

# 金属使わずクロスカップリング

今年のノーベル化学賞の受賞対象分野となった、異なる有機化合物をつなげる反応「クロスカップリング」で、高価なレアメタル（希少金属）などの金属を反応に使わない技術を開発し、8日発表した。金属の代わりに国内で産出量が多いヨウ素を使い、安価で環境にも優しいという。

クロスカップリングではこれまで、異なる有機化合物を結びつける触媒に、レアメタルのパラジウムなどを用いているが、特定の国に埋蔵量が集中するなどして高価であることや、供給が不安定になるなどの問題がある。北教授らは金属を使わず、ヨウ素化合物を

## 立命大チーム開発

仲立ちに使った化学反応の研究に取り組み、クロスカップリングを行うことに成功した。ヨウ素は毒性が低いほか、有機化合物に前処理をする必要がないため、1回の反応で目的とする化合物を効率よく合成できるなどの特長がある。

さらに、化学メーカーと協力し、クロスカップリングでできた化合物をつなぎ合わせ、これまで合成が難しかった電気を通した透明な新しい塗料を作り出すことに成功。2011年度の実用化を目指している。透明な電極材料、コーティング材料などに利用できる

ヨウ素利用、安くてエコ

長瀬産業との共同研究

長瀬産業は8日、今年のノーベル化学賞に決まった「クロスカップリング反応」を、高価な金属を使わずに実現する新しい技術を開発したと発表した。立命館大学の北泰行教授らとの成果で、貴金属のパラジウムの代わりにヨウ素を使う。製造コストをほぼ半減できる

# 高価な金属使わず実現

長瀬産業と立命館大

## ノーベル賞のクロスカップリング反応

とみている。2011年にも、薄型テレビの電極など電子部品の素材製造に用いられている。技術に使えることを確かめ

## 製造コストを半減

的なかぎとなる触媒にパラジウムを使うためコストがかかきみ、高価な素材の製造に限られていた。ヨウ素はうがい薬やレントゲンフィルムなどが用途。世界の埋蔵量約1500万トのうちほぼ3割が日本に存在する。パラジウムはロシアや南アフリカなどに限られ、新興国の工業化で供給不安が指摘されている。

今年のノーベル化学賞で、パラジウムを触媒に使ったクロスカップリング反応の手法を開発した長瀬産業一、北泰行教授らと、立命館大学の北泰行教授らとの共同研究で、異なる有機化合物をつなげる反応「クロスカップリング」を、高価な金属を使わずに実現する新しい技術を開発したと発表した。立命館大学の北泰行教授らとの成果で、貴金属のパラジウムの代わりにヨウ素を使う。製造コストをほぼ半減できる

北泰行 立命館大薬学部教授に聞く



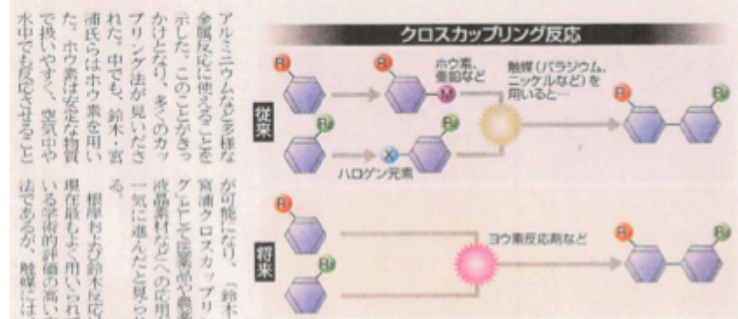
北泰行教授

## クロスカップリング進む研究

2010年10月19日 火曜日

10月19日、京大の森田田教授、立命館大の北泰行教授らと、立命館大学の北泰行教授らとの共同研究で、異なる有機化合物をつなげる反応「クロスカップリング」を、高価な金属を使わずに実現する新しい技術を開発したと発表した。立命館大学の北泰行教授らとの成果で、貴金属のパラジウムの代わりにヨウ素を使う。製造コストをほぼ半減できる

# 脱レアメタル、高効率



## ヨウ素反応剤で成功 安全、日本の産出量豊富

ヨウ素反応剤で成功 安全、日本の産出量豊富

ヨウ素は毒性が低いほか、有機化合物に前処理をする必要がないため、1回の反応で目的とする化合物を効率よく合成できるなどの特長がある。

さらに、化学メーカーと協力し、クロスカップリングでできた化合物をつなぎ合わせ、これまで合成が難しかった電気を通した透明な新しい塗料を作り出すことに成功。2011年度の実用化を目指している。透明な電極材料、コーティング材料などに利用できる

レアメタルが活躍しているのは、こうした材料分野だけではない。例えば医薬やプラスチックなどの化合物を作り出す過程でも、各種の希少元素が用いられる。昨年、日本人研究者がノーベル賞を受賞した「クロスカップリング」もその一例だ。こ

### ノーベル賞を超える合成

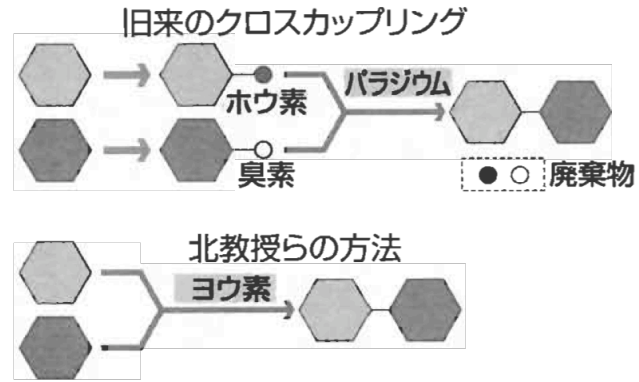
多いが、その解明にも寄与すると期待されている。  
超伝導体の研究が進めば、高価で希少なヘリウムを必要としないリニアモーターカーなども夢ではなくなるだろう。いずれの研究も、アルミニウムやカルシウム、鉄といったありふれた元素から斬新な物質を創造しており、材料科学の可能性が無限であることを改めて教えてくれる。

レアメタルが活躍しているのは、こうした材料分野だけではない。例えば医薬やプラスチックなどの化合物を作り出す過程でも、各種の希少元素が用いられる。昨年、日本人研究者がノーベル賞を受賞した「クロスカップリング」もその一例だ。こ

### ノーベル賞を超える合成

多いが、その解明にも寄与すると期待されている。  
超伝導体の研究が進めば、高価で希少なヘリウムを必要としないリニアモーターカーなども夢ではなくなるだろう。いずれの研究も、アルミニウムやカルシウム、鉄といったありふれた元素から斬新な物質を創造しており、材料科学の可能性が無限であることを改めて教えてくれる。

図2 希少なパラジウムを使わないうえ、下準備も不要



(出所)筆者作成

れが優れた反応であるのはもちろんだが、パラジウムやホウ素などレアメタルの使用が必須であり、元素戦略の観点からは必ずしも完璧ではない。そこで入手容易な元素で代替する方法の研究が盛んに行われている。

元素戦略の提案者である中村教授は、貴重なパラジウムの代わりに鉄を触媒として用いるクロスカップリング反応の研究で世界をリードしている。単独の鉄はこうした触媒作用を持たないが、精密に設計された有機分子を結合させることで新たな性質を引き出したものだ。鉄触媒研究の分野は、既にパラジウムではできない反応が実現するほどに進展している。毒性の低い鉄は、廃棄物の処理なども簡便という大きなメリットがあり、今後さらに研究例が増えそうだ。

また北泰行・立命館大教授は、パラジウムの代わりにヨウ素化合物を用いるクロスカップリングを開発している(図2)。今までは、結合させたいパーツに対して事前にホウ素や臭素などの元素をあらかじめ導入しておく必要があった。しかし北教授らの方法は、この下準備なしに「生」のパーツ同士を直接結合できる、まるでマジックのような反応だ。

何よりヨウ素は、珍しく世界生産量の約3分の1を日本が占めている元素であり、その有効活用は大きな