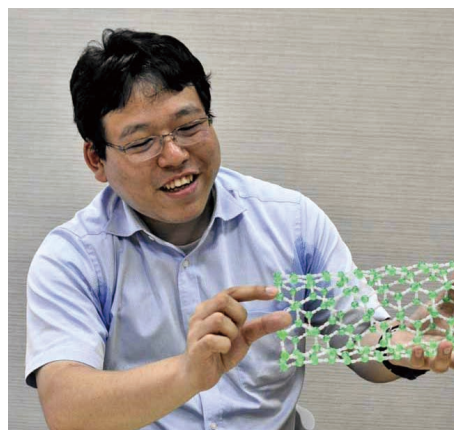


研究者紹介

ナノ空間の科学を活用して、高性能蓄電デバイス開発を

研究者：名古屋工業大学大学院

工学研究科 生命・応用化学専攻 石井 陽祐 助教



現代人の生活に欠かせないスマートフォンやタブレットは、より薄く、軽く。電気自動車は、短い充電時間でより長時間走れるように。現代社会が求める技術の進歩には、裏で支える蓄電デバイスの高性能化・低価格化が欠かせない。カーボンナノチューブやグラフェンなどのナノカーボン素材を用いた電極材料開発を進めている石井陽祐助教。

1991年に発見されたカーボンナノチューブは、炭素を原料とするため、レアメタルのような資源確保面での不安がなく、大量生産が可能になれば将来的に低コスト化も期待できる注目素材。その単層カーボンナノチューブ(SWCNT)の内部空間を電極反応の場として利用することで、既存の電極材料に代わる機能物質の発見・創出を目指している。安価・高容量・長寿命な次世代蓄電池、究極には宇宙、深海、地底など人間が直接行けないような極限環境で使える蓄電池の開発が期待される。

レアメタルを含まない有機分子電極を用いた蓄電池

紙袋やダンボールの中に潜り込んで、心地良さそうに寛ぐ猫を見かけたことはないだろうか。分子の世界でも猫と同じことが起きているのではないかとという発想から研究を進めてみると、カーボンナノチューブの中は、分子にとって居心地の良い空間であることが分かってきた。分子は、自分と同じくらいのサイズのものの中に安定して入りやすい性質がある。一般的なSWCNTの直径は0.8～3nm程度で、さまざまな種類の分子を内包することができる。チューブの中に入った分子は通常とは違う性質に変わり、ナノチューブ自体の性質も変えるため、これまで全く使えないと思っていた物質を変化させて使える可能性が出てきた。例えば、硫黄分子は通常8員環(8つの原子が環状につながった状態)構造で存在しているが、この分子をカーボンナノチューブの中に取り込んだ場合、8員環構造から直線的な構造に変化することが知られている。このような構造変化は、通常は90GPa(ギガパスカル)以上の圧力が加わらないと起こらないものであるが、チューブ内では常温・常圧にもかかわらず一次元化してしまう。この際、硫黄分子の電子状態は大きく変化し、電気伝導性が劇的に向上する。90GPaというと、人工ダイヤモンドが生成される圧力の9倍以上もの高圧であり、常圧のチューブ内で疑似高圧効果が得られたことになる。このようにナノ細孔内で起こる特異な現象を、電池電極に利用できないか。

カーボンナノチューブに内包された分子は、チューブ内部に作用している大きな吸着ポテンシャルによって強く安定保持される。単体では電解液に溶解してしまうため電極材料としての利用は難しいとされてきた有機分子も、SWCNTに内包することで電極活物質として利用できる可能性が見えてきた。有機分子電極は、炭素、水素、酸素などの軽元素のみで構成され、コバルト、ニッケル、マンガンなどのレアメタルを含まないため、従来の遷移金属を含む正極に比べて、軽量で、価格が安く、資源戦略性に優れ、高容量化が期待できる。キノン系有機分子のアントラキノンやフェナントレンキノンを内包したカーボンナノチューブは、リチウム以外のアルカリ金属イオン、例えばナトリウムイオンの貯蔵も可能である。レアメタルのリチウムは、今後の電気自動車の普及にともない価格の急騰や資源の枯渇が心配されるため、安価で資源確保面での心配がないナトリウムに代替できれば、電池の低価格化が可能になる。キノン系有機分子内包SWCNT電極は、低温動作特性に優れているのも魅力的。フェナントレンキノン内包SWCNTに関しては、マグネシウムイオンなどの多価イオンの貯蔵も可能なことを確認しているため、将来的には高容量多価イオン電池のための電極としての応用も期待できる。

お問い合わせ先 国立大学法人名古屋工業大学 産学官連携センター

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市

E-mail: c-socc@adm.nitech.ac.jp

URL: <http://tic.web.nitech.ac.jp>

酸触媒や金属触媒を用いない ビニルエーテルの重合反応

研究者：名古屋工業大学 工学研究科 生命・応用化学専攻 高木 幸治 准教授

取り扱いに注意を要する酸触媒や金属触媒を用いないでポリビニルエーテルを製造でき、
触媒の回収も簡単な環境にやさしい重合方法です。

キーワード：ポリビニルエーテル、イオン性有機触媒、ハロゲン結合

背景

ポリビニルエーテルは、繊維、接着剤、塗料、光学フィルム、ゴムなど広く用途展開されています。しかし、カチオン重合反応は、途中で副反応が起こりやすく、分子量や末端構造を制御することが困難なため、新規重合法の開発が求められています。

発明の概要と利点

- ✓ 酸触媒や金属触媒を用いない、環境低負荷な重合システム
- ✓ 分子量や末端構造の制御が可能
- ✓ 粉末固体として取り扱いが容易な触媒
- ✓ ビニルエーテルの構造に応じて触媒活性をチューニング可能

特色

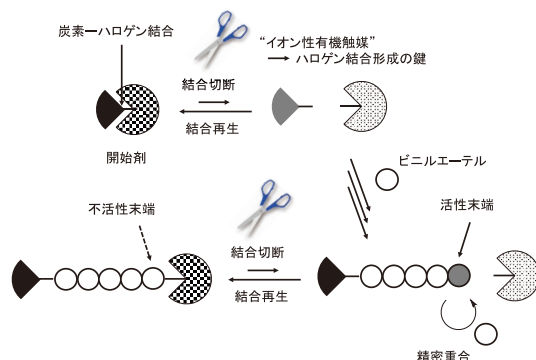
	重合温度	反応時間	重合制御	着色	触媒の回収再利用	環境負荷	触媒設計の自由度
金属触媒カチオン重合	△	○	○	○	×	×	△
本発明	△	○	△	○	△	○	○

適用分野

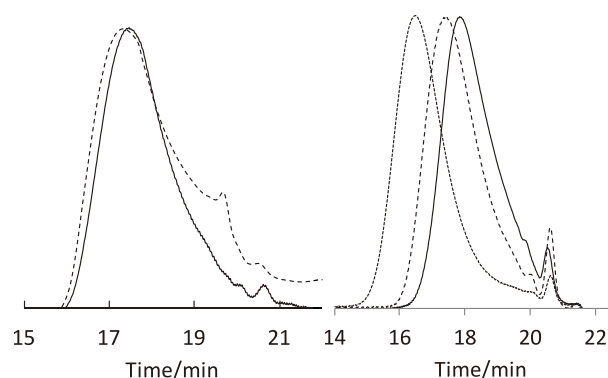
- ・ビニルエーテル類の重合反応

メカニズム

イオン性有機触媒により炭素-ハロゲン結合が可逆的に切断され、副反応が抑制されたビニルエーテルの重合が進行する



実験結果(ポリイソブチルビニルエーテルのGPC曲線)



- (左図) 実線:RI検出と破線:UV検出において同様な位置に波形が観測される
(右図) ビニルエーテルの仕込み比によりポリマーの分子量を調節できる

研究段階

- ・基礎研究段階

希望の連携形態

- ・共同開発
- ・実施許諾

お問い合わせ先 国立大学法人名古屋工業大学 産学官連携センター

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市

E-mail: c-socc@adm.nitech.ac.jp

URL: <http://tic.web.nitech.ac.jp>

ホットライン

鳥人間コンテスト2017に 人力飛行機研究会NIEWs出場

7月29日(土)および30日(日)、琵琶湖東岸の滋賀県彦根市松原水泳場において、第40回鳥人間コンテスト2017が開催されました。

29日(土)は、プロペラを持たず上昇気流を利用して飛ぶ距離を競う滑空機部門、30日(日)は、人力でプロペラを回し飛行距離を競う人力プロペラ機ディスタンス部門が行われ、本学の人力飛行機研究会NIEWsは、人力プロペラ機ディスタンス部門に出場。悪天候でスタート時間が大幅に遅れる中、結果は残念ながら前回の出場記録を超えられませんでした。今年度で定年退職される顧問の中村隆先生に向けて、スタート前のプラットホーム上で、学生らから感謝の言葉が大声で伝えられる場面があり、感動を呼びました。

関連リンク

名古屋工業大学人力飛行機研究会NIEWs (Twitter)
鳥人間コンテスト2017公式ホームページ



スタートを待つ人力飛行機研究会 NIEWs の機体



猛暑の中、機体の組み立て作業をする学生ら



スタート地点のプラットホームへ向かう様子

鳥人間コンテスト出場のための支援金を授与

名古屋工業大学人力飛行機研究会NIEWsの第40回鳥人間コンテスト2017出場に対する名古屋工業会からの支援金授与式が7月24日(月)に名古屋工業会館で行われました。



左から中村教授（クラブ顧問）、学生、名古屋工業会内藤常務理事、加川理事

鶴桜会（OG会）支援金授与式

名古屋工業は、7月24日(月)、名古屋工業会館にて鶴桜会への支援金授与式を行いました。



左から藤岡男女共同参画推進センター長、武藤准教授、名古屋工業会内藤常務理事、加川理事

ホットライン

男女共同参画推進センター からのご挨拶

文部科学省科学技術人材育成費補助事業「女性研究者研究活動支援事業(一般型)」(H26-28年度)の採択を受け平成26年12月に発足した男女共同参画推進センターは、今年で早くも4年度目を迎えました。

発足から3年間、文科省事業の基本理念を基に、本学独自の女性の研究環境整備や学内外の男女共同参画推進意識の醸成に邁進してまいりました。その補助事業が今年3月末に終了したばかりですが、その成果が認められ、今年度新たに、科学技術人材育成費補助事業「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ(特色型)」(H29-34年度)の採択を受けました。激戦を制しての連続採択という快挙の背景には、理工系の中でも特に女性比率が低い工学におけるダイバーシティ推進への社会の強い期待があります。その重みをしっかりと受け止め、ダイバーシティ豊かな工学の未来を描く務めを、今後も誠心誠意果たしていきたいと思っています。

新たな事業採択にあたって審査委員会から与えられたコメントには、「地域産業界や同窓会組織との連携」を通じた取組みへの大きな期待がその冒頭で語られています。昨年11月には、名古屋工業会のお力添えで、女子卒業生の同窓会「鶴桜会」も創設されました。それにより、これまであまり見えなかった女性卒業生の活躍の姿も、より明快に社会に届けられる準備が出来たと喜んでおります。このようなダイバーシティ推進の機運をより確かなものにしていくため、卒業生の皆様には、今後ますます力強いサポートをお願いしたいと思います。大学にお越しの折には、11号館2階にあります「男女共同参画推進センター」にお気軽にお立ち寄り下さい。名工大のダイバーシティ推進についてご意見をいただき、お知恵をお借りする機会にしたいとスタッフ一同楽しみにしております。



男女共同参画推進センタースタッフ

前列左から：増田副センター長・藤岡センター長・石川副センター長

後列左から：岩瀬人事課男女共同参画推進係長・小笠原コーディネーター・大埜人事課

男女共同参画推進係特命主任・乙部センター特任准教授・内山事務補佐員

新聞記事コーナー

中日新聞

掲載日	刊	面	氏 名	所属学科等	記事タイトル(内容)
2017/6/17	尾張版朝	17	林 和弥	在学生	みんなのスポーツ ◇愛知陸上選手権尾張予選 ▽やり投げ
2017/6/27	朝	15	バスケットボール HOOP	在学生	バスケットで倒れた仲間を救命 昭和消防署 名工大生らに感謝状
2017/6/28	東濃版		松本直司	名誉教授	委員5人再任 中津川市景観審
2017/7/4	朝	22	平田晃正	情報工学専攻	熱中症 水分補給で予防 気温に加え湿度も要注意 気象協会 危険度知らせるHP
2017/7/4	WEB		平田晃正	情報工学専攻	熱中症 水分補給で予防 気温に加え湿度も要注意
2017/7/7	朝	7	富田和音	プロジェクト教授	中小製造業者とデザイナー交流 名古屋
2017/7/8	朝	7	秀島栄三	建築・デザイン工学科	ポートアイランドに利用検討
2017/7/10	朝	3	神取秀樹	生命・応用化学専攻	青式閥の謎解明 目のタンパク質解析 名工大チーム
2017/7/10	朝	16	梁禹蒙	在学生	留学生200人 大交流会 国際センター 文化や生活学ぶ
2017/7/11	朝		平田晃正	情報工学専攻	続く猛暑 熱中症注意 幼児の体温上昇 高齢者は脳の機能低下
2017/7/11	朝	17	金岐泰	在学生	日韓の未来テーマに 愛大で若者スピーチ大会
2017/7/11	WEB		平田晃正	情報工学専攻	続く猛暑 熱中症注意 幼児の体温上昇 高齢者は脳の機能低下
2017/7/12	朝	7	名古屋工業大学	—	名大などの新素材取引先企業に紹介 三菱UFJ銀
2017/7/13	西濃版	16	麓和善	建築・デザイン工学科	海津の明治建築 農村邸宅 「早川邸」重文指定目指す 来年度にも具申 新たな観光資源へ期待
2017/7/14	スポーツ	11	フォーミュラ	在学生	名工大 今年こそ初V 9月、静岡で全日本学生フォーミュラ
2017/7/14	東京版		フォーミュラ	在学生	名工大 パワーより運転性能 9月に全日本フォーミュラ
2017/7/19	朝	19	名古屋工業大学	—	名工大学長に鵜飼氏が再任
2017/7/20	朝	29	名古屋工業大学	—	豪の大学と共同学位 名工大、来年度に導入
2017/7/22	朝	17	名古屋工業大学	—	産業支える人材に 高校生向け開講式 名工大
2017/7/25	夕	1	名古屋工業大学	—	紙つづて リケジョの道 神保睦子(大同大学長)
2017/7/30	朝	15	名古屋工業大学	—	世界につながるAPU 立命館アジア太平洋大
2017/8/1	朝	14	名古屋工業大学	—	自転車の盗難 防止呼び掛け 名工大で昭和署
2017/8/3	朝	2	名古屋工業大学	—	確かな発信力 被害者に故郷の紙面を 名古屋工業大ボランティア部
2017/8/5	朝	1	神取秀樹	生命・応用化学専攻	中日春秋

中部経済新聞

掲載日	刊	面	氏 名	所属学科等	記事タイトル(内容)
2017/6/20	朝	3	猪股智彦	生命・応用化学専攻	名古屋工業大学大学院工学研究科生命・応用化学専攻准教授／猪股智彦／高感度な微生物センサー／人工の「餌」で迅速に微生物検出
2017/7/19	朝	3	佐藤徳孝	電気・機械工学専攻	【研究現場発】佐藤徳孝助教 仮想空間でのロボット操作 ロボカップから始まった操作性への追求

『投稿のお願い』

名古屋工業会 広報委員会

【原稿のジャンル】

- ◆ 交流コーナー（4頁以内）：ご自身のお仕事上の経験などを紹介
- ◆ 学生コーナー（2頁以内）：名工大生の様々な活動を紹介
- ◆ 研究紹介（4頁以内）：オリジナリティと学術的有用性のある研究論文
- ◆ 講座（4頁以内）：最新技術情報など一般読者に役立つ内容
- ◆ 随筆（3頁以内）：見聞・体験・感想・在学時代の思い出など
- ◆ 紀行（3頁以内）：海外出張・留学・旅行など
- ◆ 情報ネットワーク（1頁以内）：支部報告・会員ニュース・お知らせなど
- ◆ 他に俳句・詩などの文芸、会員の著書・展覧会などの寸評、その他のご自由な意見など（1頁以内）
これら以外に広報委員会が設定する特集・連載記事を募集または依頼します。

【投稿規定】

- (1) 原稿の種類 掲載希望ジャンルを上記から選択してください。
- (2) 原稿の長さ 1頁あたり「文章1,000文字＋写真・図・表2点」が目安です。規定の頁数に収まるように作成ください。
- (3) 原稿の作成と入稿
 - ・原則として当用漢字と現代かなづかいの口語体を基調とします。
 - ・刷り上りはA4版2段組です。標準の文字数は1段が「21文字×38行＝798文字」で、1頁につき「21文字×38行×2段＝1,596文字」です。
 - ・手書き原稿でも結構ですが、なるべくワープロソフトを使用し、図表を含め仕上がり紙面に近い書式で原稿を作成ください。
 - ・写真および図版はお送りいただいたものをそのまま使用します。その場合、提出は(JPEG)を歓迎します。写真や図版ごとにキャプション(短い説明)と通し番号を明記してください。
また、会誌「ごきそ」へはモノクロで、ホームページへはカラーで掲載致しますので、ご入稿の際はカラー版をお送りいただけましたらと思います。
また、校正は色校正でもお出しできますので、ご希望の際はご連絡ください。
 - ・電子メールでの入稿(Word、Excel、PDF、text等のファイル形式)を歓迎します。
但し、PDF原稿の中に写真や図等の貼付けがある場合、その部分の解像度が落ちてしまう可能性がありますので、できましたらJPEGファイルも別添いただきますようお願いいたします。
- (4) 原稿の採否および掲載時期
 - ・原稿は、原則として未発表のものに限ります。原稿の採否および掲載時期は『ごきそ』編集委員会にて決定します。原稿の短縮や、表現・内容の修正等をお願いすることがあります。
- (5) 著者校正 通常の場合、初校の著者校正をお願いします。
- (6) 原稿表紙 電子メールの本文、あるいは原稿表紙には次の情報を記載ください。
 - ・著者名と所属
 - ・本学出身者の場合は卒業した学科(あるいは専攻)、卒業年度
 - ・原稿の種類(掲載希望ジャンル)
 - ・原稿の題目
 - ・顔写真の有無(有りの場合はプリントまたは電子ファイル(JPEG)を添付)
 - ・ご連絡先(郵便番号と住所、電話・FAX・電子メールなど)

【原稿送付先】

原稿送付および投稿に関するお問い合わせは下記宛にお願いします。

〒466-0062 名古屋市昭和区狭間町4 一般社団法人名古屋工業会内 広報委員会

Tel: 052-731-0780 Fax: 052-732-5298 E-mail: gokiso@lime.ocn.ne.jp