

[生物応用化学科]

[区 分 A]

中川 克彦

A fractional exhaled nitric oxide sensor based on optical absorption of cobalt tetraphenylporphyrin derivatives

Hideshi MIKI*, Fumiya MATSUBARA*, Shunichi NAKASHIMA*, Shinya OCHI*, Katsuhiko NAKAGAWA**, Yoshihiko SADAOKA***

*R&D Center, Panasonic Healthcare, **Niihama National College of Technology, ***Ehime University
Sensors and Actuators B: Chemical, Vol. 231, p. 458-468 (2016, February)

For the control of asthma symptoms at home via fractional exhaled nitric oxide (FeNO) monitoring, precise, small, and inexpensive measurement systems are necessary. We studied the feasibility of a photochemical NO sensor based on Co tetraphenylporphyrin (Co-TPP) derivatives, the absorption spectra of which are changed when NO is coordinated onto central Co metal. The sensors were fabricated by embedding Co-TPP derivatives into porous nonwoven fabrics. The absorption of the sensors was enhanced by the multiple absorption in the porous fabrics, which led to high sensitivity and low noise. The use of porous fabrics was also effective for reducing the response time to within 1 s. Fast recovery was obtained by optimizing the intensity of illuminated light from the LED to the sensor. A prototype FeNO analyzer was developed using the present Co-TPP-based photochemical sensors. The analyzer was shown to have an accuracy of ± 1 ppb using the test gas based on the compensation of the individual difference of sensors and the drift in sensor response. A comparison of the NO concentration in breath measured with the prototype analyzer and that measured with the chemiluminescence equipment showed substantial agreement between the two.

中山 享

Fluorescence property of ZrO₂:Ti phosphor and its enhancement in fluorescent intensity by adding phosphorus

S. Nakayama^{*1} and M. Sakamoto^{*2}

^{*1} Department of Applied Chemistry and Biotechnology National Institute of Technology Niihama College,
^{*2} Yamagata University

Journal of Materials Research and Technology, Vol. 5, p. 296-302, 2016.

It was investigated how the PL of the blue phosphor, ZrO₂:Ti, was affected by the change in addition amounts of Ti. The 1000 ppm Ti doped ZrO₂, (ZrO₂+1000 ppm Ti), showed the strongest PL which was 5.4 times higher than that of the pure ZrO₂. This strong PL was further improved by the addition of P, Sn, Se, B and Si to the (ZrO₂+1000 ppm Ti) phosphor. The improvement was achieved by the (ZrO₂+1000 ppm Ti+4000 ppm P) phosphor, and its absorptivity, internal quantum efficiency and external quantum efficiency were 53, 59 and 31 % at room temperature, respectively, when excited at 280 nm.

衣笠 巧

Reversed Micellar Extraction of Methylene Blue by using Di(2-ethylhexyl) Phosphoric Acid

T. Kinugasa^{*1}, T. Hashimoto^{*2}, Y. Nishii^{*1}

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

^{*2} Department of Chemical Science and Engineering, National Institute of Technology, Tokyo College

Solvent Extraction Research and Development, Japan, Vol.22, No.2, pp.169-176 (2015)

The development of efficient methods for the removal of organic dyes, which are considered to be toxic to the aquatic biota and destroy the ecosystem, has been required. In this study, the extraction of methylene blue (MB) from aqueous solution into DEHPA/isooctane solution was investigated. MB was hardly extracted from the aqueous to organic phase at pH below 5, and the extraction ratio of MB drastically increased with increasing in the pH range of 5-6 by electrostatic attraction between dissociated DEHPA and MB. MB was not extracted to the organic phase at pH above 6, since DEHPA leaked from the organic to aqueous phase. The addition of 2-ethyl-1-hexanol suppressed the leakage of DEHPA, and then MB was successfully extracted to the organic phase at pH above 6. It was found that MB would be solubilized as MB-DEHPA complex in the organic solution in the pH range of 5-5.5, whereas MB would be entrapped in waterpool of reversed micelle at pH above 5.5. The back extraction ratio of MB from the organic to aqueous phase was about 100 % at pH below 5 because of destruction of the reversed micelle and disappearance of the electrostatic attraction between DEHPA and MB.

衣笠 巧

Removal and Recovery of Acid Azo Dyes by Solvent Extraction using Cetyltrimethylammonium Chloride

T. Kinugasa*, A. Ohta*, Y. Nishii*

* Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology, Niihama College Separation Science and Technology, Vol. 50, No. 9, pp.1369-1376 (2015)

Synthetic organic dyes contained in industrial effluents should be removed to avoid health hazards and destruction of the ecosystem. In this study, the extraction of acidic azo dyes to cetyltrimethylammonium chloride (CTAC)/1-hexanol/isooctane solution was investigated. It was found that acidic dyes were extracted to the organic solution by electrostatic interaction between sulfo group of dyes and CTAC. The extraction ratio of dyes increased with an increase in CTAC concentration and with a decrease in NaCl concentration, and generally was not affected by dye concentration and pH. The extraction of acidic dyes by CTAC was explained by ion-exchange mechanism and the extraction equilibrium constants were estimated from the experimental data. AR13 and AR27 extracted to CTAC organic solution were recovered into stripping solution of high NaCl concentration, and A052 was recovered into that of low pH. There was no deterioration of the forward and backward extraction behavior by the reused CTAC organic solution.

西井 靖博

Glucose-Powered Pulsatile Release

Yasuhiro Nishii^{*1}, Swapnil Gandhi^{*2}, Eric Nuxoll^{*2}

*1 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology, Niihama College,
*2 Department of Chemical and Biochemical Engineering, University of Iowa
Chemical Engineering Research and Design, 106 (2016), 298-307

Pulsatile release is required for many drugs from hormones to vaccines, but automating this release typically requires elaborate pumping systems with electronic controls and transcutaneous catheters. This paper describes a materials-based approach to this functionality, using a combination of composite polymer membranes to provide discrete pulses of drug at preprogrammed intervals using only a static concentration of glucose in water. Drug is encapsulated in acid-sensitive polymer membranes. Enzymes which convert glucose to acid are immobilized in other polymer membranes, along with sacrificial acid scavengers. These membranes are stacked alternately into a polymer laminate and sealed around the bottom and edges. Glucose diffuses steadily into the top membrane and is converted to acid. This acid is consumed by the scavenger until the scavenger is exhausted, at which point it triggers the acid-sensitive drug membrane below. That membrane swells and delaminates from the stack, releasing its payload, and the process repeats, potentially with different drugs in each layer and different preprogrammed delay times between each dose. This paper provides the first experimental demonstration of such a system, characterizes its components, models the system computationally, and provides basic design rubrics for further development.

西井 靖博

Barrier-Mediated Pulsatile Release

Swapnil Gandhi*1, Matthew D. Gosse*1, Yasuhiro Nishii*2, Eric Nuxoll*1

*1 Department of Chemical and Biochemical Engineering, University of Iowa, *2 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology, Niihama College
Journal of Membrane Science. 495(2015) 351-360

A membrane-based approach to pulsatile delivery, termed here as Barrier-Mediated Pulsatile Release (BMPR), sequesters each chemical dose into its own stimuli-sensitive reservoir film, each covered by a stimulant barrier membrane to delay triggering for a prescribed period time. These barrier/depot pairs are then stacked sequentially, with the delay time for the next barrier commencing with the stimulation of the previous depot, assuring a controlled period between each pulse. This paper introduces the first generalized BMPR system, using hydrogel depots that can be adapted to a variety of stimulants, coupled with barriers that rely on sacrificial stimulant scavengers to provide controlled delay times spanning orders of magnitude. Poly(methyl methacrylate-co-dimethylamino ethyl methacrylate) hydrogels are used to demonstrate pulsatile release of multiple solutes triggered by buffered citric acid. Zinc oxide nanoparticles loaded in poly(vinyl alcohol) hydrogel barriers delay acid permeation to each depot. Depot thickness, pH, and buffer strength are each shown to affect the stimulant permeation, swelling, and solute diffusion rates from the depots, with different processes becoming rate-limiting under different conditions. The delay time for each barrier varies linearly with ZnO scavenger loading, scavenger center-of-mass, and the square of the barrier thickness, providing multiple pathways for tuning delay time over a wide range. BMPR devices releasing up to 10 pulses are demonstrated, with no inherent limit on the number of pulses possible.

西井 靖博

Reversed Micellar Extraction of Methylene Blue by using Di (2-ethylhexyl) Phosphoric Acid
T. Kinugasa*1, T. Hashimoto*2, Y. Nishii*1

*1 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology, Niihama College,
*2 Department of Chemical Science and Engineering, National Institute of Technology, Tokyo College
Solvent Extraction Research and Development, Japan, 22(2), 169-176, (2015)

概要は前掲

西井 靖博

Removal and Recovery of Acid Azo Dyes by Solvent Extraction using Cetyltrimethylammonium Chloride

T. Kinugasa*, A. Ohta*, Y. Nishii*

* Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology, Niihama College
Separation Science and Technology, Volume 50, Issue 9, 1369-1376 (2015)

概要は前掲

西井 靖博

English picture-book reading to children coupled with English extensive reading

M. Hirano *1, Y. Nishii *2, A. Tsukamoto *3

*1 Electrical Engineering and Information Science, NIT, Niihama College, *2 Applied Chemistry and
Biotechnology, NIT, Niihama College, *3 Human Science, NIT, Niihama College

Transactions of ISATE 2015, The 9th International Symposium on Advances in Technology Education,
Nagaoka, JAPAN, ISBN978-4-9908463-0-5, pp 546-547, (16-18 September 2015)

概要は前掲

橋本 千尋

Understanding the Phase Transition of Linear Poly(N-isopropylacrylamide) Gel under the Heating and Cooling Processes

Yeonju Park *1, Chihiro Hashimoto *2, Yukihiro Ozaki *3, Young Mee Junguho *1

*1 Department of Chemistry, and Institute for Molecular Science and Fusion Technology, Kangwon National
University, Chunchon 24341, South Korea, *2 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama
National College of Technology, *3 School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University

Journal of Molecular Structure, in press

Temperature-dependent ATR-FTIR spectra of linear poly(N-isopropylacrylamide) (PNiPAAm) gel during the heating and cooling processes were analyzed by using principal component analysis (PCA) and two-dimensional (2D) correlation spectroscopy. Temperature-dependent variation of bands due to C-H stretching mode and those arising from the C=O stretching coupling with N-H bending modes were investigated to better understand coil to globule transition of linear PNiPAAm gel. Results of PCA and 2D correlation spectroscopy demonstrated that the coil to globule transition mechanism of PNiPAAm gel varies for increasing and decreasing temperatures. Furthermore, the change of the side chain is showed variation of main chain in linear PNiPAAm gel during heating process, on the other hands, bands of the vibration of C-H stretching mode are changed before the C=O stretching coupling with N-H bending modes during cooling process.

牛尾 一利

EliA is required for inducing the stearyl alcohol-mediated expression of secretory proteins and production of polyester in *Ralstonia* sp. NT80.

Akanuma G¹, Yoshizawa R², Nagakura M², Shiwa Y³, Watanabe S⁴, Yoshikawa H⁵, Ushio K⁶, Ishizuka M².
¹Department of Applied Chemistry, Faculty of Science and Engineering, Chuo University, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan
²Department of Life Science and Research Center for Life Science, College of Science, Rikkyo University, Toshima-ku, Tokyo, Japan.
³Department of Applied Chemistry, Faculty of Science and Engineering, Chuo University, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan.
³Genome Research Center, NODAI Research Institute, Tokyo University of Agriculture, Setagaya-ku, Tokyo, Japan.
⁴Department of Bioscience, Tokyo University of Agriculture, Setagaya-ku, Tokyo, Japan.
⁵Genome Research Center, NODAI Research Institute, Tokyo University of Agriculture, Setagaya-ku, Tokyo, Japan
⁴Department of Bioscience, Tokyo University of Agriculture, Setagaya-ku, Tokyo, Japan.
⁶Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology, Niihama, Ehime, Japan.
Microbiology. 162(2):408-19. 2016 Feb

Addition of stearyl alcohol to the culture medium of *Ralstonia* sp. NT80 induced expression of a significant amount of secretory lipase. Comparative proteomic analysis of extracellular proteins from NT80 cells grown in the presence or absence of stearyl alcohol revealed that stearyl alcohol induced expression of several secretory proteins including lipase, haemolysin-coregulated protein and nucleoside diphosphate kinase. Expression of these secreted proteins was upregulated at the transcriptional level. Stearyl alcohol also induced the synthesis of polyhydroxyalkanoate. Secretory protein EliA was required for all these responses of NT80 cells to stearyl alcohol. Accordingly, the effects of stearyl alcohol were significantly reduced in the eliA deletion mutant cells of NT80 (Δ eliA). The remaining concentration of stearyl alcohol in the culture supernatant of the wild-type cells, but not that in the culture supernatant of the Δ eliA cells, clearly decreased during the course of growth. These observed phenotypes of the Δ eliA mutant were rescued by gene complementation. The results suggested that EliA is essential for these cells to respond to stearyl alcohol, and that it plays an important role in the recognition and assimilation of stearyl alcohol by NT80 cells.

[区 分 B]

河村 秀男

PEL 物理化学

福地賢治*1、樫村奈生*2、河村秀男*3、高田知哉*4、高田陽一*1、田中 晋*5、中林浩俊*6、二階堂満*7、三島健司*8、山根大和*9、渡辺哲也*10

*1 宇部工業高等専門学校、*2 苫小牧工業高等専門学校、*3 新居浜工業高等専門学校、*4 千歳科学技術大学、*5 米子工業高等専門学校、*6 高知工業高等専門学校、*7 一関工業高等専門学校、*8 福岡大学、*9 北九州工業高等専門学校、*10 佐世保工業高等専門学校

実教出版

2015年11月

本書は国立高等専門学校機構「モデルコアカリキュラム」に準拠し、エンジニアの育成を目的として監修されているテキストシリーズの一冊である。本シリーズの特徴は、学生が主体的に学習を行うための仕

掛けを多く取り入れている点にある。本書は15章からなり、高専教員を中心に11名の著者が1章あるいは2章を分担して執筆した。本著者は第5章の熱力学第一法則と第6章の熱力学第二法則・第三法則を主担当章として執筆した。

[区 分 C]

中川 克彦

環境適応型分解性ポリエステル酵素分解における温度の影響

堤主計 *1, 三好桃子 *1, 川崎叡 *1, 辻久巳 *2, 塩見正樹 *2, 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ものづくり教育支援センター
新居浜工業高等専門学校紀要第52巻, p. 7-14, (2016. 1)

本研究室では環境適応型分解性ポリエステルの酵素分解において、ポリマーの酵素分解性に及ぼす諸因子について研究しており、これまでに温度、酵素濃度、基質特異性、金属イオン、組成、結晶性、フィルム厚、pH(緩衝溶液)について検討してきた。本研究では、分解温度の範囲を30~70℃として酵素分解性を評価し、酵素の温度依存性について検討することを目的とする。実験では、現在市販されている環境適応型分解性ポリエステルのうちポリエチレンサクシネート(PES)、ポリブチレンサクシネート(PBS)、ポリブチレンサクシネートアジペート(PBSA)、ポリブチレンサクシネートラクテート(PBSL)、ポリブチレンアジペートテレフタレート(PBAT)の5種類を用いたリパーゼAK, CA, PSによる酵素分解試験を行った。温度上昇に伴い、加水分解は促進されやすくなるため、酵素を含まない緩衝溶液のみの加水分解試験も同時に実施し、比較検討した。

中山 享

Y₂O₃-Al₂O₃-SiO₂系ガラスの作製と結晶化挙動

朝日太郎*1, 中山享*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専攻科生物応用化学専攻, *3 新居浜工業高等専門学校ものづくり教育支援センター, *4 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科
新居浜工業高等専門学校紀要, 第52巻, p. 15-18, 2016.

希土類元素を成分として含有するガラスは、含有希土類元素に起因した蛍光特性や機械的特性、化学的特性を有しており、ガラスレーザー媒体、光ファイバー、生体材料などへの応用を目指した研究が展開されている。しかしながら、希土類酸化物を含有するガラス系の組成による物性の変化や、希土類のガラス構造中での役割については、十分に解明されているとは言い難い状況である。本研究では、高弾性・高硬度・耐アルカリ性に優れたガラスを生成するY₂O₃-Al₂O₃-SiO₂系に着目した。この3元系において作製される試料の相状態や結晶化挙動が系統的に調べられた事例はほとんど見られない。本実験ではY₂O₃-Al₂O₃-SiO₂系ガラスの作製と、作製したガラス試料の熱処理によるガラスの結晶化挙動の検討を行うことを目的として実験を行った。

中山 享

リチウムランタンジルコネートの自己崩壊現象の改善

中山享*1, 二谷一生*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 新居浜工業高等専門学校専攻科生物応用化学専攻, *3 新居浜工業高等専門学校ものづくり教育支援センター, *4 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

新居浜工業高等専門学校紀要、第 52 卷、p. 27-30、2016.

リチウムイオン伝導体 $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ セラミックスを焼成した後、大気中にて数日間放置すると崩壊する現象が認められる。この崩壊現象には、焼成時に Li が蒸発し $\text{La}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$ が生成していることが係わっていることが考えられる。この崩壊を防ぐために Li 添加量を増やす検討を行ったところ、 $\text{La}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$ の生成を完全に抑えることはできなかったが、崩壊現象は防ぐ効果が認められた。

早瀬 伸樹

環境適応型分解性ポリエステル酵素分解における温度の影響

堤主計 *1, 三好桃子 *1, 川崎叡 *1, 辻久巳 *2, 塩見正樹 *2, 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ものづくり教育支援センター

新居浜工業高等専門学校紀要第 52 卷, p. 7-14, (2016. 1)

概要は前掲

衣笠 巧

AOT-DEHPA 混合逆ミセル溶液を用いたメチレンブルーの抽出

衣笠 巧*, 青木メイ*, 吉本慎吾*, 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 52 卷, 3 号, pp. 19-22 (2016. 1)

AOT-DEHPA 混合逆ミセル溶液によるメチレンブルー (MB) の抽出が検討された。DEHPA の pK_a より低い pH では、非解離の DEHPA は MB の抽出に関与せず、MB は AOT 単独逆ミセルに抽出された。DEHPA の pK_a 以上の pH 範囲では、AOT と解離した DEHPA からなる混合逆ミセルが形成され、pH が高くなるにつれて MB の抽出率は増加した。pH 7 以上においては DEHPA のモル比が大きい系ほど MB の抽出率が高くなった。また、MB を抽出した AOT-DEHPA 混合逆ミセルから、pH 4 以下の水溶液を用いることによって、MB の逆抽出が可能であった。

衣笠 巧

逆ミセル乳化液膜によるタンパク質抽出速度に及ぼす操作条件の影響

衣笠 巧*, 佐々木彩子*, 林 唯*, 日和佐杏梨*, 多賀根 巧*, 渡邊達也*, 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 52 卷, pp. 23-26 (2016. 1)

逆ミセル抽出のための乳化液膜法を開発するために、タンパク質の抽出に及ぼす操作条件の影響が検討された。変性剤 GuHCl を添加した原料から逆ミセル溶液へののリゾチームの抽出平衡と抽出速度は調べられた。低い AOT 濃度では、GuHCl 系の抽出率は、NaCl 系や KCl 系よりも高くなったが、抽出速度は GuHCl 系の方が小さくなった。一方、Span80 濃度の増加によってリゾチームの抽出速度は低下した。さらに、W/O エマルションへのリゾチームの抽出速度は逆ミセル有機相への値に比べて 1 桁小さくなった。これらより、界面の Span80 吸着層が非常に大きな物質移動抵抗としてはたらいっていることがわかった。

衣笠 巧

研究室紹介

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

化学工学, 第 80 巻, p. 202 (2016. 3)

新居浜高専生物応用化学科化学工学研究室の概要と研究内容を紹介した。

堤 主計

環境適応型分解性ポリエステル酵素分解における温度の影響

堤主計 *1, 三好桃子 *1, 川崎叡 *1, 辻久巳 *2, 塩見正樹 *2, 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ものづくり教育支援センター

新居浜工業高等専門学校紀要第 52 巻, p. 7-14, (2016. 1)

概要は前掲

西井 靖博

AOT-DEHPA 混合逆ミセル溶液を用いたメチレンブルーの抽出

衣笠 巧, 青木メイ, 吉本慎吾, 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 52 巻, 3 号, pp. 19-22 (2016. 1)

概要は前掲

西井 靖博

逆ミセル乳化液膜によるタンパク質抽出速度に及ぼす操作条件の影響

衣笠 巧, 佐々木彩子, 林 唯, 日和佐杏梨, 多賀根 巧, 渡邊 達也, 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 52 巻 p23-26 (2016)

概要は前掲

西井 靖博

研究室紹介

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

化学工学, 第 80 巻, p. 202 (2016. 3)

概要は前掲

[区 分 D]

中川 克彦

平成 26, 27 年度「企業技術者等活用プログラム」企業との協働による分野横断的能力の養成

中川克彦 *, 間瀬通昭 *

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成 27 年度高専機構報告書, (2016. 3)

企業等で課題となっているテーマについて、専攻科で専攻を横断するようなメンバーでグループを構成

し、実践的な課題について解決実習を行うことにより、チームワーク力、リーダーシップ、コミュニケーションスキル等の養成を目的とし、また、モデルコアカリキュラムの分野横断的能力の到達目標の水準を担保して行った。本課題解決実習においては、適切な課題の設定が重要であるため、企業を退職した技術者（新居浜高専OB）を教育コーディネーターとして採用し、企業、新居浜市役所（東予産業創造センターを含む）と高専との橋渡しを行いながら適切な課題を設定し、また、定期的に教育コーディネーターからの指導も受けながら、課題解決実習を進めた。その結果、課題に対する企画の提案、プレゼンテーションおよび課題レポートに関する評価は、目的とした水準を超過した成果であった。

中山 享

アパタイト酸化物イオン伝導体を用いた低温作動型酸素センサの開発

中山享*¹

*¹ 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成 26 年度 JST 研究成果最適展開支援プログラム A-STEP 探索タイプ

500℃以下で従来の酸化物イオン伝導体の中で、最も高い酸化物イオン導電率を示す研究責任者が開発したアパタイト型ランタン-シリケートを電解質材料に用い、この電解質材料に適した電極材料を探索することで、中温域タイプ固体酸化物型燃料電池 (SOFC) の実現を目標とした。500℃での導電率が $0.017 \text{ S}\cdot\text{cm}^{-1}$ であるランタン-シリケートセラミックスを電解質材料に用いて、本研究開発課題に取り組んだ結果、ランタン-シリケートセラミックスの導電率を今後 0.5 桁程度向上させることができれば、中温域タイプ SOFC の実現が十分に可能な電解質支持型 SOFC 単セルを作製できることがわかった。

西井 靖博

地域連携教育としての新しい体験型教育に関する研究

西井靖博

新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金)実施報告書(研究実施状況報告書)

課題番号 25350219, 平成 27 年 5 月

学生による出前授業の新規作成：生物応用化学科 4 年生の創造化学実験にて「小中学校の出前授業を企画」というテーマにて 3~4 名の 12 チームでそれぞれ別々の出前授業パッケージを企画した。中間発表を経て、内容の修正・改良など 10 週間の製作活動後、「学べる地学」「天気の変化を見てみよう」「雲ができるまで」など小中学校向け合わせて 12 テーマができあがった。課内にて 45 分間の模擬出前授業として学内発表会を行った。今年度は、活動した学生の自己評価に加え、受講者としての学生からの他者評価も行い、教員評価も合わせて、実施学生にフィードバックした。受講者の立場に立つことで、出前授業を受講する小中学生の立場を理解でき、また他者を評価することで批判的思考を養った。その他従来の出前授業テーマも合わせて小学校、中学校及び出前イベント、公民館、市文化施設を含めて、学生主体型出前授業を 8 回行った。

次に今後の展開について述べる。昨年度新たにセメスター制度を本校で導入し 8 月、9 月は授業がなくなることから小中学校への出前授業を大幅に増加できると予想していた。しかし予測に反して 9 月の出前授業件数は 1 件であった。これは明らかに小中学校への PR 不足であり 9 月を「出前授業月間」としてもっと宣伝していく必要がある。教育委員会と連携して出前授業を推進していく。

今年度は県外の小中学校にて出前授業を行う予定である。その際、出前授業の実施だけでなく近隣高専、大学などへの出前授業の依頼状況や実施状況を調査し、新居浜地区での活動の参考にしたい。

[区 分 E]

桑田 茂樹

プロトン導電体を用いた滅菌器用過酸化水素ガスセンサの開発

大野彩香*1、中山 享*2、桑田茂樹*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 21 回高専シンポジウム 2016 年 1 月

環境への負荷が少ない上に、後処理などの問題が軽減されることから、本研究では滅菌処理を効率よく行うために、過酸化水素ガス濃度を高感度に測定できるプロトン導電体(Nafion、アンチモン酸、リン酸ジルコニウム)を用いた過酸化水素ガスセンサについて検討した。Nafion とアンチモン酸の混合体から作製した素子に、100 °C以上の熱処理を施すと、プロトン導電率が低下し、素子の湿度雰囲気に対する応答性が低くなることがわかった。200 °Cで熱処理を施した素子は、実際の滅菌器で必要である 80 ppm 付近での素子の応答が確認できたため、実用化に適した素子であることがわかった。

桑田 茂樹

希土類ケイ酸塩ガラスを用いた全固体型 pH 電極の応答特性

潮見咲菜*1、朝日太郎*2、中山 享*3、桑田茂樹*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 21 回高専シンポジウム 2016 年 1 月

現在使用されている pH メータは、様々な問題があり、それらを解決するためには、電極部の固体化が必要である。そこで、 $\text{Li}_x\text{YSi}_4\text{O}_{9.5+x/2}$ ($x = 3 \sim 5$) のガラスを調整し、固体 pH 電極と固体基準電極からなる全固体型 pH 電極を作製し、応答特性について検討を行なった。その結果、pH 変化に対して、固体 pH 電極の電位は応答し、固体基準電極は一定の値を示したため、全固体型 pH 電極としての使用が可能であることが確認できた。また、Li 含有量の多いガラスを用いた電極の方が、応答性や再現性の良好なことがわかった。

桑田 茂樹

アルミニウム陽極酸化皮膜を用いた湿度センサの応答特性

戸井麻友香*1、桑田茂樹*2、中山 享*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 21 回高専シンポジウム 2016 年 1 月

アルミニウム陽極酸化皮膜は多孔質であるため表面積が大きく湿度センサとしての適用が可能である。そこで本研究では、アルミニウム陽極酸化皮膜を用いた素子を作製し、素子のインピーダンスおよび電気容量を測定することにより湿度センサとしての感湿特性について検討した。その結果、本素子のインピーダンスには抵抗成分よりも容量成分の寄与が大きいことがわかった。また、等価回路による検討の結果、素子の湿度依存は、皮膜のポーラス層表面の抵抗変化に起因していることがわかった。

桑田 茂樹

出前授業と PBL 科目の融合によるハイブリッド型地域連携教育とその効果

西井靖博*、桑田茂樹*

*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

全国高専フォーラムオーガナイズドセッション「学外学習を通じたキャリア教育」東北大学川内キャンパス 2015年8月

地域連携は高専にとって重要なキーワードである。またデザイン能力の涵養も高専学生が身につけるべき能力として最近多くの取り組みがなされている。デザイン能力の定義には様々なものがあるが、特に「社会のニーズに応えるべく何かを創造し、成果物を社会に還元する」手法は、問題発見力、問題解決能力、プレゼンテーション能力などを養うのに適した題材と考えられる。これらの能力を出前授業と PBL 型授業を組み合わせることにより涵養を試みている。平成 19 年度以降、現在まで生物応用化学科学生全員の出前授業参加を達成した。PBL 型授業では出前授業の企画製作を行った。その結果、学生の 7 割以上は社会人基礎力としての、自主性、責任感、社会貢献への理解、問題解決能力などが身についたと自己評価した。

中川 克彦

テトラフェニルポルフィリン誘導体-フルオロアルコール錯体の形成およびそれらのセンサ特性に関する密度汎関数計算(3)

紙本小夏*、大塚里美*、堤主計*、間淵通昭*、中川克彦*、定岡芳彦**

*新居浜高専生物応用化学科、**愛媛大院理工

日本化学会第 96 春季年会(2016) 平成 28 年 3 月

我々は合成したメタロ・テトラフェニルポルフィリンとフルオロアルコールを添加したポリマー溶液を用いて作製したセンサ素子が高感度、迅速な応答速度などの優れたセンサ特性を示す理由を検討するため、メタルフリー・テトラフェニルポルフィリンについて UV、Fp、NMR などの各種スペクトルおよび DFT 計算などを用いて解析した結果、ポルフィリンとフルオロアルコールとの錯体形成によることを見出した。

中川 克彦

果実廃棄物のコンポスト化状況の解析

早瀬伸樹*、安野秀瑛*、中川克彦*、豊田英昭**

*新居浜高専生物応用化学科、**関西化工株式会社

2016 年度日本農芸化学会大会 平成 28 年 3 月

様々な果実が収穫され、同時に廃棄物として果皮等が大量に廃棄されている。この果実廃棄物の多くは有効利用されず、埋め立て、焼却によって処理される。一方、果実廃棄物を原料としてコンポストを製造する試みが一部実施されている。果実廃棄物のコンポスト化においては、果実廃棄物を微生物が分解し、減量、コンポスト化が進行する。しかし、果実廃棄物中の各種成分の分解状況については完全に明らかになっていない。そこで、コンポスト化の過程の各種成分の分解状況の解析を行うため、水分、灰分、有機可溶分、セルロース様物質の測定を行なった。

中川 克彦

微生物によるバイオディーゼル廃液からのエタノール生産

井川蒼芳*、三村精男**、中川克彦***、牛尾一利***、早瀬伸樹***

*新居浜高専専攻科、**元山梨大学、***新居浜高専生物応用化学科

第 21 回 高専シンポジウム in 香川 平成 28 年 1 月

本研究では、バイオディーゼル廃液に含まれるグリセロールを細菌の代謝を利用して、有用な低分子有機化合物であるエタノールへの変換を試みた。バイオディーゼル廃液を 10 倍、15 倍まで希釈するとグリセロールはほとんど資化されたが、7 倍希釈では 60%程度のグリセロール資化にとどまった。蟻酸は増殖阻害を起こすことが知られており、蟻酸の生成によりエタノールの生成が抑制されている可能性が考えられた。

中川 克彦

シイタケ含有生理活性物質抽出法の検討

藤信幸美*、中川克彦*、早瀬伸樹*、森永弘志**、宮部真司**

*新居浜高専生物応用化学科、** (株) 大愛

日本化学会中国四国支部大会 (2015) 平成 27 年 11 月

近年、菌床栽培によるシイタケが盛んに行われている。本研究では、シイタケ栽培条件の違いまたは、乾燥シイタケの抽出法の違いによる生理活性物質 (血漿コレステロール低下作用など)、Eritadenine の含有量を UV、NMR、LC-qTof により算出し、比較検討した。

中川 克彦

テトラフェニルポルフィリン誘導体-フルオロアルコール錯体の形成

紙本小夏*、澤田宏樹*、堤 主計*、間瀬通昭*、中川克彦*

*新居浜高専生物応用化学科

日本化学会中国四国支部大会 (2015) 平成 27 年 11 月

本研究では合成したポルフィリンとハロゲン系溶媒にフルオロアルコールを添加したポリマー溶液を用いて作製したセンサ素子が高感度、迅速な応答速度などの優れたセンサ特性を示す理由について、UV、NMR スペクトルおよび DFT 計算などを用いて解析した結果について報告した。

中川 克彦

ポリマー-ポルフィリン錯体の合成およびセンサ特性に及ぼす配位子の影響について

洲脇瑞華*、堤 主計*、間瀬通昭*、中川克彦*、三木秀司**、定岡芳彦**

*新居浜高専生物応用化学科、**愛媛大学大学院理工学研究科

日本化学会中国四国支部大会 (2015) 平成 27 年 11 月

本研究では、医療診断用オプティカルアンモニアガスセンサ用素子材として、種々の Tetraphenylporphyrin 誘導体と高分子との錯体を合成し、UV、IR、Raman および NMR スペクトルにより特性化し、そのセンサ特性に及ぼすポルフィリンの置換基効果、配位子の影響などについて比較検討した。

中川 克彦

ポルフィリンおよびフタロシアニン金属錯体の合成およびセンサ特性に関する密度汎関数計算 (2)

大塚里美*、石川沙恵*、石川晴菜*、堤 主計*、間瀬通昭*、中川克彦*、三木秀司**、定岡芳彦**

*新居浜高専生物応用化学科、**愛媛大学大学院理工学研究科

日本化学会中国四国支部大会 (2015) 平成 27 年 11 月

本研究では、抗酸化能力測定用センサ素子材として種々の Porphyrin 誘導体およびその Co 錯体を合成し、UV、Fp、IR、Raman および 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

イリンの置換基効果、配位子の影響などのセンサ特性と DFT 計算結果を比較検討した。

中山 享

ZrO₂ の青色蛍光焼結体

○二谷一生*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 22 回 ヤングセラミスト・ミーティング in 中四国, 2015 年

{ ZrO₂ + 1000 ppm Ti + 4000 ppm P } 青色蛍光体の焼結体を作製するため、Al₂O₃ との複合体化を行った。その作製条件及び蛍光特性について検討を行った。

中山 享

リチウムランタンジルコネートの特性

○合田力人*¹、二谷一生*²、朝日太郎*²、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専攻科生物応用化学専攻、*³ 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

第 22 回 ヤングセラミスト・ミーティング in 中四国, 2015 年

リチウムイオン伝導体として知られている Li₇La₃Zr₂O₁₂ 焼成体に認められる崩壊現象にその原因及びその抑制について検討を行った。

中山 享

HZr₂(PO₄)₃ の Li および Na イオン交換挙動

○大久保捺美*¹、二谷一生*²、朝日太郎*²、中山享*¹、中島靖*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専攻科生物応用化学専攻、*³ 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*⁴ 第一稀元素化学工業㈱

第 22 回 ヤングセラミスト・ミーティング in 中四国, 2015 年

三次元網目構造プロトン型リン酸ジルコニウム HZr₂(PO₄)₃ を用いて、(Li、Na) 混合水溶液中から Li のみを可逆的にほぼ 100% イオン置換・脱離の実現性について検討を行った。

中山 享

Ce:YAG 結晶含有セラミックス・ガラス複合体の作製と蛍光特性評価

○藤田美咲*¹、近藤凌*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産工学専攻、*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 22 回 ヤングセラミスト・ミーティング in 中四国, 2015 年

Y₂O₃-Al₂O₃-SiO₂ 三元系に発光イオンとして Ce を添加した系から Ce:YAG 微結晶をガラスマトリックス中に分散させたセラミックス・ガラス複合体を作製し、試料の蛍光特性と発光元素である Ce の試料内での分布について検討した。

中山 享

ZrO₂:Ti+P 蛍光体の各種特性

○二谷一生^{*1}、中山享^{*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21回高専シンポジウム，2016年

ZrO₂:Ti+P 蛍光体について、蛍光強度への Ti および P 添加量の影響と熱処理温度の影響を調べた。この ZrO₂:Ti+P 蛍光体は単斜晶のみ強い青色蛍光を示すが、単独で焼結体を得ることが難しい。そこで、Al₂O₃ との複合体化によって焼結体作製を試み、その蛍光特性についても検討を行った。

中山 享

希土類ケイ酸塩ガラスを用いた全固体型 pH 電極の応答特性

○潮見咲菜^{*1}、朝日太郎^{*2}、中山享^{*3}、桑田茂樹^{*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21回高専シンポジウム，2016年

概要は前掲

中山 享

プロトン導電体を用いた滅菌器用過酸化水素ガスセンサの開発

○大野彩香^{*1}、中山享^{*2}、桑田茂樹^{*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21回高専シンポジウム，2016年

概要は前掲

中山 享

アルミニウム陽極酸化皮膜を用いた湿度センサの応答特性

○戸井麻友香^{*1}、桑田茂樹^{*2}、中山享^{*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21回高専シンポジウム，2016年

概要は前掲

中山 享

酸化タリウムの炭素燃焼特性

○中山享^{*1}、坂本政臣^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2} 山形大学
日本セラミックス協会 2016 年年会，2016 年

Tl₂O₃ が共存しない場合の炭素酸化温度は約 660℃であるのに対して、Tl₂O₃ が共存する場合には炭素酸化温度を約 300℃まで極端に下げられることがわかった。このような Tl₂O₃ の高い炭素酸化活性は、熱分析と X 線回折測定から 1 酸素原子当たりの比較的大きな生成エンタルピーを持っている酸化物からの酸素脱離

に起因するものと思われる。

中山 享

焼き物セラミックスのお茶碗以外の活躍場所

○中山享*¹

*¹ 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成 27 年度・新居浜生涯学習大学講座「新居浜高専市民講座」, 2015 年

焼き物セラミックスといえば、陶磁器という呼び方で古くからお茶碗やお皿など食器として、また伊万里焼や備前焼など美術品として知られています。その他にも、蛍光灯や LED 電球など照明、抗菌材料、車の排ガス浄化など、多くの物が身近なところで活躍しています。そのような焼き物セラミックスの活躍を分かりやすくお話しします。

早瀬 伸樹

果実廃棄物のコンポスト化状況の解析

早瀬伸樹*、安野秀瑛*、中川克彦*、豊田英昭**

*新居浜高専生物応用化学科、**関西化工株式会社

2016 年度日本農芸化学会大会 平成 28 年 3 月

概要は前掲

早瀬 伸樹

微生物によるバイオディーゼル廃液からのエタノール生産

井川蒼万*、三村精男**、中川克彦***、牛尾一利***、早瀬伸樹***

*新居浜高専専攻科、**元山梨大学、***新居浜高専生物応用化学科

第 21 回 高専シンポジウム in 香川 平成 28 年 1 月

本研究では、バイオディーゼル廃液に含まれるグリセロールを細菌の代謝を利用して、有用な低分子有機化合物であるエタノールへの変換を試みた。バイオディーゼル廃液を 10 倍、15 倍まで希釈するとグリセロールはほとんど資化されたが、7 倍希釈では 60% 程度のグリセロール資化にとどまった。蟻酸は増殖阻害を起こすことが知られており、蟻酸の生成によりエタノールの生成が抑制されている可能性が考えられた。

早瀬 伸樹

柑橘由来乳酸菌によるがん細胞死誘導作用について

高岡昂汰*、圖子皓祐*、二宮由利絵*、山下由加里*、早瀬伸樹*、牛尾一利*、石塚盛雄**

*新居浜高専生物応用化学科、**中央大 理工

日本農芸化学会 2015 年度中四国・西日本支部合同大会 平成 27 年 9 月

【目的】人類が未だ克服できていない病苦の代表は悪性新生物であるが、それに対する 3 大療法などの既存療法は、どれも重大な副作用が存在しており決定的なものにはなっていない。他方、近年、乳酸菌について、間接・直接のがん抑制作用が報告されてきている。本研究では、可食植物から単離した乳酸菌類を用いて、がん細胞を直接細胞死させる可能性を調査した。【方法・結果】柑橘類その他各種可食植物の果皮、葉、花などから乳酸菌を中心とした細菌類を単離し、培養後凍結乾燥を行った乾燥菌体を一定量 PBS に懸

濁し、ヒト口腔がん細胞（KB cell）の培養系に1%添加した後、顕微鏡観察を行い、またがん細胞の生存率は、培地交換後、マクロプレートリーダーを用いた WST-8 の還元力測定によって検定した。その結果、柑橘由来の乳酸菌にがん細胞に対する高い細胞死誘導能力を見いだした。柑橘類からはいくつかの有効株を単離できたが、典型例は、みかんから分離された、Enterococcus durans M-1 株で、顕著な細胞死誘導活性を認めた（IC50=約 20 mg/L）。

早瀬 伸樹

シイタケ含有生理活性物質抽出法の検討

藤信幸美*、中川克彦*、早瀬伸樹*、森永弘志**、宮部真司**

*新居浜高専生物応用化学科、**（株）大愛

日本化学会中国四国支部大会（2015） 平成 27 年 11 月

概要は前掲

衣笠 巧

塩化セチルトリメチルアンモニウムを用いたコンゴレッドの抽出に及ぼす操作条件の影響

秦 紀明*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 21 回高専シンポジウム、2016 年 1 月

コンゴレッドを含む着色排水を塩化セチルトリメチルアンモニウム（CTAC）を抽出剤とする溶媒抽出法によって処理する方法が検討された。溶媒としてイソオクタンにアルコールを混合することでコンゴレッドが可能となった。ヘキサノールとオクタノールでは抽出挙動に違いは見られなかったが、シクロヘキサノールは CTAC なしでもコンゴレッドを抽出した。CTAC 濃度が高くなると沈殿を生じるようになるが、アルコール組成を高くすることで解決できた。水相に含まれる陰イオンの種類が抽出に影響を与え、抽出率は $Cl^- > NO_3^- > I^- > SCN^-$ の順になることがわかった。また、KSCN を含む逆抽出溶液を用いることで、抽出したコンゴレッドの回収が可能であることも見出した。

衣笠 巧

AOT 逆ミセルを用いたメチレンブルーの正・逆抽出速度

一柳天真*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 21 回高専シンポジウム、2016 年 1 月

AOT 逆ミセル溶液を用いたメチレンブルーの正・逆抽出速度を平界面接触攪拌槽を用いて測定し、総括物質移動係数で評価した。正抽出の総括物質移動係数は、AOT 濃度が高くなると増加し、ある濃度以上で一定値に達した。塩濃度が低くなると総括物質移動係数は増加し、ある濃度以下で一定値に達した。この総括物質移動係数の一定値は、メチレンブルーの境膜物質移動係数の計算値と一致し、この範囲では境膜拡散過程が律速であることがわかった。高い塩濃度では AOT とメチレンブルーの静電的引力が小さくなり界面過程の速度が小さくなるためと考えられる。また、逆抽出速度に及ぼす塩濃度の影響を調べ、塩濃度が高くなるほど逆抽出の物質移動係数が大きくなることがわかった。高い塩濃度では AOT とメチレンブルーの静電的引力が弱められ、逆抽出されやすくなったと考えられる。

堤 主計

TiO₂含有ホウ酸系ガラスの結晶化および光触媒特性評価

荻田真子 *1, 新田敦己 *2, 堤主計 *3, 大内忠司 *4, 吉良真 *4, 齊藤信雄 *5

*1 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻, *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, *4 新居浜工業高等専門学校技術室, *5 長岡技術科学大学物質・材料系

平成 27 年度 第 24 回講演大会 日本材料科学会四国支部, 2015 年 6 月

セルフクリーニングガラスとは、ガラスの表面に光触媒の膜をコーティングしたものであり、紫外線を照射すると、光触媒分解および光親水化により、ガラス表面に付着した有機物を分解しクリーニングするものである。しかし、現在実用化されているものはコーティング膜を使用しており、膜をコーティングする手間や経年変化とともにコーティング膜が剥がれてしまい、光触媒効果を失うといった問題点がある。もし、ガラス自体に光触媒効果を持たせることができれば、これらの問題を解決することができる。本研究では、以前に 70B₂O₃-10TiO₂-20SrO[mol%]ガラスから Anatase 型 TiO₂ を析出させることに成功している。そこで、本研究は、70B₂O₃-10TiO₂-20SrO[mol%]結晶化ガラスの Anatase 型 TiO₂ の析出量の決定、結晶子サイズの算出および光触媒特性評価をすることを目的とした。

堤 主計

ポリ乳酸の分解性と物性への超臨界二酸化炭素の影響

堤主計 *1, 武田知也 *1, 池田亮介 *1, 渡部稜史 *1, 中山祐正 *2, 塩野毅 *2

*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科, *2 広島大学大学院工学研究科物質化学システム専攻
第 64 回高分子討論会, 2015 年 9 月

超臨界流体は気体の持つ拡散性と液体が持つ溶解性の両方の特性を持ち、特に、超臨界二酸化炭素(scCO₂)は安全性に優れ、反応溶媒として用いると反応後に気体として容易に除去できるため、生成物の後処理が容易で反応溶媒として抽出、反応溶媒、材料加工などいろいろな分野で利用されている。ポリマー分野において、発泡やマイクロカプセルなどの成形加工、重合や反応用溶媒、薬剤含浸のために scCO₂ が利用されており、我々は環境適応型分解性ポリマーに有用な薬剤を含浸させるために scCO₂ を用いた新規徐放剤の研究を行ってきた。これまでにポリ乳酸を scCO₂ 処理させた時の熱的特性や機械的特性を評価してきたが、処理方法を変えて、これら特性に及ぼす影響について検討した。圧力の低い前処理によりポリマー内の低重合度化合物などを除去後、scCO₂ 処理を行い純粋な特性の変化を評価した。このような性質はポリマーの構造に起因するが、この構造変化が分解性に及ぼす影響について検討した。

堤 主計

イオン基の導入によるポリラクチドの改質

中山祐正 *1, 稲葉隆道 *1, 戸田洋輔 *1, 大森俊昂 *1, 田中亮 *1, 塩野毅 *1, 白浜博幸 *2, 堤主計 *3
*1 広島大学大学院工学研究科物質化学システム専攻, *2 広島大学産学・地域連携センター, *3 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 64 回高分子討論会, 2015 年 9 月

植物由来ポリマーであるポリ(L-ラクチド) (PLLA) は石油由来ポリマーの代替材料として有望である。しかしながら、PLLA には耐衝撃性や耐熱性が低いなどの欠点がある。耐衝撃性を改善する目的で、ゴム成分の添加が検討されているが、比較的多量の添加が必要であり、それが PLLA の結晶化を阻害し剛性や融点の低下をもたらすという問題があった。一方、高分子材料の力学的性質を効果的に改善する方法の一つとして、イオン基の導入がある。一般に導入するイオン基は少量でよく、疎水性ベースポリマー中でイオン

基が凝集してマイクロ相分離をおこすことにより架橋点として作用するため、力学的性質の改善をもたらすとされている。そこで、PLLA に少量のイオン基を導入することにより、PLLA の物性を効果的に改善できるのではないかと考え、複数の三級アミノ基やカルボキシ基を有する PLLA ベースのポリ(エステル-ウレタン)を調製し、それらのイオン化がポリマー物性に与える影響について検討した。

堤 主計

テトラフェニルポルフィリン誘導体-フルオロアルコール錯体の形成

紙本小夏*、澤田宏樹*、堤 主計*、間瀬通昭*、中川克彦*

*新居浜高専生物応用化学科

日本化学会中国四国支部大会(2015) 平成 27 年 11 月

概要は前掲

堤 主計

ポリマー-ポルフィリン錯体の合成およびセンサ特性に及ぼす配位子の影響について

洲脇瑞華*、堤 主計*、間瀬通昭*、中川克彦*、三木秀司**、定岡芳彦**

*新居浜高専生物応用化学科、**愛媛大学大学院理工学研究科

日本化学会中国四国支部大会(2015) 平成 27 年 11 月

概要は前掲

堤 主計

ポルフィリンおよびフタロシアニン金属錯体の合成およびセンサ特性に関する密度汎関数計算 (2)

大塚里美*、石川沙恵*、石川晴菜*、堤 主計*、間瀬通昭*、中川克彦*、三木秀司**、定岡芳彦**

*新居浜高専生物応用化学科、**愛媛大学大学院理工学研究科

日本化学会中国四国支部大会(2015) 平成 27 年 11 月

概要は前掲

堤 主計

環境にやさしい「徐放剤」の開発

堤主計 *1

*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

えひめビジネスマッチング, 2016 年 1 月

徐放性を一定に保つことができるバイオマス系ポリマーに高揮発性有用成分を含浸させた徐放剤に関する技術について発表した。

堤 主計

加水分解性ポリマーに薬剤を含浸させた徐放性材料の医療への活用

堤主計 *1

*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

協創マッチングフォーラム, 2016 年 2 月

長期間、薬効を維持し、環境や安全にも配慮した徐放性材料「徐放剤」の開発を超臨界二酸化炭素と生分解性ポリマーの活用で実現し、害虫鳥獣類の忌避以外にも医療分野への利用が期待される。

堤 主計

テトラフェニルポルフィリン誘導体-フルオロアルコール錯体の形成およびそれらのセンサ特性に関する密度汎関数計算(3)

紙本小夏*、大塚里美*、堤主計*、間淵通昭*、中川克彦*、定岡芳彦**

*新居浜高専生物応用化学科、**愛媛大院理工

日本化学会第96春季年会(2016) 平成28年3月

概要は前掲

西井 靖博

出前授業とPBL科目の融合によるハイブリッド型地域連携教育とその効果

西井靖博, 桑田茂樹

新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

全国高専フォーラムオーガナイズドセッション「学外学習を通じたキャリア教育」東北大学川内キャンパス, 2015.8.28

概要は前掲

西井 靖博

塩化セチルトリメチルアンモニウムを用いたコンゴレッドの抽出に及ぼす操作条件の影響

秦 紀明*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21回高専シンポジウム, 2016年1月

概要は前掲

西井 靖博

AOT逆ミセルを用いたメチレンブルーの正・逆抽出速度

一柳天真*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21回高専シンポジウム, 2016年1月

概要は前掲

牛尾 一利

柑橘由来乳酸菌によるがん細胞死誘導作用について

高岡昂汰, 圖子皓祐, 二宮由利絵, 山下由加里, 早瀬伸樹, 牛尾一利, 石塚盛雄¹

新居浜高専・生化,¹中央大・理工

日本農芸化学会2015年度中四国・西日本支部合同大会 愛媛大学樽味キャンパス(農学部)2015年9月

概要は前掲

牛尾 一利

微生物によるバイオディーゼル廃液からのエタノール生産

井川蒼万*、三村精男**、中川克彦***、牛尾一利***、早瀬伸樹***

*新居浜高専専攻科、**元山梨大学、***新居浜高専生物応用化学科

第21回 高専シンポジウム in 香川 平成28年1月

概要は前掲

[区 分 H]

中山 享

酸化用触媒

中山享

出願人（独）国立高等専門学校機構

登録番号 特許第5877491号 登録年 平成28年2月5日

炭素含有物質を450℃以下の温度で完全燃焼させるために用いるタリウム酸化物からなる酸化用触媒。

堤 主計

徐放剤、徐放器、及び徐放剤の製造方法

堤主計

出願人（独）国立高等専門学校機構

登録番号 特許第5852357号 登録年 平成27年

本発明は、徐放剤製造技術を利用し、害虫に対して強力な忌避効果を有する忌避剤を生分解性ポリマーへ含浸させ、分解促進促す薬品との併用により忌避剤を効率よく徐放させることを特徴とする害虫防除剤の開発である。