

ISSN 2185 - 3231

# PEN

PUBLIC ENGAGEMENT WITH NANO-  
BASED EMERGING TECHNOLOGIES  
NEWSLETTER



**September 2014**

**Volume 5, Number 6**

# CONTENTS

寄稿 3年ぶりの <sup>リスタート</sup> 再出発 .....	3
特別寄稿 ナノテクノロジー社会受容特論を終えて	
－受講生は何を得たのか－ .....	10
寄稿 バイオミメティクスの海外動向 .....	17
海外動向 .....	20
国内動向 .....	23
連載 第3回 暮らし方を見直す	
－制約が心豊かさを創り出す要件とは .....	27
連続コラム 沖永良部島から考える『心豊かに暮らすということ』	
Ⅲ 足場を変えて考えるということ .....	32
Cutting-Edge Technologies	
プレスリリースより .....	35
豊蔵レポートより .....	46
台湾 ITRI より .....	71
MEMS 関連情報 .....	73
バイオミメティクス研究会より .....	75
欧州環境規制と日本の対応 .....	76
講演会・イベントのご案内 .....	81
編集後記 .....	87
Food for thought Autonomous .....	42
Column 構造色をもつ鳥 <sup>⑩</sup> ナンヨウショウビン .....	70

Cover : スーパームーン

－昨日9月9日の夕方、つくば市でも今年最後のスーパームーンを見ることができました。地球に最も近いこのような大きな満月を天文学では Perigee full moon、逆に遠い時の小さな満月を Apogee moon と呼ぶそうです。

# FEATURES

## 寄稿

### 東日本大震災被災者支援事業

## リスタート 3年ぶりの再出発

産総研 触媒化学融合研究センター 官能基変換チーム 根本耕司

#### 1. はじめに

未曾有の大震災より3年余り—あの日からもう3年が過ぎたようにも、まだ3年しか経っていないようにも感じられる。3年という月日が経ち、少なからず復興が進んだ今日でも、被災地の多くには災禍の爪痕が深く残っており、郷里を同じくする者として心が痛む。私の故郷である福島県の相馬・双葉地区とその近隣の地域は福島第一原子力発電所から漏えい・飛散した放射性物質の影響もあり、復興のめどすら立っていないところもある。目に見えない放射能被害との戦いを強られる地元住民の苦難は想像を絶するものがあり、加えて風評被害がより一層彼らを苦しめている。一体どうすればこの苦境から脱することができるのか。

私は震災の翌年、2012年の9月に産総研に入所した。早いもので2年が過ぎようとしているが、採用試験の最終面接でのやり取りを私は今でも鮮明に覚えている。

「あなたは、今回の（東日本大震災に関連する）原発事故

についてどう思いますか？」

質問をした面接官からすれば、時事問題の一つとしての簡単な質問だったかもしれない。しかしながら私にとっては答えに窮する問いかけだった。それは、私が福島県南相馬市（旧・原町市）で生まれ育った「被災者」であると同時に、科学技術に携わる一人の人間として「加害者」の両方の立場を併せ持っているがゆえの苦悩でもあったと思う。

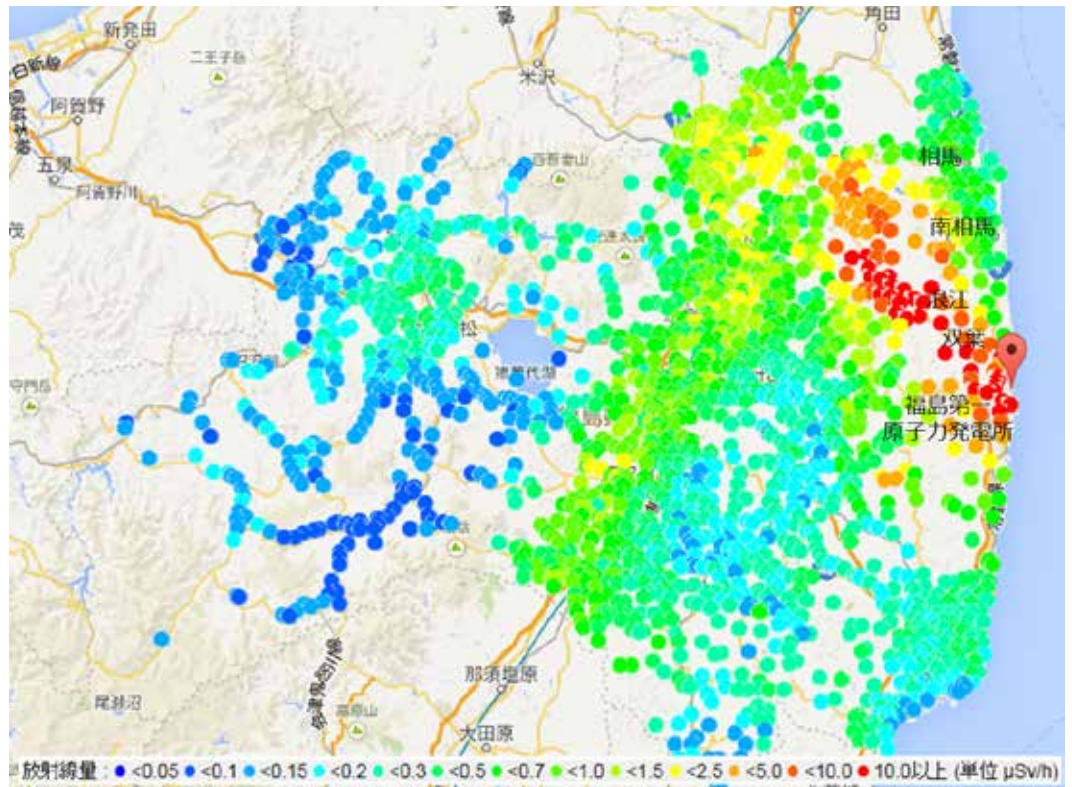
「科学技術の開発に携わる一人の人間として、少なからず責任を負うべきだと考えています」

私はそう答えた。面接官は訝しがっていたが、私は他にどう答えればよいのか分からなかった。

#### 2. 震災と科学技術

私はこれまで原子力発電に関する研究開発に取り組んだ経験はない。当然だが今回の原発事故に対する責任があるわ

9月9日現在の福島県の空間線量と、福島第一原発と各市町村の位置関係（産総研の集会的標準化と放射線量マップより作成）



けではない。しかしながら、今回の大災害において発生した問題がたまたま原子力発電所のトラブルであったというだけで、化学メーカーの工場や研究所が同様の深刻な問題を引き起こしていた可能性はゼロではない。私は、震災当時勤めていた大学の研究室が、程度の差こそあれ同様の事故を起こしていた可能性があるというエピソードを添えて、回答の意図を説明した。そして、補足として以下のようなことを述べた。

「これからの技術者に求められているのは、自らの開発した技術に対して責任を負うことだと思います。それが悪用されることも、転用されることも、そして、今回の事故のようなことが起こることも想定して、すべての可能性に責任を負うべきだと思います。」

どう答えれば正解だったのだろうか？職員になった今も頭の片隅で考えている。私は研究者として、どのような形で責任を果たすことができるのだろうか。一人の研究者として今回の震災に対して私に何ができるのだろうか。答えはまだ見つかっていない。

私が研究者を志したきっかけは高校生時代までさかのぼる。振り返ると、人の役に立つ研究がしたいという漠然とした思いから理系を志望し、東北大学工学部へ入学した。

研究は楽しく、時間が経つのも忘れて研究に没頭した。そして博士課程へと進学し、自然と研究者への道を選んだ。産総研を選んだのは、研究の成果を着実に社会に還元できる研究機関であると思ったからだ。「技術を社会へ」というキャッチフレーズにも共感する部分があった。技術を社会に提供するという事は開発した技術を提供してそれで終わりではなく、研究を通して開発した技術に関する維持管理や保守点検、そして将来起こりうる事故の可能性とその対処まで含めて責任を持つべきだと思う。産総研に入所して新たな研究を始めるに当たり、研究に対する責任を持ちたいと強く思うようになっていた。もう二度と福島第一原発事故のような悲劇を繰り返さないためにも、これからの科学技術はそうあるべきだと考えている。

### 3. 福島これからと産総研

先の震災と原発事故の影響で、多くの尊い人命が失われた。住み慣れた土地や家々、思い出の学び舎までもが失われてしまった地域もある。それだけではなく、多くの可能性の芽が摘まれてしまったのではないかと感じる。原発事故以降、「科学技術=恐ろしい」というイメージが、被災地の子供たちの未来を変えてしまったのではないだろうか。今現在、被災地の子供たちの中で、科学者や技術者になりた

いと思う子供たちが、果たしてどれくらいいるのだろうか？心の奥底に染付いてしまった悪いイメージを払しょくするのは簡単なことではない。だからこそ我々研究者は、これから開発する科学技術に対する責任と同時に、次代を担う人材に対しても責任を負わなければならないのだと思っている。

そのような中、2014年4月、福島県に新たな産総研の研究拠点である福島再生可能エネルギー研究センター（福島センター）が設立された。福島センターのHPには「新しい産業の集積を通じた復興への貢献」「産総研の研究開発が実用化されて産業の礎となって被災地の復興に貢献する。」という文がある。これは産総研の明確な意思表示だと思ふ。産総研が研究を通じて復興の一助となれば、産総研の職員としても一県民としてもこんなに嬉しく、勇気づけられることはない。被災地の人々は福島センターに大きな期待を寄せているのだ。同じように、多くの子どもたちは科学技術が復興に貢献する姿や科学技術によってもたらされる明るい未来を待ち望んでいる。だからこそ、被災地に希望の光をともすのはそれを奪った科学技術でなければならない。そうでなければ科学技術が損ねた信頼は取り戻せない。一研究者としてそうあるべきだと強く思う。そうして初めて、過去の科学技術によって失われてしまった可能性の芽たちに、もう一度芽吹く勇気を与えることができるのではないだろうか？

#### 4. あれから3年

私は震災後からずっと、何らかの形で被災地の復興支援活動に取り組みたいと思っていた。産総研に入所後もその気持ちに変わりはない。しかしながら、頭の中で責任がどうか偉そうなことを考えているばかりで、実際には何をしたらいいのか全く分からないでいた。もやもやとした思いを抱えたまま時間だけが過ぎて行った。無力さは焦りに変わり、面接時の発言が重くのしかかってきていた。

昨年11月に出張で仙台を訪れる機会があった。仙台は私が大学入学から11年間を過ごした街だ。震災の時も私は大学の研究室にいた。自然と色々な思いが込み上げてくる。同行者らと夕食を共にしていた時に震災当時の話になった。そこで思い切って「地元の復興のために何かしたい」と提案した。すると、現所属の触媒化学融合研究センターの浅川副センター長が「その気持ちを文書にまとめてほしい」とおっしゃった。また、佐藤センター長には同郷ということもあり「やってみる」と背中を押していただいた。予想していなかった展開だった。

あの面接の時の質問に対する答えを出す時が来たのだ。そしてそれは「今の自分に何ができるのか」「一人の研究者として何を社会に発信していくのか」「次代を担う子どもたちへ伝えたいことは何か」という、これまでの逡巡や煩悶との決別し、行動を起こす時でもあった。そう思ったとき、真っ先に南相馬にある母校の福島県立原町高校のことが思い浮かんだ。産総研の人間として、一人の研究者として母校に帰ろうと思いついた。そして、私が研究者を指すきっかけとなった化学部の活動や、今現在産総研でどのような研究をしているのか、そういうことを伝えたいと思った。結局私が辿り着いた答えは、等身大の自分をありのままに伝えるという至極単純なことだった。

#### 5. そして福島へ

賛同が得られたからというわけではないが、心が決まってから行動を起こすのにそれほど時間はかからなかった。ここからは時系列に沿ってこれまでの活動を振り返ってみたいと思う。

まず私の思いを復興支援活動の提案書という形でまとめて提出した。次のステップは私の母校である原町高校に連絡を取ることであったが、当時の担任や顧問の先生は既に異動されており、連絡が取れなかった。そこで、既に復興支援活動の実績のあった日本農芸化学会の千々松様、白井様にご助言を頂き、現在理科教員として勤務されている只野先生をご紹介いただいた。只野先生にメールで事情を説明させていただき、私の気持ちと本活動の趣旨をお話した。只野先生に窓口役をお務めいただいて、理科担当の先生方の意見も踏まえて何度か打ち合わせを行った。そのなかで夏季課外授業の最終日（7月25日）に出前授業として実験講座を実施してほしいという要望があった。そこで、私が在学時に化学部の活動で取り組んでいた研究と現在の産総研での研究内容を組み合わせ、授業のテーマを「再生可能エネルギー」にすることにした。実験の題材は「ペットボトルの分解」にした。ペットボトルの主原料であるポリエチレンテレフタラートの加水分解実験を通して、基礎的な有機化学の実験操作について学ぶとともに、ペットボトルのリサイクル、石油資源、再生可能エネルギーについて総合的に学習してもらうのが狙いだ。ポリエチレンテレフタラートの加水分解反応は、高校化学の知識で十分に理解可能であり、実験はペットボトル片と水酸化ナトリウムをメタノール中で加熱攪拌するだけで行うことができる。濾別・洗浄だけで生成物を分離精製することが可能であり、安全かつ簡便に実施可能であることも授業の題材として好適と考えた。



実験の前に、熱心に説明を聞く生徒たち



皆で一緒に考える



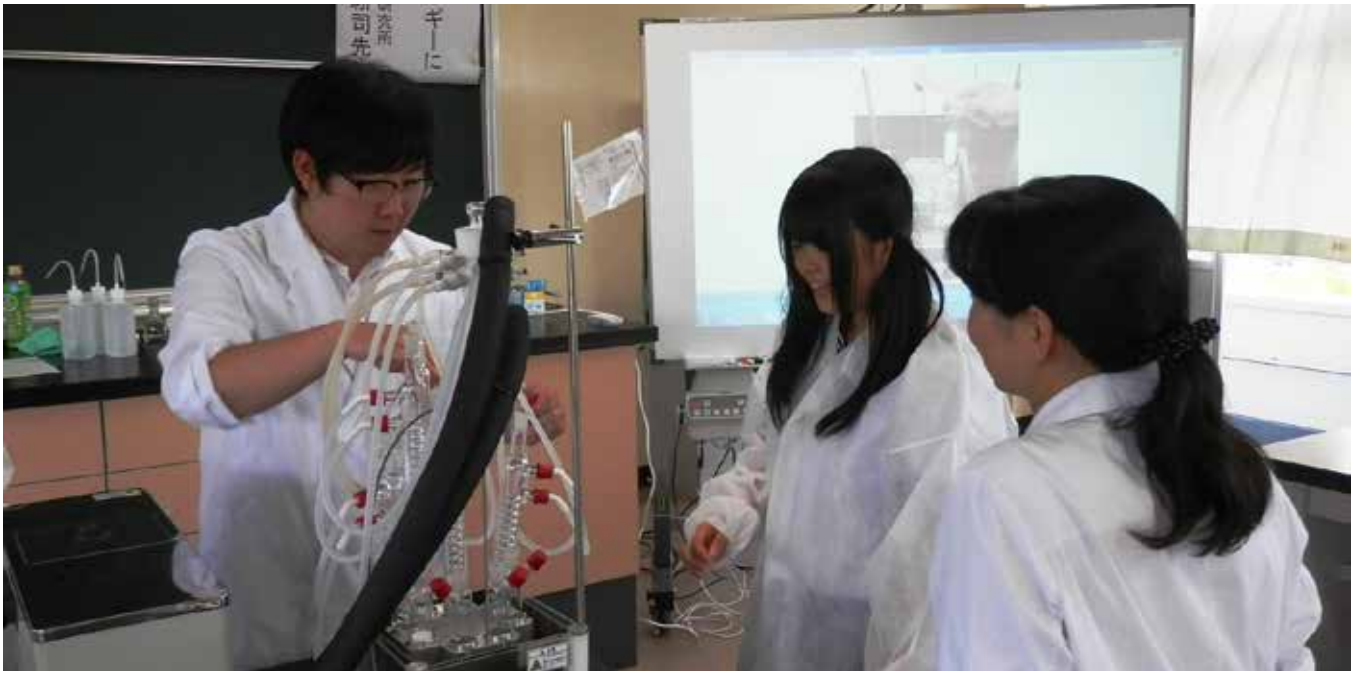
出前授業当日の筆者

## 6. 支援の手

ようやく母校で復興支援活動を行うことが決まったものの、本事業の予算をどのようにして工面するのかという問題に直面した。というのも、被災地の多くの学校では今もなお授業を進める上で必要な実験装置やガラス器具、専門図書が不足している、あるいは全くないという状況にある。原町高校でも震災の影響で理科室が使用できない状況にあり、また、保有していた実験器具の大半が損傷するなどして、実験に関する授業は行われてこなかった。現在、プラスチックやピーカー、電子天秤、白衣、安全眼鏡など基本的な器具のうちの幾つかは使用可能であったものの、アスピレーターや吸引瓶、ブフナー漏斗などは破損していて使用できないものも多く、実験授業を行うのに十分な数を保有

していなかった。したがって授業を行うに当たり、財政面での負担をお願いすることは当然できなかった。旅費や実験装置の移送費等の諸経費は産総研が負担するとしても、震災で損失した実験装置やガラス器具を補填する予算は産総研にはなく、私の研究予算で負担することも難しいと思われた。

そのようななか、浅川副センター長が日本化学会の理事を務めていたこともあり、日本化学会の東日本大震災被災者支援事業へ応募することを勧められた。日本化学会では寄附金と本会からの拠出金を原資として、小・中・高校生を対象とした化学教育の復興など人材の育成に資する事業を行ってきた実績がある。この制度を活用できれば、実験装置やガラス器具などを提供することができる。そこで、浅



白衣に身を包んで



実験の経過を見守る



実験結果を発表

川副センター長を通じて日本化学会総務部の保倉様をご紹介いただき、この制度について簡単な説明をしていただくとともに、我々の気持ちと本事業の概要と原町高校の現状についてお伝えした。本事業の趣旨は化学会の支援事業の趣旨と合致する部分が多く、我々の意向も理解していただけた。そして3月に正式に日本化学会からの支援を受けられることが決定し、総額30万円程の実験装置やガラス器具等を寄付することができた。

### 7.3年ぶりの実験に沸いた理科室

紆余曲折を経てようやく7月25日を迎えることができた。理科室が使えなかったこともあり、震災後初めての本格的な実験の授業となった。入学してから一度も実験の授業を経験していない理系の生徒も多く、先生方も非常にこの日

を楽しみにしておられた。

いよいよ実験の開始である。まず、ペットボトルをハサミで小さく切って反応器に入れるのだが、できる限り細かく切った方が反応の効率は良くなる。それでも、こういったヒントは積極的には出さなかった。実験を行う上で、「どうやったら反応が上手く進行するか？」を話し合ってもらいたかったからだった。15年前の自分も、高校生なりに創意工夫を重ねてこの実験に取り組んでいたことを思えば、今の生徒達にだってやってできないということはないはずだ。各班、試行錯誤の末にペットボトル片がうまく分解され、透明な溶液が得られた。新しい理科室に響く生徒たちの嬌声に、やってよかったと心から思った。未反応のペットボトル片が残った班にも、「なぜ反応が上手く進行しなかったのか？」を考えてもらい、実験の面白さと同時に難しさも感じてもらうよい機会になったのではないかと

思う。実際に研究には失敗が付き物で、上手く行くことの方が珍しい。一度の失敗でくじけることなく、その失敗と向き合うことで打開策が見つかる。受験勉強もこれに通じるところがあると生徒達に伝えた。

実験を振り返って、生徒たちと一緒に再生可能エネルギーについて考える時間を設けた。化学反応は収率で評価することができるが、ペットボトルのリサイクルには収率はない。「どうやったらリサイクルがうまくいくか」という問いかけに対し、生徒たちは頭を捻って色々アイデアを出してくれた。繰り返し何度も使う方が手取り早いという意見や、そもそもリサイクルなんて面倒だという意見も出た。少し意地悪かもしれないが、私は回収や洗浄に掛かるコストを考えると燃やしてしまう方が良いかもしれないと提案した。何が正しくて何が間違っているのかを決めるのは簡単なことではない。高校生活では答えのある問題に取り組むことしかないだろうが、実際は違う。見方や立場が変われば答えが変わってくることもある。エネルギー問題も同じだ。私たちを取り巻く環境や社会情勢が変われば、答えも変わってくるかもしれない。理不尽に思われるかもしれないが、エネルギー問題とはそういう側面があるということも付け加えた。

今回の実験を通して学んでもらったように、ペットボトルも一度原料に戻してしまえば、さらなる化学変換によって新たな物質へと生まれ変わらせることができる。そういった観点で考えれば、本来の定義からすると再生可能エネルギーではないペットボトルであっても再生可能であるということができるはずだろう。ペットボトルから医薬品や新たなプラスチックなどを開発することもできるだろう。それを可能にするのは“触媒”の力であるということをも自分の研究紹介を通じて説明した。化石資源はいずれ枯渇する可能性があるため、これからはバイオマス等を始めとする新しいエネルギー資源に目を向けることも必要であるとも伝え、授業を締めくくった。慣れない仕事に疲れはしたが確かな達成感があった。前のめりになって実験に取り組む生徒たちの姿や瞳の輝きに、その気持ちを忘れないでほしいと願った。この授業を通して学んだことが、生徒たちが科学の道を志すきっかけになれば嬉しいと思う。

## 8. おわりに

私の手元に、7月25日の授業のアンケートがある。回答欄には「楽しかった」「わくわくした」「ドキドキした」というような言葉が躍る。「またやりたい」「2回目があったら」という言葉もあり、これには素直に励まされた。少な

からず生徒たちに科学の楽しさが伝わり、そして科学技術に対する悪いイメージを拭えたのではないと思う。

大震災から3年という時間が過ぎても、復興はまだまだこれからだと感じることの方が多い3年間だった。これからようやく復興が始まる地域があるのだということを、読者の方々にお伝えしたい。3年経って、ようやくスタートラインに立つことができた被災地の後輩たちに、そしてまだまだ支援を必要としている方々に、どうか救いの手が差し伸べられることを切に願って、稿を終えたい。

## 謝辞

本稿の執筆の機会を紹介して下さったナノチューブ応用研究センター阿多様を始め、貴重な紙面を割いて掲載を許可して下さったPEN編集長関谷様に感謝申し上げます。また、本事業を実現するに当たり、企画立案から準備まで本当に多くの方々にお世話になりました。触媒化学融合研究センター佐藤一彦センター長、浅川真澄副センター長、官能基変換チーム富永健一チーム長、福島再生可能エネルギー研究所連携調整室宗像鉄雄室長、研究業務推進室谷川原久明室長、産総研広報部広報企画室亀卦川広之室長、科学・技術コミュニケーション室田沼弘次室長、産総研イノベーション推進本部上席イノベーションコーディネータ渡利広司様にこの場をお借りして御礼申し上げます。また、本活動を行うに当たり、公益社団法人日本化学会の東日本大震災被災者支援事業より財政面での支援を賜りました。日本化学会川島信之常務理事、保倉光邦様、百武宏之様、田中陽子様がこの場をお借りして深謝申し上げます。また、私の提案を快く受け入れてくださり、支援活動の実現の機会を提供して下さった原町高校の只野先生を始め先生方に心より御礼申し上げます。

最後になりますが、産総研の被災地理科教育支援事業の第2回目が本年12月に実施されることになりました。震災から一定の年月が経ち、復興に関する予算は減額あるいは廃止の動きが強まりつつありますが、来年度以降も継続して支援活動を行っていく所存です。読者の皆様には今後ともご理解とご支援を賜れましたら幸甚に存じます。





**SPECIAL FEATURES**

# SPECIAL FEATURES

## 特別寄稿

平成 26 年度大阪大学ナノ高度学際教育研究訓練プログラム  
土曜集中講座「ナノテクノロジー社会受容特論 A」

## ナノテクノロジー社会受容特論を終えて — 受講生は何を得たのか —

大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター 市川聡  
土曜集中講座ナノテクノロジー社会受容特論 受講生有志

この社会受容特論をスタートして 5 年目となる。前年度までは、リスク、国際標準化、トランスサイエンスなどの社会技術者、ましてや大学院生にとってはなじみのないテーマを 3 回にわたり講義を受け、グループディスカッションを行うスタイルであったが、今年度は、その 3 回に加え、最終回に、あらかじめ決められた技術テーマについて社会受容に関するグループで議論し課題をあぶり出すグループワークを取り入れた。

それが功を奏したのか定かではないが、この講義を通して、ナノテクノロジー、科学技術全般が社会に受け入れられることの重要性と難しさをはじめ意識・理解したことに留まらず、積極的にもう一歩歩みはじめた感想が多々見られた。一科学技術を提供する側として、一方、様々な科学技術の恩恵を享受する側として、誰かに任せるのではなく、常に互いの立場を理解し周辺技術も含め俯瞰して、自ら行動することが重要である。今後この講義の受講生が各々核となり、それぞれの立場で意見をあげ議論を重ねて貰えば、科学技術と社会との関わりがより強固になると期待出来る。

反面、さまざまな立場からの意見を聞き、時には議論する機会に恵まれないと、その高い意識は維持できないであろう。いかに多くそのような場を提供するか、さらには自主的に議論する場を持つような気運を高められるかが、我々アカデミアに課せられた課題だ。

大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター 市川聡



### 東條好伸（社会人@中之島）

講座は、産総研や企業の講師を含めてリスク管理、国際標準化、環境問題等々の講義がある。受講後、異なった専攻の学生、数名の社会人の少人数でディスカッションを行うが思った以上に自分の考えで、メリット/デメリットが出る。グループ毎に発表後、別グループ、講師から質問が出る。最終日は演習でテンプレートにまとめた発表となる。とても、リラックスできる講座でありながら、終わった後は充実感が残る。それは第3日までに演習のエッセンスが組込まれていて、最終日の演習ではテンプレートにそれぞれの思いが埋め込めやすくなっているのである。「社会受容の課題への取組みの整理」をすることになるが、自分の考えでプロセス整理したことで、これは困った時の助けになる考え方が育つと思われる。

後日遠方で、「土曜講座を受けてられましたね」と学生さんに声をかけられました。嬉しいものです。機会があれば土曜日に受講していただければと思います。

### O.H.（社会人@中之島）

本年度、受講させて頂いている阪大社会人ナノプログラムのサブプログラムという位置づけでの案内があり、全4回中3回参加させていただきました。社会受容論という耳慣れない分野の講義ということもあり、あまり内容を理解せずに会場へ赴いたのですが、科学技術と社会との関わりと言う共通したテーマの中で視点で、毎回異なった課題提起のある講義で非常に刺激を受けました。

科学技術の知的財産・標準化といった企業間・他国間の経済活動(儲ける話)に関わるトピック、科学技術のリスク(健康被害、重大事故)の評価・管理・規制に関するトピック、

科学技術の社会との関わり方(メリットとリスク、双方向コミュニケーション)といったトピックまで多岐にわたり、通常であれば別々の講義となる内容を、『科学技術と社会との関わり』という大きな視点で俯瞰できる点が非常にすばらしい講義であると思います。ナノテクノロジーの枠にはおさまらず、科学技術全般において重要なテーマであるとも思います。

半日で各論の講義と、グループディスカッションということで、議論の深さはそれほど望めませんが、課題提起および意識づけの機会として非常に良い講義だと思いました。また、受講生に関しても社会人と大学院生の共通講義ということで、ディスカッションにおいては様々な視点からの議論があり、社会人、学生共に新しい発見があったのではないかと思います。休日の講義に参加する意識の高い学生さんとのディスカッションは非常に楽しい時間でした。

企業の一技術者・一研究者として今回の講義で学んだことは、企業として、新しい科学技術の利用は当然、経済活動による社会貢献(世の中を便利にすること)が目的なのですが、それを実現する上で、技術のリスクの適切な評価および社会へ受容されるためのコミュニケーションを密にとっていくことが今後ますます重要であるということです。

技術のリスクを適切に評価するために、業界団体などでの標準化やリスク規制の活動による技術者間のコミュニケーション、技術者と一般消費者(技術の使用者)の間での双方向コミュニケーションによる技術の理解がどれだけできるかということが科学技術がきちんと社会に受容されるために不可欠だと学びました。また、今回の講義を受講していた私のような一技術者・一研究者は、分野を変えれば一

般消費者の立場になるわけで、分野は違えども新しい技術を評価する専門性・スキルを持っている者として、消費者側の立場でのコミュニケーションを率先してとっていく責務があるということも感じました。既に5年目になる講義ということで、来年以降も機会があれば是非参加させていただきたいと思います。

#### **ダイキン工業（株） 大家明子（社会人@中之島）**

まず、学生の頃から国際標準化や日本産業の問題点を学ぶ機会があることに羨ましく思いました。非常に大切な教育だと思います。これからの研究者は、ただ単に研究開発をしていけばいいのではなく、知財、マネジメント、科学倫理、そして今回のテーマである社会受容など幅広い仕事が求められるのだと切に感じました。

今回のディスカッションで、「第三者が研究者から情報を集め、社会へ発信し、管理する」という話が出ました。第三者とは誰なのか？どのように何をいつ発信するのか？といった疑問とともに議論は終わりました。結局、第三者は研究者なのではないかと薄々思います。しかし、われわれ研究者の立場からすると、このような片手間ではできない間接的な仕事が増えては本来の研究に支障が出ますし、正直、研究開発以外やりたくない、と本音があるのではないのでしょうか。

ここで、今回の特論を受けた立場で大局的に考え直すと、やはり第三者の仕事は避けては通れません。第三者の仕事を誰がやるにしても、その仕事の重要性、位置付け、意義を明確にし、新たな職業カテゴリーを生み出すくらい土台

をきっちりつくる必要があるのではないかと思います。

#### **基礎工学研究科機能創成専攻 M2 岩井雄哉（学生@中之島）**

講座を受講して、社会との技術やリスクに関するコミュニケーションや、企業における標準化や知財の重要性についてなど大変興味深い内容を学ぶことができました。講義・演習を通してこのような問題に対し、様々な方の協力が必要であると考えられる事案が多く、自分達がどのように協力できるかという点で多くのことを考えることができました。また、社会人の方々とのディスカッションを通して、学生達がうまく捉えることのできない問題を的確に捉えられており、社会人の方と学生達との違いを実感し、よい刺激を受けることができました。講義や研究では自己の専門など特定の分野に特化したものが多く、社会に対してどのように自分達が向き合うべきかを考える機会が多くないため、社会とのコミュニケーションを考える有意義な取り組みであると感じました。

#### **理学研究科物理学専攻 M1 八木梢恵（学生@中之島）**

この講座を受けて一番良かったのは、学生だけでなく社会人の方々ともディスカッションができたことです。社会人の方々は、学生とは違った視点で意見を出され、産業についての知識も豊富で、非常に勉強になりました。また、周りの学生も自主性の高い人たちばかりで、とても良い刺激を受けました。講座の内容に関しても、今まであまり知らなかった「標準化」や「ナノ材料のリスク評価」、「トランスサイエンス」などのテーマについて考え、議論すること



で新たな興味、知見を持つことができました。全体として非常に良い経験になり、この講座を受けて良かったと感じています。

#### **基礎工学研究科機能創成専攻 D1 福島昌一郎（学生@中之島）**

産業化、標準化、リスク管理、そして社会受容の四つについて、合計三日の講義・討論及び一日の討論に参加させていただきました。大学院の垣根を超えた学生間のみならず、企業、現場でご活躍される方々とのディスカッションは、院での研究生生活のみでは体験できない貴重な経験となりました。

特に、ナノ材料の安全性・リスク評価について、「ナノ材料は危ない（かもしれない）が、安全を守るために何をすればよいか分からない」と自身の知識と意識にずれがあることに気付きました。ガイドライン制定に至るどころか、ナノ材料全てで安全試験を行うことが不可能であると既に分かっている中で、それでも何とかリスクと向き合わないといけない。解決策を模索するディスカッションの中で、「専門機関を立ち上げて～」という言葉を何度も口にしました。しかしそれは「誰かがやってくれればいいのに」と同義であり、身近なところから自身が取り組まないと何も始まらない事を学ぶ事が出来ました。

一方で社会受容については掘り下げた思考ができず、上面をなめた意見しか述べられなかったことに後悔が残ります。今期だけでなく、後の受講者の皆様がどう感じたか、どうすればよいと思ったかについても知る事が出来ればと思います。受講する機会を頂き感謝申し上げます。

#### **工学研究科 M1 狩屋貴洋（学生@中之島）**

ナノテク社会受容というテーマは私にとって馴染みがなく、正直なところ社会受容とは何なのか知りませんでした。その分どのような講義なのか興味をもって臨みました。本講義を通して、社会受容とは価値ある技術を社会に受け入れさせていくことだと分かり、そこには安全性評価や標準化などの問題があることについて知ることができました。研究に携わる者として自分の研究目的を達成するのは当然ですが、それが達成された後、どのように社会受容させていくのか考えて研究を行っている人は少ないと思います。特に学生の研究者が産業化まで考える機会はほとんどなく、自分は本講義でその機会が与えられたことに感謝しております。また、グループ討論で社会人の方ともお話しすることができ、有意義であったと感じております。学

生の乏しい知識では深く討論できないところですが、企業で働いて感じておられることを教えて頂き、与えられたテーマを現実的な問題として捉えることができました。本講義ではいろいろと貴重な体験をさせて頂いたので、来期のロードマップに関するナノテクノロジーデザイン特論にも期待しております。

#### **理学研究科物理学専攻 M1 増田悠介（学生@中之島）**

大学院の講義では受講者が学生のみであることがほとんどです。それに対して、この社会受容特論では受講者の半数が社会人の方々に占められており、社会人と大学院生を交えて討論する場も設けられるということで、とても新鮮な気持ちで講座に臨むことができました。主要なテーマである社会受容については今まで馴染みが薄く、あまり深く考えたことはありませんでした。しかし、ナノ材料のリスク評価や国際標準化、科学技術コミュニケーションといった社会受容に関連する6つの講義を通じて、科学者や研究者が社会に対して負うべき責務の重大さとそれに伴う問題点について、具体性をもって理解することができました。討論の場においては、大学や企業、政府機関など様々な立場に立って多角的な視点から議論が行われました。社会人の方々からは、実際の経験に基づいたご意見を多数お聞きすることができ、非常に有用な時間を過ごすことができました。

#### **工学研究科機械工学専攻 D2 三本高哲（学生@中之島）**

学生の立場では普段ほとんど接することのない有識者や社会人の方々と、熱くそして比較的気軽に意見・情報交換できる機会として、数ある大阪大学の講義の中でも、本講義は大変ユニークで貴重な位置付けにあると思います。また、本講義の主題である「社会受容」の観点からも、このような有識者・社会人の方々との交流を通じて、学校で学んだ技術や学問が実際の社会でどう扱われているのかを知り、さらに全4回の講義を通じてその全容を具体的に把握するという体験は、ともすると研究室にこもりきりになりがちな我々（特に修士・博士課程）学生にとって得がたく刺激的で、正に講義主題に沿った内容であったと思います。このような講義、さらにはナノプログラム全体への参加をきっかけとして、生活の中でナノテクノロジーの存在を意識し、それに関して社会とのコミュニケーションの準備を自分なりに進めていくことこそが社会受容の本質であり、その第一歩になるのだと思いました。

さて、本講義の醍醐味は、何と言っても有識者・社会人の方々との濃密な交流にあると思います。そこで、全4回の

講義の間に参加メンバー全員の考えをよく知れるよう、討論グループのメンバーが同じにならないように配慮し、もうあと少しだけ4～6人程度の少人数のグループでディスカッションを行うことができれば、さらに中身の濃い討論となって、今後にもつながるような有機的な関係が自然に形成できるのではないかと思います。また、ナノテクノロジーの取り扱いについて、実際の事例に基づいたグループワーク形式のロールプレイングシミュレーションを行うのも面白いかと思います。

最後に、このように実り多い講義に参加できたことを感謝するとともに、講義をアレンジいただいた先生・講師の皆様、お話をいただいた全ての参加者の方々に心より御礼申し上げます。ありがとうございました。

### 上中恒雄 (社会人@四日市)

全4回の社会受容特論を受講し、得られた大きな成果は、他社の社員との交流・議論することでどのような考えを持っているのか知ることが出来たことである。技術者として開発を行っている中で他社の技術者と接する機会がほとんどない。しかし、メモリ開発を例に挙げると、微細加工は限界に来ており、更なる高性能化を行うために既存にとられない開発が必要であり、さまざまな技術を取り入れ、新しいものを作る必要がある。このためにも他社や自分とは違う専門家との交流が必要であると思っています。

今回、社会受容特論を受講し、全く違った専門の社会人や学生と交流し、自分とは違った考え方に触れることが出来た。ここで学んだこと、今後の同じような機会を利用することで新しい技術の創出をしていきたい。

### JSR (株) 川尻陵 (社会人@四日市)

馴染みのないテーマだけに気楽に受講してみた本講義でしたが、なかなか奥行き深い考えさせられるものでした。ナノテクノロジーという新しい科学技術を活用するためにナノリスクやリスクアセスメントを如何にして捉えていくか、また国際標準化などを通して如何にして企業として利益を確保していくかなど有益な知見が得られました。さらには私たち研究者あるいは科学者が社会とどのようにかわっていくべきか、こうした比較的シンプルな問いに対して自分自身が明確な考えを持っていないことに気が付きました。科学技術を駆使した産業に従事するものとして、安全の確保やリスクの説明責任などをどのように果たしていくかを考える良い機会となりました。

### 住友化学(株) 先端材料探索研究所 有村孝 (社会人@東京)

正直、この土曜集中講座を受講するまで、「社会受容」について、あるいは「ナノ技術の社会受容性」について考えたことはほとんどありませんでした。それは私だけでなく、多くの技術者に当てはまることだと思います。では、なぜ技術者たちは社会受容について深く考える機会がないのでしょうか。その理由を私なりに考えてみたところ、『学生時代に行っていた学術的な研究でも、現在行っているような企業の利益追従型の研究でも、発明した技術やモノは基本的に社会が受容するはずだ、という前提で技術者たちは考えている』ことに原因があるように思います。つまり、『世の中にとってプラスになる(はずの)研究成果を人々が受け入れないはずがない!』技術者の頭の中にはどこかにそのような考えが少なからず存在しており、そのために社会受容について考える機会がほとんどないのではないかと思います。

しかし、今回この講義を受講して、その前提は技術者たちが勝手に作ったことではないだろうか?と感じさせられました。世の中に受け入れてもらうために、新たに開発した技術やモノの「リスク」や「安全性」について本気で取り組んでいますか?儲かればいい、という時代はもう既に終わってはいませんか?そして、そもそも(「儲けるため」ということも含めて)世界で戦っていくためには、「産学官連携」や「国際標準化」などということに対し、日本は国単位で取り組んでいかなければならない状況になっていることを技術者たちはしっかりと把握していますか?非常に根本的かつ重要でありつつも、技術者が後回しにしがちな問題点やトピックを再度認識させられました。私も受講中に何度かはっとさせられ、自分自身の考えが甘い、あるいはもっと違う視点で考えなければならないことがあることに気付かされました。すぐに考え方を変えて結果を出していくことは難しいですが、今後、今回学んだことを少しでも生かせるようにしていきたいと思いました。

最後になりますが、振り返ってみて、改めて大きな収穫があった集中講座だと感じました。できるだけ多くの技術者にこの講座をお勧めしたいです。

### 住友金属鉱山(株) 市川研究所 中村拓真 (社会人@東京)

講義を通してナノ材料の将来展望について学ぶだけでなく、他社の技術者の方々と議論できる機会を得ることが出来たのは良い経験になりました。参加者の皆様が自身の専門性を活かして積極的に意見を述べており、ディスカッションを通して自分の視野を広げることが出来ました。楽しかったです。

### S.A. (社会人@東京)

本講義では社会受容・国際標準化に関する様々な考え方に触れ、知識を得ることができ大変有意義でした。ナノテクノロジーというと、研究者は技術的な内容に注目し、社会受容について考えるのはつい(研究が進み実用段階に入る頃まで)後回しとなりがちですが、講義の中で、今は研究開発の序盤から社会受容について考えるべき時代になっているとのお話があり、自身の研究・技術の社会との関わり方について見直すよい機会となりました。いかに社会とコミュニケーションをとり、リスクや安全性について伝えていくかということを常に考えていく必要があると感じました。

知財に関する講義もあり、CDを例に標準化のメリット・デメリット、戦略的な標準化について知ることができました。これまで私は「知財戦略=特許戦略」と思っていたのですが、標準化も優位性を確保する有効な手段の一つであることを知り、知財戦略についてより広い視野で考えるためのきっかけを得ることができ有益でした。

また、毎度の講義で設けられているグループディスカッションの時間は、様々なバックグラウンドを持つ他社の方々と議論し、自分とは全く異なる考え方、視点に触れることができ、大いに刺激になりました。ぜひまた参加したいと思います。

### 匿名(社会人@東京)

本講義を通して、ナノテクノロジーに限らず、新しい技術をどの様に社会に受け入れてもらうかについて、考えさせられました。新しい技術について、すべての危険性が判明するまでは使用しないということは、現実的にありえず、どこかで折り合いをつけ、使い始めることになると思います。その際、未知の危険に対して「社会」が過剰に反応し、軽微な危険であるにもかかわらず、有益なテクノロジーが受け入れられず、廃れることがない様にするためには、やはり技術の危険と有用性を知ってもらう必要があると思います。現在は、それらの知識を得るための方法を知らない、分からないという人が多い状態ではないかと思います。中学、高校など若い内から教育で知識を与えるとともに、知ったことについて本講義のように議論する場をもうけるなど、考える機会を作っていくことが必要ではないかと思いました。

企業の人間として、どうしても利益の追求が根幹にあり、「社会受容」という利益と結びつかない内容については、普段は考える機会がないというのが正直なところでは

し、ナノテクノロジーが「社会」に受け入れられるかどうかによって、企業側でもこれからどういった技術でものを作っていくかを考える場合に無視できない内容であると思います。企業でもナノテクノロジーの「社会受容」に向けて、何かをして行くよう、取り組みますとは言えませんが、自分達が開発、製造するものが社会に受け入れられるかについては偶に振り返って考える様にしたいと思いました。

今回、ナノテクノロジーの「社会受容」という普段は考えることがない内容について、様々な立場の方と議論、検討する機会を頂いたことについて、皆様に感謝いたします。ありがとうございました。

### 東ソー(株) 土田裕也(社会人@東京)

自分の意見を発表する練習や他人の意見を受けてさらに考えを深めるというディスカッションの良い練習になると感じた。実際に、他企業・背景知識の違う人たちとの討論を通して自分の考えが深まる場面が多かったと感じた。また、社会受容に関してこれまで気にかけて考えたことがなかったのも、今回の講義は社会受容に関心を持つ良い機会となった。



**THE LATEST DEVELOPMENTS**



## 寄稿

# バイオミメティクスの海外動向

(株) 富士通総研 第一コンサルティング本部 社会調査室  
シニアコンサルタント 長谷川誠

## 1. はじめに

筆者は、バイオミメティクスの国際標準化を議論している ISO/TC266 Biomimetics WG4 (Knowledge Infrastructure for Biomimetics) の国内委員として、バイオミメティクスにおけるデータベースに関する標準化活動に携わっており、その一環として、バイオミメティクスの海外動向の調査を行っている。本稿では、その成果を交えて、国際標準化を主導しているヨーロッパと、現時点では積極的に国際標準化には参画していないが研究開発が進んでいるアメリカにおけるバイオミメティクスの研究開発動向、産学官連携動向、データベースの動向を紹介する。

## 2. 研究開発の動向

昨年度まで実施されていた、ヨーロッパ連合 (EU) の最も代表的な研究開発支援プログラムである第7次フレームワークプログラム (FP7) では、バイオミメティクスというテーマで一括りにされた予算枠はないものの、バイオミメティクスに関連すると見られるプロジェクトが 114 件 (総額で約 2 億 4350 万ユーロ) あった [1]。

応用先は、細胞培養の足場材料や骨代替材料等、再生医療

に関連するものが多く、また、太陽光発電の材料や船舶・海洋設備のための生物付着防止材料等、環境・エネルギー分野のものも見られた。

ナノテクノロジー・材料分野では、「バイオミネラリゼーションによる階層的なナノ構造を持つスマートデバイス」[2]、「生物に着想を得た階層構造を持つスーパーナノマテリアル」[3]、「階層的なナノマイクロ構造と極端な湿潤性を持つ自然界の機能表面へのバイオミメティックなアプローチ」[4] 等のプロジェクトがあり、階層構造による機能発現が研究テーマのトレンドであった。

国別では、ドイツ、イギリス、フランスが多くのバイオミメティクス関連プロジェクトを実施している。中でもドイツは、「持続可能なプロダクトと技術のためのバイオニックイノベーション」(BIONA)、「バイオミメティック材料の研究：材料の階層構造により発現する機能」(SPP 1420: Biomimetic Materials Research: Functionality by Hierarchical Structuring of Materials) 等、バイオミメティクスの研究開発のためのプログラムを設けており、ドイツがヨーロッパをリードしている状況である。さらにドイツでは、バイオミメティクスの産学官ネットワークである BIONON とドイツ技術者協会 (VDI) が、FP7 の後

継プログラムである Horizon 2020 において、バイオミメティクスの国際標準化活動への予算措置を行うこと、および、バイオミメティクス研究の予算枠を個別に設けることを提言しており、予算獲得に向けて動いていると見られる。Horizon 2020 におけるバイオミメティクス関連のプロジェクトについては、現在、調査を行っているところである。

アメリカ国立科学財団 (NSF) が助成を行っているプロジェクトは、ナノテクノロジー・材料分野が中心で、応用先は、骨の 3 次元構造のモデリングやその構築、再生医療のための足場材料の開発、ドラッグデリバリーシステムの開発等、医療分野が多い。また、アメリカ国防高等研究計画局 (DARPA) が助成を行っているプロジェクトには、ヤモリの指先の構造を模倣した特殊接着シート「GeckSkin」の開発 [5]、ハチドリ型の超軽量小型飛行体「ナノエアビークル」の開発 [6]、脳神経系を模倣したコンピュータの実現を目指す SyNAPSE [7] 等がある。

### 3. 産学官連携の取り組み動向

ヨーロッパでは、ドイツの BIONIKON がよく知られているが、ドイツではその他に、バーデン＝ヴュルテンベルク州の Kompetenznetz Biomimetik [8]、ヘッセン州の Bionik-Netzwerk Hessen[9]、バイエルン州東部の Bionik Netz Bayern[10] 等、各地でバイオミメティクス関連の産学官ネットワークが形成されている。また、フランスでは昨年パリからパリの 50km 北にあるサンリス市で、バイオミメティクスの研究開発拠点 Centre Européen d'Excellence en Biomimétisme de Senlis (CEEBIOS) [11] の整備が進められている。CEEBIOS については、平坂 (2013) [12] を参照されたい。

アメリカでは、サンディエゴ動物園が中心となって、2009 年に、サンディエゴ動物園、サンディエゴ市、カリフォルニア大学サンディエゴ校、サンディエゴ大学、サンディエゴ州立大学、ポイント・ロマ・ナザレ大学、サンディエゴのイノベーション支援機関である CONNECT の 7 機関からなるバイオミメティクスの地域ネットワーク Business, Research, Innovation, Design, Governance, and Education (BRIDGE) を構築、クリーンテックとしてバイオミメティクスを位置付け、クラスター形成を進めている [13]。2012 年には、バイオミメティクスの産業化をさらに推進するため、サンディエゴ動物園にバイオインスピレーションセンター [14] が設立された。当センターはレポート [15] の発行やグローバルカンファレンスの開催等を行ってお

り、バイオミメティクスの産業化のハブになりつつある。

### 4. データベースの動向

我が国では、文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究「生物多様性を規範とする革新的材料技術」において、大容量画像データ検索技術とオントロジーにより、生物学のデータベースと材料科学のデータベースを連携させ、研究者の発想を支援する「バイオミメティクス・データベース」の構築が進められている [16]。一方、現状、海外ではバイオミメティクスに関するデータベースはほとんどないが、2 つほど見られた例を以下に紹介する。

ドイツにおいては、氷点近くの海水中や高温といった極限環境に生息する生物のバイオミネラリゼーションのプロセスを解明し、特殊な温度環境や化学物質に対して耐性を有する新規材料を開発することを目指すプロジェクト「バイオミネラロジーと極限環境のバイオミメティクス」で、フライベルク工科大学が極限環境生物のデータベース“BIOMIN-GLOBE”を作成している [17]。ただし、生物のデータベースに留まっており、バイオミメティクス・データベースのような、生物学と材料科学をつなぐという考えは入っていない。

アメリカでは、バイオミメティクスに関するコンサルティング、トレーニング、教育プログラム開発等を行っている Biomimicry3.8 が、“Ask Nature”[18] というデータベースを構築・運営している。Ask Nature では、求める機能をキーワードとして入力すると、その機能をもつ生物の詳細な情報や写真、元にした論文の書誌情報、研究者のホームページへのリンク、応用事例・商品化事例等を検索できる。また、キーワード検索の補完として、“Biomimicry Taxonomy”[19] という分類体系を作成しており、生物の戦略 (Strategy) によっても検索が可能となっている。ただし、Biomimicry3.8 自身も「現状は情報提供という側面が強く、実用化に結びつけるという点において弱い」[20] と認識している通り、過去情報を整理したライブラリに留まっている。新たな発想を促すという点で、我が国のバイオミメティクス・データベースが先行している。

### 5. おわりに

バイオミメティクスの産学官ネットワーク形成で先んじているヨーロッパやアメリカが行っている政府への働きかけや、レポートの発行、グローバルカンファレンスの開催等

の活動は我が国も参考にすべきである。しかし、日本でも今年、NPO 法人バイオミメティクス推進協議会が立ち上がっており [21]、今後の活動が期待される。また、研究開発の側面ではドイツがバイオミメティクスをテーマとしたプログラムを設けているものの、EU やアメリカでは、まだ個別のプロジェクトのままでプログラム化されていない。我が国が優位性を発揮できるバイオミメティクス・データベースを中核に、ナノテクノロジー・材料、ロボティクス、ICT 等、各分野の取り組みを連携させ、バイオミメティクスを大きなうねりにしていくことが重要であると考え。

[20] <http://www.asknature.jp/project/1872>

[21] <http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0820140404cbad.html>

## 謝辞

本稿の内容は、文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究「生物多様性を規範とする革新的材料技術」（代表：下村政嗣 千歳科学技術大学教授）において実施した調査研究の成果である。

## References :

- [1] 長谷川誠. 生物模倣材料・技術のデータで見る研究動向：生物模倣技術と新材料・新製品開発への応用. 文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究「生物規範工学」・高分子学会バイオミメティクス研究会・エアロアクアバイオメカニズム学会監修. 技術情報協会, 2014
- [2] [http://cordis.europa.eu/projects/rcn/106205\\_en.html](http://cordis.europa.eu/projects/rcn/106205_en.html)
- [3] [http://cordis.europa.eu/projects/rcn/100837\\_en.html](http://cordis.europa.eu/projects/rcn/100837_en.html)
- [4] [http://cordis.europa.eu/projects/rcn/103579\\_en.html](http://cordis.europa.eu/projects/rcn/103579_en.html)
- [5] <http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2014/06/05.aspx>
- [6] <http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2011/11/24.aspx>
- [7] [http://www.darpa.mil/Our\\_Work/DSO/Programs/Systems\\_of\\_Neuromorphic\\_Adaptive\\_Plastic\\_Scalable\\_Electronics\\_\(SYNAPSE\).aspx](http://www.darpa.mil/Our_Work/DSO/Programs/Systems_of_Neuromorphic_Adaptive_Plastic_Scalable_Electronics_(SYNAPSE).aspx)
- [8] <http://www.kompetenznetz-biomimetik.de/>
- [9] <http://www.bionik-hessen.de/>
- [10] <http://www.bayonik.de/>
- [11] <http://ceebios.com/>
- [12] 平坂雅男. フランスにおけるバイオミメティクス. PEN. 2013, Vol.4, No.3, p.7-11
- [13] <http://www.usgbc-sd.org/event-917148>
- [14] <http://bioinspiration.sandiegozoo.org/>
- [15] [http://www.pointloma.edu/sites/default/files/filemanager/Fermanian\\_Business\\_Economic\\_Institute/Economic\\_Reports/BioReport13.FINAL.sm.pdf](http://www.pointloma.edu/sites/default/files/filemanager/Fermanian_Business_Economic_Institute/Economic_Reports/BioReport13.FINAL.sm.pdf)
- [16] <http://biomimetics.es.hokudai.ac.jp/information/a01/>
- [17] <http://tu-freiberg.de/exphys/biomineralogy-and-extreme-biomimetics>
- [18] <http://www.asknature.org/> —
- [19] [http://www.asknature.org/article/view/biomimicry\\_taxonomy](http://www.asknature.org/article/view/biomimicry_taxonomy)

# 海外動向

## EC、ナノ材料規制に関するパブリックコンサルテーションの結果を公開 (2014.9.4)

欧州委員会 (EC) は市場に流通するナノ材料の透明性を確保するためにとるべき手法についてパブリックコンサルテーションを実施した。このほど集められた意見を公開した。期間中に EC には計 202 件の回答が寄せられた。100 件は事前に登録された事業者から、102 件はその他のステークホルダーからである。非公開を希望した 14 件の回答以外はすべて EC のウェブサイトで見ることができる。EC は寄せられた意見や情報を分析し、その結果を公開する予定である。

<http://nanotech.lawbc.com/2014/09/articles/international/ec-publishes-responses-to-public-consultation-on-transparency-measures-for-nanomaterials-on-the-market/>

## EPA、36 物質の最終 SNUR を公布 (2014.9.2)

米国環境保護庁 (EPA) はナノ材料を含む 36 物質への最終重要新規利用規則 (SNUR) を公布した。今回の最終 SNUR に含まれるナノ材料はいずれも一般名称で、多層カーボンナノチューブ、多層カーボンナノファイバー、カーバイド由来のナノカーボンである。SNUR は EPA が所管する有害物質規制法に基づく規制で、対象となった物質を製造あるいは加工する予定するものはその活動の開始の 90 日前までに EPA に届出を行わなければならない。発効は 2014 年 11 月 3 日である。

<https://www.federalregister.gov/articles/2014/09/02/2014-20783/significant-new-use-rules-on-certain-chemical-substances>

## EC-JRC、農業とナノテクノロジーに関するワークショップ資料を公開 (2014.9.1)

欧州委員会 (EC) の共同研究センター (JRC) は、農業に用いられるナノテクノロジーをテーマに 2013 年 11 月 21 ~ 22 日に開催された「Workshop on Nanotechnology for the agricultural sector: from research to the field」の資料を公開した。本書は、ワークショップでの議論を踏まえて、最新の農業分野のナノテクノロジー研究開発の紹介や今後の市場の予測などについて分析している。

<http://www.safenano.org/news/news-articles/european-commission-jrc-publish-report-on-nanotechnology-for-the-agricultural-sector-from-research-to-the-field/>

## ANSES、ナノ材料のリスク評価のあり方に関するレビューを公開 (2014.9.1)

フランス食品環境労働衛生安全庁 (ANSES) は、ナノ材料のリスク評価のあり方についての専門家委員会の見解と、ナノ材料の健康や環境へのリスクに関する最新のデータを公開した。専門家委員会はナノ材料のリスク評価の特に重要な課題について検討し、ANSES の「ナノ材料と健康—食品、環境、労働」ワーキンググループへ研究、労働者暴露、消費者暴露に関連する提言を行った。

<http://www.safenano.org/news/news-articles/the-french-agency-for-food-environmental-and-occupational-health-safety-publish-opinion-on-the-assessment-of-the-risks-associated-with-nanomaterials/>

## APVMA、ナノテクノロジーと農業に関するシンポジウムを開催 (2014.8.26)

オーストラリア農薬・動物医薬品局 (APVMA) は、2014年10月28日にナノテクノロジー規制策に関するシンポジウムを開催する。APVMAはナノ材料とナノテクノロジー製品の規制の枠組みについて長年検討を続けてきた。シンポジウムは将来のナノ農薬と動物用ナノ医薬品の規制のあり方について産業界と規制当局が意見交換をする場を提供するものと位置づけている。APVMAは9月末頃を目処に議論の基礎となるドラフトレポートを公開する予定でいる。

<http://nanotech.lawbc.com/2014/08/articles/international/australian-pesticides-and-veterinary-medicines-authority-will-hold-nanotechnology-regulation-symposium/>

## FoE オーストラリア、ナノテクノロジープロジェクトをリニューアル (2014.8.25)

新興の科学技術であるナノテクノロジーの規制策や環境・健康・安全 (EHS) の課題に取り組んで来た環境 NGO の Friends of the Earth (FoE) オーストラリアは、これまでのナノテクノロジープロジェクトを見直し、新たに新興の科学技術全般を対象とするプロジェクトへと衣替えすることを発表した。リニューアルしたプロジェクトの中心はこれまでどおりナノテクノロジーであるが、これに加えて合成生物学やジオエンジニアリングといった分野も取り上げる予定でいるという。

<http://www.foe.org.au/articles/2014-08-25/friends-earth-launches-emerging-technology-project>

## 消費電力 1600W 以上の掃除機、欧州市場での販売禁止 (2014.8.25)

欧州では CO<sub>2</sub> 排出量の削減のために 9月1日から 1600W を超える消費電力の掃除機の製造と輸入が禁止される。9月1日以降は掃除機には吸引力、エネルギー効率、騒音レベルを明記しなければ販売できない。2017年には消費電力は最大 900W まで下げられる予定。また、電気製品の消費電力の制限は掃除機以外にも拡大することが検討されている。

<https://blogs.ec.europa.eu/rebuttal/consumer-will-get-better-vacuum-cleaners-ever>

## BASF 社のナノサイズの UV フィルター、EU で化粧品への使用が可能に (2014.8.19)

ドイツの化学メーカー BASF 社が製造するナノサイズの UV フィルター「Tinosorb A2B」が改正欧州化粧品規則の Annex VI の手続きを経て承認された。Annex VI は、いわゆるポジティブリストで、すべての新しい UV フィル

ターは Annex VI へ掲載された後に、消費者安全科学委員会 (SCCS) による評価と承認の手続きが実施される。Tinosorb A2B は、粒子径が 100 ナノメートル以下の材料として化粧品に使用することが欧州連合 (EU) 域内で認められる初めての材料となる。BASF 社は、Tinosorb A2B は 290 ~ 340nm の波長の紫外線に対して効果があり、波長が 315 ~ 400 の UVA と 280 ~ 315 の UVB の吸収剤がカバーしきれない波長の紫外線から皮膚を保護することができるので、より効果的な製品を提供できると述べている。

<http://www.azonano.com/news.aspx?newsID=30875>

## 欧州企業団体、バランスの取れたナノ材料規制策を要請 (2014.8.11)

ナノテクノロジー産業協会 (NIA) や欧州化学産業協議会 (CEFIC) などを含む欧州の 15 の企業団体がバランスのとれたナノ材料の規制策を策定するようを訴える文書「Europe needs safe and innovative nanotechnologies and nanomaterials」を共同で公開した。本書で、欧州の企業団体は EC の科学に基づいたナノ材料の規制を支持すると述べたうえで、透明性の担保の重要性、ナノテクノロジーがもたらす好機を逃さないなどの 7 項目の重要な課題について、企業の考え方を示した。

<http://nanotech.lawbc.com/2014/08/articles/international/european-industry-associations-call-for-balanced-policy-on-nanomaterials/>

## << Policy Brief >>

### 未来部 - 産業部、今年度「ナノ融合商用化」新規課題 10 件を採択

韓国未来創造科学部と産業通商資源部は、今年度「ナノ融合 2020 事業」として、ナノ融合技術の商用化に向けての新規課題 10 件を採択し、総額 159 億ウォン (今年度 56 億ウォン) を支援する予定。今回採択された課題 10 件は、今後 3 年をめどに商用化可能な技術。次世代 DRAM キャパシタの量産技術開発、スマートフォンの性能向上や今後フレキシブルデバイス産業のコア材料となる機能性フィルムおよびコーティング素材技術、海への油流出事故の時、効果的な防除可能な船舶搭載型移動式油回収機、放射線被ばく量を画期的に低減できる低線量・高感度放射線画像検出器、がん診断や治療に活用する「タンパク質分解要素の活性測定用ナノ粒子の商用化」技術等が採択された。

[http://www.motie.go.kr/motie/ne/rt/press/bbs/bbsView.do?bbs\\_seq\\_n=79272&bbs\\_cd\\_n=16](http://www.motie.go.kr/motie/ne/rt/press/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=79272&bbs_cd_n=16)

## 「国家科学技術データポータル」パイロットサービス

韓国未来創造科学部は国家科学技術データポータルサイト (<http://open.ntis.go.kr>) のパイロットサービスを7月31日から開始したと明らかにした。同サイトでは国の有する科学技術データを国民と共有できるよう支援する。オープン科学技術データ、オープンサイエンスラボ、サイエンスデータマップからなる。オープン科学技術データサービスは、44の公的機関と国家科学技術知識情報サービス(NTIS)が有するデータアーカイブ先の情報を提供する。オープンサイエンスラボサービスは、研究者が実験データや方法について、ポータルサイトを介して公開し、その資料を活用し他の研究者による新しい研究を可能にする。サイエンスデータマップサービスは、科学技術データの情報や、作成者、検索方法等、データの状況を総合的に提供する。

[http://www.msip.go.kr/www/brd/m\\_211/view.do?seq=2068&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi\\_itm\\_seq=0&itm\\_seq\\_1=0&itm\\_seq\\_2=0&company\\_cd=&company\\_nm=&page=1](http://www.msip.go.kr/www/brd/m_211/view.do?seq=2068&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi_itm_seq=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&company_cd=&company_nm=&page=1)

# 国内動向

## ITセキュリティ分野における国際相互承認アレンジメント改正 (2014.9.10)

「ITセキュリティ分野における国際相互承認に関するアレンジメント」(CCRA)が改正されたことに伴い、今後新たに、IT製品の分野毎に、加盟国共通のセキュリティ基準及び共通の認証手順・方法を策定することになる。

<http://www.meti.go.jp/press/2014/09/20140910001/20140910001.html>

## 森和俊教授にラスカー賞 (2014.9.9)

京都大学理学研究科森和俊教授に対して、米国のノーベル賞と呼ばれるアルバート・ラスカー基礎医学研究賞授賞が決定した。

[http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/news\\_data/h/h1/news7/2014\\_1/140909\\_1.htm](http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/news_data/h/h1/news7/2014_1/140909_1.htm)

## 蚊のデングウイルス保有調査の第一報 (2014.9.9)

厚生労働省は代々木公園が所在する渋谷区及び隣接する特別区の公園等について、蚊のウイルス保有調査の結果（いずれも陰性）を公表した。また国内感染症例に関する第9報目を公開した。

<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000057321.html>

<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000057305.html>

## デング熱の国内感染症例 (2014.9.8)

厚生労働省はデング熱の国内感染症例に関する第8報目となるまとめを行った。

<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000056992.html>

## 米国 NSF が被災地を視察 (2014.9.5)

米国国立科学財団 (NSF) のメンバーが9月3日 (水) に東北大学を訪れ、東北大学災害科学国際研究所 (IRIDeS) の研究員とともに被災地を視察した。一行が訪れたのは、仙台市荒浜地区と名取市閑上地区。

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2014/09/news20140905-02.html>

## STAP 細胞論文の疑義に関する本調査 (2014.9.4)

理研は「科学研究上の不正行為の防止等に関する規程」に基づき6月30日から開始したSTAP細胞論文の疑義に関する予備調査の結果を受けて、本調査を実施することとし、9月3日に外部有識者のみにより構成される調査委員会を設置した。なお、これに先立ち、8月27日にはSTAP現象の検証の中間報告を行った。

[http://www.riken.jp/pr/topics/2014/20140904\\_1/](http://www.riken.jp/pr/topics/2014/20140904_1/)

<http://www3.riken.jp/stap/j/m12document20.pdf>

## UCアーバイン校と教育連携 (2014.9.4)

筑波大学のヒューマンバイオロジー学位プログラム (HBP) と、カリフォルニア大学アーバイン校 (UCI) Graduate Program in Mathematical, Computational and Systems Biology (MCSB) は教育連携協定を締結、両校の学生がお互いの科目を無償で履修することを可能にする。両校の教員がお互いのキャンパス内で教育研究活動を行う筑波大学の Campus in Campus 構想の先駆けとなる。

<http://hbp.tsukuba.ac.jp/news/2014/20140903.php>

## 海外動向報告「米国 DARPA（国防高等研究計画局）の概要（ver.2）」（2014.9.4）

科学技術振興機構の研究開発戦略センターは、米国国防高等研究計画局（DARPA）のミッション、資金等の概要について報告書としてまとめた。

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/FU/US20140901.pdf>

## ラムサール条約の国別報告書（2014.9.2）

環境省は、ラムサール条約（特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約）締約国会議の勧告 2.1 に基づき、湿地保全に関する我が国の取組の状況について同条約関係省庁が取りまとめたラムサール条約国別報告書を、条約事務局に提出した。

<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=18598>

## 平成 27 年度文部科学省概算要求等の発表資料一覧（2014.8.29）

文部科学省は平成 27 年度文部科学省概算要求に関連した概算要求のポイント、優先課題推進枠等の資料を公開した。総額は 5 兆 9,031 億円で、今年度に比べ 10% 増となっている。

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/yosan/h27/1351647.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/yosan/h27/1351647.htm)

## 産学官連携功労者表彰（2014.8.29）

政府は関係省（総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省等）から推薦のあった事例について、①連携体制の特長・波及効果、②社会への貢献、③市場への貢献、④技術への貢献の観点から、選考委員会が各賞受賞にふさわしいと判断する事例を選考。関係府省及び団体がこの結果を経て、各賞の受賞者を決定した。表彰は 9 月 12 日に東京ビッグサイトで行われる。

<http://www8.cao.go.jp/cstp/sangakukan/2014/about.pdf>

## オゾン層等の監視結果に関する年次報告書（2014.8.29）

環境省は、「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」（昭和 63 年法律第 53 号）に基づき、平成 25 年度におけるオゾン層の状況、オゾン層破壊物質等の大気中濃度等に関する監視結果を年次報告書として取りまとめた。

<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=18589>

## ナノテクノロジー・材料分野 俯瞰ワークショップ報告書会（2014.8.28）

科学技術振興機構の研究開発戦略センターは、5 月 9 日に開催したナノテクノロジー材料分野俯瞰ワークショップ「ものづくり基盤技術分科会」に関する報告書を取りまとめ公表した。

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/WR/CRDS-FY2014-WR-03.pdf>

## マレーシアと「特許審査ハイウェイ」を開始（2014.8.28）

特許庁は、マレーシア特許庁との間で、平成 26 年 10 月 1 日より「特許審査ハイウェイ（PPH）」を試行することに合意した。これにより、日本で特許になりうると判断された出願については、出願人の申請により、マレーシアにおいて簡易な手続で早期審査が可能となる。今回の合意により、我が国が PPH を締結した国・地域は 30 となり、ASEAN では、シンガポール、フィリピン、インドネシア、タイに続く 5 カ国目である。

<http://www.meti.go.jp/press/2014/08/20140828003/20140828003.html>

## 生物多様性全国ミーティング&生物多様性自治体ネットワークフォーラム（2014.8.28）

国連生物多様性の 10 年日本委員会（UNDB-J）と環境省は、国民の皆様に生物多様性の保全と持続可能な利用について理解を深め、行動につなげていただくことを目的に、10 月 24 日（金）に愛知県豊橋市において、「第 4 回生物多様性全国ミーティング」を開催する。

<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=18573>

## ASEAN 諸国との知的財産分野の協力を強化（2014.8.28）

特許庁は、フィリピン・ミャンマー・シンガポール・インドネシアの知財庁等の各長官とそれぞれ会談し、知財に係る協力文書に署名した。今後同文書に基づき、各国知財庁等との協力関係を強化していく。

<http://www.meti.go.jp/press/2014/08/20140828002/20140828002.html>

## 国際リニアコライダーに関する有識者会議素粒子原子核物理作業部会配付資料の公開（2014.8.27）

文部科学省は 8 月 27 日に開催された第 3 回国際リニアコライダー（ILC）に関する有識者会議素粒子原子核物理作業部会における配付資料を公開した。

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shinkou/038/038-1/shiryo/1351737.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/038/038-1/shiryo/1351737.htm)



### 一般向け入門授業の無料配信 (2014.8.27)

芝浦工業大学の専門職大学院工学マネジメント研究科では、日本オープンオンライン教育推進協議会 (JMOC) に参加し、公認プラットフォームである「gacco」を通じて、一般向け入門授業の無料配信を行う。配信する授業は、「イノベーション入門 ～技術経営の活かし方～」で、メーカーなどの社員を想定して、新製品開発の担当者が直面するさまざまな問題について、MOT の視点から解決策を考えるというもの。8月27日(水)から申し込みが開始され、11月から4週に渡って授業を実施する。

<http://www.shibaura-it.ac.jp/news/2014/40140211.html>

### クラウド時代の学術情報ネットワークの在り方 (2014.8.26)

西尾章治郎大阪大学特別教授サイバーメディアセンター長を主査とする科学技術・学術審議会学術分科会学術情報委員会は、多様かつ大量な学術情報の流通に適切に対応するための基盤整備として、クラウド化への対応を含む学術情報ネットワークの在り方について検討を行ってきた。その審議の結果を「教育研究の革新的な機能強化とイノベーション創出のための学術情報基盤整備についてークラウド時代の学術情報ネットワークの在り方ー (審議まとめ)」として公表した。

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/26/08/1351112.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/08/1351112.htm)

### グローバル化時代における我が国の責務としての研究基盤の抜本的強化にむけて (提言) (2014.8.26)

先端的研究を指向する研究大学の連携体である学術研究懇談会 (RU11) は、総合科学技術・イノベーション会議や科学技術・学術審議会等と議論を重ね、平成28年度からスタートする第5期科学技術基本計画において「質の高い多様な学術研究をコアにした社会的な価値創出のための知的循環」という理念を位置づけるよう、政策提言を行った。

[http://www.u-tokyo.ac.jp/public/public01\\_260826\\_j.html](http://www.u-tokyo.ac.jp/public/public01_260826_j.html)

[http://www.u-tokyo.ac.jp/public/documents/20140826\\_01.pdf](http://www.u-tokyo.ac.jp/public/documents/20140826_01.pdf)

### 研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン (2014.8.26)

文部科学省は「研究活動の不正行為への対応のガイドラインについてー研究活動の不正行為に関する特別委員会報告書ー」(平成18年8月8日科学技術・学術審議会研究活動の不正行為に関する特別委員会)を見直し、新たに、「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライ

ン」(文部科学大臣決定)を定めた。

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/26/08/1351568.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/08/1351568.htm)

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/26/08/\\_\\_\\_icsFiles/afieldfile/2014/08/26/1351568\\_02\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/08/___icsFiles/afieldfile/2014/08/26/1351568_02_1.pdf)

### ジャーナル問題に関する検討会報告書 (2014.8.26)

文部科学省は、研究振興局長のもとに、平成26年3月より浅島誠日本学術振興会理事を主査とするジャーナル問題に関する検討会を設置し、論文発表の場である学術雑誌(ジャーナル)に関して、我が国が直面している課題等についての検討を行ってきた。その検討結果を「大学等におけるジャーナル環境の整備と我が国のジャーナルの発信力強化の在り方について」として公表した。

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/26/08/1351120.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/08/1351120.htm)

### CRDS 戦略プロポーザル (2014.8.26)

科学技術振興機構の研究開発戦略センター (CRDS) は、以下の戦略プロポーザルを公開した。

戦略プロポーザル 課題解決型研究開発の提言 (1) 都市から構築するわが国の新たなエネルギー需給構造

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/SP/CRDS-FY2014-SP-01.pdf>

戦略プロポーザル 課題解決型研究開発の提言 (2) 強靱で持続可能な社会の実現に向けた社会インフラ統合管理システムの研究

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/SP/CRDS-FY2014-SP-02.pdf>

戦略プロポーザル 課題解決型研究開発の提言 (3) ヒトの一生涯を通じた健康維持戦略ー特に胎児期～小児期における先制医療の重要性ー

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/SP/CRDS-FY2014-SP-03.pdf>

2014年AAAS年次大会CRDS主催シンポジウム報告書  
Report on CRDS Symposium Session at 2014 AAAS Annual Meeting

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/XR/CRDS-FY2014-XR-04.pdf>

ナノテクノロジー・材料分野 俯瞰ワークショップ報告書  
ナノ計測技術領域分科会

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/WR/CRDS-FY2014-WR-04.pdf>

### 材料フェスタ in 仙台 (2014.8.22)

東北大学等が主催した「日本が誇るマテリアルの世界 材料フェスタ in 仙台」が7月28日と29日の2日間開催され、延べ2,640名が参加した。初日のオープニングセレモニーは1,000名収容の国際センター大ホールが満員になるなど盛況で、両日とも多くの高校生や大学生、若手研究者などが参加した。また、会場には企業や学生等の展示ブースを

設け、クローリングセレモニーでは優秀な研究成果発表を行った延べ 19 校に主催機関及び協賛企業からそれぞれ表彰を行った。

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2014/08/news20140821-02.html>

### 知的財産統計会合を開催 (2014.8.20)

特許庁は、本年 11 月に日本の OECD 加盟 50 周年記念の一環として、「知的財産統計会合」を日本において初めて開催する。後援は欧州特許庁 (EPO)、欧州連合統計局 (EUROSTAT)、韓国特許庁 (KIPO)、米国国立科学財団 (NSF)、米国特許商標庁 (USPTO)、世界知的所有権機関 (WIPO)。

<http://www.meti.go.jp/press/2014/08/20140820003/20140820003.html>

### LED 照明に対応した家庭用照明器具の JIS を改正 (2014.8.20)

経済産業省は、家庭の主照明に使用する照明器具を規定した日本工業規格 (JIS) を 8 月 20 日付けで改正し、適用範囲に蛍光灯用照明器具の他、新たに家庭用 LED 照明器具を含めることとした。

<http://www.meti.go.jp/press/2014/08/20140820001/20140820001.html>

### 理研と米国国立高磁場研究所が研究協力 (2014.8.12)

理化学研究所ライフサイエンス技術基盤研究センター (CLST) と米国国立高磁場研究所 (NHMFL) は、新型核磁気共鳴装置 (NMR) 開発を行うための研究協力を推進することで合意し、現地時間 8 月 8 日米国において、覚書を交わした。

[http://www.riken.jp/pr/topics/2014/20140812\\_1/](http://www.riken.jp/pr/topics/2014/20140812_1/)

### 国際数学連合総裁に京大の森教授を選出 (2014.8.12)

8 月 10 ~ 11 日に韓国の慶州で開催された第 17 回国際数学連合 (IMU) 総会において、京都大学数理解析研究所の森重文教授が国際数学連合の総裁に選出された。任期は 2015 年 1 月 1 日 ~ 2018 年 12 月 31 日。

<http://blog.wias-berlin.de/imu-news/2014/08/12/2014-08-11-17th-meeting-of-the-imu-general-assembly/>

### アジアとの青少年サイエンス交流事業 (2014.8.11)

東北大学は、科学技術振興機構 (JST) が平成 26 年 4 月より実施している「日本・アジア青少年サイエンス交流事業」のさくらサイエンスプランの支援を得て、中国、韓国、

ベトナム、インドネシアなどの 13 の大学および研究所に所属する大学生、大学院生、若手研究者など 30 名の短期研修生を受け入れる。研究室実習体験を中心に、東北大学施設見学や被災地見学などを行う。

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2014/08/press20140811-01.html>

### 関西から産業競争力を強化 (2014.8.8)

関西を代表する京大、阪大、神戸大の 3 大学と企業、研究機関代表が集まって学術的な視点、産業的な視点を融合させて関西から産業競争力を強化していくために何が必要か、8 月 8 日午後 2 時半から大阪市北区のグランフロント大阪ナレッジキャピタルのコングレコンベンションセンターで関西活性化シンポジウムが開かれた。

[http://www.kobe-u.ac.jp/NEWS/info/2014\\_08\\_08\\_01.html](http://www.kobe-u.ac.jp/NEWS/info/2014_08_08_01.html)

### 優先評価化学物質のリスク評価の結果及び対応 (2014.8.8)

厚生労働省、経済産業省、環境省は化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律「化審法に基づき、優先評価化学物質を対象に、平成 24 年度実績の製造・輸入数量、詳細用途別出荷量等を用いて、リスク評価 (一次) 評価 I を実施、その結果を公表した。

<http://www.env.go.jp/chemi/kagaku/h260731.html>

### STAP 細胞問題に関心を寄せる皆様へ (2014.8.7)

理化学研究所は、STAP 細胞問題に関心を寄せる皆様へと題して、STAP 研究論文にかかる問題の解明と、研究不正再発防止のための提言書等を踏まえた改革のためのアクションプランの策定に取り組んでいるとのメッセージを配信した。

[http://www.riken.jp/pr/topics/2014/20140807\\_1/](http://www.riken.jp/pr/topics/2014/20140807_1/)

## 連載 第3回

# 暮らし方を見直す — 制約が心豊かさを創り出す要件とは —

東北大学大学院環境科学研究科 古川柳蔵

### 1. 戦前の暮らしにおける制約

戦前の暮らしには様々な制約が存在した。90歳前後の高齢者に戦前の暮らしについてヒアリング（90歳ヒアリング）を実施すると、自給自足の暮らしに慣れていた人でも、「大変だった」暮らしのシーンを思い起こす人が多いことがわかる。個人差はあるものの、例えば、水汲み、風呂の水汲み、肥やし担ぎ、釜磨きは、多くの人々が暮らしの中の制約であったと指摘する。宮城県の90歳ヒアリングの記録（60件）の中で「大変だった」と指摘した暮らしの事例を見てみたい。

#### <飲料水>

「小さい頃、料理とかの手伝いはしなかった、母親と孫親（ばあさん）がいたから。家の手伝いは、外を掃いたり、あとは水汲み、堰から少し離れていたので水汲みは大変だった。天秤棒にバケツ付けてね。」（秋田県秋田市 大正14年生まれ 女性）

#### <風呂の水>

「普段の子どもの仕事は、家の掃除や風呂の水汲みなど。

学校に行く前に家の掃除をした。家具など少ないので、掃除がしやすかった。お風呂の水汲みは子どもにとって一番大変な仕事。家の下の方に水がわく所があって、飲み水や風呂の水に使っていた。風呂の水を汲む場合は手桶で20回くらい往復したが、風呂の水を替えるのは3日に1回くらい。」（宮城県仙台市 大正11年生まれ 男性）

#### <畑の肥やし>

「分校に2年間、小学校に4年間、そして石巻の高等小学校に2年間通った。高等小学校へは歩いて1時間くらいかかった。卒業後は、畑仕事などを手伝っていた。大変だったのは肥やし担ぎで、もっこ（桶）に入れて遠くの畑まで担がされた。兄貴が後ろで私が前を担ぎ、重たくて肩がミリミリと痛くなった。」（宮城県石巻市 大正10年生まれ 女性）

#### <釜磨き>

「うちは山もあって炭焼きもやりましたし、燃料の薪もとりました。ガスなんてありませんから燃料は木や炭です。朝起きて火を焚いて、竈でご飯炊きます。煤で真っ黒になった釜を、ピカピカと洗うのが嫁さんの仕事でした。大変で

した。」(宮城県白石市 大正8年生まれ 女性)

これらの行動は、生きていくための飲料水を得るために、清潔を保つための風呂水を得るために、食料生産のための肥やしを得るために、また、調理のための道具を手入れするために、当時の暮らしの中で必要不可欠であった。家族の誰かがこれらの行動をしなければ生活ができなくなる重要な物事である。どれだけ大変でも、どれだけつらくても、欠かすことができない行動である。これが彼らの制約であった。ところが、近年、水道が導入され、内風呂が導入され、肥料・釜を安価に購入できるようになった結果、長年受け続けてきた制約が取り除かれた。そして、現在の日本の暮らしの中で、これらの制約を受けている人はほとんどいない。



住まいのそばにある水場

## 2. 制約を制約として捉えない価値転換が創り出す心の豊かさ

私たちは技術的なイノベーションを起こし、戦前に受けていた制約を取り除くことができ、大変でつらい行動をすることがなくなった。しかし、水場で毎日のように近所の人々と顔を合わせる機会が減少し、コミュニティのつながりが薄くなっていったのは前稿で述べた通りである。暮らし方という視点でこの現象を捉えるならば、「大事な水場を共

有して絆を強める」暮らし方が失われ、「水道を各家庭が所有して水を利用する」暮らし方へ変化していったことになる。水場で水を汲む必要性という制約がイノベーションによって取り除かれ、「利便性の坂」(前稿を参照)を下りていくことになったのである。その結果、大変だったと思うつらい行動が不要になり利便性という心の豊かさを得ることができ、一方で、水場でワイワイと集う心の豊かさが失われた。暮らし方が変わるとそれまで獲得してきた心の豊かさが失われるのである。

制約を取り除くという方法以外にも、心の豊かさを得る方法を人々は考えてきた。例えば、便利な水道が導入されるまでも、次のような心の豊かさを見つけて、大変な風呂焚きを苦痛と感じるのではなく、心豊かに感じる工夫をしていた人がいる。

「風呂焚きをしている間は雑誌が読めるので、私は風呂焚きが大好きだったの。兄が講談社の本を毎月とっていたので、それを読んでいました。いつまでも本を読んでいて熱く煮立つぐらいに沸かすので、最後には風呂焚きの仕事を兄に取り上げられました。」(宮城県仙台市 大正13年生まれ 女性)

ここで注目すべきことは、利便性追求が制約を取り除く唯一の方法ではないということである。風呂焚きの時間を逆に利用して雑誌を読むという心の豊かさを見つけてことができれば、制約が制約ではなくなるのである。大事なのは、ここで起こった価値転換である。制約をネガティブに捉えている限りは心の豊かさを得ることができない。制約をポジティブに捉えなおし、価値転換をすることによって、新しい心の豊かさが創り出せるのである。つまり、利便性追求のソリューションが環境負荷を与えるものであれば、環境負荷を与えないように、価値転換して、新しい暮らし方を創り出すというソリューションがあり得ることを意味している。

## 3. 役割という制約の中で「受け継がれる」ことが創り出す心の豊かさ

一般的に、戦前の暮らしにおける制約は、技術を用いなければ、簡単には取り除くことができないものばかりである。やはり、水場のそばに集落ができる、とよく言われるのがそれが最適解なのだろう。ところが、様々な戦前の暮らしのシーンで「役割」が与えられるという制約が良く登場する。この役割が与えられるという制約が心の豊かさを創り出している。誰が決めたのか不明であるが、家長の役割だ、長

男の役割だ、という使命を与えて、継承の必要な大事な仕事を継続して行わせるという暮らし方が存在する。役割を与えられた家長や長男はその使命に従い、役を担当するのである。そして、大事なことが受け継がれているという状態は、受け継ぐ人も、それを見守る人も心豊かさを感じることができる。使命が家族の中で薄れつつある現在の暮らしは、伝承という持続可能性に重要な要素を失いかけていえると言えよう。家族全員がやる必要がなく、しかし、大事な物事をどのように心豊かに伝承するかを考えた最適解であろう。

#### <長男の役割>

「萱ヶ沢には、伝統芸能の舞もありました。自分が小さい時からずっと今に至るまで続いているんだよ。でも、私は長男ではなかったから、とにかく仕事するほうが優先だった。主に舞いを教わっていたのは長男だったね。昔は必ず長男が家に残っていたので、その長男に伝統芸能を受け継いでいたんだと思うよ。今現在も舞で使用していた着物などは、ちゃんと受け継がれていて、懐かしくて嬉しいですね。」(秋田県秋田市 大正11年生まれ 男性)

「小学校の4年か5年になったら仕事を押つけられたから、遊びはかくれんぼくらいしか覚えていない。冬は雪が多くて家からも出られなかった。ただ、うちの弟が農学校まで通うときには、スキーで四ツ谷まで行っていた。昔は女は学校に行かなくても裁縫やって、働けばいいと言われていて、男は1クラス50人くらいいて、1人か2人しか農学校に行かなかった。農家の長男となれば農学校と決まっていた。女は30人もいてもほんとに1人か2人。あとは裁縫やったり、家の手伝い。」(秋田県秋田市 大正14年生まれ 女性)

#### <家長の役割>

「年取りの晩には、家長が座敷サ菴(むしろ)敷いてね、年繩をなうの。神聖な繩だから、風呂に入って、どんぶりサ水汲んで手を濡らしてはじめるの。普段は繩をなう時は唾をつけるんだけどね。八丁メと言って、十二畳の座敷サぐるりに回る繩の、三尺おきくらいの間隔に藁を7本さげて緬い込むの。それで、藁と藁の間には、幣束(へいそく)と緑の松葉を挟むの。作業中は「入っていけね」と言われてね、その部屋には誰に入れなかったの。」(宮城県角田市 大正2年生まれ 女性)

「1月14日はかせどりの「ヤーホイホイ」。13日の暗くなってから、子供たちが「かせどり、こんこん」と言いながら、各家を回って餅をもらって歩いて、その餅をあかつき粥(小豆粥)に入れるの。14日に日付が変わる前に、子供も年

寄りもみな起こされてね、鳥追いをするの。正月の神棚に、箕に幣束を入れて、家長が先頭になって、家族一同が列になって、氏神様まで「ヤーホイホイヤーホイホイ」ってね、大きな声で叫んで歩くの。ほかの家に負けないように大きな声でね。時を同じくしてね、みな家族で列になって歩くから夜半の村は賑やかだったの。それが終わると、あかつき粥を家族一同で食べるの。寒い真夜中の、熱々の小豆粥はおいしかった。」(宮城県角田市 大正2年生まれ 女性)

#### 4. 職業選択の制約の中で「張り合い」と「豊かな自然」が創り出す心の豊かさ

三重県の沿岸部では、学校を卒業したほとんどの女性が海女の養成所に行った。志摩や鳥羽地域の女性にとって海女になることはほぼ強制的であった。これは当時のその地域の女性にとっては自分の意志ではどうすることもできない制約であった。もちろん、能力を見極めて、海女の道を選ばずに他の職業へつくことも可能であったが、漁師や他の職人と同様に、職業選択を比較的早い段階で行い、体が許す限り働き続けるという働き方が多くみられる。以下は、三重県の志摩及び鳥羽地域の90歳ヒアリングから得られた戦前・戦後の海女の暮らしである。制約が心豊かさ変わっていくプロセスを見て頂きたい。

#### <地域の潮流という制約>

「国民学校卒業すると、そこの浜辺で一旦、全部、稽古に行く。養成所みたいになっていた。海女さんの学校やね。上手な者は海女さんもするし、下手な者は辞めるって。ほかの職業に変わって。子供のうちから。袋持って、アワビとって。アワビたくさんおったな。\*\*さん、一番上手だったって聞いたよ。そう、一番たくさん取りよった。20センチくらいのアワビをな。もう水が汚い、潮の加減でアワビももう育たないのな。もうおらへん。ようけおったんだ、昔は。浜に出たら、ベンベンと、そこら中、くっついてた。足突っ込むとおった。アサリ、ハマグリもおったけどね。今は何にもおらへん。」

(三重県志摩市 大正4年・大正14年・昭和6年生まれ 女性3名)

#### <張り合いが楽しみ>

「ここら辺は皆貧乏でな昔は、海女しかないしな。私ら若い時、海女いったり、子供を預けておいて、お祖母さんとお祖父さんが育ててくれてな、田植えもあるしな。…わしら娘時分えらかった、働かなくては金ができない、今でもそうだけどな、本当に他所の在所に皆働きに。今の若い者はそんな話しても分からへんけどな。それでもな、若い者

が皆出稼ぎに行ってるもんだから、張り合いで楽しみだった。楽しかったんな本当に。別の所も私らの在所ばかりでなしに、国崎の方からも来たし、それやら志摩の方の和具の人らも来ていた、皆競争で取り合いだったな。アワビも何も皆競争だった。負けまいと皆が一生懸命。ほんとに、えらかったな競争してな。まあ、戦争が済んだ時分やでな、食べる物は無いし、ほんとに。」(三重県鳥羽市 昭和2年生まれ 女性)

<豊かな自然資源、いい時もあるし悪い時もある>  
「小さいうちから稽古して。自分の家は百姓だけど、私は海女が大好きで、畑から逃げてきて浜に行くと、家の人らは、藻って海藻あるやろ、肥料にする、それを取ってな。それを取らないかん、って。その藻の中に、大きなアワビがおるやな、それを取ってくると、ここの家の隣の家の同級生の子に、そのアワビをくれたった。そうすると、その人は子が大きいのくれたって売りやった。それでな、嫁に行った家は漁師の家なもんで、海女も稽古して、網掛けも稽古して、海老網。伊勢エビ。その伊勢エビも、朝3時半に起きて弁当持って日の暮れるまでおるんやから。(たくさんかかってくるの?) ええ時もあるし悪い時もあるやな。」

(三重県志摩市 大正4年・大正14年・昭和6年生まれ 女性3名)

お金を稼ぐことが、最初の職業選択の目的の一つではあったものの、その職業を継続した理由は、お金を稼ぐことだけではなくなっていたことが、ヒアリング結果から受けとれる。海女になる時は半ば強制的ではあるが、その後、海女漁の腕を競い、張り合うことが楽しみの一つとして記憶

されているほどである。はじめは制約としか捉えられないことが、やがて、海女漁のスキルを向上させる中で、スキルを張り合う楽しみを知ることになる。そして、アワビなどの豊かな自然資源に触れることにより、さらに、海女の仕事をやめられなくなるようである。「張り合い」と「豊かな自然資源」が心の豊かさを創り出しているからこそ、制約を受け入れられたのである。逆に言えば、誰もが海女になるという制約がなくなれば、心の豊かさを実感するまでに時間がかかる海女の職に就きたいと思う女性が減少してしまう可能性がある。実際は、この制約が外されたことと、そして、もう一つの心の豊かさを与えていた「豊かな自然資源」が劣化してしまい、海女数は減少していくこととなった。

## 5. 強制的空間から自発的空間へ

戦前の暮らしの調査によると、何らかの制約を受けながら心の豊かさを創り出すことは可能であることがわかる。そして、そのためには、日々の暮らしの中で、「強制的空間」が「自発的空間」に変わるプロセスが必要となる。強制的な暮らしの中で、学び、体感し、スキルアップしながら、心の豊かさを創出方法に気づく。心の豊かさに気づけば、それは強制的ではなく、自発的な暮らし方となる。すなわち、このプロセスは制約のある空間に心の豊かさを充満するプロセスとも言える。これができない人は、いつになっても強制的に役割を強いられている感覚を持ち続けることになるだろう。現在、この制約と心の豊かさとの関係については、90歳ヒアリング調査の結果から得られた仮説を実証研究中であり、別稿で報告したい。



90歳ヒアリングの様子  
(三重県の海女と共に)

私たちは将来厳しい環境制約を受けることが予想されている。この環境制約は、現在の便利な暮らしの空間を、強制的空間に変化させることになる。それは戦前の暮らしの中で受けていた制約とは大きく異なる。大きな違いは、人の「価値観と技術進歩」である。技術が進歩し利便性を既に享受した現在の人々と、戦前の人々では、価値観が異なるのである。すなわち、暮らし方変革のイノベーションを起こす「初期条件」が異なるのである。戦前の人はその時代の「価値観と技術」を出発点として、知恵のある暮らし方を生み出した。今後は、現在の人々の「価値観と技術」を出発点として、未来の暮らし方を描いていかなければならないのである。

## 謝辞

90歳ヒアリング調査では、90歳前後の方々に戦前の暮らしについて2時間以上の長時間にわたってお話をいただいた。内容について掲載させていただいたのは次の方々である。心より感謝申し上げたい。加藤リキ氏、木山きくの氏、中村嘉代子氏、野村導夫氏、山下昭代氏、山下みわ氏、他7名。

## 連続コラム 沖永良部島から考える 『心豊かに暮らすということ』

### Ⅲ 足場を変えて考えるということ

(合) 地球村研究室 代表社員、東北大学 名誉教授 石田秀輝

#### 1. 断捨離？

沖永良部島の今年の天候は異常だと島人たちは言う。無論、今年から暮らし始めた我々にはわからないが、2か月も続いた梅雨には参った。本土に大雨を降らせた、湿気をたっぷり含んだ雲が次々と島の近くを通過し続けたのである。湿度は連日90%、こんな状態が続けば、何でもカビてしまう。我庵の同居人は、毎日いろいろなものを、次から次へと外に干していたが、無論外も90%、なかなか報われない…。最悪は僕の衣類(ジャケット)。無電源で湿度調節が自動的にされるはずの自慢のクロゼットに入れていても、カビはお構いなしにやって来る。同居人との議論の最終結論は「処分！」。島に移住するときに、2/3程のジャケットは、貰っていただいたり、処分してきたはずが、まだ不足という結論に相成り！季節毎に数枚のものだけを残し、他はすべてネイチャー・テクノロジー研究会の皆さんらにお譲りした。まさに断捨離、物を持たない有難さを改めて勉強させていただいた。

ただ、カビの攻撃は僕の衣類に集中、何故？同居人は僕の毒素だというのが…。もう一つ、その時に考えたこと、「断捨離」はブームになり、関連した本もずいぶん売れているという。でも本を買うことそのものが、断捨離に反するのでは…(笑)。

#### 2. 発展と成長の歴史

先回のコラムで、今考えなければならない発展と成長のかたち、すなわち、制約の中で創成する心豊かな暮らし方のかたちは、今までに経験したことのないことへの挑戦であるとした。もう少しこの部分を考えてみたい。

「豊かになりたい」という欲のかたちは、恐らく理性を持ってしまった人間に独特のものだと思う。そしてその欲は、まず物質的な豊かさを求め、それがある程度満たされた段階で精神的なものへと移行する。

少なくとも18世紀のイギリスでの産業革命が始まるまでは、物質的な豊かさを求めてもそれは自然の循環という中で厳しく制限されていた。例えば、エネルギーは主に森林から、生活に必要な衣類は天然の繊維を用いて、家は石や木で、あるいは泥を使って作られた。物質的な豊かさをどれほど求めても、自然の循環以上のものを求めた途端、その循環は壊され、翌年からは自らの命さえ保障されない日々を送ることになるかもしれない。循環の中で暮らすという原則を守ることが出来なかった民族は滅びるか、不足分を侵略と言う形で他の土地に求めた。無論求める土地があれば、そして力任せにしろ、その土地を使用出来れば少なくともその民族はしばらく命をつなぐことが出来た。今、地球には、70億人以上の人々が住み、自然の循環の恩恵をいただけるような新天地はもう残っていない。自然に対する負荷の制約が掛かっているのである。この制約を越えれば、イースター島の歴史に見られるように、過度の物質的な欲望が文明を崩壊することは明らかである。

結果として、自然の循環を受け入れた文明は、それを基盤として細く・長く生きながらえ、そうでない場合は文明崩壊の道をたどることになった。受け入れた文明でも、多くの場合、人間の欲望の前に、自然の循環を壊すか壊さぬかギリギリのところまで維持されたものが多いことも事実である。

人は豊かになりたい、それもまずは物質的な世界で… それには、毎年の気候に左右され、安定しない自然に身をゆだねるのではなく、自然と決別することを選ぶ道もある。それが、イギリスの産業革命である。

哲学者のデカルトやベーコンはそれを旨く纏めているが、ともあれ、13世紀末から始まった寒冷化気候は15世紀最大





高さ 15 メートルほどにもなる鳳凰木の花

となり、ヨーロッパにおける農業に大打撃を与えた。食糧不足は大規模な飢餓を引き起こし、加えて、百年戦争や薔薇戦争などの多くの戦いとペストの流行が人口の減少をもたらした。社会全体が崩壊する状況に陥ったのである。一方では、労働力不足による農村社会の崩壊により、農業や工業における労働生産力を機械化させた。その結果、崩壊寸前までに至った西ヨーロッパ文明は、16 世紀にポルトガル、17 世紀にオランダ、18 ~ 19 世紀にイギリスとバトンタッチされながら資本集約を基盤とする産業革命を引き起こした。

機械が人間の代わりに 24 時間働き続け、そのエネルギーは木材ではなく、無限に地下に存在する石炭が肩代わりした。大量に生まれる商材は蒸気機関の発明で遠くまで運ばれるようになり、多くの富を生み出した。欲望のリバウンドによる革命である。世界の GDP は、産業革命以前その 70% がアジアであったものの一挙に形勢は逆転し、イギリスを中心とするヨーロッパが 70% を占めることになった。あらゆるものが、欧州に帰属せざるを得ず、それに反するものは侵略占領された（日本を除き）。

しかし今、無限だと思われたエネルギーや資源は有限であり、すでにその限界に近づいていることは明らかとなり、産業革命で生まれた物欲を煽る戦略である、「大量生産大量消費」が、地球環境問題に繋がり、文明崩壊の引き金を引く寸前まで追い詰められていることも事実である。

### 3. 制約の中で豊かであるということ

今まで、我々は大量生産大量消費に代表される物質的な欲を基盤に文明を発達させてきた。エコ・テクノロジーが、地球環境にあまり貢献できていないのもまさにこの原理で、テクノロジーが高度であっても、大量生産大量消費の構造の中では、その効果を発揮できないからである。それは、どんどん食ってどんどん出す、と言う発散型の戦略であったともいえる。食うものが無ければ、自然に頼らず、地下資源やエネルギーに頼ればよいのだ、どんどん出すが、何か画期的なテクノロジーが発明され、それを無害にしてくれるのだ、そんな戦略を続けてきたが、残念ながら、地下資源やエネルギーは限界に来たことが明らかであり、二酸化炭素を処理できる画期的なテクノロジーも残念ながら見えてこない。それでも、まだシェールガスやシェールオイルを画期的な発見だと喜んでいたり人たちは何を考えているのだろうと思ってしまう。きっと将来のことなど、次の世代のことなど何も考えていない、頭の中には、お金という物差ししか無いのかもしれない。

改めて今、我々は産業革命以来培われてきた一実人間が持つ本質的な DNA かもしれないが一成長と発展の原理を否定し、厳しい環境制約の中で心豊かに生きると言う、環境と成長の両立に産業史上人類史上と言えるかもしれない初めて挑戦しなければならないのである。この初挑戦には、従来の思考の延長や成功体験は一切通用しないかもしれない。少なくとも、大量生産大量消費の基本思考である、何かと何かを置き換えるという概念は全く意味を成さないことは明らかである。今求められている思考回路、それは、足場を変えてものを考えるということである。これは、もはや新しい産業革命ではなく、新しい文明創成と言えるかもしれないのである。

# CUTTING-EDGE TECHNOLOGIES



プレスリリースより

Food for thought

豊蔵レポートより

台湾 ITRI より

MEMS 関連情報

バイオメテイクス研究会より

欧州環境規制と日本の対応

## プレスリリースより

PEN 編集室がまとめた最新技術動向をお届けします。

### グラフェンナノリボン (2014.9.10)

東北大学の研究グループは、ジグザグ型エッジを有するグラフェンの作製に成功した。この結果は、分子の合成によってグラフェンのエッジ形状を制御した世界初の成果であり、グラフェンを活用したデバイス作製に向けた大きな一歩となる。

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2014/09/press20140909-01.html>

### ビジネスルール管理システム分野で協業 (2014.9.10)

キヤノン MJ IT グループのキヤノンソフトウェア (株) と (株) アシストは BRMS 分野で協業し、キヤノンソフトが開発・販売する Web アプリケーション 100% 自動生成ツール「Web Performer (ウェブ・パフォーマー)」と、アシストが取り扱う BRMS「Progress Corticon」(プログレス・コーティコン) (開発元: 米国 Progress Software Corporation) を組み合わせた高速開発ソリューションを共同推進していく。

<http://www.canon-soft.co.jp/news/details/20140910-100000.html>

### 再生・細胞医療製品の安全性試験サービス・製品販売 (2014.9.10)

タカラバイオ (株) は、再生医療・細胞医療製品の安全性を検査するためのリアルタイム PCR 法によるウイルス試験受託サービスを、10月1日より開始する。また、本受託サービスで利用するウイルス検出試薬も発売する。

<http://www.takara-bio.co.jp/news/2014/09/10.htm>

### 抗酸化成分のナノサイズ化で抗酸化力が高まる (2014.9.9)

富士フイルム (株) は、抗酸化成分「アスタキサンチン」の乳化物を、80nm 程度に微粒化することで、活性酸素の一種で悪玉とされる一重項酸素の除去能が高まることを確認した。

[http://www.fujifilm.co.jp/corporate/news/articlefmr\\_0908.html](http://www.fujifilm.co.jp/corporate/news/articlefmr_0908.html)

### トランスグルタミナーゼが IP3 受容体チャネルの働きを止める (2014.9.9)

理化学研究所の研究チームは、IP3 受容体に作用してアロステリック変化を阻害する酵素を探索し、タンパク質のグルタミン残基とリジン残基の架橋反応を触媒する「トランスグルタミナーゼ」を同定した。この酵素は炎症やストレスで誘導され、血液の凝固や皮膚の角質化などの生理機能を担う。このなかで神経細胞やグリア細胞に存在する 2 型トランスグルタミナーゼが、1 型 IP3 受容体の 2,746 番目のグルタミン残基と隣接したサブユニットを架橋しアロステリック変化を阻害すること、この制御がオートファジー (自食作用) に関与することも明らかにした。

[http://www.riken.jp/pr/press/2014/20140909\\_1/](http://www.riken.jp/pr/press/2014/20140909_1/)

### 生産ラインで画像認識プログラムを自動生成 (2014.9.9)

(株) 富士通研究所は、電子部品や情報機器の画像を活用した自動組立時に部品位置をカメラで高精度に検出する画像認識プログラムを自動生成する技術を開発した。

<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2014/09/9-3.html>

### 軟骨再生のメカニズムを発見 (2014.9.9)

横浜市立大学と神奈川県立こども医療センターの研究グループは、成体では血管のない単純な組織である軟骨においても、発生や再生の初期段階では血管が一時的に存在することを見出した。さらに、以前本研究グループが世界で初めて同定したヒト軟骨前駆細胞と、臍帯より分離した血管内皮細胞を組み合わせて、血管様構造を有する立体組織を自律的に誘導することの可能な革新的な三次元共培養法の確立に成功した。

[http://www.yokohama-cu.ac.jp/amedrc/res/takebe\\_20140910.html](http://www.yokohama-cu.ac.jp/amedrc/res/takebe_20140910.html)

### 分子を培養して多種の活性分子を一斉に合成 (2014.9.9)

名古屋大学およびスイス連邦工科大学は、微生物が一度に多くの化合物を作り出し、その中から目的に応じた分子を使い分ける発酵という方法に学んだ「合成発酵」という概念を提案し、有用な有機分子を迅速に見いだす方法論を確立した。

[http://www.nagoya-u.ac.jp/about-nu/public-relations/researchinfo/upload\\_images/20140909\\_wpi.pdf](http://www.nagoya-u.ac.jp/about-nu/public-relations/researchinfo/upload_images/20140909_wpi.pdf)

### テラヘルツ電磁波のベクトル時間波形計測 (2014.9.8)

慶應義塾大学の研究グループは、0.1秒という極めて高速なテラヘルツ電磁波のベクトル時間波形計測装置の開発に成功した。従来技術であった機械的に検出結晶を回転させる方式ではなく、電気光学変調器を用いた偏光変調方式を新たに採用することによって、機械的な回転速度に律速されない、また周囲環境の振動の影響も受けづらい、極めて高速なテラヘルツ電磁波の電場ベクトル時間波形の計測が可能になった。

[http://www.keio.ac.jp/ja/press\\_release/2014/osa3qr0000008r11-att/140908\\_1.pdf](http://www.keio.ac.jp/ja/press_release/2014/osa3qr0000008r11-att/140908_1.pdf)

### 電気自動車(EV)カーシェアローミングサービス(2014.9.8)

日本ユニシス(株)、(株)ユビテック、ジョルダン(株)、(株)日産カーレンタルソリューションは、函館市において電気自動車(EV)及び小型EVによるカーシェアローミングサービスを開始する。

[http://www.unisys.co.jp/news/nr\\_140908\\_carshareroaming.html](http://www.unisys.co.jp/news/nr_140908_carshareroaming.html)

### シリコンを用いたスピントランジスタの室温動作 (2014.9.8)

京都大学の研究グループは、TDK(株)、秋田県産業技術センターのグループと共同で、現在のCMOSトランジスタの抱える技術的限界を突破できる次世代の情報デバイス

とも言えるスピンMOSトランジスタ(金属酸化膜半導体型電界効果トランジスタ)の室温動作に世界で初めて成功した。

[http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/news\\_data/h/h1/news6/2014/140918\\_1.htm](http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/news_data/h/h1/news6/2014/140918_1.htm)

### 接着剤を使用せずフッ素樹脂とゴムを強力に接合 (2014.9.8)

大阪大学と兵庫県立工業技術センターは、接着剤を使用することなく、フッ素樹脂とブチルゴムを強力に接合することを可能にした(特許出願中:特願2014-181663)。

[http://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2014/20140908\\_1](http://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2014/20140908_1)

### バイオテンプレート極限加工による3次元量子ドット構造のLED発光 (2014.9.5)

東北大学は、北海道大学、東京大学と共同で、バイオテンプレート技術と融合して世界で初めて高均一・高密度・無欠陥の6層積層した3次元ガリウム砒素/アルミニウムガリウム砒素量子ドットを作製することに成功した。さらにこの量子ドットを用いて発光ダイオード(LED)を作製し、電流注入によるLEDからの発光を世界で初めて実現した。

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2014/09/press20140904-02.html>

### 世界最速、極低温冷凍機 (2014.9.5)

東北大学の研究グループと日本カンタム・デザイン(株)は、室温から絶対零度近くの0.1ケルビン(-273℃)まで、世界最速で冷却できる物性測定用断熱消磁冷凍機を共同で開発した。通常の冷凍機とは異なり、磁気を用いて冷却する方法であり、冷却速度は従来の50~100倍。低温寒剤であるヘリウムに代わり、簡便、安価に極低温を得る冷凍機として多くの需要が見込まれる。

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2014/09/press20140903-01.html>

### 青色光励起により強い赤色発光を示す新規シリケート系酸化物蛍光体 (2014.9.5)

東北大学の研究グループは、青色光励起により強い赤色発光を示すシリケート系酸化物蛍光体を開発した。本研究では、これまで緑色蛍光体として知られてきたEu<sup>2+</sup>賦活カルシウムシリケートに対して、「結晶サイト工学」の概念に基づいてEu<sup>2+</sup>置換サイトを制御することで、酸化物としては初めてとなる実用的な青色光励起・赤色蛍光体を実現した。

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2014/09/press20140905-02.html>

### 50年前に予言された光核反応理論を実証 (2014.9.5)

東京工業大学はレーザーコンプトン散乱ガンマ線を用いて、原子核物理学において50年以上にわたって実証されていなかった光核反応理論を実証した。

<http://www.titech.ac.jp/news/2014/028409.html>

### 上空から詳細な放射性セシウム分布 (2014.9.5)

日本原子力研究開発機構は、古河機械金属(株)、東京大学、東北大学と共同で、「無人ヘリ搭載用散乱エネルギー認識型高位置分解能ガンマカメラ」の開発に成功した。これにより、山林などを含む広範囲の放射性セシウムの分布の可視化、及び、周辺からの影響が排除された可視的かつ高精度の放射線量マップの作成が可能となり、広範囲中の除染箇所の特定や除染効果の確認作業の効率化に向けて大きく前進する。

<http://www.jst.go.jp/pr/announce/20140905/index.html>

### 産学連携で超高分解能電子顕微鏡 (2014.9.4)

東京大学と日本電子(株)は、2005年より「日本電子—東京大学産学連携室」を共同運営し、これが水素やLi原子も観察できる超高分解能電子顕微鏡の開発に結びついた。

[http://www.jeol.co.jp/products/interview/interview\\_01/](http://www.jeol.co.jp/products/interview/interview_01/)

### 優れた水素吸蔵特性をもつ新物質を合成 (2014.9.4)

大阪大学は、自己組織化を利用して従来手法よりも容易な合成手法を用いることによって、2つの分子が1次元方向に連なった新物質1次元2量体を合成し、この物質に含まれる特徴的な1次元空間を水素吸蔵に利用すると、室温における既存の金属有機構造体(MOF)の吸蔵量の中で最大であることを発見した。従来の単純な物理吸着や化学吸着とは異なる新しい吸蔵機構の可能性が示唆される。

[http://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2014/20140904\\_1](http://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2014/20140904_1)

### 高熱伝導性C/Cコンポジット材及び高熱伝導・導電性マイクロファイバー (2014.9.3)

新日鉄住金マテリアルズ(株)とJX日鉱日石エネルギー(株)の合弁会社、日本グラファイトファイバー(株)は、ピッチ系炭素繊維の物性を活かした、高熱伝導性カーボンカーボンコンポジット材及び、高熱伝導で導電性も有するマイクロファイバーを開発した。

<http://www.nsmat.nssmc.com/news/pdf/ngfnck-2014-09-03.pdf>

### 固体高分子形燃料電池の白金使用量削減 (2014.9.3)

九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所の研究グループは、白金の粒径と担持密度を低減することで利用有効比表面積を増加させる戦略で、燃料電池セルに用いる白金使用量をこれまでの10分の1に削減することに成功した。

[http://www.kyushu-u.ac.jp/pressrelease/2014/2014\\_09\\_03.pdf](http://www.kyushu-u.ac.jp/pressrelease/2014/2014_09_03.pdf)

### 細菌べん毛モーターは伸び縮みにより活性化 (2014.9.2)

大阪大学、名古屋大学の共同研究グループは、これまで大きな謎だった細菌のべん毛モーターが活性化するしくみを明らかにした。

[http://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2014/20140901\\_1](http://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2014/20140901_1)

### 多孔性金属錯体におけるガス吸着挙動の電気的検出 (2014.9.1)

東北大学の研究グループは、ペレット成形した材料に交流電場を印加し、測定雰囲気と温度を制御しながら誘電率の測定を行うことで、ガス吸着に伴う材料の構造変化が誘電率の変化を電気信号として取り出す事に成功した。この方法では5mgほどのわずかな試料から材料のガス吸着挙動に関する情報が得られる。

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2014/09/press20140901-02.html>

### 超伝導体はスピン流に対して絶縁体となる (2014.8.29)

九州大学の研究グループは、発熱を最小限に抑えたスピン流生成法を開発し、同技術を超伝導体へのスピン注入実験に適用することで、電流にとっては完全導体である超伝導体が、スピン流にとっては絶縁体となることを実験的に明らかにした。これらの結果は、今後、超伝導体を用いた新たなスピンドバイスの開発へつながると期待される。

[http://www.kyushu-u.ac.jp/pressrelease/2014/2014\\_08\\_29\\_2.pdf](http://www.kyushu-u.ac.jp/pressrelease/2014/2014_08_29_2.pdf)

### 高分子1本鎖からの電界発光を観測 (2014.8.28)

東京工業大学の研究チームは、共役系高分子のひとつであるポリフルオレン単一鎖からの電界発光の観測に成功した。

<http://www.titech.ac.jp/news/2014/028383.html>

### ベンゼンのC-C結合を室温で切断 (2014.8.28)

理化学研究所は、多金属のチタンヒドリド化合物を用いて、非常に安定なベンゼンの炭素—炭素結合を室温で切断することに成功した。従来困難とされていた、芳香族化合物の

炭素-炭素結合の切断を使った新しい物質変換技術の開発が期待される。

[http://www.riken.jp/pr/press/2014/20140828\\_1/](http://www.riken.jp/pr/press/2014/20140828_1/)

### 単一光子源を固体中に多数作製 (2014.8.28)

筑波大学と物質・材料研究機構は、ダイヤモンド中のカラーセンターの一つである SiV-センターを高純度・高結晶性ダイヤモンド薄膜成長時に、極微量の濃度に制御して導入し、単一光子源として作製することに世界で初めて成功した。

<http://www.tsukuba.ac.jp/attention-research/p201408221800.html>

### 光で記憶を書き換える (2014.8.28)

理化学研究所は、マウスの海馬の特定の神経細胞群を光で操作して「嫌な出来事の記憶」を「楽しい出来事の記憶」にスイッチさせることに成功し、その脳内での神経メカニズムを解明した。この発見は、うつ病患者の心理療法に科学的根拠を与え、将来の医学的療法の開発に寄与することが期待される。

[http://www.riken.jp/pr/press/2014/20140828\\_2/](http://www.riken.jp/pr/press/2014/20140828_2/)

### ナノ空間内での分子吸着過程の連続スナップショット撮影 (2014.8.28)

東京大学の研究グループは、多孔性分子結晶の細孔（ナノチャンネル）壁面に分子が吸着する過程について、X線回折測定によって連続的なスナップショットを撮影することにより、分子の吸着という動的なプロセスを高精度に可視化することに成功した。

<http://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/press/2014/43.html>

### 電子デバイス技術の用途拡大へ新事業 (2014.8.28)

新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) は (1) クリーンデバイスの適用を想定する新たなユースケースの創出、(2) 実装・実証、(3) 信頼性・安全性、標準化・共通化に係わる方針纏め、計画策定、体制構築を目的とするプロジェクトにおいて、5 テーマの委託事業を開始した。

[http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_100307.html](http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100307.html)

### 分子状ニッケル化合物を用いて二酸化炭素を資源化 (2014.8.28)

産総研の研究チームは、逆水性ガスシフト反応（二酸化炭素を水素化し化学原料として有用な一酸化炭素に変換する

反応）の触媒活性を持つニッケル錯体触媒を開発した。今回開発した触媒により、プロセスを低コスト化できるため、機能性アルコールなどの各種機能性化学品の合成プロセスへの応用と普及が期待される。

[http://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2014/pr20140828/pr20140828.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2014/pr20140828/pr20140828.html)

### 電気伝導性と磁性が切り替わる純有機物質の開発 (2014.8.26)

東京大学の研究グループは、水素結合ダイナミクスを用いて電気伝導性と磁性を同時に切り替えることができる純有機物質の開発に成功した。さらに、高エネルギー加速器研究機構、総合科学研究機構、岡山理科大学、東邦大学らと共同で、この物性の切り替えが熱による水素結合部の重水素移動と電子移動の相関に基づく新しいスイッチング現象であることを解明し、さらに、重水素を水素の代わりに導入したことがこのスイッチング現象の実現の鍵であることを突き止めた。

[http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/issp\\_wms/DATA/OPTION/release20140826.pdf](http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/issp_wms/DATA/OPTION/release20140826.pdf)

### 全固体リチウム-硫黄電池 (2014.8.26)

東北大学の研究グループは、三菱ガス化学（株）との共同研究により、蓄電性能の高性能化に極めて重要な役割を果たす硫黄正極と金属リチウム負極を併用した全固体リチウム-硫黄電池の開発に成功した。これは、錯体水素化物「水素化ホウ素リチウム」を固体電解質として使用する本研究グループの独自技術によって実現したもので、高エネルギー密度型全固体電池の開発に目処をつけた。

<http://www.jst.go.jp/pr/announce/20140826/index.html>

### 丸山電気石を発見 (2014.8.26)

早稲田大学はカリウムを含む特殊な電気石（トルマリン）を発見、新鉱物「学名：maruyamaite（日本語名：丸山電気石）」として国際鉱物学連合 (IMA) に承認された。高圧条件下で形成されるダイヤモンドと共存する電気石は、世界で初めての発見である。

[http://www.waseda.jp/jp/news/14/140825\\_maruyamaite.html](http://www.waseda.jp/jp/news/14/140825_maruyamaite.html)

### 有機分子ワイヤを通る電子移動速度の高速化を実現 (2014.8.25)

東京大学と、ドイツのフリードリヒ・アレクサンダー大学の国際共同研究グループは、COPV と名付けた新開発の有機分子ワイヤ中を電子が通る速度（電子移動速度）が、既存の分子ワイヤに比べて 840 倍程度も速くなることを発

見した。高速化の要因としては、①分子ワイヤで連結されている電子ドナーと電子受セプター間の電子的カップリングの増大、②非弾性トンネリング効果の関与が示唆された。この成果から常温駆動する単分子エレクトロニクス素子等さまざまな方面への応用も考えられ、高性能・省電力な分子コンピュータの開発や早期実現に貢献するものと期待される。

<http://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/press/2014/42.html>

#### 学習能力の発達を調節するタンパク質を発見 (2014.8.22)

国立遺伝学研究所、理化学研究所、大阪大学の共同研究チームは、 $\alpha 1$ 型および $\alpha 2$ 型の $\alpha$ キメリンというタンパク質が脳の機能にどのように影響を与えるかを検証し、両方のタイプの $\alpha$ キメリンがまったくはたらないマウスは正常マウスの20倍も活発に活動すること、学習能力には成長期における $\alpha 2$ キメリンのはたらきが鍵であること、を明らかにした。

[http://www.nig.ac.jp/assets/images/research\\_highlights/PR20140822.pdf](http://www.nig.ac.jp/assets/images/research_highlights/PR20140822.pdf)

#### 電子線ホログラフィを用いた化合物半導体解析法 (2014.8.21)

古河電工(株)はファインセラミックスセンター(JFCC)との共同研究で、電子線ホログラフィを用いた化合物半導体中の不純物分布解析手法を確立した。本研究では、化合物半導体のpn接合だけではなく、極めて微量な不純物濃度差を捉えることに世界で初めて成功した。

[http://www.furukawa.co.jp/what/2014/kenkai\\_140821.htm](http://www.furukawa.co.jp/what/2014/kenkai_140821.htm)

#### 太陽電池デバイスの電荷生成効率決定法を確立 (2014.8.20)

筑波大学の研究グループは、超高速分光と電気化学ドーピングを組み合わせることで、有機薄膜太陽電池の電荷生成効率の絶対値を決定する方法を確立した。この方法により、高効率な太陽電池材料のスクリーニングが可能になるとともに、有機系太陽電池のエネルギー変換プロセスが明らかになると期待される。

<http://www.tsukuba.ac.jp/attention-research/p201408200000.html>

#### 記憶免疫機能を持つナチュラルキラーT細胞を発見 (2014.8.19)

理化学研究所は、免疫系の初期防御、すなわち自然免疫で重要な働きをするナチュラルキラーT細胞が、免疫記憶機能を獲得し、長期にわたり抗腫瘍効果を発揮することを明

らかにした。

[http://www.riken.jp/pr/press/2014/20140819\\_2/](http://www.riken.jp/pr/press/2014/20140819_2/)

#### 貪食細胞が細菌感染を感知する仕組み (2014.8.19)

筑波大学の研究グループは、病原体を貪食する免疫細胞の感染局所への集積に重要な役割を担う免疫分子を発見し、そのメカニズムを解明した。

<http://www.tsukuba.ac.jp/attention-research/p201408191800.html>

#### 血友病Aモデルマウスの血液凝固機能を改善 (2014.8.18)

京都大学CiRAの研究グループは、奈良県立医科大学との共同研究で、トランスポゾン的一种であるピギーバックベクターを用いて血液凝固因子の遺伝子全長を導入し、血友病Aモデルマウスの血液凝固機能を改善することに成功した。

<https://www.cira.kyoto-u.ac.jp/j/pressrelease/news/140818-084138.html>

#### 異常量子ホール効果の量子化則を実験的に検証 (2014.8.18)

理化学研究所と、東京大学、東北大学は、新物質のトポロジカル絶縁体 $[(\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x)_2\text{Te}_3]$ 薄膜に磁性元素のクロム(Cr)を添加することで、無磁場でエネルギー損失なく電流が流れる「異常量子ホール効果」の量子化則を観測し、異常量子ホール効果と「整数量子ホール効果」が本質的に同じであることを初めて実証した。この成果により、磁場を必要としない省電力素子の実現に大きく前進した。

[http://www.riken.jp/pr/press/2014/20140818\\_1/](http://www.riken.jp/pr/press/2014/20140818_1/)

#### 小腸幹細胞の移植実験に成功 (2014.8.16)

東京医科歯科大学の研究グループは、体外に取り出し培養した小腸上皮細胞をマウス消化管(大腸)へ移植する実験に成功した。その結果、移植細胞が正常な上皮を再生する幹細胞として機能できること、また、小腸上皮幹細胞が自身の小腸としての性質を長期にわたって維持できた。研究グループは既に大腸幹細胞移植に成功しており、これらの成果から様々な細胞を利用する消化管上皮再生医療技術の基礎となることが期待される。

<http://www.jst.go.jp/pr/announce/20140816/index.html>

#### 2つのタンパク質が協働してRNAを認識する新しいしくみの解明 (2014.8.15)

東京医科歯科大学、武蔵野大学、理化学研究所等の共同研究チームは、線虫のRNA結合タンパク質であるRBFOXファ

ミリーと SUP-12 が標的である線維芽細胞成長因子受容体遺伝子 *egl-15* のメッセンジャー RNA 前駆体を協働的に認識して筋特異的に選択的プロセッシングを制御するための構造基盤が明らかにした。

<http://www.tmd.ac.jp/archive-tmdu/kouhou/20140818.pdf>

### ビッグデータ利活用ソリューションにデータビジュアライゼーション機能を統合 (2014.8.14)

富士通 (株) はビッグデータ利活用ソリューション「FUJITSU Business Application Operational Data Management & Analytics」の提供するデータ分析モデルに、データビジュアライゼーション製品のトップシェアベンダーである米国ペンシルバニア州の Qlik Technologies Inc. 製のビジネスインテリジェンスツール「QlikView」を統合し、8月14日より販売開始した。

<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2014/08/14.html?nw=pr>

### 下肢の歩行運動パターンを随意的に制御 (2014.8.14)

自然科学研究機構 生理学研究所は福島県立医科大学、千葉大学と共同で、脳から上肢の筋肉へ伝えられる信号をコンピュータで読み取り、その信号に合わせて腰髄を非侵襲的に磁気刺激することにより、脊髄の一部を迂回して人工的に脳と腰髄にある歩行中枢をつなぐことで下肢の歩行運動パターンを随意的に制御することに世界で初めて成功した。

<http://www.jst.go.jp/pr/announce/20140814/index.html>

### ナノ炭素材料の実用化を見据えた新規研究開発 (2014.8.14)

新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) はナノ炭素材料について、高耐熱複合部材、フレキシブル薄膜、高電子移動度半導体デバイス等実用化を加速するための、16テーマの助成事業と3つの委託事業を新たに開始する。安全性、分散体評価技術を共通基盤技術として開発し、試料提供、技術移転等を通じて、実用化を目指す企業をサポートする。

[http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_100302.html](http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100302.html)

### 衛星観測が大気汚染ガス濃度を過小評価している可能性を指摘 (2014.8.11)

海洋研究開発機構の国際研究チームは、大気汚染ガスである二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) の衛星観測に3~5割の過小評価があり、その原因の一つが、大気中に共存する微小粒子

PM2.5 などのエアロゾルが、衛星観測のプロープ光である太陽光の経路を攪乱し、地表付近の NO<sub>2</sub> を観測されないように覆い隠してしまう「シールド効果」である可能性を、日本・中国・韓国・ロシアでの地上観測網データを用いた衛星データの検証結果から見出した。

[http://www.jamstec.go.jp/j/about/press\\_release/20140811/](http://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/20140811/)

### 世界最高速の連写カメラ (2014.8.11)

東京大学、慶應義塾大学の研究者らは、様々な色の光を用いて動的現象の像を空間的にばらけさせ、そのあとで時間的に動画として再構成するという、既存の高速度カメラとは異なる動作原理に基づく超高速撮影法を提案し、実証した。この手法は STAMP と呼ばれ、スタンプが押されるように、撮影対象の像が全光学的プロセスを通じて次々とイメージセンサーに入力され、取得される。

<http://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/press/2014/40.html>

### 太平洋横断大型光海底ケーブル「FASTER」(2014.8.11)

NEC は、日米を結ぶ大容量光海底ケーブル敷設プロジェクト「FASTER」を受注した。日米アジアを代表する6社からなるコンソーシアムと NEC の間で建設契約が締結され、日米間の海底ケーブルで毎秒 100 ギガビット (100Gbps) の最新の光波長多重伝送方式を初めて採用し、NEC が初めて日米間を単独で敷設する海底ケーブルプロジェクトとなる。

[http://jpn.nec.com/press/201408/20140811\\_01.html](http://jpn.nec.com/press/201408/20140811_01.html)

### 大学発ベンチャー企業の実態調査 (2014.8.8)

(株) 帝国データバンクは大学発ベンチャー企業 600 社に関する実態調査の結果を発表した。業種別ではサービス業と製造業で全体の8割以上を占めた。

<http://www.tdb.co.jp/report/watching/press/p140802.html>

### シナプス刈り込みのしくみを解明 (2014.8.8)

東京大学のグループは、小脳において、シナプス結合の絶対的な強さが半分程度に弱くなったが、強いシナプス結合と弱いシナプス結合の相対的な強さの差は正常と変わらない遺伝子改変マウスを作製し、シナプス刈り込みを調べた。その結果、このマウスではシナプス刈り込みが生後 11 日目までは正常に起こるが、その後刈り込みが進まなくなることを明らかにした。

<http://www.m.u-tokyo.ac.jp/news/press.html#20140808>



### ウランを含む原発事故由来のガラス状の大気粉塵がつくばにまで飛来 (2014.8.8)

東京理科大学の研究グループは、気象庁気象研究所との共同で、福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質がどのような性状を持つのかを解明するために、事故直後につくば市の気象研究所で採取された放射性大気粉塵「セシウム (Cs) ボール」に対して、SPring-8において複合的な X 線分析研究を行った。その結果 Cs ボールはセシウム以外にウランやその核分裂生成物を含み、高酸化数のガラス状態であることが分かり、メルトダウンした核燃料が容器の底を抜けて落下したとする事故当時の炉内状況を化学的に裏付けた。

[http://www.spring8.or.jp/ja/news\\_publications/press\\_release/2014/140808\\_3/](http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/press_release/2014/140808_3/)

### GaN 用基盤 SCAM (2014.8.7)

東北大学と (株) 福田結晶技術研究所は、GaN を主材料とする窒化物半導体からなる青色発光ダイオード (LED) 及びブルーレイ用レーザーの高性能化に向け、従来のサファイアより格子不整の小さい新しい基板 ScAlMgO<sub>4</sub> (SCAM) を開発し、その上に有機金属気相成長装置 (MOVPE) を用いて GaN を成長させ、その適用性を確認した。

<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2014/08/press20140807-03.html>

### 先進の医療システム開発 (2014.8.7)

医療機器の世界市場が約 8% の成長率を維持し、今後も拡大すると予測されるなか、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) は、日本が強みを有する情報処理・利用技術を活かすことを主眼とした「医療情報の高度利用による医療システムの研究開発」を開始した。

[http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_100300.html](http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100300.html)

### 治療ナビゲーションシステムなど先端医療システム開発に着手 (2014.8.7)

新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) は、情報処理・利用技術を活用した先進の医療システム開発に着手する。プロジェクトでは、患者本位の治療に近づけるとともに、また再生医療の研究成果をいち早く患者に届けるため、〔1〕がん患者それぞれの症状や事情に応じて、投薬や放射線などの治療方法を選択し、診療プロセスを最適化できる「がん診断・治療ナビゲーションシステム」、〔2〕損傷を受けた角膜の移植手術に利用可能な自家培養角膜上皮シートについて、移植後の有効性を予測する「再生医療製品の有効性予測支援システム」の開発に取り組む。

[http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5\\_100300.html](http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100300.html)

### フランスの次世代炉 ASTRID 計画及びナトリウム高速炉技術開発協力の実施に関する合意 (2014.8.7)

日本原子力研究開発機構、三菱重工業 (株)、三菱 FBR システムズ (株) は、フランス原子力・代替エネルギー庁 (CEA)、AREVA NP と協議を進めてきた仏国の次世代炉 ASTRID 計画及びナトリウム高速炉技術開発協力の実施について合意し、関係者間で実施取決めを締結した。

<https://www.jaea.go.jp/02/press2014/p14080702/>

### DNA 損傷プロセスにおける水と放射線の相乗効果を観測する技術開発 (2014.8.7)

東京農工大学と日本原子力研究開発機構の共同チームは、大型放射光施設 (SPring-8) の X 線を用いた研究において、生体内の DNA に対して水と放射線が相乗的に働いて DNA 損傷の度合いを左右するような新しいプロセスを観測するための技術開発に成功した。この技術は放射線、特に癌の治療や植物の品種改良で使われているイオンビームなどが、生体中の DNA 分子をどのように変化させていくかの機構解明につながり、放射線の医療や産業への応用に大きく貢献することが期待される。

[http://www.spring8.or.jp/ja/news\\_publications/press\\_release/2014/140808/](http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/press_release/2014/140808/)

### IT 創薬により、がんを標的とする新規活性化化合物の創出に成功 (2014.8.7)

東京大学、富士通 (株)、興和 (株) は、コンピュータ上で仮想的に設計・評価する IT 創薬により、がんの原因となるタンパク質 (標的タンパク質) の働きを抑える医薬品の候補となり得る新規活性化化合物を創出することに成功した。また、創薬研究の推進において重要な情報を与える複数の低分子化合物を得た。

[http://www.u-tokyo.ac.jp/public/public01\\_260807\\_j.html](http://www.u-tokyo.ac.jp/public/public01_260807_j.html)

### 中鎖脂肪酸を生産する複数の藻類株の発見と生合成経路で重要な役割を果たす酵素の同定 (2014.8.7)

花王 (株) は、炭素数 12 ~ 14 個の中鎖脂肪酸のうち、炭素数 12 個の中鎖脂肪酸を多く蓄える藻類の株を複数見出した。さらに脂肪酸生合成系の酵素のうち中鎖脂肪酸の生成に寄与するアシル -ACP チオエステラーゼを、藻類で初めて同定した。

[http://www.kao.com/jp/corp\\_news/2014/20140807\\_001.html](http://www.kao.com/jp/corp_news/2014/20140807_001.html)

## Autonomous

### 形を模倣する

生物の持つ機能を模倣しながら最適な工学的ソリューションを得るには、二つの方法がある。一つは形の模倣である。生物は外的ストレスを緩和し均一化するように成長し、ストレスのかからないところは軽量化しようとする。バイオミメティクスの国際標準化を担う ISO/TC266 Biomimetics の第3作業委員会 (WG3) Biomimetics, Biomimetic Structural Optimization が取り組んでいるのは、そのような生物の順応的成長を工業製品の最適化に応用するアルゴリズムの標準化である。これまで本誌で述べてきたとおり、これは工業製品のデザインコンセプトに関わる標準化である。今後の展開のなかで環境規制とどのように絡んでくるのか気になるところであり、一般的な工業製品が対象になることからモノづくりシステムに直接影響を与えることも考えられる。現在のところは工業製品・部品の最適化だけが取り上げられているが、すでにドイツ規格協会はバイオミメティック・ロボティクスや、バイオミメティック・アーキテクチャといった標準の原案を作成しており、これらは早晩国際標準化のワーキングアイテムとして提案されてくるだろう。最適化のアルゴリズムはサイズとか形より、今後はトポロジーが中心になっていく。ややもするとバイオミメティクスはニッチな世界の話と見られがちだが、このようなアルゴリズムが国際標準になったとしたら、広範な産業へ影響が及ぶことは必至である。産業界の方から「バイオミメティクスの研究開発が始まったばかりなのに、いま標準化の必要があるのか」という質問をよく受ける。「ドイツの提案でバイオミメティクスの国際標準化が始まった以上、日本もきちんとした対応が必要である」、これが WG3 の Expert としての筆者の答えである。研究開発の促進に資する、イノベーションプロセスを阻害しない、そのような標準はどうあるべきかを考えるとき、標準作成プロセスの透明性を担保し説明責任を果たしていくことが重要と考える。バイオミメティクスの国際標準化については、最近の動向をまとめたのでご参照いただきたい [1]。

### 動きを模倣する

もう一つは動きの模倣である。前置きが長くなったが、今回はこの動きの模倣を主題に取りあげたいと思う。生物の動きから抽出される最も基本的な概念は「自律分散」である。自律とは、他からの支配・制約などの他律を受けず、自らの規範に従って行動できることである。そのような自律した個体が相互に作用を及ぼし合いながら、全体として機能する系が自立分散システムであり、英語ではこれを“Autonomous distributed system”と表現している。具体的に、生物のどの



図1 カムチャツカやサハリンで繁殖活動を終えたアジサシの群れが越冬地の東南アジアやオーストラリアに向かって渡っていく。9月中旬の夕方、東京湾三番瀬沖にて撮影。

ような動きなのかを見てみよう。春先に樺太やカムチャツカで繁殖するアジサシという海鳥がいる。図1に示したように、9月に入ると越冬のために東南アジアやオーストラリアへわたっていくアジサシの群れを日本近海で観察することができる。巨大な群れを統率する個体がいるわけではない。にもかかわらず、まるで巨大な龍が大空をうねるように、夕暮れの空を大きな群れが越冬のために南の国へとわたっていく。イワシの魚群やアリの隊列も、全体を統率する機能はないのに全体として目的を持って行動するシステムである。自律的に行動する個体の集合、すなわち自律分散の状態にある個々が群れとしてシステム化され、全体として統合された機能を発揮する。人の体は1 kg あたり 1 兆個の細胞で出来ているというから、私は少し多めの脂肪細胞まで含めて 80 兆個もの細胞から出来上がっていることになる。80 兆個もの細胞はそれぞれが成長や代謝に必要な情報を遺伝子として備えており、iPS 技術は分化した細胞をもう一度初期化できることを示した。個々の生命体自身もまた究極の自律分散システムとみなすことができる。

### 工学システムへの応用

このような生物の動きの模倣は、工学システムの構築にも有用な指針を与える。工学的に再現されるのは、自律的に自由に行動するサブシステム同士が互いに強く依存することはないものの、互いに機能を補い合って協調しながら、全体として柔軟性や拡張性をもって機能するシステムである。このコンセプトの情報制御システムへの適用の歴史は古く、すでに 1970 年代からその可能性に関する検討が進められてきた。この動きは文部省の重点領域研究「自立分散」へ展開した。1999 年には日本で開発されたイーサネット・ベース自律分散ネットワーク(ADS-net)のプロトコル仕様書が無償公開され、世界中のだれもがロイヤリティフリーで使えるようになっている [2]。自律分散システムの可能性に関する議論の場である自律分散システム国際会議 (ISADS) の第 1 回会議も、1993 年に日本で開催されている。さらに日本発の制御ネットワークシステムは、2003 年には国際標準 (ISO15745) となっている [3]。そういった視点にたてば、今日のネットワーク社会そのものが自律分散型のシステムである。

工学システムへの応用では、日産自動車の EPORO や EV をベースカーとしたセンシングと人工知能を集積した自動運転技術の開発プロジェクトなど [4]、日本はこの分野で一定の強みを持つ。ただ最近、特にアメリカにおいて、自律分散システム開発への資源の投入が急速に進みつつあることに注目しておく必要がある。良い例が Google である。日本をはじめとするロボットベンチャーを次々に買収していることは皆様もご承知のことと思う。さらには軍の研究機関である国防高等研究計画局 (DARPA) や大学、ベンチャー企業による研究開発が急展開している。その研究開発は、目指すシステムの機能がターゲットとして明確に描かれ、それに必要なメカニカルアクチュエータ、センサ、画像処理、情報処理、システム制御といった多様なリソースが揃えられ、それらの間の敷居が取り払われて、それらが渾然一体となって進められている [5]。自律分散システムをベースにした巨大なマーケットの創出が加速されつつあるのは間違いないだろう。

このように急速に進む自律分散システムの開発の現状を見ると、日本の国内の状況に二つの気になる点がある。一つは、とりわけ機械系の研究者・技術者に根強い「バイオメティクスは過去のもの」という潜在的な意識である。多くの機械系の研究者・技術者がこれまで動物や昆虫の動きを模倣する様々なロボットを作製したのは事実であるが、それを以てしてバイオメティクスを過去のものと片付けるのは、短絡に過ぎはしないだろうか。生物を模倣するロボットは自律分散システムにまで集積してはじめて社会経済的価値を創出するし、その自律分散システムの機能を引き出すことが生物の動きに学ぶバイオメティクスである。昨年秋のハノーバーメッセで Festo 社はトンボの飛翔を展示し、それは我々を含めた多くの参加者の注目を集めた [6]。もちろん同社がそれで終わりなどと思っているはずなどなく、今年のメッセではシステムタイズされたトンボの群れが展示されるのではないかと期待している。

もう一つは人材の問題である。こういったシステムの研究開発では、各要素技術を正しく管理し、デザインしたシステムへとコーディネートする能力・人材がその成否を決める。にもかかわらず、大学ではそのような人材の育成は遅々として進まない。本誌で逐次報告してきたとおり、筆者はプログラムコーディネータの一人として大阪大学の土曜講座「ナノテクノロジー社会受容特論」の運営に関わってきた。そのプログラムの目的の一つを、このような能力を持つ人材の育成と位置づけてきた。今月号の PEN には伊藤先生、市川先生のご尽力により、土曜講座の受講生の皆様の声を掲載させていただいた。これを読み、改めてこのような人材育成・再教育プログラムの重要性を認識するとともに、これをナノテクノロジーに限らず、バイオメティクスをはじめとする今後の新興の学際領域でも展開していく必要を感じている。

## 社会システムへの展開

生物に学ぶ自律分散システムは、工学システムへの応用だけではなく、社会システムへの応用にも広がりを見せている。大事なことは組織の構成単位であるサブシステムのオートノマスで、社会システムで言うところのオートノマスは自律、自主、自治、自発といった意味も包含するだろう。その良い例が身近にある。産総研の初代理事長吉川弘之氏が提唱された「本格研究」のなかで、各研究ユニットのオートノマスは産総研の研究経営の最も基本的な考え方である [7]。「細分化された個々の知識領域を融合していく研究をすすめ、急速に変化する社会経済ニーズへ対応する」という本格研究の考え方が各研究ユニットの行動指針として共有されるよう腐心されていた。同時に、研究者のオートノマスは厳密に研究者倫理と行動規範に裏打ちされていなければならないことくり返し指摘されたことである。これらの行動指針を各研究ユニットの遺伝子としていくことで、産総研の社会的役割を果たしていこうとする考え方は、自律分散組織としての産総研の経営の基本だったと理解して良いだろう。そのような視点で当時を振り返ると、氏は産総研という巨大な研究機関を集中管理する司令塔ではなく、自律分散組織の研究経営の普及・啓蒙に徹しておられたように思う。

ところで、ナノテクノロジーの研究開発がそうであったように、これからの新しい科学技術は学問ではなく学際型の研究開発となる。様々な学問領域の統合・融合で新しい知を創出していかなければならない今後の新興の学際の研究開発の枠組みにも、この自律分散システムという考え方が必須の経営指針になるだろう。日本における新興の科学技術のガバナンスの特徴のひとつに、「欧米に遅れている」が動機になっていることが挙げられる [8]。「遅れを取り戻し、追いつき追い越すために、all Japan の体制を整えなければならない」、これもよく耳にする言葉である。ところがこの all Japan の体制を作るのは容易なことではない。なぜできないのか。省庁の縦割り行政に起因する弊害の他に、オートノマスの視点から二つの問題があるように思う。一つは体制全体を考えられない個の脆弱なオートノマスの問題であり、もう一つは個のオートノマスを軽視する体制の問題である。プロジェクト等の枠組みが果たさなければならない責任は確かに重大なのだが、

枠組みに様々なオートノマスを認め包含していく度量がなければ、せっかくの多様性が強みになるはずもなく、all Japanの体制どころではなくなる。

北欧のアイスランドは、自国で使う電力の75%を水力で、25%を地熱発電でまかなっており、エネルギー自律を目指しているという[9]。自動車はまだ化石燃料を使っているが、電気自動車が普及してくれば、エネルギーの完全自律も夢ではない。完全な自律でなくても、それぞれの国が地域特性を活かしたエネルギー社会を作っていくことはエネルギーインフラの分散化であり、グローバル化の弊害としての様々な国際摩擦を解消する一歩になる。それぞれの地域がローカルにオートノマスを発揮していくこと、それが大事にされることが、エネルギー、経済、さらには政治まで含めたすべての社会システムの共創的發展に寄与するはずだ。我々がよりよい社会システムを作り生活の質の向上を図るために、生物から学ばなければならないことはまだまだたくさんある。

## エピソード

「One for all, all for one」は、アレクサンドル・デュマの「三銃士」に出てくる銃士隊長ダルタニアンの誓いの言葉として有名になった。この言葉はラグビーの世界でもよく用いられるが、平尾誠二氏は最後のoneはチームの一つの目的「勝利」のことだと解釈を示しているようだ。15人それぞれがプレーヤーとしてのオートノマスを発揮し、互いを補い協調し、勝利のために自ら何をしなければならないかを考えてシステムティックに動くこと、それがかつて代表監督として氏がall Japanに期待したことだったのだろう。そういえば本年6月、福岡県立修猷館高校ラグビー部が、57年ぶりに高校ラグビー界に君臨する東福岡高校を下して全九州大会の福岡予選を制した。物理の教師で教務主任でもある監督の渡邊康宏氏は、生徒や父兄にも絶対に「監督」ではなく、「先生」や「さん」付けで呼ばせるそうだ[10]。序列を作らないという一徹な意思表示である。文系志望の生徒を集めて物理のクラスも始めた由、渡邊先生らしい取り組みだと感じ入る。「生物の模倣」という認識の如何に関わらず、オートノマスという考え方、スタイルは着実に浸透してきている。それは組織マネジメントにおいてでさえ必然の変化のような気がする。

## References :

- [1] 安順花、関谷瑞木、阿多誠文、“バイオメティクスの国際標準化動向”「生物模倣技術と新材料・新製品開発への応用」659-682頁、2014年7月、(株)技術情報協会
- [2] [http://www.hitachi.co.jp/products/infrastructure/product\\_solution/platform/middleware/autonomy\\_dispersion/index.html](http://www.hitachi.co.jp/products/infrastructure/product_solution/platform/middleware/autonomy_dispersion/index.html)
- [3] ISO 15745-3:2003 Industrial automation systems and integration -- Open systems application integration framework -- Part 3: Reference description for IEC 61158-based control systems
- [4] <http://www.nissan-global.com/JP/TECHNOLOGY/OVERVIEW/eporo.html>
- [5] たとえば“Autonomous Quadrotor”で検索を行うと、多くの動画が公開されている。  
<http://www.youtube.com/watch?v=YQIMGV5vtd4>
- [6] [http://www.festo.com/cms/en\\_corp/13165.htm](http://www.festo.com/cms/en_corp/13165.htm)
- [7] [http://www.aist.go.jp/aist\\_j/information/honkaku/](http://www.aist.go.jp/aist_j/information/honkaku/)
- [8] 立川雅司・三上直之編、「萌芽的科学技术と市民－フードナノテクからの問い」2013年7月、日本経済評論社
- [9] <http://www.nea.is/>
- [10] 名将にみるマネジメント術① 日経産業新聞 8月11日

PEN 阿多誠文

## 豊蔵レポートより

豊蔵信夫氏が収集・配信されている最新技術情報をお届けします。

### 8月の注目記事 II (2014.8.13 ~ 2014.8.31)

#### 多結晶シリコン型太陽光パネルの定格出力が1年後には275Wに

太陽光パネルメーカー各社は過剰な生産能力や主要国間の貿易摩擦などを背景に競争力の向上に向けて生産プロセスの改良によるパネルの生産効率と発電効率の向上に注力、多結晶シリコン型の太陽光パネルの出力向上が進み業界標準となっている60セル品の多くの定格出力が現在の265Wから今後1年間で275Wに達するとの見通しを発表、単結晶シリコン型では15Wの出力向上、PERC形成プロセスの改善による、NPD Solar Buzz 新報告書

Manufacturers innovating their way toward record cell efficiencies, says NPD Solarbuzz

[http://www.pv-tech.org/news/manufacturers\\_innovating\\_their\\_way\\_toward\\_record\\_cell\\_efficiencies\\_says\\_npd](http://www.pv-tech.org/news/manufacturers_innovating_their_way_toward_record_cell_efficiencies_says_npd)

#### マイケル・J・フォックス財団とインテルが提携、パーキンソン病のモニタリングと治療を改善するために

インテルは大規模データ解析技術と身体装着端末を活用したパーキンソン病研究を目的にマイケル・J・フォックス財団と提携、パーキンソン病患者がスマート腕時計を装着し患者の睡眠様式や身体の震えなどの動きを分析、インテルのソフトウェア・プラットフォームで収集および解析、発見が難しいパーキンソン病の特性を見つけ出し、病気の進行パターンの理解に役立てる、患者25人がすでに参加、今後数千人を追加登録する予定

The Michael J. Fox Foundation and Intel Join Forces to Improve Parkinson's Disease Monitoring and Treatment

through Advanced Technologies

[http://newsroom.intel.com/community/intel\\_newsroom/blog/2014/08/13/the-michael-j-fox-foundation-and-intel-join-forces-to-improve-parkinsons-disease-monitoring-and-treatment-through-advanced-technologies](http://newsroom.intel.com/community/intel_newsroom/blog/2014/08/13/the-michael-j-fox-foundation-and-intel-join-forces-to-improve-parkinsons-disease-monitoring-and-treatment-through-advanced-technologies)

#### CNTをMgB<sub>2</sub>の粉末と混合、次世代超伝導線材を開発

超伝導材料物質である2ホウ化マグネシウム(MgB<sub>2</sub>)の特性を画期的に向上させ得る新プロセスを開発、MgB<sub>2</sub>は臨界温度が零下234℃と非常に高く線材の形での製造が容易なためMRI用の強磁場発生装置の核心素材として期待、世界のMRI市場を主導している企業ではMgB<sub>2</sub>のMRIへの利用可能性を検討中(GE、Siemens、Phillipsなど)、カーボンナノチューブ(CNT)をMgB<sub>2</sub>の粉末と混合させたのち機械的工場で次世代超伝導線材を開発、既存の炭素ドーピング技法より単純な方法で超伝導線材の熱的・機械的安定性を高め電気的特性を同時に向上、韓国基礎科学支援研究院釜山センター、ウーロンゴン大学(オーストラリア) Multiwalled carbon nanotube-derived superior electrical, mechanical and thermal properties in MgB<sub>2</sub> wires

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359646214002310>

#### 多層シリセン、空気中で安定であることを確認

新しい技術と物性の両方に関心を集めるシリセン(グラフェンと類似性を持つシリコン原子の二次元ハニカム格子)、しかし材料の安定性が課題、空気中の多層シリセンの安定性を実証、超高真空の外で多層シリセンを管理可能(少なくとも24時間)、マイクロエレクトロニクスプロセスまたは物理的な測定を行うことが可能、結晶銀の端面に成長させることができる初期シリセンの濡れ層の上に多層

シリセンを堆積、単層シリセンは本質的に基板と相互作用、多層シリセンは金属基板から分離、 $Al_2O_3$  でキャッピングした膜と比較、多層シリセン膜は 24 時間の空气中曝露後に非常に僅かな上部表面酸化、大気中で形成された極薄の酸化領域は残りの自己保護として非常に効率的、ローマ大学、フィレンツェ大学

Multilayer silicene proves stable in air

<http://nanotechweb.org/cws/article/tech/58259>

## 電気自動車の消費者、100 マイル未満の範囲で電気自動車を選択

バッテリーのコストが 100 ドル /kWh に削減されるまでは 100 マイル未満の範囲で電気自動車を選択、バッテリー電気自動車 (BEV) についての米国の消費者の意識調査、バッテリー電気自動車は従来の車両と同様の駆動範囲を有するべきとする研究開発の目標の見直しを示唆、政策や研究開発は短距離の BEV がより価格競争力を高めるために電池コストの継続的削減をすることに力点をおくべきであることを意味する、多くの潜在的な買い手を引き付ける短距離の BEV の使いやすさを向上させるために充電インフラの展開を維持する必要がある、オークリッジ国立研究所の上級研究開発スタッフによる調査

Electric vehicle consumers are better off with electric range less than 100 miles, says INFORMS Study

<https://www.informs.org/About-INFORMS/News-Room/Press-Releases/TransSci-electric-vehicles>

## 粒界エンジニアリングで薄いシリコン太陽光発電の特性を改善

光起電力デバイスでは多結晶シリコンに導入された結晶粒界は物理的安定性および電子輸送に一般的に有害、しかしアモルファスシリコンはバンドギャップの増加および光吸収の強化で有利、この研究では完全な非晶質系の低下した電子輸送を回避しながら有利な特性の取り込みをバランスさせる試み、最も一般的に遭遇する  $\Sigma$  3 結晶粒界の性質の理解と利用に焦点、{111} 双界は界面において最小の原子再配列 (原子再配列は電子構造をかなり変更させる)、{112} 結晶粒界は金属的な振舞いにつながるボンディング欠陥に関連することを見つける、しかし {110} 結晶粒界はバンドギャップを増加させ VOC を改善 (5 ミクロン厚のセル、結晶粒界間隔 6.2 ~ 3.1nm、c-Si より 28% ~ 36% 増)、c-Si と比較して全体的な電子伝導性を低下させることなく可視スペクトルの大部分にわたって光吸収が大幅に向上することを見つける、結晶粒界の密度を減少 (20nm の間隔) させた厚いデバイス (Eg 以上で 100% 吸収) で c-Si の 4%

増の相対効率の改善を予測、緻密な結晶粒界の配列による強化されたバンドギャップは GBE 構造を今後の新規かつ効率的な太陽電池の設計のために魅力的な候補にする、マサチューセッツ工科大学 (MIT)

Grain Boundary Engineering for Improved Thin Silicon Photovoltaics

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl501020q>

## CVD グラフェンの界面工学、現状と進捗状況

グラフェン界面工学の現状と進歩を体系的に議論、デバイス応用の観点から修正された基板とグラフェンとの間の界面、グラフェンとその下の成長基板 (触媒) の間の界面、グラフェンと転送処理中の支持層との界面を議論、グラフェン合成・転写およびデバイス基板に関するこれらの主要な技術は二硫化モリブデン ( $MoS_2$ ) などの他の 2D 層状材料に適用可能、引用文献 144 件、香港中文大学

Interface Engineering for CVD Graphene: Current Status and Progress

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sml.201401458/abstract>

## 中国とサウジアラビア、再生可能エネルギーの開発で協力

先週北京で契約締結、再生可能エネルギーと原子力エネルギーの開発に両国が協力、有限の天然ガス資源の長期的な代替品として原子力と再生可能エネルギーに注目、サウジ政府の 2032 年予測 (電力需要が年間 120 万 kW 超、その半分を再生可能エネルギーと原子力発電から、PV41 GW、原子力 17 GW、風力発電 9 GW)、電力需要の約 30% を太陽光発電 (PV) で賄う準備、現在中国は石油化学品と原油を中心にサウジアラビアの最大の貿易相手国 China, Saudi Arabia to cooperate on renewable energy development

[http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/china--saudi-arabia-to-cooperate-on-renewable-energy-development\\_100016140/#axzz3AsDNO4SQ](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/china--saudi-arabia-to-cooperate-on-renewable-energy-development_100016140/#axzz3AsDNO4SQ)

## 太陽電池パネルの需給ギャップは 2014 年末に閉じると予想

世界の PV 導入量 (2013 年の実績は 40GW、2014 年は 52GW の見込み、2015 年は 61GW の見込み)、太陽電池産業の生産能力は約 70GW/年、Recurrent Energy 社の製品価格の見通し (他産業と異なりパネル不足によって価格は上昇しない、高価格帯での自然な需要が起こっていないため、価格が上昇しすぎた場合に顧客はガス・風力などに移動)、Bloomberg New Energy Finance

Solar Boom Driving First Global Panel Shortage Since

2006 (Bloomberg)

<http://www.bloomberg.com/news/2014-08-18/solar-boom-driving-first-global-panel-shortage-since-2006.html>

### アイフォーン6にサファイア・ガラス採用、アップル量産準備

サファイア製スクリーンが搭載されるのは2014年9月末に発売されると予想(ウォール・ストリート・ジャーナルのコメント)、サファイア溶鉱炉メーカーGTアドバンス・テクノロジーとアップルがアリゾナ州メサに共同で開設したサファイア・ガラス工場では8月からサファイア・ガラス製スクリーンの生産を開始、アップルは同工場関連だけで7億ドル以上を投入、2015年にはフル稼働する見通し(GTのトム・グティエレスCEO談)、サファイアの導入でスクリーンの破損が減れば保証コストを節約できる可能性も期待

Apple's New iPhone Could Crack GT's Stock

<http://online.wsj.com/articles/heard-on-the-street-apples-new-iphone-could-crack-gts-stock-1408390777>

### 米国の制裁に屈しないロシア

米露の制裁で経済交流が行き詰まり、米国アプライドマテリアル社はロシアのナノテクノロジーコンソーシアムRUSNANOへの輸出が不可能に、ロシアは既に中国やその他の市場における技術(主にMRAM)のための代替供給源を見つけた(RUSNANOのCEOチュバイス氏談)、ロシアと中国の密接な技術連携、EUからの新規貸付制裁もRUSNANOから1億ドルの投資を引き寄せるために復興開発銀行(EBRD)の欧州銀行を強要、制裁は他のロシア融資を凍結、米国のアルコア社は一時的にRUSNANOと合併会社を設立する計画を放棄

US firm halts 'dual-use' technology exports to Rusnano

<http://rt.com/business/181332-rusnano-exports-nanotechnology-us-sanctions/>

### アジア勢の特許、エネルギー貯蔵システムを支配

再生可能エネルギー源との分散システムにおける間欠性をバランスさせるための適合性により電気化学的エネルギー蓄積の可能性についていくつかの調査で分析、すべての関連する技術経済パラメータの改善の必要性を強調、特にサイクル当たりのコストの低減が必要、コスト効率の良い製造方法の革新・充電/放電シーケンスのより高い耐久性がそれともより大きな容量によって可能、R&D活動へのアクセスを提供する発明の特許出願、全世界の特許統計データベース(PATSTAT)、有望な技術の特許数が近年増加、例えば再生燃料セル(レドックスフロー電池)に関連した

特許出願件数はリチウム関連技術特許申請と比類のないまま2009年から2011年に倍増、この分野での特許出願は依然として改善されたモジュールの導入が継続することを示す、電気化学的貯蔵(特にリチウムベースの技術)が将来のエネルギーシステムにおいてますます重要な役割を果たす、ミュンヘン工科大学の調査・分析

Monitoring innovation in electrochemical energy storage technologies: a patent-based approach. Applied Energy,

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261914006679>

### 化学気相堆積単層MoS<sub>2</sub>、WS<sub>2</sub>、およびその二層ヘテロ構造の弾性率を測定

アプリケーションで集積化に重要な要因である材料の弾性特性、CVD単分子半導体はビルディング・ブロックの重要な構成要素、2次元弾性率を測定、CVD単層MoS<sub>2</sub>とWS<sub>2</sub>(170N/m)、剥離したMoS<sub>2</sub>単層の値および最強の材料グラフェンのほぼ半分に近い値、それらの二層ヘテロ構造の2次元弾性率は各層の2次元弾性率の合計よりも低いと同程度、ホモ単層の間等のヘテロ単層間で同様の相互作用を暗示、カリフォルニア大学バークレー校(UCB)

Elastic Properties of Chemical-Vapor-Deposited Monolayer MoS<sub>2</sub>, WS<sub>2</sub>, and Their Bilayer Heterostructures

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl501793a>

### 現在の医療の限界を伸ばすことができるグラフェンゴムバンド

異なる形で既に存在する体動センサ、複雑さと製造コストのため使用されていない、医学的使用のために十分に敏感で安価に製造することができる柔軟なセンサを作成、グラフェンを用いた一般的な弾性バンド、ゴムバンドは治療後非常に柔軟なまま、この物質をグラフェンと融合することによって患者の呼吸・心拍数または動きを測定するためのセンサとして使用することができることを発見、遠隔医療を変革するのに役立つ可能性、これらのセンサは既存の技術に比べて非常に安価、サリー大学、トリニティ・カレッジ・ダブリン校

Graphene rubber bands could stretch limits of current healthcare

<http://phys.org/news/2014-08-graphene-rubber-bands-limits-current.html>

### JAソーラーの次の製造拠点は米国や東南アジアに拡大か

JAソーラー(中国を拠点とするNo.1の統合PVメーカー)は製造展開の次の段階として米国または東南アジアのいずれかで新たな施設を2015年に想定、2014年第1四半期



に米国へのモジュールの出荷台数は総出荷台数のわずか4.1% (国への出荷は第二四半期 11.2%)、経営陣は反ダンピング問題は長期的な逆風にならないと判断、今後数年間続くと予想される強い米国市場への戦略が必要、タイムラインや容量の詳細は電話で議論されなかったがJAソーラーは中国での最新の規模拡張段階が完了したことを指摘(年間のウエハ生産能力 1GW、セル生産能力 2.8GW、年間のモジュール生産能力 2.8GW に到達)

JA Solar's next manufacturing expansion in US or Southeast Asia

[http://www.pv-tech.org/news/ja\\_solars\\_next\\_manufacturing\\_expansion\\_in\\_us\\_or\\_southeast\\_asia](http://www.pv-tech.org/news/ja_solars_next_manufacturing_expansion_in_us_or_southeast_asia)

### 分子線蒸着技術を改善し層状酸化物薄膜の合成に成功

新物質の開発に寄与する精密原子積層技術を開発、アルゴン国立研究所の放射光加速器に設置した酸化物分子線蒸着装置を利用して酸化物原子層が積み重なる過程を観察、一部の原子層の順序が固定されずに入れ替わる「層間自発的再配列現象」の存在を確認、この現象を応用することでランタン酸化物とニッケル酸化物の原子層が積み重なる順序を操作し層状構造の単結晶ランタンニッケル酸化物薄膜を合成、「原子層をより精密に操作できるため他の物質の合成にも応用可能。基礎科学および産業分野に広く活用される新物質の開発に有効」(研究員談)、アルゴン国立研究所、ウィスコンシン大学マディソン校、ノースウェスタン大学、中国科学技術大学

Dynamic layer rearrangement during growth of layered oxide films by molecular beam epitaxy

<http://www.nature.com/nmat/journal/voap/ncurrent/full/nmat4039.html>

### シリコンを置き換えるタンパク質、自然の光合成よりも速い半人工の葉

PVでの光合成タンパク質を非常に効率的に統合するための新しい方法を提案、自然の光合成で観察されたレートを初めて超える電子移動速度をもたらす新しい固定化方法を提示、この発見は大幅に増加した性能を持つように光起電デバイスとして機能する半人工葉の構築の可能性を開く、安価で再生可能な太陽光発電の開発のための一つのアプローチは光合成の単離された膜タンパク質複合体と半導体を交換すること、研究チームは温泉に生息する好熱性シアノバクテリアから非常に安定したPS1を分離(人工的なデバイスに、この天然成分の統合は一つの大きな課題に直面)、複雑な電子伝導性材料(刺激応答特性を持ついわゆるレドックスハイドロゲル)を開発、自然の中で観察されたものより電子移動速度が一桁アップ(半人工バイオ光電

極としてこれまでに観察された最も高い光電流)、ナノワットからマイクロワットに改善されたバイオ光電池、高効率で柔軟なPVへの期待、ルール大学ボーフム校

A semi-artificial leaf faster than "natural" photosynthesis

<http://aktuell.ruhr-uni-bochum.de/pm2014/pm00132.html.en>

### DOE、高度な原子力技術に6700万ドルを投入

米国エネルギー省(DOE)、オバマ政権の気候行動計画・クリーンエネルギー技術革新を展開するための取組みを基に原子力エネルギーの研究とインフラ強化、83プロジェクト、原子力エネルギーの安全・安心で効率的な使用で米国のリーダーシップを強化する次世代の原子力研究開発、労働力の訓練と教育、革新的技術とソリューションを開発するために44の大学主導の原子力エネルギー研究開発プロジェクトに3000万ドル、使用済み核燃料の貯蔵に関連した計測機器や真空乾燥システム、フッ化物高温反応炉技術開発のための統合されたアプローチおよび過渡試験をサポートする高度な機器を含む優先度の高い原子力エネルギーの研究課題にソリューションを提供する5つの総合研究プロジェクトに2000万ドル、原子力エネルギーの課題を横断的に対処するために12の横断的技術開発プロジェクトに1100万ドルなど

Energy Department Invests \$67 Million to Advanced Nuclear Technology

<http://www.energy.gov/articles/energy-department-invests-67-million-advanced-nuclear-technology>

### 気候変動問題に対処するグランドチャレンジプロジェクトが開始

最も挑戦的な要求の厳しい気候変動問題に対処するための最も完全な気候と地球システムモデルを開発し適用するためにハイパフォーマンスコンピューティング(HPC)を使用、最初は100プラスペタフロップス最終的にはエクサスケールスーパーコンピュータ、ローレンス・リバモア研究所など8つの国立研究所が学界と産業界と提携してチームを組む(18の研究機関が参加)、ACMEプロジェクトは科学およびエネルギーアプリケーションのために完全に結合された最先端の科学・地球システムモデルの開発と適用を加速するように設計、高度なソフトウェアや新しい高性能コンピューティング・マシンを研究者が利用可能になること、最初の重点は3つの気候変動科学(水循環、生物地球化学、雪氷システム)

New Project Is the ACME of Addressing Climate Change

<http://www.prweb.com/releases/2014/08/prweb12107319.htm>

## プログラマブル抵抗 - スイッチナノワイヤトランジスタ論理回路

プログラマブル・ロジック・アレイ (PLA) は複雑かつ機能性の回路を開発するための有望なアーキテクチャを構成、ナノスケールのビルディングブロックからなるナノコンピュータ、ここでは半導体ナノワイヤに抵抗スイッチのゲート構造を組み込んだ新規な一次元の PLA 要素を報告、複数の要素が機能性 PLA を実現するために統合することができることを提示、長期間保存する 2-to-4 マルチプレクサを生成するために複数 PLA ナノワイヤ要素を統合しプログラム、制御可能なロジック・ウィンドウと新しい一次元 PLA エlementの長期保存はナノスケールのビルディングブロックでますます複雑な回路を構築するための有望なルートを提供、ハーバード大学

Programmable Resistive-Switch Nanowire Transistor Logic Circuits

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl502654f>

## パルスレーザー堆積法で作成した MoS<sub>2</sub> 薄膜の物性評価

基板は W-チップと Si、電界電子放出と光応答を測定、シリコン上の MoS<sub>2</sub> 膜の場合は放出電流密度 10 $\mu$ A/cm<sup>2</sup> を引き出すために必要とするターン・オン電界は 2.8V/ $\mu$ m、タンダステンチップ上の MoS<sub>2</sub> 膜の場合は ~30mA/cm<sup>2</sup> (at applied voltage of ~3.8kV)、PLD-MoS<sub>2</sub> のさまざまな電界放出ベースのアプリケーションに利用可能、Si (n 型および p 型)/MoS<sub>2</sub> ヘテロ構造でフォトダイオードに似た挙動、柔軟な kepton 基板上に堆積した MoS<sub>2</sub> 膜で良好な光応答と回復、CSIR - 国立化学研究所 (インド)、プネ大学

Pulsed Laser Deposited MoS<sub>2</sub> Thin Films on W and Si : Field Emission and Photoresponse Studies

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/am503464h>

## 今後のスマートフォン、HIV・ストレス・栄養をモニターするために血液や声を使用

デビッド・エリクソン教授 (コーネル大学機械宇宙工学) に国立科学財団 (NSF) から助成金 (5 年間に 300 万ドル)、健康状態のモニタリングのためにスマートフォンを適応、プログラムは個人の健康管理に直接的な影響がある 3 つのシステムに展開することを目指す (長期的なストレス管理のための Stress-Phone、栄養意識のための Nutri-Phone、HIV 陽性患者においてウイルス負荷を監視するための Hema-Phone)、Stress-Phone は携帯電話のマイクを使用 (ユーザの音声からストレスレベルを測定)、Nutri-Phone と Hema-Phone はスマートフォンのカメラを使用 (正確に試験紙を読み取る)、学際的なチーム

Future smartphones to use blood and speech to monitor HIV, stress, nutrition

<http://www.nanowerk.com/nanotechnology-news/newsid=37000.php>

## 酸化物系抵抗スイッチングメモリの動作メカニズム、基本的な枠組みで前進

酸化物系抵抗スイッチングメモリで電界により誘起される可逆抵抗スイッチングは将来の情報記憶処理における有望なアプリケーションのひとつ、抵抗スイッチング工程で形成され破断するいくつかのローカル導電性フィラメントの存在、根本的な問題 (形成された導電性フィラメントでの電子が輸送する方法に関し議論中)、熱電ゼーベック効果を測定することにより導電性フィラメント固有の電子輸送メカニズムを研究、すべての抵抗状態の電子輸送過程を small-polaron ホッピングモデルで記述可能 (対応する温度依存の抵抗挙動は説明できないが)、低抵抗状態では 150K 付近に明確な半導体 - 金属転移を観察、これらの結果は抵抗スイッチング動作モデリングの基本的な枠組みを提供、中国科学院マイクロエレクトロニクス研究所

Thermoelectric Seebeck effect in oxide-based resistive switching memory

<http://www.nature.com/ncomms/2014/140820/ncomms5598/full/ncomms5598.html>

## サハラ以南のアフリカ、2014 年に 1.8GW 再生可能エネルギーパイプラインを予測

この地域での再生可能エネルギー (地熱、PV、風力発電) に今年 59 億ドル投資、昨年 62 億ドルの投資より今年 5% 弱少ないが 2016 年の投資額は米ドル 77 億ドルと予測、高価なディーゼル火力発電と比較して太陽やその他の再生可能エネルギー価格が急激に低下したため需要の増加、市場は南アフリカ・エチオピア・ケニアが主導、ブルームバーグ・ニューエナジー・ファイナンス (BNEF) の予測

Sub-Saharan Africa predicted 1.8GW renewable energy pipeline for 2014

[http://www.pv-tech.org/news/sub\\_saharan\\_africa\\_predicted\\_1.8gw\\_renewable\\_energy\\_pipeline\\_for\\_2014](http://www.pv-tech.org/news/sub_saharan_africa_predicted_1.8gw_renewable_energy_pipeline_for_2014)

## 白金ナノキューブ成長中のファセットの形成・成長の模様を直接観察

ファセットが白金ナノキューブ上で形成・成長する方法の最初の直接観察、結晶成長を記述する 150 年間の科学的な法則 (1870 年代にギブズによる表面エネルギー最小

化の提唱)がナノスケールで頓挫することを明らかにした、より高度で効果的なナノ結晶の設計に向けての道を示す、ファセットの発生を制御する物理的メカニズムを捕捉するために高度に洗練された透過型電子顕微鏡や高度な高解像度・高速検出カメラを使用、液体中で形成された白金ナノキューブの表面を観察、{100}ファセット上ではるかに低いリガンドの移動度が{100}成長面の拘束に関与(計算結果)、「ナノ結晶の場合、結晶成長中に高エネルギーのファセットが低エネルギーファセットよりも速い速度で成長し、最終的に消失する。その結果、ナノ結晶の形状が表面エネルギーを最小にするように構成される」(LBNLのHaimei Zheng談)、ローレンス・バークレー国立研究所(LBNL)

#### Shaping the Future of Nanocrystals

<http://newscenter.lbl.gov/2014/08/21/shaping-the-future-of-nanocrystals/>

#### 書籍“臨床ナノメディシンにおけるホライズン”

ナノメディシン(健康科学へのナノテクノロジーの適用)、ナノ構造材料およびデバイスの改善された新規の物理的/化学的特性を利用することにより多くの重要な医学的問題に対処する可能性を秘めている、本書は心臓病・腫瘍学・薬理学・免疫学・皮膚科学・ウイルス学・血液学・整形外科・発生学と先天性欠損・歯科・組織工学などの臨床医学のさまざまな分野でのナノテクノロジーの最前線の動向を包括的に概観、工業ナノ材料の毒性の側面についても説明

Horizons in clinical nanomedicine

<http://www.nanowerk.com/nanotechnology-news/newsid=37040.php>

#### 塩がボストンのディア島の廃水プラントの電力になる

エネルギーを生成するために異なる塩分レベルの2つの水流を混合する「圧力遅延浸透圧」(PRO)と呼ばれる発電方法を評価、PROシステムは半透膜の両側に河川水や海水を集める、浸透作用により塩の少ない河川水は事前に加圧された塩辛い流れに浸透膜を通過した後でタービン経由で動力回収装置に輸送、PROシステムで膜を大規模にするとある程度までは多くの電力を生産する能力を持つことを見つけた、システムの最大電力出力の95%は最大膜面積の半分以下のサイズで作成可能、MIT

MIT Researchers Think Salt Could Power a Wastewater Plant on Deer Island

<http://bostonno.streetwise.co/2014/08/21/mit-pressure-retarded-osmosis-pro-research-deer-island-waste-water-treatment-plant/>

参考:イェール大学、真水と塩水を混ぜてエネルギーを作り出す装置を開発

<http://cen.acs.org/articles/91/web/2013/11/Harvesting-Power-Freshwater-Meets-Salty.html>

#### ZnO-還元グラフェン酸化物ナノ複合材料に単結晶並みの電化電荷輸送挙動

ワイドバンドギャップ半導体ZnOの多機能性に注目(透明導電性酸化物、発光ダイオード、光触媒)、半導体ナノ複合材料に最も困難な問題は低い移動度、AlドープZnO(AZO)-還元グラフェン酸化物(RGO)ナノ複合材料における電荷輸送特性を評価、AZO-RGOナノ複合材料が多数のナノ結晶粒を含有していても単結晶のような電荷輸送挙動を示す、ホール測定からAZO-RGOナノコンポジットがキャリア濃度の増加と移動度の増大を示す、著しく弱められる粒界障壁とAZOとRGO間の適切なバンドアライメントのため、この発見は多様な実用的なアプリケーションにハイブリッドナノコンポジット技術の拡張を促進する可能性がある、KAIST、韓国セラミック技術院

Structurally Nanocrystalline-Electrically Single Crystalline ZnO-Reduced Graphene Oxide Composites

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl5018089>

#### マグノンがマグノンを制御、次世代コンピュータ用トランジスタに応用

電子の代わりに情報を運び処理するためにマグノンの使用を提案、電子のような実際の粒子の運動なしでデータが処理される新世代のコンピュータのアクセスを開く技術、不揮発性のコンピュータメモリが起動する必要がないコンピュータを可能に、そのような用途のための技術の一つが情報が強誘電性分極として格納される強誘電体ランダムアクセスメモリ、デバイスを数nmの大きさに小型化するために強誘電体トンネル接合に関心、電気分極が薄膜の電気抵抗を決め電流をオン及びオフにスイッチング、磁性のような他のパラメータを制御することも可能、強誘電体トンネル接合は有望で柔軟なデバイス設計を可能にする、トランジスタを初めて実現し提唱された概念デバイスを証明、ゲートにマグノンを注入することによりソースからドレインに流れる際に3端子デバイスでのマグノンの密度が1/1000に減少、カイザーラウテルン大学

Magnons control magnons: Transistors for the next generation of computing

<http://www.innovations-report.com/html/reports/physics-astronomy/magnons-control-magnons-transistors-for-the-next-generation-of-computing.html>

## 強誘電体酸化物の界面で起きる電気化学的現象と物質の原子構造を同時に観察

原子単位で界面活動を観察したのはこれが世界初、収差補正透過電子顕微鏡を活用して代表的なマルチフェロイック物質であるビスマスフェライト (BiFeO<sub>3</sub>) 薄膜の界面で原子の位置変化をピコメートル (pm) 単位で追跡、電子エネルギー損失分光器を活用して界面における金属元素の酸化状態をイメージングすることにも成功、ビスマスフェライト薄膜の界面で分極の方向により減極現象が起きる理由が異なることを原子単位で初めて究明、正電荷が集まった界面では酸素空孔が再配列され減極が起きる、負電荷が集まった界面では電子-正孔の再配列により減極が制御、また酸素空孔は電子よりも移動速度が遅いため外部から電場を加えて分極の方向を変える分極スイッチの際に酸素空孔の電気化学的要素がスイッチング速度により大きな影響を与える事実も確認、原子レベルで界面活動を確かめるようになったことで各種の酸化物電子素子の開発にはずみ、オークリッジ国立研究所、韓国基礎科学研究院、ウクライナ国立科学アカデミー

Direct observation of ferroelectric field effect and vacancy-controlled screening at the BiFeO<sub>3</sub>/La<sub>0.7</sub>Sr<sub>0.3</sub>MnO<sub>3</sub> interface

<http://www.nature.com/nmat/journal/voap/ncurrent/full/nmat4058.html>

## 歪みで誘起される多層 WSe<sub>2</sub> のバンドギャップ変化、間接遷移から直接遷移へ

デバイス応用に必要な直接光学バンドギャップ、2%までの単軸引張歪みで多層 WSe<sub>2</sub> (2-4 層) の PL 強度の大幅な向上を実証、歪みのある 2 層 WSe<sub>2</sub> の PL 強度は歪みのない単層 WSe<sub>2y</sub> より 35 倍増幅、劇的な PL 強化は直接バンドギャップへの遷移に起因 (密度汎関数理論計算により確認)、カリフォルニア大学、LBNL

Strained WSe<sub>2</sub> multilayers produce more light

<http://nanotechweb.org/cws/article/tech/58316>

## スタンフォード大学、通常の単四電池で動作する水スプリッターを開発

化石燃料から作られた水素を利用している燃料電池車 (ゼロエミッション車として宣伝するが)、単四電池を使用して水の電気分解により水素を生成する技術を開発 (低コスト、地球温暖化排出ガスのないデバイス) を開発、電極は安価で豊富なニッケルと鉄で作成 (貴金属触媒を不使用)、ニッケル/ニッケル酸化物構造が純ニッケル金属または純ニッケル酸化物の単独よりも活性であることを発見、次の課題は装置の耐久性を改善すること、新規な水スプリッター

は塩素ガスおよび水酸化ナトリウム (重要な工業化学物質) を作るために使用することもできる

Stanford scientists develop water splitter that runs on ordinary AAA battery

<http://news.stanford.edu/news/2014/august/splitter-clean-fuel-082014.html>

## 電子顕微鏡による金ナノ粒子の画像化で原子分解能にブレークスルー

ナノスケール金粒子の物理的・化学的性質を理解するために原子スケール構造の知識が不可欠、高分解能電子顕微鏡をすべての金原子が観察される三次元構造を明らかにするために使用できることを実証、理論的なモデリングと赤外分光法に基づく予測された構造とがよく一致、明らかにした金ナノ粒子 (直径 1.1 nm、粒子の中心に 68 個の金原子)、小角 X 線散乱、質量分析、電子顕微鏡 (イメージングのために使用される電子ビームの波長は固体物質の原子間隔に近い 0.1nm)、ナノ粒子の構造を乱さないために非常に少数の電子でナノ粒子を照射、このアプローチの成功はより多くのナノ構造の決定及び基本的な理解と実用的なアプリケーションへの道を開く、LBNL、ユヴァスキュラ大学 (フィンランド)、北海道大学

A breakthrough in imaging gold nanoparticles to atomic resolution by electron microscopy

<http://phys.org/news/2014-08-breakthrough-imaging-gold-nanoparticles-atomic.html>

## pH 応答性肝細胞癌に対する標的治療法、ナノ組み立てトリプトリドの優れた抗がん作用を確認

肝臓がん治療剤のトリプトリドにナノ粒子技術を融合させた「ナノミサイル」を開発、天然物質から発見した物質にナノ粒子技術を融合、従来の抗がん剤よりも効果的な薬物を採すために数百種の薬物を調査、クロヅルの木のトリプトリドが肝臓がんの治療に優れた効果を発揮することをみつけた、トリプトリドを肝臓がん組織でのみ破裂する高分子に入れ、肝臓がん細胞表面の受容体と反応する葉酸をミサイル誘導体のように製造、正常な組織の酸度では薬物放出が抑制されるので副作用が軽減され治療剤が肝臓がんの細胞にのみ運搬されることを確認、基礎科学研究院ナノ粒子研究団、ソウル大学、シンガポール国立がんセンター

pH-Sensitive Nanoformulated Triptolide as a Targeted Therapeutic Strategy for Hepatocellular Carcinoma

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nm502074x?prevSearch=triptolide&searchHistoryKey=>

## 再生可能燃料や化学製品を生産するための障害を克服するのに役立つ新しいプロセス

国立再生可能エネルギー研究所 (NREL) 主導の廃棄リグニンを燃料化するための革新的な方法を探る研究プロジェクト、持続可能エネルギー経済のためにリグニンを多様な再生可能燃料・化学物質・材料に変換するというコンセプト、バイオマスからグルコースに変換するためのプロセスで植物に含まれるリグニンが無駄に、微生物はリグニンの不均一性を克服する方法を見つけ出した、腐敗菌類や一部の細菌は芳香族分子の異種混合物を生成するリグニンを分解する強力な酵素または化学的な酸化剤を分泌することができる、一部の細菌は得られた芳香族分子を取り込むと炭素およびエネルギー源として使用するための収束の道筋を開発、リグノセルロース系バイオマスから誘導された分子の広い候補を可能に

New Process Helps Overcome Obstacles to Produce Renewable Fuels and Chemicals

<http://www.nrel.gov/news/press/2014/14392.html>

## 大阪ガス、液化石油ガスから水素を生成するシステムを開発

水素ステーションでの水素輸送車や貯蔵タンクの必要性を除去 (現在は石油精製所で液化され必要とされる場所に輸送)、日本政府は燃料電池車向けのインフラ整備を支援、都市ガスを提供することに遅れた地域に豊富に存在する LP ガス供給ネットワークの利用は全国に水素ステーションを簡単に建設するようになる、機器は LPG から水素を抽出するために触媒を使用、HYSERVE-300 は 1 時間当たり 6 台の車両分の燃料を製造できる、各ユニット価格は約 200 万円の見込み、大阪ガスは 2025 年度に日本全体で 100 サイトにインストールすることを目指す

Osaka Gas to extract hydrogen from LPG

<http://asia.nikkei.com/Tech-Science/Tech/Osaka-Gas-to-extract-hydrogen-from-LPG>

参考：大阪ガスの事業への期待

<http://www.morningstar.co.jp/msnews/news?rncNo=1349873>

## スタンフォード大学、通常の単四電池で動作する水スプリッターを開発

水を 1.5V と低電圧かつ白金 (Pt) 並みの高効率で電気分解する新しい触媒を開発、燃料電池に向けた水素ガスを低コストに得る手段として使える可能性、電球億は安価なニッケルおよび鉄

Stanford scientists develop water splitter that runs on ordinary AAA battery

<http://news.stanford.edu/news/2014/august/splitter-clean-fuel-082014.html>

## 単層グラフェンからプラズモン増強テラヘルツ放射

連続または不連続金基板上的のフェムト秒レーザーパルスで励起される表面プラズモンは単層グラフェンからの超短・広帯域テラヘルツパルスの生成および放出を著しく高めることを実証、表面プラズモンの励起がなければガラス上のグラフェンの場合は非共鳴レーザーパルス誘導光子ドラッグ電流が s 及び p 偏光テラヘルツパルスの両方の比較的弱い発光の原因、金の不連続層上グラフェンでは p 偏光のテラヘルツ電場の発光のみが増強、s 偏光成分はほとんど影響を受けないまま、テラヘルツ発生機構の存在を示唆、後者の場合には表面プラズモン増強光整流が強く増強された発光の原因、ソウル大学、デルフト工科大学

Plasmon Enhanced Terahertz Emission from Single Layer Graphene

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nm5025237>

## マクロポーラス Si および金属 / 金属シリサイド被覆 Si 電極、Li イオン電池陽極の性能を改善

銅アシスト化学エッチングプロセスを使ってマイクロメートルサイズの多孔質 Si 粒子を合成、続いて単純な化学的還元プロセスを使用して金属および / または金属シリサイド層を多孔質 Si 粒子の表面に被覆、マクロポーラス Si および金属 / 金属シリサイド被覆 Si 電極は高い初期クーロン効率 (~90%) 炭素コーティング多孔質 Si の可逆容量は 80 サイクル後に次第に減衰、金属 / 金属シリサイドコーティング多孔質 Si 電極は 100 サイクル後でも劣化しない (可逆容量 >1500 mAh g<sup>-1</sup>)、金属および / または金属シリサイド被覆された Si 電極に非常に安定したサイクル性能・優れたレート特性および体積膨張の制御を含む改良された電気化学的特性を確認、蔚山科学技術大学

Control of interfacial layers for high-performance porous Si lithium-ion battery anode

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/am5046197>

## 遮熱コーティングナノ粉末、ガスエンジンの効率を増大

ガスエンジンやタービンの効率を増加させる用途のナノ粉末を生成、簡単且つ経済的な方法 (Pechini 法) により非形質転換正方晶 YSZ ナノ粉末を製造、イットリア安定化ジルコニア (YSZ) ナノ粉末をゾルゲル法で製造、研究の目的はサーマルブロックのコーティングに使用されるセラミックジルコニアナノ粉末を製造すること、先進的な航空機エンジンや産業用ガスタービンの入口温度は 1300°C を超える (ニッケル超合金の溶融温度よりも高い)、低い熱伝導率を有するサーマルブロックコーティングを使用することによって動作温度を低減可能、低い熱伝導と高い熱

拡張係数（熱ブロックコーティングのための非常に望ましいパラメータ）のナノ構造セラミックコーティングは目標達成を容易にする、Maleke Ashtar 工科大学（イラン）、イスラムアザド大学（イラン）

Thermal barrier coating nanopowder increases efficiency of gas engines

<http://www.nanowerk.com/nanotechnology-news/newsid=37062.php>

## IC インサイツ社が NAND と DRAM 3D 以降のロードマップを作成

微細化プロセスとマルチ層メモリーへの移行のためのロードマップ、2014 年半ばで NAND フラッシュデバイスを作製するために使用される最先端のプロセス技術は 20nm、30nm に近づいている DRAM、プロセス技術ロードマップは 2017 年までに 2D NAND 型フラッシュの最小加工寸法が 10 ~ 12nm および DRAM は 20nm 以下に移行することを示唆、NAND 型フラッシュメモリの製造で 15 および 16 nm の NAND チップの大量生産は 2014 年に増強、3D NAND チップを最初に量産したのはサムスン社（5 月に 9、32 個のメモリセル層を使用して、V-NAND フラッシュチップの量産開始を発表、大手 DRAM メーカーは現在（20 ~ 29nm）を 20nm のクラスの特徴サイズを使用して大量生産で製造、NAND フラッシュのように DRAM 技術は垂直方向にも回路を統合に向かって移動

NAND, DRAM 3D-Transition Roadmaps

[http://www.eetimes.com/document.asp?doc\\_id=1323644&](http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1323644&)

## 世界の PV の年間設備容量は 2019 年までに 65.5 GW に拡大、年間平均成長率 8%

中国はソーラー市場の成長を牽引（2019 年までに 65.6 GW、75% 増加）、アメリカ大陸で最も高速（2013 年の 5.3GW から 2019 年には 15.4GW、平均年間成長率 CAGR は 16.3%）、アジア太平洋地域は低い成長（CAGR8.2%）であるが世界的な需要の 50% を占める、コストカットの持続、産業の持続的な成長に不可欠なコスト削減、不動態化エミッタリアコンタクト（PERC）や真性層（HIT）と選択エミッタ（SE）を用いたヘテロ接合などの技術による効率の漸増、低下するシステムコスト（2019 年までに大規模商用で 0.36 ドル/Wp、住宅用で 0.60 ドル/Wp、総システムコストを 20% カット、結晶シリコン（X-Si）は 2019 年まで太陽電池市場を支配、X-Si は 84.6% の市場シェア、2013 年の 31.6GW から 2019 年に 55.7GW に成長（CAGR8.45%）、将来の脅威になる可能性を秘めているもの（CIGS、CZTS、CdTe、柔軟性のエピ Si）、CdTe（2019 年に 4.8GW）、CIGS（2019 年に

4.2GWp）、Lux Research 社のレポート

Global solar market to surpass 65 GW by 2019

[http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/global-solar-market-to-surpass-65-gw-by-2019\\_100016222/#axzz3BXlibqJe](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/global-solar-market-to-surpass-65-gw-by-2019_100016222/#axzz3BXlibqJe)

## 最も厳しい条件での信頼性、京セラのモジュールがトップ

PV エボリューション研究所が 15 のモジュールメーカーを性能試験、6 つのすべてのカテゴリで京セラがトップ、試験手順（温度サイクル、動的機械的負荷、湿度凍結、高湿度熱、正と負の劣化試験）、GTM Research の 2014 年 7 月の PV モジュールの信頼性スコアカード

Kyocera modules receive high ranking on GTM scorecard

[http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/kyocera-modules-receive-high-ranking-on-gtm-scorecard\\_100016218/#axzz3BXlibqJe](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/kyocera-modules-receive-high-ranking-on-gtm-scorecard_100016218/#axzz3BXlibqJe)

## Jinko Solar Power 社、100MW 規模の 2 つの発電所建設計画を発表

浙江省麗水市の経済開発区に発電容量 500MW、年 100MW（分散型 60MW、地上設置型 40MW）を 5 年間続ける予定、第 1 段階は 2014 年下半期中に 50MW を導入、全て完成した時の発電電力量（年 5.6 億 kWh、石炭 20 万 t の節約に相当）、投資額は計 50 億人民元、麗水市政府が公的支援（建設プロセス・系統接続をスピードアップするために）、横峰県に発電容量 100MW、発電電力量 1.1 億 kWh、投資額は 8 億人民元、2014 年第 3 四半期に着工し同第 4 四半期に完成、公的支援（1.2 元/kWh の補助を受ける予定）、Jinko Power 社は投資・EPC・O&M と事業の全体を担当

Jinko Power Signs Project Investment Agreement for 100 MW PV Power Plants with Local Government of Hengfeng County, Jiangxi Province

<http://phx.corporate-ir.net/phoenix.zhtml?c=234421&p=irol-newsArticle&ID=1960333&highlight=>

## ハンファ Q セルズ、ポルトガルでメガソーラー（13.3MW）を 5 週間で建設完了

ハンファ Q セルズにとってポルトガルで EPC（設計・調達・施工）サービスを担当した初のメガソーラー、メガソーラーはリスボンの南東にあるモンティージョに立地、同社製の太陽光パネル約 5 万 1000 枚を設置、年間発電量は現地の一般家庭 5475 世帯分の電力消費量に相当（約 4000kWh）、施工期間は連系や試運転を含めて 5 週間以内、ハンファ Q セルズは 1MW あたりの施工期間を 2009 年時点の 3.9 日から 1 日以内に短縮、施工コストの削減・歩留まりの向上・早期の連系により発電事業者は投資回収期間

を短縮、投資収益率を向上

## Hanwha Q CELLS Completes 13.3MW Solar Power Plant in Portugal

<http://www.enfsolar.com/news/Hanwha-Q-CELLS-Completes-13.3MW-Solar-Power-Plant-in-Portugal>

### 原子数個の厚さの半導体 p-n 接合で光電池の原理を解明

原子層厚さの 2 次元物質を垂直に積み上げて p-n 接合を実現し素子の電氣的・光学的特性を評価、互いに異なる種類の 2 次元半導体転移金属カルコゲン化合物を垂直に積み上げて p-n 接合の厚さをシリコン半導体接合面の 100 分の 1 水準まで薄くし電子の移動距離を最小化することで速度と効率をアップできることを立証、p-n 接合面で既存の電場内での電子の移動や拡散よりもはるかに速く電子が移動する事実も発見、単原子層グラフェンを半導体 p-n 接合の上下垂直面に接合、電極を含む素子全体の厚さを原子数個のレベルに減らすことに成功、これにより光によって生成された電子が外部の電極で収集される速度と効率を画期的に改善、既存のシリコン半導体や化合物半導体よりも優れた動作速度とエネルギー効率をもつ光素子を製造する可能性を示唆、高麗大学、ハーバード大学

Optoelectronic devices based on electrically tunable p-n diodes in a monolayer dichalcogenide

<http://www.nature.com/nnano/journal/v9/n4/full/nnano.2014.25.html#affil-auth>

### 科学だけでビジョンは実現しない、Sun Catalytix 社の資産をロッキード・マーティンが入手

MIT 教授のノチェーラ氏は無機化学で光合成を模倣するプロセスを 2010 年に発見、ポラリス社が氏が論文を発表する前に MIT の技術移転事務所からライセンスを得て会社にシード資金を提供、MIT の別の化学者アミール・ナシャト氏（ポラリス社のゼネラルパートナー）が Sun Catalytix の創設 CEO に、Sun Catalytix 社は 2010 年に DOE 高等研究計画局エネルギー（ARPA-E）からの資金 400 万ドルの契約を締結して会社はポラリス社、タタ社他からの VC 資金調達で 1000 万ドル以上を獲得、ノチェーラ氏はこのシステムを水素経済を実現する可能性があるとして見た、水素の輸送はもはや問題ではなくガス生産は住宅によって住居に配布することになるため、Sun Catalytix 社を支える科学は 1 気圧で中性 pH で溶液中の非晶質コバルト - リン酸触媒が水を水素と酸素に電気分解すること（当初のビジョン）、水素経済を可能にする同社のビジョンは保留状態に、商品化が困難な加水分解技術から商品化が困難なフロー電池エネルギー貯蔵技術へ技術やビジネスプランをシフト、フロー電池は商品化においていくつかの最近の進歩

を遂げたが新しいエネルギー貯蔵技術を開発することは時間と資本集約的な努力が依然として必要なまま、ロッキード・マーティンは市場にこの科学をもたらすための財布と忍耐を持っている、Sun Catalytix 社は Lockheed Martin Advanced Energy Storage と改名

MIT Energy Storage Spinout Sun Catalytix's Assets Acquired by Lockheed Martin

<http://www.greentechmedia.com/articles/read/MIT-Energy-Storage-Spinout-Sun-Catalytix-Assets-Acquired-by-Lockheed-Martin>

### 包装技術に環境保護団体が警告、潜在的に有毒で規制されるべき

包装に使用されるナノ材料、食品の貯蔵寿命を改善するために作成された新しい包装技術、いくつかの研究は包装内のナノ物質に潜在的な健康リスクを示唆、しかしオーストラリア・ニュージーランド食品基準機関（FSANZ）は材料の安全性を確保するために何の措置を講じていない、ナノテクノロジーは食品の貯蔵寿命を延長し・微生物を低減し・食品が悪くなったときの指標として機能するように包装に使用、FSANZ は化学的移動の懸念を認識し既存の法律の見直しを開始

New food packaging could be toxic and should be regulated, says Friends of the Earth

<http://www.smh.com.au/national/new-food-packaging-could-be-toxic-and-should-be-regulated-says-friends-of-the-earth-20140826-108go1.html>

### 持続可能なものづくりの進歩探る

政策立案者・消費者・供給業者は企業に環境目標を設定することを要求、煙突からの放出や川や湖に排出する汚染物質の削減を超えた内容、一次材料の採掘から自社製品の使用やリサイクルまで、企業はそのプロセスのすべての段階で環境性能を評価する必要がある、ライフサイクル・エンジニアリングは環境負荷を低減するために使用されている、ハイライト（持続可能な素材を識別するための人工知能に基づくシステムを提示、ユーザーとの製品設計やコミュニケーションに含まれるべき製品のメンテナンス、消費者と製品との間の関係の評価、溶接装置などの産業機器向けのエコ設計基準を通じてエネルギーの節約と効率の利点の可能性を探る、中国での古い製品の再生産のメリットを定量化）、Journal of Industrial Ecology

Yale Journal Explores Advances In Sustainable Manufacturing

<http://environment.yale.edu/news/article/yale-journal-explores-advances-in-sustainable-manufacturing/>

参考：Journal of Industrial Ecology はエール大学の森林環境学部を代表してワイリーブラックウェルが発行している

産業エコロジー国際学会の公式ジャーナルである。

### 3つの原子の厚さのシートで作られたナノスケール半導体材料でヘテロ接合を実証

先ず 900°C に加熱した炉内に二つの材料 (MoSe<sub>2</sub>、WSe<sub>2</sub>) の粉末混合物を挿入、水素ガスをチャンバに通過させると材料の一つから蒸発した原子は管の冷却領域に向かって運ばれて三角形の単層の結晶として堆積、しばらくして第 2 の材料から原子が蒸発され三角形の辺に取り付けられる、シームレスな半導体ヘテロ接合が作成、MoSe<sub>2</sub> と WSe<sub>2</sub> の平坦な半導体材料が結晶完全性をもってエッジ・ツー・エッジ接続 (歪みや不連続性をなしに、単一のハニカム格子構造を形成していることを電子顕微鏡で確認)、材料の同一ファミリー内で他のペアと結合することが可能であることを示唆、材料が異なる特性を有するので自動的に異なる時間で蒸発し分解、先に形成された第 1 の三角形の周りに第二の材料が形成、大きな炉にすることにより量産シートも可能、小規模炉では加熱と冷却に 2 時間、結晶を成長させるために約 5 分、接合は単層の残りの部分よりもはるかに強力に光と相互作用することを実証、太陽電池のような光電フォトンアプリケーションに期待、ワシントン大学、ウォーリック大学 (英国)、香港大学

Scientists craft atomically seamless, thinnest-possible semiconductor junctions

<http://www.washington.edu/news/2014/08/26/scientists-craft-atomically-seamless-thinnest-possible-semiconductor-junctions/>

### ナノポルフィリンに基づくスマートで多彩なセラノスティック・ナノメディシン・プラットフォーム

8 種類の生物医学的用途に柔軟に対応するナノ粒子の設計について報告、個別化ナノ医療と個々の患者に合わせた診断と治療の開発を前進させる可能性がある、単一のナノ粒子構造体の有用性はさほど大きくない (それぞれの応用例に適応させて最適化する必要があるため)、単一の化学的構成要素を用いて作られたナノポルフィリンという単純なナノ粒子は極めて柔軟に設計でき 8 種類の生物医学的用途の 1 つを実現できる、近赤外蛍光画像化法・磁気共鳴画像法 (MRI) ・陽電子放射断層撮影法 (PET) ・二重モード PET-MRI などの画像化法、光熱療法と光線力学療法にも用いることができ標的への薬剤送達もできる、「単一の設計にこれほど広範な臨床関連機能が集約された有機ナノ粒子系はこの研究が初めて、この有機ナノ粒子系がヒトにも使えるかどうかを見極めるには、さらなる研究が必要」(研究者談)、カリフォルニア大学デービス校、第三軍医大学 (中国)、四川大

A smart and versatile theranostic nanomedicine platform based on nanoporphyrin

<http://www.nature.com/ncomms/2014/140826/ncomms5712/full/ncomms5712.html>

参考：セラノスティックスとは

[http://www.ne.jp/asahi/kagaku/pico/nano/project/nano\\_medicine.html](http://www.ne.jp/asahi/kagaku/pico/nano/project/nano_medicine.html)

### 植物の葉緑素を利用し電力生産が可能な太陽電池商用化の可能性を提示

シリコン系の太陽電池は多額の初期投資費用が必要という課題に挑戦、銀ナノ粒子と葉緑素を結合して従来よりも性能が約 200% 向上した高効率バイオ太陽電池を開発、プラズモン効果を発生する 10nm 以下の微小な銀の粒子を植物から抽出した葉緑素と混合、高効率バイオ太陽電池の製造に成功、銀ナノ粒子は人工的に抽出された葉緑素を電極基板上に配列する際に出力低下の要因となる電子と正孔の再結合を減少させる (太陽電池の効率をアップ)、非常に安い初期投資費用、KAIST

A Light Harvesting Antenna Using Natural Extract Graminoids Coupled with Plasmonic Metal Nanoparticles for Bio-Photovoltaic Cells

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aenm.201400470/abstract>

### DARPA の新プログラム “原子から製品へ”、高度なナノテクノロジーの開発を目指す

「原子スケール」または「ナノスケール」特性は潜在的に革命的な防衛や商業機能を提供できる、しかし 2 つのまだ克服できない技術的な課題 (より大きなスケールでの材料でナノスケールの特性を保持する方法の知識の欠如、ナノスケール ~ 100 ミクロンの間の組立能力の欠如)、これらの課題を克服するために Atoms to Product (A2P) プログラム、原子スケールのピースを組み立てるための強化された技術を開発することが目的、特徴的なナノスケールの特性を保存し利用する方法においてナノスケールから製品スケールまでの材料やシステムにこれらのコンポーネントを統合、「植物や動物は生物全体よりも百億倍小さい原子・分子スケールの構成部品から効果的に組み立てられたシステム。A2P はすべてのスケールでナノスケールの性質を示す物質の全く新しいクラスを作成する可能性がある。現在の技術で小型化することができない材料、プロセスおよびデバイスを小型化する能力につながる可能性がある」(DARPA プログラムマネージャー談)

New DARPA 'Atoms to Product' program seeks to develop advanced nanotechnology

<http://www.nanowerk.com/nanotechnology-news/newsid=37092.php>



## 農業とナノテクノロジー

ナノテクノロジーは既に食品加工・包装・食品サプリメント・農業など食品技術全般に応用されている、グローバルな課題（人口増加、気候変動、リンやカリウムなどの重要な植物栄養素の限られた利用可能性）への対処に関してナノテクノロジーの応用は重要、関連ワークショップ開催、農業部門でのナノテクノロジーの最先端の研究開発をレビュー、製品の可能な市場や商業パイプラインを分析、主たる5つのセクション（農業分野のナノテクノロジー研究開発の概要、ナノテクノロジーの商業的用途、EUと世界のナノテクノロジーのリスク評価と規制、農業ナノテクノロジーの社会経済問題）、ECのレポート

Nanotechnology in agriculture

<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=37064.php>

## 電子的に非アクティブな欠陥を有する2Dモノ元素半導体、リンでの事例

半導体中の欠陥によって作られた深いギャップ準位は光・電子デバイスの性能を劣化、2D金属ジカルコゲニド(MX<sub>2</sub>)の用途を制限、欠陥によって誘発される深いギャップ準位のない新しい2D半導体が必要、ここでは2D単元素半導体が有望な候補であることを報告、最近作成された高移動度半導体2Dリン(P)を第一原理研究によって例示、真性点欠陥や結晶粒界などの欠陥のほとんどは電子的に不活性(MX<sub>2</sub>のような異種元素システムで好ましくないホモ元素的な結合のおかげ)、MX<sub>2</sub>は異なりエッジが深いギャップ準位を作成しパッシベーションによって除去できない、2Dリンのエッジ準位を水素終端することによってバンドギャップから除去可能、2Dリンにおける電荷キャリアの種類と濃度の両方が異種原子をドーピングすることにより調整することができることを見つけた、研究結果は材料の電子構造の欠陥の役割を解明するのに役立つ、ライス大学

Two-Dimensional Mono-Elemental Semiconductor with Electronically Inactive Defects: The Case of Phosphorus

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl5021393>

## 垂直配向層を有する2DMo/W系ジカルコゲニドのヘテロ構造を化学的に合成

ヘテロ構造のワンステップ化学合成を実証、化学気相輸送法を用いてMo/Wベースジスルフィドおよびジセレンドヘテロ構造(MoS<sub>2</sub>/WS<sub>2</sub>及びMoSe<sub>2</sub>/WSe<sub>2</sub>)を合成、詳細な構造の評価により2つの異なる遷移金属ダイカルコゲナイド(TMDCs)の2D層が層のエッジ部位を露出しながら垂直に立って整列していることを明らかにした、TMDCへ

テロ構造材料は大面積(>1cm<sup>2</sup>)に構造的/化学的不均質性の高い均一性を示し異方性のキャリア輸送特性をもつ、イエール大学、プリンストン大学

Chemically Synthesized Heterostructures of Two-Dimensional Molybdenum/Tungsten-Based Dichalcogenides with Vertically Aligned Layers

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn503853a>

## ガラスから不純物を除去する精製工程、省エネに目処

ガラスの製造は高温を必要とし多くのエネルギーを消費、新たに開発された方法のおかげでエネルギー需要は現在特別な目的のガラス製造の中心部に40%まで下げることができる、「特別な目的のガラスの省エネ生産、中心的構成要素は冷却せずに高温に耐えることができる高温耐性の金属イリジウム製るつぼ、精製工程で溶融ガラス中の望ましくない不純物を除去、坩堝中のガラス融解は閉じ込められた気泡を除去するために1,600℃まで加熱(従来の銅るつぼでは冷却が必要)、新たに開発したイリジウムるつぼは最大1,750℃の温度に耐える、水冷が不要、炉1日あたり50トンの処理能力として年間の電気約5,000MWを節約することが可能、現在のところアルミノシリケートガラスにのみ適している、ホウケイ酸ガラスにも適用するために検討中、このようなガラスは耐熱食器および実験室のガラス製品のために使用、BINE-Projektinfo

Purging the impurities from glass

<http://www.innovations-report.com/html/reports/energy-engineering/purging-the-impurities-from-glass.html>

## IEA、不確実性は再生可能エネルギーの勢いを減速する恐れ

新しい再生可能エネルギーの年間成長率は2014年以降は減速・安定すると国際エネルギー機関(IEA)は警告、世界的な気候変動の目標を達成するために必要な成長が見込めない恐れ、世界の再生可能エネルギーは価格競争力のある選択肢が増加しているにもかかわらず中期的にはリスクに直面していると指摘、中期再生可能エネルギー市場レポートは政策の不確実性が減少されない限り再生可能エネルギーの拡大が今後5年間で減速するとのIEAの調査結果を詳しく解説、OECD外の市場では中国の大気質に関する懸念が成長率のほぼ70%を構成、再生可能エネルギーは2020年までの非OECD国での最大の新しい電力生産源が必要量のわずか35%、化石燃料は依然として大きな役割、低迷する需要と主要市場での政策リスクの増加による限定された上昇傾向

IEA: Uncertainty threatens to slow renewable energy momentum

[http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/iea-uncertainty-threatens-to-slow-renewable-energy-momentum\\_100016237/#axzz3BjgDrCq6](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/iea-uncertainty-threatens-to-slow-renewable-energy-momentum_100016237/#axzz3BjgDrCq6)

補足: IEA の最新の報告書「RENEWABLE ENERGY Medium-TermMarket Report 2014 Market Analysis and Forecasts to 2020」

<http://www.iea.org/Textbase/npsum/MTrenew2014SUM.pdf>

### 欧州の大手通信会社や研究機関、将来の第5世代セルラー移動ネットワークを開発する EU プロジェクトを立ち上げ

次の十年で世界のモバイルデータ通信量は桁違いに増加すると予想、ユーザーに提供されるデータ転送速度も増加、MiWaveS プロジェクト、第5世代セルラーモバイルネットワークユーザーにマルチ Gbps データレートを提供するためにミリ波で重要な無線技術を開発することが目標、コンソーシアムに15の機関が参加、「60 GHz および 71 ~ 86 GHz でのミリ波周波数帯域の柔軟なスペクトル使用量はバックホールのために 10Gbps およびユーザーアクセスのための 5Gbps のデータ伝送が可能に」(MiWaveS のプロジェクトマネージャで Leti の研究技術者である Laurent Dussopt 氏の説明)、MiWaveS プロジェクトは部分的に EC の第7フレームワークプログラムによって資金提供、2014年1月から3年間

Leading European communications companies and research organizations have launched an EU project developing the future 5th Generation cellular mobile networks

[http://www.nanotech-now.com/news.cgi?story\\_id=50045](http://www.nanotech-now.com/news.cgi?story_id=50045)

### モータータンパク質によって駆動するナノシャトル、マイクロ流体デバイス内の分子貨物を連続して組み立てる

分子モーターキネシンで駆動するナノシャトルは微量分子を溶液から捕らえて集結させるだけでなくハイスループット方法でそれらを運び分類して組み立てる可能性を秘めている、役に立つ機械としてナノシャトルを使った分子組立ラインの実現がひとつの長い目標、この目的のためにそれらを活用することは新規材料とナノデバイスを設計するためのコミュニティを許すかもしれない、目標に向けた中心的なマイルストーン(一連の別の分子またはビルディングブロックのためにナノシャトルをむき出しにして、階層構造・巨大分子または材料を構築するためにそれらを順番に積み込むこと)、分子組立ラインの実現性を実証するために単一のマイクロ流体デバイスに統合する2つの相補的技術(ナノシャトル媒介能動輸送と圧力駆動受動輸送)の相乗効果を利用することによってこの課題に取り組む、多段階プロトコルは高度に並列化され自律作業するラボオン

チップに小型化できる、各反応室の中で検体またはビルディングブロックが溶液から捕えられた後で流体の流れの境界を越えてナノシャトルによって次のチャンバ内に輸送される、貨物は組み立てられ・変更され・分析され・最終的にオペレータによる唯一の工程を必要とする手順で降ろすことができる、チューリッヒ工科大学

Nanoscale assembly line

<https://www.ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2014/08/Nanoscale-assembly-line.html>

### 欠陥によって増進された直接トンネリングを介した金属-絶縁体-絶縁体-金属トンネルダイオードの強化

異なる仕事関数の電極及び原子層堆積法で堆積したナノラミネート  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Ta}_2\text{O}_5$  二層トンネルバリアを有する金属-絶縁体-絶縁体-金属トンネルダイオード、異なる伝導機構(トンネリングとプール-フレンケル)をもつ高および低電子親和力絶縁体の組み合わせ、改良された低電圧非対称性及び電流電圧特性の非直線性をもたらす、改善は欠陥により強化された直接トンネルに起因、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  を直接トンネリングする前に欠陥に基づく伝導を介して電子が  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  を輸送(効果的にトンネル障壁を狭める)、デバイスを通る伝導が主にトンネリングによって支配され動作は温度に対して比較的鈍感、オレゴン州立大学

Enhancing metal-insulator-insulator-metal tunnel diodes via defect enhanced direct tunneling

<http://scitation.aip.org/content/aip/journal/apl/105/8/10.1063/1.4893735>

### カーボンフレームワークに組み込まれたシリコンナノ粒子を持つメソポーラス Si/C ナノコンポジット陽極、優れた電池特性をもたらす

マグネシア熱還元法はメソ多孔性炭素骨格中に埋め込まれた極微小で均一なシリコンナノ粒子(約 3nm)でメソポーラス Si/C ナノ複合材料を合成、合成されたメソ多孔性 Si/C ナノコンポジットはリチウムイオン電池用途における高い可逆容量・良好なクーロン効率及び速度能力および優れたサイクル安定性をもつ優れた性能を示す、Si ナノ粒子のサイズが均一で Si 量を 19% ~ 52% 変化させることができる、カーボンフレームワーク内のメインチャンネルの大きな細孔と小さな細孔は電解質の輸送を保証し電解質と Si ナノ粒子との界面でのリチウムイオンの拡散を容易にする、カーボンフレームワークは Si ナノ粒子を安定化し構造的完全性を保持するために頑丈な構造のネットワークを提供、復旦大学、ウーロンゴン大学

Highly Reversible and Large Lithium Storage in Mesoporous Si/C Nanocomposite Anodes with Silicon

### 次世代電子デバイス用のシリコン以外の材料

ペンシルベニア州立大学電気工学専攻の学生達が標準的な半導体シリコン以外の材料でより少ない電力でより高い性能を可能にする革新的なトランジスタ素子の開発に挑戦、今年初めに Nano Letters に投稿、InGaAs ナノワイヤをテストするために設計された新規デバイスのプロトタイプについて記述、マルチフィンホールバー構造と呼ばれる新たなテスト用 3D 構造を開発、この技術を用いて 7 nm ノードサイズで動作する可能性が高いことを予測、5nm の寸法でも期待できることを見つけた（シリコンよりも 2～3 倍大きな移動度）、今年の VLSI シンポジウムでも注目された彼らの研究、30 nm の機能を備えたデバイスを作りそのスケールに至るまで化合物半導体の電子移動度を測定、今はシステム内のトランジスタの挙動を理解する時、トランジスタ技術において最も重要な 2 つのパラメータ（サブスレッショルドスロープトオン電流）、新しい材料系で 3D FinFET デバイスを作るために必要なプロセスの最適化に没頭、最も困難な問題の一つ（ナノスケール寸法を備えた高密度のフィン配列に InGaAs をエッチングすること、高 k 誘電体薄膜のような他の材料系との相互作用）を解決、既存のシリコンデバイスに比べて非常に優れた性能を実証、プロセスの改良（3D 材料系でのインジウムを割合を増加させると大幅に電子移動度が増加）、量子閉じ込めによる電子移動度の増加（表面の微視的な粗さによる移動度低下を回避）、サムスンはこの研究にすでに資金を提供済みであるが契約を更新、7nm ノードの 3D トランジスタの性能に関心、大学の研究室に限られたリソースでの作業に限界、期待されるサムスンの更なる支援

Materials other than silicon for next generation electronic devices

<http://www.sciencedaily.com/releases/2014/08/140827122509.htm>

参考：サムスンとペンシルベニア州立大学が取り組む FinFET 開発のための研究

[http://www.eetimes.com/document.asp?doc\\_id=1323706&](http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1323706&)

### 水不足は発展途上国だけの問題ではない、しかし、2050 年までに水不足の軽減は可能

カリフォルニア州で議員たちは有権者へ 75 億ドルの緊急水計画を提案、政府は 2016 年にコロラド川の送水で削減に直面する可能性があることを昨年アリゾナ州とネバダ州の住民に警告、マギル大学とユトレヒト大学の研究者はわずか 35 年で水不足をかなり軽減できるとの見解、効果的

に水不足を減らすための 6 つの主要分野での戦略、世界のさまざまな場所で異なる方法で組み合わせることができ、ソフト手段（農業用水の生産性、灌漑効果、家庭および工業の水利用の改善、人口増加率の制限）、ハードによるアプローチ（貯水池内貯水の増加、海水の淡水化）、「水不足の影響を受ける集団の大幅な削減は 2050 年までに可能であるが、強いコミットメントと戦略的な取り組みがこれを実現するために必要」（論文共著者のユトレヒト大学地理学専攻和田良英氏のコメント）

Reducing water scarcity possible by 2050

<http://www.mcgill.ca/newsroom/channels/news/reducing-water-scarcity-possible-2050-238526>

### 中国の R&D 予算管理改革は十分に行われていない

中国の R&D 支出は 2012 年に国内総生産比で 1.98%、EU28 カ国の 1.96% を超える、約 20 年間で 3 倍以上に増加、しかし中国は科学研究で費やしたお金では急激な減少（特に応用研究で）、基礎研究資金は 1995 年の 5.2% から 2011 年は 4.7% に急落、応用研究資金は同年で 26.4% から 11.8% に低下、研究開発費の透明性を高めるための中国政府による最近の動きは評価できる、しかしさらなる改革が必要、研究費支出の応用研究から開発研究へのシフトは中国のイノベーション政策に起因、応用研究費の縮小は深刻な問題（応用研究は基本と開発研究を結ぶため）、中国が世界の舞台で競争するために研究開発を望むのであれば政府の研究開発総支出を 2011 年の 21.7% から 2020 年までに 30% に高める必要がある、大連工科大学、ノッティンガム大学現代中国研究所

China's reform of R&D budget management doesn't go far enough

[http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2014-08/uon-cro082914.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2014-08/uon-cro082914.php)

### NIOSH の科学者、国際ナノテクノロジー作業部会の議長に任命

国際委員会は満場一致で Vladimir Murashov 氏（ナノテクノロジー特別補佐）を労働安全衛生研究所（NIOSH）ディレクターに選出（2014 年 9 月 5 日に発表）、ナノテクノロジーの健康・安全・環境面に関する国際ワーキンググループを引っ張る、ワーキンググループはナノテクノロジー分野における標準化を進める国際標準化機構（ISO）によるより大きな取り組みの一環（NIOSH の説明）、ワーキンググループは労働者・消費者および環境保護を改善するために科学ベースの標準を開発する

NIOSH Scientist Appointed Convener of International Nanotechnology Working Group

## 高圧下に置かれガラス構造の観察、一つの構造から別の構造に反転するホウケイ酸ガラスで原子を初めてとらえる

ガラスは熱衝撃や化学的に過酷な環境への耐性など異なる特性を求める多くのアプリケーションを持つ、ガラスメーカーはガラスの原子構造を変更することによりこれらの特性を微調整するように酸化ホウ素などの添加剤を使用、高圧下に置かれと一つの構造から別の構造に反転するホウケイ酸ガラスで原子を初めてとらえた、ガラスと同じような非晶質材料がストレス下で原子スケールでどのように反応するかを理解するのに影響を与える可能性がある、2.5 ギガパスカルの圧力下でガラス中のホウ素原子の核磁気共鳴 (NMR) 測定を行うために有効なプローブを開発、圧力下で平らなホウ素の三角形および3つの酸素原子がホウ素原子を押し上げて最初にピラミッド状に変形することがわかった、つまり構造は別の酸素原子にそれを近づけると1つのホウ素を囲む4つの酸素原子と一緒に四面体になる、興味深いことにガラスは構造的に等方性でありガラスにかかる応力はすべての方向で同じであるがホウ素原子が構造の残りの部分に関連して一方向に移動することにより応答、非晶質材料の応力誘起現象の広い範囲を理解するための遠大な意味があるかもしれない予期せぬ発見、カリフォルニア大学デービス校、

Watching the structure of glass under pressure

<http://www.innovations-report.com/html/report/materials-science/watching-the-structure-of-glass-under-pressure.html>

## 8月の注目記事 I (2014.8.1 ~ 2014.8.12)

### IBM が EUV のスループットで記録更新

IBM は ASML 製の最新の EUV (極端紫外線) リソグラフィシステム (1日の637処理枚数637) の試験初日に「予想以上の結果を得た」と発表、スキャナ「NXE3300B」に44Wの光源を用いて安定した速度(34ウエハ/時)を保って24時間で637枚のウエハ(直径300mm)を処理、以前のIBM製EUVシステムで1日に露光できるウエハはわずか7ウエハ

IBM Breaks EUV Throughput Record

[http://www.eetimes.com/document.asp?doc\\_id=1323296](http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1323296)

### SunPower が年間生産力 700MW の PV パネル工場の建設を予定

需要増大に伴う PV パネル工場の建設、同社の市場シェア

を倍増するため、工場用地はまだ決定していないが生産は2017年から始める予定、現在の生産能力が5割増加、同社は現在フィリピンで350MW工場を建設中、ブルームバーグ社

SunPower Planning New 700-MW Factory as Demand Swells

<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2014/08/sunpower-planning-new-700-mw-factory-as-demand-swells>

### マンガン酸化物ベースのヘテロ接合における磁気チューナブル光電流

光の照射によって相移転を起こす強相関電子系酸化物と半導体を接合した太陽電池を試作、ペロブスカイト型マンガン酸化物は格子ひずみや化学組成を変えることでバンド幅を変化させることが可能、バンド幅が広いときは金属狭い時は電荷整理絶縁体となる特性を応用、接合界面の近いところで相競合状態を誘起することに成功、接合部は格子ひずみや化学組成が異なる数種類の組み合わせで作成、磁場によって太陽電池の光電変換効率を向上させることが可能であることを確認、東京大学、理化学研究所

Magneto-tunable photocurrent in manganite-based heterojunctions

<http://www.nature.com/ncomms/2014/140801/ncomms5584/full/ncomms5584.html>

### レドックスシャトル機構、半導体ナノ結晶で作られた光触媒によって生成される水素の量を増やすことができる

水素などの燃料への太陽エネルギーの光触媒変換は巨大な関心を集めている、エネルギー供給とストレージの両方に対応する期待、コロイド半導体ナノ結晶は調節可能な光学および電子特性のためこれらの努力の最前線に立ってきた、光触媒の効率は光励起正孔の低速移動とその後の反応および高い電荷再結合速度によって制限、高価な貴金属触媒を用いることなく半導体から捕捉剤に正孔を効率的に中継するためにヒドロキシルアニオン/ラジカルレドックス酸化還元対を用いるとH<sub>2</sub>発生速度の顕著な増加、犠牲電子供与体としてエタノールの存在下でニッケルで修飾されたCdSナノ結晶を分散、見かけの量子収量および447nmレーザー照射下での生成率は各々53%と63mmol g<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>超、高速のホール移動はシステムに長期的な光安定性を付与し完全な水分解の酸化サイドを向上させるために新しい経路を開く、ルートヴィヒ・マクシミリアン大学(ドイツ)、香港城市大学、リバプール大学(英国)

Redox shuttle mechanism enhances photocatalytic H<sub>2</sub> generation on Ni-decorated CdS nanorods

### 砂漠地域の PV の可能性を探るインド

インドの再生可能エネルギー省 (MNRE) は砂漠地域の再生可能エネルギーの可能性を探るための新しい調査を電力網公社 (PGCIL) に委託、インドで最も乾燥し発展の遅れている地域タールおよびラジャスタンの砂漠、国家太陽ミッションの一環、2013 年報告書 “Desert Power India – 2050” に基づく研究委託、報告書ではインドの砂漠地帯は PV や風力発電 315.7GW を提供する可能性があるとして結論、そのような可能性を満たすために必要な投資レベルが 720 億ドルを超えることを示唆

India to explore PV potential of its desert regions

[http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/india-to-explore-pv-potential-of-its-desert-regions\\_100015933/#axzz39TKGPA3X](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/india-to-explore-pv-potential-of-its-desert-regions_100015933/#axzz39TKGPA3X)

### 過小評価されている植物体の燃焼で生じるエアロゾルの温暖化効果

植物体の燃焼で生じる煙粒子 (褐色炭素エアロゾル) はほとんどの気候モデルの仮定よりも多くの太陽光を吸収、褐色炭素はエアロゾルによる気候温暖化について重要な要因になり得ることを研究者が指摘、褐色炭素は森林火災や植物体を燃料として用いた料理用コンロから放出、室内実験で植物体の燃焼による煙の吸収特性を評価、褐色炭素の吸収特性は発生したばかりの煙のすす含有量と密接に関連していることを発見、褐色炭素エアロゾルによる温暖化の程度は燃料の種類より燃焼条件に依存、カーネギーメロン大学、ロスアラモス国立研究所、モンタナ大学

Warming effect of aerosols from burning biomass underestimated

<http://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo2220.html>

### DOE が資金提供した科学研究成果へのアクセスを増加させるための新たな施策

DOE は同省資金から得られる学術出版物およびデジタルデータへのアクセスを増加させるために新たな施策を導入、発表した出版物の 12 カ月以内に受理された査読原稿または公開された科学誌の記事への無料公共アクセスを提供するウェブベースのポータル PAGES を開設、研究者や起業家が実質的な研究開発を活用できるようにするために研究の成果へのアクセスを増やすことが狙い、米国のオープンリサーチのためのクリアリングハウス出版社がホストしたコンテンツの場合は省が出版社のコンソーシアム CHORUS と協力、デジタル研究データの管理に関する新た

な要件は 10 月 1 日に始まる科学局による公募で表示される

U.S. Department of Energy Increases Access to Results of DOE-funded Scientific Research

<http://www.energy.gov/articles/us-department-energy-increases-access-results-doe-funded-scientific-research>

### n 型及び p 型 Si 上に AlO<sub>x</sub> の中間層を用いて金属 / 半導体導電性を向上

n 型及び p 型 Si 上の金属 / 中間層 / 半導体オーミックコンタクトにおける超薄膜中間層を熱原子層堆積法で作成、金属を蒸着する前に厚さ 1 ~ 2nm の AlO<sub>x</sub> を Si 上に 120°C で成膜 (Ni/AlO<sub>x</sub>/Si)、導電率は 2 桁改善したが整流性、200°C でアニールすると導電率は一桁更に増加しオーミック性に、10<sup>15</sup>cm<sup>-3</sup> ドープの Si で 1.5 × 10<sup>-4</sup> Ω · cm<sup>2</sup>、接触抵抗の低減は n 型及び p 型の両方の Si 上で観察、フェルミ準位脱ピン止めの既存のモデルでは説明不可、予想されるアニールの効果は金属の移動および AlO<sub>x</sub> の変化 (ドーピングに依存しないで効果的なショットキー障壁高さを抑制するように作用)、ニューキャッスル大学

Improving metal/semiconductor conductivity using AlO<sub>x</sub> interlayers on n-type and p-type Si

<http://scitation.aip.org/content/aip/journal/apl/105/5/10.1063/1.4892003>

### 非化学量論的堆積で作った原子的に正確なインタフェイス

複合酸化物ヘテロ構造は化学的に最も急峻で原子的に正確なインタフェイスのいくつかを示す、互換性のない基底状態を並置することで創発的特性を備えた新しいインタフェイス相を構築する際に有利、原子的に正確なインタフェイスは化学量論的成長に起因すると仮定されるかもしれないが最も正確な制御は異なる表面エネルギーが界面活性剤のような作用によって補償できる非化学量論的成長に対して得られることを提示、Sr<sub>n+1</sub>Ti<sub>n</sub>O<sub>3n+1</sub> Ruddlesden-Popper (RP) 相の正確な成長のために化学量論的堆積は最初の RP 岩塩二重層の損失につながるがストロンチウムに富む表面層を成長するバルク化学量論を復元し表面下の RP 構造の秩序化をもたらす、この結果は精密なインタフェイス制御をもつエピタキシャルヘテロ構造で製造することができる材料を劇的に拡大、コーネル大学

The perfect atom sandwich requires an extra layer

<http://www.nanowerk.com/nanotechnology-news/newsid=36787.php>

## 大型リチウムイオン電池の寿命を6倍以上に延ばす材料の開発に成功

量子力学の理論だけを基にした計算手法で最適な正極の元素の組み合わせを探索、設計された組成は6種類の元素で構成、リン酸鉄リチウムのうち鉄の一部をジルコニウムにリンの一部をケイ素にそれぞれ置き換えると体積変化が大幅に減ることをみつけた、通常的手法では材料の合成が困難、ゾル-ゲル法で正極材料を合成、8センチ角の電池を試作、物質の構造は計算で予測した結果と良い一致、25,000 サイクルで1日1回充放電を行なった場合70年持つ計算になる、京都大学、シャープ

Accelerated discovery of cathode materials with prolonged cycle life for lithium-ion battery

<http://www.nature.com/ncomms/2014/140801/ncomms5553/full/ncomms5553.html>

## 新素材で超薄型太陽電池を可能に

それぞれがわずか3原子層からなる2つの半導体材料を結合させた新しい構造、太陽電池の新たな種類として有望、光活性結晶タンゲステン二セレンの超薄層をMoS<sub>2</sub>層と組み合わせた二次元材料、かなり頻繁に2D結晶は同じ材料の厚い層のものとは全く異なる電子特性を持つ、2つの異なる超薄型半導体層を結合しその光電子特性を研究、電子と正孔の再結合を防止するために金属電極を使用(電荷が引き付けられて離れる)、正孔がタンゲステン二セレン層の内部に移動し電子はモリブデニウムジスルフィド中に移動し再結合が抑制、両方の層内の電子のエネルギーが正しい方法を正確に同調される場合にのみ可能、最大の課題の一つは原子レベルで平坦な構造を作る二つの材料を積層すること、真空中で両方の層を加熱し周囲雰囲気ですそれを積み重ねることによって実現、二つの層の水を加熱することによって除去、入射光の一部は材料を通過し残りは吸収され電気エネルギーに変換される、ウィーン工科大学

New Material Allows for Ultra-Thin Solar Cells

[http://www.nanotech-now.com/news.cgi?story\\_id=49917](http://www.nanotech-now.com/news.cgi?story_id=49917)

## CO<sub>2</sub>からメタノールを合成するための有効な触媒を開発

二酸化炭素をメタノールに変換するための新しい触媒系を発見、2つのナノスケールのコンポーネントの界面での反応性の高いサイトがハードルを克服、その場イメージングおよび化学的"フィンガープリンティング"技術を利用、セビリア大学のスーパーコンピューティングセンターで計算モデルを使用(メタノール合成メカニズムの分子的な説明)、ナノ粒子の2種類のインタフェイスが触媒の反応性に重要であることが判明、2相が接触する領域で形成

されている非常に反応性のある部位、一定範囲の反応温度と圧力で単純な銅・単純なセリウム酸化物・セリウム酸化物/銅表面とCO<sub>2</sub>との相互作用を調べるために分光技術を使用、CO<sub>2</sub>からメタノールへの反応として最も可能性のある中間体の進行を明らかにするため化学フィンガープリントと計算モデルの組み合わせ、触媒の金属成分はメタノール単独の生産に必要な全ての化学ステップを実行することができなかったことを明らかにした、CO<sub>2</sub>の最も効果的な結合および活性化はセリウム酸化物/銅触媒系中の金属と酸化物ナノ粒子間の界面で発生、得られた触媒は簡素な銅粒子よりも1000倍速くメタノールに変換、現在使用している一般的な銅/亜鉛-酸化物触媒よりもほぼ90倍の速さ、ブルックヘブン国立研究所、セビリア大学(スペイン)、ベネズエラ中央大学

Nanostructured Metal-Oxide Catalyst Efficiently Converts CO<sub>2</sub> to Methanol

<http://www.innovations-report.com/html/reports/life-sciences/nanostructured-metal-oxide-catalyst-efficiently-converts-co2-to-methanol.html>

## 低温CVD及びポストアニール処理、アモルファス/結晶シリコン界面パッシベーションで改善されたヘテロ接合太陽電池

水素化アモルファスシリコン(a-Si:H)薄膜を高周波プラズマ化学気相堆積法で堆積、a-Si:H/c-Si界面のSi-H配置はCZシリコンウエハの少数キャリア寿命を改善するために堆積温度及びポストアニール時間を最適化することによって調節、メカニズム(アニールプロセス中にSiH<sub>2</sub>からSiHへの変態によるa-Si:H膜内に発生した水素を有する構造欠陥の飽和を伴う)、ポストアニール温度は180℃に制御、シリコンヘテロ接合太陽電池(SHJ)は追加のアニール工程不要、SHJ太陽電池の優れた性能を達成するためにa-Si:Hパッシベーション層の厚さを最適化、太陽電池パラメータに対する堆積温度の影響を調べるためにa-Si:H膜を異なる温度で堆積、a-Si:Hの堆積条件を最適化した場合テクスチャ Czシリコンウエハ上で効率18.41%を実現

Improved amorphous/crystalline silicon interface passivation for heterojunction solar cells by low-temperature chemical vapor deposition and post-annealing treatment

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2014/cp/c4cp02212b#divAbstract>

## 中国は2014年のソーラー・ターゲット13GWに設定

中国の2014年のPVインストール容量の目標は13GW、政府は各種インセンティブ制度を通じて最大14GWをサポートすると述べていた

## China sets 13GW solar target for 2014

[http://www.pv-tech.org/news/china\\_sets\\_13gw\\_solar\\_target\\_for\\_2014](http://www.pv-tech.org/news/china_sets_13gw_solar_target_for_2014)

## フランスの大手原発開発アレバ社が CSP 事業から撤退

核と再生可能エネルギー事業全体の弱い売上高と収益下落に直面、同社の集光型太陽熱発電 (CSP) 事業は 3 億 7300 万ユーロまで低下、シドニーの CSP 開発者から Ausra CSP 技術を取得後 2010 年に CSP に移動、カリフォルニア州ベーカーズフィールドで 5MW のプラントを建設、同社は現在オーストラリアの石炭火力 750MW コーガンクリーク発電所に 44MW の太陽熱発電所を開発中、石炭消費量を増加させることなく電力生産を計画

## French nuclear giant Areva exits CSP

[http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/french-nuclear-giant-areva-exits-csp\\_100015947/#axzz39f1N6W00](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/french-nuclear-giant-areva-exits-csp_100015947/#axzz39f1N6W00)

## 新研究センター、MIT はナノテクノロジーで大きな賭け

3 億 5000 万ドルの新研究センター MIT.nano の計画を発表、面積 20 万 ft<sup>2</sup>、研究者数 2000 名、2018 年に竣工予定、最先端のナノテクノロジーを研究設備を提供、ナノテクノロジーは名前を持っていない分野での新たな産業革命を立ち上げる大きな力になる

## With \$350M Research Center, MIT Bets Big On Nanotechnology

<http://www.wbur.org/2014/08/05/mit-nanotechnology-facility>

## タバコのフィルタをスーパーキャパシタ電極に使用

タバコの吸殻を高性能材料に変換、市販のカーボン・グラフェン・CNT と性能を比較して優れた性能を実証、フィルタのセルロースアセテート繊維を熱分解と呼ばれる単純なワンステップ燃焼技術を用いて炭素系物質に変換、得られた炭素系材料は多数の小さな孔を含みスーパーキャパシタ材料としての性能を向上、年間に使用されるタバコは 5 兆 6000 億本 (766,571 トン)、ソウル国立大学

## Used-cigarette butts offer energy storage solution

[http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2014-08/iop-ubo080514.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2014-08/iop-ubo080514.php)

## 水素後処理で超ナノ結晶ダイヤモンド薄膜の電子電界放出特性が向上

超ナノ結晶ダイヤモンド (UNCD) 膜の構造と電子電界放出 (EFE) 特性に及ぼす H<sub>2</sub> ガスと H<sub>2</sub> プラズマ処理の効果を検討、UNCD 膜は MPECVD 装置で Ar/CH<sub>4</sub> ガス混合物から成長、2 つの異なる水素処理方法 (MPECVD 装置で行っ

た H<sub>2</sub> プラズマ処理、H<sub>2</sub> ガス供給ラインに接続された非プラズマ石英管反応器中で行われた H<sub>2</sub> ガス処理、いずれも 600°C)、H<sub>2</sub> ガス処理された UNCD 膜は H<sub>2</sub> プラズマ処理された UNCD 膜よりも優れ EFE 特性、H<sub>2</sub> ガス処理により作られた UNCD 膜の全域における a-C (またはグラファイト) 粒界相の導入によって膜の下から上へ電子が輸送するチャネルが作られ真空に非常に簡単に放出することを明らかにした、EFE と PI 特性の向上、H<sub>2</sub> プラズマ処理は UNCD 膜の表面領域に黒鉛粒界相を導入、内部領域の大部分は依然とし a-C (またはグラファイト) 粒界相のほとんどない sp<sup>3</sup> ダイヤモンド相 (EFE と PI 特性が劣る)、国立清華大学

## Enhancement on the Electron Field Emission Properties of Ultrananocrystalline Diamond Films via Hydrogen Post-Treatment

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/am503823n>

## ヒドロシランの Si-H 活性化によるシリカの表面機能化

Si-H 結合の活性化を促進する均一系ボラン触媒に触発、修正前駆体としてヒドロシラン及び触媒としてトリス (ペンタフルオロフェニル、(B(C<sub>6</sub>F<sub>5</sub>)<sub>2</sub>)<sub>3</sub>) ボランを用いたシリカの表面改質の革新的な方法を開発、表面シラノールとヒドロシランとの間の表面修飾反応は脱水素、反応の進行と終了は容易に肉眼で確認可能、この金属を含まないプロセスは室温で実施、完了までに 5 分未満、アルコール及びカルボン酸を含む官能基を有するヒドロシランはこの方法により固定される、京都大学、奈良工業高等専門学校

## Surface Functionalization of Silica by Si-H Activation of Hydrosilanes

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ja504115d>

## 物質の種類や表面の特性に制限がなくナノ構造物を転写する技術を開発

これまで他の物質に付着させて利用するには制限があったナノ構造物、ナノ構造物を紙・プラスチック・ガラス・金属・布など多様な材料に転写する技術を開発、開発されたナノ構造物転写技術 (シリコン鋳型を作って転写用の高分子層を塗布したのち、他の物質を高分子層の上に付着させて紫外線を照射、ナノ構造物を他の物質に転写)、再現性が高く物質の表面特性の制限を受けない転写技術、ナノ総合ファブセンター、ミシガン大学

## Scalable Nanopillar Arrays with Layer-by-Layer Patterned Overt and Covert Images

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201401246/abstract>

## 日本の PV ブームに強気の見通し、3つの理由

東京で開催された 2014 年 PV ジャパンで提起された主要な質問、日本の PV 市場のブームはどのくらい続く？日本の好景気 PV 市場は今後数年間で不況に陥るでしょうか？見通しについて強気の答えが大半、3つの要因（日本は電気を必要とする、大量の PV 容量が承認済み、利益をあげる大手企業

Three reasons to be bullish on Japan

[http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/three-reasons-to-be-bullish-on-japan\\_100015973/#axzz39f1N6W00](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/three-reasons-to-be-bullish-on-japan_100015973/#axzz39f1N6W00)

補足：日本の太陽光発電ブームが続く 3つの要因

- (1) 日本は電気を必要とする、省エネ対策には限界、原子炉の再起動への地元の反対、ソーラーの迅速な導入と技術に長い歴史を持つ国
- (2) 新しい PV 容量 37.5GW が現行の固定価格買取制度の下で経済産業省によって承認済み、経済産業省は未始動プロジェクト対策を強化している、開発者・サプライヤーの広大なプロジェクトのパイプラインが存在
- (3) 政治が関与しているときは利益をあげる大手企業、日本はドイツとは対照的に国内の大手企業が PV ブームの恩恵を受けている（昭和シェル石油、シャープ、京セラ、三菱、パナソニックとソーラーフロンティア、大手の建設会社）

## スケーラブルなホーリーグラフェンの合成、ウルトラキャパシタ電極を高密度化

グラフェンはウルトラキャパシタ電極用材料として注目されているが非常に低密度であることが実用化を妨げている、触媒や特殊な化学物質を使用せずに単一のステップでホーリーグラフェン（H-グラフェン）をスケーラブルに合成する方法を開発、比較的強い機械的強度・2D 穴・高密度および容易な加工性、体積比容量はグラフェン電極に比べて約 700% の増加、このスケーラブルワンステップ合成法は時間的効率・コスト効率・環境性に優れた二次元材料への汎用性もある、メリーランド大学

Scalable Holey Graphene Synthesis and Dense Electrode Fabrication toward High-Performance Ultracapacitors

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nm502635y>

## ドイツ、再生可能エネルギーインストール登録を開始

8月1日に施行されたドイツの改正再生可能エネルギー（EEG）法、連邦ネットワーク庁は将来的にドイツのすべての再生可能エネルギー設備の試運転・改修・廃止措置を記録する登録を開始、太陽補助金通減率を決定するため

Germany launches renewable energy installation register

[http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/germany-launches-renewable-](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/germany-launches-renewable-energy-installation-register_100015985/#axzz39np2nfoG)

[energy-installation-register\\_100015985/#axzz39np2nfoG](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/germany-launches-renewable-energy-installation-register_100015985/#axzz39np2nfoG)

参考：改正 EEG 法ドイツのエネルギー政策の今後

<http://economic.jp/?p=37761>

## インド、5州で巨大プロジェクトを始動する計画がモディ連立政権で浮上

スーパーメガ PV プロジェクトの促進のために最近インドの予算に割り当てられた 8100 万ドル、開発者への財政支援のために中央政府資金を使用、5つの州が大規模なプロジェクトで国と協力する意思を発表、8月末までに中央政府と協定署名すると予想される 5つの州（アンドラプラデシュ、テランガナ、グジャラート、ラジャスタン、マディヤプラデシュ）、アンドラプラデシュ州の 1 GW のスーパーメガプロジェクトの開発者として政府所有の国営火力発電公社（NTPC）が関わる、再生可能エネルギー省（MNRE）傘下のインド太陽エネルギー株式会社（SECI）に売電、テランガナ州の超メガプラン、ラジャスタン州の 4GW 計画

Indian government pushes states to ultra-mega projects

[http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/indian-government-pushes-states-to-ultra-mega-projects\\_100015995/#axzz39np2nfoG](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/indian-government-pushes-states-to-ultra-mega-projects_100015995/#axzz39np2nfoG)

参考：ジャンムー・カシミール州のソーラー計画

<http://www.jepic.or.jp/news/pdf/2014.0317-0312.pdf>

## 新しいパターニングセンター、世界トップクラスの機能を構築

SEMATECH と新しく統合されたナノスケール科学工学 SUNY カレッジ（CNSE）/SUNY 技術研究所（SUNYIT）は共同パターニングセンターを開始したと 8月7日に発表、新センターは CNSE/SUNYIT リソグラフィインフラ（最先端の成膜とエッチング能力、最先端のパターニングシステムと SEMATECH のレジスト材料開発センターの EUV 撮像能力を含む）を活用

SEMATECH and Newly Merged SUNY CNSE/SUNYIT Launch New Patterning Center to Further Advance Materials Development: Center to Provide Access to Critical Tools that Support Semiconductor Technology Node Development

[http://www.nanotech-now.com/news.cgi?story\\_id=49944](http://www.nanotech-now.com/news.cgi?story_id=49944)

## 新しい材料を設計するために折り紙から学ぶ

薄いシートの任意のタイプの基本的物理的特性の調整のために折り紙ベースの折りたたみ方法を使用、分子スケールマシンの開発につながる方法、三浦折りモザイク細工を用いる作業、折り目パターンの各単位セルは機械的に双安定



であることを発見、状態を切り替えることにより全体的な構造の圧縮弾性率を合理的かつ可逆的に調整可能、それらの相互作用のおかげで機械的に安定な格子欠陥は空孔・転位・結晶粒界のような緊急の結晶構造につながる、可逆的な折り目の配置から来るこれらの構造は機械的なメタマテリアルとプログラマブル問題との接続を強調、与えられた折り紙のスケールフリーな幾何学的な特性、メタマテリアル設計のためにこのフレームワークはミリ・マイクロ・ナノメートルサイズのシステムに直接転換可能、コーネル大学、マサチューセッツ大学アマースト校、ウェスタンニューイングランド大学

Using origami design principles to fold reprogrammable mechanical metamaterials

<http://www.sciencemag.org/content/345/6197/647.abstract?sid=c40b9134-f658-4359-b26b-fb21491671d4>

### 米国 IBM とコーネル大学、ヒトの脳の情報伝達をまねた半導体技術を開発

100 万個の神経細胞と 2 億 5600 万個のシナプスを模した回路を持つ半導体チップを試作、画像に映った人間などの識別に成功、超低消費電力（70 ミリワット）で動作、「ノイマン型」と異なる人工知能の実現が期待、国防総省国防高等研究計画局（DARPA）が 5300 万ドルを助成

A million spiking-neuron integrated circuit with a scalable communication network and interface

<http://www.sciencemag.org/content/345/6197/668.short?rss=1&ssource=mfr>

### ナノ構造の超高速シリコン・チップ光学式電界エミッタアレイを作成

空間的に構成された発光を有するフェムト秒超高輝度電子源（自由電子レーザー、コンパクトなコヒーレント X 線源、電子回折イメージング、アト秒科学を可能にする技術）、高密度の設計・モデリング・製造・実験的特性評価を報告、超高速光電界放出陰極、大規模(>100 000 tips)、高密度(4.6 million tips-cm<sup>2</sup>)、高均一 (<1nm の先端半径偏差) 高アスペクト比シリコン柱アレイ、PC 電子バンチが単一の光サイクル内で多光子およびトンネル領域に発生、サブフェムト秒スケールでの電子回折イメージングとコヒーレント X 線源の大幅な進歩を可能に、高電荷放出率で電荷の遅いロールオーバーはトンネリング放出の開始および仮想陰極の形成の組み合わせとして説明可能、MIT

Nanostructured Ultrafast Silicon-Tip Optical Field-Emitter Arrays

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl501589j>

### 化学気相成長法により成長した単層 MoSe<sub>2</sub> で速い応答時間のフォトリジスタ

欠陥（硫黄の欠損など）が MoS<sub>2</sub> デバイスの電気的および光電子特性に影響、高結晶性 MoS<sub>2</sub> 単層を CVD 法で合成、MoS<sub>2</sub> および MoSe<sub>2</sub> 単層を低温フォトルミネッセンスと比較、MoSe<sub>2</sub> 単層で非常に弱い束縛励起子のピーク、MoSe<sub>2</sub> フォトリジスタは速い応答時間 (<25ms、大気・室温で)、CVD MoS<sub>2</sub> 単層で 30 秒、MoSe<sub>2</sub> の欠陥は MoS<sub>2</sub> より少ない、中央研究院（台湾）、アブドラ国王科学技術大学（サウジアラビア）

Monolayer MoSe<sub>2</sub> Grown by Chemical Vapor Deposition for Fast Photodetection

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nm503287m>

### Yingli Solar 社、単結晶シリコンインゴット引上げの低コスト化新技術の試験を完了

ワット当たりの生産コストを 0.01 ドル減らすことが可能、伝統的なグラファイトではなく炭素 - 炭素複合体から作られた坩堝を使用（加熱中の割れやシリコンの漏洩する傾向がある従来のグラファイト坩堝）、新しい材料は高い熱伝導率により熱衝撃に対してより耐性がある、新プロセスにより約 3% の単結晶シリコンインゴットの利用率が増加

Yingli expects to slash costs with new ingot process

[http://www.pv-tech.org/news/yingli\\_expects\\_to\\_slash\\_costs\\_with\\_new\\_ingot\\_process](http://www.pv-tech.org/news/yingli_expects_to_slash_costs_with_new_ingot_process)

参考：PV Tech はこの新しいプロセスがその生産ラインで使用される際の更なる詳細については Yingli 社から取材できなかったという。このように技術的な裏付けが不十分な記事であるが、コストの限界に達していると感じさせる内容なので、注目記事として取り上げた。

### DOD の NSSEFF プログラム、新素材の開発にも力点

米国防総省（DOD）はカリフォルニア大学のナノ工学・材料科学工学の Jian Luo 教授を 10 人の新しい国家安全保障理工学教授陣フェロー（NSSEFF）の一人として指名、界面相図と呼ばれる新素材設計ツールを開発するために 5 年間にわたり 300 万ドルを提供、モリブデン系高温合金や航空宇宙・海軍アプリケーション用ジルコニア系構造用セラミックスなどの構造材料の開発に焦点、実験室で合成される前の材料の多くの特性を予測するためにコンピュータを使用

Designing better materials for the 21st Century

<http://www.ecnmag.com/news/2014/08/designing-better-materials-21st-century>

参考：NSSEFF プログラムは、長期的・未分類・基礎的な研究のために、米国の大学の一流の研究者を支援する国防

総省による基礎研究助成プログラム。

### 電界効果型グラフェン-リン化亜鉛太陽電池を開発

豊富で低コストなリン化亜鉛 ( $Zn_3P_2$ ) 薄膜光吸収体を有する調整可能な接合障壁を形成、半透明トップ静電ゲートによりグラフェンのフェルミ準位のチューニングを可能に、グラフェン/ $Zn_3P_2$  接合部におけるエネルギー障壁をチューニング (負のゲート電圧でオーミックコンタクト、正のゲート電圧で整流性障壁)、接合障壁を増加させ効率変換を2倍に増加、最適なゲート電圧2Vで開回路電圧  $V_{oc}=0.53V$  と AM 1.5 1- 太陽照明下で1.9%の効率、グラフェンを組み込んだ光起電性デバイスの応答を最適化するために電界効果を使用できることを実証、UCB、LBNL Performance Enhancement of a Graphene-Zinc Phosphide Solar Cell Using the Electric Field-Effect

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl500925n>

### 水はナノ構造酸化鉄膜表面でどのように反応するか、基礎的なメカニズムを解明

固体表面への水の付着は分子-分子と分子-表面相互作用のバランスによって特徴付けられる、ヒドロキシル基は水分子と強力な水素結合を形成、酸化物表面の濡れ挙動に実質的に影響を及ぼすことが知られている、ヒドロキシル基と表面上でのその分布が界面での分子スケールの構造にどのように影響するかは十分に理解されていない、ヒドロキシル基の制御された密度をもつモアレ構造酸化鉄薄膜上での水のクラスタリングについて研究、裸の膜の上に大きなアモルファス単層の島を形成しながら水酸化酸化鉄膜は親水性ナノテンプレートとして作用 (氷のような六量体ナノクラスターの規則的なアレイの形成による)、この規則相の形成はナノメートルスケールに局在、水被覆を増加させて規則正しい配列およびアモルファス水がモアレ構造の隣接するヒドロキシル化およびヒドロキシルフリードメインで共存することが判明、オーフス大学 (デンマーク)、 Lund 大学 (スウェーデン)、ウィスコンシン大学マディソン校、ヨハネスグーテンベルク大学マインツ

Water clustering on nanostructured iron oxide films

<http://www.nature.com/ncomms/2014/140630/ncomms5193/full/ncomms5193.html>

### 国際抗ウイルス治療薬レポート 2014- 技術・市場・企業

治療薬送達のためのワクチン・医薬品・革新的技術を含む抗ウイルスアプローチの最前線をレビュー、さまざまな抗ウイルスアプローチ、抗ウイルス療法の現在の問題点

やニーズについての専門家の意見、理想的な抗ウイルス剤の概念を背景に抗ウイルスアプローチの“強み、弱み、機会と脅威”を分析、抗ウイルス剤の市場はウイルスおよびそれらによって引き起こされる疾患さらに管理手法 (抗ウイルス薬・ワクチン・モノクローナル抗体および革新的なアプローチ、免疫学的および遺伝子治療・アンチセンス・RNAi およびナノバイオテクノロジーのような他の技術を使用することを含む) に従って考慮、抗ウイルス市場は2013年に始まり2023年まで予測

International Antiviral Therapeutics Report 2014-Technologies, Markets and Companies (Updated)

[http://www.nanotech-now.com/news.cgi?story\\_id=49952](http://www.nanotech-now.com/news.cgi?story_id=49952)

### NIST、安定した高出力紫外線レーザー光を透過する水素硬化光ファイバーを作成

レーザー光をよりよく伝送するために水素処理光ファイバーを製造、米国国立標準技術研究所 (NIST) の研究者は数百時間にわたり安定した高出力紫外線レーザー光を透過する水素硬化光ファイバーを作成、水素処理されたファイバーは量子計算実験で論理演算における誤差を減らすことを期待、光ファイバーは中のドーパントまたは不純物と短波長光が相互作用してソラリゼーション損傷とビーム強度の極端な損失を招いて紫外光を透過することができない、水素分子はこのダメージを癒す、送信されたレーザービームの形状を維持する結晶構造を形成する空洞の格子で囲まれた熔融シリカからなる固体コアを有する繊維を2種類試験、4~6日間に標準大気圧で水素ガスを100回注入、ファイバーコア中に水素を拡散した後ファイバーは数日間、紫外レーザー光に暴露して硬化、水素注入および紫外線硬化性の組み合わせは損傷のこのタイプの長期耐性を与える、水素で処理しなかったファイバーは光透過が4時間でゼロに低下、処理されたファイバーは赤外線、可視及び紫外線波長の広い範囲での送信に使用可能

NIST therapy for ultraviolet laser beams: Hydrogen-treated fibers

[http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2014-08/nios-ntf081114.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2014-08/nios-ntf081114.php)

### PV 電力 70 ドル / MWh が可能、サウジアラビアの PV 開発業者が主張

サウジアラビアのメガソーラー発電所からの電気の低コスト化、70 ドル / MWh が可能 (フランスの PV 開発業者 Solairedirect 社による)、グローバルに可能な最低平準化コスト (LCOE) に一致、機器や資金調達コストの値下がり追い風、「適切な規模の経済を備えたシステムの場合 10MW 以上の PV は現在 70 ~ 100 ドル / MWh、2009 年

に比べて4倍以上低い」(Solairedirect社の創設者兼社長 Thierry Lepercq 談)

PV electricity possible at US\$70/MWh Saudi Arabia, developer claims

[http://www.pv-tech.org/news/pv\\_electricity\\_possible\\_at\\_us70\\_mwh\\_saudi\\_arabia\\_developer\\_claims](http://www.pv-tech.org/news/pv_electricity_possible_at_us70_mwh_saudi_arabia_developer_claims)

## 7月の注目記事(追加)

### 10分で充電が完了するフレキシブル二次電池を開発

フレキシブル電池の充電は1時間以上かかることが課題のひとつ、リチウム二次電池の核心要素である電極素材と集電体にナノ技術を利用してそれぞれの性能を最適化することで問題点を克服、リチウムコバルト酸化物の代わりにニッケル酸化物系を使用して充電容量を20%向上、バナジウムが含まれた複合酸化物層を正極材の表面にコーティングし正極表面の電子伝導度を2倍以上改善、素材内部でのリチウムイオン移動度を3倍以上改善、電子伝導度が13倍以上と高い膨張黒鉛の表面に10nm以下の非晶質シリコンナノ粒子を均一にコーティングした負極材、従来の黒鉛に比べて容量が約60%アップ、長時間電池を使用しても集電体がショートしないように集電体の表面をハニカム構造形に、厚さ1mm以下の最適化された電池を製造した結果、200サイクルの折り曲げテストにも安定した寿命特性を維持、蔚山科学技術大学(UNIST)

Flexible High-Energy Li-Ion Batteries with Fast-Charging Capability

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl501597s?prevSearch=UNIST&searchHistoryKey>

### ゲート絶縁膜にHfO<sub>2</sub>を用いたMOSFETにおける酸化物トラップ結合の効果

HfO<sub>2</sub>ゲート絶縁膜におけるマルチトラップ間の結合効果をスケーリングされた高 $\kappa$ /金属ゲートMOSFETで実験的に研究、従来の理解とは異なるトラップ結合に影響を与えるメカニズムを考案、チャネル中のランダムドーパントゆらぎ(RDF)によるローカルキャリア密度摂動に由来、従来のクーロン反発効果とローカルキャリア密度摂動効果をもたらすRDFの競争がトラップ結合強度の非単調電圧依存性をもたらす、北京大学

Experimental study on the oxide trap coupling effect in metal oxide semiconductor field effect transistors with HfO<sub>2</sub> gate dielectrics

<http://scitation.aip.org/content/aip/journal/apl/104/26/10.1063/1.4885394?jstid=63d31a714nqb4.x-aip-live-03>

### 多様な基板にグラフェンを直接転写する技術を開発

金属板上のグラフェンに熱・電場・機械的圧力を利用して基板を強く付着させてグラフェンと基板との接着力を金属板との接着力よりも強くした後で機械的にはがすという単純な方法、この方法でPET・PDMS・ガラスなどの基板に転写することにも成功、不純物生成やグラフェンの損傷もすくない、従来の転写方法(原子一層から成る薄いグラフェンが折れ曲がったり破れたりしないように薄いポリマー層をかぶせ金属板を溶かし、これを基板に移したのちにポリマー層を取り除く)、KAIST、高麗大学

Ultraconformal Contact Transfer of Monolayer Graphene on Metal to Various Substrates

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201400773/abstract>

### 高効率かつ柔軟な圧電ナノ発電機を開発

半永久的に使用できる自家発電ペースメーカーの実験に世界で初めて成功、バッテリーが不要なペースメーカーの開発が早まるものと期待、高効率かつ柔軟な圧電ナノ発電機で独自に生成される電気エネルギーを利用、IBULE PHOTONICS社の単結晶PMN-PT圧電薄膜を活用、ナノ発電機は8.2Vの電圧と0.22mAの電流を生成することを確認、KAIST、延世大学セブランス病院

Nanogenerators: Self-Powered Cardiac Pacemaker Enabled by Flexible Single Crystalline PMN-PT Piezoelectric Energy Harvester

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201470189/abstract>

### 世界のPV市場は上昇し、輝き続ける

ソーラー市場は2013年に598.4億ドルの収益、2020年に1370.2億ドルに倍増、PV需要は2014年に発電量の約46%をアジア太平洋地域が占める、中国・日本・インド・オーストラリアが需要を後押し、パネル価格が大幅下落でアジアのメーカーはバリューチェーンの統合と自社製品を差別化する技術的効率性に注目、市場調査会社フロスト&サリバンの新分析

Frost & Sullivan: Global Solar Market Continues to Rise and Shine

<http://www.frost.com/prod/servlet/press-release.pag?docid=291574892>

### マグネタイトナノキューブが螺旋超構造に自己組織化

無機ナノ結晶を複雑なアーキテクチャに組み立てることは困難、適切に折り重ねたDNAまたはポリペプチド鎖のような既存のテンプレートに依存、注意深く制御された条件下でマグネタイトのナノ結晶を螺旋状の上部構造に自己

組み立て、溶液中に配置したマグネタイトナノキューブの比較的高い濃度を磁場にさらす、液を蒸発させた後に得られた長いロープ状の螺旋チェーンは驚くほど均一、テンプレート・フリーの方式で収率 > 99%、コンピュータシミュレーション（螺旋形成はファンデルワールス力と磁気双極子-双極子相互作用、ゼーマン結合力、エントロピー力によって決定され、キラルナノキューブクラスターの自発的形が可能であることを明らかにした）、高密度に充填されたアンサンブル内で隣のヘリックスはパッキングを最大化するために同じ利き手を採用する傾向、対称性の破れ/キラリティ増幅という新たなメカニズム、商用アプリケーションの思考を開始するのは時期尚早、ナノスケールの自己組織化の基本原則を証明していることがこの研究の価値、ワイツマン科学研究所（イスラエル）、イリノイ大学 Self-assembly of magnetite nanocubes into helical superstructures

<http://www.sciencemag.org/content/early/2014/07/23/science.1254132>

### 物体からの熱放射を超高速に制御することに世界で初めて成功

物体が加熱されると光を放射するという性質（熱放射）は様々な光源に利用、しかし熱放射によって得られる光には複数のスペクトルが混ざっておりオン/オフの切り替えにも時間がかかるという課題があった、この研究では熱放射を得るために物体の温度を変化させるのではなく物体内部で起きている光と電子の相互作用を直接制御することを導入、量子井戸とフォトニック結晶の効果によって特定の熱放射スペクトルを抽出、これまでの約 6,000 倍の速さでオン/オフを切り替えられることを明らかにした、京都大学

Realization of dynamic thermal emission control

<http://www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/full/nmat4043.html>

### パナソニックとテスラ、巨大電池工場の建設協力で合意

パナソニックは電気自動車ベンチャーの Tesla Motors（テスラ）が米国で計画していた大規模リチウムイオン電池工場「ギガファクトリー」の建設に協力、テスラは工場の土地や建物、パナソニックはリチウムイオン電池セルの生産設備に投資、パナソニックは 18650 型（直径 18 × 長さ 65mm）の円筒形リチウムイオン電池セルをギガファクトリーで生産・供給、ギガファクトリーに必要な材料の前駆体は、パートナーサプライヤーで構成されるネットワーク内での生産を計画、テスラは電池セルや他の部品を用いて電池モジュールおよび電池パックを製造

Tesla and Panasonic Agree to Build Factory in U.S.

<http://www.nytimes.com/2014/08/01/business/tesla-and-panasonic-to-build-battery-factory-in-us.html?ref=energy-environment&r=0>

### ヘムロック半導体社のポリシリコンの出荷売上高が回復

ダウコーニングの主要な子会社の一つヘムロック半導体社は前年同期比で上期売上高は 12% 増、純利益 20% 増を計上、グループの同期売上高は 30.2 億ドル、ダウコーニングはヘムロック半導体の販売を破棄しないがポリシリコンの顧客との契約に基づく出荷を続けると指摘、利益は高い材料費によって多少影響を受ける、ポリシリコンの 2014 年のスポット価格は 20 ドル / kg で安定、強い需要を背景に低コスト生産者が黒字に戻るようになる

Hemlock Semiconductor sales recover on improving polysilicon shipments

<http://www.pv-tech.org/news/hemlock-semiconductor-sales-recover-on-improving-polysilicon-shipments>

### 生物が太陽からエネルギーを捕捉する方法に注目

アレクサンドル・エドモンド・ベクレルが 1839 年に PV の効果を最初に発見して以降人類は太陽光の力を利用しようと努めてきた、FASEB ジャーナル 2014 年 8 月号に掲載された新たな研究報告、科学者たちは驚くほどの進化を通じて保存された脂質の天然に存在する組み合わせに着目して太陽光のパワーを活用する新たな方法を発見した可能性を報告、この保護（長期間および生物種間の持続性）は脂質のこの特定の自然組み合わせが光の取り込みと変換を確保するために重要であることを示唆

Scientists shine bright new light on how living things capture energy from the sun

[http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2014-07/foas-ssb073114.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2014-07/foas-ssb073114.php)

### 新しい EU エネルギー効率目標は研究開発を刺激

欧州委員会（EC）は 2020 年以降のエネルギー効率に関する新たなビジョンの一環として 2030 年に向けた新しい 30% のエネルギー節約目標を提案、目的はエネルギー効率のための政策の枠組みに目を向けさせること、投資家のために予測可能性を提供しエネルギー効率と低炭素技術の領域で研究開発を刺激、現時点で EU は 2020 年までに 18 ~ 19% の省エネを達成する方向に向かっている（1980 年代に行った建築基準法での効率要件の導入など大きなエネルギー効率に向かう意欲の結果）、EC は年間 890 億ユーロのエネルギー効率への追加投資が必要になると推定

New EU energy efficiency target will stimulate research and development

[http://cordis.europa.eu/news/rcn/121352\\_en.html](http://cordis.europa.eu/news/rcn/121352_en.html)

## 窒素の高圧アニーリングで InGaZnO 薄膜トランジスタの特性改善

InGaZnO (IGZO) 薄膜トランジスタ (TFT) の高圧アニーリング (HPA) の効果を研究、ポスト高圧熱処理は TFT の製造後に行なう、加圧ガスとして N<sub>2</sub> を使用、圧力は 200℃で 1MPa と 3MPa、200℃で 3MPa の場合は正バイアス温度ストレス下で閾値電圧 (8.90 → 4.50V) と電界効果移動度 (3.31 → 8.82 cm<sup>2</sup>/V·s) がシフトし改善、改良された電氣的性能と安定性はキャリア濃度を増加させ酸素欠陥を減少させた HPA による構造緩和によるもの、延世大学、漢陽大学

Study of nitrogen high-pressure annealing on InGaZnO thin-film transistors

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/am502571w>

## 米国空軍の 30 年計画「戦略的な敏しょう性」を求める

空軍が 7 月 30 日に新しい戦略文書「米国空軍：未来への要請」を公開、今後数十年間の計画・予算のフレームワークを提供する目的で本書を含む全 3 文書を公開予定、空軍が今後 30 年間の一般的なロードマップ、最大の課題は敵により速く対応するための空軍の能力、年末までに資金情報に基づく「戦略的基本」と財政予測に基づく均衡予算をリリース予定、将来のトレンドを明確にすることに関して空軍が対処するために装備されるであろう課題として急速に出現する技術の進歩と相まって地政学的な不安定性を見ている、空気・空間とサイバースペースのようなグローバルコモンスの重要性と脆弱性は増大し続ける、空軍はより広い範囲の業務環境に取り組むことを意味する

Air Force's 30-year plan seeks 'strategic agility'

<http://defensesystems.com/articles/2014/07/31/air-force-30-year-strategy.aspx?admgarea=DS>



### 構造色をもつ鳥③⑩ ナンヨウショウビン

ナンヨウショウビンは23～25cmほどの大きさのカワセミの仲間です。カニやエビなどの甲殻類、小型の爬虫類、小魚などを主食とし、マングローブ林や海岸林、農耕地などに棲みます。また、餌となる昆虫などが十分であれば高層ビルに囲まれ、よく整備された都市部の公園に暮らすこともできます。

紅海の西側沿岸からインド、東南アジア、ニューギニア、オーストラリアの北西部まで広く分布しています。日本の西表島や石垣島などでも少数が迷鳥として観察されています。亜種の数が多く、正確な数には諸説あるものの、少なくとも40種は存在すると考えられています。異なる種に見えるほど羽の色は変化に富んでいます。また、たとえば、オーストラリアの「ケツ、ケツ」から、インドネシアのスラウェシ島周辺の「キツキュー、キツキュー」という甲高い金切り声までと鳴き声も生息地によって様々です。

PEN 関谷瑞木

## 台湾 ITRI より

台湾工業技術研究院 (ITRI) の材料化学研究所が配信する台湾のナノテクノロジー研究開発動向と最新技術レポートをお届けします。台湾の研究開発動向は日本語で PEN 編集室に届けられています。

### ◆ 台湾の研究開発・政策動向 ◆

#### 工業技術研究院の「軽量型生活支援ロボット」、障害者の歩行への夢 (2014.7.28)

脊髄損傷潜能発展中心 (Development center for the spinal cord injured) の統計によれば、台湾の脊髄損傷者は 2 万 3 千人にも達しており、毎年約 1200 人のペースで新たに脊髄損傷者が増加している。その平均年齢は 27 歳で、うち 92% の患者が一生車椅子の生活を余儀なくされている。損傷者達にとって、気軽に立ち上がる事は共通の夢だ。工業技術研究院 (ITRI) は、脊髄損傷潜能発展中心と協力の上「軽量型生活支援ロボット」を開発し、脊髄損傷者が、動力補助によって立つ/座る、平面歩行が不自由なく行えるようにした。また、ITRI は、日本テムサックの台湾支社と衛生福利部桃園医院のリハビリ科との臨床協力を開始することも発表した。

ITRI のこの技術は、障害者の立場を起点とする。障害者の作業の負担する力を完全にロボット構造に負担させることにより、従来の補助道具の欠点であった腕にかかる全体重の負荷を大幅に軽減した。「軽量型作業支援ロボット」は、股関節と膝関節の動力を提供する。これは、従来の補助道具で提供可能であった下肢固定機能とは異なるもので、脊髄損傷者が歩行と立つ、あるいは座る際の体重移動で出す力と体の消耗するエネルギーを削減することができる。新製品は、第一世代の 27 キロから 20 キロへ軽量化、さらに幅も 10 センチから 7 センチへと小型化され、より軽く携帯に便利となっている。また、フィット感も改善され、作業の機敏性を増すものとなった。腰部分のキャップの開

閉構造により、障害者自らが装着することが可能で、自主性と便利性も追求、さらに障害者の作業の安定性に力を入れたデザインとなっているのが特徴だ。

ITRI は、ユーザーフレンドリーな科学技術の研究開発に力を入れており、国内において従来補助道具を製造する業者と協力し、より高レベルの製品の研究開発能力を得て、補助道具産業における国際的競争力の向上に努めている。

#### 工業技術研究院が台湾総合大学と連携、3D プリンターと最新知的生産の学術研究協力の幕開け (2014.8.4)

工業技術研究院 (ITRI) と台湾総合大学システム (TCUS) は、共に学術研究計画協力願書に署名し、双方は「積層造形技術 (3D プリンター)」及び「最新知的生産とシステム」をテーマに、共に協力して資源投入を行うこととなった。

TCUS は、成功大学、中山大学、中興大学、中正大学の四校の医療機器、海洋生物、農業バイオテクノロジー、社会科学等の専門分野を統合し、精密機器、新材料、海洋科学を研究開発の主軸に、各大学間の技術に相補性を持たせるとともに、資源投入を行って専門分野を総合的に発展させて、ITRI と共に産業応用の面でさらに大きな一歩を踏み出すことを計画している。

台湾南部では、機械設備と電子部品の分野で大規模な産業集団が展開している。ITRI 南部キャンパスでは、知的システム技術 (MEMS、センサー及びコントロールシステム等) において成功大学と長期に渡る密接な協力関係を持つと

もに、相当の技術力を累積している。また、台湾經濟部的支持下、「レーザーバレー生産工場」を設立、国内の積層造形技術の研究拠点とした。さらに、ITRI の中部キャンパスでは、工作機械、コントローラー等の精密機器産業に焦点を置き、積層造形及び最新知的生産とシステムをテーマに着手している。両キャンパスは、その地縁関係から密接な相互援助を行っているほか、大学教育資源とも連結し、産業価値を有するテーマの新たな学術研究の協力関係を力を注ぐことによって、基礎研究開発と人材育成を定着させている。また、中南部の産業に身近に協力するだけでなく、中南部の新産業技術の発展と人材の不足を補い、新技術のビジネスチャンスの具体化を加速させる他、次世代の積層造形技術とIoT 知的システム産業への道を切り開くことを可能とする。

### **工業技術研究院と日本の小森マシナリー、ワンステップ量産型ロール・ツー・ロール式メタルメッシュの共同開発を発表 (2014/8/26)**

工業技術研究院 (ITRI) と日本の大手印刷機メーカーである小森マシナリーは、昨年より次世代のタッチパネル設備を共同開発しているが、今回、中・大型サイズのタッチパネルフィルム製造プロセスにおいて再び新たな快挙を見せた。世界をリードするこの「ワンステップ量産型ロール・ツー・ロール式メタルメッシュ」は、11.6 インチのタブレット PC に使用されるタッチパネルフィルムをワンステップの印刷ステップで印刷することができ、現在この技術は既に生産ラインに導入されている。製造メーカーの能力との統合、重要工程における新技術の導入により、材料と設備投資は大幅に抑えられ、約 1/3 にコストが削減できると同時に、タッチパネルメーカーの国際競争力の向上を助けるものとなる。

ITRI の電子・光電研究所 (Electronics and Optoelectronics Research Laboratories) 所長の劉軍廷氏によれば、スマートフォン、タブレット PC からノートパソコンまで、台湾のタッチパネル市場は 15% を超える成長率を維持している。ITRI は、フレキシブル・エレクトロニクス製造プロセス、材料、モジュール統合力と、小森の機械製造能力及び精密印刷技術を結合し、2013 年に既に狭額縁設計の薄型タッチパネルモジュールの共同開発を行い、2014 年にはより新たな快挙となる量産型中・大型サイズのタッチパネルフィルムを、また従来のインジウムスズ酸化物 ITO 透明導電性フィルム (ITO フィルム) に代わるメタルワイヤーとメタルメッシュによる印刷技術を開発し、超薄型かつ狭額縁設計、低コスト、簡略化された工程を実現することに

より、タッチパネル製品の発展動向と一致させることに成功した。

現在、市場におけるスマートフォンやタブレット PC のタッチパネルの多くには ITO フィルムが使用されているが、ITO フィルムは高コストで回収も難しい等の問題があり、業界では積極的にこれに代わる策を講じてきた。ITRI では従来の ITO フィルムに代わって、配線幅が最小 5um、透明度が高く、シート抵抗を 10 Ω まで抑え、反応速度を大幅に向上し、より広面積のタッチパネルに応用することが可能なメタルメッシュを開発した。この他、ITRI と小森は共同でメタルメッシュの印刷にグラビアオフセット方式を採用し、製造工程においても大きな進歩を遂げた。従来、狭額縁設計とメタルメッシュの印刷には二つのステップが必要であった。複雑なステップ及びコストの高いフォトリソグラフィ工程に代わって、現在はこれらの同時印刷が可能となり、ワンステップで二種類の異なる配線幅を完成することができる。この技術によって、タッチパネルモジュールは 3.5 インチから 11.6 インチへと向上した他、歩留まり率や生産効率、機械の操作時間等の項目も全て量産化の規格に近づいており、携帯モバイルデバイスのタッチパネルをはじめ、中・大型サイズのタッチパネル産業に及ぶ、タッチパネル産業全体の産業チェーンを確立するのに貢献している。



## MEMS 関連情報

東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授江刺正喜氏ご提供の MEMS 関連情報をお届けします。

### ◆ イベント、講演会のお知らせ ◆

#### 1. センサ・アクチュエータ・マイクロナノ/ウィーク 2014、次世代センサ総合シンポジウム

日時：2014年9月17日（水）～19日（金）

会場：東京ビッグサイト 会議棟 6F 610号室

<http://www.bigsight.jp/access/transportation/>

主催：次世代センサ協議会

開催趣旨：センサエキスポジャパン2014・センサネットワーク技術展に合わせて、センサ・アクチュエータ・マイクロナノの普及啓蒙を目的とし開催いたします。

センサエキスポジャパン2014・センサネットワーク技術展

<http://www.sensorexpojapan.com/>

詳細：<http://www.jisedaisensor.org/2014week.html>

#### 【プログラム】

9月17日

14:00-16:15 Session 1 匂い探索、呼吸分析、遺伝子アレイ解析のためのバイオセンシングとビジネス展開

9月18日

10:00-12:15 Session 2 自動車用センサ ―車両制御とセンサ―

14:00-16:15 Session 3 センサとビッグデータ ―多数のセンサと無線、クラウド技術がもたらす現状と未来―

9月19日

10:00-12:15 Session 4 海洋計測センサ ―物理探査技術の現状と将来展開―

14:00-16:15 Session 5 社会インフラ ―維持管理時

代の新しいセンシング技術を求めて―

#### 2. 第13回マイクロシステム融合研究会

日時：2014年10月14日（火）13:00～17:30、18:00～20:00 交流会

会場：東北大学 仙台 MEMS ショールーム（西澤潤一記念研究センター内）

東北大学 西澤潤一記念研究センター

[http://www.mu-sic.tohoku.ac.jp/coin/attach/JNRC\\_access.pdf](http://www.mu-sic.tohoku.ac.jp/coin/attach/JNRC_access.pdf)

仙台 MEMS ショールーム

<http://www.mu-sic.tohoku.ac.jp/showroom/index.html>

主催：東北大学 マイクロシステム融合研究開発センター（ $\mu$ SIC）

[www.mu-sic.tohoku.ac.jp](http://www.mu-sic.tohoku.ac.jp)

先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム「マイクロシステム融合研究開発拠点」

<http://www.rdceim.tohoku.ac.jp/>

産総研 集積マイクロシステム研究センター（UMEMUSUME）

<http://unit.aist.go.jp/umemsme/ci/>

MEMS パークコンソーシアム（MEMSPC）

<http://www.memspc.jp>

問合先：東北大学 マイクロシステム融合研究開発センター

蛸島 武尚 Tel：022-795-6256、Fax：022-795-6259、E-mail：tako@mems.mech.tohoku.ac.jp

参加：無料、当日直接参加可、交流会（3,000円）

アクセス：仙台駅⇄西澤潤一記念研究センター（復路は「レストラン萩」経由）は貸切バス（1台）を運行いたします。

バス出発時刻：12時00分

集合場所：仙台駅 東口バスロータリー（詳細は下記を参照下さい）

<http://www.memspc.jp/openseminar/opense59.html>

お願い：研究会の会場には食事施設、売店等はありません。集合前に食事を済ませていただきますようお願いいたします。

※午前中に試作コインランドリや近代技術史博物館などをご覧いただけます。

試作コインランドリ

<http://www.mu-sic.tohoku.ac.jp/coin/index.html>

近代技術史博物館

<http://www.mu-sic.tohoku.ac.jp/museum/>

### 【プログラム】

13:00 -13:20 樹所賢一（リオン）「シリコンエレクトレットマイク」

13:20-13:40 長畑隆也（ローム）「圧電 MEMS 技術と事業化」

13:40-14:00 戸田雅也（東北大学）「微小センサによる温度や磁気共鳴の計測」

14:00-14:20 戸津 健太郎（東北大学）「第 5 回国際ナノ・マイクロアプリケーションコンテスト（iCAN'14 Sendai）開催報告」

14:20-15:00 小切間正彦（MEMS コア）「LSI と MEMS にたずさわって考えるエレクトロニクスビジネス」（特別講演）

15:00-15:10 休憩

15:10-15:30 佐賀匡史（チノー）「ハンディ形熱画像温度チェッカ」

15:30-15:50 塚本貴城（東北大学）「感温塗料を用いた赤外線熱イメージング」

15:50-16:10 金森義明（東北大学）「光メタマテリアル」

16:10-16:30 山本晃永（浜松ホトニクス）「小形分光器、小形 PMT」

16:30-16:50 諫本圭史（サンテック）「MEMS ミラーの OCT 応用」

16:50-17:10 江副祐一郎（首都大学東京）「MEMS 技術を用いた X 線望遠鏡の開発」

17:10-17:30 永井郁、小野宏（アナログデバイセス）「ADI のセンサ要素技術」（仮題）

18:00-20:00 交流会（レストラン萩@片平）

<http://www.coop.org.tohoku.ac.jp/foodservice/hagi/>

### 3. 第 31 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム

日時：2014 年 10 月 20 日（月）～ 22 日（水）

場所：くにびきメッセ（島根県松江市学園南 1 丁目 2-1）

主催：電気学会

詳細：[http://www.sensorsymposium.org/index\\_j.html](http://www.sensorsymposium.org/index_j.html)

# バイオミメティクス研究会より

高分子学会バイオミメティクス研究会より、研究会等イベントのご案内、関連書籍のご案内、注目トピックなどをお届けします。

## ◆ イベント、講演会のご案内 ◆

### 1. 日本木材学会 組織と材質研究会 2014 年秋季シンポジウム

「樹木と昆虫のインタラクション：樹幹加害の多面的理解」

日時：2014 年 9 月 18 日（木）13:00～17:30

場所：東京大学弥生講堂 セイホクギャラリー

参加費：無料（要旨集代含む）

参加申し込み：準備の都合上、出来るだけ事前に申し込みをいただけますようお願いいたします。もちろん飛び入り参加も歓迎いたします。

[http://www.jwrs.org/kenkyu/wa\\_wp/resources/2014autumn\\_symposium.html](http://www.jwrs.org/kenkyu/wa_wp/resources/2014autumn_symposium.html)

### 2. バイオミメティクス市民セミナー（第 34 回）

「微細構造による機能～摩擦を中心に～」

日時：2014 年 10 月 5 日（日）13:30～

会場：北海道大学 総合博物館 知の交流コーナー

講師：平井悠司（千歳科学技術大学バイオ・マテリアル学科 専任講師）

セミナー概要：「摩擦」は非常に身近な現象で、私たちが歩く時も止まる時も常に起こっている現象です。しかしながらそのメカニズムは非常に複雑で、いまだにほとんど解明されていないと言えます。産業的にも摩擦の制御は非常に重要で、特に車などではエンジン内部の摩擦によりエネルギーをロスし、さらに摩擦によって発生する摩擦によって部材の損傷まで引き起こします。しかしながら低摩擦な

表面ばかりが必要ではなく、ブレーキには高摩擦な表面が必要とされるなど、摩擦のコントロールが非常に重要な要素となっています。一方で、ヘビをはじめとする生物も摩擦とは切っても切れない関係であり、進化の過程で様々な表面機能を獲得してきました。本講演では摩擦の基礎から生物の摩擦特性、人工的な摩擦制御模倣材料の作製について講演します。

概要：<http://www.museum.hokudai.ac.jp/event/article/282/>

「摩擦」は非常に身近な現象で、私たちが歩く時も止まる時も常に起こっている現象です。しかしながらそのメカニズムは非常に複雑で、いまだにほとんど解明されていないと言えます。産業的にも摩擦の制御は非常に重要で、特に車などではエンジン内部の摩擦によりエネルギーをロスし、さらに摩擦によって発生する摩擦によって部材の損傷まで引き起こします。しかしながら低摩擦な表面が必要な場合も必要ではなく、ブレーキには高摩擦な表面が必要とされるなど、摩擦のコントロールが非常に重要な要素となっています。一方で、ヘビをはじめとする生物も摩擦とは切っても切れない関係であり、進化の過程で様々な表面機能を獲得してきました。本講演では摩擦の基礎から生物の摩擦特性、人工的な摩擦制御模倣材料の作製について講演します。

北海道大学総合博物館 北海道大学総合博物館  
〒060-0810 北海道札幌市北区北15条東1丁目  
電話：011-746-8100 FAX：011-746-8100  
E-mail: museum@hokudai.ac.jp

## 欧州環境規制と日本の対応

### ～ RoHS 指令の施行と改訂から考える環境規制のゆくえ、環境規制をビジネスチャンスに～

産総研ナノシステム研究部門 関谷瑞木

#### 1. 国境を越える化学物質の規制策

サプライチェーンがグローバル化した現代では、化学物質管理のための規制の枠組みがその制度を定めた特定の国や地域の境界を超えて世界へ広がる。影響力がとりわけ大きいのは、その特定の国や地域が魅力的な市場を抱えている場合であり、その最たる例が欧州である。欧州連合（EU）の域内市場は一つの経済圏と見なしたときに世界最大の経済規模を持つ。EU が加盟国に向けて域内の化学物質の管理のために策定・施行し、EU の域外にまで影響を及ぼしている規制策には、REACH 規則や化粧品規則など枚挙に暇がない。例えば電気・電子製品における有害物質の使用を制限する RoHS 指令は、中国、韓国、トルコさらには米国では、それぞれ一般に中国 RoHS、韓国 RoHS、トルコ RoHS、カリフォルニア RoHS と呼ばれる類似の規制策の策定へとつながっている。また、アルゼンチンやコロンビアなどを筆頭に中南米の国々では RoHS 指令および RoHS 指令と一体として運用される WEEE 指令の内容を汲んだ包括的な化学物質管理策が続々と策定されているという状況にある。

PEN ではこれまでも度々海外、とりわけ欧州と米国の化学物質管理策の枠組みにおけるナノテクノロジーおよびナノ材料の規制の現状について分析し、伝えてきた。今回は短い空白期間を挟んで昨年施行された新しい欧州の環境行動計画のもとでの環境規制と化学物質管理の今後の動向について考えてみたい。

#### 2. EU の環境政策と化学物質規制

2001 年の 1 月にその骨子が公開され、2002 年 9 月に採択、遑って同年 7 月に施行された欧州の第 6 次環境行動計画は、EU の高い環境理念の下での経済発展を掲げた内容となっており、サブタイトルを「環境 2010：私たちの未来、私たちの選択」という。2001～2010 年までの EU の環境政策における主要な課題とその取り組み方法の詳細を示したものとなっている [1]。EU の掲げる崇高な目標を達成するために環境行動計画の一環として REACH 規則や RoHS 指令などの化学物質の管理のための様々な施策の策定が進められた。

化学物質 6 種の使用を制限する RoHS 指令は電子・電気機器類のライフサイクルのマネジメントのための規制であり、使用済みの電子・電気機器のリサイクルなどを定めた WEEE 指令とともに 2003 年 2 月 13 日に EU 官報に欧州委員会 (EC) の原案が掲載され、2006 年 7 月 1 日に施行された [2]。

第 6 次環境行動計画の施行にさかのぼる 2001 年 10 月に、日本企業がオランダの港で、積み荷の製品へのごく微量のカドミウム混入を理由に陸揚げを止められた。製品に同梱されていた電源ケーブルの被膜がオランダのカドミウム規制にかかったのであった。この企業はカドミウムを含有する部品を取り換えるために約 2 カ月を要し、その年の貴重なクリスマス商戦を棒に振り、最終的に 200 億円近い損益を被った [3]。この事態は日本企業に欧州の環境規制に対する対応を図るよう警鐘を鳴らすこととなった。

カドミウムは 2001 年に原案が公開された RoHS 指令で規制の対象 6 物質とされていた。オランダのケースに危機感を覚えた日本の電子・電気産業界は、個別の企業による製品や部品からの対象物質を取り除くという取り組みだけでは、欧州の新しく包括的な化学物質管理策への対応はいずれ行き詰まると判断し、(一社)電子情報技術産業協会 (JEITA) を日本の産業界の窓口として統一された戦略の下で欧州との交渉を行うこととしたのである。

その後、サプライチェーンの上流から下流まで、化学物質情報の伝達を迅速かつ正確に行うための統一されたフォーマットや管理手法が定められた。この一連のツールは電気・電子工学関連の技術の国際標準化を担う IEC の専門委員会 TC111 の国内委員会「国内 VT62474」へ引き継がれている [4]。この取り組みの開始以降、2006 年 7 月 1 日の RoHS 指令の施行後、あるいは 2011 年に発効した改正 RoHS 指令の下で類似の問題は起きていない。

図 1 は「環境規制」、欧州の化学物質管理策の「REACH」、および上述の「RoHS」に対する日本国内の関心を示す指標として、日本のメディアがこれらの規制関連の事項を取り上げた記事数の年推移を示したものである。「RoHS」は、2001 年の RoHS 指令原案の公表から次第に件数を伸ばしていき、発効の年 2006 年にはピークに達しているが、それ以降 RoHS への関心は減少傾向にある。これは、サプライチェーンの中での化学物質の情報伝達の仕組みが国際標準となって以降、国際取引における RoHS 指令への対応が周知され、深刻な問題が起きていないことを反映したものと思われる。

### 3. 環境規制とナノ材料

一般に環境規制はその適用基準を厳しくし、対象を広げる方向で改正され、逆はまずない。では欧州の環境規制の展開と改正の過程でナノ材料はどのように位置づけられ、それに対して日本はどう対応してきたのだろうか。それを知るために、図 1 に示した統計のキーワードに加えてナノ材料を検索キーワードとしてナノ材料の環境規制に関する国内の記事数を抽出し、それを図 2 に示した。今回は特に RoHS 指令の改正作業に注目する。

欧州委員会 (EC) が 2008 年 12 月に RoHS 指令の改正原案を提出した時点では、2010 年末には欧州議会で決議される予定であった。しかし、2010 年に欧州議会環境委員会 (ENVI) よりなされたナノ材料を含む物質を規制対象物質に追加する提案によって改正の議論は長引くこととなった。ナノ材料の全面使用禁止まで俎上に上がった RoHS 指令の改正にまつわる議論については、本誌で詳細な報告を行っているのでご参照いただきたい [5]。

最終的に RoHS 指令の改正は 2011 年 7 月 1 日に官報で告示された。この改正によって、規制対象製品のカテゴリが 10 から 11 に拡大、EU の製品基準を満たしていることを示す CE マークの貼付の義務化、適用除外項目の追加が定められた。しかし、規制 6 物質の閾値は変わらず、また新規の規制物質の追加も行われなかった。ナノ材料についてもひとまず規制対象物質とはされなかった。すでに REACH 規則で規制されているナノ材料を、さらに RoHS 指令で規制することには科学的根拠が乏しいことなどを理由とする国内外の産業界からの強い反対意見を受け入れる形となった。日本からも (一社)ナノテクノロジービジネス推進協議会等が科学的根拠を示して、反対意見を述べている。

図 2 に示すように、改正が活発に議論されていた 2010 年から改正内容がはっきりとするまでは RoHS 指令がメディアで一定数取り上げられており、また 2011 年までの件数の推移は図 1 に示したナノが含まれない記事とほぼ同じようなプロファイルを示している。ただし、図 1 の縦軸と図 2 の縦軸の絶対値は大きく異なる。RoHS 指令の場合多い年には 1400 件もの記事が掲載されているのに対し、ナノ材料はその 1/30 程度の 50 件に満たない記事の数である。

ナノ材料が RoHS 指令のなかで管理の対象としてクローズアップされてくるのは、ENVI が欧州議会上に RoHS 指令によるナノ材料の管理に関する改正案を提出したところからである。改正案の内容は長い多層カーボンナノチューブとナ

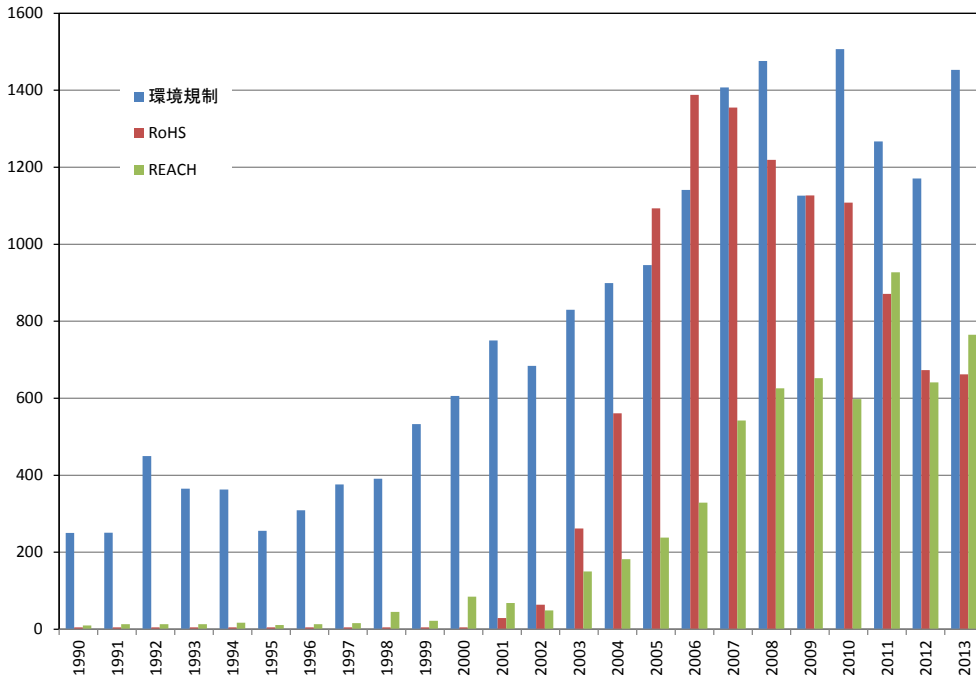


図1 国内メディアに取り上げられた環境規制に関連する記事の年推移

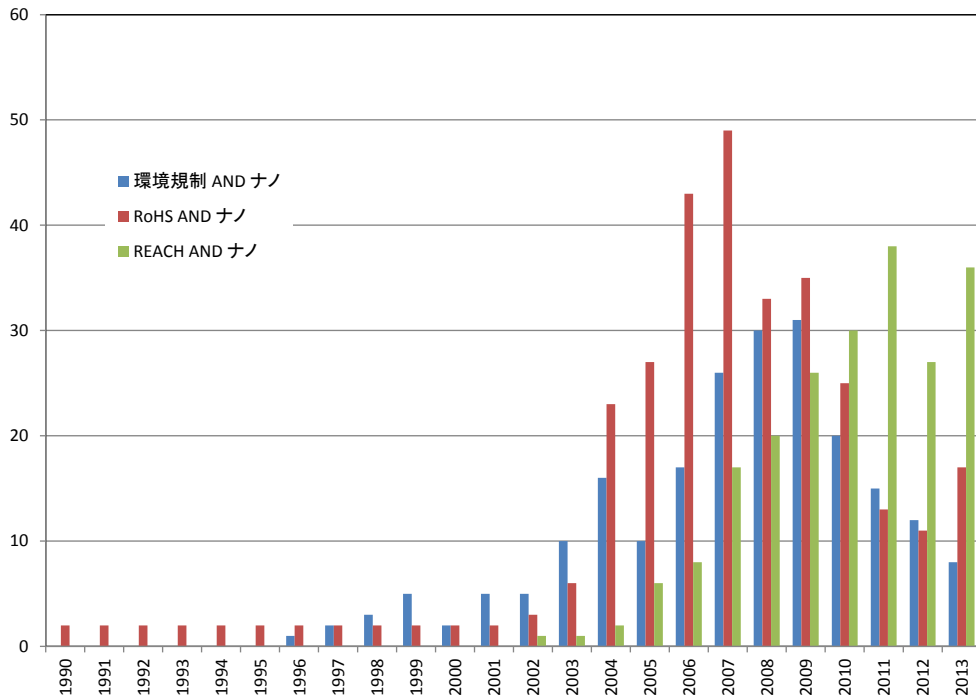


図2 国内メディアに取り上げられたナノ材料の環境規制に関連する記事の年推移

ノ銀の閾値なしの全面規制であり、これを含めた RoHS 指令の改正に関わる議論が 2010 年に欧州議会で繰り広げられた。ナノ材料の研究開発、とりわけ日本にとって重要である。ナノエレクトロニクス分野やプリンテッドエレクトロニクス分野の研究開発にとって、この RoHS 指令の改正原案は死活問題だったはずである。我々もその思いで、欧州議会におけるナノ材料の規制に関わる議論を半年以上にわたって速報した。

ところが図 2 には、そのようなナノ材料の規制に関する重要な議論が進んでいたことに対する国内の関心の高まりは見えない。2010 年の欧州議会において続けられた RoHS

指令改正の議論に対して、ナノエレクトロニクスやプリンテッドエレクトロニクスの研究開発に携わる人たちの関心がさほど高くなかったことがうかがい知れる。

この議論は 2011 年の改正 RoHS 指令として集約される。長い議論の末に ENVI が二つのナノ材料の改正案を取り下げたことから、改正 RoHS にはナノ材料の全面禁止は盛り込まれなかった。そしてその後もナノ材料の RoHS 指令にまつわる関心は低下し続けている。

忘れてはならないことは、改正 RoHS 指令では規制の対象物質から取り下げられたものの、将来の改正の際に見直さ

れる対象から外された訳ではない点である。Open Scope を掲げる欧州環境行動計画のもとで、規制の範囲そのものはどんどん広がっている。この EU の姿勢は昨年 11 月 20 日ようやく成立した第 7 次環境行動計画の下でも一貫して変わりはない。このことから考えると、ナノ材料が 2011 年の改正の対象とならなかったから安心して終わり、ではない。RoHS 指令は、3 年ごとの見直しが行われることになっており、規制対象物質に関しては、すでに次の見直しが始まっている [5]。

#### 4. 第 7 次環境行動計画と化学物質規制策

第 7 次環境行動計画は欧州議会の承認を経て、第 6 次環境行動計画の期限が切れてかなり経った 2013 年 11 月 20 日ようやく成立した。第 7 次環境行動計画には 9 項目の優先課題が掲げられている。この中には化学物質管理に関する課題も含まれている [7]。第 6 次環境行動計画のもので、RoHS 指令、REACH 規則、改正バイオサイド規則などが策定されてきた。このことから、第 7 次環境行動計画のもとでも化学物質管理のための新しい規制策が設けられるだろうと予想される。また、環境に配慮したデザインを義務付ける EuP 指令が第 6 次の環境行動計画の下で包括的な ErP 指令へと拡大されたように、欧州における様々な環境規制の対象や範囲は今後も広げられると考えられる。つまり、様々な環境規制は、対象は広く、内容は厳しくなるのであろう。その最新の事例として、今月号の海外動向でも紹介しているが、掃除機のエネルギー効率規格の変更が挙げられる。この掃除機のエネルギー効率の新たな要求事項については欧州域内でもいまだ賛否があるようだが、適切なラベルがなければ EU 域内への掃除機の輸出ができないということであり、欧州の環境政策は EU の枠組みを超えて広がっているのである。

現在、ドイツを中心としてバイオメテイクスの国際標準化が進められていることは PEN で度々お伝えしておりである。企業の中には、バイオメテイクス市場が出来上がっているとはいえないのに今急いで国際標準化する必要があるのか、あるいは、うちの研究は、あるいは技術は、製品は、いま議論になっている国際規格とは直接関係ないという意見もある。しかし、本当にそれでよいのだろうか。第 6 次環境行動計画の理念の具体化としての RoHS 指令とその改正に苦しめられたのはそれほど遠い昔の事ではない。第 7 次環境行動計画の具体化は始まったばかりではあるものの、すでに改正 RoHS 指令の改訂が欧州議会で議論され始めている。これからも欧州の環境規制は否応なく欧州域外の国々を巻き込んで、ダイナミックに拡大し続け

るのである。グローバル化したサプライチェーンに絡めとられていない日本企業は少ないであろう。

#### References :

- [1] Environment 2010: Our Future, Our Choice 6th EU Environment Action Programme 2001-2010  
[http://ec.europa.eu/environment/newprg/pdf/6eapbooklet\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/newprg/pdf/6eapbooklet_en.pdf)
- [2] [http://ec.europa.eu/environment/waste/rohs\\_eee/legis\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/rohs_eee/legis_en.htm)
- [3] 「開発途上地域における企業の社会的責任 CSR in Asia」  
3. 詳細結果：事例、(財)地球・人間環境フォーラム、2005 年  
[http://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/csr\\_asia/CSR\\_in\\_ASIA\\_30.pdf](http://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/csr_asia/CSR_in_ASIA_30.pdf)
- [4] 国内 VT62474  
<http://www.vt62474.jp/>
- [5] PEN 2010, May - December, 「連載：環境規制」
- [6] RoHS 指令（有害物質使用制限指令）について、経済産業省、2011 年 4 月  
[http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/int/RoHSrev.html](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/RoHSrev.html)
- [7] Environment Action Programme to 2020  
<http://ec.europa.eu/environment/newprg/>



**INFORMATION &  
ANNOUNCEMENTS**



## 平成 26 年度 第 2 回ナノ理工学情報交流会 「プリンテッド技術の発展と今後への期待」

日時：平成 26 年 9 月 30 日（火）13：20～17：30  
場所：大阪大学豊中キャンパス基礎工学研究科 G 棟 508 号室（講師来訪）

・大阪大学東京オフィスサテライト教室\*（遠隔講義配信）  
・四日市商工会議所内サテライト教室（遠隔講義配信）  
・上記以外に、現在ナノテク社会人教育プログラムのサテライト教室を開講されている企業様は（遠隔講義配信）による受講が可能です。配信をご希望の場合には、下記のコンソーシアム事務局（nano-cons@nanoscience.or.jp）までご通知下さい。

\*大阪大学東京オフィスサテライト教室は、従来の田町から新しく霞ヶ関の東京メトロ銀座線虎ノ門駅前の日土地ビル 10 階に移転しています。サテライト教室については下記をご参照下さい。

[http://www.sigma.es.osaka-u.ac.jp/pub/nano/02\\_shakaijin/map/Maptop.htm](http://www.sigma.es.osaka-u.ac.jp/pub/nano/02_shakaijin/map/Maptop.htm)

主催：大阪大学ナノ理工学人材育成産学コンソーシアム

共催：大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター

テーマ：プリンテッド技術はプリンテッド・エレクトロニクスから 3 次元造形、さらにはバイオ組織の構築まで、今日その応用展開は想像以上の進展を示している。ここでは、プリンテッド・エレクトロニクスの現状と将来、プリンテッド技術用のナノ粒子の制御、有機・ウエアラブルデバイスの構築、さらにインクジェットプリンティングによる細胞組織の構築の話題を取り上げ、その中で有効利用されている、または将来の利用が期待されるナノテクノロジーの新展開と無機・有機・バイオデバイスの融合展開を探る。

プログラム：

[1] 13:20-13:25

はじめに 伊藤正（コンソーシアム代表理事）

司会：若林信一氏（パナソニック（株））

[2] 13:25-14:15

明石満氏（大阪大学大学院工学研究科 教授）

「LbL 法とインクジェット技術による三次元生体組織構築」

要旨：細胞間のタンパク質であるフィブロネクチンやコ

ラーゲンが生体組織構築に重要な働きをしている。負電荷を持つ細胞は積層し三次元構造をとることはできないが、細胞間に 6nm 以上のタンパク質層を設けることで克服できる。LbL 法によりタンパク質層を形成し、インクジェットを用いることでタンパク質と生きた細胞を高効率で基盤に並べ、三次元生体組織が構築される。血管とリンパ管を持つ三次元組織構築を紹介する。

14:15-14:25 休憩

[3] 14:25-15:15

菅沼克昭氏（大阪大学産業科学研究所 教授）

「プリンテッド・エレクトロニクス技術開発の動向」（基調講演）

要旨：新たな産業を生み出すものとしてプリンテッド・エレクトロニクス（PE）技術が注目される中で、世界中で繰り広げられる技術開発によって、ナノインク技術、印刷技術、デバイス技術は格段の進歩を遂げた。PE 技術では、印刷技術とインク技術の摺り合わせの基に、デバイス自体の革新であるとともに、生産技術の革命も実現される。世界中で盛り上がる PE 技術開発であるが、一方では、なかなか広がりを見せない実用化直前のジレンマがある。しかし、そこには既に開かれ始めた端緒も確実に存在し、その状況を概観する。

15:15-15:30 休憩

司会：下方幹生氏（（株）村田製作所）

[4] 15:30-16:20

高橋隆一氏（BASF ジャパン（株）尼崎研究開発センター長）

「プリンテッド技術に向けた薄膜界面制御とナノ粒子の合成」

要旨：有機半導体および有機太陽電池の機能の向上と印刷技術との融合により、プリンテッド・エレクトロニクスの進化は目覚ましいものがある。また、コスト的にも競争力のある魅力的な技術として認知されつつあり、実用化に向けての新たなステージに入った。本講演では、有機半導体や

機能性色素の発展とともに、印刷工程で欠かせない界面（半  
導体 / 電極、誘電体、色素）や薄膜モルフォロジーの制御  
に注目し、その最新動向と今後の課題について述べたい。

[5] 16:20-17:10

関谷毅氏（大阪大学産業科学研究所 教授）

「次世代社会基盤を支える有機センサシステムの開発～実  
世界のあらゆるものをネットに繋ぐ次世代インターフェー  
スの実現を目指して～」

要旨：新しいエレクトロニクスの潮流として日々発展を続  
ける分子性電子材料を用いた大面積フレキシブル有機エレ  
クトロニクス・フォトニクスの開発と、これを用いた「社  
会的な課題の解決に貢献する“ソーシャルデバイス”」（次  
世代社会基盤を支えるセンサシステム）について紹介する。  
装着感のない“次世代ウェアラブルエレクトロニクス”技  
術を用いた新しい医療・福祉機器から、巨大インフラの常  
時モニタリングセンサまで、有機エレクトロニクスの特徴  
を活かした新しい応用と将来展望について紹介する。

17:10-17:30 名刺交換会（大阪大学豊中キャンパスのみ）

オーガナイザー：

コンソーシアム企画運営委員 下方幹生（株）村田製作所  
コンソーシアム企画運営委員 若林信一 パナソニック（株）  
コンソーシアム企画運営委員 伊藤正 大阪大学  
コンソーシアム企画運営委員 小川久仁 大阪大学

参加費：コンソーシアム会員、学生及び大阪大学教職員は  
無料（コンソーシアム企業会員の場合、社内から何名でも  
無料で参加が可能です）

上記以外の方は資料作成費として 1000 円 / 人

参加登録：氏名、所属、連絡先、受講会場を記載の上、メー  
ルにて

大阪大学ナノ理工学人材育成産学コンソーシアム事務局へ  
お申込み下さい。

E-mail：nano-cons@nanoscience.or.jp

HP：http://www.nanoscience.or.jp/

登録締切り：平成 26 年 9 月 23 日（火）

問い合わせ先：大阪大学ナノ理工学人材育成産学コンソー  
シアム事務局

TEL：06-6853-6859（FAX と共通）

## 講演会・イベントのご案内

イベント案内への掲載を希望される方は nano-pen-ml@aist.go.jp までご連絡ください。

### 日本学術会議公開シンポジウム

#### 福島第一原子力発電所事故プロセスの学術的検討 (その2)

日時：2014年9月17日(水) 13:30～17:30

会場：日本学術会議講堂

主催：日本学術会議総合工学委員会原子力事故対応分科会

概要：福島第一原子力発電所における2号機の事故進展、ベント操作の妥当性(主として2号機での対応)、3号機HPCI停止の妥当性に関する検討結果を中心としての報告およびパネルディスカッションを行います。本シンポジウムでの検討結果が今後の原子力利用の判断及び安全性向上に役立てられることを期待します。

<http://www.scj.go.jp/ja/event/pdf2/195-s-3-4.pdf>

### 国環研生物・生態系環境研究センターシンポジウム

#### DNAから生物多様性を紐解く～データベース整備から次世代シーケンサー活用まで～

#### Unraveling Biodiversity from DNA - From the Management of Databases to the Use of Next Generation Sequencers -

日時：2014年9月19日(金) 9:10～18:00

会場：国立環境研究所地球温暖化棟交流会議室

開催趣旨：生物多様性を研究する上で、DNAは重要な情報源の1つです。近年、環境DNAや次世代シーケンサーの活用によって取得できる塩基配列の情報量も飛躍的に増し、研究の幅も大きく広がりました。本シンポジウムでは、DNAを情報源とした生物多様性研究として、情報データベースの整備から、DNA情報を活用した生物のタイピン

グと多様性の記述、さらに次世代シーケンサーを用いた新たな生物多様性の研究例について話題提供していただきます。DNAを用いた生物多様性研究について、国内外における実際と克服すべき問題点を明かにし、多様性の記述にとどまらないその先にある研究について議論することが目的です。参加は無料。

言語：英語

<http://www.nies.go.jp/biology/Events/20140919/>

### 日本学術会議公開シンポジウム

#### 自然史標本の継承 - 人類の財産を失わないために今なすべきこと -

日時：2014年9月19日(金) 13:00～18:00

会場：日本学術会議講堂

主催：日本学術会議基礎生物学委員会・統合生物学委員会  
合同 自然史標本の文化財化分科会、動物科学分科会、自然史・古生物分科会

開催趣旨：東北地方の博物館等施設に保管されていた自然史標本が東日本大震災で被災したことを教訓に、日本学術会議は「自然史標本の文化財化分科会」を設置し、自然史標本の公的位置づけについて2年間に渡って論議してきた。その成果に加えて、そもそも自然史標本とはどのようなものなのか、その種類、研究上の位置づけ、社会的意義等々の重要性を社会に知ってもらうことを目的とする。

<http://www.scj.go.jp/ja/event/pdf2/197-s-2-1.pdf>

## 第7回産総研ナノシステム連携促進フォーラム ～部材開発をめざすバイオミメティクスと自己組織化～

日時：2014年10月6日（月）13：00～19：00、ポスター発表 17：50～19：00

会場：秋葉原・コンベンションホール（秋葉原駅前ダイビル2階）

〒101-0021 東京都千代田区外神田1-18-13

<http://www.akibahall.jp/data/access.html>

参加費：無料

主催：産総研ナノシステム研究部門

協賛：（公）新化学技術推進協会（JACI）、（一社）ナノテクノロジービジネス推進協議会（NBCI）

参加申込等：プログラム詳細、参加申し込み等は下記のURLをご覧ください。

<https://unit.aist.go.jp/nri/event/7-renkeisokushin/>

### 【プログラム】

13:00 開会のあいさつ（産総研ナノテクノロジー・材料・製造分野 副研究統括 村山宣光）

13:05 来賓あいさつ（経産省）

13:10 来賓あいさつ（NEDO）

13:15 【招待講演1】バイオミメティクスの新潮流：その現代的意義（千歳科学技術大学 教授 下村政嗣）

14:00 【招待講演2】積水化学 自然に学ぶものづくりについて（（株）積水インテグレートリサーチ 主席研究員 白鳥和彦）

14:45 ナノシステム研究部門におけるバイオミメティクスと自己組織化技術への取り組み（研究部門長 山口智彦）

15:05[K1] バイオミメティクスのテクノロジー・ガバナンスと国際標準化戦略（安順花・関谷瑞木・○阿多誠文）

15:25 休憩

15:45[K2] 魚類に学ぶ界面摩擦低減技術（増田光俊）

16:10[K3] 傷の再生に学ぶ自己修復材料－表面損傷の光化学的および自律的な修復が可能な液晶性ゲル－（山本貴広）

16:35[K4] 生体組織のような柔らかく、しなやかなアクチュエータ・センサーを目指して－導電性高強度ゲルの創製－（岸良一）

17:00[K5] 接合技術と界面（堀内伸）

17:25[K6] バイオミメティクス・自己組織化材料のための材料設計シミュレーション（森田裕史）

17:50 ポスター発表

19:00 終了

### 【ポスター発表】

[P1]～[P6] それぞれ[K1]～[K6]と同内容

[P7] 生体分子形成に学ぶ自己組織化ナノ材料（○小木曾真樹・青柳将・増田光俊）

[P8] バイオミメティクスを利用したテーラーメイド型有機ナノチューブ材料の開発（亀田直弘）

[P9] 心筋を模倣した自励振動ゲルアクチュエータを動力源とする微小ポンプの開発（原雄介）

[P10] 筋肉模倣アクチュエータの開発を目指した金ナノロッドの合成（武仲能子）

[P11] バイオミメティック法によるリン酸カルシウム形成技術とバイオメディカル応用（○大矢根綾子・中村真紀）

[P12] クラスリン・キャプシドに学ぶ分子カプセル（米谷慎）

[P13] ゲル内結晶成長を利用したバイオユニット製造（寺岡啓）

[P14] 高分子ゲルを基にした人工バイオミネラリゼーション（○岩坪隆・岸良一・山口智彦）

[P15] 単層カーボンナノチューブとポリペプチドの相互作用（平野篤）

[P16] 相変化型有機光記録材料－低分子、高分子から複合材料まで－（木原秀元）

[P17] 自己組織化構造を持つ高導電性ポリマー薄膜と熱電素子への応用（○衛慶碩・石田敬雄）

# Backstage

今号に登場した生き物や風景の撮影の裏側を紹介します。



海上で翼を休めるアジサシ。アジサシは年1回、北半球から南半球まで長距離を往復する。春と秋の渡りの季節には日本各地でアジサシの姿を見ることができる。  
(絞り値 f/11、シャッター速度 1/1600、ISO 感度 1250、露出補正なし)



エゾシマリスが木道の端で辺りを警戒している。エゾシマリスは冬に備えて地中に木の実を埋めるのだが、掘り出されずに忘れてしまうことも多い。エゾシマリスに忘れられた木の実は春に芽をだし、森を豊かにする。  
(絞り値 f/5.6、シャッター速度 1/500、ISO 感度 640、露出補正 +1.3)



次に日本でスーパームーンを観察できるのは2015年9月28日。撮影機材は、天体望遠鏡の焦点距離 600mm 対物レンズとデジタルカメラをカメラ用オートフォーカス・アダプターとヘリコイドを介して繋いで、セミオートフォーカスデジタル一眼レフカメラのように仕立てたシステム。カメラのCCDのサイズまで勘案すると35mmフィルム換算で1500mm程度の焦点距離になる。  
(絞り値 f/6.7、シャッター速度 1/125、ISO 感度 400、露出補正 -1.0)

# PEN

## 購読のご案内

PEN は原則として月 1 回配信します。PEN への登録・配信は無料です。

PEN の継続的な購読をご希望の方は、

- ・お名前
- ・ご所属
- ・メールアドレス

をご記入の上、[nano-pen-ml@aist.go.jp](mailto:nano-pen-ml@aist.go.jp) までご連絡ください。

PEN は皆さまとの情報共有を目的としています。お持ちの情報で共有すべきものがあれば、[nano-pen-ml@aist.go.jp](mailto:nano-pen-ml@aist.go.jp) まで、ぜひお寄せ下さい。

\*ご購読の申し込みあたり、ご提供いただいた個人情報は産総研 個人情報保護方針（プライバシーポリシー）に基づき大切に管理し、PEN の運営と私達のイベントのご案内のみに使用させていただきます。

# PENGIN

リニューアルが完了しました。PEN バックナンバーや連載などがまとめて閲覧できます。

<http://www.pengin.ne.jp/>



# PEN

編集長 関谷瑞木  
編集委員 安順花  
発行責任者 阿多誠文

## 連絡先：

(独) 産業技術総合研究所  
ナノシステム研究部門  
〒305-8565 つくば市東 1-1-1  
産総研つくばセンター中央第 5  
2号館 2602 室  
Email : nano-pen-ml@aist.go.jp  
Tel : 029-860-5108

ポータルサイト：PENGIN  
<http://penguin.ne.jp>  
サイト管理 杉本まき子

## 外部編集委員

伊藤正  
李佺炯  
Charles-Anica Endo  
勝又麗香  
亀井信一  
下村政嗣  
Sirasak Tepakum  
宋清潭  
栃折早敏  
豊蔵信夫  
玉川惟正  
中村衣利  
山根秀信  
横山宏美  
森本元  
Ramjitti Indaraprasirt  
Christoph Schiller



## 編集後記

収穫が終わった田んぼに藁（ひこばえ）が生え始めた。夏のあいだにカムチャツカやシベリアで子育てをし、越冬地へ急ぐシギやチドリたちが羽を休めている。もうしばらくして藁が朽を付ける頃になると、霞ヶ浦の周りにも雁や白鳥の群れがわたってくる。無慈悲なほど確実に季節は移ろう。

より良い紙面を目指して、今月も試行錯誤の連続だった。9月9日、重陽の日のスーパームーンを表紙に、PEN 第54号を配信する。

**PEN**

2014年9月11日