

魚津の水循環

“水の恵み”を守り 育み 活かすために

平成26年度改訂版

魚津市

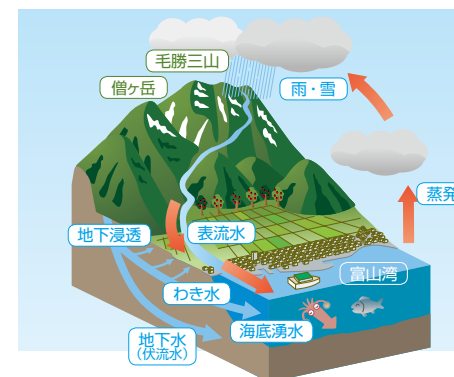
魚津の水循環

検索

魚津の水循環	1
自然環境	1
特異な地形	6
河川と流域	9
地下水	11
富山湾の水	13
水生生物	15
人と水との歴史	17
水の利用	19
水源を守る森林	21
魚津のうまい水	22
水循環保全の取り組み	23

魚津の水循環

自然環境



僧ヶ岳

魚津市は、海岸から標高約2,400m以上の山岳地帯に至るまで、直線距離でわずか25kmしかない大変急峻な地形から成り立っています。

毛勝三山（毛勝山：標高2,415m・金谷山：標高2,415m・猫又山：標高2,378m）や僧ヶ岳（標高1,855m）などの山岳地帯に降り注いだ雨や雪は、川や地下水となって扇状地を流れ、富山湾に注いでいます。

魚津市の水源となっている山々は、人為的な影響が少なく、生物多様性にも恵まれた質の高い自然に包まれています。

そこから生み出される水は、飲用にも産業用にも利用できる優れた水質と市内全域の需要をカバーできる豊富な水量があります。蛇口をひねると勢いよく出る上水道の水は、良質な地下水で100%まかなわれているのです。

水は森を育み、森でつくられた栄養を運び、様々な生物を養い、私たちの生活を支えながら、海に達し、再び雲となり雨や雪となり降り注ぎます。豊かな自然に恵まれた魚津市は、この「水循環」の恩恵を受けて成り立っています。

また魚津市は、この水循環が一つのまちで完結し、その循環を一目で見渡すことが出来る世界でもまれな地域でもあります。

このかけがえのない水循環の恵みを守りながら、未来へ継承していくためには何をしなければいけないのでしょうか。

今を生きる私たちが考えていかなければならない時期に来ています。

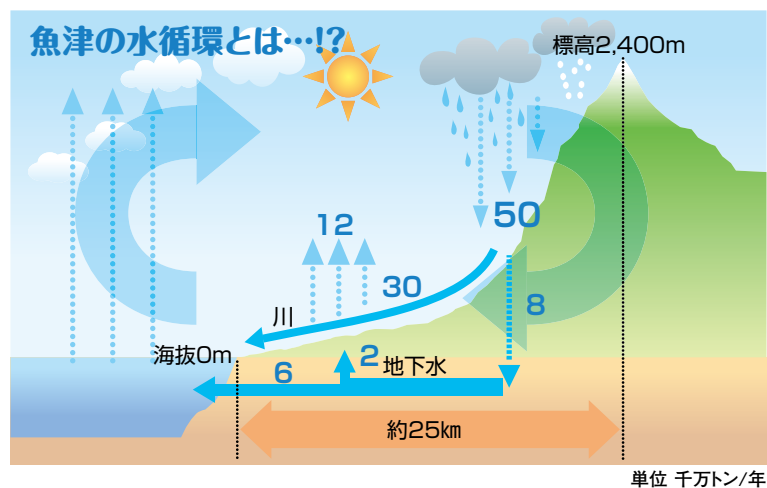
魚津市には、年間約5億トンもの雨や雪が降り注ぎます。

そのうち大気中へと蒸発するものが1億2千万トン、川などの表流水として流れるものが3億トン、地下へ浸透するものが8千万トンです。

地下へ浸透した水のうち、2千万トンは水道水や工業用などとして利用され、残りの6千万トンはそのまま海へ流れていきます。

※東京ドーム1杯：約124万トン

魚津の水循環推計図



降水量

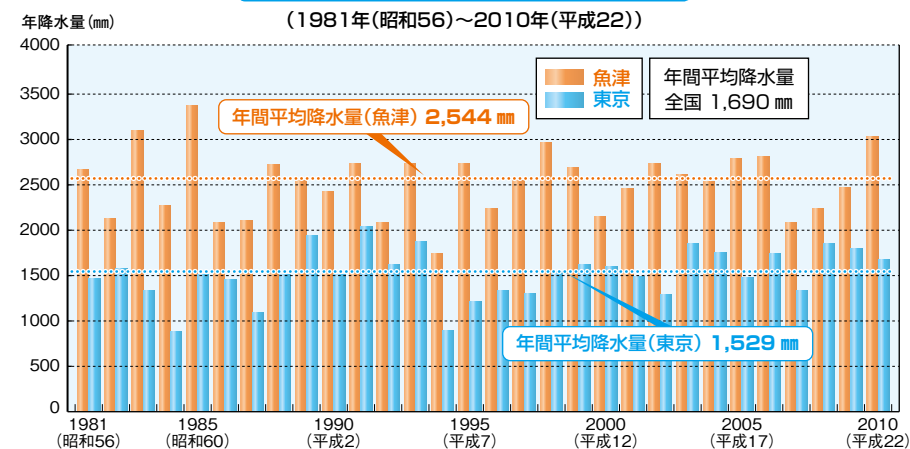
魚津市には1年に平均約2,500mmもの降水があります。

全国の平均降水量と比較しても非常に降水量の多い地域です。

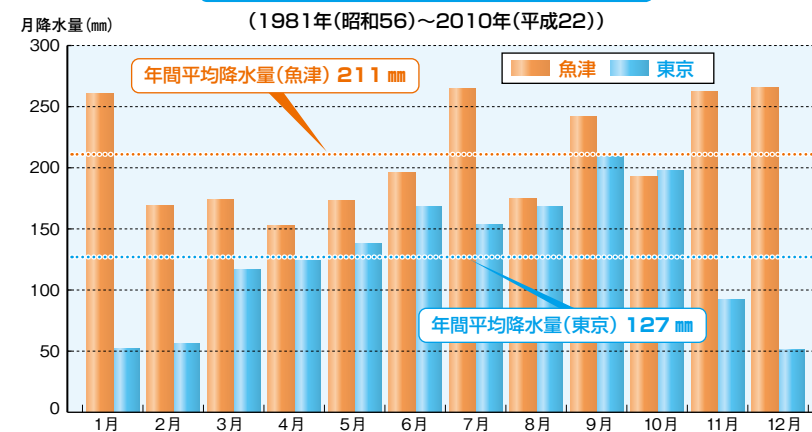
1年間の降水量を東京都と比較した場合、魚津市は年間1,000mmも多いことがわかります。

魚津市は日本海側の多雪地帯にあるため、太平洋側の東京都と比べると11～2月の降水量が際立って多いのが特徴です。

年平均降水量



月平均降水量



冬の降水量

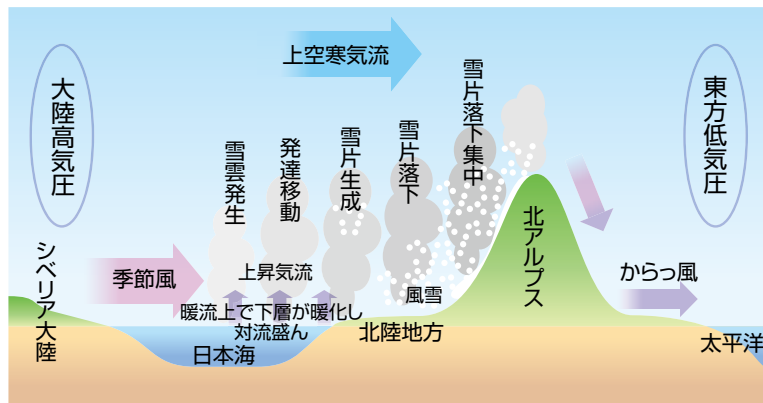
冬の日本列島周辺では、ユーラシア大陸から太平洋に向かって北西の季節風が吹きます。

この季節風が日本海を通過するとき、暖かい対馬暖流から大量の水蒸気が発生します。この水蒸気は発達した雪雲となり、それが本州の山脈にぶつかって日本海側にたくさんの雪を降らせます。

水蒸気を雪として落とした風は山脈を越え、乾燥した状態で太平洋側に吹き下ろします。そのため、冬には日本海側で雪が多くなり、太平洋側では乾燥した晴天が多くなります。

魚津市と東京都の降水量の違いは、このような仕組みで雪の量が大きく違うことによるものです。

雪の降るしくみ(季節風型)



コラム

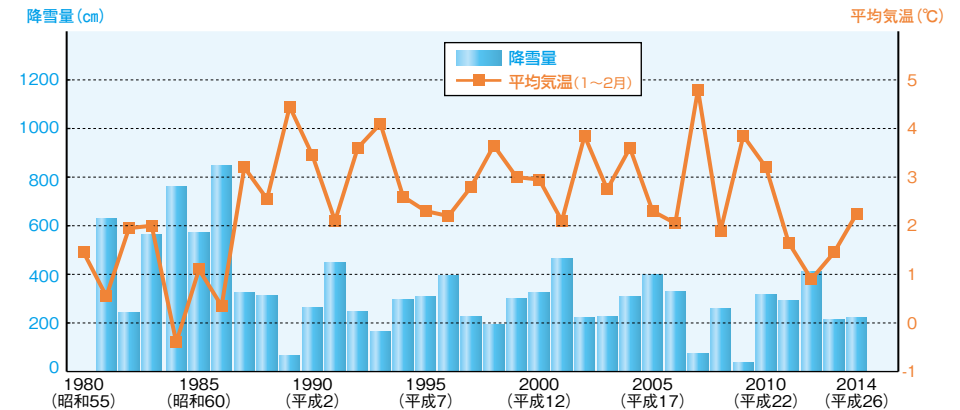
「1時間に1mmの雨」

1時間に1mmの雨とは、どれくらいの水の量でしょうか？

これは1時間に、ある面積全体に平均して深さ1mmの水がたまるという意味です。人間1人の上に降る量で考えれば、傘をささずに歩いては大したことはありません。しかし、たとえば1km×1kmの面積で考えると、その水量は1時間で1,000トン、ドラム缶(200ℓ)で5,000本分になります。雨の強さが1時間に5mm、10mmとなれば水の量は5倍、10倍に増え、1日中雨が降り続けば水量も24倍です。魚津市の面積はおよそ200km²なので、たとえ1mmの雨でも市全体で20万トンもの水がたまる計算になります。

降雪量と平均気温

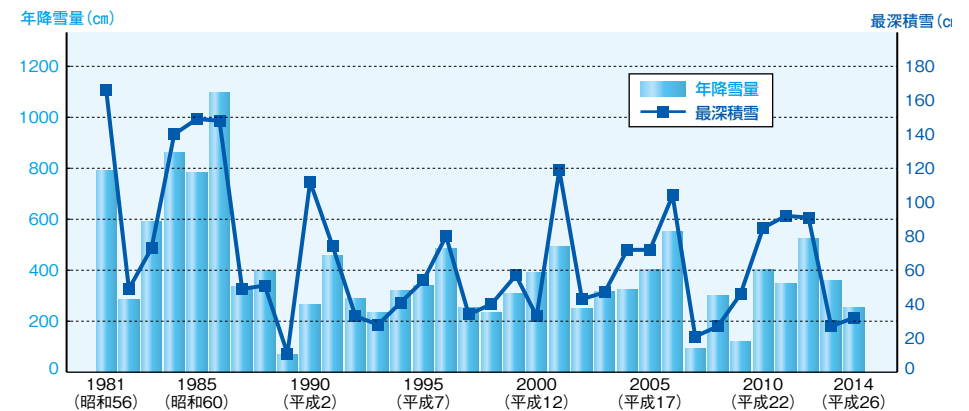
下図は、魚津市の降雪量と1～2月の平均気温との関係を表しています。1985年(昭和60)頃までは、平均気温が1℃を下回り豪雪となる年もみられました。平成に入ってから、2℃より高い年が多く、降雪量は少なくなっています。



降雪量と最深積雪

下図は、魚津市の年間降雪量と最深積雪を表しています。

昭和の頃に比べて一冬の積雪量は少ないですが、5年に1回ぐらいの割合で最深積雪が1m程度になる大雪の年がみられます。



最深積雪

…ある期間における積雪の最大値のこと。

とく い 特異な地形

魚津市は、海岸線の長さが約8km、海岸から山地の市境までは約25kmあり、総面積は200.61㎢です。魚津市の総面積の約70%は、標高200m以上の山地で占められていて、一番高い毛勝山や釜谷山は標高2,415mの高さがあります。さらに、それらの山地の裾

野には、片貝川などの急流河川によって山地から運ばれてきた砂や石によって海まで達する扇状地がつくられており、魚津市の田畑や市街地の多くは、この扇状地の上にあります。

このように魚津市には、海の近くに迫る山々とその裾野に広がる扇状地からなる特異な地形が広がっています。

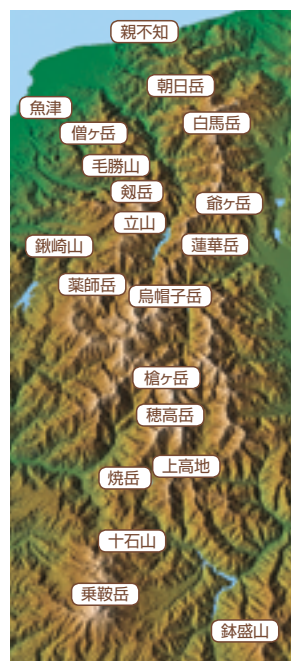


魚津市の山地と扇状地

高低差

魚津市は、海岸からわずか25km程度の範囲で、2,415mの高低差があります。この大変急峻な地形は、どのようにしてできたのでしょうか？

魚津市の山々は、北アルプスと呼ばれる飛騨山脈に含まれています。北アルプスの山々は、プレートの下に別のプレートが沈みこむ際のマグマの活動や東西圧縮によって隆起してできたもので、プレート境界の一つと考えられている糸魚川ー静岡構造線北部の西側に沿うような形で南北方向に延びる山脈になっています。そのため、北アルプスの北端近くの魚津市付近では、海から近い場所に高い山があるという特徴的な地形になるのです。



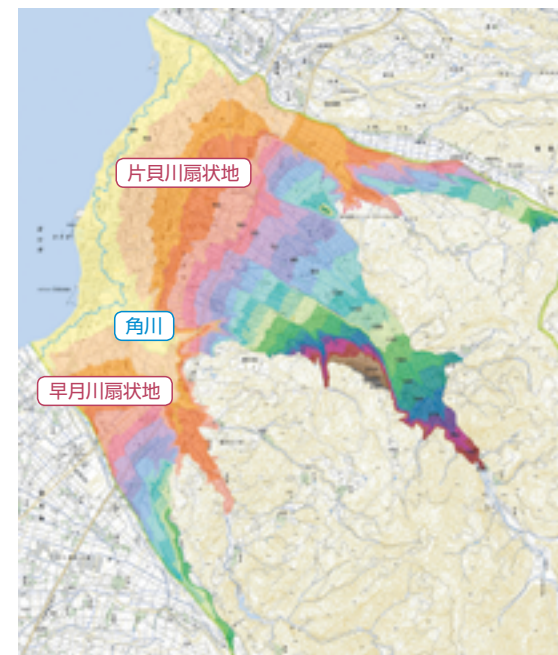
↓至静岡 北アルプス

扇状地

扇状地とは、河川が山地から平坦な地形にさしかかる場所で、水流に運ばれた大量の土砂が積み重なり、谷の出口を中心とする扇の形に似た地形をつくり上げたものです。

魚津市の平野部は、角川より北の部分は片貝川が、南の部分は早月川がつくった扇状地からなります。片貝川扇状地は、黒谷あたりを扇頂に西北西方向に扇を開いたような地形をしています。一方、早月川扇状地は、滑川市上大浦付近を中心に北西方向に扇を開いたような地形をしています。

扇状地は、主に浸透性の良い砂や石で出来ているため、扇頂付近から水が伏流し、扇端部で湧水する特徴があります。魚津市の扇状地でもその特徴がみられ、扇端部にあたる海岸付近や海岸から約150m沖合までの海底では、いたるところで海底湧水が見られます。



魚津市の平野を構成する扇状地



片貝川扇状地の鳥瞰図

「立山黒部ジオパークが日本ジオパークに認定!」

2014年（平成26）8月、魚津市を含む富山市以东の9市町村と富山湾をエリアとする「立山黒部ジオパーク」が、日本ジオパークとして認定されました。この立山黒部ジオパークの特長の一つに「ダイナミックな水循環」が挙げられており、この中には、氷河、多雪、急流河川、湧水群、埋没林、海底林などの資源が含まれています。

立山黒部ジオパーク協会では、今後、日本では6地域しか認定されていない「世界ジオパーク」を目指し、更なる活動を推進していきます。

河川と流域



魚津市の河川流域図

片貝川

片貝川は流域のほとんどが魚津市内を流れています。毛勝三山、駒ヶ岳、僧ヶ岳などからの水を集め、河口付近で布施川と合流し、魚津市と黒部市の間で富山湾に達します。流路延長27km、流域面積169km²、平均勾配は8.5%で早月川とともに日本屈指の急流河川です。土砂を吐き出す量が多い急流河川の流路は変わりやすく、古くから洪水のたびに流れを変えてきました。片貝川上流域の南又谷には独特な姿の洞杉の巨木群

が、平沢の支流には^{どんたき}と^{なだれ}防止のために保護されてきたトチノキの原生林があります。中流域の両岸には河岸段丘の台地があり、開墾のために高円堂用水（市指定文化財）などが江戸時代につくられています。



片貝川

布施川

魚津市と黒部市の境を流れる片貝川の支流です。僧ヶ岳が水源で、河口付近で片貝川に合流します。流路延長16.8km、流域面積51.5km²です。もともとは独立した河川でしたが、鎌倉時代末におこった大洪水によって片貝川の流路が大きく北へ移動し、布施川の流路を奪い現在のようになつたといわれています。布施川流域では、水が引きやすく、水温も片貝川などと比べると高かったため、古くから集落ができ、水田がつけられました。布施川を境に魚津市側が西布施、黒部市側が東布施と呼ばれています。

早月川

上市町の劔岳付近に源を発し、魚津市と滑川市の境で富山湾に注ぐ河川です。流路延長50km、流域面積は134km²です。平均勾配8.3%、片貝川と共に日本屈指の急流で、河口付近の河原にも巨石が転がっています。早月川も片貝川と同様に流路が変わりやすい暴れ川でした。洪水により三ヶ地区は分断されたため、現在三ヶという地名が早月川をまたいで魚津市と滑川市の両方にあります。



早月川

角川

早月川の北西を流れる、流路延長15.5km、流域面積は42.8km²の河川です。片貝川と早月川両河川との分水嶺付近の魚津市松倉地区木曾平を源流としています。

角川の上流部には、越中三大山城の一つと称される松倉城が築かれており、また昭和期に頻発した洪水対策として、1978年（昭和53）に築造された角川ダムがあります。角川は、松倉・上中島・下中島地区を蛇行しながら流れ、河口付近にある魚津港（南地区）には、江戸時代の終わりごろに、魚津港最初の灯台としてつくられた万灯台があります。

鴨川

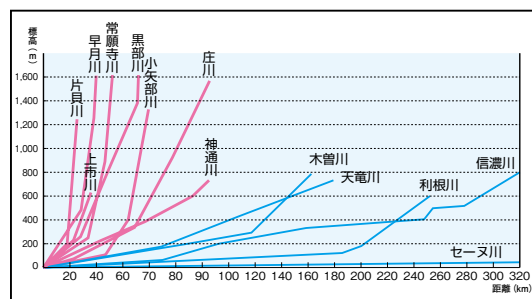
黒谷頭首工で取水された農業用水が源流で、農地を経て、六郎丸地内で鴨川となり、本町と諏訪町の境界で富山湾に注ぐ流路延長3.9km、流域面積3.5km²の河川です。古くは魚津城の堀の役割も果たしていました。片貝川の伏流水が川底から湧き出しており、その様子から「てんこ水」と呼ばれ、江戸時代のころから生活用水などに利用されていました。毎年3月には、「鴨川にもサケを呼ぶ会」によるサケの放流が行われています。



てんこ水の再現模型（館指公園）

河川名	水源	延長	流域面積	勾配
片貝川	毛勝三山	27km	169km ²	8.5%
布施川	僧ヶ岳	16.8km	51.5km ²	-
早月川	劔岳	50km	134km ²	8.3%
角川	魚津市木曾平	15.5km	42.8km ²	-
鴨川	黒谷頭首工	3.9km	3.5km ²	-

魚津市の主要河川

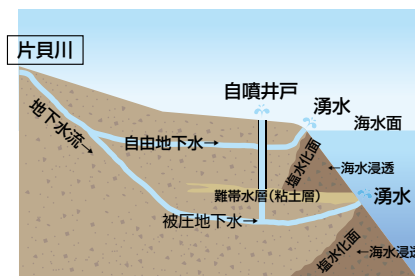


河川の延長と勾配（とやま21世紀水ビジョンより作成）

地下水

片貝川扇状地は、主として花崗岩質の極めて浸透性の高い砂礫層からなっているため、水量豊富な地下水帯を形成しています。地下水で満たされた地層は、帯水層と呼ばれています。

扇頂部において河川から地下へ浸透した水は、扇中央部で水が浸透しにくい粘土層によっていくつかの層に分かれ、浅い地下水は「自由地下水」、深い地下水は「被圧地下水」となって流れていきます。



扇状地における地下水の水文地質断面の概略

地下水が地表面から湧き出している水のことを「湧水」と呼んでいます。海岸に近いところでは、自噴井戸が多く見られます。

水のDNA

水は、水素（H）と酸素（O）からできており、化学記号で表すとH₂Oになります。この水素と酸素には、軽いものと重いものがあります。水素の軽いものは質量1（¹H）です。重い水素は、質量2（²H：重水素）や質量3（³H：トリチウム）のものがあります。

酸素の軽いものは質量16（¹⁶O）で、重いものには質量17（¹⁷O）や質量18（¹⁸O）のものがあります。

この重さの違う水素や酸素は、「同位体」と呼ばれています。

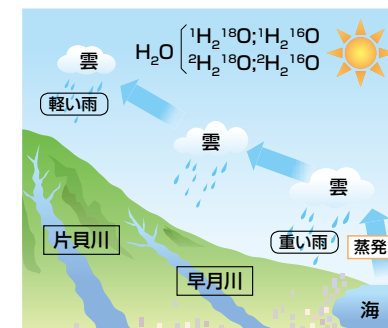
富山大学の研究によると、河川や井戸の水に含まれる同位体の割合から、その水源が山々の大体どの標高で降った雨なのかが分かるそうです。

このことから、これらの水素や酸素は、“水のDNA”とも呼ぶことができます。

図は、平野部から山へ向かって標高が高くなるほど、降ってくる雨の重さは軽くなっていることを表しています。

魚津市を流れる片貝川の水は標高1,000m前後、早月川の水は標高1,100m以上に降った雨が起源であることが分かっています。

また、同じように魚津市青島沖の海底湧水を調べてみると標高800m～1,200mに降った雨が起源であることも分かっています。



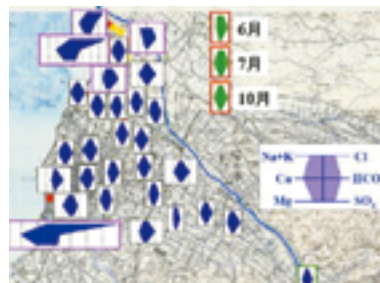
雨水の高度効果（富山大学・張勁教授）

水質

水の中には、水質を構成するミネラル成分（カルシウム、マグネシウム）など様々な化学成分が溶け込んでいます。地下水流動や水質形成の要因など、地下水に含まれている陽イオンと陰イオンの濃度から、分かりやすく表現する方法として六角形の図（ヘキサダイアグラム）で描く方法があります。

図は、片貝川扇状地の地下水の水質を表しています。六角形の形状で水質を、面積で濃度を表していて、同じ形の水は、同じ水質であると推測できます。

陽イオン：Ca²⁺カルシウムイオン、Mg²⁺マグネシウムイオン、Na⁺ナトリウムイオン+K⁺カリウムイオン
陰イオン：HCO₃⁻重炭酸イオン、SO₄²⁻硫酸イオン、Cl⁻塩化物イオン

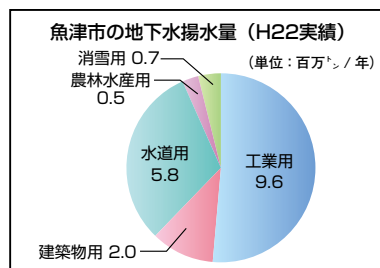


湧水・地下水の化学組成(富山大学・張勁教授)

地下水利用状況

2011年度（平成23）の富山県地下水揚水量実態調査によると、魚津市の1年間の地下水揚水量は、約1,860万トンです。

工業用に960万トン、飲み水などの生活用水となる水道は年間580万トンをくみ上げています。

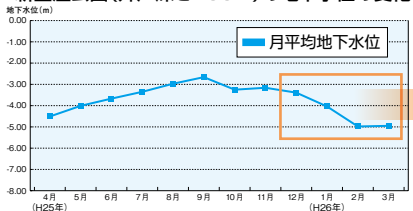


冬期の地下水位と降雪量

図は、新金屋公園にある観測用井戸の2013年度（平成25）の年間地下水位と、冬期（12～3月）の地下水位を詳しく表しています。冬期の降雪時は、地下水を利用している消雪設備等が一斉に稼動することなどにより、一時的に地下水の大幅な低下が見られます。

地下水は「市民共有の限りある資源」です。大量に使い続けると枯れてしまうおそれがあります。

新金屋公園（井戸深さ100m）の地下水位の変化



平成25年度 冬期の地下水位と降雪量



富山湾の水

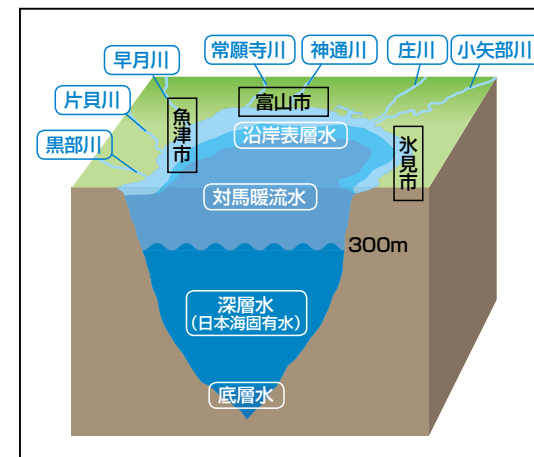
富山湾は、日本海側では若狭湾（福井県）に次いで大きな湾であり、駿河湾（静岡県）や相模湾（神奈川県）と並ぶ日本3大深海湾の一つとして知られており、最も深いところでは、水深1,200mにもなります。

富山湾は、大きく分けて三つの層で構成されています。沿岸のごく浅い部分には河川水などの影響を受けた塩分濃度の低い「沿岸表層水」があり、その下層や沖合の表層から水深200m～300mまでは「対馬暖流水」が占めています。そして私たちがよく耳にする「深層水」は、「日本海固有水」と呼ばれ、水深300mから下の深いところにおいて、富山湾内の約60%を占めています。

日本海固有水は、1年を通じて水温が2℃前後と安定し、カルシウムやマグネシウムなどのミネラル成分が豊富で、有機物や細菌類が非常に少なく清浄で、表層水に比べて植物プランクトンの成長に必要な無機栄養塩類（窒素・リン・ケイ素）が豊富であることから、養殖や健康食品、医薬品などの分野で注目されています。

魚津市内の海岸付近にはたくさんの湧水がありますが、湧水は陸上だけではなく、海底でも湧き出しています。海底から湧き出ている湧水を「海底湧水」と呼んでいます。

特に、富山湾東部の海底で存在が確認されており、その湧水量は、世界的にも屈指の量を誇るといわれています。



富山湾の水塊構造



魚津埋没林

2000年（平成12）に、片貝川扇状地の地下水が魚津沖の海底から湧き出していることが明らかになりました。湧き出ているのは、魚津市青島の海岸から沖合約150mの地点で、富山大学による調査研究が行われています。

この調査研究で、この海底湧水に含まれるトリチウム（ ^3H ）や酸素安定同位体（ ^{16}O 、 ^{18}O ）、主要化学成分などを調査したところ、この海底湧水が、標高800m～1,200mのブナ・ミズナラ林分布帯に降った雨が地下に浸透し、10～20年かけて海底から湧き出ていることがわかりました。

また、季節によっては海底湧水に含まれる化学成分の違いがあることが確認されており、複数の水系が起源であると推定されています。

さらに、海底湧水には、沿岸表層水と比べて数倍から数十倍もの高い栄養塩（窒素・リンなど）が含まれていることもわかっています。

これらのことから、海底湧水によって森林地帯の栄養分が沿岸海域に多量に供給されており、沿岸海域の生態系や基礎生産に大きな影響を与えていると考えられています。

また、古くから富山湾の神秘として全国的に知られている魚津の三大奇観“蟹気楼”、“ホタルイカ”、“埋没林”のうち“ホタルイカ”と“埋没林”も、海底湧水や深層水と深い関係があるといわれています。



魚津市青島沖の海底湧水:海底に刺した管から噴出する海底湧水
塩分濃度の違いから揺らいで見える。(富山大学・張勁教授)

水生生物

魚津の淡水魚

魚津水族館では、市内を流れる河川において継続的に魚類調査を行っており、これまでに早月川6科25種、角川11科35種、片貝川7科24種の魚類を確認しています。清らかな水が流れる割に魚種数はそれほど多くないように感じますが、これには山岳から海までの距離が短い魚津市の地形が関係しています。片貝川と早月川は、その影響が特に強く、両河川ともほぼ中流域の形態のまま海へと注ぎ込むため、冷水を好み、普通は上流に生息するニッコウイワナやヤマメが下流域でも見られます。逆に、コイやキタノメダカなど穏やかな環境を好む魚類は棲むことができません。このような河川形態は全国的にも稀で、県外の方からすると不思議な光景に映るはずです。

魚津市の特徴的な淡水魚といえばアジメドジョウが挙げられます。この魚は中部・近畿地方の山間部に見られる種類で、日本海側では魚津市の中心を流れる角川が分布の東限です。角川のすぐ横にある片貝川では何故見られないのでしょうか?興味は尽きません。

他にも全国的に減少しているスナヤツメが市街地で見られますし、富山県版レッドリストにおいて危急種や希少種に位置づけられている種類も数多く生息しています。しかし、これらの淡水魚も昔に比べると少なくなりました。私たちは、魚やその生活する環境に関心を持ち、自然を守っていかなければなりません。多様な淡水魚が棲める環境は、人類にとっても重要であると考えからです。



ニッコウイワナ



キタノメダカ



アジメドジョウ

魚津の海洋生物

魚津市の正面に広がる富山湾は、最大水深1,250mに達する日本屈指の深湾です。富山湾は3層の水塊構造からなり、表層には河川水が流れ込み低塩分な表層水、水深300m付近までは黒潮から分流した対馬暖流水の影響を受けており、それ以深には年間を通じて水温が2℃以下で安定している日本海固有水（深層水）が存在します。このように多様な環境を有する富山湾には、ブリやマダイなど暖水を好む生物から、甘エビ（ホッコクアカエビ）や、最近の研究で富山湾の食物網の環境指標種として有効であるとされたシロエビ（シラエビ）などの冷水性の生物など多種多様な生物が生息しています。

環境指標種

…環境条件や環境汚染の程度を知る目安となる種のこと。

魚津市が全国に誇る特徴的な「さかな」といえば、やはり富山湾の神秘「ホタルイカ」がその代表格といえます。魚津のホタルイカ漁は3～5月の時期に行われ、海岸の眼前に敷設された定置網で、産卵のために来遊するメス親を漁獲しています。ホタルイカは、富山湾以外に山陰地方でも漁獲され、最近の研究では、日本海食物網の環境指標種として有効であるとされています。鮮度や味は明らかに富山湾産が勝ります。これは、富山湾の海底地形が海岸から急激に深くなっており、港から漁場までは目と鼻の先で、鮮度が命とされるイカを新鮮なまま水揚げできるためです。ベニズワイガニやノロゲンゲ、ガンコなどの深海生物も同様の理由で抜群の鮮度を誇ります。魚津水族館で展示できるほどですから、鮮度日本一といっても過言ではありません。

深海生物は魚津水族館の展示の目玉で、中でも「オオグチボヤ」はたいへんな人気です。富山湾のほかでも生息していますが、大量に群生するのは世界でも富山湾のみです。その生態はまだ謎に包まれ、長期飼育も困難ですが、このような世界的に珍しい生物が生息していることも富山湾の魅力です。



ホタルイカ



フリ



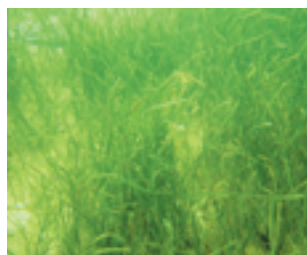
オオグチボヤ

藻場（海藻群落）

海底湧水が確認されている県東部の沿岸では、ガラモ場と呼ばれるホンダワラ類の海中林（県東部と氷見地先を合わせて310ha）とテングサ場など（371ha）が見られ、魚津市の経田漁港の一部でアマモ場が見られます。

藻場は多くの水生生物の生活を支え、産卵や幼稚仔魚の生育の場となる以外にも、水中や海底の有機物を分解し、窒素・リンの吸収による富栄養化を防止したり、光合成により海水中の二酸化炭素を吸収し、酸素を供給したりするなど、海水の浄化や生息環境の保全に大きな役割を果たしています。

藻場が減少する「磯焼け」が魚津市沿岸でも見られるため、魚津漁業協同組合が中心となって、山での植林活動などを行っており、健全な山作りを通じて藻場の回復に取り組んでいます。また、アマモの移植や播種（種まき）も進めており、漁港付近の環境改善を図っています。



経田漁港付近に広がるアマモ

人と水との歴史

かた かい 片貝の 河の瀬清く ゆ 行く水の たゆることなく あり通ひ見む がよ

片貝の川の瀬も清く流れゆく水のように、絶えることなくずっと通ひ続けてこの山を見よう

たち やま 立山の 雪し来らしも はい つき 延槻の かは 河の渡り瀬 あぶみ つ 鑑浸かすも

立山の雪が解けて流れてきたらしい。
延槻川（早月川）の渡り瀬で、ふえた水かさであぶみまでも水にぬらしてしまった

この2首の短歌は、奈良時代に大伴家持が詠んだ歌で、日本最古の和歌集『万葉集』に収められています。越中国の国司（現在の県知事に相当）であった家持が、国内を見まわったときにつくった歌と考えられています。いずれも魚津の自然を称えたもので、1,200年以上経った現在でも、その面影を十分に感

じることができます。家持らによって編纂された『万葉集』には、このほかにも私たちが今も目にする魚津の雄大な自然を詠んだ短歌・長歌が収められています。

また万葉の頃から、片貝川や早月川の呼び方が変わらずに受け継がれていることは驚くべきことです。

このように豊かな自然に恵まれている魚津市には、人と水が関係する様々な歴史が見られます。

縄文時代の集落遺跡である天神山遺跡からは、骨製の針や漁網に使用した錘が出土しています。狩猟や採集が食料獲得の主な手段であった縄文時代には、海や川での漁も重要な活動の一つでした。



大伴家持の歌碑（魚津市総合公園）

稲作が伝わった弥生時代以降、人々の生活は大きく変化しました。稲作を維持するために、田んぼの開墾や用水の開発は現在に至るまで脈々と行われています。江戸時代には高円堂用水をはじめ、市内各所で用水の開発が行われてきました。今のお米を中心とした食生活の源流を探ると、弥生時代の稲作文化に辿り着くともいえます。この弥生時代から、人々は水の恩恵をより多く受けるために、土地や川などに積極的に働きかけるようになりました。

さらに人々は、水に関連した様々な文化も生み出してきました。片貝川上流にある「蛇石」で行う「蛇石の雨乞い行事」など、水の恵みを受けるための祭りがあります。魚津市に限らず全国には水を対象とした祭りや神社が数多くあることから、水は人々にとって重要な役割を果たしていたことがわかります。



骨製の針(天神山遺跡)



片貝川上流の蛇石

水の利用

水は、人が生きていくために欠かすことのできないものです。水道水や農業用水、工業用水、水力発電など、いたるところで私たちの生活に密接に関係しています。

農業用水

様々な水の利用方法のなかで、長い間、人々が試行錯誤を繰り返してきたものに稲作があります。

今から2千数百年前に日本に伝わった稲作によって、狩猟や採集に頼る縄文時代とは異なり、食料を生産することができるようになりました。弥生時代の到来です。人々は田んぼの開墾や用水の開発に多大な労力を注ぎ込むようになりました。奈良時代には、税の一つとしてお米が納められ、戦国時代や江戸時代には、地域の勢力規模を示す指標にお米の単位「石」が用いられていました。お米は単に食料としてだけではなく、社会の中でも重要な役割を果たしていたことがわかります。

現在、田んぼに水を引いている用水の中には、江戸時代につくられた用水を何度も修理を重ねて使用しているものもあります。天神野新にある高円堂用水もその一つです。高円堂用水は、水のない天神野台地を開墾するため、1649年（慶安2）に着工し、2年の年月をかけて完成しました。片貝川右岸の東山から水を引くために、山腹を削り、天神山にある高円堂谷を埋め立てて、長さ120間（218m）、幅9尺（272cm）、深さ3尺（90cm）の木製樋をかけました。

このほか荒井用水や長引野用水なども江戸時代に開発され、それに伴って新たな村が誕生しました。

また片貝川は、夏には深刻な水不足に悩まされ、水争いが絶えませんでした。そのため、1940年（昭和15）に灌漑事業が始まり、取水口を黒谷地区に設置しました（黒谷頭首工）。戦争により事業は一時中断しましたが、1955年（昭和30）に完成しました。この事業で、上流からの水量に影響を受けることなく、公平に水を分配できる「円筒分水槽」が、富山県内で初めて島尻地区と東山地区に設置されました。この内、東山地区に設置されたものは、2014年（平成26）に改修されました。



高円堂用水(天神野新)



改修された東山円筒分水槽

水力発電

片貝川流域では、1912年（明治45）に片貝第一発電所の運用が始まり、現在は7基の水力発電所が稼働しています。急峻な地形を巧みに利用して、上流の発電所で使用した水が下流の発電所へ順次送られる仕組みになっています。更に、下流にある片貝谷発電所で使用された発電用の水は、農業用水として市内へ配水され、水田を潤しています。



片貝東又発電所



片貝南又発電所

コラム

「増える水力発電施設」

2014年度（平成26）現在、片貝別又地内で、平成28年度の稼働を目指し、8基目の水力発電所が建設されています。発電電力は、年間約1,740万kWhを予定しており、これは約4,800世帯の年間使用電力をまかなう量になります。

また、黒谷地内の片貝川第1号幹線用水路でも、小水力発電施設の建設が予定されており、年間約240万kWhの発電量が見込まれています。

このような地形と豊富な水資源を有効活用した水力発電施設の増加は、クリーンなエネルギーを生み出すとともに、低炭素社会の実現にも大きく貢献しています。



建設中の片貝別又発電所

治水

様々な恵みをもたらす河川は、時として洪水などの水害を引き起こします。『魚津市史』には、市内で発生した60回以上の洪水被害が記載されています。

洪水は、一度発生すると甚大な被害を及ぼします。2014年（平成26）にも集中豪雨により、市内各所で水害が発生し、多大な被害が出ました。こうした水害を未然に防ぐために、砂防堰堤や角川ダムの整備などの治水対策が行われています。



片貝川の大洪水(1952年(昭和27))



天神橋の流出(1952年(昭和27))



水害により変形した道路舗装(2014年(平成26))

水源を守る森林



森に覆われた山

森の生命は水によって育れます。植物も動物も、水無しには生きていくことができません。豊かな水に恵まれた場所には、豊かな森が育ちます。この森は、水の循環の中でとても大事な役割を果たしています。

森を構成する大きな広葉樹は、1本ごとに何万枚もの葉をつけます。その大量の葉は、毎年役割を終えると地面に降り積もります。積もった落ち葉は大地に棲む生物たちによって分解され、土に返っていきます。こうしてで

きあがった森の土壌は、豊かな栄養を含み、森の動植物を育てるベッドになります。

森の土壌は、スポンジのように多くのすき間を持っています。大雨のときでも、森の地面に達した水はほとんど地表を流れることなく、すき間の多い土壌に素早く吸収されます。しみこんだ水は、地面の傾斜に沿って下方へ移動しますが、表面を流れる場合に比べ、はるかに遅い速度になります。森林は、少しぐらい強い雨が降っても、それを一時的に蓄えて、急激に水が流出するのを防ぐ力を持っているのです。この作用によって、ある期間の雨の量が多少変動しても、森から流れ出る水の量は変動が少なく、水の安定供給に役立っています。

森に降る雨は、一部は直接に、大部分は樹木や草の枝葉に当たってから落ちたり幹を伝ったりして地面に達します。地面は吸水力に富み、さらに草木の根によって固定されています。このような何段階ものクッションが、森林の土壌の流出や斜面の崩壊を防いでいます。もし森がなければ、雨が降るたびに流出する土砂で川が濁り、大規模な土砂災害が起きやすくなります。

また、水は森の土壌の中をただ通り抜けるわけではありません。降水に含まれる成分が土壌に吸着されたり、土壌のミネラルなどが溶け出したりすることで、一定の水質を保っています。

こうして、水も森によって育まれているのです。



森を通り抜けて流れる水

魚津のうまい水

魚津市は、日本海側気候特有の豪雪地帯で、冬期間の降雪(降水)量が多く、年間降水量も多い地域です。

山岳地帯の積雪は雪のダムとなり、季節を問わず水温が低く、夏でも15℃前後の水が供給されています。

森林は緑のダムとなり、枯れ枝や落葉の堆積層は一時的に雨を貯え、ゆっくりと浄化しながら地中にしみ込ませていきます。

魚津市の特異な地形は、他の地域と比べても水の循環が早く、そこから生み出される水は、途中で不純物が混入することなく、ミネラルの主成分であるカルシウム、うま味の主成分であるカリウム、甘味成分であるシリカなどを良質な状態を保ったまま海へと流れていきます。

“魚津の水はうまい”といわれる理由がここにあるのです。

魚津市内では、「片貝川の清流」「魚津駅前のうまい水」「てんこ水」の3つが「とやまの名水」に選ばれています。

「魚津駅前のうまい水」

洗足学園魚津短期大学の初代学長である故池田弥三郎氏が“日本一うまい水”と賞賛したのが魚津の水です。

市制30周年を記念し、池田氏の発案により設置された魚津駅にある水飲み場は、「魚津駅前のうまい水」と名付けられ、豊富でおいしい“魚津のうまい水”のシンボルとなっています。

石碑には、「ほんとうに魚津は水もうまく空気もうまい 長生きしたけりや魚津において うまい空気に水がある」と故池田弥三郎氏の都々逸が記されています。

「魚津のうまい水」(ナチュラルミネラルウォーター)

2010年(平成22)から魚津市役所より販売されたのがペットボトル入りのナチュラルミネラルウォーターです。

魚津市の水道水源でもある片貝川扇状地の地下水を原料としています。片貝川の清流と大自然が育んだこの地下水は、清冽で上質な軟水であり、お茶を煎れたりご飯を炊いたりするのに最適です。

売上金の一部は、積み立てられ、環境保全活動に活用されています。



片貝川の清流



魚津駅前のうまい水



水循環保全の取り組み

魚津の水循環事業

これまで述べてきたように「魚津の水循環」は、魚津市にとって貴重な宝であり、豊かな恵みをもたらす源です。

しかし、この貴重な資源も、地球温暖化に代表される自然環境の変化や、人口減少の影響などにより、森林の荒廃や水路の老朽化などの問題をかかえています。このままでは、豊かな水資源を次世代へと引き継ぐことが難しくなります。

そこで、市では、「魚津の水循環」の貴重性と重要性を市民の方々に知ってもらうとともに、市民主体の保全活動の促進につなげるための様々な取り組みを行っています。

○水循環調査研究事業

富山大学と共同で、「魚津の水循環」に関わる河川や地下水、海底湧水などの基礎調査や研究を行っています。

○魚津三太郎塾

富山大学と共同で、「魚津の水循環」を守り・育み・活用するための課題を、ビジネスを用いて解決する手法を検討しながら、魚津の将来を担う企業人・地域リーダーの育成を行っています。

○水循環プロモーション事業

「魚津の水循環」についての調査やデータ収集活動、「魚津の水循環」を知ってもらうための市民への広報活動や市内外への情報発信等を行っています。

この事業の一環として、「魚津の水循環」に関わる様々なものを、次の世代へ引き継ぐべき貴重な資源として「水循環遺産」に選定・登録し、マップの作成や解説板の設置などを行っています。

また、魚津埋没林博物館では、「魚津の水循環」の解説コーナーが新設されました。



うおづ水循環マップ 水循環解説板(山の守キャンプ場)



「魚津の水循環」解説コーナー(埋没林博物館)

○水の学び舎事業

「魚津の水循環」を体験し、森林や河川・海域の環境保全に知識と深い理解を有する市民を増やしていく活動を行っています。

この事業では、行政のほか水循環と関わりのある各種団体や企業の協力を得て「水の学び舎ツアー」を実施しており、2012年度（平成24）から合計11回のツアーを開催してきました。2014年度（平成26）に、国土交通省が募集する「“水のめぐみ”とふれあう水の里の旅コンテスト2014」でこのツアーが優秀賞に選ばれました。



「水の学び舎ツアー」の様子

○うおづ水辺の調査隊

魚津水族館や野外での調査活動を通じて、身近な環境に生息する生きものを知り、その興味や知識を深め、自然を感じる心を育成する活動を行っています。

魚津水族館において、小学生とその保護者を対象に「うおづ水辺の調査隊」を結成し、「水に住人」ともいえる魚や水生生物に注目して「魚津の水循環」を学習します。

将来、この調査隊のメンバーが魚津市の豊かな自然を市内外に伝えられる人材となることを願っています。



親子川での生物採集



ミラージュランド内での調査

○地下水涵養事業

11～3月の非灌漑期などに、休耕田や耕作田に湛水する活動を行っています。

2005年度（平成17）から2008年度（平成20）までの実証調査後、合計約20haの休耕田・耕作田で事業を行っており、地下水の涵養と水資源保全の啓発に活用しています。

年 度	場 所	涵 養 面 積
2005(H17)～2008(H20)	島尻地内	0.24ha～0.62ha
2009(H21)	東蔵地内	1.78ha
2010(H22)	東蔵地内	4.50ha
2011(H23)	東蔵地内	4.50ha
2012(H24)	東蔵地内	4.50ha
2013(H25)	東蔵地内	2.16ha
2014(H26)	東蔵地内	2.16ha
	平沢地内	0.45ha



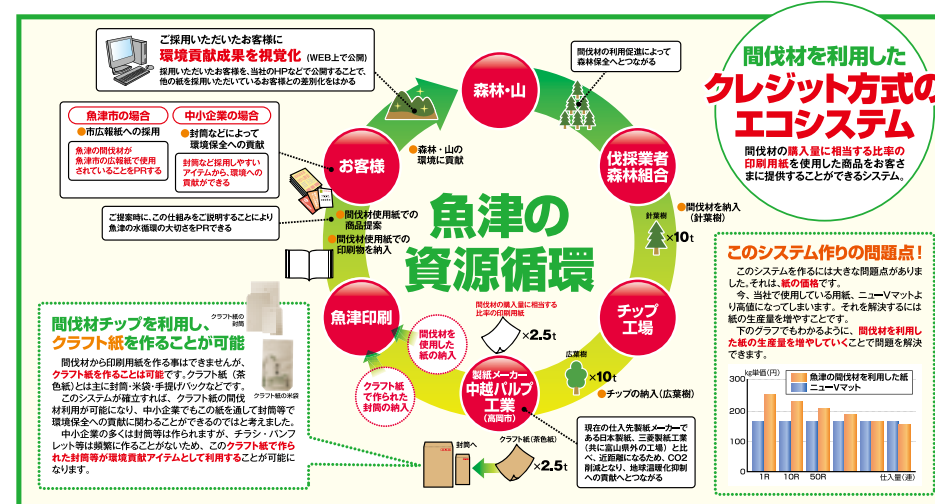
地下水涵養事業(平沢地内)

また、水循環の保全活動には、市だけではなく、様々な団体や市民団体が取り組んでいます。

企業・団体活動

○「にいかわの守紙」

新川森林組合では、健全な森林を維持するために間伐を行っています。この間伐が促進される商品「にいかわの守紙」は、印刷業者が考えた新商品で、「魚津の水循環」の保全につながり、経済活動と環境保全活動が両立した商品であるといえます。



○その他の活動

魚津市土地改良区では、老朽化した水路の補修等を行うとともに、小学生を対象に水の大切さを学ぶ冊子の配布や学習会の開催といった啓発活動を行っています。魚津漁業協同組合では、海の豊かさの源である森を守る活動として、毎年植林を行うなど、海と山の保全に努めています。

そのほか、多くの企業が森を守る活動や河川の保全活動に協力しています。

市民活動

市内の多くの地区で、地域住民が「いざらい」とよばれる水路や河川の清掃を、定期的に行っています。

なかでも、1988年（昭和63）から活動を始めた「鴨川にもサケを呼ぶ会」は、鴨川の清掃活動や市内各小学校の児童も交えて鴨川へのサケの放流を行っています。

近年、こうした市民の活動は、^{こうはい}荒廃が危惧されている「里山」の保全対策にまで広がりをを見せており、活発になっています。



鴨川一斉清掃



サケの稚魚を放流する集い

市民の意識

下の表は、毎年2,000人を対象に行っている「魚津市民アンケート調査」の結果です。半数を超える市民が「水循環が保全されている」と感じていることが分かります。

成果指標名	単位	実績値			
		23年度	24年度	25年度	26年度
水循環が保全されていると思う市民の割合	%	51.7	50.4	51.5	52.0

このように感じる人を増やしていくためには、「魚津の水循環」を健全に維持していくことが必要です。そのためには、行政や関係団体はもとより、魚津市に住む市民ひとりひとりが、その大切さに気づき、継続して、守り、育んでいくことが重要です。

「ふるさと魚津」のすばらしい自然をみんなで守りましょう。

コラム

「油流出事故を防ぎましょう!」

灯油の利用が増える冬期は、油流出事故が増加します。油流出事故が起きると、水道や農業用水が取水できなくなったり、井戸水が飲めなくなったりするなど、人々の生活や動植物に大きな影響を与える恐れがあります。

特に、ホームタンクから灯油を小分けにする際には、目を離さず、こぼさないようにし、万が一流出した際には、消防署（Tel：119）や魚津市役所環境安全課（Tel：23-1004）へすぐに連絡しましょう。

皆さんのちょっとした心がけが「魚津の水循環」の保全につながります。

参考 水循環に関する国内の動向等

水循環基本法の制定

2014年（平成26）4月に、健全な水循環を維持・回復させることを目的に「水循環基本法」が制定されました。これにより、水循環に関する施策の基本理念が定められ、「水は国民共有の貴重な財産」と位置付けられました。また、水循環の重要性についての理解と関心を深めるため、毎年8月1日を「水の日」とすることも定められました。

富山県水源地域保全条例の制定

2013年（平成25）4月に、水源地域での適正な土地利用の確保を図ることを目的に、「富山県水源地域保全条例」が制定されました。これにより、県内の水源地域が指定され、この水源地域での土地の取引について、事前に届け出ることが義務付けられました。



編集協力

富山大学張勁教授
魚津市教育委員会
魚津埋没林博物館・魚津水族館
魚津歴史民俗博物館

参考文献

陸と海がつながる自然の循環系（張勁、循環する海と森P243—P258、角川学芸出版）
高低差4千メートルの水循環（張勁、富山湾読本P52—P53、北日本新聞社）
とやま21世紀水ビジョン（富山県 平成19年3月発行）
水の王国とやまWeb（富山県県民生活課水雪土地対策班HP）
とやま名水協議会（富山県県民生活課HP）
富山の深層水（富山県深層水協議会HP）

魚津の水循環

“水の恵み”を守り 育み 活かすために

魚津市民生部環境安全課

発行：平成24年3月
改訂：平成27年3月

〒937-8555 魚津市釈迦堂一丁目10番1号（魚津市役所本庁舎1階）

TEL.0765-23-1004 FAX.0765-23-1092

E-mail : kankyoanzen@city.uzu.lg.jp

● 魚津の水循環ホームページのご案内

魚津市の水に関する情報を、随時パソコンまたは携帯電話・スマートフォン向けに発信しています。お気軽にご利用ください。

