

# **魚津市地域新エネルギービジョン**

**平成19年2月**

**魚 津 市**

魚津市地域新エネルギービジョン

平成19年2月

魚津市

# 第1章 ビジョン策定の背景と目的

## 第2章 地域特性とエネルギー消費量



### **第3章 新エネルギー賦存量と利用可能性**

## **第4章 新エネルギー導入施策の基本方針**

## 第5章 重点プロジェクトの検討

## 第6章 ビジョンの推進方策

## 参 考 資 料

## はじめに

私たちの日々の暮らしや経済・社会活動は、大量にエネルギーを消費することで支えられています。我が国では、そのエネルギー資源の大半を海外からの輸入に頼っており、エネルギーの安定供給という面で大きな課題を抱えています。

また、石油、石炭などの化石燃料を燃焼することによって発生する二酸化炭素の増大が、地球温暖化の主要な原因として世界的に認識されており、世界各国の連携のもと積極的な取り組みが進められています。

こうした状況の中、私たちの身の回りに存在し、クリーンなエネルギーである「新エネルギー」が注目を浴びています。

魚津市は、海に面し、背後に山間地をかかえ、水と緑の豊かな自然環境に恵まれています。このかけがえのない環境を保全し、持続的発展が可能な社会をつくっていくためには、省エネルギーの推進と併せて、新エネルギーを積極的に活用し、環境負荷を低減することが重要です。

「魚津市地域新エネルギービジョン」は、魚津市の自然環境や地域特性、さらには市民のみなさんの意向を踏まえ、新エネルギー導入に向けた魚津市の進むべき方向性を明確にし、新エネルギーの普及拡大を図るための指針として策定したものです。

今後は、このビジョンに基づき、市民、事業者の皆様や関係機関との連携を図り、新エネルギー普及による人と自然が共生する、心豊かで活力あふれる暮らしの実現に向けて積極的に取り組んでまいりたいと思います。

最後に、本ビジョンの策定にあたり、ご尽力をいただきました「魚津市地域新エネルギービジョン策定委員会」委員の皆様をはじめ、関係者の皆様、そして貴重なご意見、ご協力をいただいた市民の皆様に深く感謝の意を申し上げます。

平成19年2月

魚 津 市

# 目 次

## 第1章 ビジョン策定の背景と目的

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>1.1 エネルギー、地球環境問題の顕在化</b> | <b>1-1</b> |
| (1) 日本のエネルギー需給動向            | 1-1        |
| (2) 地球温暖化現象の進行              | 1-2        |
| (3) エネルギーを取り巻く世界の情勢         | 1-3        |
| <b>1.2 新エネルギー導入施策の動向</b>    | <b>1-4</b> |
| (1) 京都議定書目標達成計画             | 1-4        |
| (2) 新エネ法                    | 1-5        |
| (3) R P S 法                 | 1-6        |
| (4) バイオマス・ニッポン総合戦略          | 1-7        |
| <b>1.3 ビジョンの目的と構成</b>       | <b>1-8</b> |
| (1) ビジョンの目的                 | 1-8        |
| (2) ビジョンの期間                 | 1-9        |
| (3) ビジョンの構成                 | 1-10       |

## 第2章 地域特性とエネルギー消費量

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| <b>2.1 魚津市の地域特性</b>            | <b>2-1</b>  |
| (1) 自然特性                       | 2-1         |
| (2) 社会特性                       | 2-5         |
| <b>2.2 エネルギー消費の実態と動向</b>       | <b>2-16</b> |
| (1) エネルギー消費量の推計方法              | 2-16        |
| (2) 電力、L P ガス、灯油の消費実態          | 2-19        |
| (3) 部門別エネルギー消費量の推計結果           | 2-21        |
| (4) 魚津市のエネルギー消費構造              | 2-25        |
| (5) C O <sub>2</sub> 排出量の推計    | 2-27        |
| (6) 将来エネルギー消費量の推計              | 2-29        |
| <b>2.3 新エネルギーに関する市民・事業者の意識</b> | <b>2-32</b> |
| (1) アンケート調査概要                  | 2-32        |
| (2) 市民向けアンケート調査結果              | 2-34        |
| (3) 事業所向けアンケート調査結果             | 2-38        |
| (4) 自由意見の分析                    | 2-41        |
| (5) アンケート調査を踏まえた取り組みの方向性       | 2-45        |

## 第3章 新エネルギー賦存量と利用可能性

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| <b>3.1 新エネルギーの区分と導入実績</b>  | <b>3-1</b>  |
| (1) 新エネルギーの定義              | 3-1         |
| (2) 新エネルギーの種類と導入事例         | 3-4         |
| <b>3.2 地域の新エネルギー賦存量</b>    | <b>3-21</b> |
| (1) 新エネルギー等の基礎データの整理       | 3-21        |
| (2) 新エネルギー賦存量の把握方法         | 3-28        |
| (3) 新エネルギー賦存量の想定           | 3-31        |
| (4) 魚津市における深淵ルギー期待可採量（まとめ） | 3-54        |
| <b>3.3 新エネルギー導入可能性</b>     | <b>3-55</b> |
| (1) 新エネルギーの技術開発動向          | 3-55        |
| (2) 新エネルギーの利用条件と課題         | 3-58        |
| (3) 魚津市における新エネルギー利用可能性     | 3-66        |

## 第4章 新エネルギー導入施策の基本方針

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| <b>4.1 施策の役割と取組みテーマ</b> | <b>4-1</b>  |
| (1) 新エネルギー導入の方向性        | 4-1         |
| (2) 新エネルギー導入施策の役割と重点テーマ | 4-6         |
| <b>4.2 新エネルギーの導入目標</b>  | <b>4-8</b>  |
| (1) 国の新エネルギー導入目標        | 4-8         |
| (2) 魚津市の新エネルギー導入目標の設定   | 4-8         |
| (3) 魚津市の新エネルギー導入目標の評価   | 4-10        |
| <b>4.3 施策の体系と取組み内容</b>  | <b>4-11</b> |
| (1) 新エネルギー導入施策の設定       | 4-11        |
| (2) 新エネルギー導入施策の体系       | 4-12        |
| (3) 施策の取組み内容            | 4-14        |

## 第5章 重点プロジェクトの検討

|                                        |            |
|----------------------------------------|------------|
| <b>5.1 重点プロジェクトの設定</b>                 | <b>5-1</b> |
| (1) 重点プロジェクトの位置づけ                      | 5-1        |
| (2) 重点プロジェクトの設定                        | 5-1        |
| <b>5.2 重点プロジェクトの内容</b>                 | <b>5-2</b> |
| (1) 木質バイオマス資源を活用したエネルギーの地産地消プロジェクト     | 5-2        |
| (2) 小水力発電を活用した自立電源開発プロジェクト             | 5-9        |
| (3) 公共施設への新エネルギー導入による防災・情報発信拠点形成プロジェクト | 5-15       |
| (4) 市民・事業者・行政の連携によるBDF製造・活用プロジェクト      | 5-19       |
| (5) 新エネルギー体験テーマパーク形成プロジェクト             | 5-24       |

## 第6章 ビジョンの推進方策

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| <b>6.1 ビジョンの推進体制</b>       | <b>6-1</b> |
| (1) 推進体制と関係者の役割            | 6-1        |
| (2) ビジョン推進に係る庁内体制          | 6-3        |
| <b>6.2 ビジョンの展開と進行管理</b>    | <b>6-4</b> |
| (1) 新エネルギー導入プロジェクトの展開イメージ  | 6-4        |
| (2) 重点プロジェクトの実行プログラム       | 6-5        |
| (3) 新エネルギー導入プロジェクトのスケジュール案 | 6-7        |

## 参考資料

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 参考資料1：魚津市地域新エネルギービジョン策定委員会関連資料 | 参考-1  |
| 参考資料2：新エネルギー合同施設研修会レポート        | 参考-6  |
| 参考資料3：新エネルギー導入に関する支援制度一覧       | 参考-10 |
| 参考資料4：単位解説                     | 参考-14 |
| 参考資料5：用語解説                     | 参考-15 |



## 第1章 ビジョン策定の背景と目的

### 1.1 エネルギー、地球環境問題の顕在化

#### (1) 日本のエネルギー需給動向

1960年から1970年にかけての急速な経済成長に伴い、日本のエネルギー需要は極めて高い伸びで推移した。その後、二度の石油危機を契機としてエネルギー利用の効率化が進んだため、最終エネルギー消費量は一旦停滞したが、近年ではさらに、多様な電化製品の普及やIT化、冷暖房使用、自家用車利用の増加など、私たちの生活の快適さや利便性の向上に伴ってエネルギー消費量は増加している。

また、他の主要国の一次エネルギー消費における石油依存度が40%程度であるのに対し、日本は1973年をピークとして石油依存度は低減しているが、現在でも50%近くあり、依然として国内のエネルギー需要を海外の石油資源に依存する状況が続いている。

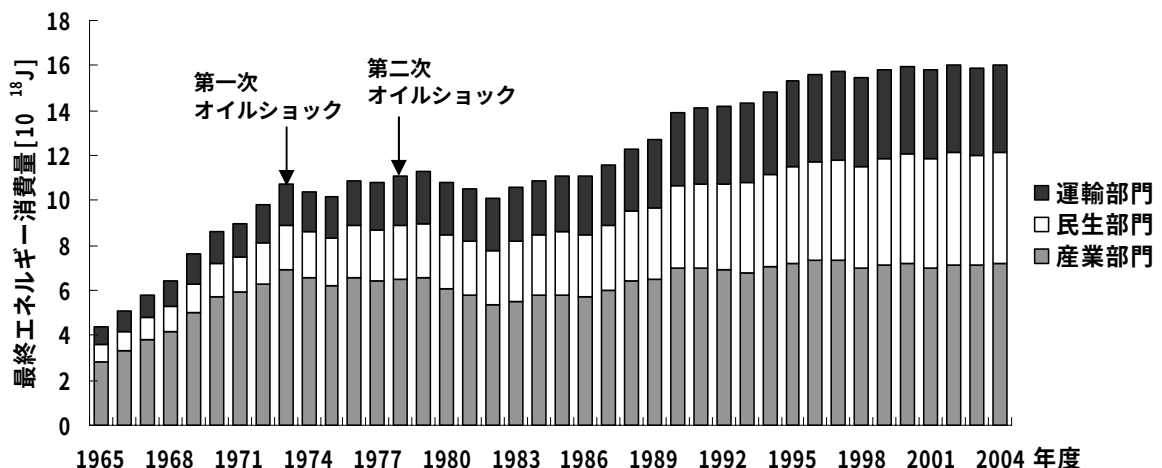


図1.1 日本の最終エネルギー消費量の推移

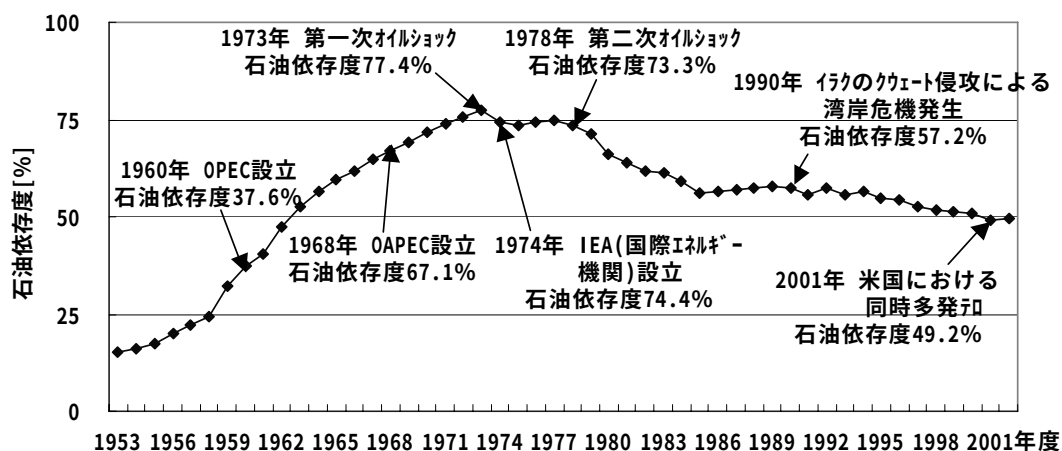


図1.2 日本の石油依存度の推移

出典：1989年度まで「総合エネルギー統計 平成13年度版」

1990年度以降「2004（平成16）年度エネルギー需給実績」

## (2) 地球温暖化現象の進行

私たちが生活や産業を営むためには、エネルギーの消費が必要不可欠である。私たちの生活が豊かになり、生活利便性の向上や産業の発展が進むにつれて、エネルギーの消費量が飛躍的に増大し、このことが地球温暖化や砂漠化、オゾン層の破壊など地球環境へ大きな影響を与えている。

近年最も問題となっている地球温暖化現象は、エネルギー消費と密接に関係しており、化石燃料等を燃やすことによって排出される二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 等の温室効果ガスが増大し、地表面から放出される熱が大気中に閉じこめられることが原因とされている。

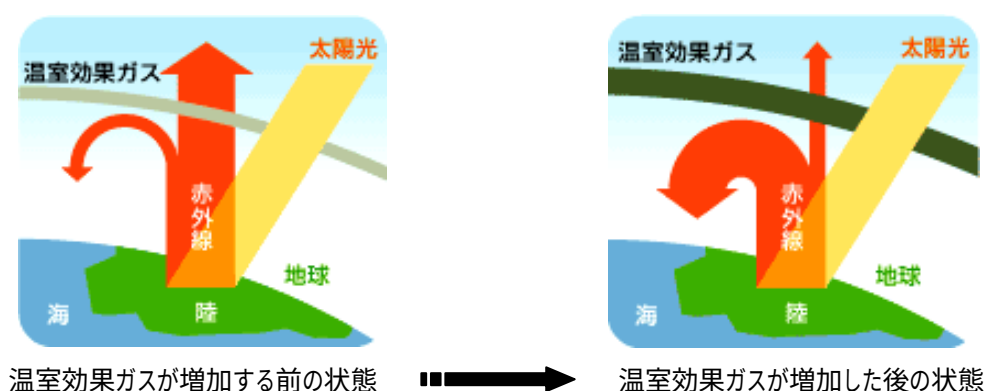
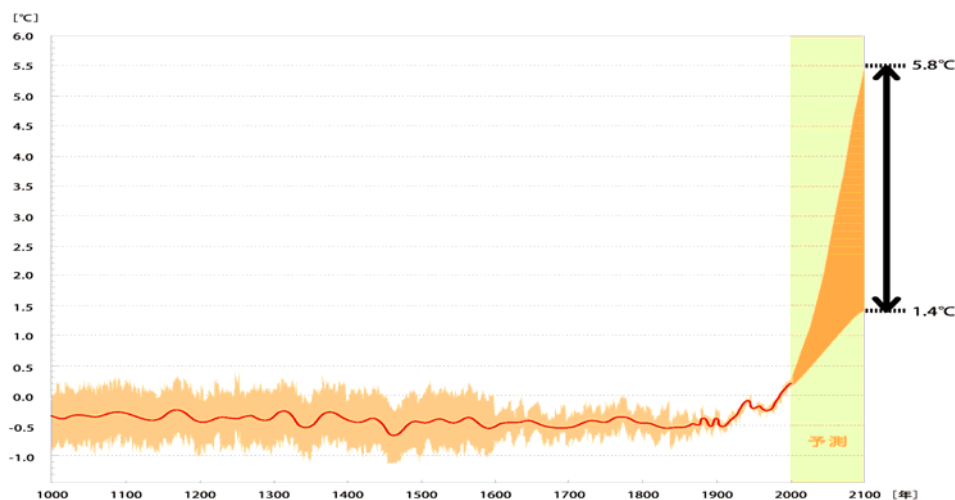


図1.3 地球温暖化現象のしくみ 出典：「エネルギー白書2005」経済産業省

大気中のCO<sub>2</sub>の濃度は、産業革命後大きく増加しており、過去100年間に地球全体の平均気温は0.3～0.6℃の急激な上昇をしている。現在のペースで温室効果ガスが増え続けると、地球の平均気温が著しく上昇し、世界各地で海面の上昇や異常気象が顕在化し、森林の損壊、水資源の枯渇、食料生産への影響、高潮の発生、伝染病の蔓延などの二次被害が発生すると予想されている。



出典：IPCC第3  
次評価報告

図1.4 地球の平均気温の変化と予測（1900年を基準とした温度差）

### (3) エネルギーを取り巻く世界の情勢

前項のような状況を背景とし、1997年12月に地球温暖化を防止するための国際会議である「気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3\*：地球温暖化防止京都会議）」が京都で開催され、CO<sub>2</sub>等の温室効果ガスの排出削減目標について国際合意が成立した。さらに、2005年2月に京都議定書が発効した。これにより、日本は2008年～2012年の期間に1990年比で温室効果ガス排出量を6%削減する国際的な義務を負っている。

この目標を達成するためには、2005年度時点で8.1%増加している温室効果ガスを加算して、実質的には14.1%削減しなければならない。

日本の場合は、温室効果ガス排出量の90%以上がCO<sub>2</sub>であり、その90%強がエネルギー消費により発生していることから、化石燃料の消費量を削減するための省エネルギー対策と新エネルギーの活用を推進することが重要である。

#### ① 温暖化ガス削減に関する数値目標

- (ア)対象ガス : CO<sub>2</sub>、メタン、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)、HFC、PFC、SF<sub>6</sub>  
 [HFC：ハイドロフルオロカーボン] [PFC：パーフルオロカーボン]  
 [SF<sub>6</sub>：六フッ化硫黄]
- (イ)基準年 : 1990年 (HFC、PFC、SF<sub>6</sub>は1995年)

#### ② 日本の温室効果ガス排出の現状

| 年度           | 温室効果ガス排出量<br>(百万t-CO <sub>2</sub> ) | 指数    |
|--------------|-------------------------------------|-------|
| 1990         | 1,237                               | 100.0 |
| 2005         | 1,364                               | 108.1 |
| 2010<br>(目標) | 1,163                               | 94.0  |

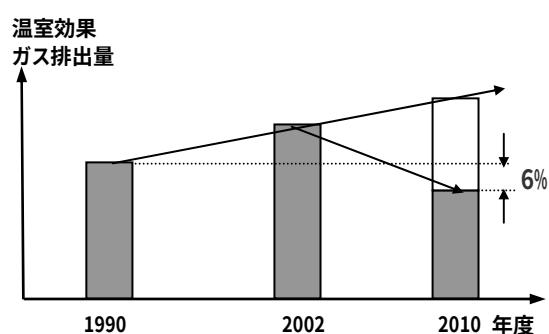


図1.5 京都議定書における日本の温室効果ガス削減目標

## 1. 2 新エネルギー導入施策の動向

### (1) 京都議定書目標達成計画

我が国では京都議定書の発効を受けて、「京都議定書目標達成計画」(2005年4月)を策定している。京都議定書目標達成計画では、温室効果ガス削減目標量を達成するため、以下のような対策の枠組みと削減目標を設定している。「温室効果ガス排出量の抑制」の「エネルギー起源CO<sub>2</sub>」が省エネルギー・新エネルギー対策の対象になっている。

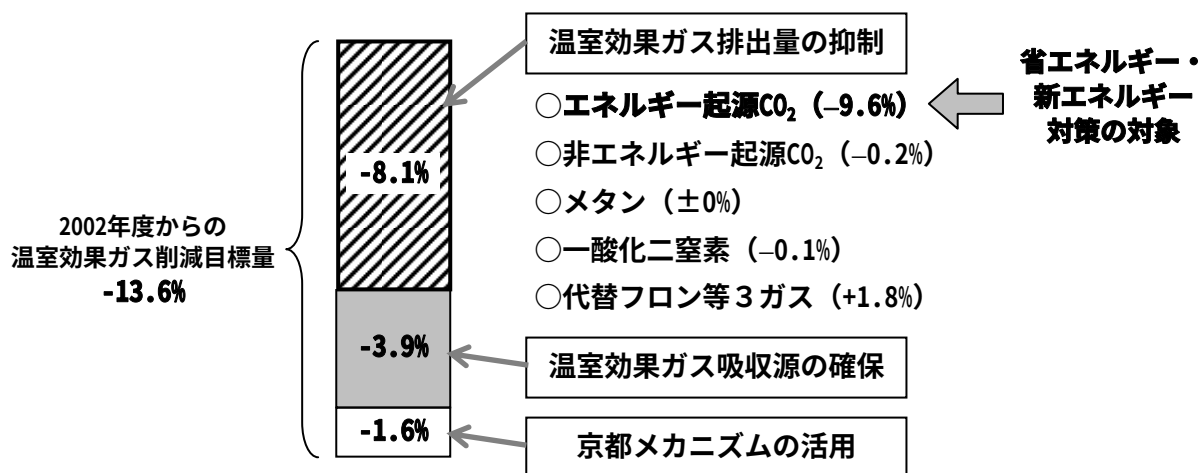


図1.6 温室効果ガス排出量削減対策の枠組み (2002年度比)

また、国は京都議定書目標達成計画の中で、新エネルギー導入目標量も掲げている。2010年度における新エネルギー導入目標量は、石油換算で1,910万klであり、これは2002年度の新エネルギー導入目標量923の万klの2倍以上に相当する。

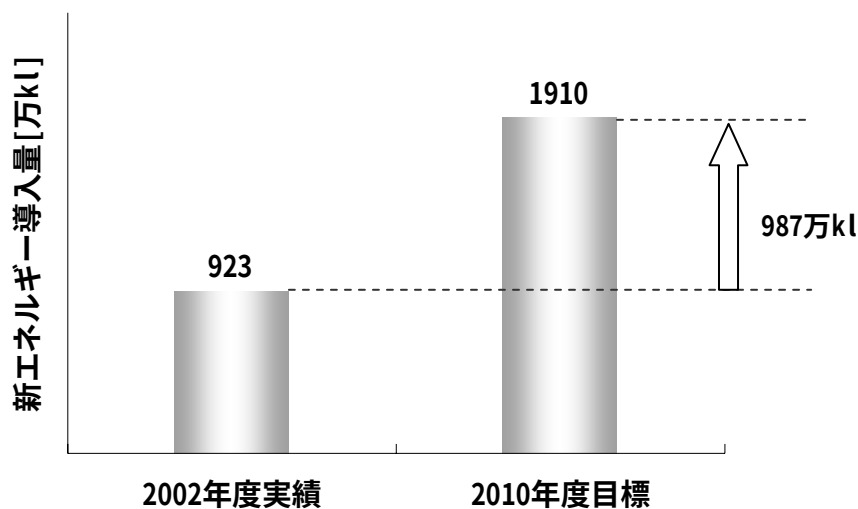


図1.7 国の新エネルギー導入目標量

## (2) 新エネ法（新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法）

「新エネルギー」の導入促進を図るため、1997（平成9年）年6月に「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ法）」が施行され、国や自治体は新エネルギー施策や導入に関して、積極的に取り組んでいくことが定められている。

### 「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」の概要

1997年（平成9年）4月に成立し、同6月に施行された。主な規定内容は以下とおり。

- ① 新エネルギー利用等の基本方針を策定・公表
- ② 関係者の努力義務の明確化
- ③ 新エネルギー利用指針の策定・公表及び指導・助言
- ④ 地方公共団体の施策に対する配慮
- ⑤ 新エネルギー利用等を行う事業者への支援措置

本法施行令により、促進を図る新エネルギー利用等を次のとおり具体的に掲げている。

- (1) 太陽光発電 (2) 風力発電 (3) 太陽熱利用 (4) 温度差エネルギー利用
- (5) 天然ガスコージェネレーション (6) 燃料電池
- (7) 再生資源を原料とする燃料（再生資源燃料）
- (8) 排出された再生資源や再生資源燃料等を燃焼させて得られた熱を有効利用すること
- (9) 再生資源を原材料とする燃料の発電への利用
- (10) 電気自動車 (11) 天然ガス自動車 (12) メタノール自動車
- (13) バイオマス（燃料製造、発電、熱利用） (14) 雪氷熱利用

※(13)(14)は、2002年（平成14年）12月の法改正時に追加

### (3) R P S法

電気事業者に対して、一定量以上の新エネルギー等を利用して得られる電気の利用を義務づけることにより、新エネルギー等の利用を推進する制度として、R P S法（電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法）が2002年（平成14年）に施行されている。

2010年度において各電気事業者一律に1.35%の義務量が課せられることになっており、2009年度までは経過措置として現状の導入実績を踏まえた義務量が各電気事業者に課せられる。電気事業者は、下記の3とおりの方法により義務を達成する。

- ①自ら新エネルギー等電気を発電して供給する（新エネルギー発電所の建設）
- ②他から新エネルギー等電気を購入して供給する（事業者、個人からの買電）
- ③他から新エネルギー等電気相当量を購入する（電気事業者間での環境価値のみの取引）

新エネルギー等発電事業者は、新エネルギー等設備で発電された電気を販売する際に、電気と新エネルギー等電気相当量を別々に販売することが出来る。この新エネルギー等電気相当量分の金額が環境価値となる。新エネルギー等相当量のみの取引実績は、2003年度で約1.9万kWh、2004年度で約15.7万kWhであり、今後、義務量が大きくなるにしたがい取引量も増加する見込みである。また、2003年度の取引価格実績は1.5～11.0円/kWh、平均5.2円/kWh（資源エネルギー庁調査による）であった。

R P S法の対象となる新エネルギーと見なされるためには、経済産業大臣の設備認定を受ける必要がある。

\*1. R P Sは（Renewables Portfolio Standard）の略

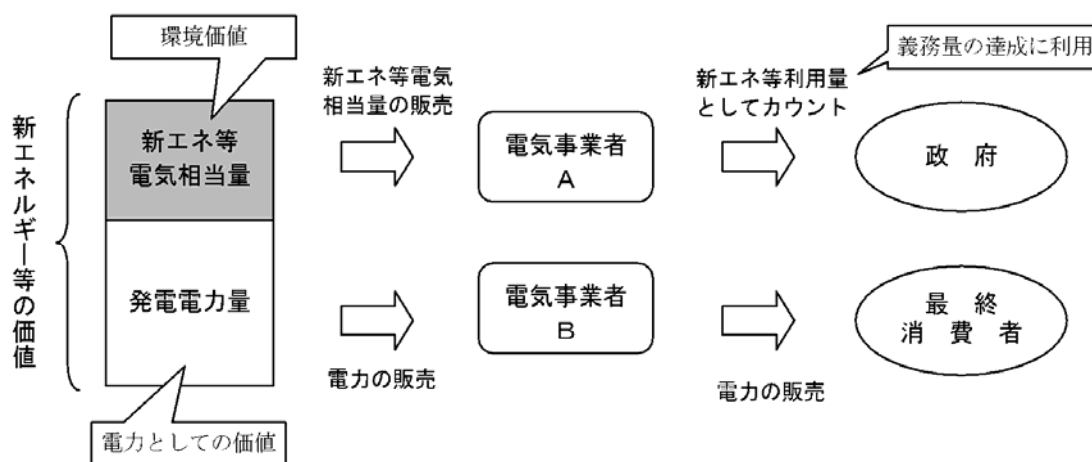


図1.8 R P S法の仕組み

## (4) バイオマス・ニッポン総合戦略

内閣府、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省の6府省は2002年12月にバイオマスの総合的な利活用に関する戦略「バイオマス・ニッポン総合戦略」を共同で策定した。

同戦略ではバイオマスとして以下が設定されている。

- ・再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの
- ・太陽エネルギーを使って生物が合成したものであり、生命と太陽がある限り、枯渇しない資源
- ・焼却等しても大気中の二酸化炭素を増加させないカーボンニュートラルな資源

また、同戦略では、廃棄物系バイオマス、未利用バイオマスそれぞれの展開方向を定め、以下のように具体的な数値目標を掲げている。

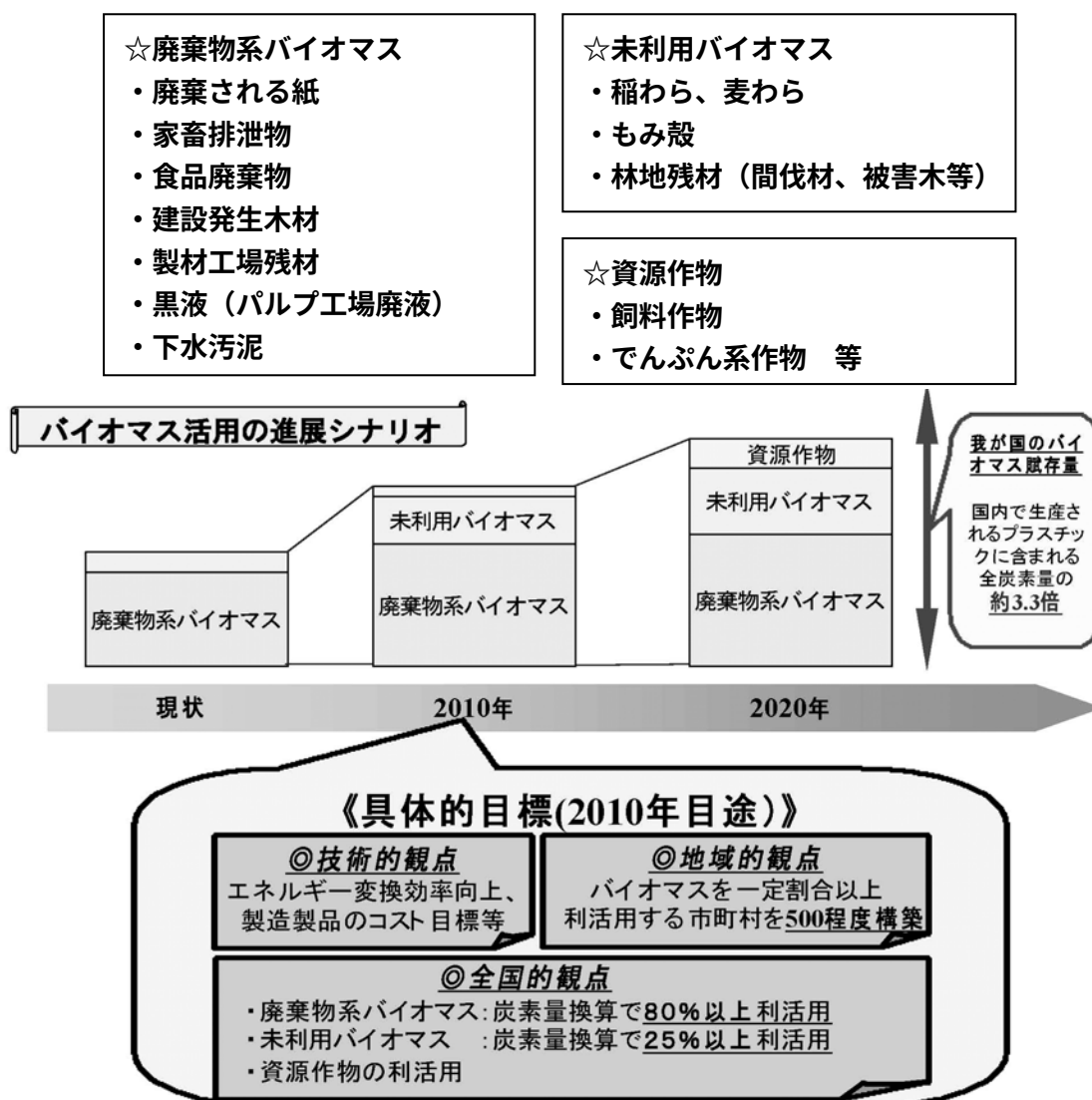


図1.9 バイオマスの概要

出典：バイオマス・ニッポン総合戦略（2002年12月）

## 1.3 ビジョンの目的と構成

### (1) ビジョンの目的

新エネルギーは分散型のエネルギーという特徴があることから、地域レベルで計画的に新エネルギーを導入することが重要である。そのためには、地域の事情に精通した地方自治体が、地域レベルで新エネルギーを導入する機会を創り出し、住民に対して新エネルギーの普及啓発を進めることが期待される。

新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）では、地域レベルでの新エネルギー導入等を円滑に進めるために、平成7年度より新エネルギー導入プランの策定を行う地方公共団体に対して事業費の補助を行う「地域新エネルギービジョン策定等事業」を推進しており、平成17年度までに703の地方公共団体等がビジョンを策定している。

本ビジョンは、国が地球温暖化防止対策の一つとして推進している新エネルギー導入に関して地域レベルで取り組むことを目的とし、その具体的な実行計画の方向性を示すものである。そのために、未利用のまま眠っている地域資源を把握し、それらを有効活用することにより、環境の保全と地域産業の振興を図る方策を探求するとともに、これらの施策を実行するために、市民、事業者、市が協働と連携を行うためのしくみを創出することにより、実効性の高い取り組みを明らかにする。



## (2) ビジョンの期間

本ビジョンでは、温室効果ガスの排出削減目標を定めた京都議定書の目標達成計画の計画年次であり、「魚津市総合計画 第8次基本計画」の計画期間である2010年度（平成22年度）までを短期・中期的な取り組みの目標期間とする。

また、「魚津市都市マスタープラン」における中間目標年度である2015年度までを長期的な取り組みの目標期間として設定する。

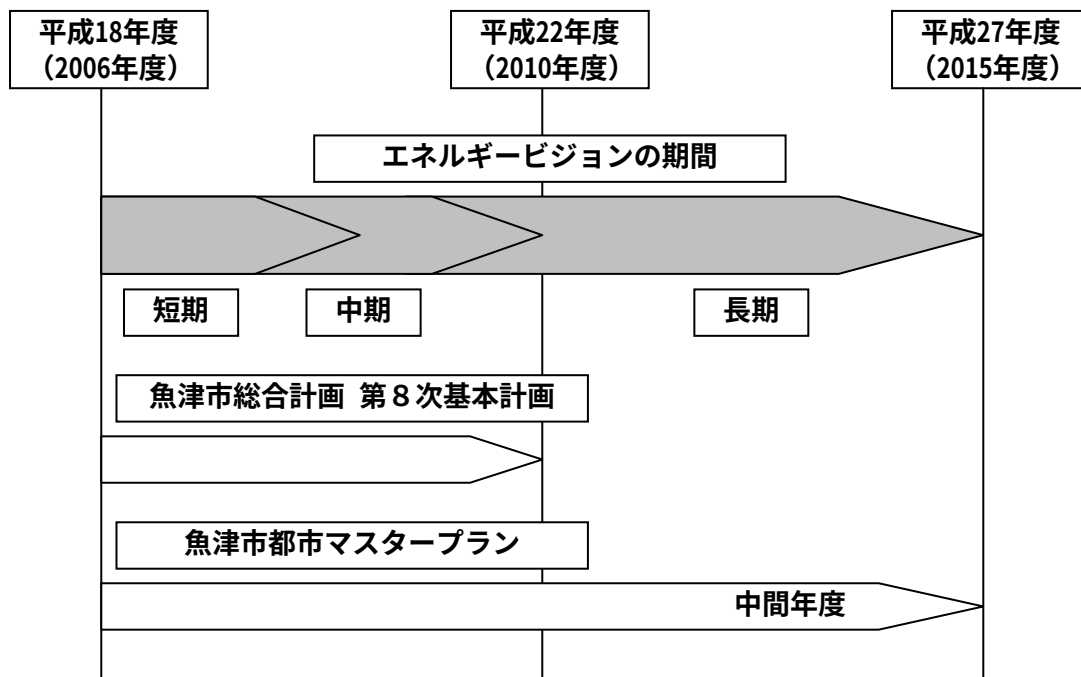
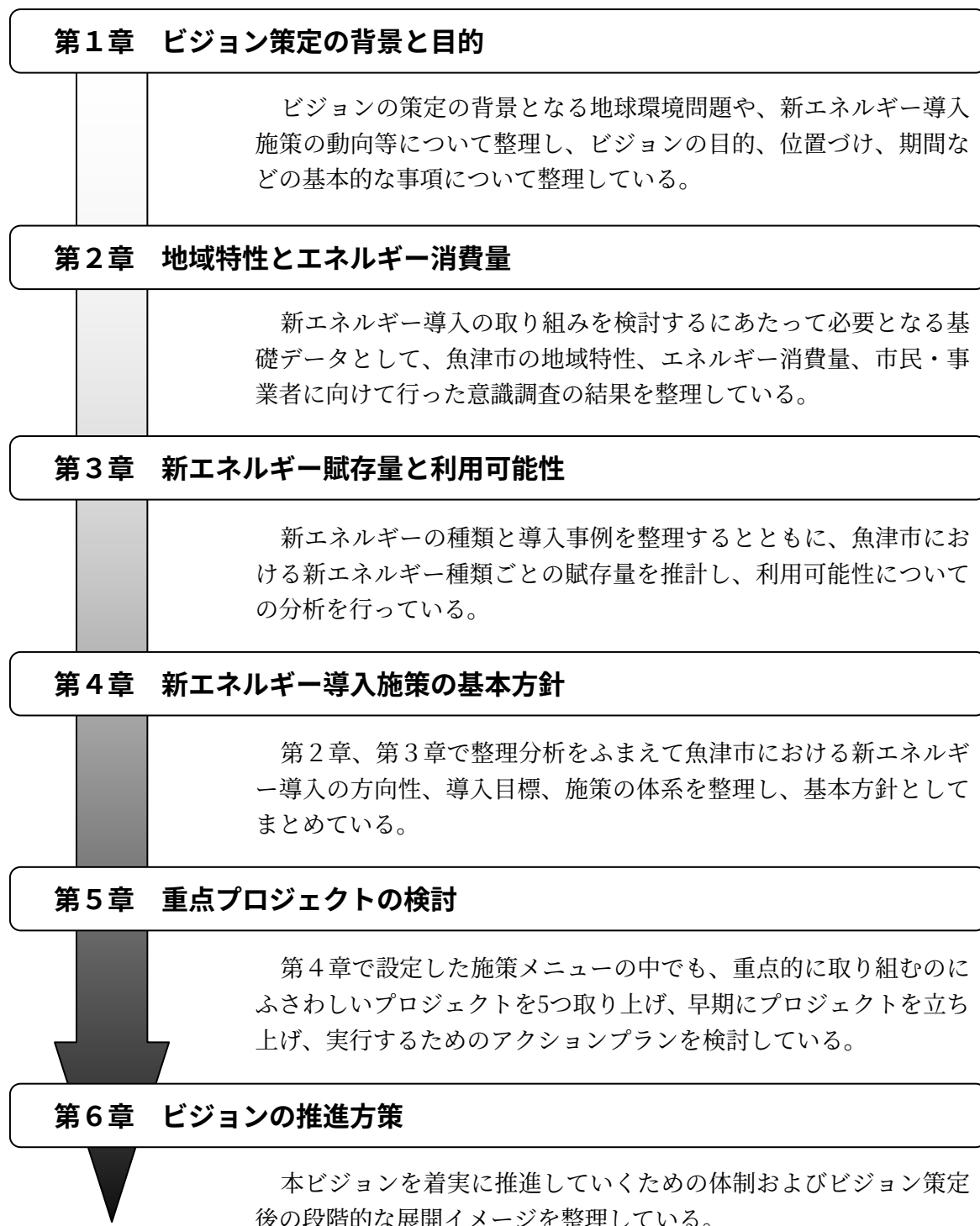


図1.10 エネルギービジョンの期間

### (3) ビジョンの構成

本ビジョンの構成は次のとおりである。



## 第2章 地域特性とエネルギー消費量

### 2.1 魚津市の地域特性

#### (1) 自然特性

##### ① 魚津市の位置と地勢

魚津市は富山県の北東部に位置し、北と東は黒部市、南は上市町、西は滑川市に接し、北西部は富山湾に面してる。

片貝川、角川、早月川によって形成された扇状地にあり、市域面積は200.63km<sup>2</sup>である。本市の南東部は、最大標高2,415mに達する山岳地帯で立山連峰に連なり、市域の約7割が標高200m以上の山地となっている。



出典：気象庁資料

図2.1 魚津市の位置

魚津市の地目別土地面積（2005年）

単位：ha

|    | 農地    | 宅地   | 山林・原野 | その他    | 合計     |
|----|-------|------|-------|--------|--------|
| 面積 | 2,475 | 935  | 1,984 | 14,669 | 20,063 |
| 割合 | 12.3% | 4.7% | 9.9%  | 73.1%  | 100.0% |

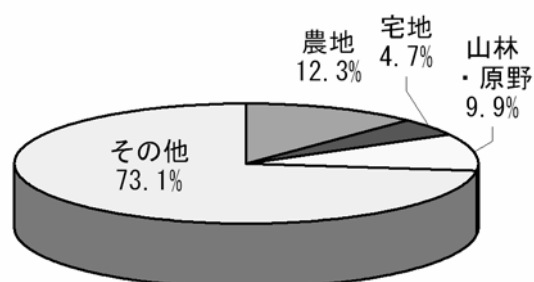


図2.2 土地利用の状況（2005年度）

出典：魚津市税務課資料

## ② 気象

魚津市六郎丸に気象庁の魚津観測所があることから、気温、日照時間、風況については気象庁観測データ（アメダスデータ）の2001～2005年の5年平均値を算定して分析する。日射量については、魚津観測所では測定を行っていないことから、NEDOの「全国日射関連データマップ」（1961～1990年の30年平均値）の魚津のデータを使用する。

### ◆気温

魚津市の2001～2005年の平均気温は、14.1℃である。

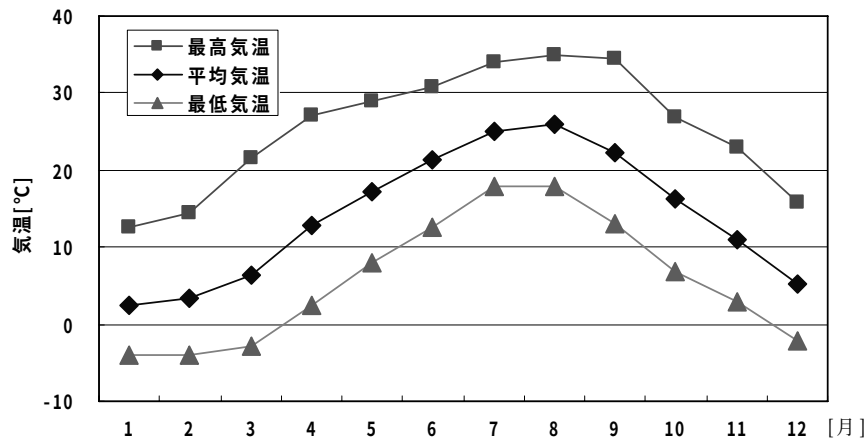


図2.3 魚津市の月別平均気温（2000～2005年）

出典：「気象庁アメダスデータ」（地点：魚津，2001～2005年）

### ◆日照時間・日射量

北陸地方は日本国内でも日照時間が最も少ない地域であり、魚津市における日照時間は1,478h/年、全天日射量は1,178kWh/m<sup>2</sup>・年となっている。

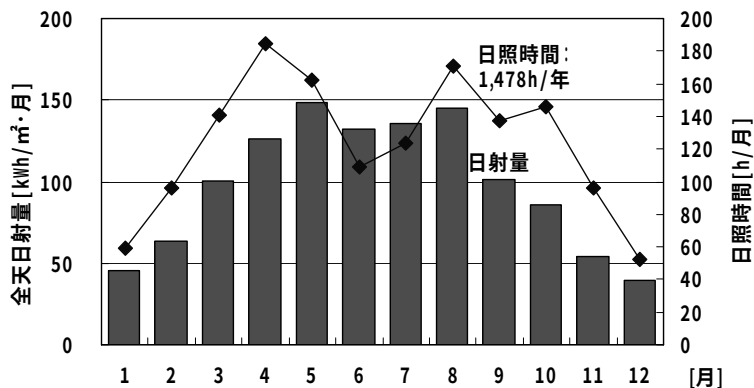


図2.4 月別日射量と日照時間

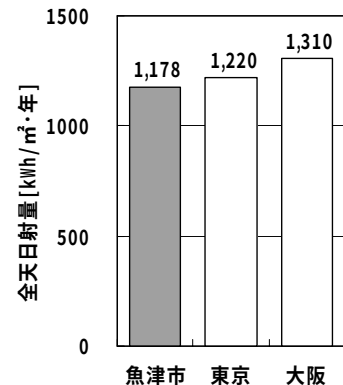


図2.5 日射量の比較

出典：日射量はNEDO「全国日射関連データマップ」（地点：魚津）

日照時間は「気象庁観アメダスデータ」（地点：魚津，2000～2005年）

## ◆降水量

魚津市の瀬戸内側における年間降水量の平均は2,630 mmと多く、東京、大阪と比較すると、およそ2倍程度の降水量である。日本海型の気候で、冬場の降水量が多い。

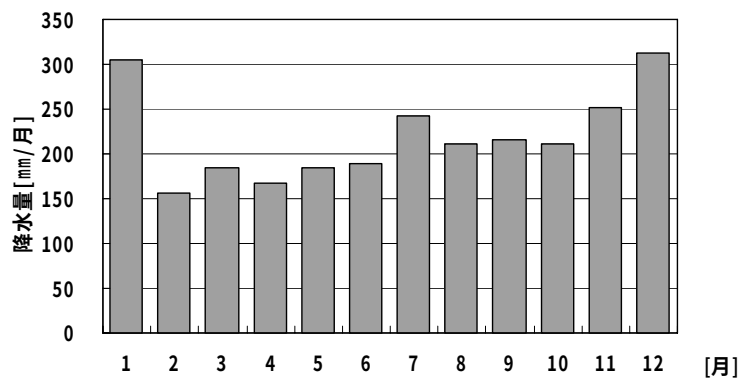


図2.6 月別降水量

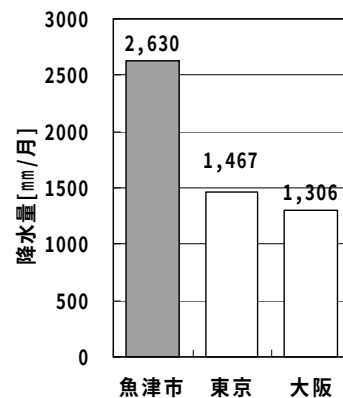


図2.7 年間降水量の比較

出典：「気象庁観測所データ(アメダス観測)」(地点：魚津，2000～2005年平均値)  
東京・大阪は「理科年表」1971～2000年の平均データ

## ◆風況

気象庁魚津観測所における年平均風速は、1.9 m/sである。一般に風力発電の導入の目安となる年平均風速は5～6m/s以上とされていることから、採算面では厳しい条件であると言える。風向については北北東の頻度が最も高く、次いで東南東、西、南南西と十字状の分布となっている。

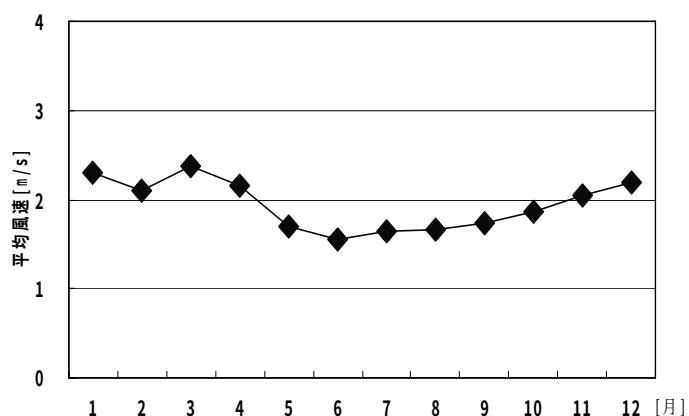


図2.8 月別平均風速

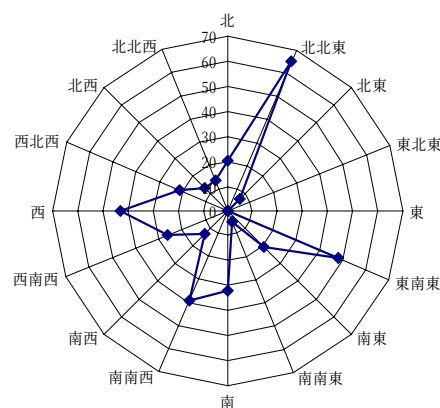


図2.9 風配図

※ 2000～2005年平均値

※ 2005年の日最大風速の風向を365日分集計

出典：「気象庁アメダスデータ」(地点：魚津)

### ③ 水象

魚津市には富山湾に面して約8kmの海岸線がある。急激に深くなっている海底の地形により、低温の「日本海固有水」が海岸から近い海底から利用可能であり、近隣自治体では「富山の深層水」として水産業の分野を始め、食品、医療等様々な分野で利用されている。

魚津市を縦断する片貝川は、その源を北アルプスの毛勝山（標高2,414m）に発し、南又谷・東又谷を合わせ、河口付近で右支川布施川を合わせて富山湾に注ぐ、流域面積約169km<sup>2</sup>、幹川流路延長約27kmの二級河川で、平均河床勾配1/12の日本屈指の急流河川であり、その流域は魚津市、黒部市の2市にまたがっている。片貝川水系の河川水は、山地流域の豊富な水量と急峻な地形を活かし、古くから水力発電に利用されている。また、約2,200haに及ぶ水田のかんがい用水などにも利用されている。

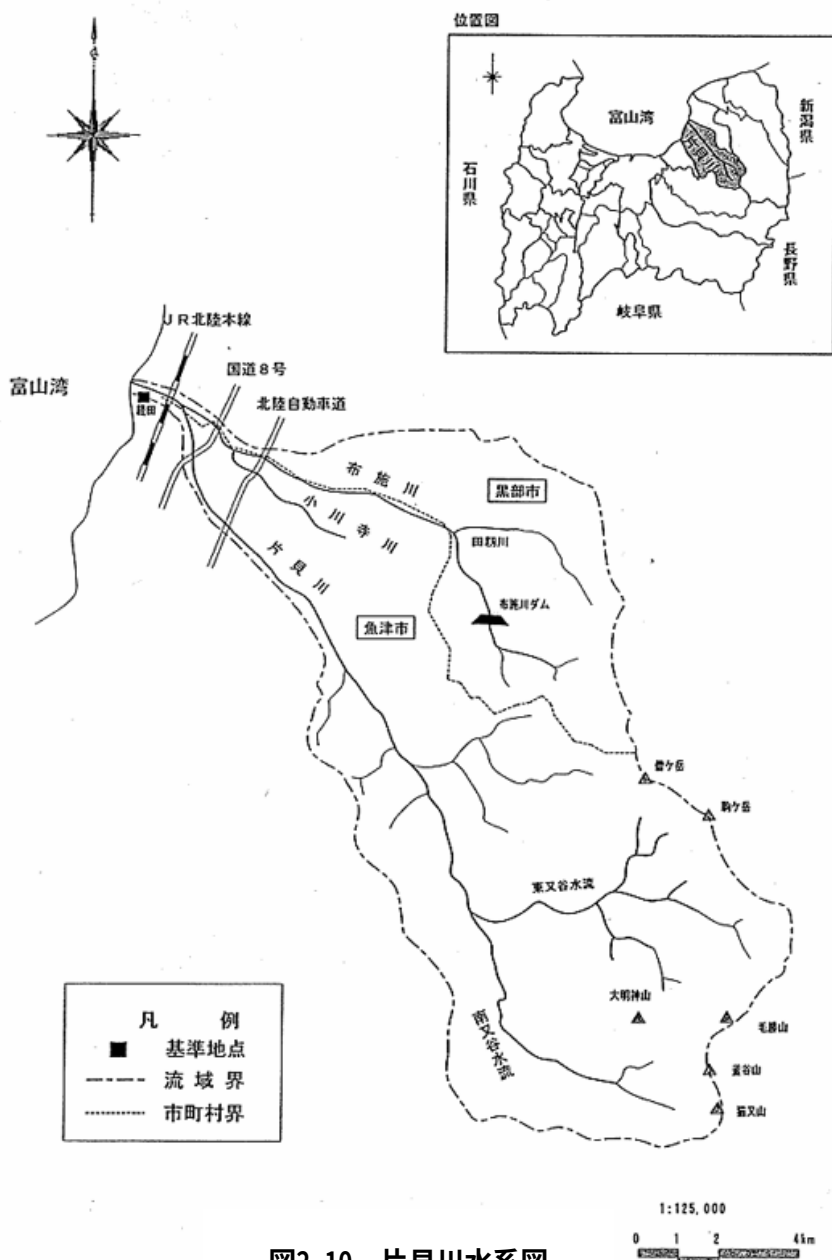


図2.10 片貝川水系図

出典：富山県土木部河川課資料

## (2) 社会特性

## ① 人口・世帯数

魚津市の人口は、1985年をピークに年々減少しており、2005年には約46.5千人となっている。世帯数は年々増加しており、2005年には16千世帯となっている。1世帯当たり平均人員は、年々減少しており、2005年には2.9人と核家族化の進展がうかがえる。

年齢別人口を見ると、年々、年少人口（0～14歳）、生産年齢人口（15～64歳）が減る一方で、高齢人口（65歳以上）が増加する傾向を示しており、本市の少子・高齢化の進展が伺える。

図2.11 人口の推移

出典：「国勢調査」  
総務省統計局

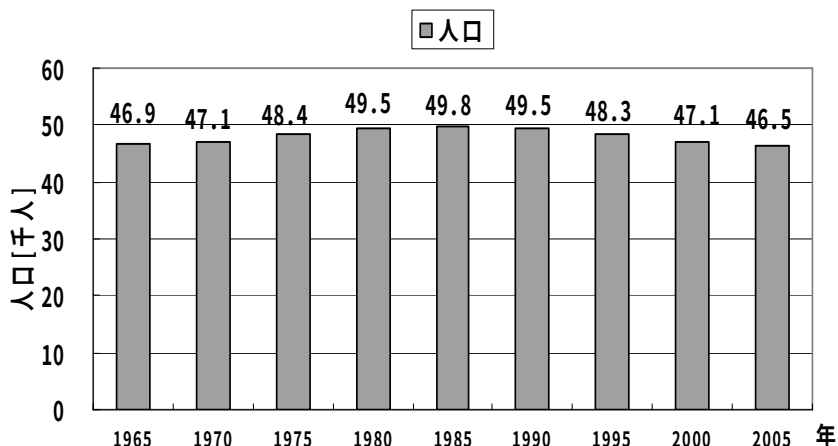


図2.12 世帯数の推移

出典：「国勢調査」  
総務省統計局

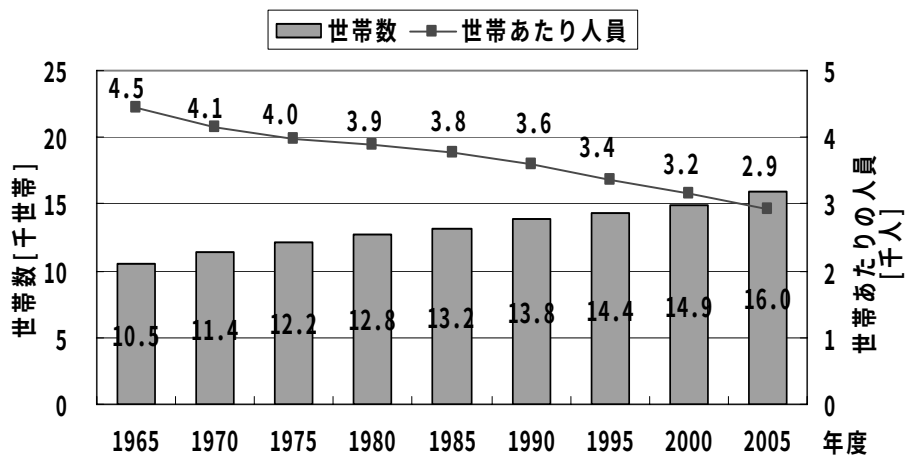
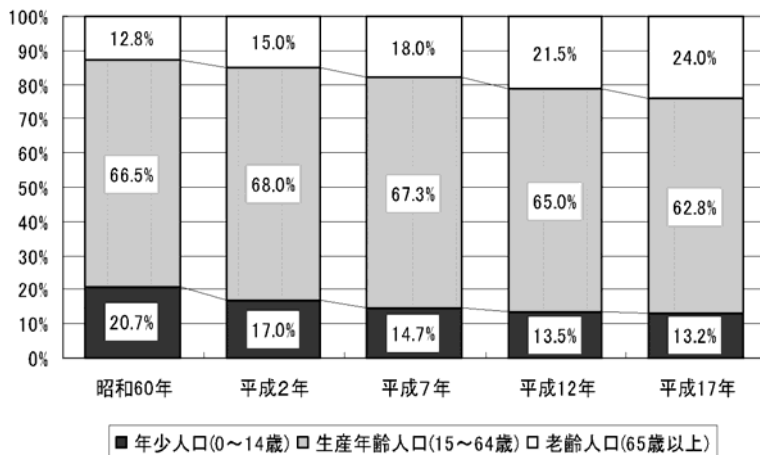


図2.13 年齢別人口の推移

出典：「国勢調査」  
総務省統計局



## ② 産業

### ◆産業構造

魚津市の産業構造は第1次産業が減少傾向、第2次産業が横ばい、第3次産業が増加傾向を示しており、2005年現在で、第1次産業が4.4%、第2次産業が43.6%、第3次産業が52.0%となっている。全国平均と比較して第2次産業が多く、第3次産業が少ない。

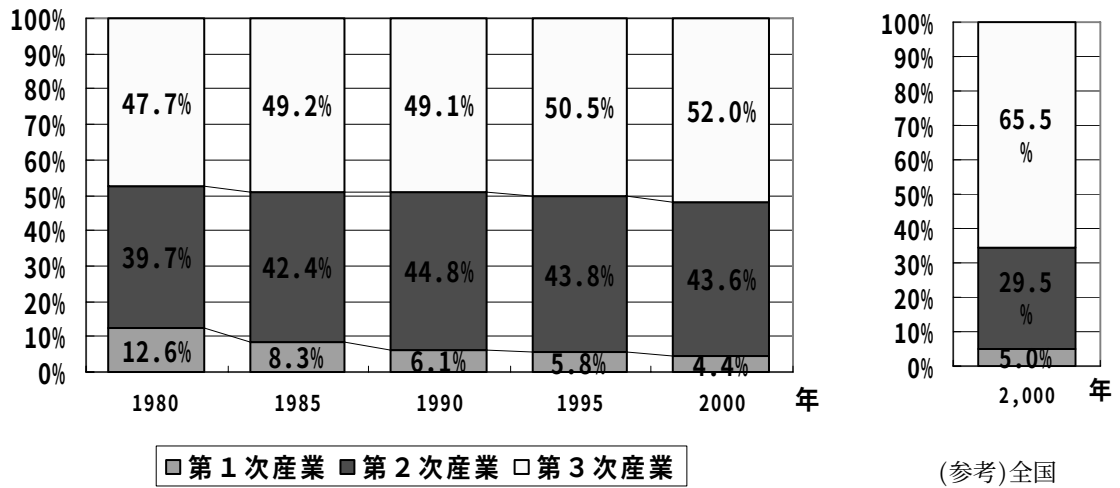


図2.14 魚津市の産業構造の推移（産業構造別従事者数の割合）

出典：「国勢調査」総務省統計局

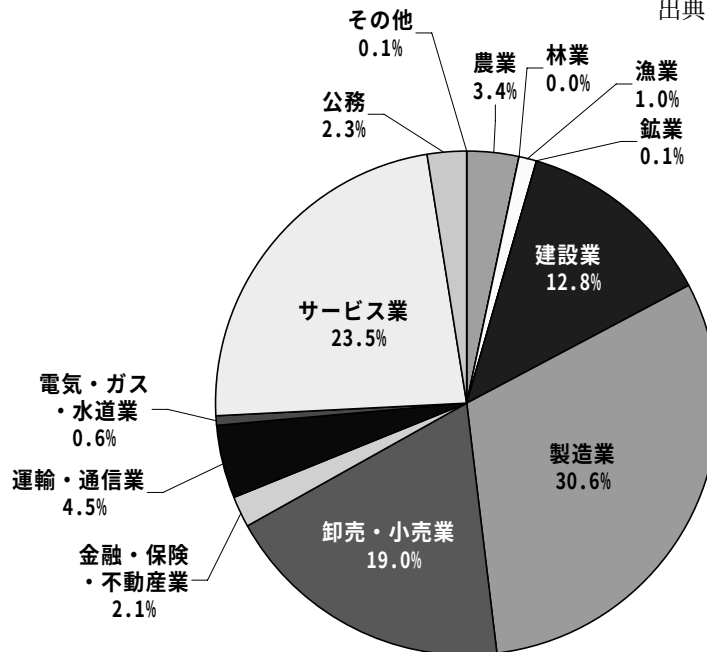


図2.15 産業大分類別従業者数(2000年)

出典：「国勢調査」総務省統計局



## ◆商業

市の玄関口であるＪＲ魚津駅の東側一帯に商業施設が集積している。また、電鉄魚津駅の西側一帯には、４つの商店街（中央通り、新宿通、文化町通り、銀座通り）を中心に商業地が形成されている。

2002年（平成14年）における魚津市内の商店数は919店、従業者数は4,875人、年間販売額は約1,121億円である。商店数は年々減少傾向にあるが、従業員数は1999年（平成11年）より増加に転じている。

年間販売額は1997年（平成9年）まで1,600億円を上回っていたが、その後、1,100億円台まで減少している。

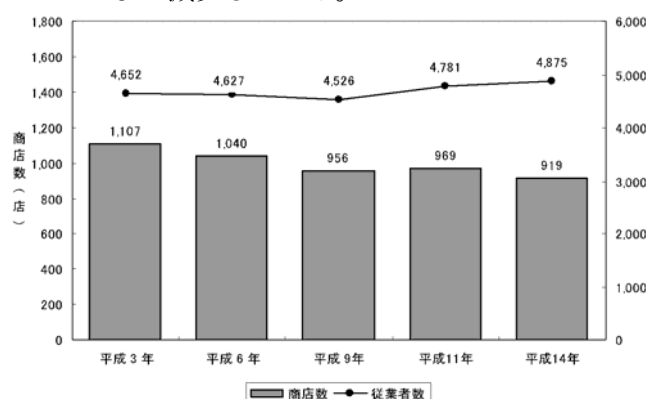


図2.16 商店数の推移

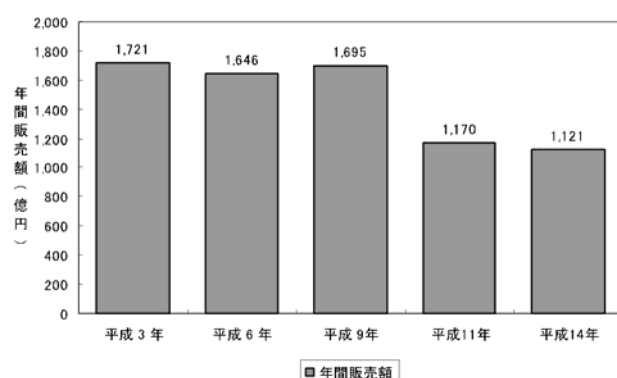
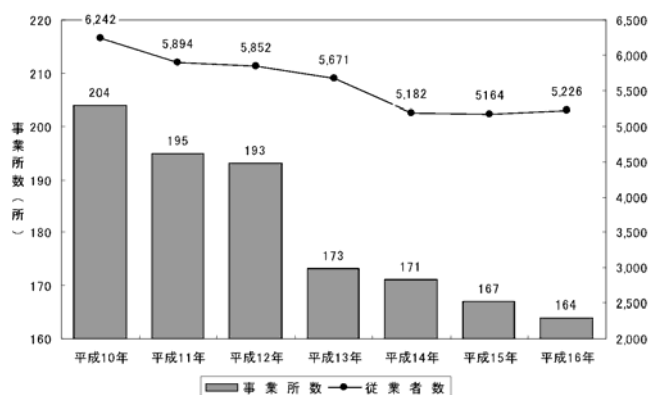


図2.17 年間商品販売額の推移

出典：「商業統計調査」経済産業省

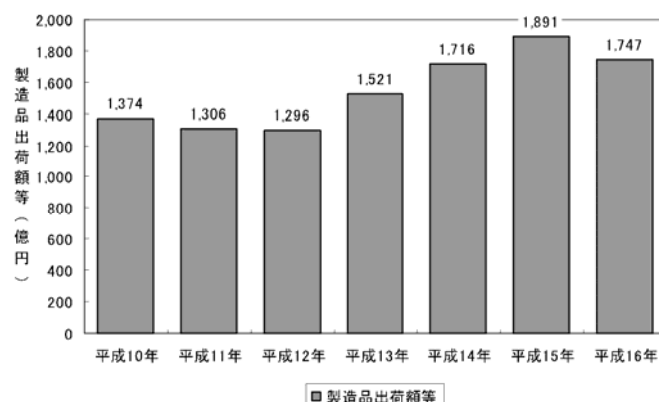
## ◆工業

2004年（平成16年）における事業所数は164事業所、従業者数は5,226人、製造品出荷額等は1,747億円である。事業所数及び従業者数は、2000年（平成12年）以降、大きく減少しているのに対し、製造品出荷額等は、増加傾向を示しており、生産性の向上がうかがえる。



※従業者3人以下の事業所は含まない。

図2.18 事業所数、従業員数の推移



※従業者3人以下の事業所は含まない。

図2.19 製造品出荷額等の推移

出典：「工業統計調査」経済産業省

製造品の種類別出荷額を見ると、電子製品・デバイス製造業が急増し、2005年の製造品出荷額の約6割を占めるに至っている。これは、2005年10月から松下電器産業(株)富山県魚津工場の生産が開始されたことによるものである。他には機械器具、金属製品、食料品が多い。

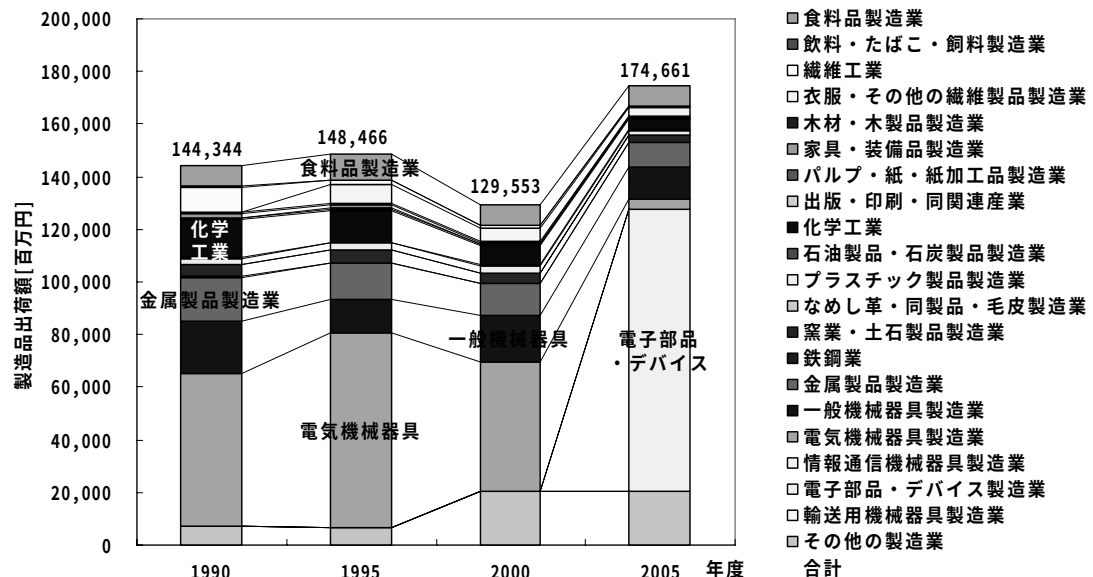


図2.20 工業製造品種類別出荷額の推移

出典：「工業統計調査」経済産業省

## ◆農業

農家数、農家人口ともに減少傾向で、2005年（平成17年）で農家数が1,296戸、農家人口が5,841人となっている。

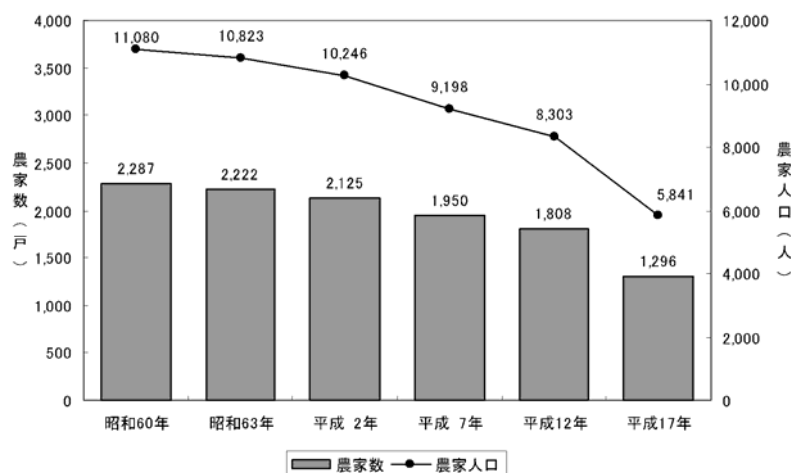


図2.21 農家数の推移

出典：「農業センサス」農林水産省

魚津市の農業生産品を2005年（平成17年度）の出荷量の多い順に挙げると、米(7,340t)、牧草(950t)、だいこん(740t)、はくさい(265t)、りんご(229t)、なし(171t)となる。2004年（平成16年）の農業生産品の出荷額は約3,190百万円で、品目別の割合を見ると、米が60%

を占め、野菜が9%、鶏が7%となっている。出荷額の全体に占める割合の高い米は、近年、作付面積は減少傾向にあり、収穫量についてもばらつきが見られるものの減少傾向にある。

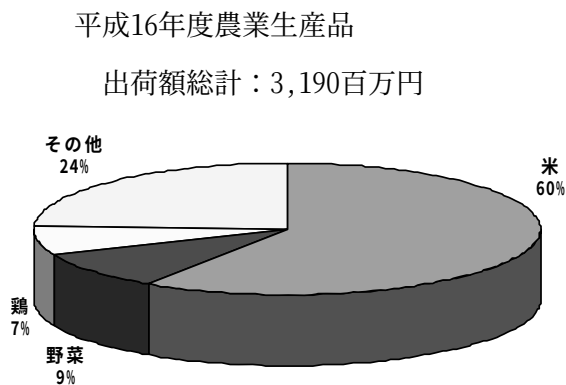


図2.22 農業生産品出荷額の内訳

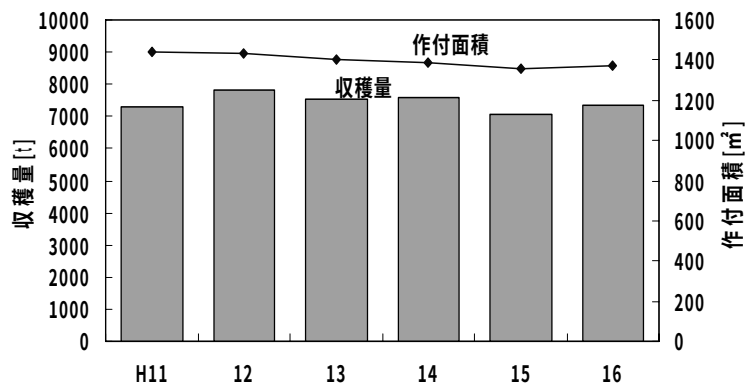


図2.23 米の収穫量と作付面積の推移

出典：「平成16年生産農業所得統計」農林水産省

### ◆漁業

漁業世帯数は、農業同様に減少傾向にあり、1981年（昭和56年）に648世帯であったのが、2003年（平成15年）には225世帯と大きく減少している。

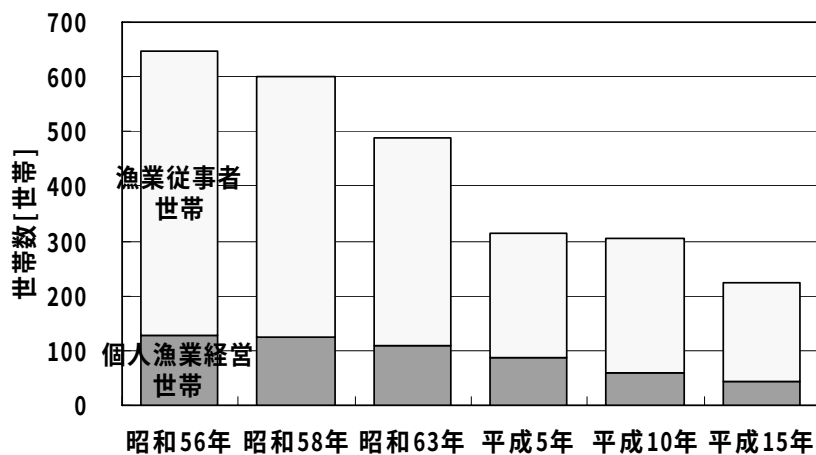


図2.24 個人漁業経営・漁業従事者世帯数の推移

注) 漁業経営体とは海水面に置いて、利潤または生活の資を得るため漁獲物を販売することを目的として漁業生産を行う事業体。

漁業従事世帯とは雇われて30日間以上海面漁労作業に従事した人のいる世帯。

出典：農林水産省「第11次漁業センサス」

魚津市内の2004年（平成16年）の海面漁業漁獲量は11,503 tであった。魚種別漁獲量は多い順に、「さんま」51%、「あじ類」10%、「まぐろ類」9%、「するめいか」4%、その他26%となっている。

海面漁業漁獲量合計 11,503t

|    |         |        |       |    |          |      |      |
|----|---------|--------|-------|----|----------|------|------|
| 1  | さんま     | 5,905t | 51.3% | 11 | かつお類     | 113t | 1.0% |
| 2  | あじ類     | 1,136t | 9.9%  | 12 | ひらめ・かれい類 | 68t  | 0.6% |
| 3  | まぐろ類    | 1,061t | 9.2%  | 13 | たい類      | 50t  | 0.4% |
| 4  | するめいか   | 405t   | 3.5%  | 14 | ふぐ類      | 47t  | 0.4% |
| 5  | さけ・ます類  | 339t   | 2.9%  | 15 | いぼだい     | 25t  | 0.2% |
| 6  | ぶり類     | 288t   | 2.5%  | 16 | さわら類     | 22t  | 0.2% |
| 7  | さめ類     | 280t   | 2.4%  | 17 | いわし類     | 15t  | 0.1% |
| 8  | かじき類    | 174t   | 1.5%  | 18 | たこ類      | 13t  | 0.1% |
| 9  | さば類     | 172t   | 1.5%  | 19 | たら類      | 12t  | 0.1% |
| 10 | べにずわいがに | 119t   | 1.0%  | 20 | たちうお     | 12t  | 0.1% |

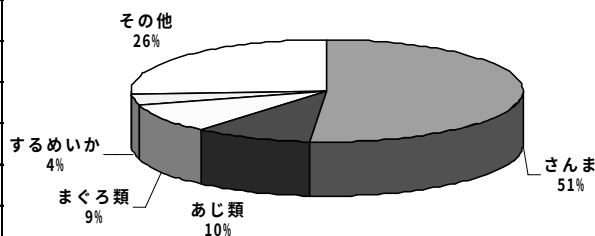


図2.25 海面漁業の魚種別漁獲量 (2004年(平成16年))

出典：農林水産省「第11次漁業センサス」「平成16年海面漁業生産統計調査」

## ◆観光

魚津市の観光資源としては、三大奇観（蜃気楼、埋没林、ほたるいか）が有名である。市内の主な観光施設には、魚津水族館（1981～）、ミラージュランド（遊園地1982～）、埋没林博物館（1954～）、魚津歴史民族博物館等（1973～）等がある。

本市の観光入込客数の推移を見ると、1996年（平成8年）度以降、100万人前後で増減を繰り返していたが、2004年（平成16年）度には約120万人と大きく増加している。

2004年（平成16年）度における県内外別の入込客数は、県内客が約860千人と県外客約345千人の約2.5倍となっている。また、宿泊客が約175千人、日帰り客が約1,030千人と日帰り客が圧倒的に多くなっている。

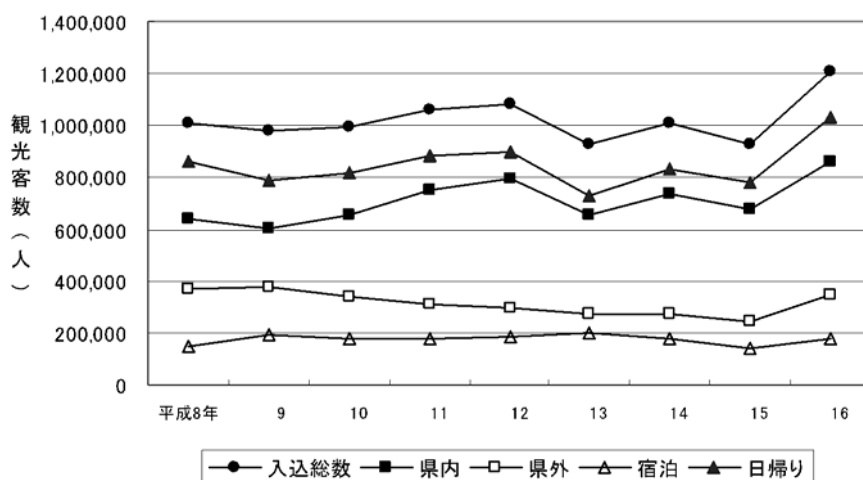


図2.26 観光客入込客数の推移

出典：富山県商工労働部観光課資料

## ③ 交通

## ◆交通体系

魚津市には、北陸自動車道や国道8号と並行して、J R北陸本線及び富山地方鉄道本線が南北に走っており、市内にはJ R魚津駅をはじめ、富山地方鉄道本線4駅（西魚津駅、電鉄魚津駅、新魚津駅、経田駅）があり、県内各主要都市と結ばれている。

本市より約30kmの距離に富山空港があり遠隔地とのアクセスも確保されている。

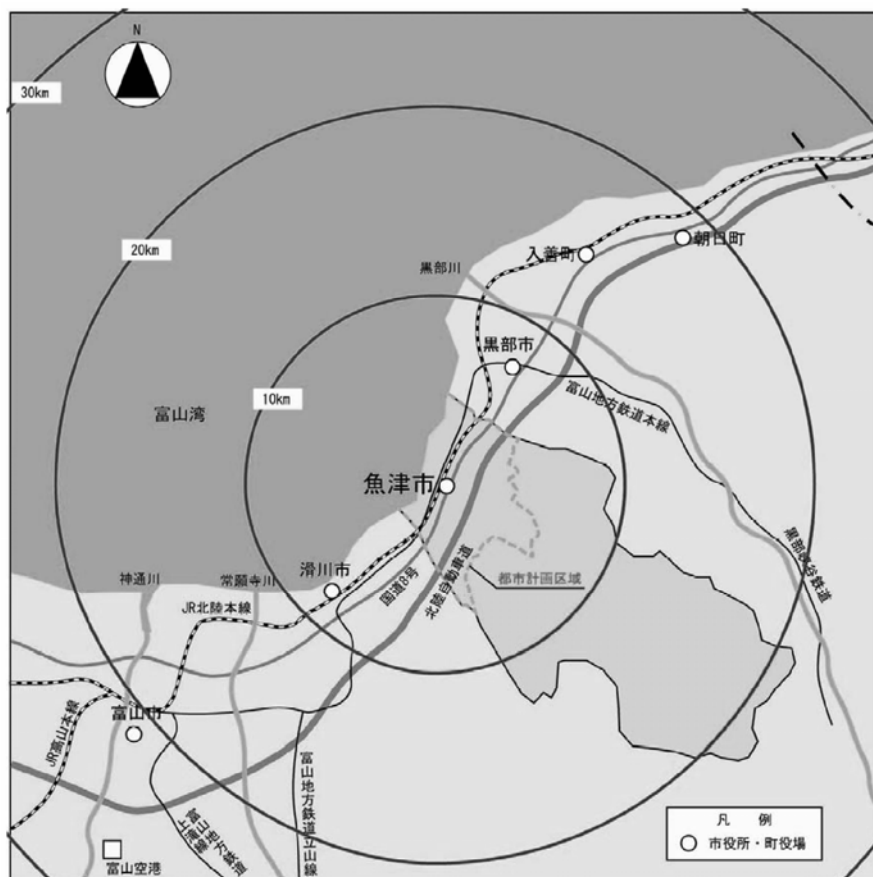


図2.27 魚津市の交通体系

出典：「魚津市都市マスタープラン」H18.4

## ◆道路

2004年（平成16年）における道路の舗装率は、国道が100%、県道が95.3%、支道が92.9%と、すべて9割を超えている。2005年（平成17年）現在、都市計画道路は22路線あり、延長35,420mのうち、整備済延長が30,295mと約8割強が整備済である。

表 国道・県道・市道整備状況（2004年4月現在）

|        | 国道    | 県道      | 市道      |
|--------|-------|---------|---------|
| 実延長（m） | 8,926 | 102,685 | 396,367 |
| 舗装動（m） | 8,926 | 97,850  | 365,576 |
| 舗装率    | 100%  | 95.3%   | 92.9%   |

出典：魚津市建設課

魚津市都市マスタープランでは南北方向の広域連絡軸、東西方向の都市内連絡軸、市街地連絡軸が設定され、段階的な道路網整備が計画されている。

- 南北を結ぶ広域連絡軸の形成（北陸自動車道、国道8号、しんきろうロード、広域農道）
- 東西を結ぶ都市内連絡軸の形成（県道石垣魚津インター線、県道金山谷田方町線等）
- 市街地の環状ルートを形成する市街地連絡軸の強化



図2.28 道路整備方針

出典：「魚津市都市マスタープラン」H18.4

## ◆公共交通

近年、道路の整備、モータリゼーションの進展などを背景に、ＪＲ魚津駅、富山地方鉄道４駅および市内バスの乗降客数が減少傾向にある。

ＪＲ魚津駅では、1990～2004年（平成８～16年）の８年間で乗客数が約14％減少しており、富山地方鉄道の４駅については、同８年間で乗客数が約37％減少している。また、バス（富山地方鉄道 黒部営業所管内<魚津以東>）では、同８年間で１日平均乗車人員が約71％減少している。

図2.29  
ＪＲ魚津駅の乗降客数の推移

出典：「魚津市都市マスタープラン」H18.4

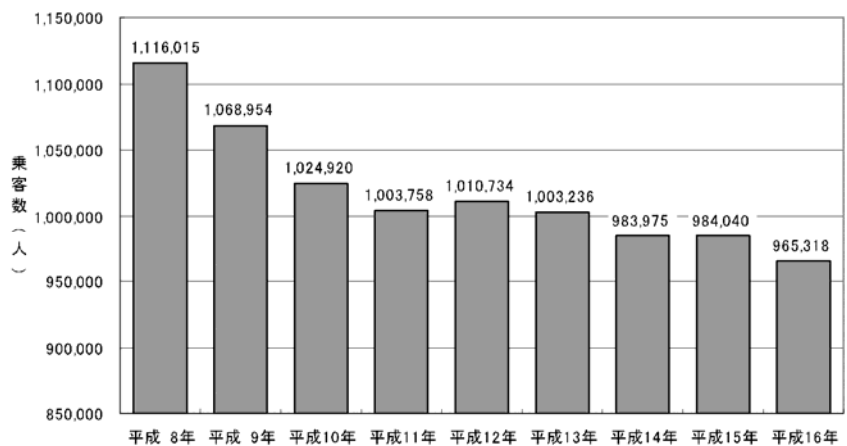


図2.30  
富山地方鉄道市内４駅の乗降客数の推移

出典：「魚津市都市マスタープラン」H18.4

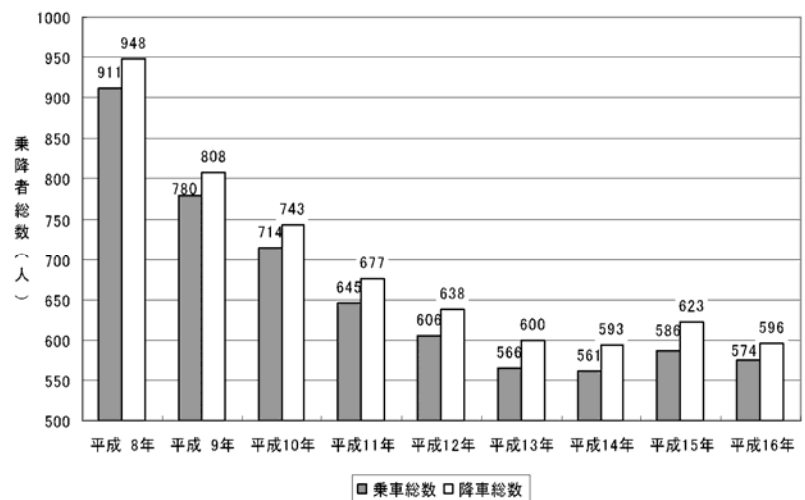
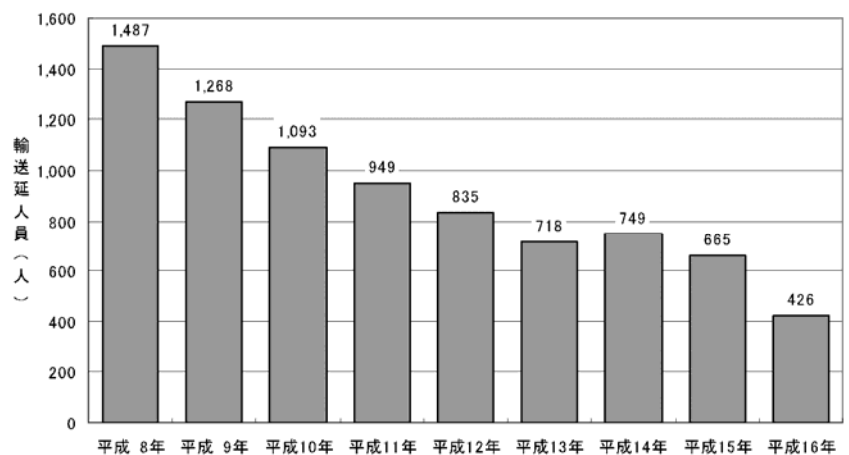


図2.31  
バス（富山地方鉄道黒部営業所）の輸送延人員の推移

出典：「魚津市都市マスタープラン」H18.4





2004年（平成16年）度から市街地のバス空白地帯を含む区域を走るコミュニティバスの本格運行を開始し、高齢者を中心とした交通弱者はもとより、市民の市内における移動手段の継続的な確保を図っている。また、2006年（平成18年）度には郊外の住宅地域等と市街地を結ぶコミュニティタクシーの実験運行による各地区の需要（利用）調査を実施し、コミュニティバスと併せ、多様な公共交通の確保が検討されている。



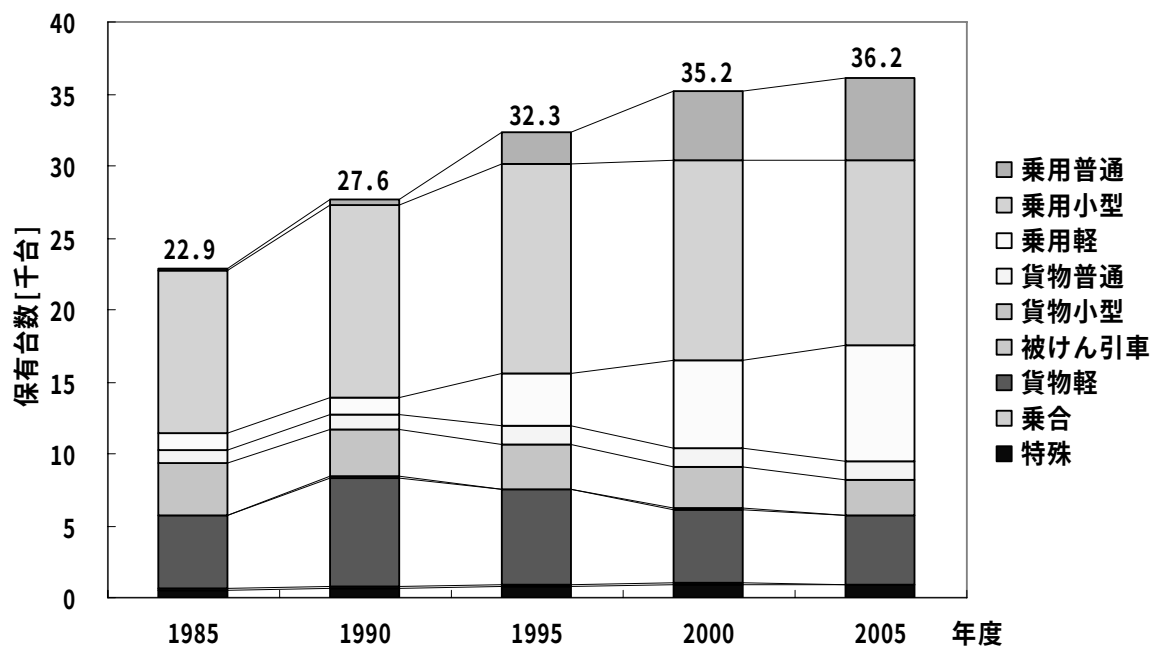
図2.32 魚津市内交通網の概況

出典：「魚津市都市マスタープラン」H18.4



## ◆自動車

自動車台数の推移を見ると1990年あたりから乗用車の増加傾向が顕著になっている。



出典：魚津市市民生活課資料

図2.33 魚津市内自動車台数の推移

## 2.2 エネルギー消費の実態と動向

### (1) エネルギー消費量の推計方法

エネルギーの供給や使用の実態は複雑であるため、電力を除いては、魚津市内で実際に使用されている全エネルギー量を正確に把握することは困難である。

ここでは、各種の統計データを活用し、魚津市内で消費されるエネルギー消費量を推計する。エネルギー消費の推計は、以下の方法により体系的に行う。

#### ① 民生家庭、民生業務、運輸、産業の4部門のエネルギー消費構造を把握

民生家庭部門では、一般家庭（個人世帯）の住宅内での活動を対象とする。住宅で使用している照明、冷暖房、給湯、電気製品等のエネルギー消費量を計上する。なお、自家用車で使用される自動車用燃料は、運輸部門に計上する。

| エネルギーの種類 | 推計方法                                                                  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|
| 灯 油      | 「総合エネルギー統計」より富山県の灯油年間消費量を、魚津市と富山県の世帯数で按分して推計。（ただし、2005年度は2003年度と同値。）  |
| L P ガス   | 魚津市内での「L P ガス年間販売量」と「需要家件数」より1世帯当たりのL P ガス年間消費量を算出し、それに魚津市の世帯数を乗じて推計。 |
| 電 力      | 魚津市内での「電力年間販売量」のうち、従量電灯A・B、時別・季節別電灯を計上。                               |

※資料：「総合エネルギー統計」資源エネルギー庁、「L P ガス年間販売量と需要家件数」(株)丸八、「電力年間販売量」北陸電力(株)

民生業務部門では、事務所(市役所等公共施設を含む)、ホテル、商店等を対象とする。事務所等で使用している照明、エレベーター、空調設備、給湯設備、電気製品等のエネルギー消費量を計上する。なお、事務所等の商用で使用される自動車用燃料は、運輸部門に計上する。

| エネルギーの種類      | 推計方法                                                             |
|---------------|------------------------------------------------------------------|
| L P ガス・灯油・重油等 | 「総合エネルギー統計」の全国の民生部門のL P ガス、石油系燃料の使用量データを魚津市と全国の第3次産業従業者数で按分して推計。 |
| 電 力           | 魚津市内での「電力年間販売量」のうち、定額電灯、従量電灯C・高負荷率電灯、公衆街路灯、業務用電力、低圧電力、その他電力を計上。  |

※資料：「総合エネルギー統計」資源エネルギー庁、「電力年間販売量」北陸電力(株)

運輸部門では、人・物の輸送を対象とする。魚津市では、自動車（自家用車、貨物車、バス等）、鉄道、船舶が該当する。各輸送で使用している燃料消費量を計上する。

| エネルギーの種類         | 推計方法                                                                                                                                     |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 自動車<br>(ガソリン・軽油) | 「自動車輸送統計年報」の車種別・燃料種別燃料消費原単位に、「魚津市の統計」の車種別自動車保有台数を乗じて推計。同方法で全国についても推計を行い、「総合エネルギー統計」の全国の運輸部門におけるエネルギー消費量と比較し、総量を調整。                       |
| 鉄道(電力)           | 「鉄道統計年報」からJR西日本と富山地方鉄道の運転用電力と走行距離を把握し、走行距離当たりの運転用電力（運転原単位）を算出。また、各社による魚津市内の営業キロ（地図より計測）と運行本数（時刻表読み取り）から、魚津市内の走行距離を算出。市内走行距離に運転原単位を乗じて推計。 |
| 船舶<br>(軽油・重油)    | 「総合エネルギー統計」の全国の船舶による石油系燃料の使用量データを魚津市と全国の「港湾統計」の出入貨物トン数で按分して推計。                                                                           |

※資料：「自動車輸送統計年報」国土交通省、「総合エネルギー統計」資源エネルギー庁、  
「魚津市の統計」魚津市、「鉄道統計年報」国土交通省、「港湾統計」国土交通省

産業部門では、第1次産業（農林水産業）、第2次産業（鉱業、建設業、製造業）を対象とする。各産業で使用している機械動力、加熱プロセス等の燃料消費量を計上する。

| エネルギーの種類        | 推計方法                                                                                                                               |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L Pガス等<br>石油系燃料 | [農林水産業・鉱業・建設業]<br>「総合エネルギー統計」の全国の業種別使用量を魚津市と全国との従業者数で按分して推計。<br>[製造業]<br>「総合エネルギー統計」の全国の業種別・燃料別使用量を「工業統計調査」の魚津市と全国との製造品出荷額で按分して推計。 |
| 電 力             | 魚津市内での「電力年間販売量」のうち、臨時電灯、高圧電力、特別高圧電力を計上。                                                                                            |

※資料：「総合エネルギー統計」資源エネルギー庁、「工業統計調査」経済産業省、  
「電力年間販売量」北陸電力(株)

## ② 1990年度を起点とする消費量の経年変化を把握

エネルギー消費量の経年変化を把握するため、温室効果ガス削減の基準年（1990年）から、1995年、2000年、2005年の5年毎の4ヶ年のエネルギー消費量を推計する。

### ③ 最終エネルギー消費量を熱量転換して全体量を把握

エネルギー消費量は熱量換算し、各エネルギーの消費比率等を定量的に把握する。

熱量の単位はジュール（J）を使用する（1 J = 0.24cal）。また、魚津市で集計したエネルギー消費量の熱量単位は、テラジュール（TJ=10<sup>12</sup>J）を使用する。

**表2.1 エネルギー源別発熱量**

| エネルギー源  | 発熱量                     |
|---------|-------------------------|
| 電力(消費時) | 3.60 MJ/kWh             |
| L Pガス   | 50.2 MJ/kg              |
| 輸入一般炭   | 26.6 MJ/kg              |
| 石炭コークス  | 30.1 MJ/kg              |
| コークス炉ガス | 21.1 MJ/Nm <sup>3</sup> |
| 高炉ガス    | 3.41 MJ/Nm <sup>3</sup> |
| 転炉ガス    | 8.41 MJ/Nm <sup>3</sup> |
| ガソリン    | 34.6 MJ/l               |
| ジェット燃料  | 36.7 MJ/l               |
| 灯油      | 36.7 MJ/l               |
| 軽油      | 38.2 MJ/l               |
| A重油     | 39.1 MJ/l               |
| B重油     | 41.7 MJ/l               |
| C重油     | 40.2 MJ/l               |
| オイルコークス | 35.6 MJ/kg              |
| 製油所ガス   | 44.9 MJ/Nm <sup>3</sup> |

出典：「総合エネルギー統計」資源エネルギー庁

## (2) 電力、L Pガス、灯油の消費実態

電力、L Pガス、灯油の消費量については事業者から提出された供給量データがあり、電力については全量、L Pガス、灯油については一部の魚津市における実際の消費量を把握することができる。

### ◆電力消費量

電力消費量は、2005年度では2,112TJであり、1990年比で33.8%増加している。特に民生部門での増加が著しく、家庭では58.8%、業務では56.6%増加している。産業部門は22.6%の増加となっている。

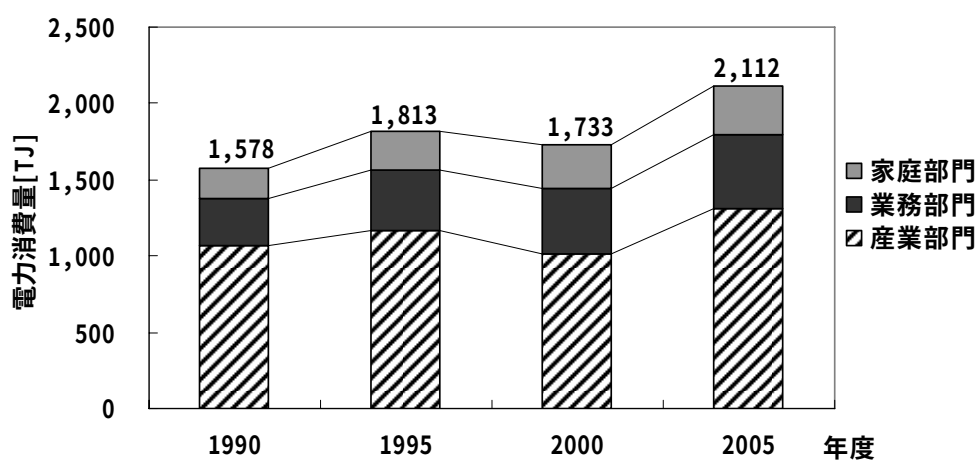


図2.34 電力消費量の推移

出典：北陸電力資料

### ◆L Pガス消費量

L Pガスの消費量も増加している。2005年度では201TJであり、1990年度比で90.5%の増加となっている。特に民生業務部門での増加が著しく、2005年度は1990年度の4倍近くになっている。

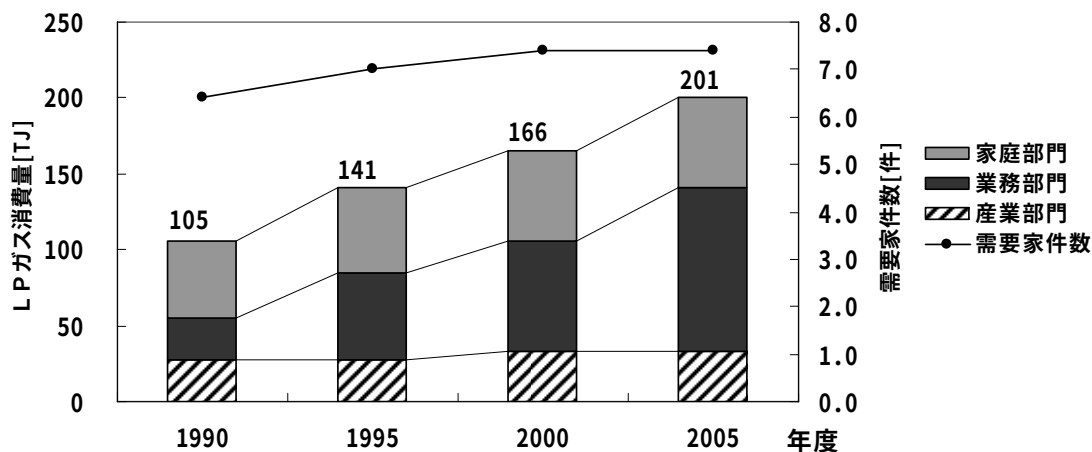


図2.35 L Pガス消費量の推移

出典：(株)丸八資料

## ◆灯油消費量

灯油は、産業部門の需要はなく、全て民生部門での消費量である。2005年度では103TJであり、1990年度の3.5倍となっている。2005年度の需要家件数は、1990年度の2.3倍である。

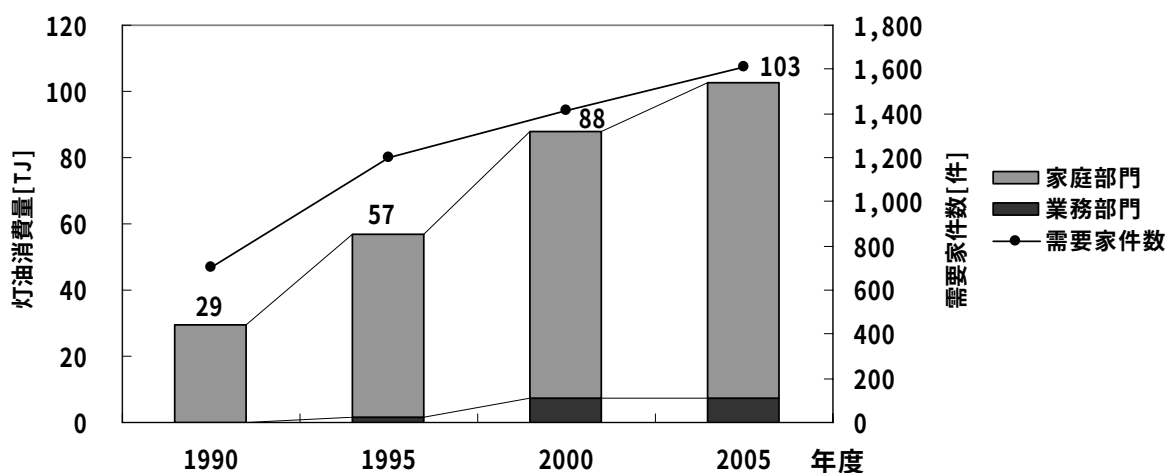


図2.36 灯油消費量の推移

出典：(株)丸八資料

家庭用の需要家1件あたりの消費量は、L Pガスがほぼ一定であるのに対して、灯油は増加する傾向にあり、2005年度は1990年度と比較して44%程度増加している。

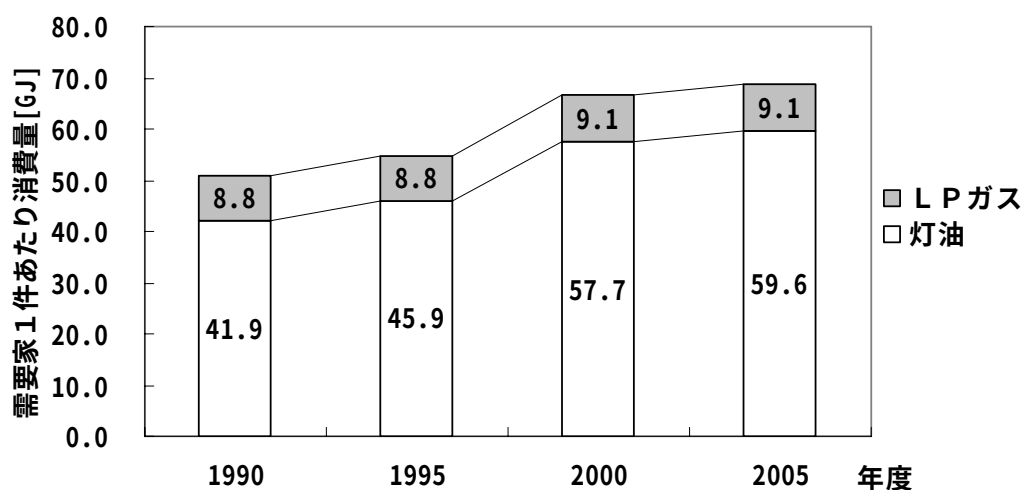


図2.37 家庭用需要家1件あたりのL Pガス、灯油消費量の推移

出典：(株)丸八資料

### (3) 部門別エネルギー消費量の推計結果

前述の推計方法により、部門ごとにエネルギー種別の消費量の推計を行った。推計年度は1990年度、1995年度、2000年度、2005年度の5年毎である。

#### ① 民生家庭部門のエネルギー消費量

民生家庭部門におけるエネルギー消費量は年々増加しており、2005年度では768TJとなっている。1990年度から2005年度までの推移を見ると、世帯数は13.2%増加しているのに対し、エネルギー消費量は25.3%と増加率が高い。

2005年度のエネルギー種別の消費構造は、電力が最も多く41.5%であり、次いで灯油が39.9%を占めている。2005年度の1世帯あたりのエネルギー消費量は全国よりも17.7%、富山県よりも1.4%多い。

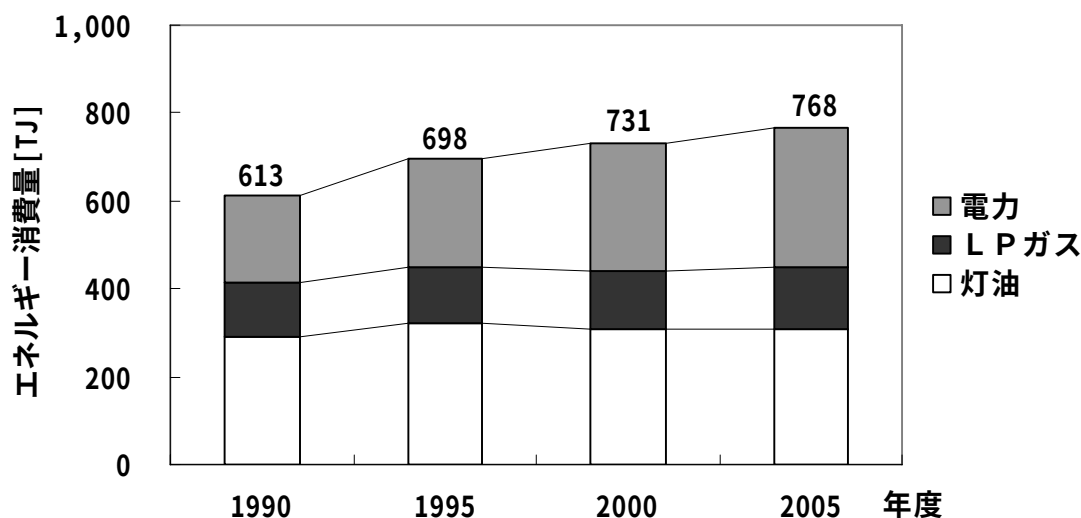


図2.38 民生家庭部門のエネルギー消費量の推移

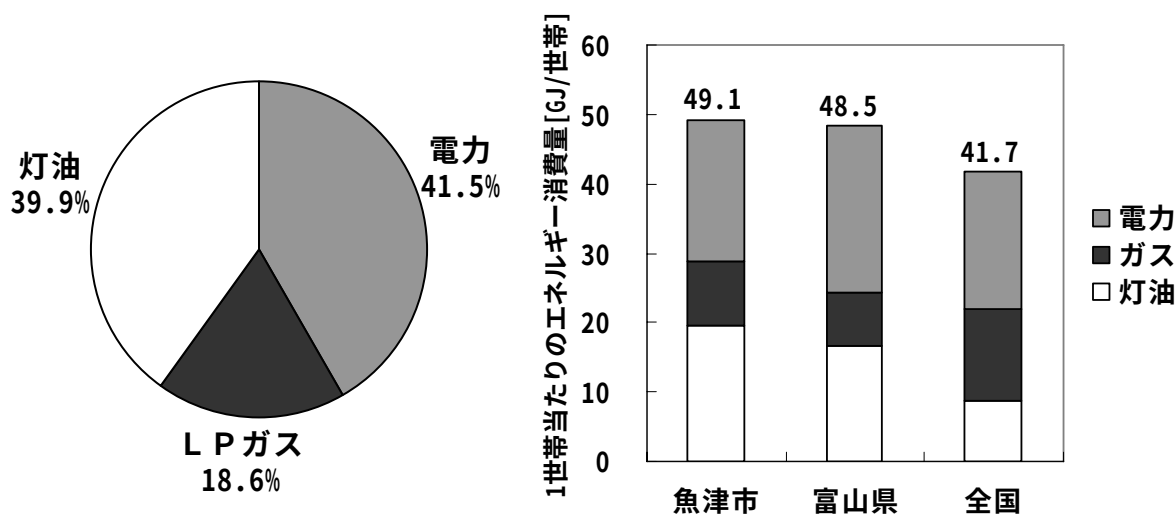


図2.39 エネルギー種別消費構造（2005年度）

図2.40 1世帯あたりのエネルギー消費量の比較（2005年度）

## ② 民生業務部門のエネルギー消費量

民生業務部門におけるエネルギー消費量は大きく増加し、2005年度のエネルギー消費量は1,093TJである。1990年度から2005年度までの推移を見ると、第3次産業従業者数は6%程度の増加であるのに対し、エネルギー消費量は40.8%と大きく増加している。

2005年度のエネルギー種別の消費構造では、電力が最も多く43.9%、次いで石油系燃料が35.9%を占めている。

2005年度の第3次産業従業者1人あたりのエネルギー消費量は、全国よりも5.8%、富山県よりも16.5%多い。

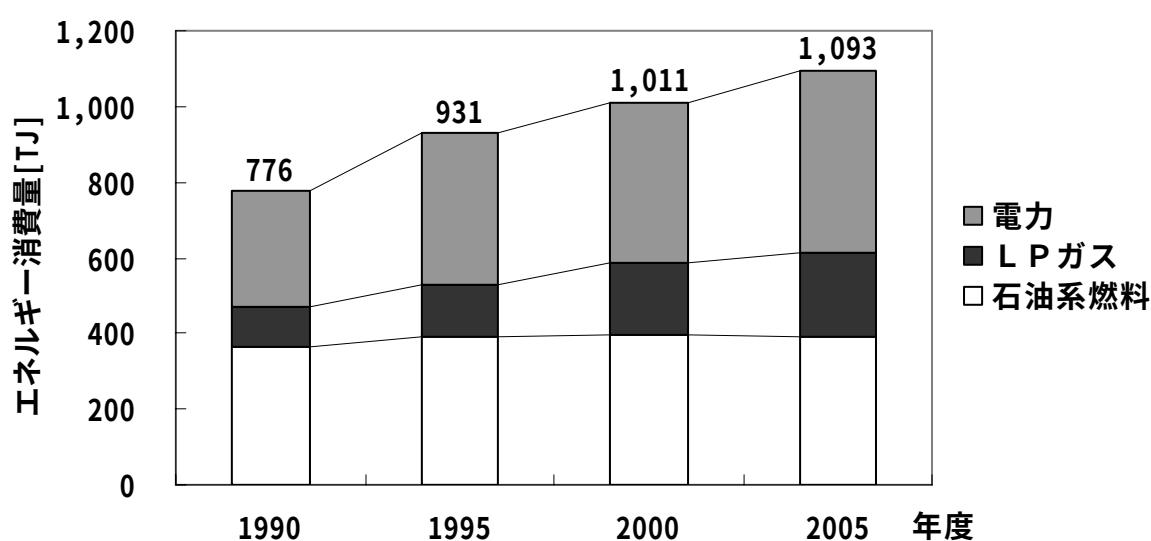


図2.41 民生業務部門におけるエネルギー消費量の推移

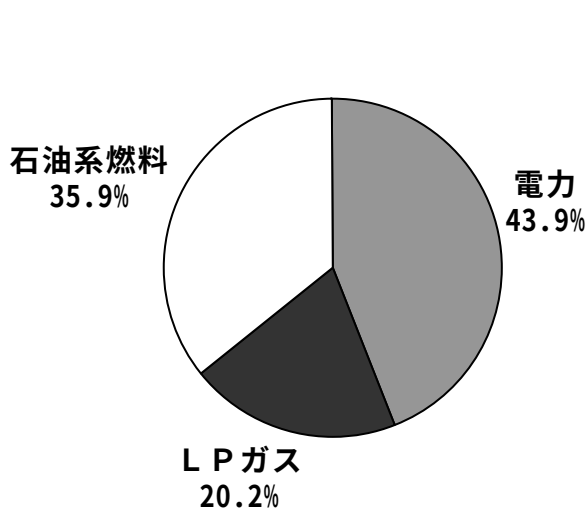


図2.42 エネルギー種別消費構造 (2000年度)

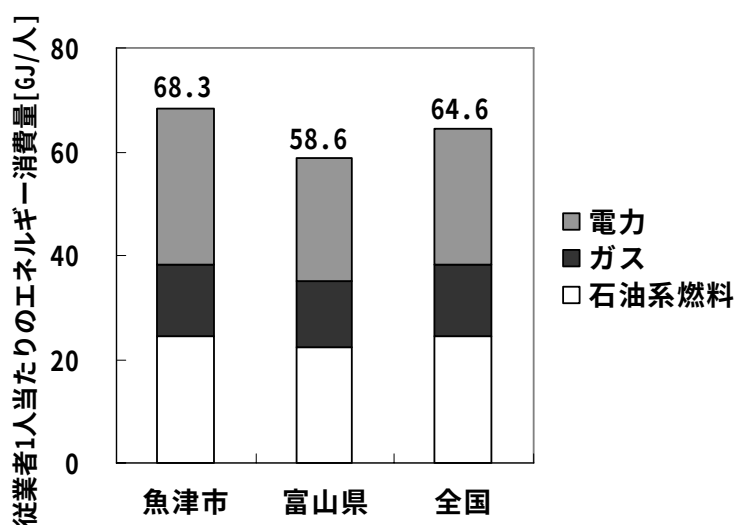


図2.43 第3次産業従業者1人あたりのエネルギー消費量の比較 (2000年度)



## ③ 運輸部門のエネルギー消費量

運輸部門におけるエネルギー消費量は2000年度をピークに減少し、2005年度では1,709TJとなっている。1990年度から2005年度までの推移を見ると、自動車登録台数は30.8%の増加であるのに対し、エネルギー消費量は22.9%の増加となっている。

2005年度のエネルギー種別の消費構造は、鉄道のエネルギー消費量にあたる電力は1.7%、船舶のエネルギー消費量は重油の0.2%と軽油のうちの0.01%であり、自動車のエネルギー消費量が大部分を占め、ガソリンが57.9%や軽油が40.5%である。

2005年度の人口1人あたりの自動車によるエネルギー消費量は、全国より31.6%、富山県よりも3.1%多い。

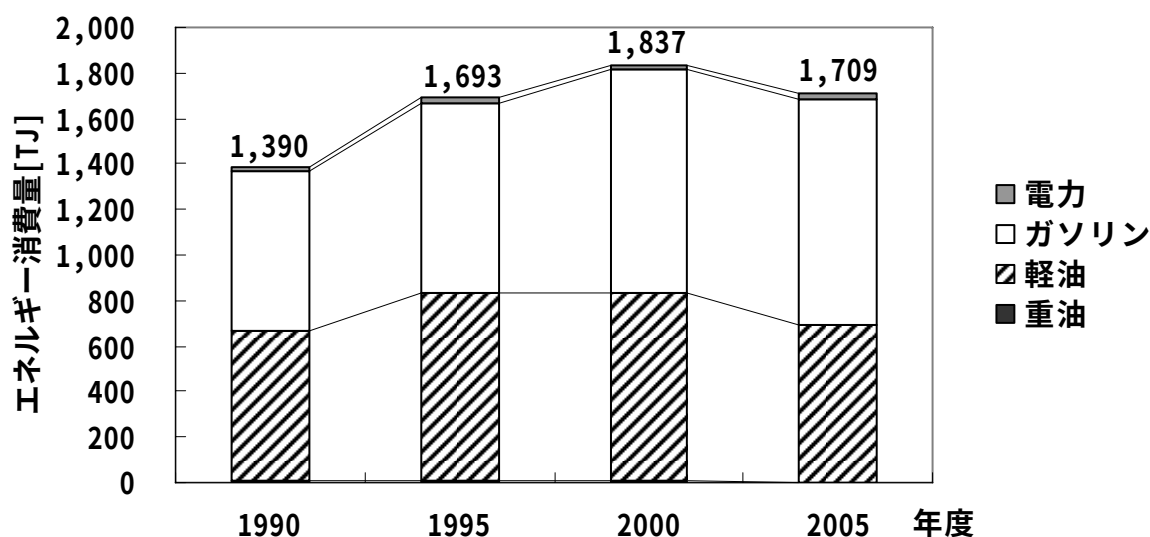


図2.44 運輸部門におけるエネルギー消費量の推移

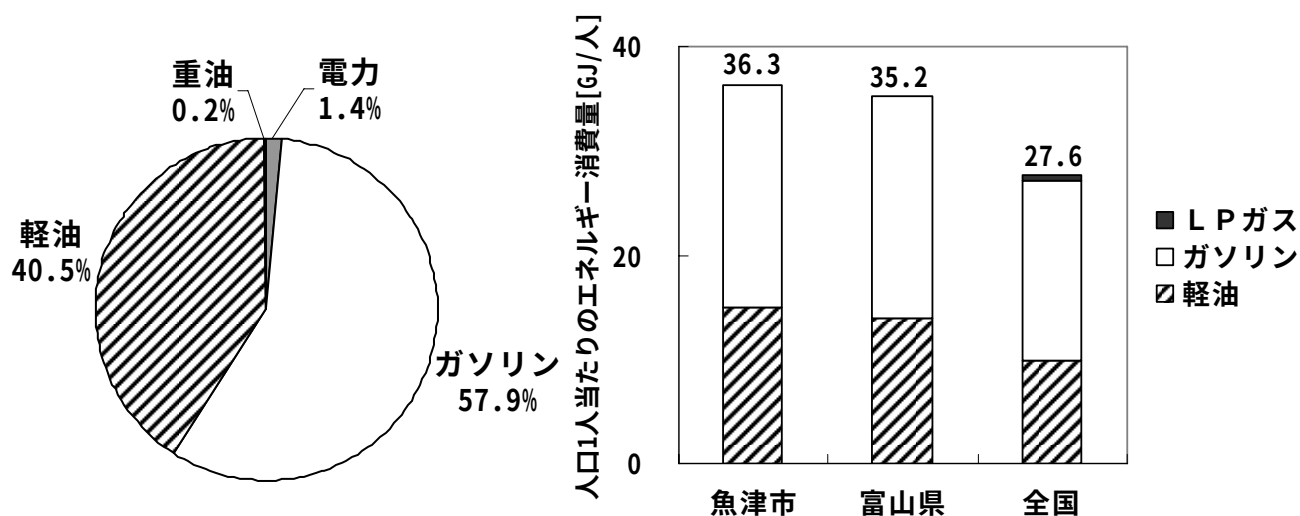


図2.45 エネルギー種別消費構造 (2005年度)

図2.46 人口1人あたりのエネルギー消費量の比較 &lt;自動車のみ&gt; (2005年度)

#### ④ 産業部門のエネルギー消費量

産業部門におけるエネルギー消費量は年によって変動があるが、2005年度のエネルギー消費量は2,419TJであり、1990年比で6.4%減少している。

2005年度のエネルギー種別の消費構造は、電力が最も多く54.3%、石油系燃料は39.8%を占め、L Pガスはわずか6.0%である。

2005年度の業種別エネルギー消費構造（電気を除く）では、水産業が19.4%、建設業が10.2%、化学工業が9.0%、窯業・土石工業が8.9%と占める割合が大きくなっている。

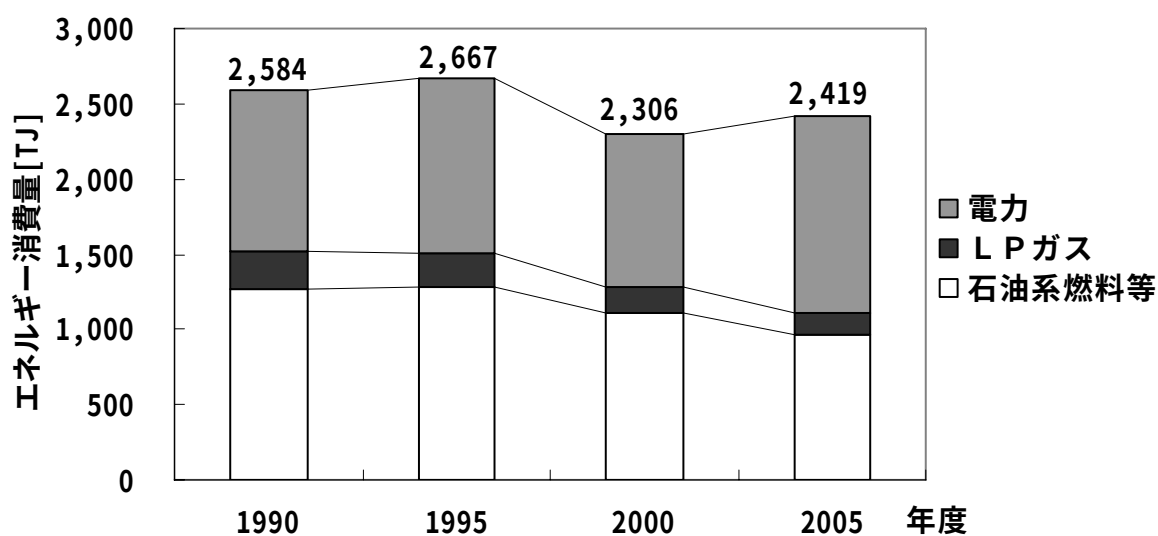


図2.47 産業部門におけるエネルギー消費量の推移

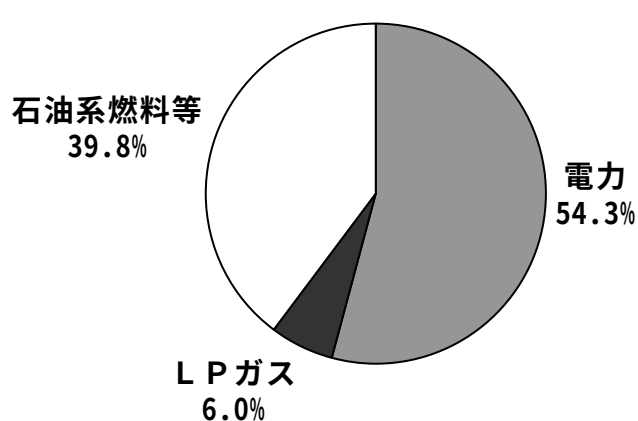


図2.48 エネルギー種別消費構造  
（2005年度）

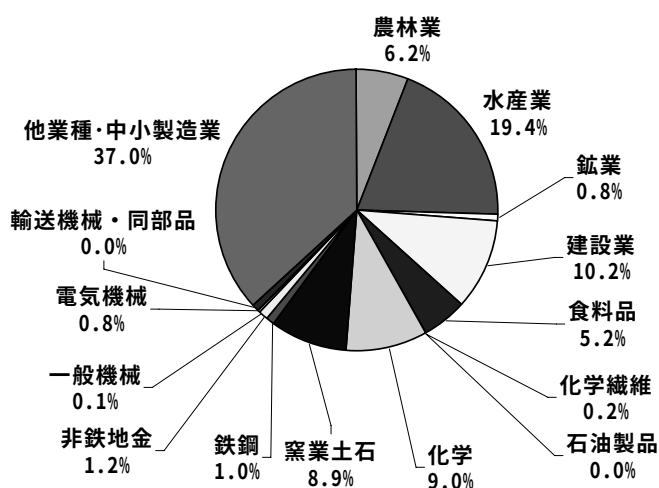


図2.49 業種別エネルギー消費構造  
＜電力を除く＞（2005年度）

#### (4) 魚津市のエネルギー消費構造

魚津市全体でのエネルギー消費量は、1995年度以降横ばい傾向にある。2005年度のエネルギー消費量は5,989TJであり、1990年比で11.6%増加している。

2005年度の部門別のエネルギー消費構造は、産業部門が最も多く40.4%、次いで運輸部門が28.5%、民生業務部門が18.2%、民生家庭部門は12.8%となっており、1990年と比較すると、民生業務部門、運輸部門の割合が高まっている。また、2005年度の部門別消費構造を全国と比較すると、ほぼ同じ比率となっている。

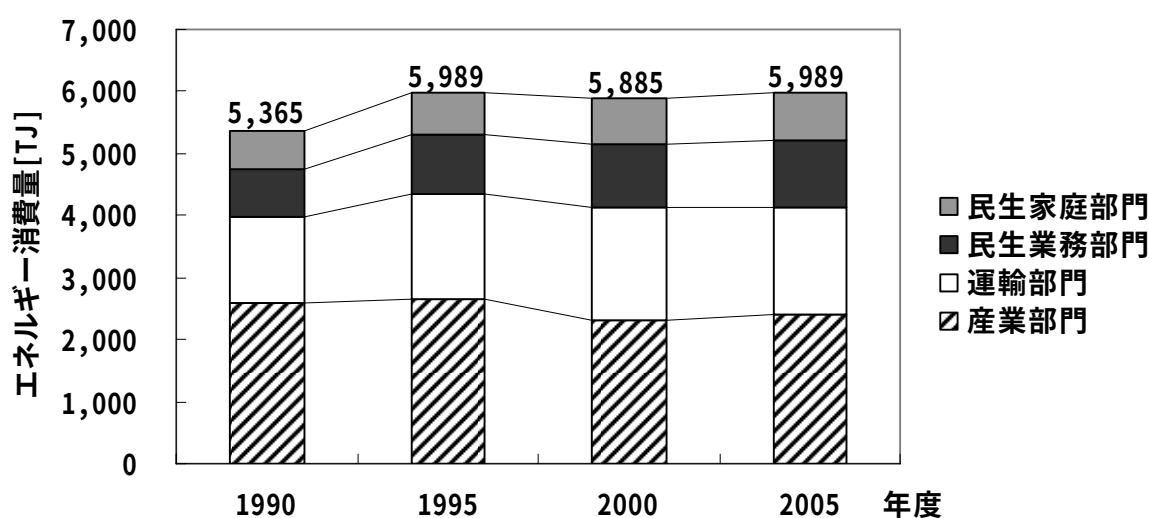


図2.50 市全体におけるエネルギー消費量の推移

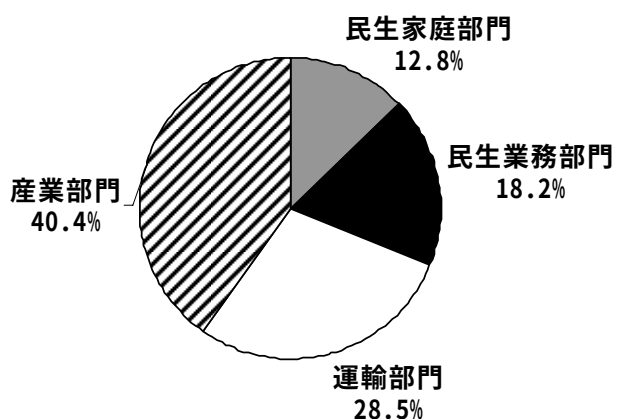


図2.51 部門別エネルギー消費構造  
(2005年度)

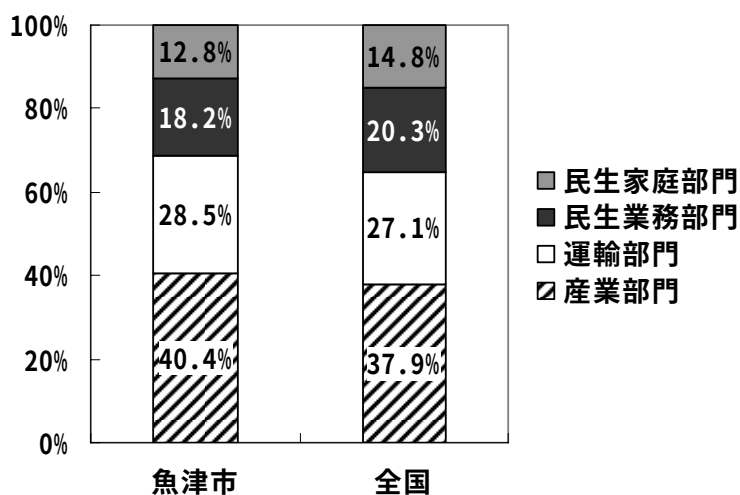


図2.52 部門別エネルギー消費構造の比較  
(2005年度)

2005年度のエネルギー種別消費構造は、石油系燃料等が最も多く55.9%を占め、次いで電力が35.7%、L Pガスは8.5%である。

2000年以降は、石油系燃料等の比率が減少し、電力の消費量が増加する傾向にある。

また、2005年度のエネルギー種別消費構造を全国と比較すると、電力が11.1%多い。

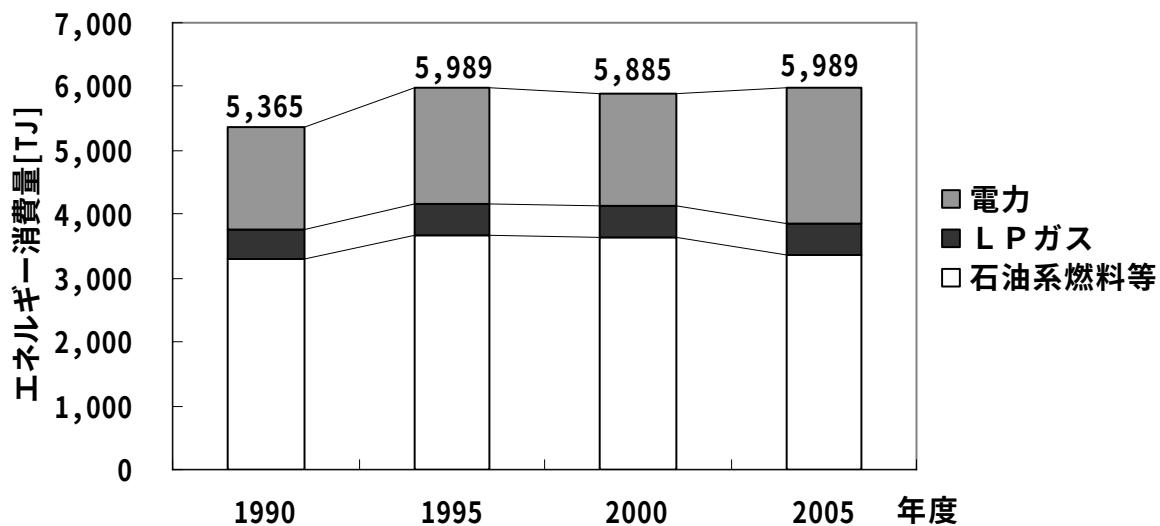


図2.53 市全体におけるエネルギー消費量の推移

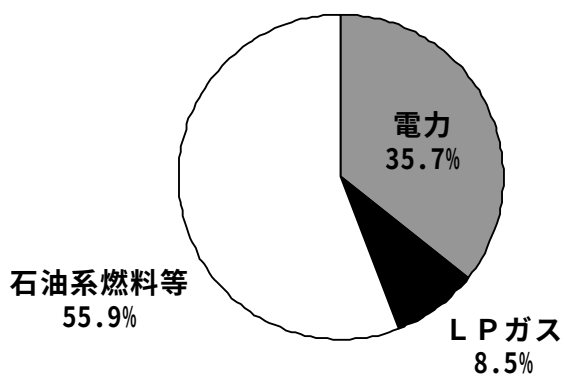


図2.54 エネルギー種別消費構造  
(2005年度)

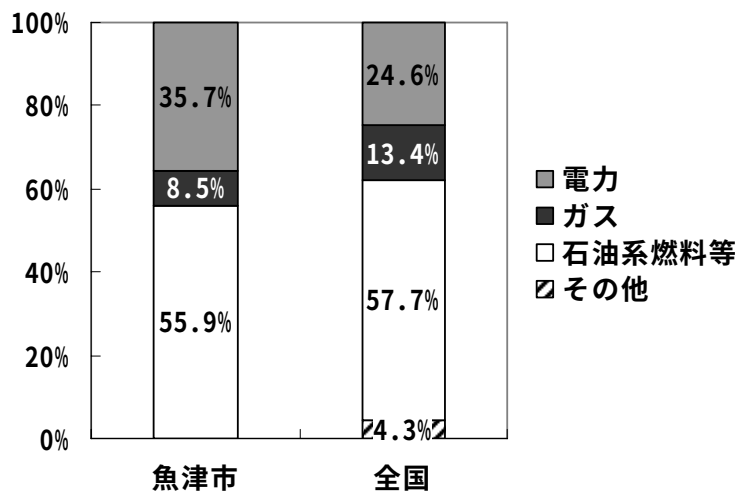


図2.55 エネルギー種別消費構造の比較  
(2005年度)

(5) CO<sub>2</sub>排出量の推計

わが国の温室効果ガス排出量の90%以上が二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）であり、そのうちの90%程度がエネルギー消費により発生している。よって、魚津市でのエネルギー消費によるCO<sub>2</sub>排出量を推計する。

## ① 推計方法

前項までに推計したエネルギー種別の消費量に、各エネルギー消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量原単位を年度ごとに乗じて推計する。

表2.2 CO<sub>2</sub>排出量原単位

| エネルギー種類   | 単位                      | 1990   | 1995   | 2000   | 2005   |
|-----------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 電力        | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.413  | 0.367  | 0.422  | 0.407  |
| (電力発熱量換算) | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.1147 | 0.1019 | 0.1172 | 0.1131 |
| L P ガス    | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.0586 | 0.0586 | 0.0586 | 0.0586 |
| 輸入一般炭     | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.090  | 0.090  | 0.090  | 0.090  |
| 石炭コークス    | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.108  | 0.108  | 0.108  | 0.108  |
| コークス炉ガス   | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.0403 | 0.0403 | 0.0403 | 0.0403 |
| 高炉ガス      | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.108  | 0.108  | 0.108  | 0.108  |
| 転炉ガス      | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.108  | 0.108  | 0.108  | 0.108  |
| ガソリン      | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.0688 | 0.0688 | 0.0688 | 0.0688 |
| ジェット燃料    | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.067  | 0.067  | 0.067  | 0.067  |
| 灯油        | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.0685 | 0.0685 | 0.0685 | 0.0685 |
| 軽油        | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.0692 | 0.0692 | 0.0692 | 0.0692 |
| A重油       | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.0716 | 0.0716 | 0.0716 | 0.0716 |
| B重油       | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.072  | 0.072  | 0.072  | 0.072  |
| C重油       | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.0716 | 0.0716 | 0.0716 | 0.0716 |
| オイルコークス   | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.093  | 0.093  | 0.093  | 0.093  |
| 製油所ガス     | kg-CO <sub>2</sub> /kWh | 0.0537 | 0.0537 | 0.0537 | 0.0537 |

資料：電力以外：「地球温暖化対策地域推進計画策定ガイドライン」平成15年6月 環境省地球環境局

電力：北陸電力(株)資料

電力発熱量換算：電力の発熱量3.6MJ/kWhにより算出

## ② 市全体のCO<sub>2</sub>排出量

市全体のCO<sub>2</sub>排出量は、電力消費量の増加に伴い年々増加し、2005年度には509千t-CO<sub>2</sub>、1990年度と比較すると14.5%の増加となっている。部門別のCO<sub>2</sub>排出量増加率をみると、最も高いのは民生業務部門の41.0%、以降は民生家庭部門30.6%、運輸部門22.6%で、産業部門は-0.2%と減少している。

部門別のCO<sub>2</sub>排出構造をみると、前項で推計したエネルギー消費構造とほぼ同じで、産業部門が45.1%で最も多く、運輸部門が23.4%、民生業務部門が18.6%、民生家庭部門が12.9%である。

エネルギー種別消費構造では石油系燃料が半分以上を占めていたが、CO<sub>2</sub>排出構造では、電力によるCO<sub>2</sub>排出量が最も多く47.4%を占めており、石油系燃料が46.7%となっている。

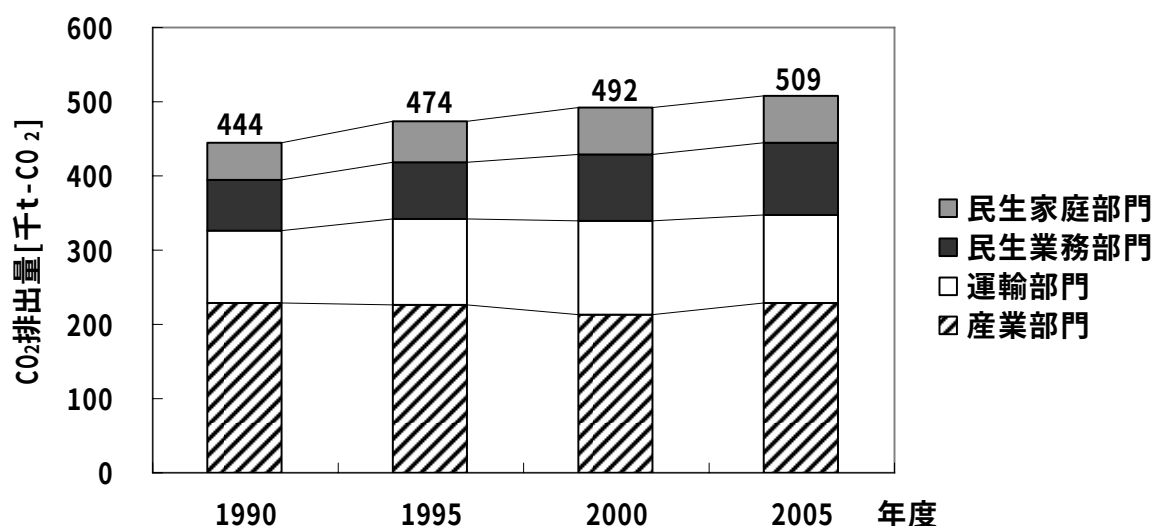


図2.56 市全体におけるCO<sub>2</sub>排出量の推移

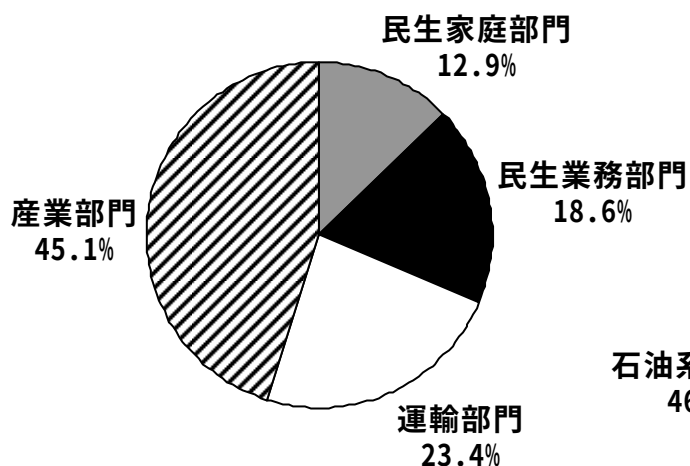


図2.57 部門別CO<sub>2</sub>排出構造 (2005年度)

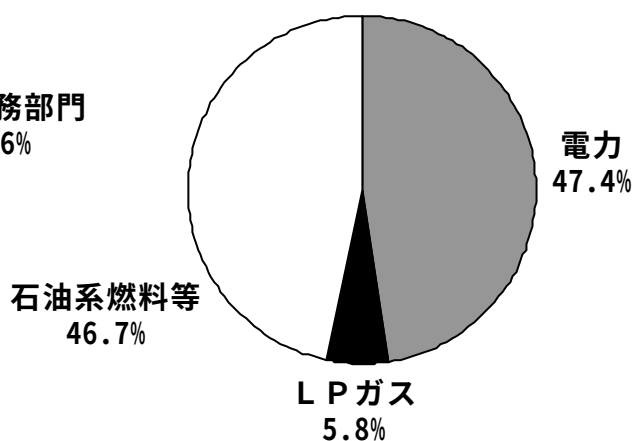


図2.58 エネルギー種別CO<sub>2</sub>排出構造 (2005年度)

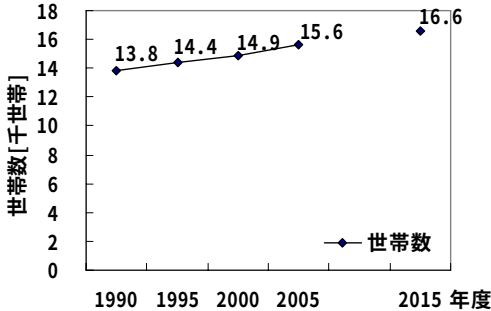
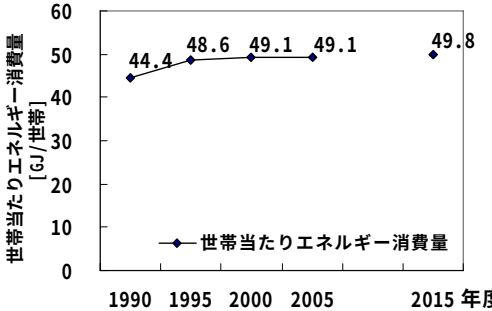
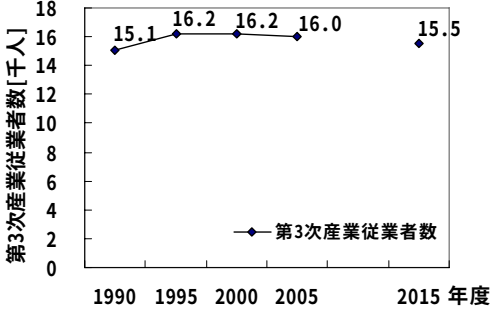
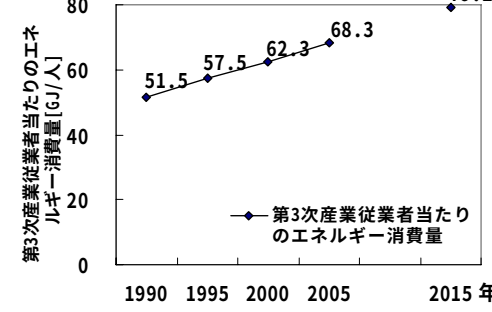
## (6) 将来エネルギー消費量の推計

魚津市において、現状のままエネルギー消費を続けた場合のエネルギー消費量の将来値を推計する。将来推計年度は、エネルギー消費推計最終年度2005年度から10年後の2015年度とする。

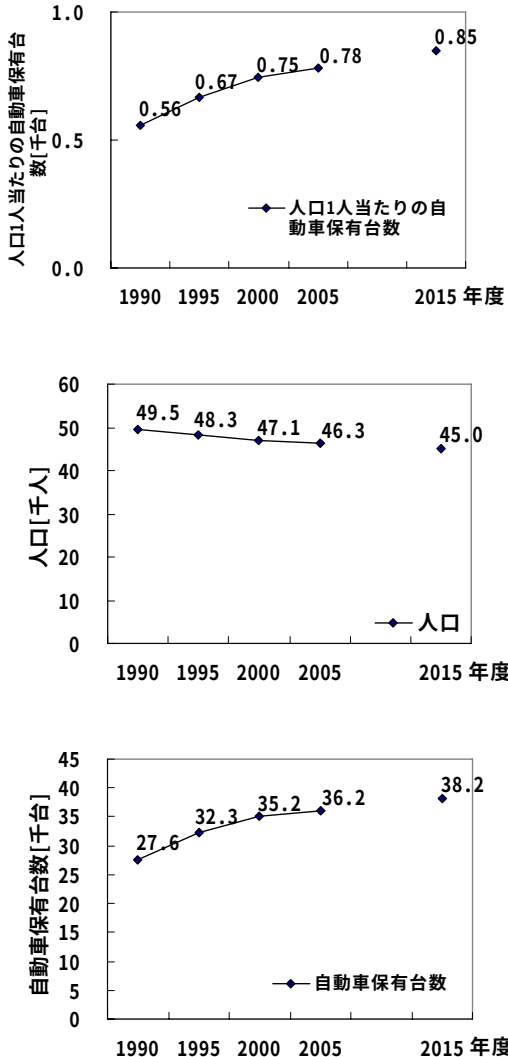
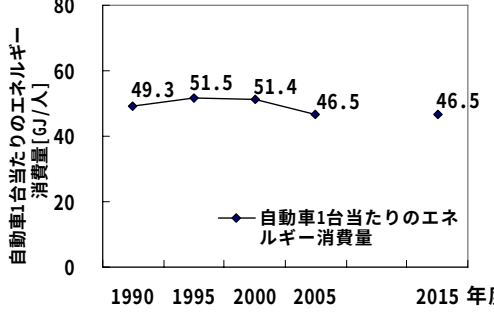
## ① 推計方法

以下のように、2015年度の変数と単位変数あたりのエネルギー消費量を設定し、それらを乗じて部門ごとのエネルギー消費量を推計する。

表2.3 部門別の推計方法の設定

| 部門     | 変 数 等                                                                                                                                                                                  | 単位変数あたりのエネルギー消費量                                                                                                                                                                    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 民生家庭部門 | 「魚津市都市マスタープラン」に示されている2015年度の世帯数推計値を使用する。<br><br>＜2015年度推計値＞<br>・人口 45,000人<br>・世帯数 16,600世帯<br><br> | 1世帯あたりのエネルギー消費量をトレンドにより推計。<br><br>＜2015年度推計値＞<br>・世帯あたりのエネルギー消費量 49.8 GJ/世帯<br><br>             |
|        | 第3次産業就業者数をトレンドにより推計。<br><br>＜2015年度推計値＞<br>・第3次産業就業者数 15,500人<br><br>                               | 第3次産業就業者1人あたりのエネルギー消費量をトレンドにより推計。<br><br>＜2015年度推計値＞<br>・第3次産業就業者あたりのエネルギー消費量 79.2 GJ/人<br><br> |
| 民生業務部門 |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     |

(つづき)

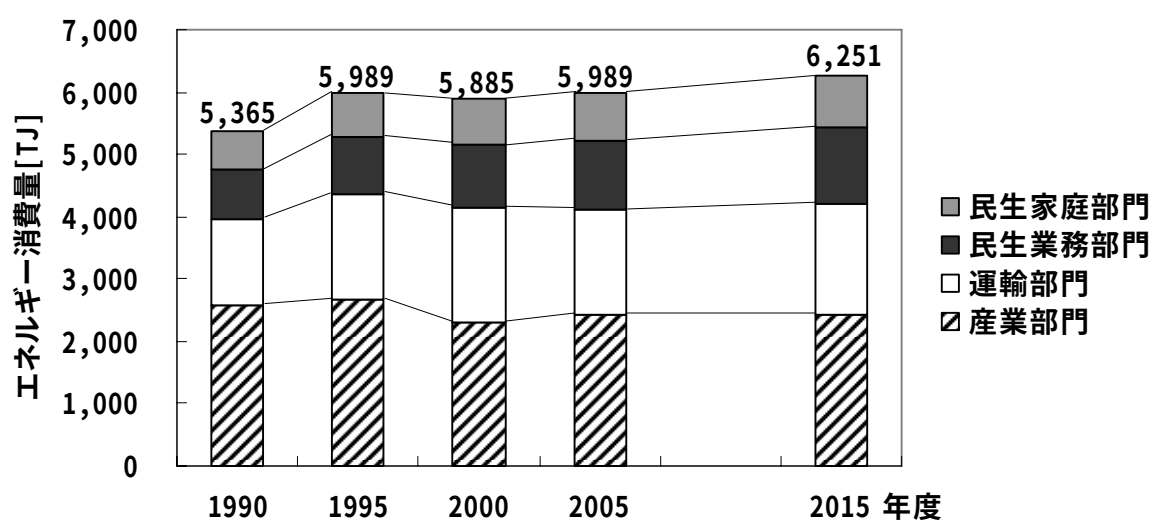
| 部門   | 変 数 等                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 単位変数あたりのエネルギー消費量                                                                                                                                                                                                             |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 運輸部門 | <p>人口1人あたりの自動車保有台数をトレンド推計し、それに2015年の人口推計値を乗じて自動車保有台数を推計。</p> <p>&lt;2015年度推計値&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人口一人あたりの自動車保有台数 0.85台/人</li> <li>・人口 45,000人</li> <li>・自動車保有台数 38,228台</li> </ul>  | <p>車種別のエネルギー消費量は2005年度で一定とする。</p> <p>&lt;2015年度推計値&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動車1台あたりのエネルギー消費量 46.5 GJ/台</li> </ul>  |
| 産業部門 | <p>産業部門のエネルギー消費量は、経年変動よりも景気変動による影響が大きく、景気変動は予測できないため、ここでは2005年度で一定とする。</p>                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                              |



## ② 市全体のエネルギー消費量の将来推計結果

前項で示した変数等を用いてエネルギー消費量の将来推計を行った結果、市全体における2015年のエネルギー消費量は6,251TJであり、1990年度比で16.5%、2005年度比で4.4%の増加となる。

最も増加率が高いのは民生業務部門で、1990年度比で58.2%、2000年度比で12.4%である。



| 部門   | 2015年度のエネルギー消費量（推計値） | 1990年度比 | 2005年度比 |
|------|----------------------|---------|---------|
| 民生家庭 | 826 TJ               | +34.6%  | + 7.5%  |
| 民生業務 | 1,228 TJ             | +58.2%  | +12.4%  |
| 運輸   | 1,778 TJ             | +27.9%  | + 4.0%  |
| 産業   | 2,419 TJ             | - 6.4%  | —       |
| 合計   | 6,251 TJ             | +16.5%  | + 4.4%  |

図2.59 市全体におけるエネルギー消費量の将来推計

## 2. 3 新エネルギーに関する市民・事業者の意識

### (1) アンケート調査概要

市民及び事業者の環境問題への意識や取り組み、新エネルギーに対する関心やニーズ、費用負担への意識等、幅広い意見を把握し、ビジョン策定にあたって、新エネルギー導入の方向性、市民や企業の協働による普及対策などの検討を行う上での基礎資料とする。

#### ◆調査方法

##### <市民向けアンケート調査>

- 20歳以上の市民から無作為に抽出した1,000人に調査票を配布。(同一世帯から市民を抽出しないようにする。)

##### <事業者向けアンケート調査>

- 市内事業所200件に調査票を配布。

#### ◆調査期間

2006年（平成18年）10月13日～10月31日

#### ◆調査項目

##### <市民向けアンケート調査>

- 新エネルギーに関する知識、関心の程度
- 家庭における新エネルギーの取り組み（太陽光発電、太陽熱利用の導入等）
- 魚津市にふさわしい新エネルギー導入対策
- 回答者の属性の確認

##### <事業者向けアンケート調査>

- 新エネルギーに関する知識、事業分野との関連性
- 事業所における新エネルギーの取り組み（太陽光発電、太陽熱利用の導入等）
- 魚津市にふさわしい新エネルギー導入対策
- 事業所の属性の確認

#### ◆回収結果

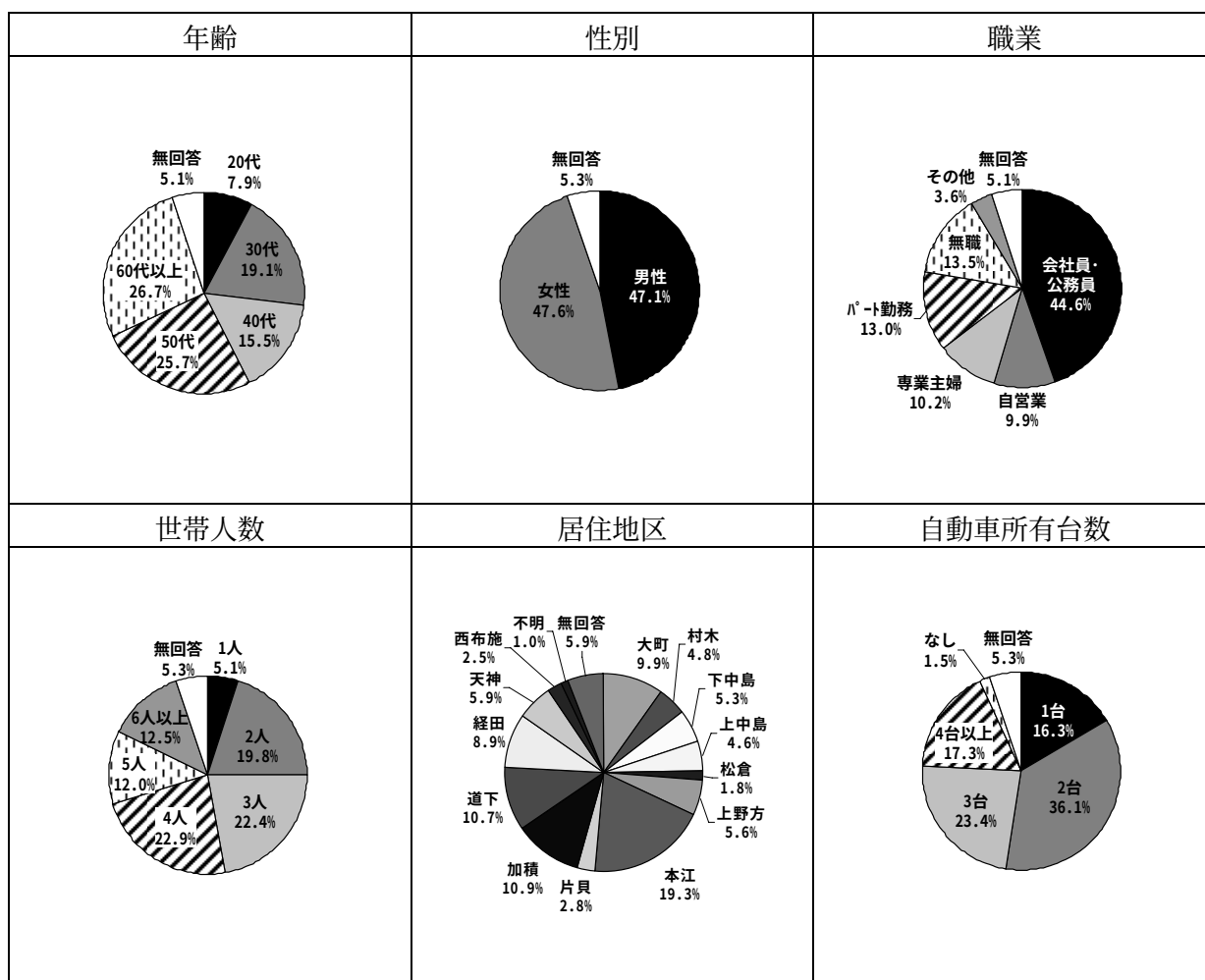
##### <有効回収数（回収率）>

市民向けアンケート調査： 393件／1,000件（39.3%）

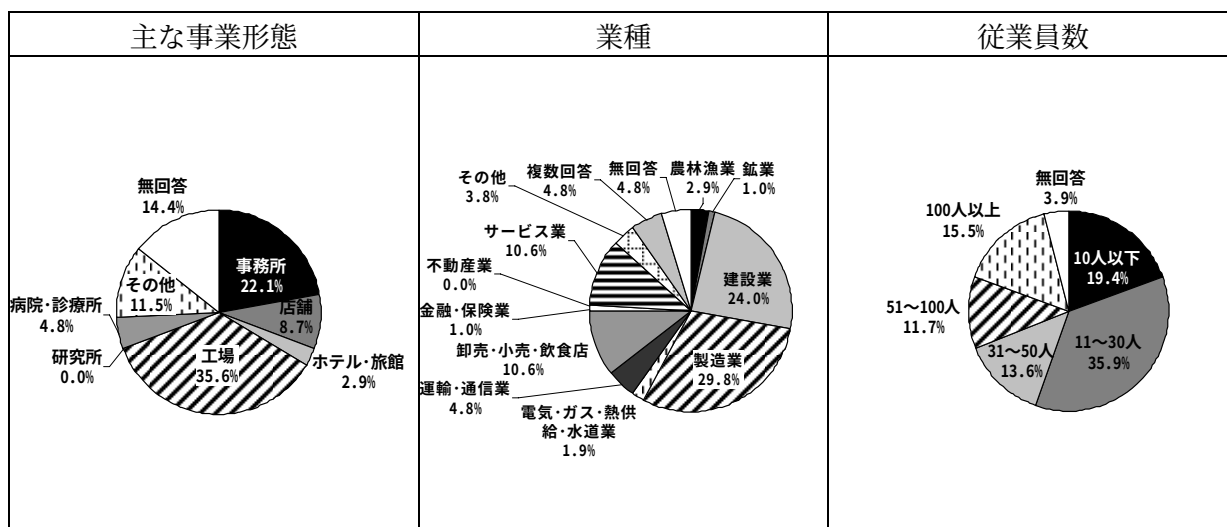
事業者向けアンケート調査： 104件／ 200件（52.0%）

## ◆回答者の内訳

## ＜市民向けアンケート調査＞393件



## ＜事業者向けアンケート調査＞104件



## (2) 市民向けアンケート調査結果

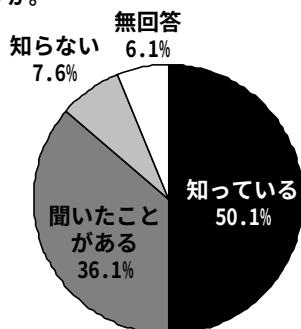
新エネルギーのうち、風力発電、太陽熱利用、太陽光発電、クリーンエネルギー自動車、廃食用油によるBDF製造の順で市民の認知度が高く、9割の市民が新エネルギーに関心を示している。しかし、太陽光発電等の新エネルギー導入を検討している市民は1～5%に限定され、多額な費用負担が導入の障害になっていることがわかる（費用負担が軽減される場合は、6割弱の市民が導入を検討すると回答）。一方、少しずつ資金を出し合っ新エネルギーを導入する市民共同発電所等の取組みには6割の市民が参加を希望しており、その中でも3割の市民は、5千円以上を支払う意向を示している。魚津市が取り組むべき施策として、環境教育の充実、きめ細かい情報提供、公共施設での推進、助成制度の充実に賛同する市民が多く、シンボリックな新エネルギー施設を整備する施策については賛否が分かれる結果となった。

### ① 新エネルギーに関する知識

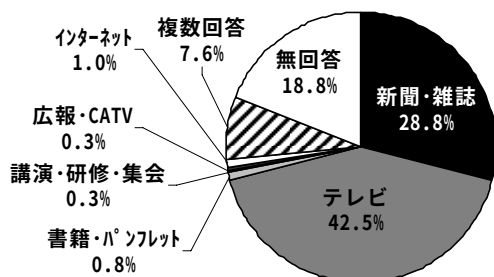
国が新エネルギーの利用を進めていることを知っている、または、聞いたことがある市民は8割以上である。太陽熱利用、風力発電、太陽光発電の内容を知っている市民は5割以上の認知度であるが、森林バイオマス、雪氷利用、水温度差エネルギーの認知度は低い。

7割以上の市民が、新エネルギーに関する知識はテレビおよび新聞・雑誌から得ている。

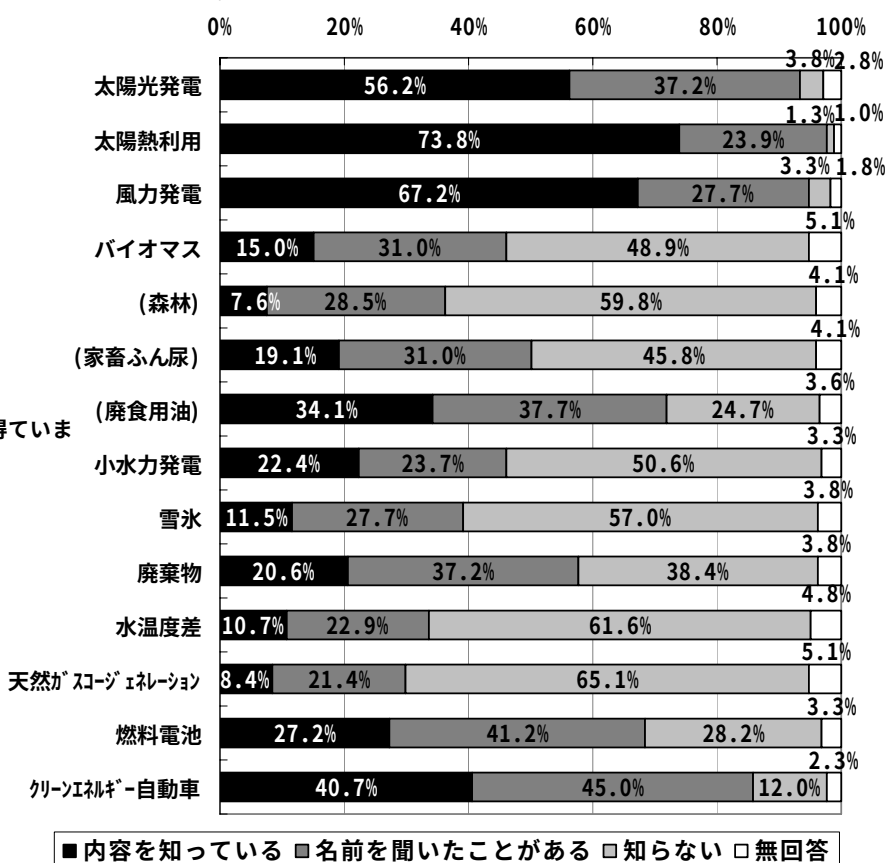
Q.国が新エネルギーの利用を進めていることを知っていますか。



Q.新エネルギーに関する情報を主に何から得ていますか。



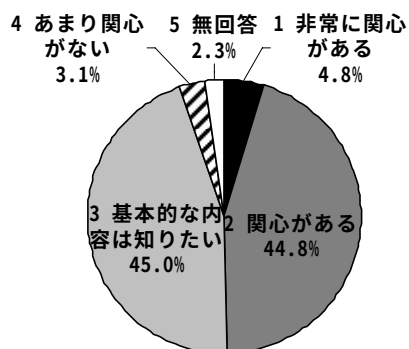
Q.それぞれの新エネルギーについてどの程度知っていますか。



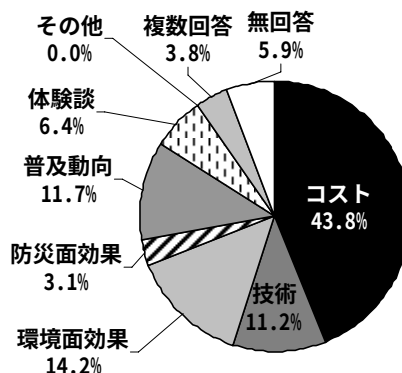
## ② 新エネルギーに関する関心

新エネルギーに「非常に関心がある」および「関心がある」市民は約5割、「基本的な内容は知っておきたい」を含めると、9割以上の市民が新エネルギーの内容を知りたいと回答している。新エネルギーについて知りたい内容は、コストが43.8%と最も多く、環境面での導入効果が14.2%、普及・促進の動向が11.7%と続いている。

Q.新エネルギーの種類や活用方法に関心があり、詳しい内容を知りたいと思いますか。



Q.新エネルギーについて一番知りたい内容は何ですか。

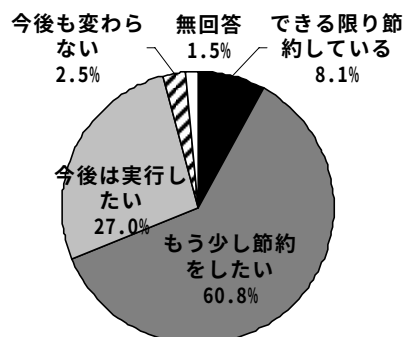


## ③ 家庭での新エネルギー導入の取組み

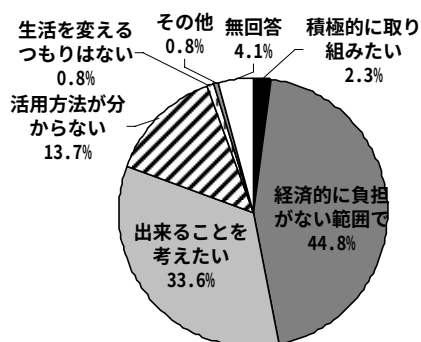
家庭でエネルギーを「できる限り節約している」は8.1%であり、「もう少し節約したい」及び「今後は実行したい」は87.8%を占めている。

家庭での新エネルギー活用に対して「積極的に取り組みたい」は2.3%、「経済的に負担のかからない範囲で取り組んでいきたい」と「活用方法を理解した上で、できることを考えたい」も含めると、80.7%の世帯に取り組みへの意識がある。

Q.エネルギーの節約に、どの程度心がけていますか。



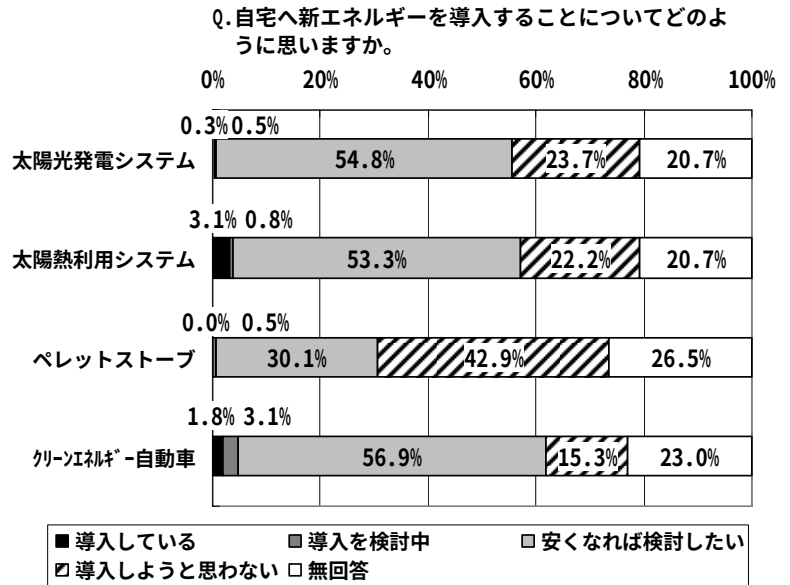
Q.今後、家庭で新エネルギーの活用にどのように取り組んでいきたいと思いますか。



家庭に既に導入されているのは、太陽熱利用が最も多く3.1%であるが、「導入を検討中」も含めるとクリーンエネルギー自動車が4.9%と多い。「安くなれば検討したい」も含める

と、ペレットストーブ以外は50%以上となる。

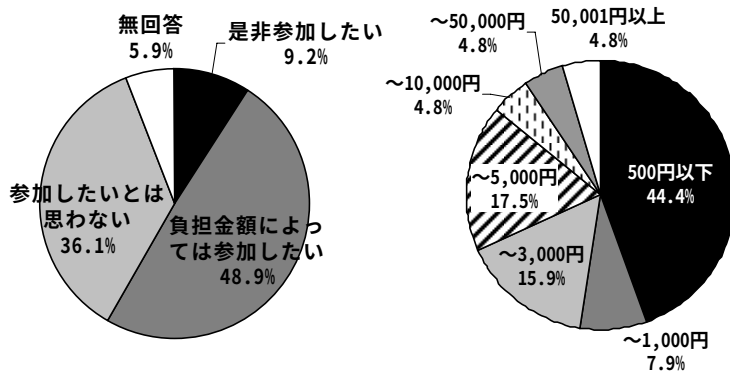
＊ 今回の調査で、太陽光発電システムを設置しているのは1件、太陽熱利用システムを設置しているのは12件であった。導入理由は、12件が「電気代や燃料代削減のため」と回答している。導入効果は、「費用が減った」が8件、「エネルギーの節約を心がけるようになった」が4件である。



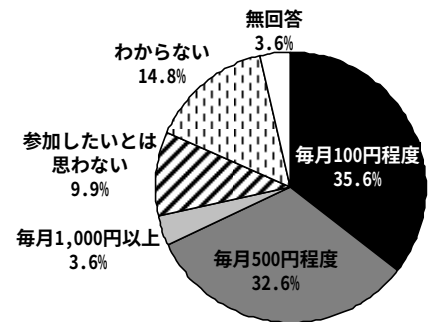
#### ④ 新エネルギー導入のための行動

市民共同発電所を設置する取り組みに「是非参加したい」、「負担金額によっては参加したい」を合わせると58.1%の世帯は参加してみたいと考えている。負担金額は「500円以下」が44.4%と最も多い。グリーン電力基金のような取り組みに対して、毎月負担できる金額は、100円程度が35.6%と最も多く、500円程度が32.6%を占めている。

Q. 魚津市で市民共同発電所を設置する取り組みを進めることになった場合、参加してみたいと思いますか。



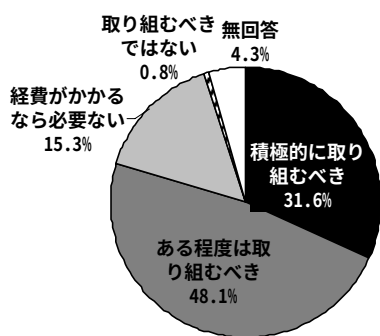
Q. グリーン電力基金のような取り組みに対して、月々の電力料金に加えて、どの程度のお金を負担しても良いと思いますか。



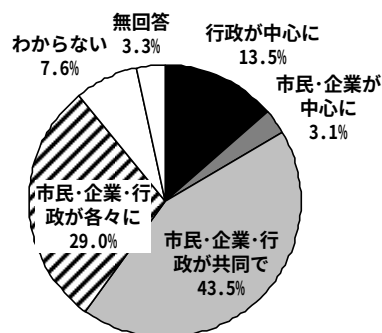
#### ⑤ 魚津市にふさわしい新エネルギー導入対策について

79.7%の市民は魚津市が新エネルギー導入に取り組むべきであると考えている。新エネルギー導入の進め方として「市民、企業と行政が共同で積極的に取り組むべき」が43.5%と最も多い。新エネルギーの導入は、「地球温暖化の防止に貢献する」「魚津市のイメージが向上する」「市民の意識が向上する」という効果を期待している市民が多い。

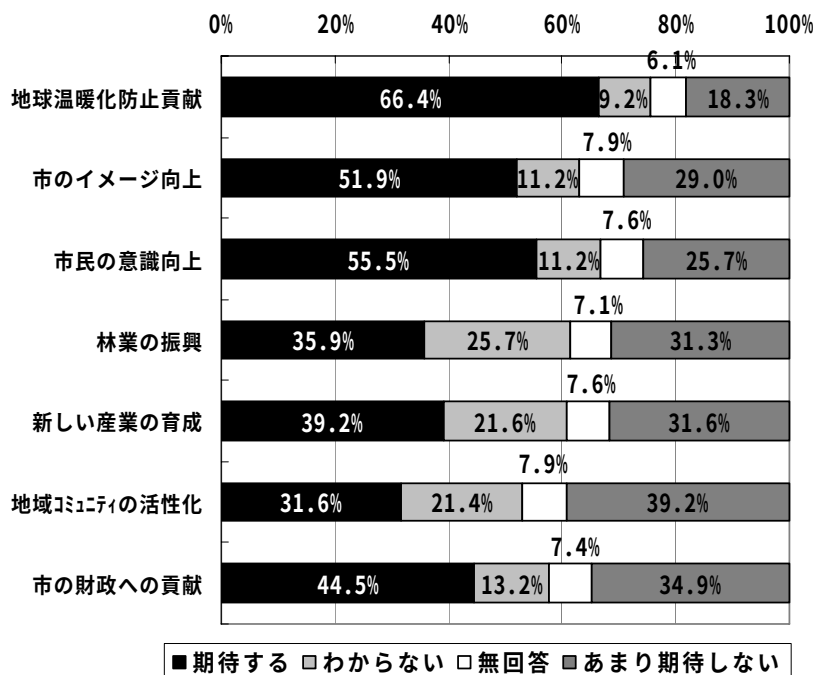
Q.魚津市が新エネルギー導入に積極的に取り組むことについてどう思いますか。



Q.魚津市で新エネルギー導入を図るためにはどのように進めればよいと思いますか。

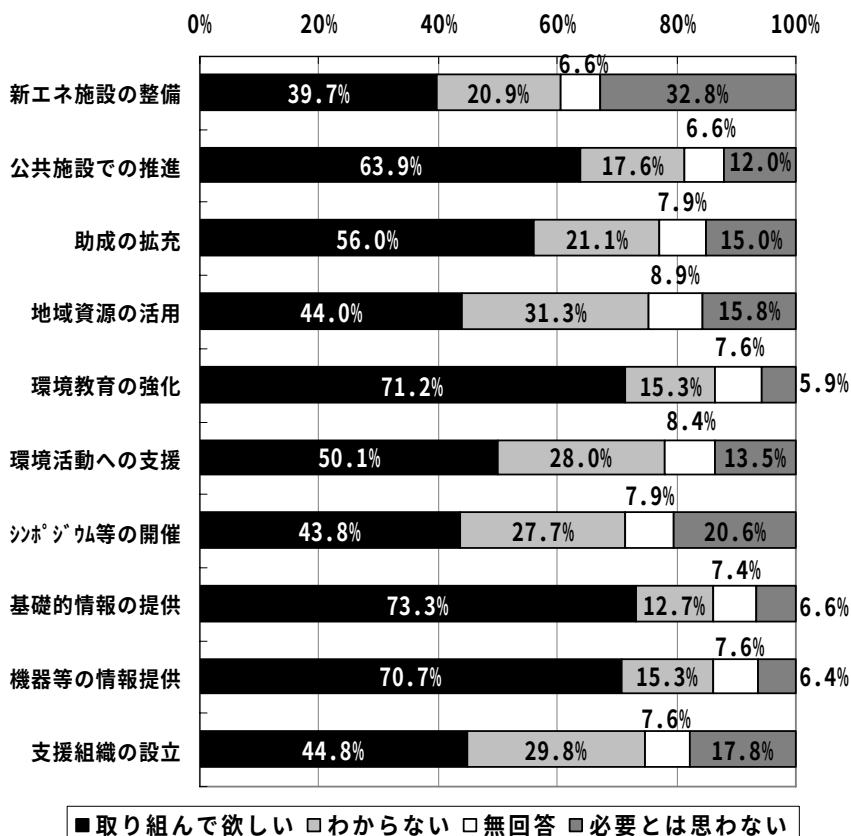


Q.魚津市で新エネルギー導入を進めていくことで、どのような効果があると思いますか。



魚津市で新エネルギーを普及させるために、重点を置いて取り組んで欲しいこととして、情報提供、環境教育、公共施設での利用推進、助成の拡充などを求める回答が多い。

Q.魚津市で新エネルギーを普及させるために、どのようなことに重点を置けばよいと思いますか。



### (3) 事業者向けアンケート調査結果

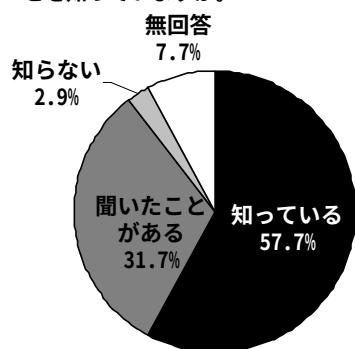
新エネルギーに対する認知度は、総じて家庭よりも高く、7～8割の事業所が、太陽光発電、太陽熱利用、風力発電の内容を理解しているが、バイオマスや小水力に対する認知度は比較的低い。新エネルギーを導入済み・計画している事業所は、太陽光発電で3%、クリーンエネルギー自動車で5%程度であり、費用負担が軽減される場合でも導入を検討すると回答した事業所は、6割程度あった家庭での結果を下回る3割程度に留まっている。課題として、5割の事業所が多額な初期費用・回収年数を指摘しており、効果が期待できないとする回答も多く、新エネルギーに関する厳しい評価が伺える。魚津市が取り組むべき施策として、環境教育の充実、きめ細かい情報提供、公共施設での推進、助成制度の充実に賛同する事業所が多い。

#### ① 新エネルギーに関する知識、事業との関連性

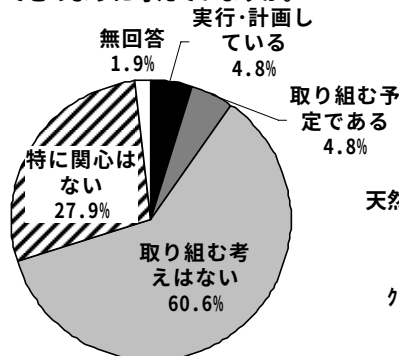
国が新エネルギー利用を進めていることを「知っている」事業所は57.7%であり、「聞いたことがある」も含めると89.4%を占め、認知度は高めである。太陽熱利用、風力発電、太陽光発電の認知度70%以上と高いが、森林バイオマス、雪氷エネルギー、水温度差エネルギーの認知度は20%以下と低くなっている。

全体的に、新エネルギーと直接関わりがある事業所は少ないが、新エネルギー関連ビジネスへの参入について、9.8%の事業所が、算入計画、中、取組み予定と回答している。

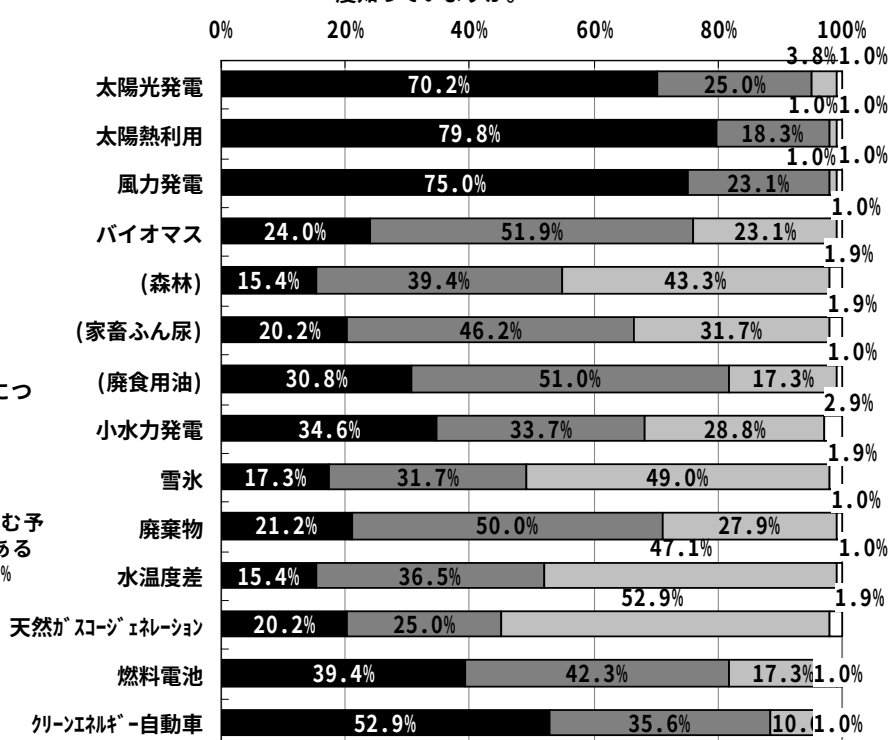
Q. 国が新エネルギーの利用を進めていることを知っていますか。



Q. 新エネルギー関連ビジネスへの参入についてどのように考えていますか。



Q. それぞれの新エネルギーについてどの程度知っていますか。



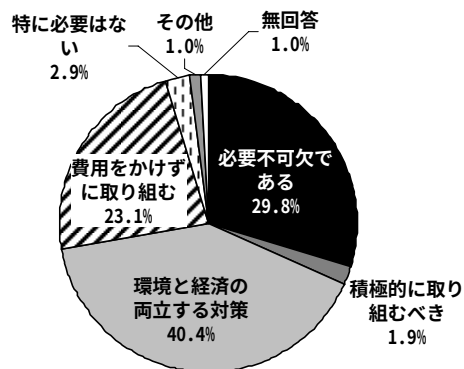
■ 内容を知っている ■ 名前を聞いたことがある □ 知らない □ 無回答



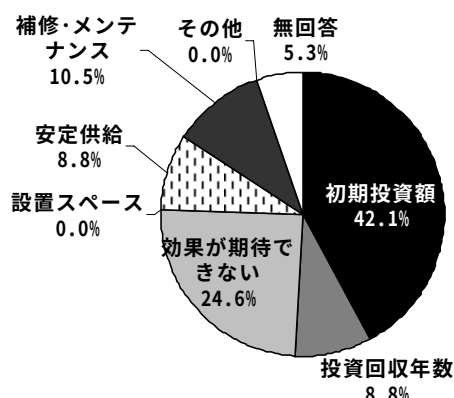
## ② 事業所での新エネルギー導入に関する取り組み

「環境への配慮と経済効果が両立する対策に重点的に取り組むべきである」とする回答が40.4%と最も多く、「環境への配慮は社会的責任であり、必要不可欠である」とする回答が29.8%と次いで多い。

Q.企業として新エネルギーの導入等に取り組むことをどのように考えますか。



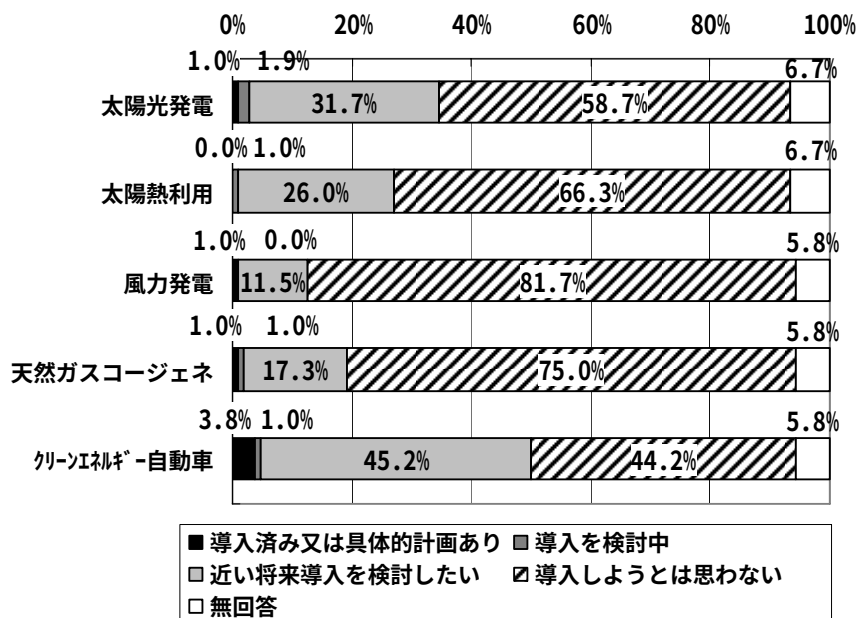
Q.新エネルギーの導入を検討する際に、障害となる課題、懸念事項は何ですか。



新エネルギーを導入および検討している事業所は少ないが、クリーンエネルギー自動車や太陽光発電は、検討したいという回答が比較的多い。

新エネルギーの導入を検討する際に、障害となる課題として、「初期投資額が大きい」が42.1%と最も多く、次いで「費用に見合う効果が期待できない」が24.6%と多い。

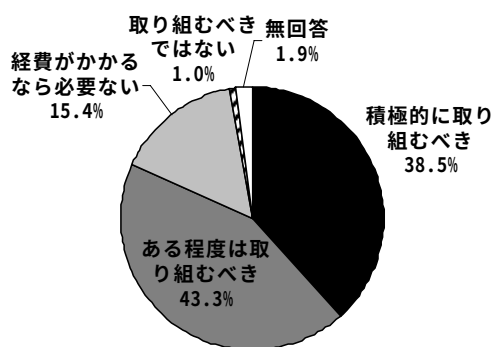
Q.事業所で新エネルギーを利用することについてどのように考えますか。



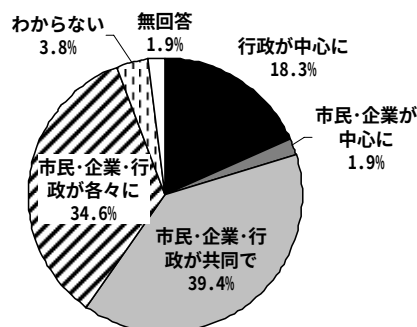
## ③ 魚津市にふさわしい新エネルギー導入対策について

81.8%の事業所が、魚津市が新エネルギー導入に導入に取り組むべきであると考えている。新エネルギーの導入は、「地球温暖化の防止に貢献する」、「魚津市のイメージが向上する」、「市民の意識が向上する」の3つの効果が期待されている。

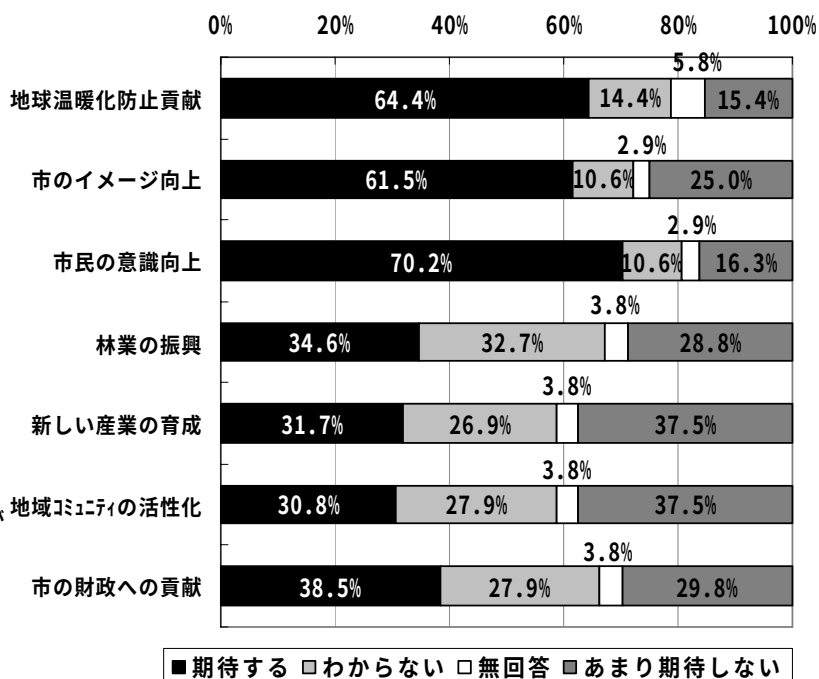
Q.魚津市が新エネルギー導入に積極的に取り組むことについてどう思いますか。



Q.魚津市で新エネルギー導入を図るためにはどのように進めればよいと思いますか。

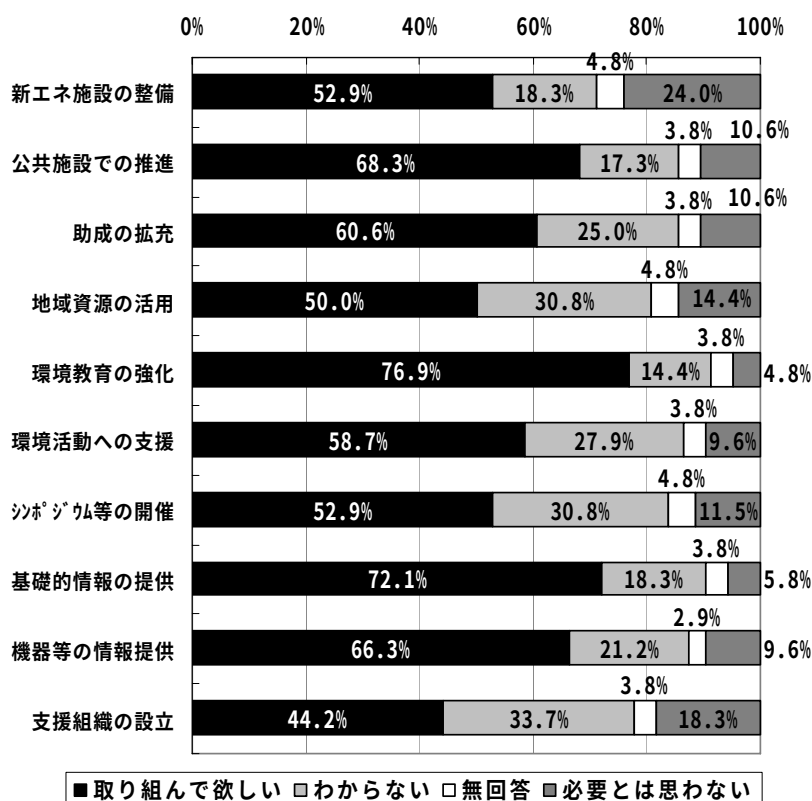


Q.魚津市で新エネルギー導入を進めていくことで、どのような効果があると思いますか。



魚津市で新エネルギーを普及させるために、重点を置いて取り組んで欲しいこととして、環境教育、情報提供、公共施設での推進、助成の拡充に取り組んで欲しいという回答が多い。

Q.魚津市で新エネルギーを普及させるために、どのようなことに重点を置けばよいと思いますか。



#### (4) 自由意見の分析

本調査で行った市民向けアンケートの自由記述意見（記述数145票）について整理・分析する。ここでは、便宜上、『新エネルギーシステムの導入に向けての取り組み』と、『新エネルギーの普及啓発、市民参加に向けた取り組み』との大きく2つに区分し、それぞれについて整理・分析した上で、市民意見を取り込んだ新エネルギー施策の方向性を打ち出す。

##### ① 新エネルギーシステムの導入に向けた取り組み

###### <意見の分類>

新エネルギーシステムの導入に関する市民の意見を分類し、集計した結果を表に示す。

新エネルギーに対する提案や期待をつづった意見も計48票と多く、市民の新エネルギーへの関心の高さが伺える。「公共施設・設備への先導的導入」を望む市民の意見が計41票と多い。市民・企業が新エネルギーを導入する際に行政支援を望む意見が計16票、導入に伴い経費がかさむことを懸念する意見が19票、導入計画の十分な検討と情報公開を望む意見が計10票と多い。

表2.4 新エネルギーシステムの導入についてのおもな意見の集計

| 意見の概要                  |                      | 意見の数 |     |
|------------------------|----------------------|------|-----|
| 公共施設・設備への導入を望む意見       | 公共施設への先導的導入を         | 27票  | 41票 |
|                        | 小・中学校に環境教材としての導入を    | 5票   |     |
|                        | 公用車にクリーンエネルギー自動車の導入を | 9票   |     |
| 新エネルギーに対する提案や期待をつづった意見 | 具体的な導入施設の提案          | 21票  | 48票 |
|                        | 期待する新エネルギーの種類        | 21票  |     |
|                        | 新エネルギーの利用方法          | 6票   |     |
| 市民・企業への行政支援を望む意見       | 行政支援が必要              | 13票  | 16票 |
|                        | 自費導入は厳しい             | 3票   |     |
| 導入に伴い経費がかさむことを懸念する意見   | 経費をかけない導入を           | 16票  | 19票 |
|                        | まず現状の無駄をなくすことから      | 3票   |     |
| 導入計画の十分な検討と情報公開等を望む意見  | 導入計画の情報公開、透明な事業運営を   | 4票   | 10票 |
|                        | 安易な導入はせず良く検討するべき     | 4票   |     |
|                        | 先進地区の視察・情報収集         | 2票   |     |

###### <市民意見のまとめ>

###### ◆公共施設への先導的導入を

公共施設への先導的導入を求める声が多い。また、小・中学校への環境教材として導入

していくことも望まれている。公用車へのクリーンエネルギー自動車導入を求める声も多い。具体的な導入施設を提案する意見としては、「ありそドーム」「水族館」「埋没林博物館」等、人の集まるシンボリックな施設への導入が求められている。新エネルギー導入資金の調達方法として、大規模施設の広告権、命名権の売却等を提案する意見がある。

- 「小・中学校にはバイオマスエネルギーやペレットストーブを導入し、子供達や家庭に、毎日の生活を通して環境教育もする」(40代・女性・パート)
- 「コミュニティーバス等はクリーンエネルギー自動車を導入して、車体でPRする。企業の広告を取り、資金とする。」(40代・女性・パート)
- 「ありそドーム、桃山運動公園等は、冠企業名の名称としてクリーンエネルギー導入の資金を得る。」(40代・女性・パート)

#### ◆期待する新エネルギー

魚津の特性を活かした新エネルギーの利用が期待されている。また、ごみ問題に対する意識から、廃棄物のエネルギー転換利用についても期待されている。

- 「魚津は山と海が近いのだから小水力発電が適していると思う。また森林バイオマス、生ごみバイオマスを各家庭でできる方法の検討チームの設立？」(50代・男性・会社員)
- 「エコでクリーンなイメージの魚津市をアピールするために、波や海水等を利用した未来のエネルギーを行政、企業、市民全体で取り組みたい。」(20代・女性・会社員)
- 「今まで捨ててきたものをもう一度利用するところから始めた方が身近で取り組みやすく、目に見えて理解しやすいと思います」(30代・女性・パート)

#### ◆新エネルギーの利用方法

期待する新エネルギーの利用法として、道路照明、防犯灯への利用が挙げられ、防犯面、災害対応面の付加価値を指摘する声もある。また、融雪設備の電源として利用するという意見もある。

- 「公園の照明を新エネルギー利用にしていくとか。災害・停電時にも利用できることをアピールすれば多少のコスト高も承認されると思います。」(40代・女性・自営業)」

#### ◆行政支援、経費削減等

市民・企業の新エネルギー導入に対する助成を求める声も多く、従来エネルギーに対するコスト高が、市民・企業が自主的に新エネルギーを導入の障壁になっていることが伺える。経費・財源についての意見として、最も多かったのが「経費のかからない導入を」という声で、これに付随して、「まず、現状の無駄をなくすことから」という意見もある。行政の無駄について市民は厳しい目で見ていることがわかる。

- 「普及のためには家庭の経済負担にならないよう助成活用を」(30代・男性・会社員)
- 「導入の際には、企業の協力が必要と思われるが、かならず開かれた形での企業参入になるようにすべき」(30代・女性・主婦)
- 「費用対効果を中・長期的に検討して、市民に説明して欲しい。(50代・男性・会社員)
- 「安易な導入は時間と費用(税金)の無駄使いとなるおそれがあるので、十分に検討して流行に流されずに計画して下さい。」(50代・男性・会社員)

## ② 新エネルギーの普及啓発・市民参加に向けた取り組み

### <意見の分類>

新エネルギーの普及啓発、市民参加等についての市民の意見を分類し、集計した結果を表に示す。

広報等による情報提供を望む声が多い(計33票)。学校教育、または市民向けの勉強会等による学習機会の提供を望む声も多い(計12票)。また、市民が参加し、官民が連携して新エネルギーの普及促進を行っていくことが望まれており(計6票)、市民の意識向上が重要であるとする意見も多い(計5票)。

市の取り組みの方向性についての意見として、省エネルギー・リサイクル等による環境負荷低減策の推進を望む声が多く(計14票)、地球温暖化対策として有効な結果を得るためには、魚津市だけではなく、広域的な取り組みを行っていく必要があるとする意見も多い(計8票)。

表2.5 新エネルギーの普及啓発・市民参加等についてのおもな市民意見の集計

| 意見の概要             |                         | 意見の数 |     |
|-------------------|-------------------------|------|-----|
| 情報提供を望む意見         | 広報等による情報提供を             | 33票  | 33票 |
|                   | (広報はムダ)                 | (2票) |     |
| 学習機会の提供を望む意見      | 学校で新エネルギー教育を            | 6票   | 12票 |
|                   | 市民向けの勉強会を               | 6票   |     |
| 市民参加・官民連携の推進を望む意見 | 市民参加、官民連携の推進            | 6票   | 11票 |
|                   | 市民の意識向上が先決              | 5票   |     |
| 市の取り組みの方向性についての意見 | 省エネ・リサイクル等による環境負荷低減策の推進 | 14票  | 39票 |
|                   | 地球温暖化対策には広域的な取り組みが必要    | 8票   |     |
|                   | その他市の取り組みについて           | 17票  |     |

### ＜市民意見のまとめ＞

広報等による新エネルギーに関する情報提供を求める声が多く、媒体としては広報の他に、パンフレットの配布、CATVの利用等が意見として挙がっている。

情報提供の方法に関して、キャラクター等を使用して、一般市民に親しみやすく、わかりやすい表現を提案する意見もある。すでに導入済みの新エネルギーに対しては、その導入効果等のPRを望む声もある。

- 「CATVで枠をもらって、「分別くん」のような、たとえば「新エネルギー戦隊バイオマス」など」(30代・男性・会社員)
- 「ありそドームの"水温度差エネルギー"はPR不足」(40代・男性・会社員))

学校教育における新エネルギー教育の導入を求める意見が多く、市民向けの勉強会を求める意見も多い。

- 「小さい子供の頃からエネルギー問題に対する関心を自然な形で身につけさせ、これからの子供が住みよい環境を考えていってこれればと思います」(30代・女性・自営業)
- 「京都議定書についてよくわからないものもいると思う。学習会が必要である。」(60代以上・男性・自営業)

市民参加、官民連携という観点では、市民と行政が共同で進められるプランの提示を望む意見や、タウンミーティングの開催を望む意見がある。

- 「太陽光発電システムや太陽熱利用システムを導入しようという前に、市民や行政が共同に取り組めるプランを先に決めるべき。行政だけで魚津市を変えられるわけではない。」
- 「新エネルギーについて各校下におけるタウンミーティングが大切である。」(60代以上・男性・自営業)

地球温暖化対策に向けた取り組みとして、省エネルギーやリサイクル活動等による環境負荷の低減の推進を望む意見、広域的な対策が必要であるという意見が多い。

- 「一般生活レベルでの環境保全やエコロジー活動を、より積極的に推進していただきたいと思います。」(20代・男性・会社員)
- 「温暖化防止に向けた取り組みは魚津市だけでは効果はほとんど期待できない面があると思うので、できるだけ広範囲(少なくとも旧下新川郡)で対応がよいと思う」(60代以上・男性・会社員)
- 「市単位でやれるものに限界があるのでは。県、国等の施策に期待する。市単位では限定されるので、選んだものに集中すべき。」(30代・男性・会社員)

## (5) アンケート調査を踏まえた取り組みの方向性

以上の市民・事業者アンケート調査結果の分析より、求められている新エネルギーシステムの導入に向けた取り組みの方向性、新エネルギーの普及啓発・市民参加に向けた取り組みの方向性を抽出し、それぞれについて4点に整理した。

### ① 新エネルギーシステムの導入に向けた取り組みの方向性

#### **a. 公共施設等への先導的な導入の検討**

まず、公共施設または設備に新エネルギーを先導的に導入していくことが求められている。広く市民が利用する施設への導入は市民の意識啓発面でも有効である。また公用車へのクリーンエネルギー自動車の導入も、自動車本体が動くPR媒体となり有効である。

また、小中学校への環境教材としての導入も、教育的な側面と、保護者を通じた家庭への波及が考えられ効果的であると考えられる。

市が運営する「ありそドーム」「水族館」「埋没林博物館」「新川文化ホール」「温水プール」「桃山運動公園」等の大規模施設は市民から注目されており、施設ごとの特性に適する地球温暖化防止策が求められている。

#### **b. 市民・企業に対する導入支援策の検討**

市民、企業が新エネルギーを導入する際の行政支援を求める声が大きく、市として助成制度を創設が望まれている。

助成制度は、意識の高い市民や企業が新エネルギーを導入する際の負担を軽減するためのもので、官民共同負担での新エネルギー普及促進の取り組みと位置づけられる。これは、官民共同で新エネルギーに取り組んでいく意識の高まりの契機となりうる。

また、投入した税金は新エネルギー普及、環境保全に確実に役立ち、大規模プロジェクトに比べてリスクが小さいこともメリットとしてあげられる。

#### **c. 魚津市の地域特性を活かした新エネルギー導入策の検討**

魚津市の地域特性として、魚津の豊かな自然と市民の生活環境が挙げられる。

まず、自然という側面では、市民が期待する新エネルギーとして、魚津の自然環境を活かした、小水力発電、森林バイオマス、海洋エネルギーの利用、雪氷エネルギー等が挙げられている。利用技術が成熟している小水力発電、森林バイオマスについては、具体的な検討を行っていく必要が高いと考えられる。また、海洋エネルギー、雪氷エネルギーについては、技術面、コスト面の課題等により、すぐに導入することは難しいもの

の、将来的には技術開発等の進展により導入の可能性が開けることも考えられるため、技術開発や導入実績等の動向を見守っていく必要がある。

また、生活環境という側面では、従来ごみとして処理してきた、木くず、家畜糞尿、生ごみ、廃食用油などのエネルギーとしての再利用は、市民に身近で取り組みやすく、目に見えて理解しやすく、廃棄物問題をも同時に解決する可能性があり、そのメリットを評価しながら導入を検討していくことが望まれる。

#### **d．効果的な導入のための十分な検討と情報の公開**

新エネルギー導入に対して肯定的な意見がある一方で、市民は、税金の無駄遣いに対して非常に厳しい目を向けている。税金の投入には十分な検討を行い、ムダ使いをしない施策が求められている。

また、税金を投入する事業に対して情報公開・説明責任、事業運営の透明性が求められている。新エネルギーを導入する際は、その計画内容をわかりやすく市民に公開し、市民の理解を得ながら導入を進めていくこと、実際に導入した後も、導入効果等について情報公開していくことが求められている。

### **② 新エネルギーの普及啓発・市民参加に向けた取り組みの方向性**

#### **a．新エネルギーに関する情報提供の検討**

新エネルギーに関する情報提供を求める声が非常に多く、広報やCATVを利用して、新エネルギーの必要性や導入状況等をPRを行うことが求められている。また、「ありそドーム」における水温度差エネルギー利用等、新エネルギー導入施設については、導入効果のわかりやすい説明が求められている。

また、広報による情報提供は広く一般市民に向けたものとなり、新エネルギーに対する理解度も高くないことが考えられることから、キャラクター等を利用するなど、親しみやすく、理解しやすい表現の工夫が求められる。また、新エネルギーに対する意識、理解度が高い市民に対しては、より具体的な勉強会や見学会等への参加につながるよう情報提供を工夫することが求められる。

#### **b．新エネルギー教育および市民向け勉強会等の開催の検討**

学校で新エネルギー、環境問題について教育することが求められている。前述した小・中学校への環境教材としてのハードの整備だけにとどまらず、環境教育プログラムを計画していくことが重要である。

また、新エネルギーに対する意識や理解度の高い市民を対象とした勉強会を開催する



ことが求められている。市民のレベルや目的に応じて、プログラムを計画する必要がある。広報等による情報提供で市民意識の底上げを図る一方、意識の高い市民向けに勉強会や見学会を開催することが求められる。

#### **c．市民参加・官民連携の推進策の検討**

一般市民が普及活動に参加するためのしくみづくりを望む意見声がある。

コスト等が阻害要因となり、一般家庭ベースでの普及が進んでいない実情下では、新エネルギーを導入できない個人が参加できるしくみを普及させていくことが求められる。

一般市民が新エネルギー普及活動に参加できるしくみとして、NP0等による市民共同発電所やグリーンエネルギープログラムがある。NP0に対するバックアップや発電所設置場所の提供等、官民一体で普及させていくしくみを検討していくこと、また、グリーンエネルギープログラム等の市民への周知を図っていくことが考えられる。

#### **d．省エネルギー・リサイクル等との一体的な取り組みの検討**

環境負荷の低減という観点では、省エネルギーやリサイクル等の活動の方が、各家庭で実行しやすく、その効果を実感しやすい側面がある。新エネルギーの普及活動と併せて、省エネルギー・リサイクル等の活動と一体的に取り組んでいく必要がある。特に廃棄物を利用する新エネルギーの場合、廃棄物問題の解消効果も含んでおり、その評価を含めて検討する必要がある。

## 第3章 新エネルギー賦存量と利用可能性

### 3.1 新エネルギーの区分と導入実績

#### (1) 新エネルギーの定義

新エネルギーは、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ法 1997年（平成9年）法律第37号）」において、「技術的に実用化段階に達しつつあるが、経済性の面から普及が十分でないもので、石油に代わるエネルギーの導入を図るために特に必要なもの」と定義されている。そのため、実用化段階に達した水力発電などや研究開発段階にある波力発電などは、自然エネルギーであっても新エネルギーには指定されていない。

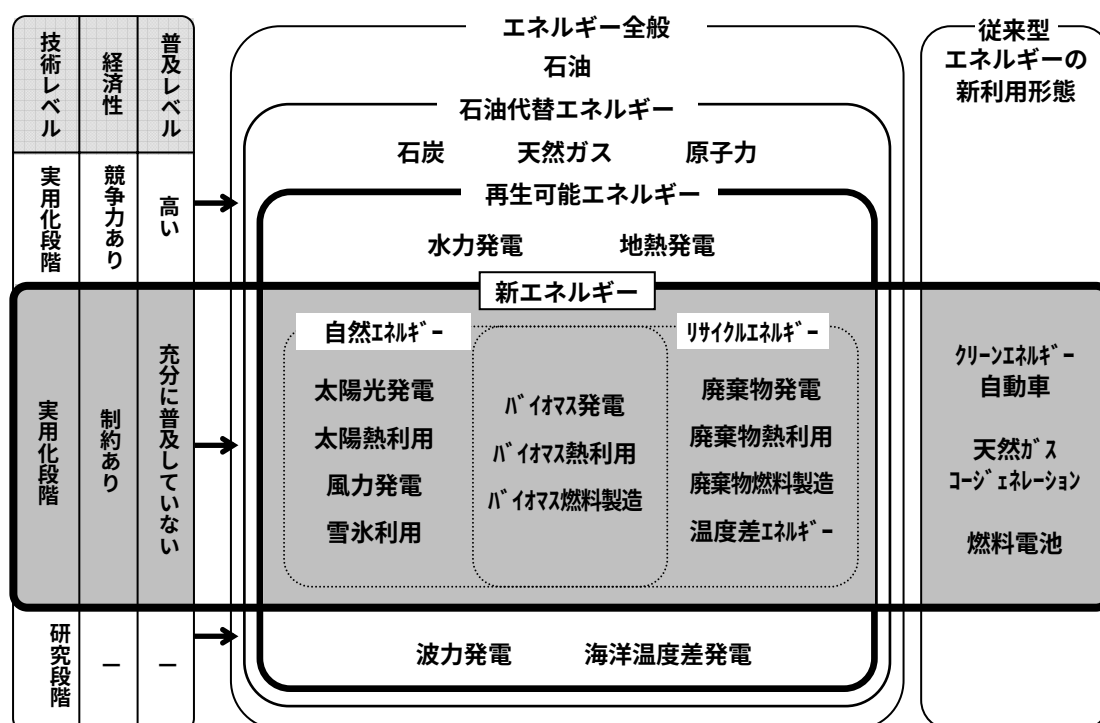


図3.1 新エネルギーの定義および分類

現在、新エネルギー利用等の具体的な対象となるものは、上記の新エネ法の政令において以下のとおり特定されている。

#### <再生可能エネルギー>

- ・ 太陽光発電 ・ 太陽熱利用 ・ 風力発電 ・ 雪氷熱利用
- ・ 廃棄物発電 ・ 廃棄物熱利用 ・ 廃棄物燃料製造 ・ 温度差エネルギー
- ・ バイオマス発電 ・ バイオマス熱利用 ・ バイオマス燃料製造

#### <従来型エネルギーの新利用形態>

- ・ クリーンエネルギー自動車 ・ 天然ガスコージェネレーション ・ 燃料電池

新エネルギーは、自然の力を利用したり、今まで使われずに捨てていたエネルギーを有効に使ったりする地球に優しいエネルギーである。

私たちが、新エネルギーの使用量を増やすと、石油や石炭などの化石燃料の消費量が減少する。化石燃料を燃焼する際に発生する二酸化炭素の排出量も減少するため、地球温暖化の進行を食い止める効果が期待される。

### <新エネルギーの区分>

#### ■再生可能エネルギー

##### ■自然エネルギー

太陽光や風などに代表される自然状態で豊富に存在し、尽きることがないエネルギーは「自然エネルギー」に区分される。石油や石炭等の化石燃料が有限で利用に制約があるのに対し、自然エネルギーは持続的に利用することが可能である。また、利用するためのシステムを考慮しても二酸化炭素等の温室効果ガスの排出が極めて少ない、クリーンなエネルギーである。

##### ■リサイクルエネルギー

これまでエネルギーとして認識せずに捨ててしまっていた資源を回収し、新たなエネルギーとして有効活用するものは「リサイクルエネルギー」に区分される。社会・経済活動とともに資源は発生し続けるため、リサイクルエネルギーは尽きることがない。

#### ■従来型エネルギーの高効率利用

石油・ガス等の貴重な資源を有効活用し、できるだけ無駄を出さないエネルギー利用技術（高効率エネルギー利用）、あるいは、クリーンエネルギー自動車のように大気汚染物質の排出を抑えつつ従来の機能を発揮できるクリーンな技術である。

## (参考)

資源エネルギー庁では、「新・国家エネルギー戦略」によるエネルギー政策の検証・見直しの一環として、現行の「新エネルギー」の定義等を改める方針を示している。

現行制度では、原子力や天然ガスなど「石油代替エネルギー」の中でも「経済的理由により普及が進んでいないもの」や、廃プラスチックのような石油等の化石燃料出発原料として製造された製品の廃棄物のリサイクルエネルギーも「新エネルギー」として扱ってきた。しかし、「総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会 中間報告(案)」(2006年10月26日)では、エネルギーセキュリティや地球温暖化対策の推進の観点から、既存の大規模水力や地熱も含めた二酸化炭素を排出しないエネルギーを「再生可能エネルギー」とし、そのうち普及のために支援を必要とするものを「新エネルギー」とする見直し案を示している。

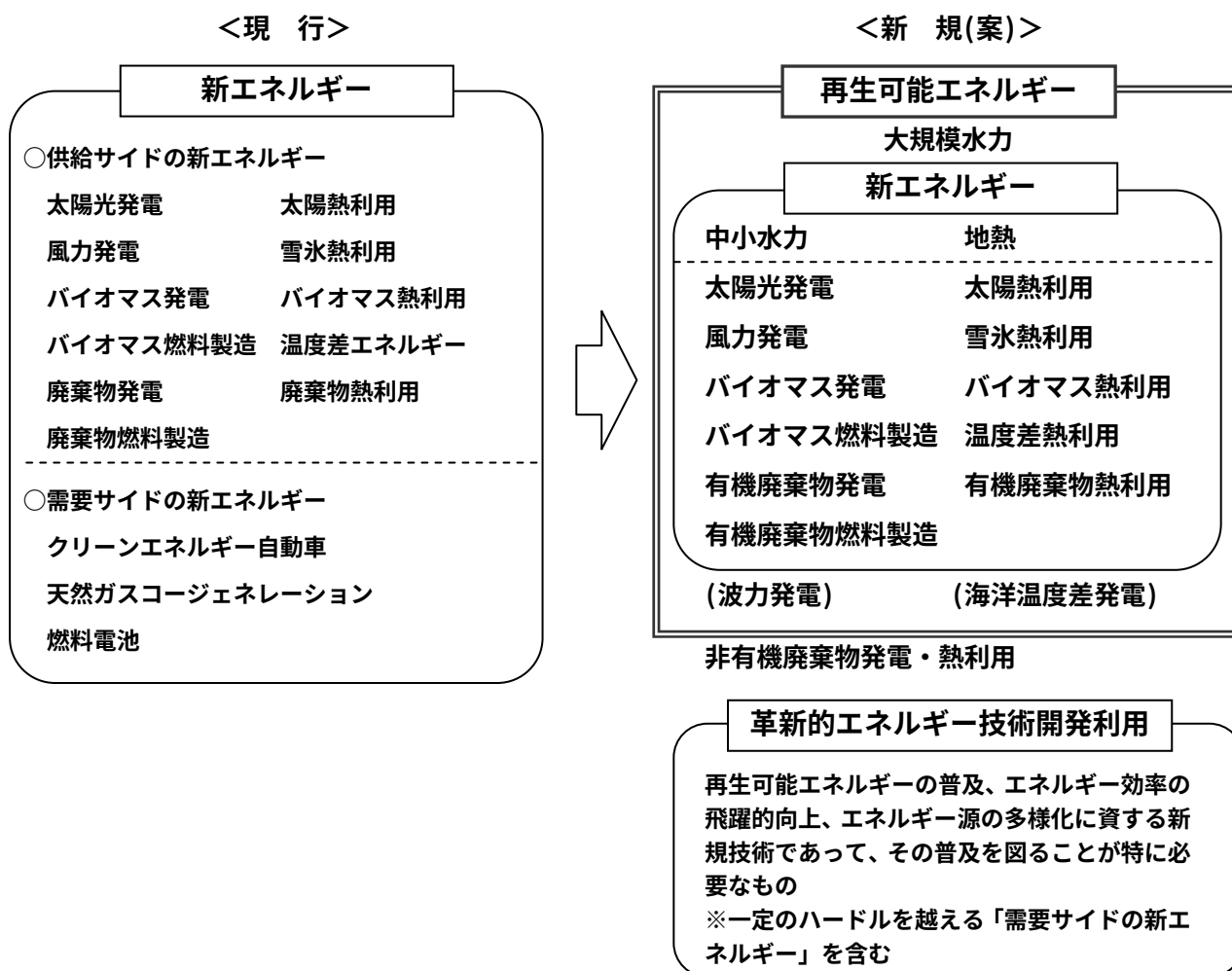


図3.2 新エネルギーの概念の見直し案

## (2) 新エネルギーの種類と導入事例

### ① 太陽光発電

#### <システム概要>

シリコン等の半導体に光が当たると電気が発生する光電効果を応用した太陽電池を使用して、太陽の光から直接電気を発生させるシステムである。屋根や外壁等に設置した太陽電池によって発電された直流電力をパワーコンディショナで交流に変換することで、一般の住宅や学校、施設等で使用することができる。

太陽光発電システムは発電した電力をその場所で使用する独立方式と、一般の電力会社の配電線と接続して、発電した電力を融通する連系方式とに区分される。連系方式で余剰電力を電力会社へ売電するのが最も一般的なシステムと言える。

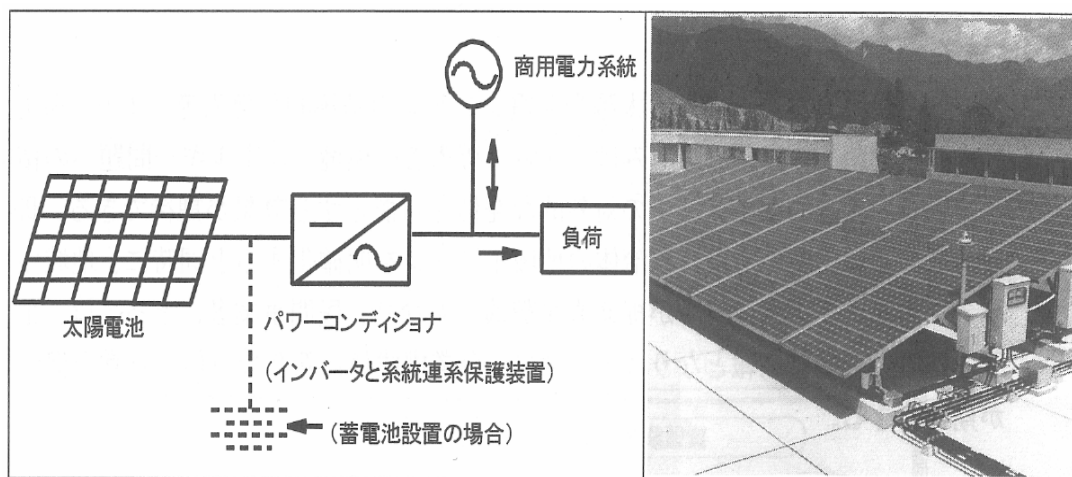


図3.3 太陽光発電システムの構成例

出典：「太陽光発電導入ガイドブック（本編）」NEDO

#### <導入実績>

表3.1 魚津周辺新エネルギー導入事例（北陸電力魚津支社管内）

| 種類    | 件数   | 設備容量    | 備考 |
|-------|------|---------|----|
| 太陽光発電 | 309件 | 1,211kW |    |

※平成17年（2005年）末現在。

※魚津管内・・・魚津市、滑川市、黒部市、入善町、朝日町

### ＜導入事例＞

滑川市立早月中学校では、開かれた学校施設整備等をめざす「インテリジェントスクール」及び環境にやさしい「エコスクール」のモデル事業の指定を文部省から受け、環境と共生する校舎の付加設備として、太陽光発電システムと蓄電装置が導入されている。

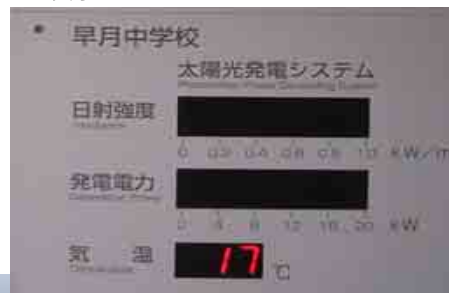
また、黒部市では生地特定公共賃貸住宅の屋根や腰壁に太陽光発電システムが設置されている。

- ・校舎屋上には9機の太陽光発電装置が設置されている。
- ・蓄電装置に蓄えられた電気は、体育館の非常用電源としても利用される。

■太陽光発電装置



■表示パネル



■蓄電装置



図3.4 太陽光発電システムの導入事例（富山県滑川市立早月中学校）

出典：滑川市立早月中学校ウェブサイト

- ・建材一体型太陽光パネルが屋根およびベランダ手摺り腰壁部分に設置されている。
- ・発電容量：32kW

■ベランダ手摺りのパネル



■屋根面のパネル



図3.5 太陽光発電システムの導入事例（富山県黒部市公共賃貸住宅）

出典：NEDOウェブサイト（太陽光発電写真DB）

## ② 太陽熱利用

### <システム概要>

太陽熱温水器は、住宅の屋根等に設置した集熱器によって暖められた温水を給湯等に利用するシステムである。このような太陽熱温水器をシステム化し、数ヶ所の給湯、冷暖房まで利用できるようにしたものはソーラーシステムと称される。ソーラーシステムは、循環ポンプを用いて、屋根上の集熱器に集熱媒体（不凍液等）を循環させることによって、温水を製造している。

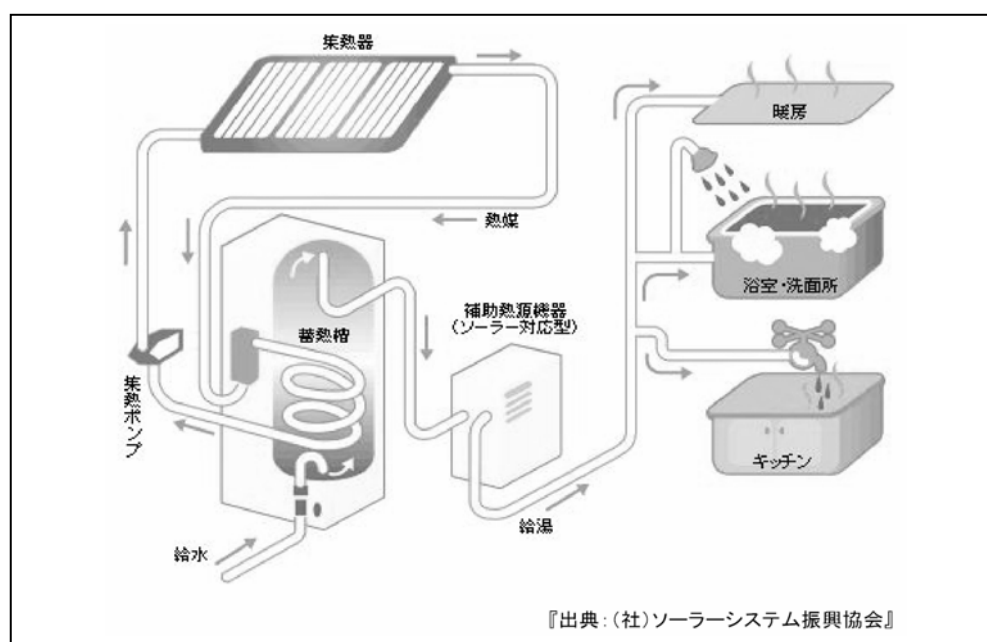


図3.6 ソーラーシステムの構成例

### <導入事例>

富山県総合体育センター（富山市）では温水プールの加温に太陽熱を利用している。



図3.7 太陽熱利用システムの導入事例（富山県総合体育センター）

出典：富山県ウェブサイト

## ③ 風力発電

## &lt;システム概要&gt;

風力発電は、風の力で風車を回し、風車の回転エネルギーにより発電機を回して電気エネルギーを作り出すシステムである。風車の種類は、定格出力の大きさ、風車の直径（受風面積）、回転軸の方向・作動原理等によって分類されている。

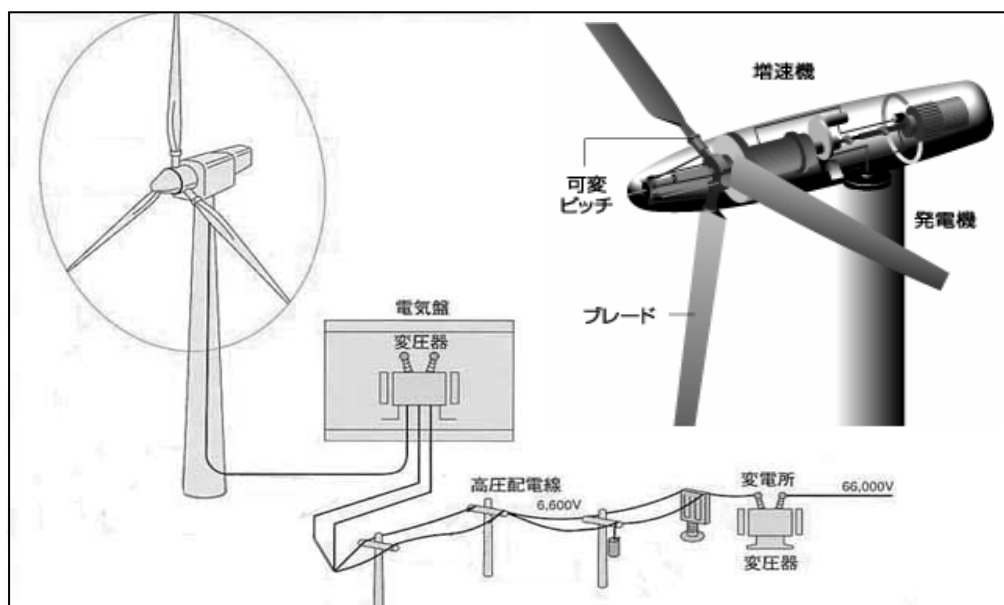
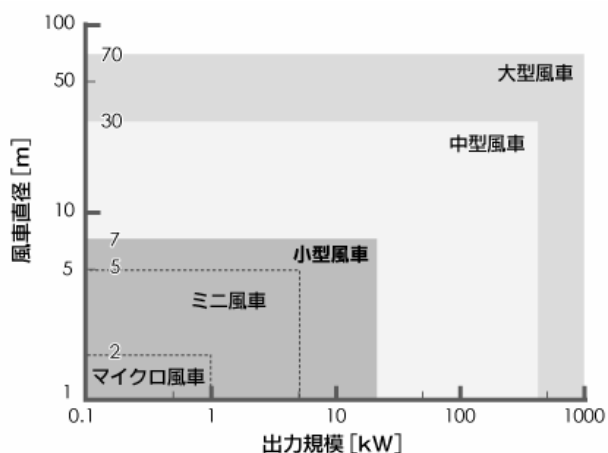


図3.8 風力発電システムの構成例

出典：石川県発電管理事務所ウェブサイト

風車の直径では、図のように分類されている。風車の直径が7 m以下(出力規模が20kW以下)のものを小型風車としており、小型風車には、さらに風車直径が小さいミニ風車やマイクロ風車も含まれる。



出典：NEDO資料

図3.9 風車の直径による風車の分類



## <導入事例>

### a. 大規模風力発電

富山県小矢部市の稲葉山牧場に、出力600キロワットの風力発電システムが3基設置されている。風車の高さは約65メートル、羽根の直径は44メートル。約1200世帯の電力使用量に相当する年間403万キロワット時の発電が想定されている。



図3.10 虫ヶ峰風力発電所（石川県七尾市）  
出典：中部経済産業局ウェブサイト



図3.11 稲葉山風力発電所（富山県小矢部市）  
出典：小矢部市ウェブサイト

### b. 中規模風力発電

高岡市の伏木海陸運送と日本ゼオンが、それぞれ最大出力4キロワットの風車1基を稼働させている。



図3.12 伏木港風力発電（富山県高岡市）  
出典：ニッコー㈱ウェブサイト（全国導入事例）



図3.13 日本ゼオン風力発電（富山県高岡市）  
出典：ニッコー㈱ウェブサイト（全国導入事例）

## ④ 雪氷エネルギー

## &lt;システム概要&gt;

自然界で生成された雪又は氷を冷熱源として、冷蔵、冷房等に利用するシステムである。雪氷冷熱のエネルギー利用の方式には、冷気の直接利用、又は送風機を介在したシステムである「雪室・氷室方式」と、熱交換器等を介在した高度なシステムである「雪冷房方式」がある。

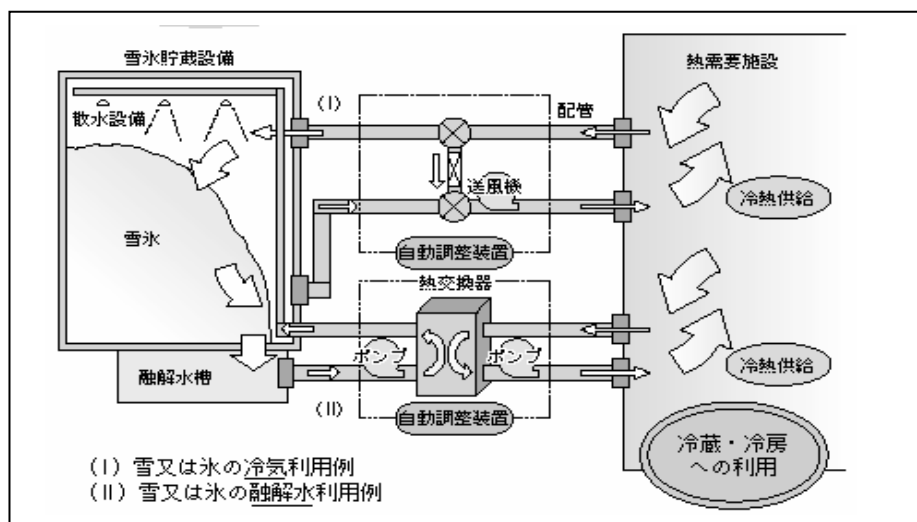


図3.14 雪氷エネルギー利用システムのイメージ

出典：資源エネルギー庁ウェブサイト

## &lt;導入事例&gt;

旭川市では、老朽化した科学館新設に際して、地球温暖化防止などをテーマとした環境教育の効果を考え、雪冷房システムを導入している。

貯えられた雪は夏期まで保存し、溶けた雪を貯水槽に貯め、機械室の熱交換器に往復循環させる。



施設外観



貯雪槽

出典：NEDO資料

図3.15 雪氷エネルギー利用システム導入事例（北海道旭川市科学館）

## ⑤ 小水力発電

### <システム概要>

水の位置・運動エネルギーを水車により回転エネルギーに転換し、発電するシステムである。出力は落差と水量の積によって決まる。ダム式の大規模水力発電は多数の実績を有し、発電機等の技術も成熟しているが、近年は従来の大規模水力発電と比較して設置例が少ない小水力発電が注目されている。一般的には出力10,000kW以下のものを小水力と呼んでおり、山間地の急流河川の落差や、農業用水の小落差の利用が考えられる。

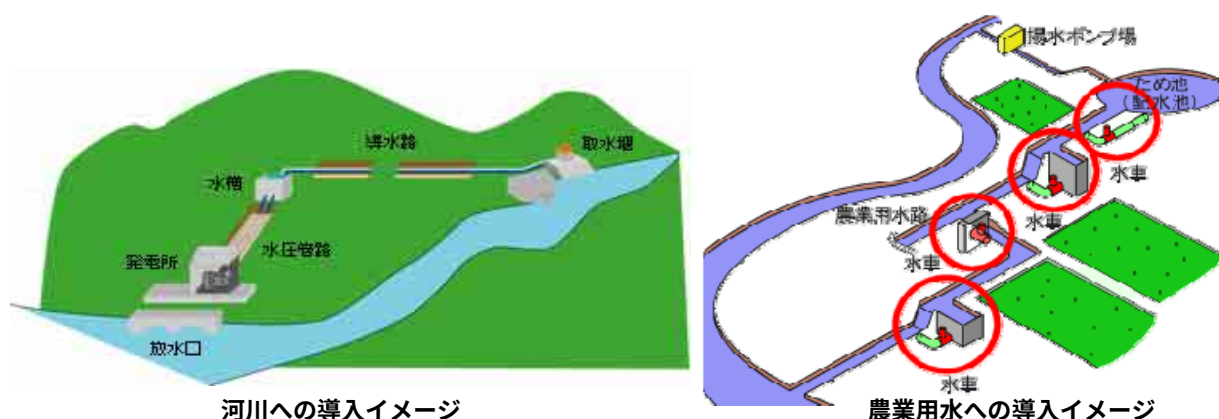


図3.16 小水力発電システムのイメージ

出典：発電機メーカーウェブサイト

### <導入事例>

- ・富山市内の一級河川である常願寺川の左岸を流れる農業用水路の落差工に設置
- ・落差(水量)の変動に対して、パワーコンディショナで発電機の回転数を制御することにより、発電機の負荷を調整
- ・永久磁石式同期発電機の採用→従来より発電効率が向上、始動時の外部電源が不要
- ・発電機や水車の消耗はほとんど無く、メンテナンス不要



施設全景



右奥が発電量揭示板

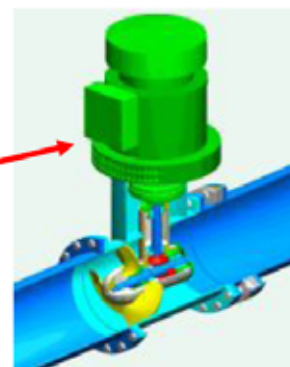


図3.17 小水力発電システムの導入事例（富山市）

出典：常西用水土地改良区資料

## ⑥ 波力発電・海洋温度差発電

## &lt;システム概要&gt;

## a. 波力発電

波による海面の上下動で押し出される空気の流れてタービンを回して発電を行うもので、海に囲まれた日本で、環境に優しいエネルギーとして注目されているほか、発電装置が防波堤の役目を果たし、波が静まる効果がある。水柱振動型、可動物体型、越波型等多くの方式があるが、小規模な水柱振動型は、すでに海の航路標識用ブイの灯火用電源として実用化されている。

酒田港における波力発電ケーソン防波堤の実証試験では、1987年（昭和62年）より10年以上発電を続けており、商用電力系統への接続にも成功している。

防波堤型の発電装置は、安全対策が比較的大掛かりとなるため、立地の確保や経済性において不利であり、実用化に向けた課題は多い。

## 発電所概要

| 形 状  | 横軸界磁形同期発電所 |
|------|------------|
| 定格出力 | 60kw       |
| 電力出力 | AC200V     |

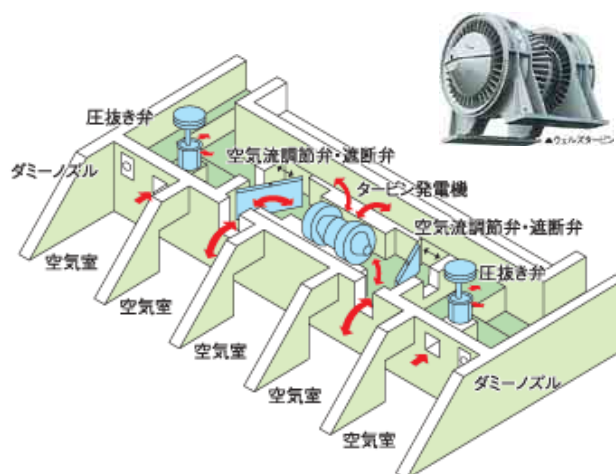


図3.18 「波エネルギー利用型防波堤」実証試験（酒田港湾事務所）

出典：国土交通省東北地方整備局酒田港湾事務所ウェブサイト

## b. 海洋温度差発電

海洋表層の温水（例えば20～25度）と、海深500～1000m程度の深層の冷水（5～10度）との温度差を利用し発電するシステムである。発電システムの主な構成機器である蒸発器、凝縮器、タービンをパイプで連結し、アンモニアを循環させる。蒸発器ではアンモニアが表層の海水によって加熱されて蒸発し、高圧のアンモニア蒸気がタービンを通過することによって、タービンを回転させて発電する。タービンを出たアンモニア蒸気は、凝縮器で深層から汲み上げた冷海水によって冷却され、再び液体になる。このサイクル

によって、化石燃料を使用することなく海水で発電することができる。

富山湾で深層水を活用した洋上試験が実施されており、洋上係留システム「豊洋」上で発電出力3kWの温度差発電システムの実証実験に成功している。（通産省工業技術院電子技術総合研究所）

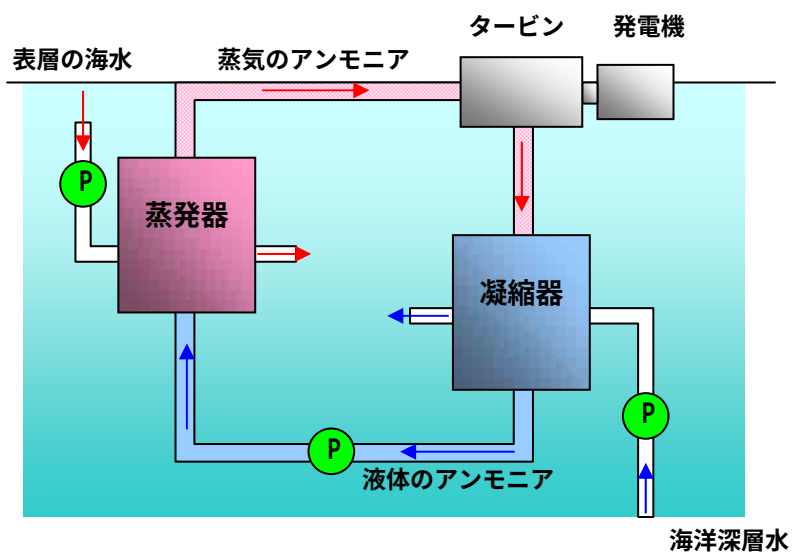


図3.19 海洋温度差発電のしくみ

海洋温度差発電は、発電プラント単体では経済性が見出しにくい状況であり、国際協力を含めた立地可能性調査と海水淡水化、深層水の冷温を利用した冷房や富栄養塩を利用した養殖等の多目的利用により経済性を確保する方策等の検討が必要である。

## ⑦ バイオマスエネルギー

## &lt;システム概要&gt;

バイオマスエネルギーとは、化石資源を除く、動植物に由来する有機物で、エネルギー源として利用可能なものをいう。バイオマスは有機物であるため、燃焼させると $\text{CO}_2$ が排出されるが、これは、そのバイオマスが成長する過程で光合成により大気中から吸収した $\text{CO}_2$ に由来している。このことから、バイオマスを使用しても全体としては $\text{CO}_2$ は増加しないこととされており、この性質をカーボンニュートラルと呼んでいる。

バイオマスエネルギー資源は、原料面から木質系、農業、畜産、水産系、廃棄物系などに分類され、利用方法には、大きく分けて、直接燃焼、生物化学的変換、ガス化や炭化などの熱化学的変換による燃料化などがある（図3.20参照）。

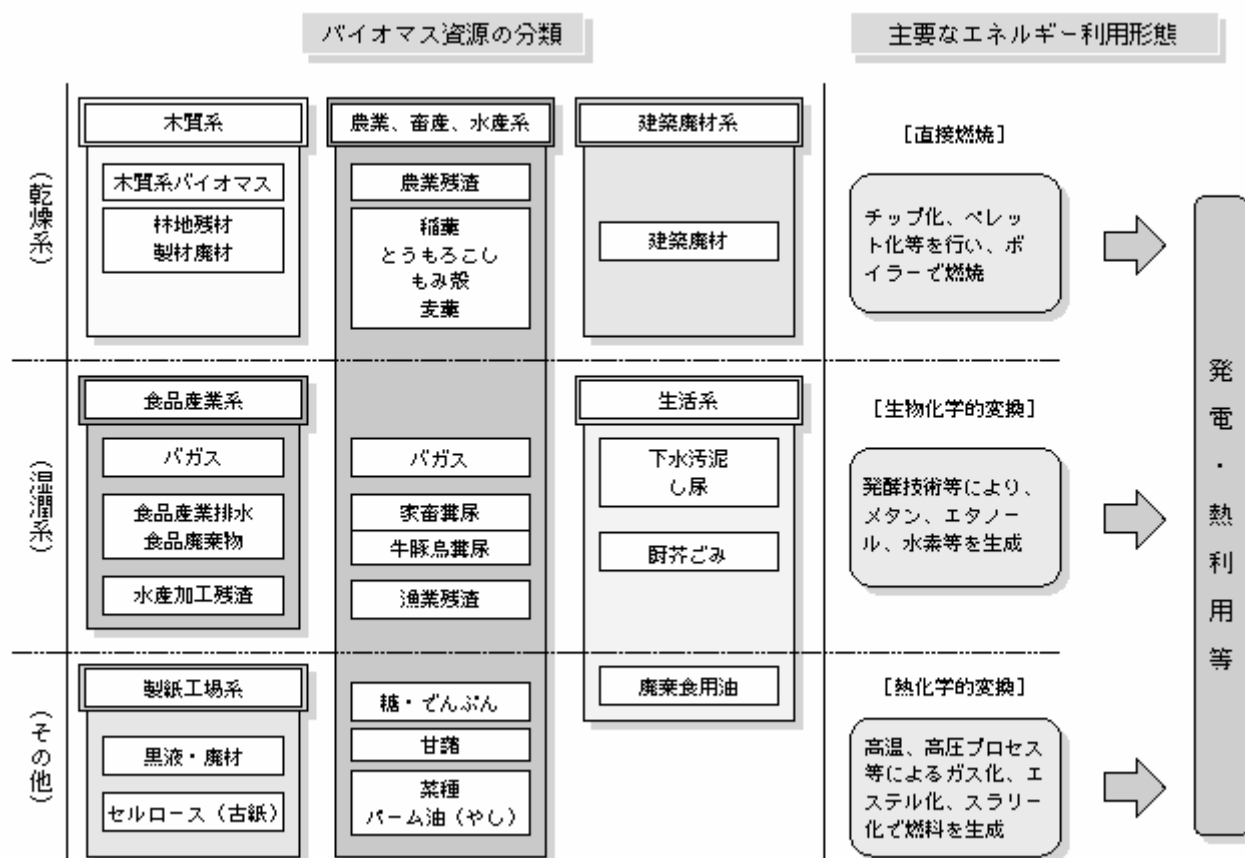


図3.20 バイオマスエネルギーの種類

出典：資源エネルギー庁ウェブサイト



代表的なバイオマス利用システムについて以下に概説する。

**a．木質バイオマス（直接燃焼）**

パルプ製造過程で生じる黒液や、間伐材、製材廃材等を燃焼させて、熱利用したり、発電するシステムである。パルプ工場の他、一部の製材所で実用化されている。

燃焼装置内で木材を効率的に燃焼させるためには、木材を乾燥させたり、粉碎したり等の加工が必要となる。加工方法には、チップ化や、ペレット化等がある。

**b．バイオガス（有機系廃棄物による生物化学的変換）**

畜産廃棄物、ビール工場の廃棄物、生ごみ、尿尿と生ごみ等を原料とし、微生物や酵素を利用してバイオガス（メタン60～70%、CO<sub>2</sub> 30～40%）を回収し、燃焼させて熱利用したり、発電するシステムである。

家畜ふん尿は堆肥化した場合、メタンが発生し大気中に放出されるのに対して、バイオガス利用ではメタンを大気中に放出しない。バイオガスを利用することで、温室効果の高いメタン（同一重量でCO<sub>2</sub>の約21倍）の大気放出量が削減され、地球温暖化を抑制する効果がある。

**c．バイオディーゼル燃料（廃食用油の熱化学的変換）**

食料廃油を再生し、メチルエステル化して、ディーゼル車の軽油代替燃料などに使用するシステムである。バイオディーゼル燃料は軽油と比較して、排ガス中のSO<sub>2</sub>や黒煙を大幅に減少させる効果がある。一部の地域でごみ収集車等に試験的に導入されている。

**d．バイオエタノール（植物資源の生物化学的変換）**

バガス（サトウキビかす）、大麦、トウモロコシなどの植物資源からグルコースなどを発酵させて製造したエタノールを、ガソリンの代替燃料として利用するシステムである。

食料と競合しない廃木材、古紙などのセルロース系の原料から工業用エタノールを製造する技術の開発が着手されており、注目されている。

### ＜導入事例＞

富山グリーンフードリサイクル（株）では、2003年4月から、富山市が進めるエコタウン事業の1つとして、生ゴミ及び剪定枝のリサイクル施設として稼働している。

同施設では、ホテル、スーパーや食品工場から発生する食品廃棄物をバイオリアクタ（メタン発酵槽）でメタン発酵させ、バイオガス化技術によってバイオガスを取り出し、マイクロガスタービンによる発電に利用している。発生する熱はメタン発酵槽に還元するほか、電気は施設内全体で利用している。さらにメタン発酵の過程で生じる発酵液を剪定枝などのたい肥化し、地元の農業法人や造園業者などで有効利用している。

|          |                          |
|----------|--------------------------|
| 企業者：     | 富山クリーンフードリサイクル（株）        |
| 対象廃棄物：   | 事業系ごみ、食品残渣、有機産業廃棄物 24t/日 |
| 国補事業名：   | 農水省食品リサイクル施設先進モデル実証事業    |
| バイオガス利用： | 電気・温水：自施設内利用、工業団地に供給     |
| 運転開始：    | 2003年4月                  |



図3.21 富山食品廃棄物リサイクル施設

出典：富山県商工労働部商工企画課



## ⑧ 温度差エネルギー

### <システム概要>

年間を通じて温度変化の少ない河川水や海水、地下水、中・下水、温泉水等と外気との温度差を利用し、ヒートポンプの効率運転を行うシステムである。

ヒートポンプは、通常、大気中の熱を利用しているが、これを夏場大気よりも温度が低く、冬場は大気よりも温度が高い、海水や河川水、地下水、下水等に代替することにより、圧縮機への負荷が減り、そこで消費する電力等のエネルギーが削減される。

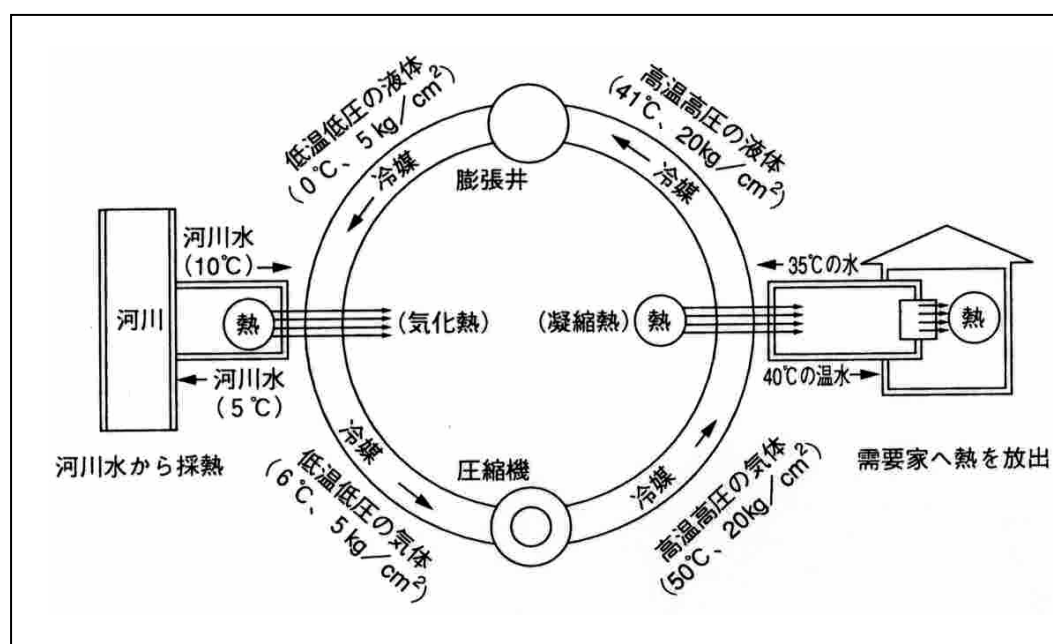


図3.22 水温度差利用のしくみ

出典：資源エネルギー庁資料

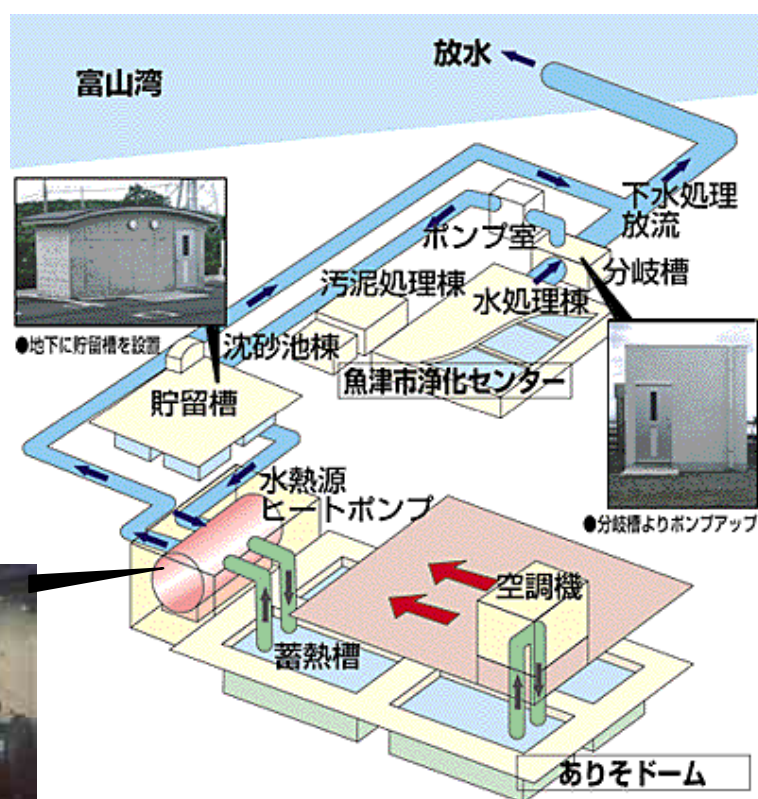
### <導入事例>

「ありそドーム」では、隣接する魚津市浄化センターで処理された下水処理水の熱エネルギーを、ヒートポンプの熱源として冷暖房に有効利用している。冷却水補給水が不要なことから節水効果も得られる。

また、魚津市では、既設流雪溝に下水処理水を送水することで、流雪溝の機能向上を図っている。

ありそドームの下水処理水温度差利用システム

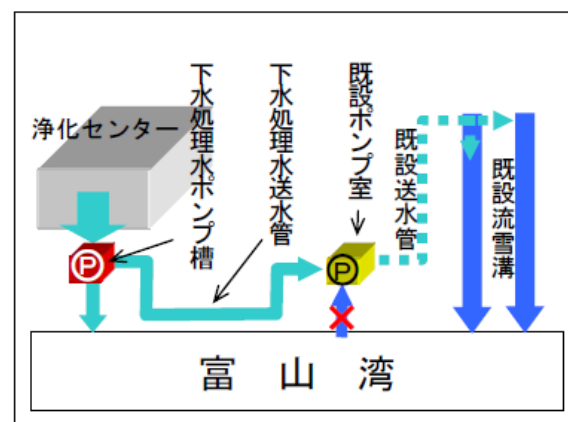
周辺図



出典：(財) 魚津市体育協会ウェブサイト



下水処理水による既設流雪溝の機能向上



出典：「下水道資源の有効利用～下水処理水による既設流雪溝の機能向上」魚津市建設部下水道課

図3.23 下水温度差エネルギー利用システムの導入事例（魚津市）

## ⑨ 廃棄物エネルギー

### <システム概要>

従来は大気中に捨てられていたごみ焼却時に発生する熱や、可燃ごみから製造したRDF(ごみ固形燃料)を発電、冷暖房、給湯、温水プールなどに有効利用するシステムである。

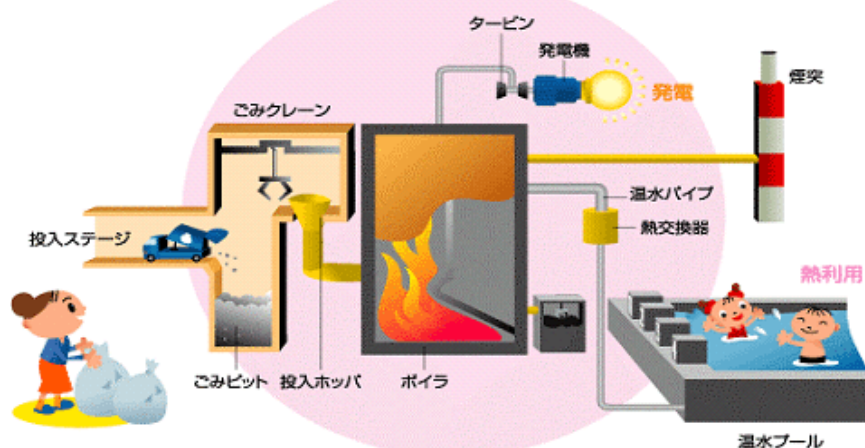


図3.24 廃棄物エネルギー利用システムのイメージ 出典：NEF

### <導入事例>

魚津市、黒部市、入善町、朝日町の可燃ごみを焼却処理する新川広域圏事務組合「エコぽ〜と」では、ごみ焼却時に発生した廃熱を有効利用するため、余熱回収した温水を、冬には構内に埋設されたロードヒーティングの熱源として使用している。さらに、隣接する朝日町環境ふれあい施設「らくち〜の」に供給し、施設内の給湯、暖房、床暖房の熱源の他、温水プールなどの熱源に使用している。



図3.25 廃棄物エネルギー利用システムの導入事例（富山県朝日町）

## ⑩ クリーンエネルギー自動車

## &lt;システム概要&gt;

石油代替エネルギーを利用したり、ガソリンの消費量を削減したりすることで、排気ガスを全く排出しない、または排出してもその量が少ない自動車をクリーンエネルギー自動車という。クリーンエネルギー自動車には、燃料電池自動車、電気自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車がある。また、クリーンエネルギー自動車ではないが、低燃費かつ低排出ガス認定車もある。

表3.2 クリーンエネルギー自動車の性能とコスト

| 自動車の種類             | エネルギー源                 | 省エネ率 | コスト        | エネルギー供給先                  |
|--------------------|------------------------|------|------------|---------------------------|
| 燃料電池車              | 水素と酸素(空気)              | —    | 販売なし       | 水素ステーション                  |
| 電気自動車              | 電気                     | 約40% | 3～10倍      | 電気ステーション<br>住宅用コンセント(小型車) |
| 天然ガス自動車            | 天然ガス                   | 約10% | 2～3倍       | 天然ガスステーション                |
| メタノール車             | メタノール                  | 7%   | 2～3倍       | メタノールステーション               |
| ハイブリッド車            | 電気とガソリン、<br>電気とディーゼルなど | 約40% | 1.5～<br>2倍 | 一般ガソリンスタンド                |
| 低燃費かつ超低排出<br>ガス認定車 | ガソリン等                  |      |            | 一般ガソリンスタンド                |

## &lt;導入事例&gt;

魚津市の近隣における導入事例として、立山アルペンルートのハイブリッドバス、富山国道事務所の天然ガス自動車等がある。



立山アルペンルートのハイブリッドバス



富山国道事務所天然ガス自動車



富山市内エコ・ステーション (天然ガス充填設備)

図 3.26 クリーンエネルギー自動車の導入事例

出典：富山県商工労働部商工企画課





### 3.2 地域の新エネルギー賦存量

#### (1) 新エネルギー等の基礎データの整理

新エネルギー賦存量の想定的前提条件として、魚津市における気象、水象の基礎的なデータを整理する。

##### ① 太陽エネルギー

##### <日照時間、日射量>

富山県、魚津市の日照時間の状況、月別日射量を整理する。日射量についてはNEDOの「全国日射関連データマップ」(1961～1990年の30年平均値)を、日照時間については気象庁アメダスデータの2001～2005年の5年平均値を使用した。

全国の県別日照時間をみると、日本海側に位置する富山県の日照時間は年間1700～1800時間程度となっており、概ね2000時間以上の日照時間が見込まれる太平洋側地域と比較して低い水準にある。

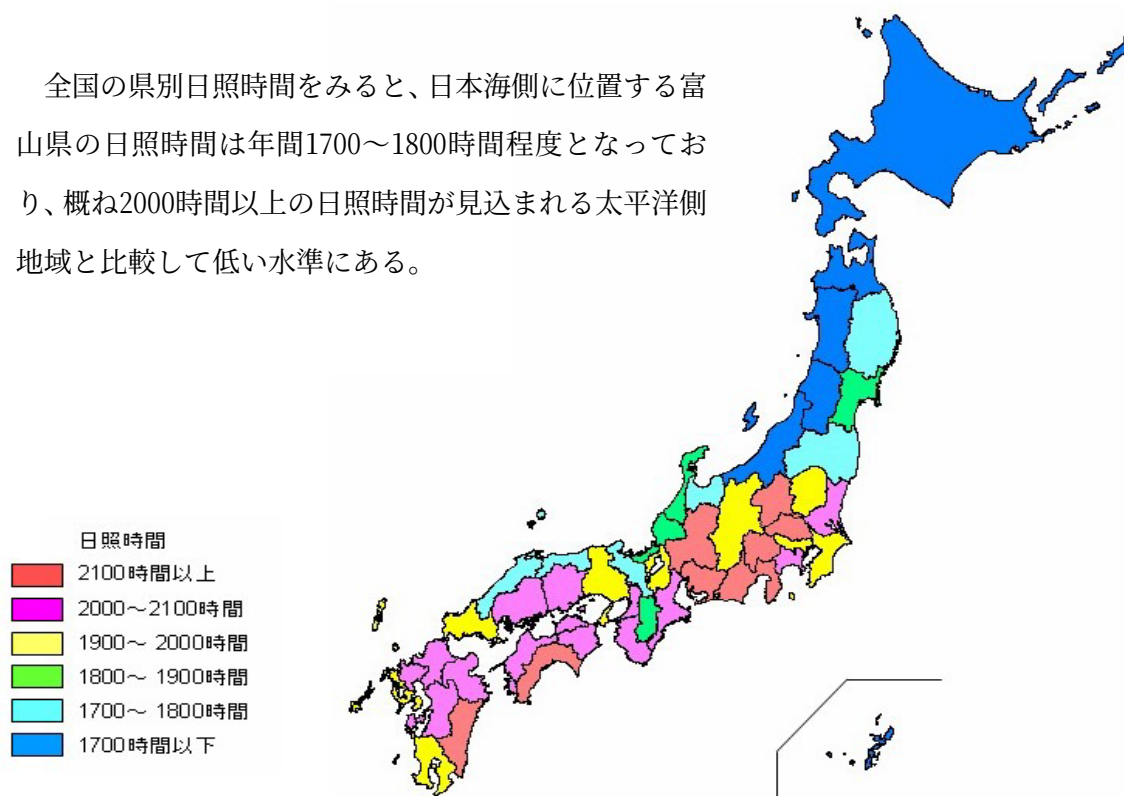


図3.29 全国の日照時間の分布

出典：気象庁アメダスデータ

魚津市の月別日照時間を東京、大阪と比較すると、春～秋季については東京と大きな違いはないものの、冬季の日照時間が大きく落ち込む傾向があり、日本海側の気候特性が年間の日照時間の落ち込みに影響を与えていることがわかる。

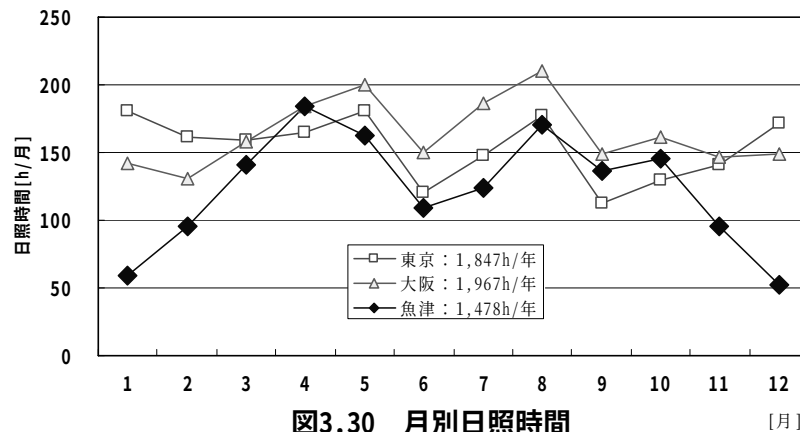


図3.30 月別日照時間

出典：気象庁アメダスデータ

全天日射量は5月に最大となっており、東京と比べて夏季の日射量が大きいが、冬期には小さくなる傾向があり、年間積算値では東京と大きくは変わらない。

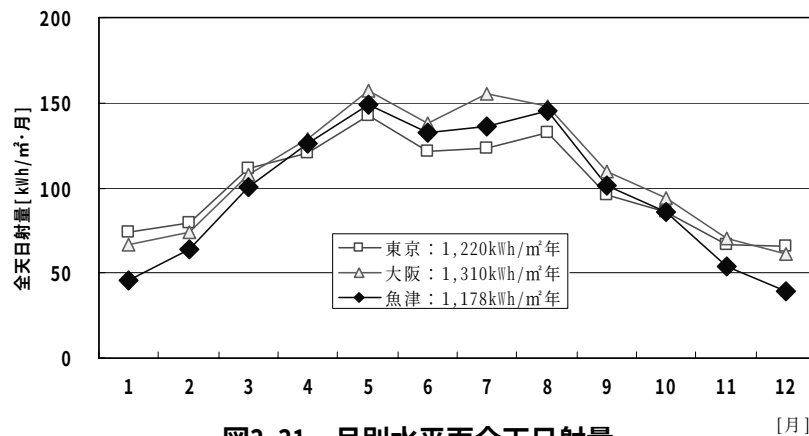


図3.31 月別水平面全天日射量

出典：NEDO全国日射関連データマップ

これより、太陽光発電は十分に利用可能性があること、太陽熱利用には若干不利な気候条件であることがわかる。

## ② 風況

新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）は、全国964地点の風況観測データと地形因子に基づき、500mメッシュ単位の平均風速を統計的に予測して、全国を対象とした風況マップを作成し、ウェブサイト上で公開している。

これによると、山間部を除く都市計画区域の地上高30mでの平均風速は3.5m/s～5.0m/sとなり、海岸沿線北側の平均風速が比較的大きい（地上高30mでの計算値であるため、前出のアメダスデータの平均風速1.6～2.4m/sよりも大きな値となっている）。山間部では標高が高くなるほど平均風速が大きくなる傾向にあり、6m/s以上になる箇所もある。

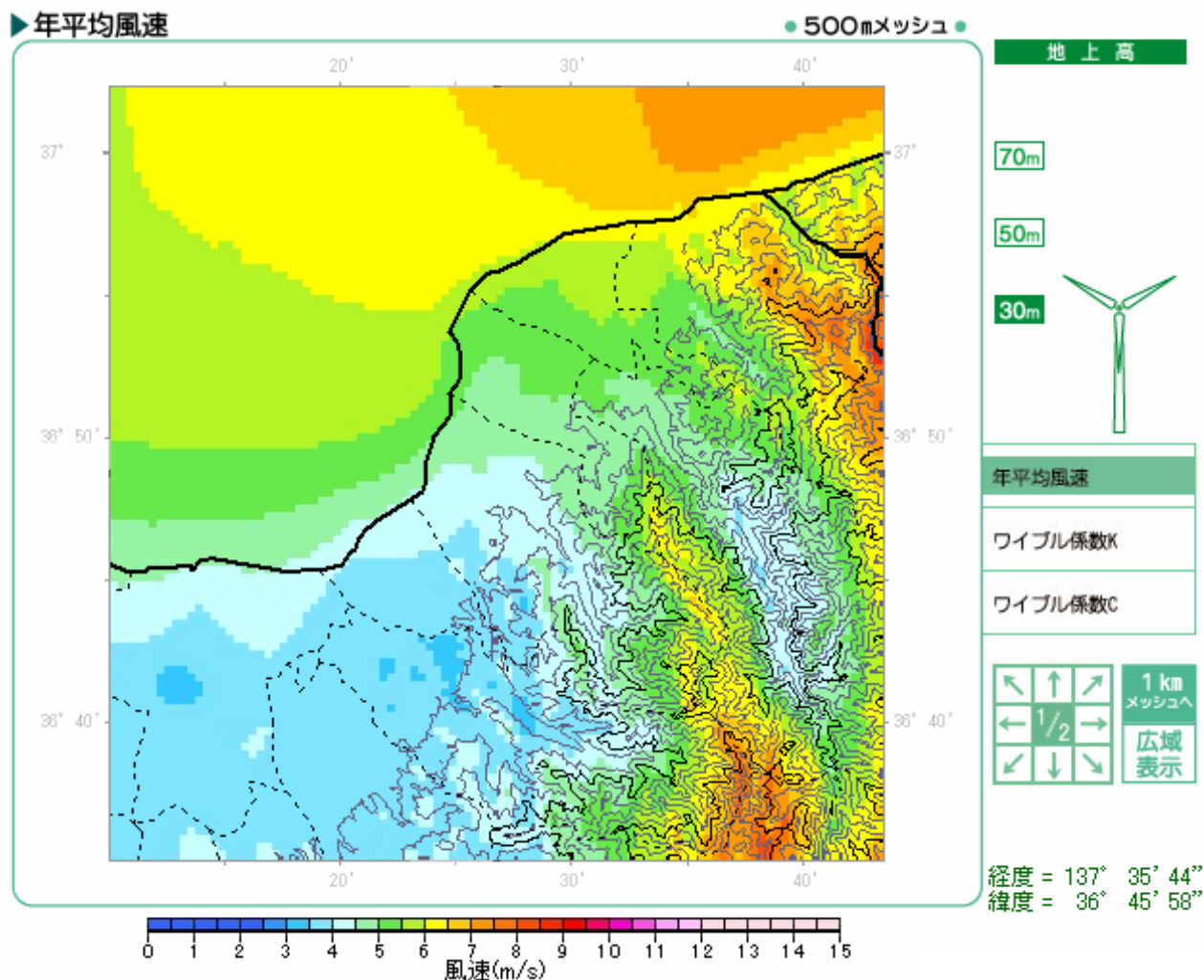


図3.32 地上高30mの年平均風速の推計値 (NEDO)

出典：NEDO風況マップ

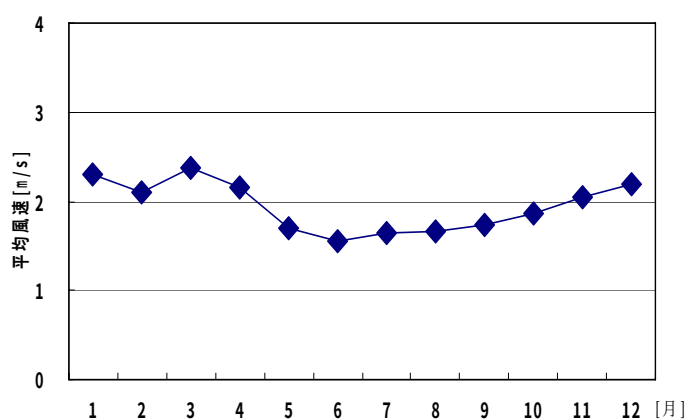


図3.33 月別平均風速

※ 2000～2005年平均値

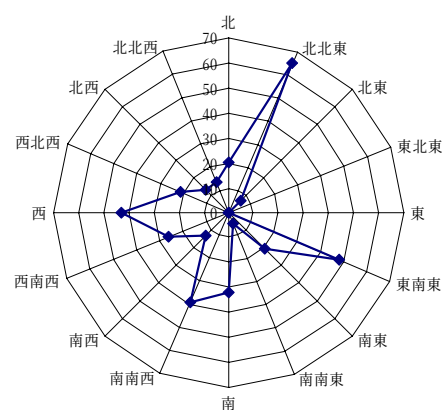


図3.34 風配図

※ 2005年の日最大風速の風向を365日分集計

出典：「気象庁アメダスデータ」(地点：魚津)



### ③ 灌漑用水

片貝側中流域では黒谷頭首工からの取水を水源とした灌漑用水が発達している。

魚津市黒谷を扇頂に形成された、片貝川扇状地の農地(約1,500ha)で利用される農業用水を取水する施設で、上流での発電使用水と本頭首工での取水を併せ、途中で北陸電力の発電用水にも利用されている。魚津土地改良区の用水は13施設に区分されており、用水路の構造は大部分が三方コンクリート構造で、総延長は19.4kmである。灌漑用水には勾配の緩和を目的とした落差工が多く存在しており、この段差を利用した小水力発電の導入が考えられる。

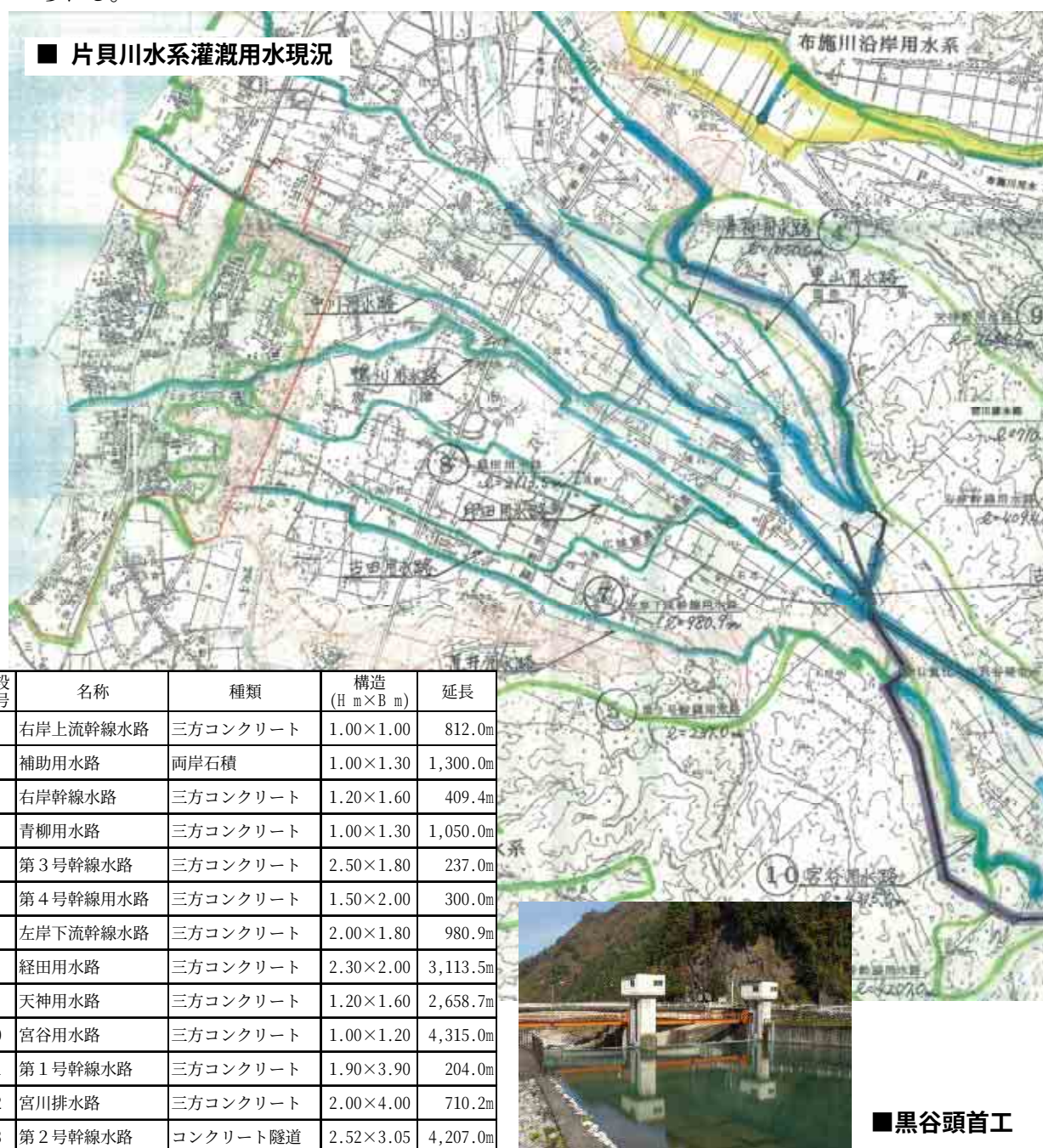


図3.35 魚津市土地改良区灌漑用水の概要

出典：魚津市資料

#### ④ 上水道

魚津市の上水道は片貝川周辺の地下水を水源としており、水源7カ所、浄水場1カ所、配水池8カ所の施設がある。また、山間部の11地区で簡易水道が整備され計12の水源と計14の配水池がある。2003年（平成15年）度の上水道の年間有収水量は3,727千 $\text{m}^3$ 、簡易水道の年間有収水量は249千 $\text{m}^3$ であった。上水道の2ヶ月ごとの有収水量をみると季節変動が少なく安定していることがわかる。

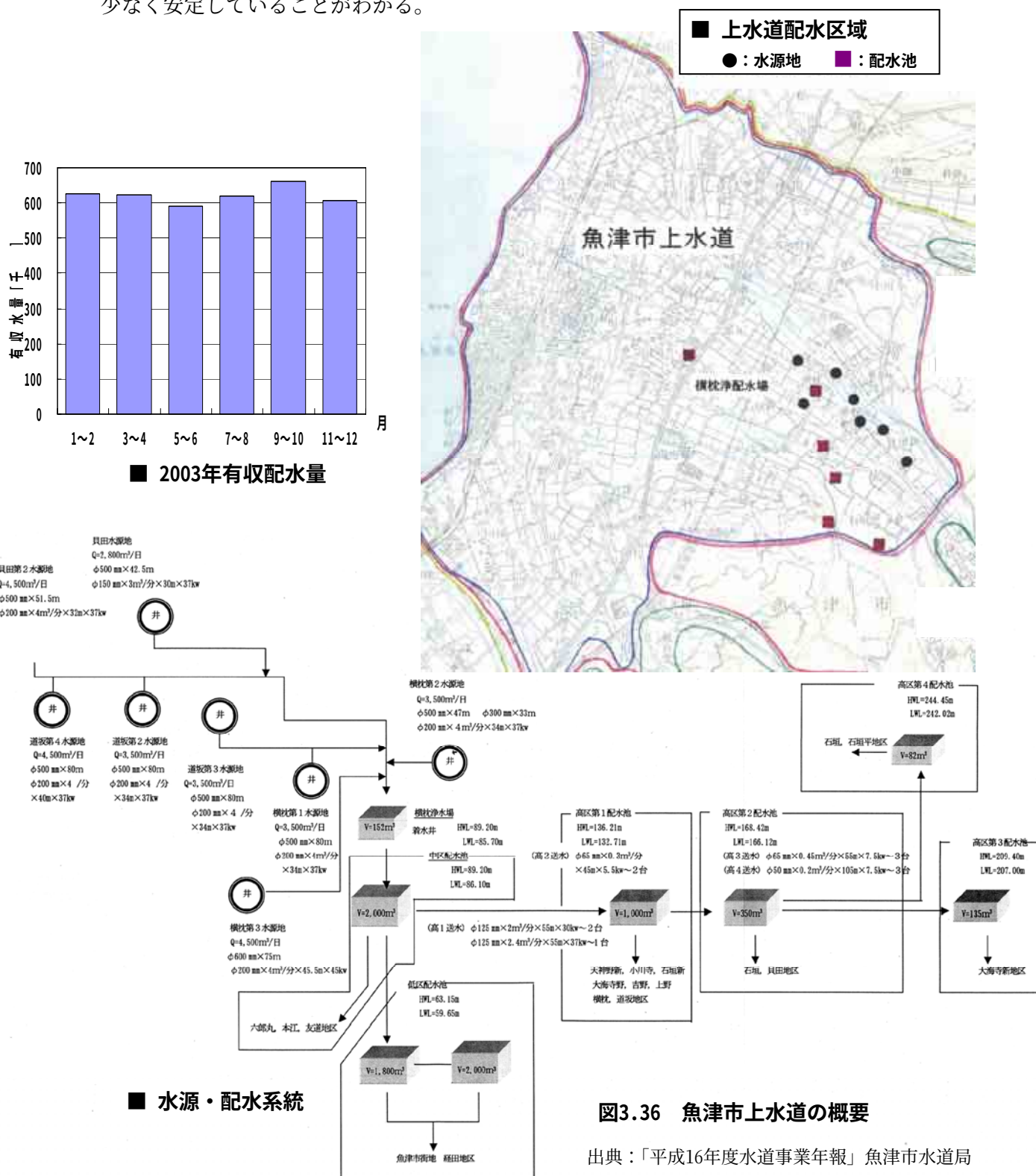


図3.36 魚津市上水道の概要

出典：「平成16年度水道事業年報」魚津市水道局

















上記した太陽光発電設置モデルで期待できる総発電量は、魚津市内の5,345世帯の家庭の電力消費量に相当する30,298MWh/年（熱量換算109,072GJ/年）に及ぶと試算される。

#### <太陽エネルギー（太陽光発電）の期待可採量>

**太陽エネルギー（太陽光発電）の期待可採量：30,298MWh/年（109,072GJ/年）**

**→魚津市内一般家庭電力消費量約5,345世帯分に相当**

**→魚津市内電力消費量の5.11%に相当**

$$30,298 \text{ [MWh/年]} \div 5.668 \text{ [MWh/世帯・年]}^{*1} = 5,345 \text{ 世帯}^{*3}$$

$$30,298 \text{ [MWh/年]} \div 586,600 \text{ [MWh/年]}^{*2} = 5.11\%$$

\*1 魚津市における一戸あたりの電力消費量:5.668MWh/世帯・年

\*2 魚津市における電力消費量:593,000MWh/年

#### 【期待可採量試算根拠】

##### a.戸建住宅モデル

戸建住宅での太陽光発電による年間発電量：27,424MWh/年（98,729GJ/年）

太陽光パネル設置面積×最適傾斜角日射量<sup>☆</sup>×システム効率×住戸数

$$= 30 \text{ [m}^2\text{/戸]}^{*1} \times 3.53 \text{ [kWh/m}^2\text{・日]}^{*2} \times 365 \text{ [日]} \times 0.1^{*3} \times 7,095 \text{ [戸]}^{*4}$$

\*1 戸建住宅用の標準的な規模として30m<sup>2</sup>を設定。

\*2 最適傾斜角日射量（NEDO全国日射関連データマップ<地点：魚津>）

\*3 システム効率：10～15% NEDO資料等による太陽光発電の一般的な効率

\*4 太陽光発電システム設置戸建住宅数：7,095戸＝12,900[戸]<sup>\*5</sup>×0.55<sup>\*6</sup>

\*5 市内の戸建住宅数：12,900世帯（平成15年住宅・土地統計資料）

\*6 本調査 市民向けアンケート調査結果より：太陽光発電システム導入について「導入している」「導入を検討中」「安くなれば検討したい」と回答した割合 約55%

##### b.共同住宅モデル

共同住宅での太陽光発電による年間発電量：1,842MWh/年（6,633GJ/年）

太陽光パネル設置面積×南面鉛直面日射量×システム効率×世帯数

$$= 100 \text{ [m}^2\text{/棟]}^{*1} \times 3.53 \text{ [kWh/m}^2\text{・日]}^{*2} \times 365 \text{ [日]} \times 0.1^{*3} \times 143 \text{ [棟]}^{*4}$$

\*1 共同住宅屋根面に100m<sup>2</sup>/棟の太陽光パネルを設置

\*2 最適傾斜角日射量（NEDO全国日射関連データマップ<地点：魚津>）

\*3 システム効率：10～15% NEDO資料等による太陽光発電の一般的な効率

\*4 太陽光発電システム設置棟数：143[棟]＝260棟<sup>\*5</sup>×0.55<sup>\*6</sup>

\*5 魚津市内の共同住宅戸数（長屋含む）：2,040戸（棟数不明）

富山県内の共同住宅戸数：68,600戸/棟数（長屋含む）8,800棟→7.8戸/棟（平成15年住宅・土地統計資料）より魚津市内の共同住宅棟数を想定：2,040戸÷7.8戸/棟＝260棟

\*6 市民向けアンケート調査結果より：太陽光発電システム導入について「導入している」「導入を検討中」「安くなれば検討したい」と回答した割合 約55%

## c. 公共施設モデル

公共施設での太陽光発電による年間発電量：992MWh/年（3,572GJ/年）

定格出力×最適傾斜角日射量×総合設計係数÷日射量強度×施設数

$$=100 \text{ [m}^2\text{/施設]}^{*1} \times 3.53 \text{ [kWh/m}^2\text{・日]}^{*2} \times 365 \text{ [日]} \times 0.1^{*3} \times 77 \text{ [施設]}^{*4}$$

- \*1 公共施設の建物屋上に定格出力100m<sup>2</sup>の太陽光パネル設置を想定
- \*2 最適傾斜角日射量（NEDO全国日射関連データマップ<地点：魚津>）
- \*3 システム効率：10～15% NEDO資料等による太陽光発電の一般的な効率
- \*4 市庁舎(3)、公民館(14)、小・中学校(15)、福祉施設(7)、スポーツレジャー施設、博物館(8)、上下水道施設(20)、その他(10)、計77施設

## d. 都市公園モデル

都市公園での太陽光発電による年間発電量：40MWh/年（144GJ/年）

定格出力×最適傾斜角日射量×総合設計係数÷日射量強度×施設数

$$=100 \text{ [m}^2\text{/箇所]}^{*1} \times 3.53 \text{ [kWh/m}^2\text{・日]}^{*2} \times 365 \text{ [日]} \times 0.1^{*3} \times 2 \text{ [箇所]}^{*4}$$

$$+5 \text{ [m}^2\text{/箇所]}^{*1} \times 3.53 \text{ [kWh/m}^2\text{・日]}^{*2} \times 365 \text{ [日]} \times 0.1^{*3} \times 22 \text{ [箇所]}^{*4}$$

- \*1 定格出力：大規模公園：100m<sup>2</sup>、中・小規模公園：照明用1m<sup>2</sup>×5箇所→5m<sup>2</sup>
- \*2 最適傾斜角日射量（NEDO全国日射関連データマップ<地点：魚津>）
- \*3 システム効率：10～15% NEDO資料等による太陽光発電の一般的な効率
- \*4 太陽光パネルを設置する公園数：大規模：計2カ所、中・小規模：計22カ所

## ② 太陽エネルギー（太陽熱利用）

## ◆潜在賦存量

太陽エネルギーの潜在賦存量は太陽エネルギー（太陽光発電）で算定したとおり  
236,533GWh/年（851,518TJ/年）である。

## &lt;太陽エネルギーの潜在賦存量&gt;

太陽エネルギーの潜在賦存量：236,533GWh/年（851,518TJ/年）

水平面全天日射量×市域面積

$$=3.23 \text{ [kWh/m}^2\text{・日]}^{*1} \times 365 \text{ [日]} \times 200.63 \times 10^6 \text{ [m}^2\text{]}^{*2}$$

- \*1 全天日射量：3.23 kWh/m<sup>2</sup>・日（NEDO全国日射関連データマップ<地点：魚津>）
- \*2 魚津市面積：200.63km<sup>2</sup>（資料 国土地理院北陸地方測量部）

## ◆期待可採量

太陽熱利用給湯器は集熱パネル（および貯湯槽）を設置するスペースが必要であり、また、その場で給湯を利用する必要がある。本調査では、屋根面に集熱パネルが設定できる

戸建住宅・共同住宅と、給湯需要のある市内の公共施設に太陽熱利用給湯器を設置した場合の期待可採量を試算する。

**表3.6 太陽熱利用システム設置モデル一覧**

| モデル                     | 設置対象                                             | 設置数      | 機器容量                               |
|-------------------------|--------------------------------------------------|----------|------------------------------------|
| a.戸建住宅モデル               | 市内の全戸建住宅55%                                      | 7,095 箇所 | 集熱面積3m <sup>2</sup><br>(貯湯量200L程度) |
| b.共同住宅モデル               | 市内の全共同住宅55%                                      | 143 箇所   | 集熱面積20m <sup>2</sup>               |
| c.公共施設モデル-1<br>(大需要モデル) | 給食センター(1)、総合体育館・温水プール(1)                         | 2 箇所     | 集熱面積100m <sup>2</sup>              |
| d.公共施設モデル-2             | 市庁舎(3)、公民館(14)、福祉施設(7)、スポーツ・レジャー施設、博物館(7)、その他(9) | 40 箇所    | 集熱面積20m <sup>2</sup>               |

上記した太陽熱利用システム設置モデルに基づき、温水として活用できる総熱量は、魚津市内の1,626世帯の家庭の燃料消費量に相当する30,298MWh/年（熱量換算109,072GJ/年）に及ぶと試算される。

#### <太陽エネルギー（太陽熱利用）の期待可採量>

**太陽エネルギー（太陽熱利用）の期待可採量：46,661GJ/年**

**→魚津市内一般家庭燃料消費量の約1,626世帯分に相当**

**→魚津市内燃料消費量の1.20%に相当**

$$46,661 \text{ [GJ/年]} \div 28.7 \text{ [GJ/世帯・年]}^{*1} = 1,626 \text{ 世帯}^{*3}$$

$$46,661 \text{ [GJ/年]} \div 3,854,000 \text{ [GJ/年]}^{*2} = 1.20\%$$

\*1 魚津市における一戸あたりの燃料消費量:28.7GJ/年

=LPG消費量9.1GJ/年+灯油消費量19.6GJ/年

\*2 魚津市における燃料消費量: 3,854,000GJ/年

=LPG消費量508,000GJ/年+石油系燃料消費量3,346,000GJ/年

#### 【期待可採量試算根拠】

##### a.戸建住宅モデル

戸建住宅における太陽熱利用による年間熱利用量：39,498GJ/年

集熱面積×最適傾斜角日射量×集熱効率×住戸数

$$= 3 \text{ [m}^2\text{/戸]}^{*1} \times 12.71 \text{ [MJ/m}^2\text{・日]}^{*2} \times 365 \text{ [日]} \times 0.4^{*3} \times 7,095 \text{ [戸]}^{*4}$$

- \*1 集熱面積：3m<sup>2</sup>（出典：NEDO編、『新エネルギーガイドブック』）
- \*2 最適傾斜角日射量（NEDO全国日射関連データマップ<地点：魚津>）
- \*3 集熱効率：40%（出典：NEDO編、『新エネルギーガイドブック』）
- \*4 太陽熱利用システム設置戸建住宅数：7,095戸＝12,900[戸]<sup>\*5</sup>×0.55<sup>\*6</sup>
- \*5 市内の戸建住宅数：12,900世帯（平成15年住宅・土地統計資料）
- \*6 本調査 市民向けアンケート調査結果より：太陽熱利用システム導入について「導入している」「導入を検討中」「安くなれば検討したい」と回答した割合 約55%

#### b. 共同住宅モデル

共同住宅における太陽熱利用による年間熱利用量：5,307GJ/年

集熱面積×最適傾斜角日射量×集熱効率×住戸数

$$=20 \text{ [m}^2\text{/棟]} \times 12.71 \text{ [MJ/m}^2\cdot\text{日]} \times 365 \text{ [日]} \times 0.4 \times 143 \text{ [棟]} \quad ^{*4}$$

- \*1 集熱面積：3m<sup>2</sup>（出典：NEDO編、『新エネルギーガイドブック』）
- \*2 最適傾斜角日射量（NEDO全国日射関連データマップ<地点：魚津>）
- \*3 集熱効率：40%（出典：NEDO編、『新エネルギーガイドブック』）
- \*4 太陽熱利用システム設置棟数：143[棟]＝260棟<sup>\*5</sup>×0.55<sup>\*6</sup>
- \*5 魚津市内の共同住宅戸数（長屋含む）：2,040戸（棟数不明）  
富山県内の共同住宅戸数・棟数（長屋含む）：68,600戸（8,800棟）→7.8戸/棟  
（平成15年住宅・土地統計資料）  
以上より魚津市内の共同住宅棟数を想定  
2,040戸÷7.8戸/棟＝260棟
- \*6 本調査 市民向けアンケート調査結果より：太陽熱利用システム導入について「導入している」「導入を検討中」「安くなれば検討したい」と回答した割合 約55%

#### c. 公共施設モデル-1（大需要モデル）

大規模給湯需要が見込める公共施設の太陽熱利用による年間熱利用量：371GJ/年

集熱面積×最適傾斜角日射量×集熱効率×施設数

$$=100 \text{ [m}^2\text{/施設]} \times 12.71 \text{ [MJ/m}^2\cdot\text{日]} \times 365 \text{ [日]} \times 0.4 \times 8 \text{ [箇所]} \quad ^{*4}$$

- \*1 集熱面積：100m<sup>2</sup>
- \*2 最適傾斜角日射量（NEDO全国日射関連データマップ<地点：魚津>）
- \*3 集熱効率：40%（出典：NEDO編、『新エネルギーガイドブック』）
- \*4 給食センター、総合体育館・温水プール 計2箇所

#### d. 公共施設モデル-2

給湯需要が見込める公共施設における太陽熱利用による年間熱利用量：1,485GJ/年

集熱面積×最適傾斜角日射量×集熱効率×施設数

$$=20 \text{ [m}^2\text{/施設]} \times 12.71 \text{ [MJ/m}^2\cdot\text{日]} \times 365 \text{ [日]} \times 0.4 \times 40 \text{ [箇所]} \quad ^{*4}$$

- \*1 集熱面積：20m<sup>2</sup>
- \*2 最適傾斜角日射量（NEDO全国日射関連データマップ<地点：魚津>）
- \*3 集熱効率：40%（出典：NEDO編、『新エネルギーガイドブック』）
- \*4 市庁舎(3)、公民館(14)、福祉施設(7)、スポーツ・レジャー施設、博物館(7)、その他(9)、計40施設（ただし、給食センター、総合体育館・温水プールを除く）

### ③ 風力エネルギー

#### ◆潜在賦存量

風力エネルギーを最大限捕獲する観点から、魚津市全域に600kWの風力発電設備を300m×300m（羽直径約30mの10倍）メッシュ内に1基ずつ配置した場合の総発電量を潜在賦存量として算定する。

#### <風力エネルギーの潜在賦存量>

**風力エネルギーの潜在賦存量：1,640,187 [MWh/年] (5,904,674GJ/年)**

風力発電機出力×年間運転時間数×施設利用率

$$=600 \text{ [kW]} \times 2,229 \text{ [基]} \times 8,760 \text{ [h]} \times 0.14^{*4}$$

\*1 想定する風車の規模：600kW

\*2 魚津市面積÷（300×300）=200.63×10<sup>6</sup>÷90,000=2,229基

\*3 年間運転時間数：8,760h/年=24h/日×365日/年

\*4 想定設備利用率：14%（NEDO風速マップ、風速階級別出現頻度（魚津、地上50m）とカタログ値より想定）

#### ◆期待可採量

比較的風況に恵まれた海岸線に近い日本カーバイド工場、ありそドーム、ミラージュランド等に大型の風車（600kW：羽根直径約30m）を設置した場合と、公共施設に10kWの小型風力発電機（羽根直径約6m）を設置した場合の発電量を期待可採量として概算する。

**表3.7 風力発電システム設置モデル一覧**

| モデル               | 設置対象                                                                   | 設置数   | 機器容量     |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| a. 大型モデル<br>（商業用） | 日本カーバイド工場：3箇所<br>ありそドーム：1箇所<br>ミラージュランド：1箇所<br>新川文化ホール：1箇所             | 6 箇所  | 600kW/箇所 |
| b. 小型モデル<br>（公共用） | 市庁舎(3)、公民館(14)、小・中学校(15)、福祉施設(7)、スポーツ・レジャー施設、博物館(5)、上下水道施設(20)、その他(10) | 74 箇所 | 10kW/箇所  |

上記した風力発電システム設置モデルにより期待される総発電量は、魚津市内の893世帯の家庭の電力消費量に相当する5,063MWh/年（熱量変換18,227GJ/年）と試算される。

## ＜風力エネルギーの期待可採量＞

風力エネルギーの期待可採量：5,063MWh/年（18,227GJ/年）

→魚津市内一般家庭年間電力消費量の893世帯分に相当

→魚津市内電力消費量の0.85%に相当

$$5,063 \text{ [MWh/年]} \div 5.668 \text{ [MWh/世帯・年]}^{*1} = 893 \text{ [世帯]}$$

$$5,063 \text{ [MWh/年]} \div 593,000 \text{ [MWh/年]}^{*2} = 0.85 \text{ [%]}$$

※1 魚津市における一戸あたりの電力消費量：5.668MWh/世帯・年

※2 魚津市における電力消費量：593,000MWh/年

## 【期待可採量試算根拠】

## a. 大型モデル（商業用）

風力エネルギーによる年間発電量：4,415 [MWh/年]（15,894GJ/年）

風力発電機出力×年間運転時間数×施設利用率

$$= 600 \text{ [kW]}^{*1} \times 6 \text{ [基]}^{*2} \times 8,760 \text{ [h]}^{*3} \times 0.14^{*4}$$

※1 想定する風車の規模：600kW

※2 日本カーバイド工場敷地の海岸線側、約1kmに300m（直径30mの10倍）間隔で3基設置し、ありそドーム、ミラージュランド、新川文化ホールにそれぞれ1基設置する。

※3 年間運転時間数：8,760h/年=24h/日×365日/年

※4 想定設備利用率：14%（NEDO風速マップ、風速階級別出現頻度（魚津、地上50m）とカタログ値より想定）

## b. 小型モデル（公共用）

風力エネルギーによる年間発電量：648 [MWh/年]（2,334GJ/年）

風力発電機出力×年間運転時間数×施設利用率

$$= 10 \text{ [kW]}^{*1} \times 74 \text{ [基]}^{*2} \times 8,760 \text{ [h]}^{*3} \times 0.10^{*3}$$

※1 想定する風車の規模：10kW

※2 年間運転時間数：8,760h/年=24h/日×365日/年

※3 想定設備利用率：10%（NEDO風速マップ、風速階級別出現頻度（魚津、地上30m）とカタログ値より想定）

## ④ 小水力エネルギー

## ◆潜在賦存量

小水力発電の資源として、魚津市域を縦断する片貝川の河川水全量の位置エネルギーと、上水道の水源から配水池に送水される上水全量の位置エネルギー（余剰圧力）を想定し、それぞれ電力エネルギーに換算した場合の潜在賦存量を試算する。

## <水力エネルギー（小水力発電）の潜在賦存量>

**水力エネルギー（小水力発電）の潜在賦存量：225,123MWh/年（810,443GJ/年）**

a.河川水モデル+b.上水道モデル=224,880 [MWh/年] +243 [MWh/年]

### 【潜在賦存量試算根拠】

#### a.河川水モデル

潜在賦存量：1,201,872 [MWh/年]（4,326,739GJ/年）

重力加速度 [m/s<sup>2</sup>] × 水量 [m<sup>3</sup>/s] × 比重 [t/m<sup>3</sup>] × 落差 [m] × 年間時間 [h/年]

=9.8 [m/s<sup>2</sup>] \*<sup>1</sup> × 35 [m<sup>3</sup>/s] \*<sup>2</sup> × 1.0 [t/m<sup>3</sup>] \*<sup>3</sup> × 400 [m] \*<sup>4</sup> × 8,760 [h/年] \*<sup>5</sup>

\*1 重力加速度：9.8 [m/s<sup>2</sup>]

\*2 片貝川の年間平均水量：35 [m<sup>3</sup>/s]

\*3 水の比重：1.0 [t/m<sup>3</sup>]

\*4 片貝川の高低差：400 [m]（農業用水取水箇所が海拔400m程度であることから）

\*5 年間時間：8,760 [h/年]

#### b.上水道モデル

潜在賦存量：243 [MWh/年]（874GJ/年）

発電出力×24 [時間] ×365 [日]

=27.7 [kW] \*<sup>1</sup> × 24 [h] × 365 [日]

\*1 水力エネルギー：27.7kW=14.4kW+13.3kW

P=9.8×H×Q（P:発電力 [kW]、H:有効落差 [m]、Q:流量 [m<sup>3</sup>/s]）

各水源から浄水場着水井（HWL=89.2m）までの高低差による余剰圧力利用

|        | 水源GL<br>[m] | 着水井HWL<br>[m] | 高低差<br>[m]<br>(a) | 定格流量<br>[m <sup>3</sup> /日] | 稼働率<br>[-] | 実流量<br>[m <sup>3</sup> /日] | 実流量<br>[m <sup>3</sup> /s]<br>(b) | 発電量<br>[kW]<br>9.8×(a)×(b) |
|--------|-------------|---------------|-------------------|-----------------------------|------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 道坂第2水源 | 102.0       | 89.2          | 12.80             | 3,500                       | 0.34       | 1,179                      | 0.014                             | 1.7                        |
| 道坂第3水源 | 98.0        | 89.2          | 8.80              | 3,500                       | 0.34       | 1,179                      | 0.014                             | 1.2                        |
| 道坂第4水源 | 107.0       | 89.2          | 17.80             | 4,500                       | 0.34       | 1,516                      | 0.018                             | 3.1                        |
| 横枕第1水源 | 90.0        | 89.2          | 0.80              | 3,500                       | 0.34       | 1,179                      | 0.014                             | 0.1                        |
| 横枕第2水源 | 88.0        | 89.2          | -                 | 3,500                       | 0.34       | 1,179                      | 0.014                             | -                          |
| 横枕第3水源 | 78.0        | 89.2          | -                 | 4,500                       | 0.34       | 1,516                      | 0.018                             | -                          |
| 貝田水源   | 118.0       | 89.2          | 28.80             | 2,800                       | 0.34       | 944                        | 0.011                             | 3.1                        |
| 貝田第2水源 | 120.0       | 89.2          | 30.80             | 4,500                       | 0.34       | 1,516                      | 0.018                             | 5.3                        |
| 合計     |             |               |                   | 30,300                      |            | 10,211 <sup>2)</sup>       | 0.118                             | 14.4                       |

\*2.平成15年度年間有収水量3,727千m<sup>3</sup>/年÷365日/年

中区配水池（LWL=86.10）から低区配水池（HWL=63.15）までの高低差による余剰圧力利用

|          | 中区LWL<br>[m] | 低区HWL<br>[m] | 高低差<br>[m]<br>(a) | 定格流量<br>[m <sup>3</sup> /日] | 稼働率<br>[-] | 実流量<br>[m <sup>3</sup> /日] | 実流量<br>[m <sup>3</sup> /s]<br>(b) | 発電量<br>[kW]<br>9.8×(a)×(b) |
|----------|--------------|--------------|-------------------|-----------------------------|------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 中区～低区配水池 | 86.10        | 63.15        | 22.95             | -                           | -          | 5,106 <sup>3)</sup>        | 0.059                             | 13.3                       |

\*3.配水池容量比から全体の50%の水量が中区配水池から低区配水池に流れると想定。

平成15年度年間有収水量3,727千m<sup>3</sup>/年÷365日/年×0.5

## ◆期待可採量

水資源の位置エネルギーを電力に変換するためには、水力発電システムを設置する必要があり、農業用水等に設置する場合の発電容量は5～50kW程度であるため、相応の発電量を確保するためには、水力発電システムを設置するためのスペースが必要となる。

ここでは、片貝川水系の農業用水の勾配（落差工）を活用し、用水の流量に応じて小水力発電システムを設置する場合と、上水道の配水池と水源地の余剰圧力を利用する小水力発電システムを設置した場合の発電量を、小水力エネルギーの期待可採量として試算する。

表3.8 小水力発電システム設置モデル一覧

| モデル              | 設置条件                                             | 設置数   | 発電容量     |
|------------------|--------------------------------------------------|-------|----------|
| a. 片貝川水系<br>農業用水 | 水量2.0m <sup>3</sup> 、落差1.5m、総合効率0.7<br>設置間隔：100m | 15 箇所 | 5kW      |
|                  | 水量0.5m <sup>3</sup> 、落差1.5m、総合効率0.7<br>設置間隔100m  | 181箇所 | 20kW     |
| b. 上水道配水池        | 水源地との余剰圧利用可能な配水池                                 | 7 箇所  | 合計19.4kW |

上記した小水力発電システム設置モデルにより期待される総発電量は、魚津市内の1,893世帯の家庭の電力消費量に相当する10,731MWh/年（熱量換算38,632GJ/年）と試算される。

## &lt;水力エネルギー（小水力発電）の期待可採量&gt;

**小水力発電による期待可採量：10,731MWh/年（38,632GJ/年）**

**→魚津市内一般家庭年間電力消費量の1,893世帯分に相当**

**→魚津市内電力消費量の0.81%に相当**

$$10,731 \text{ [MWh/年]} \div 5.668 \text{ [MWh/世帯・年]}^{*1} = 1,893 \text{ [世帯]}$$

$$10,731 \text{ [MWh/年]} \div 593,000 \text{ [MWh/年]}^{*2} = 0.81 \text{ [%]}$$

\*1 魚津市における一戸あたりの電力消費量:5.668MWh/世帯・年

\*2 魚津市における電力消費量:593,000MWh/年

## 【期待可採量試算根拠】

## a. 片界川水系農業用水モデル

用水利用の小水力エネルギーによる年間発電量：10,556 [MWh/年]（38,001GJ/年）

発電出力×設置数×24 [時間] ×365 [日]

$$= 1205 \text{ [kW]}^{*1} \times 24 \text{ [h]} \times 365 \text{ [日]}$$

\*1 20kW×15箇所+5kW×181箇所=1205kW



→計画する発電機は用水路の水量を踏まえて以下の2タイプを設定

幹線モデル：水量 $2.0\text{m}^3$ 、落差 $1.5\text{m}$ 、総合効率 $0.7$

一般モデル：水量 $0.5\text{m}^3$ 、落差 $1.5\text{m}$ 、総合効率 $0.7$

→一般に水力の発電出力は次式により表される。

$P=9.8 \times H \times Q \times \eta$  (P:発電力 [kW], H:有効落差 [m], Q:流量 [ $\text{m}^3/\text{s}$ ],  $\eta$ :総合効率 [%])

幹線モデル： $P=9.8 \times 1.5 \times 2.0 / \text{s} \times 0.7$  20kW

一般モデル： $P=9.8 \times 1.5 \times 0.5 / \text{s} \times 0.7$  5kW

→発電機は、用水路の勾配調整のために設置される落差工部に配置するものとし、100m間隔で設置するものと想定

<20kW発電機設置計画>

| 用水路名      | 常時最大水量                    | 延長   | 設置箇所数 |
|-----------|---------------------------|------|-------|
| 宮川排水路     |                           | 710m | 6箇所   |
| 左岸下流幹線用水路 | $3.98\text{m}^3/\text{s}$ | 980m | 9箇所   |
| 計         |                           |      | 15箇所  |

<5kW発電機設置計画>

| 用水路名    | 常時最大水量                    | 延長    | 設置箇所数 |
|---------|---------------------------|-------|-------|
| 右岸幹線用水路 | $1.68\text{m}^3/\text{s}$ | 410m  | 3箇所   |
| 古田鴨川用水路 | $1.69\text{m}^3/\text{s}$ | 300m  | 2箇所   |
| 経田用水路   | $2.52\text{m}^3/\text{s}$ | 3100m | 30箇所  |
| 中川用水路   | $1.46\text{m}^3/\text{s}$ | 3700m | 36箇所  |
| 荒井用水路   | $1.50\text{m}^3/\text{s}$ | 5200m | 51箇所  |
| 天神野用水路  | $0.64\text{m}^3/\text{s}$ | 2600m | 25箇所  |
| 古田用水路   | $0.64\text{m}^3/\text{s}$ | 3500m | 34箇所  |
| 計       |                           |       | 181箇所 |

## b. 上水道配水池モデル

配水場での小水力エネルギーによる年間発電量：170 [MWh/年] (612GJ/年)

発電出力 $\times 24$  [時間]  $\times 365$  [日]

= $19.4$  [kW]  $\times 24$  [h]  $\times 365$  [日]

\*1 発電出力： $19.4\text{kW}=10.1\text{kW}+9.3\text{kW}$

$P=9.8 \times H \times Q \times \eta$

(P:発電力 [kW]、H:有効落差 [m]、Q:流量 [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]、 $\eta$ :総合効率)

各水源から浄水場着水井 (HWL=89.2m) までの高低差による余剰圧力利用

|         | 水源GL<br>m | 着水井HWL<br>m | 高低差<br>m | 定格流量<br>$\text{m}^3/\text{日}$ | 稼働率  | 実流量<br>$\text{m}^3/\text{日}$ | 実流量<br>$\text{m}^3/\text{s}$ | 発電量<br>kW |
|---------|-----------|-------------|----------|-------------------------------|------|------------------------------|------------------------------|-----------|
| 道坂第2水源地 | 102.0     | 89.2        | 12.80    | 3,500                         | 0.34 | 1,179                        | 0.014                        | 1.2       |
| 道坂第3水源地 | 98.0      | 89.2        | 8.80     | 3,500                         | 0.34 | 1,179                        | 0.014                        | 0.8       |
| 道坂第4水源地 | 107.0     | 89.2        | 17.80    | 4,500                         | 0.34 | 1,516                        | 0.018                        | 2.1       |
| 横枕第1水源地 | 90.0      | 89.2        | 0.80     | 3,500                         | 0.34 | 1,179                        | 0.014                        | 0.1       |
| 横枕第2水源地 | 88.0      | 89.2        | -        | 3,500                         | 0.34 | 1,179                        | 0.014                        | -         |
| 横枕第3水源地 | 78.0      | 89.2        | -        | 4,500                         | 0.34 | 1,516                        | 0.018                        | -         |
| 貝田水源地   | 118.0     | 89.2        | 28.80    | 2,800                         | 0.34 | 944                          | 0.011                        | 2.2       |
| 貝田第2水源地 | 120.0     | 89.2        | 30.80    | 4,500                         | 0.34 | 1,516                        | 0.018                        | 3.7       |
| 合計      |           |             |          | 30,300                        |      | 10,211*                      | 0.118                        | 10.1      |

\*2. 平成15年度年間有収水量 $3,727\text{千m}^3/\text{年} \div 365\text{日}/\text{年}$

中区配水池（LWL=86.10）から低区配水池（HWL=63.15）までの高低差による余剰圧力利用

|          | 中区LWL<br>m | 低区HWL<br>m | 高低差<br>m | 定格流量<br>m <sup>3</sup> /日 | 稼働率 | 実流量<br>m <sup>3</sup> /日 | 実流量<br>m <sup>3</sup> /s | 発電量<br>kW |
|----------|------------|------------|----------|---------------------------|-----|--------------------------|--------------------------|-----------|
| 中区～低区配水池 | 86.10      | 63.15      | 22.95    | -                         | -   | 5,106 <sup>*3</sup>      | 0.059                    | 9.3       |

\*3. 配水池容量比から全体の50%の水量が中区配水池から低区配水池に流れると想定。

平成15年度年間有収水量3,727千m<sup>3</sup>/年÷365日/年×0.5

## ⑤ 雪氷エネルギー

### ◆潜在賦存量

魚津市は日本海側の気候を反映して降雪量が多く、雪氷エネルギーの潜在賦存量は大きいものの、実際の利用を考えると運搬コストや貯蔵場所の確保等が問題となる。

潜在賦存量の試算にあたっては、冬期の交通確保対策として除雪される雪を公共側が管理可能なエネルギー源と想定し、これを全量冷熱源として利用する場合のエネルギーを潜在賦存量として試算する。計画的な除雪範囲を国道と県道とする。

#### 雪氷エネルギーの潜在賦存量：194,088 [GJ/年]

降雪量×除雪面積×密度×冷熱エネルギー

$$= 2.31 \text{ [m/年]}^{*1} \times 1,116,110 \text{ [m}^2\text{]}^{*2} \times 200 \text{ [kg/m}^3\text{]} \times 0.3764 \text{ [MJ/kg]}$$

\*1 10,000 m<sup>3</sup>/km・月×8km×12月/年

\*2 国道8,926m、県道102,685m（魚津市建設課資料） 平均幅員10mと想定。

### ◆期待可採量

雪氷エネルギーを冷熱源として有効利用するためには、冷蔵倉庫や夏季の冷房需要が大きい建築物等が存在し、雪の貯蔵施設と雪のエネルギーを冷熱として取り出す熱交換システムを設置する必要がある。

雪氷エネルギーの利用は北海道等で具体化な取組みが始まっているが、北陸地域では実績が少なく、汎用性のある雪の熱交換システムも開発されていないため、上記したような冷熱の需要が大きい施設や熱交換システムの設置数をモデル的に想定することは困難である。

したがって、雪氷エネルギーの期待可採量はここでは想定しないものとする。

## ⑥ 海洋温度差発電

### ◆潜在賦存量

海洋温度差発電は表層水と深層水の温度差を利用して、沸点の低いアンモニア等の流体を蒸発させて蒸気タービンにより発電させるしくみである。富山湾においても、1989～90年、電総研による実験プラントが設置され、調査研究が行われたが、実用化には至っていない。

海洋温度差発電の導入は現状では困難と考え、賦存量、期待可採量は試算しないものとする。

表3.9 海洋温度差発電の実証試験概要

| 温度差発電名    | 出力                       | 設置場所 | 実証期間       | 実施主体     |
|-----------|--------------------------|------|------------|----------|
| Mini OTEC | 50kW(定格)、53.6kWの発電に成功    | ハワイ  | 1979年      | 米国       |
| OTEC-1    | 発電器は取り付けず                | ハワイ  | 1980-1981年 | 米国       |
| ナウルプラント   | 100kW(定格)、120kWの発電に成功    | ナウル島 | 1981-1982年 | 東京電力     |
| かいおう512 t | 7.5kW(定格)最大1.52kW        | 島根沖  | 1982年      | 長崎大学     |
| 徳之島プラント   | 50kW(定格)、ディーゼルの廃熱との組み合わせ | 徳之島  | 1982-1984年 | 九州電力     |
| 佐賀大プラント   | 75kW(定格) プラント            | 伊万里  | 1985年-     | 佐賀大学     |
| 豊洋        | 3kW(定格)                  | 富山湾  | 1989年      | 工業技術院電総研 |
| ハワイプラント   | 210kW(定格)                | ハワイ  | 1993年      | 米国(HELM) |

## ⑦ 木質バイオマス

### ◆潜在賦存量

魚津市域面積の7割以上を占める森林に潜在的にあるバイオマスエネルギー量を推計する。

**木質バイオマスエネルギーの潜在賦存量：517,184 [GJ/年]**

森林面積×森林成長量×重量換算×発熱量

=14,526 [ha] <sup>\*1</sup>×3.6 [m<sup>3</sup>/ha] <sup>\*2</sup>×500 [kg/m<sup>3</sup>] <sup>\*3</sup>×19.78 [MJ/kg] <sup>\*4</sup>

＊1 魚津市の森林面積：14,526ha（H16年度富山県林業統計書）

＊2 森林成長率：3.6 m<sup>3</sup>/ha

＊3 重量換算：500kg/ m<sup>3</sup>

＊4 針葉樹1kgの発熱量：19.78MJ/kg（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）

## ◆期待可採量

ここでは、新川地域の間伐材を集材している木材加工流通施設、及び輸入材を含めて新川3市3町内で利用する木材が集材する製材工場で発生する端材・木くずを回収し、ボイラー燃料として利用した場合の熱量を期待可採量として試算する。

上記した集材モデルにより期待される総熱量は、魚津市内の3,352世帯の家庭の燃料消費量に相当する96,183GJ/年と試算される。

## ＜木質バイオマスエネルギーの期待可採量＞

**木質バイオマスエネルギーの期待可採量：96,183GJ/年**

**→魚津市内一般家庭燃料消費量の約3,352世帯分に相当**

**→魚津市内燃料消費量の0.93%に相当**

$$96,183 \text{ [GJ/年]} \div 28.7 \text{ [GJ/世帯・年]}^{*1} = 3,352 \text{ 世帯}^{*3}$$

$$96,183 \text{ [GJ/年]} \div 3,854,000 \text{ [GJ/年]}^{*2} = 2.50\%$$

\*1 魚津市における一戸あたりの燃料消費量：28.7GJ/年

=LPG消費量9.1GJ/年+灯油消費量19.6GJ/年

\*2 魚津市における燃料消費量：3,854,000GJ/年

=LPG消費量508,000GJ/年+石油系燃料消費量3,346,000GJ/年

## 【期待可採量試算根拠】

## a. 木材加工流通施設

木材加工流通施設から発生する端材・木くずによる発熱量：2,872 [GJ/年]

端材・木くず発生量×樹木の単位発熱量×ボイラー効率

$$= 242 \text{ [t/年]}^{*3} \times 19,780 \text{ [MJ/t]}^{*2} \times 0.6^{*3}$$

\*1 木材加工流通施設：242t/年

\*2 針葉樹1kgの発熱量：19,780 MJ/t（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）

\*3 ボイラー効率：0.6

## b. 製材工場

製材工場から発生する端材・木くずによる発熱量：93,341 [GJ/年]

端材・木くず発生量×重量換算×樹木の単位発熱量×ボイラー効率

$$= (15,730 \text{ [m}^3\text{/年]}^{*1} \times 0.5 \text{ [t/m}^3\text{]}^{*7}) \times 19,780 \text{ [MJ/t]}^{*8} \times 0.6^{*9}$$

\*1 原木市場・製材所から発生する木くず量：5,558 m<sup>3</sup>/年

= (富山県素材入荷量－富山県製材出荷量) × 新川3市3町製材工場数

／富山県製材工場数 = (977,000[m<sup>3</sup>/年]<sup>\*2</sup>－548,000[m<sup>3</sup>/年]<sup>\*3</sup>) × 11<sup>\*4</sup>／150<sup>\*5</sup> × 0.5<sup>\*6</sup>

\*2 富山県素材入荷量：977,000[m<sup>3</sup>/年]（平成16年製材基礎統計（富山））

\*3 富山県製材出荷量：548,000[m<sup>3</sup>/年]（平成16年製材基礎統計（富山））

- ※4 新川3市3町製材工場数：11[箇所]（平成17年工業統計調査）
- ※5 富山県製材工場数：150[箇所]（平成17年工業統計調査）
- ※6 活用率：50%と想定
- ※7 木材1m<sup>3</sup>あたりの重量：0.5t/m<sup>3</sup>（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）
- ※8 針葉樹1kgの発熱量：19,780MJ/t（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）
- ※9 ボイラー効率：0.6

## ⑧ バイオガスエネルギー

### ◆潜在賦存量

市内で発生している有機廃棄物資源として、農業生産法人等で発生している家畜ふん尿、魚津市水揚げされる水産物の加工残渣、市内の事業所、家庭で排出される生ごみ、下水処理場の汚泥の全量を発酵処理する場合に発生するメタンガスの熱量を、バイオガスエネルギーの潜在賦存量として把握する。

### <バイオガスエネルギーの潜在賦存量>

**バイオガスエネルギーの期待可採量：80,704GJ/年**

a.家畜ふん尿+b.水産加工残渣+c.生ごみ+d.下水汚泥

=23,493 [GJ/年] +25,650 [GJ/年] +30,078 [GJ/年] +1,483 [GJ/年]

### 【潜在賦存量試算根拠】

#### a.家畜ふん尿

家畜糞尿処理のメタン発酵処理によるメタンガス回収量：23,493 [GJ/年]

$\Sigma$ （家畜頭数<sup>\*1</sup>×家畜糞尿発生量<sup>\*2</sup>×365×ガス発生係数<sup>\*2</sup>×メタン含有率<sup>\*2</sup>×メタン発熱量<sup>\*2</sup>）

※1 家畜頭数（出典：魚津市調べ）

| 家畜 | 家畜頭数   | ふん尿発生量<br>[kg/頭・日] | ガス発生係数<br>[m <sup>3</sup> /kg] | メタン<br>含有率 | メタン発熱量<br>[MJ/m <sup>3</sup> ] | メタンガス回収量<br>[MJ/年] |
|----|--------|--------------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|--------------------|
| 乳牛 | 268    | 45                 | 0.025                          | 0.6        | 37.18                          | 2,454,940          |
| 肉牛 | 76     | 20                 | 0.03                           | 0.6        | 37.18                          | 371,294            |
| 豚  | 6,505  | 6                  | 0.05                           | 0.6        | 37.18                          | 15,889,933         |
| 鶏  | 83,800 | 0.14               | 0.05                           | 0.6        | 37.18                          | 4,776,344          |
| 計  | -      | -                  | -                              | -          | -                              | 23,492,510         |

※2 家畜糞尿発生量、ガス発生係数、メタン含有率、メタン単位発熱量（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）

## b. 水産加工残渣

水産加工残渣のメタン発酵処理によるメタンガス回収量：25,650 [GJ/年]

廃棄物量×ガス発生係数×メタン含有率×メタン発熱量

$$= 5,750 \text{ [t/年]}^{*1} \times 200 \text{ [m}^3/\text{t]}^{*4} \times 0.6^{*5} \times 37.18 \text{ [MJ/m}^3\text{]}^{*6}$$

- \*1 廃棄物の排出量：5,750t/年  
=H16年魚津市内漁獲量 11,503 t/年×50%<sup>\*3</sup>
- \*3 魚類の不可食部分の割合を50%と想定。
- \*4 神戸市内で稼働中の生ごみメタン発酵システムにおける値を参考に想定
- \*5 発生ガス中のメタン成分含有率：60%（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）
- \*6 メタンの単位発熱量：37.18kJ/m<sup>3</sup>（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）

## c. 生ごみ

生ごみのメタン発酵処理によるメタンガス回収量：30,078 [GJ/年]

魚津市可燃物収集搬入量×生ごみ含有率×ガス発生係数×メタン含有率×メタン発熱量

$$= 13,483 \text{ [t/年]}^{*1} \times 0.5^{*2} \times 200 \text{ [m}^3/\text{t]}^{*4} \times 0.6^{*5} \times 37.18 \text{ [MJ/m}^3\text{]}^{*6}$$

- \*1 平成17年度魚津市のもやせごみ収集搬入量：13,483t/年（魚津市資料より）
- \*2 もやせごみに含まれる生ごみの割合：50%
- \*4 神戸市内で稼働中の生ごみメタン発酵システムにおける値を参考に想定
- \*5 発生ガス中のメタン成分含有率：60%（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）
- \*6 メタンの単位発熱量：37.18kJ/m<sup>3</sup>（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）

## d. 下水汚泥

下水消化ガスのエネルギー量：1,483 [GJ/年]

下水汚泥量×ガス発生原単位×分解率×発熱量

$$= 151 \text{ [DSt/年]}^{*1} \times 700 \text{ [Nm}^3/\text{DSt]}^{*2} \times 0.5^{*3} \times 28.064 \text{ [MJ/m}^3\text{]}^{*4}$$

- \*1 下水処理場において発生する下水汚泥量：151 DSt  
=魚津浄化センター汚泥発生量16,800m<sup>3</sup>/年×固形率0.9%
- \*2 消化ガス発生原単位：700 Nm<sup>3</sup>/DSt（横浜市下水処理場における実績値）
- \*3 分解率：50%
- \*4 消化ガス発熱量：28.046MJ/m<sup>3</sup>（神戸市東灘下水処理場における実績値）

## ◆期待可採量

市内で発生している有機廃棄物資源のうち、拠点的な回収の可能性を考慮した家畜ふん尿、水産加工残渣、生ごみ、下水汚泥を想定し、これを発酵処理して得られるメタンガスを、ボイラの燃料として使用する場合の熱量を期待可採量として推計する。

表3.10 有機系廃棄物資源の回収モデル

| モデル       | 対象範囲                             |
|-----------|----------------------------------|
| a. 家畜ふん尿  | 市内の全畜産業者の家畜ふん尿の回収率を50%と想定        |
| b. 水産加工残渣 | 魚津市内の漁獲量のうち10%が市内水産加工場等で加工されると想定 |
| c. 生ごみ    | 市内の事業系生ごみの回収率を50%と想定             |
| d. 下水汚泥   | 市内下水処理場で処理されている汚泥の全量             |

上記したモデルにより回収した有機系廃棄物資源でバイオガスを生成しボイラ燃料として使用する場合の熱量は、魚津市内の633世帯の家庭の燃料消費量に相当する18,179GJ/年と試算される。

＜バイオガスエネルギーの期待可採量＞

バイオガスエネルギーの期待可採量：18,179GJ/年

→魚津市内一般家庭燃料消費量の約633世帯分に相当

→魚津市内燃料消費量の0.47%に相当

$$18,179 \text{ [GJ/年]} \div 28.7 \text{ [GJ/世帯・年]}^{*1} \times 633 \text{ 世帯}^{*3}$$

$$18,179 \text{ [GJ/年]} \div 3,854,000 \text{ [GJ/年]}^{*2} = 0.47\%$$

\*1 魚津市における一戸あたりの燃料消費量:28.7GJ/年

=LPG消費量9.1GJ/年+灯油消費量19.6GJ/年

\*2 魚津市における燃料消費量: 3,854,000GJ/年

=LPG消費量508,000GJ/年+石油系燃料消費量3,346,000GJ/年

【期待可採量試算根拠】

a. 家畜ふん尿

家畜糞尿処理のメタン発酵処理によるメタンガス回収量：9,397 [GJ/年]

$$\Sigma (\text{家畜頭数}^{*1} \times \text{家畜糞尿発生量}^{*2} \times \text{回収率}^{*3} \times 365 \times \text{ガス発生係数}^{*2} \times \text{メタン含有率}^{*2} \times \text{メタン発熱量}^{*2} \times \text{ボイラ効率}^{*4})$$

\*1 家畜頭数（出典：魚津市調べ）

| 家畜 | 家畜頭数   | ふん尿発生量<br>[kg/頭・日] | ガス発生係数<br>[m³/kg] | メタン<br>含有率 | メタン発熱量<br>[MJ/m³] | メタンガス回収量<br>[MJ/年] |
|----|--------|--------------------|-------------------|------------|-------------------|--------------------|
| 乳牛 | 268    | 45                 | 0.025             | 0.6        | 37.18             | 981,976            |
| 肉牛 | 76     | 20                 | 0.03              | 0.6        | 37.18             | 148,518            |
| 豚  | 6,505  | 6                  | 0.05              | 0.6        | 37.18             | 6,355,973          |
| 鶏  | 83,800 | 0.14               | 0.05              | 0.6        | 37.18             | 1,910,537          |
| 計  | -      | -                  | -                 | -          | -                 | 9,397,004          |

\*2 家畜糞尿発生量、ガス発生係数、メタン含有率、メタン単位発熱量（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）

＊3 回収率：50%と想定。 ＊4 ボイラ効率：0.8と想定。

#### b. 水産加工残渣

水産加工残渣のメタン発酵処理によるメタンガス回収量：2,052 [GJ/年]

廃棄物量×ガス発生係数×メタン含有率×メタン発熱量×ボイラ効率

$$= 575 \text{ [t/年]} \times 200 \text{ [m}^3/\text{t]} \times 0.6^{*5} \times 37.18 \text{ [MJ/m}^3] \times 0.8^{*7}$$

＊1 廃棄物の排出量：575t/年

$$= \text{H16年魚津市内漁獲量 } 11,503 \text{ t/年} \times 10\%^{*2} \times 50\%^{*3}$$

＊2 年間漁獲量の10%が市内水産加工場等で加工されると想定。

＊3 魚類の不可食部分の割合を50%と想定。

＊4 神戸市内で稼働中の生ごみメタン発酵システムにおける値を参考に想定

＊5 発生ガス中のメタン成分含有率：60%（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）

＊6 メタンの単位発熱量：37.18kJ/m<sup>3</sup>（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）

＊7 ボイラ効率：0.8と想定。

#### c. 生ごみ

廃棄物のメタン発酵処理によるメタンガス回収量：5,543 [GJ/年]

廃棄物焼却量×生ごみ含有率×回収率×ガス発生係数×メタン含有率×メタン発熱量×ボイラ効率

$$= 3,106 \text{ [t/年]} \times 50 \text{ [\%]} \times 50\%^{*3} \times 200 \text{ [m}^3/\text{t]} \times 0.6^{*5} \times 37.18 \text{ [MJ/m}^3] \times 0.8^{*7}$$

＊1 他地区における生ごみ排出量原単位より想定。

|      | 従事者人数<br>人 | 生ごみ排出原単位<br>g/人・日 | 生ごみ排出量<br>t/年 |
|------|------------|-------------------|---------------|
| 製造業  | 5,623      | 215               | 441           |
| 小売業  | 4,698      | 689               | 1,181         |
| 飲食業  | 1,984      | 1,984             | 1,437         |
| 教育機関 | 367        | 347               | 46            |
|      |            |                   | 3,106         |

＊3 回収率：50%（独自想定）

＊4 神戸市内で稼働中の生ごみメタン発酵システムにおける値を参考に想定

＊5 発生ガス中のメタン成分含有率：60%（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）

＊6 メタンの単位発熱量：37.18kJ/m<sup>3</sup>（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）

＊7 ボイラ効率：0.8と想定。

#### d. 下水汚泥

下水消化ガスのエネルギー量：1,187 [GJ/年]

下水汚泥量×ガス発生原単位×分解率×発熱量×ボイラ効率

$$= 151 \text{ [DSt/年]} \times 700 \text{ [Nm}^3/\text{DSt]} \times 0.5^{*3} \times 28.064 \text{ [MJ/m}^3] \times 0.8^{*5}$$

＊1 下水処理場において発生する下水汚泥量：151 DSt

$$= \text{魚津浄化センター汚泥発生量 } 16,800 \text{ m}^3/\text{年} \times \text{固形率 } 0.9\%$$

＊2 消化ガス発生原単位：700 Nm<sup>3</sup>/DSt（横浜市下水処理場における実績値）

＊3 分解率：50%

＊5 ボイラ効率：0.8と想定。

＊4 消化ガス発熱量：28.046MJ/m<sup>3</sup>（神戸市東灘下水処理場における実績値）



## ⑨ バイオディーゼル燃料

### ◆潜在賦存量

市内の事業所、家庭で廃棄されている食用油全量の熱量を、バイオディーゼル燃料の潜在賦存量として把握する。

#### <バイオディーゼル燃料の潜在賦存量>

バイオディーゼル燃料の潜在賦存量：11,568GJ/年

a. 家庭廃食用油の熱量+b. 事業所廃食用油の熱量

1,274 [GJ/年] +10,294 [GJ/年]

#### 【潜在賦存量試算根拠】

##### a. 家庭で廃棄される食用油

家庭用の年間廃食用油熱量：1,274 [GJ/年]

1 世帯あたりの年間廃食用油発生量×食用油の発熱量×世帯数

=0.18 [kg/月・世帯] <sup>\*1</sup>×12[月/年]×37.7 [MJ/kg] <sup>\*2</sup>×15,641 [世帯] <sup>\*3</sup>

※1 1 世帯あたり廃食用油発生量 (0.18kg/月) (出典：「地方自治体におけるバイオディーゼル燃料の規格化と利用に関する調査－食用油の消費と廃食用油の発生と品質－」平成18年2月 (財)政策科学研究所)

※2 食用油の発熱量：37.7MJ/kg(9,000kcal/kg) (出典：「バイオマスエネルギー」(財)省エネルギーセンター)

※3 市内の全世帯数：2005年国勢調査

##### b. 事業所で廃棄される食用油

事業用の年間廃食用油熱量：10,294 [GJ/年]

年間廃食用発生量×食用油の発熱量

=273,050 [kg/年] <sup>\*1</sup>×37.7 [MJ/kg] <sup>\*2</sup>

※1 他地区における排出原単位により想定。

|      | 従事者人数<br>人 | 廃食用油排出原単位<br>g/人・日 | 廃食用油排出量<br>kg/年 |
|------|------------|--------------------|-----------------|
| 小売業  | 4,698      | 67                 | 114,890         |
| 飲食業  | 1,984      | 216                | 156,419         |
| 教育機関 | 367        | 13                 | 1,741           |
|      |            |                    | 273,050         |

※2 食用油の発熱量：37.7MJ/kg(9,000kcal/kg) (出典：「バイオマスエネルギー」(財)省エネルギーセンター)

## ◆期待可採量

市内の事業所、家庭より廃棄される食用油の一定割合を回収し、バイオディーゼル燃料に転換した場合の熱量を期待可採量として推計する。

表3.11 収集対象資源

| モデル         | 対象範囲                  |
|-------------|-----------------------|
| a. 家庭の廃食用油  | 魚津市内の一般家庭の10%         |
| b. 事業所の廃食用油 | 魚津市内の小売業、飲食業、教育機関の50% |

魚津市内におけるバイオディーゼル燃料の期待可採量は、市内一般家庭184世帯の燃料消費量に相当する5,272GJ/年と試算される。

## &lt;バイオディーゼル燃料期待可採量&gt;

**バイオディーゼル燃料の期待可採量：5,272GJ/年**

**→魚津市内一般家庭燃料消費量の約184世帯分に相当**

**→魚津市内燃料消費量の0.14%に相当**

$$5,272 \text{ [GJ/年]} \div 28.7 \text{ [GJ/世帯・年]}^{*1} = 184 \text{ 世帯}$$

$$5,272 \text{ [GJ/年]} \div 3,854,000 \text{ [GJ/年]}^{*2} = 0.14\%$$

- \*1 魚津市における一戸あたりの燃料消費量:28.7GJ/年  
=LPG消費量9.1GJ/年+灯油消費量19.6GJ/年
- \*2 魚津市における燃料消費量: 3,854,000GJ/年  
=LPG消費量508,000GJ/年+石油系燃料消費量3,346,000GJ/年

## 【期待可採量試算根拠】

## a. 家庭廃食用油回収利用

家庭用食用油の年間回収熱量：127 [GJ/年]

$$1 \text{ 世帯あたりの年間廃食用油排出量} \times \text{食用油の発熱量} \times \text{世帯数} \times \text{回収率} \times \text{ボイラ効率} \\ = 0.18 \text{ [kg/月・世帯]}^{*1} \times 12 \text{ [月/年]} \times 37.7 \text{ [MJ/kg]}^{*2} \times 15,641 \text{ [世帯]}^{*3} \times 10\%^{*4}$$

- \*1 1世帯あたり廃食用油発生量(0.18kg/月) (出典：「地方自治体におけるバイオディーゼル燃料の規格化と利用に関する調査－食用油の消費と廃食用油の発生と品質－」平成18年2月 (財)政策科学研究所)
- \*2 食用油の発熱量：37.7MJ/kg(9,000kcal/kg) (出典：「バイオマスエネルギー」(財)省エネルギーセンター)
- \*3 市内の全世帯数：2005年国勢調査
- \*4 回収率：10%と想定。

## b. 事業所廃食用油回収利用

事業用食用油の年間回収熱量：5,145 [GJ/年]

$$\begin{aligned} & \text{年間廃食用排出量} \times \text{食用油の発熱量} \times \text{回収率} \times \text{ボイラ効率} \\ & = 273,050 \text{ [kg/年]} \times 1 \times 37.7 \text{ [MJ/kg]} \times 2 \times 50\% \times 3 \end{aligned}$$

※1 他地区における排出原単位により想定。

|      | 従事者人数<br>人 | 廃食用油排出原単位<br>g/人・日 | 廃食用油排出量<br>kg/年 |
|------|------------|--------------------|-----------------|
| 小売業  | 4,698      | 67                 | 114,890         |
| 飲食業  | 1,984      | 216                | 156,419         |
| 教育機関 | 367        | 13                 | 1,741           |
|      |            |                    | 273,050         |

※2 食用油の発熱量：37.7MJ/kg(9,000kcal/kg)（出典：「バイオマスエネルギー」（財）省エネルギーセンター）

※3 回収率：50%と想定。

## ⑩ バイオエタノール

### ◆潜在賦存量

魚津市内の休耕田に多収穫米を栽培し、その実であるコメの他、ワラ、もみ殻からバイオエタノールを精製して利用することとし、その発熱量を潜在賦存量として推計する。

### <バイオエタノール燃料潜在賦存量>

コメを原料としたバイオエタノール精製量：6,943 [GJ/年]

魚津市内遊休農地(田)×多収穫米の生産量×バイオエタノール発熱量

$$= 76 \text{ [ha]} \times 1 \times 7.2 \text{ [t/ha]} \times 2 \times 6,837 \text{ [MJ/t]} \times 3$$

$$+ 76 \text{ [ha]} \times 1 \times 7.2 \text{ [t/ha]} \times 2 \times 1.2 \times 4,876 \text{ [MJ/t]} \times 5$$

※1 魚津市内遊休農地(田)：76ha（「2005年遊休農地対策データベース」全国農業会議所）

※2 単位面積あたりの多収穫米の生産量：7.2t/ha（福岡県築上町計画値）

※3 多収穫米単位重量あたりから精製されるバイオエタノール熱量：6,837MJ/t（福岡県築上町計画値）

※4 稲わら・もみ殻発生率：1.2（「バイオエタノール混合ガソリン等の利用拡大について」H16.3 再生可能燃料利用推進会議）

※5 稲わら・もみ殻単位従量あたりから生成されるバイオエタノール熱量：4,876MJ/t＝230L/t×21.2MJ/L（「バイオエタノール混合ガソリン等の利用拡大について」H16.3 再生可能燃料利用推進会議）

## ◆期待可採量

魚津市内の休耕地に多収穫米を栽培し、バイオエタノールを精製して利用することを想定し期待可採量を試算する。

## &lt;バイオエタノール燃料期待可採量&gt;

コメを原料としたバイオエタノール精製量：3,741 [GJ/年]

魚津市内遊休農地(田)×多収穫米の生産量×バイオエタノール発熱量

=76 [ha] <sup>\*1</sup>×7.2 [t/ha] <sup>\*2</sup>×6,837 [MJ/t] <sup>\*3</sup>

- \*1 魚津市内遊休農地(田)：76ha (「2005年遊休農地対策データベース」全国農業会議所)
- \*2 単位面積あたりの多収穫米の生産量：7.2t/ha (福岡県築上町計画値)
- \*3 多収穫米単位重量あたりから精製されるバイオエタノール熱量：6,837MJ/t (福岡県築上町計画値)

## ⑪ 廃棄物エネルギー

## ◆潜在賦存量

魚津市内で収集している燃やせるごみの焼却熱を廃棄物エネルギーの潜在賦存量として推計する。

## &lt;廃棄物エネルギーの潜在賦存量&gt;

廃棄物エネルギーの潜在賦存量：113,257GJ/年

燃やせるごみ収集量×燃やせるごみの低位発熱量

13,483 [t/年] <sup>\*1</sup>×8.4 [GJ/t] <sup>\*2</sup>

- \*1 魚津市内の燃やせるごみ収集量 (平成17年度実績値 魚津市資料)
- \*2 一般的なごみ低位発熱量 (2,000kcal/kg) から想定

## ⑫ 水資源温度差エネルギー

### ◆潜在賦存量

市内を流れる片貝川、早月川の河川水と魚津市浄化センター（下水処理場）で処理された処理下水をヒートポンプ熱源として冷暖房に利用する場合の潜在賦存量を試算する。

魚津市には富山湾に面して約8kmの海岸線がある。環境への影響を配慮して、毎月、海岸線1kmあたり、10,000m<sup>3</sup>の海水を利用するとして、賦存量を試算する。

表3.12 水温度差エネルギー利用システム設置モデル一覧

| モデル      | 設置対象        |
|----------|-------------|
| a.河川水モデル | 片貝川、早月川     |
| b.下水道モデル | 魚津市浄化センター   |
| c.海水モデル  | 富山湾（海岸線8km） |

河川水、下水、海水を合わせた水資源の温度差エネルギーの賦存量は膨大であり、69,652,800GJ/年に及ぶものと試算される。

### <水資源温度差エネルギーの潜在賦存量>

水資源温度差エネルギーの潜在賦存量：69,652,800GJ/年

a.河川水モデル+b.下水道モデル+c.海水モデル

49,503,636 [GJ/年] +56,364 [GJ/年] +20,092,800 [GJ/年]

### 【潜在賦存量試算根拠】

#### a.河川水モデル

河川水温度差エネルギーの潜在賦存量：49,503,636 [GJ/年]

利用流量×利用温度差×比重×比熱

=2,365,200,000 [m<sup>3</sup>/年] \*<sup>1</sup>×5 [°C] \*<sup>2</sup>×1 [t/m<sup>3</sup>] ×4.186 [MJ/t・°C]

\*1 片貝川と早月川の年間流量。

利用流量2,365,200,000 m<sup>3</sup>/年=788,400,000+946,080,000

片貝川年間流量：1,103,000,000m<sup>3</sup>/年=35m<sup>3</sup>/s×3,600×24×365

早月川年間流量：1,261,440,000m<sup>3</sup>/年=40m<sup>3</sup>/s×3,600×24×365

\*2 熱源機器に利用する際の出入口温度差：5°C（出典：「新エネルギーガイドブック」NEDO）

b. 下水道モデル

下水温度差エネルギーの潜在賦存量：56,364 [GJ/年]

年間処理水量×利用温度差×比重×比熱

$$= 2,693,000 \text{ [m}^3\text{/年]} \times 5 \text{ [}^\circ\text{C]} \times 1 \text{ [t/m}^3\text{]} \times 4.186 \text{ [MJ/t}\cdot^\circ\text{C]}$$

※1 魚津市における下水処理量：2,693,000m<sup>3</sup>/年

(出典:魚津市資料, 平成16年有収水量より)

※2 熱源機器に利用する際の出入口温度差：5℃ (出典:「新エネルギーガイドブック」NEDO)

c. 海水モデル

海水温度差エネルギー（ヒートポンプ熱源利用）賦存量：20,092,800 [GJ/年]

海水利用量×利用温度差×比重×比熱

$$= 960,000 \text{ [m}^3\text{/年]} \times 5 \text{ [}^\circ\text{C]} \times 1 \text{ [t/m}^3\text{]} \times 4.186 \text{ [MJ/t}\cdot^\circ\text{C]}$$

※1 10,000 m<sup>3</sup> /km・月×8km×12月/年

※2 熱源機器に利用する際の出入口温度差：5℃ (出典:「新エネルギーガイドブック」NEDO)

#### (4) 魚津市における新エネルギー期待可採量（まとめ）

期待可採量の試算結果をまとめる図3.14のようになる。なお、河川水・下水温度差エネルギー、海洋温度差エネルギー、雪氷エネルギーについては、期待可採量の算定が困難であったことから含めていない。

太陽エネルギーは、市内全域に降り注ぐエネルギーであり、住宅用にパッケージ化されたシステムが商品化されており、エネルギー転換が容易であるため期待可採量が多く、特に太陽光発電の利用が期待される。

輸入材を含めた製材所において多量の木材廃棄物が発生していると見込まれることから、木質バイオマスの期待可採量も多い。今後新川地域の森林資源（間伐材製材時の木材廃棄物）の活用拡大を考慮すると、期待可採量は増加することも考えられる。

扇状地の緩傾斜の地形と発達した農業用水の活用による小水力発電の期待可採量も多く、豊富な水資源の有効利用方策として、新エネルギーの開発が期待される。

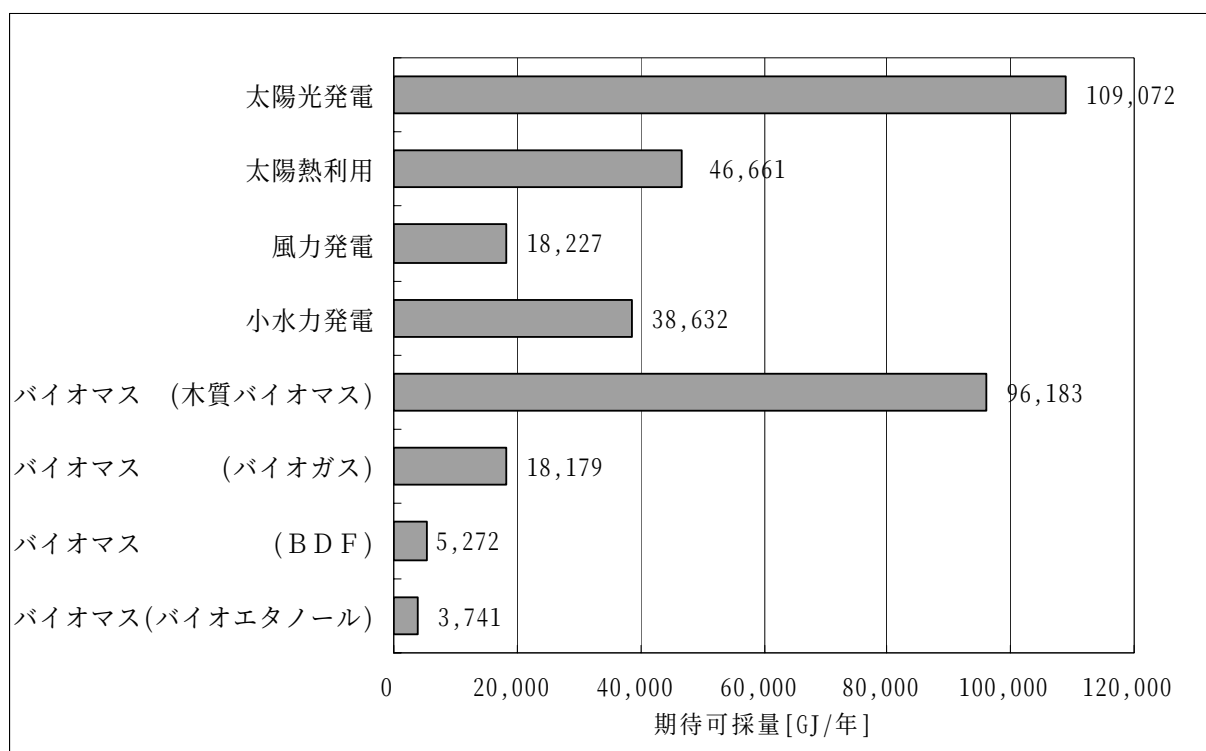


図3.41 期待可採量の比較

### 3.3 新エネルギー導入可能性

#### (1) 新エネルギーの技術開発動向

新エネルギーの技術開発動向を、再生可能エネルギー（自然エネルギー、リサイクルエネルギー）と従来型エネルギーの新利用形態に区分して、表3.13、表3.14に整理する。

再生可能エネルギーのうち、太陽光発電、太陽熱利用、風力発電については、技術的課題は解消され、住宅用や産業用のパッケージシステムが商品化され普及しているが、さらなる効率向上、コスト削減に向けた技術開発が活発に行われている。特に太陽光発電については太陽電池の効率向上、素材開発、既存電力との系統連系制御などの研究成果が実用化され、飛躍的に市場が拡大することが予想されている。

バイオマスエネルギーについては、政府の「バイオマスニッポン総合戦略」の普及目標の達成にむけて技術開発が活発化しており、特にバイオガスとバイオエタノールについては、食品・農業資源の有効活用や自動車用燃料の国内自給等の政策課題を解決する観点から、燃料転換効率の向上、副産物の適正処理、コスト削減等の実証研究が推進されている。

従来型エネルギーの高効率利用については、燃料電池関連技術の開発が積極的に推進されており、自動車用、住宅用にパッケージ化されたモデル製品が開発され、実証試験により信頼性、耐久性の検証が行われている。コスト削減と製品性能を向上し一般に普及拡大を図るためには、更なる要素技術の確立が必要とされている。



表3.13 新エネルギー（再生可能エネルギー）の技術開発動向

| 区分           | 技術レベル | 技術課題                              | 技術開発内容                                    |
|--------------|-------|-----------------------------------|-------------------------------------------|
| ①太陽光発電       | 実用化   | 経済性のさらなる改善<br>→発電コスト7円/kwの実現      | 太陽電池の変換効率向上、製造プロセスの改善、耐久性の向上              |
|              |       | 原材料供給の安定化                         | 太陽電池専用シリコンの製造、希少資源消費量の少ない生産方式             |
|              |       | 電力系統に過度に負担をかけないシステムの構築            | 信頼性の高い連系方式、柔軟性の高いACモジュールシステム、マイクログリッド     |
| ②太陽熱利用       | 実用化   | 基本的な技術開発課題は達成、用途拡大とコスト低減が必要       |                                           |
| ③風力発電        | 実用化   | 耐久性、柔軟性のある風車技術                    | 台風、雷、複雑地形による風の乱れに対応可能な風力発電システムならびに制御技術の開発 |
|              |       | 電力系統に過度に負担をかけないシステムの構築            | 出力変動を制御・平準化、水素などを利用した電力貯蔵技術の開発            |
| ④小水力発電       | 実用化   | 基本的な技術開発課題は達成、用途拡大とコスト低減が必要       |                                           |
| ⑤雪氷熱利用       | 実証中   | 貯雪（氷）方式の確立、冷熱転換・供給方式の確立           |                                           |
| ⑥海洋温度差発電     | 実験中   |                                   |                                           |
| ⑦木質バイオマス     | 実用化   | エネルギー利用効率の向上                      | 熱生産と電力生産を組み合わせたコジェネレーションシステムの開発、電力変換効率の向上 |
| ⑧バイオガス       | 実用化   | メタン生成効率の向上、発酵時間の短縮、処理廃液（消化液）の適正処理 | メタン発酵に関わる微生物群の制御技術の確立、処理廃液の減量技術の開発        |
| ⑨バイオディーゼル燃料  | 実用化   | 基本的な技術開発課題は達成、用途拡大とコスト低減が必要       |                                           |
| ⑩バイオエタノール    | 実用化   | でんぷん系資源のエタノール生産技術技術開発課題は達成        |                                           |
|              | 実証中   | 木質系廃材のセルロースなどを糖化してエタノール発酵する技術の開発  | 遺伝子組換え微生物によるセルロースの糖化技術の確立                 |
| ⑪廃棄物エネルギー    | 実用化   | 基本的な技術開発課題は達成<br>さらなる効率向上         |                                           |
| ⑫水資源温度差エネルギー | 実用化   | 基本的な技術開発課題は達成<br>さらなる効率向上         |                                           |

表3.14 新エネルギー（従来型エネルギーの新利用形態）の技術開発動向

| 区分              | 技術レベル | 技術課題                                                                                                        | 技術開発内容                                                                      |
|-----------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ①クリーンエネルギー自動車   |       |                                                                                                             |                                                                             |
| 電気自動車           | 実用化   | 動力性能の向上<br>航続距離の向上<br>電池性能の向上<br>充電ステーションの基盤整備<br>車両価格の低減                                                   | 大容量高密度のバッテリーの開発<br>バッテリーの長寿命化技術の開発<br>急速充電技術の開発                             |
| 天然ガス自動車         | 実用化   | 基本的な技術開発課題は達成<br>さらなる効率向上                                                                                   | 低価格化（既存車の1.2倍程度）<br>燃料供給施設設置（エコステーション）<br>の低コスト化                            |
| ハイブリッド車         | 実用化   | 基本的な技術開発課題は達成<br>さらなる効率向上                                                                                   |                                                                             |
| 燃料電池自動車         | 実証中   | セルスタック（燃料電池本体）<br>およびシステムの耐久性向上<br>貯蔵方法の確立（水素燃料）<br>耐久性の向上（改質装置型）<br>改質温度の向上（改質装置型）<br>ガソリン精製技術の確立（ガソリン改質型） | 低コスト化技術開発、劣化要因の解析と<br>改善方策、大容量高密度のバッテリー開発<br>水素供給・貯蔵技術<br>水素製造（改質）の高効率化・小型化 |
| ②天然ガスコージェネレーション | 実用化   | 基本的な技術開発課題は達成<br>さらなる効率向上                                                                                   |                                                                             |
| ③燃料電池           | 実証中   | セルスタック（燃料電池本体）<br>およびシステムの耐久性向上<br>電極触媒の効率、耐久性向上<br>高性能電解質の開発<br>生産技術の確率                                    | 低コスト化技術開発、劣化要因の解析と<br>改善方策<br>白金系触媒の貴金属量低減化、新規触媒<br>素材の開発                   |

## (2) 新エネルギーの利用条件と課題

### ① 太陽光発電

#### ◆システムの特徴

##### (利点)

- ・無尽蔵に存在し、発電時にCO<sub>2</sub>が発生しないクリーンなエネルギーである。
- ・可動部分や高温高压となる箇所がなく、保守が容易である。
- ・余剰電力は契約料金と同じ価格で電力会社に販売することができる。
- ・建物の屋根面等の未利用空間の利用が可能。
- ・モジュール構造のため量産性に富む。住宅用のパッケージ商品が開発されている。

##### (留意点)

- ・発電が気象条件や日射時間に左右されるため、安定的な電力の確保に課題がある。
- ・発電可能な時間が好天時の昼間に限られるため、設備稼働率が低い。
- ・賦存密度が低いため、大電力を得るためには広い面積を必要とする。
- ・発電電力は直流であるため、交流電力への変換装置（パワーコンディショナー）が必要。
- ・設置場所は南面を中心にほぼ緯度と同じ傾斜角で設置されることが最適である。
- ・設置にあたって、場合によっては屋根面の補強が必要。

#### ◆経済性

表3.15 1kW当たりの概算設置コスト

| 分類                                | 1kW当たりの設置コスト                 |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 住宅用<br>(富山県資料)                    | 64万円/kW<br>(3.7kWシステムで235万円) |
| 非住宅用<br>(平成16年度太陽光発電新技術フィールド事業実績) | 82万円/kW<br>(10kWシステムで820万円)  |

表3.16 1kWh当たりの概算発電コスト

| 分類   | 1kWh当たりの設置コスト                   |
|------|---------------------------------|
| 住宅用  | 53円/kWh<br>(家庭用電力単価23.0円の約2.5倍) |
| 非住宅用 | 69円/kWh<br>(業務用電力単価20.0円の約3.5倍) |

※ 償却年数を20年、金利4%、修繕・保守比率1%とした場合

## ② 太陽熱利用

## ◆システムの特徴

## (利点)

- ・無尽蔵に存在し、熱利用時にCO<sub>2</sub>が発生しないクリーンなエネルギーである。
- ・建物の屋根面等の未利用空間の利用が可能。
- ・保守が比較的容易であり、日常的なメンテナンスは不要である。
- ・住宅用のパッケージ商品（太陽熱温水器）が開発されている。

## (留意点)

- ・熱利用が気象条件や日射時間に左右されるため、安定的な熱量の確保に課題がある。
- ・熱利用可能な時間が好天時の昼間に限られるため、設備稼働率が低い。
- ・賦存密度が低いため、大熱量を得るためには広い面積を必要とする。
- ・水を直接太陽熱により暖める自然循環方式の場合は、冬期の凍結対策、カルシウム分等の固化によるつまり、腐食対策等の定期的なメンテナンスが必要。
- ・設置にあたって、場合によっては屋根面の補強が必要。

## ◆経済性

## (設置コスト)

- 太陽熱温水器（貯湯量200 、集熱面積3m<sup>2</sup>） 約30万円（工事費込み）
- ソーラーシステム（貯湯量300 、集熱面積6m<sup>2</sup>） 約90万円（工事費込み）

## (熱製造コスト)

表3.17 熱構造コスト

|                                  | 熱製造コスト<br>価格 | 燃料種別価格（円/Mcal）各燃料費    |                       |                      |
|----------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
|                                  |              | L P ガス                | 都市ガス                  | 灯油                   |
| 太陽熱温水器<br>・集熱面積3m <sup>2</sup>   | 17円/Mcal     | 27.1円/Mcal<br>(0.63倍) | 13.4円/Mcal<br>(1.27倍) | 5.9円/Mcal<br>(2.88倍) |
| ソーラーシステム<br>・集熱面積6m <sup>2</sup> | 26円/Mcal     | 27.1円/Mcal<br>(0.96倍) | 13.4円/Mcal<br>(1.94倍) | 5.9円/Mcal<br>(4.11倍) |

※（社）ソーラーシステム振興協会資料 H12.7

## ③ 風力発電

## ◆システムの特徴

## (利点)

- ・無尽蔵に賦存し、発電時にCO<sub>2</sub>が発生しないクリーンなエネルギーである。

- ・稼働状態が目に見えてわかりやすく、教育効果、意識啓発効果が高いと考えられる。地域のランドマーク的存在になりうる。
- ・保守が比較的容易であり、日常的なメンテナンスは不要である。
- ・小規模型、大規模型のパッケージ商品が開発されている。

#### (留意点)

- ・発電が気象条件に左右されるため、安定的な電力の確保に課題がある。
- ・発電可能な時間が風速が一定以上の期間に限られるため、設備稼働率が低い。
- ・大規模風力発電の設置による環境への影響が課題となる（景観阻害、風切り音の発生、電波障害、生態系への影響等）。
- ・台風による風車の破損や落雷による機能障害への対応が必要。

#### ◆経済性

- ・設置費用は、地形や電力系統・道路などの状況によって大きく異なるが、一般的には約24～37万円/kW程度かかるため、1,000kWの風車の設置には約2.4～3.7億円の初期投資が必要となる。発電単価では火力発電と比べて約1.5～3.0倍程度のコストがかかる。
- ・既存電力よりも高い発電単価を削減するために、より風況の良い場所への設置、建設コストの削減や高効率な大型風車の開発、ウィンドファームとして集中して建設することによる発電コストの低減などが行われている。

表3.18 風力発電のコスト例（規模1,000kW程度の場合）

|            |            |
|------------|------------|
| 設置コスト      | 24～37万円/kW |
| 設置コスト総額    | 2.4～3.7億円  |
| 発電コスト      | 10～24円/kWh |
| 火力発電とのコスト比 | 約1.5～3.0倍  |

#### ④ 小水力発電

#### ◆システムの特徴

##### (利点)

- ・無尽蔵に賦存し、発電時にCO<sub>2</sub>が発生しないクリーンなエネルギーである。
- ・安定した水量を有する箇所では、常時発電が可能であり、設備稼働率が極めて高い。
- ・稼働状態が目に見えてわかりやすく、教育効果、意識啓発効果が高いと考えられる。地域のランドマーク的存在になりうる。
- ・保守が比較的容易であり、日常的なメンテナンスは不要である。
- ・水車や発電機等の技術は成熟しており、技術的なリスクは少ない。

**(留意点)**

- ・設置箇所が水流のある箇所に限定され、近傍に適当な電力需要がない場合が多い。
- ・用水路や河川の水を発電用に使用するために水利権を調整する必要がある。
- ・水路の改造を行う場合は、土木工事等に多額のコストが必要となる。
- ・水量の変動や水中のごみ、雪による閉塞等への対応が必要である。

**◆経済性**

- ・コスト面で商用電力よりも割高である。（償却年数20年で計算）
- ・発電規模100kW程度の場合  
→発電コスト：商用電力の約5～10倍

**◆利用可能性の分析**

- ・期待可採量が比較的多いが、システム導入場所が限られ、近傍に適当な需要が存在しないと採算事業としては難しい。災害時の電源として利用すること等が考えられ、需要とセットに候補地を選定する必要がある。

**⑤ 雪氷エネルギー**

**◆システムの特徴**

**(利点)**

- ・無尽蔵に賦存し、冷熱利用時にCO<sub>2</sub>が発生しないクリーンなエネルギーである。
- ・食物等の保存に有利な低温・高湿の環境を保持できる。
- ・保守が比較的容易であり、日常的なメンテナンスは不要である。

**(留意点)**

- ・雪氷の利用地域および収集地が限定される。
- ・雪氷を冬期から夏期まで貯蔵するために、大容量の貯蔵施設の整備が必要である。
- ・雪氷を運搬するための経費とエネルギーがかかる。

**◆経済性**

- ・現状での雪氷冷熱エネルギーの利用コストは、電気式冷房システムと比較すると、設置費が割高となるもののランニングコストは少ない。今後、技術開発の進展やシステムの普及が進むことによりコストは大幅に改善されるものと見込まれる。

**◆利用可能性の分析**

- ・運搬コストや貯蔵場所の確保等が問題となる利用にあたっては、まとまった需要を創出することから始める必要がある

## ⑥ 木質バイオマス

※ 木質バイオマスを利用性の高い燃料として有効活用するために、燃焼の安定性、搬送・貯蔵性に有利なペレット燃料を製造して、利用する場合を想定する。

### ◆システムの特徴

#### (利点)

- ・燃焼時に発生するCO<sub>2</sub>は温室効果ガスにカウントされないため、重油等の代替燃料として使用することによりCO<sub>2</sub>排出量の削減が図られる。
- ・未利用の木質廃棄物の有効活用が可能となり、地域の林業・製材業等の活性化、循環型社会の構築に貢献する。
- ・ペレット燃料は、形状・含水率が一定であり、燃焼機器への自動供給に適している。
- ・エネルギー密度が高く燃料としての流通に有利である。
- ・加熱処理されているため長期間の貯蔵が可能である。

#### (留意点)

- ・ペレット製造工場の整備が必要であり、事業実施体制の構築と初期投資の確保が課題となる。工場建設時には消防法、廃棄物処理法に基づき監督官庁と協議が必要である。
- ・安定的な木質廃棄物資源の確保、製造したペレット燃料の需要開拓が必要である。
- ・ペレット燃料の使用機器（ペレットボイラ、ペレットストーブ）の価格が割高であり、ペレット貯留器の設置、焼却灰の処理を要するため、使用者の負担が大きい。
- ・ペレット燃料を製造するためには、主に乾燥工程でエネルギーを使用する。ペレット化に必要なエネルギーの割合は、製品ペレットの20～30%程度となる。

### ◆経済性

- ・ペレット燃料の導入コスト（1t/hの製造能力を有するペレット製造プラント工事費）が約210百万円と高価である。
- ・日本におけるペレット燃料の流通状況は、大口売りが販売量の80%で価格は30～40円/kg程度、小口は20%で40～50円/kgである。ペレット2キログラムで灯油1リットルの熱量が得られる。2006年1月末の灯油価格は80円弱/リットルであるため、ペレット燃料は40円弱/kg以下でないと灯油との価格競争で有利とならないことになる。

- ・導入コスト：210,000千円（ペレット製造プラント（1t/h）工事費）
- ・ペレット単価：大口約30～40円/kg  
小口約40～50円/kg（約40円弱/kgが灯油相当）

## ◆利用可能性の分析

- ・期待可採量は大きい、導入コストが大きいのが課題となる。単独では採算事業として成立することは難しいが、廃棄物処理費用相当分の引き取り料が得られ、安定的な資源調達と安定的な需要確保が可能な場合、事業成立の可能性がある。

## ⑥ バイオガス

## ◆システムの特徴

## (利点)

- ・都市内で尽きることなく発生する生ごみ、食品廃棄物等を持続的に利用できる。
- ・バイオガスの発熱量は、都市ガスの5A規格と同等の約5,500kcal/m<sup>3</sup>であり、都市ガスと混合して利用することもできるため、エネルギーとしての利便性、安定性に優れる。
- ・燃焼時に発生するCO<sub>2</sub>は温室効果ガスにカウントされないため、都市ガス等の代替燃料として使用することによりCO<sub>2</sub>排出量の削減が図られる。
- ・未利用の家畜ふん尿、生ごみ、食品廃棄物等の有効活用が可能となり、地域産業等の活性化、循環型社会の構築に貢献する。
- ・メタン発酵後の消化液は堆肥の原料として有効利用することが可能である。

## (留意点)

- ・メタン発酵プラントの整備が必要であり、事業実施体制の構築と初期投資の確保が課題となる。工場建設時には消防法、廃棄物処理法に基づき監督官庁と協議が必要である。
- ・安定的な有機廃棄物資源の回収方法を確立するとともに、効率的な発酵作用のための廃棄物の成分管理(異物除去)を行うことが必要である。
- ・生ごみや食品廃棄物等の搬入・処理に関して近隣の住民の合意形成や、環境対策(臭気、排水等)に時間を要する場合がある。

## ◆経済性

- ・バイオガスの導入コスト(メタン発酵設備)が非常に高価である
  - 導入コスト：1,100,000千円(生ごみ発酵バイオガスコージェネプラント工事費)
  - 製造コスト：92,385千円/年(薬品費、電力・上下水道、メンテナンス、汚泥処理、人件費2名分)

## ◆利用可能性の分析

- ・期待可採量は少なくはないものの、その回収は容易ではなく、集約化に伴う臭気等の問題もあるプラントの導入コストが非常に大きいのが課題である



## ⑦バイオディーゼル燃料

### ◆システムの特徴

#### (利点)

- ・都市内で尽きることなく発生する廃食用油を持続的に利用できる。
- ・バイオディーゼル燃料は、燃費や走行性は軽油とほとんど変わらず混用も可能であり、エネルギーとしての利便性、安定性に優れる。
- ・硫黄酸化物をほとんど含まないクリーンなエネルギーである（黒煙が1/2～1/3に減少）。
- ・燃焼時に発生するCO<sub>2</sub>は温室効果ガスにカウントされないため軽油の代替燃料として使用することによりCO<sub>2</sub>排出量の削減が図られる。
- ・エステル化反応が単純であり、比較的小規模な設備でも生成が可能である。
- ・家庭内の廃食用油の有効活用が可能となり、市民や事業者にわかりやすいエネルギーの循環利用のモデルとなることから、普及啓発・市民行動の取組みとして有効である。

#### (留意点)

- ・燃料製造プラントの整備が必要であり、事業実施体制の構築と初期投資の確保が課題となる。工場建設時には消防法、廃棄物処理法に基づき監督官庁と協議が必要である。
- ・安定的な廃食用油の回収方法を確立するとともに、効率的なエステル化作用のための廃食用油の成分管理(異物除去)を行うことが必要である。
- ・製造したバイオディーゼル燃料の安定的な供給先（ディーゼル自動車を使用する公共機関、廃棄物事業者、運輸会社等）を開拓する必要がある。

### ◆経済性

- ・バイオディーゼル燃料の導入コスト（製造プラントの建設費）が必要である。
  - 導入コスト：38,000千円  
（バイオディーゼルプラント（600L/日）工事費）
  - 製造コスト：11,000千円/年  
（設備補修費、薬品代、人件費2名分）

### ◆利用可能性の分析

- ・資源を全て回収することはコスト的に難しく、資源の排出量が多い事業者を対象に集中的に収集を行う方法と、地域コミュニティでのリサイクル活動を通じて収集する方法の2とおりの可能性がある
- ・処理プラントの建設費が高価であることから、近隣の富山市のプラントに処理を委託することも考えられる

## ⑧ バイオエタノール

## ◆ システムの特徴

## (利点)

- ・ ガソリンと混合して使用することが可能であり、従来の自動車やインフラがそのまま使用できるため、エネルギーとしての利便性、安定性に優れる。
- ・ 燃焼時に発生するCO<sub>2</sub>は温室効果ガスにカウントされないため、ガソリンの代替燃料として使用することによりCO<sub>2</sub>排出量の削減が図られる。
- ・ 農産物からエタノールを製造する場合は、遊休農地を有効利用することにより、農業活性化への貢献が期待できる。
- ・ 建設廃材や古紙などセルロース系の原料からエタノールを製造する場合は、産業廃棄物の処理量が削減し、循環型社会の構築に貢献する。

## (留意点)

- ・ エタノール製造プラントの整備が必要であり、事業実施体制の構築と初期投資の確保が課題となる。特にセルロース系原料からの製造技術は実証レベルにあり、現時点では技術的なリスク、経済的なリスクが大きい。
- ・ 食糧と競合するコメやトウモロコシなどから自動車燃料となるエタノールを大量生産することには量的な制約がある。
- ・ 製造したエタノール燃料の安定的な供給先（ガソリンスタンドを有するガソリン販売事業者）を開拓する必要がある。

## ◆ 経済性

- ・ 遊休農地で栽培したコメを原料として軽油等と価格競争力があるバイオエタノールを製造する場合、多収穫米の目標出荷単価は20円/kg程度と試算されており、広大な農地で効率的な生産を行わないと、エタノール原料用のコメ生産の採算を確保することは難しい。

## ◆ 利用可能性の分析

- ・ 遊休農地を活用してバイオエタノールの原料となるコメを生産する場合、期待可採量は限定的であり、農業経営やエネルギー転換に対するインパクトは小さい。
- ・ 緩傾斜地に田畑が広がる魚津市では、広大な平野地域において効率的に生産されるコメと価格競争力のあるコメの生産は困難であることから、バイオエタノールの原料生産が成立する可能性は低い。
- ・ 自動車燃料としてのバイオエタノール利用の方向性については、公用車での先導的な実施を含めて、実施可能性を検討することが必要と考えられる。

### **(3) 魚津市における新エネルギー利用可能性**

以上、それぞれの新エネルギーに対して、期待可採量、経済性、システムの特徴、利用可能性について分析してきたが、これを横並びで比較できるように整理したものを表3.19～20に示す。

表3.19 新エネルギーの利用可能性の分析（1/2）

| 新エネルギーの種類 | 期待可採量       |                                                                                                                       | 分布状況等                                               | 経済性                                                                                                                                                      | システムの特徴                                                                                                                                                                                                                                                       | 利用可能性の分析                                                                                                                                                                               |
|-----------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | 試算結果        | 試算条件                                                                                                                  |                                                     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                        |
| ①太陽光発電    | 109,072GJ/年 | ・市内全戸建住宅の55%に3kWのパネル<br>・市内全共同住宅の55%に10kWのパネル<br>・各公共施設に20kWのパネル<br>・総合公園・運動公園に20kWのパネル<br>その他公園に0.5kWのパネル            | ・魚津市の日射量は東京の97%とやや少なめである<br>・気象条件に左右され、日変動や年変動がある   | コスト面で商用電力よりも割高である（償却年数20年で計算）<br>・住宅用：<br>設置コスト：約70万円/kW<br>発電コスト：58円/kWh<br>（→商用電力の約2.5倍）<br>・非住宅用：<br>設置コスト：約90万円/kW<br>発電コスト：73円/kWh<br>（→商用電力の約3.7倍） | (利点)<br>・可動部分や高温高压となる箇所がなく、保守が容易である<br>・建物の屋根面等の未利用空間の利用が可能<br>・量産性に富む住宅用のパッケージ商品が開発されている(留意点)<br>・発電が気象条件や日射時間に左右されるため、安定的な電力の確保に課題がある<br>・設置にあたって、場合によっては屋根面の補強が必要                                                                                          | 期待可採量が非常に多く、コスト以外の導入阻害要因は少ない。小規模・小コストでの設備導入が可能なことから、公共施設への先導的導入や市民・事業者への導入支援により効果的な普及電源としての利用や防犯灯への利用等、付加価値の高い利用法と組み合わせて導入していくことが望ましい。                                                 |
| ②太陽熱利用    | 46,661GJ/年  | ・市内全戸建住宅の55%に3㎡のパネル<br>・市内全共同住宅の55%に20㎡のパネル<br>・給食センター・温水プール等大規模な給湯需要のある公共施設に100㎡のパネル<br>・市庁舎、公民館等給湯需要のある公共施設に20㎡のパネル | ・魚津市の日射量は東京の97%とやや少なめである<br>・気象条件に左右され、日変動や年変動がある   | コスト面で競合する燃料よりも割高である（償却年数20年で計算）<br>・住宅用太陽熱温水器：<br>（貯湯量200㎡、集熱面積3㎡）<br>設置コスト：約30万円<br>熱製造コスト：17円/Mcal<br>（→LPガスの0.6倍）<br>（→灯油の2.9倍）                       | (利点)<br>・建物の屋根面等の未利用空間の利用が可能<br>・保守が比較的容易であり、日常的なメンテナンスは不要である<br>・住宅用のパッケージ商品（太陽熱温水器）が開発されている(留意点)<br>・熱利用が気象条件に左右され安定的な熱量の確保に課題がある<br>・設置にあたって、場合によっては屋根面の補強が必要                                                                                              | 期待可採量が多く、コスト以外の導入阻害要因は少ない。対象が給湯需要のある施設に限定されるが、小規模・小コストでの設備導入も可能なことから、公共施設への先導的導入や市民・事業者への導入支援により効果的な普及拡大が見込まれる。                                                                        |
| ③風力発電     | 18,227GJ/年  | ・日本カーバイド工場(3カ所)、ありそドーム、ミラージュランド、新川文化ホール(1カ所ずつ)に600kWの風力発電システムを設置<br>・市庁舎、公民館、小・中学校等の公共施設に10kWの風力発電システムを設置             | ・平野部の風速は小さいが、海岸線、山間部では平均風速5.0m/s以上（地上30m）の箇所がある     | コスト面で商用電力よりも割高である（償却年数20年で計算）<br>・発電規模1,000kW程度の場合<br>設置コスト：24～37万円/kW<br>発電コスト：10～24円/kWh<br>（→商用電力の約1.5～3倍）                                            | (利点)<br>・稼働状態が目に見えてわかりやすく教育効果、意識啓発効果が高い<br>・保守が比較的容易であり、日常的なメンテナンスは不要である<br>・小規模型、大規模型のパッケージ商品が開発されている(留意点)<br>・発電が気象条件に左右されるため安定的な電力の確保に課題がある<br>・大規模風力発電の設置による環境への影響が課題となる（景観阻害、風切り音の発生、電波障害、生態系への影響等）<br>・台風による風車の破損や落雷による機能障害への対応が必要                      | 海岸線沿いや山間地を除くと、平均風速(地上30m)が5.0m/s以下であり、採算事業としては難しい。稼働状態が目に見えて、わかりやすいことから、環境教材として小・中学校等に導入すること、普及啓発をねらって市のシンポルの施設に導入していくことが考えられる。災害時の独立電源としての利用や防犯灯への利用等、付加価値の高い利用法と組み合わせて導入していくことが望ましい。 |
| ④小水力発電    | 38,632GJ/年  | ・片貝川水系灌漑用水に20kWの水力発電システムを計15カ所、5kWの水力曲発電システムを計18カ所設置                                                                  | ・片貝川水系の灌漑用水には発電に適した落差工が散在する<br>・候補地の選定には更に詳細な調査を要する | コスト面で商用電力よりも割高である（償却年数20年で計算）<br>・発電規模100kW程度の場合<br>発電コスト：商用電力の約5倍                                                                                       | (利点)<br>・安定した水量を有する箇所では、設備稼働率が極めて高い<br>・稼働状態が目に見えてわかりやすく教育効果、意識啓発効果が高い<br>・保守が比較的容易であり日常的なメンテナンスは不要である<br>・水車や発電機等の技術は成熟しており、技術的なリスクは少ない(留意点)<br>・設置箇所近傍に適当な需要がない場合が多い<br>・水利権を調整する必要がある<br>・水路の改造を行う場合は、土木工事等に多額のコストが必要となる<br>・水量の変動や水中のごみ、雪による閉塞等への対応が必要である | 期待可採量が比較的多いが、システム導入場所が限られ、近傍に適当な需要が存在しないと採算事業としては難しい。災害時の電源として利用すること等が考えられ、需要とセットに候補地を選定する必要がある。災害時の独立電源としての利用や防犯灯への利用等、付加価値の高い利用法と組み合わせて導入していくことが望ましい。                                |
| ⑤雪氷熱利用    | －           | －                                                                                                                     | ・道路周辺等に限られる<br>・収集時期が冬期なものに対し、利用時期は夏期である            | ・利用地が離れるほど多額な運搬費用を要する                                                                                                                                    | (利点)<br>・食物等の保存に有利な低温・高湿の環境を保持できる。<br>・保守が比較的容易であり、日常的なメンテナンスは不要である。(留意点)<br>・雪氷の利用地域および収集地が限定される。<br>・雪氷を冬期から夏期まで貯蔵するために、大容量の貯蔵施設の整備が必要である。<br>・雪氷を運搬するための経費とエネルギーがかかる。<br>・海洋深層水を取水するための装置が大がかりになる。                                                         | 需要と貯蔵場所の確保、貯蔵場所までの運搬等が課題となる。                                                                                                                                                           |
| ⑥海洋温度差発電  | －           | －                                                                                                                     | ・富山湾の海洋深層水                                          | ・実験段階であり経済性は期待できない                                                                                                                                       | 過去富山湾で実験が行われたが技術面、経済面で課題が多く、現時点での導入は困難である。                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                        |



表3.20 新エネルギーの利用可能性の分析（2/2）

| 新エネルギーの種類    | 期待可採量      |                                                                        | 分布状況等                           | 経済性                                                                                                               | システムの特徴                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 利用可能性の分析                                                                                                                                                                 |
|--------------|------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | 試算結果       | 試算条件                                                                   |                                 |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                          |
| ⑦木質バイオマス     | 96,183GJ/年 | ・木材加工流通施設から発生する木くず・端材の利用<br>・新川地区の製材工場から発生する木くず・端材の利用                  | ・収集対象を製材工場に絞り込んでも相当量の資源回収が可能である | 導入コストが高価である<br>・導入コスト：210,000千円（ペレット製造プラント（1t/h）工事費）<br>・ペレット単価：約40～50円/kg（約30～40円/kgが灯油相当）                       | (利点)<br>・地域の林業・製材業等の活性化、循環型社会の構築に貢献する<br>・ペレット燃料は、燃焼機器への自動供給に適している<br>・エネルギー密度が高く燃料としての流通に有利である<br>・加熱処理されているため長期間の貯蔵が可能である(留意点)<br>・ペレット製造工場の整備が必要であり、事業実施体制の構築と初期投資の確保が課題となる<br>・安定的な木質廃棄物資源の確保、燃料の需要開拓が必要である<br>・ペレット燃料の使用機器の価格が高で使用者の負担が大きい                                                               | 期待可採量は大きいですが、導入コストが大きいのが課題となる。単独では採算事業としては難しいが、廃棄物処理費用相当分の引き取り料が得られるものとするれば、安定的な資源調達と安定的な需要が確保を条件に、採算事業として可能性がある。                                                        |
| ⑧バイオガス       | 18,179GJ/年 | ・市内の家畜ふん尿の回収利用<br>・市内の水産加工残渣の回収利用<br>・市内の事業系生ごみの回収利用<br>・魚津浄化センターの汚泥利用 | ・回収ルート の確立と、集約的な処理が期待される        | 導入コストが非常に高価である<br>・導入コスト：1,100,000千円（生ごみ発酵バイオガスコンューネプラント工事費）<br>・製造コスト：92,385千円/年（薬品費、電力・上下水道、メンテナンス、汚泥処理、人件費2名分） | (利点)<br>・都市ガスと混合可能であり、利便性、安定性に優れる<br>・未利用の家畜ふん尿、生ごみ、食品廃棄物等の有効活用が可能となり、地域産業等の活性化、循環型社会の構築に貢献する<br>・メタン発酵後の消化液は堆肥の原料として有効利用することが可能である(留意点)<br>・メタン発酵プラントの整備が必要であり、事業実施体制の構築と初期投資の確保が課題となる<br>・安定的な有機廃棄物資源の回収方法を確立するとともに、効率的な発酵作用のための廃棄物の成分管理を行う必要がある<br>・近隣の住民の合意形成や、環境対策に時間を要する場合がある                           | 期待可採量は少なくはないものの、その回収は容易ではなく、集約化に伴う臭気等の問題もある。プラントの導入コストが非常に大きいのが課題である。                                                                                                    |
| ⑨バイオディーゼル燃料  | 5,272GJ/年  | ・家庭用廃食用油回収利用<br>・事業用廃食用油回収利用                                           | ・回収ルート の確立と、集約的な処理が期待される        | 導入コストが比較的安価である<br>導入コスト：38,000千円（バイオディーゼルプラント（600L/日）工事費）<br>製造コスト：11,000千円/年（雪非補修費、薬品代、人件費2名分）                   | (利点)<br>・燃費や走行性は軽油とほとんど変わらず混用も可能であり、エネルギーとしての利便性、安定性に優れる<br>・硫酸酸化物をほとんど含まないクリーンなエネルギーである<br>・比較的小規模な設備でも生成が可能である<br>・家庭内の廃食用油の有効活用が可能となり、市民や事業者にわかりやすいエネルギーの循環利用のモデルとなる(留意点)<br>・燃料製造プラントの整備が必要であり、事業実施体制の構築と初期投資の確保が課題となる<br>・安定的な廃食用油の回収方法を確立するとともに、廃食用油の成分管理(異物除去)を行うことが必要である<br>・製造した燃料の安定的な供給先を開拓する必要がある | 資源を全て回収することはコスト的に難しく、資源の排出量が多い事業者を対象に集中的に収集を行う方法と、地域コミュニティでのリサイクル活動を通じて収集する方法の2とおりの可能性がある。<br>処理プラントの建設費が高価であることから、当面は近隣市からバイオディーゼル燃料を購入による公用車での利用や、近隣市に処理を委託することが考えられる。 |
| ⑩バイオエタノール    | 3,741GJ/年  | ・コメを原料としたバイオエタノール精製                                                    | ・魚津市内の遊休農地                      | 多収穫米の目標出荷単価が20～30円/kgといわれており、広大な農地で効率的な生産を行わないと採算を取るのには難しい                                                        | (利点)<br>・ガソリンと混合して使用可能で利便性、安定性に優れる。<br>・農産系→農業活性化への貢献が期待できる。<br>・廃棄物系→循環型社会の構築に貢献する。(留意点)<br>・エタノール製造プラントの整備が必要であり、事業実施体制の構築と初期投資の確保が課題となる。<br>・製造したエタノール燃料の安定的な供給先を開拓する必要がある                                                                                                                                 | 期待可採量は少ない魚津市のように高低差があり、狭い田が多い地域では、広大な平野地域で効率的につくられるものとは比べて価格競争力がない。                                                                                                      |
| ⑪廃棄物エネルギー    | —          | —                                                                      | ・清掃工場エコぽーと（朝日町）                 | —                                                                                                                 | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 魚津市内で収集されたごみは朝日町にある清掃工場で処理されている。朝日町では清掃工場に隣接する温水プールで廃棄物エネルギーを有効利用しており、魚津市での利用は困難である。                                                                                     |
| ⑫水資源温度差エネルギー | —          | —                                                                      | ・河川、海岸および下水処理場に隣接する場所に限定される     | ・利用地が離れるほど多額な搬送設備を要する                                                                                             | (留意点)<br>・周辺地区での熱利用には、熱エネルギーを搬送する設備が必要となり多額の設備費用が必要となる                                                                                                                                                                                                                                                        | 河川、海岸、下水道施設近辺での再開発等があれば、温度差利用を検討していく。                                                                                                                                    |



## 第4章 新エネルギー導入施策の基本方針

### 4.1 施策の役割と取組みテーマ

#### (1) 新エネルギー導入の方向性

これまでに把握・整理した魚津市の地域特性、新エネルギー期待可採量と利用可能性、新エネルギーに関する市民意見の概要を整理し、それらを踏まえて魚津市における新エネルギー導入の方向性を整理し、新エネルギー導入施策の重点テーマを設定する要件とする。

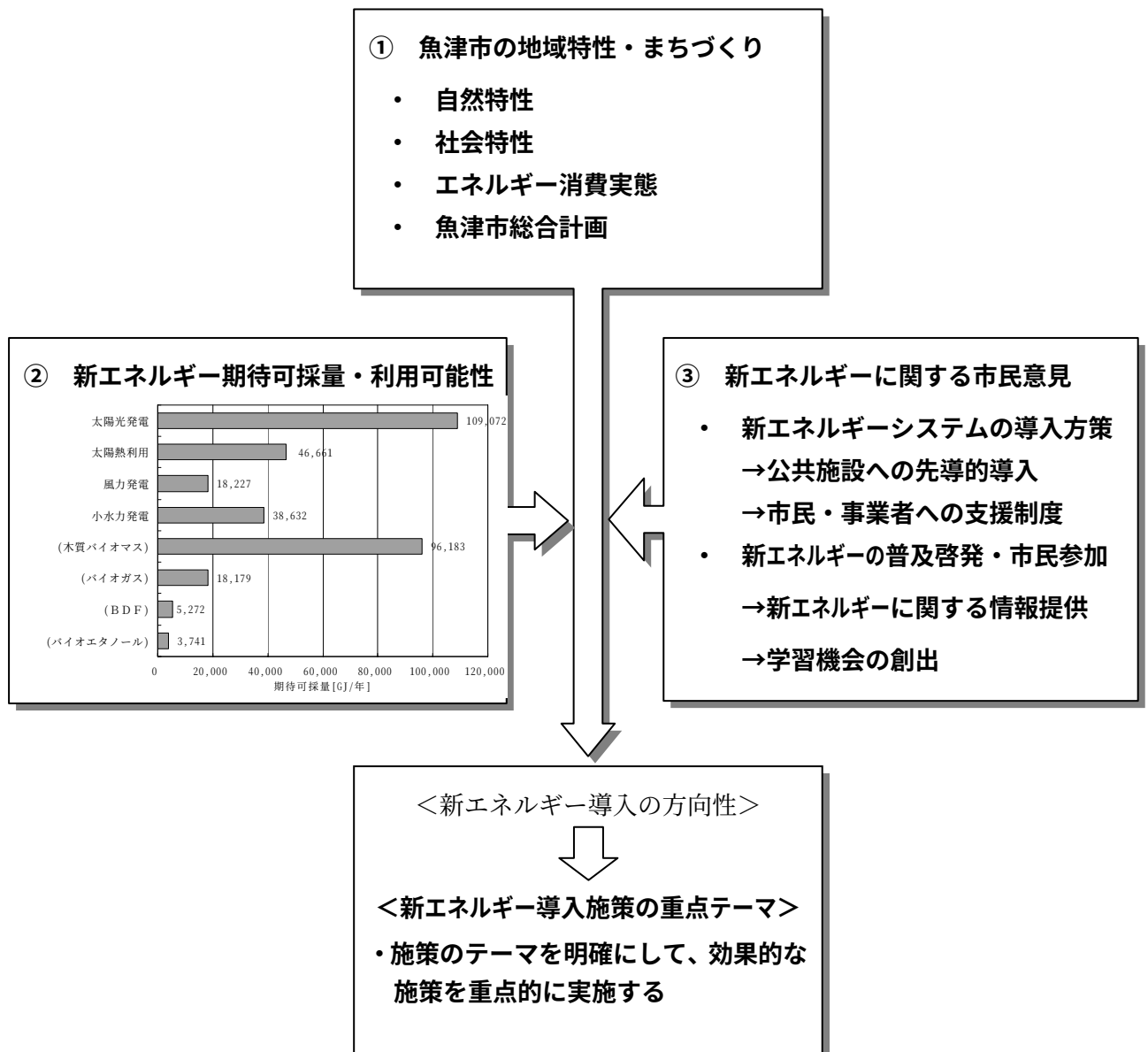


図 新エネルギー導入の方向性の整理



# ① 地域特性、まちづくりを踏まえた取り組みの方向性

魚津市の地域特性、まちづくりを踏まえた新エネルギー導入に係る取り組みの方向性を整理する。

表4.1 地域特性を踏まえた取り組みの方向性

| 地域特性・まちづくり                                                                                                                                                                  | 取り組みの方向性                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. 魚津市の豊かな自然</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・市域の約7割が標高200m以上山地である。</li> <li>・片貝川、角川、早月川等の急峻な河川によって形成された扇状地である。</li> <li>・北西部は富山湾に面し、約8kmの海岸線を有する。</li> </ul> | <b>① 魚津市の豊かな自然を生かした新エネルギー利用の検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→山：森林を活かした木質バイオマスエネルギー</li> <li>→川：灌漑用水を活かした小水力エネルギー</li> <li>→海：海洋エネルギー</li> <li>→雪：雪氷エネルギー</li> </ul>                                |
| <b>B. 地域の特性を活かした農林水産業の新興</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・魚津市の農林水産業は年々縮小の傾向にあり、農林水産業の生産基盤、経営基盤の強化・改善</li> </ul>                                                  | <b>② 農林水産業の生産基盤、経営基盤強化・改善に寄与する新エネルギー利用の検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→農業：休耕地での燃料転換作物の栽培</li> <li>→林業：間伐材、木材加工施設で発生する木くず等の木質バイオマス利用</li> <li>→水産業：水産加工残渣バイオマス利用、混獲により放棄される漁獲対象外生物の有効利用</li> </ul> |
| <b>C. まちの活力を育む工業・商業・観光の振興</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中小企業の技術向上、販路開拓支援、地域の環境を活かす産業などの誘致・育成</li> </ul>                                                       | <b>③ 中小企業の技術向上・販路開拓に寄与する新エネルギー利用の検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→マイクロ風力発電</li> <li>→マイクロ水力発電</li> <li>→各種バイオマスエネルギー</li> </ul>                                                                    |
| <b>D. 生命と財産を守る安全・安心な暮らしの確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・災害復旧体制の整備・拡充</li> </ul>                                                                              | <b>④ 災害時電源確保のための新エネルギー利用の検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→太陽光発電</li> <li>→小水力発電</li> </ul>                                                                                                         |
| <b>E. 明日の魚津を築く人づくり</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・時代の要請に応える教育内容の充実</li> </ul>                                                                                  | <b>⑤ 小中学校への環境教材としての新エネルギー利用の検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→太陽光発電</li> <li>→風力発電</li> </ul>                                                                                                       |
| <b>F. 地域にやさしい循環型社会の構築</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リサイクル活動の推進／分別収集、資源回収の徹底</li> </ul>                                                                        | <b>⑥ リサイクル活動に貢献する新エネルギー利用の検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→木質バイオマス</li> <li>→有機系廃棄物メタン変換</li> <li>→廃食用油のBDF転換</li> <li>→植物・廃材等のエタノール転換</li> </ul>                                                  |
| <b>G. 市民との協働</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域住民・ボランティア活動、NPOなどと行政との連携</li> </ul>                                                                              | <b>⑦ 地域コミュニティ形成に貢献する新エネルギー利用の検討</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→商店街における共同発電所</li> <li>→関心の高い市民による共同出資（ファンド）</li> </ul>                                                                               |

## ② 新エネルギー期待可採量と活用可能性を踏まえた取り組みの方向性

魚津市における新エネルギーの期待可採量と利用可能性を検討した結果は以下の通りである。

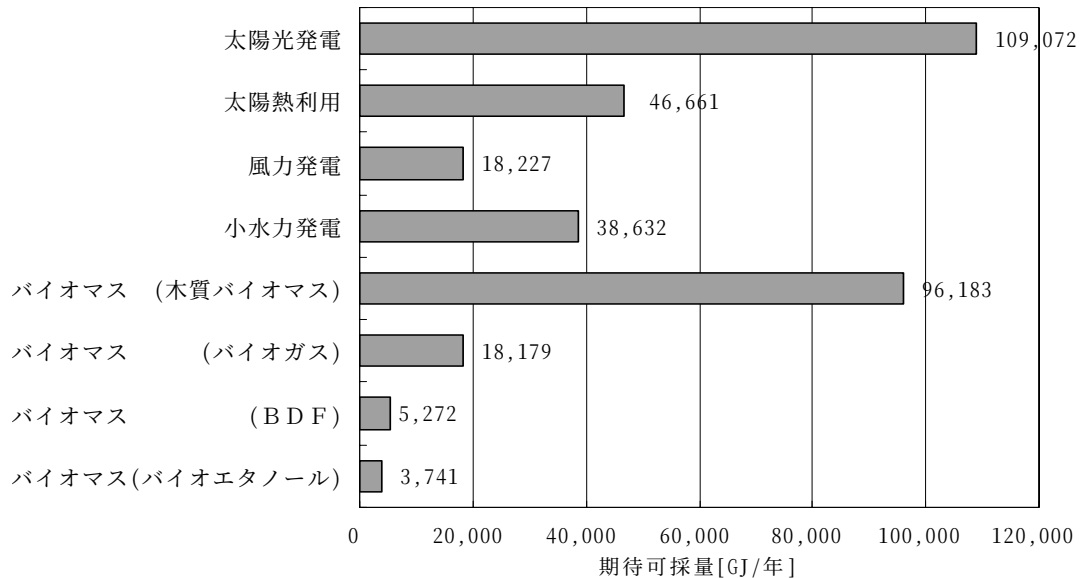


図4.2 新エネルギーの期待可採量

表4.2 新エネルギーの利用可能性

| 新エネルギー種別           | 利用可能性                                                                                                                            |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. 太陽光発電           | コスト以外の導入阻害要因は少ない。小規模・少コストでの設備導入が可能なおことから、公共施設への先導的導入や市民・事業者への導入支援により普及拡大が見込まれる                                                   |
| B. 太陽熱利用           | コスト以外の導入阻害要因は少ないが、給湯需要のある施設に限定される。小規模・少コストでの設備導入が可能なおことから、公共施設への先導的導入や市民・事業者への導入支援により普及拡大が見込まれる                                  |
| C. 風力発電            | 海岸線沿いや山間地を除くと、平均風速(地上30m)が5.0m/s以下であり、採算事業としては難しい。稼働状態が目に見えて、わかりやすいことから、環境教材として小・中学校等に導入すること、普及啓発をねらって市のシンボリックな施設に導入していくことが考えられる |
| D. 小水力発電           | 期待可採量が比較的多いが、システム導入場所が限られ、近傍に電力需要が存在しないと採算事業としては難しい。災害時の電源として利用すること等が考えられ、需要とセットに候補地を選定する必要がある                                   |
| E. 木質バイオマス (製材所端材) | 期待可採量は大きい、導入コスト(ペレット燃料製造設備)が大きいのが課題となる。単独では採算事業としては難しいが、廃棄物処理費用相当分の引き取り料が得られるものとすれば、安定的な資源調達と安定的な需要が確保を条件に、採算事業として可能性がある         |
| F. バイオガス           | 期待可採量は少なくはないものの、資源の回収は容易ではなく、集約化に伴う臭気等の問題もある。プラントの導入コストが非常に大きいため、小・中規模の事業化は困難と考えられる                                              |
| G. BDF (廃食用油)      | 資源を全て回収することはコスト的に難しく、資源の排出量が多い事業者を対象に効率的に回収を行う方法と、地域コミュニティでのリサイクル活動を通じて収集する方法の2とおりの可能性がある                                        |
| H. バイオエタノール (コメ)   | 緩傾斜地に田畑が広がる魚津市では、広大な平野地域において効率的に生産されるコメに対して価格競争力を持つことは困難である                                                                      |

魚津市における新エネルギー期待可採量、利用可能性を踏まえた新エネルギー導入に係る取り組みの方向性を整理する。

**表4.3 新エネルギー期待可採量を踏まえた取り組みの方向性**

| 期待可採量・利用可能性                                                                                         | 取り組みの方向性                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A．太陽光発電</b><br>(期待可採量：109,072GJ/年)<br>・市内全域で活用可能<br>・市内の建物の多くに技術的に設置が可能<br>・コスト以外の普及阻害要因は少       | <b>① 太陽光発電の普及に向けた先行投資の促進</b><br>→公共施設への先導的導入<br>→小中学校への環境教材としての導入<br>→企業・個人へのPR、助成等による普及拡大                                         |
| <b>B．太陽熱利用</b><br>(期待可採量：46,661GJ/年)<br>・市内全域に活用可能<br>・導入は給湯需要がある建物となる<br>・コスト以外の普及阻害要因は少           | <b>② 太陽熱利用の普及に向けた先行投資の促進</b><br>→給湯需要のある公共施設への先導的導入<br>→企業・個人へのPR、助成等による普及拡大                                                       |
| <b>C．風力発電</b><br>(期待可採量：18,227GJ/年)<br>・NEDO風況マップによると山間部の一部地点を除いて投資回収が可能な風力は期待できない。                 | <b>③ 普及啓発と組み合わせた風力発電の導入促進</b><br>→公共施設への先導的導入<br>→小中学校への環境教材としての導入<br>※設置箇所の風況の十分な分析が必要                                            |
| <b>D．小水力発電</b><br>(期待可採量：38,632GJ/年)<br>・片貝川水系の灌漑用水の落差工を利用した小水力発電を想定<br>・既存用水における小水力発電では投資回収が期待できない | <b>④ 魚津の自然を生かし地域の魅力向上に貢献する小水力発電モデルの創出</b><br>→片貝川上流の湧水、灌漑用水の小水力発電と隣接施設の電力需要をセットにしてモデル的に導入                                          |
| <b>E．木質バイオマス</b><br>(期待可採量：96,183GJ/年)<br>・魚津市周辺製材所の端材、木くずを収集し燃料転換する場合を想定                           | <b>⑤ 魚津の自然を生かし産業活性化に貢献する木質バイオマス利用事業の展開</b><br>→産業廃棄物として処理されている木質バイオマス資源を燃料として再生利用するペレット製造事業の可能性を重点的に検討<br>→海水加温、温泉等におけるペレット燃料活用の促進 |
| <b>F．バイオガス</b><br>(期待可採量：18,179GJ/年)<br>・家畜糞尿、水産加工残渣、事業系生ごみ、下水汚泥利用を想定                               | <b>⑥ 今後の動向を情報収集</b><br>→期待可採量は比較的少なく、資源の収集コスト、プラントのイニシャルコストに課題がある                                                                  |
| <b>G．BDF</b><br>(期待可採量：5,272GJ/年)<br>・廃食用油を回収しBDF転換する場合を想定                                          | <b>⑦ 廃食用油リサイクル活動と組み合わせたBDFの導入促進</b><br>→廃食用油の適正処理・リサイクルの観点から、BDF製造・利用をモデル的に実施                                                      |
| <b>H．バイオエタノール</b><br>(期待可採量：3,741GJ/年)<br>・休耕田に栽培したコメによるバイオエタノール精製を想定                               | <b>⑧ 今後の動向を情報収集</b><br>→期待可採量は比較的少なく、資源の収集コスト、プラントのイニシャルコストに課題がある                                                                  |

## ③ 市民意見を踏まえた取り組みの方向性

新エネルギーに関する意識調査により把握した魚津市民の意見を踏まえた新エネルギー導入に係る取り組みの方向性を整理する。

表4.4 市民意見を踏まえた取り組みの方向性

|                  | 市民意見                                          | 取り組みの方向性                                                                                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 新エネルギーシステムの導入方策  | A. 公共施設・設備への導入を望む意見                           | ① 公共施設への先導的導入の検討<br>→公共施設、設備への新エネルギーの先導的に導入。導入効果のPR<br>→小中学校への環境教材としての導入<br>→市が運営するシンボリックな大規模施設への導入<br>→導入資金調達方法として、地元企業への広告権、命名権の売却等を検討 |
|                  | B. 市民・企業への行政支援を望む意見                           | ② 市民・企業への導入支援策の検討<br>→市民・企業が新エネルギーを導入する際の助成制度を検討                                                                                         |
|                  | C. 新エネルギーに対する提案や期待をつづった意見                     | ③ 魚津の地域特性を活かした新エネルギー導入策の検討<br>→魚津の豊かな自然を生かした新エネルギーシステムの導入<br>→廃棄物の資源化。<br>→災害時電源、防犯灯、融雪施設等に利用。                                           |
|                  | D. 導入計画の十分な検討と情報公開等を望む意見、導入に伴い経費がかさむことを懸念する意見 | ④ 効果的な導入のための十分な検討と情報の公開<br>→税金の無駄遣いにならないよう十分な検討を行い、検討結果についてわかりやすく情報公開                                                                    |
| 新エネルギーの普及啓発・市民参加 | E. 情報提供を望む意見                                  | ⑤ 新エネルギーに関する情報提供の検討<br>→広報・CATV・等を利用して、一般市民に親しみやすい表現を工夫し、意識啓発を図る<br>→すでに新エネルギーが導入されている施設については、そのしくみや効果を積極的にアピール                          |
|                  | F. 学習機会の提供を望む意見                               | ⑥ 新エネルギー教育および市民向けの学習機会提供の検討<br>→学校教育の中に環境教育プログラムを組み込む<br>→市民の意識レベルや目的に応じて学習機会の提供が行えるように適切なプログラムを計画                                       |
|                  | G. 市民参加・官民連携の推進を望む意見                          | ⑦ 市民参加・官民連携の普及推進策の検討<br>→市民が参加できる新エネルギー普及方策を検討。<br>(市民発電所、グリーンエネルギー制度の利用)                                                                |
|                  | H. 市の取り組みの方向性についての意見                          | ⑧ 省エネルギー・リサイクル等との一体的な取り組みの検討<br>→新エネルギーと省エネ・リサイクル等を一体的に推進していくことを検討<br>→廃棄物問題の解消効果等の意義を評価に含めて導入を検討                                        |

## (2) 新エネルギー導入施策の役割と重点テーマ

今後魚津市で推進する新エネルギー導入推進施策には、魚津市のまちづくり目標の実現に向けて「地球温暖化対策の実行」「地域経済の活性化」「資源循環社会の構築」の3つの役割を果たすことが期待される。

これらの役割を総合的かつ戦略的に果たす施策展開を図るために、新エネルギー導入の方向性を集約化して3つの重点テーマを設定した。本ビジョンでは、重点テーマに沿って必要となる施策を体系的に整理し、魚津市のまちづくり目標の実現に向けた新エネルギーの導入推進に取り組むことを基本とする。

### □ 新エネルギー導入施策の役割

#### 地球温暖化対策の実行

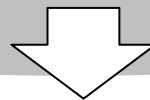
- 石油に依存したエネルギー需給構造の是正
- 温室効果ガス排出量の削減

#### 地域経済の活性化

- 地域資源を活用した新産業の育成
- 先進的な新エネルギー機器等の普及・促進

#### 資源循環型社会の構築

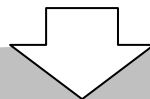
- 自然エネルギーに触れる機会を創出
- 自発的な新エネ導入、省エネ型ライフスタイルの促進



### 新エネルギーの導入推進

未利用の地域資源の顕在化

環境と経済が好循環する仕組み



### □ 新エネルギー導入施策の重点テーマ

#### 重点テーマ1

魚津独自の資源の活用による地域・経済の活性化

(例)

- 地域資源の発掘・活用
- まちおこし
- 新規産業の育成

#### 重点テーマ2

将来の環境共生都市「魚津」に向けた先行投資

(例)

- 行政の率先的実行
- 市民・事業者の導入支援
- クリーエネルギー自動車

#### 重点テーマ3

環境をまもり育てる「しくみ」と「ひと」づくり

(例)

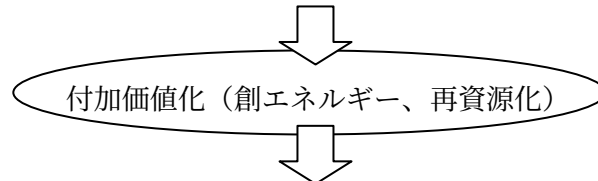
- 市民参画の取組み
- 環境学習の充実
- 的確な情報提供

図4.3 新エネルギー導入施策の役割と重点テーマの概念

新エネルギー導入施策の重点テーマは以下のような考え方に基づき設定したものである。

### 重点テーマ1：魚津独自の資源の活用による地域・経済の活性化

○対象となる資源 → 森林・廃材、水、農業基盤、雪氷、生活残渣、太陽エネルギー



○地域の潜在的なエネルギー需要の発掘、地産地消のエネルギー需給モデルの構築

○まちおこし→地域の魅力を再評価、愛着、イメージアップ、安心・快適

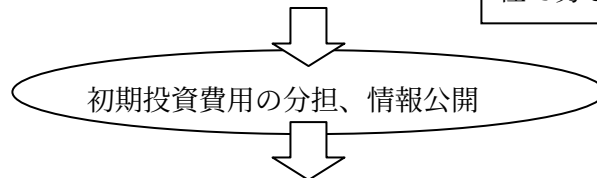
○仕事おこし→新規ビジネス、技術開発、設備投資

### 重点テーマ2：将来の環境共生とし「魚津」に向けた先行投資

○行政の率先的実行（先導、普及啓発） →

現状においては石油や商用電力等に経済  
性で劣る新エネルギーの普及を後押し

○市民・事業者の新エネルギー導入支援 →



○新エネルギー導入の意義の共有化による導入費用出費の合意形成

○市民ファンド、まちづくり基金、RPS制度、国の支援制度

○重点投資、情報公開、事後評価

### 重点テーマ3：環境をまもり育てる「ひと」と「しくみ」づくり

○エネルギーを自給自足する手法や持続的再生可能なエネルギーの利用方法等について、市民が自ら考え、行動する機会を提供することにより、地球環境をまもるために行動する市民を育て・支援する。

○市民が参画する地域分散型発電サイトの立ち上げ、廃棄物のリサイクル活動と連携した新エネルギー導入の取り組みを通して、循環型社会を形成に積極的に関与する仕組みを創出する。

## 4.2 新エネルギーの導入目標

### (1) 国の新エネルギー導入目標

国では京都議定書に定められた温室効果ガスの削減を達成するために、新エネルギーの導入目標値を定めている。「京都議定書目標達成計画」では、2010年度までの国の新エネルギー導入目標量を原油換算で1,910万klと掲げている。これが実現するとCO<sub>2</sub>排出量が約4,690万t-CO<sub>2</sub>削減すると見込まれている。

また、「輸送用エコ燃料の普及拡大について」（2006年5月エコ燃料利用推進会議報告書、環境省地球環境局）では、バイオエタノールやBDFなどの輸送用エコ燃料を2010年度までに約50万kl普及させる目標を掲げている。

表4.5 国の新エネルギー導入目標（2010年度）

|                      | 原油換算[万kl] | 設備規模[万kW] |
|----------------------|-----------|-----------|
| 太陽光発電                | 118       | 482       |
| 風力発電                 | 134       | 300       |
| 廃棄物発電＋バイオマス発電        | 586       | 450       |
| 太陽熱利用                | 90        | —         |
| 廃棄物熱利用 <sup>*1</sup> | 186       | —         |
| バイオマス熱利用             | 308       | —         |
| （輸送用燃料）              | （ 50）     | —         |
| （輸送用燃料以外）            | （ 258）    | —         |
| 未利用エネルギー             | 5         | —         |
| 黒液・廃材等               | 483       | —         |
| 総合計                  | 1,910     | —         |

資料：「京都議定書目標達成計画」平成17年4月28日

表4.6 国の輸送用エコ燃料の普及目標

|              | 原油換算[万kl] |
|--------------|-----------|
| バイオエタノール     | 48.5      |
| BDF・エコ軽油・BTL | 1.5       |
| 全 体          | 50.0      |

資料：「エコ燃料利用推進会議報告書」平成18年5月

### (2) 魚津市の新エネルギー導入目標の設定

魚津市では、国の新エネルギー導入目標を地域レベルで達成し、温室効果ガス削減の責務を果たすことが求められる。したがって、本ビジョンでは、全国を対象とした新エネ

ギー導入目標を、2005年度の最終エネルギー消費量の比率で按分し、魚津市における2010年度の新エネルギー導入目標として設定する。

以下のように、各部門の最終エネルギー消費量を按分指標として使用する。

- 太陽光発電、風力発電、太陽熱利用、未利用エネルギー：民生部門
- 廃棄物発電＋バイオマス発電、廃棄物熱利用、バイオマス熱利用（輸送用燃料以外）：  
民生部門と産業部門の合計
- バイオマス熱利用（輸送用燃料）：運輸部門

魚津市の2010年度の新エネルギー導入目標は市全体で約189TJとなり、それに伴うCO<sub>2</sub>排出削減見込み量は約1.2万t-CO<sub>2</sub>となる。

表4.7 新エネルギー導入目標（2010年度）

|                   | 全国導入目標量       |               |              | 魚津市導入目標量     |              |
|-------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
|                   | 原油換算<br>[万kl] | 設備規模<br>[万kW] | 熱量換算<br>[TJ] | 熱量換算<br>[TJ] | 設備規模<br>[kW] |
| 太陽光発電             | 118           | 482           | 45,076       | 17           | 1,828        |
| 風力発電              | 134           | 300           | 51,188       | 19           | 1,138        |
| 廃棄物発電＋<br>バイオマス発電 | 586           | 450           | 223,852      | 51           | 1,011        |
| 太陽熱利用             | 90            | —             | 34,380       | 13           | —            |
| 廃棄物熱利用            | 186           | —             | 71,052       | 16           | —            |
| バイオマス熱利用          | 308           | —             | 117,656      | 31           | —            |
| （輸送用燃料）           | ( 50)         | —             | ( 19,100)    | ( 9)         | —            |
| （輸送用燃料以外）         | ( 258)        | —             | ( 98,556)    | ( 22)        | —            |
| 未利用エネルギー          | 5             | —             | 1,910        | 1            | —            |
| 黒液・廃材等            | 483           | —             | 184,506      | 41           | —            |
| 総合計               | 1,910         | —             | 729,620      | 189          | —            |

表4.8 輸送用エコ燃料の普及目標

|              | 全国導入目標量    |          | 魚津市導入目標量 |
|--------------|------------|----------|----------|
|              | 原油換算量[万kl] | 熱量換算[TJ] | 熱量換算[TJ] |
| バイオエタノール     | 48.5       | 18,527   | 8.6      |
| BDF・エコ軽油・BTL | 1.5        | 573      | 0.3      |
| 全 体          | 50.0       | 19,100   | 8.9      |



### (3) 魚津市の新エネルギー導入目標の評価

魚津市の新エネルギー導入目標量（189TJ）は、以下に相当する。

- 新エネルギー全体の導入目標量：189TJ  
市全体における2005年度の最終エネルギー消費量（5,989TJ）の3.2%
- 太陽光発電：1,828kW  
住宅用太陽光発電（3kW）の約609世帯分
- 風力発電：1,138kW  
10kWの小型風力発電機の約114基分
- 太陽熱利用：13TJ  
住宅用太陽熱利用システム（3㎡）の約2,321世帯分
- バイオエタノール：8.6TJ  
市内の自動車によるガソリン消費量（989TJ）の0.7%
- BDF・エコ軽油・BTL：0.3TJ  
市内の自動車によるガソリン消費量（693TJ）の0.04%

エネルギー消費傾向が現状のまま推移した場合、魚津市における2015年度の最終エネルギー消費量は6,251TJまで増加すると予想されるが、今後、新エネルギー導入を促進し、導入目標量が達成された場合には、化石燃料由来のエネルギー消費量は6,062TJに抑制されると推計される。この値は、1990年度比で13.0%増、2005年度比で1.2%増である。

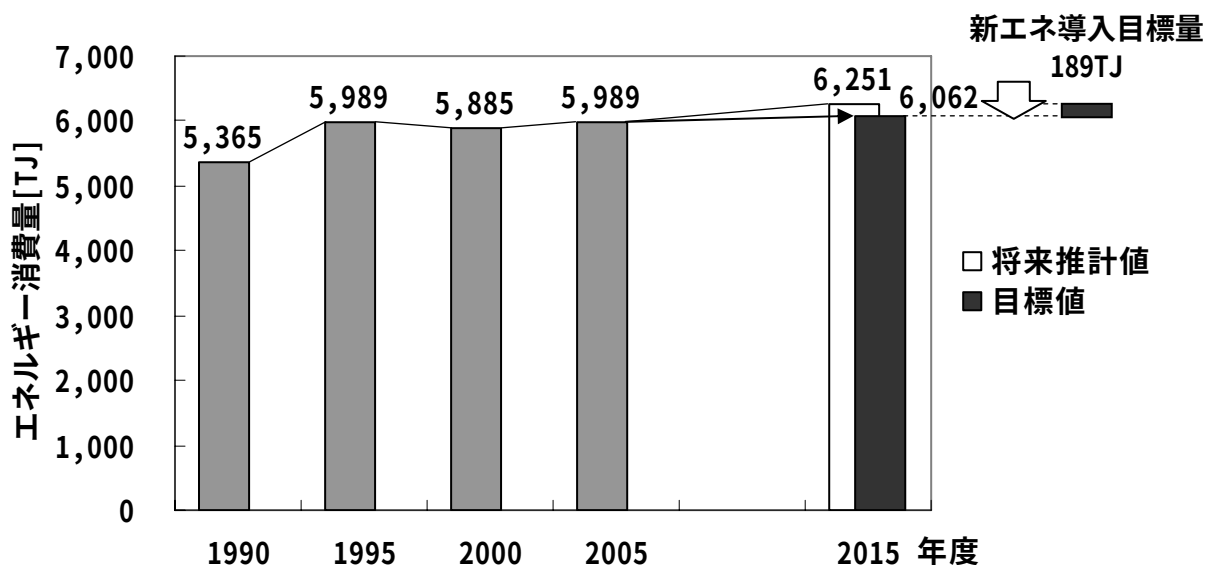


図4.4 新エネルギー導入による化石燃料由来のエネルギー消費見通し

### 4.3 施策の体系と取組み内容

#### (1) 新エネルギー導入施策の設定

魚津市ではこれまで新エネルギー施策の実績は少なく、将来に向けた取組みの始動期であることから、現状把握や施策を実施するための基礎作りなどが必要であり、現時点ではすぐには施策に取り組めない課題もあると考えられる。しかし、地域として新エネルギー導入目標を達成し、温室効果ガス削減の責務を果たすことが求められていることから、ここでは今後魚津市において実施することが望ましい施策を明らかにする。

魚津市の新エネルギー導入施策の3つの重点テーマに基づき、より具体的な6つの基本目標を設定し、それぞれの目標を達成するために取り組むべき施策を検討することにより、地域の特性やこれまでの環境保全の取組み、エネルギー消費の課題を反映した施策を体系的に整理した。

新エネルギー導入目標は、行政、市民、事業者のそれぞれが新エネルギー導入に取り組むことによって、地域全体として達成されるものである。そのため、各主体の取組みが明確となる形で施策を展開していくものとする。

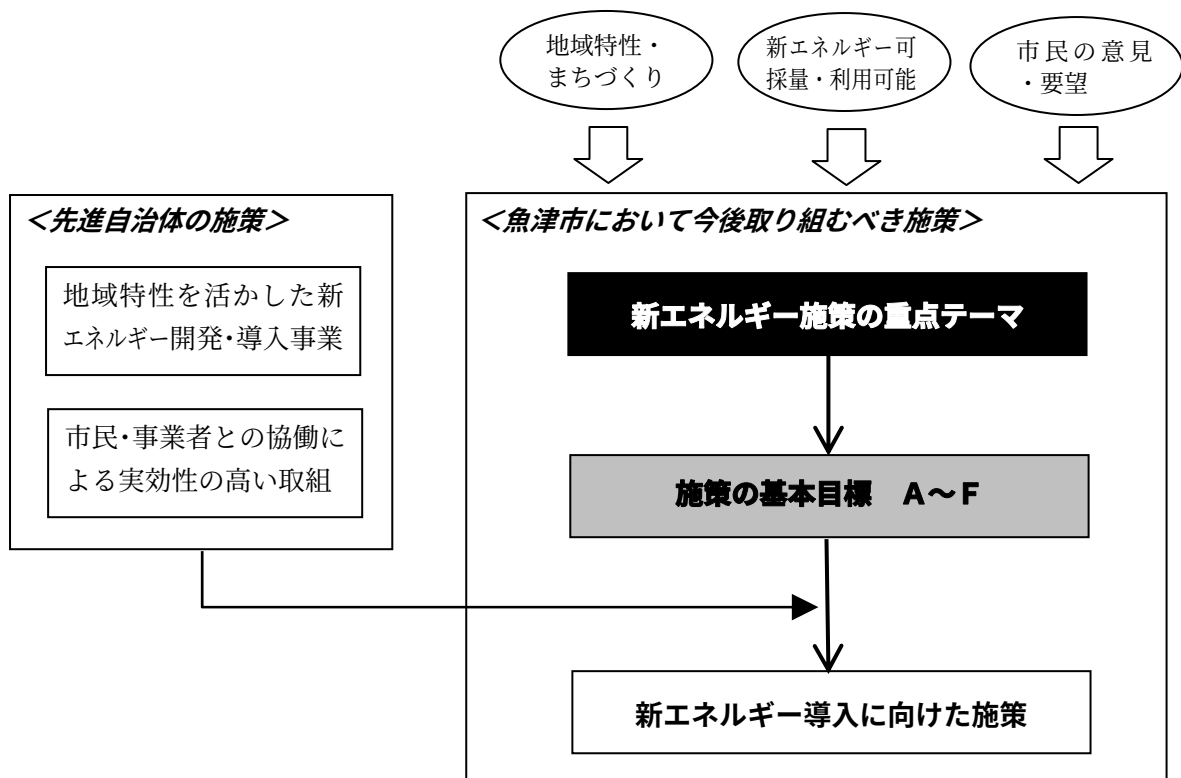
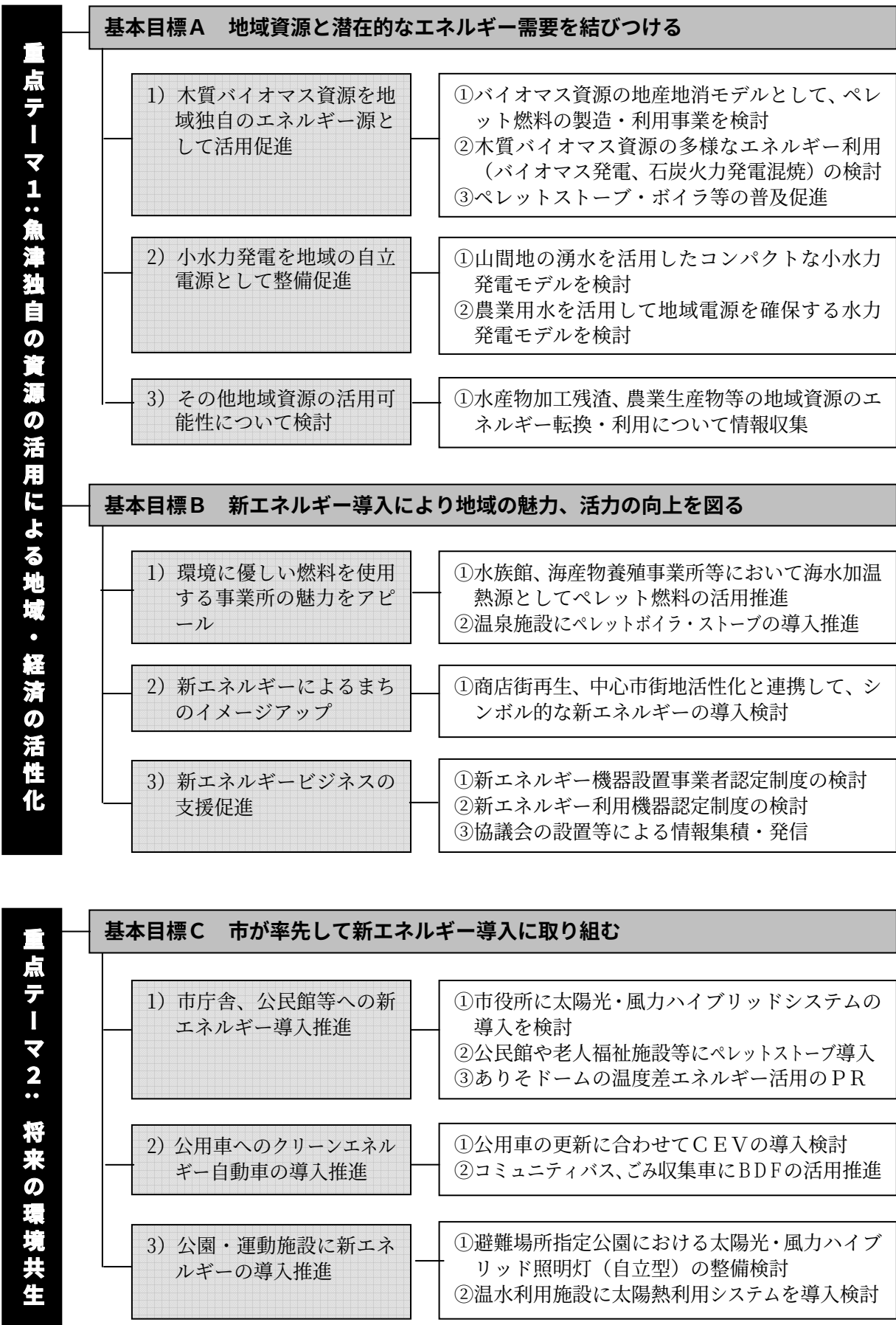


図4.5 魚津市における新エネルギー導入施策の抽出・整理

## (2) 新エネルギー導入施策の体系



都市「魚津」に向けた先行投資

基本目標D 家庭や地域での新エネルギー導入の取り組みを支援する

1) 市民向け太陽光発電設置  
費補助制度の検討

①市民向けモニター制度の検討  
②太陽光発電データベースの構築（設置費用補助  
とセットにした発電実績データの収集）

2) 市民参加による先導的な  
新エネルギー導入を促進

①市民発電所等の新エネルギー導入活動を支援  
②新エネルギー導入のための地域ファンド、グリー  
ン電力基金等の検討

3) 資源サイクル活動と連携  
した先導的な取り組みを支  
援促進

①廃食用油の回収活動に合わせたバイオディー  
ゼル燃料製造の取り組みを促進  
②地域通貨等により市民に環境価値を還元する  
仕組みを検討

重点テーマ3：環境をまもり育てる「ひと」と「しくみ」づくり

基本目標E 新エネルギーをテーマにした環境学習と情報発信に取り組む

1) 新エネルギーを教材とす  
る環境学習の充実

①学校改築に合わせて子どもたちが直接体験で  
きる新エネルギーシステムの導入を検討  
②環境にやさしい暮らし方を実践する教育プロ  
グラムを検討

2) 市民の意識や関心を高め  
る多彩な情報提供の推進

①新エネルギーの内容、導入の意義を正しくわか  
りやすく伝える広報を実施  
②新エネルギー施策の内容をきめ細かく情報公開

3) 新エネルギービジョンの  
周知促進

①地域新エネルギービジョンの周知と進行管理  
体制の確立

基本目標F 豊かな自然と環境の価値を高めるまちづくりのしくみを創出する

1) 自然の魅力を実感する新  
エネルギー体験プログラ  
ムの検討

①市外の新エネルギー先進事例を体験し、魚津で  
の取組みに活かすプログラムを検討  
②魚津の新エネルギー先進事例を体験し、情報発  
信するプログラムを検討

2) 官民パートナーシップに  
よる環境まちづくり推進

①環境保全に取り組む市民団体と協力し、地域ぐ  
るみで新エネルギーの普及啓発を展開

3) 近隣自治体との連携によ  
る広域的な取り組みを推進

①森林資源や海洋資源を共有する自治体と連携  
し、新エネルギーの導入施策を展開

### (3) 施策の取組み内容

## 重点テーマ1：魚津独自の資源の活用による地域・経済の活性化

### 基本目標A 地域資源と潜在的なエネルギー需要を結びつける

- 現在廃棄されている豊富な資源を回収し、地域で持続的に利用できるエネルギー源として有効利用する仕組みを構築する
- 地域資源を活用したエネルギーを使用する設備や機器の普及を推進する

### 1) 木質バイオマス資源を地域独自のエネルギー源として活用促進

#### ① バイオマス資源の地産地消モデルとして、ペレット燃料の製造・利用事業を検討

木質バイオマスを地産・地消型のエネルギーとして有効活用するために、林地に廃棄されている残材、間伐材等の搬出と有効活用、木材資源が集積する製材所で発生する木材廃棄物を回収する仕組みを検討し、保管や取り扱いに優れたペレット等への燃料転換を推進する。また、製造されたペレット燃料が安定的に流通する仕組みを検討する。

#### ② 木質バイオマス資源の多様なエネルギー利用の検討

ペレット燃料への転換以外の木材バイオマス活用方法として、石炭火力発電施設で混焼するチップの供給、地域のエネルギー拠点となる高効率ガス化発電（コージェネ方式）へのチップの供給等についても検討し、バイオマスエネルギーの普及拡大に努める。

#### ③ ペレットストーブ・ボイラ等の普及促進

公共施設等にペレットストーブ等生活に身近なバイオマス利用機器の重点的な導入を検討する。また、温水製造に多量の燃料を使用する海水利用施設や温浴施設についても、設備改修に合わせて、ペレットボイラ等のバイオマス利用機器を導入を誘導し、森林バイオマスを素材とするペレット燃料の利用拡大を推進する

### 2) 小水力発電を地域の自立電源として整備促進

#### ① 山間地の湧水を活用したコンパクトな小水力発電モデルを検討

山間地の集落の公民館等で、小規模であっても防災電源が必要となる場所に、コンパクトで低コストの小水力発電機の設置を検討する。先導的モデルとして片貝川上流部に流れ込む湧水の高低差を利用して発電する小水力発電機の導入を検討する。

## ② 農業用水を活用して地域電源を確保する水力発電モデルを検討

豊かな水量を有する農業用水を活用して、市民の安心感を高める生活基盤を形成することを目的として、農業用水に小水力発電を設置し、発電電力を地域の防犯灯の電源や、災害時の避難場所となる学校や公民館の防災電源として使用する先導的な自立電源開発モデルを検討する。

## 3) その他地域資源の活用可能性について検討

### ① 水産物加工残渣、農業生産物等の地域資源のエネルギー転換・利用について情報収集

現状では課題が多い水産加工物残渣を活用したバイオガス利用、農業生産物を資源とするバイオエタノール利用の将来の実現可能性を検討するために、バイオマス資源を活用する新しいエネルギー転換技術・エネルギー供給ビジネスの情報を収集する。

#### 基本目標B 新エネルギー導入により地域の魅力、活力の向上を図る

- 新エネルギーが有する環境保全、先進性、地域特性のイメージを活用し、市内事業所やまちづくりの魅力を高める取組みを推進する
- 市内企業や団体が取り組む新エネルギー導入ビジネスの健全な発展を支援する

## 1) 環境に優しい燃料を使用する事業所の魅力をアピール

### ① 水族館、海産物養殖事業所等において海水を加温熱源としてペレット燃料の活用推進

富山湾に面して立地する水族館や海産物の養殖事業所等では、海水を加温するために化石燃料である重油が使用されている。これらの事業所を対象として、重油の代替燃料としてペレット燃料を使用する取組みを推進し、地域資源の循環利用を拡大するとともに、環境と調和する観点から地域産業の魅力向上を図る。

### ② 温泉施設にペレットボイラ・ストーブの導入推進

魚津市をはじめ新川地域では、温泉や深層水を加温して使用する温浴施設で化石燃料である重油が使用されている。これらの施設で重油の代替燃料としてペレット燃料を使用するペレットボイラや、冬期の暖房用のペレットストーブを重点的に導入する取組みを推進し、木の暖かみを体験できる施設として温浴施設の魅力向上を図る

## **2) 新エネルギーによるまちのイメージアップの検討**

### **① 商店街再生、中心市街地活性化と連携して、シンボリックな新エネルギーの導入検討**

中心市街地におけるまちづくり総合整備事業にあわせて、街並みの景観形成、安全な歩行者空間の整備、新たな観光スポットづくりの観点から、新エネルギーを活用した街路灯、フットライトなどの設置を検討する。

新エネルギー源としては、市民になじみが深い太陽光発電、風力発電のほか、鴨川の流れを活用した水車による小水力発電など、動きがあり親しみが感じられるものを検討する。

## **3) 地域の企業、団体等の新エネルギービジネスを支援促進**

### **① 新エネルギー機器設置事業者認定制度の検討**

新エネルギーを普及促進させる健全なビジネスを育成し、市民、事業者が安心して新エネルギーの導入を検討できる環境をつくり出すために、魚津市内で太陽光発電や風力・小水力発電を計画・設置する事業者を市が認定し、市民に公表する制度を検討する。

### **② 新エネルギー利用機器の周知**

現状では市民や事業者になじみがうすいペレット燃料やバイオディーゼル燃料、及びそれらを使用するためのボイラやストーブ等の機器を、市の施設で実際に使用し、性能と使用方法を明らかにするとともに、当該燃料、機器を市が認定し市民に公表する制度を検討する。

### **③ 協議会等の設立による情報集積・発信の検討**

市内で新エネルギー関連ビジネスに取り組む事業者や、新エネルギー利用機器のメーカー等が情報交換する協議会の設立を検討し、市と連携を図りながら、共同で多様な新エネルギーの情報を集約化し、市民に発信するしくみの構築を目指す。

## 重点テーマ2：将来の環境共生都市「魚津」に向けた先行投資

### 基本目標C 市が率先して新エネルギー導入に取り組む

- 市民の目に触れやすいシンボリックな公共施設や、災害時等に自立的な電力供給機能が求められる公共施設において重点的に新エネルギーの導入を推進する
- 先進的な新エネルギー設備の導入や、新エネルギー機器の使用を市が率先して実践することにより、新エネルギー利用の効果や留意点を明らかにし情報発信する

### 1) 市庁舎、公民館等に新エネルギーを重点的に導入検討

#### ① 市役所に太陽光・風力ハイブリッドシステムの導入を検討

多くの市民が集まり、魚津市の顔となる市役所に、太陽光・風力ハイブリッドシステムの導入を検討し、地球温暖化防止まちづくりに取り組む魚津市の姿勢をアピールするとともに、市役所の防災拠点、普及啓発拠点としての機能向上を図り、市民サービスの向上を図る。

#### ② 公民館や老人福祉施設等にペレットストーブの導入検討

市民が利用する公民館や老人福祉施設等々の公共施設にペレットストーブを導入し、市民がバイオマスエネルギーを直接体験し、赤外線による自然なぬくもりが感じられる場を創り出していくことにより、ペレットストーブの需要喚起を図る。

#### ③ ありそドームの温度差エネルギー活用のPR

1990年（平成10年）に完成したありそドームでは、魚津市浄化センターから送水される下水処理水の温度差エネルギーを活用して、館内の冷暖房を行う大規模な新エネルギー利用システムが導入されている。他の自治体のモデルとなるような先導的な取組みの意義を市民と共有するとともに、新エネルギー利用の効果を検証し広く情報発信するために、これまで以上にありそドームのPR対策に取り組む。

### 2) 公用車におけるクリーンエネルギー自動車の導入推進

#### ① 公用車の更新に合わせてC E Vを導入検討

魚津市が所有する公用自動車を対象として、更新時期に合わせて、CO<sub>2</sub>排出量の少ないクリーンエネルギー自動車の導入を検討する。

低燃費かつ低排出ガス認定自動車、アイドリングストップ機能付き自動車、ハイブリッ



ド自動車などコスト負担の少ない車種の導入から開始し、それぞれの自動車の特徴と導入効果を市民に情報発信する。

## ② コミュニティバス、ごみ収集車にBDFの活用検討

高齢者等の移動手段を確保するために市内をきめ細かく巡回するコミュニティバスや、生活の基盤を支えるごみ収集車など、魚津市の事業に使用され、市民との関わりが深い自動車を対象として、軽油代替燃料として廃食用油から製造したバイオディーゼル燃料の使用を検討し、資源循環型の自動車使用のモデルを市民に提示する。

## 3) 公園・運動施設に新エネルギーを導入推進

### ① 避難場所指定公園における太陽光・風力ハイブリッド照明灯（自立型）の整備検討

魚津桃山運動公園や魚津総合公園には、スポーツ、レクリエーション等の機能を持った施設が立地している。それらの公園施設の特徴を活かしながら、新エネルギーを学習・体験する場を提供するため、既存施設の改修時を活用して、利用者の目につきやすい場所に白色LED方式や太陽光・風力ハイブリッド方式等のソーラー照明灯の設置を検討する。

### ② 温水利用施設に太陽熱利用システムを導入検討

1979年(昭和54年)に完成した魚津市総合体育館室内温室プールの設備更新する際には、場内の暖房、水温調整を行う熱源システムとして、太陽熱利用システムの導入可能性（投資規模、回収年数等）を検討する。環境調和型で快適性の高い施設を市民が体験・利用することにより、新エネルギーの普及啓発につながる効果が期待される。

#### 基本目標D 家庭や地域での新エネルギー導入の取り組みを支援する

- 新エネルギー導入に先導的に取り組む市民、事業者の資金負担を緩和する方策を検討
- 市民から資金を集める活動や、自発的な新エネルギー普及活動を支援する方策を検討

## 1) 市民向け太陽光発電設置費補助制度の検討

### ① 市民向けモニター制度の検討

国による一般住宅への太陽光発電システム導入の助成は2005年（平成17年）度で廃止されたが、太陽エネルギーによる発電コストは、従来エネルギーに対して割高であり、普及の伸び悩みが懸念されることから、市民から要望が多い太陽光発電システムの導入支援方

策を検討する。具体的には環境に対する関心が高い市民・事業者をモニターとして募集し、システム設置費用の一部を助成する等の仕組みを構築することを目指す。

## ② 太陽光発電データベースの構築（設置費用補助とセットにした発電実績データの収集）

太陽光発電設置モニター制度により太陽光発電を設置した市民、事業者から、発電実績、及び自発的な省エネルギーの取り組みによる電力使用量の削減効果等のデータを収集し、太陽光発電普及のためのデータベースとして整理して公表する仕組みを検討する。

## 2) 市民参加による先導的な新エネルギー導入を促進

### ① 市民発電所等の新エネルギー導入活動を支援

多数の市民や事業者が少しずつ基金を拠出し、必要に応じて市が協力するなど、太陽光発電の導入を促進する市民、事業者、市の連携による共同発電所の普及促進を図る。市民共同発電所の発電電力収入は、基金を拠出した市民や事業者還元することにより、新エネルギー導入活動に参加するメリットが得られる工夫をすることが有効と考えられる。

### ② 新エネルギー導入のための地域ファンド、グリーン電力基金等の検討

新エネルギー導入にかかる初期コストの負担を地域ぐるみで支援する「新エネルギー基金」を創設し、お金を循環させることで、市民・市民団体、事業者、市等の幅広い新エネルギー導入活動を促進する仕組みを検討する。基金として集まったお金は、新エネルギーの導入に向けた啓発活動費用などの支援に活用することも期待される。

## 3) 資源リサイクル活動と連携した先導的な取組みを支援

### ① 廃食用油の回収活動に合わせたバイオディーゼル燃料製造の取組みを促進

市内の事業者や自治会などとの連携に基づいて、厨房で使い終わった天ぷら油を回収し、ディーゼル車の代替燃料として再生利用する取組みを推進し、市民が参加する新エネルギー導入活動のモデルを創出する。

### ② 市民に環境価値を還元する地域通貨等の検討

廃食用油の自主的な分別排出に取り組む市民や団体に、取組みの成果となる環境価値を還元する地域通貨制度を検討する。中心市街地の商店街のポイント制度と連携を図ることにより、商店街の集客やリサイクル商品の購入、地元生産の食料品の販売に結びつけることも期待される。

## 重点テーマ3：環境をまもり育てる「ひと」と「しくみ」づくり

### 基本目標E 新エネルギーをテーマにした環境学習と情報発信に取り組む

- 新エネルギーに触れる体験を通して、地球にやさしい暮らし方について考え、実践する子どもたちを育成する
- 新エネルギーをテーマとして、地球環境問題に対する市民の関心を喚起し、持続可能な魚津市を築くための取組みへの市民参加を促進する

### 1) 新エネルギーを教材とする環境学習の充実

#### ① 学校改築に合わせて子どもたちが直接体験できる新エネルギーシステムの導入を検討

小型の風力発電と太陽光発電のハイブリッド発電機や、太陽光発電の発電量や省エネルギー量が表示されるパネルの設置を検討し、子供たちが興味を持って新エネルギーを学べる学校づくりを推進する。

#### ② 環境にやさしい暮らし方を実践する教育プログラムを検討

子どもたちが地球環境問題の大切さを認識し、楽しみながら省資源、省エネルギー行動を実践する環境教育プログラムの作成を検討し、学校内のみならず、地域や家庭にも浸透する幅広い取組みにつなげていくことを目指す。

→ 参考事例：学校版環境ISO、キッズISOプログラム

### 2) 市民の意識や関心を高める多彩な情報提供の推進

#### ① 新エネルギーの内容、導入の意義を正しくわかりやすく伝える広報を実施

魚津市が保有する様々な情報提供チャンネルを通じて、新エネルギーに関する情報発信を継続的に行うとともに、各種イベント（市の祭りやフリーマーケットなど）開催時に新エネルギーの情報を発信するコーナーを設置するなど、環境問題や新エネルギーの仕組みに対する市民の理解を促進する。

#### ② 新エネルギー施策の内容をきめ細かく情報公開

魚津市が推進する新エネルギー導入施策の意義、公共施設において新エネルギーシステムを重点的に導入する目的、稼働後の導入効果についてきめ細かく情報を公開し、施策の目標を市民と共有化し、市民の合意を得られる取組みを積極的に推進する。

### 3) 新エネルギービジョンの周知・進捗管理

#### ① 学習会、シンポジウムによる周知、市民や事業者を交えた進捗管理の推進

自治会単位での学習会、新エネルギーに詳しい専門家を招いたシンポジウムの開催を検討し、ビジョンの内容を市民・事業者に周知する。ビジョンの進捗状況や重点プロジェクトの実現方策について市民や事業者と意見交換を行うビジョンの進捗管理体制を検討する。

#### 基本目標F 豊かな自然と環境の価値を高めるまちづくりのしくみを創出する

- 多くの市民や事業者が新エネルギーを直接体験する機会を作り出し、全市的な取り組みにつなげていくプログラムを検討する
- 官民パートナーシップや近隣自治体と連携する取組みを検討し、地域ぐるみで相乗効果を高めるまちづくりの仕組みを検討する

### 1) 自然の魅力を実感する新エネルギー体験プログラムの検討

#### ① 市外の新エネルギー先進事例を体験し、魚津での取組みに活かすプログラムを検討

市民や事業者が富山県内外の先進的な新エネルギー導入事例を体験し・研修する機会を提供するプログラムを検討し、魚津市内で新エネルギーの導入に市民・事業者が自発的に取り組む環境を整備する。

#### ② 魚津市の新エネルギー先進事例を体験し、情報発信するプログラムを検討

魚津市内の複数の新エネルギー先進事例を結びつけ、面的な広がりを持った「新エネルギー体験テーマパーク」の形成を検討する。新エネルギー利用施設を巡るツアーコースをつくり、観光客等が魚津の地理、自然、生活環境を体感しながら、新エネルギーを体験し、学習できるプログラムをつくることを目指す。

### 2) 官民パートナーシップによる環境まちづくり推進

#### ① 環境保全に取り組む市民団体と協力し、地域ぐるみで新エネルギーの普及啓発を展開

資源リサイクル活動、河川環境や生物生息環境の保全活動等に取り組む市民や団体と協力し、地域レベルでの環境学習リーダーの養成や、新エネルギーの学習会を開催する仕組みを検討し、地域に根ざした市民団体が主体となり、市と連携して環境まちづくりを展開する制度を構築することを目指す。

### **3) 近隣自治体との連携による広域的な取組みを推進**

#### **① 森林資源や海洋資源を共有する自治体と連携し、新エネルギーの導入施策を展開**

文化的、経済的につながりが深い新川地域（魚津市、黒部市、入善町、朝日町）では、森林資源、海洋資源、河川資源等の共通の新エネルギー資源の活用が期待されていることから、自治体間の連携を推進し、新川地域として効果的な事業推進方策を検討する。

第5章 重点プロジェクトの検討

5.1 重点プロジェクトの設定

(1) 重点プロジェクトの位置づけ

新エネルギーの導入の始動期にあたる魚津市では、今後様々な手法の対策を総合的に実施していくことが求められる。ここでは、新エネルギー導入施策の基本方針で設定した施策の中でも、魚津市が主導して特に重点的に取り組むのにふさわしい事業を重点プロジェクトに設定し、早期にプロジェクトを立ち上げ、実行するためのアクションプランを策定する。

重点プロジェクトは、地域資源を活用したエネルギー供給と、エネルギー需要をセットにした循環利用のモデルを構築することを主眼とし、対策の効果やノウハウの蓄積、市民・事業者に対する新エネルギー手法の普及・啓発する施策として位置づけられる。今後、市域全体で市民・事業者を巻き込んだ地域ぐるみの新エネルギー導入対策を展開していくための先導例となることを目指す。

(2) 重点プロジェクトの設定

関係機関のヒアリング調査等を踏まえて、新エネルギー導入施策重点テーマに基づく重点プロジェクトの5つのモデルと取り組み内容を以下のように設定する。

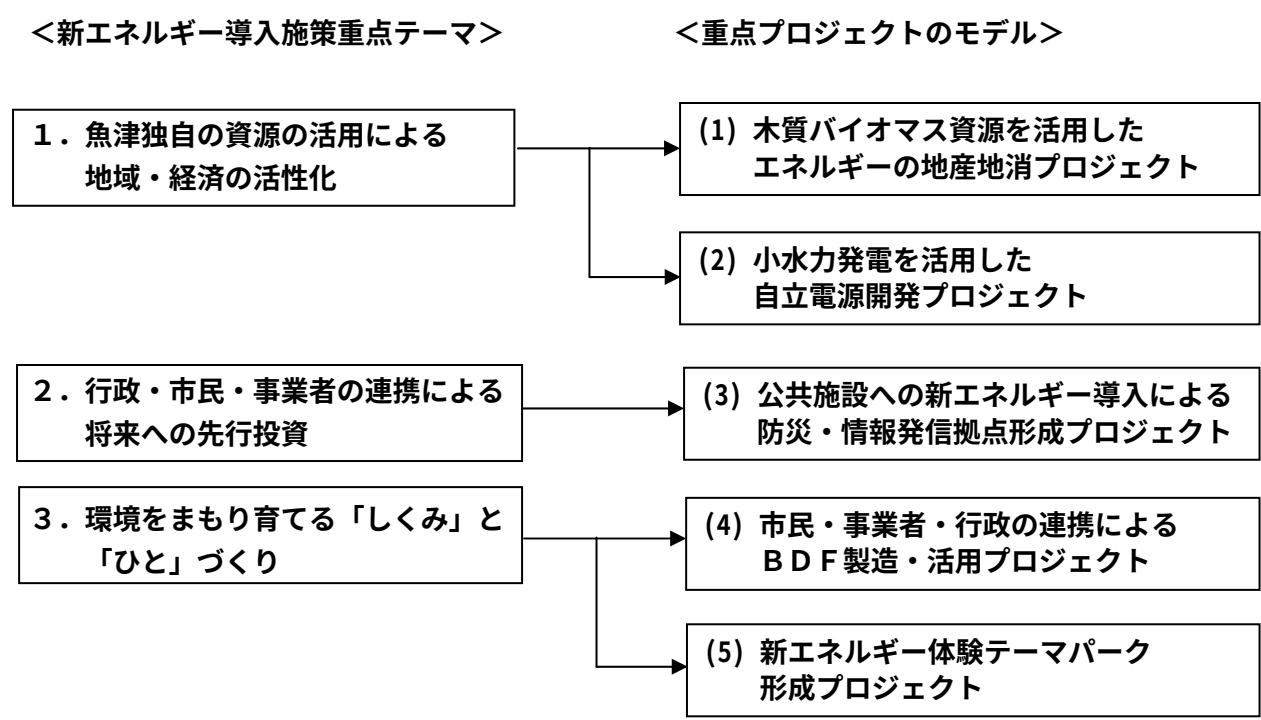


図5.1 重点プロジェクトの設定

## 5. 2 重点プロジェクトの内容

### (1) 木質バイオマス資源を活用したエネルギーの地産地消プロジェクト

#### ① 目的と概要

産業廃棄物として有償処理されている端材・樹皮等の木材廃棄物を地域のエネルギー資源として活用し、重油等の化石燃料の使用量が多い地域産業事業所、地元観光施設等の代替エネルギーとして有効活用する「地産地消」の循環型エネルギーモデルを構築する。

#### ■. 事業の目的

- ・ 木材廃棄物処理費用の削減、地域資源の付加価値化による木材産業の活性化、木質燃料の製造・供給に係る新規ビジネスの創出を図る。
- ・ 海水加温にエネルギーを使用する地域産業（海産物養殖事業等）、観光施設（水族館、温浴施設等）の燃料転換により、燃料コスト、二酸化炭素排出量の削減を図る。
- ・ カーボンニュートラルのバイオマス資源（木材廃棄物）活用による温暖化防止効果、地域循環型のエネルギー使用の仕組みを広くアピールし、地域産業・地元観光施設のイメージアップ、環境調和型の暮らし方の普及啓発を図る。

#### ■. 事業の内容

- ・ 未利用の木質バイオマス資源を、燃焼の安定性、貯蔵性に有利で、利便性の高い燃料として有効活用するために、木質ペレットの製造、供給体制づくりを推進する。
- ・ 木質バイオマス資源として、製材所で発生する端材・樹皮等の廃棄物の活用を主体とし、ペレット燃料の需要拡大に応じて、木材廃棄物収集範囲の拡大（公園・街路等の剪定枝、使用済みの建設資材等）を検討する。
- ・ 補助事業等による設備更新費用の支援等により、地域産業事業所、観光施設、公共施設を対象としたペレットボイラ、ペレットストーブの導入を重点的に推進し、ペレット燃料の大口需要を創出する。
- ・ 市民、事業者に対するペレットストーブの普及啓発を図り、環境と調和した暮らし方のモデルを提案するとともに、ペレット燃料の小口需要を拡大する。

#### ■. 事業の実施方策

- ・ スケールメリットを確保し、ペレット燃料を安定的に製造するために、県内のバイオマス資源を集約的に燃料転換するペレット製造工場の整備を促進する。
- ・ ペレット燃料の市場拡大、流通体制を整備するために、国や県との協議、県内の自治体、森林組合、地元製材事業との連携を促進する。

② システムイメージ

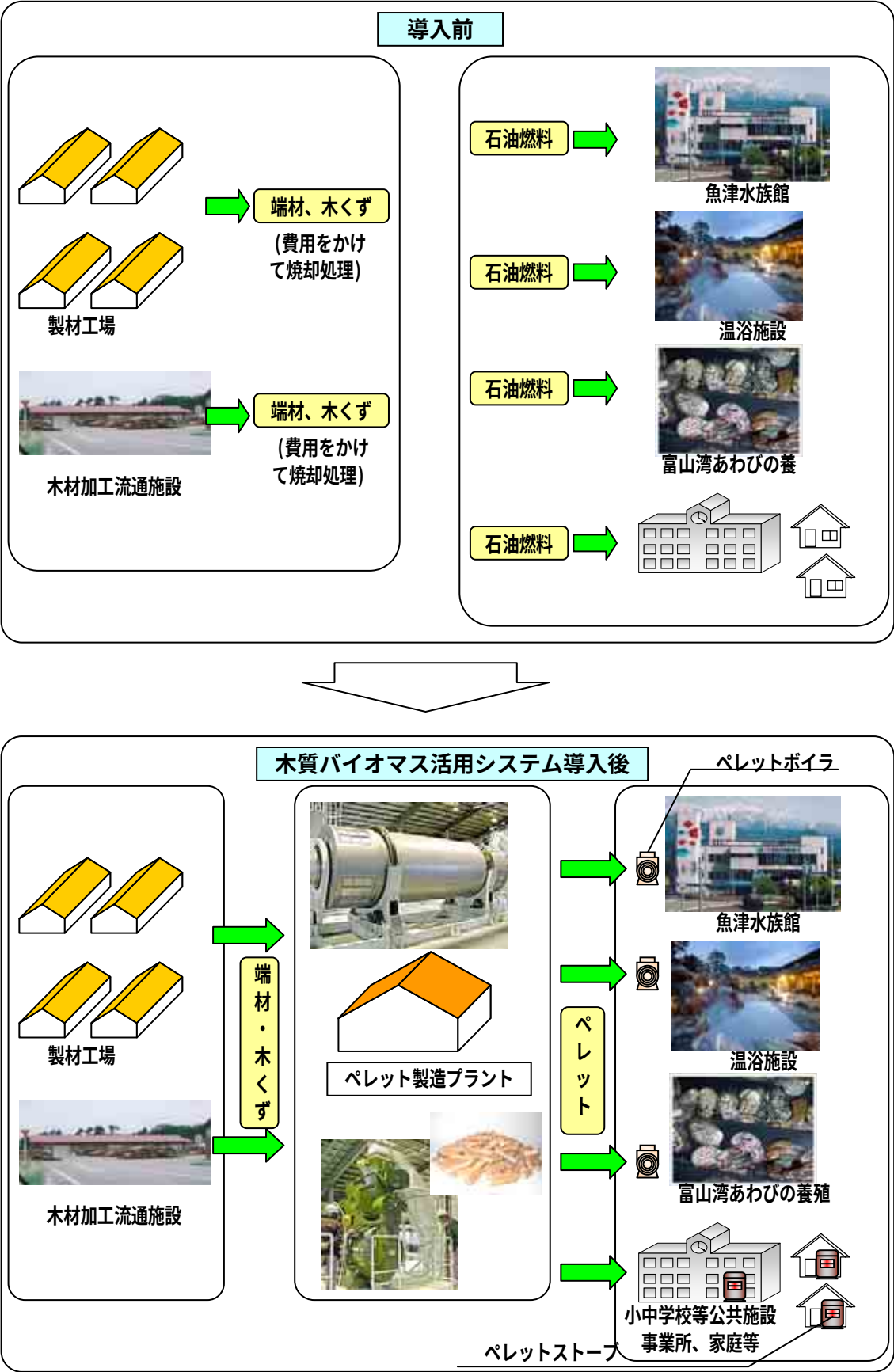


図5.2 木質バイオマス活用システムフローイメージ（例）



## <ペレット製造プラント>

木質ペレット燃料は、原料の木質バイオマスを破碎、乾燥、異物除去、粉碎する前処理プロセスを経て、圧縮造粒して製造される。造粒後は、冷却の後袋詰めないしはバラ積みでトラック等により需要家に輸送・供給される。

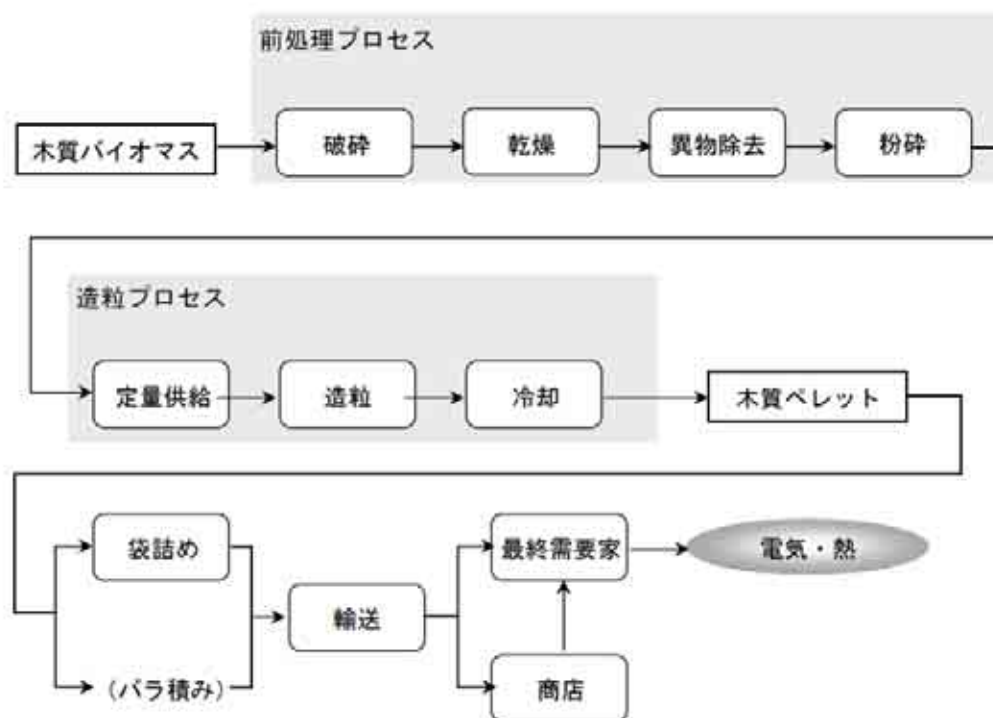
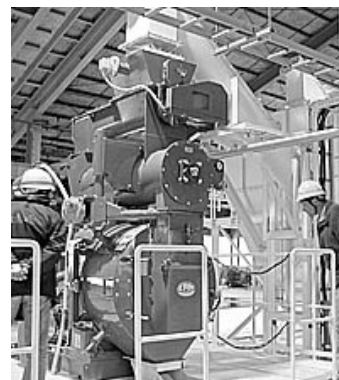


図5.3 木質ペレット燃料の製造システム 出典：バイオマスニッポン総合戦略資料

ペレットを製造するためには、ペレットの直径以下に原料を粉碎するとともに、原料の水分調整を的確に行うことが必要である。粉体の乾燥装置としてペレット生産工場ではロータリーキルン型乾燥機がよく使用される。これは長さ数mの円筒を加熱・回転させることにより内部のおが粉を徐々に移動させ、数十分で乾燥することができる。



<高温乾燥機>



<製圧縮成型器>

図5.4 比較的大規模なペレット製造設備

出典：伊那木質ペレット事業準備ポータルサイト「いなペレ！」



&lt;リングダイ型ペレット製造装置&gt;



&lt;ディスクダイ型ペレット製造&gt;

図5.5 小規模なペレット製造設備

出典：「林産試だより2006.1」 北海道立林産試験場

## &lt;燃焼設備&gt;

ペレット燃焼設備には、ペレットストーブ、ペレットボイラがある。

ペレットストーブでは、燃料となるペレットが燃焼部に自動投入され、発生した灰は灰トレイに自動的に排出される。自動着火装置や耐震自動消化装置を搭載したストーブもある。

海外からの輸入品が多いが、近年国内でも開発が進んでいる。1時間あたり約1kgのペレットを使用する。近年は、小規模事務所や家庭で利用可能な30万円以下の低価格で小型のストーブの開発・販売も行われている。

ペレットストーブは熱線（遠赤外線）が空間を通過して物体にあたって熱となる輻射型の暖房に分類される。輻射型暖房は、部屋全体の空気を暖める温風型暖房に比べて体感温度が高く、室温を2～3℃低く設定することができる。また、炎は精神を安定させる効果があると言われているため、ペレットストーブを設置した市民施設や福祉施設等では「癒しの空間」として付加価値が高まることも期待される。



&lt;ペレットストーブ&gt;



&lt;ペレットボイラ&gt;

図5.6 ペレット燃焼設備の例

出典：メーカーカタログ資料

### ③ 導入効果の試算

木質バイオマスシステムの導入効果は、年間供熱給量が約21,000GJ/年（プラント内の自家消費分は除く）、年間CO<sub>2</sub>削減量が 1,432t-CO<sub>2</sub>/年、年間燃料費削減額（A重油、灯油）が28,800千円/年と試算される。

魚津市内の木質ペレットの中期的な需要として、仮に、魚津水族館、温浴施設3施設、市内の小中学校計15校を見込むものとする、約21,000 GJ/年の需要となる。

#### （想定）ペレット燃料への置き換え需要

| 施設    | 施設数 | A重油消費量                    | 灯油消費量                     | 燃料消費熱量       |
|-------|-----|---------------------------|---------------------------|--------------|
| 魚津水族館 | 1   | 72,000 L/年 <sup>*1</sup>  | —                         | 2,815 GJ/年   |
| 温浴施設  | 3   | 300,000 L/年 <sup>*2</sup> | —                         | 11,730 GJ/年  |
| 中学校   | 2   | —                         | 40,000 L/年 <sup>*3</sup>  | 1,468 GJ/年   |
| 小学校   | 13  | —                         | 130,000 L/年 <sup>*4</sup> | 4,771 GJ/年   |
| 計     | 19  | 372,000 L/年               | 170,000 L/年               | 約21,000 GJ/年 |

\*1.平成17年度実績値（生物用、空調用、合計）

\*2. 1施設あたりA重油を100,000L/年 消費すると想定（大浴場のある温泉旅館）

\*3. 1校あたり灯油を20,000L/年 消費すると想定（18クラス）

\*4. 1校あたり灯油を10,000L/年 消費すると想定（9クラス）

上記、需要をまかなうためのペレット燃料供給量および端材・樹皮等利用料は下記のようになる。

- ・ペレット燃料供給量：1,200トン/年（約21,000GJ/年）
- ・ペレット燃料生産量 1,500トン
- ・ペレット工場内使用ペレット 300トン（生産量の20%を乾燥工程の燃料に使用）
- ・端材・樹皮等利用量 2,000トン（乾燥により重量比24%分の水分を除去）  
（期待可採量の約1/3）

表5.1 導入効果の試算結果

| 項目                    | 試算結果                       | 備考                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 年間供熱給量                | 21,000 GJ/年                | 上記で試算。                                                                                                                                                                                                               |
| 年間CO <sub>2</sub> 削減量 | 1,432 t-CO <sub>2</sub> /年 | 単位発熱量 A重油：39.1 MJ/L、灯油：36.7 MJ/L<br>CO <sub>2</sub> 排出原単位 A重油：69.3 g-CO <sub>2</sub> /MJ、灯油：67.9 g-CO <sub>2</sub> /MJ<br>(372×39.1×69.3+170×36.7×67.9)÷1,000=1,432<br>「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン（試案ver1.6）」環境省地球環境局 |
| 年間燃料費削減額              | 28,800千円/年                 | A重油：50円/L、灯油：60円/Lと想定<br>372×50+170×60=28,800千円/年                                                                                                                                                                    |

## ④ 事業性の試算

木質バイオマスシステム導入コストは210,000千円、ペレット製造コストが20,500千円、端材等の引取り額が20,000千円/年で、導入コストの回収には7.4年かかると試算される。

表5.2 事業性の試算結果

| 項目         | 試算結果       | 備考                                                                                                                                          |
|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入コスト      | 210,000千円  | ペレット製造プラント工事費<br>ペレット製造能力 1 トン/h (年間250日×6時間稼動)<br>ペレット製造設備 150,000千円<br>(既存プラント工事実績より)<br>建屋 60,000千円 (建屋面積 500m <sup>2</sup> 程度、土地代除く)    |
| ペレット製造コスト  | 20,500千円/年 | 機器補修費 4,500千円/年 (ペレット製造設備費用の3%)<br>電力料金 8,000千円/年 (既存プラント稼動実績を考慮して想定)<br>人件費 8,000千円/年 (従業員賃金 4,000千円/年×2名)<br>4,500+8,000+8,000=20,500千円/年 |
| 端材・樹皮等引取り額 | 20,000千円/年 | 端材・樹皮等引取り単価 10千円/トン (木材加工流通施設ヒアリングより)<br>端材・樹皮等利用量×引取単価 2,000トン<br>2,000トン/年×10千円/トン=20,000千円/年                                             |
| 単純回収年数     | 7.4年       | プラント工事費÷(年間燃料費削減額-ペレット製造コスト+端材・樹皮等引取り額)<br>210,000÷(28,800-20,500+20,000)=7.4                                                               |

## ⑤ 今後の検討課題

製材工場における素材入荷量と製材出荷量より、製材工場における、おおよその端材・樹皮等発生量を把握したが、そのうち、チップやオガ粉として有効活用されているものの量が把握し切れていない。今後導入を検討するにあたっては、原料の調達先・調達量および引取り額等の現況を調査し、把握する必要がある。

ペレット燃料製造プラントの導入コストは約2億円と大きく、資金の調達方法が課題となる。また、どこが事業主体となるのか等、事業のしくみづくりが今後の検討課題となる。

需要家側設備であるペレットボイラーは400万円以上、家庭用ペレットストーブは15～30万円程度と高価である。また、ペレット燃料は、ガスや石油、電力による暖房よりも取扱いに手間がかかる一方で、コストは高くなる傾向があり、需要家の設備導入促進をどのように行っていくかが課題となる。

## ⑥ 導入事例

- ・事業主体名：上伊那森林組合
  - ・所在地：長野県高遠町
  - ・操業開始：H16.1
  - ・ペレット製造プラント処理能力：1.0t/h
  - ・ペレット製造プラント建設費：1億8,879万1千円（補助50%）
- （特徴）
- ・ペレット生産開始とペレットストーブ貸与による供給先の確保を同時に実施。2003年度は68台のペレットストーブを購入し上伊那地域の全小・中学校へ貸与。
  - ・チップ化した気を燃料に発電と排熱を利用するコージェネレーションシステムの導入を将来的に検討。
  - ・NPOとの協力により事業化



(a)ペレット製造プラント建屋



(d)敷地内に積み上げられた間伐材



(b)ペレット成型機



(c)ペレット燃料



(e)小学校に設置されたペレットストーブ

図5.7 上伊那森林組合の事例

出典：(a)(b)伊那木質ペレット事業準備ポータルサイト「いなべれ！」  
(c)(e)asahi.com 長野 平成18年6月8日記事  
(d) 信濃毎日新聞「信毎web」平成16年12月13日記事

## (2) 小水力発電を活用した自立電源開発プロジェクト

### ① 目的と概要

魚津市域を縦断する片貝川の豊かな水資源を地域のエネルギー源として活用し、小水力発電による電力を隣接する公共施設に直接供給する分散型の電力供給モデルを開発し普及させることにより、安心・安全で環境負荷の少ないエネルギー需給モデルを構築する。

### ■ 事業の目的

- ・ 小水力発電により、地域の生活拠点となる公共施設の自立電源、防犯灯電源を確保し、市民生活における防災機能、防犯機能の向上を図る。
- ・ 公共施設等で新エネルギーを活用し、二酸化炭素排出量の削減を図るとともに、再生可能エネルギーの創造を体験し、水資源の豊かな魚津市の魅力を伝える場を創り出すことにより、新エネルギー活用によるエネルギー自給の意義、地域特性を活かした環境調和型の暮らし方に対する理解を促進する。
- ・ 小水力発電による分散型電力需給システムを開発・パッケージ化し、適用性の高い地域・地区に順次事業展開することにより、新エネルギーの導入拡大を推進する。

### ■ 事業の内容

- ・ 小水力発電事業の先導的なプロジェクトとして、以下の2つの分散型電力需給モデルを計画する。

#### <モデルA：山間部湧水を活用した低コスト小水力発電>

- ・ 水量は限定されるが、水利権が不要な湧水を活用→発電容量：0.1～5kW程度
- ・ 湧水の導水管に直接低コストの発電機を設置（土木工事無し）
- ・ 隣接する公民館、防犯灯に電力供給

#### <モデルB：農業用水を活用した小水力発電>

- ・ 農業用水の水量・段差を有効活用し、必要となる防災電源を確保：10～100kW程度
- ・ 水路の条件に適した発電方式を選定し、発電機を設置（再生可能エネルギーの体験・学習が可能となるように配置）
- ・ 隣接する小学校、公民館、防犯灯に電力供給（学校等では新エネルギーの利用状況を示すパネル等を設置）

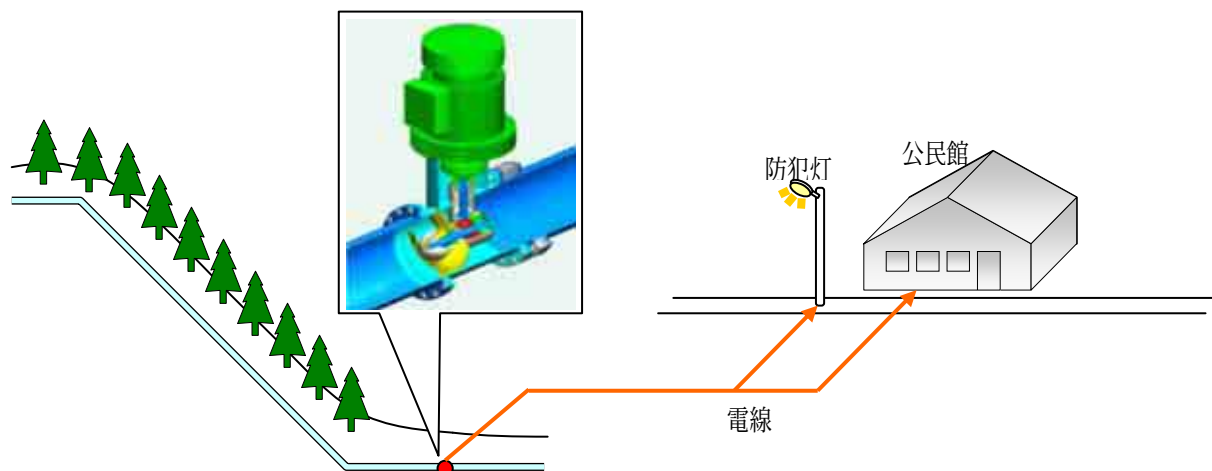
※可能な限り電力を自家消費し、電力料金分を発電施設建設費に充当

### ■ 事業の実施方策

- ・ 山間部湧水導水管、農業用水管理者との調整
- ・ 発電電力の需要家となる公共施設戸の調整

## ② システムイメージ

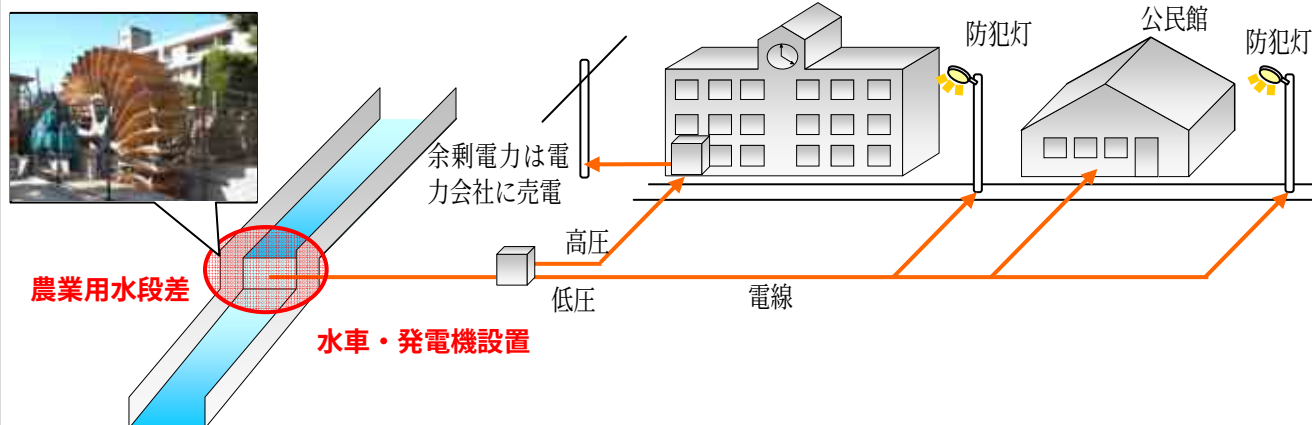
### モデルA：山間部湧水を活用した低コスト小水力発電



- ・水量は限定されるが、水利権が不要な山間部の湧水配管の余剰圧力を利用して発電する。
- ・発電容量：0.1～5kW程度

- ・隣接する公民館、防犯灯に電力供給
- ・災害時に防災拠点（公民館）の自立電源として活用（必要に応じて蓄電池を設置）

### モデルB：農業用水を活用した小水力発電



- ・農業用水の水量・段差を有効活用し、必要となる防災電源を確保。
- ・発電容量：10～100kW程度

- ・隣接する小・中学校、公民館、防犯灯に電力供給
- ・災害時に防災拠点（小・中学校、公民館）の自立電源として活用（必要に応じて蓄電池を設置）
- ・小・中学校等では新エネルギーの利用状況を示すパネル等を設置し、環境教育に活用する
- ・系統連系を行い、余剰電力を電力会社に売電

図5.8 小水力活用システムイメージ（例）

## ■ 低コスト小水力発電システムの例

### <チューブラ型水車>

配管の途中に設置する反動水車の一種。配管内のプロペラが水流によって回転し、軸動力を得て発電を行う。

- ・配管中への設置が容易で土木費がかからない。
- ・変流量地点への適用、高落差地点への適用についての技術開発が進められている。

### <サイフォン取水方式>

発電の方式ではなく取水の方式で、いくつかの発電方式と組み合わせることが可能。

- ・既存設備の改造が少なく、土木費を低減することが可能。

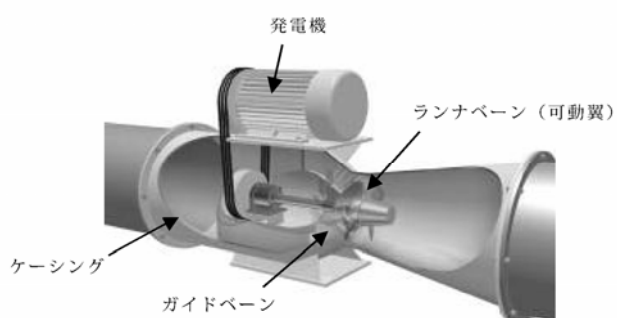


図5.9 チューブラ型水車の外観イメージ

出典：東京都下水道局資料

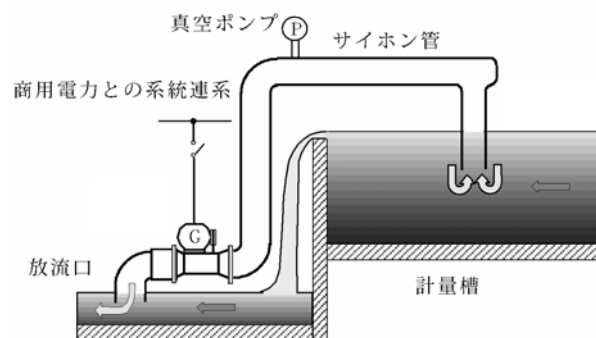


図5.10 サイフォン取水方式のしくみ

出典：東京都下水道局資料

## ■ 普及促進・環境教育に適したシステムの例

### <解放型水車>

- ・水車が回転する様子を見ることができ、普及促進や環境教育的な効果が期待できる。

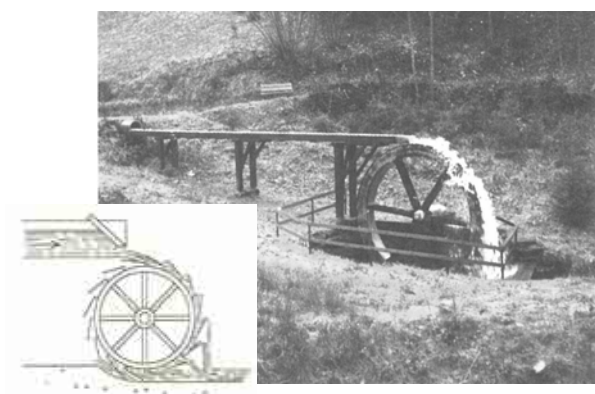


図 上掛け水車

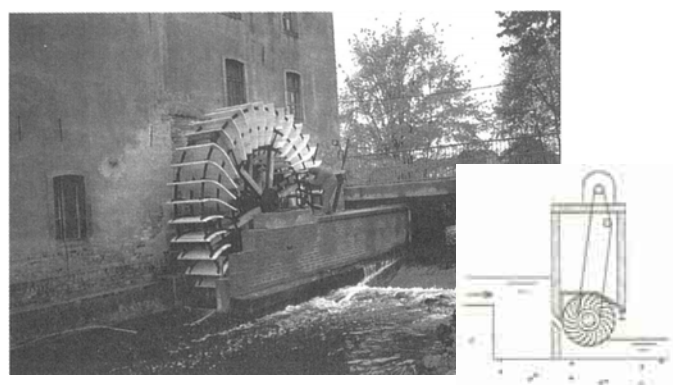


図 下掛け水車

図5.11 開放型水車の外観

出典：「マイクロ水力発電導入ガイドブック」平成15.3 NEDO



### ③ 導入効果の試算

導入効果は、モデルAの場合、年間発電量が1.8MWh/年、年間CO<sub>2</sub>削減量が0.73t-CO<sub>2</sub>/年、年間電力料金削減額が41千円/年と試算される。モデルBの場合、年間発電量が175MWh/年、年間CO<sub>2</sub>削減量が71t-CO<sub>2</sub>/年、年間電力料金削減額が2,975千円/年と試算される。

#### ■モデルA

##### <導入システム>

- ・山間部の湧水導管（水量100m<sup>3</sup>/日、有効落差40m）に300Wのインライン水車を設置。

$$9.8 \times 40 \text{m} \times 1.16 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{s} \times 0.7 = 300 \text{W}$$

- ・年間発電可能量の70%を利用することと想定。
- ・低圧連系による売電は不可となっていることから、売電は行わない。

表5.3 導入効果の試算結果

| 項目                    | 試算結果                     | 備考                                                                                                                                                                |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 年間発電量                 | 1.8MWh/年                 | 年間発電可能量のうち70%を防犯灯、公民館建物で利用するものとした。<br>$= 0.3 \text{kW} \times 8760 \text{h}/\text{年} \times 0.7 \div 1,000 = 1.8 \text{MWh}/\text{年}$                             |
| 年間CO <sub>2</sub> 削減量 | 0.73t-CO <sub>2</sub> /年 | CO <sub>2</sub> 排出原単位 0.407kg-CO <sub>2</sub> /kWh（H17年度北陸電力実績）<br>$1.8 \text{MWh}/\text{年} \times 0.407 \text{kg-CO}_2/\text{kWh} = 0.73 \text{t-CO}_2/\text{年}$ |
| 年間電力費削減額              | 41千円/年                   | 施設における買電単価：23円/kWh<br>$1.8 \text{MWh}/\text{年} \times 23 \text{円}/\text{kWh}$                                                                                     |

#### ■モデルB

##### <導入システム>

- ・農業用水（水量2.0m<sup>3</sup>/s、有効落差1.5m）に20kWの水車を設置。

$$9.8 \times 1.5 \text{m} \times 2.0 \text{m}^3/\text{s} \times 0.7 = 20 \text{kW}$$

- ・学校等の高圧受電設備に連系し、余剰電力を売電する。

表5.4 導入効果の試算結果

| 項目                    | 試算結果                    | 備考                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 年間発電量                 | 175MWh/年                | 商用電力と系統連系し売電を行うことで年間発電可能量の100%を利用するものとした。<br>$= 20 \text{kW} \times 8760 \text{h}/\text{年} \div 1,000 = 175 \text{MWh}/\text{年}$                                                                        |
| 年間CO <sub>2</sub> 削減量 | 71 t-CO <sub>2</sub> /年 | CO <sub>2</sub> 排出原単位 0.407kg-CO <sub>2</sub> /kWh（H17年度北陸電力実績）<br>$175 \text{MWh}/\text{年} \times 0.407 \text{kg-CO}_2/\text{kWh} = 71 \text{t-CO}_2/\text{年}$                                         |
| 年間電力費削減額              | 2,975千円/年               | 施設における買電単価：20円/kWh、売電単価：10円/kWh<br>年間発電量の70%を利用、30%を売電するものとした。<br>$175 \text{MWh}/\text{年} \times 0.7 \times 20 \text{円}/\text{kWh} + 175 \text{MWh}/\text{年} \times 0.3 \times 10 \text{円}/\text{kWh}$ |

## ④ 事業性の試算

モデルAでは、導入コストが2,000千円、単純回収年数が47.6年、モデルBでは、導入コストが30,000～50,000千円、導入コストの回収には10.1～16.8年かかると試算される。

## ■モデルA

表5.5 事業性の試算結果

| 項目     | 試算結果    | 備考                                      |
|--------|---------|-----------------------------------------|
| 導入コスト  | 2,000千円 | 先行事例等を参考に想定。                            |
| 単純回収年数 | 47.6年   | 導入コスト÷年間電力料金削減額<br>2,000千円÷42千円/年＝47.6年 |

## ■モデルB

表5.6 事業性の試算結果

| 項目     | 試算結果            | 備考                                                          |
|--------|-----------------|-------------------------------------------------------------|
| 導入コスト  | 30,000～50,000千円 | 先行事例等を参考に想定。<br>土木工事費込み。                                    |
| 単純回収年数 | 10.1～16.8年      | 導入コスト÷年間電力料金削減額<br>30,000～50,000千円÷2,975千円/年<br>＝10.1～16.8年 |

## ⑤ 今後の検討課題

モデルAでは、導入コストは安価であるが、導入コストの回収は困難である。高落差、小水量という条件に適し、かつ、なるべく安価な発電システムを選定することが必要である。モデルBでは、導入コストは高価ではあるものの、導入コストを抑えることで、設備耐用年数内での導入コストの回収が可能である。設置条件に適した発電方式や、土木工事の低減方策等を検討する必要がある。

災害時の活動拠点となる地域施設に自立電源が導入される意義・効果について検討し、防災行政との整合を図りつつ、積極的に導入を図る必要がある。

農業用水は土地改良区が灌漑用の水利権を有しているが、小水力発電を行う場合は、別途、発電用の水利権許可を得る必要があり、河川管理者との協議が必要となる

電力会社に売電する場合は、電力会社との協議が必要となる。一般的に売電単価は安く、売電で採算を取ることは困難であるため、導入にあたっては、電源需要のある適地を選定していく必要がある。

また、富山県内では、2006年2月より小水力発電事業に関する産学協同の研究会「富山県小水力利用推進協議会」が発足されている。このような産学の活動と連携して、小水力の導入の推進を図る必要がある。

## ⑥ 導入事例

### 事例1

- ・富山市内常願寺川の左岸を流れる農業用水路の落差工に設置
- ・落差(水量)の変動に対して、パワーコンディショナで発電機の回転数を制御することにより、発電機の負荷を調整
- ・永久磁石式同期発電機の採用→従来より発電効率が向上、始動時の外部電源が不要
- ・発電機や水車の消耗はほとんど無く、メンテナンス不要

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 出力 (kW)                | 5                  |
| 有効落差 (m)               | 1.5~2.0            |
| 流量 (m <sup>3</sup> /s) | 0.3~0.5            |
| 水車                     | 直行軸型軸流水車           |
| 設置費用 (万円)              | 1500               |
| 設置目的                   | 実証実験               |
| 所在地                    | 富山県富山市             |
| 実施主体                   | 常西用水土地改良区 / 柳西島製作所 |
| 補助                     | 未使用                |



施設全景



右奥が発電量揭示板

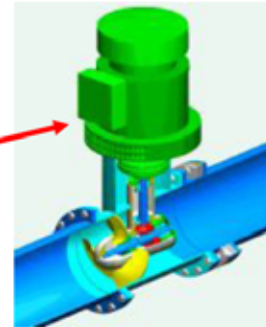


図5.12 富山市の事例

出典：常西用水土地改良区資料

### 事例2

- ・栃木県黒磯市の既設農業用水路の落差工部に直接機器を設置
- ・那須野ヶ原土地改良区連合が管理
- ・発電用のバイパス水路など新たな水路構造物が不要
- ・工場で製作しプレキャスト化された機器を直接設置（現地施工短縮）
- ・発電システムの大部分がメンテナンスフリーで運転・維持管理が容易

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 出力 (kW)                | 30                 |
| 有効落差 (m)               | 2.0                |
| 流量 (m <sup>3</sup> /s) | 1.29~2.40          |
| 水車                     | 立軸カプラン水車           |
| 設置費用 (万円)              | 2800               |
| 設置目的                   | 実証実験               |
| 所在地                    | 栃木県黒磯市             |
| 実施主体                   | 那須野ヶ原土地改良区 / 電源開発㈱ |
| 補助                     | 未使用                |



設置前の農業用水



水車設置後の様子

図5.13 栃木県黒磯市の事例

出典：那須野ヶ原土地改良区資料

### 事例3

- ・都留市庁舎前に流れる家中川に設置
- ・都留市のシンボルとして、また、同市で最も期待される小水力発電の普及・啓発を図ることが目的
- ・市民公募債による官民共同出資



水車外観

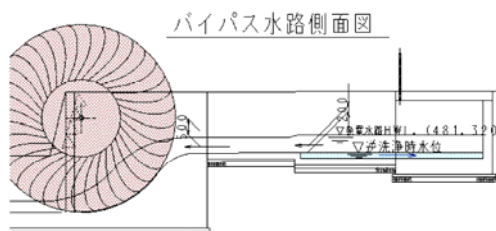


図5.14 都留市の事例

出典：都留市資料

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| 出力 (kw)                | 最大20、常時8.8   |
| 有効落差 (m)               | 最大2.0        |
| 流量 (m <sup>3</sup> /s) | 最大2.0、常時0.77 |
| 水車                     | 開放型下掛け水車     |
| 総建設費 (万円)              | 4,300        |
| 設置目的                   | 普及・啓発        |
| 所在地                    | 山梨県都留市       |
| 実施主体                   | 都留市          |
| 補助                     | NEDO         |

### (3) 公共施設への新エネルギー導入による防災・情報発信拠点形成プロジェクト

#### ① 目的と概要

防災・情報発信拠点となる市役所に隣接する公園に太陽光・風力ハイブリッド発電システムを導入し、市民の目に触れやすいシンボリックな公共施設や、災害時等に自立的な電力供給機能が求められる公共施設に新エネルギー導入を推進するための先導的なモデルを構築する。

#### ■ 事業の目的

- ・ 市民・事業者の関心が高い太陽光発電、風力発電を取り上げ、市役所を新エネルギーシステムを体験する展示場として活用することにより、新エネルギー導入の意義、エネルギー自給のしくみについて市民の理解を促進する。
- ・ 太陽光と風力を組み合わせたハイブリッド方式の発電システムと蓄電池を設置し、地域全体の防災拠点となる市役所庁舎の自立電源を確保することにより、災害時の行政機能の継続、住民救護、防災対策等の機能向上を図る。
- ・ 平常時は太陽光、風力で発電した電力を庁内で使用し、夜間に風力発電で発電する電力については、市役所近傍の防犯灯の電源に活用することにより、庁内業務に関する二酸化炭素排出量を削減する。

#### ■ 事業の内容

- ・ 市役所前公園内に市民が直接新エネルギーシステムを体験できるスペースを確保し、景観と調和したデザインで太陽光発電パネル、風車等の発電機器、パワーコンディショナーを配置する。
- ・ 市庁舎内に発電状況、及び二酸化炭素削減量をわかりやすく示すパネルを設置するとともに、気象条件による稼働状況、発電実績等のデータを蓄積・分析し、新エネルギーの導入効果を実証した結果を広く情報発信する。
- ・ 新エネルギーの導入に合わせて、庁舎への直射日光を遮る壁面緑化や、市役所前公園への電力消費量が少ない白色LED照明灯の設置など、各種省エネルギーを重点的に実施し、持続可能なまちづくりを目指す市の姿勢を市民に向けて情報発信する。

#### ■ 事業の実施方策

- ・ 公共施設での新エネルギー導入にあたっては、経済的な負担が大きいため、国をはじめとする補助制度や新エネルギー基金制度の積極的な活用を図る。
- ・ 市民、事業者から出資金、基金等の活用する制度を検討する。

## ② システムイメージ



図5.15 市役所における新エネルギーの先導的導入イメージ

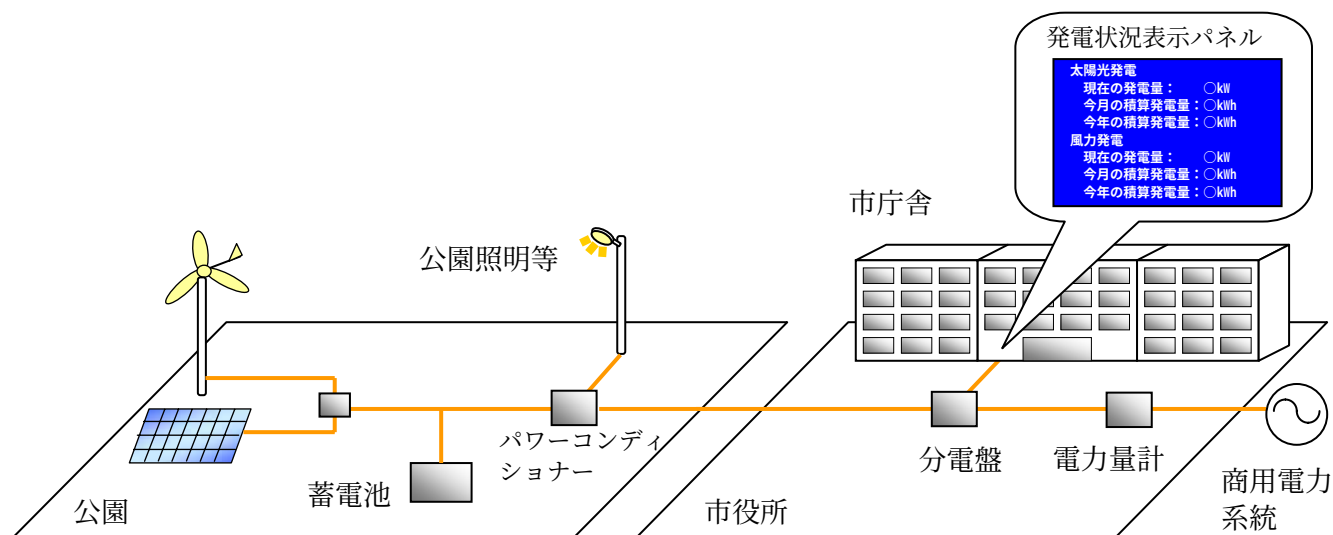


図5.16 防災型太陽光・風力発電システムのイメージ

## ③ 導入効果の試算

導入効果は、年間発電量が47.4MWh/年、年間CO<sub>2</sub>削減量が 19.3t-CO<sub>2</sub>/年、年間電力料金削減額が948千円/年と試算される。

## &lt;導入システム&gt;

- ・ 太陽光発電システム：30kW（300m<sup>2</sup>）→年間発電量：38,653kWh/年
- ・ 風力発電システム：10kW →年間発電量：8,768kWh
- ・ 蓄電池：500Ah

表5.7 導入効果の試算結果

| 項目                    | 試算結果                      | 備考                                                                                                                                   |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 年間発電量                 | 47.4MWh/年                 | 太陽光：300m <sup>2</sup> ×3.53kWh/m <sup>2</sup> ・日×365日×0.1=38,653kWh/年<br>風力：10kW×8,760h/年×0.1=8,768kWh/年<br>38,653+8,768=47,400kWh/年 |
| 年間CO <sub>2</sub> 削減量 | 19.3 t-CO <sub>2</sub> /年 | CO <sub>2</sub> 排出原単位 0.407kg-CO <sub>2</sub> /kWh（2005年度北陸電力実績）<br>47.4MWh/年×0.407kg-CO <sub>2</sub> /kWh=19.3t-CO <sub>2</sub> /年  |
| 年間電力料金削減額             | 948千円/年                   | 施設における買電単価：20円/kWh<br>47.4MWh/年×20円/kWh=948千円/年                                                                                      |

## ④ 事業性の試算

導入コストは43,600千円、導入コストの回収には48.0年かかると試算される。

表5.8 事業性の試算結果

| 項目     | 試算結果     | 備考                                                                            |
|--------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 導入コスト  | 43,600千円 | 太陽光発電システム（30kW） 27,600千円<br>風力発電システム（10kW） 16,000千円<br>27,600+16,000=43,600千円 |
| 維持管理費  | 40千円     | 蓄電池（500Ah）導入コスト：200千円÷償却年数5年<br>=40千円                                         |
| 単純回収年数 | 48.0年    | 導入コスト÷（年間電力削減額－維持管理費）<br>43,600千円÷（948 -40）千円/年=48.0年                         |

## ⑤ 今後の検討課題

災害時に防災拠点となる市庁舎における設備要検討を整理・検討した上で、計画を進める必要がある。

市民の集う憩いの場である公園の環境や景観と調和した施設の導入が求められる。

## ⑥ 導入事例

公園への風力発電システムの設置は親しみのあるデザイン性も要求される。デザイン性のある風力発電システムの一例として、千葉市稲毛海浜公園に設置された例を示す。発電能力は10kW。



図5.17 千葉市稲毛海浜公園の設置例

出典：メーカー資料

公園への太陽光発電システムの設置は、屋根材一体型太陽光パネルによる雨よけを設置する等の工夫を行うことにより、スペースの有効活用が可能である。



図5.18 愛知県長久手町福祉の家の設置例

出典：「太陽光発電フィールドテスト事業設置事例集」平成16年7月 NEDO

#### (4) 市民・事業者・行政の連携によるBDF製造・活用プロジェクト

##### ① 目的と概要

市民生活、事業活動のなかで取り組むことができる新エネルギー導入プロジェクトとして、廃食用油からBDFを製造・供給する事業を市内民間事業者と連携して推進し、廃食用油の分別排出により創出される未利用の資源を地域で循環利用するモデルを構築する。

##### ■ 事業の目的

- ・ 市民・事業者が直接取り組むことができる新エネルギー導入のわかりやすいモデルを実行することにより、市民、事業者、行政が一体となってエネルギー地域循環型システムの構築に取り組む体制づくりを行う。
- ・ カーボンニュートラルのバイオマス資源（廃食用油）活用による温暖化防止効果、地域循環型のエネルギー使用の仕組みを広くアピールし、環境調和型の事業活動、暮らし方の普及啓発を図る。
- ・ 公用車等に使用する軽油の代替燃料としてBDFの利用を拡大することにより、運輸部門における二酸化炭素排出量の削減を図る。

##### ■ 事業の内容

- ・ 市の給食センターをはじめ、市内の飲食店、宿泊施設、食品加工事業所等から廃食用油を回収する事業を実施する。（廃食用油排出事業所との協議）
- ・ 市民に廃食用油の分別排出を呼びかけ、市内の資源ごみ集積所において市民からの廃食用油回収を実施する。（家庭からの資源ごみ排出規定の見直し）
- ・ 魚津市内の廃食用油を集中的に燃料転換する拠点として、魚津市内に廃食用油の管理、BDF製造、貯留・給油する既設のエネルギー製造・供給施設を活用する。
- ・ 市民バス等の公用車の軽油代替燃料としてBDFを重点的に活用する。
- ・ 公共事業を請け負う事業者、市内の廃棄物収集会社等が使用する自動車にBDFの活用を働きかけることにより、BDF流通の基盤形成と、エネルギーの循環利用の普及啓発を推進する。
- ・ 廃食用油を持ち込んだ市民に、地域通貨等を還元するしくみを検討する。

##### ■ 事業の実施方策

- ・ 2006年度より廃食用油の回収とBDFの製造を先導的に実施している民間企業と連携を図り、適切な役割分担により、プロジェクトを実施することが考えられる。  
 →魚津市：廃食用油分別排出の誘導、公用車におけるBDFの使用、BDFの普及啓発  
 →民間企業：廃食用油の管理、BDF製造・供給等  
 →市民・事業所：廃食用油の分別排出の実施



## ② システムイメージ

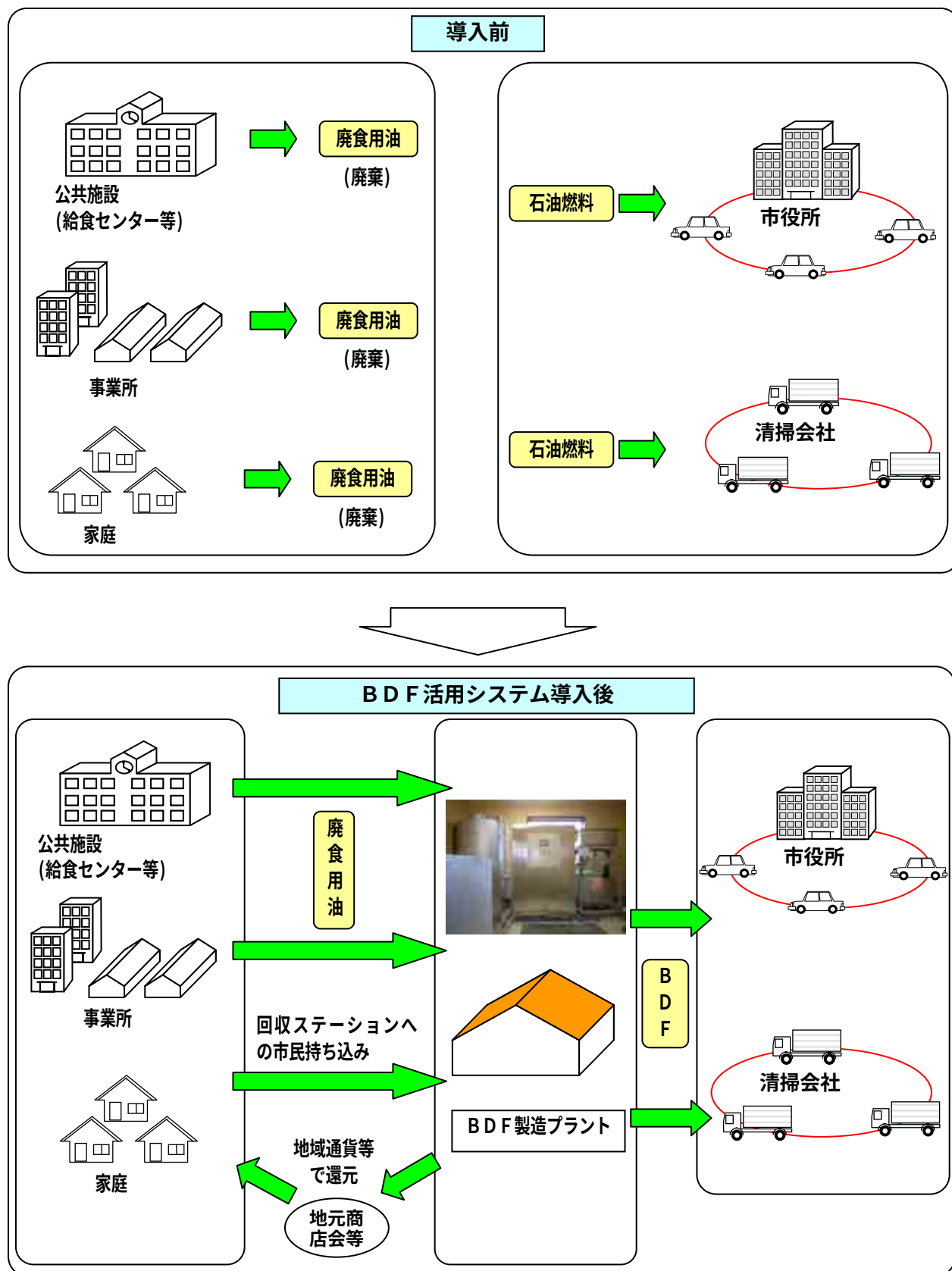


図5.19 BDF活用システムイメージ (例)

＜BDFの概要＞

BDF（バイオディーゼル燃料）は、植物性油脂（食用油、廃食用油など）等を加工したディーゼルエンジン用の燃料の総称である。植物性油脂にメタノールを添加し、アルカリ触媒により脂肪酸のメチルエステル変換反応を行い、脂肪酸メチルエステル（軽油に近い性質を持った物質）を製造するのが一般的である。この時、グリセリンが副産物として産出する。

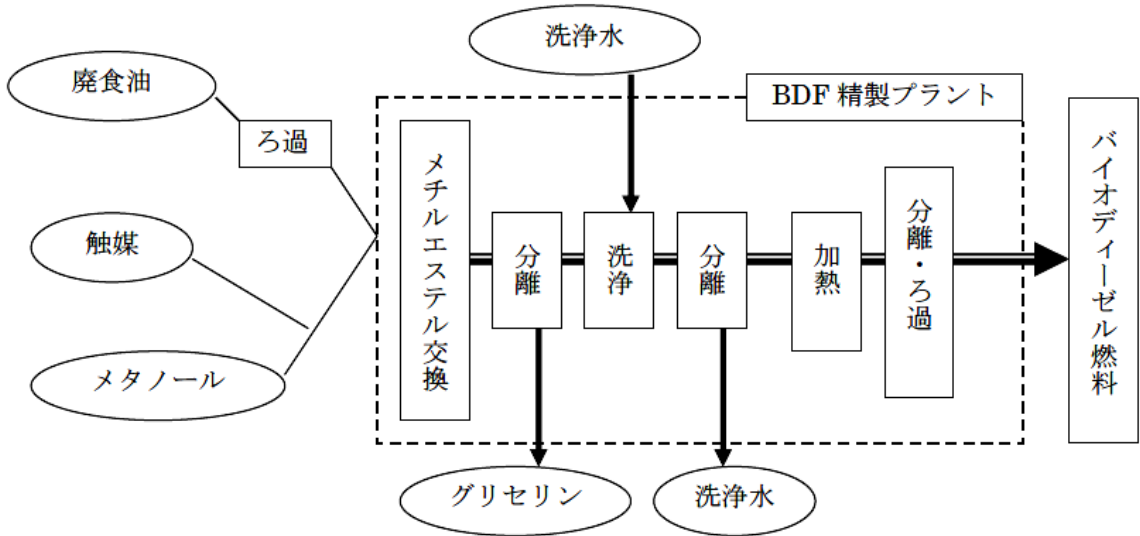


図5.20 BDF製造プロセスの概要 出典：バイオマスニッポン総合戦略資料

反応が簡単で小規模な設備でも生成が可能であること、中小業者や市民による地域の廃食用油回収運動と結びついていることに特徴がある。生成した再生油は、硫黄酸化物をほとんど含まず、黒煙を1/2～1/3に減少させるため、DPF（粉塵除去装置）の装着の必要がなく、ディーゼルエンジン搭載車両用のクリーン燃料として注目されている。燃費や走行性は軽油とほとんどかわらず、混用も可能である。



図5.21 小規模なBDF製造設備の例

出典：東海農政局ウェブサイト  
（東海地域のバイオマスエネルギー利用等の先進事例）

### ③ 導入効果の試算

廃食用油を資源とするバイオディーゼル燃料の導入効果は、年間供熱給量が4,837GJ/年、年間CO<sub>2</sub>削減量が332t-CO<sub>2</sub>/年、年間軽油費用削減額が10,128千円（バイオディーゼル製造費用を差し引くと7,128千円）と試算される。

#### <導入システム>

- ・バイオディーゼル燃料製造能力 600L/日（年間250日稼動）
- ・バイオディーゼル燃料供給能力：134t/年（150kL＝ドラム缶750本：4,837GJ/年）
- ・バイオディーゼル燃料生成率：95%（廃食用油141トンから134トンの燃料を精製）
- ・魚津市公用車供給台数 29台（軽油使用自動車の消費熱量を165GJ/年と想定）

表5.9 導入効果の試算結果

| 項目                    | 試算結果                     | 備考                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 年間供給熱量                | 4,837GJ/年                | バイオディーゼル燃料の比重：0.89kg/L<br>バイオディーゼル燃料供給量：600L/日×250日/年＝150kL/年<br>150kL/年×0.89kg/L＝134t/年<br>バイオディーゼル燃料の熱量：36.1GJ/t<br>年間供給熱量：134t/年×36.1GJ/t＝4,837GJ/年                    |
| 年間CO <sub>2</sub> 削減量 | 332 t-CO <sub>2</sub> /年 | 軽油CO <sub>2</sub> 排出係数：0.0687kg-CO <sub>2</sub> /MJ<br>（「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン（試案ver1.6）」環境省地球環境局）<br>4,837GJ/年×0.0687 t-CO <sub>2</sub> /GJ＝332 t-CO <sub>2</sub> /年 |
| 年間燃料費削減額              | 10,128千円/年               | 軽油発熱量：38.2GJ/kL<br>軽油単価：80円/L（2006年の軽油単価高騰前の水準）<br>軽油削減量：4,837GJ/年÷38.2GJ/kL＝126.6kL/年<br>126.6kL/年×80円/L＝10,128千円/年                                                      |

### ④ 事業性の試算

導入コストが38,000千円、製造コストが11,000千円と試算される。従業者の兼任等により、人件費を製造コストに含めない条件とすると、5.3年で導入コストを回収することができる。

表5.10 事業性の試算結果

| 項目       | 試算結果     | 備考                                                                    |
|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------|
| 導入コスト    | 38,000千円 | バイオディーゼル燃料製造設備 32,000千円（既存プラント工事実績より）<br>建屋 6,000千円（建屋面積 50㎡程度、土地代除く） |
| 熱製造コスト   | 3,000千円  | 運転費用 3,000千円/年（既存製造実績より20円/L設備補修費、薬品代等）<br>人件費 0千円/年（従事者の兼任等を考慮）      |
| 廃食用油引取り額 | 0円/年     | 現状では処理業者が無償で廃食用油を回収しているため、有償引取りは想定しない                                 |
| 単純回収年数   | 5.3年     | 導入コスト÷（年間燃料費削減額－熱製造コスト）<br>38,000千円÷（10,128-3,000）千円/年＝5.3年           |

## ⑤ 今後の検討課題

2006年12月から、民間事業者によって、廃食用油の回収によるBDF製造事業が行われている。市としては、このような先進的な民間事業者と協力していくとともに、廃食用油の回収にあたって、市民・事業者の協力が得られるようなしくみを検討する必要がある。

## ⑥ 導入事例

事業主体名：魚津清掃公社

所在地：魚津市大光寺

操業開始：2006年12月

バイオディーゼル燃料製造プラント処理能力：400L/日（16h/日稼働時）

- ・現在は飲食店など約20事業所から廃食用油を回収してBDFを製造し、同社が保有するごみ収集車やフォークリフトなど5台で使用。
- ・将来的には一般家庭や学校給食センターなどからも廃食用油の回収を進め、ごみ収集車全25台に使用するなど拡大の予定。



BDF製造プラント



BDFを車両に供給するところ

図5.22 魚津市内の事例

出典：魚津市清掃公社

## (5) 新エネルギー体験テーマパーク形成プロジェクト

### ① 目的と概要

新エネルギー利用施設を、環境教育素材および観光資源として捉え、教育、意識啓発等に積極的に利用していく。

将来的には、魚津市内の複数の新エネルギー利用施設を組み合わせ、面的な広がりを持った「新エネルギー体験テーマパーク」が形成されることを目標にする。新エネルギー利用施設を巡るツアーコースをつくり、魚津の地理、自然、生活環境を体感しながら、新エネルギーを体験し、学習できるしくみをつくる。

### ■ 事業の目的

- ・市民・事業者向けに行ったアンケート調査によると、市政に対して、新エネルギーに関する情報提供、導入状況・効果のPR、新エネルギー教育、市民・事業者向けの勉強会の開催等を求める意見が多い。これらの意見に応える取り組みの一環として、新エネルギー利用施設を環境教育、情報発信の拠点として整備し、これらを組み合わせたツアーコースを組み、新エネルギー利用について体感しながら学習できるしくみづくりを行う。
- ・従来の観光施設が、新エネルギーという新たなテーマによって有機的につながることで、活性化が期待できる。

### ■ 事業の内容

- ・市民または観光客が自主的に新エネルギー利用施設を見学できるよう、魚津市内の新エネルギー利用施設ガイドマップを作成する。新エネルギー利用施設では、新エネルギーの利用のしくみ、利用状況、効果等をわかりやすく学習できるような受入れ体制を整備する。市街地エリアにある新エネルギー利用施設は、広く一般市民や観光客に解放し、観光施設と組み合わせ、楽しく学習しながら巡回できるようにする。田園エリアにある新エネルギー利用施設は、交通アクセスがよくないことから、バスツアー等を企画する。
- ・新エネルギー導入を検討する市民、事業者向け、行政関係者向け等、特定の層を対象としたツアーを企画する。参加対象と参加目的に応じ、適切なコースを設定し、広報等で参加者を募集する。
- ・新エネルギー利用施設の見学等を学校教育の一環として取り込む。
- ・新エネルギー利用施設が整備される前の段階では、新エネルギー導入の担い手（事業者、市民）を対象とした、先行導入事例の見学会等の開催を検討する。

### ■ 事業の実施方策

- ・新エネルギー利用施設管理者との調整
- ・教育行政との調整



図5.23 魚津市新エネルギー利用施設ガイドマップのイメージ (例)

## ② 今後の検討課題

新エネルギー利用施設が立ち上がるまでに時間を要するが、その間は、新エネルギー導入の担い手に対するバックアップや、新エネルギー体験テーマパークを構成する新エネルギー利用施設の整備促進を図っていく必要がある。

民間事業者が主体となっている事業については、当該施設管理者との調整が必要となる。

新エネルギー利用施設の見学は、学校教育の一環として組み込むと、教育的効果は大きいことから、環境教材として積極的に活用していく必要がある。まずは、教員が新エネルギーへの理解を深めていく必要がある。

## <参考事例>

新川広域圏事務組合では、2002年度に「水博物館構想」を立ち上げ、地域の観光・産業の要である水をテーマに、新川地域の水に関する事象や現象などフィールドそのものを博物館資料（展示物）とみなして、野外活動と情報発信を博物館活動の中心とするフィールドミュージアム（野外博物館）を目指す活動を推進している。

これまでには、フィールドツアーや、世界水フォーラムから水のエキスポへの出展、「地域学芸員」養成講座の開催などの活動を実施している。

2007年2月8日 更新

新着情報&イベント情報

▼新着情報 **NEW!**

みずはくツアー  
「地域学芸員が案内する黒部川の名所めぐり」  
団体ツアー：随時  
参加者募集中

【2/8】フィールドツアー報告  
1月20日ツアー  
【10/11】11月12日のツアーは雨天中止となりました  
【10/27】フィールドツアー報告  
10月14日ツアー  
【8/24】フィールドツアー報告  
7月15日ツアー  
7月30日ツアー  
8月5日ツアー  
【6/23】交流活動に「有機農法の実践体験」を掲載  
【6/14】「みずはくだよりVol.9」のページを掲載

出典：新川広域圏事務組合ウェブサイト

みずはくぶつかん

# 水博物館へようこそ

ーフィールドミュージアムー

みずはく

## 水博ってなに？

黒部川流域は水をおもいっきり体験できる絶好のフィールドです。私たちはこの地をフィールドミュージアム(野外博物館)として位置づけ、

フィールドへ行こう!  
フィールドを知ろう!  
フィールドを伝えよう!

を合い言葉に、博物館活動をはじめました。

●水博ってどこにあるの>>

さあ、フィールドへ行ってみよう!

偶をクリックしてね!

図5.24 新川広域圏事務組合の水博物館構想



## 第6章 ビジョンの推進方策

### 6.1 ビジョンの推進体制

#### (1) 推進体制と関係者の役割

新エネルギーは、石油に替わるエネルギーとして技術的に確立されているものの、コストが高く、十分に普及していないエネルギーで、地域に根ざした資源を新たな視点によってエネルギーとして開発する一面も併せ持つものである。

新エネルギーの全市的な普及を目指すビジョンを推進するためには、市の率先行動が必要であるとともに、地域社会を構成する市民、事業者、市民団体などの各主体が、その必要性を理解し、それぞれに知恵を出しあって経済的な負担の軽減を図りつつ、連携した取り組みが重要となる。

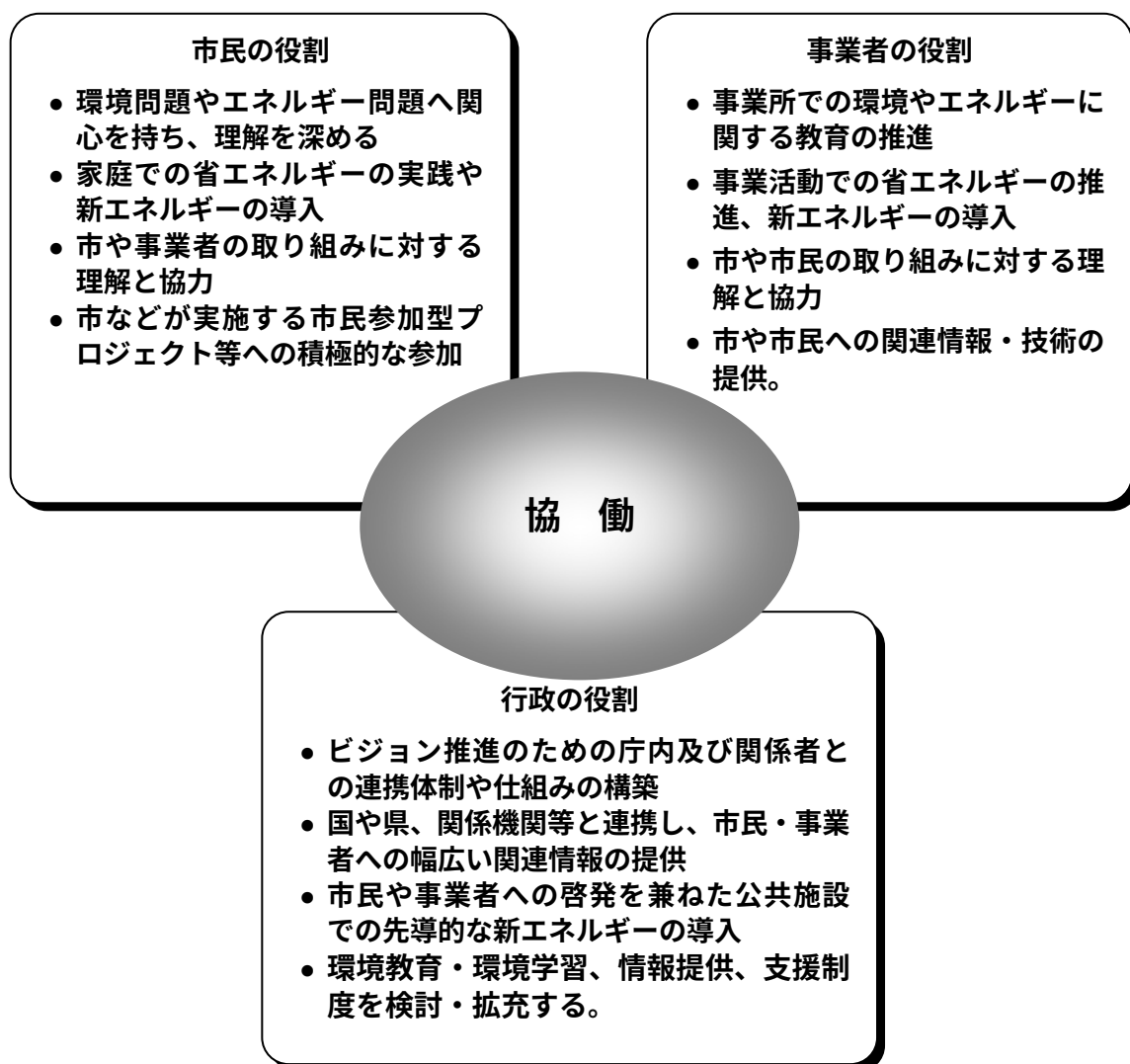


図6.1 新エネルギービジョンの推進体制



## ＜関係者の役割＞

### ① 市民の役割

魚津市の民生家庭部門のエネルギー消費量は、今後も増加することが予測され、地球温暖化を防止するために市民の果たす役割は大きい。市民一人一人が環境問題、エネルギー問題に関心を持ち、家庭でできるCO<sub>2</sub>削減対策に積極的な取り組むこと、市民参加型プロジェクト等へ積極的に参加することが期待される。

### ② 事業者の役割

事業活動に伴うエネルギー消費は大きな割合を占めており、地球温暖化を防止するために事業者が果たす役割は大きい。事業所における環境やエネルギーに関する教育の推進、省エネルギー、新エネルギーの導入推進、地域活動への積極的な参加が望まれる。

また、新エネルギー関連機器の開発メーカー等においては、事業者間で情報や技術を共有し、更なる技術開発を進めること、また、行政や市民への関連情報・技術提供をすることが期待される。

### ③ 市の役割

市は、ビジョン推進のための庁内および関係者との連携体制やしくみの構築を行い、国や県、関係機関等と連携し、市民・事業者への幅広い関連情報の提供を行う。また、市民や事業者への啓発を兼ねた、公共施設での率先的な省エネルギーの実践と先導的な新エネルギーの導入、市民や事業者向けの参加型プロジェクトの創出、市民や事業者が新エネルギーを導入する際の支援および環境整備を行う。

## (2) ビジョン推進に係る庁内体制

重点プロジェクトの具体化やビジョンの推進に関しては、庁内の多くの部署が関わるため、各部署が連携し、横断的に取り組んでいくことが重要となる。また、庁内だけでなく市民や事業者とも深く関わり、すべての主体が共通の認識のもとに協力して新エネルギーの導入等を進めていく必要がある。

このため、庁内、市民、事業者等との潤滑な連携を目的とし、これらの調整を図るための機関として「（仮称）魚津市新エネルギービジョン推進協議会」の設置を検討する。

協議会の事務局は商工観光課とし、ビジョンの推進・管理を行う。また、地域新エネルギービジョンだけではなく、他の関連施策とも相互連携を図り、市の環境施策全体を計画的に進めていくものとする。

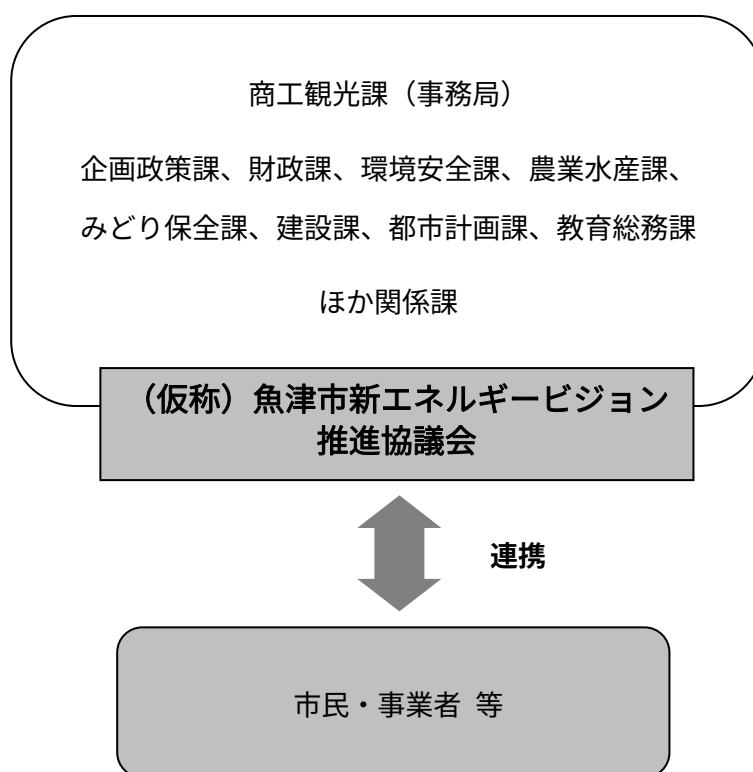


図6.2 新エネルギービジョン推進協議会のイメージ

## 6.2 ビジョンの展開と進行管理

### (1) 新エネルギー導入プロジェクトの展開イメージ

本ビジョンでは、魚津市における新エネルギー導入の基本方針を策定するとともに、今後の具体化が期待できる重点プロジェクトを設定する。

次年度以降、国の支援制度等を有効に活用しながら、関連計画の熟度に合わせて重点プロジェクトの事業化を検討していく。

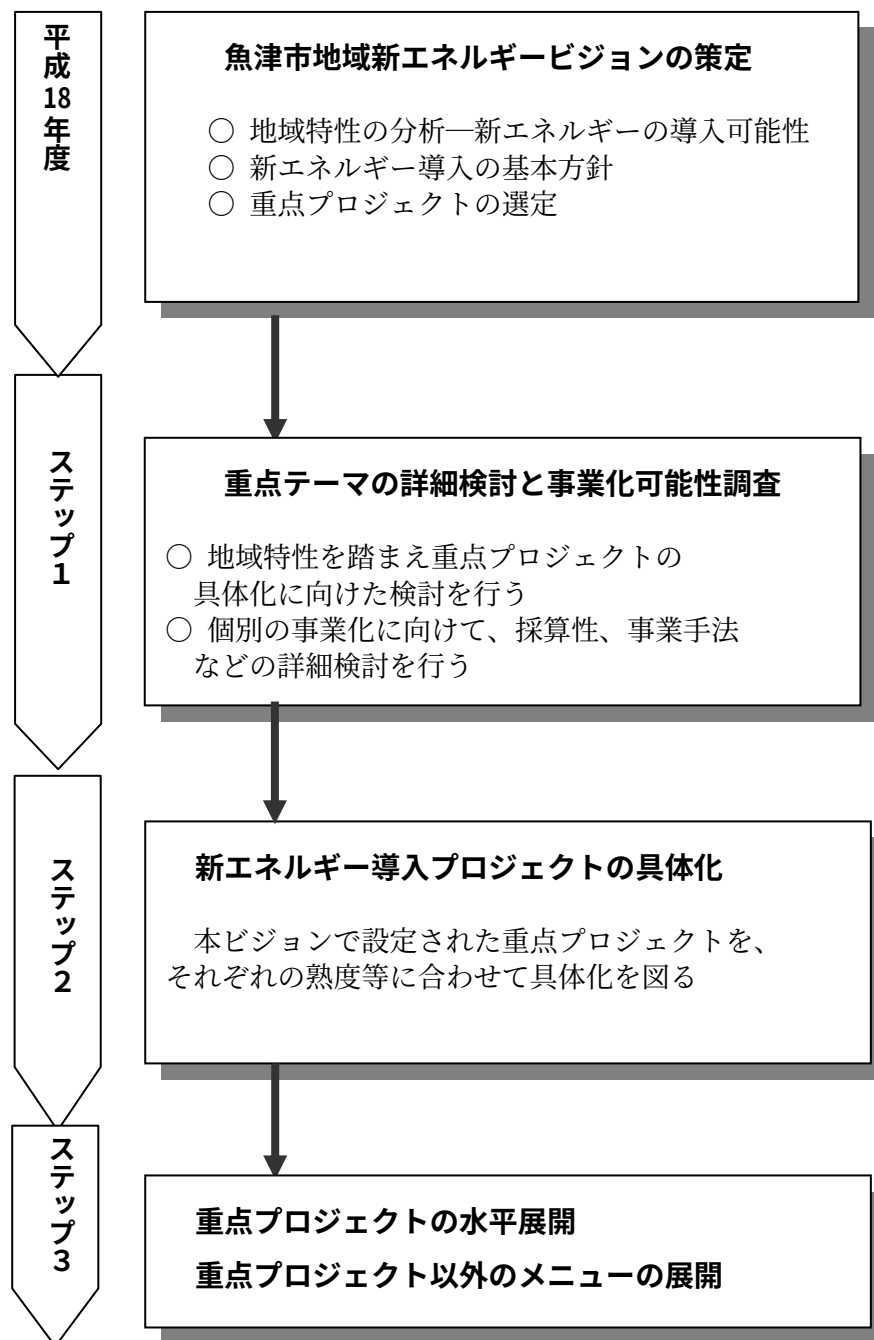


図6.3 ビジョン策定後の展開イメージ

## **(2) 重点プロジェクトの実行プログラム**

重点プロジェクトを展開していくにあたっては、それぞれのプロジェクトにおいて、＜ステップ1＞で詳細検討を行い、＜ステップ2＞で具体化を図り、＜ステップ3＞で、導入の拡大を図ることとする。＜ステップ1＞の詳細検討の結果により、優先順位の高いものから、逐次具体化を図っていく。重点プロジェクトごとに、各ステップで実行する項目を整理すると表6.1 のようになる。

### **＜ステップ1：開始後3年程度まで＞**

重点プロジェクト(1)～(4)では、新エネルギー資源の実態照査、新エネルギー利用のしくみづくりの検討、経済性の検討等を行い、導入候補地を絞り込み、導入システムの設計を行う。重点プロジェクト(5)では、新エネルギー導入の担い手を対象として、新エネルギー導入先行事例を体験する見学会等を企画し、新エネルギーの普及促進を図る。

### **＜ステップ2：開始後5年程度まで＞**

重点プロジェクト(1)～(4)では、詳細検討で絞り込んだ導入候補地に対して、実際に新エネルギーを導入する。重点プロジェクト(5)では、既設の新エネルギー利用のわかりやすいガイドマップを作成するとともに、新エネルギー利用施設において体験者が学習できるような環境を整備する。

### **＜ステップ3：開始後5年程度以降＞**

＜ステップ2＞での重点プロジェクトでの取り組みの効果をにらみながら、更に水平展開を進める。また、重点プロジェクト以外の新エネルギーについても導入整備を図る。

表6.1 重点プロジェクト実行プログラム (案)

| 取り組み                                   | ステップ1<br>(開始後3年程度まで)                                                                                                                                                                                       | ステップ2<br>(開始後5年程度まで)                                                                                           | ステップ3<br>(開始後5年程度以降)                                                                                    |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 木質バイオマス資源を活用したエネルギーの地産地消プロジェクト     | <p>&lt;詳細検討&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原料収集可能性、ペレット燃料需要量等の実態調査</li> <li>事業主体、しくみづくりに関する検討</li> <li>システム設計</li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>木材燃料資源の確保</li> <li>ペレット燃料需要の確保</li> <li>ペレット燃料製造プラントの整備</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>市民・事業者に対するペレットストーブの普及拡大</li> </ul>                               |
| (2) 小水力発電を活用した地域自立電源開発プロジェクト           | <p>&lt;詳細検討&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>農業用水、山間部湧水の水量、落差等の実態調査</li> <li>防災面での効果、経済性の検討により、導入効果の高い箇所の選定</li> <li>システム設計</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>導入効果が高い箇所への水力発電システムの整備</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>先行して導入した箇所で効果が認められれば、更に導入箇所を拡大する</li> </ul>                      |
| (3) 公共施設への新エネルギー導入による防災・情報発信拠点形成プロジェクト | <p>&lt;詳細検討&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>防災・情報発信拠点として求められる要件の整理</li> <li>経済性の検討</li> <li>システム設計</li> <li>環境と調和したデザイン計画</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>市役所に隣接する公園に防災・情報発信拠点となる太陽光発電、風力発電のハイブリッドシステムを整備</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>小中学校や公民館等、災害時に避難所、防災拠点となる箇所に導入を拡大する</li> </ul>                   |
| (4) 市民・事業者・行政の連携によるBDF製造・活用プロジェクト      | <p>&lt;詳細検討&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>廃食用油回収可能性、BDF利用可能量の実態調査</li> <li>民間事業者、市民との役割分担の検討</li> <li>廃食用油を持ち込んだ市民に対して地域通貨を与える等のインセンティブのしくみづくり</li> <li>経済性の検討</li> <li>システム設計</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>廃食用油の分別回収の開始</li> <li>BDFの公用車への利用を開始</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>BDF利用の周知を図り、廃食用油の分別回収量を拡大</li> <li>必要であればBDF製造プラントを増設</li> </ul> |
| (5) 新エネルギー体験テーマパーク形成プロジェクト             | <ul style="list-style-type: none"> <li>新エネルギー導入の担い手（事業者・市民）を対象として、先行事例等を体験する見学会等を企画し、新エネルギーの普及促進を図る</li> </ul>                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>新エネルギー利用施設ガイドマップの作成</li> <li>新エネルギー利用施設において体験者が学習できるような環境を整備</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>新エネルギー体験の学校教育への組込</li> <li>目的を絞ったツアー等の企画</li> </ul>              |

### (3) 新エネルギー導入プロジェクトのスケジュール案

短期、中期、長期と期間を区切り、重点プロジェクトの導入スケジュールの目標を示すと図6.4のようになる。

図6.4 新エネルギー導入プロジェクトのスケジュール案

| 新エネルギー導入に向けた取り組み                   | 短期          | 中期           | 長期            |
|------------------------------------|-------------|--------------|---------------|
| (1) 木質バイオマス資源を活用したエネルギーの地産地消プロジェクト | ステップ1<br>検討 | ステップ2<br>具体化 | ステップ3<br>普及展開 |
| (2) 小水力発電を活用した自立電源開発プロジェクト         |             |              |               |
| (3) 公共施設への新エネルギー導入による防災・情報発信拠点形成   |             |              |               |
| (4) 市民・事業者・行政の連携によるBDF製造・活用プロジェクト  |             |              |               |
| (5) 新エネルギー体験テーマパーク形成プロジェクト         |             |              |               |

#### (1) 木質バイオマス資源を活用したエネルギーの地産地消プロジェクト

比較的大規模な事業となることから、具体化までには十分な詳細検討を要する。

#### (2) 小水力発電を活用した自立電源開発プロジェクト

山間地の湧水を活用したコンパクトなモデルの具体化に向けて、早期の取組みを推進する。

#### (3) 公共施設への新エネルギー導入による防災・情報発信拠点形成

同様の先行事例も多く、技術的な課題は少ない。早期の具体化を検討する。

#### (4) 市民・事業者・行政の連携によるBDF製造・活用プロジェクト

民間事業者による事業が進行しており、早期に市民・事業者・行政が連携する取組みを推進する。

#### (5) 新エネルギー体験テーマパーク形成プロジェクト

具体化までには他の重点プロジェクトの立ち上がりを待つ必要がある。

## 参考資料1 魚津市地域新エネルギービジョン策定委員会関連資料

### 魚津市地域新エネルギービジョン策定委員会設置要綱

#### (設置)

第1条 魚津市の地域新エネルギービジョンを策定するため、魚津市地域新エネルギー策定委員会（以下「委員会」という。）を設置する。

#### (所掌事務)

第2条 委員会は、魚津市に導入可能な新エネルギーに関する調査、計画等の検討を行う。

#### (組織等)

第3条 委員会は、委員10人以下で構成し、委員長1名を置く。

2 委員は、学識経験者、エネルギー事業関係者、市民代表等から市長が委嘱する。

3 委員長は、委員が互選により選出する。

4 委員長は委員会を代表し、会務を総理する。

#### (任期)

第4条 委員の任期は、魚津市地域新エネルギービジョン策定までとする。

#### (会議)

第5条 委員会の会議は、委員長が必要と認めたときに召集し、会議の議長となる。

2 委員に事故あるときは、代理者の出席を妨げない。

#### (意見の聴取)

第6条 委員長は、必要に応じ会議に委員以外の者を招聘し意見又は説明を聞くことが出来る。

#### (事務局)

第7条 委員会の庶務は、魚津市産業経済部商工観光課において処理する。

#### (その他)

第8条 この要綱に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員長が会議に諮って定める。

#### 附 則

この要綱は、平成18年9月8日から施行する。

魚津市地域新エネルギービジョン策定委員名簿

| 所属・役職            | 氏 名     | 備 考      |
|------------------|---------|----------|
| 富山大学大学院 教授       | 作 井 正 昭 | 学識経験者    |
| 職藝学院 副学院長        | 池 寄 助 成 | 学識経験者    |
| 魚津商工会議所 副会頭      | 大 崎 利 明 | 経済界代表    |
| 新川森林組合 代表理事常務    | 大 江 幹 夫 | 市関係団体    |
| 北陸職業能力開発大学校 副学長  | 浜 本 建 夫 | 教育関係     |
| 北陸電力(株)魚津支社 電力部長 | 有 馬 秀 雄 | エネルギー事業者 |
| 市民代表             | 松 原 勇   | 公募委員     |
| 市民代表             | 竹 克 己   | 公募委員     |
| 富山県商工労働部商工企画課長   | 栗 林 弘 明 | 行政関係     |
| 魚津市助役            | 松 木 正 夫 | 行政関係     |
|                  |         |          |
| 中部産業経済局エネルギー対策課  |         | オブザーバー   |
| NEDO新エネルギー対策推進部  |         | オブザーバー   |



## 平成18年度 魚津市地域新エネルギービジョン策定委員会の日程と内容

| 委員会 | 開催日時・場所                       | 議事項目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第1回 | 平成18年10月12日<br>魚津市役所<br>第1会議室 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地域新エネルギービジョン策定事業について</li> <li>2. 平成18年度魚津市地域新エネルギービジョン策定調査について <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査の目的およびビジョン策定のねらい</li> <li>・調査の内容および委員会の進め方</li> </ul> </li> <li>3. 魚津市における新エネルギー導入の方向性について <ul style="list-style-type: none"> <li>・魚津市における新エネルギー導入の方向性</li> <li>・魚津市における新エネルギー利用事業のイメージ</li> <li>・先進地における新エネルギー利用事業の動向</li> </ul> </li> <li>4. 新エネルギー導入に関するアンケート調査について <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査方法および調査票（案）</li> </ul> </li> </ol> |
| 第2回 | 平成18年11月22日<br>魚津市役所<br>第1会議室 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 前回委員会の指摘事項確認</li> <li>2. 魚津市の地域特性と新エネルギー賦存量 <ul style="list-style-type: none"> <li>・魚津市の地域特性の整理</li> <li>・新エネルギーに関する基礎データの整理</li> </ul> </li> <li>3. 魚津市のエネルギー消費実態 <ul style="list-style-type: none"> <li>・部門別エネルギー消費量の推計</li> <li>・魚津市全体の最終エネルギー消費構造</li> <li>・CO<sub>2</sub>排出量の推計</li> </ul> </li> <li>4. 新エネルギー導入に関する意識調査 <ul style="list-style-type: none"> <li>・アンケート調査結果</li> <li>・新エネルギー対策の方向性</li> </ul> </li> </ol>                                |
| 第3回 | 平成19年1月29日<br>魚津市役所<br>第1会議室  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 前回委員会の指摘事項確認</li> <li>2. 新エネルギー導入に関する市民・事業者の意見について <ul style="list-style-type: none"> <li>・新エネルギーシステムの導入に向けた取り組み</li> <li>・新エネルギーの普及啓発・市民参加に向けた取り組み</li> <li>・魚津市の新エネルギー施策の方向性</li> </ul> </li> <li>3. 新エネルギー賦存量、利用可能性の分析 <ul style="list-style-type: none"> <li>・新エネルギー賦存量の想定</li> <li>・利用可能性の分析</li> </ul> </li> <li>4. 新エネルギー導入施策の基本方針 <ul style="list-style-type: none"> <li>・新エネルギー導入の方向性</li> <li>・新エネルギー導入施策の基本方針</li> </ul> </li> </ol>              |
| 第4回 | 平成18年2月15日<br>魚津市役所<br>第1会議室  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 前回委員会の指摘事項確認</li> <li>2. 重点プロジェクトの検討 <ul style="list-style-type: none"> <li>・重点プロジェクトの実施イメージ検討</li> <li>・重点プロジェクトの事業性、事業化のための課題整理</li> </ul> </li> <li>3. ビジョンの推進方策 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ビジョンの推進・管理体制</li> <li>・重点プロジェクトの事業実施方策</li> <li>・新エネルギー導入施策の展開イメージ</li> </ul> </li> <li>4. 魚津市地域新エネルギービジョン（案） <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域新エネルギービジョン（案）の提案</li> </ul> </li> </ol>                                                  |

## 魚津市地域新エネルギービジョン策定庁内検討会設置要綱

### (設 置)

第1条 魚津市における新エネルギーに係る基礎的なデータを収集し、新エネルギーの導入・普及啓発推進を図るため、魚津市地域新エネルギービジョン策定庁内検討会（以下「庁内検討会」という。）を設置する。

### (所掌事務)

第2条 庁内検討会は次の事項を所掌する。

- (1) 地域新エネルギービジョン策定に関する調査研究に関すること。
- (2) 地域新エネルギービジョンの導入・普及啓発に関すること。

### (組 織)

第3条 庁内検討会は、別表に掲げる委員で組織し助役が座長を努める。

2 庁内検討会の調査機関として「ワーキング会議」を置く。

### (任 期)

第4条 委員の任期は、庁内検討会の目的が達成されるまでとする。

### (会 議)

第5条 庁内検討会は必要に応じ座長が招集し、座長が議長となる。

2 庁内検討会は、必要に応じ会員以外の者の出席を求め、その意見を聞くことが出来る。

### (庶 務)

第6条 庁内検討会の庶務は、産業経済部商工観光課において処理する。

### (その他)

第7条 この要綱に定めるもののほか、庁内検討会に関し必要な事項は、座長が庁内検討会に諮って定める。

### 附 則

この要綱は、平成18年9月8日から施行する。

魚津市地域新エネルギービジョン策定庁内検討会委員名簿

| 役 職        | 氏 名     |
|------------|---------|
| 助役         | 松 木 正 夫 |
| 企画総務部長     | 石 川 忠 志 |
| 民生部長       | 慶 伊 敏 雄 |
| 産業経済部長     | 谷 口 雅 広 |
| 建設部長       | 黒 瀬 宗 治 |
| 建設部次長兼建設課長 | 寺 沢 利 夫 |
| 教育委員会次長    | 加 藤 寛   |
| 企画政策課長     | 金 山 良 然 |
| 財政課長       | 内 山 みゆき |
| 環境安全課長     | 椎 名 久 志 |
| 商工観光課長     | 羽 田 哲 朗 |
| 農業水産課長     | 四十万 隆 一 |
| みどり保全課長    | 古 川 博 明 |
| 都市計画課長     | 吉 川 高 広 |
| 教育総務課長     | 畠 山 敏 一 |

魚津市地域新エネルギービジョン策定庁内検討会ワーキング名簿

| 役 職              | 氏 名     |
|------------------|---------|
| 企画政策課長代理兼地域づくり係長 | 新 浜 義 弦 |
| 建設課長代理兼業務係長      | 紙 尾 昌 志 |
| 財政課 財政係長         | 武 田 寛   |
| 環境安全課 環境係長       | 江 幡 遂 守 |
| 農業水産課 農政振興係長     | 中 山 明 夫 |
| みどり保全課 自然保護係長    | 片 山 伸 二 |
| みどり保全課 農林整備係長    | 牧 英 治   |
| 建設課 道路河川係長       | 三 井 修   |
| 都市計画課 課長代理兼計画係長  | 森 田 敏 之 |
| 都市計画課 建築住宅係長     | 蜷 川 聡   |
| 教育総務課長代理兼係長      | 殿 村 伸 二 |
|                  |         |
| 事務局              |         |
| 商工観光課長代理兼商工労働係長  | 川 上 昭   |
| 商工観光課 商工労働係      | 関 口 昌 吾 |

## 参考資料２ 新エネルギー合同施設研修会レポート

### (1) 平成18年度新エネルギー合同施設研修会（近畿地区）

① 参加者：魚津市産業経済部 商工観光課 主任 関口 昌吾

② 目的：

本研修会は近畿経済産業局とNEDO関西支部との共催による、新エネルギービジョンを策定している全国の地方公共団体の担当職員をおもな対象とした研修会である。新エネルギービジョン策定調査にあたって、特に具体的な導入事例等についての知見を広めることを目的として研修会に参加した。

③ 開催日時：平成18年10月19日～20日

④ 場所：京都府宮津市 天橋立駅（北近畿タンゴ鉄道株式会社）にて集合・解散

⑤ 対象：全国の地方公共団体等

⑥ 主催：近畿経済産業局

NEDO技術開発機構関西支部

### ⑦ スケジュール

<平成18年10月19日（木）>

13：00 北近畿タンゴ鉄道「天橋立駅」集合・出発

13：45 丹後あじわいの郷（京都府京丹後市）

13：45 あいさつ

NEDO技術開発機構関西支部

13：55 「京都エコエネルギープロジェクト」について（仮称）

京丹後市生活環境部環境推進課 主任 後藤正明

14：35 太陽光発電施設見学

15：00 京都エコエネルギー研究センター

バイオガспラント等見学<アマタ（株）>

16：40 太鼓山風力発電所&風のがっこう京都見学

18：00 北近畿タンゴ鉄道「天橋立駅」解散の予定

<平成18年10月20日（金）>

9：00 近畿丹後鉄道「天橋立駅」集合・出発

9：40 丹後海と星の見える丘公園

ソーラーハウス及びNPOの概況説明（仮称）

NPO地球デザインスクール又は、京都府丹後広域振興局

10：30 現地見学

13：50 北近畿タンゴ鉄道「天橋立駅」解散

## ⑧ 現地見学先の概要

### <丹後あじわいの郷>

農業公園「丹後あじわいの郷」では、展望タワーのエントランス通路に30kWの太陽電池を設置している。薄膜多結晶シリコンにアモルファスシリコンを重ねたハイブリッド型太陽電池を使用しているため、高温時でも発電効率が低下しにくい。



丹後あじわいの郷

### <京都エネルギー研究センター>

京都エコエネルギー研究センターは、バイオガス発電施設と、電力供給をコントロールする制御センターの機能を備えている。

メタン発酵槽で製造したバイオガスをガスエンジン式発電機と燃料電池のコージェネレーションシステムに供給している。発電した電気の余剰分は電力会社に売電し、また、回収した温熱はメタン発酵槽の加温、管理室の給湯や暖房に使用する。



ガスエンジン式発電機80kW



燃料電池250kW

京都エコエネルギー研究センター  
バイオガスプラント

## ⑨ 所見

京丹後市の事例では、NEDOの「新エネルギー等地域集中実証実験」委託事業として府が総合調整して実施され、民間発電事業者を実施主体として運用されているので、京丹後市の負担は現在ほとんどないとのことである。

京丹後市では太陽光、風力を利用した家庭用のハイブリッド発電システムも導入されており、魚津市での導入可能性を検討するために情報収集が必要である。

## (2) 平成18年度新エネルギー合同施設研修会（四国地区）

① **参加者：**魚津市産業経済部 商工観光課 課長代理 川上 昭

② **目的：**

本研修会は四国経済産業局とNEDO関西支部との共催による、新エネルギービジョンを策定している全国の地方公共団体の担当職員をおもな対象とした研修会である。新エネルギービジョン策定調査にあたって、特に具体的な導入事例等についての知見を広めることを目的として研修会に参加した。

③ **開催日時：**平成18年10月26日～27日

④ **場所：**座学は高松市「ホテルニューフロンティア」

現地見学は高松港または直島（宮浦港）集合・解散

⑤ **対象：**全国の地方公共団体等

⑥ **主催：**四国経済産業局

NEDO技術開発機構関西支部

⑦ **スケジュール**

＜平成18年10月26日（木）＞

場所：香川県高松市内

13：30 開会あいさつ

四国経済産業局

13：35 基調講演

愛媛県環境創造センター 所長 立川 涼

14：40 事例紹介＜食品加工廃棄物のエネルギー化についての詳細調査・検討＞

サヌキ畜産加工協同組合 顧問：成行 明節

15：00 事例紹介＜同上：システム概要＞

株式会社ルナテック 取締役社長 入月 一夫

15：50 事例紹介＜直島製錬所における廃棄物発電 - 有価金属リサイクル事業＞

三菱マテリアル㈱直島製錬所 課長補佐 金田 章

16：30 あいさつ

NEDO技術開発機構関西支部

＜平成18年10月27日（金）＞

場 所：香川県直島環境センター中間処理施設

三菱マテリアル㈱直島製錬所 有価金属リサイクル施設

8：00 高松港集合（8：12高松港出航）

9：05 直島（宮浦港）出発

9：20 香川県直島環境センター中間処理施設（50分）

10：20 三菱マテリアル㈱直島製錬所 有価金属リサイクル施設（50分）

11：25 宮浦港着（現地解散）

## ⑧ 現地見学先の概要

### <直島環境センター中間処理施設>

中間処理施設は、輸送船で搬入した豊島の産業廃棄物等を焼却・溶融する施設である。

「豊島問題」の経緯と具体的な処理工程をビデオ視聴し、また、廃棄物等の豊島から直島への輸送及び中間処理施設での溶融処理工程を各種プラント、模型を実際に見学する。



直島環境センター中間処理施設

### <直島エコタウンー有価金属リサイクル施設>

自動車や廃家電等のシュレッダーダスト、廃基板、銅含有スラッジ等の廃棄物等（合計5000トン/月）を焼却熔融処理により可燃物や塩素等を除去する施設であり、焼却熔融後のスラグは銅製錬施設でリサイクル処理される。



有価金属リサイクル施設

## ⑨ 所見

「食品加工廃棄物のエネルギー化詳細調査・検討」の事業発表は、蟹加工場、かまぼこ製造所、塩乾物加工場等の食品加工残渣が発生する魚津市においても、大いに参考となる事例と思われる。食品加工廃棄物よりバイオガスを抽出し、燃料として利用し、残渣を肥料、堆肥として利用するなど、廃棄物を最後まで有効に利用できるシステムとなっている。ただし、設備投資が3～4億円と大きいこと、魚津市の食品加工業者だけでは、廃棄物の量が少ないこと等により、市内業者のみで設備を建設運営することは非常に困難である。導入にあたっては、近隣市と共同で建設運営する等の工夫が必要があると考ええる。

# 参考資料3 新エネルギー導入に関する支援制度一覧

| 分類 | 名 称                     | 交付対象 |        | 対象となるシステムの概要等（例示）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 補助率／融資条件等                                                                                                                                                                                                                                                                               | 連絡先         |
|----|-------------------------|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|    |                         | 自治体  | 企業 市民等 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
| 全般 | 新エネルギー対策導入推進事業          | ○    | ○      | セミナー、説明会等の開催、専門家（講師）の派遣等（予算、事業の内容等により要件有り）<br>【太陽光発電】システム出力50kW以上（経済産業省、文部科学省、農林水産省の協議に基づくエコスコールの認定を受けている場合は10kW以上）<br>【風力発電】発電出力1,500kW以上※<br>【燃料電池】発電出力50kW以上、省エネ率10%以上<br>【廃棄物発電】廃棄物依存率60%以上(1)RDF発電・発電効率 23%～28%(2)ガスリパワリング型20%以上(3)その他は発電効率15%以上<br>【太陽熱】有効集熱面積100㎡以上（OMソーラーも対象）<br>【天然ガスコージェネ】250kW以上（省エネ15%以上）<br>【クリーンエネルギー自動車】電気自動車（ハイブリッド車含む）、天然ガス自動車、導入台数10台相当以上（1台1,500CCとして換算）、充電・充電設備も対象<br>【バイオマス発電】バイオマス依存率60%以上(1)蒸気タービン方式・発電効率10%以上(2)その他は発電効率20%以上（10kW以上）<br>【バイオマス熱利用】利用型は熱利用量、高炉36cal/h以上等、バイオマスコージェネ、バイオマス依存率60%以上・発電出力10kW以上、省エネ率10%以上等<br>【バイオマス燃料製造】(1)タンク発酵方式・ガス製造量300Nm <sup>3</sup> /日等、その他依存率60%以上、回収率50%以上等<br>【雪氷熱利用】住居・事務所等冷房利用：雪氷貯蔵量100t/年以上、倉庫等200t/年以上 等 | 説明会・展示会等開催、巡回指導、導入マニュアル作成、専門家（講師）派遣、技術導入詳細調査                                                                                                                                                                                                                                            | NEDO        |
|    | 地域新エネルギー導入促進事業          | ○    |        | 補助率（導入事業） 1/2以内又は1/3以内、（普及啓発）定額（限度額2千万円）<br>（※風力発電：3,000kW以下は1/2×0.9以内、3,000kW超は別途補助金）・天然ガスコージェネ発電出力3,000kW以上1/2×0.9以内<br>（その他【廃棄物製造】【廃棄物熱利用】【温度差エネルギー】がある）<br>発電設備の導入は、「RPS法」の設備認定を受けることが条件<br>【複数導入型】一箇所又は一定の地域に分散して一種類又は、複数の種類を導入する（導入する設備毎に導入する規模をその新エネルギーの規模の基準で除し、その値の総和が1.0以上であることが要件）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 補助率 1/2以内又は1/3以内、（普及啓発）定額（限度額2千万円）<br>（※風力発電：3,000kW以下は1/2×0.9以内、3,000kW超は別途補助金）・天然ガスコージェネ発電出力3,000kW以上1/2×0.9以内<br>（その他【廃棄物製造】【廃棄物熱利用】【温度差エネルギー】がある）<br>発電設備の導入は、「RPS法」の設備認定を受けることが条件<br>【複数導入型】一箇所又は一定の地域に分散して一種類又は、複数の種類を導入する（導入する設備毎に導入する規模をその新エネルギーの規模の基準で除し、その値の総和が1.0以上であることが要件） | NEDO        |
|    | 地域新エネルギービジョン策定等事業       | ○    | ○      | 【1】地域新エネルギービジョン策定調査<br>【2】重点テーマに係る詳細ビジョン策定調査<br>【3】事業化フィージビリティスタディ調査（PFI方式を活用したプロジェクト含む）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 定額補助金                                                                                                                                                                                                                                                                                   | NEDO        |
|    | 新エネルギー・省エネルギー・非営利活動促進事業 |      | ○      | 【太陽光発電】個人住宅設置：NFF事業の補助率に準ずる額を上限<br>【風力発電】－<br>【燃料電池】－<br>【廃棄物発電（バイオマス含む）】廃棄物/バイオマス依存率60%以上<br>【廃棄物燃料製造】エネルギー回収率：50%以上<br>【廃棄物熱利用】廃棄物依存率：60%以上<br>【バイオマス熱利用】バイオマス依存率60%以上<br>【太陽熱】－<br>【天然ガスコージェネ】排熱依存率：40%以上<br>【クリーンエネルギー自動車】クリーンエネルギー自動車と対応する通常車両との価格差の1/2が上限等<br>【省エネ設備】原油換算100k1/年又は省エネ率1%以上                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 補助率 1/2以内<br>【注】新・省エネ設備導入支援事業は第三者が行う事業支援（営利を目的とせず）<br>【注】新エネ設備導入事業は自らの事業（営利を目的とせず）省エネの自らの導入は対象外<br>【注】普及啓発事業は自らのもの                                                                                                                                                                      | NEDO        |
|    | 地域地球温暖化防止支援事業           | ○    | ○      | 地方公共団体が策定した「地域における計画」に基づき実施される事業であって同一事業者が実施する新・省エネ設備を組み合わせた複数の設備導入<br>【省エネ設備】1事業所単位で、省エネ効果が、原油換算で削減量100k1/年又は削減率1.0%以上<br>【新エネ設備】太陽光発電、太陽熱利用、風力発電、燃料電池は規模要件等なし、廃棄物、バイオマス・コージェネ等は依存率、回収率等の要件あり                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 補助金 1/2 以内（ただし、営利活動に伴う事業は 1/3）                                                                                                                                                                                                                                                          | NEDO        |
|    | 地域エネルギー開発利用事業普及促進融資     | ○    | ○      | 地熱利用事業、廃熱利用事業、温度差熱・雪氷熱利用事業、廃棄物/バイオマス利用事業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | (1) 利率 長期貸出最優遇金利に年0.5%を加えた利率以下。<br>(2) 利子補給率は年利〔契約時の借入金金利÷2〕%となる。<br>(ただし、3%を上限とする。)<br>(3) 融資額（1件あたり） 廃棄物/バイオマス利用事業・・・3億円以下 地熱利用事業、廃熱利用事業、温度差熱/雪氷熱利用事業・・・5億円以下 複合利用事業・・・5億円以下<br>(4) 償還期限 10年以内                                                                                        | （財）新エネルギー財団 |



| 分類  | 名 称                              | 交付対象 |           | 対象となるシステムの概要等（例示）                                                                                                                                                             | 補助率／融資条件等                                                                                                                                                                                                                                       | 連絡先                    |
|-----|----------------------------------|------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|     |                                  | 自治体  | 企業<br>市民等 |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |
| 全 般 | 地域エネルギー開発利用<br>発電事業普及促進融資        | ○    | ○         | 風力発電事業、太陽光発電事業、地熱発電事業、廃熱利用発電事業、廃棄物/バイオマス利用発電事業<br>（ただし、3%を上限とする。）<br>（3）融資額（1件あたり）<br>地熱発電事業・・・3億円以下<br>風力、太陽光、地熱、廃熱、バイオマス利用発電事業・・・4億円以下<br>複合利用発電事業・・・5億円以下<br>（4）償還期限 10年以内 | (1) 利率 長期貸出最優遇金利に年0.5%を加えた利率以下。<br>(2) 利子補給率は年利（契約時の借入金利÷2）%となる。<br>(3) 融資額（1件あたり）<br>地熱発電事業・・・3億円以下<br>風力、太陽光、地熱、廃熱、バイオマス利用発電事業・・・4億円以下<br>複合利用発電事業・・・5億円以下<br>(4) 償還期限 10年以内                                                                  | (財) 新エネ<br>ルギー財団       |
|     | 新エネルギー事業者<br>支援対策事業              | ○    | ○         | 【太陽光発電】システム出力50kW以上<br>【風力発電】システム出力1.500kW以上<br>【燃料電池】発電出力50kW以上、<br>【バイオマス発電・熱利用】【廃棄物発電】【廃棄物熱利用】【温度差エ<br>ネルギー】【天然ガスコージェネ】発電出力500kW以上、省エネ率15%以上 等                             | 補助率 1/3以内、債務保証（対象債務の90%）、保証料（保<br>証料金の0.2%）等<br>発電設備の導入は、「RPS法」の設備認定を受けることが条<br>件                                                                                                                                                               | 経済産業省                  |
|     | エコタウン事業（環境と<br>調和したまちづくり事業）      | ○    |           | (1) ソフト面への助成：構想の実現のための調査事業、環境産業見本市・技術展・共同商談会の開催等<br>の環境産業のためのマーケティング事業、関連事業者・住民に対するリサイクル情報などの提供事業<br>(2) ハード面への助成：先進的リサイクル施設の推進事業                                             | (1) ソフト面への助成：補助率 1/2 以内<br>(2) ハード面への助成：補助率 1/2 以内、1/3 以内                                                                                                                                                                                       | 経済産業省と<br>環境省の連携<br>施策 |
|     | 環境共生住宅建設推進事業                     | ○    |           | 環境共生住宅建設基本計画の策定                                                                                                                                                               | 補助率 1/3                                                                                                                                                                                                                                         | 国土交通省                  |
|     | 環境共生住宅<br>市街地モデル事業               | ○    | ○         | (1) 集団的に建設される住宅団地（概ね50戸以上）であること<br>(2) 住宅の断熱構造化、省エネ設備及び敷地内緑化等一定の要件を満たすこと<br>(3) 地球温暖化防止、資源の有効利用及び自然環境保全の各々の技術に対応した施設の整備を行うこと                                                  | 補助率 1/3（地方供給公社、民間事業者等が施行者の場合、<br>地方公共団体の補助する額の1/2以内かつ対象事業費の1/3以内）                                                                                                                                                                               | 国土交通省                  |
|     | 都市公園整備事業                         | ○    |           | ・建設残土や廃棄物の処理場として利用した跡地に設置する都市公園等やエネルギー有効利用施設<br>が設置される都市公園等の重点的整備を行う。<br>・緑のリサイクル施設等の設置<br>・自然エネルギー活用型発電施設の設置                                                                 | 用地費 1/3 施設費 1/2 以内                                                                                                                                                                                                                              | 国土交通省                  |
|     | 次世代都市整備事業                        | ○    |           | ・自然エネルギー活用システム 太陽光等を都市エネルギーとして活用<br>・都市エネルギー活用システム 未利用エネルギーを都市熱源ネットワークで活用<br>・防災安全街区支援システム 分散自立型の基本物質供給システム<br>・高度情報通信システム 下水道管理用光ファイバーネットワークを活用<br>・都市廃棄物処理新システム こみの管路輸送システム | ・自然エネルギー活用システム、都市エネルギー活用システム、高度情報通信システム、一<br>方公共団体、都市基盤整備公団または地域振興整備公団に対し<br>事業費の3分の1以内<br>・都市廃棄物処理新システム → 地方公共団体または都市基<br>整備公団に対し、事業費の分の1以内、基本計画策定に要す<br>る費用の3分の1以内                                                                            | 国土交通省                  |
|     | 住宅市街地整備<br>総合支援事業                | ○    | ○         | 中心市街地等の既成市街地において、快適な居住環境の創出、都市機能の更新、美しい市街地景観の<br>形成等を図りつつ職住近接型の良質な市街地住宅の供給、公共施設・居住環境形成施設の整備等を経<br>合的に推進する事業                                                                   | (1) 整備計画策定等（1/3、1/2）<br>(2) 市街地住宅等整備（1/3、1/2等）設計費、除却費、<br>共同施設整備費、公園空地の整備費等<br>(3) 居住環境形成施設整備（1/3）地区内の居住者の為の<br>道路、公園等、植栽、緑化施設、カラード舗装、照明施設、電線<br>類の地下埋設等<br>(4) 都市再生住宅（従前居住者用の住宅等）整備等（2/<br>3、1/2、1/3）<br>(5) 関連公共施設整備（通常の公共施設の整備に対する補助<br>と同様） | 国土交通省                  |
|     | 地域環境総合計画<br>策定事業補助               | ○    |           | 市町村等が環境基本計画を反映した地域の環境保全に関する基本的な計画の策定に対する補助を行う                                                                                                                                 | 補助率 1/2 以内                                                                                                                                                                                                                                      | 環境省                    |
|     | 二酸化炭素排出<br>抑制対策事業                | ○    | ○         | 再生可能燃料利用促進事業、生ごみ利用燃料電池等普及促進事業、対策技術率先利用試験事業（地中<br>熱利用ヒートポンプ試験利用）、地方公共団体率先対策事業、地域協議会対策促進事業                                                                                      | 補助率 全額～1～3 以内                                                                                                                                                                                                                                   | 環境省                    |
|     | 環境を考慮した<br>学校施設（エコス<br>クール）の整備推進 | ○    |           | 環境を考慮した学校施設（エコスクール）に関するパイロット・モデル事業の実施に際して、必要な<br>経費（基本計画、策定調査費、建物等整備費、新エネルギー導入費等）を補助。新エネルギー活用型<br>（太陽光、太陽熱、風力、燃料電池等）、緑化推進型、中水利用型、その他省エネルギー・省資源型<br>（新断熱技術活用等）                 | (1) 調査研究費：全額負担<br>(2) 建物等の整備費：新増築1/2・大規模改修1/3<br>(3) 新エネルギーの導入費：経産省各補助事業の補助率                                                                                                                                                                    | 文部科学省<br>経済産業省         |

| 分類        | 名 称                                | 交付対象 |        | 対 象 とな る シ ス テ ム の 概 要 等 ( 例 示 )                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 補助率／融資条件等                                                                                                                                     | 連絡先      |
|-----------|------------------------------------|------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|           |                                    | 自治体  | 企業 市民等 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |          |
| 全 般       | 環境共生住宅増増融資                         |      |        | 【次世代型】屋根又は天井、壁、床に断熱材を入れ、開口部に二重サッシを施工するとともに気密性を確保することなどにより、一般型と比較して、より高い省エネルギー性能を有する住宅とする工事<br>【一般型】屋根、又は天井、壁、床に断熱材を入れ、開口部に二重サッシ等にする工事<br>【太陽光発電設備設置型】公庫が一定の性能(最大出力3kW以上等)を有することを確認した太陽光発電設備(一覧表はこちら)を設置する工事<br>【暖房給湯設備設置型】公庫が一定の省エネルギー性能を有することを確認した暖房給湯設備及び給湯設備を設置する工事(太陽熱温水器等)<br>【換気設備設置型】一定の換気性能を有する換気設備を設置する工事 | 【次世代型】250万円/戸【パッシブソーラーシステム併設の場合400万円】<br>【一般型】100万円/戸【パッシブソーラーシステム併設の場合250万円】<br>【太陽光発電設備設置型】200万円/戸<br>【暖房給湯設備設置型】150万円/戸<br>【換気設備設置型】50万円/戸 | 住宅金融公庫   |
|           | 社会福祉施設等施設整備事業費                     | ○    |        | 社会福祉施設等において、建物に固定して一体的に整備する資源有効活用施設(水の循環・再利用、こみ等処理、ソーラー、その他の資源の有効利用及び地域の環境保全のため等)の整備費に対する補助を行う                                                                                                                                                                                                                     | 補助率 1/2 以内                                                                                                                                    | 厚生労働省    |
| 太陽光       | 太陽光発電新技術等ファイナードテスト事業               | ○    | ○      | 【新モデル採用型】【建材一体型】【新制御方式採用型】【効率向上追求型】の4種類のシステムを事業の対象とし、太陽電池出力の実測値合計が10kW以上、三相3線交流200V級の高圧(原則として)に連系する。表示装置も対象                                                                                                                                                                                                        | 共同研究(NEDO負担1/2)、エコスクールの認定を受けているものを優先する。                                                                                                       | NEDO     |
| 太陽熱       | 太陽光発電施設整備事業                        | ○    | ○      | 【太陽光発電】システム出力が150kW以上の太陽光発電施設。                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 融資利率(政策金利 II)                                                                                                                                 | 日本政策投資銀行 |
| 風 力       | 風力発電ファイナードテスト事業                    | ○    | ○      | H14年度以降は、風況観測、データの解析と評価、環境条件の踏勘評価等                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 共同研究(NEDO負担100%)                                                                                                                              | NEDO     |
|           | 風力発電事業の推進                          | ○    |        | 地方債措置                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ・ 充当率100%<br>・ 地方公共団体が公営企業として行う風力発電事業を対象とする                                                                                                   | 総務省      |
| 廃 棄 物     | 先進型廃棄物発電ファイナードテスト事業                | ○    | ○      | ポイラ基温が400℃以上の高効率廃棄物発電設備、又は、ガス化溶融型廃棄物発電設備(継続事業のみ、新規公募なし)                                                                                                                                                                                                                                                            | 共同研究(NEDO負担1/2)                                                                                                                               | NEDO     |
|           | 廃棄物発電促進対策費補助金                      | ○    | ○      | 廃棄物処理施設に付帯して設置される発電効率10%以上の発電設備のうち、過熱器、タービン、発電機、高・低圧復水器及び電気計装設備及びボイラー(民間事業者のみ対象)のほか所内送電設備                                                                                                                                                                                                                          | 補助対象経費に本補助金補助率10%を乗じて得た額                                                                                                                      | 経済産業省    |
| バ イ オ マ ス | バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業(FT)・同調査事業(FS) |      | ○      | 《実証試験事業(FT)》バイオマスエネルギー、雪氷熱エネルギーシステムに該当するもの【バイオマスエネルギー】(1)溶融ガス化等熱化学的変換技術による燃料化システム(2)メタン発酵等生物化学的変換技術による燃料化システム(3)その他新規性のある燃料化システム(4)(1)～(3)の燃料化システムによる燃料を利用した熱利用システム(燃料電池等を含むコージェネレーションシステム)【雪氷熱エネルギー】(1)公共施設等の冷房システム(2)その他新規性のある冷熱利用システム<br>《実証試験事業調査(FS)》実証試験事業(FT)の実施にかかると実証試験事業調査(FS)                           | 《実証試験事業(FT)》共同研究(NEDO負担1/2)期間：システム設置はH16年2月20日まで。設置の翌年度から原則4年間、運転保守、運転データ等収集を行う。<br>《実証試験事業調査(FS)》対象額の100%をNEDOが負担(上限1000万円/件) 期間：H15年2月20日まで | NEDO     |
|           | 耕整連携・資源循環総合対策事業                    | ○    | ○      | 資源循環型農業・食品産業総合支援事業：共同利用施設整備、共同利用機械整備、バイオガス等先端技術を取り入れた食品廃棄物リサイクル施設、肥飼料化とメタン発酵を組み合わせたリサイクル施設の整備等                                                                                                                                                                                                                     | 補助率 1/2、1/3                                                                                                                                   | 農林水産省    |
|           | バイオマス利活用フロンティア推進事業                 | ○    | ○      | ・ 協議会の開催(バイオマス資源の利活用を推進するため、耕整、畜産、食品、農村振興、林野などの関係者で構成する協議会を開催し、バイオマス利活用方策等について検討を行う)<br>・ 計画策定(バイオマスの現状把握、物質収支計画、循環利用システム等)を内容とするバイオマス資源の総合的な利活用を推進するための計画を策定する。                                                                                                                                                   | 補助率 1/2                                                                                                                                       | 農林水産省    |
|           | 木質資源有効利用促進対策事業                     | ○    |        | 林地残材、製材工場残材等の未利用木材資源の発生量、流通実体の把握、関係機関の連携による需要の開拓                                                                                                                                                                                                                                                                   | ・ 補助率 1/2 以内<br>・ 都道府県、市町村、木材関連業者等の組織する団体等を対象                                                                                                 | 林野庁      |

| 分類       | 名 称                                    | 交付対象<br>自治体 企業 市民等 | 対象となるシステムの概要等（例示）                                                                                                                                                                                              | 補助率／融資条件等                                                                                                                                                                                                                                                                       | 連絡先                                         |
|----------|----------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| バイオマス    | 木質バイオマスエネルギー利用促進事業                     | ○                  | 製材工場残材、建設発生木材等の未利用資源のエネルギー化を促進するため、バイオマス発電施設、熱供給施設、ペレット製造施設等の整備を実施                                                                                                                                             | ・補助率1/2以内<br>・都道府県、市町村、木材関連業者等の組織する団体等を対象                                                                                                                                                                                                                                       | 林野庁                                         |
|          | 林業・木材産業構造改革事業のうち、林業経営構造対策事業、木材産業構造改革事業 | ○                  | 森林及び木材の加工過程等で発生するバイオマスを活用するため、森林バイオマス加工施設や木質エネルギー等利用促進施設等の整備を実施                                                                                                                                                | ・補助率1/2<br>・都道府県、市町村、木材関連業者等の組織する団体等を対象                                                                                                                                                                                                                                         | 林野庁                                         |
|          | バイオマスエネルギー施設整備事業                       | ○                  | バイオマスエネルギー施設（発電設備・熱利用設備及び燃料電池製造設備）                                                                                                                                                                             | 融資利率（政策金利 II）                                                                                                                                                                                                                                                                   | 日本政策投資銀行                                    |
| CEV      | クリーンエネルギー自動車導入促進事業                     | ○                  | 大気汚染物質の削減に著しく効果のあるクリーンエネルギー自動車の購入、燃料供給施設の設置<br>※クリーンエネルギー自動車：電気自動車、ハイブリッド自動車、天然ガス自動車                                                                                                                           | (1)クリーンエネルギー自動車<br>a.電気自動車、b.ハイブリッド自動車、c.天然ガス自動車の導入費：通常車両との価格差の1/2以内<br>(2)燃料等供給設備<br>非事業用の充電設備の設置費：1/2以内<br>非事業用の天然ガス燃料供給設備（急速充電設備、昇圧供給装置）の設置費：原則設置費用の1/2以内<br>エコ・ステーション設備の設置・運営・改造費：定額<br>・公害防止計画地域<br>・その他の地域<br>（基準額は環境大臣が必要と認めた額）<br>・車両：通常車両との価格差の1/2<br>・燃料等供給施設：設置費の1/2 | (財)日本自動車研究所<br>(社)日本ガス協会<br>(財)エコステーション推進協会 |
|          | 大気環境パトロール車の購入補助（環境監視調査等補助金）            | ○                  | 大気環境パトロール車（大気汚染監視に必要な測定用機器を固定して搭載し、監視測定に専ら用いる車両。ただし、低公害車に限る。）の導入                                                                                                                                               | ・公害防止計画地域<br>・その他の地域<br>（基準額は環境大臣が必要と認めた額）<br>・車両：通常車両との価格差の1/2<br>・燃料等供給施設：設置費の1/2                                                                                                                                                                                             | 環境省                                         |
|          | 低公害車（代エネ・省エネ）車普及事業                     | ○                  | 地方公共団体が保有する公用車への低公害車（天然ガス、ハイブリッド自動車等）の導入及び必要な燃料供給施設の整備                                                                                                                                                         | ・車両：通常車両との価格差の1/2<br>・燃料等供給施設：設置費の1/2                                                                                                                                                                                                                                           | 環境省                                         |
|          | ディーゼル車排出ガス低減対策推進費補助                    | ○                  | 地方公共団体が保有する使用過程の大型ディーゼル自動車へのDPF等の装着                                                                                                                                                                            | ・補助率1/4。ただし、CNG車、ハイブリッド車の導入にあつては、通常車両価格との差額の1/2を限度とし、低PM認定車の導入にあつては、通常車両価格との差額の1/4とする。                                                                                                                                                                                          | 環境省                                         |
|          | 低公害車普及促進対策費補助                          | ○                  | ・CNGバス・トラック、ハイブリッドバス・トラックの導入<br>・低PM認定車の導入<br>・DPF・酸化触媒の導入                                                                                                                                                     | ・補助率1/4。ただし、CNG車、ハイブリッド車の導入にあつては、通常車両価格との差額の1/2を限度とし、低PM認定車の導入にあつては、通常車両価格との差額の1/4とする。                                                                                                                                                                                          | 国土交通省                                       |
| 電池<br>電力 | エコステーション補助事業                           | ○                  | クリーンエネルギー自動車用燃料等供給設備                                                                                                                                                                                           | (1)設置費 電気自動車用充電設備：3.5百万円/基 天然ガス自動車用充電設備：90万円/件 ディーゼル代替LPガス自動車用充電設備：設置費の1/2（上限300万円/件）<br>(2)改造費 天然ガス自動車用充電設備：170万円/件<br>(3)運営費 天然ガス自動車用充電設備：ディーゼル代替LPガス自動車用充電設備：1,980,600円/件/年                                                                                                  | (財)エコステーション推進協会                             |
|          | 省エネ型LPガス自動車転換補助                        | ○                  | 平成15年4月1日以降にディーゼル車を廃止し、LPガス自動車（新車）に転換する場合の軽貨物自動車、小型貨物自動車、普通貨物自動車、乗合自動車、特種自動車等                                                                                                                                  | ・LPガス自動車に転換するための改造費またはLPガス自動車と既存燃料車との差額の1/2。ただし、補助金の上限は、軽貨物自動車、ライトバンなどに対して20万円、それ以外は25万円。                                                                                                                                                                                       | 日本LPガス協会                                    |
|          | 燃料電池整備事業                               | ○                  | 【燃料電池】システム出力が100kW以上で廃熱を利用し一次エネルギー利用効率が60%以上                                                                                                                                                                   | 融資利率（政策金利 II）                                                                                                                                                                                                                                                                   | 日本政策投資銀行                                    |
|          | 中小水力発電開発事業                             | ○                  | 出力50～30,000kWの水力発電施設の設置、改造、新技術の導入を行う事業                                                                                                                                                                         | 補助金（1/10～1/2）                                                                                                                                                                                                                                                                   | NEDO                                        |
|          | エネルギー需給構造改革投資促進税制                      | ○                  | 廃棄物熱等の未利用エネルギー利用設備のうち、H8/4～H12/3までに取得した新品施設で、木屑以外の廃棄物を焼却する最大出力1kW以上のもの。<br>未利用エネルギーを活用した地域熱供給事業を円滑に導入するため、基本的な計画を策定するための事業化調査。新規地区、既存地区の設備更新等に未利用エネルギーを活用する場合を含む。ボイラー、ヒートポンプ、熱交換器の加熱能力の合計が21GJ/h以上の場合を対象事業とする。 | 基準取得価格の30%の特別償却、又は7%の税額控除<br>定額（300万円を限度。）                                                                                                                                                                                                                                      | 経済産業省                                       |
| 未利用      | 新世代水道支援事業（リサイクル推進事業/未利用エネルギー活用型）       | ○                  | 下水熱利用に必要な施設のうち、下水又は下水処理水の流れる施設（熱交換施設、送水施設、ポンプ施設）及びその付帯施設（用電含む）の整備に関する経費                                                                                                                                        | 補助率1/2以内                                                                                                                                                                                                                                                                        | 国土交通省                                       |

## 参考資料4 単位解説

本報告書ではS I 単位を使用している。S I 単位系 (Le Systeme International d'Unites / SI) は、1960年にメートル条約の最高決議機関である国際度量衡総会において採択が可決された国際単位系であり、日本においては、計量法を1992年5月に全面改正、1993年11月に施行され、計量単位をS I 単位系に統一している。なお、1gの水を1℃高めるのに必要な熱量を表すcal (カロリー) は4.186 J (ジュール)、面積を表すha (ヘクタール) は10,000m<sup>2</sup> (平方メートル) に相当する。

### 計量法による主な単位

| 区分  | 計量単位       | 定義                                                                        |
|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 長さ  | m (メートル)   | 真空中で1秒間の299792458分の1の時間に光が進む行程の長さ(地球の北極から赤道までの子午線の距離の1000万分の1の長さを置き替えたもの) |
| 質量  | kg (キログラム) | 国際キログラム原器の質量                                                              |
|     | g (グラム)    | キログラムの1000分の1の質量                                                          |
|     | t (トン)     | キログラムの1000倍の質量                                                            |
| 力   | N (ニュートン)  | 1キログラムの物体に働くとき、その方向に1秒間に1メートル毎秒の加速度を与える力                                  |
| 仕事  | J (ジュール)   | 1ニュートンの力がその方向に物体を1メートル動かすときの仕事                                            |
|     | Wh (ワット時)  | 1ジュールの3600倍の仕事                                                            |
| 仕事率 | W (ワット)    | 1秒間に1ジュールの効率(仕事率)                                                         |
| 熱量  | J (ジュール)   | 1ジュールの仕事に相当する熱量                                                           |
|     | Wh (ワット時)  | 1ジュールの3600倍の熱量                                                            |
| 電力  | W (ワット)    | 1ワットの効率(仕事率)に相当する電力                                                       |
| 電力量 | J (ジュール)   | 1ジュールの仕事に相当する電力量                                                          |
|     | Wh (ワット時)  | 1ジュールの3600倍の電力量                                                           |

### 計量法による主な10の整数倍を示す接頭語

|     |        |                  |
|-----|--------|------------------|
| 接頭語 | k (キロ) | $\times 10^3$    |
|     | M (メガ) | $\times 10^6$    |
|     | G (ギガ) | $\times 10^9$    |
|     | T (テラ) | $\times 10^{12}$ |
|     | P (ペタ) | $\times 10^{15}$ |

## 参考資料5 用語解説

### 【英字】

#### ACモジュールシステム

太陽電池と超小型インバータを組合わせモジュール化したもので、現在技術開発が進められている。商用電力系統のある地域では系統連系システムとして、無い地域では独立電源として運転でき、例えば分割されても運転継続できるフレキシブルなシステムである。小規模単位での設置、増設の投資負担が軽減されること、災害時に必要に応じて分割し、避難所に移動・設置して活用されること等が期待されている。

#### BDF

Bio Diesel Fuel (→「バイオディーゼル燃料」参照)

#### BTL

Biomass To Liquids の略。木材や紙、生ゴミなど生物由来の資源から液体燃料を取り出す技術。

#### LED

Light Emitting Diode (発光ダイオード) の略称。電流を流すと発光する半導体素子の一種であり、消費電力が少なく、点灯／消灯を簡単にコントロールできる。光量が大きい白色LEDは、蛍光灯や白熱灯に代わる照明としての利用も期待されている。

#### LNG

Liquefied Natural Gas (液化天然ガス) の略称。メタンを主成分とする天然ガスを、加圧・冷却等して液化したもの。

#### LPG

Liquefied Petroleum Gas (液化石油ガス) の略称。一般にはプロパンガスと呼ばれ、原油や天然ガスの随伴ガスとして産出・回収されるほか、国内においては、石油精製または石油化学工業の過程で副生する炭化水素を分留して取り出した、常温常圧ではガス状のプロパン ( $C_3H_8$ )、ブタン ( $C_4H_{10}$ ) などの混合気体を加圧して液化したものを指す。

#### LPガス (→「LPG」参照)

#### NEDO

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の略称

(New Energy and Industrial Technology Development Organization)

我が国の石油代替エネルギー対策の中核的組織として、第2次石油ショック直後の1980年に政府出資を中心に設立され(当時は特殊法人)、2003年10月に独立行政法人に移行。

新規産業創出のための産業技術の研究開発、地球環境問題解決のためのクリーンエネルギーの研究開発などの事業を行っており、新エネルギーに関する各種補助事業を実施している。

#### NEF

(財)新エネルギー財団の略称 (New Energy Foundation)

新エネルギー、地域エネルギー、未利用エネルギーの開発・利用のための提言、調査研究及び導入・普及のための業務などを行うために、1980年に設立された財団法人。住宅用太陽光発電や太陽熱高度利用システムの補助事業を行っているほか、定置式燃料電池実証研究(経済産業省の補助事業による家庭向け等の燃料電池開発)などを行っている。

#### NPO

Non Profit Organization (非営利組織) の略称。日本では、①1998年に施行されたNPO法に基づいて、特定非営利活動法人(NPO法人)になった団体、②法人格の有無に関係なく、ボランティア団体や市民活動団体といわれる団体、③宗教法人、社会福祉法人、社団法人、財団法人、学校法人、医療法人、特定非営利活動法人、ボランティア団体など、「営利を目的としない公益団体」、④営利団体以外のすべての団体(③の団体の他に、農協や生協、労働組合、共済組合、町内会・自治会などの共益団体を含む)の4つの意味で使われている。

#### t-CO<sub>2</sub> (→「二酸化炭素トン」参照)

### 【ア行】

#### 一次エネルギー

加工されない状態のままで供給されるエネルギーのことで、石油、石炭、原子力、天然ガス、水

力、地熱、太陽熱などをいう。これに対して、一次エネルギーを電力や石油類（灯油、ガソリンなど）、燃料ガス（都市ガスなど）に変換して一般家庭や工場に供給され、直接利用されるエネルギーを二次エネルギーという。

### **運輸部門**

日本の最終エネルギー消費のうち、民生用乗用車、営業用貨物自動車、バス、鉄道、航空機、海運等の交通機関で消費されるエネルギーを運輸部門に区分している。

### **温室効果ガス**

可視光線は透過するが赤外線を吸収する物質が存在することによって、気温が上昇する。赤外線を吸収する気体には、水蒸気、二酸化炭素、亜酸化窒素、フロン、メタン、六フッ化硫黄等があり、これらを温室効果ガスという。

### **【力行】**

#### **カーボンニュートラル**

バイオマスは有機物であるため、燃焼させると二酸化炭素が排出される。しかしこれに含まれる炭素は、そのバイオマスが成長過程で光合成により大気中から吸収した二酸化炭素に由来する。そのため、バイオマスを使用しても全体として見れば大気中の二酸化炭素量を増加させていないと考えてよいとされる。この性質をカーボンニュートラルと呼ぶ。

#### **化石燃料**

石油、石炭、天然ガスなど地中に埋蔵されている再生産のできない有限性の燃料資源。化石燃料の燃焼にともなって発生する硫黄酸化物や窒素酸化物は大気汚染や酸性雨の主な原因となっているほか、二酸化炭素は地球温暖化の大きな原因となっており、資源の有限性の観点からも、環境問題解決の観点からも、化石燃料使用量の削減、化石燃料に頼らないエネルギーの確保が大きな課題となっている。

#### **気候変動に関する政府間パネル（IPCC）**

気候変動に関する政府間パネル（IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change）は、1988年に世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）の共同で設置された組織。二酸化炭素等の温室効果ガスの大気中の濃度の増加に伴う地球温暖化の実態把握とその精度の高い予測・影響評価が求められている。IPCCの任務は、① 気候変動に関する利用可能な科学的知見の評価、② 気候変動の環境及び社会経済への影響評価、及び、③ 対応戦略の策定とされている。

#### **気候変動枠組条約締約国会議（COP）**

気候変動に関する政府間パネルが設立された後、1992年に「気候変動に関する国際連合枠組条約」が採択された。1995年から「気候変動枠組条約締約国会議（COP: Conference of the Parties to the UNFCCC）」が開催されている。第3回締約国会議COP3は日本で開催され、京都議定書が採択された。

#### **京都議定書**

1997年12月京都で開催されたCOP3で採択された、気候変動枠組条約の目的を達成するため、締約国が行う措置等について定めた議定書。先進各国は2008年～12年の約束期間における温室効果ガスの削減数値目標（1990年を基準年として日本－6%、アメリカ－7%、EU－8%など）を約束した。

#### **クリーンエネルギー自動車**

クリーンエネルギー自動車は、電気自動車、天然ガス自動車、ハイブリッド自動車、メタノール自動車等の総称であり、石油の有効利用と依存度低下、石油代替エネルギーの導入促進、大都市圏における窒素酸化物、粒子状物質等に関する環境改善等の効果が期待されている。

#### **グリーン電力基金**

参加者に広く拠出を募り、集まった拠出金と同額相当の電力会社が拠出し、新たに太陽光発電設備や風力発電設備の建設を行う事業者への助成として活用する制度。

#### **原単位**

ある単位あたりの量。例えば、1世帯あたり、1人あたり、床面積1㎡あたりなどの単位が分かっているれば、世帯数や、人数、面積を乗ずることで、グループ全体の量を計算することができる。

#### **コージェネレーション**

一つの燃料から電気と熱という二つの異なったエネルギーを同時に発生させ、それを利用するこ

と。エンジン、ガスタービンなどを用いて発電を行い、電気エネルギーを得ると同時に、発生する廃熱を回収して、熱エネルギーとして冷暖房や給湯などを行う。

**コージェネ**（→「コージェネレーション」参照）

**黒液**

木材チップから繊維を取り出したあとに残る廃液。

【サ行】

**最終エネルギー消費**

産業部門、民生部門（家庭・業務）、運輸部門の需要家レベルで直接消費された石炭・石油などの1次エネルギーと電力や都市ガスの2次エネルギーの総量を最終エネルギー消費という。エネルギー転換部門（石油製造業の製油所、電力会社の発電所など）におけるエネルギー消費量は含まれない。

**再生可能エネルギー**（→「自然エネルギー」参照）

**産業部門**

日本の最終エネルギー消費量のうち、農林水産業、鉱業、建設業、製造業（ただし石油、石炭製造業、石油化学製造業は除く）で消費されるエネルギーを産業部門に区分している。

**自然エネルギー（再生可能エネルギー）**

自然に豊富に存在するもので、その活用が都市環境に対し生態学的に有意な影響を与えないと考えられるエネルギー源を指す。具体的には太陽・風力・地熱・水力・海洋エネルギーなどが挙げられる。

**新エネルギー**

太陽光、風力、地熱、バイオマスなどの再生可能エネルギーのほか、廃棄物利用などによるリサイクルエネルギー、燃料電池やクリーンエネルギー自動車などの従来型エネルギーの新利用形態などからなるエネルギーの新しい概念。旧通商産業省により、石油危機によって問題となった石油などの化石燃料に対する依存を減らすため従来型以外のエネルギーを利用するという思想から定義づけられた。

**全天日射量**

直達日射（太陽からの放射エネルギーのうち、大気で吸収、散乱される部分を除き、地表面に直接到達するもの）と天空輻射（太陽からの放射エネルギーのうち、大気中散乱による輻射）との和。

【タ行】

**太陽電池アレイ**

基礎を有する架台に太陽電池モジュールを機械的に一体化し、結線した集合体。太陽電池は光のエネルギーを電気に変換する太陽電池セルが基本最小単位となり、数十枚の太陽電池セルを耐候性パッケージに納められたものを太陽電池モジュール、太陽電池モジュールを並べて設置した集合体を太陽電池アレイと呼ぶ。

【ナ行】

**二酸化炭素トン (t-CO<sub>2</sub>)**

二酸化炭素その他の温室効果ガスの排出、吸収、貯蔵等の量を、相当する温室効果を有する二酸化炭素の重量に換算した単位。

**二次エネルギー**

一次エネルギーを電力や石油類（灯油、ガソリンなど）、燃料ガス（都市ガスなど）に変換して一般家庭や工場に供給され、直接利用されるエネルギーを二次エネルギーという。

**燃料電池**

水素と空気中の酸素の化学反応によって発電するシステムであり、化学反応には電解質という物質を使用し、この電解質内を水素イオンが移動することによって電気が発生する。電解質の種類によって、燃料電池の種類が分かれており、りん酸形燃料電池、固体高分子形燃料電池、固体酸化物形燃料電池、熔融炭酸塩形燃料電池がある。

## 【ハ行】

### バイオディーゼル燃料

植物油に化学処理を施し、メチルエステルを主成分とする液体燃料のこと。ディーゼル自動車の軽油代替燃料として期待されている。特徴としては、植物系燃料であるため、地球温暖化防止協定上のCO<sub>2</sub>（二酸化炭素）排出量はゼロとカウントされ、実際に軽油より10%程度低減できることや、硫黄が少なく炭素、水素以外に酸素が多く含まれており、排気ガスのSO<sub>x</sub>（硫黄酸化物）、および黒煙の発生量が非常に少ないこと、市販のほとんどのディーゼル車に使用できることなどが挙げられる。

### バイオマスエネルギー

農産物や食品などの廃棄物、家畜のふん尿、間伐材や廃材など、有機物を利用したエネルギーのこと。バイオマスは燃焼すれば、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を排出するが、持続的に森林や植物を育成することで、光合成によってそのCO<sub>2</sub>を再び吸収・貯蔵できる。環境負荷が低く再生も可能である点から、風力、太陽光と並ぶ新エネルギー源として期待が高まっている。

### バイオガス

家畜ふん尿や生ごみなどの有機物が微生物によって酸素のない状態で分解されるときに発生するガスのこと。成分の大半は、メタンガス（約60%）と炭酸ガス（約40%）。

### ハイブリッド街路灯

マイクロ風力発電機と太陽電池を組み合わせて（ハイブリッド）、不安定な自然エネルギーを補い合って発電した電気で行う街路灯。

### ヒートアイランド

都市の気温が郊外に比べ高くなる現象。都市を中心とした等温線が島のようなになるためこう呼ばれる。ヒートアイランドの原因として、都市内の燃料消費による人工熱の発生、都市のコンクリートやアスファルトが郊外の土や草地よりも熱容量が大きく夜間に熱を放出する等が挙げられる。

### ペレット

木材等を粉碎、高圧で圧縮し、長さ5～40mm、直径8～12mmの円筒形の粒状にしたもの。薪やチップより重量あたりの発熱量が高く、ストーブや温水熱供給のボイラ燃料として欧州などで普及している。

## 【マ行】

### マイクログリッド

マイクログリッドとは一般的に、需要地内に配置した分散型電源をネットワークして電力供給を行う小規模の電力網を指すものである。分散型電源の発電量を需要状況に合わせて制御し、電力の需要供給バランスはもちろん、電圧や周波数といった電力品質の維持にも配慮する。2002年のRPS法（電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法）施行後、風力発電や太陽光発電などの自然エネルギーが急速に普及する一方で、こうした出力の不安定な電源が多く連系されることにより、系統の安定性や信頼性が損なわれることが懸念されている。マイクログリッドには、自然エネルギーを、出力の調整が可能な他の分散型電源や2次電池と組合せて統合制御することで、系統への影響を最小限に抑える狙いがある。

### 民生部門、民生家庭部門、民生業務部門

日本の最終エネルギー消費量のうち、国民の生活、サービス産業で直接使用されるエネルギーを民生部門に区分している。民生部門は、自家用乗用車等の燃料（運輸部門に区分される）を除く家計消費部門におけるエネルギー消費を対象とする民生家庭部門と、企業の管理部門等ビル、事務所、ホテル、百貨店など第3次産業（運輸関係事業、エネルギー転換事業を除く）等におけるエネルギー消費を対象とする民生業務部門に大別される。

## 【ラ行】

### リサイクルエネルギー

都市内部、工場等における生活・業務・生産活動の結果として生じ、有効に回収されることなく環境に放出されている各種温度の熱エネルギーの総称。具体的には、廃棄物エネルギー、下水エネルギーなどがある。