

〔生物応用化学科〕

〔区 分 A 〕

牛尾 一利

Folate-Modified Cholesterol-Bearing Pullulan, A New Cancer-Targeted Nanoparticle Drug Carrier; Synthesis And Their Application.

砂本順三^{*1}、牛尾一利^{*2}、ダグラス・レイ^{*3}

^{*1}京都大学名誉教授、新居浜工業高等専門学校名誉教授、^{*2}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*3}新居浜工業高等専門学校博士研究員

Journal of Bioactive and Compatible Polymers, Vol. 21 (6) , pp603-617 (2006.11)

Folate modified cholesterol-bearing pullulan (FA-CHP) was synthesized by the reaction of folic acid γ -2-aminoethylamide and 4-nitrophenyl chloroformate-activated cholesterol-bearing pullulan. The substitution ratio was estimated as 10% per glucoside units. Then, several combinations of FA-CHP, unmodified cholesterol-bearing pullulan (CHP) and doxorubicin (DOX) mixture were tested for cancer-selective cytotoxicity *in vitro*. A combination of FA-CHP/CHP/DOX of 1:4:0.02 (weight ratio) gave sharp and selective damage against cells of a human epidermoid cancer KB known as expressing a high level of folate receptor, while the same nanoparticle mixture only slowly damaged the growth of normal human fetal lung fibroblast TIG-1-20 cells.

牛尾 一利

Selective and Effective Cytotoxicity of Folic Acid-Conjugated CHP Hydrogel Nanoparticles Complexed with Doxorubicin *in vitro* and *in vivo* studies.

日高匡章^{*1}、兼松隆之^{*1}、牛尾一利^{*2}、砂本順三^{*3}

^{*1}長崎大学医学部第2外科、^{*2}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*3}京都大学名誉教授、新居浜工業高等専門学校名誉教授

Journal of Bioactive and Compatible Polymers, Vol. 21 (6) , pp591-602 (2006.11)

The expression of folate receptor (FR) is elevated in many cancers. We previously reported that cholesteryl pullulan (CHP) derivatives were effective carriers in drug delivery systems targeting cancer cells. We have now newly synthesized folic acid-conjugated CHP hydrogel nanoparticles (FA-CHP). FA-CHP complexed with the anticancer drug doxorubicin (DOX) showed a higher cytotoxicity than CHP complexed with DOX in *in vitro* studies. Furthermore, confocal image analysis revealed that FA-CHP complexed with DOX exhibited a greater extent of cellular uptake than CHP complexed with DOX in KB cells over-expressing surface FR. *In vivo* studies showed that the increase of tumor volume in a nude mice xenograft model was significantly suppressed. According to our studies, FA-CHP is a highly effective vehicle for the delivery of anticancer drugs and has a potential application in the treatment of FR-overexpressing solid tumor.

中山 享

硫黄含有ホウケイ酸塩ガラスの作製と局所構造解析

朝日太郎^{*1}、中山 享^{*2}、三浦嘉也^{*3}、難波徳郎^{*3}、山下 浩^{*4}、前川 尚^{*4}

^{*1}新居浜工業高等専門学校材料工学科、^{*2}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*3}岡山大学環境理工学部環境物質工学科、^{*4}愛媛大学工学部応用化学科

Journal of the Ceramic Society of Japan, Vol.114, p. 697-704, 2006.

硫黄を含有したホウケイ酸塩ガラスを通常の溶融急冷法で作製し、ガラス中の硫黄の化学結合状態について、X線光電子分光法、²⁹Si、¹¹B MAS-NMR測定から検討を行った。作製したガラス試料には残存硫黄による着色が見られ、その着色はガラス組成に対応して青から赤茶色に変化した。この現象はガラス構造と深い相関がある。ガラス試料のS2p光電子スペクトル測定から、ガラス試料中の硫黄は電荷密度の大きい低原子価状態で存在していることが分かる。そして、茶色や赤茶色に着色する試料においては非架橋酸素成分の生成がO1sスペクトルから観測された。さらに、²⁹Si MAS-NMR測定から、この組成領域においては硫黄を配位したシリコンに帰属されるシグナルが観測された。これらの結果から、非架橋酸素生成領域において硫黄はシリコンと結合し、ガラス中でのこれらシリコンと硫黄の結合が試料の着色変化を引き起こすと考えられる。

牧 慎也

Physiological Disorders of Sprouting from Dormant Buds and the Physiological Mechanism in Japanese Persimmon(*Diospyros kaki* Thunb.)' Saijo'

*¹Toshikazu Matsumoto, *¹Takao Kurahashi, *²Toshiharu Yanagawa, *²Keiji Oyama, *³Shinya Maki, *⁴Shingo Matsumoto

*¹Shimane Agricultural Experiment Station, *²Chugoku Electronic Power Co.Inc., *³Niihama National Technology College, *⁴Shimane University,

Hort.Res. (Japan) 6(1):119-123 2006

早生系カキ‘西条’では休眠芽でタンニンが生理的な要因で不溶化して通導組織に沈着し、芽への養分供給が阻害されることにより発芽不良が発生すると示唆された。

牧 慎也

Effect of Girdling, Defoliation and Flooding Treatments on Fruit Softening before and after Harvest in 'Saijo' Persimmon(*Diospyros kaki* Thunb.)

Toshikazu Matsumoto*¹, Hiroyuki Itamura*², Takao Kurahashi*¹, Shinya Maki*³, Shingo Matsumoto*²

*¹Shimane Agricultural Experiment Station, *²Shimane University, *³Niihama National Technology College

Hort.Res. (Japan) 5(2):129-133 2007

湛水状態になったり環状剥皮によって、収穫後軟化を起こす果実の生理状態を明らかにし、ヘタ直下の果実内部黒変と樹上または収穫後軟化に密接な関連性があることを示唆した。

西井 靖博

化学系学科における問題解決型実験の試み

西井靖博*、堤 主計*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成18年度高専教育講演論文集、pp63-66、(2006.8)

本校生物応用化学科4年における問題解決型実験の概要とその成果をまとめた。従来の実験テキストを基に進める学生実験とは異なり、テーマと概要のみから学生自ら実験方法を調査、工夫し実験を行う形式のセルフプランニング実験を企画した。2ヶ月間の実験作成期間を設け、プレ実験書を完成させ、本実験をその実験書に従って行った。発表会では、実験書作成の過程での創意工夫についてプレゼンしてもらった。実施後のアンケート結果では、今までの実験とは違い自分で試行錯誤しなければならず難しかったが勉強になったなどの意見があった。またテーマの難易度に差がある、自分でテーマを決めたいなどの意見

もあり、今後の改善が必要である。

西井 靖博

睡眠アンケートの分析による睡眠障害発見と支援体制の確立

松村弘志*1、宮田 剛*2、西井靖博*3、近藤美智江*4、野口裕子*5

*1新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、*2新居浜工業高等専門学校機械工学科、*3新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*4新居浜工業高等専門学校学生課、*5新居浜工業高等専門学校一般教養科

論文集「高専教育」、Vol.30、pp. 575-580

学生相談室が関わった相談から睡眠障害の学生が発見された事例紹介と、その事例を重く受けとめた相談室が実施したアンケート分析を中心として「授業中に居眠りをする学生」への対応について考察し、更に、睡眠障害が疑われる学生についての支援のあり方について論じたものである。

堤 主計

化学系学科における問題解決型実験の試み

西井靖博 *1、堤 主計 *1

*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成18年度高専教育講演論文集、pp63-66、(2006.8)

〔 概要は前掲 〕

（ 区 分 C ）

中山 享

$\text{NH}_4\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ の熱処理温度とSr固定化特性の関係

中山 享*1、戸田裕美*2、辻 久巳*3、塩見正樹*3、朝日太郎*4

*1新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*2ソニーセミコンダクタ九州㈱、*3新居浜工業高等専門学校技術室、*4新居浜工業高等専門学校材料工学科

新居浜工業高等専門学校紀要、第43巻、p.35-38、2007.

ZrOCl_2 、 H_3PO_4 、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ の混合液から水熱合成法によって得られた $\text{NH}_4\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ を $450 \sim 800^\circ\text{C}$ で熱分解して、結晶性プロトン型リン酸ジルコニウム ($\text{Hx}(\text{NH}_4)_{1-x}\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$) を作製した。モル比 $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 / \text{Hx}(\text{NH}_4)_{1-x}\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3 = 0.5$ で $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液に $\text{Hx}(\text{NH}_4)_{1-x}\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ を加えて、オートクレーブ中にて 250°C —24時間処理することによってSrイオンを $\text{Hx}(\text{NH}_4)_{1-x}\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ 中に固定化した。 575°C で熱処理した $\text{Hx}(\text{NH}_4)_{1-x}\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ を用いた調製したSr固定化体が、Sr固定化量が最も多く、 160°C での $1\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}\text{-HCl}$ に対するSr浸出率も最も少なかった。

中山 享

大気開放型MOCVD法によるPZT膜の作製

中山 享*1、辻 久巳*2、塩見正樹*2、朝日太郎*3、勇 浩二*4、池末明生*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技術室、*3新居浜工業高等専門学校材料工学科、

*4ヒートシステム㈱、*5(財)ファインセラミックスセンター

新居浜工業高等専門学校紀要、第43巻、p.39-42、2007.

大気中で操作する簡易型MOCVD（有機金属化学気相法）装置を開発した。MOCVD装置を用いて、Si(110)基板上にPZT($\text{Pb}(\text{Zr}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_3$)薄膜の調製を検討した。(111)面に配向したPZT薄膜が $500 \sim 650^\circ\text{C}$ の基板温度で成長した。 650°C の基板温度で得られたPZT薄膜の膜厚は、成膜時間15分間で $0.75 \mu\text{m}$ 程度であった。

中山 享

海砂を原料としたシリカゲルの作製と吸湿特性評価

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43巻、p.43-46、2007.

シリカゲルのようなケイ酸塩化合物に関連する反応として、高校化学の教科書では二酸化ケイ素からケイ酸ナトリウムを経てケイ酸に至る反応式が紹介されているが、二酸化ケイ素と水酸化ナトリウム、または炭酸ナトリウムと反応させるためには1500℃程度の高温が必要なため、学生実験などの題材として取り込むには設備的な問題が生じる。今回の実験では、一般化学の教科書では記載の少ないケイ素およびケイ素化合物に関する反応の実験化を容易にすることを目的として、二酸化ケイ素と強塩基との反応をガスバーナーとマッフル程度の簡便な装置で実施可能となるように、実験過程を工夫した。加えて、海砂のような身近に存在する自然物を原料に用いてシリカゲルをこれらの装置を用いて作製することを試み、試料の吸湿特性評価を行った。

〔 区 分 D 〕

中川 克彦

平成16年～18年度都市エリア産学官連携促進事業報告書（インテリジェントセンシング材料の開発に関する共同研究）

中川克彦*¹、早瀬伸樹*¹、牛尾一利*¹、堤 主計*¹、西井靖博*¹、川崎宏一*¹、*²地元企業有志

*¹新居浜工業高等専門学校、*²地元企業

本事業の目的は、機能性色素とポリマー、微生物や酵素等の生体触媒を複合化したセンサ素子材を用いたインテリジェントセンシング材料を開発し、環境にやさしく、再生可能資源である紙にインテリジェント機能を付与した高付加価値材料への展開を図ることであり、以下の内容を地元企業と共に実施した。

1)機能性色素とポリマーを用いたセンサ素子材の開発および紙との複合化技術の開発 2)微生物、酵素等を紙に複合化した環境汚染浄化フィルター、生体触媒環境汚染物質センサー紙の開発 3)マイクロカプセル素材の選別、それらの環境にやさしい合成法の開発およびマイクロカプセル化技術の開発。

〔 区 分 E 〕

桑田 茂樹

高温作動型pH電極の開発

高須賀 恵*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材料工学科

第12回高専シンポジウム講演要旨集、p.84(2007.1)（沼津）

Niなどの金属の湿式精錬においてpHをモニタすることは重要であるが、高温であるため、サンプリングした液のpH測定を行っている。したがって、連続して計測できる高温タイプのpH電極の開発が望まれている。本研究では、希土類ケイ酸塩ガラスやフッ化ランタンなどのイオン導電性固体を用いた全固体型pH電極を作成し、高温におけるpH応答特性について検討した。作成した電極の電位は温度変化に対してNernst式に従うことがわかった。また、これらの電極電位は高温でもpH応答することを明らかにした。

中川 克彦

環境にやさしいセンサ素子の開発

青野友親*、堤 主計*、間淵道昭*、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

第55回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場、名古屋）平成18年5月25日

我々は、テトラフェニルポルフィリン(TPPH₂)誘導体をポリマに分散させた複合膜を用いることにより、半導体工場などの室温で乾燥した環境下で使用するsub-ppmレベルのHClオプティカルガスセンサ素子の開発を行っている。本研究では、センサ特性の向上を目的として、センサ素子に用いる新規ポルフィリンの合成を行った。フェニル基の4-位、3,4-位へ電子供与性置換基であるブトキシ基(-OC₄H₉)と電子吸引性置換基であるニトロ基(NO₂)を導入したポルフィリン誘導体の複合膜について、HClガスセンサ特性へ及ぼす置換基効果の検討を行った。

中川 克彦

生ゴミ及び下水汚泥のコンポスト化に関する微生物の解析

佐々木勇生*^{1,2}、早瀬伸樹*²、中川克彦*²、橘 燦郎*¹

*¹愛媛大学大学院、*²新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第56回日本木材学会 平成18年8月9日

生ゴミ及び下水汚泥のコンポストへの再資源化に注目し、コンポスト化の高速化・効率化への基礎的な知見を得ることを目的とした。コンポストを生理食塩水に懸濁し、栄養塩寒天培地とセルロース、タンパク質、油脂分解菌分離用寒天培地に植菌し、30℃で培養した。栄養塩培地より全生菌数を求め、各分離用寒天培地よりセルロース分解菌、タンパク質分解菌、油脂分解菌を計数及び分離した。分離したタンパク質分解菌についてはプロテアーゼ活性を測定した。コンポスト中の全生菌数は最小 1.2×10^8 の8乗/g、最大 1.4×10^{10} の10乗/gであり、タンパク質分解菌30株、油脂分解菌9株とセルロース分解菌1株を分離した。また、分離したタンパク質分解菌には、対数増殖期にプロテアーゼ活性が上昇した後、定常期にも安定してプロテアーゼ活性が上昇する菌群と定常期にプロテアーゼ活性が失活する菌群が観察された。

中川 克彦

ポリ(ε-カプロラクトン)の迅速合成とその生分解性

堤 主計*¹、早瀬伸樹*¹、中川克彦*¹、神野勝志*²、今井正三郎*²

*¹新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*²日泉化学(株)

第55回高分子討論大会（富山大学五福キャンパス、富山市）平成18年9月20日

本研究はマイクロ波照射によりポリ(ε-カプロラクトン)(PCL)を短時間かつ高収率で合成することを目的としており、重合方法について検討を行うと同時に合成したPCLの各種リパーゼによる酵素分解性について比較検討した。マイクロ波照射法は、特定の分子を選択的に加熱（直接加熱法）し反応を促進することから、有機合成をはじめ高分子合成、無機合成、セラミックス焼結、環境浄化など様々な分野で応用されており、高分子合成においては、オイルバスなどを用いた従来の間接加熱法に比べて、短時間で効率良くポリマーを合成できる方法として注目されている。本研究では、生分解性ポリマーであるPCLをマイクロ波合成法により短時間で効率良く合成できる方法について重合条件などを検討した。また、合成したPCLの酵素分解性を評価するために各種リパーゼを用いて分解試験を行い、さらに、分解性に影響を及ぼす因子である緩衝溶液やそのpHについても評価したので報告する。

中川 克彦

海洋生物の付着を防止する微生物生産多糖に関する研究

坂本洸太郎*¹、中川克彦*²、早瀬伸樹*²、山盛直樹*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生物応用化学科、*³日本ペイント(株)

日本農芸化学会中四国支部創立5周年記念第16回講演会（支部大会）愛媛大学農学部 平成18年9月15日

【目的】我々は海洋に浸漬したフィルター上に形成するバイオフィームが、フジツボ、藻類等の海洋生物の付着を防止する現象に着目し、これまで研究を進めてきた。本研究ではバイオフィームより分離した *Alteromonas* sp.SHY1-1が形成するバイオフィームを用いて海洋生物付着防止活性について検討を行った。

【方法・結果】 *Alteromonas* sp.SHY1-1が生産するバイオフィームをグラスフィルター上に固定し、海水を加えた。そこへフジツボのキブリス幼生を添加し、25℃で培養後、付着したキブリス幼生を計測した。SHY1-1株のバイオフィームは、フジツボ幼生の付着また定着を抑制することが明らかになった。次に、SHY1-1株が生産したバイオフィームをガラス繊維ろ紙上に固定し、海水を加え、真正付着珪藻 (*Navicula Ulvacea*) を添加した。25℃で光を照射しながら培養後、メタノールで抽出した葉緑色素の吸光度を測定することで付着量を求めたところ、SHY1-1株のバイオフィームは珪藻の付着を抑制することが明らかになった。また、このバイオフィームのIRスペクトルよりアミノ糖を構成成分とすることが明らかになった。TLC分析においても、アミノ糖の存在が示唆された。

中川 克彦

高水温で機能する水質浄化微生物の探索

野本直弘*1、牧 慎也*2、中川克彦*2、早瀬伸樹*2、青井正廣*3、中村洋介*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生物応用化学科、*3住友化学生産技術センター

日本農芸化学会中四国支部創立5周年記念第16回講演会（支部大会）愛媛大学農学部 平成18年9月15日

【目的】近年、化学工場のなど生物学的水処理装置では、夏季の気温上昇に伴って曝気槽の水温が上昇する傾向にあり、高水温に起因する活性汚泥の処理能力低下による処理水質悪化が懸念されている。本研究では、40～45℃の中高温域においても水質浄化機能を維持しうる微生物の探索とその機能についての検討を行った。

【方法・結果】中高温域において水質浄化機能を有する微生物を探索するために、化学工場廃水を用いて45℃で集積培養を行った。集積培養より、45℃で生育可能な13株の微生物を分離し、これら菌株の増殖温度特性、有機物分解活性を検討した。増殖温度特性は、栄養塩培地に分離菌株を植菌し、30～50℃の温度で培養を行い、最適増殖温度を調べた。また、有機物分解活性は、化学工場廃水、模擬廃水に分離菌株を植菌し、45℃で培養を行い、培養前後のTOC濃度を測定した。分離した全ての菌株は、栄養塩培地を用いた試験において40～50℃に最適増殖温度を示し、有機物分解試験では分離菌株の45℃での有機物分解活性が確認できた。また、分離菌株についての形態、生化学的特性及び16S rDNA系統解析等により分離菌株の同定を行った結果についても報告する。

中川 克彦

Alternaria KH-1 株による生分解性ポリマー分解へ的高级アルコール添加効果

藤中祐樹*1、堤 主計*2、早瀬伸樹*2、牛尾一利*2、中川克彦*2、宮原康史*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生物応用化学科、*3大倉工業

日本農芸化学会中四国支部創立5周年記念第16回講演会（支部大会）愛媛大学農学部 平成18年9月15日

【目的】大量生産が可能で比較的安価に製造できる化学合成系生分解性ポリマーは、土壌やコンポスト中で微生物分解を受けることが報告されている。この生分解性ポリマーの利用を進めるためには、これらポリマーの生分解性速度の制御技術の確立が重要になってきている。そこで、本研究では、化学合成系生分解性ポリマーの生分解を促進する物質について検討を行った結果について報告する。

【方法・結果】ポリブチレンサクシネート・アジペート(PBSA)をよく分解する *Alternaria* KH-1株を単離し、本実験に用いた。高級アルコール、界面活性剤等を添加した無機塩培地 (pH6.0) に、PBSAまたはポリブチレンアジペートテレフタレートフィルムを浸漬し、KH-1株を植菌して30℃で数日間培養し、フィル

ムの分解率を測定した。ステアリルアルコール等の高級アルコールを添加したところ、フィルム分解率の向上が観察された。この分解率の向上の理由を明らかにするために、培養液中のリパーゼ活性及びクチナーゼ活性を測定し、フィルム分解率とこれらの酵素活性の関係について検討を行っている。

中川 克彦

アガリクス菌床による多環芳香族炭化水素類汚染土壌の浄化(2)

伊藤智理*1、堤 主計*2、早瀬伸樹*2、中川克彦*2、森永弘志*3、宮部真司*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生物応用化学科、*3大愛

日本農芸化学会中四国支部創立5周年記念第16回講演会（支部大会）愛媛大学農学部 平成18年9月15日

本研究では担子菌類、食用・機能性キノコであるにアガリクスに注目し、その廃菌床を用いた多環芳香族炭化水素類(PAH)を含む人工汚染土壌のバイオレメディエーションについて検討を行った。

アガリクス廃菌床、堆肥、ビール粕、多環芳香族炭化水素類(PAH)を含む人工汚染土壌を混合した試料を種々の温度に設定したインキュベータ中に放置し、培養過程におけるPAHの残存量をHPLCにより求めた。1)アガリクス廃菌床は、25℃、または40℃の温度において、最も高いPAH分解酵素活性を持つ。2)PAH分解活性の低い10℃では、堆肥、ビール粕を添加することにより人工汚染土中のPAH分解速度が速くすることできる知見が得られた。

中川 克彦

種々の熱抽出法によるアガリクス成分の抗酸化指標に対する影響について(2)

中川克彦*、青山真琴*、伊藤智理*、堤 主計*、早瀬伸樹*、森永弘志*1、宮部真司*1

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学、*1大愛

平成19年3月25日 東京農業大学世田谷キャンパス

本研究では、機能性キノコであるアガリクスの抽出液の抗酸化活性およびその賦活作用に着目し、種々の熱抽出方法によるその活性度の変化について検討した。

抗酸化活性の指標として、SOD活性測定キットとチオレドキシシン遺伝子が破壊され、酸化的なストレスを受けやすい酵母菌の増殖速度を比較した。

抽出時間が1時間である加圧熱水抽出液は、抽出時間が5時間である常圧熱水抽出液に比べて、SOD活性度が高くなり、酵母菌の増加速度も速くなった。そこで、熱抽出液の全糖量をフェノール・硫酸法により算出すると、SOD活性度の大きさと酵母菌の増殖速度の早さは、全糖量とは無関係であることが分かった。一方、熱抽出液の分子量をGPCにより分析すると、抗酸化力が高い加圧熱水抽出液は、常圧熱水抽出液に比べて分子量が100万以上の高分子成分が多くなることが分かった。発表時に分子量と抗酸化性との関係について報告した。

中山 享

タリウム - 希土類 - シリケートガラスの電気特性

猪谷和成*1、朝日太郎*2、中山 享*3

*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13回 ヤングセラミスト・ミーティング in 中四国 2006年

Tl₂O₃とSiO₂から作製した(Tl₂O₃)_x(SiO₂)_{100-x}ガラスの電気特性について検討を行った。(Tl₂O₃)_x(SiO₂)_{100-x} (x=15.0 ~ 30.2) ガラスの導電率はx値が大きくなるに従い大きくなり、(Tl₂O₃)_{30.2}(SiO₂)_{69.8}ガラスの250℃での導電率は $7.9 \times 10^{-5} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$ であった。(Tl₂O₃)_{30.2}(SiO₂)_{69.8}ガラスにY₂O₃を添加することによって導電率の向上が観測され、(Tl₂O₃)_{28.8}(Y₂O₃)_{4.6}(SiO₂)_{66.6}ガラスで最も高い導電率 (250℃で $9.8 \times 10^{-5} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$) が得られた。

中山 享

各種ペロブスカイト酸化物の炭素酸化特性

渡邊孝允*¹、朝日太郎*²、中山 享*³

*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13回 ヤングセラミスト・ミーティング in 中四国 2006年

固相反応法、共沈法、錯体法の各調製法により作製した前駆物質から熱処理によって得られたLaFeO₃、及び、La部分を同じ希土類元素（RE）で置き換え固相反応法から得たREFeO₃の酸化触媒特性（炭素（C）の燃焼）について検討を行った。原子レベルでLaとFeの均一分散性が最も高いと予想される錯体法から作成したLaFeO₃粉末がCをより低い温度で燃やすことができることがわかった。また、最もイオン半径の大きなLaを含むLaFeO₃がREFeO₃の中では最も高い酸化触媒特性を示した。

中山 享

8mol%Y₂O₃安定化ZrO₂電解質中のSiO₂量が電気特性に及ぼす影響

安井 理*¹、猪谷和成*²、渡辺 智*¹、水野貴雄*¹、中山 享*²

*¹第一稀元素化学工業(株)、*²新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

電気化学会第74回大会 2007年

酸化物固体電解質型燃料電池（SOFC）の固体電解質として使用されている8mol%Y₂O₃安定化ZrO₂セラミックス中に含まれるSiO₂が通電試験（大気中800℃－1000時間、1V印加）を通じて電気特性に及ぼす影響について検討した結果、以下のことがわかった。①ZrO₂セラミックス中のSiO₂量が増えるに従い粒界抵抗は大きくなるが粒内抵抗は一定であったことから、SiO₂は粒界部分に偏析していると考えられる。②通電試験中の直流導電率は、全ての試料で通電試験開始直後に減少していくものの時間が経過するにつれて安定していく傾向がみられ、600時間付近以上ではほぼ一定となった。③通電試験後の300℃での複素インピーダンス解析より求めた粒内抵抗、粒界抵抗、全抵抗（粒内＋粒界）共に、すべてSiO₂量に関係なくそれぞれ初期に比べ10%、50%、20%程度の増加した。④通電試験前後の800℃での複素インピーダンスプロットにおいて、粒界抵抗に起因すると考えられる円弧は判別できないほど小さかった。⑤通電試験後の800℃での複素インピーダンス解析より求めた全抵抗はSiO₂量に関係なく20～40%増加した。以上の結果より、特にSOFC作動温度とされる800℃以上の環境においてZrO₂セラミックス中に含まれるSiO₂量の違いによる電気特性への明確な影響は認められなかった。

早瀬 伸樹

環境にやさしいセンサ素子の開発

青野友親*¹、堤 主計*²、間淵道昭*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55回高分子学会年次大会 平成18年5月25日

〔 概要は前掲 〕

早瀬 伸樹

生ゴミ及び下水汚泥のコンポスト化に關与する微生物の解析

佐々木勇生*¹*²、早瀬伸樹*²、中川克彦*²、橘 燦郎*¹

*¹愛媛大学大学院、*²新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第56回日本木材学会 平成18年8月9日

〔 概要は前掲 〕

早瀬 伸樹

高水温で機能する水質浄化微生物の探索

野本直弘*1、牧 慎也*2、中川克彦*2、早瀬伸樹*2、青井正廣*3、中村洋介*3

*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、*3住友化学生産技術センター

2006年度日本農芸化学会中四国支部大会 平成18年9月16日

〔 概要は前掲 〕

早瀬 伸樹

***Alternaria* KH-1株による生分解性ポリマー分解への高級アルコール添加効果**

藤中祐樹*1、堤 主計*2、早瀬伸樹*2、牛尾一利*2、中川克彦*2、宮原康史*3

*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、*3大倉工業(株)

2006年度日本農芸化学会中四国支部大会 平成18年9月16日

〔 概要は前掲 〕

早瀬 伸樹

海洋生物の付着を防止する微生物生産多糖に関する研究

坂本洸太郎*1、中川克彦*2、早瀬伸樹*2、山盛直樹*3

*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、*3日本ペイント(株)

2006年度日本農芸化学会中四国支部大会 平成18年9月16日

〔 概要は前掲 〕

早瀬 伸樹

アガリクス菌床による多環芳香族炭化水素類汚染土壌の浄化

伊藤智理*1、堤 主計*2、早瀬伸樹*2、中川克彦*2、森永弘志*3、宮部真司*3

*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、*3(株)大愛

2006年度日本農芸化学会中四国支部大会 平成18年9月16日

〔 概要は前掲 〕

早瀬 伸樹

ポリ(ϵ -カプロラクトン)の迅速合成とその生分解性

堤 主計*1、早瀬伸樹*1、中川克彦*1、神野勝志*2、今井正三郎*2

*1新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*2日泉化学(株)

第55回高分子討論会 平成18年9月20日

〔 概要は前掲 〕

早瀬 伸樹

種々の熱抽出法によるアガリクス成分の抗酸化指標に対する影響について(2)

中川克彦*1、青山真琴*1、伊藤智理*2、堤 主計*1、早瀬伸樹*1、森永弘志*3、宮部真司*3

*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専攻、*3(株)大愛

日本農芸化学会2007年度大会 平成19年3月25日

〔 概要は前掲 〕

衣笠 巧

界面活性剤-タンパク質複合体の沈殿生成を利用したタンパク質の分離

石川圭太*1、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12回高専シンポジウム（三島）2007年1月

タンパク質と界面活性剤AOTが水溶液で複合体を形成し、沈殿生成することを利用した新規タンパク質分離法について検討した。タンパク質としてリゾチームとリボヌクレアーゼAを用い、沈殿生成挙動に及ぼすAOT濃度や添加塩濃度、pHなどの影響を調べた。AOT濃度が高くなると沈殿生成率は高くなり、またNaCl濃度が多角なると沈殿生成率は低下した。また、pHがタンパク質の等電点以上では沈殿は生成しなかった。これらの結果より、AOTが静電的相互作用によってタンパク質表面に結合し、電荷を中和し、ある程度表面を疎水化することによって沈殿が生成すると推測された。さらに、リゾチームに比べてリボヌクレアーゼAは沈殿生成率が低く、pH制御によるタンパク質分離の可能性が示唆された。

衣笠 巧

脈動多孔板塔を用いた逆ミセルからのリゾチームの逆抽出

鎌田将行*1、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12回高専シンポジウム（三島）2007年1月

逆ミセル抽出は、有機溶媒中に界面活性剤によって形成される逆ミセルを抽出剤としてタンパク質などの親水性生理活性物質を分離する溶媒抽出法である。逆ミセル抽出は大量連続処理が可能であり、タンパク質抽出のための装置開発が試みられている。我々はこれまでに脈動多孔板塔を正抽出について適用し、同容積の多孔板塔と比較して有利であることを示した。今回、この脈動多孔板塔を逆抽出について適用することを試みた。実験を進める過程でゲル状物質生成によっていくつかの問題が生じた。ゲル状物質はタンパク質と界面活性剤の安定な複合体であると考えられる。この問題を踏まえ、装置及び操作の改善を検討した。

衣笠 巧

逆ミセル抽出に及ぼす多孔板塔構造の影響

白石竜二*1、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12回高専シンポジウム（三島）2007年1月

タンパク質などは有機溶媒に直接接触すると構造変化や変性を起こしてしまうため、水の相で包むように抽出する逆ミセル抽出法が適しているといえる。そこで、本研究室では生理活性を失うことがない分離法と攪拌などを伴わない抽出塔装置を組み合わせた多孔板塔を用いた逆ミセル抽出を行っている。今回、多孔板の分散ノズル径を変化させることによって、滴径の大きさの変化が抽出率にどのような影響を与えるかを抽出実験により調べた。

衣笠 巧

多孔板塔を用いたリゾチームの逆ミセル抽出における溶液条件の検討

宮脇和宏*1、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12回高専シンポジウム（三島）2007年1月

多孔板塔を用いた逆ミセル抽出法によってリゾチームの抽出を行った。従来の溶液条件では、正抽出率は高かったものの、逆抽出率は低いという欠点があった。そこで、溶液条件によってそれを改善するため、塩酸グアニジンを追加し抽出操作を行った。塩酸グアニジンを添加することにより界面活性剤であるAOTの使用量を減少でき、ゲルの生成量を減少できる効果によってトータルとしてのリゾチーム回収率の向上

を図った。

牧 慎也

UASB / DHS排水処理システムに於けるUASB槽内の微生物群の解明

*1山口智之、*2山口隆司、*2高橋優信、*3荒木信夫、*1牧 慎也

*1新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*2呉工業高等専門学校、*3長岡工業高等専門学校

日本農芸化学会 2007年3月

UASB / DHS排水処理システムに於けるUASB槽内の微生物群の挙動について解明したことを報告

牧 慎也

ブドウ‘デラウェア’の裂果に及ぼす果粉の着生とGA処理時の硫酸Mn加用の影響

*1持田圭介、*2牧 慎也、*2藤原和司、*1倉橋孝夫

*1島根県農業技術センター、*2新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

園芸学会 2007年3月

ブドウ‘デラウェア’の裂果に及ぼす果粉の着生について細胞学的に解明した。

牧 慎也

新規結合材を用いたモルタル組成物の耐硫酸性について

*1市坪 誠、*1山口隆司、*1堀口 至、*1竹林和夫、*2牧 慎也、*3田中雅章、*3中村康雄、*3大村 剛

*1呉工業高等専門学校、*2新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*3中国電力

土木学会 中国支部 2006年6月

PFBC灰を利用した新規結合材による耐酸性モルタルの開発

牧 慎也

高水温で機能する水質浄化微生物の探索

*1野本直弘、*1牧 慎也、*1中川克彦、*1早瀬伸樹、*2青井正廣、*2中村洋介

*1新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*2住友化学

日本農芸化学会中四国支部 2006年9月

〔 概要は前掲 〕

西井 靖博

脈動多孔板塔を用いた逆ミセルからのリゾチームの逆抽出

鎌田将行*1、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12回高専シンポジウム(三島) 2007.1

〔 概要は前掲 〕

西井 靖博

界面活性剤-タンパク質複合体の沈殿生成を利用したタンパク質の分離

石川圭太*1、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12回高専シンポジウム(三島) 2007.1

〔 概要は前掲 〕

西井 靖博

逆ミセル抽出に及ぼす多孔板塔構造の影響

白石竜二*¹、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12回高専シンポジウム(三島) 2007.1

〔 概要は前掲 〕

西井 靖博

多孔板塔を用いたリゾチームの逆ミセル抽出における溶液条件の検討

宮脇和宏*¹、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12回高専シンポジウム(三島) 2007.1

〔 概要は前掲 〕

西井 靖博

能動型学生実験への取組み（セルフプランニング実験の導入と課題）

堤 主計*、西井靖博*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成18年度四国地区高専共同事業FD研修会 2006.8

高度の技術者を育成する高等教育機関において、構想力、創造力、問題解決能力、プランニング能力などのデザイン能力を身につけさせることが最近益々求められている。この課題について新居浜高専生物応用化学科では平成16年度よりデザイン能力の涵養を目指した科目の創設を企画し、平成17年度既存の学生実験科目において、セルフプランニング実験を実施した。今回は、このセルフプランニング実験(以下、セルプラ実験)について報告する。この実験は、生物工学・応用化学に関連するテーマとその概要のみを与え、学生自身が実験計画・方法を立案し、各実験テーマの目的にあった結果が得られるように改善しながら行う実験で、従来の学生実験では養えなかった実験のプランニング能力の向上を目的としている。セルプラ実験の実施期間中において、問題点の改善はその都度行ってきたが、セルプラ実験後に、アンケート調査、聞き取り調査、反省会（科目担当者）を実施し、問題点の抽出とその整理を行い、これら資料は平成18年度のセルプラ実験の企画において活用した。しかしながら、セルプラ実験はまだ取組み始めたばかりの科目であり、毎年試行を繰り返しながら、スパイラルアップして改善していく必要がある。このような実験を単独科目として、更にコア科目として発展していけるように教員からの意見・提案の他に学生からのフィードバックも大切にしながら取組んでいく。本発表では、セルフプランニング実験の取組みやアンケートなど各種調査から抽出した問題点とその対応策、そして今後の課題などについて報告する。

西井 靖博

化学系学科における問題解決型実験の試み

西井靖博*、堤 主計*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成18年度教育教員研究集会(木更津) 2006.8

本校生物応用化学科4年における問題解決型実験の概要とその成果をまとめた。従来の実験テキストを基に進める学生実験とは異なり、テーマと概要のみから学生自ら実験方法を調査、工夫し実験を行う形式のセルフプランニング実験を企画した。2ヶ月間の実験作成期間を設け、プレ実験書を完成させ、本実験をその実験書に従って行った。発表会では、実験書作成の過程での創意工夫についてプレゼンしてもらった。実施後のアンケート結果では、今までの実験とは違い自分で試行錯誤しなければならず難しかったが

勉強になったなどの意見があった。またテーマの難易度に差がある、自分でテーマを決めたいなどの意見もあり、今後の改善が必要である。

堤 主計

環境にやさしいセンサ素子の開発

青野友親*1、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55回高分子学会年次大会 2006年5月

〔 概要は前掲 〕

堤 主計

高分子材料の加工とその応用

堤 主計*1、尾路一幸*2、畑 和明*2

*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

第4回全国高専テクノフォーラム 2006年7月

本研究は、薬剤などの化学物質を産業的に有効に活用するための新規徐放材料の開発であり、従来の方法である含浸法や混練法そして溶媒溶解法では欠点が多くあったが、今回は、超臨界流体を用いることにより化学物質を効率的に樹脂に取込ませた徐放材料を開発したので報告する。

堤 主計

能動型学生実験への取組み（セルフプランニング実験の導入と課題）

堤 主計*1、西井靖博*1

*1新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成18年度四国地区高専共同事業FD研修会 2006年8月

〔 概要は前掲 〕

堤 主計

化学系学科における問題解決型実験の試み

西井靖博*1、堤 主計*1

*1新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成18年度教育教員研究集会 2006年8月

〔 概要は前掲 〕

堤 主計

ポリ（ ϵ -カプロラクトン）の迅速合成とその生分解性

堤 主計*1、早瀬伸樹*1、中川克彦*1、神野勝志*2、今井正三郎*2

*1新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、*2日泉化学株式会社

第55回高分子討論会 2006年9月

〔 概要は前掲 〕

堤 主計

***Alternaria* KH-1株による生分解性ポリマー分解への高級アルコール添加効果**

藤中祐樹*1、堤 主計*2、早瀬伸樹*2、牛尾一利*2、中川克彦*2、宮原康史*3

*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、*3大倉工業株式会社

2006年度日本農芸化学会中四国支部大会 2006年9月

〔 概要は前掲 〕

堤 主計

アガリクス菌床による多環芳香族炭化水素類汚染土壌の浄化(2)

伊藤智理*¹、堤 主計*²、早瀬伸樹*²、中川克彦*²、森永弘志*³、宮部真司*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生物応用化学科、*³大愛

日本農芸化学会中四国支部創立5周年記念第16回講演会（支部大会）愛媛大学農学部 平成18年9月15日

〔 概要は前掲 〕

堤 主計

種々の熱抽出法によるアガリクス成分の抗酸化指標に対する影響について(2)

中川克彦*、青山真琴*、伊藤智理*、堤 主計*、早瀬伸樹*、森永弘志*¹、宮部真司*¹

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学、*¹大愛

平成19年3月25日 東京農業大学世田谷キャンパス

〔 概要は前掲 〕

（ 区 分 G ）

牧 慎也

流体処理方法及び流体処理システム

山口隆司、牧 慎也*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

中電環境テクノス・山口 隆司

特許公開2006-122771 2004年

窒素化合物を含む流体から従来より短時間且つ低コストで脱窒することができる流体処理方法及び流体処理システムを提供する。

牧 慎也

耐硫酸性混合物

市坪 誠、竹村和夫、堀口 至、山田 宏、山口隆司、牧 慎也*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

中電環境テクノス・市坪 誠

特許公開2006-124205 2004年

従来より耐硫酸性の高いモルタルやコンクリート等の混合物を提供する。

牧 慎也

流体処理方法及び流体処理システム

盆子原 温、下岡政司、牧 慎也*、山口隆司

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

中電環境テクノス・山口 隆司

特許公開2006-21119 2004年

処理対象流体中の微生物に起因する汚泥や悪臭などの問題、更にはその汚泥に因る分離膜の目詰まりを解消することができる流体処理方法及び流体処理システムを提供する。