



世界初のバイオ画像自動分類ソフトウェア「カルタ」の開発

松永 幸大

遺伝子・たんぱく質などの分子レベルから、細胞内外の微細構造、細胞、組織、器官、個体、ひいては地球レベルまで、生命現象のモニタリングでは画像化（イメージング）技術が不可欠になっている。イメージング技術の発達にともない、近年、生物医学画像データの多様化と大規模化が急速な勢いで進んできた。しかし、多様なイメージング機器から得られる画像データは複雑なため、実務経験の豊富な限られた医師や研究者の目視による画像分類が行われており、研究推進の律速段階になっている。

実際に、今日の医療現場では、顕微鏡、X線撮像法、コンピューター断層撮影法（CT）、核磁気共鳴画像装置（MRI）、内視鏡などによる画像診断が広く用いられている。しかし、従来の画像診断では、限られた画像診断医がすべて目視でこれらの膨大な画像データを分類した上で診断を行っているため、多くの時間を要する。共同開発機関である国立がん研究センターの話では、一人の画像診断医が一日6000枚以上、年間100万枚から150万枚の画像を判定しているそうだ。画像診断医の免許は、6年間所定の研究を行い、試験に合格して初めて取得で

きる。膨大な数の画像を判定する画像診断医の労力は大変なものであろうし、見落とし、判定ミスのプレッシャーは相当なものだろうと想像がつく。この診断医の負担軽減や判定の効率化を図りたいとの思いが開発の原点にあった。

バイオ画像の自動分類法確立の道を切り開くべく、従来の画像分類ソフトウェアの概念を打ち破った革新的な自動分類ソフトウェア「カルタ（CARTA）」の開発に成功した。2012年8月26日、文部科学省にて記者会見し、Nature Communications誌（2012年8月28日号）¹⁾に論文発表した。Clustering-Aided Rapid Training Agentの頭文字をとっており、分類結果表示が日本伝統文化のカルタを並べた様子に似ていることから命名した。日本独自開発のソフトウェアは日本文化の発信にも貢献したと言ってもらいたい。

カルタは、あらかじめ基準を決めて分類するソフトウェアではなく、専門家の意見を取り入れて学習を繰り返すことができる能動学習型ソフトウェアである。カルタは人の代わりに画像を分類できるだけでなく、人が認識することが難しい微妙な特徴の違いに基づいた分類も行うことができる。自己組織化マップによる画像のクラスタリングを介して、専門家の意見を繰り返し学習することで、研究や検査目的にあった的確な分類基準を自動的に検討する。

実際、画像診断医でも判別が難しい2種類のがんについてMRIで画像を取得し、カルタを用いて分類した結果、2種類の腫瘍を由来別に、高精度で分類することができた。これは、カルタが画像診断支援ソフトウェアとして優れた性能を持つことを示している。このような医学への応用の他、カルタは、リード化合物スクリーニングのセルベースアッセイ、バイオイメージングや植物工場のオートメーション化などの生物工学分野で用いられる多種多様な画像の分類にも利用できることから、多くの産業への応用が期待されている。

現在、東京大学TLOを通じて、機器メーカーとライセンス契約を結び、近い将来の実用化に向けて開発が進んでいる。今回の論文発表を契機に、バイオ画像の自動分類技術の研究が盛り上がることを期待したい。

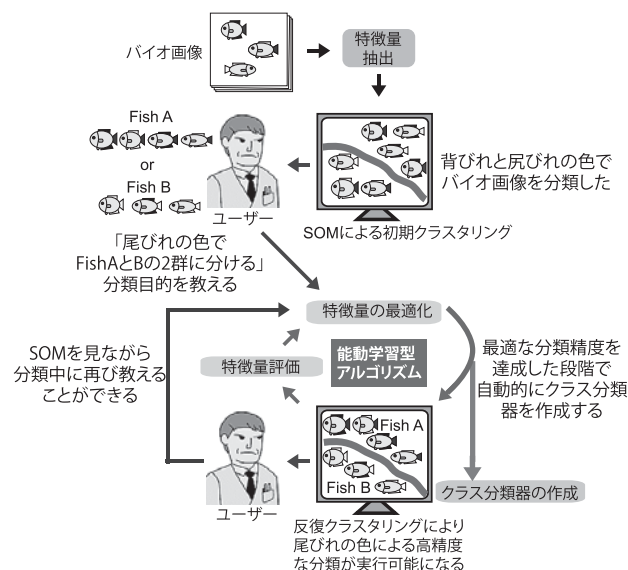


図1. カルタの概略図。ユーザーが教えた分類目的にあった最適な特徴量の組み合わせをクラスタリングの繰り返しによって能動的に学習するアルゴリズムを実装している。クラスタリングの反復中に、ユーザーから追加のアドバイスを受けることもできる。

1) Kutsuna, N. et al.: Nature Commun., 3, 1031 (2012).

