



# 松本盆地の地下水のしくみと現状



アルプス地域地下水保全対策協議会

# 水資源

水は人間の生活や産業にとって欠かすことのできない、最も重要な資源といえます。

私たちが利用する水は雨水に由来するものであり、元々降水量の少ない地域では、利用可能な水の量も少ないため、干ばつも発生しやすく、多くの人々が水不足に悩まされています。

人口増加や経済発展により、世界各地で水質汚染も問題となっています。

水は野生の動植物にとっても不可欠なものであり、水の減少によって生態系の破壊も起こっています。



私たちが  
使える量

風呂一杯に対して  
スプーン一杯分

## 地球上の水

(海水:約97.5%, 淡水:約2.5%)

地球上の水の大半は海水で、残りの淡水もほとんどが氷河。利用可能な河川などの水は、わずか0.01%しかないとされています。

地球上の水の **0.01%**

※World Water Resource at the Beginning of 21st Century; I.A.Shiklomanov and John C.Rodda,2003  
をもとに国土交通省水資源部作成。

※南極大陸の地下水はふくまれていない。  
出典:国土交通省水資源部:日本の水資源2014

出典⑤

# 水循環

地下水の起源は雨や雪です。雨や雪が降り、その水が山や平地の地面や、川や湖の底から少しずつ地下にしみこみます。地下にしみこまなかった雨は、川になり海や湖に流れ出ます。海や湖の水は、蒸発し霧や雲になります。そして再び雨となります。これが「水循環」です。



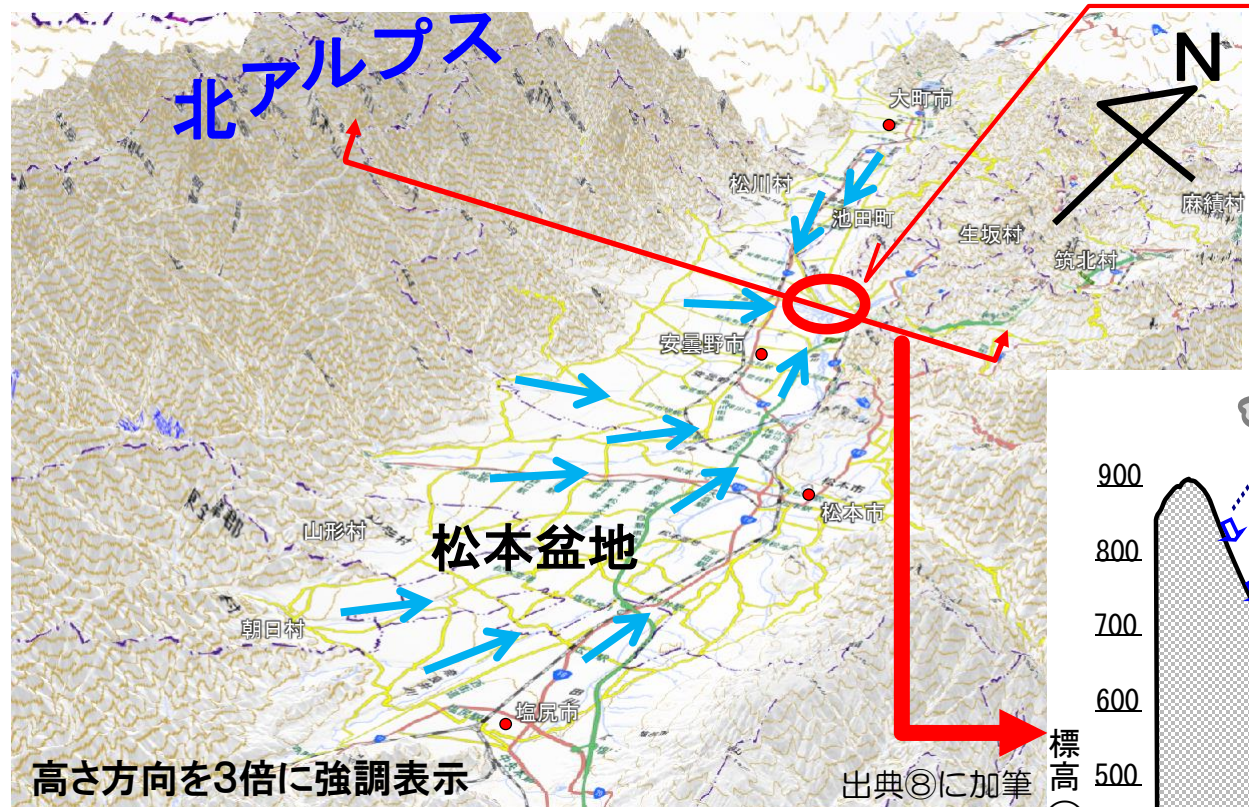
地下水は、私達の暮らしの中できちんと管理していけば、継続して使用できる資源です。

## 水循環と地下水利用

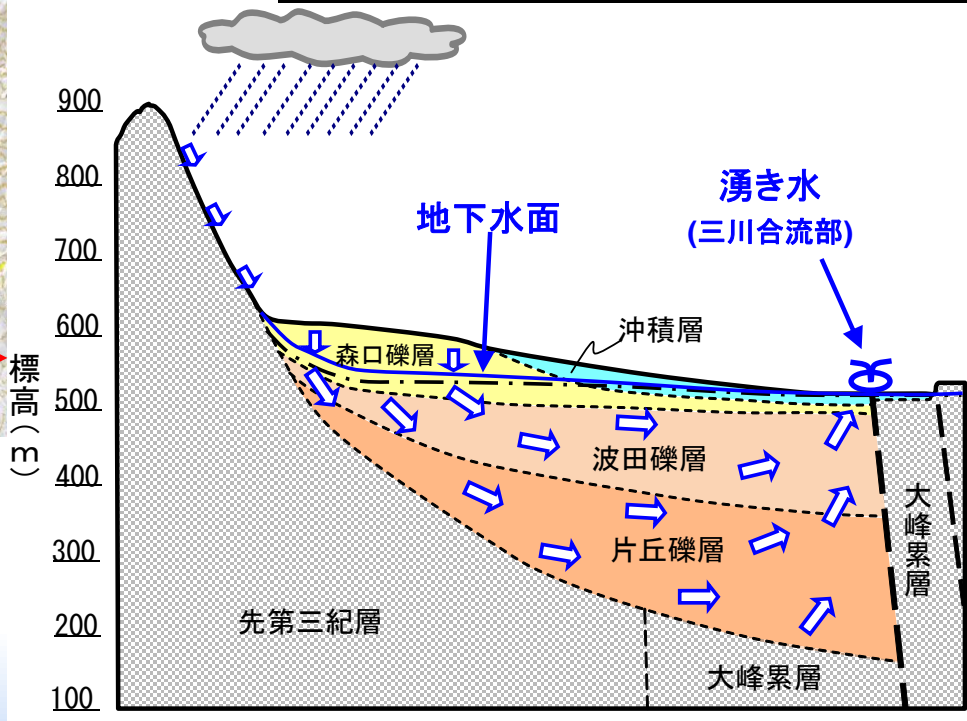
松本盆地の帯水層は砂利(砂礫)層

出典③

# 松本盆地の地下水の流れ



地質名		特徴
砂礫層	沖積層	水を通しやすい地層
	森口礫層	
	波田礫層	
	片丘礫層	
基盤岩	大峰累層	水を通しにくい地層 (地下水を貯める器の底になる地層)
	先第三紀層	



地質断面図

出典①

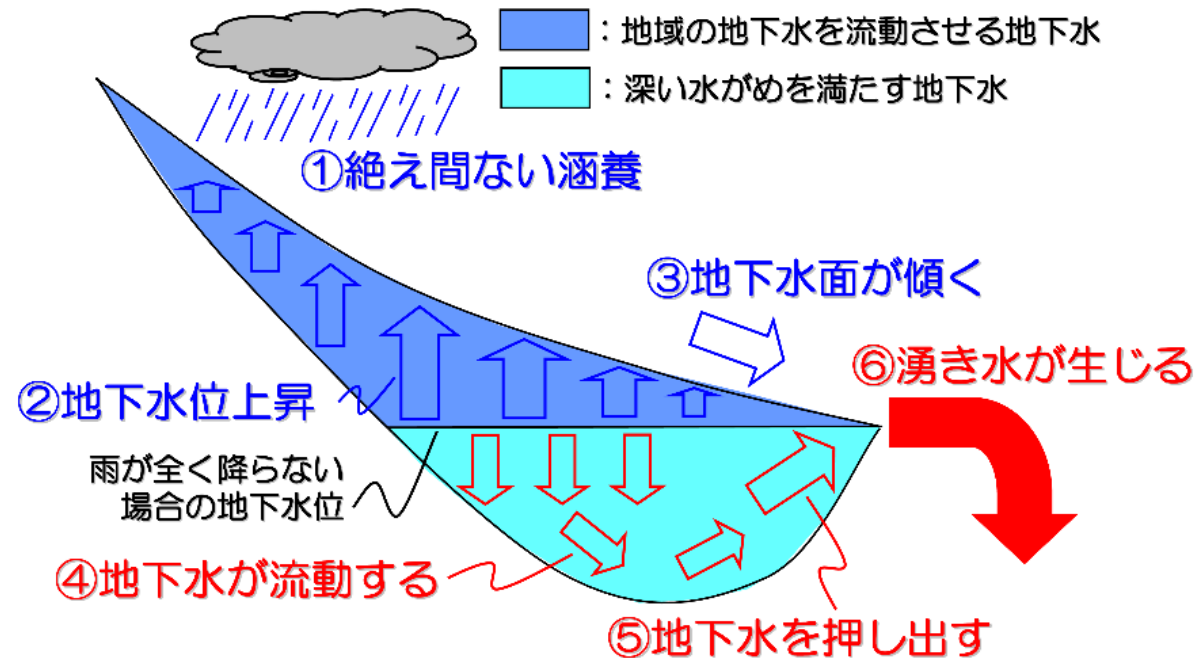
松本盆地は、北アルプスと筑摩山地に挟まれた南北50km東西10kmの細長い盆地です。

その出口は、安曇野市に位置する犀川、高瀬川、穂高川の合流部（以下、三川合流部と呼びます。）にあり、松本盆地全体の表流水と地下水は、全て安曇野市の三川合流部に集まってきます。

# 湧水のしくみ

松本盆地は、三川合流部（標高520m）を出口とする深い水がめとなっています。仮に雨が全く降らず、川の水も田んぼの水も涸れたとしても、水がめは難透水基盤で囲まれているため、ここに貯えられた地下水が減ることはありません。ただし、この場合の地下水面は出口（標高520m）と同じ高さで水平となるため、三川合流部から地下水が湧き出すこともありません。

現実には、①絶え間ない涵養があるため、②地域の地下水位が上昇する一方、三川合流部の出口の地下水位の高さはほとんど変化しないので、③涵養量に応じた三川合流部へ向かう地下水面の傾きが生じます。傾いた地下水面は水平に戻ろうとしますが、毎年新たな涵養があるため、一定の傾きで均衡します。この一定の傾きに応じた④地下水流動が生じ、⑤地下水を押し出すことで、⑥三川合流部の湧き水が生じることとなります。



涵養量に応じた地下水面の傾きと地下水湧出の概念 出典④

# 地下水のみなもと

河川伏没、降雨等による土地浸透、水田涵養の3つの涵養によって地下水となります。

涵養量を増やせば増やすほど、地域の地下水を流動させ地下水湧出に寄与する**地下水①**は潤沢となります。

この**地下水①**は、深い水がめを満たし地域の井戸揚水を支える**地下水②**として、長きにわたり地域を流動し、その間における地下水揚水による活用可能量を増加させます。

**地下水①**は**地下水②**からの揚水を補填するとともに、①と②の両方の地下水が相まって、地下水を押し出すことで、三川合流部における湧き水が豊かになります。

つまり、涵養量を増やすほど豊かな地下水利用生活を営むことができます。



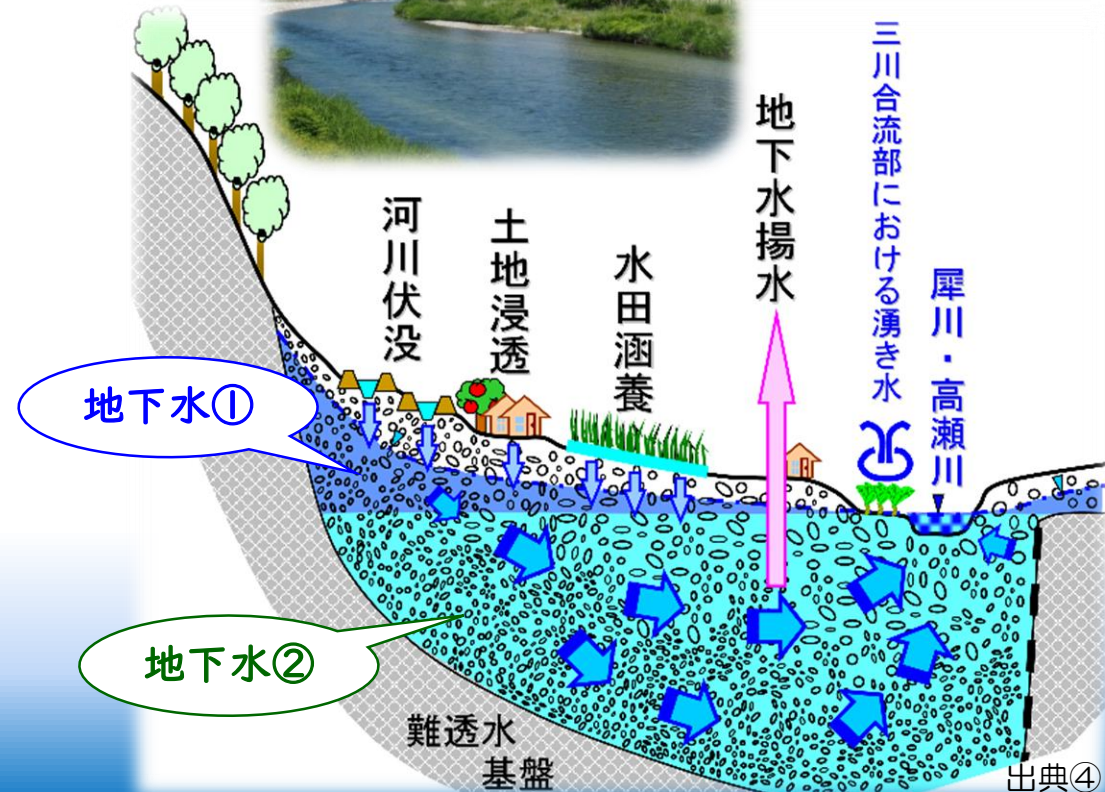
土地浸透



水田涵養



河川伏没

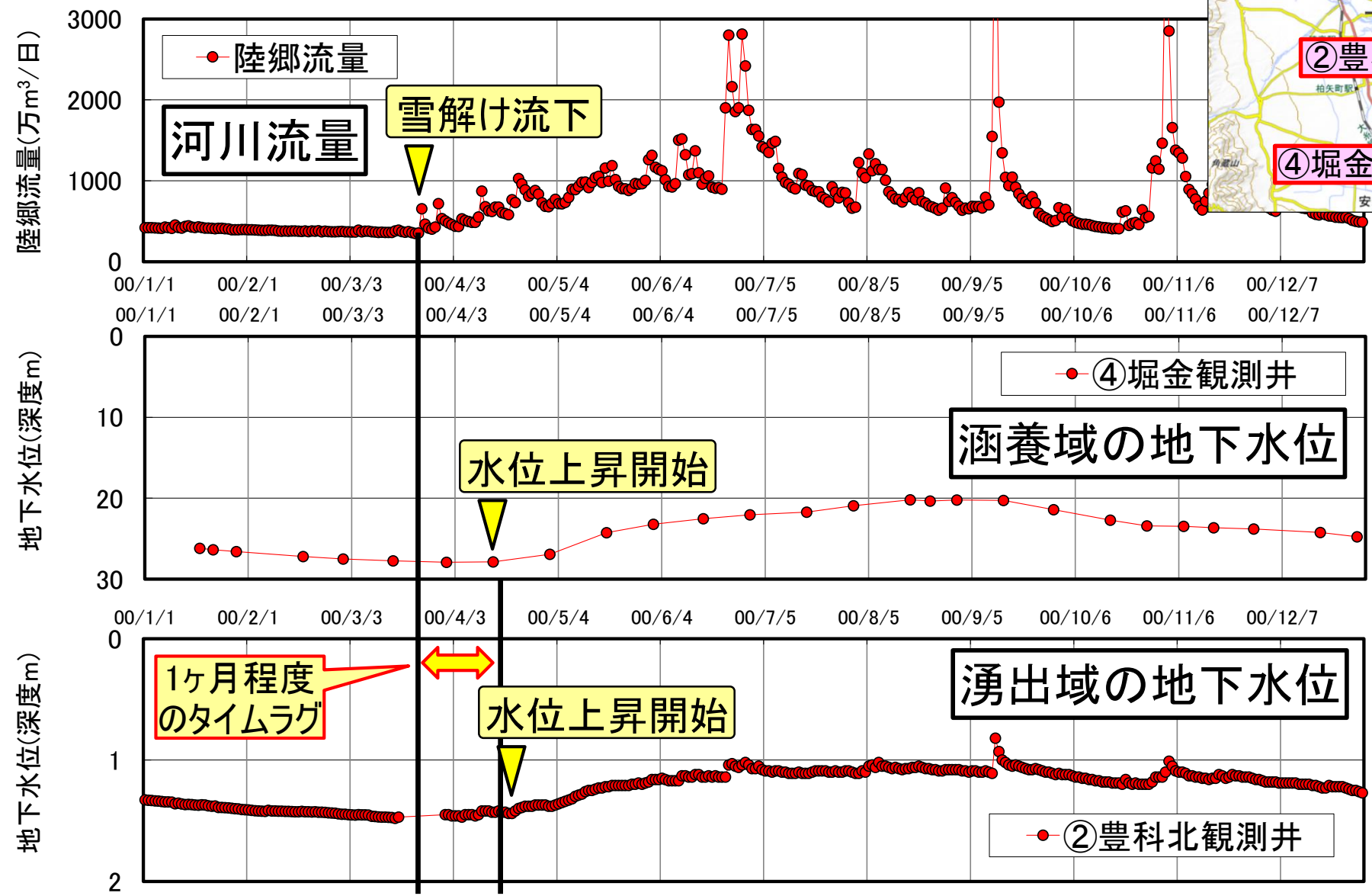


地下水①

地下水②

# 河川伏没

河川の流量の増加に伴い地下水位が上昇します。



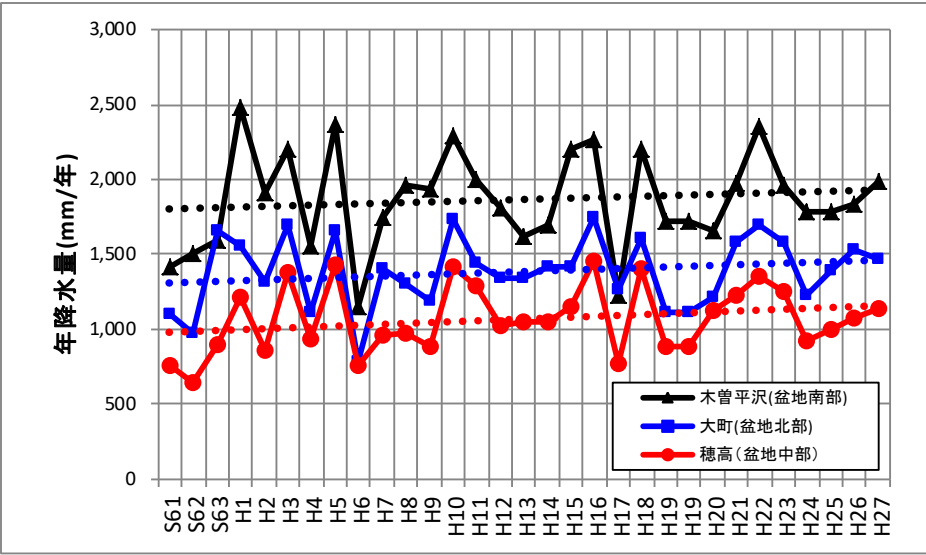
2000年(平成21年)の河川流量・地下水位変化

出典⑥

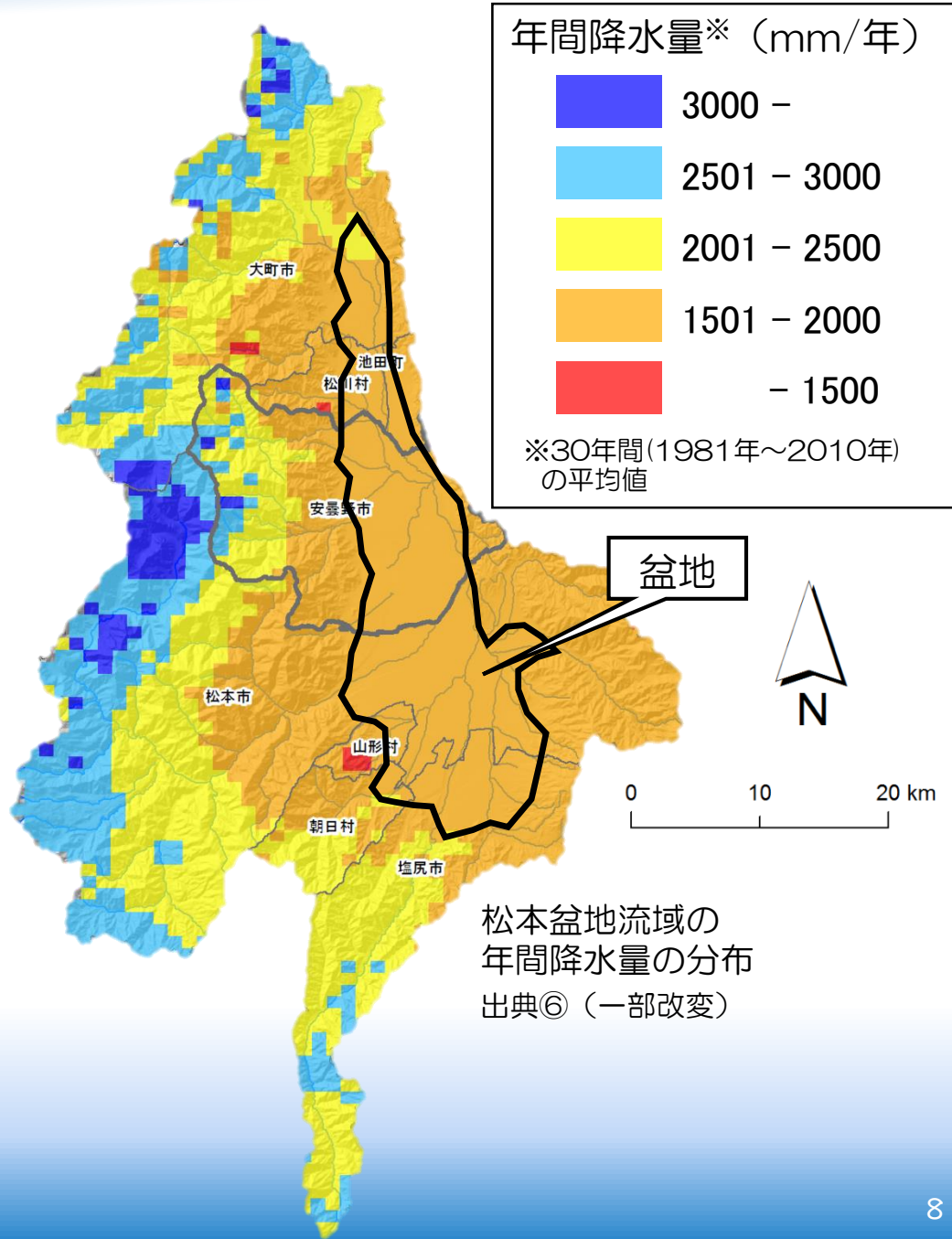
# 土地浸透

松本盆地では山地で雨が多く、盆地で雨が少なくなる傾向があります。

松本盆地に位置する観測点での年間降水量変化は増加基調にありますが、短期間の激しい降水は、地下に浸透する前に河川から流出する傾向があります。



松本盆地内の観測点での年間降水量変化 出典④

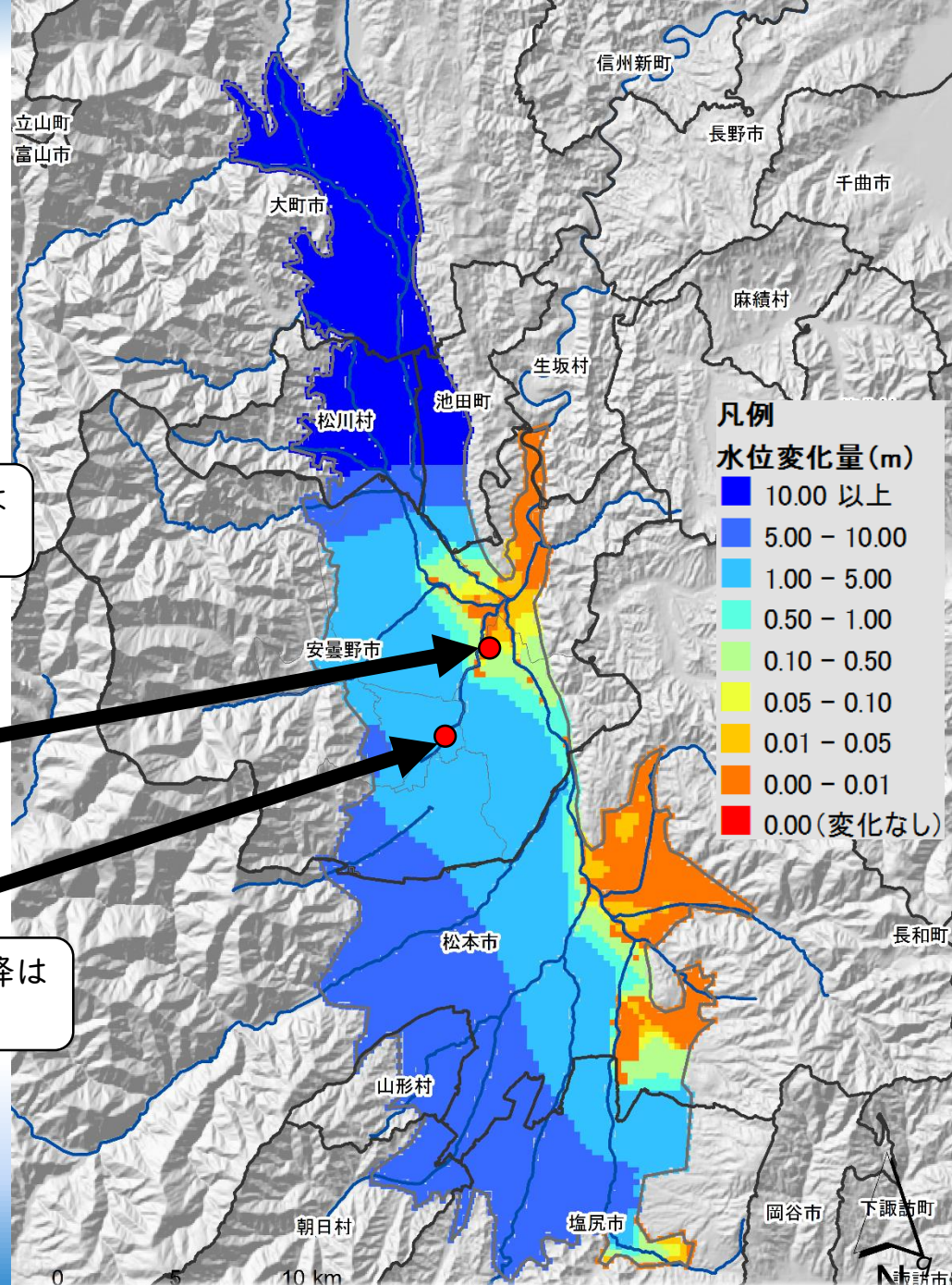


松本盆地流域の年間降水量の分布 出典⑥ (一部改変)



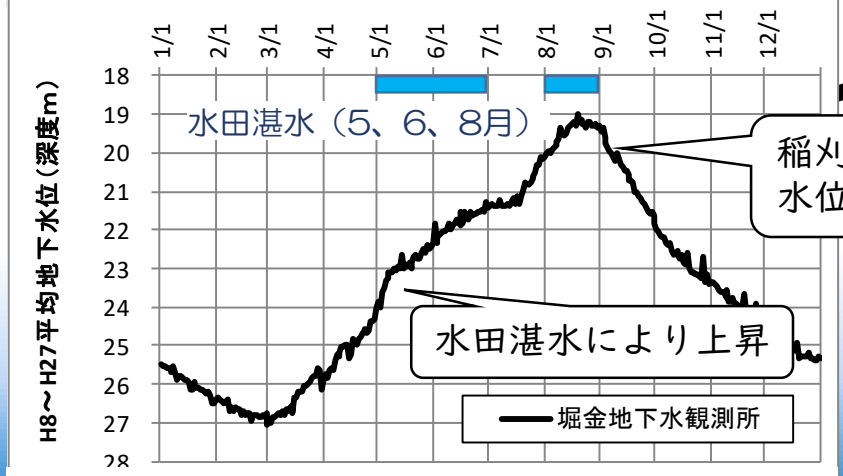
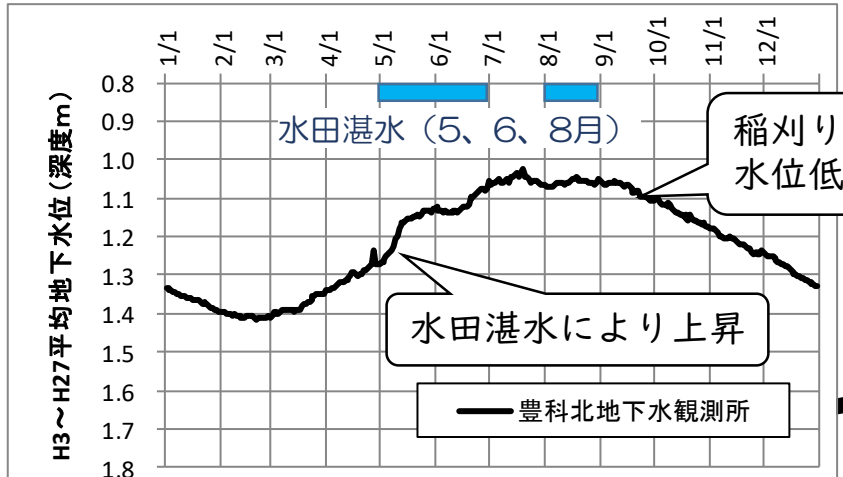
# 水田涵養

松本盆地には平成26年現在、約9,600haの面積で水稲作付されており、約2.4億 $m^3$ /年の地下水供給があると推定されます。この水田涵養は、松本盆地の地下水位を最大10m以上上昇させます。



凡例  
水位変化量(m)

- 10.00 以上
- 5.00 - 10.00
- 1.00 - 5.00
- 0.50 - 1.00
- 0.10 - 0.50
- 0.05 - 0.10
- 0.01 - 0.05
- 0.00 - 0.01
- 0.00 (変化なし)

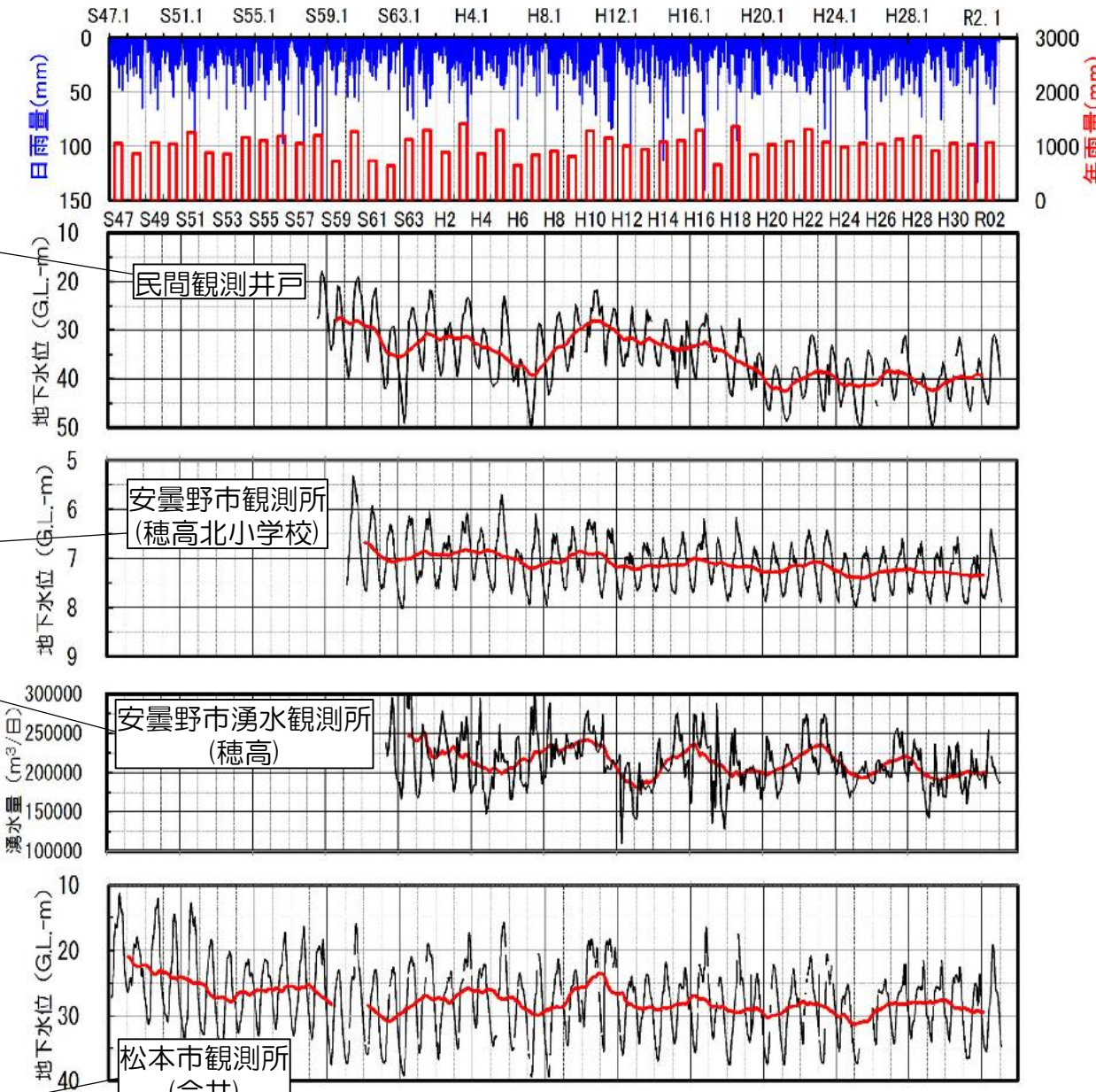
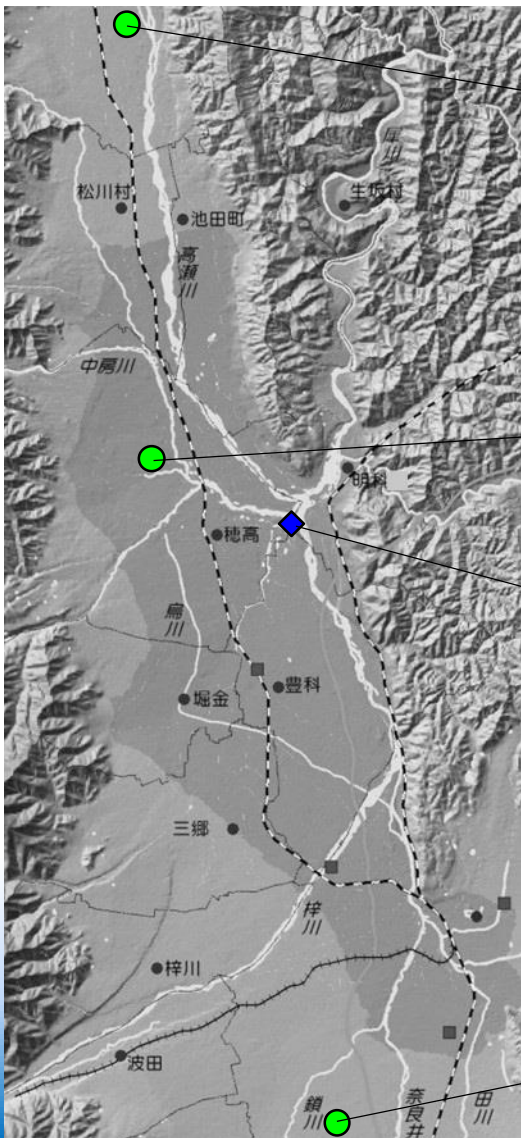


地下水位・湧出量の年間変化 出典④

水田涵養による地下水位の変化量分布 出典④ (一部改変)

# 長期的な地下水位・湧出量変化

地下水位と湧出量は、長期的な低下・減少傾向を示しますが、ここ10年ほどは横ばいとなる箇所も認められます。



長期的な地下水位・湧出量変化  
出典◎ (一部改変)

# 地下水賦存（ふぞん）量

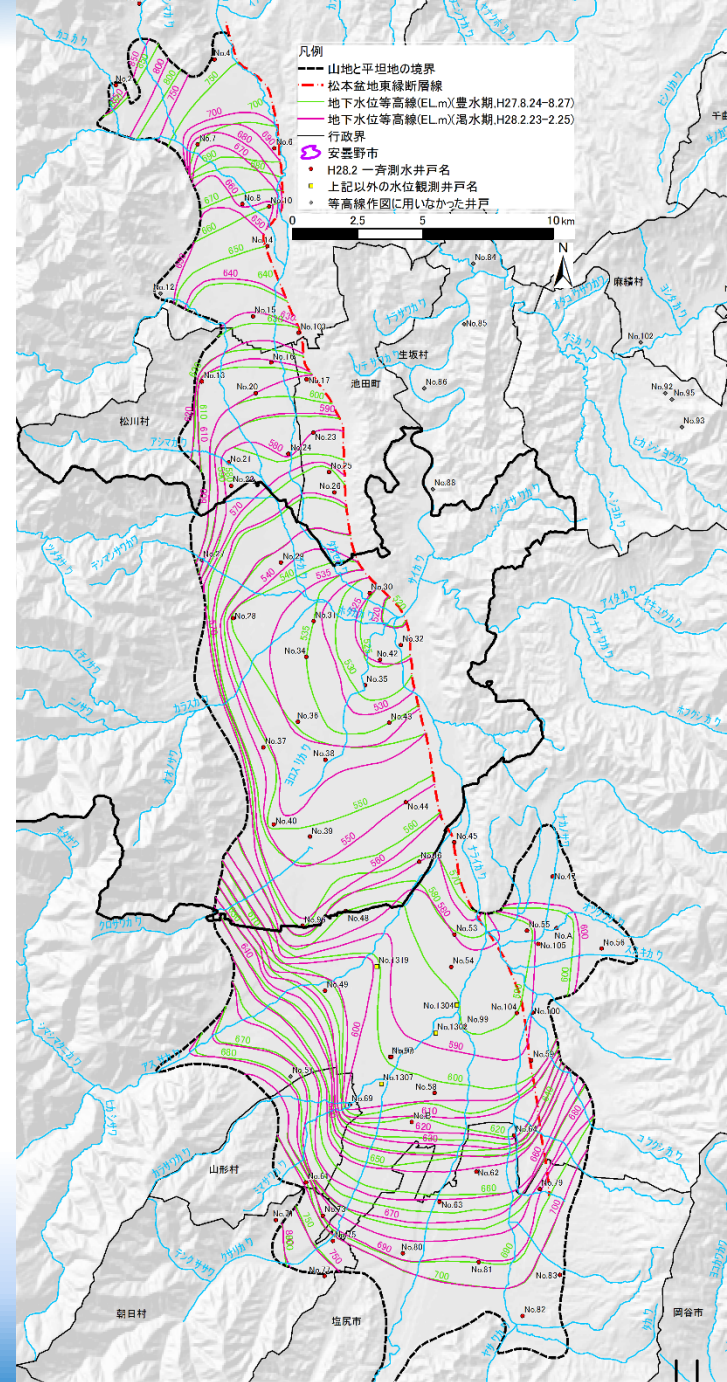
地下水賦存量とは、地下に貯えられた地下水の量です。

アルプス地域地下水保全対策協議会による平成27年度の一斉測水の結果に基づけば、平成27年の地下水賦存量は、**松本盆地全体で191.060億m<sup>3</sup>**と試算されています。

貯水量の比較

奈良井ダム	800万m <sup>3</sup>
諏訪湖	6,300万m <sup>3</sup>
徳山ダム（貯水量日本一）	66,000万m <sup>3</sup>
<b>松本盆地の地下水</b>	<b>1,910,600万m<sup>3</sup></b>
琵琶湖	2,750,000万m <sup>3</sup>
日本のダムの総貯水量	3,000,000万m <sup>3</sup>

平成19年度の試算では191.500億m<sup>3</sup>ですので、**8年間で0.04億m<sup>3</sup>**（400万m<sup>3</sup>）減少したことになります。



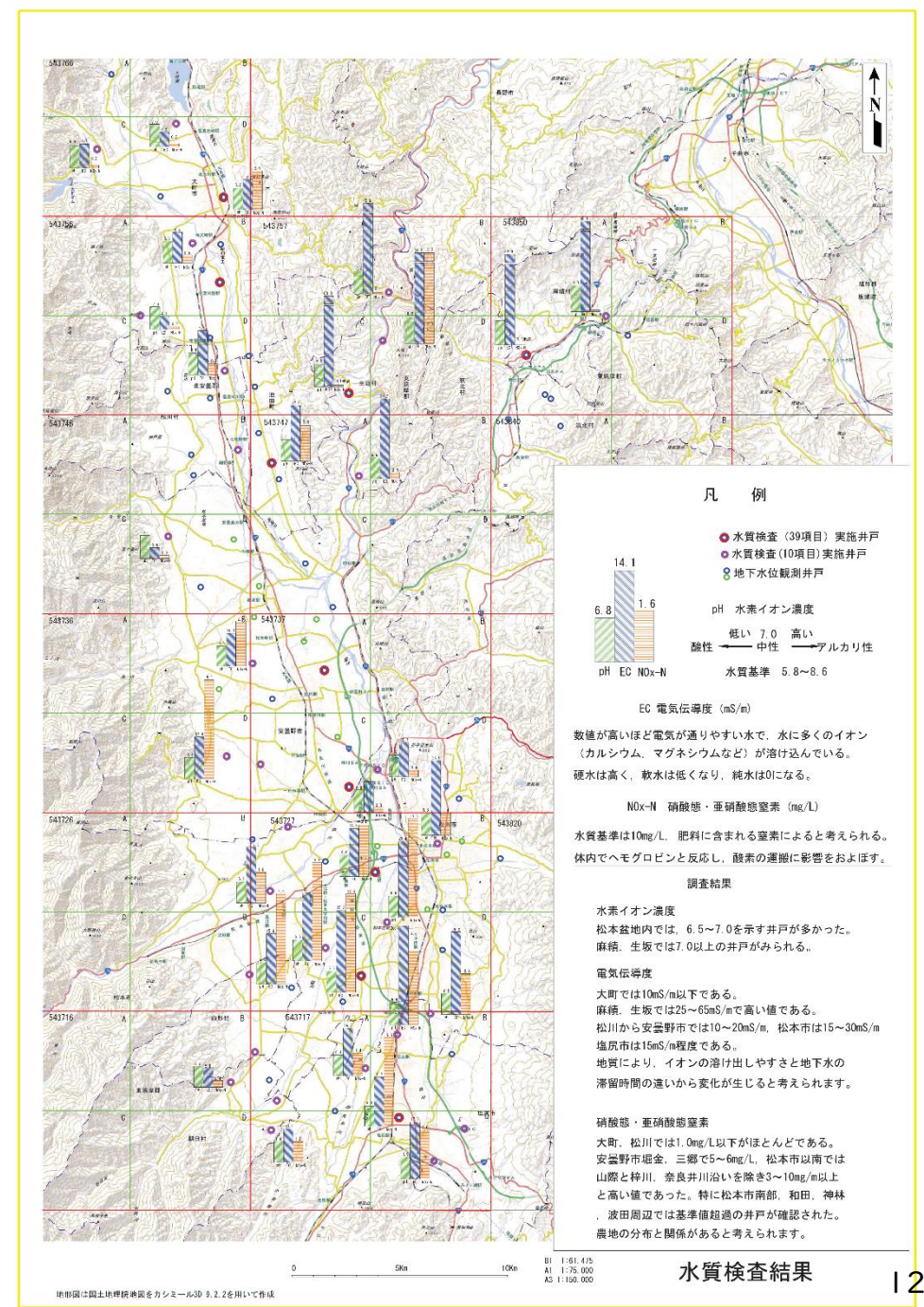
地下水位等高線 出典④（一部改変）

# 地下水質

平成27年に松本盆地内40カ所の井戸を対象に水質検査を行いました。

全国的に地下水中の環境基準超過率が高い「硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素」は、いくつかの地点で基準を超過しました。農地の分布との関係から、肥料に含まれる窒素による影響と考えられます。

地下水の水質は、地下水保全における重要な課題の一つであり、特に、一旦悪化した場合の回復には長期間を要する可能性があることから、今後とも継続的に予防対策型の対応を図っていくことが必要です。



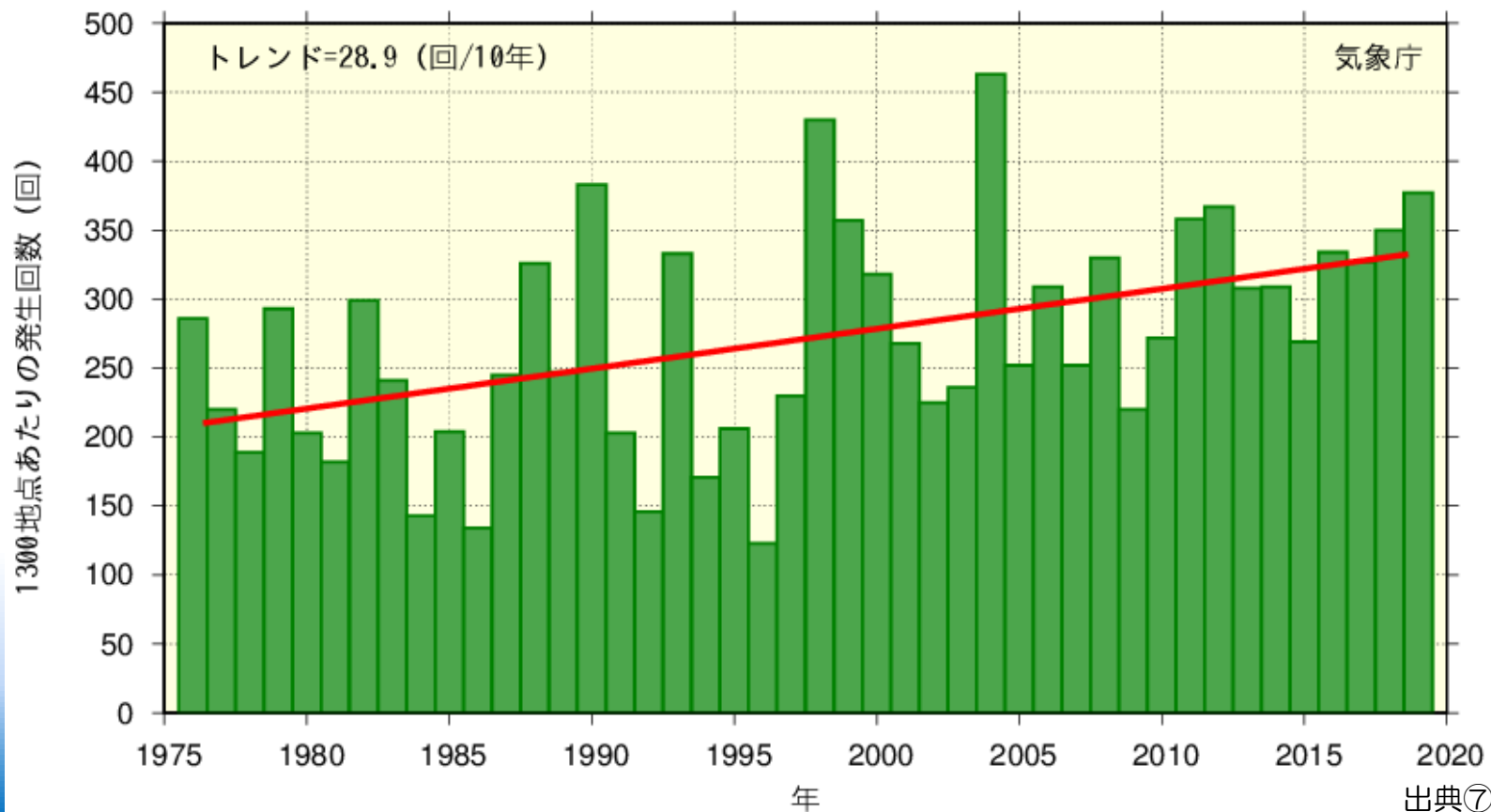
# 地下水を取り巻く状況（降水量）

気候変動により各地で異常気象が頻発するようになってきました。

大気中に含まれる水蒸気量が増加することで、短期の局地的な豪雨が観測される一方、年降水量は減少するとされています。気象庁によると、日本全国の1時間降水量50mm以上（短時間強雨）の年間発生回数は10年間で28.9回増加しています。

短期間の激しい降水は、地下に貯えられることなく、川から流出してしまいます。一方、温暖化は冬期の降雪量を減少させ、融雪による渇水期の河川水補給が期待できなくなります。

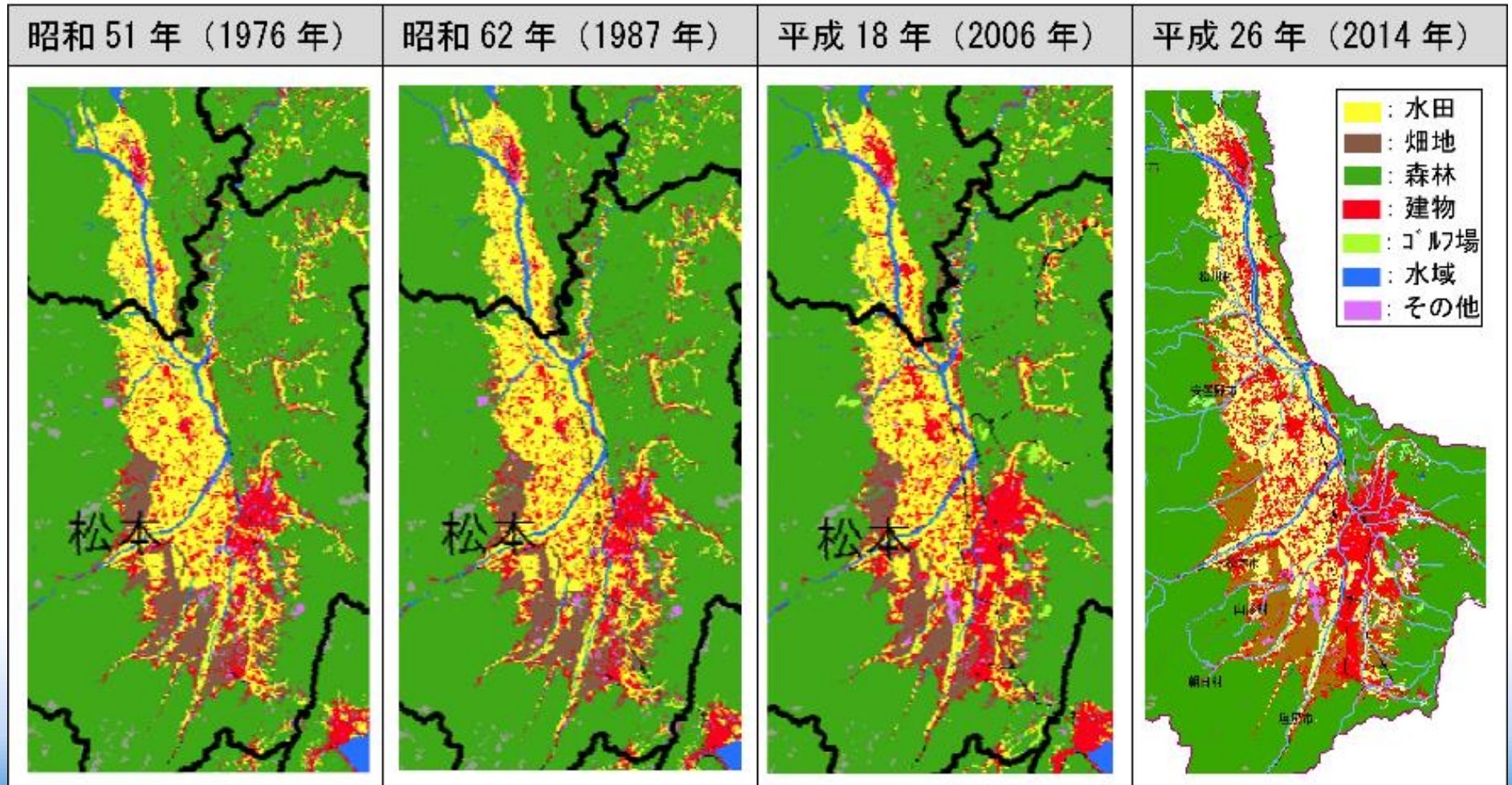
全国 [アメダス] 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



# 地下水を取り巻く状況（土地利用）

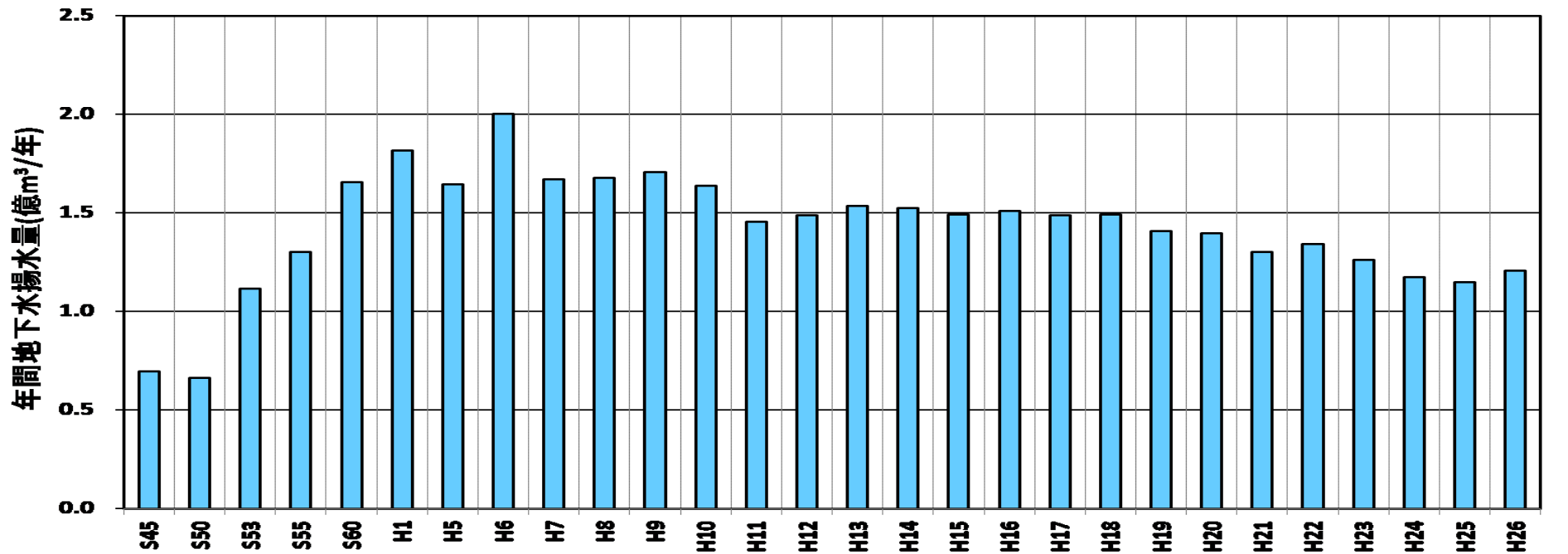
地下水の重要な涵養源である水田は、市街化の進展や減反政策による水稻の作付面積の減少により、年々減ってきています。

農林水産省の統計によると、平成27年の松本盆地の水田面積は、昭和45年と比較して約40%減少しています（15,782ha→9,481ha）。



松本盆地の土地利用の変化

# 地下水を取り巻く状況（地下水利用）



水道統計及び工業統計調査に基づく松本盆地における揚水量の変化

出典④（一部改変）

経済産業省などの統計によると、松本盆地における地下水揚水量は平成6年をピークに平成26年までは減少傾向です。

# アルプス地域地下水保全対策協議会について

## 設立

平成24年2月24日

## 目的

松本盆地を大きなひとつの水瓶として捉え、豊富な湧水や地下水を蓄え、それぞれの地域で利益と恩恵を生み出す貴重な地下水源を、将来にわたり良好な状態で守り、継承していくために関係市町村及び長野県が協力し、地下水の保全及びかん養並びに適正利用に向けた取組みを行うことを目的としています。

## 構成

### 市町村

松本市、大町市、塩尻市、安曇野市、麻績村、生坂村、山形村、朝日村、筑北村、池田町、松川村

### 長野県

松本地域振興局、北アルプス地域振興局





# アルプス地域地下水保全対策協議会の取組

## 「地下水の保全及びかん養に関する指針」（平成31年2月）に基づく取組

地域共有の貴重な財産である松本盆地の地下水を、将来にわたり守り育てるために、アルプス地域地下水保全対策協議会(以下「協議会」といいます。)は、協力して施策を推進し、住民や事業者と協働して、地下水の保全及びかん養に取り組むことを目指します。

### 1 地下水資源の保全

水循環基本法の基本理念に基づき、地下水を「公共性の高いもの」と位置付け、地域の特性を活かしながら、地下水を将来にわたって持続的に利用できる環境を整えます。

- (1) 地域内の地下水の利用実態の把握に努めます。
- (2) 地域全体の水収支を考慮した持続可能な利活用の方策について検討を行い、住民や事業者との合意形成を図ります。

### 2 水質の保全

地下水の水質を良好な状態で保全し、汚染の未然防止に努めます。

- (1) 有害物質による地下水汚染の未然防止のため、関係機関と協力して啓発に努めます。
- (2) 特に有害物質を取扱う事業場を把握し、適正な管理を促すことにより、有害物質の不適切な取扱いによる地下水汚染の未然防止に努めます。
- (3) 地下水の硝酸性窒素汚染対策として、家畜排せつ物の適正処理、農地の施肥の適正化等の取組みについて、啓発活動を行います。

### 3 地下水のかん養等の取組み

地域全体の健全な水循環を守るため、地下水の貯留及びかん養機能の維持及び向上を図ります。

- (1) 透水性舗装、雨水浸透施設等の普及を促進します。
- (2) 山林や水田等が持つ地下水かん養機能の保全に努めます。

### 4 調査の実施

地下水の保全及びかん養を推進する際の基礎資料とするため、広域的な地下水調査を定期的に行い、地域全体の地下水の状況を把握します。

- (1) 関係機関と連携して、広域的な地下水調査を定期的の実施します。
- (2) 地域内で実施している地下水調査結果を集約し、地域全体の地下水位等の動向を評価することにより、地下水の継続的な監視を行います。

### 5 情報の共有

関係機関と連携して、地下水の保全に関する必要な情報を収集し、情報共有を行います。

- (1) 地下水の保全に関する情報を収集し、共有します。
- (2) 得られた情報を精査し、協議会構成団体外の組織等に対して地下水保全に関する普及啓発活動を行うことにより、地下水保全の周知・啓発に努めます。

- ①2012, 安曇野市地下水保全対策研究委員会, 安曇野市地下水資源 強化・活用指針
- ②2015, アルプス地域地下水保全対策協議会, 水質検査結果
- ③2015, アルプス地域地下水保全対策協議会, 水循環
- ④2017, 安曇野市, 安曇野市水環境基本計画（マスタープラン）～水は、次世代からの預かりもの～
- ⑤2018, TOTO株式会社, 節水チラシ
- ⑥2020, 八千代エンジニアリング株式会社, 安曇野市の地下水の状況
- ⑦2020年11月5日閲覧, 気象庁, 大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化  
〈[data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme\\_p.html](https://data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html)〉
- ⑧2020年11月6日閲覧, 国土地理院, 地理院地図  
〈[https://maps.gsi.go.jp/globe/index\\_globe.html#30383/35.95071103/138.10538855/3/333.36/-29.94/0/&base=std&ls=std&disp=1&lcd=>](https://maps.gsi.go.jp/globe/index_globe.html#30383/35.95071103/138.10538855/3/333.36/-29.94/0/&base=std&ls=std&disp=1&lcd=>)〉
- ⑨2021, 八千代エンジニアリング株式会社, 令和2年度 安曇野市地下水賦存量変化量算出業務 報告書