

追跡調査シート

重点研究プログラム名	循環型社会研究プログラム		
プログラム代表者名	森口 祐一	追跡調査シート 作成者名	大迫 政浩
研究期間	平成 18 年度～22 年度	総予算（実績額）	4,076,000（千円）
研究者数	6 4（人）		

重点研究プログラムの構成	
中核プロジェクト 1	近未来の資源循環システムと政策・マネジメント手法の設計・評価
中核プロジェクト 2	資源性・有害性をもつ物質の循環管理方策の立案と評価
中核プロジェクト 3	廃棄物系バイオマスの Win-Win 型資源循環技術の開発
中核プロジェクト 4	国際資源循環を支える適正管理ネットワークと技術システムの構築
関連研究プロジェクト 1	循環型社会形成のためのライフスタイルに関する研究
関連研究プロジェクト 2	循環型社会実現に資する経済的手法、制度的手法に関する研究
関連研究プロジェクト 3	特定地域における産業間連携・地域資源活用によるエネルギー・資源の有効利用の実証
関連研究プロジェクト 4	資源作物由来液状廃棄物のコベネフィット型処理システムの開発
その他活動	廃棄物管理の着実な実践のための調査・研究
基盤的な調査・研究	資源循環・廃棄物管理研究
知的研究基盤の整備	循環型社会・廃棄物研究分野の知的研究基盤整備

1. 研究開始時の背景と 5 年間の研究概要

循環型社会形成推進基本計画が策定されるなど、法制度の制定・改正・施行や各種取り組みの進展によって、廃棄物の最終処分量は減少しリサイクル率は上昇しているが、排出量は近年横ばい傾向にあり、廃棄物の発生抑制、循環資源の再使用・再生利用を引き続き促進する必要がある。また、従来型の廃棄物処理においてもアスベストや製品含有物質等の適正な処理が確保できない事例が依然として生じている。このため、資源採取、生産、流通、消費、廃棄等の社会経済活動の全段階を通じて、資源やエネルギーの利用の面でより一層の効率化を図り、健全な物質循環をできる限り確保することによって、衛生的な生活環境を保ち、環境への負荷を少なくし、循環を基調とする社会経済システムを実現することが重要であり、さらに、このような循環型社会の実現は、我が国のみにとどまらず、国際的にも重要な課題となっている。

そこで、今後の循環型社会構築に向けて、わが国の循環型社会の近未来像、資源性・有害性をもつ物質の管理、バイオマス系廃棄物の資源化技術、資源循環・廃棄物管理の国際的側面、という切り口から、4つの「中核研究プロジェクト」において重点的に取り組むとともに、他の研究ユニットの研究者が主体となる「関連研究プロジェクト」4課題を実施した。また、廃棄物管理の政策課題に直結した調査・研究にも重点的に研究資源を配分するとともに、本分野の中長期的な問題への対応、解決に資する研究能力の向上を図るための基盤的調査・研究や知的研究基盤整備についても、本重点研究プログラムの一部として一体的に推進した。

2. 第 2 期の事後評価結果と対処方針（平成 23 年 3 月実施）

〔現状評価〕
 個々の中核プロジェクトは各々一定以上の成果を上げるとともに、重点プロジェクト全体として総合的に進展しており、政策に適切に活用されているものも多い。
 研究では多面的な観点から多くの研究成果をあげ、また環境政策の形成にも貢献している点は高く評価したい。

〔今後への期待、要望〕
 廃棄物処理処分研究のイメージが強い。循環型社会を目指して製品さらには産業構造のあり方に関する研究を強化してほしい。将来の循環型社会形成に向けたビジョンを示せるようになることよい。

〔対処方針〕
 第 2 期中期計画期間の重点研究プログラムの目標は概ね達成し、総合的にみて高い評価を得たと理解している。しかし、現状からのフォアキャスト的な発想や、廃棄物処理というエンドオブパイプからの発想で研究が組み立てられているとの印象を与えている点は、中核プロジェクト間で共有できるコンセプトと将来のシステムを再検討し、第 3 期中期計画期間の研究プログラムにおける課題としたい。その際には、国内の地域からアジア圏までの空間スケールで、モノやカネ、技術や情報の移動、循環

を捉え、総合的な製品政策や産業構造の在り方を含めた将来ビジョンを検討し提示することが目標であると考えている。

3. 学術的貢献（主な事例）

【中核プロジェクト1：近未来の資源循環システムと政策・マネジメント手法の設計・評価】

①持続可能な消費に資するシステム分析手法の開発と実証研究

消費と環境負荷との構造分析や指標開発、ライフサイクル思考に基づく自動車の長期使用に伴う CO₂ 削減効果の定量化は、*Environmental Science & Technology* 等に多く掲載され、英国の一般科学雑誌「*NewScientist*」や *C&EN* (*Chemical & Engineering News*) で紹介された。また、*UNEP Resource Panel* によるレポートにも引用され、持続可能な消費に関する学術的議論に貢献した。

【中核プロジェクト2：資源性・有害性をもつ物質の循環管理方策の立案と評価】

②有機臭素系難燃剤の製品ライフサイクルを通じた排出挙動研究

有機臭素系難燃剤としてポリ臭素化ジフェニルエーテル類（第2期中期計画期間中に残留性有機汚染物質としてストックホルム条約対象物質となった）とその製剤中不純物である臭素化ダイオキシン類等について、製品ライフサイクルを通じた排出挙動（製品中含有量やハウスダストを介した排出メカニズム、リサイクルや焼却プロセスにおける挙動等）について集中的な研究を実施し、*Environmental Science & Technology* や *Environment International* といった一流誌 10 編以上に研究成果が掲載され、国際的にも多く引用されている。

③金属の製錬・再溶解プロセスの熱力学解析

熱力学解析の手法を用いることで金属リサイクルの基幹プロセスである製錬・再溶解プロセスにおける元素の分配挙動解析を実施するとともに、元素の回収可能性・不純物の除去可能性を明らかにした。本研究に関する論文は、*Environmental Science & Technology* および *Materials transactions* 等に複数掲載されるなど、都市鉱山からの金属リサイクルに関して学術的に貢献した。

【中核プロジェクト3：廃棄物系バイオマスの Win-Win 型資源循環技術の開発】

④バイオ燃料製造プロセス設計に最適な物性推算法提案、新規バイオ燃料製造技術・システム開発

バイオ燃料製造プロセスの設計に最適な物性推算法を提案し、新規なバイオ燃料製造技術・システムを開発した。推算法に関する論文は国際学術雑誌の *hottest articles* にランキングされ、学術的貢献を果たした。また、技術開発の研究成果については国際会議において *Best Paper Awards* を受賞し、新しい反応解析手法を提案し、学術的に貢献した。

【中核プロジェクト4：国際資源循環を支える適正管理ネットワークと技術システムの構築】

⑤埋立地からの温室効果ガス放出の制御因子等の解明

国内外の埋立地で温室効果ガス放出を評価する新たなパラメータを取得し、準好気性埋立等の削減対策の効果を明らかにした。この結果をもとに、*IPCC* で用いられている埋立地からのメタン排出量推計モデルの修正提案をし、埋立地からの温室効果ガス排出量の精緻化に関して学術的な貢献を果たした。

⑥アジア地域に適合した排水処理と温室効果ガス排出削減のメカニズム解明

アジア地域に適応可能な省エネ・省コスト型人工湿地システムによる生活排水対策について、その処理機能および処理過程で発生する温室効果ガスとの相互関係を明らかにした。本研究に関する論文は *Process Biochemistry*, *Environmental Pollution*, *Chemosphere*, *Ecological Engineering*, *Desalination* 等学術誌に複数掲載され、排水処理と温室効果ガス排出削減のメカニズム解明に学術的に寄与した。

【その他活動：廃棄物管理の着実な実践のための調査・研究】

⑦POPs 及び重金属類等の分解除去効率及びプロセス内動態研究

国内随一の実験炉としてのセンターの燃焼プラントを活用し、熱処理過程及び排ガス処理過程における残留性有機汚染物質（POPs）や重金属類等の分解除去効率やプロセス内動態を明らかにする研究を（第2期中期計画期間内に 10 回以上）実施し、BAT（*Best Available Technology*：利用可能な最上の技術）としての制御燃焼の適用性の検討を行い、希少価値のある成果を国内外に発信している。

⑧食品廃棄物の栄養成分組成と水素・メタン生成ポテンシャルの関係性分析

家庭系と事業系食品廃棄物について水素・メタン発酵のバッチ実験を行い、生ごみの細品目ごとに栄養成分組成と水素・メタン生成ポテンシャルの分析を行い、成分とポテンシャルの間の関係を明らかに

にした。本研究に関する論文は環境技術学会論文賞を受賞し（2012 年）、生ごみの栄養成分に基づいた、水素・メタン発酵に適した原料選択方針の基盤づくりに貢献した。

⑨最終処分場における埋立物分解進行度予測に関する微生物群集指標の提案

廃棄物最終処分場において埋立物の分解進行度の現状および将来予測を可能とする微生物群集指標を提案した。本研究に関する論文は環境技術学会の論文賞を受賞し（2011 年）、環境微生物や廃棄物管理工学分野の研究者により、手法論および解析結果の重要な先行事例として参照されるなど、当該分野の研究推進に大きく貢献した。

【基盤的な調査・研究：資源循環・廃棄物管理研究】

⑩3EID による GHG 排出原単位データの公開

「産業連関表による環境負荷原単位（3EID）」より 2005 年版の GHG 排出原単位データを公開し、国内外の LCA や環境負荷の”見える化”研究を促進した。これに関連し、日本 LCA 学会より「産業連関分析を応用した一連の LCA 研究」の研究業績に対して奨励賞を受賞した（2012 年）。

⑪GLIO の開発及び CF 精度向上への活用方法の提示

グローバルなサプライチェーンを加味した日本のカーボンフットプリント（CF）の算定に有用な Global link input-output model（GLIO）を開発し、CF の精度向上に向けた GLIO の活用方法を提示した。本研究に関する論文は International Input-Output Association（IIOA: 国際産業連関分析学会）の国際学術誌（Economic Systems Research）における Sir Richard Stone Prize（2009 年および 2010 年発行論文の最優秀論文賞）を受賞し（2011 年）、国際環境産業連関モデルの新しいモデル構造の提案とその実証において LCA や産業連関分析の分野に多大な貢献を果たした。

【知的研究基盤の整備：循環型社会・廃棄物研究分野の知的研究基盤整備】

⑫製品使用年数データベースの構築

製品の使用年数データベースを世界に先駆けて構築し、循環型社会の形成に向けて必要なストック分析の学術的な基盤整備に貢献した。

4. 社会・環境政策などへの貢献・波及効果（主な事例）

（予想したアウトカムが得られなかった場合は、その要因として考えられる点等を記載）

【中核プロジェクト1：近未来の資源循環システムと政策・マネジメント手法の設計・評価】

①物質フロー分析の指標・目標設定への活用と国際機関の活動への貢献

循環型社会形成推進基本計画（循環基本計画）の第2次計画への改訂に際して、物質フロー分析に関する研究成果を提供し、物質フロー指標の拡充・強化に貢献した。また、経済協力開発機構（OECD）における物質フロー分析・資源生産性に関する検討作業、理事会勧告発出に中心的役割を果たすとともに、国連環境計画（UNEP）の持続可能な資源管理に関する国際パネルに全世界約 30 名の専門家の一員として参画し、国際社会に大きく貢献した。

②中央環境審議会における循環基本計画フォローアップと新たな政策立案への貢献

循環型社会ビジョンづくりのために開発した物質フローモデルとライフサイクル分析（LCA）手法を用いて 3R による資源消費・温室効果ガス（GHG）削減効果を計算した成果が、中央環境審議会循環型社会計画部会の資料として活用され、循環基本計画のフォローアップに貢献した。現在は、第3次計画への見直しに向けた検討や地域循環圏の構築に向けた検討に貢献しているところである。

また、研究成果や研究実施過程での議論は、随時環境省「一般廃棄物の適切な処理システムの構築に向けた分別収集等に関するガイドライン検討委員会」「循環型社会における中長期グランドデザイン検討会」「使用済製品等のリユース促進事業研究会」、「3R 促進のためのポイント制度等経済的インセンティブ付けに関する検討会」等における新たな政策立案の議論に反映された。

③プラスチック製容器包装に係る環境負荷分析、リサイクル制度の運用改善への貢献

環境省が実施したプラスチック製容器包装に係る環境負荷分析調査において、LCA に関する研究成果や技術的助言を提供して容器包装リサイクル法の下での分別、リサイクル効果を定量的に明らかにし、中央環境審議会・産業構造審議会合同による容器包装プラスチックのリサイクル制度運用の改善に関する審議においても中心的役割を果たしている。

【中核プロジェクト2：資源性・有害性をもつ物質の循環管理方策の立案と評価】

④建設系廃棄物・副産物再生製品の有効利用に資する環境安全管理手法の規格化

研究プロジェクトにおいて、スラグなど建設系再生製品の試験評価法を確立し、廃棄物資源循環学会規格案として公開できた。他の廃棄物・副産物（製鋼スラグ、再生石膏、ブラウン管ガラス）への同

評価法の適用事例が急速に増えていることもあり、建設系廃棄物・副産物再生製品の有効利用に資する環境安全管理手法について基本的考え方を整理し、日本工業調査会においてコンクリート用スラグ骨材及び道路用スラグに環境安全品質及びその検査方法を導入するための指針として策定された。その指針を踏まえ、鉄鋼スラグ・非鉄スラグ JIS の原案に反映、採用された。

⑤国内外の水銀管理方策への貢献

国際的管理対象である水銀の国内の大気排出インベントリの作成結果は、環境省を通じて国連環境計画（UNEP）へ提出された。

【中核プロジェクト3：廃棄物系バイオマスの Win-Win 型資源循環技術の開発】

⑥廃油脂類からのバイオディーゼル燃料抽出技術革新への貢献

未利用の低品質廃油脂類であるトラップグリースや廃食用油固化物に液化ジメチルエーテル（DME）を抽出溶媒として添加し、それらの廃油脂類からバイオディーゼル燃料（BDF）原料成分を選択的に 99.9%以上抽出できる技術開発に関する成果の一部は、総合科学技術会議環境エネルギー技術革新計画の検討に活用された。

⑦廃棄物分野におけるコベネフィットクリーン開発メカニズム（CDM）普及への貢献と温室効果ガス排出インベントリ作成への貢献

廃棄物分野においてコベネフィット CDM として有望な国産技術である準好気性埋立技術について、その温室効果ガス排出抑制効果を検証する現場モニタリング法を示すとともに、タイにおいてテストセルによる実証実験を進めている。これらの成果は、公募技術の審査やわが国から提出する CDM 方法論（NM）の作成に活用されている。また、埋立地、浄化槽等からの温室効果ガス排出量の推計に関する知見を提供し、日本国インベントリの精緻化に貢献した。

【中核プロジェクト4：国際資源循環を支える適正管理ネットワークと技術システムの構築】

⑧金属スクラップの輸出における有害物質等の実態把握により適正管理方策の必要性を指摘

「ミックスメタル」などと称して中国に輸出されている金属スクラップについて、電池類等の有害物質混入の解明と火災発生原因の推定を行い、輸出前の国内取引の管理と輸出管理の徹底を行う必要性を示した。この結果は、廃棄物輸出入の適正管理を目指す日中間の関係省庁の協議、環境省における使用済み電気電子機器輸出時判断基準及び金属スクラップ有害特性分析手法の検討、ならびに運輸安全委員会における船舶火災事故検討においても利用されている。

⑨中古電気電子機器の輸出品目分類改正

財務省の貿易統計において、環境省に協力して中古電気電子機器の輸出品目分類の追加増設に貢献し、中古電気電子機器の輸出量把握が容易になった。

【その他活動：廃棄物管理の着実な実践のための調査・研究】

⑩石綿含有廃棄物の無害化の確認試験法の公定法化

石綿含有廃棄物の無害化処理生成物中に石綿が検出されないことを確認する方法として、透過型電子顕微鏡を用いた試験法を開発した。この方法は、「石綿含有一般廃棄物等の無害化処理等に係る石綿の検定方法」として通知されたほか、石綿含有廃棄物の無害化処理に係る大臣認定の審査において利用されている。

⑪ダイオキシン類、PCB の公定法としての簡易測定法の導入に向けた貢献

廃棄物中のダイオキシン類や PCB の簡易測定法の公定法化に貢献し、いずれの物質についても環境省における技術評価、マニュアル策定に深く関与した。

⑫埋立処分に関する研究成果による貢献

埋立処分場の安定化等に関する知見を提供し、廃棄物処理法改正案、海面処分場の閉鎖・廃止適用マニュアル案、大阪湾広域臨海環境整備センターの維持管理方策等に活用された。また、放射性物質汚染廃棄物の処分方法の検討において、数値埋立工学モデルが活用された。

⑬堆積廃棄物火災に関する研究成果の貢献

東日本大震災で発生した災害廃棄物の仮置場保管における火災防止対策に、堆積廃棄物火災研究で得られたモニタリング手法等が活用された。

【基盤的な調査・研究：資源循環・廃棄物管理研究】

⑭3EID による GHG 排出原単位の行政・民間での活用

3EID による GHG 排出原単位は、総務省ユビキタス特区実証事業による「環境家計簿えこ花」の基盤データとして採用され、現在は大手小売企業で利用されている。また、環境省による『CO2 みえ〜る

ツール』での活用に加え、世界資源研究所 (WRI) と持続可能な開発のための世界経済人会議 (WBCSD) による Greenhouse gas protocol の第三者機関データベースとして認証されている。

5. 研究成果の発表状況等

論文数 ^{注)}	査読あり (欧文) 24 報 (和文) 15 報 (その他) 0 報
特許数	(国内) 3 (国外) 0
シンポジウム開催	計 18 件 ・国立環境研究所 E-waste ワークショップ (2006,2007,2008,2009,2010,2012 年) ・資源・製品の大量消費に伴う物質フローと環境影響に関するワークショップ (2006 年) ・アジアにおける廃棄物管理の改善と温室効果ガス削減に関するワークショップ (2007,2008,2009 年) ・(独) 国立環境研究所・富山県環境科学センター共同研究成果報告会ー環境省廃棄物処理等科学研究費補助金「再生製品に対する環境安全評価手法のシステム企画」(2008 年) ・NPO 法人廃棄物地盤工学研究会平成 19 年度セミナー「焼却・溶融による廃棄物処理残渣の土石系循環資源としての利用の現状と展望」(2008 年) ・第 6 回環境研究機関連絡会成果発表会『無駄のない社会をつくるー資源循環の見える化ー』(2008 年) ・(独) 国立環境研究所の技術開発討論「廃棄物系バイオマス利活用技術研究開発の最前線ーエネルギー」(2009 年) ・(独) 国立環境研究所循環型社会・廃棄物研究センター資源化・処理処分技術研究室主催シンポジウム：低炭素社会の実現に向けた環境技術 (2010 年) ・(独) 国立環境研究所主催シンポジウム：低炭素社会に向けた資源エネルギー再生・環境技術 (2011 年) ・金属スクラップの輸出管理と火災防止に関する意見交換会 (2011 年) ・「東南アジアにおける廃棄物データベースの構築及び廃棄物処理システムの評価」研究最終成果報告セミナー (2012 年)
招待講演等	計 69 件 [主な例] ・Takigami H. (2009) Surveys of hazardous chemicals at life-cycle stages of articles/products. Informal Workshop Stakeholders' Inf.Needs Chem.Articles/Products, なし ・Nansai. K.(2010) Modeling the Japanese Carbon Footprint Structure, International Scientific Workshop: Current Input-Output Studies in Post-Soviet Countries, 2010, Oct. Moscow, Russian Federation. ・Kawamoto K. (2011) Considering energy from waste - Technologies and policy World Congress of International Solid Waste Association, Daegu, Korea ・滝上英孝 (2010) 絶縁油に含まれる微量 PCB の生化学的分析法. 第 49 回日本環境化学会講演会ー微量 PCB 汚染廃電気機器等処理の動向と測定方法ー, 同予稿集, 41-61 ・肴倉宏史 (2010) 廃棄物・副産物の循環利用に向けた評価試験法の開発と課題. 第 32 回共同分析研究会, なし ・山本貴士 (2010) 日本における石綿含有廃棄物の状況とその処理技術の概要. 韓日石綿建設資材の安定的な解体及び最終処理関連工法国際セミナー, なし ・倉持秀敏 (2011) バイオ燃料の動向と次世代へ向けた取り組み (バイオディーゼル燃料を中心にして), 化学工学関西支部播磨産業懇話会 (倉持)
受賞	計 29 件 [主な例] ・環境科学会論文賞 (田崎智宏、寺園淳、森口祐一 2006 年) ・廃棄物学会論文賞 (稲葉陸太、橋本征二、森口祐一 2007 年)

	・日本鉱業協会賞（肴倉宏史 2009 年） ・環境技術学会論文賞（石垣智基、遠藤和人、山田正人 2011 年） ・環境化学学術賞（滝上英孝 2011 年） ・Sir Richard Stone Prize (国際産業連関分析学会) (南齋規介、中島謙一、稲葉陸太 2011 年) ・Best Paper Award (4th International Conference on Sustainable Energy and Environment) (倉持秀敏、大迫政浩 2012 年) ・環境技術学会論文賞（小林拓朗、李東烈、徐開欽 2012 年）
主な報道	計 9 7 件 [主な例] ・国立環境研究所や産業技術総合研究所など 12 研究機関 循環型社会の研究成果発表 (2008.11.5 日刊工業新聞) ・温室ガスの排出量最も減る環境探る 東南アジアのゴミ処分場計測 (2009.2.7 朝日新聞) ・国立環境研究所など LCA 結果 中国での PET ボトルリサイクル CO2 削減国内より優位 (2009.2.23 化学工業日報) ・LCA 評価の研究成果を発表 PET リサイクルセミナーに 130 名 (2009.3.1 環境情報新聞) ・水素・メタン発酵技術など 6 テーマ 廃棄物バイオマス公開討論会 (2009.3.1 環境情報新聞) ・PET の R 効果を報告 国環研/産総研/東大 環境省助成研究でセミナー (2009.3.2 循環経済新聞) ・国立環境研究所 準好気性埋立方式 タイで実証試験 アジア普及目指す (2010.8.10 化学工業日報)

注) プログラム終了後から、本調査シート作成時点までに公表された査読あり論文数を記載し、参考資料として主要な論文リストを添付。第 2 期中期計画期間中の論文に関しては、別添報告書（S R シリーズ，外部研究評価委員会事前配布資料等）を参照。

主要な論文リスト

1. 欧文 (アルファベット順)

- 1) Fujii M., Fujita T., Chen X., Ohnishi S., Yamaguchi N. (2012) Smart recycling of organic solid wastes in an environmentally sustainable society. *Resources, Conservation and Recycling*, 63, 1-8
- 2) Fujimori T., Takigami H., Agusa T., Eguchi A., Bekki K., Yoshida A., Terazono A., Ballesteros Jr.F.C. (2012) Impact of metals in surface matrices from formal and informal electronic-waste recycling around Metro Manila, the Philippines, and intra-Asian comparison. *Journal of Hazardous Materials*, 221-222, 139-146
- 3) Nagasaka T. (2011) Thermodynamic criteria for the removal of impurities from end-of-life magnesium alloys by evaporation and flux treatment. *Science and Technology of Advanced Materials*, 12 (3)
- 4) Ishigaki T., Sawamura H., Ikeda K., Yamada M. (2012) Community Shift of Methane-oxidizing Bacteria in Cover Soil of Waste Landfills Due to Methane Emission. *Environment and Pollution*, 1 (1), 75-84
- 5) Jono K., Yamazaki H., Sano A., Xu K-Q., Inamori R., Inamori Y., Sugiura N. (2011) Effects of power saving on treatment water quality and biota characteristics in an activated sludge process of sewage treatment. *Japanese Journal of Water Treatment Biology*, 47 (4), 157-168
- 6) Kajiwaru N., Noma Y., Takigami H. (2011) Brominated and organophosphate flame retardants in selected consumer products on the Japanese market in 2008. *Journal of Hazardous Materials*, 192 (3), 1250-1259
- 7) Kobayashi T., Xu K-Q., Li Y-Y., Inamori Y. (2012) Effect of sludge recirculation on characteristics of hydrogen production in a two-stage hydrogenmethane fermentation process treating food wastes. *International journal of hydrogen energy*, 37 (7), 5602-5611
- 8) Lu B., Kawamoto K. (2012) A novel approach for synthesizing ordered mesoporous silica SBA-15, *Materials Research Bulletin*, Vol.47, 1301-1305
- 9) Lu B., Kawamoto K. (2012) Direct synthesis of highly loaded and well-dispersed NiO/SBA-15 for producer gas conversion, *RSC Advances*, Vol.2, 6800-6805
- 10) Lu X., Hiraki T., Nakajima K., Takeda O., Matsubae K., Zhu H.M., Nakamura S., Nagasaka T. (2012) Thermodynamic analysis of separation of alloying elements in recycling of end-of-life titanium products. *Separation and Purification Technology*, 89, 135-141
- 11) Lu X., Nakajima K., Sakanakura H., Matsubae K., Bai H., Nagasaka T. (2012) Thermodynamic estimation of minor element distribution between immiscible liquids in Fe-Cu-based metal phase generated in melting treatment of municipal solid wastes. *Waste Management*, 32, 1148-1155
- 12) Ma H., Matsubae K., Nakajima K., Tsai M., Shao K., Chen P., Lee C., Nagasaka T. (2011) Substance flow analysis of zinc cycle and current status of electric arc furnace dust management for zinc recovery in Taiwan. *Resources, Conservation and Recycling*, 56 (1), 134-140
- 13) Nakajima K., Nansai K., Matsubae K., Kondo Y., Kagawa S., Inaba R., Nakamura S., Nagasaka T. (2011) Identifying the Substance Flow of Metals Embedded in Japanese International Trade by Use of Waste Input-Output Material Flow Analysis (WIO-MFA) Model. *ISIJ International*, 51 (11), 1934-1939
- 14) Nakajima K., Takeda O., Miki T., Matsubae K., Nagasaka T. (2011) Thermodynamic Analysis for the Controllability of Elements in the Recycling Process of Metals. *Environmental Science and Technology*, 45 (11), 4929-4936
- 15) Nansai K., Oguchi M., Suzuki N., Kida A., Nataami T., Tanaka C., Haga M. (2012) High-Resolution Inventory of Japanese Anthropogenic Mercury Emissions. *Environmental Science and Technology*, 46 (9), 4933-4940
- 16) Oguchi M., Murakami S., Sakanakura H., Kida A., Kameya T. (2011) A preliminary categorization of end-of-life electrical and electronic equipment as secondary metal resources. *Waste Management*, 31, 2150-2160
- 17) Oguchi M., Sakanakura H., Terazono A., Takigami H. (2012) Fate of metals contained

in waste electrical and electronic equipment in a municipal waste treatment process. Waste Management, 32 (1), 96-103

- 18) Sakai S., Yoshida H., Hirai Y., Asari M., Takigami H., Takahashi S., Tomoda K., Peeler M.V., Wejchert J., Schmid-Unterseh T. et al. (2011) International comparative study of 3R and waste management policy developments. Journal of Material Cycles and Waste Management, 13 (2), 86-102
- 19) Sano A., Senga A., Yamazaki H., Inoue H., Xu K-Q., Inamori Y. (2011) Application of vibration milling for advanced wastewater treatment and excess sludge reduction. Water Science and Technology, 65 (1), 142-148
- 20) Sano A., Xu K-Q., Inamori Y. (2011) Characteristics of Chars from Woody Wastes and Their Application to Immobilization Carriers for Fermentative Hydrogen Production. Journal of Water and Environment Technology, 9 (3), 321-332
- 21) Suzuki G., Tue N.M., van der Linden S.C., Brouwer A., van der Burg B., Velzen M.V., Lamoree M., SOMEYA M., Takahashi S., Isobe T., Tajima Y., Yamada T., Takigami H., Tanabe S. (2011) Identification of major dioxin-like compounds and androgen receptor antagonist in acid-treated tissue extracts of high trophic-level animals.. Environmental Science and technology, 45 (23), 10203-10211
- 22) Tasaki T., Motoshita M., Uchida H., Suzuki Y. (2012) An Assessment of Replacement with Energy-Efficient Electrical Home Appliances to Aid Consumer Decision-Making. Journal of Industrial Ecology <Accepted>
- 23) Tasaki T., Yamakawa H. (2011) An estimation of the effectiveness of waste prevention by using point-of-sales(POS)data-The case of refills for shampoo and hair conditioner in Japan. Resources, Conservation and Recycling, 57, 61-66
- 24) Thomas Kinnaman, Yokoo H. (2011) The Environmental Consequences of Global Reuse. American Economic Review, 101 (3), 71-76

2. 和文 (あいうえお順)

- 1) 東博紀, 小口正弘, 遠藤和人, 水谷千亜紀 (2012) 津波氾濫解析を応用した津波堆積物の化学物質汚染の空間分布早期推定に関する考察. 土木学会論文集 B1(水工学), 68 (4), I_1519-I_1524
- 2) 蛭江美孝, 山崎宏史, 小椋有未永, 徐開欽 (2012) 浄化槽における CH₄, N₂O 排出量に及ぼす原水流入変動と嫌気-好気循環の影響解析. 水環境学会誌, 35 (2), 27-32
- 3) 梶原夏子, 滝上英孝 (2011) 不適正な E-waste 処理に伴うポリ臭素化ジフェニルエーテル汚染の現状と課題. 廃棄物資源循環学会誌, 22 (2), 159-168
- 4) 河井紘輔, 大迫政浩 (2011) ベトナム国ハノイ市における有価物フロー推計. 環境衛生工学研究, 25 (2), 21-29
- 5) 小林拓朗, 徐開欽, 李玉友 (2011) 中国農村地域における家庭用バイオガス施設の現況. 用水と廃水, 53 (9), 707-717
- 6) 小林拓朗, 呉亜鵬, 徐開欽, 李玉友, 稲森悠平 (2011) 循環式水素・メタン二段発酵プロセスにおける消化液返送方法が水素発酵に及ぼす影響. 水環境学会誌, 34 (11), 161-171
- 7) 小林拓朗, 徐開欽, 李玉友, 蛭江美孝, 稲森悠平 (2011) バイオガス循環曝気式新規生物脱硫プロセスの連続実験による性能評価. 土木学会論文集 G(環境), 67 (7), III_651-III_660
- 8) 佐野彰, 徐開欽, 鹿又真, 杉浦則夫, 井上廣輝, 近藤貴志, 稲森悠平 (2012) リン除去型鉄電解浄化槽における汚泥からのリン回収およびその利用. 浄化槽研究, 24 (2), 1-7
- 9) 佐野彰, 千賀明, 山崎宏史, 井上廣輝, 徐開欽, 稲森悠平 (2011) 遠心振動ミルを用いた汚泥減量化およびリン除去プロセスの開発. 用水と廃水, 53 (11), 895-901
- 10) 神保有亮, 蛭江美孝, 桂萍, 稲森悠平, 徐開欽 (2011) 生活排水を処理するハイブリッド型人工湿地における STEP 流入による窒素除去性能の向上と N₂O 排出量の削減. 用水と廃水, 53 (12), 63-70
- 11) 滝上英孝, 渡部真文, 高菅卓三, 久谷和也 (2011) 廃プラスチック圧縮過程を模擬した実験における化学物質の放散. 土木学会論文集 G (環境), 67 (7), III_773-III_781
- 12) 田崎智宏, 石塚隆記, 滝上英孝 (2012) 物質管理の基本方策の類型化とその特徴把握 (その 1) ~物質管理の変遷と管理方策の類型化、曝露防止・クローズド化・管理体制の整備の特徴~. 環境科学会誌, 25 (4), 259-279
- 13) 田崎智宏, 石塚隆記, 滝上英孝 (2012) 物質管理の基本方策の類型化とその特徴把握 (その 2) ~チェックゲート管理・情報管理・資源確保の特徴~. 環境科学会誌, 25 (4), 280-295

- 14) 藤井実, 藤田壮, 陳旭東, 大西悟, 大迫政浩, 森口祐一, 山口直久 (2011) 長期的視点からのプラスチック及び雑紙のリサイクルシステムの検討. 環境システム研究論文集, 39, II_439-II_447
- 15) 山崎宏史, 蛭江美孝, 徐開欽, 稲森悠平, 西村修 (2012) ディスポーザ導入時における浄化槽処理性能に及ぼすスクリーンと汚泥返送量の影響. 水環境学会誌, 35 (1), 1-8

その他
なし