

## 高次脳機能のメカニズムを解明するため、 多様な解析を「S-PLUS for Linux」で効率よく実施

理化学研究所(本所：埼玉県和光市)は、科学技術に関する国内有数の研究機関であり、国際的にも高く評価されている。研究対象も幅広く、ビッグサイエンスからスモールサイエンスまで多種多様の研究を行っている。この理化学研究所内に1997年に設置された脳科学総合研究センター 認知機能表現研究チームの杉原忠研究員は、視覚情報による物体認識の脳内メカニズムの解明のために数理システムのオブジェクト指向データ解析システム「S-PLUS」を活用している。複数タスクの同時解析をストレス無く進められるなどから、Linux版(S-PLUS for Linux)を導入している。



理化学研究所  
脳科学総合研究センター 認知機能表現研究チーム  
杉原 忠 博士(情報工学)

### 神経細胞の電気活動を記録

科学が発展した現在でも、脳の働きは解明されていない部分が多い。理化学研究所 脳科学総合研究センター 認知機能表現研究チームの杉原忠研究員は、高次脳機能のひとつである物体認識の脳内メカニズムについて研究している。「たとえば、3次元の物体を見ると、私たちの網膜にはその物体の2次元像が投影されています。この像は視点が変わるに伴って変化します。網膜に投影されている像が異なっているにもかかわらず、どうして同じ物体であると認識できるのか、そのメカニズムが知りたいのです」(同研究員)。

実験は、まずサルに学習させることから始まる。たとえば、何枚かの絵を次々にコンピュータのディスプレイ上に表示し、一番初めに見せた絵と同じ絵が表示されたときにボタンから手を離す、といった具合だ。このような一連の課題をこなせるように学習した後、物体認識に重要な役割を担っている下側頭葉皮質から神経細胞の電気信号(活動電位)を微小電極により捉える。「絵を見せた場合に神経細胞から活動電位が出ます。どれくらい多く出たか、絵が呈示されてからどれくらい遅れて出てきたかなど、反応の強弱やタイミングなどを見ている」(同研究員)。

### 膨大なデータを

### 「S-PLUS for Linux」で解析

最終的に活動を記録する神経細胞の数

は500を超える。これをS-PLUSで解析する。「実験に使う絵が20枚を超えると、実質的に10,000以上の神経活動のデータが集まります。ここでデータと呼ぶものは、実際には活動電位が出た時間の集まりですから、いかに莫大なデータ数を取り扱わなければならないか想像できると思います。さまざまな観点でデータを解析しなくてはならないため、既存の一般的な統計処理を組み合わせる必要があります。ある解析結果が別の解析に必要な場合もあるので、プログラムでできる統計解析のソフトがあれば、非常にスムーズな解析が可能になります」(同研究員)。

そういった点から、解析ソフトに豊富な解析機能が備わっていることに加え、S言語によるプログラミングが可能なS-PLUSが選ばれた。杉原研究員は、S-PLUSを使用する以前に別の解析ソフトを使っていたが、そのソフトが解析できるデータ・フォーマットに整えるためだけにC言語などでプログラムを作る必要がある点や、同じ解析を細胞毎に繰り返したいのにスムーズにデータが読み込めない、フレキシブルでなくユーザー・フレンドリーでない、などの点に不満を持っていたという。

「初めてS-PLUSに出会ったのは2~3年前ですが、その時にS言語自体も取っつき難いという印象はなく、『こんなに便利な解析ソフトがあったのか』といった印象を持ちました」(同研究員)。S言語はC言語を使っていたので何の違和感もなく、価格的にもS-PLUSは非常に魅力的だったという。今では、共同研

究を行っているパートナーもS-PLUS (UNIX版)を使用するようになったとのこと。

Linux版である「S-PLUS for Linux」を使っている理由として、もともと報告書や論文をLinux上で動作するLaTeXで記述していたことや、実験に使用する絵をSGIのマシンで作成していたことなどからUNIXに慣れていたことに加え、Linux版の場合、いくつかの解析を同時に進めたときでも、ストレス無く処理できることがあげられるという。さらに、S-PLUSだけで、実験で取り込んだデータのフォーマット変換、統計処理、図表すべてS言語を通じて行うことができる点も評価している。

大量のデータ処理やいくつかの統計処理の組み合わせや反復を行った場合でも、「解析作業そのものに時間を取られたくない」というニーズに適していたのが、「S-PLUS for Linux」であった。また、杉原氏は、数理システムの対応についても大変満足しているという。S-PLUSは、日本の脳研究の発展に役かっていると言えるだろう。

※会社名、製品名は、各社の商標もしくは登録商標です。

### お問い合わせ

### 株式会社数理システム

〒160-0022 東京都新宿区新宿2-4-3  
フォーシーズンビル10階  
TEL.03-3358-1701 FAX.03-3358-1727  
URL <http://www.msi.co.jp/>