

(資料 33)

政策対応型調査・研究の実施状況

- 1．循環型社会形成推進・廃棄物対策に関する調査・研究
- 2．化学物質環境リスクに関する調査・研究

1 . 循環型社会形成推進・廃棄物管理に関する調査・研究

研究の概要

(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

循環資源をはじめとする物質のフローを経済統計と整合的に記述・分析し、循環の度合いを表現する手法、資源の循環利用促進による環境負荷の低減効果を総合的に評価する手法、地域特性にあった循環システムの構築を支援する手法、および循環資源利用製品の安全性を評価する手法を開発し、これらを循環型社会への転換に係る諸施策の立案・実施・達成状況評価の場に提供することにより、社会を構成するさまざまな主体による効果的な「循環」の実践の促進に貢献することを目指す。

(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

資源の循環及び廃棄物の適正処理・処分のための技術・システムおよびその評価手法を開発し、これらを循環型社会の基盤技術・システムの要素技術に資することを目的として、熱的処理システムの循環型社会への適合性評価手法の開発、最終処分場用地確保と容量増加に必要な技術・システムの開発、海面最終処分場のリスクや環境影響のキャラクタライゼーション、処分場の安定度や不適正サイトの修復必要性を診断する指標やそれらを促進・改善する技術の評価手法の開発、有機性廃棄物に関する発生構造・需給要件及び物質フローの把握と循環資源化要素技術及びシステム評価手法の開発を行う。

(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

資源再生利用や中間処理、最終処分における安全性を確保し、再生利用量の拡大に資することを目的としている。循環資源や廃棄物に含有される有害化学物質によるリスクを総合的に管理する手法として、バイオアッセイ手法を用いた包括的検出手法、臭素化ダイオキシン類を的確に把握できる検出手法とその制御手法、不揮発性物質を系統的に把握する検出手法、有機塩素系化合物を含有する廃棄物等の分解手法を開発する。

(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

し尿や生活雑排水等の液状廃棄物に対して、膜分離活性汚泥法、浄化槽等のバイオエンジニアリングの活用、土壌・湿地等の生態系に工学を組み込んだ生態工学、いわゆるエコエンジニアリングの活用、および物理化学処理との適正な組み合わせにより、地域におけるエネルギー消費の低減および物質循環の効率化を図るため、開発途上国も視野に入れつつ、窒素、リン除去・回収型高度処理浄化槽、消毒等維持管理システムの開発、浄化システム管理技術の簡易容易化手法の開発、開発途上国の国情に適した浄化システム技術の開発、バイオ・エコエンジニアリングと物理化学処理を組み合わせた技術システムの開発、地域特性に応じた環境改善システムの最適整備手法の開発を行う。

年度計画

(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

平成 13 年度：産業連関表と連動した物質フロー分析手法、資源循環促進策の評価手法、循環システムの地域適合性の診断手法、循環資源利用製品の安全性評価手法の 4 分野について、手法の設計、基礎情報整備に着手する。

平成 14 年度：事例研究への着手により、上記 4 分野についての具体的な手法開発を進める。

平成 15 年度：事例研究の対象を拡大し、各分野の手法開発をさらに進める。

平成 16 年度：最終年度の成果とりまとめに向け、各分野のモデル・システム・評価法開発を概ね完了させる。

平成 17 年度：5 年間の研究の到達点として、マテリアルフロー分析手法の確立及び情報基盤の整備、循環資源の利用促進による環境負荷の低減効果の定量的・総合的評価手法の開発、

地域に適合した資源循環システムの高度化を図るための統合型地域循環診断システムの開発、リサイクル材料・製品の安全性評価方法の立案、特に都市ごみ溶融スラグと焼却灰に関する新たな溶出試験方法の確立と標準化のための基礎資料の提供、を達成する。

(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

平成 13 年度： 主要な熱的処理技術の総合評価手法と循環資源や有害物質の高度分離・抽出・精製技術等の開発、埋立地容量増加技術及び海面最終処分場の適正立地評価、最終処分場の適正管理手法と早期安定化や修復必要性の診断及び促進・改善手法の開発、及び有機性廃棄物の資源化システム及びその評価手法の開発の 4 分野について、基礎理論や手法の構築、装置の基本設計、並びに基礎情報整備に着手する。

平成 14 年度：事例研究への着手により、具体的な手法や技術・システム開発を進める。

平成 15 年度：事例研究の対象を拡大し、手法開発をさらに進めるとともに、技術開発の分野では実証化を検討する。

平成 16 年度：システム・評価法並びに資源化や容量増加、修復技術開発を概ね完了させる。

平成 17 年度：プロジェクトの到達点として、循環型社会における循環資源製造技術や廃棄物処理技術の適合性評価手法の開発、埋立地容量の増加が可能な新システムの提案及び海面最終処分場の適正立地のための環境負荷及びその低減技術の評価、最終処分場の適正管理のための混合毒性評価法及び予防的早期警戒システムの開発、最終処分場の安定化診断・促進手法の開発、有機性廃棄物の資源化技術及びシステムの地域適用と最適化手法の開発を行う。

(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

平成 13 年度： バイオアッセイ手法を用いた包括的検出手法、臭素化ダイオキシン類を的確に把握できる検出手法とその制御手法、揮発性物質を系統的に把握する検出手法、有機塩素系化合物を含有する廃棄物等の分解手法の 4 分野について、手法の基礎情報整備から実験系の設計と試行に着手する。

平成 14 年度：具体的な循環資源や廃棄物への適用に着手し、上記 4 分野についての具体的な手法開発を進める。

平成 15 年度：事例研究の対象を拡大し、各手法の開発と改良をさらに進める。

平成 16 年度：最終年度の成果とりまとめに向け、各手法の限界を見極めつつ、手法開発と具体事例適用を概ね完了させる。

平成 17 年度：5 年間のプロジェクトの到達点として、循環資源や廃棄物などに含有される有害物質のバイオアッセイ法による測定監視手法の開発及び循環廃棄過程における塩素化ダイオキシン類以外の制御対象物質群候補のスクリーニング、有機臭素化合物の主たる発生源、環境移動経路の確認と測定分析手法の確立、LC/MS による系統的分析システムの開発、

廃棄物および関連試料中に含まれる有機塩素系化合物を高効率で抽出、無害化する手法の開発、循環資源や廃棄物の流れにおける有害物質のフロー解析及びライフサイクルアセスメントを用いた理的な製品/技術の選定手法の提示を行う。

(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

平成 13 年度：窒素、リン除去・回収型高度処理浄化槽、消毒等維持管理システムの開発、浄化システム管理技術の簡易容易化手法の開発、開発途上国の国情に適した浄化システム技術の開発、バイオ・エコエンジニアリングと物理化学処理を組み合わせた技術システムの開発、地域特性に応じた環境改善システムの最適整備手法の開発に関し、各要素技術について基盤的な検討を行うと共に面的整備に係るデータ収集を行う。

平成 14 年度：開発すべき各要素技術について基盤的な検討を継続し、実証化への問題点を抽出すると共に、面的整備に係るデータ収集を行う。

平成 15 年度：開発すべき各要素技術について実証化試験を開始すると共に面的整備の最適化における省コスト、省エネルギー効果を検証する。

平成 16 年度：開発すべき各要素技術の最適条件を明らかにすると共に、技術導入に係る制度および政策のあり方を検討する。

平成 17 年度：液状廃棄物に関する環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムを提示すると共に、面整備の最適化手法を行政施策のあり方を含めて提案する。

研究期間

平成 13～17 年度（5 年間）

研究予算額

588,000 千円（平成 13 年度）

プロジェクト研究計画に対する評価・助言
(平成13年4月実施)

評価結果(参考)

A:2人 B:3人 C:1人 D E

(A:大変すぐれている B:すぐれている C:普通 D:やや劣っている E:劣っている)

評価者意見の概要

(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

具体的な法制度を対象とする研究ができないか、という指摘を受けた。また、サブテーマ(2)及び(3)の施設系の研究から得られるデータをLCAの基礎データとして利用すべきという指摘、及び現実の社会における問題の流れを観察し、研究テーマをさらに検討すべきとの指摘を受けた。

(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

廃棄物の種類に対応した処理技術の開発をするという発想が全体的に感じられるが、もっと汎用的な処理技術開発をプロジェクト化してみる試みがあっても良いとの指摘を受けた。

(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

循環型物質フローを考える場合、物質中に存在する又は処理中に発生する毒性物質の同定・定量及び除去技術がポイントであり、バイオアッセイ手法の利点・欠点を踏まえた効果的な計測・監視システムを構築することが重要との指摘を受けた。

(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

水のリサイクル、水の処理コストを取り上げて研究すべきとの指摘を受けた。

意見の反映

(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

法制度に関する研究については、家電、食品、建設、自動車など個別リサイクル法の対象となっている分野等に重点的に取り組むことにより、指摘の趣旨を反映できるように努力する。また、技術的・実験的な研究成果をLCAなどのシステム解析に用いることで、より幅の広い、深い考察につなげていくこととする。さらに、より包括的な研究分野である重点研究分野「廃棄物の総合管理と環境低負荷型・循環型社会の構築」に位置付けられる研究を含めて、消費者や企業など具体的な主体に関連する研究や「ライフサイクル管理」の考え方・政策・制度についての研究を進めたい。

(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

現在、燃焼処理技術とともに、高圧熱水分解技術は比較的汎用性の高い処理技術といえる。多種多様な廃棄物に適用可能な汎用技術の開発という視点は廃棄物処理のメインシステムの構築という観点から重要であり、つねに念頭におきつつ研究を進めていく。

(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

指摘されたように、機器による化学分析は規制項目や特定の物質については正確な測定値を出すことができるが、毒性影響の包括性という観点では、未規制物質や未知物質に対してほとんど無力の場合がある。他方、バイオアッセイはバラツキや正確さの点で問題点を含んでいるものの、未規制物質や未知物質も含めた包括的な情報を与えてくれる点では優れた手法である。このため、循環資源と廃棄物を対象として、機器による化学分析手法とバイオアッセイ手法をバランスさせた効率的な計測・監視システムの開発を目指す。

(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

水のリサイクルについては、し尿、生活雑排水の処理等を基点とした水系のリサイクルも考慮に入れて研究を推進する。水の処理コストについては、バイオ・エコエンジニアリング等のシステム技術を用いた場合における適正な対費用効果の解析・評価を踏まえた処理コストのあり方を念頭において研究する。

13年度の研究成果に対する評価・助言 (平成14年4月実施)

平成13年度研究成果の概要

(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

産業連関表と連動したマテリアルフロー分析手法の確立

金額・物量併記の産業連関分析モデルを新たに設計するとともに、関連研究で設計した物量単位の投入産出表について、循環資源関連部門の細分化を行った。また、これらの産業連関(投入産出)表を用いた実証分析のため、廃棄物関係の諸統計・調査資料をもとに廃棄物の処理・処分・再利用に関する物量フローの集計を行った。

ライフサイクル的視点を考慮した資源循環促進策の評価

容器等の消費財に含まれるプラスチック等に重点をおきながら、リサイクル技術に関するインベントリデータおよびその基礎となる技術動向、プロセスツリーに関する情報を収集した。また、一般廃棄物の処理・処分に関するLCA手法の実用性向上のためのソフトウェア改良を行った。廃棄物・リサイクルに関連するLCAの研究事例を収集し、アロケーション手法など、本分野にLCAを適用する上で必要な手法の再検討を行った。また、製品の買い替え・廃棄に関する意識調査を行い、資源循環の促進策の導入効果の評価のための基礎情報を収集した。

循環システムの地域適合性診断手法の構築

資源循環システムの地域適合性を診断する基礎情報として、事例調査対象地域(埼玉県)における産業・経済構造や、建材と建設解体廃棄物の流通形態、発生特性、構成成分、再生品の需要に関する情報及びそれらの地理(位置)情報を収集し、埼玉県内外における再生品を含めた建材と建設解体廃棄物のマテリアルフローを特にがれき類に着目して作成した。また、建設解体廃棄物等の選別・精製に用いられている技術を調べ、その性能や適性を整理、評価した。

リサイクル製品の安全性評価及び有効利用

都市ごみ熔融スラグなどのリサイクル製品について、利用実態調査や溶出成分の基礎的実験を行うとともに、国内外の環境安全管理の方法を比較考察するなど、基礎的な調査・検討を行った。また、生活居住環境におけるリサイクル製品中の有害物質の各種毒性に対応したバイオアッセイ法やVOCの測定法など安全性評価に関する基礎的測定法の開発に着手した。さらに、リサイクル製品である炭化物ボードが室内のホルムアルデヒドなどの有害物質の低減化に資することを確認した。

(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

循環・廃棄過程における環境負荷の低減技術開発

熱的処理プロセスから排出される有害物質の排出源と環境における挙動予測を行うための物理化学的パラメータを推算・測定する手法や新たな実験装置を作成し、ダイオキシン類の物性定数の推算には、Revision-4パラメータテーブルを用いたUNIFACモデルが有効であることを明らかにした。廃棄物の資源循環化に利用可能な既存の単位操作技術について調査し、特性を評価した。

最終処分場容量増加技術の開発と適地選定手法の確立

海面最終処分場の適正立地のための環境負荷及びその低減技術に関して評価を行ない、海面最終処分場のコストが陸上処分場のコストに比較して安価である一方、大量のセメントを使用する遮水護岸工等によりエネルギーや二酸化炭素排出量が多くなること等を明らかにした。

最終処分場安定化促進・リスク削減技術の開発と評価手法の確立

廃棄物の硫化水素発生ポテンシャルの簡便な測定手法を開発し種々の廃棄物に適用することにより、硫化水素発生に関するいくつかの特異性を見いだした。埋立地表面ガスフラックスを地表面温度分布より簡易かつ迅速に推定する手法を開発した。処分場の表面植生

と土壌における動物及び微生物群を調査し、外来植物種の優占等、処分場に特徴的な生態学的指標をいくつか抽出した。既存埋立地の安定化促進及び修復技術とその適用例を整理し、問題点と開発要素を抽出した。

有機性廃棄物の資源化技術・システムの開発

埼玉県における事業系及び食品工業からの有機性廃棄物及び農業由来（特に耕種系）廃棄物に関する実態調査を行い、排出原単位作成に必要なデータを収集した。また、農家の施肥方法に関する聞き取り調査と、製品堆肥の品質調査を実施し、限られた農地に還元される堆肥量を明らかにするための基礎情報を収集した。乳酸発酵による炭素回収技術開発の基礎として、種々のオリゴ糖類又は調製生ごみを基質とした場合の乳酸発酵特性を明らかにした。

(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

バイオアッセイによる循環資源・廃棄物の包括モニタリング

最終処分場の浸出水と処理水に対して急性毒性試験、細胞毒性試験、生態毒性試験を行い、濃縮、抽出等の前処理を行わなくても有意な差がある毒性が検出されること、浸出水原水の急性毒性が処理によって低下傾向を見せること、培養細胞系における塩類による妨害を培地の塩類濃度の調整により解決できることを確認した。酵素免疫測定法の検討において、高速溶媒抽出/簡易カラム精製/時間分解蛍光免疫測定法を用いてダイオキシン類の汚染土壌に対する適用性を確認した。Ahレセプター結合アッセイとしてのCALUXアッセイについて、アッセイバリデーションを行い、ダイオキシン類、コプラナーPCBなどの標準物質についてのデータ（バイオTEF）を幅広く取得し、WHO-TEFと相関性のよい結果を得た。廃棄物試料から夾雑物の影響を除いてダイオキシン類、コプラナーPCBのバイオTEFを測定するために種々の分画手法について検討を行い、PAHsによる過剰評価は硫酸シリカゲル加熱還流処理で排除できる可能性等を確認した。

有機臭素化合物の発生と制御

廃テレビの年代別の有機臭素系難燃剤の含有実態を把握し、廃テレビの寿命曲線から臭素ベースでの時系列的な廃棄予測モデルを作成した。テレビ使用時の火災リスクの推定と、ケーシング材への難燃剤使用前後のリスク変化を調査するとともに、難燃剤に関するLCAの方法論の枠組み設計を行った。焼却や溶融過程における有機臭素系難燃剤や臭化ダイオキシン類などの生成分解挙動に関するフィールド研究を行い、基礎的な知見を収集できた。

循環資源・廃棄物中有機成分の包括的分析システム構築

環境分野でのLC/MS分析の応用例を総説としてまとめ、標準物質（プラスチック添加物、ニトロ多環芳香族炭化水素等）の単品を使ったLC/MS感度の測定を行い、分析条件を最適化した。感度向上を目指した新しいイオン化法の開発にほぼ成功した。

循環資源・廃棄物中ダイオキシン類やPCB等の分解技術開発

電解還元により、クロロナフタレンの脱塩素化（現在までの最高脱塩素化率は約99%以上）を実現した。PCBを高濃度に含有している魚肉を高温で堆肥化する過程において、低塩素化体はほぼ100%近く分解されるのに対し、高塩素化体になるほど分解率が低下していく現象を確認した。PCBを含有している固形廃棄物（紙、木、繊維など）からPCBを除去した時の残存PCBを調べるための溶出試験法を提案した。

(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

窒素、リン除去・回収型技術システムの開発

既存の合併処理浄化槽に改造を施すことで、生活排水中からの窒素・リンの高度処理化が可能であることを示した。特に「硝化液循環+吸着脱リン」では、リンの処理の向上およびリン資源の回収が可能であり、また「硝化液循環+凝集剤添加」では、窒素・リンともに処理を向上させることが可能であることを示した。ミニプラントスケールのリン回収試験装置を用いた実際の浄化槽からのリン回収試験を開始するとともに、リン資源化システム実証化のための低濃度から高濃度のリン含有処理水のリン吸着、脱着・再生特性に関する基本特性データを取得することができた。

浄化システム管理技術の簡易容易化手法の開発

有用硝化細菌を特異的に認識することができるモノクローナル抗体の取得に成功し、得

られた抗体を用いた ELISA 法により硝化細菌の簡易かつ迅速な定量が可能であることを示した。本手法による定量性は従来から公定法として認められている MPN 法と高い相関を示しており、MPN 法に必要な約 1 ヶ月以上の測定時間を約半日に短縮することに成功した。さらに、得られた抗体を in situ 蛍光抗体法に応用することにより生物膜内部での硝化細菌の分布特性の観察に成功した。

開発途上国の国情に適した省エネ、省コスト、省維持管理浄化システムの開発

流量負荷が大きくなるに従い、水耕栽培浄化システムの除去速度が大きくなること、本実験で用いた水耕植物クレソンを収穫し、食物として利用することが可能であること、収穫により浄化システムの窒素やリンの除去量は 30%程度向上することを確認した。隔離水界を用いて水耕栽培浄化システムの浄化能力を評価した結果、冬季においても Chl.a 濃度が最大で 1/3 までに抑えられることを確認した。タイで稼働中のラグーンシステムが BOD, T-N, T-P いずれも高い処理能を示すことを確認した。また、高次捕食者（魚類）の導入によるラグーンシステムの高度効率化やコンパクト化の可能性が示唆された。

バイオ・エコと物理化学処理の組合せを含めた技術による環境改善システムの開発

電気化学処理過程で生成するラジカルを活用した物理化学処理技術について、実証化試験に必要な基礎データの取得を行った。

評価結果（参考）

A : 3人 B : 5人 C : 4人 D : E

評価者意見の概要

研究全体について

広範囲な研究課題を取扱っているため焦点が不明瞭になっている、4つのサブテーマの統合化が必要ではないかという指摘を受けた。

（1）循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

経済的誘因のあり方を変え社会経済システムを変革するための研究の充実、ベネフィット評価の取り込みや埋立処分の適正管理の評価項目への反映による LCA 評価の充実等を行うべきではないかとの指摘を受けた。

（2）廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

処分場問題に対する政策提言につながる研究、ゼロエミッションを目指したプラズマ溶融技術の研究、廃棄物発生量の低減や材質を単純化させる方向の研究が必要ではないかとの指摘を受けた。

（3）資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

素材、資源、物質等に分けて資源サイクルを描き、リスクを含めて評価するアプローチが必要ではないかとの指摘を受けた。

（4）液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

液状廃棄物について、特に窒素、リン等の物質収支の観点から検討する必要があるとの指摘を受けた。

意見の反映

研究全体について

多くのサブトピックにおいて、新機軸を主張できるような問題設定、態勢づくりを心掛ける。統合化研究については、政策反映の必要性からみて重要なテーマについて取り組みを進める。

（1）循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

経済的誘導策など、社会経済システム変革の具体的手段に関する研究については、本課題と関連する分野の他の課題も含めた研究体制の充実に努める。ベネフィット評価を LCA 自身に取

り入れることの適否を見極めつつ、狭義の環境面だけでなく、コスト・ベネフィット全般を視野に入れた資源循環促進策の評価に、地域における事例研究等を通じて着手する。埋立処分に伴う環境リスクの評価等の研究と、資源循環の LCA 評価に関する研究との間の連携・整合性に留意し、主要材料や主要製品を対象とした事例研究の中で、リサイクルと埋立処分等の得失を比較する際に反映させる。

(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

循環資源化・適正処理技術の開発に際して、廃棄物発生量の低減方策を踏まえ、環境負荷低減を可能とし、かつ汎用的な技術の開発に取り組む。処分場問題への政策提言を意識した研究としては、硫化水素の発生抑制技術の検討など必要な技術メニューのより一層の充実に取り組む。

(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

指摘を踏まえ、リスクを含めた評価のアプローチ、シナリオ誘導型の枠組みについて、ケーススタディによる検討を進めていくこととする。

(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

我が国のリン循環を考慮しつつ、液状廃棄物からのリン回収の位置づけについて検討を加えることとする。

2. 化学物質環境リスクに関する調査・研究

研究の概要

化学物質環境リスクの適正管理を目指して、暴露評価、健康影響評価及び生態影響評価のそれぞれについて評価手法の高精度化を図るとともに、簡易なリスク評価手法の開発を行う。また、国民にリスク情報を的確に伝える情報提供システムの開発を試みる。具体的には、暴露評価の高精度化、効率化、健康影響評価の高精度化、効率化、生態影響評価の高精度化、リスクコミュニケーション支援手法の開発について調査・研究を実施する。

年度計画

平成 13 年度：環境濃度及び環境侵入量の経年変化を推計するモデルの設計を行う。少ない情報に基づく環境濃度推定手法の設計を行う。感受性要因解明の調査方法を設計するとともに、感受性を決定している要因としての遺伝子多型の抽出・解析と生体試料による暴露指標の有効性について情報収集を行う。実用面から既存バイオアッセイ手法の評価を行い、有効な手法を選び出す。生物影響データを生物種毎に整理・解析するとともに、生物個体の移動を組み込んだ生態影響評価モデルの概念設計を行う。インターネットを用いた化学物質情報伝達方法とデータ加工方法を検討するとともに、住民参加型のリスクコミュニケーション手法の試行実験方法を検討する。

平成 14 年度：暴露量変動推定モデルと製造・使用に伴う環境侵入量推定モデルを試作する。水環境濃度の統計予測モデルを構築する。高感受性群の生体試料の採取・分析を始めるとともに、遺伝子多型要因の抽出・解析を続ける。選出したバイオアッセイ手法を実用化に向けて改良する。生物種毎の毒性の違いを解析するとともに、生態影響評価モデルを試作する。開発した方法に基づく情報伝達システムを試作・運用し、利用者の意見を聴取して改良を加える。

平成 15 年度：非意図的生成量の推定モデルを設計、試作する。大気濃度の統計予測モデルを構築し、化学物質審査への応用を検討する。高感受性群の生体試料の採取・分析と遺伝子多型要因の抽出・解析を継続する。改良したバイオアッセイ手法を環境モニタリングなどに適用して検証する。生物種と化学物質を組み合わせた毒性の解析を継続するとともに、生態影響評価モデルを検証・改良する。インターネットを用いた情報伝達システムと住民参加型の伝達方法の試行・改良を続ける。

平成 16 年度：開発したモデルを統合し暴露量変動推定システムを構築する。高感受性群の生体試料の採取・分析を継続するとともに、生活環境条件や健康状態との関連を解析する。改良したバイオアッセイ手法の検証・改良を続ける。生物種を踏まえた生態リスク評価手法を開発するとともに、生態影響評価モデルの検証・改良を続ける。インターネットを用いた情報伝達システム及び住民参加型の伝達方法の試行・改良を続ける。

平成 17 年度：代表物質について暴露量変動推定モデルの検証を行う。感受性を考慮した暴露モニタリング手法を開発し、それに基づく健康リスク管理手法を検討する。開発したモデルとリスク評価手法を統合し、地域生態リスク評価システムを構築する。インターネットを用いた情報伝達システム及び住民参加型の伝達方法を確立する。

研究期間

平成 13～17 年度（5 年間）

研究予算額

92,600 千円（平成 13 年度）

プロジェクト研究計画に対する評価・助言 (平成13年4月実施)

評価結果(参考)

A : 4人 B : 2人 C D : E

評価者意見の概要

化学物質環境リスクの評価に種々の変動要因を持ち込んで評価するのは意欲的であり、既存データや手法を最大限に利用することで効率よく実施しようとしていると評価された。一方で、全体としてテーマが拡散しており、絞り込む方がよいとの指摘を受けた。また、個別のテーマについても、生態リスク評価やリスクコミュニケーションは困難な課題であり、研究目標を明確にし、適切な研究計画を立てて実施する必要があるとの指摘を受けた。さらに、複合影響、子供や胎児のリスク評価手法や化学物質リスクについての社会的スコープについても検討するように要望が出された。

意見の反映

本研究の目的は、リスク管理行政を支える上で必要と考える課題を研究テーマとしており、現時点では特定のテーマに絞り込まずに研究を開始することとする。ただし、生態リスク評価やリスクコミュニケーションをはじめとして、個別のテーマについては指摘を踏まえて目標を明確化するとともに、研究内容の絞り込みを図っていくこととする。生態リスク評価については、化学物質の審査に役立つ知見を得ることを目指して既存データの解析を中心に進める。また、リスクコミュニケーションについては、特段の問題が発生する前に信頼関係を醸成することを目指した手法の開発から始めることとする。要望の出された複合影響や子供・胎児のリスク評価手法等の課題はいずれも重要であると認識しており、現時点での研究テーマとはしないが、将来的に研究テーマとして取り上げることを目指して、議論を深めていく。

13年度の研究成果に対する評価・助言 (平成14年4月実施)

平成13年度研究成果の概要

(1) 暴露評価の高精度化、効率化：

- ・化学物質環境リスク評価管理統合システムを構成する河川モデルの開発。計算に必要となる河川流域データの整備及び信濃川データベースの作成。
- ・既存の化学物質の環境挙動予測モデル及び構造活性相関手法の収集・分類。追加情報の入手しやすさなどに基づくわが国での適用可能性の評価。
- ・揮散、飛散及び流出による土壌中有害物質の暴露評価と土壌濃度との定量関係の解明。調査データ等の解析に基づく土壌汚染に起因する地下水汚染の広がり解明。

(2) 健康影響評価の高精度化、効率化：

- ・遺伝的感受性要因の抽出のために企業の健康診断実施にインフォームドコンセント下で採取した1,000人あまりの全血からの遺伝子多型情報解析用のDNAの抽出。
- ・中国の慢性ヒ素中毒多発地区の住民についての尿、毛髪サンプルと暴露要因の飲料水と石炭の採取及び重金属等の分析。この地区の住民の尿中ヒ素はわが国の場合とは異なりジメチルアルソルン酸が多いこと、井戸水中のヒ素濃度は低く、石炭から高濃度のヒ素が検出され、石炭由来の暴露が多いことを検証。
- ・リスク管理におけるバイオアッセイの役割とそれに必要な条件の整理。既存の手法の評価に基づく環境モニタリングに利用可能な試験管内バイオアッセイ手法の抽出。
- ・DNA欠損が検出できる、変異原物質を同定する遺伝子を導入したゼブラフィッシュの作成。
- ・作用機構に着目した複合暴露評価指標の概念設計。
- ・既存化学物質に係る有害性情報の収集・解析。

(3) 生態影響評価の高精度化：

- ・セスジユスリカを用いた底質毒性試験法の作成とOECDテストガイドラインの検証。
- ・生態影響データの取り込みと化学物質群と生物種の関連を探るための統計解析の開始。

(4) リスクコミュニケーション支援手法の開発：

- ・インターネットを用いて公開しているデータベースへの収集した生態影響データの搭載。

評価結果（参考）

A：1人 B：7人 C：2人 D：2人 E

評価者意見の概要

全体として、幅広い課題に取り組んでいることからやむを得ない面もあるが、研究の進捗が遅れているとの指摘を受けた。この点に関連しては課題が広がりすぎているのではないかと指摘を受けた。また、リスク管理の研究としてエンドポイントを明確にするようにとの指摘を受けた。リスクコミュニケーションについては、取り組みを強化すること、住民参加につながるように配慮すること、リスク削減に寄与することを目的に含めることなど、多くの指摘を受けた。さらに、政策対応型研究として政策とのつながりが明確でないとの指摘も受けた。

意見の反映

研究の遅れは、初年度の研究体制の整備の遅れによるもので、体制の整備が進んできたことから、今後、遅れを取り戻していく。幅広いリスクを対象としているが、その全体について包括的に取り組んでいくのではなく、スタッフの専門性を考慮しながら、現行のリスク管理政策

の高度化にとってキーとなると考える課題に絞って研究を進めていく。リスク管理のエンドポイントは社会的な合意によって決まるものであり、それを促進するために必要な知見や評価方法を整備するのが本研究の目的と考えている。生態影響については、リスク管理施策への導入が重要と考え、まず個別生物への毒性データに基づいて生態系の保全をエンドポイントとするリスク評価を前提とし、その中でどのような影響を取り上げていくかを考え、提示して行きたい。リスクコミュニケーションについては、住民参加型会議実験を考えており、その進め方や情報提供の仕方を工夫していく予定であり、指摘事項を踏まえた形で実験計画を組んでいきたい。各課題ごとに政策との距離が異なっている。将来的なリスク管理政策に資する研究課題にも取り組んでいるが、少ない情報による暴露評価手法は化審法での活用を考えたものであり、生物種と化学物質群との関連の解析は化審法の審査に生態影響評価を組み込むことを想定した研究課題である。また、土壌汚染に起因する暴露評価は、土壌汚染対策法の技術的検討を行うための基礎データを提供するものである。今後も、政策への対応を念頭において研究を進めていきたい。