



# 北海道情報大学紀要

ISSN 0915-6658

Memoirs of Hokkaido Information University Vol.28 No.1 November 2016

## 28-1

# Memoirs of Hokkaido Information University

# 北海道情報大学紀要

第28巻 第1号

2016年11月



北海道情報大学



# 目 次

## 〈論 文〉

HIU-NETにおける利用者認証基盤の構築 学内向け情報システムの利用者認証基盤	中島 潤	1
集合間の距離に基づくクラスタの分布を用いた重み付きカーネル k-平均法の初期クラスタ探索法	柳 信一	9
植民地朝鮮における愛国婦人会 —韓国併合から満州事変開始まで—	広瀬 玲子	27
小学生の基本的生活習慣の確立に関する調査研究 ～自己指導能力の育成を目指して～	五浦 哲也	43
アメリカ英語とイギリス英語の慣用句の相互浸透について —オンライン・コーパスを活用して—	伊藤 一正	63

## 〈研究ノート〉

江別市の歴史的建造物の空撮によるデジタルアーカイブ化とLODによる情報発信	長尾 光悦 斎藤 一	83
コンピテンシーに着目した学習ポータルサイトと連動する育成ゲームの開発	斎藤 一 広奥 暢 森川 悟 前田 真人	93
感情語辞書と位置情報付きツイート分析に基づいた アプリケーション「EmoNavi」の観光利用の検討	斎藤 一 横川 祥司	103

## 〈報 告〉

北海道江別市における歴史的建造物の活用に関する研究 デザイン思考に基づく江別市を盛り上げる二次元アイドル創成事業	斎藤 一	111
---	------	-----



〈論 文〉

## HIU-NET における利用者認証基盤の構築 学内向け情報システムの利用者認証基盤

中島 潤\*

Jun Nakajima

A Development of Authentication Plat-home for HIU-NET

### 要旨

多様なサービスに対応可能な利用者認証基盤を整備することにより、本学の学内ネットワーク (HIU-NET) 上で提供される各種情報システムの SSO(Single Sign On)を実現する試みを約2年間に渡り行ってきた。

マルチベンダにより構成される本学の情報システム環境において、Shibboleth による SSO 環境の実現と、それを核とする各種サービスを有機的に連携させるネットワークサービス利用認証統合システムを拡張することにより、利用者の利便性の向上、新たなサービスの提供とその管理コストの低減を図った。本稿では、HIU-NET における認証基盤の構築について述べる。

### Abstract

In order to improve of the convenience of the network user, the offer of new services and reduction of the management cost by expanding use of network service, new user authentication plat-home was reconstructed in HIU-NET.

This paper report new SSO environment by Shibboleth on HIU-NET.

### キーワード

認証(Authentication) ネットワーク(Network) Web  
シングルサインオン(Single Sign On)

---

\* 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科准教授, Associate Professor, Department of Business and Information Systems (Dept. of BIS), HIU

## 1. はじめに

北海道情報大学では学内構成員向けに多くの情報システムが構築され提供されている。例えば、実習室に設置されている実習用パソコン群、メールシステムや、学生ポータルサイト、教職員ポータルサイト、教育用 LMS である Polite など、様々な目的毎のコンテンツ・サービスが多数存在している。これらに対して、各利用者が円滑に利用するためには、各システムで必要な利用者情報が効率よく安全に交換される情報基盤整備が重要となる。

特に大学のように開かれた場では、ネットワーク利用時に利用者認証を行い、構成員のみに利用させる必要があり、本学では従来から情報コンセントや無線 LAN の利用者認証のために Web 認証機能を備えた LAN スイッチを導入してきた。また、各種 Web ベースの情報システムについては、LDAP を中心として統合認証システムにより、利用者 ID/パスワードの共通化が図られている。

本学の多くの情報サービスは、情報センターが管理運用する「統合認証システム」を基礎として構築・運用されてきたが、さまざまな不満や問題、要望が明らかとなってきた。

利用者の視点では、

- ・異なるシステムへのアクセス毎に何度も同じ ID・パスワードの入力が必要とされること。特に iPad のようなソフトキーボードによるパスワード認証が煩わしい、
- ・リモートアクセスの手段としてサービスをしている SSL VPN では、端末や OS、ブラウザの組み合わせによって、正常に接続ができないケースがある、
- ・他大学や学会会場等で、無線 LAN を利用したい、

・卒業生に対しても、メールアドレスの生涯化など、何らかのサービスを提供したい

システム管理者の視点では、

・学生の入学・卒業等、教職員の採用・退職、さらには非常勤職員、研究員等の異動に伴うアカウントのライフサイクルを実現するための個人情報の流れが複雑化しすぎていたので、これを単純化したい、

・ID・パスワードのみの認証では、セキュリティ管理上の限界が見え始めているので、何らかの多要素認証に対応したシステムとしたい、

・採用を検討していたインターネット上で提供されている Google 社の Google Apps やマイクロソフト社の Office365 等のクラウドサービスにおいて、利用者管理・認証を、管理コストをかけずにいかにして実現するか、等である。これらの要求を満たすため、数年間に渡り本学学内ネットワーク

(HIU-NET) 環境における SSO の実現、他組織が提供するクラウド型サービスの利用、学外からのリモートアクセスの容易化、無線 LAN の共同利用について取り組んで来たので報告する。

## 2. 従来環境における課題

### 2-1 統合認証システム

本学では、当初は実習室のパソコン群及びメールサーバの認証を目的として、Microsoft 社の Active Directory と標準的なディレクトリサービスを提供する LDAP サーバ間の連携と、これを管理するための Web システムから構成される「統合認証システム」を 2003 年から構築し運用してきた。本学ではこれによって実習室の実習用パソコンと、メールのアカウントを統一することが実現され、また学生ポータルサイト、教

職員ポータルサイト、Polite 等の LMS では、LDAP によりアカウント統合と認証を実現してきた。

さらに、情報コンセントや無線 LAN によるネットワークアクセス、学外からのリモートアクセスのための SSL VPN アクセスサーバの認証のために、統合認証システムと連携した RADIUS サーバを別途構築し運用していた。

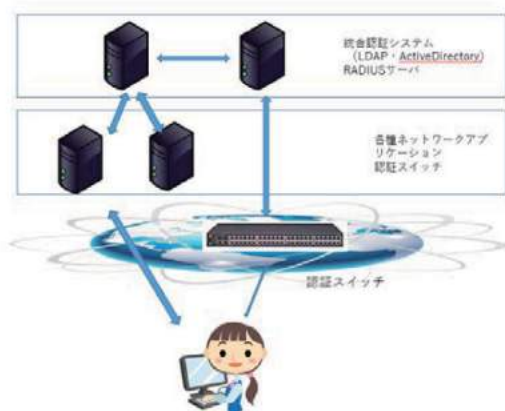


図1 統合認証システム

## 2-2 他大学等の動向

国内外問わず、多くの大学・研究機関では本学と同様の不満や要求が存在し、機関毎に様々な方法で解決を図っている[1][2][3]。

特に SSO の実現については、独自システム構築や、既存の商用製品の導入等を行っている事例もあるが、日本国内の多くの大学では、SAML (Security Assertion Markup Language) ベースの OSS による無償の SSO パッケージ製品を導入している機関が多く、OpenAM もしくは、後で述べる Shibboleth を採用している大学・機関が多い。

OpenAM は、Web アプリケーションやクラウドサービスへの SSO を実現するための Java ベースの認証ソフトウェアで、認証、認可、フェデレーション等の機能を備えるオー

プンソースソフトウェアである。元々商用製品であったことを背景に、高機能で、日本を含む全世界で多くの導入実績があり、大規模な環境での稼働も実証されている。

OpenAM も Shibboleth も、SAML ベースで、OSS・無償という点で共通点がある。OSS の場合、ソースコードが手元にあることを活かし、詳細仕様の確認、仕様に沿った切り分け手順の組み立てと実行など、原因特定に近づくための主体的なアクションを採ることができ、また本学で独自にソフトウェアの修正を行なうことにより、将来的な機能拡張の余地を期待できる。

SAML ベースの ID 連携プラットフォームでは、個々のユーザ認証を行ったのち、そのユーザに関する属性情報に基づいて認可判断を行い、そのサービスを提供する形態をとる。SAML は、Web サービスに関する標準化組織である OASIS によって策定された、認証情報を実現するための XML 仕様であり、Web サイトや Web サービスの間で、ユーザ認証やユーザの属性、認可に関する情報を、SAML で記述されたアサーションの形で交換することで、一度の認証で複数のサービスが利用できるシングルサインオンが実現される。認証情報の交換方法は、SAML プロトコルとしてまとめられており、メッセージの送受信には HTTP もしくは SOAP が使われている。

## 2-3 学術研究機関における世界的な動向

世界中でオープンな e-learning や e-science プラットフォームが提供されつつあるが、これらのための認証基盤として、世界的な潮流として Shibboleth[4]が用いられている。

Shibboleth は米国 EDUCAUSE ・ Internet2 で 2000 年に発足したプロジェクトで、SAML, eduPerson 等の標準仕様を利用した認証・認可のための標準仕様策定と



オープンソース提供を行っている。Shibboleth は国立情報学研究所による学術認証フェデレーション (GakuNin) (以下、学認) [5]でも利用され、学術研究分野での標準的な OSS による認証システムとなっている。認証は SAML 標準を用いて行われ、シングルサインオンを提供する際に、ネットワーク構成やホスト名・ドメイン名にも制約はないため、クラウドサービスに対する親和性も高い。

学認へ参加することにより、個人情報の露出機会を大幅に軽減しながら、個人情報の保存場所が各大学等の所属機関内で完結するため、個人情報の外部流出リスクを軽減し、記憶すべきパスワードの数を減らせるなどの効果が期待できる[6]。

### 3 SSO の実現と認証基盤の検討

一般的にシングルサインオン(SSO)の実現方式として、1. エージェント方式 2. リバースプロキシ方式 3. 代理認証方式 4. フェデレーション がある。

エージェント方式は、Web サーバやアプリケーションサーバにエージェントソフトウェアを導入し、SSO を実現する方式で、エージェントがブラウザとアプリケーションの通信の間に入り込み、SSO サーバと認証状態を確認することで、SSO を実現する。

リバースプロキシ方式は、ブラウザと Web サーバの間にリバースプロキシサーバを設置し、リバースプロキシサーバにエージェントソフトウェアを導入することで、SSO を実現する。個々の Web サーバ・アプリケーションサーバへのエージェント導入が不要のため、複数のアプリケーションへ展開しやすいメリットがある。

代理認証方式は、対象アプリケーションのログインページに対して、ユーザの代わりに ID とパスワードを送信し、ログインを完了させることで、SSO を実現する方式で、古い

アプリケーションや、パッケージソフトウェアを利用している場合、SSO を実現するためのアプリケーション側の修正対応ができない場合があるが、そのようなアプリケーションに対応するための方式として使われている。

フェデレーションは、異なるドメイン間でもパスワード等の情報を渡すことなく、安全に認証されたユーザ情報を連携することで SSO を実現する。フェデレーションのためのプロトコルは標準化が進められており、SAML や OpenID Connect が使われている。

本学の HIU-NET では、多数の大学等の学術機関において多数の導入実績がある、エージェント方式で、かつフェデレーションも可能な Shibboleth を用いることとした[7]。OpenAM 認証を導入するには、認証サーバでは tomcat が必要となり、tomcat 利用のために Java の稼働環境も必要となる。また、Web サーバとしては、Apache httpd の他、IIS サーバ、tomcat でも利用が可能だが、本学の場合は、いわゆる LAMP で構築された情報システムがほとんど全てであり、Linux + Apache httpd 環境での導入の容易さから Shibboleth を採用することとした。

1. で上げた多くの問題・要求は、シングルサインオンシステムとして Shibboleth を導入することによってほぼすべてが解決され、SSO の認証基盤を統一することで利用者や管理者の負荷軽減を図ることができた。

## 4 Shibboleth による SSO 環境の構築と既存サービスへの適用と新たなサービスの提供

### 4-1 Shibboleth SSO 環境の構築

前章で述べたように、HIU-NET では、SSO として Shibboleth を採用することとし、大学のユーザ情報を利用してログイン環境を構築するために Shibboleth ID Provider(IdP)

を構築し、Shibboleth の認証バックエンドは既存の統合認証システムの LDAP を利用することとした。

既存の Web ベースの各種情報サービスについては、容易に Shibboleth Service Provider(SP)化に対応できるものは対応させ、困難なものについては代理認証やリバースプロキシにより実現する方針でシステム改修を行った。構想は数年前から行ってきたが、実際に改修作業を行ったのは 2015 年 1 月から 3 月にかけてである。

Shibboleth は、米国 Internet2 が主導する学術系の ID 連携基盤のアーキテクチャとそのオープンソースによる実装を創出するプロジェクトである。アーキテクチャおよび、そのソフトウェア実装にも Shibboleth の名称が用いられている。Shibboleth のアーキテクチャは、SAML に基づきそのサブセットとして IdP と SP の間で認証と属性交換、認可が行われる。

一度ログオンすることで認証が継続されるので、対応しているサービスを使った場合、ID とパスワードを再度入力する必要がない。

IdP はディレクトリサービスやデータベースを用いてユーザの情報を保持している。SP から認証リクエストを受け取るとユーザ認証を行い、認証に成功したユーザに対してアサーションを発行し、SP への処理を返す。

SP はリソースを保護し、リソースへアクセスするユーザに認証を行わせるために IdP へと画面をリダイレクト転送する。アサーションを受け取ると、ユーザの属性情報をもとにリソースへアクセスする資格があるかチェックする。

本学の学生向けポータルサイト、教職員向けポータルサイトは、いずれも PHP で記述された OSS の CMS パッケージである XOOPS で構成されており、XOOPS のユーザログインを Shibboleth SSO に対応させるた

めに、XOOPS モジュールとして Shibboleth SP を独自に開発し対応させた。

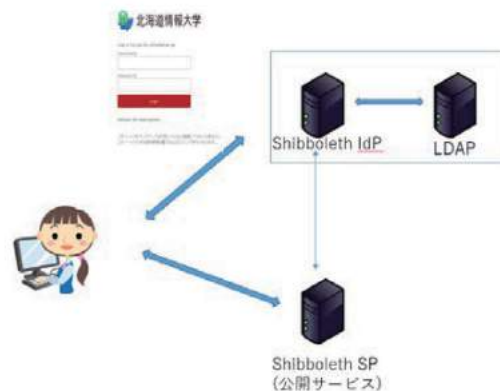


図2 Shibboleth

これにより、SSO を実現すると同時に、ユーザ情報は Shibboleth IdP から提供される属性情報により自動登録させる形態とし、ユーザ管理負荷を軽減させた。

#### 4-2 Google Apps

Google Apps for Education は、グループウェアとしても使える統合型のオフィスアプリで、学校、大学、認可されている教育機関、資格を満たした非営利団体は無料で利用できる。Google 社が提供するサービスはパソコン、スマホ、タブレットなど端末を選ばないことから、すでに多くの学生が個人として利用していたが、大学として Google Apps for Education の契約を行い、学生は大学のドメイン・個人 ID により電子メール (Gmail) や Google Drive, Google カレンダーなどの各種サービスを 2015 年 4 月から利用できるようにした。Google Apps for Education へのユーザ登録は、学生の入学時に一括して行い、学内から Google Apps for Education を利用する際の認証は、本学が構築した Shibboleth IdP と認証連携することにより、SSO が出来るようにした。また、学生用の電子メールを Gmail に移行したことに伴い、卒業後も引き続き本学ドメインのメールアドレスを使い続けることができる

ようにした。

#### 4-3 Microsoft Office365

Microsoft Office 365 はマイクロソフト社から提供される商用のソフトウェアおよびクラウドサービスで、デスクトップアプリケーションである Microsoft Office スイートの月額課金版と、サーバ製品である Exchange Server, SharePoint Server, Skype for Business Server 等をマイクロソフトがホスティングして提供されるクラウド サービスをセットにしたものである。本学は以前からマイクロソフト社とボリュームライセンス契約を持っており、このライセンス契約の範囲内で学生に Microsoft Office365 のサービスを提供できた。2016年6月から、このサービスによって学生は Web あるいは、自宅等のパソコンに Office 2016 等のソフトウェアをダウンロード・インストール・利用できるようになった。このためには、Office365 のディレクトリにユーザを登録する必要があったが、管理負荷を軽減するために、Shibboleth から提供される属性情報を元に Microsoft Office365 のディレクトリへユーザを自動登録する SP を開発することで対応した。

#### 4-4 リモートアクセス

本学では、学外から学内の各種リソースにアクセスさせることを目的として、SSL VPN を 8 年間に渡り運用してきた。しかしながら、多様なユーザ端末をサポートする、SSL VPN リモートアクセスサーバ機器の老朽化・更新の必要性を機として、新たなリモートアクセスの仕組みが必要とされた。そこで、Shibboleth 認証を応用したリバースプロキシ型の Web 認証ゲートウェイを独自開発し、運用することとした。

Web 認証ゲートウェイの動作フローを以下に示す。

(1) 利用者が自宅などの端末/Web ブラウザにより、学内のネットワークサービスにアクセスする。

(2) 学外から学内のネットワークサービスにアクセスした場合、DNS 上、IP アドレスが Web 認証ゲートウェイを指しており、Web 認証ゲートウェイでは、この通信を横取りし未認証端末からのアクセスの場合は、IdP へリダイレクトし、ID パスワードを入力させる。

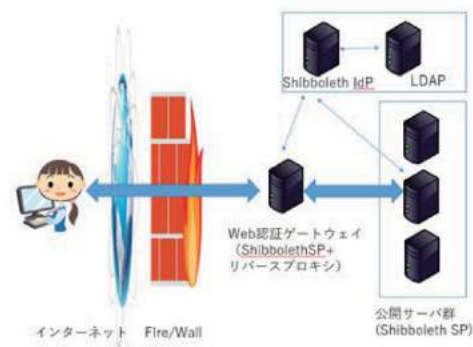


図3 Web 認証ゲートウェイ

(3) IdP で認証を行い、当該ユーザの権限情報をアサーションとして SP であるリバースプロキシにリダイレクトさせると同時に返す。

(4) Web 認証ゲートウェイでは、IdP から返送されるアサーションを元に権限の確認を行い、お知らせなども表示したポータル画面を表示させる。

これにより、Web 認証ゲートウェイのポータル画面が表示されている時点で、SSO に対応したサイト間で自由に行き来できるようにした。

開発した Web 認証ゲートウェイは、リバースプロキシと Shibboleth 認証を用いてネットワーク利用者と学内の Web サービスとの間の通信制御を行う構造としている。また、BASIC 認証や FORM 認証に対しての代

行認証機能を実装し、Web サービスの認証連携で属性情報を用いてサービスプロバイダが認可判断を行う場合において、Web 認証ゲートウェイを経由することで、LDAP が提供する個々の属性情報の詳細をサービスプロバイダに対して秘匿すると同時に、サービスプロバイダの認可条件を LDAP に対して秘匿したいという相反する要求に対応するための仕組みを持たせるようにした[8]。

なお、リモートアクセスの手段として、Web 認証ゲートウェイによるものとは別に、L2TP/IPSec 及び SSTP による VPN アクセスも提供しているが、これらの認証は統合認証システムと連携した RADIUS サーバを通じて行っている。

#### 4.5 eduroam

eduroam[9]は、無線 LAN の相互利用（ローミング）を実現する、国立情報学研究所（NII）が提供するサービスである。本学も eduroam のプロジェクトに 2015 年 3 月から参加することとした[10]。eduroam による無線 LAN ローミングは本学だけでなく、他大学や研究機関でも本学が発行する利用者アカウントにより無線 LAN の利用可能である。eduroam は、業界標準である IEEE802.1x 認証に基いており、安全で利便性の高い無線 LAN アクセス環境が機関をまたがって提供される。

本学が eduroam に参加するためには、本学の RADIUS サーバをインターネットに公開し、eduroam の RADIUS サーバと連携させることが必要だったが、本学で運用中の RADIUS サーバと連携関係にある LDAP サーバは、IEEE802.1x 認証の運用が考慮されたものではなかったため、権限や属性の付与に関して別途特別な対応が必要であった。このために、FreeRADIUS を用いて eduroam 用の RADIUS サーバを構築することにより、LDAP サーバとリレーショナルデータベース

に記録された利用者の属性情報を組み合わせによって、必要なアクセスポリシーを実現できるように対応し、なお本学構成員の eduroam 利用は、セキュリティ上の観点から当面は教職員にのみ公開することとした。

eduroam に参加したことにより、本学で開催された学会等において、来訪者による学内無線 LAN の利用、国内・外の大学、国際会議の会場で、本学発行の利用者アカウントにより eduroam 加入の他機関での無線 LAN の利用ができることを確認している。

#### 5 さいごに

本稿では HIU-NET における Shibboleth を中心とした、新たな利用者認証システムの導入について示し、これを元にした既存の各種 Web 情報システム間での SSO の実現、他機関が提供するクラウドサービスの利用、卒業生への do-johodai.ac.jp の生涯メール化や、より多くの Web ベースのネットワークアプリケーションの提供への対応について示した。

ネットワーク利用におけるセキュリティ確保に関する話題は絶えず、常に新たな課題に対応せざるを得ない。本学としても他大学並みの利用者認証基盤と、それに基づくサービス提供がやっと構築できたところと考えているが、近い将来には多要素認証の導入が必要にせまわれると考えている。このためには、現在運用中の統合認証システムの再構築と、学生・教職員の属性情報等のマスタを管理している、キャンパスシステム間の結合・連携等が必要となってくると考えており、今後のシステム更新のタイミングで改善を図って行きたいと考えている。

また、今後の課題として学認の認証フェデレーションに参加することがある。学術認証フェデレーション学認には、接続試験を中心としたテスト環境であるテストフェデレーションと、実運用を行うための運用フェデレーションがあるが、学認に参加して

Shibboleth IdP や SP を構築する際には、まずテストフェデレーションに参加して動作確認を行った後で、運用フェデレーションへ参加することとなっている。本学はテストフェデレーションには参加しているが、運用フェデレーションに参加するためには、連携に必要な属性情報の付与に関する問題を解決しなければならない等の技術的な課題が残されていることが判明しており、今後の統合認証システムの改修等で対応していく必要がある。

さらには、近年のネットワーク技術のひとつとして、SDN という概念が注目されているが、これはソフトウェアによってネットワーク全体を制御しようという考え方である。その SDN の標準として着目されている技術として OpenFlow があり、OpenFlow を用いることによって、プログラミングによってパケットの制御が可能になる [12]。OpenFlow と Shibboleth の連携によって、より柔軟なネットワーク利用者認証・運用システムが構築可能であるため、これらについても今後検討していく必要があると考えている。

#### 参考文献

- [1] 佐藤聡・櫻井幸一・吉田健一・新城靖(2013), 高度な利用者認証が利用可能なネットワークを対象とした柔軟なアクセス制御の一実装, 情報処理学会論文誌 Vol54, No.3, pp.1099-1。
- [2] 岡部寿男・古村隆明・佐藤周行・山地一偵・中村素典(2014), 属性情報と認可条件を相互に秘匿する認証連携プロキシ, 電子情報通信学会信学技法 IA2013-88, pp.67-71。
- [3] 鈴木美幸・岡本康介(2006), 認証プロキシによる統合認証基盤の実現, 第5回情報科学技術フォーラム, pp.233-234
- [4] Shibboleth, <https://shibboleth.net/> (2016年8月31日アクセス)。
- [5] 学術認証フェデレーション GakuNin, <https://www.gakunin.jp/> (2016年8月31日アクセス)。
- [6] 西村健・中村素典・山地一禎・大谷誠・岡部寿男・曽根原登(2012), 日本における学術認証フェデレーションとその役割および効果, 電子情報通信学会信学技法 IA2011-55, pp.5-8。
- [7] 伊藤栄典・片岡真・牧瀬ゆかり(2010), Shibboleth 認証基盤構築と学術認証フェデレーションへの参加, 九州大学附属図書館研究開発研究室年報, pp.11-15。
- [8] 矢野真也・中西透・船曳信芳(2009), プロキシを用いた匿名認証システムの改良と匿名掲示板への応用, 電子情報通信学会信学技法 IA2009-46, pp.45-50。
- [9] eduroam JP, <http://www.eduroam.jp/> (2016年8月31日アクセス)。
- [10] eduroam 基地局マップ, <http://monitor.eduroam.org/eduroammap.php?type=jp> (2016年8月31日アクセス)。
- [11] 山下祥平・田中久治・堀良彰・大谷誠・渡辺健次(2013), 「OpenFlowShibboleth 認証を用いた利用者認証システムの開発」インターネットと運用技術シンポジウム, pp.103-106。

## 〈論文〉

集合間の距離に基づくクラスタの分布を用いた重み付きカーネル  
k-平均法の初期クラスタ探索法

柳 信一\*

A Search Algorithm for Initial Clusters of Weighted Kernel  
k-means Method using the Distribution for Clusters Based on  
the Distance between the Set

YANAGI SHINICHI\*

## 要旨

本論文では、集合間の距離に基づくクラスタの分布を用いた重み付きカーネル k-平均法の初期クラスタを計算する手法を提案する。重み付きカーネル k-平均法は、代表的なクラスタリング手法である k-平均法に基づいており、クラスタ同士の境界が非線形であるデータの分類が可能である。しかし、計算結果は入力である初期クラスタに強く依存するという問題点がある。提案手法は、集合間の距離に基づくクラスタの分布を用いて初期クラスタを決定する。いくつかの人工データと実データを用いて計算機実験を行い、提案手法の有効性を示す。

## Abstract

This paper proposes a weighted kernel k-means algorithm to compute initial clusters using the distribution for clusters based on the distance between the set. The weighted kernel k-means algorithm is based on the k-means algorithm which is a well known clustering algorithm, and makes it possible to identify clusters that are non-linearly separable in input space. The proposed algorithm identifies clusters with the original weighted kernel k-means algorithm after searching initial clusters using the distribution for clusters based on the distance between the set. An experimental comparison in some artificial and real data set shows that a performance of the proposed algorithm is efficient.

## キーワード

クラスタリング (clustering), k-平均法 (k-means method), カーネル法 (kernel method), 初期クラスタ (initial clusters)

## 1. まえがき

クラスタリングとは、データ集合をある基準によって分類することである。k-平均法 (MacQueen, 1967) は代表的なクラスタリング手法であり、アルゴリズムが単純で、事前に必要とするパラメータがクラスタ数のみであるという利点のため、クラスタリングを必要とする計算過程において利用されることが多い。しかし、距離計算にユークリッド距離を使用するた

め、各クラスタの分離境界が非線形となるデータの分類に適していない。

重み付きカーネル k-平均法 (Dhillon, Guan and Kulis, 2004) は、k-平均法に対してカーネル法 (Muller, Mika, Ratsch, Tsuda and Scholkopf, 2001) と重み付き距離計算を適用した手法であり、非線形に分離されているクラスタの分類が可能である。しかし、基となったカーネル k-平均法 (Dhillon, Guan and Kulis, 2004) 同様、計算結果が距離計算に使用するカーネル関数のパラメータに敏感であり、さらに、初期クラスタへの依存が強いという問題点がある。

\* 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科講師,  
Lecturer, Department of Business and Information Systems, HIU

一方で、重み付きカーネル  $k$ -平均法と数学的に等価な手法として、いくつかの種類のスペクトラルクラスタリング (Chan, Schlag and Zien, 1994; Shi and Malik, 2000; Ng, Jordan and Weiss, 2002; Yu and Shi, 2003) が提案されている。スペクトラルクラスタリングは与えられたデータ集合をデータ間の類似度を定義することでグラフとみなし、クラスタリングをグラフのカット問題に帰着し、最終的な計算過程で  $k$ -平均法を利用する手法であり、カーネル  $k$ -平均法や重み付きカーネル  $k$ -平均法同様、非線形に分離されているクラスタの分類が可能である。スペクトラルクラスタリングにも、類似度関数に利用するパラメータ依存の問題が存在するが、適切なパラメータを選択する手法 (Zelnik-Manor and Perona, 2004; Yu, Tranchevent, De Moor and Moreau, 2011) が提案されている。初期クラスタ依存に関しては、重み付きカーネル  $k$ -平均法に比較すると軽減されているものの、固有値問題を解く必要があるため、計算量が大きく、さらに、数値計算を必要とする。

重み付きカーネル  $k$ -平均法のカーネルパラメータ依存に関しては、文献 (柳, 2016) において、集合間の距離を基に初期クラスタを決定し、初期クラスタを基準にパラメータ探索を行う手法が提案されている。文献 (柳, 2016) では、重み付きカーネル  $k$ -平均法およびスペクトラルクラスタリングとの比較実験を行っており、ある程度の有効性を示しているものの、クラスタが部分的に分離していたり内部が密集していないクラスタが混在しているデータに対しては結果が不安定となる場合がある。

本論文では、文献 (柳, 2016) の手法において、初期クラスタの探索基準を改良したアルゴリズムを提案する。いくつかの人工データと実データを用いて比較実験を行い提案手法の有効性を示す。

以下、本論文は次のように構成されている。2章で従来の重み付きカーネル  $k$ -平均法の定義と従来手法に関する説明を行う。3章では新たに重み付きカーネル  $k$ -平均法の初期クラスタ探索法を提案する。4章では従来手法と提案手法の比較実験を行い、提案手法の有効性を検討する。5章では本論文のまとめを行う。

## 2. 重み付きカーネル $k$ -平均法

クラスタリングとは、対象とする  $n$  個の

データからなるデータ集合  $X = \{x_i \mid i = 1, 2, \dots, n, \forall x_i \in R^d\}$  を何らかの基準により  $k$  個の部分集合  $C_j = \{x \mid \forall x \in X\}$  に分類することであり、この部分集合  $C_j (j = 1, 2, \dots, k)$  をクラスタと呼ぶ。一般的にクラスタリングを必要とする場面では、データ集合のみが与えられ、クラスタ数  $k$  は未知であることもあるが、本論文では  $k$  を既知のものとして取り扱う。

### 2-1 $k$ -平均法

$k$ -平均法は各データ  $x_i \in X (i = 1, 2, \dots, n)$  と、クラスタの中心  $m_j \in R^d (j = 1, 2, \dots, k)$  との距離の総和を最小とする最適化問題として式 (1) で定式化される。

$$\begin{aligned} \min_{C_j} \sum_{j=1}^k \sum_{x_i \in C_j} \|x_i - m_j\|^2, \\ \text{s.t. } \bigcup_{j=1}^k C_j = X, \\ C_j \cap C_l = \emptyset, 1 \leq j, l \leq k, j \neq l. \end{aligned} \quad (1)$$

式 (1) の  $\|\cdot\|$  は  $L_2$  ノルムである。式 (1) の解はクラスタ  $C_j (j = 1, 2, \dots, k)$  であり、クラスタ中心  $m_j$  は式 (1) より、 $C_j$  に属するデータ数  $|C_j|$  を用いて式 (2) のように求まる。

$$m_j = \frac{1}{|C_j|} \sum_{x \in C_j} x, (j = 1, 2, \dots, k). \quad (2)$$

式 (1) の定式化は暗に各クラスタが凸形状となっていることを仮定しているため、線形分離不可能なクラスタからなるデータの分類に適していない。

### 2-2 重み付きカーネル $k$ -平均法

重み付きカーネル  $k$ -平均法 (Dhillon, Guan and Kulis, 2007) は  $k$ -平均法にカーネル法を適用した手法である。

カーネル法は、無限次元まで含めた、現在の空間の次元数  $d$  よりはるかに大きい  $D (\gg d)$  次元空間上に、写像  $\phi$  により  $x \in R^d$  を非線形写像し、空間  $R^D$  上でデータの線形分離を試みる方法である。最大の特徴は、計算量削減のため実際の写像  $\phi(x)$  自体の計算は行わず、式 (3) のカーネル関数を利用して  $\phi(x)$  と  $\phi(x')$  の内積のみを使用することで問題を解くことである。

$$K(x, x') = \phi(x) \cdot \phi(x'). \quad (3)$$

具体的なカーネル関数としては、カーネル関数が高次元空間における内積となっていることを保証するマーセルカーネル (Máté, 1989) が望ましく、特に多くの研究では、代表的なマーセルカーネルである式 (4) のガウスカーネルが使用されている。

$$K(x, x') = \exp\left(\frac{-\|x - x'\|^2}{\delta^2}\right). \quad (4)$$

式 (4) において、 $\delta$  はスケールパラメータを表す。

重み付きカーネルk-平均法は式 (1) の最適化問題の目的関数を式 (5) のように、高次元空間へ写像されたデータを用い、さらに、各データ  $x_i$  の重み  $w_i$  を考慮した形式に変換した手法である。

$$\begin{aligned} \min_{C_j} \sum_{j=1}^k \sum_{x_i \in C_j} w_i \|\phi(x_i) - M_j\|^2, \\ \text{s.t. } \bigcup_{j=1}^k C_j = X, \\ C_j \cap C_l = \emptyset, 1 \leq j, l \leq k, j \neq l. \end{aligned} \quad (5)$$

したがって、式 (5) よりクラスタ中心は式 (6) となる。

$$M_j = \frac{\sum_{x_i \in C_j} w_i \phi(x_i)}{\sum_{x_i \in C_j} w_i}, M_j \in R^D (j = 1, 2, \dots, k). \quad (6)$$

式 (6) より、クラスタ中心  $M_j \in R^D$  とデータ  $\phi(x_i) \in R^D$  の距離は式 (7) で計算できる。

$$\begin{aligned} & \|M_j - \phi(x_i)\|^2 \\ &= \|M_j\|^2 - 2M_j \cdot \phi(x_i) + \phi(x_i) \cdot \phi(x_i) \\ &= \frac{\sum_{x_t, x_l \in C_j} w_t w_l K(x_t, x_l)}{(\sum_{x_t \in C_j} w_t)^2} - \frac{2 \sum_{x_t \in C_j} w_t K(x_t, x_i)}{\sum_{x_t \in C_j} w_t} \\ & \quad + K(x_i, x_i), (j = 1, 2, \dots, k). \end{aligned} \quad (7)$$

式 (5) の問題は、重み  $w_i$  と  $K(x_i, x_j)$  を  $i$  行  $j$  列の要素とするカーネル行列  $K$  を適切に設定することにより、いくつかの種類の目的関数のスペクトラルクラスタリングと数学的に等価になることが証明されている (Dhillon et al., 2007)。本論文では、 $w_i = 1 / \sum_{j=1}^n K(x_i, x_j)$  とした。式 (5) の問題は、可能な  $C_j$  の選択に関して組合せ的な探索を必要とする離散最適化であるため NP 困難となる。したがって、局所解

の出力を認める発見的アルゴリズムを用いて計算する。重み付きカーネルk-平均法のアルゴリズムを Algorithm 1 に示す。Algorithm 1

---

**Algorithm 1** 入力:  $X, k, \delta, C_1^{(1)}, C_2^{(1)}, \dots, C_k^{(1)}$

---

- 1 繰返し番号  $t$  を  $t=1$  で初期化する。
  - 2 各データに対して各クラスタ  $C_j^{(t)}$  の中心との距離を式 (7) により計算し、最も近いクラスタ中心のクラスタに割り当てる。
  - 3 2 の結果から式 (5) の目的関数を再計算し、変化が無ければ  $C_j^{(t)}$  ( $j=1, 2, \dots, k$ ) を出力して計算を終了する。そうでなければ  $t=t+1$  として2へ戻る。
- 

の入力  $C_j^{(1)}$  ( $j=1, 2, \dots, k$ ) は初期クラスタである。重み付きカーネルk-平均法は初期クラスタ依存度が強く、初期クラスタとして、対象データ  $x \in X$  をランダムに割当ててもうまく分類できない。そこで、Dhillon らは、データをグラフの節点とみなし適切な枝でグラフを構成した後、グラフの粗大化 (Karypis and Kumar, 1998) と局所探索 (Dhillon, Guan and Kogan, 2002) により初期クラスタを決定している。

グラフの粗大化は、節点集合  $V$ 、枝集合  $E$ 、データ間の類似度を要素とする類似度行列  $K$  からなるグラフ  $G(V, E, K)$  が入力として与えられたとき、グラフ  $G$  の規模が小さくなるように粗く表現したグラフ  $G'(V', E', K')$  ( $|V| > |V'|$ ) を作成し、問題を解く手法である。任意の2つの節点の結合を段階的に繰返し、節点数が  $5k$  以下であれば、その節点集合をデータ集合とみなして重み付きカーネルk-平均法を実行する。次に、得られたクラスタリング結果に関して、粗大化を一段階解除し、前段階のクラスタリング結果を初期クラスタとして、再び重み付きカーネルk-平均法を実行する。以下、粗大化が全て解除され、元のデータ集合が復元されるまで繰り返す。さらに、各段階で重み付きカーネルk-平均法を実行した後、局所探索を行う。局所探索は、目的関数が最小となるよう、ただ一つのデータに対して、現在のクラスタから他の異なるクラスタに割り当て変更を行う。この処理を目的関数が減少しなくなるまで繰返す。

### 2-3 文献 (柳, 2016) の手法

文献 (柳, 2016) の手法は、初期クラスタと初



期パラメータ  $\delta$  を入力として、各2対の初期クラスタ間を分離できるようなパラメータを決定し、重み付きカーネル  $k$ -平均法を行う。初期クラスタは、データ集合間、すなわち、クラスタ間の距離が十分離れていることを基準に決定する。まず、任意の有限集合  $A = \{a \mid a \in R^d\}$  と  $B = \{b \mid b \in R^d\}$  の集合間の距離  $d(A, B)$  を式 (8) により定式化する。

$$d(A, B) = \min_{\forall a \in A, \forall b \in B} \|a - b\|. \quad (8)$$

式 (8) は任意の有限集合  $A, B, C$  に関して必ずしも三角不等式  $d(A, B) \leq d(A, C) + d(C, B)$  を満たすとは限らないため、距離の公理を満たしておらず、厳密な意味での距離とはならないが、本論文では距離と呼ぶことにする。次に、クラスタ間の距離が十分に離れているデータ集合という基準は式 (9) を満たすデータ集合  $X$  の  $k (\geq 2)$  個の部分集合を要素とする集合を  $disjoint(X, k)$  と定義することで定量化する。

$$\begin{aligned} disjoint(X, k) = \{X_i \mid \cup_{i=1}^k X_i = X, \\ X_i \cap X_j = \emptyset, \\ \max_{\forall A \subset X_i} d(A, X_i - A) \leq d(X_j, X_t), \\ 1 \leq i, j, t \leq k, j \neq t\}. \end{aligned} \quad (9)$$

式 (9) は  $disjoint(X, k)$  の要素を任意に2分割した部分集合同士の距離が、 $disjoint(X, k)$  の要素同士の距離より小さいことを意味する。また、集合  $Y$  を要素とする集合  $Z = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_n\}$  があたえられたとき、 $\forall Y \in Z$  の最近傍要素  $NN(Y)$  を式 (10) で定義する。

$$NN(Y) = S = \arg \min_{\forall S \in Z - \{Y\}} d(Y, S). \quad (10)$$

$N$  の各要素の最近傍要素に関して距離が大きい上位  $k$  個の要素からなる集合を式 (11) のように  $NN_k(N)$  と定義する。

$$\begin{aligned} NN_k(N) = \{T \mid |NN_k(N)| = k, \\ d(T, NN(T)) \geq d(T', NN(T')), \\ \forall T' \in N - NN_k(N)\}. \end{aligned} \quad (11)$$

$X$  の部分集合  $T \subseteq X$  からなる集合  $N = \{T \mid T \subseteq X, T \cap T' = \emptyset, \forall T' \in N\}$  が与えられたとき、 $N$  の部分集合  $S$  を要素とする集合  $D_k(N)$  を式 (12) で定義する。

$$\begin{aligned} D_k(N) = \{S \mid S = \{T \mid T \in N, \\ (NN(T) \in S) \vee \\ ((\exists T' \in S) \wedge (T' \notin NN_k(N)), \\ NN(T') = T)\}, \\ \cup_{\forall S \in D_k(N)} S = N\}. \end{aligned} \quad (12)$$

式 (12) は  $N$  の各要素  $T$  を結合して  $S$  を構成することで得られる集合を意味し、任意の1つの要素  $T \in N$  を  $S = \{T\}$  とした後、逐次的に構成できる。 $T$  の最近傍要素  $NN(T)$  がすでに  $S$  に含まれているとき、または、 $T$  がすでに  $S$  に含まれている要素  $T'$  の最近傍要素であるときに  $T \in S$  となる。ただし、 $T' \in S$  が  $NN_k(N)$  の要素のときは、 $T$  を  $S$  の要素としない。2対の要素  $T$  と  $T'$  が互いに最近傍とは限らない、すなわち、 $NN(T) = T'$  かつ  $NN(T') = T$  とは限らないため、式 (12) のような定式化となる。

式 (12) を用いて  $X$  の部分集合を要素とする集合  $D_{i,k}$  を式 (13) のように再帰的に定義する。

$$D_{i,k} = \begin{cases} D_k(X) & (i = 1) \\ D_k(D_{i-1,k}) & (i > 1) \end{cases} \quad (13)$$

最終的に、 $|D_{i,k}| = k$  を満たすとき、 $D_{i,k} = D_k$  を初期クラスタとすることで  $disjoint(X, k) = D_k$  を満たす。もし  $X$  の任意の2点間の距離が全て異なるのであれば、 $D_k$  は一意に定まる。一方で  $X$  が外れ値を含んでいたり、クラスタ内の分布が極端に異なるようなデータ集合の場合、 $disjoint(X, k)$  がクラスタリングの意味で適切な分割とはならない可能性がある。そこで、上記のような状況に対応できるように、整数値  $r$  を用いて  $D_{i,k}$  を式 (14) のように  $D_{i,k}^r$  に緩和する。

$$D_{i,k}^r = \begin{cases} D(X) & (i = 1, r > 1) \\ D_k(X) & (i = 1, r = 1) \\ D(D_{i-1,k}^r) & (i < r) \\ D_k(D_{i-1,k}^r) & (i \geq r) \end{cases}. \quad (14)$$

ここで、式 (14) の  $D(X)$  は式 (12) において  $NN_k(N) = \emptyset$  を強要すること、つまり、 $T$  を最近傍要素とする  $T'$  が  $S$  に含まれていれば、かならず  $T \in S$  とすることを意味する。式 (14) の  $D_{i,k}^r$  が  $|D_{i,k}^r| = k$  を満たすとき、 $D_{i,k}^r = D_k$  と定義し初期クラスタとする。 $r = 1$  のときは、 $D_k^r = D_k$  となる。また、 $r = 2$  のときは、一つのデータが  $D_k^r$  の要素となること、すなわ

ち、 $\exists \{x\} \in D_k^r$  となることを避けることができるため、外れ値対策となる。 $D \in D_{r-1,k}^r$  ならば  $D \in D_{r,k}^r$  とはならないため、以下  $r$  が増加するにつれて距離が大きい集合間の結合が速くなると考えられる。 $D_k^r$  を求めるアルゴリズムを Algorithm 2 に示す。

---

**Algorithm 2** 入力:  $r, k, X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$

---

- 1  $j \leftarrow 1$  とする。
- 2 一つのデータを初期クラスタとしてクラスタ集合  $D_k = \{C_i \mid C_i = \{x_i\}, i = 1, 2, \dots, n\}$  を作成する。
- 3  $|D_k| > k$  なら  $DSAVE \leftarrow D_k$  とする。
- 4  $|D_k| = k$  なら  $D_k$  を出力して終了する。
- 5  $|D_k| < k$  なら  $D_k \leftarrow DSAVE, r \leftarrow 1$  とする。
- 6  $T \leftarrow \emptyset$  とする。
- 7  $\forall C \in D_k$  に対して  $NN(C)$  を求める。
- 8  $j \geq r$  ならば、 $d(C, NN(C))$  が大きい上位  $k$  個の  $C$  を  $T$  の要素とし、 $D_k \leftarrow D_k - T$  とする。
- 9  $D \leftarrow \emptyset$  とする。
- 10  $\forall C \in D_k$  を一つ選択する。
- 11 以下の更新を行う。

$$\begin{aligned} D &\leftarrow D \cup \{C\} \\ D_k &\leftarrow D_k - \{C\} \\ C &\leftarrow NN(C) \end{aligned}$$

- 12  $C \in D_k$  なら 11 へ戻る。
- 13  $C \notin S, \forall S \in T$  なら  $T \leftarrow T \cup \{D\}$  とし、そうでなければ  $C \in S$  を満たす  $S$  に以下の処理を行う。

$$\begin{aligned} T &\leftarrow T - \{S\} \\ T &\leftarrow T \cup \{S \cup \{D\}\} \end{aligned}$$

- 14  $D_k \neq \emptyset$  なら 9 へ戻る。そうでなければ、 $D_k \leftarrow T, j \leftarrow j + 1$  とし 3 へ戻る。
- 

次に、初期クラスタ集合  $D_k^r$  を分離するパラメータの計算に関して、パラメータ探索区間  $[d_{\min}, d_{\max}]$  を式 (15) により定める。

$$\begin{aligned} d_{\min} &= \epsilon (> 0), \\ d_{\max} &= \max_{\forall x, x' \in C_i \cup C_j, 1 \leq i, j \leq k, i \neq j} \frac{\sqrt{d(x, x')}}{2}. \end{aligned} \quad (15)$$

$D_k^r$  の各 2 対のクラスタ  $\forall C_a, C_b \in D_k^r$  に対して、初期パラメータ  $\delta_1 = d_{\min}$  から始めて、 $\delta_q > d_{\max}$  となるか、または、式 (18) を満たすまで、式 (16)、式 (17) により  $\delta_q$  を逐次更新していく。

$$\delta_q = \rho_{q-1} \delta_{q-1}. \quad (16)$$

$$\rho_q = \sqrt{\frac{1}{1 - \frac{\|M_a^{(q-1)} - x_a\|^2 - \|M_b^{(q-1)} - x_a\|^2}{3}}}. \quad (17)$$

$$\|M_a^{(q-1)} - \phi(x_a)\|^2 \leq \|M_b^{(q-1)} - \phi(x_a)\|^2. \quad (18)$$

ここで、 $M_a^{(q-1)}$  は  $q-1$  番目の  $\delta_{(q-1)}$  により定まるクラスタ  $C_a$  の中心点である。

$\delta$  を更新するためのアルゴリズムを Algorithm 3 に示す。

---

**Algorithm 3** 入力:  $C_a, C_b, d_{\min}, d_{\max}$

---

- 1 繰り返し番号を  $q = 1$  とし、 $\delta_q = d_{\min}$  とする。
  - 2  $C_b$  に対して式 (7) を最小とする  $x_a \in C_a$  を求める。
  - 3  $C_a, C_b, x_a, \delta_q$  より式 (17) で  $\rho_q$  を計算する。
  - 4 以下のいずれかであれば、 $\delta_q$  を出力し計算を終了する。
    - 式 (18) を満たす
    - $\rho_q = 1$
    - $\delta_q \geq d_{\max}$
  - 5  $\delta_q = \rho_q \delta_q, q = q + 1$  とし、2 へ戻る。
- 

各 2 対のクラスタにより決定された  $k(k-1)/2$  個の  $\delta_{i,j} (1 \leq i, j \leq k, i \neq j)$  のうち  $\delta_{i,j} \geq d_{\max}$  となる個数を  $n_\delta$  とし、 $n_\delta$  の値によって式 (19) の基準で最終的な  $\delta$  を決定する。

$$\delta = \begin{cases} d_{\max} & (n_\delta \geq k-1) \\ \max_{1 \leq i, j \leq k, i \neq j} \delta_{i,j} & (\text{otherwise}) \end{cases}. \quad (19)$$

以上により定まった初期クラスタ集合  $D_k^r = \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$  とガウスカーネルのパラメータ  $\delta$  を用いて重み付きカーネル  $k$ -平均法を実行する。クラスタリングアルゴリズムを Algorithm 4 に示す。

### 3. 提案手法

重み付きカーネル  $k$ -平均法はカーネルパラメータに加え、初期クラスタへの依存も強いいため、初期クラスタの段階で適切に分類されていることが望ましい。文献 (柳, 2016) の初期クラスタ探索法は、クラスタ間が十分離れ

**Algorithm 4** 入力:  $X, k, r$ 

- 1  $X, k, r$  を入力とし, Algorithm 2 により初期クラスタ  $C_1, C_2, \dots, C_k$  を求める。
- 2 式 (15) より  $\delta$  の探索区間  $[d_{\min}, d_{\max}]$  を決定する。
- 3 全ての 2 対の初期クラスタ  $C_i, C_j$ , ( $1 \leq i, j \leq k, i \neq j$ ) に対して,  $C_i, C_j, [d_{\min}, d_{\max}]$  を入力として, Algorithm 3 により  $\delta_{i,j}$  を求める。
- 4  $\delta_{i,j}$  ( $1 \leq i, j \leq k, i \neq j$ ) と  $[d_{\min}, d_{\max}]$  を用いて, 式 (19) より  $\delta$  を決定する。
- 5  $X, k, \delta, C_1, C_2, \dots, C_k$  を入力として Algorithm 1 を実行し, クラスタ  $C_1, C_2, \dots, C_k$  を再計算する。
- 6  $C_1, C_2, \dots, C_k$  を出力して計算を終了する。

ており, かつ, クラスタ内のデータ間の距離がほぼ均一であるようなデータにはある程度有効性を示しているものの, クラスタ同士で重なっているものと分離しているものが混在していたり, 内部が密集していないクラスタが混在しているデータに対しては不安定である。その理由を従来手法の初期クラスタ  $D_k^r$  が段階的に構成される仕組みより説明する。1 段階目の初期クラスタ集合  $D_{1,k}^r$  をデータ集合  $X$ , つまり,  $D_{1,k}^r = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  とし,  $t$  回目の結合で得られるクラスタ集合を  $D_{t,k}^r = \{D_1^{(t)}, D_2^{(t)}, \dots, D_{m_t}^{(t)}\}$  とする。  $m_t$  は  $t$  段階目の初期クラスタ集合のクラスタ数である。  $t-1$  段階目から  $t$  段階目に遷移するとき,  $D_i^{(t)}$  ( $1 \leq i \leq m_t$ ) は式 (12) を満たす全ての  $T = D_j^{(t-1)}$  ( $1 \leq j \leq m_{t-1}$ ) を含むため, 各段階におけるクラスタ数  $m_t$  は  $t$  によって大きく異なる。ここで, 通常クラスタリングは教師なし学習であり, 正解が存在するわけではないが, 従来手法により適切な初期クラスタが得られる場合と, そうでない場合の考え方を簡単に説明するため, 適切なクラスタリング結果という意味で, 正解クラスタ集合  $A = \{A_i \mid \cup_i A_i = X, A_i \cap A_j = \emptyset, 1 \leq i, j \leq k, i \neq j\}$  が存在すると仮定する。また,  $X$  の任意の 2 点間の距離は全て異なるものとする。まず,  $\text{disjoint}(X, k) = \{A_1, A_2, \dots, A_k\}$  を満たす場合, 適切な  $r$  を選択することで, Algorithm 2 は  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_k\}$  を初期クラスタとして出力する。すなわち,  $t$  段階目の初期クラスタ数  $m_t$  を  $m_t = k$  とすると,  $D_{t,k}^r = \{D_1^{(t)}, D_2^{(t)}, \dots, D_{m_t}^{(t)}\} = \{A_1, A_2, \dots, A_k\}$  と

なる。各クラスタ  $D_i^{(t)}$  ( $1 \leq i \leq k$ ) が  $t_i$  段階目で完成すると仮定すると,  $r \leq \min_i \{t_i\}$  となることから,  $D_{t,k}^r = \{D_1^{(t)}, D_2^{(t)}, \dots, D_{m_t}^{(t)}\} = \{A_1, A_2, \dots, A_k\}$  となる十分条件となる。文献 (柳, 2016) の実験結果より,  $\text{disjoint}(X, k) = \{A_1, A_2, \dots, A_k\}$  であれば,  $r = 2$  とすることで, 大体適切な分類ができると考えられる。次に,  $\text{disjoint}(X, k) \neq \{A_1, A_2, \dots, A_k\}$  の場合を考える。  $X' = A_2 \cup A_3 \cup \dots \cup A_k$  に対して  $\text{disjoint}(X', k) = \{A_2, A_3, \dots, A_k\}$  を満たし,  $\arg \min_{A' \in X - \{A_1\}} d(A_1, A') = A_2$  と仮定する。可能な限り正解クラスタに近い初期クラスタを構成するという観点より, この場合の従来手法の目標は, ある  $Y \subset A_1 \cup A_2$  を用いて, 初期クラスタ集合が  $D_{t,k}^r = \{Y, A_1 \cup A_2 - Y, A_3, \dots, A_k\}$  となることとなる。このとき,  $\max_{Y \subset (A_1 \cup A_2)} d((A_1 \cup A_2) - Y, Y) > \max_{3 \leq i \leq k} \{\max_{Z \subset A_i} d(A_i - Z, Z)\}$  を満たす  $Y$  が存在し,  $Y$  が  $t_1$  段階目,  $(A_1 \cup A_2) - Y$  は  $t_2$  段階目,  $3 \leq i \leq k$  において  $A_i$  が  $t_i$  段階目で得られるとすると,  $r \leq \min_i \{t_i\}$  と設定できれば, 初期クラスタ集合として,  $\{Y, (A_1 \cup A_2) - Y, A_3, \dots, A_k\}$  が得られる。しかし, 任意のデータ集合  $X$  において上記のような  $Y$  が存在するとは限らない。そのような場合,  $A_1 \cup A_2$  が  $t'$  段階目で構成されるとすると,  $\max_{3 \leq i \leq k} \{t_i\} \leq t'$  を満たすとき, 初期クラスタ集合として,  $\{Y, (A_1 \cup A_2) - Y, A_3, \dots, A_k\}$  が得られる。一般的に,  $\text{disjoint}(X, k)$  を満たさない正解クラスタが  $A_1$  だけではなく複数存在する場合は, 最近傍集合同士を結合して初期クラスタを構成していく過程において, 各  $A_i \in \text{disjoint}(X, k)$  が構成される段階  $t_i$  が, 任意の 2 つの正解クラスタ  $A_j, A_l \notin \text{disjoint}(X, k)$  が結合して初期クラスタ  $A_j \cup A_l$  となる段階  $t'$  に対して,  $t_i \leq t'$  を満たせばよいことになる。つまり, 全ての  $A_i$  が全ての  $A_j \cup A_l$  より早い段階で構成されればよい。ただし, 従来手法では  $t'$  を自分で調整することはできず, 集合同士の最近傍距離により決定されるため, パラメータ  $r$  の調整で対応することはできない。正解クラスタが構成される段階の速度調整の考え方として, 何らかの基準を設け, 最近傍とならない集合同士も結合するか, または, 最近傍となる集合同士でも結合しないかの二つの戦略が考えられるが, 後者の考え方を採択する。すなわち, 距離

が大きい上位  $k$  個の最近傍データ同士以外は全て無条件で結合するという従来手法の戦略を破棄し、結合の可否に関する選択を設ける。その際、結合可否の選択基準が必要となるが、各正解クラスタの構成段階  $t_i$  が異なる理由として、ある段階の正解クラスタ内の部分集合に関して、最近傍となる部分集合数に差がある、すなわち、クラスタ内のデータの密度の差が大きい事が挙げられる。そのため、十分離れている集合同士は同じ初期クラスタとはならず、かつ、得られる初期クラスタ内のデータの密度に依存せず、同じ段階で同程度の集合数を結合していくことができれば、上記問題点を解決できると考える。そこで、階層的に集合の最近傍同士の結合を繰り返すことで生起するクラスタの確率分布を定義し、その情報を結合の可否の選択に利用することを考える。

本論文では、文献(柳, 2016)の初期クラスタ探索法を改良し、集合同士の距離を基に計算目標とするクラスタの分布を定義し、結果として得られるクラスタの分布との差が小さくなるよう集合同士を結合していくことで初期クラスタを構成する手法を提案する。目標とするクラスタの確率分布  $P$  は、集合同士の最近傍距離を基に、以下の2点を満たすように定義する。

- (1) クラスタ内のデータ密度に確率が依存しないようにする。
  - (2) 十分離れている集合同士が同じクラスタ内に生じる確率を小さくするようにする。
- まず、クラスタ  $D_i$  内の最近傍距離の集合  $dist_i$  を式 (20) で定義する。

$$dist_i = \{d \mid d = d(D_i - A, A), \forall A \subset D_i\}. \quad (20)$$

データ集合  $X$  の任意の2点間の距離は、画像データのように離散値をとる場合、同じものが存在する可能性もあるが、本論文では全て異なるものと仮定する。この場合、クラスタ集合  $D = \{D_1, D_2, \dots, D_k\}$  が  $disjoint(X, k) = D$  を満たすなら、 $D_i$  の最近傍距離集合  $dist_i$  は式 (13) の各  $D_{j,k} \subseteq D_i$  の要素とその最近傍との距離の  $j$  に関する和集合に一致する。次に、式 (21) のように、クラスタ  $D_i$  内の最近傍距離  $d' \in dist_i$  の総和を  $d_i$  とする。

$$d_i = \sum_{d' \in dist_i} d'. \quad (21)$$

式 (21) より、クラスタ  $D_i$  の内部距離  $w_i$  を式

(22) で定義する。

$$w_i = \frac{d_i}{|dist_i| \cdot \max\{dist_i\}}. \quad (22)$$

式 (22) の  $|dist_i|$  は  $dist_i$  の要素数である。式 (22) は  $D_i$  の最近傍距離を、その最大値  $\max\{dist_i\}$  で割り、平均をとっているため正規化の効果があり、データの密度の大小関係への依存は比較的弱いと考えられ、上記 (1) の効果を満足することを期待できる。さらに、最大値  $\max\{dist_i\}$  で割ることにより、極端に大きな最近傍距離が  $dist_i$  に含まれるときは、相対的に小さくなると考えられ、上記 (2) の効果を期待できる。各内部距離を、その総和  $w = \sum_{i=1}^M d_i$  で割ることにより、確率  $P_i$  を式 (23) で定義する。

$$P_i = \frac{w_i}{w}. \quad (23)$$

また、実際の計算結果として得られる確率  $Q$  は、単純に各クラスタが含むデータ数  $|D_i|$  を全データ数  $n$  で割り  $Q_i = |D_i|/n$  と定義する。 $P$  と  $Q$  の差が小さくなるような初期クラスタを構成することを目指す、その差を測る尺度として、カルバック・ライブラー・ダイバージェンス(以下、KL ダイバージェンス)を用いる。KL ダイバージェンスは確率分布  $P = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$  と  $Q = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_n\}$  の違いを表す測度であり、式 (24) で定義される。

$$D_{KL}(P||Q) = \sum_{i=1}^n P_i \log \frac{P_i}{Q_i} \quad (24)$$

データ集合  $X$  とクラスタ数  $k$  が与えられたときの初期クラスタ  $D_i$  の構成基準、すなわち、各段階でどの最近傍集合を結合するかを選択基準を式 (25) の最適化問題として定式化する。

$$\begin{aligned} \min \quad & \sum_{i=1}^k P_i \log \frac{P_i}{Q_i}, \\ \text{s.t.} \quad & P_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^k w_i}, \\ & w_i = \frac{1}{|dist_i| \cdot \max\{dist_i\}} \sum_{d' \in dist_i} d', \\ & Q_i = \frac{|D_i|}{m}. \end{aligned} \quad (25)$$

式 (25) の最適化問題を解くためには、可能な  $dist_i$  を全て検査しなければならないため、組み合わせてきな計算量を必要とする。そこで、逐次評価により近似解を求める。

ここで、あらためて、クラスタ集合の初期値  $D^{(1)}$  をデータ集合  $X$ , つまり,  $D^{(1)} = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  とし,  $t$  回目の結合で得られるクラスタ集合を  $D^{(t)} = \{D_1^{(t)}, D_2^{(t)}, \dots, D_M^{(t)}\}$  とする。各段階で2つの集合  $D_0^{(t)} \in D^{(t)}$  と  $\text{NN}(D_0^{(t)}) \in D^{(t)}$  を結合し,  $D_0^{(t+1)} = D_0^{(t)} \cup \text{NN}(D_0^{(t)}) \in D^{(t+1)}$  を構成する。 $D^{(t)}$  と  $D^{(t+1)}$  の差異は  $(D^{(t)} - D^{(t+1)}) \cup (D^{(t+1)} - D^{(t)}) = \{D_0^{(t)}, \text{NN}(D_0^{(t)}), D_0^{(t+1)}\}$  である。次に  $t$  段階目の KL ダイバージェンス  $D_{\text{KL}}(P||Q)^{(t)}$  と  $t+1$  段階目の KL ダイバージェンス  $D_{\text{KL}}(P||Q)^{(t+1)}$  を計算し, 各 KL ダイバージェンスをクラスタ数で割った値を比較する。 $D_{\text{KL}}(P||Q)^{(t+1)}/|D^{(t+1)}| < D_{\text{KL}}(P||Q)^{(t)}/|D^{(t)}|$  であれば, 上記の結合を実行し, そうでなければ結合しないこととする。 $t+1$  回目の KL ダイバージェンスは各確率を更新して計算し直す必要があるが, 計算量のコストを抑えるため, 確率分布の更新に影響する部分のみ計算する。簡単のため,  $t$  段階目の KL ダイバージェンス  $D_{\text{KL}}(P||Q)^{(t)}$  を  $I^{(t)}$  と表記する。また,  $t$  段階目のクラスタ数を  $M$  とし, 一般性を失わず,  $D_{M-1}^{(t+1)} = D_{M-1}^{(t)} \cup D_M^{(t)}$  を評価するものとする,  $t+1$  段階目の各確率は式 (26) のように更新される。

$$\begin{aligned} P_{M-1}^{(t+1)} &= \frac{w_{M-1}^{(t+1)}}{w^{(t+1)}}, \\ w_{M-1}^{(t+1)} &= \frac{d_{M-1}^{(t)} + d_M^{(t)} + d(D_{M-1}^{(t)}, D_M^{(t)})}{|\text{dist}_{M-1}^{(t+1)}| \cdot \max\{\text{dist}_{M-1}^{(t+1)}\}}, \\ \text{dist}_{M-1}^{(t+1)} &= \text{dist}_{M-1}^{(t)} \cup \text{dist}_M^{(t)} \cup \\ &\quad \{d(D_{M-1}^{(t)}, D_M^{(t)})\}, \\ w^{(t+1)} &= w^{(t)} - w_{M-1}^{(t)} - w_M^{(t)} + w_{M-1}^{(t+1)}, \\ P_i^{(t+1)} &= \frac{w^{(t)}}{w^{(t+1)}} P_i^{(t)}, 1 \leq i \leq M-2, \\ Q_{M-1}^{(t+1)} &= Q_{M-1}^{(t)} + Q_M^{(t)}, \\ Q_i^{(t+1)} &= Q_i^{(t)}, 1 \leq i \leq M-2. \end{aligned} \quad (26)$$

また,  $t$  回目と  $t+1$  回目の KL ダイバージェンスは式 (27) となる。

$$\begin{aligned} I^{(t)} &= \sum_{i=1}^M P_i^{(t)} \log \frac{P_i^{(t)}}{Q_i^{(t)}}, \\ I^{(t+1)} &= \sum_{i=1}^{M-2} P_i^{(t+1)} \log \frac{P_i^{(t+1)}}{Q_i^{(t+1)}} + P_{M-1}^{(t+1)} \log \frac{P_{M-1}^{(t+1)}}{Q_{M-1}^{(t+1)}}. \end{aligned} \quad (27)$$

式 (26) と式 (27) より,  $a^{(t+1)} = 1 - P_{M-1}^{(t)} - P_M^{(t)}$  として, 式 (28) の漸化式を得る。

$$\begin{aligned} I^{(t+1)} &= \frac{w^{(t)}}{w^{(t+1)}} I^{(t)} + \frac{w^{(t)}}{w^{(t+1)}} a^{(t+1)} \log \frac{w^{(t)}}{w^{(t+1)}} \\ &\quad - \frac{w^{(t)}}{w^{(t+1)}} P_{M-1}^{(t)} \log \frac{P_{M-1}^{(t)}}{Q_{M-1}^{(t)}} \\ &\quad - \frac{w^{(t)}}{w^{(t+1)}} P_M^{(t)} \log \frac{P_M^{(t)}}{Q_M^{(t)}} \\ &\quad + P_{M-1}^{(t+1)} \log \frac{P_{M-1}^{(t+1)}}{Q_{M-1}^{(t+1)}}. \end{aligned} \quad (28)$$

式 (28) と式 (26) より,  $I^{(t)}$  と  $M$  個の要素を持つ3つのリスト  $d_i^{(t)}, |\text{dist}_i^{(t)}|, \max\{\text{dist}_i^{(t)}\} (1 \leq i \leq M)$  をキャッシュに保存しておき, 式 (28) に関わる  $t+1$  段階目の値を逐次更新していくことで,  $I^{(t+1)}$  は定数オーダーで計算できる。また, 逐次更新での比較となるため,  $t$  段階目と  $t+1$  段階目の計算過程における確率分布の確率の数が1つ異なる。そのため,  $t$  段階目の状態から  $i$  番目と  $j$  番目のクラスタ  $D_i^{(t)}$  と  $D_j^{(t)}$  を結合して得られるクラスタ集合を  $D^{(t+1)}(i, j)$ , その KL ダイバージェンスを  $I_{ij}^{(t+1)}$  とし,  $t+1$  段階目のクラスタ集合  $D^{(t+1)}$  を式 (29) により決定する。

$$D^{(t+1)} = \begin{cases} D^{(t+1)}(i, j) & \left( \frac{I_{ij}^{(t+1)}}{|D^{(t)}| - 1} \leq \frac{I^{(t)}}{|D^{(t)}|} \right), \\ D^{(t)} & (\text{otherwise}) \end{cases} \quad (29)$$

さらに, ある段階で式 (29) を満たす  $D_i^{(t)}, D_j^{(t)}$  の対が1組も存在しない可能性があるため, そのときは, 式 (30) を満たす  $D_i^{(t)}, D_j^{(t)}$  を強制的に結合する。

$$\begin{aligned} \min_{ij} & \frac{I_{ij}^{(t+1)}}{|D^{(t)}| - 1} - \frac{I^{(t)}}{|D^{(t)}|}, \\ \text{s.t. } & D_i^{(t)} = \text{NN}(D_j^{(t)}), \\ & D_j^{(t)} = \text{NN}(D_i^{(t)}). \end{aligned} \quad (30)$$

式 (30) は,  $t+1$  段階目における1クラスタ当たりの KL ダイバージェンスの増加が最小で, かつ, 互いに最近傍要素となっている2対のクラスタを結合することを意味する。

ここで, 式 (29) の評価順は任意であるため, 式 (26) の  $\text{dist}_i$  は探索順に依存することになり, 厳密に式 (20) を満たすとは限らない。すなわ

ち,  $D_a = \{x_1, x_2, x_3\}$  と  $D_b = \{x_2, x_1, x_3\}$  において,  $dist_a = dist_b$  となるとは限らない。生起確率に着目して考えると,  $t+1$  段階目のクラスタの生起確率  $P^{(t+1)}$  は  $t$  段階目のクラスタの生起確率  $P^{(t)}$  に対して独立ではなく,  $p(D_i^{(t+1)} | D_j^{(t)})$  を  $i$  行  $j$  列目の要素とする  $M$  行  $M$  列の遷移確率行列により定められる。したがって, 各段階におけるクラスタ集合の確率ベクトルは, クラスタ集合の確率ベクトルの初期値と各段階における遷移確率行列との積により確定することになる。厳密な  $p(D_i^{(t+1)} | D_j^{(t)})$  の検討は今後の課題とし, 本論文では式 (26) により確率分布を計算する。

また, クラスタ集合の初期値  $D^{(1)}$  はデータ集合とするが, このとき内部距離を定義することができないため, 1 段階目の計算では KL ダイバージェンスによる結合基準を使用せず, 最近傍となるデータ同士を無条件で結合する。初期クラスタを求めるアルゴリズムを Algorithm 5 に示す。Algorithm 5 では, 表記を簡単にするため, クラスタ  $D_i$  は, その最近傍距離の総和  $d_i$ , 最近傍距離集合の要素数  $|dist_i|$ , 最近傍距離の最大値  $\max\{dist_i\}$  の 3 つの値を保持しているものとし, KL ダイバージェンス  $I$  は, その内部距離の総和  $w$  を保持しているものとする。上記の設定により, 関数  $I(D_i^{(t)}, D_j^{(t)}, I^{(t)})$  により, 式 (28) と式 (26) から得られる  $t+1$  番目の KL ダイバージェンス  $I^{(t+1)}$  を計算できるものとする。

最終的な提案手法のアルゴリズムを Algorithm 6 に示す。

### 3-1 計算量

Algorithm 1 の重み付きカーネル  $k$ -平均法の計算量のオーダーは Algorithm 1 の繰返し数  $t$ , クラスタ数  $k$ , データ数  $n$ , データの次元数  $d$  を用いて  $\mathcal{O}(tkn^3d)$  と表すことができる。Algorithm 5 の計算量のオーダーは  $\mathcal{O}(n^2(n+d))$ , Algorithm 3 の計算量のオーダーは Algorithm 3 の繰返し数  $q$  を用いて  $\mathcal{O}(qn^2d)$  となる。したがって, Algorithm 6 の計算量のオーダーは  $\mathcal{O}(n^2(n+d) + qn^2d + tkn^3d)$  となり,  $q < tkn$  ならば Algorithm 1, そうでなければ Algorithm 3 に依存する。一方で, 従来法の計算量のオーダーは,  $\mathcal{O}(n^2(\log n + d) + qn^2d + tkn^3d)$  であり, やはり Algorithm 1 と Algorithm 3 に依存している。Algorithm 2 と Algorithm 5 の影響はないように見えるが, 実際には初期ク

---

**Algorithm 5** 入力:  $k, X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$

---

- 1  $j \leftarrow 1$  とする。
  - 2 一つのデータを初期クラスタとしてクラスタ集合  $D_k = \{C_i \mid C_i = \{x_i\}, i = 1, 2, \dots, n\}$  を作成する。
  - 3  $|D_k| > k$  なら  $DSAVE \leftarrow D_k$  とする。
  - 4  $|D_k| = k$  なら  $D_k$  を出力して終了する。
  - 5  $T \leftarrow \emptyset$  とする。
  - 6  $|D_k| < k$  なら,  $\forall C \in DSAVE$  に対して  $NN(C)$  を求め,  $d(C, NN(C))$  が大きい上位  $k$  個の  $C$  を  $T$  の要素とし,  $D_k \leftarrow DSAVE - T, j \leftarrow 1$  とする。そうでなければ,  $\forall C \in D_k$  に対して  $NN(C)$  を求める。
  - 7  $j \geq 2$  なら,  $D_k$  より  $I^{(j-1)}$  を計算する。
  - 8  $D \leftarrow \emptyset$  とする。
  - 9  $\forall C \in D_k$  を一つ選択する。
  - 10 以下の更新を行う。
 
$$D \leftarrow D \cup \{C\}$$

$$D_k \leftarrow D_k - \{C\}$$

$$C \leftarrow NN(C)$$
  - 11  $j \geq 2$  なら, 以下の処理を行う。
    - i  $C \in D_k$  なら  $I^{(j)} \leftarrow I(C, D, I^{(j-1)})$  とし,  $I^{(j-1)}$  と  $I^{(j)}$  が式 (29) を満たすなら 12 へ進む。
    - ii  $C \in S, \exists S \in T$  なら  $I^{(j)} \leftarrow I(S, D, I^{(j-1)})$  とし,  $I^{(j-1)}$  と  $I^{(j)}$  が式 (29) を満たすなら 13 へ進む。
    - iii  $C \in D$  ならば,  $T \leftarrow T \cup \{D\}$  とし 8 へ戻る。
    - iv  $T \leftarrow T \cup \{D\}, D \leftarrow \emptyset$  とし 10 へ戻る。
  - 12  $C \in D_k$  なら 10 へ戻る。
  - 13  $C \notin S, \forall S \in T$  なら  $T \leftarrow T \cup \{D\}$  とし, そうでなければ  $C \in S$  を満たす  $S$  に以下の処理を行う。
 
$$T \leftarrow T - \{S\}$$

$$T \leftarrow T \cup \{S \cup \{D\}\}$$
  - 14  $D_k \neq \emptyset$  なら 8 へ戻る。
  - 15  $|DSAVE| = |T|$  なら式 (30) を満たす  $D, D' \in T$  より,  $D_k \leftarrow (T - \{D\} - \{D'\}) \cup \{D \cup D'\}$  とし, そうでなければ,  $D_k \leftarrow T$  とする。
  - 16  $j \leftarrow j+1$  とし 3 へ戻る。
- 

ラスタが, Algorithm 1 と Algorithm 3 に影響を与えるため, 提案手法の計算コストが高くなる可能性もある。

## 4. 実験

実験は, 教師ラベル付きの人工データと実データに対して行う。実験環境は, Intel Xeon

**Algorithm 6** 入力:  $X, k$ 

- 1  $X, k$ を入力とし, Algorithm 5により初期クラスタ  $C_1, C_2, \dots, C_k$ を求める。
- 2 式 (15)より  $\delta$ の探索区間  $[d_{\min}, d_{\max}]$ を決定する。
- 3 全ての2対の初期クラスタ  $C_i, C_j$  ( $1 \leq i, j \leq k, i \neq j$ ) に対して,  $C_i, C_j, [d_{\min}, d_{\max}]$ を入力として, Algorithm 3により  $\delta_{i,j}$ を求める。
- 4  $\delta_{i,j}$  ( $1 \leq i, j \leq k, i \neq j$ ) と  $[d_{\min}, d_{\max}]$ を用いて, 式 (19)より  $\delta$ を決定する。
- 5  $X, k, \delta, C_1, C_2, \dots, C_k$ を入力として Algorithm 1を実行し, クラスタ  $C_1, C_2, \dots, C_k$ を再計算する。
- 6  $C_1, C_2, \dots, C_k$ を出力して計算を終了する。

2.00 GHz 4 コア  $\times$  2 のデュアルプロセッサ, および, 24GB RAM のワークステーションで, OSは64ビット版Linuxを使用した。gcc 4.8.4を使用してC++により Algorithm 1~6を実装した。

**4-1 クラスタリング結果の評価方法**

教師ラベル付きのデータのクラスタリング結果に対して評価を行う代表的な指標として, Adjusted Rand Index(ARI)(Hubert and Arabie, 1985)やNormalized Mutual Information(NMI)(Strehl and Ghosh, 2003)がある。本論文ではNMIを評価指標として用いる。あらかじめ教師ラベルにより決定されている  $k$  個のクラスタ集合を  $C^t = \{C_1^t, C_2^t, \dots, C_k^t\}$ , 実際にクラスタリングすることにより得られる  $k$  個のクラスタ集合を  $C = \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$ , そして,  $n = |C_1^t \cup C_2^t \cup \dots \cup C_k^t| = |C_1 \cup C_2 \cup \dots \cup C_k|$  をデータ数とするとき,  $C^t$  と  $C$  のエントロピーは式 (31) で定義される。

$$H(C^t) = - \sum_{j=1}^k \frac{|C_j^t|}{n} \log \frac{|C_j^t|}{n},$$

$$H(C) = - \sum_{i=1}^k \frac{|C_i|}{n} \log \frac{|C_i|}{n}. \quad (31)$$

以降, 本論文では  $C^t$  を正解クラスタ集合と呼ぶことにする。また,  $C^t$  と  $C$  の結合エントロピーは式 (32) で定義される。

$$H(C^t, C) = - \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{|C_i \cap C_j^t|}{n} \log \frac{|C_i \cap C_j^t|}{n}. \quad (32)$$

NMIの計算式は式 (31) と式 (32) を用いて, 式 (33) により定義される。

$$NMI = \frac{H(C^t) + H(C) - H(C^t, C)}{\sqrt{H(C^t)H(C)}}. \quad (33)$$

NMIは0と1の間の値をとり, 正解クラスタと実際に得られたクラスタが完全に一致するとき,  $H(C^t) = H(C) = H(C^t, C)$  より, 最大値の1をとる。

**4-2 実験条件**

まず, Algorithm 3のパラメータ推定における最大繰返し数を1000とし1000を越えても計算を終了しない場合は強制的に計算を終了するようにした。また, ガウスパラメータの探索区間の左端点は文献(柳, 2016)同様, ガウス関数の値が計算可能な有効桁以上となるように, 倍精度浮動小数型変数の正の最小値である  $2.25074 \times 10^{-308}$  と, 計算対象データのデータ間の最大距離  $D_{\max}$  を用いて式 (34) とした。

$$d_{\min} = \frac{D_{\max}}{\sqrt{308 \log_e 10 - 1}}. \quad (34)$$

Algorithm 1の重み付きカーネル  $k$ -平均法の最大繰返し数を100回とし, 100回の繰返しを越えても計算を終了しない場合は強制的に計算を終了するようにした。従来手法の Algorithm 2の  $D_k^r$ のパラメータは  $r = 2, 3, 4$  と変化させた。

提案手法の Algorithm 5におけるデータの結合評価順をランダムに変化させ, 提案手法と従来手法共に30回の試行を行った。

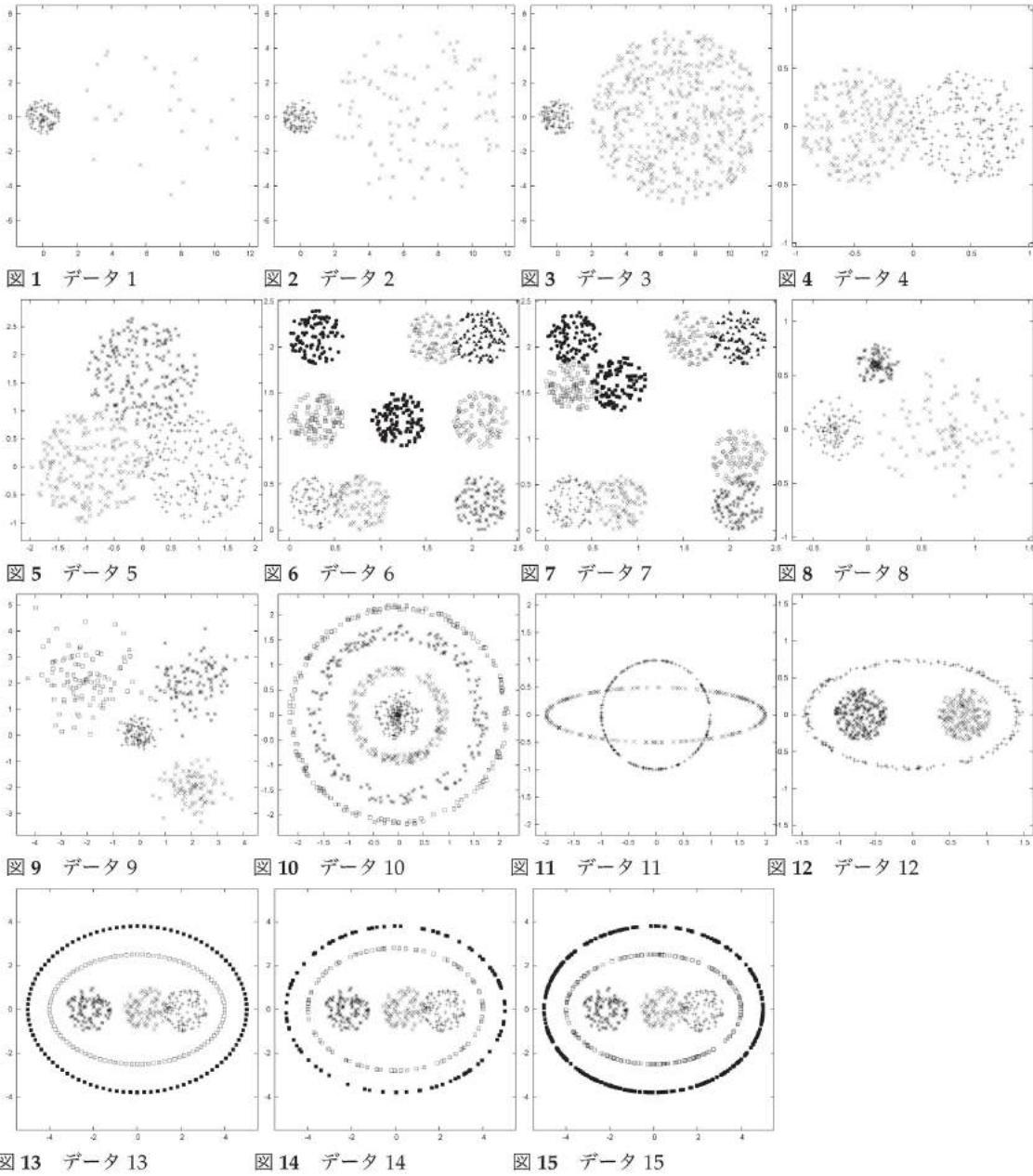
**4-3 使用データの詳細**

人工データは全て2次元とし, 分類精度の評価に適していると思われるものを19種類用意した。表1に各データの詳細を示し, 図1~15に各データの分布状態を示す。

実データに関してはUCI machine learning repository(Frank and Asuncion, 2010)より, iris, wine, ionosphere, glass, soybeans-small, satimage, pen digitの7つのデータを使用した。satimageとpen digitに関しては, 元のデータのデータ数が非常に多いため, 各クラスタからランダムに80個を選択した。各データの詳細を表2に示す。

**4-4 クラスタリング精度の比較**

表3に各データに対する重み付きカーネル



k-平均法による最終的なNMI値と Algorithm 5による初期クラスタの計算が終了した時点でのNMI値(A1.5)および Algorithm 2による初期クラスタの計算が終了した時点でのNMI値(A1.2)を示す。各手法に対して30回の試行を行ったが、従来手法に関しては、irisとwineの $r=4$ のNMI値を除いて、文献(柳, 2016)同様全て同じ計算結果であったため、値を1つだけ示してある。irisとwineの $r=4$ のNMI値は、それぞれ2種類の結果が得られたため、その平均を示してある。提案手法に関しては、初期クラスタの計算が終了した時点でのKLダ

イバージェンスの値を保持しておき、KLダイバージェンスが最小となる値の初期クラスタで計算した結果をNMI値の代表とした。また、NMI値とNMI値(A1.5)の括弧の中は最小と最大である。表3よりデータ1~3に関しては、データ1の結果のみ提案手法の評価結果が良く、データ2とデータ3に関しては同等の評価結果であった。図1~3より、大小2つの円の半径は同じだが、内部の密度を変化させており、データ1は大きな円のデータの密度が極端に小さくなっている。大きな円のクラスタ内の部分集合に対する最近傍集合との距離に2



表 3 各データに対する NMI 値の比較

データ	提案手法			従来手法					
	$D_{KL}(P  Q)$	NMI	NMI(AI5.)	$r = 2$		$r = 3$		$r = 4$	
				NMI	NMI(AI2.)	NMI	NMI(AI2.)	NMI	NMI(AI2.)
1	0.247	1 (1, 1)	1 (1, 1)	0.167	0.167	0.576	0.576	0.766	0.237
2	0.007	1 (1, 1)	1 (1, 1)	1	1	1	1	1	1
3	0.007	1 (1, 1)	1 (1, 1)	1	1	1	1	1	1
4	0.248	0.915 (0.202, 0.915)	0.382 (0.202, 0.382)	0.915	0.024	0.915	0.058	0.915	0.202
5	0.2	0.514 (0.473, 0.95)	0.493 (0.481, 0.493)	0.964	0.053	0.23	0.239	0.23	0.239
6	0.198	0.971 (0.925, 0.971)	0.934 (0.914, 0.938)	0.93	0.919	0.93	0.916	0.892	0.898
7	0.069	0.942 (0.883, 0.942)	0.858 (0.805, 0.858)	0.876	0.764	0.889	0.779	0.892	0.77
8	$4.5 \times 10^{-4}$	0.907 (0.907, 1)	0.886 (0.886, 1)	1	1	1	1	1	1
9	0.018	0.958 (0.951, 0.958)	0.94 (0.94, 0.94)	0.825	0.827	0.951	0.94	0.951	0.94
10	0.005	1 (1, 1)	1 (1, 1)	1	1	1	1	1	1
11	0.003	0.002 (0.002, 0.085)	0.002 (0.002, 0.085)	0.006	0.041	0.08	0.054	0.085	0.085
12	0.072	1 (1, 1)	1 (1, 1)	1	1	1	1	1	1
13	0.096	0.959 (0.794, 0.959)	0.917 (0.891, 0.917)	0.866	0.903	0.897	0.891	0.824	0.677
14	0.014	0.962 (0.721, 0.962)	0.882 (0.882, 0.917)	0.689	0.866	0.689	0.866	0.766	0.866
15	0.027	0.861 (0.606, 0.875)	0.861 (0.831, 0.894)	0.898	0.898	0.898	0.898	0.898	0.898
iris	0.009	0.798 (0.798, 0.901)	0.871 (0.871, 0.871)	0.71	0.736	0.798	0.871	0.856	0.871
wine	0.058	0.432 (0.418, 0.432)	0.42 (0.42, 0.42)	0.442	0.416	0.442	0.416	0.424	0.42
iono.	0.055	0.135 (0.041, 0.135)	0.121 (0.036, 0.121)	0.058	0.058	0.069	0.069	0.024	0.018
glass	0.03	0.361 (0.335, 0.427)	0.308 (0.304, 0.407)	0.394	0.388	0.369	0.37	0.369	0.37
soy.	0.023	0.718 (0.718, 0.753)	0.718 (0.718, 0.753)	0.793	0.793	0.848	0.848	0.848	0.848
sat.	0.019	0.568 (0.557, 0.652)	0.644 (0.602, 0.644)	0.369	0.369	0.467	0.397	0.603	0.602
pen.	0.051	0.752 (0.752, 0.806)	0.733 (0.733, 0.807)	0.215	0.215	0.6	0.6	0.811	0.81

表 1 人工データの詳細

データ名	図番号	サンプル数	クラスタ数
データ1	図 1	125	2
データ2	図 2	200	2
データ3	図 3	600	2
データ4	図 4	400	2
データ5	図 5	600	3
データ6	図 6	900	9
データ7	図 7	900	9
データ8	図 8	300	3
データ9	図 9	400	4
データ10	図 10	800	4
データ11	図 11	400	2
データ12	図 12	600	3
データ13	図 13	500	5
データ14	図 14	500	5
データ15	図 15	800	5

つのクラスタの距離より大きいものが含まれているため、従来手法の  $r$  の調整では正解クラスタを得ることは出来ないと考えられる。また、提案手法に関しても、データ 1 は、クラスタ内のデータ数に大きく偏りがあるため、ある程度計算が進むと、設計したクラスタの生起確率  $P$

表 2 実データの詳細

データ名	次元数	サンプル数	クラスタ数
iris	4	150	3
wine	13	178	3
ionosphere	35	351	2
glass	9	214	6
soybean-small	35	47	4
satimage	36	480	6
pen digit	16	800	10

とクラスタ内データ数と全データ数の比である  $Q$  との KL ダイバージェンスは低下しなくなると考えられるが、全ての結合において KL ダイバージェンスの減少が見られない場合は、最も増加が小さく、かつ、互いに最近傍となっている集合同士を 1 組だけ結合するという条件がうまく働いたと考えられる。

次にデータ 4~7 に関しては、凸形状のデータ分布が完全に重なっている場合と部分的に重なっている場合である。データ 4 に関してはほぼ同じ評価結果となった。データ 5 に関しては、提案手法の NMI 値が従来手法の  $r = 2$  に比してかなり小さくなっているが、Algorithm

5が出力した初期クラスタのNMI値とAlgorithm 2が出力した初期クラスタのNMI値を比較すると提案手法が勝っている。提案手法が、ある程度適切な初期クラスタを得たため、Algorithm 3でパラメータ探索に成功し、最終的な重み付きカーネルk-平均法が、ある程度初期クラスタを反映した分類を行ったのに対して、従来手法は適切な初期クラスタを得ることが出来ず、Algorithm 3でカーネルパラメータの最大値を得たことにより、最終的な分類結果が初期クラスタに依存しなかったためと考えられる。従来手法の $r=2$ におけるAlgorithm 2によるクラスタリング結果を図16に示す。データ6とデータ7に関しては、いずれも提案

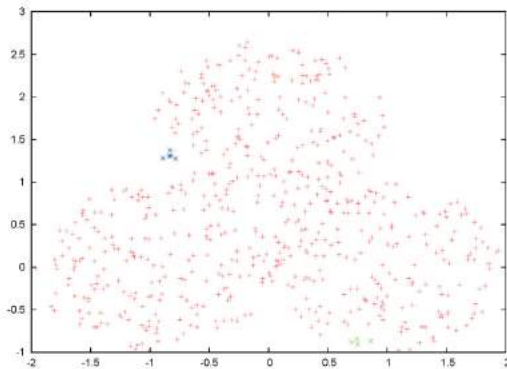


図16 Al. 2によるデータ5の初期クラスタ ( $r=2$ )

手法の評価が高かった。いくつかのクラスタが重なっているものの、クラスタ内のデータ数にそれほど偏りがないため、設計したクラスタの生起確率が、このデータのクラスタをうまく表現できていたと考えられる。提案手法のAlgorithm 5、および、従来手法の $r=4$ におけるAlgorithm 2とAlgorithm 4によるデータ7のクラスタリング結果を、それぞれ図17、図18、図19に示す。図18より、従来手法の

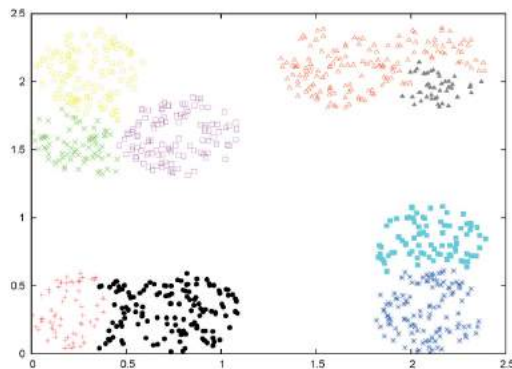


図17 Al. 5によるデータ7の初期クラスタ

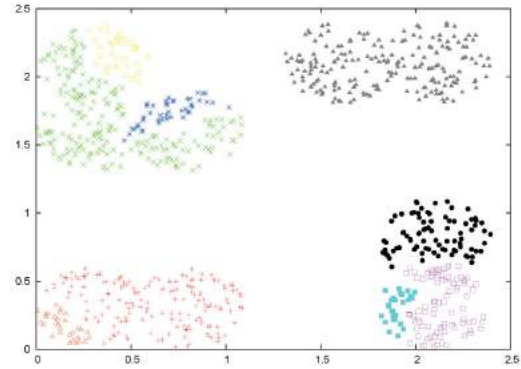


図18 Al. 2によるデータ7の初期クラスタ ( $r=4$ )

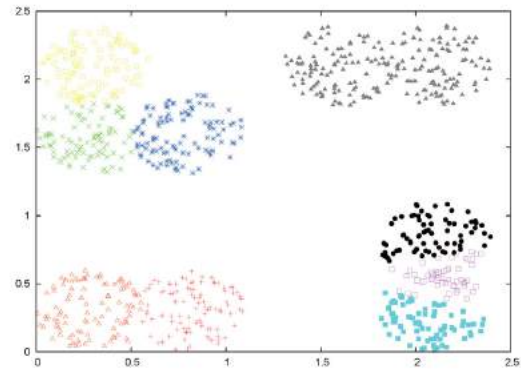


図19 Al. 4によるデータ7の結果 ( $r=4$ )

Algorithm 2は、右上のクラスタを完全に分離することができていない。データ6とデータ7は、いくつかのクラスタが重なっており、かつ、その重なったクラスタ同士が分離している分布形状なので、初期クラスタの段階で重なっているクラスタが一つに結合されていると、図19のように、最終的に重み付きカーネルk-平均法で正解クラスタを得るのは難しいと考えられる。

次にデータ8とデータ9は、分散が異なるガウス分布であり、部分的にクラスタ同士が重なっている。データ8に関しては、提案手法の評価結果が低かった。KLダイバージェンスが最小となる初期クラスタを採用しているが、30回のうち、この初期クラスタが得られたのは2回だけであり、他の結果は全て正解クラスタに一致していた。また、2回の不正解のうち1回のKLダイバージェンスの値は0.122であり、正解となった28回の試行におけるKLダイバージェンスの値の中には、この値未満のものもいくつか見られた。逐次的にKLダイバージェンスを計算するため、KLダイバージェンスの計算結果が探索順に依存して不安定であり、今後の検討課題である。データ9に関して

は、提案手法の評価結果が僅かに高かった。

データ 10 とデータ 12 は非線形で初期クラスタへの依存度が強い分布形状であるが、クラスタ同士が完全に分離しているため、従来手法と提案手法共に良好な結果を得た。

データ 11 は、クラスタ同士が部分的に重なってしまっている土星型の形状であり、重み付きカーネル  $k$ -平均法やスペクトラルクラスタリングでの分類は難しいと考えられる(柳, 2016)。従来手法の NMI 値が僅かに大きかったが、決して良好な結果とはいえない。

データ 13~15 は、5つのクラスタからなる同じ形状のデータで、内側のクラスタは3つのデータ共に同じ分布となっており、凸状の3つのクラスタのうち2つが重なっている。外側の環状の2つのクラスタはデータの密度、または、データ数が異なっており、データ 13 は一定の間隔で分布しているのに対して、データ 14 はランダムに分布している。また、データ 15 は内側の凸状の3つのクラスタのデータ数が各 100 であるのに対して、内側の環状のクラスタのデータ数が 200、外側の環状のクラスタのデータ数が 300 となっている。クラスタが部分的に重なっており、かつ、非線形で分離しているデータ構造は従来手法が苦手とする形状である(柳, 2016)。データ 13 と 14 に関しては提案手法の評価結果が高かった。データ 13 に関して、従来手法の各  $r$  における Algorithm 2 が出力した初期クラスタの NMI(AI.2) をみると、 $r=2$  のときが最も大きいが、重み付きカーネル  $k$ -平均法の初期クラスタとして妥当なのは  $r=3$  の場合である。 $r=2$  のときの、従来手法における Algorithm 2 の出力するクラスタを図 20 に示す。図 20 より  $r=2$  のとき

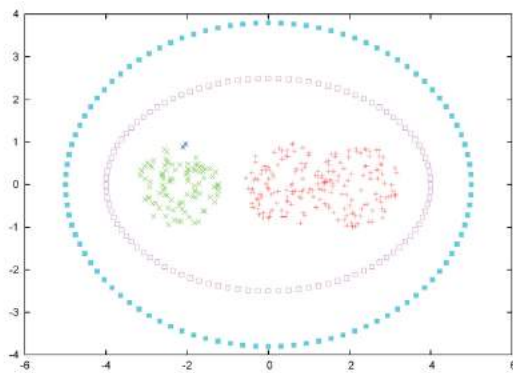


図 20 AI.2 によるデータ 13 の初期クラスタ ( $r=2$ )

は、内側の重なっているクラスタが結合してし

まっているため、図 20 の初期クラスタから重み付きカーネル  $k$ -平均法により良好な分類結果を得ることは、図 21 のように困難と考えられる。また、 $r=3$  のときの従来手法における

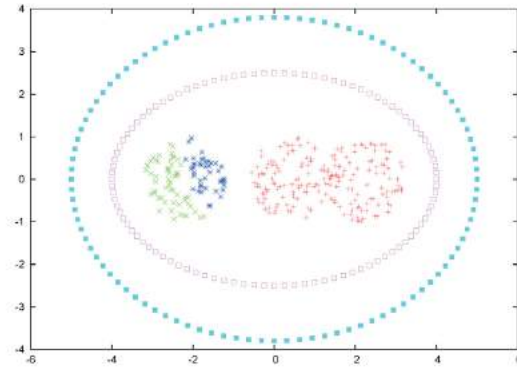


図 21 AI.4 によるデータ 13 の結果 ( $r=2$ )

Algorithm 2 の出力するクラスタを図 22 に示す。図 22 より、 $r=3$  のときは内側の重なっ

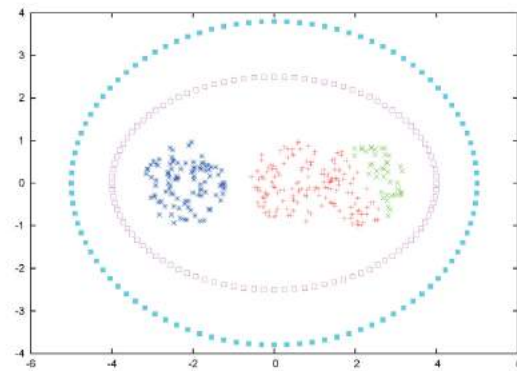


図 22 AI.2 によるデータ 13 の初期クラスタ ( $r=3$ )

ているクラスタが2つのクラスタとして分類されているため、図 23 のように最終的な分類結果では  $r=2$  の場合よりよい。また、 $r=4$

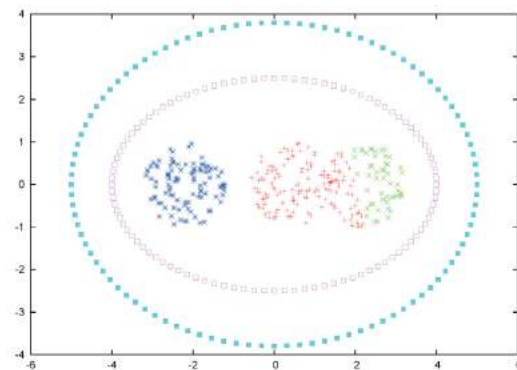


図 23 AI.4 によるデータ 13 の結果 ( $r=3$ )

のときの Algorithm 2 が出力する初期クラス

タは、図 24 のように外側の 2 つのクラスタと内側の一部のデータが結合してしまっているため、NMI 値が小さくなっている。外側の 2

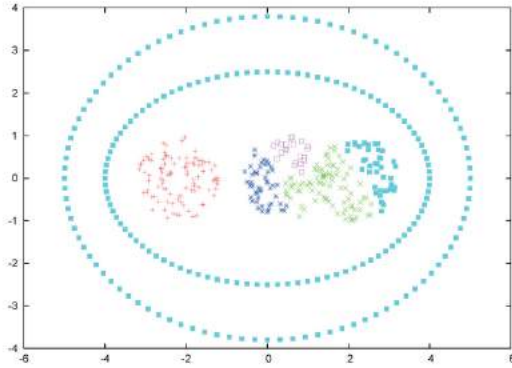


図 24 Al. 2 によるデータ 13 の初期クラスタ ( $r = 4$ )

つのクラスタのデータ間隔は一定であるため、繰り返しの 1 回目で各クラスタ内のデータの半分が結合し、2 回目で外側の 2 つの環状クラスタが完成してしまっていた。そのため、 $3 < r$  となる 3 回目で本来分離すべきクラスタが結合してしまっていた。図 24 のように外側の環状の 2 つのクラスタが結合してしまっている初期クラスタから、重み付きカーネル k-平均法により良好な分類結果を得ることは、図 25 のように困難と考えられる。一方で、提案手法

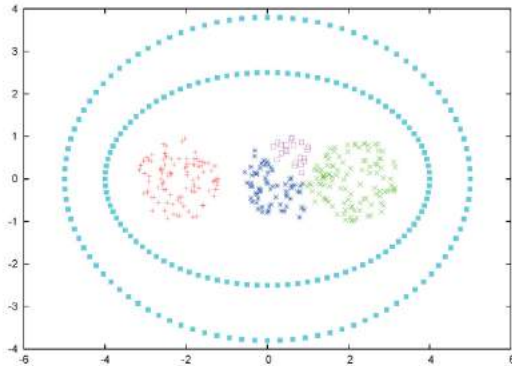


図 25 Al.4 によるデータ 13 の結果 ( $r = 4$ )

の Algorithm 5 では、やはり、外側の 2 つの環状クラスタの結合速度は速いものの、 $r = 3$  のときの Algorithm 2 が出力した図 22 とほぼ同じ初期クラスタが得られ、最終的なクラスタリング結果も良好であった。KL ダイバージェンス基準がうまく作用したと考えられる。データ 14 では、従来手法の Algorithm 2 が出力する初期クラスタの NMI 値は  $r = 2, 3, 4$  で全て 0.866 と等しく、提案手法の NMI 値 0.882 と

大差はないにも関わらず、最終的な結果では  $r = 4$  の 0.766 が従来手法の最大値であり、提案手法の 0.962 と差がついている。Algorithm 2 の  $r = 2, 3, 4$  における初期クラスタを図 26 に示し、Algorithm 5 の初期クラスタを図 27 に示す。データ 14 は、外側の 2 つの環状クラ

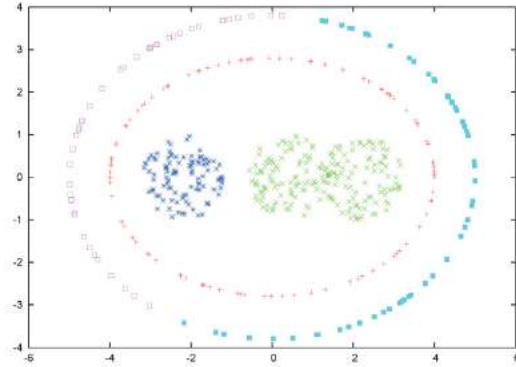


図 26 Al. 2 によるデータ 14 の初期クラスタ

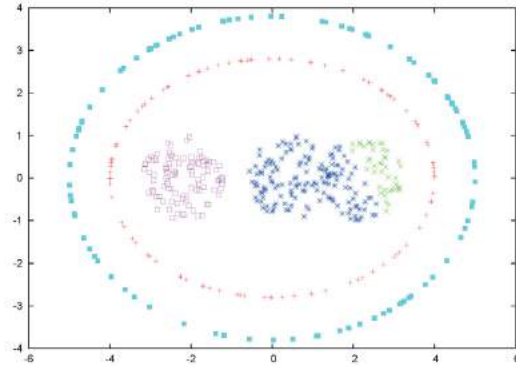


図 27 Al. 5 によるデータ 14 の初期クラスタ

スタのデータをランダムに発生させているため、データ間の距離にばらつきがあり、かつ、内側の凸状のクラスタと比較して密度が小さい。そのため、Algorithm 2 では内側のクラスタの結合と外側のクラスタの結合に関して、パラメータ  $r$  だけではうまく調整できなかったと考えられる。一方で、Algorithm 5 では、クラスタの生起確率がデータ間の距離になるべく依存しないよう設計しているため、5 つのクラスタの結合速度をうまく調整できたと考えられる。データ 15 は、従来手法の NMI 値は Algorithm 2 と Algorithm 4 共に  $r = 2, 3, 4$  で全て 0.898 と等しく、提案手法の NMI 値は Algorithm 5 と Algorithm 6 共に 0.861 であった。実際のクラスタリング結果は図 28, 図 29 に示すように、共に適切な分類ができていな

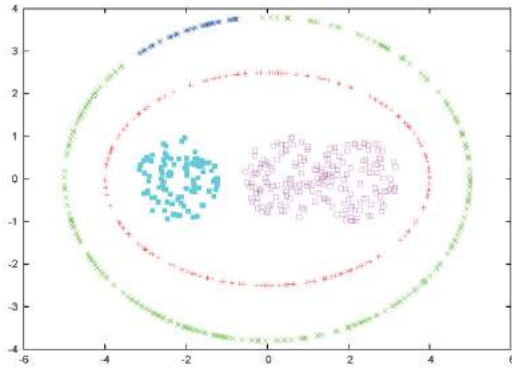


図 28 Al. 2 によるデータ 15 の初期クラスタ

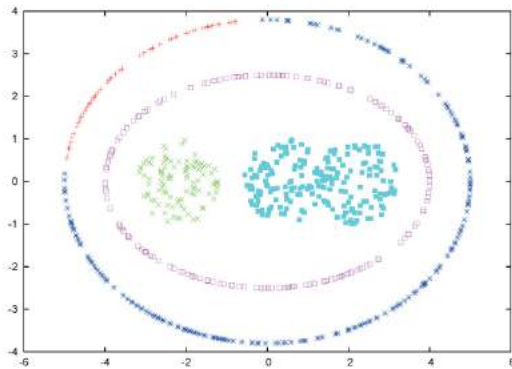


図 29 Al. 5 によるデータ 15 の初期クラスタ

い。内側と外側のクラスタでデータ数が偏っているため、従来手法と提案手法共に、結合速度の調整ができなかったと考えられる。データ 13 やデータ 14 のような複雑な分布形状のクラスタからなるデータに対しては、従来手法のパラメータ  $r$  の設定は難しく、一方で提案手法の KL ダイバージェンス基準による結合は良好に動作する可能性が高いと考えられる。しかし、データ 15 のように、複雑な分布形状に加えてクラスタのデータ数が大きく偏っている場合は提案手法も不安定となった。クラスタの分布  $P$  の定義が、データ 15 の形状をうまく表現できていないことが理由と考えられる。

実データに関しては、ionosphere 以外では提案手法の評価が低く、ionosphere の結果も決して良好ではない。ただし、従来手法のパラメータ  $r$  に関して個別に比較すると、特定の  $r$  に対する評価が高いのではなく、データに依存している。iris では  $r = 4$ 、wine では  $r = 2, 3$ 、glass では  $r = 2, 3, 4$ 、soybeans では  $r = 2, 3, 4$ 、sat image では  $r = 4$ 、そして、pen digit では  $r = 4$  のとき従来手法の評価が高かった。密度が小さいデータに関しては  $r$  を小さくし、密度が大きいデータに関しては  $r$

を大きくすることで、従来手法の分類性能をある程度向上させることができ、一般的にはデータ数に比して次元数が大きくなれば、密度は小さくなる傾向にある。次元数が大きい soybeans, satimage, pen digit では  $r$  の増加に対して NMI 値も増加しているため、その傾向が見られるが、次元数が小さい iris でも  $r$  の増加に対して NMI 値が増加しているため、次元数とデータ数に対する  $r$  との決定的な相関は確認できず、また、データ 13, 14, 15 のように、様々な分布形状が混合する場合もあるため、 $r$  の調整は難しい。一方で、クラスタ分布の適切な設計が必要ではあるものの、パラメータを必要とせず、初期クラスタの採用基準として目的関数を保持する提案手法は、従来手法に対して、ある程度の優位性を持つと考える。

#### 4-5 計算時間の比較

表 4 に各データに対する提案手法と従来手法の計算時間の平均、および、各 Algorithm の繰り返し回数の平均を示す。表 4 より、全体的に提案手法の Algorithm 5 の繰り返し回数が、従来手法の Algorithm 2 より大きく上回っている。各データに対する Algorithm 5 の繰り返し回数の平均とデータ数との比を図 30 に示す。図 30 の横軸はデータ名であり、縦軸は比率である。図 30 より各データにおいて、デー

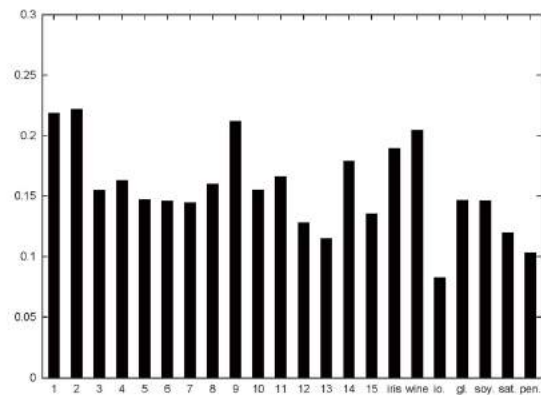


図 30 各データの Al. 4 の平均回数とデータ数の比

タ数の 1~2 割りの繰り返し回数を必要としており、式 (30) による非効率な探索が多かったと考えられる。一方で計算時間に関しては、Algorithm 5 の影響は、それほど顕著に表れてはいない。表 4 の計算時間の平均のグラフを図 31 に示す。図 31 の横軸はデータ名であり、縦軸は計算時間の平均である。図 31 より、提

表4 各データに対する計算時間(秒)と繰り返し回数の比較

データ	提案手法				従来手法											
					$r = 2$			$r = 3$			$r = 4$					
	計算時間	Al.1	Al.5	Al.3	計算時間	Al.1	Al.2	Al.3	計算時間	Al.1	Al.2	Al.3	計算時間	Al.1	Al.2	Al.3
1	0.003	1	27.333	1	0.002	1	5	1	0.002	1	5	1	0.013	4	3	37.6
2	0.007	1	44.367	1	0.005	1	6	1	0.006	1	6	1	0.006	1	5	1
3	0.062	1	92.833	1	0.045	1	6	1	0.045	1	6	1	0.046	1	6	1
4	0.093	3.667	65.233	22.733	0.061	7	6	14	0.07	7	6	17	0.084	6	6	21
5	0.902	6.533	88.267	102.567	0.431	8	6	39	1.005	3	6	112	1.006	3	6	112
6	5.169	9	131.267	271.5	1.349	12	7	36	4.482	11	7	206	6.79	8	7	337
7	15.686	6.733	130.133	815.333	7.003	8	7	341	4.425	11	7	199	12.832	18	7	663
8	0.022	1.133	48	3.433	0.019	1	6	3	0.019	1	6	3	0.019	1	5	3
9	0.33	2.7	84.8	98	0.118	2	6	27	0.323	2	6	98	0.323	2	6	98
10	0.227	1	124.133	6	0.152	1	7	6	0.153	1	6	6	0.152	1	7	6
11	0.023	1	66.5	1	0.075	6	6	19	0.066	6	6	16	0.016	1	6	1
12	0.08	1	76.833	3	0.079	1	7	3	0.08	1	7	3	0.079	1	7	3
13	0.452	8.5	57.533	84.433	0.098	11	6	10	0.522	5	6	104	0.209	12	4	37
14	0.238	8.167	89.567	34.667	0.125	8	7	10	0.124	8	7	10	0.122	14	6	10
15	0.48	6.1	108.233	20.4	0.518	1	7	30	0.519	1	7	30	0.549	1	7	30
iris	0.006	5.267	28.433	3	0.006	7	5	3	0.006	7	5	3	0.005	4.733	3	3
wine	0.063	5	36.4	93	0.008	2	5	3	0.008	2	5	3	0.09	5	3	141
iono.	0.04	1.967	29	6.1	0.027	1	5	1	0.026	1	5	1	0.026	2	3	1
glass	0.58	12.567	31.4	674.133	0.043	2	5	16	0.03	3	4	15	0.029	3	4	15
soy.	0.002	1	6.867	6	0.002	1	3.233	6	0.002	1	2.267	6	0.002	1	2.5	6
sat.	0.665	9.233	57.433	125.433	0.2	1	5	15	0.722	15	6	137	0.547	16	5	99
pen.	1.589	2.767	82.433	47.1	1.607	1	6	45	1.72	1	6	45	1.59	2	5	45

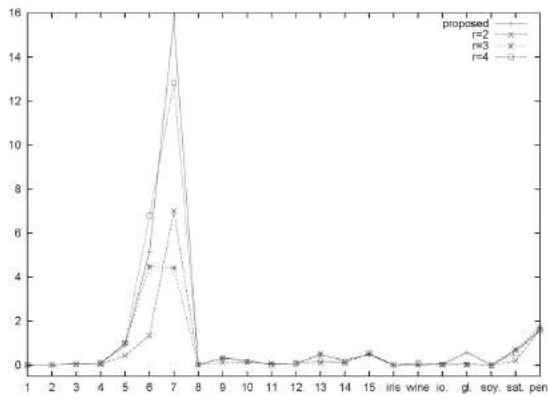


図31 各手法における各データの計算時間(秒)の平均

案手法の計算時間の平均が小さいデータも見られる。データ6とデータ7における提案手法と従来手法の $r = 3$ の場合の計算時間の平均が突出して大きくなっているが、図30の比率がある程度一定で他のデータの計算時間は大きくないことから、Algorithm 5の影響ではなく、むしろAlgorithm 3の計算回数の影響が大きいと考えられる。実際に、表4より、提案手法のAlgorithm 3における繰り返し回数の平均は815.333、従来手法の $r = 4$ のAlgorithm

3における繰り返し回数の平均は663とかなり大きい。提案手法と従来手法の計算量に支配的なのは、むしろAlgorithm 1とAlgorithm 3であり、計算量の意味でも提案手法の実用性は従来手法に比較して劣っていないと考える。

### 5. むすび

本論文では、文献(柳, 2016)の手法を基に、データ集合間の距離に基づくクラスタの分布を用いた重み付きカーネルk-平均法の初期クラスタを探索するアルゴリズムを提案した。いくつかの人工データと実データを用いて、従来手法との比較実験を行い、クラスタ内のデータ数の偏りが小さいデータに関しては提案手法が有効であることを示した。一方で、クラスタ内のデータ数に大きな偏りがあるデータに関しては有効性を確認できなかった。今後の課題として、上記の分布形状を持つデータに対するクラスタの生起確率の検討がある。

### 参考文献

- [1] Chan, Pak K, Martine DF Schlag, and Jason Y Zien (1994) "Spectral k-way ratio-cut partitioning and clustering," *Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, IEEE Transactions on*, Vol. 13, No. 9, pp. 1088–1096.
- [2] Dhillon, Inderjit S, Yuqiang Guan, and Jacob Kogan (2002) "Iterative clustering of high dimensional text data augmented by local search," in *Data Mining, 2002. ICDM 2003. Proceedings. 2002 IEEE International Conference on*, pp. 131–138, IEEE.
- [3] Dhillon, I.S., Y. Guan, and B. Kulis (2004) "Kernel k-means: spectral clustering and normalized cuts," in *Proceedings of the tenth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, pp. 551–556, ACM.
- [4] Dhillon, I.S., Y. Guan, and B. Kulis (2007) "Weighted graph cuts without eigenvectors a multilevel approach," *Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on*, Vol. 29, No. 11, pp. 1944–1957.
- [5] Frank, A. and A. Asuncion (2010) "UCI Machine Learning Repository," <http://archive.ics.uci.edu/ml>.
- [6] Hubert, L. and P. Arabie (1985) "Comparing partitions," *Journal of classification*, Vol. 2, No. 1, pp. 193–218.
- [7] Karypis, George and Vipin Kumar (1998) "A fast and high quality multilevel scheme for partitioning irregular graphs," *SIAM Journal on scientific Computing*, Vol. 20, No. 1, pp. 359–392.
- [8] MacQueen, J. (1967) "Some methods for classification and analysis of multivariate observations," in *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, pp. 281–297.
- [9] Máté, L. (1989) *Hilbert space methods in science and engineering*: Hilger.
- [10] Muller, K.R., S. Mika, G. Ratsch, K. Tsuda, and B. Scholkopf (2001) "An introduction to kernel-based learning algorithms," *Neural Networks, IEEE Transactions on*, Vol. 12, No. 2, pp. 181–201.
- [11] Ng, A.Y., M.I. Jordan, and Y. Weiss (2002) "On spectral clustering: Analysis and an algorithm," *Advances in neural information processing systems*, Vol. 2, pp. 849–856.
- [12] Shi, J. and J. Malik (2000) "Normalized cuts and image segmentation," *Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on*, Vol. 22, No. 8, pp. 888–905.
- [13] Strehl, A. and J. Ghosh (2003) "Cluster ensembles—a knowledge reuse framework for combining multiple partitions," *The Journal of Machine Learning Research*, Vol. 3, pp. 583–617.
- [14] Yu, S., L.C. Tranchevent, B. De Moor, and Y. Moreau (2011) "Optimized data fusion for kernel k-means clustering," *Kernel-based Data Fusion for Machine Learning*, pp. 89–107.
- [15] Yu, Stella X and Jianbo Shi (2003) "Multiclass spectral clustering," in *Computer Vision, 2003. Proceedings. Ninth IEEE International Conference on*, pp. 313–319, IEEE.
- [16] Zelnik-Manor, Lihi and Pietro Perona (2004) "Self-tuning spectral clustering," in *Advances in neural information processing systems*, pp. 1601–1608.
- [17] 柳信一 (2016) 「集合間の距離に基づく重み付きカーネルk-平均法のパラメータ探索法」, 『北海道情報大学紀要』, 第27巻, 第2号, pp.51–71, 3月。

## 〈論 文〉

## 植民地朝鮮における愛国婦人会

—韓国併合から満州事変開始まで—

広瀬玲子\*

## Aikokufujinkai in the colonial Korea

—from annexation of Korea to the beginning of Manchurian Incident—

Reiko HIROSE \*

## 要旨

本稿の目的は、植民地朝鮮における官製婦人団体である愛国婦人会について、1910年の韓国併合から1931年9月の満州事変開始までの活動を明らかにすることにある。植民地における愛国婦人会については台湾の研究があるが、1916年を挟んで「植民地戦争」への協力期から教化機構への転換を図ったと指摘される。しかし朝鮮においては、台湾と様相を異にしていた。結論を先取りするならば、朝鮮における愛国婦人会の活動は二つの側面を持っていた。すなわち第一には、第一次世界大戦・シベリア出兵などを支え、朝鮮内における3.1独立運動などを始めとする民族独立運動を鎮圧する軍隊・警察を支え、中国東北部やロシアと接する国境警備員を支えるという側面である。第二には、社会事業や救済事業を通じて「日鮮融和」を図り、朝鮮女性を「文明化」し組織するという側面である。愛国婦人会はこの二側面の活動を同時に展開した。本稿では第二の側面に焦点を当てる。具体的には、朝鮮婦人への機業技術の伝授、窮民救済、幼稚園の設立、消費節約・生活改善、妊産婦保護、乳幼児・児童愛護、災害救助などの多彩な活動を跡付ける。そのうえで、活動のなかでどのように朝鮮婦人との接点を作りだし、彼女らを啓蒙し組織しようとしたのかを見ていく。

## Abstract

The purpose of this study is to clarify the activities of Aikokufujinkai, a Japanese government-organized women's association in colonial Korea, from the annexation of Korea in 1910 to the beginning of the Manchurian Incident in September 1931. Research into the Taiwan branch of Aikokufujinkai points out that until 1916 the activities of Aikokufujinkai supported the Japanese army in World War I and then they changed into enlightenment. However, the situation in Korea was different from that in Taiwan in two aspects. First, they supported involvement in World War I, the dispatch of troops to Siberia, using the army and the police to

---

\* 北海道情報大学情報メディア学部教授, Professor, Faculty of Information Media, HIU



suppress the national independent movements; including the 3.1 independent movement, and the border patrol agents close to northeast China and Russia. Secondly, their purpose was to ‘civilize’ Korean women in order to establish a ‘harmonized relationship between Japan and Korea’ through social or relief activities. This study focused on the second aspect; specifically it traced the initiation of fabric technology, relief of the poor, the setting up of kindergartens, improvement of living, protection of pregnant women, and so on. The paper elucidates how Aikokufujinkai approached Korean women to enlighten them and to allow them membership in the organization.

### キーワード

女性の植民地責任(women’s responsibilities for colonial rule) 愛国婦人会朝鮮本部  
(Aikokufujinkai in colonial Korea) 社会事業(social activities) 日鮮融和(harmonized  
relationship between Japan and Korea)

#### 1. はじめに

本稿の目的は、植民地朝鮮における官製婦人団体である愛国婦人会(以下、日本本土の愛国婦人会を愛婦または内地の愛婦、朝鮮の愛婦を朝鮮愛婦、台湾の愛婦を台湾愛婦とする)の、1910年の韓国併合から1931年9月満州事変開始までの活動を明らかにすることにある。愛婦が日本本土において、女流大陸進出論者奥村五百子の強力な働きかけと軍部の支援により、1901年に創立された女性軍事援護団体であることは周知の事実である<sup>1)</sup>。愛婦の組織化は日本本土にとどまらず、台湾に1904年、朝鮮に1906年に及んだ<sup>2)</sup>。朝鮮においては、日露戦争の遂行と

同時進行する、大韓帝国の植民地化と軌を一にして愛婦が誕生した。

朝鮮愛婦について、筆者はすでに別稿を發表している<sup>3)</sup>。植民地における愛婦誕生の背景には、植民地支配に女性植民者の力が必要とされたこと。とりわけ、「遅れた」朝鮮女性を文明化に導くものとして、日本女性の役割が期待されたこと(「文明化の使命」)。反面、武力で植民地民衆を抑圧する警察・軍隊を援護する存在が必要とされたことを明らかにした。さらに戦時下、大陸の兵站基地として位置づけられた朝鮮において、本土以上にすみやかな軍事援護活動を行うことが要請され、朝鮮愛婦は朝鮮婦人をも組織しながらそれにこたえたことを明

1) 愛婦についての研究は、千野陽一『近代日本婦人教育史』ドメス出版、1979年。同「解題 愛国・国防婦人運動展開の軌跡」(『愛国・国防婦人運動資料集』別冊、日本図書センター、1996年)。佐治恵美子「軍事援護と家庭婦人—初期愛国婦人会論—」(近代女性史研究会『女たちの近代』柏書房、1978年)。片野真佐子「初期愛国婦人会考—近代皇后像の形成によせて—」(『女の社会史 17・20世紀—「家」とジェンダーを考える』山川出版社、2001年)などがある。

2) 台湾愛婦については、洪郁如「日本の台湾統治と婦人団体—1904～1930年の愛国婦人会台湾支部に関す

る一試論—」(『立命館言語文化研究』10・5・6号、1999年)。同「『愛国婦人会台湾本部沿革史』解説」(『愛国婦人会台湾本部沿革史』下巻、ゆまに書房、2007年)がある。

3) 히로세 레이코「대한제국기 일본 애국부인회의 탄생」『여성과 역사』第13集、2010年12月。(大韓帝国における愛国婦人会の誕生 原文は韓国語)。広瀬玲子「植民地朝鮮における愛国婦人会—1930年代を中心にして—」(『北海道情報大学紀要』第22巻第2号、2011年3月)。広瀬玲子「植民地支配とジェンダー—朝鮮における女性植民者—」(『ジェンダー史学』第10号、2014年)

らかにした。

これらのことは、愛婦といっても、内地において課せられた役割と、植民地において課せられた役割に、文脈上の相違が出てくることを示している。軍事援護活動が、植民地においては被支配民族への抑圧を支える暴力となるようにである。台湾愛婦の研究によれば、1904年の誕生から1916年までは、「植民地戦争」への協力期と指摘されている。台湾においては、被植民者を支配抑圧するための協力が愛婦に課せられたのである。かたや内地の愛婦は、日露戦争時の華々しい軍事援護活動が終息すると、「愛婦平和時不要論」に出くわすことになった。それでは朝鮮愛婦は韓国併合後どのような役割を求められたのだろうか。また朝鮮女性を含めた会員数は、どのように推移していったのだろうか。本稿ではその点を明らかにしたい。

扱う時期を併合の1910年から1931年9月満州事変開始までとしたのは、以下の理由に拠っている。朝鮮愛婦は併合による植民地化を歓迎し、朝鮮王室と緊密な関係を築き、上流婦人を入会させていった。植民地化に抵抗する義兵闘争は継続していたが、朝鮮総督府はそれを押さえ込む武断政治を行い、憲兵警察制度を施き、朝鮮駐劄軍を守備隊として110箇所に分散配置した(坂本2015, 徐2015)。

筆者はこの時期の朝鮮愛婦の活動は、植民地台湾と様相を異にしていると考え。洪郁如によれば、台湾愛婦は1916年を境に「植民地戦争」への協力から教化機構への転換を図ったとされる。しかし朝鮮愛婦は二つの側面を持っていた。第一には、第一次世界大戦への参戦・シベリア出兵などを支え、朝鮮内における3.1独立運動などを始めとする民族独立運動を鎮圧する軍隊・警察を支え、中国東北部やロシアと接する国境警備員を支えるという側面である。第二には、社会事業や救済事業を通じて「日鮮融和」

を図り、朝鮮女性を「文明化」し組織するという側面である。1910年から1931年9月の満州事変開始までの朝鮮愛婦はこの二側面の活動を同時に展開した。

本稿では第二の側面をとりあげる。具体的な活動を跡付け、活動のなかでどのように朝鮮婦人との接点を作りだし、彼女らを啓蒙し組織しようとしたのかを見ていく。また愛婦の活動を担った女性たちは、役割を遂行することにどのような意味を見出したのかについても、できる限り見ていくことにする。そこでは女性の「国民」化による地位向上という指摘が参考になると思われる(佐治1978)。

このように朝鮮愛婦の活動を明らかにすることで、植民地権力＝朝鮮総督府が在朝日本人女性に何を期待したか。それにこたえる形で、日本人女性が植民地支配をどのように担ったのかが具体的に見えてくるだろう。植民地支配に対する責任は女性にもあり、その固有性を明らかにすることが女性の植民地責任の一端を解明することにつながるだろう。

## 2. 日鮮婦人の親和啓発—機業伝習所

朝鮮愛婦は「日鮮婦人の親和啓発」に資する事項を励行しようと、1911年機業伝習所を設置した。具体的には鎮南浦委員部で「朝鮮婦人に産業を授けるために」行われた。総督府農商工部が機業器械10台を無料で提供し、愛婦朝鮮本部が150円の補助金を出した。三和商业会議所が建物を無償貸与し、沖田夫人一家が教師となった。このように官民有志の援助を受けた。伝習生となったのは朝鮮婦人17名である。一人当たり

4) ここで言う植民地責任とは、永原陽子「植民地責任」論とは何か。(永原陽子編『植民地責任—論—脱植民地化の比較史』青木書店、2009年、pp.24-29)にならっている。女性の植民地責任については、拙稿「女性の植民地支配責任を考える」(『北海道情報大学紀要』第20巻第2号、2009年3月)も参照されたい。

31 円 15 銭の経費がかかったが、一人につき毎月 3 円を補助した。伝習生は 6 月 10 日の開設から 9 月 9 日まで 3 ヶ月の期間伝習を受けた。修了までに白木綿 108 反・綿織 12 反、合計 120 反(伝習生一人につき 7 反強の作業割合)を織りあげた。修了式では修了とされた者 13 名。内 3 名は成績優秀により賞品を授与された。4 名は授業日数不足のため、引き続き第二回の伝習を受けることとなった<sup>5)</sup>。その様子は以下のように記されている。

伝習生一同は克く本所授業の趣旨を了得し孰れも専心一意業務に服し誠実勤勉克く教師の指導に従ひ課業を励みたり、此の風評を聞き来観する朝鮮婦人日々幾十を以て算するに至れり<sup>6)</sup>

伝習の様子がうわさとなり見学に来る朝鮮婦人が現れたことがわかる。

第二回伝習は 9 月 23 日から 12 月 23 日まで行われた。伝習生は前回修了生 4 名・未修了生 3 名に、新入生 11 名を加えた 18 名だった。修了した者は 15 名。優等生 6 名に賞品を授与した。第一回・第二回の各修業生に対して、機業奨励の意味で機織器械購入を補助し、修了式当日に伝習生に交付した<sup>7)</sup>。この事業は以後再開されなかった。おそらく経済的負担が大きかったためと思われる。しかし併合直後に朝鮮女性との融和を図り、技術を広めて産業奨励を行おうとしたことは注目すべきであろう。「朝鮮婦人の親和啓蒙」の初歩であった。

### 3. 趣旨の普及と宣伝—講話会・演芸会・幻燈活動写真会

朝鮮愛婦は、会の趣旨普及と宣伝、その結果としての会員拡大のために、講話・講演会や娯楽を前面に出した演芸会、幻燈活動写真会を開催した。

愛婦朝鮮本部は新渡戸稲造(1913.3.25)、志賀総督府医院長(1920.11.15「小児の栄養に就て」)の講演会を、井上円了(1918.5.26)、能仁大僧正(1920.2.18「国運発展上婦人の努力」)の講話会を行った。能仁大僧正の精神修養講話には 100 余名が参集した<sup>8)</sup>。

愛婦大邱委員部は演芸会を開催(1912.7.20)している。木浦委員部は「キネマの夕、慈善演芸会、敬老会、お伽会」を行っている<sup>9)</sup>。

なかでも最も盛んに行われたのが幻燈活動写真会だった。これは朝鮮愛婦創立時から行われていたが、持続している。光州支部は 1913 年「社業会務拡張活動写真会」を開催する。本部から大橋次郎主幹を呼び、5 月 22 日から 29 日まで管内を移動しながら各地で活動写真を上映した。朝鮮人向けには「産業勤儉に関するもの」を見せた。参集した観客は満足し、愛婦の会員となるもの「少なからず」と報じられている<sup>10)</sup>。全州支部も赤十字支部と一緒に、1916 年各府郡委員部に朝鮮本部員の出張を求めて、「社旨普及社員会員慰安」を目的とする活動写真会を行った。3 月 22 日から 4 月 3 日まで全州・益山・群山・扶安・金堤・井邑・錦山・茂朱を巡回した。「内鮮人共に参会者は夥多」であった。朝鮮人に対しては「特に通訳説明を行った」ので各地が非常に盛会であった<sup>11)</sup>。

朝鮮本部においても同様であった。春川郡・竹山郡の京城見学団一行を京城ホテルに招待、幻燈活動写真観覧会を行った(開催日は

<sup>5)</sup> 「婦人会産業奨励」『毎日申報』1911.6.22。「鎮南部委員付属機業伝習所状況」『愛国婦人』第 241 号附録、1912 年 1 月 15 日。

<sup>6)</sup> 「鎮南部委員付属機業伝習所状況」『愛国婦人』第 239 号附録、1911 年 12 月 15 日。

<sup>7)</sup> 「朝鮮婦人の機業成績」『毎日申報』1911.9.20。「鎮南部委員付属機業伝習所第二回修業式」『愛国婦人』第 243 号附録、1912 年 2 月 15 日。

<sup>8)</sup> 『毎日申報』の報道による。

<sup>9)</sup> 『木浦府史②』1930 年 12 月(『韓国地理風俗誌叢書』282)。

<sup>10)</sup> 「婦人地方大会」『毎日申報』1913.6.5。

<sup>11)</sup> 「赤愛活動写真会」『毎日申報』1916.4.14。

不明)。続いて1913年5月5日、鳳山郡観光団90余名を愛婦事務所に招いて、勸業殖産その他風景風俗に関する幻燈活動写真観覧会を行っている<sup>12)</sup>。

上映内容を見ると、産業勤儉や勸業殖産といった植民地経営に関連するものがあり、こうしたものを植民地在住の日本人と朝鮮人に見せることで、教化を図ろうとしたと推測される。他の娯楽的な内容のものも併映することで、多くの参集者を集めることができたのであろう。この時代、映像自体が希少価値を持つものであり、庶民にとっては興味をそえられるものであった。そこに着眼して在朝日本人や朝鮮人を教化し、会に対する支持を獲得するという狙いがあった。

#### 4. 窮民救済活動

朝鮮愛婦は窮民救済活動を行った。水害で被災した京城在住朝鮮人らに対し救恤金を贈っている<sup>13)</sup>。大邱支部は支部基金と役員積立金中の若干を支出して、大邱に住む「内鮮人貧民20余戸」を慰問し救済金を配給した<sup>14)</sup>。光州支部は神武天皇祭を期して各地の鰥夫(やもめ)・不具・孤独の貧民に金員を贈与している。その戸数は木浦府20戸100円、光州府22戸150円、求礼郡42戸102円、羅州郡47戸231円であった<sup>15)</sup>。同じく光州支部が旧正月を前にして面事務所で支部長・副長臨席のうえ、貧民47戸に対して一戸当たり「白米五升乃至一斗五升」を給与するとの報道がある<sup>16)</sup>。春川支部は1922年今年度の事業として「内鮮婦女子の融和を目的」とする、①孤児教育②産婦保護③幼児教養を行うことを決定した。孤児・貧児の教養に関しては地方篤志家に委託し、愛婦が養育費を支給して保育さ

せている<sup>17)</sup>。全州支部は旧暦歳末に「窮民70余名に粟米四石を分配した<sup>18)</sup>。大邱支部は他の3団体とともに、1927年1月23日～25日を「同情デー」として「社会鍋」を設置して一般通行人から同情金を集めた結果、現金817円4銭、白米8俵が集まった。これを使って旧正月初めに餅を作り、「朝鮮貧民総500戸」へ配布するとの報道がある。500戸の内訳は、東雲町50戸、新町150戸、南山町120戸、七星町80戸、徳山町鳳山町合せて100戸であった<sup>19)</sup>。この時の義金の剰余246円があり、翌1928年1月19日・20日に貧困な朝鮮人239戸を訪問し、白米3升を分与している<sup>20)</sup>。釜山では1927年12月22日が「餅の日」とされた。愛婦を含む婦人団体連絡会が主催して「慈善箱」を持ち、慈善寄付金を募集した。港棧橋の上陸客に対し呼びかけ、市内各所に婦人が立ち、電車内を回り、戸別訪問も行った。翌23日に道庁会議室で精算すると1500余円であったので、調査済みの「府内の哀れな同胞へ」餅・現金・品物を贈った<sup>21)</sup>。平壤支部は1930年平壤孤児院完成にあたり10円を寄付し、鬻乞(歩くことができない傷患者)救済会へ5円を寄付している<sup>22)</sup>。

このほか注目されるのが日本赤十字社支部と提携した大邱支部の巡回無料施療である。この趣旨は、①赤十字社と愛婦の会の趣旨宣伝をはかること②医療の恩恵を施すと同時に衛生思想を普及することにおかれた。貧しい傷病者とりわけ朝鮮人にこのような施しを行うことによって、「文明化の使命」を果たし彼らを啓蒙しようとしたのである。実際には道立大邱医院に委嘱し、診療班を4つ組織して慶尚北道管内を9月から11月にかけて巡回

<sup>12)</sup> 「京城見学団招待」『毎日申報』1913.5.6。

<sup>13)</sup> 「愛婦本部水害救恤」『毎日申報』1915.7.29。

<sup>14)</sup> 「愛婦支部慰問」『毎日申報』1918.8.2。

<sup>15)</sup> 「愛国婦人会と救済」『東亜日報』1920.5.4。

<sup>16)</sup> 「愛婦救済」『毎日申報』1921.1.22。

<sup>17)</sup> 「愛国婦人会春川支部会議」『毎日申報』1922.2.24。『朝鮮社会事業要覧』1923年8月8日。

<sup>18)</sup> 「地方短評」『東亜日報』1925.1.27。

<sup>19)</sup> 「大邱貧民へ同情 日人愛国婦人会等が」『東亜日報』1927.1.29。

<sup>20)</sup> 「婦人団体が義金を贈与 露天に曝され」『朝鮮朝日』1928.1.21。

<sup>21)</sup> 『釜山』第2巻12月号、1927年。

<sup>22)</sup> 『中外日報』1930.5.3.5.4。

するという大規模なものだった<sup>23)</sup>。規模は小さくなったが1930年にも実施している。診療班4つで10月6日から11日まで漆谷・達城・金泉・水川・慶山・清道の各郡を巡回し「貧しき人々のために無料診療を」行った<sup>24)</sup>。

以上、貧しく生活が困難な朝鮮人を救済する活動を通じて朝鮮女性との接触を図り、彼女らに文明の恩恵を施すことで、「日鮮融和」を実践して愛婦の趣旨を普及しようとしたのである。

## 5. 婦人と子どもの「日鮮融和」

朝鮮愛婦は婦人と子どもの「日鮮融和」を実践しようとした。婦人に対しては、朝鮮総督府や『大阪朝日新聞』社が講演会や茶話会を積極的に企画し、愛婦はそれを支える側に回った。

子どもに対しては、日本人と朝鮮人が同じ空間で集う幼稚園を設立した。

### 5-1 お伽家庭講演会と婦人会の設立

日本の植民地支配を揺るがせた3.1独立運動の余波が覚めやらぬ1919年5月、大阪朝日新聞社は「お伽家庭講演会」を開始し、朝鮮各地を巡回した。児童向けには午後の時間帯に各地の小学校でお伽講演会を、婦人向けには夜に小学校・公会堂・寺院などで家庭講演会を行った。講演者は大阪朝日記者村上寛と京城通信部の井上収であり、時には学校長らが特別講演をすることもあった。家庭講演会では「家庭改造」が叫ばれた。井上は、「国家の基礎は家庭にあり国民の基礎は夫婦にあり」と、「国家国民の改良進歩発達の為め」家庭改良の必要を説いた。村上は「婦人の白覚、各家庭の改良を述べ更に母の力の偉大なるを」力説した。大阪朝日新聞社がこのよう

な講演会を始めた狙いは、「現代の婦人一殊に植民地婦人一」が「一時の安逸を偷みて俗悪なる娯楽などに耽る」という状況を憂い、女子の覚醒」を促すことにあった<sup>25)</sup>。

先立つ1914年には、愛国婦人会員の服装の華美が「中流以下の多数婦人」の参加を遠ざけているのではないかという批判がなされていた<sup>26)</sup>。また1915年に京城を訪れた東京女学校長の棚橋絢子は、京城の女性たちの服装が「頗る華美」であると指摘し、虚栄・奢侈的欲望を遠ざける精神修養を主張していた。特に「朝鮮婦人に対する我婦人の行動」を以下のように批判している。

中には此の弱者の地位にある朝鮮婦人を兎角疎外し、軽侮するの傾きあるは、誠に痛嘆に堪へぬ次第で、(中略)今後は温顔誠意を以て之に接し、奢侈華美の風姿を避けて質素儉約を旨とせる事を示して、大に其同化に努むる事に、十分の注意を致して貰ひたい<sup>27)</sup>

在朝日本婦人が朝鮮の婦人を同化・指導しようとするならば、質素儉約を旨として彼女らの手本とならなければならないというのであった。

すでに植民地朝鮮へも「新しい女」の上張りは流入し、その影響を受けた「新女性」も出現していた(井上2014)。婦人をとりまく思想が流動化する時代が始まっていたのである。そこに起こった独立運動は、家族の要としての婦人の覚醒を要請することになった。

朝鮮女性からも「生活改善」「家庭改造」が叫ばれ多くの言論がなされた。彼女らは、封建的家族関係の否定・家庭内での女性の地位向上・衣食住の改良・封建的生活習慣からの脱却等を主張したが(井上2014)、『大阪朝日』

<sup>23)</sup> 「大邱愛国婦人会巡回無料診療」『毎日申報』1928.6.30、「愛婦と赤十字巡回診療を各地に派遣」『朝鮮朝日』1928.7.1。

<sup>24)</sup> 「赤十字無料診療」『朝鮮朝日』1930.10.7。

<sup>25)</sup> 「お伽家庭講演会 鎮南浦に於ける大盛況」『朝鮮朝日』1920.5.18、「新婦人団の創立 感激に満ちて」『朝鮮朝日』1920.6.10。

<sup>26)</sup> 紅嶺女史「京城の婦人界」『朝鮮公論』第2巻第3号、1914年3月。

<sup>27)</sup> 棚橋絢子「在鮮の我婦人に対する希望 昨秋渡鮮中に感じたる一事」『朝鮮公論』第4巻第2号、1916年2月。

や総督府・愛婦が推進した「日鮮融和」と交わることはなかった。

講演会の狙いは在朝日本婦人とどまらず朝鮮婦人を組織することにあった。1920年にはまず日本婦人の動きが起こる。釜山・大邱・京城・平壤・大田・群山各地で、「散在分立しつつある婦人団体をして一丸となし植民地に於ける婦人の廓清と團結力の鞏固を期すべく」、婦人会設立の動きが始まっている。平壤では愛婦と仏教婦人会が中心となっていた<sup>28)</sup>。

京城ではハミリーホテルで6月15日に準備会が開かれた。参加者は日本人のみであったが、「婦人団体の社会事業に就て」「各家庭改造の急務」「婦人覚醒」「内鮮人融和について内地婦人の注意すべき」事柄が話し合われた。この様子は家庭改造文化運動として、「日鮮融和の新しい道を開くことも出来、家庭改造、社会改造の意義ある結果も見らるゝであろう」と報じられた<sup>29)</sup>。京城連合婦人大会は6月20日に日の出小学校大講堂で開かれ、700余名が参加した。発起人総代京口さだ子(朝鮮愛婦の重鎮)は挨拶の中で、各々の会が個性を発揮し発展させ、成果をもちより團結の力で婦人の覚醒・家庭の改造を図ろうと呼びかけた。日の出小教師麻柄とよ子は、欧米から来る危険思想に対抗し健全なる思想を養おうと説いた。村上寛は、参政権問題・経済独立問題に騒ぐ者があれども、婦人の任務は家庭にありと強調した<sup>30)</sup>。

7月4日には釜山婦人会発会式が1000名の参加で、群山婦人会発会式が150名の参加で行われた。ここでも「婦人の道は母職をつく

す」ことが強調された<sup>31)</sup>。

他方、1921年12月18日には、朝鮮総督府政務統監部の肝入りで、愛婦朝鮮本部主催の内鮮女教員招待茶話会が開かれた。招待された朝鮮人学校は京城・進明・淑明・梨花・同徳の各女子高等普通学校。日本人学校は各高等女学校・技芸学校・京城幼稚園・康子幼稚園であり、9校から54名が参加した。うち朝鮮人教員は10名であった。愛婦からは水野万寿子本部長・赤池副長・常務委員・相談役(男子)・大橋次郎主幹が参加し、全体で80名であった<sup>32)</sup>。

こうした会を行うことで朝鮮婦人のリーダー層と接点を作り、日本の植民地支配に同意を調達しようと試みたのである。朝鮮女性の知識階級の中で、層が厚いのは女性教員であった。総督府はこのような方法で「日鮮融和」の試みを行ったのである。それは被支配民族である朝鮮婦人のリーダー層にとって、植民地での地位向上・国民化への道が開けることを意味した。

1922年京城連合婦人大会第二回大会を前に、7月8日京城各婦人会代表者会議が開かれた。各会婦人が参席したが、朝鮮愛婦関係者としては愛婦代表として佐々木春尾が、その他京城女教員第四部代表者として鈴木はる・京口さだ子が参席している。朝鮮人女子青年会代表は、「止むを得ざる用件ができたので欠席」した<sup>33)</sup>。朝鮮婦人の組織化はスムーズには行かない様子が見える。

7月15日に第二回大会が開催された。総会では連合会代表者京口さだ子が報告を行った。その後井上収の講演・ピアノ演奏・厨川白村の講演・バイオリン演奏と続いた。「参集の内鮮婦人引きも切らず」盛会だった<sup>34)</sup>。少しず

28) 「意義ある婦人会設立 家庭講演を機として」『朝鮮朝日』1920.5.18。「新婦人団の創立 感激に満ちて」『朝鮮朝日』1920.6.10。

29) 「連合婦人会設立に基く打合せの茶話会 京城各派婦人代表者集る」『朝鮮朝日』1920.6.18。「京城婦人界の黎明 婦人社会奉仕の第一歩覚めた人々の創造」『朝鮮朝日』1920.6.20。

30) 「京城連合婦人大会網羅せる知識階級渾然融合す 意義ある活動期して待つべし」『朝鮮朝日』1920.6.24。

31) 「釜山初めての会合 自治の氣に満ちた花の会=婦人会発会式」『朝鮮朝日』1920.7.8。

32) 「彙報」『朝鮮』第83号、1922年1月。

33) 「婦人連合会打合せ総会開催決定」『朝鮮朝日』1922.7.13。

34) 「雨を侵して内鮮婦人が来集した京城婦人会連合会」『朝鮮朝日』1922.7.18。

つ朝鮮婦人の参加が始まったようである。学務局長夫人の柴田いよ子は、「朝鮮婦人も色々な会合に見えるようになりまして「確に一進歩でせう」と語っている<sup>35)</sup>。従来慣習で、内に閉じこもる朝鮮婦人を家の外に引き出すには相当の作戦が必要だった。

同じ時期大阪朝日新聞社は、内地において全関西婦人連合会を開催している。この会に関しては石月静恵の研究があるが、地域女性運動の集大成として革新的な主張も散見される(石月 1996)。しかし植民地朝鮮においては同様な主張は見られず、「新しい女」や自立を志向する女性を否定し、保守的な女性像を定着させようとする主張に終始していた。

## 5-2 愛国婦人会京城幼稚園の設立

愛婦朝鮮本部は、日本人幼児と朝鮮人幼児が同じ空間で集う愛国婦人会京城幼稚園を開設する。1922年5月1日のことであった。この開園には、当時の朝鮮本部長水野万寿子の意向が大きく働いていた。水野は「明治町の愛婦幼稚園といふものを拵へた産みの親」とされている<sup>36)</sup>。園長が水野万寿子、主任保育は鈴木はる子だった。開設当時の様子は以下のように報じられていた。

是は斯うした子供の時から日鮮同化の必要を深く自然的に子供の頭に染込ませようといふ企てで其成績も非常によい方あります、其の他に至りましては愛国婦人等が日鮮婦人を抱擁して婦人会覚醒の為に種々尽力されて居ります<sup>37)</sup>

ここにも述べられているように、愛婦朝鮮本部は婦人の「日鮮融和」とともに、子どもの「日鮮同化」を推進しようとしたのである。開園と同時に内鮮幼児 110 名(定員 120 名)の保育を開始した。1923年4月に第一回卒園児

48 名を出し、在園幼児数は 136 名だった<sup>38)</sup>。翌 1924年3月には第二回卒園児 65 名を出し、在園幼児数は 140 名だった。開設以来設備費及所要経費は 2 万 168 円 89 銭とある<sup>39)</sup>。ともかく順調に滑り出していることがわかる。「幼き芽生の内から内鮮融和を吹き込む」とも報じられていた<sup>40)</sup>。

若いそして美しい朝鮮の保育先生が優しく打つピアノのキーさへも天真の子供の国に一つ一つ楽譜の姿と化つて今にも踊りだしそうに。(中略)五歳から七歳までの朝鮮のいたいけな幼児が純粹の日本語で日本人幼児と童謡を唄ひ且つ踊る姿は真に内鮮融合のシンボルである<sup>41)</sup>

1925年5月11日には大正天皇・皇后の銀婚式を祝う京城府内各幼稚園の連合運動会が開かれ、内鮮幼児 600 名が参加した。水野の後を継いだ愛婦朝鮮本部長下岡松子が愛婦幼稚園調製の奉祝徽章 500 個を参加幼児に寄贈した<sup>42)</sup>。15 日の新聞は遠磨落しの写真を載せた。

1929年10月には新しい園舎を完成させている。1937年3月時点で卒園内地幼児 879 名・朝鮮幼児 465 名を数えている<sup>43)</sup>。幼稚園保育を勤めた麻柄トヨ子は、日本幼児が 2/3 朝鮮人が 1/3 の割合だったと述べている<sup>44)</sup>。幼児を通じた日本人と朝鮮人の接触も生まれる。こうした交流によって「日鮮融和」を図ろうとしたのである。

38) 『朝鮮社会事業要覧』1923年8月。

39) 『朝鮮社会事業要覧』1924年10月。

40) 「芽生時代の愛婦幼稚園」『朝鮮朝日』1924.4.6。

41) 「内鮮を結ぶ一つの施設 子供の国は一途に楽し 愛国婦人会の開く愛の幼稚園のこと」『朝鮮朝日』1925.3.25。

42) 「子供の国幼稚園の連合運動会 祝福の一日」『朝鮮朝日』1925.5.13。なお『朝鮮朝日』は1925年4月1日より『大阪朝日新聞附録朝鮮朝日』と改題しているがここでは『朝鮮朝日』で通す。

43) 愛国婦人会朝鮮本部『愛国婦人会朝鮮本部事業大要』1937年10月30日。

44) 『朝鮮社会事業』第19巻8号、1941年8月。

35) 「朝鮮婦人会も日覚しき進歩です 柴田学務局長夫人談」『朝鮮朝日』1922.8.9。

36) 井上取「連載第1回朝鮮政務総監物語」『京坡ローカル』1940年春季号。

37) 前傾「朝鮮婦人会も日覚しき進歩です 柴田学務局長夫人談」。

## 6. 生活改善・消費節約

1920年代になると行政主導による消費節約・生活改善の動きが出てくる。1922年9月28日に咸鏡北道庁から府尹・各群守へ消費節約の宣伝を行うように通達があった。特に家庭婦人に対して、消費経済に関する知識訓練を行うことが急務とされていた。宣伝要目は①一般②学校方面③官庁・銀行・会社諸事務所④愛国婦人会及地方婦人会という4方面に対して指示がなされた。④を詳しく見ると5点が指示されている。消費経済勤儉貯蓄の講話・講習会を開催すること。衣服や調度品は実用に徹し流行を追わないこと。化粧は抑えること。家庭副業講習会を開催すること。消費節約勤儉貯蓄の標語及び俗謡の懸賞募集を行うことであった<sup>45)</sup>。

1923年11月25日に愛婦鳳山委員部は役員会を開き、生活改善に着手する方針を決定した。①年明けの名刺交換会は手作りの名刺を使い服装は質素に。②1月7日手芸品展覧会を開催する。「自作自給」が目的なので編物・洋服・刺繍・袋物・染色品を出品すること。会員その他有志婦人に働きかけるが、役員は一人二点を義務とする。その場で販売も行う。出品物が優秀な者には褒賞を与える。③生活改善研究会を設立し月1回例会を開く。これらの活動を通して会員増募をおこなう<sup>46)</sup>。このようなかたちで婦人の役割を明示化した。

1924年咸興支部は咸鏡南道社会課と合同で、生活改善講習会を開催している。管内各地を会場として250円の予算で行った。講習科目は家庭衛生・編物・割烹・染色・洗濯等となっている。生活の合理化による生活改善が目的とされている。

全州支部では1929年9月26日に一般会員たちが会合して、生活改善の実行事項を協定した。項目は多岐に渡っている。時間励行/規律正しく/訪問は事前に連絡し食事時は避け

る/普通訪問客には茶菓のみ/訪問時間は午後1時から3時の間/来客への食事のもてなしはしない/年末年始の贈答廃止/紋服必要時は愛婦服で代用/予算生活家計簿作成/金は有功に使う/実用品は共同購入で/買い物は現金で/二次会絶対廃止/児童の貯蓄心奨励/早起励行/衛生遂行。一般会員が知恵をしぼって方針を決めていく様子が目に見えるようである<sup>47)</sup>。このように委員部が活発に動き出していた。

1929年11月2日、総督府は各道知事宛に緊縮節約の通牒を發した。4大項目として朝鮮人の色服奨励/婦人の化粧制限/外上買い廃止/事務所に午餐携帯を指示した。また①一般②学校方面③官庁会社④婦人会と4方面に対して指示を飛ばした。④は4点が指示されている。消費経済勤儉貯蓄の講話・講習会を開催する。衣服その他の用品は実用を主とする。化粧品は制限。消費節約勤儉貯蓄を行うであった<sup>48)</sup>。この内容を見ると、1922年に出されたものと酷似している。しかし1929年10月には世界恐慌が起こっていることから、消費節約・生活改善はいっそう重要性・緊急性を帯びておりその実行は焦眉の急であった。

この通牒に先立つ8月、浜田雄幸内閣の生活改善・公私経済緊縮の方針を受けて、釜山においては学務係主催で社会教化懇談会が開催された。生活改善の趣旨宣伝及実践窮行が議題となった。協議事項には「生活改善につき特に婦人団体の理解と婦人の家庭やに於ける実行につとむる様努力せしむるの件」が挙げられていた<sup>49)</sup>。

生活改善・消費節約の主導者・実行者は女性であり、総督府は婦人団体である愛婦やその他の婦人団体の自発性を引き出し、利用した。婦人にとっては指示に呼応して植民地支

45) 「消費節約と宣伝」『毎日申報』1922.11.13.

46) 「鳳山愛国婦人会」『毎日申報』1923.12.2.

47) 「全州愛国婦人会 生活改善実行方針協定」『毎日申報』1929.10.2. 愛婦服とは具体的にどんなものか不明であるが、略式羽織のようなものだったと推測する。

48) 「二千万民衆へ緊縮節約を呼号 四大項目の実行方法を指示 総督府通牒發送」『毎日申報』1929.11.3.

49) M.S「社会教化懇談会」『釜山』第4巻第8号、1929年8月。



配に加担することで、自身の役割を価値化し国民化への道が開かれていくことを意味した。

## 7. 妊産婦保護・乳幼児保護・児童愛護

### 7-1 妊産婦保護事業の開始

妊産婦保護事業を最初に開始したのは春川支部である。1912年設立された支部は、当初から妊産婦保護事業を行った。「昨年中保護を加へたる妊産婦4名あり」との記録がある<sup>50)</sup>。続いて愛婦朝鮮本部も産院設置に動き出した。8万円の工費をかけ、竹添町赤十字社診療所構内に、赤十字付属病床44台・愛婦産院の病床22台を新築する計画である。ターゲットは、従来の産院は妊産婦の取扱いに多分の欠陥があり、これを避けて開業区に行けば診療費が高いので受診し得ないという「中産以下の妊産婦」であった。「入院料は中産以下の家庭を標準として普通患者と共に成るべく安く懇切丁寧を主として診療に当たる」。付帯事業として「児童保護の意味で、哺乳児保育上の育児相談にも応ずる」幼児健康相談所も開所するというものだった<sup>51)</sup>。この計画は順調に進み、1924年10月1日から朝鮮本部の産院・幼児健康相談所を開所した<sup>52)</sup>。この相談所の事業は、後述する乳幼児保護・児童愛護事業の一環として開設される、乳幼児健康相談所・児童健康相談所へと引き継がれていく。

内地では妊産婦保護事業を1921年岡山支部が開始したが、その後の出足は遅かった(飛鋪 1941)。また台湾では満州事変開始後の1932年から開始された(大橋 1941)。朝鮮で早くからこうした事業が必要とされたのは、朝鮮人乳幼児死亡率の高さからであった。1926年から30年のそれは、当時の後進国水準の1000人当たり200人の水準を割り込むこと

ができなかった(辛 2007)。この死亡率の軽減が喫緊の課題ととらえられた。朝鮮人乳児・児童は将来の人的資源であり、そのためには乳幼児死亡率の減少を目指す必要があった。愛婦はその政策の一端を担ったのである。

### 7-2 乳幼児保護・児童愛護事業

続いて乳幼児保護・児童愛護事業として開始されたのが、「児童愛護デー」の取り組みである。内地においては1927年から開始されたが、朝鮮においては学務局主導のもと1928年から開始される。5月5日を「児童愛護デー」と定め、京城では京城府教育会・社会事業研究会が主催し、援助団体として総督府・京畿道社会課・朝鮮教育会・京畿道教育会・愛国婦人会・赤十字社・朝鮮児童協会・宗教関係婦人の会が協力した。趣旨は、①乳児死亡率の低減運動②親が子に対する義務の鼓吹奨励③大人が児童の人格を尊重して対等の待遇をするやうにとの覚醒運動とされた。「健やかに育てよ国の宝」「正しく強く育てよ家の宝」などの標語を印刷した小旗5万本、5万枚のチラシ、1万枚のポスターを作製し配布。胸につける標語入りの造花を各婦人団体が販売し、収益で孤児院・育児院児童のために茶・菓子・弁当を贈る。商店は飾り窓に標語を掲げ、ラジオは児童向けの音楽・童謡・童話を放送、「子供の躾け方」「児童衛生について」などの講話も流している。夜には龍山小・寿松普通学校で活動写真の映写会を行った。愛婦は公会堂で乳幼児愛護大会を開いた。また赤十字病院などと足並みをそろえて本部内に乳幼児健康相談所を設けた<sup>53)</sup>。こうした舞台を整えて華々しく「児童愛護デー」を演出したのである。

釜山においても、釜山府主催釜山コドモ協会後援で5月5日から6日に行われた。ポス

<sup>50)</sup> 「愛婦春川支部」『朝鮮社会事業要覧』朝鮮総督府 1923年8月8日。

<sup>51)</sup> 「愛国婦人会朝鮮本部の産院設置」『朝鮮社会事業』第13号 1924年5月。

<sup>52)</sup> 飛鋪秀一『愛国婦人会40年史』愛国婦人会 1941年 p.369。

<sup>53)</sup> 「学務局では5月5日を児童愛護」『東亞日報』1928.4.25。「愛せよ敬せよ国の宝の了供をと標語入りの旗や造花で賑はつた児童愛護デー」『朝鮮朝日』1928.5.8。「児童愛護デー 朝鮮では今年から始めて実施」『京城彙報』第80号 1928年5月。

ター1000枚、チラシ1万枚を配布し、児童商品の1割引(5/4-6)を行い、各学校ではお伽会・父兄懇談会を行い、さらに講演会・母性愛高唱の映画の会、子供のための映画と童話会など盛大に取り組まれている<sup>54)</sup>。

翌年から愛婦朝鮮本部は主催7団体の一つとなった。京城においては昨年以上に盛大な取り組みが行われた<sup>55)</sup>。ラジオによる講演放送、児童口腔無料診療、妊産婦健康相談、乳幼児並児童無料健康相談所が開設された。乳幼児並児童無料健康相談所の実績は、愛婦を含む箇所、相談者は内地人63名、朝鮮人225名、計288名だった。講演会は朝鮮児童協会童心社主催で行われた。活動写真野外映写会は5日から9日にかけて、府庁前・バゴダ公園・小学校2箇所・普通学校3箇所で行われ、各1500名から3000名を集めた。「至る所に於て非常なる歓迎を受け予期以上の盛況を以て終始した。

またこれ以後「児童愛護デー」は京城・釜山以外の各地でも取り組まれるようになった。確認できるものは、馬山・新義州・清津・咸興・大邱である。

愛婦朝鮮本部は乳幼児健康相談所を本部幼稚園内に設けた。乳幼児健康相談所は他に赤十字病院内(常設)と鉄道病院内(週間中開設)があったが、幼稚園内の相談所も週間中開設とした。「主として乳のみ子の取扱方母乳の飲ませ方離乳の仕方と乳離れ時の食物其他栄養品の用ひ方」について相談に応じた。5月から6月までの相談件数は、内地人86名朝鮮人91名計177名であった<sup>56)</sup>。

翌30年5月1日には、赤十字社朝鮮本部病院内に愛婦朝鮮本部児童健康相談所を設立して、毎週火曜日に相談業務を行った。

1931年からは乳幼児愛護週間として5月5日をはさむ1週間の催しとなった<sup>57)</sup>。「強く正しく愛らしく」の標語を掲げ、京城の街中に巨大な宣伝塔がいくつも立てられた。新たに加わった行事として、ラジオでの朝鮮語放送、児童の寄生虫無料検査、乳幼児審査会、母の会及講話会がある。

乳幼児審査会は、愛婦朝鮮本部と韓鎭達財団乳幼児相談所の両者が主催し、優良児童に賞品を授与した。乳幼児健康相談の実績は、内地人312名、朝鮮人294名、計606名。乳幼児審査会の応募は、内地人112名、朝鮮人107名、計219名。表彰児数は、内地人48名、朝鮮人17名、計65名であった。母の会は8箇所、講話会は15箇所で開催された。

大邱では5月7日に週間最大の行事として乳幼児愛護懇談会を行った。婦人有志・医師・産婆・教育家・社会事業家等100余名が出席した。婦人が妊婦及び産婦としての体験談や意見を述べ、産婦人科医や産婆と意見交換を、乳幼児保育についての体験談や意見を述べ、小児科医との意見交換を、家庭での訓育についての幼稚園や学校からの希望を聞いた<sup>58)</sup>。

妊産婦の保護や乳幼児の健康という問題は、国家にとってと同様に婦人に密接な関心事である。この関心から朝鮮婦人を含む多くの婦人を催しに参加させ、乳幼児の健康を保持・増進する。朝鮮婦人との接点を作り乳幼児健康相談を通じて彼女らを導き、延いては朝鮮の統治や愛婦への支持をも獲得することが総督府の狙いであった。愛婦はその旗振り役を務めたわけであるが、そのことは婦人の役割を自覚し植民地支配に貢献するという道を開く。愛婦会員にとっては国民化の道が開けることを意味していた。

54) 「児童愛護デー」『釜山』第3巻第5号1928年5月

55) 『愛せよ敬せよ育てよ』の標語をふりかざし児童愛護の宣伝を行ふめつぼう死亡率の高い朝鮮の児童『朝鮮朝日』1929.4.21。「乳幼児並児童愛護日」『京城彙報』第92号1929年5月。

56) 「乳幼児健康相談所成績」『京城彙報』第94号1929年7月。

57) 「京城府外9団体主催乳幼児愛護週間5月5日から11日まで各種の実施事項」『毎日申報』1931.5.2。「乳幼児愛護週間」『京城彙報』第116号1931年5月。「第5回全国乳幼児愛護週間実施成績」『京城彙報』第117号1931年6月。

58) 「乳幼児愛護懇談会大邱で開催」『朝鮮朝日』1931.5.8。

## 8. 災害救助活動

朝鮮愛婦は災害罹災者への救助を行った。時々起る水害や旱害に対してである。

まず水害罹災者救助から見ていく。1923年8月は大同江が氾濫し、洪水が朝鮮北西部を襲った。『朝鮮朝日』8月8日は「西鮮一帯に亘る洪水被害惨状言語に絶す 平壤及び其下流甚し」と報じ、翌9日には「港町付近の鮮人家屋倒壊」「大同江鉄橋の避難民」「南門町付近の浸水」という3点の写真を載せている。この被害を救助するため愛婦会員が炊き出しに動員されている<sup>59)</sup>。咸興支部は9月末日までの期限で、一日10銭以上の義捐金を募集した<sup>60)</sup>。新義州支部は1924年1月20日、家屋流出倒壊者及び死亡者遺族等65名の罹災民を宣川郡庁へ呼び、磯野相談役が慰問の辞を述べた後、現金1円77銭ずつを交付した<sup>61)</sup>。また楊西・楊下両面の罹災民1083戸に対して慰問金2000円を送付し、1月23日楊下面長を通じて一戸当たり1円77銭ずつ分給している<sup>62)</sup>。

もちろん愛婦朝鮮本部がすべての会員有志によびかけ義捐金を取りまとめている。合計21000余円を集め、平安北道へ9100円、平安南道へ7110円、黄海道へ4000円を送っている(愛婦朝鮮本部 1941)。

1925年7月12日には漢江が氾濫し甚大な被害をもたらした(京城府 1925, 有賀 1925)。被災者への診療を開始した赤十字に続いて、愛婦朝鮮本部は7月20日に臨時評議員会を招集し、下岡松子本部長以下役員列席のうえ、溺死者の弔慰と罹災者の慰問について協議した。各地愛婦はこれに呼応した。平壤支部は

野菜 300 貫とパン 3000 人分を本部に届けた<sup>63)</sup>。朝鮮本部全体としては義捐金 6450 円、衣類 1238 点、浴衣地 100 反、食パン 4100 人分を送呈した(愛婦朝鮮本部 1941)。この水害には内地本部からも義捐金が寄せられた。会長下田歌子が 200 円、茨城支部長次田静子が 200 円を送っている(有賀 1925)。

1928年8月には咸鏡南北道を水害が襲う。朝鮮本部は咸南知事宛に 2000 円を、咸北支部長へ 500 円を寄贈し、さらに水害義捐金募集の広告を掲載する。金額は 30 銭以上 1 円以内、締切りを9月30日として募集を開始した<sup>64)</sup>。11月13日には義捐金 8265 円を罹災民に送った(愛婦朝鮮本部 1941)。

次に旱害窮民への救助である。1924年夏は全羅北道を旱害が襲った。総督府を始めとする救済活動に呼応して、愛婦全州支部と赤十字社は義捐金品を募集し、集った 4260 円で 1925 年陰暦年末(正月前)に第 1 回日の救助(慰問)を行った。さらに義捐金品を継続募集し中込み額が 2 万 1 千余円に達した<sup>65)</sup>。

1928年8月には京畿道・黄海道・慶尚北道・忠清南道・全羅北道を旱害が襲う。愛婦大邱支部では大邱婦人会・仏教婦人会と一緒に街頭に立ち道行く人々から義捐金を集めた<sup>66)</sup>。

このように水害・旱害といった自然災害罹災者に対して救護活動を行ったほか、突発的な事故被害者救済活動も行っている。1930年3月10日の陸軍記念日に、鎮海海軍要港部演武場で開催された祝賀行車の最中、ガス爆発が起り演武場に火が廻り消失、小学児童 104 名が焼死、4 名が重傷を負った。総督府はただちに弔慰金募集に着手する。愛婦朝鮮本部は朝鮮教育会・朝鮮内各新聞社とともに主催者となり、締切りを4月30日とする弔慰金募集を開始した。清津支部・大邱支部が諸団体と

<sup>59)</sup> 藤原喜蔵「失敗の回顧」和田八千徳・藤原喜蔵編『朝鮮の回顧』近澤書店 1945 年, p.396.

<sup>60)</sup> 愛国婦人の活動 四鮮水害救済に「毎日中報」1923.9.3。「水災慰問金 愛婦支部で募集」『毎日中報』1923.9.9.

<sup>61)</sup> 「愛婦災民慰問」『東亜日報』1924.1.14, 1.25.

<sup>62)</sup> 「赤十字と愛国婦人会の同情」『東亜日報』1924.1.28.

<sup>63)</sup> 『京城彙報』第 44 号 1925 年 8 月。

<sup>64)</sup> 『朝鮮社会事業』第 6 巻第 9 号 1928 年 9 月。

<sup>65)</sup> 「全北の窮民救済状況」『毎日中報』1925.4.1.

<sup>66)</sup> 「慶北旱害民救済既に 1 万 5 千円募集 各婦人団体連合活動 2 千余円募集」『毎日中報』1929.4.9.

協力し募集を開始している<sup>67)</sup>。京城では募集を5月29日でひとまず締切り、総額63165円21銭を集めた。協議の結果すべて慶尚南道知事へ一任することになっている<sup>68)</sup>。

以上のような救済活動を行うことで、罹災朝鮮人との接触も生まれたであろう。たとい上からの恩賜的な対応であったとしても、朝鮮人の植民地支配への反感・反発を和らげることに繋がったのではないだろうか。朝鮮婦人の中には人会者も現れたのではないだろうか。また愛婦の会員女性はこうした救済活動を行うことで、自らの存在意義を見出すことになったと思われる。

## 9. 総会開催と会員の増加

併合から満州事変開始までの間に、朝鮮本部は4回の総会を開いた。第2回(1911.5.27)、第3回(1915.10.2)、第4回(1921.10.5)、第5回(1929.10.3)である。総会を機として会員を拡大していった。会員勧誘の様子を明らかにし、また朝鮮人会員をどのように獲得していたのかを見ていく。

### 9-1 第2回総会

第2回総会を前にした愛婦の様子を、『婦女新聞』は以下のように伝えている。

今や会員六千数百名五月下旬、寺内総督の帰京を待ち、盛大なる総会を開くまでには、一万人以上に至らんとす。吾人は如何にして朝鮮婦人を勧誘し、我所謂愛国婦人会の主義目的を会得せしめんか、そが苦心計営を紹介するところあるべし<sup>69)</sup>

朝鮮に於ける愛国婦人会員には、内地人の外に朝鮮婦人なかなか多数なり。(中略)聞くと、朝鮮婦人が会員となりて最も愉快

を感ずるは、貴婦人と席を同じくすることなり、容易に参観し得る事能はざる事物を参観するの榮を担ふことなり、胸間に輝く徽章なり云々と。亦何ぞ戦士の遺族を労ふべき事情問題あらんや。今や新附の我姉妹なり、漸次其目的を会得せしむることに勉めんか、有力なる同会の一団として、有力なる活動の一助とならん。真に有望と謂ふべし<sup>70)</sup>

愛婦朝鮮本部が総会をめざして一万会員を獲得しようとしていることは、『毎日中報』4月20日も報じていた。在朝日本婦人ならともかく、朝鮮婦人を会員として勧誘する場合には、国に殉じた戦士の労を労うという愛婦本来の軍事援護の趣旨だけでは難しい。朝鮮婦人にとってそれはいまだ他人事であった。そこで先の引用中にあるように、入会者が享受できる特典が必要だった。朝鮮に愛婦を作るときにいち早く韓国王室を取り込んだように、高官夫人が勧誘の対象とされた。『毎日中報』5月20日は、総会に向けた準備の過程で日鮮婦人の篤志者が新たに賛同人会し、軍司令部及び京城衛戍病院の将校夫人が人会したと報じた。総会前に愛婦が公表した「要項」中には、「日鮮婦人間の親和啓発会務拡張に関する事項を実行する」という項目が盛り込まれていた。朝鮮婦人の上流層から勧誘しようとしたのである。

総会参加者には特典が与えられた。地方からの参加者には、鉄道局が汽車賃3割引証を配布して各支部委員部へ発送した<sup>71)</sup>。その他の特典として、①本部調製の記念品②徽章③昌徳宮仁政殿・秘苑等の拝観券④山口・丸・尚呉服店其他京城の重要店舗の割引券を配布した。ただし参列は「質素な服装で」と指示した<sup>72)</sup>。

総会は昌徳宮秘苑内の暎花堂で開催された。

67) 『朝鮮朝日』1930.3.11・14,3.16.

68) 『朝鮮朝日』1930.5.31.

69) 「朝鮮愛国婦人会」『婦女新聞』573号1911年5月12日。

70) 京城文局一記者「朝鮮愛国婦人会(つづき)」『婦女新聞』575号1911年5月26日。

71) 「愛婦総会次第」『毎日中報』1911.5.24.

72) 「愛国婦人会彙報」『毎日中報』1911.5.26.

会場に大天幕を張り、彩色レースを縦横に綾取った舞台が整えられた。寺内正毅朝鮮総督、李王妃以下来賓 100 余名、会員 600 余名が出席した。愛婦総裁閑院宮載仁妃智恵子の諭旨朗読、奉答文朗読、会長阿部篤子の祝辞が読みあげられたのち、李王妃は「本会は国家公共事業に対し其の資する所尠からず尚将来に於ても此処に住する内地及び朝鮮の婦人に於て互に相提携し以て斯業をして益益発展せしむるに努力せられんことを望む」と述べた。続いて寺内総督は、「平素より其の分に応じ正淑の気風を養成して会員外の人々にも推し及ぼし又勤儉の美風を興し其の資を以て国家有事の資に宛てしむるの覚悟をなさん事を望む」と述べた<sup>73)</sup>。寺内の祝辞は朝鮮人会員のために朝鮮語に訳されて伝えられた。日本婦人と朝鮮婦人の提携親和、正淑の気風・勤儉の美風を広め朝鮮の文明化に寄与することを奨励したのである。総会の写真を見ると、日本婦人の参加者に加えて、韓服をまとった朝鮮婦人も参列している<sup>74)</sup>。

総会終了後には数々の余興が催された。①日鮮軍楽隊の奏楽②少女らの下踊③綱渡曲芸④陸軍軍楽隊及滑稽仮装の舞踏⑤10余カ所の模擬店である。こうした催しが参会者の目当てでもあった。総会翌日には参会者 500 余名が昌徳宮秘苑・動植物園・博物館を拝観。翌々日には景福宮を拝観した<sup>75)</sup>。

『毎日申報』6月9日によると、この第2回総会に際して、京城と龍山の新入会者は546名に及んだ。また総会後に会勢拡大に尽力した功績に対して功勞表彰があった。朝鮮本部副長の石塚忍子・大屋敦子は二等有功賞(金150円以上を寄付、または300名以上の入会員を直接紹介した者、またはそれに準ずる功勞者)を、6名の朝鮮高官夫人と2名の日本婦人は三等有功賞(金50円以上の寄付、また

は150名以上の入会員を直接紹介した者、またはそれに準ずる功勞者)を贈与された<sup>76)</sup>。第2回総会に向けた取り組みで会員数は増加した。1910年末会員数は6464名(内地人5941、朝鮮人523)だったが、1911年末には7674名(内地人6938、朝鮮人736)となった。さらに1912年2月13日には、李王妃が長年会務拡張に尽力したことが認められ、宮内庁より名誉会員に允許された<sup>77)</sup>。

## 9-2 地方支部の成立・拡大と第3回総会

この総会后続々と地方支部・委員部が誕生し、総会を開催する。確認できるものは新義州委員部(1911.6.11 第2回総会)、平壤支部(1911.6.18 第2回総会)、羅南委員部(1911.9.24 第2回総会)、木浦委員部(1911.10.8 第2回総会)、光州支部(1911.10.11 発会式)、鎮南浦委員部(1911.10.22 第3回総会)、鏡城支部(1911.12.3 第1回総会)、大田委員部(1911.12.17 発会式)、清州支部(1912.5.23 臨時総会)、咸興支部(1912.6.16 第1回総会)、春川支部(1912.6.23 第1回総会)、晋州支部(1913.6.5 第1回総会)、京城支部(1913.10.13 設置)、公州支部(1913.10.17 第1回総会)、海州支部(1913.11.1 臨時総会)、大邱支部(1913.11.16 第1回総会)、全州支部(1914.11.26 第1回総会)である。このように雨後の筍の如く愛婦は朝鮮各地に広まった。官製婦人団体にふさわしく行政主導で会を立ち上げたのである。

そして1915年10月2日に第3回総会を迎えることになる。総会に向けての会員勧誘は7月頃から行われている。愛婦役員が先頭に立ち入会者が多数出ているとの報道がある<sup>78)</sup>。また「朝鮮上中二流婦人の入会人員が不少」と報じられた<sup>79)</sup>。第3回総会は赤十字社総会と合同で行われた。内地本部から閑院宮載

<sup>73)</sup> 「第二回会員総会」『愛国婦人』第227号附録1911年6月15日。川俣馨一『愛国婦人会史』愛国婦人会史発行所1912年pp.334-337。

<sup>74)</sup> 『愛国婦人』第229号1911年7月15日。

<sup>75)</sup> 「愛婦会員の観覧」『毎日申報』1911.5.31。

<sup>76)</sup> 『愛国婦人』第231号1911年8月15日。

<sup>77)</sup> 「李王妃名誉会員」『毎日申報』1912.3.1。

<sup>78)</sup> 「赤愛勧誘好況」『毎日申報』1915.7.25。

<sup>79)</sup> 「赤十字社愛国婦人会総会」『毎日申報』1915.10.2。

仁・同妃智恵子が参席し、参集者は会員 3500 余名、遺族・廃兵 50 余名だった(愛婦朝鮮本部 1941 飛鋪 1941)。この総会や各支部総会に向けて会員増募を行った結果、新入会員は 4070 名(内朝鮮人 2188)だった<sup>80)</sup>。1914 年末会員数は 9932 名(内地人 8438, 朝鮮人 1494)だったが、1915 年末には 14065 名(内地人 11100, 朝鮮人 2965)と増加した。朝鮮婦人の入会が増えていることがわかる。

### 9-3 第 4 回総会における会員倍加

第 4 回総会を迎えるにあたり、会長の下田歌子が来鮮することになり、向う 3 カ年の間に 1 万 5 千人の新会員を募集することになった。会員増募は支部・委員部単位で数字が割当てられた。平安北道の割当ては 669 人となり、平壤支部長の道知事夫人が各方面に勧誘状を発送した<sup>81)</sup>。開城委員部では副面長 2 名の勧誘で、入会者が 200 名に達した<sup>82)</sup>。他の支部・委員部も同様な会員募集をおこなったと推測する。

下田の来鮮と朝鮮巡回日程は、10/3-18 京城 10/9 仁川、10/11-12 安東・新義州、10/14-15 大邱、10/15-16 釜山であった<sup>83)</sup>。下田の巡回に合せて総会を開催した支部もあった。

1921 年 10 月 5 日開催の第 4 回総会には、会長下田歌子、李王並びに王妃も参列した。参会者は 3000 人、1000 人は朝鮮婦人であった。斎藤実総督は、「尙に救護事業に止まらず内鮮婦人相提携して社会強化等の為施設すべき事業亦益多きを加へんとす」との祝辞を寄せた。李王妃は、「内地婦人朝鮮婦人相携へ相輔けて其の事業の発展に努められむことを望む」と日本語で祝詞を述べた。総会では朝鮮本部長水野萬寿子より会員が倍加したとの報告がなされている。水野は「今後益々会運著しく躍進すると俱に、本会の主旨も亦汎く維

林各道を徹底し、内鮮婦人融合同化の上にも一段の効果と致すべきを信ず」と述べた<sup>84)</sup>。朝鮮人会員のために諭旨・祝詞を朝鮮語に訳して奉読した(飛鋪 1941)。会員増募会務拡張に功績があったとして 368 名が各種有功章を授与された<sup>85)</sup>。1920 年末の会員数は 15674 名(内地人 12382, 朝鮮人 3292)だったが、21 年末には、30288(内地人 20384, 朝鮮人 9904)と増加している。まさに一大運動を繰り広げ会員を倍加させた。

### 9-4 第 5 回総会

1929 年 10 月 3 日に開催された第 5 回総会にも、会長木野久子・理事鳩山春子・評議員天野多喜子・事務総長柿沼竹雄が内地から来鮮し参席した。参会者は 1 万名を超えた。会務拡張の功績から有功章が 170 余名に授与された(飛鋪 1941)。1928 年末の会員数は 36160 名(内地人 24511, 朝鮮人 11649)だったが、1929 年末には 45073 名(内地人 30628, 朝鮮人 14445)となった。朝鮮愛婦は総会を節目として会員を増やしていったのである。

順調な会員増加の要因は、行政指導による会員獲得もあったであろうが、すでに述べてきたように、種々の幅広い活動によって種がまかれたことによると考える。会の趣旨を普及宣伝する催し、窮民・罹災民救助、妊産婦の保護・乳幼児愛護、女性と子供の「日鮮融和」などの多彩な活動が、朝鮮婦人との接点を作り勧誘・入会の機会となった。目に見える活動の実績があったからこそ会員増募が可能になったのである。

## 10. おわりに

以上、韓国併合から満州事変開始までの朝鮮愛婦の活動を見てきた。実に多彩な活動を繰り広げたといえる。日露戦争後に「愛婦平

<sup>80)</sup> 「愛婦会の成績」『毎日中報』1916.1.9.

<sup>81)</sup> 「婦人会の活動」『大阪朝日』1921.9.6.

<sup>82)</sup> 「愛国婦人会員増募」『毎日中報』1921.9.26.

<sup>83)</sup> 「下田歌子女史朝鮮巡回日程」『大阪朝日』1921.9.11.

<sup>84)</sup> 「彙報」『朝鮮』朝鮮総督府、第 81 号、1921 年 11 月。

<sup>85)</sup> 「愛国婦人会有功章授与」『大阪朝日』1921.10.11.

和時不要論」に直面した内地の愛婦は、活動の方向を社会事業活動に転換した。台湾愛婦も 1916 年以降は社会教化機構へと転換を図った。本稿で述べた朝鮮愛婦の活動もまた社会事業的側面の活動であった。

植民地支配を開始したばかりの朝鮮においては、愛婦会員の獲得はそうそう順調には進まなかった。なぜなら台湾愛婦の場合、1915 年時点の会員は台湾婦人が圧倒的に多数を占めている(大橋 1941)。しかし朝鮮愛婦では前述のように日本婦人が多数を占めていた。朝鮮上流・貴族(両班)夫人などを取り込んだとしても、それはまだまだ少数であった。このことは、日本の植民地支配に対する反感・反発が大きかったことと無関係ではあるまい。

しかし植民地支配は女性の方・役割を不可欠とする。総督府は朝鮮女性の植民地支配への同意を引き出そうとして、朝鮮女性の「文明化」を誘引し、「親和啓蒙」「日鮮融和」の指導的役割を果たすことを日本女性の任務とした。その役割を課せられたのが朝鮮愛婦であったといえる。朝鮮婦人との接点を作り、彼女らの生活の向上に寄与し、延いては会員を獲得する。そのような目的でこれまで述べた社会事業活動は展開され、会員獲得という点で一定の成果を挙げたが、台湾と比較すれば朝鮮婦人会員はいまだ少数派にとどまったというのが満州事変勃発前の状況であった。

朝鮮愛婦の会員である日本婦人にとっては上からの指示によったとはいえ、多彩な活動を担うことで、自己の役割を自覚し価値化し存在意義を確認することができる。自覚性を喚起され積極的な活動を行う会員も出現する。これが国民化への回路を開いたということができよう。

この時期の朝鮮愛婦の活動のもうひとつの側面である、第一次世界大戦への参戦・シベリア出兵などを支え、朝鮮内における 3.1 独立運動などを始めとする民族独立運動を鎮圧する軍隊・警察を支え、中国東北部やロシアと接する国境警備員を支えるという側面を明

らかにし、両面から朝鮮愛婦の活動を総合的に評価することを次の課題としたい。

#### 参考文献

- [1] 愛国婦人会朝鮮本部(1941)『愛国婦人会朝鮮本部概要』、p.61, p.63, p.65。
- [2] 有賀信一郎(1925)『漢江水害誌』漢江水害誌編纂所, p.250。
- [3] 井上和枝(2013)『植民地朝鮮の新女性「民族的賢母良妻」と「自己」のはざまで一』明石書店, pp.117-132。
- [4] 石月静忠(1996)『戦間期の女性運動』東方出版, pp.43-89。
- [5] 大橋捨三郎(1941)『愛国婦人会台湾本部沿革史』愛国婦人会台湾本部, p.116, pp.508-509。
- [6] 京城府(1925)『大正乙丑の水災』近澤書店, p.143。
- [7] 坂本悠一(2015)「植民地支配の最前線としての帝国軍隊」同編『地域の中の軍隊 7 帝国支配の最前線』吉川弘文館, p.29。
- [8] 佐治恵美子(1978)「軍事援護と家庭婦人一初期愛国婦人会論一」近代女性史研究会『女たちの近代』柏書房 pp.118-128。
- [9] 辛圭煥(2007)「20 世紀前半、京城と北京における衛生・医療制度の形成と衛生統計」『歴史学研究』NO.834, p.20。
- [10] 徐民教(2015)「韓国駐劄軍の形成から朝鮮軍へ—常設師団の誕生」坂本悠一編『地域の中の軍隊 7 帝国支配の最前線』吉川弘文館, p.173。
- [11] 飛鋪秀一(1941)『愛国婦人会 40 年史』愛国婦人会, p.300, p.331, pp.356-357, pp.369-370。

#### 謝辞

本稿は平成 25 年度～28 年度 JSPS (C) 課題番号 25370787 「女性の植民地責任に関する研究—朝鮮を中心に」および、平成 25 年度～28 年度 JSPS (A) 課題番号 25244030 「帝国日本の移動と動員」の研究成果の一部である。

〈論文〉

小学生の基本的生活習慣の確立に関する調査研究

～自己指導能力の育成を目指して～

五浦哲也\*

A Study on the Establishment of the Basic Lifestyle of Elementary School Children

～With the aim of fostering of self-guidance capability～

Tetsuya ITSUURA\*

要旨

基本的生活習慣の乱れが、心身の成長だけでなく、問題行動、学力・体力低下問題、気力の低下など子ども達の課題の要因となっていることを先行研究では明らかにしている。子ども達の自己指導能力の基盤となるのは、基本的生活習慣である。そこで、A小学校において、北海道教育委員会の生活リズムチェックシートを使用し、基本的生活習慣の確立の教育実践に取り組んだ。結果、子どもや保護者の意識は高まるなどの成果が得られた。

Abstract

Previous research has revealed that disturbance of the basic lifestyle, not only the physical and mental growth but also behavior problems, academic and physical fitness decline problem has become a factor of children's issues such as reduction of energy. Children's self-guidance capability is based on their basic lifestyle. Therefore, an elementary school A used life rhythm check sheets designed by Hokkaido Board of Education, and worked on the educational practice of establishing the basic lifestyle. The result shows that children and their parents' awareness were increased.

キーワード

基本的生活習慣(The basic lifestyle) 小学生(Primary school children) 生活リズムチェックシート(Life rhythm check sheets) 自己指導能力(Self-guidance capability)

---

\* 北海道情報大学情報メディア学部准教授 Associate Professor, Department of Information Media, HIU



## 1. 研究目的

都市化、少子高齢化、核家族化及び地域におけるつながりの希薄化等による「家庭の教育力の低下」は、子ども達の基本的な生活習慣に大きな影響を与えている。基本的な生活習慣と生徒指導においては、「家庭や地域社会における教育力の低下に伴って、子どもに対して基本的な生活習慣や社会規範などが身に付いておらず、そのことが問題行動等の背景・要因となっていることが指摘されている(2010)。」(p18)「生徒指導提要」(2010)は、「近年、家庭や地域の教育力の低下が指摘される中、生活習慣の基礎が十分に培われなまま小学校へと入学するために、学校や行政機関などが、家庭の役割を担わなければならない状況が生起しています。その結果、生活習慣の乱れや問題行動を引き起こしたり、学習規律や学習意欲・態度にも影響を及ぼしたりしています。」と基本的な生活習慣における課題に言及している(p.142)。平島(2011)も「『基本的な生活習慣』が、しっかりと身に付いていないと、①学習意欲が落ちる②体の発育が遅れる③運動能力が落ちる④問題行動(遅刻・怠学・言葉づかいの乱れ等)につながる⑤学校への適応が難しい⑥集団行動ができにくい⑦気力が乏しくなる」ことを指摘している(p.37)。さらに、平成26年度版食育白書の第2章家庭における食育の推進の第1節子どもの基本的な生活習慣の形成においても、「今日の子どもの基本的な生活習慣の乱れは、学習意欲や体力、気力の低下の要因の一つとして指摘されている(2014)。」ことを指摘している(p.41)。基本的な生活習慣と学力に関して平成26年度全国学力・学習状況調査の調査結果のポイント(2014)において、テレビ・ゲーム、携帯電話やスマートフォンでの通話やメール、インターネットの時間が短いほど、全ての

教科で平均正答率が高いことが明らかになっている。それだけではなく、谷村(2004)はテレビ・ゲームの長時間使用により神経も疲労することも示唆している。

文部科学省の生徒指導提要では、子ども達の自己指導能力の育成を求めている。自己指導能力の目指すものは、自己実現である。自己実現は、自己選択や自己決定し努力していくことで可能となる。そのために必要となる力が自己指導能力である。基本的な生活習慣の確立においても、子ども達の自己指導能力が影響していると考えられる。つまり、子ども達自身が計画を立て、実践を振り返ることを通して自らの生活を見直し、改善し実行する力は、自己指導能力に通じると考える。しかし、基本的な生活習慣に関する先行研究は、幼児を対象としたものが多く、小学生を対象としたものは管見の限り、「小学生における基本的な生活習慣が自己統制力および向社会的行動に及ぼす影響」「幼稚園(保育園)・小学校における子どもの基本的な生活習慣の定着について」「小・中学生における生活習慣と学習行動の関連について」「小学校高学年児童の生活リズムと朝食摂取との関連性」以外にない。

そこで、本研究では、小学生の基本的な生活習慣の確立を目指し自己指導能力の視点から全校的な取組実践における結果と課題を明らかにすることとした。

## 2. 研究方法

### 2-1 対象

- A 小学校(図1参照)
- 2014年度 73名
- 2015年度 68名
- 学級数：8学級
- (特別支援学級2学級を含む)

	2014年度		2015年度	
	男子	女子	男子	女子
1年生	7	5	4	6
2年生	9	5	7	5
3年生	5	4	9	5
4年生	10	1	5	4
5年生	9	5	8	1
6年生	9	4	9	5
合計	48	22	42	26

図1 学年別、男女別対象人数

## 2-2 実践期間

2014年4月～2016年3月

## 2-3 調査研究に至る経緯

A小学校は、市街地郊外の農村部に位置し、2～3の工場の他は、畑作を中心とした地域である。スーパーマーケットやコンビニエンスストアもない地域である。家庭や地域は、学校に非常に協力的である。子ども達も素直で純粋かつ温厚な子ども達ばかりで、いじめや不登校もない。携帯やスマートフォンの所持はないが、インターネットに接続できる通信型ゲーム機の所持率は高い。近くに塾はないが、学力・体力は、ほぼ全国平均並である。

しかし、全国学力・学習状況調査からは、全国と同様の傾向であるテレビやゲームの時間が長い、読書時間が少ない、学習時間が少ない、就寝時刻が遅いなど基本的な生活習慣が確立していない状況が伺えた。

そこで、A小学校は、将来を担う子ども達が、健全な成長と自律的な生活を過ごし、自己実現を図る素地を育成することが必要であると考えた。そのため、基本的な生活習慣の確立に向け、家庭と連携し予防的・開発的な取組をすることとした。

## 2-4 基本的な生活習慣

先行研究における基本的な生活習慣は、木澤・三輪・高橋・梶浦(2010)は、「清潔」「食事」「着脱衣」「排泄」「睡眠」を挙げている(p.42)。岩城(2006)は、「食事」「睡眠」「排泄」「生活」「着脱」を挙げている(p.55)。また、中澤・本多(2000)は、「排泄」「着衣」「食事」「清潔」「安全」を挙げているがいずれの研究も対象は幼児である(p.826)。小学生などの児童について、竹村・小林(2010)は、生活習慣を「規則正しさ」「テレビ・ゲームの時間」「家事の分担」などから分析している(p.431)。また、文部科学白書(2013)では、第3章生涯学習社会において児童の基本的な生活習慣を「適切な運動」「調和のとれた食事」「十分な休養・睡眠」として示している(p.115)。

小学校6年生、中学校2年生を対象とした全国学力・学習状況調査(2014)の質問紙においては、「食事」「就寝・起床」「テレビ・ビデオ・DVD」「ゲーム」「携帯電話やスマートフォンでの通話、メール、インターネット」についての時間を調査している。このように、一概に基本的な生活習慣といっても対象の発達段階によりカテゴリーが変化している。

本調査研究では、小学生児童を対象としているため、全国学力・学習状況調査の質問紙の実態から北海道教育委員会が作成している生活リズムチェックシートを基本として「就寝・起床」「学習時間」「読書」「テレビ・ゲーム時間」を基本的な生活習慣の項目とした。

## 2-5 生活リズムチェックシート

北海道教育委員会が、子ども達の望ましい生活習慣の確立を目指し、関心や意欲を高め生活改善ができるように作成したシートであり、1週間が1枚になっている。「生活リズムチェックシート」には、生活全体編、家庭学習編、運動習慣編、読書習慣編

があるが、A小学校では、生活全体編を用いた。

この生活リズムチェックシート（生活全体編）は、親子で一緒に「起きる時刻」「寝る時刻」「勉強の時間」「本を読む時間」「テレビ・ゲームの時間」「運動の時間」の1週間の目標時間を平日と休日に分けて設定し、決まった時間にできた場合は○できなかった場合は×を付け、保護者にチェックしてもらうようにできている。

A小学校では、「起きる時刻」「寝る時刻」「勉強の時間」「本を読む時間」「テレビ・ゲームの時間」に関しては、目標時間ではなく、子ども達の日常生活の実態を知りたいということからそれぞれの項目に対し、毎日の時間を記入するよう変えて使用した。また、「運動をしたか」「朝ごはんを食べたか」「手伝いをしたか」「徒歩通学をしたか」という項目を加え、できた場合は○できなかった場合は×を付けるようにした（図1）。

The image shows a 'Life Rhythm Check Sheet' (生活リズムチェックシート) for a school. It includes a header with instructions, a table for recording daily activities like waking up, sleeping, studying, reading, TV/gaming, and exercise, and a section for parental comments and signatures.

図1 生活リズムチェックシート

## 2-6 実践

北海道教育委員会では、基本的な生活習慣の確立に向け、生活リズムチェックシートの活用を推進している。A小学校では、前述したように時間が記入できるように作成し直した生活リズムチェックシートを使用した。この生活リズムチェックシートを、

最も生活習慣が乱れやすい学期始めの1週間に家庭の協力を得て実施した。1週間後に生活リズムチェックシートを回収し、家庭訪問や個人懇談、学級懇談会において、基本的な生活習慣の確立に向け、保護者と今後の生活改善に向けて話し合いを持った。

また、回収した生活リズムチェックシートは、各学年の項目別の平均時間、達成率などを算出し、分析した結果及び考察を各家庭に配布しフィードバックした。（図2）

さらに、PTA 研修部と連携して基本的な生活習慣の確立に向けた保護者向け研修会を行った。

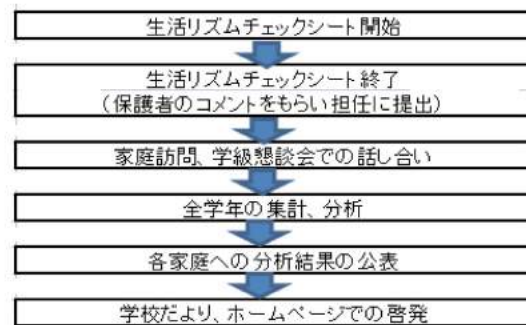


図2 各学期始めにおける取組

## 2-7 分析の方法

各学年から集計したデータは、各学年における「就寝・起床」「学習時間」「読書時間」「テレビ・ゲーム時間」の平日と休日の時間の平均を算出しグラフ化した。また、家庭での児童の時間の使い方を相対的に見るため、各学期の「学習時間」「読書時間」「テレビ・ゲーム時間」をグラフにより可視化し分析を試みた。

## 3. 結果

### 3-1 就寝時間

2年間の取組の結果で共通していることは、学年が進むにつれて、就寝時間が遅くなる傾向が見られた。

3-1-1 2014年度の平日の就寝時間

2014年度の各学年の学期別平日の就寝時間の結果は下表のようになった(表1)。

表1 2014年度の平日の就寝時間

		1学期	2学期	3学期
就寝時間	1年生	20:42	20:57	21:12
	2年生	20:51	21:00	21:07
	3年生	21:22	21:26	21:26
	4年生	21:33	21:16	21:20
	5年生	21:42	21:41	21:48
	6年生	21:42	21:33	21:55

3-1-2 2015年度の平日の就寝時間

2015年度の各学年の学期別平日の就寝時間の結果は下表のようになった。(表2)

表2 2015年度の平日の就寝時間

		1学期	2学期	3学期
就寝時間	1年生	20:47	21:12	21:09
	2年生	21:17	20:42	21:12
	3年生	21:04	21:09	21:18
	4年生	21:18	21:15	21:18
	5年生	21:19	21:23	21:19
	6年生	21:48	21:47	22:16

3-1-3 2年間の平日の就寝時間変化

各学年の2年間に於ける平日の就寝時間の変化をみると、取組1年目においては、次第に遅くなる傾向が見られたが、取組2年目においては、2014年度からの1・2年生、5・6年生、6年生及び2015年度における1年生は、3学期に就寝時間が遅くなっていく傾向が見られたが、他の学年においては、就寝時間は変わらないか、早まる傾向が見られた。(図3)



図3 平日の2年間の就寝時間の変化

3-1-4 2014年度の休日の就寝時間

2014年度の各学年の学期別休日の就寝時間の結果は下表のようになった(表3)。

表3 2014年度の休日の就寝時間

		1学期	2学期	3学期
就寝時間	1年生	21:00	21:09	21:30
	2年生	21:17	21:20	21:30
	3年生	21:40	21:50	21:46
	4年生	21:16	21:32	21:38
	5年生	21:53	22:05	22:22
	6年生	22:21	22:04	22:45

3-1-5 2015年度の休日の就寝時間

2015年度の各学年の学期別休日の就寝時間の結果は下表のようになった(表4)。

表4 2015年度の休日の就寝時間

		1学期	2学期	3学期
就寝時間	1年生	21:15	21:23	21:24
	2年生	21:22	20:18	21:11
	3年生	22:10	21:41	21:49
	4年生	21:43	21:37	21:40
	5年生	21:46	21:45	21:52
	6年生	21:16	22:31	23:09

### 3-1-6 2年間の休日の就寝時間変化

各学年の2年間の休日は、平日に比して就寝時間が遅くなる傾向がある。2014年度からの5・6年生は就寝時間が遅くなる傾向が見られるが、他の学年では大幅に遅くなる傾向は見られていない。(図4)



図4 休日の2年間の就寝時間の変化

## 3-2 起床時間

起床時間も学年が上がるにつれて遅くなっていく傾向がある。

### 3-2-1 2014年度の平日の起床時間

2014年度の各学年の学期別平日の起床時間の結果は下表のようになった(表5)。

表5 2014年度の平日の起床時間

		1学期	2学期	3学期
起床時間	1年生	6:08	6:07	6:12
	2年生	6:15	6:15	6:19
	3年生	6:26	6:20	6:26
	4年生	6:31	6:29	6:32
	5年生	6:08	7:03	6:35
	6年生	6:30	6:18	6:30

### 3-2-2 2015年度の平日の起床時間

2015年度の各学年の学期別平日の起床

時間の結果は下表のようになった(表6)。

表6 2015年度の平日の起床時間

		1学期	2学期	3学期
起床時間	1年生	6:19	6:12	6:34
	2年生	6:09	6:11	6:10
	3年生	6:24	6:25	6:25
	4年生	6:20	6:18	6:24
	5年生	6:19	6:15	6:19
	6年生	6:33	6:33	6:30

### 3-2-3 2年間の平日の起床時間変化

起床時間においても2年間における平日の起床時間の変化は、取組2年目には変化があまりないか早まる傾向が見られた。2015年度の1年生にとっては、結果的に取組の1年目となることから、1学期、2学期、3学期の変化が激しいが、2年間取組を継続している学年は、1年目より2年目の方が各学期の変化は少ない(図5)。

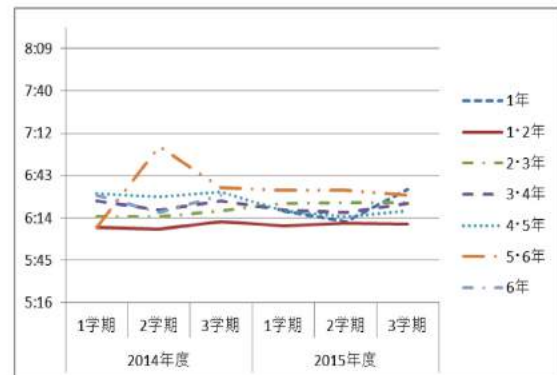


図5 平日の2年間の起床時間の変化

### 3-2-4 2014年度の休日の起床時間

2014年度の各学年の学期別休日の起床時間の結果は下表のようになった(表7)。

表7 2014年度の休日の起床時間

		1学期	2学期	3学期
起床時間	1年生	6:45	6:40	6:57
	2年生	6:55	6:50	7:00
	3年生	7:23	6:52	6:54
	4年生	6:45	7:05	7:21
	5年生	7:24	8:17	7:45
	6年生	7:23	7:38	7:31

3-2-5 2015年度の休日の起床時間

2015年度の各学年の学期別休日の起床時間の結果は下表のようになった(表8)。

表8 2015年度の休日の起床時間

		1学期	2学期	3学期
起床時間	1年生	6:57	6:50	7:09
	2年生	6:55	6:44	7:01
	3年生	6:52	7:00	6:56
	4年生	6:56	7:00	6:10
	5年生	6:43	7:13	7:09
	6年生	7:41	7:55	6:09

3-2-6 2年間の休日の起床時間変化

起床時間においても2年間における休日の起床時間の変化は、取組1年目は、遅くなる傾向が見られたが、取組2年目には変化が見られないか早まる傾向が見られた。2014年度からの5・6年生の起床時間が他の学年に比して遅いことが明らかになった(図6)。



図6 休日の2年間の起床時間の変化

3-3 睡眠時間

睡眠時間は、学年が進むにつれて就寝時間が遅くなっていく傾向があるが、それに比して起床時間も遅くなる傾向があり、どの学年も睡眠時間は8時間30分以上であった。この傾向は、平日、休日ともに同様であったことから、児童の睡眠時間は確保できていることが明らかになった。

3-3-1 2014年度の平日の睡眠時間

2014年度の各学年の学期別平日の睡眠時間の結果は下表のようになった(表9)。

表9 2014年度の平日の睡眠時間

		1学期	2学期	3学期
睡眠時間	1年生	9:32	9:00	9:25
	2年生	8:52	9:29	8:58
	3年生	9:20	9:16	9:07
	4年生	9:02	9:03	9:01
	5年生	8:50	8:52	9:00
	6年生	8:45	8:46	9:14

3-3-2 2015年度の平日の睡眠時間

2015年度の各学年の学期別平日の睡眠時間の結果は下表のようになった(表10)。

表10 2015年度の平日の睡眠時間

		1学期	2学期	3学期
睡眠時間	1年生	9:20	9:10	9:00
	2年生	9:24	9:15	9:12
	3年生	9:04	8:54	9:00
	4年生	8:58	9:13	9:12
	5年生	8:26	9:21	8:47
	6年生	8:48	8:45	8:35

3-3-3 2年間の平日の睡眠時間変化

2年間の平日の睡眠時間は、8時間26分～9時間32分の間で推移しており、各学年

ともに概ね 8 時間 30 分以上睡眠をとっていることが明らかになった。睡眠は学年が上がることによる変化はない。(図 7)

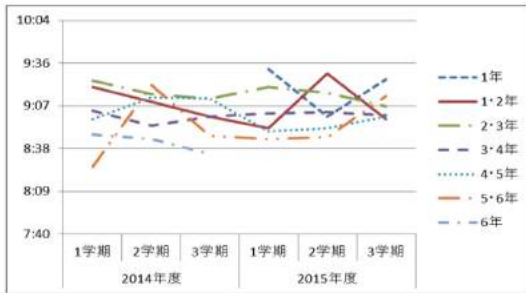


図 7 平日の 2 年間の睡眠時間の変化

### 3-3-4 2014 年度の休日の睡眠時間

2014 年度の各学年の学期別休日の睡眠時間の結果は下表のようになった(表 11)。

表 11 2014 年度の休日の睡眠時間

		1 学期	2 学期	3 学期
睡眠時間	1 年生	9 : 48	9 : 31	9 : 27
	2 年生	9 : 38	9 : 30	9 : 30
	3 年生	9 : 43	8 : 02	9 : 08
	4 年生	9 : 26	9 : 33	10 : 17
	5 年生	9 : 17	10 : 12	9 : 23
	6 年生	9 : 02	9 : 34	8 : 46

### 3-3-5 2015 年度の休日の睡眠時間

2015 年度の各学年の学期別休日の睡眠時間の結果は下表のようになった(表 12)。

表 12 2015 年度の休日の睡眠時間

		1 学期	2 学期	3 学期
睡眠時間	1 年生	9 : 42	9 : 27	9 : 45
	2 年生	9 : 33	9 : 26	9 : 50
	3 年生	8 : 42	9 : 19	9 : 07
	4 年生	9 : 13	9 : 23	9 : 23
	5 年生	9 : 03	9 : 28	9 : 17
	6 年生	9 : 35	9 : 24	9 : 00

### 3-3-6 2 年間の休日の睡眠時間変化

2 年間の休日の睡眠時間は、取組 1 年目の変化は大きいが 2 年目の変化は小さい。概ね 8 時間 42 分～10 時間 17 分の間で推移しており、各学年ともに 8 時間 40 分以上睡眠をとっていることが明らかになった。また、平日よりも休日に多く睡眠時間をとっていることも明らかになった。(図 8)

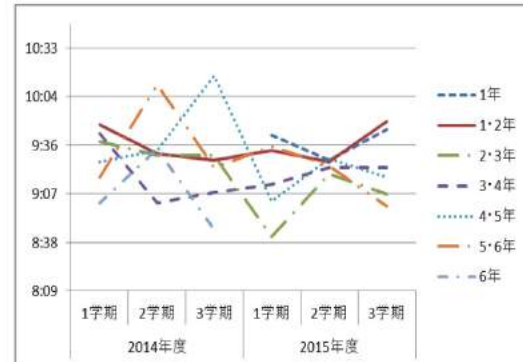


図 8 休日の 2 年間の睡眠時間の変化

## 3-4 学習時間

A 小学校では、家庭学習の時間の目安は、家庭学習の手引きを作成しており、年度始めの PTA 総会や学級懇談会において学年×10 分の学習時間の確保を各家庭に協力を求めている。さらに、小学校 1・2 年では、自主的な家庭学習が難しいため宿題を中心とし、3・4 年、5・6 年と進むにつれて、自主的な家庭学習に向けての学習の仕方を指導している。しかし、1・2 年に比して、5・6 年の達成率は低くなっている。

### 3-4-1 2014 年度の平日の学習時間

2014 年度の各学年の学期別平日の学習時間の結果は下表のようになった(表 13)。

表 13 2014 年度の平日の学習時間

		1 学期	2 学期	3 学期
休	1 年生	4 分	13 分	16 分
	2 年生	15 分	53 分	18 分
	3 年生	18 分	8 分	26 分
	4 年生	17 分	19 分	18 分
日	5 年生	25 分	21 分	39 分
	6 年生	39 分	22 分	43 分

3-4-2 2015 年度の平日の学習時間

2015 年度の各学年の学期別平日の学習時間の結果は下表のようになった(表 14)。

表 14 2015 年度の平日の学習時間

		1 学期	2 学期	3 学期
平	1 年生	8 分	13 分	16 分
	2 年生	25 分	53 分	18 分
	3 年生	30 分	8 分	26 分
	4 年生	23 分	19 分	18 分
日	5 年生	34 分	21 分	39 分
	6 年生	46 分	22 分	43 分

3-4-3 2 年間の平日の学習時間変化

学年が上がるにつれて、時間は増加してきている。特に取組 2 年目の増加は大きい。しかし、学習目標時間を見ると 1・2・3 年生はほぼ目標時間を達成しているが、4・5・6 年生は達成できていない。(図 9)

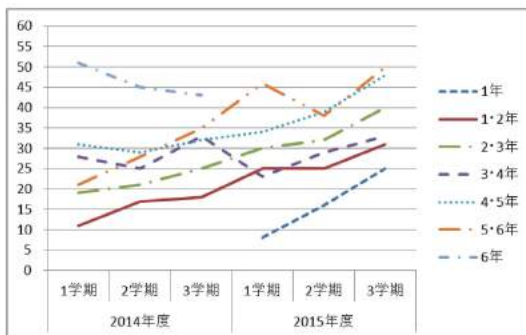


図 9 平日の2年間の学習時間の変化

3-4-4 2014 年度の休日の学習時間

2014 年度の各学年の学期別休日の学習時間の結果は下表のようになった(表 15)。

表 15 2014 年度の休日の学習時間

		1 学期	2 学期	3 学期
休	1 年生	5 分	25 分	15 分
	2 年生	16 分	21 分	15 分
	3 年生	15 分	12 分	19 分
	4 年生	18 分	18 分	21 分
日	5 年生	29 分	25 分	31 分
	6 年生	39 分	28 分	29 分

3-4-5 2015 年度の休日の学習時間

2015 年度の各学年の学期別休日の学習時間の結果は下表のようになった(表 16)。

表 16 2015 年度の休日の学習時間。

		1 学期	2 学期	3 学期
平	1 年生	11 分	17 分	18 分
	2 年生	19 分	21 分	25 分
	3 年生	28 分	25 分	33 分
	4 年生	31 分	29 分	32 分
日	5 年生	21 分	28 分	35 分
	6 年生	51 分	45 分	43 分

3-4-6 2 年間の休日の学習時間変化

休日に学習時間が増えるという傾向は見られない。取組 1 年目は 1 学期に比して 3 学期の増加が顕著であるとは言えない。取組 2 年目の 3 学期になり 2014 年度からの 1・2 年生、3・4 年生以外は増加傾向が見られる。総じて、休日は、学習目標時間が達成できていないことが明らかになった。(図 10)



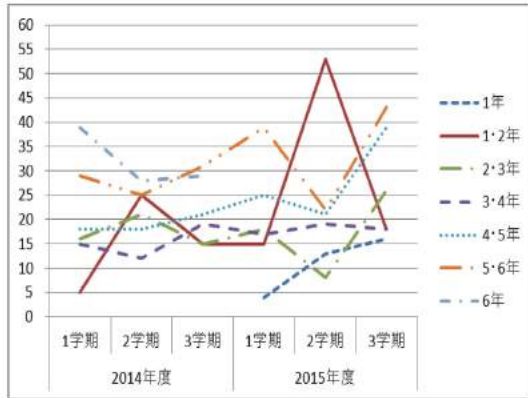


図 10 休日の2年間の学習時間の変化

### 3-5 読書時間

読書に関する計画は、家庭において保護者と子ども達で行った。1日の読書の時間は、どの学年も短く学年が上がっても増加する傾向は見られない。

#### 3-5-1 2014年度の平日の読書時間

2014年度の各学年の学期別平日の読書時間の結果は下表のようになった(表 17)。

表 17 2014年度の平日の読書時間

		1学期	2学期	3学期
平	1年生	4分	5分	5分
	2年生	5分	8分	7分
	3年生	9分	11分	9分
日	4年生	9分	12分	7分
	5年生	8分	6分	9分
	6年生	25分	31分	25分

#### 3-5-2 2015年度の平日の読書時間

2015年度の各学年の学期別平日の読書時間の結果は下表のようになった(表 18)。

表 18 2015年度の平日の読書時間

		1学期	2学期	3学期
平	1年生	5分	4分	7分
	2年生	5分	5分	5分
	3年生	9分	9分	7分
	4年生	9分	10分	8分
日	5年生	9分	13分	5分
	6年生	10分	8分	11分

#### 3-5-3 2年間の平日の読書時間

読書時間は、目標の5分はほぼ達成できているが、2年の取組で増加していく傾向は見られなかった。学年が上がることにより、読書時間が増えるということにはなかった。2014年度の6年生は、読書好きの数名の児童が平均値を上げており、他の児童は、5分～15分程度であった。(図 11)



図 11 平日の2年間の読書時間の変化

#### 3-5-4 2014年度の休日の読書時間

2014年度の各学年の学期別休日の読書時間の結果は下表のようになった(表 19)。

表 19 2014年度の休日の読書時間

		1学期	2学期	3学期
休	1年生	2分	4分	2分
	2年生	5分	5分	5分
	3年生	6分	5分	6分
	4年生	10分	9分	8分
日	5年生	5分	7分	7分
	6年生	35分	40分	40分

3-5-5 2015年度の休日の読書時間

2015年度の各学年の学期別休日の読書時間の結果は下表のようになった(表20)。

表20 2015年度の休日の読書時間

		1学期	2学期	3学期
休 日	1年生	6分	3分	5分
	2年生	2分	6分	3分
	3年生	6分	5分	10分
	4年生	7分	6分	11分
	5年生	14分	7分	7分
	6年生	9分	6分	15分

3-5-6 2年間の休日の読書時間

休日の読書時間は、平日の読書時間とはほぼ同じであった。学年が上がるに従い多少の増減はあるが、恒常的に読書時間が増加していく傾向は見られなかった。(図12)

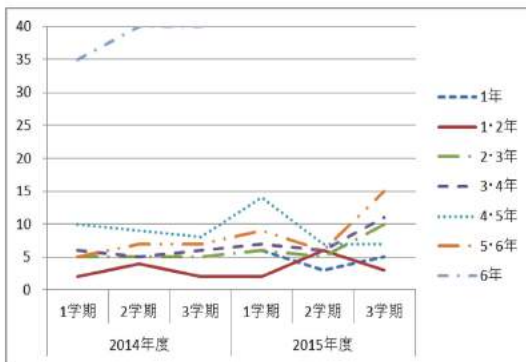


図12 休日の2年間の読書時間の変化

3-6 テレビ・ゲームの時間

学年が上がるごとにテレビ・ゲームの時間が長くなっている傾向が見られる。

3-6-1 2014年度の平日

2014年度の各学年の学期別平日のテレビ・ゲーム時間の結果は下表のようになった(表21)。

表21 2014年度のテレビ・ゲーム時間

		1学期	2学期	3学期
平 日	1年生	70分	67分	57分
	2年生	68分	87分	109分
	3年生	74分	93分	51分
	4年生	69分	84分	144分
休 日	5年生	70分	142分	155分
	6年生	118分	137分	157分

3-6-2 2015年度の平日

2015年度の各学年の学期別平日のテレビ・ゲーム時間の結果は下表のようになった(表22)。

表22 2015年度のテレビ・ゲーム時間

		1学期	2学期	3学期
平 日	1年生	67分	38分	46分
	2年生	57分	49分	57分
	3年生	71分	85分	88分
	4年生	81分	81分	76分
休 日	5年生	47分	55分	82分
	6年生	98分	143分	131分

3-6-3 2年間の平日のテレビ・ゲーム時間

取組1年目は、2014年度からの1年生、3年生を除いては、学期ごとに増加傾向が見られた。取組2年目は、前年度ほぼ変わらない時間となった。(図13)

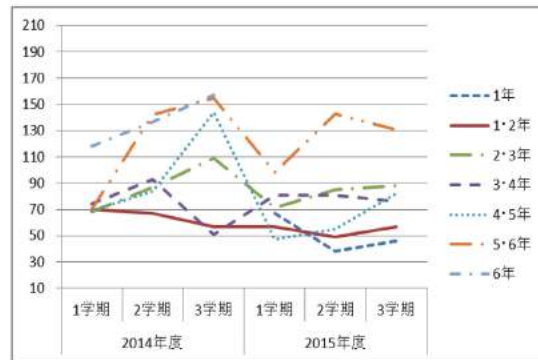


図13 平日の2年間のテレビ・ゲーム時間

## 3-6-4 2014年度の休日

2014年度の各学年の学期別休日のテレビ・ゲーム時間の結果は下表のようになった(表23)。

表23 2014年度のテレビ・ゲーム時間

		1学期	2学期	3学期
休 日	1年生	93分	88分	90分
	2年生	166分	95分	139分
	3年生	124分	163分	164分
	4年生	165分	88分	184分
	5年生	125分	209分	171分
	6年生	152分	204分	196分

## 3-6-5 2015年度の休日

2015年度の各学年の学期別休日のテレビ・ゲーム時間の結果は下表のようになった(表24)。

表24 2015年度のテレビ・ゲーム時間

		1学期	2学期	3学期
休 日	1年生	85分	53分	73分
	2年生	63分	53分	54分
	3年生	74分	116分	11分
	4年生	91分	144分	132分
	5年生	65分	74分	97分
	6年生	137分	141分	148分

## 3-6-6 2年間の休日のテレビ・ゲーム時間

基本的な生活習慣の確立に向けての取組1年目に比べ、同学年における取組2年目の変化をしてみると全体的に時間が短くなっている傾向が見られる。特に低学年における時間の減少が見られる。(図14)



図14 休日の2年間のテレビ・ゲーム時間

## 3-7 学年別2年間の時間使い方

家庭で過ごす時間は、決まっている。その中で、学習時間・読書時間・テレビ・ゲーム時間の各学年における平日と休日における2年間の変化をグラフで表した。

2015年度の1年生の平日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図15)。



図15 2015年度平日の1年生

2014年度の1年生の2年間における平日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図16)。



図16 2014年度1年生の平日の2年間

2014年度の2年生の2年間における平日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図17)。

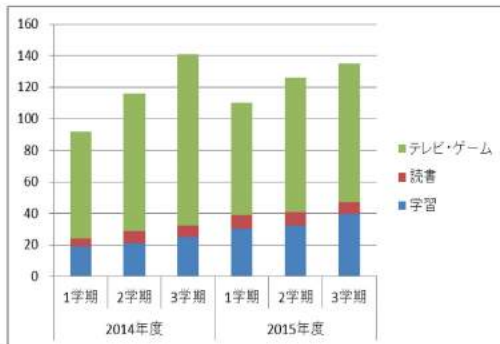


図17 2014年度2年生の平日の2年間

2014年度の5年生の2年間における平日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図20)。



図20 2014年度5年生の平日の2年間

2014年度の3年生の2年間における平日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図18)。



図18 2014年度3年生の平日の2年間

2014年度の6年生の平日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図21)。

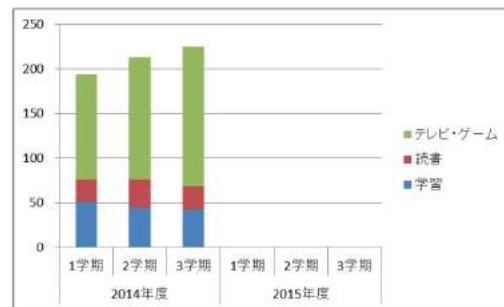


図21 2014年度6年生の平日の1年間

2014年度の4年生の2年間における平日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図19)。



図19 2014年度4年生の平日の2年間

2015年度の1年生の休日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図22)。



図22 2015年度1年生の平日の1年間

2014年度の1年生の2年間における休日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図23)。

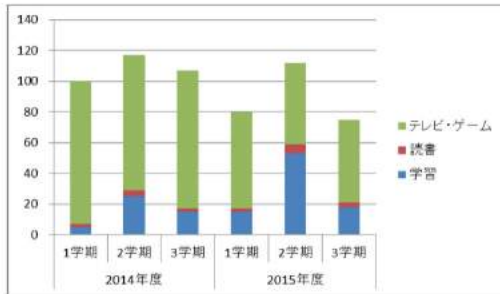


図23 2014年度1年生の休日の2年間

2014年度の2年生の2年間における休日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図24)。



図24 2014年度2年生の休日の2年間

2014年度の3年生の2年間における休日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図25)。

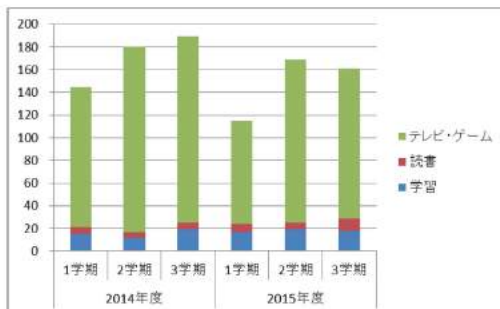


図25 2014年度3年生の休日の2年間

2014年度の4年生の2年間における休日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図26)。



図26 2014年度4年生の休日の2年間

2014年度の5年生の2年間における休日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図27)。



図27 2014年度5年生の休日の2年間

2014年度の6年生の休日の学期別時間の使い方の結果は下表のようになった(図28)。



図28 2014年度6年生の休日の1年間

## 4. 考 察

### 4-1 就寝時間について

就寝時間は、平日・休日のどちらにおいても取組1年目・2年目共に学年が上がるにつれて遅くなっていく傾向があることが伺える。特に、平日より休日の就寝時間が遅くなる傾向が顕著である。これは、学校がある平日は、登校に間に合わせるために起床時間が規定されていることで、就寝時間が遅くないと考える。そこには、保護者の睡眠時間確保への意識が強いと考えられる。

しかし、平日と休日の就寝時間の差が大きくなると休日から平日へのリセットが必要となり、基本的生活習慣を確立する上で大きな課題であると考えられる。

また、基本的生活習慣の確立に向けた取組1年目には、平日の就寝時間が1学期・2学期・3学期と経過するに従い、遅くなっていった。基本的生活習慣の確立に向けた取組2年目では、1学期・2学期・3学期と経過しても6年生以外は1学期から3学期までほぼ安定した就寝時間を保つことができたのは、基本的生活習慣の確立に向けた学校と保護者との協働的取組の成果であると考えられる。他学年に対して、6年生に関しては、2014年度、2015年度ともに3学期に就寝時間が遅くなる傾向が見られたのは中学校生活への円滑な移行という視点から今後の課題である。

さらに、就寝時間が基本的生活習慣の確立に向けた取組2年目は、1年目ほど遅くなる傾向は見られなかった。2年間の基本的生活習慣確立に向けた取組の成果が現れてきていると考えられる。岡村、早川、中田、若野、福木、奥田(2009)は、「就寝時刻が遅くなると翌日の生活に大きな影響を与えることから、就寝時刻を早めに定着させることが最重要事項である」(p.44)という

ことを指摘していることから、起床時間や睡眠時間との関連から早寝の習慣を定着させていくことは意義があると捉えている。

### 4-2 起床時間

起床時間については、平日は登校に間に合わせるため、2年間を通して大幅な遅れは見られなかった。しかし、休日は、平日よりも起床時間が遅くなっている。しかも、1学期・2学期・3学期における変化は、基本的生活習慣の確立に向けての取組を続けた2年間でほとんど変わらなかった。

このような結果から早起きの習慣はできているが、保護者からの感想では、起こされている児童が多数いた。このことから基本的な生活習慣を定着させるには自律的な早起きができるよう習慣づけしていくことが重要であると考えられる。

起床時間と就寝時間、そして睡眠時間との関係から基本的生活習慣の中核となる早寝・早起きの定着を図ることが大切である。

### 4-3 睡眠時間について

睡眠時間は、平日、休日ともに2年間を通して、どの学年も確保できていると考えられる。また、平日、休日ともに2年間を通して減少していく傾向は見られない。

しかし、平日の学期によって変動の激しい学年があるのは、基本的生活習慣の確立という観点からは課題であると考えられる。

休日の2年間の睡眠時間の変化を見ると取組1年目は各学期における変動が大きかったが、2年目には各学期における睡眠時間の変動が小さくなっているのは、児童、保護者ともに基本的生活習慣の確立に対する意識が高まってきていると考えられる。

### 4-4 学習時間について

A小学校では、家庭学習の日安として、学年×10分を設定している。また、A小学

校では、家庭学習の手引きを作成している。さらに、自主学習の仕方(テーマの選び方、学習の仕方、ノートの使い方、自主学習例)を冊子にして配付すると共に 4 月の PTA 全体懇談会や家庭訪問、個人懇談会、学級懇談会において保護者に説明や基本的生活習慣の確立に向けた協力依頼を行っている。

A 小学校では、自主学習に取り組むことが難しい 1・2 年生では、宿題を家庭学習とし、3・4 年生、5・6 年生と学年が進むにつれ、自主学習の割合を増やすよう各学級で児童に指導し毎日取り組んでいる。2 年間の平日、休日の家庭学習時間を見ると、各学年とも学習に取り組んでいる。

しかし、概ね設定した学習時間を実施できているのは、1・2・3 年生であり、4・5・6 年生は到達できていない。この背景には、学校の宿題だけで終わっている実態が各学級担任から報告された。このような状況から家庭訪問や個人懇談会、学級懇談会において、低学年(1・2・3 年生)の保護者から出てきた話から、保護者が子どもの家庭学習を見守り、助言や見守りを行っていることが伺えた。しかし、高学年(4・5・6 年生)では、家庭訪問や個人懇談会、学級懇談会において、「勉強は学習塾に任せている」「勉強しなさいと言うと反抗して言うことをきかない」「子どもの勉強が難しくて教えられない」「子どもの勉強を見てあげる時間的な余裕がない」といった意見が保護者から聞かれたことから、保護者の家庭学習に対する意識は感じられるが児童への対応が十分にできていないあるいは困惑していると考えられる。そして、1・2 年から 5・6 年に至る系統的・計画的な保護者の支援の具体的な方策を示した自主学習の仕方の冊子が高学年においては有効に活用されていないと考える。

また、A 小学校が基本的生活習慣の確立の一つとして家庭学習への取組を全校的に

各家庭と連携して取組始めて 2 年ということが影響していることも考えられる。児童の学習習慣定着は、高学年(4・5・6 年生)から行っても確立には時間を要すると考える。低学年からの継続的・計画的な地道な家庭学習への取組こそが必要であると考えられる。さらに、高学年になるにつれて、難易度が増す学習内容に対しては、家庭学習の手引きや自主学習の仕方だけでは対応できないことから自主学習への動機づけや取組への担任による指導が必要であると考えられる。

各学級における児童の家庭学習への取組を「できた」「できない」だけではなく、個々の児童の実態に応じた適切な家庭学習の取組方をきめ細かく指導やチェックを行い、できていることやできるようになったことをコンプリメントしモチベーションを高めるとともに、質的な改善点を指導していくことが必要である。

そして、学年が進むごとに家庭学習時間が長くなるとともに、共働きの多い現代の家庭や長時間労働から保護者が家庭で児童の家庭学習を見守る時間が確保できないという切実な状況に対応するには、高学年になる頃には、学校での家庭学習指導を生かし、自律的に家庭学習に取り組む意欲や態度を育成することが必要である。「やらされている学習」から「自らやる学習」への転換に向け、学校と保護者が長期的な展望を持ち、児童個々への学習に向けての意欲づけ、動機づけの具体的な取組が必要であると考えられる。

#### 4-5 読書時間について

A 小学校では、地域の図書ボランティアによる朝の読み聞かせや休み時間のパネルシアター、学級文庫整備など子ども達を取り巻く読書環境は整っている。しかし、家庭では平日、休日共に読書の習慣が定着していないことが伺える。2014 年度の 6 年

生には、数名の読書好きな児童の平日、休日の読書時間は長く、平均値として高い値を示していたが、他の児童は、他学年の児童と変わらない読書時間であった。

A 小学校では、学級懇談用に読書習慣の定着に向けた啓発資料を提示し、話題提供をしてきたが効果はほとんど見られなかった。時間を見る限りでは、学校から言われているからその時間だけは読書するという消極的な面が見られる。

また、本調査のデータは平均値であったため、全く読書をしなない児童も多数いたことは事実である。地域や保護者の代表者と一緒に学校運営について話し合う学校評議員会において家庭での読書習慣について議題としてあげたところ、低学年では、読み聞かせによる保護者と児童の触れ合いや家族が一斉に読書する時間を創出するなどの意見が出され、全家庭に啓発を進めたが効果は見られなかった。

児童は、大人の姿を映し出す鏡であるとも言われている。児童の読書離れは、大人（保護者）の読書離れの反映ではないかと考える。読書の意義や楽しさを家庭での話題の一つになるよう保護者自身がモデルを示していくことが必要である。つまり、児童が、家庭で本に触れる環境は、児童だけでは作ることは困難であるということである。学校における児童への読書意欲の喚起や本の紹介を保護者と連携し、児童の生活の中に読書活動の時間を位置付けていくよう進めていくことが重要であると考えられる。

#### 4-6 テレビ・ゲーム時間について

テレビ・ゲームは、1年生入学時の4月から平日の平均が1時間を超え、学年が進むにつれ時間は長くなっていく傾向がある。以上ほどに伸びている。特に休日には、大幅に長い時間をテレビ・ゲームに費やしていることが明らかになった。この値も平均

値であり高学年においては、平日に4～5時間、休日に6～7時間をテレビ・ゲームに費やしている児童がいた。これらの児童の保護者からは「言っても聞かない」「子どもの自主性に任せている」という声が聞かれた。反面、平日、休日共に0分～30分程度という児童もいた。テレビ・ゲームの時間が短い児童は、家庭でのルール作りがなされ、しっかりと守られていることが保護者からの聞き取りで明らかになった。

このように、テレビ・ゲームの時間には、平均値では見えないが、明らかに2極化の実態があると考えられる。長時間にわたりテレビ・ゲームに費やしている児童は、テレビ・ゲームに依存している可能性が高いと考えられる。

しかし、このような状況において、平日、休日ともに2014年度より2015年度の方が、テレビ・ゲームの時間が短くなっている。また、各学年の2年間の推移を見ても時間が短くなる傾向が見られ、成果が現れてきていると考えられる。学習時間同様、低学年から基本的な生活習慣の確立に向けての学校と保護者の連携による取組を計画的・継続的に粘り強く行っていくことが重要であると考えられる。

#### 4-7 家庭での児童の時間の使い方

3-7におけるグラフは、各学年別の家庭での学習時間、読書時間、テレビ・ゲーム時間の2年間の推移を示している。児童にとって平日は学校があるため、家庭で活用できる時間はほぼ決まっている。グラフを見て明らかのように、テレビ・ゲームの時間が大きな割合を示している。しかし、2年間の基本的な生活習慣を確立する取組を通して、各学年共に学習時間は徐々に長くなっているのは前述したとおりである。

ここで注目すべきは、2014年度における学習時間、読書時間、テレビ・ゲーム時間



の総時数は、あまり変化していないもしくは、長くなっていることである。学校から帰宅する時間は変わらないので、総時数が長くなることは、就寝時間が遅くなっていることを意味している。そして、起床時間はほぼ変わらないことを考えると睡眠時間の変動に影響を及ぼしていると考ええる。2015年度は、2014年度に比して長くなる傾向は見られず、短くなっている学年もある。これは、基本的な生活習慣の確立に向けた取組が2年目に成果を現し始めていることを意味していると考ええる。

相対的に時間の割合を見てみると、明らかにテレビ・ゲームの時間は多い。そして、学習時間の考察において述べたように学年が進むにつれ、学年相応の学習時間が確保できていないことが分かる。この状況は、高学年に進むにつれ、黒石、佐柳、高橋(2010)が、「TVゲームの使用時間については限られた時間において学習時間と競合するものであるため、負の関連が示されることは当然である」と指摘していることを支持する結果である(表27)。

休日には、児童が活用できる時間は多い。しかし、学習時間や読書時間に費やされる時間は平日と差がない。時間が多く活用できる分は、テレビ・ゲームに使われているのが実態であった。

2年間の推移を見てみると、2年目には学習時間が増えたり、テレビ・ゲームの時間が減ったりしてきている。このことから、基本的な生活習慣の確立に向けた取組が2年目に成果を現し始めていることを意味していると考ええる。児童を取り巻く家庭・地域の問題として、休日をいかに有意義に過ごすことができるかは大きな課題である。

学習時間における考察で言及した低学年からの継続的・計画的な取組が重要であることは、基本的な生活習慣全般の確立において言えることである。平嶋(2011)の研究結

果では、小学校中学年以降、基本的な生活習慣は急速に定着が難しくなるという結果を受け、3・4年生を「基本的な生活習慣定着のための重要な時期」と指摘していることから低学年からの基本的な生活習慣の確立に向けての取組の継続は特に重要である。(p.48)

#### 4-8 今後の課題

A 小学校では、基本的な生活習慣の確立に向け、学校と家庭(保護者)が連携して取組を行った。その内容は、学校の重点目標に基本的な生活習慣の確立を位置づけ、学校全体として取組強化にあたり、生活リズムチェックシートの活用及び結果と今後改善に向けての保護者への依頼、家庭学習の手引き、自主学習の仕方の児童及び保護者への説明と配布、学校評価における評価項目の中での位置づけ、4月のPTA全体懇談会での児童の実態と連携依頼、PTA研修部主催の生活リズムに関する研修会や情報モラルに関する研修会の実施、学級懇談会、個人懇談会での保護者との話し合いを行ってきた。生活リズムチェックシートは、児童と保護者の協力があって初めて効果があると考ええる。今回の2年間の生活リズムチェックシートの回収率は高かった。(表25)

表25 生活リズムチェックシート回収率

	2014年度			2015年度		
	1学期	2学期	3学期	1学期	2学期	3学期
回収率	99.0%	97.3%	98.6%	99.0%	99.0%	95.6%

このことから、児童・保護者の意識は高いと考えられる。しかし、毎年12月に1度行う学校評価の児童アンケート・保護者アンケート(4件法で得点が高いほど評価は高い)では、2014年度、2015年度とも全項目児童平均3.4、全項目保護者平均3.5であったが、基本的な生活習慣に関しては低

かった。(表 26)

表 26 基本的生活習慣の児童・保護者評価

	2014年度	2015年度
児童	2.5	2.6
保護者	2.7	2.7

この結果から、意識が具現化できていないことが分かる。児童・保護者共に問題意識を持っているが、改善が見られないと感じている。しかし、学校と家庭が協働することを積み重ねた2年間で成果は上がっていることが明らかになった。今後、児童・保護者は基本的生活習慣が改善されたと実感できるよう明らかになった課題に対し、具体性を持ち地道に取り組んでいくことが重要であると考えます。

また、基本的生活習慣の確立という視点から小学校だけの取組にとどまることなく、幼稚園・保育所や中学校とも連携した一貫した取組が必要であると考えます。

本調査研究では、平日と休日における基本的生活習慣の確立に向けた取組の成果を2年間にわたり年3回「就寝時間」「起床時間」「睡眠時間」「学習時間」「読書時間」「テレビ・ゲーム時間」の調査を実施し、実態把握から成果検証を試みた。2年では、大きな成果は得られなかったが、尾木(2003)が示唆する子どもにとって好ましい生活習慣を学ぶ機会や時間が不足している状況に対し、生活リズムチェックシートに改良を加え、学校と家庭が一体となって低学年から粘り強く丁寧に時間をかけ児童の基本的生活習慣の確立していく機会と時間を創出していくことは重要であると考えます。家庭環境は、地域特性や家族構成、職業、保護者の養育能力や指導技術、養育環境など全ての家庭において異なる。このような状況をふまえ、学校においては、児童の基本的生活習慣の確立に向けて保護者との連携を

図る際、画一的な共通した取組と各家庭の実態に応じたオーダーメイドのきめ細やかな対応の相互作用により効果を上げることができると考える。

諸富(2013)は、自己指導能力という言葉の自己指導について「自分で考えて自分で決めて行動する」ことであると述べている(p.22)。基本的生活習慣の確立における目標は、児童が生活をより豊かに有意義なものとするため自らの意志で生活を振り返り、考え、判断し、計画的に実行する力を育成することにあると考える。赤澤、後藤(2014)は、「基本的生活習慣の定着は、子どもの自己統制および向社会的行動の発達において、重要な役割を果たしている」という指摘からも基本的生活習慣の確立と生徒指導は密接な関連があると考え(p.11)。児童が自らの生活をセルフモニタリングし、自律的にタイムマネジメントできる力は、自己指導能力の育成の基盤と言えるのではないだろうか。

しかし、本調査研究は、小学校1校における2年間の調査結果であることから、複数の様々な規模や地域性の小学校・中学校等多角的に調査を行い、各学校での取組がどのような成果に繋がっているか研究を深めていくことも今後の課題である。

〈引用・参考文献〉

- [1] 赤澤淳子・後藤智子(2014)「小学生における基本的生活習慣が自己統制力および向社会的行動に及ぼす影響」『仁愛大学研究紀要』 人間学部編 Vol.12 ,pp.1-12.
- [2] 平嶋一臣(2011)「幼稚園(保育園)・小学校における子どもの基本的生活習慣の定着について」『純真短期大学純真紀要』 Vol.52 , pp.37-52.
- [3] 岩城淳子(2006)「しつけに対する意識の変化と基本的生活習慣」『白鷗女

- 子短大論集』 Vol.30, No.1, pp.55-91。
- [4] 木澤光子・三輪聖子・高橋正司・梶浦恭子(2010)「3歳児の基本的な生活習慣の実態」『岐阜女子大学紀要』Vol.39, pp.41-47。
- [5] 黒石憲洋・佐柳信男・高橋誠(2010)「小・中学生における生活習慣と学習行動の関連について」『教育総合研究』Vol.3, pp.17-28。
- [6] 国立教育政策研究所生徒指導研究センターHP「生徒指導上の諸問題の推移とこれからの生徒指導」  
<http://www.nier.go.jp/shido/centerhp/1syu-kaitei/1syu-kaitei090330/1syu-kaitei.2nichijo.pdf>(2016年7月14日アクセス)。
- [7] 文部科学省(2010)『生徒指導提要』教育図書
- [8] 文部科学省 HP「国立教育政策研究所平成26年度 全国学力・学習状況調査 調査結果のポイント」  
<https://www.nier.go.jp/14chousakekahoukoku/hilights.pdf>(2016年7月14日アクセス)。
- [9] 文部科学省 HP「文部科学白書」  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpab201401/1350715\\_010.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab201401/1350715_010.pdf)(2016年7月14日アクセス)。
- [10] 文部科学省 HP「国立教育政策研究所平成26年度 全国学力・学習状況調査 報告書【質問紙調査】」  
<https://www.nier.go.jp/14chousakekahoukoku/report/data/qn.pdf>(2016年7月14日アクセス)。
- [11] 諸富祥彦(2013)『新しい生徒指導の手引き』 図書文化
- [12] 内閣府 HP「平成26年版 食育白書」  
<http://www8.cao.go.jp/syokuiku/data/whitepaper/2014/pdf/honbun/b2sho2s1.pdf>(2016年7月14日アクセス)。
- [13] 中澤明美・本多譲(2000)「幼稚園における基本的な生活習慣の指導」『日本保育学会大会研究論文集』 Vol.53, pp.826-827。
- [14] 岡村佳代子・草川恵子・中田紋子・若野暢代・福本純子・奥田豊子(2009)「小学校高学年児童の生活リズムと朝食摂取との関連性」『大阪教育大学紀要 第II部門』 Vol.57, pp.37-47。
- [15] 尾木和英(2003)「基本的な生活習慣—その意義と指導(特集基本的な生活習慣の確立をめざす生徒指導)」『月刊生徒指導』 Vol.33, No.5, pp.14-17 学事出版。
- [16] 竹村明子・小林稔(2010)「小学校の親における子への関わりとそれを規定する要因」『教育心理学研究』 Vol.56, No4, pp.426-43。
- [17] 谷村雅子(2004)「テレビ・テレビゲーム」『児童心理特別増刊』金子書房。

## 〈論 文〉

## アメリカ英語とイギリス英語の慣用句の相互浸透について

—— オンライン・コーパスを活用して ——

伊藤一正\*

**Mutual Permeation of American and British Idioms**

—— A Survey Using Online Corpora ——

Kazumasa ITO\*

**要旨**

本稿は、アメリカとイギリス各々で発祥した慣用句が互いの国へのどの程度浸透しているかを、英国の小説 *Harry Potter* シリーズ全7巻で使われている慣用句をもとにオンライン・コーパスを活用して分析したものである。その結果、アメリカで発祥しイギリスでも定着した慣用句が、イギリス発祥でアメリカにおいて使用されているものより著しく多いことを確認した。同時にこうした調査において活用したコーパスである Google Books Ngram Viewer の信頼性の高さと、*Oxford English Dictionary* の地域表示が正確さと一貫性を欠く場合があることも示された。

**Abstract**

This paper examines the mutual permeation of American and British idioms by using online corpora. Idiomatic expressions were chosen from the seven books in J.K. Rowling's *Harry Potter* series. An analysis revealed that the number of expressions of American origin is significantly higher than those of British origin. At the same time, Google Books Ngram Viewer proved highly reliable in this type of investigation, while labels in the *Oxford English Dictionary* that indicate the regional origins of terms were, in some cases, inconsistent and imprecise.

**キーワード**

コーパス ( corpus, corpora ), 慣用句 ( idiom ), 発祥( origin ), 同化 ( assimilation ), 使用頻度 ( frequency of use )

---

\*北海道情報大学情報メディア学部准教授 Associate Professor, Department of Information Media. HIU

## 1 はじめに

2010年10月16日付けの英国の新聞 *The Guardian* (電子版) は“Racy Yankee slang has long invaded our language”という刺激的な題のコラムを掲載し、語彙と慣用句の米国語法 (Americanism) の流入を止められないと嘆いている<sup>[1]</sup>。 *Oxford English Dictionary* (CD-ROM 版。以下, OED) にも orig.US (米国発祥) と記されたおびただしい数の語彙と慣用句をみることができる。

この大西洋を挟む両国で使われる言語が、かつて東から西への一方通行だったものが、現在は反対のベクトルに変わったのにはいろいろな理由があったであろう。特に米国が 20 世紀に入って経済的に力を持つようになったことも一因と考えられるが、英国がビクトリア朝時代、世界を植民地化して権勢を誇った時代にすらこの傾向は強かったと *The Guardian* は記している。

筆者はこうした流れが現在どのようになっているのか、英国の小説 *Harry Potter* 全 7 巻の中で筆者がこれまで読んだ書物や辞書等で米国起源とされていた慣用句を選びコーパス (corpus) を活用して検証した。

検証した慣用句の中には、すでに OED などの辞書や同じ目的で書かれた語学書に米語起源という表示がなされているものもあるが、それらはコーパスを使って可視化されたものではなく、本研究はそうした辞書の表示の確認という意味合いも含んでいる。

さらに、数としては米語起源の慣用句に比して少ないが、英国起源の慣用句で、できるだけ 20 世紀以降に米語に輸入された英国語法 (Britishism) と思われるものも同様にコーパスで英国起源であることを確認し、米国の人気テレビ番組の SCRIPT などから米国における使用例を例示した。

## 2 先行研究

米国語法の英国への浸透についての詳細かつ広範にわたる研究としては松田 (1975)<sup>[2]</sup>(1983)<sup>[3]</sup>(1984)<sup>[4]</sup>(1985<sub>a</sub>)<sup>[5]</sup>(1985<sub>b</sub>)<sup>[6]</sup>が挙げられる。『米語の衝撃』(1975)では英国作家 Ian Fleming の 007 シリーズをはじめとする英国文学作品や英国と米国発行の辞書、さらには語学書・論文を中心として、語彙と慣用句の米国語法が英国における英語に与えた影響を綿密に調べている。また「米語の衝撃再考」と題して関西学院大学研究紀要に 3 編の論文を投稿し、英国における質問表調査をさらに進めた。その後、著書『米語のインパクト—当てにならない辞書の標示—』(1987)においては再度、英米両国で質問表による大規模な実地調査を行い、いかに辞書による英米両国の語法に関する記述に誤謬が多いかを指摘している。

## 3 調査方法

松田は文献による調査を主としていたが、前掲書(1987)において 1964 年に米国で開発された Brown Corpus と 1978 年に完成した英国の LOB Corpus (Lancaster-Oslo-Bergen Corpus) を使って apartment と flat の英米における使用頻度を比較している。当時のコーパスは品詞を指定する機能がなく、アパートを意味する flat を名詞に限定できなかったため、コーパスからは明確な答えを見出せなかった。

現在コーパスは大きな発展を遂げ、品詞を指定して容易に単語のある時点における使用頻度、そして使用頻度の推移まで詳細な調査が可能である。それと同時に、語彙や慣用句の出現時期、さらに英米両国におけるそれらの比較をグラフで明示することができる。

筆者は今回 Google Books Ngram Viewer (以下, GBNV) を活用して英国小説 *Harry Potter* を中心とした小説やテレビ・ド

ラマなどに使われている米国起源の慣用句、及び英国で誕生し米国へ渡り定着した慣用句も同時に調査を行い、後者に関しては米国での使用例を示した。

具体的には筆者がこれまで読んだ書物や辞書等で米国起源とされていた慣用句を英米両国の出現時期が示される文字列でGBNVに打ち込み、グラフ上で確認をした。打ち込む文字列は米国は(検索する慣用句:eng\_us\_2012)、英国は(検索する慣用句:eng\_gb\_2012)である。また、必要に応じてNew Corpus of Contemporary American English(以下, COCA)及びNew Corpus of American Soap Operas(以下, SOAP)も併用した。

伊藤(2015)<sup>[8]</sup>は両国の出現時期が重なる、あるいは明確に判断できない場合は文献調査の必要性を示した。今回の調査においてもそうした慣用句がある場合は同様の調査を予定していた。しかし、そうした例を除いては、GBNVでグラフ表示すると明らかにどちらかの国における語彙や慣用句の出現が時期的に早いと看取できる割合が高いこと、さらには、明確に判断できない場合でも両国の出現時期がグラフ上で重なり合うことはあっても、米国起源を示すグラフ線と英国のそれとが逆転することはないことが分かった。そのことは前掲書の*Harry Potter*に使われている13の慣用句の調査からも分かる。今回は1例のみ最初に示されたグラフから明確に読み取れなかったが、さらに調査する時期を調整して狭めた、より詳細なグラフ表示を行った結果、出現時期の特定が可能となった。

#### 4 米国起源で英国においても使用される慣用句

##### 4-1 a pain in the ass

米国の俗語表現 a pain in the ass は「悩み

[頭痛]の種<sup>[9]</sup>」を意味するが、米国では婉曲語法として ass の代わりに neck を使うことが多い。この表現が英国に伝わり、俗語として arse や bum が代用されるが、米国と同様に neck も用いられる。図1で看取できるように米国における ass の使用頻度に比して英国の bum の使用頻度は相当低く、assの方が使用頻度が高い。しかしOEDは a pain in the neck 及び a pain in the arse のみ記載し、a pain in the ass には触れていない。

例(1)は、魔法の杖で空中を飛びながら行う競技についての場面で、杖に載っているとお尻におできができるので乗りたくないと Ron が言っているところである。競技が「頭痛の種」だという意味も含んでいる。arse か bum のどちらかが省略されていると推測される。

図1の青線が米国における a pain in the ass、橙色の線が英国におけるそれを、さらに緑線と赤線はそれぞれ英国における a pain in the arse と a pain in the bum を表す。図2以降は、全てのグラフで青線は米国、赤線は英国における慣用句の出現時期の使用頻度の推移を示している。

(1) 'But you get these massive pus-filled boils, too,' said George, 'and we haven't worked out how to get rid of them yet.' 'I can't see any boils,' said Ron, staring at the twins. 'No, well, you wouldn't,' said Fred darkly, 'they're not in a place we generally display to the public.' 'But they make sitting on a broom a right pain in the —' <sup>[10]</sup>

(2) 'Morning, Reg!' called another wizard in navy blue robes as he let himself into a cubicle by inserting his golden token into a slot in the door. 'Blooming pain in the bum, this, eh? Forcing us all to get to work this way! Who are they expecting to turn up, Harry Potter?' <sup>[11]</sup>

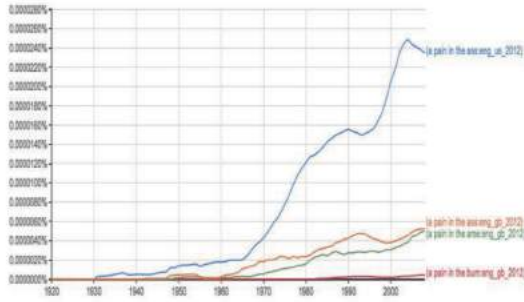


図1 a pain in the ass (arse, bum)の英米の出現時期

#### 4-2 cough up

OEDはこの慣用句を米国起源としている。「金・情報などを>しぶしぶ[なんとか]出す[渡す]<sub>[12]</sub>」の意味である。

なお、この表現には「咳をして[痰・血などを]吐き出す<sub>[13]</sub>」の意味もあるため、cough up the moneyと打ち込んだ。Ammer (2013)は*The American Heritage Dictionary of Idioms* (以下、AHD)で1800年代の終盤に出現したとしているが<sub>[14]</sub>、図2のグラフもそれに近い時期に出現したことを示している。

(3) George laughed very bitterly. ‘Yeah, that’s what we thought, at first. We thought if we just wrote to him, and told him he’d made a mistake, he’d **cough up**. But nothing doing. Ignored our letter. We kept trying to talk to him about it at Hogwarts, but he was always making some excuse to get away from us.’<sub>[15]</sub>

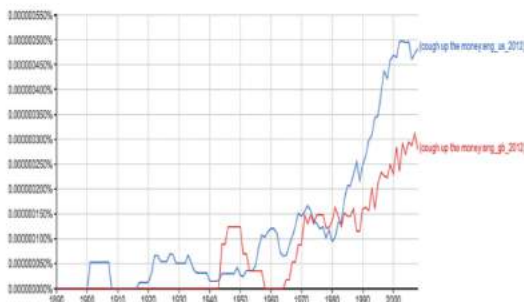


図2 cough up the moneyの英米の出現時期

#### 4-3 get a grip on oneself

OEDに記述はないが、この慣用句は米国起源であることは図3のグラフを見れば一目瞭然である。「自制する、気を落ちつける<sub>[16]</sub>」の意味を表し、会話でも書き言葉としてもよく使われる表現である。例(4)は動詞をregainに置き換えた変異型である。

AHDIは1800年代終盤に出現したと記しているが、図3のグラフからもそれを読み取ることができる。

(4) ‘P-P-Professor McGonagall!’ Hermione gasped, pointing into the trunk. ‘Sh-she said I’d failed everything!’ It took a little while to calm Hermione down. When at last she had **regained a grip on herself**, she, Harry and Ron went back to the castle<sub>[17]</sub>.

(5) ‘Are you telling me,’ she said, lowering her voice so that the group of curious Ravenclaws behind them could not hear, ‘that after the warning I gave you last Monday you lost your temper in Professor Umbridge’s class again?’ ‘Yes,’ Harry muttered, speaking to the floor. ‘Potter, you must **get a grip on yourself!** You are heading for serious trouble! Another five points from Gryffindor!’<sub>[18]</sub>

(6) ‘Yes, I do,’ said Hermione. ‘The true story. All the facts. Exactly as Harry reports them. He’ll give you all the details, he’ll tell you the names of the undiscovered Death Eaters he saw there, he’ll tell you what Voldemort looks like now—oh, **get a grip on yourself!**’ she added contemptuously, throwing a napkin across the table, for, at the sound of Voldemort’s name, Rita had jumped so badly she has slopped her glass of

Firewhisky down herself[19].



図3 get a grip on yourself の英米の出現時期

4-4 jerk awake

この表現は、辞書に慣用句として表記されていないが、図4から看取できるように、1930年ころ米国で慣用表現として使われ始めた。「急に目覚める」の意味で、米国で現在もよく聞かれる、あるいは書物で目にする表現である。同義語として snap awake という言い回しがあるが、これもGBNVで比較すると米国で発生したことを明確に読み取ることができる。

(7) BOOM. They knocked again. Dudley **jerked awake**. ‘Where’s the cannon?’ he said stupidly. There was a crash behind them and Uncle Vernon came skidding into the room[20].

(8) The thing Harry had taken to be a pile of rags prolonged, grunting snore, then **jerked awake**[21].

(9) The empty fireplace burst into emerald green flame, making Harry leap away from the door, staring at the man spinning inside the grate. As Dumbledore’s tall form unfolded itself from the fire, the wizards and witches on the surrounding walls **jerked awake**, many of them giving cries of welcome[22].

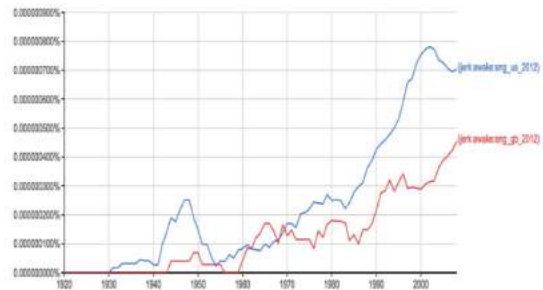


図4 jerk awake の英米の出現時期

4-5 jump on the bandwagon

米国ではパレードの先頭の荷馬車で楽隊が演奏しながら行事などに向かう慣習があったことから、bandwagon 及び jump on the bandwagon(「勝算のありそうな候補者[主義・運動]を支持する, 時流に投ずる, 便乗する」[23]) は米語発祥の語・慣用句であることが分かる。OED も orig.US のラベルを付している。

AHDI は bandwagon は 1800 年代後半に、jump on the wagon は 1900 年ころ使われだしたと記している[24]。

(10) ‘Oh, come on, half the people you see wearing those badges only bought them last season –’ ‘But what does it matter?’ ‘It means they’re not real fans, they’re just **jumping on the bandwagon** –’[25]



図5 jump on the bandwagon の英米の出現時期

4-6 keep an ear out

「耳をすましている, 注意深くしている[26]



という意味のこの慣用句は OED には載っていないが, *Cambridge Dictionary of American Idioms*<sup>[27]</sup> 及び『リーダーズ英和辞典』は記載している。次の例文で示されているとおりの通常, 前置詞 for を伴う。

(11) ‘Because you never did anything for anyone unless you could see what was in it for you. [...] You’d want to be quite sure he was the biggest bully in the playground before you went back to him, wouldn’t you? Why else did you find a wizard family to take you in? **Keeping an ear out** for news, weren’t you, Peter? Just in case your old protector regained strength, and it was safe to rejoin him ...’<sup>[28]</sup>

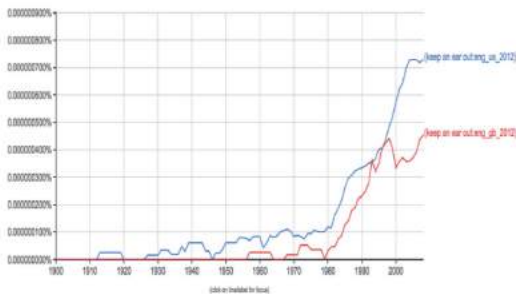


図 6 keep an ear out の英米の出現時期

#### 4-7 keep an eye out

この慣用句も keep an ear out と同じく後に前置詞 for を伴う。「見張っている, 注意して[探して]いる<sup>[29]</sup>」の意味である。OED は 1889 年に米国の Mark Twain が使用したのを初例としているが, どうしたものか米国発祥のラベル (label) が付いていない。

(12) Bagman turned most cheerfully back to Mr Weasley. ‘Couldn’t do me a brew, I suppose? I’m **keeping an eye out** for Barty Crouch. My Bulgarian opposite number’s making difficulties, and I can’t understand a word he’s saying. Barty’ll be able to sort it out. He speaks about a hundred and fifty languages.’<sup>[30]</sup>

(13) ‘Goodbye, Harry, take care,’ said Mrs Weasley, hugging him. ‘See you, Harry, and **keep an eye out** for snakes for me!’ said Mr Weasley genially, shaking his hand<sup>[31]</sup>.

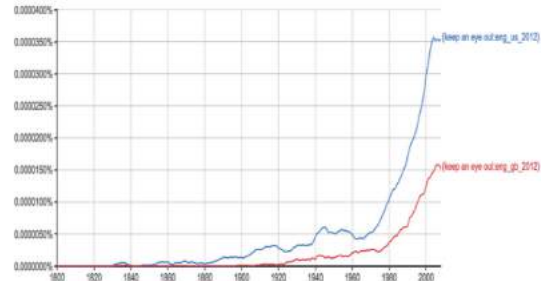


図 7 keep an eye out の英米の出現時期

#### 4-8 keep a low profile

松田(1985)は, この慣用句は 1965 年ころか, それより若干後と推定している。図 8 を見ると, 松田の推定とほぼ同時期に米国で出現しているのが分かる。「人目につかないよう心がける, つとめて低姿勢を保つ<sup>[32]</sup>」の意味を表す。松田は, 日本語の「低姿勢」の英訳として米国の外交官やジャーナリストたちは low posture を使用していたが, 元来は自動車のタイヤの種類を表すこの low profile に比喩的意味を与えて使い始めたと推測している<sup>[33]</sup>。

なお, OED は米国起源であることを表示していない。

(14) ‘So anyway,’ a stout boy was saying, ‘I told Justin to hide up in our dormitory. I mean to say, if Potter’s marked him down as his next victim, it’s best if he **keeps a low profile** for a while. Of course, Justin’s been waiting for something like this to happen ever since he let slip to Potter he was Muggle-born’<sup>[34]</sup>.

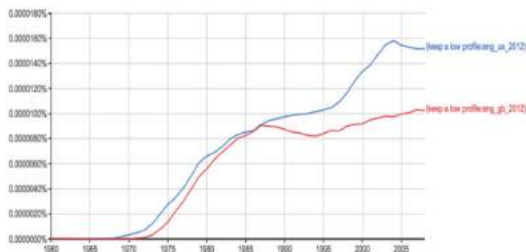


図8 keep a low profile の英米の出現時期

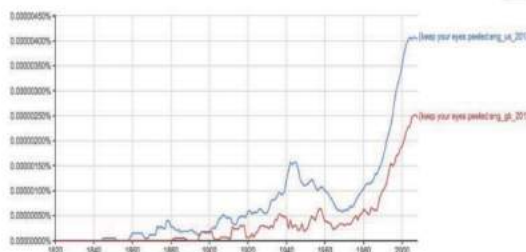


図9 keep your eyes peeled の英米の出現時期

#### 4-9 keep your eyes peeled

既出の keep an eye out と似た意味合いを持つ表現である。「油断なく気を配っている[35]」の意味で、特に会話で頻繁に聞かれる。

しかし、図9のように英米両国における使用頻度の割合と比べてみると、両国において、この慣用句の使用頻度は keep an eye out ほど高くない。

この慣用句について OED は米国起源であることを明示していない。AHD1 は 1830 年代に出現したと記しているが [36]、Rogers(1985) は 1853 年、米国の *Daily Morning Herald* の中に書かれた“*Young man! Keep your eyes peeled when you are after the woman.*”という一文を初例としている [37]。図9のグラフ表示もそれに近い時期を表している。

(15) “Well, look after yourselves,” said Lupin, shaking hands all round. He reached Harry last and gave him a clap on the shoulder. “You too, Harry. Be careful.” “Yeah, **keep** your head down and **your eyes peeled**,” said Moody, shaking Harry’s hand too. “And don’t forget, all of you — careful what you put in writing. If in doubt, don’t put it in a letter at all.” [38]

#### 4-10 keep your nose clean

OED は 1934 年に米国の John O’Hara が書いた小説 *Appointment in Samarra* を初例として挙げているが、米国発祥の記載はない。「品行を慎む、トラブルに巻き込まれないようにする[39]」を表す。AHD1 は 1800 年代の終盤に出現したと記している [40]。

(16) Admittedly, his letters were just as empty of proper news as Ron and Hermione’s, but at least they contained words of caution and consolation instead of tantalising hints: I know this must be frustrating for you ... **Keep your nose clean** and everything will be OK ... Be careful and don’t do anything rash ... [41]



図10 keep your nose clean の英米の出現時期

#### 4-11 keep tabs on

口語表現としてよく使われ、「...のあらゆる動きを追う,...を監視する[42]」を表す。松田(1975)は、この慣用句は古くは英国で使われていたが忘れ去られ、米国から「里帰り」したものと解説している [43]。OED は米国起源であることを明記している。

また、AHD1 は 1800 年代終盤に出現したと記しているが<sup>[44]</sup>、図 11 のグラフと符合する。

(17) ‘Fred and George have invented Extendable Ears, see,’ said Ron. ‘They’re really useful.’ ‘Extendable –?’ ‘Ears, yeah. Only we’ve had to stop using them lately because Mum found out and went berserk. Fred and George had to hide them all to stop Mum binning them. But we got a good bit of use out of them before Mum realised what was going on. We know some of the Order are following known Death Eaters, **keeping tabs on** them, you know –’<sup>[45]</sup>

(18) ‘Because ... because people would know if Peter Pettigrew had been an Animagus. We did Animagi in class with Professor McGonagall. And I looked them up when I did my homework – the Ministry **keeps tabs on** witches and wizards who can become animals; there’s a register showing what animal they become, and their markings and things ... and I went and looked Professor McGonagall up on the register, and there have only been seven Animagi this century, and Pettigrew’s name wasn’t on the list –’<sup>[46]</sup>

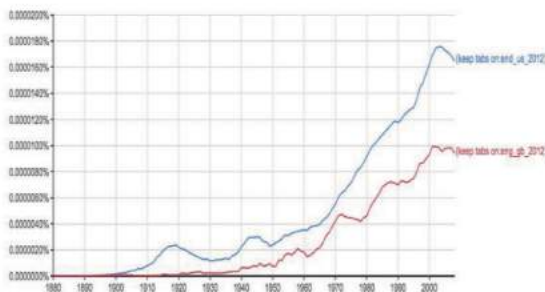


図 11 keep tabs on の英米の出現時期

4-12 make a break for it

「逃走する, 逃げ出す<sup>[47]</sup>」を表す慣用句で、Partridge(1984)は、第二次世界大戦中、捕虜となったオーストラリア(Australia)とニュージーランド(New Zealand)兵士が使ったのが起源としている<sup>[48]</sup>。図 12 のグラフも大戦中に急激に使用頻度が高くなっている。しかし、Wentworth&Flexner(1975)は break が脱出を意味する米国スラングとして記載している<sup>[49]</sup>。さらにグラフのように大戦よりかなり以前に出現していること、及び米国が英国より出現時期において先行しているため、本稿では米国起源として扱った。

なお、OED にはこの慣用句の記載はない。

(19) Harry screwed up his courage. ‘I see myself shaking hands with Dumbledore,’ he invented. ‘I – I’ve won the House Cup for Gryffindor.’ Quirrell cursed again. ‘Get out of the way,’ he said. As Harry moved aside he felt the Philosopher’s Stone against his leg. Dare he **make a break for it?** <sup>[50]</sup>



図 12 make a break for it の英米の出現時期

4-13 not give a damn

OED の初例は 1895 年に米国の Jesse Lynch Williams が書いた *Princeton Stories* となっている。これは下のグラフとほぼ一致しているが、OED に米国発祥の記述がない。両国とも動詞 care が give と並行して使われる。現在の使用頻度は give の方が高い。「ちっともかまわない, 屁とも思わない, 気にしない<sup>[51]</sup>」の意味のこの慣用句は、後ろに前

置詞 about を伴うことが多い。

(20) ‘Think that matters to them? They don’ care. Long as they’ve got a couple o’ hundred humans stuck there with ’em, so they can leech all the happiness out of ’em, they don’ **give a damn** who’s guilty an’ who’s not.’ [52]

(21) In the middle of the table, Mrs Weasley was arguing with Bill about his earring, which seemed to be a recent acquisition. ‘...with a horrible great fang on it, really, Bill, what do they say at the bank?’ ‘Mum, **no** one at the bank **gives a damn** how I dress as long as I bring home plenty of treasure,’ said Bill patiently [53].

(22) ‘The thing is, Professor,’ said Filch plaintively, ‘the Headmaster will have to listen to me this time, Peeves has been stealing from a student, it might be my chance to get him thrown out of the castle once and for all —’ ‘Filch, I **don’t give a damn** about that wretched poltergeist, it’s my office that’s —’ [54]

(23) ‘But I knew, too, where Voldemort was weak. [...] She gave you a lingering protection he never expected, a protection that flows in your veins to this day. I put my trust, therefore, in your mother’s blood. I delivered you to her sister, her only remaining relative.’ ‘She doesn’t love me,’ said Harry at once. ‘She **doesn’t give a damn** —’ [55]



図 13 not give a damn の英米の出現時期

#### 4-14 pass out

松田(1975)は米国語法としているが、根拠については触れていない。「意識を失う [56]」 という意味である。pass out には「配る [57]」 という他の意味があるため、同義語の pass out cold を打ち込んだ。AHD1 には 1900 年代の初頭に出現したと記載されているが、図 14 は的確にそれを表示している。

OED は pass out と pass out cold は同義語であることを明記しているが、米国起源とは記していない。

(24) Harry took his remaining hand off his broom and made a wild snatch; he felt his fingers close on the cold Snitch but was now only gripping the broom with his legs and there was a yell from the crowd below as he headed straight for the ground, trying hard not to **pass out** [58].

(25) As Harry got to his feet, he felt strangely lopsided. Taking a deep breath he looked down at his right side. What he saw nearly made him **pass out** again [59].

(26) None of the first five applicants saved more than two goals apiece. To Harry’s great disappointment, Cormac McLaggen saved four penalties out of five. On the last one, however, he shot off in completely the wrong direction; the crowd laughed and booed and McLaggen

returned to the ground grinding his teeth. Ron looked ready to **pass out** as he mounted his Cleansweep Eleven<sup>[60]</sup>.

(27) ‘I wasn’t too happy myself,’ said George. ‘They’re horrible things, those Dementors ...’ ‘Sort of freeze your insides, don’t they?’ said Fred. ‘You didn’t **pass out**, though, did you?’ said Harry in a low voice<sup>[61]</sup>.

(28) Talking excitedly, the class left the staff room. Harry, however, wasn’t feeling cheerful. Professor Lupin had deliberately stopped him tackling the Boggart. Why? Was it because he’d seen Harry collapse on the train, and thought he wasn’t up to much? Had he thought Harry would **pass out** again?<sup>[62]</sup>



図 14 pass out cold の英米の出現時期

#### 4-15 pass up (the chance)

「[機会などを]逃す<sup>[63]</sup>」という意味を表す。図 15 から読み取れるように米国での出現から 20 年以上たって英国に入り込んでいる。AHD1 は 1800 年代の終盤に出現したと記載している<sup>[64]</sup>。図 15 からそのことが看取できる。

OED はこの慣用句を米国起源と明示している。この pass up には「登る, 上がる」といった他の意味もあるので, the chance を加えてグラフ表示した。

(29) Harry sat up straight, interested. It was not like Malfoy to **pass up the chance** to

demonstrate his power as prefect, which he had happily abused all the previous year. ‘What did he do when he saw you?’<sup>[65]</sup>

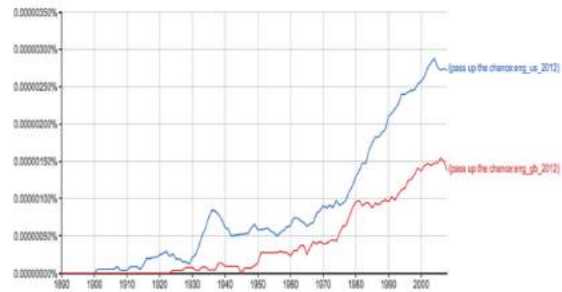


図 15 pass up the chance の英米の出現時期

#### 4-16 rub off on

OED は 1959 年に米国の小説家 Norman Mailer の *Advertisements for Myself* に記述された一文を初例としているが米国起源とはしていない。しかしグラフからも明らかのように米国発祥の慣用句である。「<性質などが>交際[接触など]によって...にうつる, 伝わる<sup>[66]</sup>」の意味である。AHD1 は 1900 年代中盤が出現時期としている<sup>[67]</sup>。図 16 を見るとその時期から使用頻度が急激に高くなっていることから, そうした記述になったのであろう。

(30) ‘I’d be careful if I were you, Potter,’ he said slowly. ‘Unless you’re a bit politer you’ll go the same way as your parents. They didn’t know what was good for them, either. You hang around with riff-raff like the Weasleys and that Hagrid and it’ll **rub off on** you<sup>[68]</sup>.’

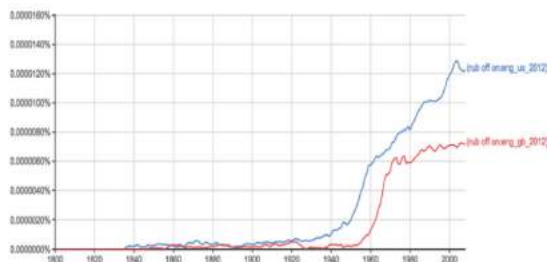


図 16 rub off on の英米の出現時期

#### 4-17 stick it up your ass

ここで使われている stick his wand(彼の魔法の杖を刺す)という表現は、米語の俗語 stick it up your ass(「...なんかそくらえ [69]」)をもじったものである。Hermione が Ron のジーンズをつめたが、つめ過ぎて Ron が魔法の杖をポケットから取り出せないと苦情を言ったところ Hermione が、他に入るところ(お尻の穴)があるでしょうと呟いた場面である。

(31) Ron struggled for a moment before managing to extract his wand from his pocket. 'It's no wonder I can't get it out, Hermione, you packed my old jeans, they're tight.' 'Oh, I'm so sorry,' hissed Hermione, and as she dragged the waitress out of sight of the windows Harry heard her mutter a suggestion as to where Ron could **stick** his wand instead [70].

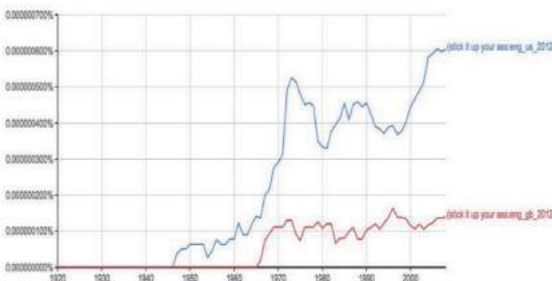


図 17 stick it up your ass の英米の出現時期

英国と米国の政治的、経済的、文化的な流れを考えると、これほど多くの慣用句が米

国から英国へと流入するのは自然な流れと捉えるのが妥当と言えるかもしれない。松田は『米語の衝撃』において、英国発祥の単語と慣用句の中で、米語に同化した例を挙げているので以下に引用する [71]。

このように顕著な米語のイギリス英語に対する影響と比較すると、せいぜい gadget(ちょっとした機械装置), gremlin(小妖精), dinner jacket(タキシード), dressing gown(化粧着), tell off(叱る), tick off(叱る)などを、その例として挙げ得るに過ぎない。

### 5 米語に入った英国起源の慣用句

前述の松田が挙げた慣用句の中で tell off は筆者も米国で幾度か耳にした。その他、*Harry Potter* シリーズで使われていて、米国における使用頻度は高くはないものの実際に同化しつつあると思われる 4 つの慣用句を以下に記す。これらは米国版において修正はなされていない。

#### 5-1 bang out of order

慣用句 bang out of order は「(人・ふるまいが) 受け入れられない、度を超して、失格で [72]」を表す。bang は強調語である。bang がない形は米国でもしばしば用いられる。使用頻度は高くないが、bang が付いた形も耳にすることがある。例(33)は米国の人気テレビ・ドラマのシナリオから引用したものである。

(32) She's taken points off Gryffindor because I'm having my hand sliced open every night! How is that fair, how?' 'I know, mate,' said Ron sympathetically, tipping bacon on to Harry's plate, 'she's **bang out of order**.' [73]



Johnny: Like I said before, my father's a little **off his rocker**. He spends most of his days talking about his rose bushes<sup>[82]</sup>.



図 19 off his rocker の英米の出現時期



図 20 off your rocker の英米における出現時期

### 5-3 keep your hair on

keep your hair on は図 21 ではどちらが発祥か明確に看取できない。年代を絞り図 22 と図 23 を比較すると英国起源であることが看取できる。また Ray Puxley(2003)もこの慣用句を英国の俗語として記述している<sup>[83]</sup>。なお、この慣用句には keep your shirt on という形もあり、松田(1975)と OED 双方とも米国発祥としている。例(39)は COCA に記載されている米国の小説からの引用である。

図 21 の赤線が英国における keep your hair on の推移を、青線が米国におけるそれを、また緑色が米国での keep your shirt on を、橙色が英国のそれを表している。

(39) Their mother suddenly became very stern. 'I forbid you to ask him, Fred. No, don't you dare. As though he needs reminding of that on his first day at school.' 'All right, **keep your**

**hair on.**' A whistle sounded<sup>[84]</sup>.

(40) The demon cocked its weasel head at him and moved a finger. The redhead was replaced by a naked, muscular young man with prodigious personal qualities. "Certainly not!" said Chesney. "You're wasting your time." He glanced at his watch. "And mine." "**Keep your hair on.**" said the demon. "I'll get a bead on you yet." Immediately, the boudoir was gone and they were standing in an office that struck Chesney as somehow familiar<sup>[85]</sup>.

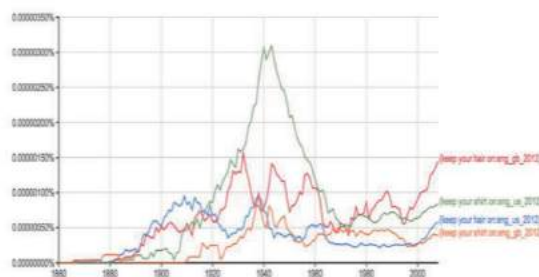


図 21 keep your hair(shirt) on の英米の出現時期



図 22 keep your hair on の英国の出現時期

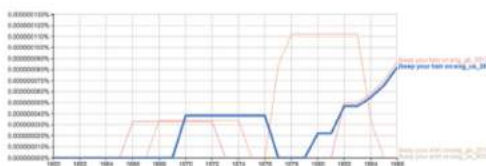


図 23 keep your hair on の米国の出現時期

### 5-4 take the mickey out of

筆者が米国滞在中、数度耳にした慣用句である。「(...を)からかう, おちょくる, いじめる, 侮辱する, ペしゃんこにする<sup>[86]</sup>」という意味で使われる。Harry Potter からの例文と米国の人気テレビドラマのシナリオから引用文を以下に記す。からかう対象を指



すときは *take the mickey out of (somebody)* となる。ちなみに全 7 巻を通して、同義語の *make fun of* が 4 ヶ所、*tease* は 2 ヶ所使用されている。

この *mickey* の語源について Patridge(1984)は、小用を足すという意味で使われた俗語の *Mickey* 或いは *Mike Bliss* が語源で、この慣用句は 1950 年ころから使われだしたと記述している<sup>[87]</sup>。出現時期は図 24 とほぼ完全に一致していることが看取できる。なお例(44)は SOAP からの引用である。

(41) Her prominent eyes swam with tears as she gasped for breath, staring at Ron. Utterly nonplussed, he looked around at the others, who were now laughing at the expression on Ron's face and at the ludicrously prolonged laughter of Luna Lovegood, who was rocking backwards and forwards, clutching her sides. 'Are you **taking the mickey**?' said Ron, frowning at her<sup>[88]</sup>.

(42) Every evening since Tuesday ... just on my own, though. I've been trying to bewitch Quaffles to fly at me, but it hasn't been easy and I don't know how much use it'll be.' Ron looked nervous and anxious. 'Fred and George are going to laugh themselves stupid when I turn up for the tryouts. They haven't stopped **taking the mickey** out of me since I got made a prefect.'<sup>[89]</sup>

(43) Fred and George wandered over. 'I haven't even got the heart to **take the mickey** out of him,' said Fred, looking over at Ron's crumpled figure. 'Mind you ... when he missed the fourteenth -'<sup>[90]</sup>

(44) Jana: Mm-hmm. See, I'll tell you, that

lawsuit was tainted from the start. Jack and Sharon tried to frighten Gloria into giving them the mansion -- bad karma. But your husband suing for revenge, well, that's a karmic bloody disaster. You see, the secret to good karma is compassion, fair dealing and, of course, honesty.

Kevin: And if you can fake that, well, then you've got it made.

Lauren: (Laughs)

Jana: Right, yeah. Okay, make fun. **Take the mickey**<sup>[91]</sup>.

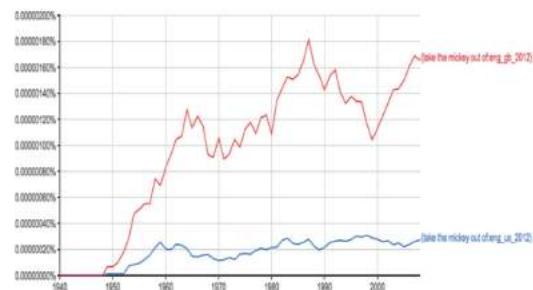


図 24 *take the mickey out of* の英米の出現時期

2012 年 9 月 27 日版の *BBC News* (電子版)は“Britishisms and the Britishisation of American English”と題した記事の中で、Merriam-Webster の副編集者である Kory Stamper 及び OED の米国人無任所編集者 Jesse Sheidlower の言葉として次のように紹介している<sup>[92]</sup>。

Kory Stamper, associate editor for Merriam-Webster, whose dictionaries are used by many American publishers and news organisations, agree that more and more British words are entering the American vocabulary. (omission) There has also been “a huge up-tick”, says Stamper, in the use of **ginger** as a way of

describing someone with red hair. She sees this clearly tied to the publication in the US of the the first Harry Potter book. **Dozens of words and phrases were changed for the American market, but ginger slipped through...** (omission) We are not seeing a radical change to the American language, says Jesse Sheidlower, American editor at large of the Oxford English Dictionary: rather a “very small, but noticeable” trend.

このように米国の辞書編纂者が英国からの語彙と表現の流入を認めてはいるが、しかし *Harry Potter* で用いられた多くの語彙と表現が米国版で書き換えられた事実を述べている。そして Sheidlower は、その流入は「非常に小規模であるが顕著な流れ(very small, but noticeable trend)」としている。上記の 4 例もこのように解釈するのが適当であろう。

## 6 終わりに

今回の調査では、GBNV でグラフ表示した米国起源の慣用句が 17 例、英国起源のそれが 4 例の計 21 例において、明確にその発祥地がどちらであるか読み取ることができた。伊藤(2015)で見られた両国のグラフ線の出現時期が重なる現象は今回は皆無であった。グラフの上で出現時期が逆転することは今のところなく、GBNV の今回のような調査における信頼性はかなり高いと言える。

また、松田による文献調査で導き出された発祥時期の推測、及び Ammer (2013)が AIIDI の中で記している時期とほぼ合致する例も多く、慣用句の発祥時期の特定に GBNV と AHDI を併用すると効果的であることが分かった。それに比して OED は orig. US の表示がない場合が少なくなく、こ

の点での信頼性に欠ける面が見られた。

伊藤(2015)が扱った 13 例と合わせて、筆者が小説 *Harry Potter* の中で米国起源であることを確認した慣用句の合計は 30 例にのぼる。それに対し、英国起源で米語に取り込まれたと確認できる慣用句は 4 例であった。松田が言うように「現代イギリス英語の米語に対する影響は、随分と影が薄い [93]」ことがはっきりと見て取れる。

本稿は Americanism という観点では、小説 *Harry Potter* の中で使用されている慣用句のみに関して行った調査であり、さらに範囲を広げ網羅的に調査をした場合は、その数は相当数になると予想される。松田(1975)が取り上げたその数は 135 であることからそのことが容易に推測できる。本来であれば、この小説で使われている全ての慣用句を GBNV に打ち込み、グラフが描く線を見ながら確認していく作業が求められるのであろうが、紙面の制約があり、次の機会に譲りたい。

なお、本稿完成間際の 2016 年 8 月、*Harry Potter* シリーズの第 8 巻が出版された。第 7 巻が出版されてから 10 年の歳月が流れている。今後、第 8 巻の中に新しい Americanism を見ることができるとか、あるいはこの間に新しい Britishism が米国に入っているかを調査する予定である。

## 使用したオンライン・コーパス

Davies, Mark. (2016) “New Corpus of Contemporary American English (COCA)”  
<<http://corpus.byu.edu/coca/>>  
(2016 年 7 月 31 日最終アクセス)  
Google Books Ngram Viewer. (2013)  
<<https://books.google.com/ngrams>>  
(2016 年 7 月 31 日最終アクセス)  
Davies, Mark. (2016) “New Corpus of American Soap Operas”

<<http://corpus.byu.edu/soap/>>  
(2016年7月31日最終アクセス)

## 引用文献

- [1]The Guardian, Nicholson, Bob. *Racy Yankee slang has long invaded our language*. (Issued on October 8<sup>th</sup>,2010)  
<https://www.theguardian.com/commentisfree/2010/oct/08/chillax-emma-thompson-slang-english-language>
- [2]松田裕(1975)『米語の衝撃—辞書の嘘—』大修館書店
- [3]松田裕(1983)「米語の衝撃再考(Ⅰ)—地域表示の再検討—」『英米文学語学研究』第54号, 関西学院大学, pp.83-125。
- [4]松田裕(1984)「米語の衝撃再考(Ⅱ)—地域表示の再検討—」『英米文学語学研究』第58号, 関西学院大学, pp.143-187。
- [5]松田裕(1985a)「米語の衝撃再考(Ⅲ)—地域表示の再検討—」『外国語外国文化研究』第6号, 関西学院大学, pp.1-85。
- [6]松田裕(1985b)「“A low profile”の軌跡」『時事英語学研究』第24号, 日本メディア英語学会, pp.15-22。
- [7]松田裕(1987)『米語のインパクト—当てにならない辞書の表示—』大修館書店
- [8]伊藤一正(2015)「コーパスを活用した英語慣用句の通時的研究—“before you can say Jack Robinson”を中心に—」『北海道情報大学紀要』第27巻, 第1号, 平成27年11月, pp.81-92。
- [9]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012)『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.1716。
- [10]Rowling,J.K.(2003) *Harry Potter and the Order of the Phoenix*, London: Bloomsbury, p.419.
- [11]Rowling,J.K.(2007) *Harry Potter and the Deathly Hallows*, London: Bloomsbury, p.267.
- [12]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012)『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.531。
- [13]前掲書。研究社, p.531。
- [14]Ammer, Christine(2013) *The American Heritage Dictionary of Idioms—American English Idiomatic Expressions&Phrases—*, 2<sup>nd</sup> edition, Boston: Houghton Mifflin Hartcourt, p.96.
- [15]Rowling,J.K.(2000) *Harry Potter and the Goblet of Fire*, London: Bloomsbury, p.792.
- [16]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012)『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.1040。
- [17]Rowling,J.K.(1999) *Harry Potter and the Prisoner of Azkaban*, London: Bloomsbury, p.344.
- [18] Rowling,J.K.(2003) *Harry Potter and the Order of the Phoenix*, London: Bloomsbury, p.354.
- [19]Ibid., p.625.
- [20]Rowling,J.K.(1997) *Harry Potter and the Philosopher’s Stone*, London: Bloomsbury, p.55.
- [21]Rowling,J.K.(2003) *Harry Potter and the Order of the Phoenix*, London: Bloomsbury, p.95.
- [22] Ibid., p.903.
- [23]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012)『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.172。
- [24]Ammer,Christine(2013)*The American Heritage Dictionary of Idioms—American English Idiomatic Expressions&Phrases—*, 2<sup>nd</sup> edition, Boston: Houghton Mifflin Hartcourt, p.326.
- [25]Rowling,J.K.(2003) *Harry Potter and*

- the Order of the Phoenix*, London: Bloomsbury, p.256.
- [26]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012)『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.730.
- [27]Cambridge Dictionary of American Idioms. (2003) Cambridge: Cambridge University Press. p.106.
- [28]Rowling,J.K.(1999) *Harry Potter and the Prisoner of Azkaban*, London: Bloomsbury, p.399
- [29]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012)『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.818.
- [30]Rowling,J.K.(2000) *Harry Potter and the Goblet of Fire*, London: Bloomsbury, p.101.
- [31]Rowling,J.K.(2003) *Harry Potter and the Order of the Phoenix*. London: Bloomsbury, p.577.
- [32]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012)『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.1417.
- [33]松田裕(1985b)「“A low profile”の軌跡」『時事英語学研究』第24号, 日本メディア英語学会, p.17.
- [34]Rowling,J.K.(1998) *Harry Potter and the Chamber of Secrets*, London: Bloomsbury, p.215.
- [35]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012)『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.818.
- [36]Ammer, Christine(2013) *The American Heritage Dictionary of Idioms--American English Idiomatic Expressions&Phrases--*, 2nd edition, Boston: Houghton Mifflin Hartcourt, p.249.
- [37]Rogers, James.(1985) *The Dictionary of Cliches*,New York: Ballantine Books, p.173.
- [38]Rowling,J.K.(2003) *Harry Potter and the Order of the Phoenix*, London: Bloomsbury, p.205.
- [39]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012)『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.1634.
- [40]Ammer, Christine(2013) *The American Heritage Dictionary of Idioms--American English Idiomatic Expressions&Phrases--*, 2nd edition, Boston: Houghton Mifflin Hartcourt, p.250.
- [41]Rowling,J.K.(2003) *Harry Potter and the Order of the Phoenix*, London: Bloomsbury, p.15.
- [42]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012)『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.2374.
- [43]松田裕(1975)『米語の衝撃—辞書の嘘』大修館書店, p.198.
- [44]Ammer, Christine(2013) *The American Heritage Dictionary of Idioms--American English Idiomatic Expressions&Phrases--*, 2nd edition, Boston: Houghton Mifflin Hartcourt, p.250.
- [45]Rowling,J.K.(2003) *Harry Potter and the Order of the Phoenix*, London: Bloomsbury, p.80.
- [46]Rowling,J.K.(1999) *Harry Potter and the Prisoner of Azkaban*, London: Bloomsbury, p.378.
- [47]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012)『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.293.
- [48]Partridge, Eric(1984) *A Dicitonary of Slang and Unconventional English*, London: Routledge, p.716.

- [49]Wentworth,Harold, and Stuart Berg Flexner, ed.(1975) *Dictionary of American Slang*, New York: Thomas Y. Crowell Company, p.61.
- [50]Rowling,J.K.(1997) *Harry Potter and the Philosopher's Stone*, London: Bloomsbury, p.315.
- [51]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012) 『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.586。
- [52]Rowling,J.K.(1999) *Harry Potter and the Prisoner of Azkaban*, London: Bloomsbury, p.239.
- [53] Rowling,J.K.(2000) *Harry Potter and the Goblet of Fire*, London: Bloomsbury, p.72.
- [54]Ibid., p.512.
- [55]Rowling,J.K.(2003) *Harry Potter and the Order of the Phoenix*, London: Bloomsbury, p.918.
- [56]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012) 『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.1741。
- [57]Ibid., p.1741.
- [58]Rowling,J.K.(1998) *Harry Potter and the Chamber of Secrets*, London: Bloomsbury, p.187.
- [59]Ibid., p.189.
- [60]Rowling,J.K.(2005) *Harry Potter and the Half-Blood Prince*, London: Bloomsbury, p.268.
- [61]Rowling,J.K.(1999) *Harry Potter and the Prisoner of Azkaban*, London: Bloomsbury, p.108.
- [62]Ibid., p.152.
- [63]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012) 『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.1741。
- [64]Ammer, Christine.(2013) *The American Heritage Dictionary of Idioms--American English Idiomatic Expressions&Phrases--*, 2nd edition, Boston: Houghton Mifflin Hartcourt, p.343.
- [65]Rowling,J.K.(2005) *Harry Potter and the Half-Blood Prince*, London: Bloomsbury, p.168.
- [66]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012) 『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.2044。
- [67]Ammer, Christine(2013) *The American Heritage Dictionary of Idioms--American English Idiomatic Expressions&Phrases--*, 2nd edition, Boston: Houghton Mifflin Hartcourt, p.382.
- [68]Rowling,J.K.(1997) *Harry Potter and the Philosopher's Stone*, London: Bloomsbury, p.120.
- [69]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012) 『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.127。
- [70]Rowling,J.K.(2007) *Harry Potter and the Deathly Hallows*, London: Bloomsbury, p.189.
- [71]松田裕(1975) 『米語の衝撃—辞書の嘘—』大修館書店 p.8。
- [72]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012) 『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.1685。
- [73]Rowling,J.K.(2003) *Harry Potter and the Order of the Phoenix*, London: Bloomsbury, p.354.
- [74]Davies, Mark. (2016) “New Corpus of American Soap Operas” <<http://corpus.byu.edu/soap/>> *All My Children* (2007-11-05)
- [75]Rogers, James.(1985) *The Dictionary of Cliches*,New York: Ballantine Books, p.219.

- [76]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012) 『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.2024.
- [77]Puxley, Ray.(2003) *Britslang*, London: Robson Books, p.353.
- [78]Flexner, Stuart B.(1976) *I Hear America Talking*, New York: Van Nostrand Reinhold Company, p.240.
- [79]Rowling, J.K.(1997) *Harry Potter and the Philosopher's Stone*, London: Bloomsbury, p.324.
- [80]Rowling, J.K.(2003) *Harry Potter and the Order of the Phoenix*, London: Bloomsbury, p.638.
- [81]Ibid., p.84.
- [82]Davies, Mark. (2016) “New Corpus of American Soap Operas”  
<<http://corpus.byu.edu/soap/>>  
*General Hospital* (2011-05-27)
- [83]Puxley, Ray.(2003) *Britslang*, London: Robson Books, p.278.
- [84]Rowling, J.K.(1997) *Harry Potter and the Philosopher's Stone*, London: Bloomsbury, p.108.
- [85]Davies, Mark. (2016) “New Corpus of Contemporary American English (COCA)”  
<<http://corpus.byu.edu/coca/>>  
Hughes, Matthew.(2009) *Hell of a Fix*
- [86]高橋作太郎・笠原守・東信行(編)(2012) 『リーダーズ英和辞典』第3版 研究社, p.1507.
- [87]Partridge, Eric(1984) *A Dictionary of Slang and Unconventional English*, London: Routledge, p.1199.
- [88]Rowling, J.K.(2003) *Harry Potter and the Order of the Phoenix*, London: Bloomsbury, p.213.
- [89]Ibid., p.302.
- [90]Ibid., p.634.
- [91]Davies, Mark. (2016) “New Corpus of American Soap Operas”  
<<http://corpus.byu.edu/soap/>>  
*Young and Restless* (2008-04-22)
- [92]BBC News. (2012-09-27)  
<http://www.bbc.com/news/magazine-19670686>
- [93]松田裕(1975) 『米語の衝撃—辞書の嘘—』大修館書店 p.8.



〈研究ノート〉

## 江別市の歴史的建造物の空撮による デジタルアーカイブ化と LOD による情報発信

長尾光悦\* 齋藤 一†

### Digital Archive of Historic Buildings in Ebetsu City by Aerial Shoot and Information Transmission by LOD

Mitsuyoshi NAGAO\* Hajime SAITO†

#### 要旨

本研究では、小型 UAV を利用した空撮による歴史的建造物のデジタルアーカイブ化を行う。高精細カメラを搭載した小型 UAV (Unmanned Aerial Vehicle) を利用した空撮を行うことにより、効果的に歴史的建造物のデジタルアーカイブ化を行う。更に、撮影したデジタルアーカイブデータと共に歴史的建造物に関する情報を LOD (Linked Open Data) に基づき発信する。LOD に基づき歴史的建造物に関する情報を公開・発信することによって、他の情報と連携した新たなコンテンツを生成することが可能となる。

#### Abstract

In this paper, we perform digital archive for historic buildings by filming from the air using small UAV. We realize effective digital archive of historic buildings by using UAV having high-definition digital video camera. Moreover, we transmit the information about historic buildings including digital archive data on the basis of LOD. New contents can be made by combining other LOD information because LOD is a framework for sharing information in a format which computer can easily process.

#### キーワード

歴史的建造物 (Historic building) 空撮 (Aerial shoot) UAV LOD

\* 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科教授, Professor, Department of Systems and Informatics, HIU

† 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科准教授, Associate Professor, Dept. of Information Media, HIU



## 1. はじめに

近年、美術館や博物館において、収蔵品のデジタルアーカイブ化が進められている。収蔵品をデジタルアーカイブ化することによって、時間や地理的な制約を受けずに収蔵品を鑑賞することが可能な環境が実現可能になるだけではなく、経年劣化が避けられない美術品などを後世に継承していくことができる。

その一方で、屋外に存在し、経年劣化が激しい歴史的建造物については、その大きさの問題等からデジタルアーカイブ化を実施している事例は少ない。その中で、山田らは、産業遺産として知られる横須賀市浦賀地区に存在する浦賀船渠をレーザレンジスキャナによりデジタルデータ化している[1]。また、大石らは、デジタルレンジスキャナにより奈良の大仏のCG化を行っている[2]。更に、内藤は、旧帝国ホテルライト館をデジタル写真によりデジタルアーカイブ化する試みを行っている[3]。

地域には後世に残すべき歴史的建造物が多々存在し、これらを高精細なデジタルデータとして保存することが必要であると考えられるが、現在、手がつけられていないのが現状である。北海道情報大学が存在する江別市にも北海道林木育種場旧庁舎、旧ヒダ工場、旧岡田倉庫、野幌屯田兵第二中隊本部、旧北陸銀行江別支店など歴史的に価値の高い建築物が多々存在しているが、これらのデジタルアーカイブ化は行われていない。

本研究では、小型 UAV を利用した空撮による歴史的建造物のデジタルアーカイブ化を試みる。小型 UAV (Unmanned Aerial Vehicle) は、マルチコプターやドローンの呼称で知られる近年注目されている技術の一つである。これは、法律整備などの問題もあるが、その技術的価値の高さから多く

の分野で利用や応用が実施され始めている。例えば、河川環境のモニタリング、アクセス困難地の地形変化調査、樹木系果実の収穫予測のためのデータ収集などが小型 UAV により行われている[4][5][6]。また、小型 UAV を利用して産業遺産や遺跡を撮影する取り組みが、近年、少数ではあるが実施されつつある[7]。

歴史的建造物のデジタルアーカイブとしては、多様な角度から高精細な情報を提示可能とすることが必要であると考えられる。そこで、本研究においては、高精細カメラを搭載した小型 UAV を利用した空撮を行うことにより、4K に対応した歴史的建造物のデジタルアーカイブ化を実施する。

更に、本研究では、撮影したデジタルアーカイブデータと共に歴史的建造物に関する情報を LOD (Linked Open Data) に基づき発信する。LOD は、Web の情報を意味的に関連づけて、直接的に関連する情報を辿れるようにする技術である。LOD に基づき歴史的建造物に関する情報を公開・発信することによって、歴史的建造物に関する情報を効果的に公開・提供できるだけでなく、他の情報と連携させることにより、新たなコンテンツの実現も可能となる。

## 2. 江別市における歴史的建造物

江別市にはデジタルアーカイブデータとして後世に残すべき歴史的建造物が多々存在する。以下、本研究においてデジタルアーカイブ化の対象とした二つの歴史的建造物について記述する。

### 2-1 旧ヒダ工場

江別市は、レンガの生産地として知られており、市内にはレンガ造りの建造物が数多く存在する。その中で、旧ヒダ工場は、江別市東野幌にある平成 10 年に自主廃業した窯業



図1 旧ヒダ工場（改修中）



図2 北海道林木育種旧庁舎

会社「株式会社ヒダ」の工場跡である。旧ヒダ工場は、その構造にレンガを使用している建造物であり、江別を代表する歴史的建造物の一つである。また、窯業の歴史と歴史的レンガが建造物を保存するため、市によって保存事業が行われているものである。これまでは歴史的建造物として保存されていたが、平成28年3月から建物の形状を残したまま、江別市の魅力を伝えるための商業施設 EBRI（エブリ）として新たに利活用が開始されている。図1に旧ヒダ工場の外観を示す。図1は、EBRIとしてオープンする前の改修工事中的のものである。

## 2-2 北海道林木育種場旧庁舎

北海道林木育種場旧庁舎は、江別市文京台に存在する昭和2年に建築され庁舎として利用されていた歴史的建造物である。この建造物は、石材と木材を巧みに組み合わせたハーフティンバーという構造、外観を持った歴史的建造物であり、建築当時の状態が多く残っているものである。大正、昭和初期の庁舎建築物の中で現存するものが少ない点から価値が高く、更に、明治年代から野幌国有林において北海道林業に係わる研究が広く行われており、昭和年代には林業研究の要となっていたことから、江別市の歴史的背景を特徴づける上でも重要性の高い建築物である。図2に北海道林木育種場旧庁舎の外観を示す。

## 3. LOD

本研究では、歴史的建造物に関する情報を LOD に基づき情報発信する。LOD とは、セマンティック Web 技術のひとつで、Web 上でコンピュータが処理可能なデータを普及させるための技術である。WWW の考案者であるティム・バーナーズ・リーは、LOD の原則を、「あらゆるデータの識別子として URI を利用する」、「識別子には HTTP URI を使用し、参照やアクセスを可能にする」、「URI にアクセスされた際には有用な情報を標準的なフォーマット（RDF 等）で提供する」、「データには他の情報源における関連情報へのリンクを含め、ウェブ上の情報発見を支援する」と定義している[8]。

近年、政府や自治体が公共のデータをオープンデータとして公開するために LOD を利用する事例が増えている。例えば、横浜市が、イベントや施設等に関する情報を LOD により情報発信している[9]。また、函館の観光地情報を LOD 化する試みや北海道の観光に関する情報を LOD 化する試みが行われている[10][11]。

情報を LOD として発信することで、異なる多様なデータを相互にリンク・共有し、新たな情報を生成することが可能となる。

## 4. 空撮による歴史的建造物のデジタルアーカイブ化

### 4-1 使用機材

本研究では、空撮による歴史的建造物のデジタルアーカイブ化を実施するにあたり、空撮機材として DJI 社が販売する民生用マルチコプターである Inspire1 を採用した。Inspire1 は、縦 438 ミリ、横 451 ミリ、高さ 301 ミリの大きさの無人自動空撮システムであり、機体、及び、送信機から構成される。機体は、最大で約 18 分間の飛行が可能であり、GPS に基づく位置制御機構の搭載、最大風速抵抗 10m/秒と安定した飛行が可能である。更に、Sony 社製 CMOS センサー EXMOR1/2.3 を搭載しており、高精細な静止画、及び、4K に対応した動画を撮影することが可能である。送信機は、最大通信距離が 2km であり、タブレット端末と組み合わせ、飛行状況、及び、撮影状況を確認しながらの空撮が可能となっている。Inspire1 の概観を図 3 に示す。



図 3 空撮用機材の外観



図 4 撮影の様子

### 4-2 空撮の実施

本研究では、平成 27 年 10 月 22 日に、旧ヒダ工場、及び、北海道林木育種場旧庁舎の空撮を実施した。また、空撮は、事前に関係機関から許可を得た後に実施した。撮影日である平成 27 年 10 月 22 日は、我が国において「ドローンやラジコン等を含む無人航空機に関して航空法の一部を改正する法律」が施行された平成 27 年 12 月 10 日より前である。法律施行後、旧ヒダ工場近隣は飛行禁止区域に指定されている。

撮影日は、上記の法律が施行される前であり、空撮を実施することが可能であった。しかしながら、旧ヒダ工場は、鉄道路線沿いに存在し、北海道林木育種旧庁舎は近隣に住宅地が存在している。本研究で採用している Inspire1 は、安定した飛行が可能ではあるが、風などの影響により突発的に意図しない挙動

を起こす可能性は否定できない。そのため、安全対策として 25m の飛行高度上限の設定、機体の上下のみの移動制限、機体への安全紐の設置を行った上で撮影を行った。撮影の様子を図 4 に示す。また、撮影された建造物の空撮データ例を図 5 に示す。図 5 における上図が、旧ヒダ工場、下図が北海道林木育種旧庁舎の空撮データ例である。

## 5. LOD に基づく歴史的建造物の情報発信

### 5-1 データの RDF 化

本研究では、撮影したデジタルアーカイブデータの利活用を意図し、空撮データを含む歴史的建造物に関する情報を LOD に基づき発信する。歴史的建造物の情報を LOD により



図5 歴史的建造物の空撮データ例

発信するためには、データのRDF化を行う必要がある。RDF (Resource Description Framework) は、データモデルの一つであり、XML と呼ばれるマークアップ言語によって情報に関する情報を記述することが可能な規格である。

本研究では、歴史的建造物のために必要であると考えられる情報を表1に基づきRDF化することとした。表1におけるフィールドは、歴史的建造物のための発信情報の項目、スキーマは発信情報のための定義情報を表す。表1に示されるように、江別市内だけではなく、他地域の歴史的建造物に関する情報も発信可能となるよう、建造物の緯度経度情報を含む所在情報や、設計者、様式、面積など建築物の詳細情報を設定した。更に、本研究における歴史的建造物の空撮動画データや静止画像データは、高精細なデータのためデータ容量が非常に大きなものとなる。このようなデータをLODにより発信した場合には、データを連携する場合のレスポンスが遅くなり、有効性の低減につながるものと考えた。そこで、本研究では、動画や画像の解像度を低く設定したサンプル動画、及び、サンプル画像を発信し、実際の高精細データについては、

表1 歴史的建造物のRDF

フィールド	スキーマ
建造物名	Rdfs:label
郵便番号	Schema:postalCode
都道府県	Dbc:prefectures
市	Schema:city
住所	Schema:address
緯度	Geo:lat
経度	Geo:long
建築年(西暦)	Hiu:opening
設計者	Hiu:designer
文化財区分	Hiu:culturalProperty
登録年月日	Hiu:registrationDate
用途	Hiu:intendedUse
管理者	Dbr:ownership
構造	Dbc:structure
階数	Dbc:floors
様式	Dbc:design
素材	Dbc:building_materials
面積	Dbc:area
建坪	Hiu:building_area
延べ床面積	Hiu:totalFloorSpace
歴史	Dbc:history
図面	Dbc:drawing
立面図	Hiu:elevationDesign
サンプル写真	Hiu:samplePhoto
写真	Schema:photo
サンプル動画	Hiu:SampleMoive
空撮動画	Schema:movie

データが格納されている場所のURL情報のみを提供し、それに基づきダウンロードを行う形式を採用した。

## 5-2 SPARQL エンドポイント

歴史的建造物に関するRDFデータを、ネットワークを通して入出力可能とするためにはSPARQL エンドポイントが必要となる。SPARQL とは、SPARQL Protocol and RDF

Query Language の略で、RDF 形式で記述されたデータを検索・操作するコンピュータ言語のひとつである。これは、2008 年 1 月に W3C によって標準化されたものである。SPARQL による問い合わせは、SQL に似た構文であり、WHERE 句により取得したいパターンを指定し、SELECT 句により WHERE 句内で使用されている変数のうち、取得したい値を参照する変数を指定する。問い合わせのパターンは論理積、論理和、その他様々なパターンの指定が可能である。また、SPARQL エンドポイントは、この SPARQL により RDF の検索・取得を行える WebAPI を指す。

本研究では、SPARQL エンドポイントの構築にあたり Fuseki を利用する。Fuseki は、Apache Jena プロジェクトによって提供された SPARQL エンドポイントを構築するためのオープンソースソフトウェアである。Fuseki は、TDB というデータベースシステムを同梱しており、RDF を格納するための RDF ストアにも対応している。

### 5-3 LOD サーバ

撮影した歴史的建造物のデジタルアーカイブデータを含む情報を LOD として発信するためのサーバとして、Dell 社製 PowerEdge T320 タワーサーバ（OS:Ubuntu, CPU:Pentium 1403v2 2.6GHz, メモリ:8GB, ハードディスク:500GB）を採用した。図 6 に本サーバを示す。また、ここでは、仮想化技術を利用して LOD サーバを実現している。仮想化のためには、VMware vSphere Hypervisor ESXi5.5、及び、VMware vSphere Client を使用した。vSphere Hypervisor は VMware 社の製品であり、ハイパーバイザ型仮想環境構築ソフトウェアである。LOD は、複数の情報を連携させることにより新しい情報を生み出す技術である。このため、本研究においても、複数の LOD サーバを利用することを想定し、仮想化技術を利用することとし



図 6 LOD サーバ外観

た。これにより、一つの機体内に複数の LOD サーバを実現することが可能となる。収集した空撮データを含め、歴史的建造物に関する情報を RDF 化し、LOD サーバ内に格納した。

## 6. 動作確認

歴史的建造物のための情報を LOD サーバから引き出すことが可能か否かを確認した。確認にあたり、LOD 用のアプリケーションの構築を行った。更に、引き出した情報を別の LOD サーバへの問い合わせに利用することで、関連性のある情報を取得・表示し、新たなコンテンツが生成可能か否かを確認するためのアプリケーションも構築した。図 7、及び、図 8 に LOD アプリケーション例を示す。

図 7 は、単一の LOD サーバに対してリクエストを送信し、歴史的建造物に関する情報を取得するアプリケーションとその実行例である。図 7 上に示されるように、アプリケーションでは、コード情報、建築物名、住所、サンプル画像、サンプル動画の情報をリクエストしている。その結果、図 7 下に示されるように、旧ヒダ工場、北海道林木育種旧庁舎に関する情報が取得できることが確認された。また、歴史的建造物のための LOD サーバには、テスト用として札幌に存在する歴史的建築物に関する情報が蓄えられている。このため、

Endpoint

Method:  GET  POST

Query:

```

prefix schema: <http://schema.org/>
prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
prefix hlu: <http://history-bld-lod.do-johodai.ac.jp/>
prefix dbp: <http://dbpedia.org/resource/>
prefix geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
prefix dbc: <http://dbpedia.org/>

select ?code ?建築物名 ?住所 ?サンプル画像 ?サンプル動画 where {
?code rdfs:label ?建築物名 ;
schema:address ?住所 ;
hlu:samplePhoto ?サンプル画像 ;
hlu:sampleMovie ?サンプル動画 ;
} limit 2

```

id	建築物名	住所	サンプル画像	サンプル動画
http://history-bld-lod.do-johodai.ac.jp/od/ebetsu/0001	旧川口工場	東野橋町川口町1-1		
http://history-bld-lod.do-johodai.ac.jp/od/ebetsu/0002	旧大森町立高等学級校舎	大森町大森町1-1		
http://history-bld-lod.do-johodai.ac.jp/od/ebetsu/0003	札幌時計台	札幌市中央区南一条西5丁目		

図7 LODアプリケーション例

図7下の三つ目の項目として札幌時計台に関する情報が表示されている。

図8は、異なる二つのLODサーバを利用し、情報連携が可能かを検証するためのアプリケーション例である。ここでは、北海道の代表的な観光地に関する情報を格納しているLODサーバを別に用意し、これに対して江別市に存在する観光地の情報をリクエストする。続いて、この江別市の観光地に関する情報を利用し、歴史的建造物のLODサーバに対して、江別市に存在する建築物の情報をリクエストするものである。図8下から確認されるように、まず、観光地情報を蓄えているLODサーバから江別市に存在する観光地であるセラミックアートセンターとトンデンファームの情

報が取得、表示されている。その後、江別市の歴史的建造物に関する情報が表示されている。ここでは、江別市に存在する建造物の情報をリクエストしているため、図7に示されたように、札幌時計台の情報は表示されない。これらの結果から、本研究における歴史的建造物のデジタルアーカイブ情報をLODに基づき発信・取得可能であることが確認された。更に、複数のLODサーバを利用することにより情報連携が可能であることも確認された。

## 7. おわりに



- ー旧帝国ホテルライト館の事例を通して  
ー, 静岡産業大学研究紀要, No.17,  
pp.285-342.
- [4] 長井正彦, 柴崎亮介, アーメッド アフザル (2009) 無人ヘリコプターによる河川環境モニタリング手法の開発, 水文・水資源学会誌, Vol.22, No.5, pp.401-408.
- [5] 小花和宏之, 早川裕弋, ゴメス クリストファー (2014) UAV 空撮と SIM を用いたアクセス困難値の 3D モデリング, 日本地形学連合機関誌, Vol.35, No.3, pp.283-294.
- [6] 劉子揚, 杉浦巧美, ムハマド ハリス, 苗キ, 石井健登, 延原肇, 清水徳朗, 吉岡照高 (2014) マルチコプターを用いたカンキツ樹木のデジタルマップ・アーカイビングとその育種支援への応用, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014, pp.1P2-V2(1)-(3).
- [7] 鈴木恵二, 山内翔, 川嶋稔夫 (2016) ドローンによる産業遺産・遺跡撮影の試み, 観光情報学会第 13 回研究発表会講演論文集, pp.29-32.
- [8] Tim Berners-Lee (2006) Linked Data –Design Issues, <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.
- [9] ヨコハマ・アート・LOD プロジェクト, <http://yan.yaf.jp/lod> (平成 28 年 7 月 4 日参照)
- [10] 奥野拓 (2013) Linked Open Data を用いた地域観光情報コンテンツ活用の試み, 第 8 回観光情報学会研究発表会講演論文集, pp.53-56.
- [11] 斎藤一, 長尾光悦, 諸岡卓真 (2015) LOD (Linked Open Data) による地域情報の発信と活用に関する研究, 北海道情報大学紀要, Vol.27, No.1, pp.113-117.





## 〈研究ノート〉

## コンピテンシーに着目した学習ポータルサイトと連動する 育成ゲームの開発

齋藤 一\* 広奥 暢\* 森川 悟\* 前田 真人\*

### Development of the Breeding Game on Learning Portal Site Focusing on Competency

Hajime SAITO\* Tohru HIROOKU\* Satoru MORIKAWA\* Makoto MAEDA†

#### 要旨

本研究では、コンピテンシーに着目した学習ポータルサイトと連携可能な育成ゲームを開発する。ゲームのプレイヤーである学生は、学習成果に応じて教員により発行されるアイテム（衣装や装飾品）を増やしていくことで自分のアバターを育成する。この育成ゲームでは、授業科目で得たアイテムでアバターを装飾するとき、その授業科目に設定されているコンピテンシーを表示することができる。コンピテンシーは、授業で身につけることのできる学生の知識やスキルおよび能力を表している。本稿では、育成ゲームの開発と、アイテムによるアバターの着せ替え機能およびその操作性を確認する利用実験について示す。

#### Abstract

In this research, we describe the development of the breeding game on learning portal site focusing on competency. In the breeding game, teachers can issue the clothes and accessories as items for avatar by outcomes of learners. Learners can display items with competencies of the lecture, when they change items on their avatar. The competency expresses that learners can acquire knowledges and skills in the lecture. In this paper, we explain details of development of the game, and we describe an experiment of the function to change the items of avatar in the game.

#### キーワード

コンピテンシー (Competency), 育成ゲーム (Breeding Game),  
学習ポータルサイト (Learning Portal Site)

\* 北海道情報大学情報メディア学部 准教授, Associate Professor, Department of Information Media, HIU

† 電子開発学園メディア教育センター, Electronics Development Computer College, Media Education Center

## 1. はじめに

大学教育における学生の多様化が進む中、積極的な学習意欲を前提としたカリキュラムは、一部の学生にしか対応できない状況にある。一方で、学生の学習意欲の向上を意図したゲームの教育利用の研究が進められている[1][2]。

北海道情報大学（以下、本学）では、学習の意欲づけとキャリア教育を総合的に支援するシステムの開発と活用をミッションの一つとしている[3]。このミッションに関連して、ゲームを使って将来の仕事を疑似体験できれば、就職に興味・関心を持ち学習意欲が向上するとの考えから、職業体験ゲームの開発や、学習支援ポータルへのバッジ発行機能の導入等を行っている[4]。また、本学では、卒業後どのような職業につけるのかを、学科ごとに育成すべき人材像としていくつか定め、その人材像に対応してどのようなことができなければならないかということコンピテンシーとして整理している[5]。本研究では、コンピテンシーを、参考文献[6][7]より、授業で身につけることのできる学生の知識やスキルおよび能力とする。本稿では、コンピテンシーに着目した、学習ポータルサイトと連携可能な育成ゲームの開発について説明する。

本学のカリキュラムにおいて、各科目にコンピテンシーが割り当てられている。しかしながら、学生が各科目にどのようなコンピテンシーが割り当てられているのかを把握することは難しい可能性がある。そこで、本研究では、オープンソースのLMSであるMoodleがベースの本学学習ポータルサイトPOLITE[8]と連動することを想定した育成ゲームを開発した。育成ゲームとは、対象に働きかけて成長させていくことを楽しむゲームの総称である[9]。本育成ゲームでは、教員はMoodleのバッジのように、毎回の授業での課題の提出時や、科目の単位の取得の証として

等、学生の学習成果に応じてアバター用のアイテム（衣装や装飾品）を発行することができる。学生は、アイテムを増やしていくことで、アバターを様々な着せ替えや装飾できるようになる。本育成ゲームでは、アバターを装飾するアイテムを増やしていくことをゲームの目的とする。また、アバターを着せ替えや装飾するとき、そのアイテムを手した授業科目に設定されているコンピテンシーを表示することができる。本研究では、プレイヤーである学生の学習成果によって、アバターのアイテムが増えるので、学生自身も成長する可能性があるという観点も含めて、育成ゲームと位置づけている。

## 2. ゲームによる主体的学びの支援

### 2-1 主体的学びの世界

本学では、モチベーションが十分ではない学生を「主体的な学び」に変容させる仕組みを開発し、学生が自ら考え、学ぶ環境の構築を進めている[3]。POLITEには「主体的学びの世界」という、先輩の職場見学映像や職業体験ゲーム等、学生の将来設計に役立つ特別なコースが用意されている。また、平成26年度から「主体的学びの世界パスポート（以下、主体的パスポート）」が導入されている。主体的パスポートは、主体的学びの世界の指針などを示した、学習活動のガイドブック兼活動記録用冊子である。本学学部1年生全員に配布し、主体的な学習活動の記録を残し、振り返りが行えるようにしている。

### 2-2 学生によるゲームの企画

学生の意見を重視したゲームを開発するために、学生によるグループディスカッションを行った。主体的学びの世界のメニューを活用し、学生の主体的学びを促進するゲームを企画するというテーマで、本学学生23名を3グループに分け、90分のディスカッションを、

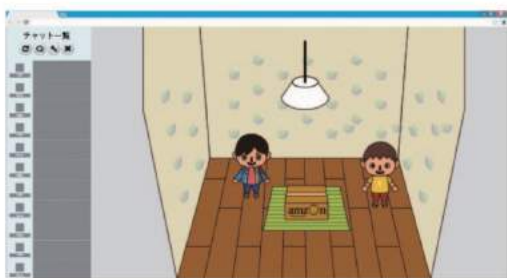
平成 26 年 6 月 10 日, 6 月 17 日, 6 月 24 日の計 3 回実施した (図 1)。

グループディスカッションの結果, POLITE に「アマーバビグ[10]」のように仮想環境を連動させて主体的学びの世界のコンテンツにアクセスできるようにする, 「動物の森[11]」のように教員を町のキャラクターに見立て, 教員から授業を攻略するための情報を得る, 育成ゲームの様に学生の学習状態をマイルームの装飾 (図 2) やレーダーチャート等を用いて可視化することで, 学習意欲を盛り上げる等の企画が発表された。

本研究では, これらの発表された企画を基に, POLITE と連動し, 学習活動の成果によってアバターが成長する育成ゲームを開発することとなった。



図 1 グループディスカッションの様子



- 家具の取得方法は2つ
- クイズのクリア
- 主体的学びのパスポートの課題クリア

図 2 ゲームの企画の一部

### 2-3 育成ゲームの教育・学習利用

「えいぼんたん[12]」は, キャラクターを育てながら TOEIC テスト対策が可能な英語力も育てることのできるクイズ形式の学習ゲームである。Mitsuhara らはゲームストーリー

と現実世界の人間同士のインタラクションに着目した学習環境を提案している [13]。

「ShareWis (シェアウィズ) [14]」は, 学習を冒険に変えるというコンセプトであり, 実社会の学習活動とゲームの要素が上手く融合されている。このように, 学習と関連づけた育成ゲームや, 現実世界と融合したゲームが提案されている。

本育成ゲームは, Moodle のバッジ[4]の位置づけでアイテムを発行する。学内での通常の授業の他, ゼミナールやインターンシップなどの科目において, 実社会の人間同士のインタラクションが必要となる企業訪問や学外のプロジェクト活動およびフィールドワークに対しても, その学習成果に対してアイテムを発行することもできると考えている。

表 1 コンピテンシーの大分類

A	上位のコンピテンシーを達成することのできる人材の育成
B	システムエンジニア, プログラマーとしてのコンピテンシー
C	各種メディア処理に関わる技術者としてのコンピテンシー
D	Web, ネットワーク系技術者としてのコンピテンシー
E	実践的な技術者としてのコンピテンシー

## 3. コンピテンシーと育成ゲーム

### 3-1 本学カリキュラムとコンピテンシー

本学のカリキュラムにおいても, 各科目にコンピテンシーを設定し, 勉学の指標としている。また, コンピテンシーは, 学部・学科・専攻に合わせて, それぞれにコンピテンシーを設定し, それらを大分類・小項目にジャンル分けをしている。尚, 本研究では, 情報メディア学科メディアテクノロジー専攻のカリキュラムについて取り扱う。表 1 は, 本学メディアテクノロジー専攻のコンピテンシーの大分

類である。また、コンピテンシーの大分類には、それぞれ幾つかの小項目が設定されており、テクノロジー専攻には合計で 20 の小項目がある。

### 3-2 コンピテンシーとアバターの装飾

図 3 は、本ゲームのアバターの衣装のデザインである。衣装はコンピテンシーの大分類 A~E に対応させ、それぞれ「インナー」、「トップス・アウター」、「ボトムズ」、「靴・靴下(タイツ)」、「アクセサリー(帽子や髪型を含む)」に分類している。図 4 は各科目におけるコンピテンシーと衣装の割り当ての一部を示している。本学では、複数の科目に同じコンピテンシーが割り当てられていることがある。しかしながら、新たな科目の単位を取得しても、同じアイテムしか得られないのでは学習意欲向上に繋がらないと考え、同じコンピテンシーであっても、取得した科目が異なれば、別のアイテムが得られるようにした。その結果、合計 205 のアイテムが必要となった。尚、インターンシップに参加した学生用に、職業別スペシャルアイテムパック(大分類に関係なく、1つの職業に関する衣装が得られるアイテムのセット)を用意した(図 5)。



図 3 アバターのデザイン

科目	配属 年度	開講 学期	単位数 必修	選択	A			
					A-1	A-2	B-1	B-2
発想法演習	1	通年	2				黒い長袖シャツ	
ICT入門	1	前期	2		白いタンクトップ	黒いタンクトップ		
							黒いTシャツ	
情報メディア特別演習	2	前期	2		青いタンクトップ			
データベース演習	2	後期	2				白い長袖シャツ	黒い長袖シャツ

図 4 科目のコンピテンシーと衣装の割り当て



図 5 衣装のスペシャルパック

## 4. 育成ゲームの開発

育成ゲームの開発や利用実験は、運用中の POLITE を模して構築した実験用の moodle で構築したポータルサイト [15] を用意した (図 6)。学生側は、iPad 等のタブレットから利用することも想定されるので、Web アプリケーションとして開発した。開発言語として PHP 5.5.9 を、データベースには MySQL5.5 を使用した。また、Moodle のバージョンは 2.5.9 である。学習ポータルサイトの機能や学習に関するデータが、ゲームの不具合により停止や破損してしまうことを避けるために、学習ポータルのデータベースへは参照のみ行うことを原則とし、ゲームにのみ必要な情報は育成ゲーム専用のデータベースに保存するように設計した。ゲームは、主に教員側のアイテム管理機能を担うプログラム(main フォルダ)と、学生側のゲームを制御するプログラム(lib フォルダ)に分けて開発された。

main

- ・game.php: 学生側のメイン画面
- ・login.php: ログインの操作
- ・logout.php ログアウトの操作
- ・manage.php ゲームの制御
- ・new.php 新規ユーザの制御
- ・title.php タイトル画面

lib

- ・curl.php: 基本制御プログラム
- ・locallib.php: 各管理機能へのアクセス
- ・mylib.php: 履修科目の制御
- ・taglib.php: タグの処理



図 6 学習ポータルサイトの画面

アイテム	説明	種類	コンピテンシー
トップス06-01	トップス06-01	トップス	・ B-1 問題をモデル化し、数理的・図形的な取扱ができる。
アウター16-01	アウター16-01	アウター	・ B-2 問題解決のプロセスをプログラム化(設計)することができる。

図 7 アイテム管理機能



図 8 パスコード一覧



図 9 学生の画面 (ゲーム画面)

図 6 は、教員側、学生側で共通の学習ポータルサイトの画面である。学習ポータルサイトの左側のブロックにある、育成ゲーム(猫)のアイコンをクリックすることで、ゲームを開始することができる。教員のアカウントからは、ゲームアイテムの管理画面、学生のアカウントでアクセスすると、ゲーム画面が表示される。以下では、教員側と学生側に分けて、ゲームの機能について説明をする。



図 10 アイテム一覧

コード: 7MC - 3A3K - L734

OK

図 11 パスコード入力画面



図 12 着せ替え画面

#### 4-1 教員側の管理機能

図 7 はアイテム管理画面である。アイテムは、コンピテンシーと対応付けされており、教員も管理画面でコンピテンシーを確認することができる。図 8 は、パスコードの管理画面である。教員は、バッジ機能と同様に、科目内の学習課題の提出時や、科目の終了時等、様々なタイミングで、アイテムを発行できる。育成ゲームでは、それに加えて、主体的パスポートとの連携を考慮し、学習ポータルを使用しない場合でも、学生が行った主体的な学習に対して教員が主体的パスポートに押印をする際、パスコードを学生に教えることで、後からアイテムを得られるようにしている。パスコードは、ゼミナールやインターンシップ等の科目と対応させることで、企業訪問やフィールドワーク、学生の主体的なプロジェクト活動等、学習ポータルを使用する授業科目以外での学習活動に対しても、アイテムを授与する機能として活用できると考えている。

#### 4-2 学生側のゲーム画面

図 9 は、学生側のゲーム画面である。取得したアイテムを確認する「アイテム一覧表示」機能、教員に教えてもらったパスコードを入力するための「パスコード交換」機能、履修済みおよび履修中の科目一覧を表示する「履修科目一覧表示」機能、そして、アバターを装飾するアイテムを選択・決定する「着せ替え」機

能を有している。尚、授業選択、目標状態、模様替え機能などは、企画・設計を行ったが、実装までには至っていない。図 10 はアイテム一覧ボタンを押したときの表示例である。学生側からは、アイテムは、「インナー」、「トップス・アウター」、「ボトムズ」、「靴・靴下」、「アクセサリー (アクセ)」のパーツ毎に分けて表示をすることができる。また、アイテムを表示するときは、そのアイテムを取得した科目名とコンピテンシーを確認することができる。図 11 は、パスコードによりアイテムを取得することができる、パスコード交換の画面である。パスコードは、推測で入力してアイテムが取得できないようにするために 11 桁を入力するように設定した。図 12 は着せ替え画面である。アイテム一覧同様にパーツ別に表示された中から一つを選んで、更新することで、着せ替えを行うことができるようになっている。

### 5. 育成ゲームの利用実験と考察

平成 27 年 12 月～平成 28 年 1 月に、本学情報メディア学科メディアテクノロジー専攻の 3 年生 13 人、2 年生 2 人の計 15 名を対象に、育成ゲームの利用実験を行った。メディアテクノロジー専攻には、インターネットセキュリティ、ゲームプログラミング、メディアプログラミング、ケータイアプリケーション、インターネットアプリケーションの計 5 つのコースがある。学生は 2 年生の後期に一つのコースを選択する。利用実験では、2 年生の後期終了時の状況を想定した。また、個人情報保護の観点から、実際の学生の履修状況を、実験サイトで取得・入力することは避けた。そこで、教員の視点で、コース別に 2 年終了時に修得しておいて欲しい科目をセットした状態の各コースのモデルユーザを用意した。被験者は自分のコースのモデルユーザで、育成ゲームを利用してもらった。被験者のコースの内訳は、インターネットセキュリティが 4

名、ゲームプログラミングが3名、メディアプログラミングが5名、ケータイアプリケーションが3名、インターネットアプリケーションは0名であった。

### 5-1 実験の目的と内容

本実験は、学生にゲームを利用してもらい、操作性やゲーム性の改善に向けた感想を得ることを目的とする。利用実験では、被験者に育成ゲームを10分間プレイしてもらい、その後にアンケートを行った。



図 13 利用実験時の着せ替えの結果

### 5-2 利用実験の結果

図 13 は、育成ゲームの利用実験による着せ替えの結果の一部である。学生により、様々な着せ替えの結果が得られた。育成ゲーム利用後のアンケートでは、アバターの衣装に関しては、200種類の衣装の豊富さに対する好意的な意見が得られた反面、アクセサリを増やしてほしいや、カラーバリエーションを増やして欲しい等、着せ替えをより楽しむための意見も多く見受けられた。また、ゲームの操作性については、シンプルで分かりやすいという意見の他、ゲームとしての機能の追加についての提案が多くあった。以下は、アンケートの詳細である。

#### <アバターの衣装>

- 完成度が高いと思う
- 衣装の種類は豊富で、一覧を見るだけで楽しい。
- かわいかったです。

- 服が女性向けじゃないので、女の子向けもほしい。
- アクセ等は複数いっしょに付けられると良さそう。
- 初期状態が何も無くて悲しい。アバターが小さすぎて見づらい。部屋の内装も変えたい。
- 性別を変えられると面白いと思う。
- 全体的に白と黒の色が多かった。トップ、ボトムに合うシューズが無かった。
- 同じ服でも色のバリエーションがあったら良いと思いました。
- 身長、体重、顔の形、顔のパーツなどもっと細かい部分までいじれるようにしてほしい。
- 全体的に色の調整ができるようにしてほしい。
- アクセサリーをもっと増やしてもいいと思います。

#### <ゲームの操作性>

- 育生系ゲーム内容で楽しそうに感じる
- コンプリートするために授業に取り組んだり、目標を立てたりするようになったりするかもしれない
- UIや衣装選択はわかりやすかった。大学のパソコンだとメニューは授業選択、目標状態、着せ替えを選択するのにスクロールが必要なのでかたたく感じがした。
- アイコンが大きく操作がしやすかったです。
- アバターのいるルーム内？をスクロールしなくても1画面で見れるといいなと思った。
- やることが(やれることが)少なすぎる。ゲームとは呼べない。パスコード交換で実際に誰かと通信したい。キャラの移動もしたい。髪型と髪色分けたい。「どうぶつの森」や「PSO」のようにポーズやセリフをつけたい。
- 各項目を説明する「HELP」を追加したほうがいい。



- アバターはただ表示されるだけだとなんか寂しい。
- シンプルで何も説明されていなくてもわかったので使いやすい。

## 6. まとめと今後の課題

本研究では、コンピテンシーに着目した学習ポータルサイトと連動する育成ゲームの開発を行った。ゲームシステムの開発に加え、着せ替えを楽しむための200種類以上の衣装や装飾品のアイテムを用意することができた。利用実験において、科目のコンピテンシーと関連づけたアイテムによる着せ替えの機能が利用できることを示した。

現時点での本育成ゲームは、コンピテンシーが紐付けられている科目に対してのみ、アイテムを発行することができる。しかし、学生の自主制作活動やサークル活動等、科目として設定されていない場合は、アイテムを発行することができない。今後、授業科目以外の学生の活動に対するアイテムの発行の仕方についても検討をしていきたい。

## 参考文献

- [1] 梅津孝信・平嶋宗・竹内章 (2005) 「学習ゲーム作成のための部分構造交換法とそと実践例」『電子情報通信学会論文誌』 Vol. J88-D-1, No. 1, pp.36-44。
- [2] 有田隆也 (2011) 「ドイツボードゲームの教育利用の試み—考える喜びを知り生きる力に結びつける—」『コンピュータ&エデュケーション』 Vol. 31, pp.34-39。
- [3] 主体的学びに導くための実行プラン, <http://www.do-johodai.ac.jp/guidance/3Action.php> (2015年1月29日アクセス)。
- [4] 齋藤一・広奥暢・森川悟・前田真人 (2014) 「大学におけるデジタルゲームの活用と検討—北海道情報大学シリ
- アスゲーム教材開発ワーキンググループの取り組み—」『日本デジタルゲーム学会2013年次大会予稿集』 pp.183-187。
- [5] コンピテンシーに基づくカリキュラム編成, <http://www.do-johodai.ac.jp/competency/> (2016年10月14日アクセス)。
- [6] 平田 謙次・池田 満・溝口 理一郎 (2001) 「人的資源開発におけるコンピテンシー・オントロジーに基づく設計支援アプローチ」『教育システム情報学会誌』 Vol. 18, No. 3, pp.340-351。
- [7] 平田 謙次 (2008) 「eラーニングにおける品質と学生情報—学習活動ログとプロフィールによる品質モデル—」『情報処理』 Vol.49, No.9, pp.1061-1067。
- [8] 北海道情報大学学習ポータル POLITE, <http://polite.do-johodai.ac.jp/~hiulms/moodle/> (2015年1月29日アクセス)。
- [9] IT用語辞典バイナリ, <http://www.weblio.jp/content/育成ゲーム> (2016年10月14日アクセス)。
- [10] アメーバピグ, <http://pigg.ameba.jp/> (2015年1月29日アクセス)。
- [11] どうぶつの森, <https://www.nintendo.co.jp/3ds/egdj/> (2015年1月29日アクセス)。
- [12] えいぼんたん!—あなたのれべるで学べる英単語—, <http://eipontan.smacolo.jp> (2015年1月29日アクセス)。
- [13] Hiroyuki Mitsuhara・Kazuhide Kanenishi・Yoneo Yano (2010) 「Real World Edutainment Focusing on Game Story and Human-Human Interaction in the Real World」『Information and Systems in Education』 Vol.9, No.1 pp.45-56。
- [14] 無料学習サイト ShareWis, <http://sharewis.com> (2015年1月29日アクセス)。
- [15] 育成ゲーム実験サイト, <http://sherry.do-johodai.ac.jp/eps/>

(2016年3月20日アクセス)。

### 謝辞

本研究の一部は、公益財団法人科学技術融合振興財団の調査研究助成により行われました。本ゲームのデザインや利用実験に協力頂いた北海道情報大学情報メディア学科学生各位と、開発に協力頂いた、北海道大学大学院情報科学研究科博士後期課程の大学院生、宋爽氏（北海道情報大学大学院経営情報学研究科平成28年3月修了）に感謝申し上げます。



## 〈研究ノート〉

## 感情語辞書と位置情報付きツイート分析に基づいた アプリケーション「EmoNavi」の観光利用の検討

齋藤 一\* 横川 祥司†

### A Study of Application “EmoNavi” for Tourism based on Analysis of the Tweets with Location Information and Emotion Words Dictionary

Hajime Saito\* Shyoji Yokokawa†

#### 要旨

EmoNavi は位置情報を含んだツイートを収集し、感情語辞書を用いて感情を特定する分析システムと、感情語が含まれた複数のツイートを地図上に表示させるシステムで構成される。分析システムは、既存の観光情報分析手法と崩れた語の処理に強い形態素解析ツール、新規の名詞の獲得ができる専門用語自動抽出システムを組み合わせることで実現した。抽出したツイートを地図上に表示するシステムは、Web アプリケーションとして開発することで、PC の他、スマートフォンやタブレット端末からも利用できる。本稿では EmoNavi の観光利用の可能性について検討する。

#### Abstract

We have developed the application “EmoNavi” to visualize the feeling of people in a place of sightseeing based on analysis of the tweets with location information and emotion words dictionary. EmoNavi consists of three parts; gathering tweets module, analyzing tweets module, and viewer displaying emotion icons on map. Analyzing module was developed by some methods, those are morphological analysis for informal words, and extracting technical terms. Displaying module was developed as a web application for PCs and smart devices. In this paper we discuss the possibility of EmoNavi on tourism.

#### キーワード

Twitter, 感情語辞書 (Emotion Dictionary), 位置情報 (Location Information)

\* 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科准教授, Associate Professor, Department of Information Media, HIU

† 北海道情報大学大学院経営情報学研究科 (平成 25 年 3 月修了), Graduate School of HIU

## 1. はじめに

近年、観光振興のために、SNS (Social Networking Service) の一つである、Twitter の位置情報付きのデータを分析する研究が行われている。Twitter はツイートと呼ばれる140字以内のコメントの投稿を主な機能としている。文字数が少ないことで、気軽に今感じたことをツイートしやすいため、リアルタイム性が強く、最新の話題や情報を取得しやすいという特徴を持っている。

遠藤らは、日本国内で発信される位置情報付きツイートを対象に、桜や紅葉の見頃をTwitter から推定する手法を提案している[1]。佐伯らは、対面での調査を行わずに訪日外国人の実際の訪問先を得るため、ツイートに付与された位置情報を用いて、外国人ユーザの使用言語と東京での滞在先の分布を月別に分析している[2]。

一方で、ツイートに含まれる感情語に着目した研究や取り組みがある。ここで、感情とは、『喜んだり悲しんだりする、心の動き、気持ち。気分[3]』を意味し、本研究では、感情を表現する単語を感情語と呼ぶ。内藤らは、イベントについてのツイートを提示した場合に、ツイートに感情語が含まれる場合と含まれない場合における読者の感情の変化について調査を行った。調査・分析の結果、提示するツイートは感情語を含んでいる方が共感を促進することが分かった[4]。『feel on Twitter』は、ツイートに含まれる感情語を用いたスマートフォン向けアプリケーションである[5]。このアプリケーションは、ツイートに含まれる感情語に合わせた漫画を表示する機能を持っている。その際、ツイートはその漫画の吹き出し内に表示されるため、アプリケーションのユーザは、ツイートの台詞で構成された漫画を読むように楽しむことができる。また、大量のツイートを分析することで、肯定的な意見が多いのか、否定的な意見が多いのかを判別す

る Web サービス『Twitter 感情分析所』も運用されている[6]。

本研究では、札幌駅から半径 20 km 以内の位置情報付きツイートを収集し、それらのツイートにどのような感情語が含まれるのかに基づいて、「喜び」「悲しみ」「怒り」「驚き」の4つに分類した。また、これらのツイートの感情を表すアイコンを地図上に表示するアプリケーション『EmoNavi』を開発した。EmoNaviにより、札幌で「今」どのような感情の人が多いのか、また、指定した日付において、どのような感情の人が存在したのかを可視化することができる。本稿では、EmoNavi のツイートの処理と可視化の方法を示す。また、EmoNavi の観光利用について検討する。

## 2. EmoNavi の概要

### 2-1 先行研究

徳久らは、観光開発のヒントを得るために、ブログから旅行者の評判情報を抽出する手法を提案した[7]。この手法は、1) 観光地のブログ記事と一般のブログ記事を比較することで、観光地ブログ記事に出現しやすいキーワード(特徴語)を抽出すること、2) 感情の原因・状態・表出を表す表現を手がかりとしてブログ記事から感情を推定すること、という2点の要素技術を用いて評判情報を抽出している。

本研究では、アプリケーションにより即時性を持たせるため、徳久らの手法を参考に、ブログではなく、Twitter を利用する。

### 2-2 EmoNavi の構成

本研究では、位置情報付きツイートを「地域ツイート」、それ以外のツイートを「一般ツイート」と呼ぶ。EmoNavi は以下の4つのステップで処理を行う。

1. ツイートの収集：地域ツイートおよび一般ツイートを収集しデータベースに保存する。

2. 感情推定：感情語辞書を参照し、ツイート内の感情を推定する。
3. 特徴語抽出：地域ツイートに含まれる名詞に対して、次章で説明する特徴度を計算し、その値の高い名詞を特徴語として抽出する。ツイート、特徴語、感情推定の結果をデータベースに保存する。
4. 結果出力：保存されたツイートのデータを感情推定の結果のアイコンを添えて地図上に表示する。

EmoNavi の開発には、PHP5.3.1[8]とMySQL5.1.66[9]、TwitterAPI1.1[10]を用いた。EmoNaviは2012年12月から運用している。尚、TwitterAPIの仕様変更に伴い、ツイート収集を行うプログラムを、2015年12月に新しい仕様（JSON形式対応版）に変更している。EmoNaviは、日本国内のどの地域でも適用可能である。本稿では、ツイートの量が多く、本学から近い『札幌』を対象とした処理について示す。次の章では各ステップの処理の詳細を、実装方法と共に示す。

### 3. EmoNaviの実装

#### 3-1 ツイートの収集

##### 3-1-1 地域ツイートの収集

札幌駅より20km圏内に含まれる地域ツイートをTwitterAPIの一種であるTwitterSearchAPIにより収集した。TwitterSearchAPIは1時間あたり150回の実行制限、1回あたり100件のツイートの取得制限があるため、取得間隔を1分間（1時間あたり60回）とし、取得件数を1回あたり100件に設定した[11]。地域ツイートはデータベースに保存する。テーブルには、ツイートのID、ツイート自身が持つURL、そのツイートを行ったユーザ名、ツイート本文、ツイートの位置情報、ツイートされた時間を保存した。

##### 3-1-2 一般ツイートの収集

一般ツイートは、TwitterAPIの仕様変

更以前は、TwitterStreamingAPIを用いてパブリックタイムラインからランダムにツイートを収集していた。しかし、APIの仕様変更によりパブリックタイムラインが廃止されたため、2015年12月以後は、EmoNavi専用のTwitterアカウント(@EmoNavi)のホームタイムラインからツイートを収集している。このアカウントでは、日本語の一般的なツイートを取得するため、朝日新聞、毎日新聞、日本経済新聞、読売新聞、産経新聞、および、NHKから配信されているツイートのフォローのみを行っている。一般ツイートは30分毎に、最新のツイートを10件取得している。尚、一般ツイートは、3-3で示す特徴語抽出のために使用する。

#### 3-2 感情の推定

##### 3-2-1 感情の種類と感情語辞書

徳久ら[7]は感情の種類を「喜び」、「嫌」、「悲しみ」、「驚き」、「感情なし」の5種類に設定している。本研究では、「嫌」の感情を、「怒り」とし、「喜び」、「怒り」、「悲しみ」、「驚き」の4種類とする。また、感情語辞書[12]を基にし、表1のような感情と感情語のセットを作成した。このセットを用いて、ツイートに感情語が含まれるのかを検索し、含まれた感情語の種類によってツイートの感情を決めることを、本研究では、感情の推定と呼ぶ。また、ツイート内に複数の感情語が見つかった場合、現在に一番近い感情を採用するという考えから、ツイートの最後に現れた感情語を用いて感情の推定を行う。感情と感情語のセットは、感情表現辞典に加え、喜びと悲しみの2極の感情で分ける単語積極性辞書[13]のデータも用いた。そのため、驚きと怒りと比べて、喜びと悲しみの感情語が多い。その結果、喜びが691語、怒りが228語、悲しみが497語、驚きが133語となった。

##### 3-2-2 顔文字の活用

ツイートには顔文字が数多く使われている。顔文字は人の感情や動作を表しているものが

多く、感情推定に有用である[14]。位置情報付きのツイートは主に iPhone などのスマートフォンから行われる場合が多いと考えた。そこで、iPhone の文字変換機能の辞書内にデフォルトで入っている 202 の顔文字を感情語辞書内に挿入した(表 2)。顔文字の感情分けは、顔文字を感情別でまとめている Web サイト、matsucon[15]を参考にした。顔文字 202 個中、160 個の顔文字に感情の種類を決めることができた。顔文字の感情の種類の内訳は、喜びが 60 個、怒りが 29 個、悲しみが 40 個、驚きが 31 個となり、それらを感情語辞書に追加した。

表 1 感情語の例

喜	喜び, 好ましい, 期待している, 美味しい, にっこり, すてき, たのしい, やった--
悲	悲しみ, 苦しい, 恐れ, 怖い, 残念, 痛ましい, 偽る, 危ない, つらい, 寒い
怒	怒り, 嫌, 好かない, 憤慨, 酷い, 気に入らない, 悔しい, おこる, やめろ, むかつく
驚	驚く, 驚嘆, 度肝を抜かれる, 目を見張る, 放心, マジ?, ショック, ぎょっ, びくっ

表 2 顔文字と感情の対応例

喜	(^_^), (=^▽^ )人(^▽^=), J( '▽` ) (^_^)a, (^_^)v, (^3^)-☆, (・ω・)ノ, ( ▽▽ )
悲	(;_;)~~~~, (-_-), (-;-), (._.), (/_;), (>_<), (@_ρ_@), (p_-), (u_u),
怒	(*`ω'), (*`へ*), (;^_^A, (#`^`)
驚	( ;`D` ), (((((;`D` ))))))), ( `D` ), (・・?), ( O` )\(-;-), Σ( ▽ ▽ )', Σ (・ コ・;), Σ( D )

### 3-3 特徴語の抽出

本研究では、地域ツイートを形態素解析し、

その結果から抽出した名詞に対し、スコア関数 Okapi-BM25[7]により、地域の特徴を表しているかを示す値、特徴度を計算する。特徴度の高い名詞を特徴語と呼ぶ。特徴語は、地域ツイートに頻出し、かつ、地域ツイートおよび一般ツイートを通して網羅的に現れない名詞とする。

#### 3-3-1 名詞の抽出

地域ツイートから名詞を抽出するために形態素解析を行う。しかし、ツイートの中には「どー思う？」や「ビミョー」といった、小文字(捨て仮名)や長音符を用いた語が含まれる場合が多い。また、「Googleで検索する」を意味する「ぐぐる」に代表されるネット上での俗語が用いられる場合もある。このような表現は形態素解析ツールの辞書にない場合も多い[16]。こういった問題を解決するために形態素解析ツール JUMAN7.0[17]を用いた。JUMAN7.0 は一定間隔で内部の語が更新される Web 自動辞書を持ち、小文字、長音符の自動認識のできる形態素解析ツールである。

また、Twitter では、新製品や新しい建物の名称、新たに開催されるイベント名等の新語が扱われることがある。辞書に登録されていない新語を取り出せるようにするため専門用語自動抽出システム TermExtract を用いた。TermExtract は辞書に登録されていない複合名詞や専門用語を見つけ出すことができる[18]。

#### 3-3-2 特徴度の判定

本研究では、3-2-1 で、地域ツイートから抽出した名詞  $q$  が地域の特徴を表しているかを表す特徴度  $s$  を算出するため、Okapi-BM25を用いる。Okapi-BM25 は、主に文書検索に使用される関数で、文章の長さによって結果が左右されづらい特徴を持っており、本研究では、式(1)で表す。収集した最新の地域ツイート 500 件を一つにまとめた文書を  $D_t$  とする。また、一般ツイートを最新のツイートから順に、500 件ずつまとめた文書を 3 つ ( $D_{g1}, D_{g2}, D_{g3}$ ) 用意する。本来は、ツイートをまとめた文書ではなく、一つ一つのツイートについて処理をするべきではあるが、サーバへの負荷や計算時間

を考慮した結果、この方法を採用することにした。Okapi-BM25の算出で用いる文書集合  $D$  を  $\{D_t, D_{g1}, D_{g2}, D_{g3}\}$  とする。式(1)を用いて  $q$  の特徴度  $s(D_t, q)$  を計算する。式(1)の  $f(q, D_t)$  は  $D_t$  における  $q$  の出現頻度、また、 $|D_t|$  は  $D_t$  の長さ、 $avgdl$  は文書集合  $D$  における文書の平均長(平均文字数)である。 $k$  と  $b$  は定数であり、文献[7]と同様にそれぞれ 2.0 と 0.75 とした。式(2)の IDF (Inverse Document Frequency) は、逆文書頻度を表し、 $q$  が特定の文書にのみ出現するとき大きな値となる。また、式(2)において、 $N$  は文書集合  $D$  の大きさを示す。 $n(q)$  は文書集合  $D$  の中で、 $q$  を含む文書の数を示す。

$$s(D_t, q) = IDF(q) \cdot \frac{f(q, D_t) \cdot (k + 1)}{f(q, D_t) + k \cdot (1 - b + b \cdot \frac{|D_t|}{avgdl})} \quad \dots (1)$$

$$IDF(q) = \log \frac{N - n(q) + 0.5}{n(q) + 0.5} \quad \dots (2)$$

名詞  $q$  が、地域ツイートで頻出し、かつ特定のツイートでのみ多く出現するのであれば特徴度は大きくなる。逆に、地域ツイートおよび一般ツイートを含め網羅的に出現するのであれば、特徴度は小さくなる。特徴度の大きい(ここでは 3 以上の)  $q$  を特徴語として採用する。この計算は 1 日毎に行い、特徴語を更新していく。表 3 はそのようにして得られた特徴語の例である。

表 3 抽出した特徴語の例

特徴語	特徴度
サッポロビール	3.343323883
コンサドーレ	3.200254329
日高	3.200254329
コーチャンフォー	3.111821442
ノースサファリサッポロ	3.090642111
定山溪	3.089629108
狸小路	3.079842724

### 3-4 抽出結果の出力

EmoNavi は、感情推定および特徴語抽出を行った結果を地図上に表示する。スマートフォンやタブレット、モバイル PC 等の携帯性に優れたインターネットにアクセスできる機器での利用を想定しているため、Web アプリケーションとして PHP で開発した。地図は GoogleMapsAPI [19]を用いた。

ブラウザで EmoNavi の URL[20]にアクセスするとトップページが表示される。トップページには「日付の設定」と「感情アイコンの表示」のプルダウンメニューと、「キーワード検索」のためのテキストボックスおよび「検索」ボタンがある。感情アイコンには、図 1 の 4 種類がある。検索ボタンをタップすると、指定した感情のアイコンが地図上にプロットされる(図 2)。表示される最大ツイート数は 5,000 とした。また、感情アイコンをタップすると、ツイートの本文が表示される。また、ツイートを表示エリアないの Timeline ボタンをクリックすると、収集したツイートの一覧を表示することができる。(図 3)。設計当初、特徴語および感情語が含まれる地域ツイートのみを地図上に表示する予定であった。しかし、特徴語と感情語が同時に含まれるツイートが少ないため、感情語のみが含まれている場合も地図上に表示することにした。また、特徴語のみを含む地域ツイートも、GoogleMaps のデフォルトのアイコンで表示される。特徴語は、タイムライン表示でも確認することができる(図 3)。

感情アイコン	感情の種類
	喜び、好ましい
	悲しみ、恐れ
	怒り、嫌
	驚き

図 1 感情アイコンの種類





図 2 地図上の表示例



図 3 タイムラインの表示例



図 4 EmoNavi の利用画面

尚、特徴語抽出にサーバの負荷が掛かりすぎて不安定となるため、現在は、地域ツイートの収集間隔を1分間隔から3分間隔に減らしている。また、収集間隔は変更せず、特徴語抽出の機能をオミットしたプログラムも別サイト[21]で公開している。

## 4. EmoNavi の活用

### 4-1 利用シーンの検討

図5は、札幌雪祭り期間中のEmoNaviの画面である。本研究では、EmoNaviのツイートアイコンの数から混雑具合を予想し、感情アイコン付きのツイート(図5では驚きの感

情アイコン付きのツイート)で穴場スポットを見つける、といった利用の仕方を想定している。つまり、ある程度観光目的やプランが決まっている中で、混雑回避や想定外のイベントや名所の発見等を狙っている。

### 4-2 利用実験

4-1で示したようなEmoNaviの活用を検討するために、実際の観光中での利用実験を行った。実験では、図6のように出発地を札幌駅、目的地をすすきの駅として設定した。被験者は札幌駅を出発後、EmoNaviから得られる情報をもとに90分間自由に観光をしてもらいつつ、徒歩で目的地であるすすきの駅を目指してもらった。

実験は、2013年1月24日に被験者15名によるテストを行った。被験者は20歳から40歳までの男女、15名であり、一人でEmoNaviを使う5人と、複数人で一つのスマートフォンからEmoNaviを使う5つのグループで行った。



図 5 被験者の行動履歴の例

### 4-3 実験結果

実験後のアンケートにより、観光利用できたかどうかを調査した。その結果、EmoNaviが観光の手掛かりになったと答えた被験者は69%となった。逆に手掛かりにならなかったと答えた被験者は31%となった。それぞれの理由について、被験者の自由記述内容を以下に示す。

<手掛かりになった理由>

- ・ただ、ぶらつくより、目的地の参考になるものがあつた方が行動しやすかつた。
- ・少しではあるがイベント情報のツイートがあつたので手がかりになつた。

- ・多くのツイートから目的の場所を見つけることができた。
  - ・ツイートを見て次の行先を決めることができた。しかし、スポットに関するツイートが少なく見つけるのに時間がかかってしまった。
  - ・ラーメンを食べたく思い、現在地から近い店を探す時に役立った。
  - ・ラーメン屋を探した時に役に立った。
  - ・飲食店を探す分には問題なかった。
- <手掛かりにならなかった理由>
- ・良い情報がなかった
  - ・関係ないツイートが多くて探すのが大変だった。
  - ・検索が引っかからないことが多かった。感情の良し悪しを注目することが無かった。
  - ・知っているスポットの周辺に、新たな情報や意外性のある情報が提示されていると理想的だと思う。

## 5. おわりに

EmoNaviは、地域ツイートの収集とその感情推定を行い、感情アイコン付きツイートを地図上に表示させる。地域ツイートを地図上に表示するプログラムはWebアプリケーションとして開発することで、PCの他、スマートフォンやタブレット端末からも利用できる。

札幌市内でEmoNaviの利用実験を実施し、観光行動中にリアルタイムで、位置情報と感情が特定されたツイートの抽出と地図上への表示が可能であることを確認した。しかしながら、現時点では、EmoNaviの地域ツイートを感情アイコン別でフィルタリングして地図上に表示する機能のみの評価に留まっており、特徴語が有効に活用できていない。今後、一般ツイート集の収集方法や特徴度の計算方法の再検討と改良等を行っていく予定である。

### 参考文献

- [1] 遠藤雅樹他(2016),「ツイートを用いた生物季節観測の見頃推定手法による情報提供の検討」,『観光と情報』, Vol.12, No.1, pp.47-60.
- [2] 佐伯圭介他(2015),「Twitterデータを利

- 用した訪日外国人の訪問先の言語別分析」,『観光と情報』, Vol.11, No.1, pp.45-56.
- [3] 大辞林 第二版,三省堂。
- [4] 内藤和宏, 榎塚優, 梶田将司, 間瀬健二(2012),「Twitter コメントに含まれる感情語がイベント印象に与える影響の評価」,『情報処理学会インタラクショナル 2012』, pp.871-876.
- [5] 「Feel on!」, <http://www.feel-on.com/> (2015年8月31日サービス終了) (2013年1月9日アクセス)。
- [6] 「Twitter感情分析所」, <http://mueki.net/twana/> (2013年1月9日アクセス)。
- [7] 徳久雅人, 奥村秀人, 村田真樹(2011),「観光開発支援のためのブログ記事からの評判分析」,『観光と情報』, Vol.7, No.1, pp.85-97.
- [8] 「PHP」, <http://php.net/manual/> (2013年1月9日アクセス)。
- [9] 「MySQL」, <http://www.jp.mysql.com/> (2013年1月9日アクセス)。
- [10] 「TwitterAPI」, <https://dev.twitter.com/> (2016年1月6日アクセス)。
- [11] 辻村博(2010),「TwitterAPIプログラミング」,株式会社ワークスコーポレーション
- [12] 中村明(1993),「感情表現辞典」,東京堂出版。
- [13] 高村大也, 乾孝司, 奥村学(2006),「スピンモデルによる単語の感情極性抽出」,『情報処理学会論文誌』, Vol.47, No.2, pp.627-637.
- [14] 中村明(1993),「感情表現辞典」,東京堂出版。
- [15] matsucon, <http://matsucon.net/material/dic/> (2013年8月6日アクセス)。
- [16] 笹野遼平, 鍛冶伸裕(2012),「新しい語・崩れた表記の処理」,『情報処理』, Vol.53, No.3, pp.211-216.
- [17] 日本語形態素解析システムJUMAN7.0: <http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/index.php?JUMAN>, (2013年, 1月9日アクセス)。
- [18] 小島浩之, 前田朗(2003),「キーワード(専門用語)自動抽出システムの構想とその展開」,『第51回日本図書館情報学会研究発表要綱』, pp.17-20.

- [19] Googlemap : <https://maps.google.co.jp/>  
(2013年1月9日アクセス)。
- [20] EmoNavi,  
[http://sherry.do-johodai.ac.jp/  
FeelTwitter/](http://sherry.do-johodai.ac.jp/FeelTwitter/)  
(2016年8月31日アクセス)。
- [21] EmoNavi (感情推定機能のみ版),  
<http://s123.do-johodai.ac.jp/FeelTwitter/>  
(2016年8月31日アクセス)。

## 〈報 告〉

## 北海道江別市における歴史的建造物の活用に関する研究

デザイン思考に基づく江別市を盛り上げる二次元アイドル創成事業

齋藤 一\*

## A Study of Effective Use of Historic Buildings in Ebetsu City

Two-Dimensional Idol Creation Work Project for Ebetsu City Promotion  
Based on Design Thinking

Hajime Saito\*

## 要旨

本研究では、江別市における歴史的建造物の活用を検討している。本稿では、その一環として行った学生プロジェクト活動である、デザイン思考に基づく江別市を盛り上げる二次元アイドル創成事業について報告する。

## Abstract

This report is described about a student's project to create two-dimensional idol for Ebetsu city promotion based on design thinking. The project is a part of study of effective use of historic buildings in Ebetsu city.

## キーワード

地域振興 (City Promotion) 歴史的建造物 (Historical Buildings)  
デザイン思考 (Design Method) 二次元アイドル (Two-Dimensional Idol)

## 1. はじめに

江別市には、旧ヒダ工場(EBRI) [1]、北海道林木育種場旧庁舎、旧岡田倉庫など、歴史的価値のある建造物が存在する。本研究は、このような歴史的建造物を生かし、江別市の魅力を宣伝する新たな方法を提案することを口指している。本稿では、特に学生世代の若者をター

ゲットに、地域をPRする上で重要な役割を担いつつある『二次元アイドル』に着目し、『デザイン思考』に基づいて、江別市を盛り上げるアイドルを創成する学生プロジェクトの活動について報告する。デザイン思考とは、人間中心のデザインに基づいた、イノベーションを起こすための発想法である[2][3]。学生プロジェクトは、平成27年10月から平成28年2月までの5ヶ月間、情報メディア学科齋藤一ゼミナ

\*北海道情報大学情報メディア学部 准教授, Associate Professor, Department of Information Media, HIU

ール所属の学生、黒島慧、佐藤鈴奈、江美優緯の3名により行われた。

## 2. デザイン思考の5つのステップ

デザイン思考は、「共感」、「問題定義」、「創造」、「プロトタイプ」、「テスト」の5つのステップで構成されている。以下では、プロジェクトの活動をデザイン思考のステップに沿って説明する。

### 2-1 ステップ1：共感

「共感」では、人々がどのように、なぜ行動するのかについて、観察する。また、インタビューで実際に関わることで中心となる人々にとって重要な物とは何かを理解する。学生プロジェクトでは、江別市の魅力を再認識するために、Webの調査や江別市の街歩きを行った。

### 2-2 ステップ2：問題定義

「問題定義」は、ユーザ（顧客）に問いかけ、それらが求めるニーズ（必要性）を導きだし、インサイト（見識・洞察）を深めるステップである。学生プロジェクトでは、「共感」で得られた江別市の事項を、以下のように整理した。

#### ネガティブ要因

- 他の市町村から江別に通っている学生が、江別で買い物をしていない。
- あそぶところが少ない。
- 若者（学生世代）が、江別を楽しんでいない。
- 現実空間（三次元）に興味をもてない人たちもいる。

#### ポジティブ要因

- 江別市内には素敵なお店（スイーツ、やきもの等々）が沢山ある。
- 旧ヒダ工場が商業施設化される。
- 二次元を楽しむ若者が増えている。

### 2-3 ステップ3：創造

「創造」は、アイデア創出に焦点を合わせたデザインプロセスの一段階である。このステッ

プでは、ブレインストーミングやマインドマップ、KJ法を用いて「プロトタイプ」に進むための準備を行う。学生プロジェクトでは、これまでのステップを踏まえ、ブレインストーミングを行った。その結果、学生世代を中心とした若者が、江別市内での消費行動を促すシンボルとして、若者世代で着目されている二次元アイドルを創成し、活用することを提案した。

### 2-4 ステップ4：プロトタイプ

このステップでは、実際に作成したプロトタイプに関してのユーザからのフィードバックを求める。プロジェクトでは、二次元アイドルのプロトタイプを作成し、フィードバックとして、第三者からコメントをもらうことにした。プロトタイプ（初期版）を図1に示す。



図1 プロトタイプ（初期版）

### 2-5 ステップ5：テスト

「テスト」では、課題の解決に近づくために、繰り返しプロトタイプを作成する。作成には常

にユーザの目線で考え、何を、どんなことを期待しているのか、創造と問題解決を行う。プロジェクトでは、平成 27 年 10 月、本学大学祭において、二次元アイドルのパネルを設置し、来場者にコメントをしてもらった（図 2）。



図 2 プロトタイプ（初期版）のテストの様子

- 千古園（図 3）
- 郷土資料館
- ガラス工芸館
- 江別市屯田資料館



図 3 フィールドワーク（千古園）

主なコメントは下記の通りである。

- キャラクターについては、元気ちゃんの方が見た目（メリハリがあるとか）の特徴があるが、クールちゃんについては一目見てどういうキャラクターなのかわからない。
- 設定上はクールなのに見た目がクールに見えない。
- キャラクターを見てヒダ工場や野幌との関連がわからない。
- 情報大学でやっている企画なのだから AR、3DCG などを使ってみてはどうか。アイドルならやはり、歌ったり踊ったりしてほしい。

### 3. 二次元アイドルの洗練化

デザイン思考は、繰り返しのプロセスで、洗練化を行うことが多い。本プロジェクトにおいても、上述したデザイン思考の各ステップの一回目結果を基に、さらに、二回目を行うことで、デザインの洗練化をはかった。

#### 3-1 フィールドワーク（地域取材）

二次元アイドルの洗練化のため、デザインを担当するメンバーが、以下の江別市各所の地域取材を行った。

- セラミックアートセンター

#### 3-2 アンケート

平成 27 年 11 月から 12 月にかけて、酪農学園大学や北海道情報大学など、江別市内に通っている大学生 160 名（男性 104 名、女性 56 名）を対象に、『江別市における学生の消費行動調査』と題した、アンケート調査を行った。調査では、江別市の歴史的観光資源の活用について調査をしていること、旧ヒダ工場を改修した商業施設、EBRI がオープンするにあたり、江別市に関わる方々の消費行動を調査していることを前書きし、調査を行った。

質問 1 江別市内で訪れたことがある場所（複数回答可）

当初 EBRI は平成 27 年 12 月にオープンする予定であった。そのため、オープン前後に同じ消費行動のアンケートを採ることで、学生の消費行動の違いを調査するために考えた項目である。オープンが平成 28 年の 3 月末となったため、現状の消費行動をみるためのアンケートとして、目的を改めて実施した。図 4 はアンケートの集計結果のグラフであり、グラフの横軸は、訪問者数を示している。一カ所で様々な用途に対応できる買い物のスポットの訪問者数が多かった。その一方で、歴史的建造物の訪

問者数は少なかった。

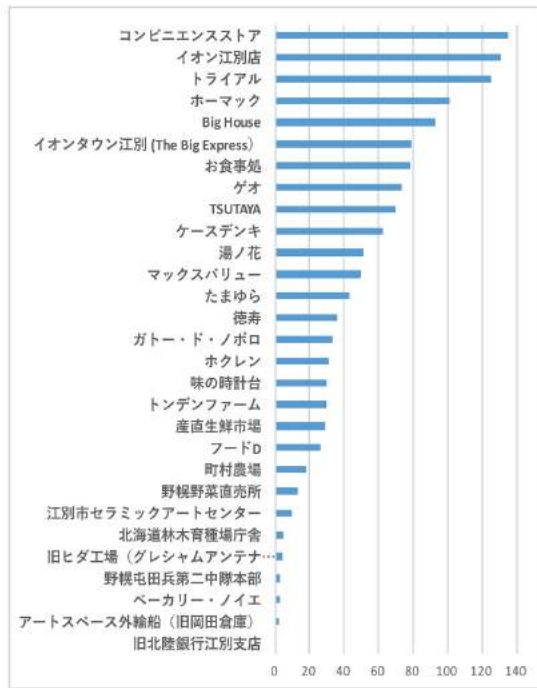


図 4 江別市内で訪れたことのある場所

**質問 2** 質問 1 の場所以外で、訪れたことのある江別市内のお勧めのお店や観光スポット (自由記述)

以下に、質問 2 で回答頂いた、全ての内容を転記する (順不同)。

わか竹(そば屋), アースドリーム角山農場, Book Net One, ブタキング, ブックオフ, ヴィクトリア, 虎鉄, 野幌森林公園, 小林珈琲店, 江別河川防災ステーション(特産品が買える), ヤマダ電機, 旧町村農場, 駅が近いので串鳥, チュッタ, 歌屋, 12 号線沿いにある井もののお食事処(名前分からない), スローステップ, ベイクドアルル, 舞居都, 江別防災センター, モルフォ (旧カリブー), 藤 (食事処), 牛角, ガトー・ド・ノポロ, ミュージックハウス蛸, たけ味, スシロー, 馳走亭, サンタクリーム, ニコスイーツガーデン, スリーエッグス, アールグレイ, ペーカーキッチンみらい店, フードD はお魚がおいしい, 酪農学園大学がオススメです, 森林公園, とっぴー江別店, トリトン厚別店, じかん

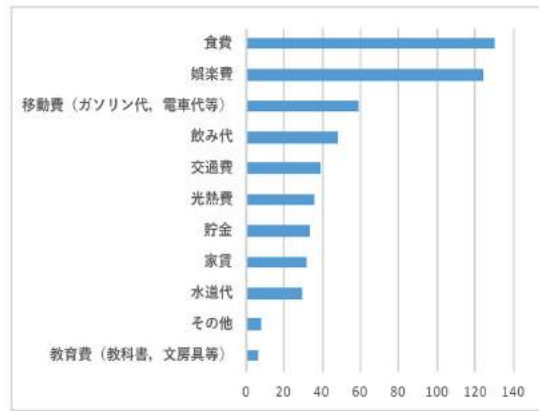


図 5 主なお金の使い道

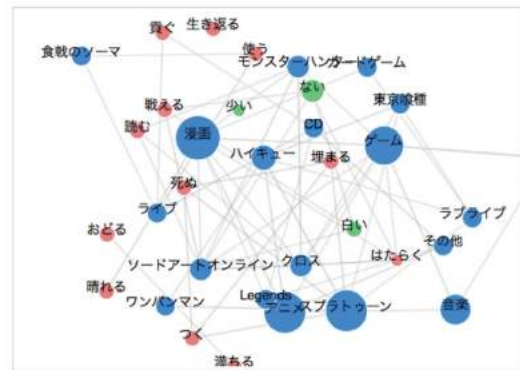


図 6 作品タイトルの共起ネットワーク

**質問 3** 主なお金の使い道 (複数回答可)

図 5 に示すとおり、食費などの生活必需品に関する回答が多い一方で、娯楽費との回答も多かった。二次元アイドルの創成のための参考として、購入する「アニメ」、「音楽」、「ゲーム」、「小説」「漫画」について、それらの作品のタイトルなどを記述してもらった。自由記述の内容を整理するために、テキストマイニングサイト[4]を利用し、共起ネットワーク (図 6) として出力した。共起ネットワークとは、文章中の出現パターンが似た単語同士に線を引いた図である。図 6 では、共起する単語同士が線で結ばれており、出現数が多い単語が大きく表示されている。共起ネットワークにより江別の学生が購入している作品のタイトルや傾向を知ることができた。



図7 再デザインされた二次元アイドル

### 3-3 改善されたアイドル

以上のステップを通して、大学祭でのプロトタイプ（初期版）の修正を行った。改善を行った二人のアイドルを図7に示す。主な改善点は以下の通りである。

テストで得た意見1：キャラクターを見てヒダ工場や野幌との関連がわからない。

改善点：元気ちゃん（仮）の名前を、江別の特産品が小麦であることから、ハルユタカ（品種）から連想し、『ハルカ』に変更した。小麦をイメージした編み込み&三つ編み・ナナカマドの髪飾りを追加した。酪農家→牛→カウベルを連想し、編み込み部分お飾りとしてカウベルとリボンを追加した。クールちゃん（仮）を、江別は陶芸が盛んであることから陶芸家から連想し、『トウカ』に変更した。ヤツメウナギ型のヘアピンを追加した。

テストで得た意見2：クールちゃんの設定上はクールなのに見え方がクールに見えない。

改善点：目の大きさは小さめでキリッとしたつり目にし、表情を変更することでクールな雰囲気表現した。



図8 パンフレット



図9 缶バッジとキーホルダー



### 3-4 PRグッズの試作

二次元アイドルを用いた江別市のパンフレット(図8)やPRグッズ(缶バッジ, キーホルダー, パンフレット)を試作した。図9は, 完成した缶バッジとキーホルダーである。

### 3-5 等身大パネル制作と展示

平成28年2月23日(火)～28日(日)に大丸藤井セントラル7F展示場で開催された北海道情報大学メディアデザイン展で本プロジェクトの展示を行った(図10)。展示では, プロトタイプ(初期版)のテストで頂いた「等身大パネルであるのに, 等身ではない」という意見を反映し, 二人のアイドルの設定サイズを正確に反映させた。

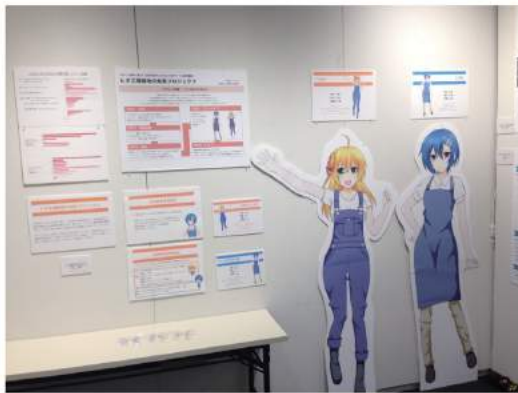


図10 展示ブース

## 4. まとめ

本プロジェクトでは, デザイン思考による二次元アイドルおよびそれを使用した江別市のPRグッズを試作した。二次元アイドルは, 現在, 各地域で様々な取り組みが行われており, 地域をPRする上で重要な役割を担いつつある[5][6]。本プロジェクトで制作した二次元アイドルも, そのような地域貢献ができるよう, 今後もデザイン思考により共有や改良を繰り返して行っていきたい。

### 参考文献

- [1] 旧ヒダ工場,  
<http://www.city.ebetsu.hokkaido.jp/soshiki/shoko/2240.html>  
(2015年11月9日アクセス)。
- [2] ハッソ・プラットナーデザイン研究所  
(柏野, 中村訳)(2012), 「デザイン思考5つのステップ」, スタンフォード大学。
- [3] 沢田史子・吉田武稔(2014), 「ツアー開発におけるデザイン思考の適用」, 『観光情報学会第9回研究発表会講演論文集』, pp.1-3。
- [4] User Log 「テキストマイニングツール」  
<http://textmining.userlocal.jp>  
(2016年2月19日アクセス)。
- [5] まろに☆えーる, <http://www.tochigi-tv-anime.com>  
(2015年11月9日アクセス)。
- [6] 北乃カムイ, <http://kitanokamui.com>  
(2015年11月9日アクセス)。

### 謝辞

本研究は, 平成27年度江別市大学連携学生地域活動支援事業の補助により行われました。

# CONTENTS

## 〈Papers〉

A Development of Authentication Plat-home for HIU-NET	Jun NAKAJIMA	1
A Search Algorithm for Initial Clusters of Weighted Kernel k-means Method using the Distribution for Clusters Based on the Distance between the Set	Shinichi YANAGI	9
Aikokufujinkai in the colonial Korea —from annexation of Korea to the beginning of Manchurian Incident—	Reiko HIROSE	27
A Study on the Establishment of the Basic Lifestyle of Elementary School Children ~With the aim of fostering of self-guidance capability~	Tetsuya ITSUURA	43
Mutual Permeation of American and British Idioms —— A Survey Using Online Corpora ——	Kazumasa ITO	63

## 〈Notes〉

Digital Archive of Historic Buildings in Ebetsu City by Aerial Shoot and Information Transmission by LOD	Mitsuyoshi NAGAO Hajime SAITO	83
Development of the Breeding Game on Learning Portal Site Focusing on Competency	Hajime SAITO Tohru HIROOKU Satoru MORIKAWA Makoto MAEDA	93
A Study of Application "EmoNavi" for Tourism based on Analysis of the Tweets with Location Information and Emotion Words Dictionary	Hajime SAITO Shyoji YOKOKAWA	103

## 〈Report〉

A Study of Effective Use of Historic Buildings in Ebetsu City Two-Dimensional Idol Creation Work Project for Ebetsu City Promotion Based on Design Thinking	Hajime SAITO	111
---	--------------	-----



## 執筆者紹介（掲載順）

氏名		主たる専攻
中島 潤	北海道情報大学経営情報学部 システム情報学科准教授	情報通信ネットワーク、 情報セキュリティ、ITマネジメント
柳 信一	北海道情報大学経営情報学部 システム情報学科講師	パターン認識、計算論的学习理論
広瀬 玲子 (平子 玲子)	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科教授	日本近代史、女性史
五浦 哲也	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科准教授	特別支援教育、生徒指導、 臨床心理学、カウンセリング
伊藤 一正	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科准教授	英語科教育法、英語学、教師論、 学校経営論、教育相談
長尾 光悦	北海道情報大学経営情報学部 システム情報学科教授	複雑系工学、システム工学、 観光情報学
斎藤 一	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科准教授	観光情報学、教育システム情報工学
広奥 暢	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科准教授	音声情報処理、ソフトウェア開発、 コンピュータシステム運用、 コンピュータネットワーク等
森川 悟	北海道情報大学情報メディア学部 情報メディア学科准教授	ゲームプログラミング
前田 真人	電子開発学園メディア教育センター	e-ラーニング
横川 祥司	北海道情報大学大学院 経営情報学研究科（平成25年3月修了）	経営情報学



平成28年度北海道情報大学紀要委員会

(2016年4月～2017年3月)

委員長 古川 正志 (教授：システム情報学科)  
委員 坂本 英樹 (教授：先端経営学科)  
委員 齋藤 静司 (准教授：医療情報学科)  
委員 斎藤 一 (准教授：情報メディア学科)  
委員 ジョエル ライアン (講師：先端経営学科)

北海道情報大学紀要 第28巻 第1号

印刷 平成28年11月25日

発行 平成28年11月30日

---

編集者 北海道情報大学紀要委員会

委員長 古川 正志

発行者 北海道情報大学

学長 富士 隆

発行所 北海道情報大学

〒069-8585 北海道江別市西野幌59番2

TEL 011-385-4411 FAX 011-384-0134

URL <http://www.do-johodai.ac.jp/>

---

印刷 株式会社松江印刷

〒060-0033 北海道札幌市中央区北3条東7丁目344番地1

TEL 011-206-7278 FAX 011-206-7268



