

秋田県立大学が高校生に贈る「科学のフリーペーパー」

“

GRAPHIC SCIENCE MAGAZINE

”

# イスタ Science

【イスタサイエンス】

## 「私たちの生活を豊かにしてくれるエネルギーと物質のお話し」

私たちは毎日たくさんのエネルギーを消費しながら暮らしていますが、具体的なエネルギー利用の仕組みとなると、知らないことがたくさんあります。今回、身の回りにある「エネルギーの変換」について紹介します。

一方最近では、寒い冬でも暖かく過ごせる衣類、軽いのに丈夫な素材、少量でもたくさんの栄養素を補給できる食品などがどんどん登場しています。今回のもう一つのお話しは、その秘密の鍵を握る「高分子化合物」です。

2010.3

Vol. 05

## エネルギーの変換

使いやすい形にして、より便利に活用

- ・熱力学とエネルギーのお話し
- ・エネルギー変換装置としての建築
- ・電波を利用した電力伝送
- ・力を電気に換える材料 ～圧電材料とその応用～

## 高分子化合物

生物の進化と化学の発展がもたらした最高傑作

- ・「高分子化合物」とは何？
- ・天然高分子 ～人間が古くから利用してきたもの～
- ・合成高分子
- ・環境と高分子

## 研究者の仕事

三菱重工業株式会社

黒岩隆夫さん

# エネルギーの変換

## 使いやすい形にして、より便利に活用

執筆者 **新里 隆** 経営システム工学科 助教  
**浅野 耕一** 建築環境システム学科 准教授  
**戸花 照雄** 電子情報システム学科 准教授  
**水野 衛** 機械知能システム学科 教授

### 熱力学とエネルギーのお話し

日頃、何気なく使っている電気が、どのように発電所で作られているのかを知っている方は少ないのではないのでしょうか。図1を見ながらそのメカニズムを説明すると、例えば、火力発電では化石燃料などを燃焼する際に出る熱（エネルギー）によって、また原子力発電では放射性物質などが核分裂する際に出す熱（エネルギー）によって、大きな水槽の中の水を沸騰させ、蒸気のでタービンを回転させることで、我々が使える電気エネルギーに変換しています（タービンの運動エネルギーを電気エネルギーに変換）。さらに水力発電や風力発電では、上記の方法のタービンを水や風で直接回すことで電気エネルギーを作り出しています。つまりこれらの発電所内で熱エネルギーや運動エネルギーを電気エネルギーに変換することで、化石燃料や放射性物質などの「物質」から、我々が利用可能な形の「エネルギー」を取り出しているのです。そしてその仕組みのおかげで我々は現在の豊かな生活がおくれているのです。

それでは、ここで質問です。「いろいろな発電方式の中で、どの発電方式が最も優れているのでしょうか。」実は、これはイジワルな質問です。なぜなら火力発電、原子力発電、水力発電や風力発電のどちらも一長一短があるからです。例えば、火力発電や原子力発電はエネルギー変換効率（高校や大学の物理や化学で勉強する「熱力学」によって「エネルギー変換効率」を評価することができます）は優れていますが、燃料である石油や放射性物質に限りがあります。一方、水力発電や風力発電のエネルギー変換効率は前者に比べて優れているとは言いきれないのですが、駆動力となる水や風を半永久的に供給することができます。これらのメリット・デメリットに加えて「断続的に供給できるかどうか」や「安全面」などの観点も踏まえて、我が国の電力事業として「安全・安定・安価」なエネルギーを選択していかなければなりません。また現在も（秋田県立大学の先生方も含めて）世界各国の研究者がアイデアを持ち寄って、エネルギーを効率よく利用できるメカニズムの研究が続けられているのです。

（新里）

### エネルギー変換装置としての建築

#### シェルターとしての建築

建物には居住者を外界の過酷な環境から守るための**シェルター**としての役割があります。例えば、暑い夏は建物内を涼しく保ち、寒い冬は逆に温かい状態に保てるようにします。このような建物のシェルターとしての機能を向上させるため、様々な「エネルギー変換」の仕組みが用いられています。

#### 光エネルギーを熱エネルギーに変換する

地表に降り注ぐ太陽光は**可視光線**と近赤外線が半分ずつの光エネルギーです。太陽光が物体の表面から吸収されると熱エネルギーに変換されます。そこで、例えば図2のように、建物の南面（図2の左側）に大きく開口部を設け、

どの発電がよい発電？

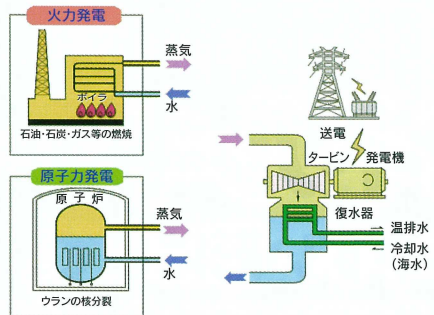


図1 火力発電と原子力発電の違い  
画像提供：四国電力㈱

床を黒色の石やコンクリートなど**熱容量**の大きい物質で作れば、太陽光を熱エネルギーに変換して蓄えておけ、夜も暖房設備の要らない住宅になります。このような仕組みは、人工熱源を使わず、熱輸送にも動力を一切使わないので、**パッシブソーラーハウス**と呼ばれています。

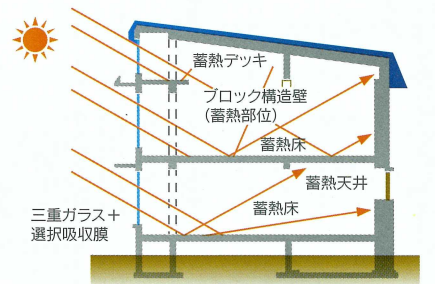


図2 パッシブソーラーハウスの例（荒谷邸）

#### 熱エネルギーを気流（運動エネルギー）に変換する

暑い日に外で風が吹いていなければ、熱エネルギーで風を起こす仕組みが役立ちます。例えば図3のように、建物に煙突のようなものを設け、上部に太陽光を受けて高温になる部位を付けます。すると**浮力**による**上昇気流**が発生するので建物内の空気が引っ張られ、結果として建物内に外から風が導かれます。「煙突」の下に温室を設けるタイプもあります（図4）。この仕組みは、**ソーラー（ヒート）チムニー**と呼ばれています。

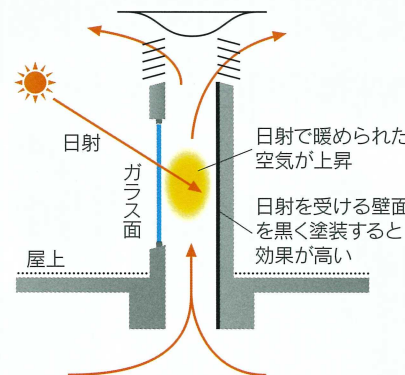


図3 ソーラー（ヒート）チムニーのダイアグラム

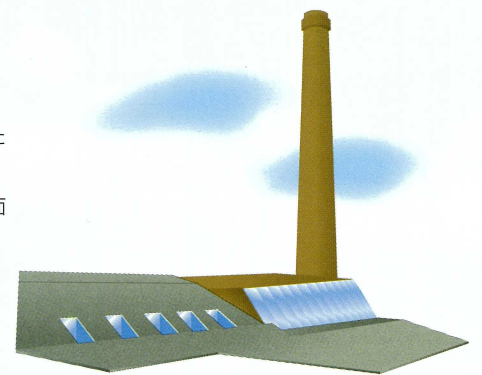


図4 廃煙突と温室を使ったソーラーチムニーの例

#### 気流（運動エネルギー）を熱エネルギーに変換する

反対に気流（運動エネルギー）を熱エネルギーに変換する仕組みも活用されています。例えば、濡れた物体の表面を風が通り、水分が蒸発して**気化熱**を奪う現象が利用されています。外気と物体表面との湿度差が高かったり、外気の気流速度が高かったりするほどよく冷却されます。代表的なものに、空調設備で使われるクーリングタワーや、昔ながらの**打ち水**、**発汗**、樹木の**蒸散**などがあります。図5は打ち水により住宅地の気温が下がった例です。

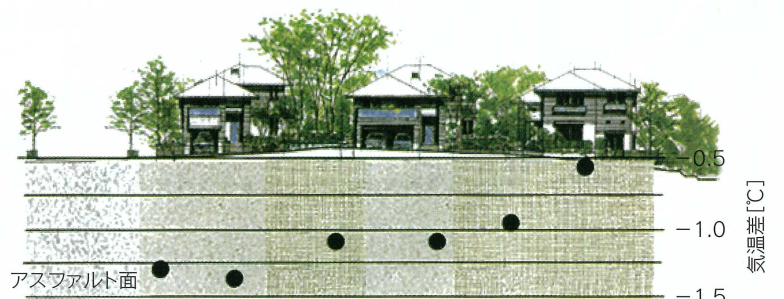


図5 打ち水により住宅地の気温が下がった例  
（風は図の右から左へ向けて流れている）

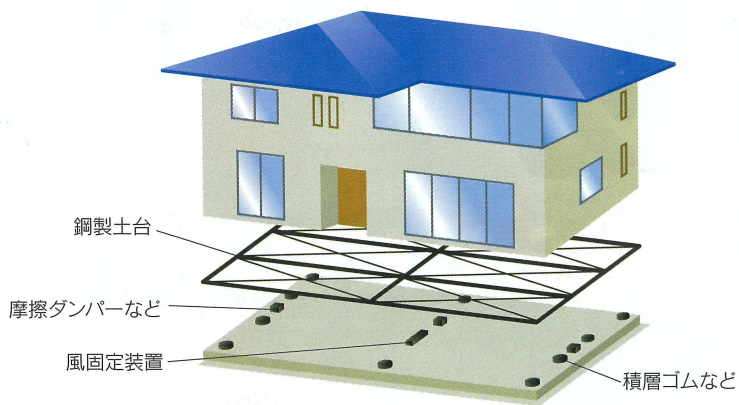


図6 免震住宅の構成

## 振動エネルギーを熱エネルギーに変換する

建物には、構造にもエネルギー変換の仕組みがあります。例えば**免震住宅**(図6)は、建物の下に取り付けられた摩擦ダンパーなどで振動エネルギーを吸収し、熱エネルギーに変換します。このように建築は多様なエネルギー変換で安全性と快適性を確保しています。(浅野)

## 電波を利用した電力伝送

### 電気を変換して電波として利用する

ラジオ・テレビ、携帯電話、ワイヤレスマイクなど、身近なさまざまなところで電波が利用されています。ラジオ放送について考えてみると、放送局で音の信号(空気の振動)をマイクにより電気の信号に変換し、その**電気信号をアンテナに通して電波に変換**し空中に放射されます。つまり、**電波は電気エネルギーを変換して空気中に放射したもの**として考えることができます(図7)。ラジオやテレビに使われる電波の強さは非常に弱いものですが、その電波をアンテナで受信して電気エネルギーに変換し、増幅して強い電気エネルギーにすることで、元の音声や画像を取り出すことができます。

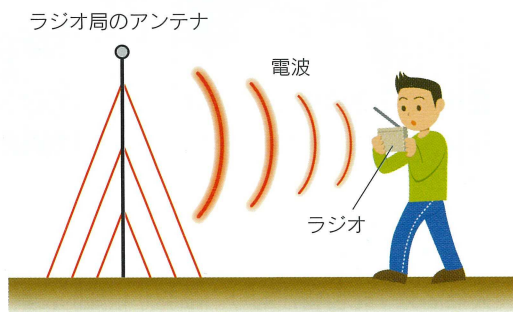


図7 放送局のアンテナで電気エネルギーを電波に変換

### コードレスで電気を運ぶ

このように**電波を使えば何も空間を使って電気エネルギーを伝えることができる**ということは、コードを使わずに電気を送ることもできます。これを**無線電力伝送**といい、現在、Suicaなどコードレスで使用するカードICに電気を送るために使われています(図8)。コードを使わずに電気を効率良く送ることができれば、人工心臓など体に埋め込んで使用する電気機器に電気を供給するときに手術する必要がなくなり、患者にとっての負担が軽くできるため医療現場においてこの技術は非常に期待されています。また、駐車場において、駐車している電気自動車にコードを繋ぐことなく電気を充電したり(図9)、部屋の中においたノートパソコンをコンセントに繋ぐことなく充電することもできます。

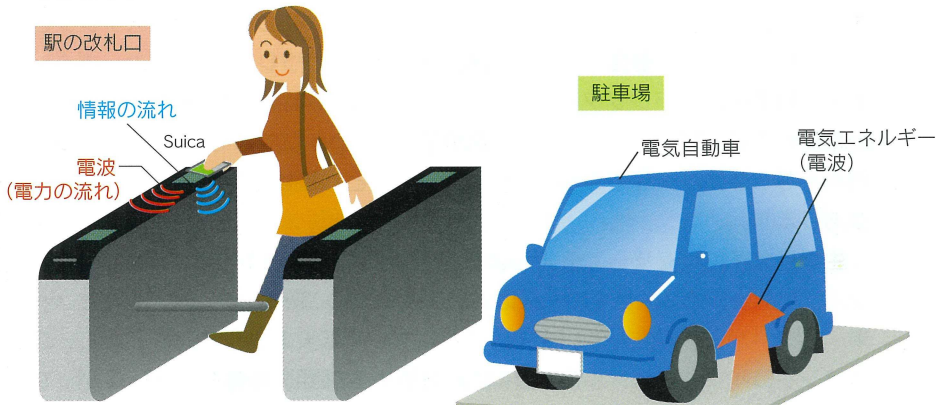


図8 Suicaを動かすために電波を利用

図9 電気自動車を充電するために電波を利用

### 宇宙に発電所を建設

未来に向けた計画として、大きな太陽電池をのせた人工衛星を宇宙空間に打ち上げて、**宇宙で太陽光発電**を行う計画があります。太陽光線は地上では雲に遮られたり夜には発電ができず効率はいまあまり良くないのですが、宇宙空間では遮るものはなく昼夜問わず発電することができるため、宇宙に太陽光発電所を作るにより効率良く発電することが期待できます。この**発電した電気を地球に送るために電波を利用**します。発電した電気を電波に変換して地球の地上局に伝送し、地上局で受信した電波を電気に変換し各家庭や工場などに送りま

す(図10)。このように、太陽光発電を使うことにより、埋蔵量が限られている石油やウランなどを使わず半永久的に電気を作り出すことができるため、将来の主要な発電方法の一つとして期待されています。(戸花)

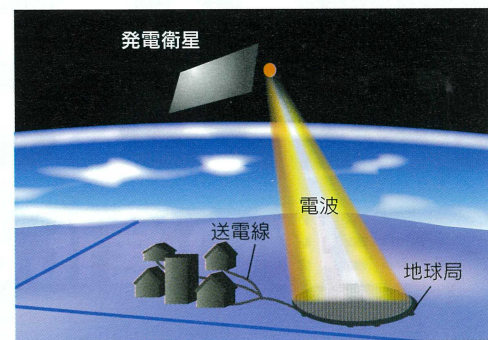


図10 宇宙太陽光発電の概念図

## 力を電気に換える材料 ~圧電材料とその応用~

### 圧電効果とは

ある種の材料に力を加えると電気が発生します。このような現象を**圧電効果**といいます。逆に、この材料に電気を加えると材料が変形をします。これを、**逆圧電効果**といいます(図11)。このように、**特殊な性質・機能をもった材料のことを機能材料と呼びます**。特に、圧電効果を示す機能材料を**圧電材料**と呼びます。

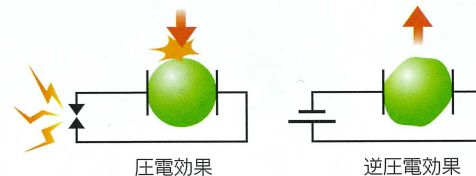


図11 圧電効果・逆圧電効果の概念図

### 圧電材料には

圧電材料は英語でPiezoelectric Materialsといいます。日本語では「ピエゾ」と呼ばれることも多く、身の回りの電化製品にも多く利用されています。圧電材料の代表はチタン酸ジルコン酸鉛でPZTと略されます。身近なところでは水晶があり、その圧電効果がクォーツ時計などに利用されています。圧電材料(特に、圧電セラミックス)の特徴は、**機械的エネルギーと電氣的エネルギーの間の変換効率が高く、応答速度が速い**ことで、超音波振動子(繰り返し速度の速い振動を引き起こす部品)としても利用されています。

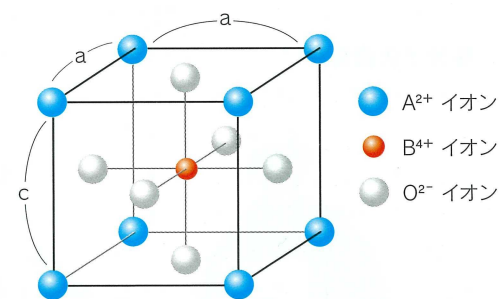


図12 代表的な結晶構造(ペロブスカイト型)

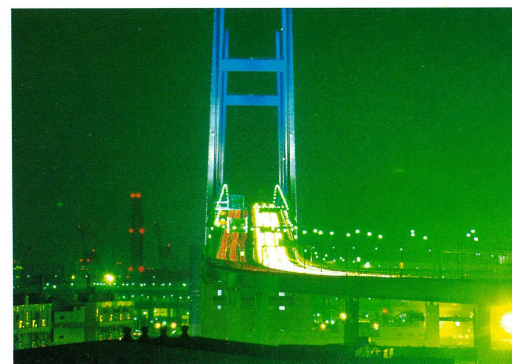
### 応用例として

圧電材料は力を電気に変換できることから、力を感知するためのセンサー、カセットコンロやライターなどの着火源(人の力で生じた電気を放電して火花を飛ばします)、振動を電気信号に変換するマイクや弦楽器のピエゾピックアップとして利用されています。一方、逆圧電効果による材料の変形や振動を利用し、物を動かすためのアクチュエーターやモーター、電気信号を振動により音に換えるスピーカーやブザーなどに利用されています。また、超音波振動子はメガネの洗浄器や加湿器など家電製品から、**工学的には各種計測や検査、機械加工にも応用**されています。



### エネルギーを収穫する

普段生活している身の回りには、有効に利用できるエネルギーがたくさんあります。太陽光、水力、風力(さらに、波力、地熱など)を利用した発電も身近な所で見かけるようになってきました。このように**自然界に存在するエネルギーを電気に換えて回収することをエネルギー・ハーベスティング**といいます(環境発電とも呼ばれています)。ここで紹介した圧電材料を使えば、力や振動を電気に換えられることから、人が踏むと発電する発電床を駅の改札やビルの入り口に設置し照明などに利用したり、高速道路で車の振動によって発電した電気をイルミネーションに利用したりする試みが行われています。(水野)



# 高分子化合物

～生物の進化と化学の発展がもたらした最高傑作～

執筆者 **山本 好和** 生物生産科学科 教授  
**鈴木 英治** 生物生産科学科 准教授

## 「高分子化合物」とは何？

**高分子化合物**とは何でしょう？「高分子+化合物」とわけてみましょう。「高分子」は大きな分子、「化合物」とは化学物質らしい、とすると**高分子化合物**は大きな分子からなる物質と考えていいでしょう。最後に「物」とあるからには形のあるものに違いない、では一体どんな物なのでしょう？みなさんも一緒に**高分子化合物**を捜しに行きましょう。先ず私のまわりではどうでしょうか。今、私は部屋で本を見ながら机に向かってパソコンのキーボードをたたいています。パソコン本体やキーボードの「プラスチック」、机は「木」製、本は「紙」製です。私の着ている上着は「羊毛」、シャツは「綿」、靴は「牛革」からできています。椅子には「ポリエステル」製の座布団、床のカーペットは「アクリル」製。「ナイロン」製のリュックを肩に街に出てみると、走っている車のタイヤは「ゴム」製、窓は「ガラス」製、建物は「コンクリート」で、地面の「石」や「土」。昼食に食堂で食べた豚カツ定食のご飯は「でんぶん」、豚カツの豚肉は「タンパク質」、からできているし、使った箸は「竹」製、器は「陶器」です。実はこれらはみんな**高分子化合物**です。私たちを取り巻く物質のほとんどが**高分子化合物**であることに驚かされます（図1）。いや、そればかりではありません。私の髪や皮膚、筋肉、骨、歯など私自身が多数の**高分子化合物**の組み合わせでできているのです。

## 「無機高分子化合物」と「有機高分子化合物」

**高分子化合物**は別の言い方をすると、幾つかの原子の集まり（原子団、モノマーという）が一つの単位となり、多数連なってできた物質です。モノマーの中心となる原子が炭素である化合物は**有機高分子化合物**、一方、中心となる原子が炭素以外の化合物は**無機高分子化合物**と呼ばれています（図2）。**無機高分子化合物**には街で見つけた「ガラス」、「コンクリート」、「石」、「土」、「陶器」が含まれ、それ以外はすべて**有機高分子化合物**です。これ以後はテーマを**有機高分子化合物**に絞って進めましょう。

## 「天然高分子化合物」と「合成高分子化合物」

**高分子化合物**は、**天然高分子化合物**と**合成高分子化合物**にも分けることができます（図2）。文字通り**天然高分子化合物**は自然界で作りだされた物質、



図2 高分子化合物のなりたち

**合成高分子化合物**は人間が作り出した物質です。部屋や街で見つけた「木」や「紙」、「羊毛」、「綿」、「牛革」、などは**天然高分子化合物**、「ポリエステル」、「アクリル」、「ナイロン」、「プラスチック」などは**合成高分子化合物**です。

生物は30億年の歳月をかけて進化し、多種多様な**天然高分子化合物**を作り出してきました。一つ一つの細胞にも「タンパク質」と「DNA」という**天然高分子化合物**があり、細胞が組織的に集合した個体では更に複雑に**天然高分子化合物**を利用しています。一方、生物の歴史の中でわずか数百万年の短い歴史を持っているに過ぎない人間は、この2世紀の間に有機化学を進展させ、生物が作り出した**天然高分子化合物**を超える多種多様な**合成高分子化合物**を作り出しました。この二つの**高分子化合物**は生物と人間それぞれが作り出した最高傑作であり、生存や生活の上で非常に重要な位置を占めています。今回は、この二つの**高分子化合物**の今を紹介します。（山本）

## 「天然高分子」～人間が古くから利用してきたもの～

### 高分子の名称と単体の組成

**高分子**（ポリマー）の名称として、**単体**が**重合**したことに由来し、「ポリ」が付くものがあります。ポリエチレンはエチレン、ポリスチレンはスチレンという種類の材料が**重合**して出来た**高分子**です。ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート（ペットボトルの原料）は、それぞれ二種類の**単体**が交互に繋がって出来ている**高分子**です。ナイロンはその製造法により、材料となる**単体**が一種類のもの（ナイロン6）と二種類のもの（ナイロン66）があります。

**生体高分子**に目を移してみましょう。デンプン（アミロース、アミロペクチン）、グリコーゲン、セルロースは、いずれもグルコース（ブドウ糖）という単一の材料から成り立っています。これに対して寒天の成分であるアガロースやコンドロイチン、ヒアルロン酸は、いずれも二種類の**単体**が交互に繋がって出来ています。コンドロイチンやヒアルロン酸は、軟骨組織に含まれてクッションの役割をしており、昨今サプリメントとして注目されています。以上の**生体高分子**は全て多糖の部類に属しています。

タンパク質はポリペプチド、DNAなどの核酸はポリヌクレオチドと呼ばれ、いずれも**単体**が直鎖状に**重合**して出来ています。タンパク質は20種類のアミノ酸から、核酸は4種類の成分から成り立っています。遺伝情報を担うDNAでは4種類の成分の並び順が、遺伝暗号を指定します。この遺伝暗号に基づいてタンパク質のアミノ酸の並び順が指定されます。このアミノ酸の並び順によって、タンパク質の折りたたみ構造が決まり、精密な機能を発揮できるようになるのです。



図1 高分子化合物の例

## 単体（モノマー）から高分子（ポリマー）へ

以上では**高分子**とそれを構成する**単体**の関係を見てきました。では実際、**高分子**はそれぞれの**単体**からどのように作られるのでしょうか。エチレンやスチレンでは分子内の原子が二組の手で結ばれている部分があります。これを二重結合と呼びます。二重結合では一組の手は強い結びつきですが、もう一組は少し結びつきが弱く、反応性が高い性質があります。そこでこの手を引き離してやると、空いた手は相手を探してまた結び付こうとします。この時、周りの分子に働きかけるとその分子との間に結びつきが出来、分子同士が結び付いた時に、新しく結び付いた分子の中では、やはり二組の一方の手が引き離されるので、また新しい相手を見つけ…ということを繰り返すことによって多くの分子が**重合**していくのです。

ポリエチレンテレフタレートでは、二種類の**単体**中に違う手（カルボキシル基とヒドロキシル基）があり、これらが交互に結び付いていきます。この時、水分子が取れる形になるので、この反応様式を脱水縮合と呼んでいます。ナイロン66ではカルボキシル基を2つ持った化合物と、アミノ基を2つもった化合物が交互に結び付きます。カルボキシル基とアミノ基の間の結合はアミド結合と呼ばれます。アミド結合も脱水縮合により形成されます。ところで、アミノ酸どうしが結び付く時も、やはりカルボキシル基とアミノ基との間で新たな結合（ペプチド結合）が出来ます。絹のようなタンパク質繊維の代替として登場したナイロンですが、分子内の結合様式には共通性が見出されます（図3）。

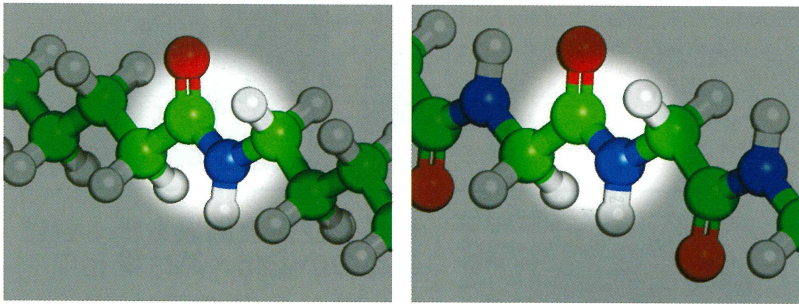


図3 ナイロンのアミド結合(左)とタンパク質のペプチド結合(右)

デンプン、セルロース、タンパク質、核酸など、多くの**生体高分子**とそれぞれの**単体**（グルコース、アミノ酸、ヌクレオチド）とを見比べると、見かけ上、脱水縮合により繋がっているように見えます。**合成高分子**の場合には、減圧下脱水条件などで反応が進行しますが、生物の細胞内ではこのような条件を作り出すことは不可能であり、実際に**単体**どうしが脱水縮合を起こすことはありません。では生体内ではどのように**高分子**が合成されるかということ、生体内エネルギー物質であるATPを費やして、**単体**にのりしろをつける、ということを行っています。**高分子**を組上げていくために膨大なエネルギーを費やしているわけです。デンプンを作るためにはグルコースどうしの結合1つあたり3個のATP、タンパク質を作るためにはアミノ酸どうしの結合1つあたり4個のATPが必要とされます。（鈴木）

## 合成高分子

### 現在の生活になくてならないもの

人間が**合成高分子化合物**を作り出すことになったのは、まず**天然高分子化合物**をまね、更によりよいものを作ろうとしたことによります。というのは**天然高分子化合物**の多くは貴重で、そのため高価でした。ナイロンはそれまでストッキングに使用されていた絹をまねて、1930年代に米国のカロザースが発明したものです。絹のストッキングは高価で長持ちしないものでしたが、それに比べ、山登りのザイルに使われるナイロンは丈夫で長持ちし、かつ安価で、またたく間に世界中の女性に広がりました。

現在6000種類以上の**合成高分子化合物**が作られ、それらを組み合わせ、またそれらと金属を組み合わせることで主要な製品が作られています。例えば、自動車、洗濯機やテレビなど電化製品などに利用され、軽量化、耐久化が高められました。

### 今注目の合成高分子

日本発の技術として世界に誇る**合成高分子化合物**が炭素繊維です。炭素繊維はアクリル繊維を原料に高温で炭化させた繊維で、引っ張りや摩耗、熱、酸に対して強く、アルミニウムよりも軽く強い性質があります。この性質から、ロケットや航空機からテニスラケット、釣り竿、剣道の竹刀や弓道の弓などにまで応用されています（図4）。（山本）



図4 炭素繊維の応用例

## 環境と高分子

### 合成高分子が引き起こす環境問題

20世紀中頃から夢のような理想の物質であったはずの**合成高分子化合物**に二つの疑問点がつかまりました。一つは廃棄の問題、二つ目は温暖化です。**合成高分子化合物**は石油から作られます（図5）。主にはレジ袋になるポリエチレン（PE）、配管用パイプに使われるポリ塩化ビニル（PVC）、発泡スチロール材となるポリスチレン（PS）、ペットボトルのキャップのポリプロピレン（PP）、ペットボトルに利用されるポリエチレンテレフタレート（PET）の5種類です。それらは大量生産、大量消費され、使用後の多くは廃棄され、世界中の海や川に分解されずにただよっていたり、ゴミとして埋め立てられています。**合成高分子化合物**は、その耐久性が長所でしたが、現在ではそれが欠点になりつつあります。また、埋め立てする場所もなくなり、焼却処分が廃棄の最後の手段となりました。しかし、化石燃料でもある石油から出発した物質を最終的に二酸化炭素として地球に戻してしまうことで、温暖化を引き起こす原因の一つになりました。**合成高分子化合物**は現在では人間生活にとってなくてはならないものです。そのためにも、私たちは石油という有限な資源を有効利用するために、**合成高分子化合物**のリサイクルを世界中で進めていかなければなりません（図6）。（山本）



図5 石油から作られる合成高分子

リサイクルできるプラスチックについての識別マーク



1:ポリエチレンテレフタレート 2:高密度ポリエチレン 3:ポリ塩化ビニル  
4:低密度ポリエチレン 5:ポリプロピレン 6:ポリスチレン 7:その他

図6 リサイクルマーク

### 環境にやさしい高分子

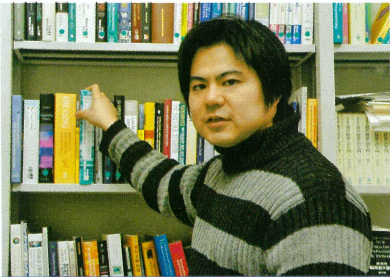
**生体高分子**は生き物の中で絶え間なく新陳代謝を繰り返しています。すなわち、作られたものは必要に応じて速やかに壊されるのです。細胞構造を支えるための強固な分子であるセルロースやリグニンでさえも、やがては分解されます。**生体高分子**については、いかなる物質であろうとそれを分解する生物が存在するという事です。役割を果たした**高分子**がそのまま放置されたら、地球はたちまちゴミの山になってしまうでしょう。一度使った物質を分解し、その成分をいつか利用するという意味で、自然界にはリサイクルが成立しているのです。ところが人間が化石燃料から作り出した**合成高分子化合物**については多くの場合、自然界にこれを分解する仕組みが備わっていません。ビニール袋が捨てられたまま、環境を汚してしまう結果になるわけです。

この問題を解決するために開発されたのが、生分解性プラスチックです。生分解性プラスチックは微生物により分解されるので、これを廃棄した場合でも、環境に対する負荷がより少なくて済むというわけです。更に、デンプンを原料に作られるポリ乳酸でできたプラスチックは、化石燃料を原料としたプラスチックに比べ、二酸化炭素排出量を抑制する効果を持ちます。（鈴木）

# 実はこのような研究をしています!

今回イснаサイエンスで執筆した先生たちは、  
一体どんな人なんだろう?  
大学でどんな研究をしているんだろう?  
科学の道を目指す君たちへのメッセージと  
一緒に紹介します。

## システム科学技術学部



経営システム工学科 助教 新里 隆

学位/博士(理学)  
専門分野/統計的学習理論、確率推論、組み  
合わせ最適化、在庫管理など  
出身大学/東京工業大学大学院総合理工学研究科  
知能システム科学専攻博士後期課程  
職歴/青山学院大学 非常勤講師など

### スズメ科学への道! 高校生へのメッセージ

モノの考え方やリテラシーを身につけるために、漫画、小説、新聞や専門書などを偏らずにたくさん読んでください。特にある事柄に対する異なる主張をする本を読み比べることで、多角的な視野で物事を考える訓練を行ってください。

### 1を聞いて10を知る

次の2つの数列「A;1415926535」と「B;0123456789」、どちらが覚えやすいですか。どちらも同じ数なのに、多くの人はBの数列が覚えやすいと感じることでしょう。なぜなら我々人類はBの数列の規則性が読み取り安いからだと考えられますが、コンピューターにとって(この例に限らず)何かしらの規則性を自動的に獲得することは容易なことではありません。つまりコンピューターには「1を聞いて10を知る」ことが難しいのです。私はコンピューターが人間のように考える(感じる)ことで得られた知見を用いて、「ヒト」を理解するために役立つ「機械学習」の研究も行っています。



建築環境システム学科 准教授 浅野 耕一

学位/博士(工学)  
専門分野/建築環境学、地理情報システム  
出身大学/東京工業大学大学院総合理工学  
研究科環境物理学専攻  
職歴/日本学術振興会特別研究員

### スズメ科学への道! 高校生へのメッセージ

自分の未来を五感で具体的にイメージし、そこに至るために今やるべきことを明確にしてください。イメージには空想力が必要です。やることが分かったら、まずTryしてください。そこで気づくこともたくさんあります。

### 自治体の地域情報から環境や防災に役立つ研究開発

建物の熱環境を評価したり建築家と環境エンジニアの共同作業を行いやすくする方法を研究したりしています。最近では、自治体の管理する地域情報から対象地区の炭素排出量を計算し、低炭素社会の実現に向けたロードマップを検討できるソフトウェアを開発中です。自治体が地域情報を管理し、環境や防災に役立てることが可能なシステムの研究開発も行っており、その成果は秋田県庁や由利本荘市役所、大潟村役場等で応用されています。



電子情報システム学科 准教授 戸花 照雄

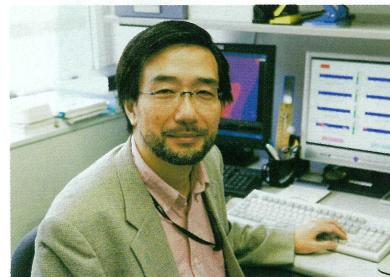
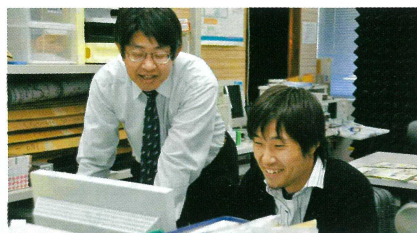
学位/博士(工学)  
専門分野/環境電磁工学  
出身大学/東北大学大学院 工学研究科  
電気・通信工学専攻

### スズメ科学への道! 高校生へのメッセージ

人から教えられたことを理解するだけでなく、自分の頭で考えることにより、新しい発想や斬新なアイデアが生まれると思います。何事も、まず考えてみるようにしてください。

### 不要な電波が機械を誤作動 回路の工夫で不要電波を減らす

パソコンやテレビなど普通の電気・電子機器は、多かれ少なかれすべて不要な電波を出します。この不要な電波は他の電子機器を誤動作させる可能性があります。たとえば、飛行機が離着陸するときには、多くの電子機器は使用できませんが、これは電子機器が出す不要な電波が飛行機の計器を乱して事故になる可能性があるためです。このような不要な電波を、電子機器内部の電気回路を工夫することにより減らすことが私の主な研究テーマです。



機械知能システム学科 教授 水野 衛

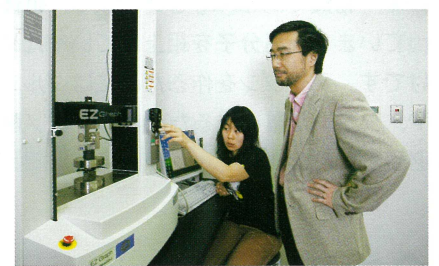
学位/工学博士  
専門分野/固体力学  
出身大学/名古屋大学大学院工学研究科機械工学専攻  
職歴/京都大学助手、名古屋大学助手・講師

### スズメ科学への道! 高校生へのメッセージ

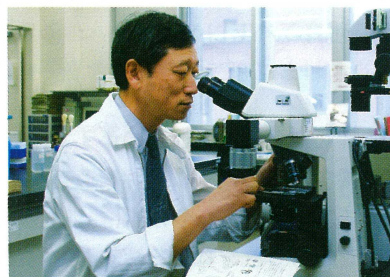
小さな子供から「どうして?なんで?」とよく聞かれます。答えようとしてハッと考えさせられることもよくあります。身の回りの出来事を当たり前と思わず、どうしてだろう、なんでだろうと疑問に思い、自分で調べ、よく考えることが大切です。

### 材料の変形と破壊を調べれば製品の小型化・高性能化に

機械に使われる材料の変形と破壊を実験で調べ、それをコンピューターで予測する方法を研究しています。圧電セラミックスには繰り返し荷重が電場の下で加えられ、また、異方性材料であることから、外部荷重により破壊の仕方が複雑に変化します。また、破壊に至る過程で材料特性も変化します。圧電セラミックスの破壊の仕方が精度よく予測できるようになれば、それを使った製品の小型・軽量化、超寿命化、高性能化に役立ちます。



## 生物生産科学科



生物生産科学科 教授 山本 好和

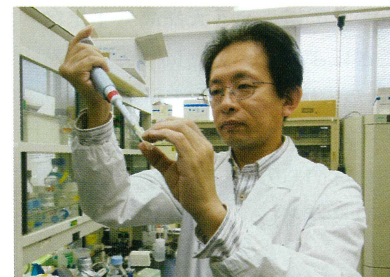
学位/農学博士  
専門分野/植物組織培養学、植物工学、共生生物学  
出身大学/広島大学大学院理学研究科化学専攻  
職歴/日本ペイント(株)

### スズメ科学への道! 高校生へのメッセージ

科学の中でも「化学」は生活の中で重要な領域を占めています。衣食住に関係するすべての物質は「化学」物質で成り立っています。人間に役に立つ物質もありますが、同時に逆に害をおよぼす物質もあります。今回の高分子化合物もそうです。高校生の皆さん「化学」を一緒に勉強してみませんか。

### 高等植物や地衣類から人間の役に立つ物質を探す

この「イснаサイエンス」では合成高分子を担当しました。秋田県立大学に移るまでは、日本ペイントという塗料会社で働いていました。入社直後に、合成高分子(ペンキは合成高分子からできているのです)の講義を受け、それから3年間合成高分子関係の研究を続けました。今は地衣類や高等植物の培養研究に取り組んでいますが、高分子は今でもなつかしい材料の一つで、地衣類や植物が生産する物質を染料として利用する研究に結びつけています。



生物生産科学科 准教授 鈴木 英治

学位/理学博士  
専門分野/植物生理学、分子生物学、生化学  
出身大学/東京大学大学院理学系研究科生物化学専攻  
職歴/茨城大学理学部助手、助教授

### スズメ科学への道! 高校生へのメッセージ

高校までの理科って、試験でも答えがあらかじめ決まっていることが殆どではないでしょうか。でも真の自然科学とは、答えが無い(誰も知らない)ところから出発点なのです。前人未踏の地で少しでも迷わないために...そんな気持ちで勉強してみたいかがてでしょうか。

### 代表的な天然高分子の一つである、デンプンの代謝機構を研究しています。

デンプンが微生物の中でどのように出来るか、どのように使われるか研究しています。デンプンは、三大栄養素の一つとして私達の暮らしに欠かせないエネルギー源ですが、それが作られる仕組みはよくわかっていません。人類はまだ、ブドウ糖をつなぎ合わせてデンプンを作る技術を知らないのです。私は植物よりも原始的(単純)な光合成微生物であるラン藻(シアノバクテリア)を研究対象として、デンプン代謝機構の解明を目指しています。





# アンケートに答えて、秋田県立大学のオリジナルグッズをもらおう!!

この度はアンケートに参加していただきありがとうございます。該当するすべての項目にチェック、もしくはご記入をお願いいたします。アンケートにお答えいただいた方全員に秋田県立大学オリジナルグッズをプレゼントいたします。

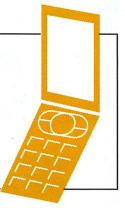
パソコンや携帯からもアンケートにお答えできます。

■ PC用→<http://www.akita-pu.ac.jp/isuna-s>

■ 携帯用→<http://www.akita-pu.ac.jp/isuna-s/mobile.html>



こちらから  
一発アクセス!!



## 秋田県立大学イナサイエンスアンケート

Q1. どこからイナサイエンスをもらいましたか?

学校の先生 送られてきた 友達 その他 ( )

Q2. 定期無料配布でイナサイエンスを読みたいですか?

はい いいえ

Q3. この冊子は面白いですか?

はい いいえ

Q4. Q3で「はい」と答えた人は、この冊子の項目で何が面白かったですか?

熱力学とエネルギーのお話し エネルギー変換装置としての建築

電波を利用した電力伝送

力を電気に換える材料 ~圧電材料とその応用~

「高分子化合物」とは何?

天然高分子 ~人間が古くから利用してきたもの~

合成高分子 環境と高分子 実はこのような研究をしています

研究者の仕事や研究紹介(黒岩隆夫さん)

Q5. この冊子の内容は十分にわかりましたか?

はい いいえ

Q6. この冊子で別の内容のものを読みたいと思いますか?

はい いいえ

Q7. この冊子で科学についてさらに興味を持ちましたか?

はい いいえ

Q8. 科学を勉強する上で参考になる内容でしたか?

はい いいえ

Q9. 最近気になっていることは何ですか?

Q10. この冊子の感想をお書きください。

### 氏名・住所等をご記入ください

住所 〒	
氏名	年齢 歳
メールアドレス	
高校名	学年 年生

※個人情報の取扱いについて:今回取得した個人情報は本学からの情報提供以外には使用いたしません。

**FAXの方はこちらへ!!→018-872-1670**

締め切り **2010年6月30日**到着分まで

## 次号案内(予定)

# 「世の中を支える数学」

◆最も良い経路を見つける数学手法 ~数理計画~

◆数理意思決定問題 - 確率とつきあう -

◆安全な通信を支える暗号

◆経営科学による有限資源の有効活用

◆シミュレーションを支える微分・積分

◆美しい中途半端・便利な中途半端

### 編集後記

今回の特集テーマは、「エネルギーの変換」と「高分子化合物」でしたが、記事を読んでみなさんはどのように感じられたでしょうか。この2つのテーマは、一見何の関係も無いようにも思えますが、究極の研究目標を考えると、今、世界中が関心を寄せている「地球に優しい」というキーワードで結びついていると思います。いろいろな専門分野の研究者の多くが、この目標に向かって研究に取り組んでいるということがお伝えできれば、そして、読者の高校生の中から1人でも多くの方に、自分も将来そういう仕事に就いてみたいと感じられたらいいな、というのが、今号に関わった方々からのメッセージです。

ところで、今号の「研究者の仕事」のコーナーでは、今ではあちこちで見られるようになった「風車」の研究についてご紹介しました。このインタビューのために、長崎にある風力発電施設の製造工場を見学させていただきました。今までにも自動車、タイヤ、食品、電子部品など様々な工場の見学に参加しましたが、今回は何と言っても、そのスケールの違いに驚かされました。長さが30メートルもある出荷前の風車の羽根が敷地内に何本も置いてあり、人の腕ほどの太さのボルトやそれを締める工具など、ガリバーの世界にでも来たような感じがしました。工場で作られた各パーツは、工場横の岸壁で船積みされ、日本各地だけでなく海外へと輸送され現地で組み立てるのですが、あの風車1本を、わずか1日 (!) で立てるそうです。日本の工業力の凄さを垣間見せてもらった、今回の取材旅行でもありました。

編集委員長/山本好和 編集委員/草間裕子、笹森崇行、嶋崎真仁、杉本尚哉、鈴木英治、西田哲也、星崎和彦、宮入 隆、村田 純



〈秋田キャンパス〉●本部・生物資源科学部 ●大学院 生物資源科学研究科

〒010-0195 秋田市下新城中野字街道端西241-438 TEL.018-872-1500/FAX.018-872-1670

〈本荘キャンパス〉●システム科学技術学部 ●大学院 システム科学技術研究科

〒015-0055 秋田県由利本荘市土谷字海老ノ口84-4 TEL.0184-27-2000 FAX.0184-27-2180

〈大湯キャンパス〉●生物資源科学部(アグリビジネス学科3・4年次)

〒010-0444 秋田県南秋田郡大湯村南2-2 TEL.0185-45-2026 FAX.0185-45-2377

〈木材高度加工研究所〉

〒016-0876 秋田県能代市字海詠坂11-1 TEL.0185-52-6900 FAX.0185-52-6924

<http://www.akita-pu.ac.jp> E-mail [koho\\_akita@akita-pu.ac.jp](mailto:koho_akita@akita-pu.ac.jp)