

特集

「地磁気」

～過去・現在・未来を映す地球のバリア～

地磁気とは何か

地磁気精密観測から見える世界

岩石・地層からの地磁気観測



「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
薄膜太陽電池の開発で、地球温暖化問題の克服に挑む
小長井 誠 (東京工業大学大学院理工学研究科教授 / 東京工業大学環境エネルギー機構長)

6 【特集】「地磁気」～過去・現在・未来を映す地球のバリア～
監修：国土交通省気象庁気象大学校講師 藤井 郁子

7 地磁気とは何か
高山 唯達 (岡山理科大学情報処理センター准教授)

12 地磁気精密観測から見える世界
藤井 郁子 (国土交通省気象庁気象大学校講師)

16 目に見えない磁気を博物館で体感する

17 岩石・地層からの地磁気観測
白井 洋一 (海洋研究開発機構地球深部ダイナミクス研究分野研究員)



柿岡の気象庁地磁気観測所観測棟外観
写真提供：藤井 郁子

20 標本の世界
生体復元「歴史を旅する日本人」
馬場 悠男 (国立科学博物館人類研究部名誉研究員)

22 結晶 原子・分子の世界への入り口 ―世界結晶年2014 第8回
分子を閉じ込める結晶：包接結晶
栗原 和枝 (東北大学多元物質科学研究所ナノ界面化学研究分野教授 / 同大学原子分子材料科学高等研究機構教授)



表紙写真

南極昭和基地のオーロラ。太陽風のプラズマ粒子が磁気圏に侵入したあと、いったん地球の夜側に運ばれ、何らかの原因で地球に向かって加速され、極地方に降り注ぐことで起こります。そのため、大規模なカーテン状のオーロラは、基本的に夜側の現象です。
写真：第54次南極地域観測隊 井智史 (気象庁地磁気観測所) 隊員撮影。

26 親子で遊ぼう! 科学冒険隊
#41 ろうそくと自作ランプで「燃える」を考えよう
佐藤 研二 (東邦大学理学部生命圏環境科学科教授) 監修

30 世界をはかる ―単位の基準とその役割― 第6回
量子力学を用いた再定義が検討される「電流」

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

薄膜太陽電池の開発で、地球温暖化問題の克服に挑む

一度設置をすれば、数十年にわたって太陽光のエネルギーを電気に換え続けることができる太陽電池。石油など化石燃料の資源量が限られていることや、原子力発電の安全性などの観点から、その性能の向上には、ますます大きな期待がかけられています。

住宅の屋根に設置された太陽電池パネルは、いまではありふれた風景ですが、日本で研究が始まった1970年代には、屋根に太陽電池を載せることは夢物語だったそうです。実用化の道が見えなかった黎明期から、太陽電池研究を常にリードしてきた小長井誠先生に、太陽電池研究の歴史や新たな技術などについて語っていただきました。

■1972年から太陽電池研究に取り組む 太陽電池の研究は、いつごろから始めたのですか？

大学院修士課程1年の学生だった、1972年からです。当時の私はトランジスタの研究をしていました。1972年というと、日本は高度成長を謳歌していましたが、資源や環境の問題が深刻なものとして認識され始めた時代でもありました。この年、ローマクラブ¹の『成長の限界』という報告書が「このまま人口増加や環境破壊が続けば、資源の枯渇や環境の悪化によって100年も経たないうちに人類の成長は限界を迎えるだろう」と警告し、世界に衝撃を与えていました。

そのようななか、研究室の高橋清先生

(現 東京工業大学名誉教授) から太陽電池(図1)の研究を始めるように言われたのです。その時の私は、「自分が研究していたトランジスタは電極が3つあり動作も複雑だが、太陽電池は半導体のなかでもしくみがシンプルな2端子の装置で、電極も2つしかない。これなら、トランジスタと並行して太陽電池の研究もできるだろう」と考えたのです。しかも、太陽電池の研究は5年もあれば終わるだろうと思っていました。この見通しは、まったく外れていました。

太陽電池は、まず大面積でつくらなくては実用に耐えません。さらに、安価で、性能を高めなければ普及していきません。この3つの条件をすべて満たすのは、



東京工業大学大学院理工学研究科教授 / 東京工業大学環境エネルギー機構長

小長井 誠 こながい まこと

1977年東京工業大学大学院理工学研究科電子工学専攻博士課程修了。工学博士。東京工業大学工学部助手、助教授を経て1991年教授。2004年より同大学院理工学研究科教授、2012年より同大学環境エネルギー機構長を兼任。1999年PVSEC Award、2009年文部科学大臣表彰科学技術賞、2013年紫綬褒章など受賞、受章多数。

大変難しいことなのですね。それで、ああいう手を打ち、こういう手を打ちしているうちに、瞬く間に40年を超える歳月が過ぎてしまいました。太陽電池は、私のライフワークになってしまったというわけです。

最初に取り組まれた太陽電池はどのようなしくみのものですか？

当時は太陽電池を住宅の屋根に設置するなどということは、夢のまた夢でした。私はまず、ガリウムヒ素(GaAs)という材料を用いた太陽電池から始めました。ガリウムヒ素太陽電池は製造コストが高いのですが変換効率も高いのです。

変換効率というのは、太陽から受けた光のエネルギーをどれだけ電気のエネルギーに換えられたかを示す数値です。

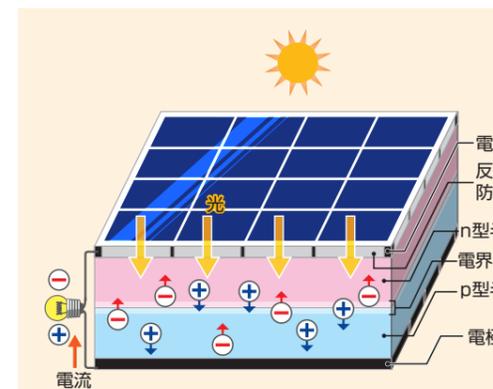


図1 基本的な太陽電池の原理

現在最も普及しているシリコン系太陽電池は、電気的な性質の異なる2種類(p型、n型)の半導体を重ね合わせた構造をしている。太陽の光が当たると、内部に電子(-)と正孔(+)が発生し、電子はn型半導体の方へ、正孔はp型半導体の方へ引き寄せられる。その結果、電子を外部へ押し出す力(起電力)が生まれ、電極に電球などをつなぐと電流が流れる。