

## [ 生物応用化学科 ]

### [ 区 分 A ]

#### 中山 享

#### Analyzing the coloration of sodium borate glasses caused by sulfur species

Taro Asahi\*1, Riho Kishida\*2, Susumu Nakayama\*3, Noriyuki Wada\*4

\*1 Faculty of Fundamental Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, \*2 Production Engineering Program, Advanced Engineering Course, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, \*3 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, \*4 Department of Materials Science and Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Suzuka College

Journal of the Ceramic Society of Japan, 128, 648-652, (2020)

(<http://doi.org/10.2109/jcersj2.20111>)

Herein, coloration in sodium borate glasses containing sulfur were investigated and sulfur species in the glasses were determined using ultraviolet-visible (UV-vis), Raman, and fluorescence spectroscopy. Sample coloration varied from blue to brown and depended on alkali content and glass matrix composition. Using UV-vis spectroscopy, several absorption bands were detected at 280, 380, and 580 nm. It was anticipated that the sulfur species, such as  $S_2$ ,  $S_2^-$ , and  $S_3^-$ , will be formed in the glass samples and will influence sample coloration. Raman spectroscopy suggested that the absorption band at approximately 580 nm was due to the  $S_3^-$  anion species, whereas fluorescence spectroscopy suggested that the absorption band at approximately 380 nm was due to  $S_2^-$  anion species. The ratio of these sulfur anion species varied with matrix glass compositions and had a strong effect on the sample coloration. Herein, the origin of these color centers is discussed from the viewpoint of the redox of the melt and borate glass network.

#### 中山 享

#### 簡易な装置にて捕集した大気浮遊物質の分析電子顕微鏡による解析

塩見正樹\*1、金子博文\*2、中山享\*3

\*1新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター技術室、\*2株式会社西条環境分析センター、\*3新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

科学・技術研究、Vol. 9、pp127-131、(2020)

([http://www.union-services.com/sst/sst%20data/9\\_127.pdf](http://www.union-services.com/sst/sst%20data/9_127.pdf))

吸引ポンプ、真空ホース、吸引ろ過瓶、吸引ろ過漏斗および精密ろ過膜で構成した本研究で考案した簡易的な大気浮遊物質捕集装置によって捕集した微粒子を、エネルギー分散型 X 線分析装置付きの走査型電子顕微鏡を用いて形態観察および元素分析した。ポリテトラフルオロエチレン製精密ろ過膜上に、1  $\mu\text{m}$  以上の微粒子を捕集することができた。1~5  $\mu\text{m}$  の微粒子の個数推移は、近隣の大気汚染測定局が計測し公開している PM2.5 濃度推移と同じであった。さらに、捕集された微粒子を走査型電子顕微鏡による形態観察およびエネルギー分散型 X 線分析による検出元素種類とその質量%から、微粒子の特定および発生源などの推測が可能であることを示せた。例として、海水由来の NaCl、金属加工企業が発生源の金属加工粉および阿蘇山噴火の降灰などを特定した。

## 中山 享

### 高輝度白色発光 Dy<sup>3+</sup>添加ストロンチウム置換ランタン-ケイ酸セラミックスの作製

中山享\*1、坂本みゆ\*1、渡部杏菜\*1、藤本綾\*1、石川千尋\*1、辻久巳\*2、塩見正樹\*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エンジニアリングデザイン教育センター技術室

科学・技術研究、Vol. 9、pp133-136、(2020)

([http://www.union-services.com/sst/sst%20data/9\\_133.pdf](http://www.union-services.com/sst/sst%20data/9_133.pdf))

固相反応法によって作製した Sr<sub>3</sub>(La<sub>7-x</sub>Dy<sub>x</sub>)Si<sub>6</sub>O<sub>25.5</sub> (x = 0.05~1.1) セラミックスについて、X線回折装置、エネルギー分散型 X線分析装置付きの走査型電子顕微鏡および分光蛍光光度計を用いて、結晶相、均一性および蛍光特性を調べた。観測された X線回折ピークはアパタイト型構造を示すもののみであった。構成元素は偏在すること無く均一に分散していることが観察された。350 nm の励起光で青色域の 480 nm および黄緑色域の 572 nm にそれぞれ <sup>4</sup>F<sub>9/2</sub> → <sup>6</sup>H<sub>15/2</sub> 遷移由来および <sup>4</sup>F<sub>9/2</sub> → <sup>6</sup>H<sub>13/2</sub> 遷移由来の強いピークを持つ蛍光スペクトルが観測され、白色に近い蛍光が得られた。x = 0.2 で最も強い蛍光強度を示し、内部量子収率は 0.246 であり、色度座標は (0.293, 0.332) であった。

## 中山 享

### Effect of acidic conditions on decomposition of methylene blue in aqueous solution by air microbubbles

Chihiro Minamoto\*1, Nonoka Fujiwara\*1, Yutaka Shigekawa\*2, Kaori Tada\*3, Jun Yano\*4,

Takashi Yokoyama\*5, Yoshikazu Minamoto\*5, Susumu Nakayama\*1

\*1 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, \*2 Ehime Research Institute of Agriculture, Forestry and Fisheries, \*3 Department of Social Design Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Kochi College, \*4 Faculty of Fundamental Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, \*5 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

*Chemosphere* 263, 128141 全 6 頁, (2020.8)

(<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128141>)

Methylene blue (MB) has recently been proposed as a new chemical probe to colorimetrically verify the presence of hydroxyl radicals and was applied to the microbubble technique in this report. The degradation of MB in water was observed by air microbubbles under acidic condition or adding H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. The discoloration of MB induced by air microbubbles supports that hydroxyl radicals are generated by the collapse of microbubbles in water. The decomposition rate of MB increases with increasing the concentration of acids (HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> up to ab. 2 mM, and becomes almost constant above ab. 2 mM. Note that the decomposition rate of MB mainly depends on pH, not the kind of acid and that adding salt slightly enhanced the decomposition of MB. The fact that the blue-shift of the absorbance band of MB was observed for not H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> but acids proposed that the methyl groups of MB are preferentially dissociated under acidic conditions due to the protonation of dimethylamino group.

## 中山 享

### Fluorescence properties of Sr<sub>x</sub>(La<sub>9-2x</sub>Tb<sub>0.8</sub>)(SiO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>O<sub>α</sub> (x=2-6) prepared by heat-treating mixtures of SrCO<sub>3</sub>, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, and Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub>

Susumu Nakayama\*

\* Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

Journal of the Ceramic Society of Japan, 129, 223-225, (2021)

(<http://doi.org/10.2109/jcersj2.20183>)

In this study, phosphors based on  $Sr_x(La_{9.2-x}Tb_{0.8})(SiO_4)_6O_\alpha$  ( $x = 2, 3, 4, 5,$  and  $6$ ) ceramic powders were prepared and their photoluminescence (PL) spectra were investigated. The phosphors show green emission at approximately 545 nm when excited by 378 nm UV light. X-ray photoelectron spectroscopy suggests that Tb in the  $Tb^{3+}$  and  $Tb^{4+}$  valence states coexist in phosphors at a  $Tb^{3+} / Tb^{4+}$  atomic ratio of unity.  $(Sr_{2-x}(La, Tb)_x)SiO_\alpha$  was confirmed to exist in addition to  $Sr_x(La_{9.2-x}Tb_{0.8})(SiO_4)_6O_\alpha$  at  $x = 4, 5,$  and  $6$ . The PL intensity increased with increasing Sr( $x$ ) content, which is considered to be due increasing  $Sr_x(La_{9.2-x}Tb_{0.8})(SiO_4)_6O_\alpha$  particle size. The strongest PL intensity was observed at  $x = 6$ , where the absorptivity, internal quantum efficiency, and external quantum efficiency were 20%, 50%, and 10%, respectively.

### 衣笠 巧

#### 地域企業との連携によるプラント技術者育成特別課程

志賀信哉\*1、加藤克巳\*2、橋本千尋\*3、真中俊明\*1、衣笠巧\*3

\*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電気情報工学科、

\*3 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

日本高専学会誌、第 25 巻第 3 号、pp1-6、(2020. 7)

新居浜高専では、” KOSEN(高専)4. 0” イニシアティブ事業の一環として 2018 年度から「次世代型プラント技術者育成特別課程 (PE 課程)」を新規開講し、時代の変化に素早く対応できるような次世代型のプラント技術者を育成している。高等教育機関と地域企業等が連携して体系的にプラント技術者を育成するのは全国的にも珍しい貴重な取り組みであるとともに、本校の特色を生かした大きな強みの一つでもある。この PE 課程を今後も安定的に継続させることで、新しい人財育成の柱の一つとなって、地域の基幹産業の発展に寄与できるものとする。

### 衣笠 巧

#### 高専間協働共有事業による「化学工学」の共通シラバス作成およびビデオ教材開発

衣笠巧\*1、西井靖博\*1、土居俊房\*2、長山和史\*2、青木薫\*3、藤井貴敏\*3、伊達勇介\*3、中野陽一\*4、杉本憲司\*4

\*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、\*2 高知工業高等専門学校ソーシャルデザイン工学科、

\*3 米子工業高等専門学校物質工学科、\*4 宇部工業高等専門学校物質工学科

工学教育、第 68 巻第 5 号、pp15-20、(2020. 10)

中国・四国地区の化学系学科をもつ 4 高専が協力して「化学工学」の共通シラバスを作成し、ビデオ教材を開発した。共通シラバスにより「化学工学」を専門としない教員でも教授内容を一定レベル以上に維持して授業担当できるようになった。ビデオ教材は單元ごとに用意され、各高専の状況に応じて授業や予習・復習のためにオンデマンドで使用され、アクティブラーニングにも活用された。この記事では、各高専の取り組みとその効果や課題について報告した。

### 衣笠 巧

#### 持続可能な開発のための教育に対応した学生主体型出前授業の開発と実施

西井靖博\*1、桑田茂樹\*1、吉川貴士\*2、志賀信哉\*3、衣笠巧\*1、森本芳樹\*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機械工学科、

\*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、\*4 新居浜市教育委員会学校教育課  
工学教育、第 68 巻第 6 号、pp41-47、(2020. 12)

ESD 対応学生主体型出前授業を開発した。この出前授業では学生は講師となり科学や SDGs に関する実験を行う。小中学校と連携することで授業ニーズを集め、2017~2018 の間に 15 件の SDGs に関する出前授業を作成した。2018 年度には出前授業の実施回数に伴い、参画学生数も 97 名に増えた。学生はプレゼンテーション力、コミュニケーション力だけでなく、現場対応力も身に付けることができた。学生の自己評価結果から、この出前授業を通して社会人基礎力を養うことができた。

### 西井 靖博

#### 持続可能な開発のための教育に対応した学生主体型出前授業の開発と実施

西井靖博\*1、桑田茂樹\*1、吉川貴士\*2、志賀信哉\*3、衣笠巧\*1、森本芳樹\*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機械工学科

\*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、\*4 新居浜市教育委員会学校教育課

工学教育、第 68 巻第 6 号、pp41-47、(2020. 12)

〔概要は前掲〕

### 西井 靖博

#### 高専間協働共有事業による「化学工学」の共通シラバス作成およびビデオ教材開発

衣笠巧\*1、西井靖博\*1、土居俊房\*2、長山和史\*2、青木薫\*3、藤井貴敏\*3、伊達勇介\*3、中野陽一\*4、杉本憲司\*4

\*1 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、\*2 高知工業高等専門学校ソーシャルデザイン工学科

\*3 米子工業高等専門学校物質工学科、\*4 宇部工業高等専門学校物質工学科

工学教育、第 68 巻第 5 号、pp15-20、(2020. 10)

〔概要は前掲〕

### 橋本 千尋

#### 地域企業との連携によるプラント技術者育成特別課程

志賀信哉\*1、加藤克巳\*2、橋本千尋\*3、真中俊明\*1、衣笠巧\*3

\*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電気情報工学科

\*3 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

日本高専学会誌、第 25 巻第 3 号、pp1-6、(2020. 7)

〔概要は前掲〕

### 橋本 千尋

#### Effect of acidic conditions on decomposition of methylene blue in aqueous solution by air microbubbles

Chihiro Minamoto\*1, Nonoka Fujiwara\*1, Yutaka Shigekawa\*2, Kaori Tada\*3, Jun Yano\*4,  
Takashi Yokoyama\*5, Yoshikazu Minamoto\*5, Susumu Nakayama\*1

\*1 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, \*2 Ehime Research Institute of Agriculture, Forestry and Fisheries, \*3 Department of Social Design Engineering National Institute of Technology (KOSEN), Kochi College, \*4 Faculty of Fundamental Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, \*5 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

*Chemosphere* 263, 128141 全6頁, (2020.8)

〔概要は前掲〕

Satoshi D. Ohmura

### Chemoselective Ketone Synthesis by the Strontium-mediated Alkylation or Arylation of N,N-Dimethylamides or Urea

Norikazu Miyoshi\*1, Shodai Kimura\*1, Shigeki Kubo\*1, Satoshi D. Ohmura\*2, Masaharu Ueno\*1

\*1 Department of Natural Science, Graduate School of Advanced Technology and Science, Tokushima University, \*2 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

*Asian Journal of Organic Chemistry*, Volume9, Issue10, pp1660-1664, (2020.10)

This article reported that the monoalkylation of various N,N - dimethylamide derivatives with alkyl iodides to afford the ketones proceeded smoothly under generally mild temperature conditions using metallic strontium as a reagent. Through this method's study, not only aromatic amides but also  $\alpha$  -proton -bearing aliphatic amides were suitable substrates for ketone synthesis. Also, we found that tetramethylurea, typically a poor electrophile, also reacted to afford benzophenone in good yield with excellent selectivity.

田頭 歩佳

### 抗炎症を有する新規リゾチーム由来ペプチドの探索および機能解明

田頭歩佳\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

*アグリバイオ*, Vol. 4(11), pp106-109, (2020.9)

リゾチームは、魚類や昆虫類から哺乳類に至るまで生物界に広く分布する抗菌性タンパク質であり、ヒトの涙や唾液中にも多く含まれている。また、卵白由来リゾチームはリンパ球を活性化し、抗体やサイトカインの産生を促進することが明らかになっている。そこで本研究では、リゾチームの機能性食品素材としての有効性をさらに高めるため、リゾチームの免疫調節活性について、特に抗炎症効果に着目した。リゾチームの活性領域および詳細な作用機構を明らかにすることは、抗炎症作用を有する機能性ペプチドの情報蓄積の一助となると考える。

## 〔区 分 B〕

衣笠 巧

### 基礎からわかる化学工学

石井宏幸\*1、成瀬一郎\*2、衣笠巧\*3、金澤亮一\*4

\*1 北九州工業高等専門学校生産デザイン工学科、\*2 名古屋大学未来材料・システム工学研究所、

\*3 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、\*4 都城工業高等専門学校物質工学科

森北出版、(2020.4)

大学、高等専門学校において化学工学を初めて学ぶ学生を対象とした教科書である。第4章反応工学と第5章分離工学の執筆を担当した。

### 衣笠 巧

#### 化学系学生のための化学工学

森秀樹\*1、加藤格\*2、衣笠巧\*3ほか11名

\*1 名古屋工業大学工学部、\*2 東京工業高等専門学校電子工学科、\*3 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科  
培風館、(2020.6)

大学、高等専門学校の化学系学生を対象とした化学工学の入門書である。第6章物質の分離の執筆を担当した。

### 橋本 千尋

#### 日本化学会編 化学便覧 基礎編 改訂6版 6章 密度・力学物性

皆本千尋\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

丸善出版株式会社、(2020.12)

「6章 密度・力学物性」のうち、6.1.2 単体の密度、6.1.3 無機化合物の密度、6.1.4 有機化合物の密度を担当した。

### KITA Akihisa

#### Anaerobic Digestion for Energy Recovery and Carbon Management

KITA Akihisa\*1, NAKASHIMADA Yutaka\*2, RIYA Shohei\*3

\*1 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology (KOSEN), NIIHAMA College, \*2 Graduate School of advanced Sciences of Matter, Hiroshima University, \*3 Graduate School of Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

Advances in Carbon Management Technologies: Biomass Utilization, Manufacturing, and Electricity Management, Volume 2, Edited by Subhas K. Sikdar, Frank Princiotta, Published February 1, 2021 by CRC Press

Management of organic waste is an important issue. The anaerobic digestion using microbial consortia is an excellent technology for properly management of the waste carbon components. The end-products of anaerobic digestion from organic carbon decomposition are methane, carbon dioxide and water. Methane obtained by anaerobic digestion can be used as renewable energy, reducing the use of fossil fuels. This chapter describes the characteristics of microbial consortia involved in anaerobic digestion and several conventional processes. In addition, we will introduce the research and development status of novel digestion processes aimed at expanding the range of organic waste suitable of anaerobic digestion technology.

## [区 分 C]

### 中山 享

#### 二次元層状構造 $\gamma$ 型リン酸ジルコニウム $ZrH_{2-x}Li_xP_2O_8 \cdot nH_2O$ の調製とそれらの特性

中山享\*1、西島孝一\*1、辻久巳\*2、塩見正樹\*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エンジニアリングデザイン教育センター一技術室、\*3 新居浜工業高等専門学校数理科、\*4 第一稀元素化学工業株式会社

新居浜工業高等専門学校紀要、第 57 巻、pp7-10、(2021)

二次元層状構造を有する  $\gamma$ -ZrH<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>8</sub>·2H<sub>2</sub>O 中の H を一部およびすべて Li にイオン置換した 9 種類の ZrH<sub>2</sub>Li<sub>x</sub>P<sub>2</sub>O<sub>8</sub>·nH<sub>2</sub>O を調製した。そして、結晶水の数、層間距離、一定の圧力下での *ab* 面方向および *c* 軸方向のイオン伝導を調べた。Li 置換量と結晶水の関係および Li 置換量と層間距離の関係は同様な傾向がみられ、結晶水の数と層間距離に影響を与えていることがわかった。また、イオン伝導の異方性が観測され、イオン伝導率と層間距離（結晶水の数）の間に相関性が認められた。

### 中山 享

#### アルカリ土類金属のコマツナの発芽と生長へ及ぼす影響

辻久巳\*1、中山享\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター技術室、\*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 57 巻、pp26-29、(2021)

$2.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  の濃度範囲において 11 種類の異なる濃度の各アルカリ土類金属 (Mg、Ca、Sr、Ba) を含有した試験用水を準備し、コマツナの発芽率と生長度合いを対照区 (イオン交換水) と比較した。元素の違いによる発芽率の大きな差はみられなかったが、生長度合いについては  $8.0 \times 10^{-4} \sim 3.2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  の濃度で Sr にて対照区に対して最大 10% 程度の有意性がみられた。

### 中山 享

#### 硫黄を添加して作製したホウケイ酸ガラスの着色変化に関する考察

朝日太郎\*1、中山享\*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

新居浜工業高等専門学校紀要、第 57 巻、pp30-34、(2021)

本研究では、2つのガラス網目構成成分から成るホウケイ酸系ガラスにおいて、母体とする酸化物ガラス組成に対して硫黄成分を添加したガラス試料を作製し、着色の様子を観察した。また、光吸収スペクトル測定と蛍光分光測定よりガラス内に形成される硫黄分子種の同定と状態分析を行い、着色の原因となる硫黄分子種がガラス内に形成されるメカニズムとガラス構造との相関性について考察した。

### 衣笠 巧

#### ジ(2-エチルヘキシル)リン酸を用いたリゾチームの沈殿分離回収

衣笠巧\*、真鍋梨那\*、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 57 巻、pp11-14、(2021.1)

ジ(2-エチルヘキシル)リン酸 (DEHPA) を用いたリゾチームの沈殿分離回収法が、より効率的で低コストなタンパク質分離技術として研究された。DEHPA は pH によって解離・非解離を制御できることから、沈殿分離回収法の新たな展開を見出すことが期待される。DEHPA は NaOH 水溶液に溶解し、これをリゾチーム水溶液に添加することでタンパク質-界面活性剤複合体の沈殿物を得た。これをアセトンに溶解し、微量の NaCl 水溶液を添加することでリゾチームの再沈殿物を得た。再沈殿物は HCl 水溶液に溶解され、タンパク質の回収が可能となった。DEHPA 濃度 0.01M、NaOH 濃度 0.015M、HCl 濃度 0.05 M の最適条件において、99% 以上の沈殿生成率および約 90% のタンパク質回収率が達成された。

### 衣笠 巧

#### ミキサーセトラータを用いたリゾチームの逆ミセル抽出

西井靖博\*1、高橋浩二郎\*2、村上和哉\*1、衣笠巧\*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生物応用化学専攻  
新居浜工業高等専門学校紀要、第 57 巻、pp20-25、(2021. 1)

リゾチームの逆ミセル抽出をミキサーセトラータに適用した。抽出率は連続相流速が小さくなるにつれ、また分散相流速、攪拌速度が大きくなるにつれて値が向上する傾向が見られた。連続相基準総括物質移動容量係数は分散相流速と攪拌速度が大きくなるにつれて値が向上する傾向が見られたが、連続相流速の影響は見られなかった。これらの結果は、連続相の滞留時間増加、分散滴の増加による比界面積の増加、攪拌による分散滴の細分化に伴う比界面積の増加が原因と考えられる。低～中攪拌速度の条件において抽出液および抽残液中のリゾチームの構造変化は見られなかった。どの攪拌速度においてもリゾチームの活性の低下は見られなかった。攪拌速度が大きくなるにつれてミキサー部での平均分散滴径は小さくなっており、攪拌による分散滴の細分化が確認できた。比界面積は分散相流速、攪拌速度が大きくなるにつれて値が増大した。連続相基準総括物質移動係数はどの条件でもほぼ一定の値を示し、このことから逆ミセル抽出系における抽出性能は界面積の影響が支配的であることが確認できた。

### 堤 主計

#### L-ラクチド/ $\delta$ -バレロラクトンランダム共重合体の合成に関する研究

堤主計\*、高橋直樹\*、眞鍋爽汰\*

\*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 57 巻、pp15-19、(2021. 1)

本研究室では、生体適合性や生分解性を有するポリ乳酸とその共重合体の合成と物性を評価してきた。ポリ乳酸は生分解性プラスチックの中でも代表的なポリマーであるが、耐熱性や耐衝撃性が低いといった欠点がある。これら性質を改善するために、さまざまなモノマーとの共重合体を合成してきたが、本研究では、ポリ乳酸共重合体の合成において、高分子量の共重合体を高収率で簡便に得ることができる合成方法を利用して、 $\delta$ -バレロラクトン (VL) を L-ラクチド (L-LA) と共重合させるモノマーに用いてポリ乳酸共重合体を合成し、使用する溶媒や触媒の量など重合条件について検討したので、その結果について報告する。

### 西井 靖博

#### ミキサーセトラータを用いたリゾチームの逆ミセル抽出

西井靖博\*、高橋浩二郎\*、村上和哉\*、衣笠巧\*

\*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 57 巻、pp20-25、(2021. 1)

[概要は前掲]

### 西井 靖博

#### ジ(2-エチルヘキシル)リン酸を用いたリゾチームの沈殿分離回収

衣笠巧\*、眞鍋梨那\*、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 57 巻、pp11-14、(2021. 1)

[概要は前掲]

## 〔区 分 D〕

### 早瀬 伸樹

#### 環境を汚染するスルホン化合物の微生物分解の促進に関する新規な方法の提案

早瀬伸樹\*

\*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（基盤研究 C 研究成果報告書（課題番号：17K00606）

亜硫酸イオン酸化活性を持つ微生物や亜硫酸イオン酸化触媒として機能する金属等とスルホン化芳香族アミン化合物を分解する微生物を組み合わせ、亜硫酸イオンを除去しながらスルファニル酸の分解を行ったところ、亜硫酸イオンの蓄積が抑制され、スルホン化芳香族アミン化合物分解微生物によるスルファニル酸分解の促進を確認できた。

### 西井 靖博

#### 遠隔地域へのキャリア教育としての学生主体型出前授業の実施

西井靖博\*1、吉川貴士\*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機械工学科

科学教育振興助成令和2年度成果報告書、pp341-344、(2021.5)

学生主体型出前授業は、学生自ら出前授業の内容を作成、改善、改良し、当日は講師役となり「教える」体験をする活動である。この体験を通じて、学生は情報収集力や問題解決能力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力を身につけることができる。これらは座学だけでは学べない社会人基礎力と呼ばれる社会にでるために必要な能力である。一方、遠隔地にある小中学校では科学イベントや科学博物館など理科、情報技術に触れる機会が少なく、更にSDGs（持続可能な開発目標）に関して学ぶ機会も乏しい。このことが将来のキャリアの選択肢を狭めてしまっている現状がある。そこでこのプロジェクトでは、遠隔地域にて理科分野やSDGsに関する出前授業を実施することで理科、情報技術や地球規模の問題解決に興味のある小中学生を増やすことを目的とする。更に副産物として、それを実施する本校学生のSDGsに関する学びと社会人基礎力を涵養することも目的とする。

### 大村 聡

#### レドックスメディエーターを用いる不斉リパーシブル触媒の構築

大村聡\*

\*徳島大学大学院社会産業理工学研究部（旧所属）

科研費（若手研究）実施状況報告書（2019年度）

本校着任以前より研究に着手しており科学研究費助成対象となっている研究に関する実施状況報告書となっている。

## 〔区 分 E〕

### 中山 享

#### やさしいセラミクス入門「焼き物セラミックスのお茶碗以外の活躍場所」

中山享\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

愛媛県生涯学習センター・コミュニティ・カレッジ「自然・科学講座」、(2020. 12)

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、また砥部焼や備前焼など美術品として知られている。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、身近なところでけっこう活躍している。そのような焼き物セラミックスの活躍をお話します。

### 衣笠 巧

#### 2-プロパノール-硫酸アンモニウム系水性二相におけるアミノ酸の分配係数

今里晃基\*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26回高専シンポジウム、(2021. 1)

極性有機溶媒-塩系水性二相抽出は無極性有機溶媒を使用しないため、環境に負荷をかけず、また優れた操作性・経済性を有している。本研究では、2-プロパノール-硫酸アンモニウム系水性二相におけるアミノ酸の分配に及ぼす塩濃度やpHの影響を検討した。三種類の芳香族アミノ酸の分配係数は  $\text{Trp} > \text{Phe} > \text{Tyr}$  であり、いずれのアミノ酸も中性領域と比較して酸性領域では少し大きくなり、塩基性領域で更に大きくなった。

### 衣笠 巧

#### パルス式薬剤放散デバイスの試作

松尾天虎\*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23回化学工学会学生発表会、(2021. 3)

研究内容は新しい構造と機能を持つ錠剤タイプの薬の開発である。従来の錠剤は服用後、体内で薬剤を放散し吸収されるが、構造上、薬剤放散は一度のみ行われる。そこで考案されたのが新機能を有した錠剤：パルス式薬剤放散デバイスである。これは従来の錠剤と同様の形状で、多層構造をしている。各層には薬剤放散と放散を制御する機能を持たせ、服用後に薬剤放散を複数回行える構造をしている。薬剤放散が複数回行われることにより、体内での薬物濃度を繰り返し変化させ維持することが可能であり、長期的な効能を得ることができる。本研究ではMMAとDMAを主成分とし、DVBを架橋剤として加えた膜をバリア膜と薬剤膜として採用した。MMA-DMA膜は酸性溶液中で浸透圧によって吸水し、同時に膜内の構造が緩むことで膜全体が膨潤する。これを利用し、膜内にモデル薬剤を捕縛し、膨潤することで膜外に流出するようにしている。放出されたモデル薬剤は吸光度で検出することが出来るため吸光度の経時変化から放散速度、放散開始時刻を知ることが出来る。本研究の目的は、バリア膜及び薬剤膜の作成条件を検討しパルス放散が可能なデバイスの開発することである。

### 堤 主計

#### 主鎖配列が異なるポリ乳酸共重合体の合成と分解に関する研究

堤主計\*1、近藤匠\*1、三宅芹奈\*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 広島大学大学院先進理工系科学研究科

第69回高分子討論会、(2020. 9)

超臨界二酸化炭素 ( $\text{scCO}_2$ ) を用いた徐放剤の作製において、その基盤となる加水分解性高分子が薬剤の含浸や徐放において重要な因子となる。加水分解性高分子としてポリ乳酸を主体とするその共重合体を合成し、分解性のほかに熱的特性や機械的特性などの物性を評価するとともに、 $\text{scCO}_2$  流体中において合成した共重合体への薬剤含浸性や作製した徐放剤からの薬剤徐放性を検討してきた。これまでのポリ乳酸共重

合体は主にランダム体として合成や各種物性を検討してきたが、今回はブロック体を合成し、物性や分解性について比較検討した。ランダム体、ブロック体ともにポリ乳酸の原料であるL-ラクチド(L-LA)とトリメチレンカーボネート(TMC)の共重合において、高収率で高分子量の共重合体を得られるよう合成方法を検討した。また、分子量や配列の制御、そして高収率で共重合体を得るために開始剤としてアルコールを用いた合成方法や条件を検討した。

### 堤 主計

#### 生分解性プラスチック材料の概論

堤主計\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

高知県工業技術センター「学習講座」、(2020.6)

近年、プラスチックが環境汚染物質として世界的規模で問題とされており、その代替製品の商品化が急務となっている。これら問題解決のためにこれまでに研究開発されてきた生分解性プラスチックの概要、性質などを紹介し、商品化に向けて参考となる情報を提供した。

### 堤 主計

#### 新居浜高専における令和2年度前期遠隔授業の取り組みについて

先山卓朗\*1、田中大介\*2、白井みゆき\*3、堤主計\*4、志賀信哉\*5、松田一秀\*6、平田隆一郎\*7、福田京也\*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機械工学科

\*3 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、\*4 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

\*5 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、\*6 新居浜工業高等専門学校数理科

\*7 新居浜工業高等専門学校一般教養科

2020 KOSEN フォーラム、ポスターセッション P-14、(2021.3)

新居浜高専では、新型コロナウイルス感染症対策として、始業日を約1ヶ月延期し、5月11日から8月5日まで完全遠隔方式により授業を開始した。本稿では、新居浜高専における遠隔授業の取り組みについて報告する。

学生への予備調査の結果、約2割の学生が通信環境や端末環境が十分には整っていないことが判明したため、本校ではライブ方式の遠隔授業配信は原則禁止とし、オンデマンド教材を利用した遠隔授業を実施した。LMSとOffice365を組み合わせた方法について報告する。

### 西井 靖博

#### 2-プロパノール-硫酸アンモニウム系水性二相におけるアミノ酸の分配係数

今里晃基\*、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

令和2年度高専シンポジウム(オンライン)、(2021.1)

[概要は前掲]

### 西井 靖博

#### パルス式薬剤放散デバイスの試作

松尾天虎\*、西井靖博\*、衣笠巧\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第23回化学工学会学生発表会(オンライン)、(2021.3)

[概要は前掲]

## 西井 靖博

### 遠隔地域へのキャリア教育としての学生主体型出前授業の実施

大野綾音\*1、森千紘\*1、西井靖博\*1、吉川貴士\*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機械工学科

中谷医計測技術振興財団科学教育振興助成の成果発表会（オンライン）、（2021.1 末～2021.2 限定公開）

学生主体型出前授業は、学生自ら出前授業の内容を作成、改善、改良し、当日は講師役となり「教える」体験をする活動である。この体験を通じて、学生は情報収集力や問題解決能力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力を身につけることができる。これらは座学だけでは学べない社会人基礎力と呼ばれる社会にでるために必要な能力である。一方、遠隔地にある小中学校では科学イベントや科学博物館など理科、情報技術に触れる機会が少なく、更に SDGs（持続可能な開発目標）に関して学ぶ機会も乏しい。このことが将来のキャリアの選択肢を狭めてしまっている現状がある。そこでこのプロジェクトでは、遠隔地域にて理科分野や SDGs に関する出前授業を実施することで理科、情報技術や地球規模の問題解決に興味のある小中学生を増やすことを目的とする。更に副産物として、それを実施する本校学生の SDGs に関する学びと社会人基礎力を涵養することも目的とする。

## 西井 靖博

### 女子学生が参画する学外活動を通じた SDGs 学習

手嶋悠里\*、矢野萌花\*、西井靖博\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

令和 2 年度 KOSEN フォーラム「KOSEN 男女共同参画への集い—ON-LINE—」（オンライン）、（2021.3）

ESD 対応の出前授業などの実施を通じて、SDGs の知識を得るだけでなく教材を作ることで深い理解を促し、人間的に成長する。女子学生が中心となって学外活動することにより、小中学生のロールモデルとなり、女子小中学生へ高専をアピールする。

## 西井 靖博

### 新居浜高専における ESD 対応学生主体型出前授業の開発と実施

西井靖博\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

令和 2 年度 KOSEN フォーラム OS-43 SDGs 教育の実践を考える（オンライン）、（2021.3）

新居浜高専では、過去 10 年以上にわたって学生主体型出前授業を行ってきた。平成 28 年度から高専 4.0 イニシアティブ事業の一環として「ESD 対応学生主体型出前授業」が立ち上がり、さらなる教育効果が期待される。SDGs の要素を取り入れた出前授業を学生が自ら企画・作成・実施することによる学生の SDGs 学習およびジェネリックスキル向上への効果を、事例紹介を交えながら紹介する。

## 大村 聡

### 窒素原子を含む有機化合物を用いる機能の開拓

大村聡\*

\*新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

第 63 回新居浜高専工業技術懇談会、オンライン開催、（2021.2）

新居浜高専における研究シーズ・研究事例の紹介の場として、発表者がこれまでにしている研究内容に基づいたオンラインでの講演を行った。題目にもある通り、窒素原子を分子内に含有する有機化合物の設計と合成ならびにそれらの光機能特性について、発表者がこれまでに明らかとしている事例の紹介を中心に、本校着任以降の最新の研究成果も交えた報告を行った。

## 大村 聡

### 金属ストロンチウムを用いる種々のアミド化合物への半アルキル化反応の応用

野田大雅\*1、木村将大\*1、久保誠輝\*1、大村聡\*2、上野雅晴\*1、三好徳和\*1

\*1 徳島大学大学院理工学研究部、\*2 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

日本化学会第 101 春季年会、オンライン開催、(2021. 3)

従来法では高価な試薬や特殊な配位子を用いて反応を進行させるアミド化合物の対応するカルボニル誘導体の変換反応について、発表者らは金属ストロンチウムと対応するヨウ化アルキルを用いるパービエ型の反応で進行することを見出している。そこで、種々の N-置換アミド化合物を反応基質とした半アルキル化反応の検討を行うことで、本反応における応用例を報告している。

## 大村 聡

### 照射波長によるスチルバゾール類光異性化／環化反応の厳密な制御

上野雅晴\*1、田中巧\*1、大村聡\*2、三好徳和\*1

\*1 徳島大学大学院理工学研究部、\*2 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

日本化学会第 101 春季年会、オンライン開催、(2021. 3)

発表者らは芳香環部位の一部が含窒素ヘテロ芳香環であるスチルバゾール誘導体について、高エネルギーの光照射下において *cis*-体が一方的に生成し、得られた立体異性体が熱的に安定と思われる *trans*-体への異性化を起こさないという現象について見出している。本発表では種々の類縁体の合成および照射光の波長を種々変化させることで異性化および光環化反応の詳細な条件検討を行い、発表を行なっている。

## 〔区 分 H〕

## 中山 享

### リチウム含有リン酸ジルコニウム、並びに、その仮焼粉末及び焼結体の製造方法

中島靖\*1、中山享\*2

\*1 第一稀元素化学工業(株)、\*2 独立行政法人国立高等専門学校機構

特許番号 6864323、登録日 2021. 3. 22

本発明は、リチウムイオン導電性の無機固体電解質材料として有用な、高温耐熱性及び機械的強度に優れたリチウム含有リン酸ジルコニウム、並びに、その仮焼粉末及び焼結体の製造方法を提供する。本発明は、具体的には、リチウム含有リン酸ジルコニウムであって、(1) 組成比率が、 $Li : M^1 : M^2 : P = 1.0 \sim 1.7 : 0.10 \sim 0.35 : 2.0 : 3.00$  超過 3.50 以下であり、(2) 前記  $M^1$  は、Ca、Mg、Sr 及び Ba からなる群から選択される少なくとも一種であり、二種類以上を含有する場合には合計の組成比率が  $0.10 \sim 0.35$  であり、(3) 前記  $M^2$  は、Zr 単独、又は Zr と Al、Sc、Y、La、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb 及び Lu からなる群から選択される少なくとも一種とからなり、前記  $M^2$  の組成比率のうち Zr の組成比率は  $1.47 \sim 2.00$  である、ことを特徴とするリチウム含有リン酸ジルコニウムを提供する。