



筑波大学

知的コミュニティ基盤研究センター

Research Center for Knowledge Communities
University of Tsukuba

知的コミュニティ基盤研究センター一年報

Annals of Research Center for Knowledge Communities

平成 21 年度



筑波大学

知的コミュニティ基盤研究センター

*Research Center for Knowledge Communities
University of Tsukuba*

知的コミュニティ基盤研究センター一年報

Annals of Research Center for Knowledge Communities

平成21年度

巻頭言 知的コミュニティ基盤の進化

知的コミュニティ基盤研究センター長 田中 和世

この10年あまりの情報ネットワークの普及・拡大により知識・情報資源を基盤とするコミュニティのあり様は大きく変貌してきている。歴史的に観れば、技術の進歩とコミュニティのあり様は互いに深く影響し合って進化してきたともいえる。さて、最近の話題の一つとして、この4月に米国アップル社が鳴り物入りで発売した携帯情報端末がある。日本やEUでは5月末の発売となったようであるが、購入希望者が店頭に列をなしたということである。この種の製品がどの程度普及するかは極めてビジネス戦略的な問題が絡むため論じないとしても、この端末の特長の一つが電子書籍をダウンロードして読む機能にあることはこの関連業界の変革を予感させる話である。衆目の一致するように、出版業界は相当な影響を受けるだろうし、特に雑誌の形態は大きく変化していくと考えられる。その意味では編集者や作家・記者にとってはまた新しい進化のチャンスでもある。われわれの読書のあり様も変わっていくと考えられる。当研究センターでは、平成21年度末（平成22年3月）に「現代出版研究の視座—情報メディアの電子化と出版流通の変容—」と題した公開シンポジウムを開催した。この分野の現場で活躍される出版流通業界の専門家、雑誌記者、また大学の研究者に講演をお願いした。このテーマは時宜を得たもので、多数の参加者を得て、講演者を交えて活発な意見交換が行われた。

当研究センターは、知の共有基盤、表現基盤、伝達基盤、環境基盤の4つの研究部門からなり、知識社会の基盤の進化に貢献すべく研究を進めている。共有基盤部門では、デジタルライブラリやデータ工学の視点から情報流通・蓄積・管理技術についての研究、表現基盤部門では、知識の表現・可視化・操作・検索のための原理・方法論や応用の研究、伝達基盤部門では、社会システム的な側面から知識と情報の伝達と受容における人々の認知と行為の研究や知識情報資源の集積に関わる社会システム(図書館など)に関する研究、環境基盤部門では、情報ネットワークの基盤となるハードウェアデバイス、特に新半導体材料の開発研究に取り組んできた。本冊子には平成21年度に各研究部門の達成した研究成果がまとめられている。また、海外機関や国内の大学・図書館などとの連携も重視しており、平成21年度には、科学技術振興機構・戦略的国際科学技術協力推進事業「日本—ドイツ共同研究」プロジェクトの開始、Consortium of iSchool in Asia-Pacific への参加などの国際連携もあり今後につながる成果である。

昨今は大学や国の研究機関などにおける研究活動に関しても一般社会への情報発信が強く求められるようになってきている。本冊子がこうした要請にこたえる一助となれば幸いである。

(平成22年7月)

目 次

巻頭言：知的コミュニティ基盤の進化

目次

I. 管理・運営

A. 組織の概要	1
1. 目的	
2. 機構	
3. 職員	
4. 運営委員会	
B. 運営委員会	3
C. 研究プロジェクト一覧	4
D. 客員教員等プロフィール	6
E. 刊行物等	6
F. 受賞等	7

II. 研究活動

知の共有基盤研究部門	9
知の表現基盤研究部門	18
知の伝達基盤研究部門	27
知の環境基盤研究部門	34
特別研究	46

III. 研究会等

A. 国際シンポジウム等	51
B. 研究談話会	51
C. 公開講演会	53

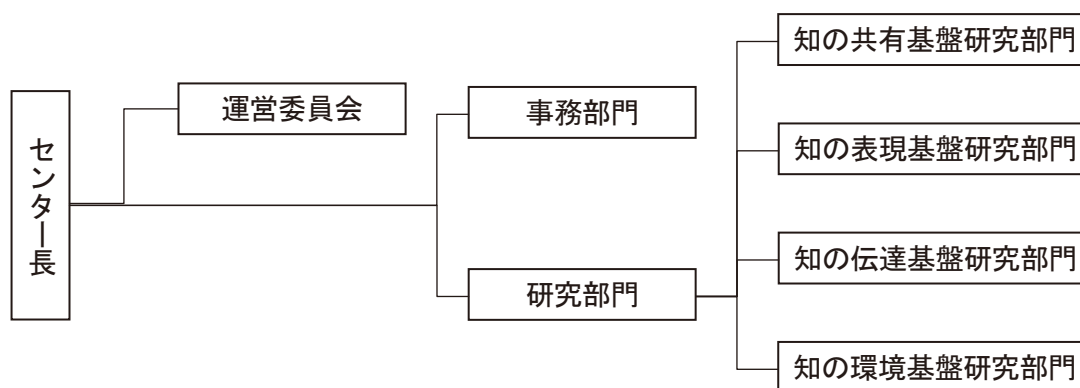
I. 管理・運営

A. 組織の概要

1. 目的

知的コミュニティ基盤研究センターの目的は、「高度情報ネットワーク社会における知的コミュニティ基盤の形成に係る研究を行い、学術研究の進展と研究成果の社会への還元を図ること」である。この目的のもとに、①センター教員、共同研究者による研究、②知的コミュニティ基盤研究に関する研究交流、産業界との交流、③コミュニティとの連携とコミュニティ支援、を推進する。このような研究とコミュニティ、産業界との連携を通じて、コミュニティにおける技術的・社会的知識・情報基盤の形成とコミュニティの多様な発展に貢献する。

2. 機構



3. 職員

(1) センター長

教授 杉本 重雄

(2) 研究部門

< 知の共有基盤研究部門 >

教授 杉本 重雄

准教授 森嶋 厚行

客員准教授 児島 宏明 (独立行政法人産業技術総合研究所)

共同研究員 阪口 哲男 (図書館情報メディア研究科・准教授)

共同研究員 永森 光晴 (図書館情報メディア研究科・講師)

< 知の表現基盤研究部門 >

教授 磯谷 順一 (併任)

准教授 真栄城 哲也

外国人研究員 Nogueira Marcos Vinicio Cunha
(平成 21 年 11 月 24 日～平成 22 年 2 月 25 日)
共同研究員 上保 秀夫 (図書館情報メディア研究科・助教)
(平成 21 年 12 月 1 日～)
研究協力員 中山 伸一 (図書館情報メディア研究科・教授)

< 知の伝達基盤研究部門 >

教授 石井 啓豊
准教授 池内 淳
准教授 鈴木 佳苗
講師 松林 麻実子
共同研究員 逸村 裕 (図書館情報メディア研究科・教授)
共同研究員 溝上 智恵子 (図書館情報メディア研究科・教授)
研究協力員 宇陀 則彦 (図書館情報メディア研究科・准教授)

< 知の環境基盤研究部門 >

教授 磯谷 順一
准教授 梅田 享英
講師 水落 憲和
外国人研究員 Edmonds Andrew Mark (平成 22 年 1 月 6 日～4 月 20 日)

(3) 事務部門

専門職員 阿部 高

4. 運営委員会

杉本重雄 (図書館情報メディア研究科) (委員長)	第 4 条 2 項 1 号関係
石井啓豊 (図書館情報メディア研究科)	第 4 条 2 項 2 号関係
石塚英弘 (図書館情報メディア研究科)	同上
磯谷順一 (図書館情報メディア研究科)	同上
緑川信之 (図書館情報メディア研究科)	同上
小高和己 (図書館情報メディア研究科)	第 4 条 2 項 3 号関係
溝上智恵子 (図書館情報メディア研究科)	同上

B. 運営委員会

第1回： 平成21年4月16日（木）

審議事項

- （1）平成20年度第4回センター運営委員会議事要旨（案）について
- （2）平成21年度センター予算配分（案）について
- （3）共同研究員について

第2回： 平成21年7月17日（金） 持ち回り

審議事項

- （1）平成21年度第1回センター運営委員会議事要旨（案）について
- （2）平成21年度センター特別研究（公募分）の採択について

第3回： 平成21年7月31日（金）

審議事項

- （1）平成21年度第2回センター運営委員会議事要旨（案）について
- （2）平成20年度センター決算報告（案）について
- （3）平成21年度センター構成員について

報告事項

- （1）センター運営委員会委員名簿について

第4回： 平成21年8月4日（火） 持ち回り

審議事項

- （1）平成21年度第3回センター運営委員会議事要旨（案）について
- （2）外国人研究員（Ⅲ種）の受入れについて

第5回： 平成21年10月6日（火） 持ち回り

審議事項

- （1）平成21年度第4回センター運営委員会議事要旨（案）について
- （2）外国人研究員（Ⅲ種）の受入れについて

第6回： 平成21年11月12日（水） 持ち回り

審議事項

- （1）平成21年度第5回センター運営委員会議事要旨（案）について
- （2）外国人研究員（Ⅲ種）の受入れについて
- （3）平成21年度センター構成員について

第7回： 平成21年12月9日（水） 持ち回り

審議事項

- (1) 平成 21 年度第 6 回センター運営委員会議事要旨（案）について
- (2) 外国人研究員（Ⅲ種）の受入期間の変更について

第 8 回： 平成 22 年 1 月 27 日（水）

審議事項

- (1) 平成 21 年度第 7 回センター運営委員会議事要旨（案）について
- (2) 次期センター長候補者の推薦について
- (3) 平成 22 年度センター客員准教授について

報告事項

- (1) 管理下でない放射性同位元素等に関する一斉点検の実施及び報告について

第 9 回： 平成 22 年 3 月 23 日（火）

審議事項

- (1) 平成 21 年度第 8 回センター運営委員会議事要旨（案）について
- (2) 平成 22 年度予算配分について
- (3) 平成 22 年度センター構成員について

第 10 回： 平成 22 年 3 月 31 日（水） 持ち回り

審議事項

- (1) 平成 21 年度第 9 回センター運営委員会議事要旨（案）について
- (2) 平成 22 年度センター運営委員会委員について

第 11 回： 平成 22 年 3 月 31 日（水） 持ち回り

審議事項

- (1) 平成 21 年度第 10 回センター運営委員会議事要旨（案）について
- (2) センターと Dublin Core Metadata Initiative との協定締結について

C. 研究プロジェクト一覧（下線は、研究代表者）

実証・開発研究 合計 3,200 千円

「図書館情報学サブジェクトゲートウェイに関する実証的研究」3,200 千円

杉本重雄，森嶋厚行，阪口哲男，永森光晴

特別研究 合計 2,000 千円

「欠陥サイエンスによる半導体デバイス・量子情報固体素子の新展開」 2,000 千円

磯谷順一，梅田享英，水落憲和，Edmonds Andrew Mark

特別研究（公募分） 合計 3,000 千円

「P2P とアドホックネットワークを利用した災害時における電話サービスの実現方式」

500 千円

川原崎雅敏

「科学的合理性に著しく反する図書に対する図書館と社会の振る舞いについて一聞き取り調査と内容分析を用いて」 200 千円

後藤嘉宏，岡部晋典，中林幸子

「人間の表面筋電位信号と手腕の複数関節の角度/角速度/トルク制御に関する検討」

300 千円

三河正彦，田中和世

「量子現象を用いた新しい情報技術開発と研究者コミュニティ活動の推進」 500 千円

磯谷順一

「学術論文の自動判定抽出のための基本ソフトウェアの開発と評価」 500 千円

梅田享英

「地域コミュニティに対する子どもの読書情報の提供：読書興味の分析を通して」

500 千円

鈴木佳苗

「学校図書館に関わる異種コミュニティ間の連携・協力による知識伝達の方法」 500 千円

緑川信之，大作光子

D. 客員教員等プロフィール

平成 21 年度は、以下の 4 名の客員教員および外国人研究員を招聘した。

児島 宏明 （知の共有基盤研究部門）

【現職】

独立行政法人産業技術総合研究所情報技術研究部門音声情報処理グループ長

【主たる研究テーマ】

非符号化情報資源に関する研究

Nogueira Marcos Vinicio Cunha （知の表現基盤研究部門）

【現職】

リオデジャネイロ連邦大学教授

【主たる研究テーマ】

音楽の作曲および演奏の知識表現

Edmonds Andrew Mark （知の環境基盤研究部門）

【現職】

ウォーリック大学博士研究員

【主たる研究テーマ】

量子情報プロセッサへの応用をめざしたダイヤモンドの材料評価

E. 刊行物等

平成 21 年度は以下の 2 点の刊行物を発行した。なお、これらの刊行物については、知的コミュニティ基盤研究センターのウェブサイト(<http://www.kc.tsukuba.ac.jp>)において、PDF 形式で入手可能である。

「知的コミュニティ基盤研究センター年報（平成 20 年度）」 2009, 44p.

松林麻実子，岡野裕行

「歴史学および日本文学研究者に対する実態調査からみる人文科学系研究者の情報行動」 知的コミュニティ基盤研究センター モノグラフシリーズ No.4, 2010, 43p.

F. 受賞等

平成 21 年度は，センター教員が関係する 4 件の受賞があった．

第 48 回電子スピサイエンス学会奨励賞（平成 21 年 11 月）

受賞者：水落憲和

「ダイヤモンド中の単一 NV 中心における多量子ビット化とスピンコヒーレンス制御」

情報処理学会データベースシステム研究会（WebDB Forum 2009）学生奨励賞（平成 21 年 11 月）

受賞者：高橋公海（図書館情報メディア研究科）

共同研究者：森嶋厚行，杉本重雄，北川博之（システム情報工学研究科），

「ビットシグネチャ法を用いた Web ページの包含従属性発見の効率化」

三田図書館・情報学会 2009 年度研究大会ベストプレゼンテーション賞（平成 22 年 2 月）

受賞者：池内淳

「公立図書館の蔵書構成比と貸出規則に関する実態調査」

第 4 回（2010 年）日本物理学会若手奨励賞（平成 22 年 3 月）

受賞者：水落憲和

「同位体制御したダイヤモンドにおけるスピンコヒーレンスの研究」

II. 研究活動

＜知の共有基盤研究部門＞

杉本重雄	教授	(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
森嶋厚行	准教授	(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
児島宏明	客員准教授	(部門客員研究員, 産業総合技術研究所)
阪口哲男	准教授	(部門共同研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
永森光晴	講師	(部門共同研究員, 本学図書館情報メディア研究科)

【総括】「知の共有基盤」のミッションは、ネットワーク上で、知識と情報を探し、アクセスし、利用し、生産し、蓄積するために必要な共通の技術を提供する基盤環境を作り上げることである。本部門の基本的な役割は、ネットワーク上での情報の蓄積と流通のための基盤環境のための情報技術を研究開発することである。ここでいう基盤環境は必ずしも計算機技術のみによって作り上げられるものではなく、人間を要素として含む総合的な環境と考えている。特定の環境を作り上げるのではなく、ネットワーク上で知識と情報の共有基盤を構成するための、いわばミドルウェアを提供する環境を作り上げるものといえる。本部門では、デジタルライブラリやデータ工学分野における以下のような研究活動を進めている。

- ・ デジタル情報資源のアーカイブのための研究開発
- ・ メタデータスキーマとその共有環境に関する研究開発
- ・ 多様な形態のデジタルコンテンツのためのメタデータに関する研究
- ・ データベース・情報統合・情報空間統治技術の研究開発
- ・ 知の共有基盤開発のためのネットワーク・システム技術の研究開発

【研究題目】 デジタルアーカイブに関する研究

【担当者】 杉本重雄（部門研究員）、阪口哲男、永森光晴（部門共同研究員）、柊和佑（本学図書館情報メディア研究科・準研究員）、白才恩、馮曉曉（本学図書館情報メディア研究科博士後期課程）

デジタルコンテンツを蓄積保存するデジタルアーカイブは、デジタルライブラリのみならず、電子政府や企業における文書管理においても重要な役割を持っている。デジタルコンテンツの長期保存、デジタルアーカイブの長期利用に関する問題の重要性は広く認識されている。我々は、デジタルアーカイブの長期利用に関して科研費（基盤研究(B)、研究代表者：杉本重雄）を得て、Web アーカイブ技術、デジタルコンテンツの長期保存のためのガイドラインの研究を進めてきた。この研究の一環として、2010年2月に「デジタル情報資源の長期保存とデジタルアーカイブの長期利用に関する国際シンポジウム」を国立国会図書館と共催

した(*1)。この研究では、以下のような研究を進めた。

- ・ 組織内 Web アーカイブ： 組織内の Intranet のような環境を前提とし、リソースの提供者とアーカイブが協調的に働く組織内で利用するための Web アーカイブシステムに関する研究を進め、アーカイブのポリシー記述に基づくマスキング制御方式に関する成果を得た[9]。
- ・ 歴史文書のデジタルアーカイブ： アジア歴史資料センターと神戸大学附属図書館のデジタルアーカイブは明治から終戦までの間の公文書と新聞記事を収集している。同時代であるが、文書の性質が異なるため、その記述方法や用語の違いのために横断的に利用することは必ずしも容易ではない。本研究では両アーカイブの文書を機械的に分類し、横断的に閲覧するためのシステムに関する研究を進めた[22]。
- ・ デジタルコンテンツの長期利用のためのガイドライン： 資料の収集から選択、保存のための変換までの過程を総合的にとらえ、メタデータの視点から研究を進めた。

また、図書館情報メディア研究科・松本浩一教授が科研費によって進めている、道教資料のデジタルアーカイブに関する科研費による研究にも参加した。

(*1) 2010 年 2 月 19 日、国立国会図書館東京本館新館講堂にて開催。マーガレット・ヘッドストロム博士（ミシガン大学）、ポール・ウー・ホーン・ジー博士（ナンヤン工科大学）、アンドレアス・ラウバー博士（ウィーン工科大学）を招聘し、デジタルアーカイブとコンテンツの長期利用に関する先端的な話題を講演していただくとともに、佐藤毅彦氏（国立国会図書館関西館電子図書館課長）による国立国会図書館における調査報告を行い、それらに基づく意見交換を行った。

【研究題目】メタデータスキーマとその共有環境に関する研究

【担当者】杉本重雄（部門研究員）、永森光晴（部門共同研究員）、本間維（本学図書館情報専門学群）

現在、インターネットの発達とともにメタデータの重要性が広く認められている。メタデータスキーマの開発コストを下げることや、メタデータスキーマ間の相互運用性の向上、メタデータの長期利用のためのメタデータスキーマ維持管理などの課題の解決のためにメタデータスキーマの共有が重要である。

本部門では、Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)との連携を以前から進めてきている。Dublin Core に関する情報提供は我々の重要な役割と考えている。こうした活動の一環として、我々は、メタデータスキーマを共有するための基本的なサービスであるメタデータスキーマレジストリの研究開発を以前から進めてきている。我々は、DCMI と協調して、Dublin Core の記述要素の定義を提供する DCMI メタデータスキーマレジストリを提供している[14]。

また本年度は、昨年度に SKOS 化をおこなった国会図書館件名標目表（NDLSH）と国会図書館が提供している蔵書目録を利用し、異なるコミュニティが用いている語彙の相互利用性を高めることを目的とした語彙の構造化に関する研究を行った[23]。

【研究題目】多様な形態のデジタルコンテンツのためのメタデータに関する研究

【担当者】杉本重雄（部門研究員），永森光晴（部門共同研究員），両角彩子（本学図書館情報メディア研究科博士後期課程），孫外英，三原鉄也（本学図書館情報メディア研究科博士前期課程）

ネットワークの発達によって，出版と情報発信の形態が大きく変化した．ネットワーク上での出版・情報発信を支える技術としてのメタデータの観点から，我々は，デジタルコンテンツを統合的に扱うためのメタデータスキーマに関する研究を進めている．我々は，デジタル形式のマンガを扱うためのメタデータスキーマとその利用に関する研究を進めている．

マンガに関するメタデータスキーマの研究では，Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR), TV-Anytime, Wikipedia の記述フレームワークを基礎として，異なる視点からの記述を柔軟に組み合わせることで，マンガへのアクセス性を高めるためのメタデータスキーマのフレームワークを提案した[10]．また，マンガのメタデータを基礎として，マンガの制作過程を支援する方法[18]，マンガのメタデータで用いるオントロジーに関する研究[21]を進めた．前者では，マンガを制作する過程で重要な役割を持つネームに着目し，ネームの編集過程をモデル化し，それに基づくマンガ制作支援ツールの提案を行った．後者では，CIDOC CRM を基礎として作られた FRBRoo (Object Oriented FRBR)を基礎にして，マンガの構成要素のためのオントロジー定義に関するフレームワークを提案した．

【研究題目】Web コンテンツやXML を対象とした情報統合・管理手法に関する研究

【担当者】森嶋厚行(部門研究員)，高橋公海，石井悠太(本学図書館情報メディア研究科博士前期課程)，杉本重雄(部門研究員)，北川博之(本学システム情報工学研究科)

情報技術の発展により，計算機ネットワーク上の分散情報源から大量の情報が発信されている．これらの分散情報源の統合利用や管理は重要な問題である．本年度は，Web コンテンツの一貫性維持のための基盤技術，Web コンテンツのラッピング技術，XML データベースからのRDB へのマッピング技術などの研究を推進した．具体的な取り組みとその成果は次の通りである．

(1) Web コンテンツの一貫性維持のためには，まず Web コンテンツ上で成立すべき一貫性制約を発見することが重要である．データベース分野の重要な一貫性制約の一つである包含従属性を Web コンテンツから効率よく発見する技術の研究を推進した[11][16]．昨年度は，Web コンテンツから包含関係を効率的に発見するための処理技術である Inclusion Filter (i-filter)を開発したが，今年度はそれよりも格段に高性能な Bit-signature-based Filter (b-filter)を開発した．これらは，あらかじめ包含関係が成立する可能性のない要素の組を排除するための技術であるが，本年度開発した b-filter では，包含関係を判定するためのビットシグネチャを利用することにより，効率の良いフィルタリングを行おうとするものである．また，ヒューリスティクスを用いた効率化に関しても研究を行った[24]．

(2) Web 情報資源統合の重要な重要技術として，Web コンテンツから構造データを抽出するラ

ッピング技術がある。このためのラッピング支援技術の研究を推進した[20][25]。本年度は特に、完全な記述を必要としないラッピング言語の研究[20]と、Web ブラウザ上での表示位置情報を用いた Web 構成要素の役割発見の技術[25]の研究を推進した。

(3) データ交換フォーマットの標準である XML データを効率良く管理するために RDB に格納するための技術は重要である。本年は、包含従属性をマッピングに導入した XML-RDB マッピング技術の提案を行った[26]。

以上の他にも、以前から研究を進めている Web リンク一貫性研究の成果として、Web ページの移動先を発見するエンジンの大規模実験に関する発表を行った[5][6]。

【研究題目】 知的コミュニティにおける情報管理・共有のための基盤技術

【担当者】 森嶋厚行(部門研究員), 只石正輝, 安西則晃, 伊藤弘人(本学図書館情報メディア研究科博士前期課程), 田島敬史 (京都大学大学院情報学研究科)

知的共同作業を行うコミュニティにおいて重要性の高い非定型情報の情報管理・共有を実現するために、基盤ソフトウェア技術の研究開発を進めている。本年度は次の点について研究を推進した。

- (1) 人と計算機から構成される情報空間における知的共同作業のプログラミングするためのデータベース言語の研究。本年は、データベース言語である Datalog をベースに、計算機ネットワーク上の情報源だけでなく人も情報源と見なした処理を実現可能な言語を提案し、それにより人と計算機を一つのシステムとみなした処理をプログラミングできる可能性があることを示した[19]。
- (2) コミュニティ情報空間における人の発見技術。コミュニティで生成されるファイルや作業ログデータを元に、与えられたキーワードに応じて人をランキングする技術の研究を行った[27]。
- (3) コミュニティ情報空間における重要度の低いデータの発見技術。コミュニティで生成される大量のファイルから、重要度の低いファイルをランキングで発見する技術の研究を推進した。本技術は、アーカイブするためのファイルの発見などに利用できる可能性がある [17]。
- (4) 情報空間管理のためのメタデータを対象とした、大量のグラフデータ管理・問合せ処理エンジンの研究。一昨年度から研究を進めている大規模グラフデータ管理・問合せ処理エンジンについて引き続き研究を推進し、本手法が理論的に I/O 最適であることの証明を行った[13]。

【その他の活動】

- 新しい情報学教育に関する国際的活動： Consortium of information Schools in Asia Pacific (CiSAP)の活動を通じて、アジア太平洋地域における大学間連携に取り組んだ。2009 年 7 月にはタイのアジア工科大学で CiSAP の会合を開いた。(CiSAP: <http://dis.sci.ntu.edu.sg/cisap/>)
- 国内シンポジウムへの協賛： データベースシステム分野の国内シンポジウムである WebDB Forum 2009 に本研究センターが協賛団体として参加したが、本研究センターにおいては本部門が中心的な役割を果たした。本シンポジウムでは3つの特別セッション「Baidu と Naver

が語る 国内シェア No1 を実現する技術戦略」「日本のデジタルライブラリプロジェクト最前線」「インターンシップと産学連携の可能性」および 28 の一般発表(採択率 47%), Web や DB 関連会社 12 社による技術報告セッション, 産学連携や一般ポスターなどの発表が行われたポスターセッションなどを開催し, 374 名の参加者による活発な議論が行われた。

● 国内外の関連組織との協調・連携： 本部門では, 知的コミュニティ基盤研究センターの目的に従い, 国立国会図書館や国立公文書館との協力, DCMI との連携など大学の外にある図書館等の組織との直接的な協調に基づく研究開発を積極的に進めてきている。

今後もこれまでの研究活動をより活発に進めていくとともに, 外部の組織との協調的な活動をより活発に進めていきたいと考えている。特に, メタデータに関して, これまでの蓄積を生かし, メタデータに関する情報拠点となるよう研究活動を進めていきたいと考えている。

● インターネット向けのソフトウェアツール： 多様な迷惑メール対策を統合する技術等のインターネット向けソフトウェアツールの研究を進めている[28]。

● マルチモーダルなインタフェース： 児島宏明客員研究員は, 音声認識を活用したマルチモーダルインタフェース技術の研究を進めている。重度障害者の不明瞭な音声や周囲の雑音環境に対応可能な音声認識技術を開発し, 電動車椅子や家電機器の操作に応用した。さらに筋電やジェスチャー認識との統合や, 音声コンテンツの検索, 高齢者の生活支援, 語学学習への応用, などの展開を図っている。

【研究費補助金等】

杉本重雄

(1) 科学研究費補助金 (研究代表者)

平成 19～21 年度, 基盤研究(B), 「デジタル資料の長期保存とデジタルアーカイブの長期利用性に関する総合的研究」

(2) 科学研究費補助金 (研究分担者)

平成 21～23 年度, 基盤研究(C), 「電子化された『道法会元』の計量的分析」, 研究代表者：松本浩一 (筑波大学図書館情報メディア研究科)

森嶋厚行

(1) 科学研究費補助金 (研究代表者)

平成 20～22 年度, 若手研究(B), 「開放型情報空間ガバナンス実現のための技術基盤の研究」

(2) 科学研究費補助金 (研究分担者)

平成 19～21 年度, 基盤研究(B), 「デジタル資料の長期保存とデジタルアーカイブの長期利用性に関する総合的研究」, 研究代表者：杉本重雄 (筑波大学)

(3) 科学研究費補助金 (研究分担者)

平成 21～22 年度, 特定領域研究 (公募研究), 「能動的リソースマイニングに基づく異種情報統合基盤の研究」研究代表者：北川博之 (筑波大学)

(4) 科学研究費補助金 (研究分担者)

平成 21～23 年度, 基盤研究(A), 「大規模ユビキタス情報応用を支える高適応・高信頼スト

リームデータ基盤」, 研究代表者: 北川博之(筑波大学)

児島宏明

(1) 科学研究費補助金 (研究分担者)

平成 21～23 年度, 基盤研究(B), 「認知症者を対象とした情報支援パートナーロボットの開発」, 研究代表者: 井上剛伸(国立障害者リハビリテーションセンター研究所)

(2) 科学研究費補助金 (研究代表者)

平成 20～21 年度, 特別研究員奨励費, 「実環境情報サービスのためのユビキタス音声認識技術の研究開発」

(3) 厚生労働省障害者保健福祉推進事業 (研究分担者)

平成 21 年度, 障害者自立支援機器等開発研究プロジェクト, 「障害者が自立して住みやすい住環境モデルの構築」, 研究代表者: 谷川民生(産業技術総合研究所)

(4) 科学技術振興機構産学共同シーズイノベーション化事業 (研究代表者)

平成 20～21 年度, 顕在化ステージ, 「調音的特徴に基づく雑音に頑健な音声コマンド認識システムの研究」

【成果公表】

学術雑誌論文等

- [1] 久保順子, 辻慶太, 杉本重雄. 「異なる学問分野のコーパスを利用した専門用語抽出手法」, 情報知識学会誌, Vol.20, No.1, pp.15-31, 2010.1.
- [2] 吉川雅博, 児島宏明, 田中和世. 「頸部から計測した筋電位信号を利用した発話認識」, ヒューマンインタフェース学会論文誌, vol. 11-3, pp.71-80, 2009.8.
- [3] Akira Sasou, Hiroaki Kojima, Noise robust speech recognition applied to voice-driven wheelchair, EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, vol. 2009, Article ID 512314, 9 pages, 2009.10.

国際会議招待講演/パネル

- [4] Shigeo Sugimoto, Viewing digital information resource architectures from a metadata point of view – a case study on metadata for Manga, Proceedings of International Conference on Digital Libraries 2010, pp.72-83, New Delhi, India, 2010.2.

国際会議論文

- [5] Atsuyuki Morishima, Akiyoshi Nakamizo, Toshinari Iida, Shigeo Sugimoto, Hiroyuki Kitagawa. Why are Moved Web Pages Difficult to Find? The WISH Approach. The 18th International World Wide Web Conference (WWW 2009), pp. 1117-1118, Madrid, Spain, 2009.4. (poster)
- [6] Atsuyuki Morishima, Akiyoshi Nakamizo, Toshinari Iida, Shigeo Sugimoto, Hiroyuki Kitagawa. Bringing Your Dead Links Back to Life: A Comprehensive Approach and Lessons Learned. The 20th ACM Conference on Hypertext and Multimedia (ACM Hypertext 2009), pp.

- 15-24, Torino, Italy, 2009.6.
- [7] Soo-Young Suk, Hiroaki Kojima, Tied-State Multi-path HMnet Model using Three-Domain Successive State Splitting, Proceedings of Interspeech 2009, pp.1419-1422, 2009.9.
 - [8] Hiroyuki Obari, Hiroaki Kojima, Machi Okumura, Masahiro Yoshikawa, Shuuichi Itabashi, Investigating the effectiveness of software to train English proficiency, Proceedings of 2nd ISCA Workshop on Speech and Language Technology in Education (SLaTE), No.14, 4pages, 2009.9.
 - [9] Wasuke Hiiragi, Tetsuo Sakaguchi, Shigeo Sugimoto. A Policy-based Institutional Web Archiving System with Adjustable Exposure of Archived Resources. The 9th International Web Archiving Workshop (IWA 2009), Corfu, Greece, pp.20-26, 2009.9.
 - [10] Ayako Morozumi, Satomi Nomura, Mitsuharu Nagamori, Shigeo Sugimoto. Metadata Framework for Manga: A Multi-paradigm Metadata Description Framework for Digital Comics, Proceedings of International Conference on Dublin Core and Metadata Application 2009, pp.51-60, Seoul, Korea, 2009.10
 - [11] Masami Takahashi, Atsuyuki Morishima, Shigeo Sugimoto, Hiroyuki Kitagawa. A Constraint-based Tool for Data Integrity Management on the Web. The 4th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (ICUIMC 2010), pp. 144-146, SKKU, Suwon, Korea, 2010.1. (short)
 - [12] Shigeo Sugimoto, Viewing digital information resource architectures from a metadata point of view – a case study on metadata for Manga, Proceedings of International Conference on Digital Libraries 2010, pp.72-83, New Delhi, India, 2010.2. (招待講演論文)
 - [13] Atsuyuki Morishima, Keishi Tajima, Masateru Tadaishi. Optimal Tree Node Ordering for Child/Descendant Navigations. The 26th International Conference on Data Engineering (ICDE 2010), pp. 840-843, Long Beach, California, USA, 2010.3.(short)

国際会議口頭発表

- [14] Mitsuharu Nagamori, DCMI Metadata Schema Registry: Discovery and Reuse of Metadata Terms, International Conference on Dublin Core and Metadata Applications, DC-2009 Seoul Proceedings, Dublin Core Metadata Initiative, 2009.10.
- [15] Shigeo Sugimoto, Archiving and Preservation of Digital Resources: General Issues and Some Case Studies, 10th Tunisia-Japan Symposium on Science, Society and Technology (TJSSST 10), Hammermet, Tunisia, 2009.11.

査読付き国内会議論文

- [16] 高橋公海, 森嶋厚行, 杉本重雄, 北川博之. 「ビットシグネチャを用いた Web ページの包含従属性発見の効率化」 Web とデータベースに関するフォーラム(WebDB Forum 2009), 8 pages, 2009 年 11 月.
- [17] 伊藤弘人, 森嶋厚行. 「ファイルに関する多様な情報を利用したファイル削除候補の発見」, Web とデータベースに関するフォーラム(WebDB Forum 2009), 8 pages, 2009 年 11 月.

国内学会発表

- [18] 三原鉄也, 杉本重雄. 「デジタル環境を指向したマンガの制作プロセスのモデル化とそれに基づく制作支援」, デジタル図書館, No.37, pp.32-39, 2009 年 11 月.
- [19] 安西則晃, 森嶋厚行. 「計算機と人との協調によるデータ管理のためのデータベース言語の提案」, 情報処理学会研究報告データベースシステム(DBS), 2009-DBS-149(12), pp. 1-8, 2009 年 11 月.
- [20] 石井 悠太, 森嶋厚行, 杉本 重雄, 北川 博之. 「ラッピング言語を用いた Web サイトの再構築手法の提案」, 情報処理学会研究報告データベースシステム(DBS), 2009-DBS-149(13), pp. 1-8, 2009 年 11 月.
- [21] 孫外英, 永森光晴, 杉本重雄. 「オブジェクト指向 FRBR を基礎としたマンガオントロジーの設計」, デジタル図書館, No.38, pp.3-13, 2010 年 3 月.
- [22] 越智理恵, 永森光晴, 杉本重雄. 「複数の歴史文書デジタルアーカイブを対象とする年表型ユーザインターフェースの開発」, デジタル図書館, No.38, pp.14-24, 2010 年 3 月.
- [23] 本間維, 永森光晴, 杉本重雄. 「国立国会図書館の件名標目表と蔵書目録を利用した語彙の構造化」, 情報処理学会創立 50 周年記念 (第 72 回), 全国大会講演論文集(第 1 分冊), pp. 653-654, 東京, 2010 年 3 月.
- [24] 弓矢英梨佳, 高橋公海, 森嶋厚行, 杉本重雄, 北川博之. 「ヒューリスティクスを用いた Web コンテンツの包含従属性発見の効率化」, 情報処理学会創立 50 周年記念 (第 72 回) 全国大会講演論文集(第 5 分冊), pp. 237-238, 東京, 2010 年 3 月.
- [25] 袖山広輝, 森嶋厚行. 「ブラウザでの表示位置に着目した Web コンテンツの書換えによる応用処理支援」, 情報処理学会創立 50 周年記念 (第 72 回) 全国大会講演論文集(第 1 分冊), pp. 759-760, 東京, 2010 年 3 月.
- [26] 太田壮祐, 森嶋厚行, 天笠俊之, 只石正輝. 「一貫性制約を考慮したデータ管理のための XML-RDB マッピング手法」, 情報処理学会創立 50 周年記念 (第 72 回) 全国大会講演論文集(第 1 分冊), pp. 905-906, 東京, 2010 年 3 月.
- [27] 山元潤, 森嶋厚行. 「非公開データを用いた人物検索システムの開発」, 情報処理学会創立 50 周年記念 (第 72 回) 全国大会講演論文集(第 1 分冊), pp. 725-726, 東京, 2010 年 3 月.
- [28] 佐々木琢磨, 阪口哲男. 「メールサーバにおける多様な迷惑メール対策の統合管理手法」, 情報処理学会研究報告インターネットと運用技術研究会(IOT), 2010-IOT-8(12), pp.1-6, 2010 年 3 月.
- [29] 児島宏明, 大村浩, 吉川雅博, 斉藤昌也, 奥村真知. 「テキストから生成したフォルマン
トパターンに基づく単語音声認識の検討」, 日本音響学会春季研究発表会講演論文集,
pp.235-236, 東京, 2010 年 3 月.

【部門研究員による学外貢献】

杉本重雄

(1) 国際組織委員

- ・ Dublin Core Metadata Initiative, Oversight Committee および Advisory Committee Member

- ・ Consortium of information Schools in Asia-Pacific, Executive Committee Chair
- (2) 国際会議委員等（主要なもの）
 - ・ Joint Conference on Digital Libraries, Steering Committee Member
 - ・ International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries, Steering Committee Vice Chair
 - ・ Joint Conference on Digital Libraries 2009 (JCDL'09), Program Committee Member, Austin, Texas, 2009.6.
 - ・ European Conference on Digital Libraries 2009 (ECDL'09), Program Committee Member, Corfu, Greece, 2009.9.
 - ・ DC-2009: International Conference on Dublin Core and Metadata Applications, Program Committee Co-chair, Seoul, Korea, 2009.10.
- (3) 「デジタル・ネットワーク社会における出版物の利活用の推進に関する懇談会」（総務省, 経済産業省, 文部科学省）構成員（2010年3月より）
同技術ワーキングチーム（主査）、利活用ワーキングチーム構成員

森嶋厚行

- (1) 国内委員・幹事等
 - ・ 日本データベース学会論文誌編集委員
 - ・ 情報処理学会データベースシステム研究会運営委員会幹事
 - ・ 電子情報通信学会データ工学研究専門委員会委員
 - ・ WebDB フォーラム 2009 実行副委員長
- (2) 国際会議 プログラム委員等
 - ・ PersDB 2009 Program Committee Member
 - ・ CIKM 2009 Demo Program Committee Member

児島宏明

- (1) 国内組織委員
 - ・ 電子情報通信学会音声研究専門委員会委員
 - ・ （社）電子技術産業協会音声入出力方式標準化専門委員会幹事

<知の表現基盤研究部門>

磯谷順一	教授	(部門研究員(併任))
真栄城哲也	准教授	(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
上保秀夫	助教	(部門共同研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
太田勝也	名誉教授	(部門協力研究者, 本学図書館情報メディア研究科)
中山伸一	教授	(部門協力研究者, 本学図書館情報メディア研究科長)

【総括】知の表現基盤部門では、個人の知、コミュニティの知、自然の知のように、様々な形で蓄積されている知識について、目的に適した表現・可視化・操作をするための基本原理の究明と、方法論および応用の研究をミッションとしている。より具体的には、基礎研究として、知識やコンテンツの構造およびその特性、そしてアルゴリズムについての研究を主に展開し、応用研究としてコンテンツ表現、作成および検索技術を中心に研究を展開している。

今年度は、これまでの研究の継続を含め、以下のように基礎および応用の両面から研究を展開した。

- ・ 文章や会話の構造と表現についての計量的な研究として、文章の判りやすさについての研究および笑いを生むやりとりについての研究。
- ・ ストーリー展開のある動画の構造表現および人間が鑑賞することで生じる心的状態をモデル化および解析する研究。
- ・ 情報検索の研究として、動画鑑賞中のユーザの表情分析を行い、個人的ハイライトを検出する研究。
- ・ 感性の表現についての基礎研究として、音楽および音の効果や影響についての研究。
- ・ 利用者の要求に応じて情報を整理し表示する研究。
- ・ 対象全体を要素間の相互作用関係に基づいて表現し分析する方法についての研究として、生物の遺伝子制御ネットワークを予測する研究。

【研究題目】利用者の重視度に応じた宿のクチコミサイトにおけるランキング表示

【担当者】石川 瑛子(本学図書館情報メディア研究科)、中山 伸一(協力研究者)、真栄城 哲也(部門研究員)

本研究は、利用者が必要とする情報の重要度に基づいて商品等をランキング表示する手法を提案する。ここではホテル等の宿泊施設についてのクチコミサイトを対象とする。既存の宿のクチコミサイトでは、クチコミが投稿日の新しいものから順に表示されており、利用者は自分の知りたい項目についてのクチコミを1つずつ読んで探していかなければならないため、必要としている情報を得るのに時間を要する。一方、クチコミの投稿者は、文章以外に宿を点数評価することも可能である。その際、総合点数だけでなく、クチコミサイト毎に差異はあるが、「食事」、「部屋」、「接客」、「清潔感」、「風呂」等の項目について点数評価できる。このため、総合点数の高い順や、特定の1項目に限ったランキング表示も可能である。しかし、既存のク

クチコミサイトには、それらの項目を同じように重視したものか、1つの項目についてのランキング表示しか存在しない。

これらの問題を解決するために、クチコミをその種類毎に分類して表示し、利用者が必要とする情報を見付けやすくする方法について検討した。また、利用者に評価点の項目をどの程度重視するのかを設定してもらい、それに基づいてランキングを算出する方法についても検証した。

大学生 10 人に、温泉宿を決める際に考慮する重視度を項目毎に 0 から 100 の値で記入してもらった。数値は高い程、重視することを意味する。調査項目は、サービス、立地、部屋、設備、風呂、食事の 6 項目である。得られた重視度の分布は、個人差が大きかった。旅行の予約サイト楽天トラベル (<http://travel.rakuten.co.jp/>) に掲載されている温泉宿を 5 軒選択し、それぞれの宿について最近の 100 件のクチコミに記載されている評価点数およびクチコミの文章の内容から、調査に用いた 6 項目についての 2 通りの評価点を算出した。評価点の偏りを避けるためクチコミの投稿数が 100 以上の温泉宿を選択した。このデータを用いて、個人毎に設定した 6 項目の重視度に基づき温泉宿の順位付け (ランキング) を行った。

本研究では、宿の評価点を、クチコミ投稿者が入力する評価点と、記入する文章 (投稿文) から抽出した評価点の 2 種類の数値から算出している。解析の結果、これら 2 つの数値は相関が低く、一致しないことが明らかになった。そのため、評価点は投稿文の内容から算出した値を用いた。5 つの温泉宿について、サービス、立地、部屋、設備、風呂、食事の 6 項目の評価点を計算し、さらに平均点を求める。また、項目毎の評価点は我々が提案した式を用いて計算する。このように算出した点数に基づいて順番付けした温泉宿のリストと、楽天トラベルに元々あった表示順序に並べたリストを被験者に提示し、どちらのリストが良いと思うかと、温泉宿の表示順序が自分の希望に沿っているかを、温泉宿の紹介資料等を見て判断してもらった。その結果、10 人中 9 人が本研究で算出したランキングの方が有用だったと回答した。このことから、宿のランキング表示は個人の興味や重視度を考慮した方が良いと考えられる。また、本手法は他の商品や対象物に対して応用可能である。

【研究題目】 構文木の構造に着目した文章の判りやすさの定量的解析

【担当者】 石原 亜紗希 (本学図書館情報専門学群), 中山伸一 (協力研究者), 真栄城哲也 (部門研究員)

本研究では、文章の判り易さを理解度と通読性の側面から捉え、係り受けの距離および構文の深さの 2 つの定量的な指標を用いて文章を解析する。判り易さには様々な要因があり、文章の判りやすさについては様々な研究が発表されていると同時に、文章を判り易く書く方法についての本も多く出版されている。文章の判り易さには様々な側面があるが、本研究では文章の理解度と通読性を扱う。理解度とは、文脈や文節間の関係等、文章の内容を違えることなく理解できる度合いとし、また、通読性とは、音読や黙読する際に、文章を問えることなく読める度合い、とする。

判り易さの指標として、主に経験則に基づくと思われる指標が多数提唱されている。従って、

文章の書き方について書かれた計 20 冊の本から文章の判り易さに影響する要因を抽出した。これらから得られた 417 項目を分類し、23 のグループに属する合計 98 項目を得た。さらに、数量化や自動化の可能性に基づき、判り易さへの影響を解析するために以下の 2 つの要因を選択した。(A) 係り受け距離、(B) 構文木の深さ、である。

計量化の妥当性を検証するために、異なる内容および文字数の文章を 6 個用意し、被験者実験および数値解析により選択した 2 つの要因の関連を分析する。6 つの文章それぞれに、係り受け距離が異なる文章を 2 通り用意し、ペア毎に被験者に読んでもらい、判り易いと判断した文章を選んでもらう。被験者には全ての文章 (計 12) を提示するが、被験者毎にペアの提示順序やペア間の順序を変更する。

用意した文章の文字数は 60 から 520 文字であり、文の数は 1 から 6 である。それぞれの文章において、文章全体の係り受け距離を長くした文章 (a) と、構文構造を表す構文木の深さを増加した文章 (b) を用意する。後者は、文節の連なりを長くする操作を含む。なお、構文解析には KNP を用いた。

21 人の大学生を対象に被験者実験を行った結果、係り受け距離が長い文章と構文木の深い文章のペアの内、分かり易いと選択された文章は内容に依存した。これらの結果から、係り受け距離の長い方がより分かり易いと判断される傾向が強いが、必ずしも成立せず、他の要因の影響があると考えられる。さらに、それぞれの文章から生成される 2 つの文章 (a) と (b) を主語と述語に着目して解析したところ、主語と述語間の距離の関与が示唆された。文節毎の係り受け距離を同一文章のペア(a) と (b) で比較すると、係り受け距離の増減の度合いと、(a) が分かり易いと選択された割合に関連性が見られた。

本研究では、係り受け距離と構文木の深さを変動させて文章を生成するが、両者は関連するパラメータである。ここで用いた 12 個 (6 ペア) の文章は、両パラメータを同時に変化させるように文章生成した。一般的に、一方が増加すれば他方は減少するが、例外も存在するため、係り受け距離と構文木の深さをどちらも判り易さの要因とした。両パラメータの値の関係が反比例であれば、本研究で用いた文章の判り易さの要因を 1 つに集約できるが、さらなる検討が必要である。

【研究題目】物語映像の鑑賞過程における表象構築と Transportation のメカニズム

【担当者】小川有希子 (本学図書館情報メディア研究科)、真栄城哲也 (部門研究員)、中山伸一 (協力研究者)

本研究は、物語映像の鑑賞過程において生じる人間の様々な心の働きを解き明かすことを目的として進行している。2009 年度は、理解と Transportation の関係について検討した。理解するとは、表象を構築することであると考えられている。そこで、Zwaan et.al.(1995)の状況モデルの event-indexing model の考え方を利用し、5 次元のインデックス情報を付与した物語映像の状況の中から、鑑賞後に正しいものを抽出し(recall)、並び替える(sorting)という表象再構築作業によって、理解度を測定する実験を試みた。以下、recall と sorting の 2 指標を指して「正しい再生」と呼ぶ。一方 Transportation は、物語世界に心を惹かれた状態を説明する概念である。正

しい再生と Transportation の度合いは連動すると予測される。そこで、実験参加者の recall を呼出率によって、sorting を順位相関係数によって数値化し、それぞれの高群と低群の間で Transportation の度合いに差があるかどうかを、Transportation 4 項目で検討した。

全実験参加者(144 名)の呼出率は 1～.188, 順位相関係数は 1～.393, の範囲をとった。そこで呼出率は、.94 以上(誤答数 1 個以下)の 23 名を呼出率高群(A 群), .69 以下(誤答数 4 個以上)の 24 名を呼出率低群(B 群)とした。順位相関係数は、.96 以上の 24 名を順位相関係数高群(C 群), .68 以下の 23 名を順位相関係数低群(D 群)とした。また、呼出率.94 以上, 順位相関係数.90 以上の 21 名を、両指標高群(E 群)とした。Transportation 4 項目は、(1)観ているとき、私は現実の出来事が心に浮んだ(逆転項目), (2)私はドラマの結末が知りたい, (3)観ているとき、私は自分の気持ちが変わっていつていることに気づいた, (4)ドラマは私に感情的な影響をもたらした, である。A～E 群の、Transportation 4 項目に対する平均値の差を t 検定で検討した。C 群と D 群の間には 4 項目全てで有意差が見られなかったが、A 群と B 群の間には(1)と(3)と(4)で 5%水準, (2)で 1%水準の有意差が見られた。また、B 群と E 群の間には(1)と(3)で 5%水準, (2)で 1%水準の有意差が見られた。D 群と E 群の間には(3)で 5%水準の有意差が見られた。

正しい再生と Transportation が連動するという予測に基づき、呼出率と順位相関係数の単独、および両者を満たす高群と低群の差を検討した。結果として、recall の正確さが Transportation と連動する可能性が高いことがわかった。一方、sorting の正確さは、単独では Transportation と連動する関係が見出されなかった。しかし、B 群と E 群の間にも 3 項目で有意差がみられたことから、sorting の役割も無関係ではないことがわかった。recall と sorting のそれぞれが Transportation に果たす役割の大きさを、引き続き検討していく必要がある。また、本研究が今回行った方法以外に物語映像の理解を巧妙に検出する方法はないか、という点を引き続き考えていく必要がある。

【研究題目】定量的な特徴に着目した笑いを生むやりとりの解析

【担当者】伊藤 由梨乃 (本学図書館情報専門学群), 中山伸一 (協力研究者), 真栄城哲也 (部門研究員)

本研究の目的は、笑いを生むやりとりの表現特性を明らかにし、具体的な作成方法を提示することである。なお、本研究では、笑わせることを目的として作られたやりとりである漫才・コントを対象に限定し、参加者数 2 人の場合を扱う。これらを対象に、人が表現・言葉のやりとりを笑うとき、その笑いが呼び起こされる原因は何であるかをやりとりの分類および定量的な分析により明らかにした。

これまでに、笑いの生まれるやりとりの分類はいくつか発表されているが、本研究で行うやりとりの分類には、分類項目が網羅性に欠けることから、独自の分類体系を新たに作成した。

漫才やコントを、局所的および大局的の 2 種類の側面から解析する。前者は、笑いを生むやりとりを、その要因に着目し分類する方法である。後者は、1 つの漫才やコントの中で笑いの生じる時間間隔や発言の長さのように定量的な分析方法である。局所的な解析は、「笑いが生まれる理由」という視点でやりとりの分類を行う。まず、漫才・コントの中からネタの中で笑

いが発生した部分を内容を理解するために必要な台詞も含めて「1 つのやりとり」として抽出を行う。一方、1 つの漫才またはコントの大局的な解析として、1 つ 1 つのやりとりの内容以外に漫才・コントの面白さの優劣を決定する要素があると仮定し、面白い漫才と面白くない漫才の比較と分析を行う。さらに、1 つ 1 つのやりとりの内容以外に漫才・コントの面白さの優劣を決定する要素があると仮定し、面白い漫才と面白くない漫才の比較と分析を行った。審査員による得点で順位を決定する漫才大会「オートボックス M-1 グランプリ」を対象に、1 位を獲得したネタを面白い漫才、最下位のネタを面白くない漫才とした。過去 8 大会で使用された 16 本の漫才（面白い漫才 8 本、面白くない漫才 8 本）を対象に、数値化可能な 10 個の比較項目を設定し、解析する。また、昨年 12 月に行われた第 9 回「オートボックス M-1 グランプリ」に出場組 8 組の漫才について、それぞれの過去のネタを開催前に解析を行い順位を予測し、提案した比較項目の妥当性を検証した。

合計 46 本の漫才・コントから 1,001 個のやりとりを抽出し、それらのやりとりから 70 項目（上位概念 16 項目、下位概念 54 項目）から成る独自の分類体系を新たに作成した。また、漫才大会の過去 8 回分の漫才を比較・分析した結果、面白い漫才と面白くない漫才には、9 項目において有意な差が見られた。さらに、比較のために設定した 10 項目を用いて、昨年 12 月に行われた第 9 回大会の出場組 8 組の漫才を開催前に解析し順位を予測したところ、予測と実際の順位の差の平均は 1.25、さらに順位相関係数 0.81 と強い相関を示したため、その有用性が確認できた。この解析から得られた結果から、面白い漫才を作成するために遵守すべきこととして以下の 9 項目を導出した。(1) 1 回でも 1 人で続けて長い台詞を話してはならない、(2) ゆっくり喋ったり動きに多く時間を使わない、(3) 1 つの台詞にかかる時間を短くする、(4) 笑いの間隔を 1 回でも 20 秒以上空けてはならない、(5) 笑いの間隔のほとんどを 10 秒未満にする、(6) ネタが始まってから最初の笑いが起きるまでの時間は長くても短くてもよいが、最後に笑いが起きてからネタが終わるまでの時間を短くする、(7) 笑いを生むやりとりは、数を増やすよりも大きな笑いを生むものを配置する、(8) 全体的な笑いの流れとして、前半に大きな笑いを生むやりとりを置かず、中盤で笑いの間隔を大きく空けず、最後の笑いは大きな笑いを生むものにする、(9) 笑いは主にツッコミの台詞の内容ではなくボケの発言や行動で生み出す。

【研究題目】テレビアニメーション主題歌歌詞の特徴分析

【担当者】林政宏（本学図書館情報メディア研究科）、真栄城哲也（部門研究員）、中山伸一（協力研究者）

日本のアニメーション作品は国内のみならず海外でも高く評価され、現代日本文化を代表する文化の一つと位置付けられている。テレビアニメーションについての学術的な研究も進んでいるが、本研究ではその重要な要素である主題歌に使われている音素がアニメーションの主題とどのような関係にあるのかを明らかにする。放送年代、主人公の性別、主人公の年代、時代設定の側面から特徴づけした 371 のテレビアニメーション主題歌について、主題歌の印象に影響を与えていると考えられる音素の出現割合を算出した。音素は子音として p,t,k,b,d,g,ts,tʃ,dz,dʒ,f,s,ʃ,h,r,m,n,w,j の 19 種類、母音として a,i,u,e,o の 5 種類、さらに撥音の「ン」、

促音の「ッ」、長音の「ー」を加えた27種類とした。音素の出現率をもとにキャンベラ距離を用いて主題歌間の距離を求め、ウォード法によりクラスター分析を行った。それぞれにクラスターがほぼ同等数の主題歌からなるようにしきい値を定め、6つのクラスターに分類した。音素と印象についての先行研究を参考に、得られたクラスターの特徴を以下の様に捉えた。(1) 脆く壊れやすいという印象の音素が多く、鋭く軽い、派手で下品、しまりのないという印象の音素が少ない、(2) 柔らかく女性的、脆く壊れやすいという印象の音素が多く、鈍く重い、しまりのないという印象の音素が少ない、(3) 鋭く軽い、派手で下品、しまりのないという印象の音素が少ない、(4) 鋭く軽い、しまりのないという印象の音素が多く、抵抗感が無いという印象の音素が少ない、(5) 鈍く重い、しまりのないという印象の音素が多く、鋭く軽い、脆く壊れやすい、穏和で円やかという印象の音素が少ない、(6) 下品で子供っぽい、派手で下品、しまりのない、鈍く重いという印象の音素が多く、落ち着いた、堅い、細く明るい、穏和で円やか、柔らかくて女性的という印象の音素が少ない。

【研究題目】シューティングゲームに付与される効果音と音楽の効果

【担当者】梶浦久江（本学図書館情報メディア研究科）、真栄城哲也（部門研究員）、中山伸一（協力研究者）

ビデオゲームには様々な効果音や音楽が付けられている。音の付与はゲームの楽しみを増すと考えられるが、先行研究では音楽を付けることによりビデオレーシングゲームの得点が下がることや、ロールプレイングゲームの印象に変化が見られることが明らかにされているが、楽しみの増大は認められなかった。我々も、チクセントミハイが提案したフロー体験モデルを用いて、音の無いシューティングゲームに対して、動きに合った効果音（合致効果音）、動きとずれた効果音（不合致効果音）、「暗く落ち着きのない」音楽、「明るく落ち着きのある」音楽をそれぞれ付与したシューティングゲームをプレイしたときの検討を行ったが、「暗く落ち着きのない」音楽が「フロー」を下げる効果を示したこと以外の有意性を認める事はできなかった。そこで、ビデオゲームにおける音楽や効果音の役割を再考し、ゲームプレーヤー以外の人に対する音の効果に注目し、次にゲームを行うために待っている「観衆」や、ゲームのCMや店頭でのデモを見ている「視聴者」の影響について新たな検討を行った。あらかじめ調べたゲームに対する相応音楽と不相応音楽を使い実験を行った結果、「プレーヤー」と「観衆」は不相応音楽でフローが有意に下がったが、相応音楽で「視聴者」のフローが有意に上がるという結果が得られた。これは、ゲームデザインに於いて、フロー体験における音楽付与の積極的な価値が、視聴者においてではあるが初めて認められた事例である。

【研究題目】モノ・コトの相互作用ネットワーク

【担当者】真栄城哲也（部門研究員）、中山伸一（協力研究者）、伊藤将弘（立命館大学）、下原勝憲（同志社大学）

ここでネットワークとは、対象を要素間の相互作用で表したモデルを意味する。様々な事柄

がこのようなネットワークとして捉えることができ、このようなモデルを高速にシミュレーションできれば、ネットワーク全体としての挙動と個々の要素の動きの関係を探ることができる。特に大規模なネットワークの場合、ネットワーク全体で生じる現象の理解と、ネットワークの予測、制御およびデザインについての知見が得られる。これまでに、大規模ネットワークを高速にシミュレーション可能な専用計算システムを構築した。本システムに関連する特許は 13 件である。

通常の計算機上で実行するソフトウェアとは異なり、電子回路 (ハードウェア) によって直接シミュレーションが行われるため、実行速度はソフトウェアによるシミュレーションの 1 万〜100 万倍と、非常に高速である。このシステムはネットワークをシミュレーションするために特化されたアーキテクチャを持ち、汎用的な計算機とは全く異なる。本計算システムには、初めて使われている技術がいくつかあり、電子部品を実装するプリント基板もその 1 つである。通常のプリント基板である FR4 と比較して高速伝送特性および伝送線路密度が大幅に向上している PALAP を用いている。PALAP を中心に株式会社オーケープリントおよび日本ゴアテックスと共同で JPCA ショー (2009 年 6 月 2 日〜6 月 4 日) にて展示した。

遺伝子ネットワークと呼ばれる細胞内の遺伝子の相互作用関係を表したネットワークは、薬品の設計や生命現象の解明に重要であり、本計算システムのシミュレーション対象として重点的に研究している。生物の遺伝子レベルの現象で、膨大な数の遺伝子がどのように関係し機能しているかを解明することは重要な問題である。生物の発生過程を対象として、多細胞生物のモデル生物である線虫 *C.elegans* の初期発生段階の解析を継続して行なっている。

これまでに、短い時間間隔 (10 分間隔) で *C.elegans* の初期発生段階のゲノムワイドな DNA マイクロアレイ実験を行い、全遺伝子の発現量を計測した。このような短時間間隔の発現データは他では見当たらない。

また、ある遺伝子調節ネットワークが、生物のネットワークか、人工的なネットワークなのかを判定する方法を考案した。これは、ネットワーク内を波形が伝搬する挙動を数値化する手法である。一部が実験的に解明されている遺伝子ネットワークをランダムに変更したネットワークを 1,000 個生成し、この手法で判別したところ、2%のネットワークが許容度 1%, 7%のネットワークが許容度 5%であった。この手法によって、高速ネットワークシミュレータによる遺伝子ネットワークの予測精度を向上できる。

【研究題目】表情分析による動画の個人的ハイライト検出

【担当者】上保秀夫 (共同研究員)

情報の評価内容は評価する者の様々な背景に影響される。例えば、同じ文献の適合性判断でも専門家と一般人ではその評価が異なることがある。これはどちらの判断が正しいという問題ではなく、むしろその個人差に適応する仕組みをつくることが重要である。本研究では特に個人差の影響が大きいと思われる動画におけるハイライト部分の検出に取り組んだ。従来の技術は動画から抽出される音声や画像情報の分析に焦点を当てており、個人差の対応はあまり考えられてこなかった。本研究では、動画閲覧中のユーザの表情に着目し、個人的ハイライトを検

出す技術の初期開発および評価を行った。

手順は以下のようなものである。まず複数の被験者に様々なジャンルのビデオクリップ（1～3分ほど）を鑑賞してもらい、同期されたカメラで動画閲覧中の表情を録画した。その後、表情動画のフレーム毎に表情分析システム（アムステルダム大学との共同開発）をはしらせ、ニュートラル、幸福、悲しみ、驚き、怒り、恐れ、嫌悪の7つのカテゴリに分類した。この分類データを元に、個人的ハイライトを検出するモデルを幾つか構築した。また各ビデオクリップ閲覧後には個人的ハイライト部分を被験者に記録してもらい、これを構築したモデルの評価基準として利用した。

この研究から以下のことが示唆された。まず、被験者に記録してもらったハイライト箇所を動画別にみると、意見の一致度が高い動画もあったが、ほとんどの動画ではハイライト箇所は散らばっていた。このことから個人的ハイライトを検出する技術の重要性が改めて実証的に示唆された。次に、表情カテゴリごとに重み付けを行ったモデルとカテゴリの変化速度に着目したモデルを組み合わせたモデルが一番良い性能だったことから、両要素が個人的ハイライト検出に重要であることが示唆された。しかし全体的には検出性能にはまだまだ改善の余地があり、今後は分類されたカテゴリに加え、表情の動きそのものに着目したモデルを構築するなどして、性能の向上を目指す予定である。

【研究費補助金等】

真栄城哲也

(1)科学研究費補助金（研究代表者）

平成 21～23 年度，基盤研究（C），「線虫の初期発生段階における遺伝子調節ネットワークの予測 とシミュレーション」，3,800 千円

【成果公表】

国際会議発表

- [1] T. Maeshiro, M. Maeshiro, K. Shimohara, S. Nakayama: “Hypernetwork model to represent similarity details applied to musical instrument performance”, 13th International Conference on Human-Computer Interaction, 866-873, 2009.
- [2] T. Maeshiro, S. Nakayama, M. Ito, “Information and structural properties of C.elegans gene regulatory networks”, 17th International C. elegans Meeting, CDROM, 2009.
- [3] T. Maeshiro, K. Shimohara, S. Nakayama, “Fitness function for evolutionary system to predict unknown gene regulatory networks”, ICROS-SICE International Joint Conference 2009, 2722-2727, 2009.
- [4] Joho, H., Jose, J. M., Valenti, R., and Sebe, N. “Exploiting Facial Expressions for Affective Video Summarisation”. In: Proceedings of the ACM International Conference on Image and Video Retrieval, CD-ROM, Santorini, Greece: ACM, 2009.
- [5] Arapakis, I., Moshfeghi, Y., Joho, H., Ren, R., Hannah, D., and Jose, J. M. “Enriching User Profiling

-
- with Affective Features for the Improvement of a Multimodal Recommender System”. In: Proceedings of the ACM International Conference on Image and Video Retrieval, CD-ROM, Santorini, Greece: ACM, 2009.
- [6] Villa, R., Jose, J. M., Joho, H., and Cantador, I. “An aspectual interface for supporting complex search tasks”. In: Proceedings of the 32nd Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, 379-386, Boston, USA: ACM, 2009.
- [7] Joho, H., Hannah, D., and Jose, J. M. “Revisiting IR techniques for collaborative search strategies”. In: Advances in Information Retrieval, 31st European Conference on Information Retrieval, 66-77, Toulouse, France, 2009.

国内学会発表

- [8] 伊藤由梨乃, 中山伸一, 真栄城哲也, 「定量的な特徴に着目した笑いを生むやりとりの解析」電子情報通信学会総合大会, 2010 年 3 月 16 日～19 日
- [9] 石川瑛子, 中山伸一, 真栄城哲也, 「利用者の重視度に応じた宿のクチコミサイトにおけるランキング表示」電子情報通信学会総合大会, 2010 年 3 月 16 日～19 日
- [10] 石原亜紗希, 中山伸一, 真栄城哲也, 「構文木の構造に着目した文章の判りやすさの定量的解析」電子情報通信学会総合大会, 2010 年 3 月 16 日～19 日
- [11] 石原亜紗希, 中山伸一, 真栄城哲也, 「文章の判りやすさの定量的な指標について」情報処理学会第 72 年全国大会, 2-347-348, 2010 年 3 月 9 日～11 日
- [12] 石川瑛子, 中山伸一, 真栄城哲也, 「旅行のクチコミサイトにおける利用者の必要性に応じた情報表示」情報処理学会第 72 年全国大会, 1-865 - 866, 2010 年 3 月 9 日～11 日
- [13] 伊藤由梨乃, 中山伸一, 真栄城哲也, 「笑いを生むやりとりの構造解析」情報処理学会第 72 年全国大会, 2-545 - 546, 2010 年 3 月 9 日～11 日
- [14] T. Maeshiro, S. Nakayama, “Description of Worm Genes for High Speed Gene Regulatory Network Simulator”, 日本分子生物学会第 32 回年会, 2009 年 12 月 9 日～12 日
- [15] T. Maeshiro, S. Nakayama, “Network Representation Model of Gene Regulatory Network with Multiple Viewpoints”, 日本分子生物学会第 32 回年会, 2009 年 12 月 9 日～12 日

受賞・表彰等

- ・伊藤 由梨乃, 情報処理学会創立 50 周年記念 (第 72 回) 全国大会情報処理学会推奨卒業論文, 2010 年 3 月 8 日

＜知の伝達基盤研究部門＞

石井啓豊	教授	(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
池内 淳	准教授	(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
鈴木佳苗	准教授	(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
松林麻実子	講師	(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
逸村 裕	教授	(部門共同研究員, 本学図書館情報メディア研究科)
溝上智恵子	教授	(部門共同研究員, 本学図書館情報メディア研究科)

【総括】図書館は伝統的に図書・雑誌等の媒体による知識情報資源の蓄積によって、社会における資料資源共有のための役割を担ってきた。我が国ではこの 50 年ほどの間に、図書館の役割が大きく発展し、社会の資料資源の蓄積・共有のメカニズムとして基本的な役割を果たしている。しかし、近年のインターネット上での情報蓄積と流通の急激な拡大は、図書・雑誌等の伝統的媒体の電子化による流通の発展と相まって、人々の情報行動を大きく変化させつつある。新しい変化は伝統的な資料資源共有の構造にも大きな変革をもたらそうとしている。この知識と情報共有のあり方（伝達基盤）の変化は、社会の仕組みや人々の生活のあり方（コミュニティ）の変化と密接に関連しつつ進行する地殻変動ともいえるべき社会変化をもたらしつつあるといえよう。

知の伝達基盤研究部門の研究は、今日の社会の変動の動向とこれまでの研究成果を踏まえて、知の主体としての人々情報行動から、人々と知識情報資源の相互作用、知の集積としての知識情報資源の社会的形成（知の伝達基盤：図書館・博物館・文書館等とネットワーク情報資源）にいたる世界に照準を合わせている。コミュニティの現実と向き合いつつ、その新しいあり方を方向付けるべき研究を基本としているが、今日の知識情報資源環境の急激な変化は、人々の情報行動や図書館などの社会的知識情報資源形成の理論的基礎を明らかにするうえでの格好の機会を提供しているといえる。そこで、より息の長い視野の中でコミュニティに貢献するための理論的基盤の探求も意識している。現在の主たる照準は学術コミュニティと地域コミュニティである。

本年度は、情報行動一般に関して、理論的な側面に焦点を合わせた社会学的観点からの情報行動モデルの構築に関する研究を継続的に進めるとともに、新しくテレビゲームが視聴者に与える影響に関する研究を開始した。地域コミュニティと公共図書館を主たる対象とする領域では、人々と知識情報資源の相互作用という視点から、公共図書館サービスにおける読書支援、日常的にネットワークを利用する人々の図書資料アクセス行動の実態に関する研究をスタートさせた。伝達基盤の社会的形成に関しては、理論的関心をも踏まえた公共図書館の成立に関する経済学的なアプローチからの研究と、公共図書館サービスに関する経営指標の構成に関する研究がある。学術コミュニティと大学図書館を主たる対象とする領域では、人文科学系の研究者の電子メディア利用に関する研究を引き続き行っている。大学図書館が提供する機関リポジトリの利用動向分析も 20 年度からの継続研究である。この機関リポジトリの研究には制度形成の視点も含まれている。なお、このほか萌芽的な段階の研究がある。

【研究題目】 ネットワーク時代の図書資料へのアクセス行動に関する研究

【担当者】 石井啓豊（部門研究員）、歳森敦（本学図書館情報メディア研究科）、大庭一郎（本学図書館情報メディア研究科）

本研究はネットワーク環境を利用する人々が、本という伝統的メディアの利用とどのように関わっているか、という点に注目して、図書資料アクセス行動の実態とそれに関係する要因を明らかにすることを目的とする。人々が図書館や書店、ネットワークなどの多様な資料情報源をどのように利用し、これらの資料情報源はいかに競合しているか、資料情報源がどのような理由で選択されているか等について、アンケートを用いて調査した。

具体的には、横浜市在住者約 1,000 名についてインターネット調査を行った。調査結果は現在分析中である。本研究によって、人々の側から見た、資料情報源としての図書館の有用性、資料情報源間の競合、人々の資料アクセス行動を規定する要因の推定などが明らかに出来ると考えられる。さらに、将来ネットワーク利用がさらに一般化した状況での図書資料利用の方向に関する知見も期待している。

【研究題目】 公立図書館の諸属性に対する市民の選好意識とその経済価値の測定に関する研究

【担当者】 池内淳（部門研究員）、歳森敦（本学図書館情報メディア研究科）

政府・自治体の財政難、効率的な公共投資や公共サービスへの期待、行政評価や情報公開制度といった政策プロセスの透明化の確保といった背景から、近年、政策的意思決定のためのツールとしての費用便益分析の重要性が増している。英米では、図書館や図書館サービスを対象とした費用便益分析や便益測定手法に関する研究が比較的古くから行われてきたが、価格を持たない非市場財、あるいは、文化的サービスである図書館の便益を適切かつ過不足なく測定することは、いまなお困難な問題であると考えられている。

ここではまず、図書館を総体的に把握するという観点から、「立地条件」「開館時間」「蔵書冊数」「貸出制限冊数」「家計の年間税負担額」という五つの属性を設定し、各々の属性について 2～4 の水準による仮想的な公立図書館プロファイルを<直交>計画によって作成した。次に、回答者には、これらのプロファイルを一對ずつ提示し、どちらをより好むかについて答えてもらった。具体的な調査手法としては、インターネット調査を実施し、予め、「男女別」「年代別」「図書館の利用頻度別」に均等割り付けされたモニタに対して調査を依頼した（有効回答数 1,060）。回答データについて、ランダム効用関数に基づく条件付きロジットモデルを推定した結果、いずれの回答者グループにおいても、McFadden's ρ は 0.3～0.4 で推移しており、モデルの適合度の高いことが示された。また、回答者全体の五つの属性に対する相対重要度は、「家計の税負担」（42.6%）、「立地条件」（24.6%）、「蔵書冊数」（21.7%）、「開館時間」（10.2%）、「貸出制限冊数」（0.9%）の順であった。さらに、家計の限界税負担意思額は、生活圏内立地については 1,731 円、蔵書千冊当たり 3.4 円、開

館時間 1 時間延長につき 179 円, 貸出制限冊数 1 冊増加につき 4.4 円であった. この結果, 様々な属性グループごとの組み合わせと人口比率を用いて, 具体的な公立図書館の建設費とその税負担意思額を算出することが可能となる. また, 今後は, 他の便益測定手法との比較を行い, 測定手法固有の特性と問題点を明らかにしていく予定である.

【研究題目】 公立図書館の蔵書構成比と貸出規則に関する実態調査

【担当者】 池内淳 (部門研究員), 中川恵理子 (リブネット)

図書館を取り巻く種々の外的環境要因, あるいは, 蔵書冊数や職員数といった図書館の内的要因(もしくはその双方)が, 図書館における資料の利用量や貸出点数に対して, どのような影響を与えるのかを定量的に明らかにしようとする研究は図書館学における古典的問題意識である. 一方, 日本の公立図書館全国統計としては, 文部科学省による『社会教育調査』や日本図書館協会による『日本の図書館』が存在しているものの, これらは各図書館の貸出規則, ならびに, 分類記号別の蔵書構成比について経年的な調査を行っておらず全国的な状況を一覧することはできない. これら二つの統計指標は, 上述の問題意識から, 資料の利用や貸出に大きく影響を与え得るものであることが推察される. とくに, 後者については, 約 8 万点という新刊図書が刊行されている現在の日本の出版状況において, 公立図書館がどのような蔵書構築(選書・廃棄など)を行っているのかについて, その実態をマクロに把握することができるという点で興味深い. そこで, 『日本の図書館 2007』に掲載されている公立図書館について, 「蔵書冊数」および「貸出点数」を記載している 2,874 館の中から, 設置母体別(都道府県, 特別区, 政令指定都市, 中核市, 特例市, その他の市, 町村の 7 区分)に, 比例割当法により, 各区分 17.5%ずつ計 500 の公立図書館を無作為抽出し, 貸出規則, ならびに, 蔵書構成比に関するアンケート調査を送付して回答を依頼した(有効回答率:71.4%). その結果, NDC 分類記号別蔵書構成比についての特徴的傾向としては, 新刊点数・発行部数と比較して, 0 類(総記), 2 類(歴史), 9 類(文学)の比率が高いこと, 翻って, 1 類(哲学), 7 類(芸術), 8(言語)の比率は相対的に低いことが明らかになった. また, 一般資料の貸出制限点数は 10 冊(43.1%), 貸出期間は 2 週間(88.2%)という図書館が最も多かった. これらの結果に基づいて, 蔵書回転率を従属変数とする回帰推定を行った. AIC を用いたステップワイズ法による変数選択の結果, 蔵書構成比については, 「5 類の比率」と「NDC を付与していない資料の比率」が有意に蔵書回転率を説明することが明らかになった(自由度調整済決定係数:0.67). 同様に, 貸出規則については, 「貸出制限点数×貸出期間」と「蔵書冊数」が選択された(自由度調整済決定係数:0.72). 今後, より詳細な蔵書内容について調査を実施し, 各図書館の特徴との比較を行っていく予定である.

【研究題目】 テレビゲーム利用と社会性に関する研究

【担当者】 鈴木佳苗 (部門研究員), 坂元章 (お茶の水女子大学), Swing, E. L., Anderson, C. A., Gentile, D. A. (アイオワ州立大学)

暴力的なテレビゲームの使用は子どもたちの社会性に悪影響を及ぼす場合があることが示さ

れており、こうした悪影響をどのように低減・予防していくかが課題となっている。具体的な予防策の1つとしては、暴力的なテレビゲームに対する保護者の介入(子どもたちへの働きかけ)がある。そこで、本研究では、大学生を対象として、2時点の調査によってテレビゲームの暴力描写への接触が攻撃性および向社会性に及ぼす影響に対する保護者の介入の効果を検討した。

テレビゲーム利用、攻撃性、向社会性、暴力的なテレビゲームへの保護者の介入などの質問項目は、アイオワ州立大学心理学部のアンダーソン教授の研究グループと共同で作成した。1時点目の調査は、海外の複数の研究グループが参加する国際比較調査となっている。日本では、2つの大学生サンプルに対する2時点のWeb調査を実施した。第1のWeb調査は、複数の大学の授業で調査への協力を依頼した大学生395名を対象として実施した。第2のWeb調査は、Web調査会社に登録している大学生500名を対象として実施した。日本における調査は、いずれも約3か月の間隔をあけて実施し、2010年3月までに全調査を終えている。

分析の結果、半数以上の学生がテレビゲーム使用の時間制限のルールがあったと回答していたが、暴力的なテレビゲームの使用に関するルールがあると回答していた学生は1割強と少なかった。今後、調査項目の得点化についてアンダーソン教授らと議論しながら、テレビゲームの暴力描写への接触が攻撃性および向社会性に及ぼす影響に対して、保護者のどのような介入が効果的でありえるのかを検討するための分析を進めていく予定である。

【研究題目】 家庭への読書支援に関する研究

【担当者】 鈴木佳苗（部門研究員）、坂本佳澄、柳田美樹（本学図書館情報専門学群）

乳幼児に対する読み聞かせは、親子間のコミュニケーションを促進させ、子どもの発達を促すなど、さまざまな効果が期待されている。乳幼児の読書活動への支援は、おはなし会やブックスタートなど、すでにいくつかの取り組みが行われている。しかし、公共図書館が乳幼児のいる家庭に行っている現在の支援には、さまざまな課題がある。たとえば、母親が就業している家庭への支援が充分でない、お話し会以外の日常的な行事は少ない、乳幼児の読書活動に対する継続的な支援が充分でないことなどがあげられる。

そこで、本研究では、公共図書館が乳幼児のいる家庭の読書活動に対する、今後の支援の方法を考えていくために、保護者による公共図書館の現在の読書活動支援への評価、読書支援に対するニーズについて検討した。

本研究では、調査への協力が得られた幼稚園・保育施設を通して、未就学児を持つ親を対象とした質問紙調査を実施した。対象地域は、市区を法廷人口から5つに区分し、各区分から2地域ずつ選出した。調査対象施設は、1地域に対し、幼稚園2園、保育施設2園を私立・公立の別や園の規模を考慮して選出した。最終的に、10地域の幼稚園18園、保育施設18園から協力を得て、質問紙1558部を回収した(回収率64.0%)。

分析の結果、家庭で評価の高い読書支援活動には「読み聞かせ」「作家の講演」などがあつた。また、家庭での読書活動への支援に対する保護者のニーズとして、「読み聞かせ」や「本の紹介」の他に、「工作等による絵本の中身の再現」「絵本づくり」「絵本展・絵本原画展」「古絵本の交換

情報」「図書館以外の読書の場の紹介」といった回答が見られた。今後は、このような支援の実現可能性についてさらに分析を進めていく予定である。

【研究題目】 機関リポジリアクセスログの分析

【担当者】 逸村裕（部門共同研究員）

大学等の研究機関において、ウェブサーバに構成員の研究成果等を登録し、無料で公開する機関リポジトリの取り組みが普及している。機関リポジトリは、学術雑誌の価格高騰等を背景とするオープンアクセス運動の中で注目され始め、日本では主に大学図書館の取り組みによって普及してきた。2010 年春時点で国内に 148 機関リポジトリが設置されている。研究機関等の納税者に対する説明責任の実現や、研究成果の社会への還元、成果の視認性向上による競争力の確保等、多様な役割が期待されるものとなっている。

機関リポジトリの普及に伴い注目されているのが、その利用状況である。本研究テーマにおいて、平成 21 年度は RA に筑波大学大学院博士前期課程二年生の佐藤翔と中島大を配し、四機関の機関リポジトリの利用記録を分析してきた。その結果、機関リポジトリのアクセス元には、研究者に限らず企業や個人も含む多様な利用者が存在すること、利用者の属性により利用する文献の傾向が異なること等が明らかになった。

今後の課題としては、調査対象とする機関リポジトリの数を増やすとともに、文献がどのように活用されたかについて明らかにする必要がある。文献の活用状況についての先行研究としては、Web を通じ無料公開された文献は被引用数が増えるかの検討事項がある。

また、機関リポジトリに期待される役割として納税者への説明責任、研究成果の透明性確保等、研究者以外の利用者への文献提供が挙げられる。機関リポジトリが学術文献流通に及ぼす効果と影響を総合的に検討分析考察する予定である。

【研究費補助金等】

石井啓豊

(1) 科学研究費補助金(研究代表者)

平成 20～22 年度、戦略的萌芽研究、各年度 900, 1,100, 1,100 万円

「ピアプロダクションに基づく知識資源コモンズによる図書館機能の実現可能性」

池内 淳

(1) 科学研究費補助金(研究代表者)

平成 21～23 年度、若手研究(B)、各年度 1,000, 800, 700 千円

「公共図書館のもたらす経済価値の測定手法の構築に関する実証的研究」

(2) 科学研究費補助金(研究分担者)

平成 21～23 年度、基盤研究(B)、「ウェブ上の文書から学術論文を自動判定し、検索するシステムの設計開発」、研究代表者 上田修一(慶應義塾大学)

(3) 科学研究費補助金(研究分担者)

平成 20～24 年度, 基盤研究(B), 「大学教育における「学び」の空間モデル構築に関する研究」, 研究代表者: 溝上智恵子(筑波大学)

鈴木佳苗

(1) 科学研究費補助金(研究分担者)

平成 20～24 年度, 基盤研究(B), 「地域社会の課題解決を支援する公共図書館のサービス・研修モデルの構築に関する研究」, 研究代表者: 葉袋秀樹(筑波大学)

(2) 科学研究費補助金(研究分担者)

平成 20～22 年度, 基盤研究(B), 「暴力シーンに関する内容分析と縦断調査に基づくメディア教育プログラムの開発と評価」, 研究代表者: 坂元章(お茶の水女子大学)

(3) 科学研究費補助金(研究分担者)

平成 21～23 年度, 基盤研究(C), 「映像制作ワークショップのためのメディア教材の研究」, 研究代表者: 西岡貞一(筑波大学)

(4) 共同研究(三菱総合研究所, 安心ネットづくり促進協議会)(研究代表者)

平成 21 年度, 900 千円, 「インターネット利用といじめの関係性に関する研究計画の策定」

(5) 筑波大学 若手ステップ・アップ支援経費(研究代表者)

平成 21 年度, 700 千円, 「テレビ番組の暴力描写の視聴への保護者の働きかけが攻撃性および向社会性に及ぼす影響」

(6) 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科プロジェクト研究(研究代表者)

平成 21 年度, 500 千円, 「テレビゲームの暴力描写への接触に対する保護者の介入」

松林麻実子

(1) 科学研究費補助金(研究分担者)

平成 20～22 年度, 基盤研究(B)「オープンアクセス, サイバースカラシップ下での学術コミュニケーションの総合的研究」, 研究代表者: 倉田敬子(慶應義塾大学)

【成果公表】

学術雑誌論文等

- [1] Sakamoto, A. & Suzuki, K. Media Literacy: A new type of communication skill. *Global COE Program "Science of human development for restructuring the gap-widening society"*, Ochanomizu University, 2010, pp. 67-72.
- [2] 長谷川真里, 堀内由樹子, 佐渡真紀子, 鈴木佳苗, 坂元章. 児童用多次元共感性尺度の信頼性・妥当性の検討 パーソナリティ研究. 2009, 17(3), 307-310.
- [3] 大貫和則, 高野恵義, 鈴木佳苗, 西岡貞一. 中学生の映像制作体験を通じたメディア・リテラシー学習とその効果 日本情報科教育学会誌. 2009, 2(1), 27-32.
- [4] 佐藤翔, 富本壽子, 逸村裕. 「論文の被引用数と機関リポジトリにおけるダウンロード数の関係」. 図書館情報メディア研究. 2009, vol.7, no.1, p.53-65.
- [5] 逸村裕. 大学図書館の課題. 図書館界. 2009, Vol.61, No.5, p.362-371.

著書

- [6]鈴木佳苗. 子どもの読書の意義 生涯学習研究 e 辞典 CD-ROM 日本生涯教育学会, 2009.
[7]Suzuki, K. Media education in Japan. In C.K.Cheung (Ed.), *Media Education in Asia*, Springer, 2009, pp.131-155.

国際会議発表

- [8]Sato, Sho; Nonaka, Yuji; Ohnishi, Masato; Itsumura, Hiroshi. “Usage log analysis of the contents of institutional repositories: user domains, types of referrals and content attributes”. DRFIC2009. Tokyo, 2009-12-03/04, DRF; SPARC Japan; NII.

国内学会発表

- [9] 池内淳, 中川恵理子. 公立図書館の蔵書構成比と貸出規則に関する実態調査. 2009 年度三田図書館・情報学会研究大会発表論文集. 2009, p.29-32.
[10] 安形輝, 宮田洋輔, 池内淳, 上田修一. 学術情報流通における深層ウェブの実態: 機関リポジトリに登録された文献を用いた調査. 2009 年度三田図書館・情報学会研究大会発表論文集. 2009, p.37-40.
[11] 宮田洋輔, 安形輝, 池内淳, 上田修一. 日本の機関リポジトリに収録された学術情報のアクセス可能性. 第 56 回日本図書館情報学会研究大会要綱. 2009, p.45-48.
[12] 佐藤翔, 逸村裕. 「機関リポジトリ収録コンテンツにおける利用数とアクセス元, アクセス方法, コンテンツ属性の関係」. 2009 年度三田図書館・情報学会研究大会発表論文集. 2009, p.9-12.

その他

- [13] 鈴木佳苗, 坂元章 (2010) 平成 22 年度共同研究報告書「インターネット利用といじめの関係性に関する研究計画の策定」三菱総合研究所
[14] 松林麻実子, 岡野裕行. 「歴史学および日本文学研究者に対する実態調査からみる人文科学系研究者の情報行動」筑波大学知的セコミュニティ研究センター・モノグラフシリーズ, No.4, 2010, 43p.

【部門研究員による学外貢献】

石井啓豊

- (1)牛久市立中央図書館協議会委員長

池内淳

- (1)日本図書館情報学会常任理事(事務局長・総務委員長)

松林麻実子

- (1)日本図書館情報学会総務委員
(2)三田図書館・情報学会編集委員
(3)情報メディア学会事務局次長

知の環境基盤研究部門

磯谷順一 教授(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)

梅田享英 准教授(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)

水落憲和 講師(部門研究員, 本学図書館情報メディア研究科)

Edmonds Mark Andrew 博士研究員 (部門外国人研究員, University of Warwick, UK)

【総括】 知の環境基盤研究部門は、ネットワーク情報化社会を支える環境基盤のさらなる進展に貢献することをミッションとして、エレクトロニクス技術のコアとなる半導体材料の研究を進めてきた。具体的に挙げれば、シリコン（ケイ素）、ダイヤモンド、シリコンカーバイド（炭化ケイ素）が対象となっている。

現在の情報化社会は、シリコンから生まれた大規模集積回路（LSI）によって実現された社会である。シリコン LSI は大小を問わず、あらゆるコンピュータ、電子機器に搭載されている。そのシリコン LSI にとって、現代の最大の課題は低消費電力性能である。これを高密度集積と互いに両立させるかという点が最大の焦点になっている。本部門では、低消費電力を実現するランダムアクセスメモリ（RAM）技術についての研究を民間企業と共同で行ってきた。1つは既存の主力 RAM であるダイナミック RAM（DRAM）と、もう1つは全く新しい記憶動作をベースにする抵抗変化型 RAM（ReRAM）である。大学側では低消費電力を実現するための原理・メカニズムを基礎的に研究し、その情報を企業側に提供して確認試験をしてもらい、さらに生産品にフィードバックするというスタイルで密接な共同研究を進めている。

他方、シリコン LSI の将来的な物理的限界を見越して、シリコン LSI とは全く異なる動作原理をもつ「量子コンピューティング」の研究が現在は盛んになっている。量子コンピュータの実用化はまだ未来の話ではあるが、実現可能性のある量子コンピュータとして、ダイヤモンドを使った固体量子コンピュータに注目が急速に集まっている。それは室温で動作する量子ビット素子がダイヤモンドで実証されたためである。この実証研究に本部門の水落講師が大きな貢献をしている。本部門では磯谷教授、水落講師がそれぞれプロジェクトを立ち上げて、量子コンピュータ実現のための材料（磯谷教授）と基本素子（水落講師）の研究を進め、大きな成果を上げている。

最後に、シリコンカーバイド（SiC）は、実用化が現在進行形で進められている有力な新しい半導体材料である。現在、4 インチウエハ（直径約 10cm）によるデバイスの量産出荷がすでに行われており、この事実が示すように初期の実用化はすでに達成されている。次の課題は、SiC デバイスの性能を理論限界にまで近づけることと、低コスト化技術の開発である。SiC が活躍を期待されているのは、コンピュータに直接使用する集積回路ではなく、コンピュータや電子機器に搭載される電源用半導体デバイスの方である。このようなデバイスもネットワーク情報化社会に対して非常に重要な意味をもっている。現代では、コンピュータシステムの性能向上は、シリコン LSI の数を増やして達成するというやり方のほうに軸足が移ってきている。その際にネックとなるのは設備機器の消費電力である。SiC デバイスは、既存のシリコンデバイスよりもエネルギー利用効率が理論的に圧倒的に高いため、エネルギー問題に対するキーデ

バイスとなることが期待されている。本部門では、SiC デバイスの性能を劣化させる結晶欠陥の基礎評価に注力しており、この分野で世界的な評価を得るまでになっている。

また、以上のような学術的評価をベースに、私達の部門では、半導体と結晶欠陥に関する学術データベースシステムを立ち上げて運用している。毎年度このシステムの機能拡張を行ってきているが、今年度はセンター公募研究の1つとして実施したので、公募研究の項目の方も合わせてご覧頂きたい。また、国際的な学術研究チームの構築にも取り組んでおり、特にドイツの研究チームとの密接な連携を図り、強力に研究を推し進めている。

【研究題目】 欠陥サイエンスによる半導体デバイス・量子情報固体素子の新展開(1) パワーエレクトロニクス素子用半導体材料

【担当者】 磯谷順一（部門研究員）、梅田享英（部門研究員）、Edmonds Andrew Mark（外国人研究員・Warwick University）、角谷均（住友電工）、森下憲雄・花屋博秋・小野田忍・大島武（日本原子力研究開発機構）、N. T. Son・E. Janzén（Linköping University）、A. Gali（Budapest University of Technology）

電力消費に占める情報機器の割合が急激に上昇してきている。地球温暖化など人類の持続性の課題に対処しつつ高度情報化のペースを保つには、新材料による効率のよい電力素子の実現が、不可欠と言える。不純物・欠陥の詳細な同定において熟練した技術を用いて、炭化ケイ素（SiC）、窒化ガリウム（GaN）、ダイヤモンドなどを用いたパワーエレクトロニクス素子の新しい展開に貢献することをめざしている。

ダイヤモンドの欠陥生成機構

室温の電子線照射で生成する原子空孔や格子間原子は、照射後の昇温により格子中を拡散し、再結合する一部を除いて、複合欠陥を形成する。欠陥の生成機構を明らかにするため、低温（～100K）でダイヤモンドに電子線を照射し、温度を上げることなく EPR 測定用クライオスタットに移し、低温で生成する欠陥を測定した。

高純度 IIa 型結晶では、主に生成する電荷 0 の原子空孔（S=0）、電荷 0 の格子間原子（R2 センター、室温付近では S=1 の励起状態の ESR が観測され）は、照射温度（100K）以下に保持した低温測定では EPR シグナルを与えない。存在すれば低温でも容易に観測されるはずの格子間原子ペア（R1 センター）が観測されなかったのに対して、複空孔（R4 センター）の EPR スペクトルが観測された。

炭化珪素（SiC）の欠陥生成機構

高速特性・耐高温特性（冷却が簡便）・低損失パワーデバイスとして期待されている SiC においては、イオン注入後の高温処理後にも欠陥が残存することが問題になっている。この問題の解決には、格子中を拡散し、安定な凝集体を形成する格子間原子（特に格子間炭素原子）のふるまいを明らかにする必要がある。SiC には 3C-SiC、4H-SiC、6H-SiC に代表されるように、異なる結晶構造、異なるバンドギャップをもつものが存在する。3C-SiC を試料に用い、低温（～100K）から高温（800℃）での電子線照射を行い、生成した欠陥を EPR により同定した。電子

線照射により原子が格子位置からたたきだされると、原子空孔と格子間原子が生成する。それぞれが格子中を拡散するために、遠く離れた位置に原子空孔、格子間原子として残存することに加えて、複合体や凝集体へと変化する。低温（～100K）照射後に、試料を低温に保ったまま測定することにより、格子間原子と原子空孔とが比較的近い距離にペアーとして存在する Frenkel 対を見出し、その構造を決定した。

【研究題目】 欠陥サイエンスによる半導体デバイス・量子情報固体素子の新展開(2) 量子情報処理素子

【担当者】 磯谷順一（部門研究員）、梅田享英（部門研究員）、Edmonds Andrew Mark（外国人研究員、Warwick University）、神田久生・谷口尚・渡邊賢司（物質・材料研究機構）、角谷均（住友電工）、中村和郎（東京ガス）、森下憲雄・花屋博秋・小野田忍・大島武（日本原子力研究開発機構）

不純物、欠陥の多くは特性を劣化する悪役として振る舞うが、有能な機能が不純物・欠陥によってもたらされる場合もある。ダイヤモンド中の格子欠陥のひとつである NV センターは、量子コンピューティングへの応用、生体磁場の高感度・高空間分解能・高時間分解能の磁束計へ応用が注目されている。

NV センターの基底状態の詳細な電子状態の決定

NV（窒素-空孔）センターは、2つの隣接する炭素原子の一方が炭素原子の抜けた原子空孔、他方が不純物の窒素原子に置き換わった構造をもち、電荷が-1、スピン $S=1$ をもつ。電子スピンを量子ビットに用いる場合には極低温の環境が通常は必要なのに対し、NV センターは、光（波長 532nm のレーザー）を用いた初期化（ $M_S=0$ の状態にそろえることができる）、光（波長 532nm のレーザー）を用いた読み出し〔 $M_S=0$ の状態は光る（赤い蛍光）、 $M_S=\pm 1$ は光らない〕が室温でできることに特長がある。

光を用いるスピン操作において、NV センターは光を良く吸収するという特長がある。例えば、NV センターによりダイヤモンドはピンク色に着色するが、濃度が 10 ppm を超えると結晶は一見真っ黒に見える。色素分子が特別な電子状態をもつために光をよく吸収するように、NV センターも特別の電子状態をもっているはずである。

NV センターの不対電子は、約 84% が空孔を囲む 3 つの炭素原子（第一近接炭素原子）に存在することが電子スピン共鳴から求められていたが（J. H. N. Loubser and J. A. van Wyk, in *Diamond Research 1977*, edited by P. Daniel, De Beers Industrial Diamond Division, Ascot, 1977）、それより遠くの炭素原子上のスピン密度の分布は実験的に求められていなかった。最近の理論計算〔A. Gali, Phys. Rev. B **80**, 241204 (2009), A. Gali et al, Phys. Rev. B **77**, 155206 (2009)〕によると、不対電子の占める軌道である HOMO（最高被占軌道）は N-V の軸に垂直な面内にひろがっている。不対電子のひろがりがこのように偏っていることに加えて、分極（被占軌道のなかに上向きのスピンと下向きのスピンとで空間分布に若干の異なりが現れる）が加わり、スピン密度は、原子の空孔からの距離によって単調に減少するような単純な分布とはかなり異なる。理論計算は、空孔から少し離れた炭素原子のなかには、負のスピン密度をもつものがあることを示

している。

我々は、炭素の同位体 ^{13}C ($I=1/2$, 天然存在比 1.11%) を 10%濃縮した結晶のパルス ENDOR (電子核二重共鳴) 測定を行い、通常の電子スピン共鳴法では分離できない、遠方の炭素原子の ^{13}C 超微細相互作用を引き出すことに成功した。4つのセットの炭素の超微細相互作用およびその符号を決定し、NV センターの基底状態の電子のひろがりの特異性、負の電子密度の存在 (スピン密度分布の振動) を実験的に明らかにすることができた (各セットは対称操作で重ねることができる点において等価な 6 個ないし 3 個の炭素原子からなる)。

また、炭素の同位体 ^{12}C を 99.97%濃縮した結晶のパルス ENDOR (電子核二重共鳴), ESEEM (電子スピンエコー・エンベロープ変調) の測定を行い、窒素の ^{14}N 超微細相互作用および核四極子分裂の符号が負であるという最近の報告 [S. Felton et al., Phys. Rev. B 79, 075203 (2009)] を確認するとともに、これらの EPR パラメータを高精度に決定した。基底状態では、空孔をはさんだ窒素原子上には不對電子はほとんど存在せず、窒素のスピン密度は分極の寄与により負となっている。

第一近接の炭素の ^{13}C 超微細相互作用についても、天然存在比の結晶の精密な単結晶角度変化の測定から ^{13}C 超微細相互作用テンソルを高精度に決定し、従来の報告では得られなかった軸対称からのずれを実験的に証明することに成功した。

近傍の炭素原子の ^{13}C 超微細相互作用の決定は、量子情報処理素子への応用の点でも重要である。電子スピンの量子情報 (コヒーレンス) を超微細相互作用によって結合した核スピンの転写することにより、核スピンの長いコヒーレンス時間を利用することができる。超微細に相互作用の異なる核スピンごとにアドレス指定ができる、また個々の核スピンの量子情報 (コヒーレンス) を電子スピンの転写して、読み出すことができるので、数ビットの量子メモリの実現が期待できる。

NV センターの高効率作成

磁束計への応用においては、応用ごとに最適な NV センターの濃度が異なる。高圧高温 (HPHT) 法によるダイヤモンド合成においては、金属溶媒の組成をかえることにより、不純物の窒素 (炭素を置換, P1 センター) の濃度を 0.1ppm から ~300ppm まで容易に変えることができる。電子線を照射して生成した空孔と不純物窒素とから NV センターを作成する際に、電荷の制御 (窒素と空孔とのペアーが P1 センターから電子を供与され電荷-1) を含め、完全変換する照射条件、熱処理条件を、様々の窒素濃度に対して求め、広い領域にわたって、NV センターの濃度を制御するレシピを得ることができた。

【研究題目】 量子グレード・ダイヤモンドの開発とNVセンターの配列作製

【担当者】 磯谷順一（部門研究員），大島武・小野田忍（日本原子力研究開発機構），谷口尚・寺地徳之・小泉聡・神田久生・渡邊賢司（物質・材料研究機構），Fedor Jelezko・Jörg Wrachtrup (University of Stuttgart), Dieter Suter (University of Dortmund), Steffen Glaser・Thomas Schulte-Herbrüggen (Technical University of Munich)

ダイヤモンドのNVセンターは、室温で、初期化・単スピン読み出しが可能で、コヒーレンス時間が長いという特長がある。そのため、現時点では、量子コンピューティング固体素子への応用において最も有望な系となっている。

NVセンターを用いた量子情報処理の「多量子ビット化」には、(1)単一のNVセンターにおいて電子スピンと超微細相互作用で結合する核スピンを増やす、(2) NVセンター1個を1量子ビットに用い、NVセンターを並べることでよりキュービット数を増やす、(3) 少数の核スピンを伴う単一のNVセンターをユニットとしてフォトン（光子）を用いて多くのユニットを結合する、などの方法がある。我々は、Kaneによるシリコン中の燐ドナーを並べる量子コンピューティング固体素子の提案の拡張版である(2)の方式を用いて多量子ビット化をめざしている。隣接するキュービットのCNOTゲートに交換相互作用の代わりに双極子双極子相互作用を用いるので、NVセンターの間隔制御をイオン注入の位置制御精度で到達可能で（シリコン中の燐ドナーでは20nm間隔が要求される）、光を用いて初期化・読み出しができるので室温で動作が可能（シリコン中の燐ドナーは20mKという極低温が要求される）という特長がある。コヒーレンス時間を十分に長くできれば、配列を構成するNVセンターの数を増やすことによって、多量子ビット化ができる。

本プロジェクトは日独の共同研究（日本側代表者磯谷順一，ドイツ側代表者Fedor Jelezko）としてスタートしている。ダイヤモンドの合成・評価技術を活かした日本側の「多量子ビット化に不可欠な材料制御技術」とドイツ側の「単スピン操作技術・ロバスト制御技術」を組み合わせ相互補完的に研究を進めることにより、拡張性のある量子ゲート操作を実証し、さらに数量子ビットの量子情報処理素子の実現をめざしている。

比較的長い（数十～百 nm）距離の双極子双極子相互作用を量子ゲート操作に用いることは、NVセンターの配列を作る下地として、NVセンターのコヒーレンス時間（現在得られているのは室温で1.8ms）を十分に長くする“量子グレード・ダイヤモンド”の実現を必要とする。NVセンターを並べることができても、下地となるダイヤモンドが十分に長いコヒーレンス時間を与えるグレードに達しなければ、多量子ビット化は実現しない。日本側の第1のミッションは量子グレード・ダイヤモンドの合成である。NVセンターのコヒーレンス時間は、遠くに存在する不純物の窒素（不対電子をもつ）からの磁場の揺らぎ、フローゼン・コアと呼ばれるNVセンターに近い領域よりも遠方の ^{13}C 核スピンからの磁場の揺らぎによって短くなっている。したがって、量子グレード・ダイヤモンドの達成には不純物窒素の低減と核スピンをもたない同位体 ^{12}C の濃縮が必要になる。

不純物窒素の低減には、不純物窒素濃度を測定する手法の開発が必要である。不純物窒素濃度が0.1ppm以下とされていたHPHT結晶において、良い結晶を選んで、開発した測定法で評

価したところ、不純物窒素濃度 0.4ppb のものが得られた。0.4ppb というのは炭素原子 100 億個に対して、不純物の窒素原子が 4 個に相当する。

同位体 ^{12}C を究極的に濃縮し、電子スピンをもつ不純物である窒素を低減した基板を作成する。これが第一段階で、そこに効率よく NV センターの配列を作って、初めて量子ゲート操作に進めることができる。日本側の第 2 のミッションはイオン注入により位置を制御して、高効率に NV センターを作成する技術の開発である。窒素と原子空孔のペアーのうち、電荷-1 をもつもののみが有用なので、電荷の制御が重要な要素になる。また、イオン注入によって NV センターの配列を作製する場合には、コヒーレンス時間を長くする量子グレード・ダイヤモンドを用いても、注入のあとの熱処理後に余分な欠陥が残存すると、コヒーレンス時間は短くなってしまうのである。実際に、CVD 単結晶中の不純物窒素の存在状態のひとつとして合成時に導入された NV センターにくらべて、イオン注入と熱処理で作成された NV センターのコヒーレンス時間は何桁も短いということが示されている。打ち込んだ窒素イオンのうち NV センターとなる収率をあげることに加えて、イオン注入で作成した NV センターのコヒーレンス時間を長くすることが大きな課題であった。我々は注入条件・熱処理条件を工夫することにより、NV センターの収率およびイオン注入で作成した NV センターのコヒーレンス時間において、従来報告されているものを大きく改善することに成功した。

【研究題目】 ダイヤモンド中の単一窒素 - 空孔複合体を用いた量子通信・計算用固体素子の開発基盤研究

【担当者】 水落憲和（部門研究員）、山崎聡（産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門）、小坂英男（東北大学電気通信研究所）、渡辺幸志（産業技術総合研究所ダイヤモンド研究）、F. Jelezko（シュトゥットガルト大学）、J. Wrachtrup（シュトゥットガルト大学）

近年、量子暗号通信や量子コンピューティングと呼ばれる量子的な効果を用いた新しい通信・計算が注目されている。それらは例えば解読不可能な量子暗号通信が可能となり、また、データベース検索の高速化、因数分解等の既存のコンピュータが不得手とする計算の高速化がもたらされるといった、既存の通信・計算を遥かに凌ぐポテンシャルを持つ。最近、実用化のため、数量子ビットを持った量子レジスタを単一光子で量子もつれ状態を生成して繋ぎ、いくらでも量子ビット数を増やせる（スケールアップ）量子ネットワークを構築しようという提案が注目されている。堅牢なネットワーク構築のため（量子もつれ純粋化やエラー訂正の実行のため）に必要な量子ビット数としては 5 量子ビットがあれば良いとされている。その素子資源としてダイヤモンド中の単一窒素 - 空孔複合体(NV 中心)が有望されている。

水落は同位体炭素原子 ^{13}C の持つ核スピンに着目し、それによる単一 NV 中心の多量子ビット化について近年、国内外グループと共同研究を行っていた。また、 ^{13}C の核スピンのコヒーレンス時間に与える影響について調べていた。平成 21 年度には、我々は ^{13}C の核スピンによる多量子ビット化により 4 つの異なる単一核スピンの観測・同定と単一核スピンのコヒーレンスの制御の実証[1]、スピンコヒーレンス緩和機構解明[1]、室温での電子スピンコヒーレンス時間(T_2)の 1 ミリ秒以上の長時間

化(固体素子中の電子スピンのコヒーレンス時間 T_2 としては桁違いに長い最長記録[2])の研究の論文発表を行った。Nature Materials 誌で発表した成果[2]は遠くのスピンを敏感に検出できることも意味し、遠くの電子スピン間の磁氣的相互作用を用いた多量子ビット化という観点でも重要である。

現在、我々はこれまでの研究を発展させる研究を進めている。我々の成果や提案は外部からも評価していただき、多くの招待講演、大型の外部資金の獲得に至っている。これまで本研究に関しては、外部資金関連や実験室等の研究環境に関していろいろと困難がもたらされたが、一方で前図書館情報メディア研究科長の中山先生、産総研の山崎氏やグループの方々、JSTさがけ総括の佐藤先生、並びに共同研究者の方々から物心共に厚いご支援をいただいた。日独の共同研究やその後の筑波大学での研究が続けられたのは皆さまのご支援の賜物であり、心から感謝している。

【研究題目】 DRAM の低消費電力化に向けたフッ素導入技術の研究

【担当者】 梅田享英（部門研究員）、小此木堅祐・白竹茂（エルピーダメモリ株式会社）、大島武・森下憲雄・小野田忍（日本原子力研究開発機構）

ダイナミック RAM (DRAM) は、半導体メモリの中で最大の市場規模 (2400 億ドル, 世界半導体市場統計 2008 年調べ) をもつ汎用メモリで、コンピュータやデジタル家電の主メモリとして利用される。RAM として重要な超高速アクセス性能 ($\sim 8\text{Gbps}$) と大容量を両立させているが特長である。目下の課題は、高密度集積 (大容量化) と低消費電力の両立にある。

DRAM において消費電力を増大させる主因は、記憶セルに発生するリーク電流と呼ばれる電流である。原子レベルで見れば、記憶セルを構成するシリコン結晶に結晶欠陥が発生していることがその原因となっている。これまで、どのような種類の結晶欠陥が発生しているのかを独自の実験法である電流検出型電子スピン共鳴分光 (EDMR : Electrically Detected Magnetic Resonance) を用いて明らかにしてきたが、今年度は、発生した結晶欠陥をフッ素 (F) を用いて不活性化する技術についての研究を行った。フッ素は強力な Si-F 結合を作ることが予想されるため、結晶欠陥を不活性化することが期待できる元素である。

シリコン LSI 内部にフッ素を導入するにはイオン注入と呼ばれるプロセスを使用する。シリコンへのフッ素イオン注入は重要な技術であるため、これまでに多くの研究が発表されているが、高濃度フッ素注入のケースを調べた結果しかなく、DRAM で使えるような低濃度条件については電気特性程度のデータしか報告されていない。また、シリコン中のフッ素を電子スピン共鳴分光 (EPR : Electron Paramagnetic Resonance) で観察した例はまだ報告されていない。そこで、私達の手で低濃度フッ素注入を施したシリコンの詳しい調査を開始した。シリコンのウェハに様々な条件でフッ素イオン注入を行い (加速電圧 20keV または $7.5\sim 15\text{MeV}$, F 原子注入量 $1\times 10^{12}\sim 5\times 10^{15}$ 個/ cm^2 , ポストアニール $150\sim 1200^\circ\text{C}$) , EPR を用いてどのようなフッ素関連結晶欠陥が発生し、アニールでどのように変化するのかを調べた。その結果、フッ素が複数個のシリコン空孔と結びついた「 F_nV_m 欠陥」 (n はフッ素の数, m は空孔の数) と呼ばれる結晶欠陥が多種多様に発生しているということが分かった。空孔の大きさは 2~5 個分で、一番最初に発生するのは F_1V_2 欠陥 (F0 センター) , アニールすると F_nV_2 (F2 センター) か F_nV_3 (F1 センター) に集約されていく様子が捉えられた。これらの実験結果は EPR 以外の方法で得られ

ている結果をうまく説明することができる。このような具体的なデータを基に、DRAM への有効なフッ素導入技術を開発する計画である。

【研究題目】 シリコンカーバイド MOS 型電界効果トランジスタの窒化処理後の MOS 界面欠陥の研究

【担当者】 梅田享英（部門研究員），磯谷順一（部門研究員），小杉亮治（産業技術総合研究所），大島武・森下憲雄（日本原子力研究開発機構）

シリコンカーバイド（SiC）デバイスで主力と期待されるのが MOS 型電界効果トランジスタ（MOSFET）である。これはシリコンの主力トランジスタと全く同じ構造のトランジスタで、シリコン以外では SiC でしか実現できていない。しかしながら、SiC MOSFET の研究開発は 10 年近くの歳月が世界中で費やされているものの、未だにその性能は理論限界の 1/10 以下に留まっている。その原因は MOSFET のスイッチング動作を担う MOS（Metal-Oxide-Semiconductor）界面の結晶欠陥にあると考えられている。本研究ではこの MOS 界面を、電流検出型電子スピン共鳴分光（EDMR）という独自の実験法で観察した。EDMR を使用する理由は、結晶欠陥の起源解明を行うには電子スピン共鳴分光（EPR）が非常に有効であることと、EDMR を用いれば SiC MOSFET の MOS 界面部分を直接測定できること、にある。

評価を行った SiC MOSFET は、つくば市の産業技術総合研究所で作られたもので、n チャネル・ノーマリーオフ型、ゲート長/幅が 100/150 μm で、ゲート酸化膜に窒化処理が施されている。この窒化処理によって、MOSFET の最重要指標であるチャネル移動度は、処理しないもの比べて数倍に大幅向上している。この MOSFET のチャネル電流で低温 EDMR 観察を行ったところ、10K 以下の極低温で炭素 h サイト置換の窒素ドナーの EDMR 信号が観測された。この結果は、窒化処理によってチャネル領域（p 型 SiC 領域）に窒素ドナーのドーピングが起きていることを示唆している。g 値や VO 分裂値については結晶中の同ドナーの値と若干の差異があり、それはチャネルという特殊な 2 次元系の影響が出ている可能性がある。今後、ドライ酸化膜をゲートに使用した場合などと比較して、SiC MOSFET への窒化処理の役割を解明する予定である。

【外部資金等】

磯谷順一

(1) JST 戦略的国際科学技術協力推進事業（共同研究型）「日本-ドイツ共同研究」（日本側研究代表者）

「ダイヤモンドの同位体エンジニアリングによる量子コンピューティング」

平成 21～24 年度、各年度 7,335（16,652）、23,685（50,675）、31,605（71,595）、19,763（49,901）千円、()内は日本チーム総計。

(2) JST 戦略的国際科学技術協力推進事業（研究交流型）「日本-ドイツ共同研究」（日本側研究代表者）

「ダイヤモンドの単一の NV センターを用いた多量子ビット・スピントロニクス素子の開発と

量子通信・量子計算への応用」

平成 19～22 年度，各年度 2,585, 6,380, 3,300, 2,735 千円

(3)科学研究費補助金（研究代表者）

挑戦的萌芽，平成 21 年度，2,500 千円

「2 キュービットゲートを用いた鎖状配列スケーラブル量子コンピュータの開発」

梅田享英

(1)エルピーダメモリ㈱共同研究(研究代表者)

平成 21 年度，7,500 千円 「電子的欠陥評価技術—DRAM トランジスタのリーク電流原因解明—」

(2)日本電気㈱共同研究(研究代表者)

梅田享英，平成 21 年度，525 千円 「抵抗変化素子の動作メカニズムの研究」

水落憲和

(1)JST 戦略的国際科学技術協力推進事業（研究交流型）（共同研究者）

平成 19～22 年度，「日本-ドイツ共同研究」，「ダイヤモンドの単一の NV センターを用いた多量子ビット・スピントロニクス素子の開発と量子通信・量子計算への応用」（日本側研究代表者：磯谷順一），各年度 2,585, 6,380, 3,300, 2,735 千円

(2)JST さきがけ（個人研究型）（研究代表者）

平成 20～23 年度，「ワイドギャップ半導体中の単一常磁性発光中心による量子情報素子」，各年度 21,100, 13,780, 8,320, 5,200 千円

(3)総務省 戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)（研究分担者）

平成 21～23 年度，「室温固体素子を用いた量子中継器実現へ向けた研究開発」（研究代表者：小坂英男），申請総額 78,000 千円（金額は未確定のため申請額を記載）

(4)科学研究費補助金(研究代表者)

平成 20～21 年度，若手研究(B)，「量子情報通信・計算のための固体中における多量子ビット単一常磁性発光中心の研究」，各年度 3,510, 910 千円

【成果公表】

学術雑誌論文等

- [1] N. Mizuochi, P. Neumann, F. Rempp, J. Beck, V. Jacques, P. Siyushev, K. Nakamura, D. Twitchen, H. Watanabe, S. Yamasaki, F. Jelezko, J. Wrachtrup, “Coherence of single spins coupled to a nuclear spin bath of varying density”, *Physical Review B*, **80**, 041201(R)(4 pages) (2009).
- [2] G. Balasubramanian, P. Neumann, D. Twitchen, M. Markham, R. Kolesov, N. Mizuochi, J. Isoya, J. Achard, J. Beck, J. Tissler, V. Jacques, F. Jelezko, J. Wrachtrup, “Ultralong spin coherence time in isotopically engineered diamond” *Nature materials*, **8**, 383-387 (2009).
- [3] N. Tsubouchi, M. Ogura, N. Mizuochi, H. Watanabe, “Electrical properties of a B doped layer in diamond formed by hot B implantation and high-temperature annealing” *Diamond and Related Materials*, **18**, 128-131 (2009).

- [4] N. T. Son, C. G. Hemmingsson, T. Pakova, K. R. Evans, A. Usui, N. Morishita, T. Ohshima, J. Isoya, B. Monemar and E. Janzén, “Identification of the gallium vacancy-oxygen pair defect in GaN”, *Phys. Rev. B* **80**, 153202(4 pages) (2009).
- [5] N. T. Son, E. Janzén, J. Isoya, N. Morishita, H. Hanaya, H. Takizawa, T. Ohshima and A. Gali, “Identification of Frenkel-pair defect in electron-irradiated 3C SiC”, *Phys. Rev. B* **80**, 125201(8 pages) (2009).

解説等

- [6] 水落憲和, 「ダイヤモンド中の単一 NV 中心を用いた量子情報処理」
日本物理学会誌, 2009 年 12 月号, vol. 64, no. 12, 910, 2009
- [7] 水落憲和, 「ダイヤモンド中の NV 中心の単一スピンコヒーレンス制御」
固体物理, 2010 年 1 月号, vol. 45, p. 27

学会発表等

- [8] J. Isoya, S. Yamsaki and T. Umeda, “Investigation of metastability of hydrogenated amorphous silicon by pulsed EPR”, 1st International Workshop on the Staebler-Wronski-Effect (ヘルムホルツ研究センター, ベルリン, 2009 年 4/20–4/22) 招待講演.
- [9] J. Isoya, T. Umeda, N. Mizuochi, N. I DefeT. Son, E. Janzén, and T. Ohshima, “Comparison of Structure Relaxation in Fundamentacts Between Diamond and SiC”, The 60th De Beers Diamond Conference (July 7-10, 2009, University of Warwick).
- [10] A. M. Edmonds, T. Umeda, J. Isoya, H. Sumiya, K. Nakamura, H. Kanda, T. Taniguchi, N. Morishita, H. Hanaya, S. Onoda, S. Sato, T. Ohshima, “Continuous-wave and pulsed EPR studies of ensemble Nitrogen-Vacancy centers”, The 61st Diamond Conference (July 7-10, 2009, University of Warwick).
- [11] U. F. S. D’Haenens-Johanson, S. Liggins, A. M. Edmonds, M. E. Newton, J. Isoya, P. M. Martineau, and D. J. Twitchen, “Spin-lattice relaxation times for SiV^0 and NV^- during optical excitation”, The 61st Diamond Conference, (July 7-10, 2009, University of Warwick).
- [12] N. Mizuochi, P. Neumann, F. Rempp, K. Nakamura, H. Watanabe, S. Yamasaki, F. Jelezko, J. Wrachtrup, “Coherence of single electron and nuclear spins in Diamond”, The 18th International Conference on Electronic Properties of Two-Dimensional Systems (EP2DS-18) (July 19-24, 2009, Kobe, Japan).
- [13] N. Mizuochi, P. Neumann, F. Rempp, J. Beck, V. Jacques, P. Siyushev, K. Nakamura, D. Twitchen, H. Watanabe, S. Yamasaki, F. Jelezko, J. Wrachtrup, “Coherence control of single spins in Diamond”, 20th European Conference on Diamond, Diamond-Like Materials, Carbon Nanotubes, Nitrides & Silicon Carbide, (Sep. 6-10, 2009, Athens, Greece).
- [14] N. Mizuochi, P. Neumann, F. Rempp, K. Nakamura, D. Twitchen, H. Watanabe, S. Yamasaki, F. Jelezko, J. Wrachtrup, “Entanglement and coherence properties of single spins in diamond”, International Conference on Quantum Information Processing and Communication (QIPC 2009) (Sep.

-
- 21-25, 2009, Roma, Italy).
- [15] N. Mizuochi, “Quantum information processing and memory by single spins in Diamond”, Japanese-German Frontiers of Science Symposium, (Oct. 30-Nov. 1 2009, Tokyo, Japan) 招待講演.
- [16] N. Mizuochi, P. Neumann, F. Rempp, K. Nakamura, D. Twitchen, H. Watanabe, S. Yamasaki, F. Jelezko, J. Wrachtrup, “Coherence of single spins coupled to a nuclear spin bath in diamond”, International Conference on Quantum Information and Technology, (Dec. 2-5, 2009, Tokyo).
- [17] 水落憲和：“ダイヤモンドを用いた量子情報処理”（招待講演），第20回量子情報技術研究会（2009年5月，広島大学）
- [18] 水落憲和：“ダイヤモンド中の単一 NV 中心 ～室温での単一光子発生と単一スピン操作”（招待講演），第5回量子ナノ材料セミナー（2009年7月29日，埼玉大学）
- [19] 梅田享英，江崎加奈，磯谷順一，小杉亮治，福田憲司，森下憲雄，大島武：“ ${}^4\text{H-SiC}$ MOSFET 界面の電流検出電子スピン共鳴分光 (EDMR) 評価”，第70回応用物理学学会学術講演会（2009年9月9-11日，富山大学）
- [20] 水落憲和：“ダイヤモンド中の単一 NV 中心 ～室温での光による単一スピン検出と操作～”（招待講演），第10回エクストリーム・フォトニクス研究会（2009年11月4-5日）
- [21] 磯谷順一，角谷均，中村和郎，花屋博秋，佐伯誠一，小野田忍，大島武，森下憲雄，島田愛子，水田幸男：“ダイヤモンド中の[NV]-センターのアンサンブル系のスピン緩和： T_1 , T_2^* , T_2 ”，第48回電子スピンサイエンス学会年会（2009年11月10日-12日，神戸大学）.
- [22] 水落憲和，P. Neumann, R. Florian, 中村和郎，渡辺幸志，山崎聡，F. Jelezko, J. Wrachtrup：“ダイヤモンド中の単一 NV 中心における多量子ビット化と単一スピニコヒーレンス制御”（受賞講演），第48回電子スピンサイエンス学会年会（2009年11月，神戸大学）
- [23] 磯谷順一，大島武，小野田忍，森下憲雄，谷口尚，渡邊賢司，神田久生，角谷均：“NV センターの量子情報処理・磁束計への応用の課題と欠陥制御”，第23回ダイヤモンドシンポジウム（2009年11月18日-20日，千葉工業大学）
- [24] 水落憲和，P. Neumann, R. Florian, 中村和郎，渡辺幸志，山崎聡，F. Jelezko, J. Wrachtrup：“単一 NV 中心における同位体炭素 (${}^{13}\text{C}$, ${}^{12}\text{C}$) を用いた量子情報研究”，第23回ダイヤモンドシンポジウム（2009年11月，千葉工業大学）
- [25] 水落憲和：“ダイヤモンド中のスピンを用いた量子情報固体素子”（招待講演），電子情報技術産業協議会 (JEITA) スピントロニクス分科会（2009年12月，東京）
- [26] 磯谷順一，中村和郎，角谷均，谷口尚，神田久生：“FT-ESR を用いたダイヤモンド中の窒素の高感度定量”，第57回応用物理学関係連合講演会（2010年3月17-20日，東海大学）
- [27] 吉國翔太，関剛斎，新庄輝也，鈴木義茂，白石誠司，水落憲和，山崎聡：“グラファイト及びダイヤモンド上強磁性金属薄膜成長の観察”，第57回応用物理学関係連合講演会（2010年3月17-20日，東海大学）
- [28] 梅田享英，磯谷順一，大島武，小野田忍，森下憲雄：“シリコン中のフッ素-空孔欠陥の電子スピン共鳴観察”，第57回応用物理学関係連合講演会（2010年3月17-20日，東海大学）
- [29] 磯谷順一，大島武，小野田忍，森下憲雄，花屋博明，谷口尚，渡邊賢司，神田久生，角谷均：“ダイヤモンドの NV センターの高濃度作成とスピン緩和”，日本物理学会第65会年次
-

大会（2010 年 3 月 20～23 日，岡山大学）

[30] 水落憲和：「同位体制御したダイヤモンドにおけるスピンコヒーレンスの研究」（受賞記念講演），日本物理学会第 65 会年次大会（2010 年 3 月 20～23 日，岡山大学）

【部門研究員による学外貢献】

- ・ 該当無し.

特別研究

本年度は以下の研究プロジェクトに関して研究費の助成を行った。ここでは、それぞれの研究について、概要と成果発表状況を報告する。

【研究題目】科学的合理性に著しく反する図書に対する図書館と社会の振る舞いについて

【研究代表者】後藤嘉宏（図書館情報メディア研究科・准教授）

【研究分担者】岡部晋典，中林幸子（以上，図書館情報メディア研究科博士後期課程）

【研究経費】200 千円

【プロジェクト成果報告】

〔概要（目的）〕我が国は科学立国を標榜しつつ，科学民度が低い国といわれる。しかし「科学技術は社会に悪影響を及ぼす」と考える人々は今日では減少しており，科学技術に関心があると答えた人の割合は 61.1%（3 年前と比較し 10% 近く上昇）にも達している。その一方で多くの人が科学のふりをする科学ではないもの（疑似科学）に扱めとられるパラドキシカルな状況が出現している。このような状況下において，「図書館の自由に関する宣言」に配慮しつつも，現実の図書館・図書館員が（１）誤った科学的知識を公共図書館は現状としてどう捉えているか？（２）サイエンスコミュニケーションにおいて，図書館司書は媒介者としてどう振る舞えるか？を捉えた。

〔研究成果〕本助成によって，各地への聞き取り調査を行った。研究分担者である岡部，中林を中心に，例えば図書館総合展や東日本の著名な図書館員がいる図書館に足を運び，聞き取り調査を行った。後藤は岡部らの持ち寄る知見を指導，インタビュー調査の調査項目設計の修正を補助，論文への道筋を示す作業を行った。その結果，20 時間，1500MB におよぶ膨大な聞き取り調査データが入手できた。現在，本データを整理しつつ情報メディア学会に投稿準備中である。

〔成果発表〕

- [1] 後藤嘉宏．「解説－ほんとうの自分を知る美学」中井正一著『美学入門』中公文庫，173-180.2010
- [2] 後藤嘉宏．「書評：馬場俊明著『中井正一伝説－二十一の肖像による誘惑－』」『図書館界』61(5).2010.
- [3] 後藤嘉宏．「三木清の読書論における濫読と精読　一次元の相違の議論との関連に着目して」『情報メディア研究』Vol.9，No.1，2010
- [4] 後藤嘉宏．「三木清における編集者の構想力——天才についての言及に焦点を当てて」『出版研究』40 号，75-97. 2010.
- [5] 木下朋美，岡部晋典．「公共図書館の選書における事前選定の実態分析 - 図書館流通センターとの関係を通して - 」情報メディア学会 2010 年 7 月 3 日

【研究題目】学校図書館に関わる異種コミュニティ間の連携・協力による知識伝達の方法

【研究代表者】 緑川信之（図書館情報メディア研究科・教授）

【研究分担者】 大作光子（図書館情報メディア研究科・博士後期課程）

【研究経費】 500 千円

【プロジェクト成果報告】

〔概要（目的）〕本研究では、学校図書館職員（司書教諭、学校司書）と図書館情報学を専攻する学生という異種コミュニティの連携・協力による、学校図書館に関わるサービスや運営などの知識伝達の方法について検討を行った。分析の観点とは、1)知識伝達のための手段、2)異種コミュニティの連携・協力の在り方、の2点である。

〔研究成果〕 1)知識伝達のための手段については、2009 年 12 月の「調べ学習における教員と司書の協働講演会」と2010 年 2 月の「図書館オリエンテーション実演&研修会」実施した。参加者は学校図書館担当職員、司書教諭、一般教員、学校長、大学（院）生、公共図書館職員である。これまでお互い接する機会のなかった人同士が場を共有することで、学校図書館運営に必要な不可欠な知識や技術を双方向的に情報交換することができたことが確認された。また、後日、講演・研修の様子を撮影した動画、配布資料、講師への Q&A を Web コンテンツとして蓄積・公開（登録者に限定）することにより、遠隔地在住者への利用に供することも可能にした。講演会終了後には海外在住者を含め登録者が急増していることから、Web コンテンツ公開の効果が認められた。

2)異種コミュニティの連携・協力の在り方については、サマー・ワーク・キャンプにおける話し合いの記録と、研修会担当者3名による活動のログを分析対象として、異種コミュニティの連携について考察を行った。ログ記録の実施期間は2009 年 10 月から2010 年 2 月までの4 ヶ月間で、担当者は現職者、大学院生および研究者ある。その結果、①研修運営に当たり不安を抱えながらも、リアルな講習会という場作りに対して一定の満足感・達成感を得ている、②大学（院）生同士のつながりに広がりができ、現職者は今後も大学（院）生とのつながりを希求している、③様々な不安や葛藤・負担感を抱えながらも、打ち合わせや共同作業を通して乗り越えている、ということが明らかとなった。

〔成果発表〕 該当なし

【研究題目】地域コミュニティに対する子どもの読書情報の提供：読書興味の分析を通じて

【研究代表者】 鈴木佳苗（知の伝達基盤研究部門・准教授）

【研究分担者】 八木麻紗子（図書館情報専門学群）

【研究経費】 500 千円

【プロジェクト成果報告】

〔概要（目的）〕子どもたちには年齢に応じて乗り越える必要のある発達課題があり、その課題に関連した本やその課題の克服に役立つ本に興味を持つと考えられている。本研究では、小学生がおもしろい本として具体的にあげた本に特徴的に見られる要素を抽出し、地域コミュニティ（協力校・協力機関）が子どもの適書を見つけるために利用可能な情報の提供を行うこととした。

〔研究成果〕本研究では、全国の小学校 10 校の小学生 1404 名を対象として、小学生がよく読んでいる本のタイトルなどを尋ねる質問紙調査を実施した。また、参考情報として、子どもに薦めたい図書について尋ねる質問紙を公共図書館に送付し、3 館から回答を得た。

調査の主な成果は、次の 3 点である。第 1 に、小学生がよく読んでいる本のタイトルを学年ごとに集計した結果、男女ともにシリーズものが多くみられ、低学年では学級内で同じ図書を読む児童が多く、高学年では読む図書に性差が見られた。

第 2 に、小学生がよく読んでいる図書を対象とした内容分析を行った結果、低学年では、「楽しむ」「笑う」などの主題、「身近な題材を用いている」ものが多かった。高学年では、「助ける」「協力する」などの主題、「自立心、自制力の尊さを強調している」ものが多かった。

第 3 に、公共図書館の図書館員が小学生に薦めたい本の内容分析を行った結果、「首尾一貫して白黒が明確であること」、「道徳・作法」に関する内容などが多く含まれていた。

調査協力を得た学校、公共図書館に対して、上記の情報を冊子にまとめ、送付した。

〔成果発表〕

(1) 鈴木佳苗 (2009) 子どもの読書の意義 生涯学習研究 e 辞典 CD-ROM 日本生涯教育学会

【研究題目】学術論文の自動判定抽出のための基本ソフトウェアの開発と評価

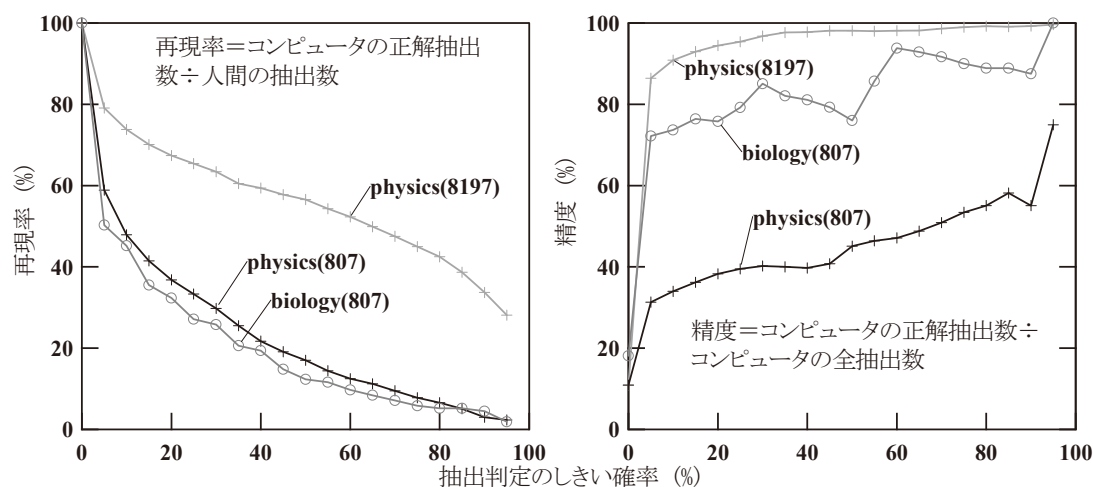
【研究代表者】梅田享英（知の環境基盤研究部門・准教授）

【研究経費】500 千円

【プロジェクト成果報告】

〔概要（目的）〕当研究部門では半導体研究用のデータベース「Defect dat@base」

(<http://www.kc.tsukuba.ac.jp/div-media/defect/>) を運用し、その中で、電子ジャーナルから学術論文を自動抽出して登録するシステムを稼働させている。このシステムを公開すべく、SCIPAS (SCientific PAper Selection) という名でパッケージ化するとともに、他の学術分野でも有効であるかどうかを検証した。論文抽出アルゴリズムについては情報管理 51, 666 (2008) にて報告している。コーディングは、Defect dat@base 全体をプログラムした萩原茂氏にお願いをした。次に、出来上がった SCIPAS の検証を行った。前回は物理学 (Physics) の論文 16394 件で行ったが、重複しない且つ比類する分野ということで、生物学 (Biology) で実験を行った。論文の仕分けは筑波大学生命環境科学研究科菅平高原実験センターの田中健太助教にお願いし、Biology の大分野の中から「Ecogenomics」に関する論文を抽出してもらった。論文数は 1713 (うち該当論文 310) で、184 誌 (メインは Molecular Ecology=283 論文, Genetics=261 論文, Ecology/Ecology Letters=334 論文) から選択された。この集合を 2 分割し、片方で学習を行い、もう片方で抽出実験を行って人間の専門家の判定との比較を行った。指標は再現率と精度である。結果については図を参照されたい。() 内は学習数を表す。Biology 分野での再現率は同規模の Physics での実験とほぼ同じで、精度はより高い値が出ている。SCIPAS は他分野でも十分に通用することが分かる。図はトータルの性能を示しているが、評価は論文の各パーツ (タイトル、著者、抄録、キーワード) 毎に行っており、細部では様々な分野間差異が見られて興味深い、ここでは割愛する。



【研究題目】「量子現象を用いた新しい情報技術開発と研究者コミュニティ活動の推進」

【研究代表者】磯谷順一（図書館情報メディア研究科・教授）

【研究経費】 500 千円

【プロジェクト成果報告】

〔研究概要（目的）〕 ウォーリック大学（University of Warwick, 英国）の M. K. Newton 博士とは、オックスフォード大学の M. Baker 教授のグループに属していたときから、ダイヤモンドの電子スピン共鳴評価において卓越した2つのグループとして、互いに訪問し、共同実験を行う研究交流を続けてきた。

M. K. Newton 博士がウォーリック大学（University of Warwick, 英国）に磁気共鳴のセンターを立ち上げたのを機会に、知的コミュニティ特別基盤研究センター特別研究（国際連携）として、以下のような国際研究交流を行った。

- (1) The 60th Diamond Conference (2009 年 7/7～7/10, ウォーリック大学)に磯谷順一（部門研究員）が出席し、口頭発表（J. Isoya, T. Umeda, N. Mizuochi, N. T. Son, E. Jánzén, and T. Ohshima, “Comparison of Structure Relaxation in Fundamental Defects Between Diamond and SiC”）を行うとともに、会議に出席したダイヤモンドの研究者と情報交換を行った。
- (2) 磯谷順一（部門研究員）が Newton 博士のグループを訪問(2009 年 7/11～7/22, 2009 年 12/14～12/22 の 2 回)し、パルス電子スピン共鳴の原理・測定技術の指導、共同実験、セミナーを行うとともに、知的コミュニティ基盤研究センター「知の環境基盤部門」がウェブ上で運用・公開しているデータベースについて議論した（ユーザーとしての評価など）。
- (3) ウォーリック大学から M. A. Edmonds 博士が、外国人研究員として知的コミュニティ基盤研究センターに滞在(2010 年 1/4～4/20)し、量子情報処理、特に量子コンピューティングへの応用が注目されているダイヤモンドの NV センターの電子スピン共鳴評価の共同研究を行った。
- (4) ウォーリック大学から大学院生 S. Liggins が筑波大学を訪問（2010 年 1/13～1/24）し、ダイヤモンドの低温電子線照射の共同実験を行った。

〔成果発表〕

-
- (1) A. M. Edmonds, T. Umeda, J. Isoya, H. Sumiya, K. Nakamura, H. Kanda, T. Taniguchi, N. Morishita, H. Hanaya, S. Onoda, S. Sato, T. Ohshima, “Continuous-wave and pulsed EPR studies of ensemble Nitrogen-Vacancy centers”, The 61st Diamond Conference, 7/13-7/16, 2010, University of Warwick), to be presented.
- (2) U. F. S. D’Haenens-Johanson, S. Liggins, A. M. Edmonds, M. E. Newton, J. Isoya, P. M. Martineau, and D. J. Twitchen, “Spin-lattice relaxation times for SiV^0 and NV^- during optical excitation”, The 61st Diamond Conference, 7/13-7/16, 2010, University of Warwick), to be presented.

Ⅲ. 研究会等

A. 国際シンポジウム等

「デジタル情報資源の長期保存とデジタルアーカイブの長期利用に関する 国際シンポジウム」

日時：平成 22 年 2 月 19 日（金）13:00～17:15

場所：国立国会図書館 東京本館新館講堂

共催：国立国会図書館，筑波大学知的コミュニティ基盤研究センター

講演者：佐藤 毅彦（国立国会図書館関西館 電子図書館課長）

マーガレット・ヘッドストロム（ミシガン大学 教授）

ポール・ウー・ホーン・ジー（ナンヤン工科大学 教授）

アンドレアス・ラウバー（ウィーン工科大学 教授）

杉本 重雄（筑波大学 知的コミュニティ基盤研究センター長）

「現代出版研究の視座：情報メディアの電子化と出版流通の変容」 （知的コミュニティ基盤研究センター公開シンポジウム 2010）

日時：平成 22 年 3 月 5 日（金）10:00～17:00

場所：情報メディアユニオン 2F メディアホール

主催：知的コミュニティ基盤研究センター

講演者：小峯隆生（フリーライター）

植村八潮（東京電機大学出版局）

影浦峯（東京大学大学院教育学研究科・教授）

参加人数 62 名

B. 研究談話会

当センターでは、センターの研究領域に関わる最新の研究成果や話題について、講師による話題提供と参加者とのディスカッションという形式で懇談を行っている。本年度は、第 61 回から第 66 回までの計 6 回開催した。各談話会の資料はセンターのホームページ

<http://www.kc.tsukuba.ac.jp/colloquium/>にて公開されている.

第 61 回「メディアの影響研究に基づくコンテンツ評価ーメディア教育への応用ー」

鈴木 佳苗 (図書館情報メディア研究科 准教授)

平成 21 年 5 月 28 日 (木) 15:15~16:15

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 62 回「プラットフォームをデザインする思想と技法ーメールマガジン ARG, Yahoo!知恵袋, ARG カフェを題材に」

岡本 真 (ACADEMIC RESOURCE GUIDE (ARG) 編集長)

平成 21 年 8 月 6 日 (木) 16:00~17:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 63 回「高信頼性情報の取得を目指したブロガー熟知度に基づくブログランキングシステム」

中島 伸介 (京都産業大学 コンピュータ理工学部 准教授)

平成 21 年 9 月 4 日 (金) 15:00~16:00

情報メディアユニオン 3F オープン型共同研究スペースにて

第 64 回「NIMS eSciDoc: eScience 向け基盤ソフトウェアの研究開発および実践の現場から」

高久 雅生 (物質・材料研究機構 科学情報室 主任エンジニア)

平成 21 年 10 月 30 日 (金) 15:15~16:15

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 65 回 「協調的情報検索研究の動向 ー欧米の事例を中心にー」

上保 秀夫 (図書館情報メディア研究科 助教)

平成 21 年 12 月 25 日 (金) 15:15-16:15

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 66-1 回 「European Digital Libraries: reflections and important issues」

Eva Mendez (Librarianship and Information Science Department, Carlos III University of

Madrid, 准教授)

平成 22 年 1 月 15 日 (火) 15:15-16:00

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

第 66-2 回「Accessibility in the modern Web」

Charles McCathie Nevile (Opera 社 Chief Standards Officer)

平成 22 年 1 月 15 日 (金) 16:00-16:45

情報メディアユニオン 3F 共同研究会議室 I にて

C. 公開講演会

本年度は、第 11 回を開催した。

第 11 回「マンガとアニメーションの間」

竹熊 健太郎 (京都精華大学 マンガ学部マンガプロデュース学科 教授)

平成 22 年 2 月 13 日 (土) 13:00~14:30

情報メディアユニオン 2F メディアホールにて

参加人数 56 名

知的コミュニティ基盤研究センター年報 平成 21 年度

Annals of Research Center for Knowledge Communities

発行日 2010 年 7 月 31 日

編集・発行 筑波大学知的コミュニティ基盤研究センター

Research Center for Knowledge Communities, University of Tsukuba

〒305-8550 つくば市春日 1-2

Tel: 029-859-1524 Fax: 029-859-1544

E-mail: kc-office@slis.tsukuba.ac.jp

URL: <http://www.kc.tsukuba.ac.jp>

印刷所 谷田部印刷株式会社

〒305-0861 茨城県つくば市谷田部 1979-1

Tel: 029-836-0350 (代表) Fax: 029-838-1851

ISSN 1348-3579



筑波大学

知的コミュニティ基盤研究センター

Research Center for Knowledge Communities
University of Tsukuba