

## Novel Tandem Cell Structure of Dye-Sensitized Solar Cell for Improvement in Photocurrent

村山正樹\*, 森 竜雄\*\*

Masaki MURAYAMA\* and Tatsuo MORI\*\*

Thin Solid Films, Vol. 516, p.2716-2722 (2007)

色素増感太陽電池の光電流出力を向上させるため、新しいタンデムセル構造を研究した。本構造を用いることにより実際に光電流の相加効果が得られた。すなわち、この新しいタンデムセルがトータルで出力する短絡電流密度  $J_{sc}$  は、セルの前後面に配置した各光電極が出力する短絡電流密度の和に等しくなった。この相加効果は等価回路解析からも検証され、シャント抵抗が大きいことから漏れ電流が効果的に抑制されていることが明らかとなった。本タンデムセルにおいて、前面光電極を厚くするとその光電流出力は増加するが、後面へ抜ける光が減少するので後面光電極の出力は減少する。そこで前面光電極の厚さを最適化するため、入射光のセル内部での配分をモデル化した。光強度スペクトルという連続分布関数を積分しエネルギーという1つのスカラー量にすることで、モデルを簡素化するとともに電流値に直結させることができるようになった。得られた計算結果は実際のタンデムセルの出力を良く反映しモデルの有効性が実証されるとともに、モデルから求められた最適な膜厚の前面電極を用いることで電流値を  $13.3\text{mA/cm}^2$  まで向上させることができた。加えて、本タンデムセル構造の高効率太陽電池への可能性が示された。

---

\* 電子・機械研究課

\*\* 名古屋大学大学院工学研究科

## Preparation and Physical Properties of Wood-Lignophenol Composites

斉藤 猛\*, 船岡正光\*\*

Takeshi SAITO\* and Masamitsu FUNAOKA\*\*

木材学会誌, Vol.53, No.3,p.134-140 (2007)

リグノフェノールと木粉よりなる複合成形体を熱圧成形により作製し、それらの物性を評価した。複合成形体の曲げ強さ及び曲げ弾性率は、圧縮圧力の上昇やリグノフェノール配合量の増加にともない概ねは上昇したが、高配合量の高圧縮圧力条件で低下し、その原因はリグノフェノール分子の熱的構造転換により生じる気体によるものと推察された。成形体の吸水率と吸水厚さ膨潤率は、リグノフェノール配合量の増加にともない低下し、吸水率は圧縮圧力に、吸水厚さ膨潤率はリグノフェノールの物性に大きく影響された。また、成形時に  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  等の無機塩を少量添加することにより、抗吸水性能が大幅に向上した。

---

\* 材料技術研究課

\*\* 三重大学生物資源学部

## ポーラスコンクリートの圧縮強度－空隙率関係 に関する実験とそのモデル化

前川 明弘\*, 畑中 重光\*\*, 三島 直生\*\*, 湯浅 幸久\*\*\*

Akihiro MAEGAWA\*, Shigemitsu HATANAKA\*\*, Naoki MISHIMA\*\*  
and Yukihiisa YUASA\*\*\*

日本建築学会構造系論文集, Vol. 73, No.625, p.363-368 (2008)

ポーラスコンクリートが有する様々な特徴を十分に活用するためには、それぞれの使用目的において要求される幾何学的形状、力学的性質およびそれらの関係を十分に把握しておくことが望ましい。このような観点から、ポーラスコンクリートの圧縮強度と空隙率との関係を明らかにしておくことは、基本的な課題であると同時に、実用面においても、極めて重要な課題であるといえる。著者らはこれまでに行った実験結果から、ポーラスコンクリートの圧縮強度と空隙率には高い相関があり、その関係は指数関数式で近似できることを示した。しかしながら、それらに関する理論的な説明については、未だに十分な検討がなされていない。そこで本論文では、ポーラスコンクリートの圧縮強度（力学特性）と空隙率（幾何学特性）との関係を理論的に議論することを目的として、骨材に理想球体を用いた幾何学モデルを採用し、それらの説明を試みた。その結果、ポーラスコンクリートの圧縮強度と空隙率との関係は、単一粒径の理想球体を使用した幾何学モデルから得られる有効断面積と空隙率により再現できた。本モデルでは、斜方格子配列の中でも有効断面積が最小となる加圧方向を仮定した場合に、計算値と実験結果とが最も良い相関を示す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

\*\* 三重県産業支援センター

## Comparison of Pectins from the Alcohol Insoluble Residue of Japanese Pepper (*Zanthoxylum piperitum* DC.) Fruit, a Major by-Product of Antioxidants Extraction

山崎栄次\*, 栗田 修\*, 藤原孝之\*, 池田純一\*, 松村康生\*\*

Eiji YAMAZAKI\*, Osamu KURITA\*, Takayuki FUJIWARA\*,  
Junichi IKEDA\* and Yasuki MATSUMURA\*\*

Food Science and Technology Research, Vol.14, No.1, p.18-24 (2008)

サンショウ果実から抗酸化物質を抽出したカスの有効利用を図るため、様々な条件下でペクチンを抽出し、その特性評価を行った。その結果、シュウ酸ナトリウム水溶液を用いることにより、天然物では非常に珍しい、低メトキシルペクチンを抽出することに成功した。さらに、抽出量から推定されるサンショウの低メトキシルペクチン含有量は、工業的な低メトキシルペクチン源として注目されている、ひまわりを上回る含有量であることが分かった。低メトキシルペクチンは、低カロリー食品に利用可能なゲル化剤として注目されており、サンショウ果実の新しい用途開発の可能性を見出した。

---

\* 医薬品・食品研究課

\*\* 京都大学大学院農学研究科

## Utilization of Natural Carotenoids as Sensitizers for Dye-Sensitized Solar Cells

山崎栄次\*, 村山正樹\*\*, 西川奈緒美\*\*\*, 橋本典嗣\*\*\*\*,  
庄山昌志\*\*\*, 栗田 修\*

Eiji YAMAZAKI\*, Masaki MURAYAMA\*\*,  
Naomi NISHIKAWA\*\*\*, Noritsugu HASHIMOTO\*\*\*\*,  
Masashi SHOYAMA\*\* and Osamu KURITA\*

Solar Energy, Vol.81, No.4, p.512-516 (2007)

色素増感太陽電池の増感剤として、天然由来のカロテノイド色素（ゲンチオビオース配糖体であるクロシンと、そのアグリコンのクロセチン）を用い、発電性能評価を行った。その結果、クロセチンは、クロシンの5倍以上の光電流を発生し、発電効率も3倍以上高かった。クロセチンは、クロシンからゲンチオビオースが除かれ、カルボキシル基が遊離の構造を有している。この遊離のカルボキシル基は、酸化チタン電極に対する結合能力の向上に有利であることから、発電効率の向上に貢献したと考えられる。本研究によって、これまでほとんど活用されていなかったカロテノイド色素が、色素増感太陽電池の増感剤として利用可能であることを明らかにすることができた。

---

\* 医薬品・食品研究課  
\*\* 電子・機械研究課  
\*\*\* 材料技術研究課  
\*\*\*\* 窯業研究室

## Extraction and Characterization of the Pectic Substances from Japanese Pepper (*Zanthoxylum piperitum* DC.) Fruit

山崎栄次\*, 栗田 修\*

Eiji YAMAZAKI\* and Osamu KURITA\*

International Journal of Food Properties, Vol.10, p.505-513 (2007)

サンショウ果実を原料とし、酸性条件下でペクチンの抽出を試み、得られたペクチンの化学的諸性質および物性評価を行った。その結果、酸抽出によるペクチンは、メトキシル化度が80%以上であることから、高メトキシルペクチンであることが分かった。また、ペクチンの重要な物性の指標であるゼリーグレードは、130であり、カンキツなどから抽出されるペクチンとほぼ同等であった。しかしながら、サンショウ果実由来ペクチンは、分子量がやや低く見積もられた。一般に、分子量が高いほどゼリーグレードが高くなる。ペクチンの抽出条件は、抽出される分子量に大きな影響を及ぼすことから、サンショウ果実由来ペクチンのゼリーグレード向上を図るため、抽出条件の詳細な検討が必要と考えられる。

---

\* 医薬品・食品研究課