

第6章 下水処理施設への影響

ディスポーザーを導入した場合、流入下水量および流入負荷量が増加することが想定されるため、下水処理施設の容量不足等が懸念される。そこで、ディスポーザー導入前後の流入水量、流入・処理水質、余剰汚泥量、運転状況等の基礎データを整理し、ディスポーザー導入が下水処理場施設へ及ぼす影響を評価した。

ディスポーザー導入による下水処理場施設への影響評価として実施した調査フローを図 6.1.1 に示す。

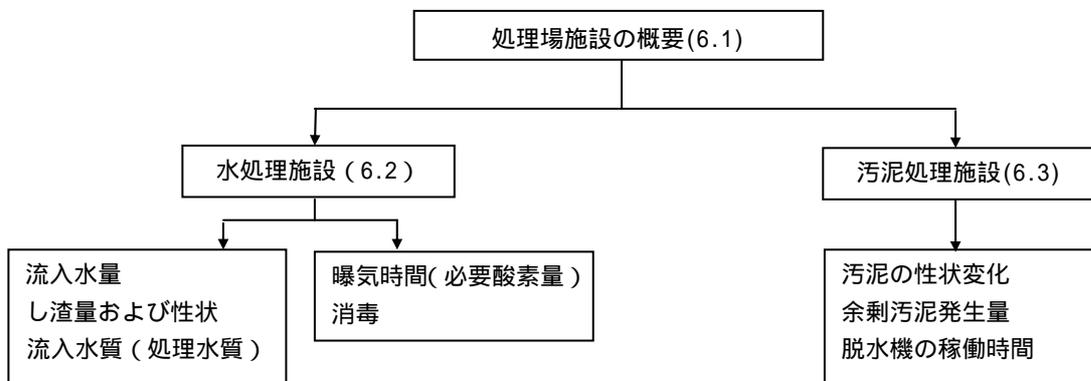


図 6.1.1 ディスポーザー導入による処理場への影響調査フロー

6.1 下水処理施設の概要

下水処理場の水処理方式はオキシデーションディッチ法を採用しており、計画1日最大汚水量は1,230m³/日、平成15年度の日平均汚水量は669m³/日であった。

処理施設処理施設の処理フローを図 6.1.2、図 6.1.3 に示した。

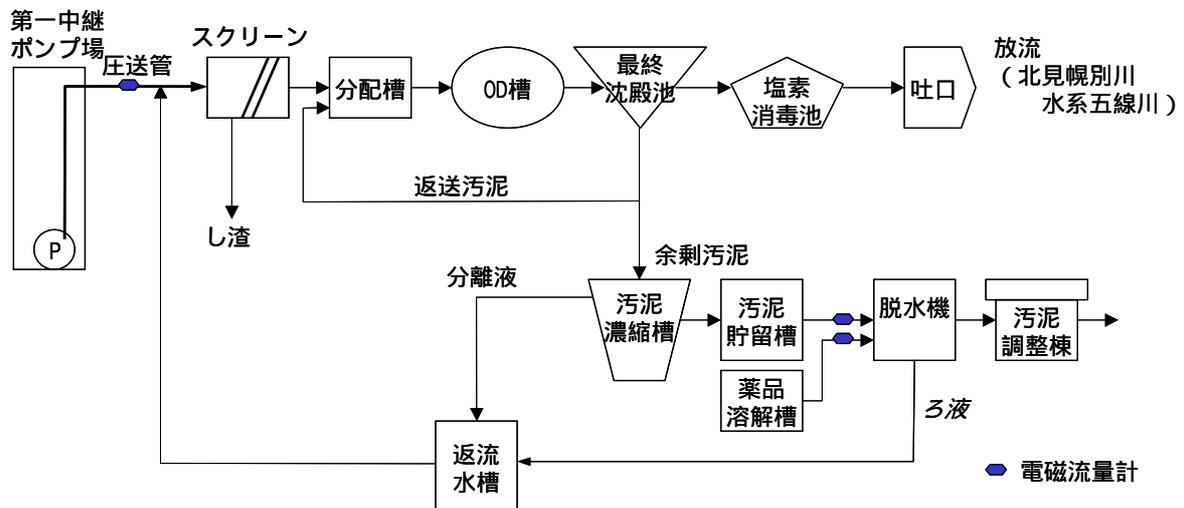


図 6.1.2 歌登町下水処理場における処理フロー

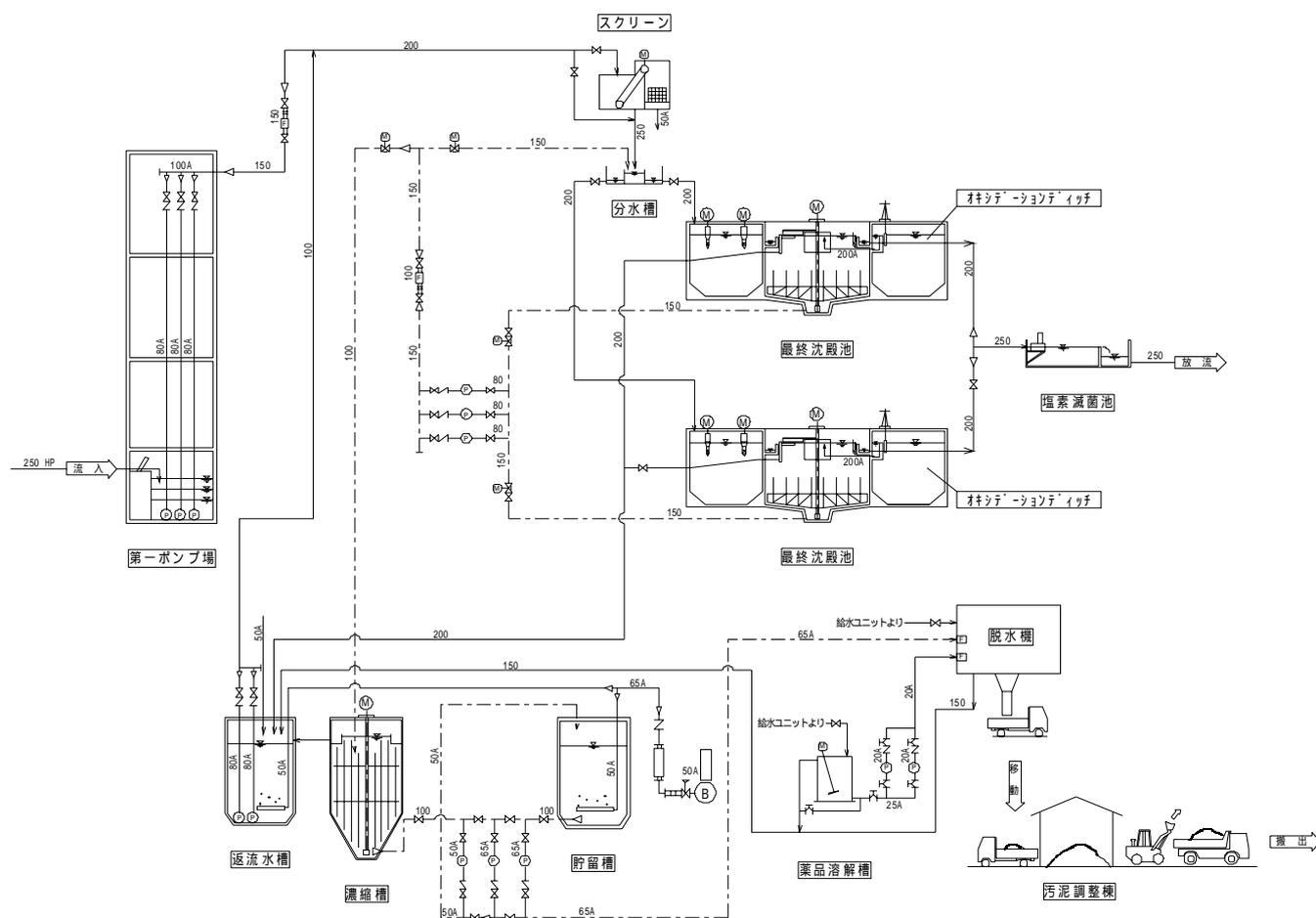


図 6.1.3 歌登町下水処理場における処理フロー

1. スクリーン

(1) 形式：裏掻き式スクリーンユニット (SUS)

鋼製架台の上に 1 基設置されている。

(2) 仕様

スクリーンユニット寸法：2,400mm × 800mm × 900mm H (SUS)

電動機出力：0.2kw (200V)

スクリーン目幅：5mm (細目スクリーン)

処理能力：180m³/h

2. 分水槽 (返送汚泥も分水槽に移送される)

(1) 形式：ステンレス製角型槽 (三角堰付 90°)

(2) 仕様

分配槽寸法：800mm × 1,600mm × 800mm H (SUS)

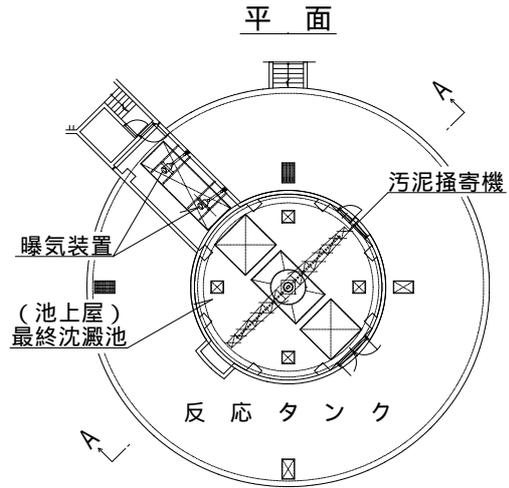
処理能力：2.85m³/min

返送汚泥：1.8m³/min

3 . OD 槽、曝気装置及び最終沈澱池

3 - 1 OD 槽 (2 槽)

- (1) 円形形状
- (2) 容量 : 1,295m³
 $[(20.5^2 - 9.5^2) \pi / 4 \times 2.5 \times 2 \text{ 池}]$
- (3) 有効水深 : 2.50m
- (4) 水路幅 : 5,500mm
- (5) HRT (計画値): 25.3hr
 $[1,295 \text{ m}^3 \div 1,230 \text{ m}^3]$

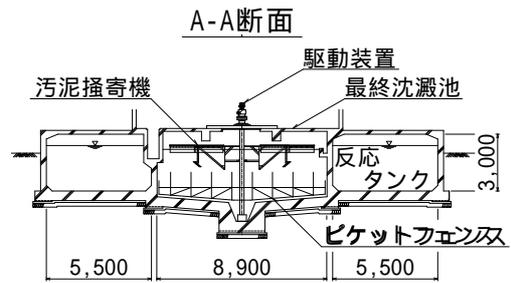


3 - 2 曝気装置 (4 基)

- (1) 曝気装置 : スクリュー式 (無酸素攪拌不可)
 曝気装置は 1 池に対して 2 基のスクリュー式を採用、円形形状の OD 槽に並列に設置している。
- (2) 電動機出力 : 5.5kw 平成 13 年 3 月に出力 3.7kw から 5.5kw に変更

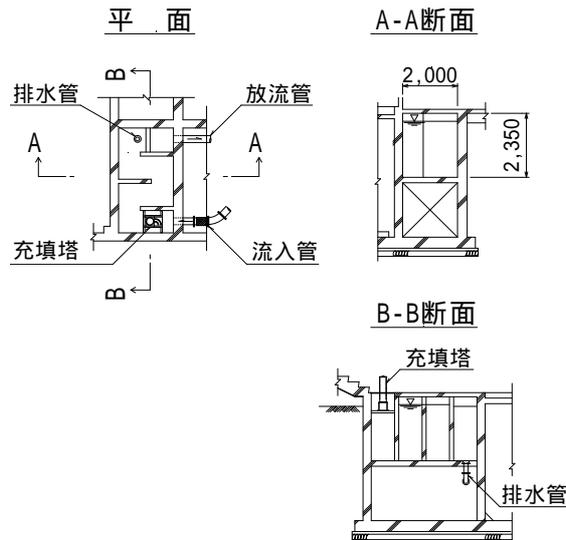
3 - 3 最終沈澱池 (2 池)

- (1) 形式 : 円形放射流式
- (2) 水面積負荷 (計画値): 10m³/m²·d
- (3) 直径 : 8,900mm
- (4) 有効水深 : 2,500mm
- (5) 汚泥掻寄機
 形式 : 中央駆動式円形汚泥掻寄機
 回転速度 : 約 1.95m/min
 駆動装置 : 電動機出力 0.4kw
 減速機 : トルクリミッター付サイクロ減速機



(6) 返送汚泥ポンプ (3 台)

返送汚泥ポンプは余剰汚泥引抜ポンプと兼用、汚泥の引抜は電動弁の切り替えで行われタイマー設定により制御されている。
 形式 : 吸込スクリュー式汚泥ポンプ
 仕様 : 0.6m³/min, 吸入口径 100mm, 吐出口径 80mm
 電動機出力 : 3.7kw



4 . 塩素接触タンク (1 池)

(1) 形式 : 水路設置型

塩素接触水路の流入部に充填塔を設け、放流水に塩素を注入し消毒している。

- (2) 接触タンク形式 : RC 製矩形迂流常流式
- (3) 充填塔 : PVC 製固形次亜塩素充填塔
- (4) 充填量 : 70kg

5. 汚泥濃縮タンク（1槽）

（1）方式：重力濃縮方式

（2）形式：RC製短形濃縮槽角錘ホッパー

（3）形状：2,000mm×2,000mm×H5,700mm

（4）ピケットフェンス

平成14年3月より濃縮槽内にピケットフェンスを設置

形式：中央駆動式

外周速度：0.25～1.0mm/min

（平成15年7月から外周速度：0.25～1.0mm/minに変更）

駆動装置：電動機出力0.4Kw

減速機：トルクリミッター付

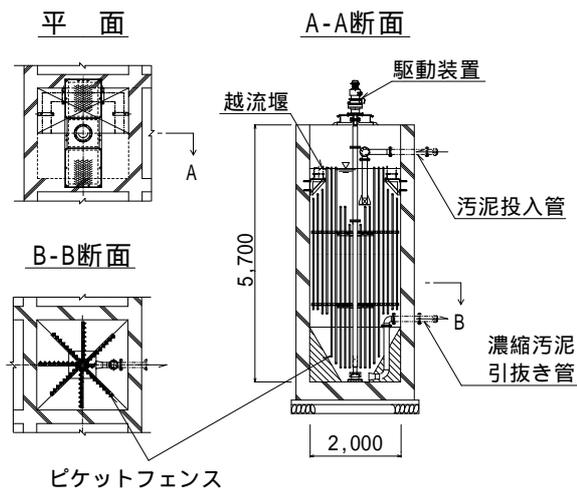
バイエルサイクロ減速機

（5）濃縮汚泥引抜ポンプ（1台）

形式：一軸ネジ式ポンプ

仕様：2.7m³/hr，吸込口径50mm，吐出口径50mm

電動機出力：1.5kw

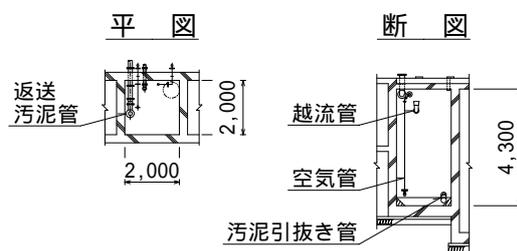


6. 汚泥貯留槽（1槽）

（1）形式：RC製短形貯留槽

（2）形状：幅2,000mm×幅2,000mm×H4,300mm

（3）貯留量：15.2m³



7. 脱水機

（1）形式：パッケージ型遠心脱水機

（2）処理量：2.5m³/hr

（3）汚泥供給ポンプ（2台）

形式：一軸ネジ式ポンプ

仕様：1.2～3.8m³/hr，吸込口径65mm，吐出口径65mm

電動機出力：3.7kw（VSモーター）

（4）薬品供給ポンプ（2台）

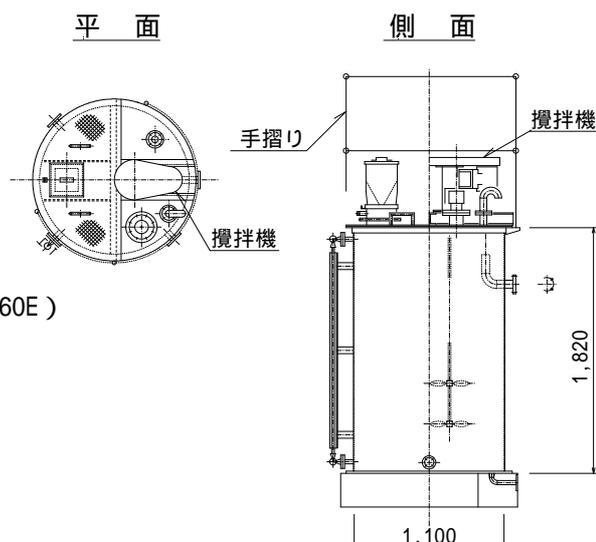
形式：一軸ネジ式ポンプ

仕様：0.14～0.45m³/hr，吸込口径20mm，吐出口径20mm

電動機出力：0.4kw（VSモーター）

8. 薬品溶解タンク (1槽)

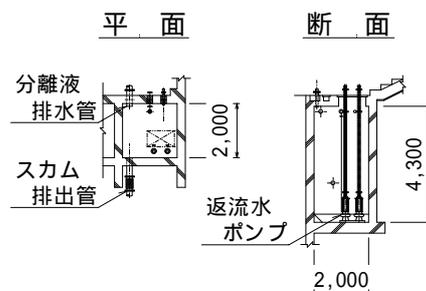
- (1) 形式：鋼板製円筒立型タンク
- (2) 形状：円筒径 1,100mm H1,820mm
- (3) 有効容量：1.2m³ (1.1² × π / 4 × 1.27)
- (3) 攪拌機形式：立軸2段プロペラ式 300
電動機出力：0.75kw
- (4) 凝集剤：高分子凝集剤 (カヤフロック D-360E)



9. 返流水槽 (1槽)

返流水槽には脱水機からのろ液、汚泥濃縮槽からの分離液、最終沈殿池からのスカムや場内雑排水等が貯留される。

- (1) 形式：RC製短形返流水槽
- (2) 形状：2,000mm × 2,000mm × H4,300mm
- (3) 返流水ポンプ (2台)
形式：吸込スクリーヌ式水中ポンプ
仕様：0.6m³/min, 吐出口径 80mm
電動機出力：1.5kw



10. 流量計

- (1) 流入汚水流量計、形式：電磁流量計、測定範囲：0～100m³/h
- (2) 返送汚泥流量計 形式：電磁流量計、測定範囲：0～150m³/h
- (3) 汚泥供給流量計 形式：電磁流量計、測定範囲：0～4m³/h
- (4) 脱水機薬品供給流量計 形式：電磁流量計、測定範囲：0～0.6m³/h

6.2 水処理施設への影響

下水処理場へのディスポーザー導入の影響を明らかにするために、月2回実施している水質の定期調査および運転管理日報および月報を解析するとともに、社会実験が開始された平成12年6月から定期的に流入水、し渣、汚泥等を採取し性状調査を実施した。

(1) 流入水量と滞留時間

流入水量は、処理場直前の第一中継ポンプ場からの圧送管部分に設置されている流量計にて自動計測されている。

ディスポーザーの導入前の平成5年度からの月毎の流入水量の変化を図6.2.1に示す。毎月の流入水量は変動が大きいものの接続人口がほぼ一定となる平成11年度までは徐々に増加していることが確認できる。なお、下水処理区域内の面整備は、平成11年度に完了し区域内の接続率は87%であった。それ以降、毎年新たに一般世帯の2~5軒が下水道に接続しており、平成15年末の区域内接続率は93%である。また、平成11年度以降の事業所の接続はない。

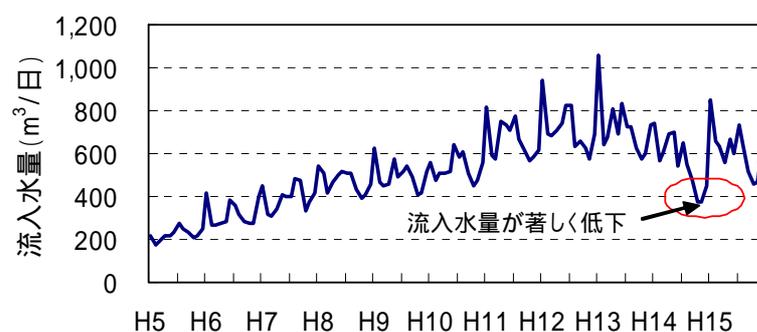


図 6.2.1 流入水量の変化

しかし、平成14年度に入ると接続率が減少していないにもかかわらず、流入水量の大幅な減少がみられた。そこで、町全体の有収水量（水道使用量）と流入水量の関係を調査した。その結果、図6.2.2に示すとおり、有収水量では流入水量のような極端な減少はなく、この期間は下水処理場で計測している流入水量が有収水量を下回っていることがわかった。この時期の第一中継ポンプ場の運転状況が平成13年度と平成15年度とほぼ同等であることを考慮すると、この時期、流量計が誤作動を起こしている可能性が高いと考えられた。なお、この流量計が誤差動を起こしたとみられる14年度以降は、ディスポーザーの普及率が18.1%から35.6%へと増加するとともに、流量計設置部分、すなわち、ポンプ場にて集積する油分が増加傾向にある。このことが、誤作動の原因の一つとも考えられるが、油分の付着状況と流量計の精度の関係を明確にするデータはなく、ディスポーザー普及率の増加と流量計の誤作動との因果関係は明らかではない。

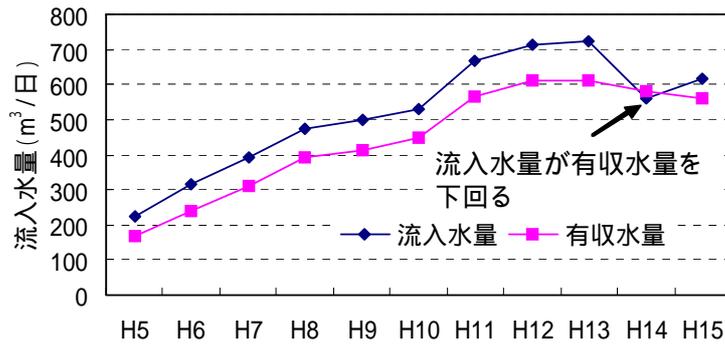


図 6.2.2 流入水量と有収水量の関係

平成 14 年度以降の流量計は何らかの要因で誤作動を起こしている可能性が高いため、有収水量のデータをを用いて補正することとした。補正方法は以下の通りである。

平成 5 年以降の月毎の流入水量に対する有収水量の割合を求め、平成 14 年度以降の値については、平成 5 年から 13 年までの各月最大値を上回っている月のみ、平成 5 年から 13 年までの平均値で補正した(表 6.2.1)。

表 6.2.1 平成 14 年度および平成 15 年度の流入水量の補正

月	有収水量/流入水量				日平均流入水量 (m ³ /日)			
	H5 ~ H13		H14	H15	H14		H15	
	平均	最大値			修正前	修正後	修正前	修正後
4	62.6%	76.1%	81.7%	65.2%	741	967	847	847
5	81.7%	91.4%	103.4%	84.4%	569	720	655	655
6	94.0%	99.6%	102.6%	99.5%	608	663	634	671
7	83.8%	91.8%	82.2%	98.8%	688	688	559	660
8	83.3%	91.0%	84.2%	89.2%	700	700	670	670
9	80.4%	91.7%	118.7%	99.7%	538	794	599	743
10	73.5%	78.7%	88.5%	75.1%	654	787	733	733
11	80.8%	95.8%	114.6%	89.4%	551	781	644	644
12	82.4%	91.1%	110.4%	105.2%	475	637	518	662
1	96.7%	102.7%	144.6%	124.2%	377	564	457	587
2	99.6%	105.1%	155.5%	109.2%	377	588	464	527
3	70.1%	85.4%	109.0%	76.6%	451	702	633	633

年平均流入水量と接続人口の推移を図 6.2.3 に示す。平成 14、15 年度は流入水量を補正している。なお、接続人口は観光人口を考慮した値である。

流入水量は処理区域内の面整備が 100%に達する平成 11 年までは増加傾向にあるものの、ディスポーザーの設置を開始した同年 6 月以降の明確な水量増加はみられないといえる。処理区域内の全ての家庭にディスポーザーが導入された場合でもその増加水量は 1.4m³/日で平成 15 年 3 月の日平均汚水量 633 m³/日の 0.2%と推定されることから、流入水量に対するディスポーザーの影響はわずかであり、現状の流量観測精度では、この程度の流量増加を把握することは困難である。

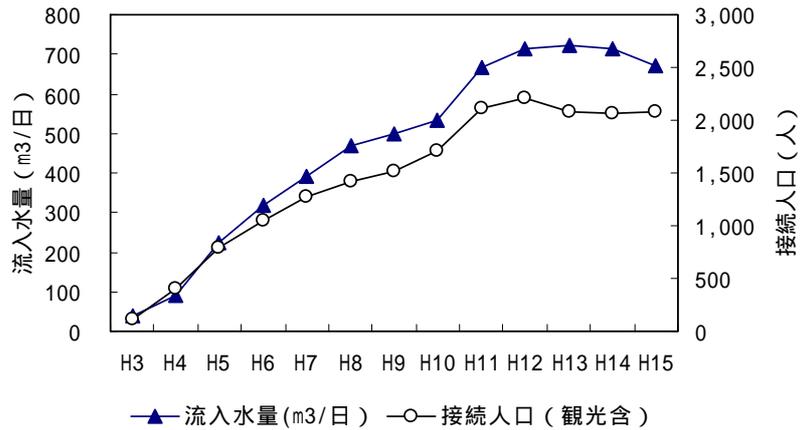


図 6.2.3 年平均流入水量と接続人口の推移

接続人口がほぼ一定となった平成 12 年度から 15 年度までの月毎の流入水量の変化を図 6.2.4 に示す。日平均汚水量は、1 月、2 月は 600m³/日程度であったのに対し、3 月からやや増加し 4 月 1000m³/日程度に達している。これは、春期の雪解け水の侵入が影響していると考えられる。また、降雨の多い夏・秋には流入水量が増加する傾向がみられる。これらのことから、歌登町では、汚水の排除方法が分流式であるものの、降雨時の侵入水や雪解水による流入水量の増加がみられる。

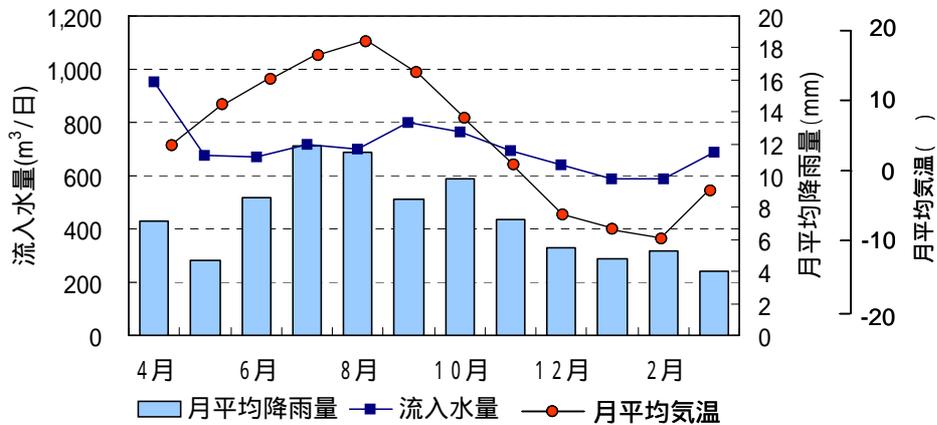


図 6.2.4 流入水量および降水量の季節変動

(2) し渣量および性状

処理場への流入水は、処理場直前の第一中継ポンプ場から圧送される。流入水中の夾雑物は、第一中継ポンプ場では目幅 50mm の粗目スクリーン、処理場内では目幅 5mm の細目スクリーンで取り除かれ、分配槽に送られる。

処理場内の細目スクリーンには、自動かき揚げ機（裏がき式）が装備されており、細目スクリーンを通過できなかった夾雑物（し渣）は、スクリーンの下部に設けられたスクリーンかす受けかごに落下し、自然脱水後、人力によって 1 日 2 回場外に搬出され埋立処分されている。なお、し渣は搬出時に重量の測定がなされている。

ディスポーザー排水中の固形物の粒径は多くは 5mm 以下であるため、直接的にスクリーンし渣量が増加することは考えにくいものの、繊維状のものが絡み粒径の大きな塊になったり、紙などの従来からスクリーンで取り除かれる夾雑物に生ごみ由来の油分が付着したりするなどの影響が考えられる。

ディスポーザー普及率の増加に伴うし渣の性状変化を把握するために、平成 12 年 6 月から平成 14 年 3 月まで月約 1 回、計 49 回、し渣の重量、含水率、強熱減量、全窒素（以下 T-N）、全リン（以下 T-P）、n-Hex 抽出物質（以下 n-Hex）を測定した。し渣量および成分分析の結果を表 6.2.2 に示す。また、処理場内のスクリーンし渣量について、湿重量および固形物含有率の経年変化を図 6.2.5 に、n-Hex 含有率の経年変化を図 6.2.6 に示す。

表 6.2.2 し渣量および分析結果

	し渣量（処理場）			（処理 + ポンプ）		流入水量 (m ³ /日)	含水率 %	強熱減量 %	N-化合物 %	T-N mg/kg	T-P mg/kg
	湿重		乾重	湿重	乾重						
	kg/月	kg/日	kg/日	kg/日	kg/日						
H 1 2	-	-	-	22.63	2.24	714	89.7	92.6	0.6	49,533	14,067
H 1 3	683	22.43	3.03	23.47	3.17	724	86.4	87.3	1.6	44,154	11,154
H 1 4	648	21.31	2.91	22.20	3.02	716	85.7	90.4	1.3	43,123	10,575
H 1 5	739	24.22	3.02	25.01	3.13	669	87.5	90.1	1.8	49,658	11,005

	し渣量（処理場）			（処理 + ポンプ）		流入水量 (m ³ /日)	含水率 %	強熱減量 %	N-化合物 %	T-N mg/kg	T-P mg/kg
	湿重		乾重	湿重	乾重						
	kg/月	kg/日	kg/日	kg/日	kg/日						
0%	-	-	-	-	-	557	-	-	-	-	-
4.5%	-	-	-	22.9	2.07	690	89.8	94.4	1.05	47,233	11,803
11.80%	679.0	22.2	2.4	22.6	2.36	723	89.6	90.6	0.46	53,706	18,683
18.10%	662.9	21.8	3.1	22.7	3.24	716	85.6	88.4	1.49	42,146	8,846
35.60%	667.1	22.0	2.9	22.9	2.98	679	87.1	89.8	1.47	41,838	10,577
H15	738.8	24.2	3.0	25.0	3.13	669	87.5	90.1	1.82	49,658	11,005

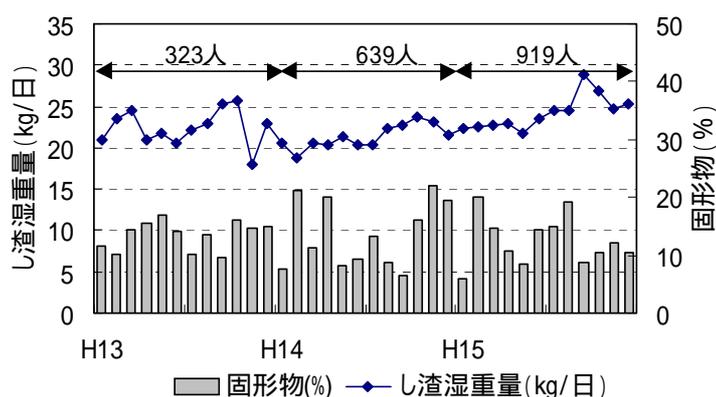


図 6.2.5 し渣（処理場スクリーン）量の経年変化

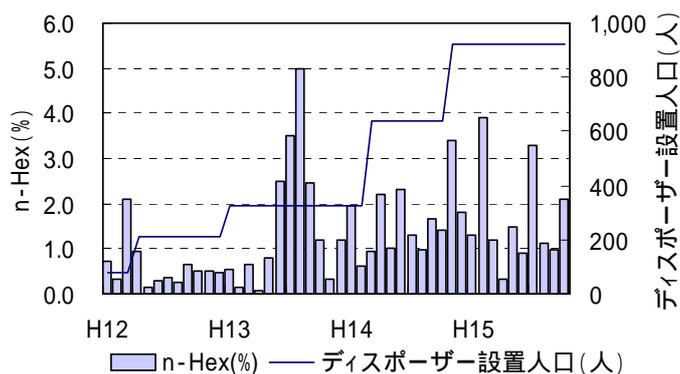


図 6.2.6 し渣の n-Hex 含有率の経年変化

し渣の固形物含有率はディスポーザー設置人口の増加にかかわらず、平均 13%と変化はみられなかった。湿重量については、平成 13 年から平成 14 年までは月毎の変動が大きく 20kg から 25kg を増減しているが、平成 14 年以降の推移をみると平成 14 年中頃からやや増加する傾向がみられた。n-Hex についても冬季には濃度が比較的高いなど月毎の変動が大きかったが、平成 14 年以降は前年と比べて増加する傾向がみられる。しかし、平成 13 年 11 月～14 年 2 月にかけて、原因は不明であるが極端に高い値を示すなど、ディスポーザー普及人口の増加程度と n-Hex の増加では必ずしも一定の傾向はみられなかった。

(3) 流入水質・処理水質

定期調査（法定調査）

町では定期調査（法定調査）として、供用開始の平成 3 年から定期的に流入水および処理水について、月 2 回午前 8～9 時採水し、pH,SS,BOD,COD_{Mn} を分析している。

平成 3 年以降の流入水および処理水の SS,BOD,COD_{Mn} の年平均値を表 6.2.3 および図 6.2.7 に示した。

表 6.2.3 流入水質および処理水質の経年変化（定期調査）

	流入水				処理水				
	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	大腸菌 (個/mL)
H3	7.1	97	36	83	7.6	13.4	14.8	10.3	333
H4	7.0	208	94	202	7.1	14.0	12.1	11.0	94
H5	6.7	178	114	193	7.1	7.9	8.8	2.8	68
H6	7.2	196	83	190	6.9	7.5	7.4	4.6	0
H7	6.9	215	124	233	7.0	8.9	8.9	4.9	97
H8	6.5	234	132	213	7.0	8.4	8.7	5.5	40
H9	6.5	200	124	213	7.2	6.4	9.3	5.9	226
H10	6.5	178	127	212	7.1	6.7	8.9	4.0	57
H11	6.6	182	120	188	7.2	5.6	8.6	4.6	25
H12	7.1	151	107	197	6.7	6.9	9.5	5.7	15
H13	7.3	178	98	243	6.8	5.5	8.0	4.3	44
H14	7.2	173	90	218	6.8	9.5	9.3	6.2	106
H15	7.3	209	99	270	6.9	7.7	8.0	7.6	117
	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	大腸菌 (個/mL)
0.0%	6.5	172	124	203	7.1	6.3	8.7	3.8	52
4.5%	6.7	184	115	191	7.1	5.7	9.0	4.7	24
11.8%	7.3	134	105	225	6.7	7.6	10.0	7.3	12
18.1%	7.3	184	96	229	6.8	5.5	7.6	3.9	68
35.6%	7.3	195	96	248.3	6.8	9.0	8.8	7.0	112

流入水については、各年の平均値ではディスポーザー導入を開始した平成 11 年度以降、BOD,SS にやや増加傾向がみられた。処理水についても同様の傾向がみられたものの、いずれの年も 10mg/L 未満であり、ディスポーザー導入後に処理水の明確な悪化はみられなかった。なお、後述の通日調査によれば法定調査で行った採水時間 AM9:00～10:00 のデータは 1 日の非超過確率 80%以上の数値となっている。処理水質についても、平成 11 年以降、流入水質と同じような傾向がみられた。

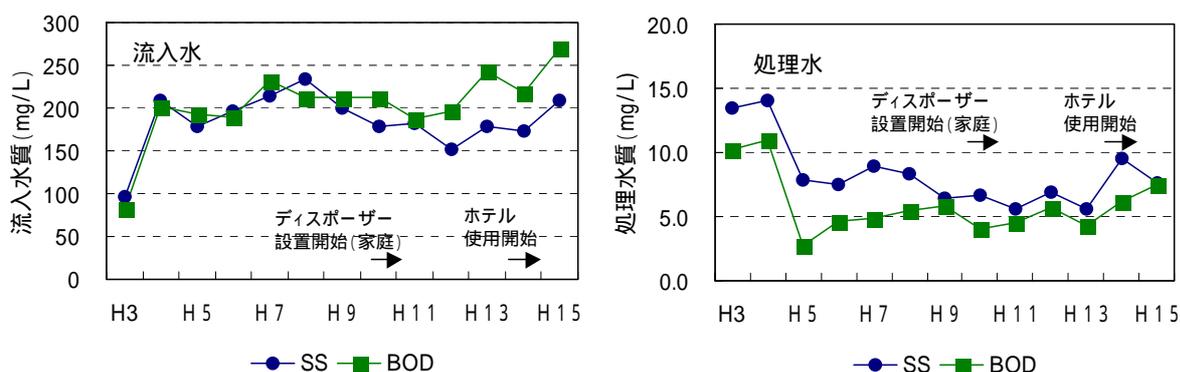


図 6.2.7 流入水質と処理水質の経年変化（午前 9 時採水のスポットサンプル）

別途、ディスポーザーの使用時刻についてアンケート調査を行った結果、朝のディスポーザー使用のピークは 8 時頃であることがわかっている。また、ディスポーザー設置地区から処理場までの平均流下時間が 30～60 分であることを考慮すると、8 時～9 時の流入水質には、ディスポーザー排水の影響が他の時間帯に比べて大きく反映されると推察される。従って、ディスポーザー使用のピーク時間帯においては、家庭からのディスポーザー排水が処理場の流入汚濁負荷量に影響を与えていることが示唆された。

ディスポーザー導入後の流入・処理水質調査

ディスポーザー導入後の影響調査として、法定調査とは別に流入水および処理水の水質調査を実施した。調査は、平成 12 年 6 月から平成 15 年 3 月までの 3 年 9 カ月の間、月に 1 回ないし 2 回、計 49 回行った。分析項目は、SS、TS、BOD、溶解性 BOD（以下 DBOD）、ケルダール窒素（以下 KN）、溶解性 KN（以下 DKN）、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、全リン（以下 TP）、溶解性 TP（以下 DTP）、Cl⁻、n-Hex とした。分析方法は、下水試験方法に従った。

採水は、流入水については汚泥系からの排水の影響を避けるため処理場手前の第一ポンプ場から行い、また、処理水については生ごみによる汚濁負荷の指標として、塩素イオンを測定するため、放流前の塩素消毒の影響を受けない最終沈殿池からの越流水から行った。流入水・処理水ともに、自動採水器を用いて 1 時間間隔で 24 時間採水した後、処理場管理日報の 1 時間流入量に同調させ流量比例でコンポジットサンプルを作成し分析に供した。

水質調査（コンポジットサンプル）の結果を図 6.2.8、6.2.9 に示した。

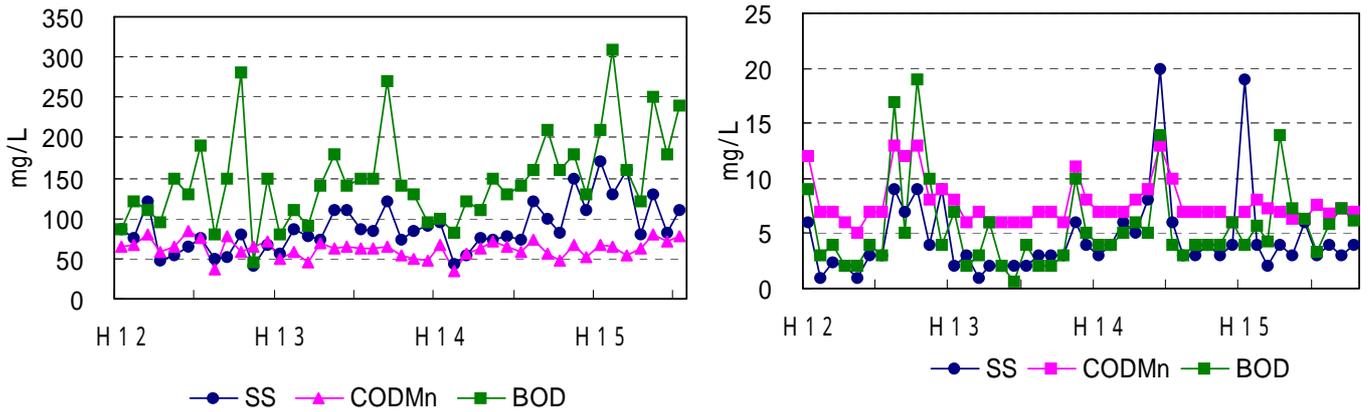


図 6.2.8 流入水質と処理水質の経年変化 (コンポジットサンプル)

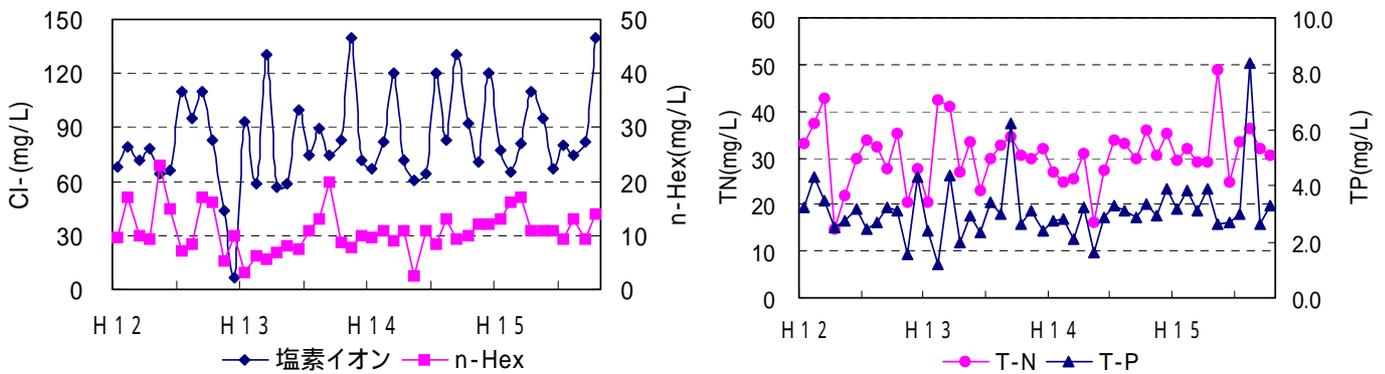


図 6.2.9 流入水質の経年変化 (コンポジットサンプル)

定期調査の結果と同様に、ディスポーザー導入後、流入水について COD_{Mn} はやや減少傾向にあるが、BOD, SS は増加する傾向がみられた。また、通常の下水よりも生ごみの中に高濃度で存在すると思われる Cl^- ・n-Hex については、ディスポーザーの普及と流入水質の関係に明確な傾向は認められなかった。TN, TP についても同様であった。つぎに、 Cl^- 、n-He、TN, TP についてディスポーザー排水の原単位を用いて、平成 15 年度の流入負荷に占めるディスポーザー排水由来の負荷率を算出した(表 6.2.4)。その結果、いずれの汚濁物質濃度も寄与率が小さかった。このことが、流入水質の Cl^- 、n-Hex、TN, TP 濃度に変化が表れなかったものと考えられる。

表 6.2.4 平成 15 年度流入水質に占めるディスポーザー排水由来負荷の割合

	Cl-	n-Hex	TN	TP
ディスポーザー排水原単位 (g/人・日)	0.31	2.35	0.98	0.14
流入水質 (mg/L)	88.6	12.4	32.6	3.6
ディスポーザー排水による 想定濃度 (mg/L)	0.44	0.14	2.35	0.98
寄与率 (%)	0.50	1.15	7.21	27.1

通日調査

ディスポーザーは、特定の時間帯に利用されると考えられる。ディスポーザー導入に伴う1日の流入水質の変化を把握する目的で、平成12年9月から平成15年9月までに計7回、24時間1時間に1度採水・水質を調査する通日調査を実施した。採水場所は、コンポジット調査と同様に処理場手前の第一ポンプ場である。流入水のBOD、SSの時間変動を図6.2.10に示した。

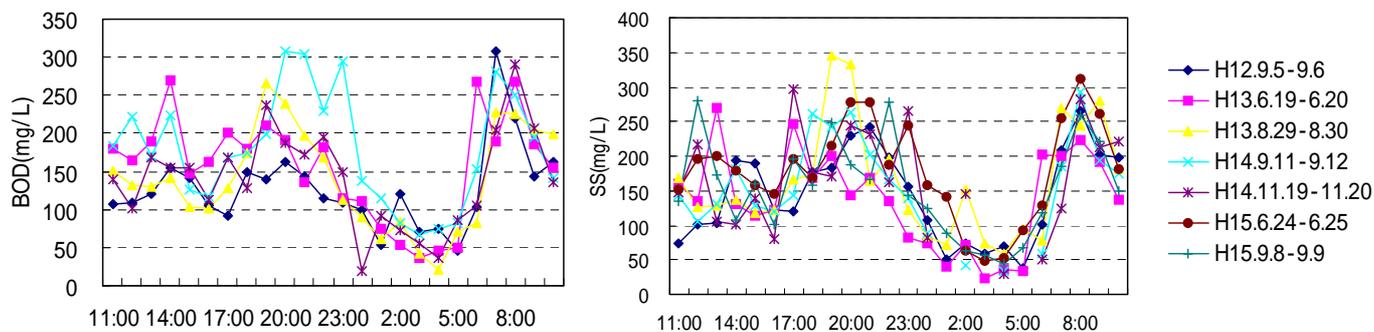


図 6.2.10 流入水 (BOD,SS) における時間変動

SS、BODともに朝は8:00~10:00、昼は12:00~13:00、夜は19:00~20:00と濃度が高まっていることがわかった。しかし、ディスポーザー普及率が段階的に増加しているにも係わらず、調査ごとの水質に大きな違いはみられず、通日調査においても、ディスポーザーによる汚濁負荷の増加は捉えることはできなかった。

(4) BOD-SS 負荷

本処理場の認可計画書では、BOD-SS 負荷は0.03~0.07kg/kg・dと設定されており、設計指針で定める数値(0.03~0.05)よりやや高めである。また、ASRTについては平成12年までは60~120日程度、反応槽内のMLSS濃度は5,000~6,000mg/L程度で運転を行っていたが、平成12年度以降、反応槽内のMLSS濃度を1,500~2,000mg/L程度に下げる運転方法に変更した経緯がある(図6.2.11)。なお、運転条件の変更後も処理水質に変化はなく、良好な処理水質が得られており、安定した運転条件であるといえる。

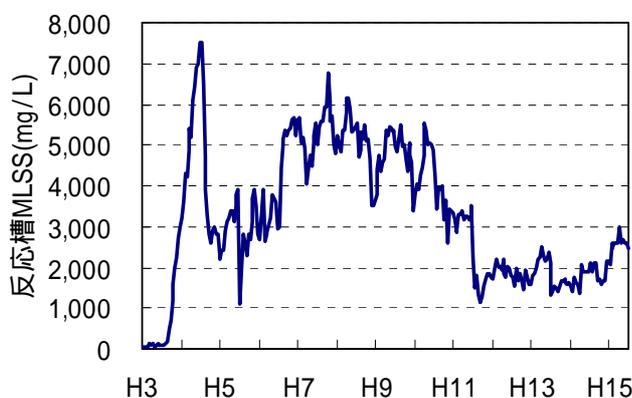


図 6.2.11 反応槽 MLSS 濃度の変化

流入水の BOD および反応槽内の MLSS 濃度より、BOD-SS 負荷を算出した結果を表 6.2.5 に示す。また、BOD - SS の変化を図 6.2.12 に示す。

表 6.2.5 BOD-SS 負荷の試算結果

	接続人口	流入水量 (m ³ /日)	BOD (mg/l)	反応槽 MLSS	容量m ³ 1,230	BOD/SS 負荷
H10	1,714	539	212	4,717	1,230	0.019
H11	2,026	666	188	3,398	1,230	0.030
H12	2,210	712	197	1,805	1,230	0.062
H13	2,073	768	243	1,921	1,230	0.080
H14	2,066	558	218	1,645	1,230	0.064
H15	2,078	638	258	2,223	1,230	0.065

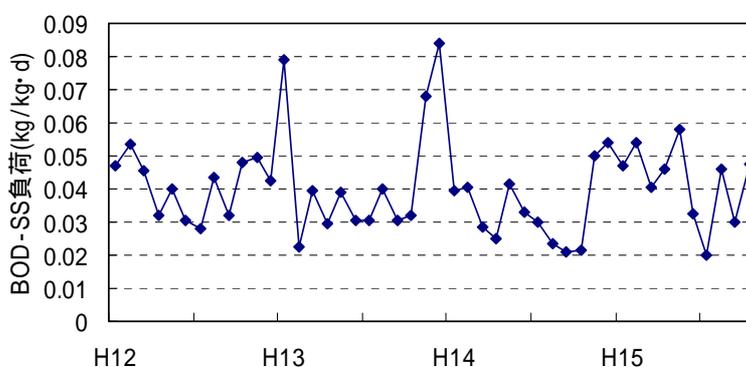


図 6.2.12 BOD-SS 負荷の変化

BOD-SS 負荷は、平成 13 年度はやや高い値を示しているが、その他の年度は、認可計画書で設定している 0.03 ~ 0.07kg/kg·d 範囲内であった。

(5) 曝気稼働時間 (通気量)

歌登町では、OD 槽 1 池あたり 2 台の曝気装置が設置されており、流入水量等に応じて稼働と停止が行われている。また、歌登町では、最適な曝気方法を設定するために曝気時間ならびに曝気パターンを任意に変更してきているが、これは ASRT 制御と同様な効果を目指しているものと考えられる。なお、この曝気装置は、攪拌だけの運転や酸素供給能力を増減することはできない。ディスポーザーの導入により必要酸素量が増加し、溶存酸素 (以下 DO) の不足が生じる可能性が予見される。

処理場管理日報より曝気装置の稼働時間の変化を調べた。図 6.2.12 に曝気時間の変化を示す。

なお、曝気装置の稼働実績は、1 日の実稼働時間とした。また、平成 12 年以降の処理水質について、pH および硝酸濃度の変化を整理して図 6.2.13 に示した。

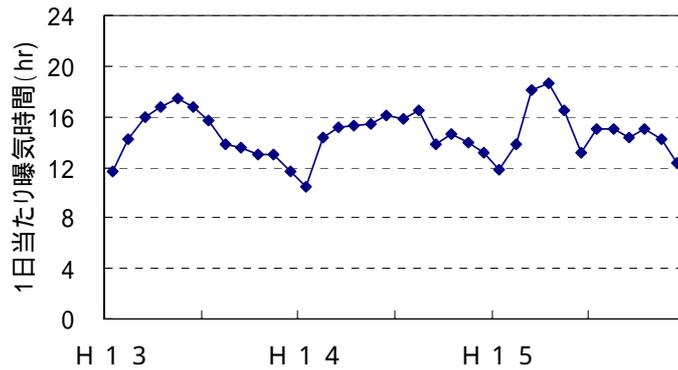


図 6.2.13 1日あたりの曝気時間の変化

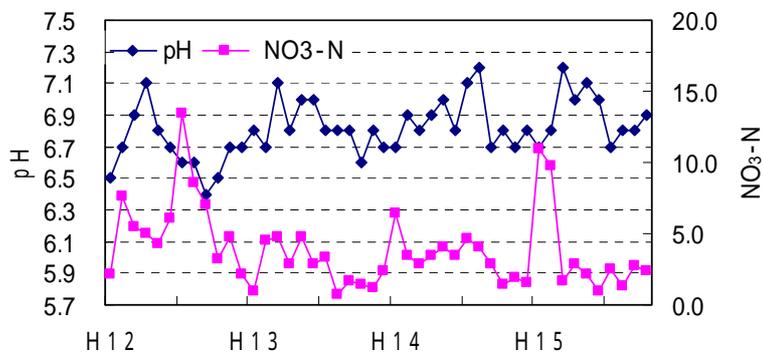


図 6.2.14 処理水質 (pH, NO3-N) の変化

平成 15 年 6 月、7 月は、若干過曝気となり硝酸濃度が上昇、pH の低下がみられたが、曝気時間を減らすことで処理水質は安定した。しかし、デスポーザー導入期間において、負荷の増加により酸素消費量が増加した否かを曝気時間（酸素供給時間）の観点から把握することはできなかった。

つぎに、反応槽内の DO 濃度変化について、平成 15 年 6 月に反応槽の 4 地点にて DO 濃度を測定した。

曝気装置からの中間的な距離である B 地点において、水深ごとの DO 濃度の変化を調査結果、曝気開始直後から、水深に係わらずほぼ安定した酸素供給がなされていることが確認できた。そこで、開口部による DO 濃度の相違を調べた。調査では作業上、各開口部同時に測定することは出来なかったものの、いずれも水深による濃度差はなく、曝気装置よりもっとも遠い D 地点においても一定の DO 濃度が確保されていることが確認できた（図 6.2.15）。

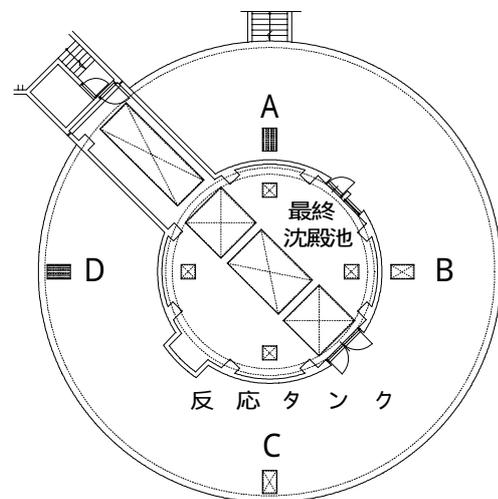


図 6.2.15 DO 測定箇所

曝気時間と反応槽の DO 濃度の変化を図 6.2.16 に示した。処理場に設置されている DO 計の設置位置は、曝気装置手前（図 6.2.15 の D と A の間）である。

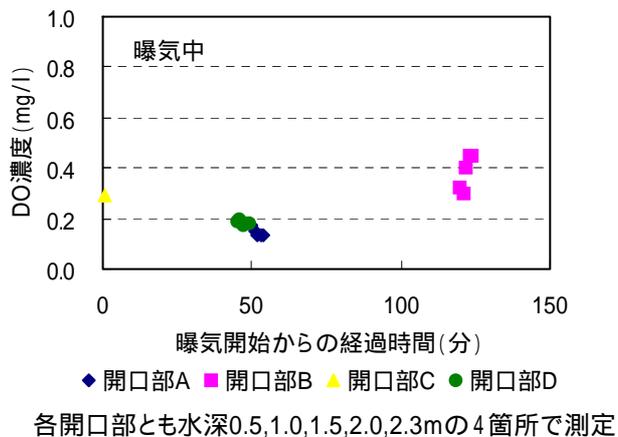


図 6.2.16 開口部による DO 濃度の分布

(6) 消毒

ディスポーザーの導入により、水量の増加や水質の悪化に伴う消毒剤の増加について検討するために、処理場の運転記録より、消毒剤使用量および処理水中の大腸菌群数の経時変化を調べた。

図 6.2.17 にディスポーザー導入期間の消毒剤使用量を示す。調査期間の使用量は、ディスポーザー普及率よりも流入水質との相関があるように伺えたので、月別の消毒剤使用量と処理水量の相関を調べた。その結果、消毒剤消費量と処理水量には正の相関 ($r^2 = 0.74$) がみられた（図 6.2.18）。平成 3 年度から平成 15 年度末までの処理水の大腸菌群数を図 6.2.18 に示す。

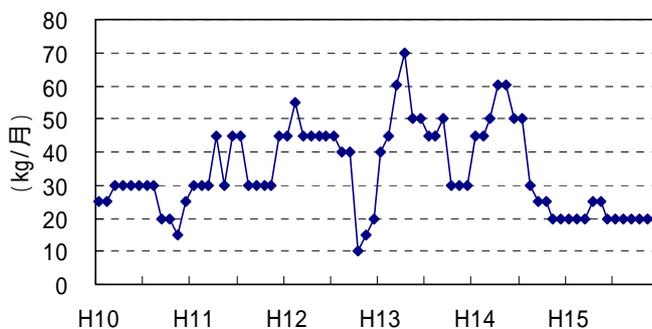


図 6.2.17 消毒剤（塩素）投入量(kg/月)の変化

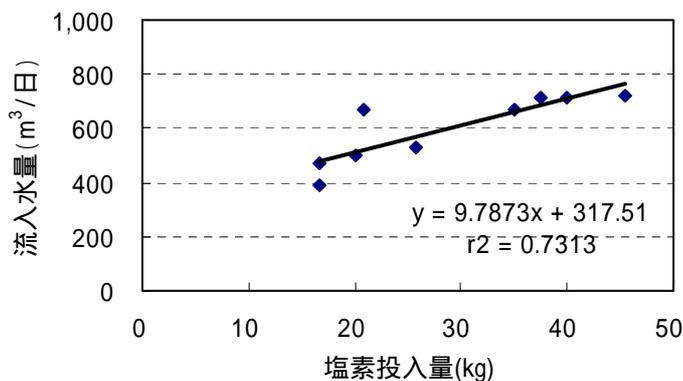


図 6.2.18 流入水量と塩素投入量との関係

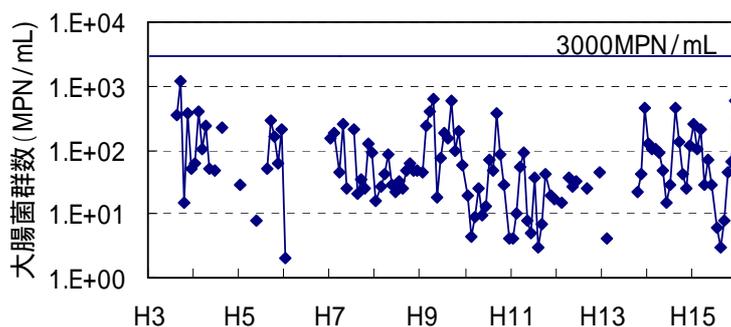


図 6.2.19 処理水中の大腸菌群数の経年変化

過去 12 年間に於いていずれも大腸菌群数は、基準値を下まわっており、この消毒方法は、消毒機能を果たしていると考えられる。また、ディスポーザーが導入された以降においても、処理水中の大腸菌群数は低レベルのまま推移しており、ディスポーザー導入による影響はみられなかった。

6.3 汚泥処理施設への影響

(1) 汚泥性状

ディスポーザー導入後の汚泥の性状変化を把握するため、平成 12 年 6 月から平成 14 年 3 月まで月約 1 回、計 49 回余剰汚泥の MLSS, MLVSS, SVI, TN, TP, n-Hex を測定した。

図 6.3.1、図 6.3.2 に汚泥性状の変化を示す。OD 法では SVI は通常 250 ~ 400 程度と報告されているが、本処理場では 500 程度と高い値を示している。ディスポーザー普及人口 919 人（平成 15 年度）の時に 400 程度まで低下しているが、ディスポーザー普及人口 639 人（平成 14 年度）以前の変化はほとんどなく、ディスポーザー導入による影響は明らかにできなかった。なお、MLVSS/MLSS についてもいずれの年度も 80 ~ 83% でありディスポーザー普及人口による変化はほとんどみられなかった。また、余剰汚泥中の n-Hex、脱水汚泥の含水率、TN, TP 含有量についても、ディスポーザー普及人口の増加に伴う変動は確認できなかった。

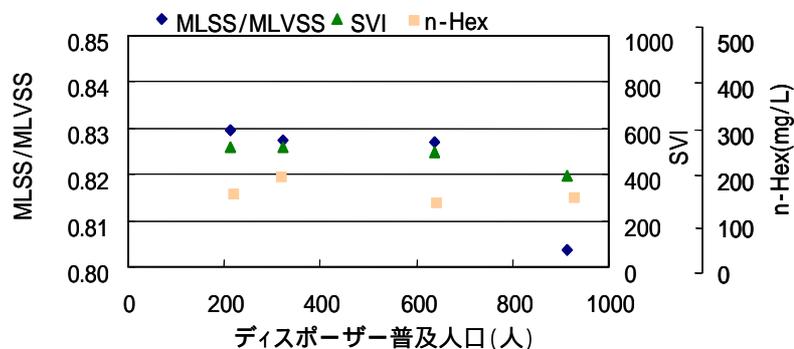


図 6.3.1 汚泥の性状変化

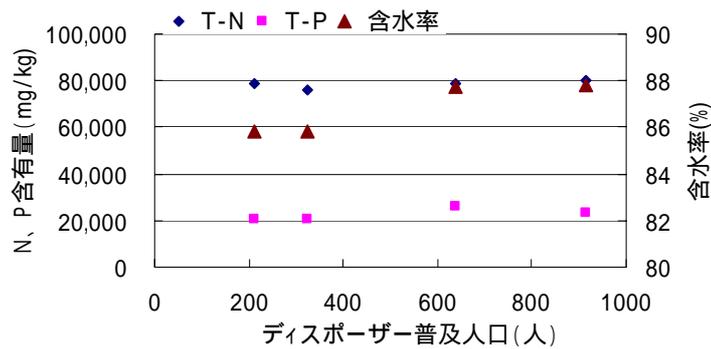


図 6.3.2 脱水汚泥の性状変化

(2) 余剰汚泥量

歌登町では、供用開始当初から平成 10 年 3 月まで余剰汚泥量を固形物量としては把握していない。平成 10 年 4 月以降は、脱水機が稼働する日に脱水機投入汚泥を採取し、簡易水分計で水分を測定し、このデータから固形物量を計算し、電磁流量計より求めた脱水機投入汚泥量を乗じて余剰汚泥発生量を求めている。図 6.3.3 に余剰汚泥量の変化を示す。

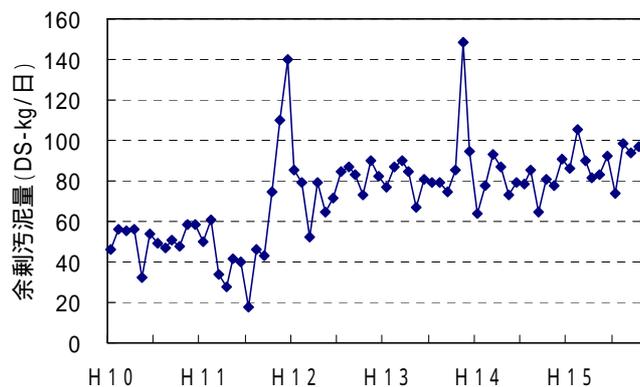


図 6.3.3 余剰汚泥量の変化

余剰汚泥量の汚泥再生処理センターに搬入された汚泥量について表 6.3.1 にまとめた。ここでは、搬入された重量に、処理場にて簡易水分計にて求めた含水率を乗じて DS ベースの搬入量を算出した。

処理場では、脱水ろ液の固形物量・液量を求めていないため、脱水機の回収率は 100%として余剰汚泥発生量が計算されている。そのため、実際の余剰汚泥発生量は算出される値よりは少ないと考えられる。表 6.3.1 に示すとおり、余剰汚泥発生量は搬出汚泥量に比べて、1 割程度多いことが確認できた。

表 6.3.1 汚泥再生処理センターに搬出された余剰汚泥量（平成 15 年度）

	汚泥再生処理センター 搬入汚泥量		脱水汚泥 含水率 %	搬入汚泥量 DS kg/日	余剰汚泥発生量 (処理場データ) kg/日
	kg/月	kg/日			
4月	22,270	742	88.3%	87	91.0
5月	25,860	834	88.6%	95	85.9
6月	20,760	692	87.8%	84	105.4
7月	22,190	716	88.5%	82	89.6
8月	21,510	694	88.3%	81	81.3
9月	20,640	688	88.1%	82	83.5
10月	17,140	553	88.3%	65	92.1
11月	14,910	497	87.8%	61	73.5

ディスポーザー普及後の流出固形物量（汚泥搬出量、処理水中 SS 量、反応タンク蓄積量の和）の変化を図 6.3.3 に示す。平成 13～15 年の ASRT は 16.6, 14.7, 16.9 日とほぼ不変である。流出固形物量は、平成 13 年度から平成 14 年度は増加傾向にあった。また、平成 14 年度の流出固形物量 / 流入固形物量は 1 程度とディスポーザー由来の SS がすべて汚泥に移行したと仮定した場合の増加推定量とほぼ同程度であった。流入水質と同様に、平成 15 年度以降は流出固形物量が大幅に増加しているが、流出固形物量 / 流入固形物量は 1 程度と変化はみられなかった。

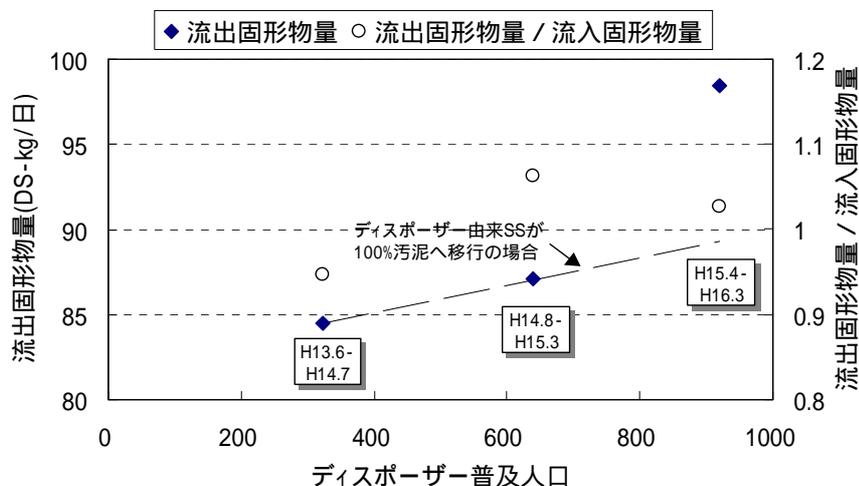


図 6.3.3 ディスポーザー普及人口と汚泥量との関係

一般に、流入水質（DBOD, SS）・反応槽の MLSS 濃度から余剰汚泥の発生量を算出する場合、SS に対する汚泥転換率（gMLSS/gBOD）は 0.9～1 とされている。平成 15 年度の流入水質と MLSS 濃度から、汚泥転換率を算出した結果、0.95 となり、ほぼ一般値の範囲内であった。なお、流入水質は、月 2 回の定期調査で得られるスポットサンプルを日平均となるよう補正して用いた。また、DBOD は、定期調査とは別途実施している水質分析値の BOD との比率（係数）を求め、その係数を定期調査の BOD に掛けて算出した。

流出固形物量は、平成 13 年から 14 年には原単位法での推定値に近い増加量であったが、平成 15 年に急激に増加している。これは、平成 15 年度より町内のグリーンパークホテルでディスポーザーの利用を開始したことが影響していると考えられる。

しかし、図 6.3.3 では、平成 15 年度のディスポーザー普及人口は、ホテルの水道使用量から試算した観光人口 280 人全員が 1 人 1 日 99g の厨芥をディスポーザーに投入したと仮定して試算したものである。

平成 15 年度調査の結果、ホテルでは 1 日あたり 44.8kg の厨芥がディスポーザーで処理されていると推定された。そこで、この 44.8kg と一般家庭のディスポーザー投入厨芥量 99g/人・日から、ホテルの人口（一般家庭と同じディスポーザー投入量であった場合の人数）を試算した。その結果、 $45\text{kg} \div 99\text{g} = 456$ 人と算出された平成 15 年度のディスポーザー普及人口を 1,095 人（一般家庭：639 人 + ホテル 456）として、流出固形物量とディスポーザー普及人口との関係を図 6.3.4 に示す。

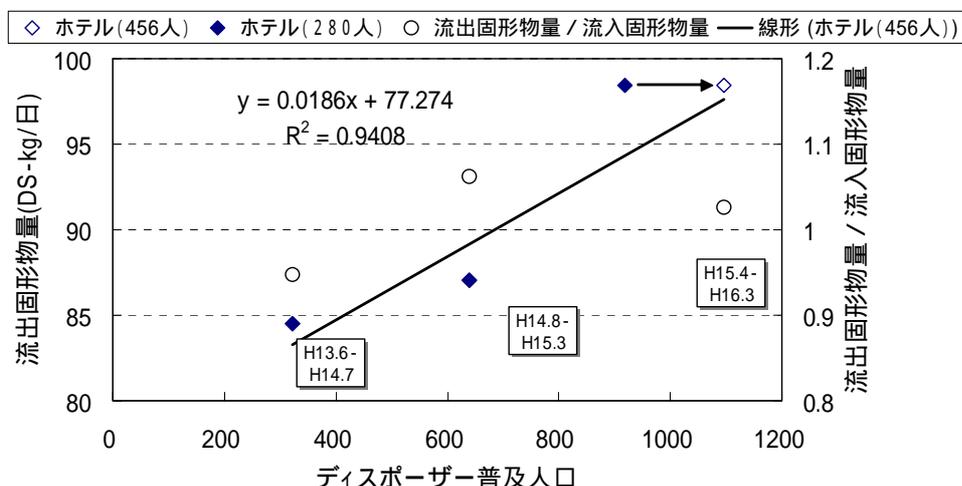


図 6.3.4 ディスポーザー普及人口と汚泥量との関係

(3) 脱水機

ディスポーザーの導入により脱水機投入汚泥量が増加し、脱水機の稼働時間や凝集剤添加量が増加することが予見されたため、処理場管理日報より脱水機の稼働時間の変化および凝集剤添加量を調べた。脱水機の稼働時間、投入汚泥量、稼働率、凝集剤投入量等のデータを表 6.3.2 にまとめた。

表 6.3.2 脱水機の稼働日数、稼働率および凝集剤投入量

年度	週稼働日数 日/週	週合計投入 汚泥量 m ³ /週	週稼働時間 時間/週	運転日当たり 汚泥処理量 m ³ /h	稼働効率 (%)		凝集剤投入量 kg/月
					2.5m ³ /hr/ 汚泥処理量	週稼働時間 /36hr	
H10	3.82	26.9	15.6	1.70	67.9	44.1	35.1
H11	4.29	39.2	18.7	2.02	80.9	51.9	30.9
H12	4.98	57.9	27.5	2.09	83.6	76.5	44.1
H13	5.00	44.3	26.2	1.70	67.8	72.8	44.5
H14	3.10	31.4	16.7	1.84	73.7	46.4	27.9
H15	3.25	35.9	16.0	2.24	89.5	44.6	27.0

表 6.3.2 に示すように、脱水機の稼働時間、投入汚泥量は減少している。そこで、脱水機への投入汚泥量と余剰汚泥濃度の関係について調べた。

脱水機への投入汚泥量と余剰汚泥濃度の変化を図 6.3.5 に示す。

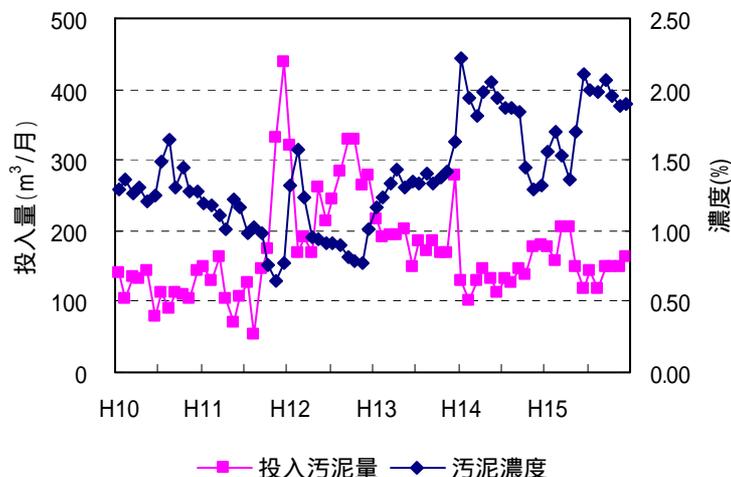


図 6.3.5 脱水機への汚泥投入量および余剰汚泥濃度の変化

図 6.3.5 から余剰汚泥は平成 12 年度後半から変動はあるものの濃度が高くなっていることがわかる。平成 12 年度から OD 槽の MLSS 濃度を大幅に下げる運転方法に切り替えたことが、平成 12 年度後半から平成 13 年前半にかけて汚泥濃度が 1%程度上昇している要因と考えられる。それ以降、月毎の変動はみられるが OD 槽の MLSS 濃度の大幅な変更は行っていないこと、平成 14 年～15 年の汚泥濃度の変動が大きいことを考慮すると、本調査では、ディスポーザー排水の流入による汚泥濃度への影響は明らかにできなかった。ディスポーザー導入による汚泥濃縮性への影響については、今後、さらに検討する必要がある。

脱水機の稼働率を図 6.3.6 に示す。脱水機の容量は 2.5m³/hr であり 1 時間あたりの脱水機への投入量から稼働率を算出した結果、脱水機の稼働率は余剰汚泥量の増加に伴い上昇傾向にあり、平成 13, 14 年度に 70%前後であった稼働率は、平成 15 年度には年平均 89.5%まで上昇していることがわかった。

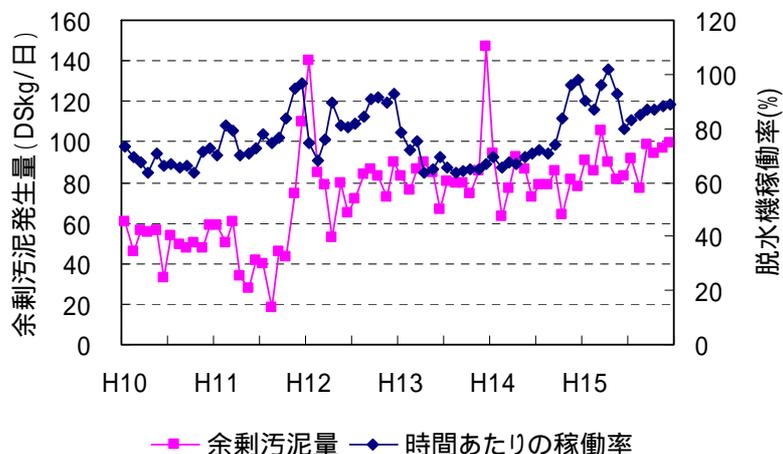


図 6.3.6 余剰汚泥発生量および脱水機の稼働率変化

しかし、脱水機は歌登町公共下水道事業計画認可書によると、週6日間1日6時間(=36時間/週)稼働することになっている。そのため、週の実稼働時間から稼働率を算出した。

時間あたりの脱水機容量に対する稼働率と週の稼働時間に対する稼働率の変化を図6.3.7に示す。

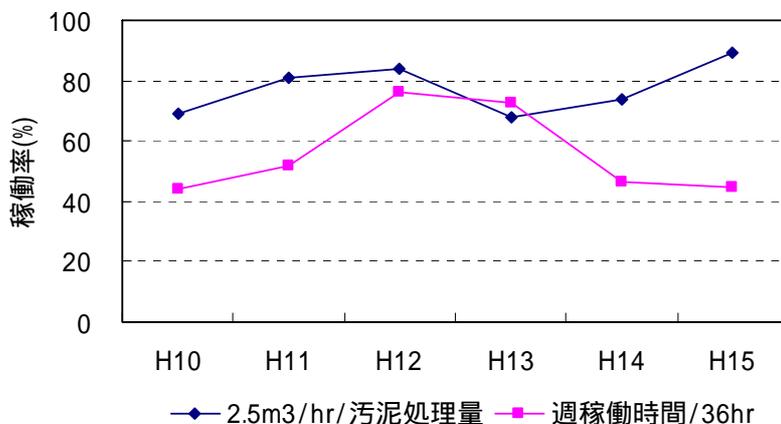


図 6.3.7 余剰汚泥発生量および脱水機の稼働率変化

週の稼働時間に対する稼働率は、平成12年度と平成13年度に一時上昇するが、平成13年以降、再び減少し、平成14年度、平成15年度はほぼ横這いであった。平成14年、15年度の週の稼働時間に対する稼働率は平均約45%であった。

以上の結果、平成14年、15年度に週の稼働時間に対する稼働率がほぼ一定であるのに対し、時間あたり脱水機の容量に対する稼働率が増加していること、この期間、余剰汚泥量も増加していることから、余剰汚泥量に増加に伴い、脱水機の稼働率(投入汚泥量)は上昇していることが確認された。

(4) 凝集剤使用量

ディスポーザー導入後、余剰汚泥量は増加している。そこで、脱水時に投入する脱水助剤(以下、凝集剤)の投入量と脱水機投入汚泥量との関係を図6.3.8に示す。なお、本処理場で使用している凝集剤は、高分子凝集剤:カヤフロック(C-577-AL)である。

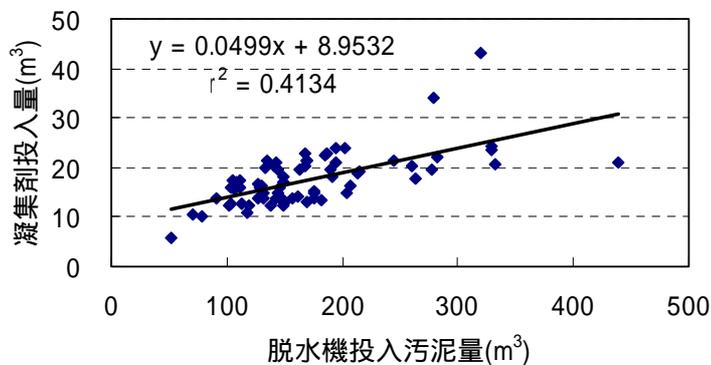


図 6.3.8 凝集剤投入量と脱水機投入汚泥量との関係

図6.3.8に示すように、凝集剤投入量と脱水機投入汚泥量との相関関係は低いことがわかった。

凝集剤の投入量の変化と脱水汚泥の含水率の変化図 6.3.9 に示す。

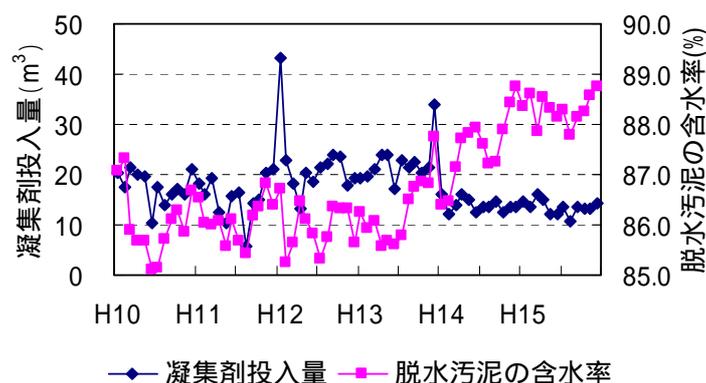


図 6.3.9 凝集剤投入量および脱水汚泥含水率の変化

凝集剤の投入量は、平成 13 年から 14 年にかけて減少しているが、平成 14 年、15 年度はほぼ同量であった。一方、脱水汚泥の含水率についてみると、平成 14 年度から平成 15 年度にかけて増加傾向にあるといえる。これらの結果から、ディスポーザー排水の流入により、汚泥の脱水性へ何らかの影響がある可能性がある。

ディスポーザー導入による汚泥脱水性への影響については、今後、さらに検討する必要がある。

【小括】

ディスポーザー導入による下水処理場への影響を把握するために、ディスポーザー導入後の流入水量および水質、運転状況、余剰汚泥量等の変化を調査した。得られた結果を以下に示す。

- 1) 流入水量は、ディスポーザー導入後に明らかな増加は確認できなかった。
- 2) スクリーンし渣は、ディスポーザー導入前後で固形物量に変化はみられなかったが、湿重量はやや増加する傾向がみられた。また、n-Hex 含有率については一定の傾向はみられなかった。
- 3) 流入水質は、ディスポーザー普及人口の増加に伴い、午前 9 時の流入水（スポットサンプル）の BOD、SS 濃度は増加した。すなわち、ディスポーザー使用のピーク時間帯には、家庭からのディスポーザー排水が処理場の流入水質に影響を及ぼすことが示唆された。
- 4) 処理水質は、ディスポーザー導入以降も 10mg/L 未満であり、ディスポーザー導入による影響はみられなかった。
- 5) 汚泥の SVI、n-Hex、脱水汚泥の含水率、TN、TP は、ディスポーザー導入による変化はみられなかった。
- 6) 余剰汚泥量（流出固形物量）はディスポーザー普及人口の増加に伴い増加することがわかった。
- 7) 汚泥転換率（流出固形物量/流入固形物量）は 1 程度であり、汚泥の増加量はディスポーザー由来の SS が全て汚泥に移行したと仮定した場合の増加推定量と同程度であった。
- 8) 脱水機の稼働率は汚泥量の増加に伴い、やや増加傾向がみられた。
- 9) 脱水汚泥の含水率は汚泥量の増加に伴い、やや増加傾向がみられた。

【参考文献】

- 1) 吉田綾子, 山縣弘樹, 高橋正宏, 森田弘昭, 北海道歌登町におけるディスポーザー導入による下水処理場への影響評価、下水道協会誌、No.42, Vol.517, 印刷中, 2005
- 2) 吉田綾子・山縣弘樹・高橋正宏、森田弘昭、ディスポーザーの導入が下水道システムに及ぼす影響、第4回環境技術学会研究発表会予稿集：80-81(2004)

第7章 ごみ処理事業への影響

ディスポーザーの導入により発生厨芥の一部がディスポーザーにより処理され、回収される厨芥量が減少する。また、可燃ごみ中の厨芥が減少することによって中間処理や最終処分に影響することが予見される。なお、ごみの最終処分先である埋め立て処分場は、下水汚泥やし渣も受け入れていることから、下水汚泥やし渣の発生量の変化もごみ処理事業に影響を与えることになる。そこで、ディスポーザー導入前後の可燃ごみ量、汚泥およびし渣量の変化を調査するとともに、ごみ収集・処理施設の現状を整理し、ディスポーザー導入がごみ処理事業に及ぼす影響を評価した。

ディスポーザー導入によるごみ処理事業への影響評価として実施した調査フローを図7.1.1に示す。

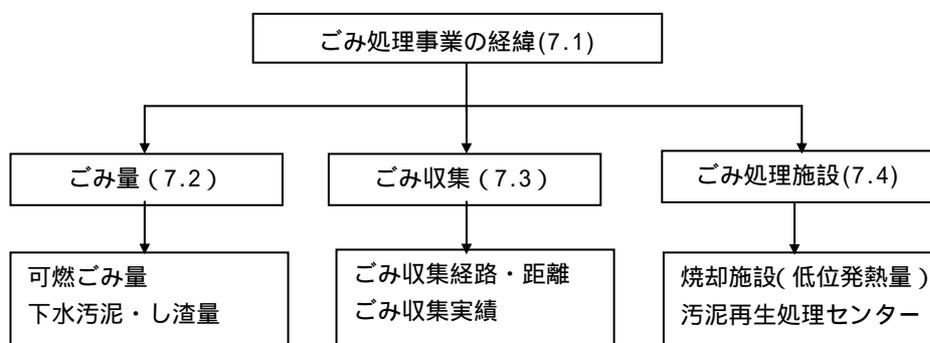


図7.1.1 ディスポーザー導入によるごみ処理事業への影響調査フロー

7.1 ごみ処理事業の経緯

歌登町では、周辺町村と共同でごみ処理事業を実施してきている。また、ごみのリサイクルを目指し、ごみの収集・処理方法を変更してきており、社会実験期間中においても厨芥の分別収集の開始（平成15年4月）やし尿、汚泥、厨芥の共同処理施設（一部事務組合）の導入が図られている。なお、町独自に、管理型の最終処分場、リサイクルセンターを有しており、共に平成10年度より供用開始している。歌登町のごみ処理事業の経緯を表7.1.1、新旧の処理フローを図7.1.2、図7.1.3に示す。

表7.1.1 歌登町のごみ処理事業概略

年 月	概 要	ごみ処理の模式図
~ 昭和59年	昭和51年度より、歌登町焼却処理施設にて可燃ごみを焼却処理し、その残渣と不燃ごみを埋立処理。	
昭和60年 ~	可燃ごみを南宗谷衛生施設組合の枝幸地区焼却処理施設にて処理開始。歌登町の焼却処理施設廃止。	
平成5年2月 ~	最終処分場の耐用限界が近づいたため、ごみの減量化・ごみ処理処分の衛生管理を目的に簡易焼却炉を設置し、混合ごみと可燃性粗大ごみを処理。市街地区の収集可燃ごみは、枝幸地区焼却処理施設にて処理。	
平成5年8月 ~	最終処分場の耐用限界により、簡易焼却炉の敷地内に暫定処分場(1,000 m ² 未満)を確保し埋立開始。	
平成10年4月 ~	新規最終処分場(現有施設)の供用開始。埋立面積6,335 m ² 埋立容量23,000 m ³ 不燃ごみ・焼却残渣・下水道汚泥を埋立処理。	
平成14年12月 ~	ダイオキシン特措法により枝幸地区焼却処理施設を廃止。南宗谷衛生施設組合の新焼却処理施設(南宗谷クリーンセンター, 浜頓別町)が供用開始される。これにより歌登町の可燃ごみも新施設にて焼却処理。	
平成15年4月 ~ 現在	南宗谷衛生施設組合にて新たに汚泥再生処理センターが供用開始され、生ごみ・下水道汚泥・し尿・浄化槽汚泥を処理。これにより歌登町でも生ごみの分別収集が始まる。	

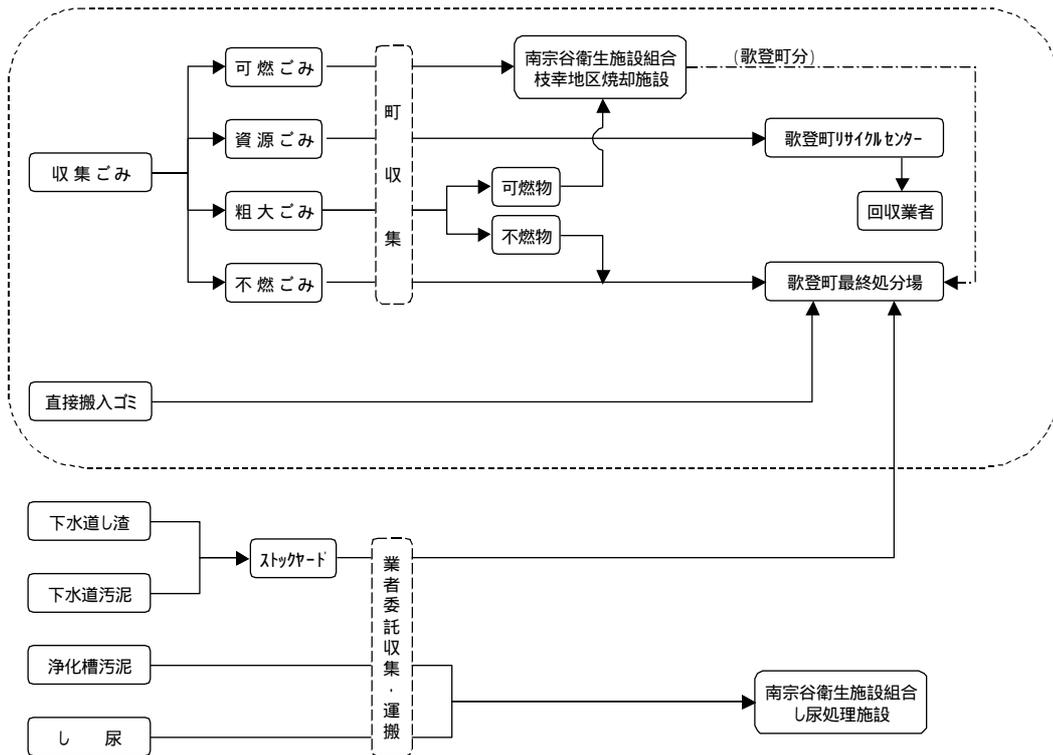


図7.1.2 歌登町のごみ処理フロー（平成14年12月以前）

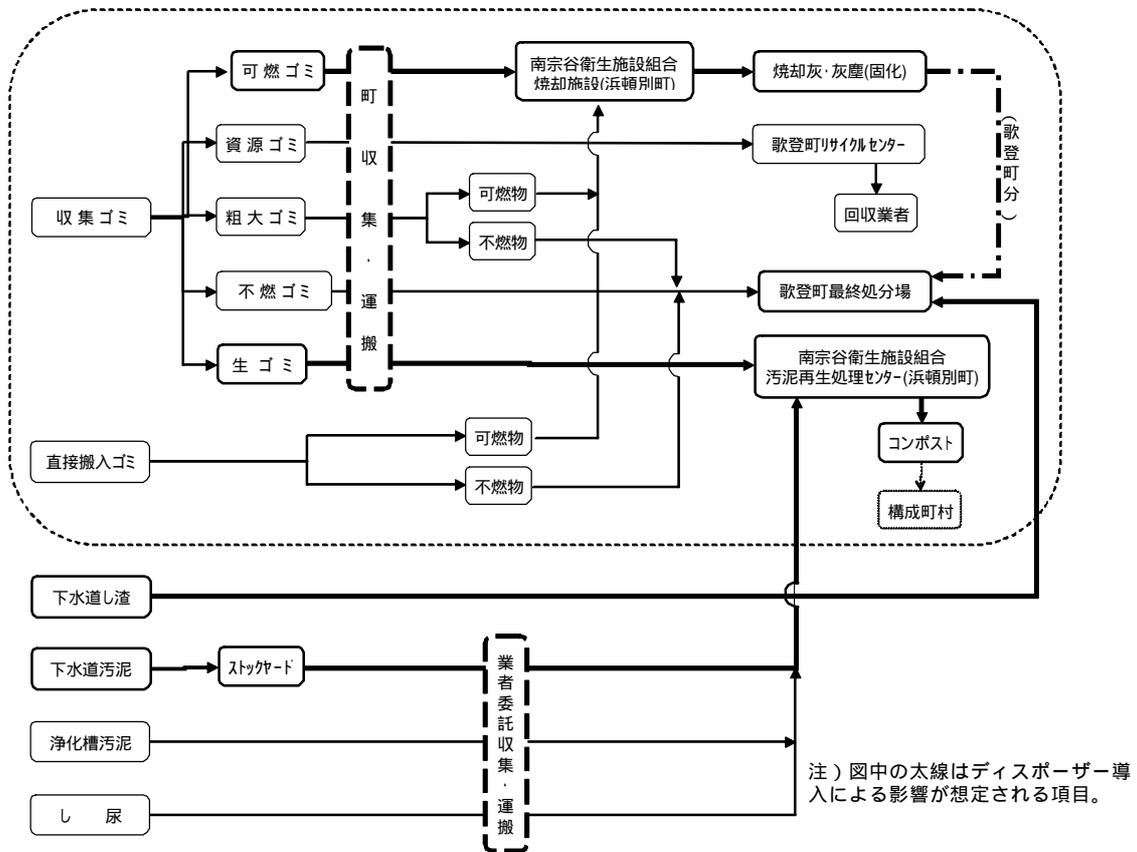


図7.1.3 歌登町のごみ処理フロー（平成15年以降）

【ごみ収集方法の変更】

歌登町では、平成10年度以前、平成11年度～平成14年度、平成15年度以降の3回、ごみの収集内容が変更されている。変更内容は、主に資源物の分別化で平成11年度はペットボトル、平成15年度からは厨芥、食品トレイ、その他有価物のリサイクルが開始されている。

「厨芥」は、平成14年度までは「燃やせるごみ」（可燃ごみ）として回収、焼却処理されてきたが、平成15年4月の汚泥再生処理センター（新規焼却施設に併設、広域施設）の供用開始に伴い、「燃やせるごみ」から分別収集され、し尿や汚泥と共にコンポストとして再利用されている。

ゴム類やビニール類・プラスチック類は、平成14年度までは「燃やせないごみ」として回収されてきたが、平成15年度から、一部「燃やせるごみ」として回収している。

平成15年度以降のごみ収集品目は「燃やせるごみ」・「燃やせないごみ」・「厨芥」・「リサイクル資源物」・「粗大ごみ」の5種7項目である。表7.1.2に平成15年度以降のごみ収集品目とその内容を示す。

表7.1.2 ごみ収集品目および内容（平成15年度）

種 類	収集回数	内 容	収集車両
厨芥	収集地区毎に週2回 計 4回/週	野菜・果実のくずや皮，卵殻，残飯，調理くず，肉，小魚，お茶，コーヒーのから	2.1tパッカー車
燃やせるごみ		調理用油（固形），紙くず，木くず，繊維類，ゴム類，ビニール類，プラスチック類，座布団，毛布，紙おむつ等	2.0tパッカー車
燃やせないごみ	1回/週	ガラス陶器類，金属類，貝殻，煉瓦，燃えがら，小型電化製品等	4tトラック
空き缶	1回/週	飲料用，調味料用，菓子用，缶詰，カセットボンベ等	軽トラック
ペットボトル		飲料用，調味料用	
発泡スチロール類		食品トレイ，鮮魚・冷凍食品・家電等の包装用保護材	
空きビン	2回/月	飲料用，調味料用，酒	軽トラック
紙類		牛乳パック，新聞・雑誌，段ボール	
粗大ごみ	3回/年	蒲団，ベット，絨毯，家具，ソファ，自転車，スキー等	4tトラック

【処理施設の概要】

歌登町で利用している広域の焼却処理施設、汚泥再生処理センター、町が保有する最終処分場の概要を表7.1.3～7.1.5に示す。

表7.1.3 焼却処理施設の概要

	処 理 能 力		施 設 設 備 内 容
H14年度まで （枝幸町）	20t / 8hr	10t / 8hr × 2基	機械化バッチ燃焼式 粗大破碎設備 計量機（20t）
H15年度以降 （浜頓別町）	22t / 16hr	11t / 16hr × 2基、 （一般廃棄物20t 産業廃棄物 2t）	排ガス高度処理設備（機械化バッチ式） 灰固形化処理施設（薬品処理 1.0t / 5hr） 粗大ゴミ破碎処理施設（2軸剪断式 + 高回転式 7.0t / 6hr）

表 7.1.4 汚泥再生処理センターの概要

処 理 能 力		施 設 設 備 内 容
31t / 日	し尿：11kl / 日	メタンガス発酵設備
	浄化槽汚泥：4kl / 日	ガス発電設備
	厨芥：10 m ³ / 日	堆肥化設備
	下水道汚泥：6 m ³ / 日	高負荷脱窒素処理施設

表 7.1.5 最終処分場の概要

項 目	施 設 内 容	備 考
最終処分場	管 理 型	表面遮水オープン構造
埋立面積	6,325m ²	
埋立容量	23,000m ³	
計画平均年間埋立量	1,473m ³	2.58t / 日
供用開始及び予定年度	平成 10 年度～平成 24 年度	15 年間
浸出水処理施設	回転円盤法 + 凝集沈殿法	
処理能力	20m ³ / 日	放流水質 BOD：20mg / ・以下 S S：70mg / ・以下

7.2 ごみ量

ディスポーザーの導入により、厨芥の一部がディスポーザーで処理されるため、回収される可燃ごみ量が減少する。一方、下水道への流入負荷が増大するため下水汚泥の搬出量が増加する。

可燃ごみについては、焼却施設への搬出量のデータを整理するとともに、ディスポーザー設置地区内の厨芥量の変化を「ごみ集積場におけるごみ量・ごみ質調査」から把握した（2章 2.1.1 節「ごみ集積場におけるごみ量・ごみ質調査」：参照）。

下水汚泥は、平成 14 年度までは下水処理場内のスットクヤードで一時保存した後、最終処分場で直接埋立処理されている。処分量については最終処分場に搬出された汚泥量のデータがなかったため、下水処理場での脱水ケーキ発生量により推定した（6章 6.3 節(2)「余剰汚泥量」：参照）。

7.2.1 可燃ごみ量の変化

(1) 焼却施設へ搬出される可燃ごみ量の推移

歌登町で回収される可燃ごみを把握するために焼却施設への搬入量を調査した。可燃ごみの経年変化を図7.2.1、月別の変化を図7.2.2に示す。また、各年度の町内の人口に基づいて1人1日当たりの可燃ごみ量を表7.2.1に示す。なお、歌登町では平成10年までは町内の焼却場でも可燃ごみの焼却処理を行っていた。

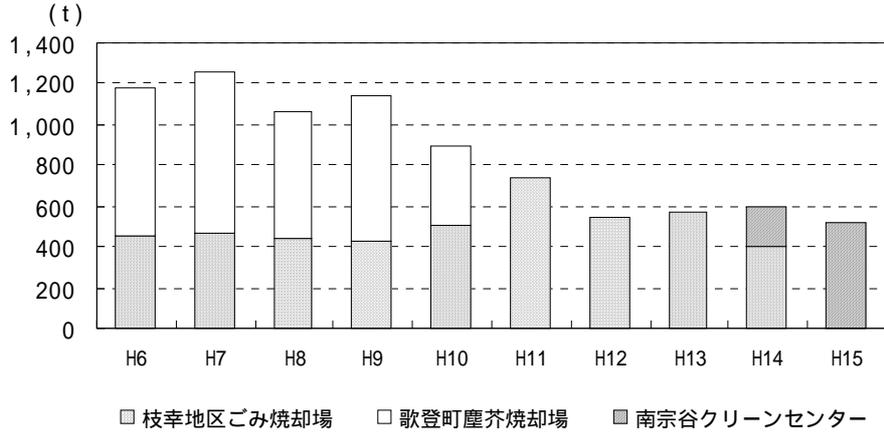


図7.2.1 歌登町における可燃ごみ回収量の経年変化

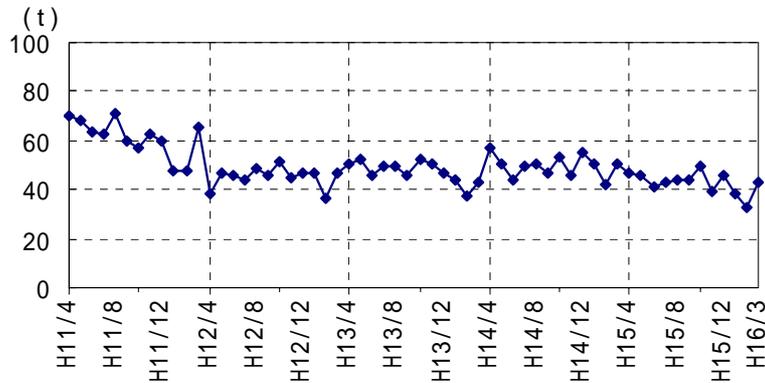


図7.2.2 歌登町における可燃ごみ回収量の月別変化

表7.2.1 収集可燃ごみ量原単位の推移

	処理人口 ¹⁾ (人)	収集可燃 ごみ量 (kg)	可燃ごみ 量原単位 (g/人・日)	備 考
				デイスポ-ザ-設置台数 ²⁾ (台)
平成11年度	2,643	735,960	763	50 (50)
平成12年度	2,595	542,840	573	64 (114)
平成13年度	2,549	565,530	608	67 (181)
平成14年度	2,519	594,200	646	120 (301)
平成15年度	2,459	513,730	572	- (301)

可燃ごみは、平成10年度までは枝幸町の焼却施設と町内の焼却施設とで処理している。枝幸町の焼却施設のみで処理していた期間は平成11年4月から平成14年12月までである。この期間での可燃ごみ量の変化からデイスポ-ザ-導入による影響をみると、普及率4.5%時の平成11年度の可燃ごみ量は763g/人・日であったのに対し、平成12年～平成14年度では550～650g/人・日程度に減少している。しかし、この減少程度は、この期間のデイスポ-ザ-普及率（平成14年度末：36%）の変化を考慮すると、デイスポ-ザ-導入の影響よりも、可燃ごみ量そのものの変動による影響が大きいと考えられる。

(2) 厨芥の分別収集開始以前のデスポーザー導入による可燃ごみ量への影響

平成14年度の厨芥の分別収集が開始されるまでは、厨芥は可燃ごみとして各地区のごみ集積場に廃棄、回収されてきた。

デスポーザーの導入後、厨芥はデスポーザーに投入されその分可燃ごみ量が減少すると考えられる。デスポーザー導入による可燃ごみの減少量を把握するために、デスポーザー導入地区を対象に、デスポーザー導入前後でごみ集積場のごみ量・ごみ質調査を行った。(詳細は2.1.1ごみ集積場におけるごみ量・ごみ質調査：参照)

デスポーザー導入前後のごみ集積場における可燃ごみ・厨芥量の変化を表7.2.2に示す。

調査地区A地区はデスポーザーの設置を社会実験に先行して平成11年度に行っているため、デスポーザー導入前のデータが得られなかった。B地区とC地区のデスポーザー導入前後のデータから、デスポーザー導入後の厨芥量をみると、99g/人・日減少していることがわかった。

デスポーザー設置地区の可燃ごみ量は、未設置地区に比べて99g/人・日少なくなると推定できる。

表7.2.2 デスポーザー導入前後のごみ集積場における可燃ごみ・厨芥量

調査地区	ごみ集積場 利用人数	可燃ごみ量 (g/人・日)		厨芥廃棄量 (g/人・日)	
		導入前	導入後	導入前	導入後
A	79	-	354	-	109
B	118	524	442	231	134
C	112	379	401	208	116
平均	-	453	404	220	121

本調査では、(1)で焼却施設へ搬出される可燃ごみ量の調査結果と同様、デスポーザー導入後に可燃ごみは減少傾向にあることが確認されたが、減少量の把握には至らなかった。すなわち、デスポーザー導入前後の変化を可燃ごみ量のみで評価することは、厨芥以外の可燃ごみの変動による影響が大きいと困難であると考えられた。

以上の結果から、デスポーザー導入による可燃ごみ量への影響を把握するためには、地域内にデスポーザー導入地区を設定し、デスポーザー導入前後にごみ集積場におけるごみ量・ごみ質調査を実施し、厨芥量を把握することが望ましいと考えられた。

(3) 厨芥の分別収集開始以後のデスポーザー導入による可燃ごみ量の変化

平成15年度からは、厨芥を可燃ごみと分別する「分別収集」が開始されている。デスポーザー設置の有無により、厨芥の分別効率（可燃ごみへの混入率）は異なることが予想されることから、デスポーザー未設置地区と設置地区のごみ集積場において厨芥量の調査を行った。（2.1.1 節ごみ集積場におけるごみ量・ごみ質調査(3)ごみ集積場に廃棄された分別生ごみ量：参照）

ごみ集積場に廃棄される全厨芥量のうち、可燃ごみに混合している厨芥と分別生ごみとして廃棄される厨芥の割合を算出した結果を表7.2.3に示す。デスポーザー未設置地区で可燃ごみとして廃棄される厨芥量がやや多かったものの、デスポーザー設置の有無に係わらず、厨芥は可燃ごみに混入して廃棄される割合が多く、概ね6割が可燃ごみ、4割が分別生ごみとして廃棄されていた。

表7.2.3 厨芥廃棄量に対する可燃ごみ及び分別生ごみの割合

調査地区	調査時期	可燃ごみ中の厨芥量	分別生ごみ量
		(%)	(%)
デスポーザー未設置地区	H15/5	69.7	30.3
	H15/6	81.3	18.7
	H15/7	77.8	22.2
	H15/8	62.2	37.8
	H15/9	64.7	35.3
	H15/10	53.6	46.4
	H15/11	75.3	24.7
	H15/12	63.5	36.5
	平均	68.5	31.5
デスポーザー設置地区	H15/5	60.2	39.8
	H15/6	52.8	47.2
	H15/7	66.4	33.6
	H15/8	67.7	32.3
	H15/9	65.5	34.5
	H15/10	57.5	42.5
	H15/11	76.0	24.0
	H15/12	63.5	36.5
	平均	63.7	36.3

図7.2.3に分別収集地域におけるデスポーザーに投入される厨芥の由来（可燃ごみ中の厨芥量、分別厨芥量のそれぞれの減少量を推定した。デスポーザー導入前の厨芥量は220g/人・日、デスポーザー投入厨芥量は99g/人・日、を用いた。

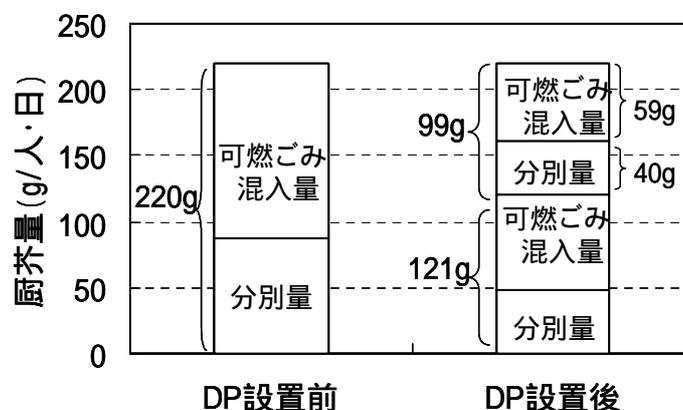


図7.2.3 分別収集地域におけるデスポーザー投入厨芥量の由来（可燃ごみ中の厨芥量及び分別厨芥量の推定）

可燃ごみ中の厨芥量と分別厨芥量の比率を 6 : 4、ディスプレイ導入により減少する可燃ごみ量を 99g/人・日と定義した場合、厨芥の分別収集開始以降のディスプレイ設置地区の可燃ごみ量は、59g/人・日 (99g × 0.6 = 59g)、分別厨芥は 40g/人・日減少すると推定される。

歌登町において分別収集開始後、ディスプレイ導入により減少する可燃ごみ量、分別厨芥量は、以下のように推定された。

- ・可燃ごみ減少量：59g/人・日
- ・分別厨芥減少量：40g/人・日

【分別厨芥量の推移 平成15年度】

平成15年度には新たなディスプレイの設置がなされていないため、ディスプレイ導入の影響はみられないが、平成15年度の厨芥量の月別変化を図7.2.4、1人1日当たりの厨芥量を表7.2.4、図7.2.5に示す。

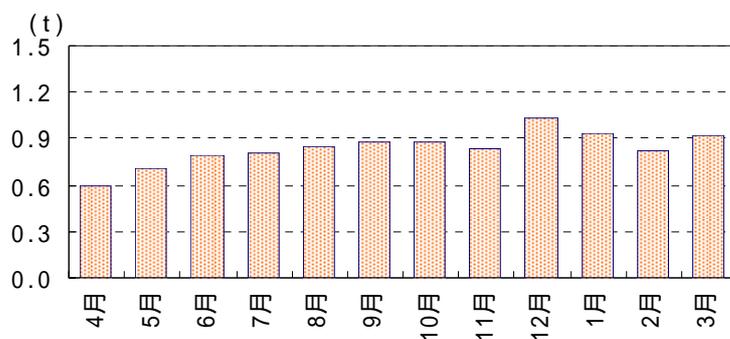


図7.2.4 厨芥量（分別収集された）の月別変化（平成15年度）

表7.2.4 分別収集厨芥量原単位の推移

	処理人口 ¹⁾ (人)	生ごみ量 (kg)	原単位 (g/人・日)
4月	2,459	5,940	80.5
5月		7,008	91.9
6月		7,891	107.0
7月		8,090	106.1
8月		8,557	112.3
9月		8,766	118.8
10月		8,712	114.3
11月		8,374	113.5
12月		10,321	135.4
1月		9,302	122.0
2月		8,234	115.5
3月		9,223	121.0

1) 処理人口は平成15年3月末実績。

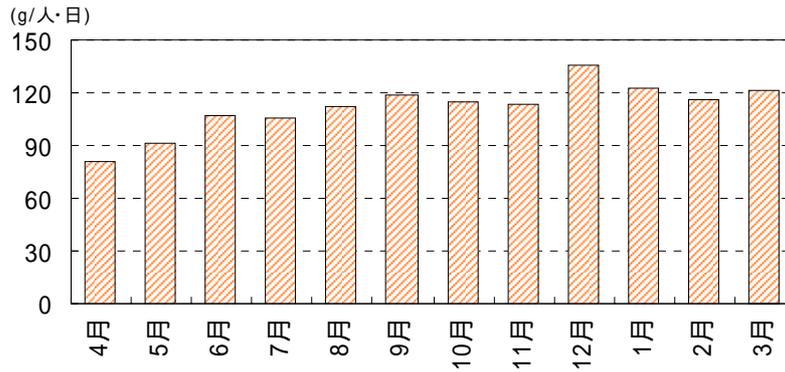


図7.2.5 分別収集厨芥量原単位の推移

厨芥量は、分別収集を開始した4月は78g/人・日であったが、分別収集を開始して5カ月程経過した後は、110～120g/人・日に増加し、ほぼ一定で推移していた。

(3) 下水道汚泥量とし渣量の推移

ディスポーザーの導入後、下水処理場への流入負荷が増加するため搬出汚泥量は増加すると考えられる。脱水ケーキ、し渣の搬出量等の変化を表7.2.5、図7.2.6～7.2.9に示す。

表7.2.5 脱水ケーキ量・脱水ケーキ平均含水率・固形物量・し渣量の推移

	脱水ケーキ量 (m^3)	脱水ケーキ 含水率	固形物量 (DS・t)	し渣量 (t)
H10	134.61	86.0%	18.70	7.50
H11	133.51	86.1%	18.40	8.96
H12	205.00	86.0%	30.09	8.25
H13	232.32	86.3%	31.53	8.58
H14	233.73	87.6%	29.03	8.10
H15	284.70	88.3%	33.27	9.17

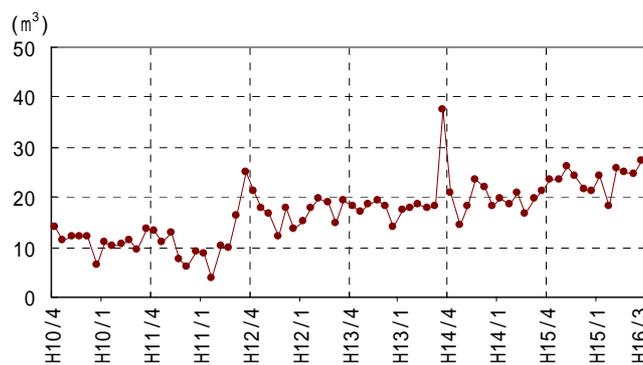


図7.2.6 脱水ケーキ搬出量の変化

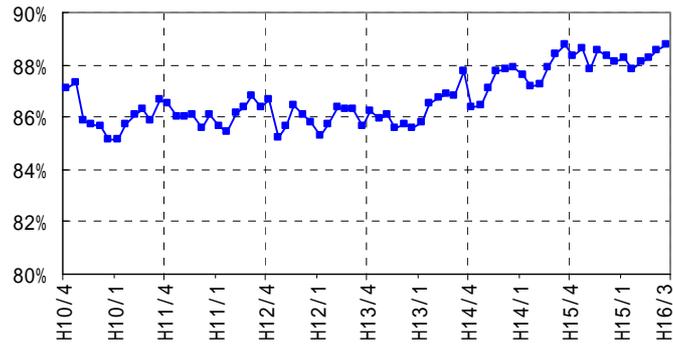


図7.2.7 脱水ケーキ含水率の変化

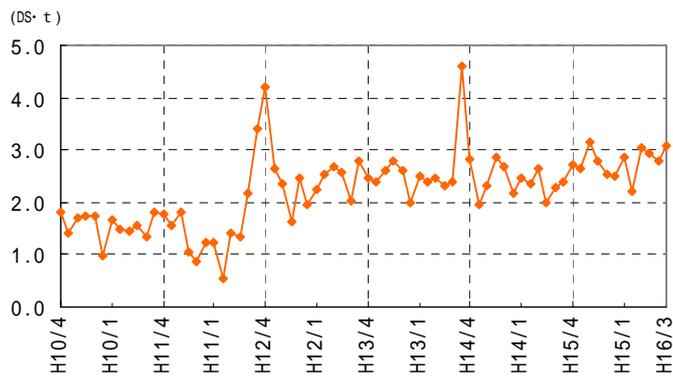


図7.2.8 脱水ケーキ固形物量の変化

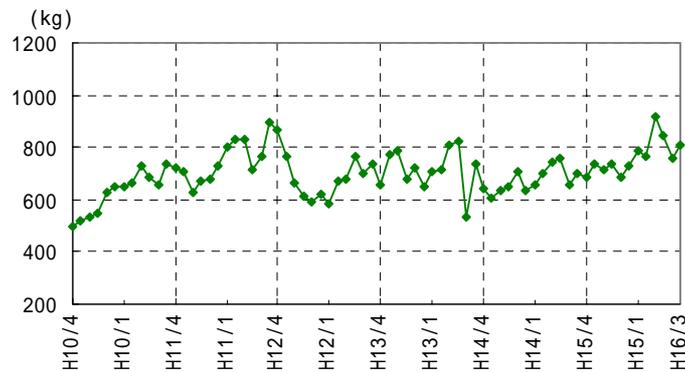


図7.2.9 し渣搬出量の変化

下水汚泥（脱水ケーキ）量は、平成14年度以降やや増加傾向を示している。固形物量についても平成12年度から平成14年度まで2.5DS・t/月前後であったが、平成15年度では2.7 DS・t/月やや高い値を示している。また、し渣量は概ね720kg/月前後であった。

7.3 ごみ収集

(1) ごみステーションの位置と個所数

下水道区域内ごみステーションの位置について図7.3.1に示す。また、行政区域全域及び下水道区域内における設置数は表7.3.1の通りとなっている。

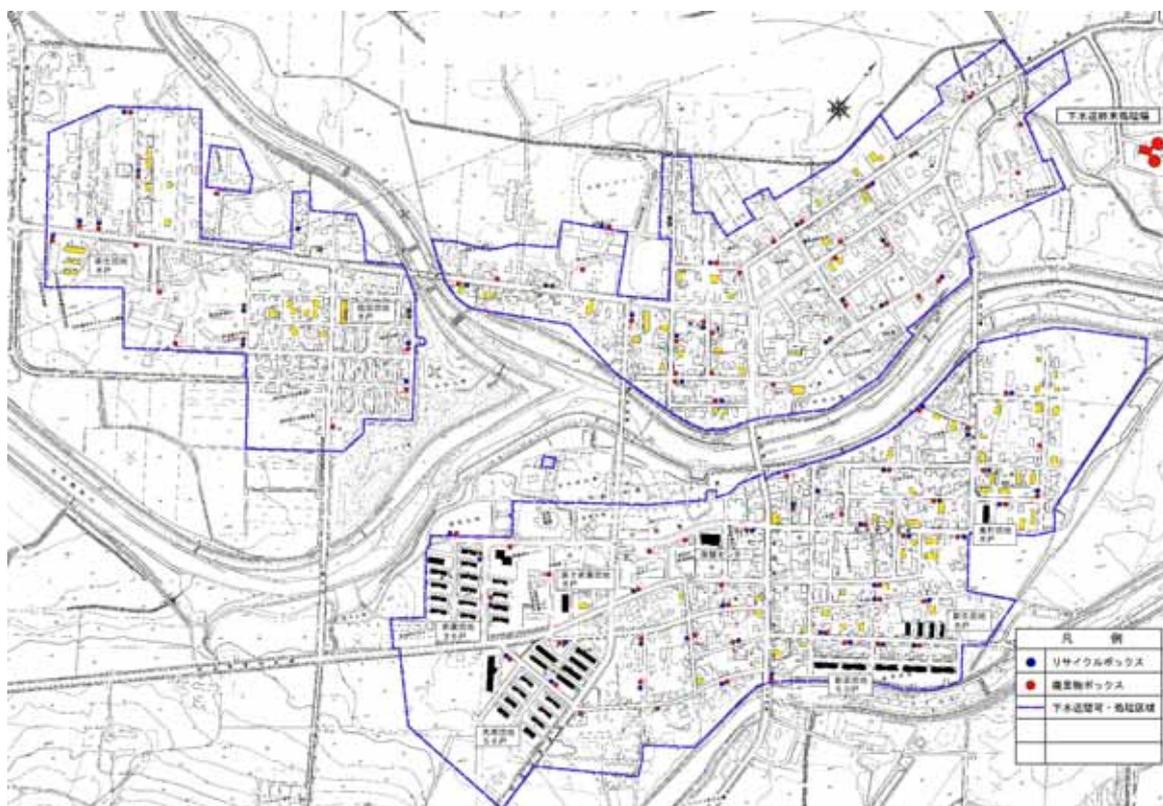


図7.3.1 下水道区域内ごみステーションの位置

表7.3.1 ごみステーションの箇所数

区 分	行政区域内	下水道区域内
廃棄物ボックス	118箇所	91 箇所
リサイクルボックス	84箇所	64 箇所
合 計	202箇所	155 箇所

歌登町のごみステーションは、収集可燃ごみや分別厨芥などを入れる廃棄物ボックスと、缶・ビン・ペットボトル・食品トレイ・雑誌等有価物を入れるリサイクルボックスが設置されている。

(2) ごみ収集車の稼働実績

ごみ収集車の稼働実績について調査した結果を表7.3.2に示す。歌登町のごみ収集は、ごみの種類別に設定した指定曜日に指定ごみステーションを専用車で巡回収集している。また、分別厨芥は、ごみステーション（廃棄物ボックス）内に置かれた厨芥用専用かごに搬出されており、可燃ごみの収集日と同じ収集日になっている。このため、厨芥の収集は可燃ごみの収集車両に追走して行われており、基本的に可燃ごみ収集と同経路で収集されている。

表 7.3.2 ごみの収集車および汚泥運搬車の稼働実績

項 目		単 位	調 査 結 果
可燃 ごみ 収集車	収集回数（週あたり）	回/週	4
	1回あたり走行距離	km/回	160.2
	燃費	km/ℓ	6.1
	1回あたり収集量	kg/回	920.4
	週あたり燃料消費量	ℓ/週	105.2
	可燃ごみ 1kgあたり燃料	ℓ/kg	0.029
	積載率	%	46
	生ごみ 収集車	収集回数（週あたり）	回/週
1回あたり走行距離		km/回	166.6
燃費		km/ℓ	6.9
1回あたり収集量		kg/回	409.1
週あたり燃料消費量		ℓ/週	96.7
生ごみ 1kgあたり燃料		ℓ/kg	0.059
積載率		%	19.5
下水道 汚泥 運搬車		収集回数（週あたり）	回/週
	1回あたり走行距離	km/回	110
	燃費	km/ℓ	4.2
	1回あたり収集量	kg/回	3,694.3
	週あたり燃料消費量	ℓ/週	38.8
	汚泥 1kgあたり燃料	ℓ/kg	0.007
	積載率	%	92.4

可燃ごみ及び厨芥収集車は歌登リサイクルセンター（最終処分場） 歌登町内 南宗谷 歌登リサイクルセンターまでの実績であり、下水道汚泥運搬車については枝幸町 歌登処理場 南宗谷 枝幸町までの実績（平成 15 年 5 月～6 月）である。

これによると、可燃ごみ収集車と厨芥収集車には走行距離で約 6 km（約 3.75%）の相違があるが、これは車両の走行メーター及び収集作業上の誤差によるものと考えられる。また、厨芥収集車は積載率が低いため燃料消費量は少ないものの、1 kg 当たり燃料では可燃ごみ収集車の 2 倍となっている。また、歌登町内のごみ収集状況を調査した。ごみ収集車の地区別走行距離を表 7.3.3 に示す。また、市街地の収集ルートを図 7.3.2 及び図 7.3.3 に、郊外の収集ルートを図 7.3.4 に示す。

表 7.3.3 歌登町内の区域別収集距離と所要時間

地区名		所要時間	走行距離	時速	備考
市街地	西町	40 min	7.3 km	11.0km/hr	
	檜垣町	24 min	4.5 km	11.3km/hr	
	東町	32 min	4.3 km	8.1km/hr	
	南町	38 min	5.3 km	8.4km/hr	給油所, 洗車含む
	計	134 min	21.4 km	9.6km/hr	
郊外	最終処分場 市街地	6 min	6.0 km	60.0km/hr	
	毛登別・本幌別・中央方面	55 min	34.2 km	37.3km/hr	
	健康回復村	23 min	16.0 km	41.7km/hr	
	志美宇丹・上徳志別方面	55 min	36.4 km	39.7km/hr	
	市街地 最終処分場	6 min	6.0 km	60.0km/hr	
	計	145 min	98.6 km	40.8km/hr	
全体合計		279 min	120.0 km	25.8km/hr	

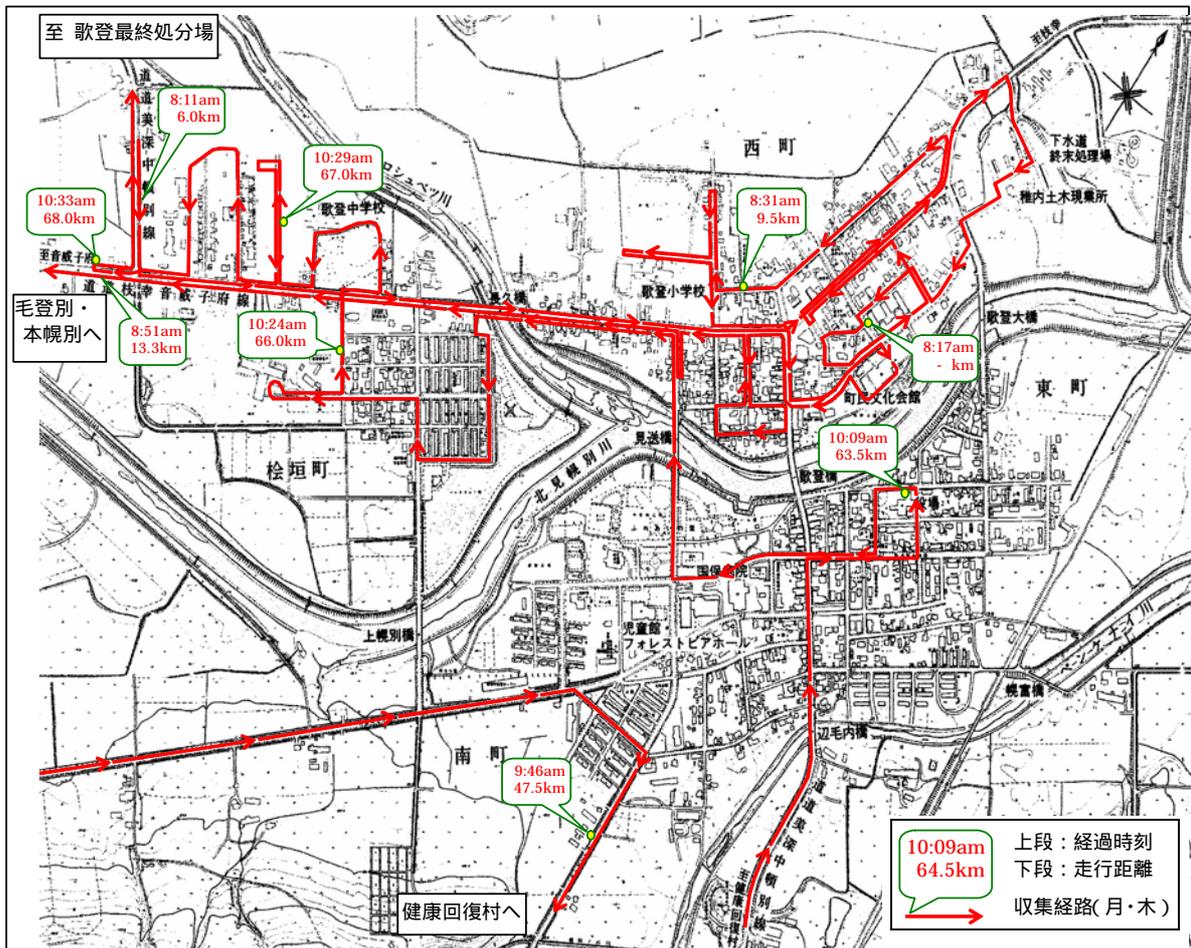


図 7.3.2 市街地地区ごみ収集経路 (月・木曜日)

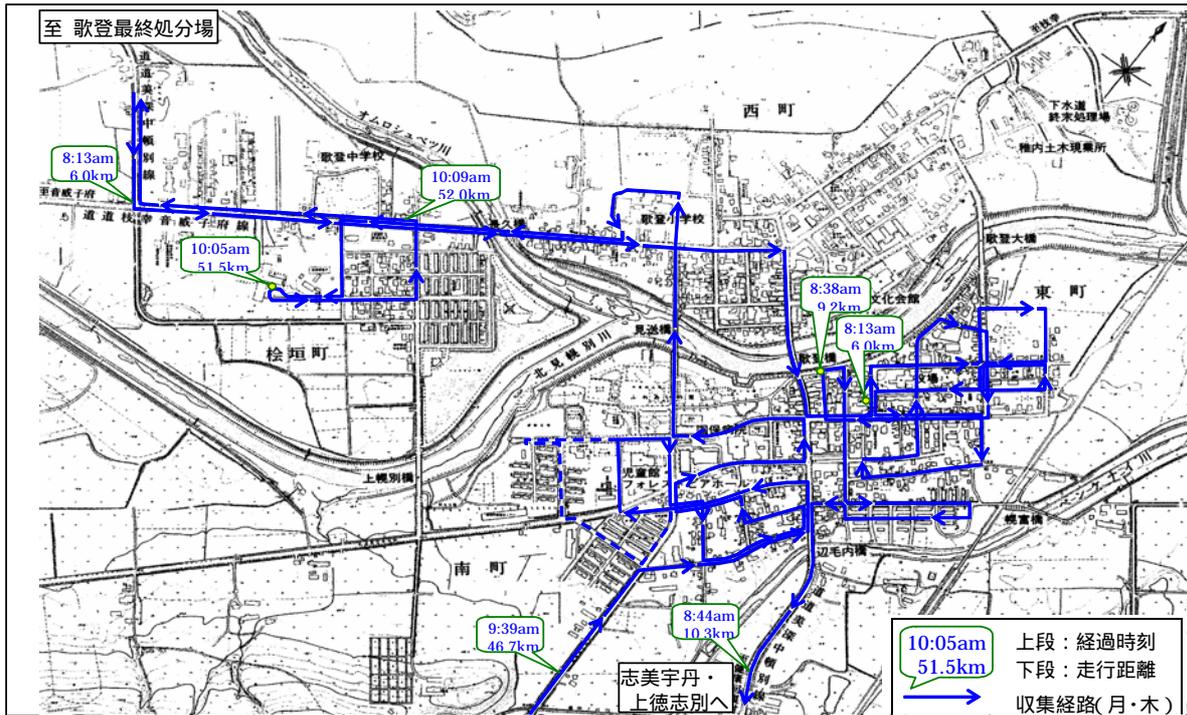


図 7.3.3 市街地地区ごみ収集経路(火・金曜日)

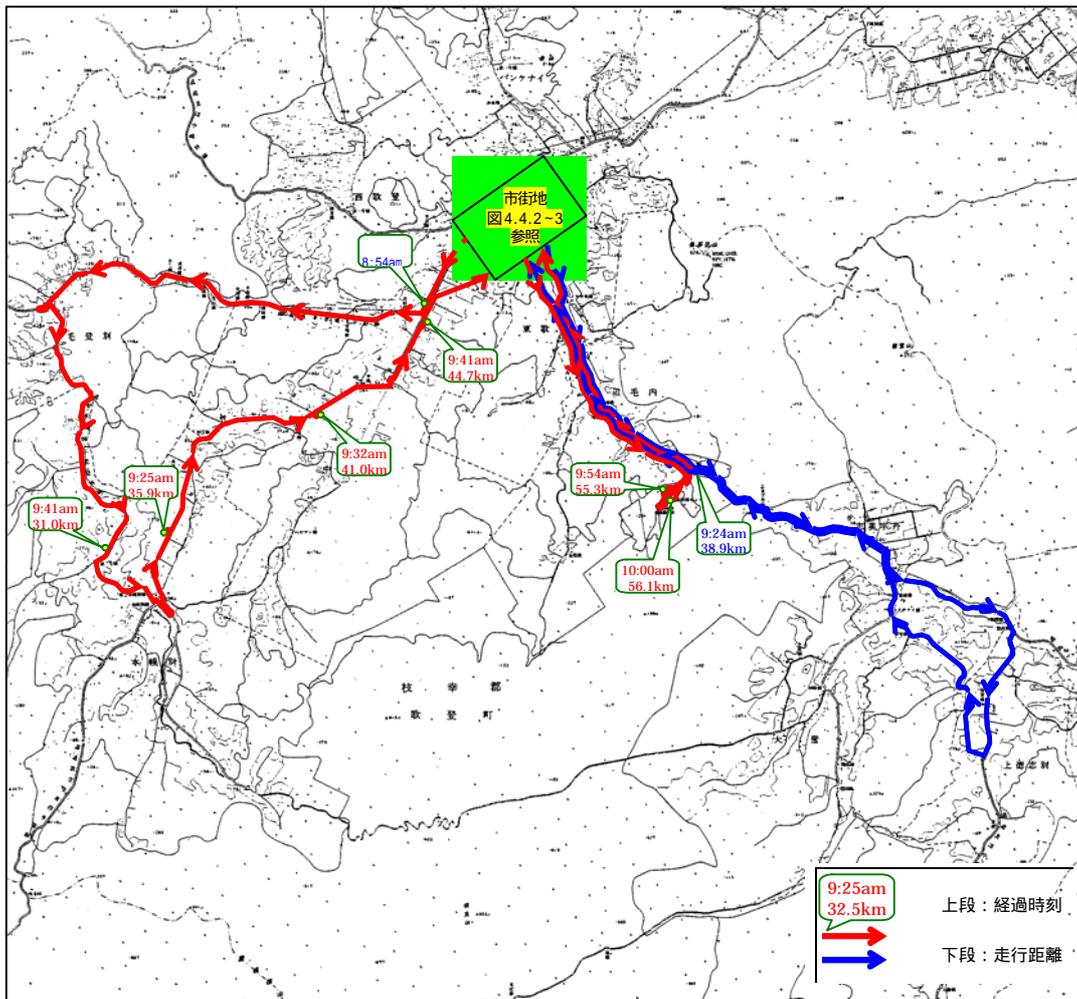


図 7.3.4 ごみ収集経路(郊外)

(3) ゴミ収集車両の仕様等

歌登町で使用されているゴミ収集車両の仕様等について表 7.3.4 に示す。

歌登町で使用されているゴミ収集車両のうち、可燃ゴミ収集車は歌登町の所有であるが、厨芥収集車は南宗谷衛生組合でリース契約されたものであり、汚泥運搬車については運搬委託会社の所有となっている。

表 7.3.4 ゴミ収集車両の仕様等

	項 目	仕 様 等	備 考
可 燃 ご み 収 集 車	所有者	歌登町	車検証
	使用者	同 上	車検証
	最大積載量	2,000 kg	車検証
	車両重量	5,830 kg	車検証
	車両総重量	7,995 kg	車検証
	購入費用	11,340千円	衛生組合ヒアリング
	耐用年数	7年	衛生組合ヒアリング
生 ご み 収 集 車	所有者	トヨタレンタリース旭川	車検証
	使用者	南宗谷衛生施設組合	車検証
	最大積載量	2,100 kg	車検証
	車両重量	5,710 kg	車検証
	車両総重量	7,975 kg	車検証
	リース費用(月額)	147千円/月	衛生組合ヒアリング
	耐用年数	7年	衛生組合ヒアリング
下 水 道 汚 泥 運 搬 車	所有者	テクノス北海道	車検証
	使用者	同上	車検証
	最大積載量	4,000 kg	車検証
	車両重量	3,520 kg	車検証
	車両総重量	7,685 kg	車検証
	購入費用	*** 千円/月	
	耐用年数	** 年	

7.4 ごみ処理施設

7.4.1 焼却施設

(1) 枝幸地区ごみ焼却施設(平成14年11月以前)

1) 設計諸元

枝幸地区ごみ焼却施設の設計容量・諸元を表7.4.1に示す。

表7.4.1 枝幸地区ごみ焼却施設の設計容量・諸元

項 目	整 備 規 模 内 容
焼却処理方式	機械化バッチ燃焼式
焼却能力	20 t / 8hr (10 t / 8hr × 2基)
その他付帯施設	粗大破碎設備 計量機(20t)

2) 可燃ごみ搬入量・組成及び低位発熱量

平成11年度から平成14年11月までのごみ搬入量実績と収集人口当たり原単位を表7.4.2に、搬入ごみ組成及び低位発熱量とディスポーザーの普及率の推移を表7.4.3に示す。

表7.4.2 枝幸地区ごみ焼却施設のごみ搬入量と収集人口当たり原単位

年 度	枝幸地区ごみ焼却施設			歌登町搬入量				
	焼却量計	一般収集	その他 ¹⁾	焼却量計	一般収集	その他 ¹⁾	処理人口 ²⁾	一般収集 原単位
平成11年度	3,465 t	2,625 t	840 t	784.90 t	736.00 t	48.90 t	2,643人	763g/人・日
平成12年度	2,974 t	2,336 t	638 t	620.10 t	542.84 t	77.26 t	2,595人	573g/人・日
平成13年度	2,988 t	2,336 t	652 t	624.82 t	565.53 t	59.29 t	2,549人	608g/人・日
平成14年度	3,229 t	2,458 t	771 t	662.76 t	594.76 t	68.00 t	2,519人	968g/人・日

1) その他は直接搬入ごみ + 粗大ごみの合計。

2) 収集人口は3月末現在実績。

表7.4.3 枝幸地区ごみ焼却施設の搬入ごみ組成
及び低位発熱量とディスポージャーの普及率の推移

測定日	H11.6.11	H11.9.9	H11.12.8	H12.3.8	H12.6.7	H12.9.6	H12.12.8
水分 (%)	59.0	64.9	66.5	50.3	62.0	65.9	60.2
組成分析 (%)	紙・布類	32.5	44.3	38.8	20.0	42.1	44.6
	ビニール、ゴム、合成樹脂	11.2	10.1	10.4	8.4	6.6	2.7
	木、竹、ワラ類	1.3	10.1	3.3	2.1	1.3	2.7
	厨芥類	42.5	26.6	40.3	60.0	43.4	45.9
	不燃物類	11.2	2.6	3.0	1.1	1.3	1.4
	その他	1.3	6.3	4.5	8.4	5.3	2.7
熱灼減量 (%)	8.4	7.3	9.3	8.4	8.6	8.1	7.6
可燃分 (%)	37.1	33.1	29.5	47.1	34.7	31.7	36.7
低位発熱量 (Kcal/kg)	1,316	1,100	929	1,818	1,190	1,031	1,290
ごみの灰分 (%)	3.9	2.0	4.0	2.6	3.3	2.4	3.1
ディスポージャー普及率 (%)	0.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	11.8
測定日	H13.6.6	H13.9.12	H13.12.19	H14.3.22	H14.6.21	H14.9.20	平均
水分 (%)	62.5	63.9	65.0	51.0	58.7	64.1	61.1
組成分析 (%)	紙・布類	35.9	41.3	40.0	40.4	37.2	37.7
	ビニール、ゴム、合成樹脂、皮革	2.6	2.7	5.7	8.5	2.3	6.7
	木、竹、ワラ類	5.1	1.3	1.4	2.1	4.7	3.0
	厨芥類	50.0	49.3	48.6	44.7	48.8	46.0
	不燃物類	1.3	2.7	1.4	1.1	2.3	2.6
	その他	5.1	2.7	2.9	3.2	4.7	4.1
熱灼減量 (%)	9.5	9.1	8.2	8.1	9.4	9.7	8.6
可燃分 (%)	35.3	33.5	32.1	46.5	38.9	32.9	36.1
低位発熱量 (Kcal/kg)	1,214	1,124	1,054	1,787	1,398	1,096	1,257
ごみの灰分 (%)	2.2	2.6	2.9	2.5	2.4	3.0	2.8
ディスポージャー普及率 (%)	11.8	18.1	18.1	18.1	18.1	35.0	

可燃ごみ中の厨芥比率、水分、低位発熱量は、枝幸地区ごみ処理場ではディスポージャー導入後も変化は見られない（それぞれ平均46%、61.1%、1,257kcal/kg）。これは、枝幸地区ごみ処理場の対象地域が歌登町とディスポージャー未導入の枝幸町（人口7,942人）であり、2町全体に占めるディスポージャー普及人口（639人：平成14年）が最大で1割弱程度に過ぎないため、影響が見えなくなっていると考えられる。

助燃料は次の2つの目的で使用されている。

立ち上げ時及び埋火時の焼却炉温度の確保（ダイオキシン対策）

ごみの発熱量の補助

枝幸地区ごみ焼却施設では、対象ごみの低位発熱量が自然するレベルである約800kcal/kgを越えており、後者の目的の助燃料は必要としない。このため利用は前者のみとなり、助燃料はごみ量・ごみ質に関係なく重油のみで炉の温度を確保するために使用されることになる。従って、燃料消費量は変化しないと考えられる。

また、電力使用量については、バッチ式の焼却施設であるため、ごみ処理量に応じて稼働時間が変化し、処理を行っている時間（稼働時間以外）は非常連絡用等の電源以外はすべて切断された状態となる。したがって、ごみ処理量と電力量には相関があると考えられる。

(2) 南宗谷クリーンセンターごみ焼却施設(平成14年12月以降)

1) 設計諸元

南宗谷クリーンセンターごみ焼却施設の設計容量・諸元を表7.4.4に示す。

表7.4.4 南宗谷クリーンセンターごみ焼却施設の設計容量・諸元

項 目		施 設 規 模 内 容
焼却処理方式		准連続燃焼式焼却炉
焼却能力		22 t / 16hr (11 t / 16hr × 2基)
粗大ごみ処理方式		2軸剪断破碎機 + 高回転式破碎機 + 自動選別機 (4種)
粗大ごみ処理能力		7 t / 5hr
その他	排ガス高度処理施設	機械化バッチ燃焼式
	排固化処理施設	薬品処理 (処理能力1.0 t / 5hr)
	破碎施設	高速メタン発酵設備
	水処理方式	

2) 可燃ごみ搬入量・組成及び低位発熱量

平成14年12月から平成15年12月までのごみ搬入量実績と収集人口当たり原単位を表7.4.5に、搬入ごみ組成及び低位発熱量とディスポーザーの普及率の推移を表7.4.6に示す。また、電力使用量・水道使用量・燃料消費量の推移について表7.4.7に示す。

なお、平成15年4月以降には汚泥再生処理センターの供用開始に伴い、処理対象町村で厨芥の分別収集が実施されている。

表7.4.5 南宗谷クリーンセンターごみ焼却施設のごみ搬入量と収集人口当たり原単位

年 月		H15.5	H15.6	H15.7	H15.8	H15.9	H15.10
南宗谷搬入ごみ総合計 (t)		516.60	443.74	493.20	507.60	727.31	460.48
南宗谷可燃物搬入量 (t)		434.06	397.83	432.59	451.84	688.02	437.78
歌登町 (収集人口) 2,519人	収集可燃 (t)	45.42	41.23	43.31	44.12	44.00	50.00
	原単位 (g / 人・日)	581.6	528.0	554.6	565.0	563.5	640.3
	収集不燃 (t)	(3.00)					
	収集粗大 (t)	2.59		5.84			6.31
	一般可燃 (t)	0.22	0.08	1.87	0.36	0.08	0.06
	一般粗大 (t)	0.84		0.09	0.02	0.28	0.20
	事業系可燃 (t)	0.10	0.40	0.02	1.30		
	事業系粗大 (t)					0.57	
計 (t)	49.17	41.71	51.13	45.80	44.93	56.57	
年 月		H15.11	H15.12	H16.1	H16.2	H16.3	5~3月計
南宗谷搬入ごみ総合計 (t)		438.22	498.99	387.57	330.37	466.74	5,271
南宗谷可燃物搬入量 (t)		380.99	459.76	369.66	317.23	435.08	4,805
歌登町 (収集人口) 2,519人	収集可燃 (t)	39.17	45.83	38.53	32.72	43.04	467
	原単位 (g / 人・日)	501.6	586.9	493.4	419.0	551.2	5,985
	収集不燃 (t)						(3.00)
	収集粗大 (t)		2.51				17.25
	一般可燃 (t)	0.05	1.29	0	0.46	2.03	6.50
	一般粗大 (t)	0.71	4.88			0.41	7.43
	事業系可燃 (t)						1.82
	事業系粗大 (t)	0.29					0.86
計 (t)	40.22	54.51	38.53	33.18	45.48	501.23	

・歌登町収集人口はH15/3末現在の実績。歌登町の計は収集不燃物を除く。

表7.4.6 南宗谷クリーンセンターごみ焼却施設の

搬入ごみ組成及び低位発熱量とディスポーザー普及率の推移

測定日	H15.3.10	H15.6.18	H15.9.17	H15.12.17	H16.3.22	平均	
水分 (%)	45.7	29.6	35.6	30.7	16.9	31.7	
組成分析 (%)	紙・布類	59.2	33.3	36.8	31.9	19.9	36.2
	ビニール、ゴム、合成樹脂、木、竹、ワラ類	14.4	50.6	43.7	54.3	65.9	45.8
	厨芥類	8.8	6.2	6.9	2.2	6.9	6.2
	不燃物類	11.2	6.2	9.2	8.0	2.3	7.4
	その他	1.6	1.2	1.1	1.4	1.2	1.3
		4.8	2.5	2.3	2.2	3.8	3.1
可燃分 (%)	52.1	68.1	61.8	66.5	81.2	65.9	
低位発熱量 (Kcal/kg)	2,070	2,887	2,567	2,808	3,553	2,777	
ごみの灰分 (%)	2.2	2.3	2.6	2.8	1.9	2.4	
ディスポーザー普及率 (%)	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7		

表7.4.7 枝南宗谷クリーンセンターごみ焼却施設の

電力使用量・水道使用量・燃料消費量の推移

項目	H15.5	H15.6	H15.7	H15.8	H15.9	H15.10
消費電力 (kw)	130,300	127,710	123,490	134,070	141,840	126,130
水道使用量 (t)	657	504	449	553	664	649
燃料消費量 (リットル)	1,563	2,201	2,453	2,406	2,075	2,192
項目	H15.11	H15.12	H16.1	H16.2	H16.3	5~3月計
消費電力 (kw)	135,360	150,410	122,990	107,700	160,620	1,460,620
水道使用量 (t)	743	709	338	247	476	5,989
燃料消費量 (リットル)	1,303	1,228	1,491	1,346	4,250	22,508

南宗谷クリーンセンターごみ焼却施設に広域化され、分別収集が開始されて以降は、それ以前に比べ、厨芥比率、水分が大幅に減少し（それぞれ7.4%、31.7%）、低位発熱量は大幅に増加している（平均2,777kcal/kg）。ただし、分別収集が開始されて以降は、ディスポーザー普及率に変化がないため、ディスポーザー導入による低位発熱量への影響は不明である。

南宗谷クリーンセンターごみ焼却施設は准連続燃焼式焼却炉であり、助燃料は立ち上げ時及び埋火時の焼却炉温度の確保（ダイオキシン対策）のために使用されている。また、電力使用量は准連続燃焼式焼却炉のため、ごみ処理量にかかわらずほぼ一定であると考えられる。

7.4.2 汚泥再生処理施設

1) 汚泥再生処理施設の設計容量・諸元

南宗谷クリーンセンター汚泥再生処理施設の設計容量・諸元を表7.4.8に示す。

表7.4.8 汚泥再生処理施設の設計容量・諸元

項目	施設規模内容	
し尿・汚泥	21 k ^{汚泥} /日	
し尿	11 k ^{汚泥} /日	
浄化槽汚泥	4 k ^{汚泥} /日	
下水道等汚泥	6 m ³ /日	
生ごみ	10 t/日	
合計	3 k ^{汚泥} /日	
その他	水処理方式	膜分離高負荷脱窒素処理
	資源化施設	高速メタン発酵設備 汚泥堆肥化施設

この汚泥再生処理施設は、し尿・汚泥・厨芥等有機性廃棄物を混合してメタン発酵させるメビウスシステムを採用している。図 7.4.1にメビウスシステムの処理フローを示す。

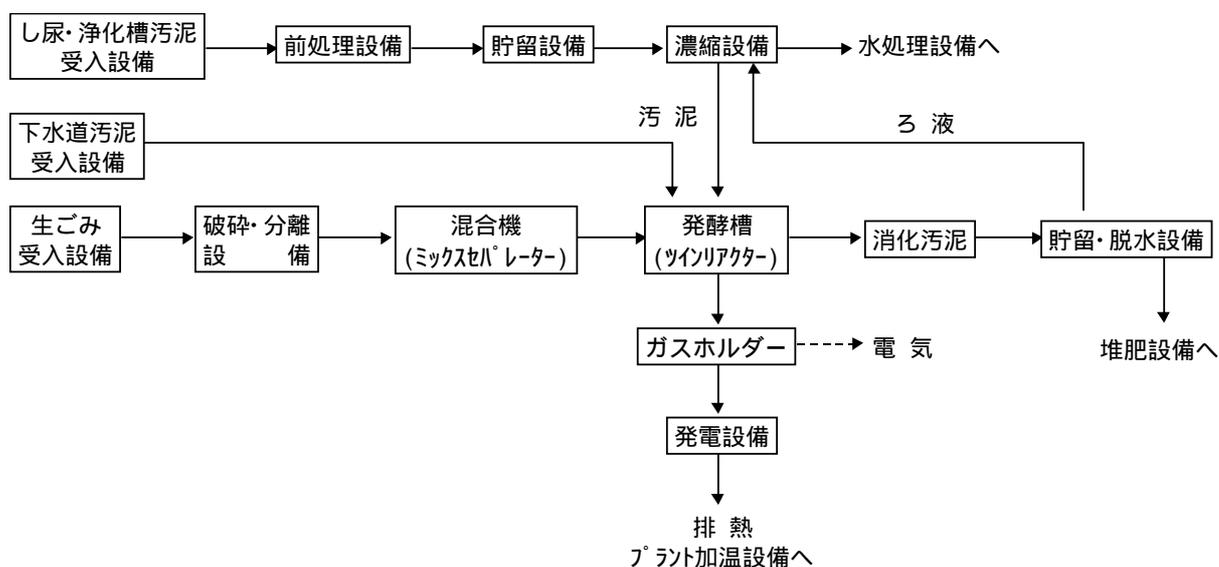


図 7.4.1 汚泥再生処理施設（メビウスシステム）の処理フロー

し尿・浄化槽汚泥は濃縮汚泥として、下水道汚泥は脱水汚泥として、厨芥は破碎分別され夾雑物を除いて混合機(ミックスセパレーター)に送られて混合調整を行い、それぞれ高温発酵が可能な発酵槽(ツインリアクター)に送られる。

発酵槽で発生したメタンガスは、一旦ガスホルダーに貯留され発電等の燃料として利用される。また、発酵槽からの消化汚泥(廃液)は、脱水されたのちコンポスト化設備に送られて肥料として利用され、分離液は水処理工程に送られる。

2) 厨芥・下水道汚泥・し尿・浄化槽汚泥の搬入量及びコンポスト生成量の推移

厨芥・下水道汚泥・し尿・浄化槽汚泥の搬入実績とそれぞれの処理人口で除した原単位を表7.4.9に示す。また、コンポスト生成量・電力使用量・消化ガス発生量の推移について表7.4.10に示す。

表7.4.9 汚泥再生処理施設の搬入実績と原単位

区 分	H15.4	H15.5	H15.6	H15.7	H15.8	H15.9	H15.10	H15.11	H15.12	H16.1	H16.2	H16.3	合計	
生ごみ総量 (t)	92.7	92.5582	88.9	92.4	100.2	97.2	94.4	88.2	116.0	120.7	107.5	116.3	1,207.0	
し尿量 (t)	379.48	372.06	348.98	349.12	286.72	287.92	282.04	432.64	449.18	64.18	98.76	219.98	3,571.1	
浄化槽汚泥量 (t)	14.5	146.3	142.7	102.1	79	118.8	161.2	138.6	21	0	0	12.6	936.8	
下水道汚泥量 (t)	125.1	124.06	127.42	137.56	118.17	129.0	141.58	123.94	113.58	115.78	102.08	93.37	1,451.6	
総合計 (t)	611.8	735.0	708.0	681.2	584.1	632.9	679.2	783.4	699.7	300.6	308.4	442.3	7,166.5	
南 宗 谷 ク リ ン セ ン タ ー 汚 泥 再 生 処 理 施 設	生ごみ量 (t)	5.940	7.008	7.891	8.090	8.557	8.766	8.712	8.374	10.32	9.30	8.23	9.22	100.42
	収集人口 ¹⁾ (人)	2,519	2,519	2,519	2,519	2,519	2,519	2,519	2,519	2,519	2,519	2,519	2,519	2,519
	原単位 (g/人・日)	78.6	89.7	104.4	103.6	109.6	116.0	111.6	110.8	132.2	119.1	112.7	118.1	108.9
	し尿量 (t)	22.58	41.28	20.82	13.28	13.20	13.54	19.74	57.50	30.54	1.96	3.36	9.64	247.44
	収集人口 ¹⁾ (人)	525	525	525	525	525	525	525	525	525	526	527	528	529
	原単位 (g/人・日)	1.43	2.54	1.32	0.82	0.81	0.86	1.21	3.65	1.88	0	0.22	0.59	1.28
	浄化槽汚泥量 (t)	0.0	6.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.3	0.0	0.0	0.0	0.0	33.5
	収集人口 ¹⁾ (人)	-	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203
	合併 (人)	-	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177
	単独 (人)	-	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	原単位 ²⁾ (t)	-	0.99	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	4.15	0.00	0	0.00	0.00	0.45
	合併 (g/人・日)	-	1.03	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	0.00	0	0.00	0.00	0.47
	単独 (g/人・日)	-	0.65	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	2.73	0.00	0	0.00	0.00	0.30
	下水道汚泥量 (t)		25.86	20.76	22.19	21.51	20.64	23.45	14.91	2.23	0	0	0	151.55
収集人口 ¹⁾ (人)	1,791	1,791	1,791	1,791	1,791	1,791	1,791	1,791	1,791	1,792	1,793	1,794	1,795	
原単位 (kg/人・日)	0.00	0.47	0.39	0.40	0.39	0.38	0.42	0.28	0.04	0	0	0	0.23	

1) 収集人口はH15/3末現在の実績。

2) 「下水道における費用対効果分析マニュアル(案)」(H10)より、合併と単独の浄化槽汚泥量原単位比率を1:0.625(1.6:1)として算出した。

表7.4.10 汚泥再生処理施設のコンポスト生成量・電力使用量・消化ガス発生量の推移

年月	H15.4	H15.5	H15.6	H15.7	H15.8	H15.9	H15.10
コンポスト生成量 (t)	14.96	19.02	21.10	25.10	53.00	21.00	36.00
消費電力量 (kw)	118,456	103,550	96,060	98,120	104,579	102,921	102,884
ガス発電量 (kw)	9,901	23,180	30,724	27,105	25,552	23,330	22,995
年月	H15.11	H15.12	H16.1	H16.2	H16.3	年間合計	
コンポスト生成量 (t)	30.50	29.50	24.50	16.00	18.50	309.18	
消費電力量 (kw)	109,962	130,421	119,114	105,073	111,070	1,302,210	
ガス発電量 (kw)	18,752	15,478	14,493	14,151	15,801	241,462	

7.4.3 埋立処分

(1) 歌登最終処分場の設計容量・諸元

歌登最終処分場の設計容量・諸元を表7.4.11に示す。

表7.4.11 歌登最終処分場の設計容量・諸元

項目	施設規模内容	
敷地面積	192,723 m ²	
埋立面積	6,335 m ²	
埋立容量	23,000 m ³	
埋立方式	準好気性埋立(サド・イチ工法)	
埋立対象	不燃物・焼却残渣	
その他	水処理方式	回転円盤法+凝集沈殿
	遮水工	高密度ポリエチレンシート 1.5mm
	その他施設	リサイクルセンター(選別圧縮機) 計量施設(20t)

(2) 埋立処分量等

歌登最終処分場の埋立処分量及び残余埋立量を表7.4.12及び表7.4.13に示す。埋立最終処分場の稼働状況は、埋立ごみの搬入量から試算すると埋立容量(23,000m³)に対して約13%(約3,100m³, 覆土を含む計算値)であり、残容量は約86%程度を有している。なお、残余年数の算出方法は以下に示す。残余年数 = 残余埋立量 ÷ 各年度の埋立量(覆土含む)

処分場で使用している重機用(ブルドーザー)の燃料消費量を表7.4.14に示す。

表7.4.12 歌登最終処分場の埋立処分量

	収集車(t)		直接搬入 (t)	焼却残渣 (t)	下水道汚泥(し渣) (t)	埋立量計 (t)
	燃やせないごみ	粗大ごみ				
平成10年度	56.81	35.18	11.64	133.00	62.94	299.57
平成11年度	229.90	62.03	74.71	39.84	112.25	518.73
平成12年度	180.49	31.44	71.36	0.00	3.30	286.59
平成13年度	162.50	38.27	69.76	47.90	230.20	548.63
平成14年度	136.18	35.72	75.37	68.66	195.49	511.42
平成15年度	71.88	16.01	75.43	74.28	86.94	324.54

表7.4.13 歌登最終処分場の残余埋立量

	埋立量計 (t)	累積埋立量 (m ³)	累積埋立量 + 覆土 (0.5m/3m)	残余埋立量 (埋立容量 23,000m ³)		残余年数 (年)
				(m ³)	(%)	
平成10年度	299.57	299.57	349.50	22,650.50	98.5	64.8
平成11年度	518.73	818.30	954.68	22,045.32	95.8	36.4
平成12年度	286.59	1,104.89	1,289.04	21,710.96	94.4	64.9
平成13年度	548.63	1,653.52	1,929.11	21,070.89	91.6	32.9
平成14年度	511.42	2,164.94	2,525.76	20,474.24	89.0	34.3
平成15年度	324.54	2,489.48	2,904.39	20,095.61	87.4	53.1

表7.4.14 歌登最終処分場の燃料消費量（ブルドーザー）

（単位：km， $\frac{kg}{t}$ ）

区 分	H12		H13		H14		H15	
	走行距離	燃料消費量	走行距離	燃料消費量	走行距離	燃料消費量	走行距離	燃料消費量
4月	11.5		12.1	150.0	7.3		5.4	150.0
5月	8.5	180.0	8.3	250.0	3.7		2.7	
6月	8.9	175.0	3.2		1.6	200.0	1.0	
7月	3.6		5.0		1.2		2.5	
8月	3.8		3.4	210.0	1.2		2.3	
9月	3.4		4.5		2.4		2.4	
10月	1.0	40.0	5.5		3.2		2.4	75.0
11月	3.9		3.6		3.4	200.0	3.4	200.0
12月	15.6	200.0	7.8	200.0	4.0	200.0	0.8	
1月	10.3	200.0	5.8		6.7		12.2	170.0
2月	5.3	240.0	7.0	200.0	2.4		8.0	200.0
3月	0.0		0.0		5.2	200.0	9.4	
合計	75.8	1,035.0	66.2	1,010.0	42.3	800.0	52.5	795.0

【小括】

ディスポーザー導入によるごみ処理事業への影響を把握するために、ごみ量（可燃ごみ・下水汚泥など）の変化、ごみ収集・処理施設の実態について基礎データの整理を行った。得られた結果を以下に示す。

- 1) 平成 14 年度までの厨芥の分別収集開始前は、ディスポーザー設置地区の可燃ごみ量は、ディスポーザー未設置地区に比べて 99g/人・日少ないと推定された。
- 2) 厨芥の分別収集では、ディスポーザー設置の有無に係わらず、ごみ集積場に廃棄される全厨芥量の 6 割が可燃ごみに含まれていることがわかった。
- 3) 平成 15 年度以降の厨芥の分別収集開始後は、ディスポーザー設置地区の可燃ごみ量は、ディスポーザー未設置地区に比べて 59g/人・日少ないと推定された。

【参考文献】

- 1) 吉田綾子・山縣弘樹・斎野秀幸・森田弘昭、北海道歌登町におけるディスポーザー排水の負荷原単位に関する調査、下水道協会誌、41(501)：134-146（2004）
- 2) 吉田綾子・吉田敏章・山縣弘樹・高橋正宏・森田弘昭、ディスポーザーによる厨芥の分別効率に関する一考察、投稿準備中