

吾妻川毒水の中和方策について

誌名	水利科学
ISSN	00394858
著者名	滝沢,政雄 小山,信二
発行元	水利科学研究所
巻/号	7巻4号
巻号補足	
掲載ページ	p. 112-123
発行年月	1963年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



吾妻川毒水の中和方策について

滝 沢 政 雄

小 山 信 二

1. 吾妻川の概要

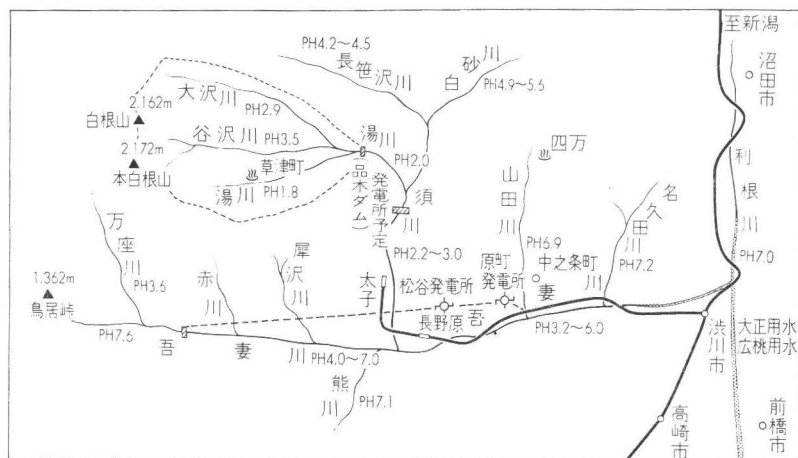
この問題を理解するには吾妻川の概要を知る必要がある。本河川は群馬県西北部、長野県の鳥居峠に源を発し、浅間山麓と白根山麓の支流を合わせて流下し、上越線渋川市の北で利根川に合流する。利根川上流最大の支川である。流域面積 1,356 km²、流路延長74kmで、群馬県総面積の1/5、沼田市以北の利根川本流の流域面積とほぼ同じである。

吾妻川は昔から「死の川」と呼ばれているが、その水質が酸性であるために魚をはじめ、川虫や川藻は全く見当らない。灌漑用水にも使えず、沿川に設けられた護岸などの治水工作物も年々酸害を被り、治水計画個所で放置されているところもある。その他、多目的ダムの建設計画など水資源開発計画は、この悪い水質のために放棄されている。また、吾妻川の支川や溪流のうち酸性でない水を集め、本川の酸性を少しでも稀釈して発電が行なわれているが、どうしても、本川の酸性の悪影響を避け切れずに、年々発電施設は相当の酸害を受けている。

さらにこの酸性水の悪影響は利根川にもおよび、吾妻川が合流した下流で利根川本川から取水する農業用水および水産業用水（養鯉業）にも損害を与えている。吾妻川が合流する前の利根川の水はpH7.0（中性）、硫酸根 1 ppm というきわめて良い水であるが、ひとたび吾妻川が合流すると pHは5.0～6.0台になり、硫酸根 20ppm となってしまう、この影響はずっと下流の江戸川方面にまでおよんでいる。

吾妻川の水質が酸性である原因は、草津白根火山周辺のごく限られた地域から流れ出す酸性河川が源であり、特に草津温泉付近の湯川水系（湯川、谷沢川、大沢川の流域面積 30.9km²）がその主因である。その pHは湯川 1.8、谷沢川 3.5、大沢川 2.9 であり、その中でも草津温泉（酸性緑ばん泉）の湧泉を集めて流れる湯川は、草津町地内で pH1.8、水温 43°C、硫酸根 1,300～1,400ppm、塩素 400～500ppm という硫酸と塩酸の流れで毎秒 0.5～0.6m³ も流れている。硫酸水として計算するも、1日に 40～50 ton の濃硫酸が流れている勘定になる（吾妻川の流域と水質については第 1 図を参照）。

第1図 吾妻川流域図と水質図



2. 草津白根火山について

吾妻川のあらましについてふれたのであるが、水質の酸性の原因は、前述のごとく草津白根火山にあるから、これに関連した火山活動について若干ふれてみる。

草津白根火山の活動については古い記録はなく、水釜、湯釜、空釜の3爆裂火口の生成時期についても全く知られていない。最も古い記録は文化2年(1805)の活動であって、長野県方面に降灰し樹木を枯らし、このため松川上流には100年以上の樹齢のものが無いという。これ以後9回の活動が記録されているが、すでに火山活動の晩期に属し熔岩を流出したことなく、爆発のみ繰り返しているにすぎない。爆発は明治35年の活動を除いて、すべて湯釜内またはこれに近接して起こっており、明治35年の活動のみは弓池北岸で起こった。湯釜の底および壁は爆発ごとに地形変化を生じているが、底の一部は温湯の池をなしている。従来の記録をみると、爆発はこの池の中で起こったことは少なく、多くの場合、その池岸か、北東南3方の壁で起こっている。

明治15年(1882)の活動までは、文化2年以降77年間、全く噴煙を絶ち平穏であった。当時は水釜は清水を湛え魚虫が棲息し、水際まで草木が生えており、湯釜は北東部にやや青色で酸味を有する冷水を湛え、南西部は乾枯し、やはり水際まで草木が生え、空釜は全く水がなく樹木が茂っていた。弓池は森林に囲まれ水も飲みうるほどであったという。明治15年7月初め地中に鳴動を感じ同年8月6日午後2時、遠雷のような音響とともに爆発した。湯釜西方部を中心に火口2個を初め、多くの小爆裂火山を生じ、大きな岩塊を降らし、泥土、火山灰を主として東方に飛散した。湯釜の中央あたりに青黄色の硫黄をたえず噴き上げ、小丘を作った。水釜の水は酸味を帯び、湯

釜は温湯となり空釜には酸水を湛え、弓池の水も酸味を有するようになった。これまで繁茂していた山頂付近の樹木は飛散し、遠い所のものは枯死した。

明治30年(1897)の活動は1～6月まで鳴動があり、7月8日巨大な岩塊を抛出し、1,000mの範囲に降灰した。熱湯泥土を約150mの高さに噴き上げるほどだった。

明治35年(1902)7月15日、弓池北東岸が爆発して、水蒸気を噴き上げ、岩塊飛散し、万座温泉では3cm程度の堆積をみた。

大正14年(1925)1月22日、湯釜の北壁上部が爆発し、直立の急崖に長さ20m、幅7mの爆発火口を生じ、火山灰は南東方約3kmで10～20cmの堆積を生じた。

昭和2年(1927)12月29日、湯釜北壁の下底に長さ100mの大きな割れ目を生じ、岩塊、火山灰、泥土、また多量のガスを噴出し、湯釜内の水面は14m低下した。

昭和7年(1932)10月1日、湯釜北東壁に大小10余個の爆発火口を群生した。割れ目は、湯釜の南壁を越えて外側にのび、最長500mに達し、水蒸気を盛んに噴出した。湯釜内の水は火山灰および硫黄を混じて飛散して毒水沢に泥流として流れ込み、また殺生河原方面には降灰が続いた。

昭和14年(1939)5月1日未明、爆発して長野県方面に多量の降灰があった。

以上が草津白根火山活動の歴史を大ざっぱに述べたのであるが、さらにこの地域の地質構造にふれて理解をふかめたいと思う。

3. 湯川水系地域の地質構造

流域一帯の地質は草津白根火山の噴出岩である熔岩流、および火山砕屑岩によって構成されている。

熔岩流は両輝石安山岩、石英安山岩等で、一般に標高1,500m以上の山体を形成している。火山砕屑岩は凝灰角礫岩、凝灰岩を主とし、熔岩および熔結凝灰岩を挟在するもので、標高1,500m以下に広く分布し、草津白根火山体の基盤を形成している。この火山砕屑岩の上層は大豆大以下の軽石やロームによって覆われている区域と、礫層によって覆われている区域とがある。後者は段丘堆積物で、田代原、品木南方等の標高1,000m付近に点々と残骸をとどめている。地形は一般に白根(活火山)側の、熔岩流の分布する区域は急峻で熔岩塊の堆積しているところが多く、火山の噴気や硫黄鉱毒等により草木も繁茂せず荒廃している。

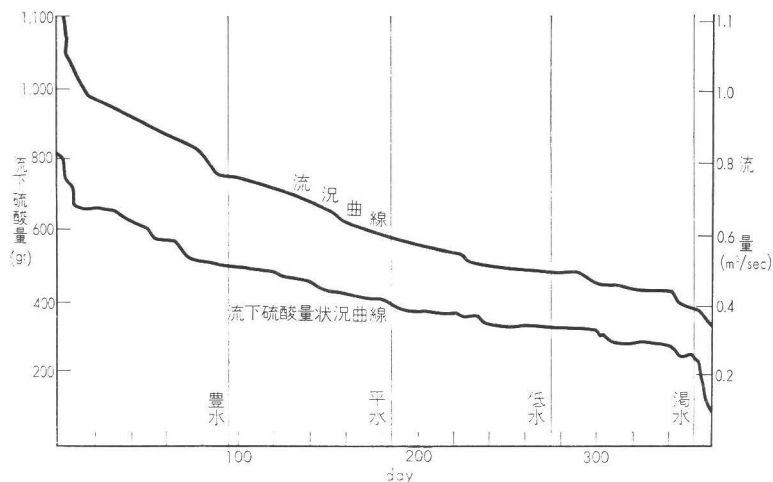
一方、本白根山側や火山砕屑岩の分布区域は草木がよく繁茂し、荒廃は少ない。

流域内を流下する河川は須川を浸蝕基準面として草津白根火山体を解析する幼年谷で、その浸蝕は初期の段階であるので、上流ではまだよく、火山の原型をとどめており、土砂の流出、堆積はあまり顕著ではない。

4. 湯川水系の水質および流量

吾妻川の水質汚染源である湯川水系のうち、草津温泉の湧水を集めている湯川は特

第2図 湯川流況曲線および流下硫酸量状況曲線図



(資料出所) 群馬県開発事務所。

に水質が悪い。そこで草津町のはずれで草津温泉の湧水が全部集まる地点に群馬県草津測水所を設けた。昭和33年1月21日～34年1月20日までの観測結果の流量と pH, その他について述べる。

(1) 流量

流量は毎月1～2回の実測値から水位流量曲線を求め、水位記録から流量年表を作成した。これによって求めた流量図および流況曲線は第2図のとおりであり、これから次のことがわかる。

- ① 豊水量 0.75 m³/s
平水量 0.59 m³/s
低水量 0.49 m³/s
渇水量 0.38 m³/s
- ② 夏期渇水は見られるが、冬期渇水は見られない。
- ③ 降雨流出の影響はその連減期が短かく、したがって基底流は湧出水(草津温泉)に支配されていると思われる。

(a) pH および流下水素イオン量

草津測水所の調査の結果をみると毎日1回、250～500cc採水し、おおむね1ヵ月ごとにまとめて pH を測定し、流下する水素イオン量を計算した。流量が増すと pH 値も増すから、水素イオン量は流量の変動にあまり関係はなく、かなり一定した量が流れていることになる。しかし pH と水素イオン量は流量変化と全く関係がないという

わけでもなく、今後の研究課題ではなかろうか。また、町内の下水が流量と pH あるいは水素イオン量との関係に不規則な要素となっているから、この点も課題の一つである。

(b) 流下硫酸量

毎日の流量と pH 値から計算して流下する硫酸量を求め、流況曲線と同じ考え方で流下硫酸量を図にすれば、第2図のとおりで、これから計算すれば年間流下硫酸量は1万3,700tonにもおよび、1日平均約38tonの硫酸が流れることになる。

(c) 水温

水温は、31～47°Cの間で変化している。季節的に5～8月が高く、9月以降は低くなっている。

湯川についてのみ述べたのであるが、中和の対象となるのはさらに谷沢川、大沢川であるから、その3川の水質を分析した調査結果は第1表のとおりである。

5. 湯川水系の荒廃状況

(1) 湯川

湯川は殺生河原東方標高1,500m付近に水源を持ち、付近の至る所に温泉が湧出して湯川に注ぐ。温湯は草津町を通り、下流の絶岩地帯を縫い、大沢川と合流さらに南下し須川本川に注ぐ。延長12.0km、流域面積10.0km²の溪流状河川である。

林相状況をみると、草津町上流2km地点合流点より、上流域の林相はきわめて良好

第1表 湯川水系の水質

項 目	湯 川	谷沢川	大沢川
pH	1.8 (ppm)	3.5 (ppm)	2.9 (ppm)
Na	23	14	38
K	14 "	4 "	12 "
Ca	65 "	15 "	84 "
Mg	20 "	16 "	31 "
Fe	6 "	9 "	3 "
Al	190 "	32 "	125 "
Cl	467 "	64 "	264 "
SO ₄	1,363 "	187 "	383 "
HSiO ₃	158 "	21 "	62 "
蒸発残留 水	1,410 "	547 "	1,170 "
温	41°C	1.5°C	1.5°C

(注) 表の値は3川の平水時に採水した試料の分析値のおおよそである。

(資料出所) 群馬県河川課。

で、特にカラマツは上流域中80%を占め30年生程度のものが大部分で、総て国有林である。上流区終点より草津町東端までを流域とする中流区はカラマツ40%、草地40%、広葉樹20%の幼齢林であり民有地である。草津町東端より須川合流点に至る下流区はカラマツ25%、広葉樹70%、草地5%で国有林に属する。

崩壊地は、上・中流区にほとんど見られず、中流区(草津町下流)に若干小崩壊があるが、今後の増大発達は考えられない。中流区の崩壊は地質的に第三紀層および火山岩屑の表土があるため、降雨時に含水し凝集力の欠除によって発生するものと考えられる。下流区は西岸岩盤の風化によって落石するが、堆積のないのが特長で、大沢川、谷沢川と異なるところである。

(2) 谷沢川

白根山頂弓池を水源とする。入道沢外2水蝕溪を持つ荒廃溪流で熔岩流地帯を蝕谷しつつ大沢川に至る。流路延長12.5km、流域面積12.1km²の溪流である。

林相状況をみると、入道沢、殺生沢合流点より上流流域の上流区は総て枯死して一木一草もなく、わずかに合流点付近に笹が生育するのみである。上流区終点より標高1,240m、県道交差点の中流区は河岸沿い山腹は広葉樹林で、樹齢20～30年生が大部分であり、針葉樹は山頂および山腹の一部にカラマツ、アカマツ等で樹齢は15～20年生のものが大部分である。中流区終点より大沢川合流点までの下流は中流区と同様な林相であり、山頂まで一部針葉樹を除けばすべて広葉樹である。樹齢は中流に準じほぼ一様であり、上・中・下流ともすべて国有林に属する。

崩壊地の状況をみると、上流の水源地は全山崩壊のごとき状態であるが、中でも殺生沢の左岸は壮絶である。勾配が急なため、崩壊はますます激しくなるものと思われる。中・下流の崩壊は絶壁状を示し岩面露出して安定を保っている。今後の急激な発達とは認められない。

(3) 大沢川

活火山白根山山腹を源とする大沢川は溶岩流、火山泥流の凹地を縫い、下流に至り次第に蝕谷し、谷沢川に合流する延長12.5km、流域面積10.4km²で東南東に流れる野溪である。

林相は常布滝より上流まで無木無草、わずかに枯死せる樹木の影を認めるのみである。これらすべての植物の枯死したのは、地盤の硫黄鉱毒と白根の煙害によるものである。やや下って芳ヶ平付近には植生力の強い熊笹の生育するを見る。常布滝付近に至ればカラマツ、ツガと広葉樹の灌木類がありすべて国有林に属する。常布滝より県道交差点の間（中流）の林相は針葉樹60%、広葉樹40%で国有林に属する。山腹においてはカラマツが大半で、その他広葉樹としてナラ、カエデ、ブナの類が天然に生育し治水的価値は良好である。中流区終点より谷沢合流点までの林相は広葉樹70%、草地30%である。右岸はすべて広葉樹であるが、左岸の峯台地においては草地帯となっている。

崩壊地状況をみると上流の水源地は全域砂質土で覆われ、一木一草の生育もないため、将来無限に土砂の流下を招来するのは必至である。中流区は兩岸とも山腹脚部は基岩が垂直に近い勾配をなしており、表土が滑落して基岩が露出している。風、雨、雪は基岩を風化し、亀裂を生ぜしめ、溪流中に落盤、墜石等が見られる。下流は中流と崩壊状況、および素因は同様であるが、最下流部において左岸山腹の傾斜が緩やかであるため、表土の滑落がなく、草木の繁茂しているのが中流と異なっている。

なお、これら3川の洪水直後堆積土砂量、現在堆積土砂量、将来流掃さるべき土砂量等をみると、第2表のとおりである。

第2表 土 砂 量

(単位: m³)

区 分 \ 川 名	湯 川	谷 沢 川	大 沢 川	計 (須川本川)
洪水直後堆積土砂量	84,000	130,980	55,880	1,965,600
現在堆積土砂量	60,000	98,700	40,600	1,512,000
うち将来流掃さるべき土砂量	42,000	70,425	29,970	907,000

(資料出所) 群馬県河川課。

6. 農水産業に与える影響

湯川水系の毒水が農業に与える影響について、群馬県吾妻川毒水調査委員会の報告によれば、群馬県総面積 6,331km²、米作付面積 517km²に過ぎないが、その 517km²の約16%に当る 85km²余の耕作地に吾妻川の毒水の影響がおよんでいる現状である。これは吾妻川が利根川に合流した直後において取水するからである。吾妻川の水質がこの地区にいつごろから悪影響をおよぼしていたかつまびらかでないが、文献により調査した範囲では、昭和4年田中氏の調査で被害があるという報告があり、その後、昭和14年白根山の爆発によって、甚大な被害を受けたとしている。また、農業ばかりでなく、水産業面でもこの農業用水に依存している養鯉業者が前橋市周辺に点在しているが、水質が悪いために年々損害を蒙っている現状である。これらの悪影響のおよんでいる現況について、吾妻川毒水調査委員会の報告概要を述べると。

(1) 用水の水質

吾妻川の下流区である北群馬郡小野上村、長尾村、吾妻郡東村地区では pH3.5 内外の水を用水として、使用せねばならないので甚大な被害を受けている。吾妻川と利根川の合流点のすぐ下流で利根川から取水している大正用水、広桃用水、天狗岩用水はすべて吾妻川の水が混入している。これら各用水の水質は利根川と吾妻川の混合割合によって変動があるが、pHが4.0～4.5程度に下ることも多く、時にはpH3.8になることもある。年間の変化を見れば6～10月はpH6.0内外であるが、用水の水質中pHのほかに硫酸根の量に関して吾妻川の影響がいちじるしいとしている。既往の調査記録を総合すると天狗岩の用水で45ppm、吾妻川本川下流区で平均60ppm程度である。

(2) 土壌の酸化

用水の水質が前述のようにpHが低く、かつ硫酸分を含んでいるなら、その区域の土壌が酸性化していくのは当然であり、これを防ぐための特別な施肥も必要である。最近はお地灌漑が盛んに行なわれてきたから、この酸性化の傾向はますます広い地域におよび始めている。そこで、大正、広桃、天狗岩の各用水を用いている地域の土壌について、群馬県農事試験場で調査した結果によると、各用水の全受益面積8,300町歩余の48%に相当する4,000町歩に酸性化がみられ、用水の影響がはっきり現われた

と発表している。吾妻川本川の水を直接揚水使用している長尾村北牧用水地区の土壤調査の結果は pH 4.4 であった。北牧用水地区は大麦は全然作られず、小麦も反収 4 俵であり、酸性土壤が麦に悪影響をおよぼしていることがわかる。

なお土壤の酸性化のほかには用水中に硫酸根が多量である場合、用水は土壤中では還元されて硫化水素を発生して稲の根に対し害を与えることがあり、吾妻川の水に多量に含まれている硫酸根がおよぼしている悪影響も無視できないと思われる。

(3) 水産業

群馬県は海に面していないので、県民生活に内水面漁業の占める位置は大きく年間総漁獲量は 10 万 8,000ton 余に上っている。その中で鯉が大半を占め 5 万 2,000ton におよんでいる。前橋市周辺の養鯉業は盛んであるが、その養鯉池のほとんどが広桃、大正等の用水の水を使用しているために相当の被害を年々受けている現況である。

昭和 13 年の記録によれば養鯉池面積 4 万 2,085 坪で 5 万 ton 近い生産高であったが、昭和 32 年では池面積 1 万 7,464 坪、生産高 1 万 3,000ton 余に減ってしまっている。年年の被害状況を量的に把握することは困難であるが、魚類は農作物と異なり、悪い水質が短時間流れても死ぬことがある。

7. 毒水の中和方法について

吾妻川の概要と悪水質の原因である、草津白根地域に関する構造的なものにふれ、さらに、その地域を中心とする湯川、谷沢、大沢の 3 川が悪質な酸性を多量に流し、電気事業は勿論のこと、農水産業、治山治水事業にまで悪影響を与え、さらに京葉工業地帯にまで作用している。このような悪質な吾妻川の酸性を中和し水をきれいにし下流に流すことはきわめて重要な意味を有するものである。このことについては後述することにして結論を述べると、水質を改善する方法としては、石灰質材料を恒久的に投入して中和させることが最もよい方法であると考えられる。群馬県吾妻川総合開発事業はこの方法を採用することを決定し、現在、湯川に石灰投入施設(中和工場)を建設しているが、その概要について若干ふれてみると、湯川中和工場から恒久的に石灰を投入し、中和の際生ずる沈澱物収容のダム(品木ダム)を下流約 3 km の地点に建設し(第 1 図参照)、そこから上澄のきれいな水を放流する計画である。

中和工場の仕組みについて述べると、中和材料としては開発事務所が数度におよび実験した結果、石灰採石物で生ずる石灰石屑と、カーバイドからアセチレンをとる化学工場で生ずる副産石灰を使用するのが安全確実で経済的であるとしている。石灰石屑は群馬県の西南、下仁田付近の石灰山から、副産石灰は吾妻川と利根川の合流点、渋川市の近くの化学工場からそれぞれトラックで輸送し、中和工場ではこの二種類の石灰を併用することも、おのおの単独に使用することもできるし、また白根火山が爆発して酸量が増加してもこれに対応できるだけの能力がある。さらに受入れた石灰石は、いずれも 325 メッシュ以下に微粉碎され、乳液にして川に投入され、75%は湯川

第3表 湯川と利根川の水質の比較

区分	湯 川	利 根 川
蒸発残留物	1,410 (ppm)	80 (ppm)
pH	1.8	7.0
Na	23 (ppm)	3.5 (ppm)
K	14 "	0.8 "
Ca	65 "	2.8 "
Mg	20 "	1.5 "
Fe	6 "	0.18 "
Al	190 "	
Cl	467 "	5.7 "
SO ₄	1,363 "	16 "
HSiO ₃	158 "	3.1 "
備 考	草 津	吾妻川合流直前

(資料出所) 草津測水所。

に、残りの25%がパイプラインで谷沢川に圧送されて下流で大沢川も中和する仕組みになっている。石灰の投入は休みなく続けることが条件になるので、どんな不測の事故にも対応できるように、流系方式にした各機械はすべて2～3系列にし、動力面では予備電源を設け、材料面では石灰を半月分備蓄することになっている。以上が中和工場の仕組みの概要であるが、さらに毒水の水質についてふれてみることにする。

湯川水系の酸性水は硫酸および塩酸を含むとともに、鉄、アルミニウム等のイオンを一般河川に比してかなり多量に含んでいることが第3表からわかる。

このような水質が、鉄、コンクリートにどのような作用するか試験例をあげると、湯川に漬けた釘は10日間で針のようになる(第4表参照)。

第4表 西洋釘減量試験

経過日数	原 型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
減 量 %	100	10	19	31	37	56	70	71	77	93	97

(資料出所) 開発事務所。

試験月日 昭和36年7月4日、7月14日。

第5表 コンクリート減量試験

経過日数	原 型	1	7	14	30
減 量 %	100	10.6	13.4	16.9	27.4

(資料出所) 開発事務所。

試験月日 昭和36年7月4日、8月3日。

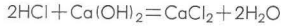
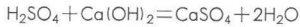
さらに第5表のとおりコンクリートの腐蝕ははなはだしい。

以上は湯川水系の悪質な水について理解を深めたのであるが、湯川に石灰を投入した場合の化学変化は大略次の三段階に分かれる。

① 強酸と石灰との中和反応

pH 1.8 → 4.3～4.5

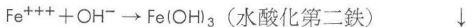
硫酸あるいは塩酸は強酸で解離が大きいから、石灰とまず反応して下式のように中和反応を呈する。これによって pH は 4.3～4.5 になる。



② 重金属イオンと石灰の場合

pH4.3～4.5（変化なし）

水中の鉄あるいはアルミニウム等も石灰の水酸基が結合して、重金属の水酸化物をつくり、浮遊沈澱する。

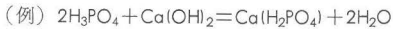


これ等沈澱物は pH が 4.3～4.5 になると現われ始めて、黄褐白色の膠状沈澱となる。

③ 弱酸と石灰との中和反応

pH4.3～4.5 → 7.0

上記②の化学反応が完了したのち、重金属イオンが石灰と結合して、炭酸、珪酸、燐酸等の弱酸と石灰の間で中和反応を呈し、これによって中和が完了する。



次に、中和するのに必要な石灰量について考えてみると、石灰を計画投入するためには、河川の流量を考慮せねばならない。その流量については「4. 湯川水系の水質および流量について」で若干ふれたが、開発事務所の観測結果では単位時間に流れる酸量はほぼ一定しており、したがって投入すべき石灰量は河川流量の多少にかかわらず、おおむね一定でよいとしている。したがって目的の pH にする石灰量は実験的に求めることができる（第3図参照）。

この中和実験は湯川、谷沢川および大沢川の各投入地点の水について行なったものであり、得られた中和曲線の単位水量当りの石灰量に豊水量以下の年間総流量を乗じて年間石灰所要量を求める。

さらに中和反応と時間の関連については、湯川のような自然河川に石灰を投入して中和する際はビーカー・テストとは違った条件がたくさん入ってくるので、実際に石灰を連続投入して、下流での反応状況を見ることはきわめて重要なことである。3川同時に現地で通算10回にわたって中和実験を行なった結果は第4図のとおりである。

石灰は粉体のまま投入したので反応時間はおそいが、河川が、谷川で滝や瀬があるために、攪拌は十分行なわれ、約 3.5km 下流まで2時間あまりの間に反応は十分完了していることが pH の測定、 Ca^{++} の定量分析の結果からわかる。河川の流れによる混合、攪拌の問題、淵や淀みにひろがる問題等の複雑な要素は多いが、第4図で10時間、連絡投入実験結果をみると、中和効果は確実であると考えられる。

pH 6.0 にするための石灰量は第6表のとおりである。

なお、第6表の値は平水時採水についての資料であって、これと平水流量の相乗積を石灰所要量と考え、さらに白根火山の爆発による流下酸量の増加を15%見込んで3川分として副産石灰(消石灰) 90ton/day、石灰石屑(炭カル) 120ton/day が河川投入量の基本量である。

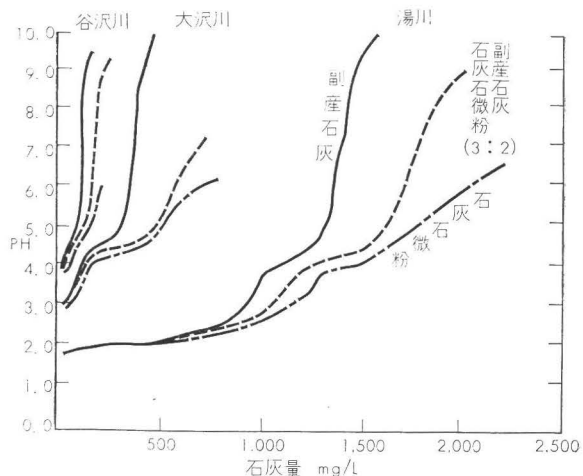
むすび

吾妻川は古来「死の川」と呼ばれ、あらゆる産業に悪影響を与えているが、現在、群馬県が吾妻川の水質改善を中核とした河川総合開発により、昭和39年1月

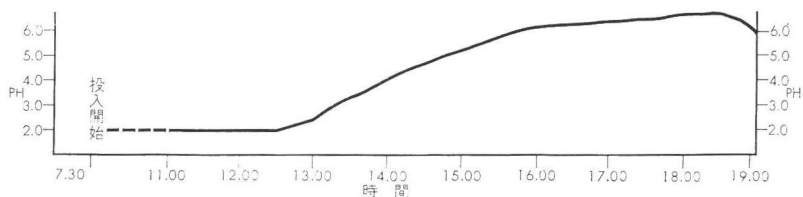
第6表 石灰投入量

	湯 川	谷 沢 川	大 沢 川
副産石灰(消石灰)	1,180 mg/L	85 mg/L	335 mg/L
炭 カ ル(肥料用)	1,900 "	190 "	680 "

第3図 湯川水系中和曲線



第4図 中和反応時間



より中和工場が操業開始し「甦える川」となるが、中和によって従来放置されている治山治水工作物の築造が可能となるとともに、年々酸害により破壊されている河川工作物の被害を減少し、また鋼材やコンクリートを使用した工作物の築造ができるようになる。

農業関係については、吾妻川の酸性水の影響がある 4,000ha は土壌の酸性化がいちじるしく、これが中和のための消石灰 1,720ton の節減を計ることができ、さらに、麦類および水稻の現収量はそれぞれアール当り 2.37 石、2.40 石であり、酸性水が中和した場合の増収率はそれぞれ 7 %、2.5 % とみられるから、増収石数はそれぞれ 6,636 石、2,400 石となる。

水質改善の結果生ずる中和沈澱物の収容および中和緩衝池を目的とした貯水池の上澄水を利用して最大出力 8,100kW の発電が可能となり、湯川の水が入る須川水系の水は未利用の現状であるので、須川に取水ダムを設け、既設発電所の取水ダムに導き、東京電力松谷および原町発電所において、年間 2,996 万 1,000kWh の下流増を計れるとともに、下流既設発電所の酸害をなくすることができる。

吾妻川を一大支流とする利根川は下流で農業、工業用水として重要な河川である。日本経済の成長が国際的にハイレベルにあるのは労働力、高い技術等の要素とならんで水資源が豊富であるからであるが、地域的にみた場合、特に工業化の進んでいるところは水の需要と供給がアンバランスな傾向にある。したがって、さらに、水資源の有効な利用をはかることは日本経済を支える基盤の一つを確立することになる。その意味においても毒水を中和することは地域産業のみならず、他の地域におよぼす効果はきわめて大である。また、その地域に林業を経営するのは、水資源確保の上からもきわめて重要なことであるが、その問題については稿を改めて報告したい。

(滝沢：前橋営林局事業部長)
小山： " 作業課)