

下水処理水の海洋放流 に関する調査研究

研究報告

'93 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1993 No.24

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

生活大国をめざすわが国の下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、下水道事業への導入を促進し、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図ることを目的に、本機構は、設立以来、新しい技術の研究・開発と実用化に取り組んでまいりました。

本報告書は、下水道新技術研究所における平成5年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成5年度は、建設省新技術活用モデル事業として5課題、下水道技術開発連絡会議での共同研究として3課題、建設省下水道部からの受託として2課題、建設省土木研究所からの受託として3課題、日本下水道事業団からの受託として4課題、地方公共団体との共同研究として12課題、民間との共同研究として8課題、固有研究として1課題、技術審査証明事業を1課題として合計39課題について5年度分の調査研究、審査証明を完了しました。

本書は、地方公共団体との共同研究のうち『下水処理水の海洋放流に関する調査研究』についてその概要を報告するものであります。

この報告書が実務の中で積極的に活用されることを願う次第です。

財団法人 下水道新技術推進機構

理事長 遠山 啓

下水処理水の海洋放流 に関する調査研究

はじめに

東京湾、伊勢湾、瀬戸内海のような閉鎖性水域では富栄養化対策の実施が課題となっているが、同じ閉鎖性水域であり、窒素、リンの除去を行うための高度処理がすでに実施されている琵琶湖、霞ヶ浦などの湖沼では水域内人口が数百万人程度であるのに対し、これら海域の水域内人口は数千万人規模であり、関連する下水処理場も多数にのぼる。

したがって、今後の高度処理導入など下水道整備を進めていく上で、放流先の海域の総合的な環境を考慮して最良の方策を選択していく必要がある。

本調査は、このような背景から、海域に放流する処理場の処理のあり方について多様な視点から検討を加えることを目的とするものである。

調査内容

本調査の全体構成を図-1に示す。調査は平成5年度から平成7年度の3カ年を予定している。平成5年度は、下水処理場放流水中の各物質の海域における挙動、食物連鎖を通じた海域生産への影響、放流方法等について検討するための基礎資料を収集・整理した。

なお、本調査の主な対象海域は、東京湾を含めた東関東の太平洋沿岸海域とする。

調査結果

[海域の栄養塩類の状況]

沖合域の栄養塩類の鉛直分布の傾向は、水深が増すにつれてその濃度は増加する。T-Nは表層では0.11mg/ℓ程度であるが1,000m以深では0.56mg/ℓ程度に増加する。T-P

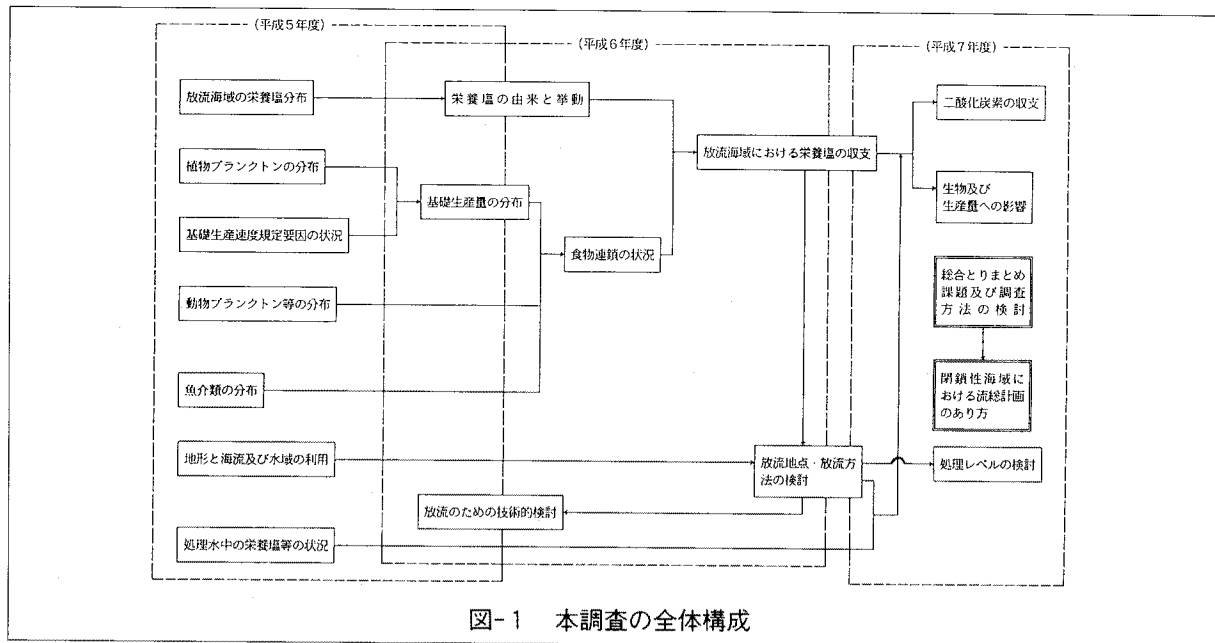


図-1 本調査の全体構成

も同じように表層ではおおむね0.006mg/ℓ～0.009mg/ℓであるが、1,000m以深では0.09mg/ℓ程度になる。

[植物プランクトンの分布]

海産植物プランクトンの主なものは、藍藻類、褐色鞭毛藻類、渦鞭毛藻類、ハプト藻類、珪藻類等であり、最もよく出現するのは珪藻類である。

珪藻類の細胞数は、東京湾内では 10^6 細胞/ℓ以上と非常に多いが、夏季の沿岸や沖合域では $10^1 \sim 10^5$ 細胞/ℓ程度であり、親潮域では比較的多く、黒潮域では比較的少ない。また、黒潮域よりも南方の海域では 10^2 細胞/ℓ以下と極めて少ない。

珪藻類は、暖水種と冷水種、沿岸種に大別

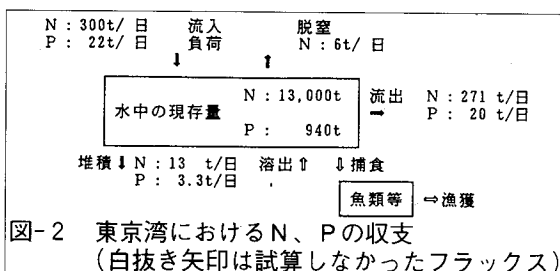


図-2 東京湾におけるN、Pの收支 (白抜き矢印は試算しなかったフラックス)

都県名	処理場数	処理面積 (ha)	処理人口 (人)	処理量 (m ³ /日) (日平均水量)	負荷量 (t/日)	
					T-N	T-P
茨城県	23	18,692	659,643	386,104	7,375	0.857
千葉県	32	26,281	2,109,266	823,983	15,738	1.829
東京都	23	78,474	9,701,618	5,104,561	97,497	11.332
神奈川県	34	59,129	5,921,344	2,489,406	47,548	5.526
埼玉県	21	33,814	3,043,821	710,473	13,570	1.577

注) 負荷量の算出に用いた水質は表2.8.2で用いた値
出典: 引用文献7)より作成

表-1 都県別下水処理場のまとめ

される。千葉県房総沖や茨城県鹿島灘沖は、黒潮と親潮の両前線がぶつかりあう水域に近く、暖水種と冷水種のプランクトンが混在して出現し、この水域にはイワシやサンマの漁場が形成されやすい。

[動物プランクトンの分布]

沿岸域及び黒潮域では、カイアシ類、毛類

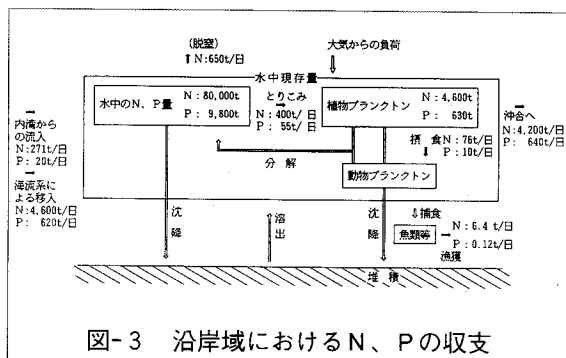
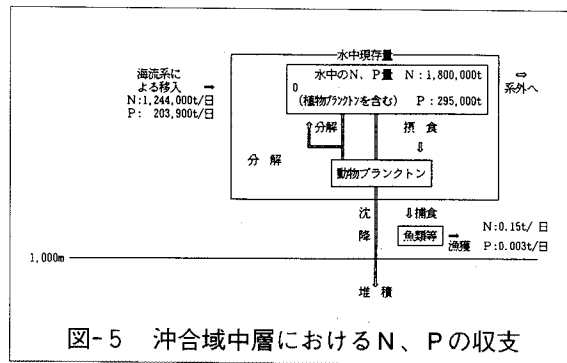
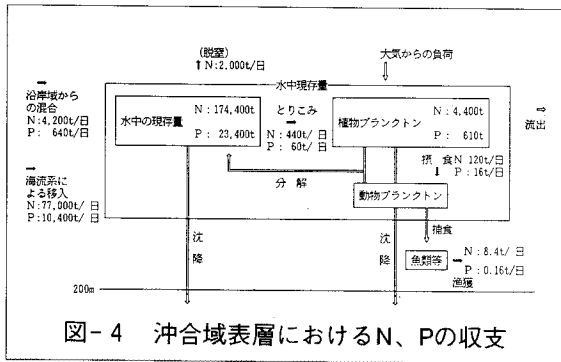


図-3 沿岸域におけるN、Pの收支



類、オキアミ類が多い。沿岸域に比べて黒潮域にはベースとなる優占種が少ないのが特徴で、多数種が共存し、それぞれの量は比較的少なく、濃密なバッチを形成することは少ない。

[魚介類の分布]

漁獲量の最も多いのはマイワシで、茨城県では総漁獲量の80%、千葉県でも48%を占める。カタクチイワシがこれに次いで多く、これらプランクトン食性魚が非常に重要な位置を占めている。

さらに、小魚や動物プランクトンを餌とする多獲性浮魚類を含めれば、これらの比較的低次の栄養階層を構成する群れが漁獲量の大半を占めている。このことは、海域に栄養塩の大きな増加がある場合には、漁獲量の増加へつながりやすいことを示すと考えられる。

[下水処理水中の栄養塩類等の状況]

我が国の下水処理水量とその平均的な排水水質から求めた下水処理場の推定排出負荷量は、T-Nが512t/日、T-Pが60t/日である。この負荷量が我が国の全負荷量に占める割合は、T-Nで20%前後、T-Pで20~40%となる。

同様にして推定した首都圏における下水処理場の状況及びT-P、T-Nの排出負荷量を表-1に示す。

[栄養塩の収支]

栄養塩(N、P)の収支を①東京湾内②沿岸域(大陸棚域)③沖合域表層部(水深：200mまで)④沖合域中層部(水深：200~1,000m)に分けて推定し、図-2~5にまとめた。

なお、図中の白抜き矢印は、今回試算しなかったフラックスであり、今後、これらの検討を行い、収支全体の精度を上げることが必要と考える。

[放流地点、放流方法の検討]

下水処理水の放流地点、放流方法は、本年度検討した結果の他、土木工学的な技術課題の検討ならびに処理水質のあり方等を総合的に検討し、決定すべきである。

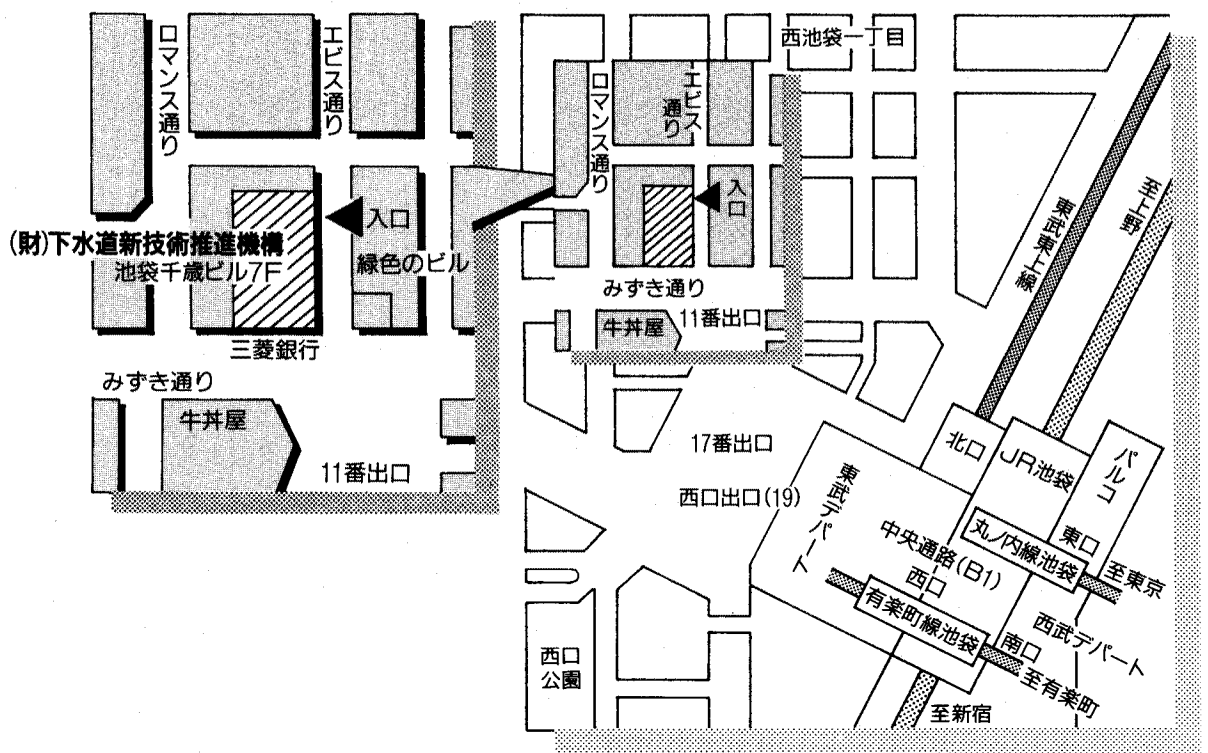
今後の課題

平成5年度は、処理水の放流による影響、あるいは放流地点の選定等を検討するための基礎資料を収集整理した。今後、これらの資料を基に調査を進めていくうえで検討すべき課題は以下に示す内容と考える。

- ①食物連鎖の状況の検討
- ②物質収支の精度の向上に関する検討
- ③沖合放流した場合の東京湾の水質改善効果の検討
- ④CO₂の収支に関連する諸係数の検討
- ⑤海洋放流に関する土木工学的技術検討

・この研究に関する問い合わせは

研究第二部長	藤	田	昌	一
技術部技術課長	村	上	孝	雄
研究第一部 研究員	大	森	栄	二
研究第二部 研究員	大	塚	宏	平



財団法人 下水道新技術推進機構

〒171 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階
 TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333