

21世紀COEプログラム 平成15年度採択拠点事業結果報告書

1. 機関の 代表者 (学 長)	(大学名)	岡山大学	機関番号	15301
	(ふりがな<ローマ字>) (氏 名)	chiba kyouzou 千葉 喬三		

2. 大学の将来構想

(1) 拠点形成の実現のための方策

本学では、平成15年度に採択された環境、地球科学に関する2件の21世紀COEプログラムを教育研究の最高位に位置付け、学長の強力なリーダーシップのもと教育研究推進のために必要な予算を重点的に配置する重点配分経費の確保（教育研究費の20%）及び研究教育組織の整備に関する概算要求事項を最優先で実施している。さらに学内の研究組織を、将来のCOEレベルの研究拠点形成のための重点プロジェクト研究、少人数のプロジェクト研究、個人研究に構造化し、これらに対して学内外の評価と競争的資金により拘束力を与え、国際的で先端的な研究力を向上させる構造とし、学内の資源を重点的に配分する体制とした。

これまでに両プログラムに関係する大学院の改組、「循環型社会への戦略的廃棄物マネジメント」プログラムにおける「廃棄物マネジメント研究センター」の設置、並びに「固体地球科学の国際研究拠点形成」プログラムにおける国際共同研究拠点としての「地球物質科学研究センター」へ改組を行ってきた。また、全学共用スペースであるオープンラボラトリーの優先的使用、外国人用宿舍の整備など予算の重点的措置を講じている。

(2) 重点支援の実施

①予算措置

学内予算では、「固体地球科学の国際研究拠点形成」プログラム実施のために必要な外国人研究者用の宿泊施設を整備するため、2ヶ年度学内で予算措置を、また、平成17年度概算要求では、21世紀COEプログラムを最優先事項として対応し、廃棄物マネジメント研究センターの新設、「環境学」の形成と国際社会一とりわけアジアにおける「環境学」の教育拠点形成一、地球の起源・進化・ダイナミクスに関する国際共同研究拠点の形成の予算措置が教育研究特別経費で認められている。

②教育研究組織の改組

高度専門技術者、研究者を育成する大学院組織は、自然系、生命系、人文系の3系で重点化する整備計画に基づき、採択された2件のCOEプログラムが自然

科学研究科に属することから、国際的な教育研究拠点として整備するために、平成17年度自然科学研究科を改組する。「循環型社会への戦略的廃棄物マネジメント」プログラムに対しては、生命系、人文系の協力も得て「環境学研究科」を新設し、「固体地球科学の国際研究拠点形成」プログラムに対しては、自然科学研究科に基礎科学専攻を新設し、惑星物質科学講座に本プログラムの研究者を配置した構成にしている。

また「固体地球科学の国際研究拠点形成」プログラムの研究者が所属する「固体地球研究センター」は、世界最高レベルの実験・分析技術を基盤にして地震・火山・地質・海洋・環境・天文等の異分野専門家による先進的な国際共同研究や新分野の開拓のために、平成17年度文部科学省の教育拠点形成の予算措置を受け、「地球物質科学研究センター」に改組し、全国共同利用施設としての基盤教育研究能力のビルトアップに貢献できる体制とする。

③施設・スペースの整備

「循環型社会への戦略的廃棄物マネジメント」プログラムの研究教育推進のために、新設の津島総合研究棟の共有スペースであるオープンラボラトリを優先的に配分している（720㎡中270㎡）。また、環境理工学部附属「廃棄物マネジメント研究センター」を平成16年10月に学内で設置し、平成17年度文部科学省の概算要求で予算措置がなされている。「固体地球科学の国際研究拠点形成」プログラムでは、国際的に若手研究者をプログラムに参加させるために、外国人長期滞在用の宿舍（4室）を整備した。

④研究者及び研究支援者

それぞれの拠点は、国内外において強力な拠点リーダー及び事業推進担当者で組織し、教育研究プログラムを推進しており、更に全学の関連分野の研究者も事業推進協力者としてプロジェクト研究等に参加する体制づくりを支援している。

3. 達成状況及び今後の展望

(1) 達成状況

昨年、政府より持続可能な社会の形成を推進するための「21世紀環境立国戦略」が提示されたが、本COEプログラムからは直接的、間接的に多くの成果が

その中へ取り入れられている。平成15年から始まった本COEプログラムにおいては、大きく3つの成果が挙げてきたと言える。

まず、「学内の組織化」を推進し、大きな成果を挙げることができた。科学的根拠に基づいて廃棄物問題の解決を展望できる人材の養成機関の設立に向け、廃棄物マネジメントコースを開設し、大学院自然科学研究科の改組等に取り組んだ。そして、平成17年4月には大学院環境学研究科の創設による資源循環学専攻の開設が実現した。高度専門技術者、研究者を育成する大学院組織は、拠点リーダーをはじめとする事業推進担当者により、より専門性の高い教育を行っている。環境学研究科の開設により、内部学生の進学率が大幅に増加しただけではなく、他大学や社会人といった大学院入学者の経歴の多様化も進んだ。また、博士（後期）課程学生のためには、TAおよびRAのポストを設置し、研究に専念できる環境の整備を図っている。平成16年には、廃棄物マネジメント研究センターを設置した。ここでは「廃棄物マネジメント」、「安全保障構築」、「都市構成物質再生」の3つの部門から成り、地元企業との産学連携支援、実践的研究開発能力をもった人材の開発、短期実務研究による社会人の再教育を行なっている。また、国際シンポジウムの開催による国際活動拠点の形成、セミナーの開催による地域社会への環境に関する啓蒙活動、国際的に著名な研究者を招聘した大学院での特別講義の実施を行い、西日本における環境教育をリードしている。他にも、ナノテクノロジー分野、廃棄物・循環マネジメント分野、エネルギー転換・材料分野、環境リスク評価分野における大型プロジェクト推進へのコアエンジンの役割を担っており、研究プロジェクトによって獲得・蓄積された教育・研究に関する知見の発信、専門的職業人育成のための教育体制整備を担当している。

次の成果としては、「国際化」が挙げられる。アジアにおける環境学の教育・研究の国際拠点としての位置づけから、アジア各国からの職員・研究員・留学生の受け入れを進めた。平成15年度からの受け入れ人数は50名を超える。修了生の多くは、国内外の大学機関や研究所において活躍している。

また、これまでにアジアの研究者・学生を主なターゲットとして、本COE事業推進担当者による講義を収録したeラーニング教材計24本を開発し、これらの教材をインターネットを通じて配信した。こうしたeラーニング教材をベースとして、その解説書を一冊の本としてとりまとめ、平成20年3月に岡山大学出版会より図書「戦略的廃棄物マネジメント～循環型

社会への挑戦～」として発行した。

また、「アジア太平洋廃棄物専門家会議」、岡山大学「環境科学技術シンポジウム」など、本COEプログラムを契機に継続開催されている専門家会合もあり、後者に連動して電子ジャーナル

Journal of Environmental Science for Sustainable Society (JESSS) がJ-stageから発刊されている。また、海外の研究者との連携も活発化し、多くの共同研究も実施されるようになってきている。その他にも、外部協力機関との連携として、様々な団体から会議及び国際シンポジウムの共催や後援をいただくとともに、諸外国の大学との学術協定の締結も多数行われている。3つめの成果として、関係団体・地域産業との連携が挙げられる。岡山市エコ技術研究会をはじめ、多くの地域の関連団体と連携し、セミナーやシンポジウム、報告会を開催し、多くの市民へ循環型社会構築の必要性や廃棄物マネジメントの重要性、岡山大学の研究内容についてもPRすることができた。特に、環境科学技術シンポジウムにおいては、多くの参加者による活発な意見交換が行われ、関係者から高い評価を博している。また、本COEプログラムがきっかけとなり、文科省、環境省、岡山県といった外部資金を獲得することとなり、その他にも地元企業や関係団体との共同研究や受託研究、協力協定の締結等も増加している。

(2) 今後の展望

本拠点で蓄積した研究成果のアジア展開を見据え、アジア諸国の研究教育機関との連携・ネットワーク化を図るとともに、廃棄物マネジメント研究センターのアジアへの情報発信を視野に入れ、さらなる循環型社会学・廃棄物学の教育プログラムの充実を図る必要がある。無論、研究面でもこれで完成というわけではなく、今後もさらなる深化・拡張を継続していくことが必要である。

そのような意味でこれからも、平成17年度からスタートさせた、岡山大学「環境科学技術シンポジウム」、アジア・太平洋廃棄物専門家会議がCOEプログラムを継承発展して、日本のみならずアジアにおけるそれぞれの地域での「循環型社会」の構築に貢献できればと考えている。

・ 21世紀COEプログラム 平成15年度採択拠点事業結果報告書

機 関 名	岡山大学	学長名	千葉喬三	拠点番号	J-15	
1. 申請分野	F<医学系> G<数学、物理学、地球科学> H<機械、土木、建築、その他工学> I<社会科学> J<学際、複合、新領域>					
2. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	循環型社会への戦略的廃棄物マネジメント Strategic Solid Waste Management for Sustainable Society					
研究分野及びキーワード	<研究分野: 環境学>(廃棄物処理)(環境影響評価)(環境マネジメント)(リサイクル技術)(物質循環)					
3. 専攻等名	大学院環境学研究科資源循環学専攻、社会基盤環境学専攻、生命環境学専攻、大学院社会文化科学研究科社会文化学専攻 (大学院自然科学研究科 地球・環境システム科学専攻、エネルギー転換科学専攻、物質分子科学専攻、資源管理科学専攻 H17. 4. 1、 大学院文化科学研究科 社会文化学専攻 H18. 4. 1)					
4. 事業推進担当者	計 22 名					
氏 名	所属部局(専攻等)・職名		現在の専門 学 位	役割分担(事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)		
(拠点リーダー) 田中 勝	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・教授 (平成17年4月1日変更)		廃棄物工学、Ph. D.	全体の統括 戦略的計画ツールの開発		
小野 芳朗	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・教授 (平成17年4月1日変更)		環境リスク工学、博士(工学)	安全保障システムの構築		
阪田 祐作	岡山大学特命教授(研究) (平成19年3月31日辞退)		触媒反応工学、工学博士	要素技術の集積		
吉澤 秀和	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・教授 (平成19年5月8日辞退)		材料化学工学、工学博士	要素技術の集積		
阪田 憲次	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・教授 (平成17年4月1日変更)		コンクリート工学、工学博士	戦略的計画ツールの開発		
三宅 通博	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・教授 (平成17年4月1日変更)		無機材料化学、工学博士	要素技術の集積		
三浦 嘉也	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・教授 (平成19年3月31日辞退)		環境無機材料化学、工学博士	要素技術の集積		
笹岡 英司	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・教授 (平成17年4月1日変更)		化学反応工学、工学博士	要素技術の集積		
木村 邦生	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・教授 (平成17年4月1日変更)		高分子化学、博士(工学)	要素技術の集積		
谷口 守	大学院環境学研究科(社会基盤環境学専攻)・教授 (平成17年4月1日変更)		都市環境計画、工学博士	戦略的計画ツールの開発		
青山 勲	大学院環境学研究科(生命環境学専攻)・教授 (平成17年4月1日変更)		生態毒理学、工学博士	安全保障システムの構築		
シカター アショク	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・准教授 (平成17年4月1日変更)		廃棄物工学、Ph. D.	戦略的計画ツールの開発		
阿部 宏史	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・教授 (平成17年4月1日変更)		環境経済学、工学博士	戦略的計画ツールの開発		
村上 章	大学院環境学研究科(社会基盤環境学専攻)・教授 (平成17年4月1日変更)		地盤工学、農学博士	要素技術の集積		
綾野 克紀	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・准教授 (平成17年4月1日変更)		建設材料学、博士(工学)	要素技術の集積		
中村 良平	大学院社会文化科学研究科(社会文化学専攻)・教授 (平成18年4月1日変更)		経済政策、学術博士	戦略的計画ツールの開発		
柴田 明穂	大学院文化科学研究科(社会文化学専攻)・助教授 (平成17年3月31日辞退)		国際関係法	戦略的計画ツールの開発		
吉良 尚平	大学院医歯学総合研究科(社会環境生命科学専攻)・教授 (平成17年3月10日辞退)		公衆衛生学、医学博士	安全保障システムの構築		
佐野 寛	大学院社会文化科学研究科(社会文化学専攻)・教授 (平成18年4月1日追加)		国際私法	戦略的計画ツールの開発		
山本 秀樹	大学院環境学研究科(生命環境学専攻)・准教授 (平成17年4月1日追加)		公衆衛生学、博士(医学)	安全保障システムの構築		
藤原 健史	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・教授 (平成19年4月1日追加)		廃棄物工学、工学博士	戦略的計画ツールの開発		
松井 康弘	大学院環境学研究科(資源循環学専攻)・准教授 (平成19年4月1日追加)		廃棄物工学、博士(工学)	戦略的計画ツールの開発		
5. 交付経費(単位: 千円) 千円未満は切り捨てる (): 間接経費						
年 度(平成)	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	合 計
交付金額(千円)	134, 000	114, 800	115, 400	65, 540 (6, 554)	64, 000 (6, 400)	493, 740

6. 拠点形成の目的

本拠点では、旧学問の再編によって以下に示すように、廃棄物の適正な処理、リサイクル、再生品・新規素材の流通を含む総合的な学問である「廃棄物学」の体系化を目指す。

本拠点がカバーする関連学問分野は次のような幅広い範囲である。

(1) 『廃棄物工学、環境工学、政策科学（レギュラトリーサイエンス）』 廃棄物のマネジメントのための評価システム(WLCA)の研究と構築、安全性、リスク管理、環境影響の研究

(2) 『物質化学、化学工学、材料工学、高分子化学、地盤工学』 廃棄物の排出抑制、適正処理方法や技術の研究、廃棄物を再資源化する研究、エネルギーの高効率回収の研究、新素材を開発する研究

(3) 『環境経済学、地域経済学』 廃棄物のマネジメントに関する経済、制度と計画学を含む総合的研究

岡山大学の将来構想では「自然と人間の共生」を掲げ環境・廃棄物研究に重点を置き、国立大学では初の環境理工学部を設置した。そして、循環型社会の構築を目指す拠点として廃棄物工学、環境工学を中心に材料科学、リスク、地域計画の研究者を有している。環境に関連する国際シンポジウムを毎年開催し、2001年は環太平洋有害廃棄物国際会議を主催しアジア地域の廃棄物研究に関する中心的な存在として認知された。本拠点は、以下の4本の柱を核にして20世紀型物質文明から循環型経済社会へのパラダイムシフトを企図する。

①廃棄物マネジメントの戦略的計画ツールの開発：廃棄物の適正処理、資源保全、環境負荷の低減、費用負担等を考慮した客観的な評価ツールを開発し、その応用としてごみ処理を行う自治体のための意志決定支援ソフトウェアの開発を行う。

②廃棄物マネジメントの安全保障システムの構築：廃棄物やその処理処分施設及び再生品・新規素材の適正管理・流通を図り、それに伴う危険性の早期警戒システムの開発を行う。

③廃棄物マネジメント戦略を支える要素技術の集積：発生・排出抑制や、再使用が容易になる設計・建設・生産技術の開発及び有害物質低減化材料の開発を行う。

④廃棄物の戦略的マネジメントに係る人材の養成：大学院環境学研究科を新設し、そこに、廃棄物マネジメント学講座と物質エネルギー学講座からなる資源循環学専攻を設置し、わが国および近隣国、とくに東アジ

ア諸国の廃棄物マネジメント政策・技術の向上のために、専門技術者および専門実務者養成に携わる教育者を養成するための教育カリキュラムおよびそれに用いる教材を開発する。

⑤アジアにおける循環型社会の構築

中間評価結果におけるコメントへの対応として、アジア地域における今後の「循環型社会」の構築をアジアにおけるそれぞれの地域での「循環型社会」構築という視野に入れて取り組みを行う。

7. 研究実施計画

(1) 「循環型社会」構築に向けて「循環型社会」の理念整理・評価指標の開発を実施する。また、循環型社会構築の可能性を示すためのモデル地域を選定し、物質・エネルギー循環の視点から循環型社会構築へのシナリオを政策ツールとともに提示する。

目指す持続可能社会システム像を、物質移動、エネルギー移動、安全・安心・安寧など複数の基準が有機的に繋がり、常に環境負荷低減、安全確保と快適な生活とを達成できるソフトとハードの技術を保有した持続可能な社会システムと捉え、この中に廃棄物マネジメントを戦略として組み込んでいく。2050年に実現可能な日本の循環型社会構築プログラムを検討して推進する。

アジアを視野に入れた活動として、アジア太平洋廃棄物専門家会議を開催し、各国の廃棄物管理の現状や課題、地域全体での廃棄物管理の向上に取り組む。

(2) 「廃棄物ライフサイクルアセスメント」のための調査研究、データベースの構築、評価指標の整備をおこなう。その他、戦略的廃棄物計画のための研究を展開する。

- ・ W L C A を使った計画ツールによる自治体支援。幾つかの自治体と共同で具体的事例研究
- ・ 世界の現在及び将来の廃棄物発生量を含めた廃棄物マネジメントに関するデータベースの構築情報発信
- ・ エコロジカルフットプリントによる環境容量・空間リサイクルの定量化調査
- ・ 地域経済における生産、支出、分配の3面における域内・域外の流れを把握し、リサイクル財の流れを事例研究
- ・ 地域産業連関表と環境省による一般及び産業廃棄物排出量の推計値を用いた地域経済の循環構造と廃棄物排出との関係把握
- ・ 「多目的最適化問題の解法」をW L C A 分析ツールと組み合わせることにより、ミクロとマクロの両面から循環型社会の形成を支援する政策ツールとして運用

(3) 「安全・安心な処分場」を構築するための、技術的要件の提示、安全性評価指標の適用、地下水流向解析、埋め立て物からの有害物質溶出挙動特性、再生製品の安全性評価を国際的規準と比較し実施する。

- ・ 最終処分場の有害物質の形成メカニズム解明プロジ

ェクトを推進する。さらに処分場の安定化すなわち土壌化研究を展開する。

- ・ バイオマス資源を焼却した際の排ガス、灰の安全性評価ツールの構築

(4) 再生材料、新規開発材料、廃棄物の適正処理・処分技術の開発など要素技術の集積を図り、その有機的連携を試みる。

- ・ プラスチックの効率的低環境負荷システム構築のための要素技術の開発とそれらの体系化・イノベーション
- ・ 環境保全型高分子コロイド分散系およびそのプロセスを開発し、“デジタルペーパー”を開発
- ・ 材料科学における低環境負荷設計手法を総合的にマネジメントするシステムを作成
- ・ 燃焼排ガスからの有害物質除去技術とバイオマス利用技術（ガス化）及び一酸化炭素・水素からの石油合成技術開発
- ・ 無機系廃棄物の再利用化学変換手法、高温廃熱利用の高効率エネルギー変換材料の開発、廃棄物から有害化学物質を分離・除去できる浄化材料の開発
- ・ 持続可能な焼却炉のためのゾルゲル法によるナノレベルで均一な気孔率が制御された耐火材料の開発
- ・ 要素技術の体系化に向けた課題抽出と対策
- ・ 循環型社会構築への各種要素技術適用の評価と普及活用の計画作り

(5) 廃棄物マネジメント研究センターにおいて研究プロジェクトの推進・地域技術支援を実施する。

新設した廃棄物マネジメント研究センターにおいて、新研究プロジェクトの開発、地域技術支援プログラムの推進、アジア地域における今後の「循環型社会」構築を念頭に、教育教材（eラーニング教材）の開発、情報発信機能を整備する。

8. 教育実施計画

本拠点では循環型社会の構築を目指して、廃棄物の合理的な処理を行うことを可能にする評価ツールを開発する。また排出抑制、再利用、リサイクルの技術や、廃棄物の適正処理の向上及び不適正処分地の修復にかかわる技術の開発を行い、廃棄物を戦略的にマネジメントするための技術をサポートする。従って、このような分野で活躍できる研究者や技術者を養成する。

（１）環境総合大学院および廃棄物マネジメント研究センターの位置づけ

アジアを本拠点の対象としている理由は、日本からアジアへの商品が廃棄物となったり、日本の廃棄物がアジアに輸出されて循環利用されている背景を鑑みてのことである。また、日本企業の進出先では有害廃棄物の処理は困難であり、適正に処理する技術を附与することで、アジア産の農産物による健康リスクを軽減することが可能となる。アジア地域からの留学生を専門家として育成するため、廃棄物特別コースを設置・既存の自然科学研究科を改組・環境専門職大学院を設置し、最終目標である廃棄物学専攻を含む「環境総合大学院」を新設すると共に、技術評価や実証実験を可能とすべく「廃棄物マネジメント研究センター」を新設する。

（２）２１世紀ＣＯＥプログラムで展開する教育事業

廃棄物マネジメント研究センターを先端研究施設の一つとして設置し、そこには短期間の「実務専修課程」を設ける。産業廃棄物処理技術など、実務に直結した技術を教育するコースを設け、（国際特にアジア地域）・国内の廃棄物管理及び環境技術評価の専門家の養成を図る。具体的には収集運搬、中間処理、最終処分、リスク管理、リサイクル技術等のコースを設けて、教育研修のカリキュラムの開発、教材を作成、遠隔地教育のプログラムを開発する。一方、環境総合大学院（廃棄物学専攻）では留学生・実務技術者を対象とした一年間のディプロマコース「専門課程」、さらにもう一年の「研究課程」を並立し、研究者育成を図る。特に修士課程カリキュラムでは、廃棄物学教育のための体系的な教科書を刊行し、廃棄物学教育を充実させる。

博士課程では、高度な科学的知見に基づいて、環境への負荷や経済性を考慮して、廃棄物問題を解決する能力を身に付けさせる。また、博士課程学生のために

は、ＴＡおよびＲＡのポストを現在の２倍に増員する。博士課程修了者のためには、ＣＯＥポスドクfellowshipを新設し、研究に専念できる環境の整備を図る。

（３）具体的事業

1. 世界最高水準の達成・維持のため、大学間あるいは学部間協定を結んでいる大学との教官・学生交流を更に活発化する。また、フランス国立リヨン科学技術院などの連携大学を中心に講師の海外派遣を実施し、国際協力を推進する。
2. アジア地域を中心に留学生の割合を増やして、廃棄物学を発展させると共に、廃棄物問題の解決に貢献できる人材を養成する。一年間のディプロマコース（専門課程）とさらに二年目の一年コースの研究課程で実務者、研究者の養成をする。
3. １～２週間の短期の「実務専修課程」において、ＪＩＣＡ研修や国内の教育プログラム経験を基に国際廃棄物学スクールなどの短期講習を開催し、各国の専門家を育成する。国際的視野に立った環境調和型廃棄物マネジメントシステムの構築に寄与する。
4. 廃棄物学のカリキュラムの体系化を図り、標準的な教科書を和文・英文で執筆し、修士課程の講義に使用する。
5. 廃棄物・環境関連の国際プロジェクトへの人材供給を目指した研究教育を行う。
6. 新設する「廃棄物マネジメント研究センター」において、技術移転を意図した最新の成果を広く公開し、大学院教育や社会人教育に活用する。同時に岡山市エコ技術研究会を通して産官学連携にも役立てる。

9. 研究教育拠点形成活動実績

①目的の達成状況

1) 世界最高水準の研究教育拠点形成計画全体の目的達成度

大学院環境学研究科における教育体系の整備により、研究教育拠点環境の形成がなされた。平成16年4月には、大学院自然科学研究科博士前期課程・環境システム学専攻に廃棄物特別コースを新設し、本COEプログラムに即した大学院修士課程の教育を開始した。また平成17年4月より、本COEプログラムを中核に据えた岡山大学大学院環境学研究科を設置し、文理医融合による新たな大学院教育を開始した。環境学研究科は、社会基盤環境学専攻(都市環境創成学講座・農村環境創成学講座)、生命環境学専攻(環境生態学講座・人間生態学講座)、資源循環学専攻(廃棄物マネジメント学講座・物質エネルギー学講座)の3専攻・6大講座で構成され、本COEプログラムの目標である「循環型社会の形成」を共通の学問理念としながら、持続可能かつ安全・安心な社会を実現可能とする「環境学」の構築を教育・研究の基本目的としている。平成16年度に設置した、廃棄物特別コースは、環境学研究科の資源循環学専攻に移行するが、環境学研究科の他専攻との連携や大学院の設置に伴う教員の補充等によって教育内容の総合性・学際性及び専門性が大幅に強化された。環境学研究科の設置にあたっては、廃棄物関連の教育をより充実させるために対応する科目を設置した。また、平成16年10月には、廃棄物マネジメント研究センターを設立し、アジアへの情報発信を視野に入れた循環型社会・廃棄物学のeラーニング教育プログラムをインターネットを通じて提供した。

現在、本センターは「廃棄物マネジメント部門」、「安全保障構築部門」、「都市構成物質再生部門」の3つの部門から成り、地元企業との産学連携支援、実践的研究開発能力をもった人材の開発、短期実務研究による社会人の再教育を行なっている。また、ナノテクノロジー分野、廃棄物・循環マネジメント分野、エネルギー転換・材料分野、環境リスク評価分野における大型プロジェクト推進へのコアエンジンの役割を担っており、研究プロジェクトによって獲得・蓄積された教育・研究に関する知見の発信、専門的職業人育成のための教育体制整備を担当している。目的は十分達成した。

2) 人材育成面での成果と拠点形成への寄与

博士課程では、高度な科学的知見に基づいて、環境への負荷や経済性を考慮して、廃棄物問題を解決する能力を身に付けさせ、研究成果を国内外の会議や専門誌にて発表できる研究者を育成した。博士課程修了生は、大学機関や国内外の研究所において活躍をしている。また、毎年COE研究員・RA・奨励研究員を採用し、研究に専念できる環境の整備を図った。

3) 研究活動面での新たな分野の創成や、学術的知見等
研究活動は、①廃棄物マネジメントの戦略的計画ツールの開発、②廃棄物マネジメントの安全保障システムの構築、③廃棄物マネジメント戦略を支える要素技術の集積、の3つのグループに分かれて取り組んだ。

(1) 廃棄物マネジメントの戦略的計画ツールの開発

本拠点では、循環型社会構築に向けた合理的な意思決定を支援する観点から、廃棄物分野のLCA/LCC(WLCA/WLCC)に基づいた戦略的計画ツールの開発に取り組んできた。サブテーマとしては、①廃棄物ライフサイクルアセスメント(WLCA)手法の確立、②社会基盤のライフサイクルアセスメント手法の確立、③廃棄物の発生行動に焦点を置いた消費者のマネジメント計画、④リスクコミュニケーション手法の開発、⑤環境経済的手法による循環型経済社会推進のための分析ツール開発、の5つを掲げ、研究開発に取り組んできた。

これまでに、①廃棄物(都市ごみ)の発生・排出に関するモデル・原単位、②戸別収集・各種分別等の各種収集システムに関するモデル・原単位、③中間処理技術(焼却・灰溶融、ガス化溶融、炭化、堆肥化、バイオガス化、RDF化、資源選別)に係るLCA/LCC関連データベース・原単位・計算モデルの構築に取り組むとともに、以上の各種知見を統合した④戦略的廃棄物マネジメント支援ソフトウェア(Strategic Solid Waste Management Supporting Software(SSWMSS), JAPAN)を開発、使用マニュアルをとりまとめた。

また、経済産業省が整備している地域産業連関表と環境省による産業廃棄物排出量統計を用い、産業廃棄物排出分析のモデルを構築、廃棄物の排出構造(直接排出量と誘発量)について経年的な推移を分析した。さらに、全国8地域別にマクロ経済モデルを使用して2015年までの期間についてわが国の8地域別生産額を予測するとともに、産業廃棄物排出量の将来予測を行い、排出抑制に向けた地域課題を検討した。

その他、近年アジア諸国において問題となってきた

いる廃棄物輸出の問題に関連して、国際的な環境汚染の被害者救済の法的枠組みについて検討するとともに、環境影響の評価指標として新たなエコロジカルフットプリント指標の開発・適用可能性についても検討を進め、事例評価を実施した。

(2) 廃棄物マネジメントの安全保障システムの構築

廃棄物の安全性は、最終処分場という廃棄物の最終保存地で有害物質を適正に処理後、処分し固定することで担保されるが、現実には安全性の担保を遮水シートだけに頼っているのが現状である。本COEプログラムでは、最終処分場の立地、遮水シート漏えいの予測、埋め立て物の成分分析と溶出ポテンシャルの同定を行った。また健康被害の観点からのアプローチや持続可能社会へのモデル作成など、廃棄物の視点だけではなく、循環型社会形成の視点からの広義の安全性の研究も実施した。

(3) 廃棄物マネジメント戦略を支える要素技術の集積

環境に配慮した持続的資源循環型社会を設計していく上では、その要素となる革新的な材料や技術を開発し、設計の自由度を増大させることが重要である。本拠点では、原料から再生までの開発ループに沿った材料やプロセス開発を念頭に、①廃棄物の発生抑制（排ガスの浄化技術の開発等）、②廃棄物の再使用（ため池浚渫土を用いた植生生育）、③廃棄物の再生利用の3R（無機系廃棄物であるごみ焼却灰、石炭灰、鑄造廃棄物、電池廃棄物の再利用化学変換手法の開発、リサイクル材料を用いたコンクリートの開発）に加えて、④新エネルギーの開発（瀬戸内海洋上ウィンドファーム構想）、⑤環境低負荷プロセスの開発（塩含有プラスチックと非含有プラスチックの比重差分離、縮合系プラスチック材料の環境低負荷型調製法の開発）、⑥環境低負荷型新素材（電磁波環境制御新規フェライト系電波吸収体の研究開発）、⑦環境修復・保全技術の開発（高度水銀耐性鉄細菌の無機並びに有機水銀分解）を実施した。

4) 事業推進担当者相互の有機連携

戦略的計画ツールの開発、安全保障システムの構築、要素技術の集積という3つの研究領域を設定し、領域内で弾力的な研究協力・および教育指導する体制を構築された。今後の研究の可能性を検討する機会として、共同でのシンポジウムを複数回開催し、また横断的なプログラム構成のeラーニング教材を協働して作成した。

また、定期的に各研究領域リーダーが集まる拡大戦略会議を開催し、研究領域間の調整や意志の疎通・情報交換を図る機会とした。そうした有機的な連携のもと、最終的な成果として事業推進担当者の共著による「循環型社会への戦略的廃棄物マネジメント」を刊行した。

5) 国際競争力ある大学づくりへの貢献度

持続可能な社会、ゼロエミッションやEPR、そしてMOTTAI精神等、環境や廃棄物をめぐる概念は世界の共通目標として浸透しつつあり、それに関連した研究は我が国や先進国を中心に進行してきた。しかし、廃棄物マネジメントに特化した、一貫した研究及びその成果は海外にも見受けられない。本COEプログラムによる研究成果は、循環型社会を形成するための安全保障、要素技術、そして戦略的計画ツールを確立する体系的な研究として国内外から高く評価されている。

特に廃棄物処理システムにおける資源保全や環境負荷の低減を評価するLCAは欧米において先行的に研究が行われ、意志決定支援ツールの開発や自治体の政策形成プロセスへの適用が進んでいたが、そのうち廃棄物の排出源単位と地域特性・政策特性との関連性についてはさらなる研究が必要とされていた。本COEプログラムにおいては、戦略的廃棄物マネジメントソフトウェア(SSWMS, JAPAN)の開発を通じ、地域特性と政策特性から排出源単位を予測するモデルを構築した。この成果によって、我が国の廃棄物分野におけるLCAツールの開発レベルは、国際競争力を持つ段階にまで引き上げられたものと判断している。また、GPSを用いた収集運搬に関するモデルの構築は、廃棄物処理のコストの中で特に大きな割合を占める収集運搬のネットワークを設定・評価する手法を確立する研究として高く評価されている。

また、アジア・環太平洋地域における合理的な廃棄物マネジメントの推進に向けては、各種知見の集積・情報発信が必要となる。こうした観点から本COEプログラムでは、アジア・太平洋諸島地域における廃棄物の適正処理と3Rを推進するための専門家ネットワークの形成を目的として、各国・地域の専門家を招聘して第1回アジア太平洋廃棄物専門家会議(SWAPI)を2005年10月に、第2回を2006年11月に、第3回を2007年11月に開催した。環境省ではアジア地域全体における循環型社会の構築に向けて、我が国の3R・廃棄物管理の制度・技術・経験の国際展開を図るにあたっては廃棄物管理の専門家ネッ

トワークが重要な役割を担うものと位置づけており、本COEプログラムは環境省と連携し第1回の開催時から継続して会議の企画・運営を行っている。今後SWAPIは地域の研究ネットワークとして、継続的な専門家間の情報交換や電子会議等を行っていくこととなっている。

現在、廃棄物マネジメント研究センターは、国際シンポジウムの開催による国際活動拠点の形成、国際的に著名な研究者を招聘した大学院での特別講義の実施等でアジアにおける環境教育をリードしている。

6) 国内外に向けた情報発信

研究成果は、国内外の学術誌への投稿や学術研究会・国際会議における発表等を通して配信された。また、本COEプログラム主催にて、数々のシンポジウムやワークショップを行うことで、広く一般に向けて情報を提供した。シンポジウム等での概要集の配布、毎年の成果報告書の関係者への送付、その他に、精力的なニュースレターの発行による、シンポジウム案内や報告等の配信、ホームページによるeラーニング講義の公開等により情報発信を行った。

また、拠点リーダーによる高校講座「地理」講師（世界くらしの旅、ごみと環境）NHK教育テレビ、「ウィークエンドジャパノロジー」（MOTTAINAI）NHKワールドテレビ、「ウェークアップぷらす」（廃プラスチックをどうする）読売テレビ等に教育効果を考えた番組に出演した。現在は日経ネットの日経エコロミーで連載コラム「ゴミ対策が地球を救う」を執筆中である。

7) 拠点形成費等補助金の使途について（拠点形成のため効果的に使用されたか）

主に、若手研究員の人材育成のため、COE研究員とRAの雇用、戦略的廃棄物支援ソフトウェアの開発、eラーニング教育プログラムの作成、シンポジウム等の開催に費やした。初年度は、重金属溶出試験実習関連と双方向通信教育システムの設備の整備を図った。予算の執行に関しては、COE戦略会議において、補助金の効果的使用について検討決議した。

②今後の展望

5年間の研究・教育活動を通じて、循環型社会の構築に貢献しうる計画・評価手法、要素技術の基盤を構築することができたものと考えている。今後は、本拠点で蓄積した研究成果のアジア展開を見据え、アジア

諸国の研究教育機関との連携・ネットワーク化を図るとともに、廃棄物マネジメント研究センターのアジアへの情報発信を視野に入れ、さらなる循環型社会学・廃棄物学の教育プログラムの充実を図る必要がある。無論、研究面でもこれで完成というわけではなく、今後もさらなる深化・拡張を継続していくことが必要である。

そのような意味でこれからも、平成17年度からスタートさせた、岡山大学「環境科学技術シンポジウム」、アジア・太平洋廃棄物専門家会議がCOEプログラムを継承発展して、日本のみならずアジアにおけるそれぞれの地域での「循環型社会」の構築に貢献できればと願っている。

③その他（世界的な研究教育拠点の形成が学内外に与えた影響度）

循環型社会形成に向け、体系的な研究を行うユニークな研究教育拠点として国内外に認知されるようになった。そして廃棄物処理システム全体の環境負荷を定量的に評価し、最適なシステムを選択するという本COEプログラムの根幹となる視点は、関連する各セクターに大きな影響を与えている。その代表事例としては、東京都の廃プラスチック処理施策の大幅な変更が挙げられる。東京都はLCA的視点から廃プラスチックの処理手法を検討し、従来行っていた埋立処分を廃プラスチックを「焼却不適物」から「埋立不適物」へと転換し、その処理を埋立から物質回収のリサイクルかあるいは焼却によるサーマルリサイクルへ変更するという大きな方針転換を行った。この東京都の判断は、今後他の地方自治体にも影響を与えると思われる。

21世紀COEプログラム 平成15年度採択拠点事業結果報告書

機 関 名	岡山大学	拠点番号	J-15
拠点のプログラム名称	循環型社会への戦略的廃棄物マネジメント		
1. 研究活動実績 ①この拠点形成計画に関連した主な発表論文名・著書名【公表】 ・事業推進担当者（拠点リーダーを含む）が事業実施期間中に既に発表したこの拠点形成計画に関連した主な論文等〔著書、公刊論文、学術雑誌、その他当該プログラムにおいて公刊したもの〕 ・本拠点形成計画の成果で、ディスカッション・ペーパー、Web等の形式で公開されているものなど速報性のあるもの ※著者名（全員）、論文名、著書名、学会誌名、巻(号)、最初と最後の頁、発表年（西暦）の順に記入 - 波下線（<u> </u>）：拠点からコピーが提出されている論文 > - 下線（<u> </u>）：拠点を形成する専攻等に所属し、拠点の研究活動に参加している博士課程後期学生 ・田中勝，新・廃棄物学入門，中央法規出版株式会社，(2005) ・田中勝，循環型社会評価手法の基礎知識，技報堂，(2007) ・田中勝，循環型社会への処方箋－資源循環と廃棄物マネジメント，中央法規出版，(2007) ・田中勝編著，戦略的廃棄物マネジメント～循環型社会への挑戦～，岡山大学出版会，(2008) ・Masaru Tanaka, <u>Waste Management for a Sustainable Society, Material Cycles and Waste Management Vol. 9 NO. 1 2007 2-6</u> (2007) ・T. Kose, T. Yamamoto, <u>A. Aneagawa, S. Mohri, Y. Ono, Source analysis for polycyclic aromatic hydrocarbon in road dust and urban runoff using marker compounds, Desalination 2007, 2007年</u> ・長森正尚、小野雄策、河村清史、山田正人、小野芳朗、浸出水質による一般廃棄物最終処分場の評価－その類型化とEC測定の有効性－、廃棄物学会論文誌、Vol. 18、No. 5 pp. 325-334、2007年10月 ・MISAO ITOUGA, YUKARI KOMATSU-KATO, HIROSHI KIGUCHI, YOSHIRO ONO, HITOSHI SAKAKIBARA, Iron analysis of sporophyte in Scopelophila ligulate using X-ray fluorescence micro-analyzer, Hikobia 15 : 105-108. 2007、2007年12月 ・Taku Fujiwara, Toru Tamada, Yasunodo Kurata, Yusaku Ono, Tomohiro Kose, Yoshiro Ono, Fumitake nishimura, Kunio Ohtoshi, Investigation of 1,4-dioxane originating from incineration residues produced by incineration of municipal solid waste, CHEMOSPHERE Chemosphere 71 (2008) 894-901、2008年 ・Toshiki Ayano, Kazuyoshi Hosotani, Kentaro Yamamoto and Kenji Sakata, DIFFUSION OF CHLORIDE IONS IN CEMENT-BASED MATERIAL, Proceeding on International RILEM-JCI Seminar on Concrete Durability and Service Life Planning ConcreteLife' 06, pp. 33-40, 2006. 3 ・細谷多慶，森脇拓也，綾野克紀，阪田憲次，コンクリート中の塩化物イオンの拡散および固定化の予測に関する研究，コンクリート工学年次論文集，Vol. 27, No. 1, pp. 685-690, 2005. 6 ・Toshiki AYANO, Ryoichi KAWANAKA and Kenji SAKATA, Durability of Concrete with Recycled Aggregate, Conditions of Environment and Loading, Vol. 1, pp. 117-124, 2004. 6 ・細谷多慶，森脇拓也，綾野克紀，阪田憲次，コンクリート中の微細なひび割れが塩分浸透性に及ぼす影響，コンクリート工学年次論文集，Vol. 26, No. 1, pp. 1011-1016, 2004. 7 ・細谷多慶，森脇拓也，綾野克紀，阪田憲次，劣化したコンクリートの塩分浸透性に関する研究，コンクリート構造物の補修，補強，アップグレード論文報告集，Vol. 4, pp. 143-148, 2004. 10 ・M. Miyake, M. Matsuda and T. Hattori: "Resource recovery of founding waste containing transition elements; conversion into hydrogen sulfide sorbent", J. Euro. Ceram. Soc., 26, 791-795 (2006). ・T. Kanamori, M. Matsuda and M. Miyake: "Unusual CH4 dry reforming performance over Ni-based catalyst separated from nickel metal hydride battery waste", Appl. Catal. A-Gen., 310, 91-96 (2006). ・M. Miyake: "Resource recovery of inorganic solid waste for reduction of environmental load", J. Ceram. Soc. Japan, 115, 1-8 (2007). ・M. Miyake, Y. Kimura, T. Ohashi and M. Matsuda: "Preparation of activated carbon-zeolite composite materials from coal fly ash", Microporous and Mesoporous Mater., in press. ・V. K. Jha, M. Matsuda and M. Miyake: "Sorption properties of the activated carbon-zeolite composite prepared from coal fly ash for Ni2+, Cu2+, Cd2+ and Pb2+", J. Hazard. Mater., in press. ・Shengji Wu, Masaki Ozaki, Junichi Kawakami, Md. Azhar Uddin*, Eiji Sasaoka, "Development of iron oxide sorbents for Hg0 removal from coal derived fuel gas: Effect of hydrogen chloride", Fuel 87 467-474 (2008). ・Md. Azhar Uddin, Yosuke Shinozaki, Naoya Furusawa, Toru Yamada, Yuki Yamaji, Eiji Sasaoka, "Preparation of activated carbon from asphalt and heavy oil ash and coal fly ash by pyrolysis", Journal of Analytical and Applied Pyrolysis 78 337-342 (2007). ・Shengji Wu, Naoki Oya, Masaki Ozaki, Junichi Kawakami, Md. Azhar Uddin*, Eiji Sasaoka, "Development of iron oxide sorbents for Hg0 removal from coal derived fuel gas: Sulfidation characteristics of iron oxide sorbents and activity for COS formation during Hg0 removal", Fuel 86 (2007) 2857-2863. ・Shengji Wu, Md. Azhar Uddin, Eiji Sasaoka, "Characteristics of the Removal of Mercury Vapor in Coal Derived Fuel Gas over Iron Oxide Sorbents", Fuel 85 213-218 (2006). ・Takefumi Morimoto, Shengji Wu, Md. Azhar Uddin, Eiji Sasaoka, "Characteristics of the Mercury Vapor Removal from Coal Combustion Flue Gas by Activated Carbon using H2S", Fuel 84 1968-1974 (2005). ・Kazufumi Kobashi, Kunio Kimura, Yuhiko Yamashita, Polymer Whisker comprised of p-Oxybenzoyl and p-Mercaptobenzoyl Having Graded Composition, Macromolecules, 37(20), 7570-7577, 2004. ・Kunio Kimura, <u>Shin-ichiro Kohama</u>, Satomi Kondoh, Yuhiko Yamashita, Tetsuya Uchida, Takeshi Oohazama, Yoshimitsu Sakaguchi, Preparation of Poly(p-oxybenzoyl) Microspheres having Needle-like crystals on Surface, Macromolecules, 37, 1463-1469, 2004. ・Kunio Kimura, <u>Shin-ichiro Kohama</u>, Junya Kuroda, Yasuo Shimizu, Toshimitsu Ichimori, Yuhiko Yamashita, Selective Preparation of Poly(p-oxybenzoyl) by using Fractional Polycondensation, J. Polym. Sci., Part A, Polym. Chem, 44, 2732-2743, 2006. ・Kanji Wakabayashi, Tetsuya Uchida, Shinichi Yamazaki, Kunio Kimura, Kaoru Shimamura, Fabrication of Particles and Crystals			

- of Poly(p-phenylene pyromellitimide) and Study on Crystal Structure, *Macromolecules*, 40, 239-246, 2007.
- ・Kanji Wakabayashi, Shin-ichiro Kohama, Shinichi Yamazaki and Kunio Kimura, Nonstoichiometric Synthesis of Poly(4,4'-oxydiphenylene pyromellitimide) by Reaction-induced Crystallization of Oligomers, *Macromolecules*, 41, 1168-1174, 2008
 - ・谷口守・松中亮治・中道久美子：ありふれたまちかど図鑑、技報堂出版、2007.
 - ・谷口守：コンパクトシティとモビリティマネジメント、IATSS REVIEW, Vol.31, No. 4, pp.316-323, 2007.
 - ・氏原岳人・谷口守・松中亮治：エコロジカル・フットプリント指標を用いた都市整備手法が開発・都市撤退に及ぼす環境影響評価、一都市インフラネットワークの維持・管理に着目して、都市計画論文集、No. 42-3, pp. 637-642, 2007.
 - ・谷口守・松中亮治・山本悠二：環境白書に着目したわが国における環境課題・政策の推移、一EICネット環境年表を対象としたキーワード・センテンス分析、環境システム研究論文集、Vol. 34, pp. 1-8, 2006.
 - ・島岡明生・谷口守・松中亮治：コンパクトシティ・マネジメントにおける行動変容戦略の不可欠性、土木学会論文集、pp. 135-144, No. 786, 2005.
 - ・朴 明玉、田中 勝、青山 勲。(2005) 医療（感染性）廃棄物の中間処理の滅菌効果および安全性の評価。(2005), 廃棄物学会誌 16(4), 318-324
 - ・Apostolos Koutsafyis and Isao Aoyama. (2006) The Interactive Effects of Binary Mixtures of Trace Antifouling Biocides and Three Heavy Metals Against the Marine Algae *Chaetoceros gracilis*. *Environmental Toxicology*. 21(4), 432-439
 - ・Helmi Hamdi, Saoussen Benzarti, Levonas Manusaddzianas, Isao Aoyama and Naceur Jedidi. (2007) Bioaugmentation and biostimulation effects on PAH dissipation and soil ecotoxicity under controlled. *Soil Biology & Biochemistry*. 39. 1926-1935
 - ・A.Koutsafitis and I Aoyama (2007) Toxicity of four antifouling biocides and their mixtures on the brine shrimp *Artemia salina*. 167-174 *Science of the Total Environment*
 - ・青山勲。(2006)生物濃縮の数学モデル：畠山成久(編)、「化学物質の生態リスク評価と規制」共著 アイピーシー、pp.99-107
 - ・新家誠憲、石田卓也、阿部宏史、「モーダルシフト施策による都道府県間貨物量の変動とCO₂削減効果の推計」、『地域学研究』、第37巻、第4号、pp. 1079-1096, 2007年.
 - ・阿部宏史、新家誠憲、「地域産業連関モデルによる産業廃棄物誘発構造の時系列分析」、『環境情報科学論文集』、No. 20, pp. 433-438, 2006年.
 - ・阿部宏史、新家誠憲、「主要産業廃棄物の排出抑制に向けた地域経済の課題分析」、『環境情報科学論文集』、No. 19, pp. 527-532, 2005年.
 - ・阿部宏史、谷口守、永禮拓也、新家誠憲、「地域産業連関表に基づく二酸化炭素排出変動の要因分析」、『地域学研究』、第34巻、第1号、pp. 1-24, 2004年.
 - ・阿部宏史、「地域産業連関モデルによる産業廃棄物排出構造の分析」、『環境情報科学論文集』、No. 18, pp. 477-482, 2004年.
 - ・Takisawa, T., Murakami, A. and S. Nishimura: Experimental study on the efficient dehydration of dredged sludge with a filter press, *Journal of Environmental Science for Sustainable Society*, Vol. 2, 2008.
 - ・滝澤倫顕・西村伸一・村上 章：乾燥によるため池底泥の物性変化、農業農村工学会論文集、第252号、pp.9-15, 2007.
 - ・Takisawa, T., Murakami, A. and S. Nishimura: Physical, chemical, and mechanical properties of dredged sludge and effect of desiccation on the properties, *Journal of Environmental Science for Sustainable Society*, Vol.1, pp.61-66, 2007.
 - ・西村伸一・滝澤倫顕・村山八洲雄・村上 章：浚渫土脱水ケーキの基本特性と改質、農業土木学会論文集、第248号、pp. 71-79, 2007.
 - ・滝澤倫顕・西村伸一・村上 章：乾燥による底泥の性質変化、岡山大学環境理工学部紀要、第11巻、第1号、pp. 83-88, 2006.
 - ・藤井隆史、藤木昭宏、綾野克紀、阪田憲次、鉄鋼スラグ水和固化体の凍結融解抵抗性とその改善に関する研究、土木学会論文集E, Vol. 63, No. 2, pp. 262-273, 2007. 5
 - ・藤井隆史、藤木昭宏、綾野克紀、阪田憲次、鉄鋼スラグ水和固化体の変形に関する研究、土木学会論文集E, Vol. 63, No. 3, pp. 468-484, 2007. 8
 - ・Toshiki AYANO, Takashi FUJII and Kenji SAKATA, DURABILITY IMPROVEMENT OF STEEL-SLAG CONCRETE, Kenji Sakata Symposium on Properties of Concrete, pp.269~284, 2006
 - ・綾野克紀、再生骨材の吸水率が再生コンクリートの強度および耐久性に及ぼす影響、コンクリートテクノ、Vol.24, No.3, pp52~57, 2005.3
 - ・馬場政教、河中涼一、綾野克紀、阪田憲次、再生骨材を用いた自己充填コンクリートの二次製品への適用、コンクリート工学年次論文集、Vol. 26, No. 1, pp.1545~1550, 2004. 7
 - ・中村良平「新たな産業集積の形成と地域振興」、岡山経済、2-9、第42号、2003年12月
 - ・中村良平「地域経済の循環構造：序説」、岡山大学経済学会雑誌、第36巻4号、39-67、2005年3月
 - ・中村良平「地域格差をとらえる視点」、Rレビュー、4-12、21巻2号、日本政策投資銀行、2007年3月
 - ・中村良平「北九州市にみる地域経済構造分析」、東アジアへの視点、27-38、2008年3月
 - ・Kato M, Murakami Y, Shimizu M, Yamamoto H, Yonemoto Y, Ishii K, Kira S, Survey of cattle fascioliasis in Tsuyama abattoir, *Environ Health Prev Med*, 10(3), 162-165, 2005
 - ・山本秀樹：国際環境専門家の育成における情報教育、日本教育研究、22(4), 49-58, 2006
 - ・山本秀樹、松井康宏、田中勝：“タイ国・チュラロンコン大学において開催された第1回環境保健フォーラム「環境保健における廃棄物マネジメント」の報告、医療廃棄物研究. 20(1):23-26(2007)
 - ・Shinichi YANAGI, Saori KASHIMA, Shinya OHBA, Hiromi MATSUBARA, U. K. D. PIYASEELI, Hideki YAMAMOTO and Fusao NAKASUJI: The comparison of population density of *Musca domestica* nebulosa (Diptera: Muscidae) between a temporary housing area and an unaffected village in Sri Lanka after about one year from a tsunami: *Medical Entomology and Zoology*: 59(2), 2008 (in press)
 - ・Xianbing Liu, Masaru Tanaka, Yasuhiro Matsui, Generation amount prediction and material flow analysis of electronic waste : a case study in Beijing, China, *Waste Management & Research* 2006, 24, 434-445 (2006)
 - ・Xianbing Liu, Masaru Tanaka and Yasuhiro Matsui, Electrical and electronic waste management in China: progress and the barriers to overcome, *Waste Management & Research* 2006, 24, 92-101 (2006)
 - ・吉澤佐江子、松井康弘、田中勝、地域特性および施策効果を考慮した資源ごみの排出原単位推定に関する研究、都市清掃 Vol. 60, NO. 277, 205-215(2007)
 - ・Yasuhiro Matsui, Masaru Tanaka, Masahiro Ohsako, Study of the Effect of Political Measures on the Citizen Participation Rate in Recycling and on the Environmental Load Reduction, *Waste Management* 27, 9-20(2007)
 - ・Xianbing Liu, Masaru Tanaka, Yasuhiro Matsui, A Study on the Assessment of Management Frameworks for Waste Electronic Home Appliances, the Faculty of Environmental Science and Technology-Okayama University, Vol.12, No.1(2007)

②国際会議等の開催状況【公表】

(事業実施期間中に開催した主な国際会議等の開催時期・場所、会議等の名称、参加人数(うち外国人参加者数)、主な招待講演者(3名程度))

開催時期	会議等の名称	開催場所	参加人数 (外国人参加者数)	主な招待講演者
2004. 11. 25	廃棄物マネジメントにおける戦略的政策形成・計画策定に関する国際シンポジウム 「―統合的廃棄物マネジメントのための意志決定支援ツールの研究動向と将来展望―」	日本コンベンションセンター国際会議場	72 (3)	Morton A. Barlaz Horst Fehrenbach Simon Aumonier
2007. 2. 15	第2回廃棄物マネジメントにおける戦略的政策形成・計画策定に関する国際シンポジウム 「―統合的廃棄物マネジメントのための意志決定支援ツールの開発・適用の最新動向―」	国連大学ーエリザベスローズ国際会議場	38 (3)	Ms. Susan Thonelo Mr. Keith Weitz Mr. Jeffrey L. Hahn
2007. 12. 11	第3回廃棄物マネジメントにおける戦略的政策形成・計画策定に関する国際シンポジウム 「―世界標準の意志決定支援ツールとして求められるものとツール普及に向けた課題―」	国連大学ーエリザベスローズ国際会議場	38 (2)	Prof. Thomas Christensen Dr. Xianbing Liu
2005. 2. 17	国際ワークショップ 「医療廃棄物処理における将来の戦略」	国連大学ーエリザベス・ローズ会議場	91 (4)	Dr. Philip rushbrook Dr. Ira F. Salkin Mr. Edward P. Krisiunas
2006. 2. 24	国際ワークショップ 「医療廃棄物処理の見直しと戦略」	岡山国際交流センター	70 (3)	Dr. Jorge Emmanuel Mr. Debbie Siru Mr. Nelson Sabogal
2006. 2. 27	国際ワークショップ 「医療廃棄物処理の見直しと戦略」	国連大学ーエリザベス・ローズ会議場	95 (5)	Dr. Jorge Emmanuel Mr. Debbie Siru Dr. Jorge Emmanuel
2005. 10. 12	COE国際シンポジウム(大学院環境学研究科特別講義) 「アジアにおける環境問題とその解決」part1	岡山大学大学院自然科学研究科大会議室	180 (3)	Young-Ren Chen Hurng-Jyuhn Wang Ming-Chien Su
2005. 11. 21	COE国際シンポジウム(大学院環境学研究科特別講義) 「アジアにおける環境問題とその解決」part2	岡山大学創立50周年記念館	123 (4)	Zi-Wei Li Jian-Hua Li Lee, In Geun Hang-Shik Shin
2005. 10. 28 -29	アジア太平洋廃棄物専門家会議	独立行政法人国際協力機構国際協力総合研修所国際会議場	80 (16)	Orawan SIRIRATPIRIYA Nie Yongfeng
2006. 11. 23 -24	第2回アジア太平洋廃棄物専門家会議 「廃棄物適正処理と3R推進のための専門家ネットワークの形成」	北九州国際会議場	120 (2)	Prof. Enri Samanhuri Ms. Shui-Hway Yen Dr. Ali Moazzam
2007. 11. 7 - 9	第3回アジア太平洋廃棄物専門家会議	岡山国際交流センター	230 (22)	Mr. Sethy Sour Dr. Tariq Bin Yousuf Prof. Orawan Siriratpiriya
2006. 1. 20	環境科学技術シンポジウム2006	岡山コンベンションセンター(ママカリフォーラム)	309 (20)	古澤 巖 奥脇昭嗣 河野広隆
2007. 1. 19	環境科学技術シンポジウム2007 (国際セッションを含む)	岡山大学大学院自然科学研究科・環境学研究科大会議室	294 (20)	Hartmann J. Goda L. Fabian J. Lee H J
2008. 1. 18	環境科学技術シンポジウム2008 (国際セッションを含む)	岡山大学大学院自然科学研究科・環境学研究科大会議室	243 (30)	Dr. Thomas Gimmi Dr. Georg Kosakowski Prof. Olaf Kolditz Dr. Thomas Kalbacher

2. 教育活動実績【公表】

博士課程等若手研究者の人材育成プログラムなど特色ある教育取組等についての、各取組の対象（選抜するものであればその方法を含む）、実施時期、具体的内容

【廃棄物特別コース設置】

平成16年4月、自然科学研究科博士前期課程環境システム学専攻に他専攻・他研究科開設科目も受講できる特別コースを設置：必修科目：廃棄物工学・廃棄物学特別講義・COE廃棄物学演習・COE廃棄物学特別研究／必修選択科目：システム工学・環境評価学・構造材料学特論・地域計画学特論・環境計画学特論・地下水環境学／>他専攻・他研究科開設科目：環境触媒工学特論・分離工学特論・機能高分子合成特論（環境保全工学）、触媒設計特論・分離プロセス工学特論（物質生命工学）、植物感染制御学・応用分子遺伝学・応用生態化学解析学（生物資源科学）、医療情報学総論[医歯学総合]、地域経済論・国際協力法論[文化科学]／／選択科目：水環境学・流域環境学・環境統計解析学／>他専攻・他研究科開設科目：固体化学特論・無機機能材料化学・環境施設管理学特論（環境保全工学）、無機固体材料化学特論（物質生命工学）、燃焼学（機械システム工学）、微生物機能学特論（生物資源科学）、森林保全学（生物圏システム科学）

【環境学研究科設置に伴う教育拠点化】

自然科学研究科廃棄物特別コースを平成17年4月新設の環境学研究科に移行し増強を図る。コース制の拡張により専攻・分野を重視し入学意欲・定員を確保する。本COEと特に関連の深い資源循環学専攻では廃棄物・化学物質管理のための①廃棄物マネジメント学、②物質エネルギー学のエデュケーションコースを増設し加えて平成16年度設置の③廃棄物特別コースを継続することとした。また社会基盤環境学専攻に都市環境創成学・農村環境創成学・環境数理情報特別及び環境型地域づくり学特別コース、生命環境学専攻に環境生態学・人間生態学及び公衆衛生学特別コースを設け、これらの協調分野とともに教育拠点化の基礎づくりを行う。

【廃棄物学特別講義（集中講義）】

平成16年8月3日～8月6日：総合研究棟6階双方向教育システム室

開講科目：1）循環型社会への戦略的マネジメント、2）社会基盤構造物LCA、3）循環型社会形成の行動計画、4）System analysis application to planning of waste management、5）環境経済学的手法による廃棄物抑制計画、6）循環・廃棄物のリスク管理・評価技術、7）有害廃棄物処理に関する国際協力制度、8）環境政策評価、9）バイオリメディエーション、10）廃棄物健康リスクの研究教育、11）廃棄物高分子の再資源化、12）環境調和型高分子コロイド分散系、13）環境浄化材料への再生、14）溶融炉の耐火物開発、15）燃焼排ガスクリーン化、16）自然調和型プラスチック開発、17）ヘドロ土壌化、18）建設材料の3R技術（セッション毎に総合討論）。新設コース生以外の院生（M2）やRAの受講を認めた。

【国際会議等への若手研究者の参加】国際会議に若手も積極的に参加・発表した。

【公開シンポジウム、セミナーの開催】シンポジウムやセミナーで情報発信を行った。

【RA採用実績】平成15年度（19人）、平成16年度（16人）、平成17年度（18人）、平成18年度（22人）、平成19年度（12人）

【RA採用基準】選考：申請書、調書、勤務予定表（様式①②③）を審査（支給額）。勤務は授業、本人の教育に支障がないこと。本COEで貢献できる研究内容を重視。RA勤務は週30時間上限（通算200時間以上）、TA兼ねる場合はRAとあわせ週30時間未満（計660時間以下）。留学生はRAとTAを合せ資格外活動許可書許可範囲時間数で設定。

21世紀COEプログラム委員会における事後評価結果

(総括評価)

設定された目的は概ね達成された

(コメント)

本拠点形成プログラムにおいては、学長を中心とするマネジメント体制の下で、予算措置、教育研究組織の改組など、積極的な対応がなされたように見受けられるなど、その目的は、概ね達成されたと評価できる。

人材育成面については、内部学生の大学院進学率が増加するとともに、海外を含む他大学や社会人の大学院入学者の経歴の多様化が進むなどの成果は評価できる。

研究活動面については、アジアの各国・地域に関する国際シンポジウムの開催や、「アジア太平洋廃棄物専門家会議」を組織するなど、積極的な試みが行われ、一定のイニシアティブが発揮されたことは評価できるが、やや「廃棄物マネジメント」に偏っている印象がある。

補助事業終了後については、本拠点形成プログラムが、拠点リーダー退任後も引き続き、アジアにおける廃棄物管理さらには循環型社会の形成に貢献していくものになっていくことを期待する。