

課題名 (タイトル) :

## 領域抽出法の性能評価に関する研究

利用者氏名 : 竹本 智子

理研での所属研究室名 : 和光研究所 基幹研究所 先端技術基盤部門 生物情報基盤構築チーム

### 1. 本課題の研究の背景, 目的, 関係するプロジェクトとの関係

(研究の背景)

イメージング技術の進歩により, 生物科学研究における画像解析の重要性は日々高まっているが, 画像解析技術の遅れが研究のボトルネックになっている. 特に, 観察対象領域の数値化・定量化の前処理の一つとして重要な領域抽出法は, 観察対象の位置や時間変化に対する汎用性に乏しく, タスクごとに方法選択やパラメータ調整を迫られることが多い. 結果として領域抽出法の選択は観察者や画像解析専門家の主観に依るところが多く, そこから取得できるデータの再現性や客観性が失われていることが多い.

(目的)

この解決のため, 生物情報基盤構築チームでは, 領域抽出法の性能評価システムを開発している. 性能評価は観察者が提示する正解領域 (ground-truth) と, 複数の領域抽出法からの出力領域との類似度比較に基づいて行われる. 本システムにより, 観察者はタスクによらず, 精度良い抽出を実現する領域抽出法を自動的に決定できるようになる. また, 領域抽出法を選択基準が明確であるため, 取得できるデータの再現性や客観性についても保証される. 本システムには, 画像特徴計測や特徴の識別・分類に基づくアルゴリズムが複数格納されており, それらの組み合わせによって領域抽出を実現する. アルゴリズムの使用・未使用はシステムが制御する. 組み合わせ計算は極めて計算量が高くなることから, RICC を利用したジョブ並列を実施している.

(関係プロジェクト)

利用者は, 平成 20 年度~24 年度, 文部科学省科学研究費補助金・新学術領域研究「細胞内ロジスティクス」の研究分担者である. この研究は, 主に共焦点レーザー顕微鏡で撮影した細胞の時空間画像に生じる細胞内の物質の移動現象 (物流) を研究対象としている. 細胞内に生じる細かな物流の挙動を解析すること

によって, 将来的には疾患に繋がる可能性のある細胞内生命現象の定量化を目指している. この定量化のため, 画像の領域抽出は必須であるが, 前述のように領域抽出法の決定や調整が容易でないことが問題となっており, 解決が急がれている. この研究は, 細胞生物学・分子生物学・生物化学・情報科学のはじめての本格的融合研究であり, 新しい学術領域確立の先駆的研究課題として成果が各方面から期待されている.

### 2. 具体的な利用内容, 計算方法

開発システムは, RICC 上で動作する性能評価システム (ExpertDriver) と, Window 上で動作する評価計算デザインシステム (DataPacker) からなる (図 1). 評価計算デザインとは, 性能評価に用いるアルゴリズムや, ExpertDriver での動作 (ジョブ並列数や最大計算時間等), 入出力画像の設定を意味し, それらをユーザーが GUI 画面を通じて設定した情報が xml 形式で記述される. この xml は, 実行ファイル形式のアルゴリズムモジュール及び入力画像とともに Folder に格納され, ユーザーはこれを RICC のログインノードに移動し, ExpertDriver を実行させる. ExpertDriver では xml に記載された動作情報に基づき評価計算を実行する. アルゴリズムの評価スコア及び最高スコアのアルゴリズムを用いた領域抽出結果が, ExpertDriver の出力として生成される.

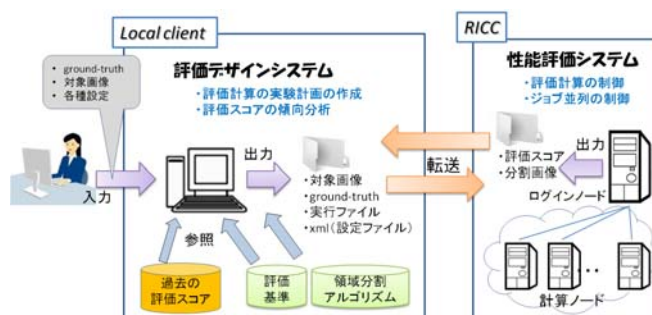


図 1 : 性能評価システムの概要

### 3. 結果

現在, 評価デザインシステムにおいて, 過去の評価

## 平成 23 年度 RICC 利用報告書

スコアを利用した新たな評価計算デザインが可能になるよう、システム機能の拡張を実施している。また、領域抽出を実現するための画像特徴抽出や、特徴の分類・識別に関わるアルゴリズムのモジュール化を実施し、評価対象アルゴリズムの増量を行っている。これら開発項目のテストは大規模計算を必要としないため、研究室の Linux クラスタを用いた作業を行っており、今年度は RICC をほぼ用いていない。

開発項目のテストには大規模計算を必要としないことから、研究室の計算機環境を使用したため RICC は用いていない。

### 4. まとめ

領域抽出法の性能評価システムの開発を行っている。システムの実現によって、これまでは客観性や再現性の点で問題となっていた領域分割法の選択やパラメータ調整に一定の基準を示すことができる。システムは、領域分割を実現する画像特徴抽出や特徴の分類・識別法に関するアルゴリズムを総当たりで評価するものであり、大量の計算量を必要とする。そこで RICC でのジョブ並列が可能なよう設計・開発を行った。

### 5. 今後の計画・展望

現在研究室の Linux クラスタを用いて行っている開発項目のテストが終了次第、RICC でのテストを実施する。テストが問題なく終了した後に、実際の生物科学研究の画像データを用いて領域分割法の性能評価を実施予定である。

6. RICC の継続利用を希望の場合は、これまで利用した状況（どの程度研究が進んだか、研究においてどこまで計算出来て、何が出来ていないか）や、継続して利用する際に行う具体的な内容

利用者は昨年度までに評価計算デザインのためのインターフェース及びジョブ並列による評価計算機能の開発を終了している。今年度は、評価計算デザインの際に、過去に行った類似の対象に対する計算結果を参照できる機能をシステムに追加するため、その機能拡張に関わる開発を行った。また、領域分割に関わるアルゴリズムモジュールの追加とそのテストを行った。現在これら開発項目のテストは研究室の Linux クラスタを用いて実施している。次年度は開発システムを RICC に移植し、動作テストを行う予定である。

### 7. 利用研究成果が無かった場合の理由