

# ナノテクノロジー

## 特別ロングインタビュー

### 東北大学教授 理学博士 川添 良幸氏



東北大学金属材料研究所  
(仙台市青葉区片平二一  
一、803-2251)  
二〇五〇は、金属の密林  
の開拓者として知られる本  
多光太郎氏(文化勲章の初  
代受賞者)によって創立さ  
れ、わが国の鉄鉱学の基礎  
を作った存在として世界に  
その名を知られている。二  
〇〇一年七月三日、この  
金属材料研究所からまたも  
や世界を驚嘆させる発表が  
行われた。シリコフラ  
レンの発見である。これは

Physical Review Letter 紙に  
発表されたもので、いわゆる  
ナノテクノロジーによる  
量子デバイスの実用化に大  
きな道を開いたものとして  
、世界中の研究者および  
企業にインパクトを与え  
た。今回はこのシリコフ  
ラレンの発見者である東  
北大金属材料研究所の川  
添良幸博士にお話を伺っ  
た。

「二世紀は電子レベ  
ルのデバイスの時代といわ  
れますが、この分野の研究  
の発展は目覚ましいですね。  
川添 二〇世紀最大の発  
明といわれるトランジスタ

と聞いている。今後はカー  
ボンナチューブの構造を  
変えることで、トランジス  
タ機能を持たせることも  
できると考えている。

「さて、世界を驚かせ  
たシリコフラレンの発  
見ですが、

川添 フラレンは炭素  
原子が六〇個、籠状につな  
がった直径約七オングスト  
ロームの中空粒子で、カー  
ボンナチューブよりも  
ナノテク新素材の代表格  
だ。しかし、これまでシリ  
コンのフラレン素材は誰  
も確認できなかった。我々  
は、第一原理シミュレー  
ション計算により、金属原子  
一個を内包する最小の籠型

が登場してすでに五〇年  
を超えた。この間、半導体  
技術の発展に伴って、あら  
ゆる電子機器が発明され  
るナノテクノロジーについ  
て、二世紀に入っているよ  
うな状況になっている。そ  
れが、  
ナノテクノロジーを応用し  
た量子デバイスの世界であ  
り、二〇二〇年には七兆円  
を越える市場に育つといわ  
れている。

「すでに川添教授は九  
七年にカーボンナチュー  
ブによるタイオード機能を  
確認していますね。  
川添 これは全く実験に  
依らずに、カリウムとヨウ  
素を注入したカーボンナ

## 分子エレクトロニクス の進展に大きく寄与

の原子を二つ持ち、その周  
りをシリコン原子がボール  
状に取り囲んでいる。  
「この発見は、国内最  
高レベルの演算能力を持つ  
スパコンによるところが大  
きいですね。」

川添 その通りだ。今年  
二月に導入した日立製作所  
製のSR8000(六四ノ  
ノ)がものをいって、日  
本のスパコンに対しては世  
界的な認識が低かったが、  
この我々の成果で少しその  
方向性を変えるだろう。ノ  
ードの数が多くなっても  
速くはないことに気が  
付いて欲しい。並列化効率  
より精密な解法を実現して  
いる。

安定シリコクラスタの一  
一原理で計算し、シミュレ  
ーション確認したものだ。  
このカーボンナチューブ  
の直径は約八オングスト  
ロームで、スピンチング速  
度は〇・ピコ秒の超高速、  
消費電力は数ナノアンペア  
程度の省エネ機能を持つこ  
とがわかった。これらの成  
果は香港などの大学です  
て製造レベルまで来ている  
にシリコウムという金属

「このシリコフラ  
レンは次世代半導体に大き  
な影響を与えますね。  
川添 半導体の微細加工  
壁が見えている。我々の研  
究はこの二〇〇分の一の微  
細加工を目指しているもの  
で、アクティブ原子配線ネ  
ットワークを日立基礎研究  
所との共同研究を進めて  
いる。埋め込み原子配線、表

## 世界を驚かせた「シリコ ンフラレン」の発見

## アジア地区で計算機材料 設計コンソーシアム

「このシリコフラ  
レンは次世代半導体に大き  
な影響を与えますね。  
川添 半導体の微細加工  
壁が見えている。我々の研  
究はこの二〇〇分の一の微  
細加工を目指しているもの  
で、アクティブ原子配線ネ  
ットワークを日立基礎研究  
所との共同研究を進めて  
いる。埋め込み原子配線、表

「このシリコフラ  
レンの発見を初め、ナノテ  
クロジーの研究開発では日  
本は欧米を加え、断然先行  
している。しかし、知的財  
産が流出すればどうしよう  
か。量子デバイスによる  
分子エレクトロニクスを確  
立することで、日本の國  
家の戦略に与えるべきで、  
二〇三〇〜二〇四〇年をに

計コンソーシアム(ACC  
MS)のオーガナイザーを  
務めておられますね。  
川添 これは、日本やア  
ジアの持つ知的財産が欧米  
に流出している現状を憂れ  
ているからだ。これまで  
も画期的な研究成果が全  
て英文で、米国において発  
表されるスタイルが多かつ  
た。しかしヨーロッパは  
二〇〇年間、重要な知的所  
有権をもつ財産は、米国に  
出さなくなってきた。日本  
でも中国にしても、重要な  
成果をすべて米国に提供  
していくのはいかげなもの  
か。アジアエリアはその中  
で知的所有権を確立してい  
く方向性に理がある。  
「このACCMSは、  
どこで開かれるのですか。  
川添 昨年は仙台で開催  
され、今年は一月にイン  
ドのバンガロールで開催さ  
れる。画期的な科学技術を日  
本およびアジアエリアに蓄  
積していくことが重要だ。  
ちなみに私の研究室には中  
国、インド、アメリカ、ド  
イツ、イラン、ロシア、タ  
イ、オランダの各国から研  
究者が来ており、多士済々  
だ。」

らんだ中長期の展望が必要  
になるだろう。  
(本紙編集長 泉谷 渉)