

■福田健介 アーキテクチャー研究系 准教授

【タイトル】

インターネットが見せる不思議な振る舞いを解き明かす

【本文】

インターネットには、パソコンをはじめ、数えきれないほど多くの情報処理装置がつけられています。しかし、ネット上では、互いに情報をやりとりするための簡単なルールが決められているだけです。個々の装置は、そのルールに従った通信を、好きなときに、好きな相手と、好きなだけ、行います。インターネット全体を誰かが直接制御する仕組みはありません。1つ1つが自己の意思に従って勝手に通信し合う、そういったものが集まっただけの、自立分散型のシステムなのです。ところが、個々の装置の勝手な動きが集まると、インターネット全体では、とても面白い振る舞いが見られることがわかってきました。私は、その不思議さに魅せられて、研究の道へ進みました。

通信量の揺らぎの法則性

その一例が、 $1/f$ の揺らぎです。インターネット全体を流れる通信の量を測ると、増えたり減ったり揺らぐように変化しています。この揺らぎ方が、 $1/f$ という法則に従っているわけです。実はこの揺らぎは、自然界をはじめ、心臓の鼓動や脳波など、生体にも見られます。勝手気ままに通信しているはずの装置が集合すると、全体では生体と似た振る舞いを示す。なんと不思議なことでしょうか。インターネットで生じる揺らぎの仕組みを調べるのが、私の研究テーマの1つなのです。

揺らぎの鍵を握るのは、通信のために決められたルールです。このルールは、「情報を送ったとき、ある時間、相手から返事がない場合は再送する」といった単純なものばかりです。通信しようとする情報の入力ランダムでも、これらのルールを経て互いにやりとりを行うと、全体ではランダムでない揺らぎが生じるのです。私は、こういったルールのどの部分が揺らぎに寄与しているのか、それを明らかにしようとしています。

インターネットの制御も可能に

この研究の第一の面白さは、局所的に定められたルールが、インターネット全体の振る舞いを決めることになるという、思いもよらない点です。それだけではありません。第二に、揺らぎの仕組みを理解することで、今度は局所のルールを決め直し、全体を間接的に制御することも可能になることです。これは生体ではなかなか実現できない、インターネットならではの面白さです。

何が起きているのか良くわからなかったインターネットの世界が、こういった研究によって少しずつ解明され、制御までできるようになることに、大変やりがいを感じます。こ

の研究が、やがては、インターネットに投影される人間自身の動きや有様まで明らかにするようになれば、さらに面白い世界が拓ける、と期待しています。

（取材・構成 中村 理）