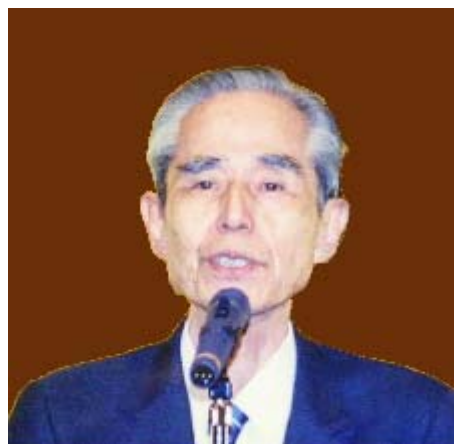


「未来技術フォーラム神戸」設立記念行事（平成 16 年 7 月 13 日開催）

《日本学士院会員藤田廣志大阪大学名誉教授による講演会》

「未来技術フォーラム神戸」の設立記念行事の冒頭に、日本学士院会員大阪大学名誉教授藤田廣志先生をお招きして、(株)神戸製鋼所神戸総合技術研究所において、「ナノテクノロジーが拓く未来技術」と題する講演会を開催した。以下に、その要旨を紹介する。



材料を研究する場合、材料技術者が用いるバルクの材料をどんどん小さくする方法と、化学技術者が用いる原子を積み上げる方法とがあるが、原子の集団が 1 から 20 ナノメートルの領域では、従来の常識では考えられなかった興味深い物性の変化が見られる。特に、原子が 1,000 から 10,000 の集合体はいわば研究のブランク領域であって、これまで不明な点が多かった。

これらの極微細な領域の現象解明に力を発揮したのが、超高压電子顕微鏡であり、大阪大学では 1970 年に 3.0MV の電子顕微鏡を世界ではじめて開発し、1995 年には 3.5MV の新型が開発され、約 30 年にわたって研究に使われ多くの価値ある成果が得られた。超高压電子顕微鏡を活用すれば、ほとんどの物質を原子レベルで動的に観察することができ、活用の一例としてアモルファスの研究を紹介する。

溶融合金を急冷すればアモルファスが得られるが、合金によっては非常に大きな冷却速度が必要となりアモルファス化が容易ではないものも多い。これに対し、超高压電子顕微鏡下で電子線を用いると比較的容易にアモルファス状態を作り出すことができ、結晶からアモルファスへの相変化を動的に捉えることができる。

一連の研究により、結晶からアモルファスに変化することで物性が大きく変化すること、アモルファスから結晶に変化する場合には原子集合体の大きさ（マジックセル）がほぼ一定であり温度条件が変わってもこのサイズはほとんど変化しないこと、アモルファス化には原子の結合状態や電子構造さらには格子欠陥（Vacancy）の存在が大きな影響を及ぼしていること、などが明らかにされた。

これらの研究によって得られた知見は、触媒や燃料電池用材料をはじめとする各種材料の開発、さらに将来的には核融合分野の材料開発にも繋がることが期待される。