

平成27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 (全8ページ以内)

※番号 (記入不要)	24		
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) 26年度より継続申請		
②プロジェクトメンバー:			
学部学科・所属部署	氏名	役割	
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	准教授 宮下智裕	リーダー	
バイオ・科学部 応用バイオ学科	教授 袴田佳宏		
情報フロンティア学部 経営情報学科	准教授 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	10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)			
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、また地域で作り使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

1. キックオフミーティング 平成27年4月27日(月)

プロジェクト参加学生に対して継続参加学生より26年度の活動報告が行われた。
プロジェクトの活動予定等を担当教員が説明した。
参加者は4年生18名 大学院生4名 3年生以下4名であった。

2. プロジェクト研究会 平成27年6月22日(月)

- ・竹チップ発酵熱活用の最新事情の講演
講師 株サクシード合間氏
- ・平成26年度の活動報告、27年の活動予定がプロジェクト参加学生より発表された。
- ・実験設備に関する改善点の検討ディスカッション
合間氏も交え効率的な採熱装置に改善するための議論を行い設計に参考とした。
参加者は4年生15名 大学院生5名 3年生以下8名であった。



3、竹チップ発酵熱活用建築プロジェクト

参加学生：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

外部連携：株式会社吉岡商会（採熱システムの設備化）

指導担当教員：准教授 宮下智裕 准教授 石原正彦 連携推進室職員

活動実績：4月～10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）

10月～2月 天池実験装置での採熱の検証

11月9日にはプロジェクト参加学生、教員による天池実験装置への竹チップ投入が行われた。



天池採熱実験装置への竹チップの投入作業

4、竹チップにおける微生物制御プロジェクト

参加学生：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

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

活動実績：4月～10月 実験室において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を行った

11～2 月 天池実験装置を用い、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した。

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った。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た。

対象：指導担当教員 3 研究室 4 年生 20 名 大学院生 6 名、3 年生以下 18 名

時期：平成 27 年 10 月 17 日（土）

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



中間発表会で研究成果を発表する学生

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った。

プロジェクト参加学生の研究成果を広く公開するために、竹チップ発酵熱の活用の有効性や、今後の課題等を発表した。またこのフォーラムを通して地域に対して環境に関する意識醸成を行った。

対象：指導担当教員 3 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 25 名
関連企業関係者 6 名

時期：平成 28 年 2 月 22 日（金）

場所：2 号館 101 室

指導担当教員：袴田佳宏 宮下智裕、石原正彦

⑦地域志向教育研究プロジェクトの具体的な成果

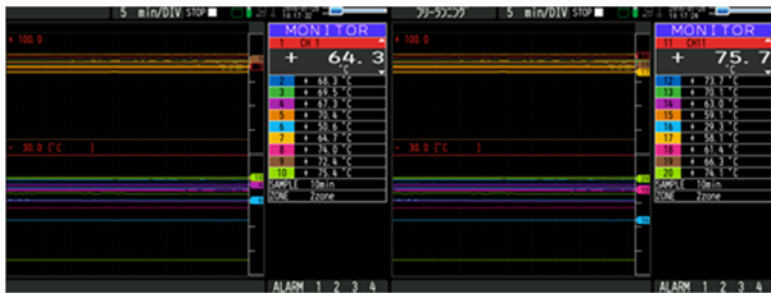
①応用バイオ分野（プロジェクト名：竹チップにおける微生物制御プロジェクト）

竹チップにおける微生物制御プロジェクトでは、26 年度の研究成果を踏まえ、初滅の促進に必要な交合材の改善、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なった。

実験室による竹チップと鶏糞や油かすといった有機肥料の混合割合の検証をし、最適な比率を割り出した。11 月から行われた天池実験装置ではこの混合比率が採用され、昨年の発酵温度を 15℃ほどアップする事ができた。

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反映させた。昨年より継続してプロジェクトに参加した学生がいたため、PDCA サイクルが機能し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

ップにもつながった。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行えたと考える。



竹チップ再熱実験データ

②建築分野：竹チップ発酵熱活用建築プロジェクト

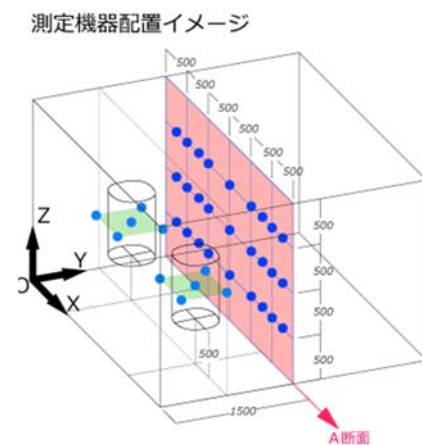
竹チップ発酵熱活用建築プロジェクトでは、竹チップ発酵熱の暖房利用のための装置設計に関わるプロセスを、学生が主体となって実践した。26年度の研究成果を踏まえて採熱装置の再設計を行った事が一番の成果である。

- 26年度の実験装置では水を管で循環させ採熱し温水を作ったが、効率が悪いので受水タンクを直接竹チップ内に埋め込み採熱の効率化を図った。タンクの設置間隔やセンサーの位置、断熱の方法等、竹チップにおける微生物制御プロジェクトの参加学生と検討を重ね最良の方法を探求した。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。
- 設計の改善を行った結果、65℃の温水を作る事ができ、家庭での風呂の温水等の活用への可能性も広がり大きな成果を得た。

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。



採熱実験装置の再設計による改善事例



■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た。開発のプロセスを通して、いくつもの専門分野の知識が不可欠である事が学生に伝わった事も大きな成果であると言える。

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した事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たと考える。

■個々の授業科目への反映

正課の授業科目とプロジェクトの関連性を強化する目的で、平成 27 年度には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を行った。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 8 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 38 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、25 名の学生は広がったと解答している事から、ひとつの領域に留まらず、異なった領域と連携から俯瞰的な視野を持たせる工夫が今後も必要であると考え

⑧次年度以降の活動予定

本年度で COC 事業としての循環型エネルギー地域活用プロジェクトは終了するが、2 年間の研究実際を踏まえて商品化への可能性が見えて来たため、今後も継続して研究開発を行っていく。

その際の問題点としては、再熱設備の小型化、供給システムの検討、設置コストやランニングコストの軽減などが大きな課題となっている。28 年度は宮下研究室から 4 年生 3 名、大学院学生 2 名が継続して研究活動に参加する予定である。また 3 年生以下の学生にも関連授業等で呼びかけを行い、参加を積極的に促して行く予定である。