

千葉大学 大学院融合科学研究科  
情報科学専攻 画像マテリアルコース

星野研究室 メディア情報

### 科学技術

## ダイオード特性 大幅向上

### 千葉大 界面酸化膜をフッ酸処理

#### 有機・無機材料接合

#### EL応用加速へ

千葉大学工学部情報工学科の原野義助教授は、有機物のシリコーン系チオロン(Si-M-Si)と無機シリコンとの接合、膜形成、定電位電解元素膜(タングステム)を含むタングステム・シリコンの半導体ナノ構造の形成を目的に、フッ酸による界面酸化膜処理の効果を評価した。その結果、フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

界面酸化膜の特性を半導体ナノ構造のシリコーン系チオロン(Si-M-Si)と無機シリコンとの接合に適用する。フッ酸による界面酸化膜処理の効果を評価した。その結果、フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

フッ酸による界面酸化膜処理の効果を評価した。その結果、フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

# 化学工業日報

“有機/無機半導体ナノ界面制御”のテーマが紹介されました

1998年8月10日

この結果から、原野教授は、有機・無機材料の界面酸化膜処理による電子移動特性の向上を期待している。フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

フッ酸による界面酸化膜処理の効果を評価した。その結果、フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

フッ酸による界面酸化膜処理の効果を評価した。その結果、フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

フッ酸による界面酸化膜処理の効果を評価した。その結果、フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

フッ酸による界面酸化膜処理の効果を評価した。その結果、フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

フッ酸による界面酸化膜処理の効果を評価した。その結果、フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

千葉大学工学部情報工学科の原野義助教授は、有機物のシリコーン系チオロン(Si-M-Si)と無機シリコンとの接合、膜形成、定電位電解元素膜(タングステム)を含むタングステム・シリコンの半導体ナノ構造の形成を目的に、フッ酸による界面酸化膜処理の効果を評価した。その結果、フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

フッ酸による界面酸化膜処理の効果を評価した。その結果、フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

フッ酸による界面酸化膜処理の効果を評価した。その結果、フッ酸処理を施した領域では、半導体ナノ構造の形成が促進され、電子移動特性が向上した。

星野勝義、久保恵子（アナウンサー）

『NHK教育テレビ スクール五輪の書  
科学の巻 発想ミュージアム （コ  
ピー機 ～一瞬の丸写し～』

千代田放送会館， 1999年9月27日



<http://www4.big.or.jp/~ikkan/IKKAN/GORIN/MUSEUM1999.html>

NHK教育テレビ

“静電気とコピー”に関する  
講義をしました





GuardianUnlimited Special reports

- Home
- Today's issues
- The Guardian
- Columnists
- Talk
- Saved stories
- Help
- Breaking news
- The wrap
- The Observer
- Special reports
- Quiz
- The weblog
- Search



## Rocket fuel from thin air

David Bradley on a fixation with nitrogen  
Special report: space exploration

Thursday August 3, 2000

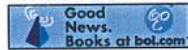
A flash of light on a specially prepared plastic plate can turn nitrogen from the air into solid rocket fuel, say Japanese scientists. Their discovery could lead to a new process for making not just rocket fuel but other important nitrogen compounds, such as fertilisers, pharmaceuticals and explosives.

The atmosphere comprises about four fifths nitrogen gas, but it is not in a chemical form that is very easy to use. In the early 1900s, German chemist Fritz Haber worked on combining nitrogen and hydrogen directly to form ammonia, the basic feedstock for agricultural fertiliser.

The reaction was very, very slow. But by heating the mixture under high pressure and using an iron catalyst, Haber speeded it up. When Carl Bosch developed high-pressure chemistry, the process was made viable on an industrial scale and now produces some 2,000 tonnes of ammonia every day.

Nature beat the chemists to nitrogen fixation aeons ago. Plants such as clover evolved in parallel with legions of bacteria that live in their root nodules. These microbes do the job of a whole chemical plant with little more than a selection of enzymes and metal ions and operate at everyday temperatures and atmospheric pressure.

Within the chemical brew inside the



Search this site

Go

Tools

- Text-only version
- Send it to a friend
- Read it later
- See saved stories

Documentary front

[Rocket fuel from thin air](#)

[Riding on a sunbeam](#)

[Stranger than fiction](#)

[There's life out there ... but not as we dreamt it](#)

[Weblife: space is the place](#)

[A flare for chaos](#)

[In space, who is the doctor?](#)

[Nasa photographs show](#)

# 英国一般新聞 Guardian

“有機/無機半導体接合を用いた新規空中窒素固定”  
のテーマが紹介されました

<http://www.guardianunlimited.co.uk/spacedocumentary/story/0,2763,349715,00.html>

2000年8月3日

## chemistry : Getting a fix

PHILIP BALL

All living things need nitrogen - it comprises almost four-fifths of the air. But 'fixing' it into forms that organisms can use is tough, so farmers spread nitrogen-rich fertilizer on their soil. Capturing nitrogen from the air to make fertilizers is a costly process, involving high temperatures and high-pressure gases. Now a group of Japanese chemists report a new, milder way to fix nitrogen gas into a solid compound.

Nitrogen in the air is in the form of 'dinitrogen' molecules, two atoms of nitrogen bound tightly together. Because the bond is so strong, dinitrogen is very unreactive. Some soil-dwelling bacteria have developed catalysts called 'nitrogenases' that fix dinitrogen into a reactive form: ammonia. Other bacteria then convert ammonia into the nutrient 'nitrate'. Fertilizers aside, plants rely on these microorganisms to get their nitrogen.

Today nitrogen fertilizers are made mostly by a method almost a century old: the 'Haber-Bosch process', in which nitrogen and hydrogen are combined to make ammonia. Discovered by the German chemist Fritz Haber, this reaction uses an iron catalyst, on which the gases combine under high temperatures and pressures. Haber's process marked the beginning of chemicals-based agriculture - and, because explosives are also nitrogen-rich, some say it is what enabled Germany to fight the First World War. Carl Bosch later adapted the reaction into a viable industrial process.

Chemists have long sought for an alternative to the Haber-Bosch process for fixing dinitrogen. Ideally they would like a kind of synthetic nitrogenase catalyst that works at everyday temperatures and pressures. Katsuyoshi Hoshino and co-workers from Chiba University in Japan have now identified something like this.

They use an unconventional approach: driving chemical reactions with electricity and light. They coated a titanium electrode with a layer of titanium oxide, and then partly covered this with a layer of an electrically conducting organic polymer. Under the microscope, the polymer appeared to have formed a fluffy deposit. The researchers then loaded this layer with perchlorate ions, as they explain in the journal *Angewandte Chemie*<sup>1</sup>.

When they exposed the composite electrode to dinitrogen gas and illuminated it with white light, microscopic needle-shaped crystals grew on the polymer film. These consisted of ammonium perchlorate, an

# 英国科学雑誌 Nature Web

“有機/無機半導体接合を用いた新規空中窒素固定”  
のテーマが紹介されました

<http://helix.nature.com/nsu/000720/000720-7.html>

2000年7月19日

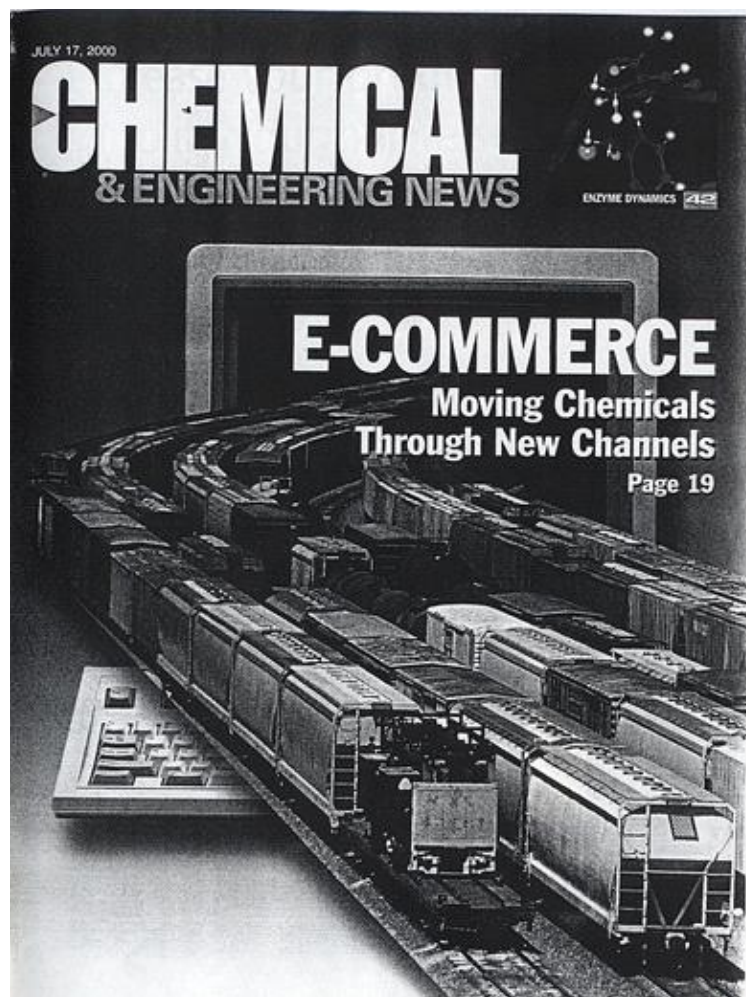


# アメリカ化学会

## Chemical & Engineering News

2000年7月17日

“有機/無機半導体接合を用いた新規空中窒素固定”  
のテーマが紹介されました



### science/ technology concentrates

#### Nanowires connect pores of silica aerogels

Everything's getting wired these days, even the interiors of porous materials. A team of researchers at the Naval Research Laboratory, Washington, D.C., has devised a way to create a web of tiny crystals of ruthenium dioxide within the pores of a silica aerogel [N&EN, 406, 369 (2000)]. Without blocking

the interior spaces so important to the properties of mesoporous materials, the RuO<sub>2</sub> nanoparticles form an interconnecting pathway (shown schematically in gold with blue silica spheres) that exhibits pure electronic conductivity. "Wiring the interior of a mesoporous insulator permits direct electronic control and monitoring of chemical reactions in the pores," notes Debra R. Rolison, head of advanced electrochemical materials at the lab's surface chemistry branch. "For example, we show that our RuO<sub>2</sub>-wired silica aerogel serves as a porous catalytic electrode to electrocatalyze molecular chlorine from chloride." The researchers make the composite material by cryogenic decomposition of RuO<sub>4</sub> onto the nanoscale silica network, followed by annealing. Unlike metal or silicon nanowires, the RuO<sub>2</sub> network withstands both water and oxygen. ◀

#### Triclosan-resistant enzyme

Some bacteria make an enzyme that allows them to resist the action of the antimicrobial agent triclosan, researchers report. Triclosan, which is widely used in antibacterial household products, works by inhibiting an enzyme in bacterial fatty acid biosynthesis known as enoyl-ACP reductase, or FabI. Biochemists Charles O. Rock of St. Jude Children's Research Hospital, Memphis, and the University of Tennessee, Memphis, and Richard J. Heath of St. Jude Children's Research Hospital now describe a triclosan-resistant flavoprotein called FabK in *Strepto-*

*coccus pneumoniae* that can catalyze the same fatty acid biosynthesis reaction as FabI [N&EN, 406, 145 (2000)]. In vitro, FabK was found to be more than 100-fold more resistant to triclosan than FabI. Organisms with only FabI are highly susceptible to triclosan, whereas those producing FabK—with or without FabI—are more resistant. The authors suggest that antimicrobial therapy based on blocking this pathway will need to be tailored for organisms according to their expression of FabI and FabK. ◀

#### More evidence for 20th-century greenhouse warming

Further evidence that the greenhouse effect has warmed Earth's climate above the level of natural variability comes from research by Thomas J. Crowley, professor of oceanography at Texas A&M University [Science, 289, 270 (2000)]. Crowley compared the output from an energy balance climate model with observations for the past millennium and found that 41 to 64% of the pre-1850 variations in average global temperatures can be explained by changes in solar irradiance and volcanism. However, 75% of the warming observed during the 20th century cannot be explained by these natural influences but instead can be attributed to increases in greenhouse gases, especially carbon dioxide. One temperature variation Crowley's model does not explain is the cooling observed in the late 19th century. This could be the result of clearing of land at midlatitudes, which is not included in the model, he says. Crowley's model also projects that in the 21st century "warming will reach truly extraordinary levels." ◀

#### Energy-efficient nitrogen fixation

An energy-efficient electrochemical route to converting atmospheric nitrogen to a solid ammonium product has been developed by researchers in Japan [Angew. Chem. Int. Ed., 39, 2509 (2000)]. The feat validates an earlier finding by others that nitrogen can be photocatalytically reduced to ammonia on a titanium dioxide electrode. And it establishes a novel process for converting nitrogen into a fuel, says team leader Kazuyoshi Hoshino, professor of engineering at Chiba Univer-

sity. Hoshino and coworkers coated a titanium electrode with a layer of TiO<sub>2</sub> on which they deposited a layer of poly-(3-methylthiophene) doped with perchlorate ions. When the system is exposed to either moist nitrogen or air and irradiated with white light, needle-shaped crystals of ammonium perchlorate (a rocket fuel) slowly grow out of the polymer layer. The team hypothesizes that light activation generates electrons and creates holes in the polymer layer. Subsequently, protons are formed and perchlorate ions leach out. These species form perchloric acid, which reacts with ammonia generated at the TiO<sub>2</sub>/polymer interface to produce ammonium perchlorate crystals. Still to be solved: how the protons and crystals are formed and what promotes crystal growth. ◀

#### Living cells arrayed in silica film

Silica films that house hexagonal arrays of living yeast cells have been fashioned by researchers at the University of California, Los Angeles [J. Am. Chem. Soc., 122, 6488 (2000)]. A team led by Jeffrey I. Zink, a professor of chemistry, and Yukihiko Yamanoi, a professor of microbiology and molecular genetics, prepared the films by dip-coating microscope slides with a mixture of silicon dioxide and yeast cell solutions. Shear forces "tend to pack the cells" in the ordered array, Zink says. Among other applications, the film provides a new route to biosensors, because target molecules can diffuse through the porous silica framework to interact with the cells. To prove this, the researchers showed that the yeast cells glow (shown) when labeled by a fluorescent DNA probe that diffuses through the film. The accomplishment also offers a way to produce gene libraries from genetically engineered yeast cells immobilized in an ordered pattern. In addition, a silica film incorporating an ordered array of living yeast cells expressing human genes could lead to "an easily produced sensor for screening human genes of interest," Zink says. ◀

**Press-Releases**



ドイツ化学会  
Angewandte Chemie Press-Releases

“有機/無機半導体接合を用いた新規空中窒素固定”  
のテーマが紹介されました

## Angewandte Chemie International Edition

*Angew. Chem. Int. Ed.* **2000**, 39 (14), 2509 - 2512

No. 14/2000

### Needles of Nitrogen A new method of nitrogen fixation

Our air consists of 78% nitrogen. Despite this abundance, nitrogen from the air can't be used just like that. Even plants have to get necessary nitrogen compounds from the soil, or depend on the farmer to turn up with some liquid manure or artificial fertilizer. On a large scale, nitrogen is usually bound into ammonia by the Haber-Bosch process. Most of the ammonia is then converted to fertilizers; the rest is used by the chemical industry as a starting material for nitrogen-containing products.

The Haber-Bosch process is expensive, because it requires very high pressures and temperatures. However, a Japanese research group working with Katsuyoshi Hoshino has developed a new, distinctly unconventional method of nitrogen fixation that works under mild conditions - room temperature and atmospheric pressure. A titanium electrode is electrochemically coated with a layer of titanium dioxide, onto which is then deposited a further layer of electrically conductive polymer. The layers are infused with perchlorate ions. This array of layers is then set out in a moist nitrogen atmosphere and irradiated with white light. The astonishing result: depending on the strength of the irradiation, needle-shaped crystals grow out of the polymer matrix after a few days or weeks. The needles were identified as ammonium perchlorate, a nitrogen compound already known as a rocket propellant.

"The mechanism of needle formation and nitrogen fixation is not yet understood in detail," explains Hoshino. This much seems clear: the light produces a charge at the interface between the titanium dioxide and polymer layers, which makes possible the reaction of nitrogen with adsorbed water to form ammonia. At the same time hydrogen ions are formed, which react with perchlorate ions from the polymer matrix to form perchloric acid. An acid-base reaction between the perchloric acid and ammonia results in a salt - the observed ammonium perchlorate needles.

"The current process of nitrogen fixation requires harsh conditions. Our mild method could develop into an interesting alternative," Hoshino says optimistically.

<http://www.wiley-vch.de/vch/journals/2002/press/index.html>



David Bradley

[http://www.acdlabs.com/webzine/10/10\\_4.html](http://www.acdlabs.com/webzine/10/10_4.html)

## A flash fix for nitrogen

A flash of light on a plastic plate turns nitrogen from the air into solid rocket fuel, according to Japanese scientists. The discovery could lead to a new way of making nitrogen-containing compounds.

While the Haber-Bosch process for ammonia production is not expensive and, despite its high temperatures and pressures, is very safe, nature clearly does things very differently and chemists have been curious to find alternatives for many years.

Nature, of course, beat the chemists to nitrogen fixation aeons ago. Leguminous plants such as clover evolved in parallel with legions of bacteria that live in their root nodules. These microbes do the job of a whole chemical plant with little more than a selection of enzymes and metal ions and operate at everyday temperatures and atmospheric pressure.

An accidental discovery by Katsuyoshi Hoshino and his team at Chiba University may have taken chemists a step closer to an alternative nitrogen fixation method without having to copy nature or use high temperatures and pressures.

One of Hoshino's students was working on the electrical properties of composite plastic materials containing titanium dioxide and perchlorate. He had left a sample on a bench at the back of the lab by mistake and forgotten about it. "One day I happened to find the sample and realised its surface glittered slightly," explains Hoshino, "so I asked my student to do a chemical analysis, which showed the glitter was due to ammonium perchlorate crystals, solid rocket fuel!"

The nitrogen could only have come from the air but how did it get fixed into the crystals? The team prepared a new sample by coating a titanium plate with a layer of titanium dioxide, or titania, familiar as the whiter than white pigment in household paints. They then covered this with a layer of electrically conducting polymer. Reactive "perchlorate" ions were then infused into this coating. The plate was sealed in a box moist nitrogen fed in.

Nothing happened at first but when they suddenly realised that the reaction had been driven by the overhead fluorescent light, which is left on twenty-four hours a day, they gave the plate a blast of light and sure enough glittering crystals began to form.

"We are not sure exactly how the nitrogen needles form," explains Hoshino, "but we believe the light produces a charge at the interface between the titanium dioxide and polymer layers, which allows the nitrogen to react with the moisture to form ammonia." Simultaneously, hydrogen ions are produced, which react with the perchlorate ions making perchloric acid. The perchloric acid then neutralises the alkali ammonia forming crystals of ammonium perchlorate salt. The longer they exposed the plate to light the bigger the needles got.

"The current process of nitrogen fixation requires harsh conditions," explains Hoshino, "our mild method could develop into an interesting alternative." This, he adds, is the first time a solid material has been produced synthetically using nitrogen fixation.

Reference:

[Angew. Chem. Int. Ed.](#), 2000, **39**, 2509.



Katsuyoshi  
Hoshino





日刊工業新聞  
“ナノワイヤーの新規大量合成法”  
のテーマが紹介されました

2005年10月25日

### 属ヤ ノワイ

## 安価に大量合成

### 金ナ

#### 数密度100倍 千葉大が新手法

千葉大学の星野義教教授らは、ワイヤの数密度が従来方法の約10倍となるコバルトの金属ナノワイヤの大量合成法を開発した。水溶液中でシリコン含有のコバルト錯体を電解還元することで、自己組織的にワイヤが成長する新規反応機構。また、常温・常圧下で合成する半導体メーカが、TAIGにICチップを実装した上で、韓国にLGエ



成長するナノワイヤ（④電解時間30秒、⑤同10分）走査型電子顕微鏡写真）

できるうえ、テンプレートの（鎖型）のような前・後処理を必要とせずに実となる。将来的には、電界放出

ダイスプレー（3面に「ことば」、FED）の電子放出源やプロンプト頭微細用の探針のほか、石油の分留用触媒、リチウムイオン電池の正極材料などにも応用可能という。ナノワイヤを安価に大量合成できる新手法として注目を浴びそうだ。実験では、硫酸リチウム（Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）の水溶液にコバルト錯体を混ぜた。1Vの電圧で電解を開始すると、コバルトの錯体が約30秒ほどでナノワイヤに突起が伸びた結晶となり、その突起が成長して10分程度で数密度が1平方センチあたり



2億本まで増えた。ワイヤの平均径は185ナノ（1ナノは10億分の1）が、平均長は250μm。星野教授によると、テンプレートなどを使用しなこれまでのチャンネルエッチングは約200万本だったという。同じコバルトでも、シリコンを含有しないものはワイヤが形成されないといふ。星野教授は「詳しいメカニズムは不明だが、突起の先端にシリコンが高濃度で集まり、コバルトの突起が成長するのは、なかなか予想して

### 産業春秋

日本が、つながら、成長は、（二）行、しまつ、か。（五）合（一）の気持が、なる、自分さ、は、いつ、利、は、（三）こ、ま、と、いう、も、と、い、が、り、の、あ、る、形、が、環、境、から、か、々、確、か、に、個、人、に、変、化、し、つ、な、が、ら、よ、る、支、え、合、い、は、講、た、（一）人、間、の、つ、な、が、り、考、え、直、し、つ、な、が、ら、良、さ、と、個、人、の、而、立、た、を、図、る、か。先、週、ワ、デ、の、新、聞、大、会、で、議、した、河、合、雄、雄、文、化、三、官、は、日、本、人、の、主、合、い、が、無、く、な、り、た、合、い、は、経済、力、と、力、は、の、而、立、と、否、づ、け、経済、力、が、支、持、する、性、を、つ、な、が、ら、た、が、日、本、の、良、き、

千葉大学の星野勝義教授の研究室では、化学・物理の広い範囲にわたって研究を続けている。工学部の情報画像工学科のほか、同学科に在籍する学生の一ほとんどは「コンピュータグラフィックス(CG)やソフトの開発をやりがっている」。

中、星野教授の研究室は同学科では例外的存在だ。星野教授は、大学の研究は製品作りではなく、「製品を作るための新現物や新物質を見つけること」と話しておき、世界を驚かすような発明や発見を導き出がたい。

実際、空気中に含まれる窒素を固定化する材料を作り出したときは、世界を驚か

千葉大学・星野勝義教授

芽はぐくむ 研究室

「かすことができた」とい。「ガーディアン」、米独の「英科学誌」ネイチャー。化学会報などにも研究成果「」のウェブサイトに取り上げられるや、英高級紙は酸化チタンと導電性ポリ

窒素固定化材料を開発

密度100倍のナノワイヤ合成法も



星野教授が発表する窒素固定化材料の合成法を開発したと発表している

「だ。固体アモニウム塩は、固体ロケットの推進剤として使われてお、燃源やロープ顕微鏡の探針などのほか、石油の分離用の触媒、リチウムイオン電池の正極材料などに応用可能だ。」

「このほか、プラズマックがアルミニウムやインジウムなどの金属を吸収し、導

「電性に優れているが耐久性能も高い」「有機無機ハイブリッド材料の開発、有機物からの太陽電池の作製といったユニークな研究を続けている。」

「現在、研究室は博士学生が1人、修士学生が5人、学部生が5人という大きな所帯、星野教授の方は「楽しんで、伸び伸びと、だげまじめに」だぞ。」

(小川 隆)

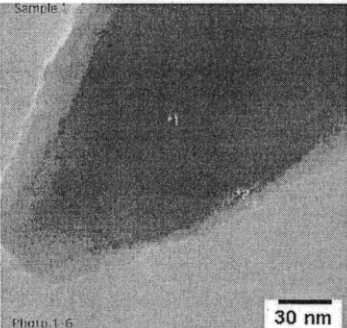


Photo 1-6 金属ナノワイヤの先端

先端技術



特徴  
・平坦化9層ニオブ配製

日刊工業新聞  
“研究室”  
が紹介されました

日刊工業新聞 2005年12月8日

「タリオン」の光をあてると、コバルトの錯体を水溶液の中で電解還元するもので、錯体が二状の突起を伸ばし、自己組織的にワイヤが元気でアンモニアになる。このほかに、少平方分当たり2億本まで増えたい。安価に大量合成できる手法であり、得

「二斗井」の光をあてると、コバルトの錯体を水溶液の中で電解還元するもので、錯体が二状の突起を伸ばし、自己組織的にワイヤが元気でアンモニアになる。このほかに、少平方分当たり2億本まで増えたい。安価に大量合成できる手法であり、得

「二斗井」の光をあてると、コバルトの錯体を水溶液の中で電解還元するもので、錯体が二状の突起を伸ばし、自己組織的にワイヤが元気でアンモニアになる。このほかに、少平方分当たり2億本まで増えたい。安価に大量合成できる手法であり、得

科学技術

# NHK教育テレビ

“静電気とコピー”に関する  
講義をしました



星野勝義、室山哲也（NHK解説委員）、中山エミリ（タレント）

『NHK教育テレビ 科学大好き土曜塾

どうして静電気は冬におきるの？』

東京渋谷NHKスタジオ，2005年11月26日収録、12月10日放送





朝日新聞社発行の  
子供向け科学雑誌  
「かがくる」(小柴昌  
俊 総監修)2006年  
45巻において、静電  
気現象の解説記事  
執筆に協力しました

朝日新聞社：2006年1月29日発行

科学技術

ポリカルバゾールに金属化合物ナノ分散

千葉大学が開発

千葉大学の星野教授の開発した有機透明導電材料は、白色透明性と電気伝導性を兼ね備える新規有機材料の有りな候補

千葉大学大学院融合科学研究科の星野勝義教授は、導電性ポリマーフィルムと金属の固相電池反応で形成される有機無機ハイブリッドフィルムのなかに、白色透明度が極めて高く、しかも電気伝導性を有する新規な有機透明導電体フィルムを開発した。薄型テレビなどの需要が増える半面、レアメタル資源の高騰が続くなかで、金属系に代替可能な有機透明導電性材料の開発は急務だが、いまだにその有力候補は見い出されていなかった。有機の導電性ポリマーやカーボンナノ管を分散したポリマーを極薄膜化して用いる技術は提案されているが、有色だった。同教授はこの技術は、本質的に白色透明性を持つ有機導電体を開発することを目的としており、薄型テレビへの応用を目指した」という。

まずタッチパネル実用へ

有機系で無色透明新導電体フィルム

製法は、非常に簡単なプロセスで、自動的に材料が形成されることの特長。具体的には、ポリカルバゾールを重合してフィルムを形成した

後、大気中で金属と接触するだけの操作で自発的、自然にハイブリッド化が起こる。重合直後のポリカルバゾールは濃緑色を呈しているが、金属とのハイブリッド化反応により無色透明な材料へと物質変換される。透明導電体フィルムは、無色透明性に優れることと高い電気伝導性の実現が求められる。同教授は「無色透明性に関しては現時点でも十分な性能が得られているが、電気伝導性はある程度の値を示すものの、既存の無機セマシックス透明導電材料と比較すると改善の余地がある。今後、ポリマー材料や金属材料の組み合わせを交えたり、ハイブリッド化反応の条件を検討することによって高い電気伝導度を実現することが課題としている。透明導電体フィルムは、性能面で酸化インジウムが主に用いられているほか、資源不足の少ない酸化亜鉛の開発が進められているが、有機系では無色透明ものは見いだされておらず、同教授の開発したものはプロセス、プロセスも国内外に類似例が皆無で、まったく新規な材料である。同教授は、被膜プロセスに対する電圧印加や電流注入目的の電極、太陽電池パネル面の電圧印加、電流注入目的の電極、二次元情報入力装置であるタッチパネルなどへの応用を見込んでおり、なかでもタッチパネルの実用化は目前となっている。

化学工業日報 “有機無色透明導電材料” のテーマが紹介されました

化学工業日報 2007年5月7日

# チバテレビニュース

“有機無色透明導電材料”のテーマが紹介されました



『チバテレビ 9時のニュース』“革新的な有機無色透明導電材料の開発”  
星野 勝義  
2008年4月11日





大学発ベンチャーを目指す千葉大大学院の教授ら

# 医・工学の20人に1500万円

## コンペ表彰式 液晶素材開発などで

大学発ベンチャーを目指す研究者を地元企業が資金面で支援する「なのはなコンペ2008」の表彰式が十一日、千葉大学西千葉キャンパスで行われた。双葉電子記念財団(細矢礼二理事長)と千葉銀行(竹山正頭取)から同大学院の教員や学生計二十人に、総額千五百万円の助成金が贈られた。

受賞者は、現在テレビの「いること」から代替品として液晶などに使われる素材より、有望な有機無色透明導電材料も安価で柔軟性に優れた「料」を開発した星野勝義教授ら

授けら医学や工学分野の二十人。同財団(千一百万円)と同行(二百万円)から、最大で一人五百万円が贈られた。式典の冒頭で同大の斎藤康学長は、「大学の研究文化をつくる上で、地元企業の支援は大変重要」と産学連携の必要性を強調。助成金に立ってるとは財団の誇り(同財団)、「大学発ベン

チャーが成功して、県経済が発展することを期待する(竹山頭取)と述べた。星野教授は式後の記者会見で、助成金の使い道について、「売れる商品を作るための研究費用に全額投入する」と述べた。難病に有効な医薬品の開発で受賞した田村裕特任准教授は、「ベンチャーの準備室とスタッフの給与に充てたい」と意欲を見せた。同コンペは毎年開催。今回は八十三件の応募があり、審査でよりビジネスとして成長する可能性が高い研究が選ばれた。同日は前回受賞した四人による成果発表会も開かれた。

千葉日報  
“有機無色透明導電材料”  
のテーマが紹介されました

千葉日報 2008年4月12日

日本経済新聞  
“有機無色透明導電材料”  
のテーマが紹介されました

起業アイデア  
教員らを表彰

千葉大

千葉大は十一日、大学  
在籍の教員や研究者ら  
を対象に起業アイデアや先

端研究を表彰する「な  
はなコンペ2008」の  
受賞者を発表した。教員  
対象のベンチャービジネ  
ス部門では十九件の応募  
があり、無色透明で電気  
を通す材料を開発した星

野勝義教授など六人が受  
賞した。自然科学先端研  
究部門では八人、学生部  
門では六人が選ばれた。  
千葉銀行も助成金を贈  
った星野教授の研究は、  
液晶パネルやタッチパネ

ルの材料に使用する導電  
材料の開発。有機物質の  
ため折り曲げることがで  
き、安価に製造できると  
いう。

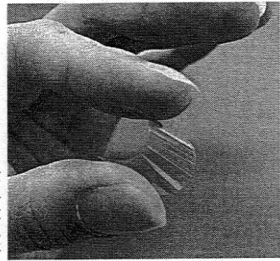
千葉日報 2008年4月12日



# 曲げやすい液状導電膜

## 千葉大とチッソ電子ペーパー狙う

千葉大学とチッソは共同で、液晶ディスプレイなどに使う液体状の透明導電膜の原料を開発した。従来の導電膜では難しかったプラスチックへの張り付けが可能となり、紙のようになり曲げられる電子ペーパーの開発につながる。今後は低い導電性などの課題を解決し、2〜3年後をメドに電子ペーパーなどの試作品を製造する計画だ。



透明導電膜を塗ったプラスチック

透明導電膜はテレビや携帯電話の液晶ディスプレイに必須の材料で、液属の酸化インジウムスズに電気を通すためにガラスと液晶の間に張りつける。導電膜の多くは希少金属の代わりにプラスチックを使えば折り曲げられる液晶ディスプレイも作れるが、従来の技術では

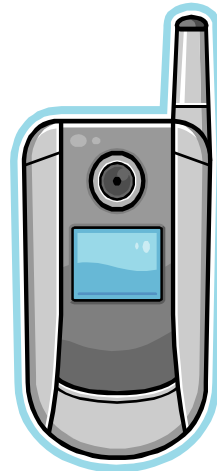
膜を作る温度が数百度と高く、プラスチックが溶ける恐れがある。

千葉大学大学院融合科学研究所の星野勝義教授とチッソは、原料が液体で、プラスチックなど基板に塗ってかわかせは曲げられる透明導電膜を共同開発した。

まずプラスチックの一種である導電性ポリマーを溶かして液体にする。ポリマーは緑色だが、スズを入れて透明のさびを発生させることで液体を透明にする。

液体の導電膜は、酸化インジウムスズを使ったものに比べて導電性が低い。そのため、現時点では高い電圧を必要とする液晶テレビには応用しにくい。ただ、ポリマーの材料を変え、スズの代わりに別の金属を使えば導電性が改善する可能性は高いという。

数年後には家電メーカーなどと電子ペーパーや液晶テレビなどの試作品を製作したい考えだ。



日本経済新聞  
2010年3月27日版



情報満載ライブショー

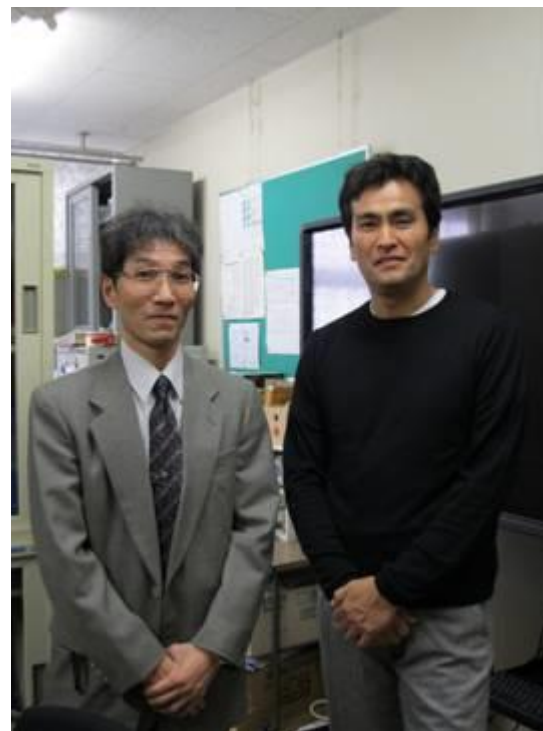
# モーニングバード

毎朝8時

月～金

テレビ朝日

“静電気”に関する話をしました



羽鳥 慎一、赤江 珠緒、石原良純

「テレビ朝日 モーニングバード アカデミヨシズミ・・・星野研究室提唱の静電気の発生メカニズム」  
研究室にて収録、2011年11月7日収録、11月14日放送

テレビ朝日：知っとく！なっ得！毎週日曜午後5:55～

2012年1月22日放映(星野監修)

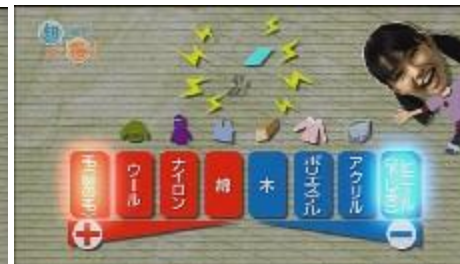
☆☆☆☆☆

なぜ冬になると、セーターをぬぐとき、パチパチするの？

出演：カンニング竹山氏

テレビ朝日

“静電気”に関する番組監修  
を行いました



# 日本テレビ

“静電気”に関する話をしました



所ジョージ、ユージ、佐藤良子  
「日本テレビ 所さんの目がテン」  
研究室にて収録、2012年11月5日  
収録、12月22日放送

# BSジャパンテレビ

“空中窒素固定”の紹介をしました



BSジャパン  
地球・アステク  
2013年1月17日(木) 夜10:00~10:30放映  
出演：伊藤洋一氏、蒼 あんな・れいなさん



# 関西テレビ

“静電気”に関する取材協力を  
行いました

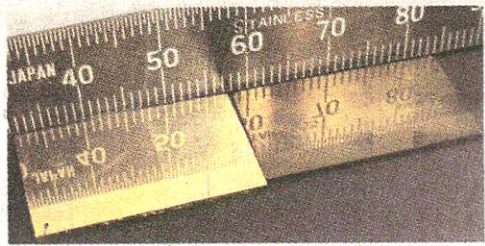


2013年11月10日（日）16:00～17:30に、関西テレビで放送された特別番組「ひつじオオカミ」において (<http://www.ktv.jp/hitsujiookami/index.html>)、静電気現象及び静電気予防に関する内容をわかりやすく解説した。

た製品  
い勝手  
豪を絞  
京セラ  
したが  
やシ  
ン一

日刊工業 2014.3.26 (1面)

# 「金色光沢」金属不要 千葉大、新塗料を開発



千葉大学大学院融合科学研究所の星野勝義教授、田川麗央大学院生らは、金属を使わず金属調の光沢を出す塗料を開発した。有機化合物の一種で硫黄を含むチオフェン

ガラス板上の金色金属調塗料の光沢は本物の金の塗布材とほとんど変わらない(千葉大提供)

系化合物を合成し、溶媒に溶かして作製した。ガラスなどの基板に塗って乾かすと金属調の塗膜が得られる。金属を使わないため、光沢ムラが生じず、インクジェットプリンターにも使用できる。単位容量当たりの重さは通常の金属光沢調塗料の8分の1程度だった。今後、詳しい光沢メカニズムの解明や耐久性の向上を行い、3年後をめどに実用化する。

研究グループではガラス板上に開発した金色の金属調塗料と、本物の金をそれぞれ塗布し、比較した。塗料はややいぶし金色で、光沢は本物の金の塗布材とほとんど変わらない。化合物の構造などを工夫することで、銅色や銀色調の塗料を開発できる可能性もある。

金属調の光沢塗料は品物に高級感を出す塗料として広く普及している。複写機で光沢調が再現できないことを利用し、金券類の偽造防止用としても採用されている。現在普及している金属調の光沢塗料は、アルミ

ニウムや銅などの金属片を分散させている。金属片の沈降を防ぐために常にかき混ぜる必要があり、かき混ぜると金属片が劣化する課題がある。また金属が詰まるため、インクジェットプリンターには不向きだった。

## 日刊工業新聞(第1面) “金色調有機膜の開発” のテーマが紹介されました

すぐ使えるセット

非金属材料なのに金色に輝く、可能性無限大の素材が誕生!【素材マニア】 | Mac

iPhone/iPad/Android/PC/Mac

選アスキーPLUS

圧倒的に鮮やかな画面に  
ペンス力できる、  
防水/防塵タブレット

非金属材料なのに金色に輝く、可能性無限大の素材が誕生!【素材マニア】 | Mac

文●鎌田大輔 (MacPeople編集部)

世界初! 金属を使わずに金色を実現する塗料

皆さん、メタリックな質感のもの好きですか? オリンピックのメダルに象徴されるように、金属が持つ独特の光沢は、古くから熱々を魅了し続けてきました。実際、身の回りのありとあらゆるプロダクトに金属素材が使われていますし、金属でない素材の製品がメタリックカラーで塗装されることも珍しくありません。

今回、千葉大学の星野勝義教授のグループが開発したのは、金色に輝く液状の樹脂(プラスチック)です。これまでに金色や銀色など、メタリックな塗料というものはあったのですが、既存のそうした塗料は本物の金属を使って金属光沢を出していたんです。

既存の金属色塗料

金属(アルミニウム、真鍮、亜鉛など)のフレーク

塗膜

ガラス・プラスチックなどの基板

もう少し具体的に言うと、従来の金属調の塗料は本物の金属をフレーク状(薄い板状)にして溶剤に溶かしていたんです(上図)。この方法では、フレークが沈降してしまわないように常に攪拌する必要がありますが、フレークが基板と平行になるように塗らないとムラや光沢感の低下を招く、塗料自体が重いといった問題があります。

また、本物の金属を使用しているために、電気を通す性質(導電性)も持っています。これは必ずしも欠点ではありませんが、この性質のために用途が限定されるのは確かです。

金属とも生物とも異なる原理の金属調光沢

さて、今回星野教授が開発した塗料は、上図のようなチオフェン系化合物のオリゴマー(単合体)を合成して溶媒に溶かしたものです。これをガラスやプラスチック基板上に塗布したところ、金色調に輝くコーティングが実現したそうです。

これまでに非金属材料で金属光沢を有する材料はいくつか発見されてきましたが、いずれも溶媒に溶けない、膜を形成しない性質のものでした。つまり、星野教授が開発したこの材料は「塗料・塗膜として使える、金属光沢を持つ非金属材料」として世界初の材料なのです。物質としては樹脂(プラスチック)の一種なので、既存の金属調塗料より軽くて扱いやすいという性質を持っています。

Appleの情報はこちら

MacPeople

アスキーカード

World of Tanks 週刊戦車道

iPhone x iPad x もう1台! デジキア3台を同時充電

Apple

Android

アプリランキング

ネットワーク関連人気ガジェット

注目ガジェット発売情報

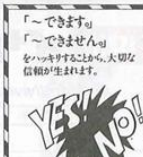
## 「週アスキーPLUS」(週刊アスキーの ウェブ媒体) “金色調有機膜の開発” のテーマが紹介されました





発行所 塗料報知新聞社  
 編集・印刷発行人 有馬得之  
 本社 電話(03)3260-6111  
 東京都新宿区矢来町3番地  
 FAX (03)3260-6116  
 振替口座 00170-5-190510番  
 中国連絡事務局 電話(86)10-8465-1270  
 北京市朝陽区三屯土橋路9号 郵政管理局登6  
 FAX (86)10-8465-1907  
 購読料1少年(消費税込み)24,840円  
 URL: <http://www.e-toryo.co.jp>

日本専門新聞  
 協会加盟紙  
 ©塗料報知新聞社 2014



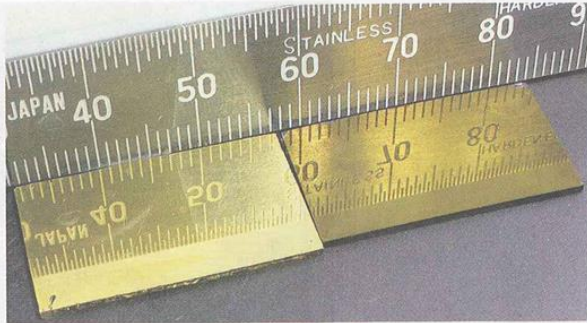
# 金属使わず「金属光沢」

## 星野教授(千葉)が塗料を開発

千葉大学の星野勝義教授と大学院生の田川麗央氏らとのほけ、金属フレックを使わない世界初の金色調有機膜を開発した。非金属材料からのみ作られたこの塗料は、これまでの金属フレックを利用した塗料の広範囲を試すと共に、塗料の枠に捉われない大規模な用途拡大が期待される。

### フレック使用の欠点克服

金属光沢をもつ塗料は、被塗物に高級感・上質感を与える材料として、広く使われているほか、コーティング機で光沢調が再現できないことを利用し、金粉類などの偽造防止、射を防ぐ遮光材として、多くの用途がある。しかし、現在の塗料は、アルミニウムや銀の金属フレックを塗料中に分散させたもので、そのため、①金属が塗料中で沈降するた



右が金色調塗膜を塗ったガラス板  
 左が金属の金の膜がついたガラス板

星野教授の研究室では、空中窒素固定・金属ナフタレーン、電子ペーパー・スマートウィンドウなど、多彩な化学研究を行っている。その中、透明で電気を通すフィルム「有機無色透明導電体」2000年に白川英樹博士がノーベル化学賞を受賞した「透明な導電性ポリマー」で有機の、より高性能化を図る研究をしていたところ、偶然、金色に輝くフィルム(塗膜)が開発された。金属を使わず金属調に輝く原理として、鳥や虫の羽の仕組み(構造色)などあるが、今回開発された塗料は、これまでのどの現象にもあてはまらない。

### 多彩な色を生む可能性 数年後には量産化へ

違い、まったく新しい原理による、この現象を検証するため、異なる学生に実験をやらせ、同じところ同じ反応が起きた。さらに、第3者にも検証を依頼し、開発から一年半ほどたった現在、金色調に輝く塗膜が出来ることを実証した。発現の機構はまだ謎だが「これを解明する」ことが一番の楽しみで星野教授は話す。銅色を発現するものも完成したが、今後この機構が解明されれば、様々な色を作り出すことも可能になる。学内外との連携により、数年後には塗料の試作品を完成させ、量産化に踏み切りたいという。

塗料報知新聞(第1面トップ)  
 “金色調有機膜の開発”  
 のテーマが紹介されました



# 福島テレビ

“静電気”に関する取材協力  
を行いました



2015年2月2日（月）18：30～に、フジテレビ系列福島テレビで放送された「FTVスーパーニュース」において、静電気現象・静電気対策をわかりやすく解説しました。取材は番組内の電話インタビューの形で行われました。

# テレビ東京

“静電気”に関する取材協力を行いました



2016年1月29日(金)

東京  
--/--/80%

今日の占い



tv-tokyo ネットもテレ東キャンペーン

所さんの学校では教えてくれないそこんトコロ!

など人気番組の最新放送回を **なんと!**



**無料配信!!**

ご視聴は今すぐこちらをクリック!



報道 教養・ドキュメンタリー アニメ 旅・グルメ 情報・バラエティ ドラマ・映画 スポーツ 音楽 ミニ番組

動画 ショッピング イベント・劇場映画 アナウンサー ナナ プレゼント・観覧 あにてれ テレビ東京旅・グルメ モバイル

**L4you!**  
エル・フォー・ユー

月曜～金曜 午後4時00分～午後4時52分 放送



Love Lifestyle Live Language

“旬”な話題を楽しく元気にお届けします



L4YOU!とは? 放送バックナンバー 出演者プロフィール 料理レシピ ご意見・ご感想 L4Net

ツイート いいね! 2.3万 G+

2月1日(月)からの放送ラインナップ

Lineup

2月1日(月)の番組テーマ

**月** 「旬の長ネギをもっと美味しくアイデアレシピ!」

青・白ネギの特徴を生かした極旨レシピ! 昔から薬効として重宝されてきた長ネギを見た目にもアレンジした逸品。スープ・フリット・ピザ・パスタ・焼きなどをご紹介します。

ゲスト: 錦野旦

専門家: HATAKE AOYAMA 総料理長 神保佳永

2月2日(火)の番組テーマ

**火** 「大人の気品! 冬のマナー特集」

統計では1年の中で計報が多く届くのは冬場寒い時期だから礼服などの扱いに差が出ます。タートルネックはOK? 厚手のタイツは? など急な葬儀もマナーを知って迷い無し!

ゲスト: 佐藤藍子

専門家: 新・作法学院 近藤珠實

2月3日(水)の番組テーマ

**水** 「手荒れ & 冬の臭い... 冬のお悩み解決術!」

毎年この季節に悩む手荒れ。専門家がオススメする正しいハンドクリームを使い方とは? また、不快な静電気を防ぐ方法や、冬の臭いを防ぐ方法など、冬のお役立ち術をご紹介します!

ゲスト: 森尾由美

専門家: 野村有子(野村皮膚科医院院長)、星野勝義(千葉大学工学部)、五味常明(五味クリニック)



L4YOU!とは?

2016年2月3日(水) 16:00~16:52に、テレビ東京で放送された番組「L4You!」において、静電気現象をわかりやすく解説しました。研究室で行った実験のロケの様子がおよそ10分間放映されました。