

11. 資源循環・環境制御システム研究所

(1) 研究活動と研究環境

①論文等研究成果の発表状況

【現状の説明】

第1期文部省（現、文部科学省）学術フロンティア事業（平成9（1997）年度～13（2001）年度）においては、エコタウン事業を実施している北九州市、新規ビジネス創成を目指す経済産業省、国の環境政策を推進する環境省等の協力も得ながら、合計20課題以上の産学官共同研究を実施した。

これまで進めてきた共同研究のうち、環境省から委託されている最終処分場環境保全技術に関する研究を含む課題は、平成14年度以降も継続することになったため、第2期学術フロンティア推進事業においては、上記の第1期からの継続課題の研究と新規課題を実施する2つの共同研究グループ、すなわち①次世代型最終処分場技術グループ（継続プロジェクト）、②環境汚染物質の無害化および廃棄物の再資源化技術グループ（新規プロジェクト）を組み、実証試験による実用化技術の創出に努力した。

新規プロジェクトは、主として環境材料の開発や環境制御技術に関するもので、焼却灰の有効利用技術、環境制御技術としては光触媒による大気、水環境の浄化、ダイオキシンなどで汚染された土壌の浄化・再生技術などを中心課題とした。学術フロンティア第1期中に建設された17の実証プラント、3つの官学の施設、および平成14年度に設置された「福岡大学大学院工学研究科資源循環・環境工学専攻」（本研究所に2専修を設置）とともに力を携えて、環境教育活動にも力を注ぎ、21世紀を背負う実学を身に付けた若手環境技術者を、ここ北九州市の学術フロンティアの地で育成することを目的の一つとして掲げた。加えて、社会や住民に対する環境意識の普及啓発も視野に入れた活動、さらに、地域の中小企業の国際ビジネスを支援するための組織を創出し、新たな環境ビジネスの場を生み出すことによって地域活性化に努力すること、また、環境モニタリング技術を確認し、住民に安心をもたらす環境を創成するなどの研究を通して、地域に貢献するなどを目的として研究を行ってきた。

【点検・評価】

これまでに実施してきた2つのプロジェクト（次世代型最終処分場技術グループ（継続プロジェクト）および環境汚染物質の無害化および廃棄物の再資源化技術グループ（新規プロジェクト））共に当初の目標を十分に達成することができ、文部科学省からも研究プロジェクトの研究成果等については高い評価を受けている。

②特筆すべき研究活動成果

【現状の説明】

第1期から継続している次世代型最終処分場技術グループでは、本研究で得られた研究成果が、福岡県古賀市の最終処分場の建設に採用された。この最終処分場は「エコロの森」と名付けられた次世代型都市ごみ処理施設の中に、焼却施設、リサイクルプラザ施設とともに建設され、外観はクリーンなイメージになっている。その遮水構造は、本プロジェクトで研究されてきた鋼板遮水システムが採用され、さらに、クローズドシステムとの組み合わせで信頼性の高い遮水システムが構築されている。このようなクローズドシステムと鋼板遮水システムを併用した次世代型最終処分場は、すでに全国の十数ヶ所で計画や建設が行われている。

IV. 教育研究施設・付置研究所 資源循環・環境制御システム研究所

新規プロジェクトの環境汚染物質の無害化および廃棄物の再資源化技術グループでは、平成 14 年度より、研究成果の発表会を公開して行うようにして以来、さまざまな反響があった。大阪、神戸、堺などの中堅中小企業が結集する会合や宮崎工業試験所が地域の企業を集めての研修会、光触媒製品技術協議会記念講演などで光触媒技術に関する講演を依頼された。秋田化学工学懇話会・秋田光エネルギー利用技術研究会での「北九州エコタウン紹介」、生態工学会特別講演での「エコタウンを支える学術的および実証的研究」の講演などを含めて 5 件以上に及んだ。

本研究所所長（中野勝之）が製造特許を持つチタニア水溶液が、JETRO の北九州シカゴミニ LL 事業でエコタウンを訪問したノースウエスタン大学（環境触媒研究所など世界トップランクの触媒系研究所を付置する）の研究者の目にとまり、共同研究が申し込まれた。平成 15 年度の JETRO の派遣団の団長として米国イリノイ州エバンストンに赴き、共同研究契約を締結して共同研究を開始し、合衆国エネルギー省アーゴン研究所の試験の結果、機能において世界標準の p25 を上回る可視光下での触媒性能が高く評価され、室内環境における実用化への道が開けた。この結果は、JETRO において、LL 事業の成功例として報告された。

また、平成 15 年度の成果を平成 16 年 4 月の研究発表会で報告したが、その際、響灘地区で海上埋立事業を展開しているひびき灘開発(株)から本研究所が開発した技術を、問題が生じている埋立現場に適用した成果発表がなされた。

【点検・評価】

本研究で得られた研究成果がすでに実用段階に至っており、十分な研究成果が得られていると判断できる。第 1 期、第 2 期とも中間審査と終了審査を受けたが、いずれも「A A」の評価を受けた。特に、審査員の一人は、本研究所のプロジェクトについて、学術フロンティア推進事業の代表的な成功例として評価し、今後の環黄海地域での環境研究の拠点となるよう期待している。

③研究成果

【現状の説明】

平成 14 年から平成 19 年までの研究論文発表の状況をプロジェクト毎に表 1 に示す。この表からも明らかなように、毎年多数の論文発表が行われるとともに、著書も発行されている。

表一 1 論文発表の状況 次世代型最終処分場技術プロジェクト () : レフェリー付き

	平成 14 年		平成 15 年		平成 16 年		平成 17 年		平成 18 年	
和文	2	(0)	21	(11)	16	(7)	10	(9)	4	(0)
英文	2	(2)	8	(7)	13	(0)	16	(1)	9	(0)
著書	3		0		3		3		4	

環境汚染物質の無害化および廃棄物の再資源化技術プロジェクト () : レフェリー付き

和文	4	(4)	9	(8)	10	(9)	10	(9)	14	(1)
英文	20	(20)	18	(18)	39	(26)	23	(23)	18	(6)
著書	0		1		1		0		2	

また、その他の研究成果として関連研究の出願特許一覧を以下に示す。

廃棄物関係 (樋口ら)

特願 2002-211857 (廃棄物の洗浄装置)

IV. 教育研究施設・付置研究所 資源循環・環境制御システム研究所

- 特開 2004-132936 (焼却灰の安定化、廃棄物焼却設備)
- 特開 2004-254744 (廃棄物最終処分場) (小櫻ら)
- 特願 2002-143625 (廃棄物焼却灰の再資源化方法、資源化システム) 特許第 3699418 号
- 特願 2003-379785 (固体粒子の脱塩方法および脱塩装置ならびにその脱塩装置を具える固体粒子のリサイクルシステム) 特許 第 3759517 号
- 光触媒関係 (中野ら)
- 特願 2003-046340 (光触媒の製造方法、光触媒および気体浄化装置)
- 特願 2003-100338 (皮膚外用薬)
- 特願 2003-405457 (チタニア溶液の製造方法) 特許 第 3641269 号
- 特願 2003-405458 (チタニア溶液の製造方法) 特許 第 3642490 号
- 特願 Serial No. 10/784348 (METHOD OF PRODUCING TITANIA SOLUTION)
特許 US 7175825 B2 Feb. 13, 2007)
- 特願 2007-054325 (分解方法)
- ほか、韓国、中国に出願 (各 2 件) U. S. に出願 (1 件)
- 漆喰タイル関係 (田川産業(株) 尾池ら)
- 特願 2003-274883 (漆喰タイルおよびその製造方法)
- 環境関係 (北九州市環境科学研究所 石川ら)
- 特願 2005-120382
(上水汚泥からの回収凝集剤による下水、食品系廃水等の凝集・沈殿処理方法)
- 実願 2005-11307 (親水施設 (ビオトープ) 用雨水管渠)

さらに、これまでに実施してきた学会やシンポジウム等の実施状況は以下のとおりである。

- ・平成 14 年 10 月 23 日(水) 学術フロンティア推進事業第 II 期発表会
- ・平成 14 年 10 月 23 日(水)~25 日(金) エコ・テクノ 2002 ブース展示
- ・平成 15 年 1 月 10 日(金) 第 4 回 チタニア応用研究会 発表会
- ・平成 15 年 3 月 19 日(水) 第 7 回 福岡大学資環研成果発表会 (発表テーマ 18)
- ・平成 15 年 10 月 8 日(水)~10 日(金) 第 3 回 産学連携フェア展示、セミナー (チタニア応用研究会、灰リサイクル) 開催
- ・平成 15 年 10 月 15 日(水)~17 日(金) 「国際光触媒技術展 2003」 出展
- ・平成 15 年 10 月 22 日(水)~24 日(金) エコ・テクノ 2003 ブース展示、セミナー (チタニア応用研究会) 開催
- ・平成 16 年 4 月 22 日(木)~23 日(金) 第 8 回 福岡大学資環研 成果発表会 (発表テーマ 20)
- ・平成 16 年 10 月 6 日(水)~8 日(金) 第 4 回 産学連携フェア 展示、セミナー開催
- ・平成 16 年 10 月 27 日(水)~29 日(金) エコ・テクノ 2004 ブース展示、セミナー開催
- ・平成 17 年 4 月 21 日(木) 第 9 回 福岡大学資環研 成果発表会 (発表テーマ 22)
- ・平成 17 年 5 月 24 日(火)~27 日(金) 2005 NEW 環境展 ブース展示、セミナー開催
- ・平成 17 年 10 月 5 日(水)~7 日(金) 第 5 回 産学連携フェア 展示、セミナー開催
- ・平成 17 年 10 月 19 日(水)~21 日(金) エコ・テクノ 2005 ブース展示、セミナー開催
- ・平成 17 年 12 月 15 日(木)~17 日(土) エコプロダクツ 2005 ブース展示

IV. 教育研究施設・付置研究所 資源循環・環境制御システム研究所

- ・平成 18 年 4 月 20 日(木) 第 10 回 福岡大学資環研成果発表会 (特別講演 4、発表テーマ 24)
- ・平成 18 年 5 月 23 日(火)～26 日(金) 2006NEW環境展 ブース展示
- ・平成 18 年 10 月 18 日(水)～20 日(金) 第 6 回 産学連携フェア 展示
- ・平成 18 年 11 月 20 日(月)～23 日(木) エコ・テクノ 2006 ブース展示、セミナー開催
- ・平成 18 年 12 月 14 日(木)～16 日(土) エコプロダクツ 2006 ブース展示
- ・平成 19 年 4 月 19 日(木) 平成 18 年度 福岡大学資環研成果発表会 (特別講演 3、発表テーマ 21)

【点検・評価】

毎年多くの研究成果が得られており目標を十分に達成している。

④研究における国際連携

【現状の説明】

ノースウエスタン大学 (環境触媒研究所など世界トップランクの触媒系研究所を付置する) との共同研究が開始され、平成 19 年度から博士課程後期の学生の長期インターンシップも実施した。さらに、韓国安養大学および中国北京科学技術大学との共同研究を行っている。

【点検・評価】

本研究所および大学院の本格的な国際化が求められる今日、徐々にではあるがその目標を遂行している現状にある。特に、平成 19 年 3 月に、本研究所の 10 周年記念事業とし、「持続可能なコミュニティ開発のためのエコビジネス実践セミナー」をアメリカ合衆国のワシントン大学と共催した。これは、次期への方向を示す国際的な取り組みである。

⑤研究所と大学院の関係

【現状の説明】

循環型社会形成と環境工学に関する高等技術者の育成を図るために、基礎となる学科を持たない「文理融合型大学院」として「資源循環・環境工学専攻(修士課程)」を平成 14 年度に設置した。その際、2 専修を研究所内に置き、研究科との連携で研究を推進する体制を整えた。その後、「エネルギー・環境システム工学専攻(博士課程後期)」内に「資源循環システム工学専修」を平成 16 年度に設置し、本専攻の修了者社会人を中心として後期課程を教育している。また、平成 18 年度「魅力ある大学院教育」イニシアティブ教育プログラム「資源循環総合演習」による実践的環境教育が採択され、本研究所が研究・教育の場として活用されている。

【点検・評価】

大学院教育の実質化のため具体的な教育の取り組みとして、本学の工学部および工学研究科においては、教育研究体制を絶えず検討し、新たな社会情勢の変化に対応できる人材を育成してきた。特に、環境に関する分野においては教育研究体制の充実に力を注ぎ、本研究所と連携を密に行っている。

⑥社会貢献

【現状の説明】

これまでに培ってきた要素技術を結集し、「環境ビジネス」にまで繋がるような実践的なプログラムを企画、実施するとともに、中高生や一般市民向けの「環境教育プログラム」や実践的で魅力ある「大学院教育プログラム」などについても継続的に実施している。

また、過去 5 年間の本研究所への見学者数を表 2 に示す。毎年多くの見学者が訪れており、この

IV. 教育研究施設・付置研究所 資源循環・環境制御システム研究所

中には一般の市民も多数含まれている。さらに、前述した各種の連携フェアや展示ブースでは研究成果を公表するとともに、福岡大学資環研成果発表会では一般市民にも公開している。

表一2 資源循環・環境制御システム研究所 見学者数

	平成 14 年度		平成 15 年度		平成 16 年度		平成 17 年度		平成 18 年度	
	件数	人数	件数	人数	件数	人数	件数	人数	件数	人数
4 月	5	19	0	0	5	24	2	3	6	14
5 月	7	61	4	30	10	87	8	20	12	34
6 月	2	33	4	17	11	38	9	35	14	103
7 月	7	92	8	80	16	58	5	52	4	9
8 月	5	79	5	23	9	106	8	20	10	92
9 月	4	13	5	69	8	69	6	26	6	35
10 月	5	57	7	58	10	116	7	23	12	88
11 月	5	45	12	95	11	150	8	106	11	57
12 月	5	32	13	120	5	28	9	52	7	69
1 月	8	39	5	9	7	19	8	14	2	29
2 月	6	29	13	85	7	67	8	19	7	45
3 月	6	31	5	81	9	33	11	69	14	29
年度合計	65	530	81	667	108	795	89	439	105	604

【点検・評価】

本研究所は、環境技術、なかでも埋立技術の安全性を世間に向けてアピールし、住民に安心感を抱かせるような信頼できる技術を開発することにあつた。その意味で、上記のように見学者が押し寄せ、技術を体感できる状況を産み出したことは大きく評価できる。一方で、見学者の対応に追われ研究に支障がでることもしばしばであった。慢性的な人員不足は一朝一夕では改善できない。このような状況を改善するためには、今後の研究体制に何らかの工夫が必要となろう。

【改革・改善策】

本研究所の今後の教育・研究活動においては、これまで以上に他学との共同研究、産学共同研究を活発化させ、北九州市の推進するエコタウン事業と協調し、本プロジェクトが培ってきた人脈の幅広い連携によって、環黄海地域の持続可能な未来を予感できるような新しい教育・研究の芽を育てて行く。