

# 大阪大学大学院工学研究科環境工学専攻 環境システム学講座 気圏環境工学領域



研究室紹介

加賀 昭和\*

**Key Words :** Atmospheric Environment, Environmental Monitoring, Environmental Modeling, Environmental Management

## 1. はじめに

本研究室は環境システム学講座4領域の中の一つとして、主として大気・空気に関する環境工学の分野を担当しており、「建築内空気から地球大気までの気圏環境に人間の営みが及ぼす環境負荷のサーベイ、モニタリング、循環解析、人への暴露量評価、生態影響評価を通じて、環境負荷削減、気圏環境管理さらには気圏環境の設計までを立案するための技術を創生することを目的に、研究を行っている(図-1)」というのが研究室ホームページの入口に貼り付けてい

る紹介文である。教官スタッフは現在、加賀と近藤明助教授、井上義雄助手の3名である。

## 2. 研究活動の概要

研究活動は、手法開発に重点をおいた基礎研究と、フィールドワークとに大別できるが、実際には、フィールドワークの中で出くわしたニーズから次の基礎研究の課題が生まれ、基礎研究の成果の適用性検証のために新しいフィールドワークが立ち上がるので、それぞれのテーマが両者の間を往きつ戻りつしている。

### 2.1 基礎研究

#### 2.1.1 大気環境シミュレーションモデル

環境をシミュレーションするための数値モデルは、現象の理解・将来予測・管理のための有力なツールであると考えて、研究室ではこれまでに、海陸風場の気象拡散モデル、都市キャノピのモデル、光化学オキシダント生成モデル、酸性雨による森林土壌酸性化のモデル、室内空気環境シミュレータなどのさまざまなモデルを開発し、フィールドへの適用性を検証してきている。

#### 2.1.2 画像応用計測

計測手法の中でも、非接触で二次元断面を同時に計測できる画像応用計測が、環境分野での計測にも有力なツールに発展すると考えて(あるいは技術の半分がソフトウェア側にあるこの手法が、実験のあまり得意でない学生にも受け入れられやすいと考えて)、流体計測・大気粒子計測への適用手法を開発してきている。流体計測では、気流・水流の速度・温度・トレーサ物質濃度の動画像計測を、大気粒子計測では、顕微鏡画像解析による石綿繊維や花粉粒子などの自動認識・計数手法を開発してきた。

#### 2.1.3 観測値と基礎式を融合した場の推定手法 シミュレーション・モニタリングをいずれも場の

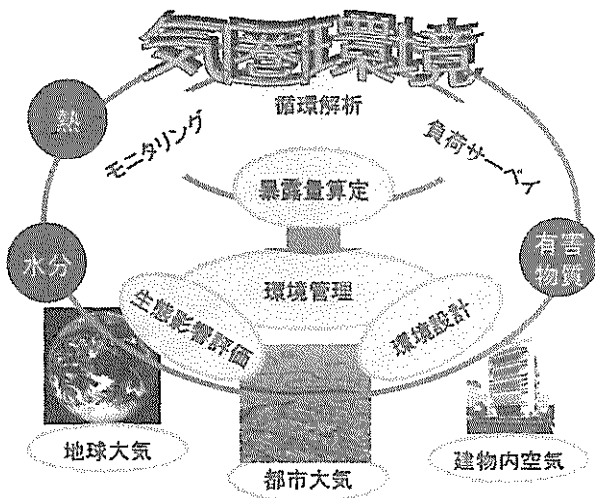
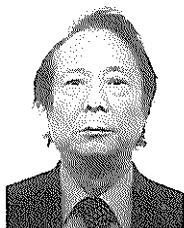


図-1

\* Akikazu KAGA  
1946年4月生  
昭和46年大阪大学大学院・工学研究科・機械工学専攻修了  
現在、大阪大学大学院・工学研究科・環境工学専攻、教授、工学博士、大気環境工学・流体工学  
TEL 06-6879-7668  
FAX 06-6879-7668  
E-Mail a.kaga@env.eng.osaka-u.ac.jp



実態の推定法として位置付けるとき、前者は基礎式から演繹的に各点の状態量を推定する手法であり、後者は場で得られた離散点での実現値から場全体を推定する手法であるが、対象が環境場の場合、シミュレーションだけに頼ろうとしたときに条件が不確かな場合(たとえばある汚染物質の大気中濃度を計算しようとして発生源情報が不確かな場合など)が多く、モニタリングでは場全体が推定できるほど時間的・空間的密度の高いデータが得られることのほうがむしろ少ない。そこで研究室では、観測値・基礎式・設定可能な境界条件など、得られている知見をすべて同時に用いることによって、もっとも確からしい環境場を推定する手法の研究を進めている(が、一部の学会では、怪しげな手法であるとして受けが悪い)。

## 2.2 フィールドワーク

### 2.2.1 アジア都市の環境解析

近年われわれの研究室にもアジアの途上国からの留学生が多くやってくるようになってきている(残念ながらその中には、日本人阪大生の優秀さを再認識させてくれるような人も含まれているが...)。彼らのうちの何人かには、自国の都市をフィールドとした大気環境の解析や管理をテーマとして与え、研究室と現地研究者とが連携しながら研究を進める過程に参加させて学ばせている。

インドネシアでは、当地の環境管理センターとの連携で、ジャカルタ市の大気環境解析を実施し、市域の多数点での1年間の環境モニタリング、環境濃度シミュレーションの手法を組み合わせることによって、当地の汚染の構造をおよそ把握することができた。その過程で、「観測値と基礎式を融合した場の推定手法」の一形態として、もっとも不確かであった自動車からの汚染排出係数を環境濃度から逆推定する遺伝アルゴリズム手法を開発・適用した。今後はこれまでの成果を生かし、今年度から5年間の予定で実施される、当地での大気環境管理に関するJICAプロジェクトを、研究室として支援することになっている。

ネパールでは、トリブバン大学の研究者との連携で、カトマンズ市の大気環境解析を進めている。このプロジェクトでは、数回にわたる現地調査の結果から明らかになってきた現地の地理的・気象的特殊条件を水槽模型で再現することにより、大気境界層内で生じていると推定される気象・拡散現象に対す

る理解をより深めることができた。その過程で、「画像応用計測」が有力なツールとしての役割を果たしている。

韓国では、かつて領域への留学生であった現地研究者の依頼で、新工業都市である麗水での大気環境アセスメントをサポートしている。また、ベトナムとの共同研究は最近始まったばかりであるが、写真1に示すようにいまこの国の道路は二輪車で溢れかえっている。道路沿道住民の自動車排ガスによる健康影響リスク評価をテーマとして立ち上げるべく、現地研究者との間で準備中である。



写真1

### 2.2.2 自然共生型流域圏・都市再生研究

このプロジェクトは、環境省からの公募研究に環境工学専攻の助教授全員が当初メンバーとなって応募し採択されたもので、今年度から4年間継続される予定である。淀川流域圏を対象に、環境情報データベースを作成し、水・物質・エネルギーの循環収支を明らかにし、流域圏の自然環境がもつ多面的な機能を定量化し、流域圏の健全性回復のための施策を立案して、その効果を統合的に評価できるモデルを開発するところまでをめざす、という壮大な目標設定であり、現在は、地球総合工学専攻・土木工学専攻の若手研究者の方にも参加をお願いして走り始めている。メンバーである若手研究者の先生方中心のプロジェクトであるが、加賀が研究代表者となっていることもあって、研究室としても「気圏」の枠を

積極的に越えた研究テーマ設定が今後必要であろう、と覚悟をしている。

### 3. おわりに

研究室の最近の研究事例を紹介した。途上国をフィールドとした事例研究では、できる限り現地の技術レベルに合わせた手法を用い、留学生にも帰国後も使用できる技術を伝えることが本人のためと考えてい

るが、一方で、参加させている日本人学生のためには、技術的にレベルの高い内容も必要である。途上国の事例に限らず環境の事例研究は、現実の場での直接的な成果を急ぎすぎると工学技術から離れてしまう恐れがある。かといって現場から遊離しては意味を失う。アプローチの方法を選ぶとき、いつも悩ましい問題である。

