

# しりとりを活用した点字学習支援システムの開発と評価

## —学習モチベーション維持・向上を促す試み—

元木 章博\*<sup>1</sup> 黒川 萌香\*<sup>1</sup> 柳澤 靖夫\*<sup>1</sup>

<概要>本論では点字の学習においてモチベーションの維持や向上が重要であると考え、しりとり問題機能を備えた点字学習支援システムを開発した。システムでの学習者がシステムを利用することでモチベーションが下がることはなかった。15点満点の確認テストにおいて、しりとり問題挑戦グループ別曜日毎システム利用累積人数で見れば、未挑戦グループに比べて挑戦グループの方が授業実施以外の曜日でも多く利用しており、しりとり問題機能が学習者のモチベーション維持に寄与したことが期待される。

<キーワード>点字, しりとり, 3DCG, 学習支援システム, モチベーション

### 1. はじめに

日本訓盲点字（以降、点字とする）は縦3列横2列で構成された6個の凸点の有無で1単位（マス）とし、触読することが出来る文字である。点字を正面（凸面）から見た場合、図1の配列になり左上の点から1点、右下が6点と呼称される。

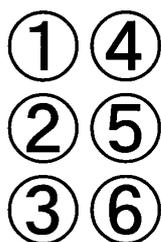


図1 点字における点の配列（凸面）

左近<sup>[1]</sup>は緒言で以下の様に説明している。

抑点字は佛國の盲人ルーイブレイユと云ある人の創作に係るものにして厚紙の表面に粟粒位の小点を凸隆せしめ指端を以て是を探り讀むものにして即ち盲人の用る文字なり吾國にては東京盲啞學校教諭石川倉次氏の考案せる假名五拾音の點字あり（以下略

1825年、フランスの教育者であり盲人でもあるルーイ・ブレイユ（Louis Braille）が6点点字を開発した<sup>[2]</sup>。この文字のおかげで多くの視覚障害者たちによる情報の受発信が行われることになった。

点字を日本においても利用できるようと官立東京盲啞学校の教員である石川倉次が、同僚や生徒たちと日本語に合わせたルールを考案した。1890（明治23）年、文部省において石川案が採用された<sup>[3]</sup>。

文部科学省<sup>[4]</sup>は「図書館の設置及び運営上の望ましい基準（告示第172号）」第二章第一節（四）ウ「障害者に対するサービス」において、「市町村立図書館は、点字資料、大活字本、録音資料、手話や字幕入りの映像資料等の整備・提供といったサービスの充実に努めること」としている。司書はこれらのサービスを提供する図書館の専門的業務に従事する（図書館法第四条2）。従って、司書は視覚障害者の支援者（以降、支援者と呼称）としての役割を持っている。支援者は点字資料を利用者へ提供するにあたり、点字の仕組みや読み方、書き方に加えて、凸面（指で読む側）と凹面（書く側）との鏡像関係について理解している必要がある。

元木<sup>[5]</sup>は凹凸のどちらの面なのかを直観的に判断することが出来るよう、点字の3DCGを搭載したWebベースのe-Learningシステムとして、点字学習支援システム「点字といっしょ！3D」を開発した。図2は、同システム搭載の3DCGによる点字（凹面）表現例である。加えて、鏡像関係を確認することが出来るよう、3DCGを使ったGIFアニメーションファイルも同システムへ搭載し参照可能とした。

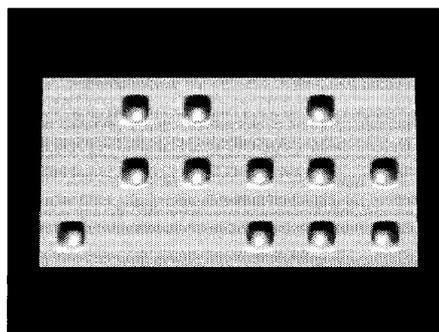


図2 3DCGによる点字（凹面）表現例

\*<sup>1</sup> MOTOKI, Akihiro: 鶴見大学文学部ドキュメンテーション学科 e-mail=motoki-a@tsurumi-u.ac.jp  
(東北大学大学院教育情報学教育部博士後期課程)

\*<sup>1</sup> KUROKAWA, Moeka: 鶴見大学文学部ドキュメンテーション学科

\*<sup>1</sup> YANAGISAWA, Yasuo: 鶴見大学文学部ドキュメンテーション学科

司書資格取得を目指す学生が多く履修する授業において点字に関する講義を実施した後、同システムを彼らに開放し、授業外に自習を促すよう促した。システムにおける各学習者の総解答回数とシステム開放約1か月後実施のテスト総得点について相関係数を求めたところ、0.624 ( $t(48)=-2.48, p<.01$ ) であり、中程度の正の相関が認められた。

しかし、同システムでの自習を促したが25名中4名(16%)の学習者がシステムへ1度もアクセスしなかった。これは学習者のモチベーション欠如が原因の一つと考えられるが、今後の学習者アンケートの分析を待ちたい。

金森ら<sup>[6]</sup>は単なるドリル学習ではモチベーションの維持が難しいことを指摘し、「見えないライバル」とネットワーク上で対戦できる「つながる学習システム」を開発し、実証実験を行った。システムが同レベルの学習者をグループ化することで、学習者の競争への意識が高まり、モチベーションが維持されている可能性を示唆した。

狩野ら<sup>[7]</sup>は、医療分野における用例対訳は評価作業が単調で作業者に飽きが来てしまい、正確さの低下を招く恐れを指摘した。そこで、楽しさや達成感などの要素を用いた用例評価のモチベーション維持支援システムを提案し、実装した。その中で、ユーザが投稿した用例を他者に評価された場合、他者の用例を評価したいという相互評価に繋がることを明らかにした。

そこで本論では、点字は言葉の一つであることに着目し、言葉遊びの一つとして有名な「しりとり」を一つの機能として点字学習支援システムに取り込み、学習効果やモチベーションについて評価を実施することを目的とした。

## 2. 「しりとり」について

システムに取り込む「言葉遊び」機能を選ぶにあたって、9名(4年生:8名, 0G:1名)にアンケートを2014年5月1日に実施した。このアンケートはREAS<sup>[8]</sup>で実施した。設問「ことば遊びと聞いてあなたが思い浮かべるものを自由にお書きください。(自由記述問題)」に対する回答で2名以上が挙げたものは「回文」「なぞなぞ」「おせんべやけたかな」「しりとり」の4つであった。中でも「しりとり」は9名中8名が挙げており、全員が遊んだ経験があるものが「しりとり」であった。

與崎<sup>[9]</sup>は小学校児童の語彙力を高めるため、授業において学習導入5分間を「ショート言葉

遊び」として「しりとり」等を取り入れた。この指導は児童の言葉に対する興味・関心を高め、多くの語彙にふれさせることに有効であることが分かったと述べている。

これらを踏まえ、本論では「しりとり」機能を活用した点字学習支援システムを開発することとした。

## 3. システム

### (1) システム概要

本論における点字学習支援システム「点字といっしょ!」はWebのクライアント・サーバシステムである。サーバ環境はLAMPで構成しており、CentOS 5.11, Apache 2.2.3, MySQL 5.0.95, PHP 5.3.3である。本システムに登録された学習者はインターネットへの接続とWebブラウザを搭載した端末があれば原則、点字の学習をすることができる。学習者はログイン認証後、得点に応じて高いレベルの問題にトライすることができる。学習者が問題のレベルと点字の種類(「読み点字(凸面)もしくは、「書き点字(凹面)」)を選択後、ランダムで出題が行われる。学習者は先ず「基礎問題」(1マスの50音や2~3マスの単語)に取り組み、読み点字と書き点字双方において一定の得点を超えると「しりとり問題」(5マス長前後の単語5つでしりとりが一画面内で行われる)が開放される(図3)。

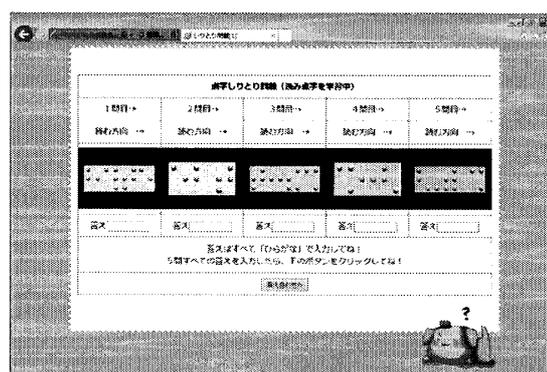


図3 しりとり問題出題画面例

### (2) システム運用

本システムを授業の受講者に公開し、授業時間外での学習を促した。当該授業とは、鶴見大学文学部ドキュメンテーション学科の専門選択科目の一つである「マルチメディア概論」である。同科学学生の多くが司書資格取得を目標としており、その他の学生も含めて、ICT社会における情報発信者として、知識や技術修得の

ために学んでいる。この授業では、高度情報化社会におけるマルチメディアやICTの応用について多面的な視点からの課題や解決方法について学んでいる。

2014年度前期に開講されている全14回授業(各90分)の中で7回目(2014年5月23日)に本システムへのログインの際に必要なユーザ登録作業を実施した。8回目(2014年5月30日)ではシステムを受講者へ公開し、ログインや点字問題の解答方法、鏡像関係を確認するためのGIFアニメ等の利用方法に関するデモンストレーションと説明を行った。本システムはいつでも利用可能な事も説明し、少なくとも学期末(2014年7月中旬)までの授業時間外の自習も促した。

#### 4. 調査

7回目の授業で事前テスト・アンケートを実施した。8回目の授業において本システムを受講学生へ公開し、その上で利用を促した。9回目(2014年6月6日)の授業で事後テストを、14回目(2014年7月11日)の授業で事後アンケートと確認テストを実施した。よって、本システムの利用履歴の分析期間は、2014年5月30日から2014年7月11日までである。調査対象の学生数は、7-9, 14回目の各授業全てに出席していた30名である。アンケートの有効回答数は28名である。第7回目の授業冒頭で、点字に関する事前テストと事前アンケートを実施した。テストは「読み点字」を読む問題と「読み点字」を書くもの(凸点を黒く塗り潰す)、「書き点字」を書くもの(凹点を黒く塗り潰す)、それぞれ5問ずつの15点満点である。

#### 5. 結果と考察

事後アンケートによる学習者の自己評価ではあるが、自身がシステムへ頻繁にアクセスした方であるとの評価している学生であるほど、点字に対して興味が無いという自己評価は行っていないと言えよう(図5)。それらの相関係数を求めたところ0.41であり、中程度の正の相関関係が認められた。加えて、ノンパラメトリック法Wilcoxon検定を実施したところ有意であった( $p < .001$ )。

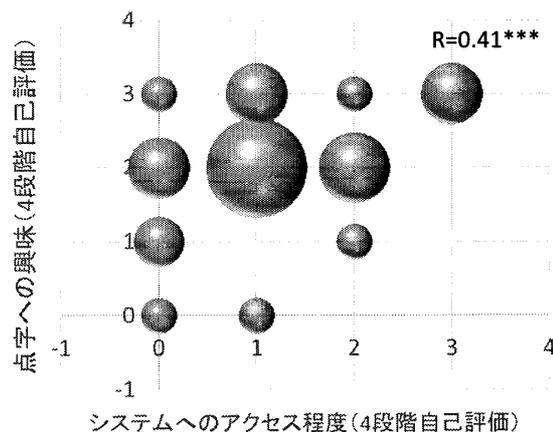


図5 システムへのアクセス程度と学習後の点字への興味に関する学習者による自己評価による学習者の人数分布  
※自己評価は、最低を0とし最高を3とした。

表1と図6はアクセスログに基づき「しりとり問題」挑戦の有無とシステム未使用者の3つのグループに分けて平均点を比較したものである。システムを利用した2つのグループが圧倒的にテストの平均点の伸びが良いことが分かる。そして、しりとり問題への挑戦をしたグループの方が更に平均点が高いことが分かる。

表1 グループ毎テスト平均点と標準偏差

グループ	テスト		事前(05/30)		事後(06/06)		確認(07/11)	
	ave.	$\delta$	ave.	$\delta$	ave.	$\delta$	ave.	$\delta$
しりとり挑戦者	0.29	0.76	7.14	4.74	8.29	3.82		
しりとり未挑戦者	0.13	0.52	4.00	4.26	4.93	3.39		
システム未使用者	0.00	0.00	0.80	1.00	0.80	0.71		

※表中のave. は平均値、 $\delta$ は標準偏差を表す。

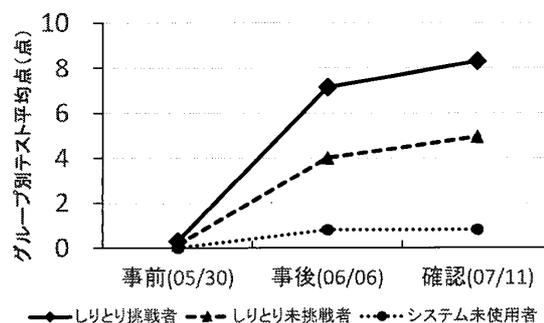


図6 グループ毎テスト平均点

しりとり問題挑戦の有無でグループに分け、6週間の期間において当該曜日にシステムを利用した人数を累積した(図7)。両グループ共に金曜日の利用人数が多いが、これは授業実施曜日であることからであろう。グループ毎に標準偏差を求めたところ挑戦グループは5.01人

に対して未挑戦グループは9.08人であった。本システムの継続的利用という観点において、しりとり問題挑戦グループの学習者の方が継続して学習しており、しりとり問題機能が学習者のモチベーション維持に寄与したことが期待される。

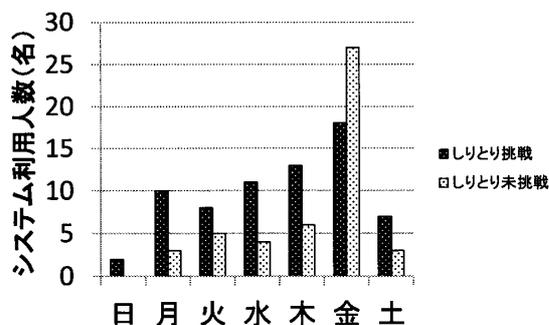


図7 しりとり問題挑戦グループ別曜日毎システム利用累積人数

## 6. まとめ

本論では点字の学習においてモチベーションの維持や向上が重要であると考え、しりとり問題機能を備えた点字学習支援システムを開発した。システムでの学習者がシステムを利用することでモチベーションが下がることはなかった。15点満点の確認テストにおいて、しりとり問題挑戦者グループの方が未挑戦者グループに比べて3.36点高い平均点である。しりとり問題挑戦グループ別曜日毎システム利用累積人数で見た際、未挑戦グループに比べて挑戦グループの方が授業実施以外の曜日でも多くシステムを利用しており、しりとり問題機能が学習者のモチベーション維持に寄与したことが期待される。

## 謝辞

本研究の遂行にあたり、鶴見大学文学部ドキュメンテーション学科元木研究室所属学生の皆さん、OBOGの皆さん、下級生の皆さん、著者ら所属学科専門選択科目「マルチメディア概論」受講者の皆さんに多大なるご協力をいただいた。東北大学大学院教育情報学研究部渡部信一教授、佐藤克美准教授には大変有益なご意見やアドバイス等を頂戴した。本論中におけるアンケートは、放送大学が提供しているリアルタ

イム評価支援システム (REAS) を利用した。本研究は日本学術振興会科学研究費補助金平成25年度挑戦的萌芽研究 (課題番号: 25590290, 研究代表者: 元木章博) による研究成果の一部である。ここに記して感謝の意とする。

## 参考文献・URL

- [1] 左近允孝之進 (1905) 『盲人点字獨習書一名 点字教授法 (点字教科書 練習板附属)』, 神戸, 如泉堂, 緒言.
- [2] 青柳まゆみ・鳥山由子 (編著) (2012) 『視覚障害教育入門』, 東京, ジアース教育新社, p. 56.
- [3] 特定非営利活動法人全国視覚障害者情報提供施設協会 (編著) (2011) 『点訳のてびき (第3版)』, 大阪, 特定非営利活動法人全国視覚障害者情報提供施設協会, p. 1-2.
- [4] 図書館の設置及び運営上の望ましい基準 (平成24年12月19日 文部科学省告示第172号), URL: [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/01\\_1/08052911/1282451.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/01_1/08052911/1282451.htm) (最終アクセス: 2015/07/06)
- [5] 元木章博 (2014) 『3DCGとGIFアニメを活用した点字学習支援システムの開発と評価』, 日本教育情報学会誌「教育情報研究」, Vol. 30, No. 1, p. 27-36.
- [6] 金森紀博・小泉雅大・野嶋栄一郎 (2014) 『見えないライバルとリアルタイムに競争できる一人一台端末を活用した学習システムの算数教育における学習効果』, 日本教育工学会論文誌, Vol. 38, No. 3, p. 299-308.
- [7] 狩野翔・福島拓・吉野孝 (2011) 『用例の森: 用例評価のモチベーション維持支援システム』, 情報処理学会全国大会講演論文集, Vol. 2011, No. 1, p. 159-161.
- [8] リアルタイム評価支援システム (REAS), URL: <https://reas2.code.ouj.ac.jp/> (最終アクセス: 2015/07/06)
- [9] 與崎優子 (2009) 『言葉の力を高めるための学習指導の工夫 ～言葉遊びを取り入れた授業を通して～』, 島尻教育研究所教育研究員研究テーマ一覧, Vol. 30, p. 1-14.