

平成 28 年度（第 11 回）秋田県健康環境センター研究発表会抄録

玉川上流部における中和対策の効率化とpHを含む水質改善の促進（平成25～27年度）
田沢湖を含む玉川流域の水質改善に関する検討

生魚利治 鈴木純恵

1. 背景と目的

仙北市に位置する田沢湖は、現在、酸性湖沼に分類される。この要因は、昭和 15 年に電源開発と農業用水利用のため、強酸性の玉川温泉水が流れ込む玉川の河川水を導水し酸性化したことにある。玉川温泉由来の酸性水対策のため、玉川ダムの附属施設として玉川酸性水中和処理施設（中和処理施設）が建設され恒常的に中和処理が行われていることで、田沢湖の pH は改善傾向にあった。しかし、平成 14 年頃に観測された玉川温泉水の酸度上昇等の水質変化の影響を受け、再び田沢湖の pH は低下し、近年はおよそ 5.2 で推移している（図 1）。このことから、当センターでは、田沢湖の水質改善のためには pH 低下の原因である玉川流域の増加した酸度等についての対策が必要であると考えている。今回は、増加した酸度の効率的中和方法を検討するため、玉川上流域を対象に実施した中和実証試験（実証試験）について報告する。

2. 対象と方法

実証試験は、平成 25 年度から 27 年度にかけて計 4 回実施した。調査地点は、玉川温泉から玉川ダム流入前までの 9 地点とした（図 2）。湯川と渋黒川の合流点と地点④の間の地点において、中和材を 4 時間連続投入し水質の変化を調べた。中和材には、乳化液状にした酸化カルシウムを用いた。調査項目は、pH、流量、フェノールフタレイン酸度（PP 酸度）、鉄濃度およびアルミニウム濃度等とした。pH は連続測定とし、流量は全地点で 2 回測定し、その平均値を地点流量とした。その他の項目については、全地点において中和材投入前および pH 上昇開始 1, 2, 3 時間後の計 4 回採水し分析した。

今回の報告は、特にアルカリ消費量を示す PP 酸度に着目し、平成 25 年 10 月 2 日（第 1 回）、平成 26 年 10 月 2 日（第 2 回）および平成 27 年 9 月 9 日（第 3 回）の測定結果について行う。PP 酸度は、JIS K 0101 に表記されている滴定法

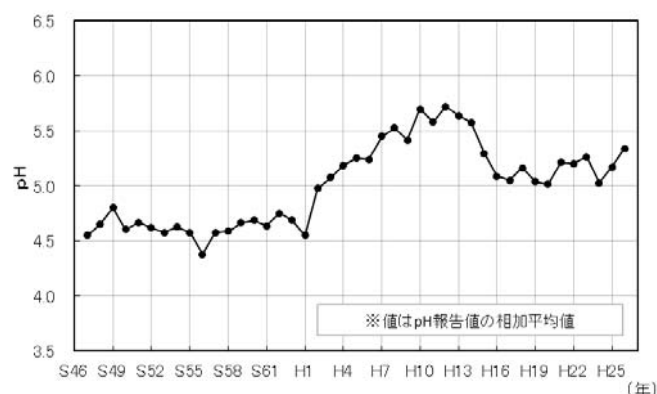
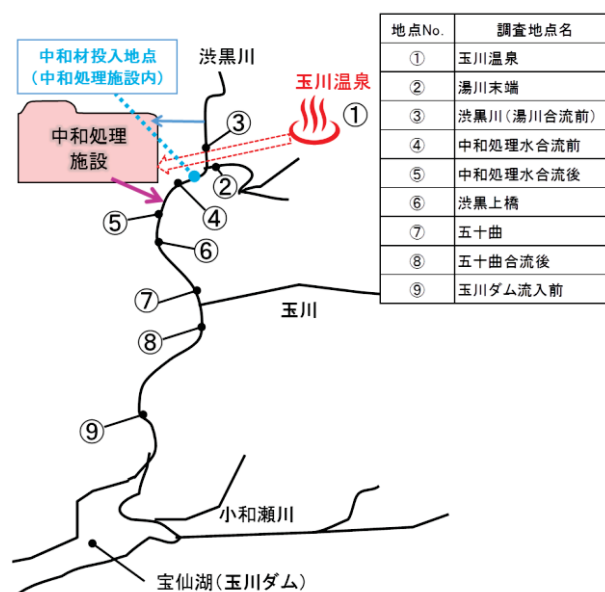


図 1 田沢湖心表層の pH 平均値の経年変化

図 2 玉川ダム上流域における
実証試験調査地点図

（pH8.3）を用いて測定し、酸化カルシウム消費量に換算し表記した。また、PP 酸度と流量の積から PP 酸度総量を算出し、酸化カルシウム投入前の値から投入中 3 回の平均値を差し引いた値を PP 酸度総量の減少量とした。なお、地点⑧は、河川工事により第 1 回および第 2 回の試験で採水が行えなかったため、本報告からは除外した。

3. 結果と考察

酸化カルシウム投入の効果の評価するため、各回の酸化カルシウム投入量および PP 酸度総量の減少量を示す（図 3）。PP 酸度総量の減少量は、酸化カルシウム投入付近である地点④および⑤では、投入量とほぼ同量の PP 酸度減少量を示した。この結果から、投入地点付近の酸度総量低下に、投入量のほぼ全量が効果を示すことが明らかとなった。しかし、地点⑥より下流の地点では、PP 酸度総量の減少量が流下に伴い低下する現象が見られた。これは、酸化カルシウム投入中の河川において、何らかの形でアルカリ分が消費されていることによると考えられる。同様の現象は、昭和 45 年に石灰石を用いた実証試験でも観測されており、短時間投入では常時酸性化にさらされている河床により投入した中和材のアルカリが消費される¹⁾と考えられている。

今後、田沢湖の pH 改善を進めるためには、玉川流域で減少させなければならない PP 酸度総量の算定が必要となるが、流下に伴うアルカリ消費の現象の有無によってその量は大きく異なることが推測される。この現象は、本実証試験においては中和材の短時間投入が影響して発生したと考えられるが、恒常的な中和対策を行う際の発生についても把握する必要があると考えられる。また、実際に中和対策を行う場合は、本実証試験に用いた酸化カルシウムは水と反応すると発熱することから輸送や保管にあたって留意する必要がある。また、乳化液状での河川への直接投入は、河川中の様々なイオンとの反応により石膏や水酸化物等の沈殿を生成することから、河川の透明度の悪化にも配慮する必要がある。これらのことから、使用する中和材も含め効果的な中和方法についてさらなる検討を進めていく必要があると考える。

4. まとめ

- ・投入地点付近の酸度総量低下に、酸化カルシウム投入量のほぼ全量が効果を示すことが明らかとなった。
- ・PP 酸度総量の減少量が流下に伴い小さくなる現象が見られた。
- ・恒常的な中和対策を行う際にも、この現象の有無を把握する必要がある。

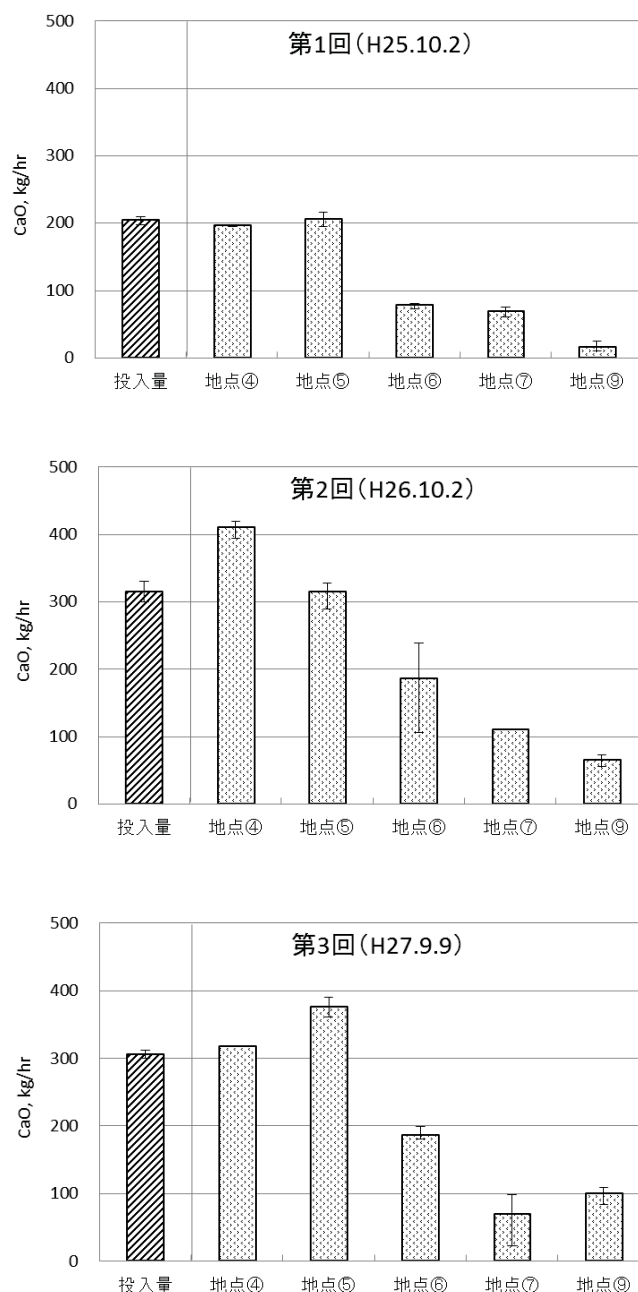


図 3 酸化カルシウム投入量
および PP 酸度総量の減少量

- ・使用する中和材も含め効果的な中和方法についてさらなる検討を進めていく必要がある。

参考文献

- 1) 荏原インフィルコ株式会社：中和沈殿物の除去対策試験調査，1970。