

平成17年度「魅力ある大学院教育」イニシアティブ 採択教育プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 自然エネルギー変換技術研究者の養成
 機関名 : 宮崎大学
 主たる研究科・専攻等 : 工学研究科物質エネルギー工学専攻
 取組実施担当者名 : 本田 親久
 キーワード : 自然エネルギー変換論、英語プレゼンテーション能力、大学院FD

1. 研究科・専攻の概要・目的

宮崎大学の中期目標・計画では、「社会的な要請が強い高度な技術や知識を身につけた職業人の育成」および「国際的に活躍できる研究者の育成」を掲げている。さらに大学院の教育研究では、基礎的研究や先端的研究の充実のみならず、社会還元型の研究も重視し、国際社会および地域社会との連携強化も目指し、時代の要請に的確に対応した体制の構築を進めている。工学研究科は教育に重点を置いた大学院を構想しているが、その基盤を確固たるものにするためには研究実績が不可欠であり、積極的研究活動をより一層活性化させ、特徴ある教育・研究の遂行に努力している。

大学院工学研究科博士後期課程物質エネルギー工学専攻では、材料・物質・環境・エネルギー分野の研究教育を行ない、物質およびエネルギー変換技術の素養を身につけた高度専門技術者の養成を目指している。なかでも、ナノ材料の創生、燃料電池素材の開発、光利用技術、異種界面接合技術、環境調和型触媒、太陽光駆動環境浄化技術、環境負荷物質の生物/化学的除去、地下水汚染対策、農畜産廃棄物の微生物処理などにおいて「自然エネルギー変換技術」に関する実績をあげている。

教員数・入学者数は下記のとおりである。

研究科・専攻名	課程区分	教授	助教授	助手	学生
工学研究科・物質エネルギー工学専攻	博士後期課程	17	18		22
工学研究科・物質環境化学専攻	博士前期課程	7	7	4	46

2. 教育プログラムの概要と特色

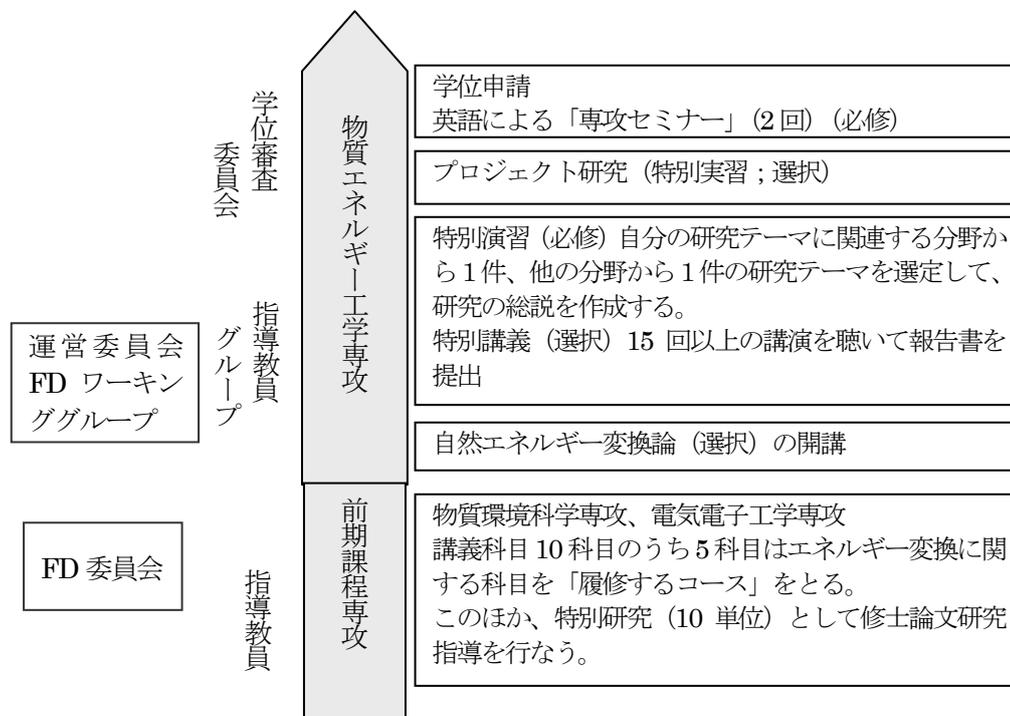
本教育プログラムは、自然エネルギー変換技術研究者の養成という焦点化された専攻の目的に即した体系的な教育プログラムを編成して実施し、大学院博士課程教育の実質化を目指したものである。従って、上に述べたような研究科・専攻の理念に基づき、プロジェクト型研究の遂行および、それに関わる博士後期課程学生の教育の質を向上させることが必要であった。そのため、本教育プロジェクトにおいては、「自然共生エネルギー研究センター」に関わる研究科・専攻および教員が、第一次産業と第二次産業を橋渡しする自然エネルギー変換基礎技術の確立および自然エネルギーを活用した環境低負荷技術に重点を置いた研究活動を通じて、学生の教育を行なった。

工学研究科では、「工学研究科自然共生エネルギー研究センター」を学内措置で平成16年に設置し、自然エネルギー変換、環境保全技術、および低環境負荷物質変換について、特色ある研究推進および大学院教育を行なっているが、その中でも特に、「大学院教育における学生の養成に関すること」を目的として掲げていた。このことは、学生の教育を支援できる体制が、既にある程度整備されていたものと考えている。

物質エネルギー工学専攻は自然共生エネルギー研究センターと協力して、同専攻に履修モデル（自然エネルギー教育コース）を設け、ナノ材料の創生、燃料電池素材の開発、光利用技術、異種界面接合技術、環境調和型触媒、太陽光駆動触媒技術などの自然エネルギー変換に特化した下記に示す内容の教育プログラムを構築して、大学院教育における実質化を図った。さらに、本プログラムの経験を、工学研究科の他の研究分野への波及および農工融合型大学院（農学工学総合研究科）への改組に活かした。

物質エネルギー工学専攻は、講義（必修2単位）、講義（選択2単位）、特別演習（必修2単位）、特別講義（選

択2単位)、専攻セミナー(必修2単位)、特別実習(選択2単位)が開講され、ここから10単位を履修することが履修要件になっている。その履修プロセスを下記に示す。



魅力ある大学院教育イニシアティブ「自然エネルギー変換技術研究者の養成」では、その内、講義(選択)、特別実習、専攻セミナーの実質化を下記のように図った。

- ① 複数の教員で実施する「自然エネルギー変換論」を新規に開講し、教材の開発、シラバスの作成、学生による授業評価等により実質化を図った。
- ② 特別実習の実質化のために、自然共生エネルギーセンターの研究プロジェクトへ学生を参加させ、研究グループの一員としての自覚を促し、報告書の作成・学会発表を課し、研究者教育の実をあげた。学生に対して、学位申請までには一回以上の国際会議発表を義務付け、その評価結果や成果報告を公開することにより、特別実習の実質化を図った。
- ③ そこで、従来から工学研究科では英語で行なうことを義務化していた「専攻セミナー(必修)」の講義体系を改善し、専攻セミナーの更なる実質化のために、

外国人研究者を招聘し英語のコミュニケーション能力の向上を目指した。さらに、地域企業や公設研究所等での「Off Campus形式」の発表会を開催し、異分野の研究者に対するコミュニケーション力も養った。

3. 教育プログラムの実施状況と成果

(1) 教育プログラムの実施状況と成果

自然エネルギー変換技術研究者の養成では、平成17-18年度に次の三つの教育プログラムを実施した。

- (1) カリキュラムの整備
- (2) プレゼンテーション能力の充実
- (3) 大学院FDの強化

【平成17年度の取組】

(1) カリキュラムの整備

工学研究科博士後期課程のカリキュラムにおいて「講義(選択2単位)」「専攻セミナー(必修2単位)」「特別実習(選択2単位)」について下記に述べる実質化を図った。

講義：自然エネルギー変換論では、関係する教員11名がオムニバス方式で講義を行ない、講義の進め方・連携の方法等について検討を行なった。また、実質化教育のために「超微細構造X線構造解析装置」を導入して大学院生の教育研究に活用した。

専攻セミナーについては、本研究科では、従来から研究の進捗状況を英語でプレゼンテーションする専攻セミナーを義務づけている。そこで、複数の外国人研究者を招聘して、学生に研究成果を発表させる「大学院生のための国際シンポジウム」を開催し、より実践的な英語力を習得させ、専攻セミナーの実質化を図った。

特別実習については、自然共生エネルギー研究センター(学内措置で設置)が行なっているプロジェクト研究に大学院生を参加させて研究報告書を作成させ、特別実習の実質化を図った。

①「自然エネルギー変換論IおよびII」の実施

自然エネルギー変換論IおよびII(講義：選択2単位)について3月15~17日に10名の教員がリレー(集中講義)方式で講義を行ない、実質化を図った。

②プロジェクト研究

大学院学生が参加するプロジェクト研究が、自然共生エネルギー研究センターが中心となって実施し、特別実習(プロジェクト研究)の実質化を図った。

③プロジェクト研究のためのRA経費

プロジェクト研究を推進するために、博士後期課程学生(社会人学生を除く)にRA経費を支給した。

④実質化教育のための設備

自然エネルギー変換論の実習のために設備を導入した。

⑤プロジェクト研究成果報告書

工学研究科自然共生エネルギー研究センター(平成16年10月設立)が中心となり実施したプロジェクト研究成果(平成16年10月から17年9月まで)を“自然共生エネルギー研究センター研究成果報告書 Annual Reports in2004-2005”として冊子にまとめた。

(2) プレゼンテーション能力の充実

英語力向上のために英語教育支援員を採用して英語指導を行なった。また、英語論文作成向上のために、学生が作成した英語論文の添削を支援した。国際学会および国内学会での発表を促進するための支援を行ない、学会発表に対する自己評価についての報告を義務づけてプレゼンテーション能力の充実を図った。その結果、学会において優秀発表賞を受賞した学生もいる。さらに、複数の外国人研究者が出席した「大学院生のための国際シンポジウム」および「自然共生エネルギーに関する国際シンポジウム」を開催し、英語のプレゼンテーション力を向上させた。また、地域の研究者および技術者に対してプロジェクト研究成果発表を行なう「off-campus(学外開催)方式の専攻セミナー」も開催して、専門外の技術者に対する学生のプレゼンテーション能力の向上を図った。

①専攻セミナーをoff-campus方式で行なう

専攻セミナーをoff-campus(学外開催)方式で開催し、大学院生7名がプロジェクト研究成果について発表を行ない、地域の研究者との質疑応答を行なった。

②英語発表の向上のために英語教育支援員をおく

専攻セミナー(必修)における英語発表の向上のために2名の英語教育支援員を採用して、英語によるプレゼンテーションの方法についての講義および個別指導を受けた。

③英語論文作成のために、英語添削を行なう

大学院生が作成した論文について、外部業者による英語添削の経費を支援した。

④国際学会・国内学会への大学院学生の積極参加を誘導する

本プログラムでは、学生に対して、学位申請までには一回以上の国際会議発表を義務付けている。自己評価結果や成果報告の公開を義務付けることにより、より実質化を図った。

⑤国際シンポジウムの開催

専攻セミナー（必修）を実質化するために、“大学院学生のための国際シンポジウム（Symposium for Graduate Course Students）”を開催し、大学院博士後期課程学生が口頭発表（6名）およびポスター発表（6名）を行なった。

（3）大学院FDの強化

博士後期課程の履修モデル「自然エネルギー教育コース」が開講している科目についてシラバスを整備した。また、大学院博士後期課程の学生のための講義室を整備した。博士前期課程については、工学研究科全体の開講科目のシラバスの点検を行なった。また、自然エネルギー教育コースに関係の深い博士前期課程物質環境化学専攻および電気電子工学専攻の履修モデルの教材の見直しを行ない、博士前期課程から後期課程に円滑に教育プログラムが運用されるように改善を行なった。

①博士後期課程「自然エネルギー教育コース」開講科目のシラバスを作成する

本教育プログラムに関係する大学院博士後期課程の講義科目 20 科目についてシラバスを整備した。

②工学研究科博士前期課程 6 専攻の開講科目のシラバスを点検する

博士前期課程のシラバスについて、工学部FD委員長が中心となって、その内容についての見直しを行ない、シラバス記載事項の内、成績評価基準の項目を平成 18 年度シラバスに追加することとなった。

③教育環境の整備

工学部A棟3階に、大学院博士後期課程学生専用の講義室（共通セミナー室Ⅲ）を設けた。

④博士前期課程物質環境化学専攻および電気電子工学専攻の履修モデルの教材の見直しを行なう

博士前期課程物質環境化学専攻および電気電子工学専攻に、博士前期課程から博士後期課程につながる履修モデルを構築した。

【平成 18 年度の取組】

（1）カリキュラムの整備

平成 17 年度に継続して、「講義：自然エネルギー変換論」「専攻セミナー」「特別実習」の実質化を図った。

講義：自然エネルギー変換論では、平成 17 年度の講義内容を点検し、12 名の教員が共同して「講義テキスト：自然エネルギー変換論」を執筆した。また、学生による授業評価および外部評価委員による評価も実施し、授業改善を行なった。

専攻セミナーでは、平成 17 年に継続して複数の外国人研究者を招聘した「大学院生のための国際シンポジウム」および「自然共生エネルギーに関する国際シンポジウム」を開催して、学生の英語による研究成果の発表会を行なった。その結果、英語のプレゼンテーション力の向上が図られた。

特別実習では、自然共生エネルギー研究センターが行なっているプロジェクト研究に大学院生を参加させて、研究報告書の作成、学外での成果報告などを課した。また、学生が行なっている研究のレベルの調査を行なった。また、本教育プログラムの成果を新研究科「農学工学総合研究科」の計画に活かし、新研究科の内容を英語版ホームページで広く周知した。

①コース共通科目「自然エネルギー変換論ⅠおよびⅡ」の実施

自然エネルギー変換論ⅠおよびⅡについて 12 名の教員が共同で講義テキストを作成し、その内容に基づいてリレー（集中講義）方式で講義を行なった。合わせて、外部評価委員による授業評価も行なわれた。

②プロジェクト研究を自然共生エネルギー研究センターが中心となり組織的に実施する

大学院学生が参加するプロジェクト研究を自然共生エネルギー研究センターが中心となって実施した。

③プロジェクト研究のためのRA経費

プロジェクト研究を推進するために、博士後期課程学生（社会人学生を除く）にRA経費を支給した。

④専攻セミナーを off-campus 方式で行なう

学外で開催した宮崎大学イブニングセミナーにおいて、大学院博士課程学生が「魅力ある大学院教育イニシアティブの成果発表」として発表を行なった。

⑤自然共生エネルギーに関する国際シンポジウム（Ⅱ）の開催

工学研究科自然共生エネルギー研究センター主催の

“自然共生エネルギーに関する国際シンポジウム”を開催し、外国人研究者(4名)および本学教員(3名)による講演発表が行なわれた。

⑥宮崎大学工学研究科の研究レベルの調査

工学研究科の研究について、平成13～17年の投稿論文数および論文の水準について調査を行なった。

⑦プロジェクト研究成果報告書の作成

工学研究科自然共生エネルギー研究センター実施しているプロジェクト研究成果を“自然共生エネルギー研究センター研究成果報告書にまとめた。

⑧大学院ホームページ(英語版)の整備

宮崎大学工学研究科博士後期課程は、平成19年4月から新研究科“農学工学総合研究科”として改組される予定であったことから、大学院のホームページ(英語版)の整備については、新研究科に対応したホームページを作成した。

(2) プレゼンテーション能力の充実

平成17年度に引き続き、プレゼンテーション能力の充実のために、英語教育支援員による英語指導、英語論文の添削支援、学会発表の支援を行なった。さらに、複数の外国人研究者が出席した「大学院生のための国際シンポジウム」における英語発表を義務づけた。これらの取組によって英語のプレゼンテーション力が飛躍的に向上した。さらに、大学院学生の国際学会・国内学会での研究発表および学術誌への論文投稿に対して支援を行なった。その結果、35件の学会発表と42報の学術論文の発表が行なわれた。

①英語発表の向上のために英語教育支援員をおく

専攻セミナー(必修)における英語発表の向上のために、英語教育支援員を採用して、英語によるプレゼンテーションの方法についての講義および個別指導を受けた。

②大学院学生の論文投稿に対する支援

大学院生の研究成果を学術論文として発表するための支援を行なった。

③大学院学生の国際学会・国内学会への参加に対する支援

本プログラムでは、学生に対して、学位申請までには一回以上の国際会議発表を義務付けている。評価結果や成果報告の公開を義務付けることにより、より実質化を行なった。

④大学院生のための国際シンポジウム(Ⅱ)の開催

専攻セミナー(必修)を実質化するために、“大学院生のための国際シンポジウム”を開催した。大学院博士後期課程学生が口頭発表(学内学生4名,他大学生3名)およびポスター発表(学内学生4名,他大学生4名)を行なった。

(3) 大学院FDの強化

大学院教育における授業改善(FD)として、教員による「大学院教育FD研修会」を開催した。また、自然エネルギー変換論について「学生による授業評価」を実施した。さらに、「外部評価委員による評価」および「学生による総合評価」を行ない、自然エネルギー変換技術研究者の養成について総合評価を実施した。さらに、九州大学で開催した「理工農系九州地区合同シンポジウム」に参加し、意見交換を行なった。これらの取組は、教員の授業改善に対する取組の意識向上に繋がった。

①大学院FDの強化

大学院教育の授業改善(FD)として「大学院教育FD研修会」「学生による授業評価」「外部評価委員による評価」「理工農系九州地区合同シンポジウム」「学生による総合評価」に取り組んだ。

②大学院国際シンポジウムへの参加

九州大学、釜山大学(韓国)浦項工科大学(韓国)の三校で実施しているCSS8国際シンポジウムに本学大学院生を参加させ、他大学生との国際学術交流を行なった。

(2) 社会への情報提供

- ・ 報告書 魅力ある大学院教育イニシアティブ平成17-18年度研究拠点形成費等補助金として、関係者に送付した。
- ・ ホームページによる成果の公表
(<http://www.miyazaki-u.ac.jp/tech/engineering.html>)
- ・ 大学院教育イニシアティブ(大学院GP)成果報告会の開催

4. 将来展望と課題

(1) 今後の課題と改善のための方策

本教育プログラム「自然エネルギー変換技術研究者の養成」は、高度な知識や技術を身につけた、国際的に活躍できる研究者の育成を目指して実施した。事業の実績は、平成19年度設置の農学工学総合研究科博士後期課程の特色化推進にも大きく貢献している。今後、1) カリキュラムの整備、2) 英語を中心としたプレゼンテーション能力の充実、3) 大学院FDの強化に対する取組を継続的に実施し、大学院学生への自然エネルギー変換技術研究者マインドの付与、世界的視野での研究者の養成、そして更に宮崎地域におけるこの当該分野研究者のリカレント教育を実施する。

(2) 平成19年度以降の実施計画

工学研究科博士後期課程運営委員会（平成19年2月6日開催）および学科長会（平成19年3月6日開催）において、魅力ある大学院教育イニシアティブの3つの教育プログラムは次のように継続実施することが決定された。

(1) カリキュラムの整備

- ・ 共通科目「自然エネルギー変換論」を工学研究科において継続して開講する。
- ・ 自然エネルギー変換論の講義内容を、新研究科「農学工学総合研究科」の専攻必修講義「エネルギー変換論」に反映させる。
- ・ 「プロジェクト研究」は自然共生エネルギー研究センターにおいて継続実施し、大学院学生を積極的にプロジェクト研究に参加させ、研究に基づいた教育を実施する。

(2) プレゼンテーション能力の充実

- ・ 英語発表による専攻セミナーを継続的に実施する。
- ・ 国際学会・国内学会への大学院学生の積極参加を誘導する。国際会議に対しては予算を確保して支援を検討している。
- ・ 予算を確保して、大学院生の論文投稿に対する支援を行なう。

(3) 大学院FDの強化

- ・ シラバスに従った教育を実施する。
- ・ 大学院博士後期FD研修会を実施する。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブ委員会における事後評価結果

【総合評価】
<input type="checkbox"/> 目的は十分に達成された <input type="checkbox"/> 目的はほぼ達成された <input checked="" type="checkbox"/> 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> 目的は十分には達成されていない
【実施（達成）状況に関するコメント】 「自然エネルギー変換技術研究者の養成」を目的とした、融合領域に対する大学院教育プログラムであり、組織的・制度的な側面を充実させ、ある程度の実績を上げている。自然エネルギー変換論の新設によってある程度の統一性と特徴が得られたが、領域間の一層の細やかな連携が望まれ、その意味で波及効果の期待は現時点では高いとは言えない。 情報提供に関しては、報告書をPDFの形でホームページに掲載するなど、確実に行われている。 今後に向けて、カリキュラム整備、プレゼンテーションの能力充実、ファカルティ・ディベロップメント強化を柱とした計画を示し、定着を期しており、期待されるが、カリキュラムの整備内容には融合領域の実が上がるよう、教員間の有機的連携など、更なる充実へ向けた、なお一層の努力が望まれる。学生に関して、国際学会で表彰を受けた学生や、学生の論文投稿の支援などの実績を踏まえ、これらに関し掘り下げた分析による教育プログラムの効果の検証も望まれる。
（優れた点） ・ 博士後期課程のシラバス整備などいくつかの試みがなされ、その結果が新設研究科に反映されるなど、新たな取組への糸口が示されている。
（改善を要する点） ・ 新たに開設した自然エネルギー変換論の学生への具体的な教育効果等を明らかにし、自然エネルギー教育コース全体のカリキュラムの融合領域の実が上がるよう検討することが望まれる。