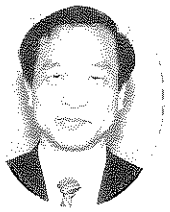
巻　頭　言

どこが表面か？
――表面と超高速現象――



太　田　公　廣

「フェムト秒テクノロジー」という国のプロジェクトが始まる前に，JETROによる海外調査団を組むことになり，1992年に「フェムト秒テクノロジーの研究開発の現状」という駄文を書いた。その内容を概観し，表面の超高速現象の研究の必要性を再認識してみたい。

「20世紀後半の最も際だった特徴である情報化社会の追求・実現・高度化という趨勢は，21世紀においても衰えるものとは思われず，ますます高度化し，世界中50数億人の個人と個人の間の相互の情報交換，すなわち，インター・パーソン・コミュニケーション・ワールド（IPCW）の出現が期待されている。」とし，「これまで情報処理に用いられてきた計算機は人間の脳機能に例えられて来ていたが，ある意味においては，微生物の運動における情報処理機能や生体内の高分子における情報伝達機能にも遠く及ばない。IPCWにおいてはこのような生物体の知恵を十分に借りる必要があろう。この反省の上に立ち，原子・分子，高分子の成り立ちに立脚して再度考え直すことにより，従来の単体デバイスの限界を越えた領域で動作する動作原理の探索，追求…（略）したがって，原子・分子の創製やそこでの電子の運動，それに伴う周囲の電磁場の変化が情報伝送・処理にいかに関わってくるか，…（略）…ここでは，原子・分子の創製過程までも研究対象としなければならず，必然的にフェムト秒の時間領域に踏み込まなければならない。」と研究の要素をあげた。

現在のプロジェクトが向かっている方向については定かではないが，この中では，超高速現象では原子や分子に立ち返る必要があることを主張している。表面についてもこの例外ではない。「原子に表面はあるか？」と問うとき，質問の意味が取れず，困惑してしまう人も多い。我々人間に見える表面は，ミクロの世界では表面ではなくなってしまい，電子の大きさで議論したときには，表面がどこかは，幾何学的な議論だけでは決めることが出来ないことにやっと気が付く。目で見える表面は，相当大きなマクロな表面である。それでは，表面とはどのような物理的実体であろうか？表面を決定するためには，距離を元にした幾何学的構造のみならず，運動量を元にした構造が必要であろう。ここに，表面においても超高速研究に入らざるを得ない理由がある。どのような運動量を持ってくるとどのような表面的構造が見えることになるか，また，表面上の原子1個の運動やその電子雲の運動はどのくらいの速さで拡がるのであろうか？じっくりと観察して見たくなってくるのではなかろうか？

私的なことではあるが，1993年の正月に「あけましておめでとうございます。A Happy New Year！ 1 year＝365 days＝8,760 Hrs＝31,536,000 s＝3.1536×10^{22} fs（フェムト秒）．1 fs＝3.171×10^{-23} year. Can we recognize something within 3.171×10^{-23} year？」という賀状を作ったことがある。どんな表面をつくると1 fs現象を検出して見ることができるであろうか？ 5～6年も前のことである。幾何学的構造を追求したこれまでの表面研究にこのような視点を加味し，再考して見たいものである。

（大分県産業科学技術センター）