



かわさき産学連携ニュースレター

～新たな産学連携の構築に向けて～

VOL.46 2019年3月29日発行

■ 昆虫のように飛べるロボットを目指して P2

～生物の飛翔から学ぶ～

関東学院大学 理工学部 野田 龍介 助教



■ 鮮やかな赤の無機顔料 P4

～自然と歴史的伝統材料から学んだ鉄酸化物系機能材料～

工学院大学 先進工学部 応用化学科 橋本 英樹 助教



■ 生物を模したマイクロロボット P6

～ロボットと生物の共存を目指して～

日本大学 理工学部 精密機械工学科 金子 美泉 助教



● 産学連携窓口紹介

慶応義塾大学 理工学部 中央試験所 P8

産学連携・試作開発促進プロジェクト ～大学・研究機器・実験機器開発のお手伝い

「産学連携・試作開発促進プロジェクト」は、大学での研究機器の試作、実験装置の開発ニーズに、技術力ある中小企業が応える産学連携の取り組みです。大学と“ものづくり企業”が連携し、研究シーズの具現化を図るべく活動しています。

大学、研究機関での研究のスピードアップ、品質向上に役立てるように、部品加工から機器の設計・開発まで、中小企業のネットワークで実現しますので、開発ニーズなどございましたら、事務局へお問い合わせください。

◆ 問い合わせ先 ◆

(公財) 川崎市産業振興財団 新産業振興課 電話044 (548) 4113 FAX044 (548) 4151
E-mail liaison@kawasaki-net.ne.jp URL <http://www.kawasaki-net.ne.jp/shisaku/>

昆虫のように飛べるロボットを目指して

～ 生物の飛翔から学ぶ ～

空気の流れを定量評価

私は学生時代から音速を超える流体の中に置かれた物体周りの流れの可視化など、流体にかかわる研究に取り組んできました。そして修士課程の時から昆虫飛翔を扱うようになり、昆虫飛翔の中でも昆虫が羽ばたいた時に生じる翅*周りの空気の流れに着目して研究を行っています。現在、コンピュータを使って、「数値計算により流体の流れがどうなるのか」を明らかにすることを専門にしています。具体的には、CFD (Computational Fluid Dynamics: 数値流体力学) を用いて、昆虫の羽ばたきの挙動などをシミュレーションします。これにより、例えば翅の表面に生じる力や、羽ばたいた時に生じる渦の流れなどを定量的に評価することができます。

また最近では、生物規範工学**に関する研究にも取り組んでいます。背景としては、電子顕微鏡の性能向上などに伴い、今まで見えなかった生物の表面の微細構造が見えるようになったことが挙げられます。私たちは、生物の優れた機能を風車やファンなどの流体機械に応用することで、高効率化を図ることができると考えています。このような考え方は、

「自然界に学ぶ設計思想 (バイオメティクス)」と呼ばれます。具体的には、ドローンの回転翼の風切り音を小さくするために、フクロウの羽の微細構造などを応用できないか、といった研究を進めています。

昆虫の飛翔メカニズムを解析!

昆虫の揚力発生メカニズムは、1990年頃から大きな進展を見せています。ただし、昆虫が「なぜ安定して飛ぶことができるのか」については、いまだに明らかになっていない点が数多く存在しています。飛行機は固定された翼を用いて、ヘリコプターは回転する翼を用いて飛行しており、それぞれの安定飛行の原理は理論的にわかりやすいのですが、昆虫のように羽ばたく翼をもつ飛翔体の安定飛行の原理は、いまだにはっきりとわかっていないというのが現状です。そこで私たちは、昆虫の安定飛行のメカニズムを解明するための研究に取り組んでいます。

小型の旅客機の場合、飛行中に強い突風を受けて姿勢を大きく崩すと、翼が固定されているため、姿勢を回復できずにそのまま墜落してしまうことがあります。これに対し、昆虫や鳥といった生物の飛行では翼が自由に動くため、突風で姿勢を崩しても、羽ばたくことで姿勢を回復させることができます。すなわち、昆虫や鳥は突風などの外乱に対して、安定性の高い飛行を実現できているのです。生物の安定飛行のメカニズムを解明して応用し、安定して飛べる飛行体を開発できれば、環境の乱れ(突風が不規則に

研究者プロフィール



野田 龍介 (のだ りゅうすけ)

関東学院大学 理工学部 助教。博士(工学)。

専門分野はバイオメカニクス、流体力学、計算力学。さまざまな昆虫の羽ばたき飛翔メカニズム・安定飛行原理等を、流体力学・構造力学・動力学・制御工学といった観点から、実験・数値計算法により解き明かす研究などを行っている。

研究者紹介サイト

<http://rikou.kanto-gakuin.ac.jp/teacher/224>

吹いている等) がある災害現場において、災害状況の把握や物資支援などに利用できると考えています。

安定飛行のポイントとは?

飛翔している昆虫を観察すると、翅がダイナミックに変形するだけでなく、胴体がわずかに振動していることがわかります。私たちの研究室では、羽ばたいた際の胴体の振動がどの程度飛行性に影響を及ぼすのか、モデルを作って数値計算を行い、定量的に評価しています。具体的には、スズメガの飛翔を観察して、胴体に剛体ではなく柔らかな3次元梁モデルを適用し、流体の解析と胴体の構造解析を同時に行いました(図1参照)。これにより、スズメガの胴体の柔らかさの違いによって、飛行姿勢や飛行高さに差が出ることを明

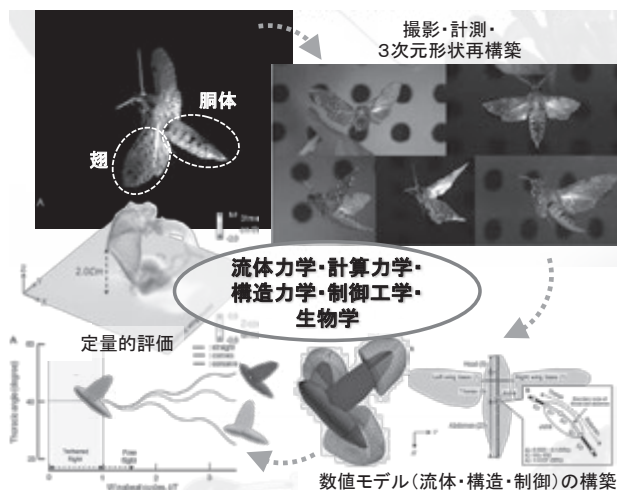


図1 スズメガの安定飛行メカニズムの研究

* 翅: 昆虫にそなわる飛翔器官のこと。昆虫の羽(はね)は、生物学の専門用語は「翅(はね)」と表記される。

** 生物規範工学: 生物の持つ優れた機能を工業製品等の機能向上に役立てようとする学術分野。

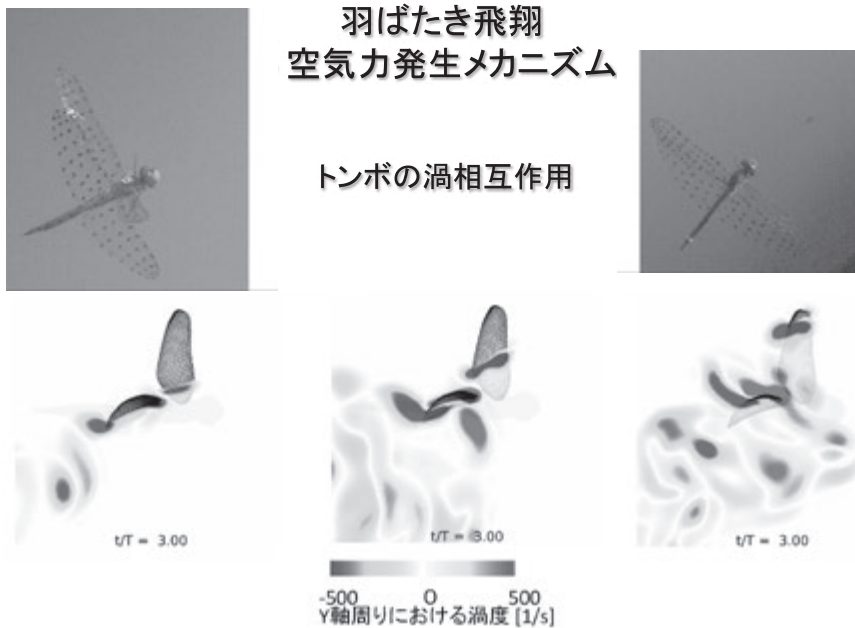


図2 トンボの飛翔メカニズム

らかにしました。胴体は柔らかい方が、飛行姿勢を安定させることができます。すなわち、羽ばたき飛行の動力学では、胴体の柔軟性、およびそれにもなう微小な振動が安定飛行のキーポイントになることがわかりました。

私たちは、トンボの飛翔メカニズムについても研究を進めています。トンボは独立した4枚の翅を持ち、1秒間に数十回羽ばたいています。前の翅を羽ばたかせた際にできた空気の渦を、後の翅で捉えて飛行性能の向上に役立てています。図2の下段は、トンボが羽ばたいた際の翅周りの空気の流れを示しています。下段の左側はトンボの翅の根元の空気の流れ、中央は翅の中間部分の空気の流れ、右側は翅の先端の空気の流れをそれ

ぞれ可視化したものです。翅周りの空気の流れを数値計算し、羽ばたき動作に伴って時々刻々と変化する空気の渦の強さや向きをシミュレーションすることで、例えば、翅の先端では、前翅の羽ばたきで生じた強い渦を後翅でキャッチして、飛行性能を高めていることがわかります。

このほか、横風、吹き上げ、吹き降ろしといった風が吹く中を飛行するハチの翼運動の制御、渦巻く風の中でホバリングするハチドリの翼運動や尾翼の制御について研究を行っています。さまざまな生物にさまざまな外乱を与えて、その挙動を観察し、安定飛行のメカニズムを明らかにしていきたいと考えています。

ドローンに生物規範を応用

ドローンには物資の運搬やビルの外壁調査など、さまざまな活用が期待されています。ただ、ドローンの回転翼から出る大きな風切り音は、ドローンが人間に近づいた際に心理的な圧迫感や恐怖感を与えます。こうした人間に与える圧迫感などを抑制す

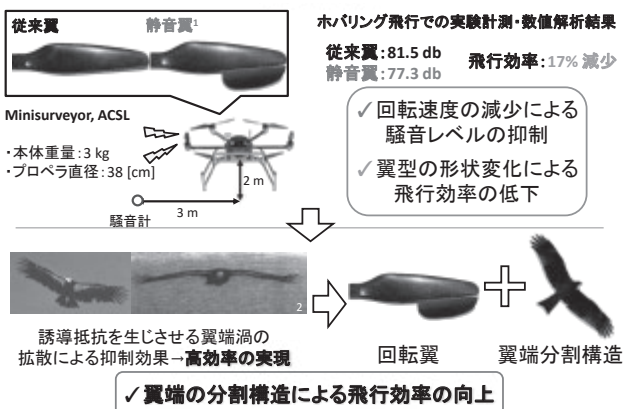
るために、ドローンの風切り音の静音化の研究を進めています。

図3の上段は、ドローンの従来翼と私たちが開発した静音翼との比較を示しています。静音翼により、騒音レベルは抑制できたものの、飛行効率は低下しています。そこで、飛行効率の維持・向上を図りながら、静音化を実現させるため、静音翼の改良を進めています。図3の下段に示すように、改良に当たっては、トンビ、タカ、ワシなどの翼の先端の分割構造に着目しました。ドローンの静音翼の先端の形状について、分割数、分割位置、翼端の開き角をいろいろと変えて、揚力や性能指数がどうなるのか、数値計算を行っています。数値計算の段階では、揚力を維持しつつ、性能指数を高めることができる先端形状を把握しています。今後は、非定常解析による騒音レベルの予測などを行った上で、静音翼を試作し、試験確認を進めていく予定です。

目標は「小型羽ばたきロボット」の開発

一方、川崎市の昭立電気工業株式会社とはんだクリーニングボットの共同研究を行っています(図4参照)。流体力学を応用して、はんだ付け作業が終わった後、はんだごての不要なはんだをエアで効率良く除去するための方法を研究しています。

また将来的には、安定した飛行ができる「小型羽ばたきロボット」を開発したいと考えています。飛翔する生物の強みは、どこでも飛べること、すなわち環境に強いことにあります。このような生物の飛行メカニズムを取り入れた飛行体は、環境の乱れの多い災害現場においても、安定飛行が可能です。小型羽ばたきロボットの実用化に貢献することで、社会の役に立てればいいですね。



(1) Nakata&Noda&Liu, ImPACT Springer Book Chapter3, in press (2) Tucker et al., JEB, 1993

図3 生物規範型ドローン翼の研究



図4 はんだクリーニングボットの実験の様子

鮮やかな赤の無機顔料

～ 自然と歴史的伝統材料から学んだ鉄酸化物系機能材料 ～

「柿右衛門の赤」の研究から 「吹屋ベンガラをモデルとした 赤色顔料開発」の研究へ

私たちの研究室では、「赤色顔料」の研究を行っており、鉄の酸化物（ヘマタイト、化学式： $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、ヘマタイトを主成分とする赤色顔料はベンガラとも呼ばれる）に注目しています。古くは先史時代から顔料に用いられてきたヘマタイトですが、その代表的な用途の一つとして、磁器の着色が挙げられます。私たちは、磁器に適した赤色顔料の開発、上絵付用のガラスの開発、赤絵磁器の発色機構の解明に関する研究を行っています。

赤を中心に彩色された赤絵磁器は、日本では約400年前に初代酒井田柿右衛門により作られました。柿右衛門の赤絵は、鮮やかで美しいことから、多くの磁器愛好家に好まれています。1950年代に京都大学の故高田利夫先生によって、柿右衛門の赤がなぜ綺麗なのか、解明する研究が行われ、赤絵の色彩はヘマタイトの粒子径とガラス中での分散状態に強く依存することが明らかになりました。その後、高田利夫先生のご

子息である岡山大の高田潤先生によって、ヘマタイトに関するユニークな研究が行われました。

高田潤先生は、江戸時代に日本で初めて人工的に生産され日本全国に流通した吹屋ベンガラを詳細に解析し、2003年に鮮やかな赤色はヘマタイト（ $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ）の中にアルミニウムイオン（ Al^{3+} ）が含まれることに起因することを明らかにし、その後、ヘマタイトの Fe^{3+} の一部を Al^{3+} に置換したヘマタイトを合成し、高彩度Al置換ヘマタイトを開発しました。私自身は2005年に高田潤先生の研究室に入り、その後博士課程に進学してから、赤色顔料の研究にかかわるようになりました。

ヘマタイトにAlが固溶する限界量は温度ごとに決まっていますが、それよりも高い濃度でAlを加えて試料を作製しても、X線で調べるとヘマタイトしか検出されませんでした。こういった試料において高い耐熱性が発現することが高田潤先生の一連の研究でわかっていました。私は電子顕微鏡を用いて高い耐熱性が発現する要因を微細構造の観点から調査しました。その結果、これらの試料にはX線では検出できないほど小さなアルミナの粒子が析出しておりヘマタイト／アルミナ複合体になっていることを突き止めました。

一般にヘマタイトは、焼成すると粒成長し彩度が低くなり、極端に粒成長すると灰色になります。ヘマタイト／アルミナ複合体も同様に、加熱すると粒成長しますが、不思議なことに色はほとんど変化しません。これは、加熱の際にアルミナナノ粒子がヘマタイトと反応し Al^{3+} の固溶が促進されることで、粒成長による退色を Al^{3+} 固溶による色彩の向上で打ち消すからです。

微生物が作る鉄酸化物を 機能性材料として利用！

私が博士課程を含め約10年間取り組んできたのが、鉄酸化細菌由来の鉄酸化物に関する研究です。田ん

研究者プロフィール



橋本 英樹（はしもと ひでき）

工学院大学 先進工学部 応用化学
科 助教。博士（工学）。

専門分野は固体化学、無機材料化学、電気化学。金属酸化物の合成と構造解析に関する研究などを行っている。

研究者紹介サイト

http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1027/member/hashimoto_profile.htm

ぼのあぜ道や側溝など、地下水が地表に溢れ出しているような場所で、赤茶色の泥のようなものを見かけることがあります。この物質が、鉄酸化細菌が作った鉄酸化物であり、直径約 $1\mu\text{m}$ のチューブ状の細長い形状をしています（図1参照）。人工的に合成することが難しい構造体であるため、材料としてさまざまな用途に利用できるのではないかと考え研究を進めてきました。

その用途の一つが赤色顔料です。細菌由来鉄酸化物を、焼成するだけで高彩度かつ高耐熱性の赤色顔料になることを見出しています。なぜ高彩度の赤色が得られるのかを調べたところ、ヘマタイトの微粒子が集まってチューブ状で多孔質の構造体を作っていること、加えてヘマタイトの表面が透明で薄いシリカの層に覆われていることがわかり、それらが色彩を向上させる要因になっていることが明らかになりました。さらに、シリカの存在により、高温に曝されて

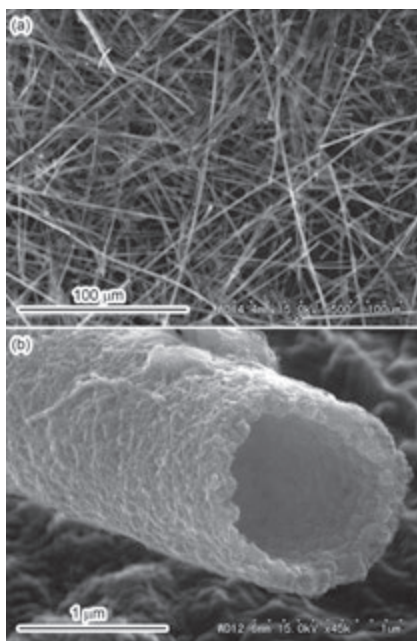


図1 鉄酸化細菌により
形成された酸化鉄



図2 試薬の種類とAl置換量による試料の色の变化

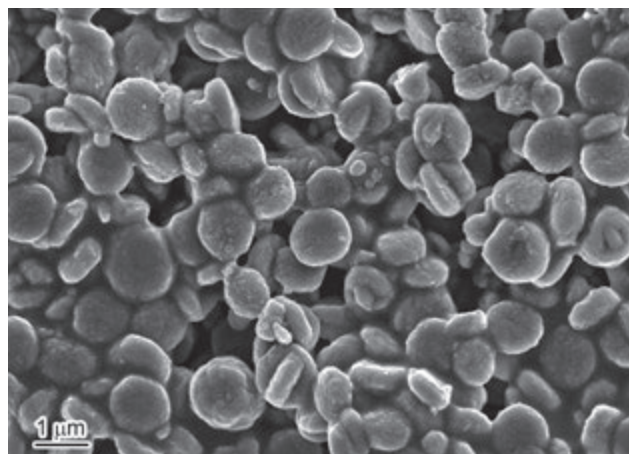


図3 前駆体の構造

も粒成長しにくくなり、高い耐熱性を示します。

鉄とアルミニウムの複合化で 高彩度高耐熱性赤色顔料を開発

これらの研究を踏まえ、現在、アルミニウムを添加した水酸化鉄を焼成することで、 Al^{3+} が固溶したヘマタイト粒子とアルミナナノ粒子から成る特徴的な微細構造を有する超高彩度赤色顔料の合成に成功しています。

図2は、Al添加率（全金属イオン量に占める Al^{3+} の割合）の違いに伴う、試料の色の变化を示しています。Al添加率30%の前駆体*を焼成した試料が最も鮮やかな赤色になることがわかりました。図3は前駆体の電子顕微鏡写真です。直径 $1\mu\text{m}$ 程度の円盤状の粒子が確認されます。これを焼成すると、円盤状構造は保持され、構造体内に、 Al^{3+} が置換したヘマタイトとアルミナナノ粒子が析出し、多孔質構造が形成されることで、鮮やかな赤色になりました。

図4は、Al添加率による色彩の変化を示しています。グラフの横軸は右へ行くほど赤みが強くなること、縦軸は上へ行くほど黄色が強くなることを示します。Al添加率30%の試料が、最も右上に位置しており、彩度の高い赤色であることがわかります。

さらに、この試料は高い耐熱性を示します。典型的なヘマタイトは 900°C で焼成すると彩度が急激に低下し赤ではなくなりますが、私たちが開発した赤色顔料は、 $1100\sim 1200^{\circ}\text{C}$ で加熱しても赤色を保っています。

このように細菌由来鉄酸化物と歴

史的伝統材料である吹屋ベンガラをヒントに、これらを超える高耐熱性高彩度赤色顔料の合成に成功しました（特許出願済）。そして、このような機能を発現したのは、ヘマタイトに Al^{3+} が固溶していること、多孔質の構造体を形成していること、アルミナナノ粒子がヘマタイト表面に存在していることの3つの相乗効果に起因することであることを明らかにしました。高彩度かつ高耐候性であるため、例えば、自動車の塗装に利用することも可能と思われます。今後は、多孔質であることを利用した新しい分野への応用を展開したいと考えています。

工業製品や伝統工芸への貢献

私たちは赤色顔料の開発だけでなく、赤絵磁器の上絵付け工程におけるガラスとヘマタイトの化学反応を解き明かす研究も行っています。磁器の上絵付けでは、絵具で彩色をした後に、約 800°C で焼き付けて色を定着させます。磁器が高温になると絵具に含まれているガラスの粘度が低くなり濡れ広がり、そこにヘマタイトが分散し、冷えるとガラスの中にヘマタイトが残ります。その際のガラスとヘマタイトの反応メカ

ニズムを明らかにしたいと考えています。

このようなガラスと無機結晶の反応を解析する手法を確立できれば、他の工業製品への応用が可能になります。例えば、現在電子部品で使われるガラスの一部には、融点を下げるために鉛が加えられていますが、鉛ガラスと無機結晶の解析が進み代替材料が見つかるなどすれば、鉛の使用を無くすることもできるかもしれません。

伝統的な材料から学んだ成果を工業製品に活かすこと、加えて伝統工芸の研究を通じて学生に日本の技術の素晴らしさを伝えること、伝統工芸の技術の保存と継続的な発展に寄与することができれば幸いです。

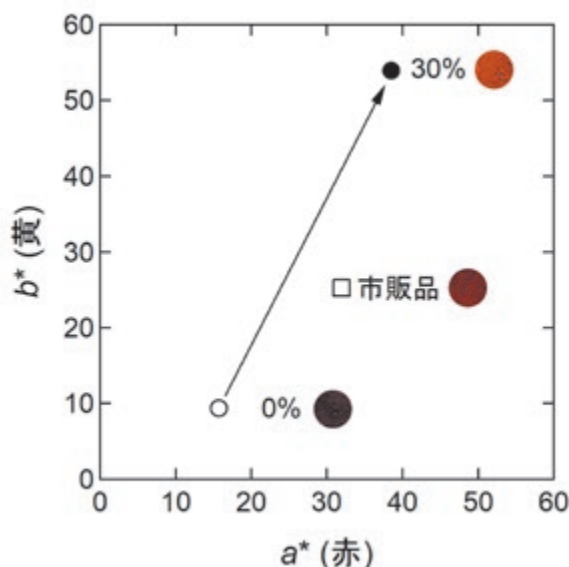


図4 Al添加率による色彩の変化

* 前駆体：化学反応などで、ある物質が生成される前段階にある物質のこと。

生物を模したマイクロロボット

～ ロボットと生物の共存を目指して～

昆虫型ロボットを研究

近年、マイクロロボットに対する需要は高まっており、医療や災害の現場での活用が期待されています。マイクロロボットはサイズが小さいため、狭い場所に入っていけるという特長があります。したがって、医療の現場では、人がマイクロロボットを飲み込んで、健康状態や病気のセルフチェックをすること、また災害現場では、倒壊した建物の隙間にマイクロロボットをたくさん投入して、搭載した呼気センサによりガレキの下敷きになっている人を探索することなどが、それぞれ期待できます。また、例えばBluetoothの通信基板の小



図1 昆虫型マイクロロボット

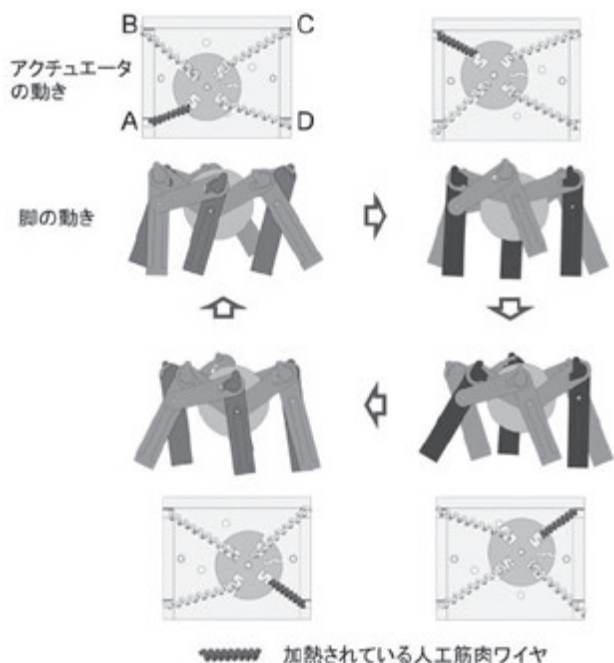


図2 脚の動作

型化が進むなど、IoT (Internet of Things) 技術の進展にともない、マイクロロボットが自律的に情報を取得して発信できるような環境が整いつつあります。

このような中、私たちの研究室では、昆虫サイズの「マイクロロボット」の研究を進めています(図1参照)。マイクロサイズ(例えば、縦横高さ寸法が各々 5～10mm程度)のロボットに、電源や制御機能を載せて自律して動けるようにすることを、研究の目標に掲げています。

私たちが研究を進めている昆虫型マイクロロボットは、6本の脚を駆動させて前進と後退ができます。サイズの制約によりモータの使用が難しいため、人工筋肉ワイヤを使って駆動させています。形状記憶合金でできた人工筋肉ワイヤは、導体に電流を流した際のジュール熱により加熱して温めると縮み、放熱して温度が下がると、もとの長さに戻ります。導体に流す電流のオンオフを繰り返すことで、人工筋肉ワイヤは縮み伸びを繰り返します。この人工筋肉ワイヤの縮み伸びにより、リンク機構の脚を動かします(図2参照)。

マイクロロボットは昆虫の脚の動きを模倣していて、

研究者プロフィール



金子 美泉 (かねこ みなみ)

日本大学 理工学部 精密機械工学科 助教。博士(工学)。

専門分野は機械材料、材料力学。ロボットと生物の共存を実現するための研究を行っている。

研究者紹介サイト

<http://www.eme.cst.nihon-u.ac.jp/uchikoba.html>

6本の脚のうち、常に3本の脚が地面に接するように動作します。例えば、右側の脚の前と後の脚が地面に接していたら、左側の脚は真ん中の脚が地面に接するように動きます。このような3点接地で歩行することにより、安定した歩行ができるのです。

一方、マイクロロボットに使用する微細加工部品(図3参照)は、自分た

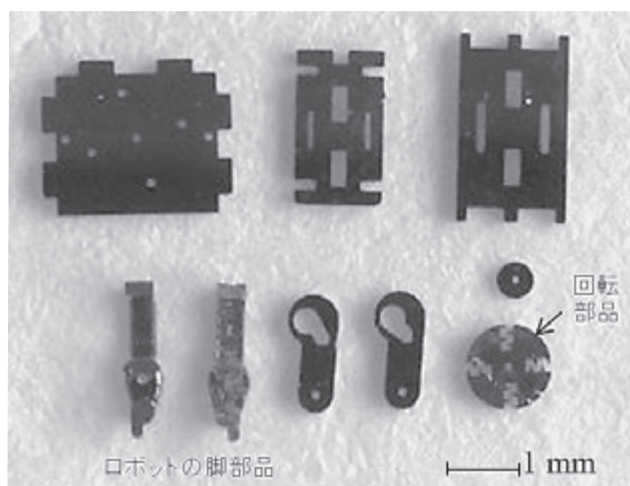


図3 微細加工部品

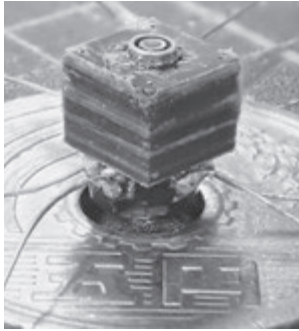


図4 小型発電機

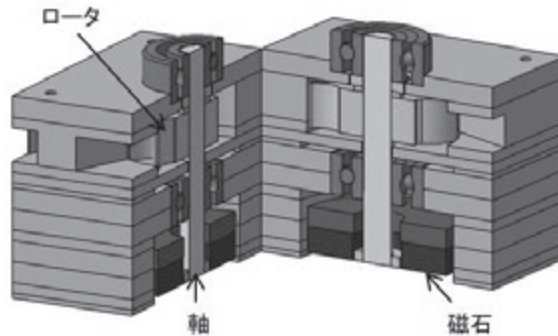


図5 発電の仕組み

ちで設計して学内のマイクロ機能デバイス研究センターで製作し、クリーンルームの中で組み立てています。例えば、同センターの装置を用いて、シリコンの小さな筐体を製作しています。組立の際は、顕微鏡をのぞきながら、ピンセットを用いて手作業でマイクロロボットを組み立てます。具体的には、柔らかな素材の上に軸を刺して立て、その軸を中心にして、上から一つひとつの微小部品を落としていくような感じで、組み立てていきます。現状、組立には熟練技術が必要になりますので、組立を容易にするための治具があれば助かります。企業の皆さんとは、この治具づくりで連携できれば嬉しく思います。

人工ニューラルネットワークを搭載！

マイクロロボットの歩行制御では、制御回路を小型化するため、IC化できるようなアナログ回路を採用しています。そして制御回路には、プログラミングではなく、生物の脳を模倣したものを載せています。すなわち、人工の神経回路網（ニューラルネットワーク）をIC化して制御しています。

なお、生物の脳の働きは、電気信号のやりとりだと言われています。電気信号のやりとりであるならば、生物の脳の働きと同じものを電気回路でつくれるであろう、という発想から始まったのが、人工ニューラルネットワークという分野です。

私たちが研究を進めている人工ニューラルネットワークでは、パルス波を出す回路、および閾値（しきい値）を超えると発火し、超えなければ発火しない現象を作り出す回路を作り、それらをIC化します。その際、ネットワークを組むことで、発火にともない発生する個々のパルス波に、相互

関係を持たせます。このようにして、生物の脳の働きと同じような現象を、アナログ回路で再現することで、マイクロロボットの6本の脚の動きを制御しています。

1辺1cmのサイコロより小さな発電機

私たちの研究室では、小型発電機の研究にも取り組んでいます。開発した発電機のサイズは、1辺が1cmのサイコロより小さくなります（図4参照）。発電の仕組みは、発電機の横の管（内径0.4mm程度）から風を入れ、タービンを回します（図5参照）。その際、タービンに取り付けられた磁石も一緒に回ります。そして、タービンの下に設けた磁気回路によって、電磁誘導により発電します。0.3MPaの圧搾空気を用いてタービンを回した結果、最大出力電力3mWが得られることを確認しています。

試作品を製作するに当たっては、マイクロロボットと同様に、マイクロ機能デバイス研究センターの微細加工技術を活用しています。また、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）により、微細で高精度の部品を形成しています。積層セラミック技術により、磁性コアと3次元配線コイルをもつ小型磁気回路を形成しているのが、私たちが開発した小型発電機の特徴になります。具体的には、焼成前のシート状のセラミックにコイルパターンを印刷しています。その後いくつかの工程を経て、下部に設けた磁性体層の上に、焼成したセラミックのシートを重ねて磁気回路を作っています。サイズの制約からタービンに取り付ける磁石は小さくなり、その磁力も小さくなるのですが、磁気回路に磁性体層を設けることで、磁石からの磁束をコイ

ルへ誘導し、小さな磁力を効率良く使って発電することができます。

小型発電機の実用化に向け、さまざまなIoTデバイスへの給電システムやマイクロロボットの電源として利用できるようにしたいと考えています。タービンを回すための流体の供給には工夫が必要になりますが、例えば、水の中や人の血管の中では、それぞれ流体の流れがありますので、その流れを利用してタービンを回すことも可能なのではないのでしょうか。

社会の課題解決に向けて

昆虫型マイクロロボットは、もう少し小さなものを開発したいと考えています。なぜなら、小さければ小さいほど、マイクロロボットを使用できる場所は増えるからです。社会には解決すべき課題がたくさん残されています。例えば、社会インフラの老朽化にともなうトンネルの崩落事故が問題になっています。振動センサを搭載したたくさんのマイクロロボットに、トンネルの壁を歩き回らせて異常を検知させれば、悲惨な事故を未然に防止できるかもしれません。また、胃カメラのような内視鏡検査は、少なからず体に負担がかかることから、受診が遅れて、病気の発見が遅れてしまうという問題があります。内視鏡の代わりに、マイクロロボットを飲み込むことで、肉体的・精神的な負担をかけずに検査することができれば、病気の早期発見につながります。

一方、小型発電機についての目標は、現在の開発品と同程度のサイズで、当面は出力電力10mW、将来的には出力電力1Wを達成することです。出力電力が大きくなるほど、さまざまなIoTデバイス等の電源ニーズに応えることができます。

＜産学連携窓口紹介＞ 慶應義塾大学 理工学部 中央試験所

慶應義塾大学理工学部中央試験所は、矢上キャンパスにある学内共同利用施設であり、様々な分析装置や工作機械などを備え、評価・分析・試作の支援を行っています。また中央試験所では地域企業の支援を目的とした「慶應－神奈川ものづくり技術実証・評価センター」や試験・評価研究を行う企業を支援する「先端材料評価センター」の管理・運営も行っています。本日は、その活動内容について中央試験所の高野様にお話を伺いました。

1. 中央試験所について

中央試験所は、理工学部の教育・研究を支援するための特殊設備や大型分析機器を、学科や研究グループの枠を超えて学部で集中管理することで、リソースの効率的運用を行なう組織となっております。1960年に当時工学部のあった東京都小金井市の小金井キャンパスにて開設し、1972年に工学部の移転に伴い現在の矢上台に移転してきました。表面分析や分子構造解析に使用する分析装置や、試料作製やナノテクノロジーに対応する微細加工装置を備えているほか、2014年に開設したマニファクチャリングセンターには、5軸制御マシニングセンタなどの大型のNC工作機械を保有しております。

2. 産学連携の取り組みについて

2012年に、新技術の実用化による新たな成長の実現を目的とした経済産業省先端技術実証・評価設備整備等補助金の採択を受け「慶應－神奈川ものづくり技術実証・評価センター」を産学官連携施設として開所し、センター内に設置した機器についての企業等による利用が可能となりました。主に成膜技術、表面改質、ナノ加工に関する装置を導入しており、実用化が極めて近い製品を実証するための施設としてご利用いただくことを考えております。また、2015年には経済産業省補助事業の地域イノベーション協創プログラム補助金に採択され、地域関連企業に対して、新規材料の評価技術の提供、及び評価技術自体の開発にご利用いただくことを目的として「先端材料評価センター」を開所いたしました。こちらは主に航空宇宙用材料研究に特化した先端材料加工・評価装置を導入しており、様々な分野で加工・評価装置を活用していただくことを期待しております。なお、これらのセ

ンターのご利用については、加工・評価を受託する方法のほかに、技術職員の指導の下、機器等をご自身で使って頂く形でもご利用いただけるようになっております。

3. 今後の抱負について

加工装置や計測装置の中には導入コストやメンテナンスの面で購入・維持が難しいものもございますが、「慶應－神奈川ものづくり技術実証・評価センター」や「先端材料評価センター」では、企業の皆様に安価でご利用いただける仕組みを提供しております。この取り組みを多くの方に知っていただき、より多くの地域企業の方々に是非ご活用いただきたいと考えております。



慶應－神奈川ものづくり技術実証・評価センター外観

【問い合わせ先】

慶應義塾大学 中央試験所

E-mail : keio-kanamono@adst.keio.ac.jp

URL : <http://www.sfr.st.keio.ac.jp/>

〒223-8522

神奈川県横浜市港北区日吉3-14-1

☎045-566-1472