

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3回となり、2014年12月12日(金)に発表会・表彰式を終了いたしました。

第3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。

以下に発表された方々のタイトル・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

本年度も昨年度と同様 4つのカテゴリに分けて発表していただきました。

A:生体・医療技術 7件

B:材料・デバイス分野 17件

C:機械・生産システム分野 7件

D:エネルギー・環境分野 10件

計 41 件

3.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	B-05	「樹木が構築する天然複合材料である木質素材の階層構造活性化による大変形加工と工業材料への展開」 独立行政法人 産業技術総合研究所 三木 恒久 氏 独立行政法人 産業技術総合研究所 金山 公三 氏
技術開発委員会賞	実用化の可能性が高い研究シーズ	D-06	「食物連鎖を利用したパイル担体活性汚泥法(通称:ESCAPE法)の開発」 和歌山県工業技術センター 山際 秀誠 氏 オーヤパイル(株) 大家 健司 氏 エコ和歌山(株) 中田 祐史 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	C-03	「フナムシから着想を得たポンプレス微量液体輸送システムの開発」 名古屋工業大学 石井 大佑 氏 名古屋工業大学 伊藤 嵩人 氏 名古屋工業大学 河合 航輝 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	A-06	<p>「メタボリックシンドロームの予防・改善に寄与する機能性成分の網羅的探索法と作用機構解明、ならびにそれを高含有する農作物生産のための環境創造型農業の開発」</p> <p>神戸大学 山下 陽子氏 神戸大学 芦田 均氏 NPO法人 兵庫農漁村社会研究所 保田 茂氏</p>
		B-02	<p>「細菌が創り出す非晶質鉄酸化物の優れた電極特性」</p> <p>岡山大学 橋本 英樹氏 自然科学研究機構 分子科学研究所 小林 玄器氏 岡山大学 鈴木 智子氏</p>
		B-11	<p>「生物の分泌機能に倣う難付着性に優れた高機能表面の開発」</p> <p>独立行政法人 産業技術総合研究所 浦田 千尋氏 独立行政法人 産業技術総合研究所 穂積 篤氏 独立行政法人 産業技術総合研究所 Dunderdale, Gary氏</p>
		C-05	<p>「三本足の生き物を作る —拘束力を活かした新奇な移動メカニズムの開発—」</p> <p>大阪大学 石川 将人氏 大阪大学 大須賀 公一氏 大阪大学 杉本 靖博氏</p>
		D-03	<p>「森の分解者キノコに学ぶ持続可能かつ自然共生型エネルギー生産システムの開発」</p> <p>鳥取大学 岡本 賢治氏</p>

A: 生体・医療分野

A-1	筋の生理学的特性を利用して自分の身体を自在に動かしやすくするアシストウェア
	広島大学 大学院工学研究院 准教授 栗田 雄一
	生物の筋は、アクチュエータであると同時にセンサでもある。筋の生理学的性質をしっかりと考慮すると、単に楽に身体を動かせるだけでなく、より上手に動かせるようになるアシストが可能である。本研究開発では、運動をしやすい姿勢を維持するのに必要な筋のみをサポートすることで、より正確に自分自身が出している力の大きさを知覚できるようにし、身体を自在に動かしやすくする身体アシストウェアの開発を行っている。
A-2	ヤマブシタケの抗認知症効果に着想を得た体調調節機能分子の開発
	大阪工業大学 工学部 応用化学科 講師 小林 正治
	ヤマブシタケは抗認知症効果のある機能性キノコとして知られており、軽度な老年期認知症患者に対する臨床試験も行われている。発表者は、ヤマブシタケの子実体に特徴的に含まれる低分子成分に注目し、合成化学的手法を用いて、成分の構造確認、生物活性と構造の関連性の解明、ならびに詳細な薬理試験研究に向けた化合物供給を実施している。さらに、導き出された構造活性相関から、人体の機能を調節・改善する人工分子の創出に挑んでいる
A-3	尿失禁時の排尿を発電に用いることで電池交換を不要とした尿失禁センサの開発
	立命館大学 理工学部 電子情報工学科 特任助教 田中 亜実
	患者や看護者の日常生活の質に大きな影響を及ぼす尿失禁の治療には、尿失禁センサや夜尿アラームが有用である。しかし、従来のセンサやアラームは無線機駆動等に電池を必要とするため、定期的な電池交換が必要である。本研究では、おむつ内に電極を配置することで尿失禁時の排尿を発電に用い、その電力で駆動可能な無線機および無線機駆動用の回路を試作することで、電池交換を不要とした尿失禁センサを開発した。
A-4	人の色識別能力を最大限に引き出すカラーレンズの開発 -アーチェリー競技を例に-
	近畿大学 生物理工学部人間工学科 准教授 片山 一郎
	赤と緑の鮮やかさを低下させる波長成分をカットする色識別性に優れたカラーレンズを開発し、各種スポーツ用サングラスや産業用メガネとして高く評価されている。しかし、高い色識別性を維持したまま、黄と青の鮮やかさを増す方法は不明であった。今回、赤、黄、緑、青の全色相方向に対して高い色識別性が要求されるアーチェリー競技を想定し、人の色識別能力を最大限に引き出すカラーレンズの開発に成功したので、その手法を紹介する。
A-5	細胞膜に学ぶバイオマテリアルのデザイン -薬剤カプセル、バイオリアクターへの応用を目指して-
	奈良工業高等専門学校 専攻科 化学工学専攻 助教 林 啓太
	本研究では、細胞膜の構造を参考に、最適な薬剤カプセルのデザインを目指す。界面活性剤から構成される細胞膜はベシクル構造を有しており、非常に安定、かつ、動的な特性を有している。しかし、界面活性剤はベシクル以外にも、ミセルやエマルジョンなど様々な構造を形成する。本研究では、ベシクルを基準とし、これらの構造特性を解析する。解析より得られたデータを基に、薬剤カプセルのデザインを行う。

A-6	メタボリックシンドロームの予防・改善に寄与する機能性成分の網羅的探索法と作用機構解明、ならびにそれを高含有する農作物生産のための環境創造型農業の開発
	神戸大学大学院 農学研究科 特命教授 山下 陽子
	わたしたちは、肥満や糖尿病の予防・改善に寄与する食品成分の網羅的探索方法とその作用機構を解明する評価系を培養細胞と実験動物を用いて確立した。その一例として、プロシアニジンがインクレチン様作用とAMPKの活性化を介して、筋肉細胞におけるGLUT4の細胞膜移行、ならびにエネルギー産生を促進させることによって、肥満・高血糖の抑制に寄与する可能性を紹介する。さらに、黒大豆を高付加価値農産物モデルとして、有機資材を用いた栽培法で機能性成分のプロシアニジン含量を高め、かつ食料循環を断絶させない環境創造型農業構築の基盤を形成した。
A-7	卵に学ぶ神経幹細胞を維持培養するためのソフト足場材料の開発
	大阪府立大学 大学院理学系研究科 助教 森 英樹
	鶏卵の白身やカエルの卵の卵嚢のように多くの卵は受精卵の周囲に透明なゼリー状の物質を有しており、外部からの物理的刺激や乾燥から胚を保護する役割を担っている。本研究は、実験の過程で培養皿上への接着により分化しやすい神経幹細胞の未分化状態を維持したまま培養できるように、培養表面の硬さによる物理的刺激および乾燥による影響を低減できる透明でゼリー状の柔らかい細胞足場として神経幹細胞培養用のPVAゲルを開発した。

B:材料・デバイス分野

B-1	生体分子が創り出すナノテクノロジーを利用した分子配列制御および発光機能制御
	大阪大学 大学院工学研究科 応用化学専攻 准教授 森内 敏之
	生体分子が創り出すナノテクノロジーを利用した発光性分子の配列制御、および発光機能制御を可能にした。例えば、核酸塩基やアミノ酸の相補的な組織化特性を活用することにより、発光特性を有する金属錯体や π 共役系分子の配列制御に基づく特異発光を可能にするとともに、発光機能の制御を行った。また、ポリペプチドが形成する右巻きのらせん構造を足場として用いることにより、発光性分子の機能集積化を可能にした。
B-2	細菌が創り出す非晶質鉄酸化物の優れた電極特性
	岡山大学 大学院自然科学研究科 助教(特別契約) 橋本 英樹
	地下水が湧き出る場所(湧水や溝など)で見られる褐色の沈殿物は細菌が作る鉄酸化物の集合体で、これまで美観を損ねる不要物と思われていた。我々はこの鉄酸化物がハイブリッドカー、電気自動車、スマートフォンなどで利用されているリチウムイオン電池の負極材料として優れた特性(高い電気容量と高速充放電能)を示すことを発見すると共に、そのユニークな充放電機構を明らかにした。
B-3	GABA含有量増強酒の簡易な製造法
	大阪工業大学 工学部 生命工学科 特任講師 大森 勇門
	γ -アミノ酪酸(GABA)はアミノ酸の一種で、ストレス低減や血圧降下作用を示すことが知られており、食品の機能を強化させる成分として注目されている。申請者は酒類の成分分析を行っている過程で、ヨーグルト酒に比較的高濃度のGABAが含まれていることを初めて見出した。さらにこの研究成果から、ヨーグルト酒中のGABA濃度をより増強できる方法が示され、これにより、GABA増強酒の簡易製造法を提案することとした。
B-4	粃殻の骨格を転写した多孔質構造バイオシリカを用いた超高耐震性コンクリート材の創製
	大阪大学 接合科学研究所 助教 梅田 純子
	約15重量%の非晶質シリカを含む粃殻の骨格から3次元多孔質構造を有する純度99%以上の非晶質シリカを抽出すべく、環境低負荷なクエン酸水溶液での洗浄処理を基調とした廉価製造プロセスを構築した。この多孔質シリカをコンクリート用混和材に用いることでシリカの比表面積増加によるポゾラン反応を促し、汎用コンクリートの完全緻密化による顕著な強度増加と内部鉄骨材の耐腐食性向上の可能性を実証した。
B-5	樹木が構築する天然複合材料である木質素材の 階層構造活性化による大変形加工と工業材料への展開
	独立行政法人 産業技術総合研究所 サステナブルマテリアル研究部門 主任研究員 三木 恒久
	細胞間すべりによって大変形が生じる『木質流動化現象』を世界で初めて発見した。この現象を利用して各種塑性加工による賦形技術の開発を目指した基礎的・実用的研究を進めた結果、流動現象メカニズムの解明とともに低エネルギーで利用できる条件を導出し工業的利用技術の創出に貢献した。

B-6	DNAの高次構造を活用した「人工」人造イクラ
	関西大学 化学生命工学部 准教授 葛谷 明紀
B-6	DNAの液相大量合成法を活用して、大量に調製できる合成高分子と、配列のプログラミングにより様々な制御を行えるDNAの性質の、両者を兼ね備えた新しい機能性高分子を開発した。カルシウムイオンを添加することで固化するアルギン酸ゲルと同様に、この素材は金属イオンの添加で瞬時にゲル化させることに成功した。これにより、人造イクラにさらなる機能性を付与した「人工」人造イクラを創出した。
B-7	自然の叡智・“クラゲGFP”からヒントを得た発光プローブと乾燥材料利用の技術基盤
	独立行政法人 産業技術総合研究所 健康工学研究部門細胞分子機能研究グループ 主任研究員 星野 英人
B-7	オワンクラゲやウミシイタケのような、GFPを保有して、自然界で緑色発光する「発光生物」が進化過程で獲得した“GFPの化学発光機構”を1分子で再構築した自己励起蛍光タンパク質・BAFを、キチン繊維・セルロース繊維から成るバイオマス系素材とハイブリッド化して、材料・素材利用する基盤技術である。当該ハイブリッドは、室温下で長期間に渡り、乾燥保存することが可能であり、従来不可能だった、培養細胞に依存しない、“化学発光機能を備えた生体蛍光物質”としてGFPの乾物材料利用を可能にする技術基盤である。
B-8	コガネムシの色彩・光沢を模倣した 貴金属ナノ周期構造「プラズモニック結晶」の作製と光学センサーへの応用
	大阪府立大学 大学院 工学研究科 物質・化学系専攻 准教授 遠藤 達郎
B-8	本研究は、コガネムシより観察される色彩を模倣した光学素子「プラズモニック結晶」(図1)を簡便かつ再現良く作製し、それを色彩変化として観察可能な光学センサーとして応用することに成功した。プラズモニック結晶は、貴金属ナノ構造が周期的に配列した光学素子であり、サイズ、材料を制御することで観察される色彩を制御することが可能である。加えてこの色彩は、周囲の屈折率が変化することで変化することから、医療診断・食品衛生検査・環境計測において、pH試験紙のように「目視で検出・定量可能な」センサーを開発することが可能である。 我々は、プラズモニック結晶をナノインプリントリソグラフィーを基盤技術とした光学素子作製技術「プリンタブルフォトニクス」を用いて作製することにも成功し、プラズモニック結晶を安価・再現良く量産可能であることを明らかにした。
B-9	モルフォ蝶の羽より観察される構造色を模倣した ナノ光学素子の作製と生活習慣病診断デバイスへの応用
	大阪府立大学 大学院 工学研究科 物質・化学系専攻 研究補助員 神川 楓
B-9	本研究は、①可視光で、②簡便に、③高感度に、生活習慣病を診断可能なデバイスの開発を行った。生活習慣病の診断には、モルフォ蝶の羽より観察される構造色を模倣したナノ光学素子「フォトニック結晶(Photonic crystal: PhC)」を作製し、抗原抗体反応に起因するPhC周囲の屈折率変化を構造色強度変化として観察する。 我々は、企業と連携することでPhCを量産することに成功し、加えて溶血試料中の生活習慣病マーカー分子であるヘモグロビンA1cを高感度かつ簡便に検出・定量することにも成功した。
B-10	探索効率を高めるための複合的な情報活用:昆虫の配偶者探索と捕獲戦術
	京都工芸繊維大学 生物資源フィールド科学教育研究センター 教授 秋野 順治
B-10	比較的単純な刺激応答系によって行動制御をおこなう昆虫類だが、その所在が不確定な対象物を探索するような場合、探索課程に応じて時々刻々と変化する周辺状況に対応しつつ、より確からしい情報刺激に対して選択的な応答を示すように対刺激感応レベルの切替えが行われている。捕食戦略として、探索者を効率よく欺いたり、自身の探索効率を高める為に、確からしさが異なる複数の情報刺激を複合的に模倣利用する実例を明らかにした。

B-11	生物の分泌機能に倣う難付着性に優れた高機能表面の開発
	独立行政法人 産業技術総合研究所 サステナブルマテリアル研究部門 高耐久性材料研究グループ 研究員 浦田 千尋
	多くの生物は分泌液を利用して、はつ液性、自己洗浄性といった優れた表面機能を発現、持続させている。本研究では、生物の持つ分泌機能に倣い、それを人工的に再現するため、離漿現象に着目した。具体的には、液体成分を含有する湿潤ゲルを利用し、ゲル骨格と液体成分の親和性を最適化することで液体成分の“分泌(離漿)”を制御した。これにより、難付着性、自己修復性といったこれまでにない表面機能の発現が可能となった。
B-12	カブトムシが持つ免疫システムの実用化に向けて
	和歌山県工業技術センター 生活・環境産業部 繊維皮革グループ 主査研究員 中村 允
	カブトムシの抗微生物ペプチドをモデルとした「カブトムシディフェンシン改変ペプチド」は、既存の抗生物質に替わる新規の抗菌剤として注目されている。そこで、本研究では、これを有効成分とする抗菌繊維の開発、および、その加工技術の開発を行った。
B-13	細胞膜を発達しナノ炭素と複合体化する新規ジオバクター属細菌による バイオマスからの電流回収
	名古屋工業大学 若手研究イノベータ養成センター・テニュアトラック助教 助教 吉田 奈央子
	本研究は、自然環境から分離したジオバクター属細菌が酸化グラフェンをグラフェンへと生物学的に還元しつつ微生物を包埋し複合体を形成することを見出した。本細菌は、酸化グラフェン存在下で細胞外膜が肥大した特異な細胞形態に変化することで複合体化を形成する。本複合体は既存の炭素電極材料に比べて有機物分解および有機物酸化に伴う電流回収に優ることから、微生物燃料電池や電流回収型廃水処理の電極材料として期待できる。
B-14	核酸を利用した情報処理に基づく分子バイオマーカーのその場検査
	大阪大学 大学院情報科学研究科 情報フォトニクス講座 特任助教 西村 隆宏
	生体内の核酸が関連する現象は、高度な情報処理システムと捉えられる。本研究は、その仕組みだけでなく、核酸自体の利用による、分子バイオマーカーの簡易測定手法の実現をめざしている。DNA構造変化を利用した情報処理による、分子情報を簡易かつ効率的に読み出し可能な、蛍光符号化法を実証した。この成果は、日常的な分子バイオマーカーモニタリングの実現につながる。
B-15	バイオマス由来の熱応答性超分子ヒドロゲルの開発
	京都大学 大学院農学研究科 准教授 上高原 浩
	化石資源ではなく、再生可能資源セルロースを基軸とした、体温付近でゲル化する新しい熱応答性超分子ヒドロゲルを開発した。具体的には、tri-O-methyl-celluloseの分子末端に無保護のオリゴ糖、オリゴアミノ酸等を自在に導入する方法論を構築し、熱応答性超分子ヒドロゲルを得るために、必須構造を明らかにした。この熱応答性超分子ヒドロゲルは低毒性で、薬物徐放性ゲルとしての応用可能性がある。

B-16	製紙プロセスを基盤とする大規模な木材リファイナリー
	三重大学 大学院生物資源学研究科 准教授 野中 寛
	持続的な林業を実現するためには、建材、パルプ、板、燃料用チップ、ペレットを超える高付加価値な製品を大規模に生産する必要がある。1工場で年間100万トン規模のパルプ化が可能な製紙プロセスに注目し、パルプの酵素加水分解に基づく糖生産および誘導体化、パルプの高度叩解によるセルロースナノ～マイクロファイバーの製造、これら微細ファイバーと黒液リグニンの複合による機能繊維化を核技術とする大規模な木材リファイナリーの構築を目指す。
B-17	オントロジーとLinked Dataに基づくバイオメティック・データベース
	大阪大学 産業科学研究所 准教授 古崎 晃司
	「自然に学ぶものづくり」を目指すバイオメティック(Biomimetics)研究の発展には、模倣対象となる生物(シーズ)の適切な発見が重要となる。しかしそのためには、生物学と工学の知識の適切な相互連携が必要となる。本発表では、知識の体系化と相互連携の手法であるオントロジーとLinked Data技術に基づいた、自然からのシーズ発見を支援するバイオメティック・データベース開発の取り組みを紹介する。

C:機械・生産システム分野

C-1	イルカから着想を得た波状面が摩擦抵抗及び熱伝達に与える影響
	京都工芸繊維大学 大学院 輸送現象制御学研究室 大学院2年生 前田 圭介
	イルカから着想を得た波状面が生む圧力抵抗の上昇を緩和する実験的研究と部分的にすべりを有する波状面が摩擦抵抗及び熱伝達に及ぼす影響に関する数値シミュレーションを行った。
C-2	自己組織化マイクロモーターの創出
	近畿大学 生物理工学部 講師 一野 天利
	従来型のモーターをダウンサイジングするだけでは大幅な小型化は困難である。一方、生き物は揺らぐ分子の運動を $\mu\text{ m}$ ~ mm スケールでの滑らかな運動に変換している。これまでの科学技術では、この生き物のスマートな運動機構を利用することができていないといえる。今回の研究開発では、振動板上で固体物体を、振動条件下で自己組織化させ、安定な自律運動として回転運動を起こす実験系を構築した。
C-3	フナムシから着想を得たポンプレス微量液体輸送システムの開発
	名古屋工業大学 若手研究イノベータ養成センター・テニュアトラック助教 石井 大佑
	ポンプ不要で効率よく液体を吸い上げることが可能な微小流路の開発に成功しました。この微小流路は、海辺に生息する甲殻類のフナムシの脚構造を模倣しており、平板状の微細突起毛が異方的に配列している構造をもっています。微細突起毛の配列構造や表面化学組成を制御することで、水、アルコール、オイル等も吸引ポンプを要せず重力に逆らって輸送できます。流路の配列構造や組成制御により、異種液体の分離プロセスへの応用も期待できます。
C-4	神経細胞情報処理のエレクトロニクス化を実現したゆらぎ発振回路 ～“エレクトロニクス細胞”でメカトロニクス技術に生命を与える～
	大阪大学 産業科学研究所 准教授 神吉 輝夫
	生体における心拍、呼吸、睡眠をはじめとするあらゆる機能発現は、ゆらぎを持ったリズムによる生体信号処理で実現されている。この中で、我々は生体型リズムを模倣する発振回路により、生体特有の情報処理である”1/fゆらぎを有したリズム”及び”環境リズムに同調するシンクロ型センシング”のエレクトロニクス化に成功した。本発明により、神経細胞のエレクトロニクス化である“エレクトロニクス細胞”が実現でき、あらゆる装置やメカトロニクス技術に自然性や生命を与え、真に環境調和・人親和性の高い応用展開が期待できる。
C-5	三本足の生き物を作る一拘束力を活かした新奇な移動メカニズムの開発ー
	大阪大学 大学院工学研究科機械工学専攻 教授 石川 将人
	自然界にみられる多くの移動形態は左右対称の構造をもつが、もし三本足(三軸相称)の生き物がいたらどのように動くだろうか？本研究ではこのような問いに対し、力学と数理のみに依拠して理論的に解を導き、三叉ヘビ・三脚歩行といった新奇な移動ロボットの開発によってそれを実証した。

C-6	<p>タケが獲得した竹稈支持機構の直接的および間接的有効利用方法</p>
	<p>京都府立大学 生命環境科学研究科 環境科学専攻 生物材料物性学研究室 博士後期課程 桐生 智明</p>
	<p>我々はこれまでに、タケが進化の過程で獲得した力学的性質が竹稈支持にどのように寄与しているかという観点から、竹稈や竹材の物理的性質に関して研究を行ってきた。その中で、竹材が木材より優れた衝撃吸収性能を持つことや、組織構造や細胞の働きが竹稈支持に有利であろう内部応力を発生させている可能性を明らかとした。木質材料の利用が推奨される世相も鑑み、今回は、それらタケが持つ性質の有効な利用方法を提案する。</p>
C-7	<p>昆虫に学ぶ火星飛行機の設計法</p>
	<p>大阪府立大学 大学院 工学研究科 航空宇宙海洋系 教授 砂田 茂</p>
	<p>現在、宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所(JAXA/ISAS)が中心になり全国の大学が参加し、火星探査飛行機の研究・開発が進められている。JAXA/ISASが提案する火星探査飛行機はプロペラで推進するが、我々はプロペラの研究・開発を担当している。プロペラは103のオーダのレイノルズ数で作動する。このレイノルズ数で作動する翼は地球上では、昆虫の翼である。昆虫の飛行の空気力学的研究によって、昆虫の翼は103のオーダのレイノルズ数で高い空気力性能を有していることが明らかになっている。昆虫の翼形状が自然淘汰の結果、決定されているからであろう。火星飛行機用プロペラの設計においては、昆虫の翼形状に関する知見を取り込んでいる。</p>

D:エネルギー・環境分野

D-1	微細珪砂を用いた水処理ろ過技術の開発
	大阪工業大学 工学部 環境工学科 准教授 笠原 伸介
	本研究では、①微細珪砂を採用することによって固液分離性能を高めるとともに、②凝集剤添加手法を最適化することによってろ過抵抗の発現と濁度漏出を抑制し、さらに③空気・水同時併用洗浄によって高効率なる層再生を行うことで、これまで苦手としてきた低濁度水にも適応する低廉且つ高機能なるろ過技術を開発する。
D-2	太陽光から電気をつくる：有機薄膜太陽電池を指向した含フッ素有機半導体材料の設計および創製
	立命館大学 生命科学部・応用化学科 特任助教 山田 重之
	優れた正孔輸送材料であるペンタセン骨格上に、強力な電子求引性置換基であるフルオロアルキル基を導入した含フッ素有機半導体材料は、電子密度だけでなく構造配列も効果的に制御でき、優れた電荷輸送材料として機能する。さらに本研究では、置換基導入によって溶媒溶解性も向上することから、印刷プロセスによる製造が可能となり、製造プロセスの短工程化や製造コストの低減を期待できる次世代型太陽電池材料への応用が見込まれる。
D-3	森の分解者キノコに学ぶ持続可能かつ自然共生型エネルギー生産システムの開発
	鳥取大学 大学院工学研究科化学・生物応用工学専攻 准教授 岡本 賢治
	地球温暖化の防止と持続的循環型社会の実現に向け、バイオマスの有効な利活用技術が求められる。申請者は、バイオマスの糖化ならびに幅広い糖質からのエタノール変換が可能で、ユニークな特性を示すキノコを発見し、食品廃棄物や木質原料等から直接的にエタノールを生産する方法を開発した。これは、従来法で不可欠な硫酸や、遺伝子組換え菌を使わず、小規模な設備でかつ安全に管理できる自然共生型のエネルギー生産技術として期待できる。
D-4	自己組織化に学ぶ新物質合成-石油代替エネルギーの実現に向けて-
	大阪大学 理学研究科 助教 高見 剛
	環境負荷の少ない自己組織化を自然の妙として用いて、新規な1次元構造物質を合成する手法を発明しました。この物質には1次元空隙が含まれていることから、エネルギーキャリアとして注目されている水素の吸蔵を調べた結果、類似構造体である既存の金属有機構造体の室温吸蔵量の中で最大であることを発見しました。
D-5	ヒートアイランド緩和を目的とした緑化樹木の都市環境ストレス評価
	京都工芸繊維大学 応用生物学部門 教授 半場 祐子
	緑化樹木は緑陰や蒸散の冷却効果によりヒートアイランドを緩和する。しかし夏の高温と大気汚染は「都市環境ストレス」を緑化樹木に与え、冷却効果を減損している。緑化樹木の有効活用のために都市環境ストレス耐性が簡便に評価できる指標が必要である。申請者は「炭素安定同位体比」というユニークな指標を用いて緑化樹木の都市環境ストレスを評価できた。さらに水分管理による効果も炭素安定同位体比により評価することができた。

D-6	食物連鎖を利用したパイル担体活性汚泥法(通称:ESCAPE法※1)の開発
	和歌山県工業技術センター 生活・環境産業部 繊維皮革G 主査研究員 山際 秀誠
	生物処理を行う活性汚泥槽※2にパイル繊維物からなる固定化材を設置するだけで、槽内の微生物種を豊富にして食物連鎖を活性化させると共に食物連鎖の上位者であるミミズの仲間を多く保持させ、汚泥の減容化を進める排水処理技術の開発に成功した。これまでに80%以上の汚泥減容化を維持出来ることを実際の排水処理設備で実証した。
D-7	水をきれいにするガーネット
	名古屋工業大学 若手研究イノベータ養成センター ・テニユア・トラック助教 助教 前田 浩孝
	地殻に存在するハイドロガーネットは連続固溶体であり、組成により異なる表面水酸基の状態を形成する。合成プロセス時の反応場を制御することで、この組成をチューニングすることが可能となる。これにより種々の結合エネルギーを持つ水酸基を表面に担持される結果として、既存技術をはるかに凌ぐフミン質吸着特性の発現に成功した。
D-8	昆虫体液を用いたオンサイト電源の開発 ー自律分散型センサネットワーク構築に向けてー
	大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 博士後期課程2年 庄司 観
	昆虫は地球上で最も成功した生物であり、至る所に生息している。全動物種の3/4を占める昆虫をセンサとして用いることが出来れば、自然調和・自律分散型センサネットワークの創出が可能となる。本研究では、その第一段階として、昆虫自身の持つエネルギーを電気エネルギーとして抽出可能な昆虫体液バイオ燃料電池の開発を試みた。さらに、本研究で開発したバイオ燃料電池を用いて電子デバイスの駆動に成功した
D-9	生活から排出される有機物の循環をスムーズにして豊かな自然を取り戻す！
	広島大学 大学院 工学研究院 准教授 日比野 忠史
	人間生活で廃棄される有機物(下水)は莫大であり、処理できない有機物は水域に放流され、過剰な有機物が堆積している。一部の有機物は微生物によって分解され泥内に負のエネルギー、いわゆるヘドロとして蓄えられる。負のエネルギーとして蓄えられた還元エネルギーを価値のある電気エネルギーとして回収して、水域を生物にとって優しい環境に再生する研究である。
D-10	植物葉群の熱・水分伝達機能を応用した屋外熱環境改善ユニットの開発
	大阪府立大学 大学院工学研究科 准教授 木下 進一
	植物個体を熱交換ユニットとみなした場合に、植物葉群が機構的に有していると思われる高効率でかつ環境変化に対して自律的に対応が可能である特徴に着目し、その要素を抽出し都市における熱環境改善のための人工ユニットの開発を目的とする。植物の個々の葉面および葉群での熱収支から表面熱伝達率、物質伝達率を系統的に測定し、熱および物質交換機能を定量的に把握し、その支配要因を抽出する。屋外空間における植物葉群を対象とした熱収支シミュレーションを援用しつつ、それらの要因を考慮に入れた熱交換ユニットを試作ならびに性能評価につなげる。