

鶴岡工業高等専門学校
地域共同テクノセンターレポート

第 9 号

2009

鶴岡工業高等専門学校

地域共同テクノセンターレポート

第 9 号

2 0 0 9

－ 巻 頭 言 －

地域とのさらなる技術交流をめざして

鶴岡工業高等専門学校長 横山 正明



米国発のサブプライムローン問題に端を発した、百年に一度と言われるほどの、未曾有の金融危機、経済恐慌の大きな嵐が、昨年来世界中を吹き荒れて、世界規模の超大企業といえども倒産の危機にさらされている。日本の企業もまたしかりで、これまで業績好調であった自動車業界、電機業界、なども例外ではなく、一夜にして倒産の危機に転落させられるほどの、先の見えない苦境に陥っている。「ものづくり」企業が特に不調であり、それに起因する非正規社員の失職が、山形県が全国で13番目、東北地方で福島県に次いで2番目に多い。これは本校の存在に深く関係している山形県内のものづくり企業がきわめて不調であることを示しており、非常に気がかりである。この状況は地域密着型高専を標榜し校是としている本校として、なすすべもなく、ただ手をこまねいて見ているだけではすまされない深刻な重大問題である。

このような苦境時において最も重要な使命を課せられているのが、本校の地域共同テクノセンターである。このセンターの設置目的は、センター規程第2条に「センターは、本校において蓄積した技術開発及び研究成果を基に、地域企業等との技術及び研究交流を推進して地域社会の発展に寄与するとともに、本校の教育研究の充実発展に資することを目的とする」と明記されている。すなわち、「地域社会・地域企業等と高専とのパイプ役」になり、地域との技術交流・研究交流によって地域社会・地域産業の進歩・発展・活性化を後押しすること、これこそが本校の地域共同テクノセンターのなすべき最も重要な業務である。

平成20年12月に中央教育審議会から「高等専門学校教育の充実について」の答申が出され、高専教育の充実の方向性が示された。その基本的な考え方として、(1)社会経済環境の変化に積極的に対応して、自主的・自律的改革に不断に取り組むべきこと、(2)多様な実践的・創造的技術者を養成すべきこと、(3)本科・専攻科の位置づけを明確にすべきこと、(4)地域の産業界や社会と連携を強化し、ものづくり技術力の継承・発展を担い、イノベーション創出に貢献できる技術者を輩出すべきこと、などが提示されている。

それを実現するための具体的な方策として7項目の方策が示されているが、そのうちテクノセンターに密接に関連する内容として、(1)共同研究・受託研究・技術相談等の推進、(2)地域企業への長期派遣による教員研修、(3)共同教育(COOP教育)・インターンシップの充実、(4)企業人材等の活用、(5)公開講座等を含めて社会貢献の推進・充実、等が挙げられている。そして、その成否の鍵は「テクノセンターを中心とする産学連携・地域連携の組織である」とし、テクノセンターが最重要であるとしている。また、連携を専門に推進し、コーディネートする専任教職員の配置の必要性に言及するなど、期待するところ大であるとしている。

本校の地域共同テクノセンターは、地域内外の多くの団体・企業から教育研究活動に対して日ごろから多大なるご支援とご協力をいただいている。とくに、鶴岡高専技術振興会からは毎年多額の研究助成をいただいている。これら多くの関係団体・企業からのご支援とご協力に対して心から厚くお礼申し上げますとともに、今後の変わらぬご厚誼をお願いしたい。

今度地域共同テクノセンター長が加藤康志郎教授から佐藤貴哉教授に交代した。加藤教授には長年にわたりセンター運営に多大なるご尽力をいただいたことに深く感謝し、また佐藤教授にはセンターを設置目的を達成するような、地域社会・地域産業の進歩・発展・活性化に大いに寄与できる、優れたセンターにさせていただきたく、特別なご尽力をお願いしたい。

地域共同テクノセンターがこの1年間に関係した主要な活動を以下に報告していただく。これらの活動にご協力とご援助をいただきました方々に心から厚くお礼申し上げたい。

目 次

巻頭言	鶴岡工業高等専門学校長 横山 正明
-----------	-------------------

I. 2008年度のテクノセンター活動

前センター長から	前センター長 加藤 康志郎	1
新センター長から	新センター長 佐藤 貴哉	1
テクノセンター活動概要		2
1. 共同研究・研究協力・技術支援等		
①共同研究		4
②受託研究		4～5
③奨学寄附金		5
④技術相談		5～6
⑤科研費研究		6
⑥卒業研究テーマ公募		6
⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告		6
i) 地域企業と教育機関が参加するテクノセンター研究活動への支援事業		
「極低落差用マイクロ水力タービンの開発」.....	鶴岡高専機械工学科 本橋 元	7
「セキュリティに配慮したコミュニティコラボレーション環境の整備および運用」	鶴岡高専電気電子工学科 佐藤 淳	8
「LEDを用いた照明に関する研究」.....	鶴岡高専電気電子工学科 佐藤 秀昭	9
「騒音・振動新技術に関する研究」.....	鶴岡高専制御情報工学科 柳本 憲作	10
「バイオディーゼル燃料製造条件の改善」.....	鶴岡高専物質工学科 清野 恵一	11
「μプラズマ加工技術の現状調査と庄内地域への普及活動」	鶴岡高専総合科学科 吉木 宏之	12
「海岸漂着魚網類のリサイクルによるプラスチック製造技術の開発」	鶴岡高専物質工学科 佐藤 司	13
ii) 製品・実用化が期待される研究活動に対する助成事業		
「シクロデキストリン固定化絹タンパク質の機能解析」	鶴岡高専物質工学科 飯島 政雄	14
「書籍用自動ページめくり機のユニバーサルデザイン」	鶴岡高専機械工学科 増山 知也	15
iii) 学術研究の充実発展に対する助成事業		
「有機・無機複合機能性素材の開発と応用」	鶴岡高専電気電子工学科 森永 隆志	16～17
「非真空プロセスによるCZTS薄膜の作製とその太陽電池への応用」	鶴岡高専電気電子工学科 森谷 克彦	18～19

「植物バイオマスを構成する木細胞が作られる時に働く遺伝子の同定とその詳細な機能の解析」	鶴岡高専物質工学科	南 淳	20
「生体光計測用近赤外分光プローブの試作」	鶴岡高専電気電子工学科	神田 和也	21

2. 啓発活動

①市民サロン

第1回市民サロン報告紹介	鶴岡高専総合科学科	山田 充昭	23
…………… 庄内総合支庁農業技術普及課産地研究室	荒澤 直樹	24～25	
第2回市民サロン報告紹介	鶴岡高専制御情報工学科	三村 泰成	26～27
…………… 山形県水産試験場浅海増殖部	佐藤 洋	28～29	
第3回市民サロン報告紹介	山形県農業総合研究センター農業生産技術試験場庄内支場	上野 清	30
…………… 鶴岡高専機械工学科	本橋 元	31	

②山大・高専ジョイント市民講座2009

第1回ジョイント市民講座報告紹介	山形大学農学部やまがたフィールド科学センター	小野寺 弘道	32～33
…………… 鶴岡高専制御情報工学科	安齋 弘樹	34	
第2回ジョイント市民講座報告紹介	鶴岡高専物質工学科	竹田 真敏	35～36

③産業技術フォーラム

第28回産業技術フォーラム講演紹介	東京工業大学精密工学研究所	北條 春夫	37～38
第29回産業技術フォーラム講演紹介	東京工業大学精密工学研究所	横田 眞一	39

④教育研究発表会

⑤その他の啓発活動等

2008年度の公開講座	公開講座等委員会委員長	小谷 卓	41
親子で楽しむ科学の祭典2008	実行委員長	鈴木 建二	42

3. 社会的要請への対応

①出張授業・実験・創作指導等	44～45
②庄内「人材養成等支援事業」への講座提供	
……………前：地域共同テクノセンター長	加藤康志郎 46

Ⅱ. 本校学生の技術への挑戦

1. 学生の挑戦

①ロボットコンテスト	鶴岡高専機械工学科	増山 知也	48
------------	-----------	-------	----

②プログラミングコンテスト.....	鶴岡高専制御情報工学科 大久保 準一郎	4 9
2. 学生の研究発表.....		5 1～5 2
Ⅲ. 鶴岡高専分野別シーズチャート		5 3
Ⅳ. テクノセンターニュース		5 5～5 8
Ⅴ. 2009年度 テクノセンター運営員会委員・テクノセンター員名簿		5 9

I. 2008年度のテクノセンター活動

1. 共同研究・研究協力・技術支援等

- ①共同研究
- ②受託研究
- ③奨学寄附金
- ④技術相談
- ⑤科研費研究
- ⑥卒業研究テーマ公募
- ⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告

2. 啓発活動

- ①市民サロン
- ②山大・高専ジョイント市民講座 2009
- ③産業技術フォーラム
- ④教育研究発表会
- ⑤その他の啓発活動等

3. 社会的要請への対応

- ①出張授業・実験・創作指導等
- ②庄内「人材養成等支援事業」への講座提供

前センター長から

前センター長 加藤 康志郎



平成16年4月から5年間、地域共同テクノセンター長として、学校と地域を結ぶパイプ役を務めてきました。学内外の皆様のご協力を得て、また、時代の要請を追い風に、「産・官・金」と連携した活動を行うことができました。地域振興に何らかのお役に立てたのでは、と思っています。

私が就任した期間は、本校の第1期中期計画の期間と一致します。本校は「地域密着型高専」として充実発展する途を選びました。その線に沿って活動を行ってきたつもりです。諸賢の忌憚のないご意見・評価を頂けましたら幸いです。

平成21年度には、第2期中期計画がスタートします。地域共同テクノセンターの活動もこの線に沿って展開すると考えられます。

新センター長を軸にセンター活動の一層の発展を祈ります。

新センター長から

新センター長 佐藤 貴哉



平成21年4月から、地域共同テクノセンター長を務めさせていただく佐藤貴哉です。前センター長が育ててきた産官学連携の輪を維持、発展出来るよう努力していくつもりです。今後ともよろしくお願いいたします。

高専の持つ資源を活かし、地元企業との共同研究をさらに進め、地域産業の技術力向上と教育研究の活性化を行うことが本センターの役目と考えています。高専の最大の資源は、多くの分野を網羅する研究者と技術者（ヒト）です。巻末のシーズチャートをご覧いただければ判り易いと思います。そして多くの分析装置、加工装置（モノ）です。ヒトもモノも年々進化していきます。高専でどんなことが出来るのか？何が判るのか？高専の現在のシーズを地域の皆さんに知っていただき、地域のニーズを高専の研究者・技術者が理解すること。この相互理解が地域連携の基礎でありましょう。

そのため、高専から地域への技術情報の発信を多くしていきたいと思っています。地域からは高専に気軽にお立ち寄りいただける環境づくりを進めていきたいと考えています。高専と地域の連携が地域振興に発展する様、センター活動を進めてまいりたいと思います。

学内外からのいろいろなご意見、ご提案をお願い致します。

テクノセンター活動概要

鶴岡工業高等専門学校地域共同テクノセンター（以下、テクノセンター）における地域協力活動は、1. 「共同研究・研究協力・技術支援等」2. 「啓発活動」3. 「社会的要請への対応」に分類することができる。

1. 「共同研究・研究協力・技術支援等」は、本校教員等による各専門的研究を媒介とした学外への協力・支援活動であり、以下のものが含まれる。

- ① 学外（民間企業・公共団体他）の研究者等と対等の立場で研究を行う共同研究
- ② 学外からの委託を受けて研究を行う受託研究
- ③ 学外から受けた資金をもとに、教員の特定研究の推進、学生への教育振興を行う奨学寄附金
- ④ 研究・開発に関する学外からの相談に応じる技術相談
- ⑤ 日本学術振興会科学研究費補助金を得てとりくむ科研費研究
- ⑥ 学外から提示された課題を、学生教育にもいかしながら解決してゆく卒業研究テーマの公募
- ⑦ 鶴岡高専技術振興会からの助成を受けて行われた研究活動（②の受託研究にも含まれる）

2. 「啓発活動」は、技術者に対するリフレッシュ教育や一般市民・子供を対象とした社会教育、生涯教育を通して、地域の活性化や将来的発展の担い手となる人材の育成を目的としている。同活動には、下記のようなものがある。

- ① 各分野の最新情報題をわかりやすく提供する、市民サロン ― “自然に学ぶシリーズ” ―
- ② 本校と山形大学農学部が連携して開設した講座、ジョイントセミナー
- ③ 国内外から講師を招いて最先端の話題等を提供する、産業技術フォーラム
- ④ 学内における情報交換を主眼に置き、学外者へのシーズ紹介も兼ねた、教育研究発表会
- ⑤ 上記以外の啓発活動として「公開講座」と「親子で楽しむ科学の祭典」

3. 「社会的要請への対応」は、学外に対して、本校が人的・知的協力を行うものである。2008年度には、次のような活動を行った。

- ① 小・中・高校生を対象に教員・技術職員・学生が実施する、出張授業・実験・創作指導等
- ② 地域の生産技術者を育成を目的とした、「人材養成等支援事業」への講座提供

これらの概要について、次頁以降紹介してゆく。

なお上記中で、親子で楽しむ科学の祭典（2－⑤）と物質工学科が長年取り組んでいる出前実験（3－①）は、2006～2008年度の「現代教育ニーズ取組支援プログラム」（現代GP）に採択された、「地域の理科教育拠点構築プログラム」の中核をなす活動である。鶴岡高専ホームページ（<http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/gp/index.html>）にて、同プログラム最終報告書の概要が紹介されている。

I － 1 . 共同研究・研究協力・技術支援等

- ① 共同研究
- ② 受託研究
- ③ 奨学寄附金
- ④ 技術相談
- ⑤ 科研費研究
- ⑥ 卒業研究テーマ公募
- ⑦ 鶴岡高専技術振興会助成研究報告

①共同研究

2008年度における共同研究の状況

原則として、高専において民間企業等外部の機関から研究者及び研究経費を受け入れ、当該民間企業等の研究者と共通の課題について、対等の立場で共同して行う研究。税制上の優遇措置の対象となる研究もある。2008年度の共同研究を掲載する。

担 当 教 員	共 同 研 究 機 関 等	研 究 テ ー マ
神田 和也	(株) 庄内クリエート工業	近赤外光を利用した装置の開発
神田 和也	(株) システムスクエア	近赤外光を用いた検査
加藤 康志郎	オリエンタルモーター (株)	モーターメカニズムの解明
柳本 憲作	オリエンタルモーター (株)	低騒音化に関する研究
森谷 克彦	長岡技術科学大学	電池開発に関する研究
佐藤 貴哉	長岡技術科学大学	ガラスセラミックスに関する研究
佐藤 淳	豊橋技術科学大学	マイクロチップデバイスの応用的研究

②受託研究

2008年度における受託研究の状況

高専において、外部からの委託を受けて公務として行う研究。必要経費は委託者が負担し、研究成果は高専から委託者に報告される。2008年度の受託研究には、以下のようなものがあった（鶴岡高専技術振興会からの助成による受託研究に関しては、⑦で詳述）。

担 当 教 員	委 託 者 等	研 究 テ ー マ
佐藤 貴哉	(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構	蓄電システム技術の開発、等 3 件
佐藤 貴哉	(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構	次世代技術の開発、等 3 件
戸嶋 茂郎	ディップソール (株)	耐食性に関する調査
飯島 政雄	山形県知事	複合体の合成とその生分解性
小谷 卓	鶴岡市役所	水質改善に関する研究
小谷卓・佐藤司	日本エス・ユー・エス (株)	再利用方法に関する研究
本橋 元	鶴岡市役所	水力発電に関する試験
後藤誠・本橋元	(株) 渡会電気土木	熱源利用用途拡大に関する研究
御園 勝秀	住友大阪セメント (株)	ランプ特性に関する研究
本橋 元	鶴岡高専技術振興会	極低落差用マイクロ水力タービンの開発
佐藤 淳	鶴岡高専技術振興会	セキュリティに配慮したコミュニティコラボレーション環境の整備および運用
佐藤 秀昭	鶴岡高専技術振興会	L E Dを用いた照明に関する研究
柳本 憲作	鶴岡高専技術振興会	騒音・振動新技術に関する研究
清野 恵一	鶴岡高専技術振興会	バイオディーゼル燃料製造条件の改善
吉木 宏之	鶴岡高専技術振興会	μ プラズマ加工技術の現状調査と庄内地域への普及活動
佐藤 司	鶴岡高専技術振興会	海岸漂着魚網類のリサイクルによるプラスチック製造技術の開発
飯島 政雄	鶴岡高専技術振興会	シクロデキストリン固定化絹タンパク質の機能解析

増山 知也	鶴岡高専技術振興会	書籍用自動ページめくり機のユニバーサルデザイン
森永 隆志	鶴岡高専技術振興会	有機・無機複合機能性素材の開発と応用
森谷 克彦	鶴岡高専技術振興会	非真空プロセスによる CZTS 薄膜の作製とその太陽電池への応用
南 淳	鶴岡高専技術振興会	植物バイオマスを構成する木細胞が作られる時に働く遺伝子の同定とその詳細な機能の解析
神田 和也	鶴岡高専技術振興会	生体光計測用近赤外分光プローブの試作

③奨学寄附金 2008年度における奨学寄附金の状況

教育振興・研究支援を目的として、企業・団体または個人から受け入れる寄附金。教育活動の充実や学術研究の活性化に重要な役割を果し、税制上の優遇措置もある。前年度の状況は以下の通り。

受入者等	寄附者等
鶴岡工業高等専門学校	オムロン(株)
鶴岡工業高等専門学校	鶴岡工業高等専門学校後援会
鶴岡工業高等専門学校	(株)山形銀行
鶴岡工業高等専門学校	(株)荘内銀行
鶴岡工業高等専門学校	吉野石膏(株)
鶴岡工業高等専門学校	東北工学教育協会
横山 正明	タクトシステムズ(株)
安齋 弘樹	三和油脂(株)
安齋 弘樹	日清オイリオグループ(株) (2件)
安齋 弘樹	ジーエネックス(株)
安齋 弘樹	(株)キクテック
佐藤 貴哉	協立化学産業(株)
佐藤 貴哉	日本ゼオン(株)
佐藤 貴哉	東洋合成工業(株)
本橋 元	イハラサイエンス(株)
戸嶋 茂郎	ディップソール(株)
瀬川 透	日本化学会
八幡 喜代志	(株)マエタテクノロジーリサーチファンド

④技術相談 2008年度における技術相談の状況

高専教員が学外の組織や機関から研究・開発上の相談に応じ、情報提供等を通して技術支援を行うものである。技術相談のやりとりが同研究・受託研究に発展する事例も多く、本校が外部機関に対して行う研究協力の基盤的活動とも言える。2008年度、技術相談の概要は次表の通り。

担当教員	相談内容
加藤 康志郎	電子部品の製造技術に関すること
加藤 康志郎	金属薄板の変形に関すること

本橋 元	自然エネルギーを利用した発電装置について
本橋 元	小型風力発電に関すること
御園勝秀・本橋元・加藤康志郎	商店街の省エネ照明に関すること
佐藤 司	電子部品用樹脂の製造に関すること
吉木 宏之	LEDの金電極のプラズマ洗浄に関すること
澤 祥	活断層の位置に関すること
金網 秀典	BDFに関すること
加田 謙一郎	マイクロバブルに関すること

⑤科研費研究 2008年度における科研費研究の状況

日本学術振興会では、各分野における独創的・先進的研究を助成するため、科学研究費補助金を交付している。2008年度に採択された本校教員の研究を次表に掲げる。

教 員 名	研 究 課 題	研究種目
佐藤 貴哉	濃厚ポリマーブラシの科学と技術	特別推進研究
増山 智也	損傷指標の同定に基づく浸炭歯車の伝達加重と寿命の保証法	基盤研究 B
森永 隆志	”準ソフト系”コロイド結晶における構造固定化技術の開発	若手研究 B
吉木 宏之	大気圧 μ プラズマによるマイクロ流路内壁の高機能化に向けた先駆的研究	基盤研究 C
畑江 美佳	小・中連携を意識した小学校英語の実践的研究	基盤研究 C

⑥卒業研究テーマ公募2008年度の卒業研究テーマ採択状況

担当教員指導下で行う本科5年生の卒業研究において、学外から提示された課題を検討し、その解決策を模索する。本校が保持する、地域協力・学生教育双方の機能向上を意図した試みである。2008年度における実施状況は以下の通り。

担当教員	応募者	研究テーマ
吉木 宏之	オリエンタルモーター（株）	イオナイザーの特性評価
吉木 宏之	（株）アイ・タックル	廃トナーの再利用方法の研究
宮崎 孝雄	（株）高研	画像処理による異物検出

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告

鶴岡高専技術振興会からの助成研究

上に掲載した②受託研究の表にも記載されているように、2008年度は鶴岡高専技術振興会から13件の受託研究を委託された。これらは、「地域企業と教育機関が参加するテクノセンター研究活動への支援事業」、「製品・実用化が期待される研究活動に対する助成事業」、「学術研究の充実発展に対する助成事業」に大別される。次項以下、これらの成果を報告する。

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(地域企業と教育機関が参加する
テクノセンター研究活動への支援事業)

極低落差用マイクロ水タービンの開発

鶴岡高専機械工学科 本橋 元



1. はじめに

本研究室では、農業用水路等にある僅かな落差を利用するマイクロ水車を開発しています。これはメンテナンス性を重視した開放型クロスフロー型水車(図1)で、水路のゴミ対策・過負荷対策が不要です。

これまでの水車特性試験では、水車の周速度が水路出口における平均流速(V_0)の最大約2倍に達していました。しかし水流よりも水車が速く回転することはありえません。そのような結果となった原因として、①水流の表面に比べて内部では流速が高くなっている、②水路出口から水車の羽根に作用するまでの間に重力によって水流が加速している、③水流が羽根の中心側に作用する、などが考えられます。本研究では実験的にその原因を探りました。

2. 実験内容および結果

水流の流速分布測定位置を図2に、測定結果を図3に示します。これは水流の流速分布を水流下面から上面に向かって表したもので、いずれも水流の上下水面を除くと流速がほぼ一様でした。 $\theta = 60^\circ$ ではこの一様な流速(1.55m/s)は水路出口平均流速(0.81m/s)の約1.9倍に加速されています。

図4は回転中の水車内の1枚の羽根が発生するトルクです。周速比 $\lambda (=R\omega/V_0, R$:水車半径, ω :水車角速度)に応じて無次元トルク C_T がピークとなる羽根の回転角 ϕ が、図5の流れの様子(スケッチ)から推測される作用点と良く一致しています。また、回転角 ϕ が 70° を超える羽根に作用する水流の作用点は、水車半径 R の85%程度の位置にありました。

以上より実際の周速比は $(0.85R\omega)/(1.9V_0) = 0.45R\omega/V_0$ となります。すなわち、出口平均流速の約2倍と算出されていた水車周速度は実質的には $0.45 \times 2 \Rightarrow 0.9V_0$ 程度であることがわかりました。

今後、本研究で明らかになった水流の実態に基づいて水車を設計すれば、さらなる水車効率の向上が可能と考えられます。最後に、模型実験用水車の製作に御協力頂きました(株)齋藤農機製作所殿に感謝申し上げます。

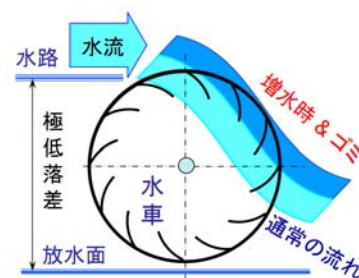


図1 オープンクロスフロー型水車

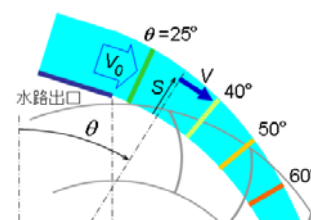


図2 流速分布測定位置

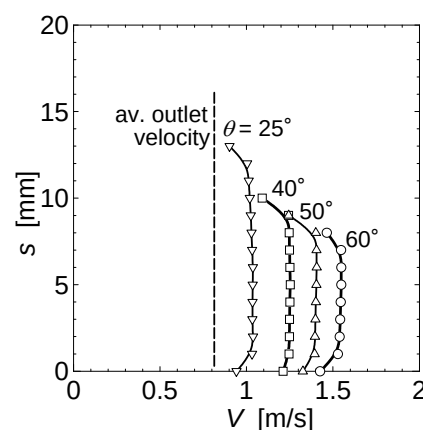


図3 水流の速度分布

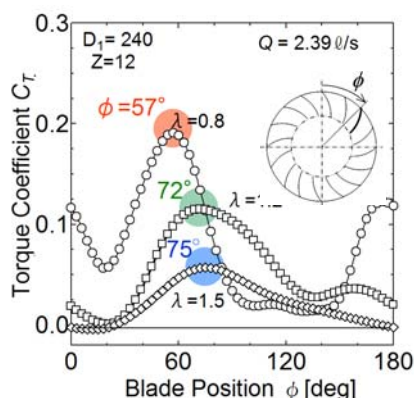


図4 1枚の羽根が発生するトルク



図5 水車に作用する流れ

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(地域企業と教育機関が参加するテクノセンター研究活動への支援事業)

セキュリティに配慮したコミュニティ コラボレーション環境の整備および運用

鶴岡高専電気電子工学科 佐藤 淳



1. 背景

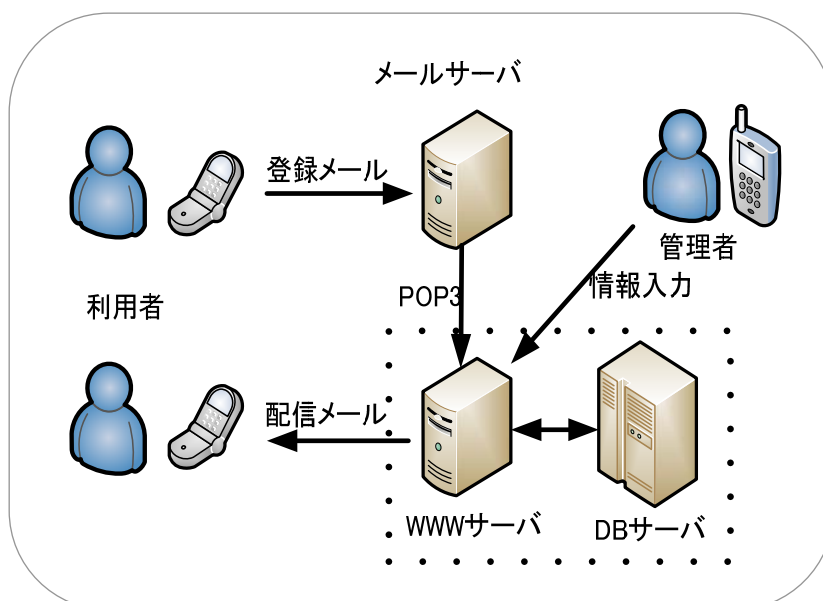
コミュニティコラボレーション環境としては、SNS(Social Network System)が多く利用されており、mixi 等の広域型 SNS に加えて地域活性化や地域住民のコミュニケーションを図るための地域 SNS も多く存在している。SNS は Blog とは異なり、情報発信者や利用者の身元が明らかであり、不用意な利用がおきにくいことが大きなメリットである。次に、現状では町内連絡や PTA 活動等における連絡は文書回覧や電話網連絡が利用されているが、携帯電話やインターネットの普及により電子メールによる通知もなされるようになってきた。

ここで、PTA 活動における利用を考えた場合、利用者の多くは携帯電話の使用を希望することが多いが、諸般の事情によりメールアドレスを開示することにためらいがある。携帯電話による SNS の利用は機種によっては利用自体が困難であり、テキスト通信が主体の現状では SNS の機能は過剰である。また、PTA 活動の参加者の多くがコミュニティに関わる期間は限定的であり、コミュニティの構成員の更新も頻繁である。現状では、携帯電話の Pull 型メール受信機能を前提として、発信も携帯電話で行う事例が多い。しかし、携帯電話からの同時送信メール数は SPAM 対策等により制限されているために規模が大きい場合は利便性が劣る。また、配信担当者の携帯電話に複数のメールアドレスが存在することになり、情報管理も担当任せになることはセキュリティ上の問題となる。今回は、個人情報情報の漏洩防止等に配慮した簡易なメール配信システムをサービスとして提供するしくみについて検討した。

2. 構成

SNS 以外のコミュニケーションシステムとしては、メーリングリストシステムが広く利用されており、携帯電話からの発信制限等を回避できる有望な方式である。ただし、システムの管理と運用にスキルが必要であり、機能やサービスの追加が困難である。今回は、サービス追加を前提としてメーリングリストと同様な機能を実現するデータベースを基盤としたシステムを検討した。携帯電話のメールアドレスはいたずら防止のためにわかりにくいものが多いため赤外線通信機能でアドレス交換している状況である。登録の誤りや不用意に情報を漏洩することを防止するために利用者登録は基本的に利用者の携帯電話から行う方式とした。

本システムは図に示すように複数のサーバから構成されるが、レンタルサーバ等で実現可能であり汎用性と移植性がある。



⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(地域企業と教育機関が参加するテクノセンター研究活動への支援事業)

明るさのゆらぎに関する研究

鶴岡高専電気電子工学科 佐藤 秀昭



1. はじめに

物理現象、生物現象など自然界には $1/f$ ゆらぎが存在するといわれ、 $1/f$ ゆらぎを有する音楽などは人に快適感を与えるといわれている。

照明器具にあっても「 $1/f$ ゆらぎLED」と称して、やすらぎ感やリラックス感を与えることを謳った商品もある。

本研究ではLED光源に $1/f$ ゆらぎを持たせて点灯させることを最終的な目標として、まず各種の光源による照度の時間的変化を記録し、それをフーリエ変換することで周波数に対するパワーを求めて明るさのゆらぎについて実験的に検討した。

2. 実験

照度計をパソコンに接続しサンプリング間隔とデータ数を指定して、照度の時間的変化を Excel に取り込み、Excel の分析ツール「フーリエ解析」を用いて周波数に対するパワーを求めグラフ化を行った。

被測定光源としては、A社から「 $1/f$ ゆらぎLED」という商品名で発売されているもの、B社で「LEDライトキャンドル」と称しているもの、ろうそくのあかりなどを用いた。

3. 実験結果および考察

ゆらぎを持つとされる光源のうち「 $1/f$ ゆらぎLED」と称して市販されているものと、ろうそくのあかりの照度変化をフーリエ解析した例を図1および図2に示す。

図1では強度が複数の特定の周波数のところでピークを持ち、必ずしも $1/f$ の特性を示すものではないことを示している。図示はしていないが、照度もある周期を有するひずみ波のような変化の様子を示していた。同様に他の市販のゆらぎLEDについても $1/f$ 特性は得られなかった。

一方図2はろうそくのあかりのフーリエ解析結果であるが、両対数グラフで示して周波数に対して強度がほぼマイナス 45° の直線となっており、周波数が高くなるに従って強度が反比例的に減少していることを示していて、いわゆる「 $1/f$ ゆらぎ」特性を有している。

4. おわりに

$1/f$ ゆらぎは人にやすらぎ感やリラックス感を与えるといわれている。

実験に使用した市販の「ゆらぎLED」は必ずしも $1/f$ 特性を示さなかったが、たとえばろうそくのあかりのゆらぎ方を模擬して電流を変化させることのできる電源を用いれば、実際にLED光源に $1/f$ ゆらぎを持たせて点灯することも可能で、本研究の結果を今後の検討に生かしたい。

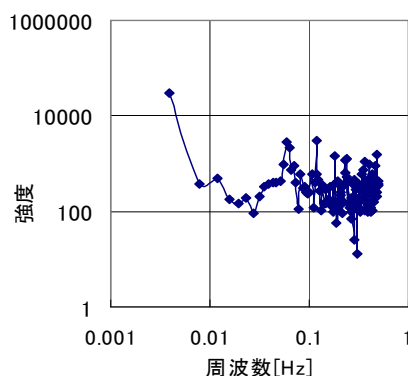


図1 「 $1/f$ ゆらぎLED」(商品名)のフーリエ解析結果

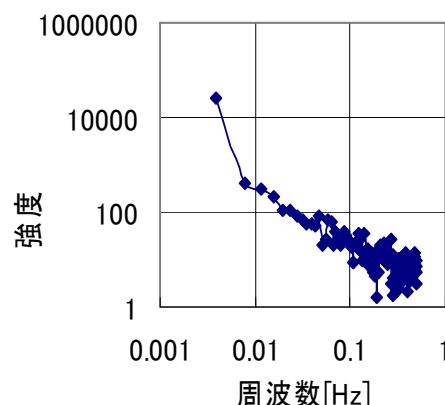


図2 ろうそくのあかりのフーリエ解析結果

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(地域企業と教育機関が参加する
テクノセンター研究活動への支援事業)

騒音・振動新技術に関する研究

鶴岡高専制御情報工学科

柳本 憲作



1. 不思議音

近年、「不思議音」というのが話題になっています。これは、音源がはっきり特定できない「発生原因が解りにくい音」という定義になっています。木造の家屋で夜中に突然「ミシッ」と鳴ったり、近隣の生活音や遠い工場騒音が地中を伝播して不思議音として聞こえることもあります。音のレベルが小さくても発生原因のわからない音というのは、あまり気持ちの良いものではありません。このように音源がはっきりわからない音は、「異音」とか「怪音」と呼ばれています。これらの音は発生原因から、自然現象によるもの、人の生活音によるもの、設備機器の動きに伴うものに大別されます。本研究では、ファンやモーターといった設備機器の稼働体からの異音の要因を明らかにすることが目的です。

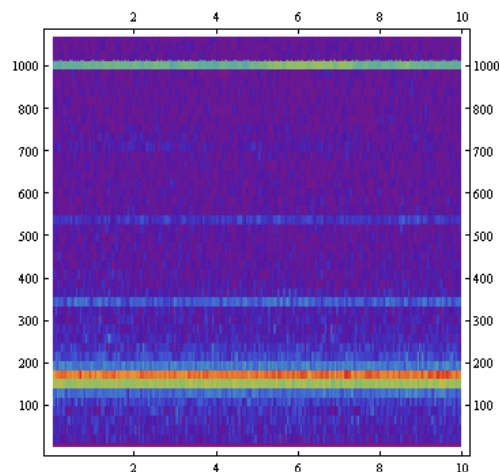


図 1：時間—スペクトル

2. 機械・機器からの異音解析

異音は、聞こえたり聞こえなかったりするためその測定・解析には大変な労力と時間がかかります。実際、図 1 に示したように時間-スペクトル解析では異音の存在が明確ではありません。図はパソコンなどに良く用いられるマイクロファン音のスペクトル変化を示しています。図 2 はスペクトルの変動性を示したもので、スペクトル-変調周波数解析を行ったものです。この手法を用いることで異音の成分が赤く表示されます。

本研究を遂行するにあたり、マイクロファンを提供してくださった(株)オリエンタルモーター、ファン開発課長、高橋政行氏に深く感謝の意を表します。

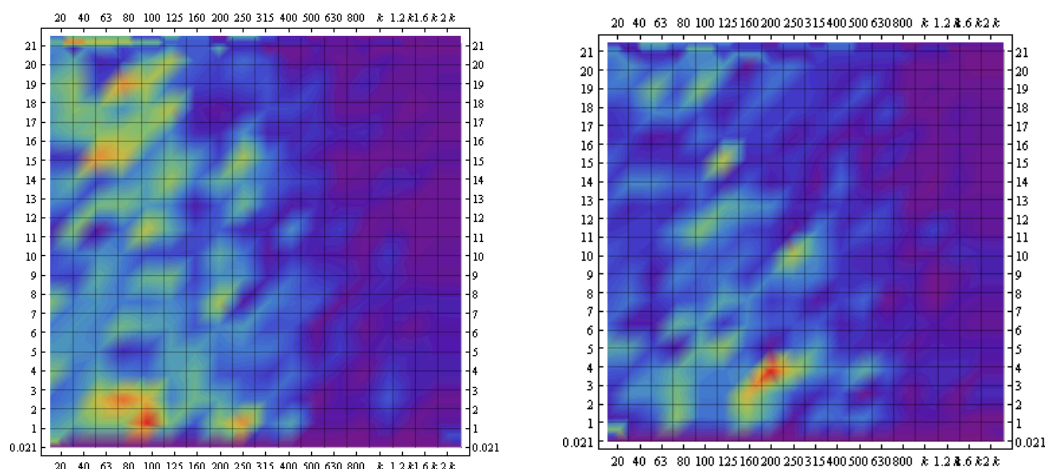


図 2 スペクトル-変調周波数 (左図：面ブレ小、右図：面ブレ大)

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(地域企業と教育機関が参加するテクノセンター研究活動への支援事業)

バイオディーゼル燃料製造条件の検討

(メタノール過剰率の影響)

鶴岡高専物質工学科

清野 恵一



植物油を原料とするバイオディーゼル燃料（以下 BDF と称する）は CO_2 の排出量と吸収量が釣り合った、カーボンニュートラルな燃料であり、温暖化ガスの増加をもたらさない特徴を持つ。さらに、使用済みの食用油を再利用するので、資源の有効利用に貢献している。軽油に遜色のない発熱量をもち、需要をまかなうのには不足であるものの、一定量の生産は可能である。しかし、BDF は低温時に白濁や固化が発生しやすく、それによって燃料系統の目詰まりを起こしてエンジン停止に陥る。そこで、本研究は BDF をアルカリ触媒法によって製造する場合について、主にメタノールの添加量が低温特性に与える影響を示差走査熱量計（DSC）によって評価した。

本研究で用いた原料食用油は未使用の市販食用油（日清オイリオ製）、アルコールはメタノール、触媒は水酸化ナトリウムである。反応容器は 500ml セパラブルフラスコとし、食用油（分子量 858 g/mol）を 0.2 mol、水酸化ナトリウムは食用油の 1wt% とし、メトキシドとして加えた。メチルエステル化反応はアルコールと食用油（トリグリセリド）の量論比が 3 : 1 であり、本実験ではメタノール添加量を過剰率 50、100、150% の 3 水準設定した。反応温度は 60℃、反応時間は 1 時間とし、直径 5cm の櫛型攪拌翼を 260rpm で回転させた。反応終了後 8 時間以上静置してから油層を分液ロートに入れ、イオン交換水によって数回洗浄を行った。得られた BDF の低温特性は DSC を使用して -60~20℃ の間を 5 K/min で測定した。

この他、BDF を減圧蒸留により脱水したもの、反応時の触媒量を半減させたもの、反応後の静置時間を 1 時間としたものについても BDF を製造し、DSC 測定を行った。

BDF の原料である未使用市販食用油、および製造実験により得られた BDF の DSC チャートの例を Fig.1 に示す。図より両者は全く異なる熱的性質を示し、BDF の場合は成分数の多さが示唆される。BDF の DSC チャートより、0℃ 付近の吸熱ピークは固相の融解に基づくものと考えられ、逆に高温側から辿れば凝固による発熱ピークと考えられる。そこでこの吸熱ピークの終了温度 T_e をチャートより求め、メタノールの過剰率と共にプロットしたものが Fig.2 である。図より T_e はメタノール過剰率の増加と共に上昇する傾向にあることがわかる。また、減圧蒸留を行って脱水した BDF は概してこの T_e が低く、触媒濃度は 1wt% より 0.5wt% の方が低温化することがわかった。

以上の実験結果より、次の結論を得た。

- 1) アルカリ濃度が 0.5wt%、メタノール過剰率が 50% のとき最も低い吸熱終了温度を示した。
- 2) 吸熱終了温度の低温化に対し、触媒濃度は 1wt% より 0.5wt%、反応後の静置時間が長く、脱水の実施が有効である。

なお、 T_e と現実の現象との関係に不明確な点があるので、今後観察を充実させたい。

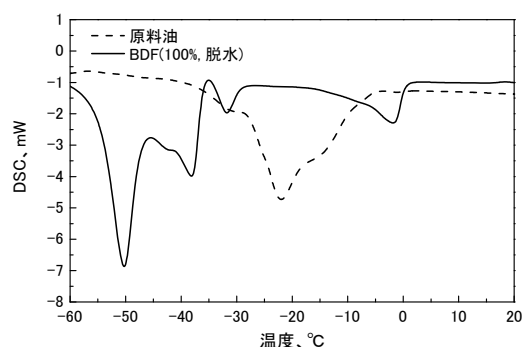


Fig.1 原料油とBDFのDSCチャート

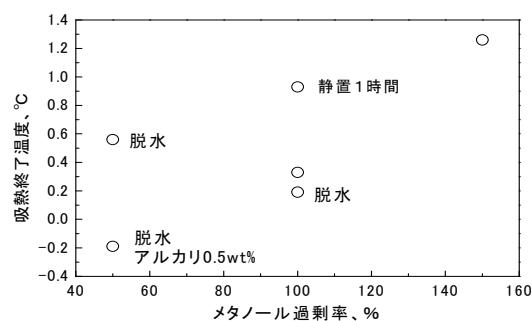


Fig.2 メタノール過剰率と吸熱終了温度

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(地域企業と教育機関が参加するテクノセンター研究活動への支援事業)

μ プラズマ加工技術の現状調査と 庄内地域への普及活動

鶴岡高専総合科学科 吉木 宏之



プラズマと言えはまずプラズマテレビが頭に浮かぶであろう。それほど『プラズマ』という言葉は市民権を得ている。プラズマとは、電子・イオン・中性原子/分子からなる電氣的準中性状態を保つ電離気体である。プラズマテレビは、数百ミクロンのセルがマトリックス状に形成されたパネルからなり、各セルは気体放電で発生する紫外線を蛍光塗料に当ててRGB色を発している。プラズマテレビはまさに μ プラズマの集合体と言える。ところで、 μ プラズマは光源としてだけに利用されるに留まらない。プラズマ内には、化学反応を律速するに充分な運動エネルギーを持つ電子やイオン、それに多種多様な励起原子(ラジカル)が存在する。例えば、LSIに代表される半導体デバイスの製造工程では、プラズマエッチング、プラズマ化学気相成長(CVD)による薄膜作製が行なわれている。また、排気ガス等の有害物質の分解にもプラズマ技術が用いられている。それゆえ、 μ プラズマを用いることで、『所望の場所のみ(局所的)に、必要な時間だけ(タイムリーに)』材料加工する技術を創出できる。しかし、 μ プラズマの生成・制御・応用に関する研究が本格的に始まったのはここ10年程であり、プラズマ科学の研究の歴史からするとまだ始まったばかりと言える。例えば、文部科学省特定領域研究『(429)マイクロプラズマ(代表:橘 邦英)』を参照されたい。

鶴岡高専では、数十MHzの高周波励起の大気圧 μ プラズマ源を試作し、プラズマ計測や局所材料処理の研究を行なっている。例えば、図1にガラスチップ内マイクロ流路内の μ プラズマ、図2に極細SUSパイプを用いた μ プラズマジェットを示す。また、 μ プラズマジェットによるガラス基板上の油性インク剥離の結果を図3に示す。局所材料処理への μ プラズマ応用技術として、有機膜の剥離/除去が挙げられる。これまでに庄内地域の企業から、コイル巻線(エナメル線)の絶縁被膜剥離や、基板配線の前処理としての電極のドライ洗浄への応用に関する技術相談を受けている。またCVDへの応用例として、山形県工業技術センターが金型や工具へのダイヤモンド状カーボン薄膜(DLC)、TiC、TiN等の硬質材料堆積技術に大気圧 μ プラズマを応用する研究に取り組んでいる(技術ニュース No.43, 2007.11)。今後、山形県内で μ プラズマ加工技術が醸成され、国内外へ波及されることを期待する。

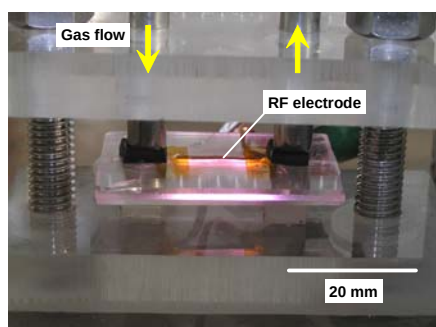


図1 マイクロ流路内の μ プラズマ

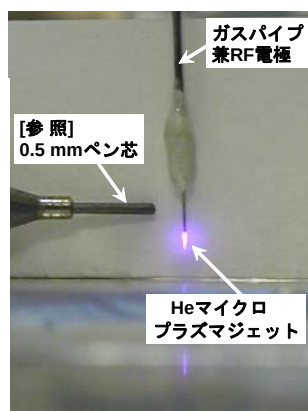


図2 μ プラズマジェット



図3 油性インクの局所剥離

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(地域企業と教育機関が参加するテクノセンター研究活動への支援事業)

海岸漂着魚網類のリサイクルによる プラスチック製造技術の開発

鶴岡高専物質工学科 佐藤 司



1. 研究の背景

平成 19 年度国土交通省の調査によると全国の海岸に漂着したプラスチックや漁網などの推計量は年間 2 万 6 千トンと試算され庄内地方の海岸にも漂着被害の著しい地域が見られる。当研究室ではこの漂着物を材料の資源と捉え、再生プラスチックとして製造し将来的には高付加価値材料として製造できる可能性を見出す検討を行っている。漂着物の中でも多くの体積を占める漁網はポリエチレン、ポリプロピレンの複合物であることが我々の調査によって解っている。これらは熱可塑性樹脂であるから溶融することで樹脂混合物として再加工できるが、異なる樹脂同士の混合物は一般に相互溶解性に乏しい事が原因のため、単独の樹脂に比べて機械的性質が劣ると予想される。この問題解決については今後様々な対策で取組むとして、今回は漁網からプラスチックを製造し材料の基礎データとして機械的性質を評価するまでの一連の工程を実験室規模で確立することを目的に研究を行った。

2. 実施結果

回収した漁網を流水で洗浄したのち、ハサミで裁断した(図 1 a)。小型一軸スクリュ混練押出機を用いて漁網押出し物を取り出し(b)、切断してプラスチックペレットを作成した(c)。ペレットを型に詰め 185℃、5MPa で熱プレスし今回の小型試験機に適用可能な 1mm 厚、10×40mm 程の試験片を作成した。小型卓上試験機を使用し、引っ張り試験を行った。その結果、今回作成したプラスチックの破断強度は約 30MPa で、汎用プラスチック(高密度ポリエチレンやポリプロピレン)と同程度であることが解った(図 2)。当初予想した強度の顕著な低下は見られなかったが、結果については今後も考察したい。現在は高付加価値材料としての再生を目的に種々のバイオマス資源との複合を模索しており、研究室学生とともに検討を重ねている。

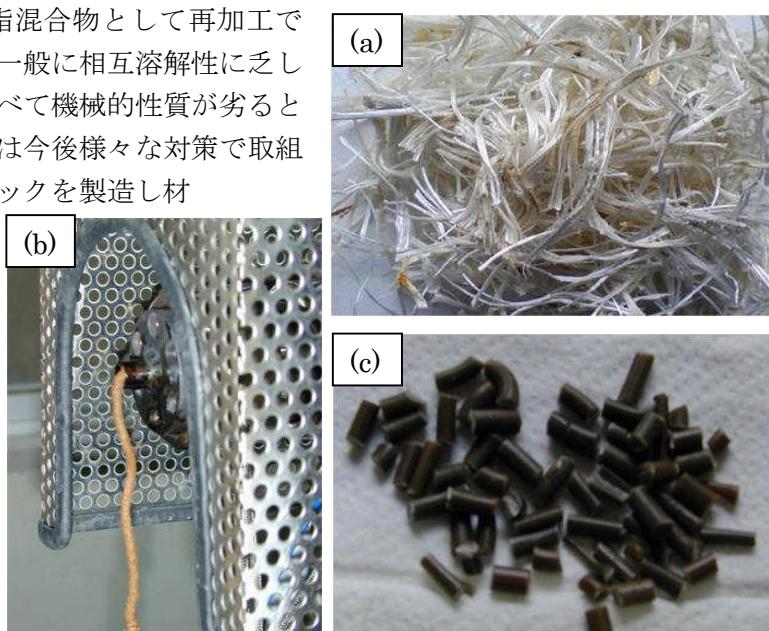


図1 裁断された漁網(a)、混練機から押出された漁網溶融物(b)、押出樹脂を切断しペレット化したもの(c)。

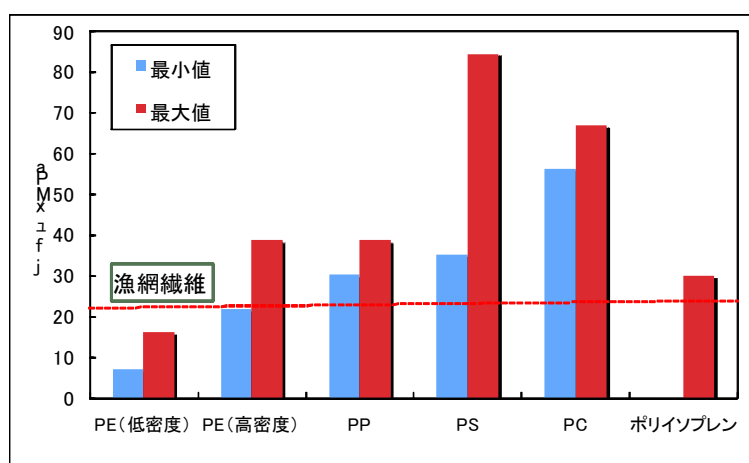


図2 破断強度の比較; PE: ポリエチレン, PP: ポリプロピレン, PS: ポリスチレン, PC: ポリカーボネート; ポリイソブレンは天然ゴムの高分子名。最大値, 最小値は文献を参照。

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(製品・実用化が期待される研究活動に対する助成事業)

シクロデキストリン固定化絹タンパク質の機能解析

鶴岡高専物質工学科 飯島 政雄



1. 背景

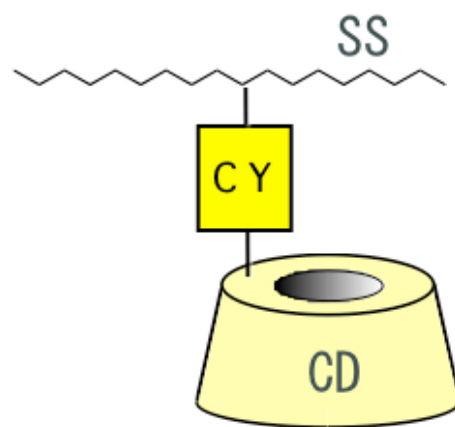
以前より当研究室では絹タンパク質の有効利用を目指してきた。特に絹タンパク質を化学修飾、つまり他の物質を化学的に結合させることで新たな機能を付与した機能性タンパク質を開発しようと試みてきた。セリシン(SS)は生糸の表面にある絹タンパク質のひとつで、保湿性や接着性、抗酸化性などのすぐれた機能も持っている。にもかかわらず、鶴岡市内の機織工場からはセリシンを含む大量の排水が捨てられている。資源の有効利用と環境保全の観点から排水中の絹タンパク質を回収し、さらに新たな機能をこれに加えた高付加価値のセリシンとすることが望まれている。

その機能化の一つとして、本研究では環状の糖質であるシクロデキストリン(CD)をSSに化学修飾することを目的とした。これらを化学結合させるための架橋剤として塩化シアヌル(CY)を用いた。CYは水中での架橋反応によく使われ、SSに多く含まれる構成アミノ酸のセリンやチロシンの水酸基とCDの水酸基を結合させることができる。CDはその環の大きさに適合する特定物質のみを包接する性質を持つことから、目的とするシクロデキストリン固定化セリシン(下図)は分子識別能の高い分離剤や薬物輸送システムとしての利用が期待される。ここでは目的物の構造とその識別能力の関係を調べるため、まずその構造を明らかにしようとした。

2. 方法

生糸(松岡機業)を0.5% (w/v) NaHCO_3 で煮沸し、精鍊を行った。セリシンを含む精鍊排水をセルロースチューブで透析し、凍結乾燥してセリシン粉末を得た。

弱アルカリ性のCD水溶液にCYのジオキサン溶液を反応させ、CDをCD-CYとして活性化させた。そのままこの反応液にSSの水溶液を加え、pHを9にして37℃、3時間反応させた。反応物を中和後、透析し、凍結乾燥して白色粉末の目的物を得た。これを各種の分析法で解析し、構造を推定した。



3. 結果と考察

各種スペクトルや分子量および熱的性質の測定結果から、CYを介してSSにCDが固定化されたことが確認された。このときのCD-CYとSSとの結合はセリンやチロシンの水酸基と考えられる。実際に、目的物の核磁気共鳴スペクトルでSS中のチロシン残基の芳香核プロトンの低磁場シフトが観察され、CD-CYとチロシン水酸基との反応が明らかになった。

4. 今後の課題

今回、CDがSSに導入されたことを確認することができた。CD環の上端と下端には多くの水酸基があることから、どの位置の水酸基がCYと反応しているのか、そしてCDにCYは何分子結合しているのかを定量的に明らかにする必要がある。今後、このCD固定化絹タンパク質の分子識別能を明らかにするため、フェノール類を試料として結合定数の算出を行う予定である。

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(製品・実用化が期待される研究活動に対する助成事業)

書籍用自動ページめくり機のユニバーサルデザイン

－ 書面情報のネットワーク配信 －

鶴岡高専機械工学科 増山 知也



1. 緒言

筆者らは福祉機器や電子情報入力機器としての活用を目指し、ページめくり機を研究してきた。本研究では読書支援用ページめくり機の幅広い利用と、使用者の負担軽減を目的とした改良案をユニバーサルデザインの観点から提示する。

2. ページめくり機のユニバーサルデザイン

ユニバーサルデザインとは“改善または特殊化された設計の必要なしで、最大限可能な限り、すべての人々に利用しやすい製品と環境のデザイン”と定義される。従来のページめくり機をユニバーサルデザインの観点から改良するとすれば、①仰臥姿勢で利用できるようにする、②簡単に文字を拡大できるようにする、③省スペース化、④どこでも使えるようにする、の4つが挙げられる。これらの問題の解決策としては、①重力によらない書籍の固定とめくり ②ルーペの使用 ③・④小型化軽量化 が考えられるが、各項目を両立させるのは困難である。

ところが利用者の手元に書面画像を表示するモニタを設置することで①を、モニタ上で画像を拡大表示することで②を、モニタとめくり機本体とを分離することで③を、さらには両者をネットワーク接続することで④を容易に解決できるとの着想に至った。

3. 配信システムの一例

構築した画像情報配信システムの一例を図に示す。書籍の側にはめくり機・デジタル一眼レフカメラ・パソコンを設置する。このパソコンは、1)めくり機の制御、2)カメラの制御と画像ファイルの蓄積、3)HTML サーバー、の役割を果たす。一方利用者の側にもパソコンを設置し、両者をネットワーク回線で結ぶ。利用者側パソコンでは、web ブラウジングによる書面画像の閲覧と、書籍側パソコンの遠隔操作を行う。

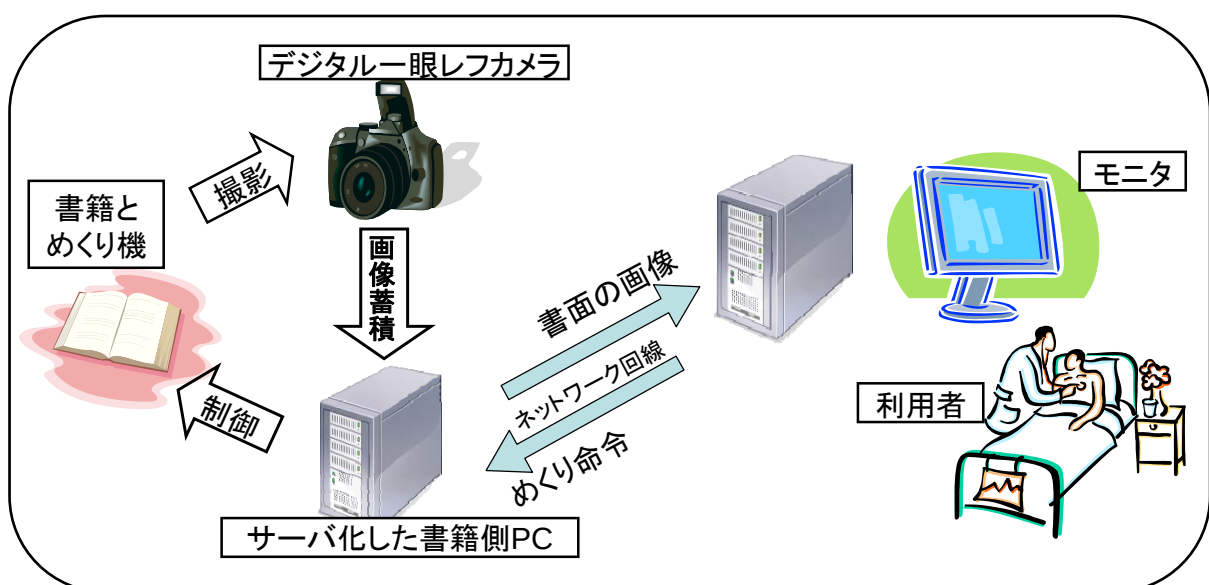


図 書籍用自動ページめくり機とネットワーク回線を用いた画像情報配信システム



我々の身の回りには有機材料と無機材料のいずれかに大別され、その用途に応じて特長を活かした使い分けが為されている。しかし、科学技術の発展に伴い材料への要求が高度化し続ける昨今において、有機材料および無機材料のどちらでも達成できない性能を求められることも多く、個々の材料の物性値が製品設計の制約となることも珍しくない。その一例として、電池材料に用いられる電解質が挙げられる。より性能の良い電池を作るためには、イオン伝導性の良い電解質が必要であり、その多くがイオンの溶けた有機溶媒である一方、安全性の問題を考慮すると不燃性の固体であることが望ましい。材料の固体化は系の粘度の大幅な増加であると解釈され、拡散現象によってイオン伝導が起こっている以上、電解液の固体化はイオン伝導性の低下に直結する。本研究では不燃性のイオン液体とナノシリカ微粒子を組み合わせることで、このような二律背反を打破する高イオン伝導性固体電解質膜の創製に取り組んでいる。

1. イオン液体モノマーのリビングラジカル重合による高イオン伝導性電解質膜の創製

本研究室では、イオン液体のカチオン分子内に重合性の置換基を導入したイオン液体モノマー (DEMM-TFSI, Fig. 1) を新規に合成している。このイオン液体モノマーはラジカル重合により、poly(DEMM-TFSI)すなわちイオン伝導性ポリマーとなる。このポリマーは高い耐熱性と難燃性を備えており、固体電解質膜の素材として高いポテンシャルを有していることが明らかになっている。本研究では、単分散シリカ微粒子 (SiP) 上での表面開始リビングラジカル重合 (LRP) 技術をイオン液体性モノマー (DEMM-TFSI) に適用して、シリカ微粒子上に分子鎖長の揃ったイオン液体濃厚ポリマーブラシの導入を行った (Fig. 2)。シリカ/ポリマーブラシ複合体 (PSiP) のブラシ末端は高い分子運動性を有すると予想され、PSiP の集積膜は粒子間隙に連続したイオン伝導ネットワークチャネル (Fig. 3) を形成することが期待される。さらに、この新規イオン伝導機構を利用した、高いイオン伝導性を有する固体電解質膜を創製し、その構造解析とイオン伝導性の評価を行った。

<実験>

LRP開始基を有するシランカップリング剤を用いて直径130 nmのSiP表面にLRP開始基を固定化し、DEMM-TFSIの表面開始LRPを行った。得られたPoly(DEMM-TFSI)/SiP複合体を少量のイオン液体と混合し、固体状のPSiP集積膜を作成した。PSiP集積膜のイオン伝導性はLCR Meter E4980A、構造解析はSPM/AFM 5500 (いずれもAgilent Technologies社製) を使用した。

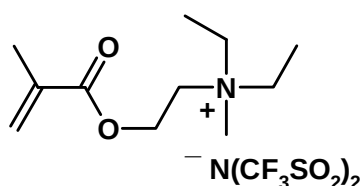


Fig. 1 DEMM-TFSI の化学構造

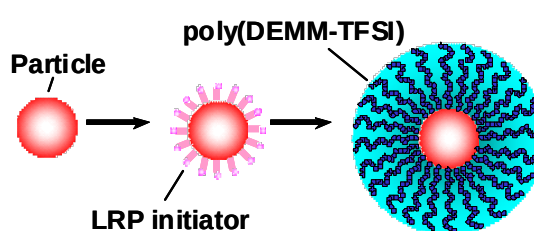


Fig. 2 DEMM-TFSI の表面開始 LRP

<結果・考察>

得られた PSiP 三次元集積膜は、自立性をもつ固体であった。イオン伝導性は固体化していないイオン液体と同程度であり、固体膜としては非常に高い値を示した。原子間力顕微鏡測定 (Fig. 4) より、集積膜の構造は規則的な配列構造を有していることが明らかになった。その粒子間隔は SiP 表面のポリマーブラシ層を考慮に入れた値よりもさらに大きな値となっていることから、粒子間には数ナノメートルのイオン液体に富んだ層が存在しており、この部分をイオンが高速で移動していると考えられる。

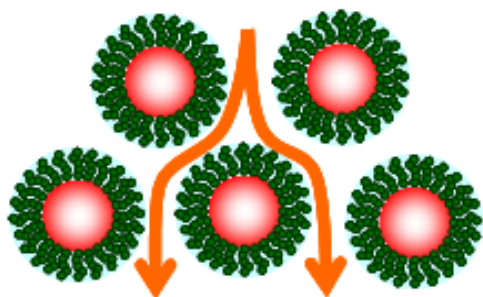


Fig. 3 イオン伝導ネットワークチャンネル

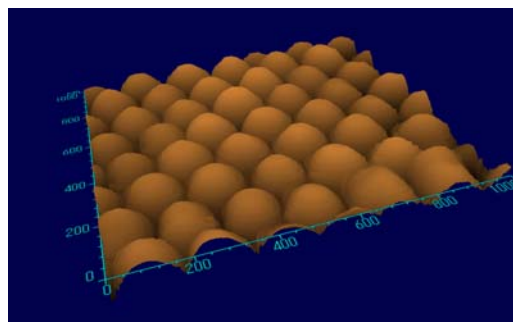


Fig. 4 PSiP 三次元集積膜の AFM 画像

2. ハイパーブランチ構造イオン液体ポリマーの合成

前述した固体膜は固体としては類を見ない良好なイオン伝導性を示しているが、この固体膜中において、グラフトポリマー末端の運動性がイオン伝導性の向上を促進していると考えられている。そこで本研究では、分子鎖末端を多く含む構造であるハイパーブランチ構造 (Fig. 1) に注目した。具体的には、LRP の一種である原子移動ラジカル重合法 (ATRP) により、イオン液体モノマーと ATRP 開始基含有モノマーを共重合させることでハイパーブランチ構造イオン液体ポリマーの合成を試みた。

<実験>

ATRP はアセトニトリルを溶媒とし、重合を制御するための遊離開始剤、DEMM-TFSI、ATRP 開始基含有モノマー、銅錯体を混合しアルゴン雰囲気下 50 °C で 24 h 反応させた。その後、重合溶液を GPC 測定し、分子量を算出した。

<結果・考察>

NMR 測定より、重合溶液中に残存モノマーは確認されずモノマー転化率は 100 % であった。GPC 測定結果 (Fig. 5) より、生成ポリマーは主に 2 種類の成分が存在することが明らかになった。低分子量側のピークは全く分岐が起こっていないと仮定した場合の分子量に相当することから、ATRP 開始基含有モノマーの一部は分岐構造の形成に寄与していない可能性が示唆されるが、高分子量成分はハイパーブランチポリマーの形成によるものであると考えられる。この合成経路によるハイパーブランチポリマーは前章の固体膜にも導入可能であるため、更なる高性能化に繋がると期待される。

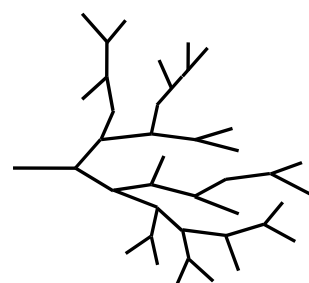


Fig. 4 ハイパーブランチ構造

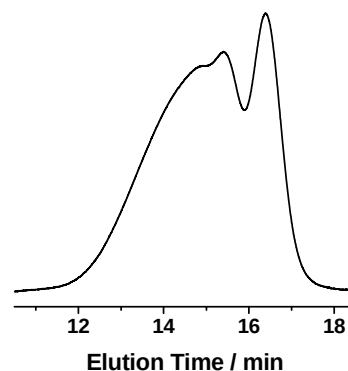
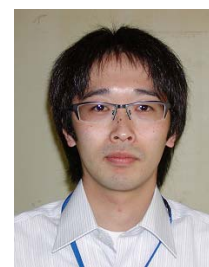


Fig. 5 poly(DEMM-TFSI-*r*-BIEM) ランダム共重合体の GPC 測定結果

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(学術研究の充実発展に対する助成事業)

非真空プロセスによるCZTS薄膜の作製とその太陽電池への応用

鶴岡高専電気電子工学科 森谷 克彦



1. 研究背景

近年、太陽電池の新たな試みとして、3Dセル構造というものがある。本構造はFig.1のような構造となり、微粒子チタニア（以下 nc-TiO₂）を n 型、そしてその周囲を囲むように p 型の半導体を堆積させることにより、pn 接合を構成し、発電させる素子である。過去の報告では、p 型半導体に CuInS₂ を用いている例がある。^[1,2] 本研究室では、安価で環境にやさしい太陽電池を作ることの一つのテーマとしている。そこで 3D セルの p 型半導体部分に環境調和型半導体である Cu₂ZnSnS₄（以下 CZTS）を採用し、かつ作製手法も基板内部に浸透しやすい溶液成長法である光化学溶液堆積法（以下 PCD 法）を採用することにより、安価で環境にやさしい太陽電池を実現することとした。

本研究は、CZTS 系太陽電池の新たな試みとして 3D セル構造を構築し、その諸特性を調べることを大きな目的とした。本報告では CZTS and nc-TiO₂/dense-TiO₂/SLG のような構造を構築し、一般的な積層型太陽電池で例えれば光吸収層の部分での評価を行った。

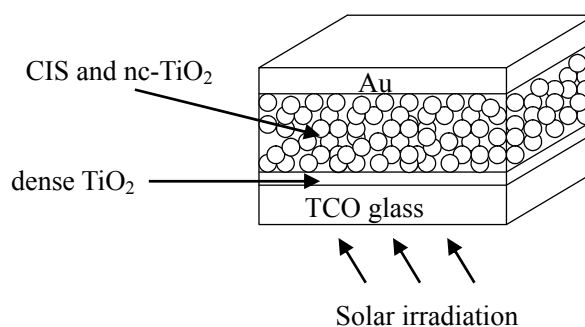


Fig.1 Structure of an inorganic 3D solar cell.

2. CZTS/nc-TiO₂ 薄膜の作製

PCD 法とは、原料溶液の液面から数ミリほど下に基板を保持し、基板に照射した紫外光により反応を促進させ、基板上に薄膜を形成させる技術である。

本研究では、基板を液面に沈めずにホルダーに固定させ、反応溶液が基板面を覆うように流し、そこに波長 254nm の紫外光を照射し CZTS プリカーサを作製した。材料源は CuSO₄・5H₂O、SnSO₄、ZnSO₄・7H₂O、Na₂S₂O₃・5H₂O とし、それらを純水 200ml に溶かした。そして pH の調節には希硫酸（0.5mol/l）を用いた。

作製した非晶質プリカーサを硫黄（1g）雰囲気中でアニールすることにより多結晶 CZTS 薄膜を作製した。アニール条件は 2°C/min でアニール保持温度まで昇温させる。そして 1 時間保持した後、2°C/min で下降させる。保持温度は 300°、400°、500°C とした。なお本報告では測定装置の都合上 300°C のみを報告する。

3. CZTS/nc-TiO₂ 薄膜の評価

作製した CZTS/nc-TiO₂ 薄膜を、SEM 観察、EPMA による組成分析、X 線回折、透過、反射スペクトル測定を行った。

Fig.2 (a) (b)に PCD 法で作製した膜と他の作製法で作製した膜との断面 SEM 像での比較を示す。

他の作製法では nc-TiO₂ 層上部にのみ CZTS が堆積されているが、PCD 法で作製した膜は深部にまで CZTS が浸透しているのが確認できた。このことから作製法として PCD 法が適していることがわかった。

Fig.3 に EPMA による組成分析の結果を示す。pH2.4 以下だと Zn イオンは溶液中に存在できず、

また pH の上昇にともない Zn 含有率が増加し、それに応じて全体的に S、Sn、Cu の含有率が低下している。しかし、SLG 基板上での成膜とは異なり Sn 含有率の大幅な上昇がみられた。これは nc-TiO₂ 空隙内にある場合、何らかの微粒子効果、たとえば堆積あたりの表面積が大きいために、熱的影響が大きく Cu、Zn が抜けてしまうからだと推測している。

Fig.4 に X 線回折による結果を示す。基板である TiO₂ のピークが大きく現れ、CZTS のピークはほとんど確認できなかった。組成がずれていても膜厚が十分あり、結晶性がよければピーク強度は強くなるはずである。膜の色からそれなりの厚さはあると思うので、ピークが弱いのは TiO₂ 空隙内に CZTS があるため、CZTS が微粒子状になっているのではないかと考えている。

光学的特性を調査するために透過反射スペクトル測定を行った。その結果、透過スペクトルにおいては膜厚や組成の影響で若干ピークの位置はずれているものの pH の値による大きな変化はなく、同じような形状となり、バンドギャップ 1.5eV あたりでの変調が確認できる。この変調は反射スペクトルにも現れている。また、反射スペクトルにおいては赤外側に大きなピークが出現している。これは、nc-TiO₂ 微粒子の影響だと考えている。

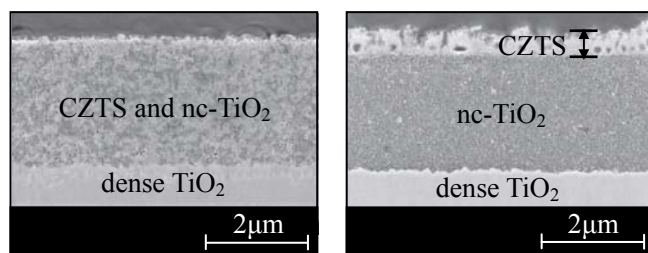


Fig.2 Cross section of SEM..

4. まとめ

PCD 法により 3D セル構造の構築を目指し、nc-TiO₂ 基板上に CZTS 薄膜を堆積し、その評価を行った。

断面 SEM 像より nc-TiO₂ 層の深部にまで反応溶液が浸透し、CZTS 薄膜が堆積できることを確認した。しかし、X 線回折、EPMA の結果より、何らかの微粒子効果の影響を受けていることがわかった。

今後は微粒子効果の解明と電氣的評価を行っていく。

5. 参考文献

- [1] M. Nanu, J. Schoonman and A. Goossens: Advanced Materials 16 (2004) 453-456.
- [2] F. Lenzmann, M. Nanu, O. Kijatkina and A. Goossens: Thin solid Films 451-452 (2004) 639-643.

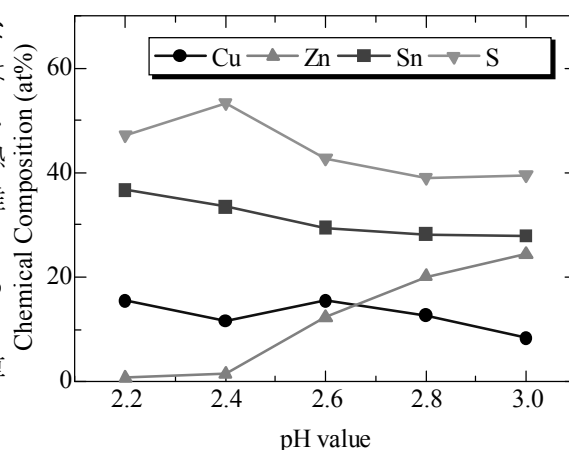


Fig.3 Chemical composition of samples deposited at several pH values annealed at 300°C.

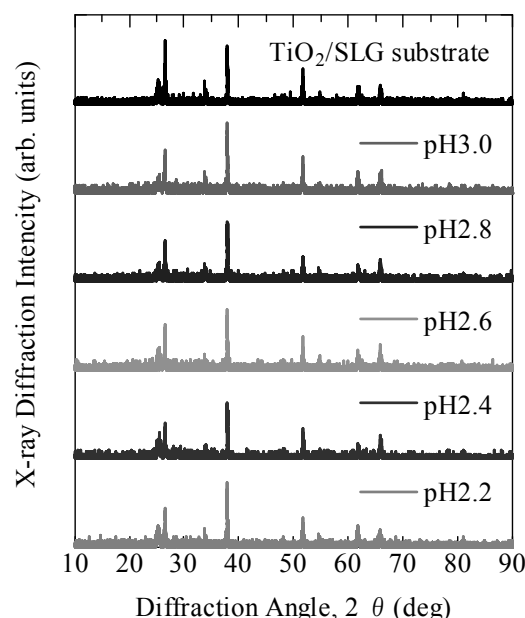


Fig.4 X-ray diffraction patterns of samples deposited at several pH values annealed at 300°C.

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(学術研究の充実発展に対する助成事業)

植物バイオマスを構成する木細胞が作られる時に働く遺伝子の同定とその詳細な機能の解析

鶴岡高専物質工学科 南 淳



地球温暖化対策、化石燃料の枯渇の危惧といった観点から、最近、バイオエタノールなど植物バイオマスの有効利用に向けた動きが盛んである。一方、食糧資源とのトレードオフなどの重大な問題も現れてきている。したがって、さまざまな視点からの植物バイオマス研究が必要であると思われる。解剖学的に見れば、この植物バイオマスの大部分は維管束植物の道管など木質組織であるので、どのように木細胞が作られるかを十分に明らかにすることは重要である。木部は、水の通り道である道管や木部柔細胞などから成り立っており、糖分の通り道である篩部とともに維管束を作っている。道管は管状要素という細胞が上下につながってできる。管状要素の細胞壁はセルロースが主成分の二次細胞壁が局所的に肥厚し、そこにという物質が沈着しており、細胞壁以外は自己分解により失っている。根においては、根端にある分裂組織で誕生した未分化な細胞が、前形成層細胞→木部前駆細胞→管状要素(道管細胞)/木部繊維/木部柔細胞、というように段階的に分化していくことで木部の細胞が作られる。

1980年、Fukuda と Komamine はヒャクニチソウという植物の葉から機械的に単離した細胞を植物ホルモンであるオーキシシンとサイトカイニンを与えて培養することにより木部細胞へ分化する実験系を開発した。この実験系を用いて、木部細胞分化の過程でどのようなことが起こるかがしだいに明らかになってきた。私はあるプロテアーゼ(タンパク質分解酵素)の活性が、二次細胞壁の形成に先立って急激に上昇することを見いだした。この活性は酸性でよく働き、広い基質特異性を持っていた。阻害剤実験からこの酵素はパパイントタイプのシステインプロテアーゼであることがわかった。この酵素は、管状要素ができる過程で細胞の内容物を自己分解するのに関わるのではないかと考えられる。このプロテアーゼを Type-I プロテアーゼと呼ぶことにする。その後、このプロテアーゼをコードしていると考えられる遺伝子、ZCP4 を同定した。その後の研究で、別のプロテアーゼ活性(Type-II プロテアーゼ)も培養過程で特異的に上昇することを見いだした。このプロテアーゼは、中性からアルカリ性が至適であり、その活性の上昇が管状要素が既に細胞内容物を失った後に起こることから、木部柔細胞に結びついているのではないかと考えた。この Type-II プロテアーゼはクラン CD システインプロテアーゼと性質がよく似ている。

本研究では、より簡易に高頻度な管状要素分化を誘導でき、それ以外の細胞の分化は誘導されないタバコ細胞の実験系において、プロテアーゼの研究を行った。管状要素分化を誘導したとき、Type-I プロテアーゼ活性は強く誘導され、Type-II プロテアーゼ活性は低かった。この結果は、Type-I プロテアーゼが管状要素分化に結びついており、Type-II プロテアーゼは管状要素分化に結びついていないという仮説を支持する。さらに、ZCP4 に相当する「管状要素分化に特異的な」プロテアーゼ遺伝子を縮重プライマーを用いた PCR 法を使って単離することを試みた。

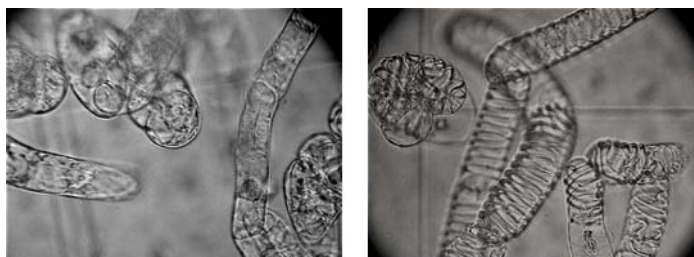


図 VND7-タバコBY-2細胞の管状要素分化

⑦鶴岡高専技術振興会助成研究報告(学術研究の充実発展に対する助成事業)

生体光計測用近赤外分光プローブの試作

鶴岡高専電気電子工学科 神田 和也



1. はじめに

近年健康気運の高まりとともに、日本国民のメタボリック症候群に対する関心が高まっている。

メタボリック症候群の主な診断項目としては、腹囲及び BMI 値・血糖値・血圧値・血中脂質値が挙げられる。表 1 に示す血中脂質値に関しては未だ簡便な計測方法が確立されておらず、医療機関による採血検査が大半を占めている。よって、家庭でも行える血中脂質値の簡便な計測方法を確立することにより、メタボリック症候群の予防に繋がると考えられる。

本研究では、近赤外分光法に着目した。

一般の利用者にも利用可能な安全性、簡便性、低コスト性、非拘束性、非侵襲性を備えた生体計測装置を提案することを目的とする。

表 1 血中脂質成分表

	TG 値	LDL 値	HDL 値
俗称	中性脂肪	悪玉コレステロール	善玉コレステロール
役割	エネルギー源	CHO を全身に循環	血中の CHO を回収
状態	高 TG	高 LDL	低 HDL
リスク	内臓脂肪型肥満	動脈硬化	動脈硬化

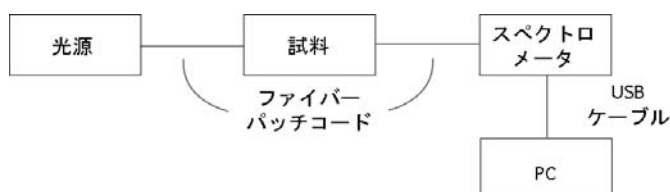


Fig.1 近赤外分光測定システム

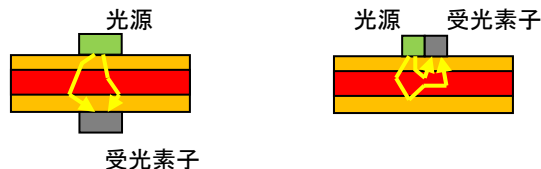


Fig.2 試作プローブイメージ図

2. 測定システムとプローブの試作

実験で用いた近赤外分光測定システムを Fig.1 に示す。また、試作したプローブのイメージ図を Fig.2 に示す。透過型と反射型の 2 つでデータを取得した。

3. 実験及び結果

反射型、透過型、それぞれのプローブを人体の指部に装着して、スペクトルを測定し、吸光スペクトルを算出した結果を Fig.3 に示す。

なお、波長範囲は 750~1050[nm] と 900~1700[nm] で測定する。既知のデータと比較し、得られたスペクトルに脂質の成分特性が見られ、簡便な測定システムの構築に方途を見出すことができた。

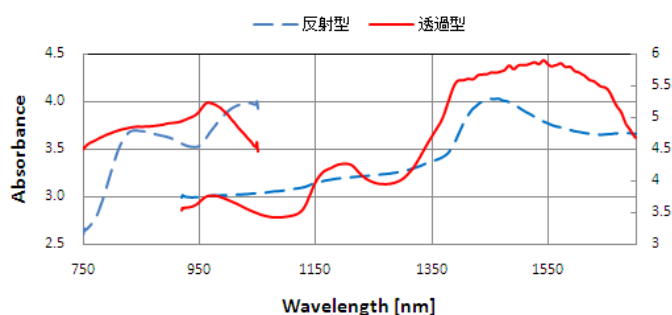


Fig.3 吸光スペクトル

4. おわりに

本研究で構築した計測システムは簡易的なものであり、多くの問題点がある。近赤外分光法を用いた体脂肪計測、血液単体の吸光スペクトルを調査、血中脂質成分そのものの吸光スペクトル調査、脂質成分の吸光スペクトルの特徴点は 1500~2500[nm] の波長域に存在するため、現在よりも長い波長域での計測が必要、スペクトル解析の手法をさらに深める、などである。

I － 2． 啓発活動

- ① 市民サロン
- ② 山大・高専ジョイント市民講座2009
- ③ 産業技術フォーラム
- ④ 教育研究発表会
- ⑤ その他の啓発活動等

①市民サロン(第1回)

平安京の環境

— 自然災害と都の貧窮民 —

鶴岡高専総合科学科

山田 充昭



日本古代社会においては、数日間の天候不順であっても引き起こされる被害は甚大であった（『類聚三代格』天平宝字 7(763)年 9 月 1 日勅）。農業生産等に被害があると、人々はたちまち飢饉に苛まれる（『日本三代実録』貞観 11(869)年 10 月 23 日条）。被災者は、当面の生を保つための食料を渴望する。こうした貧窮民に対して、食料等を支給する措置を賑給と呼ぶ。

古代の為政者は、都城が壮麗かつ清浄であることを望んだ（『続日本紀』神亀 1(724)年 11 月甲子条、『令義解』喪葬令皇都条）。しかし平安京に関して言えば、そうした理想は実現していなかった。広大な農地も持たず、京外人の流入が激化（『日本後紀』延暦 15(796)年 7 月戊申条、『類聚三代格』延暦 19(800)年 11 月 26 日太政官符）していた平安京では、他地域に比して飢饉が発生しやすい（『日本紀略』弘仁 5(814)年条、『日本三代実録』元慶 3(879)年条）。諸史料を通覧すると、特に 5 月前後の長雨による被害が著しい。そうした中で平安遷都直後から、路上生活を余儀なくされた生活弱者が体死に転化することが恒常化（『類聚三代格』弘仁 4(813)年 6 月 1 日太政官符、『本朝世紀』正暦 5(994)年 4 月 19 日条）。多くの貧窮民は、京内でも特に人々の往来が活発な市付近をさまよいながら、一所定住せず物乞生活をしていたらしい（『日本後紀』弘仁 6(815)年 3 月癸酉条、『日本三代実録』貞観 7(865)年 6 月 14 日条）。

賑給件数の推移を地域別にまとめた下表のごとく、9 世紀に入ると都を対象とした賑給の件数が激増している。災害発生時に随時行う臨時賑給に加え、5 月に定例実施する恒例賑給も次第に制度化される。賑給件数の増加は、都の劣悪な生活環境のあらわれであると同時に、当時の為政者が平安京の壮麗化・清浄化を意図したことをも意味する。毎年飢饉が発生しやすい 5 月を恒例賑給の実施月に設定したのも由無きことではなかろう。

平安京内で行われる賑給は、衛府・検非違使等の武官が、おそらくは支給対象者を限定せずに参集した不特定多数の貧窮民に食料等を給与していたところに特徴がある（『九条年中行事』五月条、『新儀式』五月条、『西宮記』五月条）。賑給実施時には、特に物乞者が多い市が存在する七・八・九条を中心に、「濫行」が発生することがあったという（『西宮記』同条）。食料をもとめて起こる暴動等を抑えるため、武装した武官が派遣されるのだろう。このあたりからも、死と隣り合わせにある都の貧窮民の困窮ぶりと、他地域はともかく少なくとも都だけは壮麗・清浄でなければならぬとする為政者の意識を読みとることができるのではなかろうか。

西暦	都	畿内	山陽道	山陰道	南海道	西海道	東海道	北陸道	東山道
726～750	4	15	7	4	9	22	10	1	3
751～775	5	24	24	22	28	21	34	9	28
776～800	3	8	11	9	18	17	23	3	9
801～825	20	19	8	8	7	1	9	3	7
826～850	19	8	9	10	6	15	14	18	10
851～875	21	14	4	6	2	25	9	3	8
876～900	12	7	1	1	0	0	1	0	0
901～925	10	5	0	1	0	0	0	0	1
926～950	20	1	0	0	0	0	0	0	0

①市民サロン(第1回)

さくらんぼの品種と特性

庄内総合支庁農業技術普及課産地研究室

荒澤 直樹



1. はじめに

さくらんぼは山形県の特産物として知られています。特に「佐藤錦」はとてもおいしいさくらんぼとして知られていますが、この品種がいつ頃誕生したのか、また近年次々と育成されている新品种を含めて紹介します。

2. さくらんぼ品種の歴史

今日本で食べられているさくらんぼは、ヨーロッパ系の「甘果オウトウ」という種類で、イラン北部からヨーロッパ西部にかけての山地が原産地と考えられています。日本には、明治6、7年ごろ政府がアメリカ、ヨーロッパから多数の品種を導入し、全国で栽培させたのが栽培の始まりとされています。さくらんぼは、自分の花粉が自分の雌しべに付着しても結実することが出来ない性質（自家不和合性）があるなど栽培が難しく、このため山形県が国内出荷量の72%を占めている実態にあります。

栽培されている品種は、外国から導入されそのまま栽培されているものには、アメリカ生まれの「高砂」、18世紀からヨーロッパで栽培されていた「ナポレオン」等があります。両品種とも食べておいしく、現在の主力品種の「佐藤錦」と花粉の相性が良かったことが定着の理由として考えられます。

大正時代に東根市の佐藤栄作氏が、「ナポレオン」と「黄玉」を交配した実生から「佐藤錦」が選抜されました。「佐藤錦」はとてもおいしいさくらんぼで、今ではさくらんぼの代名詞になっている品種です。

その後も県や民間でさくらんぼの品種が育種されつづけ、品種登録されたものだけで52品種あります。その中で、県の試験場で育成された注目品種を紹介します。（そのほかの品種は表を見てください。）

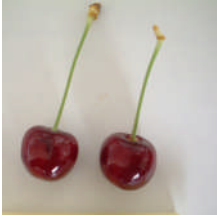
○「紅秀峰」は、現在の主力品種「佐藤錦」のあとの7月に収穫される一粒が9gもある品種です。果肉が硬く食味良好、「佐藤錦」に負けない品種と期待されています。最近生産量が増加し、庄内地域でも生産・販売され始めています。

○「紅ゆたか」は「佐藤錦」より早く収穫できる品種で、今年品種登録出願されたばかりの新品種です。まだ農家では栽培されていませんが、産地研究室での試験結果では豊産性で、食味も良好で庄内地域に適応する品種の一つではないかと期待されています。

3. 最後に

庄内地域でもさくらんぼの産地育成が図られつつあり、毎年生産量が増加しています。しかし、収量が安定していないなど改善すべき点もまだ残っています。私たち庄内産地研究室は、農家の皆さんと一緒に地域の人に地元のおいしいさくらんぼを食べてもらえるよう、これからも研究に取り組んでいきます。

山形県の試験場で育成された品種

品種名	写真	特徴
紅さやか		収穫期の早い、果皮が紫黒色、果肉は淡赤色の品種。
紅秀峰		収穫期が遅い、果肉が硬く大玉で、食味に優れる品種。
紅てまり		収穫期が遅い、大玉で、食味に優れる品種。
紅きらり (新品種)		自家和合性（自分の花粉で結実できる）の品種。
紅ゆたか (新品種)		甘味濃厚で、着果がよく「高砂」に代わる品種として期待されている品種。

①市民サロン(第2回)

生物の進化に学ぶ

鶴岡高専制御情報工学科

三村 泰成



1. はじめに

著者は遺伝的アルゴリズムを用いた構造最適設計について研究してきました⁽¹⁾。最適設計を実現するには、高度なコンピュータシミュレーションが必要であり、伝統的な機械工学の知識と共に、最新のコンピュータに関するハードウェアとソフトウェアの知識も必要とされます。これらの研究を続けていると、工学設計全般を俯瞰するのと近い作業が必要となり、「工学設計」と「生物の進化の過程」の間には、非常に関連性が高いことに気づかされます。そこで本稿では、著者が日頃から感じていることについて述べようと思います。

2. 生物の進化の過程

生物（生命）の定義は千差万別であり、1つに決定することは不可能だと考えられます。ここでは、生物とは「自己複製を行うなんらかのシステム」と考え、複製される単位は「遺伝子」であると考えます⁽²⁾。遺伝子にはDNAという設計図が存在し、4種類の塩基で遺伝情報を記録しています。これを3つ組み合わせることで20種類のアミノ酸を表現します（ $4^3 = 64$ 種類表現可能となります）。タンパク質はアミノ酸で構成されており、それゆえ、アミノ酸は生物を構成する上での最小単位と言えます。このことから、生物は遺伝データを自己複製するために64進数で「デジタル記憶」していることになります。現存している生物は、環境に適応した設計図（遺伝子）を有していることになり、適応できなかったものは滅びたと考えられます。様々な局面で「デジタル」と「アナログ」のどちらが優れているかという議論がありますが、自然淘汰の中で「正確に自己複製するために、生物はデジタル記憶を選択した」のが興味深いところです。

3. 工学設計と適応

工学設計では、人工物を実現するために要求を満たすように試行錯誤を繰り返します（実は「人工物の設計」について本気で思索し始めると非常に深遠なテーマであることに気づきます。興味がある方は文献⁽³⁾などをお読みください）。これは自然淘汰を繰り返す「生物進化の過程」と非常に似た作業と言えます。生物は環境に対して適応したものが生き残りますが、人工物の場合には、強度であったり、コストであったり、最近では見た目やリサイクル性などに適応できたものが設計案として生き残ることになります。

上述の試行錯誤（環境に適応するか否か）を支援するためにコンピュータシミュレーションが用いられることが多くなってきました。現在では、工学と関係が無い人間でも図1のような有限要素法による強度解析結果などを目にする機会も多くなっています⁽⁴⁾。通常は、解析結果の吟味は人間が行っていましたが、この試行錯誤自体も自動化したものが「最適設計」という試みであると考えてもらっても良いと思います。数理計画法や遺伝的アルゴリズムは、この試行錯誤を自動化するための手法となります。

4. 文化的情報の進化

遺伝子と同様に「文化」も複製されるものと考えられます。ドーキンスは、この文化の複製子のことを「ミーム(meme)」と呼んでいます⁽²⁾。ミームの例としては、風習、宗教、思想、学問、流言などが考えられます。ミームは生物の脳の中に存在すると考えられ、哺乳類など脳が発達した高等生

物であれば、複製可能なものです。しかしながら、人類は、「自然言語」を開発することで、脳の外にミームを出す方法を獲得しました。これにより、時空を超えて「文化」を伝える（複製する）ことを可能としました。

5. 情報の共有とは.

様々な分野で情報共有のためのツールが開発されてきています。科学は自然を記述するための約束事（プロトコル、情報規約）であるし、音律や音符などは音楽を記述するための約束事であることが分かります。機械工学では機械製図、電気工学では回路図などが存在します。この視点から見ると、工学の基本は「コミュニケーション（設計知識の共有）」ということが分かります。この「約束事」の目的は、正確に情報を伝えることであり、演繹法的な手法が基本となっていることが分かります。つまり、真偽のみで議論する、いわばデジタル的な手法を用いないと曖昧さを排除できないのです。それゆえ、デジタルコンピュータがこれらの支援に用いられるのは必然なのかもしれません。

上述のことを考えると、貨幣や株式システムなどもただの「約束事」に過ぎないのが分かり、決して普遍的なものではないと言えます。

6. まとめ

以上から、人類は自然界の上に複雑怪奇な「仮想現実（約束事）」を作り上げてきたのが分かります。これはミームの「怪物」と言っても過言ではありません。ますます困難な時代を迎え、何を残すべきなのか（何を複製すべきなのか）を各個人が考えねばならないのかもしれないかもしれません。

参考文献

- (1) 三村泰成, グリッド環境における人工物の最適設計に関する研究, 平成 15 年度 東京大学新領域創成科学研究科 博士論文, 2004.
- (2) リチャード・ドーキンス, 利己的な遺伝子, 紀伊國屋書店, 1991.
- (3) ハーバート・A. サイモン, システムの科学 第3版, パーソナルメディア, 1999.
- (4) <http://adventure.sys.t.u-tokyo.ac.jp/>

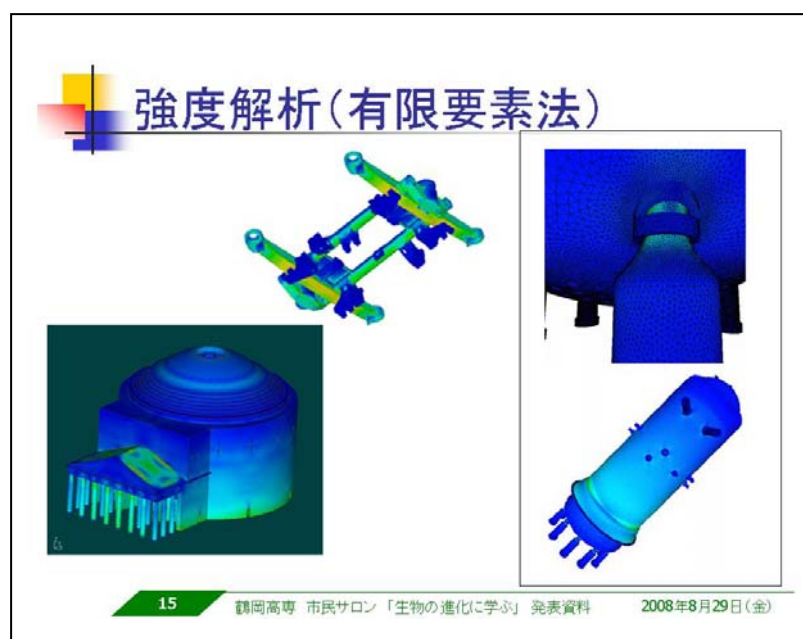


図 1 強度解析の例⁽⁴⁾

①市民サロン(第2回)

大型クラゲの来遊とその対策

山形県水産試験場浅海増殖部

佐藤 洋



1. 大型クラゲの種類

エチゼンクラゲが主体でビゼンクラゲ、キタユウレイクラゲ、ユウレイクラゲ等のことをいいます。写真のエチゼンクラゲは特に大きくなり傘径 1m 以上、体重 150kg 以上になります。



2. 回遊経路と分布

7 月頃に東海（東シナ海）に出現し対馬暖流に乗り日本海を北上し、発生量が多く海流の強い年は津軽海峡を抜け宮城県沖まで分布します。

3. 本県への来遊状況と漁業被害

過去にも大量来遊はあったが、近年多く確認され始めたのは平成 14 年からで、本県沖への平均的な来遊期間は 9 月～12 月の 4 ヶ月程度ですが、長い年は年を越して 2 月まで存在することがあります。

漁業の被害内容は、底びき網や定置、さし網等の網漁具において、漁具の破損・作業時間の増大・漁獲物の鮮度低下・漁獲量の減少等があります。

4. 対策の内容

国や県の研究機関等では、洋上駆除、生態調査、来遊予測、来遊状況の把握、網漁具の改良、加工技術と利用等の試験・研究を行っています。鶴岡の加茂水族館の「クラゲラーメン」にも大型クラゲが練り込まれて入っており独特のうま味が出ています。

5. 底びき網漁業の漁具改良試験

平成 16 年度から本場の最上丸（総トン数 98t）の試験網（図 1）を用いて「魚の保持率」と「クラゲの排出率」とこれらを合算した指標値である「分離効率」の調査を行っています。

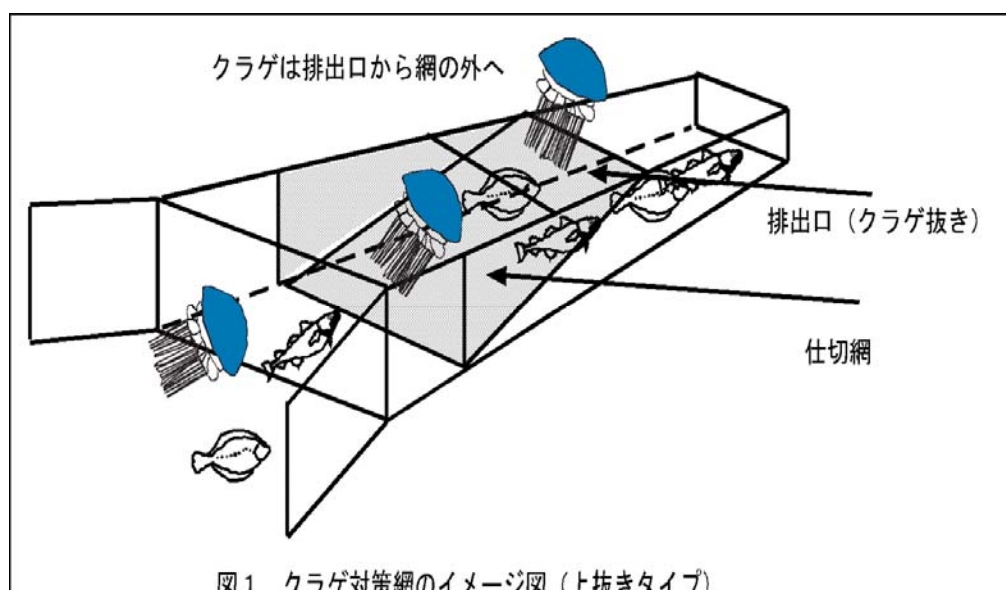


図1 クラゲ対策網のイメージ図（上抜きタイプ）

各年度の調査状況と主要魚種の保持率の途中経過は以下のとおりです。

試験の途中経過

1) 試験漁具タイプの内容

上短60	: 上抜き、短い仕切り網目合:	60cm
上長60	: 上抜き、長い仕切り網目合:	60cm
下短60	: 下抜き、短い仕切り網目合:	60cm
下長60	: 下抜き、長い仕切り網目合:	60cm
上短40	: 上抜き、短い仕切り網目合:	40.5cm

2) 年度別試験結果

年度/試験漁具タイプ	上短60	上長60	下短60	下長60	上短40
平成16年度	保持率	0.94	0.92	0.95	0.95
	排出率	-	-	-	-
	分離効率	-	-	-	-
平成17年度	保持率	0.93		0.90	
	排出率	0.51		0.56	
	分離効率	0.45		0.46	
平成18年度	保持率	0.83			0.64
	排出率	0.84			0.28
	分離効率	0.67			-0.08
平成19年度	保持率	0.93			0.75
	排出率	0.23			0.51
	分離効率	0.15			0.26

魚の種類別の保持率

主要魚種の網の種類別保持率					: 80%以下
魚種\網の種類	上長60	上短60	下長60	下短60	上短40
マダラ	88%	88%	87%	100%	49%
ハタハタ	90%	89%	97%	96%	68%
スケトウダラ	83%	88%	97%	100%	69%
ホッケ	96%	85%	98%	95%	48%
アカガレイ	91%	87%	90%	100%	77%
タコ	100%	98%	82%	100%	95%
ホッコクアカエビ	100%	81%	97%	—	82%
マダイ	94%	86%	89%	—	53%
チダイ・キダイ	98%	100%	—	—	68%
アンコウ	99%	92%	99%	71%	73%
ヒラメ	100%	100%	—	—	100%

クラゲを多く排出しようと仕切網の目合を小さくすると魚が逃避し保持率が悪くなる傾向が多く、この対策網の試験を今年度実施します。

6. クラゲの分解試験

波打ち際に漂着したクラゲが何日で分解消滅するかの調査をおこない、5日程度でほぼ消滅し海岸がクラゲの山にはならないことがわかりました。

①市民サロン(第3回)

田んぼや畑で多発する害虫

～斑点米カメムシ類の生態と被害の特徴～

山形農業総合研究センター農業生産技術試験場庄内支場

上野 清



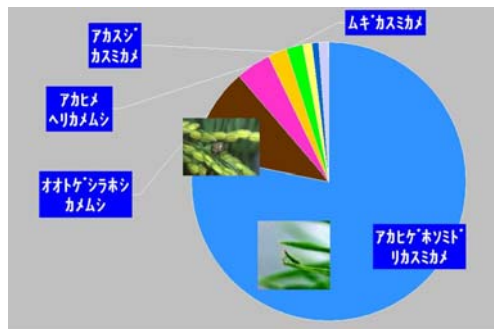
1. 斑点米カメムシの種類および発生生態

山形県で問題となっている害虫は斑点米カメムシで、米粒に斑点をつくるために品質低下の原因になります。その主要種は、アカヒゲホソミドリカスミカメとオオトゲシラホシカメムシです。特にアカヒゲホソミドリカスミカメは生息密度が高く、もっとも重要な種類です。本種は卵越冬で年間4世代経過し、水田周辺の雑草地で生活し、なかでもイタリアンライグラス、スズメノカタビラ、スズメノテッポウを好みます。出穂期と同時に成虫が飛来し水田へ侵入します。そこで世代を経過し成虫や幼虫が稲穂を加害します。

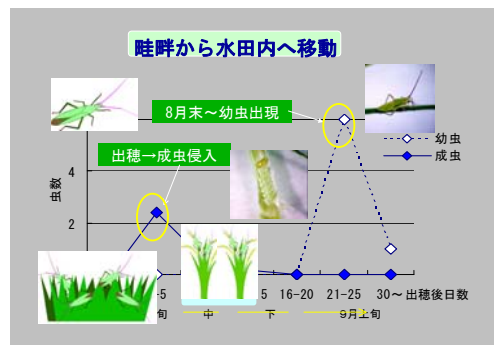
2. 被害の特徴

アカヒゲホソミドリカスミカメによる斑点米の発生は品種により異なり、特に粳が割れやすい品種で斑点米の発生が多くなります。薬剤による防除や畦畔除草だけでなく、品種や栽培法により斑点米の発生を抑制する必要があります。山形県でも割れ粳の少ない品種育成に取り組んでおり、今後カメムシに強い品種の誕生を期待しています。

イネの出穂期から成熟にアカヒゲホソミドリカスミカメ成虫を放飼した結果では、出穂期から出穂10日後頃までは斑点米の発生は少なかったのですが、出穂10日以降から収穫期までは斑点米の発生が多くなりました。登熟前半の被害は米の頂部に多く、後半は側部に多くなります。また、出穂38日から43日の成熟期放飼でも斑点米が形成されており、収穫時の硬くなった粳に対しても吸汁加害できることが明らかとなりました。



水田内の斑点米カメムシ構成種(2000年)



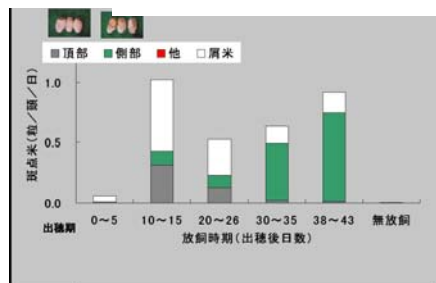
畦畔から水田内への移動 中央部:アカヒゲホソミドリカスミカメ卵塊、右上部:幼虫



頂部加害:頂部からの加害



側部加害:粳縫合部からの加害



アカヒゲホソミドリカスミカメ成虫の放飼時期と斑点米形成量

①市民サロン(第3回)

マイクロ水力発電の可能性

鶴岡高専機械工学科

本橋 元



1. はじめに

2004年における日本のエネルギー自給率はわずか4%である。また、2005年の日本および山形県のCO₂の排出量は1990年比 +7.8%および+28.1%と大幅に増加している。これらの対策の1つとして、政府は新エネルギーの開発・導入促進が挙げており、その中には太陽光や風力とともに小水力が含まれている。現在、日本には水力発電のために新たにダムを作る適地は殆ど残されていない。しかし、水路等を利用する小水力には、既存の水力発電量と同程度の可能性があるという試算がある。

2. マイクロ水力発電とは

水力発電の出力規模による分類は機関によって異なるが、昨年の法令改正により、1000kW以下の小水力が新エネルギーに加えられた。イメージ的には、『小水力≒ダムを使わない水力発電』、『マイクロ水力≒既存の用水路や配管などを利用して自然環境への影響を抑えた水力発電』である。

マイクロ水力では、自然河川のほかに次のような流れが利用可能である：貯水ダムの放流水、砂防ダム、農業用水、下水処理場の放流水、浄水場の配水管、トンネル湧水など。

このようなマイクロ水力には、次のような特徴がある。

- (1) 発電設備を設置する際の地形の改変が小さく、また使用する水量も少ないので、環境に及ぼす影響が小さい
- (2) 発電中にCO₂を発生せず、地球温暖化防止に貢献
- (3) 簡易な設備なので、短期間で設置可能・維持管理も容易
- (4) 水車回転の様子が観察可能であれば、一般市民、特に子供たちに対するエネルギー・環境教育に寄与
- (5) 既存の農業用水利用施設や上下水道等の利用が可能であり、発生電力による施設の維持・管理費の軽減に寄与
- (6) 太陽光発電や風力発電等に比べて、優れた供給安定性

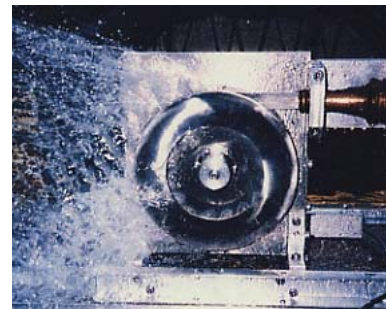


図1 山岳地帯向け衝動水車

3. 本校の取り組み

図1は開発途上国の山岳地帯を対象にした衝動型水車である。分解して人力で運搬が可能のように設計しており、導水管には消防用ホースを利用するものである。落差10mで100Wの発電電力が期待できる。

図2は農業用水路の僅かな落差部で利用可能な水車である。これまでの実証試験で、水路のゴミによるトラブルはない。また、60%を超える水車効率が得られている。



図2 農業用水路向け水車

4. おわりに

今後マイクロ水力が普及するためには、技術的には、水車・発電機の標準化による大幅なコストダウン、小型の汎用系統連繋インバータの開発と量産が必要である。また、法的には、水利権緩和、自然エネルギーによる発電電力の買取義務化、インバータの型式認定による系統連繋の許可などが求められる。そして最も大切なことは、私たちが自分で使うエネルギーを自分で管理するという意識をもつことであると考えられる。

②山大・高専ジョイント市民講座2009(第1回)

農と林をつなぎ里山を再生する

山大演習林の挑戦

山形大学農学部 小野寺 弘道



1. 日本の里山はいま

いま、日本の里山は荒れ放題です。その背景に経済社会のゆがみや農林業技術の細分化、大規模化などがあります。里山が崩壊した直接的な要因はいわゆる燃料革命にあります。それまで里山は、日本の燃料の供給基地として豊かな薪炭林が維持管理され、海産物以外のあらゆる食料や日常生活資材が得られる宝の山でした。そこでは資源循環型の農林業が営まれ、自給的かつ持続的な経営が存在していました。里山が崩壊して半世紀が経ち、地球規模の環境問題が取りざたされる時世になって、荒廃する一方だった里山に人々の目が向くようになりました。いま、里山を再生し保全しようとする市民活動が全国的にみられます。かつての里山が見直されはじめています。

鶴岡市は、広域合併により市域の 70%を森林が占める森林都市となり、多くの里山を抱えています。その中には昔から現在に至るまで脈々と里山の伝統農法を守り続けているところがあります。温海地区や田川地区における焼畑がその代表例です。焼畑はかつての日本の里山において普遍的にみられた農法です。焼畑は林業と密接に関連しており、スギ林を伐採した跡地を火入れし、カブやマメ、ソバなどの作物を数年間栽培したあと、再びスギを植栽して森林に戻すという農林複合型の土地利用形態です。このようなシステムは、海外ではアグロフォレストリー (agro-forestry) と呼ばれ、アジア、アフリカや中南米の農民の間では今も息づいている農法です。

2. 農と林をつなぐアグロフォレストリー

アグロフォレストリーは、同じ土地で同時に樹木と農作物（あるいは家畜）を組み合わせることで、かつて日本では木場作（こばさく）などと呼ばれ、昭和30年代まで各地でみられた資源有効利用型、環境保全型の農法です。山形大学農学部附属やまがたフィールド科学センター上名川演習林（通称山大演習林）では、この農法の現代的意義について評価し、実際の森林を対象に実践し、生きた教材として活用するだけでなく、荒廃した里山の再生や保全に生かせる技術の開発に向けた研究を行っています。以下にその一例を示しますが、きわめてユニークなものです。

日本の林業現場でみられる通常の森林作業は、①森林伐採→②苗木植栽→③下刈り→④ツル切り・除伐→⑤間伐→⑥森林伐採、という一連のプロセスを 50~100 年のサイクルで繰り返されます。50 年前後のサイクルならば短伐期、80 年以上であれば長伐期と呼びます。この森林プロセスの中で最も労力とコストを必要とする作業が「下刈り」です。下刈りは全育林コストの半分近くを占めることから、この作業の省力化が日本の林業技術開発における最重要課題となっています。下刈りが必要な理由は、日本は夏は熱帯とほとんど変わらない程の高温多湿となり、世界的にみて植物種の多様性が高いため、森林を伐採して苗木を植栽した場所には多種多様な植物が旺盛に繁茂し、下刈りを怠ると植栽された苗木は雑草に負けて消滅してしまうからです。

3. 林業では下刈りの省力が畜産では飼料代の節減が課題

そこで登場するのがアグロフォレストリーというシステムです。森林伐採後に直ちに苗木を植栽

せず、伐採によって生じた枝葉を林地にばらまき十分に乾燥させた後に火入れします。火入れによって雑草も焼かれるため繁茂が制御され、同時に養分となる灰が生成されます。赤カブの場合は灰がまだ熱いうちに播種すると発芽率が向上します。2～3年間は無農薬、無肥料での作物栽培が可能です。その後は地力が低下するので苗木を植栽し森林に戻します。それまで作物が林地の全面を覆い雑草の侵入を制御していたため、苗木を植栽しても直ちに下草（雑草）の旺盛な繁茂はみられず、下刈り作業の省力に役立ちます。その後の雑草の繁茂に対しては、妊娠した繁殖牛を放牧し、有り余る豊富な下草を飼料化することで、下刈りの省力化と飼料代の大幅な節減がはかられます。牛はスギの苗木を食べないので林業面での問題が生じることは無く、畜産面では妊娠牛が野外で適度な運動をすることになるので、舎飼では期待できない健康面での利点が認められています。

今後、さらに農と林をつなぐ多様なシステムを開発し、市民とともに庄内地方の里山の再生と保全に取り組みたい。



②山大・高専ジョイント市民講座2009(第1回)

電磁波ってなんですか？

鶴岡高専制御情報工学科

安斎 弘樹



1. 電磁波ってむずかしい？

平成21年2月20日(金)に高専・山大ジョイント市民講座にて「電磁波ってなんですか？」の題で講演を行いました。市民講座でもあり、身近な話題から最新の融雪技術まで幅広くマイクロ波を用いた応用技術について盛りだくさんに話しました。加えて今回は日ごろから地元企業との共同研究を通じて疑問としてよく取り上げられる話題を提供し、市民と一緒に問題を解決できるストーリーの展開を図りました。最後に宣伝として雷サミット8や新ベンチャーの話題で盛り上げました。

さて、身近な話題では電子レンジで水と氷どちらを温めることができますか？という問いかけから始めて「電磁波ってなんですか？」の導入としました。日常から家庭調理器として電子レンジで解凍や加熱に使われており、大変興味をもってきかれたと思います。これは同じ極性分子でも個体と液体で電気特性が大きくことなる例として大変奥深いものですが、なにぶん電磁波は見ることはできないため、むずかしく感じるようです。実はインターネットでも同様な知識を得ることは可能ですが、調べてみると説明が人によって異なり、中には明らかに間違いでは？という説明のホームページの紹介例もありました。現代はインターネット等の情報量があまりにも多く、選別する方にも要求される能力が必要となる事を示しているのでしょう。

2. 講演が終わって

電磁波に関する謎解きも終盤に差し掛かり、本校で取り組んでいるマイクロ波を用いた融雪装置を紹介しました。測定結果を動画にしての今季最新のチャンピオンデータです。年々工夫により装置の性能の向上が一目でわかります。最後に質問時間では多くの方から沢山の質問をいただきました。質問時間も足りなく講演後も日頃の疑問を市民の方と議論し充実した時間を過ごしました。おそらく、コミュニケーションが伴う講演を通じてインターネットでは手に入れることのできない真の知識を手にいれることができたのではないのでしょうか。講演の場を作ってくださったセンター長はじめ関係各位に感謝します。

安斎 弘樹 (ANZA Hiroki)

国立鶴岡工業高等専門学校 教 授 博士(工学)

専門分野：計算機電磁気学、マイクロ波、ミリ波、環境電磁気学(雷など)
研究キーワード：ナノ構造電磁波吸収体、マイクロ波融雪装置、ITS構想
Tel: 0235-25-9438 Fax: 0235-25-9438
E-mail: anza@tsuruga-nct.ac.jp

1. 電磁波制御素子に関する研究
ナノテクノロジーにより電磁波(光やマイクロ波)エネルギーに変換するナノ構造材料の開発(電波吸収体など)
2. マイクロ波を利用した省エネルギー装置にかんする研究
マイクロ波融雪装置、エネルギー用マイクロ波加熱装置の研究
3. ITS構想に基づく電磁波利用に関する研究
マイクロ波、ミリ波車両の管理システムの実現に向けた研究

(1~3に関するニーズ ※ 歓迎しております。)

2. 今後の展望

4. 超小型モータの開発で地元企業との共同研究
5. マイクロ波、ミリ波に関する基礎的な実験と構想が可能
6. 鶴岡の文化・都市計画委員として雷と文化に関するサミットを毎年開催

5. 過去の主な研究・共同研究・関係機関等

- ・マイクロ波融雪装置に関すること(受託研究)
- ・超小型モータに関すること(技術顧問)
- ・RISセラミックスの電波吸収に関すること(受託研究)
- ・ITS用電波吸収体に関すること(受託研究)

(3) オルガノセラミックスの電波吸収特性(研究)

(4) 韓国、中国の大学から電磁波吸収体の招待講演(鶴岡海洋大学3回、中国清華大学、吉林工業大学)

表示(左)：融雪実験結果(右)

世界中の研究者とネットワークを構築中。ベンチャーの立ち上げにスタッフを募集中。

市民向けのプロフィール(電磁波を視覚化する装置、電波吸収体そしてマイクロ波融雪装置)

生物の持っている情報の使い方・伝え方

鶴岡高専物質工学科

竹田 真敏



1. 生物の情報

生命情報は4種類のヌクレオチド、A、G、C、Tから成る高分子化合物 DNA の情報が DNA→RNA→蛋白質（セントラルドグマ）の流れで、最終的に20種類のアミノ酸が並んだ高分子化合物、蛋白質に変換される。生物はコドンと呼ばれる3個連続したヌクレオチド配列を1つのアミノ酸に対応させている（図1。コドンは $4^3 = 64$ 通りある）。

したがって、コドンとアミノ酸は1対1の関係ではない。

生物情報には“融通性”、“遊び”がある。

ゲノムは染色体の情報部分である。

ヒトは22対の常染色体と2本の性染色体から構成され（2m）、直径 10^{-6} mの核という器官に納まっている。そのうち遺伝子部分の占める割合はゲノム全体の2%に過ぎない。

ゲノム中の遺伝子と非遺伝子の割合は生物によって異なる（図2）。

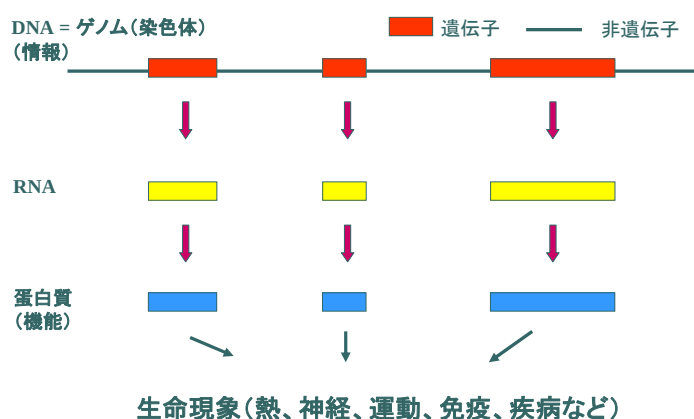


図1、生命情報の流れ

2. 生物情報の応用例

2-1、分子の右と左を厳密に識別

アミノ酸や糖の識別法。

生物が使う蛋白質を構成しているアミノ酸は全てL型（左）である。

2-2、物質の機能・行き先などのマーカー

蛍光・発光・発色物質の遺伝子を目的の遺伝子と融合させ、その遺伝子の産物（蛋白質）の発現・機能部位の同定、或いはその蛋白質（遺伝子産物）の細胞内の局在化機構などの解析に使われる。

2-3、コンピュータ・ロボット

線虫などの神経伝達機構を手本にしたバイオコンピュータ、二足歩行ロボットの作製。
神経伝達の関与している遺伝子群、回路の解析が重要になってくる。

2-4、燃料電池、電気自動車

呼吸・電子伝達機構などアミノ酸、脂肪酸、糖を酸化することによって得る細胞エネルギー（ATP）の産生の仕組みは熱効率のいい（50%）燃料電池そのものである。

3. ゲノム構造の特徴

3-1、ゲノムの塩基分布

一つの生物種のゲノム、或いは染色体におけるヌクレオチド（塩基）の使われ方（回数）は決まっている。

ゲノムには遺伝子、非遺伝子の部分がある（図1）。

3-2、対称性

DNA 分子は逆向きの相補的（相手の塩基は決まっている）二本鎖構造をとる。相手の塩基はアデニン（A）なら チミン（T）、グアニン（G）なら シトシン（C）である。

DNA は2ビットの情報物質である。

3-3、偏在性

遺伝子（ヒトには3万個あると言われる）、遺伝子以外（非遺伝子）の領域ではそれぞれ塩基の使われ方に違いがある。

つまりゲノム DNA 中の塩基の分布には偏りがある。

3-4、自己相似性

関係のある遺伝子とその遺伝子の存在するゲノムの位置には自己相似性がある。

関係のある遺伝子—遺伝子、遺伝子—蛋白質などの部位の塩基の使われ方は似ている。

4.生物情報の伝わり方

4-1、情報を正確に、迅速に、安全に伝える方法

ゲノム構造の特徴を利用した情報の伝達様式。

4-2、スペクトルから生物情報を見る

イントロン：遺伝子中にある蛋白質に読まれない（非遺伝子）部分。

エキソン：遺伝子中の蛋白質の読まれる部分。

プロモーターなど：遺伝子発現の制御する塩基配列。

ゲノム全体の遺伝子、非遺伝子領域の塩基の分布、使われ方から役割・相互作用等を知る。

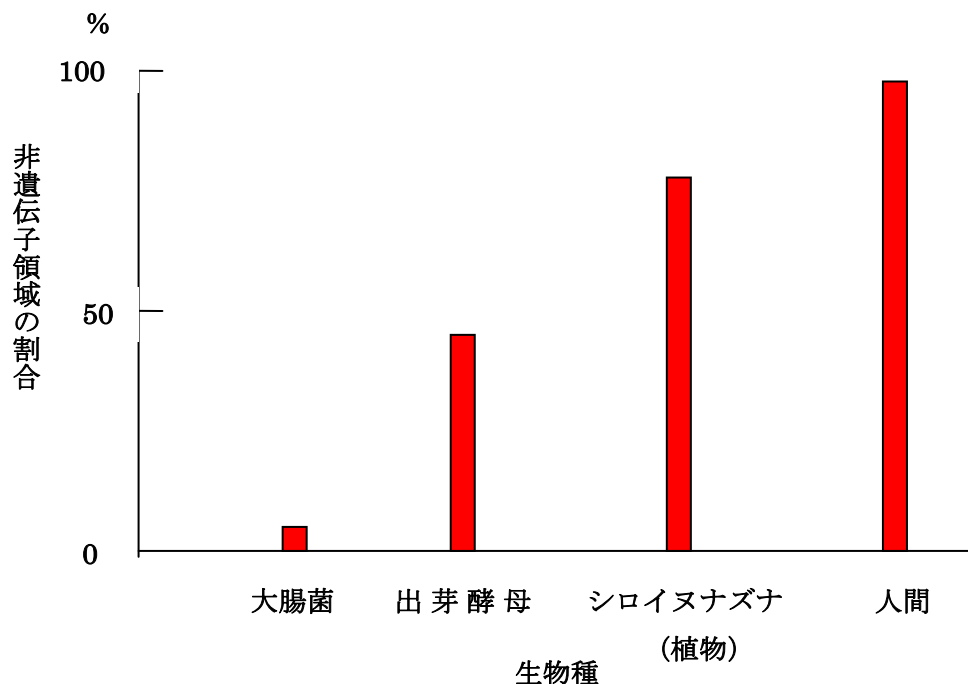


図2、ゲノム中の非遺伝子領域の割合

機械装置の振動騒音を観る試み

-基盤技術を支えるために-

東京工業大学 精密工学研究所

北條 春夫



機械装置の振動騒音問題は古くて新しい課題であり、その対処に常に悩まされる。そのために有用であろう技術の一端を研究経験の中から紹介する。

1. 機械装置の騒音の例

機械装置の騒音の一例として歯車装置で問題となった時の周波数分析結果を図1に示す。図に減速機の概略も示しているが、3段減速機で概ね3MWの能力を持つ。予想通り歯車のかみ合い周波数(歯数×回転速度: f_a , f_b , f_c で表示)あるいはその整数倍の成分が観測されるが、それ以外にも $f?$ で表示したように、単純な計算では予測できない周波数成分が認められる。どの部位から放射されているか、何が原因かを知る必要が発生する。

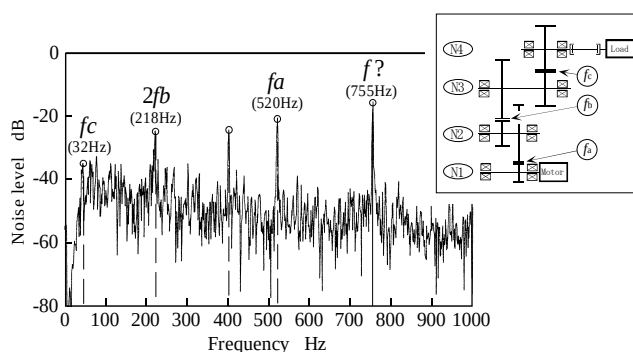


図1 機械装置(減速機)の騒音スペクトルの一例

2. 音を観る(音響ホログラフィ)

音は波動である。光や電波の理論を同様に適用できるので、これを観察することができる。音響ホログラフィはまさに光のホログラフィが音波に適用されたものである。しかし、適用条件には大きな違いがあることを認識しておく必要がある。具体的には表1に示すような違いがある。また、音はマイクロホンを用いて振幅と位相が測れるので、数式処理による可視化が可能となる。

表1 光と音波の対比

	光	音
周波数	色	高さ
波長	≪物体寸法	≫物体寸法
速度	3×10^7 m/s	340 m/s
計測量	強度	振幅と位相
測定距離	≫≫波長	波長程度

音響ホログラフィの方法には、図2に示すように2種類の方法があるが、いずれにせよマイクロホンアレイを用いてある面内の音圧分布を周波数ごとに、位相を含めて計測し、処理をするものである。方法の一つは得られた音圧(振幅と位相)分布に対して、点音源を仮定して推定される音圧分布との相関を見る方法(AH)、一つは数学的に逆変換を行って音源分布を求める方法(NAH)である。前者は、いわゆる分解能は波長と、音源とマイクロホンアレイの距離に依存する。後者は近距離音響ホログラフィと呼ばれ、理論上の分解能は波長によらずに高いが、音源に波長の数分の1の距離まで近接して計測する必要がある。

音の波長は通常数十センチメートルから数センチメートルであるので、光の場合と違ってぼんやりと写る。音を観るときに大切なことは、写真のように得られた情報をあっさりとして認めてはいけないことである。音には指向性があることや、音の発生と放射のメカニズムを考慮して、常にど

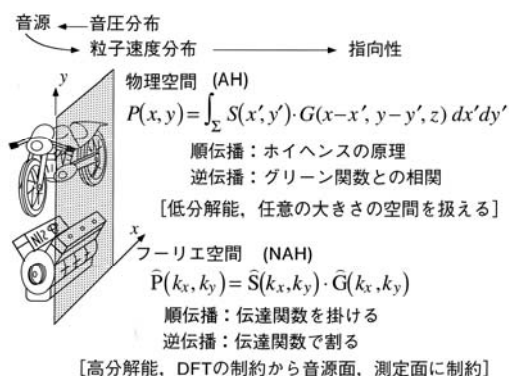


図2 音響ホログラフィシステムの原理概要

のような発生プロセスを経ているかを認識していなければならない。

図3は、複数の要素から構成される奥行きのある機械装置でその音源の位置をどのように特定できるかを試みたものである。立体的な機械からの音源の部位を1枚の映像で特定することは適切ではない。そこで、図のようにいくつかの角度から音源の様子を把握し、計測面からみてどの方向から音が発せられているか、という音線情報を元として、3面図的に音の放射部位を特定できる。図では、歯車のかみ合い周波数の音を対象とした計測であったが、実際には歯車装置ばかりでなく、モータや、カップリングからも音が放射されていることがわかった一例である。

また、大きく複雑な対象に対して、まず遠くから全体像を把握し、次に近づいて（ズーム）詳細を把握するという手法が考えられる。遠くからの計測では通常のAHが便利に使える。これは、想定する空間の範囲に制限がないために、任意の領域からの音の放射を把握することができるためである。図4はその一例である。

さらに、マイクアレイによる瞬時計測によって、ベアリングの傷による音がどこから出ているかを図5の用に調べることもできる。

3. 振動を診る試み

さて、図1のスペクトルで、 f_r の成分などについて、その発生箇所がわからなくなることが多い。初心に立ち戻ってこの成分の発生状況を検討することを忘れがちである。一般に振動は回転体に同期して発生することが多い。この、 f_r の成分は

- イ) 存在するかみ合い周波数の整数倍ではない。
- ロ) しかし、回転数に比例して周波数が変化する。
- ハ) 周波数分析から、第2軸回転数の180倍か、または

第3軸回転数の754, 5, 6倍である可能性が高い。と判断はできたものの、それ以上の断定はできなかった。

実際、ベアリングやモータの問題も可能性として取り上げられた。しかし、従来から知られている「同期平均」を適用したところ。図6に示すように、第2軸の回転に同期していることが明確になり、可能性としては、歯車以外の原因を排除できた。振動という現象面からの追究はここまでであり、後は歯車を調べることになるが、これは詳細な歯面検査や、製造プロセスに立ち入る難しい課題で、未完である。

音や振動を観る/診る試みのいくつかを紹介した。

成果は松村茂樹准教授、大嶋俊一助教の貢献によることを付記する。

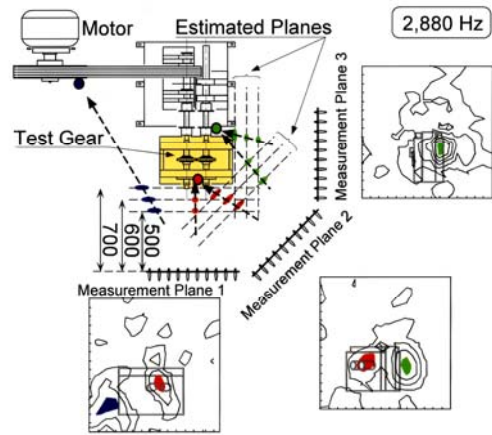


図3 音線追跡による音源の3次元推定

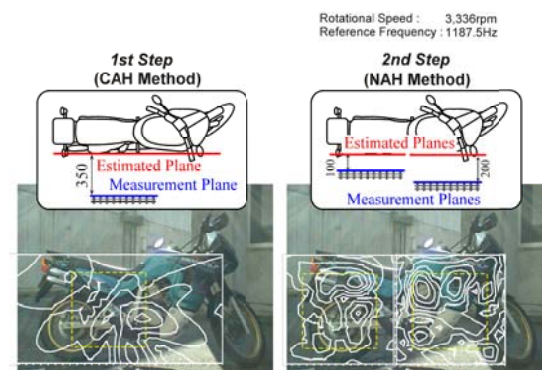


図4 ズーミングによる詳細観察

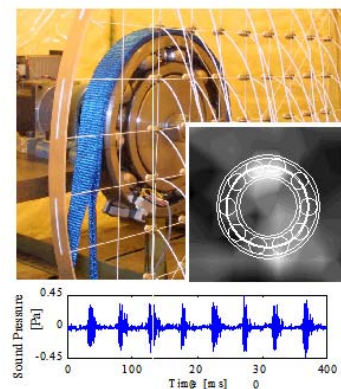


図5 ベアリングの傷音

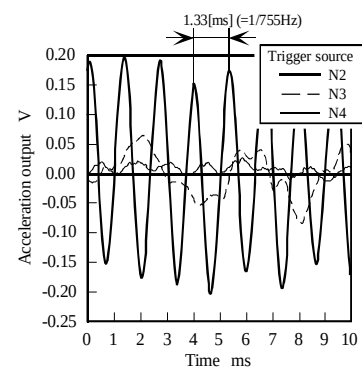


図6 トリガ軸と同期平均波形

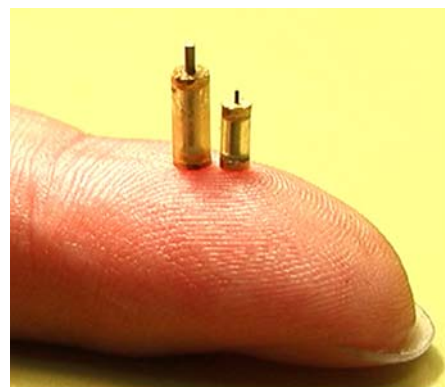


1. まえがき

アクチュエータは付加価値の高い機械を創成するのに重要な要素であり、機能性の高いアクチュエータの開発が求められている。液圧に代表される流体駆動は、マイクロ領域での用途にも向いている。しかし、マイクロ領域では、固体摺動部をもつバルブなどの製作は限界がある。機能性流体とは、外部からの電界や磁界の印加により流体のなんらかのレオロジー的性質が変化（例えば、見かけの粘度の変化を生じる、あるいはジェット流の発生）するもので、ERF、MRF に代表される機能性流体を応用することで、特性が加工精度に依存せず摺動部のないバルブが実現できる。電界でジェットが発生する ECF を用いると、粘性摩擦も気にならないマイクロモータが実現できる。また、局所マイクロ冷却なども可能になる。

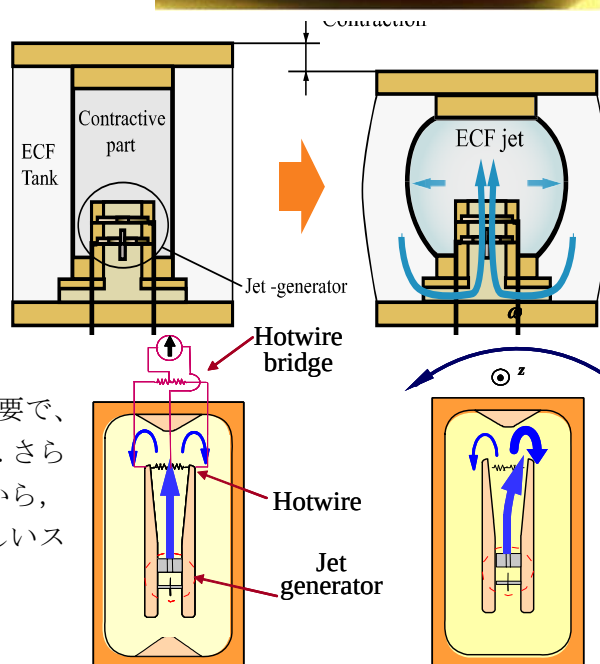
2. ECF ジェットを応用したマイクロアクチュエータとセンサ

ECF とは、ある種の電気誘電性の液体であり挿入された線状電極間に直流高電圧を印加すると、電極間に活発な ECF ジェットを生じる機能性流体である。ECF ジェットの反力をモータの駆動原理に応用すると、シンプルな構造を有し、軽量で、スイッチング回路が不要な直流電圧で駆動できるマイクロモータが実現できる。右図は、試作した内径 2mm と 1mm の ECF モータである。



マイクロ圧力発生源として、針状とリング状電極対間に直流高電圧を印加したとき生じる ECF ジェット流によって生じる圧力をフレキシブルアクチュエータ駆動に利用できる。右図は、この圧力を用いて、人工筋セルを試作したものである。これを集積して、任意の力と変位を出力できる人工筋が容易に構成できる。

また、ECF を液体ジャイロに適用した新たな ECF レートジャイロを提案している（右図）。ECF ジェットにより流れを発生させれば、ポンプが不要で、液体レートジャイロの大幅な小形化が期待できる。さらに、構造がシンプルで低コスト化が図れることから、ジャイロスコープの新たな応用分野における新しいスタンダードとなることが期待できる。



3. あとがき

機能性流体を用いたアクチュエータおよびセンサにより、ソフトでより生物に近い機能を有する機械、ロボットが実現でき、また高機能なメカトロニクスシステムを構築できると考えている。

④教育研究発表会

第5回鶴岡高専教育研究発表会

2008年3月17日、鶴岡駅前マリカ大会議室において、第5回鶴岡高専教育研究発表会（主催：鶴岡高専、共催：鶴岡高専技術振興会、後援：鶴岡市・庄内地域産学官連携推進会議）が開催された。

これは、鶴岡高専の教員が取り組んでいる研究の成果を、地域への情報発信することをねらった企画である。発表会の中では、様々な話題や情報が提供された。

発表者と内容は下表の通り。

発表教職員（注）	発 表 題 目
G 鈴木 有祐	閉曲面上のグラフについて
G 加田 謙一郎	本年度国語教育における他教科との融合授業の実践と今後の課題
G 山田 充昭	9、10世紀の平安京
G 伊藤 堅治	指導寮生の活動記録とそのリーダーシップ育成
G 山内 清	社会主義中国の市場経済
M 後藤 誠	軽油－水エマルジョン燃料を用いた汎用ディーゼルエンジンの運転状況
M 本橋 元	オープンクロスフロー型マイクロ水車の開発
E 佐藤 秀昭	白色光の質について
I 吉住 圭市	卒業研究とデザイン能力について
I 西山 勝彦	タンパク質-固体表面間相互作用の解析
M 増山 知也	自動ページめくり機のユニバーサルデザイン－書面情報のネットワーク配信－
E 神田 和也	生体光計測用近赤外分光プローブの試作
E 森谷 克彦	非真空プロセスによる CZTS 薄膜の作製とその太陽電池への応用
B 飯島 政雄	シクロデキストリン固定化絹タンパク質の機能解析
B 南 淳	植物バイオマスを構成する木細胞が作られる時に働く遺伝子の同定とその詳細な機能の解析

（注）

アルファベットは、発表者の所属学科を示す。

G：総合科学科，M：機械工学科，E：電気電子工学科，I：制御情報工学科，B：物質工学科。

⑤その他の啓発活動

2008年度公開講座

公開講座等委員会委員長

小谷 卓



2008 年度開催の公開講座は

1. 「ゴム動力ライトプレーンをとばしてみよう～夏休みの工作課題に～」
(講師：清野恵一 物質工学科 教授)
2. 「役に立つ陶芸－造ってみよう自分の作品－」
(講師：江川 満 非常勤講師、小谷 卓 物質工学科 教授)
3. 「自然にひそむ楽しい数学 ～黄金比・フィボナッチ数・デジタル符号の不思議な関係～」
(講師：佐藤修一 総合科学科 教授)

の3講座が開講された。以下に本年度開催された講座の内容について紹介する。

「ゴム動力ライトプレーンをとばしてみよう～夏休みの工作課題に～」

開催日時は8月9日(土)10時から16時まで、昼食1時間を挟んで行われた。受講生は小学4年～6年生までの6名で講師の先生より、どうして飛行機が浮くのか、風洞実験を通して翼にかかる揚力を観察した後、飛行機の制作に取りかかった。難しいところもあったが、全員自分の飛行機を作り上げ、いよいよ試験飛行を行った。ゴムの巻き具合や翼のバランスなどでよく飛んだり、うまく飛ばなかったりしたが、数回飛ばすうちにうまく飛ぶようになり、歓声をあげていた。



先生から制作指導を受ける子供達

「役に立つ陶芸－造ってみよう自分の作品－」

開催期日は9月7日、14日、21日、10月5日及び12日の毎日曜日で午前10時～午後3時の合計20時間で開講された。本講座は平成8年からの毎年開催されている定番の講座で本年度の受講生は26名で、初めて参加された方が9名であった。自由制作コースのベテラン組は、今年初めて練り込みに挑戦して、市松模様など思い思いの作品づくりを行った。初心者を受講生は、講師の陶芸家、江川満先生のご指導を得て、苦勞しながら作品を制作していた。作品は乾燥－素焼き－釉掛け－本焼きとなり、いよいよ窯出し、今年もしろととは思えない見事な作品のでき具合に、受講者はお互いの作品を鑑賞し、作り方等、情報交換していた。作品は今年も高専祭で展示された。



陶芸の製作に励む受講生

「自然にひそむ楽しい数学 ～黄金比・フィボナッチ数・デジタル符号の不思議な関係～」

開催日時は11月15日(土)と29日(土)の午後2時から各1時間30分で開催された。受講者は中学生2名と大人2名で、「とても興味深く、楽しかったです」「フィボナッチ数のことなど初めて知れたことがあったので、参加して良かったと思います」等の感想が寄せられた。

来年度も多数の公開講座を開催していきたいと考えている。



先生の講義に聞き入る受講生

⑤その他の啓発活動

親子で楽しむ科学の祭典2008

実行委員長

鈴木 建二



7月27日（日）、本校の第一体育館を主会場に「親子で楽しむ科学の祭典2008」が開催された。全部で39の展示用ブースが並び、いろんな分野にわたって実験や展示が繰り広げられた。参加者は1398名で、例年以上に大勢の親子連れで賑わった。

この「親子で楽しむ科学の祭典2008」は、本校が主催し、田川学校教育研究会理科部会、鶴岡市理科教育センター、鶴岡市教育委員会のご協力のもと、平成11年から開催されている。この種の催しとしては、この地域で最も大規模なものであり、終日学校をあげての一大行事になっている。今年度は新たに荘内銀行から後援も頂くことができた。もともと、この行事は理科離れ対策として小・中学生に科学実験や物づくりを直接体験させるという趣旨で始められたが、実際には就学前の児童も多く訪れるようになり、現在では家族全員で楽しめる催しになっている。小さい子供を持つ親にとっては、手軽に楽しめる夏休みのイベントとして定着している。

様々な魅力いっぱいのブースの中でも、特に「スーパーボールを作ろう」、「人工イクラ



を作ろう」、「高分子粘土でオリジナルのマグネットを作ろう」、「カラフルなオリジナルキーホルダーを作ろう」のような、実際にものを作らせるブースが大人気であった。そして、学生と先生は休む暇もなく汗だくで取り組んだ。参加者のアンケートからは、十分満足できた58%、大体満足できた30%、と高い評価を頂くことができた。

これもひとえに地域の教育界の方々、本校の教職員、学生諸君のご協力の賜である。改めて御礼申し上げます。

I－3．社会的要請への対応

- ① 出張授業・実験・創作指導等
- ② 庄内「人材養成等支援事業」への講座提供

①出張授業・実験・創作指導等

2008年度の出張授業・実験・創作指導等

2008 年度も本校教員等による出張授業・実験・創作指導等が多く実施され、県内外の小・中・高等学校等からの要請に応えた。以下にその一部を列挙する。

年月	依 頼 者 等	本校担当者（注）	テ ー マ 等
08.5	鶴岡市立朝暘第四小学校	E 神田和也	電気のふしぎ，他
08.6	鶴岡市立朝暘第四小学校	B 瀬川透	ナイロンは続くよどこまでも，他
08.6	鶴岡市立朝暘第四小学校	E 佐藤秀昭	音の出る回転コップ
08.6	鶴岡市立朝暘第四小学校	E 神田和也	光る！手作りフラワー
08.6	鶴岡市第二学区コミュニティーセンター	B 菅原晃・佐藤司	スライムで遊ぼう，他
08.7	庄内町（第2回エコツアー）	M 本橋元，他教員 3 名，本科・専攻科学生	水路を登る水車，他
08.7	酒田市教育委員会	B 佐藤司	偏光板を使ったステンドグラス作り
08.7	南陽市立中川中学校	B 菅原晃・瀬川透	入浴剤・蛍の光
08.7	戸沢村立戸沢中学校	B 菅原晃・佐藤司	果物の香り・スーパーボール
08.7	酒田市立酒田第四中学校	B 飯島政雄・戸嶋茂郎	スライム時計・無電解メッキ
08.7	新庄市立八向中学校	B 清野恵一	銅が金になる？
08.7	鶴岡市立鶴岡第四中学校	B 南淳	あなたが被験
08.7	川西町立玉庭中学校	B 菅原晃・清野恵一	色々な果物の香り・染めて楽しい紅花染め
08.7	鶴岡市第六学区コミュニティーセンター	B 佐藤貴哉・戸嶋茂郎	木炭電池を作ろう、チタンキーホルダーを作ろう
08.7	鶴岡市立鶴岡第四中学校	B 瀬川透・竹田真敏	蛍の光と化学発光・ゆで卵の秘密
08.8	庄内町（全国電動カート創作コンテスト）	M 本橋元・後藤誠，専攻科学生	ソーラーカーのデモ走行
08.8	酒田創意くふう展実行委員会	B 佐藤司	スライムからスーパーボールを作る
08.8	酒田市教育委員会	B 佐藤司	銀鏡反応を利用した鏡作りの指導
08.8	鶴岡市中央児童館	B 菅原晃・瀬川透	スーパーボール
08.8	鶴岡市立鶴岡第四中学校	B 佐藤司	体温を感じる不思議な高分子
08.8	鶴岡市立朝日大泉小学校	G 吉木宏之，ロボット技術研究会学生	考案創作活動の支援
08.9	酒田市教育委員会、松山小学校	E 佐藤秀昭	七色変化不思議ボックス
08.9	酒田市教育委員会、新堀小学校等 2 校	E 佐藤秀昭	音の出る回転コップ
08.9	鶴岡市立鶴岡第二中学校	E 神田和也	ハンダづけのいらない FM ラジオ製作
08.9	鶴岡市立鶴岡第四中学校	E 神田和也	ハンダづけのいらない FM ラジオ製作
08.9	鶴岡市立鶴岡第五中学校	E 神田和也	簡単に作れるチカチカ LED
08.9	酒田市教育委員会	B 佐藤司	吸水性ポリマーの仕組みと製造の指導
08.9	東根市立東根第二中学校	B 瀬川透	蛍の光、虹色高分子液晶
08.9	鶴岡市立鶴岡第四中学校	B 南淳	DNA

08. 9	三川町立三川中学校	B 栗野幸雄・戸嶋茂郎	花火色固形燃料・無電解メッキ
08. 9	西川町立西山小学校	B 菅原晃・矢作友弘	化学等の実験の楽しさ
08. 9	神奈川県立西湘高等学校	G 佐藤修一	自然にひそむ数学Ⅲ
08.10	酒田市教育委員会、西荒瀬小学校等 2 校	E 佐藤秀昭	音の出る回転コップ
08.10	酒田市教育委員会、一條小学校	E 佐藤秀昭	くるくる回る手づくりモータ
08.10	鶴岡市立鶴岡第二中学校	E 神田和也	ハンダづけのいらない FM ラジオ製作
08.10	鶴岡市立鶴岡第五中学校	E 神田和也	ハンダづけのいらない FM ラジオ製作
08.10	鶴岡市立鶴岡第四中学校	B 森永隆志	不思議な携帯カイロ
08.10	最上町立大堀小学校	B 佐藤貴哉・森永隆志	人工イクラ・木炭電池等，他
08.10	酒田市立浜中小学校	B 佐藤司	人工イクラ・木炭電池等，他
08.10	酒田市教育委員会	B 佐藤司	化学電池の説明と実験指導
08.11	酒田市教育委員会、南平田小学校等 3 校	E 佐藤秀昭	くるくる回る手づくりモータ
08.11	鶴岡市立鶴岡第二中学校	E 神田和也	マイコンロボットカーを動かそう
08.11	松山中学校	E 神田和也	ハンダづけのいらない FM ラジオ製作
08.11	山形県産業科学館	B 戸嶋茂郎	めっき実験ランド Vol. 3
08.11	酒田市立港南小学校	B 佐藤司	人工イクラ・木炭電池等，他
08.11	鶴岡市立朝暘第五小学校	B 菅原晃・矢作友弘	化学等の実験の楽しさ
08.12	酒田市教育委員会、港南小学校	E 佐藤秀昭	音の出る回転コップ
08.12	鶴岡市立鶴岡第二中学校	E 神田和也	マイコンロボットカーを動かそう
08.12	鶴岡市立鶴岡第五中学校	E 神田和也	ハンダづけのいらない FM ラジオ製作，他
08.12	酒田市教育委員会	B 佐藤司	化学電池を使った模型自動車の走行実験
08.12	鶴岡市立温海小学校	B 瀬川透	電流のはたらき
08.12	鶴岡市立大山小学校	B 戸嶋茂郎	水溶液の性質とはたき
08.12	新庄市立泉田小学校	B 佐藤司	人工イクラ・木炭電池等，他
08.12	舟形町立富長小学校	B 戸嶋茂郎	水溶液の性質とはたき
09. 1	酒田市教育委員会、広野小学校	E 佐藤秀昭	七色変化不思議ボックス
09. 1	酒田市教育委員会、地見興屋小学校等 4 校	E 佐藤秀昭	くるくる回る手づくりモータ
09. 1	鶴岡市立大山小学校	B 菅原晃・矢作友弘	化学等の実験の楽しさ

(注)

アルファベットは、担当者の所属学科を示す。

M:機械工学科, E:電気電子工学科, I:制御情報工学科, B:物質工学科, G:総合科学科。

②庄内「人材養成等支援事業」への講座提供

「人材養成等支援事業」成立までの経緯と今後の展望

前：地域共同テクノセンター長 加藤 康志郎



経緯

「平成 17 年度電源地域における雇用促進対策調査事業」に参加しました。委託者は東北経済産業局、委託先は山形県中小企業団体中央会です。鶴岡高専、産業技術短期大学校庄内校、鶴岡工業高等学校、酒田工業高等学校が連携し、「庄内地区企業における工業系人材の再教育体系化」を目的に調査を行いました。調査の結果、各企業は個別出前講義を望んでいることが分かりました。そこで、出前講義を主体とした新たな事業計画を東北経済産業局へ申請しましたが、採択には至りませんでした。

その後、鶴岡市産業部商工課の方に、申請した事業計画が不採択になったことをお話ししましたら、「市は以前から人材育成事業をやっている、それなら高専から生産技術者育成講座をやってもらえないか」と誘いを受けました。特定の企業へ出向くのは、その企業だけを利する恐れがあることから、講座の形式は市の他の講座と合わせ公募型としました。

平成 18 年度

平成 18 年の秋に本校が提供できる講座の一覧を市に示しました。最初は「基礎編」をやり、上手くいったら「応用編」をやろう、と意気込んだものでした。事業名を「生産技術者育成講座」とし、18 年度は 2 講座を開設、その中の 1 つ「伝動装置の基礎」を本校が担当しました。

平成 19 年度

市は 8 講座を開設、その中の 6 講座を本校が担当しました。担当講座名は、「流体工学の基礎」、「サーボ制御技術の基礎」、「高分子材料の基礎」、「鉄鋼材料の基礎」、「シーケンサ制御の基礎」です。また、本校の卒業生（水口人史氏）が、山形県の鉛フリーはんだ研究会の会長を務めていましたので、氏に「鉛フリーはんだ付けの基礎」をお願いしました。1 講座は平均 2 時間×3～4 回としてあります。これらを受講した若手技術者は 38 名、延べ 125 名に上ります。

平成 20 年度

19 年度までは鶴岡市の単独事業でしたが、20 年度は山形県庄内地域産業活性化協議会の「平成 20 年度地域企業立地促進等事業費補助金事業」の一部「人材養成等支援事業」に組み込まれました。これで、庄内一円から受講することができるようになりました。前回の講座で希望者が多かったもの、学内から新たに募集したものなど、計 7 講座を担当しました。担当講座名は「シーケンサ制御基礎講座」「機械系 3D-CAD 入門講座」「高分子材料講座」「鉄鋼材料講座」「物質・材料の機器分析講座」「照明工学の基礎講座」「鉛フリーはんだの基礎講座」です。はんだは、今回も水口氏にお願いしました。これらを受講した若手技術者は 58 名、延べ 223 名に上ります。

平成 21 年度の予定

21 年度も地域の人材養成に積極的に関わっていく予定です。協議会の方と、担当・提供講座のすり合わせを行っています。

Ⅱ． 本校学生の技術への挑戦

1． 学生の挑戦

- ①ロボットコンテスト
- ②プログラミングコンテスト

2． 学生の研究発表

Ⅱ－１． 学生の挑戦

- ① ロボットコンテスト
- ② プログラミングコンテスト

① ロボットコンテスト

高専ロボコン2008 —ROBO-EVOLUTION 生命大進化—

鶴岡高専機械工学科（ロボット技術研究会顧問）

増山 知也



1. 2足歩行に挑戦

NHK によるテレビ放映で、高専を広くお茶の間に広めてくれる「アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト」も 21 回大会を迎えました。ルールは毎年変わりますが、年々難易度を増していて、今年はずいに 2 足歩行が取り入れられました。多足歩行でスタートし、旋回・ハードル越えの後、パフォーマンスを演じながら 2 足状態に変身して、2 本の足で歩いてゴールというものです。2 チームの対戦により、早くゴールした方、あるいは、より遠くまで進んだ方が勝ちになります。また、より物語性のある変身パフォーマンスを演じたチームには特別賞が与えられます。

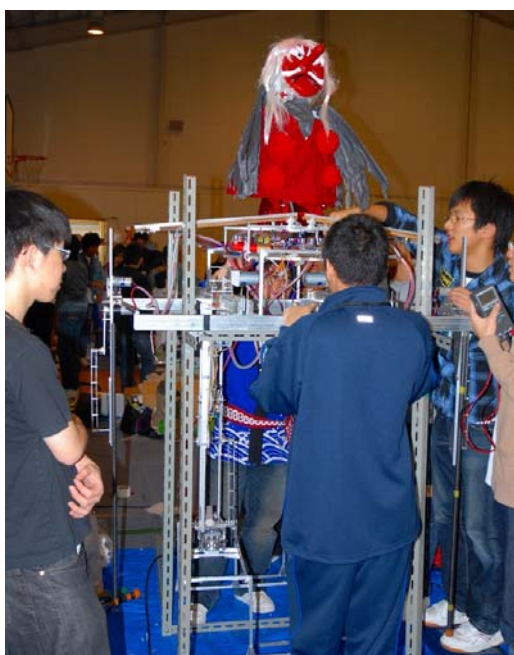
2. 「鼻高高」と「花笠くらげ」

鶴岡高専からのエントリー、1 チームは、出羽三山で修行する修験者をテーマにした「鼻高高」です。競技開始時のロボットは、両手に杖をつき、険しい山を越える修験者の形をしています。修験者の両足で二本、両手に持った杖で二本、合計四本の多足歩行状態にあります。やがて修行を積んだ修験者は、山の神である天狗に変身し、杖がなくても自由に歩けるようになります。杖なしでは歩けない人間が、努力によって山の神へと昇華するストーリーを表現しました。

もう一体は地元水族館のくらげと、花笠祭りをテーマにした「花笠くらげ」です。くらげが波に乗って渦潮（大旋回）を越え、上陸（ハードル越え）し、天敵を退けつつ成長して、最終的には花笠を被った少女に変身するストーリーを演出しました。

3. 来年度に向けて

来年度のロボコン東北大会は鶴岡での開催が予定されています。今年は「花笠くらげ」が一勝を挙げたのみで無冠に終わってしまいましたが、地元で皆様に勇姿をお見せすることができるように、現在チームの立て直しに励んでおります。



写真上: 花笠くらげロボット

写真左: 鼻高高ロボット

②プログラミングコンテスト

第19回プロコンの競技部門に参加して

鶴岡高専制御情報工学科 大久保 準一郎



全国高等専門学校プログラミングコンテストは今年度で 19 回目の大会となり、福島高専を主管校として平成 20 年 10 月 11～12 日に福島県いわき市で開催されました。5 年続きでベトナム、中国、モンゴルの大学からも参加しました。本校からは、電子計算機総合技術研究会の制御情報工学科 4 年生の 3 名から成るチームが競技部門「フラット収集車」の競技に参加しました。

1. 競技の内容

図 1 の碁盤のようなマップが始めに提示されます。各チームが本マップ情報を読み取ります。図中にはスタート地点、ゴール地点、進入禁止点、荷物積み込み地点があります。スタート地点を出発したトラックが進入禁止点を避け、全荷物地点を通過して、1 個以上の荷物を積み、ゴール地点まで到達させる競技です。数多くの荷物を積載し、1 マス単位当たりのトラック走行のガソリ

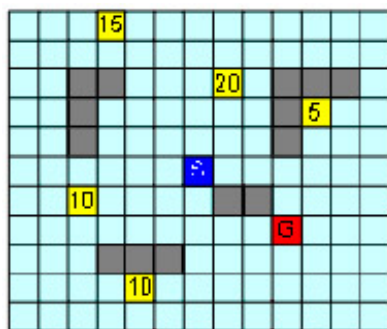


図 1. 課題例

図 1.課題マップの一例

-  スタート地点
The Starting Point
-  ゴール地点
The Final Goal
-  荷物(数字は初期荷物数)
The number of Loads
-  障害物(進入禁止)
Obstacles



図 2.大会会場内

2. プログラムの考え方

マップ情報を入力処理部によって取得・表示化し、荷物セルの位置と個数、及び各地点の幾何学的情報を求めます。荷物の積載個数を考慮した収集用トラックの道程を仮定し、そのガソリン消費量も同時に算出します。

道程の組み合わせ数が多いので、ニューラルネットワークを用いてガソリン消費量の最小化と積載個数の最大化とが可能な限りの最適解となるようにしました。

3. 終わりに

本大会の競技は 1 回戦で 7 高専が競い、上位 2 チームが準決勝戦へ進み、決勝へ臨みますが、本校は 1 回戦で 4 位の結果でした。

矛盾し合う 2 条件の最適解を得るには総当たりの考え方に依存する手法では勝ち抜くことが難しいかもしれない感想の残った競技試合でした。

参加にあたり、事務の方々からお世話になりました。紙面をお借りして感謝しますとともに、振興会に謝意を表します。



図 3.会場のいわき明星大学正門にて

Ⅱ－２． 学生の研究発表

学生の研究発表

卒業研究を行った本科5年生，様々な研究に取り組む専攻科1・2年生には，学外学会等で発表の機会を与えられることも多い．こうした研究発表は，学生や指導教員にとって，極めて良好な学問的刺激となっている．

2008年度における本科5年生，専攻科1・2年生の発表には以下のようなものがあった．

年月	発表者（注1）	発表題目	学会名等
08.6	近井学（専 ME2）	MCF による複合材料の特性試験（注2）	日本実験力学会年次講演会
08.6	伊藤孝浩（専 ME2）	センサネットワークにおけるキャリブレーション手法の検討	計測自動制御学会東北支部研究集会
08.6	八木佑介（専 B2）	イオン液体ポリマー／シリカ複合微粒子の合成とそのイオン伝導性	繊維学会年次大会
08.10	金城佑（専 B2）	反応性ゴム含有エポキシ樹脂硬化体における相分離の発現性	化学系学協会東北大会
08.10	小鷹浩一（専 B2）	ポリビニルアルコールを含む高分子の相溶性におけるけん化度の影響	〃
08.10	後藤裕樹（専 B2）	Zn-Ni 合金電析膜の耐食性におよぼす熱処理の影響	〃
08.10	小林尚弘（専 ME2）	低騒音型書籍ページめくり機における自動めくりの成功率	日本設計工学会東北支部研究発表講演会
08.10	佐竹 博臣（専 ME2）	くさび型超音波モータのトラクションドライブ化の試み	〃
08.10	清野 洋平（専 ME2）	ウオームギヤの起動トルクに及ぼす微小振動の影響	〃
08.11	伊藤孝浩（専 ME2）	センサネットワークにおけるデータ補正手法の検討（注3）	電気学会東京支部新潟支所研究発表会
08.11	近井学（専 ME2）	MCF ゴムの等価回路モデルの検討（注2）	〃
08.11	佐藤健太郎（専 ME1）	二足歩行ロボット脚部の歩行シミュレーション	〃
08.11	高倉勇樹（専 ME1）	近赤外分光法による2次微分スペクトル	〃
09.1	万年達也（専 ME1）	LabVIEW を用いたセンサ信号処理システムの構築	高専シンポジウム
09.1	箕浦大樹（専 B2）	五員環ケテンジチオアセタール誘導体の合成と重縮合反応	〃
09.1	佐藤勇太（専 ME1）， 佐藤郁（5M）	オープンクロスフロー型マイクロ水車の実験	庄内・社会基盤技術フォーラム
09.3	佐藤隼也（5I）	Scilab による変動強度の簡易的抽出ソフトの開発	電気関係学会北陸支部学生会
09.3	高橋豊（専 ME1）	フィードバック制御型 ANC システムを用いた単一周波数音の低減	〃
09.3	舟腰磨結実（専 ME1）	ウェーブレット変換マイクロファンの異常判別に対す	〃

		る連続の適用	
09.3	佐藤龍（専 ME1）	シロッコファンの騒音低減に関する研究	電気関係学会北陸支部学生会
09.3	和田祐也（専 ME1）	CMC とレーザ光との相互作用	カーボンマイクロコイル研究会
09.3	佐藤達三（専 ME1）, 本間翔太・大江亮(5M)	歩行者用防雪柵の基礎的研究－折り曲げ柵の性能比較－	日本機械学会東北学生会
09.3	佐藤勇太（専 ME1）, 佐藤郁(5M)	オープンクロスフロー型マイクロ水車の出力に関する一考察	〃
09.3	八鍬悟（専 ME1）	接触面に垂直な微小振動が油膜厚さに及ぼす影響	〃
09.3	矢作悠（専 ME1）	バレーボールにおけるスパイク練習のためのブロックマシンの機構設計	〃
09.3	青澤祐也(5M)	振動片駆動型トラクションドライブの研究	〃
09.3	大滝泰広（専 ME1）, 五十嵐陽一(5M)	一對の案内羽根を持つクロスフロー型風車の出力特性	〃
09.3	坂本俊平(5M)	CPLD を用いたエンコーダインターフェイス IC の開発	〃
09.3	佐藤将之(5M)	ページめくり機のユニバーサルデザイン－画像情報のネットワーク配信－（注 4）	〃
09.3	半澤端弥(5M)	回転板とブレーキシューの摩擦音に関する研究	〃
09.3	アクマル(5M)	加振によるウオームギヤの起動トルクの軽減	〃
09.3	渡邊宏仁(5M)	ODE を用いた車輪型移動ロボットの運動シミュレーション	〃

（注 1）

発表者の所属について、括弧内のアルファベット「M・E・I・B」は、本科のそれぞれ機械工学科・電気電子工学科・制御情報工学科・物質工学科を意味する。また「専 ME」は専攻科機械電気システム工学専攻を、「専 B」は専攻科物質工学専攻を指す。アラビア数字は各発表者の学年。

（注 2）

近井学は、一連の研究成果をまとめ第一著者となる論文「MCF による複合材料の等価回路モデル」を執筆。日本実験力学学会編『実験力学』Vol8 No.4 に掲載された。

（注 3）

伊藤孝浩の発表は、「優秀発表賞」を受賞した。

（注 4）

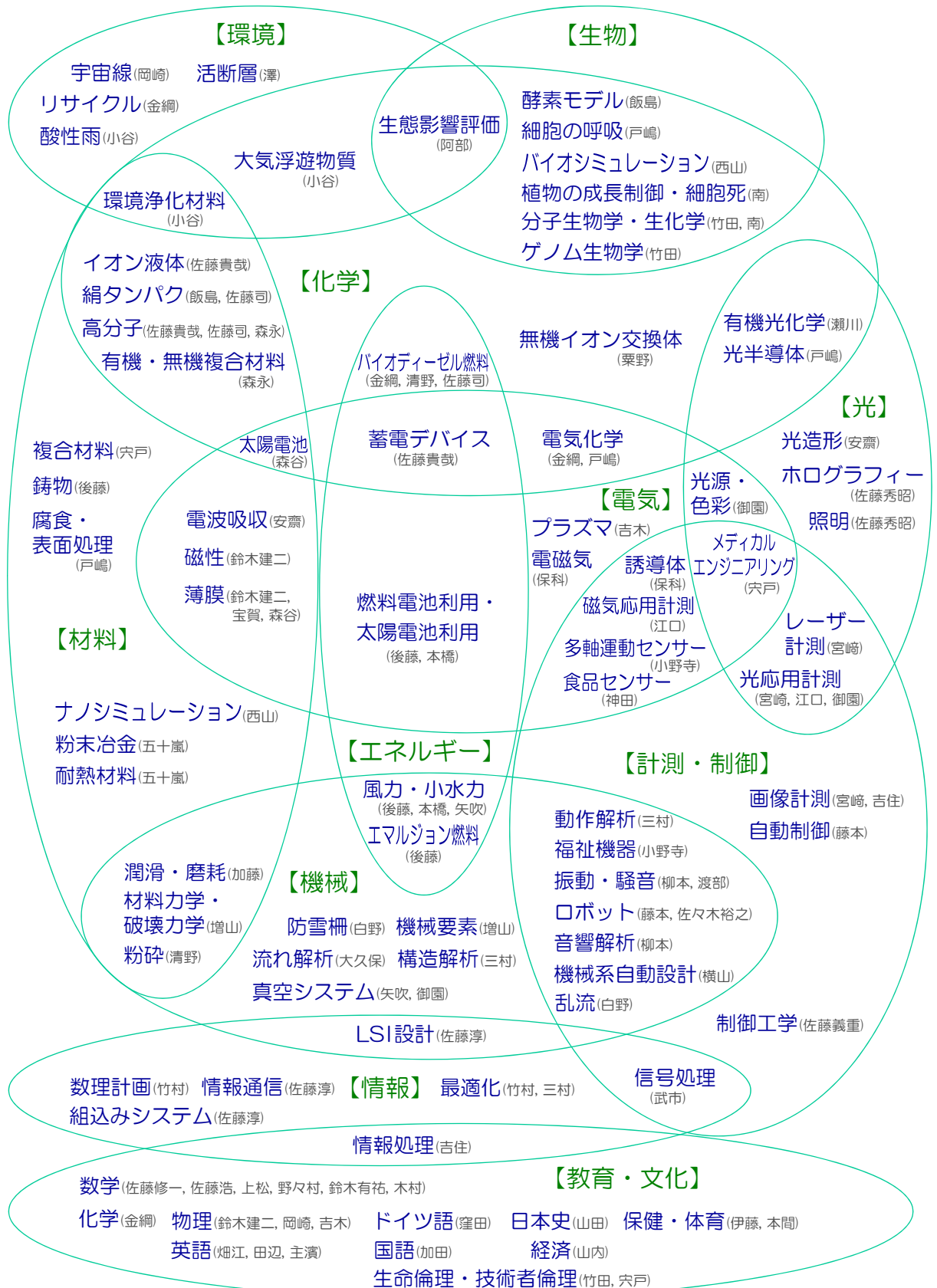
佐藤将之の発表は、「独創研究学生賞」を受賞した。



本機械学会東北学生会にて

Ⅲ. 鶴岡高専分野別シーズチャート

鶴岡高専 分野別シーズチャート



IV. テクノセンターニュース

(鶴岡工業高等専門学校 地域共同テクノセンター)

テクノセンターニュース

vol.9

topic.1

市民サロン 「自然に学ぶ」

主催：鶴岡高専地域共同テクノセンター・鶴岡高専技術振興会

後援：庄内地域産学官連携推進会議・(財)庄内地域産業振興センター・鶴岡市

市民サロン「自然に学ぶ」は、鶴岡高専と地域内研究機関の研究者・技術者を講師に、各分野の最新情報をわかりやすく提供する市民講座である。

会場は、鶴岡駅前マリカ西館3階の「庄内産業振興センター大会議室」。平日の18:00～19:40に毎回二講演を企画し(下表参照)、予定されていた講座は現在までに全ての実施が完了している。

今年度は、荒澤氏・三村氏・佐藤氏・上野氏の発表に見られるように、生物・動植物を扱ったものが多かった。さくらんぼやクラゲ、また害虫の対策等、地域密着型の話題も多く興味をそそられた。質疑応答において参加者から多くの質問が寄せられ、熱心な討論がなされたものもあった。講演の詳細は、テクノセンターレポート第9号で紹介する予定である。



回・実施日	テ ー マ	講 師
第1回 7月24日	平安京の環境 さくらんぼの品種と特徴	鶴岡高専総合科学科 山田 充昭 氏 山形県庄内総合支庁農業技術普及課産地研究室 荒澤 直樹 氏
第2回 8月29日	生物の進化に学ぶ 大型クラゲの来遊とその対策	鶴岡高専制御情報工学科 三村 泰成 氏 山形県水産試験場浅海増殖部 佐藤 洋 氏
第3回 9月26日	田んぼや畑で多発する害虫と その対策 マイクログ水力発電の可能性	山形県農業総合研究センター農業生産技術試験場庄内支場 上野 清 氏 鶴岡高専機械工学科 本橋 元 氏



第一回講師 山田氏



第一回講師 荒澤氏



第二回講師 三村氏



第二回講師 佐藤氏



第三回講師 上野氏



第三回講師 本橋氏

topic.2

第 28 回産業技術フォーラム

主催：鶴岡高専地域共同テクノセンター・鶴岡高専技術振興会

後援：庄内地域産学官連携推進会議・(財) 庄内地域産業振興センター・鶴岡市

各研究界第一線で活躍する研究者を迎え、最先端の話題等を提供する「産業技術フォーラム」。28 回目は、10 月 2 日（木）に庄内産業振興センター大会議室（鶴岡駅前マリカ西館 3 階）で開催された。

講師は、東京工業大学精密工学研究所教授の北條春夫氏。講演「機械装置の振動騒音を観る試みー基盤技術を支えるためにー」では、工業界の永遠の課題とも言われる“騒音の低減”への取り組みが紹介された。

生活環境・作業環境を良好に維持する必要性から、エネルギー量の大幅減少をとまなうにも関わらず、少しでも騒音を減らそうと試みられている昨今、対象物の「どこから」、「どんな音が」、「どのくらい」出ているのか評価することが重要であると言う。北條氏の発表では、実験から導き出された歯車装置の振動の本質が明示され、あわせて、音源の可視化についての研究成果も紹介された。

なお、本講演の要旨は、テクノセンターレポート第 9 号で紹介する予定である。



講演する北條氏



北條氏による講演の様子

topic.3

産学交流の日

主 催：東北工学教育協会高専部会

主管校：鶴岡工業高等専門学校

東北地区における高専教育の充実・発展を図り、併せて地区高専教員相互並びに産業界との交流促進を目的とした“産学交流の日”が、11月20日（木）に東京第一ホテル鶴岡において開催された。内容は、第一部「高専教育の充実・発展」と第二部「産業界との交流促進」との二部構成。講演者や講演題目は以下の通り。

第一部

東京工業高等専門学校校長 水谷惟恭氏

「高専教育の充実と発展」

長野工業高等専門学校准教授 大西浩次氏

「PISA2006 科学リテラシー調査から見える高専教育の行方」

株式会社テクモ社長 柴田猷治氏

「高専生の採用に特化して ―企業から見た高専の教育―

第二部

東北経済産業局産学官連携推進室室長補佐 遠藤憲子氏

「東北地区の経済動向と経済産業省の施策」

オリエンタルモーター株式会社 TSC 鶴岡オフィス部長 萬年久氏

「オリエンタルモーターにおける産学連携の実例」

おしらせ

今後予定されているテクノセンターの活動を紹介いたします。ふるって御参加下さいませよう、御願い申し上げます。（詳細は決まり次第ご案内申し上げます）

○山大・高専 joint 市民講座 2008

日時：平成21年1月頃（案）：

場所：庄内産業振興センター大会議室

内容：検討中

○第29回産業技術フォーラム

日時：平成21年3月頃（案）

場所：酒田市勤労者福祉会館（案）

内容：検討中

※上記二件の問合せ先は、鶴岡高専地域共同テクノセンター（〒997-8511 鶴岡市井岡字沢田104 TEL 235-25-9453 FAX 0235-24-1840）

V. 2009 年度

テクノセンター運営委員会委員・

テクノセンター員名簿

2009 年度 テクノセンター運営委員会委員・ テクノセンター員名簿

鶴岡高専地域共同テクノセンター運営委員会委員名簿

役 職	所 属 等	氏 名
委員長	物質工学科	佐藤 貴哉
委員	機械工学科	加藤 康志郎
委員	電気電子工学科	御園 勝秀
委員	教務主事	山内 清
委員	事務部長	佐々木 宏

鶴岡高専地域共同テクノセンター員名簿

役 職	所 属 等	氏 名
センター長	物質工学科	佐藤 貴哉
副センター長	機械工学科	加藤 康志郎
副センター長	電気電子工学科	御園 勝秀
センター員	総合科学科	吉木 宏之
センター員	総合科学科	山田 充昭
センター員	機械工学科	本橋 元
センター員	機械工学科	増山 知也
センター員	電気電子工学科	神田 和也
センター員	制御情報工学科	安齋 弘樹
センター員	制御情報工学科	宍戸 道明
センター員	物質工学科	戸嶋 茂郎
センター員	物質工学科	佐藤 司
事務局	企画・連携係	上林 百合

鶴岡工業高等専門学校地域共同テクノセンターリポート 第 9 号

発行者	鶴岡高専技術振興会
発行年月日	2009 年 3 月 31 日
印刷所	