各学部の活動

地域環境衛生学部 1988-2001

久松由東

地域環境衛生学部は、昭和47年7月1日、厚生省組織規定の一部改正により、公害衛生学部から名称が改称され、空気、水その他の環境因子の人体に及ぼす影響に関することを業務とすることになった。室名は環境健康室、環境評価室、環境計画室の3室で構成され、発足したが、昭和61年より行われた組織及び事務、事業の見直しの実施（自主点検）により、平成元年、環境健康影響室、環境評価室、環境管理計画室に名称が変更した。

公衆衛生学上の諸問題は地域環境との関りが極めて深い。地域環境衛生学部は地域の開発、工業技術の発達、人口の都市への集中に伴って発生する公衆衛生上の諸問題を予測、評価し、その予防技術を研究することを目的としている。すなわち、大気、水、土壌など私達の身の廻りの環境は産業活動や人間の生活によって発生する様々な物質によって汚染されている。これらの中で、主に発癌（変異原）、酸性雨や地球温暖化などに関連する化学物質を研究の対象としている。これらの事象に関連する物質について、種々の燃焼過程（発生源）における生成や大気、雲、雨中などでの動態、反応、生成メカニズムや遺伝毒性及び環境分布などの研究、さらに、環境汚染物質の変異（癌）原性評価のための検定法、高感度分離、分析法、人体への暴露評価法やデータの解析法などについて開発、研究を行ってきた。

人事面では昭和62年4月に遠藤治が採用され、松下秀鶴部長以下、渡辺征夫、久松由東、原宏、田辺潔、後藤純雄、遠藤治の7名で構成された。地域環境衛生学部の部長は松下が平成3年3月に退官した後、同年4月から平成4年1月まで横山栄二次長が事務取扱となり、同年2月に溝口次夫が国立環境研究所から部長として転入した。溝口次夫が平成7年3月に退官した後は、省庁、院内再編等のため高野陽次長（平成7年4月～平成8年7月）、田中勝廃棄物工学部長（平成8年8月～平成12年3月）、上畑鉄之丞次長（平成12年4月～平成13年3月）、大久保千代次生理衛生学部長（平成13年4月～平成14年3月）が事務取扱および併任となった。

限られた人数であるため、研究は当部に課せられている研究対象の中から、我が国で、当部で取り組むのが最も有効

である研究を実施することを基本的な方針とし、また社会のニーズを考慮した研究課題を実施している。

我が国の主要死因別にみた死亡率の年次推移では、昭和56年には脳卒中にかわって、がんによる死亡が1位になり、特に肺がんによる死亡数は増え続けていた。環境空気中の有害物質、特に発がん関連物質の暴露実態調査や評価をするために、松下、後藤、田辺、遠藤らは変異（癌）原物質への個人暴露量を測定し、評価する手法として、携帯用ミニポンプ・ハンズドルフマスク・レスピロメーター等の組み合わせにより、気管内沈着量を測定するための試験装置を作成した。この方法により捕集した試料を、田辺らによって開発された多環芳香族炭化水素や多環芳香族ニトロ化合物についてのマルチカラムHPLC/分光蛍光検出法の高感度分析法を用いた分析や変異原性試験と併せて、屋内、屋外空気汚染や個人暴露濃度の調査を行った。同時に、測定時間が短く、DNA損傷性検出法の一つであるUMU試験法の改良と、検出法にフローインジェクション法を組み合わせた簡易自動化法を作成した。田辺は平成4年4月、国立環境研究所へ転出した。遠藤と後藤が他機関と継続して行って来た大気浮遊粒子の変異原性試験については「大気浮遊粉じんの変異原性試験マニュアル」として公表された。また、発がん関連物質の暴露実態を把握、評価する手法の一つとして、尿の変異原性測定手法を開発し、喫煙や食事の影響を明らかにした。さらに、1997年に発生した日本海ナホトカ号座礁による重油流出事故に際し、漂着重油等の変異原性や多環芳香族炭化水素等の測定を行った。後藤は平成13年1月独立行政法人国立環境研究所に転出した。

自動車等種々の発生源から排出された大気浮遊粒子には多環芳香族炭化水素や芳香族ニトロ化合物等の多くの有機化合物が含まれている。特に芳香族ニトロ化合物には強い変異原性を示す物質が多く、また、芳香族ニトロ化合物はディーゼル車等の燃焼関連による生成だけでなく、大気環境での大気反応によっても（二次）生成するため国際的にも関心を集めていた。そこで、久松は、大気浮遊粒子の変異原性を解明するため、新たな芳香族ニトロ化合物の検索や発生源、生成反応について取り組み、日中と夜間の2つの過程での生成反応や芳香族ニトロ化合物の異性体生成に、粒子に

含まれる金属種が触媒的に作用すること等を明らかにした。さらに、京都大学との協同研究から、著しく強い変異原性を示す3-ニトロベンズアントロンを見出した。国内外共に、ディーゼル車排気粒子の発がん性が問題視されており、この化合物が強変異原性を示すことと同時に、ディーゼル車排気粒子や大気浮遊粒子に含まれることから、国際的に注目された。DNA付加体の形成や発がん実験も開始した。また、芳香族ニトロ化合物の新たなモニタリング指標物質としてニトロトリフェニレンを提案し、さらに、ポリ塩化ビニル等のプラスチック類の燃焼過程で多くの変異原物質が容易に生成することを見出している。

地球規模の環境問題として地球温暖化が地球での気候変動をもたらす、自然環境や人間社会に多大な影響を与えるため、地球環境の保全を指向した取り組みが求められてきた。地球温暖化に関連して、大気中の二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素などの温室効果ガスの大気への放出が問題とされていた。渡辺は燃焼施設から放出されるメタン、亜酸化窒素、あるいは廃棄物処理に伴う二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素などの放出を研究するため、試料採取法、分析法や放出実態の調査などを行い、ごみ焼却炉からの放出量の低減対策を立案した。すなわち、すでに開発していた独自のGC分析法の自動化、高精度化、簡易化を進め、赤外線吸収音響分光法を利用した排ガス中の二酸化炭素、一酸化炭素やメタンガスの全自動連続分析法や現地調査用の高精度排ガス分析システム等を開発した。また、国内、国外（タイ）の都市ごみ処理施設などでの放出量の実態調査や解析を行い、放出量の低減化のための適性な管理条件を立案した。さらに、焼却炉排ガス中のクロロフェノールなど、大気中の揮発性有機化合物の全自動連続分析法を開発した。

酸性雨は大きな環境汚染問題となっており、酸性雨が継続した場合生態系等への影響が顕在化する状況になってきた。原は継続して硫酸など酸性物質を中心とした環境汚染物の生成、分解機構とその速度論的研究を、室内実験、屋外調査や監視網データの解析により実施し、酸性雨の光化学的生成に関する生成機構や酸性雨のモニタリングネットワークの観測データを解析し、我が国の状況を整理した。液相での硫酸の生成反応は酸性雨に関して重要であり、特に光化学的生成と過酸化物質による酸化について研究し、反応メカニズムや速度式を解明した。また、酸性雨モニタリングネットワークの構築とデータ解析に参画し、酸性物質等の沈着に関する全国の状況を解析した。アジアの中でも経済発展の著しい東アジア地域では酸性雨の主要先駆物質である二酸化硫黄や窒素酸化物等が急激に増加しており、汚染物質が長距離輸送されることにより、被害が国境をこえて排出当事国以外に及ぶことが懸念されていた。また、我が国は冬季を中心に偏西風によって、中国、韓国などからの大気汚染物質の移流が裏付けられており、酸性雨の原因物質（二酸化硫黄、窒素酸化物）を我が国だけでなく東アジア全域の排出量とその分布状況の調査を行う必要があった。溝口は国立環境研究所での研究に継続して、酸性、酸化性物質の山岳地帯や航空機観測などを行い、さらに中国、韓国の二酸化

硫黄と窒素酸化物の排出量を地域ごとに推定し、データベースを構築した。また、世界の先進国で利用されている排ガス脱硫、脱硝システムを調査し、中国など発展途上国で有利に利用しうる手法を検討した。原は東アジアのモニタリング計画を科学的な立場から、技術支援するとともに、世界気象機関等の既存の国際モニタリング活動とも整合性がとれるよう技術的な調整を行った。

これらの当部の研究の多くは本院の教育課程の学生や大学、研究所等からの研究生、実習生の協力や他機関との共同研究によりなされ、多くの成果をあげることが出来た。

一方、教育関連では、国内の地方公共団体などの公衆衛生機関における担当者の教育、研究および開発途上国の環境衛生問題担当者への高度な教育、専門家の養成を行うことを目的としてきた。専門、専攻課程の必修科目である「環境保健」や選択科目の「環境監視・管理論」、「空気環境学」、「大気環境学特論」、「情報処理演習」、「環境情報処理特論」、「廃棄物概説」、「空気環境学特論」、「環境計測学特論」などの科目責任者や講義を担当し、また専門、専攻課程の学生の特別研究や特別演習の指導を行った。特別課程の「環境・衛生化学特論」コースは、学生に個別の研究指導を主体として行うコースであるが、毎年、地方自治体の研究職員の指導とコースの運営を行ってきた。「環境・衛生化学特論」コースは平成7年度から微生物等を含めた多くの研究課題に対応するため「衛生科学特論」コースに名称が変更された。また、専門、専攻課程や特別課程委員会、入試委員会、情報処理委員会、合同臨地訓練委員会、図書委員会等の委員として企画、運営に参画してきた。

対外的な活動は大気環境学会、日本環境変異原学会、日本分析化学会、日本化学会、日本エアロゾル学会、廃棄物学会、環境化学会等や国際学会での学会活動をはじめ、環境省を中心とした、地球温暖化、酸性雨、自動車排気粒子などに関する諸種の検討会や委員会、ならびに地方自治体等の委員会での活動を行っている。

国際協力については従来からWHOなどの国際機関に協力し、実施している。当部はWHOの西太平洋地域の大気汚染（1970～1989年、WHO Collaborating Center on Air Pollution for the Western Pacific Region）と健康影響（1989年～、WHO Collaborating Center on Air Pollution Monitoring and Environmental Health Effects for the Western Pacific Region）に関する研究協力センターに指定されている。その業務の1つにわが国の大気汚染状況の取りまとめがあり、1978年にGEMS-AIR（Global Environmental Monitoring System/Air Quality Monitoring Project）の業務が開始されて以来、東京3地点、大阪4地点の大気汚染データの解析結果を毎年報告している。このセンターの業務と関連して、WHO/UNEPの大気汚染モニタリングネットワークで使用している測定法の見直しのためのWHO/UNEP（GEMS-AIR）の作業部会に参加している（1992年）。この研究協力センターとして大気汚染のモニタリング（GEMS-AIR）と健康影響についての研究と実務をおよそ30年続けてきたが、省庁再編等により2000年をもっ

て終了することとなった。WMO/WHO/UNEP 共催のクウェート油田火災の影響評価に関する専門家会議にも参加した（1992年）。WMOは地球上の大気バックグラウンド地域のモニタリングネットワークの管理を行っているが、それらの測定法の作業部会にも参加した（1992年）また、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（International Monitoring Network of Acid Deposition in East Asia）に

も参画し、科学諮問委員会の委員（2001年～）やアジアの大気環境化学の共同研究プログラム（Chemistry of Asian Deposition）の幹事会委員（1999年～）として提言等を行っている。JICA 研修生を通じたケニアの環境衛生分野の指導や文部科学省の科学技術特別研究員の研究指導、WHOやJICAなどの研修員の受け入れを行ってきた。