

生体内の不对電子を可視化する

生命人間情報科学専攻 教授 平田拓

1. はじめに

私たちが病院で検査を受ける際に、レントゲン写真やX線CT、MRIといった画像診断装置のお世話になることがあります。私たちの体を切らずに中を見る技術を非侵襲的可視化技術と呼びます。レントゲン博士はX線発見により1901年にノーベル物理学賞を受賞しています。また、コンピュータ断層撮影の開発と核磁気共鳴イメージング(MRI)の開発もノーベル医学・生理学賞(1979年、2003年)を受賞しています。これらは、物理やエレクトロニクス技術が医学や私たちの健康のために貢献している良い実例です。

さて、私は、不对電子を検出する磁気共鳴分光法、電子スピン共鳴(ESR)法を用いて体の中で特定の分子をイメージングする研究を進めています。このコラムでは、ESRイメージングの最新の研究動向をご紹介します。

2. 電子スピン共鳴イメージングとは

ESRイメージングは、不对電子を検出する磁気共鳴分光法であり、核磁気共鳴(NMR)とは兄弟関係になります。不对電子を持つ分子(フリーラジカル)は一般に不安定で反応性が高く、体中で過剰に発生すると私たちの体の機能が変調をきたします。ESRイメージングはフリーラジカル分子を生体中で非侵襲的に可視化することができるため、生命科学研究にとって強力な計測方法です。マウスやラットを対象としたESRイメージング装置では、生体における電磁波の損失を少なくするため、250-1200MHz程度のマイクロ波周波数が用いられています。

3. 何が問題か?

現在のESRイメージング技術の到達度は、マウスやラットといった小動物を計測できるレベルであり、MRIのようにヒトを丸ごと測定するレベルには達していません。ESRイメージングが実用的に普及するためには、(1)解像度の向上、(2)計測時間の短縮、(3)解剖学的画像との融合、(4)機能的イメージング法の確立、が重要な技術的課題と言えます。

4. 解像度の改善

解像度を改善するために、ESRスペクトルがシャープな(空間的に分離しやすい)種類のフリーラジカル分子をターゲットにすることが一つのアプローチです。しかし、測定する対象を限定せず、画像化手法の改善で解像度を向上させる試みが研究されています。光学等の分野で研究されている超解像(スーパーレゾリューション)法をESRイメージングに適用することにより解像度を格段に改善することが可能です。これまでに、マウス体内での高解像度画像が得られています(図1)。ボケ具合を表す点像分布関数(PSF)をモデル化し、ボけた画像から真の信号分布を推定することにより、高い解像度の画像を得る研究が進められています。

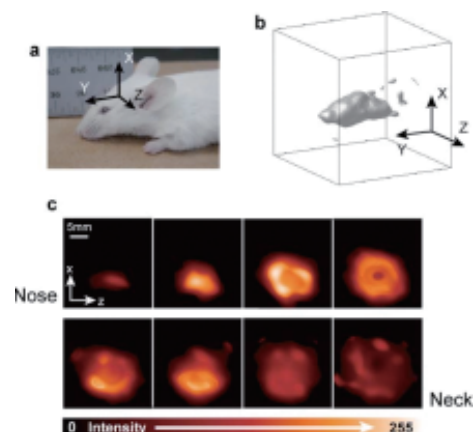


図1 マウス頭部でのフリーラジカル分子画像の一例

5. 高速イメージング

短時間で消滅するフリーラジカル分子を可視化するには、高速で撮像する技術が必要になります。現在、三次元のフリーラジカル分子画像を6秒程度で計測することが可能になっています。幸い、私の北大への着任（2008年10月）と同時に、JSTの先端計測分析技術・機器開発事業に採択していただき、高速イメージング法の開発を進めています。三次元画像が数秒で得られるようになると、これまで長時間必要であった機能的イメージング、例えば、生体内の酸素分圧やpHを可視化する計測が格段に短時間でできるようになります。病気や生体の動きに関連した新しい情報の可視化が可能になります。

6. さいごに

現状では、国内外においてESRイメージングを利用できる研究施設は限られています。今後、新しい技術が開発され様々な分野への応用が進み、多くの大学や企業においてESRイメージングが利用されるようになることを期待しています。

第10回北海道大学-忠南大学校 ジョイント・シンポジウム開催

10月22日～24日に、本研究科主催の標記シンポジウムが開催されました。これは工学および情報科学の両研究科を構成する4つの系が持ち回りで実施しているもので、昨年と今年は情報エレクトロニクス系が担当して、両大学の情報エレクトロニクス関連の研究交流を行ったものです。

シンポジウムは、本研究科と忠南大学校電気情報通信工学部からそれぞれ8件の合計16件の研究発表、量子集積エレクトロニクス研究センターの施設見学、北海道開拓の村の見学、および懇親会から構成され、研究発表者以外の多数の教員や学生の参加もありました。

今回のプログラムの特徴は、忠南大学校の発表者の専門分野を事前に調査した後に、実行委員会が各発表者にマッチする研究者を本研究科より選定して発表依頼をしたことで、両大学間のコミュニケーションを促進できたことです。発表スライドは、ポスト・ブローディングスとして編集され、関係者に配布されています。

(栗原正仁)

第11回北海道大学・北京科技大学 学術交流セミナー開催

標記セミナーが11月27日～28日に開催されました。前回までは工学研究科の材料化学系が行ってきた学術交流ですが、今回は範囲を拡大し、工学研究科、情報科学研究科、および国際広報メディア・観光学研究科が主催しました。大学院生を含めた参加者は科技大側から14名、北大側からおよそ60名で、本研究科からは6名でした。

初日の午前中には交流式典が、午後には理系と文系に別れてセミナーが開催されました。2日目の午前中には大学院生のポスターセッションが、午後には施設見学及び学生交流会が行われました。

本研究科は、2008年3月8日～9日に北京科技大学において開催された「北海道大学デイズ」に、GCOEリーダーおよびサブリーダーが参加してGCOE等の紹介も行っており、今回はその交流をさらに拡大することができました。

(栗原正仁)

平成21年新年会研究科長挨拶

情報科学研究科新年会が平成21年1月6日にファカルティハウス・エンレイソウで開催されました。冒頭、小柴正則情報科学研究科長より年頭に当たっての挨拶がありました。

挨拶では、第一期中期計画の評価を踏まえた第二期中期計画への展望、グローバルCOEプログラムを含む教育研究プログラムの推進、国際化への取り組みなど、研究科を取り巻く情勢を踏まえ、研究科教職員が一丸となって取り組むべき諸課題について触れられました。

研究科長挨拶「年頭に当たって」の全文は下記URLに掲載されています。

<http://www.ist.hokudai.ac.jp/news/n0901.html>

平成21年度大学院入学試験(第2次)

平成21年度北海道大学大学院情報科学研究科博士後期課程ならびに修士課程の入学試験(第2次)が、2月19日(木)、20日(金)の両日実施されます。入試結果は3月16日に発表される予定です。

平成21年度情報科学研究科入学試験募集人員
(平成21年2月実施、平成21年4月入学)

専攻	定員	一次試験合格者数	募集人員
複合情報学	24	30	-
	4	4	若干名
コンピュータサイエンス	24	27	若干名
	8	4	若干名
情報エレクトロニクス	39	38	若干名
	8	4	若干名
生命人間情報科学	33	23	若干名
	6	2	若干名
メディアネットワーク	30	37	-
	8	6	若干名
システム情報科学	27	33	-
	8	4	若干名
計	177	188	
	42	24	

・各専攻上段:修士課程、下段:博士後期課程

博士学位論文説明会

博士学位論文提出者28名による公開論文説明会が1月29日(木)から2月4日(水)の期間情報科学研究科11階会議室で開催され、同所で行われる学位授与審議委員会で審議されます。

専攻別の博士学位論文提出者数は次のとおりです。

博士学位論文提出者数

専攻	人数
複合情報学	4
コンピュータサイエンス	2
情報エレクトロニクス	5
生命人間情報科学	4
メディアネットワーク	7
システム情報科学	6
計	28

GCOEプログラム主催の若手研究者支援のための産学協同GCOEシンポジウム開催

2008年10月3日・4日の2日間の日程で、GCOEプログラムに参加する博士後期課程学生やポストドクターなどの若手研究者の支援を目的とした北海道大学情報科学研究科グローバルCOEプログラム「知の

創出を支える次世代IT基盤拠点」若手研究者支援のための産学協同GCOEシンポジウムが開催されました。

当日は、企業や他の研究機関からの参加者47名を含む149名という多くの参加者を得て、産業界を含む多くの皆様方からの若手研究者支援に対する貴重なご意見を頂くことができました。また、発表者の側である若手研究者からも、ポスター発表での意見交換が有意義であったといった意見がえられました。

今後も、本シンポジウムを継続的に開催していきたいと考えています。皆様のご協力・ご支援をよろしくお願い致します。

(吉岡真治)

平成20年度北楡会母校交流会開催

2008年10月2日、北海道大学と北楡会(ほくゆかい)の交流会が情報科学研究科棟で開催されました。北楡会とは、北海道大学工学部情報エレクトロニクス学科および、北海道大学大学院情報科学研究科に関連する学科(旧電気、電子、情報、生体系の各学科)を卒業した東京・関東地区在住者を会員とする同窓会です。母校交流会は毎年秋に開催され、卒業生が母校に集まるという他の大学では類を見ない催しです。

平成20年度の母校交流会も、北海道大学の教員、学生に加え、北楡会会員のOBの方々も道内外から多数集まり盛会となりました。情報科学研究科副研究科長 宮永喜一教授による講演、北海道電力株式会社 近藤龍夫会長による講演が行われたほか、情報科学研究科に在籍する教員、学生が、現在行っている研究をOBの方々に紹介するポスター展示会、研究室見学会が行われ、教官、学生、OBの方々が熱心に語り合う姿が見られました。その後、OBの方々による意見交換会の中で、情報科学研究科研究科長 小柴正則教授より「企業サイドからみた大学の人材育成の評価」として、企業による北海道大学卒業生の評価が紹介され、企業側から大学へのフィードバックを得られる貴重な機会になりました。夜にはファカルティハウス・エンレイソウに場所を移し、立食パーティ形式で懇談し、最後は参加者全員によって都ぞ弥生を高唱し、散会しました。

今年の母校交流会は、2009年10月2日に開催される予定です。さまざまな業界の第一線で活躍するOBの方々へ研究内容を発表し、直接意見交換ができる機会ですので、本研究科の学生のみなさんはぜひ参加してください。

母校交流会の詳細は、情報科学研究科ホームページのニュースをご参照ください。

http://www.ist.hokudai.ac.jp/hokuyu-kai/2008_Alma_Mater.html
北楡会ホームページ
<http://www.ist.hokudai.ac.jp/hokuyu-kai/>

ホームページ記事一覧掲載中止について

前号まで、情報科学研究科ホームページ内の「研究科ニュース」、大学院工学研究科・大学院情報科学研究科・工学部広報ホームページ内の「ニュース」の記事一覧を掲載していましたが、本号からは記事一覧の掲載をやめ、代わりに両ホームページ内の記事を厳選し、その要約を掲載することとなりました。記事の詳細及びこちらで紹介されていない記事については、下記URLの情報科学研究科ホームページ「研究科ニュース」、大学院工学研究科・大学院情報科学研究科・工学部広報ホームページ「ニュース」をご参照ください。

○情報科学研究科ホームページ

研究科TOP>研究科ニュース

<http://www.ist.hokudai.ac.jp/news/>

○大学院工学研究科・大学院情報科学研究科・工学部広報ホームページ

研究科TOP>広報・発行誌>工学研究科・情報科学研究科・工学部広報>ニュース

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/news/publication/news/>

【人事異動】

[助教]

(採用)平成21年1月1日	
佐藤 晴彦	複合情報学専攻複雑系工学講座 (新規採用)

【受賞】

2008年8月21日	田中 孝之
システム情報科学専攻 准教授	
計測自動制御学会 論文賞「EMGセンサスーツのための口バスト関節トルク推定と高速較正」	

2008年9月6日	高橋 麻希子
複合情報学専攻 修士課程1年	
精密工学会 2008年度北海道支部学術講演会 優秀プレゼンテーション賞「エネルギー基準によるオーダーピッキングの最適バッティングの作成」	

2008年9月10日	村井 哲也
コンピュータサイエンス専攻 准教授	
日本感性工学会 第9回日本感性工学会大会 優秀発表賞「可変精度ラフ集合モデルにおける下近似の簡便な計算法について」	

2008年9月17日	小川 恭孝
メディアネットワーク専攻 教授	
電子情報通信学会 フェロー表彰「無線通信における空間領域信号処理およびその応用についての顕著な功績」	

2008年9月19日	米陀 佳祐
複合情報学専攻 修士課程2年	
精密工学会 2008年度精密工学会秋季大会学術講演会 ベストプレゼンテーション賞「Animated Robotの研究 -軟性構造モデルの行動制御-」	

2008年10月15日	葛西 誠也 ¹⁾ 、中村 達也 ²⁾ 、 Shaharin Fadzli Bin Abd RAHRMAN ³⁾ 、 白鳥 悠太 ⁴⁾
1)情報エレクトロニクス専攻 准教授、2)同専攻 修士2年(投稿時)、3)同専攻 修士2年、4)同専攻 博士1年	
21st International Microprocesses and Nanotechnology Conference, MNC2007 Award for Outstanding Paper「Study on Nonlinear Electrical Characteristics of GaAs-Based Three-Branch Nanowire Junctions Controlled by Schottky Wrap Gates」	

2008年11月20日	古野 匡人
メディアネットワーク専攻 修士課程2年	
電気・情報関係学会北海道支部 平成20年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会 優秀論文発表賞「HTSマイクロ波デバイスの第3次相互変調ひずみ位相評価実験」	

2008年12月10日	工藤 峰一
コンピュータサイエンス専攻 教授	
International Association for Pattern Recognition, フェロー受賞「For contributions to pattern classification and feature extraction」	

新教員紹介

1.最終学歴および学位、2.前職、3.専門分野

佐藤 晴彦 助教



複合情報学専攻複雑系工学講座

1. 平成20年北海道大学大学院情報科学研究科博士後期課程修了、博士(情報科学)
2. 新規採用
3. ソフトウェア工学

IST NEWS No.16 平成21年2月25日発行
発行:北海道大学大学院情報科学研究科 広報・情報室
(編集担当:吉岡真治・佐藤健二・小山内詔子)



情報科学研究科ホームページ
<http://www.ist.hokudai.ac.jp/>