

# 犀川上流域における水環境の現状把握と水収支の将来予測

千曲川河川事務所 流域対策課長 清水 俊美  
流域対策係長 ○新村 信明

## 1. はじめに

犀川上流域（安曇地方）は、農業用水、発電用水等に表流水が利用され、工業用水、水道用水は地下水に水源が求められてきた。近年、減反による地下水涵養の減少、工業用水の汲み上げによる地下水位の低下が指摘され、周辺人口の増加による将来一層の地下水低下が懸念されている。

安曇野地方は、長野県が日本一というワサビが多く栽培されており、豊富な地下水位や伏流水が存在している場所である。旧南安曇郡の関係町村は、この豊富な表流水や地下水の保全と涵養及び有効利用等について調査研究し、水源利用の適正化と促進を図ることを目的に、平成2年2月より「南安曇郡水源対策講義会」を設立し、継続的な取り組みを行っている。

犀川右岸旧明科町のワサビ田では、洪水の影響による局所洗掘で犀川の河床下を渡る湧水量の減少により、ワサビ田の水涸れも発生している。

本論文は、犀川上流域の水需要に関わる地下水保全方策や河川と地下水の関わりを検討する際の基礎資料とするために実施された、安曇地方を含む松本盆地における地下水一斉観測等による現状把握と水収支の将来予測、その結果から導き出された課題について報告するものである。

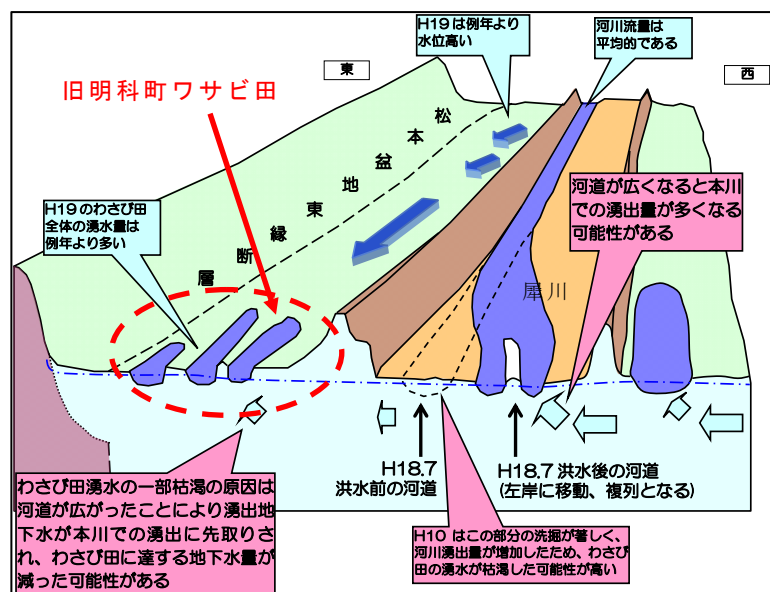
## 2. 旧明科町ワサビ田の水涸れと

### 調査目的

三川合流点（犀川・高瀬川・穂高川）付近の犀川右岸旧明科町の一部ワサビ田において、平成10年7月と平成19年2～3月に湧水が枯渇する現象が発生した。

平成10年の湧水枯渇原因としては、局所的な河床洗掘が起こり河道に流出する地下水量が増えたため、ワサビ田に達する地下水が減少したことが考えられる。

平成19年湧水枯渇原因としては、平成18年7月洪水に伴う犀川本川の滲筋移動や滲筋の複列



図－1 犀川右岸ワサビ田湧水枯渇原因の概念図

によって流路底面積が増加し、結果、犀川に湧出する地下水が増えたため、ワサビ田に達する地下水が減少したことが考えられる。これらの推測は、地下水解析によってほぼ検証されている。



写真－1 ワサビ田枯渇状況

上記は一例であるが、犀川上流域の地下水と河川とは密接な関わりがある。本調査は、松本盆地における地下水一斉観測、三川合流点付近における同時流量観測等による現状把握、社会的条件を反映した水収支の将来予測を行い、犀川上流域の地下水保全方策や河川と地下水の関わりを明らかにするための基礎資料とすることを目的とする。

### 3. 地下水一斉観測

地下水に関する現状把握を目的とし、豊水期と渇水期に地下水位の一斉観測を行った。この調査は、安曇野市が市内で行った調査の補足として、安曇野市以外の8市町村（大町市、松川村、池田町、波田町、松本市、山形村、塩尻市、朝日村）で実施した。調査結果を以下に示す。

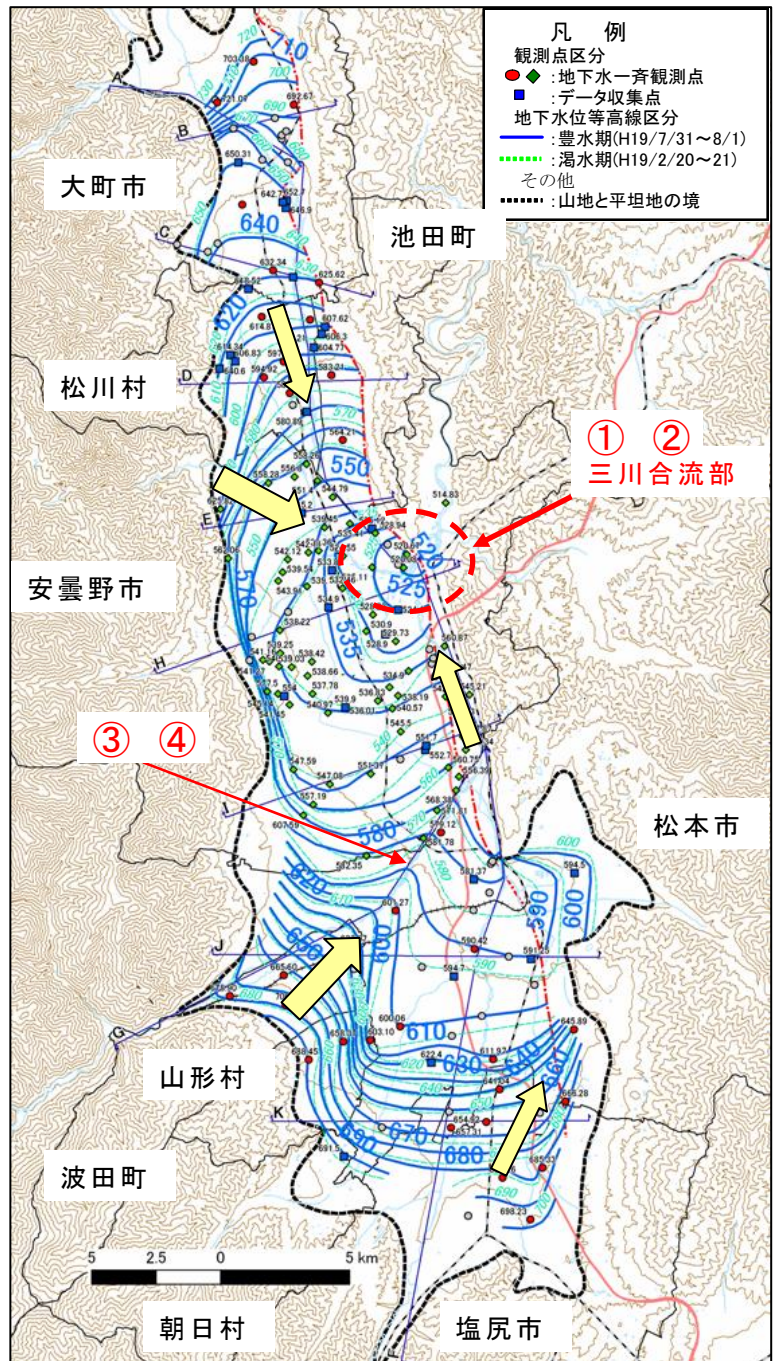
- ・測定観測所数 34箇所
- ・安曇野市 測定観測所数62箇所
- ・調査実施日

豊水期：平成19年7月31日  
～8月1日

渇水期：平成19年2月20日  
～21日

- ①地下水等高線は、三川合流部を中心とする反同心円状の形状をなす。
- ②三川合流部付近では、地下水の湧出が顕著。
- ③梓川では、地下水位等高線が下流へと凸状となっており、梓川から地下水帯への涵養が示唆される。
- ④豊水期に地下水位等が下流に移動しており、豊水期の上昇が顕著。

等高線の分布に基づけば、地下水は三川合流部に向かって上流から下流へと流動している。



図－2 地下水一斉観測による地下水等高線

#### 4. 河川同時流量観測（三川合流部の地下水湧出量）

三川合流部での地下水の湧出量を定量的に把握することを目的に、地下水位一斉調査と同日に実施した。

地下水湧出量は、三川合流前後の流量を測定し、その差分より求めた。

三川合流部の渇水期における地下水湧出量は、 $3.1\text{m}^3/\text{s}$  となった。豊水期は、合流後の河川流量を下流陸郷観測所の時間流量比率より算出したため、湧出量は十数  $\text{m}^3/\text{s}$  と推定される。

以上の調査結果から犀川本川にとって、三川合流部での地下水湧出量が河川流況に影響があることが明らかとなった。

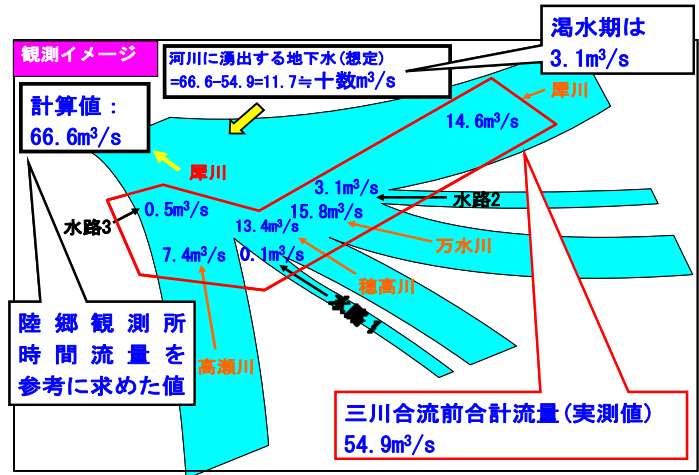


図-3 豊水期における河川同時流量観測結果及び想定される地下水湧出量

#### 5. 松本盆地における水循環系の変化

##### 5-1 水循環の現状

【単位：百万  $\text{m}^3$ 】

- 昭和 60 年頃と平成 12 年の比較 減少水量
  - ・地下水浸透量：1,165 → 1,154 約 0.9%減↓
  - ・蒸発散量：1,193 → 1,185 約 0.7%減↓
- 昭和 60 年頃と平成 12 年の比較 増加水量
  - ・表面流出量：2,329 → 2,346 約 0.7%増↑

##### 《現状の水収支 算出条件及び方法》

| ● 自然的水循環系の検討             |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| ①降水量の算定                  | →「ティーン分割」による流域平均雨量の算定             |
| ②蒸発散量の推定                 | →「ソーンスウェイト法」による蒸発散量の推定            |
| ③表面流出・地下水浸透量の算定          |                                   |
| ■ 表面流出量の算定               |                                   |
| ○ 地表面の流出量                | → (=河川流量)                         |
| ■ 地下水浸透量の算定              |                                   |
| ○ 山地部の地下水浸透量(ダムの上流域において) | → (=雨量 - 蒸発散量 - ダム地点流入量)          |
| ○ 宅地の地下水浸透量              | → (=雨量 - 蒸発散量 - (河川流量 + ダム地点放流量)) |
| ○ 市街地の地下水浸透量             | → (=0) 放流                         |
| ○ 水田の地下水浸透量(減水深)         | → 既往調査資料                          |
| ● 人為的水循環系の検討             |                                   |
| ①河川取水・排水量の算定             |                                   |
| ○ 農業用取水量・河川還元量           | → 既往資料、減水深から計算                    |
| ○ 下水処理用・河川放流量            | → 既往資料より                          |
| ②地下水利用量の算定               |                                   |
| ○ 水使用量(飲料水、その他)          | → 既往資料                            |
| ○ 農業系地下水揚水量              | → 既往資料(流域市町村のアンケート結果等)            |
| ○ 工業系他地下水揚水量             | → 既往資料(流域市町村のアンケート結果等)            |

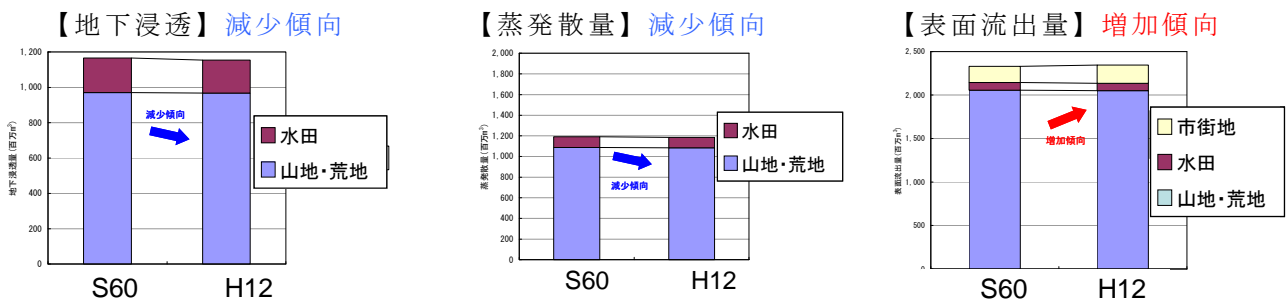


図-4 現状の水収支の変化（H60年→平成12年）

収集資料データ及び地下水観測結果より、上記算出条件及び方法に基づき、松本盆地における水収支の現状を整理した。

- ①水循環系で見れば、地下水涵養量が減少している。農地が宅地に転用されてきたことに起因する。
- ②水田等農地が市街地・宅地へと転用されてきた影響により増加した表面流出量が、地下水涵養量の減少に繋がり地下水賦存量・流動量の弱体化にも影響を与える。

③ワサビ田湧水の枯渇や河川の瀬切れ発生は、過去に比べて地下水位の低下傾向にあることと湧出量の減少を表している。

## 5-2 水循環の将来予測

【単位：百万 m<sup>3</sup>】

- 平成 12 年頃と平成 30 年の比較 減少水量
  - ・地下水浸透量：1,154 → 1,141 約 1.1%減↓
  - ・蒸発散量：1,185 → 1,181 約 0.5%減↓
- 平成 12 年頃と平成 30 年の比較 増加水量
  - ・表面流出量：2,346 → 2,363 約 0.7%増↑

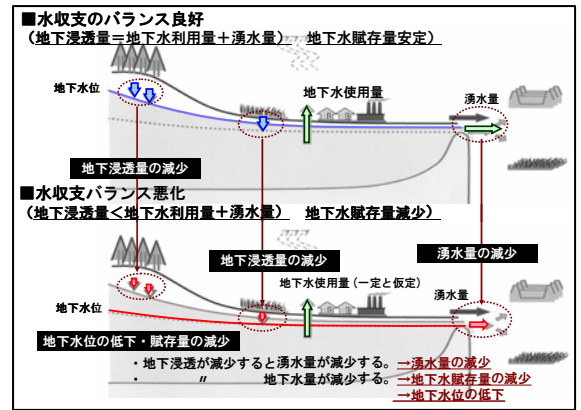


図-5 水循環の将来イメージ

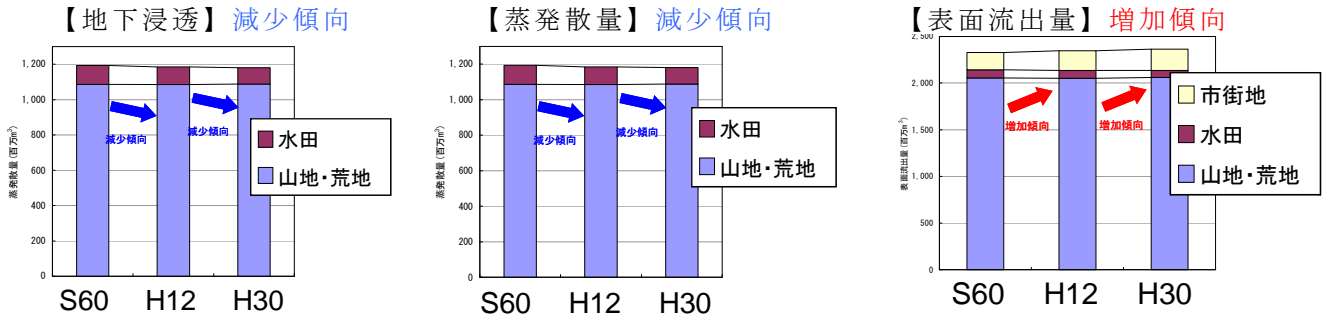


図-6 水収支の変化〔将来予測〕(H12年→平成30年)

今後の社会的条件等（自然環境特性、地域社会特性、水循環システム特性）を反映した水収支の将来予測を行い、現時点における課題等について整理した。

現時点（平成 12 年）と将来（平成 30 年）の比較においても「5-1 水循環の現状」と同様な傾向を示し、「図-5 水循環の将来イメージ」の水収支バランス悪化で示されている、湧水量の減少、地下水賦存量の減少、地下水位低下傾向が継続していくことが予測される。

## 6. 考察及びまとめ

水循環量（水収支の現状と将来予測）検討上の残された課題としては、①地下水涵養量の把握として、用水路等からの地下水涵養量を概略的にでも把握する必要がある。②としては地下水利用量（農業、工業、養魚、雑用水）の把握が十分とは言えない状況がある。

これらを把握するため多くの関係団体と協力し、精度を高め、地下水保全方策の検討、河川と地下水の関わりを明らかにし、犀川上流域（安曇地方）の豊かな水環境を維持していくための方策の基礎資料としていくものである。

## 7. おわりに

犀川上流域（安曇地方）の水環境保全のため、関係自治体と連携を図り課題を検討し、今後とも河川管理者の立場で貢献していくものである。