

中川 克彦

Development of An Eco-Friendly optical Sensor Element Based on Tetraphenylporphyrin Derivatives Dispersed in Biodegradable Polymer. Effects of Substituents of Tetraphenylporphyrins on HCl Detection and Biodegradation.

Katsuhiko NAKAGAWA^{*1}, Tomochika AONO^{*1}, Gen UEDA^{*1}, Chikara TSUTSUMI^{*1}, Nobuki HAYASE¹, Michiaki MABUCHI^{*1}, and Yoshihiko SADAOKA^{*2}.

^{*1}Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology, ^{*2}Department of Engineering, Ehime University.

Sensors and Actuators B, (In Press, Available online 18 January 2005).

Composite films of 5,10,15,20-tetraphenylporphyrin(TPPH₂)derivatives containing electronreleasing groups such as alkyl and alkoxy group embedded in various biodegradable polyesters(BDPE) matrices were prepared and their optical response to HCl gas were examined in comparison with nonbiodegradable polymer(NBDP)matrices. Absorbance of the Soret and Q-bands for TPPH₂ derivatives-BDPE composite films are reversibly, more sensitive to sub-ppm levels of HCl gas than for those-NBDP composite films. A high sensitivity to sub-ppm levels of HCl gas was achieved by using a 5,10,15,20-tetra(4'-butoxyphenyl)-porphyrin(TP(OC₄H₉)PH₂)-poly(ϵ -caprolactone)(PCL)composite film.

中川 克彦

Development of An Eco-Friendly optical Sensor Element Based on Tetraphenyl- porphyrin Derivatives Dispersed in Biodegradable Polymer. Effects of Substituents of Tetraphenylporphyrins on HCl Detection and Biodegradation.

Katsuhiko NAKAGAWA^{*1}, Tomochika AONO^{*1}, Gen UEDA^{*1}, Chikara TSUTSUMI^{*1}, Nobuki HAYASE^{*1}, Michiaki MABUCHI^{*1}, and Yoshihiko SADAOKA^{*2}.

^{*1}Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology, ^{*2}Department of Engineering, Ehime University.

The 10th International Meeting on Chemical Sensors , Technical Digest p. 798-799, 2004.

Composite films of 5,10,15,20-tetraphenylporphyrin(TPPH₂)derivatives containing electronreleasing Groups such as alkyl and alkoxy group embedded in various biodegradable polymer(BDP)matrices were prepared and their optical response to HCl gas were examined in comparison with nonbiodegradable polymer(NBDP)matrices. Absorbance of the Soret and Qbands for TPPH₂ derivatives-BDP composite films are reversibly, more sensitive to sub-ppm levels of HCl gas than for those-NBDP composite films. A high sensitivity to sub-ppm levels of HCl gas was achieved by using a 5,10,15,20-tetra(4'-butoxyphenyl)-porphyrin (TP(OC₄H₉)PH₃)-poly(butylene succinate adipate)composite film.

中川 克彦

Syntheses of Biodegradable Poly (L-lactide-ran- ϵ -caprolactone) by Microwave Irradiation

C.Tsutsumi^{*1}, N.Hayase^{*1}, K.Nakagawa^{*1}, S, Tanaka^{*2}, Y.Miyahara^{*2}

^{*1}Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology, ^{*2}Okura Industry CO., LTD.,

MICROWAVE 2004, p 419-422 (2004)

Poly(L-lactide)[poly(L-LA)] is known to be a biocompatible and biodegradable semicrystalline polymer. Homopoly(L-LA) is too hard and too brittle for biodegradable materials. Therefore, these physical properties should be improved by the copolymerization of L-LA with other monomers. Random copolymerizations of L-LA with ϵ -caprolactone (CL) have been reported by Teyssie et al. However, these random copolymers with higher molecular weight have been synthesized by conventional polymerization using oil bath over at least 12 h. For energy conservation and environmental consideration, it would be interesting to investigate the application of microwave irradiation for synthesizing the homopoly(L-LA) and its random copolymers. Therefore, we demonstrate here the efficient synthesis of the random copolymerization of L-LA with CL with $\text{Sn}(\text{oct})_2$ as a catalyst.

Ring-opening copolymerization of L-LA with CL was carried out effectively with constant microwave powers of 500 W with a microwave oven at a frequency of 2.45 GHz. The polymerization temperature ranged from 140 to 190°C. Homopoly(CL) with a number-average molecular weight (M_n) of 42,000 g/mol and yield 83% was obtained for 4 min using 100 mmol/l $\text{Sn}(\text{oct})_2$. The M_n and yield of poly(L-LA-ran-CL) (32/68) was 20,000 g/mol and 56%, respectively, after the reaction mixture was irradiated for 4 min.

早瀬 伸樹

Development of An Eco-Friendly optical Sensor Element Based on Tetraphenyl- porphyrin Derivatives Dispersed in Biodegradable Polymer. Effects of Substituents of Ttraphenylporphyrins on HCl Detection and Biodegradation.

Katsuhiko NAKAGAWA^{*1}, Tomochika AONO^{*2}, Gen UEDA^{*1}, Chikara TSUTSUMI^{*1}, Nobuki HAYASE¹¹, Michiaki MABUCHI¹¹, and Yoshihiko SADAOKA^{*3}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科, ^{*1}新居浜工業高等専門学校生産工学専攻, ^{*3}愛媛大学工学部
The 10th International Meeting on Chemical Sensors, Technical Digest, Chemical Sensors, Vol. 20 Supplement B, p.798-799, 2004

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

Syntheses of Biodegradable Poly (L-lactide-ran- ϵ -caprolactone) by Microwave Irradiation

Chikara Tsutsumi^{*1}, Nobuki Hayase^{*1}, Katsuhiko Nakagawa^{*1}, Suminori Tanaka^{*2} and Yasushi Miyahara^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科, ^{*2}大倉工業株式会社
MICROWAVE 2004, p 419-422

〔概要は前掲〕

中山 享

Electrical Properties of $(\text{K}_2\text{O})_{35.7}(\text{RE}_2\text{O}_3)_{7.2}(\text{SiO}_2)_{57.1}$ (RE=Sm,Gd,Dy,Y,Ho,Er,Yb) Glasses

Susumu NAKAYAMA^{*1}, Taro ASAH^{*2}, Yan Lin AUNG^{*1}, Runa OHARA^{*2} and Masatomi SAKAMOTO^{*3}

^{*1}Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology, ^{*2}Department of Materials Engineering Niihama National College of Technology and ^{*3}Department of Material and Biological Chemistry Faculty of Science Yamagata University

Journal of the Ceramic Society of Japan, vol.112, p.238-241, 2004.

Seven kinds of potassium rare earth silicate glasses, $(K_2O)_{35.7}(RE_2O_3)_{7.2}(SiO_2)_{57.1}$ (RE=Sm, Gd, Dy, Ho, Y, Er, Yb), were prepared by melting a mixture of K_2CO_3 , RE_2O_3 and SiO_2 . Density increased with increasing atomic weight of RE. An exothermic peak attributable to crystallization was observed in the range between 720 and 800°C. Powder X-ray diffraction analysis showed the formation of two distinct phases, $KREO_2$ and K_2SiO_3 , above crystallization temperature.

The conductivity of $(K_2O)_{35.7}(RE_2O_3)_{7.2}(SiO_2)_{57.1}$ glass was similar to those of $K_5YSi_4O_{12}$ ceramics with the same composition and $(K_2O)_{36}(SiO_2)_{64}$ glass not containing Y_2O_3 .

中山 享

Effects of cation- or oxide ion-defect on conductivities of apatite-type La-Ge-O system ceramics

Susumu NAKAYAMA^{*1}, Yoshikatsu Higuchi^{*2}, Yuki Kondo^{*1} and Masatomi Sakamoto^{*3}

^{*1}Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology, ^{*2}Honda R&D Co.,Ltd. Wako Research Center and ^{*3}Department of Material and Biological Chemistry Faculty of Science Yamagata University

Solid State Ionics, vol.170, p.219-223, 2004.

A series of apatite-type La-Ge-O ceramics were prepared and their cation-defect at the 4f + 6h sites and oxide ion-defect at 2a site were investigated. In $La_xGe_6O_{12+1.5x}$ ceramics of $x=6-12$, the higher conductivities were obtained in the region of apatite composition, $La_x(Ge_6O_4)_6O_{1.5x-12}$ ($x=8-9.33$), and the highest conductivity was achieved for $La_9(Ge_6O_4)_6O_{1.5}$ ($x=9$), where the number of cation(La^{3+})occupying the 4f+6h sites is 9 and the number of oxide ion occupying the 2a site is 1.5. The ceramics with cation- and oxide ion-defects were $La_{9-0.66x}Sr_x(Ge_6O_4)_6O_{1.5}$ ($x=0-1$), $La_{9-1.33x}Zr_x(Ge_6O_4)_6O_{1.5}$ ($x=0-1$), $La_{9-x}Sr_x(Ge_6O_4)_6O_{1.5-0.5x}$ ($x=0-3$), $La_{9-x}Zr_x(Ge_6O_4)_6O_{1.5+0.5x}$ ($x=0-1$), $La_x(Ge_6O_4)_{3x-21}(AsO_4)_{27-3x}O_{1.5}$ ($x=0-3$), $La_x(Ge_6O_4)_{3x-27}(AlO_4)_{3x-27}O_{1.5}$ ($x=0-3$), $La_9(Ge_6O_4)_{6-x}(AlO_4)_xO_{1.5-0.5x}$ ($x=0-3$), $La_9(Ge_6O_4)_{6-x}(AsO_4)_xO_{1.5+0.5x}$ ($x=0-1$), $La_{9.33-x}Sr_x(Ge_6O_4)_6O_{2-0.5x}$ ($x=0-1.2$) and $La_x(Ge_6O_4)_{4.5}(AlO_4)_{4.501.5x-12.75}$ ($x=8.8-9.83$) which were prepared by the partial substitution of La^{3+} and GeO_4^{4-} of the basic apatite $La_9(Ge_6O_4)_6O_{1.5}$ with Sr^{2+} or Zr^{4+} and AlO_4^{5-} or AsO_4^{3-} . Such substitutions lowered the conductivity of $La_9(Ge_6O_4)_6O_{1.5}$. These results were discussed by the electrostatic interaction between Sr^{2+} , Zr^{4+} , AlO_4^{5-} or AsO_4^{3-} and oxide ion as a conductive species.

中山 享

Single crystal growth and oxide ion conductivity of apatite-type rare-earth silicates

Mikio HIGUCHI^{*1}, Yuji MASUBUCHI^{*1}, Susumu NAKAYAMA^{*2}, Shinichi KIKKAWA^{*1} and Kohei KODAIRA^{*1}

^{*1}Division of Material Science and Engineering, Graduate School of Engineering Hokkaido University and

^{*2}Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology

Solid State Ionics, Vol.174, p.73-80, 2004.

Rare-earth silicate with an apatite structure is a new type of oxide ion conductor, the electrical

conductivity of which is higher at relatively low temperatures than that of stabilized zirconia. Single crystals are indispensable in order to reveal the intrinsic bulk properties such as anisotropy of electrical conductivity. This paper reviews our recent research work on single crystals growth by the floating zone method and electrical properties of this material, including reinvestigation of phase relations in $\text{Nd}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ system and structure refinement using neutron diffraction. A possible mechanism for the oxide ion conduction is proposed based on the existence of cation vacancies

中山 享

Single crystal growth and oxide ion conductivity of oxyapatite type Sr-bearing neodymium silicates

Yuji MASUBUCHI^{*1}, Mikio HIGUCHI^{*1}, Shinichi KIKKAWA^{*1}, Kohei KODAIRA^{*1} and Susumu NAKAYAMA^{*2}

^{*1}Division of Material Science and Engineering, Graduate School of Engineering Hokkaido University and

^{*2}Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology
Solid State Ionics, Vol.175, p.357-360, 2004.

Single crystals of Sr-bearing neodymium silicates with the oxyapatite structure were grown by the floating zone method. The grown crystals were free from any macroscopic defects and their quality was sufficient for electrical measurements. Electrical conductivity was enhanced by about three orders of magnitude by the introduction of cation vacancies to $\text{Sr}_2\text{Nd}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$, a compound without cation or oxygen ion vacancies. The introduction of oxygen ion vacancies to $\text{Sr}_2\text{Nd}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ and $\text{Nd}_{9.33}(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ did not significantly affect their electrical conductivity. Cation vacancies may play an important role for oxygen ion conduction in oxyapatite type rare-earth silicates.

中山 享

Electrical properties of MREGeO_4 (M=Li, Na, K; RE=rare earth) ceramics

Yan Lin AUNG^{*1}, Susumu NAKAYAMA¹ and Masatomi SAKAMOTO^{*2}

^{*1}Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology, ^{*2}Department of Material and Biological Chemistry Faculty of Science Yamagata university
Journal of Materials Science, Vol.40, p.129-133, 2005.

Fourteen kinds of alkali-metal rare earth germanate ceramics, MREGeO_4 (M=Li, Na, K; RE=rare earth), were synthesized and their electrical properties were investigated. The crystal structures of the major phases of MREGeO_4 could be classified into four groups; hexagonal (apatite type), tetragonal, orthorhombic (olivine type) and orthorhombic ($\beta\text{-K}_2\text{SO}_4$ type). The tetragonal group exhibited higher ionic conductivity than the other groups in the range of 300 to 700 °C. The highest conductivity was achieved for the LiNdGeO_4 having a tetragonal structure ($2.95 \times 10^{-2} \text{ S cm}^{-1}$ at 700°C). Analyses on the basis of the Nernst's equation indicated that the two electron reaction associated with carbon dioxide molecule takes place at the detection electrode above 400°C regardless of the kinds of electrolyte. The electromotive force, EMF, of the potentiometric CO_2 gas sensors designed using MLaGeO_4 (M=Li, Na, K) increased linearly with an increase in the logarithmic value of CO_2 partial pressure, in accordance with the

Nernst's equation.

堤 主計

Comparison of Sm complexes with Sn compounds for syntheses of copolymers composed of lactide and ϵ -caprolactone and their biodegradabilities

Hajime Yasuda^{*1}, Katsuhiro Yamamoto^{*1}, Yuushou Nakayama^{*1}, Chikara Tsutsumi^{*2}, Philippe Lecomte^{*3}, Robert Jerome^{*3}, Stephan McCarthy^{*4}, David Kaplan^{*5}

^{*1}Department of Applied Chemistry, Graduate School of Engineering, Hiroshima University, ^{*2}Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology, ^{*3}Center for Education and Research on Macromolecules, University of Liege, ^{*4}Plastic Engineering Department, University of Massachusetts at Lowell, ^{*5}Bioengineering Center, Tufts University

Reactive&Functional Polymers, vol.61, p 277-292 (2004)

The comparison of organolanthanide complexes, $(C_5Me_5)_2SmMe(THF)(Sm1)$ and $[(C_5Me_5)_2Sm]_2(PhC\equiv C\equiv CPh)(Sm2)$, with tin compounds, $Bu_2Sn(OMe_2)(Sn1)$ and $Bu_2Sn(OCH_2CH_2CH_2O)(Sn2)$, in the preparation of random and diblock copolymers composed of L-lactide (L-LA) or D,L-LA and ϵ -caprolactone (CL), and the preparation of triblock copolymers composed of LLA/CL/L-LA was studied and the biodegradabilities of the resulting copolymers with proteinase K and a compost were examined. Poly(L-LA-ran-CL) shows much higher degradability than poly(L-LA) with proteinase K, and poly(L-LA), poly(L-LA-ran-CL) and poly(LLA-b-CL) (b means block) prepared with Sm1 had better degradability than those synthesized with the Sn1 compound. The degradability of poly(L-LA-ran-CL) with proteinase K is higher than that of poly(L-LA-b-CL). Poly(LA-ran-CL) and poly(LA-b-CL) prepared with Sm1 revealed higher degradability than those obtained with Sn1 using a compost. Triblock copolymers, poly(L-LA-b-CL-b-L-LA), synthesized with Sm2 revealed nearly the same degradability with those obtained with Sn2 using a compost. Finally, biocompatibility was studied with macrophage activation assay using RAW 264.7, and metabolic viability assay using Cell Titer Aqueous non-radioactive Cell,

堤 主計

Syntheses of Biodegradable Poly (L-lactide-ran- ϵ -caprolactone) by Microwave Irradiation

Chikara Tsutsumi^{*1}, Nobuki Hayase^{*1}, Katsuhiko Nakagawa^{*1}, Suminori Tanaka^{*2} and Yasushi Miyahara^{*2}

^{*1}Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology, ^{*2}OKURA INDUSTRIAL CO., LTD.

MICROWAVE 2004, p 419-422 (2004)

[概要は前掲]

堤 主計

Characteristics of the Biodegradability and Physical Properties of Stereocomplexes between Poly (L-lactide) and Poly (D-lactide) Copolymers

Hiroyuki Shirahama^{*1}, Akiko Ichimaru^{*1}, Chikara Tsutsumi^{*2}, Yuushou Nakayama^{*1}, Hajime Yasuda^{*1}

^{*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 Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry, Vol.43, p 438-454 (2005)

Random and block copolymerizations of L- or D-lactide with ϵ -caprolactone (CL) were performed with a novel anionic initiator, $(C_5Me_5)_2SmMe$ (THF), and they resulted in partial epimerization, generating D,L- or meso-lactide polymers with enhanced biodegradability. A blend of PLLA-r-PCL [82/18; PLLA =poly (L-LA) and PCL =poly (ϵ -caprolactone)] and PDLA-r-PCL [79/21; PDLA =poly (D-LA)] prepared by the solution-casting method generated a stereocomplex, the melting temperature of which was about 40°C higher than that of the nonblended copolymers. A blend of PLLA-b-PCL (85/15) and PDLA-b-PCL (82/18) showed a lower elongation at break and a remarkably , higher tensile modulus than stereocomplexes of PLLA-r-PCL/PDLA-r-PCL and PLLA/PDLA. The biodegradability of a blend of PLLA-r-PCL (65/35) and PDLA-r-PCL (66/34) with proteinase K was higher than that of PLLA-b-PCL (47/53) and PDLA-b-PCL (45/55) , the degradability of which was higher than that of a PLLA/PDLA blend. A blend film of PLLA-r-PDLLA (69/31) /PDLA-r-PDLLA (68/32) exhibited higher degradability than a film of PLLA/PDLLA [PDLLA = Poly(D,L-LA)] .A stereocomplex of PLLA-r-PCL-r-PDMD [80/18/2;PDMD=poly (L-3,D,L-6-dimethyl-2,5-morpholinedion)] with PDLA-r-PCL-r-PDMD (81/17/2) showed higher degradability than PLLA-r-PDMD (98/2) /PDLA-r-PDMD (98/2) and PLLA-r-PCL (82/18) /PDLA-r-PCL (79/21) blends. The tensile modulus of a blend of PLLA-r-PCL-r-PDMD and PDLA-r-PCL-r-PDMD was much higher than that of a blend of PLLA-r-PDMD and PDLA-r-PDMD.

堤 主計

Development of An Eco-Friendly optical Sensor Element Based on Tetraphenylporphyrin Derivatives Dispersed in Biodegradable Polymer. Effects of Substituents of Tetraphenylporphyrins on HCl Detection and Biodegradation.

Katsuhiko NAKAGAWA^{*1}, Tomochika AONO^{*1}, Gen UEDA^{*1}, Chikara Tsutsumi^{*1}, Nobuki HAYASE^{*1}, Michiaki MABUCHI^{*1}, and Yoshihiko SADAOKA^{*2}

^{*1}Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology, ^{*2}Department of Engineering, Ehime University.

The 10th International Meeting on Chemical Sensors, Technical Digest, p 798-799, 2004.

〔概要は前掲〕

(区 分 B)

中山 享

リン酸ジルコニウムによる放射性元素の固定化技術

中山 享^{*1}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

「セラミックス」、第39巻12月号トピックス欄一、p.1024.2004年12月

高レベル放射性廃棄物中に生まれ長い半減期を有するCs137やSr90などの放射性元素、さらにHg、Cd、Pbなどの有害金属元素の固定化・除去に、三次元網目状構造を有するプロトン型リン酸ジルコニウムが有用であることを確認した。これは、従来の吸着/固定化材料にない処理技術に位置付けられる。各種金属硝酸塩を混今後に熱処理（700°C付近）を施すことで対象金属元素をリン酸ジルコニウム中に固定化で

きる「乾式固定化法」と呼ばれる技術を初めて確立した。今回の研究開発成果では、「乾式固定化法」で得たリン酸ジルコニウム固定化体の耐浸出性及び耐熱性が従来のものより優れることを各種試験から明らかにした上で、この固定化法を改良した簡便でさらに優れた耐浸出性などを示す固定化体を得ることができる「オートクレーブ固定化法」を見出した。この新しい固定化法は、密閉容器中250℃付近の低温で行え、対象金属元素はイオン状態で溶液中に存在すれば固定化が可能である。リン酸ジルコニウム中の直径0.6nm程度のすき間にCs⁺ (0.36nm) 又はSr²⁺ (0.29nm) などが入り込みイオン結合することで、いったん固定化された元素は浸出し難くなるものと考えられる。従来の放射性廃棄物ガラス固定化体に比べ、固定化材料に対するCs又はSrの固定化量は2倍以上と多く(最大で5倍)、100℃の純水に対する浸出率は1/1000以下と小さい。実用化には多くの課題が残されているものの、放射性廃棄物の処分地や処理費の削減に貢献できる画期的な技術として期待される。

中山 享

放射性元素の簡易な固定化技術 ―リン酸ジルコニウムを用いた取組み―

中山 享^{*1}、伊藤克彦^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}第一稀元素化学工業(株)

「原子力eye」、2005年2月号、p.60-63 2005年1月

原子力発電などより発生する使用済み核燃料の再処理工程で排出される高レベル放射性廃棄物にはCs、Srなどの核分裂生成物および極めて半減期の長いNp、Pu、Amなどの超ウラン元素が含まれている。その高レベル放射性廃棄物中で特にCs137は約27年と比較的長い半減期を有するアルカリ金属であることから、貯蔵、保管、隔離中に固定化体から浸出する危険性があり、薬品、熱などに対して安定な固定化体とすることが要望されている。放射性Csを固定化する方法としては、「ガラス固定化法」と「セラミックス固定化法」が従来からよく知られている。その中でも、ホウケイ酸ガラスを用いた「ガラス固定化法」は第一候補に位置付けられ、すでに欧米を中心に一部実用化されている。しかしながら、これらの固定化法は固定化する際に1000℃以上の高温で熱処理することが必要であり、熱処理中にCsの一部が揮発し装置類が浸蝕されるという問題がある。さらに、その固定化体は崩壊熱の蓄積により構造変化を起こし、耐熱性、耐久性に劣るものとなり、特に塩類、酸、アルカリなどの薬品に侵され易く、Cs耐浸出特性は満足すべきものではない。この問題を解決し、さらに固体化操作が簡易であるNASICON型三次元網目状構造を有するプロトン型リン酸ジルコニウム<HZr₂(PO₄)₃>を用いたCs固定化技術について紹介する。本固定化技術は、HZr₂(PO₄)₃がもつ直径0.6nm程度のすき間にCs (Cs⁺イオンの直径は0.36nm) などが入り込みイオン結合することで、いったん固定化された元素は浸出し難くなることを利用したものである。Csと同じく高レベル放射性廃棄物中に含まれ確実な固定化が望まれているSr (Sr²⁺イオンの直径は0.28nm) に関する固定化実験結果からも、一般的なガラス固定化体(約2wt%のSrが固定化されている)に較べてリン酸ジルコニウム固定化体のSr固定化量は最大(8wt%Sr)で約4倍と多く、純水に対するSr浸出率は1/1000以下と小さいことがわかった。

(区 分 C)

中山 享

(Bi₂O₃)_{1-x}(Dy₂O₃)_x(x=0.15 ― 0.35)セラミックスの電気特性

中山 享^{*1}、辻 久巳^{*2}、塩見正樹^{*2}、朝日太郎^{*3}、今井眞二^{*4}、

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}新居浜工業高等専門学校技術室、^{*3}新居浜工業高等専門学校材料工学科、^{*4}シャープタカヤ電子工業(株)

新居浜工業高等専門学校紀要、第41巻、p.59-62、2005.

5種類のジスプロシウム安定化酸化ビスマスセラミックス、 $(\text{Bi}_2\text{O}_3)_{1-x}(\text{Dy}_2\text{O}_3)_x$ ($x=0.15-0.35$)、を Bi_2O_3 と Dy_2O_3 との混合物を900～1100℃で焼成することで作製し、その電気特性について検討した。1000℃で焼成した $(\text{Bi}_2\text{O}_3)_{1-x}(\text{Dy}_2\text{O}_3)_x$ のバルク密度は $x=0.25$ で最高値を示した。そして、その格子定数は x 値が大きくなるに従い直線的に小さくなった。 x 値が一定の場合、700℃での電気伝導率は一定であるが、300℃と500℃では $x=0.25$ で最高値を示した。

中山 享

$\text{R}_2\text{S}-\text{M}_x\text{O}_y$ 系ガラス ($\text{R}=\text{Li}, \text{Na}, \text{K}; \text{M}_x\text{O}_y=\text{SiO}_2, \text{B}_2\text{O}_3, \text{GeO}_2$) の作製とガラス化範囲の決定

朝日太郎¹、中山 享²、三浦嘉也³、山下 浩⁴、前川 尚⁴

¹新居浜工業高等専門学校材料工学科、²新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、³岡山大学、⁴愛媛大学
新居浜工業高等専門学校紀要、第41巻、p.63-68、2005。

硫黄はガラスエ学分野において着色剤や清澄剤として広く用いられている。近年環境問題の観点から砒素やアンチモンに変わる清澄剤として、硫黄化合物の役割が見直されつつある。その一方で、清澄剤として用いた硫黄がガラス中に残存した場合、製品の着色や均質性などに影響を及ぼすことが知られており、ガラス中での硫黄の挙動を把握することは工業的にも重要な課題である。しかしながら、それらに関する報告事例はこれまでにほとんど見られない。本実験では、ガラス中で複雑に変化する硫黄の化学結合状態と、硫黄がガラス構造に及ぼす影響について検討した。

(区 分 D)

牛尾 一利

葉酸結合型コレステロールプルラン誘導体FA-CHPの合成報告書

牛尾一利

新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、新居浜高専・高度技術教育研究センター別館使用

ガン特異的薬剤運搬体として葉酸結合型コレステロールプルラン誘導体；FA-CHPの合成研究を行った。FCHPとは、コレステロールプルラン；CHPにエチレンジアミンカルボニル基を介して葉酸を結合させたものである。本化合物は悪性のガン細胞に多く発現されている葉酸レセプターを介して、ガン細胞特異的（優先的）に抗ガン剤を運搬可能と考えられるもので、本研究はFA-CHPを動物実験に供する量で合成することを目的とし、その成果をまとめた。

中川 克彦

環境にやさしく、超高感度なオプティカルHClガスセンサ素子の開発

中川克彦、牛尾一利、早瀬伸樹、堤 主計

新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

平成16年度科学研究費補助金実績報告書

1) ポリマー・マトリックスの合成及びそれらの酵素分解について：

ポリ乳酸(PLLA)あるいはポリカプロラクトン(PCL)含有が多いブレンド体をマトリックスとして用いたが、PLLAとPCLはお互いに相溶性が低いために分離した。そこで、PLLAとPCLとの共重合体の合成を行うと、L-LA含量が34%と49%以外の共重合体は融点・ガラス転移温度を有する結晶性のランダム共重合体であることが分かった。ランダム共重合体(49/51)とブレンド体(43/57)の酵素分解性をリパーゼPSについて比較すると、ブレンド体>ランダム共重合体の順に分解速度が低くなり、ランダム共重合体では、CLユニットがポリマー鎖中に点在しているため、酵素の付着が起こりにくいことが分かった。

2) 酵素誘導物質を含むポリマー・マトリックスの酵素分解について：

最も分解し難い生分解性ポリエステルであるポリブチレンテレフタレートアジペート (PBAT)の分解速度を促進させる酵素誘導物質の探査を行い、見出した2種類の高級アルコールを添加すると無添加に比べて2倍以上分解速度が速くなった。さらに、PBATに含まれる安息香酸を選択的に分解する微生物も単離することができた。

3) センサ特性について:

TPPH₂誘導体の中で、電子供与性置換基で最もセンサ感度の高い-OC₆H₅を2つフェニル基へ導入したTPPH₂誘導体を合成し、それらとPCLによる複合膜を用いたセンサ素子のsub-ppmレベルのHClガスに対する感度を測定すると、フェニル基の4-OC₆H₅>3,4-Di-OC₆H₅>>2,5-Di-OC₆H₅の順にセンサ感度が低下し、予測した電子供与性置換基を2つ導入することによる電子効果が再現されなかった。これは、色素間の重なり易さが影響していることが、センサ素子の蛍光強度の測定結果より判明した。

中山 享

廃棄物焼却灰中の有害重金属の結晶性リン酸ジルコニウムによる永久固定化処理技術

中山 享^{*1}、伊藤克彦^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}第一稀元素化学工業(株)

平成14年度～平成15年度科学研究費補助金(基盤研究(B)(2))研究報告書(課題番号:14380281)

環境庁の報告によると、平成10年度の日本では5160万トンの一般廃棄物と、4.08億トンの産業廃棄物が排出されている。このうち、一般廃棄物の直接埋立率は7.5%で、減量処理は92.5%であり、直接焼却される割合は77.9%である。また、産業廃棄物は42%が再生利用され、44%が焼却などによって減容化されて処分され、14%が直接最終処分場で廃棄されている。これらの焼却された一般廃棄物や産業廃棄物は、カドミニウム(Cd)、鉛(Pb)、亜鉛(Zn)、クロム(Cr)、水銀(Hg)、砒素(As)、銅(Cu)などの有害な重金属が大量に含まれているために、処分に関する規制が大幅に強化される方向にある。焼却場から発生する焼却灰として、ゴミの燃え殻かちなる「主灰」と、バグフィルターなどで回収される「飛灰」とがあり両者に重金属が含まれ、その重金属の溶出による環境汚染が問題となっているが、特に飛灰では重金属が溶出し易い。そこで、有害重金属の溶出を防ぐ目的で、セメントとの混合固合法、固体酸による固定法、キレート化剤による固定法などの技術が検討されているが、耐溶出特性および耐熱性の低さ、少ない固定化量、煩雑な操作性、高コストなどから、満足すべきものではない。しかしながら、毎年の廃棄物量増加、国内陸上埋立処分地の不足も問題にはじめており、少量の処理材の添加で廃棄物中の有害重金属が再溶出しないように強力に安定化することが可能な処理材および処理方法が望まれている。本研究では、優れたイオン置換特性を示すことがよく知られている三次元網目構造を有する結晶質リン酸ジルコニウム<HZr₂(PO₄)₃>を固定化剤として取り上げた。目的の金属元素とHZr₂(PO₄)₃とのイオン置換はH⁺と間で起こり、その結晶構造から一度イオン置換された元素は安定に固定化されることが、本研究者らの「放射性セシウムの永久固定化技術」からも明らかになっている。このHZr₂(PO₄)₃を用いて、容易に廃棄物処理焼却灰中の有害金属元素を固定化する方法および各種環境下(酸・アルカリ下および高温・高圧下など)での有害金属元素の溶出特性や熱的安定性に焦点を当てて検討を行い、従来技術にない長期間安定に有害金属元素を固定化処理できる新しい技術の確立を目的とした。各種の金属元素硝酸塩<M(NO₃)_n>を、ZrOCl₂、H₃PO₄、H₂C₂O₄の混合溶液から水熱反応で合成したNH₄Zr₂(PO₄)₃を熱分解することにより調製したHZr₂(PO₄)₃と混合し、700℃で5時間熱処理することにより、HZr₂(PO₄)₃中への固定化が可能である金属元素Mの確認を行った。その結果、Li、Na、K、Rb、Cs、Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ag、Cd、Ti、Pb、Bi、Sc、Y、La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Luの38種類の金属元素が固定化可能であることを確認できた。そのうち、1価のアルカリ金属、2価のアルカリ土類金属、3価の希土類金属元素を対象にした一連の固定化体を作製した

ところ、すべてNASICON型結晶構造をとり、その格子定数 a は固定化金属元素のイオン半径が大きくなるに従って単調に小さくなり、 c は大きくなることがわかった。また、 $1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ -HCl中にて 160°C で24時間の各固定化金属元素の浸出試験を検討したところ、浸出率は固定化金属元素のイオン半径が大きくなるに従い低くなる傾向が認められた。また、その浸出率は $10^{-4}\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{day}^{-1}$ 以下と環境庁告示13号法による溶出試験の検出限界以下の非常に少ない浸出量であった。上記のように、 $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ を用いた金属元素固定化体の特性は、主に固定化金属元素のイオン半径に影響を受けることがわかった。しかしながら、本研究課題の対象元素である廃棄物焼却灰中に存在し永久固定化が要望されている有害金属元素（Cd、Pb、Zn、Cr、Hg、As、Cu）のうちCr、Hg、Asは、本固定化法が適用できないことがわかった。一方、 $\text{M}(\text{NO}_3)_n$ を $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ と混合し 700°C で5時間熱処理することにより $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ 中に有害金属元素を永久固定化する技術<乾式法>は、①対象である金属元素は硝酸塩のみである、②その硝酸塩が熔融を経ずに分解し酸化物になる金属元素は使えない、③操作が若干複雑であるという問題点がある。そこで、それらの問題点を解決できる新たな技術<オートクレーブ法>を見出した。このオートクレーブ法は、水溶液中での高温・高圧下における金属元素永久固定化法である。対象有害金属元素を、2価のMn、Cu、Zn、Cd、Pbの5種類とした。 250°C —20時間のオートクレーブ処理で得られた各固定化体は、 $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ と同様の結晶形状及び結晶構造（NASICON型構造）を維持していた。各固定化体中のMn、Cu、Zn、Cd、Pbの各固定化量は、固定化金属元素のイオン半径が大きくなるに従い増加した。（ $M^{II}/\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3=0.15\sim0.49$ ）各固定化体の溶出試験を $1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ -HClに対して 160°C —24時間の条件下で実施したところ、固定化金属元素のイオン半径が大きくなるに従い耐溶出特性が高くなる傾向が認められた。（ $10^{-4}\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{day}^{-1}$ 以下）環境庁告示13号法による溶出試験では、各固定化金属元素の溶出は確認できなかった。また、工場廃液中などから微量有害金属元素除去する技術として、本オートクレーブ固定化法の適用検討を行った。Mn、Cu、Zn、Cd、Pbと同じく環境から除去することが強く求められているHgについて、金属元素100ppmを含む溶液と $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ をオートクレーブ中にて 250°C —20時間処理した後の溶液中に含まれる金属元素量を測定したところ、Cdを除く金属元素において排水基準を下回る結果が得られた。以上の結果から、本研究の結晶質リン酸ジルコニウム $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ による有害金属元素を永久固定技術は、簡単な方法で有害金属元素を固定化でき、さらに得られた固定化体は各種溶媒に対する高い耐浸出特性を有することが明らかにできた。

西井 靖博

逆ミセル系における液滴合一挙動

面井靖博

新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

H16年度科学研究費補助金実績報告書

逆ミセル系における液滴の合一について各種条件を検討した。本年度は、多孔板塔を用いた逆ミセルからのタンパク質の逆抽出を想定して、水滴の池水界面との合一挙動を調べた。現有の合一モジュールを用いて界面での合一現象をデジタルビデオカメラを用いて記録することにより、その画像を解析ソフトで画像処理し、滴合一時間、滴径を求めた。界面活性剤としてAOTを含むAOT逆ミセル系で、水相の塩には塩化カリウム、タンパク質には卵白リゾチームを用いた。タンパク質の正抽出が起る系では、リゾチームが水滴や合一界面から逆ミセルを形成することによる界面間の合一に対するバリア的效果と、塩濃度増大による界面張力増大の効果がバランスした結果となった。タンパク質の逆抽出が起る系では逆にタンパク質を含む逆ミセルが界面で破壊する効果が合一を促進させた。塩の存在の影響を調べるために、塩を含まない系を行ったが界面活性剤の水相への溶解、タンパク質の沈殿・凝集が起りそれがバリアとなり合一時間は増加した。タンパク質が存在しない系では、塩濃度増加が合一時間を著しく増加させた。これ

はタンパク質が界面に対して積極的な変形を促していることを示唆する。界面活性剤のバリアの影響を調べるために界面活性剤を含まない系を行った。存在する系に比べ当然の結果として界面張力が20倍大きくなり、それに伴って水滴自体が3倍大きくなり、重力による界面間池相排除により合一時間は2/3秒ほどと小さくなった。実際の多孔板塔を用いた抽出装置を想定した場合、滴径が小さく界面積が大きいことが望ましい。しかしながら今回の結果から、ある程度の滴径を形成し合一時間を小さくすべきで、さもなければ塔操作を安定に行えないことが導き出された。従って今後、各溶液条件、滴を生成するノズル径、滴生成速度についても検討が必要に考える。

(区 分 E)

牛尾 一利

Preparation of folic acid moiety-conjugated CHP nanoparticles and its effective internalization to tumor cell””

J.Sunamoto,J^{*1}, Ushio,K^{*2}, and Lai^{*3}

^{*1}D.Emeritus professor of Kyoto University and ^{*2,3}Niihama National College of Technology (ACS, Philadelphia) 2004.8

「葉酸結合型コレステロールプルラン誘導体FA-CHPの合成報告書」にまとめたFA-CHP合成法の概略に加えて、培養ガン細胞に対する選択的効果について発表した。

牛尾 一利

Selective and effective cytotoxicity of folic acid-conjugated CHP hydrogels complexed with anticancer drugs in vitro studies.

Hidaka,M^{*1}, Yamamoto,M^{*2}, Ichinose,K^{*3}, Kanematsu,T^{*4}, Ushio,K^{*5}, and #Sunamoto,J^{*6}

^{*1,2,3,4}Nagasakiuniversity, ^{*5}Niihama National College of Technology, ^{*6}#Emeritus professor of Kyoto University

(ACS, Philadelphia) 2004.8

上記FA-CHPを担ガンマウスに適用したところ、抗ガン剤単独では効果のない濃度でもFA-CHPと複合化した場合は、顕著な制ガン性が見られることを発見し報告した。

牛尾 一利

3-ヒドロキシブタン酸エチル資化性菌の分離と応用

浅井一作、早瀬伸樹、牛尾一利

新居浜工業高等専門学校専攻科、新居浜工業高等専門学校生物応用化学

農化会中四国 徳島 2004.9

【目的】光学活性3-ヒドロキシブタン酸エチル (3-HOBE) は各種光学活性生理活性物質の合成シントンとして使われており、特に(S)体が有用である。光学活性(S)-3-HOBEの調製法は3-オキソエステルの酵母還元、ブタン酸の微生物酸化、リパーゼによるエステル交換等いくつか知られているがいずれも一長一短がある。本研究では3-HOBE生育菌が、3-HOBEを不斉貴化可能ならば新しい光学分割法となると考えその可能性を探ることにした。

【方法・結果】3-ヒドロキシブタン酸エチルを1-4%添加したStanier液体培地で増強後、資化性菌として51株の菌を単離することができた。特にAcinetobacter属が多く分離され、そのなかではA. baumanniiが比較的が多かった。他にもA. juniiやA. lwoffii等が多く単離された。この他に単離された菌は、目立ったものとしてBurkholderia cepacia、少数のXanthomonas maltophilia、Methylobacterium

mesophilicum、その他未同座株である。代表的な菌株を用いて、不斉貴代検定を行ったところ、不斉貴化能をほとんど示さない菌も多かったが、なかには (R) 体を残すものと (S) 体を残すもの両方の菌株が存在することが判明した。また、鏡像体選択性はさほどよくないが、(S) 体を >98% で残せる菌も見いだされており、今後さらに期待できる菌株が発見される可能性も高いと思われる。

牛尾 一利

疎水化アミノ酸の細胞死誘導作用について

田原中也、早瀬伸樹、牛尾一利、河村秀男、*砂本順三

新居浜工業高等専門学校生物応用化学、新居浜工業高等専門学校高度技術教育研究センター、*京都大学名誉教授
農化会中四国 徳島 2004.9

【目的】ガンの治療法の一つとして種々の抗ガン剤が使用されている。しかしながら、これまで多く使用されてきた抗ガン剤には、深刻な副作用があり、より安全で効果的な抗ガン剤の開発が求められてきている。我々は、天然のアポトーシス誘導物質であるセラマイドと類似の構造を持ち、安価に合成可能な疎水化セリンに注目し、培養ガン細胞に及ぼす影響を調べたところ、100 μ M 程度の低い濃度で細胞死誘導効果を示すことを見出してきた。本研究では、疎水化アミノ酸として疎水化チロシンを合成し、生物活性検定を行ったところ、やはり細胞死誘導能を示すことを見いだしたので、疎水化セリンの効果と対比しつつ報告する。

【方法・結果】まず、活性化パルミチン酸 (NHS-PA) と L-チロシンを縮合させ N-パルミトイル-L-チロシン (NPT) を合成した。さらに、NPT をエターノルアミンと縮合させ、タンデムアミドである NPT-2-ヒドロキシエチルアミド (NPT-HEA) を合成した。ヒト口腔ガン細胞 KB 培養系への添加実験では、NPT の場合 50~75 μ M で細胞増殖の阻害が見られたが、この濃度では NPT-HEA はあまり効果がなかった。疎水化セリン誘導体の場合は N-パルミトイルセリン、-ヒドロキシエチルアミド (NPS-HEA) のほうが、N-パルミトイルセリン (NPS) よりもより有効であったのとは対照的であった。

桑田 茂樹

全固体型 pH 電極の開発

三木江一都^{*1}、朝日太郎^{*2}、桑田茂樹^{*3}、中山 享^{*3}

^{*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11回ヤングセラミスト・ミーティング in 中四国要旨集、p.41 (2004.11) (岡山)

固体感応電極と固体対極からなる企図型 pH 電極を作製し、その応答特性について検討した。その結果、本セル (起電力) は通常ガラス電極では測定できない高温 (80°C) においても pH の測定が可能であることがわかった。また、被測定溶液の pH が 3~10 の範囲であれば、起電力の再現性も非常に良いことがわかった。

桑田 茂樹

希土類ケイ酸塩ガラスを用いた全固体型 pH 感応電極の応答特性

三木江一都^{*1}、桑田茂樹^{*2}、中山 享^{*2}、朝日太郎^{*3}、曾我部 望^{*2}

^{*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生物応用化学科、^{*3}新居浜工業高等専門学校材料工学科

第10回高専シンポジウム講演要旨集、p.17 (2005.n (鶴岡))

希土類ケイ酸塩ガラスを用いた電極を作製し、pH に対する応答特性について検討した。特に、ガラス ($\text{Li}_x\text{Si}_{4-0.5+x/2}$) 中の Li 含量の影響について調べた。その結果、 x が 4~5 の場合、pH に対する応答感度

が非常に高く、また、その応答特性（速度、再現性）も良好であることがわかった。

桑田 茂樹

ホルマリンガスの検知と除去

石田麻衣子^{*1}、中地亜季^{*2}、桑田茂樹^{*2}

^{*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生物応用化学科

第10回高専シンポジウム講演要旨集、p.114（2005.1）（鶴岡）

シックハウス症候群の原因物質であるホルマリンを検知するためのセンサを作製し、その応答特性について検討した。また、竹炭へのホルマリンの吸着挙動についても調べた。その結果、くし型電極を用いた素子により、ホルマリンガスの交流検知が可能であることがわかった。また、竹炭は、50℃においてもかなりのホルマリンを吸着し、一旦吸着したホルマリンは、100℃以上でないと脱離しないことがわかった。

中川 克彦

Development of An Eco-Friendly optical Sensor Element Based on Tetraphenyl- porphyrin Derivatives Dispersed in Biodegradable Polymer. Effects of Substituents of Tetraphenylporphyrins on HCl Detection and Biodegradation.

Katsuhiko NAKAGAWA^{*1}, Tomochika AONO^{*1}, Gen UEDA^{*1}, Chikara TSUTSUMI^{*1}, Nobuki HAYASE^{*1}, Michiaki MABUCHI^{*1}, and Yoshihiko SADAOKA^{*2}.

^{*1}Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology, ^{*2}Department of Engineering, Ehime University.

The 10th International Meeting on Chemical Sensors (Tsukuba International Congress Center, Tsukuba), July 14th, 2004.

Composite films of 5,10,15,20-tetraphenylporphyrin(TPPH2)derivatives containing electronreleasing groups such as alkyl and alkoxy group embedded in various biodegradable polymer(BDP)matrices were prepared and their optical response to HCl gas were examined in comparison with nonbiodegradable polymer(NBDP)matrices.

中川 克彦

Syntheses of Biodegradable Poly (L- lactide-ran- ε -caprolactone) by Microwave Irradiation

C.Tsutsumi^{*1}, N.Hayase^{*1}, K.Nakagawa^{*1}, S.Tanaka^{*2}, Y.Miyahara^{*2}

^{*1}AppliedChemlstry and Biotechnology, Niihama National College of Technology, ^{*2}Okura Industry CO., LTD.,

International Symposium on Microwave Science and Its Application to Related Field (Sunport Hall Takamatsu and Kagawa International Conference Hall, Takamatsu), July 29, 2004

Poly (L-lactide) [poly (L-LA)] is known to be a biocompatible and biodegradable semicrystalline polymer. Homopoly (L-LA) is too hard and too brittle for biodegradable materials. Therefore, these physical properties should be improved by the copolymerization of L-LA with other monomers. Random copolymerizations of L-LA with ε -caprolactone (CL) have been reported by Teyssie et al. However, these random copolymers with higher molecular weight have been synthesized by conventional polymerization using oil bath over at least 12 h. For energy conservation and environmental consideration, it would be interesting to investigate the application of microwave irradiation for synthesizing the homopoly (L-LA) and its random copolymers.

Therefore, we demonstrate here the efficient synthesis of the random copolymerization of L-LA with CL with $\text{Sn}(\text{oct})_2$ as a catalyst.

Ring-opening copolymerization of L-LA with CL was carried out effectively with constant microwave powers of 500 W with a microwave oven at a frequency of 2,45 GHz. The polymerization temperature ranged from 140 to 190°C. Homopoly (CL) with a number-average molecular weight (M_n) of 42,000g/mol and yield 83% was obtained for 4 min using 100 mmol/l $\text{Sn}(\text{oct})_2$. The M_n and yield of poly (L-LA-ran-CL) (32/68) was 20,000g/mol and 56%, respectively, after the reaction mixture was irradiated for 4min.

中川 克彦

マイクロ波による生分解性ポリエステルの合成に関する研究

堤 主計^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、中川克彦^{*1}、今井正三郎^{*2}、神野勝志^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校、^{*2}日泉化学

第53回高分子討論会 2004年9月17日(金)

天然物由来ポリマーや微生物産生ポリマーと比べて化学合成による生分解性ポリマーは、安価に製造することができ、その中で、ポリ乳酸はトウモロコシなど再生可能な植物から合成されるグリーンプラスチックであり、最近、パソコン、車など多様な用途に使用されている。しかしながら、ポリ乳酸は硬くて脆い材料であり、他のモノマーと共重合することにより物性を改善することにより、さらに汎用性が拡大される。L-ラクチド (L-LA) と ϵ -カプロラクトン (CL) を共重合することによって物性が改善されたことがTeyssieらによって報告されている。しかし、これらランダム共重合体の合成は一般にオイルバスなどによる熱重合であり、高分子量のポリマーを得るためには少なくとも12時間の重合時間が必要である。また、モノマー仕込比と同じ組成比の共重合体を合成するには、従来の熱重合の方法では時間を要する。そこで、本研究では、省エネルギーや環境面を考慮したマイクロ波を用いた生分解性ポリマーの合成について検討するためL-LAとCLとの共重合体を $\text{Sn}(\text{oct})_2$ を開始剤としてマイクロ波により合成し、従来の熱重合法の結果と比較検討した。L-LAとCLの共重合体のマイクロ波合成については、L-LAとCLの仕込比が50/50の時に収率 (53.2%) が最も低くなっており、L-LA仕込量が30mol%の時に M_n は20,400であったが、L-LA仕込量の増加に伴い M_n は低くなり、L-LA仕込量が70mol%の時に12,400にまで減少していた。共重合体の組成比は仕込比とほとんど同じ値となっていた。これらマイクロ波による合成法は、従来のオイルバスによる熱重合法と比べて短時間で且つ高収率でL-LAとCLの共重合体などの生分解性ポリエステルを合成することができる方法であることが明らかとなった。

中川 克彦

テレフタル酸ナトリウムの微生物分解

永井優作^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、牛尾一利^{*1}、中川克彦^{*1}

^{*1}新居浜工業高等専門学校

2004年度日本農芸化学会中四国支部大会、平成16年9月18日(土)

【目的】テレフタル酸は、多くの化学工業品や繊維工業品の原料として使用され、その廃液中には多くのテレフタル酸ナトリウムが含まれる。本研究では、テレフタル酸ナトリウムを唯一の炭素源として増殖する微生物を自然界より探索し、テレフタル酸及びその類縁化合物の分解特性や生理学的特性について検討した。

【方法・結果】土壌や汚泥を試料として、テレフタル酸ナトリウムを唯一の炭素源とした無機塩培地で、30°C、振とう条件下で集積培養を行った。集積培養液を、同じ組成の寒天培地上に植菌し、出現した10株

のコロニーをテレフタル酸ナトリウム分解菌として分離した。分離した10株の内、安定な増殖が確認できたのは7株で、その中でも、T1株、T10株は液体培地、固体培地において旺盛な増殖が観察された。T1株は10g/lのテレフタル酸ナトリウムを7日間で完全に分解し、T10株は10g/lのテレフタル酸ナトリウムを3日間で完全に分解した。T10株は、テレフタル酸ナトリウム、安息香酸ナトリウムで旺盛に増殖し、フタル酸で弱く増殖した。また、プロトカテキュ酸では顕著な増殖は観察されなかった。これらの結果より、T10株において、安息香酸がテレフタル酸分解における中間代謝物質である可能性が示唆された。

中川 克彦

有機性廃棄物のコンポスト化に關与する微生物の解析

佐々木勇生^{*1}、矢野 誠^{*1}、松浦雄一^{*2}、早瀬伸樹^{*1}、牛尾一利^{*1}、中川克彦^{*1}

^{*1}新居浜工業高等専門学校、^{*2}関西化工

2004年度日本農芸化学会中四国支部大会、平成16年9月18日（土）

【目的】生ごみ、汚泥等の有機性廃棄物のコンポスト化に關与する、セルロース、タンパク質、油脂等を分解する微生物の解析を試みた。

【方法・結果】種々のコンポスト、微生物製剤を生理食塩水に懸濁し、栄養塩寒天培地とセルロース、タンパク質、油脂分解菌分離用寒天培地に植菌し、培養を行った。栄養塩培地に出現したコロニー数より全生菌類を求め、各分離用寒天培地によりセルロース分解菌、タンパク質分解菌、油脂分解菌を計数し、また同時に各分解菌の活性を測定した。

タンパク質分解菌は試験したほぼ全てのコンポストで観察され、油脂分解菌は一部のコンポストで観察され、セルロース分解菌は観察されなかった。この結果より、一般的にコンポストにはタンパク質分解菌が多く含まれており、油脂分解菌やセルロース分解菌は比較的少ないことが明らかとなった。また、分離した30株のタンパク質分解菌のプロテアーゼ活性を経時的に測定した結果、一日後にプロテアーゼ活性のピークを示す菌群と、培養時間とともに徐々にプロテアーゼ活性が増加または減少する菌群に分類できることが明らかになった。

中川 克彦

環境にやさしいオプティカルガスセンサ素子の開発(6)

青野友親^{*1}、中川克彦^{*1}、堤 主計^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、間瀬通昭^{*1}、青野宏通^{*2}、定岡芳彦^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校、^{*2}愛媛大工

日本化学会春季年会、平成17年3月27日(I)(旧)

ポリマー・マトリックスとして環境共生型である生分解性ポリマーにTPPH₂誘導体を分散した複合膜をセンサ素子材に用い、sub-ppmレベルのHClガスに対する感度・応答速度等のセンサ特性に及ぼすポリマー・マトリックス効果について検討すると共に、センサ素子材の酵素による生分解性についても検討した結果を報告した。

中川 克彦

PBSA分解菌の分離及びその分解機構の解析

早瀬伸樹^{*1}、矢野秀敏^{*1}、工藤絵美^{*1}、堤 主計^{*1}、牛尾一利^{*1}、中川克彦^{*1}、宮原康史^{*2}、田中住典^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校、^{*2}大倉工業

2005年度日本農芸化学会大会、平成17年3月29日（火）

PBSAを分解するBacillus pumilus 1-A株を土壌より分離した。1-A株のPBSA分解産物をNMRによって分析した結果、アジピン酸ユニットは1,4-ブタンジオールユニット、コハク酸ユニットよりも分解され易いことが明らかになった。また、1-A株は、PBSAだけでなく、poly (butylene succinate) (PBS) フィ

ルムを分解し、その分解速度はPBSAフィルムの分解速度よりも遅かった。

これらの結果より、PBSAとPBSの分解速度の違いは、アジピン酸ユニットの導入による可能性が考えられた。

中川 克彦

アガリクス抽出液抗酸化活性およびその賦活作用

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

^{*1}新居浜工業高等専門学校、^{*2}大愛

2005年度日本農芸化学会大会、平成17年3月29日（火）

本研究では、アガリクスの抽出液の抗酸化活性およびその賦活作用に着目し、抽出方法によるその活性の変化について緑茶やウーロン茶と比較検討すると、生の子実体を用いた熱水抽出液が、抗酸化欠損型酵母菌の増加速度が大きくなり、アガリクス抽出液には未知の抗酸化賦活物質が存在することが示唆された。

河村 秀男

ゲル状態および液晶状態にあるDPPCリポソーム膜への両親媒性物質の可溶化

秋月健介^{*1}、河村秀男^{*2}、真鍋昌裕^{*2}、勝浦 創^{*2}、塩見正樹^{*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生物応用化学科、^{*3}新居浜工業高等専門学校技術室

第57回コロイドおよび界面化学討論会（山口東京理科大学）2004年9月11 [1]

ジパルミトイルフォスファチジルコリン（DPPC）リポソーム膜のゲルー液晶相転移温度に及ぼす両親媒性物質（オクタノール異性体、ノナノール異性体、デカノール異性体）の添加効果に基づき、液晶相ー水相間及びゲル相ー水相間における各異性体アルコールの分配係数をそれぞれ決定した。オクタノール異性体とノナノール異性体においては、液晶相ー水相間の分配係数は、アルコールの疎水性の強さによって決定され、ゲル相ー水相間における分配係数は分子の形状により決定されることが分かった。一方、他の異性体アルコールと比べ疎水性の強いデカノール異性体においては、2つの分配係数は共にアルコールの疎水性の強さによって決定されることが分かった。

河村 秀男

DDABベシクル膜の対イオン解離度に及ぼす両親媒性物質の添加効果

明星雅子^{*1}、河村秀男^{*2}、真鍋昌裕^{*2}、勝浦 創^{*2}、塩見正樹^{*3}

^{*1}新居浜工業高等専門学校専攻科生物応用化学専攻、^{*2}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*3}新居浜工業高等専門学校技術室

第57回コロイドおよび界面化学討論会（山口東京理科大学）2004年9月n日

ジドデシルジメチルアンモニウムブロミド（DDAB）ベシクル懸濁液の電気伝導度に及ぼす両親媒性物質（1-ヘプタノール、1-オクタノール、1-ノナノール、1、2-デカンジオール）の添加効果に基づき、DDABベシクル膜相ー水相間におけるアルコールの分配係数の決定とDDABベシクルの対イオン解離度に及ぼす可溶化アルコールの効果について検討した。1-アルコールの炭素数と分配係数の対数値の間には良い直線関係が得られた。一方、1、2-デカンジオールの分配係数は1-アルコールの値から予想される値より小さく、1、2-デカンジオールの親水性が1-アルコールの親水性よりも強いと考えられた。対イオン解離度に及ぼす可溶化アルコールの効果は、アルコールのアルキル鎖長および水酸基の数によらないことが分かった。

早瀬 伸樹

テレフタル酸ナトリウムの微生物分解

永井優作^{*1}、早瀬伸樹^{*2}、牛尾一利^{*2}、中川克彦^{*2}

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

2004年度日本農芸化学会中四国支部大会 平成16年9月18日

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

有機性廃棄物のコンポスト化に関与する微生物の解析

佐々木勇生^{*} 矢野 誠^{*1}、松浦雄一^{*2}、早瀬伸樹^{*3}、牛尾一利^{*3}、中川克彦^{*3}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学専攻、^{*2}関西化工株式会社、^{*3}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

2004年度日本農芸化学会中四国支部大会 平成16年9月18日

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

染料脱色微生物による脱色機構の解析

馬場直子^{*1}、田口隆章^{*2}、早瀬伸樹^{*3}、田村 隆^{*1}、稲垣賢二^{*1}

^{*1}岡山大学大学院、^{*2}(有)タグチ、^{*3}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

2004年度日本農芸化学会中四国支部大会 平成16年9月18日

土壌から分離した3株のアゾ染料脱色微生物(Candida sp. MK-1、Aeromonas B-5、Actinobacillus B-11)の脱色特性について検討した。B-5株及びB-n株は、静養培養で脱色が促進され、MK-1株では振とう培養で活性が促進された。これら、3株の培地上清及び無細胞抽出液の活性測定を行ったところ、MK-1株無細胞抽出液が高い活性を示した。MK-1株無細胞抽出液は最適pH7.5、最適温度50℃を示し、熱処理、透析、プロテアーゼ処理によって失活した。さらに、分解生成物の分析により、MK-1株無細胞抽出液の脱色反応は還元的開裂反応に起因していることが示唆された。

早瀬 伸樹

3-ヒドロキシブタン酸エチル資化性菌の分離と応用

浅井一作^{*1}、早瀬伸樹^{*2}、牛尾一利^{*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

2004年度日本農芸化学会中四国支部大会 平成16年9月18日

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

疎水化アミノ酸の細胞死誘導作用について

田原中也^{*1}、早瀬伸樹^{*2}、牛尾一利^{*2}、河村秀男^{*2}、砂本順三^{*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

2004年度日本農芸化学会中四国支部大会 平成16年9月18日

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

PBSA分解菌の分離及びその分解機構の解析

早瀬伸樹^{*1}、矢野秀敏^{*1}、工藤絵美^{*1}、堤 主計^{*1}、牛尾一利^{*1}、中川克彦^{*1}、宮原康史^{*2}、田中性典^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}大倉工業株式会社

2005年度日本農芸化学会大会 平成17年3月29日

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

アガリクス抽出液抗酸化活性およびその賦活作用

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

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}(株)大麦

2005年度日本農芸化学会大会 平成17年3月29日

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

Development of An Eco-Friendly optical Sensor Element Based on Tetraphenyl- porphyrin Derivatives Dispersed in Biodegradable Polymer. Effects of Substituents of Tetraphenylporphyrins on HCl Detection and Biodegradation

Katsuhiko NAKAGAWA^{*1}, Tomochika AONO^{*2}, Gen UEDA^{*1}, Chikara TSUTSUMI^{*1}, Nobuki HAYASE^{*1}, Michiaki MABUCHI^{*1}, and Yoshihiko SADAOKA^{*3}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}新居浜工業高等専門学校生物応用化学専攻、^{*3}愛媛大学工学部
The 10th International Meeting on Chemical Sensors , (Tsukuba International Congress Center, Tsukuba), July 14th, 2004

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

環境にやさしいオプティカルガスセンサ素子の開発 (6)

青野友親^{*1}、中川克彦^{*2}、堤 主計^{*2}、早瀬伸樹^{*2}、間瀬通昭^{*2}、青野宏通^{*3}、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}愛媛大学工学部
日本化学会春季年会 2H-46、2005年3月27日

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

Syntheses of Biodegradable Poly (L-lactide-ran- ε -caprolactone) by Microwave Irradiation

Chikara Tsutsumi^{*1}, Nobuki Hayase^{*1}, Katsuhiko Nakagawa^{*1}, Suminori Tanaka^{*2} and Yasushi Miyahara^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}大倉工業株式会社

International Symposium on Microwave Science and Its Application to Related Field (Sunport Hall Takamatsu and Kagawa International Conference Hall, Takamatsu) , July 29, 2004

〔概要は前掲〕

早瀬 伸樹

マイクロ波による生分解性ポリエステル合成に関する研究

堤 主計^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、中川克彦^{*1}、今井正三郎^{*2}、神野勝志^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}日泉化学株式会社

第53回高分子討論会 平成16年9月17日

〔概要は前掲〕

中山 享

[Invited lecture/招待講演] Apatite-type rare earth silicate (germanate)oxide ionic conductors

Susumu Nakayama^{*1}

^{*1}Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama Nation College of Technology
International Conference on Rare Earths '04 2004年

Development of apatite-type oxide ionic conductors has begun from the examination of LiRESiO_4 of the same composition as LiAlSiO_4 the β -eucryptite lithium ionic conductor, LiRESiO_4 consists of $\text{Li}_x\text{RE}_{10-x}(\text{SiO}_4)_6\text{O}_{3-x}$ ($x=1-3$) with apatite-type structure and small amount of lithium silicate compounds. It was found that $\text{RE}_{10}\text{Si}_6\text{O}_{27}$, obtained by substituting RE for all of Li in $\text{Li}_x\text{RE}_{10-x}(\text{SiO}_4)_6\text{O}_{3-x}$, shows the oxide conduction. $\text{RE}_{10}\text{Si}_6\text{O}_{27}$ consists of $\text{RE}_x(\text{SiO}_4)_6\text{O}_{12-1.5x}$ ($x=8-9.33$) with apatite-type structure and RE_2SiO_5 etc. The higher densification and conductivity for $\text{RE}_{10}\text{Si}_6\text{O}_{27}$ were obtained by the sintering process above 1700°C using the MgO stabilized zirconia setter, which does not react with $\text{RE}_{10}\text{Si}_6\text{O}_{27}$ during sintering above 1600°C , instead of the alumina setter. The conductivity of LaSiO_2 ($2.4 \times 10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$) at 300°C was higher by two orders of magnitude than that of $(\text{ZrO}_2)_{0.92}(\text{Y}_2\text{O}_3)_{0.08}$ ($3.8 \times 10^{-6} \text{ S cm}^{-1}$). In this apatite structure (space group: $\text{P6}_3/\text{m}$), the oxygen ions, which are not from the SiO_4 tetrahedron, are located at the 2a site of the channel along the c-axis, and thence are responsible for the ionic conduction. Moreover, the single crystal of apatite-type $\text{Nd}_{9.33}(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ was prepared by the FZ method and an anisotropy of its conductivity was investigated. The conductivity of a parallel component to a c-axis ($1.7 \times 10^{-3} \text{ S cm}^{-1}$ at 300°C) was higher about one order of magnitude, compared with that of perpendicular component. Besides the La-Si-O system, it has reported that the apatite-type La-Ge-O system also shows the high oxide ionic conduction.

中山 享

Fabrication and laser performance of polycrystal and single crystal Nd:YAG by advanced ceramic processing

Akio Ikeshue^{*1}, Takuya Yoda^{*2}, Susumu Nakayama^{*3} and Kunio Yoshida^{*4}

^{*1}Research and Development Laboratory Japan Fine Ceramics Center., ^{*2}Optoquest Co., Ltd., ^{*3}Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology and ^{*4}Osaka Institute of Technology

CLEO/IQEC 2004 2004年

We report the first demonstration of polycrystalline, Nd-doped YAG ceramics with almost perfect pore-free structure and Nd-doped single crystal by advanced ceramic processing. We obtain optical slope efficiencies of 57% with these microchip ceramics lasers.

中山 享

オートクレーブ中での $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ による Cs 及び Sr の固定化技術

中山 享^{*1}、中田寛子^{*2}、伊藤克彦^{*3}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、^{*3}第一稀元素化学工業株式会社
日本原子力学会2004年秋の大会 2004年

高レベル放射性廃棄物中に含まれる Cs や Sr の固定化を目的として、オートクレーブ中での $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ の H^+ と Cs^+ 又は Sr^{2+} とのイオン置換反応を利用する Cs 及び Sr の固定化方法によって作製した Cs 及び Sr 固

定化体について、その処理温度と固定化量又は浸出率の関係を明らかにした。Cs又はSr固定化体は、 $\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3$ を所定量の CsNO_3 又は $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液と共にオートクレープに入れ、423～673Kで24時間熱処理することで得た。得られた各固定化体について、 $1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\text{—HC}$ に対して433K—24時間の条件下で浸出試験を行った。オートクレープ処理温度を上げるに従いSr固定化量は単調に多くなり、673Kで $\text{Sr}/\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3 \geq 0.47$ となった。523Kで処理したSr固定化体($\text{Sr}/\text{HZr}_2(\text{PO}_4)_3 \geq 0.27$)のSr浸出率は $1.1 \times 10^{-3}\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{day}^{-1}$ であり、この値は先に報告している乾式法によって作製したほぼ同量のSrを固定化したものに較べ4倍優れていた。

中山 享

Preparation of $\text{R}_2\text{O}-\text{RE}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ system glasses (R=alkali, RE=rare-earth) and their electrical properties

Taro Asahi^{*1} and Susumu Nakayama^{*2}

^{*1}Department of Materials Engineering, Niihama National College of Technology and ^{*2}Department of Applied Chemistry and Biotechnology Niihama National College of Technology

XX International Congress on Glass '04 2004年

Alkali rare-earth silicate system glasses, $(\text{R}_2\text{O})_{35.7}(\text{RE}_2\text{O}_3)_{7.2}(\text{SiO}_2)_{57.1}$ (R=Alkali, RE=Sm, Gd, Dy, Ho, Y, Er and Yb), were prepared by melting a mixture of R_2CO_3 (R=Li, Na, K), RE_2O_3 and SiO_2 under the composition ratio of each component ($\text{R}_5\text{RESi}_4\text{O}_{12}$). The sample glasses were colored depending on rare-earth elements and the density was linearly increased with increasing the atomic weight of rare-earth elements. The differential thermal analysis (DTA) exothermic peaks, attributed to crystallization, were observed in the temperature range of 650 to 880°C. In lithium system, the powder x-ray diffraction analysis indicated that Li_5SiO_3 , $(\text{Li}_2\text{SiO}_3+\text{RE}_2\text{Si}_2\text{O}_7+\text{RE}_2\text{SiO}_5)$ and $(\text{Li}_2\text{SiO}_3+\text{RE}_2\text{Si}_2\text{O}_7)$ formed around 650-700°C, 750-800°C and 840-880°C, respectively. The conductivity of $(\text{Li}_2\text{O})_{35.7}(\text{RE}_2\text{O}_3)_{7.2}(\text{SiO}_2)_{57.1}$ glass was about 2.5 orders higher than that of $\text{Li}_5\text{YSi}_4\text{O}_{12}$ ceramic which consists of Li_2SiO_3 and $\text{Y}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ phases, whereas the conductivity of the $(\text{Na}_2\text{O})_{35.7}(\text{RE}_2\text{O}_3)_{7.2}(\text{SiO}_2)_{57.1}$ glass is about two orders lower than that of $\text{Na}_5\text{YSi}_4\text{O}_{12}$ ceramics. On the other hand, the conductivities of $(\text{K}_2\text{O})_{35.7}(\text{RE}_2\text{O}_3)_{7.2}(\text{SiO}_2)_{57.1}$ glasses were lower by 0.4 to 0.8 order of magnitude than those of the lithium and sodium system glasses.

中山 享

全固体型pH電極の開発

三木江一都^{*1}、朝日太郎^{*3}、桑田茂樹^{*2}、中山 享^{*2}

^{*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生物応用化学科、^{*3}新居浜工業高等専門学校材料工学科

第11回 ヤングセラミスト・ミーティングin中四国 2004年

[概要は前掲]

中山 享

希土類ケイ酸塩ガラスを用いた全固体型pH感応電極の応答特性

三木江一都^{*1}、曾我部望^{*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産工学専攻、^{*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材料工学科

第10回高専シンポジウム 2005年

〔概要は前掲〕

中山 享

新しいセラミックプロセスによる多結晶および単結晶Nd:YAGの作製とレーザー特性

池末明生^{*1}、依田琢也^{*2}、中山 享^{*3}、神村共住^{*4}、吉田圃雄^{*4}

^{*1}(株)ポリテクノ、^{*2}(株)オプトクエスト、^{*3}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*4}大阪工業大学
レーザー学会学術講演会第25回年次大会 2005年

散乱源の残留気孔を完全に除去したNd:YAGの作成とこららの材料技術をベースに非溶融状態(焼結法)での結晶成長を試み、世界で初めての焼結法レーザー単結晶の育成に成功した。焼結法による単結晶育成の原理、結晶成征箭の微構造観察、光学特性やレーザー発信の結果を検討した。

中山 享

Na₂O-RE₂O₃-GeO₂ (RE:希土類) 系ガラスの作製と電気特性評価

朝日太郎^{*1}、中山 享^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校材料工学科、^{*2}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科
日本セラミックス協会2005年会 2005年

5NNa₂O・RE₂O₃・8GeO₂ (RE=Y, Sm, Gd, Dy, Ho, Er, Yb) 組成からなる7種類のナトリウム希土類-ゲルマネートガラスをNa₂CO₃、RE₂O₃、GeO₂の混合物を溶融することで作製し、その熱的および電気特性を検討した。得られたすべてのサンプルで、その粉末X線回折測定からガラス化が確認でき、それらガラスの色は希土類元素に由来するものであった。また、比重は含有の希土類元素の原子量が大きくなるに大きくなった。結晶化によるものと思われる示差熱分析(DTA)による発熱ピークが、600~700℃で観測された。結晶化温度は希土類元素のイオン半径に従い低下した。結晶化温度以上で熱処理されたガラスのサンプルには、結晶化によるものと思われるXRDピークが検出された。電気特性は、検索インピーダンス解析にて見積もった。5NNa₂O・RE₂O₃・8SiO₂ガラスと同程度の伝導度が得られた。

衣笠 巧

逆ミセル系における水滴の合一挙動

西井靖博^{*1}、石川沙葵^{*1}、衣笠 巧^{*1}、二井 晋^{*2}、高橋勝六^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}名古屋大学大学院工学研究科分子化学工学専攻
化学工学会第70年会(名古屋) 2005年3月

現在、逆ミセル系において多孔板洛を用いたタンパク質の油相からの逆抽出を試みている。洛内での水滴の合一は逆抽出特性に影響を及ぼすと考えられることから、水滴の合一挙動を調べた。この結果を基に装置の改良を行う。

勝浦 創

低電荷密度ポリアクリル酸へのドデシルトリメチルアンモニウムイオンの結合挙動

勝浦 創^{*1}、森井大輔^{*1}、真鍋昌裕^{*1}、河村秀男^{*1}、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庶務課技術室
第57回コロイドおよび界面化学討論会 平成16年9月

低電荷密度ポリアクリル酸へのドデシルトリメチルアンモニウムイオンの結合挙動をpH一定の条件下で界面活性剤イオン選択性電極を用いて測定した。得られた結合等温線を水素イオン平衡を考慮し、拡張したSatake-Yangの式を用いて解析し協同性結合定数、協同性パラメータを評価した。

堤 主計

Syntheses of Biodegradable Poly (L-lactide-ran- ϵ -caprolactone) by Microwave Irradiation

Chikara Tsutsumi^{*1}, Nobuki Hayase^{*1}, Katsuhiko Nakagawa^{*1}, Suminori Tanaka^{*s} and Yasushi Miyahara^{*2}

^{*1}Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama Nation College of Technology, ^{*2}OKURA INDUSTRIAL CO., LTD.

International Symposium on Microwave Science and Its Application to Related Fields

July 27-30, 2004

〔概要は前掲〕

堤 主計

マイクロ波による生分解性ポリエステル合成に関する研究

堤 主計^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、中川克彦^{*1}、今井正三郎^{*2}、神野勝志^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}日泉化学（株）

第53回高分子討論会 2004年9月17日

〔概要は前掲〕

堤 主計

アガリクス抽出液抗酸化活性およびその賦活作用

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

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}大愛

農芸化学会2005年度（平成17年度）大会 2005年3月29日

本研究では、機能性キノコであるアガリクス抽出液の抗酸化活性およびその賦活作用に着目し、抽出方法によるその活性度の変化について検討した。アガリクス抽出液は、Agaricus Blazei Murillの子実体を熱水抽出或いは冷水抽出後、滅菌処理し、0.2 μ mマイクロポア・フィルターにより濾別したものをを用いた。抗酸化活性の指標として、SOD活性度とチオレドキシシン遺伝子が破壊され、酸化的なストレスを受けやすい酵母菌の増殖速度を測定した。乾燥した子実体より生の子実体を用いた熱水抽出液の方が、最もSOD活性度および酵母菌の増加速度が大きくなった。そこで、抽出液の全貌量と全タンパク量を求めると、SOD活性度と酵母菌の増殖速度は、全貌量または全タンパク量と無関係であった。一方、抗酸化力が高い緑茶を用いると、SOD活性値はアガリクス抽出液より緑茶の方が高くなったが、緑茶では酵母菌の増殖速度がブランクと同じであった。以上の結果より、アガリクス抽出液には未知の抗酸化賦活物質が存在することが示唆された。

堤 主計

PBSA分解菌の分離及びその分解機構の解析

早瀬伸樹^{*1}、矢野秀敏^{*1}、工藤絵美^{*1}、堤 主計^{*1}、牛尾一利^{*1}、中川克彦^{*1}、宮原康史^{*2}、田中性典^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}大倉工業

農芸化学会2005年度（平成17年度）大会 2005年3月29日

近年、環境適合性材料として、多くの生分解性ポリマーが市販されている。しかし、これら生分解性ポリマーの分解に、どのような微生物が作用し、どのような分解機構であるか、完全には明らかになっていない。そこで、本研究では、poly (butylene succinate-co-butylene adipate) (PBSA) を分解する微生物を分離し、その分解機構について検討を行った。PBSAを分解するBacillus pumilus 1-A株を土壌より分離した。1-A株のPBSA分解産物をNMRによって分析した結果、アジピン酸ユニットは、1,4-ブタンジ

オールユニット、コハク酸ユニットよりも分解され易いことが明らかになった。また、1-A株は、PBSAだけでなく、poly (butylene succinate) (PBS) をフィルムを分解し、その分解速度はPBSAフィルムの分解速度よりも遅かった。これらの結果より、PBSAとPBSの分解速度の違いは、アジピン酸ユニットの導入による可能性が考えられる。

堤 主計

Development of An Eco-Friendly optical Sensor Element Based on Tetraphenylporphyrin Derivatives Dispersed in Biodegradable Polymer. Effects of Substituents of Tetraphenylporphyrins on HCl Detection and Biodegradation.

Katsuhiko NAKAGAWA^{*1}, Tomochika AONO^{*1}, Gen UEDA^{*1}, Chikara Tsutsumi^{*1}, Nobuki HAYASE^{*1}, Michiaki MABUCHI^{*1}, and Yoshihiko SADAOKA^{*2}

^{*1}Department of Applied Chemistry and Biotechnology, Niihama National College of Technology, ^{*2}Department of Engineering, Ehime university.

The 10th International Meeting on Chemical Sensors (Tsukuba International Congress Center, Tsukuba) July 14th, 2004

〔概要は前掲〕

堤 主計

環境にやさしいオプティカルガスセンサ素子の開発(6)

青野友親^{*1}、中川克彦^{*1}、堤 主計^{*1}、早瀬伸樹^{*1}、間淵通昭^{*1}、青野宏道^{*2}、定岡芳彦^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校、^{*2}愛媛大工

日本化学会春季年会 平成17年3月27日(日)

〔概要は前掲〕

西井 靖博

逆ミセル系における水滴の合一挙動

西井靖博^{*1}、石川沙葵^{*1}、衣笠 巧^{*1}、二井 晋^{*2}、高橋勝六^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校生物応用化学科、^{*2}名古屋大学大学院工学研究科分子化学工学専攻
化学工学学会第70年会(名古屋) 2005年3月

〔概要は前掲〕