

日本鉱物科学会応用鉱物科学賞

平成 20 年度日本鉱物科学会応用鉱物科学賞第 2 回受賞者

蛭名 武雄 氏 (独)産業技術総合研究所コンパクト化学プロセス研究センター材料プロセッシングチーム長

受賞題目：スメクタイトを主成分とする膜材料の開発

受賞理由：

蛭名氏は、粘土の一種であるスメクタイトを用い、その高アスペクト比、耐熱性さらには典型軽元素構成（潜在的透明性）といった性質を巧みに利用することにより、従来に無い、耐熱性、柔軟性およびガス遮蔽性を兼ね備えた薄膜を開発した。この薄膜については“クレースト Claist”として商標登録を行い、クレースト並びにその製膜技術を種々の産業分野へと展開した。

耐熱性・ガスバリア性と柔軟性とは、例えばガラスとゴムのように一般にはトレードオフの関係にあるため、これら三つの性質を同時に具備させることは至難であるとされていた。蛭名氏は、プラスチックフィルムが粘土の少量添加でガス遮蔽性を高めるという事実を基に、フィルムの作製に少量ではなく多量に粘土を用いるという、これまで全くない斬新なアイデアに取り組んだ。この逆転の発想ともいべきアイデアを基に、多量のアスペクト比の高い平板な無機微細結晶スメクタイト粒子を、少量の有機分子を糊剤として、ナノサイズレベルで鎖状に連結すると同時に多層化することにより、前記三性質の同時具備を可能とした。

本材料の新規性については Nature 誌のリサーチハイライトにも取り上げられており、70 件以上の特許出願に至ったことから分かる。さらに、この粘土膜クレースト並びに膜化技術の高度化を進め、透明性の付与のみならず、粘土では困難であった耐水性の付与、有機物を含まない究極の耐熱性粘土膜の作製にも成功し、現在、耐熱性ガスシール膜やガスバリア透明膜などの各種クレースト試供品を広範な産業分野に提供している。実際、本研究の粘土膜クレースト被覆ガスケット・パッキンは、化学プラントおよび発電所用の実用製品として既に販売されている。また近い将来の需要に応えるために共同研究民間企業は本製品の専用工場を完成させ本格生産を行っている。

一方クレーストのガスシール性は極めて高く、現在、貯蔵・運搬時に大量に失われている水素ガスの漏洩防止への適用が期待されている。クレーストと炭素繊維強化プラスチックとの複合材料は、従来の材料の 100 倍以上の水素バリア性を有することが分かっており、水素タンク素材として有望である。この他にも、壁紙や食品包装材料など応用範囲や波及効果は高い。また、蛭名氏の業績には共同研究者が名を連ねているものもあるが、いずれの業績も蛭名氏の主導で開発推進が行われてきたものと判断され、スメクタイトを用いた本業績の学術・産業への蛭名氏の貢献は明白かつ甚大であることを認め、平成 20 年度日本鉱物科学会応用鉱物科学賞選考委員会として、蛭名武雄氏を日本鉱物科学会応用鉱物科学賞に推薦する。

受賞歴：

平成11年4月 科学技術庁注目発明：耐熱性コバルトイオン吸着剤およびその製造方法
平成12年10月 科学技術庁注目発明：組成変換アゾベンゾ系殺菌剤および殺菌処理方法
平成13年10月 粘土学会奨励賞：X線光電子分光法とスペクトルシミュレーションによる粘土鉱物の解析
平成19年8月 第二回ものづくり日本大賞 優秀賞：アスベスト代替ガスケットの開発
平成20年5月 化学・バイオつくば賞：耐熱性ガスバリア粘土薄膜の作製と応用

関連主要論文

- (1)「柔軟な自立耐熱性フィルムクレースト Claist」蛭名武雄, FC Report 23, No.3, 109-112 (2005)
 - (2)「新規耐熱フィルムクレースト Claist の開発」蛭名武雄, 未来材料, No.6, 22-25(2006)
 - (3)“Flexible Transparent Clay film with Heat Resistant and High Gas Barrier Properties”, T. Ebina and F. Mizukami, Adv. Mater., 19, 2450-2453 (2007)
 - (4)“Highly Transparent Flexible Clay Films Modified with Organic Polymer: Structural Characterization and Intercalation Properties” H. Tetsuka, T. Ebina, H. Nanjo and F. Mizukami, J. Mater. Chem., 17, 3545-3550 (2007)
 - (5)“Flexible Organic Electroluminescent Devices Based on Transparent Clay Films” H. Tetsuka, T. Ebina, T. Tsunoda, H. Nanjo and F. Mizukami, Nanotechnology, 18, 355701 (4pp) (2007)
 - (6)“Self-Standing Film Formability of Various Clays”, H-J. Nam, T. Ebina, R. Ishii, H. Nanjo, and F. Mizukami, Clay Science 13, 159-165 (2008)
 - (7)“Highly Luminescent Flexible Quantum Dot-Clay Films” H. Tetsuka, T. Ebina, and F. Mizukami, Adv. Mat., 20, 3039-3043 (2008)
- 他 20 報

主要著書：

「廃棄物処理再資源化技術」(シーエムシー出版)
「最新機械機器要素技術」(NGT)
「粘土ハンドブック」(日本粘土学会)

関連主要特許：

- (1)“粘土配向膜及びその製造方法”蛭名武雄, 水上富士夫, 特願 2004-232919, 特開 2005-104133, 特許第 3855003 号 (登録日：平成 18 年 9 月 22 日)
 - (2)“粘土膜及びその製造方法”蛭名武雄, 水上富士夫, 特願 2005-046318, 特開 2005-313604, 特許第 3855004 号 (登録日：平成 18 年 9 月 22 日)
 - (3)“フレキシブルプリント基板”蛭名武雄, 水上富士夫, 特願 2005-222293
 - (4)“光電変換電極”小野澤伸子, 佐山和弘, 杉原秀樹, 蛭名武雄, 水上富士夫, 特願 2006-065440
 - (5)“粘土膜”蛭名武雄, 水上富士夫, PCT/JP2004/013077
 - (6)“粘土膜製品”蛭名武雄, 水上富士夫, PCT/JP2005/022702
 - (8)“透明膜”蛭名武雄, 水上富士夫, PCT/JP2006/315338
- 他国内出願 60 件, 海外出願 11 件