

千葉県におけるし尿処理施設の現状と最近の処理技術

藤村葉子

1 はじめに

し尿処理施設は、「廃棄物処理法」に定められる一般廃棄物処理施設であり、汲み取りし尿や浄化槽汚泥を処理するものである。市町村や行政組合などが設置、管理し、「水質汚濁防止法」の特定施設である。処理水は一般には公共用水域に放流されるが、下水道放流基準以下まで処理した後下水道へ排除される場合もある。2007年にはし尿の海洋投棄が禁止となったが、下水道及び合併処理浄化槽の普及により処理するし尿の量が減少している。一方、1997年に汚泥再生処理センターが国庫補助対象となるなど、し尿処理だけではない資源化工程が組み込まれた処理施設へと構造も変化していく可能性がある。

ここでは、各種し尿処理施設の特徴と最近の処理技術について文献調査等を行ったので、その概要について報告する。

2 し尿処理施設の構成と主処理

し尿処理施設の構成は、主として

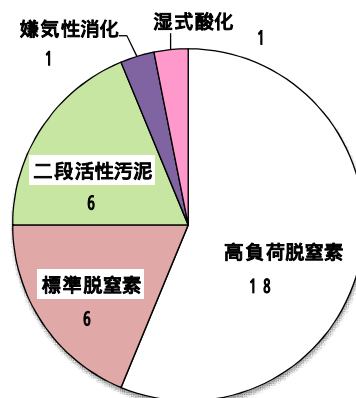
- ・受入・貯留設備・除渣
- ・主処理
- ・高度処理設備
- ・消毒設備・放流設備
- ・汚泥処理設備

等であり、このうち中核となる主処理の処理方式によって、施設全体の設計が決定される。

主処理は標準脱窒素、二段活性汚泥、高負荷脱窒素、嫌気性消化、湿式酸化等などの方式があるが、二段活性汚泥は標準脱窒素とほぼ同じ仕組みである。

標準脱窒素方式は好気性処理方式の一種である活性汚泥法と嫌気性処理である脱窒素法の組み合わせであり、脱窒素槽を前に、活性汚泥槽（硝化槽）を後にして、処理水を循環させることにより、有機物と窒素が除去できる仕組みとなっている。

高負荷脱窒素は標準脱窒素と同じ原理に基づく処理方式であるが、標準脱窒素が硝化と脱窒素を横に並



数字は施設数

図1 千葉県の上尿処理施設の主処理の内訳
(2012年度届出 32施設)

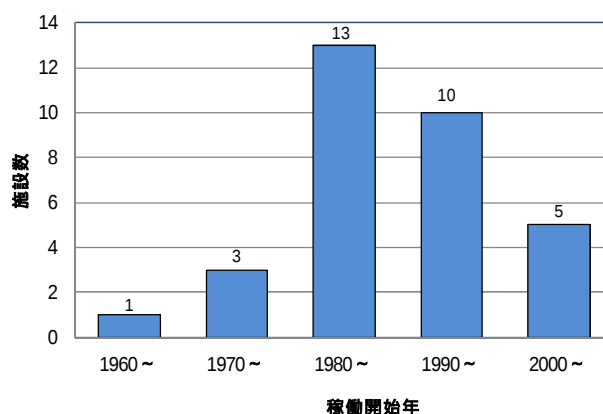


図2 千葉県の上尿処理施設の稼働開始年
(2012年度届出 32施設)

べた別々の槽で行うのに対し、この仕組みを縦に繋げ主に一つの槽の中で硝化、脱窒素を行うものである。標準脱窒素が処理に希釈水を必要とするのに対し、ほぼ無希釈で処理が可能となり、また、敷地面積が少なく済むなどの利点がある。しかし汚泥濃度が非常に高く、高効率曝気装置等、高度な技術を用いた装置を必要とする。

図1に千葉県内のし尿処理施設（2012年度届出）32施設の主処理の内訳を示す。主処理は高負荷脱窒素方式の施設が最も多く、2番目は標準脱窒素（二段活性汚泥）方式でその2方式で殆ど全てを占めている。

図2にこれらの稼働開始年を示す。1980年代に稼

働開始した施設が最も多い。また、1990 年以後稼働開始した施設は 15 施設であるが、その全てが高負荷脱窒素法であった。

3 汲み取りし尿と浄化槽汚泥

し尿処理施設では主に家庭から排出される、汲み取りし尿と浄化槽汚泥の処理を行っているが、下水道の普及により、県内全体では処理量が減少し、また、汲み取り便所の減少に伴い、浄化槽汚泥の比率が高くなっている。図 3 に県内のし尿処理施設で処理される処理量と内訳の変化を示す。県内のし尿処理施設の処理量は平成元年には 120 万キロリットルあったが、平成 2013 年には約 80 万キロリットルまで減少し、汲み取りし尿と浄化槽汚泥の比率は、平成元年にはほぼ半々であったが 2013 年にはその殆どを浄化槽汚泥が占めるようになった。なお、千葉県の上尿処理施設の数、1989 年に 35 施設、2012 年では 32 施設と大きな変化はない。

し尿処理施設では、当初、汲み取りし尿と浄化槽汚泥を同様に受け入れ、処理していたが、現在では、受け入れ口を分け、浄化槽汚泥はスクリーンにより効率よく固形物を除去した後に水分のみ硝化、脱窒素処理を行う方式に切り替えている施設が多い。しかし、さらに浄化槽汚泥が増えることを前提に、変化に応じた処理施設の運転が必要とされる。

4 し尿処理施設構造基準と汚泥再生処理センター

1987 年に国はし尿処理施設構造指針を改定し、し尿処理施設構造基準を定めたが 2001 年度にし尿処理施設は国庫補助からはずれ、生ごみ等の有機性廃棄物を合わせて処理し、堆肥、バイオガスなど資源を回収利用する汚泥再生処理センターが国庫補助の対象となった（その後、汚泥の低含水率化による助燃剤化やリン回収も資源化設備となった）。そのため、近年の上尿処理施設の設置は汚泥再生処理センターとして行われるようになっている。

しかし、資源化した堆肥などは無償で配布されることが多いなど、資源化した製品の利用化があまり進んでいない現状がある。

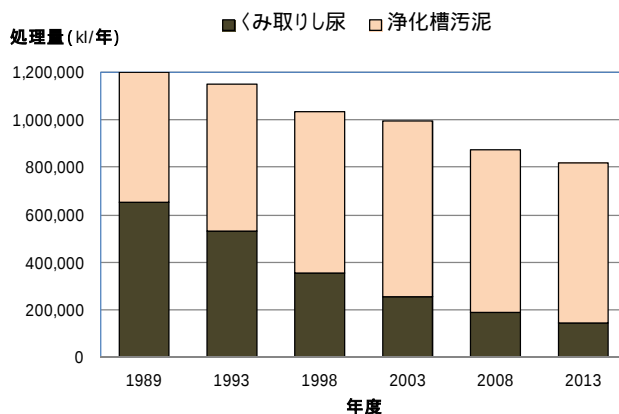


図 3 千葉県のし尿処理施設の処理量と内訳の変化

5 新たな技術の方向

今後、千葉県では下水道の普及が今後頭打ちとなると予想され、し尿処理施設の受け入れは浄化槽汚泥がほぼ 100%に近い状況に近づくものの、処理量は大きくは減少しないことが想定される。今後のし尿処理施設の老朽化に伴い、前述の汚泥再生処理センターとして更新、あるいは改築していくにあたり、今後の技術としてはリン回収技術が注目される。リンは閉鎖性水域の富栄養化の原因物質であり、生活排水からの除去が求められ、また再利用による資源の循環が望まれる。

排水からのリン回収はリン酸カルシウム化合物として回収する HAP 法とリン酸マグネシウムアンモニア化合物として回収する MAP 法がある。また、汚泥焼却灰からリンを回収する技術も開発されている。

また、し尿処理施設は水質汚濁防止法の特定施設であるが、県内では、水質基準違反となった事例が殆ど見受けられず、市町村や一部事務組合の努力が見られる。今後は、浄化槽汚泥が増えて有機物の負荷が低い状況での運転管理や省エネルギーのための工夫などの新しい技術の導入や改善を行っていくことが望ましい。

6 参考文献

- 1) 田所正晴：神奈川県におけるし尿処理施設の変遷、神奈川県環境科学センター研究報告第 34 号 1~13(2013)
- 2) 千葉県：平成 17 年度清掃事業の現況と実績(2007)
- 3) 千葉県：平成 24 年度清掃事業の現況と実績(2014)
- 4) 全国都市清掃会議：第 36 回全国都市清掃研究・事例発表会講演論文集(2015)