

た。中分析中、新規掘削泉が4件、再分析が13件であり、全て温泉法の規格に適合していた。

(10) 水道水質検査機関に対する精度管理

平成6年11月に兵庫県水道水質管理連絡協議会の中に精度管理委員会が設立され、水質試験精度管理実施要領が定められた。当所が精度管理実施機関として、県下で水道水質検査を実施している全機関に対し、平成6年から毎年外部精度管理調査を実施している。平成15年度は、水道法水質基準改正に先駆けて、消毒副生成物であるクロロ酢酸(参加機関12)及びアルミニウム(参加機関20)実施し、全体として良好な結果が得られた。

調査試料を調製・配布し、各機関から提出されたデータの取りまとめ、データの解析等の作業を行い、全体及び各機関の結果と評価を行った。全体として良好な結果であったが、一部の機関で回収率や測定変動に課題を有していたため、原因究明や内部精度管理の徹底を要請した。これらの結果を踏まえて、連絡協議会の承認を得て公表を行う。

3.6 大気環境部

大気汚染、騒音・振動、悪臭および放射能についての調査研究や技術指導(安全科学部の所掌に属する有害物質を除く)を行っている。大気汚染については、大気汚染防止法ならびに県の条例に基づき、工場立入調査等により、ばいじん、窒素酸化物、いおう酸化物や塩化水素等のばい煙やアスベストについて、発生源における監視測定等を行っている。特にアスベストについては建物解体現場での監視調査と一般環境大気モニタリングも実施している。また、窒素酸化物やいおう酸化物等のガス状汚染物質が硝酸塩や硫酸塩等の二次的汚染物質へと生成・成長するメカニズムの解明のための調査研究を行っている。さらに、主にディーゼル排ガスから排出されるとされている微粒子はPM2.5問題として解決すべき課題となっており、現場の実情に応じた精度の高い測定方法を確立し実態把握に努めている。地球環境問題では、酸性雨の現状把握と森林生態系への影響の解明、温暖化に関する温室効果ガスの長期モニタリング、固定発生源からの温室効果ガスの排出量推計ならびにその削減方法について調査研究している。騒音・振動については、関西国際空港に関わる航空機騒音調査や新幹線の騒音振動調査、国道43号沿道の自動車騒音調査を実施するとともに、これら移動発生源や工場などの固定発生源からの騒音・振動の伝播特性や予測手法・効果的な防止対策の調査研究ならびに技術指導を行っている。また、光化学スモッグにかかる研究として、ベリリウムセブンをを用いた成層圏オゾンの調査を行っている。放射能については、

環境放射能水準調査、輸入食品の放射性セシウム調査やガンマ線線量率レベルの調査研究を行っている。悪臭に関する技術指導も行っている。

3.6.1 調査研究

(1) 酸性雨・酸性霧の生態系及び建築物・文化財への影響に関する研究

酸性雨の実態把握を行うとともに、森林生態系への影響を解明する根拠資料を提供する目的で実施している。降水などによる湿性沈着物やガスならびにエアロゾルの乾性沈着物を含めた酸性沈着は、森林生態系等に影響を及ぼす大きな環境問題である。酸性沈着を見るとき、自然科学的側面からの知見の集積が重要である。本研究では湿性沈着物、乾性沈着物の精度の高い測定手法と評価手法を確立することを目標とした。

① 酸性沈着のうち、湿性沈着については、降水(一部雪を含む)については県下3地点(神戸須磨、豊岡及び柏原)で、霧については六甲山で試料採取を行い、当センターで分析し、継続的にデータを蓄積している。

また、降水を採取する際の手法(ウェットオンリー法とバルク法)の比較検討解析を行い、両手法により採取された降水の化学的特徴と相違について明らかにしてきた。この相違点を踏まえ、過去に県下5地点でバルク法により採取・分析した降水のデータの解析を行い、地点ごとの相違や兵庫県下の降水の特徴を明らかにした。一方、六甲山において継続的に採取・分析している霧水について、平成9年度から平成12年度の結果を詳細に解析した。その結果、霧は夏期に濃い霧が発生し、発生頻度が高いことや大気中の $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{p})$ 及び $\text{NH}_4\text{HSO}_4(\text{p})$ が霧の発生に関係していることが示唆された。また、霧水中の汚染物質濃度は霧の濃さと関連していることが明らかとなった。

② 乾性沈着については東アジア酸性雨モニタリングネットワークで採用されている4段ろ紙法により、神戸須磨で大気中ガス及びエアロゾルの採取・分析を行った。 $\text{SO}_4^{2-}(\text{p})$ 及び $\text{SO}_2(\text{g})$ は春期及び夏期に他の季節よりも高濃度になることがわかった。また、三宅島噴火の影響が見られた平成12年度および13年度は高濃度が観測された。 $\text{HNO}_3(\text{g})$ は光化学反応の影響で夏期に高濃度を示した。非海塩性カルシウムイオンは春季に他の季節よりも高くなり、黄砂の影響を示唆するものであった。

樹木の生育障害の可能性として地上部だけでなく、地下部からの影響も考えられることから、樹冠下の土壌について霧水からもたらされる酸性沈着成分と土壌活性度との関係について検討した。六甲山をフィールドとして標高別に林内への酸性沈着量と根圏環境(土

壤微生物の活性度(=土壤呼吸量)との関係から窒素の閾値について検討した。その結果、樹葉中のMg、クロロフィル濃度は土壤中のN濃度が0.5~0.6 mg/gのときに最大となり、それ以上の濃度では低下した。一方、土壤呼吸量は樹葉中のMgおよびクロロフィル濃度が最大となる土壤中のN濃度0.5~0.6 mg/gで低下の傾向を示した。これらの結果をもとに、土壤へのN添加実験を行うことで120 kg/10 aがNの閾値と考えた。

(2) 自動車公害の実態把握と汚染特性の解明に関する研究

自動車公害、特にディーゼル排ガスによるPM_{2.5}微粒子の実態把握と生成機構、及び大気汚染と騒音・振動対策の複合効果について検討している。国道43号等、幹線道路沿道では、自動車から排出される浮遊粒子状物質、NO_x、騒音・振動による問題が依然として深刻な状況にあり、特にディーゼル排気微粒子(DEP)PM_{2.5}が重要な課題となっている。また、自動車騒音・振動については一部の道路を除き、ほとんど野放しの状況にある。これら自動車公害に係るいくつかの課題解決を進めるため、具体的には、PM_{2.5}についてはディーゼル排ガスにターゲットを絞り、大気中濃度、発生源寄与率を把握し、精度の高い測定法の確立、粒子の重量濃度と化学成分ならびに粒径分布について解析する。また、道路騒音・振動については、対策の効果を科学的に明らかにするため、幹線道路等で実施されている排水性舗装、遮音壁等について調査を実施した。

① 自治体研究機関としては初めて熱光学炭素分析計を導入し、粒子中の無機・有機炭素の実測を当センター3階及び幹線道路沿道(芦屋市役所別館屋上)で行なった。平成15年10月より実施している芦屋市役所屋上での2週間平均濃度のモニタリング結果では、PM_{2.5}中の無機炭素濃度が当研究センター(須磨)における値の1.5~2倍であることがわかった。現時点までの最高濃度は約7 μg/m³であったが、この値は関東での測定結果の最高値に比べると低かった。季節毎に4回行った2週間にわたる24時間の調査では、南寄りの風の時高くなるという風向依存性も認められたほか、自動車走行台数が少なくなるお盆休み・正月には極めて低い値になることが確かめられた。

② 大気中に放出されたNO_xは大気中での化学反応により硝酸ガスなどに酸化され、PM_{2.5}粒子や酸性雨の原因物質となるが、実大気中での測定は困難であった。そのため、スクラパー差量式NO-O₃化学発光法を測定原理とする自動測定機を開発してきた。本機の中で使用されている微粒子除去装置は、従来のフィル

ター法に比べて妨害ガスの影響が無いため、従来より正確に(定量下限は1 ppb)長期間(1ヶ月)、硝酸ガスをリアルタイムで連続測定することが可能になった。

③ 国道2号の相生市若狭野付近に敷設されている低騒音舗装(排水性舗装)についてその効果を調査した。この道路の欠点は、年月が経つとその空隙にタイヤくず、アスファルトくずなどが埋まり、その機能を低下させることにある。今回、約4年前に測定した同じ地点でその効果について調査した。前回の結果によれば、道路端の地点では約3 dBの効果が見られたのに対し今回の測定では効果は0.7 dBとなっていた。道路から約50m離れた地点で6 dBあった効果が4 dBになっており、効果の低下が見られた。

国道43号沿道にASE(アクティブソフトエッジ)という遮音壁が国土交通省により試験的に導入された。ASE遮音壁は、既存の遮音壁の上にASEという遮音機能をもった機材を取り付けたものである。その遮音効果を見るため、ASEの設置前後で測定をおこなった。設置前後の騒音レベルを測定点近傍でASEの設置されていないところとの相対値で比較した。24時間の騒音レベルを比べると、設置後約0.5~1 dB騒音レベルの低下していることが明らかとなった。また、周波数分析の結果によれば、500~1000 Hzで若干の効果のあることが分かった。

(3) 兵庫県における温室効果ガスの削減対策と県民生活への影響予測に関する研究

兵庫県が関係する温室効果ガスの排出量の現状把握を行い、その削減対策を検討するとともに、温暖化による県民生活への影響および削減対策に伴う県民生活の変化を予測するため以下の調査を行った。

生態系・農林水産(特産品)による吸収源調査として、国が閣議決定したバイオマスニッポンに関連して県庁各一部局が二酸化炭素吸収量や県内の森林におけるバイオマス蓄積量を推定しているが、これらのデータを整理し、利用可能な再生可能エネルギー量について検討した。

海岸線構造物等への影響予測評価として、地球温暖化に伴う海面上昇について国内外で実施された研究結果を調べたが、100年で10から90cmの上昇と見積もられ、海岸線付近の詳細な標高情報が必要であるが、海面の標高が国内でも相当異なるため、評価に耐えられる精度の高い予測を行えないことがわかった。

(4) 光化学スモッグの機構解明に関する研究

一⁷Beを用いた都市部の光化学オキシダントに

占める成層圏オゾンの寄与の評価一

成層圏でO₃は光化学的に生成される。O₃と同様に成

層圏で宇宙線により作られる天然放射性核種である⁷Beを指標元素として成層圏に由来するO₃量を評価し、地上でのO₃濃度への寄与率を把握することを目的として実施した。

その結果、六甲山山頂でO₃と⁷Be濃度を調査した結果には有意の相関関係があることがわかった。さらに測定データを夜間と昼間に分けて相関関係を調べた結果夜間の相関係数が昼間のそれよりも高いことがわかった。春季の夜について⁷Be、O₃、NO_x濃度について大気安定度との関連について見たところ、⁷Be、O₃については大気安定度の違いによる濃度の差には有意な差はなかったが、NO_xについては最も安定度が高い場合は最も安定度が低い場合よりも有意に濃度が高くなった。この結果は人の生活する地上のO₃の一部は成層圏由来の⁷Beと同様に成層圏から落下していることを示唆していると考えられる。

秋季も同様の調査を行った。O₃濃度は春季に比べて低く春季ほどには明確な関係は得られなかったが、O₃と⁷Beの濃度に有意の相関が認められた。

3. 6. 2 試験検査

(1) 金属物質環境汚染監視調査

環境大気中の浮遊粒子状物質に含まれる有害な重金属物質を測定分析し、兵庫県南部地域における重金属による大気汚染の実態を常時監視するとともに、大気中における金属物質の動態分布を解明するための根拠資料を得ることを目的とする。測定地点は、赤穂市、相生市、龍野市、高砂市、加古川市、稲美町、明石市、神戸市、芦屋市、宝塚市、伊丹市の11地点である。試料は、ローボリウムエアサンプラーに石英繊維ろ紙を装着し、1ヶ月間大気を吸引捕集し、浮遊粒子状物質濃度及び6金属成分(Mn, Fe, Ni, Zn, Pb, Cd)を原子吸光法又はICP質量分析法で分析した。

浮遊粒子状物質(SP)については、前年度に比べ濃度が2地点で8~13%増加し、3地点で9~27%減少した。長期的な濃度推移傾向をみると、1983年以降多くの地点で濃度の横ばいないし漸減傾向が続き、本年度は相生市、高砂市、稲美町、宝塚市及び伊丹市で測定開始以来の最低濃度を記録した。

金属物質については長期的濃度推移をみると、多くの地点で横ばい状態ないし、漸減傾向がみられるが、本年度は前年度に比べMn、Ni及びZnの増加した地点が多かった。Feについては全地点で測定以来の最低濃度を記録した。

(2) ばい煙発生施設・特定粉じん発生施設に係る測定調査

ばい煙発生施設・特定粉じん発生施設への立入検査時

に主要な施設についての測定調査を行い、大気汚染防止法の規制値に適合しているか否かを判定し、行政指導の根拠資料とすることを目的とする。

ばいじん4施設、窒素酸化物5施設、いおう酸化物1施設及び特定粉じん(アスベスト)1施設について、大気汚染防止法に基づく方法で測定調査を行った。その結果、すべての項目、施設について規制基準値以下であった。

(3) 工作物解体等工事施工時の周辺環境アスベスト粉じん調査

アスベストは発ガン性の物質であり、今後さらに大気中の濃度が増加すると予測されている。建築物解体現場でのアスベスト調査を行うため、現場周辺に測定装置を持ち込み、ほぼリアルタイムでアスベストを分析した。その結果に従い作業の改善や工事中止命令の根拠資料を提出した。

伊丹市、芦屋市、相生市、山崎町、生野町の5ヶ所の建物解体現場でアスベスト調査した。一部で若干のアスベストの漏洩が認められたが、いずれも敷地境界濃度は規制値の範囲内であった。

(4) アスベストモニタリング調査(一般環境大気中)

大気環境中のアスベスト濃度の推移を長期的に把握するため、尼崎市、芦屋市、播磨町、伊丹市、宝塚市と西宮市の6地点で調査を行った。調査期間は夏季(9月初旬)と冬季(11月下旬)の2回である。

全地点で、夏季、冬季ともアスベストが検出された試料は少なく、アスベスト濃度は最大で0.09本/Lであった。

(5) 酸性雨監視調査

本県における酸性雨の状況を調査監視することにより、今後の酸性雨対策の推進に資することを目的とする。調査地点は、神戸市、豊岡市、柏原町の3地点で、雨水自動測定装置により採取した。測定項目は、pH、導電率、SO₄²⁻、NO₃⁻、Cl⁻、NH₄⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、K⁺、Na⁺の10項目とし、分析は「湿性沈着モニタリング手引書(第2版)」(環境省地球環境局環境保全対策課・酸性雨研究センター、平成13年3月)によって実施した。

1年間の降水回数は神戸:94回(総降水量1113mm)、柏原:122回(総降水量1069mm)、豊岡:155回(総降水量1078mm)と、豊岡が回数、総降水量とも最大である理由は冬期の降雪の多さによっている。pHの年平均値は神戸4.46、柏原4.74、豊岡4.39であり、神戸ではほぼ横ばい、豊岡では0.34低い、柏原では0.26高い値であった。3地点の沈着量比較では、SO₄²⁻、NO₃⁻とも豊岡で最も多かった。

(6) 酸性霧監視調査

森林等の生態系に与える影響が大きいと言われる酸性霧の状況を監視調査し、本県における酸性霧の発生状況を把握するとともに、今後の酸性雨及び酸性霧対策の推進に資することを目的とする。調査は六甲山自然保護センター（神戸市）で行った。

試料の採取は自動霧水捕集装置により行い、pH、導電率、イオン成分（ SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ ）を、「湿性沈着モニタリング手引書（第2版）」に準拠して分析した。

年平均pH値は3.56であり、前年度の平均値3.70よりも0.14低い値であった。月平均pH値の範囲は3.33～3.80であった。

(7) 産業廃棄物焼却施設に係る一酸化炭素濃度測定調査

廃棄物焼却施設から排出されるダイオキシン類を削減するため、排ガス中の一酸化炭素濃度が100 ppm以下になるように燃焼することが維持管理基準として定められた。この基準の遵守状況を確認するため、産業廃棄物焼却施設の排ガス中の一酸化炭素濃度を測定する。当センターの主な役割は、環境整備課及び各県民局環境課の担当者に対して、一酸化炭素濃度測定の技術指導を行うことである。

なお、平成15年度は測定対象となる施設がなかった。

(8) 生物による大気汚染の観察実践活動事業（光化学スモッグによるアサガオの被害観察）

県下の小、中学校に参加を呼びかけ、環境教育の一環としてアサガオ（スカーレットオハラ種）を用いた光化学オキシダントによる被害観察実践活動事業を継続して実施している。12年目となる本年度の調査は、18校と2機関の協力のもと、「観察マニュアル」とアサガオの種を送付し、5月播種、7月上旬と中旬期の2回にわたる観察の結果を回収後、解析・とりまとめを行った。

光化学スモッグ広報等の発令は、予報3回、注意報7回であり、前年度（予報14回、注意報8回）に比べて予報は大幅に減り注意報はほぼ同数であった。これらのオキシダント濃度はアサガオの葉への被害発生状況に反映されているものと考えられたが、被害観察指定日の2回の観察期間に光化学スモッグの発現はなかった。昨年度も観察期間中に光化学スモッグの発令が無かったが、本年度も同様の結果となった。したがって、葉に見られる可視被害とオキシダント濃度の間に相関関係が見られなかった。

(9) 有害大気汚染物質環境モニタリング調査（安全科学部と分担して実施）

大気汚染防止法第18条の23第1項及び環境の保全と創造に関する条例第25条の規定に基づき、県下の有害大気

汚染物質による大気汚染状況（特定の地域における有害大気汚染物質の大気中濃度の年平均値）を把握することを目的とする。当部の分析項目は浮遊粉じん濃度、6金属成分（As、Mn、Be、Cr、Ni、Hg）およびベンゾ[a]ピレンである。測定地点は洲本市、龍野市、西脇市、豊岡市、三田市と芦屋市の6地点である。試料はハイボリュームエアサンプラーを用いて、月1回24時間捕集を行った。

これらの測定結果は環境省より「平成15年度地方公共団体等における有害大気汚染物質モニタリング調査結果について（資料編）」で公表されている。

(10) 国道43号沿道等における騒音実態調査

国道43号及び周辺道路における交通騒音等の実態を把握し、環境の改善対策を検討するための根拠資料を収集することを目的とする。国道43号、4地点で平成15年6月3日午後1時から4日午後1時までの24時間連続調査を行った。

全地点において環境基準に適合していた。

(11) 新幹線鉄道騒音監視調査

県下の新幹線騒音の現況を継続的に調査し、環境基準（住居地域で70 dB以下、商業・工業地域で75 dB以下）及び暫定基準（住居地域で75 dB）との適合状況を把握することを目的とする。県下において新幹線が通過する11市3町（尼崎市、伊丹市、西宮市、神戸市、明石市、播磨町、加古川市、高砂市、姫路市、太子町、龍野市、揖保川町、相生市、赤穂市）各1地点で、測定側軌道中心から、12.5m、25m、50mの3点で行った。

すべての測定点で暫定基準内であり、また、全測定点42点のうち、14点で環境基準を超えていた。ただし、50m地点でみると、14点のうち13地点で環境基準以下であった。

(12) 関西国際空港に係る航空機騒音の測定調査

平成6年9月4日に関西国際空港が開港した。開港後の環境騒音の状況を把握することを目的とし、調査を行なっている。調査地点は淡路島の5地点で、各地点で1年間に4回（ただし、南淡町福良および沼島は3回）、1回約2～3週間の測定を実施した。

全地点、期間において55 WECPNLを下回っていた。

(13) 自動車騒音常時監視調査

平成11年7月の騒音規正法の一部改正により、自動車騒音の常時監視が法定受託事務として制定されたことにより、兵庫県下の自動車騒音の現状の把握とその低減を図ることを目的として調査する。本調査では、県下40地点で24時間連続測定を実施した。環境基準値である昼間70 dBを超える地点は20地点、夜間65 dBを超える地点は21地点であった。

(14) 新幹線鉄道騒音75 dB対策調査（環境庁委託）

新幹線騒音対策として、昭和60年から沿線における騒音レベルを75 dB以下とする対策が講じられており、山陽新幹線沿線の住宅集合地域に準ずる地域においても、平成10～14年度の5カ年計画で新幹線鉄道の騒音レベルを75 dB以下に抑制するよう対策（以下「第3次75 dB対策」という）が図られてきた。

このようなことから、第3次75 dB対策終了後の新幹線鉄道の騒音対策の達成状況を把握するべく対策区間内を走行する新幹線鉄道の騒音レベルを測定した。調査の結果、新幹線鉄道騒音値は17測定地点中全地点において75 dB未満であった。

(15) 環境放射能水準調査

昭和31年度から文部科学省受託事業として、継続的に環境放射能水準調査を実施している。この事業は昭和56年以降、全国環境放射能調査の一環として各種環境試料の放射能の実態を把握する目的で行っている。本年度の調査検体数は、492検体であった。測定結果については、各種環境試料中の放射性核種分析測定値及び全 β 測定値は前年度とほとんど変わらず異常値は認められなかった。また、空間線量率及びモニタリングポスト（ γ 線）の値も異常値は認められなかった。

(16) 輸入食品の放射能調査

昭和61年の旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所の事故以来輸入食品の放射能汚染が危惧されるため、日本でも輸入食品の放射能濃度に基準値（セシウム134とセシウム137の合計：370ベクレル/kg）が設けられた。兵庫県も平成2年11月より測定を開始した。平成14年度もヨーロッパ産の輸入食品35検体について測定を行った結果、すべて基準値以下であった。

(17) 食品中の汚染物質等の一日摂取量調査（国立保健医療科学院依頼）

「食品中の有害物質等の摂取量の調査及び評価に関する研究」の一環として、有害汚染物質の対象として放射性物質を選択し、トータルダイエットスタディによる含有量調査を実施して、国民の平均的な摂取量評価を行うために、食品中放射能濃度の調査を行った。「国民栄養の現状」（平成12年調査結果）の食品別摂取量表を基にして、2地点において、各食品を未調理あるいは調理した後、13群に大別し、混合・均質化し試料とした。さらに飲料水を加えて全14食品群を調査対象試料とし、人工放射性核種、天然放射性核種について調査をおこない、国民の平均的な摂取量評価を求めた結果、環境放射能水準調査で報告されている値とほぼ同じレベルであった。