

1.4 平成20年度研究成果の概要(重点研究プログラム:)環境リスク研究プログラム

構成するプロジェクト・活動	平成20年度の研究成果目標	平成20年度の研究成果(成果の活用状況を含む)
<p>中核PJ1 「化学物質曝露に関する複合的要因の総合解析による曝露評価」</p>	<p><u>1. 動態モデル群</u> ○地域規模GIS多媒体モデルについて排出シナリオの検討など多重曝露推定の実行のための検討を行う。 ○地球規模動態モデルについては、POPsを主な対象に大気モジュールの改良・開発を進める。 ○水環境からの残留性物質の生物移行のモデル化の検討を進める。 ○小児の曝露特性把握の調査を実施する。</p> <p><u>2. バイオアッセイと包括的測定</u></p>	<p><u>研究のアウトプット</u> 地域GIS詳細モデルおよび複数の空間規模階層を持つ動態モデル群の総合的構築 ○「地域GIS詳細モデルの開発」では、本年度はG-CIEMSモデルのプログラムおよび代表データ、インターフェイスのWeb公開を行い、モデルの広範な利用を可能にした。また、農薬類の時空間変動を含む濃度変動予測手法の開発を進めている。日本全国で使用される水田農薬を主な対象とし、出荷量、使用時期予測、流出モデルを組み合わせた日変動に対応した排出推定手法の開発を進め、予備的な検証を行いながら手法の検討を行った。 ○地球規模多媒体モデルの開発においては、昨年度までに仮構築したモデル改良に基づき、発生源と影響地域の関連性のSource-Receptor(S-R)関係の解析を行った。地球全体を3×6の発生源地域に区分し、各地域から他全地域への汚染寄与到達状況を検討した。この結果からS-R行列を用いる逆解析手法により排出量の地域寄与を推定する手法について検討を行った。 ○「水環境からの残留性汚染物質曝露のフィールド・実験的検討と動態パラメーターの取得」のテーマについては、底質およびその懸濁粒子の存在下でのPCBのマコガレイへの移行状況を28日間次いで84日間の水槽実験で検討し、魚体中濃度の観察結果から移行モデルを構築した。この結果から同族体ごとの曝露経路の解析を行った。速度定数の解析を進め、移行モデルの構築を行った。 ○小児の曝露特性把握については日本の小児の行動パターンと呼吸量の実地調査をもとに示した。</p> <p>バイオアッセイと包括的測定の総合による環境曝露の監視手法の検討と曝露評価 ○河川水の検討においては、より多試料の測定検証によりと年変動を把握すべく、16都道府県108河川水試料について、</p>

<p>○環境・生態系に対する曝露計測を目標に河川水、大気の全国調査を可能な地点に拡大しつつ行い、バイオアッセイによる多重的な曝露把握の解析をすすめる。</p> <p>○日本版 WET 構築のための検討としてケーススタディーの実施とともに、国際的な試験法開発等に関する検討を継続する。</p> <p><u>3 総合解析による曝露評価</u></p> <p>○不検出値を含むモニタリングデータに対する評価手法等の統計手法は継続</p> <p>○曝露総合化のためのデータ蓄積、方法の検討を行い、モ多重曝露の</p>	<p>計測を進めた。全国 108 河川の平均で年度による差違を比較するとほとんどのバイオアッセイ項目において明らかな違いは認められなかった。同じ試料について、一斉分析用データベースを用いた GC/MS 分析を行なった。下水処理場排水や都心部河川から PPCPs 類が検出されるなど、試料間の特性を反映した結果が得られた。</p> <p>○大気の検討においては全国で夏季及び冬季に同時サンプリングした試料の変異原性、PAH 濃度などの測定を 11 地点で行った。今年度は発がんプロモーター活性の測定も行い、冬季の粉じん状試料で高いプロモーター活性が認められた。また PAH の発生源の検討のため光分解物である 1,8-naphthalic anhydride や 5H-phenanthro(4,5-bcd)pyran-5-one の LC-ECD による測定法を作成した。</p> <p>○in vivo 試験関連課題においては、のべ 11 か所の工場排水および環境水のサンプリングおよびそれぞれについての in vivo バイオアッセイ（ミジンコ繁殖試験、ゼブラフィッシュ胚発生阻害試験、藻類繁殖阻害試験、発光バクテリア発光阻害試験）を行った。その中から影響の高かった工場排水 1 工場において、毒性削減評価/毒性同定評価手法（TRE/TIE）の適用可能性の検討を進めた。</p> <p>モデル推定、観測データ、曝露の時間的変動や社会的要因などの検討とこれらの総合解析による曝露評価手法と基盤の整備</p> <p>○「新規物質を含む多重曝露の評価と新規物質の評価手法」として課題を設定し、地理的分布を持って出力される地域 GIS 詳細モデルの出力と、食品流通を考慮した曝露評価の経験を結合するための準備作業を行った。また、課題 1 での物質ベースの多重曝露推定検討と課題 2 のバイオアッセイの結果を比較するための方法について検討を行った。</p> <p><u>20 年度成果のアウトカム</u></p> <p>おおよそ計画に従って進行しているが、いくつかの課題で政策的な課題において活用されるアウトカムを得た。モデル開発については、モデルシステムの公開を行った。また、本モデルおよびデータは、環境省環境保健部また水環境部などでの新規化学物質の審査や評価等に係る曝露分布の推定やモニタリング優先順位の検討などに活用されている。水生生物の試験法について引き続き OECD 等の国際的枠組みにおける試験法確立のためにバリデーション等で指導的役割を</p>
--	---

	<p>把握手法と解析の方向性を検討する。</p>	<p>果たしてきており、また、日本版 WET 試験についても環境省での検討との連携が図られつつある。環境水・大気の全国調査の結果と解析については、全国規模の調査の結果と、地方環境研究所の協力体制の確立により、科学技術的な成果とともに、地方環境研究所への技術移転、研究体制の支援など将来の環境科学研究の体制作りにも貢献してきたものと考えている。小児の曝露評価、水生生物からの移行特性などはそれぞれの曝露・リスク評価の応用と科学の双方に対して今後の貢献を与えるものと期待される。</p>
<p>中核 PJ2 「感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価」</p>	<p><u>1. 遺伝的感受性要因</u> トルエンの曝露に対して感受性の高い免疫過敏マウスモデルを用いて神経—免疫間での修飾メカニズムを解明し、また、同コンジュニックマウスにトルエンを曝露したときの感受性について検討する。</p>	<p>遺伝的感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価 ○これまでの研究で、マウスの系統間でのトルエン曝露による影響の違いについて検証し、過敏な免疫反応を示した系統を選抜した。組織適合抗原は免疫応答制御で重要な役割を果たすが、選抜した系統の組織適合抗原遺伝子は H-2k であったため、H-2 遺伝子以外はまったく同じ遺伝的背景をもつマウス、いわゆるコンジュニックマウスの系統間でトルエン曝露に対する感受性を比較することで、過敏な免疫応答のメカニズムを検討した。免疫系と中枢神経系との間には密接な関係があり、H-2k 遺伝子産物である Toll 様受容体 (TLR) が自然免疫の成立に重要な役割を担うと同時に、中枢神経系である脳の発達に関与することが最新の研究により明らかになりつつある。免疫過敏症モデルマウスでのトルエンへの高感受性メカニズム解明と感受性を規定する遺伝子を検索することを目的として、Toll 様受容体の一つである TLR4 (主要な自然抗原であるリポ多糖 (LPS) の受容体) が正常な C3H/HeN マウスと TLR4 が欠損したコンジュニックマウスである C3H/HeJ マウスの間で、低濃度トルエン吸入曝露が胸腺の細胞内シグナルトランスダクションに及ぼす影響について比較した。脾臓細胞の細胞増殖反応についてみると、5ppm のトルエンを曝露した C3H/HeN では免疫担当細胞の増殖作用を有するタンパク質である ConA による増殖反応が増強したが、その他の反応はトルエン曝露による有為な影響を受けなかった。TLR4 が欠損した C3H/HeJ では、総じて C3H/HeN に比べ免疫応答が低く、トルエン曝露による影響は認められなかった。C3H/HeN の胸腺細胞を in vitro で培養し、培養上清中のサイトカイン量 (IL-2) を測定したところ、5ppm 及び 50ppm のトルエン曝露により恒常的な IL-2 産生が観察された。また、ConA で胸腺細胞を刺激すると IL-2 産生量がさらに増加した。また、トルエン曝露した C3H/HeN マウスでの免疫応答制御に働くシグナル転写遺伝子 (STAT) の発現には、サブセットによる違いが認められ、卵白アルブミン抗原 (OVA) の感作は、より低濃度のトルエン曝露でも遺伝子発現の増強を引き起こすことを見出した。今回、C3H/HeJ の胸腺細胞ではこれらの転写因子の誘導パターンが、C3H/HeN とは異なることが観察された。TLR4 は LPS の受容体であり、アレルギー反応などへの関与が指摘されている分子である。今</p>

	<p>2. 時間的感受性要因</p> <p><u>困</u></p> <p>胎児、小児等における発達期の違いによる化学物質の影響を、脳形成、免疫・感染、内分泌、行動、循環に関するエンドポイントで検討する。</p>	<p>回、TLR4 変異マウスを用いてトルエン曝露の影響への TLR4 の関与を検討した結果、我々がトルエン曝露の影響指標としてきた STAT 系活性化の様式が TLR4 変異マウスでは TLR4 正常マウスと異なることが示唆された。</p> <p>○神経-免疫軸での影響について評価するため、これまでの研究でトルエンに対する感受性が高いことが明らかになったマウス C3H/HeN と TLR4 が欠陥したコンジェニックマウスである C3H/HeJ を用いて、低濃度トルエン曝露による海馬と嗅球における影響の違いについて検討した。TLR4 が正常な C3H/HeN マウスの海馬では、トルエン曝露により神経栄養因子(NGF)遺伝子の発現増強が誘導された。また、抗原刺激により低濃度のトルエン曝露で NGF 発現増強の誘導がみられるようになった。一方、C3H/HeJ マウス海馬では、トルエン曝露による NGF 遺伝子発現増強の傾向はみられたが、抗原刺激により NGF 遺伝子発現を有意に抑制された。このように、TLR4 経路のシグナル伝達の有無は、抗原感作とトルエンの脳内への反応に影響を与えることが示された。さらに、免疫応答を制御している H-2 遺伝子と神経情報伝達を担っている神経伝達物質との関連を解析する必要がある。そこで、C57BL/10 (H-2^b) と B10.BR/Sg (H-2^k) マウスにトルエンを投与してグルタミン酸、タウリン、グリシンなどの神経伝達物質をマイクロダイアリス法で脳内より採取し、HPLC で定量した。その結果、マウスの系統間でグルタミン酸量に差が見られたが、トルエン曝露は影響を与えなかった。一方、マウスの系統間でタウリン量に差が認められたが、トルエン曝露は両系統でタウリン量を抑制した。グリシン量は、C57BL/10 (H-2^b) マウスで多く、トルエン曝露により有意に増加した。H-2 遺伝子の違いが、神経伝達物質およびトルエン曝露に対する反応の差異の原因である可能性が示唆された。</p> <p>時間的感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価</p> <p>化学物質の影響が惹起される曝露の臨界期を特定し、胎児期から成熟期での化学物質に対する感受性の変化を明らかにすることを目的として、脳形成、免疫・感染、内分泌、行動、循環系を対象にした研究を継続している。</p> <p>○脳形成に関する研究では、妊娠後期のトルエン曝露（妊娠 15-19 日の 5 日間、90 分/日、0.9-9 ppm）が脳の性分化に重要な作用を有する雄胎仔ラットの血中テストステロン濃度を低下させることが既に明らかになっていたことから、テストステロン濃度低下を引き起こすトルエンの影響メカニズムについて検討した。その結果、血中テストステロン濃度の低下とともに胎仔精巣のテストステロンの産生に関与する酵素（3β-HSD）の発現もトルエン曝露により低下することが明らかになった。このことから、トルエン曝露による精巣でのテストステロン産生の低下が血中テストステロン濃度低下の一因であると考えられた。妊娠後期を含む周生期はテストステロンの作用により脳が性分化する重要な時期であることから、脳構造の性差形成に対する周生期トルエン曝露（胎生 17 日から生後 6 日、50 ppm、8 時間/日）の影響の解析を進めた。その結果、成熟したラットの性的二型核 SDN-POA と呼ばれる雌に比べて雄が優位な構造をもつ神経核の</p>
--	--	---

体積が、周生期トルエン曝露によって雄では縮小することが明らかになった。一方、雌のSDN-POAに対するトルエンの影響はみられなかった。以上のことから、周生期のトルエン曝露は、テストステロン分泌やテストステロンの作用に依存した雄個体の脳発達に影響を及ぼす可能性があると考えられた。

○免疫・感染に関する研究では、幼若マウスを用いて発達期の免疫パラメーターを把握するとともに、免疫系の発達に対する胎仔期、新生仔期および乳仔期での低濃度トルエン吸入曝露の影響を検討した。胎仔期、新生仔期あるいは乳仔期にトルエンを1週間曝露した結果、曝露影響の程度は曝露した時期や濃度、エンドポイントによって異なっていたが、乳仔期に曝露したトルエンの影響は胎仔期や新生仔期に曝露した影響に比べて顕著であった。

○内分泌に関する研究では、ダイオキシンの腎発育毒性に関するメカニズムを明らかにするため、マウスの腎臓の発生・分化過程における器官形成、細胞周期、アポトーシスに関連する遺伝子発現を組織学的および分子生物学的に調べるとともに、ダイオキシンによって活性化された核内受容体(AhR)の分化制御メカニズムを解析した。腎臓の発生・分化過程におけるアポトーシス細胞の組織内分布を経時的に調べた結果、生後2日目における髄質内層の腎乳頭および皮質最外層のnephrogenic zoneの尿細管にアポトーシス細胞が観察された。ダイオキシンによって生後7日目の腎臓で細胞増殖に抑制的作用を持つトランスフォーミング成長因子(TGF- β)遺伝子発現が増加することが明らかになったことから、細胞周期に関与するサイクリン依存性キナーゼ阻害活性に及ぼすTCDDの影響を生後3、7、14日目の腎臓を用いてさらに検討した。その結果、阻害因子P27kip1は生後7日目で、阻害因子P57kip2は生後3、7日目でダイオキシンにより有意にその遺伝子発現が増加した。TGF- β 、WTI、IGFは生後初期腎臓の発生・分化、特に間葉-上皮転換に重要な役割を果たしている可能性が示唆された。また、細胞増殖のG1期からS期への移行阻止がダイオキシンによる腎臓発育毒性につながる可能性が示唆された。

○行動に関する研究では、ラットの自発運動量に対する*p*-ニトロトルエン曝露の影響を検討した。*p*-ニトロトルエン(12-60 mg/kg)を生後5日齢のラットに経口投与すると、4~5週齢における自発運動量が増加することが示された。さらに、ラットの黒質におけるドーパミン神経を組織学的に解析した結果、*p*-ニトロトルエンを曝露したラットの黒質に観察されたドーパミン神経は対照群に比べて少なかった。次に、*p*-ニトロトルエン(3 mg/kg/day)を7週齢のラットに曝露して自発運動量を測定した。その結果、生後5日目で曝露した影響とは反対に、生後7週での*p*-ニトロトルエンの曝露はラットの自発運動量を低下させた。以上のことから、ラットの自発運動量に及ぼす*p*-ニトロトルエンの影響は曝露時期により異なることが示された。ドーパミン神経毒性作用をもつ化学物質は曝露時期により動物の行動特性を多様に変化させる可能性があると思われる。

○循環に関する研究では、胎仔マウスにおいて脳底動脈形成障害を引き起こすことが確認されたペルメトリンの行動に対する影響について検討した。妊娠10日目のマウスにペルメトリン(2および50 mg/kg)を経口投与し、8週齢および

	<p>3. 複合的感受性要因</p> <p><u>因</u></p> <p>In vivo アトピー性皮膚炎モデルでのこれまでの検証でより低濃度で影響を示したフタル酸類に焦点を絞り、雌雄差、および小児期曝露と成体期曝露の影響を比較し検討する。</p>	<p>12 週齢における産出仔の行動を解析した結果、ペルメトリン (50 mg/kg) を曝露した 8 週齢雄において探索行動および自発行動に関する指標数値の低下がみとめられた。12 週齢では、ペルメトリン (2 mg/kg) によって雄では探索行動および自発行動の活性低下が観察された一方、雌ではペルメトリン曝露により行動活性の増加がみとめられた。さらに、12 週齢に達した仔マウスの脳底動脈長を測定した。その結果、脳底動脈長に対するペルメトリン (妊娠 10 日目のラットに 2 あるいは 50 mg/kg を経口投与) の影響はみられなかった。胎仔期に観察された脳底動脈形成に及ぼすペルメトリンの影響は生後回復するものと考察されるが、発達過程での血管と脳の形成の協調がペルメトリンにより阻害されることが行動への影響に繋がるのではないかと考えられた。</p> <p>複合的感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価</p> <p>○これまでに開発した <i>in vivo</i> スクリーニングモデルを用い、曝露の次世代影響、あるいは性差に着目して、環境化学物質の影響を評価した。これまでの検討でアトピー性皮膚炎の増悪影響が明らかとなっている、フタル酸ジエチルヘキシル (DEHP) を対象化学物質として用い、胎仔期、および授乳期での DEHP 曝露が仔のアトピー性皮膚炎に与える影響について検討した。DEHP の胎仔期曝露により、雄仔マウスでは、Dp 群に比し、DEHP の低濃度曝露 (0.8 μg、あるいは 4 μg) により皮膚炎症状が抑制傾向を示し、雌仔マウスでは、DEHP 20 μg 曝露群において増悪傾向を認めたが、いずれも有意ではなかった。授乳期に期 DEHP 100 μg を曝露した雄仔マウスでは、Dp 単独群に比較して、顕著な皮膚炎症状の増悪を認めた。一方、雌の仔マウスにおいては、DEHP 0.8 μg の曝露で耳介腫脹が上昇傾向を示したが、顕著な影響は認められなかった。以上のことから、DEHP 曝露が次世代のアレルギー疾患に与える影響は、その曝露時期、あるいは性差によって異なることが示唆された。</p> <p><u>20 年度成果のアウトカム</u></p> <p>免疫過敏動物モデル、免疫疾患動物モデルを用いた低濃度トルエン曝露実験によりモデルの有用性、信頼性を確認した。さらに、影響指標として適切な因子の解明を進めており、ヒトでの疾患解明に向けた有用な知見の提供と学術貢献が考えられる。発達期の違いによる感受性を左右する要因として臨界期の同定とメカニズムの解明を進めている。内分泌グループや性分化のグループではほぼ目標達成に近づいており、化学物質に対する子供の脆弱性の解明に貢献できる段階にある。これまでの成人の生理学に基づいた評価法から感受性の高い小児などを対象とした評価法へと改訂する必要性が提言できると考えている。</p>
--	---	---

<p>中核PJ3 「環境中におけるナノ粒子等の体内動態と健康影響評価」</p>	<p><u>1. 環境ナノ粒子</u> 長期連続運転によるディーゼル排気中ナノ粒子の安定条件を検討し、排出粒子のナノ粒子のキャラクタリゼーションを行う。</p> <p>自動車排ガス由来の環境ナノ粒子を曝露して、環境ナノ粒子の呼吸器内動態と、環境ナノ粒子が呼吸器の免疫・炎症応答に及ぼす影響、ならびに循環器や生殖器など、呼吸器以外の臓器の機能に及ぼす影響を明らかにする。</p> <p><u>2. ナノマテリアル</u> カーボンナノチュ</p>	<p><u>研究のアウトプット</u> 環境ナノ粒子の生体影響に関する研究</p> <p>○長期連続運転による排出粒子のナノ粒子の曝露条件の検討が終了し、曝露実験が進行中である。H19年度まで行ってきた急性影響の曝露条件をもとに、必要なパラメータの測定を行った。</p> <p>○アイドリング、運転では、大きな粒子（いわゆるスス粒子）に比べてナノ粒子よりが発生しやすく、個数ベースで見ると、ナノ粒子の寄与が大きい。平成20年度前半までは、主として急性影響を調べるための曝露実験を行ってきたが、慢性曝露実験のためにエンジンオイルのロットをそろえるなどの準備を進めてきた結果、現在、長期実験が可能となっている。希釈トンネル中の全粒子濃度、粒子のモード径に加え、NO_xやCO等のガス成分についても連続測定し、今のところ安定した曝露が継続していることが保証されている。</p> <p>○本年度は、ディーゼル排ガス由来環境ナノ粒子のマウスへの慢性吸入曝露（最長1年）を開始し、これまで3か月曝露マウスについて呼吸器免疫系への影響を中心に血液、肺、脾臓などを採取して炎症性サイトカイン・ケモカインの産生やmRNAの発現等について調査した。その結果、高濃度曝露群のマウス肺において、サイトカイン・ケモカインmRNA発現の増加傾向や酸化ストレスマーカーであるHO-1のmRNA発現の増加が観察された。また、ディーゼル排ガス由来環境ナノ粒子曝露は気管支肺胞領域への好酸球浸潤を濃度により中等度増強させる好酸球遊走に関わるメディエーターの肺での発現を濃度により中等度増強させることがわかった。ディーゼル排ガス由来環境ナノ粒子の曝露濃度でマウスに4ヶ月間曝露すると、ラットの様な異常心電図は発現しなかった。しかし、心拍変動解析では、心循環機能を示すとされるSDNN（心拍間隔の標準偏差）の有意な低下が高濃度のNR-DEP曝露で認められ、HF成分も有意な増加を示した。したがって、ナノ粒子DEP曝露は、マウスの4か月曝露では異常心電図を発現させないが、心・循環器系の機能に影響することが示唆された。肺腺腫自然発生マウスであるAJ雌マウスを用いて、アイドリング状態で発生させたナノ粒子を多く含むディーゼル排気の曝露による発ガン実験を継続中である。曝露は清浄空気群（C）、約30$\mu\text{g}/\text{m}^3$（CH11）、約100、100$\mu\text{g}/\text{m}^3$（CH12）、除粒子100$\mu\text{g}/\text{m}^3$（CH13）の4群で通常飼育室（Room）動物も同時に経過観察をおこなっている。体重増加や死亡率に変化はなく、現在のところ、途中死亡例に肺ガンによるものはみられていない。</p> <p>ナノマテリアルの健康リスク評価に関する研究</p> <p>○多層カーボンナノチューブを用いて、サイクロンに凝集体破砕ボール入れを一定の振動を与えることにより吸入性のカーボンナノチューブを安定して発生させることが可能となった。ナノサイズの粒子径は測定方法により異なることが知</p>
---	--	--

<p>ープの毒性評価胸腔内投与の影響を調べ、また吸入曝露実験の条件を決定する。</p> <p><u>3. 熔融アスベスト</u></p> <p>熱分解処理後のアスベストの毒性評価においてアンソフィライト熱処理物の <i>in vitro</i> 毒性評価とアモサイトとアンソフィライト熱処理物の腹腔内投与と気管内投与による <i>in vivo</i> 毒性評価の比較を行う。</p>	<p>られているため、SMPS や APS などナノ粒子の測定機器を駆使してそのチャラクオリゼーションを行っている。発生した粒子の空力学径は4ミクロン以下であった。現在、小動物を用いた鼻部曝露の準備を進めている。○多層カーボンナノチューブ(MWCNT)の胸腔内中皮腫発ガン性の簡易影響評価のために、ICR 雄マウスを用いて胸腔内投与をおこなった。昨年は多層カーボンナノチューブを2μg または 10μg 胸腔内投与した群で、代表的なアスベストであるクロシドライト 10μg の胸腔内投与と同程度の死亡率を示すことを報告した。本年度は投与 18 ヶ月後に組織標本を作製し、現在結果を解析中である。多層カーボンナノチューブを 10μg 胸腔内投与した群では、臓側胸膜や心臓外膜肥厚がみられ、一部には腫瘍の発生が観察された。上皮細胞を用いた in vitro の実験では、カーボンナノチューブが炎症性サイトカインの産生をを昂進させることがわかった。</p> <p><u>アスベストの呼吸器内動態と毒性に関する研究</u></p> <p>○<i>In vitro</i> 実験において、アンソフィライト熱処理物の毒性評価をおこなった。J774.1 マウスマクロファージ細胞株と Met-5A ヒト中皮細胞株を用いた細胞毒性試験では、1100°C以上のアンソフィライト熱処理物では細胞毒性は顕著に減少した。また、重量あたりの細胞毒性は他のアスベストと比較して弱かった。J774.1 細胞株からのサイトカイン(MCP-1)放出量を指標とした毒性試験でも、1200°C以上のアンソフィライト熱処理物投与でサイトカイン放出量増加が認められなくなった。これらのことよりアンソフィライトは1100°C以上の熱処理により毒性軽減されると思われる。○<i>In vivo</i> 実験において、アモサイト熱処理物の毒性評価をおこなった。昨年行ったアモサイト熱処理物の細胞毒性試験では、1100°C処理から顕著に細胞毒性が減少した。一方、1000°C処理のアモサイトでは繊維として存在するもののアスベスト繊維ではなくなっていた。細胞毒性としては、1000°Cアモサイト熱処理物は250°C処理のものと同程度であった。アモサイト熱処理物の腹腔内投与と気管内投与を行ったところ、250°C、400°C、800°Cの処理のアモサイトの炎症誘導能(細胞数、白血球浸潤率、IL-1beta や MCP-1 などのサイトカインの測定)は同程度であったが、1000°C処理のアモサイトの炎症誘導能は250°C処理のものより減少した。粉体状の1300°C処理のアモサイトでは顕著に炎症誘導能が減少した。繊維形状をとっていることがアスベストの組織刺激性につながるものと考察される。</p> <p><u>20 年度成果のアウトカム</u></p> <p>ディーゼル排ガス由来環境ナノ粒子の生体影響研究に関しては、2年間弱を目処にした長期吸入曝露が開始され、途中経過ではあるが、慢性影響につながる可能性のある重要な情報が得られている。ナノマテリアルやアスベストの生体影響に関しては、ナノ構造を有する繊維状粒子の安全性評価に関して、基本データを収集しているところであるが、繊維状粒子の吸入も可能となったこと、胸腔内や腹腔内投与実験結果がではじめたことにより、近い将来安全性テストガ</p>
--	---

		イドラインの作成、ナノマテリアルの表面構造と毒性との関連性評価に貢献できるものと期待される。
<p>中核PJ4 「生物多様性と生態系機能の視点に基づく環境影響評価手法の開発」</p>	<p><u>1. 底棲魚介類</u> 東京湾において野外調査を実施し、底棲魚介類の個体群減少に寄与する因子の解明を目指す。</p>	<p><u>研究のアウトプット</u> 東京湾における底棲魚介類の個体群動態の解明と生態影響評価</p> <p>○【シャコ】2004～2008年に湾全域に設定した定点において、底曳網（目合1.8cm）により成体と稚シャコを毎月採集した。同期間に、NORPAC ネット（目合0.33mm）の鉛直曳網により幼生を採集した。CTD/DO ロガーによる底層溶存酸素（DO）の観測も行った。産卵量、および幼生と稚シャコの密度の指数を算出し、経月・経年変化を調べた。また、各指数の月平均値の間で相関係数を算出した。稚シャコと貧酸素水塊（DO濃度<2ml/l）の空間分布を各月について調査した。その結果、産卵量と幼生密度は同様の経年変化を示し、2004、2007、2008年に高かった。一方、稚シャコ密度は2007年のみ高く、産卵量および幼生密度とは異なる経年変化を示した。産卵期は5～9月で、7～8月の産卵量とそれ由来の幼生密度が高かった。稚シャコ密度は12月にピークを示し、これは10月の着底に由来するものと推察された。産卵量と幼生密度の間には有意な正の相関がみられたが、幼生と稚シャコの密度の間に有意な相関はみられなかった。稚シャコは湾全域に出現したが、貧酸素水塊が存在する水域の分布密度は著しく低かった。以上より、現在の資源は夏生まれの個体に支えられていること、親の資源量水準が産卵量と幼生密度の水準を決定すること、幼生～稚シャコ期の間の生残率に年変動があり、それが当歳の加入量を規定していること、および貧酸素水塊が稚シャコの分布を制限していることが示唆された。</p> <p>○【マコガレイ】2006年11月～2008年6月に試験底曳および買い取りにより採集した成魚を用いて再生産特性（生殖腺体指数[GSI]の経月変化、組織学的観察による生殖腺の発達と退行、生殖周期）を調査した。また、横浜市漁業協同組合柴支所のマコガレイ漁獲統計資料を用いて産卵量指数を推定した。仔魚は2006～2008年1～3月に内湾域の10定点において、マル稚ネットの傾斜曳網により採集した。また、同年3～10月に、ソリネット及び桁網により稚魚を採集した。仔稚魚の調査定点ではCTD/DO ロガーによる水温とDO濃度の観測も行った。産卵量指数、仔稚魚の個体数密度、および底層の水温とDO濃度について、経年変化、経月変化および空間分布を調査した。成魚のGSIの経月変化および生殖腺の組織学的観察の結果から、産卵盛期は12月と推定された。産卵量指数および仔魚と稚魚の密度は各年とも同様の経年変化を示し、2007年において著しく低かった。ふ化時期および浮遊仔魚出現期における2007年の底層水温は2006年、2008年と比べて高く、このことが生活史初期のマコガレイの生残に悪影響を及ぼした可能性が示唆された。仔稚魚の空間分布について、密度の低かった2007年には明瞭な傾向は認められなかった。一方、2006年と2008年において、仔魚は湾</p>

	<p>2. 淡水生態系</p> <p>淡水生態系の生物多様性と生態系機能の低下を引き起こすリスク因子を、野外調査に基づき解明する。</p>	<p>全域に出現し、湾奥部において高密度であった。また、稚魚は、4月から5月に千葉県沿岸部に分布量が多かった。夏期においては貧酸素水塊の出現・拡大により稚魚の分布域は湾南部に制限され、密度の低下もみられた。以上より、冬期の水温と貧酸素水塊の存在が当歳の加入量に影響する可能性が示唆された。</p> <p>○【化学分析】2007年8月の東京湾20定点調査で採取された底質試料を用いてガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)による一斉分析を行い、942種の化学物質の同定と定量を行なった。その結果、120物質を検出した。総検出濃度は、乾重量換算で5.22~49.9mg/kg dry wt(平均20.8mg/kg dry wt)と地点間で最大10倍の差があり、湾口において低かった。検出濃度とTOCには正の関係がみられ、TOC換算では661~2108mg/kg TOC(平均1031mg/kg TOC)と地点間の差は3倍まで縮まったが、東京港から袖ヶ浦にかけて高い傾向が見られた。検出物質を発生源分類した結果、主要な発生源は家庭や商業活動によるもので、工業由来の寄与率は1~2割であった。特に、高濃度で検出されたのはステロイド類であり、湾周辺の人口の影響を強く反映した結果と考えられた。一方、米国のNOAAが公表している底質ガイドラインを用いて、検出濃度の底棲生物への影響評価を試みた結果、PAHsは底棲生物に悪影響を与えている可能性が低いと推察された。PCBに関しては、本調査ではPCB#28のみが検出されたため、市販PCB中のPCB#28の比率(約7%)から総PCBsの濃度を推定して底質ガイドラインと比較した。その結果、DDT類とPCB類の影響は少ないと考えられた。しかしながら、PAHsだけでなく、DDE、総DDT及び総PCBに対するガイドラインの信頼性が他の物質より低いとされているため、さらに精査する必要があるかもしれない。</p> <p>○【貧酸素 - 有害物質流水式連続曝露試験】貧酸素 - 有害物質流水式連続曝露試験装置を用いて致死及び忌避行動開始の溶存酸素(DO)濃度の推定に向けて、マコガレイ稚魚の致死DOレベルを推定するための実験を始めた。</p> <p>淡水生態系における環境リスク要因と生態系影響評価</p> <p>○これまでに実施したため池約300池の水生植物の調査データから池の植生を類型化したところ、4つの群集タイプに分かれた。各群集タイプの成立を説明する変数(TWI:Topographic Wetness Index、池面積、護岸率、池周辺の土地利用率)を一般化線形モデルで解析したところ、Type I, II, IIIは、TWIの値により特徴付けられることがわかった。すなわち、山間の谷池、平地の皿池、そしてその中間の池といった地形要素が群集タイプを規定していることがわかった。Type IVはヒシの純群落で、市街化面積と強い正の相関を示した。そのため、地域の水生植物の多様性を保全するためには、地形的な景観に配慮すること、さらに周辺の市街化に留意しながら行う必要があることが示された。</p> <p>○すでに隔離水界を用いた我々の実験から、ブルーギルとアメリカザリガニは、生態系のカタストロフィック・レジームシフトを促進することがわかっている。兵庫県南西部のため池では、ブルーギルとアメリカザリガニの個体密度が多く、これら2種は排他的な分布パターンを示すことがわかった。決定木などの統計モデルを用いて、2種の外来動物の</p>
--	---	--

	<p>3. 侵入種</p> <p>定着・分布拡大リスクについて、分布規定要因を明らかにし、分布拡大予測を図る。</p> <p>外来寄生生物の侵入リスク評価について、両生類の病原体であるカエルツボカビの侵入実態を解明する。</p> <p>非意図的随伴侵入生物の生態リスク</p>	<p>分布を制限する要因を解析した結果、ブルーギルは、ダム水を主要な水源としている池で出現する一方で、アメリカザリガニは、池干しが実施されている池において出現することが示された。池干しは1時的には外来魚の駆除に効果的であることから、行政の施策にも取り入れられているが、ブルーギルの出現は池干しの有無によっては説明されなかった。このことから、ブルーギルは、池干しが実施される冬の間だけ姿を消すものの、ダム水から再供給されることにより、池干しの効果が打消しされている可能性がある。一方、アメリカザリガニが池干しする池で出現するのは、冬の間ブルーギルが不在になるためと推察された。ブルーギルはまた、ため池周囲（半径4km）の農地面積ならびに淡水面積がやや大きいところで出現することから、農業用水路がこれらの分布拡大に寄与している可能性がある。</p> <p>○アオコ発生を引き起こす要因を明らかにするために、アオコの出現を従属変数として、上と同様の統計モデルで解析したところ、栄養塩濃度が高い池のほかに、全窒素量（富栄養化の指標）が0.5mg/L以下と少ないところでも、ブルーギルの生息個体数の多いところでアオコが出現することが示された。</p> <p>侵入種生態リスク評価手法の開発に関する研究</p> <p>○ 独自に開発した高感度PCR-Sequence分析により日本全国のカエル野生個体（2,500検体）および施設飼育個体（500検体）より皮膚サンプルを採集してカエルツボカビ菌の感染状況を調査した結果、施設内のみならず野外からも菌が検出されるとともに、26ものITS-DNAハプロタイプ系統が確認された。特に、オオサンショウウオやシリケンイモリ等、日本の特定地域に固有な両生類から高い確率で、特異的なカエルツボカビ系統が発見され、従来のカエルツボカビ-アフリカツメガエル起源説を覆すアジア起源説の提唱に至った。</p> <p>○ パナマおよび韓国のカエルツボカビサンプルを収集し、ITS-DNAハプロタイプを解析した結果、パナマでは2タイプしか確認されなかったのに対して、韓国では高い遺伝的多様性が示唆された。これらのデータは上記のカエルツボカビ-アジア起源説を支持するものと考えられた。</p> <p>○ 特定外来生物アルゼンチンアリの侵入ルート解明のため、国内外の侵入個体群のDNA変異の解析を行った結果、日本に侵入している個体群は、アメリカ本土、ハワイ、およびヨーロッパに侵入している個体群と同一のDNA配列を示した。敵対性試験から、お互いの個体群間で敵対性が低いことから、広域で巨大なスーパーコロニーを形成していることが示唆された。</p> <p>○ アルゼンチンアリの世界各地における侵入発見年代と過去の輸送航路を照らし合わせた結果、南米原産の本種は19世紀に南米・北米・ヨーロッパ間を結ぶ航路の発達に伴って大西洋周辺で分布を拡大し、20世紀以降、北米・オセアニア・アジアを結ぶ航路の発達により太平洋沿岸諸国に分布を拡大したものと推測された。</p> <p>○ 東アジア原産の特定外来生物カワヒバリガイの分布拡大ルート解明と今後の分布拡大予測のため、関東および関西周</p>
--	--	---

<p>評価について、侵入ルート进行明らかにして、今後の分布拡大を予測するとともに、検疫・防除手法を検討する。</p> <p><u>4. 生態系モデル</u></p> <p>生態系機能を左右する種の機能形質に関する情報を文献および実験によって収集し、整理する。</p> <p>形質ベース群集モデルを野外生態系へ適用する。</p> <p>アクアリウム生態系による検証実験を実施する。</p>	<p>辺で急速に分布拡大している個体群を採集し、DNA 分析を実施した結果、関東と関西の個体群間には遺传的分化が認められ、侵入経路および起源が異なることが示唆された。また特に霞ヶ浦周辺の個体群の DNA 変異を調べた結果、水路の水流の方向によって分布拡大が進行していることが示唆され、ソースとなる個体群の侵入定着位置と水流データが重要であると考えられた。</p> <p>○ 2008 年夏に瀬戸内地方から北九州にかけて急速に分布拡大した特定外来生物セアカゴケグモの発生分布状況を調査するための情報ネットワークを構築してサンプル収集を開始した。原産地であるオーストラリアからもサンプルを採集し、DNA マーカーの開発を行った。</p> <p>数理的手法を用いた生態リスク評価手法の開発</p> <p>○ 環境汚染、生息地の攪乱などの人為的影響の生態系影響を定量的に評価するためには、生態系機能を左右する機能形質が何であるかがわからなくてはならない。昨年度は、生産者（植物プランクトン等）、1 次消費者（動物プランクトン等）および捕食者（魚類等）からなる 3 栄養段階生態系モデルによって、生態系内の栄養転換効率のためには、植物プランクトンの摂食耐性、1 次消費者の同化効率、捕食耐性などが重要であることを明らかにした。今年度は、日本の湖沼に生息する主要な動物プランクトン（甲殻類枝角目、ワムシ類、カイアシ類）について、体サイズ、内的自然増加率、摂食能力（濾水速度、最大摂食率、閾値餌濃度）、摂食ニッチ、水温適応性（活性化エネルギー係数）などの機能形質に関する情報を文献および室内実験によって収集・整理し、それらの相関構造などを解析した。その結果、いくつかの欠測データについては、形質間の回帰式から推定できること、体サイズの大きな種が全般的に同化効率の高い傾向があることなどが明らかになった。</p> <p>○ 種の機能形質のデータベースと、霞ヶ浦長期モニタリングデータから、動物プランクトン群集の種構成変化が、群集における機能形質の長期的変化にどう影響を及ぼしているかを推定した。その結果、動物プランクトン群集の平均同化効率は季節的な変動が大きい、長期的な年変動も検出された。1980 年から 1995 年までと 1996 年以降を比較した場合、平均同化効率は 13.6%減少し、生態系機能の低下が示唆された。また、平均活性化エネルギー係数（高いほど高温適応を示す）も有意に増加し、温水性の種が出現する頻度が高くなっていることが示唆された。</p> <p>○ 形質ベース群集モデルおよび 3 栄養段階生態系モデルの予測を実験的に検証する系として、藻類、動物プランクトン類、魚（メダカ）からなるアクアリウム生態系を作成し、1 次消費者（ミジンコ類）の種構成が生態系栄養転換効率に与える影響に関する室内実験を実施した。栄養転換効率は、添加した植物プランクトンバイオマスと、メダカバイオマスの増減から推定できること、ミジンコ群集の共存が実験系でも可能なことが確認できた。</p>
---	--

		<p><u>20年度成果のアウトカム</u></p> <p>東京湾については生態リスク因子となる底泥中の化学物質について検討した。導水や池干しなどのため池の管理が淡水生態系に大きな影響を及ぼす外来生物（例えばブルーギル）の分布に与える影響が明らかになった。心配されていたカエルツボカビによる日本のカエルへのリスクについて科学的な知見を提供できた。生態系機能をエンドポイントとする評価手法については、実験生態系での検証と実際のフィールドの事象への適用の検討が進展した。</p>
<p>その他の活動</p> <p>(1)「環境政策における活用を視野にいたした基盤的な調査研究」</p>	<p><u>1. 化学物質リスク総合解析手法と基盤の開発</u></p> <p>化学物質環境調査等の測定データ、また、モデル解析結果や排出源情報などリスク解析において必要とされる情報蓄積とシステム構築、解析手法の検討を行う。</p> <p><u>2. 化学物質環境調査による曝露評価の高度化</u></p> <p>有機リン化合物等を曝露した実験動物を用い、血中及び尿中の曝露物質及びその代謝物濃度測定法を確立</p>	<p>化学物質リスク総合解析手法と基盤の開発</p> <p>○データベースの基礎設計として、化学物質の実測調査結果・モデル予測結果や気象情報・社会基盤情報など多岐に渡る形式を有するデータを効率的に蓄積するためのデータベースの基礎設計を進めている。そのうち、本年度はデータベースの基盤として市区町村別データを有効に用いるために、2000年以降の市区町村合併の履歴を整理し、様々な年のデータへの対応を可能にした。</p> <p>○データ蓄積としては、市区町村別作物別作付面積や土地利用データ、G-CIEMSによるモデル予測結果、また、社会基盤情報として人口密度等のメッシュデータなどのデータベース蓄積を継続した。</p> <p>○Web インターフェイスの開発のため、情報（平均値などの基礎統計情報やヒストグラム）表示機能の拡充と、任意の河道 ID に対する集水流域検索機能の開発を行った。また、様々なデータ形式間の相互比較に必要となる県別や市区町村別の統計量（化学物質使用量など）を空間に按分するなどの地理区分の変換とデータ解析機能の開発を進めた。</p> <p>化学物質環境調査による曝露評価の高度化に関する研究</p> <p>○化学物質環境調査による曝露評価の高度化のため、農薬等の代謝物など曝露マーカー分析法開発の一環として、クロロピリホスとその代謝物（クロロピリフォスオキソン体、TCP）の一斉分析法を作成した。即ち、LC-MS/MSによるMRMモードで2pgで十分なS/N比を得られること、0.2ng/mL～50ng/mLの範囲で直線性が認められることを確認した。サロゲータの選定や固相抽出法による前処理に際し、前処理中の分解抑制や回収率の向上などの課題も明らかとなった。</p> <p>○続いてクロロピリホス曝露動物の尿を一定時間、低温で保存する採取方法を検討し、代謝ケージから得られる尿を12時間の採取間隔で4℃以下に保つ保冷器材を作成した。</p> <p>○更に、実際にクロロピリホスを腹腔内投与したラットの尿を投与後120時間まで12時間間隔で採取し、現在分析中である。</p>

<p>する。また両者の経時的な関係の把握を試みる。</p> <p>3. 生態影響試験法 食物連鎖による生態系機能への影響を簡便な計算法により開発する。藻類生態毒性試験法と代替法として、遅延微弱発光測定法の試験を行い、その有効性を検討する。</p> <p>4. 定量的構造活性相関 構造分類と分配係数を記述子とする魚類致死毒性および甲殻類遊泳阻害の構造活性相関予測システムを公開する。重回帰予測モデルを検討する。スタンドアロン版の開発を継続</p>	<p>化学物質管理のための生態影響試験法および生態リスク評価法の検討</p> <p>○生態系機能として重要な栄養転換効率に対する影響が大きい、ミジンコ類の同化効率（摂食したバイオマスを個体群のバイオマス増加に転換する効率）に関して、化学物質（殺虫剤カルバリル）との相関関係を主要な動物プランクトン種間で推定した。</p> <p>○湖沼の一次生産力にとって植物プランクトン（藻類）は最も重要である。藻類の成長阻害試験法に代替しうる簡易な生態毒性試験法として、藻類遅延微弱発光試験法を開発し、従来の試験法による毒性データとの比較試験を行った。その結果、多くの化学物質（約 100 物質）において、微弱発光阻害と成長阻害とは線形の関数関係を示すことが判明し、成長阻害率への外挿推定が可能であることが示唆された。</p> <p>定量的構造活性相関による生態毒性予測手法の開発</p> <p>○魚類致死毒性および甲殻類遊泳阻害についての構造活性相関モデルについて、部分構造フラグメントの取扱方法、分類ルールの改善、および他の要修正点について検討をすすめ「KATE」モデルとしてインターネット上で一般に公開した。</p> <p>○スタンドアロン版の開発を継続し、Web 版と同等の機能をもつ部分構造の解析ソフトを完成させ、「KATE」モデルの移植を開始した。藻類成長阻害に関するモデルの構築を進めた。甲殻類遊泳阻害について非線形手法を用いたグローバルモデル構築を試行した。</p> <p>○藻類成長阻害に関するモデルの構築を進めた。</p> <p>○甲殻類遊泳阻害について非線形手法を用いたグローバルモデル構築を試行した。</p> <p>○構造活性相関式の多変量化に向けたシステムの再設計を実施した。</p>
---	--

	<p>し、WEB 版との統合を進める。</p> <p><u>5. 発がん性評価と予測のための手法の開発</u></p> <p>化学物質曝露による発がん作用等の有害作用のリスクを、トランスジェニック動物、バクテリア、動物培養細胞等を用いた変異原性試験やプロモーション活性測定などの簡便な測定法を活用することにより予測できるかどうかについて、代表的な汚染物質を例に検討する。。</p> <p><u>6. インフォマティックス手法を活用した化学物質の影響評価と類型化手法の開発</u></p>	<p>発がん性評価と予測のための手法の開発</p> <p>○ 米国カリフォルニア大でデータベースが構築されている 50%発がん率投与量 (TD50) と、OECD で集積されているデータベースから算定した遺伝子動物の体内変異原性 (総投与量/突然変異頻度の上昇) を、両者のデータベースに共通の化学物質について、動物種、投与経路、標的臓器ごとに比較し、TD50 と体内変異原性との相関性を検討した。その結果、肝臓と肺では TD50 と体内変異原性の間には高い正の相関性が認められた。</p> <p>○ 化学物質の体内変異原性のデータから発がん性の予測が可能であることが示唆された。</p> <p>インフォマティックス手法を活用した化学物質の影響評価と類型化手法の開発</p> <p>○ ChemToxGen (毒性大量データ収集システム) に関しては、化学物質リストの精査と毒性文献のテキストマイニングによる分類の改良を行った。</p> <p>○ pCEC (化学物質の影響類型化システム) は、遺伝子発現プロファイルに加え、化学物質構造式による分類表示機能を追加した。さらに、現段階で可能な肝毒性、生殖・発生、神経毒性及び胚毒性に関する化学物質のデータを格納し、一</p>
--	---	---

<p>化学物質の生体影響予測のため、ゲノム情報、化学物質の毒性情報、メカニズム分類、疾患情報の情報等に基づき、バイオインフォマティクス等の手法を活用して生体影響に関する化学物質の類型化を行う。</p>	<p>7. 化学物質の環境リスク評価のための基盤整備</p> <p>環境リスク評価の実施に向けて、化学物質の毒性及び生態毒性に関する知見の集積を進める。内外のリスク評価等の動向を把握し、リスク評価手法の総合化のための検討を行う。環境リスクに関するコミュニケ</p>	<p>般公開に適合するシステムの整備を行い、一般に公開した（平成21年1月19日）。</p> <p>化学物質の環境リスク評価のための基盤整備</p> <p>○OECD（経済協力開発機構）化学品プログラムのHPV化学物質の初期評価会合（SIAM）、ばく露評価専門家会合等への参加を通してリスク評価に国際的な動向の把握に努めた。</p> <p>○環境行政分野における統合的な生態リスク評価の実施に向け、化学物質の環境リスク初期評価における生態リスク評価手法の見直しの方向性について検討を行うとともに、これに必要となる情報の整理を開始した。</p> <p>○地域における化学物質環境リスク関連施策の推進において重要な役割を担う地方公共団体の行政部局及び研究機関を対象として、アンケート調査結果を踏まえニーズ等を把握するとともに、リスク評価の方法及び結果をわかりやすく解説するためのガイドブックをまとめた。</p> <p>○環境保全の分野におけるリスクコミュニケーション手法の検討のため、東播磨地域における農業用ため池の「池干し」に関する調査を行った。</p> <p>○「池干し」に着目し、その意義と再開のための社会的な条件について調査を行った。具体的には、兵庫県東播磨地域・北播磨地域の64池のため池管理者を対象に、聞き取り調査を行った結果、ため池を冬季に減水させる慣行は約半数ほどに減少したこと、また、池干しの実施理由は、従来からの防災目的・生物資源利用から、特に池干しを再開したところでは、外来魚駆除などの環境保全目的に変化していたこと、外来魚駆除は政策的裏づけのもとに開始されたが、その背景には、「釣り人の排除」という生活者の論理が、実態的な再開の根拠の一つとなっていることがわかった。</p>
--	--	--

	<p>ーションの実施に向けてリスク評価結果の解説情報を作成する。</p>	<p>○環境保全という新しい価値（環境価値）が、ため池の保全行動に関する地域住民の意思決定にどのような影響を及ぼすか、環境配慮行動の意思決定に関する社会心理学的モデルに基づいて検討した。解析の結果、ため池に対する農業・環境の価値観は、人々のため池保全の態度や行動にそれぞれ異なる要因を介して関連していることが示された。特に保全のための行動と強い相関がみられたのは、社会規範評価「周りの人がやっているから参加する」の要因だった。このことは、集落内での他者との調和や連携といった意識が、ため池の環境保全の行動にも影響を与えていることを示す。しかし、今回の調査では人々のため池保全の態度と行動の間には連関がみられなかった。態度と連関していない行動は長期的には持続しない可能性があるため、今後は、これまでの活動を持続していくことで態度を喚起するとともに、農業・環境の価値観の双方を活かした活動を行うことがため池の保全に有効であることが示唆された。</p>
<p>その他の活動 (2)「環境リスクに関するデータベース等の作成」</p>	<p><u>1. 化学物質データベースの構築と提供</u> 化学物質データベース、農薬データベース、生態毒性データベースの更新を継続する。物質特定のための検索システムを高度化するとともに、さらにわかりやすく内容を表示するよう改良を進める。</p> <p><u>2. 生態系評価・管理のための流域詳細情報の整備</u> 生態系の現状把</p>	<p>化学物質データベースの構築と提供</p> <p>○大幅な機能と掲載データの大幅な更新を行い、リスク評価書などへの外部リンクの作成・更新、リンク集を整備するとともに、データセットごとに最終確認日を登録した。</p> <p>○詳細な絞り込み検索機能、カテゴリ間の集計機能、簡易検索機能、カテゴリ分類の見直しを行い、検索の充実を図った。</p> <p>○登録化学物質数の CAS 番号の総データ数が利用規約による制限を越えるため、生態毒性データに関しては米国 EPA より提供を受けていた Aquire データベースを当面停止し、環境省等が実施する生態毒性試験結果のデータベース化のためテーブル設計などの作業を行い、データ入力を開始した。</p> <p>○環境省で実施されているモニタリングデータの整備をエコ調査を中心に進め、最新の報告である 2006 年のエコ調査結果のうち、初期環境調査、詳細環境調査、モニタリング調査の個別データを入力した。</p> <p>○農薬データベースに農薬要覧（2008 年版）をもとに再集計した 2007 年（農薬年度）の県別の農薬出荷量を追加した。利用者の利便性を考慮し 2007 年に新規登録された商品名を追加した。</p> <p>生態系評価・管理のための流域詳細情報の整備 < 空間情報の整備 ></p> <p>○対象域の最新のため池のポリゴンデータを作成した。これにより対象域に含まれるすべてのため池の形状と面積の把握が可能となった。ポリゴンデータと昨年度撮影した空中写真を用い、水生植物の被度面積の定量化や、アオコ発生池</p>

	<p>握、これに影響を及ぼすリスク要因の解明及びその総合管理に資するため、多数のため池を有する流域を対象として土地被覆、標高、植生、人間活動、水生生物などに関する詳細情報をGISデータ基盤として整備する。</p> <p><u>3. 侵入生物データベースの管理</u></p> <p>情報ネットワークを活用し侵入生物データの収集をより網羅的に推進する。侵入年、地理的情報を追加登録するとともに、既存データの更新を行う。</p>	<p>の抽出などのための手法検討を行なった上で、実作業を実施中である。</p> <p>○ため池に生育する水生植物は生物多様性や生態系機能の指標として優れる。そこで、ため池を生育する水生植物によって類型化し、各グループの規定要因の把握を行い、これらの成果を用い、調査対象域全域における水生植物の種多様性のポテンシャルマップを作成（試作）し、本年度新たに整備した。さらに市街化区域データ等とオーバーレイすることで、水生植物を保全する際、優先的に保全すべき地域の候補を抽出した。</p> <p>○対象域の3年代（1985年、1995年、2005年）における、対象域の衛星画像を、利用可能な共通フォーマットとして整備した。また、これを用い、各年代における対象域の土地被覆を定量的に把握し、GISデータとして整備中である。</p> <p>○同様に、3年代対象域の旧版地形図（縮尺：1/25000）を、利用可能な共通フォーマットでデジタル化した。これを用い、各年代におけるため池の該当スケールにおけるポリゴンデータをGISデータとして作成中である。</p> <p>侵入生物データベースの管理</p> <p>○環境省指定の特定外来生物および要注外来生物のうち、本データベースに未登録の種について優先的にコンテンツを整備した。</p> <p>○ 在来種に影響を与える可能性のあるものおよび侵略的になると思われる種について優先的に生態学的特長や分布情報を収集し、それらの特徴から生息可能地域の推定を進めた。</p> <p>○ カエルツボカビ全国調査のサンプル採集協力に対応するために、採材マニュアルを製作して公開するとともに、拡散防止のための普及啓発を行った。</p> <p>○外国産クワガタムシ、セイヨウオオマルハナバチおよび外国産クワガタムシ等、国民的関心の高い題材について、これまでに得られた研究成果を一般向けに解説したページを開設した。</p>
--	--	--