

令和5年度 第2回安曇野市水環境審議会 次 第

日時：令和5年10月30日（月）午後2時00分～

場所：安曇野市役所 本庁舎4階 大会議室

1 開 会

2 会長あいさつ

3 協議事項

(1) 令和5年度 水田機能維持・地力増進推進事業の実績等について

資料1

(2) 水路維持管理用水を活用した、あづみ野排水路における地下水涵養事業について（案）

資料2

4 報告事項

(1) 令和5年度良好な水循環・水環境創出活動推進モデル事業の応募結果について

資料3

(2) 企業等への「節水啓発」について
（R5.6/13 184社へ発送）

資料4

5 その他

・次回（第3回）の審議会開催について

6 閉 会

令和 5 年度 水田機能維持・地力増進推進事業の実績等について

※水田機能維持・地力増進推進事業とは

麦を収穫した圃場において、6月中旬から9月下旬の間に1～2ヶ月間水を張ってもらう取組で、平成24（2012）年度から検証事業として安曇野市農業再生協議会で実施。補助額は平成29（2017）年度から10a（1,000㎡）あたり10,000円以内となっている。

事業実施により、以下のような効果が期待できる。

- ・水田機能維持、地力増進
- ・麦作の連作障害対策
- ・転作水田の抑草（ヤグルマギク等の防除）
- ・副次的効果としての地下水資源涵養効果 など

また、安曇野市水環境行動計画（2022～2026）では、「令和8（2026）年度に湛水面積97ha」を目標としている。

●令和5年度（実績）

	豊科地域	穂高地域	三郷地域	堀金地域	合 計
圃場数（筆）	165	324	314	159	962
取組面積（ha）	25.64	37.09	51.93	29.31	143.97

●【参考】令和4年度（実績）

	豊科地域	穂高地域	三郷地域	堀金地域	合 計
圃場数（筆）	133	291	208	100	732
取組面積（ha）	20.70	32.35	35.67	21.00	109.72

令和 5 年度

水路維持管理用水を活用した、あづみ野排水路における地下水涵養事業について
(案)

1 趣旨

令和 4 年度は、信州大学委託研究「あづみ野排水路における地下水涵養効果の科学的検証業務」にて、あづみ野排水路内の地下水涵養効果について検証し、令和 5 年 3 月 13 日開催 第 4 回安曇野市水環境審議会へ報告を行った。

その際、委員から「この地下水涵養により、わさび田（湧水域）における湧水量が増えた。令和 5 年度も引き続き、本事業を続けてもらいたい。」とのご意見をいただいた。

このことを踏まえ、令和 5 年度は、小田多井堰からの落水によるあづみ野排水路での地下水涵養のみを実施し、冬期間における下流域の地下水増加に寄与していきたい。

2 期間（予定）

令和 5 年 11 月上旬 から 令和 6 年 2 月末 まで

※あづみ野排水路への落水日は、当該土地改良区、水利組合などと協議のうえ決定する。

【参考】

令和 4 年度実績内容

1 実施期間：

令和 4 年 11 月 10 日（火）から令和 5 年 2 月 28 日（火） （111 日間）

2 実施内容：

冬期間の水路維持管理用水（水利権の用途）による小田多井堰（排水口）から、あづみ野排水路へ落水の副次的な効果として、あづみ野排水路内での地下水涵養効果の科学的検証を行った。

3 協議者：

長野県梓川土地改良区 小田多井堰水利組合、その他関係者

4 涵養量の実績

83.5 万 m^3

あづみ野排水路における地下水涵養事業（位置図）



環水大発第 2306191 号
令和 5 年 6 月 22 日

安曇野市
市長 太田 寛 様

環境省水・大気環境局
水環境課長
(公 印 省 略)

令和 5 年度良好な水循環・水環境創出活動推進モデル事業
審査結果通知書

貴社より提出のありました応募申請書および事業実施計画書について、審査した結果を以下のとおり通知する。

審査結果 : 不採択

不採択理由 : 他者の事業計画がより優れていたため

令和5年度良好な水循環・水環境創出活動推進モデル事業

- 良好な水循環・水環境を創出するとともに、水環境を活用した生物多様性の保全や地域活性化の活動を推進するモデル事業を実施
- 令和5年度は49件の応募から3件を選定し、地域に根ざした総合的な水環境管理を目指す

やんばる水環境創出プロジェクト 沖縄の休日を感じながら持続可能な流域マネジメント

団体：大宜味村観光協会

(沖縄県大宜味村)

事業概要

沖縄県やんばる地域の重要な水源であり、自然観光資源「ター滝」で来訪者からも注目される平南川流域において、流域マネジメントの仕組みを活用し、地元住民と来訪者が一体となった持続可能なやんばる水環境保全活動を推進する。

実施内容

- ・ 流域水循環計画策定に向けた環境調査と利用実態調査の実施
- ・ 遊びと学びの基盤となる水辺のプレイフルインフラの方針整理と体験の場としての管理水準の検討
- ・ 水辺の体験活動の開催と指導者育成、普及啓発ツールの作成



(平南川流域「ター滝」)

酒都・西条の地下水を育む里山活動

団体：西条・山と水の水環境機構

(広島県東広島市)

事業概要

「日本三大銘醸地」広島・西条の酒造業を支える地下水の涵養域（龍王山流域）において、西条酒造協会の基金により実施してきた「山と水のグラウンドワーク」を発展させ、地域好循環システムを構築し、地下水保全・管理のための政策を検討する。

実施内容

- ・ 学校、地域の団体、企業など多様なステークホルダーとのワークショップの開催、「山」「里」「水」「酒づくり」の地域好循環システムづくり
- ・ 広島大学と連携し、龍王山流域の地下水環境の現状把握(ボーリング調査・観測井戸設置)、行政とともに地下水保全・管理政策の検討



(山のグラウンドワーク後の交流会の様子)

「水が生まれる信濃おおまち」 サステナブル・タウン推進事業

団体：長野県大町市

(長野県大町市)

事業概要

信濃川水系の最上流部に位置する大町市において、発電、灌漑、生活用水に利用されてきた水の歴史や水利体系、人や地域との関わりといった情報を保存・活用するとともに、企業等と連携して環境教育の展開や学習旅行の誘致を図る。

実施内容

- ・ 水資源情報のデジタルアーカイブ化、水利施設等の撮影、学習旅行のコンテンツ増強、案内人養成、観光アプリ開発、水スポット整備への活用
- ・ 「大町『水の学校』SDGs 探究学習」プログラムのガイド養成と学習旅行用ガイドブック作成、企業と連携した学習旅行等の誘致



(大町市最大の水源「矢沢源流」)

令和 5 年 5 月 23 日

いであ株式会社

令和 5 年度良好な水循環・水環境創出活動推進モデル事業事務局 宛

**令和 5 年度良好な水循環・水環境創出活動推進モデル事業
応募申請書**

標記について、以下の応募書類を添えて申請します。

1. 令和 5 年度良好な水循環・水環境創出活動推進モデル事業 実施計画書
2. モデル事業を行う応募団体及びその連携先（個人の場合を除く）の定款又は規約等

【応募者情報】

応募団体名称	長野県安曇野市			
所在地住所	(〒399-8281) 長野県安曇野市豊科 6000 番地			
代 表 者	役職	安曇野市長	氏名	太田 寛
応募担当 責任者	部署役職	市民生活部 環境課 課長補佐	氏名	百瀬 正幸
	電話番号	0263-71-2492	FAX	0263-72-3176
	E-mail	kankyou@city.azumino.nagano.jp		
団体ホームページ	https://www.city.azumino.nagano.jp			

【募集テーマ】 ※該当するものに○を付けてください。（両方に該当する場合は重視するもの 1 つ）

該当するものに○	募集テーマ
○	①良好な水環境の保全・創出
	②水環境の活用・保全を通じた生物多様性の保全や地域活性化

【対象とする水域等】 ※応募する事業内容が対象とする水域等（複数水域や流域単位も含め）の名称を記載してください。

名称	地下水・湧水・河川
----	-----------

【本事業で取り組みたい事項】 ※該当するものに○を付けてください。（複数選択可）

該当するものに○	取組事項
	①地域の計画・ビジョンをつくる
○	②新たな取組、既存の取組からの発展を考える・生み出す
○	③体制を整える・協働の仕組みをつくる
○	④自立した取組へ発展させる
○	⑤その他（市民等の水環境保全の普及啓発・学習教材の制作）

**令和 5 年度良好な水循環・水環境創出活動推進モデル事業
実施計画書**

1. 本事業への応募理由**①背景**

本市は、松本盆地の最下流に位置し、豊富な地下水資源は産業、観光、自然生態系、風土、文化など市民の暮らしに密接し、欠かすことができない重要な地域資源です。しかしながら、昭和の当時に比べ、地下水量・湧水量は低下（枯渇）し、また周辺わさび栽培農家から市に対して「わさび田の湧水が減少している。」との切実な声が聞かれるようになりました。本市では、こうした市民の声を重く受け止め、次のとおり行政と市民が協力し水環境の保全・強化・活用の体制づくりを進めてきました。

平成 29 年 3 月には、「安曇野市水環境基本計画及び同行動計画」を策定し、水資源の保全・強化・活用を推進しております。

●経過経緯

- ①基盤整備期：安曇野市地下水保全対策研究委員会/2010～2012 年 全 12 回)
- ②計画策定期：安曇野市水環境基本計画策定委員会/2014 年～2017 年 全 11 回)
- ③計画実践・検証期：安曇野市水資源対策協議会/2017 年～2021 年；安曇野市水環境審議会/2021 年～現在 全 23 回)

②目指す地域の姿

安曇野市では「持続可能な発展」すなわち環境と経済の両立を見据えた地域づくりを目指しています。その中で地下水保全は中核的な役割を果たしており、2012 年の『安曇野市地下水資源強化・活用指針』にて、次の基本理念（安曇野ルール）を設定しました。

1. 地下水は、市民共有の財産である。
2. 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。
3. 地下水資源を活用し、豊かな安曇野を次世代に引き継ぐ。

これにより、安曇野市の地下水資源が将来的に健全な状態を維持し、安定的に活用され、市内の地域活動が持続可能なものとなることを目指します。

③取組状況

市における地下水（湧水）保全及び活用

S60 年度～	地下水位観測及び水質検査
H24 年度～	麦あと湛水推進事業
H30 年度～	小中学校を対象にした出前授業の開催
R 元年度～	水辺の自然観察会の開催
R 4 年度～	「あづみの水結（みずゆい）」制度の創設と登録証の交付
毎年 7、9 月	名水百選「安曇野わさび田湧水群」憩いの池の清掃活動

その他、市内で実施されている水循環・水環境保全活動は、小学校児童の河川清掃、市民有志団体主催による自然観察会を開催するなど、それぞれの立場で市民共有の財産を保全しています。

④これまでの実績

ア 協議会の設置

昭和 58 年度から、安曇野の自然環境を守り育てながら各種産業のバランスの取れた発展を目指すため「南安曇郡水資源総合調査事業促進協議会」を発足され、農業用水、工業用水、上水道などによる地下水利用の増加に伴い、安曇野の地下水利用の適切な管理体制を確立する基礎調査を得るために井戸水の水位調査が郡内で実施されてきました。その後、平成 2 年に「南安曇郡水資源対策協議会」を発足、平成 17 年町村合併を機に「安曇野市水資源対策協議会」とかい改称するとともに市民を交えた協議・評価を行ってきました。

イ 普及啓発イベント等の実施

- ・ 安曇野環境フェアにおいて、市民参加型の「安曇野水巡りツアー」を開催し、水辺の観察会・湧水で育つワサビ収穫体験を実施しました。また、地元小学生、市民が参加する河川・湧水地の池の清掃などに取り組んでいます。

●環境フェアにおける観察会・ワサビ収穫体験



●市民参加型の河川・憩いの池の清掃活動



- ・ 市内の小・中学生から大人までを対象にした出前授業・出前講座を随時開催しています。出前授業は、小学 4 年生以上を対象として屋内座学と野外実習を組み合わせるスタイルにより「湧水のしくみ・地下水の大切さ」を伝え、子どもの頃から水環境保全の醸成を高めています。実績合計：817 名（8 小・中学校 延べ 600 名、1 企業：30 名、8 団体：187 名）

●小・中学生向け出前授業



●市民団体向け出前講座



- ・ 「あづみの水結（みずゆい）」登録者による活動では、自主的に農地湛水を行う農家、有機・無農薬の農作物を栽培する農業事業者、河川内のゴミ清掃をする市民による保全活動が実施されています。

登録者数：14 者（個人 9 名、団体・事業者 5 社(令和 5 年 3 月末現在)）



- ・ その他として、水循環の創出では、麦栽培農家の協力のもと麦あと湛水（麦収穫後の水張り）事業を推進しており、年々、地下水涵養保全の取組みが拡充しています。

●麦あと湛水事業の推移(平成24年度から実施)

	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度
実施面積 (ha)	1	11	22	38	59	84	86	84	79	95	108
実施団体 (者)	5	5	18	24	30	38	40	38	41	51	57
湛水量 (万㎡)	1.3	15.1	39	80.5	97	108.1	108.5	101.5	95.3	104.4	116.8

注 1：A4 版 1～2 頁目安（図表含む）とすること。

注 2：記載する文字については 10.5pt 以上とすること。

注 3：記入欄の青斜体「※」の記述は削除して記載すること。

2. モデル事業実施計画（令和5年度）

①取組内容

本市において水環境・生物多様性の保全に取り組まれている市民団体・企業・NPO・住民・学校などと連携し、これらの団体や、あづみの水結登録者による活動内容などを可視化するため、プロモーション動画の制作を行います。また、学識者・専門家から助言いただくことで、持続可能な安曇野モデル事業を推進し、水環境の活用・保全を図ります。プロモーション動画の制作・編集等は、外部委託する予定です。

動画の活用として、市ホームページへの掲載、企業等ホームページへのリンク依頼、SNSを活用した情報発信、観光事業施設での映像発信により、「名水百選」選抜総選挙で獲得した「観光地・景観」部門のイメージアップと豊かな水の地域や魅力について発信します。また、小・中学校向け出前授業の普及啓発教材として活用します。

②実施方法

- ・モデル事業の企画・運営は、市環境課が事務局となり、各連携団体に対して「取り組み内容、撮影時期・場所」などの確認を行い、必要に応じて事前打ち合わせを行う。
- ・撮影直前には、打ち合わせを行い最終確認する。
- ・プロモーション動画制作者は、撮影時から動画完成まで関わってもらう。
- ・水環境保全のコメンテーターは、安曇野市水環境審議会長 遠藤崇浩 氏（大阪公立大学 教授）、生物多様性の保全関係は安曇野市生物アドバイザー 東城幸治 氏（信州大学 副学長）を予定する。

③年間スケジュール

（ア）プロモーション動画制作者との実施内容、計画などの打ち合わせ。

（イ）個人・団体・企業等に対して実施内容の確認と撮影時期の再確認。

連携団体（予定）

撮影時期(予定)	撮影内容	協力団体等
4～9月	わさび田における湧水排水路清掃活動	信州わさび農業協同組合
6月～	水稻栽培において「生物による土壌づくり」、「農薬・除草剤・化学肥料」を使用しない地下水保全	(株)Mack・Farming
7～10月	三角島の緑と水に親しむ集い	三角島ふるさとの森PJ
6～12月	「冬水たんぼ」による生物多様性と地下水涵養	「信州おまほのか」細井正博 氏
6月～	わさび農場における水環境保全活動	大王わさび農場(株)大王)
7～8月	麦あと湛水における地下水涵養活動	麦栽培農家
6月～	観光事業施設における地下水保全と活用	安曇野ブルワリー
6月～	小・中学校における水環境に関する出前授業	(株)サクセン
7/26、9/9	水辺の自然観察会の開催	安曇野市・田淵行男記念館
7、9月	「安曇野わさび田湧水群」憩いの池の清掃活動	安曇野市と有志ボランティア
9/8	水環境資源の掘り起こしと環境教育活動	安曇野ふるさとづくり応援団

注1：A4版1～3頁目安（図表含む）とすること。

注2：記載する文字については10.5pt以上とすること。

注3：記入欄の青斜体「※」の記述は削除して記載すること。

3 実施体制と今後の連携イメージ

【各団体との連携状況】

↓該当するもの全て ★：応募者（共同応募の場合、該当するもの全て★） ○：既に連携 △：今後連携想定		活動団体・連携先の種別	名 称
○	①	地方公共団体	安曇野市
○	②	NPO・市民団体	三角島ふるさとの森プロジェクト NPO 法人安曇野ふるさと応援団
○	③	地元企業	(株)Mack・Farming（あづみ水結登録者）
○	④	農林水産事業者	株式会社大王（湧水利用者） 信州わさび農業協同組合 麦あと湛水事業取り組み農家
○	⑤	観光事業者	安曇野ブルワリー（地下水利用者）
○	⑥	学校・教育機関	小・中学校、市教育委員会 田淵行男記念館
	⑦	金融機関	—
○	⑧	メディア等その他の事業者等	ゴールドバック株式会社
○	⑨	学識者・専門家	大阪公立大学 教授 遠藤 崇浩 氏 （安曇野市水環境審議会長） 信州大学 副学長 東城 幸治 氏 （安曇野市生物多様性アドバイザー）
△ ○	⑩	地域外の企業	サントリープロダクツ株式会社 株式会社サクセン
	⑪	地域外の観光事業者、学校・教育機関	松本大学
△	⑫	地域外の金融機関、メディア	SBC 信越放送株式会社（収録委託先） （住所：長野県松本市深志 3-7-13）
○	⑬	その他（下記に概要を具体的に記入） 冬期湛水による生物多様性と地下水保全活動	農家レストラン「信州坊主ほのか」 細井正博 氏（あづみ水結登録者） 飲食店を運営しながら「安曇野の水」PR し、冬期湛水「冬水田んぼ」に取り組んでいる。

注1：A4版1～3頁目安（図表含む）とすること。

注2：記載する文字については10.5pt以上とすること。

注3：記入欄の青斜体「※」の記述は削除して記載すること。

4. 支出計画書

項目	金額（円）	積算内訳（概略）
旅費（費用弁償）	125,000円	電車代往復（大阪市⇄安曇野市） 25,000円×5回
報酬費（学識者2名）	46,900円	大阪公立大学 教授 遠藤 崇浩 氏 33,500円（6,700円※×5回分） 信州大学 副学長 東城 幸治 氏 13,400円（6,700円×2回分）
プロモーション動画制作・編集	3,300,000円	プロモーション動画収録委託料 ・活動紹介映像：1,903,000円 ・学習教材映像：1,397,000円 ※WEB 発信含む
合計（税込み）	3,471,900円	

※安曇野市特別職の職員の給与等に関する条例に基づく報酬額（1日分：6,700円）

注1：A4版1～2頁目安（図表含む）とすること。

注2：記載する文字については10.5pt以上とすること。

注3：記入欄の青斜体「※」の記述は削除して記載すること。

5 環 第 949 号
令和5年6月13日

安曇野市内

事業者 各位

安曇野市 市民生活部 環境課長

事業者における節水・涵養の取組み情報と協力依頼について

日頃より、本市の環境行政に御理解・御協力を賜り誠にありがとうございます。
また、例年『地下水採取量報告』にご協力頂いておりますこと、重ねて御礼申し上げます。

さて、本市では、平成24年8月に地下水問題の発生を未然に防ぎ、健全な地下水環境を創出することを目指して「安曇野市地下水資源強化・活用指針」(以下「指針」といいます。)を策定しました。指針では3つの「基本理念(安曇野ルール)」を定めており、平成29年3月には方向性の具体化を図るため、「安曇野市水環境基本計画・行動計画」を策定し、節水・涵養施策を推進してきました。

以上の点を踏まえ、令和4年度に水環境基本計画推進にあたり市内事業者様に節水・涵養への取組み状況の確認及びヒアリングを実施させていただきましたので、当該取組みについて、別紙のとおり情報提供させていただきます。

節水等について未着手の事業者の皆様におかれましては、別紙をご参照の上、この機会に当該取組みについてご一考いただき、既に当該取組みについて参画いただいている事業者の皆様におかれましては、引き続きご協力賜りますようお願い申し上げます。

記

○ 送付資料

- ・安曇野市内事業者の節水・涵養に係る取組について(別紙)

※同封しております資料のほか、安曇野市水環境基本計画や同行動計画を安曇野市のホームページ(下記アドレス)に掲載しておりますので、ご一読いただけますと幸甚に存じます。

(URL:<https://www.city.azumino.nagano.jp/site/kankyo-gomi/35293.html>)

〒399-8281 安曇野市豊科 6000 番地
安曇野市 市民生活部 環境課 環境政策担当
課長：高橋 秀行
担当：百瀬 正幸(係長)、巢山 武尊
電 話：0263-71-2492(直通)
FAX：0263-72-3176
E-mail：kankyou@city.azumino.nagano.jp

安曇野市内事業者の節水・涵養に係る取組について

本市では、平成24（2012）年8月に地下水問題の発生を未然に防ぎ、健全な地下水環境を創出することを目指して「安曇野市地下水資源強化・活用指針」（以下「指針」といいます。）を策定しました。この指針では以下の3つを「基本理念（安曇野ルール）」として定めました。

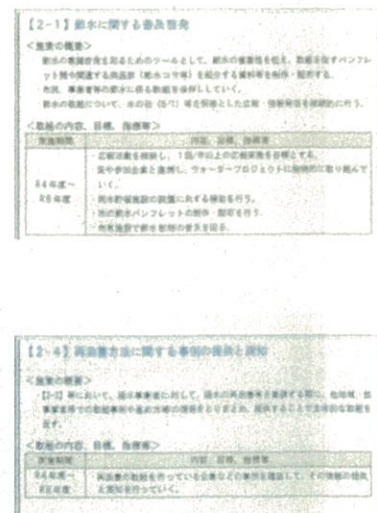
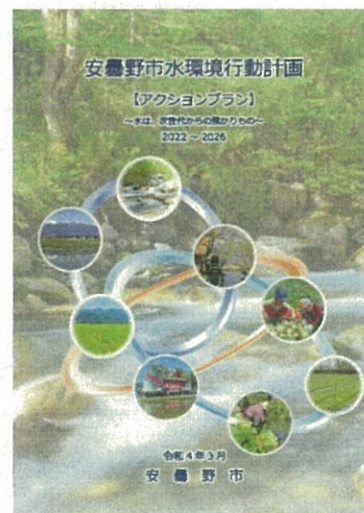
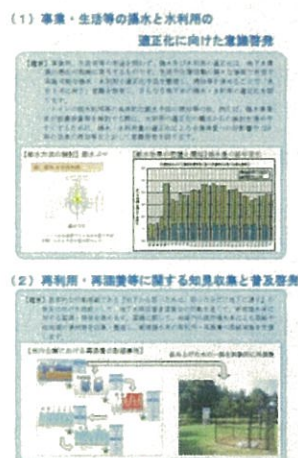
- 地下水は市民共有の財産である
- 全市民が地下水保全・強化に努め、健全な地下水環境を創出する
- 地下水資源を活用し、豊かな安曇野を次世代に引き継ぐ

この指針の方向性を具体化するために安曇野市水環境基本計画・行動計画を策定し、これらの計画の中で節水・涵養に取り組んでいくこととしています。

計画推進にあたり、節水・涵養に係る取組を市内で広げていくことを目的として、令和4年度に市内事業者を訪問し、取組内容についてヒアリングを実施しました。

ヒアリングを行った事業者は36者で、業種は製造業が16者、医療・福祉が6者、教育・学習支援事業が5者、その他が9者となっており、製造業が16者と最も多くなっています。

さまざまな取組をお聞きすることができましたが、特に汎用性が高く、ほかの事業者でも比較的取り組みやすいと思われるものを次ページのとおりまとめましたので、参考にさせていただくとともに、節水・涵養の取組に御協力賜りますようよろしくお願いいたします。



■節水の取組について

- ・蛇口の先端に取り付けられた節水バルブ（赤丸の部分）
- ・水圧調整により水量が抑制される



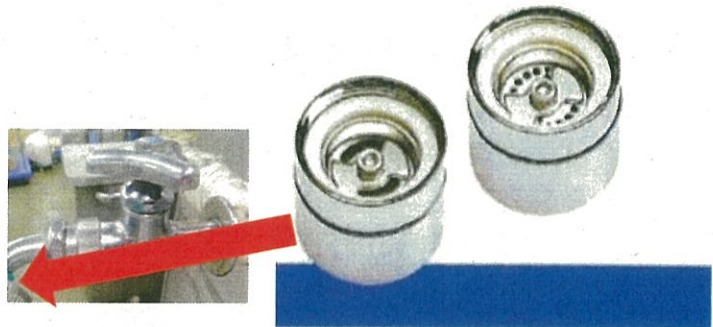
- ・ボールタップ（赤丸の部分）
- ・水が溜まると自動で給水が止まる仕組み



- ・ホースの先端に取り付けられたシャワーヘッド（赤丸の部分）と開閉レバー（青丸の部分）

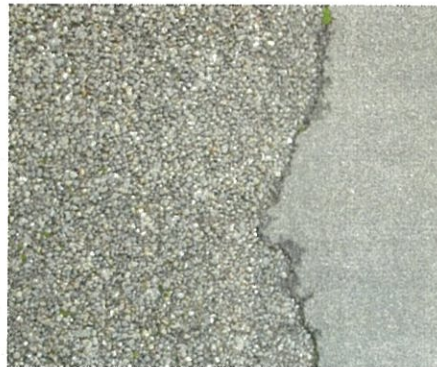


- ・蛇口の先端に取り付けるエコタッチ
- ・水量を任意で調整することができる



■涵養の取組について

- ・左側約 3 分の 2 が透水性舗装、右側約 3 分の 1 が一般的な舗装
- ・透水性舗装は一般的な舗装よりも脆弱性があるが、雨水を地下に涵養する効果がある。



- ・敷地内に作られた緑地部分
- ・雨水の涵養効果がある



- ・敷地内に作られた雨水浸透枳
- ・敷地内の雨水がこの枳に集められ、涵養される



- ・事業所で生じた余剰水を地下浸透するために設けた枳



追加 1



令和5年8月8日（火）

中央大学 大学院 現地見学・学習会

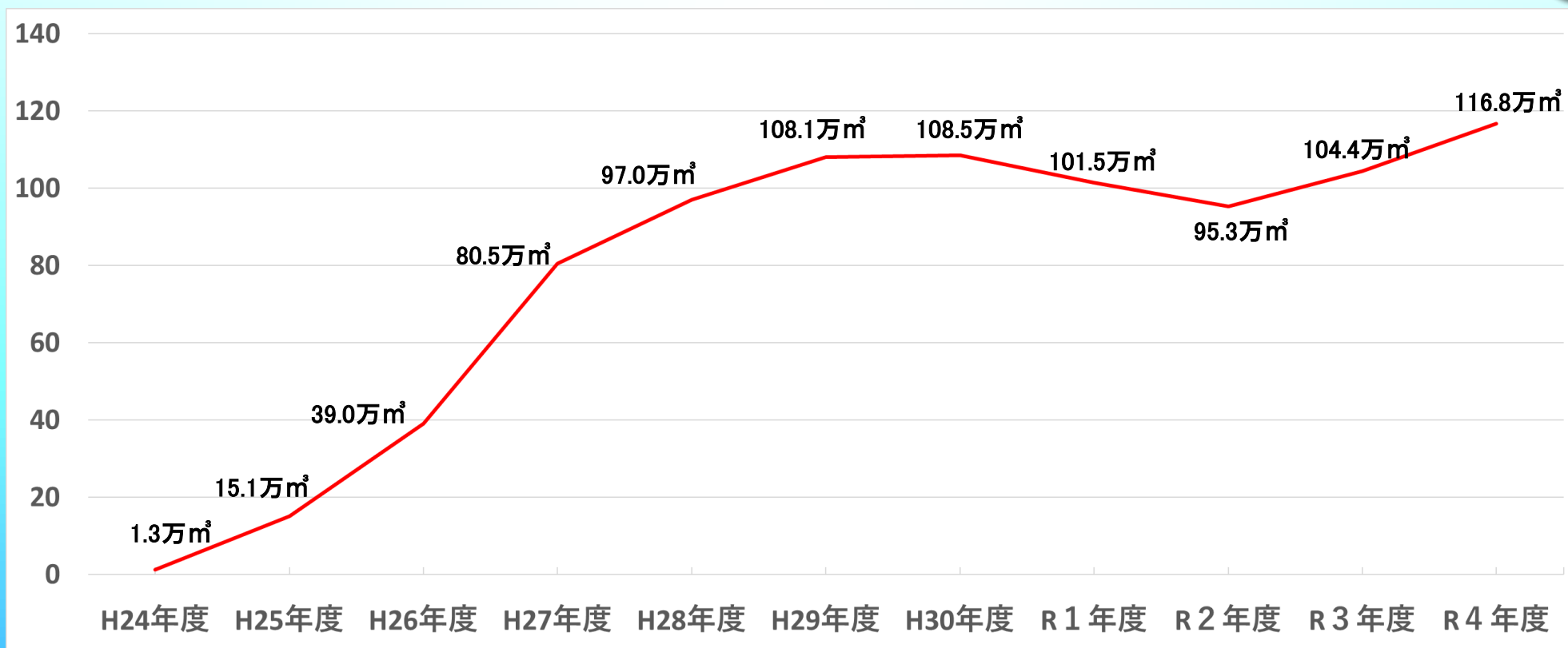
「安曇野市水環境基本計画の 策定経緯と行動計画」

安曇野市 市民生活部 環境課

課長補佐 百瀬 正幸

水田機能維持・地力増進推進事業（麦後湛水）の涵養量推移

(万 m^3)



	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度
実施面積 (ha)	1	11	22	38	59	84	86	84	79	95	108.4
涵養量 (万 m^3)	1.3	15.1	39	80.5	97	108.1	108.5	101.5	95.3	104.4	116.8

[受託研究]

2023/3/13

追加 2

令和4年度 あづみの排水路における 地下水涵養効果の科学的検証業務

報告

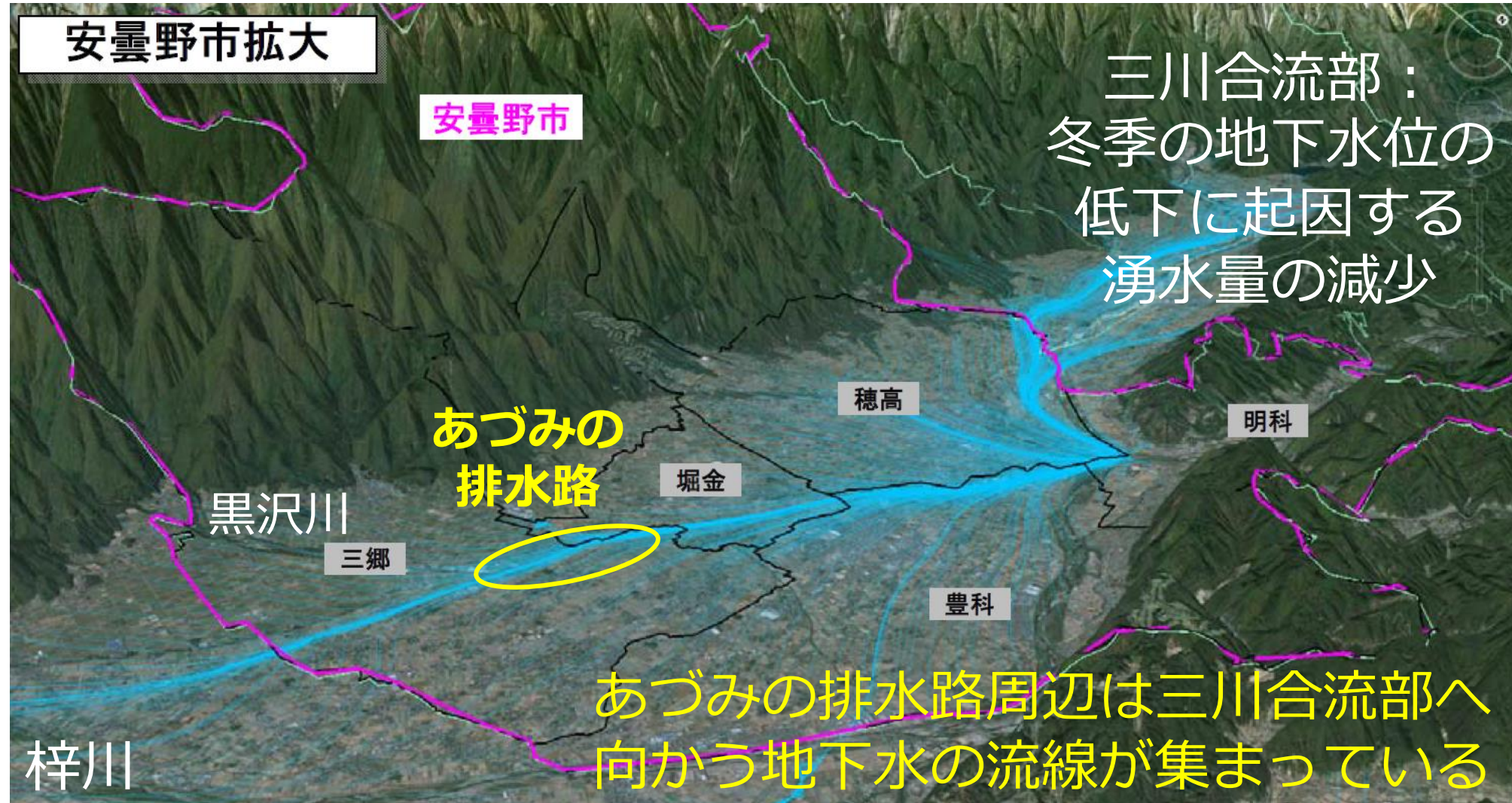
信州大学理学部理学科
物質循環学コース

助教 榊原 厚一



<背景>

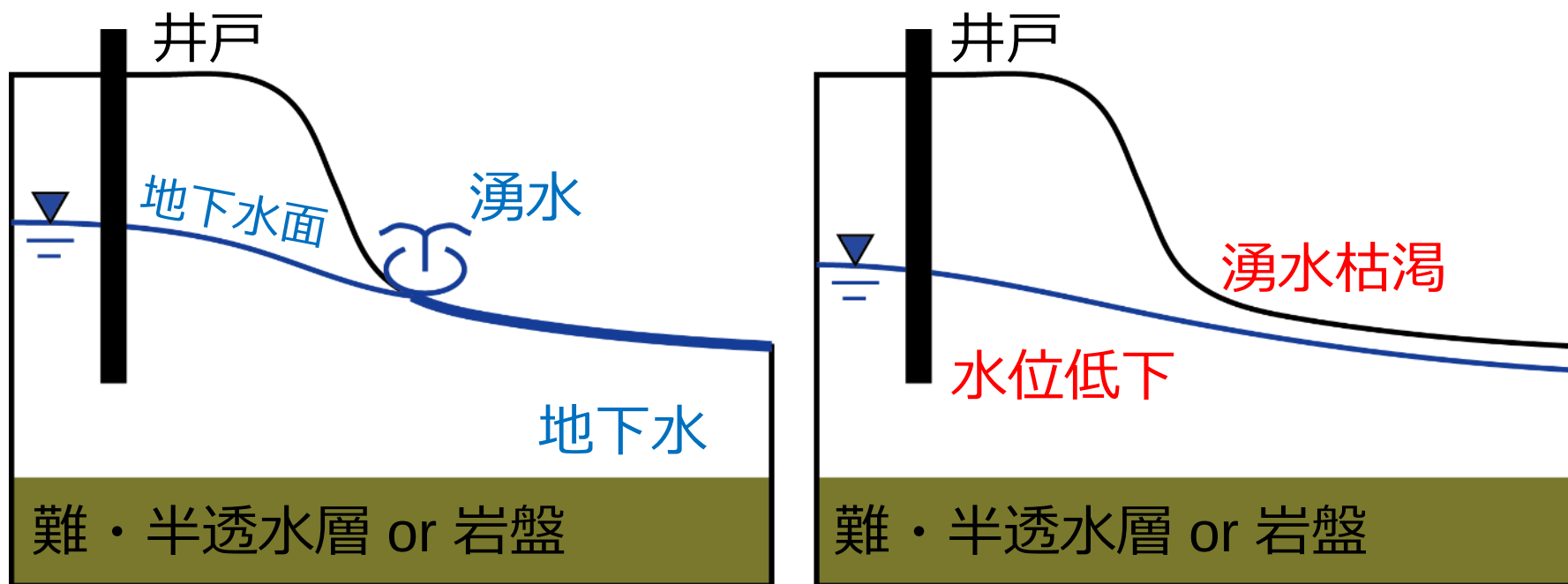
安曇野市とその周辺の地下水流動系



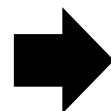
出典：安曇野市 (2017) 安曇野市水環境基本計画 (マスタープラン)

湧水と地下水の関係

湧水：
地下水の
流出成分



湧水量と上流域の地下水位は
密接に関わっている

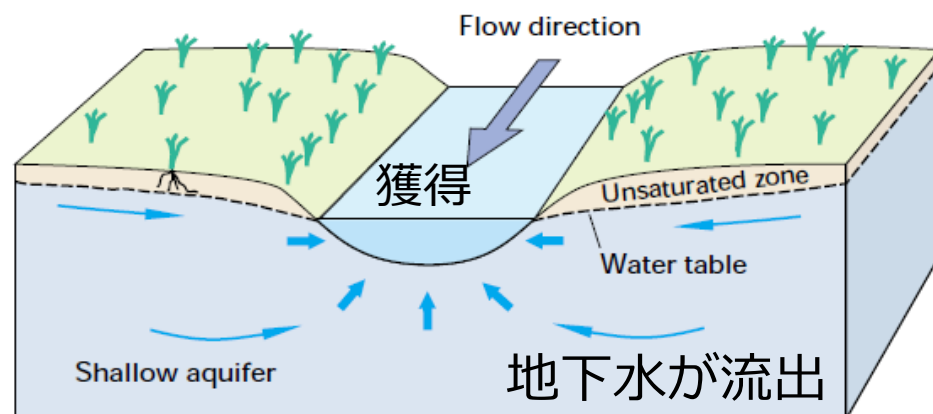


流域として施策を考える
必要がある

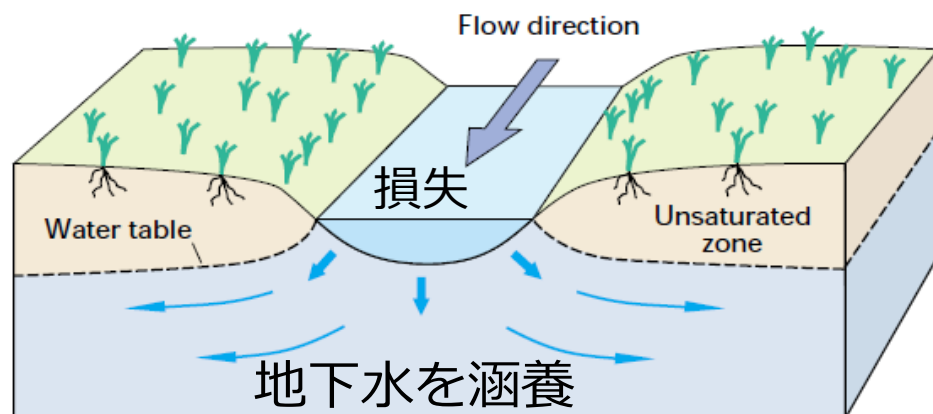
地下水の流動系が既知 ➡ 集中的な対策が有効な場合がある

地下水と河川の関わり

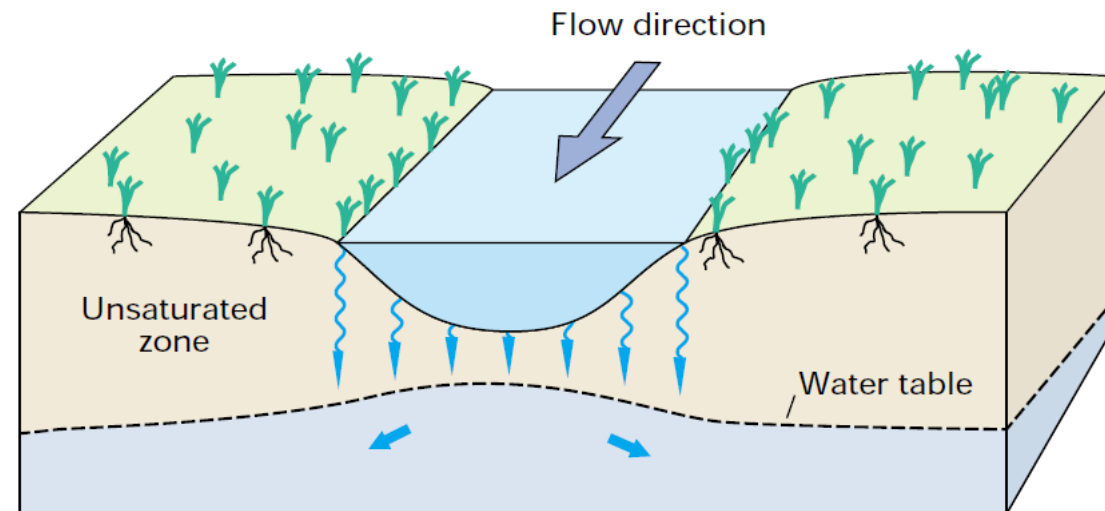
Gaining stream



Losing stream



Disconnected stream



地表水と地下水は水理的に連続していない

➡ 落水実験はこのタイプ

乾燥地のワジ (季節河川) もこのタイプ

全体スケジュール

- 調査① 2022/11/8, 11/10
- 落水開始 2022/11/10 13:00
- 調査② 2022/12/1
- 調査③ 2022/12/19
- 調査④ 2023/1/13
- 調査⑤ 2023/2/9
- 調査⑥ 2023/2/28
- 落水停止 2023/3/1 7:00



落水前



落水中

調査状況

静電容量式水位計
による落水流路の
水位観測



↓ 落水源流の様子



電磁流速計
を用いた
流速観測
↓
流量を計算し
水位-流量曲線
を作成



調査地点マップ



測定・分析

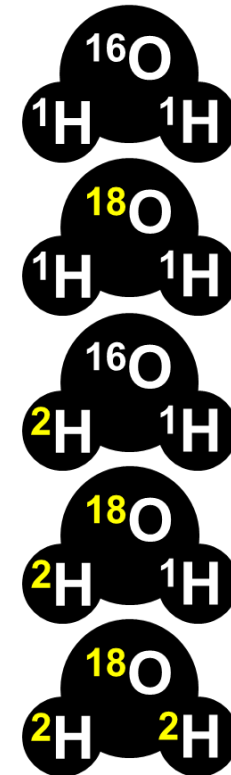
水温, pH, EC計



溶存元素分析機 ^{*}HCO₃⁻のみ硫酸滴定法
(イオンクロマトグラフ)

Na⁺, K⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺,
F⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, HCO₃⁻

水同位体比分析機 (δ¹⁸O, δ²H)



圧力式水位口ガー

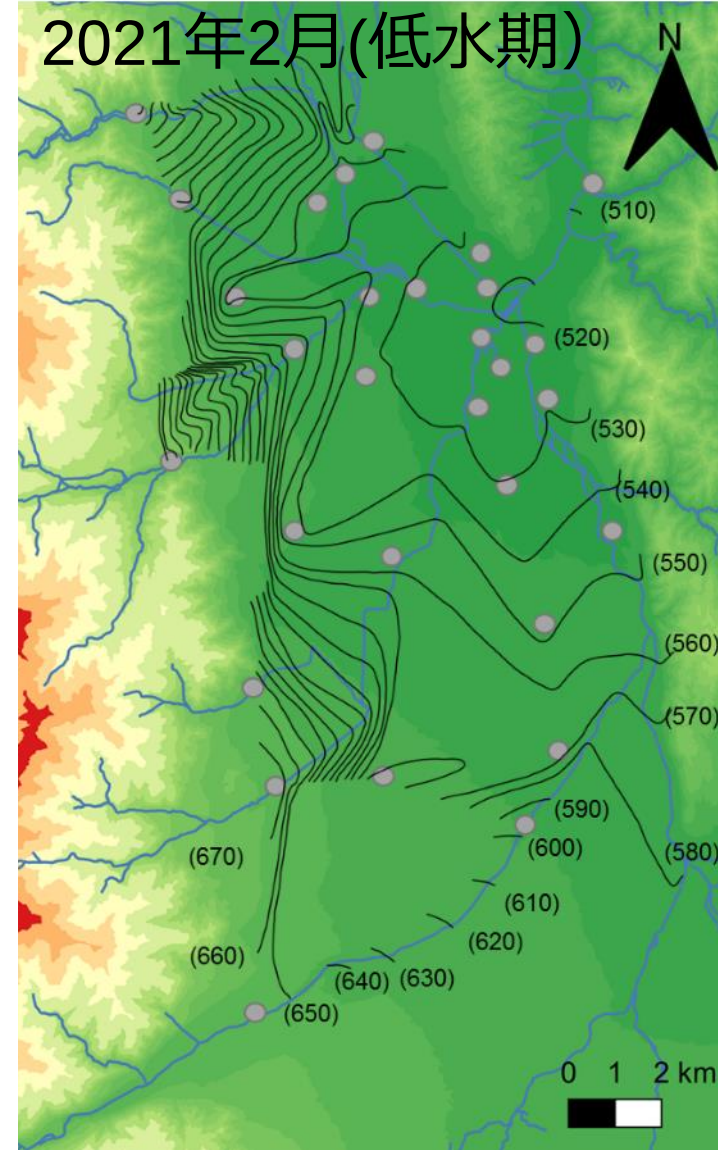
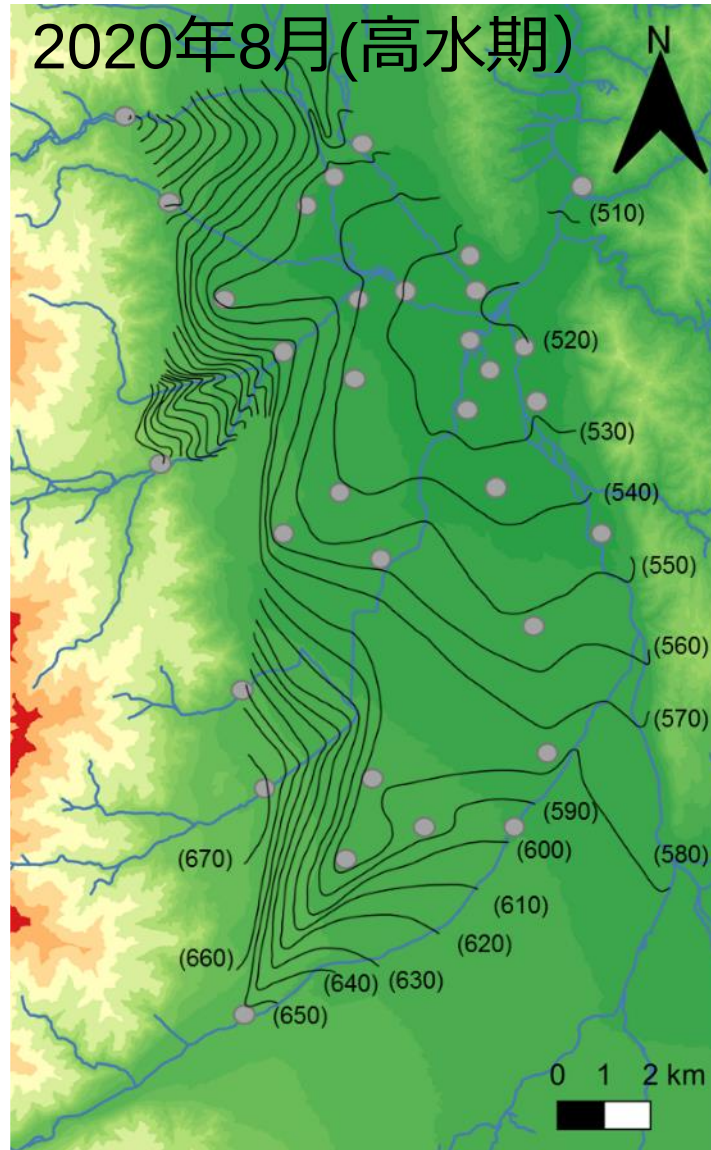
地下水面図の比較 (8月, 2月)

データ：2020年度一斉測水
安曇野市-信州大学包括的連携協定に基づく

— : 等地下水位線
(n): 地下水面標高(m)
● : 地下水位測定地点

Elevation (m)

■ ≤ 550
■ 550 - 600
■ 600 - 650
■ 650 - 700
■ 700 - 750
■ 750 - 800
■ 800 - 850
■ 850 - 900
■ 900 - 1000
■ 1000 - 1200
■ 1200 - 1400
■ 1400 - 1600
■ 1600 - 1800
■ > 1800



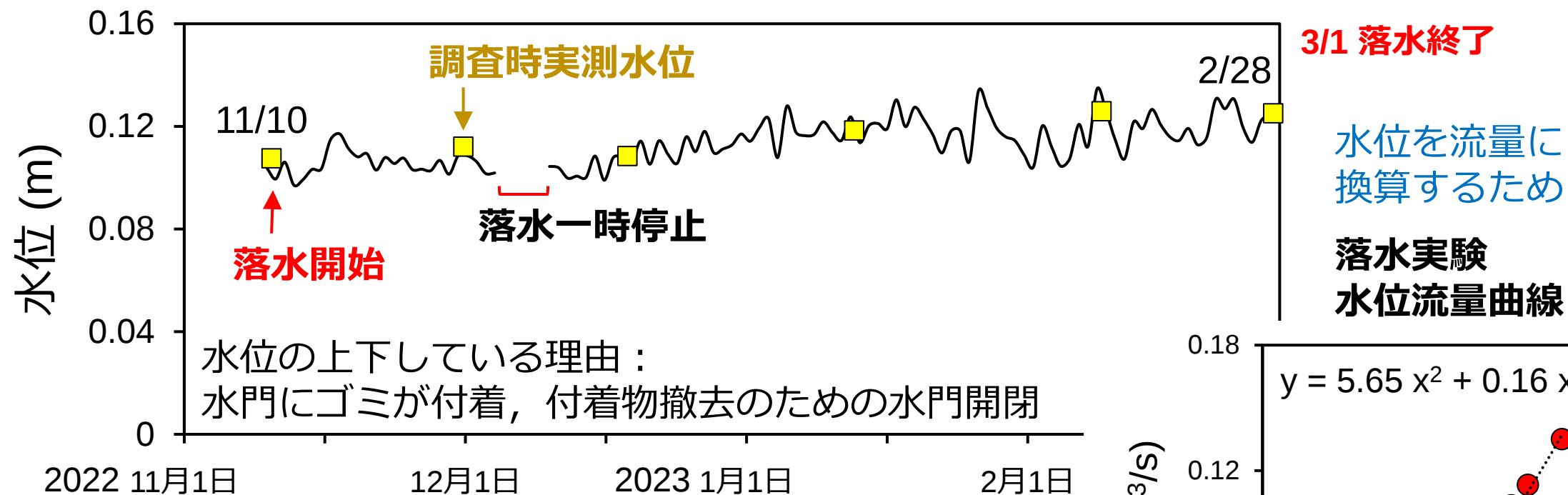
地表水が周辺
地下水を涵養

冬季：
地下水面の
山谷が明確

安曇野市・株式会社サクセン・
信州大学

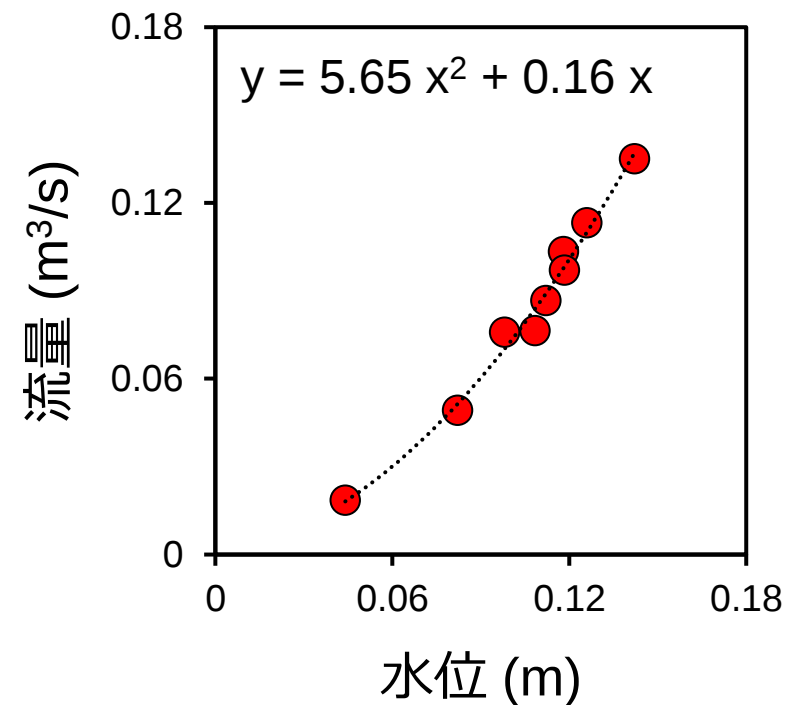


落水量計算 落水用流路水位と水位流量曲線



水門の開閉
状況と水量

水門と底の間に
落葉やゴミが挟
まりやすい



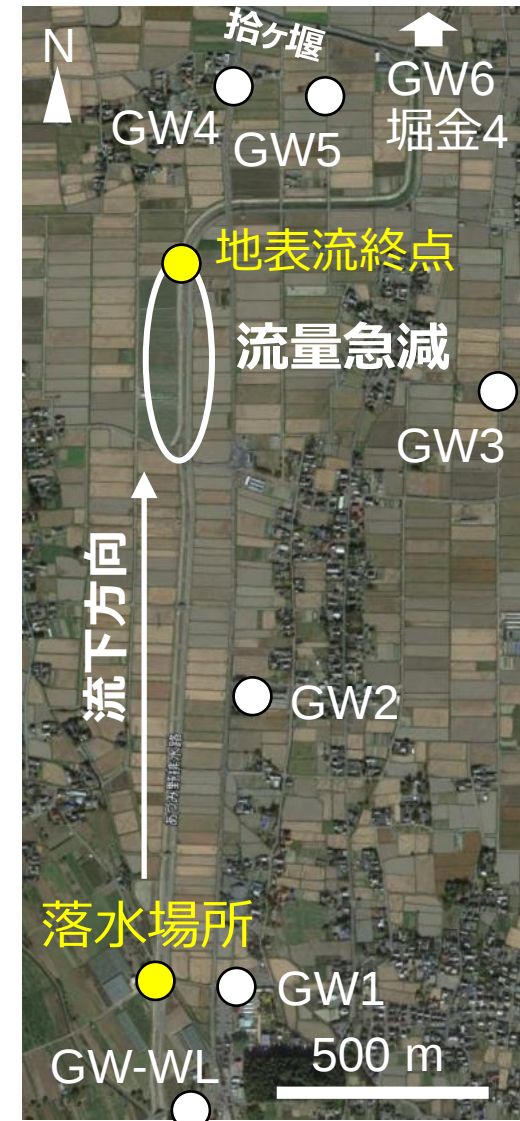
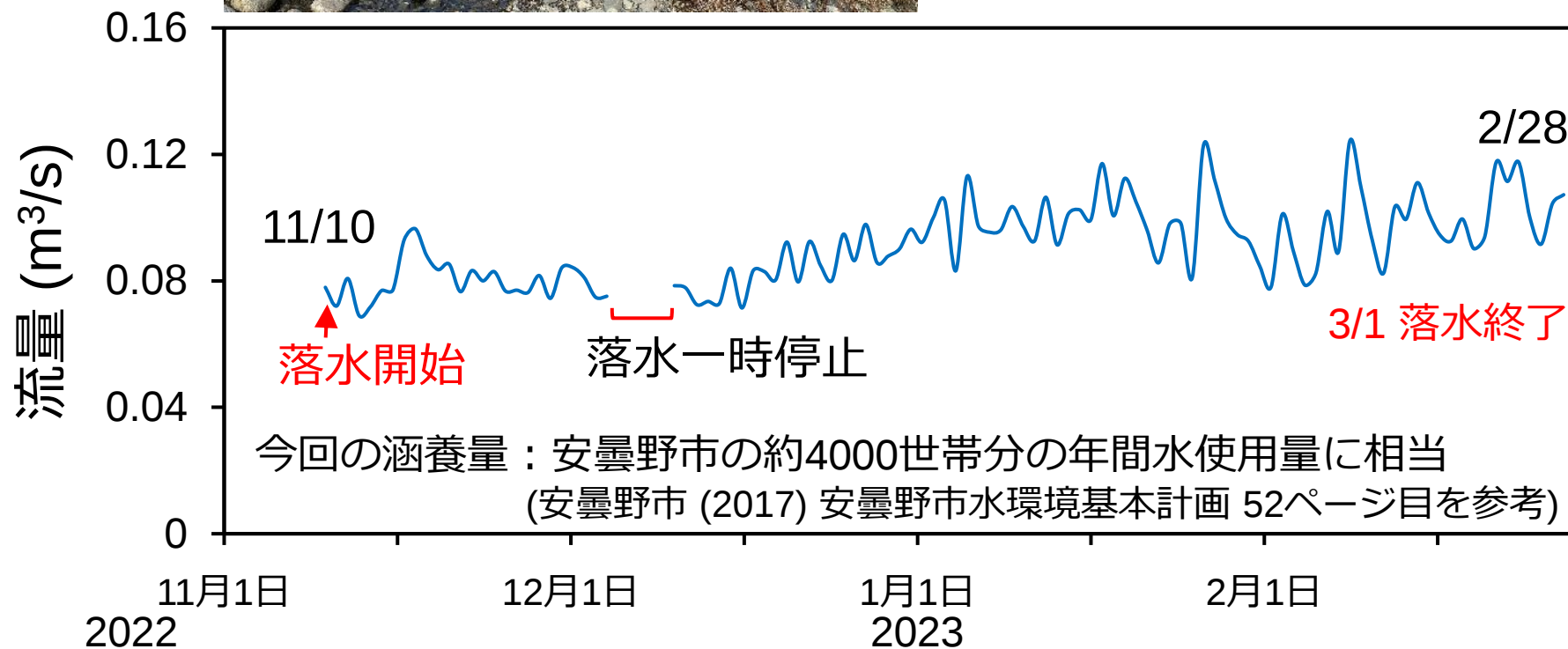
落水量計算 2022/11/10~2023/2/28 (106日間)

*落水停止日の5日を除く

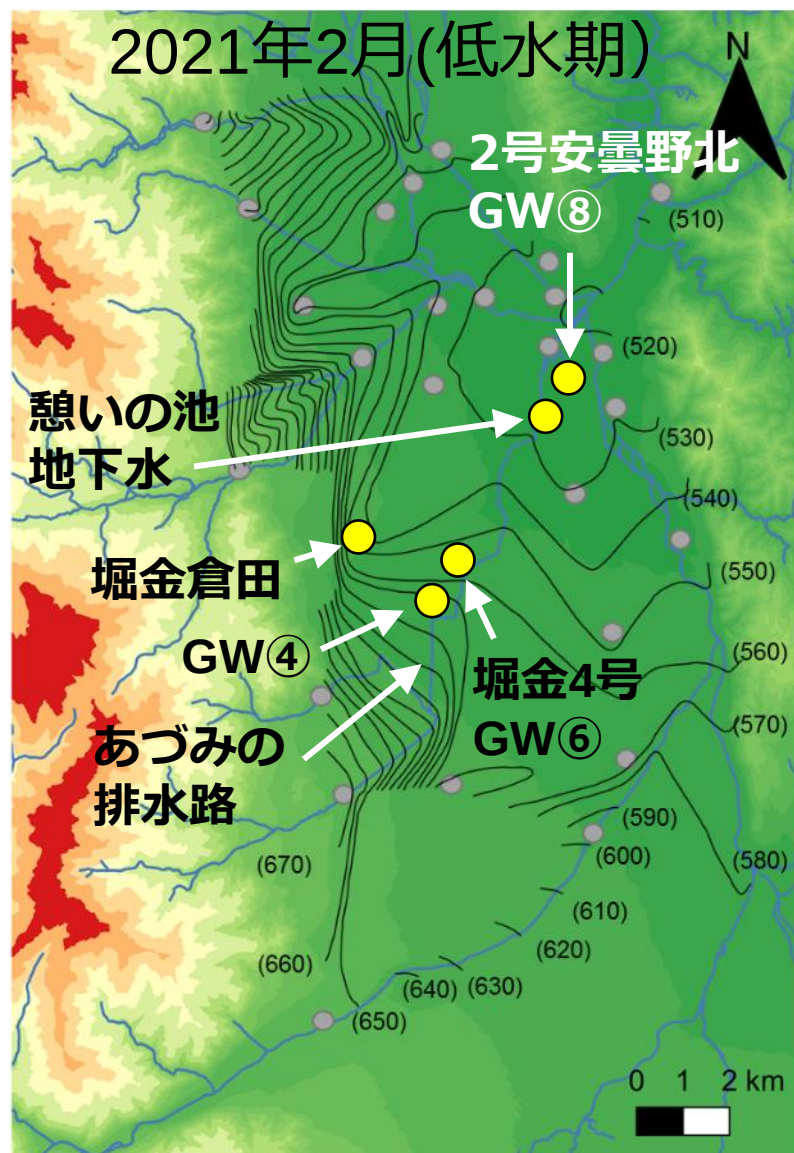


- ◆ 平均流量 : 0.091 m³/s
- ◆ 総落水量 : **83.5万トン**
- ◆ 日平均落水量 : 7900トン

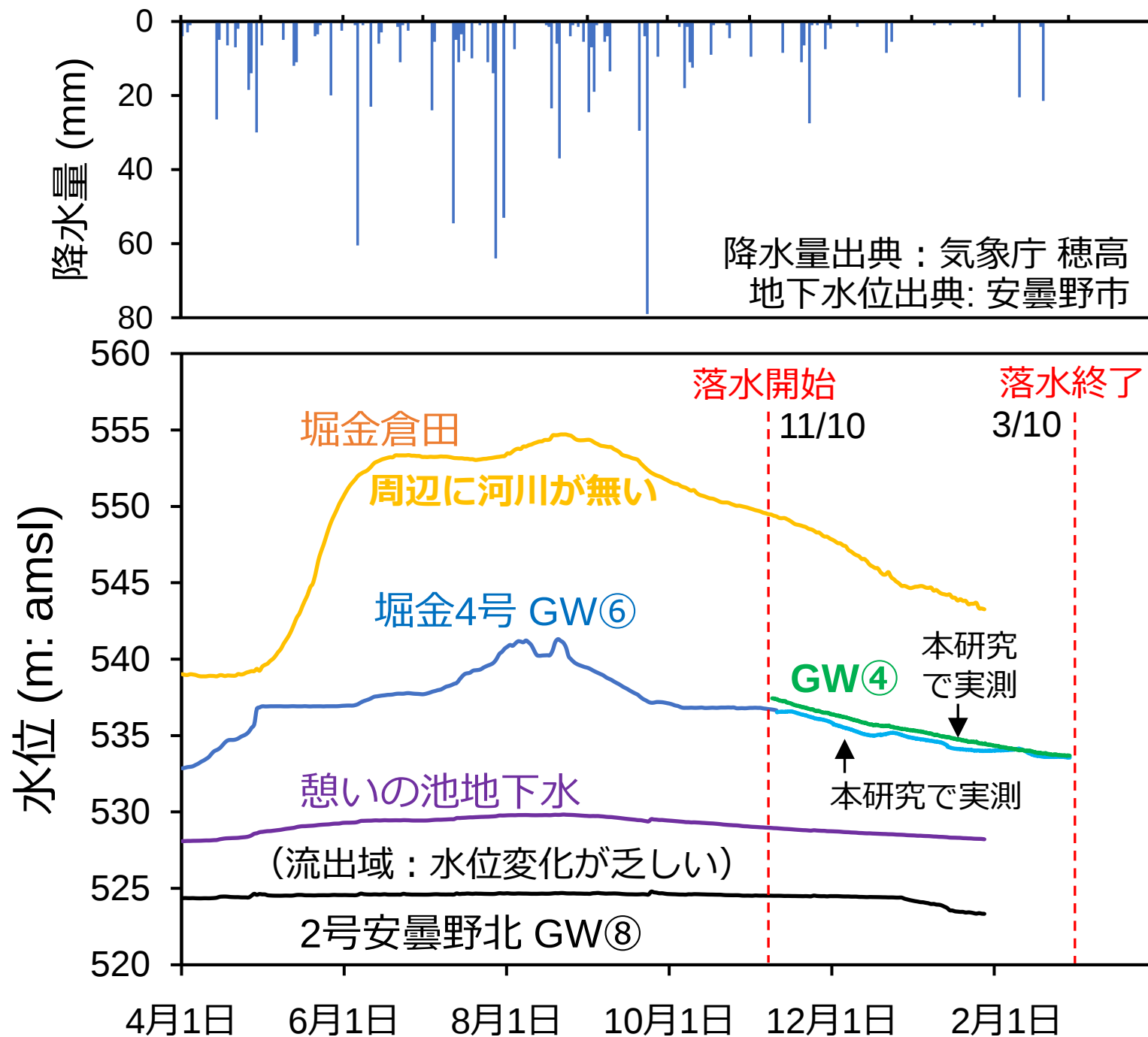
← 全落水量が地下水を涵養



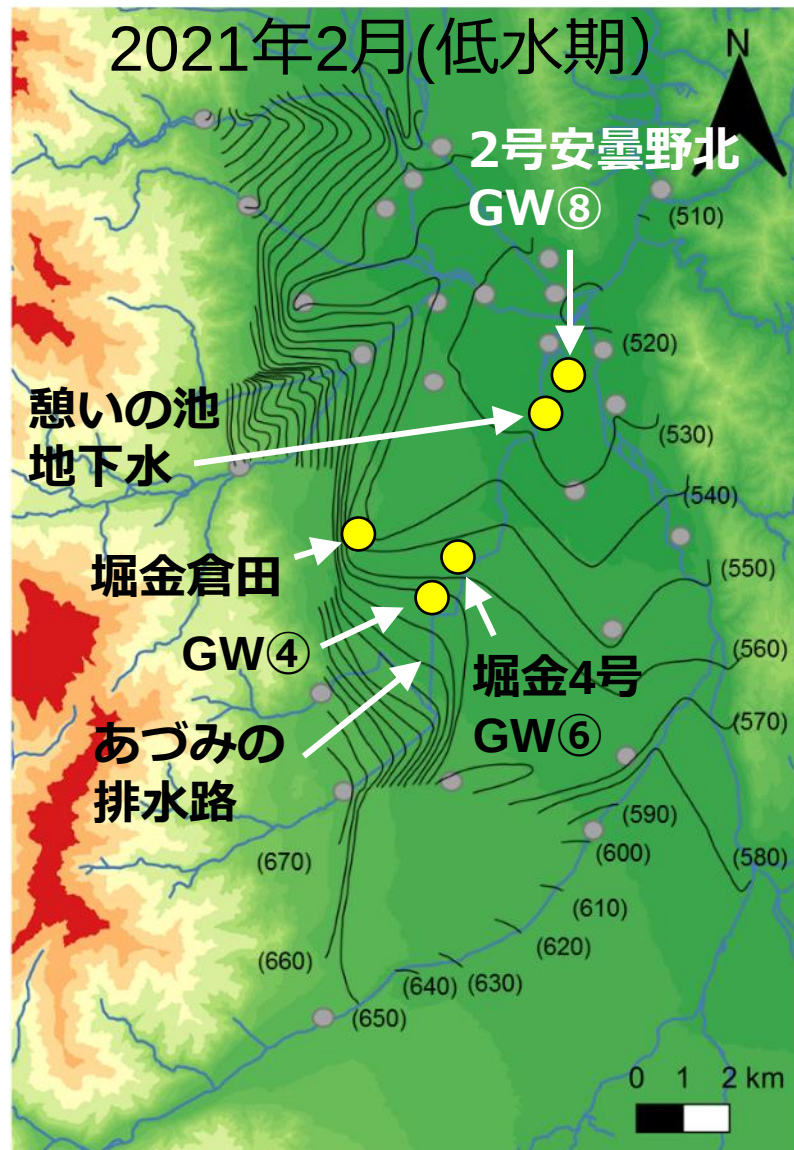
2022年度水位変化



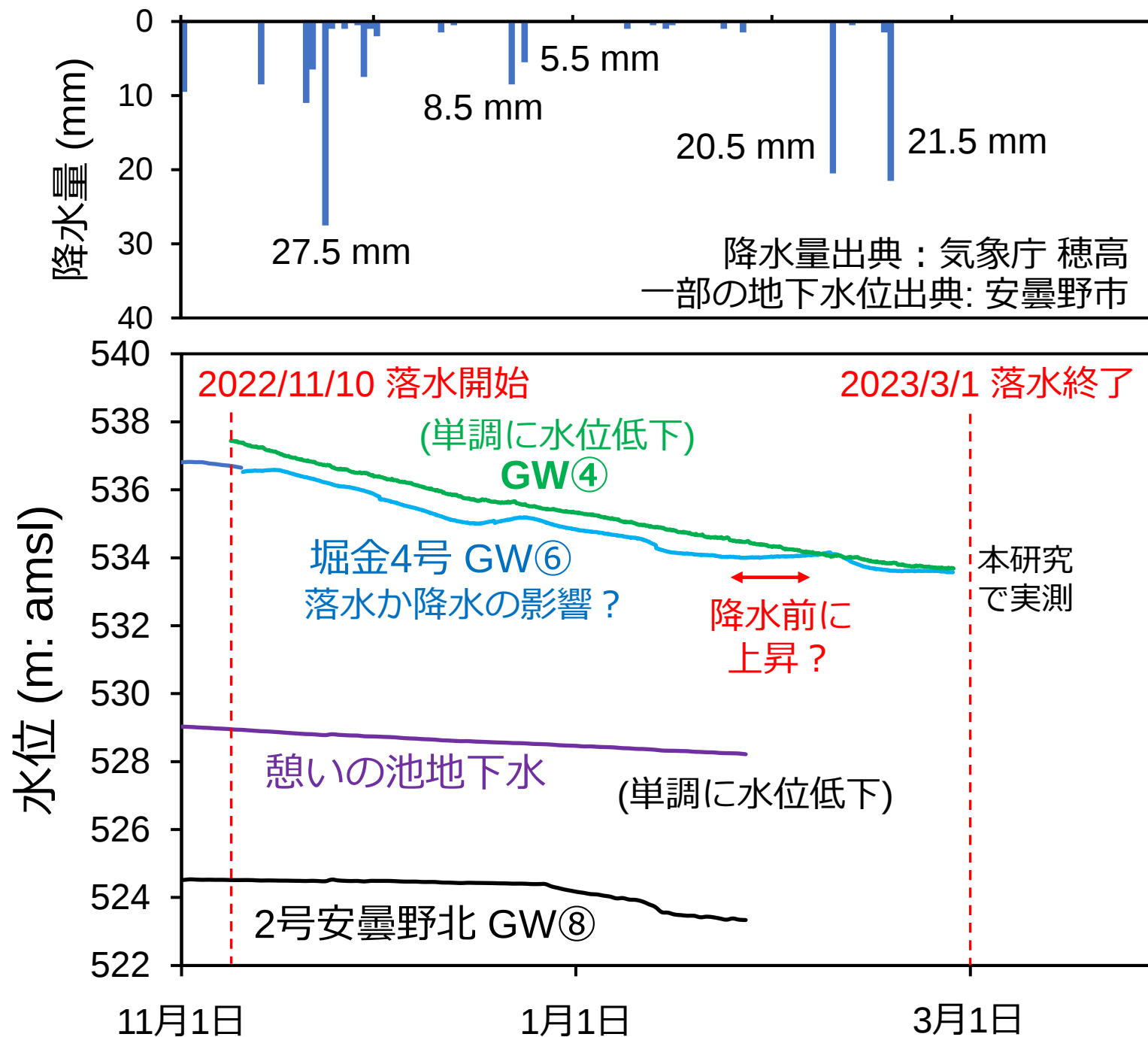
データ：2020年度一斉測水



落水期間水位変化

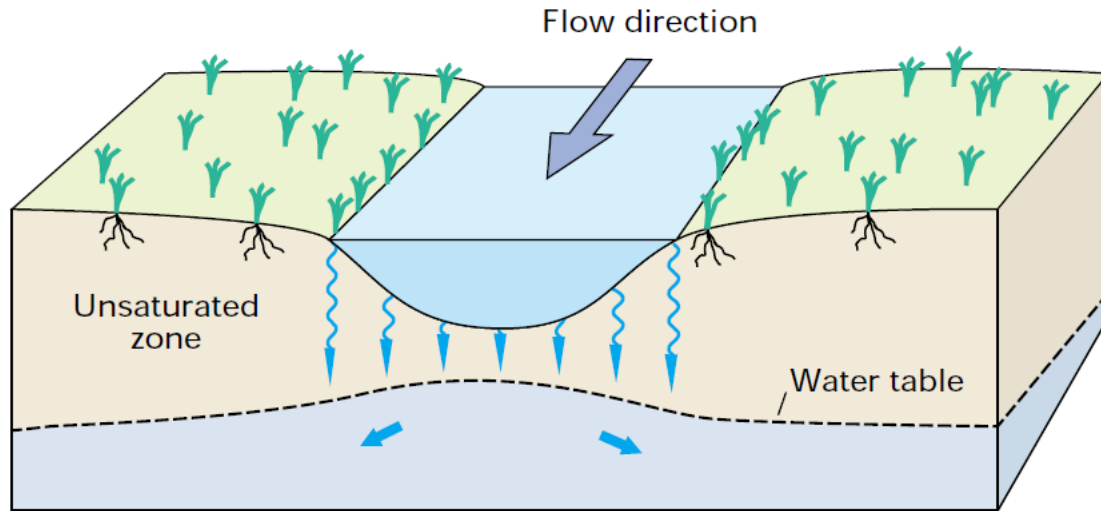


データ：2020年度一斉測水



地下水位に落水の影響が表れない理由の考察

Disconnected stream



図の出典：Winter et al. (1998)

地表水と地下水は水理的に連続していない

➡ 鉛直下方向のみの涵養となる

**水位だけではなく、
質を見ていく必要がある**

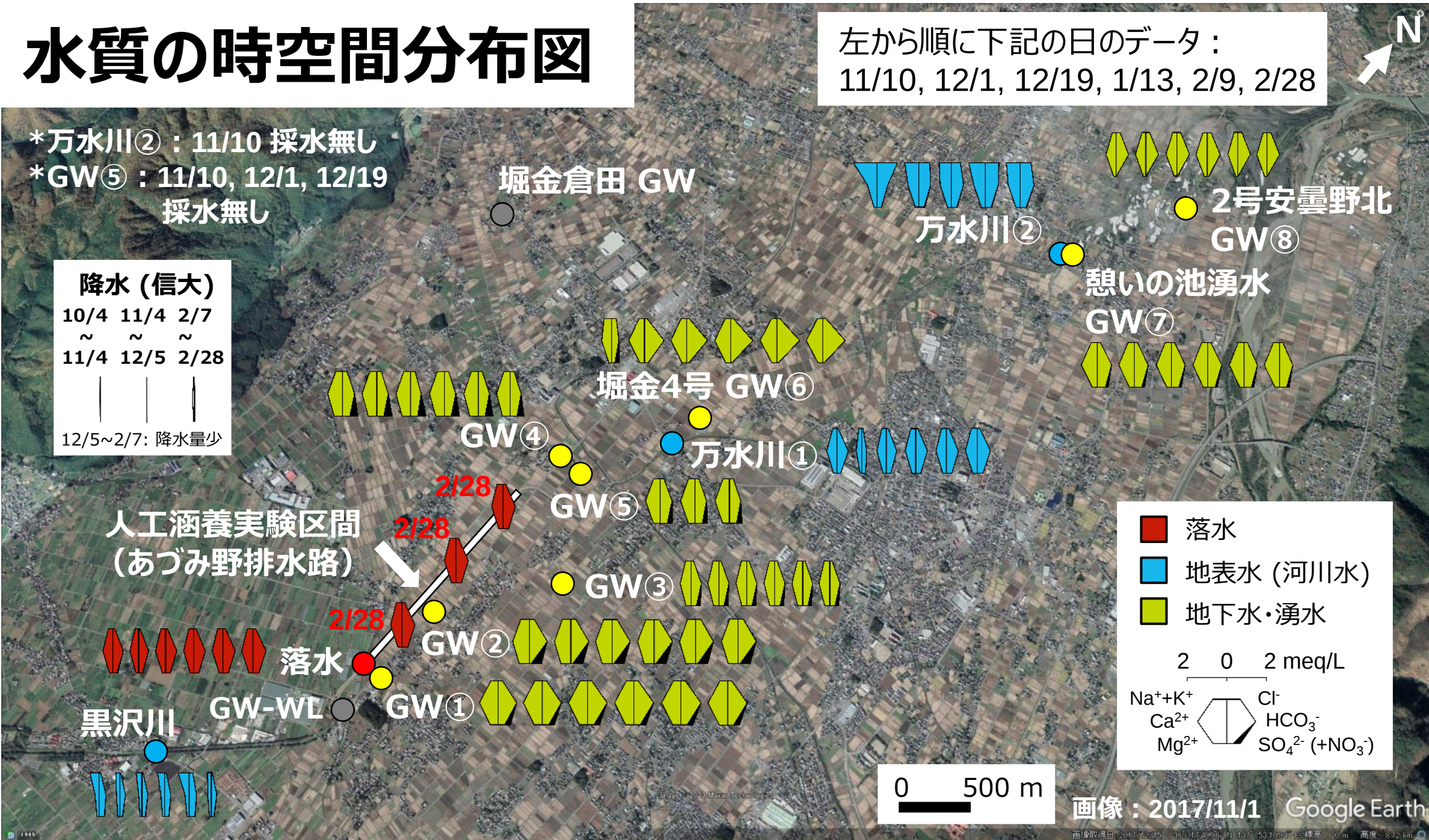
- 面的な地下水涵養 (例えば降水・田への湛水) では面的に地下水位を押し上げる.
- 線的 (今回の実験)・点的な人工涵養では、涵養させている場所周辺に線的・点的な地下水位上昇が生じる.
- 局所的な動水勾配が生じ、涵養に使用した水が周辺地下水へ移行する.
- 膨大な地下水量に対しての線的・点的な人工涵養水の供給であるため、地域全体の地下水位上昇は生まれない.
- 一方、局所的なポテンシャル上昇が生じるため、人工涵養水は確実に地下水流動方向の地下水へ混合（流動）される.

水質の時空間分布図

左から順に下記の日々のデータ：
11/10, 12/1, 12/19, 1/13, 2/9, 2/28

*万水川②：11/10 採水無し
*GW⑤：11/10, 12/1, 12/19
採水無し

降水 (信大)
10/4 11/4 2/7
~ ~ ~
11/4 12/5 2/28
| | |
12/5~2/7: 降水量少



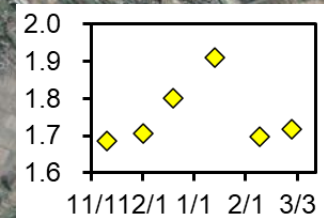
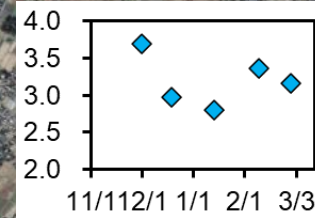
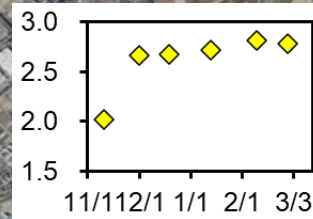
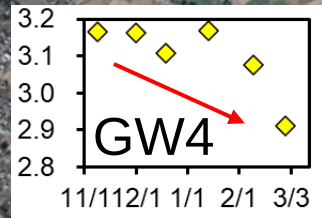
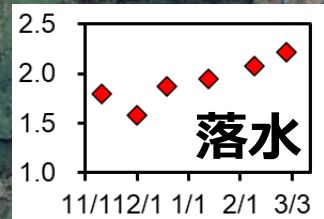
■ 落水
■ 地表水 (河川水)
■ 地下水・湧水

2 0 2 meq/L
Na⁺+K⁺ Ca²⁺ Mg²⁺ Cl⁻ HCO₃⁻ SO₄²⁻ (+NO₃⁻)

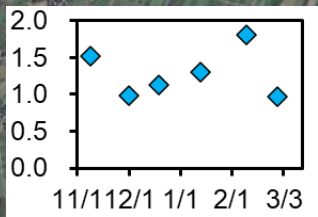
総イオン量の時空間変化

縦軸：総溶存イオン量 (meq/L)
横軸：日付

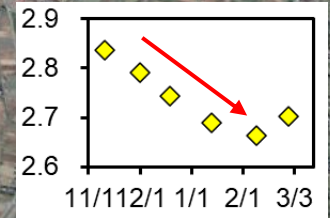
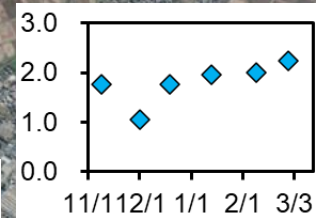
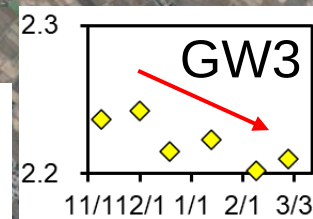
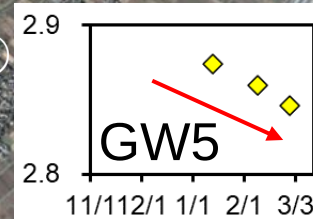
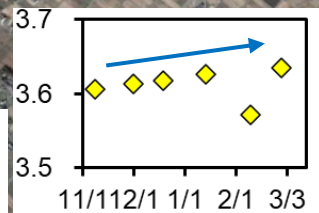
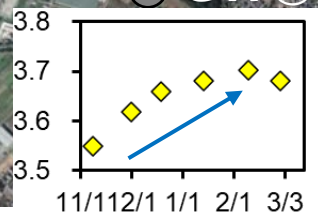
総イオン量は
地下水よりも低い



人工涵養実験区間
(あづみ野排水路)



落水



降水・落水：イオン少
下流：イオン量低下
上流：イオン量増加

降水ではなく、落水の
効果がある可能性

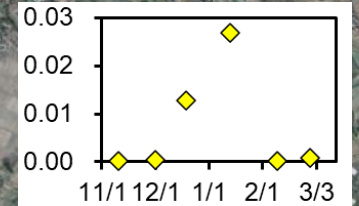
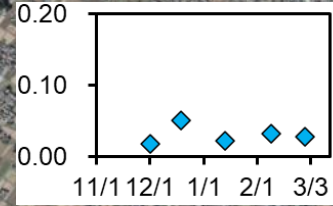
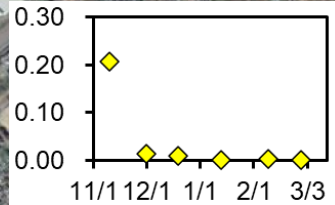
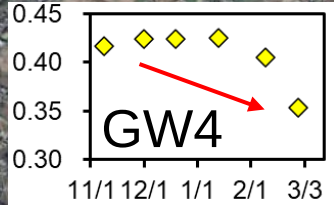
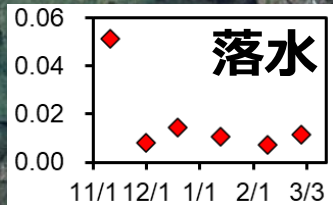
0 500 m

画像：2017/11/1 Google Earth

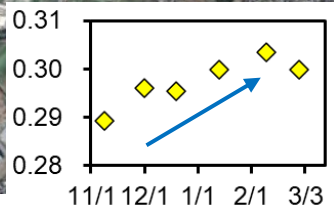
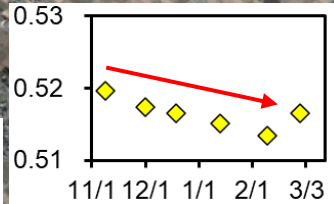
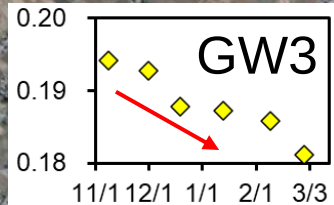
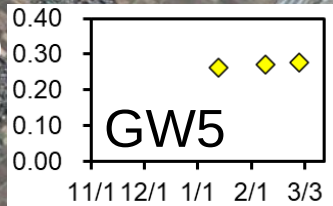
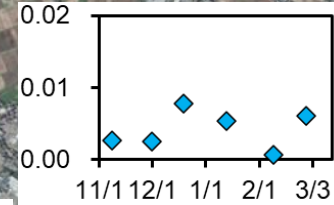
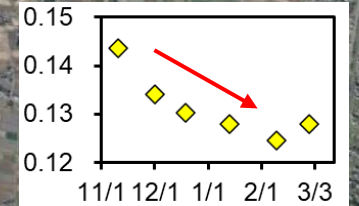
硝酸イオン濃度の時空間変化

縦軸：硝酸イオン濃度 (meq/L)
横軸：日付

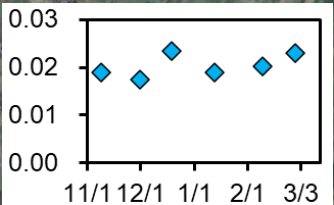
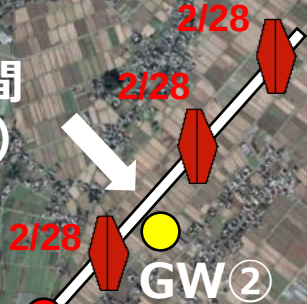
硝酸イオン濃度は
地下水よりも低い



憩いの池湧水
GW⑦



人工涵養実験区間
(あづみ野排水路)



降水・落水：NO₃⁻少

下流, 上流で前資料と
類似した傾向

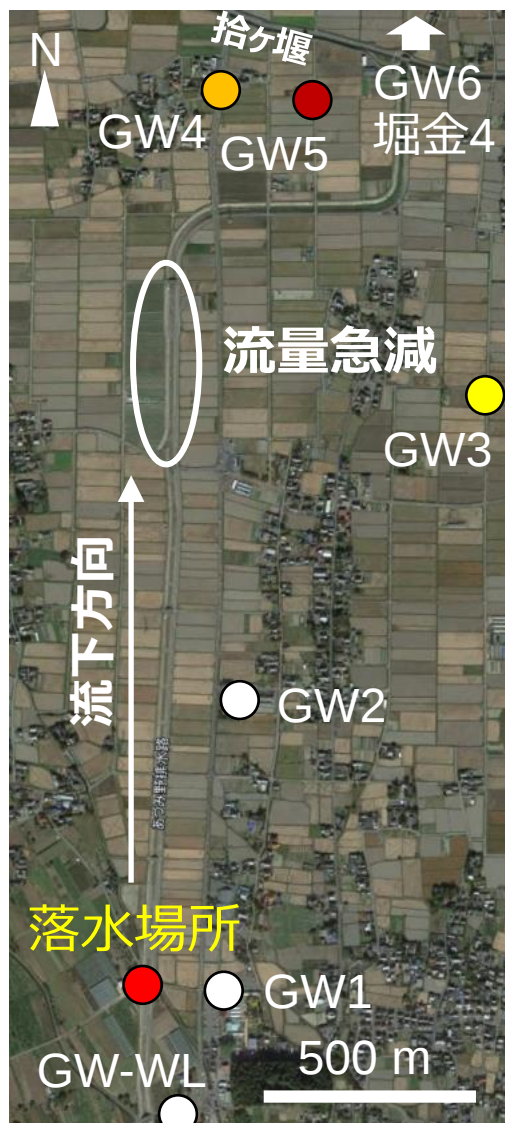
*ただし硝酸イオンの
動態は複雑

0 500 m

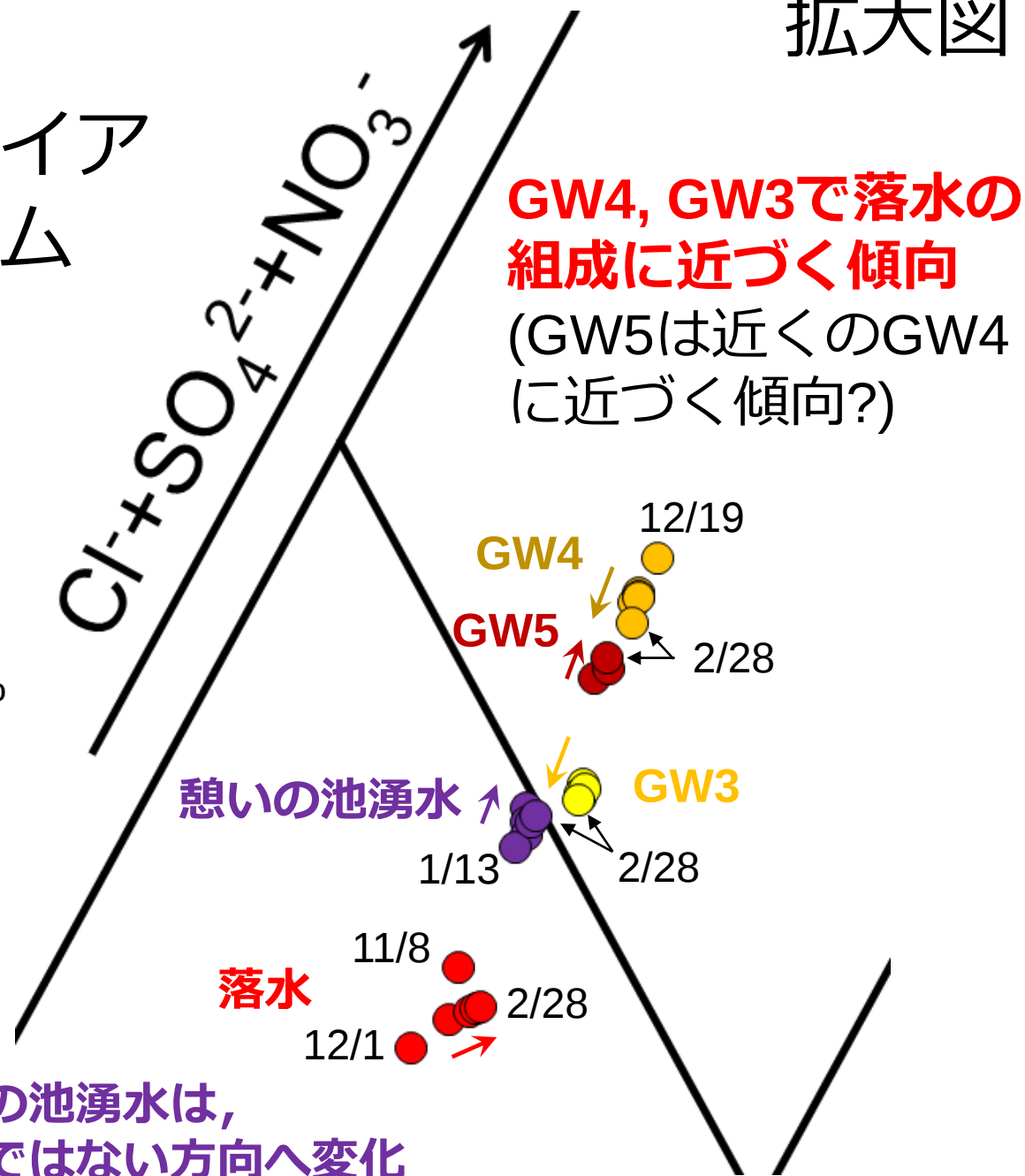
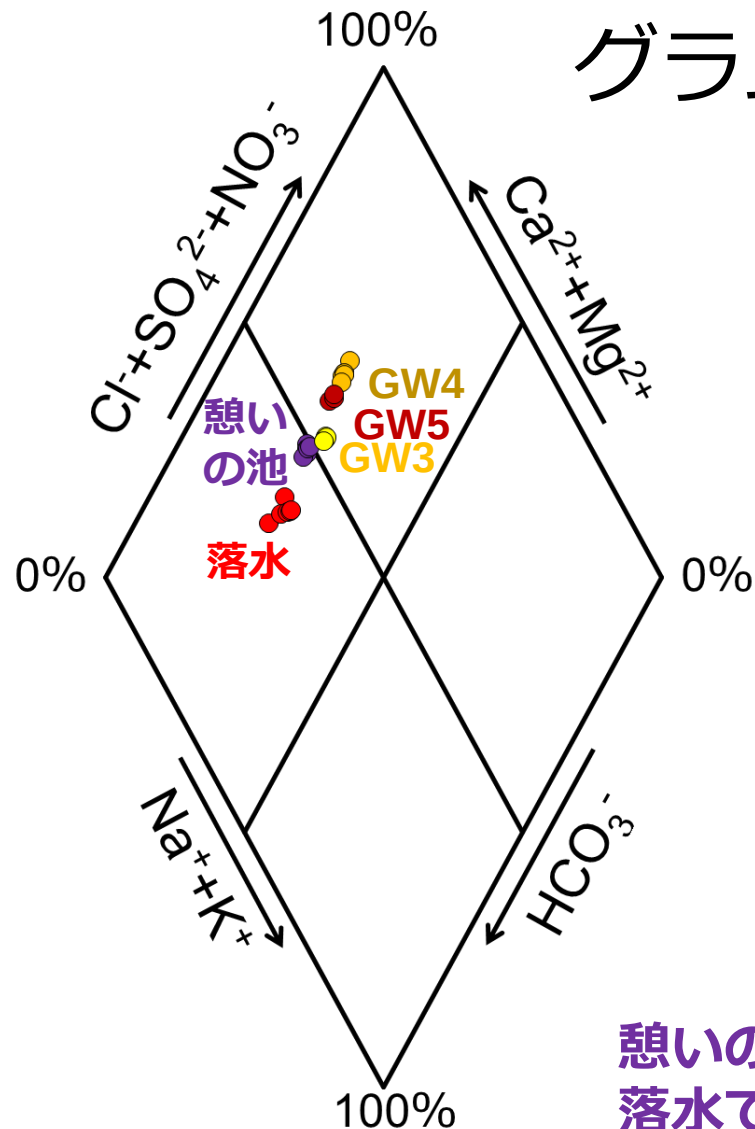
画像：2017/11/1 Google Earth

水質組成の変化

拡大図



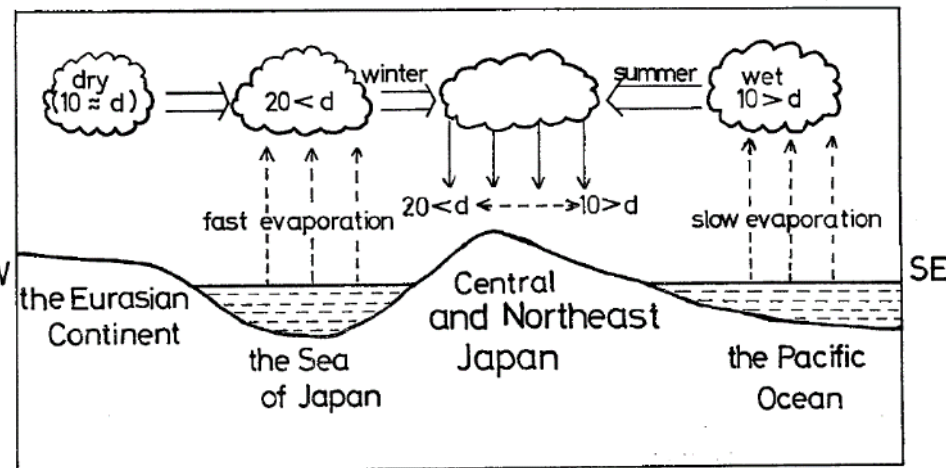
キーダイア
グラム



水の酸素・水素安定同位体比

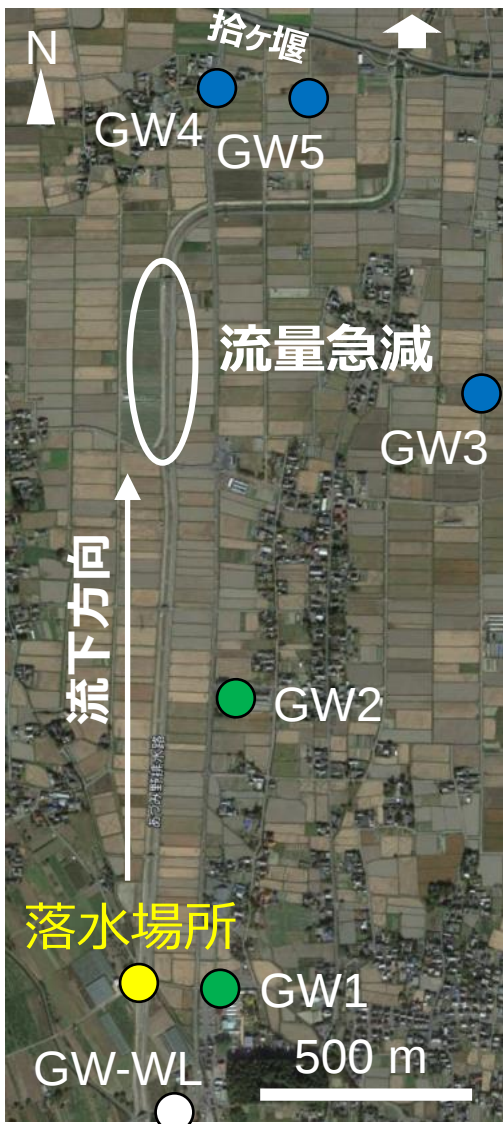
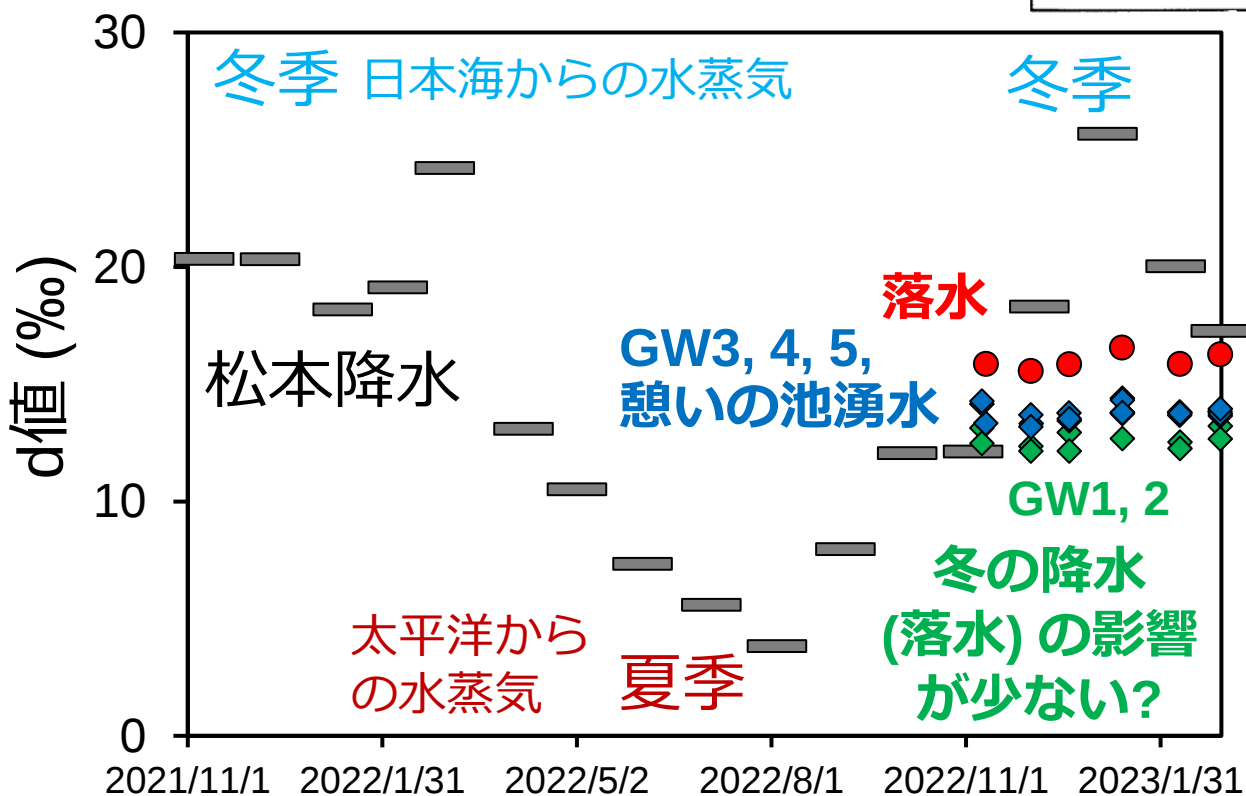
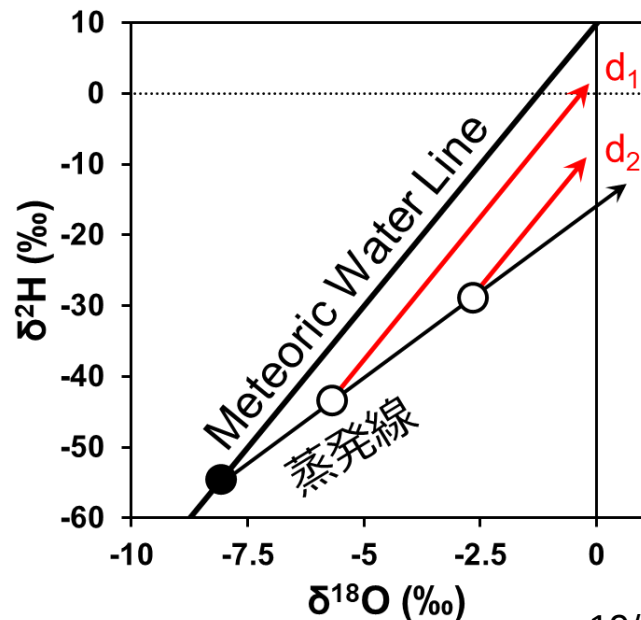
中部・北東日本の降水のd値

降水・落水・排水路
周辺の地下水に着目

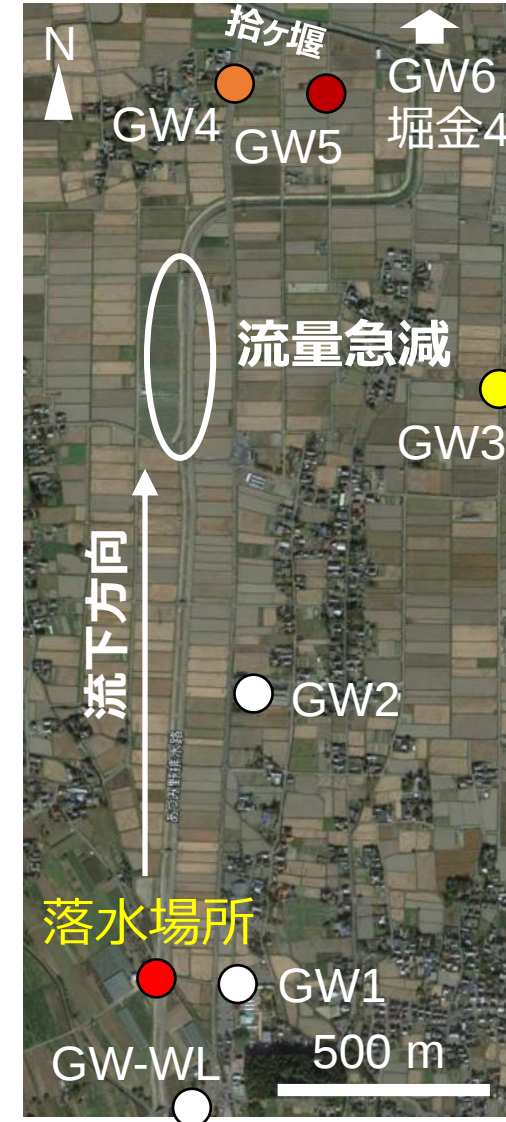
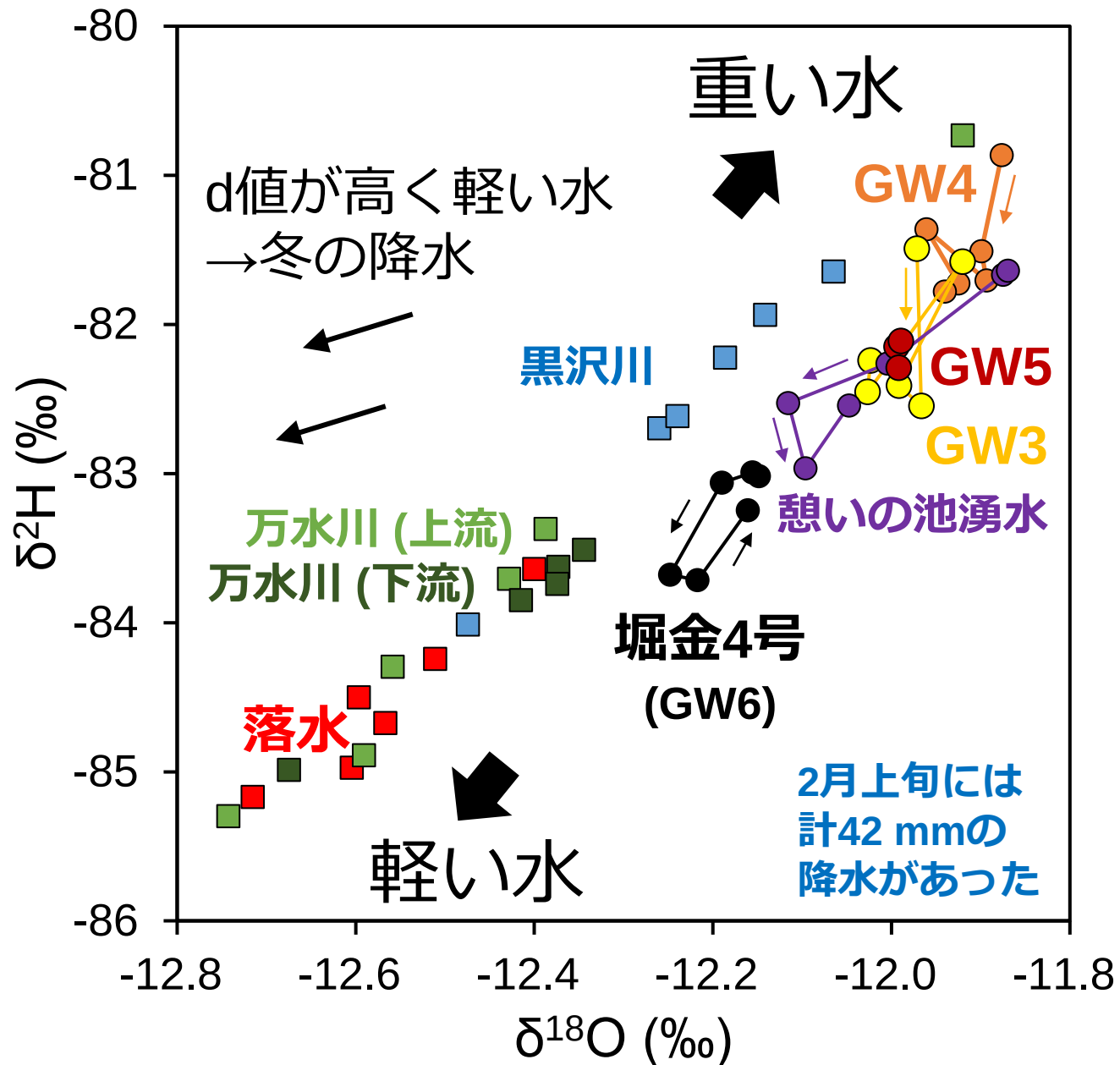


早稲田・中井 (1983)

d値の説明



デルタダイアグラム



落水の方向に変化しているように見える

水質等と同時に考慮すると、落水涵養の効果といえる可能性がある

*距離の離れている憩いの池湧水は次のスライドで考察する。

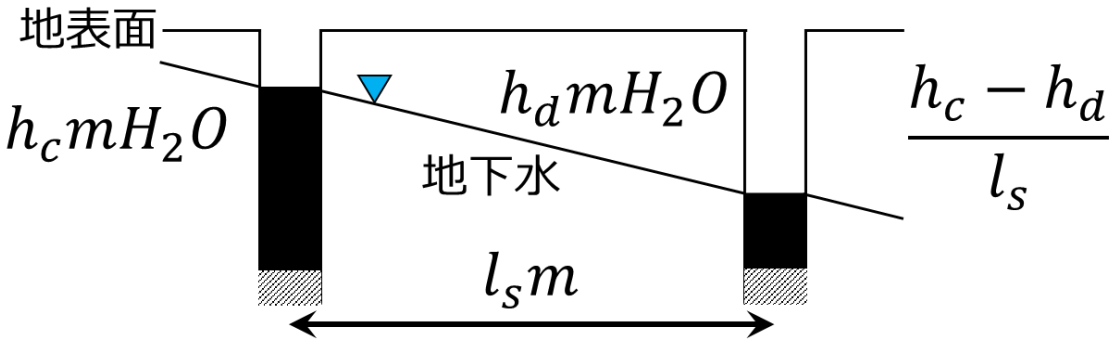
地下水流れの基本法則 に基づく簡易計算

落水が憩いの池湧水に到達したか？

ダルシーの法則

$$q = -k \frac{dh}{dl}$$
$$\bar{v} = \frac{q}{n_e}$$

q : 比流速 (LT⁻¹)
(単位時間・単位面積当たりの流量)
 k : 飽和透水係数 (LT⁻¹)
 h : 水理水頭 (ポテンシャル) (L)
 l : 距離 (L)
 n_e : 帯水層の有効間隙率
 $\bar{v}$: 平均間隙流速 (LT⁻¹)



- ◆ 直線距離 : 5200 m
- ◆ ポテンシャル差 : -7.22 m
(憩いの池地下水-GW4)
- ◆ 飽和透水係数 : 10⁻² m/s
- ◆ 有効間隙率 : 15%
- ◆ →地下水流速 : 8.0 m/day
- ◆ →到達までの時間 : 650日

未固結媒体

媒体	k (m/s)
粗い礫	10 ⁻¹ – 10 ⁻²
砂礫	10 ⁻¹ – 10 ⁻⁵
細砂、沈泥	10 ⁻⁵ – 10 ⁻⁹
粘土、頁岩	10 ⁻⁹ – 10 ⁻¹³

出典: Marsily (1986)

透水係数を1オーダー
高くすると到達
(透水係数の情報を精
査する必要あり)

**GW3, 4, 5, 6は
十分到達可能**

まとめ

- ✓落水させた水の全量が地下水へ涵養した。
(約83.5万トン→安曇野市の約4000世帯分の年間水使用に相当)
- ✓線的な人工涵養かつ地表水と地下水が水理的に連続していない条件であるため、人工涵養の効果が地下水位に現れなかった。
- ✓あづみの排水路から下流方向（概ね1km以内）の地下水の水質・同位体比組成が涵養実験中に落水の方向へ変化していた。
- ✓降水の影響もゼロとはいえないが、排水路の上流と下流で変化傾向が異なっていたため、降水の影響は大きい。
- ✓人工涵養の効果が周辺地下水に表れているといえると考えられる。
- ✓ただし、本実験において、三川合流部付近の地下水への効果は確認できたとはいえない。