

報告 (Report)

御嶽山南麓地域の長野県王滝村における上水道

谷口智雅

On water supply system at the southern foot of Mount Ontake in Otaki Village, Nagano Prefecture

TANIGUCHI Tomomasa

摘 要

地域の水循環や水収支の把握には、水の自然的な流れだけでなく人工的な移動や水利用を含めて理解することが重要である。御嶽山南麓で自然流下として河川流量の動態把握を行っており、本稿では人工的な水移動の動態把握の観点から長野県王滝村の上水道の状況について報告する。王滝村の上水道は完備されており、その水量も十分に確保されている。上水道として供給される水は村内を自然流下する河川水に対して非常に少ないため、自然環境を大きく損なわない地域の環境容量にあった水利用と言える。しかし、水道関連施設や上下水道統計資料は必ずしも地域の関心を寄せるものになっておらず、個々の水資源・水利用に対する理解や意識向上のためにも、今後の地理的事象としての地域資源の整備が期待される。

キーワード：御嶽山，水利用，水環境，地理的事象，地域研究

Abstract

For research of water cycle and water balance in a region, it is important to investigate not only natural river flows but also artificial water transfers and water uses. The author has been observed the river discharge of the Otaki River and its tributaries. This paper reports on the status of the water supply system in Otaki Village, Nagano Prefecture. Water supply is available to every household in Otaki Village and the amount of water is enough. The amount of water used as domestic water is very small compared to the river water that naturally flows down the village. For this reason, it is considered that water use does not affect the natural environment. However, waterworks facilities and statistical data in Otaki village are not necessarily geographic phenomena. In order to improve understanding and awareness of water resources and water use, it is hoped to be grow as regional resources in the future.

Key words: Mount Ontake, water use, water environment, geographical phenomenon, regional study

(2022年10月6日受付；2023年1年6日受理)

はじめに

日本では高度経済成長期以降、地域の発展や人々の生活スタイルの変化にともなって、生活用水の需要が増加した（高橋，1993）。都市における生活用水の水源は、大量消費と安定した水源確保のため、流域内の河川や地下水などの「近くにある水」から大規模ダム建設と流域変更をとまう「遠く

からくる水」へと変化してきた（原，1997；谷口，2014a）。その結果、近代的な水道敷設は、地域の生活用水をはじめとする水利用の利便性を図った一方で、水循環・水収支に変化も生じた（新井，1996）。さらに、地域の水文化の継承と欠如、近代的な水道システムの持続的な維持管理などの課題や問題が生じるなど各地域における水と人との関わりにも変化が見られるようになった（谷口，2014b）。このため、既存の上下

水道施設や管理システムなどに基づく個々の水資源・水利用に対する理解や意識向上が重要であり、地域にどのような水源があり、どのように利用しているかあるいは利用してきたかを理解することは大切である（谷口，2021）。

さらに、水道敷設にとまなう地域の人工的な水移動の動態把握は、水環境や水収支、物質循環の観点からも重要である。筆者は王滝川において、地域における河川の水循環・水収支および物質循環の観点から、流域全体の地理学的水環境の把握を行っている。その中で、王滝川本流や支流の流量観測を行い、さらに、自然流下による河川流量だけでなく、河川からの取水・排水などの人工的な水移動を考慮した動態把握も行っている（谷口・小野田，2020）。このため、本稿では、2014年以降調査を継続的に行っている御嶽山南麓の王滝川流域の人工的な水移動の一つとして、長野県王滝村の上水道の状況について報告する。

地域概要および調査方法

火山山麓に位置する王滝村には村内に大小の河川が流下するため、必ずしも水資源が乏しいわけではないが、集落が河川沿岸の地滑りによる緩傾斜面の立地や谷底低地に位置していないなどの地形的特性などから飲料水の確保には常に不自由していた（王滝村，1961）。このため、1921年には村民による簡易水道が敷設され、それ以降、現在の役場周辺の集落を中心に敷設が広がった。水道法公布・施行以前の1950年代初頭には上島、野口、滝越の各地区で民間の簡易水道組合が

組織されていたが、1957年の水道法公布・施行により、公的な王滝村営として水道事業が行われるようになった。これにより、衛生管理による全戸導水、学校プールや防火用水の水源としても利用されるようになった（王滝村，1961）。以後、配水地域の拡大、施設の増改築および水道管路の延長、水源・浄化方法の変化などを経て現在に至っている。

現在の王滝村の上水道である簡易水道の概要を把握するため、王滝村経済産業課上下水道係への聞き取りを行い、簡易水道に関する資料収集を行った。さらに、『水道統計調査』（長野県）や『水道統計』（日本水道協会，2021）も参照した。また、現地で水道関連施設の観察を行った。

王滝村簡易水道事業

2018年度における王滝村の給水人口は748人（計画給水人口は4,380人）で、王滝村の簡易水道事業は単一ではなく、各地域・地区ごとに事業区分されている（図1）。大又川・溝口川沿岸地域および二子持地区など給水人口687人と王滝村の広い範囲で配水する「王滝村事業（認可年月日；1985年6月25日）」、給水人口20名の滝越地区の「滝越事業（認可年月日；1987年3月23日）」、給水人口18名の鈴ヶ沢地区の「九蔵事業（認可年月日；1971年3月31日）」、スキー場や別荘があるおんたけ高原地区の給水人口23名の「おんたけ高原事業（認可年月日；1986年8月19日）」になる（表1）。給水人口は各事業とも計画給水人口より少なく、統計上の上水道普及率は100%である。年間給水量と有収水量は、王滝村の事業全体

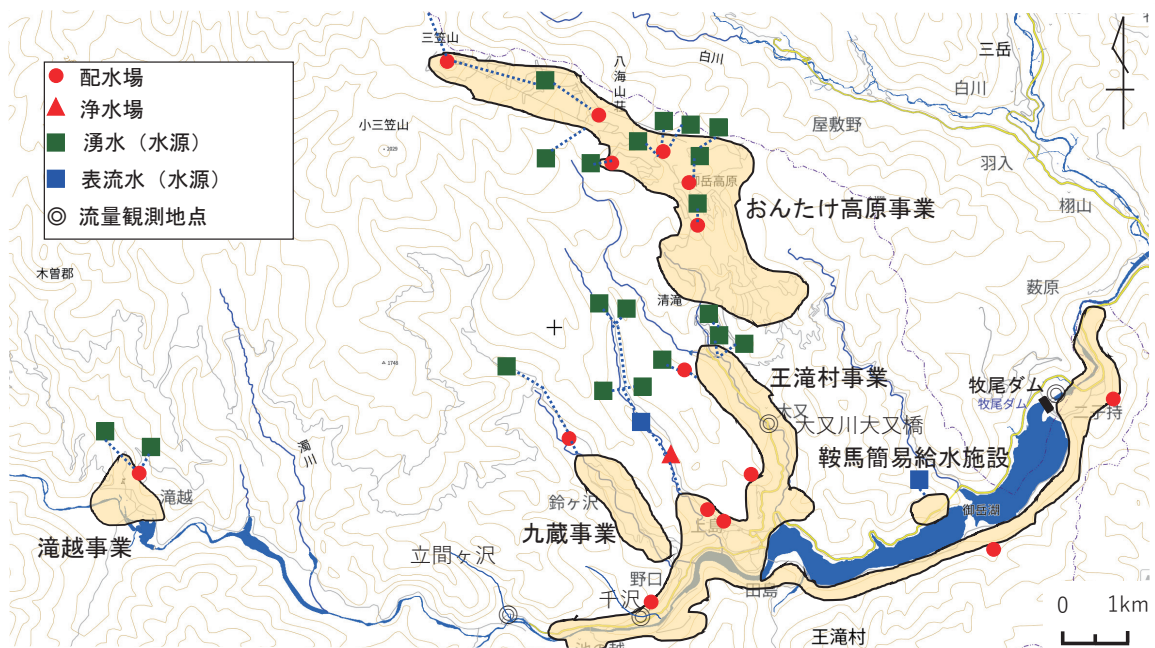


図1. 王滝村簡易水道事業概略図。
 （王滝村簡易水道資料から地理院地図電子国土webを利用して作成）
 Figure 1. Outline map of the water supply system in Otaki Village.

御嶽山南麓地域の長野県王滝村における上水道

表1. 2018年度の王滝村の給水量.
Table 1. Water supply in Otaki Village (2018).

| 事業名 | 給水人口(人) | | 年間給水量(m ³ 年 ⁻¹) | | | 1日給水量(m ³ 日 ⁻¹) | | | 1人1日当たりの給水量(m ³ 人 ⁻¹ 日 ⁻¹) | | | 給水量 (m ³ S ⁻¹) | 有効率 有収率 (%) | 負荷率 (%) |
|--------|---------|-----|--|---------|---------|--|------|------|--|-------|-------|--|-------------------|------------|
| | 計画 | 現在 | 給水量 | 有効水量 | 有収水量 | 計画最大 | 実績最大 | 実績平均 | 計画最大 | 実績最大 | 実績平均 | | | |
| 王滝村 | 1,480 | 687 | 111,374 | 84,087 | 84,087 | 588 | 346 | 305 | 0.397 | 0.504 | 0.444 | 0.00353 | 75.5 | 88.2 |
| 滝越 | 170 | 20 | 521 | 393 | 393 | 64 | 8 | 1 | 0.376 | 0.400 | 0.071 | 0.00002 | 75.4 | 17.8 |
| 九蔵 | 110 | 18 | 2,174 | 1,641 | 1,641 | 17 | 7 | 6 | 0.155 | 0.389 | 0.331 | 0.00007 | 75.5 | 85.1 |
| おんたけ高原 | 2,620 | 23 | 32,838 | 24,793 | 24,793 | 1,070 | 155 | 90 | 0.408 | 6.739 | 3.912 | 0.00104 | 75.5 | 58.0 |
| 合計 | 4,380 | 748 | 146,907 | 110,914 | 110,914 | 1,739 | 516 | 402 | 1.337 | 8.032 | 0.538 | | 75.5 | 78.0 |

(「水道統計調査」(長野県), 「水道統計」(日本水道協会, 2021) より作成)

で146,907 m³年⁻¹と110,914 m³年⁻¹となっている。なお、御嶽湖北岸に位置する淀地地区は2018年度の給水人口が4名の表流水のみを水源とする鞍馬簡易給水施設による配水地域となっており、王滝村の水道統計のみで示されている。他の水道事業での水道統計との比較が計れないため、本稿では淀地地区の存在をふれるのみに留めた。各事業は地区単位あるいは支流流域単位となっているが、王滝村事業の配水については水道管路によって、王滝川左岸から右岸である崩越や二子持地区や上流に位置する野口地区にも配水されている。

各地区の事業は、計画給水人口より給水人口が大幅に下回っており、計画1日給水量に対する実績最大給水量の割合は、王滝村・滝越・九蔵・おんたけ高原の各事業はそれぞれ58.8%・12.5%・41.2%・14.5%と低い。各事業地区の1人1日当たりの実績平均給水量は、王滝村事業0.444 m³人⁻¹日⁻¹、滝越事業0.071 m³人⁻¹日⁻¹、九蔵事業0.331 m³人⁻¹日⁻¹、おんたけ高原事業3.912 m³人⁻¹日⁻¹となっている(表1)。滝越事業の1人1日当たりの実績平均給水量は少ないが、滝越地区では昔から生活用水として使われている水屋(写真1)や用水路などの伝統的な水利用施設が多く残り、それらを雑用水と使用していることも一因と考えられる。滝越集落は、現在の王滝村中心部から一番離れている集落であるが、鎌倉時代に三浦半島を拠点に栄えた三浦氏の一族が戦乱を逃れてこの地に移り住んだとの言い伝えがあり、王滝村開拓の始祖と言われる一族の拠点となった地域でもある(王滝村, 2022)。このため、水関連施設も含めて多くの地理的事象が存在しており、地域の変容に対する意識も高いと言える。一方、おんた



写真1. 滝越地区の水屋(2019年10月28日撮影)。

Photo 1. Mizuya (Traditional waterworks facilities) in Takikoshi district.

け高原事業の1人1日当たりの実績平均給水量は多くなっているが、当該地域は御嶽山登山やスキー場、別荘利用などの観光客や一時滞在者による水利用がされているもののこれらの利用者を含まない人数で統計処理されているため大きな数値になっていると考えられる。さらに、1日給水量の実績最大値を1日給水量の実績平均値で割った負荷率をみると、王滝村・滝越・九蔵・おんたけ高原の各事業はそれぞれ88.2%・17.8%・85.1%・58.0%と観光の季節営業施設のある滝越事業とおんたけ高原事業で需要の変動が大きいことから給水人口以外の利用者が多いと考えられる(表1)。なお、王滝村事業と九蔵事業の数値は東京都の1人1日当たりの水道利用量

表2. 2018年度の王滝村の取水量.
Table 2. Water intake in Otaki Village (2018).

| 事業名 | 年間取水量(m ³ 年 ⁻¹) | | | 1人1日当たり取水量 (m ³ 人 ⁻¹ 日 ⁻¹) | 取水量(m ³ S ⁻¹) | 給水量比 | 年間浄水量(m ³ 年 ⁻¹) ¹⁾ | | | 配水池 | |
|--------|--|----------|---------|---|--------------------------------------|-------|--|--------|---------|-----|-----------------------|
| | 河川水(自然流下) | その他(湧水等) | 計 | | | | 消毒のみ | 急速ろ過 | 計 | 数 | 有効水量(m ³) |
| 王滝村 | 142,700 | 85,278 | 227,978 | 0.909 | 0.00723 | 48.9% | 142,700 | 85,278 | 227,978 | 9 | 776 |
| 滝越 | 0 | 23,360 | 23,360 | 3.200 | 0.00074 | 2.2% | 23,360 | 0 | 23,360 | 1 | 23 |
| 九蔵 | 0 | 6,205 | 6,205 | 0.944 | 0.00020 | 35.0% | 6,205 | 0 | 6,205 | 1 | 31 |
| おんたけ高原 | 0 | 383,250 | 383,250 | 45.652 | 0.01215 | 8.6% | 383,250 | 0 | 383,250 | 6 | 1,609 |

(「水道統計調査」(長野県), 「水道統計」(日本水道協会, 2021) より作成)

表3. 2018年度の王滝村の水道管
Table 3. Water supply reservoir and water pipe in Otaki Village (2018).

| 事業名 | 導水管延長 (m) | 送水管延長 (m) | 配水管延長 (m) | 総延長 (m) | 管種別延長 (m) ¹⁾ | | | | |
|--------|--------------|--------------|--------------|---------|-------------------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|
| | | | | | 鋼管 | 石綿セメント管 | 硬質塩化ビニール管 | ポリエチレン管 | その他 |
| 王滝村 | 5,693 | 5,437 | 11,544 | 22,674 | 1,392 (6.1) | 0 (0) | 21,282 (93.9) | 0 (0) | 0 (0) |
| 滝越 | 1,700 | 0 | 2,335 | 4,035 | 84 (2.1) | 0 (0) | 2,789 (69.1) | 581 (14.4) | 581 (14.4) |
| 九蔵 | 1,520 | 0 | 3,175 | 4,695 | 0 (0) | 0 (0) | 4,695 (100) | 0 (0) | 0 (0) |
| おんたけ高原 | 3,545 | 6,881 | 16,107 | 26,533 | 4,781 (18.0) | 4,230 (15.9) | 17,522 (66.0) | 0 (0) | 0 (0) |

1) 各事業名の管種別延長の () 内の数値は総延長に対する割合 (%) を示す。

約0.27 m³ 人⁻¹ 日⁻¹ (東京都) に比べると統計上では、より多くの水を使っていることになる。

水道水源において、王滝村事業は河川水 (自然流下) とその他 (湧水等) を水源としているが、滝越事業と九蔵事業とおんたけ高原事業はその他 (湧水等) のみとなっている (表2)。各水源から取水された水は配水池に導水され、浄水処理されているが、原水の浄化方法は原則消毒処理であり、王滝村事業のその他 (湧水等) は急速濾過によって行われている。水源地点数と配水場は、王滝村事業が9地点と9か所 (河川取水1地点と浄水場1か所を含む)、滝越事業が2地点と1か所、九蔵事業が1地点と1か所、おんたけ高原事業が9地点と6か所である。なお、図1では王滝村簡易水道資料による湧水 (水源) と表流水 (水源) を図示しており、表2との水源区分が異なっている。現地での水源地点の確認実施や統計資料の整備など、水源区分の統一化は今後の課題である。

各事業地域で原水の水源地点から配水場・浄水場、そして各家庭に水道管路によって配水されている。各事業の配水範囲が広ければ、水道管路延長は長くなるが、事業地域によって管種は異なる (表3)。おんたけ高原事業の管は石綿セメント管や鋼管の割合が高くなっており、鉛管やコンクリート管はないが管の更新が遅れている。九蔵事業は硬質塩化ビニール管で100%となっている。滝越事業は多種の管があり、同じ王滝村簡易水道事業であるが、地域差が認められる。家庭内水道料金の基本料金は口径別の料金体系が布かれているが、王滝村・滝越・九蔵の各事業は口径に関わらず1か月の基本料金は1,684円 月⁻¹ に対して、おんたけ高原事業の口径13 mm の1か月の基本料金は3,150円 月⁻¹ と高く、口径が大きくなると基本料金も高くなる。また、各事業の基本水量は10 m³ と同じであるが、超過料金はおんたけ高原事業より王滝村・滝越・九蔵の各事業の方が高く、地域差が見られる。

各事業の耐震管割合は0% となっているが、王滝村では水道管路の老朽化対策と合わせて耐震化も課題として挙げられている (王滝村, 2018)。また、水道メーターで計量された水量もしくは需要者に到達したものと認められる水量の有効水量と料金徴収の対象および他会計から収入のあった水量である有収水量は、統計上同数であり、有効率と有収率は長野

県全体の71.7% と65.7% を上回る約75% となっている (長野県)。しかし、人口減少による水道料金収入の減収も予想され、有収率の高い割合維持とともに日本全国の過疎地域で問題となっている水道経費の収支バランスの対応など今後の村営水道事業の取り組みは注目される。村内の水道関連施設は、王滝村事業の溝口浄水場 (写真2) や牧尾ダムのある二子持地区の配水池 (写真3) など比較的確認しやすい場所に立地しているものもあるが、詳細な分布図も含めて所在地は把握しづらい施設もある。飲料水のため安全管理上の問題もあるが、自然の恵みの1つでもある水の利用に対して、生活に不可欠なものとして必ずしも身近になっておらず、疎遠になってしまうことも考えなくてはならない課題である。

ここで、水道水源から各家庭に配水されるまでの水の流れとなる上水道の統計数値について長野県の水道統計により比較検討する。給水量と取水量の実数において取水量が各事業地域とも多く、取水量に対する給水量の給水量比を見ると、王滝村事業で48.9%、九蔵事業で35.0% の水が給水されずに損失していることになる。滝越事業に至っては取水された水のうち2.2% しか給水されていないことになっている。表2に示した年間取水量と年間浄水量は統計上の数値では同じ値になっており、ともに年度変化はほとんどなく計画的な取水量および取水量に対する浄水量とする便宜的な数値と考えられる。人工的な水移動の水量を計る時、統計数値が異なるとどちらの数値で検討するかが大きな課題となる。河川取水による流量低下を考慮すると取水量が重要となり、排水による



写真2. 溝口地区の浄水場 (2019年9月12日撮影)
Photo 2. Water treatment plant in Mizoguchi district.



写真3. 二子持地区の配水池 (2019年11月20日撮影)。
Photo 3. Water supply reservoir in Futagomochi district.

河川への汚濁等を考慮すると各世帯で支払われる水道料金としての有収水量もしくはその値に近い給水量で捉えるのが適切と言える。必要に応じて各世帯の水道利用に関する聞き取り調査や河川の水道水源の取水地点での流量観測の実施など水道統計数値の検証なども今後の課題と言える。

ここでは給水量と配水量を、31,536,000秒 (1年間の秒数) で除した河川流量の観測単位と同じ、1秒当たりの量を示した。取水量の値で見ると、王滝村事業で2020年8月に牧尾ダム下のワンド出口で観測した流量 $0.07273 \text{ m}^3 \text{ S}^{-1}$ の約10%、滝越事業で同じく約1%、九蔵事業で2020年8月に観測した千沢の流量 $0.02035 \text{ m}^3 \text{ S}^{-1}$ の約1%、おんたけ高原事業で2019年9月に立間ヶ沢で観測した流量 $0.01407 \text{ m}^3 \text{ S}^{-1}$ と近い水量になる。ここで示した流量を測定した河川は小河川であり、必ずしも村内の流量の多い本流・支流ではない。おんたけ高原事業の取水量は $0.01215 \text{ m}^3 \text{ S}^{-1}$ と他の事業より多いが、流域内の大又川大又橋で2020年8月に観測した流量 $0.24721 \text{ m}^3 \text{ S}^{-1}$ と比較すると約5%の取水量である。王滝村で利用される上水道は自然の流れの水の量に対して、非常に少ない量であることが分かる。水源となる河川や湧水の水質も良好であり(谷口・小野田, 2020), 自然流下の水に対して生活用水として利用されている水の量が多くないことから、自然環境を大きく損ない地域の環境容量にあった水利用と言える。

おわりに

今回は人工的な水移動の「取る」「使う」となる王滝村の上水道の報告を行ったが、「捨てる」である下水道(王滝村の排水は農業集落排水事業による)については取り上げなかった。また、村域全体での総計資料の把握に留まったため、流域ごとの把握にまで至っていない。しかし、各支流間の水移動や水質との関係からも取水量や排水量の把握も重要であるため、上下水道関連施設の分布や竣工時期の把握などの現地観察を行い、より詳細な人工的な水移動の水の流れ把握す

ることが今後の課題である。また、王滝川の支流では水力発電のため河川水が取水されており、流域全体の水移動の状況を把握するため、取水施設前後の流量測定や取水量に関する各種資料、現地観察などにより王滝村の流域環境を理解することも重要と言える。

謝 辞

本研究はJSPS 科学研究費補助金・基盤研究 (B) 『自然災害/資源開発を受容する火山山麓地域の自然共生に向けた水文水質・生態機構の解明, 研究代表者; 田代喬 (課題番号19H04318)』および(財)水源地環境センター WEC 応用生態研究助成 (代表: 宇佐見亜希子, 2020-2021年度)の一部として実施した。

参考文献

- 新井 正 (1996) 東京の水文環境の変化. 地学雑誌, **105** (4): 459-474.
- 王滝村 (編) (1961) 村誌王滝 下巻. 王滝村, 長野.
- 王滝村 (編) (2018) 王滝村村営水道事業経営戦略. 王滝村, 長野.
- 王滝村 (編) (2022) 村誌 王滝 歴史編Ⅱ. 王滝村, 長野.
- 高橋 裕 (1993) 首都圏の水 その将来を考える. 東京大学出版会, 東京.
- 谷口智雅 (2014a) 日本の水資源と水利用. 水辺と人の環境学 (中) 一人びとの生活と水辺一, 小倉紀雄・竹村公太郎・谷田一三・松田芳夫 (編著): 15-20. 朝倉書店, 東京.
- 谷口智雅 (2014b) アジアの大都市における水環境と水辺景観. 水都学Ⅱ, 陣内秀信・高村雅彦 (編): 183-203. 法政大学出版会, 東京.
- 谷口智雅・小野田幸生 (2020) 御嶽山南麓の王滝川中流域における河川環境. 陸の水, **87**: 45-52.
- 谷口智雅 (2021) 東京における地下水利用. 地理, **793**: 56-64.
- 東京都水道局 暮らしと水道. <https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/kurashi/shiyou/jouzu.html> 最終閲覧日2022年10月25日.
- 長野県水道統計調査. https://tokei.pref.nagano.lg.jp/statist_list/8969.html 最終閲覧2022年12月27日.
- 日本水道協会 (編) (2021) 水道統計「令和元年度」. 日本水道協会, 東京.
- 原美登里 (1997) 神奈川県における都市用水事業・下水道事業の広域化と流域変更. 地理学評論, **70** (8): 475-490. (担当編集委員: 大八木英夫, 南山大学総合政策学部)

