

特集

## 寿命 — ここまでわかった! そのメカニズム

寿命は進化の産物  
—ゾウリムシの研究から

生物の長寿記録

植物の寿命と動物の寿命  
—細胞で考える

不老不死のベニクラゲの神秘と人類の夢

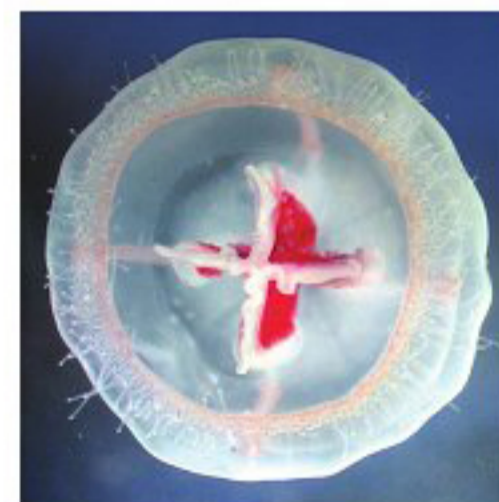
カロリー制限による寿命管理

「milsil (ミルシル)」について

'milsil (ミルシル)'の'mil (ミル)'は「見てみる」「聞いてみる」「やってみる」の「ミル」。そのような「ミル」から、新たな、そして豊かな'sil (シル=知る)'が得られるでしょう。この雑誌とともに、皆様が楽しい「ミルシル」体験をされることを願っています。

## C O N T E N T S

- 3 サイエンス・インタビュー 科学のいま、そして未来  
ありふれたものから、社会に役立つ  
新機能素材をつくる材料科学  
細野 秀雄 (東京工業大学フロンティア研究センター・応用セラミックス研究所教授)
- 6 【特集】 **寿命** — ここまでわかった! そのメカニズム
  - 7 **寿命は進化の産物** — ゾウリムシの研究から  
高木 由臣 (奈良女子大学名誉教授)
  - 10 **生物の長寿記録**  
鈴木 英治 (鹿児島大学大学院理工学研究科教授) 監修
  - 12 **植物の寿命と動物の寿命** — 細胞で考える  
鈴木 英治 (鹿児島大学大学院理工学研究科教授)
  - 15 **不老不死のベニクラゲの神秘と人類の夢**  
久保田 信 (京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所准教授)
  - 18 **カロリー制限による寿命管理**  
清水 孝彦 (東京都健康長寿医療センター研究所・老化機構研究チーム研究員)
- 20 標本の世界  
ビカリア  
加瀬 友喜 (国立科学博物館地学研究部研究主幹)
- 22 人類と自然の共存をめざして — 生物多様性を考える — 第8回  
持続的な利用可能性と保全の取り組み  
松田 裕之 (横浜国立大学環境情報研究院教授)
- 25 連載を振り返って — 生物多様性と私たちの未来  
松浦 啓一 (国立科学博物館標本資料センター・コレクションディレクター)
- 26 親子で遊ぼう! 科学冒険隊  
#14 身近な鳥を観察しよう!  
塩田 いづみ (我孫子市鳥の博物館学芸員) 監修
- 30 科学技術の智を語る 第4回  
物質への理解が私たちにもたらすもの
- 32 NEWS & TOPICS  
世界の科学ニュース&おもしろニュースを10分で
- 34 milsilカフェ/編集後記/定期購読のお知らせ/次号予告



表紙写真

子育てをするベニクラゲ (めす)。北日本産のベニクラゲは南日本産より数倍大きく (直径1cm程度)、口柄が鮮やかな紅色です。球形の白い粒は未受精卵。めすは口柄でプラナラ (幼生) を保育します (南日本産が産みっぱなしなのと対照的)。傘縁に多数の触手が数段あり、触手基部の紅色の目で光を感じて遊泳します。

写真提供: 久保田信

# ありふれたものから、社会に役立つ 新機能素材をつくる材料科学

東京工業大学の細野秀雄教授は、世界でも注目を集めている研究者の一人で、数々の画期的な新材料を発表しています。なかでも2008年2月に発表された鉄化合物による超伝導物質の発見は、超伝導の研究者を中心に大きな衝撃をもたらし、科学雑誌「Science」で同年の10大ブレイクスルーの一つに選ばれ、被引用数が世界一になるほどでした。このような発見はどのようにして得られるのでしょうか。研究の経緯を伺いました。

## ■身近な材料から

### 新しいものをつくりたい

最初はどのような研究をしていたのですか。

私の研究の出発点は透明酸化物です。透明酸化物というのは、簡単にいえばセラミックスのことです。セラミックスは白っぽい粉が多いのですが、空気を抜くとガラスのように透明になります。この透明酸化物に機能をもたせるにはどうしたらよいか、というテーマからスタートしました。なぜ、透明酸化物だったのかといえば、単純にきれいだったからです。クリスタルガラスのようにきれいで美しいもので、電気が流れる材料をつくれないうか、という発想でした。

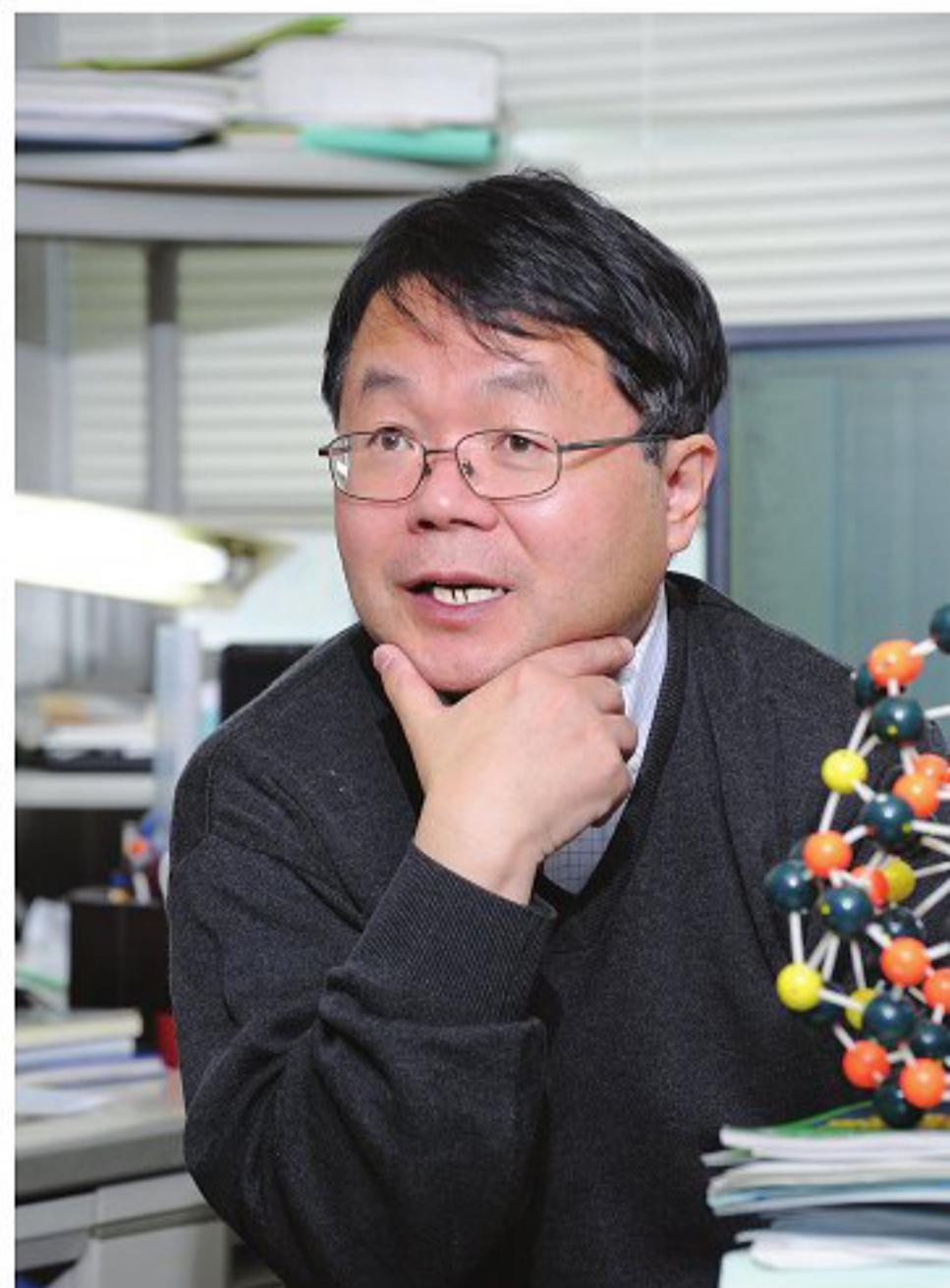
セラミックスと聞くと、まずガラス、セメント、陶磁器などを思い浮かべると思いますが、こうしたものは身近なところにありすぎて、一般的にはあまりおもしろくない材料だと思われています。火に強いとか、硬度があるという特徴をもちますが、こうした性質は古くから知られていることです。すでに建築物や身近な道具などに応用されていますし、ある意味で完成された分野なのです。しかし、そういう身近な材料から何か新しいものをつくれないうかというのが、私が長年取り組んできたことです。

私が研究者としての人生を歩み始めた1980年代は、空前のセラミックスブ

ムが起きた時代です。セラミックスというと、従来はレンガや焼き物というイメージでしたが、そこに耐熱性、耐食性、耐摩耗性などの機能を付加したエンジニアリングセラミックスという考え方が打ち出され、盛んに研究が進められるようになりました。そして、1986年、セラミックスの一種である銅酸化物で高温超伝導が起こることが明らかになると、そのブームはさらに過熱しました。

超伝導とは、金属や化合物をどんどん冷やしていったときに、ある一定の温度以下で電気抵抗がゼロになる現象です。最初のころは、水銀、鉛、スズなどといった金属でしか超伝導は確認されていませんでした。しかも、超伝導現象が起こる温度は $-263^{\circ}\text{C}$ 前後と、とても低かったのです。

なぜ銅酸化物の超伝導が注目されたのかといえば、 $-243^{\circ}\text{C}$ と、これまで知られていたどの物質よりも高い温度で超伝導が起こったからです。もともとセラミックスは電気を通さない物質なので、そのようなものから超伝導現象が起こるとは誰も思っていませんでした。しかも、これまでよりも高い温度で起こったものですから、世界中の研究者が驚いたと同時に、こぞって銅酸化物



東京工業大学フロンティア研究センター・応用セラミックス研究所教授

## 細野 秀雄 ほその ひでお

1982年東京理科大学大学院博士課程修了。名古屋工業大学助手、米国ヴァンダービルト大学客員助教授、名古屋工業大学助教授、岡崎国立共同研究機構助教授などを経て1999年より現職。アメリカセラミックス学会フェロー。オットー・ショット研究賞、文部科学大臣表彰、紫綬褒章などを受賞。

の超伝導研究に取り組み始めました。

そのころ私は、超伝導研究を尻目に、透明酸化物の研究をしていました。超伝導の研究は競争が激しくて、研究者として勝てる自信がなかったのも、自分の興味のある分野、透明酸化物で半導体をつくる研究に取り組んでいたのです。しかし、透明酸化物で半導体をつくるというのは、セラミックスの分野、半導体の分野、どちらの分野から見てもあまり現実味がなく、研究を始めた当初は、ほかの研究者からあまり相手にされませんでした。