

中川 克彦

電解酸化重合による導電性高分子ポリアニリン類の作製と学生実験への導入

矢野 潤^{*1}、末光全紘^{*2}、青野綾太^{*2}、堤 主計^{*2}、間淵通昭^{*2}、中川克彦^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校数理科、^{*2}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

工学教育 58 巻(4号)、p.34-39、(2010.7)

有用な最先端の機能性材料として導電性高分子ポリアニリン類から、ポリアニリンとポリ(N-メチルアニリン)の合成を行い、それらのモルフォロジー(表面形態)を観察するという学生実験を考案した。本実験により、1)各アニリンモノマーの電解酸化重合時の電流-電位曲線(サイクリックボルタンモグラム)の測定、2)SEM装置の操作と各ポリアニリン類のモルフォロジー観察、3)電解酸化重合中における有色のオリゴマーの視認、4)得られるポリアニリン類はすべて有色の膜として得られることの確認、を学生に提供することができる。実際、 μm オーダーで木の葉状、フィブリル状、球状のモルフォロジーが観察できた。また利用評価において、1)~4)について肯定的な評価が学生から得られた。こうしたポリアニリン類などの最新の機能性材料を学生実験に導入する試みは、将来、研究開発を行う化学専攻の学生にとっても意義深いと考えられる。

中山 享

Influence of rare earth additives and boron component on electrical conductivity of sodium rare earth borate glasses

Susumu Nakayama^{*1}, Takamitsu Watanabe^{*1}, Taro Asahi^{*2}, Hajime Kiyono^{*3}, Yan Lin Aung^{*4}

Masatomi Sakamoto^{*5}

^{*1}Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology,

^{*2}Department of Environmental Materials Engineering Niihama National College of Technology,

^{*3}Hokkaido University, ^{*4}World-Lab Co., Ltd., ^{*5}Yamagata University

Ceramics International, Vol.36, p.2323-2327, 2010.

Sodium rare earth borate glasses $(\text{Na}_2\text{O})_{35.7}(\text{RE}_2\text{O}_3)_{7.2}(\text{B}_2\text{O}_3)_{57.1}$ (RE = Sm, Gd, Dy, Ho, Y, Er, and Yb), were prepared from a mixture of Na_2CO_3 , RE_2O_3 and B_2O_3 , and their properties as an Na^+ ionic conductor were investigated. Density increased with increasing atomic weight of RE. Crystallization temperature and crystal melting temperature of the present borate system was lower than that of the previously reported silicate and germanate system. Results of the ^{11}B NMR measurement suggested that half of all boron atoms are coordinated by four oxide ions to give a $[\text{BO}_4]$ tetrahedral unit and the others are coordinated by three oxide ions to give a $[\text{BO}_3]$ planar triangular unit. The electrical conductivity slightly decreased with increasing the ionic radius of RE^{3+} .

$(\text{Na}_2\text{O})_{35.7}(\text{Y}_2\text{O}_3)_{7.2}(\text{B}_2\text{O}_3)_{57.1}$ glass exhibited the electrical conductivity which is about one order of magnitude lower than those of the previously reported $(\text{Na}_2\text{O})_{35.7}(\text{Y}_2\text{O}_3)_{7.2}(\text{SiO}_2)_{57.1}$ and $(\text{Na}_2\text{O})_{35.7}(\text{Y}_2\text{O}_3)_{7.2}(\text{GeO}_2)_{57.1}$ glasses. It was assumed that this lower electrical conductivity is due to the lower content of Na^+ ions as conduction species in the former glass, compared with the latter two glasses.

中山 享

Effect of the preparation conditions of zirconium phosphate on the characteristics of Sr immobilization

Chihiro Hashimoto^{*1}, Yasushi Nakajima^{*2}, Tadashi Terada^{*2}, Katsuhiko Itoh^{*2}, Susumu Nakayama^{*1}

^{*1}Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology,

^{*2}Daiichi Kigenso Kagaku Kogyo Co., Ltd.

Journal of Nuclear Materials, Vol. 408, p. 231-235, 2011.

The proton-type crystalline zirconium phosphate, $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$, was obtained by a thermal decomposition of $\text{NH}_4\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ at different temperatures from 400 to 800 °C, where $\text{NH}_4\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ was obtained in advance by a hydrothermal synthesis using a mixed solution of ZrOCl_2 , H_3PO_4 and $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ with different processing times from 5 to 72 h. Sr ion was immobilized to $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ by treating the mixture of $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ and $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ aqueous solution in an autoclave at 250°C. Immobilizing and leaching performance of Sr in $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ were discussed.

中山 享

専門分野にとらわれない創造性科学実験「グループ科学実験」の試み

堤 主計^{*1}、辻 久巳^{*2}、塩見正樹^{*2}、橋本千尋^{*1}、間淵通昭^{*1}、中山 享^{*1}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}新居浜工業高等専門学校ものづくり教育支援センター技術室

高専教育、第 34 号、p. 245-250、2011.

新居浜高専生物応用化学科における「グループ科学実験」は、PBL 教育の一環として 2 年前から行っている。「グループ科学実験」は 1 グループあたり 4 人に班分けを行い、各グループに共通の 1 つの大きなテーマを与え、各グループでオリジナリティーの高い独自の作品を作る実験である。1 年目の実験では、「発電」を各グループ共通のテーマとして与え、独自のシステムで発電し、水の入った容器を持ち上げる実験を行った。この実験は、学生や教員に対して評判がよく、3 年生の学生には効果があるように思われる。

間淵 通昭

専門分野にとらわれない創造性科学実験「グループ科学実験」の試み

堤 主計^{*1}、辻 久巳^{*2}、塩見正樹^{*2}、橋本千尋^{*1}、間淵通昭^{*1}、中山 享^{*1}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}新居浜工業高等専門学校ものづくり教育支援センター技術室

論文集「高専教育」、Vol. 34、pp245-250、(2011. 3)

[概要は前掲]

間淵 通昭

電解酸化重合による導電性高分子ポリアニリン類の作製と学生実験への導入

矢野 潤^{*1}、末光全紘^{*2}、青野綾太^{*2}、堤 主計^{*2}、間淵通昭^{*2}、中川克彦^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校数理科、^{*2}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

「工学教育」、Vol. 58(4)、pp34-39、(2010. 7)

[概要は前掲]

堤 主計

専門分野にとらわれない創造性科学実験「グループ科学実験」の試み

堤 主計^{*1}、辻 久巳^{*2}、塩見正樹^{*2}、橋本千尋^{*1}、間淵通昭^{*1}、中山 享^{*1}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}新居浜工業高等専門学校ものづくり教育支援センター技術室

論文集「高専教育」、Vol. 34、pp245-250、(2011.3)

[概要は前掲]

堤 主計

電解酸化重合による導電性高分子ポリアニリン類の作製と学生実験への導入

矢野 潤^{*1}、末光全紘^{*2}、青野綾太^{*2}、堤 主計^{*2}、間淵通昭^{*2}、中川克彦^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校数理科、^{*2}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科
工学教育 58巻(4号)、pp34-39、(2010.7)

[概要は前掲]

橋本 千尋

Effect of the preparation conditions of zirconium phosphate on the characteristics of Sr immobilization

Chihiro Hashimoto^{*1}, Yasushi Nakajima^{*2}, Tadashi Terada^{*2}, Katsuhiko Itoh^{*2}, Susumu Nakayama^{*1}

^{*1}Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology,

^{*2}Daiichi Kigenso Kagaku Kogyo Co. Ltd.

J. Nucl. Mater. 408 (2011) 231-235

[概要は前掲]

橋本 千尋

専門分野にとらわれない創造性科学実験「グループ科学実験」の試み

堤 主計^{*1}、辻 久巳^{*2}、塩見正樹^{*2}、橋本千尋^{*1}、間淵通昭^{*1}、中山 享^{*1}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}新居浜工業高等専門学校ものづくり教育支援センター技術室

論文集「高専教育」、Vol. 34、pp245-250、(2011.3)

[概要は前掲]

[区 分 B]

西井 靖博

逆ミセル抽出によるタンパク質の最大抽出量と可溶化水分量

衣笠 巧^{*}、白川裕梨^{*}、高橋涼子^{*}、石川貴子^{*}、秦 麻美^{*}、西井靖博^{*}

^{*}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

新居浜工業高等専門学校紀要 第46巻(平成22年4月)

逆ミセル抽出において、タンパク質最大抽出量を5種類のタンパク質で決定した。原料水相濃度の増加とともに、逆ミセル相へ抽出されるタンパク質が増え、その後、最大抽出量に達した。ここで塩化カルシウム系を除き、逆ミセル相の水分量も増加した。タンパク質の最大抽出量とタンパク質と一緒に可溶化した水分量は原料水相の塩の種類に依存した。最大抽出量以上の原料濃度では、タンパク質濃度と水分量は減少した。これはタンパク質と界面活性剤を含む不溶の凝集体が形成されたためと考えられる。タンパク質が共存する時の水分量は、塩の種類とタンパク質の疎水性に関係する。タンパク質の最大抽出量を推算

するためのモデルを提案した。低分子量タンパク質物の実験値はモデル予想値とよく一致した。

〔区 分 C〕

中川 克彦

環境適応型分解性ポリエステル共重合体の酵素分解における酵素濃度の影響

堤 主計*、白石春菜*、早瀬伸樹*、中川克彦*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

新居浜工業高等専門学校紀要 第47巻、pp37-42、(2011.3)

本研究では、これまでに市販の環境適応型分解性ポリエステル共重合体であるPBSA（ポリブチレンサクシネートアジペート）、PBS（ポリブチレンサクシネート）、PBAT（ポリブチレンアジペートテレフタレート）、PBSL（ポリブチレンサクシネートラクテート）、PES（ポリエチレンサクシネート）の各種リパーゼによる酵素分解性を評価してきた。本研究では、これまでに十分評価することができなかった酵素濃度について検討したので、その結果について報告する。

中山 享

二次元層状構造リン酸ジルコニウムによるCsの固定化

中山 享*¹、高橋麻衣子*²、近藤正太*³、辻 久巳*⁴、塩見正樹*⁴、中島 靖*⁵

*¹新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*²新居浜工業高等専門学校生物応用化学科（現 愛媛小林製菓(株)）、*³新居浜工業高等専門学校専攻科生物応用化学専攻（現 三洋電機(株)）、*⁴新居浜工業高等専門学校ものづくり教育支援センター、*⁵第一稀元素化学工業(株)

新居浜工業高等専門学校紀要、第47巻、p.23-26、2011.

二次元層状型構造を有する α -Zr(HP0₄)₂・H₂Oを用いて、Csの永久固定化を検討した。 α -Zr(HP0₄)₂・H₂O分散溶液中へCsOH水溶液を滴定することによって、Cs固定化体（Zr(CsP0₄)₂）を調製した。Cs固定化体の結晶構造は、1000℃まで維持されていた。150℃での1 mol・L⁻¹-HClに対するCs浸出量は、固定化されているすべてのCsの4.45wt%であり、このことは α -Zr(HP0₄)₂・H₂Oが安定なCs固定化材であることを示す。

中山 享

大気開放型MOCVD法によるLa-Si-O膜の作製

中山 享*¹、加藤勇太*²、朝日太郎*³、勇 浩二*⁴

*¹新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*²新居浜工業高等専門学校生物応用化学科（現 リンテック(株)）、*³新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*⁴ヒートシステム(株)

新居浜工業高等専門学校紀要、第47巻、p.27-30、2011.

大気中で操作する簡易型MOCVD（有機金属化学気相法）装置を用いて、Si(100)基板上へのアパタイト型構造を有するLa-Si-O薄膜形成を検討した。(102)面に配向したエピタキシャルLa-Si-O薄膜が、800～1000℃の基板温度で形成できた。800℃の基板温度で得られたLa-Si-O薄膜の膜厚は、成膜時間15分間で0.6 μm程度であった。

中山 享

Na₂O-RE₂O₃-B₂O₃系ガラス(RE:希土類)の作製と熱特性評価

朝日太郎*¹、中山 享*²

*¹新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*²新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

新居浜工業高等専門学校紀要、第47巻、p.43-46、2011.

Na⁺イオン導電性セラミックスはガスセンサやNa-S電池等の重要な電解質材料であり、β"-Al₂O₃やNa₃Zr₂Si₂P₂O₁₂等と共に、Shannonらによって検討されたNa₅RESi₄O₁₂セラミックス(RE:希土類元素)も高い導

電性を示す超ナトリウムイオン導電性セラミックスである。我々は、これまでにShannonらによって報告された $\text{Na}_5\text{RESi}_4\text{O}_{12}$ セラミックス組成に着目して、化学量論比の等しい組成のガラス試料の作製を試み、試料の熱特性やセラミックスと比較した電気特性の検討を行ってきた。今回の実験では、Shannonらによって報告された系での SiO_2 を B_2O_3 に置換した系で、ガラス化が確認された試料において、ガラス転移温度や結晶化温度などを測定し、試料の熱的性質について検討した。

早瀬 伸樹

環境適応型分解性ポリエステル共重合体の酵素分解における酵素濃度の影響

堤 主計*、白石春菜*、早瀬伸樹*、中川克彦*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

新居浜工業高等専門学校紀要第47巻、pp37-42、(2011.3)

[概要は前掲]

堤 主計

環境適応型分解性ポリエステル共重合体の酵素分解における酵素濃度の影響

堤 主計*、白石春菜*、早瀬伸樹*、中川克彦*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

新居浜工房高等専門学校紀要第47巻、pp37-42、(2011.3)

[概要は前掲]

[区 分 D]

中川 克彦

平成22年度産業財産権標準テキストを活用した知的財産教育推進について

中川克彦*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成22年度知的財産教育推進協力校「年間指導報告書」、(2011.3)

技術者としての知的財産権に関する理解を深め、企業における知的財産権の活用の重要性を理解させるため、経営工学、有機工業化学および有機機能化学などの講義において卒業研究・環境問題関連テーマなどを活用した特許出願明細書の作成手順を実践し、知的財産管理技能検定3級の受験指導、パテントコンテストやCVGなどのコンテストへ応募し、知的財産の重要性を体験させた。

中川 克彦

天然高分子原料を使用した微細繊維複合不織布の開発

中川克彦*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成22年度戦略的基盤技術高度化支援事業 「天然高分子原料を使用した微細繊維複合不織布の開発」
成果報告書、(2011.3)

ナノファイバー紡糸技術を高度化し、安定で低コスト化した天然高分子ナノファイバー複合不織布の製造技術を確立、この技術を応用した研究開発についても検討した。

中山 享

ディーゼルエンジン排出粒子状物質の低温酸化触媒の開発

中山 享*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成21年度JSTシーズ発掘試験(発掘型)研究報告書

ディーゼル自動車から発生する排ガスに含有する炭素が主成分である粒子状物質 (PM) をディーゼル・パティキュレート・フィルター上に捕集した後、より低温で燃焼させる PM 燃焼触媒に関する研究である。遷移金属元素-希土類金属元素 (RE) からなる複合酸化物 (RE-Cu-O、RECrO₃、REMnO₃、REFeO₃、RECoO₃) の PM 燃焼触媒特性を検討した。PM の主成分である炭素 (C) を触媒に 5wt%添加した後に示差走査熱量分析 (DSC) によって C 燃焼温度 (発熱ピーク) を求め、PM 燃焼触媒特性を評価とした。特に優れた PM 燃焼触媒特性を示した REMnO₃ について、さらに詳しく検討を行った。YMnO₃ (C 燃焼温度: 432°C)、TmMnO₃ (C 燃焼温度: 423°C)、LuMnO₃ (C 燃焼温度: 408°C) で高い PM 燃焼触媒特性が得られることがわかった。TmMnO₃ と LuMnO₃ は出発原料の Tm₂O₃ と Lu₂O₃ は高価なため (共に数千円/g)、YMnO₃ を中心に研究を進めた。上記の触媒は固相反応法で作製したものであるが、共沈法で作製した触媒では YMnO₃ 場合は C 燃焼温度を 409°C に下げられた。また、微量元素を添加することでさらに 30°C 程度 C 燃焼温度を下げることも可能である。

堤 主計

超臨界二酸化炭素を用いた高性能シロアリ防除剤の開発

堤 主計*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成22年度科学研究費補助金 (基盤研究C) 実績報告書 (課題番号:22510101)

本シロアリ防除剤は、超臨界二酸化炭素を利用し高揮発性化合物を徐放性のある生分解性ポリマーへの取込みが可能な“徐放剤”の技術を活用した材料である。本研究では、これまでの徐放剤作製技術をもとに、シロアリに対して強力な忌避効果を有する精油を用いてポリ乳酸やその共重合体への含浸性を評価するとともに、ポリ乳酸共重合体の徐放性を活用したシロアリ防除剤を開発することを目的としている。

本実験では、精油を分解性ポリマーであるポリ乳酸共重合体に取り込ませるために超臨界二酸化炭素を媒体として利用し、ポリマーに含浸させた防除剤を作製した。ポリ乳酸共重合体への含浸性を検討するため、共重合体組成比の他に、圧力、温度、時間について各パラメーターを変えて実験を行い、含浸性について評価した。

〔区 分 E〕

桑田 茂樹

リチウムイオン導電体を用いた全固体型 pH 電極の応答特性

飯尾步美*¹、中山 享*¹、桑田茂樹*¹、朝日太郎*²

*¹新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*²新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

第 16 回高専シンポジウム 2011 年

リチウムイオン導電体を用いた固体型電極と Nafion 膜でコーティングした Ag/AgCl 基準電極からなる全固体型 pH 電極を作製し、pH 変化や温度変化に伴う起電力の応答性や再現性について検討した。その結果、次のことが明らかとなった。(1) Nafion 膜でコーティングした Ag/AgCl 電極は固体基準電極として使用可能である。(2) Li₃YSi₄O₁₁, Na₄YSi₄O_{11.5} を用いた固体型電極の起電力の pH 応答性・再現性はいずれも良好であり、感度においては Li₃YSi₄O₁₁ を用いた電極の方がよい。(3) Li₃YSi₄O₁₁, Na₄YSi₄O_{11.5} を用いた固体型電極の電極電位は温度変化に対してネルンスト式に従う。(4) 実用化に向けた地下水用全固体型電極も pH 応答性が良好で、2 点校正法により実際の pH が測定可能である。

桑田 茂樹

Nafion 膜を用いた滅菌器用過酸化水素ガスセンサ

山内亜美*、中山 享*、桑田 茂樹*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 16 回高専シンポジウム 2011 年

Nafion 膜を用いた医療器具の滅菌器用過酸化水素ガスセンサを試作し、電流検出型ガスセンサとしての応答特性について検討した。その結果、次のことが明らかになった。1) 本素子は水中の過酸化水素濃度に対しても応答する。2) また、本素子の電極上では $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$ の反応が起こっている。3) 本素子に 150°C の熱処理を施すと、湿度に対する応答がかなり軽減され、過酸化水素に対する選択性が向上する。4) 過酸化水素ガス中での素子電流の応答の再現性はかなり良い。5) 本素子は限界電流型過酸化水素ガスセンサとして作動している。

中川 克彦

5,10,15,20-テトラフェニルポルフィリン金属錯体の合成およびそれらの抗酸化センサ特性(2)

合田麗加^{*1}、福本沙希^{*1}、堤 主計^{*1}、間淵通昭^{*1}、中川克彦^{*1}、定岡芳彦^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2} 愛媛大学大学院工学研究科

第 91 回日本化学会春季年会 2011 年 3 月 27 日

食品の機能を評価するセンサ素子材として種々の Tetraphenylporphyrin (TPPH₂) 誘導体およびその金属錯体を合成し、UV、Fp、IR および ¹H-NMR スペクトルにより特性化した。さらに、O₂ とのセンサ特性についてポルフィリンの置換基効果について比較検討した。

中川 克彦

電界紡糸による生分解性ポリマーを用いたナノファイバーマット作製(5)

和田慎也^{*1}、青野綾太^{*1}、中川克彦^{*1}、堤 主計^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、佐藤嘉洋^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2} 三河繊維技術センター

第 91 回日本化学会春季年会 2011 年 3 月 27 日

本研究では、電界紡糸法により環境に優しい生分解性ポリマーを用いたナノファイバー・マットの作製法について検討すると、ファイバー径はポリマー溶液の粘度と溶媒の極性により影響された。作製したナノファイバー・マットの酵素固定化基材としての応用についても報告する。

中川 克彦

抗酸化性評価用センサ素子剤である色素の合成(4)

伊藤真衣^{*1}、大岩未知^{*2}、レハン^{*2}、合田麗加^{*1}、堤 主計^{*2}、間淵通昭^{*2}、中川克彦^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校専攻科、^{*2} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 16 回高専シンポジウム 平成 23 年 1 月 22 日

本研究では、センサ素子に用いる機能性色素である Tetraphenylporphyrin (TPPH₂) およびその金属錯体を合成し、酸素との反応性について UV、FT-IR および ¹H-NMR スペクトルにより比較検討するとともに、ポルフィリンの置換基効果についても比較検討したので報告する。

中川 克彦

生分解性ポリマーを用いたファイバーマットの開発(2)

塩見健太^{*1}、石川璃奈^{*1}、和田慎也^{*2}、堤 主計^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、中川克彦^{*1}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2} 新居浜工業高等専門学校専攻科

第 16 回高専シンポジウム 平成 23 年 1 月 22 日

本研究では、電界紡糸法を用い、環境にやさしい種々の生分解性ポリマー (BDP) から成るナノファイバー・マット (NFM) の作製において、ファイバー平均直径および、表面形態におよぼす ES 法の変動要因について検討したので報告する。

中川 克彦

糖脂肪酸エステルの酵素合成法の検討

森井一成^{*1}、堤 主計^{*2}、中川克彦^{*2}、早瀬伸樹^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校専攻科、^{*2} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 16 回高専シンポジウム 平成 23 年 1 月 22 日

糖脂肪酸エステルは、食品、化粧品などさまざまな分野で乳化剤や界面活性剤として利用されている。しかし、現在使用されている糖脂肪酸エステルのはほとんどは、脂肪酸組成、エステル置換部位などの不均一な状態で使用されている。そこで、本研究ではリパーゼを用いた位置選択的糖脂肪酸エステルの合成について検討を行った。

中川 克彦

知財教育推進活動の取組み

中川克彦^{*}、兵田俊治^{*}

^{*}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

四国地区高専共同事業 F D 研修会(工業化学系) 平成 22 年 8 月 6 日

平成 14 年度より専攻科生を対象とした知財教育推進活動を継続して行い、本科との連携を目指し、平成 17 年度より 5 年生を中心とした卒業研究、講義などを実施したこれまでの活動、成果を報告した。

中川 克彦

酵素固定化ナノファイバー・マットの開発(3)

和田 慎也^{*1}、青野 綾太^{*1}、末光 全紘^{*2}、堤 主計^{*2}、間淵 通昭^{*2}、早瀬 伸樹^{*2}、中川 克彦^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校専攻科、^{*2} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 56 回高分子研究発表会(神戸) 平成 22 年 7 月 16 日

我々は ES 法に作製したナノファイバー・マット(NFM)に酵素を固定化し、染色工場などの廃水処理への活用を目指している。本研究では酵素固定化に用いる素材として Glycidyl methacrylate(GLMA) と Methyl methacrylate (MMA)との共重合体(以下、Poly (GLMA / MMA)と略す)を合成し、それらを用いた ES 法による NFM の作製に及ぼすポリマー溶液の濃度効果、溶媒効果について組成や分子量の異なる Poly (GLMA / MMA)を用い、NFM の表面形態やファイバー径について比較検討したので報告する。

中山 享

ペロブスカイト酸化物の炭素燃焼への影響

徳永龍志郎^{*1}、朝日太郎^{*2}、中山 享^{*3}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校専攻科生物応用化学専攻、^{*2} 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、^{*3} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 17 回 ヤングセラミスト・ミーティング in 中四国 2010 年

ペロブスカイト型酸化物の高い炭素燃焼触媒特性に注目し、出発原料に RE_2O_3 および Cr_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CoO を用い固相反応法にて調製し、 $REMO_3$ (RE: 希土類元素、M: Cr, Fe, Co) を調製し、さらに共沈法により $LaMO_3$ を調製した。 $REMO_3$ は、希土類元素のイオン半径が小さくなると炭素燃焼温度が上昇する傾向が見られた。また、 $LaCrO_3$ および $LaFeO_3$ において共沈法で調製した場合、固相反応法により調製した場合より高い炭素燃焼触媒特性を示すことがわかった。炭素燃焼に伴う活性化エネルギーは、炭素燃焼温度との間に顕著な相関性は見られなかった。 $LaMO_3$ 触媒を用いた場合、活性化エネルギー約 $80 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ であり、炭素のみを燃焼させるよりも約 $50 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ほど低かった。

中山 享

Oxygen-17 MAS NMR study on La-Si-O and La-Ge-O apatite-type oxide ion conductor

Hajime Kiyono^{*1}, Yuya Matsuda^{*1}, Toshihiro Shimada^{*1}, Susumu Nakayama^{*2}, Itaru Oikawa^{*3}, Mariko Ando^{*3}, Hideki Maekawa^{*3}, Masataka Tansyo^{*4}, Tadashi Shimizu^{*4}

*¹Hokkaido University, *²Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology, *³Tohoku University, *⁴National Institute for Materials Science (NIMS)
Pacifichem 2010 2010年

Because of high oxide ionic conductivities at middle temperature range below 700° C, silicate and germanate materials having an apatite-type structure has attracted much attention. Among these, lanthanum silicates exhibit higher conductivities than doped ZrO₂. Conductive mechanism and diffusion pathway of oxide ions in these materials have been investigated by many authors, but are not clearly elucidated. Magic-Angle-Spinning Nuclear Magnetic Resonance (MAS-NMR) spectroscopy is a powerful method to obtain information about chemical environment of objective atoms. In the present study, oxygen MAS-NMR measurements were carried out on La-Si-O and La-Ge-O apatite-type oxygen ion conductor to investigate a diffusion mechanism of oxide ions. Samples of La_{9.7}Si₆O_{26.55}, La_{9.33}Si₆O₂₆, La_{9.0}Ge₆O_{25.55} were synthesized. Weighted powders of La₂O₃ and SiO₂ or GeO₂ were ball-milled for 20 h and were calcined at 1200° and 1000° C for 2 h, respectively. The calcined powders were milled again and were sintered at 1500° - 1700°C for 2 h. The obtained samples were powdered and heated at 1000°C for 12 h with 40% (oxygen-17/oxygen) water vapor at about 20 Torr to enrich the oxygen in the sample. Oxygen-17 MAS NMR measurements were carried out by JEOL ECA-930 (21.9 T) with a spinning speed at 22 kHz. Oxygen-17 NMR signal was obtained from the each sample, showing that oxygen-17 was introduced by the heat-treatment. The spectrum of La_{9.7}Si₆O_{26.55} was consisted of large and small peaks at about -50 and 350 ppm, respectively. Large peak showed doublet possibly due to the second-order quadrupolar coupling effect and had a shoulder at about 0 ppm. Small one at about 350 ppm showed simple peak. Similar spectrum was also obtained from La_{9.33}Si₆O₂₆ sample. Spectrum La_{9.0}Ge₆O_{25.55} also consisted of two peaks as observed in La-Si-O sample, but the large peak did not show doublet, suggesting that the quadrupole coupling effect is small comparing with that in La-Si-O sample.

中山 享

リチウムイオン導電体を用いた全固体型 pH 電極の応答特性

飯尾歩美*¹、中山 享*¹、桑田茂樹*¹、朝日太郎*²

*¹新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*²新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

第 15 回高専シンポジウム 2010 年

[概要は前掲]

中山 享

Nafion 膜を用いた減菌器用過酸化水素ガスセンサ

山内亜美*、中山享*、桑田茂樹*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 15 回高専シンポジウム 2010 年

[概要は前掲]

中山 享

Ag 固溶ペロブスカイト酸化物 LaFeO₃ の低温合成とその炭素燃焼触媒特性

徳永龍志郎*¹、塩見正樹*²、中山享*³

*¹ 新居浜工業高等専門学校専攻科生物応用化学専攻、*² 新居浜工業高等専門学校ものづくり教育支援センター技術室、*³ 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 16 回高専シンポジウム 2011 年

ペロブスカイト酸化物である LaFeO_3 を低温で合成するため、La の一部を Ag で置換・固溶すること ($\text{La}_{1-x}\text{Ag}_x\text{FeO}_3$) を検討した。X 線回折測定、示差走査熱量分析及び比表面積測定から、以下の低温合成条件と炭素燃焼触媒特性に関する結果を得た。①固相反応法を用いて La の一部を Ag 置換した場合は、未反応物が残り単相が得られなかった。②共沈法を用いて La の一部を Ag 置換した場合は、 LaFeO_3 より 500°C 生成温度が低下させることができた。③Ag 置換した場合、 LaFeO_3 より炭素燃焼触媒特性が向上した。

早瀬 伸樹

酵素固定化ナノファイバー・マットの開発(3)

和田慎也*¹、青野綾太*¹、末光全紘*²、堤 主計*²、間淵通昭*²、早瀬伸樹*²、中川克彦*²

*¹ 新居浜工業高等専門学校専攻科、*² 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 57 回高分子研究発表会 平成 22 年 7 月 15 日

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

アゾ染料排水の微生物処理に関する研究

早瀬伸樹*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

四国地区高専シーズ発表会(環境・土木・建築) 平成 22 年 8 月 23 日

アゾ染料を中心とした染料の微生物脱色について検討を行った。また、アゾ染料の脱色によって生成する芳香族アミン化合物は変異原性等の毒性を有するため、更に完全に無害化する必要がある。そこで、本研究では、微生物及び酵素を用いたアゾ染料の脱色及び完全分解に関する検討を行った。

早瀬 伸樹

バイオフィルムを用いた海洋生物付着防止技術の開発

早瀬伸樹*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

日本マリンエンジニアリング学会 海洋環境研究委員会 第 5 回研究会 平成 22 年 11 月 11 日

微生物の生産するバイオフィルム(バイオゼリー)が、海水中に浸漬されている基盤に付着すると、海洋生物の付着防止効果があることが明らかになっている。このバイオゼリーは海洋中に生息する微生物が生産する天然物であることにより、魚介類に無毒で、環境にやさしい化合物であり、再生、剥離を繰り返しながら、半永久的に付着防止剤効果が持続すると考えられる。そこで、バイオフィルムの形成条件、機能などについて検討した。

早瀬 伸樹

生分解性ポリマーを用いたファイバーマットの開発(2)

塩見健太*¹、石川璃奈*¹、和田慎也*²、堤 主計*¹、早瀬伸樹*¹、中川克彦*¹

*¹ 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*² 新居浜工業高等専門学校専攻科

第 16 回高専シンポジウム 平成 23 年 1 月 22 日

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

糖脂肪酸エステルの酵素合成法の検討

森井一成*¹、堤 主計*²、中川克彦*²、早瀬伸樹*²

*¹ 新居浜工業高等専門学校専攻科、*² 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 16 回高専シンポジウム 平成 23 年 1 月 22 日

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

微生物による廃グリセロールの有効活用に関する研究

井手翔太^{*1}、三村精男^{*2}、早瀬伸樹^{*3}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校専攻科、^{*2} 前山梨大学、^{*3} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

日本農芸化学会 2011 年度大会 平成 23 年 3 月 27 日

二酸化炭素が深刻な地球温暖化の原因となっている。そこで、近年注目されているのが、カーボンニュートラルなバイオマスを原料として生産されるバイオ燃料である。その一つとしてバイオディーゼル燃料があり、その生産過程において副生物としてグリセロールが生じる。ここで副生するグリセロールは、製品グリセロールとしてマテリアルリサイクルを行うことが望ましいが、回収設備や運転費用等の問題から実用化には至っておらず、廃水処理や焼却により処分されているのが現状である。そこで、本研究では、グリセロール資化微生物を分離し、グリセロールからのエタノール生産条件等について検討した。

早瀬 伸樹

電界紡糸による生分解性ポリマーを用いたナノファイバーマット作製(5)

和田慎也^{*1}、青野綾太^{*1}、中川克彦^{*1}、堤 主計^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、佐藤嘉洋^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2} 三河繊維技術センター

第 91 回日本化学会春季年会 2011 年 3 月 27 日

〔概要は前掲〕

衣笠 巧

「プレゼンテーション技法」の取り組み

衣笠 巧^{*}、西井靖博^{*}

^{*} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

四国地区高専共同事業 FD 研修会（工業化学系） 2010 年 8 月

本校生物応用化学科では、4 年生の必修科目に「プレゼンテーション技法」を設置し、プレゼンテーション・スキルを身につけるための方法論に重点をおいた授業を行っている。本科目では、「特定のテーマについて調査を行い、目的が明確で、論理的な流れの発表にまとめることができること」「プレゼンテーションソフトを用いて、強調したい部分がわかるようなスライドを作成できること」「適切な速度や声量で、原稿を棒読みせず聴衆に向かってプレゼンテーションできること」の 3 つを到達目標としている。これを達成させるため、プレゼンテーション・スキルに関する講義・演習に 8 週、それを踏まえた発表に 7 週を当てている。授業アンケートや学生の感想などから、「相手に伝えることを意識して」内容をまとめたり、スライドを作ったり、話し方を工夫したりすることの重要性に学生が気づいていることがわかった。一方、講義や演習で取り組んだスキルを各自の発表に適用することが難しく、今後その対策などについて検討する必要があると考えている。

衣笠 巧

逆ミセル抽出における逆抽出促進のための条件探査

白石 学^{*1}、十亀 若^{*2}、西井靖博^{*2}、衣笠 巧^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校専攻科生物応用化学専攻、^{*2} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 16 回高専シンポジウム（米子高専） 2011 年 1 月

現在、生物工学分野の産業や研究のために多くの種類のタンパク質が分離精製されている。その分離精製法の中でも、安価で簡便な逆ミセル抽出法が注目されている。逆ミセル抽出法とは、目的抽出物質（タ

ンパク質)と抽出補助剤としての塩を溶解させた水相と、有機溶媒に界面活性剤を溶解させた油相を接触させ、界面活性剤集合体である逆ミセルにより抽出を行う液液抽出法である。逆ミセル抽出法の問題点として、タンパク質の回収率の低さが挙げられる。この主な原因は、一度逆ミセルに取り込まれたタンパク質を、再び水相に放出させる操作、いわゆる逆抽出がうまくいかないからである。そこで、本研究では塩の種類・濃度及び二相の接触方法を変化させ、逆抽出率が向上する条件を調査した。

衣笠 巧

塩酸グアニジンを含む逆ミセルからのタンパク質放出挙動

白石 学^{*1}、十亀 若^{*2}、西井靖博^{*2}、衣笠 巧^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校専攻科生物応用化学専攻、^{*2}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科
第13回化学工学会学生発表会(神戸大学工学部) 2011年3月

逆ミセル抽出法によるタンパク質分離はコストが抑えられ、大量処理が可能なることから注目されてきた。しかし、タンパク質を逆ミセル内部から水相へ放出する操作(逆抽出)の困難さが問題であった。そこで本研究は逆抽出率の改善のために、塩酸グアニジン(GuHCl)の添加及び攪拌による逆抽出を行った。GuHClを正抽出時の水相に添加することにより、沈殿や複合体の形成が抑制され逆抽出率の改善がなされた。また、二相の接触方法を攪拌法に変えることにより、界面積が増加しただけでなく界面の更新が頻繁になり沈殿や複合体が界面に蓄積せず、逆抽出率も増加した。

衣笠 巧

小中学校の出前授業で使える理科教材を作る！～生物応用化学科4年・創造化学実験での取り組み例～

衣笠 巧^{*}、西井靖博^{*}

^{*}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

新居浜高専教育フォーラム2010 2011年3月

創造化学実験は、平成17年度から前身のセルフプランニング実験から続く生物応用化学科における創成科目として実施している。近年、知識はもとよりコミュニケーションスキル、数量的スキル、問題解決能力、自己管理能力、チームワーク、倫理観、社会的責任、総合的な学習経験と創造的思考力を身につけることがますます重要となってきた。そういった流れの中、高等教育機関にてエンジニアリング・デザイン教育として学生に問題解決をさせたり、複合的で解が複数存在する課題に取り組ませる教育方法が多く研究されてきた。本学科の創造化学実験では、デザイン能力を広い意味で捉え生物応用化学科でいかにしてオープンエンドな課題を設定し取り組ませるかを試行錯誤してきた。その取り組みについて報告した。

間淵 通昭

蛍光基を導入したポリペプチドの光機能性

伊藤千佳子^{*1}、川原祥太^{*2}、森 裕樹^{*2}、間淵通昭^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校専攻科、^{*2}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第16回高専シンポジウム 2012年1月22日

光合成を模した高効率の光エネルギー移動系の構築をめざして、剛直な α -ヘリックス構造をもつポリグルタメートの主鎖に、側鎖としてカルバソール、アントラセン等の種々の蛍光性基を位置制御して導入した高分子を合成した。これらの溶液中および薄膜化したときの蛍光特性から光機能性を検討した。

間淵 通昭

5,10,15,20 テトラフェニルポルフィリン金属錯体の合成およびそれらの抗酸化センサ特性(2)

合田麗加^{*1}、福本沙希^{*1}、堤 主計^{*1}、間淵通昭^{*1}、中川克彦^{*1}、定岡芳彦^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}愛媛大学大学院工学研究科

第91回日本化学会春季年会 2011年3月27日

[概要は前掲]

間淵 通昭

抗酸化性評価用センサ素子剤である色素の合成(4)

伊藤真衣*¹、大岩未知*²、レハン*²、合田麗加*¹、堤 主計*²、間淵通昭*²、中川克彦*²

*¹ 新居浜工業高等専門学校専攻科、*² 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 16 回高専シンポジウム 2012 年 1 月 22 日

[概要は前掲]

間淵 通昭

酵素固定化ナノファイバー・マットの開発(3)

和田慎也*¹、青野綾太*¹、末光全紘*²、堤 主計*²、間淵通昭*²、早瀬伸樹*²、中川克彦*²

*¹ 新居浜工業高等専門学校専攻科、*² 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 56 回高分子研究発表会（神戸） 2010 年 7 月 16 日

[概要は前掲]

西井 靖博

「プレゼンテーション技法」の取り組み

衣笠 巧*、西井靖博*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

四国地区高専共同事業FD研修会（工業化学系）2010. 8

[概要は前掲]

西井 靖博

逆ミセル抽出における逆抽出促進のための条件探査

白石 学*¹、十亀 若*²、西井靖博*²、衣笠 巧*²

*¹ 新居浜工業高等専門学校生物応用化学専攻、*² 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第16回高専シンポジウム（米子高専）2011. 1

[概要は前掲]

西井 靖博

塩酸グアニジンを含む逆ミセルからのタンパク質放出挙動

白石 学*¹、十亀 若*²、西井靖博*²、衣笠 巧*²

*¹ 新居浜工業高等専門学校生物応用化学専攻、*² 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第13回化学工学会学生発表会（神戸大学工学部）2011. 3

[概要は前掲]

西井 靖博

小中学校の出前授業で使える理科教材を作る！～生物応用化学科4年・創造化学実験での取り組み例～

衣笠 巧*、西井靖博*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

教育フォーラム2010 2011. 3

[概要は前掲]

堤 主計

超臨界二酸化炭素による L-ラクチド/環状カーボネートランダム共重合体への有用化合物の含浸に関する研究

堤 主計^{*1}、福川直久^{*1}、酒藤 潤^{*1}、尾路一幸^{*2}、畑 和明^{*2}、中山祐正^{*3}、塩野 毅^{*3}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}(財)かがわ産業支援財団高温高压流体技術研究所、^{*3} 広島大学大学院工学研究科

第 59 回高分子討論会 2010 年 9 月

これまでに L-ラクチド (L-LA) と ϵ -カプロラクトン (CL) との共重合体に超臨界二酸化炭素流体を媒体として、有用な天然化合物を含浸させる実験を行い、徐放剤の開発を行ってきた。今回は、CL の代わりに 2,2-ジメチルトリメチレンカーボネート (2,2-DTMC) あるいはテトラメチレンカーボネート (TEMC) を L-LA と共重合させる化合物として用い、ランダム共重合体を合成し、これら共重合体への有用な天然化合物の含浸性について比較検討した。

堤 主計

環境にやさしい高性能徐放剤

堤 主計^{*}

^{*}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

高専一技科大 新技術説明会 2011 年 1 月

徐放速度が一定で、且つ、有効期間の長い新規徐放剤を開発するために、徐放性を一定に保てるような基盤材としてバイオマス系の生分解性ポリマーを用い、これまで困難であった高揮発性有用成分の含浸については、媒体として超臨界二酸化炭素を使用した。高揮発性有用成分を徐放能を有する生分解性ポリマーに封じ込めることにより、これまででない徐放速度の安定した徐放剤を作製することができる。

堤 主計

生分解性ポリマーを用いたファイバーマットの開発(2)

塩見健太^{*1}、石川璃奈^{*1}、和田慎也^{*2}、堤 主計^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、中川克彦^{*1}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2} 新居浜工業高等専門学校専攻科生物応用化学専攻

第 16 回 高専シンポジウム 2011 年 1 月

[概要は前掲]

堤 主計

抗酸化性評価センサ素子剤である色素の合成(4)

伊藤真衣^{*2}、大岩未知^{*1}、レハン^{*1}、合田麗加^{*2}、堤 主計^{*1}、間淵通昭^{*1}、中川克彦^{*1}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2} 新居浜工業高等専門学校専攻科生物応用化学専攻

第 16 回 高専シンポジウム 2011 年 1 月

[概要は前掲]

堤 主計

糖脂肪酸エステルの酵素合成法の検討

森井一成^{*2}、堤 主計^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、中川克彦^{*1}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2} 新居浜工業高等専門学校専攻科生物応用化学専攻

第 16 回 高専シンポジウム 2011 年 1 月

[概要は前掲]

堤 主計

5,10,15,20-テトラフェニルポルフィリン金属錯体の合成およびそれらの抗酸化センサ特性(2)

合田麗加^{*1}、福本沙希^{*1}、堤 主計^{*1}、間淵通昭^{*1}、中川克彦^{*1}、定岡芳彦^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2} 愛媛大学大学院工学研究科

第 91 回日本化学会春季年会 2011 年 3 月

[概要は前掲]

堤 主計

電界紡糸による生分解性ポリマーを用いたナノファイバーマット作製(5)

和田慎也^{*1}、青野綾太^{*1}、中川克彦^{*1}、堤 主計^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、佐藤嘉洋^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2} 三河繊維技術センター

第 91 回日本化学会春季年会 2011 年 3 月

[概要は前掲]

堤 主計

酵素固定化ナノファイバー・マットの開発(3)

和田慎也^{*1}、青野綾太^{*1}、末光全紘^{*2}、堤 主計^{*2}、間淵通昭^{*2}、早瀬伸樹^{*2}、中川克彦^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校専攻科、^{*2} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 56 回高分子研究発表会 (神戸) 2010 年 7 月

[概要は前掲]