

活動レポート

リージョナルステート研究委員会

文責：リージョナルステート研究委員会 武智弘明

拡大地域主権分科会の報告

アイスジャムによる取水障害について

1. 現象の特徴

積雪寒冷地において、ある一定の降雪量、外気温、風速などの条件下で、河川表面から水面下まで氷結したり、上流から氷片やシャーベット上の塊が流下し集積する状態があります。晶氷、氷板、雪の全てが同時に、または、いずれかが成長し、取水口をふさぎ、あるいは取水装置を運転不可能とする状態を、アイスジャム、またはスノージャムと言います。

晶氷の生成要因は①降雪、②大気との熱交換の 2 種類があると言われており、従前メカニズムに関する十分な知見がないため、対症療法的に対策を実施していることが多いようで、近年でも、複数の自治体での取水障害が生じています。もちろん、河川水の取水に際しておきる現象であり、井戸水等を水源としている場合は生じない現象ですので、広く認識されている課題ではありませんが、該当する自治体等においては深刻なテーマです。



(写真：アイスジャムの例：水道産業新聞 HP)

結氷対策については 20 世紀初頭から大学、国等の研究が続けられてきたほか、電力会社でも検討を行ってきたとのことです。

北海道だけではなく、東北での電力会社の報告がみられますし、北米での研究蓄積はなされているようですが、いずれにしても、影響のある関係者が限定的で、何十年も前から困っていた課題だったのに、これまでの研究は多くない現状にあります。

2. A 市でのアイスジャム対策

A 市では上水道取水地点の結氷防止のために、

- ①最優先は取水地点での水位の確保
 - ②施設へ氷塊等が接近しないような方策を実施
- という考え方を基本として対応しています。

この基本方針をもとに、A 市の B 浄水場取水口で実施している具体的な方策は次の通りです。

- ①滞筋を狭くするなど、自然の力を利用
- ②『アイスブーム』：『水中ポンプ』：『水中ミキサー』：『いかだ』：『ドルフィンゲート』などを設置し、氷塊等が近づきづらくするなどのメカニックな方策
- ③『カメラ監視』や『バックホウ常置』など人的な監視や緊急作業体制を図る方策

A 市には、もう 1 箇所 C 川に浄水場があり、上水道水源として取水しています。C 川では頭首工により取水していますが、堰上部から氷塊等を流下させることを基本としており、シャワーや水中ジェットなどの装置により、氷塊等の流下を促進する方策を採用しています。

3. D 市でのアイスジャム対策作業例

D 市では、頭首工左岸側に取水口と設置していますが、晶氷の流入に悩んでいます。現在の対策は 2 つの柱で成り立っています。

- ①アイスジャムが水道取水口に近づかないよう、

河道内での流路を限定する

②流下してきた晶氷を、毎日、人力により、取水口とは反対側にある右岸側の魚道に流す
(取水口付近の水深は 2.5m 程度あり、晶氷の下部は水面下 1m 程度までしか存在していないので、とんばを用いて、人力でアイスジャムを魚道へと押し流す作業を、毎日行っている)

4. 意見交換会の概要

(1) 主旨

こうした状況を踏まえ、情報の交換を図るために 2015 年 1 月 20 日に産官学が集まる「アイスジャム・スノージャムと水道取水に関する意見交換会」を、技術士会北海道本部 RS 研究委員会地域主権分科会の拡大定例会として開催しました。



参加者は大学、国、地方自治体、民間会社を併せて 18 名であり、うち 3 名が技術士でしたが、密度の濃い意見交換・情報交換ができました。

(2) 主な内容

○山崎講師(元北海道電力)『利水技術者のための流氷雪対策』

- ・低温時や降雪により、河川中で晶氷が発生し、過冷却状態の時に、取水障害を起こす
- ・発生しやすい河川条件とは「河道が細長い」「河床に礫が多い」「流速が速く、水深が浅い」「結氷していない」「上流での熱供給がない」
- ・発生しやすい気象条件は「夜間の放射冷却が激しい」「暴風雪」「ぬれ雪の状態」など
- ・実は、安全な晶氷の状態と危険な状態がある

- ・取水設備は「最短ルートで取水しない」「上流部に堰を設ける」などのハード対策が効果的
- ・管理上は取水障害事例のデータベースづくりが重要

○吉川講師(北見工業大学助教)『結氷河川における晶氷の発生予測と取水障害対策の開発』

- ・聞き取り調査をした内の 3 分の 1 の自治体で取水障害が発生
- ・晶氷の発生モデルを作成したことで、気温、風速、降雪という因子から一定の予測が可能となっている
- ・障害の発生は確認できるが、障害の程度の予測までは至っていない
- ・気温、晶氷の厚さ、上流部の水位が障害発生時の鍵

○意見交換

- ・2 年前から対策が不要となった発電所がある一方で、今年も障害により発電停止した箇所もある
- ・「晶氷が近づかない取水方法」「低層からの取水」「取水を一時停止する勇気」が重要
- ・危険性を把握するためには水温の測定が重要で、そのセンサーは開発中
- ・障害発生河川に共通する地形上の特徴は見当たらない

5. まとめ

今回の意見交換を通じて確認できたことは次の 2 点でした。

- ①水温の直接測定か、気温等の観測値による計算で、晶氷が発生することの予測は一定程度可能
- ②ハード面でも、実用的な対策方法は存在する

RS 研究委員会が水ビジネスを勉強している中で遭遇したテーマですが、一部とはいえ自治体が大変困っている課題について、意見交換ができたことは有意義であったと思います。今後も、機動的に自治体の課題を踏まえた分科会の活動を展開していきたいと思っております。