

10. 環境理工学部

I	環境理工学部の研究目的と特徴	10-2
II	分析項目ごとの水準の判断	10-3
	分析項目 I 研究活動の状況	10-3
	分析項目 II 研究成果の状況	10-6
III	質の向上度の判断	10-8

I 環境理工学部の研究目的と特徴

研究目的

地球規模で拡大する環境問題に対処し、人類の持続可能な発展を可能にするためには、人類の健全な生活環境、自然環境の維持・保全に努めなければならない。本学部は理学、工学及び農学の3つの側面から、このような社会の要請に応え、拡大する環境問題に対処し、自然と人間が調和した豊かで快適な環境を創造するための研究を行うことを目的とする。

本学部は、岡山大学が掲げる総合的学術目標「自然と人間の共生」を達成するため、社会に還元できる国際レベルの研究を行う。

学部研究目的に基づき、学部を構成する4学科は以下の研究を行う。

1 環境数理学科

理学の側面から自然環境、生活環境など広範な環境に関する問題の解決を目指す。

2 環境デザイン工学科

工学の側面から環境共生型都市や循環型都市など、環境に配慮した未来型都市の構築を目指す。

3 環境管理工学科

農学の側面から豊かな人間活動と自然環境ならびに社会環境とのより良い関係の創出を目指す。

4 環境物質工学科

工学の側面から物質とエネルギーが関わる領域の環境問題について、新たな環境調和型技術の創造を目指す。

研究の特徴

本学部では、各学科の教育と連携し研究を行っている。以下に各学科の研究の特徴を示す。

1 環境数理学科

複雑な要因の織り成す現象の解明を可能とする数学と統計学に立脚し、コンピュータを利用した数理モデル・統計モデル等に関する理論と技術に関する研究

2 環境デザイン工学科

地球温暖化による自然災害に耐える防災技術の開発、モノの循環から生じる廃棄物や有害物質に対する安全性の評価や対策など、環境共生型都市・循環型都市の構築に不可欠な様々な分野に関する研究

3 環境管理工学科

自然環境の適切な維持管理、生物生産基盤の創出・管理、快適で安全な生活空間と生産性の高い農地創出、水資源の有効利用のための技法や水環境施設的设计・管理、環境や景観に配慮した土地利用や地域開発のあり方等に関する研究。

4 環境物質工学科

クリーンエネルギーに関する材料化学、低環境負荷のセラミック材料・高分子材料・医農薬品、有害物質の固定化、廃棄物の有効利用・再資源化、低環境負荷化学プロセスの開発等に関する研究

実践型環境教育と連携した研究の推進

実践型環境教育（「晴れの国より巣立つ水環境スペシャリスト」環境理工学部現代GPプログラム）と連携し、行政、地域社会とともに水環境問題を中心とする研究を推進する。

[想定する関係者とその期待]

環境保全・維持、防災技術や環境にやさしい材料の開発などに関する国際的レベルの研究成果が、企業、消費者、地域社会、行政から期待されている。これらの研究成果により、人類の持続可能な発展に貢献する。あわせて、研究活動を通して、数多くの有用な人材を養成し、社会に輩出することが望まれている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

研究発表の状況

平成 16 年～19 年の環境理工学部専任教員 73 人による研究業績発表の状況は、著書 88 編、翻訳 2 編、論文 1,035 編うち査読付論文 786 編、総説・解説 85 編、学術報告書 263 編であり、また学会での発表の状況は、1,714 件、報道機関を通じた発表 113 件であり活発な研究活動が行われている（資料Ⅱ-1-1）。

発明届件数は 26 件、出願件数は 20 件の実績があり、また、学術上の表彰として 33 件の受賞がある（資料Ⅱ-1-2、資料Ⅱ-1-3）。

資料Ⅱ-1-1 環境理工学部教員論文数等調べ (調査期間：平成 16 年度～平成 19 年度)

区 分	環境数理学科	環境デザイン工学科	環境管理工学科	環境物質工学科	計	備 考
著 書	5	50	22	11	88	
翻 訳		2			2	
論 文(査読有り)	67	334	136	249	786	1人当たり 10.76
論 文(査読無し)	69	108	57	15	249	
総説・解説	2	51	15	17	85	
学術報告書	14	96	117	36	263	
学会発表	211	597	227	679	1,714	1人当たり 23.47
報道機関を通じた発表	3	102	2	6	113	
学術上の表彰の受賞		20	6	7	33	
計	371	1,360	582	1,020	3,333	1人当たり 45.65
					1年当たり 833件	年1人当たり 11.41

注) 当該実績は、各教員から提出された「研究業績」のデータを基に集計したものである。

資料Ⅱ-1-2 環境理工学部教員発明件数等調べ

区 分	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	計
発明届件数	6	4	16	26
出願件数	6	2	12	20
計	12	6	28	46

(出典：研究交流部産学連携推進課資料)

資料Ⅱ－1－3 学術上の表彰の環境理工学部関係受賞者等内訳（平成16年度～平成19年度）

年 度	研 究 者	受賞した賞の名称
平成16年度	竹宮宏和	地盤工学会研究業績賞
	沖 陽子	瀬戸内海環境保全功労知事表彰
	沖 陽子	岡山県文化奨励賞
	木村邦生	平成15年度繊維学会賞受賞
	阪田憲次	CANMET/ACI Award (研究功績賞)
	田中 勝	環境保全功労者表彰 (環境大臣)
	坪井貞夫	平成15年度内山勇三科学技術賞
	西垣 誠	地盤工学会事業企画賞
	西垣 誠	ダム工学会論文賞
	松中亮治	日本地域学会賞 著作賞
	三宅通博	無機マテリアル学会学術賞
平成17年度	竹宮宏和	地盤工学会功労章
	村上 章	地盤工学会功労章
	村上 章	地盤工学会事業企画賞
	吉尾哲夫, 長江正寛	粉体粉末冶金協会 研究進歩賞
	西垣 誠	ウェスアック大賞 審査委員長特別賞
平成18年度	阪田憲次	コンクリート工学協会賞・功労賞
	田中 勝	「環境おかやま大賞」環境保全推進部門受賞
	近森秀高	岡山市文化奨励賞 (学術部門)
	西垣 誠	地盤工学会事業企画賞
	前野詩朗	アジア太平洋地区国際水理学会議最優秀論文賞
	三宅通博	日本セラミックス協会学術賞
	長江正寛	PM2006 Distinguished Poster Award
	阿部宏史	第15回日本地域学会賞論文賞
	小野芳朗	日本動物実験代替法学会論文賞
平成19年度	阪田憲次	平成18年度日本材料学会支部功労賞
	山崎慎一	高分子学会高分子研究奨励賞
	河原長美	地域環境保全功労者表彰 (環境省)
	河原長美	日本環境学会功労賞
	谷口 守, 松中亮治	JCOMM 技術賞
	小野芳朗, 毛利紫乃	第13回毒性評価国際シンポジウム最優秀ポスター賞
	村上 章	農業農村工学会沢田賞
	毛利紫乃	環境科学会奨励賞

(出典：教育研究概要第1巻 (環境学研究科) 及び岡山大学広報「いちょう並木」)

外部資金の受け入れ状況

平成16～19年の環境理工学部専任教員による科学研究費（新規及び継続を含む）の採択件数は、126件、金額275,100千円であり、その他の外部資金については、受託研究：採択件数96件、金額1,083,870千円、共同研究：採択件数101件、金額394,229千円、寄付金（財団・基金・学長裁量経費等を含む）：採択件数292件、金額226,499千円となっている。これらの総計は615件、総額1,979,698千円に達することからも、大変多くの外部資金を獲得している（資料Ⅱ－1－4）。

資料Ⅱ－1－4 環境理工学部科研等採択状況調べ

(平成20年3月31日現在)

外部資金区分		16年度		17年度		18年度		19年度		計	
		件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
		件	千円	件	千円	件	千円	件	千円	件	千円
科学研究費補助金	採択	25	60,500	41	98,500	32	60,000	28	56,100	126	275,100
	(全学)	636	1,636,720	664	1,803,962	625	1,673,700	673	1,686,690	2,598	6,801,072
受託研究	採択	16	321,340	21	299,465	32	310,621	27	152,444	96	1,083,870
	(全学)					198	1,634,380	207	1,380,565	405	3,014,945
共同研究	採択	11	64,558	24	76,585	16	62,513	50	190,573	101	394,229
	(全学)					186	437,168	219	721,788	405	1,158,956
奨学寄付金	受入	77	57,206	85	68,888	71	59,104	59	41,301	292	226,499
	(全学)	2,527	1,542,742	2,223	1,555,179	2,341	1,530,883			7,091	4,628,804
学部計										615	1,979,698

注1. 科研費の平成16～18年度は学報による数値であり、また平成19年度は本学研究交流部の資料による数値で「特別研究員奨励費」を含む。

2. 受託研究以下の平成16～17年度は学部所有のデータであるため、全学データの把握は不可。

21世紀COE

本学部においては、岡山大学21世紀COEプログラム「循環型社会への戦略的廃棄物マネジメント」が文部科学省から認められ、平成15年度から平成19年度の5年間において、合計504,560千円（間接経費を含む）の補助金を得た。特筆すべき本プロジェクトは平成19年度末で終了し、平成20年3月に最終報告会を開催した（資料Ⅱ－1－5）。

資料Ⅱ－1－5 21世紀COEプログラム経費採択額調べ

COE補助金	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	計
	千円	千円	千円	千円	千円	千円
直接経費	134,000	114,800	115,400	63,600	64,000	491,800
間接経費	0	0	0	6,360	6,400	12,760
計	134,000	114,800	115,400	69,960	70,400	504,560

(出典：COE事務局資料)

観点 大学共同利用機関、大学の共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の実施状況

(観点到係る状況)

本学部についてはこの観点到該当するものはない。

(2)分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 「期待される水準を上回る」

(判断理由)

中期目標期間の論文著書、学会発表等の状況は、査読付論文数のみでも教員1人当たり約11件、学会発表では約23件となっている。また、研究業績発表の累計では3,337報、教員1人当たり約46報にのぼり、1年間当たりの研究業績発表数に換算すると総数834報、教員1人当たり約11報の実績をあげていることとなる。以上のことから、本学部の教員の研究業績は、期待される水準を上回っているものと判断する。

外部資金の獲得状況については、科学研究費に関しては、教員1人当たり採択件数1.75件(金額2,196

千円)であり、ほぼ平均的な実績であると認められる。また、受託研究、共同研究、寄付金に関しては、教員1人当たりそれぞれ1.30件(11,369千円/件)、1.15件(3,322千円/件)、3.89件(784千円/件)である。これらより外部資金全体の獲得状況は、期待される水準を上回っているものと判断する。

なお、本学部においては21世紀COEをはじめとして、リーディングプロジェクト、科学技術振興調整費(JST)及び平成19年度に採択された現代GP等の実績並びに研究業績発表状況を考慮すると、総合的に研究活動の状況は、期待される水準を上回っているものと判断する。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の成果の状況を含めること。)

(観点に係る状況)

【環境数理学科】

環境数理学科における研究は、自然環境や人々の生活環境などにおいて生ずる多様な要因の錯綜する環境問題の数学・統計学視点からの解明という学科の研究目標に沿って主に進められた。特筆すべき研究は以下のものである。

- ① ヒトの健康・保健に関わる問題に関しては、疫学、免疫学などの医学と数学モデル・シミュレーションの連携により、発展途上国の人々の健康に関する問題の改善に向けて、住血吸虫症対策の評価(68-10-1012)、ヒトの体内に侵入した病原体と免疫反応のモデル解析(68-10-1011)、放射線医学との協働により、腎臓癌転移予測のモデル化(68-10-1013)をした。
- ② 環境汚染に関わる問題については、廃棄物として処理が注目されているポリエチレンの微生物による生分解過程を解明した(68-10-1010)。
- ③ 純粋数学の分野では、同変手術理論を展開し、球面上の滑らかな作用についてのライティネン予想を非可解なオリバー、ギャップ群の場合に肯定的に解決し、一般的な場合には反例を示した。この成果は、変換群論で権威あるK-理論誌編集長から高く評価された。(68-10-1009)

【環境デザイン工学科】

環境デザイン工学科における研究は人間の生活空間に、より良い環境の創成を研究目標として進められた。特筆すべき研究は以下のものである。

- ① 廃棄物のない循環型社会創成の評価についての新しい手法を社会システムとする啓発書を出版した(68-10-1004)。
- ② 災害に強く、人々が快適に安全に生活できる空間の創造として、河川災害を対象に河床変動現象を数値解析により定量的に評価する手法の開発を行なった(68-10-1018)。
- ③ 津波、台風等の災害に強い国土設計のために必要な予測工学に関する研究を行った(68-10-1019)。
- ④ 地域産業連関モデルを用いて、経済活動に伴う環境負荷発生メカニズムを定量的に分析する手法を開発し、具体的な地域を対象としてCO₂排出構造分析に適用した(68-10-1003)。
- ⑤ エコエネルギーとして瀬戸内海洋上の未利用風力エネルギーが極めて有望であり、その可能性を示した(68-10-1017)。
- ⑥ 地方に存在する歴史的史跡に含まれる高度かつ普遍的な技術に着目し、その歴史的価値を大きく評価した(68-10-1002)。

【環境管理工学科】

環境管理工学科では、自然科学的及び社会科学的視点から、自然環境の適切な管理と資源の持続的な利用に関する幅広い教育・研究を行うことを理念とし、研究について次のような成果を得た。

- ① 地域生態系保全と水資源管理のため、児島湖流域の地域環境、河川・気象・地下水環境、水資源配分、地域用水機能、水環境の改善等について有用な知見を得た(68-10-1026)。環境教育拡充のため、地域住民・行政機関等との地域連携により「児島湖読本」を発刊した(68-10-1027)。
- ② 環境問題軽減に自然の機能を活用するため、植生の土壌侵食防止機能と酸性雨中和能を実証した(68-10-1023)。酸性降下物質の土壌への吸着機構等を理論的に明示した(68-10-1024)。
- ③ 塩類集積問題について、集積イオンや土壌への沈積などを海外調査から明らかにした(68-10-1028)。
- ④ 水資源有効利用のため、確率的概念を導入したダム貯水位の長期予測法を提案した(68-10-1025)。
- ⑤ 構造物設計の基礎として軟弱地盤での圧密挙動を予測する逆解析法を開発した(68-10-1022)。
- ⑥ 農村地域の持続的な発展のため、社会科学的視点から、地域住民による内生的組織の役割について新たな視点を提示した(68-10-1008)。

【環境物質工学科】

環境物質工学科では、環境問題を化学的にとらえる能力を培い、住み良い環境作りに貢献できる人材の育成を目標として、新材料の開発(68-10-1016, 68-10-1021)、クリーンエネルギーの有効利用(68-10-1020)、廃棄物の再資源化や無害化(68-10-1005)に関する研究を行ってきた。特筆すべき研究成果は以下のものである。

- ① 環境省廃棄物処理等科学研究事業として「使用済みニッケル水素2次電池をモデルケースとした環境に優しい資源循環プロセスの構築」に取り組み、使用済みニッケル水素2次電池中より有用かつ希少元素化合物を化学的手法により抽出し、それらを再生するプロセスを開発した(68-10-1014, 68-10-1015)。
- ② 経済産業省産業技術研究助成事業として「ナノ構造を持つフラーレンの複合化を利用した高機能材料の創製」に取り組み、炭素材料であるフラーレンの新しい複合材料化の開発による環境対応型高機能材料の創製に成功した(68-10-1007)。

(2)分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 「期待される水準を上回る」

(判断理由)

本学部における研究は、自然環境、社会環境と人間生活との関わりの中で、快適・安全な生活空間の創出や生産活動を目指しており、上述のように学部を構成する4学科それぞれにおいて学生教育をも抱合した研究目標に沿って優れた研究を進めた。

環境数理学科における研究では、医学との連携により数理モデル・統計モデルに基づく感染症や疾病対策などが行われている。これらの研究成果は海外からも評価され、また科学技術振興機構のテーマにも採用されている。これらの研究で用いられるモデル・シミュレーション手法は、学生教育にも有効に反映されている。

環境デザイン工学科における研究では、循環型社会創生のための廃棄物に関する研究と災害に備えての海岸構造物の流動予測および河川環境保全工法に関する研究が進められた。これらは学部学生の教育に反映している。

環境管理工学科における研究では、水環境を中心として地域研究と実践型学生教育との融合が図られ、水生植物の活用、水質改善、利水機能の維持など多面的な研究が進められた。これらの研究成果は行政からも高く評価されている。

環境物質工学科における研究では、環境改善に向けて化学的な立場から取り組んでおり、都市ごみ問題の解決に向けて熔融スラグ法による新規リサイクル技術を確立した。この研究は、全国紙により広く社会に報道され、地域社会でも高く評価されて地方自治体の財団推進研究事業となった。

以上より、上記のように判断するものである。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1 「児島湖流域における生態系の保全と水資源管理」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

この取組では、自然との共生・調和を目指した地域生態系の保全と適切な水資源管理を目的とし、3年間の現地調査と資料調査に基づき、児島湖流域の地域環境、河川環境と気象環境、河川水位と周辺地下水位との関連性、水資源の適正配分、地域用水機能のあり方、水環境の改善等を検討した。種々の視点から得られた基礎知見は、農林水産省中国四国農政局から高く評価されており、学部専門教育の教材のみならず地域住民の理解を得ることに活用されている。

今後も水生植物による水質浄化や水循環についての研究を推し進め、その成果を水環境スペシャリスト育成のための実践型環境教育に活用する(68-10-1026, 68-10-1027)。本取組に関連したフォーラムの様子が新聞で報道された(別添資料1:「フォーラム」「児島湖読本」を紹介した新聞記事, P1)。

②事例2 「数理学と医学との連携研究による感染症・疾病対策の進展」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

新興・再興感染症をはじめとする疾病が人々の健康を脅かしている。直接医療に携わる医学と連携し数理学を活用した感染症・疾病対策の研究を進めた。発展途上国フィリピンの保健環境改善に向けて、日本住血吸虫症対策の評価(68-10-1012)、遺伝子レベルの疾病治療に寄与する空間統計学的手法による関連遺伝子検出法の研究が進展した(68-10-1001)。環境数理学科准教授が、放射線医学との協働による腎臓癌転移の予測に関して、科学技術振興機構の「臨床医療診断の現場と協働する数理学」をテーマとした研究者として採用された(68-10-1013)。

③事例3 「循環型社会評価手法の基礎知識」の出版(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

本書は、2003年から2007年までの5年間のCOEプログラムの成果を同プログラムの拠点リーダーおよびCOE研究員らによって執筆された大学生用の教科書として出版されたものである。内容は、今後循環型社会を形成するにあたって、必要となる様々な評価手法の基礎知識を提示し、また循環型社会を形成するためには、3R(Reduce, Reuse, Recycle)と廃棄物の適正処理を推し進めなければならない。物質資源・エネルギー資源消費を削減し、環境負荷を低減するためには、モノの流れの上流から変える必要があり、それには、市民のライフスタイル、製品の設計・製造過程、社会システムのあり方自体等、様々な変革が求められる。本書は、循環型社会を形成するために考慮すべき様々な側面を理解・評価するための手法の基礎について、分かりやすく簡潔に解説している。本書により循環型社会形成の教育が充実された。また、2008年度の廃棄物学会の著作賞として表彰されている(68-10-1004)。

④事例4 「浸透力による高飽和砂層の挙動に関するDEM-FEM連成モデルの構築」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

高波浪作用下において海岸構造物周辺砂地盤で発生する浸透力による高飽和砂層の流動破壊に関する問題に対して、間隙水圧の挙動を良く再現できる多孔質弾性体理論による有限要素法(FEM)と、土粒子の移動を追跡できる個別要素法(DEM)を連成させた新しい解析モデルを提案した。また、波浪による防波堤周辺地盤の流動過程に関する実験結果と、提案したDEM-FEM連成モデルの解析結果を比較した結果、モデルの妥当性が検証された。この研究で提案したモデルは、これまで再現できなかった波浪作用下における海岸構造物周辺地盤の流動予測を可能にするものであり、海岸構造物の被災予測や設計技術の向上に大いに貢献するものである(68-10-1019)。

⑤事例5「ガラスの相分離を利用した都市ゴミ溶融スラグのマテリアルリサイクル」（分析項目Ⅱ）

（質の向上があったと判断する取組）

溶融スラグにホウ酸を添加してガラス化し、熱処理によりスラグガラスを分相させ、酸に浸漬することにより、スラグに含まれる鉄イオンをほぼ完全に除去し純度の高い無色透明なシリカガラスを得ることに成功した。都市ゴミ溶融スラグの新規リサイクル技術は岡山県産業振興財団の循環資源有効利用推進研究委託事業に採択されるとともに、毎日新聞、朝日新聞並びに山陽新聞に研究内容が紹介され、社会的な関心も非常に高い（68-10-1006）。