

地球シミュレータとはなんだろうか？

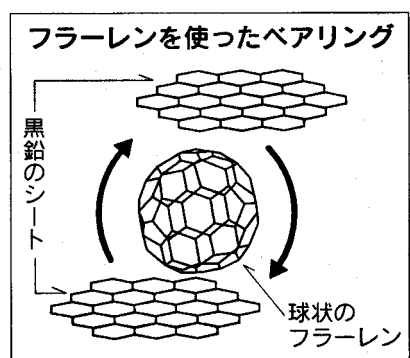
～日本にある世界ナンバー 1 の超高速スーパーコンピュータだ！～

スーパーコンピュータとはなんだろうか。現在の高性能パソコンは1秒間に1億回程度の計算が可能だが、このスーパーコンピュータは毎秒 35 兆回というスピードで計算を行う世界ナンバーワンの怪物のようなマシンだ。名前の通り地球規模の環境変動をコンピュータで計算処理し地球環境の変動を研究するために作られた。それ以外の目的にも利用され、現在成果を挙げつつある用途は燃料電池やナノテクの性能評価を原子レベルでシミュレートし、その材料の改良などで威力を発揮しているようだ。従来、スーパーコンピュータは航空機設計の流体力学の計算や原子爆弾の起爆段階のシミュレート(模擬核実験)など軍事技術として主に利用されており、現在でも輸出管理機器の重要な対象品目だ。日本では平和利用の目的で使われているから、前述のようないろいろな研究テーマがある。東海地震などのプレート境界のシステムをコンピュータ上でシミュレートし、大地震の発生に至る初期段階の研究にも利用されている。

なぜ、スーパーコンピュータが必要となったのか。膨大な計算を積み上げるシミュレーションなどは従来のコンピュータでは処理に長時間²かかるため実用的ではなかった。具体的には「気象計算」などがある。地域を 100m 間隔で気温、湿度、気圧などのデータを扱うことになる。それらの各ポイントから「気圧差で力が生じ風が吹く」などの物理的な計算を行う。日本付近を計算するとき、2000km 四方のサイズだから総数 4 億ポイントとなる。大気の上下移動も考えるとその数十倍だから、これだけで 100 億ポイントとなる。1 日後のデータを得るために 1 秒後の変化を計算するだけで $3600 \times 24 = 86400$ 回の計算処理が必要だ。1ポイント、1回当たりの処理に何回の計算が必要なのかによるが、軽く見積もっても 1000 兆回くらいの計算回数はすぐに超えてしまう。これがスーパーコンピュータの必要になる理由だ。物理現象を扱うとき、原子レベルで現象を取り扱うときにも同様の計算量が必須であることは言うまでもない。(志)

ナノテク最前線： ナノサイズのボールベアリングを実現

ナノテクノロジーの研究分野で実用化間近なフラーレンは炭素原子をサッカーボールのように結合した分子だ。これを炭素の板(黒鉛)の間に挟まったベアリングの鋼球として並べたものが右の図だ。ボールベアリングの構造を原子サイズで実現したものだ。これを作った愛知教育大学、成蹊大学の研究チームによると、炭素板に力をかけて動かすときの動摩擦係数がほとんどゼロに近いことも確認したそうだ。マイクロマシンの駆動部における摩擦力軽減に利用できる技術だ。同様に、カーボンナノチューブと組み合わせて、ボールベアリングそのままの構造を作り上げてしまうことも近いようだ。映画「ミクロの決死圏」の夢³が実現するのも遠くはない。細胞サイズの治療ロボットの可能性が見えてきたともいえる。



1 並列処理(同時並行して複数の計算処理を行うこと)によりコンピュータの計算能力を高めたコンピュータのこと。
2 計算処理に1年間かかる計算がたったの数時間で完了する。コンピュータを1年間連続運転することは現実には不可能(定期的な保守点検、整備のほか、故障などがあるため)である。
3 病気の人の体内に小さな機械(この映画では縮小した人間とそれを運ぶ小さな船)を血管内に入れて、体内を巡り病気の患部まで行って治療する夢のような技術。吉本新喜劇の池乃めだかの「ミクロマン?」のほうが有名かもしれない。