

【宇部高専】山崎博人教授が合成樹脂工業協会学術賞受賞

独立行政法人国立高等専門学校機構 宇部工業高等専門学校（山口県宇部市 校長：山川昌男 以下「宇部高専」という。）の物質工学科山崎博人教授が「第 45 回合成樹脂工業協会 学術賞」を受賞しました。

【概要】

このたび、国内の熱硬化性樹脂の製造者による業界団体である「第 45 回合成樹脂工業協会 学術賞」の受賞者の 1 人として、山崎博人（やまさきひろひと）教授が選出されました。



協会賞授賞式での集合写真

これまで高専教員による同賞の実績は皆無で、高専教員としては 45 年目にして初の快挙を成し遂げました。

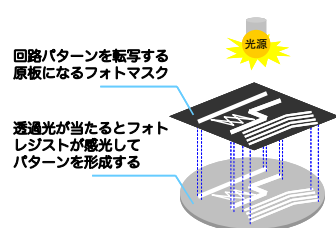


授賞式で受賞者代表の謝辞を述べる山崎教授

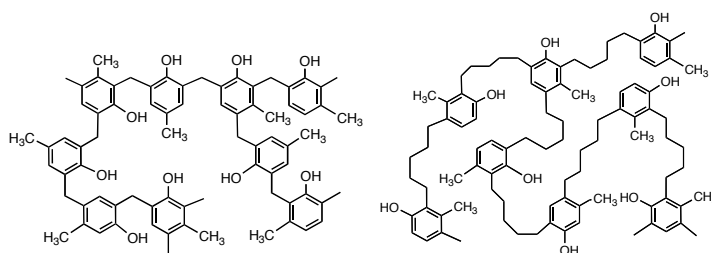
【背景】

山崎教授は、元宇部高専 T&B 会員企業の明和化成(株)（現：UBE(株)機能品事業部）との共同研究課題「柔軟性をもつフォトレジスト材の開発（2006～2012 年度）」で得た成果を皮切りに、2011 年よりネットワークポリマー講演討論会での発表や運営、同学術誌におけるオリジナル論文および総説執筆に積極的に関わり、今回の受賞は、これまでの学会への貢献に対する高い評価と言えます。

折ったり曲げたりできる高解像度ディスプレイの開発には、今よりもフレキシブル基板の更なるファインピッチ化が要です。この技術の実現にはフレキシブル基板上に集積回路を造る技術が必要で、そのためには 10 μm 以下の高解像度・高感度と、フレキシブル基板上に描画可能な柔軟性とを併せもつ新しいフォトレジスト材の開発が必要です。しかしながら、従来のレジスト材は膜質が硬く、脆弱で、柔軟性がありません。山崎教授は企業と共同で 3.0 μm 以下の高いリソグラフィ性能を維持しながら柔軟性をもつフォトレジスト材を開発しています。



フォトレジストを利用した
パターン転写の概念図

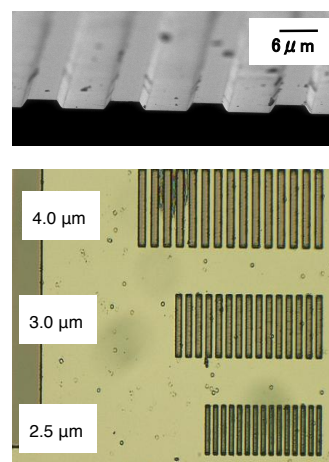


従来型の脆弱なフォトレジスト材 開発した柔軟なフォトレジスト材

分子構造のイメージ

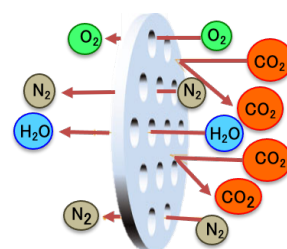
$X = -, \text{O}=\text{C}-\text{H}$	$X = 2, \text{O}=\text{C}(\text{CH}_2)_2\text{C}=\text{O}$	$X = 3, \text{O}=\text{C}(\text{CH}_2)_3\text{C}=\text{O}$	$X = 4, \text{O}=\text{C}(\text{CH}_2)_4\text{C}=\text{O}$
BisA,	BisB,	BisC,	BisE,

柔軟性評価のための折り曲げ試験の結果例



リソグラフィ性能評価例

そして、山崎教授が現在の研究対象として特に力を入れているのは、レジスト材の合成技術から展開した二酸化炭素ガス分離膜です。現在、人類は地球温暖化対策に待ったなしの状況です。二酸化炭素に対して優れた分子認識能があり、熱や水に対して安定な特性をもつ分離膜の研究を精力的に進めています。



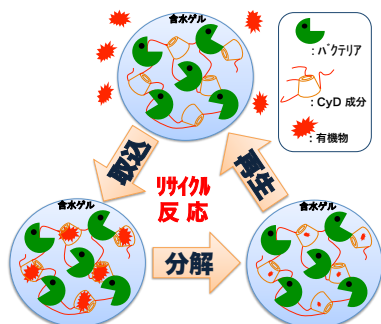
二酸化炭素ガス分離膜のイメージ

併せて、山崎教授は、これまでの高専での研究・教育実績が評価され、2015 年には同協会の第 39 回学術奨励賞を、そして 2005 年には題目「工業廃水中の EDTA 鉄(Ⅲ)キレート分解処理用バイオリアクターの開発」にて環境技術学会の論文賞を、いずれも高専教員としては初受賞しています。

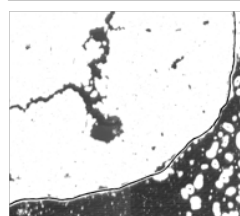
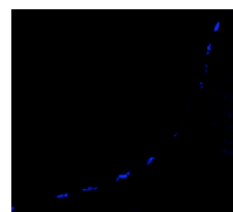
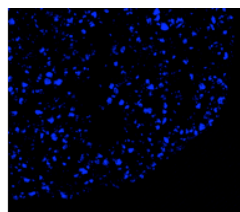
山崎教授には国内外からの講演への招待があり、また国内企業と数多くの共同研究を実施しています。その社会実装の成果として、関西ペイント(株)、元富士写真フイルム(株) (現：富士フイルム(株))、パナソニック環境エンジニアリング(株)、そして元明和化成(株) (現：UBE(株)機能品事業部) と共同で、有機物の濃縮機能をもつ微生物固定化担体(下図)、EDTA 鉄キレート分解処理用生体固定化触媒、高濃度窒素含有水の生物処理、そして工業排水からのフェノール回収吸着剤をそれぞれ開発しています。そして現在は、地方独立行政法人大阪健康安全基盤研究所と共同で農産物中残留農薬試験における夾雑物除去剤の開発に取り組んでいます。



開発した微生物固定化担体の写真



有機物の濃縮機能をもつ微生物固定化担体を用いた排水処理のイメージ



開発した微生物固定化担体

従来品

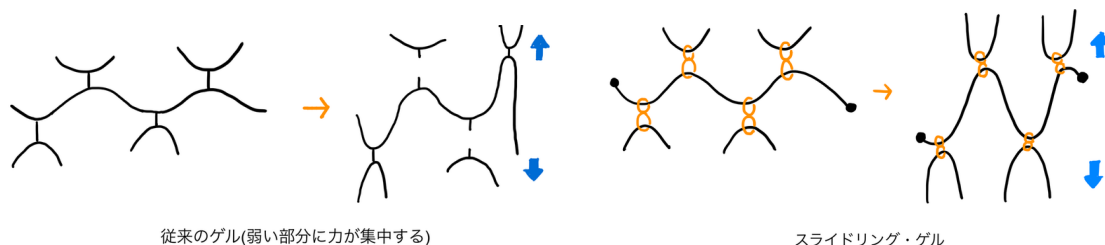
微生物固定化担体切片の FISH イメージ像
(顕微鏡：FLUOVIEW-FV10i, オリンパス(株), 東京)

上段：蛍光プローブ EUB338 により検出された全細菌
下段：位相差像

【今後の期待】

学術賞の研究成果となる柔軟性と優れた描画能をもつフォトレジスト材の開発には兆しが見えてきました。今後は、関連企業による製品化に期待したいところです。

さて、一般的なネットワークポリマーは、ポリマー鎖とポリマー鎖を結合する架橋点と呼ばれる部位が動かない分子構造をとっており、前述のフォトレジスト材やガス分離膜はこれに該当します。一方、「架橋点が自由に動く」ポリマー構造はスライドリング・ゲル（環動ゲル）と呼ばれています。これに外部から衝撃が加わった場合、架橋点が滑って動き、架橋点の破壊を防ぐことができます。つまり外力に対して強靱で、壊れないタフポリマーとなるのです。山崎教授は、スライドリング・ゲルに用いる新しい高分子基材の開発を計画しており、新たなタフポリマー創成に挑戦しています。



例えば、<https://www.asmi.jp> や <https://note.com/geltech/n/na118e310f32b> より

【山崎博人教授からのコメント】

この度の学術賞受賞は全く予想してなかったサプライズの出来事で、知らせを受けた際には大変感激しました。そして、地元企業の課題解決に向け、共同で取り組むことから始まった研究成果が、学術的に十分であると認められ、受賞へと結実したことを大変嬉しく思います。今後も学界の躍進に向け、ひいては産業界の発展のために、更なる高みを目指して尽力して行く所存です。

また、これまで専攻科生 5 名、卒研生 16 名が本研究に携わって来ました。彼らの真摯に研究に取り組む姿勢が、大学院生顔負けの成果をもたらしてくれたことは、感謝の極みです。卒研に着手した学生諸君には「研究するとは何なのか」を知り、高専生活の集大成として人間力をより一層向上して卒業して欲しいと思っています。そして、彼らが、国内外の学会発表会場にて高分子化学分野を研究している大学生や大学院生らと肩を並べて発表する姿を見て、私は大変誇らしく思います。



学術奨励賞受賞講演に向け、当時の研究室メンバーによる集合写真（2016 年 10 月撮影）

【合成樹脂工業協会について】

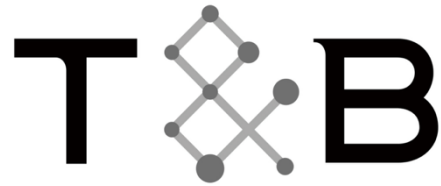
合成樹脂工業協会は、国内の熱硬化性樹脂（ネットワークポリマー）の製造者による業界団体です。1953 年（昭和 28 年）に設立された長い歴史のある業界団体として、熱硬化性樹脂及びその関連製品に関わる環境、製品安全、資源再利用、規格標準化など様々な課題に応じています。

一方で、産・官・学の緊密な連携を活かして、学術誌「ネットワークポリマー論文集」の発刊、講演討論会の開催などの学術活動にも注力しています。現在、ネットワークポリマーは高性能複合材料、電気・電子材料などに不可欠な素材として先端技術分野にも深く浸透しており、各分野技術の高度化に伴い、新素材の開発、高度かつ精密な材料設計、成形加工条件の最適化、諸物性の向上など、研究開発の重要性がますます高まっており、学術的にも重要な分野です。

そして、協会賞は日本の熱硬化性樹脂の先覚者であり、この講演会の創設者でもある井本稔先生、大島敬治先生、鶴田四郎先生のお三方のご芳志により 1978 年（昭和 52 年）に創設されました。この中で学術賞はネットワークポリマーに関する研究業績に加え、本講演討論会の運営に多大なる功績を頂いた方を顕彰する賞です。

【宇部高専 T&B について】

宇部高専 T & B
TECH & BUSINESS COLLABORATE



宇部高専テックアンドビジネスコラボレイト（宇部高専T＆B）は“地域が宇部高専を育て、宇部高専が地域へ貢献する”を活動理念に活動する地域振興協力会です。

2001 年に発足以来、山口県内を中心に多くの企業が加入しており、宇部高専の技術を活用して地域活性化を図っています。

- 宇部工業高等専門学校について



宇部工業高等専門学校は、中学校卒業生を受け入れ5年間一貫教育を行う高等教育機関です。本校は、準学士課程5学科（機械工学科、電気工学科、制御情報工学科、物質工学科、経営情報学科）と、準学士課程の修了後さらに2年間の高度な専門教育を行う専攻科課程3専攻（生産システム工学専攻、物質工学専攻、経営情報工学専攻）を有しています。

本校では、コンピテンシーの向上及び学生の主体的な学びの促進のため、学科・学年を跨いだチームで地域課題をはじめとする問題解決を図る課題解決型の学習（PBL：Project/Program Based Learning）や学外学修（海外体験プログラムやインターンシップ）を取り入れています。また、これらを効果的に実施する制度として4学期制を導入しています。

さらに、国際交流や地域連携・地域貢献も積極的に推進しています。国際交流では、毎年多くの学生が海外研修に参加しており、海外協定校とのオンラインによる交流プログラムも充実しています。地域連携・地域貢献においては、公開講座や市民文化サロンの開催、

地域の小・中学校への教育支援、地域イベント等への出展のほか、宇部市や宇部高専テック
アンドビジネスコレイト等と連携し、地域課題の解決、および地域企業との共同研究や
研究交流の促進に取り組んでいます。

学校名 独立行政法人国立高等専門学校機構 宇部工業高等専門学校
所在地 山口県宇部市常盤台2丁目14番1号
校長名 金寺 登
設 立 1962年
URL <https://www.ube-k.ac.jp/>
事業内容 高等専門学校・高等教育機関

【本リリース問い合わせ先】

独立行政法人国立高等専門学校機構 宇部工業高等専門学校
企画連携事務室連携係
TEL:0836-35-4981
E-mail: sangaku@ube-k.ac.jp

※◎を@に置き換えてください。迷惑メール防止にご協力お願いいたします。