

バイオマスをシンプルに実現する技術でエネルギーの未来を拓く

人口の爆発的な増加や新興国の発展などにより、エネルギー需要が急激に増加していくと予想される現代において、石油系燃料に代わるエネルギー源の開発は喫緊な課題となっている。中でも、枯渇の心配がないバイオマスに世界中が大きな関心を寄せている。電力中央研究所の神田氏は、このバイオマスをシンプルかつスマートに活用する技術を研究し、次世代エネルギーの開拓に挑んでいる。

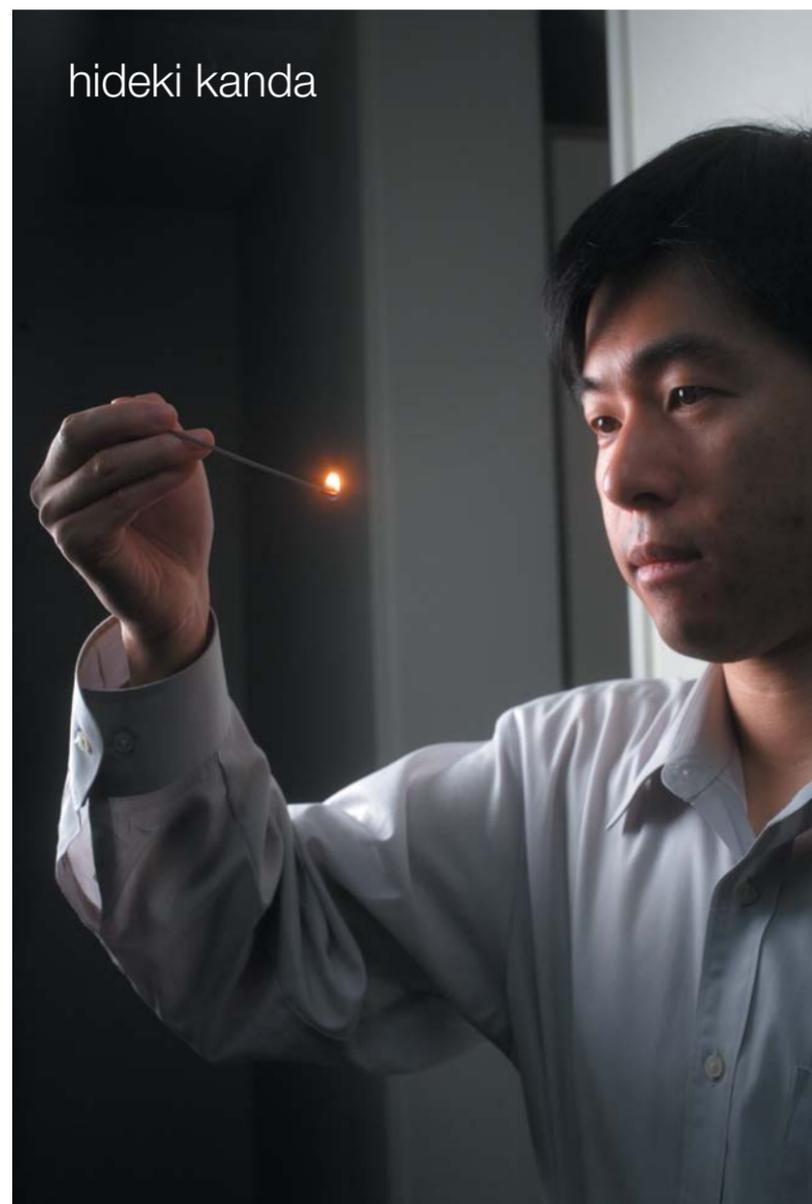
DME の特性を活かし、高効率なバイオマスを実現

下水の汚泥や家畜の糞尿などがエネルギー源として利用できることは広く知られているが、これを実用化するには克服すべき課題が残されている。そのひとつが水分の除去である。バイオマスと呼ばれる生物由来の有機性資源には水分が多く含まれているため、そのままでは燃料として利用できない。燃焼可能な状態にするには、あらかじめ何らかの方法で水分を除去しておく必要がある。熱処理により水分を蒸発させる方法もあるが、高温状態にするのに燃料を必要とするため、「燃料を製造するために別の燃料を消費する」という非常に効率の悪い状況に陥ってしまう。

このようなジレンマを解消するために、電力中央研究所の神田氏はバイオマスの新技術を研究している。神田氏が考案したのは、水分をジメチルエーテル(DME)に取り込む手法。沸点がマイナス25度のDMEは常温で気化するため加熱の必要がなく、シンプルで効率良くバイオマスを製造できる。その一例として、常温で下水汚泥の水分を78%から8%にまで脱水することに成功。脱水した汚泥は無臭化され、そのまま燃料として使用することが可能となる。

また神田氏は、アオコから燃料として利用できるオイルを抽出することにも成功している。このオイルは「緑の原油」と呼ばれており、藻類をエネルギー源にする方法として注目を集めている。

この「緑の原油」の抽出にもDMEが活用されている。アオコなどの藻類から油分だけを抽出するには、「水分の蒸発」と「細胞膜の破壊」といった主に2つの工程が必要になる。水と油の両方に混ざる性質があるDMEを利用すれば、脱水と細胞膜の破壊を同時に



hideki kanda

行うことが可能となり、わずかなエネルギーで油分を抽出できるようになる。さらに、溶剤として使用したDMEを容易に回収・再利用できるなど、従来の手法よりも格段に効率のよいシステムを構築できる。

神田氏の研究成果は「燃やせなかったモノを燃やせるようにする技術」。下水汚泥は日々発生するものであるし、太陽光と二酸化炭素(CO₂)で光合成する藻類は枯渇の心配がない。再生可能で地球に優しいバイオマスの普及に向けて、神田氏の研究が多大な貢献を果たしていくことは間違いないだろう。

研究テーマは社会に対する思想を映す鏡

研究所の同僚は、神田氏の研究姿勢を「とても誠実で、ストイックで、その熱意には圧倒される」と話している。神田氏自身は「研究成果が間違っただけではいけない」という強い信念を持っており、また「研究内容を見れば、社会に対する思想が透けて見える」という持論を展開している。つまり、「何のために研究をするのか?」「どのようにして社会に貢献していくのか?」という問いに対して、神田氏は明確なビジョンと使命を持っている訳である。

このような研究姿勢が画期的な研究成果を次々と生みだしている。ここ2~3年の間に数多くの賞を受賞していることも、神田氏の研究に対する社会の期待の表れと言えるだろう。

新技術を次々と生み出すスキルの高い研究者

大学時代、神田氏は化学工学を専攻しており、ナノ細孔の特性や化学プラントの研

財団法人電力中央研究所 エネルギー技術研究所
燃料高度利用領域 主任研究員 工学博士

神田 英輝

- 出身学部・学科
京都大学大学院工学研究科化学工学専攻
- 修士論文のテーマ
制限空間内相転移モデルの構築とナノ細孔特性評価法への応用
- 電力中央研究所を選んだ理由
大学時代の研究を活かし、社会に役立つエネルギー研究を行えると考えたから。

- 趣味
読書
- 将来の夢
本当の意味で効率のよいエネルギー(バイオマス)を開発すること。
- 学生に向けて
研究者の責任は重大なので、高い志を持ち、覚悟を決めて研究に挑んで欲しいと思います。

知の探求者たち

究を進めていた。ちょうどその頃、電力中央研究所では含水率の高い石炭を効率よく脱水する方法の研究に取り組んでいた。この研究では微細空間の挙動に精通した人物が求められていて、そのエキスパートとして神田氏が抜擢されたことが電力中央研究所に入所するまでの経緯となる。

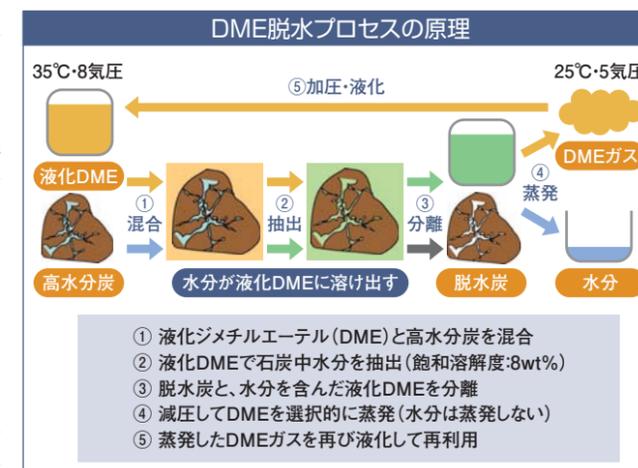
石炭の脱水で十分な研究成果を残した神田氏は、より脱水が難しいとされるバイオマスを次の研究テーマに選び、現在に至っている。ナノ細孔の研究で得た知識を次世代エネルギーの研究に活かす。このように、ある分野のエキスパートが他の分野でも多大な成果を残すケースは少なくない。

2011年4月現在、電力中央研究所で化学を専門としている研究者の数は約70名で、全研究者の10%に相当する。電気系の研究者が多いと思われるかもしれないが、その構成比は約16%しかない。幅広い分野の英知を結集する電力中央研究所では、地球の未来を支える研究が今日も進められている。

バイオマス
生物由来の再生可能な有機性資源(化石資源を除く)のこと。木材、藻類、生ゴミ、下水汚泥、紙、動物の死骸・糞尿、プランクトンなどを燃料として活用できる。地球環境に優しく、枯渇の心配がないなどの特長があり、次世代エネルギーとして注目されている。

ジメチルエーテル(DME)
CH₃-O-CH₃の化学式で表わされる物質で、常温では無色の気体となる。沸点は-25.1℃。加圧により容易に液化し、毒性が極めて低く、オゾン層を破壊する心配もないため、現在ではスプレー用噴射剤として広く利用されている。

ナノ細孔
ナノメートル単位の小さな穴のこと。細孔内の蒸気は通常の状態より液化しやすいなど、細孔には通常と異なる特性があると確認されている。



DMEにより常温脱水された下水の汚泥。脱水後は無臭化され、そのまま燃料として利用できる。