

第7章 共通的・基盤的な施策の推進

第1節 調査・研究

第1 県立公害研究所

国の環境基本法、県の環境保全と創造に関する条例等に基づき行政が各種の施策を遂行するに当たり、地域的な問題はもとより、中域的、広域的な広がりの中で環境対策は、多面的な対応が求められる。

また、社会的に開発が進むなかにあつて、環境問題は、より広域的、より微量的かつ長期慢性的な様相が顕著になりつつある。こうしたことから、生態とりわけ人間にとって多種多様の有害物質に対する予見的対応はもとより従来のモニタリングも、なお引き続きの長い対応が必要であり、生体に及ぼす影響も含めて、化学的、生物学的、疫学的な立場からの総合的な検討評価が不可欠である。

このため、従来、蓄積してきた科学技術と先進的な知識、技術を常に研修し、調査研究、試験検査及び普及啓発活動を通じて、上述の各種施策に対して科学的、論理的なバックアップをするとともに、これらの研究成果をわかりやすく県民に還元するなど、より良き環境文化創造に貢献しようとするものである。

1 二次大気汚染物質の挙動とその生態系への影響に関する研究

(1) 簡易測定法による酸性雨調査の長期トレンド

簡便なバルク法であるろ過式採取法を用いて、昭和61年から神戸須磨、豊岡、柏原、龍野及び波賀町（引原ダム）で長期的調査を実施してきた。それぞれの測定地点ごとに特徴的な地域特性を示した。今後、乾性沈着を含めた酸性雨調査を兵庫県で実施するには、発生源からの距離等を考慮に入れた地域分類を行う以外に、その地域の地理的特徴を踏まえた調査が必要である。

(2) 酸性雨等の各種樹冠への影響（六甲山）

六甲山で9樹種について林内雨を測定した。樹冠に対する霧水沈着量はスギが最も大きく、尾根～谷部で1210mm、尾根部で2060mmであり、尾根部のモミ、アカマツが590, 950mm、尾根～谷部のトドマツ、シラビソが460, 720mmであった。一方、広葉樹の霧水沈着量は針葉樹に比べ少なかった。針葉樹4樹種のH⁺林内沈着量は林外沈着量より、1.0～4.2倍大きく、スギ、トドマツで顕著であった。広葉樹では林外沈着量の1/5～1/2と少なかった。このように、六甲山の800m以上の地点では針葉樹の樹冠に降水の30～100%かそれ以上

上の霧水と降雨を上回る酸性沈着がもたらされている。

(3) 酸性霧の森林生態系への影響評価

土壌微生物の活性度ともいえる土壌の呼吸代謝量を測定して樹木生育地の根圏環境の診断を試みた。山岳地では霧由来の林内沈着量が大きく、粟鹿山（青垣町）の尾根部（標高800m）のスギ樹冠にもたらされる酸性沈着量は月刊でH⁺0.023kg/ha、NH₄⁺0.92kg/ha、NO₃⁻9.9kg/ha、SO₄²⁻7.7kg/haと算定された。これら酸性沈着起源と考えられる土壌中の無機態窒素（アンモニア態、硝酸態）濃度は標高300m地点での0.331mg/gから標高800m地点の0.542mg/gであり、調査地の土壌呼吸活性は75～45%に低下していることがわかった。

(4) 大気中の微粒子・PM_{2.5}測定法の検討

日本ではPM_{2.5}の実態把握は進んでいない。現場の実情に応じ、かつ精度の高い測定方法を確立することを目的として、①当研究所の測定データの精度を検討し、②県下各地での調査のために「精度が高くなおかつメンテナンスが容易で」「重量濃度測定の基本であるフィルター法を用い」「安価である」サンプラーを試作して性能を評価した。米国公定法に準拠したサンプラーとの並行測定を行ったところ、PM_{2.5}、PM_(10-2.5)について両者に高い相関が認められた。測定誤差の主な要因である相対湿度の変化による秤量誤差について、質量濃度の変動幅は2μg/m³で米国の年間平均基準地15μg/m³の約13%であった。

(5) 大気中硝酸塩粒子の特性

大気中粒子の化学成分の粒径分布とその先駆体物質である硝酸ガスとアンモニア等を測定した。夏季と冬季に調査した結果、サブミクロン領域にあるメインピーク（0.5～1.0μm）の硝酸塩粒子が硝酸アンモニウムであることが確認された。また熱力学的に気化するはずのそれらの粒子が、相対湿度40%以上の大気で、安定して液状で存在することを示唆するデータを得た。

2 自動車等交通機関による環境影響の総合的評価手法に関する研究

(1) 排水性（低騒音）舗装の騒音低減効果

平成10年に完全復旧した国道43号・阪神高速道路は、遮音壁の設置、高架裏面吸音版、排水性（低騒音）舗装の敷設等の騒音対策が実施された。新しく敷設された相生市の国道2号で調査を行い、排水性舗装の評価を行った。その結果、排水性舗装は従来の密粒舗装に比べてLAeqで3～5dB小さくなっており、その効

果は車速と大きく関係していることを明らかにした。

(2) 局地NO_x高濃度汚染の汚染構造の解析

道路沿道の局地NO_x高濃度汚染の汚染構造の解析の一環として、交差点周辺のNO₂、NO_xの濃度分布を明らかにするために稠密調査を実施した。その結果、NO₂、NO_x濃度はともに交差点で最も高い値を示す。しかし、交差点から10m離れた地点ではNO₂、NO_x濃度とも交差点と比較して30%の大幅な減少を示す。このように地点による濃度の差異は大きく、交差点周辺では地点間のNO₂、NO_x濃度の空間変動が大きいことを示唆している。

3 温室効果ガスの排出量推計方法と削減方法に関する研究

温室効果ガスである亜酸化窒素とメタンの長期モニタリングの結果を解析した。神戸須磨での連続測定の結果では亜酸化窒素濃度は約312ppbであるが、大きく変化する場合もあり、近傍に大きな発生源が存在している可能性がある。それに対しメタンは約1.8ppmで変化がない。神戸、尼崎と龍野でキャニスターを用いて隔月に大気を捕集して亜酸化窒素を測定した結果では、尼崎が高く神戸が低い値であったが、地域差は1ppb以内であった。これらの値は世界各地の地球規模測定局の値より約2ppb高濃度であった。年度ごとの平均増加率は0.4-0.7ppbの範囲であった。

4 沿岸域における自浄機能及び汚濁蓄積と地形との関係解明に関する研究

兵庫県では「環境の保全と創造に関する条例」に基づき「流域水環境保全創造指針」「せとうち環境創造ビジョン」が定められ、汚染源対策に留まらず、土地利用の配慮、森林保全等の対策、沿岸域における環境保全創造を推進されることになった。これら施策の推進のための基礎資料を提供するため本研究を実施した。

(1) 流入河川の流域管理状況が海域の生態系に与える影響の解明

河川の流域管理状況と海域の生態系を関連づけた調査研究の報告例はあまり多くない。そこで、流入河川と海域の水質・生態系の関連をAGP試験（藻類増殖能試験）を用いて評価することを試みた。県下の代表的な河川である千種川9地点で採水した河川水と大阪湾沖合水を混合し、AGP試験のための試料水とした。なお、AGP試験には2種類の植物プランクトンを用いた。この試料水にさまざまな栄養塩添加条件（無添加、窒素・リン添加、窒素・リン+ビタミン+鉄）でAGP試験を行った結果、①河川水には藻類の増殖を阻害する物質は含まれていないこと、②山林を後背地とする河川

水を含む試料水は藻類の増殖を促進すること、③植物プランクトンの増殖には窒素・リンに加えて鉄などの成分が重要であり、河川はその供給源となることが明らかになった。

(2) 貧酸素水塊の発生機構とその未然防止対策の検討

海域での貧酸素水塊発生の防止対策を見出すため、大阪湾5地点で貧酸素水塊と富栄養化との関連を検討した。その結果、①貧酸素水塊の発生には、表層で増殖した植物プランクトンの枯死、沈降に伴う溶存酸素の消費の寄与が大きいこと、②貧酸素水塊の形成がみられる調査海域では、底層からのリンの供給が盛んであることから、窒素・リン総量規制の重要性が示唆された。

(3) 油汚染に対するバイオレメデーション技術の評価

平成9年のナホトカ号重油流出事故を契機に、既存の物理的・化学的手法での油回収技術に加えて、バイオレメデーションによる油汚染の浄化に対する期待が高まっている。しかし、この技術は、現場の状況によって効果が異なること、生態系に与える影響が拭ききれないなど、その有効性と安全性の問題が十分解決されておらず、適切な技術の確立が求められている。県下香住町海岸に実験区を設け、漂着重油で汚染された小石・礫と肥料（栄養塩）を投入し、重油の分解速度と肥料（栄養塩）添加の有効性を検討した。その際の肥料（栄養塩）添加が海域に与える影響をAGP試験を用いて評価した結果、栄養塩添加による影響はないことが示唆された。

5 河川集水域からの汚濁物質の流出と水質の関係を解明する研究

流域の適切な水環境保全のため、河川水質を決定する流域の各種の要因とその負荷量を把握することを目的として、山林集水域や農村集落排水からの汚濁物質の流出特性を解明するため本研究を実施した。

(1) 山林集水域からの汚濁物質流出機構の解明と評価

山林域からの正確な汚濁負荷量を把握するため、県下中央部の生野町の溪流において効率的な自動測定・採水システムの構築を試みた結果、降雨開始から終了までの間のハイドログラフ（流量経時変化図）に沿った採水が可能となった。pHやEC（電気伝導度）や硝酸イオン濃度については、若干の検討問題は残るもののほぼ期待される結果が得られ、精度の高い汚濁負荷量の算出が可能となった。

また、県中央部の山林域の異なる二地域（銀山湖及び栗鹿山）の集水域で栄養塩の流出状況の比較検討を行った結果、①全窒素に占める無機態窒素の割合が高く、そのほとんどが硝酸態窒素であること、②全リンに占

める溶存態^{りん}燐のほとんどが^{りん}燐酸態^{りん}燐であることは両集水域で同様であったが、濃度そのものは栗鹿山集水域の方が高く、特に溶存態^{りん}燐の差は大きかった。③さらに、全窒素、全^{りん}燐濃度等8項目で両集水域で有意差が認められ、調査地点の河川底質の主要元素含有量と火成岩の平均化学組成の比較から、流出する^{りん}燐化合物は表層地質の違いによることが示唆された。

(2) 農村を流れる小河川の栄養塩流出特性

農業集落排水の河川への栄養塩流出特性を把握することを目的とし、市川支流の平田川流域において農繁期の農作業に伴って負荷される栄養塩の挙動を調査した。その結果、①農村集落排水処理施設からの処理水が流入する上下の地点の水質は、改善の傾向がみられ、懸念された処理排水による窒素・^{りん}燐の悪化は認められなかった。しかし、処理区域内の家庭排水の接続が完了しておらず、排水処理施設設置の影響が顕著に現れなかったとも考えられる。また、対象流域には順次農村集落排水処理施設の建設が進んでおり、それに伴う河川水質の変化に留意する必要があると思われる。②また、流域の各調査地点の水質の変動は大きくないが、流量が下流側で減少したり、午前と午後の流量に大きな変動が認められた。これは、降雨の影響と考えられるが、今後詳細な調査が必要であることが示唆された。

(3) 底生動物群集による水環境評価

底生動物群集からみた河川の水環境を評価することを目的として、揖保川及びその支流である林田川下流における河川の水・底質の状況と底生動物群集の関連について検討した。その結果、①林田川下流に流入していた皮革工場排水が公共下水道に接続することにより、底生動物群集、水質及び底質に大きな改善がみられたが、揖保川本流の底生動物群集の回復に比較して林田川流末での回復が十分ではない。②林田川流末の水質は大きく改善されているが、本流の水質には至っていない。これらのことが林田川流末の底生動物群集の回復を遅らせていると考えられるが、今後の詳細な調査の必要性を示唆している。

6 有害化学物質の汚染防止対策とリスク評価に関する研究

(1) 室内空気中PCBモニタリング手法の検討

ポリ塩化ビフェニル(PCB)は、使用と製造が禁止されてから約30年経った現在でも環境中に残存しており、また、PCBを含有する蛍光灯コンデンサーの破裂による室内汚染事故も報告されている。PCBによる室内空気汚染のリスク評価や突発事故に対応するときに必要となるPCBの迅速捕集法の検討を行ったPSAirカート

リッジカラムを用いた固相吸着捕集が有効であること、吸引速度3L/min、10~50時間(2~9m³)の捕集条件で室内空気レベルのPCBの分析が可能なこと、PCB以外にも、同時にポリ塩化ナフタレン、ヘキサクロルベンゼンなどの有機塩素化合物の測定が可能であることなどを明らかにした。

(2) 大気中臭素化ジフェニルエーテル分析法の検討

臭素化ジフェニルエーテル(PBDE)は、高分子の難燃・防炎剤として幅広く用いられ、焼却時の難分解条件下で新たに生成し、人体に影響を及ぼす恐れがあることから、環境中でのPBDEの動態の把握が必要とされている。そこで、大気試料の分析方法を検討し、高分解能GCMSによる分析条件を確立した。環境大気のモニタリングを実施した結果、1~6臭素化体の異性体が検出され、中でも2臭素化物の濃度が最も高いことが明らかになった。

(3) 大気環境中のダイオキシン類長期モニタリング手法の検討

環境大気中のダイオキシン類濃度の捕集法として従来用いられてきたハイボリウムエアサンプラー法は一日の短期平均濃度を測定する方法であり、気象条件に依存し濃度が大きく変化するため、必ずしも代表的な平均濃度が観測されない危険性がある。その欠点を補うために先に開発したローボリウムエアサンプラー法により、1週間から1カ月という長期平均濃度のモニタリングを行った。その結果、ダイオキシン、コプラナPCBともに、低塩素になるほど粒子状の割合が減少し、ガス状の割合が増加すること、コプラナPCBはガス状のものが全体の80%以上であることなどを明らかにした。本法は、地域の平均的な濃度の把握や汚染源の推定、ダイオキシン類濃度予測への応用が期待でき、地域の健康リスク評価のための実用的なモニタリング手法になると考えられる。

(4) ダイオキシン及びPCBの全異性体分析

ダイオキシン類の公定分析法では、ダイオキシンは毒性係数の示されている17異性体(4~8塩素化DD/F)のみを対象とし、コプラナPCBは12~13成分のみを対象としている。この方法では、分析の精度管理や生成機構や分解過程の解明、毒性評価、起源推定、リスク評価などに十分な情報を得ることが困難である。そのため、DB5MS、SP-2331の二種類のキャピラリーカラムを用いてダイオキシン及びPCBの全異性体を分析同定する方法を検討し、PCBの209異性体及び1~3塩素化ダイオキシン類の全74異性体の完全な同定手法を確立した。

(5) 3,3'-ジクロロビフェニル(#11)起源と分布

PCB製品中では存在しないが、環境中で各種媒体から検出されているPCB異性体3,3'-ジクロロピフェニル（#11）について、PCB中の存在割合の経年変化、底質や水、大気などの媒体によるPCB中の存在割合の差異などから、底質中での微生物分解、大気中での光分解による脱塩素の可能性を予測し、#11がPCB起源推定の新たな指標となりうることを示した。

(6) 大気中低沸点化学物質の多成分同時分析法の検討

大気調査においてより多くの化学物質情報を得ることを目的として、固体吸着-加熱脱着-ガスクロマトグラフ質量分析法を用いた大気中化学物質の多成分同時分析法を検討した。その結果、有害大気汚染物質モニタリングで規定されている9物質のほかに、PRT法（第1種指定化学物質20物質や光化学スモッグの原因物質とされる炭化水素数十種の同時分析が可能になり、地域の汚染状況の把握や発生源の推定に有効であることを確認した。

(7) 環境中における農薬の動態

農薬はその使用形態から見て環境や生態系へのリスクが大きく、内分泌攪乱作用の疑いがあるとされる物質も多い。先に開発した大量捕集法を用いて河川における長期モニタリングを実施した結果、4種類のクロルデン類と4種類のHCH類を検出し、地点ごとの濃度レベルや季節変動を明らかにした。これらの有機塩素系農薬は、過去に大量に製造、使用されたものであり、使用中後も長期にわたって環境中に低濃度で存在しつづけていることが確認された。

(8) 工業化学物質内分泌攪乱作用に関する環境リスク評価

プラスチック原料、添加剤、界面活性剤などの工業化学物質の中で、内分泌攪乱作用が疑われるビスフェノールA（BPA）、ノニルフェノール（NP）およびノニルフェノールポリエトキシレート（NPE）について、固相抽出-LC/MS/ESI-MS法を用いた県下河川の調査を行った。BPAは13河川の調査で、検出率54%、最高濃度 $0.09 \mu\text{g/L}$ 、NPは51河川の調査で、検出率49%、最高濃度 $5.0 \mu\text{g/L}$ であり、環境省の全国調査の結果と類似していることがわかった。加古川水系で行ったNPEの調査では、繊維・染色工場排水の影響がみられる水域で最高 $25.0 \mu\text{g/L}$ が検出され、エチレンオキサイド（EO）異性体分布は1峰型であった。BPA、NP、およびNPE異性体のNP2EOについて、内分泌攪乱作用に関するリスク評価を行ったところ、最も大きなリスク比の地点でも0.1となり、これら3物質による県内河川水の環境リスクは、現時点では大きくないことが明らかになった。

(9) 土壌・地下水汚染対策における浄化手法の検討

テトラクロロエチレン等の低沸点有機塩素系化合物による土壌・地下水汚染の浄化対策として汚染現場で適用されている浄化対策の効果確認と浄化効率の改善策を検討した。各汚染現場では、土壌ガス吸引、土壌ガスと地下水の二重吸引など地域の適した手法で対策が進められているが、浄化開始直後では高い効率が得られているものの、浄化が進むにつれて浄化効率が落ちてくることから、その時点での浄化法の改善や新たな浄化法の適用の必要性が示唆され、特に、建屋下の残留汚染に対して、水平井戸の設置が有効であることを確認した。

(10) 産業廃棄物最終処分場の汚染評価

産業廃棄物最終処分場における浸透水や地下水について、重金属を主体とした有害物質の実態把握を行い、処分場の埋め立て廃棄物に含まれる有害物質が処分場の周辺環境に及ぼす影響を検討した。処分場内埋め立て廃棄物や浸透水、地下水に含まれる多くの元素の組成割合を蛍光X線スペクトルで比較した結果によると、埋め立て廃棄物に含まれる元素が処分場内の地下水や浸透水にも溶出し、類似したスペクトルを示すという事例も観測されている。周辺の環境に悪影響をもたらさないためには、搬入物の管理や処分場の作業管理などの適正な維持管理とともに長期的な監視の必要性が示唆された。

第2 県立衛生研究所

1 消毒副生成物の系統的かつ高感度分析法に関する研究

水道水中の消毒副生成物は発ガン性を有するトリハロメタンが主に注目されてきたが、別の副生成物であるハロ酢酸の生成物割合およびその挙動が重要視されてきている。WHOは、1998年ハロ酢酸のうち発ガン性が認められたジクロロ酢酸の毒性評価を見直し、水質基準をクロロホルムの基準値の3分の1まで厳しくした。トリハロメタン以外の多種類のハロ酢酸等の分析方法とその生成機構を検討し、低減化のための具体策を明らかにしていく。

トリハロメタン以外の消毒副生成物は9種類のハロ酢酸、同じく9種類のハロアセトニトリル、抱水クロラール、多くのアルデヒド類等である。これらの物質を系統的に前処理し、高感度で分析する方法を開発した。9種のハロ酢酸については、水中ハロ酢酸をメチル化し、GC/MSを使って、注入量を増やし、高感度一斉分析法を確立した。同時にGC/MS/MS法によりバックグラウンド値を押さえることで、より高感度分析法を開発した。またハロアセトニトリル類については、2段階の系統的抽出法によって不純物の影響を無くし、高感度な分析法が開発できた。こ

これらの方法を用いて、兵庫県の水質監視計画に基づいた水質監視地点の消毒副生成物の定期観測を実施した。湖沼、河川を水道水源とする水道水では、ジクロロ酢酸が指針値を超える場合が2件認められた。しかし、塩素注入量等の指導により指針値以下で推移している。

2 高速液体クロマトグラフィーによる水中未規制農薬の測定法の検討

県下の農薬使用状況は法規制農薬に替わって、未規制の農薬の使用が増えている。水道水の安全性確保のためには、法規制農薬だけでなく、未規制農薬も含めた実態調査が必要である。そのために、HPLCおよびLC/MSを用いて、水中農薬の多成分一斉分析法を開発した。本方法を用いて、県下の水道原水及び水道水の分析を行ったところ、水道原水より、ベンタゾンが検出されたが、非常に低濃度であった。

また、未規制の農薬であるベンフラカルブ、フラチオカルブ、カルボスルファンは水質によっては毒性の強いカルボフランに変化する可能性があるため、液性による変化を検討した。その結果、中性から酸性溶液中でベンフラカルブとカルボスルファンが分解することがわかった。検出された分解物質についてLC/MSを用いて同定した。

第3 県立工業技術センター

1 植物性食品加工副産物の亜臨界水処理による生理活性物質の生産と利用

醤油、素麺並びに大豆加工食品から大量に発生する植物性食品加工副産物を有効利用するための処理方法を検討している。すなわち、これらの植物性食品加工副産物を亜臨界水処理することにより、生理活性物質を含む素材の製造条件を確立するとともに、連続的処理が可能な装置の開発を行っている。また企業への委託研究により、この亜臨界水処理物の機能性食品への利用を目指している。

2 製革準備工程改善による排水汚濁負荷の低減に関する研究

皮革産業において、廃水処理経費の大きな割合を占める汚泥処理コストを軽減するため、脱毛工程において毛を回収する技術の開発を行っている。

第4 県立中央農業技術センター

1 水質汚濁に関する調査・研究（農業試験場）

(1) 水田の施肥法の差異による肥料成分の流出

水田における肥料成分の流出制御技術を確立するため、肥培管理の差異が肥料成分の溶出に及ぼす影響を検討することとし、今回は、肥効調整節（被覆）肥料

を側条施肥した場合の水田水中への肥料成分溶出量を調査した。

その結果、土壌肥沃度の高いほ場では、肥効調整型肥料を基肥施肥時に4～6割減肥して側条施肥を行えば、水稲収量は4～5%減収するが、田面水中への肥料成分の溶出量は、無肥料栽培と同レベルまで減少することがわかった。

(2) 農業用水の水質実態調査

農業用水の実態把握のため県下主要利水地点45カ所で水質調査を実施した。その結果、農業用水基準を超えた地点の割合は、全窒素で56%、pHで42%、化学的酸素要求量(COD)で18%、電気伝導度(EC)で2%であった。また、10年前の水質と比較すると、一部地域や河川下流域を除いて全般に水質の改善傾向がみられたが、全窒素は増加傾向であった。時期別には特に田植え時期の水質が悪化するため、田植え前の落水には注意する必要がある。

2 農薬の挙動に関する調査・研究（農業試験場）

(1) 水稲用除草剤の水田での拡散と消長

農薬の環境中での挙動と効率的な使用法の検討のため、フロアブル型除草剤カフェンストロール及びシハロホップブチルの水田での拡散をみるため、圃場9カ所に調査地点を設置し、各地点の田面水及び表面土壌を経時的に採取、分析した。田面水では処理翌日に農薬濃度はピークとなったが、表面土壌では処理翌日から検出され3～4日後にピークとなりその後減少した。横の拡散については、処理位置からの対称性がなく風向き、圃場の傾斜などによる可能性が考えられた。

(2) 地域特産作物への安全な農薬使用技術

農薬取締法に基づく登録農薬が少ない地域特産作物に対し、登録適用拡大に向けて効果、薬害及び作物残留試験を行った。平成12年度は軟弱野菜（コマツナ、チンゲンサイ、ミズナ等）を中心にスピノサド顆粒水和剤、アセタミプリド水溶剤などの検討を行った。

3 家畜ふん堆肥の土壌還元に関する調査・研究（農業試験場）

家畜ふん堆肥の環境にやさしい施用技術を確立するため、重窒素でラベルした牛ふん堆肥を施用して水稲を栽培し、5年間にわたり水稲による堆肥由来の窒素の利用率を追跡した。牛ふん堆肥を水田に10a当たり1.8t（窒素量11.2kg）施用した場合、1作目には堆肥中窒素のうち14%が、2作目には5%が、3作目には6%が、4作目には5%が、5作目には4%が、5作を合計すると34%が水稲に吸収利用された。これらのデータは水田に牛ふん

たい
堆肥を単用及び連用した場合、施肥量を減らすための目安となる。

4 土壌汚染に関する調査・研究（農業試験場）

過去にカドミウム吸収抑制対策工事が施工された水田（施工後20年以上経過した水田2筆）の再汚染実態を調査した。土壌断面調査の結果、汚染土壌は第4層（作土下34cm及び42cm）に認められたが、水稻根は第2層（作土下19cm及び24cm）までしか到達していなかった。玄米中のカドミウム濃度はいずれのほ場でも0.03mg/kg未満であった。再汚染の兆候は認められず、産米の安全性に関してもまったく問題はなかった。

第5 県立水産試験場

1 漁場環境保全調査

播磨灘、大阪湾、紀伊水道の38地点において、月1回、透明度、水温、塩分、濁度、pH、栄養塩類濃度等を測定し、漁場環境の把握に努めた。本調査で得られた資料の一部を解析し、「兵庫県漁場環境情報」として毎月1回、漁業協同組合等へ配布した。

2 海域特性による赤潮被害防止技術開発試験

ヘテロカプサ等有害プランクトンについて、プランクトンの出現調査と海洋環境調査を実施し、初期発生域の特定や予察指標の特定、赤潮発生機構の解明を行うため、香川、徳島の両県と共同で調査を実施した。本調査結果の一部は「赤潮情報」として適宜、漁業協同組合等の関係機関へ情報提供した。

3 貝毒原因プランクトン分布調査

県内瀬戸内海沿岸5地点において、まひ性及び下痢性貝毒原因プランクトンの発生の有無と分布状況を調査した。

4 生物モニタリング調査

加古川沖の4地点において、底生生物及び底質の調査、赤穂市沿岸において、アマモ場分布調査を実施し、漁場環境の把握に努めた。

第6 県立森林・林業技術センター

林業技術に関する調査

森林に対して木材生産以外にいろいろな機能が期待されているが、スギやヒノキなどの針葉樹と広葉樹の混ざりあった林（混交林）は、こうした多面的な機能の発揮に適している。そこで、混交林の成り立ちを調査すると共に、野生動植物等にも配慮した混交林づくりの試験地を設け、針葉樹林を混交林へ誘導する方法とその管理技術の検討

を行っている。

また、期待の大きい森林の保健休養的利用を目的とした整備・管理の方法の確立のため、里山林整備の行われる場所でのその効果の調査と施行後の森林の変化の追跡調査及び市民の参画と協働のための手法の実証などを行っている。

一方、このような森林のいろいろな機能をより一層発揮させるためには、多様な機能を持つ森林の適切な配置が望まれることから、これら機能の評価の仕方や配置計画のための手法の検討も手がけている。

第7 県立人と自然の博物館

1 総合共同研究「公園都市研究 フラワータウンにおける人と自然の共生を求めて」（平成10年度～平成12年度 3か年計画）

地域の生態学的条件に基づく持続可能な都市モデルとしての公園都市像の提示と、ニュータウンにおける人と自然の共生に関する具体的な方法の提案を目的に調査研究を行っている。

平成4年度～平成9年度の「公園都市研究Ⅰ、公園都市研究Ⅱ」の調査研究に引き続き、平成10年度からはフラワータウンを事例として、ニュータウンとその周辺地域を対象に、人と自然の共生のあり方の具体的提案に向けて、地形変更の現状調査、植生や昆虫などの生態調査及びそれらを用いた自然環境評価の検討を行っている。また、ニュータウンにおける身近なオープンスペースや地域施設の研究、庭園調査、居住者の緑に対する意識調査、コミュニティ組織とその活性化の研究、緑地のネットワーク化の研究、ニュータウンの熱環境調査、植生管理調査などを行っている。

2 総合共同研究「六甲山系とその周辺地域の自然と環境に関する総合的研究」

六甲山系及びその周辺地域は、六甲山の第四紀以降の急激な隆起に伴った地形を有し、そのことによるこの地域特有の自然現象が考えられる。また、人と自然のかかわりで見れば、これほど大都市の近くで自然に親しむことのできる場所は少なく、それだけに自然と人の相互作用が大きい地域である。このようなわれわれの身近な存在である六甲山系及びその周辺地域を対象に、その自然や環境について、人と自然の博物館にあるそれぞれの分野から研究を行っている。個々のテーマで主なものは以下の通りである。

- ・六甲山の山谷風による神戸・阪神地区都市気候緩和効果に関する研究
- ・六甲山系及び周辺地域の昆虫相の変化に関する研究
- ・六甲山系の蘇苔（せんたい）類相の研究

- ・六甲山系からの探る日本植物地理の謎
- ・六甲山系での植物の遺伝子多様性
- ・神戸市・三田市・宝塚市・今田町を中心としたサギソウの保全と増殖
- ・堰堤上流部に堆積した砂礫（されき）土壌とそこに発達する植生の調査
- ・地震で動いた巨岩とその影響
- ・集水域を単位とした生態環境情報の整備に関する研究
- ・六甲山系の花崗岩の岩石学的研究
- ・六甲山周辺における第四紀の海進と六甲変動
- ・六甲山系および周辺域の植生史研究
- ・六甲周辺地域に分布する第三系の堆積環境に関する研究
- ・六甲山とその周辺地域に分布する層状チャート中の放散虫群集の変遷
- ・六甲山系の先白亜系と基盤構造
- ・六甲山周辺域の脊椎動物化石

第2節 監視・観測等

1 大気汚染状況の常時監視

(1) 大気汚染常時監視測定局の設置状況

県下の大気汚染を常時監視し把握するため、県及び政令市（神戸市、尼崎市、西宮市、明石市、姫路市及び加古川市）では、それぞれ大気汚染常時監視局を設置し、大気汚染状況の常時測定を行っている。また、その他の市町では、必要に応じて測定局を設置し、常時監視を行っており、平成13年9月30日現在の測定局数は105局〔一般環境大気測定局75局（県設置16局、政令市設置43局、その他の市町設置16局）、自動車排出ガス測定局30局（県設置8局、政令市設置21局（車道局含）、その他市町設置1局）〕である。

なお、測定局の谷間となる地域や開発整備事業等環境変化が予想される地域で、現況の把握が必要な地域について、モニタリングボックス及び移動観測車（一般環境大気用及び自動車排出ガス用各1台、計4台）により、機動的な監視・測定を行っている。

一般環境大気用

| | モニタリングボックス | 移動観測車（「大気くん」） |
|------|---|--|
| 測定地点 | 神崎郡神崎町中村119-1 | 30地点 |
| 測定期間 | 平成12年4月～平成13年3月 | 各測定地点ごとに9日 |
| 測定項目 | 二酸化硫黄、一酸化窒素、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、風向、風速 | 二酸化硫黄、一酸化窒素、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、メタン系炭化水素、非メタン炭化水素、風向、風速、日射量、紫外線量 |
| 測定結果 | 資料編第4 - 14表のとおり | 資料編第4 - 13表のとおり |

自動車排出ガス用

| | モニタリングボックス | 移動観測車 |
|------|----------------------------|---|
| 測定地点 | 宝塚市御殿山 | 28地点 |
| 測定期間 | 平成12年6月～平成13年3月 | 各測定地点ごとに9日～12日 |
| 測定項目 | 一酸化窒素、二酸化窒素、一酸化炭素、風向、風速、騒音 | 二酸化硫黄、一酸化窒素、二酸化窒素、一酸化炭素、浮遊粒子状物質、風向、風速、騒音、振動、交通量 |
| 測定結果 | 資料編第4 - 17表のとおり | 資料編第4 - 18表のとおり |

(2) 測定局及び測定項目の整備

県においては、県域の大気汚染状況の変化に対応した測定局及び測定項目の整備・再配置を行い、適切かつ効率的な常時監視を行っている。

なお、平成10年度に測定データの精度を良好な状態に維持するため、大気汚染測定機器の更新整備を実施した。

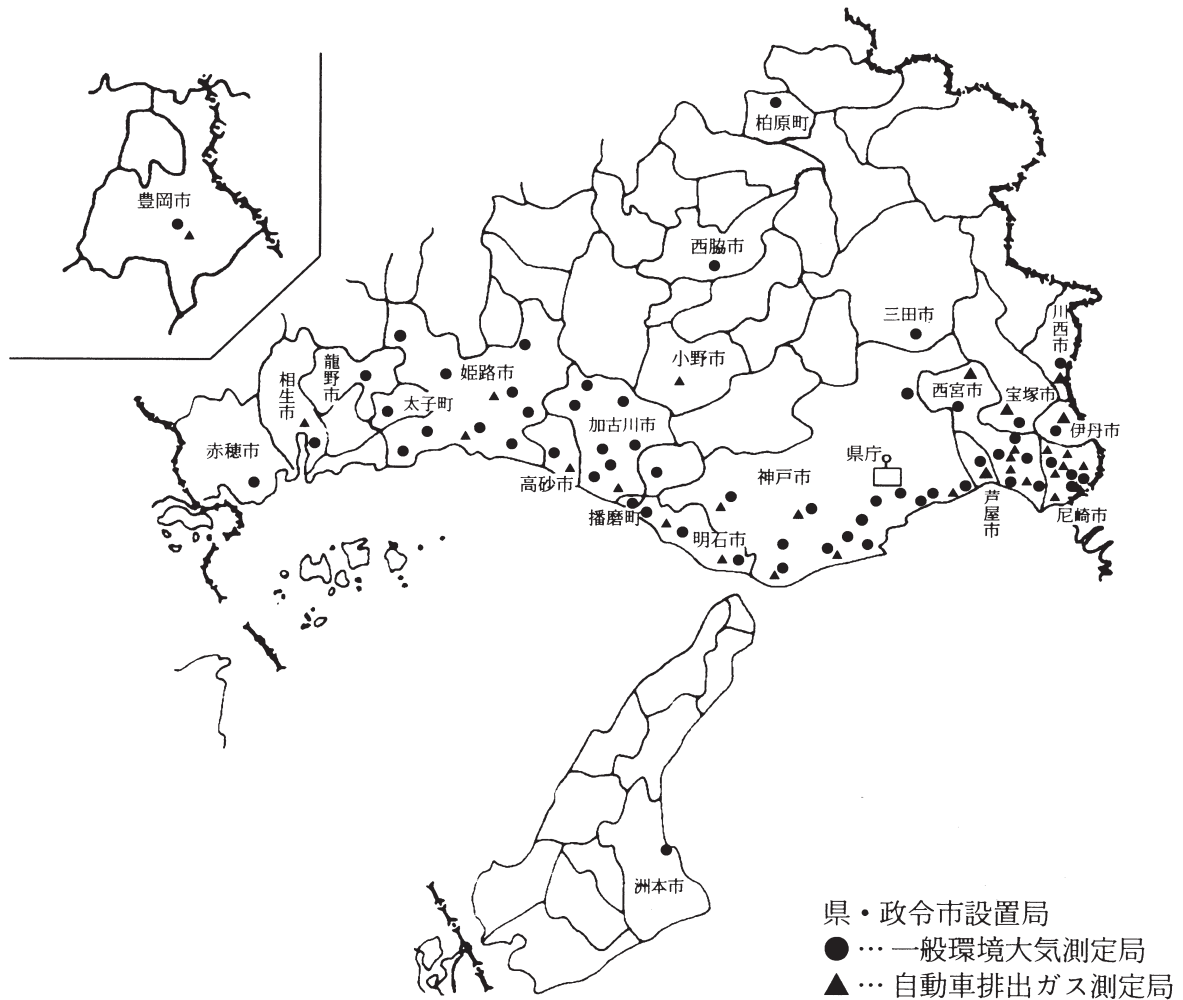
(3) 大気汚染常時監視システムによる常時監視

平成12年度において大気汚染常時監視システムにより、毎時測定データを収集している県下の測定局は82局である。環境情報センターにおいては、これらのデータに基づき、大気汚染状況を常時監視するとともに、緊急時等の発令を行った。

(4) 大阪府とのデータの交換

県では、広域的な大気汚染状況を常時監視するため、大阪府との間で「阪神広域大気汚染緊急時対策実施要綱」に基づいて、データ交換装置により、測定データを毎時交換した。

第3-7-1図 大気汚染常時監視網



2 水質自動監視所による監視・測定

県は、河川水質の自動監視・測定を行うため、水質自動監視所を加古川（滝野町上滝野柳原）及び千種川（赤穂市高雄）に設置している。

第3節 環境保健対策、公害紛争処理

第1 公害審査会

「公害紛争処理法」に基づき、公害紛争の迅速かつ適正な解決を図るため、国においては公害等調整委員会、都道府県においては公害審査会が設置され、あっせん、調停及び仲裁手続きにより、公害の紛争を処理している。

兵庫県では、昭和45年11月の「公害紛争処理法」の施行とあわせて、「附属機関設置条例」に基づき、公害審査会を設置し、現在、弁護士、大学教授など学識経験者12名の委員が紛争当事者からの申請により、あっせん委員（1～3名）、調停委員会（3名）、仲裁委員会（3名）を構成し、紛争の解決にあたっている。

平成12年度は、平成9年に申請のあった事件について、引き続き調停を行った。（第3-7-1表）。

第3-7-1表 公害審査会で取り扱った調停事件

（平成13年3月31日）

| 事件の表示 | 受付年月日 | 調停期日等 開催回数 | 処理状況 |
|---|--------------------------------------|----------------|------|
| 平成9年（調）第1号及び平成11年（調）第1号 神戸市須磨区西須磨地域都市計画道路中央幹線等自動車公害防止対策等請求事件 | 平成9年 12月19日 平成11年 7月28日 | 調停期日 1回 | 係属中 |

第2 公害苦情相談

1 公害苦情の概要

県及び市町が受け付けた公害苦情件数は、平成12年度は3,603件で前年度に比べ301件（対前年度比9.1%）増加している（資料編第7-1表）。

典型7公害（大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、地盤沈下、悪臭）の苦情件数は、平成12年度は2,912件（苦情全体の80.8%）で、前年度に比べて374件増加している。

一方、典型7公害以外の苦情件数（不法投棄、害虫等の発生、動物死骸の放置等に関する苦情）は、平成12年度は691件（苦情全体の19.2%）で、前年度に比べて73件減少している。

苦情件数は、典型7公害について種類別にみると、大気汚染が1,218件（苦情全体の33.8%）と最も多く、次いで騒音が634件（同17.6%）、悪臭521件（同14.5%）、水質汚濁444件（同12.3%）、振動89件（同2.5%）、土壌汚染6件（同0.2%）の順となっている。

2 公害苦情の現況

(1) 公害の発生源別苦情件数

苦情件数を発生源別にみると、建設業の874件（全苦情の24.3%）が多く、製造事業所577件（同16.0%）、サービス業341件（同9.5%）の順となっている（資料編第7-2表）。

典型7公害のうち、苦情件数の多いものを発生源別にみると、大気汚染は、建設業415件（大気汚染の苦情の34.1%）及び製造事業所219件（同18.0%）が多く、次いでサービス業131件（同10.8%）となっている。

騒音は、建設業232件（騒音の苦情の36.6%）、製造事業所119件（同18.8%）、卸売・小売業・飲食店98件（同15.5%）の順に多い。

悪臭は、製造事業所118件（悪臭の苦情の22.6%）が最も多く、次いでサービス業97件（同10.9%）、家庭生活45件（同8.6%）の順となっている。

(2) 地域別苦情件数

苦情件数を市郡別にみると、市部で2,871件（苦情全体の79.7%）、郡部で732件（同20.3%）となっており、神戸市517件（同14.3%）が最も多く、次いで尼崎市397件（同11.0%）、姫路市357件（同9.9%）の順となっている（資料編第7-3表）。

典型7公害について、公害の種類別に苦情件数をみると、市部では大気汚染979件（市部の苦情全体の34.1%）、騒音600件（同20.9%）、悪臭431件（同15.0%）の順に多い。郡部では、大気汚染239件（郡部の苦情全体の32.7%）、水質汚濁110件（同15.0%）、悪臭90件（同12.3%）の順に多い。また、典型7公害以外（不法投棄、害虫等の発生、動物死骸の放置等）の苦情が、市部では約2割、郡部では約3割を占めている。

第3 公害健康被害の救済対策

公害の影響による健康被害者の迅速かつ公正な保護を図るため、「公害健康被害補償法」が昭和49年から施行され、神戸市臨海商工業地域、尼崎市東・南部地域が地域指定を受けて、両市において公害病患者の認定、認定患者に対する補償給付（療養の給付、療養費、障害補償費、遺族補償一時金、児童補償手当及び葬祭料）及び保健福祉事業を実施し、公害被害者の救済を図ってきた。

昭和63年3月には、大気汚染の態様の変化を踏まえて、改正法（「公害健康被害の補償等に関する法律」）が施行されるに伴い地域指定が全面解除された。

また、この改正法では、既に認定された患者（認定患者の状況については資料編第7-4表のとおり）の救済については、引き続き継続されるとともに、健康被害の予防に重点をおいた施策（環境保健事業及び環境改善事業）が展開されることとなった。

兵庫県では、旧第一種地域である神戸市及び尼崎市に西宮市及び芦屋市を加え、これら4市において、法改正後に実施されることとなった健康被害予防事業が広域的に実施できることとなり、公害健康被害補償予防協会（改正法に基づき設置された特殊法人）の助成事業として、平成9年度に策定した大気環境改善のための事業計画に基づき、低公害車普及事業、大気浄化植樹事業を実施している。

第4 環境事犯の取り締まり

環境の保全と創造に関する行政施策の一翼を担う視点に立って、「兵庫C（Clean＝きれいな）& C（Create＝創造する）活動」の推進を業務重点に設定し、産業廃棄物の不法投棄等環境汚染をめぐる悪質事犯に重点を指向した取り締まりを強力に実施した。

平成12年中における環境事犯の検挙状況は、第3-7-2表のとおりである。

第3-7-2表 環境関係事犯の検挙状況

| 法 令 名 | 件 数 |
|--------------------------------|-----|
| 河 川 法 | 0 |
| 水 質 汚 濁 防 止 法 | 0 |
| 瀬 戸 内 海 環 境 保 全 特 別 措 置 法 | 0 |
| 廃 棄 物 の 処 理 及 び 清 掃 に 関 する 法 律 | 105 |
| 計 | 105 |

第4節 環境共生のための産業構造改革プロジェクト

“「花と緑」「木」に包まれた住空間の再生”を目指した自然とともに生きるライフスタイルを実現し、共生と循環の社会システム構築に向けての戦略的な産業構造改革のプロジェクトを推進している。

第1 ガーデンビレッジ構想

花き園芸産業の集積、豊かな自然が生きるまちづくり、第二名神高速道路の整備等立地条件を生かして、「景観園芸」に関する流通・販売、研究開発、情報発信、交流等の機能を備えた、花と緑にあふれた新しいライフスタイルを創出する拠点を整備している。

第2 ひょうごウッディビジネスパーク構想

森林は生長過程でCO₂を吸収し、木材としてCO₂を長期間固定する「都市の森」（木造住宅等）形成するとともに、その加工時の消費エネルギーが少なくすむ、再生産可能な資源であることから、成熟しつつある県内人工林資源の生産地と大消費地が近接している条件を生かして、木とふれあう生活文化の創造、木製品化による新産業の創造、木材産業の高度化等をめざして、新たな木材供給システムの構築や木製品の研究開発・技術集積、普及啓発などの機能を持つ木材関連産業の拠点整備を進めている。

第3 森のゼロエミッション構想の推進

自然豊かな農山漁村地域における資源の有効活用と循環型社会づくりに向けた取り組みの指針として、「森のゼロエミッション構想」を推進している。取り組みの基本は、

- ① 地域内資源によるエネルギー自給を目指した「ローカルエネルギーの導入」
- ② 産業と生活をつなぐ循環系を創出するための「地域内物質循環系の再構築」
- ③ 地域内資源による環境型産業の創出につながる「木質系素材・資材の多段的利用の促進」
- ④ 新しい森林・生活文化の創造と情報発信するための「人と自然にやさしい生活文化の醸成」とその実生活での実践と展示

である。この構想に基づき、バイオマスエネルギーの利用促進や環境型産業の創出等による環境にやさしい地域づくりを参画と協働のもと進めている。