



平成27年度 鶴岡工業高等専門学校 主催 第12回 技術発表会プログラム

司会・進行：技術第1班

開会の挨拶	14:00	田中 浩 教授（教育研究技術支援センター長）
基調講演	14:05	薄葉 祐子 准教授 『なぜ女性活躍を推進しなければならないのか』
休憩（10分）		
技術発表（発表15分 質疑 5分）		
鈴木 徹	15:00	『高専機構統一学習管理システム Blackboard Learn のご紹介』
鈴木 大介	15:20	『剣道の素振りを含めた下肢の動作解析』
本間 康行	15:40	『タブレット導入時の問題点について』
米澤 文吾	16:00	『漂着ゴミに含まれる流木と学寮の食用廃油を 利用したバイオディーゼル燃料の合成』
閉会の辞	16:20	阿部 敏樹（事務部長）



日時 平成27年7月31日（金）
会場 1号館3階 大会議室

高専機構統一学習管理システム Blackboard Learn のご紹介

教育研究技術支援センター

鈴木 徹

1. はじめに

今年度より高専機構統一学習管理システムとして米国 Blackboard Inc.社製の LMS である Blackboard Learn（以下、Bb と称す）の本格運用がスタートした。試用したので当該システムの概要をご紹介します。

2. e ラーニングにおける LMS とは、そして Bb の特徴

e ラーニングとは主にインターネットを利用した学習形態のことである。初期の e ラーニングは一方的な情報（教材）の提示のみで受講者側からのアクションが行えず、学習効果の面で改善の余地があった。e ラーニングはこの後いくつかの発展段階を経て、現在、コンピューターによるきめ細かな教育支援活動機能を備える LMS というツールが開発利用されるに至った。

LMS（Learning Management System）とは学習管理システムと呼ばれ、学習に必要な教材の保管・管理、適切な配布、学習履歴や小テスト、試験の成績管理等、総合的な授業、学習支援を行う目的と、受講者間あるいは教員と受講者間のコミュニケーションと、コラボレーションを行うためのポータル機能を包含したシステムを指す。

Bb は世界シェア No.1 であり、かつ、デファクトスタンダードの LMS である。高専機構内では函館高専ら 7 高専にて 2013 年度より先行活用されてきた。Bb の教員ホームページ画面例を図 1 に、特徴を表 1 に示した。



図 1 Bb のコンテンツ（教材他）表示画面例

表 1 Bb の特徴

世界導入実績	世界75カ国
世界導入機関数	10,000以上
世界ユーザ数	2,000万人以上
組織単位当たりの国内最大運用ユーザ数規模	5万人
H27年4月から高専機構が導入した実績が過去最大となった	
教育機関向けに特化して開発されており競合他社製品を買収しながら進化し続けている。 LMS機能のみならず、コミュニティ・エンゲージメント、教育ポートフォリオ、アウトカム評価モジュールを搭載したトータル・アカデミック・マネージメント・システムとなっている。 デファクトスタンダードであるが故に、連携先、提携先の教育機関とコンテンツの流用やシステム間連携が容易にできやすい。 国内外に豊富なユーザ・コミュニティがあると共に、各種カンファレンス等、イベントも豊富なため事例共有性が高い。	

3. 機能面から見た Bb でできること

Bb の主要機能を下記と表 2 にまとめた。

- (1) 教材の提示と活用度分析
- (2) 学習成績の評価と管理および分析
- (3) 履修状況チェックと各種コース分析
- (4) コミュニケーション

表 2 Bb の主要機能説明

機 能	機能補足説明
教材の公開・管理	テキスト、動画、静止画、音声など多種多様な教材の公開が可能。 公開タイミングを指定可能。 閲覧数分析機能あり。
アセスメント	テスト、課題、アンケート。 テストの自動採点可能(条件あり。) 多種多様なテスト、アンケート・フォームあり。
成績管理	成績の集中管理と統計分析可能。 テストの項目分析機能あり。 ルーブリック連動評価可能。
履修状況管理	受講者履修状況確認と脱落危険者検出連絡機能あり。 コースに関する各種分析レポート生成機能あり。
コミュニケーション支援	連絡掲示板、フォーラム、学級日誌、Wikiなど多種多様なツールあり。
アウトカム評価	簡易的アウトカム評価モジュールあり。

4. Bb を活用する意義

Bb は上述のように授業活動を支援する種々の機能を提供しているが、このツールを活用する意義には次のような点が挙げられる。

- (1) 学生の自学自習ツール
 本学の教育理念である「自学自習」を支援し「理魂工才」を養うためのアクティブ・ラーニング・ツールとして。
- (2) 教員の授業改善ツール
 Bb に備わった各種分析ツールを活用した授業改善ツールとして。
- (3) “単位の実質化”を実現するためのツール
 高専設置基準における単位認定を満たすための学修時間確保のためのツールとして。

5. Bb は誰でも簡単に使えるか？

Bb は授業を支援する数多くの機能があるが、販売代理店調べでは、高専の教員によく使われるのは図 2 に示した 6 大機能である。教材が既にあり、教材提供や課題の提示、学生への連絡やフォーラム開設くらいであれば使い始めから 2 時間もあれば誰でもできるようになるであろう。その他の機能についても、基本機能のみならずさほど難しくはなくガイドを見ながら誰でもできるレベルである。実際、多くの機能があるものの、よく使われる基本機能だけでコース運



図 2 Bb の代表的機能

用には十分だと感じることであろう。

また、授業以外でも、先進校では研究室単位の活動、ホームルーム、部活動への活用例もあるそうである（いずれも少数。）さらに学生の資格取得支援や共有機材の利用ガイドなどへの活用も考えられると思っている。高専機構 Bb サポートにお尋ねしたところ、学校の教育活動全般に Bb を利用するこうした活用は許諾されるということであった。

6. 玉川大学における導入事例から見てくる評価と課題

玉川大学では 1998 年に e ラーニングを取り入れ、2004 年から Bb を採用している。国内では早くから e ラーニングに取り組んでいる大学の 1 つである。

玉川大学の報告¹では Bb について教員、学生双方から表 3 のような非常に高い評価意見が寄せられた。一方で運用から見えてきた課題も指摘されているので、当方が短期間試用して感じたことと合わせて以下に記す。

表 3 玉川大学における Bb の評価¹

	意 見	総 括
教員	使用が簡単で教材の掲載がスムーズにできた。 パソコンが得意ではない自分でもできた。 学生への連絡が便利になった。 学生のアクセス状況が細かく見られるので予習復習状況の判断材料になる。 対面授業に比べ復習効果が大きいの。 休講にせずに済む。 学生の意見を掲載させることで学生の相互刺激になる。 就職活動などで大学に来られない学生のサポート効果大きい。 デジタル化作業への負担大きい。 教材の著作権管理が難しい。 学生の IT スキルの格差が問題になる。	LMS の活用は予習復習の充実、出校できない学生への支援、成績管理の電子化などの様々な効果が実感できた反面、電子教材準備の負担、授業スタイルの転換、IT スキルなど、これまでにない新たな取り組みも必要になる。
学生	講義内容の満足度、操作性、学習サポートの面で役立った、と答えた学生が 70% 以上 成績評価に直結する課題指示の確認と提出が最も役立つ、と回答した割合が高い。 授業への Bb の活用で賛成と回答した学生が全体の 89%。 使用していてトラブルに遭遇した際、友人同士で助け合うかほかない。	非常に高い評価。 サポートデスクの必要性

- (1) e ラーニングを活用した授業が増えるに従い教員及び学生への技術的支援を行う専任組織体制が必要である（玉川大学。）
- (2) アクセス用端末とインターネット環境が必要になるので、授業でそうしたものを使っていない場合、自分の授業には馴染みにくいとを感じる場合があるであろう（鈴木。）

7. Bb 利用教員へのサポート体制について

高専機構 Bb サポート担当の仙台高専広瀬の北島先生にお伺いした Bb の教職員サポート体制について、先生のご了解の元、紹介する（以下は先生からご連絡いただいた内容の複写である。）

- (1) オンラインマニュアル

Bb の『Blackboard 活用サポート(高専版)』ページでは、「利用マニュアル」と表記されており誰でも閲覧できるようになっています。

- (2) 「FAQ & Tips」

通常のご利用でしたらこれらで解決できると思われます。これらで解決できない場合には、

- (3) 各校の Bb 運用担当者を通じて「問い合わせフォーム」にご質問頂きますと、業者サポート担当、もしくは仙台高専 Bb サポート担当よりご回答させていただきます。「問い合わせフォーム」もどなたでも閲覧可能ですから、問い合わせ前にこれらもご参照頂き

解決できることも、蓄積が増えれば当然多くなると存じます。

上記の流れで Bb の“利用”に関するサポート体制を整えるべく進めております。また、予算の関係もあり GI-net を利用してのリモート講習会にはなりますが、Bb 運用担当者の講習会と、Bb 上・中級ユーザ向け講習会を今後企画して参りますのでご参加頂ければと存じます。

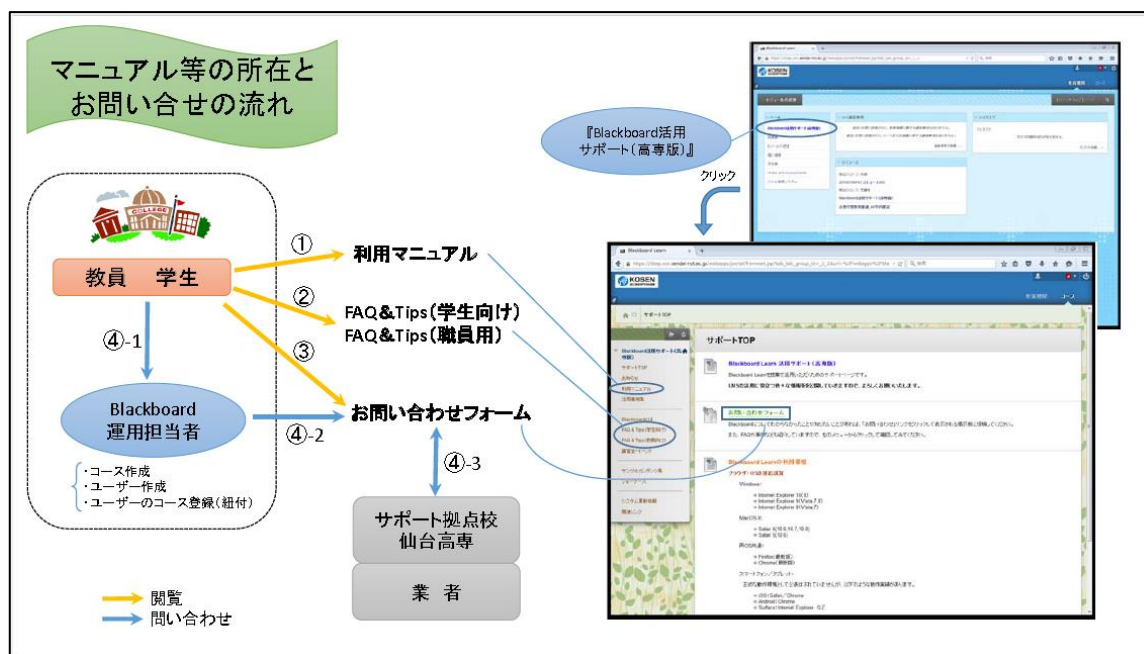


図 3 高専機構による Bb 活用教員へのサポート体制

8. まとめ

項目 4 に示したように、Bb は学生と教員の両者が Win/Win の関係性を築くためのツールと言うことだろう。

最後に個人的に参考になった玉川大学における e ラーニングポリシー¹をご紹介します。

教育のための IT 化には、まず教育の高度化や人間育成と言った目的があるはずである。玉川学園では、個性に即した人間形成と世界へ貢献する気概を持った人材を養成することを教育理念としている。本学における e ラーニングも「自学自立」、「能率高き教育」、「24 時間の教育」、「国際教育」を実現するための 1 つの手法に過ぎない。玉川大学にとっての e ラーニングは教員と学生との対面授業に取って代わるものにはなり得ない。対面授業を主に置き、e ラーニングのメリットを補完的に活用するものである。

¹ 橋本順一 (2004)『メディア教育研究 第 1 巻第 1 号』放送大学

剣道の素振りを含めた下肢の動作解析

教育研究技術支援センター 第2班 鈴木 大介

創造工学科 情報コース 三村 泰成

オムロンフィールドエンジニアリング株式会社 廣井 美和

1. はじめに

近年、歩行解析・人間工学・スポーツなどの研究分野で、映像処理が使用されている。ハイスピードカメラは、撮影時により多くのコマを撮影することで、滑らかにスローモーション化した動画を得ることができる。また、モーションキャプチャは、現実の人物や物体の動きをデジタル的に記録する技術で、スポーツなどで選手たちの身体の動きのデータ収集や、各種シミュレーションなどに利用される動作の解析に用いられている。今回、剣道をスポーツ運動技術の特性から検討する。技術の向上のみならず、怪我防止を考慮し、合理的な動作を明らかにすべきである。そこで本研究では、ハイスピードカメラとモーションキャプチャを用いて動作解析を試みる。各動作において、経験者と未経験者の違いを明らかにするとともに、鶴岡高専剣道部を指導することに生かしていくことを目的とする。

2. 実験方法

2. 1 被験者

本研究の被験者は、剣道経験者3名、未経験者2名の計5名である。被験者の詳細を表1に示す。

表1 被験者情報

被験者	性別	年齢	身長[cm]	体重[kg]	経験年数
A	男	32	193	100	24
B	男	20	170	60	10
C	女	20	154	50	10
D	男	20	173	66	0
E	女	20	150	45	0

2. 2 床反力計による下肢の動作解析

今回使用した床反力計（フォースプレート1, 2）を図1に示す。モーションキャプチャを使用し、測定している様子を図2に示す。被験者に対し、基準となる場所にマーカを29個取り付け、7台のカメラを使用して撮影し、解析を行う。このモーションキャプチャと床反力計を使用して、蹴り脚、踏み込み脚の強さを比較する。この際の素振りの動作として、一挙動と二挙動及び上段からの正面打ちとする。対象被験者は5名全員とし、それぞれを組み合わせた各動作は、次に示す5種類である。



図1 フォースプレート

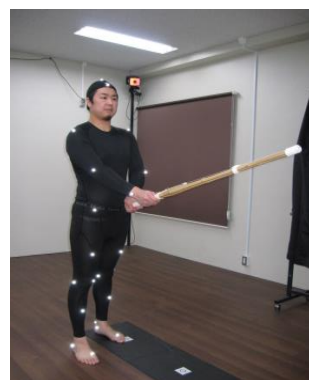


図2 中段の構えでの測定の様子

1. フォースプレート 1 に左足を置いてから一挙動の正面打ちを踏み込む際に生じる蹴り脚の強さ（動作 1）
2. フォースプレート 1 に左足を置いてから二挙動の正面打ちを踏み込む際に生じる蹴り脚の強さ（動作 2）
3. フォースプレート 1 に右足を置いてから上段からの正面打ちを踏み込む際に生じる蹴り脚の強さ（動作 3）
4. フォースプレート 1 からフォースプレート 2 に一挙動の正面打ちを踏み込む際に生じる踏み込み脚の強さ（動作 4）
5. フォースプレート 1 からフォースプレート 2 に二挙動の正面打ちを踏み込む際に生じる踏み込み脚の強さ（動作 5）

3. 実験結果と考察

3. 1 動作 1 の結果

被験者 5 名の動作 1 の結果を図 3 に示す。経験者、未経験者問わず、どの被験者も動作する前はタメが存在し、その後、蹴り脚のピークが存在することが確認できた。このタメから蹴り脚のピークまでの時間がそれぞれ約 0.3[s] から約 0.5[s] となっている。この時間が短ければ早く打突することが可能になると考えられる。

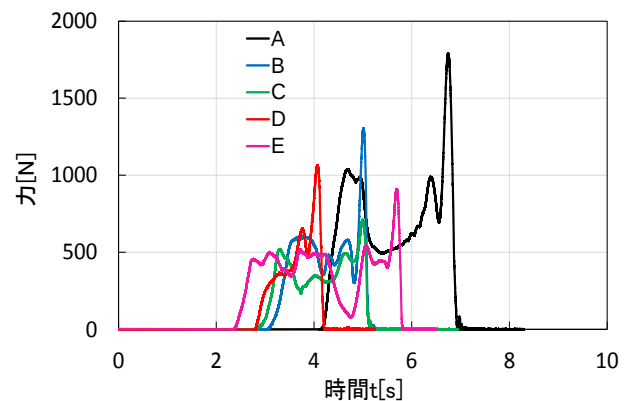


図 3 動作 1 の蹴り脚の結果

3. 2 動作 4 の結果

被験者 5 名の動作 4 の結果を図 4 に示す。瞬間的なピークの後には小さなピークが確認できた。これは、右足の裏全体で踏んだあとに、かかとが離れた際にできるピークであった。しかし、被験者 E は、瞬間的なピークを確認できなかった。踏み込み方をスローモーションで確認したところ、足の裏全体ではなく、つま先のみで踏み込んでいることを確認した。

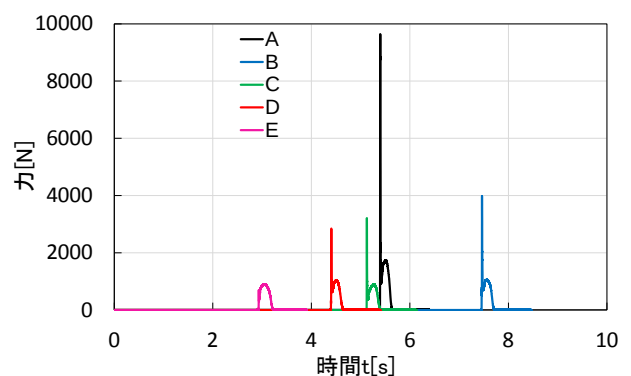


図 4 動作 4 の踏み込み脚の結果

4. おわりに

蹴り脚の強さに関しては、経験者と未経験者問わず、蹴る前に必ずタメが存在した。その上で、竹刀の素振りの動作で大きく変化することがないことが確認できた。踏み込む強さに関しては、経験者は体重に関係なく踏み込む力が強く、未経験者は踏み込む動作をしたことがないため、ピーク値を測定できない事例があった。そのため、経験者と未経験者では、踏み込む動作においては、影響があるのではないかと考えられる。これらの解析結果を基にして、“感覚的な指導”に“データなどの視覚的な指導”を加えるきっかけとして、部員に対してよりよい指導ができるように心がけたい。

タブレット導入時の問題点について

教育研究技術支援センター

本間 康行

1. はじめに

近年、スマートデバイスの普及とスマートデバイスの活用を広げるクラウドサービスの普及により、企業においてもワークスタイルが変化しており、IT 技術の進歩が目まぐるしい。

本校においても、H26 年 3 月末に、キャンパス無線 LAN システム増設工事が終わり、翌年度の 4 月より学内での無線 LAN の利用が可能となった。そして、今年度の本科新入生より、タブレットを使用させることとなった。

当初、学校で想定していた使い方は、授業の出席確認や授業の補助資料の閲覧、小テストの WEB 実施、各種グループワークでの調べ物等、期待に満ちあふれていた。

しかし、問題点が発覚し、想定していた使い方が未だにできない状況である。

2. 問題点

①無線 LAN の接続

- ・無線 LAN に一斉（40 台）に接続を行うと、20 台以上は接続ができないため、初期設定ができない（接続ができてレスポンスが極端に遅い）
 - SSID に制限がかかり、接続ができない
 - ・SSID の制限は解消したが、20 台以上はブラウザの表示ができない（AP への接続はできている模様）
 - 保守契約業者と連携し、原因究明中
 - ・タブレットは、2.4GHz 帯のみ対応
 - ・2.4GHz 帯は電波が不安定
 - ・AP は、1 台あたり 250 台まで接続可（メーカー推奨は 40 台位）
- ※予定していた利用ができない状況

②タブレット端末の設定

- ・タブレットの初期設定は、多岐に渡るため、誤った設定を行うと設定し直すのが困難（ローカルアカウントと Microsoft アカウントが混在するとアカウントを統一させるためのマニュアルの作成が困難）
 - ・教育用端末（有線）から Microsoft アカウントが取得できない
 - タブレットから取得可能
- ※Microsoft からの回答が無いため原因不明

③学生の利用

- ・操作方法やパスワード忘れ
- ・授業中のスマホの Wi-Fi 接続
 - AP 接続状況：講義中に 1 年生の各教室 AP には、20～30 台程度接続

④授業での利用方法

- ・ほとんどの教員は、1年生のスキルを分かっていない
→ 入力速度が遅く、入力や操作ミスする人が多い
- ・本校の無線環境では、利用方法が限られているが分かっていない教員がいる
- ・一斉（40台）に接続できる場所がない

3. 対策

①無線 LAN の接続

- ・タブレットの Wi-Fi 設定で IPv6 の設定解除後、SSID の制限が解消
- ・保守契約業者と担当関係者と連携し、原因究明の対応

②タブレット端末の設定

- ・設定を行う時は、授業担当教員が各クラスを10人単位×4回で作業を行う
- ・タブレットの設定は、各マニュアルを作成し、学生が各自行えるようにする
- ・タブレットの初期設定は、学生が各自行わず、学校の授業中に行う
- ・タブレットで使用するアカウントは、Microsoft アカウントに統一する
→メールアドレスは、学校で付与する Office365 のアドレスを使用

③学生の利用

- ・教育用システムの共有フォルダに各マニュアルを置き、操作の時に使用

4. まとめ

今回、発覚した問題点については、想定外のこともあり、ネットワークシステム保守契約業者と共に、問題点に取り組んでいる。情報センター長の指示のもと、引き続き原因究明と対応作業の支援を行う予定である。

また、これらの問題点を踏まえ、今後、次の項目を検討予定である。

①タブレット端末のスペック

- ・5GHz 帯にも対応した端末（IEEE802.11a/b/g/n）
- ・メモリ容量、ストレージ容量の検討
※端末金額の兼ね合いも要検討

②学生の利用方法

- ・操作方法やパスワード管理
- ・授業中のスマホの接続

③ネットワーク接続の改善

- ・無線 LAN 環境の改善

④授業での利用方法

- ・特定の教室での利用
- ・時間割編成時点での検討
- ・教員への利用説明会や研修等

漂着ゴミに含まれる流木と学寮の食用廃油を利用した バイオディーゼル燃料の合成

教育研究技術支援センター 第3班

米澤 文吾

1. 緒言

庄内海岸や飛島に漂着するゴミは、流木の割合が多く撤去や処理に多くのコストや労力を要している。近年、流木の再資源化が図られており、流木や廃木材を木炭にすることで肥料や吸着剤として利用しているが、現在も使用法を模索中である。本研究では、バイオディーゼル燃料(BDF)の合成に流木炭を有効利用し、環境問題への対応を配慮した。

BDFは軽油と代替可能な燃料であるため、石油使用量の低減と地球温暖化の防止に寄与できるクリーンエネルギーである。BDFの工業的製法は、アルカリ触媒を用いた均一液相反応が主流であり、著者の既往研究でも純度が高いBDFの合成を可能にしていた。しかし、アルカリ成分の中和や石鹸成分の除去に労力やコストを要することや、触媒の回収が不可能であるため、回収可能な固体触媒を用いたBDF合成が脚光を浴びている。日本国内では原料となる油は食料利用としての需要が高く、廃油を用いている。しかし、廃油中には水分や遊離脂肪酸などの不純物が混入しているため、反応性が悪く、収率や純度の低下を招く。そこで不純物の除去を図るため吸着性能が期待される炭に着目した。

2. 研究目的

本研究では鶴岡高専の学寮や家庭から排出される廃食用油を採り上げ、固体触媒に着目し、効果的な合成と再生方法を検討した。また流木と廃油双方の有効活用を図り、JISで定められた使用基準を満たす高純度BDFの合成を目的とする。

3. 実験

(1)BDFの合成

サラダ油(新油)または廃油 103g にメタノール 96g(油：メタノール=1mol:15mol)と固体触媒(酸化カルシウム、リン酸三カリウム)を油重量に対して 5wt%入れ、60℃で 1h 反応させた。その後、固体触媒を分離、副生成物を水洗により除去し、減圧蒸留を行い、BDFを合成した。BDFの純度はNMR測定により転化率(メチルエステル化率)を算出した。

(2)炭への固体触媒の担持と触媒の再生

流木炭をボールミルで粉砕し、44 μ m から 178 μ m の粒径に篩分けした試料を用いた。流木炭を触媒担体とし、含浸法により酸化カルシウムまたはリン酸三カリウムを担持した。担持の有無はXRD、SEMにより評価を行った(以下、固体触媒を担持した炭を炭触媒とする)。

また合成で一度用いた炭触媒について再利用を試みた。再生は炭触媒を(i)0.2mol/Lのリン酸三カリウム水溶液中で4h、(ii)0.7mol/Lの水酸化カリウムメタノール溶液中で4h、それぞれ攪拌しながら含浸させた。

(3)炭を用いた廃油の精製

廃油に含まれる不純物除去のため、流木炭または活性炭を廃油と混ぜ精製を試みた。今回は油が自然酸化時に生成されると考えられる遊離脂肪酸を油中の遊離脂肪酸の除去に着目し、酸価(acid value)を測定し、炭への吸着性能を調べた。

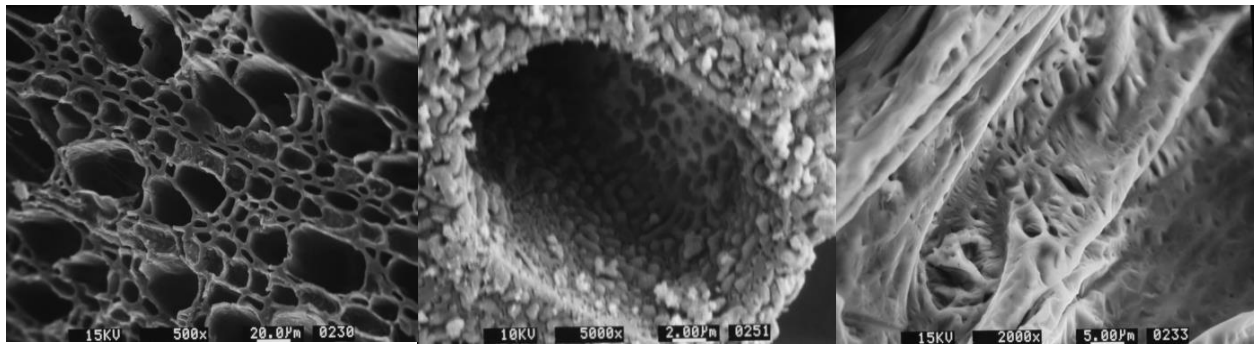


Fig.1 (左)流木炭、(中)酸化カルシウムを担持した炭触媒、(右)リン酸三カリウムを担持した炭触媒の SEM 画像

4. 実験結果、考察

流木炭に固定化したと思われる触媒を SEM(Fig.1) と XRD によりそれぞれ観察・分析をした結果、炭の表面及び内部に酸化カルシウムとリン酸三カリウムが担持されていること確認した。

Fig.2 に各固体触媒を用いた時の BDF の転化率を示した。リン酸三カリウムの方が酸化カルシウムよりも反応性が良く、短時間で高転化率となった。酸化カルシウムは吸湿性があり炭酸カルシウムや水酸化カルシウムとなり失活することから、転化率にバラつきがあり、高純度の BDF を合成することが困難であった。またリン酸三カリウムの方が、少ない触媒量で高転化率の BDF を合成できた。

Fig.3 は一度合成に用いた炭触媒(リン酸三カリウム)を、各手法で繰り返し使用した時の転化率の推移を示した。処理せず再度合成に使用した場合、転化率が次第に減少した。リン酸三カリウムがリン酸二カリウムとなり失活したことが原因と思われる。また再担持や再生処理を施すことで、高転化率の BDF を得ることができた。再生した場合、リン酸二カリウムをリン酸三カリウムに再生できたことが理由と考えられる。

Fig.4 に学寮廃油に流木炭及び活性炭を用いて吸着を行った各種油の酸価を示した。流木炭や活性炭を使用することにより、学寮廃油の酸価を下げることはできたが、新油であるサラダ油の酸価までは下がらなかった。流木炭は活性炭の比表面積値の約 100 分の 1 程度だが流木炭の吸着性能は活性炭とほぼ変わらなかった。

5. 結論

炭触媒を用いることにより液相法では不可能であった触媒の回収を可能にし、リン酸三カリウムはアルカリ触媒と比較して遜色がない高転化率の BDF を合成できる。再生した炭触媒は触媒が固定化されている限り BDF 合成において高エステル化率を実現できる。

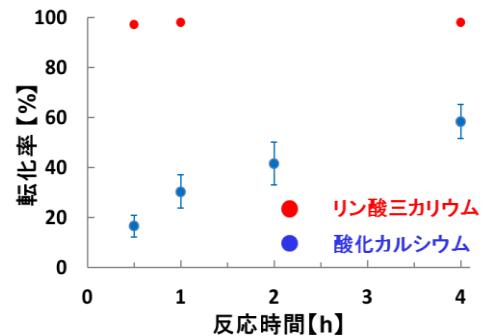


Fig.2 各触媒を用いた時の BDF の転化率と反応時間(サラダ油)

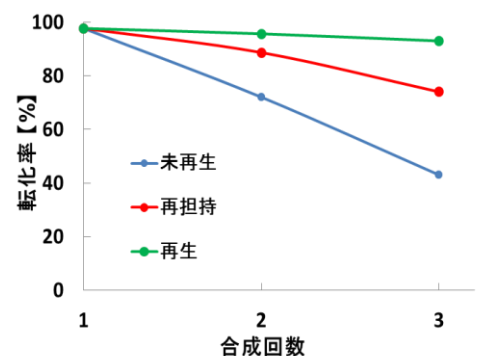


Fig.3 触媒を各手法で繰り返し使用した時の転化率の推移

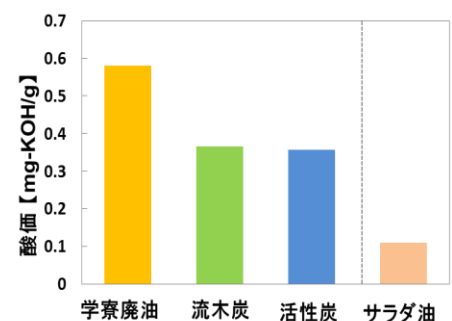


Fig.4 流木炭及び活性炭を用いて吸着を行った各種油の酸価