

衛生工学部 1988-1992

国 包 章 一

1. 組織及び人事

本院創立以来、衛生工学部はその名のもとに、衛生工学分野における国の唯一の試験研究機関として、水道、廃棄物処理、生活衛生等に係る試験研究及び教育訓練において重要な役割を果たして来た。特に昭和60年代になってからは、水道分野では水道原水の化学物質等による汚染が、また廃棄物分野においては廃棄物の量的増大と質的多様化が大きな社会問題となり、これらの課題に対処することを目的とした法制度の整備等が相次いで行われた。そして、本院においても、水道及び廃棄物の各分野における試験研究・教育訓練体制の拡充・強化が必要となり、平成4年（1992年）4月10日付で衛生工学部が廃止されて、新たに水道工学部と廃棄物工学部の2部が設置された。これに伴い、従来の衛生工学部の所掌事務は水道工学部と廃棄物工学部に引き継がれた。それまでの衛生工学部は、環境衛生施設計画室、試験評価室、水質工学室、廃棄物工学室及び生活衛生適正技術開発主任研究官の4室1主任研究官により構成されていた。このうち生活衛生適正技術開発主任研究官は、水道、廃棄物処理等の分野における国際協力をより一層強力に推進するため、平成元年度（1989年度）増員要求に基づいて新たに設置されたものである。

昭和63年（1988年）1月から平成4年（1992年）4月までの間に、衛生工学部の職員としては、眞柄泰基部長をはじめ、田中 勝、国包章一、相澤貴子、河村清史、黒澤義乗、池口 孝、古市 徹、松本公男、伊藤雅喜、斎藤 眞、高木博夫、宮崎正信及び大林重信が在籍した。また、この間に、国際協力事業団長期派遣専門家として、河村及び池口がタイ国に、国包がインドネシア国に派遣された。

なお、このほか衛生工学部においては、(財)ヒューマンサイエンス振興財団流動研究員として松村治夫、藤原健史、金台東、河本秀男、李東勲、西村和之及び大迫政浩がそれぞれ一時在籍した。

2. 研究

1) 水道水源の保全に関する研究

水道水の異臭味による被害は毎年2,000万人以上にも及び、水道水源の富栄養化防止が重要な研究課題であった。そのため、眞柄、国包、伊藤らは、水道水源として利用されている北九州宗像地区の貯水池の富栄養化防止手法につき研究し、流入水からのリン除去による直接浄化が効果的であることを、実証実験とシミュレーション解析によって明らかにした。

地下水は、表流水とともに貴重な水道水源である。眞柄、国包、相澤、古市らは、水道水源として利用されている地下水の汚染に関する研究を行った。地下水の汚染機構に関する検討では、地域特性や汚染物質の種類に応じた汚染物質移動特性の解明手法を提示するとともに、仙台市をフィールドとした有機溶剤による地下水汚染の実態を明らかにした。また、伊豆大島において定期的に地下水水質の観測を行い、火山活動の影響を受ける地域では地下水の水温が上昇し、それとともに水銀濃度が異常に高くなることを認めた。

2) 水道における汚染物質のモニタリング、評価及び制御に関する研究

眞柄、相澤、国包、高木らは、WHO/UNEPによるGEMS/WaterプロジェクトにNational Centerとして参画して、水道水のモニタリングにおける微量汚染物質の分析精度評価、並びに、その食品、水及び空気を通しての暴露量評価を行い、水道水のリスク評価のための基礎資料を得た。

眞柄、相澤、国包、高木らは、アクリルアミド、農薬等の微量化学物質を対象に、その浄水処理における挙動を中心とした研究を行った。アクリルアミドは、水道の浄水処理や工場排水の処理で凝集剤として使用されるポリアクリルアミドに、未重合のモノマーとして微量に含まれている。当時、わが国では、水道の浄水処理におけるポリアクリルアミドの使用が認められていなかった。そのため、浄水処理におけるポリアクリルアミドの効果を確認するとともに、水道原水中に汚染物質として微量のアクリルアミドが含まれること、水道での塩素処理によってポリアクリルアミドの低分子

化が進むと同時に、モノマーが塩素化されて新たな毒性物質が生成されること等を明らかにした。また、眞柄、相澤らは、農業に関して基本的な分析技術を確立するとともに、水道原水等の汚染実態や、浄水処理過程での塩素処理及びオゾン処理による存在形態の変化について明らかにした。

眞柄、伊藤、黒澤らは、浄水処理における活性炭処理につき総合的に検討し、吸着過程における微量汚染物質とフミン質との競合及び生物活性炭による処理特性等を明らかにした。また、黒澤、眞柄らは水道水の変異原性に注目し、地域環境衛生学部久松由東と協力して、水中に微量に存在する変異原物質を効率的に吸着・濃縮するための素材と吸着方法、並びに、killingを起こすことなく変異原性を測定するための試験法を開発するとともに、浄水処理過程における変異原性の変化を明らかにした。

3) 塩素及び塩素代替消毒剤に関する研究

わが国の水道では塩素消毒が義務付けられているが、塩素処理によって有害なトリハロメタンが新たに生成されることから、塩素消毒に代わる消毒技術の研究と技術開発が期待されるようになった。そのため、相澤、眞柄らは、塩素代替消毒剤として、二酸化塩素、オゾン及びクロラミンにつき消毒効果を比較検討し、二酸化塩素とオゾンは大腸菌や耐塩素性細菌に対して効果が高いが、クロラミンの消毒効果は低いことを明らかにした。また、オゾン処理や二酸化塩素処理では、鉄、マンガン、異臭味に対する酸化効果も塩素処理を上回ることを示した。このほか、水道水の塩素処理に伴ってトリハロメタン以外に、ハロアセトニトリル類、ハロ酢酸類、抱水クロラール、アルデヒド類、ハロフェノール類等、種々の副生成物が生成されることを確認した。

4) 生活排水処理に関する研究

生活排水処理施設として下水道の普及が進む中で、未普及地域においては従来からのし尿処理施設やし尿浄化槽が果たす役割も依然として大きく、これらによる処理の効率化、並びに、処理施設の維持管理技術の向上が重要な課題であった。そのため、し尿処理施設やし尿浄化槽による生活排水処理に関して一連の研究を行った。

眞柄、河村、黒澤、国包、斎藤らは、代表的なし尿・生活雑排水処理システムの規模別コストにつき検討し、下水道と比較して、小規模の場合におけるし尿処理施設やコミュニティープラントの経済的な優位性を明らかにした。また、全国のし尿処理施設における処理の実態につき調査し、凝集分離方式、オゾン酸化方式、砂ろ過方式等、方式ごとの処理特性を明らかにした。し尿浄化槽による処理に関しても、その実態を解明するとともに、合併処理浄化槽における高度処理技術の適用方法やディスポーザーの設置が及ぼす影響につき検討した。眞柄、河村らは、腸管系病原微生物による水の汚染指標として大腸菌、大腸菌ファージ等を取り上げ、生活排水処理施設における挙動と水系の汚染実態、並びに、浄化槽での塩素消毒による不活化の可能性と汚染指標としての有用性を明らかにした。眞柄、伊藤、黒澤らは、し尿の膜分離活性汚泥処理技術の研究に取り組み、限外ろ過膜を用いた効率的な処理方法と主要な操作因子、微生物学的

な安全性の評価手法、限外ろ過膜の目詰まりの評価手法等を明確にした。さらに、眞柄、河村、国包、松本らは、建築物内で生活排水を処理し雑用水として再利用する際の問題点等につき指摘するとともに、衛生学的な側面から見た雑用水道の望ましい維持管理のあり方を明確にした。

5) 廃棄物処理に伴う有害物質の低減化に関する研究

廃棄物の焼却処理によってダイオキシン類が発生することが明らかとなり、その制御が重要な課題となった。そのため、田中、斎藤、宮崎らは、廃棄物処理におけるダイオキシン類の測定方法につき検討してこれを確立した。さらに、全連続炉及び機械化バッチ炉による焼却施設の排ガスとEP灰、並びに、埋立処分場の浸出水について、ダイオキシン類をはじめ各種有害物質の実態調査を行い、運転条件と排出濃度の関係等を明らかにした。また、わが国の焼却施設の7割を占めるバッチ炉について調査し、運転方法を改善すればダイオキシン類の排出量を30%程度削減できることを実証した。これらの研究成果は、厚生労働省（旧厚生省）による「ダイオキシン類発生防止等ガイドライン」及び（財）廃棄物研究財団による「廃棄物処理におけるダイオキシン類測定分析マニュアル」の作成において活用された。

6) 廃棄物の埋立処分及び適正処理計画の策定に関する研究

都市活動に伴って大量に排出される廃棄物は、焼却等の中間処理を経たのち最終的に埋立処分される。そのため、廃棄物埋立処分場の適正管理や廃棄物埋立処分場からの浸出水等による環境汚染防止が重要な研究課題となった。池口は、チェンマイ大学と共同でライシメータ実験による検討を行い、廃棄物埋立処分の適正管理のあり方を明らかにした。また、田中、古市、池口、斎藤、宮崎らは、廃棄物埋立処分場からの浸出水等による環境汚染防止について研究し、都市ごみ焼却残渣からの重金属類の溶出特性や、廃棄物埋立処分に伴う廃乾電池からの水銀等の流出特性を解明するとともに、廃棄物埋立処分場からのメタン及び重酸化窒素の放出量につき明らかにした。

さらに、田中、古市らは、収集・運搬・中間処理・埋立処分等の廃棄物処理計画策定手法について検討し、計画的なアプローチ、住民参加による合意形成、系統的な情報管理システム等の必要性を明らかにした。

7) 開発途上国における環境衛生施設の適正技術に関する研究

眞柄、田中、河村、国包、大林、池口らは、開発途上国における生活衛生の向上に資するため、中国河北省におけるし尿の肥料化技術、太陽電池を利用した揚水システム、北部タイ国におけるプライマリヘルスケアとしての生活系廃棄物適正処理・処分技術、インドネシア国における水道・環境衛生分野教育訓練手法等につき検討し、地域特性に応じた環境衛生適正技術の適用手法と問題点を明らかにした。

3. 教育訓練

衛生工学部においては教育訓練にも積極的に取り組み、水道、廃棄物処理、生活衛生等に係る分野の人材育成に貢

献した。

長期課程のうち研究課程では、水道の水質管理等に関する研究指導を行った。専門・専攻課程では水道水の高度浄水処理等に関する特別研究・特別演習指導を行うとともに、「水管理工学」、「環境管理論」、「システム工学」、「都市環境管理工学」等の科目を担当し、他の科目も含めて衛生工学に関連する講義を行った。特別課程では、水管理工学コース及び廃棄物処理コースを毎年実施したほか、環境・衛生化学特論コースを他学部と共同で実施して研究指導を行うとともに、その他の各コースにおいて衛生工学関連科目の講義を担当した。また、韓国からの外国人研究員汝宣紅ほか、多数の研究生及び実習生を受け入れ、衛生工学分野の研究指導にあたった。

院外においては、眞柄が東京工業大学の非常勤講師を、田中が北海道大学の客員教授を、国包が日本大学の非常勤講師を務めたほか、各職員が厚生省関連各種研修会の講師、国際協力事業団、国際厚生事業団等による各種研修コースの講師を務めた。

4. その他の活動

行政支援の面では、眞柄、田中らが、厚生労働省（旧厚生省）の生活環境審議会各種専門委員会、検討会、懇談会等の委員として参画し、水道に関する法制度の整備や廃棄物及び清掃に関する法律の改正等に寄与した。このほか、各職員が、水道及び廃棄物処理に係る各種の指針やガイドラインの策定に貢献した。

また、国際協力の面においては、眞柄、田中、国包、河

村、相澤、黒澤、池口、古市、斎藤、宮崎、大林らが、水道及び廃棄物処理に係る技術協力等に貢献した。国際協力事業はそれ自体が重要な意義を有するだけでなく、これらを通じて得られる幅広い知識や情報が、国内における諸問題を考える上で重要な示唆を与えるものとなるほか、国際的な協力・強調体制の確立にも大きく寄与するものである。それゆえ、衛生工学部においては、WHO Collaborating Center for Community Water Supply and Sanitationとして、開発途上国等における水道及び廃棄物処理施設の整備、生活衛生の向上等に積極的に関与した。具体的には、WHO 飲料水質ガイドライン改訂検討会委員会への委員としての参画、UNEP/WHOによるGEMS/Waterプロジェクト（世界水質監視計画）へのNational Center等としての協力、文部科学省（旧文部省）国際共同研究としての日韓共同研究プロジェクトへの参画、国際協力事業団及び国際厚生事業団による各種の技術協力事業に対する貢献等である。国際協力事業団による技術協力事業としては、タイ国水道技術協力計画、インドネシア国水道技術協力計画、チリ国環境センター計画等、同開発調査としては、フィリピン国マニラ首都圏水道整備計画、等に関与した。先にも述べたように、河村、池口及び国包は、国際協力事業団の長期派遣専門家として、それぞれタイ国チェンマイ大学共同研究事業及びインドネシア国公共事業省水道・環境衛生訓練センター技術協力事業に携わった。さらに、先進諸国との技術協力の面においては、日米環境保護協力協定に基づいて定期的に開催されている日米水道水質管理会議の日本側担当機関として中心的な役割を担った。

衛生工学部の職員構成

氏名	昭和63年	平成元年	平成2年	平成3年	平成4年
眞柄 泰基					4月 水道工学部へ
田中 勝					廃棄物工学部へ
国包 章一		8月JICA長期派遣専門家としてインドネシア国へ赴任			1月 水道工学部へ
相澤 貴子		JICA長期派遣専門家としてタイ国へ赴任			水道工学部へ
河村 清史		12月 帰任			廃棄物工学部へ
黒澤 義乗					水道工学部へ
池口 孝		4月JICA長期派遣専門家としてタイ国へ赴任			10月 帰任 水道工学部へ
古市 徹					廃棄物工学部へ
松本 公男	10月 生活衛生局へ				
伊藤 雅喜					水道工学部へ
斎藤 眞		5月生活衛生局より 7月生活衛生局へ			
高木 博夫		9月国立環境研究所より			2月 国立環境研究所へ
宮崎 正信			4月環境庁より		4月 環境庁へ
大林 重信			7月生活衛生局より		2月 生活衛生局へ