

2025 大阪・関西万博の出展に係る報告

1 趣旨

内閣官房水循環政策本部事務局は、「大阪・関西万博」において、9月末の1週間、健全な水循環に向けた発信を行う展示ブースを設置しました。この自治体コーナーにおいて、安曇野市の水環境に係る出展を行いました。

2 主な内容

- (1) 主催：内閣官房水循環政策本部事務局
- (2) 場所：フューチャー・ライフ・エクスペリエンス（FLE）内
- (3) 期間：令和7年9月23日(火)～29日(月) 9:00～21:00
- (4) 参加自治体：安曇野市・滋賀県・熊本市
- (5) 安曇野市の展示テーマ：「安曇野水物語～水で結ばれ 暮らしをつむぐ～」

安曇野の水資源が、自然と人を結んできた歴史、その貴重な資源を次世代に引き継ぐための取り組みを、豊かな水風景の映像とともに紹介。また、パンフレットやジオラマにより、展示内容を補完しました。（詳細次ページ）

- (6) 体制：1日2名（交代制）

3 開催の状況と来場者数

- (1) 来場者数：6,600人（推計）
- (2) 当日の様子



施設入口



展示会場入口



展示レイアウト



会場入口付近



観覧の様子①



観覧の様子②

(3) 展示コンテンツ：

ア. 動画「安曇野水物語（英語字幕）」

<https://www.youtube.com/watch?v=uJyfHJMyMbM>



動画 QR コード

イ. 三つ折りパンフレット「安曇野水物語」（日本語版・英語版）

動画の内容の要約と水資源保全のメッセージを掲載。

ウ. 松本盆地断面図のジオラマ式

松本盆地の地下水が育まれる仕組みを模型で解説。

エ. 展示紹介パネル



ジオラマ



三つ折りパンフレット



パネル（ポスター）

オ. ノベルティ（トートバッグ・クリアボトル・新米袋入）



トートバッグ



クリアボトル



新米



ベスト（説明者着用）

カ. その他配布・展示物（水結カード【日本語版・英語版】、A4 マップ付きパンフ【日本語版・英語版】、オリジナルベスト【説明者着用】）

5 来場者の反応

- ・万博開催期間の中でも、来場者の多い時期に実施でき、多くの人に安曇野市のパネルや展示を見ていただくことができた。
- ・3つ折りパンフレット「安曇野水物語」は、2,400部持ち帰りいただいた。
- ・ノベルティは全体で700個配布した。（途中で制限があり）
- ・過去に安曇野市に旅行された方などから、話しかけられることが多かった。安曇野市民2名の来訪があった。（話しかけられた人のみ）
- ・7月に農政課が甲子園で開いた「安曇野 SUNSUN マルシェ in ららぽーと」の告知を観て来場した人がいた。
- ・通訳士の配置により、外国籍の方にも安曇野市の取組を知っていただくことができた。（学生は質問もしていただけた）
- ・安曇野の水を関西のスーパーで購入ができると、来場者から教えてもらった

6 今後の活用について

通年実施している出前講座・出前授業のほか、直近では、下記のイベントで活用します。

(1) 安曇野環境フェア 10/4, 5 (環境課)

(2) 穂商フェア 10/25 (環境課)

(3) 東京 KITTE 「安曇野ぐらしフェア」 11/15, 16 (主管: 移住定住推進課)

前回会議の振り返り

2025年11月14日

於：安曇野市役所 穂高支所別棟2階 大会議室

© YACHIYO Engineering Co., Ltd.

 yec 八千代エンジニアリング株式会社

1. 水利権等の法的根拠

Q1: 水利権の目的および環境用水について、国土交通省省令
河川法施行規則の何条に記載があるのか教えてほしい。

A1: 具体的な記載はないが、第15条に定められた申請手続きを
通じて、これらの目的が具体的に示される仕組みとなっている。



(工作物の新築等の許可の申請)

第十五条 工作物の新築等に関する法第二十四条又は第二十六条第一項の許可(水利使用に関するもの又は法第二十六条第一項の許可を受けることを要しない工作物の新築若しくは改築に関する法第二十四条の許可を除く。)の申請は、別記様式第八の(甲)及び(乙の4)による申請書の正本一部及び別表第二に掲げる部数の写しを提出して行うものとする。

2 前項の申請書には、次の各号に掲げる図書を添付しなければならない。

- 一 新築等に係る事業の計画の概要を記載した図書
- 二 縮尺五万分の一の位置図
- 三 工作物の新築又は改築に係る土地の実測平面図
- 四 工作物の設計図(工作物の除却にあつては、構造図)
- 五 工事の実施方法を記載した図書
- 六 占用する土地の面積計算書及び丈量図
- 七 河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する土地において新築等を行う場合又は河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する工作物について改築若しくは除却を行う場合にあつては、当該新築等を行うことについて申請者が権原を有すること又は権原を取得する見込みが十分であることを示す書面
- 八 新築等に係る行為又は事業に関し、他の行政庁の許可、認可その他の処分を受けることを必要とするときは、その処分を受けていることを示す書面又は受ける見込みに関する書面
- 九 その他参考となるべき事項を記載した図書

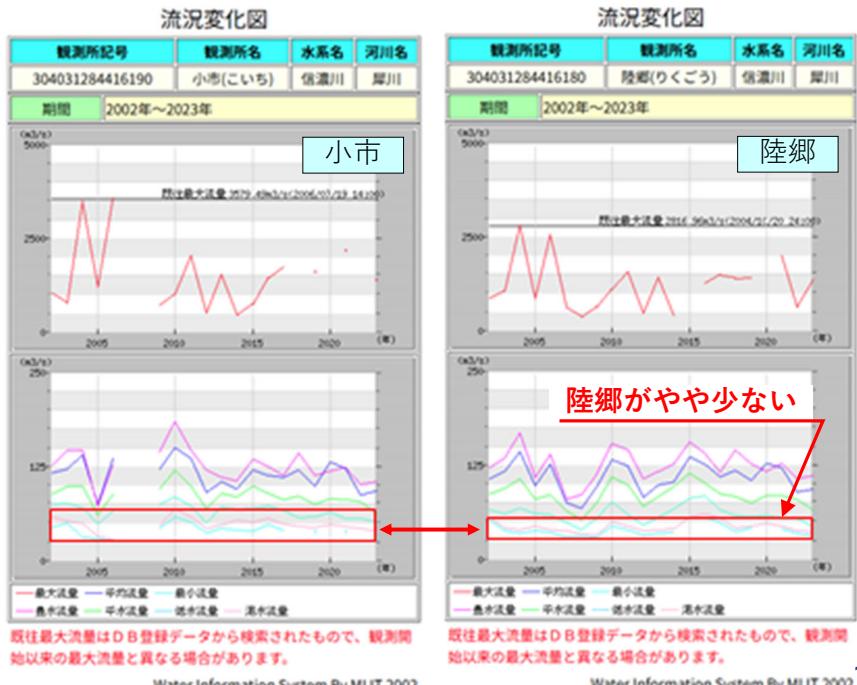
2. 基準とすべき河川観測所

Q2: 小市観測所では流量が少ない時期があるが、より安曇野市に近い

陸郷観測所を対象に比較すべきではないか。

A2: 小市観測所は、国土交通省の「信濃川水系河川整備基本方針」において、犀川を代表する流量管理地点として定められている。

なお、流量(低水流量、渴水流量)は、小市観測所より上流に位置する陸郷観測所がやや少ない。



© YACHIYO Engineering Co., Ltd.

3. 地下水量減少原因

Q3: 地下水量の減少時期、原因が明確でないと必要な対策が講じれない。検討済みか。

A3: 地下水量の減少原因は、指針作成時に検討済みである。結論としては、減反政策により耕作水田が減ったこととしている(別紙1参照)。

4. 水循環基本法概要

Q4: 次回の審議会では水循環基本法の概要を印刷し、委員の方にお配りするのはいかがか。

A4: 内閣官房水循環政策本部事務局が示した資料を共有する(別紙2参照)。2021(R3).6の改正において、項目として「地下水」が明記された。

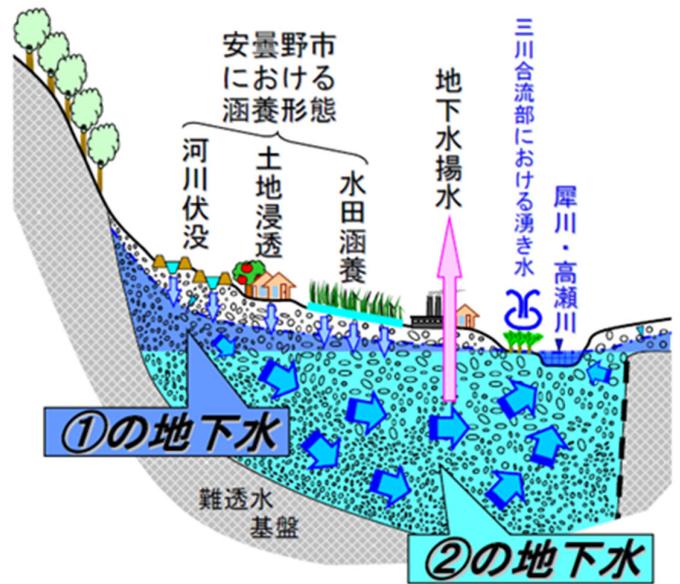
5. 計画における表流水の扱い

Q5: 計画は地下水だけではなく表流水を対象としないのか。

A5: 結果的に表流水の健全化にも寄与する計画としたい。



© YACHIYO Engineering Co., Ltd.



資料2(別紙1)

安曇野市水環境基本計画【マスターplan】概要版【中間見直し版】

2026

第3章 安曇野市が目指す将来像【P61~P66】

計画のコンセプトは以下のとおりとし、目指す将来像に向けて、着実な歩みを進めます。

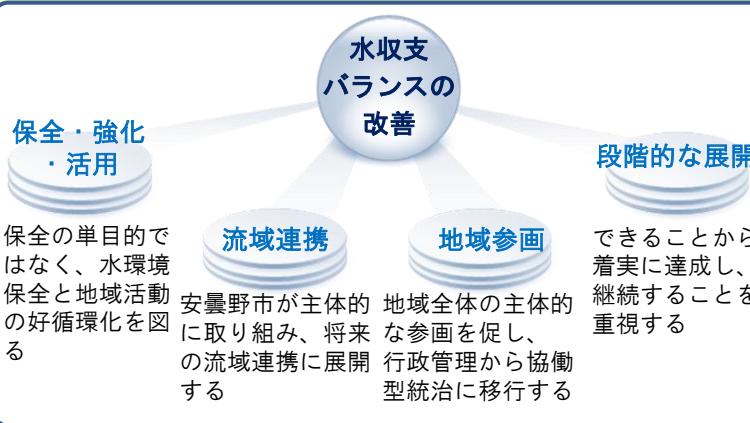
~古(いにしえ)から、水とともにあづみの“現在(いま)と未来(これから)~

『水は、次世代からの預かりもの』

第4章 目指す将来像に向けた基本的な考え方【P67~P72】

1 施策検討に際しての基本的な考え方

下図に示す4つの視点から施策を検討し、実施します。



第5章 施策の体系【P73~P96】

安曇野市の地下水を取り巻く現状と本計画のコンセプトを念頭に6つの個別目標を設定し、その達成に向け、以下に示す6つの施策※4を柱として取り組みます。



※4 施策の具体的な内容は「水環境行動計画(アクションプラン)」をご確認ください



水は、次世代からの預かりもの

2017



第1章 計画の基本事項【P1~P6】

1 計画の目的

「安曇野市地下水資源強化・活用指針(H24.8)」で示した方向性を具体化するための道筋を示し、取組の全体像を整理する必要から「安曇野市水環境基本計画(マスターplan)」を策定します(以下「本計画」といいます。)。

本計画に基づいて、水環境に関わる様々な取組に、市民・事業者・行政等のすべての人々がそれぞれの立場から主体的に関わることで、安曇野市の地下水資源が、将来的にも健全な状態を維持し、安定的に活用され、安曇野市の地域活動が持続的なものとなることを目指します。

2 計画の位置付けと役割

本計画は「安曇野市総合計画」に示される将来都市像や基本目標を、水環境部門において実現します。

また、「安曇野市環境基本計画」に示される各種の取組を水環境の側面から推進していくための計画として位置付けられ、右の役割を担います。

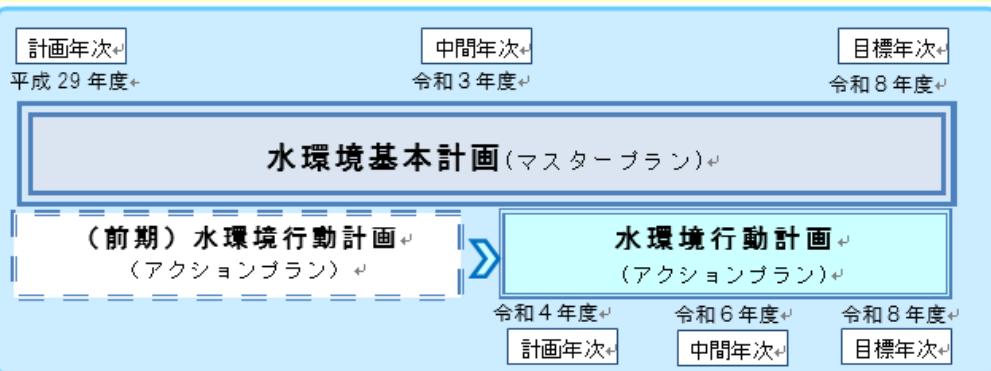
- ① 地下水は市民共有の財産であり、将来にわたり地域全体で取り組む意識を共有する
- ② リスクの未然回避を原則とする予防対策型の計画として持続可能な水環境を形成する
- ③ 水資源を将来にわたって有効に活用するための保全・強化施策を位置付ける
- ④ SDGsの達成に寄与することを目指す

3 計画が対象とする期間

本計画は平成29年度から令和8年度までの10年間を計画期間とします。

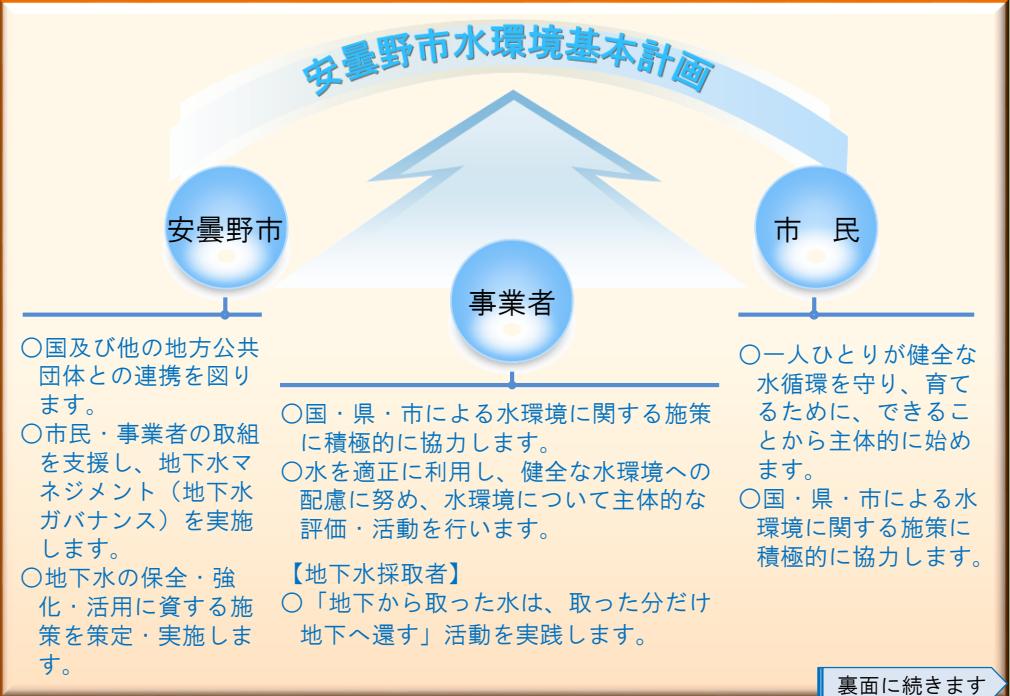
また、本計画と両輪として、短期的・重点的に取り組む施策を位置付ける行動計画(アクションプラン)は5年間とします。

それ故、中間年次と目標年次に見直しを行います(右図)。



4 各主体の役割

市民・事業者・安曇野市は本計画の目的を共有し、それぞれの役割に基づいて主体的に取り組みます(右図)。



安曇野市水環境基本計画【マスタープラン】概要版【中間見直し版】

第2章 水環境の現況【P7~P60】

1 地下水を育むもの

安曇野市の地下水は、「広大な松本盆地への降水が浸透（土地浸透）」「河川を流れる途中で浸透（河川伏没）」「農業用水路網を介し水田に湛水されて浸透（水田涵養）」等により育まれます（右図）。

2 安曇野市の水収支

1に安曇野市外（上流域）からの地下水流入が合わさり、安曇野市の地下水となります。そこから揚水された残りが三川合流部において湧き水として多量に湧き出します。その収支は平成26年時点です（右図）。



3 水田涵養量と地下水揚水量

上述の項目のうち、「土地浸透」や「河川伏没」は、年毎の雨の増減により変化し、「市外からの地下水流入」は市外の実勢（降水や揚水）により変化します。一方、「水田涵養」と「地下水揚水」は、安曇野市の人為的な実態を反映するもので、今後、安曇野市の水環境を保全・強化していく上で、主体的に取り組める項目であるため特に重要です。

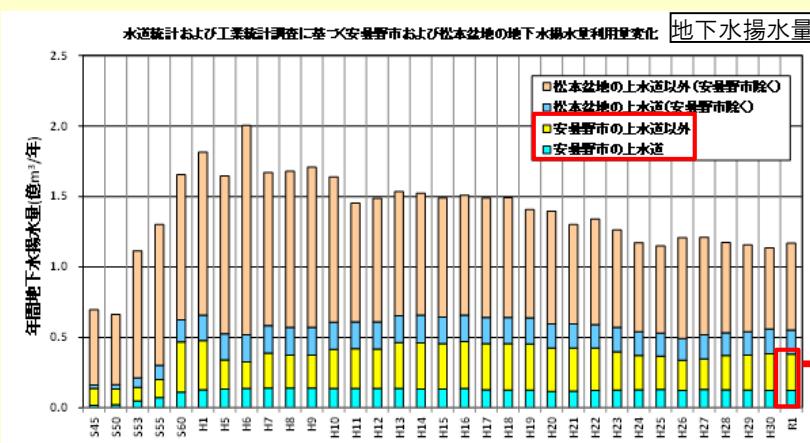
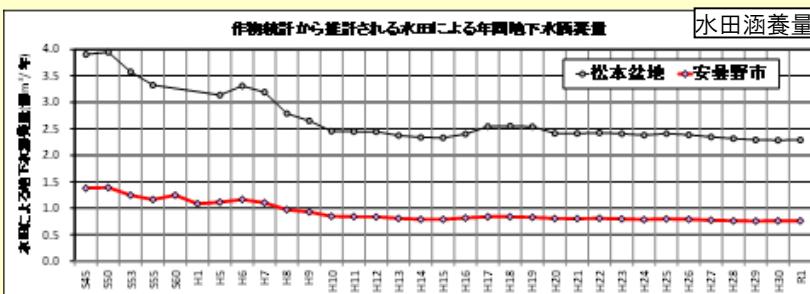
過去から現在における安曇野市の傾向は以下のとおりです（下図）。

■ 水田涵養量：昭和50年頃から平成10年頃の減反政策による

減少後、近年は横ばい傾向

■ 地下水揚水量：平成16年以降減少傾向

（松本盆地全体では平成6年以降減少傾向）



水は、次世代からの 預かりもの



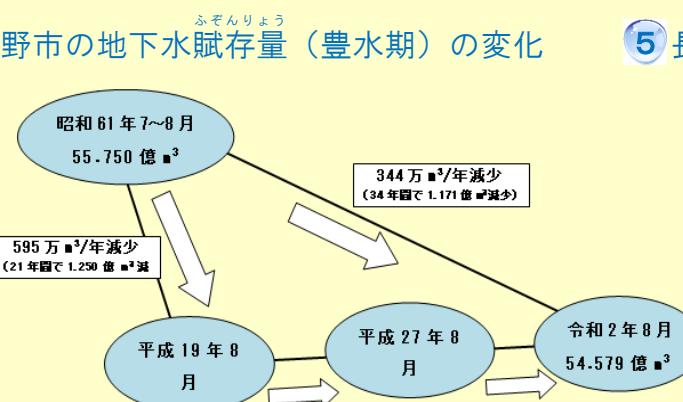
6 地下水の流れの可視化

地下水解析（信州大学可視化研究^{※2}）で地下水の流れを可視化すると下図のとおりです。安曇野市の三川合流部に集まる地下水（水色の線）は、盆地の上下流の河川（大町市の高瀬川や松本市の梓川等）から流れてくることが分かります。



4 一斉測水による安曇野市の地下水賦存量（豊水期）の変化

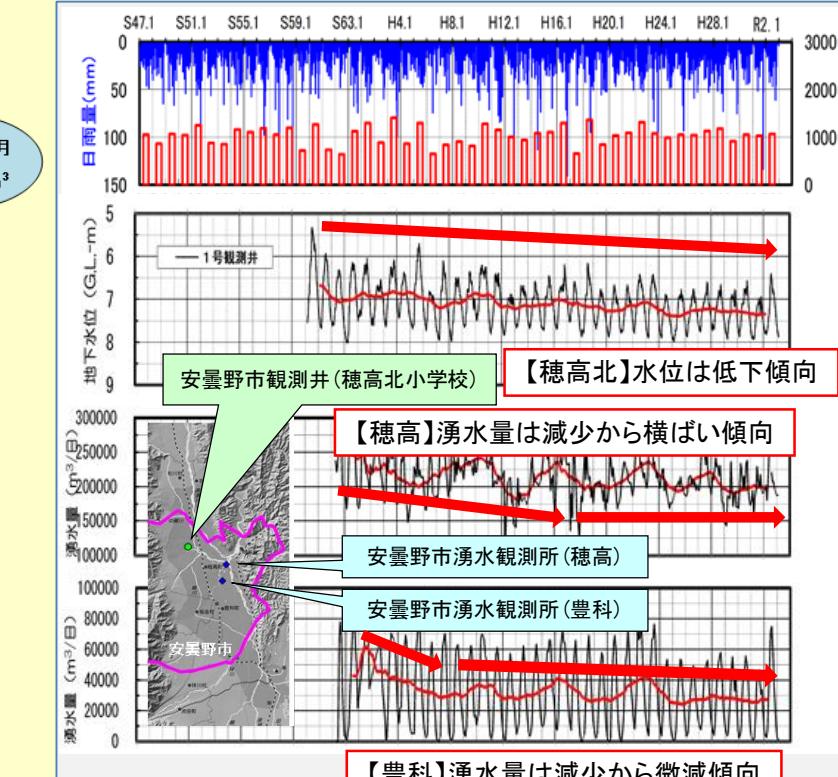
アルプス地域地下水保全対策協議会^{※1}による松本盆地の一斉測水（H27年度）、安曇野市水資源対策協議会による安曇野市を対象とした一斉測水（R2年度）が実施されました。これらと過去の結果から昭和61年から平成19年に減少していた地下水賦存量は、平成19年以降、令和2年にかけて微増しています（右図）。



※1 アルプス地域地下水保全対策協議会:松本地域8市村と北安曇地域3市町村及び長野県で構成された協議会です。

5 長期的な地下水位と湧出量の変化

安曇野市には長期間観測されている井戸や湧き水があります。地下水位は低下、湧き水の量は減少傾向ですが、近年10年は横ばいとなる箇所も認められます（下図）。



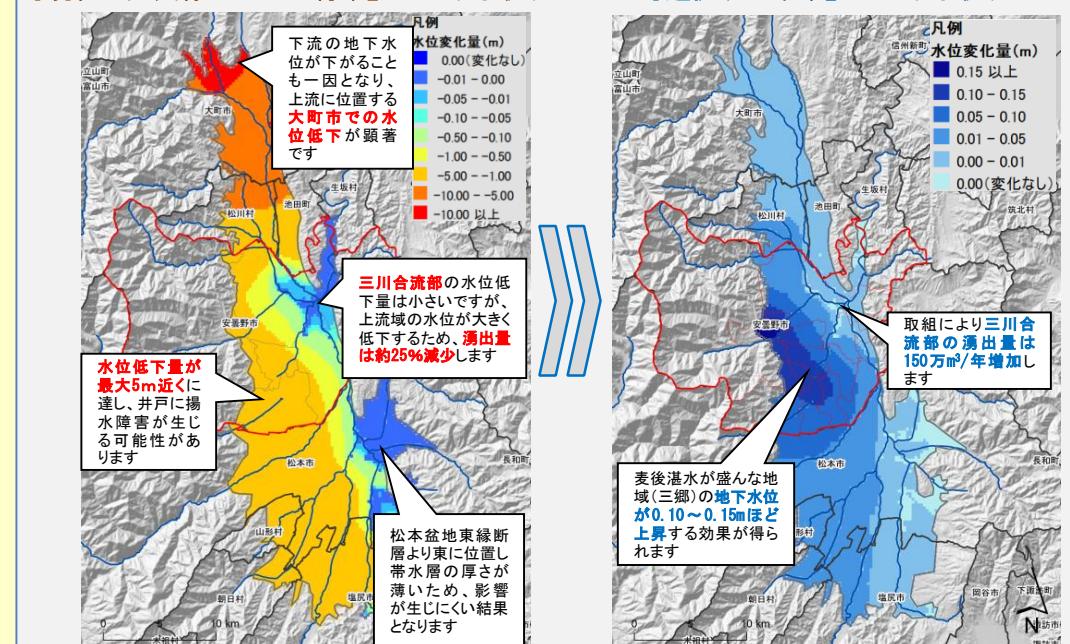
第3章 安曇野市が目指す将来像

（信州大学可視化研究成果から見える安曇野の地下水【P61~P66】）

松本盆地の水田が現在より40%減った場合を「現在の延長線上にある将来（下図）」、年間300万m³/年の麦後湛水^{※3}を実施した場合を「選択する未来（下右図）」と称し、松本盆地の水位変化を予測しました。

水田減少は、安曇野市を含む盆地の地下水位を大きく低下させる一方、麦後湛水の取組は確実に地下水位の上昇、即ち、水環境の保全・強化に繋がります。

『現在の延長線上にある将来』の地下水状況



※2 信州大学可視化研究：安曇野市の水環境の把握や理解及び本計画の施策検討や費用負担ルールの合意形成等に寄与するため、平成27年11月～平成28年10月に信州大学により実施された研究です。本計画の実現性や実効性を担保する科学的裏付けとして活用されました。

※3 麦の刈り取り後の転作田に水を張る（湛水）ことで、地下水を涵養する取組。安曇野市水環境行動計画（2022～2026）では「水田機能維持・地力増進推進事業」となっています。

裏面に続きます

水循環基本法の概要

目的 (第1条)

水循環に関する施策を総合的かつ一体的に推進し、もって健全な水循環を維持し、又は回復させ、我が国の経済社会の健全な発展及び国民生活の安定向上に寄与すること

定義 (第2条)

1. 水循環
→水が、蒸発、降下、流下又は浸透により、海域等に至る過程で、地表水、**地下水**として河川の流域を中心に循環すること
2. 健全な水循環
→人の活動と環境保全に果たす水の機能が適切に保たれた状態での水循環

基本理念 (第3条)

1. 水循環の重要性
水については、水循環の過程において、地球上の命を育み、国民生活及び産業活動に重要な役割を果たしていることに鑑み、健全な水循環の維持又は回復のための取組が積極的に推進されなければならないこと
2. 水の公共性
水が国民共有の貴重な財産であり、公共性の高いものであることに鑑み、水については、その適正な利用が行われるとともに、全ての国民がその恵澤を将来にわたって享受できることが確保されなければならないこと
3. 健全な水循環への配慮
水の利用に当たっては、水循環に及ぼす影響が回避され又は最小となり、健全な水循環が維持されるよう配慮されなければならないこと
4. 流域の総合的管理
水は、水循環の過程において生じた事象がその後の過程においても影響を及ぼすものであることに鑑み、流域に係る水循環について、流域として総合的かつ一体的に管理されなければならないこと
5. 水循環に関する国際的協調
健全な水循環の維持又は回復が人類共通の課題であることに鑑み、水循環に関する取組の推進は、国際的協調の下に行われなければならないこと

- 国・地方公共団体等の責務 (第4条～第7条) ○関係者相互の連携及び協力 (第8条)
○施策の基本方針 (第9条) ○水の日 (8月1日) (第10条)
○法制上の措置等 (第11条) ○年次報告 (第12条)

水循環基本計画 (第13条)

基本的施策 (第14条～第21条)

- 貯留・涵養機能の維持及び向上
- 水の適正かつ有効な利用の促進等
- 流域連携の推進等
- 地下水の適正な保全及び利用**
- 健全な水循環に関する教育の推進等
- 民間団体等の自発的な活動を促進するための措置
- 水循環施策の策定に必要な調査の実施
- 科学技術の振興
- 国際的な連携の確保及び国際協力の推進

水循環政策本部 (第22条～第30条)

- 水循環に関する施策を集中的かつ総合的に推進するため、内閣に水循環政策本部を設置
- ・水循環基本計画案の策定
 - ・関係行政機関が実施する施策の総合調整
 - ・水循環に関する施策で重要なものの企画及び立案並びに総合調整



本部長：内閣総理大臣
副本部長：内閣官房長官
水循環政策担当大臣
本部員：全ての国務大臣

第2部 (政府が総合的かつ計画的に講すべき施策) の構成の見直し

新たに「地下水の適正な保全及び利用」の項目を設けて、地下水マネジメントの推進に関する施策(は全て記載する)。

その上で、現行計画で「(3) 持続可能な地下水の保全と利用の推進」以外の箇所にあつた記述については必要性を精査する。(例えば、(地下水に関する調査研究)に記載されている施策(は科学技術の振興の観点からも行うもので、視点が異なることから、現行の記述を維持する。)

項目として 「地下水」明記

現行の計画

- 流域連携の推進等
- 貯留・涵養機能の維持及び向上
- 水の適正かつ有効な利用の促進等
- (3) 持続可能な地下水の保全と利用の推進
- (6) 水環境
- 健全な水循環に関する教育の推進等
- 民間団体等の自発的な活動を促進するための措置
- 水循環施策の策定及び実施に必要な調査の実施
- (1) 流域における水循環の現状に関する調査
(地下水)
- 科学技術の振興
(地下水に関する調査研究)
- 国際的な連携の確保及び国際協力の推進
(2) 国際協力
- 水循環に関する人材の育成

見直し案

- 流域連携の推進等
- 2 地下水の適正な保全及び利用 → 次ページ以降で内容を説明
- 3 貯留・涵養機能の維持及び向上
- 4 水の適正かつ有効な利用の促進等
- (5) 水環境
- 5 健全な水循環に関する教育の推進等
- 6 民間団体等の自発的な活動を促進するための措置
- 7 水循環施策の策定及び実施に必要な調査の実施
(1) 流域における水循環の現状に関する調査
(地下水)
- 8 科学技術の振興
(地下水に関する調査研究)
- 9 國際的な連携の確保及び国際協力の推進
(2) 国際協力
- 10 水循環に関する人材の育成

※下線は、地下水に関する記述が存在する箇所

各部会の検討施策について

1 災害井戸

(1) 現状と課題

- ・令和6年の能登地震では、断水が長期化する中、住民の声かけにより、井戸水や湧き水が開放された。緊急時の水源確保の重要性が改めて注目された。
- ・災害時の「飲用水」は、給水車は備蓄による確保が想定される。一方、洗濯やトイレ等に使用する「生活用水」の十分な供給は、その量が桁違いに多くなるため、困難となる可能性が高い。
- ・能登半島地震被災地（石川県七尾市）市民アンケート（※）によると、震災後に井戸を使った人の99%が「災害時に井戸は役立った」と回答。

※ 遠藤崇浩・柿本貴志・谷口真人（2025）令和6年能登半島地震：災害時井戸水利用に関する住民アンケート調査報告書（石川県七尾市）・大阪公立大学学術機関リポジトリ

<http://hdl.handle.net/10466/0002003399>

(2) 検討事項

- ・安曇野市の井戸は、届出や報告を条例化していることから、把握・管理されている状態であり、市民や企業が常時利用していることからも、他市町村と比較し、好条件。
- ・今後、災害井戸の必要性、課題などを整理し検討することは、災害時の備えとして有用である。
- ・水環境基本計画に、新項目として明記するとともに、市内の関連計画との紐づけ（連携）を図ることで、市民意識の啓発並びに災害時に備える取り組みのきっかけを醸成する。

2 涵養施策

(1) 現状と課題

- ・冬期の湧水地の水位低下は、生物多様性、観光資源の維持の観点、ワサビ栽培に係る影響の懸念から、対策を講じる必要がある。
- ・現在、信州大学理学部に調査を依頼し、三川合流部（湧水地）の地下水位を上げるためにには、どのエリアを涵養すれば効果的かを調査しており、令和7年度中に結果が公表となる。

(2) 検討事項

- ・予察では、拾ヶ堰より東の湧水地に近い場所が想定される。
- ・この他に、冬期に使用しない水（通称・落ち水）を活用してできる施策を検討する必要がある。
- ・本取組は、水利権や渡り鳥等の課題はあるものの、安曇野市の地域特性を踏まえた（活かした）効果的な涵養施策となりえる。検討では、営農者や専門家から課題解決に資する意見を聴取した上で、本涵養施策のみならず、その他涵養施策（環境用水、観光水利権活用、田んぼダム、水耕農作物耕作等）への展開を模索する。

3 普及啓発（あづみの水結）

(1) 現状と課題

- ・安曇野の水や水文化を守り、水の魅力をPRする担い手を登録するため、令和4年4月に創設。農家、企業、飲食店など37者（20個人・17団体）が登録している。
- ・登録者は個々で水資源のPRなどを行っているが、情報提供や発信の充実化と登録者数の拡大を図りたい。
- ・今後、これまで水環境審議会等で深めてきた知見を広く市民等に知っていただくため、資料を活用しながら、小中学生を対象とした出前授業のスタッフになっていただくなど、水資源の伝道師的な役割を担っていただくことを目指したい。

(2) 検討事項

- ・課題は、出前講座の講師育成、企業・事業者の加入拡大、認知度の向上など。

災害井戸 (意見交換資料)

2025年11月14日

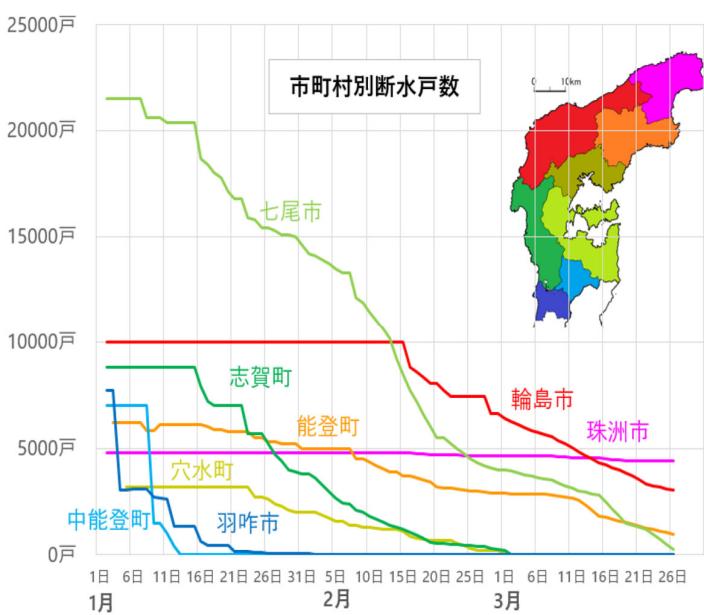
於：安曇野市役所 穂高支所別棟2階 大会議室

© YACHIYO Engineering Co., Ltd.

 八千代エンジニアリング株式会社

1. 能登半島地震 (断水と地下水利用の動き)

- 能登半島地震では、配水管の破損や電気の供給が遅れ断水期間が長きました。
- 珠洲市などでは集落で利用されていた地下水(井戸や湧水)の利用が行われました。



ほぼ全域で断水続く珠洲市で地下水を活用しようと井戸の調査

02月07日 18時33分



能登半島地震の影響で現在も断水が続く石川県珠洲市では、水道の復旧のために地下水を活用しようと井戸の調査が行われました。

珠洲市では、能登半島地震の影響で、配水管が壊れるなどして、いまもほぼ全域の約4800戸で断水が続いている。

1. 能登半島地震（必要水量の増大）

- ・断水が長引くことで、必要となる水の量は非常に多くなります。

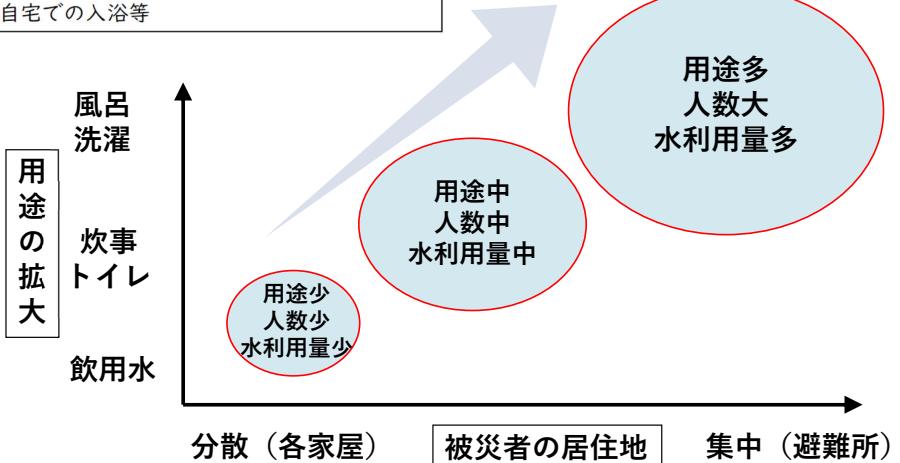
表 熊本市防災会議（2022）による応急給水目標水量

地震発生からの日数	目標水量	用途
地震発生～3日間	3ℓ/人・日	飲料水（生命維持）
10日目まで	20ℓ/人・日	飲料水+炊事等（最低生活維持）
21日目まで	100ℓ/人・日	上記+洗濯水等（制限はあるが生活可能）
28日目まで	ほぼ通常生活	自宅での入浴等



写真 2021年10月和歌山市
断水事故時の運搬給水の様子

断水が長期化することで
かけ算的に水利用量が増加



3

© YACHIYO Engineering Co., Ltd.

2. 災害井戸とは

- ・災害井戸とは、震災や水害などで断水が生じた際、飲用や生活用等として近隣住民に開放される井戸のことです。
- ・井戸水の提供は義務ではなく、井戸所有者の判断に委ねられています。災害井戸は共助の色彩が強い取り組みです。

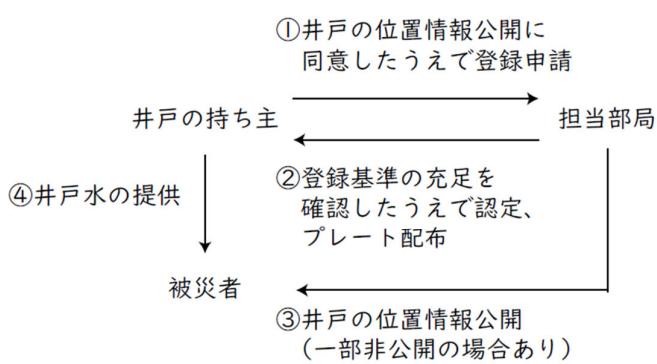


図 災害用井戸の運用フロー



写真 仙台市の災害用井戸プレート

© YACHIYO Engineering Co., Ltd.

4

2. 災害井戸とは

- ・全1741自治体の75.6%にあたる1316自治体が地域防災計画を公表しています。
- ・このうち、「震災後、生活用水の確保のために災害応急用井戸を整備する」あるいは「災害時における井戸水の供給協定締結事業所の工業用井戸を用いる」といったように特別な名称や協定に触れるなど、具体的な制度設計を進めているケースは418計画となります。
- ・418という数字は全体(1741自治体)の24%に相当しますが、関東地方に災害用井戸を備える自治体が多く存在する一方、北海道や中国地方にはあまり該当例がないなど、分布には地域に偏りがあります。
- ・関東や関西の大都市圏が緑色になっており災害井戸を顕在化させている自治体が多く分布していることを示しています。

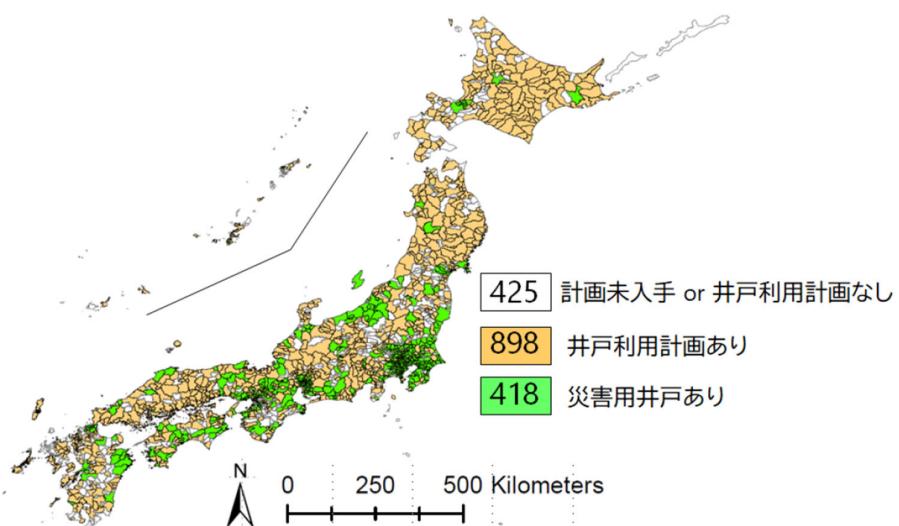


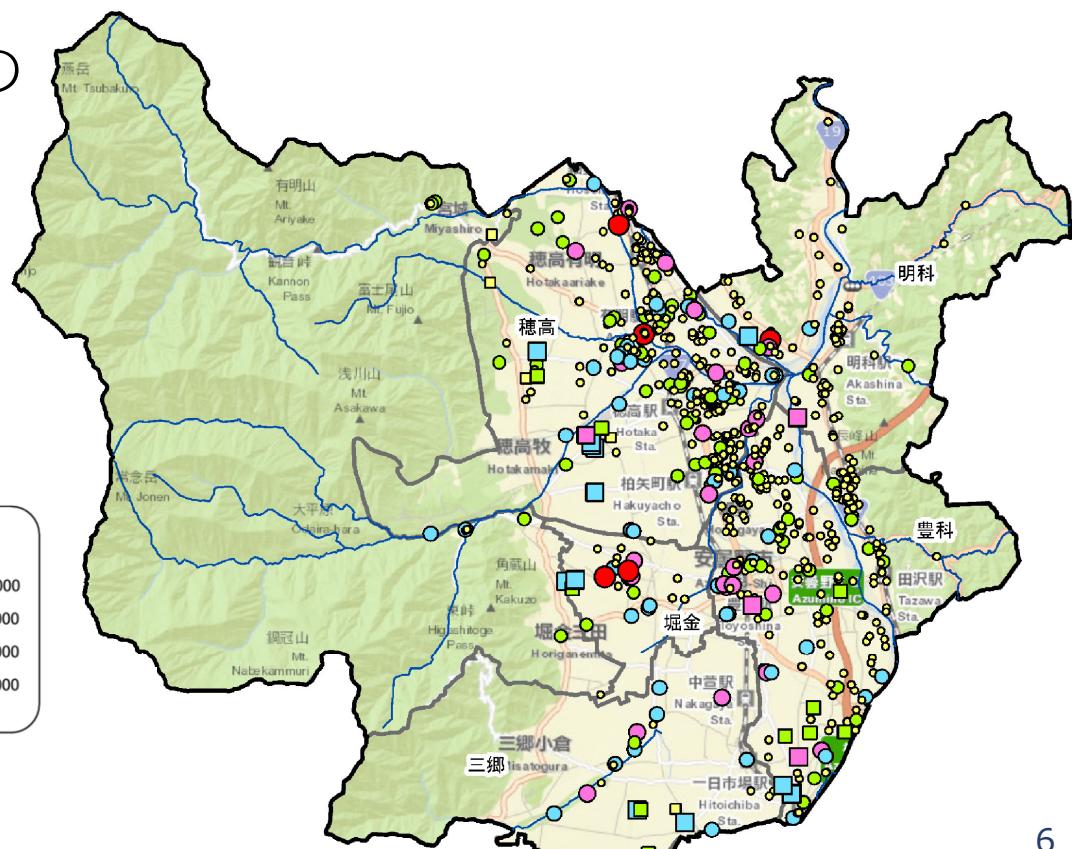
図 地域防災計画における井戸利用計画状況の空間分布

5

© YACHIYO Engineering Co., Ltd.

3. 安曇野市の井戸分布

- ・平成25年の条例施行の際、井戸所有者から652の井戸の届出がありました。
- ・これらの井戸は市内全域に分布しています。
- ・これらの井戸を普段からお使いの方が多いです。



© YACHIYO Engineering Co., Ltd.

6

4. 安曇野市における災害井戸の今後

・以下のような取組みが考えられます。

- ①安曇野市の防災計画に「災害井戸」を明記
- ②災害井戸の応募・認定・登録
- ③企業協力井戸への発電機等の整備
- ④防災訓練における井戸利用訓練
- ⑤他

・本日は、皆さんと、安曇野市における
災害井戸のあり方を一緒に考えていきたいと思います。

「災害時地下水利用ガイドライン」の概要

- 近年、災害が激甚化・頻発化する中で、大規模災害時ににおける水源の確保は全国の地方公共団体に共通する喫緊の課題。
- 令和6年能登半島地震の経験を踏まえ、「災害時地下水利用ガイドライン」を策定し、災害時の代替水源確保のための実効的な取組を推進。

背景・課題

令和6年能登半島地震において、水道施設の甚大な被災、断水の長期化等による、被災直後の生活用水の確保について課題が露呈

→災害時ににおける代替着水源の確保について検討が急務



災害時の地下水等の活用を推進するため、「災害時地下水利用ガイドライン」を策定し、地域の防災力向上の一助とする

ガイドライン案の概要

- 位置付け：災害用井戸の取組を検討する自治体を対象とした取組方法の手順書
- 対象：民間所有(個人、企業)の既設井戸、湧水
- 使用目的：生活用水(洗濯、風呂、掃除、トイレ等)

ガイドラインの概要

- 第1章 総説 ……背景、位置付け、全体構成、対象とする水源と用途

災害用井戸・湧水の登録制度導入の検討

- 第2章 地下水利用の現状 ……地下水の概念、地下水マネジメントの必要性

第3章 地下水利用に当たっての事前検討 ……既設井戸・湧水の把握、新設井戸の検討

取扱要領において定める内容

- 第4章 災害用井戸・湧水の登録に関する取扱要領の策定 ……登録の要件・手続

登録制度導入後の留意事項

- 第5章 利用に当たっての留意事項 ……平常時・災害時の管理方法



〈災害用井戸・湧水の活用に向けた取組の枠組〉

地下水の実態調査

既存井戸・湧水等の把握

公共による新設井戸の検討

公共による新設井戸の整備

既存井戸・湧水の登録

維持管理

平常時の利用

公共による新設井戸の検討

… ガイドラインの対象範囲

涵養施策（意見交換資料）

2025年11月14日

於：安曇野市役所 穂高支所別棟2階 大会議室

© YACHIYO Engineering Co., Ltd.

 八千代エンジニアリング株式会社

はじめに



安曇野の地下水環境の適正化に向けて

1. 地域全体が参加する活動を展開する

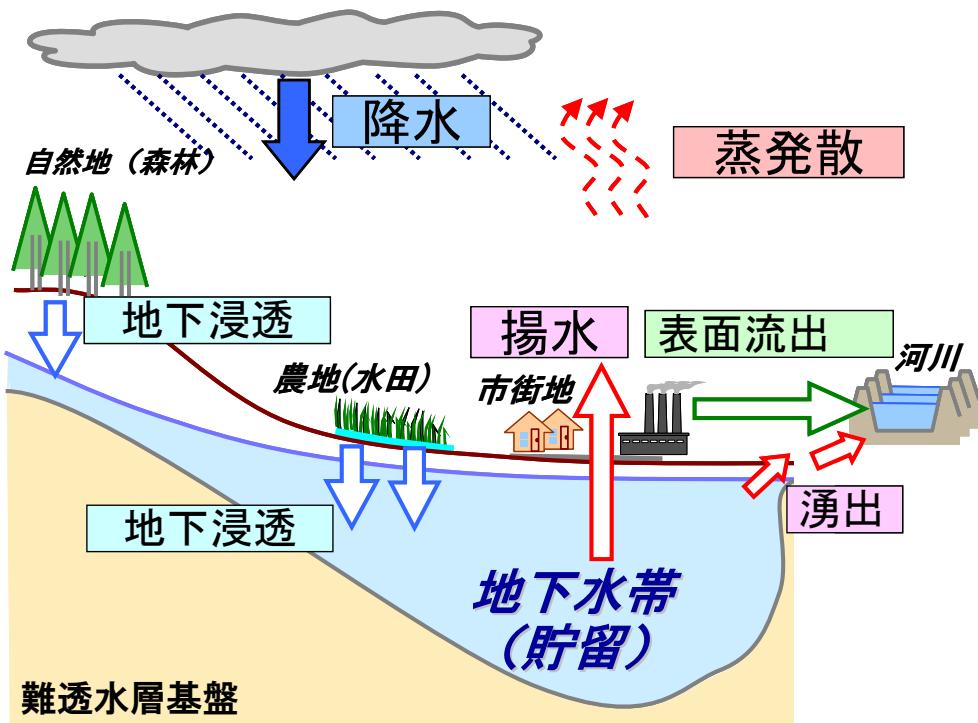
→地下水は、安曇野地域共通の財産であり安曇野の全ての地域構成員（住民・企業・行政等）が参加する活動として展開する

2. できること（できそうなこと）から始める

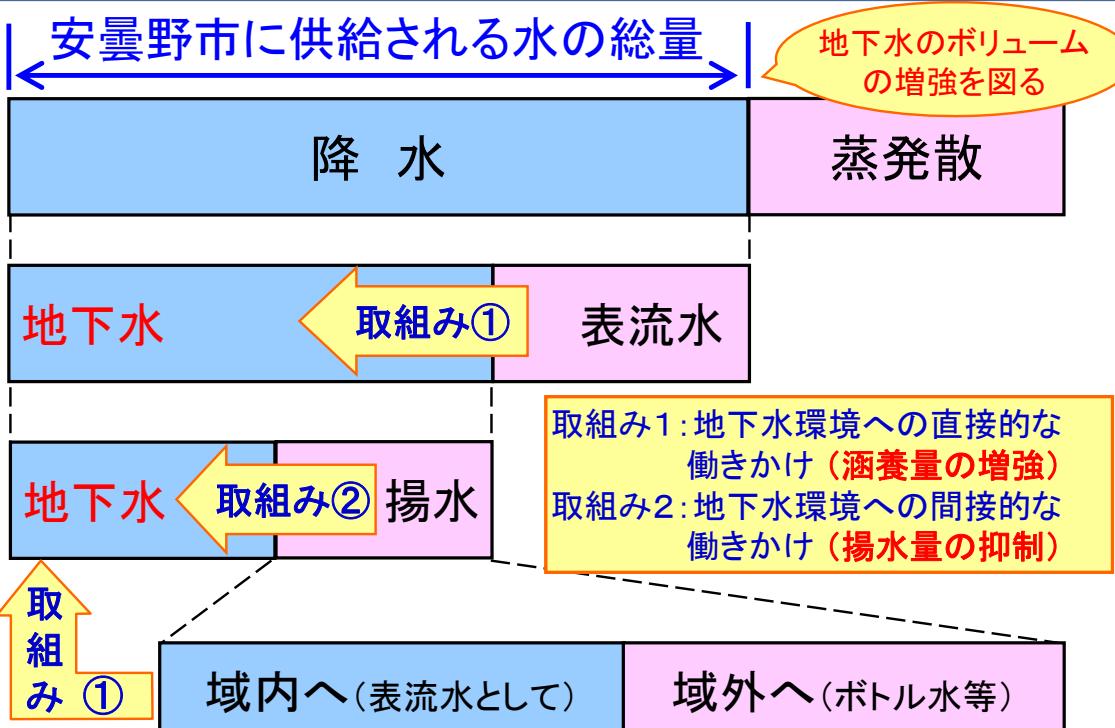
→全く効果が期待できない取組み以外は、できることから少しづつでも実行する

各ご専門に関わるアイデアをいただきたいです。
具体性・実現性は事務局にて検討、次回以降提示します。

1. 地下水涵養と水収支の概念



2. 地下水環境の適正化の取組の大枠



3. 今回、意見交換したい取組の範囲

1. 地下水環境への直接的な働きかけ

ココを
意見交換したい

1) 表流水を利用した地下水量の増強(水質改善)

2) 企業活動に使用した揚水の再活用

2. 地下水環境への間接的な働きかけ

1) 取水行為に対するコントロール

2) 揚水量のコントロール

4. 表流水を利用した地下水量の増強メニュー

1. 地下水環境への直接的な働きかけ

1) 表流水を利用した地下水量の増強

① 田んぼにおけるかんがい期間の拡大

■冬水田んぼ（水耕農作物耕作） ■落ち水活用 ■湛水・代かきの早期化（秋水田んぼ）

② 浸透性を考慮した施設整備

■用水路の自然護岸化 ■車歩道、道路側溝等の透水性の向上

■浸透性のグランドや掘り込み式テニスコート ■砂利採取地の活用

③ 市街地開発時の雨水浸透施設設置の徹底

④ 耕作放棄地等の活用

■クラインガルテン（市民農園）利用の展開

■環境学習の場の創出 ■環境用水 ■慣行水利権の活用

⑤ 親水公園の整備

⑥ 水路の氾濫対策

■排水路の氾濫対策 ■河川の氾濫対策 ■田んぼダム

オレンジ色：ソフト
青色：ハード
緑色：ソフトとハード
の双方を伴う

1-① 田んぼにおけるかんがい期間の拡大

■冬水田んぼの実施

＜取組みの概要＞

- 通常は水田を乾かす冬期～春期の水田にかんがいすることで、土壤表面の軟化や微生物の繁殖による肥料効果を高めるなどの取組み

例) 秦野市における水田涵養の取組み



- ・安曇野市では『冬水田んぼ研究プロジェクト』で試験運用したが営農効果なしと評価
- ・国からも試験運用での水利権使用の許可是得られたが、持続的な利用は困難との回答

1-① 田んぼにおけるかんがい期間の拡大

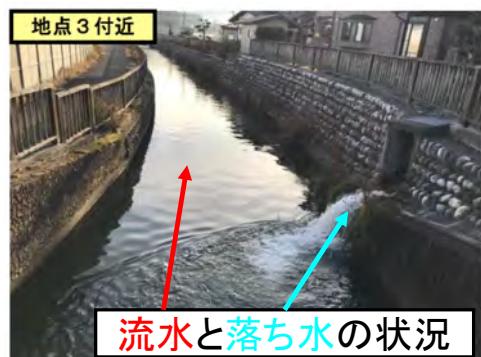
■落ち水の活用

＜取組みの概要＞

- 非かんがい期の拾ヶ堰には、西山から流入する表流水が流下している。この水が烏川に流出する前に水田や耕作放棄地に導水・涵養させる取組み

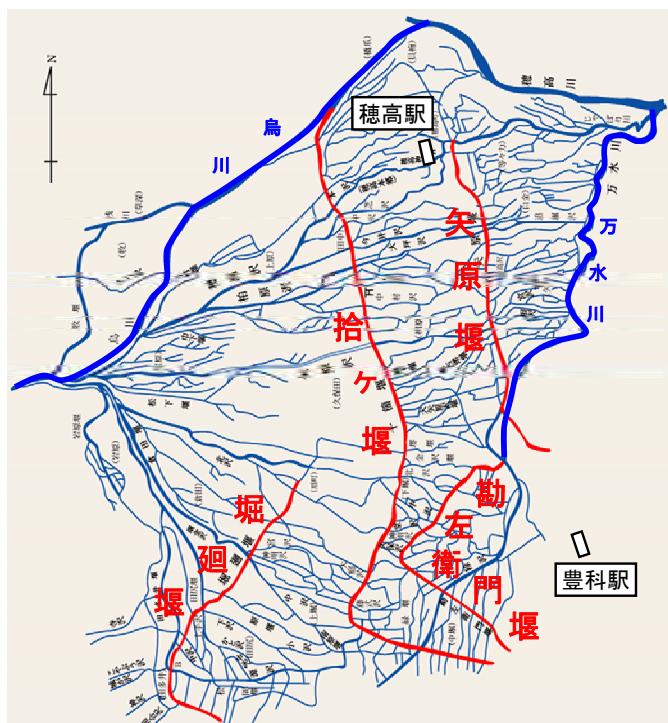
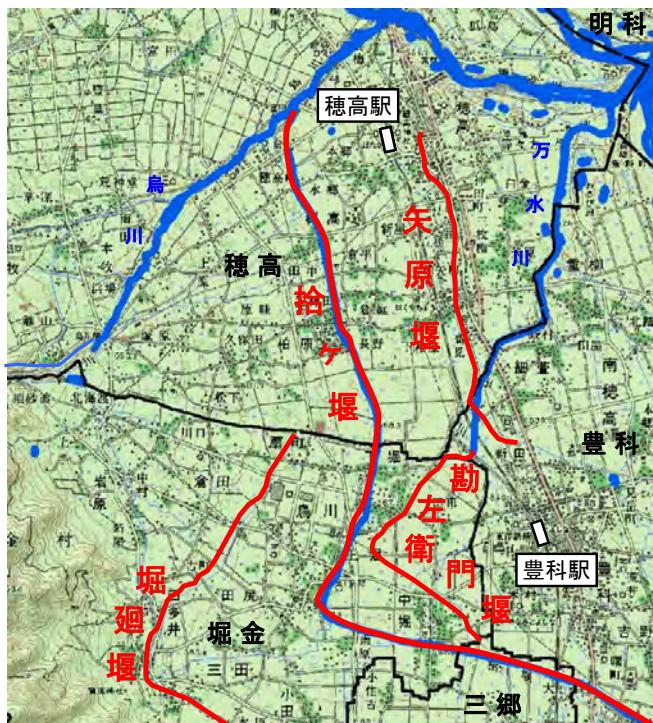


2023年12月9日撮影



- ・現時点では、水源（落ち水）はあるものの、水利権、実施場所、実施者等、未定。
- ・冬期の限られた水源（涵養水となり得る水）なので、実現に向けた検討を行いたい。

■安曇野市の水路網



1-① 田んぼにおけるかんがい期間の拡大



■湛水・代かきの早期化(または秋水田んぼ:刈り取り後の湛水)

<取組みの概要>

- 冬水田んぼの簡易版として、湛水・代かきの開始時期を早めることで、田んぼがかんがいされた状態にある期間を通常より長期化する

例) 長期化のイメージ

4月 5月 6月 7月 8月 9月

通常のスケジュールで田んぼに水が張っている期間

長期化したスケジュールで田んぼに水が張っている期間

湛水・代かきの早期化で、
田んぼのかんがい期間を
長期化する



- 湛水・代かきの早期化は、田植えまでの雑草繁茂等があり、営農者は消極的。
- 秋水田んぼも稻刈り時期の多忙時期のため、実施には課題あり。

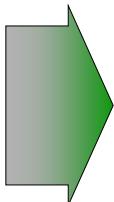
1-② 浸透性を考慮した施設整備

■用水路の自然護岸化

<取組みの概要>

- 用水路の可能な区間において、コンクリート護岸から多自然型護岸とし、都市環境の向上を図る

例) 多自然型の水路への転換のイメージ



- ・用水路が必要な水を必要な時に必要な水田に配する目的があるため、課題あり。
- ・排水路等、使い終えた水を流す水路等で整備できないか。

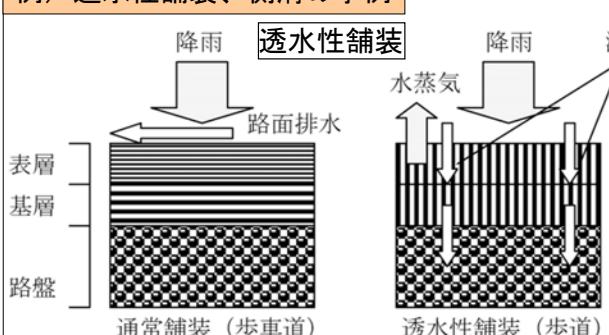
1-② 浸透性を考慮した施設整備

■車歩道、道路側溝等の透水性の向上

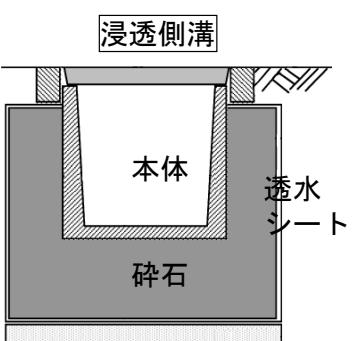
<取組みの概要>

- 道路(車道)や道路側溝の浸透性を向上し、雨水流出を抑制することで、水はねの防止やハイドロプレーニング現象の抑制を図り道路利用環境を向上する

例) 透水性舗装、側溝の事例



出典) 京都市建設局 排水性・透水性舗装の手引



出典) 東京都下水道局 排水設備雨水浸透施設技術指針

- ・採用にあたっては、雪解け水の凍結、浸透水の水質等への留意が必要。

1-② 浸透性を考慮した施設整備

■ 浸透性のグランドや掘り込み式テニスコート

〈取組みの概要〉

- グラウンドやテニスコートを統合治水の一施設として整備する。掘り込み式の遊水池等として整備する。

例) 熊本での事例



洪水調整池内
にテニスコート

熊本市廃棄物
計画課

- ・流域治水対策との整合性が必要。拡大の観点から公共施設のみでなく民間施設での取組が望まれる。

1-② 浸透性を考慮した施設整備

■ 砂利採取地の活用

〈取組みの概要〉

- 濡養域に位置する砂利採取地に何らかの水を涵養する取組み

砂利採取状況



【砂利採取地の課題】

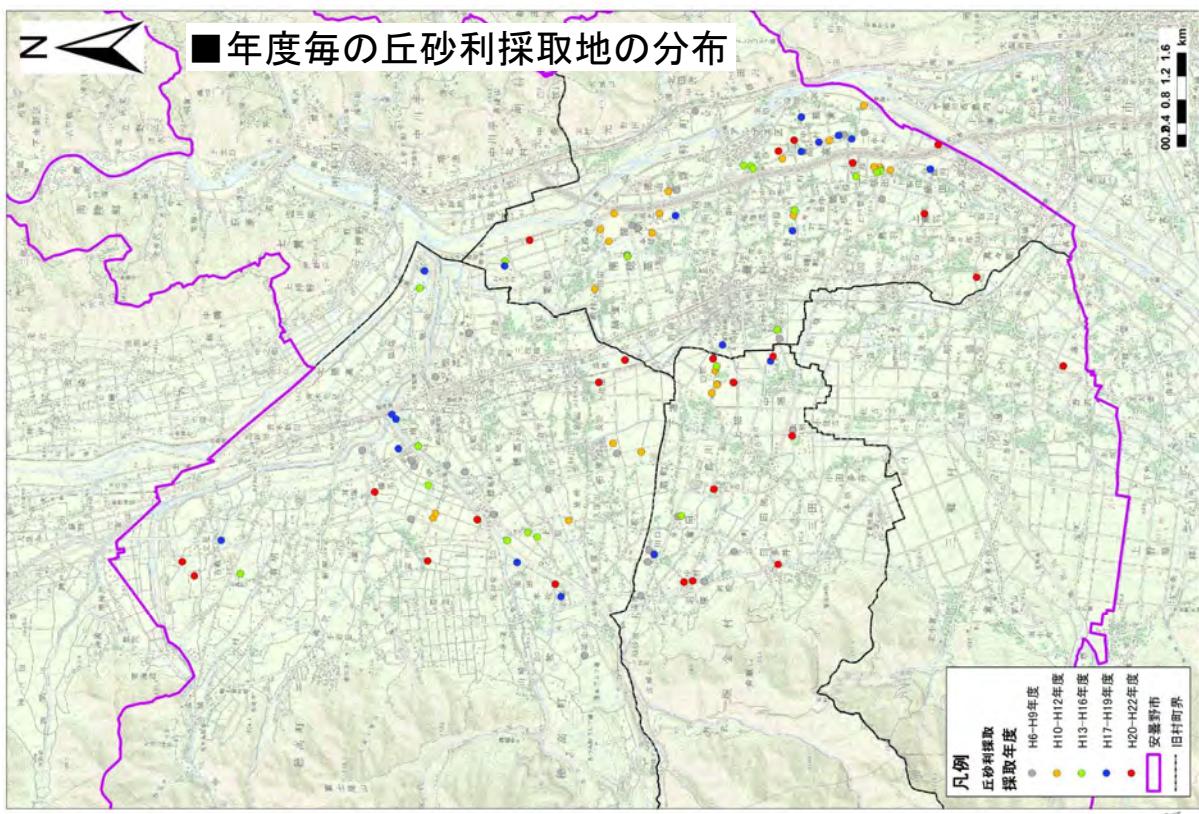
- ・土地地目が「農地」である土地で行われる砂利採取地は、1年以内に「農地」に戻す必要がある(→長期間、浸透池として利用することはできない)。
- ・砂利採取を行った「農地」は、その後、数十年にわたり、住宅地等、他の土地地目に変更できない。



【課題解決の方針案】

- ①場所
 - ・「農地」以外の土地地目の土地に浸透池を設ける。
 - ・土地利用を活かした浸透の仕組みを作る
- ②水源
 - ・捨ヶ堰落ち水・慣行水利権の水・高水

・右記の課題と解決が必要。

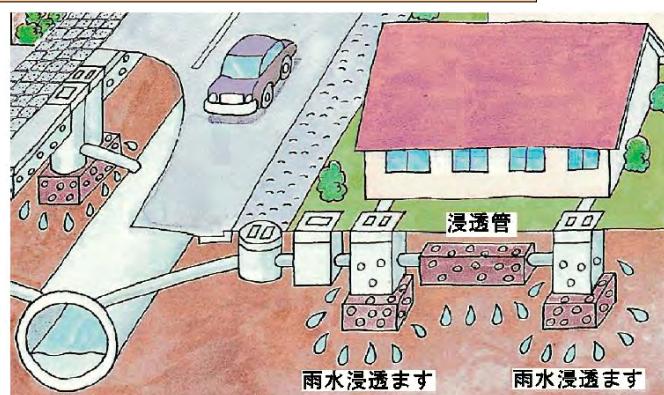


1-③ 市街地開発時の雨水浸透施設設置の徹底

〈取組みの概要〉

- 現在、市街地において、雨水浸透ます等の設置が進められており、今後、新たな市街地開発等が行われる場合においても、施設設置の徹底に向けた協議等を進める

例) 市街地開発における雨水浸透施設設置のイメージ



- 現時点で一定程度整備が進んでおり、今後の継続的な展開が重要。

1-④ 耕作放棄地等の活用

■ クラインガルテン(市民農園)等としての利活用の展開

<取組みの概要>

- 現在、耕作放棄地等として営農が行われていない農地を、市民農園・貸し水田等として活用する

例) 市民農園としての活用イメージ 出典) <http://www.pop-net.net/farm/fukei.htm#ta02>



表II-2 市民農園の開設・利用状況 (17年3月末現在)

	全体面積 (ha)	農園面積 (ha)	総区画数	契約区画 数	利用率 (%)	募集区画 数	応募者数 (人)	応募倍 率
全国	1,027.0	657.1	153,721	136,651	89	118,693	150,239	1.3
菅内 全国での割合	(375.2) 41.2%	(277.1) 45%	(79,196) 53%	(74,460) 55%	(94) 93	(65,384) 56%	(98,897) 66%	(1.5) 1.5

市民農園の募集区画数に対する応募者数の応募倍率は全国で1.3倍 (H17年3月)

出典) 関東農政局平成17年度関東食料・農業・農村情勢報告

■ 長野県飯山市や熊本県南阿蘇村等で、水田オーナー制度が展開中

- ・ 安曇野市の市民農園として9箇所あり。今後の継続的な展開が重要。

1-④ 耕作放棄地等の活用

■ 環境学習の場としての水田の活用

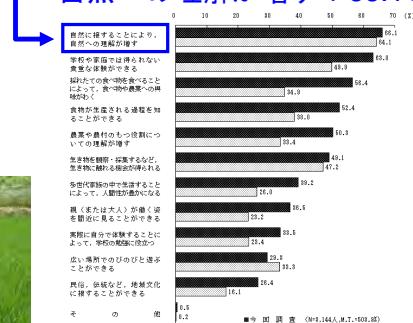
- 耕作放棄地等を活用して、児童・生徒の環境学習の場を創出する

例) 環境学習の場としての水田活用のイメージ



自然に接することにより

自然への理解が増す: 66.1%



出典) 食料・農業・農村の役割に関する世論調査 (内閣府) 平成20年9月

- ・ 安曇野環境市民ネットワーク事務局 (環境学習プログラム) 等との連携が望まれる。

1-④ 耕作放棄地等の活用

■環境用水の導入

<取組みの概要>

- 国に申請・許可を得て、「公共の福祉の増進に資する水利用」として、水利権のある表流水を涵養する取組み

他地域における取組事例

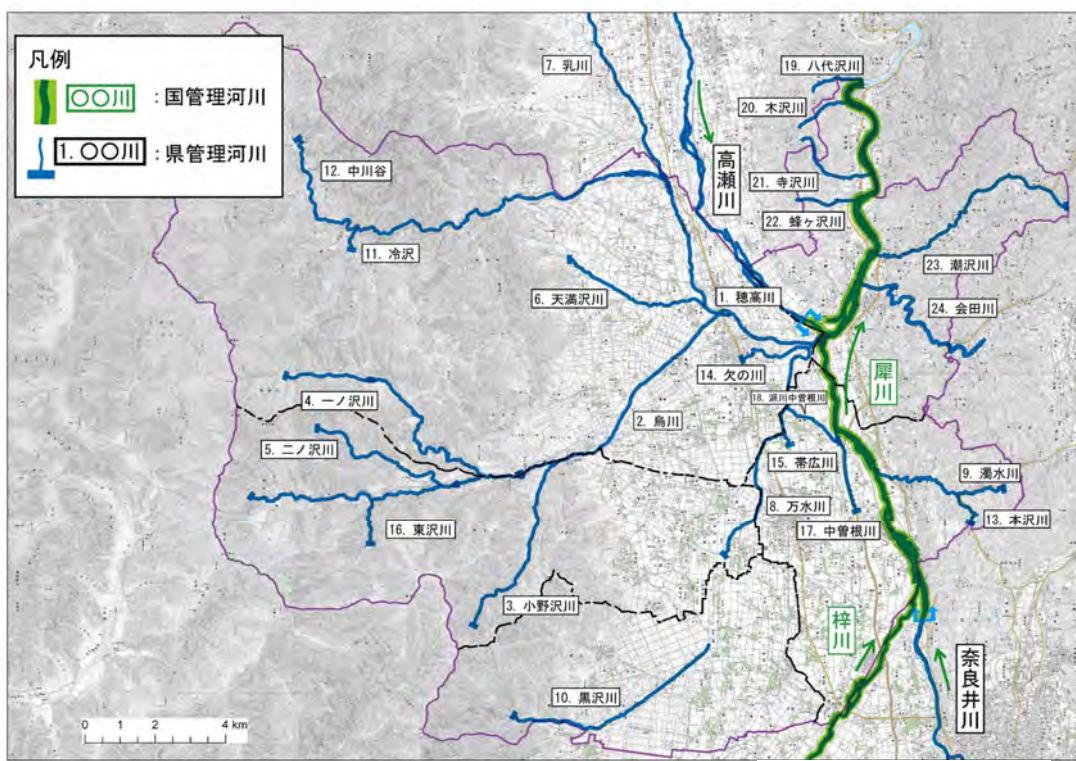


- ・安定水利権（非かんがい期）の許可は困難。

© YACHIYO Engineering Co., Ltd.

19

■対象域の管理者毎の河川位置



20

1-④ 慣行水利権

■慣行水利権

＜取組みの概要＞ •慣行水利権を新たな水源として活用できなか。

安曇野市慣行水利権一覧表（安曇野市耕地林務課提供資料）

河川名	旧市町村名	施設名	受益面積(ha)	最大取水量	取水量(/s)	届出の有無	備考
天満沢川	穂高町	小岩岳頭首工	8.80	0.055	0.043	有	天満沢川右岸 山麓線東
天満沢川	穂高町	松尾寺取水口	5.00	0.031	0.024	有	天満沢川左岸 山麓線西
天満沢川	穂高町	富田堰頭首工	71.60	0.444	0.348	有	天満沢川右岸 山麓線東
天満沢川	穂高町	耳塚取水口	1.50	0.009	0.007	有	天満沢川右岸 広域農道東
烏川	穂高町	牧取水口	29.00	0.306	0.218	無	烏川左岸 烏川橋下流
川窪沢川	穂高町	栗尾沢堰頭首工	13.70	0.134	0.099	無	川窪沢川左岸 満願寺東
鳴沢川	三郷村	北沢堰取水口	11.60	0.120	0.050	無	鳴沢川右岸 三郷スカイライン入口
黒沢川	三郷村	下堰頭首工	1.70	0.017	0.006	無	南小倉上水道黒澤浄水場周辺
黒沢川	三郷村	北黒沢頭首工	0.35	0.002	0.001	無	南小倉 山麓線の東
寺沢	堀金村	寺沢	5.00	—	0.053	?	三田 溪流取水

*地下水に影響があると思われる地域の施設を抜粋 *上記以外にも溪流取水口が存在している

1-⑤ 親水公園の整備

＜取組みの概要＞

•水の流れのある公園を整備し、生活環境の向上を図るとともに、災害発生時の消防水利・雑用水等の確保を図る

例) 国営アルプスあづみの公園の整備事例

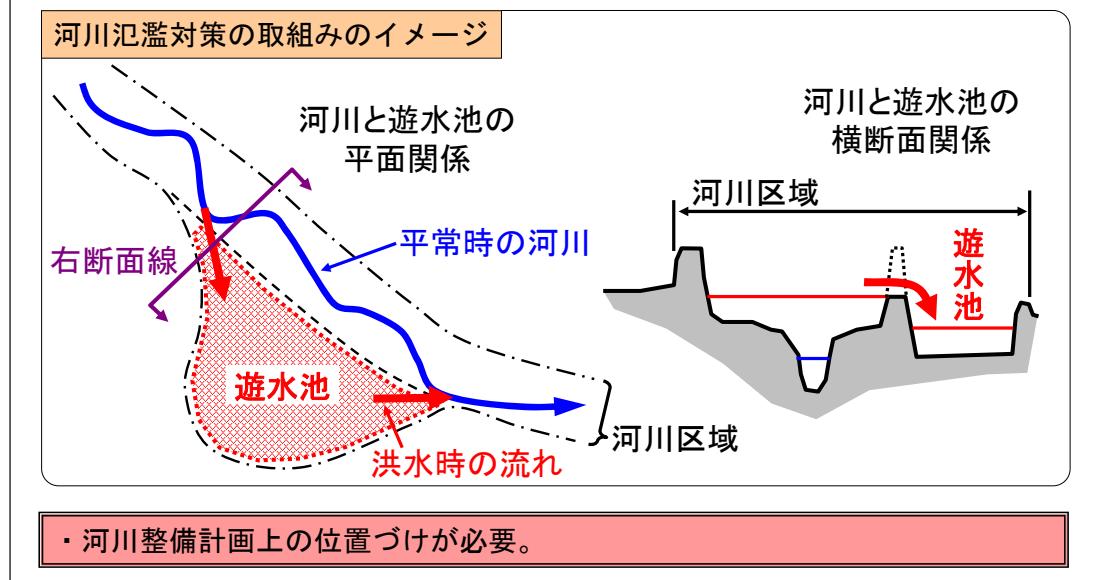


・河川水を親水用水として利用する場合、水利権の申請が必要。

1-⑥ 水路の氾濫対策

■河川の氾濫対策

＜取組みの概要＞ •洪水対策を目的として、河川区域内に遊水池を設ける



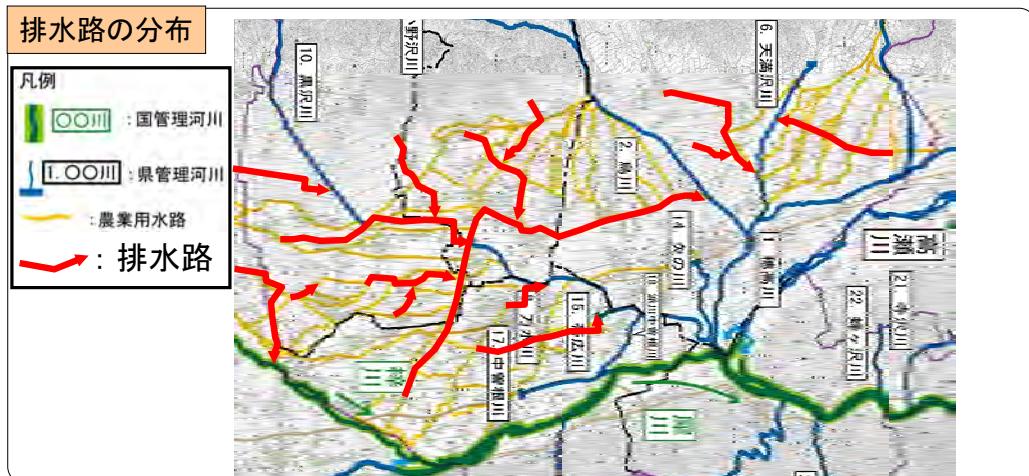
© YACHIYO Engineering Co., Ltd.

1-⑥ 水路の氾濫対策

■排水路の氾濫対策

＜取組みの概要＞

- 大雨時等における排水路の氾濫による作物被害等の軽減化を図るために、排水路の高水の受け皿となる空間を確保する



・農業用水路の一部が排水路として利用されている。常時、水があることから効果は限定的。

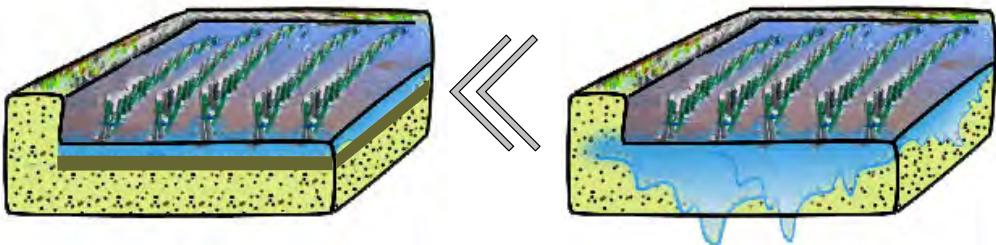
1-⑥ 水路の氾濫対策

■ 河川・排水路の氾濫対策

<取組みの概要>

- 河川や排水路の氾濫の受け皿となる空間確保において、漏水田としての性質の高い休耕田等が存在する場合は、当該地の積極的な利用により、氾濫対策の効率化を図る

例) 漏水田のイメージ



浸透性が高い土地は、越流水の受け皿としての単位面積当たりの能力が高い

- ・ 農地の基盤整備が進み漏水田は限られる可能性あり。

1-⑥ 水路の氾濫対策

■ 田んぼダム

<取組みの概要> ● 水田が持つ雨水貯留機能を活用し、大雨時に排水量を抑制することで、下流の洪水被害を軽減する取組み

例) ◆ 新潟市南区の白根郷での事例



- ・ 過去、農政部局で検討した結果、対応困難との判断あり。

【参考】 棚原先生中間成果 (涵養効果が高いのは地下水面の尾根線)

Preliminary results

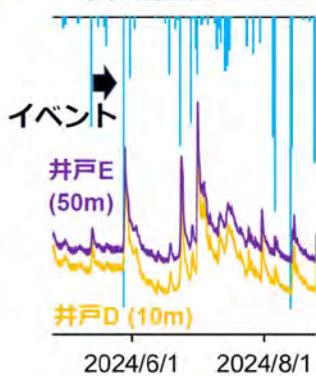
降雨前後の地下水面の差

<<2024年5月>>

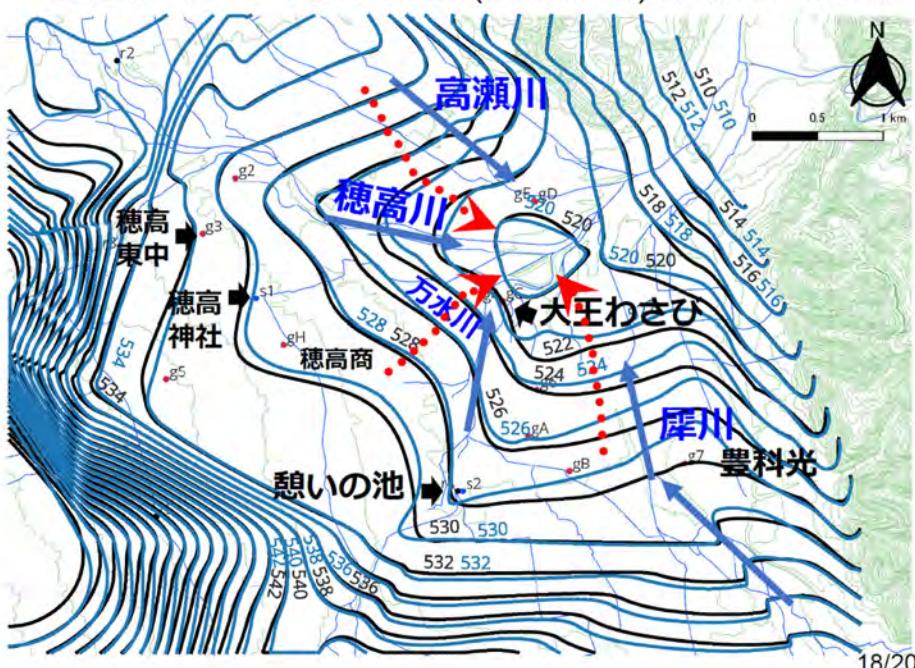
イベント 91.5 mm

— 降雨前 : 5/27

— 降雨直後 : 5/29



位置づけ: 冬の低水期後 (雪解け後) 最初の大降雨



18/20

27

「あづみの水結」の活動状況と課題について

1 加入状況

あづみの水結は、安曇野の水や水文化を守り、水の魅力をPRする市民や地域外での担い手を登録するため、令和4年3月に創設。農家、企業、飲食店など37者（20個人・17団体）が登録している。

番号	登録年月	団体名	番号	登録年月	団体名
1	R4.7	信州ゆめクジラ農園	10	R7.3	安曇野明科カヌークラブ
2	R4.7	株式会社サクセン	11	R7.7	穂高商業高校
3	R5.2	長野県烏川渓谷緑地 環境管理事務所	12	R7.7	安曇野市商工会堀金支部
4	R5.3	炭火焼き旦	13	R7.7	ゴールドパック株式会社
5	R6.3	株式会社 Mack・Farming	14	R7.8	豊科フィルム株式会社
6	R6.11	サンリン I & F株式会社	15	R7.10.	マジックミシン穂高
7	R7.1	アルプスあづみの公園管理センター	16	R7.10.	プロギング信州
8	R7.2	安曇野氣船	17	R7.10	有限会社アルプス印刷
9	R7.2	一般社団法人安曇野市観光協会			※ 個人の登録者20人は、個人で保全活動等に取り組む皆さん。

2 主な活動状況

個々の登録者が取り組む保全活動や水のPRのほか、環境課が主体となり、以下の活動に取り組んだ。

（1）憩いの池の清掃ボランティア

- ・都市計画課の主催による「憩いの池」の清掃を実施（7/11、9/19）。あづみの水結登録者にメールで参加者を募集。穂高商業高校の生徒12名、個人参加者を含む延べ28名が参加。

（2）普及啓発イベント

- ・安曇野水めぐりツア（8/1）を実施。応募者297名から抽選で20名が参加。烏川渓谷、ゴールドパック（株）、麦あと湛水の畑、田淵行男記念館の湧水を見学。サンリン I&F（株）、スドージャム（株）にかき氷の材料提供、ゴールドパック（株）、保尊とし子さんにガイドの協力をいただいた。
- ・トートバッグ、クリアボトルなど、オリジナルのノベルティを制作（資料1参照）。大阪・関西万博の出展（9/23～29）、安曇野環境フェア（10/4,5）、穂商フェア（10/25）などに活用。
- ・穂商フェア（10/25）に生徒がブース出展。大阪関西万博のコンテンツの再展示のほか、「利き水」やアンケート、名水コーヒーの販売が行われた。
- ・Xに加え、インスタグラムを6月に新設。環境課からの発信のほか、登録者の活動をリポスト（再投稿）した。

4 今後の予定

(1) 出前講座（事業者・観光関係者）での勧誘

- ・12月上旬、安曇野工業会に出前講座を開催予定。地下水の現状の説明のほか、あづみの水結の登録を案内します。また、観光関係者への出前講座開催を依頼している。

(2) 「あづみの水結」かき氷の企画（R 8年度）

- ・安曇野産の氷を使い、水資源の魅力と保全をPRする名物スイーツ「あづみの水結かき氷」の提案が水結登録者からあった。
- ・令和8年度の実施に向け、水結登録者とのマッチングや啓発・PR媒体の提供を検討している。

(3) 水循環ボードゲームの活用（R 8年度 アルプス地下水対策協議会事業）

- ・松本盆地の水循環について学べる小学生高学年以上を対象にしたゲームを製作予定。あづみの水結の事業でも活用する予定。

6 課題

(1) 企業・事業者の加入拡大とマッチング

- ・事業者の地下水揚水量は、全体の1/3を占める。保全の取り組みをさらに進めるため、事業者の登録を促したい。
- ・加入のメリットを明確に打ち出す必要がある。
- ・登録者の保全活動と企業を結び付けるマッチングも検討したい。

(2) 認知度の向上

- ・昨年9月の市民アンケート調査では、あづみの水結の認知度は4.8%。
- ・大阪・関西万博や各種イベントやノベルティにより、認知度向上を図るが、さらなるアイデアはあるか。
- ・SNS（X・インスタグラム）は、週2回、職員が投稿しているが、発信の輪を広げる取り組みが必要。その際は、信用度のバランスを配意する必要がある。

(3) 出前講座講師の育成

- ・現状では、登録者1名・穂高商業高校・ゴールドパックがガイド役を務めた。さらに、あづみの水結としてのガイド役を増やしたい。
- ・今後は、動画やボードゲーム、ノベルティ、水結カードの活用が可能になる。

(4) その他

- ・
- ・



あづみの水結

AZUMINO MIZUYUI

水を守る活動の輪を広げ、
健全な地下水環境の創出を目指します。

あづみの水結とは、
みずゆい

水や水文化を守り、安曇野の水の魅力を発信する
個人や団体の登録制度です。

安曇野の水を愛するあなたの参加を
お待ちしています。

地下水保全のための安曇野ルール

地下水は市民共有の財産である。

全市民が地下水保全・強化に努め、健全な地下水環境を創出する。

地下水資源を活用し、豊かな安曇野を次世代に引き継ぐ。

安曇野の豊かで清らかな水を次世代に引き継ぐために、
あづみの水結の活動に登録してみませんか。

あづみの水結にはどんな人がなれるの？

あづみの水結は、「水の輪」を広げる活動です。水を守る活動や水の魅力PRの活動ができる個人・団体・企業が参加できます。登録後は、「あづみの水結」の呼称を用い、それぞれが水の魅力・保全にかかわる活動や情報発信を行っていただきます。

また、Eメール登録者には、市から水資源にかかわる講座、保全活動、広めていただきたい情報などを、ご案内させていただきます。

登録方法

1 登録申込書に記入する

登録申込書に必要事項を記入してください。

登録申込書の入手は市ホームページからダウンロードするか、環境課にお問合せください。

2 環境課に提出する

安曇野市環境課環境政策担当に、登録申込書を提出してください。

あづみの水結



お問合せ

「あづみの水結」事務局

安曇野市 市民生活部 環境課 環境政策担当

399-8281 長野県安曇野市豊科6000

TEL:0263-71-2492(平日8:30~17:15)

E-mail:kankyou#city.azumino.nagano.jp(#を@に変更してください。)



で情報発信中！



6 安全な水とトイレ
を世界中に



様式第1号 (第4条関係)

年 月 日

あづみの水結 (みづゆい) 登録申請書

(宛先) 安曇野市長

あづみの水結 (みづゆい) の登録を下記のとおり申し込みます。

記

個人

ふりがな 氏名	
生年月日	
住所	〒
連絡先	電話 電子メールアドレス

団体

ふりがな 名称	
代表者 職・氏名	
所在地	〒
連絡先	担当者部署・氏名 電話 電子メールアドレス

あづみの水結（みずゆい）要件チェックシート

次の項目（①～③）の全てに該当すること。（安曇野市内で地下水を採取しているものは④を含む。）

【共通】

① 水環境の学習（1つ以上に該当すること。）

- 「安曇野市水環境基本計画」を読んだ
- 安曇野市が発行した水環境に関する教本を読んだ
- 「安曇野市の水環境に関する出前講座」を受講した

② 安曇野市内での継続的な水環境保全と活用（1つ以上に該当すること。）

- 水辺の清掃・森林整備などに参加している（行事名：）
- 地下水を育む活動を実践している（内容：）
- 水環境に関する研究・調査協力をしている（内容：）
- 水資源対策事業への資金提供をしている（内容：）
- 水環境の講座講師・ガイド・附属機関の委員をしている（内容：）
- 名水としての魅力発信をしている（内容：）

③ その他（全てに該当すること。）

- 節水と水質保全を心掛け、継続的に取り組んでいる
- 活動内容が、宗教活動又は政治活動を主たる目的としない
- 活動内容が、法令又は公序良俗に反しない
- 暴力団員による不当な行為の防止等に関する法律第2条第2号及び第6号に規定する暴力団及び暴力団員でない

【地下水採取者のみ】

④ 安曇野市地下水の保全・涵養及び適正利用に関する条例の遵守

（全てに該当すること。）

- 地下水採取の届出（新規・変更・廃止）を行っている
- 毎年の地下水採取量報告を行っている

安曇野の地下水に関する共著論文

2025年11月14日

於：安曇野市役所 穂高支所別棟2階 大会議室

© YACHIYO Engineering Co., Ltd.

 八千代エンジニアリング株式会社

Taylor & Francis Online Journals Search Publish Access provided by Osaka Metropolitan University Login | Register

Home All Journals Social Sciences Innovation: The European Journal of Social Science Research List of Issues Latest Articles Applying a transdisciplinary approach to

 Innovation: The European Journal of Social Science Research > Latest Articles Enter keywords, authors, DOI, etc This Journal Advanced search

Submit an article Journal homepage

2 Views 0 CrossRef citations to date 0 Altmetric

Research Article

Applying a transdisciplinary approach to sustainable groundwater governance: experience of Azumino City, Japan

Takahiro Endo & Masayuki Momose

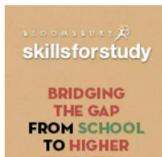
Received 22 Sep 2024, Accepted 16 Sep 2025, Published online: 04 Oct 2025

Cite this article <https://doi.org/10.1080/13511610.2025.2564969> Check for updates

Full Article Figures & data References Citations Metrics Reprints & Permissions Read this article Share

Abstract

Although there is ongoing interest in how to manage both the scientific and social aspects of water issues, there have been few transdisciplinary studies about groundwater. In this study, we considered how the theoretical concept known as 'process knowledge', which promotes



地下水ガバナンスをめぐる超学際研究－長野県安曇野市を例に－

遠藤崇浩（大阪公立大学）
百瀬正幸（安曇野市市民生活部環境課）

1. イントロダクション

一般に公共課題とは現状と理想の差のうち政府によって解決すべきものを指す(Hisschemöller and Hoppe 1995)。公共課題の解決にあたり政府の関与は当然視されてきたが、それは政府だけが解決の担い手になるということを意味しない。公共問題の多くは目標や価値観の異なる多数の当事者が関与し、不確実な情報が多く、全体が小さな問題に複雑に枝分かれしている。このため因果関係の特定が難しく適切な対策を見出しにくい構造をもつ。それらは「やっかいな課題」(Rittel and Webber 1973), 「未構造化課題」(Hisschemöller and Hoppe 1995)と呼ばれる。こうした課題は政府の単独行動では解決しにくく、政府を含め多様な主体の連携が必要となる。環境問題はその典型事例である(Crowley and Head 2017)。

超学際研究はやっかいな課題への対処アプローチの一つである。その特徴は様々な分野の研究者が連携するだけでなく、政府・企業・住民など研究者ではない多様な社会アクターと協力することで公共課題の解決を試みる点にある(Lang et al. 2012; Mauser et al. 2013; Lawrence et al. 2022)。本論の目的は日本における10年にわたる地下水に関する超学際研究の実践例を取り上げ、社会の利害関係者を巻き込んだプロジェクトの推進要因を明らかにする点にある。

水研究の分野において多様な主体による協働の重要性は様々な形で論じられている。たとえば水政策におけるハードパス・ソフトパス研究である(Gleick 2003; Giordano 2009)。それらは水問題の解決にはインフラ整備を中心とする工学的なハードパスに加え、水利用への課金といった社会科学的なソフトパスの必要性を主張し、学際研究の重要性を述べている。またガバナンス概念を水問題に適用する研究が着実に増えている(Gupta, Pahl-Wostl, and Zondervan 2013; Lukat et al. 2023)。ガバナンスは共通の目標の達成に向けて様々な政治的・社会的アクターが持てる情報や資源を用いつつ相互交流するプロセスを意味する(Torffing 2012)。この他にも水をめぐる科学－政策－実践研究も本格化しつつある(Dunn et al. 2017; Koontz and Thomas 2018)。これはガバナンス研究のような公共－民間という区分けではなく、水問題解決における科学者、政策担当者、水利用者というより具体的なアクターの関係に重点を寄せる。

このように水研究分野では多様な主体による協働は目新しい課題ではない。これら先行アプローチに対して超学際研究は以下のような特徴をもつ。それは現実の社会課題の解決に焦点（problem-focused）を当てる。研究者個人の関心ではなく、現実の社会問題が研究内容を決めるとも言える(Krueger et al. 2016)。学際研究の種類は多様であり、必ずしも社会課題

の解決を取り扱うものばかりではない(Mattor et al. 2014; Wesselink 2009; Wiesmann et al. 2008)。次にガバナンス研究であれ、科学－政策－実践研究であれ、研究者は研究対象事例に対し外側から観察者として分析を加えるのに対し、超学際研究においては研究者も当事者の一員として内側からの観察者となる。

最後に超学際研究は学際研究に加え非研究者の参加も重視する。従来の環境研究では自然科学者が課題設定等を主導し、社会学者や資源利用者が従属的な役割を果たすケースが多かった(Krueger et al. 2016; Strang 2009)。これに対し超学際研究は共同デザイン、共同創出、共同普及（Co-design, Co-production, Co-dissemination）という表現が示すように(Mauser et al. 2013)、研究者と非研究者が課題設定の段階から共同作業に従事することを重視する。確かにこうした体制は進捗が遅く、不満がたまる可能性がある(Strang 2009; Mollinga 2010)。しかしその反面、非研究者の参加は、彼らしか持ちえない情報や伝統知を利用可能にし、相互学習を通して地域のニーズに沿った解決策につながる道を開く(Scholz and Steiner 2015)。

従来の水研究において、地下水は地表水に比べてあまり注目されてこなかった(Howard 2015; La Vigna 2022)。これは先述の水ガバナンス研究や科学－政策－実践研究においてもその傾向は同じである(Villholth and Conti 2017; Milman and MacDonald 2020; Gupta, Pahl-Wostl, and Zondervan 2013)。近年 Panta Rhei (Montanari et al. 2013)、hydrosocial cycle (Linton and Budds 2014), Socio-hydrology (Sivapalan, Savenije, and Blöschl 2012)に代表されるように水をめぐる自然科学と社会の関係を見直す研究が増えつつあるが、近ごろ公表された地下水をめぐる持続可能性の包括的なレビューによれば、地下水をめぐる超学際研究はまだ初期段階にあるという(Elshall et al. 2020)。

こうした研究状況を受け、本研究では日本の長野県安曇野市における研究者を巻き込んだ地下水保全の取り組み事例を紹介する。その目標は徐々に勃興しつつある地下水の超学際研究に対し、研究者と資源利用者の共同研究の実践方法を示し、同様の研究アプローチに関心を寄せる他の研究者に対し情報提供を行うことである。

論の流れは以下の通りである。次章にて研究手法を述べる。第三章で安曇野市における地下水ガバナンス創出プロセスを明らかする。第四章で安曇野市の事例から超学際プロジェクトの推進要因を抽出し、第五章で結論を述べる。

2. 研究手法

2.1 調査対象地

安曇野市は長野県の松本盆地に位置する人口約9万6千人の市である。その西側には高さ3000mの山々が連なり、多くの複合扇状地が発達している。これらの山々からは梓川、穂高川、高瀬川といった河川が流れしており、それらは安曇野市内で合流して犀川となり下流へ流れ出る。これはこの三川合流地帯が広い松本平野で最も標高が低い場所であることを意味している。こうした地形のため三川合流地帯は地下水の流れが集結する場所でもある。

この場所では地下水の豊富さを生かしたわさび栽培やニジマスの養殖が行われており、市の主要な産業の一角を担っている。

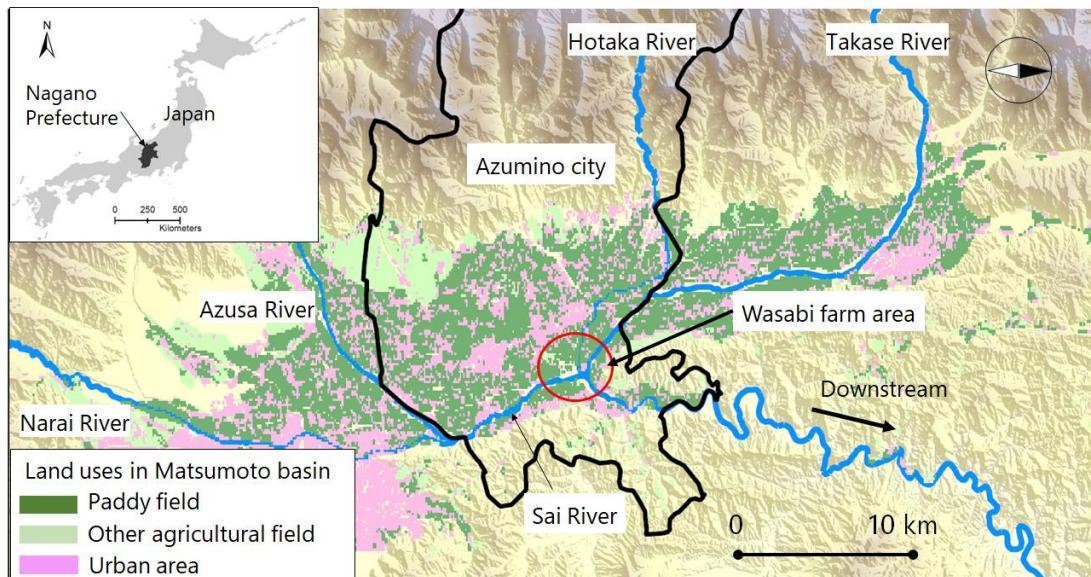


図 1 調査対象地

2.2 資料

2006 年 2 月、三川合流部にある安曇野わさび田湧水群公園池の枯渇が生じるとともに、わさび栽培農家から市に対して「わさび田の湧水が減少傾向にある」との意見が出された。これを受け、市では 2010 年 7 月から 2023 年 10 月の間に地下水利用者や関係者を集めた会議を 47 回開催し、様々な地下水保全策を立案・実行してきた。

それらの会議は大きく 4 つに分かれる。表 1 は会議名、開催期間、回数、主な参加者、委員総数、成果物を示している。会議によってメンバーの入れ替わりはあるものの、事務局を務めた安曇野市環境課、地下水利用者、研究者は常に参加している。このことはこの会議は超学際的性質を帶びたものであることを示している。なお筆頭著者は 2010 年の初回会議か

ら、共同著者は平成 30 年度から会議に参加している。

表 1 安曇野市地下水会議一覧

会議名	期間	回数	公共部門	民間部門	研究者	委員総数	成果物
地下水保全対策研究委員会	2010-2012	13	国土交通省 長野県 安曇野市役所環境課 及びその他関係部署	わさび組合 養鱒組合 工業会組合 土地改良区など	大学教員 コンサルティング企業 薬剤師会	25	・地下水資源強化・活用指針 ・地下水の保全・涵養及び 適正利用に関する条例
安曇野市水環境基本計画策定委員会	2014-2017	11	安曇野市役所環境課	わさび組合 養鱒組合 工業会組合 土地改良区など	大学教員 コンサルティング企業 薬剤師会	13	水環境基本計画
安曇野市水資源対策協議会	2018-2021	11	国土交通省 農林水産省 長野県 安曇野市役所環境課 及びその他関係部署	わさび組合 養鱒組合 工業会組合 土地改良区など	大学教員 コンサルティング企業 薬剤師会	27	水環境基本計画(改訂)
安曇野市水環境審議会	2021-現在	12	安曇野市役所環境課	わさび組合 養鱒組合 工業会組合 土地改良区など	大学教員	18	

本稿では安曇野市における地下水保全プロセスを説明するにあたり、以下の資料に注目する。一つは会議の議事録である。それはプロジェクト参加者のコミュニケーションと結束力に関する現地データの情報源と見なされている(Martin et al. 2022)。議事録は会議の事務局をつとめた安曇野市役所環境課が会議のたびに作成した。記録者は常に同一であるわけではないため、その詳細度は一定ではないが、会議参加者一人一人の発言が記録されている。次に会議の成果物である「地下水資源強化・活用指針」、「水環境基本計画」である。これらは会議の合意事項を集約した文書であり、安曇野市の地下水保全活動の一里塚に相当する。本稿ではこれらを精査することにより、過去 10 数年の会議でどのようなトピックが話題になってきたのか概要を把握する。

3.結果

3.1 安曇野市における地下水ガバナンス構築プロセス

図 2 は安曇野市における地下水ガバナンスの構築プロセスを示す。ここでいう地下水ガバナンスとは公共部門、民間部門、市民社会を巻き込むプロセスであると同時に、地下水利用をめぐる法、規制、慣習の包括的な枠組みを意味する(Megdal et al. 2015)。

先述のように、わさび栽培農家からの湧水減少の訴えを受け、安曇野市は 2010 年に地下水保全対策研究委員会を設置した。この会議の産物は二つある。一つは 2012 年の地下水資源強化・活用指針である。これは地下水を市の共有資産と位置づけ、地下水涵養を軸とした政策を提言するなど、その後の市の地下水行政の方向性を規定した。もう一つは 2013 年の地下水条例である。それまで安曇野市には地下水利用のルールが存在しておらず、答申を受けて市は地下水条例を制定し、地下水=地域の共有資産という理念を明記した。この時期はその後の取り組みの制度的基礎を定めたものであることから、基盤整備段階と位置づけられる。

2013 年の条例は市長に対し地下水利用計画の策定を義務付けた。これを受け 2014 年に水環境基本計画策定委員会が設立された。この委員会の成果物が 2017 年の水環境基本計画である。その概念は「水は次世代からの預かりもの」である。これは会議の参加者が「水資源は、先祖からの贈り物というだけでなく、未来の「子孫からの預かり物」だと考えている」と発言したことがきっかけである(Azumino City 2014)。この計画は先述の指針を基にした具体的かつ詳細な行動計画を記したものである。安曇野市はこれ以降、この計画に沿って地下水の人工涵養を中心とする様々な政策を展開することになった。この時期は具体的な水環境管理計画を定めたものであることから、計画策定段階と位置づけられる。

2018 年になると行動計画の進捗状況の確認を行うために水資源対策協議会が形成された。しかしこの組織は条例に明記されていなかったため設立根拠に課題があった。そこで 2022 年に条例に規定がある水環境審議会が新たに組織化され、業務を引き継ぐことになった。この時期は計画の進捗状況の確認、必要に応じた見直しを行うものであることから、計画評価段階に該当する。

この一連の過程で科学者（コンサルティング企業・研究者）と非科学者（社会）は地下水に関するデータ収集および分析、人工涵養の実施の面で相互に貢献した。この超学際的な協力体制の詳細については次のサブセクションで明らかにする。

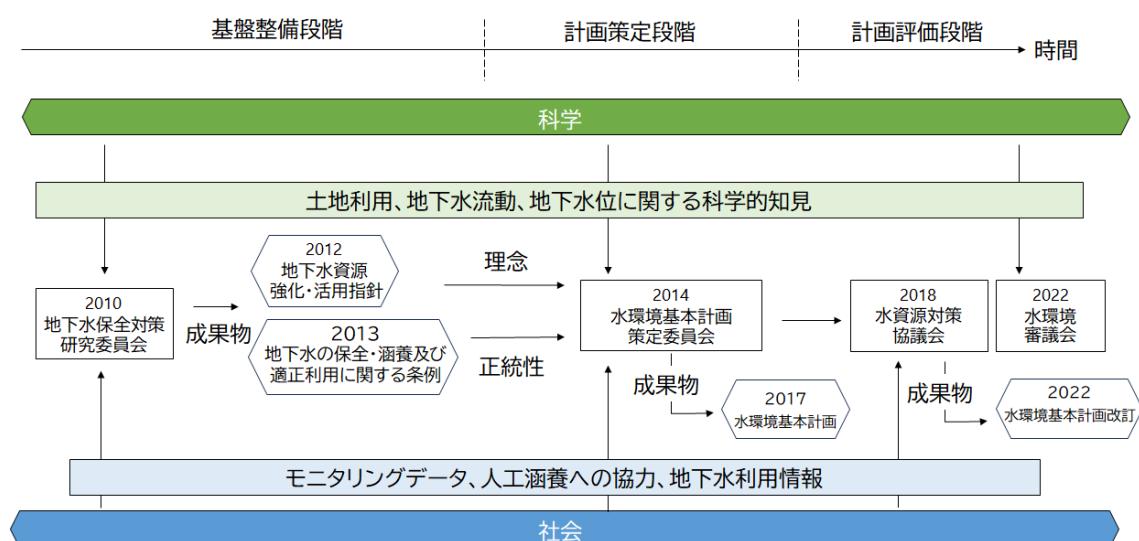


図 2 安曇野市における地下水ガバナンス構築プロセス

3.2 共同データ収集

地下水モニタリングは地下水ガバナンスの基礎である (Varady et al. 2016)。安曇野市は現在市内 12ヶ所に地下水位・湧水の観測施設を設置している。この他、民間のワサビ田 2ヶ所、家庭用井戸 6ヶ所でボランティアの水位測定が行われており、そのデータは市と共有されている(Azumino City 2023)。これは超学際研究のいうデータの共同創出に相当する(Pohl

2008; Mauser et al. 2013)。

図3は市が設置した観測井の地下水位変動データ例である。地下水位の変動パターンを示すため近年の3年（2020年～2022年）のデータのみ前年同月比グラフの形にした。こうした観測を通して、安曇野市では冬場に地下水位が最も低下し、春先から地下水位が上昇するパターンを繰り返すことが判明した。降水量がさほど増えない中、春先に地下水位が上昇する理由は水田灌漑にある。安曇野市では春先に河川水を水田に引き込む。その水が地下に浸透することにより地下水位を上昇させるのである。つまり水田は農作物の生産場であると同時に地下水涵養施設として機能している。

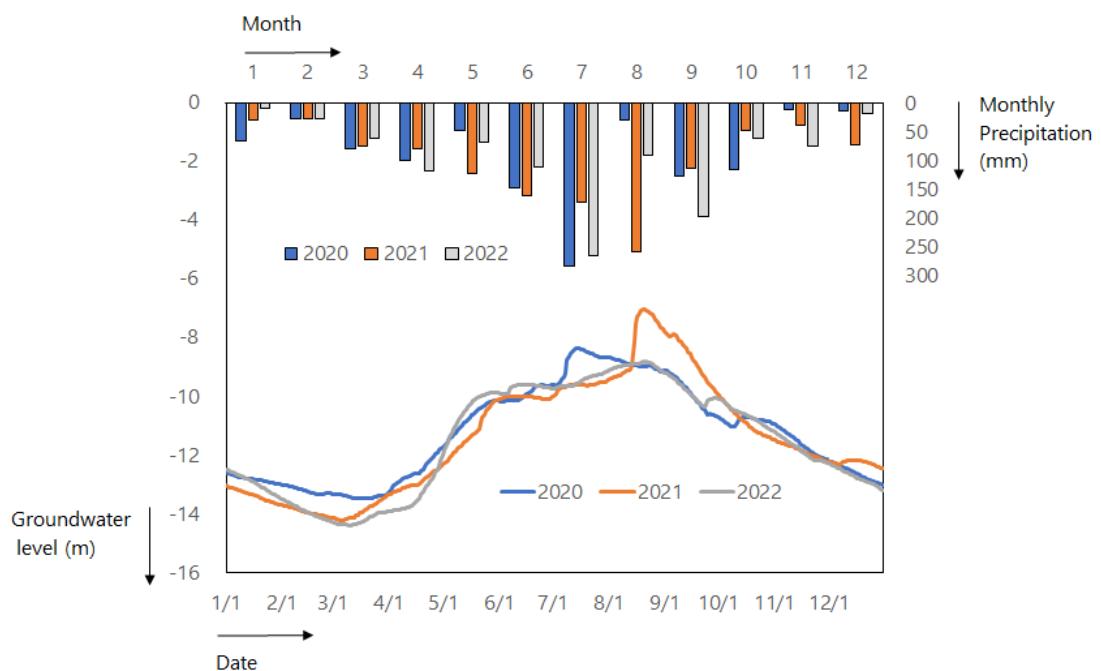


図3 安曇野市における月別降水量と地下水位の変化（2020-2022）

また安曇野市はこうした連続観測の他に一斉測水も行った。それは予め定めた日時に市内複数箇所で井戸の地下水位を一斉に測定し、同一時間面での地下水位標高の等高線を描くことで、地下水の流れる方向や速度を把握する作業である。これまで1986年を皮切りに合計8回行われた。特に1986年と2007年の調査結果により、その21年の間に地下水位が大きく低下していることが判明した。地下水保全対策研究委員会は、同調査で得られた地下水位等高線を比較し、その差分体積に砂礫層の間隙率を乗じることで、21年の間に地下水の賦存量が約1.25億m³減少したとの定量評価を行った。その主たる原因是土地利用の変化である。先述のように地域内の水田は河川からの水を地面にしみ込ませる機能を果たしていた。しかし都市化の進展等で水田の面積が減り、その結果涵養量も減少したのである。

3.3 地下水涵養の共同事業

先述の地下水位に関する科学的データは、地下水保全対策研究委員会で繰り返し参加者の間で共有された。その結果、地下水位の回復が当面の課題であるとの共通認識が醸成され、その手段として地下水涵養が重視されることになった。この考えは水環境基本計画策定委員会に引き継がれた。同委員会の成果物である水環境基本計画は、地下水涵養を中心としつつ節水、水質保全、教育啓発にも目を配る包括的な政策体系を提示している。

水環境基本計画による地下水涵養の枠組みを以下に示す。まず同計画では優先的に涵養の数値目標が定められた。当初、21年の間に地下水の賦存量が約1.25億m³減少との情報に基づき、その平均減少値である年間600万m³の涵養が検討された。しかし会議において①費用が高すぎる、②この数字は松本盆地全体で達成すべき目標であり、安曇野市だけが取り組んでも費用の割には徒労に終わる可能性があるとの意見が出された(Azumino City 2014)。これを受け同計画は、水田農家による従来の地下水涵養とは別に以下の目標を設定した。それは2026年(H38年=R8)までに、新たに年間300万m³の地下水涵養を行うというものである。

安曇野市ではこの課題を解決すべく、麦畑、飼料米農地を活用するほか、雨水処理は市条例に基づき浸透施設などの設置を定めており地下水涵養に力を入れている。なお雨水浸透施設の活用は当初水環境基本計画に含まれていなかったが、涵養の効果が期待できることから実施されたものである。これは市と住民の協力によって成り立つ事業であり、いわば地下水の共同創出の形となっている。安曇野市における地下水涵養事業の推移を図4に示す。当初の地下水涵養は麦の収穫が終える7月から9月のなかばにかけて畑に水を溜めることで行われた。しかし近年では飼料米農地や雨水浸透施設の設置による涵養が増加するなど、涵養源が多様化している。2022年の段階で年間297万m³にまで増加しており、2026年に年間300万m³という目標に近づきつつある。

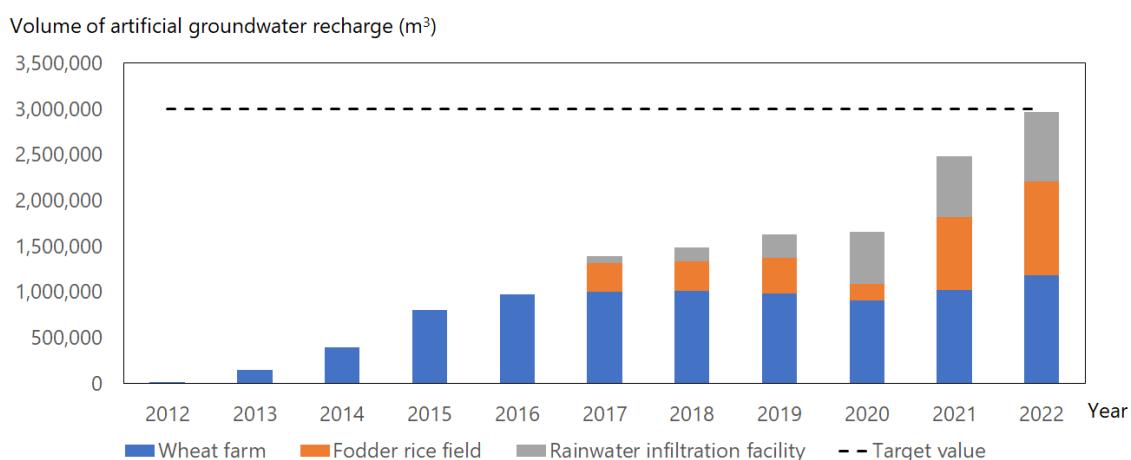


図4 安曇野市における人工的地下水涵養量の推移

4. 考察

超学際プロジェクトに関わる知は3つの形態を取る(Wiesmann et al. 2008)。それらは複雑な社会課題の構造を把握する構造知 (system knowledge)、その課題解決に向けた目標を定める目標知 (target knowledge)、そして最後に現在の制度や慣習の修正に関わる変革知 (transformation knowledge) である。安曇野市の事例でいえば、構造知の創出は基盤整備段階における地下水位低下の現状の共有、目標知の創出は計画策定段階における涵養の数値目標の設定、変革知は計画評価段階における無秩序な地下水利用からの脱却過程にあたる (Fig.1)。

しかし近年になり第4の知識の存在が指摘され始めた。それはプロセス知 (Process Knowledge) と呼ばれ、社会課題の解決に向けて科学者と非科学者による質の高い討議を続々させる方法を指す。それは超学際研究の重要な課題の一つであるが、その具体的な内容は十分に明らかにされていない(Lawrence et al. 2022; Renn 2021)。

ただし過去の研究をみると解明に向けた手がかりは皆無ではない。超学際プロジェクトは多様な参加者を集めれば、自動的に進展するものではないとの認識に立ち、その推進要素を検討した研究がある。その典型例は異分野交流作業 (boundary work, boundary management) に着眼したものである。この考えはもともと事前合意がない状態で人々の協力が成立する仕組みを考察する分析用具として提案されたものである(Star and Griesemer 1989; Star 2010)。後に Mattor et al. (2014), Mollinga (2010), Pohl(2008)などが超学際プロジェクトの研究に応用した。この考察パートでは、これら先行研究を踏まえつつ、安曇野市の経験からプロセス知の具体的な内容を抽出する。その内容には従来の研究にはない新たなカテゴリーの異分野交流作業と、その概念に収まりきらない他の工夫が含まれる。

4.1. 繼続的な対話の場の準備 (Boundary settings)

参加者の多様な価値観の存在を認めつつ、同時に首尾一貫性のある研究活動および社会事業の遂行方法とは何か。この課題は超学際研究とは異なる分野、例えば自然史博物館の建設(Star and Griesemer 1989)や免疫学の発達史(Löwy 1992)の研究において検討してきた。Mollinga (2010)はこれらの研究を踏まえ、超学際研究を進める要因を Boundary works と呼び、その例として場の準備(boundary settings)、共通コンセプトの創出(boundary concepts)を挙げている(Mollinga 2010)。ここでいう boundary とは共有された空間 (a shared space) を意味する(Star 2010)。

これらの要素は安曇野市の取り組みにおいても重要な役割を果たした。まず「場の準備」は科学者と非科学者の対話を促進させる組織上の措置を指す(Mollinga 2010)。これは市役所が過去47回にわたり継続的な対話の場を提供したことにあたる。その努力は参加者の相互学習を促進し、ゼロからの地下水ガバナンス創出を可能にした点で、安曇野市の超学際プロジェクトの根幹をなした。地下水は目に見えず、しかも地表水に比べ流速が遅いため、対策の効果が顕在化するまで時間がかかる(Villholth and Conti 2017; Giordano 2009)。このよ

うな地下水特有の性質を考慮にいれると、継続的な対話の存在はより一層重要度を増す。

属性の異なる関係者の協働作業における継続的な対話の場の重要性は、trading zone (Lowy 1992)、arena (Folke et al. 2006; Van Kerkhoff and Lebel 2006:470) といった表現でも説明されてきた。超学際プロジェクトの特色は、新たな知の生産方法として科学者と非科学者の集団的努力を重視する点にある (Pohl 2008)。その表現は何であれ継続的な対話の場は知の共同産出のゆりかごであり、超学際プロジェクトに必要不可欠の前提といえる。

4.2 共通コンセプトの確立 (Boundary concept)

「共通コンセプト（あるいは共通対象とも言われる）」は属性の異なる参加者をゆるやかにつなぐ概念を指す (Löwy 1992; Mollinga 2010; Star and Griesemer 1989)。その機能は参加者間の考えが完全に一致していない状態にあっても、その協働を推進することにある (Star 2010)。安曇野市のケースでは「地下水=共有資産」や「地下水=未来からの預かりもの」という概念がそれに該当する。「ゆるやかにつなぐ」とは解釈に柔軟性をもたせることを意味する。安曇野市の例でいえば、ワサビ・養鱒組合、工業会、一般住民は地下水=共有資産という点では合意を見ているものの、それぞれ地下水を農業水利、冷却水、日常生活の支えと捉えている点では認識が異なることを指す。

超学際プロジェクトは参加者の相互学習のプロセスと見なされている (Scholz, Mieg, and Oswald 2000; Lang et al. 2012)。「地下水=共有資産」という視点は一連の会議の学習効果を反映している。なぜならこの視点は日本国内では稀なものであり、当初から存在していたわけではないためである。日本では民法や過去の判例から長年にわたり地下水は地域の共有資産ではなく「土地所有者のもの」と考えられてきた。日本には全国統一の地下水法はなく、地方自治体が必要に応じて独自に条例を作り地下水保全を試みてきた (Sato, Shichinohe, and Ueno 2011; Hori 2016)。しかし日本の自治体の地下水条例の多くは、いまだ地下水の私権性を暗黙の前提としている。安曇野市は条例すらない状態から出発し、完成した条例に地下水=共有資産と明記した。こうした例は日本全体を見てもごく少数である。

これと似た事例はロッテルダム市の水政策の変遷を分析した Dunn et al. (2017) によっても報告されている。その研究によれば、領域の大半が海面以下にある同市では、水は洪水をもたらす迷惑物との認識が一般的であった。しかし、市の取り組みで水辺は市民生活に潤いをもたらす源泉であるとの新たな視点が広まったことが、水政策全体の転換を推進する一因になったという。彼らはこれを reframing message と呼んでいるが、その機能は共通コンセプトと類似している。

「地下水=未来からの預かりもの」という考えは地域の実情に合わせて再構成された共通コンセプトが必要であることを示している。先行研究は超学際研究プロセスにおける共通コンセプトや規範の方針の重要性を指摘しているが (Mattr et al. 2004; Lawrence et al. 2022; Pohl 2008)、どのようなコンセプトが共同プロジェクトの推進に役立つかはあまり考察されてこなかった。共通コンセプトとして、持続可能性やレジリエンスといった用語が例示されてい

るが(Wesselink 2009)、こうした専門的かつ抽象的概念はかえって共同作業の妨げになる恐れがある(Strang 2009)。

これに対して Mollinga (2010) は、共通コンセプトは地域版持続可能性の要素 (a localized notion of sustainability) を含むべきとしている。「地下水=未来からの預かりもの」というフレーズはその好例である。それは「持続可能な発展」「持続可能性」「将来世代への配慮」(World Commission On Environment and Development 1990; Constanza and Daly 1992; Griggs et al. 2013)といった専門用語を使わずに、「持続可能な地下水利用の実現」という目標設定を行っている。安曇野市の事例は共通コンセプトの設定にあたって、地域の課題を反映しつつ、平易な表現を採用する工夫の必要性を示している。

4.3 共通合意文書の作成 (boundary document)

さらに安曇野市の事例はこれまで指摘されてこなかった別の異分野交流作業の存在を示唆している。本稿ではそれを共通合意文書 (boundary document) と呼ぶ。安曇野市の一連の会議では「指針」「条例」「基本計画」といった成果物が誕生した。これらの成果物は会議での合意事項を整理したものであり、参加者の顔ぶれが変わっても議論の継続性を担保する機能を果たす。参加者の多様性とは経済的利害の差だけではない。任期の違いもその一つである(Pohl 2008)。言い換えれば、これは多様な参加を促しつつ、属人的な要素で議論が停滞・逆行することを防ぐ仕組みと言える。こうした文書の重要性はサスカインドの合意形成論でも指摘されているが、それを異分野交流作業の一部と捉えてはいない(Susskind and Cruikshank 2006)。安曇野市の地下水条例は第 7 条にて市長に水環境基本計画の策定や水審議会の設置を法的に義務付けた。これによって対話の場に正統性が付与されると同時に、具体的な政策メニュー作りがさらに推進されることになった。

さらに安曇野市では共通合意文書である基本計画を 10 年期間の長期計画、行動計画を 5 年期間の短期計画に分ける工夫を施した。これは天然資源管理に伴う不確実性への対処である。一般に完全な情報を利用できない天然資源管理においては、中央政府による強権的意意思決定や、外部者が事前に設定した予測モデルに基づく意意思決定よりも、当事者が試行錯誤を通じて徐々に築いた知見に基づく意意思決定のほうが望ましいとされる(Folke et al. 2005; Chaffin, Gosnell, and Cosen 2014; Mollinga 2010)。しかしながら、目指すべき方向もなく単に試行錯誤することが有益でないことは言うまでもない。従って、事前方針の存在と試行錯誤の両立が大きな課題となる。

安曇野市の場合、長期計画において今後 10 年間の政策の方向性を規定しつつ、短期計画を 5 年毎に見直すことでこの課題に対処している。この二つの計画は相互補完的である。短期計画は長期計画に記された政策一つ一つに対し、10 年間の前半部分(初年次から 5 年間)にて、誰が、どのように政策を実施するのか詳述したものである。そして毎年の年度末に短期計画の実施状況を水環境審議会のメンバー全員で確認し、5 年経過して時点で後半 5 年間の短期計画を修正する仕組みを採用している。このように共通合意文書は議論の後退を防

ぐだけでなく、その形態の工夫によっては計画の統一性と試行錯誤を両立させる機能も果たす。

4.4 実現可能な取り組みの優先 (a low-hanging fruit approach)

異分野交流作業以外の要因として実現可能な取り組みの優先 (a low-hanging fruit approach) が特筆できる。これは様々な制約下で行われる超学際プロジェクトにおいて、出来ることと出来ないことを区分けし、後者の実施に限られた資源を注入することを指す。こうした姿勢が重要である理由は、最善ではあるが制度上実現不可能な政策に固執して何も実行しないよりも、次善ではあるが実現可能な政策を実行に取り組んだがほうが、関係者が継続的に参加する動機づけとなるためである。

たとえば先述の地下水涵養事業は国全体の水利権制度から制約を受けている。当初、冬場に地下水位が最も低下するデータを基に (図 3)、冬季における涵養が検討された。それは冬場に河川水を耕作終了後の水田に引き込み、そこから水を浸透させる計画であった。しかしこれは実現できなかった。日本では地下水と異なり地表水の利用は国による水利権 (かんがい) の許可を要する。通常、水利権は期別による配分を基礎としている。そのため灌漑 (かんがい) シーズン (4 月～9 月) は比較的多量の地表水を農地に引き込むことが出来るが、冬場 (10 月～3 月) はその量は大きく削減される。さらに根本的な課題として日本の水利権は地下水涵養を利用目的として想定していないため、地下貯留のための水利権申請ができない。図 4 にある麦畠や飼料米農地を活用した協働型の地下水涵養は、灌漑用の水利権が使える 7 月から 9 月にかけて行われている。これは確かに冬期湛水に代わる次善の策ではある。しかし、だからといってそれを実行に移さないことは、会議の参加者に自分たちの意見が実際の政策につながらないというメッセージとなり、継続的な参加を阻害する恐れがある。

次善ではあるが制度上実現可能な政策は単一である必要がない。先述のように安曇野市の水環境基本計画は地下水涵養を中心としながらも節水、水質保全、教育啓発にも目を配っている。こうした間口の広さは地元住民の積極的な参加を促す効果を持つ。地下水涵養や水質保全はテクニカルな面が多く、一般住民は必ずしも十分な知識を持ち合わせていないが、節水や教育啓発は日常生活に根差したものであるため意見を出しやすい。しかも節水や教育啓発は大がかりな施設を必要としないため、意見を実際の行政に反映させやすい。このことは市民の積極的な参加の呼び水として機能する。かねてより水問題をはじめとするやっかいな課題には万能薬がないと言われてきた (Meinzen-Dick 2007; Renn 2021)。安曇野市の例は、一つ一つは小規模ながら、実現可能な様々な政策オプションを複数検討することが、超学際プロジェクトの推進に正の効果を持つ可能性を示唆している。

5.結論

本論の目的は日本における 10 年にわたる地下水に関する超学際研究の実践例を取り上げ、

社会の利害関係者を巻き込んだプロジェクトの推進要因を明らかにする点にある。安曇野市では市民からの地下水位低下の懸念を受け、自治体、科学者、地元地下水利用者等が、この10数年間で47回にわたる会議を開催した。それは会議参加者の相互学習のゆりかごとなり、議論の成果物として地下水条例や水環境基本計画が公表された。現在、自治体と市民が協働して地下水モニタリングや人工涵養を実施している。本研究は、異分野交流作業の概念に注目しつつ、これら超学際プロジェクトの3要素（Co-design, Co-production, Co-dissemination）を推進したプロセス知として以下を抽出した。それらは自治体による継続的な対話の場の提供、地域の事情を反映した平易な表現による共通目標の設定である。本稿ではさらに異分野交流作業の新たなカテゴリーとして共通合意文書の策定を提示した。そして最後に想定時間が異なる二種類の計画書作成、小規模解決策の重視といったより実践的な取り組みもプロセス知の促進に役立つことを示した。

安曇野市の取り組みは現在進行形のものであり、将来の活動からはさらなる知見を引き出せる可能性がある。また多様な主体が参加する地下水ガバナンスは世界各地で報告されており、それらの事例を超学際研究の視点から再検討する余地が残されている。Renn (2021) が言うように超学際研究は地域背景の影響を強く受けるものであり、今後より一層の事例研究の集積が必要である。

参考文献

- Azumino City. 2014. "Summary of the 2nd Meeting of the Azumino City Water Environment Basic Plan Formulation Committee, November 13, 2014."
- . 2023. "Documents for the First Meeting of the Azumino City Water Environment Review Council, Fiscal Year 2023." https://www.city.azumino.nagano.jp/uploaded/life/109378_192430_misc.pdf.
- Chaffin, Brian C., Hannah Gosnell, and Barbara A. Cossens. 2014. "A Decade of Adaptive Governance Scholarship: Synthesis and Future Directions." *Ecology and Society* 19 (3). <http://www.jstor.org/stable/26269646>.
- Constanza, Robert, and Herman E. Daly. 1992. "Natural Capital and Sustainable Development." *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology* 6 (1): 37–46.
- Crowley, Kate, and Brian W. Head. 2017. "The Enduring Challenge of 'Wicked Problems': Revisiting Rittel and Webber." *Policy Sciences* 50 (4): 539–47.
- Dunn, G., R. R. Brown, J. J. Bos, and K. Bakker. 2017. "The Role of Science-Policy Interface in Sustainable Urban Water Transitions: Lessons from Rotterdam." *Environmental Science & Policy* 73 (July): 71–79.
- Elshall, Ahmed S., Aida D. Arik, Aly I. El-Kadi, Suzanne Pierce, Ming Ye, Kimberly M. Burnett, Christopher A. Wada, Leah L. Bremer, and Gregory Chun. 2020. "Groundwater Sustainability: A Review of the Interactions between Science and Policy." *Environmental Research Letters: ERL*

- [Web Site] 15 (9): 093004.
- Folke, Carl, Thomas Hahn, Per Olsson, and Jon Norberg. 2005. “Adaptive Governance of Social-Ecological Systems.” *Annual Review of Environment and Resources* 30 (1): 441–73.
- Giordano, Mark. 2009. “Global Groundwater? Issues and Solutions.” *Annual Review of Environment and Resources* 34 (1): 153–78.
- Gleick, Peter H. 2003. “Global Freshwater Resources: Soft-Path Solutions for the 21st Century.” *Science* 302 (5650): 1524–28.
- Griggs, David, Mark Stafford-Smith, Owen Gaffney, Johan Rockström, Marcus C. Ohman, Priya Shyamsundar, Will Steffen, Gisbert Glaser, Norichika Kanie, and Ian Noble. 2013. “Policy: Sustainable Development Goals for People and Planet.” *Nature* 495 (7441): 305–7.
- Gupta, Joyeeta, Claudia Pahl-Wostl, and Ruben Zondervan. 2013. “‘Glocal’ Water Governance: A Multi-Level Challenge in the Anthropocene.” *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5 (6): 573–80.
- Hisschemöller, M., and R. Hoppe. 1995. “Coping with Intractable Controversies: The Case for Problem Structuring in Policy Design and Analysis 1.” *Knowledge and Policy* 8: 40–60.
- Hori, Sayaka K. 2016. “The Structure of Local Groundwater Law for Sustainable Groundwater Policy in Japan.” *Laws* 5 (2): 19.
- Howard, Ken W. F. 2015. “Sustainable Cities and the Groundwater Governance Challenge.” *Environmental Earth Sciences* 73 (6): 2543–54.
- Koontz, Tomas M., and Craig W. Thomas. 2018. “Use of Science in Collaborative Environmental Management: Evidence from Local Watershed Partnerships in the Puget Sound.” *Environmental Science & Policy* 88 (October): 17–23.
- Krueger, Tobias, Carly Maynard, Gemma Carr, Antje Bruns, Eva Nora Mueller, and Stuart Lane. 2016. “A Transdisciplinary Account of Water Research.” *WIREs. Water* 3 (3): 369–89.
- La Vigna, Francesco. 2022. “Review: Urban Groundwater Issues and Resource Management, and Their Roles in the Resilience of Cities.” *Hydrogeology Journal* 30 (6): 1657–83.
- Lang, Daniel J., Arnim Wiek, Matthias Bergmann, Michael Stauffacher, Pim Martens, Peter Moll, Mark Swilling, and Christopher J. Thomas. 2012. “Transdisciplinary Research in Sustainability Science: Practice, Principles, and Challenges.” *Sustainability Science* 7 (S1): 25–43.
- Lawrence, Mark G., Stephen Williams, Patrizia Nanz, and Ortwin Renn. 2022. “Characteristics, Potentials, and Challenges of Transdisciplinary Research.” *One Earth (Cambridge, Mass.)* 5 (1): 44–61.
- Linton, Jamie, and Jessica Budds. 2014. “The Hydrosocial Cycle: Defining and Mobilizing a Relational-Dialectical Approach to Water.” *Geoforum; Journal of Physical, Human, and Regional Geosciences* 57 (November): 170–80.
- Löwy, Ilana. 1992. “The Strength of Loose Concepts — Boundary Concepts, Federative Experimental

- Strategies and Disciplinary Growth: The Case of Immunology.” *History of Science; an Annual Review of Literature, Research and Teaching* 30 (4): 371–96.
- Lukat, Evelyn, Andrea Lenschow, Ines Dombrowsky, Franziska Meergans, Nora Schütze, Ulf Stein, and Claudia Pahl-Wostl. 2023. “Governance towards Coordination for Water Resources Management: The Effect of Governance Modes.” *Environmental Science & Policy* 141 (March): 50–60.
- Martin, Lauren, Mahima Gupta, Kayse L. Maass, Christina Melander, Emily Singerhouse, Kelle Barrick, Tariq Samad, et al. 2022. “Learning Each Other’s Language and Building Trust: Community-Engaged Transdisciplinary Team Building for Research on Human Trafficking Operations and Disruption.” *International Journal of Qualitative Methods* 21 (January): 160940692211019.
- Mattor, Katherine, Michele Betsill, Ch’aska Huayhuaca, Heidi Huber-Stearns, Theresa Jedd, Faith Sternlieb, Patrick Bixler, Matthew Luizza, and Antony S. Cheng. 2014. “Transdisciplinary Research on Environmental Governance: A View from the Inside.” *Environmental Science & Policy* 42 (October): 90–100.
- Mauser, Wolfram, Gernot Klepper, Martin Rice, Bettina Susanne Schmalzbauer, Heide Hackmann, Rik Leemans, and Howard Moore. 2013. “Transdisciplinary Global Change Research: The Co-Creation of Knowledge for Sustainability.” *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5 (3): 420–31.
- Megdal, Sharon B., Andrea K. Gerlak, Robert G. Varady, and Ling-Yee Huang. 2015. “Groundwater Governance in the United States: Common Priorities and Challenges.” *Ground Water* 53 (5): 677–84.
- Meinzen-Dick, Ruth. 2007. “Beyond Panaceas in Water Institutions.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104 (39): 15200–205.
- Milman, Anita, and Alan MacDonald. 2020. “Focus on Interactions between Science-Policy in Groundwater Systems.” *Environmental Research Letters: ERL [Web Site]* 15 (9): 090201.
- Mollinga, Peter P. 2010. “Boundary Work and the Complexity of Natural Resources Management.” *Crop Science* 50 (S1): S-1-S-9.
- Montanari, Alberto, Gordon Young, H. H. G. Savenije, Denis Hughes, Thibaut Wagener, Li Liang Ren, Demetris Koutsoyiannis, et al. 2013. “‘Panta Rhei—Everything Flows’: Change in Hydrology and Society—the IAHS Scientific Decade 2013–2022.” *Hydrological Sciences Journal* 58 (6): 1256–75.
- Pohl, Christian. 2008. “From Science to Policy through Transdisciplinary Research.” *Environmental Science & Policy* 11 (1): 46–53.
- Renn, Ortwin. 2021. “Transdisciplinarity: Synthesis towards a Modular Approach.” *Futures* 130 (June): 102744.

- Rittel, Horst W. J., and Melvin M. Webber. 1973. "Dilemmas in a General Theory of Planning." *Policy Sciences* 4 (2): 155–69.
- Sato, K., K. Shichinohe, and T. Ueno. 2011. "Groundwater-Related Laws in Japan." In *Groundwater Management Practices*, edited by Findikakis A N Sato, 283–94. CRC Press.
- Scholz, R. W., H. A. Mieg, and J. E. Oswald. 2000. "Transdisciplinarity in Groundwater Management—towards Mutual Learning of Science and Society." *Water, Air, and Soil Pollution* 123 (1/4): 477–87.
- Scholz, R. W., and G. Steiner. 2015. "The Real Type and Ideal Type of Transdisciplinary Processes: Part I—Theoretical Foundations." *Sustainability Science*. https://idp.springer.com/authorize/casa?redirect_uri=https://link.springer.com/article/10.1007/s1625-015-0326-4&casa_token=_PQCTeS5UtAAAAAA:BbkagjQfsd1fzpqGUz7rG55pBHteoabeI7ksNLWYAqzYUudLTqLQmyVmZ_Y6PVqaOcRjoLZLb9i0BbpZ.
- Sivapalan, Murugesu, Hubert H. G. Savenije, and Günter Blöschl. 2012. "Socio-Hydrology: A New Science of People and Water." *Hydrological Processes* 26 (8): 1270–76.
- Star, Susan Leigh. 2010. "This Is Not a Boundary Object: Reflections on the Origin of a Concept." *Science, Technology & Human Values* 35 (5): 601–17.
- Star, Susan Leigh, and James R. Griesemer. 1989. "Institutional Ecology, 'translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39." *Social Studies of Science* 19 (3): 387–420.
- Strang, Veronica. 2009. "Integrating the Social and Natural Sciences in Environmental Research: A Discussion Paper." *Environment, Development and Sustainability* 11 (1): 1–18.
- Susskind, Lawrence E., and Jeffrey L. Cruikshank. 2006. *Breaking Roberts Rules: The New Way to Run Your Meeting, Build Consensus, and Get Results*. Oxford University Press.
- Torfing, J. 2012. "The Governance Debate and the Rise of Interactive Governance." In *Interactive Governance: Advancing the Paradigm*, edited by Torfing, Jacob, Peters B. G., Pierre, J., Sorensen, E., 9–32. OUP Oxford.
- Varady, Robert G., Adriana A. Zuniga-Teran, Andrea K. Gerlak, and Sharon B. Megdal. 2016. "Modes and Approaches of Groundwater Governance: A Survey of Lessons Learned from Selected Cases across the Globe." *WATER* 8 (10): 417.
- Villholth, Karen G., and Kirstin I. Conti. 2017. "Groundwater Governance: Rationale, Definition, Current State and Heuristic Framework." In *Advances in Groundwater Governance*, 3–31. CRC Press.
- Wesselink, Anna. 2009. "The Emergence of Interdisciplinary Knowledge in Problem - focused Research." *Area* 41 (4): 404–13.
- Wiesmann, Urs, Susette Biber-Klemm, Walter Grossenbacher-Mansuy, Gertrude Hirsch Hadorn,

- Holger Hoffmann-Riem, Dominique Joye, Christian Pohl, and Elisabeth Zemp. 2008. “Enhancing Transdisciplinary Research: A Synthesis in Fifteen Propositions.” In *Handbook of Transdisciplinary Research*, edited by Gertrude Hirsch Hadorn, Holger Hoffmann-Riem, Susette Biber-Klemm, Walter Grossenbacher-Mansuy, Dominique Joye, Christian Pohl, Urs Wiesmann, and Elisabeth Zemp, 433–41. Dordrecht: Springer Netherlands.
- World Commission On Environment and Development. 1990. *Our Common Future*. Oxford University Press.