

# お茶の水女子大学 理学部情報科学科 伊藤研究室

伊藤 貴之<sup>†</sup>

お茶の水女子大学 理学部情報科学科<sup>†</sup>

## 1. はじめに

お茶の水女子大学は、国立大学法人の女子大学として、奈良女子大学と並ぶ歴史を誇る大学である。本学情報科学科は、理学部の5つ目の学科として1990年に誕生した学科である。本学科は理学部らしく応用数学や情報基礎理論を重視したカリキュラムを有し、情報科学の幅広い分野を網羅する14研究室による研究活動を展開している。近年では女子大学においても理系学生の大学院進学率は急増しており、本学科においては約2/3の学生が大学院博士前期課程に進学する。卒業生・修了生の進路としては、IT企業および各種メーカーに就職して開発・SEなどの職種に従事する者が多い一方で、中学・高校の数学・情報の教員になる者も多いのが特徴である。

伊藤研究室は、本学科においてビジュアルコンピューティング(以下VCと称する)を専攻する研究室として、2005年に創立した。本稿では、伊藤研究室の研究テーマと、研究室の運営方針について紹介する。

## 2. 研究テーマの紹介

伊藤研究室が最も力を入れている研究分野は「情報可視化」という分野である。情報可視化とは、形状・位置・光学などの視覚的情報に限定されない一般的な情報を、コンピュータグラフィックスやユーザインタフェースなどの技術を駆使して対話的に視覚表現する技術の総称である。

伊藤研究室では特に、階層構造を構成する情報の可視化において、多くの発表業績を有している。伊藤は本学赴任前の2003年に、入れ子状に配置された長方形領域で階層構造を表現する新しい情報可視化手法「平安京ビュー」を発表し、本学赴任後にはその応用事例を多数発表している。具体的な応用事例のいくつかを以下にあげる。

「計算機ネットワーク不正侵入検出結果、原子力システム計測情報の可視化。」情報可視化の目的の一つとして、大規模システムにおける異常を早期発見するための監視があげられる。著者らの事例は、計算機ネットワーク上の不正や、原子力システムの故障の早期発見、およびその根源の特定に貢献できると考えられる。

「遺伝子ネットワーク、蛋白質形状分析結果、薬物実験結果の可視化。」生命情報学や薬学の分野では近年、実験

結果を中心とする知見のデータベース化が急速に進んでいる。情報可視化技術は、これらの分野における複合的なデータを統合分析する目的で効果が高いと考える。

「新聞記事データベースからの流行検出結果、クレジットカード不正利用検出結果の可視化。」情報可視化の研究成果の特徴として、社会科学系の問題に着手した事例が多いことがあげられる。著者らも流行検出や不正検出などの社会科学的な事象に対して、自然言語処理やデータマイニングなどの技術を組み合わせた情報可視化手法を適用し、社会への貢献を目指している。

「個人が収集する写真や音楽などのコンテンツを一覧するブラウザとしての可視化。」デジタルカメラやポータブル音楽プレイヤーの普及に伴い、個人が収集する写真や音楽に対するユーザインタフェースの重要性が非常に高まっている。このような目的にも情報可視化は有効であると考えられる。

なお、上述の応用事例のいくつかは、セキュリティ監視団体、クレジットカード業務向けソフトウェア開発企業、製薬企業からの委託研究や、原子力研究機関との共同研究によるものであり、実際に諸団体・諸企業の業務に活用されている。

図1,2に、研究成果の例を示す。図1は蛋白質形状分析に関する可視化である。蛋白質の機能の多くは、表面凹凸形状に強く依存することが知られている。そこで3次元形状検索技術を適用して表面凹凸形状を抽出し、それらを形状的特徴で分類し、さらにその分類結果を化学的特性(例えば電位や疎水性)とあわせて可視化することで、蛋白質の機能分析に活用できると考える。図2は大量画像の一覧ブラウザである。本手法では、キーワードや画素情報で分類された大量画像を一覧表示する可視化技術と、ズーム操作によって段階的に画像を探索できるユーザインタフェースを提供する。

なお、情報可視化以外の研究分野では、ボリューム可視化、スケッチ形状モデリング、イメージベースドレンダリング、画像検索、動画追跡、音楽情報処理などの研究に着手した経緯もある。詳しくは伊藤研究室のウェブサイト <http://itolab.is.ocha.ac.jp/> をご参照いただきたい。

### 3. 運営方針

「あらゆる業界への進出を目指す。」著者は VC 技術を、製造業やエンターテインメント業界など、いくつかの業界において突出した貢献を遂げた研究分野と認識している。それに対して伊藤研究室では、情報可視化の研究を進めることで、今まで VC 技術が関わることの少なかった業界（例えば金融や流通など）への貢献を強く意識している。また学術面においても、VC に限らず多方面の学会に参加することで、より幅広い視点から情報可視化の研究について議論している。具体的には、ヒューマンインタフェース、データベース、シミュレーション、自然言語処理、生命情報学などの各分野の学会に積極的に発表している。これらの方針には、より多くの業界に VC 技術の認知を拡げる意義があると考えている。

「研究成果に名前をつける。」ソフトウェア商品や芸術作品には名前をつけるのが一般的である。著者らはこの発想に基づき、前述の「平安京ビュー」をはじめ、非常に多くの研究成果に名前をつけて発表している。図 1.2 に示す研究成果にも「PROTEIN」「CAT」という名前がつけられている。このような名前づけには、研究成果を読者に親しみやすくする効果や、また発表者である学生を覚えてもらう効果が非常に大きいと実感する。これらの名前の由来や、他の研究成果の名前については、伊藤研究室のウェブサイトをご参照いただきたい。

「発表回数を増やす。」プレゼンテーションは研究職以外の職種に就く学生にも重要なスキルである。よって学生時代のプレゼンテーション経験は、全ての学生において重要である。この発想に基づいて伊藤研究室では、全ての学生に多くのプレゼンテーションの機会を与えている。具体的な機会として、まず配属半年後の学部4年9月に、画像電子学会学生会が後援するVIP（ビジュアル情報処理研究合宿）での発表を強く推進している。また英語での発表経験にも力を入れており、1期・2期生の85%が英語での学会発表を経験している。

「学生どうしの議論を推進する。」著者が配属学生に最初に提示する合言葉は、「質問せざる者、卒業するべからず」である。プレゼンテーションと同様にディスカッションも、研究職以外の職種に就く学生にも重要なスキルである。この発想に基づいて伊藤研究室では、ゼミなどの機会に学生どうしが質問しあい、学生どうしで議論することを強く推進している。学科内で開催する卒業研究中間発表会では、発表時間より長い質疑時間を設け、学生どうしで活発な質疑をさせるとともに、下級生に発表会を公開することで、将来研究室に配属する学生にも活発な質疑を強くお願いしている。

「一部屋にて学生全員が活動する。」本学科では、一研究室には学生室は1部屋しか与えられない。図3に伊藤研究室の学生室を示す。16名（2008年度現在）の学生の居住空間としては、決して十分なものとはいえないが、しかし全ての配属学生が一部屋に集合していることを前向きにとらえたい。単に個人個人が研究をするだけの空間ではなく、学生どうしが語らう日常生活の一部として、また全ての配属学生が一丸となってお互いの研究を支援しあう共同体の場として研究室を構築したい。すなわち、一種のファミリーのような研究集団のための研究室環境をつくりあげたい、と考える。

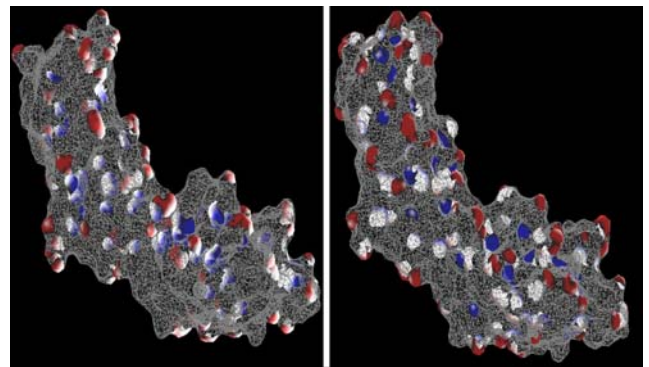


図 1. 蛋白質の表面形状分析とその可視化を実現する「PROTEIN」

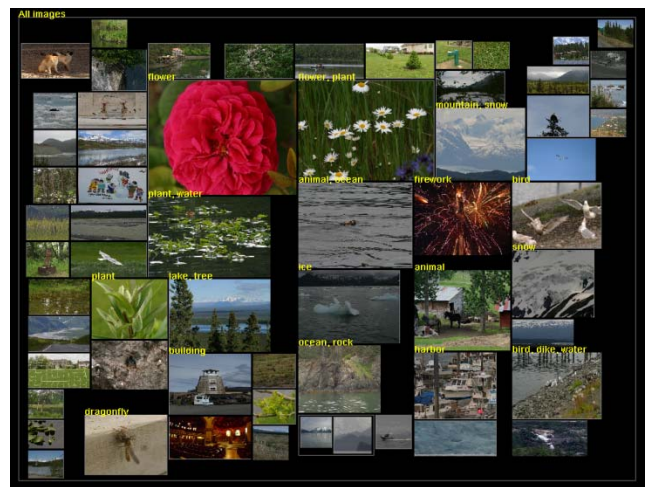


図 2. 大量画像の一覧ブラウザ「CAT」



図 3. 伊藤研究室の学生室



**伊藤貴之（正会員）**

1992年早稲田大学大学院理工学研究科電気工学専攻修士課程修了。同年日本アイ・ビー・エム(株) 入社。1997年博士(工学)。2000 年米国カーネギーメロン大学客員研究員。2003 年京都大学大学院情報学研究科COE 研究員(客員助教授相当)。2005 年日本アイ・ビー・エム(株)退職。お茶の水女子大学理学部情報科学科准教授。ACM, IEEE Computer Society, 他会員。