



知能工学
助教授 赤石 美奈
Artificial Intelligence
Associate Professor AKAISHI, Mina

人間に考える楽しさを与える 情報可視化システム「KiSs」

インタビュアー：知能工学研究室 助手 田中 克明

——赤石先生が今、一番興味をもってらっしゃることは何でしょう？「記憶の横断的研究会」の方も、毎回非常に面白いと伺いましたが。

今、興味を持ってるのは、大まかに言えば、いろいろなものの関係を取り出すことなんです。一つのものに対しても様々な見方ができて、その見方によって関係も変わってきます。まずは、文字で書かれたテキストの中から、そういう構造を見つけ出そうとしています。例えば歴史の年表を、私が作ったツール「KiSs」を使って見てみると、単純に表になっていたものとは違う見方が提供できたりします。これを、学内で開いている「記憶の横断的研究会」で、御厨先生にお見せしたところ、歴史小説を書く時に、いろいろなエピソードを盛り込むのに、こんなこともあんなことも言えるのじゃないかと次々にアイデアをおっしゃる。ということは、コンピュータで、ものを見方を自在に変えて、様々な角度から見せることで、人間の中に眠っていた知識を引き出せるんじゃないかと思いました。普通、情報検索というと、コンピュータに蓄積された情報をいかにうまく引き出すかが主な課題になってますが、コンピュータとインタラクションすることによって、人間からもいろんな知識、関係を引き出せるのではないかと思います。本人も具体的に気づいていなかった暗黙知を、具体化・明確化することにより、さらにそれを基に次々と連鎖的に考えることができるのではないのでしょうか？この様に、人間の記憶の中に、本人も忘れていた記憶を思い出すトリガーとして使えるシステムになるのではないかと期待しています。例えば、御厨先生が政治家の方々インタビューする時のサポートシステムとしても使えないかというアイデアも出ました。

——引っ張り出されるのは、“点”じゃないですか。情報検索だと“点”が出てくる感じじゃないですか。

最初は、「点」に注目していましたが、現在は、「点」と「点」の結び方に着目しています。私は最初、データベースの情報検索から研究を始めて、そこで「内容指定検索」と「文脈指定検索」の2つの方法を提案したんです。前者は、欲しい情報の中身の一部を検索条件として指定して、情報を取り出す方法です。例えば、「ゲーテが書いた本」でしたら、「著者はゲー

テ」と検索条件を指定すれば、それを見つけ出せます。一方、文脈指定検索は、欲しい情報の周辺情報が検索条件になります。つまり、そのものがどういう状況、どういう関係に置かれているかということを手がかりに探す方法です。例えば、昨日、手帳を失くしたとします。最後に手帳を出したのは、会議の最後にスケジュールを確認した時で、それはどここの場所で……というような文脈情報があれば、昨日会議をした場所に残された手帳ということで、対象物を見つけることができるかもしれません。手帳自身の情報はわからなくても、そのまわりの情報を元に取り取ることができるんですね。つまり、「点」と「点」を結ぶ関係が重要な場合も多々あるということです。

——関係性を引き出す対象というのは、テキストに限ったことではありませんよね。

現在は、まず、テキストを対象にして、そこに現れる言葉の関係を抽出することに的を絞っています。そこから一般的な構造が抽出する手法が確立できれば、対象を広げて、他の問題にも適用していきたいと思います。例えば、日常生活の各シーンに現れる人間や物、場所を、オブジェクトの集合だと考えてモデル化すると、同じ手法で、それらの関係や動的な変化を解析することが可能なのではないかと考えています。

——後でいろんな視点から解析できるように、できるだけ多くの情報をとっておいた方がいいのでしょうか？

情報量にこだわるといふより、その中からどんなストーリーや関係を取りだしたいかという問題だと思うんです。記録媒体の容量が大きくなって、多くの情報がコンピュータに蓄えることができます。しかし、それを前に人間が何を読み取るかはまた別の問題で、膨大な情報の中から自分の目的に沿った情報が出てこないことややはり“使えない”ということになると思います。

コンピュータとインタラクションして 人間から情報を引き出す、コンピュータから情報を得る

——過去の蓄積から情報を引っ張り出すだけでなく、これから先、記録していくべきデータは何かという蓄積への方策みたいなものも得られるでしょうか？

方策はわかりません。必要だと思うものを記録するしかないのではないのでしょうか。

知識、文化というのは、過去の先行研究や作品を基に新しいものを積み重ねていくものですね。ある視点で見て、それに対して自分で編集を加えたり、あるいは自分の考えを入れた作品が、蓄積されていきます。新しい要素が加われば、また新しい見方ができるようになって、その知識自体が発展して蓄積されていきます。例えば数学でも、いきなり現代の数学が生まれたのではなくて、徐々に成果が積み重なって出来上がっています。捨てられたものも多々あると思います。何を残して、何を捨てるかは、非常に大きな問題だと思います。

——そのツールを適用するメインの領域というのは、限定していませんよね。

メインの領域というのは限ってないですね。要するに面白い関係を見つきたいということです。あるオブジェクトにまつわる、様々な関係を抽出するテクニックがあれば、人間が興味を持ったものに関して、それにはこういうストーリーがある、こういう背景知識がある、ということが提示でき、それが次の興味を呼び、さらに……と連鎖していき、さらに深い理解が得られるようになっていくと思います。

以前行ったギリシャのクレタ島の博物館で、監視員の人が座るような椅子にふと目が止まったんです。いすの背に、牛と斧の彫刻が施してあったのですが、多分そこにいる人たちにとっては、日常的に使っている椅子だったと思います。けれど、私には、「牛と斧ってあちこちで見られるけど、何か意味があるのかな」と思いました。でも、そのいすは展示物でないので何の情報もありませんでした。尋ねてみたら、実はそれはミノアの宗教のシンボルで、ミノア文明のなごりが生活の中に脈々と生きているのを感じました。その時思ったのは、博物館を訪れる人が知りたい情報というのは、人によって違うので、必ずしも現実の博物館がそれを全部提供しているとは言えないということです。先ほど言った、関係を抽出するテクニックがあれば、興味を持ったものの背景にあるストーリーや知識を提示することによって、理解を得られると同時に別の興味にもつながると思います。そういうものを実現したいですね。

——あるものの構造というのは、別の面、別の文脈から見ると異なってきますよね。

まさにそれがコンテキスト（文脈）ということです。例えば、学校の先生なら、学校にいれば「先生」と呼ばれて、家にいれば「お父さん」、道にいれば「おじさん」かもしれないですけど、その時々によって、その人に関連する情報は異なります。状況によっても違うし、見る人によっても異なります。そのような多面性をうまく扱いたいですね。

——一つの単位も、見方によって変わってくるかもしれないですね。

オブジェクトとして考えれば、その単位はある時には“人”になるし、別の時には身体の器官レベルの話にもなりますね。

——このインタビューのテキストを赤石先生のシステムにかけてみると、どうなるんでしょうね。文章と違って、複数の人間がしゃべってるじゃないですか。けれど、その中から一つの構造……あるいは構造は一つじゃないかもしれないんですけど、そういう多重化した構造をコンピュータが出してくれるということになるわけですね。

ええ、きれいな構造をもってしゃべってれば。

——自分たちが意図したものと、一致するんでしょうか？

一致する部分としない部分があると思いますね。言葉の中から、ある法則で関係を取り出してくるので、当然、元のテキストからは情報が欠落した状態で示されて、そのある部分は「あ、そうそう、そうだよ」と人間がちゃんとわかるし、逆にそうじゃない部分も出てくると思います。でも、それを見た時に「あ、こういうつながりもあるな」と発想できれば、そこから新しい考えを導き出すきっかけになると思うんです。

発想支援のための情報探索 探すためのツールから、考えるためのツールへ

——2004年春に先端研にいらっしゃったわけですが、以前いらした北大ではどんな研究をされていたんでしょう？以前、「大名行列が通るにつれてお米の値段が上がる」というお話をされましたよね。

あれはデータの可視化の研究です。データベースには、年表や浮世絵、米価の情報などの史料が蓄積されています。これらの構造の異なるデータを統一的に扱うために、北海道大学の田中譲先生の提唱されているミーム・メディアとして、史料をデータベースに入出力できるようにしました。また可視化システムの方は、データの属性を2次元の軸上にマッピングして、この属性値の時間的な変化を可視化しました。メディア・オブジェクトの移動として動的に変化させることを可能にしています。具体的には、時間を変化させると、軍隊の位置座標が変化するので、日本地図上での軍隊の移動が見えます。これに重畳させて、各地域での米価と人足や馬の数、御札の数を表示します。すると、軍隊が通る地域が軍隊の動きにあわせて、米価が上がり、徴収される人足や馬の数が激増し、また、軍隊が通った後で、御札降りという現象が起こることが一目瞭然になりました。この研究は静岡大学にいた時のものです。これは歴史学の先生と一緒にやったのですが、歴史学ではそれまでは史料、古文書などから類推して、いろいろな説を提唱していただきたいのです。でも、データに基づいていくつかの情報が発動して変化する様を見せることで、非常にクリアに仮説の裏付けとして見せられます。元のデータは、それまで歴史学者が使っていたものと同じなんですが、どう見せるかによって、仮説を検証したり、仮説を思いついたりすることを支援できるのではないかと思います。

——赤石先生がなさっていることは、一言で言うところの情報可視化だと思うんですが、ちょっと構造が複雑なものを扱っていますよね。

多様な構造を持つデータを統一的に扱うための枠組みとして、ミーム・メディアを利用しています。ツールとして、「インテリジェントボックス」¹や「インテリジェントパッド」²というメディア編集用のツールを使えば、様々なデータを統一的に扱うことができ、どんどんデータやツールを積み重ねていけます。ですから、先ほどの例では、米価を表示するシステム、人足に関して表示するシステムがバラバラだと見えなかったものが、一緒にすることで、途端にそれらの関係が見えてくるようになります。実はその時は、関係を表示することが目的ではなくて、汎用的に使えるシステムのフレームワークとかソフトウェアの提案とか、そういうことで研究を進めてたんですけどね。

——今の研究で一番面白いと感じるのは、どういうところですか？

今、言葉の関係を取り出すために使ってるシステムの仕組みは非常にシンプルなものなんですけど、このシンプルなものが思っていた以上にいろんな方面に使えるようなのです。シンプルなのに応用がきく……そこがすごく面白いですね。工学的な立場からすれば、いかに汎用的か、シンプルか、何が本質かということに興味があると同時に、それがどういうものに応用できるのかという、その両方に興味があります。

——ここまでは情報を取り出すお話が中心でしたが、構造を作る方にも使えそうなんですよね。

先ほどの、蓄積された情報から何を読み取るかという話とも関係するんですけど、やっぱり何が面白くて何が面白くないか……それはもちろん人間側の判断にあるんですけど、ストーリーを持ってるか持っていないかがキーになるのじゃないかと思っています。ナラティブティとか、物語性とかをどう定義するのかというところにも興味があります。ストーリーを作る、あるいは構造を作ることに、今使っているテクニックが使えると、新たな構造が非常にシンプルにきれいな形で生まれるのではないかと思います。

——先端研にいられて8ヶ月ぐらいですが、研究のミッションは何か変わりましたか？

北大にいた時には、ソフトウェア・アーキテクチャの提案とかフレームワークの提案として、いかに汎用的に使えるものを提案するかという立場でやっていたのですが、こちらに来て、堀先生の「知識の液状化と結晶化」という立場から見直した時に、この技術のいろんな展開や可能性に気づきました。それで、今までの研究の中身を考え直すと、まだまだ考えることがたくさん出てきました。知能工学研究室では、各メンバーがそれぞれのテーマで、研究上いろいろな課題を抱えていて、私はそれに対して、汎用的にジェネリックに落とし込めるところがあるかという方向からアプローチしようとしています。

——ニコラス・スピラトス先生と一緒にやってらっしゃる研究は、どういう内容ですか？

これも、コンテキストをどう扱うかという研究です。スピラトス先生の提唱されるコンテキスト・モデルに基づき、情報を格納し、コンテキストに基づいて情報を探す技術について研究しています。例えば、ある人にはコンテキストによっていろいろな名前が付いています。〇〇さんと呼ばれたり、あだ名が付いたりします。つまり、同じオブジェクトに対して、コンテキストによって異なる名前が与えられることがあります。また、どういう名前が付けられているオブジェクトと同じコンテキストに属しているのかという情報もあります。それらを使って、明にはわからない関係を抽出する方法について研究していました。例えば、「北野武」と「黒澤明」の関係を探す時に、二人とも映画監督であるという関係はすぐ思いつくけれども、「北野武」監督の「座頭市」の映画で衣装デザインを手がけたのが「黒澤明」の長女の「黒澤和子」であるというような、オブジェクトとオブジェクトのコンテキストに依存する関係性を見つけ出すことを手がけています。

——見つけ出すというのは、それぞれの情報にたくさんアノテーションが付いてるってことですか？

オブジェクトには“名前”と“参照情報”が付いています。名前と参照情報を辿ることで、関係を探して行きます。もちろん皆が知っている関係も出てくるし、そうではない関係も出てきます。

この技術を博物館情報に適用できないかということで、ギリシャの「FORTH」という研究所の方々を紹介して頂きました。そこで作ったシステムでは、

例えばギリシャ神話に出てくるゼウスは、白い雄牛になったり、黄金の雨になったり、様々に変身しているんなことをします。これをコンテキスト・モデルに基づき、情報をデータベースに入れて、その情報を自動的に可視化するようなフレームワークを提案しました。ただそれだと、常にデータベースに入っている関係しか可視化できないので、ちょっと不満が残りました。要するに皆が良く知ってる関係は定義されて出るので、知られていない関係や隠れていて見えない関係などが表現されていません。それでこの「関係」というものについて、もう少しフォーカスを当てて研究しようと思ったのが、現在の研究に繋がっています。

領域横断、文理融合 考えの収束と発散のサイクルを促す研究環境

——先端研の研究環境は、どうですか？

先端研に来てまず面白と感じたのは、ほんとうにいろいろな分野の先生がいっぱいいることです。いろいろな考え方を持つ人々と議論することにより、どんどんアイデアが湧いてくるのを、実際に日々体験しています。堀先生や中小路先生には、「ちょっと話聞いて下さい」と、時々聞いて頂いて、コメントを頂いたり議論をしています。その時には答えられなかったり、自分の中で考えがまとまらない時もあるのですが、後でそれについて考えることで、自分なりの解答が得られたりします。広い分野で活躍されている先生がそばにいることは、それだけで恵まれた環境だなと思いますね。

——最初に話された「記憶に関する横断的研究会」にも、いろんな領域の先生が参加されてますよね。領域が違うのにどう議論が噛み合うのか、そこがすごく不思議で……。

同じテーマに関して、皆さん、それぞれの立場でお話されるので、逆にそれがすごく刺激になります。私自身、この研究会に出ているうちに、様々なテーマを見つけることができました。こういう場が、新しい研究領域の開拓につながっていくのではないのでしょうか。

——じゃ、皆さんが議論の途中で、「あ、そうか、そういうことね」って納得されていたとしても、実は考えていることが先生によって全然違ったりすることもあるんです。

きっと違うんじゃないですか。それがむしろ良いと思いますね。まあ、先端研に来て1年目で、今、楽しくてしょうがないという時期なんだと自分で思います。だから、いろんな先生方と話すのも楽しいし、学生の皆さんとかいろんな人と議論するのも楽しいです。これからも常識に縛られないで、いろんなことやりたいですね、研究だけじゃなくて。

——研究室で毎週やっている研究会も、いろんな場でできたりすると楽しそうですね。

私がまだ北大にいた頃、多摩美の須永先生とコラボレーションしたことがありました。私たちは、どうしてもコンピュータに向かって研究室にこもってやることが多いのですが、多摩美大のチームは、情報をデザインするに際して、経験を大切に考えていらっしゃいました。ですので、身体を使って実践することを非常に大事にしていました。そして、情報をデザインするとはどういうことかを考えるために、実際に北大の構内でスケッチをして、コンピュータで表現する情報を自分たちで集めたのです。そうすると美大生も北大生も関係なく、それぞれがそれぞれの視点で情報を集めてきました。その後グループに分かれて、議論し、システムを作っていくという体験をしました。そこでは、本当に使える技術のためには、考えを突き詰めて収束させていくのも大事ですが、一方で、どこか遊びの要素をもって発散させることも大事だと思いました。どちらにも考える楽しみ

はあるんですけど。私が作るシステムは、人間から考える楽しみを奪うものではなくて、むしろ人間により多くの考える楽しみを与えるものだと思います。

(2004年10月21日)

*1 IntelligentBox:
<http://km.meme.hokudai.ac.jp/cgi-bin/wiki.cgi/Japanese?page=IntelligentBox>

*2 IntelligentPad:
<http://km.meme.hokudai.ac.jp/cgi-bin/wiki.cgi/Japanese?page=IntelligentPad>

発表論文

Mina Akaishi, Nicolas Sphyratos, Makoto Ohigashi, Yuzuru Tanaka:
A system for Tracing Implicit Relationships in a Web of Contexts,
14th European-Japanese Conference on Information Modelling
and Knowledge Bases (EJC2004), Vol.1 pp.64-74, Skovde, Swe-
den June1-4, 2004

Mina Akaishi and Yoshihiro Okada: Time-Tunnel: Visual Analysis
Tool for Time-Series Numerical Data and its Aspects as Multime-
dia Presentation Tool, 8th International Conference on Informa-
tion Visualization (IV04), pp.456-464, London, England, 14-16
July 2004

Mina Akaishi, Ken Satoh and Yuzuru Tanaka: An Associative Infor-
mation Retrieval based on the Dependency of Term Co-occur-
rence, 7th International Conference, DS2004, pp.195-206, Pado-
va, Italy, October 2-5, 2004

略歴

1995年3月
北海道大学大学院工学研究科博士後期課程修了

1995年4月
静岡大学工学部知能情報工学科助手

1995年10月
静岡大学情報学部情報科学科助手

1996年9月
北海道大学工学部工学部助手

2004年3月
東京大学大学院工学系研究科助教授

関連情報

知能工学研究室 赤石美奈助教授のページ
<http://www.ai.rcast.u-tokyo.ac.jp/~mina/>

東大先端研
<http://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/>