

1.はじめに

若手研究者支援事業として始めました「ネイチャー・インダストリー・アワード」も第4回となり、2015年12月4日(金)に 発表会・表彰式をいたしました。

第4回も募集テーマは、「自然に学ぶ」「自然を利用する」「自然と共生(共存)」に関わる研究」で募集いたしました。

以下に賞の受賞者及び発表予定の方々の タイトル・ご所属とお名前・発表概要のリストを添付いたします。

2.発表シーズの分野分類

本年度は昨年度と分類分野を変更し、下記の分類でご発表いただきます。

- ①:環境技術 7件
  - ②:ライフサイエンス 16件
  - ③:ナノテクノロジー 6件
  - ④:エネルギー 4件
  - ⑤:ロボット・構造デザイン 9件
- 計 42件

3賞受賞者

以下の方が賞を受賞されています。

3賞

表彰の種類	評価ポイント	分類	受賞者
OSTEC賞	新規性/独創性に優れた技術シーズ	③-02	「メラニン顆粒を模倣した吸収のあるコロイド粒子を用いる 多彩な構造発色の実現」 国立大学法人 千葉大学 桑折 道済氏 河村 彩香氏
技術開発委員会賞	実用化の可能性が高い研究シーズ	①-07	「魚の鱗に倣った超撥油性表面の創製 ～水/油連続分離システムの開発～」 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 穂積 篤氏 浦田 千尋氏 Dunderdale, Gary 氏
日刊工業新聞社賞	応用分野が広く我が国のモノづくりに寄与する研究シーズ	③-04	「自己組織化を利用した無反射・超撥水/超親水シリコン 微細構造の作製」 千歳科学技術大学 平井 悠司氏 国立大学法人 北海道大学 松尾 保孝氏

特別賞

特別賞	3賞以外の技術シーズの中で、内容が優れており、かつ来場者へ分かり易く説明するなど発表及びプレゼンテーションが優れた技術シーズ	②-01	「生物ソナー・コウモリから学ぶ超音波センシング技術」 同志社大学 同志社大学大学院 飛龍 志津子 氏 山田 恭史 氏
		②-15	「天然ヒアルロン酸と合成高分子を融合した体にやさしい製剤」 国立大学法人 神戸大学 大谷 亨 氏
		④-02	「ラン藻を利用した水素生産の高効率化と持続性の向上」 —太陽光と水からの光合成的な水素生産に向けて— 大阪市立大学 神奈川大学 Michigan State University 増川 一 氏 桜井 英博 氏 Robert P. Hausinger 氏
		④-04	「浮体式垂直軸型風車および潮流タービンのコストを削減するための浮遊軸型支持装置」 国立大学法人 大阪大学 秋元 博路 氏
		⑤-09	「蝶の構造と飛翔メカニズムを応用した小型はばたきロボット開発」 東京電機大学 藤川 太郎 氏

①:環境技術

7件 以下敬称略

①-01	<p>ゴム分解微生物のポリイソプレン低分子化機構の解明と応用 ～微生物酵素系を用いたゴム廃棄物再資源化システムの確立を目指して～</p> <p>長岡技術科学大学 大学院工学研究科 生物機能工学専攻 助教 笠井大輔</p> <p>本研究では、ゴム廃棄物の革新的な処理技術の開発を目指している。これまでに、ゴム分解能を持つ複数の微生物を取得し、ゴム分解酵素とその遺伝子を特定した。そして、それらのゴム分解酵素を用いてゴムを低分子化できること、ゴムの低分子化産物として得られるイソプレンオリゴマーが、ポリマー生産に有用な二官能性を有していることを見出した。これらの知見は、ゴム再資源化システム構築に大きく貢献すると考えられる。</p>
①-02	<p>インフラサウンド津波センサー ～“象の耳”で津波防災～</p> <p>高知工科大学 システム工学群 教授 山本 真行</p> <p>人間の可聴域以下の低周波音波であるインフラサウンド(微気圧波)を計測できるセンサーの開発が主題である。インフラサウンドは巨大災害を惹き起こすような地球物理学的現象に伴い必ず発生し、時には1000 kmを越える遠方まで伝搬する。我々は国産初の「象の耳」(インフラサウンドセンサー)を開発した。例えば、津波は音より遅れて到来するため、いち早くインフラサウンドで危険察知できれば地域の津波防災に役立つ。</p>
①-03	<p>炭素同化作用を模倣した代替フロン類の反応・分解剤 およびフッ素資源の再生プロセスの開発</p> <p>関西大学 環境都市工学部 助教 荒木 貞夫</p> <p>パーフルオロカーボン類(PFC)は非常に安定で、従来の技術では分解するために1000℃以上必要である。申請者はゼオライトとカルシウム化合物の混合物がPFCの一種であるCF<sub>4</sub>の分解において、高い分解活性を有することを見出した。PFC中のフッ素は反応後の反応剤中に蛍石(CaF<sub>2</sub>)として固定化できる。さらに、このCaF<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>との反応蒸留によってCF<sub>4</sub>の原料となるHFを高収率で回収可能であり、一連の循環プロセスを構築した。</p>
①-04	<p>コメ未利用資源からの有機顔料の開発</p> <p>和歌山県工業技術センター 化学産業部 合成技術グループ 主査研究員 森 めぐみ</p> <p>これまでに培ってきたバイオマス有効利用に関するノウハウを基に、未利用資源であったコメ油抽出残渣から得られたフェルラ酸を原料に用いることにより、石油原料から複雑なステップで合成されていたフロフラン誘導体をより短いステップで得る合成技術の確立に成功した。これにより従来の有機顔料に匹敵する性能(鮮明性、耐候性など)を確保した植物由来赤色顔料の実用化に至った。</p>
①-05	<p>成長のツボを押して水生植物の生育速度を2倍に加速する細菌の利用技術</p> <p>北海道大学 地球環境科学研究所 教授 森川 正章</p> <p>水生植物ウキクサからその生育速度を2倍に加速する細菌P23を世界ではじめて発見した。P23は植物から栄養を享受する代わりに、特殊な多糖化合物(ヌメリ)を分泌生産し、それを植物は感知して早く生育するようになる。水生植物は肥料として生育できるため、生育に伴って水が浄化される。すなわち、P23との共生によって水浄化速度とウキクサバイオマス生産速度を同時に2倍に加速することに成功した。</p>

①-06	<p>安全で安心な水の供給のためのハリタイヨウチュウを用いた 水質モニタリングシステムの開発</p> <p>神戸大学 環境保全推進センター 助教 吉村 知里</p> <p>上・下水道の生物モニタリング法としては魚類などを用いた方法があるが、装置が大型で、毒物に対する反応性も不十分なことが問題である。そこで毒物に対する高い反応性を有する小型生物ハリタイヨウチュウを用いる方法を考案し、持ち運び可能なサイズの装置を作製した。魚類(メダカ)および甲殻類(アルテミア)の反応性と比較した結果、この装置は水質基準を上回る高い感度と短時間(20分)の検知能力を有することが確認できた。</p>
①-07	<p>魚の鱗に倣った超撥油性表面の創製 ～水/油連続分離システムの開発～</p> <p>産業技術総合研究所 構造材料研究部門 材料表界面グループ 研究グループ長 穂積 篤</p> <p>本研究は、魚体表の水中での超撥油性、蓮の葉表面の超親油性に倣い、親水性のカルボキシ基終端、疎水性のステアリル基終端ポリマーブラシを基材表面に固定化することで、水中での水膜形成による超撥油性、油中での油膜形成による超撥水性をそれぞれ実現した。さらに、これらの優れた表面機能を金属メッシュ表面に付与し、大量の水/油の混合液を高速、高純度で連続的に分離するシステムの開発に成功した。</p>

②: ライフサイエンス 16件

②-01	生物ソナー・コウモリから学ぶ超音波センシング技術
	同志社大学 生命医科学部 准教授 飛龍 志津子
②-01	生物が有する高度な機能やアルゴリズムには、未来のテクノロジーに繋がる要素技術が数多く秘められています。本研究は、生物ソナーと呼ばれるコウモリの効率的な超音波センシングの仕組みや、その合理的な運用方法を明らかにし、次世代のセンサ技術やナビゲーションシステム技術に役立つシーズを提供したいと考えています。高等動物の“意思や判断”に学ぶ、新しいバイオメテック研究分野の創出を目指しています。
②-02	イオンの力で高速回転する細菌べん毛モーターの活性化機構
	名古屋大学 大学院理学研究科 生命理学専攻 准教授 小嶋 誠司
②-02	細菌はらせん状のべん毛繊維をモーターによって回転させ泳ぎます。エネルギー源はATPではなく、細胞の外から内に流れるイオン流で、エネルギー変換ユニットとしてはたらく固定子中をイオンが流れる際に、回転する部分(回転子)と固定子が相互作用して回転力が発生します。私たちは固定子がモーターに組み込まれる際に、折り畳まれていた固定子の一部が伸びて細胞壁に結合することで、モーターが活性化することを見つけました。
②-03	海洋生物由来の筋肉タンパク質摂取による血清コレステロール濃度低下作用機序の解明
	関西大学 化学生命工学部 助教 細見 亮太
②-03	海洋生物は海という特殊な環境で生きることを選択したために、陸上生物にはみられない特徴的な成分が含まれており、これまでに化粧品、医薬品、機能性食品素材などの産業上 有用な物質が発見されてきた。また魚介類の摂取は、生活習慣病予防や健康寿命の延伸に寄与することが明らかになっている。本研究では、今まであまり着目してこられなかった魚介類由来筋肉タンパク質に着目し、その摂取による血清コレステロール低下効果を明らかにした。
②-04	ルシフェリン-ルシフェラーゼ反応を利用した自家発光植物の開発
	大阪大学 産業科学研究所 特任研究員 加来 友美
②-04	発光バクテリアのルシフェリン合成遺伝子およびルシフェラーゼ遺伝子をゼニゴケに導入し、自発的に発光するゼニゴケの作出に成功した。発光物質であるルシフェリンと発光触媒酵素ルシフェラーゼの合成を生体内で自動化させたことにより、発光反応の持続性が確認された。この技術を高等植物に適用することで、完全自家発光植物を新たな省エネルギー光源として私たちの生活に役立てることが可能となる。
②-05	『自然の叡智』である“GFPを内在する発光生物の 緑色発光能力”を備えた『人工発光クラゲ模型』の創製
	産業技術総合研究所 バイオメディカル研究部門 生体分子創製研究グループ・主任研究員 星野 英人
②-05	機能蛋白質としての酵素と既存バイオマス素材とのハイブリッド化による、機能性新材料の基盤開発技術の具体例として、自己励起蛍光蛋白質・BAFを含む、既存の要素技術の紹介と、今年度新たに開発した、『プラスチック表面に蛋白質を固着する技術』に関して、発光生物のGFP緑色発光という『自然の叡智』を備えた、世界初の『人工発光クラゲ模型』を例示する。

②-06	赤外光を用いた新型人工内耳の開発
	同志社大学 生命医科学部 医情報学科 学部4回 玉井 湧太
②-06	他の研究グループの先行研究で神経に赤外光を照射することで神経が興奮することが明らかとなった。赤外光を用いた刺激は電気刺激とは異なり組織に刺激プローブを接触させることなく神経を刺激することができる。本研究はこの赤外光刺激の非接触性を活かして外科的手術を必要としない人工内耳を開発することを研究目標に、赤外光で私たちが日常会話で用いる「ことば」を知覚させる刺激のパラメーターを特定する。
②-07	選択的な末端反応性と高分子間相互作用を有する植物由来生分解性高分子
	奈良先端科学技術大学院大学 研究推進機構 研究推進部門 特任准教授 網代 広治
②-07	植物由来化合物のバニリンとラクチドを用い、新しいビルディングブロック基礎単位と言える高分子化合物を合成した。 バニリンを開始剤としてラクチドを重合すると、末端にアルデヒドを有するポリ乳酸が合成された。末端に存在するバニリンは、アミノ基と可逆的なイミン形成の活性を示し、高分子主鎖に基づくステレオコンプレックス形成を確認した。これら二つの相互作用はいずれも選択的な相互作用であり、可逆的である。
②-08	自然に学ぶ新しい抗菌性分子の創出
	奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 助教 安原 主馬
②-08	従来の抗生物質が全く効かない薬剤耐性菌の拡大が近年深刻化しており、全く異なる機構で作用する新規な抗菌剤の開発が急務である。自然界には、細菌の細胞膜を攻撃することで作用する抗菌性ペプチドが存在することが知られており、幅広い種類の細菌に有効であり、なおかつ薬剤耐性を極めて獲得しにくいことが明らかになっている。本研究では、天然の抗菌性ペプチドの作用機構にヒントを得て、細胞膜に作用する新たな抗菌性ポリマーの開発を行った。
②-09	アリの個体識別能力を利用した匂い混合物識別センサの開発
	神戸大学 大学院 理学研究科 生物学専攻 特命助教 北條 賢
②-09	アリの高度な社会を支える強固な分業システムにおいて、働きアリは体表面に存在する匂いの混合物を用いて個体情報を識別し、自らの行動を調節する。本研究はアリが複雑な匂いの混合物から様々な個体情報を識別する仕組みを明らかにし、そのアルゴリズムを高感度な複合匂い識別センサの開発へと適用することを試みる。
②-10	超好熱菌由来タンパク質を利用した高感度バイオセンシングシステムのデザイン
	岡山大学 大学院自然科学研究科 助教 今中 洋行
②-10	本研究では極限環境微生物の一つである超好熱菌由来のタンパク質が示す高度な構造安定性を活用した新規なバイオセンシングシステムを開発した。検出基材上における分子認識素子の機能を最大限に生かし分子間相互作用を簡便かつ迅速に検出・評価すべく、自在な分子デザインを通じて立体障害の回避、高密度化および固定化の配向制御を図り、幅広いスペクトルの相互作用を非常に感度良く検出できることを実証した。

②-11	<p>樹状高分子へのペプチド付与による人工コラーゲン・エラスチン材料の作製とバイオ応用</p> <p>大阪府立大学 工学研究科 応用化学分野 准教授 児島 千恵</p> <p>コラーゲンやエラスチンは温度応答性を示す蛋白質であり、病原体などの混入の恐れのない化学合成品の作製が望まれている。これらには繰り返し配列が見られるが、短鎖のモデルペプチドでは十分な機能を発揮しない。我々は、これらのモデルペプチドを樹状高分子（ dendリマー）の末端に結合させることで擬似分子を作製した。得られた人工コラーゲン・エラスチン分子は天然蛋白質を超える機能を示すことが明らかとなった。</p>
②-12	<p>免疫細胞の病原体認識機構を模倣したスマート抗原デリバリーシステムの開発</p> <p>大阪府立大学 大学院 工学研究科 物質・化学系専攻 応用化学分野 助教 弓場 英司</p> <p>本研究は、膜融合性官能基を導入した細菌由来多糖で修飾したリポソームを用いた、抗原キャリアに関するものである。本抗原キャリアは、免疫細胞に特異的に認識され活性化するとともに、細胞内の弱酸性環境に応答して膜融合し、効率良く抗原を搬送できる。さらに、本抗原キャリアは、アジュバントなしでも強力ながん免疫を誘導できることから、アジュバントフリーな新しいスマート抗原キャリアとして有用性・実用性が高い。</p>
②-13	<p>鳥の群れに学ぶ集団運動のメカニズム</p> <p>大阪府立大学 工学部 准教授 水口 毅</p> <p>ほ乳類、鳥、魚などの動物の中には多数の個体で群れを作り様々な集団行動をとるものがある。その中には、たとえば渡り鳥が作るV字編隊のように見事に統率がとれているように見えるものもあれば、シャチに追われた魚群のように規則性が見いだしにくいものもある。これらの群れは「なぜ」そして「どのように」形成されているのだろうか？近年の測定機器の発達にともない実際の生き物の群れの昭代なデータを取得することが可能になってきている。我々は本研究で、鳥の群れの構造の数理的な一側面を解き明かすことに成功した。</p>
②-14	<p>昆虫の偏光視に基づくナビゲーション機構の解明</p> <p>神戸大学 大学院 理学研究科生物学専攻 佐倉 緑</p> <p>多くの昆虫は経路積算によるナビゲーションを行う。経路積算に必要な方向の情報は天空の偏光パターンから得られる。本研究では、複眼で検出された偏光のe-ベクトル方向が神経系においてどのように情報処理されているのかを、コオロギやミツバチを用いて調べた。その結果、脳の中心複合体とよばれる高次中枢においてe-ベクトル情報から自らの体軸方向を符号化する体内コンパスが存在することが明らかとなった。</p>
②-15	<p>天然ヒアルロン酸と合成高分子を融合した体にやさしい製剤</p> <p>神戸大学 大学院 工学研究科応用化学専攻 准教授 大谷 亨</p> <p>ヒアルロン酸は鶏冠から抽出もしくは微生物によるバイオ製法により生産される生体適合性材料であり、自然から恩恵を受けているバイオマテリアルです。本研究は、ヒアルロン酸の生体適合性・生分解性に加えて、水溶性高分子を組み入れた新規グラフとポリマーを設計することで、バイオ医薬品の安心かつ効果的な物送達システムを目指しています。</p>

②-16	生体高分子が持つ圧電性を利用した微小アクチュエーター，発電素子の開発
	兵庫県立大学 大学院 工学研究科機械系工学専攻 機械知能工学部門 助教 吉木啓介
	コラーゲンをはじめ，圧電性が見出されている生体高分子をマイクロスケールに成形する技術を開発した。これらの物質は生体親和性が極めて高く，例えば，医用生体用の微小機械に用いる動力源となる。また，駆動電圧は光照射による整流現象によっても誘起できるため，光の高効率利用技術と併せることで光駆動ナノマシンの実現を目指す。また，外力によって常に発電を続けるエネルギーハーベスティング発電デバイスとしても活用する。

③: ナノテクノロジー 6件

③-01	開殻分子集合体の非線形光学物性
	奈良工業高等専門学校 助教 米田 京平
	開殻分子からなる分子集合体を研究対象とし、分子間に広がるマルチラジカル構造という特異な電子状態の発現機構および、集合体構造との相関を解明するとともに、それに基づく非線形光学物質の新規な設計、制御指針の構築を目指す。
③-02	メラニン顆粒を模倣した吸収のあるコロイド粒子を用いる多彩な構造発色の実現
	千葉大学 大学院工学研究科 准教授 桑折 道済
	鳥や昆虫等に見られる微細なナノ構造に起因する色「構造色」は、毒性を示す色素や顔料が不要で色褪せがなく次世代インクとして期待されている。本研究では、自然界での構造色発現機構から着想し新たなコロイド粒子を作製し、固体状態で高発色・高反射率(=光利用効率が高い)ながら、広角で同一な色となる「単色構造色」の発現に成功した。
③-03	生体模倣光アセンブリングの原理開拓と新奇ナノ・バイオ分析法への応用
	大阪府立大学 大学院理学系研究科 物理科学専攻 准教授 飯田 琢也
	候補者は、独自の光応答理論に立脚して「生体模倣光アセンブリング」の指導原理を世界に先駆けて開拓して来た。この原理を用いて、形状・サイズの揃ったナノ粒子の選択的集積化による光合成細菌中の光捕集アンテナと類似構造の作製や、細胞中のベシクル構造と類似した光誘起バブルを利用してpg(10-12グラム)オーダーの極微量のタンパク質をわずか数秒で検出できる革新的バイオセンサへの応用可能性を明らかにした。
③-04	自己組織化を利用した無反射・超撥水/超親水シリコン微細構造の作製
	千歳科学技術大学 理工学部 応用化学生物学科 専任講師 平井 悠司
	自己組織化を利用し、簡便、省エネルギーで無反射性と超撥水性、超親水性及びそのパターン化が可能でシリコン微細突起構造の開発に成功しました。上記の機能は蛾の目の無反射性やハスの葉の超撥水性、ゴミムシダマシの水滴捕集等を模倣した機能を持っています。また濡れ性をパターン化した表面は重力に逆らって水を輸送することも可能です。本研究で使用した加工方法は金属表面へも適用でき、様々な分野への応用が期待されます。
③-05	DNAの自己組織化能を利用した色素組織体の構築と光電変換システムの開発
	兵庫県立大学 工学研究科・応用化学専攻 博士前期課程1年 除村 あゆみ
	DNAは分子を配列させる鋳型材料にもなり、希望する数の分子をその立体配置を制御して配列できるという他の鋳型材料にはない特徴を持っている。これまでにDNAを鋳型にして色素分子をπ-スタックにより重なり合った棒状の組織体にすることに成功した。本研究開発ではドナー色素とアクセプター色素の組織体によるヘテロ接合型の光電変換システムを開発した。この手法により光電応答を阻害する電荷移動錯体形成を抑制できる。

	生物の硬組織形成機構の解明と炭酸カルシウムを主成分とした複合材料への応用
	近畿大学 生物理工学部 遺伝子工学科 講師 高木 良介
③-06	生物が作り出す硬組織はバイオミネラルと呼ばれ、形態が極めて精巧でありナノメートルオーダーで緻密に合成されることから、生物のナノテクノロジーといわれている。これらバイオミネラルの合成を人為的に制御できれば、生物を模倣した無機-有機からなる複合材料の開発が可能となる。私たちは、アコヤ貝真珠特異的タンパク質パーリンの結晶形成機構を解明することで炭酸カルシウム結晶の成長を制御する技術の開発を目指している。

④: エネルギー 4件

④-01	<p>天然セルロースのイオン液体による高機能化</p> <p>兵庫県立大学 大学院工学研究科 助教 柿部 剛史</p> <p>本研究では、役割の異なるイオン液体をそれぞれ合成し、天然セルロースを溶解、機能性官能基を修飾するまでの反応を1ポットで行う系を構築した。最適な組成比でイオン液体同士のを混合することにより、イオン液体の特徴を活かした反応系を構築できた。得られたセルロース誘導体は単体では環境負荷の低い接着剤として、イオン液体を含むゲルとしては液体電解質レベルのイオン伝導度を示した。</p>
④-02	<p>ラン藻を利用した水素生産の高効率化と持続性の向上 —太陽光と水からの光合成的な水素生産に向けて—</p> <p>大阪市立大学 複合先端研究機構 特任准教授 増川 一</p> <p>ラン藻は太陽光をエネルギー源、水を原料として光合成的に水素生産でき、将来的に経済的で大規模な再生可能エネルギー源になる可能性がある。この系では、高濃度の窒素ガスが存在すると水素生産性が大幅に低下する問題があった。そこで本研究は、水素生産を行う酵素を遺伝子工学的に改良し、窒素ガス下の水素生産性を3-4倍向上させ、3週間にわたり持続させることに成功した。この成果は、培養ガスのコスト削減につながる。</p>
④-03	<p>大気下での人工光合成を可能にする「ガラスの葉」を作る</p> <p>大阪市立大学 複合先端研究機構 神谷研究室 特任講師 野地 智康</p> <p>水素エネルギー社会到来のため、太陽光から水素エネルギーを作るデバイスの構築が望まれている。太陽光-水素変換デバイス構築のため、天然の光合成を模倣した人工光合成が目指されている。しかし、大気中の酸素により反応が阻害される。この問題を克服するため、我々は、大気下での水素発生効率を3000倍に上昇させる新技術「ガラスの葉」を開発した。この技術を発展させ、人工光合成系の確立に貢献したい。</p>
④-04	<p>浮体式垂直軸型風車および潮流タービンのコストを削減するための浮遊軸型支持装置</p> <p>大阪大学 大学院工学研究科 特任教授 秋元 博路</p> <p>洋上風車や潮流発電タービンを直立に保つ事を止め、柔軟に支持する事で支持構造を削減し、高い経済性を実現する。</p>

## ⑤:ロボット・構造デザイン 9件

⑤-01	筋骨格構造を有するロボットによるダイナミックな運動の実現
	大阪工業大学 工学部 電気電子システム工学科 准教授 田熊 隆史
	ヒトの身体は電動モータ駆動のロボットにはない柔軟な筋肉と、特徴的な骨格構造で構成されています。本研究はヒトの筋骨格構造が走行や跳躍、起き上がりといったダイナミックな運動や、エネルギー効率のよい歩行、持続性のあるセンシング技術を実現するための重要な要素になると考え、人工筋肉で駆動するロボットや脊椎構造を有するロボットを開発し、そのメカニズムを解明することを目標としています。これにより、従来の制御では難しい衝突のコントロールや、体幹を模擬した機構によるエネルギー効率の良い運動、人工筋肉の変形を利用した破損の少ないセンシング技術を実現しています。
⑤-02	ICタグを用いて手術前に病変部位をマーキングする方法とその検出機器の開発
	大阪府立成人病センター 消化器外科 医員 和田 佑馬
	腹腔鏡手術では病変部位を直接接触知ることができないため、適切な切除範囲決定のためには病変部位の同定が不可欠である。しかし、現在普及している点墨法には腹腔内に漏出すると腹膜炎を惹起する危険性や、色素法を用いた方法では色素が拡散した場合に正確な切除範囲の同定が困難などの問題点がある。この問題点を解決するために私たちはICタグ(ICチップを内蔵した電磁波誘導型のマーカー)を開発した。このICタグを手術前に病変近傍に留置しておき、腹腔内から受信アンテナを近接すると電磁波が誘導され、そのエネルギーを音あるいは光に変換することで、検出するものである。この方法は従来のものより簡便で安全かつ正確に病変部位を同定できるので臨床的有用性が高いと期待される。
⑤-03	形状抵抗を考慮したマンタ型水中ロボットの開発
	岡山大学 大学院自然科学研究科機械システム工学専攻 博士前期課程 1年 御厨 康太
	生物であるマンタのヒレの動きを模倣した推進機構を用いた水中ロボットの開発を行っている。生物を模倣した機構を用いることでスクリューの問題点であるキャビテーションによる雑音や水生生物の殺傷といった問題を持たない環境にやさしい推進が可能になる。
⑤-04	トンボに着想を得た4枚翅羽ばたき装置による姿勢制御
	岩手大学 大学院 工学研究科 機械システム工学専攻 大学院生 西村 俊哉
	昆虫の羽ばたきを模倣した4枚翅の羽ばたき装置を開発し、姿勢制御に必要なモーメント(ロール・ピッチ)の生成について検討した。モーメントを生成するために各翅の羽ばたき振幅角を独立で制御可能な機構を装置に組み込み、生成されるモーメントとの関係性を実験的に調べた。得られた結果から、2つのモーメントは各翅の羽ばたき振幅角で制御可能である。

⑤-05	陸棲昆虫とクラゲに着想を得た水陸両用6脚ロボット
	岩手大学 大学院 工学研究科 機械システム工学専攻 大学院生 佐藤 翔太
⑤-05	<p>脚ロボットは不整地においても活動が可能である。そのため、海中でも海底に接地することで定点的な作業を安定して行うことが可能となる。我々は、水中および陸上で活動可能な6脚ロボットの研究開発を実施し、水陸両用6脚ロボットの原理モデル構築を目的とする。</p> <p>陸上においては陸棲昆虫様の歩行、移動効率を考えアメンボ様の受動車輪による走行を可能にし、かつ水中環境下では各脚にヒレ機構を搭載し、クラゲ様の泳動作を達成する。</p>
⑤-06	Numerical and Experimental Study on the Reduction of Tsunami Flow Using Bio-Inspired Multiple Flexible Pipes
	大阪大学 Student D2 Thaw Tar
⑤-06	<p>Large-scale tsunamis can cause serious structural damage to residential areas, factories and oil tanks that can lead to immense casualties and further disasters such as large-scale oil spills and fires in the urban areas. Thus, it is very important to take countermeasures from tsunami induced damage by reducing tsunami wave force. Giant-kelps have been found to be able to reduce the wave energy as well as wave velocity. Inspired by these plants, flexible pipes were found to be very effective at reducing wave velocity and impact forces. In my research, the application of flexible pipes for tsunami velocity reduction is studied by using scaled-model experiments and numerical simulations using Computational Fluid Dynamics (CFD).</p>
⑤-07	海綿動物に学ぶ水輸送システム
	海洋研究開発機構 海洋生命理工学研究開発センター ポストドクトラル研究員 椿 玲未
⑤-07	<p>海綿動物(カイメン)は原始的な多細胞動物で、体の中には水路網が密に張り巡らされており、その水路を通じて体中に新鮮な海水を行き渡らせる。カイメンの水路は成長に応じて常にそのネットワーク構造は変化しながら拡張していくが、水を輸送する機能は常に維持される。本研究では、拡張性と頑強性を有したカイメンの水路に学んだ輸送システムの構築を目指す。</p>
⑤-08	クロマグロの遊泳能力解析と魚ロボットへの応用
	近畿大学工業高等専門学校 総合システム工学科機械システムコース 教授 久貝 克弥
⑤-08	<p>水生生物の中で最も速度が速いマグロ・イルカ形の遊泳に着目し、尾ヒレ動作による高速かつ効率のよい推進を実現する魚型ロボットの開発を目指す。研究対象をクロマグロとし、胴体や尾ヒレの形状を測定するとともに、尾ヒレ周辺の骨格や筋肉について調査した。また遊泳動作をビデオ解析した。それらの結果を基に、尾ヒレの揺動動作を駆動し、それに合わせて尾ヒレ角度を制御する機構を開発した。またその推進性能について評価した。</p>
⑤-09	蝶の構造と飛翔メカニズムを応用した小型はばたきロボット開発
	東京電機大学 未来科学部 ロボット・メカトロニクス学科 助教 藤川 太郎
⑤-09	<p>近年、小型飛行ロボットの開発が盛んであるが、より小さな昆虫サイズのロボットの研究も進められている。しかし、わずか数cm・数gサイズの機体に複数のアクチュエータやセンサを搭載することは困難であり、未だ実用化には至っていない。そこで本研究では蝶のはばたきに着目し、それをモデルとしたロボットを開発している。蝶の構造と飛翔メカニズムを基にすることで、ロボットは姿勢を制御して飛び立つことが可能となった。</p>