

## 〔 生物応用化学科 〕

### 〔 区 分 A 〕

#### 桑田 茂樹

##### 酸化還元電位測定用全固体型センサ

桑田茂樹\*、高須賀恵\*、中山 享\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

日本材料科学会誌、Vol. 48 ( No. 4)、p.42-47、2011.

Ni 製錬浴中の酸化還元電位をモニタするための全固体型電極を作製し、その応答特性について検討した。Ag/AgCl 電極の表面を Nafion 膜でコーティングした電極は、良好な固体参照電極として機能することがわかった。しかし、実際の Ni 製錬浴中での試験では、21 時間後に Nafion 膜の剝離が起り、耐久性の改善が必要であることもわかった。そこで、Nafion を含浸させたポラスレンガを隔膜として用いることにより、5 日間良好に応答する ORP 電極が実現できた。

#### 桑田 茂樹

##### 体験型エネルギー環境教育の試行 ―小中学校への出前授業を通じて―

桑田茂樹\*、西井靖博\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

エネルギー環境教育研究、Vol. 6 ( No. 1)、p.13-16、2011.

従来の知識注入型教育から脱却し、高専の特徴である「体験（ものづくり）教育」に主眼をおいた新しい体験学習として、学生が講師役を務める「学生主役型出前授業」を試行した。その際、“地球温暖化実験”や“キッチン発電”など、環境・エネルギー教育に関連した実験テーマを選択した。その結果、実施先の小中学生や先生方から「内容がよく理解できた」「こんなに集中力が持続できたことは珍しい」等の評価を頂いた。一方、本校学生の教育効果としては、環境・エネルギーに関する知識や課題意識はもちろん、コミュニケーション能力、問題解決能力、プレゼンテーション能力、デザイン能力等の向上が確認できた。

#### 中川 克彦

##### 有機化学実験における運営改善による実験結果や評価点への効果

堤 主計\*1、辻 久巳\*2、間淵通昭\*1、早瀬伸樹\*1、中川克彦\*1、田淵研三\*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. 35、p.149-154、(2012.3)

有機化学実験（平成 11 年度から科目名を生物応用化学実験 2 に変更）は、有機化学・高分子化学に関する実験を通して実験技術の習得やレポート作成能力の向上において重要な位置づけの実験科目である。これら能力の向上を目的として、実験操作の見直しや実験報告書、小テスト、発表会の実施と改善、これら評価方法の見直しを行ってきた。本論文では、これら取り組みについて報告する。

## 中川 克彦

### 有機化学実験への取り組みと評価

堤 主計\*1、辻 久巳\*2、間淵通昭\*1、中川克彦\*1、田淵研三\*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. 35、p. 155-160、(2012. 3)

有機化学実験（平成 11 年度から科目名を生物応用化学実験 2 に変更）は、有機化学・高分子化学に関する実験を通して実験技術の習得やレポート作成能力の向上において重要な位置づけの実験科目である。これら能力の向上と実情にあった見直しのため、平成 9 年度から本実験について、アンケート（26 項目）を実施した。本論文では、過去 10 年間（平成 13～22 年度）のアンケート結果について報告する。

## 河村 秀男

### Premicelle Formation of Double-chain Surfactants and Bile Salts in the Neighborhood of the CMC Region: Application of a Differential Conductivity Technique to the Determination of Micellization Parameters.

Masahiro Manabe\*1、Hideo Kawamura\*1、Keiichi Kameyama\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、\*2 岐阜大学工学部生命工学科  
Journal of Oleo Science, Vol. 60, No. 10, p. 515-525, (2011, 10)

It has been demonstrated that differential conductivity,  $d\kappa/dC$ , is useful for experimentally extracting the contribution of micellar aggregates from the conductivity data of an ionic surfactant solution in which aggregates and monomers coexist. This extraction allows us to treat the micellization process using a simple two-state model ( $nS \rightarrow M$ ) instead of the general mass action model of micellization ( $nS + qG \rightarrow M$ ). As a result, the three parameters of micellization, i.e., aggregation number ( $n$ ), micellization constant, and ionization degree ( $\alpha$ ) of micelles, for homologous double-chain surfactants and bile salt derivatives can be determined. It was found that when the side-chain was long enough, the double-chain surfactants examined formed highly ionized ( $\alpha = 0.6-0.9$ ) and small (ca.  $n = 20$ ) aggregates, regarded as premicelles.

## 中山 享

### 酸化還元電位測定用全固体型センサ

桑田茂樹\*、高須賀恵\*、中山 享\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

材料の科学と工学、第 48 巻 4 号、p. 182-187、2011.

[ 概要は前掲 ]

## 中山 享

### Carbon oxidation activity of complex oxides (Part 1)

-  $RE_2CuO_4$  ( $RE=La-Gd$ ) and  $RE_2Cu_2O_5$  ( $RE=Dy-Yb, Y$ ) -

Susumu Nakayama\*1, Shota Kondo\*1, Takahiro Naka\*2, Masatomi Sakamoto\*3

\*1 Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology,

\*2 Honda R&D Co., Ltd., \*3 Yamagata University

Journal of the Ceramic Society of Japan, Vol.36, p.2323-2327, 2011.

Effect of rare earths (RE) in the rare earth copper oxides,  $RE_2CuO_4$  (RE=La, Pr, Nd, Sm, Gd) and  $RE_2Cu_2O_5$  (RE=Dy, Ho, Er, Yb, Y), on the carbon oxidation was investigated by the DSC (differential scanning calorimetry) measurement. Orthorhombic  $La_2CuO_4$  and tetragonal  $RE_2CuO_4$  (RE=Pr-Sm) prepared at 800°C showed higher carbon oxidation activity compared with CuO processed at the same temperature, whereas activity of the orthorhombic  $RE_2Cu_2O_5$  (RE=Dy-Yb, Y) prepared at 1000 °C was lower than that of CuO processed at the same temperature.

## 中山 享

### A nanosecond gate-mode-driven silicon avalanche photodiode and its application to measuring fluorescence lifetimes of Ce-doped YAG ceramics

Tsuyoshi Miyata\*1, Tetsuo Iwata\*2, Susumu Nakayama\*3, Tsutomu Araki\*4

\*1 Kochi National College of Technology, \*2 The University of Tokushima, \*3 Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology, \*4 Osaka University  
Measurement Science and Technology, Vol.23, 035501, 2012.

We propose a silicon avalanche photodiode (Si-APD)-based boxcar-integrator, in which the Si-APD is driven in the gate mode. In the gate mode, by setting the direct current reverse-bias voltage  $V_r$  applied to the APD to below its breakdown voltage  $V_b$ , we superimpose a gate pulse of amplitude  $V_g$  on  $V_r$  so that the total voltage is nearly equal to  $V_b$ , but does not exceed it, i.e.  $V_r + V_g < V_b$ . In this case, the instantaneous current multiplication factor  $M_i$  of the APD is noticeably enhanced, especially when the duration of the gate pulse  $tw$  is reduced to the nanosecond scale. Because the gated Si-APD plays the role of a sampling unit as well as that of a photodetector for the repeatable signal light incident on the APD, in principle, the proposed scheme has an advantage in terms of the measured signal-to-noise ratio (SNR). To demonstrate the usefulness of the scheme, we have measured the fluorescence lifetimes of cerium-doped yttrium-aluminum-garnet (Ce:YAG) ceramics where the concentration of Ce is varied in steps.

## 早瀬 伸樹

### 有機化学実験における運営改善による実験結果や評価点への効果

堤 主計\*1、辻 久巳\*2、間淵通昭\*1、早瀬伸樹\*1、中川克彦\*1、田淵研三\*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. 35、p. 149-154、(2012. 3)

[ 概要は前掲 ]

## 間淵 通昭

### 有機化学実験における運営改善による実験結果や評価点への効果

堤 主計\*1、辻 久巳\*2、間淵通昭\*1、早瀬伸樹\*1、中川克彦\*1、田淵研三\*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. 35、p. 149-154、(2012. 3)

[ 概要は前掲 ]

## 間淵 通昭

### 有機化学実験への取り組みと評価

堤 主計\*1、辻 久巳\*2、間淵通昭\*1、中川克彦\*1、田淵研三\*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. 35、p. 155-160、(2012. 3)

[ 概要は前掲 ]

## 牧 慎也

### 可用性カキタンニンの化学反応性を利用したカキ洋菓子の製造

鶴永陽子\*1、高橋哲也\*1、山下稚香子\*1、鈴木秀則\*2、牧 慎也\*3、松崎 一\*4、近重克幸\*4、  
生田千枝子\*4、松本敏一\*5

\*1 島根大学教育学部、\*2 広島文教女子大学人間科学部、\*3 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、  
\*4 島根県農業技術センター、\*5 島根大学農学部

日本家政学会誌 2012.

可用性カキタンニンの化学反応性を利用したカキ洋菓子の製造の科学的根拠を見出した。

## 堤 主計

### 有機化学実験における運営改善による実験結果や評価点への効果

堤 主計\*1、辻 久巳\*2、間淵通昭\*1、早瀬伸樹\*1、中川克彦\*1、田淵研三\*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. 35、p. 149-154、(2012. 3)

[ 概要は前掲 ]

## 堤 主計

### 有機化学実験への取り組みと評価

堤 主計\*1、辻 久巳\*2、間淵通昭\*1、中川克彦\*1、田淵研三\*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. 35、p. 155-160、(2012. 3)

[ 概要は前掲 ]

## 堤 主計

### Impregnation of poly(L-lactide-ran-cyclic carbonate) copolymers with useful compounds using supercritical carbon dioxide

Chikara Tsutsumi\*1, Naohisa Fukukawa\*1, Jun Sakafuji\*1, Kazuyuki Oro\*2, Kazuaki Hata\*2, Yuushou Nakayama\*3, Takeshi Shiono\*3

\*1 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology, \*2 Research Institute for Solvothermal Technology, \*3 Department of Applied Chemistry, Graduate School of Engineering, Hiroshima University

Journal of Applied Polymer Science, Vol. 121, Issue 3, p.1431-1441, (2011)

In this article, we cover the development of L-lactide (L-LA) random copolymers into which useful compounds, such as repellents and antibacterial agents, were impregnated by high concentration. Outstanding controlled release materials were developed with statistical random copolymers of L-LA with cyclic carbonate (CC) [2,2-dimethyltrimethylene carbonate (2,2-DTMC) or tetramethylene carbonate (TEMC)] with tin 2-ethyl-hexanoate as a catalyst at 150°C (2,2-DTMC) or 120°C (TEMC) for 24 h without solvent. The preparation of improved controlled release materials was performed with useful organic compounds with low boiling points and synthetic L-LA random copolymers containing CCs as base materials under supercritical carbon dioxide (scCO<sub>2</sub>). Low-boiling-point compounds, such as *d*-limonene and hinokitiol, were used. In impregnation experiments with scCO<sub>2</sub>, the amounts of low-boiling-point compounds increased with increasing L-LA content. The compound content impregnated into poly(L-lactide-*ran*-cyclic carbonate) [poly(L-LA-*ran*-CC)] was greater than that of the experiment with poly(L-lactide-*ran*- $\epsilon$ -caprolactone) previously studied.

## 堤 主計

### High Activity of Rare Earth Tetrahydroborates for Ring-Opening Polymerization of $\omega$ -Pentadecalactone

Yuushou Nakayama\*1, Naoki Watanabe\*1, Keisuke Kusaba\*1, Kenta Sasaki\*1, Zhengguo Cai\*1, Takeshi Shiono\*1, Chikara Tsutsumi\*2

\*1 Department of Applied Chemistry, Graduate School of Engineering, Hiroshima University, \*2 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology

Journal of Applied Polymer Science, Vol. 121, p.2098-2103, (2011)

Ring-opening polymerization of  $\omega$ -pentadecalactone (PDL) by tetrahydroborate complexes of rare earth metals, Ln(BH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>(THF)<sub>3</sub> (Ln = La (1), Nd (2), Y (3)), was studied. These complexes showed high activity for PDL polymerization in THF at 60°C. Among the complexes 1-3, the neodymium complex 2 was most active. The obtained poly(PDL) was demonstrated to be hydroxytelechelic by <sup>1</sup>H-NMR and MALDI-TOF MS spectroscopy. Biodegradation of the poly(PDL) in compost at 60°C was investigated, where 18% weight loss of the samples was observed after 280 days.

## 西井 靖博

### 体験型エネルギー環境教育の試行—小中学校への出前授業を通じて—

桑田茂樹\*、西井靖博\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

エネルギー環境教育研究 VOL. 6 NO. 1、p.13-16、2011

[ 概要は前掲 ]

## 橋本 千尋

### Contraction behaviors of *Vorticella* sp. stalk investigated using high-speed video camera I. Nucleation and growth model

Junko Kamiguri\*1, Noriko Tsuchiya\*1, Ruri Hidema\*1, Masatoshi Tachibana\*1, Zenji Yatabe\*1, Masahiko Shoji\*2, Chihiro Hashimoto\*3, Robert Bernard Pansu\*4, Hideharu Ushiki\*5

\*1 United Graduate School of Agricultural Science, Tokyo University of Agriculture and Technology,  
\*2 Department of Applied Physics, Tokyo University of Agriculture and Technology,  
\*3 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology,  
\*4 Laboratoire de Photophysique et Photochimie Supramoléculaires et Macromoléculaires, UMR 8531 CNRS,  
D' Alembert Institute, ENS Cachan,  
\*5 Institute of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology  
*Biophysics*, 8, 1-9 (2012)

The contraction process of living *Vorticella* sp. has been investigated by image processing using a high-speed video camera. In order to express the temporal change in the stalk length resulting from the contraction, a damped spring model and a nucleation and growth model are applied. A double exponential is deduced from a conventional damped spring model, while a stretched exponential is newly proposed from a nucleation and growth model. The stretched exponential function is more suitable for the curve fitting and suggests a more particular contraction mechanism in which the contraction of the stalk begins near the cell body and spreads downwards along the stalk. The index value of the stretched exponential is evaluated in the range from 1 to 2 in accordance with the model in which the contraction undergoes through nucleation and growth in a one dimensional space.

## 橋本 千尋

### Contraction behaviors of *Vorticella* sp. stalk investigated using high-speed video camera II. Viscosity effect of several types of polymer additives

Junko Kamiguri\*1, Noriko Tsuchiya\*1, Ruri Hidema\*1, Zenji Yatabe\*1, Masahiko Shoji\*2,  
Chihiro Hashimoto\*3, Robert Bernard Pansu\*4, Hideharu Ushiki\*5

\*1 United Graduate School of Agricultural Science, Tokyo University of Agriculture and Technology,  
\*2 Department of Applied Physics, Tokyo University of Agriculture and Technology,  
\*3 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology,  
\*4 Laboratoire de Photophysique et Photochimie Supramoléculaires et Macromoléculaires, UMR 8531 CNRS,  
D' Alembert Institute, ENS Cachan,  
\*5 Institute of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology  
*Biophysics*, 8, 11-19 (2012)

The contraction process of living *Vorticella* sp. in polymer solutions with various viscosities has been investigated by image processing using a high-speed video camera. The viscosity of the external fluid ranges from 1 to 5mPa·s for different polymer additives such as hydroxypropyl cellulose, polyethylene oxide, and Ficoll. The temporal change in the contraction length of *Vorticella* sp. in various macromolecular solutions is fitted well by a stretched exponential function based on the nucleation and growth model. The maximum speed of the contractile process monotonically decreases with an increase in the external viscosity, in accordance with power law behavior. The index values approximate to 0.5 and this suggests that the viscous energy dissipated by the contraction of *Vorticella* sp. is constant in a macromolecular environment.

## [ 区 分 C ]

### 中川 克彦

#### L-ラクチドと 1,5-ジオキセパン-2-オンのランダム共重合体の合成

堤 主計\*、上野結華\*、福川直久\*、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 48 巻、p. 11-14, (2012. 1)

本研究室では、ポリ乳酸の改質のために L-ラクチド (L-LA) とラクトン、環状カーボネート、環状エステルエーテルとの共重合により、ポリ乳酸共重合体を合成し、その重合性の検討や物性測定および分解試験を行い、物性や分解性について評価してきた。本研究では、環状エステルエーテルである 1,5-ジオキセパン-2-オン (DXO) を L-LA と共重合させるモノマーとして使用し、重合温度、重合時間、仕込比、または重合に使用する触媒であるオクチル酸スズ[Sn(oct)<sub>2</sub>]の量を変えて重合を行った。これら重合において、重合条件の検討、重合性、物性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中へのアルカリ金属の固定

中山 享\*1、石川有希華\*2、朝日太郎\*3、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生物応用化学科 (現 長岡技術科学大学)、\*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(株)

新居浜工業高等専門学校紀要、第 48 巻、p. 7-10、2012.

二次元層状構造リン酸ジルコニウム  $\alpha$ -Zr(HP0<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O (CZP-100) を固定剤に用いて、アルカリ金属元素中から Cs の選択的固定化について検討を行った。CZP-100 分散水溶液中に各アルカリ金属水酸化物水溶液を滴下する pH 滴定法を用いた。CZP-100 へのアルカリ金属の固定化は、イオン半径の小さい Li、Na、K は 2 段階で進み、イオン半径の大きな Rb、Cs は 1 段階で進んだ。30、40、50°C で固定化を行ったところ、温度が高いほど固定化の開始が早く起こった。2 種類のアルカリ金属を含む混合水溶液では、Na と Cs のようにイオン半径に大きな差がある組合せの場合には、イオン半径の小さなアルカリ金属イオンが多く CZP-100 に固定化されることがわかった。

### 中山 享

#### 還元溶融による鉛含有ガラスからの鉛分離

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 48 巻、p. 19-22、2012.

有害な PbO を含む鉛含有ガラス粉末を評価し、還元溶融により Pb の分離を検討した。その結果、以下のことがわかった。①鉛含有ガラスに活性炭などの還元剤を加え溶融すると、ガラス中の PbO が Pb に還元された。②還元されて生成した Pb はガラス中に沈殿した。③添加する還元剤の量や種類によってガラス中で還元される Pb 量が増加した。

### 中山 享

#### 正光寺山古墳群から出土したガラス管玉およびガラス小玉の元素分析

塩見正樹\*1、土岐幸司\*2、佐藤博幸\*2、川崎義朗\*3、梅原孝雄\*4、堤 主計\*5、中山 享\*5

\*1 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、\*2 新居浜市教育委員会、

\*3 はじめ科学(株)、\*4 (株)リガク、\*5 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 48 巻、p. 51-55、2012.

新居浜駅前土地区画整理事業の伴い発掘調査が行われた正光寺山古墳群から出土したガラス製管玉、ガラス製小玉、須恵器片について、蛍光 X 線分析と分析電子顕微鏡を用いてそれぞれの出土品中に含まれる元素分析を行った。

## 中山 享

### LabVIEW を用いた電気特性測定自動化に関する教材

辻 久巳\*1、中山 享\*2

\*1 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、\*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 48 巻、p. 57-62、2012.

専攻科生物応用化学専攻 1 年生の「先端機器測定実習」に、新たに LabVIEW を用いた電気特性測定自動化に関する内容を取り入れた。測定装置としてエレクトロメータ、LCR メータ、オシロスコープを、測定装置と PC との接続部として GP-IB インターフェイスを用いて、LabVIEW と PC によって材料の電気特性測定・解析できるシステムを専攻科生自ら構築できることを目標とした。授業用と授業前自己学習用教材として、PowerPoint により「LabVIEW 講義用資料」4 編と「LabVIEW 実習用資料」2 編を作成した。

## 堤 主計

### L-ラクチドと 1,5-ジオキセパン-2-オンのランダム共重合体の合成

堤 主計\*、上野結華\*、福川直久\*、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 48 巻、p. 11-14、(2012. 1)

[ 概要は前掲 ]

## 堤 主計

### リパーゼを用いた $\epsilon$ -カプロラクトンの開環重合

堤 主計\*、渡部岳男\*

\*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 48 巻、p. 15-18、(2012. 1)

本研究では、各種リパーゼの開環重合能を評価するため、環状化合物として開環が容易な  $\epsilon$ -カプロラクトン (CL) をモノマーとして用いることにした。さらに、用いたリパーゼの中で重合能の高いリパーゼを選択し、リパーゼ濃度、重合温度の影響について検討した。

## 堤 主計

### 正光寺山古墳群から出土したガラス管玉およびガラス小玉の元素分析

塩見正樹\*1、土岐幸司\*2、佐藤博幸\*2、川崎義朗\*3、梅原孝雄\*4、堤 主計\*5、中山 享\*5

\*1 新居浜工業高等専門学校ものづくり教育支援センター、\*2 新居浜市役所教育委員会、\*3 はじめ科学 (株)

\*4 (株) リガク、\*5 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 48 巻、 p. 51-55, (2012. 1)

[ 概要は前掲 ]

## [ 区 分 D ]

### 中川 克彦

平成 23 年度知的財産に関する創造力・実践力開発推進校による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\*、兵田俊治\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成 23 年度創造力・実践力開発推進協力校「年間指導報告書」、(2012. 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、有機機能化学、食品化学、化学特許概論などの講義において特別研究、卒業研究、食品化学および地場産業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

平成 23 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」

中川克彦\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成 23 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、(2012. 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。

### 牧 慎也

高級ブドウ新品種「シャインマスカット」の果皮褐変障害防止技術の開発と普及

牧 慎也\*1、持田圭介\*2、内田吉紀\*2、薬師寺博\*3、伴 雄介\*3、宮浦紀史\*4

\*1 新居浜工業高等専門学校、\*2 島根県農業技術センター、\*3 果樹研究所、\*4 大塚アグリテクノ

平成 23 年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業中間評価用報告 2012. 3

シャインマスカットの果皮褐変障害発生原因物質を見出した。

### 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 23 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）

本研究は、超臨界二酸化炭素を用いた含浸法で、基盤材となるポリ乳酸とその共重合体に精油を含浸させ、含浸率や機械的特性について評価した。

本研究で検討した内容は、以下のとおりである。

#### (1) 超臨界二酸化炭素を用いたポリ乳酸ランダム共重合体への精油の含浸

超臨界二酸化炭素流体下における、精油含浸量は、ポリ乳酸 (PLLA) よりもその共重合体で高くなる傾向であったが、L-ラクチド (L-LA) /1,5-ジオキセパン-2-オン (DXO) ランダム共重合体 (PLLArDXO) の含浸量が最も低かった。一方、含浸量が最も高かったのは、L-LA/ε-カプロラクトン (CL) ランダム共重合体 (PLLArCL) であった。精油仕込量を2倍にすると、各ポリマーとも含浸量は1.2~1.5倍に増加した。

#### (2) 精油含浸ポリ乳酸ランダム共重合体の引張試験

引張試験に用いたサンプルの精油含浸量はできるだけ同じものを使用した。PLLAの応力は、精油を含浸させることにより大きく低下した。一方、L-LA/テトラメチレンカーボネート (TEMC) ランダム共重合体 (PLLArTEMC) と PLLArDXO は大きく増加し、重合体によって傾向が異なっていた。PLLAは精油を含浸させることにより、伸度の増加がみられた。共重合体の伸度は、逆に低下した。PLLAの弾性率は、精油含浸による可塑化のために低下しており、柔軟性が高くなったと考えられる。PLLAよりも弾性率の低いポリ乳酸共重合体は、精油含浸により弾性率が増加しており、精油がL-LA以外のセグメントに影響を及ぼしていると考えられる。

### [ 区 分 E ]

#### 牛尾 一利

##### スルファニル酸分解微生物の分離

藤川由衣\*1、牛尾一利\*2、中川克彦\*2、早瀬伸樹\*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17回高専シンポジウム 平成24年1月28日

アゾ染料の一種である Orange II はアゾ染料分解菌により、嫌気条件下で脱色され、芳香族アミン化合物に変換されることが報告されている。本分解機構により生成する芳香族アミン化合物は、難分解性であり、環境中に蓄積する。従って、これらの化合物による環境汚染や健康被害を防ぐためにも、芳香族アミン化合物をさらに分解して無害化する必要がある。そこで、本研究では、芳香族アミン化合物分解微生物を分離し、芳香族アミン化合物の微生物による分解に関する研究を実施した。

#### 桑田 茂樹

##### Li<sub>3</sub>YSi<sub>4</sub>O<sub>11</sub> ガラスを用いた全固体型 pH 電極の応答特性

飯尾歩美\*1、原亜沙美\*2、中山 享\*2、桑田茂樹\*2、朝日太郎\*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 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

第17回高専シンポジウム 2012年1月

Li<sub>3</sub>YSi<sub>4</sub>O<sub>11</sub> ガラスを用いた固体電極と 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、Li<sub>3</sub>YSi<sub>4</sub>O<sub>11</sub> ガラスを用いた固体型電極に電解処理を施すと、pH 変化に対する応答感度は低下するものの再現性は非常に良くなることわかった。また、水蒸気処理を施すと感度の低下も見られず、再現性の向上が確認できた。

#### 桑田 茂樹

##### Nafion 膜を用いたセンサの短絡電流による過酸化水素ガスの検知

山内亜美\*1、眞鍋知恵\*2、中山 享\*2、桑田茂樹\*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17回高専シンポジウム 2012年1月

Nafion膜を用いた過酸化水素ガスセンサを作製し、その応答特性について検討した。本素子の両極(Au, Pt)間に電位差を生じることから、短絡電流応答について詳しく調べたところ、過酸化水素ガスの濃度が0~800 ppmの範囲において、短絡電流の直線的な応答が確認できた。したがって、本素子は過酸化水素ガス中での検知が可能であり、素子が限界電流型過酸化水素ガスセンサとして作動していることがわかった。

## 桑田 茂樹

出前授業を企画しよう！～新居浜高専生物応用化学科での創造化学実験の取り組み～

西井靖博\*、牧 慎也\*、衣笠 巧\*、早瀬伸樹\*、河村秀男\*、桑田茂樹\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成23年度全国教育フォーラム 2011年8月

創造化学実験は、平成19年度から生物応用化学科4年次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、問題解決能力、自己管理能力、チームワーク、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。昨年度は小中学校などへの出前授業の内容を企画立案させ、上記の能力の涵養を行った。アイデア発想力の一定の向上は見られたが、今後の課題として問題解決を順序立てて行う力を身につけさせることが重要であることが見いだされた。

## 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センサ特性(3)

伊藤真衣\*1、合田麗加\*1、堤 主計\*2、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、定岡芳彦\*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 愛媛大学大学院工学研究科

第41回複素環化学討論会 2011年10月20日

食品の機能を評価するセンサ素子材として種々のTetraphenylporphyrin(TPPH<sub>2</sub>)誘導体およびその金属錯体を合成し、UV, Fp, IR, Laser Raman および<sup>1</sup>H-NMR スペクトルにより特性化した。さらに、O<sub>2</sub>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

側鎖にカルバゾールを導入した剛直鎖ポリペプチドの光励起エネルギー移動

伊藤千佳子\*1、川原祥太\*2、森 裕樹\*2、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、堤 主計\*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17回高専シンポジウム 2012年1月28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 $\alpha$ -ヘリックス構造をもつポリグルタメートの主鎖に、側鎖としてカルバゾールまたはアントラセンの蛍光性基を位置制御して導入した高分子を合成した。カルバゾール導入ポリグルタメートとアントラセン導入ポリグルタメートを混合した薄

膜において、カルバゾールからアントラセンからの光エネルギー移動現象を蛍光測定を通じて観察し、光物性と膜構造との関連性を検討した。

## 中川 克彦

### **PVO 系高分子薄膜における光励起エネルギー移動**

成宮 卓\*1、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、堤 主計\*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17回高専シンポジウム 2012年1月28日

ポリビニルオクタナールアセタール(PVO)は柔軟な主鎖をもち、高い成膜性を示す高分子材料である。この PVO の側鎖に蛍光性分子であるフェナントレンとアントラセンを導入し、フェナントレンからアントラセンへの励起エネルギー移動現象を観察することによって、種々の膜中における高分子鎖の状態を考察した。

## 中川 克彦

### **気水界面における PVO 系高分子超薄膜の挙動**

岡部拓也\*1、渡邊麻菜美\*2、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、堤 主計\*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17回高専シンポジウム 2012年1月28日

ポリビニルオクタナールアセタール(PVO)は、両親媒性をもち、水面上で単分子膜を形成する材料である。PVO に種々の光反応性基を導入した試料について、表面圧一面積測定を通じて、水面上での単分子膜の挙動を観察し、またこの水面上の薄膜を光反応させたときの変化についても検討した。

## 中川 克彦

### **スルファニル酸分解微生物の分離**

藤川由衣\*1、牛尾一利\*2、中川克彦\*2、早瀬伸樹\*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17回高専シンポジウム 平成24年1月28日

〔 概要は前掲 〕

## 中山 享

### **国立高専における知財教育の現状と課題**

本江哲行\*1、井口泰孝\*2、五十嵐 一男\*3、谷口牧子\*4、伊藤昌彦\*5、原 隆\*6、中山 享\*7、

竈原裕明\*8、木村友久\*9、世良 清\*10

\*1 富山高専、\*2 弘前大学、\*3 国立高専機構、\*4 旭川高専、\*5 仙台高専、\*6 徳山高専、

\*7 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、\*8 全国知財・創造教育研究会、\*9 山口大学、

\*10 三重県立津商業高等学校

第9回日本知財学会年次学術研究発表会 2011年

実践的な技術者を育成する高専の卒業生は、社会において、知財を創出し、活用し、保護することが必要となる。このことから高専において、学生に対し知財教育が実施されてきた。しかし、その教育内容の質と量は高専ごとに異なり、知財教育を積極的に実施している高専もあれば、実施に消極的な高専もある。

そこで、全国の国立高等専門学校51校を対象に、国立高専機構から知財教育の実施の有無、内容などをアンケートで調査を行った。そのアンケート結果から、国立高専機構・知的財産教育ワーキンググループ委員が中心になり、国立高専における知財教育の現状を分析し、優れた取組を紹介すると共に、15歳から20、22歳までの知財教育の在り方と知財教育の普及と質の向上にむけた課題について考察した。

## 中山 享

### アパタイト型ランタンケイ酸塩における酸素-17NMR

清野 肇\*1、松田悠弥\*2、島田敏宏\*2、安東真理子\*3、及川 格\*3、前川英己\*3、後藤 敦\*4、清水 禎\*4、Pierre Florian\*5、Dominique Massiot\*5、中山 享\*6

\*1 芝浦工業大学、\*2 北海道大学、\*3 東北大学、\*4 物質材料研究機構、\*5 フランス CNRS オルレアン、\*6 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

日本セラミックス協会第24回秋季シンポジウム 2011年

酸化物イオン伝導体であるランタンケイ酸塩の酸素-17NMR測定を行った。酸素-17濃縮水の水蒸気を含む雰囲気中で加熱することで試料に酸素-17同位体を導入させた。室温での測定から酸素には三種類のサイトが存在することが認められ、結晶構造データと矛盾無い結果が得られた。Static条件で700℃まで高温にして測定すると、シリコンに結合しているサイトの酸素がある程度の速度で交換していることが確認された。

## 中山 享

### A nanosecond-gate-mode-driven silicon-avalanche-photodiode and its application to measuring fluorescence lifetimes of Ce-doped YAG ceramics

Tsuyoshi Miyata\*1, Tetsuo Iwata\*2, Susumu Nakayama\*3, Tsutomu Araki\*4

\*1 Kochi National College of Technology, \*2 The University of Tokushima, \*3 Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology, \*4 Osaka University  
12th Conference on Methods and Applications of Fluorescence Spectroscopy 2011年

We think that use of a silicon avalanche photodiode (Si-APD) is suitable for such a requirement. Because the APD is less affected by an external magnetic field than the PMT, it can be used in a magnetic-resonance-tomography (MRT) environment for a purpose of bio-optical diagnostics. We reported a pseudo-lock-in light detection system, in which we operated the Si-APD at a gate mode. With applying a direct-current (dc) reverse-bias voltage  $V_r$  to the APD, the value of which was somewhat below the breakdown voltage  $V_b$ , we superimposed a gate-pulse train of an amplitude  $V_g$  with a duty ratio 50 % on the  $V_r$  so that the peak voltage was nearly equal to  $V_b$  but so as not to exceed it. Then the current multiplication factor  $M_i$  of the APD was enhanced instantaneously by several tens of times with respect to that of the conventional dc reverse-biased APD. By using the gated APD, we were able to detect weak signal light varied in the large background light, otherwise not able to because of unstable behaviour of the APD. The gate mode drive was carried out easily by using a normal transistor-transistor-logic (TTL) circuit. Recently, we have found that the multiplication factor  $M_i$  can be enhanced further by decreasing the duty ratio less than 50 % or by narrowing the duration  $t_w$  of the gate pulse to a nanosecond scale. Because the gated Si-APD plays a role of a sampling unit as well as a photo detector for the repeatable signal light incident on the APD, the proposed scheme has an advantage in signal-to-noise ratio in measurements in principle. With these as background, the aim of the present paper is to propose a simple scheme

of a boxcar integrator that incorporates the gated Si-APD that works in a nanosecond region. In order to demonstrate the basic performance of the scheme, we have measured fluorescence lifetimes of cerium-doped yttrium-aluminium-garnet (Ce:YAG) ceramics, in which concentration of Ce is varied. The Ce:YAG ceramics have been used as materials for an ultraviolet-to-visible wavelength converter in a scintillator and recently as one of the fluorophers in a white LED. They also have been utilized in a thermo-luminescence sensor by making use of temperature dependency of fluorescence lifetimes. Thus a simple scheme for obtaining fluorescence lifetime values is required.

## 中山 享

### ゲート動作 APD を用いた Ce:YAG 結晶化ガラス蛍光体の蛍光寿命測定

宮田 剛\*1、朝日太郎\*2、中山 享\*3、岩田哲郎\*4、荒木 勉\*5

\*1 高知高専、\*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 徳島大学、\*5 大阪大学

SICE 四国支部学術講演会 2011 年

ゲート動作アバランシェフォトダイオード (APD) とナノ秒点灯動作する青色発光ダイオード (LED) を用いたボックスカー積分器方式のナノ秒蛍光寿命測定装置で Ce:YAG 結晶化ガラス蛍光体の蛍光寿命を測定した。Ce 濃度が 0.1~1.0 mol%において、蛍光寿命が 60~100 ns の範囲で変化し、Ce 濃度依存性を確認した。Ce:YAG セラミックス粉末蛍光体と比較することで、ガラスマトリックス中での Ce 偏析の割合が推定できることを示した。

## 中山 享

### アパタイト型リチウムイオン伝導体の組成と電気特性

川又 光\*1、大西 彩\*1、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環境材料工学科

第 18 回 ヤングセラミスト・ミーティング in 中四国 2011 年

リチウムイオン伝導体の 1 つとしてリチウム-希土類 (RE) -シリケート ( $\text{Li}_2\text{O}-\text{RE}_2\text{O}_3-2\text{SiO}_2$ ) が知られている。このリチウム-希土類-シリケートは、希土類元素の種類によって 2 つの結晶構造をとる。イオン半径の大きな La~Dy のグループでは、その主構成相が六方晶系のアパタイト構造を、イオン半径の小さな Y~Yb のグループでは斜方晶系のオリビン構造をとる。高い Li イオン伝導性は、アパタイト構造をとるグループで得られた。本研究では最も高い Li イオン伝導が得られたアパタイト構造をとるリチウム-サマリウム-シリケートの導電率の向上を目指して、その基本組成 ( $\text{LiSmSiO}_4$ ) から Li:Sm:Si 比を変化させ、組成と導電率の関係を検討した。最も高い導電率は、 $\text{LiSm}_{0.33}\text{Si}_{0.5}\text{O}_{1.995}$  組成で得られた。

## 中山 享

### 二次元層状構造リン酸ジルコニウムによるアルカリ金属の固定化

高田 慎\*1、石川有希華\*1、塩見正樹\*2、朝日太郎\*3、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、\*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

第 18 回 ヤングセラミスト・ミーティング in 中四国 2011 年

二次元層状構造リン酸ジルコニウム  $\alpha\text{-Zr}(\text{HPO}_4)_2\cdot\text{H}_2\text{O}$  を固定剤に用いて、室温での pH 滴定法による Cs 固定化も検討を行ってきた。本研究では、さらに  $\alpha\text{-Zr}(\text{HPO}_4)_2\cdot\text{H}_2\text{O}$  を用いて、Cs と同じアルカリ金属であ

る Li、Na、K、Rb の混合水溶液中から Cs のみの選択的な固定化が可能であるかの検討を行った。 $\alpha\text{-Zr}(\text{HPO}_4)_2\cdot\text{H}_2\text{O}$  中にはアルカリ金属イオン半径に大きな差がある組合せの場合には、イオン半径の小さなアルカリ金属イオンが選択的によくイオン置換することがわかった。

## 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

久保絢二郎\*1、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

第 18 回 ヤングセラミスト・ミーティング in 中四国 2011 年

Ce:YAG 微結晶をガラスマトリックス中に分散させた完全無機固体型セラミックス-ガラス複合体（：結晶化ガラス）の開発を目指し、セラミックス-ガラス複合体をできるだけシンプルな組成と工程で作製することをコンセプトに、作製条件の探索を行い、作製した試料の白色 LED 用蛍光体としての適応性について検討した。

## 中山 享

### $\text{Li}_3\text{YSi}_4\text{O}_{11}$ ガラスを用いた全固体型 pH 電極の応答特性

飯尾歩美\*1、原亜沙美\*2、中山 享\*2、桑田茂樹\*2、朝日太郎\*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 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

第 17 回高専シンポジウム 2012 年

[概要は前掲]

## 中山 享

### Nafion 膜を用いたセンサの短絡電流による過酸化水素ガスの検知

山内亜美\*1、眞鍋知恵\*2、中山 享\*2、桑田茂樹\*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 17 回高専シンポジウム 2012 年

[概要は前掲]

## 中山 享

### Ce:YAG 結晶化ガラス蛍光体における蛍光寿命の Ce 濃度依存性

宮田 剛\*1、朝日太郎\*2、中山 享\*3、水野孝彦\*4、岩田哲朗\*4、荒木 勉\*5

\*1 高知工業高等専門学校、\*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 徳島大学、\*5 大阪大学

第 59 回 応用物理学関係連合講演会 2012 年

黄色蛍光体である Ce:YAG 結晶化ガラスを熱処理することで析出する Ce:YAG 結晶相中の微量 Ce 量を、蛍光寿命から推定する手法について検討した。その結果、蛍光寿命の Ce 濃度依存性を利用して比較測定により相対的な Ce 濃度推定ができることを見出した。

## 中山 享

### 新居浜高専における原子力人材育成教育

皆本佳計\*1、加藤克巳\*1、中山 享\*2、橋本千尋\*2、塩見正樹\*3

\*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、\*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ものづくり教育支援センター技術室

平成 23 年度原子力人材育成等推進事業フォーラム 2012 年

本校では、幅広い工学知識と放射線に関する基礎知識を持ち、原子力関係分野で活躍することができる実践的な人材の育成を行うことを目的に、様々な教育を行ってきた。まず、生物応用化学実験 1 (生物応用化学科 3 年生) の授業の一環として、2004 年度から環境放射線の測定を半期に一度実施してきた。屋内、屋外数カ所において線量当量率を測定している。次に、今年度、霧箱を用いた放射線観測の実習を 2 回行った。また、全国の高専と連携して高性能のシンチレーションサーベイメーターを用いた放射線量率の測定を行った。さらに、ポケット線量計を用いた放射線量の測定を行った。電気情報工学科 1 年生 40 名を対象に 1 月 24 日の 12 時から 31 日の 12 時までの一週間に浴びた放射線量を測定した。地域差、屋外滞在時間との関連なども調べたが、今回のデータでは明確な関連は見いだせなかった。この他、毎年、四国電力伊方原子力発電所の見学を行っている。

## 早瀬 伸樹

### スルファニル酸分解微生物の分離

藤川由衣\*1、牛尾一利\*2、中川克彦\*2、早瀬伸樹\*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 17 回高専シンポジウム 平成 24 年 1 月 28 日

[ 概要は前掲 ]

## 早瀬 伸樹

### 出前授業を企画しよう！～新居浜高専生物応用化学科での創造化学実験の取り組み～

西井靖博\*、牧 慎也\*、衣笠 巧\*、早瀬伸樹\*、河村秀男\*、桑田茂樹\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成 23 年度全国教育フォーラム 2011 年 8 月

[ 概要は前掲 ]

## 衣笠 巧

### 出前授業を企画しよう！～新居浜高専生物応用化学科での創造化学実験の取り組み～

西井靖博\*、牧 慎也\*、衣笠 巧\*、早瀬伸樹\*、河村秀男\*、桑田茂樹\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成 23 年度全国高専教育フォーラム 2011 年 8 月

[ 概要は前掲 ]

## 衣笠 巧

ジ(2-エチルヘキシル)リン酸を用いた塩基性染料の抽出・逆抽出



大田 杏\*1、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14回化学工学会学生発表会宇部大会 2012年3月

着色排水を低コストかつ効率的に脱色処理し、染料を再利用できる方法として溶媒抽出法が検討されている。本研究では抽出剤に陰イオン性のジ(2-エチルヘキシル)リン酸(DEHPA)を用いて塩基性染料の抽出・逆抽出を行った。塩基性染料のうち、DEHPAによってローダミン6Gの抽出は可能であったが、メチレンブルーとサフラニンTはほとんど抽出されなかった。ローダミン6Gの抽出はNaCl濃度にはあまり依存しなかったが、pHによって大きく変化した。これらの結果より、DEHPAによるローダミン6Gの抽出機構をイオン交換反応、錯形成反応、二量化反応などを考慮したメカニズムで説明できることを見出した。ローダミン6Gの逆抽出はpHによって制御でき、逆抽出水相にエタノールを添加することで逆抽出率が向上することがわかった。逆抽出後の油相の繰り返し使用も、若干性能が低下するものの可能であることがわかった。

### 衣笠 巧

#### 塩化セチルトリメチルアンモニウムを用いたアゾ染料の抽出・逆抽出

大田 杏\*1、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14回化学工学会学生発表会宇部大会 2012年3月

着色排水を低コストかつ効率的に脱色処理し、染料を再利用できる方法として溶媒抽出法が検討されている。本研究では抽出剤に陽イオン性の塩化セチルトリメチルアンモニウム(CTAC)を用いて酸性アゾ染料の抽出・逆抽出を行った。CTACは油相中で逆ミセルを形成して水を可溶化した。アゾ染料のうちメチルオレンジはpHによって抽出率が大きく変化した。これはメチルオレンジの酸解離平衡によるものである。また、アゾ染料のボルドーSの抽出率はNaCl濃度に強く影響されることがわかった。これらより、メチルオレンジはpHの調節によって、ボルドーSはNaCl濃度の調節によって抽出・逆抽出が制御できた。ボルドーSは抽出・逆抽出時の水相と油相の体積比を変えることで、初濃度の約10倍にまで濃縮することが可能であった。なお、CTACによるこれらの染料の抽出には、逆ミセル形成を考慮する必要がなかった。

### 間淵 通昭

#### 側鎖にカルバゾールを導入した剛直鎖ポリペプチドの光励起エネルギー移動

伊藤千佳子\*1、川原祥太\*2、森 裕樹\*2、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、堤 主計\*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17回高専シンポジウム 2012年1月28日

[ 概要は前掲 ]

### 間淵 通昭

#### PVO系高分子薄膜における光励起エネルギー移動

成宮 卓\*1、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、堤 主計\*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17回高専シンポジウム 2012年1月28日

[ 概要は前掲 ]

## 間淵 通昭

### 気水界面における PV0 系高分子超薄膜の挙動

岡部拓也\*1、渡邊麻菜美\*2、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、堤 主計\*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 17 回高専シンポジウム 2012 年 1 月 28 日

[ 概要は前掲 ]

## 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センサ特性(3)

伊藤真衣\*1、合田麗加\*1、堤 主計\*2、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、定岡芳彦\*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 愛媛大学大学院工学研究科

第 41 回複素環化学討論会 2011 年 10 月 20 日

[ 概要は前掲 ]

## 牧 慎也

### Genetic stability assessment of long-term cryopreservation using wasabi plant by morphological, biochemical and molecular analysis for three years

Toshikazu Matsumoto\*1, Takashi Akihiro1, Shinya Maki\*2 Kouhei Mochida\*3, Masaru Kitagawa\*3, Daisuke Tanaka\*4, and Takao Niino\*4

\*1 Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University

\*2 Niihama National College of Technology,\*3 Shimane Agricultural Technology Center

\*4 National Institute of Agrobiological Sciences

48<sup>th</sup> Annual Meeting of the Society for Cryobiology 2011.7

10 年間という長い長期間超低温保存をおこなったワサビを再生した時の生化学的・遺伝子レベルでの安定を見出した。

## 牧 慎也

### 出前授業を企画しよう！～新居浜高専生物応用化学科での創造化学実験の取り組み～

西井靖博\*、牧 慎也\*、衣笠 巧\*、早瀬伸樹\*、河村秀男\*、桑田茂樹\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成 23 年度全国教育フォーラム 2011 年 8 月

[ 概要は前掲 ]

## 牧 慎也

### シャインマスカットにおける果皮褐変障害発生要因の実験的解析

中原 望\*1、菊原将洋\*1、持田圭介\*2、倉橋孝夫\*2、内田吉紀\*2、牧 慎也\*1

\*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、\*2 島根県農業技術センター

高専シンポジウム 2012年1月

シャインマスカットの果皮褐変障害発生メカニズムの解明を生化学的に行った結果、正常サンプルと褐変障害の違いを見出すことが出来た。

### 堤 主計

超臨界二酸化炭素流体下でのポリ乳酸共重合体への有用化合物の含浸に影響する諸因子の検討

堤 主計 \*1、原 光志 \*1、上野 結華 \*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

第60回高分子討論会 2011年9月28日

これまでにL-ラクチド (L-LA) と  $\epsilon$ -カプロラクトン (CL) やテトラメチレンカーボネート (TEMC) などとの共重合体に超臨界二酸化炭素を媒体として、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、これまでに使用してきたポリ乳酸共重合体を用い、含浸性に影響を及ぼす加工条件について検討した。含浸実験では、温度、圧力、時間について、共重合体ごとに有用性化合物の含浸性を評価した。

### 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センサ特性(3)

伊藤真衣\*1、合田麗加\*1、堤 主計\*2、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、定岡芳彦\*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 愛媛大学大学院工学研究科

第41回複素環化学討論会 2011年10月20日

[ 概要は前掲 ]

### 堤 主計

側鎖にカルバゾールを導入した剛直鎖ポリペプチドの光励起エネルギー移動

伊藤千佳子\*1、川原祥太\*2、森 裕樹\*2、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、堤 主計\*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17回高専シンポジウム 2012年1月28日

[ 概要は前掲 ]

### 堤 主計

PVO 系高分子薄膜における光励起エネルギー移動

成宮 卓\*1、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、堤 主計\*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17回高専シンポジウム 2012年1月28日

[ 概要は前掲 ]

### 堤 主計

気水界面における PVO 系高分子超薄膜の挙動

岡部拓也\*1、渡邊麻菜美\*2、間淵通昭\*2、中川克彦\*2、堤 主計\*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学科  
第17回高専シンポジウム 2012年1月28日  
〔 概要は前掲 〕

### 西井 靖博

出前授業を企画しよう！～新居浜高専生物応用化学科での創造化学実験の取り組み～  
西井靖博\*、牧 慎也\*、衣笠 巧\*、早瀬伸樹\*、河村秀男\*、桑田茂樹\*  
\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科  
平成23年度全国教育フォーラム 2011年8月  
〔 概要は前掲 〕

### 西井 靖博

ジ(2-エチルヘキシル)リン酸を用いた塩基性染料の抽出・逆抽出  
大田 杏\*1、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学科  
第14回化学工学会学生発表会宇部大会 2012年3月  
〔 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アゾ染料の抽出・逆抽出  
大田 杏\*1、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学科  
第14回化学工学会学生発表会宇部大会 2012年3月  
〔 概要は前掲 〕

### 橋本 千尋

#### Study of NiPAAm Gelation Process by Two-Dimensional Correlation Spectroscopy

Yeonju Park\*1, Chihiro Hashimoto\*2, Takeji Hashimoto\*3, Yoshitsugu Hirokawa\*4,  
Yukihiro Ozaki\*3, Young Mee Jung\*1

\*1 Department of Chemistry, Kangwon National University,

\*2 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology,

\*3 Department of Chemistry, Kwansai-Gakuin University,

\*4 School of Engineering, The University of Shiga Prefecture

ICAVS-6 June 12-17, 2011

The cross-linked poly(N-isopropylacrylamide) (PNiPAAm) is thermosensitive hydrogel that exhibits coil-globule transition above its lower critical solution temperature (LCST). PNiPAAm has been applied to controlled drug release system, enzyme immobilization, protein solution dewatering, and so on. The mechanism of chemical cross-linking of PNiPAAm hydrogel has been extensively investigated by using, NMR, light scattering, neutron scattering, and IR spectroscopy. However detail of mechanism of NiPAAm gelation process is not clearly understood. In this presentation, to understand the mechanism of NiPAAm gelation process, 2D correlation spectroscopy was applied to the

time-dependent FTIR spectra of NiPAAm obtained during the gelation process. Details of the mechanism of NiPAAm gelation process will be discussed.

## 橋本 千尋

### 調理の中の化学～フランス料理の水と油～

橋本千尋\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

新居浜生涯学習大学市民講座 2011. 12. 3

人が食べ物を美味しいか、不味いか決めるのは、感覚、脳の働き、過去の体験、歴史や文化、あるいはこれらすべての組み合わせであろうか。味覚（塩味、甘味、酸味、苦味、うま味）、嗅覚、味覚と嗅覚が脳で結びつき風味となる科学的な事例を紹介・解説する。さらに、フランス料理、日本料理それぞれのコース料理から調理のコンセプトについて解説する。

## 橋本 千尋

### 2級アルキルアミド水溶液の相転移現象における重水素効果

森岡美早\*1、橋本千尋\*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17回高専シンポジウム 2012. 1. 28

いくつかの高分子及び低分子水溶液は下限臨界溶液温度(Lower Critical Solution Temperature, LCST)を持ち、転移温度以上で相分離して一相状態から二相状態となる。通常温度を上げると分子運動は激しくなり二成分溶液の混合は進むとみなすことができることから、逆の傾向を示すLCST型の転移機構では溶質と水の相互作用や溶質の水和構造が本質的な役割をもつと考えられている。本報告では、高分子とその低分子モデルが共にLCST型の相図をもつアルキルアミド水溶液に注目し、溶質サイズや水の種類を変えることによりLCST型の転移現象の機構の特徴を明らかにすることを目的としている。

## 橋本 千尋

### 新居浜高専における原子力人材育成教育

皆本佳計\*1、加藤克巳\*1、中山 享\*2、橋本千尋\*2、塩見正樹\*3

\*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、\*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ものづくり教育支援センター技術室

平成23年度原子力人材育成等推進事業フォーラム 2012. 3. 12

[ 概要は前掲 ]

[ 区 分 G ]

## 桑田 茂樹

### 酸化還元電位測定用電極

桑田茂樹\*、中山 享\*

\*独立法人国立高等専門学校機構

特願2010-5630 平成22年1月14日

【課題】過酷な測定条件下でも良好な耐久性を発揮するとともに、従来技術よりも簡便な構成を有する酸化還元電位測定用の電極を提供する。【解決手段】1) 基材、2) 基材表面上の一部又は全部に形成された第1被覆層及び3) 第1被覆層表面上の一部又は全部に形成された第2被覆層を含む電極であって、(1) 基材が銀を含み、(2) 第1被覆層が塩化銀を含み、(3) 第2被覆層が、プロトン伝導性材料を含む、ことを特徴とする酸化還元電位測定用電極に係る。

## 中山 享

### 酸化還元電位測定用電極

桑田茂樹\*、中山 享\*

\*独立法人国立高等専門学校機構

特願 2010-5630 平成 22 年 1 月 14 日

[ 概要は前掲 ]

## 中山 享

### リン酸ジルコニウム焼結体及びその製造方法

中山 享\*

\*独立法人国立高等専門学校機構

特願 2010-110639 平成 22 年 4 月 19 日

【課題】低熱膨張性に優れ、高い機械的強度を有し、且つ、耐熱性及び耐熱衝撃性に優れた低熱膨張性リン酸ジルコニウム焼結体を提供する。【解決手段】直接結晶析出法より調製された $\text{NH}_4\text{Zr}_2(\text{PO}_4)_3$ を出発原料として合成された $\text{RZr}_4(\text{PO}_4)_6$  ( $\text{R}=\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}$ ) を主成分とし、焼結助剤的目的として $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{HfO}_2$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{WO}_3$ 及び $\text{MoO}_3$ よりなる群から選ばれる1種又は2種以上の金属酸化物を含むことを特徴とする低熱膨張性リン酸ジルコニウム焼結体及びその製造方法に係わる。

## 牧 慎也

### 改質製鋼スラグおよびその製造方法

尾上高次\*1、中原敬之\*1、豊田宗明\*1、藤原 進\*1、牧 慎也\*2、市坪 誠\*2

\*1 日新製鋼

\*2 (独) 国立高等専門学校機構

特願 2010-83364 平成 22 年 3 月 31 日

簡便かつ低コストな方法にて、海水のpH上昇や白濁、固結を抑制できる海洋環境用途に適した「製鋼スラグの改質品」を提供する。

## 堤 主計

### 忌避剤

堤 主計\*1、尾路一幸\*2、畑 和明\*2

\*1 (独) 国立高等専門学校機構、\*2 (財) かがわ産業支援財団

特願 2009-219300 号 平成 21 年 9 月 24 日

本発明は、生分解性を有しつつ、優れた徐放能を有し、長期間使用が可能な忌避剤を提供する。

〔 区 分 H 〕

中川 克彦

生分解性ポリマーフィルムおよびその製造方法

早瀬伸樹\*、堤 主計\*、中川克彦\*

\* (独) 国立高等専門学校機構

特許番号 第4951761号 平成24年3月23日

生分解性を向上させた化学合成系のナノファイバーが積層されてなることを特徴とする生分解性ポリマーフィルムおよびその製造方法を提供する。

早瀬 伸樹

生分解性ポリマーフィルムおよびその製造方法

早瀬伸樹\*、堤 主計\*、中川克彦\*

\* (独) 国立高等専門学校機構

特許番号 第4951761号 平成24年3月23日

〔 概要は前掲 〕

堤 主計

生分解性ポリマーフィルムおよびその製造方法

早瀬伸樹\*、堤 主計\*、中川克彦\*

\* (独) 国立高等専門学校機構

特許番号 第4951761号 平成24年3月23日

〔 概要は前掲 〕