

[数理科]

[区 分 A]

矢野 潤

Interesting Electronic Interaction between Polyaniline and Chloranil

J. Yano*1, K. Okamoto*2, K. Komaguchi*2, Y. Harima*2, and A. Kitani*2

*1新居浜工業高等専門学校数理科、*2広島大学工学部

Electrochemical Society Transactions, Vol. 41, No. 27, pp. 23-28 (2012).

Reduced polyaniline (PANI) showed a Nernstian response to dissolved chloranil (CHR), linear electrode potential- $\log[\text{CHR}]$ relationship. The anodic peak potential (E_{pa}) of PANI in the cyclic voltammogram was directly proportional to $\log[\text{CHR}]$, *i. e.* linear $E_{\text{pa}}-\log[\text{CHR}]$ relationship. These linear relationships and the fact that the new absorption shoulder was evident at around 450 nm in the UV-visible absorption spectra implied that PANI incorporated with CHR. The measurements of the electron spin resonance (ESR) spectra and the magnetic susceptibility (χ_g) of the PANI incorporating CHR revealed that the incorporation magnetized PANI. No magnetic hysteresis loop was observed for the PANI, and it showed no ferromagnetic property. However, it had an unusual paramagnetic property because χ_g was not inversely proportional to temperature. In addition, from the ESR spectra, the polaron species (cation radicals) of PANI are delocalized along the entire polymeric backbones.

矢野 潤

Magnetization of conductive polymer polyaniline during the electro-oxidation in the presence of chloranil

J. Yano*1, K. Okamoto*2, K. Komaguchi*2, Y. Harima*2, H. Fukuoka*2, and A. Kitani*2

*1新居浜工業高等専門学校数理科、*2広島大学工学部

Materials Letters, Vol. 84, No. 1, PP. 162-164 (2012).

In the cyclic voltammogram measured using a polyaniline (PANI) coated electrode in the presence of chloranil (CHR), the anodic peak potential of PANI was directly proportional to $\log[\text{CHR}]$. A new absorption shoulder was evident at around 450 nm in the UV-visible absorption spectrum of PANI after the electro-oxidation. These facts implied that PANI incorporated CHR. The measurements of the ESR spectra and the magnetic susceptibility (χ_g) of the PANI incorporating CHR revealed that the incorporation magnetized PANI. Although no ferromagnetic property was observed for the PANI, it had an unusual paramagnetic property because χ_g was not inversely proportional to temperature.

矢野 潤

Electrode reactions of dissolved *p*-dimethoxybenzene on a polyaniline-modified electrode

J. Yano*1

*1新居浜工業高等専門学校数理科

Electrochemistry, Vol. 80, No. 9, pp. 629-630 (2012).

A conductive polymer, polyaniline (PANI), was prepared on a Pt electrode as a stable film by the electropolymerization of aniline in an acidic solution. In the potential region greater than 0.7 V vs. Ag/AgCl, PANI acts as an electric insulator. Even in the electroinactive potential region, the redox current of the dissolved *p*-dimethoxybenzene was evident because *p*-dimethoxybenzene selectively permeates through the PANI film to reach the electrode substrate. For the electro-oxidation of the dissolved *p*-dimethoxybenzene, analyses of the rotating disk electrode (RDE) voltammograms using a PANI-modified RDE and steady-state current-potential curves using a PANI pellet electrode revealed that *p*-dimethoxybenzene was concentrated in the PANI during the electro-oxidation. Furthermore, the concentration of *p*-dimethoxybenzene increased the electric conductivity of PANI from 0.64 S/cm to 1.92 S/cm.

矢野 潤

Electrochemical response to dissolved hydroquinone on insulating polyaniline- modified electrode in less acidic solution and enhancement of the conductivity of polyaniline

J. Yano*1

*1新居浜工業高等専門学校数理科

Journal of New Materials for Electrochemical Systems, Vol. 15, No. 4, pp. 237-239 (2012).

A conductive polymer polyaniline (PANI) was easily prepared on the electrode surface as a stable film by electropolymerization of aniline in acidic solution. In McIlvain's buffer solution whose pH exceeded 4, no redox current of dissolved species was observed on the PANI-modified electrode because PANI acted as an electric insulator. Even in the less acidic solution, the redox current of dissolved hydroquinone was evident because hydroquinone selectively permeates through the PANI film to reach the electrode substrate. The results of steady-state current-potential curves for the oxidation of hydroquinone using a PANI pellet electrode revealed that hydroquinone was concentrated in PANI during the electro-oxidation. Furthermore, the concentration of hydroquinone increased the electric conductivity of PANI from 6.50×10^{-7} S/cm to 2.73×10^{-3} S/cm.

矢野 潤

Electrode reactions of several dissolved hydroquinines on a polyaniline-modified electrode and what occurs in the polyaniline

J. Yano*1

*1新居浜工業高等専門学校数理科

Surface and Coatings Technology, 印刷中 (2013) .

A conductive polymer polyaniline (PANI) was easily prepared on the electrode surface as a stable film by the electropolymerization of aniline in an acidic solution. In McIlvain's buffer solution whose pH exceeded 4, no redox current of the dissolved species were observed on the PANI-modified electrode because PANI acted as an electric insulator. Even in a less acidic solution, the redox current of the dissolved hydroquinone was evident. On the other hand, in the potential region greater than 0.7 V vs. Ag/AgCl, PANI acted as an electric insulator. Even in the electroinactive potential region, the redox current of the dissolved *p*-dimethoxybenzene

was evident. These two electrochemical responses of the PANI film-modified electrode are caused by processes in which hydroquinone and *p*-dimethoxybenzene selectively permeate through the PANI film to reach the electrode substrate. The analyses of the rotating disk electrode (RDE) voltammograms using a PANI-modified RDE and steady-state current-potential curves using a PANI pellet electrode revealed that hydroquinone and *p*-dimethoxybenzene were concentrated in the PANI during the electro-oxidation. Furthermore, the concentration of hydroquinone and *p*-dimethoxybenzene increased the electric conductivity of the PANI from 6.50×10^{-7} to 2.73×10^{-3} S/cm for hydroquinone and from 0.64 to 1.92 S/cm for *p*-dimethoxybenzene.

松田 一秀

Rational solutions of the Sasano system of type $D^{\wedge}\{(2)\}_3$.

松田一秀*1

*1新居浜工業高等専門学校数理科

Kyushu J. Math. 66 no. 1, 1-20, (2012),

$D^{\wedge}\{(2)\}_3$ 型のアフィン・ワイル群の対称性を持つ、笹野系と呼ばれる微分方程式系の有理関数解を、ベックルント変換を用いて完全に分類した。

松田 一秀

Rational solutions of the Sasano system of type $A_{\{(1)\}}_1$

松田一秀*1

*1新居浜工業高等専門学校数理科

Hokkaido Math. J. 41 no. 2, 227-255, (2012).

$A^{\wedge}\{(1)\}_1$ 型のアフィン・ワイル群の対称性を持つ、笹野系と呼ばれる微分方程式系の有理関数解を、ベックルント変換を用いて完全に分類した。

[区 分 B]

矢野 潤

生活科学入門

矢野 潤*1, 竹田一彦*2, 菅野善則*3

*1新居浜工業高等専門学校数理科、*2広島大学、*3首都大学東京

生活科学入門（三共出版 発行）（2011）

高等専門学校および理工系・家政学系の短期大学や大学の基礎教養の環境・生活科学の教科書で、従来にはない基礎の確認や章末課題などを配し、図解、問題や例題の図解など解り易さを最優先して以下の項目を詳述した。

まえがき

1. 宇宙・地球・元素・人類
2. エネルギー
3. 地球環境問題
4. 家庭をめぐる物質の流れ
5. 衣料とみだしなみ

6. 食物と栄養
7. 身体と生化学
8. 安全と安心の化学

柳井 忠

高専のテキストシリーズ 微分積分1

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほか4名編集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほか30名執筆

*1 石川工業高等専門学校一般科目, *2 新居浜工業高等専門学校数理科

森北出版 2012年11月

新しい高専大学用の数学教科書として高専の教員が執筆編集したもので、昨年発行した「基礎数学」に続くものである。主として高専2年生を対象にしている。内容は第1章 数列と級数, 第2章 微分法, 第3章 積分法となっている。

柳井 忠

高専のテキストシリーズ 微分積分1問題集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほか4名編集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほか30名執筆

*1 石川工業高等専門学校一般科目, *2 新居浜工業高等専門学校数理科

森北出版 2012年11月

新しい高専大学用の数学教科書として作られた教科書シリーズの「微分積分1」に沿った問題集で、主として高専2年生を対象にしている。高専教員が執筆編集を行った。基本的なA問題, 応用的なB問題, 編入学試験問題の類題のC問題に分かれている。扱う内容は数列, 積分法, 微分法である。

柳井 忠

高専テキストシリーズ 線形代数

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほか4名編集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2, 古城克也*2 ほか29名執筆

*1 石川工業高等専門学校一般科目, *2 新居浜工業高等専門学校数理科

森北出版 2012年11月

新しい高専大学用の数学教科書として高専の教員が執筆編集したもので、昨年発行した「基礎数学」に続くものである。主として高専2, 3年生を対象にしている。内容は第1章 ベクトルと図形, 第2章 行列と行列式, 第3章 線形変換と固有値となっている。

柳井 忠

高専テキストシリーズ 線形代数問題集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほか4名編集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2, 古城克也*2 ほか29名執筆

*1 石川工業高等専門学校一般科目, *2 新居浜工業高等専門学校数理科

森北出版 2012年11月

新しい高専大学用の数学教科書として作られた教科書シリーズの「線形代数」に沿った問題集で、主として高専2, 3年生を対象にしている。高専教員が執筆編集を行った。基本的なA問題, 応用的なB問題, 編入学試験問題の類題のC問題に分かれている。扱う内容はベクトルと図形, 行列と行列式, 線形変換と固有値である。

柳井 忠

高専のテキストシリーズ 微分積分2

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほかに4名編集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほかに30名執筆

*1 石川工業高等専門学校一般科目, *2 新居浜工業高等専門学校数理科

森北出版 2012年11月

新しい高専大学用の数学教科書として高専教員が執筆編集したもので、「微分積分1」に続くものである。主として高専3年生を対象にしている。内容は第1章 いろいろな微分法と積分法, 第2章 関数の展開, 第3章 偏微分法, 第4章 2重積分, 第5章 微分方程式となっている。

柳井 忠

高専のテキストシリーズ 微分積分2問題集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほかに4名編集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほかに30名執筆

*1 石川工業高等専門学校一般科目, *2 新居浜工業高等専門学校数理科

森北出版 2013年1月

新しい高専大学用の数学教科書として作られた教科書シリーズの「微分積分2」に沿った問題集で、主として高専3年生を対象にしたものである。高専教員が執筆編集を行った。基本的なA問題, 応用的なB問題, 編入学試験問題の類題のC問題に分かれている。扱う内容は、いろいろな微分法と積分法, 関数の展開, 偏微分法, 2重積分, 微分方程式である。

古城 克也

高専テキストシリーズ 線形代数

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほかに4名編集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2, 古城克也*2 ほかに29名執筆

*1 石川工業高等専門学校一般科目, *2 新居浜工業高等専門学校数理科

森北出版 2012年11月

[概要は前掲]

古城 克也

高専テキストシリーズ 線形代数問題集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2 ほかに4名編集

阿蘇和寿*1, 柳井 忠*2, 古城克也*2 ほかに29名執筆

*1 石川工業高等専門学校一般科目, *2 新居浜工業高等専門学校数理科

森北出版 2012年11月

[概要は前掲]

[区 分 E]

矢野 潤

Electrode Reactions of Dissolved *p*-Dimethoxybenzene on a Polyaniline-Modified Electrode

J. Yano*1

*1新居浜工業高等専門学校数理科

The 222nd Meeting of The Electrochemical Society (Pacific Rim Meeting, PRiME 2012), Honolulu, Hawaii, U. S. A. Extended Abstracts of the 222nd Meeting of The Electrochemical Society, Abstract No. 3552 (2012).

A conductive polymer, polyaniline (PANI), was prepared on a Pt electrode as a stable film by the electropolymerization of aniline in an acidic solution. In the potential region greater than 0.7 V vs. Ag/AgCl, PANI acts as an electric insulator. Even in the electroinactive potential region, the redox current of the dissolved *p*-dimethoxybenzene was evident because *p*-dimethoxybenzene selectively permeates through the PANI film to reach the electrode substrate. For the electro-oxidation of the dissolved *p*-dimethoxybenzene, analyses of the rotating disk electrode (RDE) voltammograms using a PANI-modified RDE and steady-state current-potential curves using a PANI pellet electrode revealed that *p*-dimethoxybenzene was concentrated in the PANI during the electro-oxidation. Furthermore, the concentration of *p*-dimethoxybenzene increased the electric conductivity of PANI from 0.64 S/cm to 1.92 S/cm.

柳井 忠

立体模型の授業への活用

柳井 忠*

*新居浜工業高等専門学校数理科

日本数学教育学会第94回総会高専・大学部会 2012年8月7日

偏微分や重積分など空間図形を扱う授業において、補助教材として立体模を作成し活用する取り組みを平成22年度から行っている。空間図形は数式や平面に書かれた図からはイメージがつかみにくく、そのことが空間図形を扱う授業が理解しづらい要因になっていると考えたことが、立体模型を作成して見せる取り組みに至った動機である。発表では、作製した立体模型を写真で紹介し、授業における活用法や活用した手ごたえ、今後の課題などについて報告した。

三井 正

カオスの世界

三井正*

*新居浜工業高等専門学校数理科

新居浜生涯学習大学 新居浜高専市民講座 2012年11月17日

単純な数式で表されるシステムにも予測不可能な振る舞いが現れうることや、その簡単な原理について

て、イラストや動きのある図を用いて一般市民向けに解説した。

安里 光裕

Fe 金属中の PAC プローブと不純物の相互作用エネルギーと格子歪の第一原理計算 V

劉暢^{*1}、安里光裕^{*2}、星野敏春^{*3}、川上和人^{*4}

*1 静岡大学工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校数理科、*3 静岡大学創造科学技術大学院、*4 新日鐵住金(株)

日本金属学会 2012 年秋季大会 (愛媛大) 2012 年 9 月 18 日

Fe 中の不純物原子間相互作用エネルギーは、Fe 中の PAC プローブである Sn と不純物元素 X (X=Co, Ni, Zn, Ga, Ge, Pd, Rh など) による Sn-X 相互作用エネルギーの実験値が報告されている (Hyperfine Interactions 60 (1990), 581-597)。本講演では、これらの Sn-X が最近接位置に存在する場合のその周りの Fe 原子に対する格子歪の取扱いとその計算結果について実験値との比較も含めて報告した。また、第二近接位置での相互作用エネルギーについても議論した。

安里 光裕

Screened-FPKKR 計算による遷移金属シリサイド $Fe_{1-c}Co_cSi$ の磁性 : 原子配置依存性と温度効果 (Fermi 分布)

星野敏春^{*1}、安里光裕^{*2}、藤間信久^{*3}、劉暢^{*4}

*1 静岡大学創造科学技術大学院、*2 新居浜工業高等専門学校数理科、*3 静岡大学工学部、*4 静岡大学工学研究科

日本金属学会 2012 年秋季大会 (愛媛大) 2012 年 9 月 18 日

これまでに B20 構造の 2 元遷移金属シリサイド合金 XSi (X = Cr, Mn, Fe, Co) の電子物性の X 依存性を、本研究の第一原理計算で求めた電子状態密度 (DOS) を用いて定性的に説明した。また、3 元合金 $Fe_{1-c}Co_cSi$ の磁気モーメントの濃度依存性を完全不規則を仮定した 2 元合金 ZSi 模型 (Z = X 原子と Y 原子の濃度比 (c) の非整数の原子番号の仮想的遷移金属元素) を用いて説明した。しかしながら、濃度が大きくなると、定量的不一致はかなり大きくなった。この違いも、かなりの部分が $FeSi$ と $CoSi$ に析出していると考えると定性的に説明できる。本研究の計算によれば、3 元合金の磁気モーメントは遷移金属の原子配置で大きく変わる。規則合金の配置で一番大きくなり、析出の配置で 0 となる。いろいろな原子配置を考慮した計算 (Boltzmann の熱統計平均) で、磁気モーメントの濃度依存性 (実験結果) が再現できることを示し、遷移金属原子の磁気モーメントの環境効果と温度効果 (Fermi 分布) を定量的に明らかにした。

安里 光裕

Fe 金属中の PAC プローブと不純物の相互作用エネルギーと格子歪の第一原理計算 V

劉暢^{*1}、安里光裕^{*2}、星野敏春^{*3}、川上和人^{*4}

*1 静岡大学工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校数理科、*3 静岡大学創造科学技術大学院、*4 新日鐵住金(株)

日本金属学会 2013 年春季大会 (東京理科大) 2013 年 3 月 28 日

Fe 中の不純物原子間相互作用エネルギーについて、Fe 中の PAC プローブである Sn と不純物元素 X (X = Co, Ni, Zn, Ga, Ge, Pd, Rh など) による Sn-X 相互作用エネルギー (実験結果: Hyperfine Interactions 60 (1990), 581-597) について、Sn-X とそのまわりの Fe 原子の格子歪について調べてきた。Fe 母体の格子定数は、完全結晶 Fe の格子定数を用いてきた。今回、不純物が入ることにより生じる全体的な体積膨張効果に

ついて調べている。1 不純物の体積膨張の実験結果 (EXAFS (Phys. Rev. B. 44, 9883)、格子定数測定実験 (J. Mater. Sci. 1, 79)、A Handbook of Lattice Spacings and Structures of Metals and Alloys (W. B. Perason, Vol1&2)) はKanzaki模型の表式を用いた計算で、ほぼ再現できることを示した。

原田 潤平

比較的大きな θ_{13} 角とクォークとレプトンの世代混合の相関について

原田潤平

新居浜工業高等専門学校数理科

第 35 回素粒子論グループ四国セミナー, 高知大学朝倉キャンパス 2012 年 12 月

ニュートリノの 3 つの世代混合角のうち、最後までその値が不明であった θ_{13} 角が複数の実験グループによって昨年始めて測定され、 $\theta_{13}=9^\circ$ であることが明らかとなった。この値は従来得られていた上限に近い値であり、研究者にとって非常に大きな驚きであった。今後の課題として、ニュートリノの 3 つの世代混合角の起源を解明することが重要である。本発表では、ニュートリノの世代混合とクォークの世代混合の間の相関について詳細に調べ、単純な相関関係を仮定すると、ニュートリノ振動実験に関するすべての実験結果を説明できることを報告した。

[区 分 H]

三井 正

中皮腫とアスベスト肺に関する医用画像診断支援装置と画像診断支援プログラム

山崎 克人*1、杉村 和朗*1、大野 良治*1、淡路 晃弘*1、平野 雅嗣*2、三井 正*3

*1 神戸大学、*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数理科

独立行政法人国立高等専門学校機構、特許第 5124852 号、2012 年 11 月 9 日

本発明は、胸部 CT 画像のデータから中皮腫とアスベスト肺の候補を自動的に抽出することで医師の負担を軽減し、誤診断を防止することを目的としている。

アスベストを吸入すると、肺を覆う 2 層の胸膜が肥厚化する。この状態を胸膜プラークと呼び、胸膜プラークはアスベスト曝露の良い指標である。この胸膜プラークが検出され、肺組織(肺野)の硬化(線維化)が強ければアスベスト肺と中皮腫との診断がほぼ行えることから、これらを自動的に抽出するシステムを提案するものである。