

研究支援事業

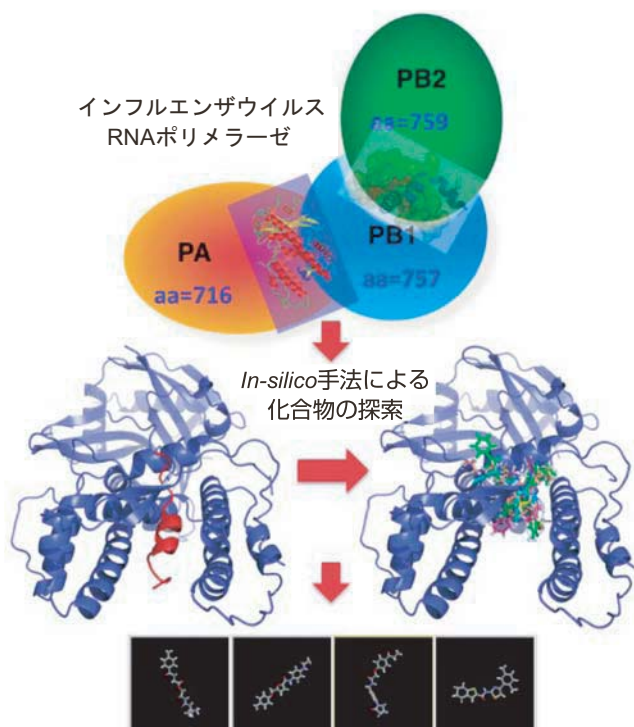
大学等の自然科学分野の研究のうち、将来KASTの研究プロジェクトへの展開につながる可能性のある萌芽的研究及び若手研究者を、KAST独自の視点で様々な分野から発掘し、支援します。本事業を通じ、将来性のある独創的な研究に対して、精力的な支援を行っています。

平成21年度の採択テーマ・成果紹介

新規抗インフルエンザウイルス剤の開発へ インフルエンザRNAポリメラーゼによる新規抗ウイルス剤の開発

横浜市立大学大学院 生命ナノシステム科学研究科 教授 朴 三用

インフルエンザは、例年冬期に流行するウイルス感染によって引き起こされる病気です。近年では、メキシコで発生した新型インフルエンザのパンデミックや鳥インフルエンザなど、世界的に重大な脅威として認識されています。それに対して、タミフルなどの抗ウイルス薬は、その脅威を減殺するに大きな貢献をしています。しかしながら、既にタミフル耐性型の鳥インフルエンザや新型インフルエンザが発見されるなど、新型ウイルスに対する不断の新薬の開発が喫緊の課題として世界中で取り上げられています。本研究では、インフルエンザウイルスの増殖に中心的な役割を果たしているRNAポリメラーゼの構造情報を基にした新たな抗ウイルス剤の開発を目指し、In-silico手法による新規抗ウイルス剤の開発基盤の構築をしました。

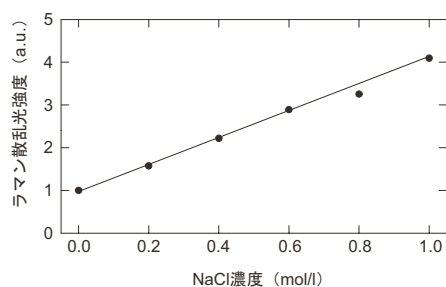


インフルエンザRNAポリメラーゼの立体構造による化合物の探索

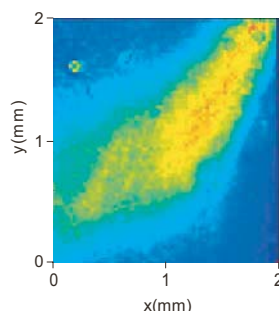
高速な分析を可能にする次世代マイクロ流体デバイスの開発を目指して イオン群ラマン散乱イメージングによるマイクロ空間流動非侵襲センシング技術の開発

慶應義塾大学 理工学部システムデザイン工学科 准教授 佐藤 洋平

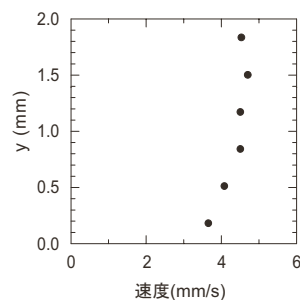
マイクロ空間流動に伴うイオン群挙動の解明のため、電解質溶液中イオン群からのラマン散乱光イメージを取得し、イオン群の速度・濃度の非侵襲同時センシング技術の開発を行いました。ラマンシフトが電解質溶液中のイオン種に依存していることから、ラマン分光器ではなく、ラマン散乱光波長のみを透過するフィルタを装着し、イオン群からのラマン散乱光イメージを超高感度カメラにて直接撮像しました。校正曲線を用いて、ラマン散乱光イメージを、イオン群濃度二次元分布に変換し、濃度分布のピーク値の移動量をカメラのフレーム間隔で除すことにより、イオン群速度分布を求めました。現在まで、粒子や色素等のマーカーを一切混入せず、非侵襲センシングを行った例は国内外において皆無です。



NaCl濃度とラマン散乱光強度の相関関係 (校正曲線)



ラマン散乱光イメージから求めた
実流動場における
イオン群濃度二次元分布



実流動場における
イオン群速度分布

人工脳の実現に向けて

人間の脳のように「合目的」に成長・発達する人工神経回路網の研究

東京工業大学 像情報工学研究所 准教授 長谷川 修

私たち人間の脳は、生まれたときから「野球選手になる脳」、「哲学者になる脳」などと決まっている訳ではなく、その脳を持つ本人が「こうあるべし」と願う方向へと自己組織的に成長・発達していきます。つまり私たちの脳は、本人が願えば何でも学習ができる、適用対象を特定しない極めて優れた汎用の学習・認識・推論器とすることができます。こうした機能を人工的に構築できれば、どんな用事でも自分で学習してこなせるようになる、汎用の人型ロボットなどが実現できます。今回の研究では、そうした機能を長谷川研究室独自の自己増殖型ニューラルネット(SOINN)を用いて実現することを試みました。具体的には、図1の評価式を用いてネットワークを更新するアルゴリズムを用いた結果、バッチ学習をした場合とほぼ等価な学習性能(図2)を有し、オンラインで発達の学習する、人工神経回路網のプロトタイプが構築できました。今後はこのアルゴリズムをさらに洗練させ、スーパーコンピュータの計算パワーも活用しながら、「合目的」に成長・発達する人工脳の実現が課題となります。

$$\text{Score}(G_i^h, \mathcal{N}_{\text{update}}) = - \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^r \frac{N_{X_i}(Pa^h(X_i), j, k)}{N_{X_i}(Pa^h(X_i))} \ln \left(\frac{N_{X_i}(Pa^h(X_i), j, k)}{N_{X_i}(Pa^h(X_i), j)} \right) + \frac{(r_i - 1)q_i}{N_{X_i}(Pa^h(X_i))}$$

$$\text{Score}(G^h, \mathcal{N}_{\text{update}}) = \sum_{i=1}^n \text{Score}(G_i^h, \mathcal{N}_{\text{update}})$$

図1：神経回路網の発達のための評価式

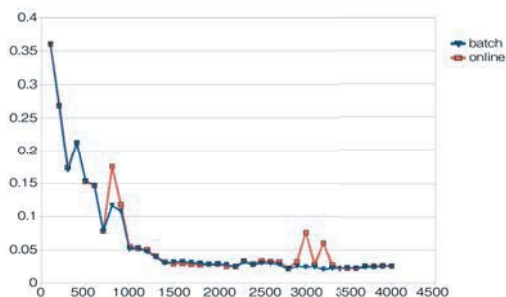


図2：従来手法(青)と提案手法(赤)の学習性能の比較。提案手法はオンラインの発達の学習手法でありながら、従来手法(バッチ学習)とほぼ等価な学習性能を示した。

採択テーマの事業展開

KASTが発掘・支援を行ってきた研究は、発展を続けています。平成17年より始まった研究支援事業の採択テーマのうち、3件がKAST 創造展開プロジェクトに採択され、現在、実用化を目指し積極的な研究開発を行っています。(相澤「次世代バイオセラミックス」プロジェクトにつきましてはP14を、竹内「バイオマイクロシステム」プロジェクトにつきましてはP13を、安田「一細胞分子計測」プロジェクトにつきましてはP12をご参照ください)

この他、文部科学省「都市エリア産学官連携促進事業」、独立行政法人科学技術振興機構「戦略的創造研究推進事業 さきがけ」、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「産業技術研究助成事業(若手研究グラント)」「ナノテク・先端部材実用化研究開発事業」等の国のプロジェクトに採択された研究テーマもあり、研究の実用化に向けて着実に歩みを進めています。