

|||||  
 卷 頭 言  
 |||||

## 自己組織化論争



福 井 孝 志

固体表面に自然に生じるナノスケールの立体構造が、にわかに注目されている。特に半導体表面に異種物質が析出する際に、自然にナノ構造を形成する現象は、表面科学という立場からの研究ばかりでなく、次世代のナノ構造デバイスへの応用の観点からも、精力的な研究が進められている。さらに、これらナノ構造の形成については、自己組織化、自己集合あるいは自己形成等、様々な表現が用いられ、ちょっとした論争になっている。ナノ構造の成因は、下地結晶表面との間に生じる何らかの相互作用であるが、より詳細に見るといくつかの形態に分類される。そこで、本稿では、これらナノ構造の分類と、自己形成、自己組織化、自己集合等々の用語の定義と整理を試みる。

理化学事典（第5版）の記述を参考に要約すると、自己集合（Self-assembly）は、自発的に分子（原子）が集合することにより会合体を形成することであり、自己組織化（Self-organization）は、自発的に分子（原子）が、一定の秩序をもって集合することにより会合体を形成することである。ちなみに自己形成は最新の理化学事典にもないが、一般には自己集合と同じ意味で使われている。

例えば、GaAs 半導体表面上に InAs を成長したときに現れる InAs の三次元構造は、量子ドットと呼ばれ、その形成機構、電子状態から、レーザへの応用まで、最も広範に研究が進められている。ドットの密度は  $10^{12} \text{ cm}^{-2}$  と高いが、必ずしも整然と並んでいるわけではない。したがって、これらは、一般に自己集合（Self-assembly）と呼ばれる。一方、高密度の量子ドットが、2次元的に、より整然と並んだ例も同様な系で報告されている。GaAs (311) B 表面の InAs ドットで、これは自己組織化（Self-organization）と呼ばれる。他の系でも、秩序、無秩序を基準に、分類ができる。

ところで、学術用語が正確に定義され、共通に認識されないと、研究者間のコミュニケーションに支障が生じるのは紛れもない事実である。したがって、言葉の定義に厳密にならざるを得ない。一方で、研究者も人の子であるので、つい学問の香り高い、耳障りの良い言葉（例えば自己組織化）を乱発してしまうきらいがある。そこで、表題の「自己組織化論争」のような事態に至る。

「論争」は、常にホットな研究分野で生じるので、喜ぶべきことである。むしろ、半導体表面の自己組織化を利用する技術が、従来の加工技術の限界を打破する新しい技術として、今後発展していけるかどうか、筆者としては気になるところである。

（北海道大学量子界面エレクトロニクスセンター）