

# 岩手県赤川・松川流域における水環境とその利用

## —酸性河川流域での農業水利に着目して—

環境地理学研究室 中村 俊一

### I はじめに

酸性河川は、北海道から九州まで広く分布している。その多くが東日本の特に東北地方に偏在している（横山 2002）。東北地方の主要河川 260 のうち、34 が酸性河川であるという報告もある（矢野 2006）。

河川が酸性化する要因としては、自然的な要因、人為的な要因、また両者が複合した要因に分類できる（横山 2006）。

人為的な要因について細かく分類すると、①温泉開発によるもの、②鉱山開発によるものの2つに分類することができる。温泉開発の代表例は、群馬県草津温泉からの酸性水が流れる吾妻川や秋田県玉川温泉からの酸性水が流れる玉川がある。鉱山開発の例としては、長野県小串鉱山等複数の鉱山の影響を受ける百々川や松川、岩手県松尾鉱山の影響を受ける赤川などがある。現在、百々川と松川以外では中和処理が実施されており、水質が改善されている。

河川の酸性化は、農業や工業用水といった水利用だけでなく、流域の生態系に影響を与える場合も多い。また、ダムや橋などの土木建築物への影響も大きい。玉川では、電源開発と農業用水を目的として、玉川の酸性水を田沢湖へ導水する計画が昭和 15 年に実施された。その結果、田沢湖は酸性湖と化し、世界でこの湖にしか生息していなかったクニマスが絶滅するといった影響が出た（日本水環境学会 2000）。また、赤川では、合流後の北上川本流の四十四田ダムにおいて、酸性水対策としてゲート関係にステンレス材を使用する等の対策が取られた。（国土交通省北上川ダム統合管理事務所、2007）。

酸性河川を扱った研究としては、野池（1993）などの水質を扱った研究や、小坂（1991）などの中和処理を扱った研究といった 2 つの分野が主流である。本研究の調査対象地域である岩手県赤川流域を扱った研究では、金属鉱業事業団（1975）で松尾鉱山における中和処理や流域での被害をまとめた総合的な研究としてまとめられている。しかし、酸性水対策の記述の多くは、松尾鉱業所が発行する予定だった社史に多くを依存しており、鉱山という企業側の視点から記述さ

れている点に問題がある。

本研究では、酸性河川である岩手県赤川流域と周辺の松川流域を調査対象として、現在の水環境が形成されるに至る歴史的背景を追いながら、①河川の酸性化という水環境の変化に対する影響と対応、②農業水利に着目した水環境形成の変遷を明らかにする。

### II 調査地域の概要

#### 1. 調査対象地域

岩手県八幡平市及び盛岡市玉山区を流れる赤川、松川流域、及び北上川合流域を調査地域とする（図 1）。

赤川は北上川水系の一級河川で、総延長は 33.0 km、源流は八幡平の茶臼岳（1578m）である。大正 3 年の松尾鉱山開山以前から、pH4 程度の酸性河川で、それにより川が赤みを帯びていたことから、赤川という名前がついたと考えられている。

一方、松川も北上川水系の一級河川で、総延長は 38.4km、源流は八幡平の大深岳（1541m）である。八幡平市を南東に流れ、盛岡市玉山区川崎で北上川に合流する。赤川と同じく八幡平を源流とするが、中性の河川である。

地形的には、北上山地と奥羽山脈に挟まれた地域で、赤川と松川が作り出した低地が広がっている。西から東にかけて傾斜している地域である。

#### 2. 松尾鉱山の概要

岩手県八幡平市にある松尾鉱山は、八幡平茶臼岳の南麓に位置する硫黄鉱山である。標高 900m に位置し、主に硫黄の採掘を行う元山と、硫黄の製錬、運搬を行う屋敷台の 2 つの地区から構成される鉱山である。

松尾鉱山における硫黄の採掘は、明治 15 年に自然硫黄の大露頭が発見されたことに始まり、大正 3 年に松尾鉱業株が創立され、大規模な鉱山開発が進められた（岩手県商工労働部工業課ほか 1993）。昭和 20 年代後半から 30 年代前半に全盛期を迎え、当時日本の硫黄の約 3 分の 1、硫化鉱の約 10 分の

1を生産し、「東洋一の硫黄鉱山」と呼ばれた。

しかし、昭和30年代になると、主要な需要先である化学繊維業界の不振や石油からの回収硫黄の登場により、産出高の減少が加速していった。その結果、昭和43年に会社更生法適用を申請、昭和47年に鉱業権を放棄し、閉山した。

現在、鉱山跡地には、当時のアパート群や学校が廃墟となり、その周辺では植生が回復し、鉱山開発以前の姿に戻りつつある。

### Ⅲ 酸性水の発生と対策

#### 1. 酸性水発生のメカニズム

松尾鉱山は硫黄鉱山であったため、開発にともなって露出した坑道内の硫黄鉱床（硫化鉄鉱  $\text{FeS}_2$ ）と地下水や空気中に含まれる酸素が反応して硫酸と硫酸第一鉄が発生する。それが、pH1程度の強酸性の坑廃水となり、赤川に放流されていた。この反応は、坑道内のみならず、採掘した鉱石の堆積場や硫黄精錬後の鉱滓<sup>こうさい</sup>からも発生していた。

また、強酸性であったため鉄やアルミニウムといった金属を溶かし込み、有害成分であるヒ素やカドミウムも多量に含んでいた。

#### 2. 松尾鉱山における中和処理と水質の変化

ここでは、松尾鉱山における中和処理を5段階に分類して、中和処理の変遷を追ってみる。

松尾鉱山における酸性水対策としての中和処理の第1段階は、大正13年から昭和11年までである。この時期は、元山で簡単な中和処理が実施されていた。しかし、効果は上がらなかった。

第2段階は、昭和12年から昭和26年までである。それまでの元山から屋敷台に中和処理施設が移された。それにより、昭和15年頃までは水質が良好な状態が続いたが、その後行き詰った。

第3段階は、昭和27年から昭和46年までである。屋敷台において、近代的な中和処理設備が建設され処理を開始した。昭和30年頃にかけて水質は改善したものの、それ以降は硫黄生産量の増加にともない全量を処理することはできず、水質悪化の一途をたどっていった。昭和41年に最も水質が悪化し、松尾鉱山直下の富士見橋（赤川）では、pHが2を切った。

第4段階は、昭和47年から昭和56年までである。昭和47年の松尾鉱山閉山後、昭和56年まで建設省が中和処理を暫定

的に引き継ぎ、松尾鉱山の施設を利用して処理していた。これにより、大幅なpHの改善は図られたものの、水量の約3分の2は河川への石灰の直接投入により処理されていたため、中和時に発生する沈殿物も流下し、河川はより黄色くなった。

第5段階は、昭和57年から現在にかけての期間である。新中和処理施設が運転を開始したことにより、酸性水をすべて施設内で処理することが可能となった。また、中和沈殿物の処理を徹底した結果、赤川は鉱山開山以前の水質を取り戻し、水質もゆるやかながら年々改善傾向である。

### Ⅳ 流域における坑廃水の被害

#### 1. 被害の変遷

赤川はその名の通り、昔から赤みを帯びた酸性河川であった。大正3年に松尾鉱業が操業を開始する以前は、上流部でpH4程度であったと推定されている（岩手県商工労働部工業課ほか1993）。しかし、大正3年以前は、赤川にも魚がのぼってきていたほか、明治時代には飲料水としても使用されており（東北地方建設局岩手工事事務所1976）、酸性水による被害はほとんどなかったと推定される。

大正3年の鉱山開山以後は、赤川の酸性化が進行し、主に赤川の水を使用していた水田で被害が発生した。赤川用水田と他の河川の水を用いた試験によると、赤川用水田の収量が約3割程度少なかった（金属鉱業事業団1975）。また、聞き取り調査によると、赤川用水田は赤や茶色を呈していたそうである。これらの被害は、昭和27年にすべての赤川用水田において水路の切り替え工事が完了したことにより、解消された。

また、赤川の水はヒ素やカドミウムも多量に含まれていたが、赤川流域で人的な被害の報告はない。また、聞き取り調査によると水稲へのカドミウム汚染もこの地域では、報告されていないそうである。

#### 2. 被害の対策と住民の動き

昭和初期に赤川の酸性水を使用していた水田では、鉄沈殿物を除去するために水田の近くに沈殿池を作り、そこで沈殿物を分離し、上澄み水だけを使用するといった工夫がなされていた。また、他の河川水を混ぜ、酸性度を弱める試みも行われたが、結局うまくいかなかった（盛岡農林専門学校1946）。

昭和7年になり、鉱害問題が表面化すると、農民と鉱山の間で鉱害補償協定が結ばれ、補償金が支払われた。しかし、

補償金よりも灌漑用水を望んだ住民の運動によって、昭和11年から赤川用水の切り替え水路工事が開始され、昭和27年にすべての赤川用水田において、水路の切り替え工事が終了した。

## V 農業水利の展開と土地改良団体の設立

岩手県八幡平市周辺で水稻の栽培が行われたのは、1630年頃だと言われており（松川土地改良区 1980）、当時は沢水や湧水を用いて灌漑を行っていたと考えられる。また、現在でも存在している後藤川は、寛文8（1668）年に後藤寿庵によって開削されたと伝えられている（角川日本地名大事典編纂委員会 1985）。この水路が、この地域で作られた最初の農業用水路であると考えられる。

この地で本格的な農業用水路整備が行われたのは、大正以降である。大正2年に松川土地改良区の前身となる南寄木耕地整理組合が設立されたのをはじめとして、各地で耕地整理組合が設立され、農業用水路の整備や開田事業が行われた。大正9年には、巻堀耕地整理組合（後の北上川堰土地改良区）が設立され、北上川堰が着工された。

昭和に入ると、赤川用水田の切り替え工事として、各地で水路建設が行われた。赤川左岸では逆川・涼川用水路が建設されたほか、岩手県商工労働部工業課ほか（1993）によると、北上川用水路が昭和15年に完成となっている。これら2つの水路だけでは、すべての赤川用水田の切り替えには不十分であったため、新たに松川用水路を建設し、昭和23年に完成した。これと同時に、松川用水路を管理する団体として松川大堰普通水利組合（後の松川大堰土地改良区）が昭和24年に設立された。そして、最後の水路切り替え工事である根別川分水路工事が昭和27年に完成し、赤川用水の切り替え工事が終了した。

昭和28年には、土地改良事業の施行地域拡大を契機として、松川土地改良区が発足した。これにより、八幡平市の松尾・西根地区は松川土地改良区が管轄することになった。昭和39年には、松尾・西根地区が県営松川地区用排水改良事業として採用され、昭和53年度に竣工した。この事業により、松川の2つの取水口や、日本初の温水路を整備した。また、この事業と同時に国営岩手山麓開拓建設事業といった各種事業が実施され、現在の農業水利体系が確立された。

2007年現在の水路網は、図1の通りである。八幡平市松尾、西根地区は主に松川からの水によって灌漑が行われている。

一方、盛岡市玉山区の赤川、松川、北上川流域では松川と北上川の水を使用して灌漑が行われている。

## VI 考察

### 1. 河川の強酸性化に対する影響と対応

大正3年の松尾鉦山開山以降、河川の強酸性化が進行した結果、赤川流域の赤川用水田において収量が減少するという被害が発生した。しかし、住民の運動により鉦山側を動かした結果、問題発生から約20年で赤川用水を他の河川に切り替えることに成功した。松尾鉦山が最盛期を迎え水質悪化がもつとも進行した昭和30年から40年代前半に至る前に、水路切り替え工事が終了したことは、大きな意味を持つものと考えられる。このことが、人への被害を抑えたのかもしれない。

松尾鉦山は、休廃止鉦山の中でヒ素汚染では全国1位であったが、流域住民がその対策を即座にとり、赤川用水を使用しなかったことが、被害を最小限に食い止めたと考えられる。また、河川が赤褐色を呈するという酸性河川独特の景観が、人々を河川に近づかせなかったことも、被害の抑止に貢献しているものと考えられる。

河川の強酸性化にともない流域住民は、赤川用水を使用しないことで、酸性河川と共存してきた。そのような歴史的背景から、水質が改善された現在でも、赤川の水は全く使用されていない。

### 2. 農業水利に着目した水環境形成の変遷

現在の赤川・松川流域における農業用水路は、主に松川水系の水を使用している。この歴史的変遷を追ってみると、赤川の酸性化という要因と、この地域の地形的な要因があげられると考えられる。

赤川の酸性化は、それまで使用可能であった赤川用水が使用不可能になるという事態を引き起こした。それにより、水路の切り替えが可能な水源となると、松川が一番に挙げられるのは容易に考えられる。これにより、現在の松川水系の水を中心とする水路網が構築された。

次に、この松川水系の水を広い地域で使用可能にさせた条件として、地形的要因が考えられる。この地域の地形は、西から東に傾斜している地形である。つまり、松川から赤川にかけて傾斜している。このため、松川の上流、中流で取水した水を赤川周辺の水田にまで運ぶことが可能となるのである。また、北上川右岸の地域でも赤川の水（現在は松川の水）を使

用していた水田が分布していたが、聞き取り調査によると、これらの水田も赤川（松川）の水を使用したほうが地形的に都合が良かったためだそうである。

かつての赤川用水田の分布が、主に赤川左岸に分布していたものの、赤川右岸にほとんど分布していなかったこともこの地形的条件を考えれば説明できる。赤川右岸では、赤川に向かって傾斜している地形であるから、必然的に水が行く範囲に限られる。そのような地形条件により、赤川右岸では必然的に水田に限られた地域にのみ分布していたのだろう。

以上のことをまとめると、この地域の農業用水路は地形的要因に大きく制約されながら発展してきた。また、赤川の強酸性化により赤川の水が使用できなくなった結果、赤川左岸から、松川左岸の赤川用水田の地域でも松川や他の河川から水を使用するようになり、現在の農業用水路網が整備された。

**参考文献**

岩手県商工労働部工業課，金属鉱業事業団松尾管理事務所 1993. よみがえる北上川—旧松尾鉱山坑産水処理 10 年—。  
 角川日本地名大辞典編纂委員会 1985. 『角川日本地名大事典 岩手県』角川書店。

金属鉱業事業団 1975. 『松尾鉱山跡地の鉱害防止対策および地域環境計画 昭和 49 年度坑産水対策調査研究報告書』金属鉱業事業団。  
 国土交通省北上川ダム統合管理事務所 2007. 『北上川四十四田ダム』国土交通省北上川ダム統合管理事務所。  
 小坂丈予 1991. 草津白根火山を源泉とする酸性河川湯川水系の石灰中和による水質改善. 石膏と石灰 234:357-366.  
 東北地方建設局岩手工事事務所 1976. 『北上川 第五輯』東北地方建設局岩手工事事務所。  
 日本水環境学会 2000. 『日本の水環境 2 東北編』技報堂出版株式会社。  
 野池達也 1993. 強酸性河川調査 (平成 3 年度). 建設工学研究振興会年報 28, 1-9.  
 松川土地改良区 1980. 松川土地改良区設立 30 周年記念誌. 松川土地改良区。  
 盛岡農林専門学校 1946. 『岩手縣岩手郡大更村 開拓綜合調査報告書』盛岡農林専門学校。  
 矢野陽子 2006. 『濁る大河』東北建設協会。  
 横山俊一 2006. 東日本における酸性河川の分布. 土屋正春, 伊藤達也編『水資源・環境研究の現在: 板橋郁夫先生傘寿記念』247-258. 成文堂。  
 横山俊一 2002. 日本における酸性河川の分布と地域対応. 季刊地理学 54:1-44.

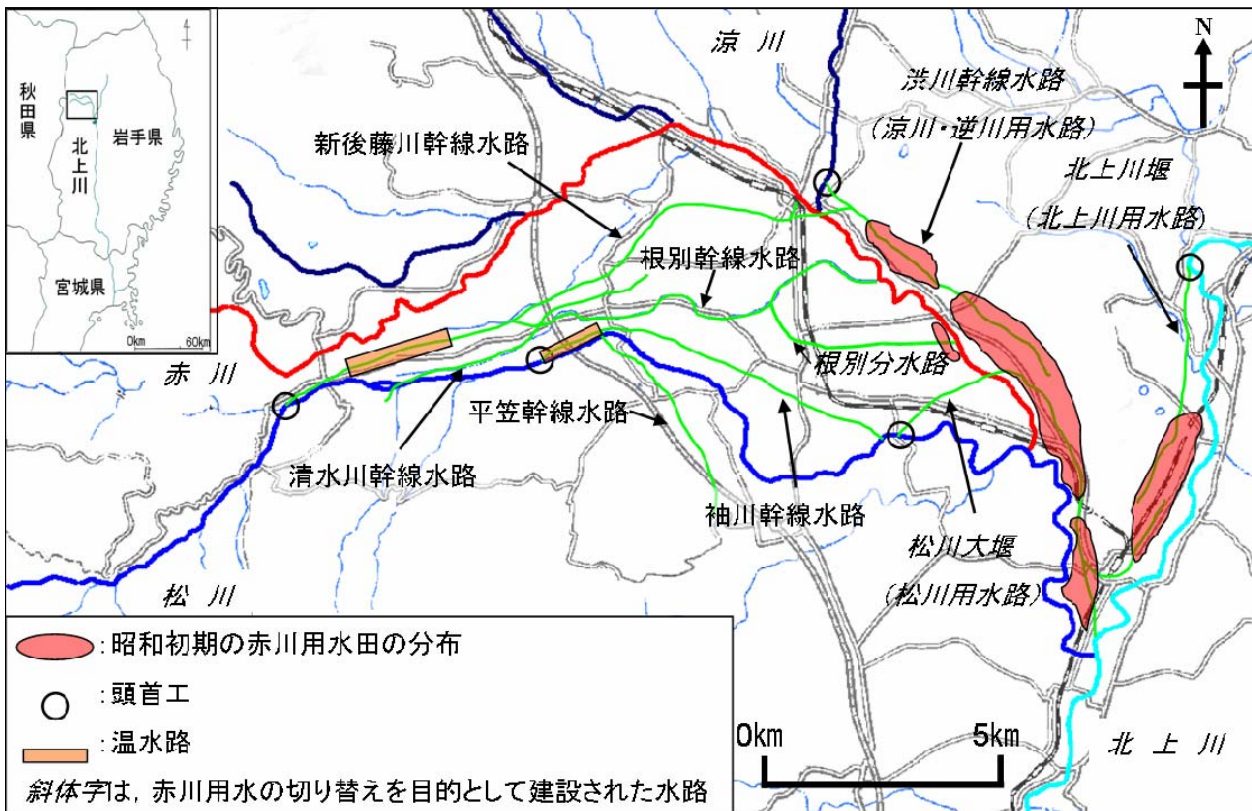


図 1.昭和初期の赤川用水田の分布と，2007 年現在の農業用水路の分布