

中部水再生センターの

油性スカム対策と対策後の水質等の状況調査について

水再生水質課 小川 雅道
森木 麻衣
○長樂 陽子
中部水再生センター 外山 信幸

1. はじめに

横浜市は、降雨時における合流式下水道の終末下水処理場からの雨水排水・簡易処理水の放流水質改善対策として、雨水滞水池の整備を進めている。降雨時における汚濁負荷の流入特性は処理区域の立地条件によって異なる。観光地として中華街等の繁華街を抱えている中部水再生センターの場合は、降雨時に油性スカムを含んだ雨水排水が放流されるのを防止するため、雨水滞水池の設置や運転管理の改善を実施してきた。当センターの放流水質改善対策後の油性スカム等の流出抑制の効果、及び油性スカム発生の仕組みについて検討した考察を報告する。

2. 油性スカム対策の経緯

S60年の降雨時に雨水排水が放流され、横浜海上保安部の立入調査があった。その後の主な対策等の経緯について以下に示す。

S60年度 油性スカム回収量(約4,500kg)・中華街管渠清掃開始・オイルフェンス設置完了。

S61年度 第一雨水滞水池供用開始(容量8,380m³)

H3年度 第二雨水滞水池供用開始(容量29,720m³)

H5・7・11年度山下橋伏せ越浚渫。**H8年度**弁天橋・伏せ越浚渫。**H12年度** 第三ポンプ施設稼働。

H14年度 放流口先海域の油性スカム24時間体制の除去作業契約。**H15年度** 横浜海上保安部立入調査。

H19年度 山下ポンプ場雨水滞水池供用開始(容量5,500m³)

3. 過去6カ年の降雨時における中部水再生センターの処理実績

雨天時の水質改善対策として、初期汚濁と共に油性スカムを捕捉できるように、中部水再生センターに第一・第二雨水滞水池を建設し、平成20年1月には山下ポンプ場雨水滞水池が稼働した。各雨水滞水池からの返流水中の油性スカムは、最初沈殿池

のスカムスキマで捕捉され、さらに油性スカムが効果的に分離できるスカム分離機で捕捉している。

現在は、油性スカム等を含む雨天時越流負荷対策として、当センター独自に作成した『雨水滞水池運用手順書』に従い降雨時の運転管理を実施している。

図-1 過去6カ年の処理実績

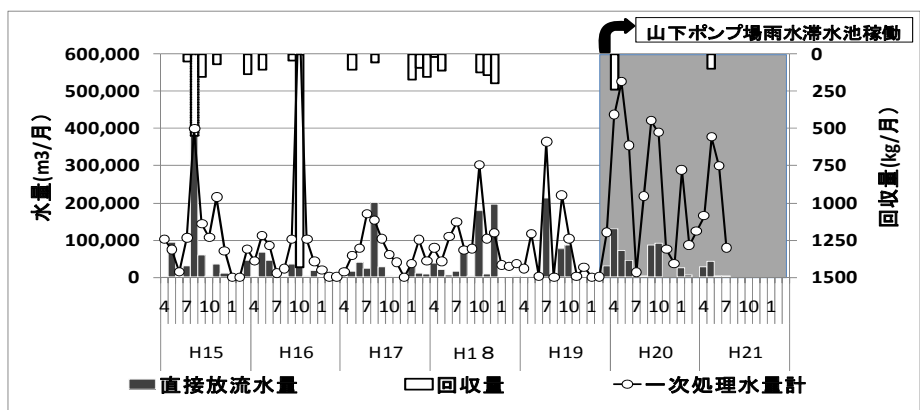


図-1 に上記の手順書に従った運転管理によって、油性スカム量がどのように変化したかを、過去6カ年の処

理実績状況について示した。H19 年度から一次処理水量が増加傾向にあるのは、直接放流水を減らし最初沈殿池でスカムを回収する目的で増やしたためである。その結果、放流口の油性スカム回収量が減少している。

4. 当センター放流口先海域で回収した浮遊(油性)スカムの分類と油分量測定

山下ポンプ場雨水滞水池が供用開始される以前に海域で回収した代表的な1袋を風乾し8種類に分別し(写真-1参照)、種類別重量と油分量を測定した(表-1参照)。油分の少ないゴミは全体の46%を占め、残りの54%は油分を含んでいる。5mm以下と5~20mmは油分を含んだ細かいゴミ状態である。20mm以上は一般的に言われている「オイルボール」状であり、重量の約90%以上が油分であった。

写真-1 回収した測定用試料

表-1 分類別の油分含有量および各分類中の含有率

	木片	小枝等	紙屑等	枯葉等	5mm以下	5~20mm	20mm以上	スカム総量
乾物重量(g)	210	190	120	190	420	330	90	1550
油分量(g)	-	-	-	22	97	163	83	365
油分率(%)	-	-	-	12	23	49	92	24

注) 木片・小枝等・紙くずについて、油分量の測定はなし。

H16/10/21 (台風 23 号) 雨水排水量 ; 216,900m3

総降雨量 ; 131.5mm 降雨最大 ; 31.5mm 回収量 ; 405kg



5. 幹線別流入水水質調査

晴天時において「オイルボール」状等の油性スカムが幹線内に混入されているかを確認するため、関内・山下地区の幹線および本牧地区の幹線に排除される流入下水水質調査を実施した。(図-2 参照)

図-2 水質調査の実施幹線

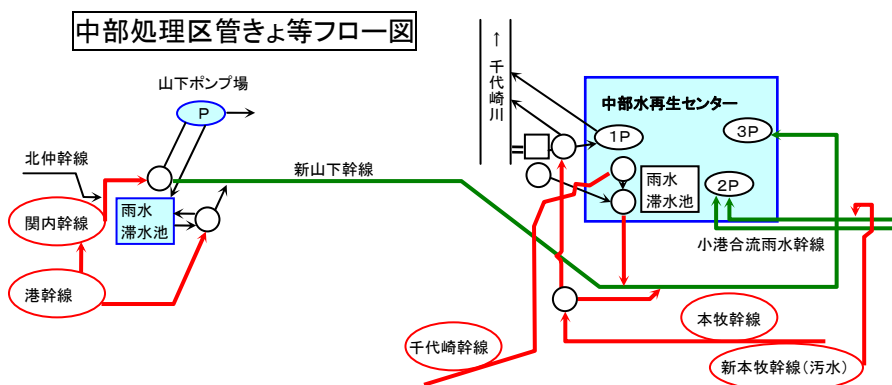


表-2 に流入下水負荷が高くなる週末と厨房で使用

した油分含有排水がセンターに到達する時間帯に第三ポンプ施設流入下水を採取し測定した水質データ(COD・SS・n-ヘキサン)を示した。表-3 には、代表的な各幹線の流入下水を同時刻に採取し、測定した水質データを示す。今回の週末の幹線調査で、以下の①~④について確認された。

- ①浮遊物量と油分(n-ヘキサン抽出物質)との関係は見られない。
- ②週末の汚濁負荷量は高く、さらに夜間帯の汚濁負荷量が高い。
- ③関内・山下地区幹線の汚濁負荷量は本牧地区の幹線より高い。
- ④今回の調査では、関内・山下地区の幹線試料のSSとn-ヘキサン濃度が高いが、目視での油性スカムは見られなかった。(写真-2)

表-2 週末の第3ポンプ施設流入水質

日時	COD	SS	n-ヘキサン	
4月3日 金	10:00	194	504	83
	15:00	129	156	43
	22:00	142	191	87
4月4日 土	10:00	135	196	25
	15:00	150	219	59
	22:00	172	266	76
4月5日 日	10:00	123	185	46
	15:00	134	162	73
	22:00	145	187	52

単位(mg/l)

表-3 幹線別流入下水水質

2009/4/10 (金) 15:00採取

幹線	COD	SS	n-ヘキサン
本牧	73	80	19
千代崎	76	79	18
新本牧	87	66	40
関内	276	550	65
港	268	227	130
平均	156	200	54

単位(mg/l)

写真-2 関内・山下地区の幹線



5. 「オイルボール」発生メカニズムの一考察

水処理の維持管理に使用している、流入下水の自動採水器の計量マス内に「オイルスカム」状の浮遊物は見られない幹線試料(写真-2)が、自動採水器で採水が繰り返される過程で透明な計量マス内部の壁面に、白い油性のスケールが付着し始める様子を写真-3に示した。

写真-3 計量マス内のスカム付着状況

容器を洗浄後①スタートから②2日目にはスカムの付着が始まり、さらに採水が繰り返されるとその表面に油性スケールが上塗りされ、スカムの層が段々と厚みを増していく。この厚みを増した計量マスを洗浄する時に、壁面にホースで勢いよく水をかけると白いスケールが剥がれる。この現象が下水道の幹線、または構造物内の壁面で起こり、「オイルボール」状に形成されると思われる。

①スタート ②2日目 ③10日目



6. まとめ

合流式下水道施設であり、油脂分を含む排水の多い処理地区を抱えている中部水再生センターの油性スカム対策は、昭和60年代からの課題である。

降雨時における合流式下水道の終末下水処理場からの雨水排水・簡易処理水の放流水質改善対策として、第一雨水滞水池(S.61)・第二雨水滞水池(H.3)と関内、山下地区からの油脂分を含む初期降雨を一時的に貯留する山下ポンプ場雨水滞水池(H.19)の施設が順次完成し総貯留量43,600m³となった。しかし、雨水滞水池でのオイルボール状又はスカム状になった油脂分は回収できないため、最終的には雨水滞水池を經由し当センターの水処理系に排出される。現在、センター内でのスカム回収設備は、最初沈殿池のスカムスキマで捕捉されたスカムをスカム分離機での回収と、簡易処理水と二次処理水と共通の塩素混和池水路に設置(A系列)されているスカムスキマによる回収である。これらの設備でも捕捉できなかったスカムは、放流口に設置されているオイルフェンスで海域への拡散防止を行っている。

過去に伏せ越浚渫や中華街管渠清掃を実施しているが、油脂分は料理店や家庭からの排出を規制できない現状があり、今後も下水幹線又は施設内の壁面に付着し続け、付着した油性スケールが剥がれて、色々な形状の油性スカムが生成される。これらの油性スカムが、連続した降雨やゲリラ降雨時には雨水滞水池が満水となったあと、雨水排水として海域へ排出される事になる。

降雨時における合流式下水道の終末下水処理場からの雨水排水・簡易処理水の放流水質改善対策として、中部水再生センター内の現設備のみでの運転管理だけでは、第一雨水滞水池・第二雨水滞水池・山下ポンプ場雨水滞水池の施設で捕捉された油脂分を含む夾雑物の完全な除去は難しい。今後、中部水再生センターの雨水排水の放流水質改善対策として、高速ろ過等の設備が必要と考える。

【参考資料】

1) 『油性スカムを含めた雨天時越流負荷に対する雨水滞水池の運転方法について』

中部水再生センター(旧中部下水処理場) 岩崎守嘉氏. 他

2) 「雨水滞水池運用手順書」 中部水再生センター文書

3) 「高速ろ過による油脂スカム対策の研究」共同研究報告書 日本ガイシ株式会社