

### Ⅲ 研究活動の概要

## (1) 昭和60年度環境科学研究科プロジェクト報告

### 1) 環境モニタリングデータの蓄積

新藤 静夫

本プロジェクトの主旨と経過

多様な環境要因の中から環境変化の指標となり得るようないくつかの項目をぬき出し、これを継続的に記録あるいは観測してモニタリングデータとして蓄積してゆくという主旨でスタートさせたものである。モニタリングすべき項目は当初案としては研究科の各分野から少くとも一つづつあげていただき、これを対象とするのが理想であったが、とりあえず昭和60年度にスタートさせたものはつぎの4項目であった。

- ① 研究学園都市域およびその周辺の気温分布の追跡 (河村武, 小林守)
- ② 都市化による水環境の変化の追跡—地下水位変化を指標として— (新藤静夫)
- ③ 筑波研究学園都市およびその周辺の生物環境とその変化 (前田修)
- ④ 研究学園都市における散乱性廃棄物のモニタリング (安田八十五)

昭和60年度は科学万博という大きなイベントがあり、モニタリングデータはこれにかかわるものが大きなウエイトを占めるかたちとなったが、一時的かつ強度の環境変化における各要因の変化をみる上で、それなりに意味のあるものといえる。

以下に各グループの成果の一部を報告する。

#### 1. 研究学園都市域およびその周辺の気温分布

筑波研究学園都市建設の進展に伴う温度環境の変化を把握するための観測は、1975年冬以来、継続されている。1982年冬には、学園都市中心部にかなりまとまった広さの高温域が存在することがわかったが、1984年8月(9回)および1985年2月(5回)の観測結果によるとその地域はさらに周辺に拡大しており、経年的な高温域の拡大傾向がみられる。今年度は、時空間スケールを小さくして詳細な2種類の観測を行った。

##### (1) 観測 I

科学博会場北ゲート前から土浦市田中町に至る EXPO 大通り——土浦学園線(約10kmのルート)において、1985年8月12日20時～8月13日5時の毎正時に9回の移動観測を行った。その結果、夜間の高温域の中心は学園都市中心部に常在していること、台地部が低地部に比べ有意に高温であること(相関係数は0.6～0.7)、交通量が激減する夜半以降に建造物の影響が殊に顕著になることなどが認められた。夜間の高温現象は交通量・ビルなどの都市的要因と標高の高低などの地形的要因により主に支配されていることが考えられる。

## (2) 観測Ⅱ

花室川・苅間・北大通り・南大通りに囲まれた研究学園都市中心部周辺において、1986年2月21日～22日、26日～27日の両夜間に2時間毎の計16回の移動観測を行った。小地域に密な観測ルート（観測点数は124点）を設定し、Run 間隔も比較的短かくし、小さな時空間スケールの気温分布を捉えようとしたことに本観測の特色がある。観測結果によれば、学園都市中心部に常在している高温域の詳細がわかり、その高温域が微妙に時間変動する様子が認められる。現在、詳しく解析中であるが、この高温域の変動は、マクロには風向に、ミクロには建造物や交通量などの人間活動の時間的変動に対応しているようである。

## 2. 都市化による水環境の変化の追跡

茨城県では昭和56年度以来、筑波研究学園都市工業団地（西部地区、北部地区）の建設工事に伴って生ずる水環境の変化をモニタリングするための各種の水文観測を継続して来た。（西部地区は科学万博会場となったところである。）観測は昭和59年度で一応終了したが、地下水位については観測井の一部を県よりゆずり受け、西部地区は建設省土木研究所で、また北部地区は筑波大学で分担し、追跡調査を続けてゆくことにした。

地下水位の変化が都市化による水環境変化のよい指標となりうるのは、

- ①間接的には道路、建物等による土地被覆面積の増加が地下水涵養量を減退させ、結果として地下水位低下をもたらすためと、
  - ②直接的には都市用水としての地下水利用量の増大が地下水位の低下をもたらすため、
- である。当地域におけるそのような傾向は今後の継続観測によって明らかにされるものと思われる。いままでに認められた点を特記するとつぎのようである。
- ①造成開始から終了までの約3年間に及ぶ各観測地点の地下水位の時系列変化をモニターした結果、一部に造成工事の影響と思われる変化が認められたが、全体的な地下水面の形状には大きな変化は見られなかった。
  - ②開発前に対して開発後の地下水位は全般に2m前後低下しており、流出率も大きくなっている。これらの変化は昭和59年が年間雨量が例年の半分という異常な年であったために加えて造成による影響も付加されたものも考えられる。

なお当プロジェクトとして継続的にデータをとっているのは、大穂町前野にある深度5m、10m、100mの3本の観測井である。

## 3. 筑波研究学園都市および周辺の生物環境とその変化

昭和60年度は、筑波大学と公務員住宅および近隣緑地の自然植生を調査して、昭和50年次調査と比較し、都市造成時の植生がその後どのような変化を示したかを明らかにするつもりであった。しかし、この年はたまたま筑波科学博開催と重なり、学園都市内の道路植え込みや緑地などが例年より頻繁な除草などを受け、1年草を中心とする植生に著しい攪乱が加わった。そこでこの年度の調

査は断念し、常態管理による植生の回復を待つて次年度に調査することとした。

植生の調査に代えて、学園都市周辺を流れる小河川の水質および生物活性にかかわる調査を実施した。対象河川は桜川・花室川・備前川・蓮沼川・東谷田川および西谷田川である。これらの河川に合計75点の採水点を配置し、短期間（5日間）のうちに全点で採水し、反応性リン・アンモニア・硝酸など栄養塩の濃度とクロロフィル a・タンパク質・DNA および ATP という生体由来物質の濃度、さらに酸素消費速度とカゼイン・デンプン分解容量などの生物活性を測定した。

生物活性の大きさは栄養塩濃度に依存し、リン濃度 $0.1\text{mg l}^{-1}$ 、窒素濃度 $1\text{mg l}^{-1}$ で飽和するまでは両者の間に直線関係が認められた。またアンモニア濃度の高い水域では DNA 濃度も極めて高く、微生物体の集積を示唆したが、ATP と DNA の量比から、こうした水域ではデトライタルな有機物質の集積も大きいと推定された。

すべての測定値を標準化してスコアに換算し、分布図を作成した。これは生物活動からみた一種の汚染度マップと考えることができる。このマップの妥当性については現在検討中である。

#### 4. 研究学園都市における散乱性廃棄物のモニタリング

昭和60年度は科学万博という大きなイベントがあったので特にここに焦点を合わせて調査した。即ち①会場周辺の自販機の設置分布、②ゴミの散乱が激しく、地元住民からの苦情が多い西ゲートから西駐車場までの通りにおける空容器の散乱状況等を対象とした。

##### (1) 調査の構成

調査としては自販機の設置状況及びゴミの散乱分布調査を各2回ずつ行なった。ゴミを捨てている人々の行動を定性的に調べるために会場内の富士通パビリオン屋上、及び北ゲート外側の2ヶ所においてビデオ撮映を行なった。また会場内でアンケート調査を行なった。

##### (2) 自販機設置状況調査

メイン会場のある谷田部町および第二会場のある桜村のいずれの自治体も空き缶条例が最近設定された。しかしながら現在この条例はいわゆるザル法であり、ほとんど機能していない。限られた規制対象区域のみ自販機の届出義務が設置者に課せられているが実際はほとんど届出されていない。また両会場周辺はいずれも規制対象区域から外されている。

そこで544.75ha に及ぶ調査対象地域を設定して、①設置場所、設置台数、メーカー名、ゴミ場の有無を調査した。

調査結果は下に示すとおりである。

A. 規制対象地区	157.95ha	107台
B. 第2会場周辺	84.80ha	69台
C. 谷田部道路部分	298.00ha	646台
(メイン会場周辺地区)		
D. 西ゲート地区	12.60ha	87台
		計 831台

## (2) ゴミの散乱分布調査

駐車場からゲート入口に近づくとつれて、道路沿いに散乱するゴミの量が増える。また、ゴミを容器別に分類すると缶が50.7%となりほぼ半数を占めていることが判明した。

## (3) 飲食行動に関するアンケート調査

会場内で109人の来場者に飲食及びゴミ処理の行動に関するアンケート調査を行なった。昼食は持参の人が54%、会場内で買った人が46%と半々であった。飲料は1～2杯買ったという人が63%が一番多かった。全然買わない人も33%いた。水筒を持って来た人が29%と予想外に少なかった。

## (4) 協会の規制政策の影響とその評価

協会は会場内における缶入り飲料の直接販売を禁止した。その結果確かに不燃廃棄物は減少した。しかしその分、可燃物である紙コップ及びブリックパックが増大した。また会場の外に自販機が乱立し、ゴミの散乱が増大した。規制はマイナスであり、協会は缶入り容器のリサイクルや再資源化を行なうべきであった。その一つとしてデポジットリファンドシステムが考えられる。

## 本プロジェクトの今後への展望

自然現象にしても人文的・社会的現象においてもその変化のありさまを追うことは、一つ一つあるいは一コマ一コマは些細なものであっても、蓄積されればそれだけ意味が深くなるといえる。このような観点から、はじめに述べたように他分野も加えた上で長期にわたって調査を継続させたいものと考えている。

## 2) 霞ヶ浦環境改善総合評価政策モデル

河野博忠

霞ヶ浦の「アオコ」はいまや世界的に有名である。一昨年、近年にないアオコの大量発生で大問題となり、琵琶湖に臨む滋賀県大津市で開催された、第1回世界湖沼会議で一大センセーションを惹起したことも記憶に新しい。

筑波大学は霞ヶ浦に極めて近くにあるが、これまでそれは「近くて遠いもの」であり、少なくとも総合的抜本的対策、処方箋の導出に寄与してこられなかった。社会的責任を痛感する次第である。

このような事態に直面して、わが環境科学研究科の当該課題研究グループは、新兵器：非線型動学的多部門多地域最適化アルゴリズムを引っ提げて、理科系・文科系、就中水質化学と人間科学の共同作戦による、総合的抜本的で、かつ現実的実際的な政策処方箋の導出に勝算をもって取り組んでいるところである。

なるほど各研究機関、各研究科等はこの10年間霞ヶ浦に関する研究を続けられ、それぞれ成果をあげている。しかしそれらは個別的研究であり、今回ここで意図しているような、「自然」と「社会活動」と「人間」とを総合した総括的学際的研究に結実しえなかったところに1つの大きな問題があったと判断する。