

大 気 部 門

1. 大気部門の紹介

横浜市内の大気汚染状況は、亜硫酸ガスなど一部のものについては、規制の効果が現われ、濃度が低下してきている。しかし、横浜市の大気汚染状況は改善されているわけではなく、より複雑で多様化する傾向となっている。たとえば、光化学スモッグなどがあり、これは毎年多数の被害者が出ているにもかかわらず、この発生メカニズムは不明のままである。また、規制対象物質以外の物質でも問題となると予想されるものがあり、ベンツピレン、ニトロソアミンなど早急に影響の調査や解析を行ない抜本的対策を講じなければならない。さらに、解決の目途の立たない自動車問題は、多くの公害事象と複雑に関与している。

これらの多くの問題の解決にあたっては、今までの方法では限界があり、そのためにはより高度な科学的手法が必要とされる。大気部門はこれらの要請により、公害に対して科学的アプローチをもって対応するために設けられたものである。

現在の大気部門の業務は以上の問題の解決のため、次にあげた事項を重点に業務を推進している。

(1) 分析能力の強化

公害規制における有害物質は年々増加され、これに応じて業務量も増加している。このためには工場立ち入り検査に伴う検体分析の強化がまず必要となるため、新鋭機器を導入し大気部門の分析能力を質的、量的に強化する。

(2) 公害防止協定新方式の推進

公害防止対策の横浜方式として、公害防止協定が果たした役割は高く評価されている。今後、協定の内容を時代の要請に応じて変化させながら発展しなければならないが、そのために、公害対策局大気課と協力しながら技術的側面から

バックアップをおこなう。

(3) 環境調査の強化

環境中の汚染状況を把握することは公害対策の根本であり、影響調査とともに重要なところである。また未規制物質の中にも有害性が指摘されているものもある。これら種々の物質の環境調査を行ない、規制への目安とする。

(4) 総量規制のバックアップ

現在、横浜市では亜硫酸ガスと窒素酸化物の総量規制がおこなわれているが、この総量規制では、発生源とその影響を受ける地域の汚染寄与関係を説明するシミュレーションが必要となる。しかしながら、発生源からの寄与率の算出はむずかしく、特に地形の複雑な本市では気流状態をつかむのもむずかしい。そこで、これらのシミュレーションを実際とより合致させるため、行政部門と協力して問題点を解明する。

(5) 他の研究機関との協力

大気汚染は広域にわたるため、常に横浜市だけでは限界がある。そこで神奈川県、川崎市、横須賀市など、近隣の県、市の研究機関と協力して、大気汚染を解明する。

以上が業務の内容であるが、この内容にはややかたよがりがあるのは否めない。というのは、影響調査にあまりウェイトがおかれていないことである。公害事象は、人間を含めて動物、植物の生態への影響を問題とするものであるから、影響調査は必要不可欠のものである。現在大気関係において、影響調査の方法は非常に難かしく確立していないのが現状である。そこで、これからは影響調査の体制をはかり、充実させる予定である。

2. 公害研究所と公害対策局大気課との業務分担

当所の大気部門の業務は公害対策局大気課の業

務と密接に関連しており、表1の業務分担に従い、それぞれの業務が実施されている。

表 1

公害研究所 大気部門	公害対策局 大気課
1 公害及び環境問題の調査研究に関すること 2 公害の調査研究に係る測定、分析及び試験に関すること 3 公害に係る分析方法等の調査、研究及び公害測定機器等の検定に関すること (1) 測定器の検定 (2) 大気課のうち、技術的要素を必要とする検量、較正、検量用標準液の作成 (3) 降下ばいじんの成分調査 (4) 浮遊粉じん（重金属の調査） (5) 環境調査（大気課の分掌に属しないもの） ○ 手分析を伴う調査 ○ 試料採取に技術を必要とする調査 ○ 未規制物質に関する環境調査 ○ 酸性雨調査 (6) 臨海地区大気汚染調査協議会（大気課の主管に属しないこと） ○ 調査の実施、分析 (7) 大気汚染物質の測定法、分析法の研究改良 (8) 委託分析業務のクロスチェック (9) 総量規制手法の研究 ○ 汚染負荷量の把握（原単位の把握、調査、測定、その他） ○ 拡散式の検討、研究、実験 ○ 大気汚染度の指数化の研究 (10) 立入検査の際採取した検体の分析及び試料採取に技術を要する検体の採取 ○ 煙道ばいじん測定、SO _x 、NO _x 測定 ○ 燃料中の硫黄分析 ○ HCの採取分析 (11) 未規制物質の排出量調査 4 公害防止技術の研究開発及び指導に関すること (1) 大気汚染等公害防止技術	1 大気汚染の常時監視及び発生源監視並びに監視施設の保守管理に関すること。 2 大気汚染及び悪臭の測定等に関すること (1) 常時監視、発生源監視の保守管理 (2) 降下ばいじんの測定、二酸化鉛法によるSO ₂ の測定 (3) 環境調査 ただし、公害事案の処理に伴い実施するものであって、自動分析装置によるもの（簡易な試料採取を含む） (4) 同左 ○ 調査の企画、調整、解析、報告 3 大気汚染等の防止のための規制及び指導に関すること (1) 大気汚染防止法、神奈川県公害防止条例関係事務、悪臭防止法 (2) 総量規制 SO _x 、NO _x 、粉じん 発生負荷量の把握、拡散式の検討、気象条件の把握、シミュレーション、各工場への割当、監視、評価 (3) 公害防止協定（大気関係） (4) 立入調査 4 大気汚染等に係る公害問題の処理に関すること ○ 発生源規制、指導、技術指導 ○ 調整、仲裁 ○ 立入調査、検体採取 ○ 法例に基く処分、要請、その他 5 大気中の放射能に関すること ○ モニタリングポストの管理 ○ データの集計、解析 6 その他大気汚染及び悪臭並びに、水質課、騒音課の主管に属しないこと (1) 課内の庶務、経理 (2) 公害対策審議会大気部会

公害研究所 大気部門	公害対策局 大気課
<ul style="list-style-type: none"> ○ 事業場に対する技術指導 ○ 防止技術の検討，効果測定 ○ 防止技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> (3) 調査報告書の作成 (4) 自動車排出ガス総量規制研究会

3. 昭和51年度の調査研究

昭和51年度は発足1年目のため，調査研究より，新規に導入された機器に関する技術習得に重点をおいた。技術習得は他の研究所や大学の協力により職員を派遣し，ガスクロマトグラフ質量分析計，電子顕微鏡，高速液体クロマトグラフ等について研修をおこなった。

従来，衛生研究所へ依頼していた浮遊粉じん中の重金属調査，酸性雨調査，工場立ち入りに伴う検体分析は，開所以来逐次受け入れ体制の充実をはかり，業務を開始した。

また，神奈川県公害センター，川崎市公害研究所と定期的に連絡会議を持ち，発ガン性物質，ばいじん測定について共同研究を行なった。

昭和51年度に実施した主な事業の概要は次のとおりである。

(1) 自動車関係

① 中区新山下1丁目付近の自動車公害調査

中保健所および大気課と共同し，標記の場所において，51年10月から52年1月の期間，窒素酸化物などの大気汚染，騒音，住民健康の各調査を実施した。解析の最終結果は次報掲載の予定。

(2) 発生源関係

① 特殊燃焼施設の窒素酸化物排出実態調査

大気汚染防止法適用外の小型ボイラー，家庭用浴槽およびストーブ等から排出される窒素酸化物の量を調査し，総量規制上必要なエミッションファクターを求めることを主な目的とする。事業内容としては，市内事業所，家庭等55施設について，都市ガス，プロパンガス，灯油等，燃料の種類およびストーブボイラーの燃焼施設ごとに窒素酸化物の排出量を調査した。（51年度環境庁委託事業）

② 蛍光X線によるアルミナ中の硫黄分の定量

法に関する研究

アルミナ焼成炉（キルン）中における硫黄酸化物の吸着について論議があるが，アルミナ中の硫黄分を蛍光X線分析装置を用いて定量する方法について検討をおこなった。

(3) 一般環境関係

① 大気汚染物質の移送過程に関する研究

汚染物質の拡散計算を地形や風向風速の影響について考慮しても解析不能な点が多い。これらの問題について51年度，52年度にわたって研究を行っており，現在継続中である。

② ダイナミックキャリブレーションによる測定機の誤差の検討

現在使用されている常時監視測定機は種々の問題点を含んでいる。本年度はザルツマンNOx計，および高感度SO₂計について，標準ガスを使用した機器の較正法の研究開発を進めた。

③ 浮遊粉じん，重金属調査

市内7ヶ所で51年8月，52年2月の各10日間，ハイポリウムエアサンプラーにより浮遊粉じんを採取し，粉じん中の重金属および陰イオンの量を測定した。

4. 昭和52年度の調査研究

昭和52年度は発足2年目となり，業務も軌道に乗ってきたので，51年度の調査研究をさらに発展させることとした。また，新たに調査する必要の生じた事項についても積極的に業務に取り入れた。

(1) 広域大気汚染調査

① 沿岸大気局地循環流に伴う大気汚染物質の輸送過程の研究

目的

京浜臨海工業地帯を含めた東京湾沿岸周辺部より排出された大気汚染物質が，海陸風等の局地風系により陸上，海上間を光化

学反応を伴って輸送されていく過程を、理論的に解明するとともに研究船および航空機等を用いて観測を実施する。このテーマは主要な工業地帯が臨海部に位置し、また将来的にもそれらの多くが臨海部に計画されている我が国において特有のものであり、広域大気汚染対策の基礎資料を提供する。

内容

光化学反応論と大気動力学を用いて各種汚染物質の濃度の空間的、時間的変動を理論的に求めるとともに、研究船、航空機により、東京湾、相模湾および伊豆諸島海域における大気汚染物質濃度の測定を行なう。(バックグラウンド濃度の測定を含める)

② 神奈川県臨海地区大気汚染共同調査

神奈川県、川崎市、横須賀市と共同で、神奈川県東部臨海地区の大気汚染状況を調査する(継続)。

(2) 自動車公害調査研究

① 自動車による環境汚染と被害の実態調査

目的

自動車排気ガスが道路周辺住民の健康に影響を与えているか否かを科学的に究明するため、51年度に中区新山下町において環境調査と健康調査を同時に実施した。環境調査においては排気ガスの拡散、その他の物質の挙動等について、かなりの知見を得たが、健康調査との関連性はつかめなかった。これは調査が初めての試みであったために、調査場所、方法等の設定に問題があったためである。本年度は51年度の結果を再検討のうえ、主要道路のうち汚染の高い地域を1ヶ所選定し、調査を実施する。

内容

1. 調査内容

住民健康調査及び環境調査

2. 調査場所

市内主要道路のうち汚染度の高い地域
1ヶ所

3. 調査期間

ア 健康調査 53年2月～3月

イ 環境調査 53年1月～3月

4. 調査項目

ア 健康調査 BMRC 及びフローポリウム等について道路から50m以内の住民を対象とする。

イ 環境調査 NO_x, SO_x, 粉じんを中心に、重金属、炭化水素、風等についても測定。

5. その他

この調査の実施にあたっては、大気課、市大医学部、保健所の協力、又は委託により行う予定。

② 自動車排気ガスの黒煙対策に関する研究 目的

ガソリン車、ディーゼル車から排出される黒煙を減少させるため、発生源である自動車と道路周辺の黒煙の調査を実施する。又、黒煙調査と同時に排ガス中の硫酸ミスト等のミスト類及び、重金属についても調査し、大気中へ放出されている自動車からの汚染物質を推定する。

内容

1. 調査内容

ア ガソリン車及びディーゼル車の排ガス中の黒煙等の測定

イ 道路周辺の黒煙等の測定

2. 調査期間

52年10月～53年3月

3. 調査項目

黒煙、硫酸ミスト、硝酸ミスト、重金属類

4. その他

本調査は、大気課、交通局、バス会社、大学より構成された、ディーゼル車からの黒煙対策事業の一環として実施するものである。

(3) 発生源調査

① 燃料油中の窒素分析について

目的

現在本市において窒素酸化物にかかわる総量規制が施行されているが、各種燃焼施

設からのNO_x 排出量を問題にする際、Fuel-NO_x発生の源である燃料中の窒素分を把握しておくことは重要である。そこでJISに定められているケルダール法の検討と、各種燃料油中の窒素分を調査する。

内容

JIS-K2609によるケルダール法を用いてその定量性について検討し、各種の燃料油中の窒素量を測定し、その概要を把握する。

② 廃油中のイオウ及び重金属の分析法の検討 目的

各種生産工場、ガソリンスタンド、溶剤使用工場からは、常時多量の廃油が出される。これらの一部は再生されているが、多くは焼却処理されており、これによる局地的な汚染も考えられる。廃油中のイオウ及び重金属の分析法はむずかしく、まだ確立されていない。そこでできるだけ簡易な方法でそれらが分析できるようその検討を試みる。

内容

重金属については、酸による湿式分解後各種の方法を用いて原子吸光法により定量できるか検討する。イオウについては現在重油分析に使用されている燃焼管-空気法を用い、廃油中の重金属、塩素等の影響を検討する。さらに簡易法としてケイ光X線を用いたイオウ、重金属等の迅速分析法についても検討する。

③ 石油精製施設周辺の炭化水素

目的

大気中の炭化水素は主に工業的輸送過程（漏れも含む）、及び揮発性燃料の不完全燃焼によって排出されているが、その排出調査の一環として、大規模な輸送、貯蔵施設を有する石油精製施設周辺の環境調査を行なう。また、施設周辺道路の自動車排ガスからの汚染の寄与についても調査解析を行なう。

内容

炭化水素を形態的にとらえ、発生源の種類、及び環境への寄与を推定するために炭化水素の成分分析を行なう。

④ 発生源における悪臭物質調査

目的

悪臭防止法で悪臭物質として指定されている物質を中心に、成分分析を行なう。

内容

発生源および、敷地境界線において、悪臭防止法ですでに指定されている5物質（アンモニア、トリメチルアミン、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル）および追加3物質（アセトアルデヒド、二硫化メチル、スチレン）の濃度の測定を行なう。また、指定物質以外で悪臭を放つ未知の物質についてガスクロマトグラフ質量分析計で同定を行ない、未知物質の臭気強度と濃度の関係も求める。

(4) 環境調査

① 浮遊粒子状物質の形態学的、調査研究

目的

浮遊粒子状物質は種々の発生源から排出されたものの複合体であるため、従来行なわれている成分の分析では発生源との関係が明らかにできない。そこで、X線マイクロアナライザー付き走査電子顕微鏡を用い、従来の方法に加えて形態的な側面から、発生源排出物質と浮遊粒子状物質の発生源を明確にし、浮遊粒子状物質の総量規制の基礎資料とする。

内容

発生源排出物質と浮遊粒子状物質について、粒度分布計測、化学分析、X線マイクロアナライザー付き電子顕微鏡による形態分類を行ない、発生源施設をパターン化する。

② ローボリウムエアサンプラーによる浮遊粒子状物質および重金属の測定

目的

現在、横浜市内7ヶ所で年2回ハイボリウムエアサンプラーを10日間稼働させ、

浮遊粉じんおよび重金属の測定を行なっている。この測定は、経日的変化、および測定地点の濃度の差の把握には適しているが、経年変化や経日変化の把握には適していない。そこでローボリウムエアサンプラーを用いて経年変化、経月変化を調査する。

内容

市内3ヶ所にローボリウムエアサンプラー（サイクロン型10 μ カット）を設置し、約1ヶ月間連続して浮遊粒子状物質を捕集する。この調査を実施する前に機器間の誤差、およびカット率の確認等、準備実験を行なう。

(5) 光化学スモッグ調査

① 対流圏における光化学反応過程の研究

目的

清浄大気中での光化学反応過程の全体像をモデル化し、さらに人為的に排出された大気汚染物質が清浄大気をどのように変化させるかを理論的に解明することにより、各種物質の環境基準値に対する光化学反応論および気象学の方面からの検討のための基礎資料を提供する。

内容

対流圏における光化学反応過程のモデル化をおこない、その光化学反応と鉛直渦拡散とにもとづいて、オゾン等の各ガス状微量成分の鉛直分布および生成、消滅過程の定量的な検討をおこなう。また、数少ない観測値との比較も行ない、モデルの妥当性の検討をおこなう。なお、この研究は、50年度の研修の一テーマを継続、発展させているものである。

② 大気中の陰イオンと光化学スモッグとの関係

目的

浮遊粉じん中の硫酸イオン、硝酸イオンは粉じんに対し、数%から数十%含まれているが、その由来はSO₂やNO_xの光化学反応によるもの、もしくは発生源から直接排出されたもの等、不明な点が多い。そこ

で陰イオンを数時間単位で測定し、他の汚染物質との関連を解析する。

内容

ハイボリウムエアサンプラーに直径10cmの伊紙を取りつけ、数時間単位で浮遊粉じんを採取する。この浮遊粉じんを分析に供し、硫酸イオン、硝酸イオンを測定する。

また、同時にSO₂計、NO_x計、O_x計で汚染物質濃度を測定する。

③ 光化学反応装置による炭化水素の反応性の研究

目的

炭化水素は光化学スモッグの原因物質のひとつとされており、反応性に関する報告も多い。しかしながら、光化学反応で最も要となる照射光の波長については不明な点が多い。そこで照射光の波長について検討を加え、照射光の違いによる炭化水素の反応性の差を調べる。この研究は炭化水素規制の一助とする。

内容

パイレックス製反応容器にNO、NO₂、炭化水素等を導入し、照射光の違いによる反応系の変化をガスクロマトグラフその他により調べる。

(6) 未規制物質調査

① 多環芳香族炭化水素の分析

目的

未規制物質の中に発癌性物質として、多環芳香族炭化水素（PAH）がある。PAHは燃焼によって発生し、環境中には微量であるが、多種類のものが存在している。そこでPAHの環境中、発生源の量を把握する。

内容

イ) 従来の薄層クロマトグラフィによる分離、定量
ロ) 液体クロマトグラフィによるPAHの分離、定量（特にクリセン、ベンゾ(ghi)ペリレン、ベンゾ(a)アントラセン等）。

② 有機塩素系炭化水素の測定

目的

有機塩素系炭化水素は、それ自身有害物質である。また、オゾン層を破壊するといわれている。そこで、これらの物質の濃度を都市およびその周辺の大気中で測定し、

実態を把握する。

内容

地上および上空、海上の濃度をガスクロマトグラフ質量分析計，ECD付きガスクロマトグラフで測定する。

騒音振動部門

1. 騒音部門紹介

現在、横浜市民は市内各地で種々の騒音にさらされている。工場、事業場、建設工事、新幹線、自動車等による騒音、近隣騒音等、数えあげればきりが無いのが現状である。

当研究所では、自動車公害、又は道路公害というものを一方の柱として社会科学、自然科学の両面から分析し、現状を把握し、将来への対策案を模索しつつ進んで行こうとするものである。騒音研究室は上記目標達成のため、自動車騒音に関し、苦情処理のみでなく、よりよい騒音防止対策行政を求め、体系的に調査研究を進めるために設立されたものである。自動車騒音については道路構造や道路形態、沿道の土地利用なども含めて騒音公害排除という観点からアプローチした都市計画への提案・参加ができるような方向で調査研究に当らねばならない。現在まで、公害対策担当者が、道路の新設や改修に際して、公害排除の姿勢で設計に参加したことがあったらうか。何らかの必要性をもった道路が計画された段階で、いかに騒音振動を小さくするかという具体的な方策をとりいれることこそ、騒音公害行政にとって最重要とも言える課題にちがいない。こういった解決策を見つけ出すことが騒音研究室の責務である。そして得られた成果をもって、より良い豊かな街づくりに参加し、安全で健康で快適な生活環境の実現に貢献しなければならぬ。

当面、問題とするのは、自動車騒音の環境影響の評価方法を検討し、市街地への適用手法を確立し、その応用から道路に面する地域の環境基準、

自動車騒音の限度等の見直しを図ることである。これにより将来予想される道路騒音から市民を守るべく関係部局等へ提言を行っていく。

もちろん自動車騒音のみならず、工場騒音や鉄道騒音その他の騒音公害についても同様の姿勢で臨まなければならないことはいうまでもない。工場騒音で問題となるのは多くの加害者が小企業、零細企業であることである。このことが、解決の最大の障害、となっている。被害者を救済する、ひいては企業者自身を救済する資金がないのである。資金を融資し、移転を促進する手段がしばしば取り入れられ、唯一の抜本的解決法とされているが、これ等零細企業の経営基盤は地域との密着性が強く、一企業の移転ではそれほどの意味がない。広大な敷地を持つ騒音問題などまったくない工場には、数社の関連零細企業を取り込ませる等も考えられる一解決法ではなからうか。

公害は都市問題である。しかも市民の健康と快適さを阻害し、最終的には生命にまでかかわる重大な問題である。しかし、騒音に関しては、直接的には生命を危険にさらすということではなく、感覚的な要素が多いため、定量的な規制が困難な条件が多いという側面をもつ。にもかかわらず、快適さの阻害という面が、他の諸公害に比べ大きいことは苦情件数を見れば明らかである。それだけに騒音研究室の果たすべき役割は重大であると言える。騒音公害が都市問題の一端であることは先に述べたが、これは関係部局との密接な連絡なしには根本的に解決することは不可能である。騒音研究室は、これ等の解決のため可能な技術的裏付けをとることを目標として今後進んでゆきたい。

2. 昭和 51 年度の調査研究

(1) 新山下地区における道路騒音実態調査

中区新山下 1 丁目付近の自動車公害調査を、51 年 10 月、大気部門、中保健所と共同で行ない、自動車騒音の距離による減衰、日変化を調査した。

(2) 道路構造別自動車騒音の推定式に関する研究

現行の自動車騒音推定式は、いまだに不備な点が多い。特にその補正法には、疑問が残されている。そこで推定式を確立するため、50 年度より、3 ケ年を目標に実測との対応調査および解析を行なっている。

3. 昭和 52 年度の調査研究

(1) 道路構造別騒音測定調査

高架、盛土、切土及び平面の各道路構造別に通行車輛の騒音レベル、速度及び大型車混入率の調査を行ない、道路構造別に騒音レベルの予測式を立てる。これより、構造、防音壁等の効果を算出し、道路公害防止の一助とすることを

目的としている。

地上 1.2 m から 11.2 m までポールにマイクを取付け、車道端より、12.5 m、25 m、50 m、100 m と移動させ、各種測定を行なう。高架 5 ケ所を予定し、現在 3 ケ所の測定を完了している。

(2) 超低周波音の実態把握及び影響調査

周波数 20 ヘルツ以下の音は人間の耳では聞こえない超低周波音であり、人体に生理的な影響を与えると考えられている。ボイラーコンプレッサー及び高速道路のスパン等がこの発生源と考えられている。そこで横浜市内での超低周波音の実態及び発生のメカニズムを把握しようとするものである。

(3) 自動車による騒音被害の実態調査

主要道路のうち、交通量の多い地域を 1 ケ所選び、騒音の測定を行なうとともに、地域住民の聴力をしらべ、自動車騒音の影響を調査する。なお、この事業は大気部門と共同し道路ぎわの環境調査の一環としておこなう。

水 質 部 門

I 昭和 51 年度水質関係業務

51 年度は 7 月末まで基本的な分析器具の整備を行ない、8 月から一部分業務を開始した。9 月～12 月は工場の定期立入に伴う検体 350 個 2,100 項目の分析が主要な業務となった。52 年 1 月～3 月は、市内河川及び海域の底質調査、鶴見川水系 BOD 通日調査、および化学物質の環境調査等に伴う検体の分析が業務の大部分を占めた。このように、行政検体の分析を行なう傍ら公害防止契約の技術的裏付けをするべき研究、処理技術の開発および評価に係わる研究、地盤沈下の研究に関する資料の収集、その他の業務を行なった。

上記の業務を含めて、51 年 8 月～52 年 3 月までの分析および研究業務は下記のとおりである。

1. 分析を主とした業務

- (1) 特定事業場定期立入りに伴う検体の分析
- (2) 東京湾富栄養化調査検体の分析
- (3) 鶴見川水系における汚濁負荷調査に伴う BOD 検体分析
- (4) 日本鋼管扇島工場排水実態調査に伴う検体の分析
- (5) 市内河川および海域の底質環境調査に伴う検体の分析
- (6) 工場移転跡地の土壌調査に伴う検体の分析

2. 環境調査を主とした業務

- (1) 化学物質（芳香族アミンおよび PCN）の環境調査
- (2) 市内の水質に係わる生物環境調査
- (3) 東京湾汚濁実態調査

3. 分析方法等の開発に関する業務

- (1) 低濃度金属分析における前処理の研究

- (2) PCBとPCNの分別定量に関する研究
- (3) 環境汚染物質の成分分析方法の研究
- 4. 工場排水の処理および規制に関する業務
 - (1) 魚類による工場排水規制に関する研究
 - (2) 凝集処理と界面活性剤に関する基礎的研究
 - (3) クリーニング排水処理施設の指導方法に関する研究
- 5. 地盤沈下の研究に係わる資料収集
- 6. その他の業務
 - (1) 公害研究所排水処理施設の維持管理
 - (2) 公害関係分析従事者の技術指導会の運営
 - (3) 魚類浮上事故に伴う調査

II 昭和52年度

水質関係業務計画（総括）

1. 公害防止協定に係わる研究

公害防止協定の中で水質関係の規定は、魚類飼育による工場排水の安全性確認、有害化学物質の排出禁止、及び、COD、油分の排出濃度低下であるが、横浜市は昭和52年12月までに企業に対し具体的内容を提示しなくてはならない。

(1) 魚類の飼育技術指導に係わる研究

企業側が屋外で魚類飼育を実施するに当り、薬浴、麻酔、順養、給餌、生体測定、観察等の技術の最適化および標準化の研究を行ない、公害防止協定の実施に間に合わせる。

(2) 工場排水の魚類生長に及ぼす影響に関する研究

工場敷地内の池で魚類飼育を続けている間に病気、へい死等が起るが、屋外池ではこれらと工場排水との因果関係が厳密には追求できないため、研究所内実験水槽を用いて魚病等と工場排水水質との因果関係を研究する。

(3) 未規制有害物質の分析方法確立に係わる研究

公害防止協定には現在の段階では有害化学物質の名称が具体的に列記されていないため、全国に先駆けて分析方法を指定し、本公害防止協定の横浜方式を実質とし完成させるべく、

一つ一つの物質について毒性の強いものから研究を進める。本年度は芳香族アミン、芳香族ハロゲンを対象とする。

(4) COD、及び油分の低濃度分析方法の確立

公害防止協定ではCOD等の目標値を3mg/lとしている工場があり、このような低濃度における分析方法を信頼のおけるものとして確立させ、横浜市独自の方法として工場に提示しなければならない。

2. 分析方法及び処理技術の開発

(1) 超低濃度の金属分析方法の開発

現在でも水銀は0.5ppb（十億分の0.5）と言う超低濃度分析が要求されており、さらにppt（1兆分の1、 10^{-12} ）と言う超低濃度分析が必要となる。この方向は亜鉛、銅その他の金属についても同様であり、これに対処するための研究を行なう。

(2) 難処理性物質の処理方法の研究

界面活性剤とか凝集剤あるいは原材料として用いる高分子物質は現在の処理技術では除去が非常に困難であり、これが原因となりCODの排出基準を満足できない場合が往々にしてある。これらの難処理物質の除去率を向上させるために種々の検討を行う。

(3) 工場排水処理後の安全性に関する研究

工場排水の処理はBOD、CODあるいは重金属類等の濃度を測定することにより、その良否を判定されるが、根本的にはその処理水が放流される水域における生物に対して安全であるか否かにより判定しなければならない。本研究は1-(2)のフィールド及び室内実験を補なう形で、かつ、難処理物質である界面活性剤及び水溶性高分子物質の処理後の安全性確認を行なうと言う形で、実験手法、対象生物の検討等基本的問題から研究を行なう。

3. 市内生物環境調査

水質汚濁防止の最終的目標は水域に魚類等の生物が正常に生育できるようにすることであり、その生育の現状と水域の汚濁あるいは浄化との関連における推移を調査する。

(1) 市内河川・海域における魚類等の生息状況

調査

市内主要 4 河川（鶴見，帷子，大岡，境）および 3 海域（本牧沖，根岸沖，金沢沖）における魚類の生息・分布状況を調査し，水質汚濁の回復状況および自然の保存状況を把握し，“釣や水遊びのできる水域”の設定等の基礎資料とする。

(2) 生物指標による水質汚濁の判定方法に関する研究

水質汚濁と生息する生物の種類は深い関係にあり，多くの研究者が種々の方法を提案しているが，確立したものとはなっていない。横浜市の河川をフィールドとして藻類を中心とし種類の多様性と水質汚濁の関連性を研究する。

4. 行政検体の分析（詳細別紙）

工場立入，環境調査及び市民要望等により生ずる工場排水，土壌および底質等について，PCB，水銀，重金属等を分析する。

1. 公害防止協定に係る研究

1-1(1) 魚類の飼育技術に係わる研究

昭和 52 年度，数社において，工場排水での魚類飼育が予定されている。

この実施に先だち，昭和 50 年度から，飼育池等基本条件と飼育管理方法について，魚類の専門家からなる研究会において検討を加え 52 年度当初に指針原案を作成した。

実際の工場排水を考えた場合，法律や条例で規制されている項目（pH, COD, Cd, Cu, PCB等），未規制で有害と思われる項目（NH₄-N, 有機ハロゲン，有機アミン化合物，等）成分不明な物質が総合された形で，また，高温とか無酸素排水というような物理的に自然と不調和な状態で排出されている場合が多いと思われる。

したがって，このような排水で魚類を飼育し，安全性の確認試験を実施していくためには，少くとも，排水中に含有する毒物以外の飼育上重要な因子，水温，酸素，飼育密度等については，最善の条件で望まなければならない。

さらに，この飼育試験は 1 年間でもって判定するのであるから，少くとも，急性・亜急性的に毒性があってはならない。

以上をふまえて，52 年度は，数事業場について，排水の急性・亜急性毒性試験と，飼育上重要な因子となる水温，溶存酸素，無機塩類等についての水質調査をおこない，工場排水での魚類飼育方法の条件設定を行う予定である。

1-2(2) 工場排水の魚類成長に

及ぼす影響に関する研究

魚類が，健康な状態で生存を続けるためには，正常な成長と，生殖による再生産が行なわれるということが，基礎となる。魚類がたどる成長過程を観察すると，多くの環境因子が，様々な形で働きかけて，外見的には，多様で複雑な現象をひきおこすことがわかる。しかし，それらの環境因子の効果は，これらの諸現象の基礎となる物質生産によって解明できると考えられる。

昭和 52 年の夏季を中心にして行なった工場排水による魚類飼育実施の予備調査では，無機塩が主成分と考えられる全蒸発残留物の濃度が，時期により，数 1000 から数 10 ppm の変動をしめしている。魚類飼育によって可能となる工場排水監視の範囲，飼育結果の評価法，飼育魚種の妥当性の検討を行うには，この無機塩の影響を，物質生産の面から検討することが不可欠である。

本研究は，工場排水中に含まれる無機塩が，その濃度によって魚類の物質生産すなわち成長の量的な側面に，どのような影響を与えるかということを検討することを目的とし，具体的には，無機塩濃度の異なる水槽で飼育するマゴイの個体群について，体重，体長を時経列的に測定し，それ等から算出される肥満度とあわせて，成長量を解析し，無機塩の影響を評価する予定である。

1-1(3) 未規制有害物質の

分析法確立に係わる研究

ア 芳香族アミン化合物の分析

アニリン等の芳香族アミンは，主に染料・殺虫剤の原料として使用され，工場から排出

されることによる環境の汚染、あるいは、作業環境の汚染が懸念される。その性質は生理活性で血液毒・発癌性を示し、更に反応活性のNH₂基を有しているので、環境中でどのような物質に変化し、それが環境にどのような影響を与えているかも解明されていない。それにもかかわらず、その分析法の統一的なものはない。又、横浜市においては、有機アミン類として公害防止協定中の排出禁止項目ともなっており、その分析法の早急な確立が要求されている。

昭和52年度は、アニリンを主とした数種類の芳香族アミンのPPbレベルの分析法を確立する予定である。

その分析の精製・濃縮手段としては、

1. ベンゼン抽出→濃縮
2. 分子蒸留→ベンゼン抽出

の2通りの方法を、又、検知方法としては、

1. (C₂F₅CO)₂OによるNH₂基のF化→ECD-GC
2. 芳香環のBr化→ECD-GC

の2通りの方法を検討し、最適分析法を決定して行く予定である。

イ 有機塩素系化合物の分析

昭和49年「化学物質の審査および製造等の規制に関する法律」が施行され、すべての化学物質はその分解蓄積性と人体への有害性がチェックされることになった。その後の審査によれば、これらの対象物質としてPCB（ポリ塩化ビフェニル）、PCN（ポリ塩化ナフタレン）、HCB（ヘキサクロルベンゼン）等が取りあげられている。これらはいずれも有機塩素化合物と総称されるものであるが、横浜市においても公害防止協定により、有機アミンとともに有機ハロゲンの排出を禁止している。有機ハロゲン化合物の分析法を決定するにあたり、初年度はこのうち芳香族塩素化合物を中心に使用量又は毒性の比較的高い物質について以下の項目について、GC-ECD又はGC-MSを用いた分析法の検討を実施する予定である。

（7）有機塩素系溶剤

有機塩素化合物の中で最も多く使用されているのは有機塩素系溶剤を主とする脂肪族塩素系炭化水素である。これらは低沸点のうえに毒性もそれほど強くはないが、使用量が最も多い。

（イ）塩素化ベンゼン類

塩素化ベンゼン類の中で例えば、パラジクロルベンゼンは生産高が大きいにもかかわらず生分解が早く蓄積性が低いと考えられてきたが、都市水道水中からも検出されたという報告もあり、このことは環境中で予想以上に分解されにくいのではないかということを示唆していると考えられる。

またヘキサクロルベンゼンは昭和47年以後生産中止となっているが、トルコにおいて多量の中毒者を出したように慢性毒を有する物質であり、化学的・生物学的に極めて難分解性であり、特にいくつかの生物の中で人間において最もその蓄積レベルが高い等、毒性が高く生産量も多い。

（ウ）芳香族多塩素化合物

PCB等の難分解で蓄積性が最も高い化合物であり、分析法も複雑でガスクロマトグラム上に現われるピーク数が多いため測定がなかなか困難であり、正確な汚染調査がなされていない。

1-(4) COD、及び油分の

低濃度分析方法の確立

公害防止協定の排水基準値、COD 3mg/l、油分 1mg/lの安定した測定を可能にするため以下の検討を行う予定である。

ア COD（化学的酸素要求量）

JIS・K-0102、100℃過マンガン酸カリウム酸性法によるCODの測定は、有機物を完全酸化するのに必要な酸素量を意味するものでなく、不完全な酸化によるものである。すなわち、水中の有機物の絶対量を表わすものでなく、主に総炭素の濃度に関する尺度であると考えられる。このCOD概念を変えることなく、3mg/lの濃度を安定して測定

するため、酸化剤濃度を変化させ、 $3\text{mg}/\ell$ 程度の濃度においても、 $1/40$ 規定過マンガン酸カリウムによる $10\text{mg}/\ell$ 程度の濃度における酸化率と、ほぼ同様の酸化率で、かつ測定結果の変動のすくない、測定条件を設定するための検討を実施する予定である。

イ 油分

現在当研究所で実施している油分の測定方法は、 $5\text{mg}/\ell$ 以上の油分濃度の排水測定に適した方法である。 $1\text{mg}/\ell$ の油分濃度の排水の油分測定には、検水量を増加させる方法、四塩化炭素抽出赤外吸光度測定による方法等、種々の方法があるが、分析手法が容易であり、かつ測定結果の変動のすくない分析法の選定をするための検討を実施する。

2. 分析方法及び処理技術の開発

2-1(1) 超低濃度の金属分析法の開発

重金属分析の高精度化、及び環境中の汚染度が測定可能な低濃度の分析技術の確立を目的に、また分析法の簡易化を含めた検討を行なう。検討方法としては、同一資料の測定結果のばらつきを、測定操作を改善することにより最小にし、次に、真の値からの片寄りを、妨害物の除去、測定機器等の条件設定の変更により改善を行なう。

精度向上についての改善目安は、亜鉛、カドミウム、銅、鉛、ニッケル、鉄、マンガンをppbオーダーの定量まで可能にし、変動率10%以下におさめることにする。さらに一般に、高精度の測定操作は複雑になり、操作過程も多くなりがちであり、測定操作の複雑化は測定の誤差(偶然誤差)の増大に結びつくため、精度を維持しながら測定操作の簡易化について検討する。この分析操作の開発により短時間にppbレベルの濃度の高精度分析が可能となる。

検討結果については、クロスチェック等により、結果の一般性を深めると共に、市内の事業場等の分析レベルの向上のために使用していく予定である。

2-1(2) 難処理物質の処理方法の研究

ア 水溶性高分子物質含有排水の処理

水溶性高分子は、その名称が示すように、水に対する溶解性が非常に高いため、従来の排水処理方法では処理が困難であり、種々の業種において問題となっている排水汚染物質の一つである。

横浜市内には、スカーフ等を中心とする捺染染色加工業が大小の事業場を合わせて約120工場ある。この業界では、織物の製織から捺染加工まで、多量の水溶性高分子物質が糊剤として使用されており、その排水の処理を困難にしている。ことに、市外から持込まれる生布には製織時に使用する糊剤として合成高分子のポリビニールアルコール(PVA)が多く使用されており、この糊抜きを行う精練工程からの排水のCOD値は、総合排水で $1000\text{mg}/\ell$ 前後、濃厚排液では $30,000\text{mg}/\ell$ 前後に達する。市内の各事業場には既に、排水処理装置が設置されているが、従来の排水処理技術では、水質汚濁防止法および神奈川県公害防止条例の規制基準であるCOD $60\text{mg}/\ell$ を遵守するのは困難な現状である。

よって52年度は、水溶性高分子のうち、PVAの処理の検討を行うこととした。

PVA含有排水の処理方法としては、現在では、生物的方法が一部検討され、実装置として採用されているが、横浜市内の事業場では、敷地が狭いことや周囲の環境条件等から、生物処理は適さないため、物理化学的処理方法である凝集法が採用されている。

当研究所では、事業場に既に設置されている処理装置を大巾に変更しないで処理効果を高めるため、凝集法の前処理を中心に検討をすすめる予定である。

イ 界面活性剤の分析法の検討

界面活性剤を含んだ排水の処理は産業排水中で最も困難なものの一つになっている。それは、凝集処理などの場合、界面活性剤それ自身が処理されにくいだけでなく、凝集効果をも阻害してしまうため、水質汚濁の原因ともなり、問題となっている。

そこでまず界面活性剤の分析方法について検討し、その手法を用いて各事業所排水処理について調査する。

分析について、工場排水試験法では、陰イオン界面活性剤の定量法のみが公定法であるが、分析方法はその他多くの種類がある。その中で、微量分析法として、吸光光度法が最も多く用いられているが、界面活性剤の種類によっては、ガスクロマトグラフィー、液クロマトグラフィーなどの機器を用いた分離分析を必要とするものもあり、これらの手法をも併せて検討し、分析方法を決定する。

確立した分析手法を用いて、界面活性剤含有排水処理の実情を調査し、これらの排水の処理技術への資料とする。

2-(3) 工場排水処理後の安全性に関する研究

難処理物質の処理方法の研究と平行して、難処理物質含有水の急性毒性試験を行う。併せて、魚類による工場排水規制の研究の基礎とする。

ア 試験魚の確立に関する研究

試験魚の為の魚種の決定から試験魚としてのチェック方法までの基礎的研究をその目的とする。

急性毒性試験、慢性毒性試験、蓄積性試験等の各種の試験目的に適合した魚種を決定し、生物試験において問題となる個体差を少なくする為に出来るだけ魚の純系を得る方法も併せて検討する予定である。

使用器具から魚病感染を防ぐ為の、各種使用器具、水槽等の殺菌、消毒に関する検討、及び、生産者等からの病原菌の持ち込み、運搬中の魚病発生を予防する為の購入時の魚病対策としての薬浴方法（薬剤の種類、薬浴時間等）の検討を行う予定である。

試験魚としての最終チェック方法としては現行法では塩化第2水銀 ($HgCl_2$) が用いられているが、公害防止上からもこれに替る薬剤を用いたチェック方法を検討する予定である。

イ 魚類の長期飼育（蓄養）に関する研究

健康でしかも個体差の少ない試験魚の長期間

飼育方法の確立を目的とする。

魚病を発生させずに長期間飼育する為に、飼育水をどう確保するか、及び各種の人工飼料、生エサ等について魚類、あるいは水質への影響等について検討する予定である。

ウ 難処理物質含有水の急性毒性試験

各種原材料、処理剤等の中で難処理物質としてあげられている界面活性剤、水溶性高分子を含む処理後の排水について52年度はその急性毒性試験を行う予定である。

3. 市内生物環境調査

3-(1) 市内河川、海域における

魚類等の生息状況調査

本調査は水中生態系で1次生産者として重要な地位を占める藻類と、その頂点に位置する魚類の分布状況より、市内河川における自然環境の保存状況、水質汚濁の現状及び回復状況を把握し、“釣や水遊びができる水域”の設定等の基礎的資料とすることを目的とする。

調査範囲は市内の主要な河川である鶴見川、帷子川、大岡川及び境川の4水系で、水質汚濁の推移を評価するために、過去に行なわれた調査と同じ地点に14地点を設定し、更に水系の源流部付近や事業所の排水放流口とその上・下流部等に12地点を設定し、源流部より河口部までの多様な環境において夏期・冬期に2回の調査を行なう。市内でもっとも自然環境が保護されている大岡川上流部は更に細かい調査を行ない、自然環境下での生物の生態について把握してゆく予定である。

3-(2) 生物指標による水質汚濁の

判定方法に関する研究

生物を用いた水質汚濁の評価は、調査方法が異なると過去に行なった調査結果との比較が困難になるため、同一方法により行なう必要がある。指標生物による水質汚濁の評価方式は多くの研究者により種々の方式が提案され、汚濁に対する指標生物の持つ情報について検討が重ねられているが、不明確な点もあり、指標生物による評価方式には問題点が認められる。多様性

指数に、指標種の汚濁に対する大区分を導入して、市内河川、海域における魚類等の生息状況調査の結果をもとに解析を行い、現実的な生

物指標による水質汚濁の判定方法を検討する予定である。

地 盤 沈 下 部 門

地盤沈下は地下の地質構造と地下水の汲み上げとに関連するものであり、研究はこの両面から進める。

1. 地下水脈調査

地盤沈下の主要原因である地下水の過剰くみ上げを効果的に規制するため、地下水の流れすなわち地下水脈の調査を行なう。52年度は水質の面から調査し、項目は pH, Ca, Mg, Cl, 電気伝導率とする。

2. 地質構造の解明に関する研究

地質構造の解明は地盤の動きを予測する上に欠くことのできないものである。52年度は鶴見川流域について電気探査、物理探査、ボーリング、資料の調査等により研究を行なう。

1. 地下水脈調査

地表下数10m～数100mに分布する洪積層以深の地層に滞水する地下水は、雨水が地表から長い年月を経て地層に浸透したものである。したがってその地下水の浸透経路や、その地域の地質学的性質によって地下水の持つ化学的性質が異なっている。横浜市において昭和50年度に実施した調査においても、アルカリ土類金属イオン含有量が比較的多い地下水、重炭酸イオン含有量が高い地下水とアルカリ金属イオンが高い地下水の三つのグループに分けることが可能であると推定されている。これら三つのグループの水質の水平的あるいは、垂直的变化は、重炭酸イオンの変化で

見ると、平面的に方向性をもっており、それは地下水頭の高い方から低い方へ向う流線方向に一致していると推定されている。

52年度は、地下水の水質を面的に定期的な調査を実施し、さらに観測井における水位記録、揚水量の解析結果を加味して、横浜市域の地下水の流れ、すなわち地下水脈の状況を推定する基礎資料とする予定である。

2. 地質構造の解明に関する研究

地層の圧密現象は、地質により圧縮特性が異なるため、地盤沈下の予測を行うには、土質調査のためのボーリングを行い、土の諸性質を決定し、各地層がある圧縮応力に対して、どの程度の収縮を起すか、そして地表面がいくら沈下するかの解析しなければならない。

一般に同じ種類で同じ応力履歴を持つ土は、同じ圧縮特性を持つと考えられている。さらに、横浜市の場合、圧密収縮される地層は、主として沖積層であると推定されるため、鶴見川沖積地である新横浜駅前の観測井設置のためのボーリング調査より得られる地質サンプルの層相形態、地質学的な区分を観測し、その観測結果を基準資料として、既存のボーリング柱状図約3,000の収集、整理、解析を行い、不足データはダッチコーン、電気探査等の物理探査で補い市地の地質断面図を作成し、沈下解析の基礎資料とする予定である。

社 会 科 学 部 門

は じ め に

公害研究所社会科学部門は、はじめ1名で発足し、現在2名の職員を中心として運営されている。

公害問題について社会科学の視点が欠かせないことは、かねがね指摘されてきた。しかし、「横浜方式」10余年の経過を見ても、行政としては、主として技術的対処に力を集中せざるを得ない状況のもとで、時に部外の学者、研究者からの助言を願う程度にかぎられていた。1973年末に「横浜市総合計画・1985」の中で横浜市環境目標を打出したのは、それまで大気汚染の主犯と見られてきた硫黄酸化物対策について一応の見通しが生じつつあり、既に市内主要大規模工場との公害防止契約は30件をこえ内容的にもレベルをあげようとしていた時のことであったが、対策の及ぶ範囲が拡大するとともにかえって困難さが増し、新しい問題に直面するところとなった。折からの「オイル・ショック」に象徴される経済情勢の大きな変化、矛盾の顕在化とあいまって、産業・経済における公害問題の地位ということがあらためて論じられるようになり、新「調和条項」論でも名付けるはかない公害企業擁護の主張まで台頭してきた。また一方、環境目標といったものを達成しようとする以上、技術的分野だけにとどまることは、許されるものでない。こうして、公害行政における社会科学的裏付けの要請は新たな脚光を浴び、1976年3月に竣工した公害研究所では、大気・騒音部門、水質・地盤沈下部門とならんで、社会科学部門を設けることにしたのである。

初年度は、各部門と同様、主に調査・研究の準備、研究テーマの検討を行なった。社会科学部門は、所内資料室整備の中心となったのである。研究テーマの設定にあっては、産業・経済の構造、法律や制度の実状、市民参加の可能性などに関する基礎的な調査・研究をふまえて、現に行政がぶつかっている課題のいくつかを素材としてとりあげ、結局のところは巨大都市における環境条件と

いうものを考え、その人間的水準回復の方策を求めていくものとした。さしあたり、1977年度に着手することとしたのは、①自動車公害の社会科学研究、②公害と産業・経済に関する研究、③新横浜方式の展開に関する研究、④河川形態に関する研究、などの課題である。

もとより、現在の研究室の陣容で実施し得る範囲には限度があり、ましていずれも学際的な研究が不可欠なものである。①の問題はとりわけ急を要するところでもあり、1977年6月来、10名の専門家によって「横浜市環境政策研究会」が編成され、同研究会と社会科学部門とがいわば共同事業としてこの研究に取りくむこととした。

このように、適宜研究者をはじめ部外各分野からの協力を求め、それを拡大していく。また、もちろん公害対策局各課において発生源指導等に従事している職員、関連部局の職員などの参加が是非とも必要である。のみならず、これらの職員が公害研究所資料室等を積極的に活用することは、当面の研究テーマとの関連いかにかわらず独自の重要性を有するのであって、この点でも工夫をこらしていこうとするものである。

社会科学研究の必要性

「公害」という言葉が使用されるはるか以前から、空気や水や土壌の汚染とそれによる被害は知られていた。個々の事象に注目するならば、公害は何も全く新しい現象であるとするはできないようにも見える。ロンドン市のばい煙が石炭の使用とともに300年以上の歴史を持つのであったように。また、小説の中で語られるスラムや労働者街の光景が昔から汚穢に充ちたものであったように。ここで重要なのは、これらの事象の量的なひろがりや質的な複雑化、とりわけその原因が今日の社会の深奥に根ざしていると思われる点である。昨春急逝されたバーゼル大学教授K.W.カップ博士が、1970年東京で開かれた社会学者の国際シンポジウムの席上、都留重人博士の示唆

にしたがい、「環境破壊」の用語を使うよう提案されたのも、このような趣旨を含んでのことであったという。

しかしながら、具体的なあれこれの汚染や被害としての公害問題は、その発生要因との関係で、十分科学的に解明されているのだろうか。「公害」といい「環境破壊」といったとしても、その用語だけで原因を言い当てているわけではない。事態がより深刻になったことを表明するのみであれば「人類がそれを解決する知恵を手に入れる日待つしかない」宿命論に陥ることにもなりそうである。

一方、1970年12月の「公害国会」前後から急速に整備されてきた公害行政においては、その対象を定義して、大気汚染、水質汚濁以下のいわゆる典型7公害を掲げるのが通例で、その一つ一つをまた、例えば大気汚染の場合であれば、硫酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質等々による汚染とするものである。このような前提に立った行政の、とりわけ自治体行政の対応は、技術知識を集中・動員することによって企業のタレ流しを防止するうえで一応の成果をあげ、汚染物質の監視・測定をも緻密化するに至った。これらの対策は、工場などそれぞれの公害発生源の存在を所与とした場合でも公害防止は相当程度まで可能であることを示すことがあり、現在のところその意義はいささかも減少していない。公害防止設備の設置（その有効な組合せ）や製造工程の変更（低公害化）など、技術的発生源指導は引続き強化する必要がある。

だが、公害はやはり一種の社会現象であって、ばい煙や汚水や騒音等々の単純な総和ではない。社会の仕組みあるいは制度、その存立基盤の内にこそ、そしておそらくは慣習や文化などの内にも、公害をひきおこすまたは制圧するモメントがひそんでいるのではあるまいか。今までのところは、まだ環境破壊の進行をもたらした政治的・経済的・社会的要因と日本的なその特異傾向に、輻がかけられているわけでもない。かつて、人の生命や健康についてはともかく、「生活環境の保全については、経済の健全な発展との調和が図られるよ

うにする」と規定していた、法律のいわゆる調和条項が削除された今になっても、ひとたび経済活動が停滞するとともに、かけた費用ほどの効果が見込めないとしたり、環境基準の見直しによる後退を要求したりするのは、ほんの一例でしかない。むしろ問題は、技術的「最適システム」の提案が、そのままでは本来の意図を達し得ないばかりか、個々の現象だけを切り離して取扱っても解決の糸口が見出せないことである。従来よりも、もっと広い視野で公害問題をとらえなおすことが必要になっている。まして、求められているのは「生活の質」や快適さ（Amenity）の向上までを含むものであり、将来の世代の安全をも考えに入れておかなくてはならない。

この本質的原因の除去を全く視野の外に置いた個別の環境管理モデルは、成功が覚束ない。これまでの社会内部の諸関係を何ら損なうことなしに、それから由来する結果だけを取り除くことはできない。だとすれば、この点に社会科学のメスが加えられる必要がある。それは、「青空の下で失業を恐れて暮すか、スモッグの下でピフテキを喰うか」といった脅迫的な公害論と戦い、「日本ではまだ市民参加も早すぎる」といった大衆蔑視を打破すべきは必ずのものでもある。

ところで、前出カップ博士の講演によると、「現代社会における環境破壊を分析しそれを抑制することは、特定の学問や学問群の特殊な分野ではない。いかなる学問も単独では、いや、社会科学も自然科学もそれ自体では、環境破壊に取り組むことはできない」とされ、「技術者をも含めて社会学者と自然科学者ができるかぎり緊密に協力しなければならぬ」と言われる。たしかに、殆んどあらゆる学問が大局的には共通の方向に沿ってこの問題と取りくむべきなのであるが、それでは、その統合が何によってなされるのだろうか。必要なのは、社会科学といっても、ますます細分化されつつある狭い専門領域を限っての試みではなく、本来その研究対象をなす人間社会と同じだけの多彩さと相互関連性とが反映しているべきはずの社会科学が、その総合する能力によって、学際的研究を組織し展開することである、ということがで

きる。

地方の行政体の研究機関がこのような研究に参加することの意義は、新しい公害論の確立を意図しながら、特定の研究テーマに焦点をあて、地域の問題を解決する道を追求することにより、研究成果において他に先んずるプライオリティよりもむしろその有効性を、とりわけ市民にとってのそれを実現しようとするところにある。

社会科学の方法

我々の研究は、現実から出発して具体的なケースを取扱う。基礎的・原理的なことに関する研究は蓄積していくしかないので、独自に留意をし、また各専門分野からのバックアップが得られるようにする。そして、可能な限り幅広く情報・資料を入手し、問題の発見につとめる。同時に、①研究テーマとしては行政や自治体が直面している最も今日的な課題を設定し、②その現状と実態を把握するために背景や関連するものを含めた事実・統計・データ・記録などを収集する、③これらの資料を分析・批判して再構成することにより、問題の構造、因果の連鎖を解明する、④このような現状分析から引き出された推論や仮説の理論化を政策のレベルにまでたかめていく、⑤その検証のための調査をし行政や市民生活の場における意味や効果を検討したうえ、⑥必要な提起をしていくもの、と考えている。

このようなケース・ワークは、研究対象の歴史的な位置を明確にする作業を通じなければその本質を把握できないと主張する社会科学の態度からは当然なことである。その場合に想起されるのは公害裁判において原告側が採用した方法、例えば疫学の導入といったことを軸とした学際的なアプローチである。大阪空港訴訟を含む五大公害裁判の中で、関連分野の協力が最も理想に近いかたちで実現され、また所期の成功を収めたことが注目される。具体的事例の解決を真剣に求めるかぎり、社会科学もまたその活力を失っておらず、そればかりか自然科学との連携をも形成することができたのである。ただしもちろん、これらはいずれも余りに耐え難い被害への救助・代償をもたらした

だけで、その成果のひろがりも十分とはいえない。

いかなる課題をとりあげるにせよ、第一義的な重要性を有するのは、公害の現状をいかに認識するか、ということではなければならない。よくPPMなどの数値だけでは実状をつかみ得ない、ということがいわれる。しかし、それに代替する、あるいは少なくともそれを補完する方法はどこにあるのか。この疑問に答える道は、おそらく、自然的・社会的存在としての人間のとらえ方に幾分かは関係し、また顕在化していない問題をも市民の生活実感の中から見出していく力量に関係するのであらうと思われる、さらに領域をひろげて見れば、生態学の発想は、環境というものをよりトータルに観察する術を示唆するところがあるはずである。

社会的な因果関係を解析することは、経済学に大きな役割を分担させることになる。ただしそれは、公害を計量化し金額に換算して見せたり、防止費用のメニューを作って景気への影響度を算定したり、というだけでは満足することができない。我々は、より本質的に、自然を収奪し公害をひきおこす経済活動が、いかにして何に奉仕し何を破壊するものであるか、そしてその変革の契機がどこに存在するのであるかを知りたいと思う。

また、研究の中から解答を求めるにあたっては、長い眼で望ましい環境の姿を見すえながら、当面必要な選択を示そうとするのである。ユートピアを描くことは大切だ。しかし、それをいつまでもユートピアにとどめてはならない。同時に、思いつくままあれこれの「名案」や対策案を並べたてるだけでも現実にそぐわない。我々は、問題が解決に向かうことを規定する条件、いわば梃子の支点を発見したいと考えている。

それには、自治体としての政策の妥当性ととともに、政策実現の主体が明らかにされなくてはならない。今日の社会的制約条件を念頭に置いたうえで、なおかつ政策決定のプロセスが何らか修正されなくてはならないはずである。行政の著しい専門化の中で、市民の接近をいかに実現していくのか、このことを常に基準としながら研究をすすめる。これについて検討すべきものは、特に環境権

の考え方である。公害と戦い環境を守ることに死活の利害が賭っている者を発見し、その者の権利を拡大することが考えられている。

ともあれ、我々が参加をよびかける研究は、政策提起を志向しつつ、ただそれをもってしても自己完結し得ない課題を取扱うのであることの自覚のうえに立つつもりである。事態の本質を逃れるようなことはないか、できるだけ多くの方々の注視と批判とを求めていく。

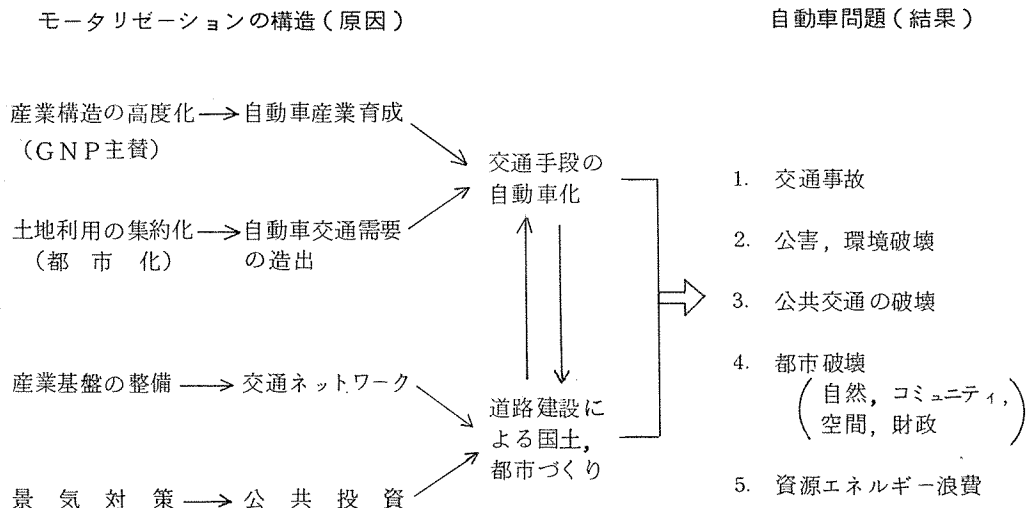
1. 自動車公害の 解決策に関する研究

昭和52年8月、横浜市は窒素酸化物の総量規制に乗り出した。環境基準の中間目標を昭和56年度には達成するため、1Km角のメッシュごとにシミュレーション計算を行ない、固定発生源の削減率を定め、主な移動発生源である自動車については、ディーゼル車やライトバンに関するマスクー法的規制を、乗用車に準じて実施するよう、国

に要請するものとしたのである。しかし、この対策では、自動車交通量の増加や新設道路の影響を見込んでいないこと、自動車排出ガスによる汚染が直接あらわれるところの幹線道路の両側各100m以内の地域を除外していること、にもかかわらず自動車排出ガスの広域的影響により基準を満足できないメッシュが生ずること、などの問題を残さざるを得なかった。

このように、窒素酸化物の問題一つをとりあげても、都市における自動車交通は、最早限界に達しているといえることができる。自動車排出ガスの有害性は窒素酸化物など数種類に限定されるわけでもなく、まして騒音や振動の及ぼす影響を考えればなおさらのことである。いや、むしろクルマ社会の問題性は、公害を含みながらもはるかに広範な被害をもたらしているにとらえなくてはならない。いま仮に問題の図式化を試みるなら、次のように示すことができようか。

自動車問題発生フロー



当面の重点課題として「自動車公害の解決策に関する研究」をすすめる。そのために、「自動車公害を中心とする都市政策上の問題点及び対応に関する研究」を、「横浜市環境政策研究会」(代

表者、関東学院大学経済学部長清水嘉治教授)に委託し、その支援のもとに共同して取りくもうとするものである。同研究会の委員10名は次のとおり。

清水 嘉治
 (関東学院大学経済学部長, 経済政策)

富山 和夫
 (関東学院大学経済学部教授, 産業論)

緒形 昭義
 (横浜国立大学工学部講師, 都市計画)

梶 幸雄
 (横浜市立大学文理学部教授, 交通政策)

淡路 剛久
 (立教大学法学部教授, 民法・環境法)

久保 新一
 (関東学院大学経済学部助教授, 国際貿易)

村橋 克彦
 (横浜市立大学経済研究所助教授, 生活論)

中島 清
 (横浜市立大学経済研究所助手, 産業立地論)

利根川 治夫
 (早稲田大学法学部講師, 公害史)

宮嶋 泉
 (関東学院大学文学部講師, 政治思想)

昭和52年9月末日現在, 既に4回の全体会議(例会)を開催したほか, 神戸, 大阪等関西諸都市の調査を行ない, また, 研究会内の若手研究者委員により基礎班を構成して, 公害研究所社会科学部門とともに, 例会で提起のあった問題の深化につとめている。

この研究の構想については, おおむね次のように要約することができる。

1. 現状分析

(1) 現象的な把握

公害, 自動車, 道路, 交通, 産業などに関する資料を整理する。

(2) 分析視角の用意

自動車, 道路, 交通, あるいはこれらの問題性に関する主要な文献を検討する。

(3) その他の準備

国・県・市の計画のまとめ, 道路法制・交通法制の把握など

(4) 原因論の展開

ア 自動車問題の構造のフローチャート化

イ (1)~(3)の資料の批判, 再整理

ウ 再構成, 因果関係の解明

2. 解決策の検討

- (1) 問題がどのようにとらえられているか。
 国・県・市, 他都市, 外国, 企業, 住民
- (2) 政策や考え方の問題点の検討・整理
 整合性・有効性, 原因論との関係
- (3) 長期・短期の政策の検討
- (4) 政策の実現主体の検討

3. ケース・スタディ, 検証

4. 提言

なお, この研究をすすめる中で先に表題のみ掲げた「公害と産業・経済に関する研究」を組み込んでいく計画である。何にせよ後者が基礎となることはくりかえし述べてきたとおり当然のことだが, 自動車公害のメカニズム解明の一環として追求しつつ, その分析をふまえて, さらに横浜の産業構造に関する特徴的なことがらを整理していると考えている。それは, 様々な企業サイドのキャンペーンに対する具体的な反論ともなるはずである。

2. 新横浜方式の展開に関する研究

広く知られているように, 公害対策「横浜方式」は根岸・本牧地区における臨海工業地帯の造成を契機として生み出され発展してきたものである。①科学技術の総合的活用, ②それらを中心とする関係資料の公開, ③関係行政・研究機関の提携強化, の3原則というものを打ち出し, 一方で発生源企業との公害防止契約の締結というかたちを採用し, またさまざまな局面で「先取り」としての施策を実施している。

しかしもちろん, 予め原理・原則や形式を定めておいてその適用がなされた10数年間があったわけではない。横浜市という巨大都市とこれを取りまく客観的諸条件のもとで, 幾多の試行錯誤をくりかえしてきたものであり, 「横浜方式」と名付け得るものがあるとすれば, これらの総過程を称してのことではなければならない。その時その時の問題点は, 現在まで既に70巻近い「公害資料」のシリーズを公表し, あるいは昭和48年度以降「公害との戦い」と題する年次報告書を刊行して取扱ってきたところに詳しい。

したがって、「横浜方式とは、企業と公害防止契約（協定）を結ぶやり方である」などという風に短絡できないばかりか、何らかの一義的な規定や評価を下すことは困難に思われる。「横浜方式」は、一体なんであったのか、どうありつづけようとするのか、どうなければならぬのか。我々は、このような問いに簡明な答を示す用意がない。ただ一つ確実なのは、新しい情勢のもとで、新しい発展を実現しなければならないことである。

昭和38・39年当時と比べれば、経済の面ではもちろんのこと、都市の姿も大きく変貌し、市民の生活や意識や行動にも一変したところがある。公害・環境問題のとらえ方も多くの変転を経てきている。こうした中で、本市の公害行政は、たしかに強化された。それは権限や予算や人員の問題だけにとどまらない。公害防止契約だけについて見ても、企業活動そのものの安全性を規定しようとしている、排水中での魚類飼育を手がけている、いくつかの共通的事項を指導要綱のかたちで発展させた等々。

しかしながら、10数年前よりもずっと強力になった公害行政が、定型化されることによって自ら枠の中に閉じこもる恐れはないだろうか。公害とか環境破壊とか気が遠くなるほど深刻な拡がりを出すことがらについて、「挑戦」としての色合いを失ってしまうことはなかったか。行政への市民参加といいながら、かえって市民のひとりひとりを遠ざけていないだろうか。実は 現在のところは未だ、都市問題としての公害問題にまで対処できていない、まして公害の予防という領域には多大なものを残しているのである。公害行政は安息を許されない。昭和48年に発表した「横浜市の環境目標」は、こうした中で市の姿勢を示そうとした試みであった、といってもよい。しかし、それにしても今のところはまだ単なる言葉の上の目標にとどまっている。

横浜方式は、新たな展開が準備されなくてはならない。長期的な展望を持ちながら、理念と方法との確立をはかる必要がある。しかもそれは、公害行政の現場における検証に耐え、かつ市民合意の得られるものであるべきだ。そのためにまず、

これまでの歴史的な経緯及びその背景についての客観的で実証的な事実と、それをふまえた到達点、直面している課題などについての認識を深化させることが優先する。このような論議を、できるだけ多くの分野から、多様な意見の持主が参加して、行なえるようにすることを考えている。

今年度は、さしあたり、公害対策局各課の職員と協力して、公害防止契約を中心とした横浜方式の形成過程及びこれによる行政の現状及び問題点につき、基礎的な資料集を作成する。同時に、主要な論点を整理し、次年度以降部外の専門家・関係者・住民等を含めて、総合的な検討が行なえるようにする。

3. 都市における河川形態の研究

現代、都市化にともなう都市近郊地帯の宅地開発及び工場の進出は、都市環境を変えた。特に都市河川は、その流域の土地利用等の変貌によって水害の頻発、維持水量の減少、水質汚濁等の問題を発生させるところとなった。また河川環境は、下水道整備、河川改修等がなされ、都市河川はその姿を変えたのである。川はコンクリート護岸の堤防、暗渠、構渠となり、廃川化となってしまった川もある。いまや都市河川は、人間の生活と隔絶されたものとなり、排水路となってしまった。

しかし、最近都市河川に対する新しい見方が出てきた。それは、従前の川を治水、利水機能の側面からだけでなく、河川の持つ緑と水との空間の自然機能に注目してとらえようとするのである。都市の中に、森や林等の緑がなくなり、川が河川改修、海が埋め立てられるなど都市の自然環境が単純化していくなかで、市民は緑とともに水辺の空間を希求するのである。このことは、東京都の善福寺川、野川及び市内河川で実施された住民の意識調査で示された。住民は、川を「きたないもの」、「くさいもの」と思っているが川への断ちがたい親近さをもっている。また川にフタをして公園を作るより、川をきれいにし魚がすみ、木の葉がかげをおとすような川を要望していた。

横浜市の総合計画は、「魚がすみ釣りや水遊び

が楽しめる海や川を市民の手にとりもどす」こととしており、昭和 60 年度を達成目標にしている。これを受けて昭和 50 年に、市民が市民感覚として海や川を見守ることができるようななじみ易い生物を用いた生物指標及び水質達成目標を設定した。そこで今後の課題は、都市河川のあるべき姿、魚がすみつりや水遊びが楽しめる河川環境、さらに生物指標及び水質達成目標を具体的なものとすることである。しかし都市河川をとりまく問題は、複雑多岐であり、河川環境を考える上での制約条件が多々ある。そのため本調査研究は、川に関連した問題点を明確にし、それを踏まえて都市河川のあるべき姿、川と人間との交わりに向けて検討していこうとするのである。

以下に都市河川の問題点と河川環境に関する研究事業の概要を示す。

都市河川の問題点

1. 都市河川の管理

市域内を流れる河川の管理は、河川法にもとづき河川の重要度、管理機構、地域社会との関係に応じて国、県、市が行っている。その内訳は、国管理の 1 級河川が、鶴見川水系とその支川で 8 河川、県管理の 2 級河川が、惟子川、大岡川、境川、待従川の 4 水系とその支川、派川あわせて 20 河川、市管理の準河川が、鶴見川、入江川、滝の川、大岡川、禅馬川、境川、宮川の 7 水系とその支川、派川あわせて 31 河川となっており、全体で 59 河川である。またこの他に河川法適用外の普通河川が多数ある。これらの河川の地形形態的特徴は、川の水源地が、鶴見川、境川を除いて殆んどが市内の丘陵地帯にあり、水はこれら水源地から樹枝状をなして川に流入し、蛇行をくり返しながら都市の中を通り東京湾に流下していくのである。また市内河川の多くは、河川延長が短かく、流域面積が小さいのである。この様な川の特徴は、流域の土地利用等の状況に影響され易く、宅地開発による丘陵地帯の破壊、下水道整備等が、洪水流量を増加させ、今までにも増して浸水被害を発生し易くするのである。

本来都市河川は、水系とその支流そして流域

を含めて有機的に結合されているものであり、河川法上の管理区分の様川を分断して取り扱うことができない。治水対策の場合は特に、流域等の地域特性に応じた計画が必要であり、事業主体の一元化、そして総合的マスタープランが重要なものとなるのである。

2. 流域の土地利用

昭和 30 年代以後、横浜市の人口増加は急激に進み、それも都市郊外の人口の伸びが急激である。宅地化によって、丘陵地が崩され、森や林が、水田や畑、沼地や池が消失した。ちなみに昭和 35 年頃、宅地が 2.4%、農地が 4.13%、山林が 3.54%、原野が 0.9%、その他が 1.0%、であったのが、昭和 47 年には、宅地が 4.45%、農地が 2.44%、山林が 2.53%、原野が 0.5%、その他が 5.3% と宅地の急増と、農地、山林の激減が目立っている。また工場の進出は、臨海地域に比較して内陸地域で増加しているのである。この様に川の流域の土地利用状況は、自然環境が消失し、それに変わって大規模住宅地、住工混在地域となったのである。

自然環境、すなわち森や林とその存在基盤である土は、雨水浸透機能と保水機能をもち、地下水を涵養し、川に対しては、洪水調節、渇水緩和などの役割を担い、川をきれいな水が流れるところとしていたのである。

市は、「宅地開発要綱」を定め、一定規模以上の宅地開発には、その開発者の負担によって下水道、公園、緑地、遊水池などの都市の施設を整備させるなどの施策を行なっている。しかし、これら大規模宅地開発は、丘郊地、台地の破壊を伴い、森や林を消失させるのである。たとえ緑地、遊水池等の施設を整備したとしても自然環境がもつ役割を代替することは不可能なのである。むしろ宅地開発を抑制し、積極的に自然環境を保全するための施策が望まれるのである。

3. 河川環境

河川環境は、流域の土地利用の変貌と共に大きく変わった。都市水害の激化により、治水対策として河川改修がなされたのである。河川改

修事業は、管理区分に基づいて行なわれるのである。市は、昭和45年度から「都市小河川改修費補助制度」また昭和50年度からは「準用河川改修費補助制度」に基づいて、国、県からの補助金で改修を進めている。これによって河川環境は、コンクリート護岸による堤防となり、市街地の排水施設の整備、分水路の設置、下水道の整備などによって、河道の屈曲部がなくなり真直ぐになる。また川の上流部の枝葉に到るところまでコンクリート製の構渠、暗渠となるのである。これは、洪水流量をうまく処理し、その流れをすばやく海に流下させてしまう方式である。しかし都市中心部は、拡幅、河道是正が用地等の問題でむずかしく、そのため一時に集中する洪水流量を処理することが出来ず、いまなお浸水被害をもたらしているのである。この様に河川環境は、常に治水対策の問題として取り扱われた。その結果、河川形態は、画一化され、しかも人間が川に容易に入りこめないものとなった。この傾向は、宅地開発の抑制、自然環境の保全等の流域まで組み入れた治水対策を考えないかぎり、都市水害の頻発と伴により顕著なものとなるであろう。

4. 維持水量と水質汚濁

川の姿は、流域と河川環境、そして水の流れとしてとらえられるのである。しかし現在流域の土地利用の変貌、治水対策事業による河川環境の均質化は、水の流れ、すなわち維持水量を減少させたのである。川は、自然環境から平均的に供給されていた水及び地下水からの湧水の枯渇によって本来持っていた水の流れをなくしたのである。いまや川は、生活排水、工場排水が流れるところとなった。

また維持水量の減少は、汚水の希釈効果を低め、自然の浄化能力を失なわせ、水質汚濁を進行させるのである。これら進行する水質汚濁に対して防止対策が施されている。工場排水の規制、下水道整備、浚渫等である。特に下水道の普及は、現在26.6%の普及率を示しているが、将来、市全域に下水道が整備され、生活排水、工場排水が終末処理場で処理されるとこ

ろとなる。しかしこれとでも、処理方式は、生物処理（活性汚泥法）であり、生活排水中に含まれるチッソ、リンを除去できず川及び海を過栄養とするのである。また生活排水と工場排水が地下の污水管で合流し処理場に導かれるため、工場排水の規制、生物処理技術上の問題点を包含している。さらにこれらは事業所における事故の原因対策を困難なものとし、市民による水質監視をできなくする。

5. 生態系

川にすむ生物は、川の流域、河川環境、水の流れ、水質、水温等の生活の場の各種要因に影響されながら生きているのである。例えば魚は、生活史を通じ川の複雑な自然形態をうまく利用して成長し、生活するのである。生物の生活の場が劣悪なものとなると、生物の種類、量は減少し、ひいては生物間の相互作用が消失するのである。その結果、ユスリカの大発生など単一生物が爆発的に増加するところとなり、付近住民を不快にさせることになる。川に魚がすむこと、それは好適な生活の場が確保されることであり、川の姿が改善されることである。そして川の生物と陸上生物及び人間との結びつきを都市環境を基盤として成り立たせることである。

6. 人間と川とのかかわりあい

人間にとって川は、農業用水、生活用水等、生活をささえる上で、必要不可欠のものであった。また川は釣りや水遊びが出来る場所であり、それが人間形成、自然教育としての役割を担っていたのである。現代都市は、社会経済的基盤を変えた。その結果、川をあまり必要としなくなったのである。川は、くさいものきたないもの、そして水害をひき起す危険なものとして取り扱われ、都市の排水路となり片すみに追いやられたのである。高いコンクリート製の堤防、川の上を高速道路が通る、埋め立て、廃川化となるなどの例はこのことを端的に示しているのである。この様なことによって都市河川は、人間とのまじわりの場をなくし人間と川とのかかわりあいのなかから生まれ受継がれてきた文化も、その存在基盤をなくし都市の中に埋没して

いった。

7. 河川環境に関する調査研究

今まで都市河川の問題点の概要を述べてきたが、各々の問題は、相互に複雑に関連しあっているのである。またこれらの諸問題は、本調査研究を検討していく上で重要な項目となるのである。

河川環境に関する調査研究の目的は、川のありべき姿、魚がすみつきや水遊びができる河川環境を検討していくことである。

検討方法は、川に関連した各専門分野の先生方で構成された「横浜市内の河川環境を考える会」とともに行ない、資料収集、徒歩、聞きとり調査等により川とその流域の状況を歴史的変遷過程を踏まえて把握していくのである。また川をとりまく問題点と計画にあたっての制約条件を関連部局を含めて検討する。

具体的な検討内容を以下に示す。

- 1) 川の流域の状況と計画
- 2) 治水対策の状況と計画
- 3) 下水道整備状況と計画
- 4) 河川環境の状況
- 5) 水質、水量等の状況
- 6) 生産活動との関係
- 7) 生物相の状況
- 8) 人間による川の利用のされ方、歴史、文化遺産
- 9) 広報活動、市民の川に対する意識

以上の項目を、市内全河川あるいは対象河川を対象に調査していくのである。他方川沿いに住む市民は、日常生活を通じどの様なかわりあい方をもっているのか、どの様な意識をもっているのかについて十分把握していかなければならない。これは本調査研究を進めていく上でのバックボーンともなるのである。