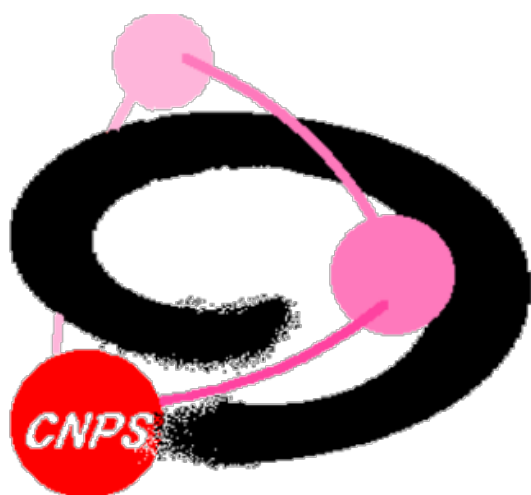


第20回 認知神経心理学研究会 記念大会

Cognitive Neuropsychology Society

— 「漢字とかな（カナ）」問題再考 —

プログラム・抄録集



*The 20th
Anniversary
Conference*

2017. 8. 19 Sat - 20 Sun

早稲田大学文学学術院 戸山キャンパス

実行委員長 宇野彰（筑波大学）

共催：早稲田大学総合人文科学研究センター

「行動・社会・文化に関する多角的アプローチ」部門

第20回 認知神経心理学研究会 記念大会

Cognitive Neuropsychological Society

「漢字かな（カナ）」問題再考

プログラム・抄録集

2017年 8月 19日(土) - 20日(日)

早稲田大学文学学術院 戸山キャンパス 38号館 AV教室
〒162-8644 東京都新宿区戸山1-24-1

第20回 認知神経心理学研究会（記念大会）実行委員会

実行委員長 宇野 彰（筑波大学）

共催：早稲田大学総合人文科学研究センター

「行動・社会・文化に関する多角的アプローチ」部門

第 20 回認知神経心理学研究会（20 回記念大会）開催にあたって

21 年前に、のちに初代会長となる東京都老人総合研究所言語認知部門研究室長の辰巳格先生に相談し、発足した認知神経心理学研究会が 20 周年を迎えることになりました。この間に、単語属性を統制するために有用な NTT の語彙データベース（天野、近藤、佐久間）が広く使用されるようになった時期とも重なり、技術的な進歩とともに認知神経心理学的な考え方は広まったのではないかと、思われます。

一方、いわゆる「漢字かな（カナ）」問題は、この 20 年間で明確な方向性を示していないように思えます。漢字音読の際は、左側頭葉下部を通るいわゆる腹側路を活用する一方、ひらがなやカタカナでは左側頭・頭頂結合部を介する背側路で処理するという考え方があります。また、失語症者では漢字のほうがひらがなやカタカナよりも保たれている、と専門学校や大学で、そして実習病院で学生が教わっている現実があります。しかし、単語属性を統制することにより必ずしも「漢字かな（カナ）」はそれほど大きな成績差が認められない場合があることが報告されています。また、音読の処理過程に関しても、漢字はまとまりとして読み、ひらがなやカタカナでは一文字ずつ読んでいるという伝統的な考え方に対して、ひらがなやカタカナも必ずしも一文字ずつではなく、文字列（単語）をまとまりとして読んでいる場合があることや、漢字単語でも、一文字ずつ音に変換している場合があることが示されてきています。

「漢字とかな（カナ）」は、属性を統制すれば成績や情報処理過程、大脳で処理される場所などは同じなのでしょうか？それとも、やはり差があるのでしょうか？

本 20 回記念大会では、この「漢字かな（カナ）」問題を一步前に進めるべく、健常成人や失語症者を対象とした研究発表を行っていただきます。また、「漢字かな（カナ）」問題は、文字言語の構造の違いの一つと考えられることから、今回は、ハングル、アラビア語、タガログ語、ひらがな、カタカナのような透明性の高い文字言語と、英語や漢字のような不透明な文字言語について、「読み」の習得に関して比較することにより、「漢字かな（カナ）」問題に迫りたいと考え企画いたしました。

皆様の好奇心が満たされる 20 回記念大会であることを祈っております。

2017 年 8 月 19 日

第 20 回 認知神経心理学研究会

実行委員長 宇野 彰

第20回 認知神経心理学研究会 (記念大会) プログラム 於：早稲田大学文学学術院 戸山キャンパス

1日目 (2017年 8月19日 土曜日)

9:30 受付開始

10:00 開会

第Ⅰ群 座長 近藤 公久 (工学院大学)

テーマ：失語、失読、失書における漢字とかな (カナ)

10:00 - 10:45

表層失読例における漢字非語音読

- 橋本 幸成^{1,2} (はしもと こうせい), 水本 豪³, 高橋 大⁴, 鳥本 ちひろ⁵, 宇野 彰²
 ¹熊本総合病院リハビリテーション部, ²筑波大学
 ³熊本保健科学大学保健科学部, ⁴原三信病院リハビリテーション科
 ⁵八代敬仁病院リハビリテーション科

10:45 - 11:30

音韻失読の非同音非語音読における仮名と漢字の差
- 非語音読に影響する文字属性の検討 -

- 上間 清司^{1,2} (うえま しんじ), 宇野 彰²
 ¹イムス板橋リハビリテーション病院リハビリテーション科, ²筑波大学

11:30 - 12:15

失語症群の漢字・仮名文字列音読における単語属性効果と脳損傷部位との関係
- VLSMによる検討 -

- 越部 裕子¹ (こしべ ゆうこ), 緒方 洋輔², 山本 三幸³, 宇野 彰^{3,4}
 ¹筑波大学附属病院, ²東京工業大学科学技術創成研究院 ³筑波大学,
 ⁴LD・Dyslexiaセンター

12:15 - 13:15 昼食 (運営委員会)

第Ⅱ群 座長 宇野 彰 (筑波大学)

テーマ：典型発達児童および発達性ディスレクシア

Different Cognitive Abilities Affect on the Different Writing System

異なる認知能力が異なる文字言語体系に影響する - 透明 VS 不透明な文字体系

13:15 - 14:00

Cognitive abilities underlying reading accuracy, fluency and spelling acquisition in Korean Hangul learners from grades 1 to 4: A cross-sectional study

○ Hyun-Rin Park¹, Akira Uno^{2, 3}

¹Gwangju University, ²University of Tsukuba, ³LD/Dyslexia Centre, Japan

14:00 - 14:45

Cognitive predictors of Arabic literacy amongst Arabic speaking Tunisian children from kindergarten to grade 4: A cross-sectional study

○ Soulef Banini¹, Akira Uno^{2,3}

¹Aoba-Japan International School, ²University of Tsukuba, ³LD/Dyslexia Centre, Japan

14:45 - 15:00 休憩

15:00 - 15:45

Cognitive abilities related to Filipino and English reading and spelling literacy of third-grade Filipino children

○ Lhannie Estrera¹, Akira Uno²

^{1, 2}University of Tsukuba, Japan

15:45 - 16:30

Cognitive abilities relating with Hiragana and Kanji acquirement in Japanese children with normal development and developmental dyslexia

○ A.Uno^{1, 2} (ウノ アキラ), N. Haruhara^{2,3}, M. Kaneko^{2, 4}, T. Goto^{2,4},
A. Sambai^{2, 5}, K. Iwasa⁶

¹University of Tsukuba, ²LD/Dyslexia Centre, ³Mejiro University,

⁴Kokushikan University, ⁵Osaka Educational University, ⁶Edogawa Hospital

16:30 General discussion

17:45 懇親会 (20周年祝賀会)

マルゲリータ パリアッチョ 神楽坂店 2階

ADDRESS: 東京都新宿区神楽坂 5 - 27 - 2

TEL: 03 - 3513 - 8824

URL: <http://www.kiwa-group.co.jp/restaurant/89/>

東京メトロ東西線「神楽坂」駅 徒歩5分

● 早稲田大学文学学術院 戸山キャンパスより

東京メトロ東西線 早稲田駅 → 神楽坂駅 (約2分)



2日目 (2017年 8月20日 日曜日)

9:00 - 9:30 受付

第Ⅲ群 座長 日野 泰志 (早稲田大学文学学術院)

テーマ：健常成人における漢字とかな (カナ)

9:30 - 10:15

発話と音読における表記の影響－潜在的プライミング手法による検討－

- 吉原 将大^{1,2} (よしはら まさひろ), 中山 真里子³,
Rinus G. Verdonschot⁴, 日野泰志⁵
¹早稲田大学文学研究科, ²日本学術振興会, ³立教大学,
⁴早稲田大学高等研究所, ⁵早稲田大学

10:15 - 11:00

DRCモデルと同じ方法で漢字二字の非語に対して語彙判断が行われているのか？
－同音擬似語効果、形態類似効果、baseword頻度効果の検討－

- 三盃 亜美¹ (さんばい あみ), 宇野 彰², Max Coltheart³
¹大阪教育大学, ²筑波大学, ³Macquarie University

11:00 - 11:15 休憩

11:15 - 12:00

第2言語の表出・理解の神経基盤：母国語識字能力による神経インパクト

- Dinh Ha Duy Thuy¹, Aila Johanna¹, ○ 中村 仁洋^{1,2} (なかむら きみひろ)
¹京都大学医学研究科附属脳機能総合センター, ²筑波大学

12:00 - 12:45

仮名語と漢字語の処理差－音韻－形態対応の一貫性による検討－

- 日野泰志 (ひの やすし)
早稲田大学文学学術院

12:45 - 13:30 総会 表彰式 閉会式

1 目 目



表層失読例における漢字非語音読

○橋本 幸成^{1, 2} (はしもと こうせい), 水本 豪³, 高橋 大⁴,
鳥本 ちひろ⁵, 宇野 彰²

¹熊本総合病院 リハビリテーション部, ²筑波大学大学院 人間総合科学研究科

³熊本保健科学大学 保健科学部, ⁴原三信病院 リハビリテーション科

⁵八代敬仁病院 リハビリテーション科

(要旨) 表層失読を呈した2例に対して漢字と仮名の音読課題を実施した。その結果、両症例とも仮名の実在語と非語の音読成績は良好で、漢字の実在語と非語の音読成績は低かった。漢字非語のうち、読みが一貫している文字で構成された非語に関しても正答率は低かった。漢字非語の読みの成否に影響する文字特性について調べた結果、両症例とも文字頻度と文字親密度の影響を認め、一方の症例においてのみ、複雑度と総画数の影響を認めた。表層失読例の漢字非語の音読に関しては、病巣や疾患などを含む多角的な検討が必要であると考えられた。

Key words: 表層失読, 失語症, 音読, 漢字非語, 文字特性

1. はじめに

表層失読は、脳損傷によって生じる読みの障害の一つで、不規則語の音読が困難であるのに対し、規則語や非語の音読が可能であるとされ、規則化錯読(LARC error)を特徴とする。このような表層失読は、Coltheart らによる二重経路モデルでは、語彙経路が障害され、非語彙経路が保たれると考えることで説明されている。

脳損傷例における読みの問題を漢字と仮名という観点から捉えた場合、漢字優位の音読成績を示す症例がいるのに対し、仮名優位の音読成績を示す症例もいることから、漢字と仮名の処理が異なると考える立場がある¹⁾。一方で、種々の単語属性・文字属性が漢字・仮名に共通してみられることから²⁾、漢字と仮名の処理に違いがないと考える立場もある。

さらに、漢字と仮名という観点から表層失読を考えると、以下の点が予測される: ①文字から音への変換が規則的である仮名に関しては実在語も非語も音読が可能である、②読みが規則的な漢字語(一貫語)の音読が可能である、③読みが不規則な漢字語(非一貫・非典型語)の音読は困難で規則化錯読(LARC error)を呈する。では、漢字非語の音読は可能なのだろうか。もし、漢字と仮名の処理に違いがないのであれば、漢字非語の音読が可能であると予測される。逆に、もし、漢字と仮名の処理に違いがあるのであれば、仮名非語と漢字非語の成績に違いがみられる可能性がある。表層失読例における漢字非語音読を調査した報告は少ない³⁾。そこで、今回、表層失

読2例に対し実施した漢字非語音読を含む音読の結果を報告するとともに、漢字・仮名の違いについて考える。

2. 症例

2.1 症例1

60歳代の右利き男性であり、教育歴は高等学校卒であった。現病歴として、左側頭葉神経膠芽腫の診断にて入院し、開頭腫瘍摘出術および化学療法、放射線療法が施行された。診断9か月後に退院し、外来での言語訓練が開始された。同時期の頭部MRIでは、T2強調画像にて左側頭葉前方に高信号域を認め、T2FLAIR画像にて腫瘍摘出部および左側頭葉から一部頭頂葉と後頭葉にかけて脳浮腫または腫瘍の浸潤と思われる高信号域を認めた。神経所見として失名詞失語、軽度の記憶障害、右片麻痺、右同名半盲を認めた。レーヴン色彩マトリシス検査の結果は27/36点であった。

2.2 症例2

70歳代の右利き女性であり、教育歴は高等学校卒であった。現病歴として、歩行中に車にはねられ、頭蓋骨骨折、左側頭葉の脳挫傷を認めた。受傷2か月後に回復期病院に転院となった。受傷28日後の頭部CTでは左側頭葉底部を中心に低吸収域を認めた。神経所見として失名詞失語、右不全麻痺、右同名半盲を認めた。レーヴン色彩マトリシス検査の結果は33/36点であった。

3. 音読課題とその結果

仮名実在語の音読に関し、SALA 失語症検査 OR35 単語の音読Ⅱ(表記タイプ×モーラ数)を実施した。その結果、症例1ではひらがな 30/30、カタカナ 29/30 であり、症例2ではひらがな 30/30、カタカナ 29/30 であった。

漢字実在語の音読に関し、SALA 失語症検査 OR36 単語の音読Ⅲ(一貫性)に加え、OR35 単語の音読Ⅱ(表記タイプ×モーラ数)のうち漢字二字熟語を抜粋して実施した。その結果、症例1ではOR36 52/60(一貫語 18/20、非一貫・典型語 19/20、非一貫・非典型語 15/20)、OR35 16/20 であった。さらに、献立→ケンリツのような LARC error が認められた。症例2では OR36 28/60(一貫語 9/20、非一貫・典型語 11/20、非一貫・非典型語 8/20)、OR35 17/20 であった。また、金魚→カネウオのような LARC error が認められた。

仮名非語の音読に関し、SALA 失語症検査 OR37 無意味語の音読(表記はすべてひらがな)を実施した。その結果、症例1では 54/56、症例2では 53/56 であった。

漢字非語の音読に関し、SALA 失語症検査 VC12 語彙性判断(漢字)における非語刺激(すべて漢字二字で構成)に対し音読を求めた。その結果、症例1では 24/60(70 文字/120 文字)、症例2では 6/60(39 文字/120 文字)であった。

漢字非語の音読結果について、読みの成否に影響している文字属性を検討するため、構成するすべての文字に対し『NTT データベース 日本語の語彙特性』に基づき、文字頻度、文字親密度、文字形態の複雑度(主観的複雑度)、総画数を調べ、正しく読めた漢字と読めなかった漢字で比較した(表1)。その結果、症例1において、文字頻度、文字親密度に関し有意差がみられた。他方、症例2においては、文字頻度、文字親密度、複雑度、総画数に関し有意差がみられた。さらに、それぞれの漢字に対し、症例が示した読みとそれ以外の読みについて読みの妥当性を調べるとともに、症例が示した読みの「読みの妥当性値」と他の読

表1 読みの成否と文字特性

	症例1		症例2	
	正答	誤答	正答	誤答
文字頻度 (Log ₁₀)	5.05 (0.70)	4.31 ** (0.98)	5.16 (0.68)	4.54 ** (0.94)
文字親密度	6.21 (0.39)	5.63 ** (0.90)	6.34 (0.35)	5.79 ** (0.77)
複雑度	3.59 (0.60)	3.76 ns (0.59)	3.32 (0.64)	3.83 ** (0.50)
総画数	9.04 (3.41)	9.78 ns (3.53)	7.62 (3.28)	10.19 ** (3.25)

上段:平均値、下段:SD、t 検定 **p<.01

みで最も高い「読みの妥当性値」を比較した(表2)。その結果、いずれの症例においても、有意差が認められ、より妥当性の高い読みを選択していることが伺われた。

表2 読みの妥当性の検討

症例1		症例2	
症例の読み	他の読み	症例の読み	他の読み
6.33 (0.39)	5.77 ** (1.18)	6.37 (0.40)	5.98 ** (0.77)

上段:平均値、下段:SD、t 検定 **p<.01

4. 考察

4.1 症例における漢字と仮名の違い

症例1、症例2のいずれにおいても、仮名非語の音読結果が良好であったのに対し、漢字非語の音読では正しく読むことができなかった。この点は、少なくとも非語の処理に関して、漢字と仮名に何らかの違いがあることを示唆する。

ただし、仮名は音と文字の対応がほぼ一貫しているのに対し、漢字は読みが複数存在し得るため必ずしも音と文字の対応が一貫しておらず、この点が影響していることが否めない。そこで、今回使用した漢字非語刺激のうち、使用している二字ともに読みが一貫している文字で構成された 13 の刺激を抽出した。その結果、症例1では 5/13、症例2では 4/13 であり、読みが一貫していることが影響しているわけではないことが示された。

4.2 文字属性が漢字非語音読に及ぼす影響

文字親密度、複雑度、総画数のうち、2症例の漢字非語音読の成否に影響していたのは文字頻度と文字親密度であった。文字頻度が漢字非語音読に影響している点は Fushimi et al. の報告例も同様である。一方、複雑度と総画数に関しては症例2のみに影響していた。症例により影響する文字属性に差がみられた点については、病巣の細かな違いや原因疾患の違い、さらにはそれぞれの症例に由来する個体差の影響などが考えられる。今後表層失読例をさらに多く検討することでこれらの点は明らかになるとと思われる。

<文献>

- 1) Iwata (1984) Kanji vs. Kana neuropsychological correlates of the Japanese writing system. Trends in Neurosciences 7: 290-293.
- 2) 越部他 (2012) 失語症者のひらがな音読における単語属性の影響について. 高次脳機能研究 32: 561-571.
- 3) Fushimi et al. (2003) Surface dyslexia in a Japanese patient with semantic dementia. Neuropsychologia 41: 1644-1658

音韻失読の非同音非語音読における仮名と漢字の差

— 非語音読に影響する文字属性の検討 —

○上間 清司^{1,2}(うえま しんじ), 宇野 彰²

¹イムス板橋リハビリテーション病院リハビリテーション科, ²筑波大学

(要旨) 音韻失読 4 例の仮名非同音非語(以下, 非語)と高頻度漢字一貫非語の音読成績を比較した結果, 仮名と漢字で乖離がみられる症例が存在した。非語の音読に影響する文字属性を検討したところ, 音韻失読例では一貫性や形態複雑度などの文字属性が仮名非語と漢字非語の音読成績の乖離に影響する可能性が示唆された。一方で, 文字属性間にも関連があったため, ある属性が本当に文字種の性質の差を反映しているのかは慎重に検討する必要があると考えられた。

Key words: 音韻失読, 音読, 漢字, 仮名, 読みの一貫性, ケースシリーズ研究

1. はじめに

近年, 健常者や表層失読例, 音韻失読例を対象とした音読研究から, 仮名单語でも意味や辞書を介した音読が適用され, 漢字単語でも文字から音への変換規則に基づいた音読が適用されることが報告されている¹⁾。また, 仮名单語と漢字単語に乖離を示す失読症例においては, その乖離が表記によるものではなく, 表記妥当性や頻度, 親密度などの語彙属性による可能性が示唆されている²⁾。しかし, これらは, 単語の音読障害に関する知見であり, 非同音非語(以下, 非語)における仮名と漢字の乖離については, 調べたかぎり報告がない。そこで, 音韻失読と考えられた 4 例を対象に仮名非語と漢字非語の音読成績に差があるのか, 文字属性が非語の音読成績に影響するのかを検討した。

2. 症例

音韻失読 4 例の基本情報を表 1 に示す。4 例とも, ADL は自立しており, 明らかな知的機能低下と視力・聴力低下, 構音障害は観察されなかった。また, 4 例は非語復唱が健常者標準範囲内の成績であったが, 語の逆唱は健常者成績よりも有意に低い成績であった(変形 t 検定, <.05)。

表 1. 症例の基本情報

	症例 A	症例 B	症例 C	症例 D
年齢	50 歳代	60 歳代	70 歳代	80 歳代
性別	男性	男性	男性	女性
利き手	右	右	右	右
教育歴	12 年	12 年	16 年	9 年
原疾患	左脳出血	左脳梗塞	左脳梗塞	左脳梗塞
RCPM	32/36 点	25/36 点	26/32 点	21/32 点
失語重症度*	7	8	7	6

*SLTA 総合重症度尺度(10 段階)

3. 方法

3.1 音読課題

表 2 に示す音読課題を実施した。仮名单語は, SALA 失語症検査(以下, SALA)OR35 の仮名单語(2~4 モーラ語)60 語, 仮名同音擬似語は, SALA-OR35 の仮名单語をひらがな・カタカナ混在表記した 60 語(例:らいおん), 仮名非語は, SALA-OR37 である。仮名 1 文字は, 直音 66 文字と拗音 34 文字(2 文字を 1 組とした)である。漢字単語は, SALA-OR34(心像性×頻度)である。漢字単語は NTT データベースを用いて, 第 1 文字と第 2 文字の各漢字について, 同じ位置で漢字を共有する形態隣接語を集計し, 形態隣接語の中で最も多い読み方の割合を一貫性値とした(“事実”→1 文字目に“事”がくる 2 字熟語は 82 語あり, そのうち 49 語で「じ」と読むため, “事”の一貫性値は 49/82 で 0.6 となる)。漢字単語の一貫性値は構成漢字の一貫性値の平均とし, 一貫性値 0.5 以上を規則語, 一貫性値 0.5 未満を不規則語とした。漢字非語は, CFL120³⁾であり, 一貫性値に基づいて分類された一貫語, 非一貫典型語, 非一貫非典型語の漢字を組み替えた漢字 2 文字非語であり, 高頻度と低頻度の計 6 水準の漢字非語からなる。

3.2 仮名非語と漢字非語の音読成績の比較

NTT データベースを用いて, 非語を構成する文字の頻度, 親密度, 文字形態に関する主観的複雑度(以下, 形態複雑度)を算出した。仮名非語と漢字非語の音読成績の比較は, 仮名非語と CFL120 の高頻度一貫非語の成績を比較した。さらに, 仮名非語と高頻度一貫非語の音読の正答・誤答を目的変数, 一貫性値, 文字親密度, 形態複雑度を説明変数としたロジスティック回帰分析を行い, 非語の音読成績に寄与する文字属性

を検討した。なお、CFL120の一貫非語については、NTT データベースを用いて前述した計算で一貫性値を算出したところ、一貫非語の一貫性値は平均 0.9 であり、必ずしも一通りの読み方をする漢字からなる非語ではなかったため、説明変数として一貫性値を加えた。文字頻度は、親密度と形態複雑度のそれぞれの間の偏相関係数が 0.5 以上であったので、説明変数から除外した。また、仮名非語と高頻度一貫非語の 2 群間で文字の親密度と形態複雑度の差を比較したところ、漢字の形態複雑度は仮名よりも有意に高いため (<.05)、症例ごとに仮名非語の音読の正答と誤答の 2 群間で形態複雑度の差を比較した。

表 2. 音読課題と音読成績(正答率)

	症例 A	症例 B	症例 C	症例 D
仮名单語	93%	98%	98%	-
仮名同音擬似語	87%	93%	100%	-
仮名非同音非語 (語彙化錯読)	46% (7%)	61% (5%)	70% (0%)	100% -
仮名 1 文字	94%	90%	94%	100%
漢字単語 規則語	100%	98%	84%	97%
漢字単語 不規則語	100%	97%	100%	100%
漢字非同音非語 (語彙化錯読)	32% (43%)	4% (63%)	19% (10%)	78% (58%)

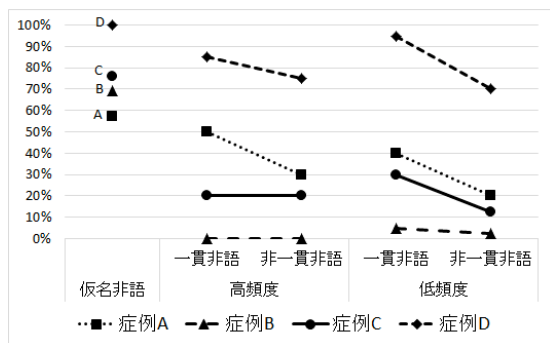


図1. 非語の音読正答率(文字属性別)

4. 結果

4.1 音読成績(表 2, 図1)

仮名非語の音読は、症例 A, B, C が健常者成績 - 2SD 以下の成績であり、仮名单語の成績は、仮名非語よりも有意に高かった (<.05)。症例 D は仮名非語の音読が全問正答であった。漢字単語は症例 C のみ健常者成績 - 2SD 以下の成績であったが 4 例とも不規則語の音読は 95% 以上の正答であった。漢字非語の音読は 4 例とも健常者成績 - 2SD 以下の成績であり、漢字単語の成績は、漢字非語よりも有意に高かった (<.05)。

4.2 仮名非語と漢字非語の音読成績の比較

症例 B, C, D のみ、仮名非語の成績が高頻度一貫非語よりも有意に高かった (B は <.05, C と D は <.01)。仮名非語と高頻度一貫非語の音読成

績に寄与する変数は、症例 A では一貫性値の寄与が有意傾向 (<.10) であり、症例 B では、文字親密度の寄与 (<.05) と形態複雑度の寄与 (<.01) が有意に高く、症例 C では、一貫性値の寄与 (<.05) と形態複雑度 (<.01) の寄与が有意に高く、症例 D では、一貫性値 (<.05) の寄与が有意に高く、形態複雑度の寄与が有意傾向であった (<.10)。仮名非語の正答と誤答で形態複雑度に差がみられたのは症例 B のみであり、誤答の形態複雑度が有意に高かった (<.05)。

5. 考察

4 症例は、漢字文字列の音読で語彙性効果を認め、語彙化錯読が観察された。また、漢字不規則語の音読が良好であった。仮名文字列の音読では、症例 D を除く 3 例で語彙性効果が観察された。症例 A, B, C は、仮名文字列と漢字文字列の両方で音韻失読を呈し、症例 D は漢字文字列で音韻失読を呈していると考えられた。

症例 B, C, D では、仮名非語と高頻度一貫非語の音読成績に乖離がみられたことから、音韻失読例では漢字非語の音読障害の方が重症な症例が存在する可能性が示唆された。この 3 例は、非語の音読成績に形態複雑度が寄与していた。このうち、症例 B は仮名非語の音読成績にも、形態複雑度が影響していたことから、仮名に比べて形態がより複雑な漢字でより強い障害が現れたのではないかと考えられた。一方、症例 C, D では、形態複雑度と一貫性値が非語の音読成績に寄与していたが、漢字は仮名に比べて一貫性が低く、さらに形態複雑度は高い文字である。その為、形態複雑度と一貫性値の両方または一方が、仮名と漢字の乖離に影響しているのかは明らかにできなかった。仮名と漢字の性質の違いには、文字の頻度、親密度、一貫性、形態的複雑さ、文字が表す音の量などの複数の属性が存在し、さらに属性間にも関連があると考えられる。つまり、ある属性が本当に文字種の性質の差を反映しているのかは、慎重に判断する必要があると考えられた。

<文献>

- 1) 伏見(2005). 日本語の読みの機構とその障害: 漢字・仮名の乖離を超えて. 電子情報通信学会技術研究報告. 104(585), 49-54.
- 2) 新貝(2005). 読字. よくわかる失語症セラピーと認知リハビリテーション(鹿島ら, 編). 永井書. 2005, pp.279-286.
- 3) Fushimi et al. (1999) Consistency, frequency, and lexicality effects in naming Japanese Kanji. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance (25)2, 382-405.

失語症群の漢字・仮名文字列音読における単語属性効果と 脳損傷部位との関係

— VLSM による検討 —

○越部 裕子¹ (こしべ ゆうこ), 緒方 洋輔², 山本 三幸³, 宇野 彰^{3, 4}

¹筑波大学附属病院, ²東京工業大学科学技術創成研究院

³筑波大学大学院, ⁴LD・Dyslexia センター

(要旨) 本研究では日本語話者の失語症群を対象とした単語属性を統制、操作した仮名文字列、漢字単語に関する音読実験およびVLSMによる音読成績に関連する脳損傷部位の検討を実施した。その結果、漢字単語音読だけでなく仮名文字列音読においても既知の単語との照合に関する単語属性効果を認めた。また、VLSMの結果から単語属性によって関連する脳部位が異なる可能性が示唆された。

Key words: 失語症, 単語属性, VLSM, 側頭極, 下縦束

1. はじめに

日本語話者の健常者を対象とした functional Magnetic Resonance Imaging を用いた研究では、音読成績は漢字と仮名という表記の違いによって関連する脳部位が異なるのか、単語の他の属性によって関連する脳部位が異なるのか統一した見解に至っていない。Voxel-based Lesion Symptom Mapping (VLSM ;Bates et al. 2003)は脳損傷群の脳損傷部位と行動データの関係を経験的・統計的な手法を用いて解析する方法である。VLSMは対象となる脳損傷者の群分けを必要せず、音読成績と関連する脳部位同定を、全脳を対象として解析することが可能である。

本研究では、日本語話者の失語症群を対象とし、単語属性を統制、操作したひらがな・カタカナ文字列、漢字単語に関する音読実験を行い、①音読成績に関する単語属性効果、②VLSMを用いて単語属性別の音読成績と脳損傷部位との関連を検討することにより失語症群の音読に影響する単語属性を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2.1 参加者

参加者は中-軽度慢性期失語症者24名、各音読実験の内訳は、ひらがな21名、カタカナ20名、漢字22名、VLSMの解析はひらがな14名、カタカナ10名、漢字12名であった。

2.2 仮名文字列音読実験

ひらがな実験では単語100語、非語50語、カタカナ実験では単語144語、非語60語の音読課題

を実施した。単語にはNTTデータベース(天野ら1999, 2000, 佐久間ら2005)より表記妥当性4.5(1-5,5が最も高い)以上の単語を使用した。検討した単語属性は、今回新たに用いた文字と音節の関係に関する属性である「一致性(一致:直音のみ/不一致:拗・促音を含む)」のほか、「語彙性(単語/非語)」「親密語(高/低)」「心像性(高/低)」「文字長」であった。親密度、心像性値はNTTデータベースから引用した。時間経過による単語属性効果をみるため、3秒、5秒、7秒、10秒以内の各正答率を用い、2元配置分散分析にて解析した。

2.3 漢字単語音読実験

漢字実験では刺激が統制されているSALA失語症検査「OR36単語の音読Ⅲ-漢字(一貫性)」の漢字2文字単語60語を使用した。単語を構成する各漢字の読みに関する属性である「一貫性(一貫語/非一貫典型語/非一貫非典型語)」「親密度(高/低)」「心像性(高/低)」に関する正答数をFriedmanもしくはWilcoxon検定にて解析した。親密度、心像性値はNTTデータベースから引用した。

2.4 VLSMによる脳画像研究

各参加者間の比較を可能にするため、MRI T1強調画像の空間的標準化を行い、別途に行動データの情報を知らない専門家によって同定された損傷部位を標準化された脳画像上に移した。この画像データと音読実験で得られた単語属性別の成績をVLSMのソフトウェアにて解析を行った。

3. 結果

3.1 音読実験

ひらがな・カタカナ・漢字単語の最終正答率に共通して「親密度」の主効果を有意に認めた。ひらがな・カタカナ文字列の最終正答率に共通して「一致性」、「語彙性」、「文字長」の主効果を有意に認めた。「心像性」に関して漢字単語で主効果を認め、ひらがな単語の7秒以内正答率およびカタカナ単語の5秒以内正答率で交互作用を認め、一致語において高心像語が低心像語に対し成績が良好であった。漢字の一貫性効果は認めなかった。

3.2 VLSM による解析

左側頭極は仮名(ひらがな・カタカナ)単語、漢字低心像語と関連し、仮名非語、漢字高心像語と関連しなかった。同表記内のすべての単語属性に共通して音読成績と関連した部位は、ひらがな文字列、漢字単語における左三角部前方、漢字単語における左縁上回、左下側頭回、紡錘状回、左下縦束であった。

ひらがな・カタカナ・漢字の表記間で単語属性の種類に関わらず、相違が認められた部位は左下前頭回の弁蓋部(仮名で関連、漢字で非関連)、左縁上回、下縦束(漢字で関連、仮名で非関連)であった。表記間で単語属性の種類に関わらず、音読成績と関連した共通部位は左側頭極および左三角部前方で、左側頭極は仮名单語、漢字低心像語の音読成績と関連、左三角部前方はひらがな文字列全般、カタカナ単語/非語・高/低親密度語、漢字単語全般と関連した。

4. 考察

本研究では日本語話者の失語症群を対象とした単語属性を統制、操作したひらがな文字列、カタカナ文字列、漢字単語に関する音読実験およびVLSMによる音読成績に関連する脳損傷部位の検討を実施した。

音読に関する単語属性効果の検討の結果、仮名文字列の音読正答率に一致性効果を認めた。一致性効果はこれまでの研究で統制されてこなかった属性であり、仮名文字列の刺激作成に当たり、考慮すべき属性と思われた。一致性を統制した仮名文字列音読で「語彙性」、「親密度」の主効果に加え、一部の時間帯で「心像性」と「一致性」の交互作用を認めた。漢字単語音読において、「親密度」と「心像性」の主効果を認めたことから、これまで、健常者や単一症例研究で報告されている既知の単語との照合に関する単語属性効果(伏見ら 2000, 新貝ら 2003, 加藤ら 2006)が本

研究の失語症群において漢字単語音読だけでなく仮名文字列音読においても機能していることが示唆された。

VLSMを用いた単語属性別の音読成績と関連する脳部位の検討において、仮名文字列の単語と非語の音読成績に関連する脳部位は異なった。単語は左側頭極と関連し、非語は関連しなかった。また非語は広義のブローカ野(弁蓋部と三角部)と関連し、単語は三角部の前方の一部のみが関連した。これらから、古くから発話に重要な役割を果たすと言われる(Broca 1861)ブローカ野においては仮名文字列が常に同じ部位と関連して音読されるのではなく、同じ表記内であっても文字列の単語属性によって関連する部位が異なる可能性が示唆された。

漢字単語において低心像語の音読成績が左側頭極の損傷と関連したことは、単語の語彙や意味に関する情報の検索に負荷がかかる場合に左側頭極が関連したのではないかと考えられた。Catani et al.(2003)は後頭葉から側頭葉へ至る直接経路である下縦束の役割は視覚的な記憶の統合を促進することではないかと述べている。本研究結果で下縦束の損傷が漢字単語の音読成績低下と関連したとの結果は漢字が図形として視覚的に処理され意味に変換する経路として下縦束が用いられたのではないかと考えられた。

5. 結語

漢字と仮名で音読成績と関連する脳部位が異なる場合だけでなく、共通する脳部位があったこと、同じ表記内で単語属性によって関連する脳部位が異なる場合があったことから、音読実験においては使用する刺激の単語属性の統制が重要であると思われた。

<文献>

- 1)天野ら(1999, 2000)日本語の語彙特性. 三省堂
- 2)Bates et al.(2003)Voxel-based lesion-symptom mapping. Nature Neuroscience
- 3)Broca, P. (1861)Loss of speech, chronic softening and partial destruction of the anterior left lobe of the brain. Bulletin de la Société Anthropologique
- 4)Catani et al.(2003)Occipito-temporal connections in the human brain. Brain
- 5)伏見ら(2000)漢字・仮名で書かれた単語・非語の音読に関するトライアングル・モデル(1).失語症研究
- 6)加藤ら(2006)音韻失読では仮名非語の音読だけが選択的に障害されるのか? 高次脳機能研究
- 7)佐久間ら(2005)日本語の語彙特性. 三省堂
- 8)新貝ら(2003)小児失語症例における失読パターン 高次脳機能研究

Cognitive abilities underlying reading accuracy, fluency and spelling acquisition in Korean Hangul learners from grades 1 to 4 : A cross-sectional study

○Hyun-Rin Park¹, Akira Uno^{2,3}

¹Gwangju University, ²University of Tsukuba, ³LD/Dyslexia Centre, Japan

(要旨) The purpose of this cross-sectional study was to examine the cognitive abilities that predict reading and spelling performance in Korean children in Grades 1 to 4, depending on expertise and reading experience. As a result, visual cognition, phonological awareness, naming speed and receptive vocabulary significantly predicted reading accuracy in children in Grades 1 and 2, whereas visual cognition, phonological awareness, and rapid naming speed did not predict reading accuracy in children in higher grades. For reading fluency, phonological awareness, rapid naming speed and receptive vocabulary were crucial abilities in children in Grades 1 to 3, whereas phonological awareness was not a significant predictor in children in Grade 4. In spelling, reading ability and receptive vocabulary were the most important abilities for accurate Hangul spelling. The results suggested that the degree of cognitive abilities required for reading and spelling changed depending on expertise and reading experience.

Key words: reading, spelling, phonological awareness, visual processing, vocabulary, Hangul

1. INTRODUCTION

A large body of evidence suggests that languages vary in orthographic consistency, broadly defined as the level of consistency in grapheme to phoneme relationships (Wydell & Butterworth, 1999; Ziegler & Goswami, 2005), in phonological structure (phonological unit) (Ziegler & Goswami, 2005), and in the complexity of the form of writing system (Huang & Hanley, 1994). Thus, the cognitive abilities important for reading are not the same across orthographies.

The purpose of this cross-sectional study was to examine the cognitive abilities that predict reading and spelling performance in Korean children in Grades 1 to 4, depending on expertise and reading experience.

2. METHOD

2.1 Participants

A total of 465 native Korean children from 6 Korean primary schools were enrolled in this study. Data from children with Raven's Coloured Progressive Matrices (RCPM) scores below -1.5 SD of the mean score were excluded. Finally, 404 "typical children" were included (Grade 1: n = 103, Grade 2: n = 148, Grade 3: n = 79, Grade 4: n = 74).

2.2 Tests

1) Nonverbal Intelligence test.

RCPM serves as a nonverbal intelligence test.

2) Reading test

Reading tests consisted of reading accuracy and reading fluency tests. The reading accuracy test consisted of the following two subtests: word reading and nonword reading tests. In word reading, selected words were drawn from those in the study of Seo and Kim (2009) on the frequency of written words in Korean primary textbooks. The word reading test contains four high-frequency words and 19 low-frequency words.

The reading fluency test consisted of the following three subtests: word fluency, nonword fluency and paragraph fluency. In the word fluency test, selected words were drawn from those in the study of Choi (2000) on the development of vocabulary in Korean preschool children (aged 13-30 months). For paragraph reading, we used an unfamiliar paragraph originally developed by Haruhara et al.(2011).

3) Spelling test

The spelling to dictation test consisted of 7 word stimuli and 3 nonword stimuli, each with two to four syllables.

4) Phonological awareness tests

Phonological awareness test consisted of syllable deletion test, phoneme onset deletion test, phoneme coda deletion test, and phoneme onset oddity test.

5) Nonword repetition

Nonsore repetition test conducted as phonological short-term memory test.

6) Rey-Osterrieth Complex Figure Test (ROCFT)

ROCFT with copy drawing, immediate recall, and delayed recall was used to assess visual information processing abilities.

7) Rapid Automatized Naming (RAN)

The children were administered RAN tests, these tests required the children to name the drawings of objects and digits.

8) Receptive Vocabulary test

The receptive vocabulary subtest from the Receptive and Expressive Vocabulary Test (REVT), a normalized test given in South Korea was administered to the children.

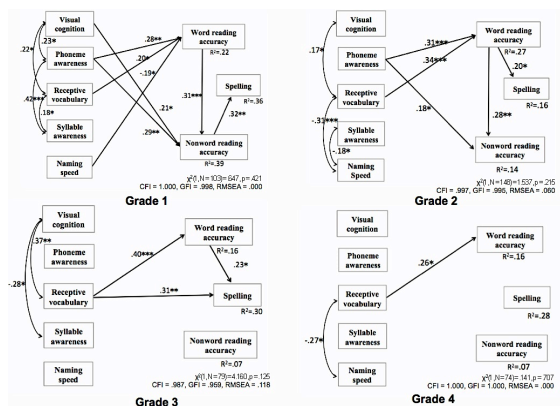
9) Lexical decision test

Children were asked orally (“correct” or “incorrect”) whether each stimulus was an orthographically existent word in Hangeul.

3. RESULTS

Structural equation modeling (SEM) was conducted to determine how each factor would predict reading (reading accuracy and fluency) and spelling ability. Before SEM, with regard to addressing the multicollinearity between variables, it may be appropriate to reduce the number of cognitive predictor variables. Thus, performance on ROCFT delayed recall, phoneme onset deletion, REVT, syllable deletion, and RAN were used as representative values for each factor in constructing the model.

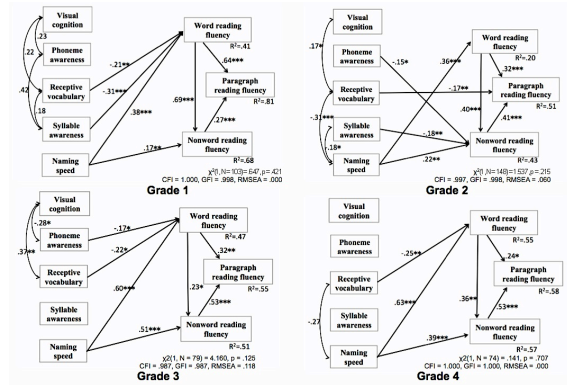
To examine the predictors of reading and spelling accuracy at each grade level, the baseline model was fitted to the data with reading and spelling as the outcome variables for Grades 1 to 4. The model fit (CFI, GFI, RMSEA) is depicted in Fig. 1. And Fig. 2.



<Figure 1. The results of path analysis among word reading accuracy, nonword reading accuracy and spelling in children in Grades 1 to 4.>

4. DISCUSSION

Receptive vocabulary, phonological awareness, naming speed, and visual cognition were important abilities in Hangeul reading and spelling; however,



<Figure 2. The results of path analysis among word reading fluency, nonword reading fluency and paragraph reading fluency in children in Grades 1 to 4.>

the degree of cognitive abilities necessary for reading and spelling changed depending on expertise and reading experience. The current study presented several important novel findings pertaining to the relative cognitive abilities that predict reading and spelling performance depending on the expertise and reading experience of Korean readers. According to our findings, it appears that phonological awareness contributes to Hangeul reading only in lower grades of schooling. Since the consistency of grapheme-to-phoneme correspondence of the Hangeul orthographic system is one-to-one, mastery of phonological awareness is relatively easier in Korean than in English. Moreover, visual cognition was an important ability in Hangeul reading in Grade 1. In contrast with visual cognition, receptive vocabulary continuously predicted reading accuracy from Grades 1 to 4. We propose that this may be due to the characteristics of the Korean orthographic system, which has a one-to-one correspondence of graphemes to phonemes but in which phonological alterations occur in many syllables and word units.

<文献>

- 1) Wydell, T. N., & Butterworth, B. (1999). Cognition, 70, 273-305.
- 2) Ziegler, J., & Goswami, U. (2005). Psychological Bulletin, 131(1), 3-29.
- 3) Huang, H., & Hanley, R. (1994). Cognition, 54, 73-98
- 4) Seo, J. H. & Kim, J. P. (2009). Lexical analysis studies on primary school textbooks of Korea. The Korean Ministry of Culture, Sports and Tourism.
- 5) Choi, E. H. (2000). Master's thesis of Seoul National University: Seoul, Korea.
- 6) Haruhara, N. et al. (2011). The Japanese Journal of Logopedics and Phoniatrics, 52(3), 263-270.

Cognitive predictors of Arabic literacy amongst Arabic speaking Tunisian children from kindergarten to grade 4: A cross-sectional study

○Soulef Banini¹, Akira Uno^{1,2}

¹ AOBA-Japan International School, ² Human Sciences, University of Tsukuba,
²LD/Dyslexia Centre, Japan

(要旨) This study investigated the cognitive predictors of Arabic literacy among Tunisian children in Kindergarten to Grade 4 in vowelized and non-vowelized Arabic. Results of the multiple regression analysis revealed that phonological processing predicted reading and spelling across grades, particularly in predicting vowelized reading at early stage of literacy development in grade 1, and for non-vowelized reading by grade 4. Automatization was significant for reading across grades but was not associated to spelling. Visual cognition predicted non-vowelized reading and spelling in grades 1 and 4. Receptive vocabulary predicted vowelized reading in grade 1 and non-vowelized reading in grade 4. These results suggest that all four cognitive predictors play essential roles in early language acquisition, and the developmental change of cognitive predictors across grades according to language transparency could activate two different decoding systems children use to gain lexical access in Arabic as their knowledge of non-vowelized texts increases.

Key words: Arabic, phonological processing, automatization, visual cognition, reading, spelling

1. INTRODUCTION

Each writing system has their own unique linguistic characteristics that have an effect on reading and writing processes (Abu-Rabia, 2001, & 2002). A number of studies in reading acquisition have shown that the specific relationship between cognitive abilities and reading abilities may vary according to orthographic transparency (Geva & Wang, 2001; Seymour & Erskine, 2003) and that further research is needed to determine the scripts in which the relationship between cognitive predictors and reading ability vary.

The purpose of this study was to investigate the cognitive predictors of reading and spelling in Arabic speaking children in Kindergarten to 4, and their level of contribution to developmental change across grades depending on language transparency.

2. METHOD

2.1 Participants

A total of 543 Tunisian children, considered as typical developing children with normal intelligence based on Raven's Colored Progressive Matrices test (RCPM) participated in the study. 109 Kindergarteners ($M = 5.71$ years, $SD = 0.31$), 107 Grade 1 children ($M = 6.83$ years, $SD = 0.39$), 102 Grade 2 children ($M = 7.82$ years, $SD = 0.52$), 115 Grade 3 children ($M = 8.84$ years, $SD = 0.46$) and 110 Grade 4 children ($M = 9.92$ years, $SD = 0.44$). Their ages ranged from a

minimum of 5.25 years to a maximum age of 10.51 years and came from families in which both parents spoke Arabic at home. Table 1 provides the average age in years, standard deviations, and gender ratios of children across all grade levels.

2.2 Tests

Cognitive Tests:

1) Nonverbal Intelligence Test.

The Raven's Coloured Progressive Matrices (RCPM)

2) Phonological Processing Tests

These tests included a task of phonological short term/working memory which required the child to store and repeat non-words (non-word repetition), and a task of phonological awareness (syllable deletion) in which the child was required to orally delete the initial, middle and final syllables of verbally presented Arabic real words.

3) Visual Cognition Test

For Kindergarten, Grades 1 and 2, the Three Figure Test was performed as a much simple and less complex for young children. This test is comprised of three simple figures and included three conditions: copy drawing, immediate recall, and delayed recall. The Rey-Osterrieth Complex Figure Test (ROCFT) (Rey & Osterrieth, 1993) which assess visual perception and memory, was performed on children in Grades 3 and 4. Three conditions were also used for the assessment: copy

drawing, immediate recall, and delayed recall.

4) Automatization

Rapid Automatized Naming (RAN) (Kaneko & Haruhara, 2004) is a rapid naming task that included 20 stimuli: objects (cat, ship, feet, hat, pencil, dog, banana, chair, scissors, and umbrella) and digits (1 to 9). The participants were instructed to name aloud as quickly and accurately as possible the stimuli.

5) Receptive Vocabulary

The Arabic Comprehensive Test of Abstract Words (ACTAW) is an auditory comprehension test composed of sixteen abstract target words from Grade 1 to Grade 4, and eight abstract target words for Kindergarten. For each abstract target word six pictures were presented.

Reading Tests:

The reading tests included single letter naming, word reading, non-word reading and paragraph reading which were repeated respectively for Arabic vowelized script and Arabic non-vowelized script. The selection of Arabic vowelized stimuli differed from that of Arabic non-vowelized stimuli. Single Letter Naming was performed on Kindergarten which included ten single letter naming.

Spelling Tests:

Word spelling to dictation

For Kindergarten, five single letters were selected for spelling. Ten frequently-used Arabic words of three to six syllables were used as stimuli from Grade 1 to Grade 4.

Non-word spelling to dictation

Five Arabic non-words of three to six syllables were used as stimuli to test children's knowledge of sound letter correspondence from Grade 1 to Grade 4.

3. RESULTS

The multiple regression analysis revealed that phonological processing was a significant predictor of reading and spelling abilities across grades with an impact that varied according to grade level and language transparency, being stronger in vowelized reading at early stage of literacy development in grade 1, then to gain more importance in non-vowelized reading by grade 4. Automatization significantly predicted reading across grades but was not associated to spelling. Visual cognition predicted non-vowelized reading in grades 1 and 4, as well as spelling. Finally, receptive vocabulary predicted vowelized reading in grade 1 and non-vowelized reading in grade 4.

4. DISCUSSION

This study has demonstrated that the four cognitive abilities play an important and unique roles in early language acquisition, and their contribution varies according to grade level and transparency of the Arabic script may suggest the presence of activation of two different decoding systems children use in order to gain lexical access in Arabic as children improve their knowledge of non-vowelized texts. Phonological processing remained a significant predictor in Arabic word reading even after its contribution decreased in upper grades. It is possible to say that phonological processing is seen to be an essential element in the acquisition of reading in Arabic.

The contribution of automatization varied according to the transparency of Arabic script. In this study, automatization is thought to be an essential cognitive ability for achieving vowelized Arabic reading. However, automatization is seen to be an essential cognitive ability in enhancing reading ability in for non-vowelized Arabic.

The contribution of Visual Cognition differed in relation to script transparency. We suggest that as vowelized Arabic includes the diacritics which carry the phonological information, words become visually complex. In non-vowelized Arabic, vowel diacritics are omitted, which leads to focus on the visual complexity of letter formation in words.

Receptive vocabulary was a significant predictor in early grades. This outcome suggests receptive vocabulary helps facilitate word decoding which in turn helps facilitate reading comprehension

<文献>

- 1) Abu-Rabia, S. (2001). *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 39-59.
- 2) Abu-Rabia, S. (2002). *Journal of Research in Reading*, 25, 299-309.
- 3) Geva, E., & Wang, M. (2001). *Annual Review of Applied Linguistics*, 21, 182-204.
- 4) Seymour, P., Aro, M., & Erskine, J.M. (2003). *British Journal of Psychology*, 94, 143-174.
- 5) Rey, A., & Osterrieth, P.A. (1993). *The Clinical Psychologist*, 7, 3-21.
- 6) Kaneko, M., Uno, A., & Haruhara, N. (2004). *Journal of the Japan Society of Logopedics and Phoniatrics*, 45, 30-34.

Cognitive abilities related to Filipino and English reading and spelling literacy of third-grade Filipino children

Lhannie Estrera¹, Akira Uno²
^{1,2}University of Tsukuba, Japan

(要旨) The current study investigated the different cognitive abilities related to the reading and spelling literacy of Filipino (a language with transparent script) and English (a language with opaque script) of third grade Filipino children. Reading and spelling literacy skills and cognitive abilities such as phonological awareness, naming speed, receptive vocabulary, visual cognition, verbal short-term memory and nonverbal intelligence of 98 Filipino children studying in Manila were assessed. Results of multiple regression analyses have shown similarities and differences between Filipino and English reading in spelling. Filipino and English reading were similar in which both were significantly predicted by phonological awareness and naming speed; however, receptive vocabulary significantly predicted English but not Filipino reading. Similarly, phonological awareness was a significant predictor for both Filipino and English spelling, but naming speed and receptive vocabulary predicted English spelling only.

Key words: reading, spelling, cognitive abilities, Filipino, English

INTRODUCTION

The number of studies regarding reading and spelling of not only English, but also of other languages and orthography, continue to increase with the passing of time. However, there are still countries that lack research within this field about their native language, and this includes the Philippines. Everatt and colleagues (2002; 2004; 2010) asserted that there is a need for appropriate assessment tools for reading and spelling across languages and bilingual contexts as seen in their data from children of different countries, including Filipino children. However, their studies did not provide any conclusive statements with regards to the cognitive mechanisms associated with the reading process of the Filipino children who speak both Filipino and English.

It is the purpose of this study to investigate the cognitive abilities related to the Filipino and English reading and spelling literacy of third-grade Filipino children.

METHOD

1. Participants

Initially, 103 third-grade Filipino children studying in Manila participated in the study. Children who scored above -2SD of the mean in Raven's Coloured Progressive Matrices (RCPM) were considered as 'typically developing children' and were included in the analyses for a total of 98 children.

2. Tests

▪ Nonverbal Intelligence test.

RCPM was used as the nonverbal intelligence test.

▪ Tests for Cognitive abilities

▪▪ Visual cognitive processing task

Rey-Osterrieth Complex Figure Test (ROCFT) with copy drawing, immediate recall, and delayed recall tasks was used to assess visual perception and memory

▪▪ Receptive vocabulary task

The task was derived from the One-word Picture Vocabulary Test (Martin & Brownell, 2011). Separate tests were given for Filipino and English with each having 15 items.

▪▪ Naming speed task (RAN)

The RAN task by Kaneko and colleagues (2004) was used in which children were required to name pictures of digits and objects.

▪▪ Phonological processing tasks

The stimuli used in these tasks were words that frequently appeared in the third-grade textbooks of the children.

▪▪▪ Phoneme awareness task

Initial and final phoneme deletion tasks were used and separate tests were done for Filipino and English tasks with 10 items each.

▪▪▪ Non-word repetition task

Children were required to verbally repeat 10 non-words based on real Filipino words and 10 non-words based on real English words.

▪▪▪ Syllable repetition in reverse order task

This task was only done in Filipino. Children were asked to repeat a word in reverse order by syllable.

▪ Reading and spelling tasks

The stimuli used in these tasks were words that frequently appeared in the third-grade textbooks of the children.

■ Word reading task

Children were required to read 25 Filipino words, 10 regular English words, and 10 irregular English words.

■ Non-word reading task

Children were tasked to read 10 non-words in Filipino and English.

■ Paragraph reading fluency task

Children had to read a paragraph in one minute. This was done in both Filipino and English.

■ Word spelling task

Children were asked to spell 10 Filipino words, 5 regular English words, and 5 irregular English words.

RESULTS

A series of multiple regression analyses were conducted to determine the cognitive factors that would significantly predict Filipino and English reading and spelling. Separate analyses were performed on Filipino and English measures. Scores in reading and spelling tasks were used as dependent variables while scores in the cognitive abilities task were used as independent variables.

Results showed that phoneme awareness and naming speed significantly predicted both Filipino and English reading. In addition, receptive vocabulary significantly predicted English reading but not Filipino reading.

Similar findings was found in spelling in which phoneme awareness significantly predicted Filipino and English, but naming speed and receptive vocabulary predicted English spelling only. When word reading was included as an independent variable, it significantly predicted both Filipino and English spelling, however, the contribution of the cognitive abilities predicting English spelling diminished while phoneme awareness remained as a significant predictor.

DISCUSSION

The similarity between Filipino and English reading in which phonological awareness (PA) and naming speed were significant predictors is consistent with previous findings showing the importance of PA and naming speed in both transparent and opaque scripts (Ziegler, et al., 2010; Batnini & Uno, 2014; Inomata, et al, 2013). A core difference between Filipino and English reading was the role of receptive vocabulary which significantly predicted English reading only, a finding consistent with a previous study showing vocabulary as an important predictor for Kanji which is also an opaque script (Uno, et al., 2009). Since Filipino is a transparent script with almost one-to-one correspondence between its letters and sounds, it could be possible that a child could read in Filipino even without having encountered the

word. The same could be said with Filipino and English spelling in which receptive vocabulary significantly predicted spelling in English only.

Results have also shown that English spelling may require more cognitive demands in which receptive vocabulary and naming speed were significant predictors in addition to phoneme awareness. This is in contrast with Filipino spelling in that only phoneme awareness was the significant predictor. Moreover, it has been found that for spelling in English, word reading mediated the contribution of the cognitive abilities predicting English spelling. On the other hand, PA was a significant predictor for spelling in Filipino in addition to word reading. A possible explanation for this could be the transparent characteristic of Filipino script.

References

- Batnini, S., & Uno, A. (2014). Investigation of basic cognitive predictors of reading and spelling abilities in Tunisian third-grade primary school. *Brain and Development*, 37(6), 579-591.
- Everatt, J., Ocampo, D., Veii, K., Nenopoulou, S., Smythe, I., Mannai, H. A., & Elbeheri, G. (2010). Dyslexia in biscriptal readers. In N. Brunswic, S. McDougall, & P. d. Davies, *Reading and Dyslexia in Different Orthographies* (pp. 221-245). East Sussex: Psychology Press.
- Everatt, J., Smythe, I., Ocampo, D., & Gyamarthy, E. (2004). Issues in the assessment of literacy related difficulties across language backgrounds: a cross-linguistic comparison. *Journal of Research in Reading*, 27(2), 141-151.
- Everatt, J., Smythe, I., Ocampo, D., & Veii, K. (2002, November). Dyslexia Assessment of the Biscriptal Reader. *Topics in Language Disorder*, 22(5), 32-45.
- Uno, A., Wydell, T., Hurahara, N., Kaneko, M., & Shinya, N. (2009). Relationship between reading/writing skills and cognitive abilities among Japanese primary-school children: normal readers versus poor readers (dyslexics). *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 22(7), 755-789.
- Kaneko, M., Uno, A., & Haruhara, N. (2004). 就学前6歳児における rapid automatized naming (RAN) 課題と仮名音読成績の関連. *音声言語医学*, 45(1), 30-34.
- Ziegler, J., Bertrand, D., Toth, D., Csepe, V., Reis, A., Faisca, L., . . . Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: a cross-language investigation. *Psychological Science*, 21(4), 551-559.

Cognitive abilities relating with Hiragana and Kanji acquirement in Japanese children with normal development and developmental dyslexia

○A.Uno^{1,2} (ウノ アキラ), N. Haruhara^{2,3}, M. Kaneko^{2,4},
T. Goto^{2,3}, A. Sambai^{2,4}, K. Iwasa⁶,

¹University of Tsukuba, ²LD/Dyslexia Centre, ³Mejiro University, ⁴Kokushikan University, ⁵Osaka Educational University, ⁶Edogawa Hospital,

(要旨) We investigated cognitive abilities relating with Hiragana and Kanji acquirement in Japanese children with normal development and developmental dyslexia. Participants were about 1,000 kindergarten and 2,000 primary school children with normal development and 104 children with developmental dyslexia from first to sixth grade. As a result, automatization, phonological awareness and visual cognition predicted single Hiragana character reading six months before primary school. In primary school children, automatization played an important role for Hiragana/Katakana reading fluency. Although vocabulary size showed crucial in Kanji word reading in general, especially for two compound irregular Kanji. It is likely that most of the cognitive abilities relating with Hiragana and Kanji are different, however we found a common cognitive ability, phonological awareness between Kana and Kanji reading.

Key words: Cognitive abilities, Hiragana, Katakana, Kanji words

1. Introduction

A large body of evidence suggests that languages vary in orthographic consistency, broadly defined as the level of consistency in grapheme to phoneme relationships (Babayigit, & Stainthorp 2011; Wydell & Butterworth, 1999; Ziegler & Goswami, 2005; Ziegler, Bertrand, Tóth, Csépe, Reis, Faisca, Saine, Lyytinen, Vaessen & Blomert, 2010), in phonological structure (phonological unit) (Ziegler & Goswami, 2005), and in the complexity of the form of writing system (Huang & Hanley, 1994). Thus, it is thought to be that the cognitive abilities important for reading are not the same across orthographies. In Japanese, it is known that there are two different writing systems. One is ideographic Kana and the other one is logographic Kanji. The purpose of this study is investigating cognitive abilities for acquisition of Japanese Kana and Kanji in children with normal and developmental dyslexia.

2. Method

Experiment 1:

Participants were about 1,000 kindergarten and 2,000 primary school children with normal development from first to sixth grade.

They were conducted Raven's Coloured Progressive Matrices as general intelligence test, Standardized Comprehension Test of Abstract

Words as receptive vocabulary test, non-word repetition and word repetition in reverse order as phonological tests and three figures test and Rey-Osterreith Complex Figure Test (ROCFT) as visual cognitive tests and Rapid automatization test (RAN) as an automatization test. In reading attainment test, we used single Hiragana and Katakana character, and word reading task as accuracy task, hiragana and Katakana word and nonword reading task as fluency task for primary school children.

Experiment 2:

Participants were 102 primary school children with developmental dyslexia from first to sixth grade.

They were conducted Wechsler Intelligence Test for Children as general intelligence test, and same tests in Experiment 1.

Experiment 3:

In this experiment, we investigated the type of cognitive abilities relating with irregular words and nonword reading in Kanji.

Participants were 97 junior high school students with normal development and 23 junior high school students with developmental dyslexia. They were conducted visual lexical decision task (VLDT) using Kanji words and pseudo-homophone nonwords (Figure 1) and two compounded Kanji words as stimuli and nonwords reading aloud in addition to same tests in Experiment 1 and 2.

Visual Lexical Decision Task; two Kanji compound character strings as stimuli

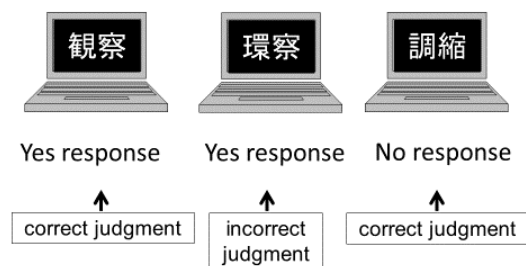


Figure 1. Visual lexical Decision Task using two Kanji compound words and pseudo-homophone nonwords as stimuli.

3. Result

Experiment 1:

The score of RAN, word repetition in reverse order and three figures test predicted significantly single Hiragana character reading using multiple regression analysis six months before primary school.

For primary school children, Although RAN predicted strongly hiragana/Katakana reading duration, we did not have reliable results in Hiragana/Katakana single character/word reading in accuracy, as they showed about 100% correct, ceiling effect.

On the other hand, the score of Standardized Comprehension Test of Abstract Words predicted significantly Kanji words reading. For Kanji writing, the score of kanji word reading and ROCFT predicted.

Experiment 2:

Primary school children with developmental dyslexia manifested lower scores to compare with Chronological (CA) and Reading Age (RA) matched children as well as lower scores in the accuracy and fluency of Hiragana, Katakana, and Kanji reading and spelling tasks, in contrast to normal general intelligence and size of vocabulary.

They all showed difficulty in Kanji reading more than Kana reading regardless of their types of developmental dyslexia; phonological, visual cognitive, automatization type.

Experiment 3:

The score of non word repetition predicted significantly Kanji pseudo homophone nonwords reading. On the other hand, the score of visual lexical decision task, Standardized Comprehension Test of Abstract Words and non

word repetition predicted Kanji irregular word reading significantly.

4. DISCUSSION

As a result, in children with normal development, automatization, phonological ability and visual cognition are important predictors for Kana reading accuracy in preschool children. Automatization is the most crucial predictor for Hiragana reading fluency. On the other hand, vocabulary and orthographic lexicon are the most important predictor for Kanji word reading. In this experiment 3, as we used pseudo homophone nonwords as stimuli, the results were thought to be the function level of orthographic lexicon not phonological lexicon.

It is likely that most of the cognitive abilities relating with Hiragana and Kanji are different, however we found a common cognitive ability, phonological awareness between Kana and Kanji reading. Different cognitive abilities may affect on the different orthography such as Kana and Kanji.

<References>

- Babayigit, S., & Stainthorp, R. (2011). Modeling the relationships between cognitive-linguistic skills and literacy skills: New insights from a transparent orthography. *Journal of Educational Psychology, 103*(1), 169.
- Haruhara N., Uno A., Asahi M. et al. (2011). Development of reading fluency and cognitive abilities related to reading fluency in normal child development. *Logopedics and Phoniatrics, 52*(3), 263-270. (in Japanese)
- Uno, A., Wydell, T. N., Haruhara, N., Kaneko, M., & Shinya, N. (2009). Relationship between reading/writing skills and cognitive abilities among Japanese primary-school children: normal readers versus poor readers (dyslexics). *Reading and Writing, 22*(7), 755-789.
- Wydell & Butterworth, (1999). A case study of an English-Japanese bilingual with monolingual dyslexia. *Cognition, 70*(3), 273-305.
- Ziegler & Goswami, (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: a psycholinguistic grain size theory. *Psychological bulletin, 131*(1), 3.
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Faisca, L., & Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: A cross-language investigation. *Psychological science, 21*(4), 551-559.

2 日目



発話と音読における表記の影響

ー 潜在的プライミング手法による検討 ー

○吉原 将大^{1,2} (よしはら まさひろ), 中山 真里子³,
Rinus G. Verdonshot⁴, 日野泰志⁵
¹早稲田大学文学研究科, ²日本学術振興会, ³立教大学,
⁴早稲田大学高等研究所, ⁵早稲田大学

(要旨) 潜在的プライミング手法による発話課題(連想手がかり課題)と音読課題を用いて、音韻単位が仮名と漢字で異なる可能性について検討した。発話課題では仮名と漢字の両者に対して、先頭モーラの共有によるプライミング効果が観察された。一方、音読課題においては、仮名には先頭モーラの共有によるプライミング効果が観察されたが、漢字には文字の読みが一致するか否かで異なる大きさの効果が観察された。これらの結果を基に、表記の影響について議論する。

Key words: 音読, 発話, 漢字, 仮名

はじめに

頭に浮かんだ語を声に出したり(発話)、書かれた語を読み上げたり(音読)する際には、その音韻情報をあらかじめ組み立てる必要がある。この組み立てに用いられる音韻表象の大きさ(音韻単位)は、言語によって異なると考えられてきた(O'Seaghdha et al., 2010)。これまで、日本語の発話・音読に関する研究では、音韻単位はモーラである可能性が指摘されてきた(e.g., Kureta et al., 2006; Verdonshot et al., 2011)。しかし、Yoshihara et al. (2017)は、マスク下プライミング音読課題を用いて、日本語の音韻単位は常にモーラであるわけではなく、仮名と漢字の間で異なる可能性を示した。

本研究では、潜在的プライミング手法を用いた発話課題(連想手がかり課題)と音読課題を実施し、表記の違いが及ぼす影響について検討した。潜在的プライミング手法を用いた実験においては、先頭音が同じ刺激から成るブロックに対する反応が、先頭音の異なる刺激から成るブロックよりも速くなることが知られている(e.g., Meyer, 1990)。潜在的プライミング効果と呼ばれるこの現象は、音韻単位を反映していると解釈されてきた。仮名と漢字の音韻単位が異なるなら、発話課題と音読課題の両方で、仮名・漢字刺激間に異なるデータ・パターンが観察されるはずである。

実験1(カタカナ語を用いた発話課題)

実験参加者 早稲田大学の学生16名。

刺激 3モーラのカタカナ語16語をレスポンスとして使用した。4つの関連ありブロックでは、レスポンスは先頭モーラが同じ4語から構成された。

一方、4つの関連なしブロックは、レスポンスの組み合わせを変更して、先頭モーラが異なる4語により構成した。各レスポンスに対しては、意味の関連するプロンプトを1語ずつ選択し、プロンプト-レスポンス・ペアを作成した。

手続き 実験はブロックごとに進行し、各ブロックは学習フェーズとテスト・フェーズから構成された。実験参加者は、学習フェーズではプロンプト-レスポンス・ペアを記憶するよう求められ、テスト・フェーズでは提示されたプロンプトに対応するレスポンスを答えるよう教示された。

結果

各条件の平均反応時間(ms)をFigure 1に示す。関連ありブロックに対する反応時間は、関連なしブロックよりも有意に短かった($\min F'(1, 25)=7.39$, $p=.012$)。

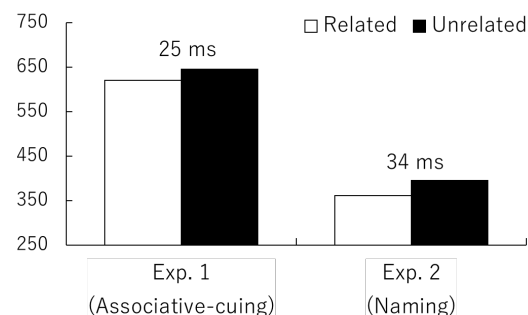


Figure 1. Mean response times in milliseconds in each condition of Experiments 1 and 2.

実験2(カタカナ語を用いた音読課題)

実験参加者 早稲田大学の学生16名。

刺激 実験1のレスポンスのみを用いた。

手続き 実験1と同一であった。ただし、実験参加者は、学習フェーズでは語の読みを確認するように求められ、テストフェーズでは提示された語をできるだけ迅速かつ正確に読み上げるよう教示された。

結果

各条件の平均反応時間(ms)をFigure 1に示す。関連ありブロックに対する反応時間は、関連なしブロックよりも有意に短かった($\min F'(1, 26)=31.22, p < .001$)。

実験3 (漢字熟語を用いた発話課題)

実験参加者 早稲田大学の学生 26 名。

刺激 3モーラの漢字二字熟語 50語をレスポンスとして使用した。実験1と同様の手続きにより、先頭モーラの同じ5語のレスポンスから構成される関連ありブロックを10ブロック作成した。これらの関連ありブロックのうち、半数は先頭漢字の読みが一致していたが(e.g., 刺激, 詩人, 支出, 視線, 思想), 残りの半数は一致していなかった(e.g., 式辞, 下着, 湿地, 芝居, 白髪)。また、レスポンスの組み合わせを変更することにより、先頭モーラの異なる5語から構成される関連なしブロックを10個作成した。さらに、各レスポンスに対して、意味の関連するプロンプトを1語ずつ選択し、プロンプト-レスポンス・ペアを作成した。

手続き 実験1と同一であった。

結果

各条件の平均反応時間(ms)をFigure 2に示す。関連ありブロックに対する反応時間は、関連なしブロックよりも有意に短かった($\min F'(1, 34)=6.21, p = .010$)。また、一致ブロック・不一致ブロックの間で、プライミング効果の大きさに有意差は見られなかった(全ての $F_s < 1.8$)。

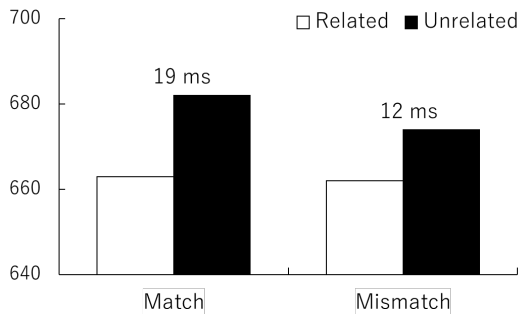


Figure 2. Mean response times (ms) in each condition of Experiment 3.

実験4 (漢字熟語を用いた音読課題)

実験参加者 早稲田大学の学生 24 名。

刺激 実験3のレスポンスのみを用いた。

手続き 実験2と同一であった。

結果

各条件の平均反応時間(ms)をFigure 3に示す。関連ありブロックに対する反応時間は、関連なしブロックよりも有意に短かった($\min F'(1, 37)=34.73, p < .001$)。さらに、一致ブロックにおけるプライミング効果の大きさは、不一致ブロックよりも有意に大きかった($\min F'(1, 45)=4.84, p = .033$)。

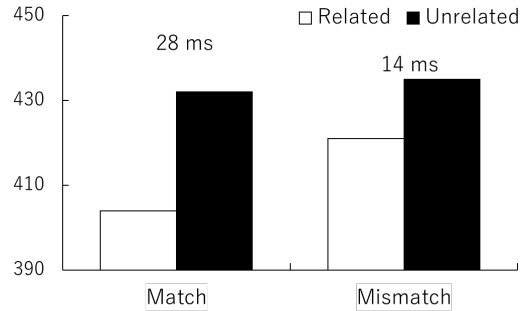


Figure 4. Mean response times (ms) in each condition of Experiment 4.

考察

仮名刺激を用いた実験では、発話課題と音読課題のいずれにおいても、先頭モーラの共有による潜在的プライミング効果が観察された(実験1, 2)。一方、漢字刺激を用いた場合、発話課題(実験3)においては先頭漢字の読み的一致・不一致によらず、先頭モーラの共有による潜在的プライミング効果が観察された。しかし、音読課題(実験4)においては、一致ブロックに対して不一致ブロックよりも有意に大きな効果が見られた。これらの結果は、発話時の音韻単位は表記の影響を受けないが、音読時には影響を受けることを示唆している。しかし、潜在的プライミング効果が必ずしも音韻単位を反映しない可能性が指摘されていることから(O'Seaghdha, 2015), マスク下プライミング手法等による、さらなる検討が必要であろう。

<謝辞>

本研究は、JSPS 特別研究員奨励費 16J08422 の助成を受けたものである。

<文献>

Kureta, Fushimi, & Tatsumi. (2006). The functional unit in phonological encoding. *JEP:LMC*, 1102-1119.
 Meyer (1991) The time course of phonological encoding in language production. *JML*, 69-89.
 O'Seaghdha. (2015). Across the great divide. *JPR*, 4-21.
 O'Seaghdha, Chen, & Chen. (2010). Proximate units in word production. *Cognition*, 282-302.
 Yoshihara, Nakayama, Verdonschot, & Hino. (2017). The Phonological Unit of Japanese Kanji Compounds. *JEP:HPP*, 1303-1328.
 Verdonschot, Kiyama, Tamaoka, Kinoshita, La Heij, & Schiller (2011) The functional unit of Japanese word naming. *JEP:LMC*, 1458-1473.

DRC モデルと同じ方法で漢字二字の非語に対して語彙判断が行われているのか？

— 同音擬似語効果、形態類似効果、baseword 頻度効果の検討 —

○三盃 亜美¹ (さんばい あみ), 宇野 彰², Max Coltheart³

¹大阪教育大学, ²筑波大学, ³Macquarie University

(要旨) 本研究では、同音擬似語効果、形態類似効果、baseword 頻度効果を指標に、DRC モデルが想定する方法で、漢字二字の非語に対して語彙判断が行われているのかどうかを検討した。反応潜時と誤答率の分析の両者において、形態類似度×baseword 頻度の交互作用、音韻的な語彙性×形態類似度の交互作用が有意だった。本研究で得られた結果は、全て、DRC モデルの予測と一致した。漢字二字の非語に対しても、DRC モデル同様に、文字列の心的辞書の活性レベルに基づいて、語彙判断が行われている可能性が考えられた。

Key words: 語彙判断, 漢字非語, 同音擬似語効果, 形態類似効果, baseword 頻度効果

1. はじめに

主に、文字列に対する語彙判断に関して、以下の2つの考え方がある (Dilkina, McClelland, & Plaut, 2010)。一つが心的辞書の存在を想定した説で、心的辞書にアクセスし、心的辞書内にその文字列が登録されているかどうかを確認することで語彙判断が行われると考える。すなわち、文字列に関する心的辞書に実在語が登録されていれば実在語、そうでなければ非語と判断する。もう一方の説は、心的辞書の存在を否定する説で、呈示された文字列に対して、意味表象が十分に活性化したかどうかで語彙判断が行われると考える。

前者の説に基づく処理で語彙判断を行うモデルの一つが、The Dual Route Cascaded model (DRC モデル: Coltheart, Rastle, Perry, & Ziegler, 2001)である。しかし、実際には、DRC モデルでは、the Multiple Read Out Model (Grainger & Jacobs, 1996)の考え方を採用している。心的辞書内にその文字列が登録されているかどうかではなく、心的辞書にある文字列の活性の程度で語彙判断がなされると考える。

近年、Ziegler, Jacobs & Klüppel (2001)により、同音擬似語の語彙判断に関して、DRC モデルでは十分に説明できない現象があると報告された。DRC モデルでは、低頻度語から作られた同音擬似語よりも、高頻度語から作られた同音擬似語に対して、反応潜時が長くなると予測する。しかし、人のデータでは、その逆の結果が得られた。そこで、Ziegler et al.は、verification mechanismを主唱した。

baseword 頻度の他に、同音擬似語の語彙判断には、形態類似性が影響を及ぼすことが知られて

いる。実在語の綴りと類似する同音擬似語は、類似しない同音擬似語に比べ反応潜時が長くなる。結果的に、同音擬似語が実在語の綴りと類似する場合には、同音擬似語効果が生じやすい。

本研究では、DRC モデルが想定する方法で、漢字二字の非語に対して語彙判断がなされるのかどうかを明らかにすることを目的とした。この目的を達成するために、漢字非語の語彙判断における同音擬似語効果、形態類似性効果、baseword 頻度効果を検討した。

2. 方法

2.1 対象

対象は、30名の大学生・大学院生である。(平均 22.5±2.3 歳)。

2.2 刺激

漢字二字の実在語216語と、非語216語である。本研究で用いた非語は、baseword 頻度(高、低)×音韻的な語彙性(同音擬似語、非同音非語)×形態類似度(高、低、非類似)の12条件からなる。以下に非語刺激の例を示す。

Base-word frequency	Phonological lexical status	Orthographic Similarity	Base word	Nonword
High	PSHs	High	清潔 /seiketsu/	精潔 /seiketsu/
		Low		性潔 /seiketsu/
		Dissimilar		製欠 /seiketsu/
	NPSHs	High	純粹 /junsui/	鈍粹 /donsui/
		Low		隣粹 /rinsui/
		Dissimilar		換浪 /kanrou/
Low	PSHs	High	吸盤 /kyuban/	級盤 /kyuban/
		Low		給盤 /kyuban/
		Dissimilar		求蛮 /kyuban/
	NPSHs	High	暖流 /danryu/	援流 /enryu/
		Low		遲流 /chiryu/
		Dissimilar		促部 /sokubu/

形態類似度が高い非語(高条件)は、basewordの1文字を、同じ部首をもつ文字と入れ替えて作成した。形態類似度が低めの非語(低条件)は、basewordの1文字を、全く形態が似ていない文字と入れ替えて作成した。形態が全く似ていない非語(非類似条件)は、basewordの2文字を、全く形態が似ていない文字と入れ替えて作成した。

3. 結果

3.1 反応潜時

形態類似度×baseword 頻度の交互作用、音韻的な語彙性×形態類似度の交互作用が有意だった。その他の交互作用は有意ではなかった。

baseword 頻度効果は、形態類似度が高条件においてのみ有意だった。すなわち、形態類似度が高い場合に、高頻度語から作られた非語の反応潜時が、低頻度語から作られた非語よりも有意に長かった。

音韻的な語彙性効果は、形態類似度が低条件においてのみ有意だった。すなわち、形態類似度が低めの場合に、同音擬似語の反応潜時が、非同音非語よりも有意に長かった。

形態類似度の効果は、baseword 頻度や音韻的な語彙性に関係なく、有意だった。すなわち、baseword 頻度に関係なく、形態類似度が高、低、非類似の順で、反応潜時が有意に長かった。同様の結果が同音擬似語条件においても得られた。しかし、非同音非語条件においては、形態類似度が高条件の反応潜時は、低条件と非類似条件よりも有意に長かったが、後者の2条件に有意差はなかった。

3.2 誤答率

反応潜時と同様の結果が得られた。すなわち、形態類似度×baseword 頻度の交互作用、音韻的な語彙性×形態類似度の交互作用が有意で、その他の交互作用は有意ではなかった。

4. 考察

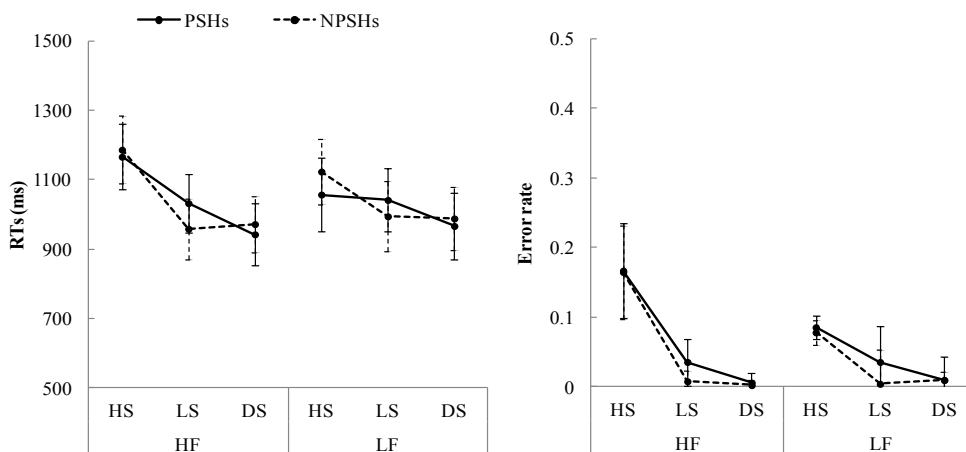
本研究結果は、全て、DRC モデルが採用した the Multiple Read Out Model (Grainger & Jacobs, 1996)の考え方にて、説明が可能であった(詳細は発表時に行う)。漢字二字の非語に対しても、DRCモデル同様に、文字列の心的辞書の活性レベルに基づいて、語彙判断が行われている可能性が考えられた。

<謝辞>

本研究は、科学研究費(若手研究(B)15K17420)による助成を受けた。

<文献>

- 1) Dilkina, K., McClelland, J.L., & Plaut, D.C. (2010). Are there mental lexicons? The role of semantics in lexical decision. *Brain Research*, 1365, 66-81.
- 2) Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Ziegler, J., & Langdon, R. (2001). DRC: A Dual Route Cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256.
- 3) Grainger, J., & Jacobs, A.M. (1996). Orthographic processing in visual word recognition: A multiple read-out model. *Psychological Review*, 103, 518-565.
- 4) Ziegler, J.C., Jacobs, A.M., & Klüppel, D. (2001a). Pseudohomophone effects in lexical decision: Still a challenge for current word recognition models. *Journal of Experimental Psychology: Human, Perception, and Performance*, 27, 547-559.



左図が反応潜時、右図が誤答率の結果。PSHs = 同音擬似語; NPSHs = 非同音非語; HF = baseword が高条件; LF = baseword が低条件; HS = 形態類似度が高条件; LS = 形態類似度が低条件; DS = 形態が非類似条件

第2言語の表出・理解の神経基盤： 母国語識字能力による神経インパクト

Dinh Ha Duy Thuy¹, Aila Johanna¹

○中村 仁洋(なかむら きみひろ)^{1, 2}

¹京都大学医学研究科附属脳機能総合センター

²筑波大学人間系

(要旨) 現代の世界における識字率は80%を超え、母国語(L1)における読み書きは人類に普遍的な文化能力となりつつある。一方で、母国語以外の言語をなんらかの形で運用する能力を持つ人口も、識字人口の70%近くまで拡大しているが、このような第2言語(L2)の学習過程においては、母国語の識字能力は、語彙の獲得をはじめ、様々な学習過程で重要な役割を担うと考えられる。我々は、母国語の識字能力の特性により、L2の脳内機構が異なる作用を示し、これは文字言語に限らず、音声言語の表出や認知にも影響すると予測した。実験では、機能的磁気共鳴画像(fMRI)を用いて、中国語(表語文字)とベトナム語(表音文字)を母国語とし、外国語として日本語を獲得した2つの言語集団を対象とし、(1)日本語での呼称課題、(2)日本語の音声単語に対する意味判断課題、を求め、神経活動を計測した。fMRIデータからは、2つの集団間で、呼称・意味判断のいずれにおいても、左半球の頭頂側頭葉で異なる神経活動が観察された。一般に、音声言語の神経基盤は人類に普遍的な能力と考えられているが、この結果から、L2の音声処理は、一種の文化スキルとして、母国語における表記体系の特性を反映した異なる神経機構が作用していることが示唆された。

Key words: 母国語, 第2言語, 表出, 理解, 機能的磁気共鳴画像

1. はじめに

国連教育科学文化機関(UNESCO)が2014年に発表した推計によれば、現代世界における識字率は世界人口の80%に達し、少なくとも母国語(L1)における読み書きは、現代の基本的な文化能力となっていると考えられる。一方で、教育・文化の普及・発展に伴い、母国語以外の言語をなんらかの形で運用する能力を持つ人口も、世界の識字人口の70%近くまで拡大している。

多くの国々において、外国語学習が本格的に開始されるのは、中等教育の段階以降であるが、このような状況では、第2言語(L2)の学習は、特に語彙・意味のレベルを中心に、母国語の読み書き能力を介した学習が、重要な役割を担うと考えられる。

日本語に関しては、近年の在日・訪日外国人の急増や、日本文化への関心の高まりなどを背景に、外国語として日本語を学ぶ外国人は急速に増加している。一方で、漢字と仮名という異なる表記体系を用いる日本語の特殊性から、外国語として日本語を学ぶ際に、学習者が用いる認知・学習方略には、それぞれの母国語の表記体系の

特性が大きく影響する可能性がある。例えば、日本語の漢字と同一性の高い表記体系を用いる中国語話者の場合、語彙学習は漢字と強く結びついた意味記憶を通じた方略に依存することが予想される。一方、欧米諸国をはじめ、アジアでもベトナム・フィリピンなど、ローマアルファベット表記を用いる言語圏の学習者の場合、これとは異なって、音韻記憶に依存した語彙学習となるものと推測できる。外国語の学習段階におけるこのような文化間差は、長期記憶として語彙知識が定着したのちも引き続き作用する可能性がある。

本研究では、上記のような母国語の表記体系に結び付いた文化的影響が、読み書きだけでなく、音声言語の表出・理解においても作用し、神経構造の違いとして表現されていると予測し、中国語とベトナム語を母国語とする2つの異なる言語集団を対象に機能的磁気共鳴画像を用いて比較検証を行った。

2. 方法

2.1 被験者

被験対象は、(1)中国語(表語文字)を母国

語とし、日本語を外国語として習得した健常成人12名、(2)ベトナム語(表音文字)を母国語とし、外国語として日本語を習得した健常成人12名で、いずれの被験者も、日本語検定で1級資格を有し、日本国内で半年以上の滞在経験があり、日本語を日常の研究・職業などの活動で使用していた。

2.2 行動課題

行動課題としては、(1)日本語での呼称課題、(2)日本語の音声単語に対する意味判断課題を用いた。呼称においては、通常は漢字で表記される単語に対応する線画60点(うち30語は人工物、30語は自然物に対応)、仮名で表記される単語に対応する線画60点(うち30語は人工物、30語は自然物に対応)を選出した。各々の線画はスクリーン上に提示され、被験者には日本語での呼称を求めた。一方、意味判断では、上記の120単語を音声化した120語を準備した。実験では、各単語を被験者に提示し、自然物・人工物の意味判断を求めた。

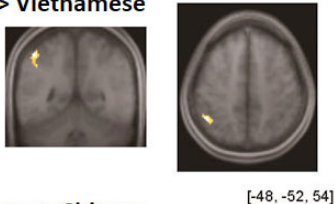
2.3 機能的磁気共鳴画像(fMRI)

画像データ収集は、Siemens TRIO 3T MRIを用いて、以下の撮像パラメータで実施した(TR = 2000 ms; TE = 30 ms; flip angle = 90°; matrix = 64 x 64; slice thickness = 3 mm)。画像データの前処理と統計解析は、SPM8を用いて行った。

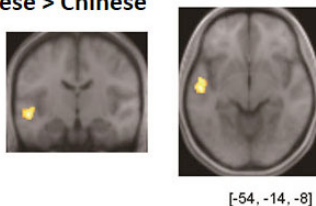
3. 結果

呼称課題・意味判断課題のいずれにおいても、各言語グループで、平均で80%以上の正答率が得られた。呼称課題の言語間比較では、左頭頂葉後部において、中国語話者でより高い活動が見られ、また左上側頭葉外側において、ベトナム語話者でより強い活動が観察された(図1)。

Chinese > Vietnamese

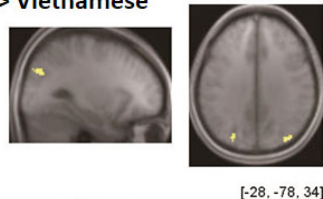


Vietnamese > Chinese

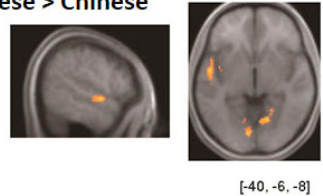


意味判断課題の言語間比較では、両側上後頭葉において、中国語話者でより高い活動が見られ、また左上側頭葉内側において、ベトナム語話者でより強い活動が見られた(図2)。漢字と仮名の表記間では、呼称課題で左頭頂葉間溝、意味判断課題で左側頭葉中部で、言語グループ間に有意差が観察された。

Chinese > Vietnamese



Vietnamese > Chinese



4. 考察

本研究では、外国語の表出と理解における、母国語の表記体系の影響をfMRIで検証した。言語間で有意差が検出された、左頭頂葉は文字の音韻処理との連関が従来から知られており、一方、左側頭葉中部は、言語音知覚・音韻記憶の神経基盤として知られている。上記の結果から、外国語学習で重要な役割を担うと考えられる、母国語の表記体系が、文字言語だけでなく、音声言語の表出と理解に影響し、その神経基盤が左頭頂側頭葉に分布することが示された。

5. おわりに

音声言語は進化過程で獲得された、人類に普遍的な能力であり、その神経生物学的基盤には普遍性・恒常性があると考えられている^{1,2}。しかし、生得的な能力と考えられる母国語と異なり、第2言語の操作に関わる神経システムには、母国語の文化的影響が表現される可能性がある。ここで観察された言語間差は、一種のスキル³としての第2言語の性質を反映したものと考えられる。

1. Hauser, M.D., N. Chomsky, and W.T. Fitch, The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve? *Science*, 2002. 298(5598): p. 1569-79.
2. Pinker, S. and R. Jackendoff, The faculty of language: what's special about it? *Cognition*, 2005. 95(2): p. 201-36.
3. Dehaene, S. and L. Cohen, Cultural recycling of cortical maps. *Neuron*, 2007. 56(2): p. 384-98.

仮名語と漢字語の処理差

— 音韻-形態対応の一貫性による検討 —

○日野泰志 (ひの やすし)

早稲田大学文学学術院

(要旨) 多くの漢字は、多数の同音文字を持つのに対して、仮名文字はモーラと文字の対応関係が規則的である。そこで、仮名語と漢字語を対象に、その音韻-形態対応の一貫性を測定したところ、漢字語は仮名語と比べて著しく一貫性が低いことが明らかとなった。さらに、聴覚的語彙判断課題を使って音韻-形態対応の一貫性効果の観察を試みたところ、漢字語に対してのみ有意な一貫性効果が観察された。また、天野・近藤(2003)のデータを使って、漢字語と仮名語の文字単語親密度に、音韻-形態対応の一貫性効果が認められるかどうか検討したところ、漢字語に対してのみ、有意な一貫性効果が検出された。これらのデータをもとに、仮名語と漢字語の処理差について考察する。

Key words: 音韻-形態対応の一貫性効果, 語彙判断課題, 形態親近性評定

1. はじめに

これまで多くの研究で、仮名語と漢字語が持つ形態-音韻間の対応関係の性質の違いを根拠に、仮名語と漢字語を読む際の処理差に関する検討がなされてきた(e.g., Feldman & Turvey, 1980; Hino & Lupker, 1998; Kimura, 1984; 斉藤, 1981)。しかし、Hino, Miyamura & Lupker (2011)が、漢字語 775 語と仮名語 339 語を対象に、形態-音韻対応の一貫性を測定したところ、漢字語と仮名語の間に、これまで仮定されてきたほど大きな一貫性の差は認められなかった。

2. 漢字語の音韻-形態対応の一貫性効果

一方、Hino, Kusunose, Miyamura & Lupker (2017)は、最近、Hino et al. (2011)が使用した漢字語と仮名語を対象に、その音韻-形態対応の一貫性を測定し、漢字語は仮名語と比較して、音韻-形態対応の一貫性が著しく低かったと報告している。さらに、彼らは、音韻-形態対応の一貫性を操作した漢字語を使って視覚的・聴覚的語彙判断課題を行ったところ、通常の視覚刺激に対する語彙判断課題では一貫性効果は観察されなかったが、聴覚刺激に対する語彙判断課題や低輝度視覚刺激に対する語彙判断課題で有意な一貫性効果を観察した。これらの結果から Hino et al.は、語の読みや聞き取りの初期段階に音韻-形態間の交互作用が機能すると提案している。

語の読みや聞き取りの初期段階に音韻-形態間の交互作用が機能するなら、語を聞き取る際には、その語の形態情報が検索され、処理に利用されるが、形態情報の検索し易さは、個々の語が持つ音韻-形態対応の一貫性に依存するはずで

ある。これらの仮説が正しいなら、語を読んだ時だけでなく、語を聞いた時にも、その形態情報が検索・学習されるはずである。さらに、語を聞いた時に、正しい形態情報が検索・学習される確率は、音韻-形態対応の一貫性が高い語程、高くなるはずである。

3. 語の形態親近性

語の形態親近性評定値は、出現頻度と高い相関を持つことが知られている(e.g., Gernsbacher, 1984; Gordon, 1985)。これは、語の形態情報の学習が、語を読む頻度に依存することを示すものと解釈できる。さらに、上述の仮説のように、語を聞いた時にも、形態情報が検索・学習されるなら、語の形態親近性評定値は、その語が持つ音韻-形態対応の一貫性に依存するはずである。

Peereman, Content & Bonin (1998)は、この仮説を検証するために、フランス語を使って、形態親近性評定値と音韻-形態対応の一貫性の間に相関関係が認められるかどうか検討した。彼らの2つの実験では、いずれも有意な相関関係を検出することはできなかった。しかし、彼らが使用したフランス語は、一貫性の変動が十分に大きいわけではないかもしれない。一方、漢字には、同音文字を持たないものから多数の同音文字を持つものまで存在するため、漢字語の音韻-形態対応の一貫性の変動は非常に大きい。そのため、日本語、特に漢字語を使ってこの問題を検討することにより、より感度の高い検査が可能なものと思われる。そこで、天野・近藤(2003)による親密度データベースから漢字2-3文字で構成された漢字語 32,990 語と仮名 3-6 文字からなる仮名語 3,405

語(ひらがな語 1,826 語とカタカナ語 1,579 語)を選択し、音韻 - 形態対応の一貫性を計算した。その上で、この一貫性の値が、語の形態親近性評定値(天野・近藤, 2003, による文字単語親密度)の変動を説明するかどうか検討した。文字単語親密度を従属変数、対数変換した出現頻度、形態隣接語数、音韻隣接語数、音韻 - 形態対応の一貫性を予測変数とする重回帰分析を行ったところ、仮名語に対する分析では一貫性は有意な予測変数ではなかったが($\beta = -.009, t(3400) = -.530$), 漢字語に対する分析では有意だった($\beta = .016, t(32,985) = 3.673, p < .001$)。また、文字単語親密度の高低によって仮名・漢字語を6つのグループに分類し、各グループの音韻 - 形態対応の一貫性の平均値をプロットしたものを Figure 1 に示す。

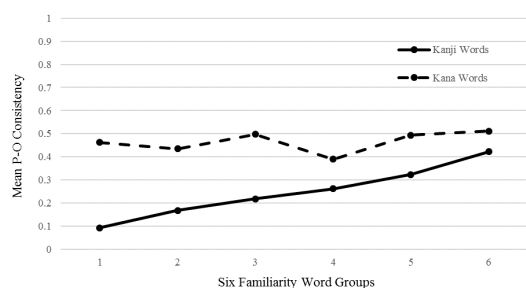


Figure 1. Mean P-O Consistency for the Kanji and Kana Words as a Function of the Six Familiarity Word Groups

重回帰分析の結果と Figure 1 から明らかなように、漢字語は、文字単語親密度が高いほど、音韻 - 形態対応の一貫性が高い傾向にあった。一方、仮名語は、全体に、漢字語よりも一貫性が高く、一貫性の値は、文字単語親密度の高低に関係なくほぼ一定だった。

4. 仮名語の音韻 - 形態対応の一貫性効果

天野・近藤(2003)の文字単語親密度データに対する分析から明らかになった仮名・漢字語間のデータの違いは、仮名語と漢字語を聞き取る際の処理差を反映している可能性が高い。仮名は表音文字であり、モーラと文字との間の対応が規則的なので、聞き取り処理が完了する前に、その語の表記がわかれば、容易に正しい文字情報を検索することができる。つまり、仮名語に対する聞き取り処理は、音韻 - 形態間の対応関係の一貫性にほとんど依存しないものと思われる。一方、漢字語に対する聞き取りでは、Hino et al. (2017)のデータからも明らかなように、音韻 - 形態間の対応関係の一貫性に強く依存するものと思われる。仮名語と漢字語の聞き取り処理に、このような違いがあるなら、仮名語を使った聴覚的語彙判断

課題では、音韻 - 形態対応の一貫性効果は観察されないはずである。そこで、仮名語のみを使った聴覚的語彙判断課題を行って、音韻 - 形態対応の一貫性効果の観察を試みた。Table 1 に仮名語を使った聴覚的語彙判断課題のデータと Hino et al. (2017)による漢字語を使った聴覚的語彙判断課題のデータを示す。

Table 1. Mean Lexical Decision Latencies (RT) in Milliseconds and Error Rates (ER) in Percent for the More and Less P-O Consistent Kanji and Kana Words in Auditory Lexical Decision Tasks

Condition	Kanji Words (Hino et al., 2017)		Kana Words	
	RT(ms)	ER(%)	RT(ms)	ER(%)
More P-O	798	10.46	891	15.83
Consistent	(6.28)	(1.16)	(5.79)	(1.07)
Less P-O	856	13.62	888	12.82
Consistent	(7.21)	(1.31)	(5.63)	(0.97)

Notes. - Standard error of the mean is in parenthesis ().

Table 1 に示した通り、Hino et al. (2017)による漢字語を使った聴覚的語彙判断課題とは対照的に、仮名語を使った課題では一貫性効果は観察されなかった。これらのデータから、仮名語と漢字語では、聞き取りの際の処理の性質が異なることが明らかとなった。

5. 仮名語と漢字語の処理差

仮名語を聞く際には、その音韻 - 形態対応の一貫性に関係なく、常に、正しい形態情報を容易に検索し、処理に利用することができるのに対して、漢字語を聞く際には、形態情報検索の容易さは、音韻 - 形態対応の一貫性に依存するようである。さらに、こうした聞き取り処理の性質の違いは、語の形態親近性に対する語の聞き取り経験の貢献度の差を生じるものと思われる。仮名語の形態親近性には、聞き取り経験が大きく貢献するのに対して、漢字語の形態親近性に対する聞き取り経験の貢献度は、音韻 - 形態対応の一貫性が低い漢字語に対しては低くなる。その結果、語を読む経験を反映すると考えられる出現頻度と形態親近性評定値との間の相関は、聞き取り経験の貢献度が低い分、漢字語の方が仮名語よりも高くなる(漢字語の $r = .713$ vs. 仮名語の $r = .557$)。

さらに、形態親近性評定値は、出現頻度よりも強力に語彙判断課題の成績を予測する変数であることが知られている(e.g., Gernsbacher, 1984; Gordon, 1985)。したがって、仮名語と漢字語に対する聞き取り処理の性質の違いは、これらの語の読みの成績にも、大きく関与しているものと思われる。

第20回 認知神経心理学研究会 プログラム・抄録集

2017年 8月 19日 発行

発行責任者 認知神経心理学研究会 <http://cnps.umin.jp>

著作権は、それぞれの著者が保有します。但し、別途表示のある場合はそれに従います。
著作権者の許諾なく、本冊子の全部または一部の、複写、複製、転載等を禁じます。

注意：本冊子には、個人情報が含まれています。

処分時は、それぞれの責任において確実な方法にて処理願います。

Japan Cognitive Neuropsychology Society

第 20 回記念大会

テーマ：「漢字とかな（カナ）」問題再考

