

Evaluation of Treatment Effects for High-Performance Dye-Sensitized Solar Cell using Equivalent Circuit Analysis

村山正樹^{*} , 森 竜雄^{**}

Masaki MURAYAMA^{*} and Tatsuo MORI^{**}

Thin Solid Films, Vol. 509, p.123-126 (2006)

次世代低コスト太陽電池として期待される色素増感太陽電池の性能を向上させるため、各種の処理方法が研究されている。これらの処理が太陽電池性能にどのような影響を与えているかについて、最終的なセル出力だけでなくセル内部の電氣的・化学的なメカニズムに立ち返って解析することは、より効果的な処理につながり、より高性能な色素増感太陽電池を得る上で重要である。本研究では、等価回路を用いた解析を行った。色素増感太陽電池に特有のダイオード因子のばらつきに対し独自のフィッティングファクターを導入することで解析の精度を上げることができた。解析の結果、酢酸処理はTiO₂光電極の内部直列抵抗を下げることでセルの短絡電流の向上につながり、4,t-ブチルピリジン処理はシャント抵抗を増加させることからセル内部の漏れ電流を防止することで開放電圧の向上につながることを示された。

* 電子・機械研究課

** 名古屋大学大学院工学研究科

Low-Temperature Fabrication of TiO₂ Necking Electrode by Sol-Gel Method and its Application to Dye-Sensitized Solar Cell

村山正樹^{*} , 山崎栄次^{**} , 西川奈緒美^{***} , 橋本典嗣^{****} , 森 竜雄^{*****}

Masaki MURAYAMA^{*} , Eiji YAMAZAKI^{**} , Naomi NISHIKAWA^{***}
Noritsugu HASHIMOTO^{****} and Tatsuo MORI^{*****}

Japanese Journal of Applied Physics, Vol.45, No.10A, p7917-7921(2006)

色素増感太陽電池において、そのTiO₂光電極の低温での作製は、プラスチック基板を利用した軽量・フレキシブルな新機能セルにつながることから重要な開発方向として認識され研究が進められている。本研究では、TiO₂ナノ微粒子を混濁したペーストと、微粒子間を低温でネッキングできるゾルを複合化した手法を用いることで、比較的低温でも比較的高効率を維持することのできる光電極の作製に成功した。この手法は色素増感太陽電池の作製における一連の工程にそのまま当てはめることが可能であり、従来の低温作製法に比べ有利である。結晶学的・熱的な解析から、添加したゾルの固化・結晶化が色素増感太陽電池の高効率化に重要な役割を果たしていることが分かった。より低温でより高効率な太陽電池の光電極を作製するためには、ゾルの結晶化の制御が重要である。

* 電子・機械研究課

** 医薬品・食品研究課

*** 材料技術研究課

**** 窯業研究室

***** 名古屋大学大学院工学研究科

Fabrication and Cathodeluminescence of PartiallyMgO-Substituted ZnO Powders

井上幸司^{*}, 福田功一郎^{**}, 藤 正督^{**}, 橋本 忍^{**},
早川知克^{**}, 本多沢雄^{**}, 庄山昌志^{*}

Koji INOUE^{*}, Koichiro FUKUDA^{**}, Masayoshi FUJI^{**}, Shinobu HASHIMOTO^{**},
Tomokatsu HAYAKAWA^{**}, Sawao HONDA^{**} and Masashi SHOYAMA^{*}

Journal of the Ceramic Society of Japan, Vol.114, No.7, p.620-623 (2006)

近年, VFD (真空蛍光表示管) や FED (電界放射型ディスプレイ) 用高効率蛍光体として, 非硫化物系求められている. 本研究では, 新規酸化物蛍光体として, ZnO に MgO を部分固溶した六方晶系型 $Zn_{1-x}Mg_xO$ ($0.0 < x < 0.15$) 固溶体を作製した. Zn-Mg シュウ酸化物を熱分解することで, MgO の固溶量を 15% まで増大させることに成功した. 得られた $Zn_{1-x}Mg_xO$ 固溶粉末は, 電子線励起下で青色で発光した. このことから, 緑色蛍光体として実用されている ZnO に対して, MgO を固溶することで低波長化が促進されることが明らかになった. 以上より, 本研究で開発した蛍光体は, VFD や FED などの電子線励起型薄型ディスプレイ用蛍光体として期待できる.

* 電子・機械研究課

** 名古屋工業大学大学院工学研究科

Antioxidant Activity of Japanese pepper (*Zanthoxylum piperitum* DC.) Fruit

山崎栄次^{*}, 稲垣穰^{**}, 栗田修^{*}, 井上哲志^{***}

Eiji YAMAZAKI^{*}, Minoru INAGAKI^{**}, Osamu KURITA^{*}
and Tetsuji INOUE^{***}

Food Chemistry, Vol.100, No.1, p.171-177 (2007)

サンショウ果実から抗酸化物質を抽出し, その性質を明らかにした. サンショウ果実の抗酸化物質を同定するため, 各種機器分析を行ったところ, 同物質は, ケルセチン配糖体の hyperoside および quercitrin であることがわかった. また, これらの物質は, 強力なラジカル消去能力を有していることがわかった. 本研究により, サンショウ果実の抗酸化剤としての潜在能力の高さを証明し, 新たな利用法を提案することができた.

* 医薬品・食品研究課

** 三重大学生物資源学部

Application of Near Infrared Spectroscopy for Estimating Available Nitrogen in Poultry Manure Compost

藤原孝之* , 村上圭一**

Takayuki FUJIWARA* and Keiichi MURAKAMI**

Soil Science and Plant Nutrition, Vol.53, No.1, p.102-107 (2007)

近赤外分光法を用いて、鶏ふん堆肥の可給態窒素量を簡便に推定する方法を検討した。インキュベート試験により得られた鶏ふん堆肥の可給態窒素と尿酸態窒素の相関は極めて高かった。乾燥・粉碎した鶏ふん堆肥の拡散反射スペクトルを測定し、二次微分スペクトルを用いて重回帰分析を行ったところ、尿酸態窒素の良好な検量線が作成できた。以上の結果、近赤外分光法により鶏ふん堆肥の尿酸態窒素を測定し、可給態窒素を推定する方法は実用性が高いと考えられた。

* 医薬品・食品研究課

** 農業研究部

Measurement of Lipid Content of Garbage Compost Using Near Infrared Spectroscopy

藤原孝之* , 村上圭一** , 竹本 稔*** , 藤原俊六郎***

Takayuki FUJIWARA* , Keiichi MURAKAMI** , Minoru TAKEMOTO***
and Syunrokuro FUJIWARA***

Japan Journal of Food Engineering, Vol.8, No.1, p.21-27 (2007)

生ごみ堆肥の中には農作物の生育に悪影響を及ぼすものがあり、その原因の1つとして堆肥中の脂質が知られている。そこで、生ごみ堆肥の脂質含量を簡易に測定するため、近赤外分光法の適用について検討した。工場食堂、学校、給食センター、一般家庭、飲食店および病院において製造された生ごみ堆肥を採取し、700~2500 nmにおける拡散反射スペクトルの二次微分値と、ジエチルエーテル抽出法で得られた脂質含量を用いて、重回帰分析により検量線を作成した。その結果、良好な測定精度が得られたため、近赤外分光法は実用性が高いと考えられた。

* 医薬品・食品研究課

** 農業研究部

*** 神奈川県農業技術センター

ハタケシメジおよびヒラタケの可溶性成分が 炊飯米の物性に及ぼす影響

苔庵泰志* , 西井孝文** , 古市幸生*** , 松岡敏生**

Yasushi KOKEAN* , Takafumi NISHII** , Yukio FURUICHI***
and Toshio MATSUOKA*

日本きのこ学会誌, Vol.14, No.2, p.91-98 (2006)

ハタケシメジ (*Lyophyllum decastes*) およびヒラタケ (*Pleurotus ostreatus*) を加えた炊飯米の物性について検討した。ハタケシメジ, ヒラタケを添加してお米を炊飯したところ, 炊飯 15 分後の粘度は, 白飯, ハタケシメジ添加飯, ヒラタケ添加飯でそれぞれ, 19.0 ± 0.1 , 14.1 ± 0.1 , 14.5 ± 0.1 Pa·s, 炊飯 24 時間後にはそれぞれ 29.6 ± 0.2 , 45.7 ± 0.3 , 18.5 ± 0.2 Pa·s となった。クリープメーターで付着性を評価したところ, 白飯, ハタケシメジ添加飯, ヒラタケ添加飯は, それぞれ $8,134 \pm 776$, $12,916 \pm 813$, $7,277 \pm 594$ J/m³ であった。官能試験では, ハタケシメジ添加飯は, 硬く, 粘りがあり, 歯ごたえがあり, ヒラタケ添加飯は弾力がないと評価された。これらの結果から, ハタケシメジ抽出物は, 炊飯米の粘りを強化するのに有用であることが明らかとなった。

* 医薬品・食品研究課
** 林業研究部
*** 三重大学生物資源学部

ラット脂質代謝に及ぼす食用キノコの影響

大槻 誠*, **, 梅下和彦**, 苔庵泰志***, 西井孝文****,
坂倉 元****, 柳田晃良*****, 古市幸生**, *****, *

Makoto OHTSUKI*, **, Kazuhiko UMESHITA**, Yasushi KOKEAN***,
Takafumi NISHII****, Hajime SAKAKURA*****,
Teruyoshi YANAGITA***** and Yukio FURUICHI** , *****, *

日本食品科学工学会誌, Vol.53, No.12, p.612-618 (2006)

国内で市販されている一般的な 4 種類の食用きのこ, シイタケ (*Lentinus edodes*), ヒラタケ (*Pleurotus ostreatus*), エリンギ (*Pleurotus eringii*), ハタケシメジ (*Lyophyllum decastes*) を用いて, 高脂肪食 (20% ラード, 1% コレステロール) をラットに食餌として与えたときの脂質代謝改善作用について検討した。対照群と比較してラットの体重増加量と飼料摂取量は, 全ての群で有意に低くなった。体重 100g 当たりの肝臓重量は, 対照群と比べ, エリンギ群およびハタケシメジ群で有意な低値, ヒラタケ群ではさらに顕著に低値となった。肝臓中の総脂質含量は, シイタケ群以外の 3 群で対照群より有意に低値となり, 血清中のコレステロール濃度 (TC) は, 全ての群で対照群に比べて有意に低値となった。これらのことから, 供試した 4 種類のきのこは全てが血清 TC 濃度低下作用を有し, 併せて 3 種類のきのこ (ヒラタケ, エリンギ, ハタケシメジ) は, 肝臓脂質蓄積抑制作用を有することが明らかとなった。

* 鈴鹿医療科学大学保健衛生学部
** 三重大学生物資源学部
*** 医薬品・食品研究課
**** 林業研究部
***** 佐賀大学農学部
***** 名古屋女子大学家政学部

小粒径ポーラスコンクリートの各種特性に関する実験的研究

前川明弘* , 山本晃** , 三島直生*** , 畑中重光***

Akihiro MAEGAWA* , Akira YAMAMOTO** , Naoki MISHIMA***
and Shigemitsu HATANAKA***

コンクリート工学年次論文集 , Vol.28 , No.1 , p.1397-1402 (2006)

ポーラスコンクリートの適用範囲を拡大させることを目的として、小粒径骨材(粒径 1.2 - 2.5mm)を用いて空隙径を小径化した小粒径ポーラスコンクリートの製造方法に関する基礎的実験を行った。本報では、小粒径ポーラスコンクリートの締固め方法が硬化体の物性値に及ぼす影響について検討した。その結果、小粒径ポーラスコンクリートの内部空隙率分布は締固め方法により異なり、硬化体の透水・保水・揚水性能にも影響を及ぼしていることが明らかとなった。

* 材料技術研究課
** 元 株式会社三和工務店
*** 三重大学大学院工学研究科

小粒径ポーラスコンクリートの基礎的特性に関する実験的研究

前川明弘* , 畑中重光** , 三島直生** , 山本晃***

Akihiro MAEGAWA* , Shigemitsu HATANAKA** , Naoki MISHIMA** ,
and Akira YAMAMOTO***

セメント・コンクリート論文集 , No.60 , p.264-270 (2006)

本研究では、小粒径ポーラスコンクリートの強度をはじめとする各種特性の明確化と、それらの特性値に及ぼす骨材粒径の影響について検討した。骨材は粒径 0.6 - 1.2mm 及び 1.2 - 2.5mm の砕石とし、一般的なポーラスコンクリートとの性能を比較するために 5.0 - 13.0mm(6号砕石)も使用した。その結果、骨材粒径が圧縮強度 - 全空隙率関係に及ぼす影響は小さく、曲げ強度 - 全空隙率関係は骨材粒径が小さくなるほど大きくなることが確認できた。また、一般的なポーラスコンクリートと比較し、保水及び揚水性能は高くなることが明らかとなった。

* 材料技術研究課
** 三重大学大学院工学研究科
*** 元 株式会社三和工務店

ZrB₂-TiB₂系固溶体の組成変動定量

稲垣順一^{*} , 酒井幸紀^{**} , 上川直文^{**} , 小島 隆^{**} , 掛川一幸^{**}

Jun-ichi INAGAKI, Yukinori SAKAI, Naofumi UEKAWA,
Takashi KOJIMA and Kazuyuki KAKEGAWA

Journal of the Society of Inorganic Materials, Japan, Vol.14 p.26-33 (2007)

(Ti_{1-x}Zr_x)B₂系における組成変動を、格子面間隔の変動の値を用いて定量する方法が開発された。この系は全率固溶体を形成する。全ての組成が六方晶である。(hk・0)面および(00・l)面の格子面間隔の変動は、a軸長、c軸長の組成依存性が異なるため、異なった値を持つ。格子面間隔の変動の測定値より、組成変動が求められた。機械的ひずみもまた、格子面間隔の変動の測定値に影響を与えるため、機械的ひずみの組成変動定量におよぼす影響が検討された。検討結果は、機械的ひずみがこの測定においては無視できることを示した。測定された組成変動と組成との関係で、同じ条件で調製された試料においては、(Ti_{0.5}Zr_{0.5})B₂が最大の組成変動をもっていた。ち密化初期においてスパークプラズマ焼結による(Ti_{1-x}Zr_x)B₂はホットプレスによるそれらより小さい組成変動をもっていた。

* 窯業研究室
** 千葉大学大学院

Synthesis and Evaluation of Zr_{0.5}Ti_{0.5}B₂ Solid Solution

稲垣順一^{*} , 酒井幸紀^{**} , 上川直文^{**} , 小島 隆^{**} , 掛川一幸^{**}

Jun-ichi INAGAKI, Yukinori SAKAI, Naofumi UEKAWA,
Takashi KOJIMA and Kazuyuki KAKEGAWA

Materials Research Bulletin, Vol.42 p.1019-1027 (2007)

ZrB₂-TiB₂固溶体をホットプレスおよびスパークプラズマ焼結を使用して作製し、焼結挙動を評価した。また、粒子の粉碎の影響についても、ナノマイザーによって微細化し、焼結性と反応性を検討した。ナノマイザーによる粉碎および2200による放電プラズマ焼結の相乗効果により、相対密度が95%で、ほぼ単相のZr_{0.5}Ti_{0.5}B₂固溶体を作製することが可能であった。

* 窯業研究室
** 千葉大学大学院

Tunable Localized-Surface-Plasmon-Resonance Characteristics of Independently Prepared Ag-TiO₂ Particles

橋本典嗣^{*} , 橋本忠範^{**} , 那須弘行^{**} , 山本佳嗣^{***} , 新島聖治^{*}

Noritsugu HASHIMOTO^{*} , Tadanori HASHIMOTO^{**} , Hiroyuki NASU^{*}
^{*} , Yoshitsugu YAMAMOTO^{***} and Seiji NIIJIMA^{*}

e-Journal of Surface Science and Nanotechnology, Vol. 3, p.120-124 (2005)

蒸発凝縮法で発生させた Ag 微粒子と噴霧熱分解法で発生させた TiO₂ 微粒子を気相中で混合し、シリカガラス基板に沈着させることで成膜した。得られた膜の光学特性を、紫外・可視分光光度計および Z-scan 法によって評価した。その結果、局所場表面プラズモン共鳴(LSPR)による Ag 微粒子の光吸収波長は、TiO₂ 微粒子を発生させる際に出発原料として用いた Ti(OC₃H₇)₄ の濃度が増大するにつれて長波長側にシフトすることが分かった。これは、Ag 微粒子の LSPR 波長が TiO₂ 微粒子によって強い影響を受けたことを示唆している。また、Z-scan 法によって決定した Ag 微粒子の非線形屈折率は負であった。

* 窯業研究室
** 三重大学大学院工学研究科
*** 窯業研究室伊賀分室