

# ③ 下水道研究の現状と今後の課題

金子宣治・小座間国雄・進藤 孝

## 一 はじめに

本市の系統的な下水道整備は、昭和二十五年に鶴見区などの一部において浸水対策事業としてスタートしたが、本格的な整備は昭和三十三年の中部処理区の下水道建設からである。本市で最初の中部下水道処理場が昭和三十七年に運転を開始して以来、積極的に下水道整備を進めてきた結果、昭和五十九年の栄第一下水処理場の稼働により、わずか二十二年の間に、計画された十一箇所全ての処理場が運転開始するに至った。これまでの急激な人口増にもかかわらず、下水道普及率（人口）は平成二年度末で八九%（約二百八十七万人）に達した。

この間の他都市にも例を見ない飛躍的な下水道整備の普及・拡大の背景として、適正な財源の確保や計画的な整備手法によるところもあるが、職員一丸となった下水道事業の推進、下水道技術研究に対する努力も忘れてはならない。

そこで、これまでの下水道事業の発展を支えた本市の下水道研究の状況と今後の展開について述べる。

## 二 下水道技術の諸課題

下水道の技術は、土木、化学、生物、電気、機械さらにはシステム工学など、広範多岐にわたる総合技術である。

日本の下水道は欧米に比べるとその歴史も浅く、本市においてもこれまで多くの技術を欧米から学んできた。特に近年、米国やドイツ（西独）などとの下水道に関する国際交流を通じ、さまざまな形で下水や汚泥の処理技術を取り入れてきた。しかしながら、下水道技術は時代とともに著しく進歩・発展し、この数年、米国やドイツなどのほか、各国との技術交流が年々増えている。さらに国内においても下水道の技術的な情報交換が重要となり、平成二年度には、

- 一 はじめに
- 二 下水道技術の諸課題
- 三 下水道研究の現状
- 四 今後の展開

建設省、日本下水道事業団など国の組織と東京都や十一政令都市で構成する「下水道技術開発連絡会議」なども発足している。

このように国内外で、いくつもの技術交流が行われている背景には、快適な水環境を創造するため、公共用水域の水質環境基準の達成や富栄養化の防止などに向けた現行処理レベルの高度化（高度処理）や下水道施設の維持管理の合理化・効率化、また、処分の伴わない恒久的な汚泥処理・処分法の確立や下水道資源の有効利用技術など多くの課題を抱えていることがあげられる。

## 三 下水道研究の現状

### ① 下水道研究室

下水道事業が大きく発展し始めた昭和四十年四月、湿式酸化法の実験研究を契機として「下水道研究室」が設置され、研究室の運営等に関

して「下水道研究室設置要綱」が制定されている。要綱の第一条には「本市の下水道に関する特殊且つ専門的な問題の調査・研究を行うため下水道局に下水道研究室を置く」と明記され、下水道局長を室長としたプロジェクト的な性格を持つものである。

この「下水道研究室」では局内各課を「研究員」と位置づけ、各職場の実務と密接に関連した技術的課題を解決するため調査研究を行うもので、研究主任並びに副主任を選任し、研究テーマごとに担当職員を配置している。ほとんどの研究テーマの調査研究期間は二〜三年に及び、年に一度あるいは必要によっては二度の「下水道研究室会議」が開催され、研究テーマの選定や研究計画、前年度までの成果等について討議している。また、各年度の研究成果については、昭和六十三年度より「下水道研究室年次報告集」として刊行している。

これまでの主な研究内容は、下水道管きょ施設の各種施工法、汚泥処理プロセスの一つである湿式酸化法や汚泥消化法に関するもの、また湿式酸化プロセスから排出される酸化分離液の処理法、さらに、卵形消化タンクの評価や合流式下水道の改善、各種脱水機の評価、汚泥の有効利用など下水道事業全般にわたる幅広いテーマに及び、これらの多くは実際の事業に取り入

れられている。

また、「研究室」の中には、土木職と化学または生物職の一人ずつ計二人の「室員」が、主にパイロットプラントなどによる下水や汚泥の処理実験を通して、技術的課題を解決すべく基礎的な研究も実施している。なお、この室員は下水道局長より任命され、一〜二年の間所属課から離れ研究室業務の専任となる。

## ② 下水道研究発表会

下水道局全職員の研究意欲の向上と活性化を図るため、昭和五十二年より下水道研究発表会

を行っている。この発表会は毎年春に開催され、

本年度で第十五回を数えている。これは担当職員が日常業務の中で、技術的に特殊なものや新しい技術を採用したり、また、新規の下水道施設が運転を開始して、維持管理上今後の業務に反映させ得る知見などが得られた場合に発表するものである。これまでの発表件数を表1に示すが、会が重なるにつれ発表件数も多くなってきている。

この発表会で発表する場合、研究テーマとその概要を募集した後に、それぞれ、発表会にふさわしい内容かどうかチェックされ、発表が

表-1 下水道研究発表件数

回	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
件数	14	17	21	27	25	25	27	44	47	50	41	50	42	50	52

写真-1 下水道研究発表会

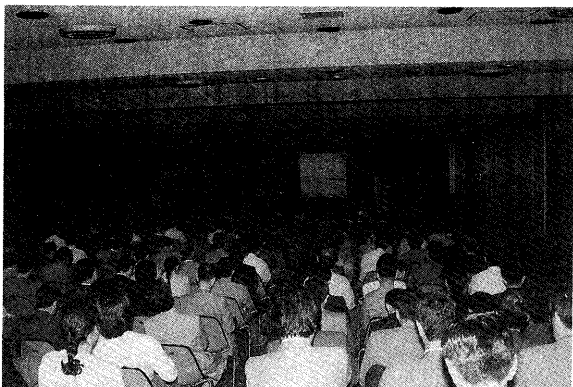


写真-2 ポスターセッション

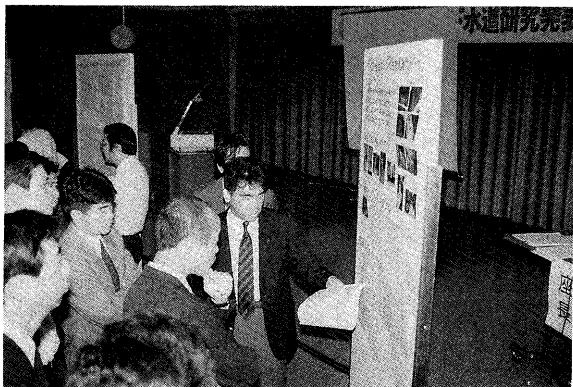


表-2 第15回下水道研究発表会発表テーマ

制度・経営

下水道事業会計の経営と財務分析

計画・設計

雨水浸透式下水道のための浸透能調査  
地上雨量計の利用に関する一考察（第一報）  
長大サイフォン構造の雨水幹線について

水量・水質

下水道普及率からみた流入下水道量と汚泥量の予測  
分流式下水道における雨水流出水調査

維持管理

日吉地区における排水設備に関する実態調査の報告  
散気装置の運転調査について  
ポンプ場運転の効率化と省エネ  
ポンプ場維持管理における安全性の向上  
南部方面送泥システムの運転実績報告  
低圧動力の省エネルギーについて  
電気・計装設備の環境対策に関する一手法  
パソコンを使った送風機の性能検査  
A系返送汚泥ポンプリプレースに伴う仮設ポンプの運転管理  
主ポンプの簡易点検（その2）  
ポンプ場における制御システム保守運転シミュレータ

- 汚泥かき寄せ機の形状・材質の改善
- 中部下水処理場におけるワークステーションとデータベースの構築について

施工・材料

下水用空気弁の評価  
金沢下水処理場汚泥処理返流水処理施設の建設と試運転報告  
コンクリート防食対策について  
砂礫層における被圧水下の小口径管推進工の施工例  
凍結工法の施工に伴う強制解凍について  
速度検層による木杭の根入れ調査  
卵形消化タンクの施工における計測管理について  
強化プラスチック複合管による長距離推進の施工について

- 改良土基礎による塩ビ管の挙動調査

水質汚濁

下水処理場放流先河川生物相調査  
処理水をせせらぎ用水として利用するための調査報告（Ⅰ）  
処理水をせせらぎ用水として利用するための調査報告（Ⅱ）

下水の処理

水処理施設の機能改善調査（硝化対応）  
U A S B法による汚泥処理系返流水の処理  
汚泥処理系分離液の循環法による処理（その2）  
循環・ステップ流入式嫌気好気法による生物学的窒素・りん除去実験  
循環・ステップ流入式嫌気好気法による生物学的窒素・りん除去実験（その2）  
緑下水処理場における凝集剤の見直しとバルキング対策事例について  
実験プラントによる散気装置の性能評価  
中部下水処理場における微細気泡による全面曝気とターバード曝気の処理機能調査

- 油性スカムの生物処理について
- 包括固定化バイオリアクターを用いた窒素除去実験

汚泥処理

界面制御による汚泥調整槽の管理について  
卵形消化タンクにおける低濃度2段消化運転について  
焼却設備4号炉初期運転報告  
南部汚泥処理センター高圧ベルトプレス脱水機の初期運転報告  
沈砂・スクリーンかす洗浄設備の洗浄効果について

- 魚群探知機の原理を応用した汚泥界面計の適用について

産業排水

ドライクリーニング業における排水の実態調査

測定・試験

下水管渠高精度流量計実証試験

有効利用

○汚泥の有効利用  
○南部汚泥処理センター消化ガスの発生、利用状況について

○はポスター発表セッション

決定すると一テーマ約五千字程度（A4判で三枚、図表を含む）の論文を作成し、下水道研究発表会講演集として編集される。発表会は一テーマの時間が十五分で、十分の発表と五分の質疑応答で進められるが、最近の傾向としてスライドやOHPなどを用いて発表するケースが多くなってきている。発表はそれぞれのジャンルに分類して行われ、聴講希望者は半日単位の各セッション

毎に募集される。発表会を効率的、効果的に運営するため、これまで行われてきた「口頭発表セッション」の他に、昨年度の第十四回から「ポスター発表セッション」を取り入れている。この発表方法は国際会議や各種の研究発表会などでも盛んに行われている方式で、発表内容を一枚のポスターに掲げ、その前で研究内容の説明を行うものであ

る。聴講者はいくつかあるポスターの中の興味あるポスターの前で研究発表を聞くことができ、発表者と対話方式で進められるため、質疑応答の内容も技術的に密度濃く行えるという特徴がある（写真1、2）。さらに、毎回の発表会がマンネリ化しないように、研究発表の合間に海外出張職員による海外的下水道事情などの「出張報告」や下水道技

術の映画上映なども行われている。本年の例では二件の海外出張報告のほか、外部講師による講演が催された。初回の今回のテーマは、二十世紀に向けての最大の関心事である地球環境問題について、下水道との関わりを論じた「地球環境問題と下水道」であった。

本年度に行われた下水道研究発表会のテーマを表1-2に示すが、局内のほぼ全ての職場から発表応募があり、研究テーマも広範囲でしかも件数も多く、活発な質疑応答が行われるため、広範多岐の下水道技術等を取ることができる下水道研修の絶好の場ともなっている。発表会はこの数年二日半にわたって開催され、第十五回目の今回は半日単位の参加延べ人数が六百三十四人とこれまでの最高であった。

また、このほか全国の「下水道研究発表会」も開催されている。これは毎年行われる全国下水道総合イベントの一環として、(社)日本下水道協会が主催するもので、国や大学の研究機関をはじめ、日本下水道事業団や地方自治体、さらには民間企業などの下水道関係者による研究発表である。

この発表会には本市も積極的に参加し、前述の本市の「下水道研究発表会」の中から数テーマを発表している。発表開催地は東京を中心として、全国の各大都市で催され、平成四年度に

行われる「第二十九回下水道研究発表会」は、初めて本市で開催される予定である。

### ③ 技術開発担当の役割

昭和四十七年、下水道事業の急激な展開に伴う技術開発に対するニーズの高揚を受け、スタッフ部門として計画課に「技術開発担当主幹」が設けられた。その後、昭和六十年には「技術開発担当副主幹」(現技術開発担当課長)が設けられている。

技術開発担当は、前述した「下水道研究室会議」や「下水道研究発表会」の総合調整や企画・運営などのほか、本来の技術開発業務として、「下水道研究室」とは異なり、局を横断的に捉え、下水道事業の効率的な執行のための中・長期的な視点から、下水道施設の建設・維持管理の技術的諸課題や下水道資源の有効利用技術など広範な研究・開発を行っている。また、民間や各種研究機関との共同研究を通じ、他分野の技術を有効活用するとともに、これらの開発技術の下水道事業への円滑な導入を図っている。

さらに、国内における各都市との技術交流や技術情報の入手、また、年々増えつつある国際技術交流の推進や技術研修なども技術開発担当の大きな役割の一つである。

## 四 今後の展開

これまでの組織的な研究体制下での職員の下水道に関する研究や技術開発に対する積極的な取り組みにより、とりわけ下水道技術に関しては国内でも先進的な地位を築いてきた。これは日進月歩の下水道技術に対し、常に経験を生かすとともに、その技術を吸収・応用しながら下水道事業に反映させてきた結果でもある。前述したように下水道普及率も向上し、下水道事業の第一ステップとしての水洗化要望に対してはかなり応えられるようになってきた。しかしながら、下水道に対する市民の多様なニーズにこたえ、第二ステップとしての快適な水環境を創造し、地球規模の環境問題を視野に置いて効率的に下水道事業を展開するためには、新しい下水道技術のほか、他分野の技術の習得や研究・開発、さらには下水道事業の財政、経営などについての研究が必要である。

また、全国的に見ると日本の下水道普及率は先進諸国に比べまだ低く、地方の中小市町村では技術者の確保すら容易でないところも多い。したがって、本市における経験や蓄積を生かして、これらの地方都市への技術援助や研修、さらに、ODA(政府開発援助)やJICA(国際協力事業団)などを通じた発展途上国への技

術援助など、下水道技術先進都市「横浜」の役割は、これまでも増して大きくなっている。

「よこはま二十一世紀プラン」にもうたわれているように、下水道事業の各施策を縦糸とするなら、下水道研究・技術開発は横糸として有

機的に連携し、効果的・効率的な施策の推進を図るべきものである。下水道事業の第二ステップに向かおうとする今後、こうした意味からも、不断の研究とあわせて研究開発体制の充実が必要となる。

△金子〓下水道局建設部技術開発担当課長／小座間〓同局同部技術開発担当係長／進藤〓同局同部計画課技術開発担当▽