

平成26年度 地域志向教育研究プロジェクト推進事業 事業報告書

番号	12		
①プロジェクト名称：	循環型エネルギー地域活用プロジェクト（金沢市）		
②プロジェクトメンバー：			
学部学科・所属部署	氏名	役割	
環境・建築学部 建築デザイン学科	宮下 智裕	リーダー	
バイオ・化学部 応用バイオ学科	袴田 佳宏		
情報フロンティア学部 経営情報学科	石原 正彦		
③プロジェクトへの参加者数（補助期間終了時）			
学部1～3年次生	研究室所属学生（大学院生含む）	外部参加者数	
20名	25名	15名	
④関連した主要授業科目名			
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
「微生物学」	2年次	選択	応用バイオ学科
	主な特徴： 竹チップ中の現象を微生物学的な立場から理解し、その有効性や他分野への利用の可能性に関して議論した。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
経営戦略基礎	1年次	選択	経営情報学科
	主な特徴：「マネジメント基礎能力」及び「マーケティング能力」を育むための基礎的科目である。身近なビジネスの分析を踏まえて“顧客”“競争優位”等の経営戦略に関する概念を学ぶ。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
空間構築構法	3年次	選択	建築デザイン学科
	主な特徴： 循環型社会における再生利用エネルギーの地域における活用と建築の関わりに付いて、竹チップ発酵熱の活用事例等を示しながら学ぶ		
⑤事業概要（800字以上1000字以内）			
<p>これからの時代は、持続可能な環境循環型の社会機構の構築が必須とされている。そのような中、本プロジェクトは、環境配慮型社会への移行や、金沢市が取り組む再生可能エネルギーの推進に基づいて、学生と研究室、地元企業が協同し、竹の廃材（チップ）から出る熱を農業用や産業用さらには生活用エネルギーとして用いることによってCO2削減に取り組むものである。本研究を通して、学生は「環境」に対する理解を深化することができ、且つ実践を通して環境問題を考えるための題材を提供される。同時に、地域の竹害に対する解決法の1つとして、また地域で作製使</p>			

えるエネルギーの開発として、地域貢献の模範的な例となりうると考えられる。また、地域住民に対して金沢という地域ならではの資源循環型社会形成への啓発活動も同時に行っていく。

このプロジェクトは3つの研究教育プロジェクトの連動により行われる。応用バイオの分野からは、効果的な竹チップの発酵を促す微生物の活動のコントロールに関する教育研究を行う。経営情報分野からは、竹チップのエネルギー資源としての可能性を需要側と供給側の両面から調査し、流通システム構築のための教育研究を行う。建築分野からは、効率的に採熱するための装置の研究や、各分野の研究成果を総合し、建築空間への利用するためのデザインやまちづくりを検討する教育研究を行う。これら3分野の連携のもと循環型エネルギーの地域での積極的な活用と環境マインドを学生、地域住民に対して醸成するプロジェクトを教育研究として実践する。

これら3分野の連携のもと循環型エネルギーの地域での積極的な活用と環境マインドを学生、地域住民に対して醸成するプロジェクトを教育研究として実践する。通常、要素技術の研究ではその成果が実際の地域社会へ還元されるまでのプロセスが見えにくいだが、これら3つのプロジェクトが連動する事によりそれぞれの領域を超え俯瞰的な視点で研究を捉える事ができるのは学生にとって非常に魅力的な学習機会であると言える。住空間におけるエネルギーという地域や生活に密着した題材を採り上げることで、実在する課題をテーマした実践的まなびのコミュニティを形成されるとともに、実質的な成果を地域にもたらす産学官民連携プロジェクトとなる。

⑥地域志向教育研究プロジェクトの活動実績

■プロジェクト全体では、地域における竹チップのエネルギーとしての活用に関する情報の共有と理解を深める場として26年度には以下の活動を行った。

1、プロジェクトキックオフミーティング

日時：平成26年5月10日

場所：アントレプレナーズラボ

参加者： 学生 学部生22人 大学院生3名 教員 宮下、袴田、石原

アントレプレナーズラボにおいて、本プロジェクトに参加する3研究室を中心として参加学生が集まり、金沢市における竹害の現状や、循環型エネルギーとしての活用の可能性などを学び、プロジェクトの意義や活動の予定等について議論をおこなった。

2、平成26年5月31日 輪島市北谷町竹チップ発酵熱既存実験施設見学

見学場所：株式会社サクシード

竹チップ発酵熱実験施設

参加者：学生 学部生22名 大学院生3名 教員 宮下、袴田 職員2名

これまでの先行事例調査と竹チップの特性を理解するために、輪島市にある竹チップ発酵熱既存実験施設へ見学に行き、サクシード合間氏から「竹チップの発酵熱とその活用について」レクチャーを受けた。



竹チップ発酵熟既存実験施設見学の様子

3、3分野合同中間発表会

日時：平成26年11月26日 16:00～18:30

場所：金沢工業大学5号館

参加者 学部生18名 大学院生3名 教員 宮下、袴田、石原

各分野で行われている研究について中間報告会を行った。応用バイオ分野からは1題、経営情報分野からは3題、建築分野からは1題の計5題の研究について発表が行われた。

その後、それぞれのテーマについて質疑応答が行われ、今後の研究の方向性や課題について議論がなされた。これにより、金沢市における竹材を使った循環型エネルギーの活用の可能性について理解が深まるとともに、異分野の共同研究の意義を学んだ。



3プロジェクト合同中間発表会の様子

4、フォーラム 3分野合同における最終成果発表会

日時：平成27年2月16日

場所：金沢工業大学23号館 14:00～16:30

参加者 学部生17名 大学院生3名 教員 宮下、袴田、石原

今年度の研究成果の最終発表会としてフォーラムが開催された。応用バイオ分野からは1題、経営情報分野からは3題、建築分野からは1題の計5題の研究について発表が行われた。発表ごとに15分程度質疑応答を行い、研究の評価や次年度以降の研究の方向性や課題について議論がなされた。



フォーラムにおける発表の様子

各プロジェクトにおける詳細な研究活動の内容としては以下の通りである。

■ 竹チップにおける微生物制御プロジェクト 参加者：学部生7名

竹チップにおける微生物制御プロジェクトでは、以下のテーマに関して研究が行われた。

- ・竹チップ内の菌の同定、竹チップからの好熱菌の分離、
- ・実験室内の竹チップ発酵実験による温度安定化条件の検討
- ・11月からの天池実験装置による竹チップ発酵実験および採熱実験



天池に設置された竹チップ実験装置

■ 竹チップサプライチェーン・プロジェクト 参加者：学部生7名

竹チップサプライチェーン・プロジェクトでは金沢市における竹材の資源としての可能性とその活用方法の検討として、以下のテーマにおいて調査研究を行った。

金沢市の竹林の分布調査及び、竹林のエネルギー資源としての活用手法の検討

四十万「木の駅プロジェクト」における安定した竹材の供給方法の検討

金沢 打木地区のビニールハウスにおける使用熱量の調査

■竹チップ発酵熱活用建築プロジェクト 参加者：学部生7名、大学院生3名

竹チップ発酵熱活用建築プロジェクトでは、竹チップにおける微生物制御プロジェクトでの実験室内の竹チップ発酵実験結果を受けて、検討天池に設置する採熱実験設備の設計をおこなった。その際、株式会社サクシードや株式会社吉岡商会、ランドスケープなどと検討を行い、より効率的に採熱ができる実験設備を設計した、

⑦地域志向教育研究プロジェクトの具体的な成果

①応用バイオ分野（プロジェクト名：竹チップにおける微生物制御プロジェクト）

竹チップにおける微生物制御プロジェクトでは、竹チップ中の微生物の群集解析や微生物の分離、発熱の持続に不可欠な要素の探求およびその実践を学生自らが行った。得られた情報は建築デザインや熱源の効率的な利用方法、より実践的な流通システムの構築に対して相乗効果が期待できる。建築分野の学生や、設備関連会社の方々とコミュニケーションによって、実用に向けた問題点も視野に入れた実験が行え、プロジェクト全体のブラッシュアップにもつながっている。異分野との連携を図ることで、異なった価値観や考え方を受け入れる素養の育成にもつながったといえる。

②経営情報分野（プロジェクト名：竹チップサプライチェーン・プロジェクト）

竹チップサプライチェーン・プロジェクトでは、学生に竹害問題の把握及び竹チップを用いた循環型エネルギーシステムの可能性について理解を深める場を提供し、その上で学生自らがステークホルダーのニーズ、竹チップサプライチェーンのコスト、本システムの既存エネルギーシステムに対する競争力を検討する研究活動を行った。そして、本システムの損益分岐点に関わる要因及びボトルネックを明確にし、竹害対策と循環型エネルギー供給を両立させた竹チップサプライチェーンのコンセプト提案を行った。また、実際に金沢市の四十万木の駅プロジェクトに参加し、直接的に活動を行っている方々と現在抱える問題点や改善点について議論する機会も得た。竹材の流通を促進するための竹の伐採方法を示した手順書などを作成し木の駅プロジェクト実行委員にヒアリングを行った結果、全ての委員が役立つという評価を示した。本プロジェクトを通して、学生がさまざまな工学的技術を社会に活かす能力の素養を身につけることができたと考える。

③建築分野：竹チップ発酵熱活用建築プロジェクト

竹チップ発酵熱活用建築プロジェクトでは、竹チップ発酵熱の暖房利用のための建築設計に関わるプロセスを、学生が主体となって実践した。その際に学生は実験設備の施工を行った吉岡商会の技術者と何度も打ち合わせを行い、コスト管理や構造といったより実践的な問題を解決する機会を得た。このように実際の設計に携わることで、建築設計に関するスキルを高めることはもちろん、コミュニケーションスキルや、俯瞰的に様々な設計要素を考える能力を高める事ができた。

■3つのプロジェクトの連動による学習機会の創出

分野の異なる3つのプロジェクトが循環型エネルギー地域活用をテーマに各プロジェクトの成果を発表する場を構築することで、循環型エネルギーに対するさまざまな解決策の切り口があることを実感することができる。

また、テーマに関わる専門家を外部講師として招くセミナーを実施する。これにより学生にとっては異なる学科の専門領域に触れることが可能となり、循環型エネルギー地域活用を俯瞰して捉える視野を養うことができる。

■個々の授業科目への反映

平成26年度において各教員が担当する専門科目3科目に対して、プロジェクト活動の成果を授業の中で紹介することで、付帯的な社会的問題点の把握とテクノロジーの関連性、さらには地域における効果等についての意識を学生に植え付けた。その結果、授業を聴講した3年生5名よりプロジェクトへの参加の要請があり、効果を上げているといえる。

■アンケート

プロジェクトに参加した32名にアンケートを行った結果、「プロジェクトを通して地域と自分の学んでいる技術との関連が理解できましたか？」の問いには100%の学生が良くできたもしくはできたと回答しており、地域志向を目指した教育研究としては大きな成果が見られたと考える。一方、「異なった領域の学生との研究によって視野が広がりましたか？」問いに対しては、5名の学生はあまりできなかったと回答している。次年度以降、プロジェクト間の連携を強化し、他の研究分野の進捗状況や方向性の共有を行う事で、学生の問題に対する俯瞰的な視野を持たせる工夫が必要であると考えられる。

⑧次年度以降の活動予定

1. 竹チップにおける微生物制御プロジェクト

26年度は竹チップの発酵に菌に関わるデータの収集や、採熱実験装置を設置し発熱の基本的な実験を行った。27年度は、この採熱実験装置を使用し、竹チップや多材料の配合、湿度や温度のコントロールなどを実験より検証し、より効率の良い採熱のための菌の制御方法について研究を行い、実現性を探る。

対象：応用バイオ学科袴田研究室4年生2名、大学院生1名＋3年生以下5名（適宜参加可能）。

期間：平成27年4月～平成28年3月

外部連携：サクシード（竹チップ供給）

株式会社吉岡商会（実験設備の施工、採熱実験における協力）

ランドスケープ（竹チップの作成 輸送）

指導担当教員：教授 袴田佳宏 連携推進室職員

事業計画：4月～10月 天池実験装置用い竹チップ発酵における温度変化の測定（夏期）

竹チップに混合する材料の検討

10～2月 実験装置を用い、有機物の混入など、条件を変え温度変化を測定。
採熱を行いながらの温度変化を測定する。

2, 竹チップサプライチェーン・プロジェクト

26年度では、金沢市の間伐材の流通を促進する試み「木の駅プロジェクト」の実態調査や、エネルギー資源としての竹の分布、有効性などを検証した。27年度ではこれをもとにこのエネルギーの農業用や産業用としての活用の可能性を研究する。

対象：経営情報石原研究室4年生5名＋3年生以下8名（適宜参加可能）

期間：平成27年4月～平成28年3月

外部連携：松村物産株式会社（エネルギー流通システム、金沢市）
金沢市（竹の利活用促進）

指導担当教員：准教授 石原正彦 連携推進室職員

事業計画：4月～6月 金沢市における竹供給量調査（継続）、
流通の実現性の検討

7月～8月 打木地区のビニールハウスにおける必要エネルギー量の調査

6月～10月 暖房設備の平均コスト、竹チップ暖房設備設置可能面積調査

10～2月 調査内容の検討まとめ

2. 竹チップ発酵熱活用建築プロジェクト

26年度に行われた応用バイオ分野、経営情報分野の教育研究の成果を総合的に検討し、実際に地域社会に適応するためのデザイン作業を行っていく。具体的には26年度に設計を行った採熱実験装置で行われた実験結果を基に、より効率的な採熱システムの検討、微生物の発酵が安定的に持続される温度、湿度の制御など実験装置の設計改良を行う。また、環境型建築で実績を有する外部講師を招き、学生はもとより建築関連企業や市民を対象とした勉強会を開催し、環境時代の建築のあり方や環境共生型の新しいライフスタイルへの啓発活動も行っていく。

対象：建築デザイン学科宮下研究室4年生11名、大学院生2名
3年生以下10名（適宜参加可能）

期間：平成26年7月～平成27年3月

外部連携：株式会社吉岡商会（採熱システムの設備化、金沢市）

指導担当教員：准教授 宮下智裕 連携推進室職員

事業計画：4月～7月 採熱実験設備の改良設計

発酵熱利用の可能性の検討（活用計画のデザイン）

8月～12月 ビニールハウスでの活用システムのデザイン検討

流通のためのパッケージングデザインの検討

12月～2月 採熱設備の実際の設計

4. 竹チップ発酵熱既存実験施設見学、意見交換

27年度から参加する学生もいるため、改めて能登輪島にある竹チップ発酵熟既存実験施設を見学する。これまでの実験状況等野説明を受け、26年度の研究成果を発表し意見交換会を行う事で、竹チップに関する知識を深める事を目的とする。貸し切りバスによって移動を行う。

対象：指導担当教員3名 研究室4年生25名 大学院生3名

外部連携：株サクシード

期間：平成27年5月 輪島市北谷町

指導担当教員：袴田佳宏 宮下智裕、石原正彦

5, 中間発表会

各プロジェクトの連携促進を目的として、研究成果について中間報告発表を行う。他分野の情報を得る事で問題点等を多角的な視点から検証および意見交換し、その後の研究に役立てる。

対象：指導担当教員3名 研究室4年生25名 大学院生5名、3年生以下興味を持つ学生15名

時期：平成27年11月 場所：23号館イノベーションスタジオ

指導担当教員：袴田佳宏 宮下智裕、石原正彦

6、成果発表会 フォーラム

各プロジェクトの研究成果を外部に対して発表を行う。その際外部講師を招いて講評をして頂く。広く地域住民に対しても公開し、環境に関する意識醸成を行う。

対象：指導担当教員3名 研究室4年生25名 大学院生5名、3年生以下興味を持つ学生50名
地域住民、関連企業関係者 40名

時期：平成28年3月 場所：23号館イノベーションスタジオ

指導担当教員：袴田佳宏 宮下智裕、石原正彦

