



国立研究開発法人

量子科学技術研究開発機構（量研）

高崎量子応用研究所

第49号

高崎研だより

 役立つ科学

グラフト触媒を利用したバイオディーゼル燃料の合成

 Back to The Future

発想の泉

 日本/世界見聞録

晴天のロサンゼルス

 障害者スポーツ

車いす陸上競技との出会い

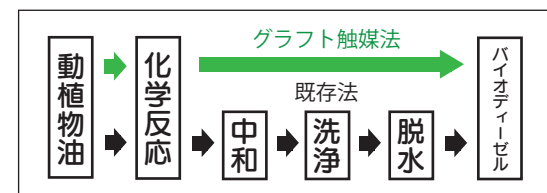
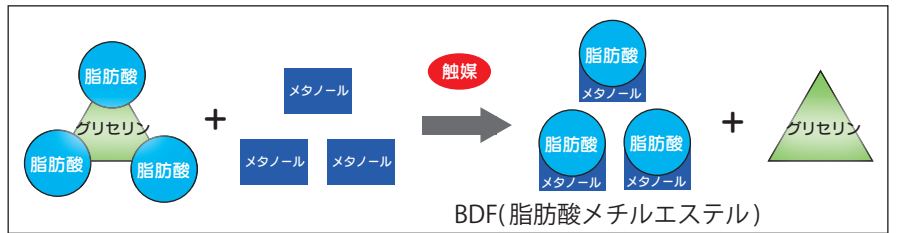


Q1. バイオディーゼル燃料とはどのような燃料ですか？

バイオディーゼル燃料（BioDiesel Fuel: BDF）とは、廃食油や菜種油、大豆油などの植物油を原料として作られる液体燃料のことです。BDF の原料である植物油は、地球上の二酸化炭素を吸収して育った植物を原料としているため、理論上 BDF を燃焼させて発生した二酸化炭素は排出量ゼロとカウントされ、地球上の二酸化炭素は増加しません（カーボンニュートラル）。

Q2. どのようにして、BDF を合成するのですか？

BDF の原料となる廃食油は、グリセリンに脂肪酸が 3 個結合した構造（トリグリセリド）をしています。この廃食油にメタノール（アルコール）と触媒（水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなど）を混ぜ合わせると、トリグリセリド内の結合が切れて、BDF（脂肪酸メチルエステル）へと転換します。既存の BDF 合成法では、触媒をメタノールに溶かして使うため、BDF 製造後溶けた触媒は煩雑な処理（中和、洗浄、脱水）で取り除くことが必要となり、また触媒の再利用はできません。

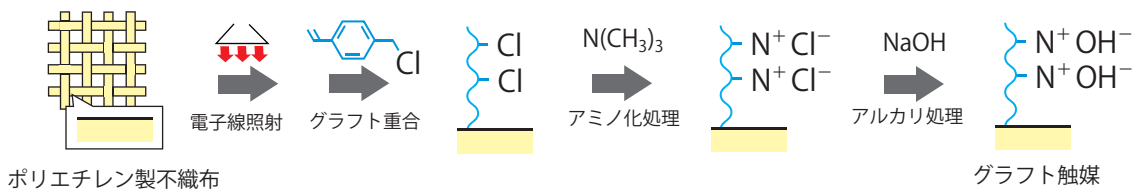


グラフト触媒法による BDF 合成工程の簡素化

そこで、私たちは、触媒機能をガーゼのような布（不織布）に固定化して、固体状の新しい触媒（グラフト触媒）を開発しました。このグラフト触媒であれば、合成反応後簡単に溶液から取り出せるだけでなく、再利用も可能となります。さらに、上記で示した煩雑な処理が不要となるため、合成工程の簡素化も図ることができます。

Q3. 繊維状グラフト触媒の製造法について教えてください

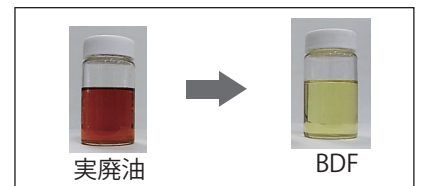
ビニール袋に使われているポリエチレンなどのプラスチック素材に放射線を照射した後、素材の性質を維持した状態で接ぎ木のように（グラフト重合）触媒機能を導入し、プラスチックの特性を改良します。少々専門的になりますが、以下のような処理を行って製造します。



放射線グラフト重合を利用したグラフト触媒の製造

Q4. 今後はどのような研究を行う予定でしょうか？

効率的な BDF 合成には、連続プロセスが不可欠です。グラフト触媒を充填した筒状のカラムを利用すると、BDF を連続して合成できます。現在は社会実装を目指し、石油由来のポリエチレン製不織布をセルロースなどの天然高分子に代えることや、触媒合成プロセスの効率化に取り組んでいます。BDF は軽油に比べて発熱量が 10%程度低くなりますが、二酸化炭素だけでなく、すすや硫酸化物の排出量も少ないなど、環境にやさしい燃料です。資源循環型社会や低炭素社会の実現に貢献したいと考えています。



グラフト触媒充填カラムによる連続合成プロセスで得られた BDF

映画とメイクアップが好きな私は、若かりし頃、新大久保にある特殊メイクアップスクールの体験会へと足を運びました。その日の課題は、「付け爪」の制作。紙粘土や油絵の具などの材料を前に気合い十分でしたが、出来上がった作品はどこかで見たような、平凡ならせん状の爪。特殊メイクとは、“傷”もしくは“おどろおどろしいもの”だけという固定観念に囚われていたのです。私の「発想の泉」は枯渇している。そんな気持ちになりました。



潤沢な水を蓄える発想の泉

ふと、隣の人の作品を見て、目を見張りました。うわあ！ 爪の先からガッツポーズをした筋肉隆々の人間が生えている！ 発想の泉に潤沢な水を持つ彼女がその場で職員としてスカウトされたのはいうまでもありません。スクールでは、傷メイクだけでなくミュージカルでお馴染みの Cat's メイクなどを学び、たくさんの刺激を得る貴重な時間を過ごしました。



家族も Cat's メイクの練習に協力

あれから 20 年。今もたくさんの人と出会い、学び、遊び、様々な経験を重ねている真っ只中です。持論ですが、発想の泉の正体は「様々な経験値のストック」だと思っています。自ら泉の水を溜めるべく、話題のもの（音楽や SNS など）は極力食わず嫌いをせず、一度はチャレンジしてみる事を心がけています。

大きなチャンスが訪れたときにいつでも対応できるよう、発想の泉には常に潤沢な水を準備しておきたいと思う毎日です。

Every wall is a door and "we" have a key!!

Art de vivre (ペンネーム)

日本/世界見聞録

晴天のロサンゼルス

2019 年 6 月にアメリカのロサンゼルスで開催された国際線虫(C. エレガンス)会議に参加しました。夕刻に直行便で成田空港を発ち、時差の関係で同日午前中にロサンゼルス国際空港に着きました。

ロサンゼルスはカラッと晴れて日差しが眩しく、梅雨の日本を脱出した解放感を感じさせます。会期中は UCLA 内の宿舎に滞在し、青いアガパンサスが咲き誇る広大なキャンパス内に点在する講演会場を歩き回りました。2 年に一度訪れ、見慣れた風景も増えて少しずつ勝手が分かってきていましたが、次回は会場が変わるとのことで名残惜しさが募りました。早朝にバスでサンタモニカビーチまで行ったり、空港に向かう前にグリフィス天文台に立ち寄って「HOLLYWOOD」の看板やロサンゼルス市内の絶景を眺めたりと、束の間の周辺散策を楽しんだのも良い思い出です。



メイン会場の Royce Hall



UCLA キャンパス内に咲き誇るアガパンサス

余談ですが、アメリカの手荷物検査時に検査機械を通したスマートフォンがなぜか出てこず、係員に「この機械の中にはないよ」と言われながらもしつこく掛け合って、機械の下まで探してもらったハプニングがありました。結局、機械の下から見つかって、事なきを得ましたが、係員のだらかさ（大雑把さ）には驚きました。これも、良い思い出です。

2021 年の国際線虫会議はオンライン開催となり、2 年に一度、線虫研究者に直接会うというこれまでの当たり前が叶いませんでした。自由に渡航できていたことのありがたさを、いま、改めて感じています。

虫の遣い (ペンネーム)

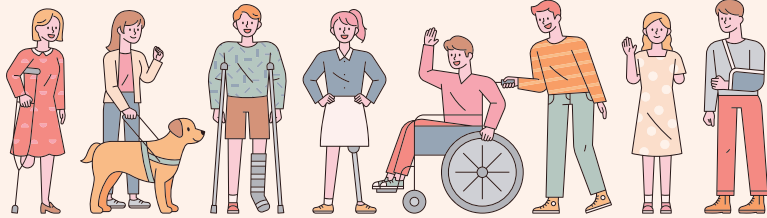
私が障害者スポーツに出会ったのは、小学校6年生の時でした。当時通っていたリハビリ施設では、車いすテニスやバスケ、スラローム、ビーンバック投げなど障害者を対象とした様々なイベントを紹介していました。私は、リハビリ担当の先生に勧められて体験する形で参加しました。

体験した中で最も印象に残ったスポーツが車いす陸上競技でした。4月号で、通常の手押し車とは乗り方や漕ぎ方も全く違うとお話ししましたが、この時の私は乗り方が分からず、普段使用している手押し車と同じように身体の重心を後ろに持ってきてしまい、その重さで前輪が90度持ち上がり、そのまま後ろに転倒してしまいました。ヘルメットを着用していたため大事には至りませんでした。とても怖い体験をしました。



リハビリセラピストの勧めで陸上競技の道へ

中学生になり、リハビリ担当の先生からもう一度車いす陸上競技に挑戦してみないかと勧められたのですが、転倒した体験から断りました。しかし、同じ中学校に通っている同級生や先輩もやっていると聞き、仲間も良かったので、もう一度挑戦することに決めました。前は体験する形で参加しましたが、この頃から「陸上教室」という月に一度開かれるサークル活動に参加することになりました。



周りのアドバイスが、競技のレベルアップにつながる

周りのアドバイスが、競技のレベルアップにつながることができませんでした。転倒の体験をしたからか不安や緊張が募り、満足した練習ができませんでした。そんな中、一緒に練習をしていた先輩やサークル仲間達がアドバイスをくれたおかげで、回を重ねるごとに少しずつ走るコツを掴んでいきました。

また、週末には父に練習に連れて行ってもらい、自分の直すべき部分の練習に励みました。練習後は、施設のトレーニングルームで腕力を鍛えていました。

いつものように練習に励んでいると、施設のスタッフの方から全国障害者スポーツ大会が開催されると聞き、その大会に出場するための記録会に出場してみないかと勧められたので、自分の練習してきた力を発揮したいと思った私は、その記録会に出場することに決めました。

陸上教室では小学生から社会人まで多くの方々が、各々得意な種目に取り組んでいました。車いす陸上競技は、私と先輩を含め計5人で短距離や長距離の練習に励みました。始めたばかりの頃は、前傾姿勢や左右のバランスがうまく取れず、コースから外れてしまうことが多く、思い通りに走る



日々の筋トレも重要な要素

Qメッセージ

高崎研では、研究棟建設や老朽化施設の統廃合などスクラップ&ビルドを率先して進めることで、研究開発業務の効率化に積極的に取り組んでいます。昨年度はガンマ線照射施設の集約や既に運転を停止した電子加速器棟の解体を完了しました。4月初旬のことですが、この建屋空地の横にある高い杉の木の上空をオオタカよりやや大きめのノスリ（タカ科）2羽がさえぎりながら Rendezvous していました。新たにできた空間と高い杉の木が上空からは魅力的な巣作りの環境に見えたのでしょうか。自然に触れられる機会が増えることもスクラップのもう一つの効果かもしれません。

（高崎研所長 前川康成）



4月上旬にとっても寒い日がありましたが、その後は暖かい日が多くなってきました。最近、冬⇒ちょっと春⇒夏のように、短い春の後すぐに夏の暑さになってしまう気がします。秋についても同様です。春と秋の季節感が感じられないのはちょっと寂しいですね。