

肝がんのカテーテル検査・治療を支援する血管造影画像の画像処理法

研究代表者 羽石 秀昭

共同研究者（①氏名、②フリガナ、③ローマ字表記、④所属部局名、⑤職名、⑥専門分野）

①大西 峻、②オオニシ タカシ、③Ohnishi Takashi、④フロンティア医工学センター、⑤助教、⑥医用画像処理

①小倉 優理、②コクラ ユリ、③Kokura Yuri、④大学院工学研究科、⑤修士1年、⑥医用画像処理

①加藤 英幸、②カトウ ヒデユキ、③Kato Hideyuki、④医学部附属病院、⑤主任技師、⑥IVR, 線量管理

①大岡 美彦、②オオオカ ヨシヒコ、③Ooka Yoshihiko、④医学部附属病院科、⑤助教、⑥肝疾患（肝がん）



羽石 秀昭 Haneishi Hideaki

千葉大学フロンティア医工学センター教授

専門分野：医用画像

栃木県出身。1985年電気通信大学卒。1987年、1990年に東京工業大学大学院修士課程、博士課程を修了。工学博士。1990年に千葉大学工学部情報工学科に助手として着任。2007年より現職。現在、フロンティア医工学センター副センター長。1995～1996年アリゾナ大学放射線科客員研究員、2001年～2006年ナチュラビジョンプロジェクトサブリリーダー（文部科学大臣表彰科学技術賞を共同受賞）。医用画像処理、カラー画像処理の研究に従事。日本医用画像工学会副会長、第35回日本医用画像工学会大会長（2016年7月に千葉大学にて開催）。

—— どのような研究内容か？

カテーテルとは医療に用いられる細く柔らかいチューブのことです。たとえば足の付け根付近の血管から、上半身のさまざまな血管に入れます。カテーテルを使用して、肝臓がん等の検査・治療をすることもあります。これは、おなかを切ることなく体内臓器の治療ができるため、患者さんにとっては負担の少ない方法といえます。しかし、体内に挿し入れたカテーテルは、肉眼で直接見ることができないため、治療中は、X線を使って体内でのカテーテルの位置を確認することになります。

カテーテルを体内に進めていく際、血管もX線で写らないと血管の分岐部などで方向を誤ることになるため、カテーテル内にX線に写りやすい薬を数秒間流し込む作業を必要に応じて行います。この操作を造影と呼び、用いる薬を造影剤と呼びます。流し込まれた造影剤は、血流に乗ってその先の血管網に広がっていくので、この様子をX線で連続的に観察することにより、医師はカテーテルの位置やその先の血管構造を把握することができるのです。

造影剤を注入した状態でX線写真を撮ることで、血管の構造が描出されますが、同時に骨などもX線像として現われてしまうために適当な強調処理が必要になります。この際、短時間注入された造影剤は一度に広範囲に写らない場合が多いこと、心臓や肺に近い臓器は心拍や呼吸によって大きく動くこと、などの問題点があり、解決法が必要でした。

私たちの研究では、動きのある造影像から造影血管のみを

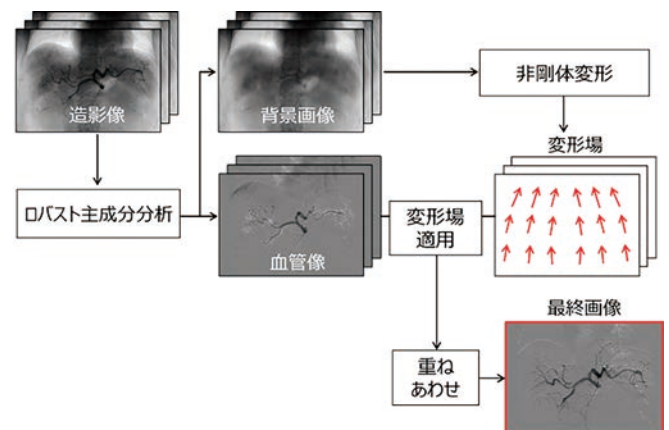


図1：開発した方法

効果的に強調し、かつ広域に合成する方法を考案しました。まず連続撮影された血管造影像に対して、静止または遅い動きの画像と、造影剤によって急激に黒く染まった血管の画像とに分離し、さらに撮影中の臓器の動きを推定して、血管の画像の変形を補正した上で重ね合わせることで、最終的に1枚の血管強調画像が得られるというものです。

—— 何の役に立つ研究なのか？

図3に示すのが、血管の強調が行われた写真です。このよ

例) 腹部大動脈から肝動脈への誘導

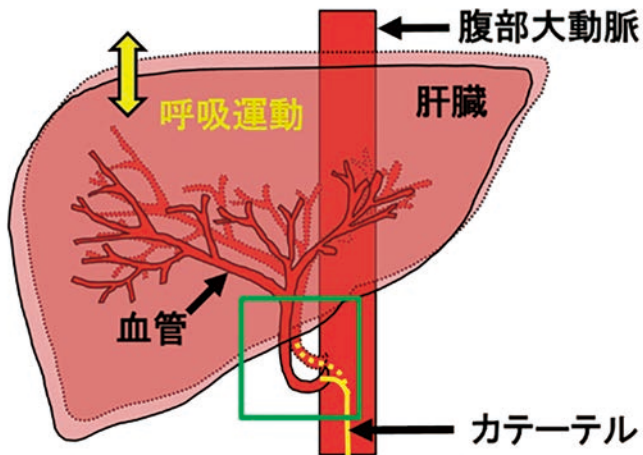


図2：冠動脈へのカテーテルの挿入

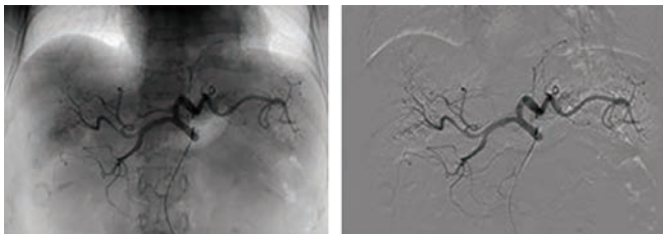


図3：処理例 左：処理前 右：処理後

うに、造影部分以外の背景はほぼ一様分布となり、血管だけが強調されるような画像を処理できるようになることで、医師は今までよりも鮮明な血管像を見ることができるようになります。これにより、術中の造影回数やX線撮影時間を減らすことが期待できます。このことは、患者さんにとってはX線被ばく量の減少や手術時間の短縮につながるため、医療に大いに貢献できると考えています。

—— 今後の計画は？

最終画像の血管像がより鮮明になるように、処理の改善を図ります。医師が満足できるレベルまでに処理方法を確立できたら、企業に技術供与して実用化を目指します。

—— 関連ウェブサイトへのリンク URL

▶ 羽石研究室

—— 成果を客観的に示す論文や新聞等での掲載の紹介

この研究は、2015年度に研究室所属学生の小倉優理さんが中心となって進めました。小倉さんは2015年7月に日本医用画像工学会年次大会で成果を発表し、奨励賞を受賞しました。

▶ 日本医用画像工学会

—— この研究の「強み」は？

従来、腹部のカテーテルで血管像を強調するには、患者さんに息止めをしてもらい、造影剤の投与前後でX線撮影をしなければなりません。しかし、息止めがうまくできない患者さんもあり、またX線の被ばくも多くなりがちでした。これに対して、開発した方法では、必ずしも息止めが必要でなくなり、造影回数やX線撮影時間を減らす、手術時間を減らすことにつながるなど、患者さんにとってメリットが大きく、医療に大いに貢献できる、という強みをもっています。

—— 研究への意気込みは？

画像データは様々で、すべての画像に対してうまくはたらく手法を考えるのは容易ではありません。壁にぶつかることも多くあります。しかし、いろいろな方法を試し改良を加えながら徐々に性能を上げていくステップは、とてもやりがいのあるものです。

—— 学生や若手研究者へのメッセージ

附属病院の先生と共同研究を行い、実際の患者さんの画像データを扱っています。治療を支援できるように処理することができれば、直接医療に貢献できるため、とてもやりがいのある研究だと思います。他にもさまざまな医用画像の研究を扱っています。