

## 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「環境の保全と創造に関する条例」等に基づき行政が行う環境対策は、社会活動の進展とともに、中域的、広域的な広がりの中で、多元的な対応が求められている。また、科学の発達に伴い、環境問題は、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からのモニタリングも、なお引き続き息の長い対応が必要であり、生体に及ぼす影響等も含めて、化学的、生物学的立場からの総合的な検討評価が不可欠である。

このため、従来から蓄積してきた科学技術と先進的な知識・技術を習得し、調査研究、試験検査及び教育啓蒙活動を通じて、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、より良き環境文化創造への方途の確立に向けて、次の調査・研究に取り組んでいる。

#### 1 窒素酸化物の変質に基づく酸性雨などによる環境影響の総合的評価法に関する研究

##### (1) 酸性雨の科学的評価法の確立

酸性雨の科学的評価法を検討した。湿性沈着（降水）と非降水時の乾性沈着に分割することが妥当であり、前者は感雨器と冷蔵庫のついたウエットオンリー法の自動採取装置で、後者は当面は4段ろ紙法で測定するのが妥当と考えられる。

##### (2) 六甲山におけるスギ樹冠への酸性沈着の標高分布

六甲山800m地点の測定値から、霧水によるスギの樹冠への酸性沈着量を評価した。スギ樹冠には1年間に降雨量の0.89~1.79倍に相当する1420~2860mmの霧水が沈着し、全湿性沈着量の約90%にも及んでいる。このことから山地の尾根部の針葉樹には降雨に匹敵する酸性沈着が霧水からもたらされていることが示唆された。

##### (3) 酸性霧の森林生態系への影響

低pHと高濃度の無機窒素成分で特徴づけられる酸性霧が植物にもたらす影響を調べた。模擬酸性霧を3年生スギ実生苗に暴露することにより、低pHに加えて窒素の高濃度条件下で植物生理的な影響（相対的なマグネシウムの欠乏）がもたらされることがわかった。

## 2 大気中浮遊粒子状物質の低減に関する基礎的研究

### (1) 浮遊粒子状物質の発生源寄与率の推定

浮遊粒子状物質の効果的な削減方策を検討するため、発生源寄与率の推定を行った。夏期と冬期の測定結果による計算では凝縮性ダスト（発生源ではガス状であるが、大気中ですぐ浮遊粒子状物質に変化する）を考慮しないと正確な定量的把握が困難なことがわかった。

### (2) 大気中の粒子状硝酸塩の挙動

硝酸塩粒子の前駆物質と考えられる硝酸ガスのモニタリング装置を開発した。空気導入部などの改良により測定精度が向上し、野外調査で長時間、安定して0～4 ppbの硝酸の測定が可能になった。

## 3 幹線道路及び新幹線が周辺環境に及ぼす影響評価に関する研究

### (1) 幹線道路における遮音壁の効果

幹線道路の沿道に建てられた長さの短い遮音壁の防音効果について検討した。一般に遮音壁といえば横に長いものであるが、国道43号沿道では、復興に際して長さが10m程度の短いものも建てられている。これらを実測と数値計算で検討し、20m程度の遮音壁でも約3 dBの効果のあることを明らかにした。

### (2) 幹線道路の窒素酸化物汚染の解析

阪神間の幹線道路沿道の局地NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>高濃度汚染の出現特性を検討した。その結果、NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>高濃度出現は春期に著しいこと、日中の時間帯に著しいこと、SWを中心としたS系の風向で1～3 m/sの風速階級で著しいことが明らかとなった。

## 4 流域水環境保全のための水質管理方策に関する研究

流域の各種の要因が河川水質に与える影響を把握するため、森林からの汚濁物質の流出状況、農村集落排水処理施設の河川に及ぼす影響、下水道の整備が河川環境保全に及ぼす効果の生物学的手法について調査した。

### (1) 森林域における河川水質の変化と変動要因の解析

降雨時における森林域河川の流出特性を検討した。流量は降雨量の増加とと

もに増加し、降雨量の減少・停止に伴って急激に減少し、降雨終了から10時間後には降雨前の状態に戻った。塩素・硫酸・ナトリウム・マグネシウム・及びカルシウムイオンは流量と逆相関を示した。また、電気伝導度・アルカリ度も同様の経過を示した。硝酸イオンは降雨の開始とともに濃度が増加し、途中から減少に転じた。表層土壤中に貯えられたものが降雨とともに洗い出されるものと推測された。これらはいずれも流量変化と同様に降雨終了後10時間後に降雨前の状態に戻った。

## (2) 農村集落排水処理施設の排水が河川環境に及ぼす影響

農村集落排水処理施設の建設が予定されている市川の支流平田川の流域の調査を行った。河川流量は農業活動の影響を強く受け農繁期に増加し、農閑期には減少した。主として家庭排水を起因とするBOD・全窒素の濃度は流量の増加とともに減少した。これらは当該河川の農業用水路あるいは農業排水路としての性格を反映するものである。既設の農業集落排水処理施設は放流地点の河川水質に大きな影響を与えないことが示された。

## (3) 水質改善にともなう底生生物群集の回復過程

猪名川で1986及び1998年に観測されたそれぞれ底生動物群集を比較検討することによって河川の水環境を評価した。上流のゴルフ橋では水質が良好であり底生生物の種数も多かった。中流の銀橋・呉服橋ではBODが $2.9-2.1\text{mg}/\ell$ とやや汚染されていたのが $1.6-1.9\text{mg}/\ell$ まで回復した。しかし、底生動物の種数は1986年と同様で回復は認められなかった。下流の軍行橋ではBODが $1.9\text{mg}/\ell$ から $1.3\text{mg}/\ell$ に改善されるに従い種数が増加し、ゴルフ橋と同程度の水環境が保たれていることが示唆された。

## 5 閉鎖性海域の流入河川の特性と海域微生物生態系との関連に関する研究

本県では「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」が定められ、各種の污染源対策に加えて、土地利用への配慮、森林保全等の対策が推進されることとなった。これらの流域保全対策が閉鎖性海域環境保全にもたらす効果を評価し、効果的な「流域水環境保全創造指針」の運用に資するため、大阪湾、播磨灘で植物プランクトンの増殖状況等を調査した。

### (1) 大阪湾及び播磨灘での植物プランクトンの増殖制限因子

播磨灘では大阪湾に比して栄養塩濃度の差から予想されるよりも、植物プランクトン濃度が低い。この現象は生態系を含む海域環境保全の観点から評価す

る必要がある。植物プランクトン現存量と栄養塩濃度との関係を比較したところ、大阪湾で植物プランクトンの対栄養塩収量が大きいことが判明した。藻類培養試験によって収率の差異の原因解明を試みた結果、大阪湾では窒素・リンに加えて鉄が河川を通じて供給されている。これに比して播磨灘では流入河川水量の少ないこともあって、鉄などの窒素・リン以外の必須栄養素の供給量が小さく、窒素、リン以外の栄養素によって増殖が制限されることが植物プランクトン収率の低い原因と考えられた。また、微生物相互の関係について検討したところ、大阪湾と播磨灘で *Skeletonema costatum*、*Heterosigma akashiwo* の生育に影響を及ぼす要因は見出せなかった。

## (2) 海域における懸濁粒子の動態

沿岸域の表層水中はクロロフィルaを持つ粒子と、大きな側方散乱を持つ粒子の割合が大きく、沖合いでは蛍光を持たない、側方散乱の小さい粒子の割合が大きくなった。また表層中の内部構造を持った粒子が沈降するにつれてその内部構造を失った。植物プランクトンのような複雑な構造を持った粒子が沿岸域で生産され、沿岸域から沖合いに行くに従い沈降しながら無機化され単純な粒子に変化していく過程、陸域から供給された単純な無機粒子が沖合いまで拡散していく過程がそれぞれ示唆された。

## (3) 海底泥からの窒素・リンの溶出速度と酸素消費

底質による酸素消費速度は底質中の全窒素と全リンの濃度のそれぞれ関連しており、有機物の無機化、還元性物質それぞれにによる酸素消費が寄与していることが示唆された。全窒素、全リンの21日間の平均溶出速度は  $1-66\text{Nmg}/\text{m}^3\cdot\text{day}$ 、 $3.7-30.4\text{Pmg}/\text{m}^3\cdot\text{day}$  となった。また、直上水が無酸素化した時にリンの溶出速度は大きくなった。溶出試験初期及び21日後の直上水のP:N比は1:5.4から1:2.8となり、貧酸素水塊の発達する夏期の海域での富栄養化過程で、リンの溶出の寄与の大きいことが示唆された。大阪湾における底泥からのリンの溶出量を見積ったところ、陸域から流入する量に匹敵する量が海域に負荷されていることが示唆された。

## 6 有害物質の環境への負荷低減化に関する研究

### (1) 土壌ガス真空抽出法によるテトラクロロエチレン汚染土壌の浄化

テトラクロロエチレンによる小規模土壌・地下水汚染地域を対象に、土壌ガス吸引法による土壌の回復状況を調査している。約8,000時間の処理期間にお



いて、吸引ガス中テトラクロロエチレン濃度は当初の650ppmから順調に低下し、現時点で10ppm以下になっている。また、表層土壌ガス中の同物質濃度も減少しており、数箇所の高濃度部（最大300ppm）を残す程度にまで改善している。

#### (2) 脱脂浄化機からのトリクロロエチレンの排出状況

金属部品等の脱脂洗浄に用いられるトリクロロエチレンは、大気汚染防止法に規定する有害大気汚染物質のうちの指定物質であり、指定物質排出施設について排出抑制基準が設定されている。該当施設について、発生状況の調査を行ったところ、排ガス処理装置の処理効率は100%近くで良好であり、排水からの排出も非常に少なかった。同物質の収支からは洗浄施設におけるリークと製品付着による施設外への排出が推測された。

#### (3) オゾン層破壊物質（フロン）対策効果の把握

フロン削減対策の効果把握するため、平成3年以来伊丹市と柏原町において特定フロン3種の長期的濃度モニタリングを実施している。伊丹市におけるCFC-113の減少傾向が著しく、当初柏原町の2倍程度存在していた同物質が平成10年度では柏原とほぼ同程度の濃度になっている。

#### (4) 産業廃棄物中間処理の評価

産業廃棄物は、減量化のために中間処理（焼却処分）される場合が多い。ここに発生する燃えがら及びばいじんについて、元素組成と溶出特性を調査した。元素組成としては、すべての試料で共通する特徴としてアルミニウムやけい素は燃えがらに多く、塩素や硫黄はばいじんに多かった。重金属では鉛とクロムがばいじんに多かった。重金属の溶出試験においては、ばいじんからの溶出が大きい場合が多かった。

### 7 有害物質の環境における動態と影響に関する研究

#### (1) 河川水中のダイオキシン類の捕集

河川水中のダイオキシン類濃度は一般的に低く、個々の異性体は検出されない場合が多く、発生源の推定が困難である。これを改善するため、先にクロルデン類、HCH類などを対象として開発した大量捕集法（試料水を現場で大量（100ℓ）にポリウレタンフォームに通水する方法）をダイオキシン類に適用した。捕集効率も良好で、多くの異性体が検出できるようになり、発生源推定が可能となった。

## (2) ダイオキシン類分析における前処理操作の簡素化

ダイオキシン類の分析は、非常に複雑で多くの手間と時間を要する。前処理のクリーンアップ用充填剤カラムとして、市販の炭素系吸着剤の利用性について検討を行った。有効性が確認され、作業量、時間及び使用溶媒量がほぼ半減した。

## (3) 大気中のダイオキシン類の長期モニタリング

大気中ダイオキシン類の濃度について大気環境指針値が示されている。これは年平均値として評価することになっていて、現在年4回(4季)の測定値の平均で対応している。1回は1日の平均濃度であり、気象条件を考慮すると濃度に日間変動があり、測定値が必ずしもその季節を代表しているとはいえない危険性がある。これを改善するため、1か月の長期連続サンプリング法について検討した。従来の方法による1日ごとの結果の平均値と比較して一致した結果が得られ、その有効性が確認された。

## (4) PCBの保温保持係数と相対感度

近々にダイオキシン類として従来のポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン(PCDDs)とポリ塩化ジベンゾフラン(PCDFs)のほかコプラナーPCBsを加えて測定することが予定されている。コプラナーPCBsはPCBsの209種異性体のうちの13種異性体であり、測定に際しては単に13種異性体に止まらず可能な限り多くの異性体を同時に測定することが分析精度向上と由来の推定の観点から重要である。その際に必要な情報として、PCBsの全209異性体について昇温保持係数(PTRI)を求めた。

## (5) 低塩素化ダイオキシンの異性体分析

ダイオキシン類の分析においては、通常、毒性評価の観点からPCDDsとPCDFsはともに4~8塩化物しか測定していない。そこで1~3塩化物も同時測定した結果、これらの異性体が発生源等の由来推定に有用な情報を与えることが明らかになった。

## (6) 有害化学物質汚染の実態把握

先に開発した大量捕集方法を用いて、加古川水系における微量有害化学物質汚染の実態把握を行った。4種類のクロルデン類と4種類のHCH類が $\text{ng}/\ell$ レベルで検出された。クロルデン類は、地点ごとあるいは季節ごとの濃度差はそれほど大きくなかった。HCH類は、地点差及び季節差が認められ、流末あるい

は本流の下流部で濃度が高く、季節的には春から夏にかけて高かった。

#### (7) 非イオン系界面活性剤等の河川での濃度分布

先に開発したJIS改良吸光度法を用いて、県下中小河川の河川水中ポリオキシエチレン型非イオン系界面活性剤 (CTAS) 及びその分解生成物の1種であるノニルフェノールの濃度分布を調査した。CTAS濃度は0.1mg/ℓのオーダーまでであり、同時に測定された陰イオン界面活性剤 (MBAS) 濃度と比較して中～低濃度に位置づけられた。ノニルフェノール濃度は、 $<0.5\sim 5.0\mu\text{g}/\ell$  の範囲で検出され、出現濃度範囲は、国内におけるこれまでの報告例に類似した。

## 第2 県立衛生研究所

### 1 消毒副生成物の生成条件に関する研究

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有毒なハロ酢酸の生成割合及びその挙動が重要視されてきている。WHOは、1998年ハロ酢酸のうちのジクロロ酢酸の毒性評価を見直し、水質基準をクロホルムの基準値の3分の1まで厳しくした。トリハロメタンとともにハロ酢酸の特性と生成機構を検討しその低減化のための具体策を明らかにしていく。

兵庫県下の水道水の消毒副生成物の濃度レベルを原水とする環境水の種類毎に調査を行った結果、湖沼水、河川水については、ハロ酢酸の方が、トリハロメタンの量をはるかに上回っていることが明らかになった。また、ハロ酢酸の生成量と水中有機物量の指標である不飽和結合量 (E260)との相関が高いことがわかった。さらにハロ酢酸の生成量は、環境水の水温と正の相関が高く、35度を越えると、トリハロメタンの4倍以上のハロ酢酸が生成することがわかった。

### 2 コリンエステラーゼを用いた農薬測定法の水質安全評価法としての研究

多数の化学物質が存在し、それによる環境水の汚染も進行している。河川水でも約9千種類の微量化学物質が検出されている。水道水の安全確保のためには、個々の化学物質の分析法では、迅速な対応に支障をきたす。より幅広い物質群の汚染状況を知るためにコリンエステラーゼ活性阻害を指標として、兵庫県下の河川、湖沼、水田用水等のフィールド調査を行った。

現実の河川水や湖沼水の添加回収実験から、この方法による各種農薬の検出下限値は、100pptのレベルまで下げることができ、感度が高いことを明らかにした。

また、水田用水の調査から、コリンエステラーゼ活性阻害が認められ、農薬の散布とその移動および消長を把握することができ、その原因農薬は、ベンフラカルブであり、その濃度は500pptであることをGC-MS分析からも明らかにした。

この結果、ヒト血球コリンエステラーゼを用いたこの評価法は、現実の河川水や湖沼水の農薬汚染状況を評価できる方法であることがわかった。

### 3 トリハロメタンの生成からみた自然水中の有機物についての研究

トリハロメタンは発ガン性を有する揮発性有機塩素化合物であり、水道原水の消毒過程で生成する。しかしその生成機構については、未だ十分には解明されていない。トリハロメタンの前駆物質は環境水中に存在する人間活動及び自然由来のすべての有機物質であるが、その中でも特に自然水に存在する腐植物質であるフミン酸によるトリハロメタンの研究が進んでいる。

これまでの当衛生研究所の調査結果から、塩素消毒に伴うトリハロメタンの生成でクロホルムのみでなく相当量の臭素化トリハロメタンも生成していることから、塩素化及び臭素化トリハロメタンの両者が生成する機構を検討した。

フミン酸は高分子物質で、これまでは、塩素と反応する部位はγ-レゾルシノールと考えられていた。しかしこの化合物から生成されるトリハロメタンは、主にクロホルムで、プロモホルムは生成しないことがわかった。フミン酸と同じように塩素による酸化・置換がワンステップずつ段階的に反応する化合物は、o-クレゾールと2,6ジヒドロオキシ安息香酸であった。これらのフェノール系化合物がフミン酸のモデル化合物であることを明らかにした。また、これらのフェノール系化合物の環境水中での挙動が今後の課題となることを明らかにした。

## 第3 県立工業技術センター

### 1 超低俗比染色技術開発に関する調査研究

播州織産地の染色工程に使用される反応染色は吸着性が悪いため排水が着色する等の問題があることから、被染色物である糸の巻き方を検討し、低俗比で染色する方法を確立し、排水量、コストの低減を図る技術を開発する。

### 2 環境健康影響物質に対する抗体分子認識機構の解明と蛋白質工学に関する研究

環境ホルモンを定量測定する場合、従来の機器分析法に代わり、抗体を用いた免疫化学測定技術が近年注目を集めている。そこで、ニトロフェノールをモデル



化合物とし、当該物質の抗体の立体構造を Spring-8 を用いて解析することにより、環境ホルモンに対する親和性・特異性の高い抗体の開発につなげる。

#### 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）

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、肥効調節型（被覆）肥料を側条施肥した場合の田面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、肥効調節型肥料を基肥施用時に4～6割減肥として側条施肥を行えば、水稻収量は4～5%減収するが、田園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 農薬の挙動に関する調査・研究（農業試験場）

環境汚染の防止と農薬の安全使用技術の確立に資するため、水田及び畑地における農薬の挙動について検討した。

###### (1) 水田除草剤の田面水中での消長

移植1週間後に散布した除草剤クサメツツLフロアブル（テニルクロール5.0%+ベンスルフロンメチル1.0%）の田面水中での消長を調査した。

テニルクロールは散布翌日に30～100ppbレベルの濃度であったが、その後急減し、7日後にはほとんど検出されなかった。環境庁が定めるテニルクロールの登録保留基準は2mg/Lであり、散布翌日で基準値を下回った。ベンスルフロンメチルは散布翌日に20～60ppbレベルの濃度であったが、その後減少し、14日後には検出されなくなった。ベンスルフロンメチルの登録保留基準は4mg/Lで、散布翌日に基準値を下回った。

###### (2) 土壌処理農薬連用による土壌微生物への影響

殺虫剤ダイアジノン、除草剤トリフルラリン、殺菌剤PCNBの3薬剤をキャベツ9作に連続して土壌処理し、土壌生態系への影響を検討した。

土壌中のバイオマス窒素（生物由来窒素）、ATP、ADP及びAMPの測定結果から、農薬の適用は土壌微生物量を減少させること（ダイアジノン：ごくわずか、トリフルラリン：約4割、PCNB：約1割）がわかった。特に、PCNBを適用した場合には、土壌の生物学的なエネルギー活性をも1割低下させた。

### 3 土壤生成温室効果ガスに関する調査・研究（農業試験場）

地球温暖化の原因となるメタンガスの水田からの発生量を検討した。

#### (1) 不耕起移植栽培における水田からのメタンガス発生量

土壤を比較的酸化的に保持できる水稻の不耕起移植栽培におけるメタンガスの発生動態を検討した。その結果、土壤の還元状態が進行するほどメタンガスの発生が増加する傾向が明確に認められ、土壤の還元抑制が期待できる不耕起栽培は、慣行の耕起栽培により、メタンガス発生量が約2割低減できた。

#### (2) 再生紙マルチ栽培における水田からのメタンガス発生量

マルチによる地温上昇抑制効果からメタンガスの発生抑制効果も期待されたが、平成7年度のメタンガス発生量は、マルチ区の方が慣行区よりも多くなった。再生紙マルチ栽培によるメタンガス発生抑制効果は、年次変動が大きかった。

### 4 家畜ふん肥料の土壤還元に関する調査・研究（農業試験場）

環境にやさしい家畜ふん堆肥等の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稻を栽培し、牛ふん堆肥由来の窒素の動きを追跡した。

その結果、水稻作付け期間中に、堆肥中の窒素のうち、約15%は水稻に吸収され、約25%は揮散し、約60%は土壤に残存した。このことから、牛ふん堆肥の施用量に応じた減肥が可能であることが示唆された。

## 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36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、業界等へ配布した。

### 2 海域特性による赤潮被害防止技術開発試験

播磨灘を中心としたシャットネラによる大規模赤潮の発生は、魚類養殖業等に多大な被害をもたらすおそれがあるため、赤潮多発時期の播磨灘、紀伊水道等広範囲な海域において水産庁及び関係4府県と共に本調査を実施した。水質及びプランクトン調査のほか、水塊の動態を把握するなど赤潮発生機構及び発生予察技術の確立を図るよう努めた。

### 3 貝毒原因プランクトン分布調査

県下瀬戸内海沿岸6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 本州四国連絡橋架橋漁業影響調査

明石海峡架橋周辺水域において、濁りを主体とする環境調査を行い、架橋工事の漁業への影響の有無について検討した。

## 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色々な機能が期待されているが、スギやヒノキ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その効果の調査と施行後の森林の変化の追跡調査を行っている。

一方、このような森林の色々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、公園都市研究」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、地形改変の現状調査、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」 (平成10年度～平成12年度 3か年計画)

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。このような我々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



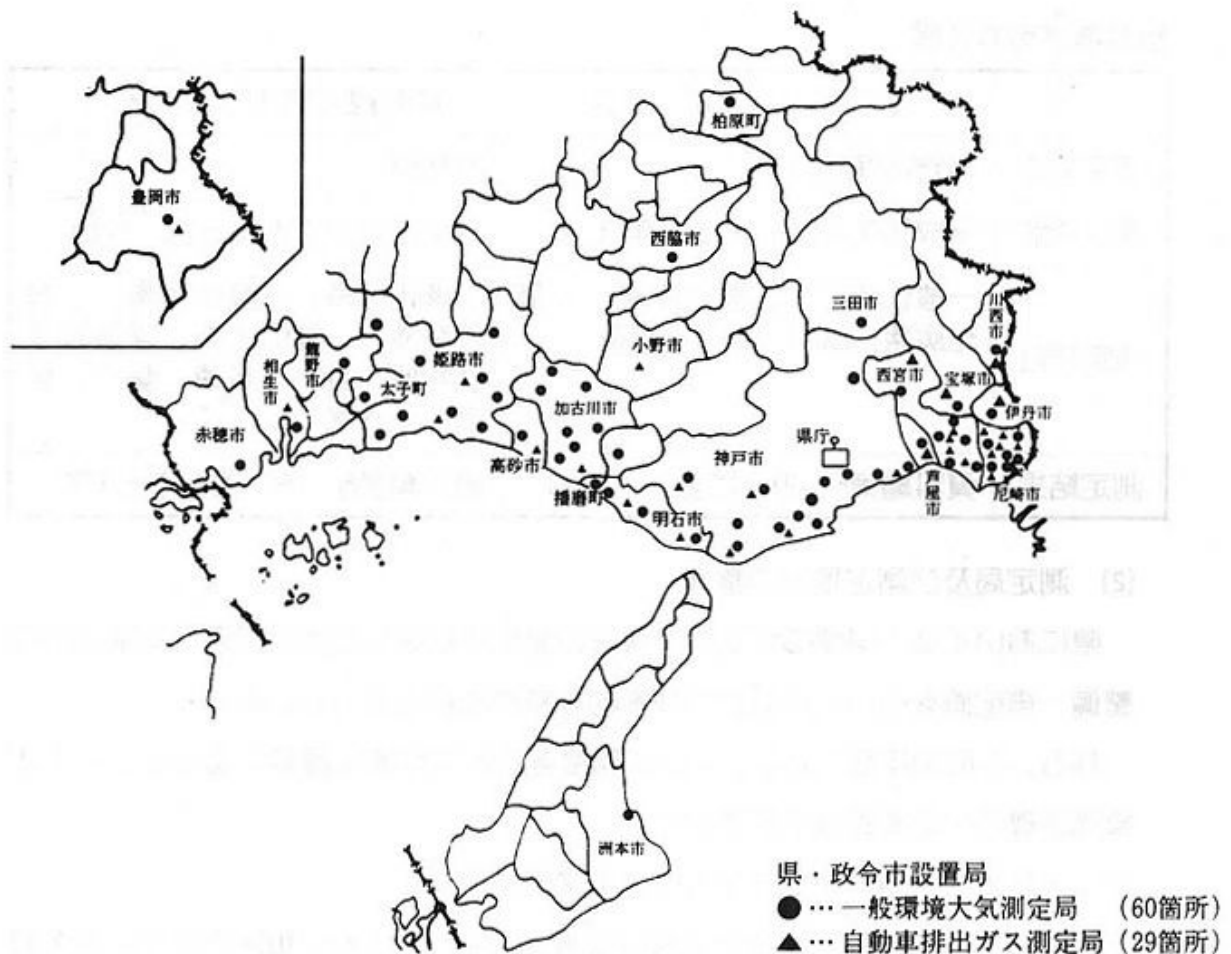
## 第2節 監視・観測等

### 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11年3月31日現在の測定局数は107局〔一般環境大気測定局77局（県設置16局、政令市設置44局、その他の市町設置17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、その他市町設置1局）〕である。

第3-7-1図 大気汚染常時監視網



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	津名郡淡路町岩屋531	30地点
測定期間	平成10年4月～平成11年3月	各測定地点ごとに9日～14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5 - 14表のとおり	資料編第5 - 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（「大気くん」）
測定地点	小野市浄谷町	27地点
測定期間	平成10年4月～平成11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5 - 21～22表のとおり	資料編第5 - 18～20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10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。

### 2 公共用水域の水質測定計画

「水質汚濁防止法」及び「環境の保全と創造に関する条例」に基づき、河川、湖沼及び海域の水質測定を行っている。平成10年度においては、河川251地点、湖沼1地点、海域91地点で定期的に監視を行った。また、底質測定については、河川で33地点、海域で43地点の調査を実施した。さらに、瀬戸内海の水質汚濁状況の監視及び各種調査は、水質調査船「こんぺき」を使って行った。

### 3 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。

### 4 海水浴場調査

海水浴場の水質等の現状を把握し、住民の利用に資するために、県下の主要海水浴場について、遊泳期間前（5月中旬～6月上旬）及び遊泳期間中（7月中旬～8月中旬）に水質などの実態調査（ふん便性大腸菌群数、CODなどの水質調査及び海岸域の状況などの調査）を行った。平成10年度の調査海水浴場は資料編第6-3図及び第6-25表のとおり50カ所である。

## 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10年度は、平成9年に申請のあった1つの事件について調停を行った。（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11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 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	調停期日 5回 期日外打合せ 1回 現地調査 1回	係属中

## 第2 公害苦情相談

### 1 公害苦情の概要

兵庫県及び市町が受け付けた公害苦情件数は、平成10年度は3,506件で前年度に比べ127件（対前年度比3.8%）増加している（第3-7-2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10年度は2,654件（苦情全体の75.7%）で、前年度に比べて154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10年度は852件（苦情全体の24.3%）で、前年度に比べて27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1,249件（苦情全体の35.6%）と最も多く、次いで騒音が543件（同15.5%）、悪臭470件（同13.4%）、水質汚濁300件（同8.6%）、振動78件（同2.2%）、土壌汚染14件（同0.4%）の順となっている。



第3-7-2表 公害苦情件数年度別推移

(単位：件)

年度	典 型 7 公 害								典型7 公害以外 の苦情	合計	対前年 増減比 (%)
	大気 汚染	水質 汚濁	土壌 汚染	騒音	振動	地盤 沈下	悪臭	小計			
元	590 (16.0)	351 (9.6)	0 (0.0)	977 (26.6)	126 (3.4)	0 (0.0)	496 (13.5)	2,540 (69.1)	1,137 (30.9)	3,677 (100.0)	0.9
2	546 (15.8)	290 (8.4)	8 (0.2)	908 (26.3)	112 (3.2)	2 (0.1)	486 (14.1)	2,352 (68.1)	1,103 (31.9)	3,455 (100.0)	△ 6.0
3	542 (15.4)	336 (9.5)	3 (0.1)	801 (22.8)	108 (3.1)	0 (0.0)	428 (12.1)	2,218 (63.0)	1,300 (37.0)	3,518 (100.0)	1.8
4	463 (13.9)	312 (9.3)	2 (0.1)	680 (20.3)	103 (3.1)	0 (0.0)	415 (12.4)	1,975 (59.1)	1,369 (40.9)	3,344 (100.0)	△ 4.9
5	459 (13.9)	293 (8.9)	4 (0.1)	664 (20.1)	103 (3.1)	2 (0.1)	390 (11.8)	1,915 (58.0)	1,384 (42.0)	3,299 (100.0)	△ 1.3
6	580 (20.6)	278 (9.9)	2 (0.1)	645 (23.0)	115 (4.1)	0 (0.0)	430 (15.3)	2,050 (73.0)	759 (27.0)	2,809 (100.0)	△ 14.9
7	711 (23.2)	262 (8.6)	8 (0.3)	634 (20.7)	237 (7.7)	0 (0.0)	417 (13.6)	2,269 (74.1)	791 (25.9)	3,060 (100.0)	8.9
8	610 (20.6)	327 (11.0)	8 (0.3)	724 (24.5)	135 (4.6)	0 (0.0)	364 (12.3)	2,168 (73.3)	788 (26.7)	2,956 (100.0)	△ 3.4
9	935 (27.7)	363 (10.7)	5 (0.2)	616 (18.2)	96 (2.8)	0 (0.0)	485 (14.4)	2,500 (74.0)	879 (26.0)	3,379 (100.0)	14.3
10	1,249 (35.6)	300 (8.6)	14 (0.4)	543 (15.5)	78 (2.2)	0 (0.0)	470 (13.4)	2,654 (75.7)	852 (24.3)	3,506 (100.0)	3.8

(備考) 1 典型7公害以外の苦情は、不法投棄、害虫等の発生、動物死骸の放置等である。

2 件数の下の( )は、各年度における苦情の種類別の構成比(%)である。

## 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681件(全苦情の19.4%)が多く、製造事業所579件(同16.5%)、サービス業352件(同10.0%)の順となっている(第3-7-3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376件(大気汚染の苦情の30.1%)及び製造事業所241件(同19.3%)が多く、次いでサービス業169件(同13.5%)となっている。

水質汚濁は、製造事業所66件(水質汚濁の苦情の22.0%)が最も多く、次いでサービス業の34件(同11.3%)となっている。

騒音は、建設業150件(騒音の苦情の27.6%)、製造事業所112件(同20.6%)、卸売・小売業・飲食店111件(同20.4%)の順に多い。

振動は、建設業41件(振動の苦情の52.6%)が最も多く、次いで交通機関13件(同16.7%)となっている。

悪臭は、製造事業所138件(悪臭の苦情の29.4%)が最も多く、次いでサービス業54件(同11.5%)、建設業48件(同10.2%)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2,952件（苦情全体の84.2%）、郡部で554件（同15.8%）となっており、神戸市663件（同18.9%）が最も多く、次いで尼崎市445件（同12.7%）、姫路市362件（同10.3%）、加古川市289件（同8.2%）の順となっている（第3-7-4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1,126件（市部の苦情全体の38.1%）、騒音515件（同17.4%）、悪臭403件（同13.7%）の順に多い。郡部では、大気汚染123件（郡部の苦情全体の22.2%）、悪臭67件（同12.1%）、水質汚濁49件（同8.8%）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5割を占めている。

第3-7-3表 発生源・種類別公害苦情件数

発生源	(単位:件)													その他	農	事	家	庭	生	活	所	明																
	計	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫										建設業	交通機関⑬、⑭、⑮の計	旅客・貨物運送⑬	鉄道⑭	航空⑮	その他の交通機関⑯	牧畜・養豚・養鶏場⑰	電気・ガス・水道業⑱	鉱業施設・採石場⑲	卸売・小売業・飲食店⑲	サ⑳	修理業㉑	洗濯・理容業㉒	娯楽業㉓	廃棄物・処理業㉔	教育㉕
大汚染	1,249	241	9	11	46	2	14	18	52	24	65	376	27	19	2	0	6	5	2	6	63	169	28	15	14	39	10	63	70	17	87	140	46					
水質汚濁	300	66	14	4	1	4	5	3	15	4	16	24	8	4	1	0	3	7	3	0	16	34	4	5	4	8	0	13	10	0	2	52	78					
土壌汚染	14	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0	1	0	5	1	0	1	0	0					
騒音	543	112	6	3	8	2	5	11	44	8	25	150	32	5	13	1	1	1	0	1	111	46	8	6	13	2	3	14	18	2	5	57	8					
振動	78	6	0	0	0	0	0	0	4	1	1	41	13	0	13	0	0	0	2	0	1	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	11	1					
地盤沈下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
悪臭	470	138	24	4	5	0	31	2	17	11	44	48	5	1	1	0	3	24	0	1	20	54	7	7	5	9	2	24	34	3	13	50	80					
小計	2,654	565	53	22	60	8	55	35	132	48	152	641	85	29	30	13	13	37	7	9	211	312	47	35	36	60	15	119	133	22	108	311	213					
典型7公害以外の公害	852	14	1	2	0	0	1	2	2	1	5	40	2	0	1	0	1	10	1	0	9	40	3	2	4	11	1	19	23	2	7	688	16					
合計	3,506	579	54	24	60	8	56	37	134	49	157	681	87	29	31	13	14	47	8	9	220	352	50	37	40	71	16	138	156	24	115	999	229					
構成比(%)	100.0	16.5	1.5	0.7	1.7	0.2	1.6	1.1	3.8	1.4	4.5	19.4	2.5	0.8	0.9	0.4	0.4	1.3	0.2	0.3	6.3	10.0	1.4	1.1	1.1	2.0	0.5	3.9	4.4	0.7	3.3	28.6	6.5					

(備考) 典型7公害以外の苦情は、不法投棄、害虫等の発生、動物死骸の放置等である。

第3-7-4表 市郡別公害苦情件数（平成10年度）

（単位：件）

区 分	合 計	典 型 7 公 害							小 計	典型7 公害以 外の苦 情
		大 気 汚 染	水 質 汚 濁	土 壌 汚 染	騒 音	振 動	地 盤 沈 下	悪 臭		
県 計	3,506	1,249	300	14	543	78	0	470	2,654	852
神戸市	663	255	53	0	194	20	0	132	654	9
姫路市	362	235	36	2	48	7	0	33	361	1
尼崎市	445	186	33	0	84	10	0	62	375	70
明石市	62	18	3	0	16	7	0	18	62	0
西宮市	253	28	1	0	10	7	0	17	63	190
洲本市	9	4	1	1	1	0	0	0	7	2
芦屋市	68	12	13	0	19	3	0	14	61	7
伊丹市	64	29	11	0	18	1	0	4	63	1
相模市	39	3	2	0	3	1	0	1	10	29
豊岡市	4	3	1	0	0	0	0	0	4	0
加古川市	289	105	24	0	26	10	0	10	175	114
龍野市	16	9	3	0	0	0	0	0	12	4
赤穂市	14	6	1	0	1	0	0	4	12	2
西脇市	13	3	4	0	1	0	0	1	9	4
宝塚市	183	49	18	2	48	3	0	49	169	14
三木市	63	4	8	0	3	0	0	6	21	42
高砂市	126	62	6	1	17	4	0	28	118	8
川西市	59	38	4	1	8	1	0	4	56	3
小野市	82	28	8	0	8	0	0	15	59	23
三田市	88	33	10	0	4	2	0	1	50	38
加西市	50	16	11	0	6	0	0	4	37	13
市 部 計	2,952	1,126	251	7	515	76	0	403	2,378	574
川辺郡	11	2	0	0	0	0	0	3	5	6
美嚢郡	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
加東郡	52	3	5	0	1	0	0	4	13	39
多加郡	5	3	1	0	0	0	0	0	4	1
加古郡	86	29	8	0	12	1	0	13	63	23
飾磨郡	5	1	1	0	0	0	0	0	2	3
神崎郡	28	8	3	0	3	0	0	7	21	7
揖保郡	34	19	4	1	2	1	0	3	30	4
赤穂郡	31	11	4	0	1	0	0	4	20	11
佐用郡	17	2	2	3	0	0	0	5	12	5
穴栗郡	3	0	1	1	0	0	0	0	2	1
城崎郡	17	4	0	0	1	0	0	1	6	11
出石郡	5	1	1	0	1	0	0	2	5	0
美方郡	3	0	0	0	0	0	0	1	1	2
養父郡	6	1	3	0	0	0	0	0	4	2
朝来郡	12	6	2	0	1	0	0	2	11	1
氷上郡	81	19	7	1	2	0	0	17	46	35
多紀郡	10	4	3	0	1	0	0	0	8	2
津名郡	17	4	1	0	1	0	0	3	9	8
三原郡	130	6	2	1	2	0	0	2	13	117
郡 部 計	554	123	49	7	28	2	0	67	276	278

（備考）典型7公害以外の苦情は、不法投棄、害虫等の発生、動物死骸の放置等である。



### 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第3-7-5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3-7-5表 公害健康被害認定患者数の状況

## (1) 新規認定患者数の推移

(単位：人)

地域	年度													
	60	61	62	63	元	2	3	4	5	6	7	8	9	10
神戸市臨海商工業地域	175	175	204	361	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尼崎市東・南部地域	389	373	626	217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	564	548	830	578	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## (2) 異動状況(神戸市臨海商工業地域)

(単位：人)

年度	区分	認定患者 数累計	転入	死亡				資格喪失者				計	実患者数
				転出	死亡	辞退	期間満了	非更新					
元		3,367	23	23	409	79	632	85	1,228	2,162			
2		3,367	21	21	441	81	683	85	1,311	2,077			
3		3,367	25	25	481	82	764	85	1,437	1,955			
4		3,367	25	28	524	84	821	85	1,542	1,850			
5		3,367	27	28	561	84	895	85	1,653	1,741			
6		3,367	29	30	619	84	916	85	1,734	1,662			
7		3,367	31	35	650	85	942	85	1,797	1,601			
8		3,367	35	40	682	86	999	85	1,892	1,510			
9		3,367	36	43	720	86	1,042	85	1,976	1,427			
10		3,367	37	44	740	86	1,059	85	2,014	1,390			

## (尼崎市東・南部地域)

(単位：人)

区分 年度	認定患者 数累計	転入	死亡			資格喪失者			計	実患者数
			転出	死	亡	退職	期間満了	非更新		
元	11,208	124	206	1,876		369	2,676	837	5,964	5,368
2	11,208	127	212	2,022		374	2,810	848	6,266	5,069
3	11,208	133	225	2,157		384	2,914	853	6,533	4,808
4	11,208	138	230	2,306		387	3,002	858	6,783	4,563
5	11,208	143	237	2,429		400	3,093	858	7,017	4,334
6	11,208	145	245	2,567		404	3,160	860	7,236	4,117
7	11,208	154	260	2,667		408	3,228	860	7,423	3,939
8	11,208	164	269	2,777		413	3,312	860	7,631	3,741
9	11,208	171	277	2,868		414	3,376	860	7,795	3,584
10	11,208	175	283	2,982		416	3,414	860	7,955	3,428

## (3) 年齢別内訳

(単位：人)

地域	年齢別										計
	0~4	5~9	10~14	15~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~		
神戸市臨海商業地域	0 (0.0)	0 (0.0)	59 (4.2)	272 (19.6)	279 (20.1)	70 (5.0)	72 (5.2)	124 (8.9)	514 (37.0)	1,390 (100.0)	
尼崎市東・南部地域	0 (0.0)	0 (0.0)	169 (4.9)	326 (9.5)	693 (20.2)	202 (5.9)	198 (5.8)	351 (10.3)	1,489 (43.4)	3,428 (100.0)	
計	0 (0.0)	0 (0.0)	228 (4.7)	598 (12.4)	972 (20.2)	272 (5.6)	270 (5.6)	475 (9.9)	2,003 (41.6)	4,818 (100.0)	

[備考] ( ) は構成比 (%) を示す。

## (4) 疾病別内訳

(単位：人)

地域	疾病別				計
	慢性気管支炎	気管支ぜん息	ぜん息性気管支炎	肺炎しゅ	
神戸市臨海商業地域	178 (12.8)	1,175 (84.5)	10 (0.7)	27 (2.0)	1,390 (100.0)
尼崎市東・南部地域	595 (17.4)	2,814 (82.1)	0 (0.0)	19 (0.5)	3,428 (100.0)
計	773 (16.0)	3,989 (82.8)	10 (0.2)	46 (1.0)	4,818 (100.0)

[備考] ( ) は構成比 (%) を示す。

#### 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10年中における公害関係事犯の検挙状況は、第3-7-6表のとおりである。

第3-7-6表 公害関係事犯の検挙状況

法 令 名	件 数
河 川 法	1
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	180
計	181