

5 依 頼 試 験 ・ 調 査 研 究

(1) 依 頼 試 験

依頼元	内容	検体数
処理施設課	定山溪脱水汚泥性状試験	120
	西部 SC 焼却灰性状試験	23
	埋立施設維持管理水質調査周縁地下水	120
	埋立施設維持管理水質調査敷地境界付近地下水	51
	埋立施設浸出水水質調査	13
	埋立施設敷地外地下水・河川水水質調査	2
豊平川 水処理センター	定山溪水再生プラザひ素調査	88
下水道計画課	定山溪水再生プラザ流入水質調査	12
	人孔内不明水の水質調査	2
河川管理課	油種分析	3
排水指導課	ノルマルヘキササン抽出物質含有試験	13
合計		447

(2) 調 査 研 究

・ 下水処理の高度化と都市水環境の保全に関する研究《北海道大学委託研究》

下水処理の高度化は都市水環境の保全に効果的な施策となる一方、下水処理を取り巻く環境は多様化してきており、新規規制項目と考えられる大腸菌数への対応など新たな取り組みが重要になってきている。そのため、令和 4 年度は以下の 6 つのテーマについて調査研究を行った。

- ① 石狩川流域圏における将来的な水インフラのあり方に関する検討
- ② 膜の物理化学特性が MBR 膜ファウリング発生に及ぼす影響
- ③ 指標細菌の簡易測定技術の開発
- ④ 定点カメラにて取得した動画を解析することによるスカム発生の兆候早期検出
- ⑤ 活性汚泥の大腸菌・SS 成分除去メカニズム解明に向けた細胞外高分子やフロック画像の解析
- ⑥ 下水汚泥に含まれるひ素の物理的・化学的物性と溶出抑制

・ 処理水質が河川の生物相に与える影響について

【内容】

河川の水環境調査は、委託業務として 2002 年度から付着珪藻、加えて 2014 年度から底生

動物の調査を実施しており、下水処理水が水辺環境及び生態系に与える影響を把握するために実施している。そこで、本報告ではこれまで実施した 21 年分の河川の生物相の調査結果をまとめ、処理場水質が生物相に与える影響について整理した。また、2020 年 3 月以降、「新型コロナウイルス感染症 2019」の対策として次亜塩素酸ナトリウムを全プラザで常時注入しているため、残留塩素が河川の生物相に与える影響についても精査した。

【結果】

各水再生プラザの放流口上流・下流で調査した付着珪藻の水質判定結果の経年変化を整理した結果、全ての調査地点で調査当初から大きな変化はないことを確認できた。また、水再生プラザの放流水質のうち、BOD、NH₄、T-N、T-P と水質汚濁指数の間にはある程度の相関があることを確認できた。

2020 年 3 月から注入している次亜塩素酸ナトリウムの注入により、水質判定結果に大きな影響はなかったが、付着珪藻の種類数が減少し、塩素耐性の高い緑藻類のクロロロビオンが優占していることを確認できた。

・西部スラッジセンター（西部 SC）系水銀調査

【内容】

近年水銀濃度が法規制され定期測定を行っている西部 SC 焼却排ガスにおいて令和 3 年度に水銀濃度の上昇事例があった。水再生プラザやスラッジセンターの汚泥には流入下水由来の水銀が蓄積されていることが、平成 25 年までの水再生プラザ汚泥中水銀量の定期調査により判明しているが、調査が終了し 8 年が経過している。最新の水銀の収支・分布の把握と排水水銀濃度を制御するための基礎データを収集するため、各水再生プラザの放流入水及び活性汚泥、スラッジセンターの各脱水工程の汚泥及び焼却炉の各種洗浄排水について水銀濃度を測定した。

【結果】

プラザ放流入水の水銀濃度はごく微量であり現在の手法では定量下限値未満であったが、定量下限未満の数値内で水再生プラザ流入水中の水銀は大部分が水再生プラザやスラッジセンターの汚泥に取りこまれることが再確認できた。

汚泥中水銀濃度は手稲プラザが他のプラザの約 10 倍程度であり圧送汚泥・返流水の形で西部 SC と水再生プラザの間で循環し蓄積されていることが確認できた。

西部 SC 焼却炉は 1～5 号炉の各炉で運転条件がそれぞれ異なり、脱水汚泥中の水銀は排ガス処理水に回収されたり、排ガスに排出されたりと様々だった。

西部 SC 内での水銀について、汚泥内では固形分中に存在し水層にはほぼ含まれないことが確認された。収支については、採取時の汚泥がどの水処理センター由来か確認できず、また処理に時間がかかるために同時に採取した検体内でも圧送直後のものから数日たったものまで存在しており数字が大きく変動し有意なデータとならなかった。

・油吸着シートを使用した下水流入鉱油の分析

【内容】

流入水に灯油等の鉱油が大量に混入する事例に関し、年間 1～2 件程度の頻度で報告がある（特に冬期に多い）。当課では油分を含んだ流入水から鉱油成分を有機溶媒のヘキサンで

抽出し、液層中の成分をガスクロマトグラフ質量分析装置（GC/MS）で分析及び特定を行っている。（溶媒抽出法）

本調査では、分析時間の短縮等を目的として、従来行っている溶媒抽出法で分析するのではなく、流入水中の鉱油を市販の油吸着シートに直接吸着させた後、油吸着シートから揮発した気層中の成分を GC/MS で分析するヘッドスペース（HS）法にて分析及び特定を行えないか検討した。

【結果】

ピークの波形パターンから油種を判別するのに十分なピーク強度が得られたことから、灯油・軽油・重油・エンジンオイルの4種類鉱油において分析・特定が可能であることがわかった。また、煩雑な抽出・濃縮処理を行わなくても流入水に油吸着シートを浸透させるだけで抽出・濃縮処理が行われるため、低濃度の鉱油流入に対しても有効であると考えられる。従来2時間程度を要していた分析時間については1時間程度で完了し、より迅速な分析・特定が可能となった。基本的にはサンプル作成後すみやかな分析が必要だが、油吸着後の油吸着シートをバイアルに密封すると、少なくとも24時間は保存可能であることもわかった。