



# 玉川酸性水対策の歴史

玉川酸性水対策は、今日に至るまで様々な方法が試みられてきました。天保12(1841)年、角館の田口幸右衛門喜蔵が沢水流入防止工事に取り組んだことが対策の始まりでした。

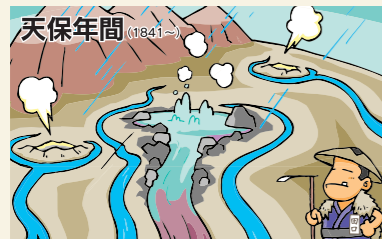
昭和14年には玉川の水を田沢湖へ導入し希釈する方法と、併せて地下溶透法による対策が実施されました(玉川河水の田沢湖導入は昭和15年)。この方法により、当初は一定の効果をあげたものの湖の酸性化により、生息していたクニマスも姿を消しました。

このため昭和47年度より秋田県において野積みの石灰石に酸性水を散水し、中和させる簡易石灰中和法により対策を行いました。しかし十分な中和処理効果が得られませんでした。

その後、国では国土交通省が実施していた玉川ダム事業の一環として本格的に酸性水対策に取り組むことになり、平成元年10月、玉川酸性水中和処理施設の運転開始により飛躍的な水質改善が図られ、地域の発展に大きな効果を上げています。

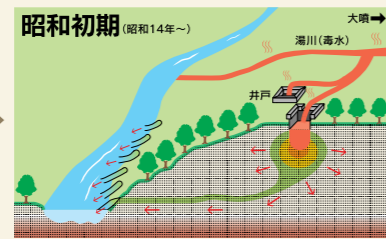


## 対策の歴史



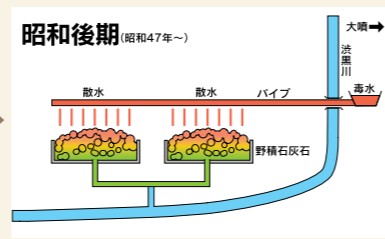
### ① 毒水排除工事

昔は降った雨が地中にもぐり、噴泉から酸性水(毒水)として出てくると考えられたため、地表に降った雨が地中にもぐりこまないように水路を作りました。



### ② 地下溶透法

井戸を掘って酸性水を浸透させ、地中で粘土、岩石類と接触することで化学的に中和させようとする方法。除毒された水が地下水となって渋黒川(玉川に注ぐ川)に放出されました。合わせて田沢湖導入も始まりました。



### ③ 簡易石灰中和法

様々な研究・調査の結果、石灰石は酸性水と接触するとその酸性を弱める効果があることがわかりました。そこで、酸性水をパイプで野外に積んだ石灰石に散水して中和させて渋黒川へ放流する方法を行いました。

## 中和処理施設のあゆみ

- 昭和43年 湯沢工事事務所、酸性水調査開始
- 昭和44年 玉川毒水排除対策促進委員会設立
- 昭和47年 秋田県による簡易石灰石中和開始
- 昭和48年4月 玉川ダム調査事務所発足
- 昭和48年4月 玉川水質汚濁対策各省庁連絡会議(5省庁会議)の発足
- 昭和50年4月 玉川ダム工事事務所に名称変更
- 昭和50年10月 玉川ダム工事事務所による調査開始
- 昭和53年1月 玉川毒水対策技術検討委員会設立
- 昭和53年1月 玉川毒水対策技術検討委員会の答申が出される
- 昭和53年1月 玉川酸性水中和処理のため現地実験実施
- 昭和62年 玉川酸性水中和処理施設の建設着工
- 昭和63年3月 玉川酸性水中和処理施設の試験運転開始
- 平成元年10月 本運転開始
- 平成3年4月 本運転開始

## 神秘の湖 田沢湖

### 瑠璃色の理由

強酸性の温泉水には岩石から溶け出した鉄とアルミニウムが多量に含まれています。これらは、温泉水が川の流れに伴い希釈され酸性度が弱まると溶けなくなります。そして鉄の方が先に沈殿するため、玉川ダム上流では川底が赤褐色になっています。その後アルミニウムも溶けない状態となりますが、粒子が小さいためなかなか沈殿しません。田沢湖がきれいな瑠璃色(紫がかった紺色)に輝くのは、この粒子が波長の短い青い光だけを反射するためです。



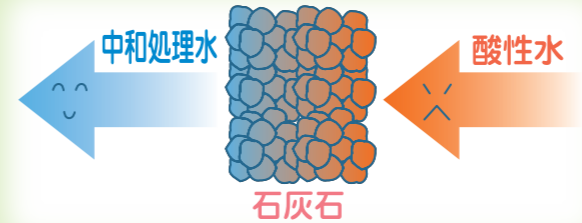
# 粒状石灰中和方式

中和処理施設で行われている中和方式は「粒状石灰中和方式」と言い、粒状の石灰石が大量に詰まった中和反応槽に玉川温泉の酸性水を流入させて中和する方法です。

これにより、以前は直接渋黒川(玉川に注ぐ川)へ流出していた玉川温泉の約95%を中和処理することができ、大噴でpH1.1~1.3程度の酸性水をpH3.5以上を目標に弱めて放流しています。処理水は流下しながら沢水と混ぜられ、農業用水の取水地点となる玉川頭首工では、中和処理施設が本運転を始めた平成3年以降はpH6.5程度となり農業用水基準pH6.0以上となっています。この施設での石灰石の1日の使用量は、現在約40tです。

## 酸性を弱める石灰石の働き

石灰石は酸性水と接触するとその酸性を弱める性質を持っており、これを利用して槽の中で接触反応させています。



## 1ℓのpH1.3の水をpH3.5(中和処理施設で処理される酸性度)にするには?



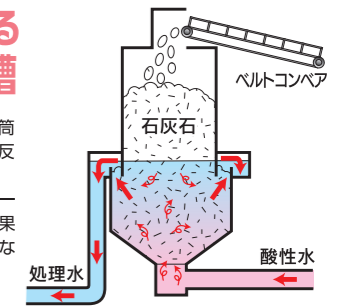
## 中和処理施設諸元

項目	処理対象	大噴湧出水
処理率		95%(温泉旅館での使用量(約5%)を除く全量処理)
反応槽形状		コーン型槽
石灰石粒径		5~20(mm)
石灰計画最大消費量		55(t/日)
希釈源水濃度(適正濃度)		8.4Ax 4,000(mg/ℓ)
滞留時間		約5分
最大希釈源水量(温泉水+沢水)		0.31(m³/s)
最大取水量(温泉取水量)		0.19(m³/s)
最大希釈水量(沢水取水量)		0.12(m³/s)
槽数		6槽(最大5槽運転、1槽予備)
1槽当たり処理水量		3.72m³/min/1槽

出典:玉川酸性水中和処理施設工事誌、建設省東北地方建設局玉川ダム工事事務所 平成3年3月

## 処理速度を高めるコーン型反応槽

中和反応槽には、上部が円筒形、下部が円錐形のコーン型反応槽を使用しています。このタイプの反応槽では、コーン部の流速が速くなり攪拌効果が働くため、接触反応が良好となります。



## 中和処理の流れ

### ① 石灰石サイロ

石灰石は酸性水と反応し溶解するため、石灰石サイロからベルトコンベアで随時補給されます。



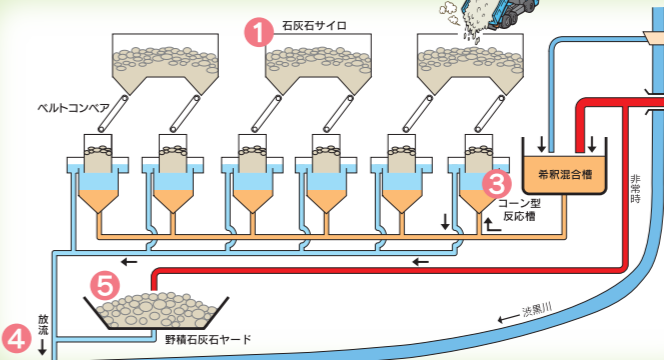
### ② 取水・導水

大噴の湧出口から中和処理施設まで取水・導水します。※取水から処理水の放流までは自然落差を利用しています。



### ⑤ 野積石灰石ヤード

非常時には酸性水を野積石灰石ヤードに直接通水して、石灰石と反応させて中和処理をした後に放流します。



### ④ 渋黒川へ放流

pH3.5以上を目標に中和処理された水は、渋黒川(玉川に注ぐ川)に放流されます。



### ③ コーン型反応槽

酸性水を中和処理槽の下部から入れ、コーン型反応槽の石灰石(直径5~20mm)と接触反応させます。

