

## BoF(Birds of a Feather) セッション特別企画 「みんなで語る! DB 研究 継往開来」

大塚 真吾† 石川 佳治‡

† 独立行政法人 物質・材料研究機構 ‡ 名古屋大学 情報連携基盤センター

### 要旨

学生参加者や他の研究コミュニティの人にとっては、データベース (DB) 関連の研究會に参加することで、様々な研究分野や研究グループの存在は認識できるものの例えば「DB 分野では今までどんな研究がされてきたのか?」「DB コミュニティにはどんな人があるのか?」「どのような研究グループがあるのか?」などの疑問は数回の参加だけで解決することは難しい。

そこで、この BoF セッションでは DB に関連する研究分野において活躍されている 10 名の先生方に DB に関連した話題や研究、ご自身の紹介をして頂くことでこれらの疑問を解消することの手助けとなるべくセッションの企画を行った。先生方のお話の内容は非常に多岐に富んでおり、参加者にとって非常に有意義のあるセッションとなった。

## 1 はじめに

データベースシステム研究会 (DBS 研) は 1973 年から現在まで数多くの研究会を開催している<sup>1</sup>。また、DBS 研だけに留まらずデータベース (DB) に関連するフォーラムやワークショップなど毎年開催されており、参加者も年々増加傾向にある。近年では参加者の研究領域が純粋な DB 分野だけでなく、Web や言語処理、ユビキタスなど、多岐に渡っている。

研究会発足からすでに 30 年以上経過しているが、現在においても活発な研究分野であり、また、発足当時からこの研究会に携わっていた研究者の方々は現在ではこの研究会を代表する著名な研究者として活躍されている。DB に関連する研究を行っている学生や若手研究者にとって、このような活発に活動を行っている研究会が存在することは、研究活動を行う上で非常に恵まれた環境にあると言って過言ではない。

しかし、研究会への新たな参加者である学生や若手研究者、他分野の研究者にとって、DB に関連する研究分野では様々な研究分野や研究者がいることは理解できるものの、例えば「DB 分野では今まで

<sup>1</sup>過去の研究会名称は、1973 年～1976 年はデータベース (DB)、1977 年～1981 年はデータベース管理システム (DBMS)、1982 年～1991 年はデータベースシステム (DBS) であり、1992 年以降は現在のデータベースシステム (DBS) となっている。



図 1: セッション風景

どんな研究がされてきたのか?」「DB コミュニティにはどんな人があるのか?」「どのような研究グループがあるのか?」などの疑問は研究会に何回も参加しないと分からないほどに DB 研究のコミュニティは大きなものとなっている。

そこで、DB に関連する研究分野において活躍されている 10 名の先生方に DB に関連した話題や研究、ご自身の紹介をして頂くことで、DB に関連する研究分野における疑問点を解消することを目的にこの BoF セッションを企画した。諸先生方の発表内容は非常に多岐に渡っており、参加者にとって非常に有意義なセッションであった。発表風景を図 1 に示す。

以下は、BoF セッションの発言内容を講演者の順

表 1: 解析を行った研究会資料

ADBS1995-ADBS1999 (アドバンスド・データベース・シンポジウム)	5回
DBWeb2000-DBWeb2007 (データベースとWeb情報システムに関するシンポジウム)	8回
WebDB Forum 2008 (Webとデータベースに関するフォーラム)	1回
DBWS1996-DBWS2007 (夏のデータベースワークショップ)	12回
iDBF2008 (iDBフォーラム)	1回
DEWS1996-DEWS2008 (データ工学ワークショップ)	13回
DEIM2009 (データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム)	1回
	合計41回

表 2: 著者数が多い先生方

田中 克己	石川 佳治	富井 尚志	中島 伸介
北川 博之	三浦 孝夫	田島 敬史	木俣 豊
西尾 章治郎	石川 博	岩井原 瑞穂	塩谷 勇
横田 治夫	原 隆浩	宮崎 純	小口 正人
喜連川 優	小山 聡	渡辺 知恵美	北川 高嗣
清木 康	増永 良文	横田 一正	都司 達夫
角谷 和俊	天笠 俊之	大島 裕明	有川 正俊
遠山 元道	上林 弥彦	有澤 博	波多野 賢治
吉川 正俊	塚本 昌彦	片山 薫	牧之内 顕文
植村 俊亮	森嶋 厚行	山名 早人	有次 正義

(敬称略)

に抜粋したものである (敬称略)。

## 2 大塚 真吾 (物質・材料研究機構) 趣旨説明

まず, BoF セッションオーガナイザの大塚より, 本 BoF セッションの趣旨説明がなされた。

若手として参加した過去の研究会などで, ベテランの先生方・企業の研究者の方々がどのような研究をされてきたのか, また, どのような興味を持たれているのかが分からず, 受け答えなどで困ることが多々あった。今回の BoF セッションの趣旨は, このような動機に基づいており, 普段なかなか直接お話を聞けない方々から, 自己紹介やご自身の研究の歴史, 現在の興味などについて語っていただくことにある。

参考資料として, ここ 10 年ぐらいのデータベースに関する研究会・シンポジウムの情報 (表 1) を調べた。発表者数は 3,542 人で, 5 回以上の発表 (座長も含む) は 416 人であった。著者数が 40 回以上の方々リストは表 2 となる。また, 論文タイトルとセッション名の形態素解析の結果をもとに, どのようなキーワードがよく出現するかも調べた。「検

表 3: 論文タイトルやセッション名に多く含まれる名詞

回数	名詞(未知語)	回数	名詞(未知語)	回数	名詞(未知語)
818	検索	127	モデル	79	クラスタリング
691	情報	113	マイニング	75	ストリーム
577	データ	108	類似	74	放送
524	Web	105	関係	73	メタデータ
517	システム	104	並列	72	グラフ
428	データベース	103	オブジェクト	72	共有
266	XML	103	アクセス	72	分類
249	空間	99	問合せ	68	WWW
237	抽出	98	映像	67	可視
223	支援	97	DB	66	仮想
212	コンテンツ	93	ネットワーク	64	リンク
184	分散	92	マルチメディア	62	アルゴリズム
180	文書	81	索引	59	協調
169	画像	80	P2P	59	パターン
158	統合	79	言語	59	配信

索」, 「情報」, 「データ」, 「Web」などが主なものとなっている (表 3)。「データベース」も上位にあり, 私としてはホットとする結果となった。

以下, 10 名の方々にお話しいただく。

## 3 増永 良文 (青山学院大学) 自己紹介

増永より, 自己紹介を兼ねて, これまでの教育および研究に関する取り組み, そして現在抱えている研究テーマの大枠に関する紹介があった。

教育を中心とした執筆活動としては, これまでリレーショナルデータベースに関して 3 冊の教科書を執筆し, 好評を得ている。また, より広い入門的な観点から「コンピュータサイエンス入門」というタイトルの著書も執筆も行った。その他, オブジェクト指向およびオブジェクト指向データベースに関する本の監訳なども行ってきた。学会活動としては, 日本データベース学会の立ち上げと運営に関わってきた。

研究に関しては, 最近, DB → Web → Social Informatics という, 「社会情報」へと研究の流れが移行しているということ意識している。社会情報という観点からみた場合, 研究の社会的価値がどうであるかということが, 重要なファクターであるといえるのではないだろうか。

これと関連しているが, 私のお茶の水女子大学の最終講義のタイトルは「地球丸ごとデータベース」であり, データベースは実世界の写し絵であり, 実世界がどのようなものであるかを捉えることであると考えている。さらに, 今日では, Web にも実世界が写し込まれていると言える。今回の DEIM フォーラムにおいても「Information Management」というキーワードが用いられている。ここでも, 実世界

の情報をどのように扱うかという問題意識と実世界の認識がポイントとなっている。

## 4 田中 克己 (京都大学) データベース研究の歴史 ー タグクラウド版 ー

田中からは、データベース研究のこれまでの歴史をタグクラウド風の表現で要約 (図 2) し、現状の課題の分析、若手研究者へのメッセージなどの話があった。

学会などで年上の先生方から質問されたとき、的確に反応できるためには、その先生方が何を学び何を考えてきたのかを知るとよい。年代ごとにデータベース研究を振りかえてみたい。

**1970 年代 (Revenge of Theory)** 関係データモデルが出たのがこの時代である。UNIX OS や C 言語などもこの時期だった。B 木もこの時期に含まれる。データベース研究についていえば、「理論が難い時代」であるといえる。それまでデータベースは実学であり、理論などはまったくなかった。Codd が理論をもたらし、それが世の中を席卷した。関係データベースに関する Codd の 3 つの論文 (モデル, 言語, 設計論) はこの分野を制覇したといえる。Communications of ACM の Codd の論文のアブストラクトには、データベース理論には「ソフトウェアの寿命を延ばす」意義があるということまで既に述べられている。若い人は原著の論文を (少なくともアブストラクトだけでも) 読んでおくとよい。

**1980 年代前半: 統合とハイパーテキストの時代** 分散データベース, R 木, 意味データモデルなどがこの時代であるが、ハイパーメディア, ハイパーテキストもこの頃のものである。つまり、ハイパーテキスト研究は DEXA 国際会議などにも Web が出現する前から多く存在し、多数の研究がこの時期になされている。すでに「ハイパーリンク限界」という議論や認識すらあった。

**1980 年代後半~1990 年代前半: オブジェクトの時代** このころのキーワードは、オブジェクト指向, OODB などであった。データベースの研究者も、皆プログラミング言語論を勉強した時期である。田中自身は産学連携で Obase プロジェクトにも関わった。相関ルールやデータマイニングが出てきたのはこの頃であるが、その後メジャーになった。Web もこの頃出てきた

が、まだ爆発には至っていない。

**1990 年代後半: マルチメディア** この時期のキーワードはマルチメディアかもしれないが、Web の世界も大きくなってきた。オブジェクト指向 DB については、スキーマ構造が硬すぎる C++ に基づく OODBMS などはあまり成功しなかった。

**2000 年代前半: Web の時代** モバイル, 情報検索, Web など、いまま研究が盛んなキーワードが主流となっている。

**今とこれから: Social な時代? 情報爆発, 情報信憑性, インターネット広告などのキーワードが出てきており、これはいわば「Social Computing」とでもいってよい。社会において情報そのものをどうとらえていくかが重要となってきた。また、「情報爆発」はコンピュータサイエンスの言葉ではなく、むしろ社会現象をあらゆる言葉であるともいえる。「情報」を扱う我々のコミュニティの今後の重要な研究分野は、社会における情報の質の問題など Social Computing と近いところにあるのではないだろうか。**

なお、1999 に情報処理学会 TOD を創刊した。3 か月で結果を出すことに努めたことは画期的。サーベイ論文の制度を設けたことも意義深かったと思える。

最後に若い方々へ、次のようなメッセージを送りたい。

- **新しい分野で頑張ろう** 新しい領域を切り拓くことが重要。
- **宝石を持ちだそう** データベースの原理やアイデアは宝石である。うまくこの宝を生かそう。
- **面白くて新しいことを探そう** 他の人の定義から始まるような研究はやめよう。
- **自分が何をしているかをつきつめよう** 抽象化してみよう。面白いことにはこだわろう。何をやるかに時間をかけよう。
- **始める時は論文を読まないでおこう** 独自のアイデアを出すには、論文を読みすぎないように。ただし、結果が出たら徹底的に論文調査しよう。
- **国際会議も大事だが、ジャーナルも書こう** これは後で効いてくる。
- **日本語の論文は必要悪であるといえる** そこで勝負し、満足しないようにしよう。世界に出ていこう。

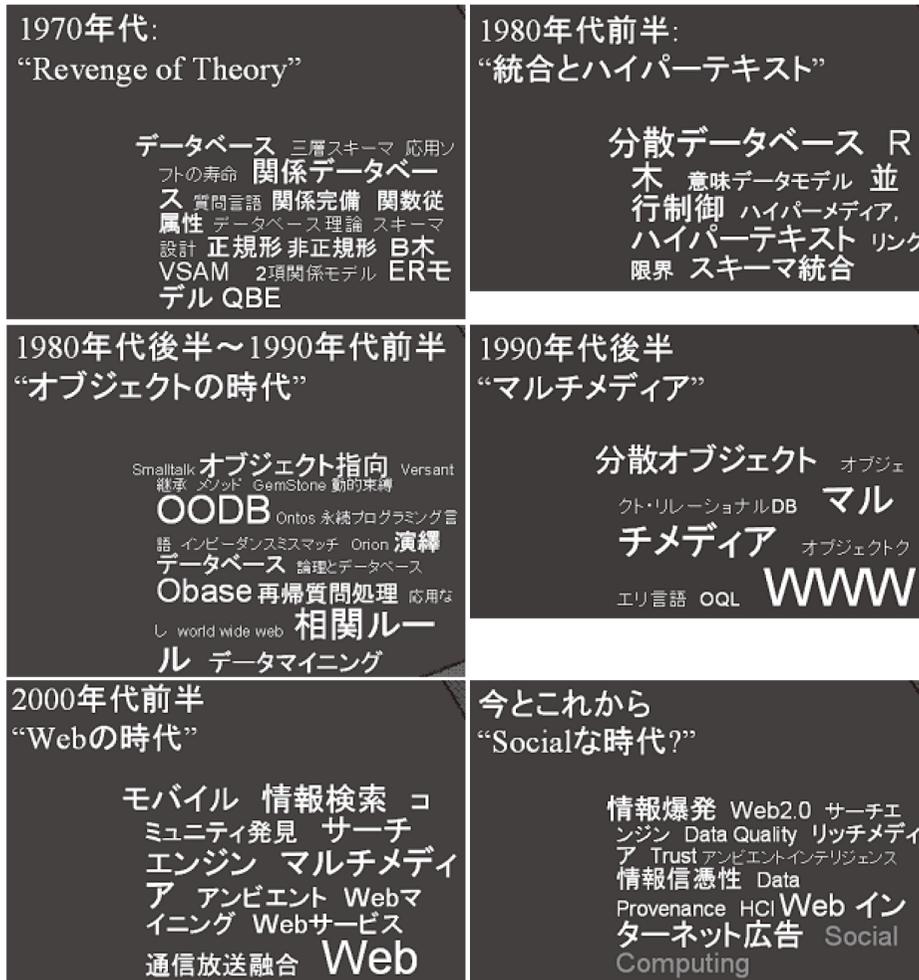


図 2: データベース研究の歴史—タグクラウド版—

## 5 横田 治夫 (東京工業大学)

横田からは、現在までの研究を振りかえった説明があり、研究に取り組む上でどのような考えがあったかなどのお話がなされた。

東工大 → ICOT → 富士通研究所 → 北陸先端大 → 東工大と企業・大学を移ってきたが、学生の頃はデータフローマシンなどの研究でデータベースとは関係なかった。ICOT への参加は刺激的だった。1982 年頃であるが、データベースマシンに関わったことが、データベース研究の始まりだった。演繹データベースの話は、面白いのだが、最近はあまり良いアプリケーションがないために流行っていない。やはり世の中に役に立つという視点が重要である。

富士通研から北陸先端大にかけてであるが、フォールトトレランスの話とデータベースの話をつなげてみたいと思い、ストレージに関わることになった。RAID が面白いトピックとして出てきたころでもあった。また、アクティブデータベースに関する研究にも関わるようになった。新しいインデックス手法の開発なども行った。

その後は東工大に戻り、自律ディスクに関する研究を行った。また、学術国際センターというコンテンツを蓄積する仕事に関わったため、プレゼンテーションの検索の研究も行った。また、XML のラベリング、類似性、索引の研究も進めた。

研究を全体としてみると、やはり工学というスタ

ンスにたっている。どのくらい現実に使えるか、という観点が重要である。また、最近では情報爆発に関するプロジェクトにも取り組んでいる。探したいものをどのように探すかというエンタープライズサーチの話や、クラウドの世界でストレージ側でどのようなサポートができるかに興味を持っている。

## 6 土田 正士 (日立製作所) 先端情報事業を支えるディビジョン・ラボの取り組み

土田からは、企業研究者としての立場から、研究開発についてどのような意識で取り組んでいるかの話がなされた。

日立製作所のソフトウェア事業部の中のディビジョン・ラボに所属している。HiRDBにも関わっているのだが、ソフトウェア事業部という大きな枠の中で、全社研究所との橋渡しをする役に携わっている。ソフトウェア事業部であってそうでないというのがディビジョン・ラボの位置づけであり、次世代の事業を支えようとするものである。最近では、日本だけをターゲットとするのではなく、北米に出していけるものをいかに早く作るかがポイントとなっている。そこでは、次のような研究開発能力が求められているといえる。

- 新しいイノベーション・パラダイムへの対応力が求められる
- 市場や技術トレンドの先読みにも、幅広い知識と経験が求められる
- 高度に訓練された専門家を前提とした研究開発だけでは済まない

しかし、重要なのは「感動が成功を呼ぶ」ということである。ひらめきを事業につなげることで、研究者としての感動を味わう。また、新しいイノベーション・プロセスとして、顧客経験価値 (UX, User eXperience) の追求が必要であると感じている。感動を呼ぶ顧客経験の創出が目標である。ただし、「価値」という言葉は実ははっきりしない言葉である。製品やサービスそのものが価値を持つのではなく、価値は状況に依存している。「価値は消費にあり」といった人がいるが、これが本質ではないだろうか。製品やサービスに価値があるのでなく、ユーザが消費の時点で価値を生み出している。この場合、「マーケティング」は「価値の高い消費を作り出すこと」といえるのだろう。企業研究者として期待される人材像としては、以下が挙げられる。

- あるべきすがたへのこだわり。

- コミュニケーション能力。
- 情報収集能力。
- 好奇心が旺盛であること。

若手には「1日に1つのアイデア、1か月に1つのプロトタイプ、1年に1つの特許」と言っている。

- ユーザが喜んでサービスを使っているシーンを作ろう。
- もっともっと外に出よう。
- 誰もやっていないことをやろう。

ということを伝えたい。

## 7 遠山 元道 (慶應義塾大学)

遠山より、これまでの研究・現在の研究についての話と、研究における考え方についての話があった。

1年間 Oregon Graduate Institute に居たことを除くと、学生時代も含め、ずっと慶應大学に所属している。常々、大きな研究は一種の発明であるといえると思っている。発明に関しては「Simple is the Best」というモットーを持っている。遠山研の「発明」には以下のようなものがある。発明者の名前とその年を示す。

- SuperSQL : 遠山, 1992
- RMX (Rule-based Mail eXchange) : 遠山 1999
- CNP : 田中寛 2001
- RBIM (Rule-based Information Masking) : 遠山 2004
- CREW : 大井峻 2005
- WIX : 遠山 2006

発明者の名前とその年を示す。

WIX (Web Index) は最近取り組んでいるプロジェクトであり、「Join for Web」というコンセプトに基づいており、直感的には Web の上でジョイン処理をしたいというものである。たとえば、スポーツニュース記事のサイトの中には、記事中に現れる選手名から、選手の個人ページへのリンクが張られていることがある。同じ選手名が現れるたびに同じページへのリンクが張られており、これは冗長であるといえる。これをいわば「正規化」しようとするものが WIX である。WIX は単語とリンクをペアにしたようなデータの集合であり、さまざまな情報に「アタッチ」することで値を介したリンクが可能となる。データベース的に捉えると、一種のジョインである。ニュースサイト、Wikipedia、辞典類など、さまざまな情報源に連携することが可能であると考えている。

## 8 川越 恭二 (立命館大学)

川越より、自らの研究の歴史について、また、データベース研究の起こりと発展についての話があった。

1997年以前は NEC に務めていたが、ソフトウェア工学、人工知能、OS、PC-VAN、BIGLOBE など、いろいろの業務に携わった。その後、カリフォルニア大学ローレンスバークレイ研究所に留学する機会があり、SIGMOD '85 と VLDB '86 の論文に論文が採択された。その頃、日本で海外の論文集の入手には半年かかったが、アメリカでは会議後すぐに論文を手にすることができ、メリットが大きかった。試しに過去の情報処理学会の雑誌・論文誌などを調べ、日本のデータベースの歴史について調べてみた。

**私の知らない時期** 日本ではいつからデータベース研究が開始されたかを見ると、1971年に CODASYL の学会記事がある。また、最初の論文は 1971年12月号の穂鷹先生の記事であった。データベース特集号は 1976年10月に出ている。このころを状況を分析すると、日本の研究としては

1. 外国の技術の調査からスタート
2. 技術開発と応用の車輪
3. 産学官連携の開発

という傾向が見られる。

**データベースはどう成長したか** この頃からデータベースの記事が増え始める。1982年10月号はデータベース関係で 20編の解説記事からなる大特集があった。1986年9月号はマルチメディアデータベースに関する特集号、1988年にはオブジェクト指向データベースの特集号があった。データベース熟成の時代ともいえる。

**そして今** データベースプロパーな特集記事は減ってきている。現状を分析した印象としては、

- 応用を意識した基本技術の開発がデータベース研究の源泉である
- 「サービス(システム)開発の競争と協調」路線を復興することが求められているのではないか?
- どんな応用・サービスを提供するかがキーである

がポイントとなるだろう。

研究に関する現在の個人的な興味は「ネットワークサービスとデータベース」である。「顧客と共進化社会」ともいってよい。ひとつの例として、現在「マルチメディア個紋」に取り組んでいる。いずれにしても、重要なのは

1. サービス競争(協調)と技術開発
2. 個別技術の合成

であろう。

## 9 都司 達夫 (福井大学) 地方大学での DB 研究

都司からは、個人的な研究歴とともに、地方大学での研究とはどのようなものかについての話がなされた。

福井大学で 30年間、好きな研究をずっとマイペースで続けてきた。法人化されたとはいえ、大学はまだまだ異様な世界であると思う。過去の研究を振り返りたい。

**学生時代の研究(～1977)** 阪大で、データ構造のグラフモデルとその代数的性質に取り組んだ。おそらくデータベースに関する日本で最初の特定研究である、「広域大量情報の高次処理」のお手伝いもした。理論は面白かったが、当時、情報科学は理論と実践の乖離がまだまだ大きかった。

**福井大学に赴任して(1978)** 多くの卒研を相手にすることになった。理論的な研究では研究の動機付けが困難であることから、プログラミングに関する研究に取り組むことになった。

**日本語処理システムの研究(1979～)** 汎用ミニコン(HP1000)上に日本語フォントや日本語入出力システムを開発した。

**OS やコンパイラへの興味(1983～)** OS9(MC6809 マイクロプロセッサ用の OS)に魅了され、OS をスクラッチから作る試みを行った。また、8ビット MPU 用の大規模 C プログラムのコンパイラを構築した。その後もコンパイラ作りに励んだ。

**UNIX 上の分散 DBMS の設計と構築(1990～)** UNIX のネットワーク機能とシステムとしての合理性に驚嘆した。これから作るなら分散 DBMS であろう、ということでスクラッチから設計・実装した。

**本格的にデータベース研究へ(1993～)** 1993年に DBS 研で「分散 DBMS」を発表した。1994年以降は、OODBMS におけるメッセージスケジューリング方式や複合オブジェクト索引の分割方式などについて研究した。

現在のプロジェクトは、動的な多次元データのエンコード方式とその応用に関する研究である。計算機科学に貢献できる研究を、データベースシステムを

具体的な対象として行っている

## 10 飯沢 篤志 (リコーソフトウェア株式会社)

飯沢からは、現在従事している業務の内容、および、これまでの開発研究歴についての話があった。

最近では、MPMeister Visual Solution についてのプロジェクトに携わっている。DEWS/DEIM でのプレゼンテーション撮影にも使われている。奈良先端大における講義の完全収録および映像シーン検索にも利用されている。メタデータを使うことが本質である。

続いて、自己紹介を兼ねて主なプロジェクト歴を述べる。

**GDL (1982~1984)** グラフデータモデル (拡張リレーショナルモデル) をオフコンに載せるプロジェクトで、若いプロジェクトメンバーで取り組んだ。

**G-BASE (1984~1992)** GDL を UNIX 上に載せるというものであった。現在、LIMEDIO の DBMS として利用されている。

**その後** ソフトウェア事業部に移り DBMS をもとにしたビジネスを展開した。イメージデータベース構築ツール (IMAZONE)、文書管理システム、図書館情報システム LIMEDIO などを開発した。また、検索機能が重要となったため、全文検索機能を持つ TRMeister も開発した。

### 次世代情報放送システム研究所 (IBLabs)

(1996~2000) ここにデータベース担当で参加し、大規模分散データベース、マルチメディアデータベース、パーソナルダイジェストの研究を行った。その後、IBLabs の成果を活用して、MPMeister の開発、携帯向け映像配信を行った。

**最近** リコーのマルチメディア研究の一貫として、パーソナルダイジェストに関わった。

また、コンテンツの作成効率化も重要な観点である。MPMeister の開発では「コンテンツ作成においては、最終的なコンテンツの時間に対し、作成に 60 倍の時間がかかる」という問題を解決したいという動機があった。今後の研究としては、次のような問題を意識している。

- 現在「検索」対象となっていないモノを、如何に「検索」対象としてサービスを提供するか
- 「検索」対象となっているモノを如何に高度に「検索」するか

## 11 佐藤 哲司 (筑波大学) 生活の中に埋め込まれる ICT: 生活者と直結・オープン化

佐藤からは、最近の研究とその背景となる問題意識についての話があった。

「初音ミク」では、ネットから生まれたコンテンツ (「桜の雨」) が卒業式で歌われるというニュースがあった。情報技術が社会にそのまま使われたのが興味深い。つまり、「ネット発 → 実生活」という流れが出てきている。これまでは実世界および実生活がネットワークで取り上げられ盛り上がるのがしばしば見られた。たとえば

- 実イベント → メディアが取り上げ → ブログで議論
- ブログで発表 → メディアが取材 → ブログに吸い込まれる

である。ブログは「情報」および「コミュニケーション」の墓場であるかもしれない。しかし、最近では、ネットと実生活の相互作用が生まれ「知の再生産の場」となってきた。冒頭の「初音ミク」の現象も、そのようなコンテキストで把握できる。

ネットワークと実世界の相互作用についてさらに考える。ICT は人々の行動モデルを変えうるものかもしれない。たとえば「ニコ動」ではシームレスな賑わい感が得られている。リアルな世界とバーチャルな世界を融合することで、空間の再構成がなされることになり、これは生活者の行動モデルにつながるのではないか。このような理由から、現在「コミュニティの賑わい研究」を行っている。「どれだけ多くの人が議論に参加しているか」を把握することや、「質問回答サイトにおける活性化判断」などのプロジェクトを進めている。

また、もう一つのプロジェクトとしては「ながら検索」を進めている。携帯電話が気付かせた時間消費の考え方として、「ながら」がある。検索エンジンでもうまく探せないような情報 (例: 目の前にある木の種類) を一緒に考えてくれるような、思考プロセスと共生するアプローチを考えたい。このような点を踏まえると、次世代の Web ナビゲーションは特定性の方向と網羅性の方向の両方向の探索になるかもしれない。現在のネット検索はいわば「電子辞書」であるが、「紙」の辞書や事典の楽しさもなくしたくない。究極の「ながらアクセス」は、日常生活に畳重した情報アクセスであったり、モバイル環境での情報アクセスであろう。思考プロセスとの共生を図りたい。

最後に、今後 ICT は生活の中に埋め込まれていく

だろう。生活者の目に見える表層としての現象はあるが、実際の本質はより深いところにある。データ工学・データベース管理の核となる技術と認知心理学・社会学などの融合が必要となっていくだろう。

## 12 石川 博（静岡大学） データベース++研究： 個人史から描く展望

石川からは、自身の研究歴に加え、今後の研究に関する展望の話があった。

自身の論文の引用数をしらべてみたが、多く引用された論文から順にプロットしてみると、引用数の分布にやはり「べき法則」が現れてくる。べき法則というのはマクロな現象の分析にしばしば出てくるが、個人レベル（ミクロ）で見てもべき法則が現れるのが面白い。以前は企業でOODBやアクティブDBに関する研究を行ってきた。いま振り返ると、その頃は企業も研究に没頭できよい時代であった。現在の関心時には以下のようなものがある。

**多様性** 検索エンジンに関しては、情報源、利用者、サービス、仕組みなどがさまざまであり、多様性がみられる。また、ヒトや生物も多様である。このような多様性をうまく取り込めるような仕組みを考えたい。

**集約** ニュースやサーチなどの「ソーシャルメディア」は一種の情報の集約である。また、クラウドの世界やウィキペディアの「集合知」の世界も集約ととらえられるであろう。このような観点にも興味を持っている。また、Nature-inspired informatics も関連するであろう。

**複眼** アメリカ一辺倒でなく、他の立場から見ることも必要であろう。

## 謝辞

急な発表のお願いにも関わらず、ご快諾快頂いた 増永良文 先生、田中克己 先生、横田治夫 先生、土田正士 先生、遠山元道 先生、川越恭二 先生、都司達夫 先生、飯沢篤志 先生、佐藤哲司 先生、石川博 先生に心より感謝いたします。先生方のご協力により大変興味深いセッションとなり、また私自身も大変勉強になりました。再度感謝いたします。

また、この BoF 企画のきっかけを与えて下さった野見整氏に深謝いたします。