

[数理科]

[区 分 A]

矢野 潤

Photo-assisted flavin mediated electro-oxidation of NADH model compound using photogalvanic cell

Jun Yano*1, Akira 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

Journal of Electroanalytical Chemistry, 799, 431-435 (2017) .

The electrochemical conversion of NADH to NAD^+ is a key process for enzymatic biofuel cells in order to obtain a high performance. However, the direct electrochemical oxidation of NADH requires an extremely high overpotential (about 1.2 V). To promote this electrochemical conversion, an indirect electrochemical oxidation was performed by utilizing a photogalvanic cell. 1-Benzyl-1,4- dihydronicotinamide (BNAH) was used as a model compound of NADH, and riboflavin (RF) was selected as the current mediator. The anodic cell reaction is the oxidation of reduced riboflavin (RFH^-) produced by the photocatalyzed redox reaction with BNAH, and the cathodic cell reaction is the reduction of the hydronium ion. The highly-efficient electrochemical conversion of BNAH to BNA^+ provides both electricity and dihydrogen as by-products.

Yasushi Omura

Effect of various additives on fluorescent intensity of $\text{GeO}_2\cdot\text{SiO}_2$ phosphor

Susumu Nakayama*1, Taro Asahi*2, Yasushi Omura*3, Hisami Tsuji*4, Natsumi Okubo *1

*1 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology, Niihama College、*2 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology, Niihama College、*3 Department of Engineering Science, National Institute of Technology, Niihama College、*4 Manufacturing Education Support Center, National Institute of Technology, Niihama College
Optik, 142、pp54-60、(2017.5)

In this study, the effect of the molar ratio between the GeO_2 and SiO_2 components of the violet-blue $\text{GeO}_2\cdot\text{SiO}_2$ phosphor glass on its photoluminescence (PL) activity has been examined. The strongest PL intensity was observed for the $(\text{GeO}_2)_{20}(\text{SiO}_2)_{80}$ compound, and its room-temperature internal quantum efficiency estimated at an excitation wavelength of 250 nm was 53%. This value was further increased by the addition of Al and Zr elements to the $(\text{GeO}_2)_{20}(\text{SiO}_2)_{80}$ phosphor, and the internal quantum efficiencies of the resulting $(\text{GeO}_2)_{20}(\text{SiO}_2)_{80} + 2000 \text{ ppm Zr}$ and $(\text{GeO}_2)_{20}(\text{SiO}_2)_{80} + 1000 \text{ ppm Al}$ systems measured at room temperature were equal to 66 and 70%, respectively.

Yasushi Omura

Photoluminescence of sodium germanosilicate glass synthesized by melting mixture of SiO_2 , GeO_2 , and Na_2CO_3

Taro Asahi*1, Yasushi Omura*2, Noriyuki Wada*3, Susumu Nakayama*4

*1 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology, Niihama College、*2 Department of Engineering Science, National Institute of Technology, Niihama College、*3 Department of Materials Science and Engineering, National Institute of Technology, Suzuka College、*3 Department of Applied Chemistry and Biotechnology, National Institute of Technology, Niihama College

Optik, 149, pp423–429, (2017. 9)

Glasses with the composition $(\text{SiO}_2)_{50}(\text{GeO}_2)_{50-x}(\text{Na}_2\text{O})_x$ ($x = 0, 20-40$) were synthesized at 1600°C by melting in air, and their photoluminescence properties were investigated. Furthermore, the formation of non-bridging oxygens (NBOs) and oxygen vacancies in the $(\text{SiO}_2)_{50}(\text{GeO}_2)_{50-x}(\text{Na}_2\text{O})_x$ glasses was examined using X-ray photoelectron spectroscopy. In contrast to the violet-blue emission of the $(\text{SiO}_2)_{50}(\text{GeO}_2)_{50}$ glass, the $(\text{SiO}_2)_{50}(\text{GeO}_2)_{20}(\text{Na}_2\text{O})_{30}$ glass exhibits a quasi-white emission under ultraviolet light. The internal quantum efficiency of the $(\text{SiO}_2)_{50}(\text{GeO}_2)_{20}(\text{Na}_2\text{O})_{30}$ glass at an excitation wavelength of 250 nm was 37%. It was confirmed that the number of NBOs increases with the addition of Na_2O in $(\text{SiO}_2)_{50}(\text{GeO}_2)_{50}$ glass.

柴田 亮

〔資料〕1707 年宝永地震の地殻変動を示唆する史料

http://sakuya.ed.shizuoka.ac.jp/rzisin/kaishi_32/HE32_001_017_Shibata.pdf

柴田 亮^{*1}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校数理科

歴史地震、第 32 号、1-17 頁、2017 年 5 月

著者は 1707 宝永地震による隆起・沈降を示唆する各地の記事を『新収 日本地震史料』等から抽出整理した。しかしこれらの記事は、見かけ上変動に見えても液状化・津波による海面変動・余効変動・浸食を含み得るため、地殻変動以外の要因を含みうる場合の検討、および記事の地殻変動による現象としての信頼度の評価も行いランク付けした。本研究において著者は、地震後の瀬戸内海沿岸における長期にわたる沈降に伴うと思われる被害記事を複数見出したが、これらには液状化現象に伴う地盤沈下や、地震発生数年後に見られる余効変動の影響も否定できないため、今後猶の検討が必要である。

長尾 桂子

小試験と組み合わせたミニットペーパーによる相乗効果

長尾桂子^{*1}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校数理科

工学教育、65 巻 6 号、p. 64-66、(2017. 11)

本論文では、新居浜高専の低学年数学科目の授業において実施した小試験と、それと組み合わせたミニットペーパーの試みについての実施報告およびその効果について議論した。

長尾 桂子

Kolmogorov-Smirnov Test for Discrimination of Dark Matter Velocity Distributions

長尾桂子^{*1}、矢ヶ部遼太^{*2}、中竜大^{*3}、身内賢太郎^{*2}

^{*1} 新居浜工業高等専門学校数理科、^{*2} 神戸大学理学部物理学科、^{*3} 名古屋大学現象解析研究センター

新居浜工業高等専門学校紀要、54 巻、p. 11-14、(2018. 1)

暗黒物質の速度分布は、その等方性を方向感度をもつ直接検出実験で測定できる可能性が期待されている。本論文では、Kolmogorov-Smirnov 検定を利用して、方向感度をもつ直接検出実験におけるその速度分布の検定を試み、その結果について議論した。

長尾 桂子

数物科目におけるグループワークの実践と効果

長尾桂子*1、山下慎司*1

*1 新居浜工業高等専門学校数理科、*2 神戸大学理学部物理学科、*3 名古屋大学現象解析研究センター
新居浜工業高等専門学校紀要、54 巻、p. 11-14、(2018. 1)

グループワークは、教員からの一方的な授業を脱して学生同士の相互作用によって教育効果を上げる手法の 1 つとして注目されている。本研究では、新居浜高専の数学・物理科目において実施したグループワークの実施報告とその手法について議論した。

〔区 分 B〕

矢野 潤

これでわかる化学演習

矢野 潤*1、管野善則*2

*1 新居浜工業高等専門学校数理科、*2 首都大学東京産業大学院大学
これでわかる化学演習（三共出版）初版第 7 刷(2018)

高等専門学校および理工系の短期大学や大学における基礎専門科学の化学の演習の教科書で、平易な解説を行なった。豊富な例題・問題・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。今回は第 7 刷でいくつかの訂正・加筆を行なった。

1. 物質の構成
2. 化学式と物質質量
3. 化学結合
4. 物質の三態
5. 希薄溶液の束一性
6. 化学変化と反応熱
7. 酸と塩基
8. 酸化と還元
9. 酸化還元と電気

付録 単位と有効数字

〔区 分 C〕

矢野 潤

燃料を同時生成する光バイオ燃料電池開発の基礎研究

矢野 潤*1

*1 新居浜工業高等専門学校数理科

科学研究費補助金（基盤研究(C)（一般）、課題番号26410210）(2017)

陽極に白金板電極、陰極に白金黒付き白金板電極を用いて、NADH のモデル化合物（1-ベンジル-1, 4-ジヒドロニコチンアミド（BNAH））をフラビン類共存のもとで光照射を行なったところ、BNAH が酸化される

ことにより電池が形成され、電力を得ることに成功した。また光照射を停止すると光電流は低下した後に得られなくなったことから、光ガルバニ電池であることも分った。

電解質溶液中の BNAH の濃度 ($[BNAH]$) が低い場合、光電流は $[BNAH]$ に依存したが、 $[BNAH]$ が 2 mM ($1\text{ M} = 1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$) 以上であれば、一定の光電流が得られることを確認した。他方、電子メディエーターとして働くフラビン類が存在しないとまったく電池が形成されないこと、フラビン濃度が 0.5 mM 以上で光電流が得られることも分った。

BNAH と RF 濃度を最適条件にして、光電池の特性を調べた結果、開回路電圧が 0.86 V、短絡電流が 290 μA 、最大出力は 80 μW であることが分った。なおこの出力は電極面積や照射光強度を増加することによって容易に増大させることができた。

BNAH が BNA^+ に酸化されることによって光ガルバニ電池が形成されていることを定量的に確認するために、光電流による通電量と電解質溶液中に生成した BNA^+ の濃度の関係を測定した。その結果、電解質溶液中に生成した BNA^+ の濃度と光電流による通電量は原点を通る比例関係を示し、電流効率が 100% である理論関係と一致した。このことによって、光ガルバニ電池は BNAH が BNA^+ に酸化されることによるものと結論できた。

長尾 桂子

Discrimination of anisotropy in dark matter velocity distribution with directional detectors

Keiko I. Nagao*1, Ryota Yakabe*2, Tatsuhiro Naka*3, Kentaro Miuchi*2

*1 Faculty of Fundamental Science, National Institute of Technology, Niihama College, *2 Department of Physics, Kobe University, *3 Kobayashi-Maskawa Institute, Nagoya University

arXiv:1707.05523, <http://inspirehep.net/record/1610425>, 2017 年 7 月

Directional detection of dark matter has sensitivity for both recoil energy and direction of nuclear recoil. It opens the way to measure local velocity distribution of dark matter. In this paper, we study possibility to discriminate isotropic distribution and anisotropic one suggested by a N-body simulation with directional detector. Numerical simulation is performed for two cases according to the detectors, one corresponds to angular histogram and the other is energy-angular distribution of the signals. We reveal that the anisotropy of velocity distribution can be discriminated at 90% C.L. with chi-squared test if $O(10^4)$ signals are obtained.

長尾 桂子

A new mechanism for generating particle number asymmetry through interactions

Takuya Morozumi*1*2, Keiko I. Nagao*3, Apriadi Salim Adam*1, and Hiroyuki Takata*4

*1 Graduate School of Science, Hiroshima University, *2 Core of Research for Energetic Universe, Hiroshima University, *3 National Institute of Technology, Niihama College, *4 Tomsk State Pedagogical University

arXiv:1709.08781, <http://inspirehep.net/record/1625722>, 2017 年 9 月

A new mechanism for generating particle number asymmetry (PNA) has been developed. This mechanism is realized with a Lagrangian including a complex scalar field and a neutral scalar field. The complex scalar carries $U(1)$ charge which is associated with the PNA. It is written in terms of the condensation and Green's function, which is obtained with two-particle irreducible (2PI) closed time path (CTP) effective action (EA). In the spatially flat universe with a time-dependent scale factor, the time evolution of the PNA is computed. We start with an initial condition where only the condensation of the neutral scalar is non-zero. The initial condition for the fields is specified by a density operator parameterized by the temperature of

the universe. With the above initial conditions, the PNA vanishes at the initial time and later it is generated through the interaction between the complex scalar and the condensation of the neutral scalar. We investigate the case that both the interaction and the expansion rate of the universe are small and include their effects up to the first order of the perturbation. The expanding universe causes the effects of the dilution of the PNA, freezing interaction and the redshift of the particle energy. As for the time dependence of the PNA, we found that PNA oscillates at the early time and it begins to dump at the later time. The period and the amplitude of the oscillation depend on the mass spectrum of the model, the temperature and the expansion rate of the universe. We discuss the implications of the numerical study of the PNA for the generation of the baryon asymmetry of the universe (BAU).

長尾 桂子

Measurement of anisotropy of dark matter velocity distribution using directional detection

Keiko I. Nagao*1

*1 National Institute of Technology, Niihama College

arXiv:1711.10130、<http://inspirehep.net/record/1639228>、2017 年 11 月

Although the velocity distribution of dark matter is assumed to be generally isotropic, some studies have found that ~25% of the distribution can have anisotropic components. As the directional detection of dark matter is sensitive to both the recoil energy and direction of nuclear recoil, directional information can prove useful in measuring the distribution of dark matter. Using a Monte Carlo simulation based on the modeled directional detection of dark matter, we analyze the differences between isotropic and anisotropic distributions and show that the isotropic case can be rejected at a 90% confidence level if $O(10^4)$ events can be obtained.

山下 慎司

数物科目におけるグループワークの実践と効果

長尾桂子*、山下慎司*

*新居浜工業高等専門学校数理科

新居浜工業高等専門学校紀要 54 巻、pp. 7-10 (2017 年 1 月)

数学と物理の授業で行なったグループワーク学習についての簡単な報告。

[区 分 E]

矢野 潤

NADH/フラビン系の光ガルバニ電池と電池反応

矢野 潤*1、鈴木健太*2、早瀬伸樹*2、堤 主計*2、間淵通昭*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

化学系学協会北海道支部2017年夏季研究発表会、旭川工業高等専門学校（北海道旭川市），2017年7月

日本化学会北海道支部2017年夏季研究発表会講演要旨集，p. 20 (2017)．

次世代の代替エネルギー候補の一つに燃料電池がある。その中でも酵素型のバイオ燃料電池は酵素を触媒とするため、1) 白金などの高価な触媒を必要としない、2) セル形状を単純にできる、3) 常温で作動できる、4) 小型化できる、5) 環境負荷を低減できる、6) 多様なバイオ燃料をエネルギー源とできる、など

の利点があるが、電流密度の点で実用化には至っていない。電流密度の向上につながる一つの鍵は、NADHの NAD^+ への転換を円滑に行なうことであるが、この直接転換の過電圧は極めて大きい。われわれは、このNADHの NAD^+ への転換を、レドックス・メディエーターとしてフラビン類を用いた光ガルバニ電池を用いることを行なうことができた。この光ガルバニ電池は酵素バイオ燃料電池の構築に直結するので、この電池反応のメカニズムを把握することは重要である。そこで本研究においては、その電池反応について調べた。

電池電流の照射光の波長依存性を、カットオフフィルターをタングステン・ランプに装着することにより調べた。その結果、電池電流を得るためには、フラビン類の光励起が必要であることが分った。次に、放電時の濃度変化を追跡したところ、フラビン類の濃度はほとんど変化せず、NADH類の濃度が通電量に比例して減少していることも分ったため、電池反応がフラビン類を電子メディエーターとして定量的に生じていることが分った。さらに、NADH類とフラビン類を共存させて光照射を行なったときのフラビン類の濃度依存性が時間に対してS字形になることから、電池反応がフラビン類の光励起と励起したフラビン類とNADH類とのラジカル連鎖反応で進行していることが強く示唆された。

矢野 潤

Photogalvanic cell consisted of photo-activated flavin mediated oxidation of NADH and reduction of hydronium Ion

Jun Yano*1, Kenta Suzuki*2, Chikara Tsutsumi*2, Michiaki Mabuchi*2, and Nobuki Hayase*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

68th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry

August, 2017, Providence, Rhode Island, U. S. A.

Book of Abstracts of 67th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (CD version), (2017).

Enzymatic biofuel cells are expected to be alternative energy sources. Although much effort has been devoted to developing better ones, the cells are required to have a greater output for practical use. As a promising strategy, we tried to accelerate the oxidation of the soluble coenzyme nicotinamide adenine dinucleotide (NADH), which is a key process for the discharge, and the enzymatically active NAD^+ is the product. Because the direct electro-oxidation of NADH requires an extremely high overpotential, we used both flavinmononucleotide (FMN) as a redox mediator and light irradiation.

When the cell was irradiated by a 210 W tungsten lamp, the cell current was clearly observed, implying that this system acts as a photogalvanic cell. On the other hand, hydrogen evolution was seen on the cathode. The current significantly increases by the irradiation, then gradually decreases to a steady value. The anodic cell reaction is the oxidation of the reduced FMN produced by the photo-catalyzed redox reaction with NADH, and the cathodic cell reaction is the reduction of the hydronium ion. The concentrations of both FMN and $\text{NADH} + \text{NAD}^+$ are roughly constant during the discharge, implying that FMN acts as the redox mediator and NADH is quantitatively converted. Moreover, the fact that the total charge was the same regardless of the concentration of FMN supported the quantitative conversion.

The wavelength dependence on the cell reaction was examined. The results showed that a low current was observed when the light whose wavelength was less than 545 nm was irradiated. On the other hand, the current was evident when the light at a wavelength was less than 400 nm was irradiated. Taking the maximum absorption wavelength (455 nm for FMN and 356 nm for NADH) into consideration, the excitation of FMN is necessary for the cell reaction to proceed. We are now investigating the reaction mechanism.

三井 正

ICT 等を用いた相互評価システムによる 論理的思考能力・論述能力の育成

長尾桂子*1、加藤諒*1、野田数人*2、三井正*1、遠藤友樹*3

*1 新居浜工業高等専門学校数理科、*2 香川高等専門学校一般教育科、*3 大阪産業大学全学教育機構

日本教育工学会研究会 (2018. 3)

数物系科目において、学生の多くは解答を求めることに集中し、解答に至るまでの論理性やそれを採点者にわかりやすく伝えることを疎かにしがちである。この問題に対し、本発表では学生間での相互評価を通して、学生の論理的思考力および論述力の向上を図った。手段として主に ICT 教育システム WebClass を用い、同年代の学生が互いの答案に対する評価・コメントを行うことで改善点を明らかにした。

長尾 桂子

Anisotropy of dark matter velocity distribution measured with directional detection

Keiko Nagao

ICNFP2017:6th International Conference on New Frontiers in Physics

2017 年 8 月

Directional dark matter detection is next-generation experiment of dark matter search. By means of directional information, it can give a constraint on the velocity distribution of dark matter. Especially we investigate the possibility to measure anisotropy of the distribution with gaseous and solid detector in this work.

長尾 桂子

Dark matter velocity distribution measured in directional detection

Keiko Nagao

DAvCo:DArk matter, neutrinos and their Connection

2017 年 8 月

Directional dark matter detection is next-generation experiment of dark matter search. By means of directional information, it can give a constraint on the velocity distribution of dark matter. Especially we investigate the possibility to measure anisotropy of the distribution with gaseous and solid detector in this work.

長尾 桂子

Dark matter velocity distribution measured in directional detection

Keiko Nagao

NCTS workshop on Dark Matter, Particles and Cosmos

2017 年 10 月

Existence of anisotropic component in dark matter velocity

Distribution has been pointed out by N-body simulation and observations.

We study the possibility to discriminate isotropic and anisotropic distributions with directional direct detection of dark matter.

長尾 桂子

方向感度をもつ暗黒物質直接検出実験を用いた速度分布の非等方性測定について

Keiko Nagao

日本物理学会年次大会、2018 年 3 月

暗黒物質の速度分布は、多くの場合等方的なマクスウェル分布等が仮定される。しかしながら、N 体シミュレーションや観測からは、非等方性をもつ可能性が指摘されてきた。現在研究開発が進んでいる方向感度をもつ直接検出実験は、原理的にこの非等方性の測定に利用することが可能である。本講演では、速度分布の等方・非等方成分の混合を統計的に測定する可能性を、検出器のエネルギー閾値や標的粒子種を考慮して議論する。

長尾 桂子

Anisotropy of dark matter velocity distribution

Keiko Nagao

PPAP2018、2018 年 3 月

Anisotropy of dark matter velocity distribution has been pointed out by N-body simulation and observations. Directional detection of dark matter has potential to give constraints for the velocity distribution. We study the possibility to discriminate isotropic and anisotropic distributions with directional detector using simulation.

加藤 諒

The algebraic K-theory of the sphere spectrum

加藤 諒*

*新居浜工業高等専門学校数理科

新居浜代数トポロジーワークショップ (2017. 9)

球面スペクトラムのホモトピー群の構造決定は、代数学的位相幾何学における最大の悲願のひとつである。この対象の研究には様々な道筋が提唱されており、その一つとして球面スペクトラムの代数的 K 理論を調べる方針が与えられている。球面スペクトラムのホモトピー群は球面スペクトラムの代数的 K 群の直和成分となり、また代数的 K 群の解析に関しては跡手法と呼ばれる有力な方法が知られている。本発表では、Blumberg, Mandell により行われた球面スペクトラムの代数的 K 群の仕事の詳細を述べ、この仕事によって従来の研究で知られている結果にどのような別視点が与えられるかを明らかにした。

加藤 諒

On Hopkins' $E(n)$ - and $K(n)$ -local Picard groups

加藤諒*1、川元祐奈*2、下村克己*3

*1 新居浜工業高等専門学校数理科、*2 薩南工業高校、*3 高知大学理工学部

2017 年度ホモトピー論シンポジウム (2017. 11)

安定ホモトピー圏の構造を解析する際、適当な対象により誘導される自己同型関手がどれぐらい有るかを考えることで、その安定ホモトピー圏の対称性を量ることが可能となる。自己同型関手を誘導するような対象の同値類全体を Hopkins はその圏の Picard 群と定義し、特に Morava K 理論スペクトラム $K(n)$ で Bousfield 局所化を施したスペクトラムの安定ホモトピー圏の構造を深く解析した。本発表では、彩色ホモトピー論において $K(n)$ と並んで重要な対象となる Johnson-Wilson スペクトラム $E(n)$ により Bousfield 局所化を施した Picard 群の構造に関する新しい結果を紹介した。

加藤 諒

The Picard groups of a stable homotopy category

加藤諒*

*新居浜工業高等専門学校数理科

信州トポロジーセミナー/数理経済談話会 (2017. 12)

Hovey, Palmieri, Strickland により提唱された公理的安定ホモトピー論のサーベイトークを行った。また、適当に Bousfield 局所化されたスペクトラムの安定ホモトピー圏の Picard 群に関する Kamiya, Shimomura の仕事が、公理的安定ホモトピー論の立場ではどのように展開され得るかを明示し、それにより新しく考えられる問題とその解決の方針を提唱した。特に Kamiya, Shimomura の仕事における key lemma が成立するために安定ホモトピー圏に課す条件は algebraic だけで良く、unital algebraic や monogenic であることを課す必要は無いことを示した。

加藤 諒

On the $E(n)$ -local Picard graded homotopy groups

加藤諒*

*新居浜工業高等専門学校数理科

高知ホモトピー論談話会 (2017. 12)

Westerland は、彩色レベルで分割した球面スペクトラムのホモトピー群を、次数を整数から Morava K 理論 $K(n)$ で Bousfield 局所化を施したスペクトラムの安定ホモトピー圏の Picard 群に拡張し解析することで、多くの興味深い結果を導いた。一方、Johnson-Wilson 理論 $E(n)$ による Westerland の仕事の類似は、その Picard 群の濃度が可算となるために情報量が乏しいと考えられていたため、これまで研究されていなかった。本発表では、発表者は $E(n)$ を用いても $K(n)$ と同様の情報量が期待できると信ずるに足る事実を提示し、Westerland の仕事の $E(n)$ での類似の第一歩として、素数 2 の場合の、 $E(1)$ で Bousfield 局所化された Picard 群に次数を拡張した彩色レベル 1 の球面スペクトラムのホモトピー群の構造を一部の積構造を除き完全に決定した発表者の結果を紹介した。また「全てのギリシャ文字元は、 $E(n)$ を基にした Adams スペクトル系列において、次数を拡張した球面スペクトラムのホモトピー群に非自明元を与える」という予想を提唱した。

加藤 諒

Picard groups in axiomatic stable homotopy theory

加藤諒*

*新居浜工業高等専門学校数理科

高知ホモトピー論談話会 (2017. 12)

任意の閉対称モノイド圏に対し、そのモノイド構造により可逆となる対象で構成される充満部分圏を、その圏の Picard 圏と呼ぶ。また、Picard 圏の対象の同型類全体を、その圏の Picard 群と呼ぶ。本発表では、Hovey, Palmieri, Strickland の意味での安定ホモトピー圏に対し、その圏上での局所化関手の Bousfield 類の順序関係を考慮することで、元の安定ホモトピー圏の部分安定ホモトピー圏の Picard 圏の間に一種の包含関係を見出すことが出来ることを示した発表者の結果を紹介した。

加藤 諒

ICT 等を用いた相互評価システムによる 論理的思考能力・論述能力の育成

長尾桂子*1、加藤諒*1、野田数人*2、三井正*1、遠藤友樹*3

*1 新居浜工業高等専門学校数理科、*2 香川高等専門学校一般教育科、*3 大阪産業大学全学教育機構

日本教育工学会研究会 (2018. 3)

〔概要は前掲〕