

第 14 回認知神経心理学研究会  
Cognitive Neuropsychology Society 2011  
(共催：日本音響学会東海支部)

プログラム・抄録集  
Proceedings

2011 年 9 月 24 日 (土) ～25 日 (日)

名古屋大学東山キャンパス全学教育棟 406 号室

〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町

第 14 回認知神経心理学研究会 実行委員長

玉岡 賀津雄

## 第 14 回認知神経心理学研究会開催にあたって

このたび、第 14 回認知神経心理学研究会を、名古屋大学において開催する運びとなりました。2002 年の第 5 回研究会以来、9 年ぶりの名古屋での開催です。とくに今回の研究会では、日本音響学会東海支部と共催という形をとることができ、大変光栄に存じております。

今回の研究会では、日本語の音韻処理と文処理に関する 2 つのシンポジウムを企画いたしました。まず第 1 日目(2011 年 9 月 24 日)には、「日本語の音韻処理」と題して、Timothy Vance 先生(国立国語研究所)、呉田陽一先生(昭和大学)、Rinus Verdonshot 先生(名古屋大学)にご登壇いただきます。日本語母語話者の音韻処理のメカニズムについて、各先生方のご専門の見地から最新の研究成果をご紹介します。つづいて第 2 日目(2011 年 9 月 25 日)には、「眼球運動測定による文処理研究」と題したシンポジウムを予定しております。眼球運動の観点から日本語母語話者を対象とした文処理実験を続けていらっしゃる新井学先生(東京大学/日本学術振興会)、Hirotani Masako 先生(カナダ, Carleton 大学)、酒井弘先生(広島大学)のお三方が、眼球運動測定によって文処理のどのような側面を検討することができるのかをお話しくさいます。

今回企画した 2 つのシンポジウムは、これまでの認知神経心理学研究会では扱ってこなかったテーマであり、参加者の皆様にとっても新しい刺激となるのではないかと期待しております。

認知神経心理学研究会は、ざっくばらんに意見交換ができることが利点ではないかと思ひます。第 14 回研究会の実行委員会はこのよな会の運営に不慣れではありますが、役員、講師の先生方、発表者や参加者の方々にご協力いただき、実り多い議論が展開できるようお手伝いしたいと思ひております。

2011 年 9 月 24 日(土)

第 14 回認知神経心理学研究会  
実行委員長 玉岡 賀津雄

〒 464-8601  
愛知県名古屋市千種区不老町  
名古屋大学大学院 国際言語文化研究科

---

## 第 14 回認知神経心理学研究会プログラム

---

1 日目 (2011 年 9 月 24 日:土)

9:30 — 10:00 受付

10:00 — 10:10 ごあいさつ

10:10 — 11:50 **第 1 群** 座長: 田中幹大 (昭和大学)

10:10 — 10:30 英語ガーデンパス文処理における動詞下位範疇化情報の選好性の影響

○坂東貴夫 (名古屋大学大学院国際開発研究科)

10:30 — 11:10 Acceptability of male and female expressions by men and women

○ Katsuo Tamaoka, Sachiko Kiyama, Yuko Yamato (Nagoya University), & Shingo Tokimoto (Mejiro University)

11:10 — 11:50 The main cognitive abilities affecting reading and writing in third grade Arabic primary school children

○ Soulef Batnini (University of Tsukuba) & Akira Uno (University of Tsukuba, LD/Dyslexia Centre)

11:50 — 12:00 休憩

12:00 — 12:40 **第 2 群** 座長: 笈一彦 (中京大学)

12:00—12:20 アクセント型の典型性が非単語の直後系列再生に及ぼす影響

○谷田勇樹 (京都大学大学院教育学研究科), 上野 泰治, Matthew A. Lambon Ralph (Neuroscience and Aphasia Research Unit, University of Manchester), 齊藤 智 (京都大学大学院教育学研究科, Neuroscience and Aphasia Research Unit, University of Manchester)

12:20 — 12:40 単語音読潜時に与える音節単位の影響: 音訓差と比較して

○近藤公久 (NTTコミュニケーション科学基礎研究所), ワイデルタエコ (Brunel University)

**12:40 — 14:00 昼休み**

**14:00 — 16:50 シンポジウム1 日本語の音韻処理** 司会:今泉敏(県立広島大学)

14:00 — 14:50 The spread of <ou> in recent romanization

Timothy Vance (National Institute for Japanese Language and Linguistics)

15:00 — 15:50 The functional unit in phonological encoding in Japanese

Yoichi Kureta (Showa University)

16:00 — 16:50 The functional unit of Japanese word naming: Evidence from  
masked priming

Rinus Verdonschot (Nagoya University)

**18:30 — 懇親会**

場所: **コカブ(KOCHAB)・FRENCH**

愛知県名古屋市千種区四谷通3丁目8

TEL:052-782-5626(代)

URL: <http://r.tabelog.com/aichi/A2301/A230107/23036363/>

---

## 2 日目(2011 年 9 月 25 日:日)

### 9:30 — 10:00 受付

### 10:00 — 12:00 第 3 群 座長:渡辺真澄(新潟医療福祉大学)

10:00 — 10:40 言語障害スクリーニングテスト(STAD)の評価者間信頼性の検証:  
級内相関係数(intra-class correlation coefficient)の算定から

○荒木謙太郎(創進会みつわ台総合病院リハビリテーション科), 宇野園子  
(流山中央病院)

10:40 — 11:20 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:規則  
性, 親密度および心像性効果

○越部裕子(筑波大学大学院人間総合科学研究科), 宇野彰(筑波大学大  
学院人間総合科学研究科, LD・Dyslexia センター), 加藤正弘(江戸川病院  
神経内科)

11:20 — 12:00 Dysarthria 例の発話速度調節訓練に影響を与える要因の一考  
察

○志村栄二(新潟医療福祉大学), 笥一彦(中京大学)

### 12:00 — 13:00 昼休み

### 13:00 — 13:15 委員会報告

### 13:15 — 13:55 第 4 群 座長:時本真吾(目白大学)

13:15 — 13:55 アイトラッキングを使った第二言語におけるコロケーション習得研  
究

○杉浦正利, 山下淳子, 梁志鋭, 坂東貴夫(名古屋大学大学院国際開発研  
究科)

### 14:00 — 16:50 シンポジウム 2 眼球運動測定による文処理研究 司会:時本真吾 (目白大学)

14:00 — 14:50 日本語ガーデンパス文における漸次的処理の解明  
新井学(東京大学, 理化学研究所, 日本学術振興会)

15:00 — 15:50 眼球運動からみた日本語の文処理のメカニズム

Masako Hirotsu (カールトン大学, マックスプランク脳科学研究所)

16:00 — 16:50 視線を手がかりに探る言語と状況のインタラクション

酒井弘(広島大学大学院教育学研究科)

### 16:50 — 17:00 ごあいさつ

---

# シンポジウム

シンポジウム(1) 2011 年 9 月 24 日(土) 14:00-16:50

---

## シンポジウム 1 日本語の音韻処理

- S1-1 The spread of <ou> in recent romanization  
Timothy Vance (National Institute for Japanese Language and Linguistics)
- S1-2 The functional unit in phonological encoding in Japanese  
Yoichi Kureta (Showa University)
- S1-3 The functional unit of Japanese word naming:  
Evidence from masked priming  
Rinus. G. Verdonschot (Nagoya University)

司会 今泉 敏 (県立広島大学)

— The Spread of <ou> in Recent Romanization —

Timothy J. Vance  
 国立国語研究所 (NINJAL)

(要旨) The inconsistent *kana* spellings of the long vowel /oH/ constitute one of the few mismatches between spelling and modern Tokyo pronunciation that were retained when modern *kana* usage (現代仮名遣い) was adopted in 1946. For example, the second half of /oH/ is spelled with <う> in /toHri/ 党利 (とうり party interests) but with <お> in /toHri/ 通り (とおり road). At the same time, *hiragana* <う> can be ambiguous, representing either /H/ or /u/: <ひろう> spells either /hiroH/ 疲労 (fatigue) or /hirou/ 拾う (pick up). In official romanization, the vowel sequence /ou/ is rendered as <ou> and long /oH/ as <ō> or <ô>, but in recent years <ou> has become the most widely used romanization for /oH/. The virus-like spread of <ou> can be understood as a desperate (and ultimately unsuccessful) struggle for consistency: <ou> = /oH/.

---

Key words: *kana* spelling, romanization, vowel length, writing reform, word processing

### 1. Introduction

Modern Tokyo Japanese has a full set of contrasts between short and long vowels, although none of the contrasts has a very high functional load. Phonetically, short and long vowels are distinguished entirely by differences in duration, with no accompanying differences in vowel quality.

All sequences of two short vowels ( $V_1V_2$ ) are also possible in modern Tokyo Japanese, although some of these sequences are rare or nonexistent unless the two vowels are on opposite sides of a morpheme boundary. The sequence /ou/ [ou] is of particular interest.

One of the many post-World War II reforms of the Japanese writing system was the adoption of so-called modern *kana* usage (現代仮名遣い) in 1946. The modern *kana* spellings of the long vowel pronounced [o:] constitute one of the few instances in which the reform failed to achieve a consistent match between spelling and modern Tokyo pronunciation. In the system today, the most common *hiragana* spelling of “long o” represents the length with the letter <う> (*u*), which by itself represents /u/, rather than with <お> (*o*), which by itself represents /o/. This peculiarity of *hiragana* spelling is an important part of the explanation for the spread of the romanization <ou> for “long o”.

### 2. *Kana* Spelling

The modern *kana* spelling system was reaffirmed in a cabinet notification (内閣告示) issued on July 1, 1986. The basic principle is that spelling should follow modern pronunciation (現代語の音韻に従って書き表すことを原則とし), but there are some exceptions, and these are explicitly noted.

The long vowels other than /oH/ are mentioned individually, and in each case, the spelling of a syllable containing a long vowel is described as (C)V<sub>1</sub>-V<sub>1</sub>. For /oH/, however, the rule is to use a letter for (C)/o/ followed by the letter for /u/, i.e., <う> (オ列の仮名に「う」を添える). For example, /toHdai/ 灯台 (lighthouse) is spelled <とうだい> (*to-u-da-i*).

There were several different ways to spell /oH/ in so-called historical *kana* usage (歴史的仮名遣い), but (C)/o+/u/ was the most common. Thus, in the case of /oH/, the result of “respect for traditional spelling practices” was a mismatch between spelling and modern Tokyo pronunciation in a huge number of words.

Furthermore, the vowel sequence /ou/ is possible and is spelled the same way. For example, /koHsi/ 講師 (instructor) and /kouši/ 子牛 (calf) are both spelled <こうし> (*ko-u-shi*).

And, to make matters worse, a few instances of

/oH/ are spelled differently, that is, there are exceptions to the exception. There is a set of words in which /oH/ has to be spelled like other long vowels, that is, (C)/o/+/o/ rather than (C)/o/+/u/. Thankfully, this set is fairly small.

### 3. Evidence that /oH/ is not /ou/

Songs, speech errors, and braille spelling all indicate that the long vowel /oH/ is phonologically distinct from the vowel sequence /ou/. For example, it is possible to assign /oH/ to two notes in a song, but it cannot be sung /o/ on the first note and /u/ on the second, regardless of how it is spelled in *kana*.

### 4. Romanization(s)

Officially recognized romanization systems consistently distinguish /oH/ from /ou/.

The JR railway companies use a version of the Hepburn system, with macrons marking long vowels. The Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (国土交通省) also uses a version of the Hepburn system, but usually leaves vowel length unmarked. The Ministry of Foreign Affairs (外務省), on the other hand, is quite permissive when it comes to romanizing names on passports, but it does not allow diacritics. A passport applicant can choose <o>, <oo>, <ou>, or <oh> for /oH/.

The important point for present purposes is that ordinary people are understandably confused by the lack of consistency, and it is easy to find examples of mixture of different systems.

### 4. Word Processing

In the 1980s, dedicated word processors rapidly replaced Japanese typewriters (amazing but hard-to-use contraptions). These word processors were inexpensive enough that millions of people who had never considered using a Japanese typewriter began producing documents mechanically rather than by hand. More recently, dedicated word processors have almost completely disappeared because personal computers, which are much more versatile, have taken over. The word-processing programs that were hard-wired into dedicated word processors have been converted into software.

The most popular input method uses the QWERTY keyboard layout and requires the user

to type romanized Japanese. To input a word with a long vowel, however, the user has to use a romanization that matches the *kana* spelling.

As noted above, <ō> (*u*) is by far the most common way of representing the length of /oH/ in modern *kana* spelling. With the rapid spread of word processing, it is hardly surprising that <ou> has become the most popular way of romanizing /oH/ in Japan today, despite the fact that this spelling is allowed officially only as an exception on passports.

### 5. Conclusion

The recent, virus-like spread of <ou> can be understood as a desperate struggle for consistency: <ou>=/oH/. Remember, however, that the vowel sequence /ou/ also has to be romanized as <ou>, so using <ou> for /oH/ does not actually achieve consistency. Nonetheless, given the bewildering inconsistencies in romanization that confront people every day, it is only natural for them to be confused about how to represent /oH/ and /ou/.

### <文献>

- 1) Frellesvig, Bjarke. (2010) A history of the Japanese language. Cambridge: Cambridge University Press..
- 2) Hachiya Kiyoto 蜂谷清人. (2007) Rōmaji. Nihongo-gaku kenkyū jiten, ed. by Hida Yoshifumi et al., 383-385. Tōkyō: Meiji Shoin.
- 3) Koizumi Tamotsu 小泉保. (1978) Nihongo no seisho-ho. Tōkyō: Taishūkan.
- 4) Kokugo Shingi-kai 国語審議会. (1985) Kaitei gendai kana-zukai (an). Tōkyō: Kokugo Shingi-kai.
- 5) Seeley, Christopher. (1991) A history of writing in Japan. Leiden: E. J. Brill.

# The Functional Unit in Phonological Encoding

— Lines of Evidence from Native Speakers of Japanese —

Yoichi Kureta  
Showa University

(Abstract) Phonological aspects of word-form encoding have been examined by using the so-called implicit priming paradigm. Previous studies have shown that the implicit priming effect increases nearly linearly as a function of the number of phonemic segments in stress-timed languages (see Levelt, Meyer, & Roelofs [1999] for review). However, the effect does not increase with the number of phonemic segments in Mandarin Chinese and Japanese. These differences are taken as cross-linguistic variations of a processing unit that functions during word-form encoding.

Key words: implicit priming, word-form encoding, unit, phonemic segment, mora, syllable.

## 1. Introduction

Word production is assumed to have different major stages of cognitive/linguistic processing, including conceptualization, formulation, and articulation [1]. Most theories of word production assume that in the formulation of phonology, metrical structure and individual segments are independently retrieved from the mental lexicon and then are combined into an organized form, such as syllable, foot, and phonological word. Although models of word production based on the major theories vary in their structure and architecture, they have the common idea that phonemic segments (phoneme-sized unit) serve as a processing unit with which to form the syllable. Recently, there has been a growing conviction that processing unit is language-specific. In the study of word production, this can be addressed more readily than previously thought, owing to the development of an important experimental paradigm.

## 2. Implicit priming paradigm

For the past two decades, the implicit priming task has been an important technique for studying phonological processes in single-word production: after learning a prompt-target set (e.g., single-loner), participants have to produce the target word in response to the prompt (Table 1.) [2]. The basic finding that is our primary concern is that reaction times (RTs) decrease with increasing overlap of phonemic segments in the homogeneous blocking condition as compared with the

Table 1. Experimental manipulation of implicit priming by blocking

Blocking condition		
Homogeneous	Heterogeneous	
single - <b>loner</b>	single - <b>loner</b>	
place - <b>local</b>	signal - <b>beacon</b>	4
fruit - <b>lotus</b>	captain - <b>major</b>	
signal - <b>beacon</b>	place - <b>local</b>	5
priest - <b>beadle</b>	priest - <b>beadle</b>	
glass - <b>beaker</b>	cards - <b>maker</b>	
captain - <b>major</b>	fruit - <b>lotus</b>	6
cards - <b>maker</b>	glass - <b>beaker</b>	
tree - <b>maple</b>	tree - <b>maple</b>	

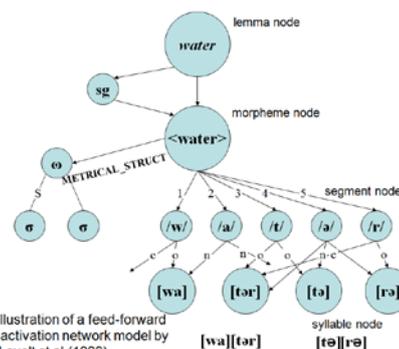


Figure 1. Illustration of a feed-forward spreading activation network model by Levelt et al. (1999)

heterogeneous blocking condition. The incremental nature of the implicit priming effect can be implemented in a feed-forward spreading activation network model (Figure 1.), in which phonological segment nodes are activated in advance [1]. The more segments the prime preactivates, the further planning the model advances, thus accounting for shorter RTs in homogeneous condition than in heterogeneous condition.

### 3. Cross-linguistic evidence from implicit priming

The implicit priming effect increases nearly linearly as a function of the number of phonemic segments. However, this does not hold for Mandarin Chinese and Japanese [3,4,5]. Chen et al. failed to find an implicit priming effect with native speakers of Mandarin Chinese when the overlap was a word initial consonant alone [3]. Kureta et al. showed that neither initial consonant overlap (C-level) nor initial consonant and glide overlap (Cj-level) produced reliable implicit priming effects in native Japanese speakers [4]. However, priming effect could be found for initial consonant-vowel overlap (CV-level). Furthermore, there were significant differences in RTs between consonant-vowel-nasal coda overlap (CVN-level) and consonant-vowel overlap (CV-level): RTs were shorter at CVN-level than at CV-level. These results suggest that for Japanese speakers, the implicit priming effect occurs in increments of the mora, a sub-syllabic constituent of the form CV-N.

### 4. Further evidence for a moraic unit in an on-line word production task

With more sophisticated materials, Kureta and Sakuma replicated the earlier study to investigate the three hypotheses of phonemic segment, mora, and syllable, each of which predicted a distinctive pattern of results (Figure 2) [5]. Masked priming experiment, as well as implicit priming experiment, was conducted to specify the locus of moraic effects. The implicit priming paradigm is believed to exhibit effects that emerge at the stages of word-form encoding, including phonetics and phonology. On the other hand, other priming paradigms, such as picture-word interference (PWI) and possibly masked priming are more sensitive to early stages of word-form encoding. Hence, it is worthwhile to apply more than one method to examine the plausibility of the moraic effect.

### 5. Results and Conclusion

The findings give support to the idea that the mora, rather than the phonemic segment and syllable, is the functional unit in naïve speakers of Japanese (Figure 3). On the basis of the results obtained, I have no doubt that the mora has a key role in phonological

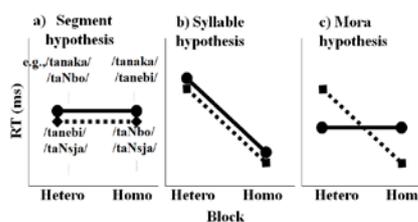


Figure 2-A. The pattern of results predicted from each hypothesis in implicit priming task

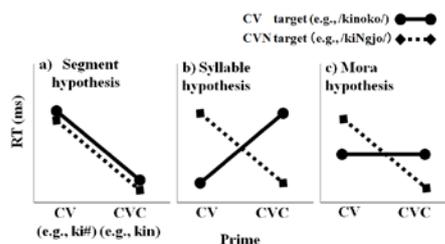


Figure 2-B. The pattern of results predicted from each hypothesis in masked priming task

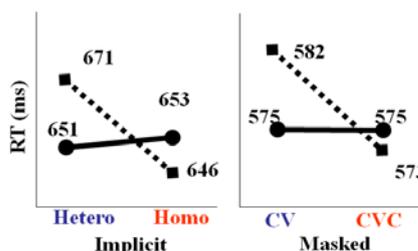


Figure 3. Results of priming experiments

encoding. However, it remains a matter of debate how the syllable, which is taken as a universal structure in linguistic theory, plays a role in the time course of word production. It goes without saying that further psycholinguistic study is necessary to answer that question.

### 6. References

[1] Levelt, Meyer, & Roelofs (1999) A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, **22**: 1-75.  
 [2] Meyer (1991) The time course of phonological encoding in language production: Phonological encoding inside a syllable. *Journal of Memory and Language*, **30**:69-89.  
 [3] Chen, Chen, & Dell, (2002). Word-form encoding in Mandarin Chinese as assessed by the implicit priming task. *Journal of Memory and Language*, **46**:751-781.  
 [4] Kureta, Fushimi, & Tatsumi (2006). The functional unit in phonological encoding: Evidence for moraic representation in native Japanese speakers *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **32**:1101-1109.  
 [5] Kureta & Sakuma (2006). Where is the mora: In: Proceedings of the Seventieth Annual Conference of the Japan Psychological Society.

## The Functional Unit of Japanese Word Naming — Evidence from Masked Priming —

Rinus G. Verdonschot  
Nagoya University

### (Abstract)

Theories of language production generally describe the segment to be the basic unit in phonological encoding (e.g. Dell, 1988; Levelt, Roelofs, & Meyer, 1999). However, there is also evidence that such a unit might be language-specific. For instance Chen, Chen and Dell (2002) and Kureta, Fushimi and Tatsumi(2006) using a preparation paradigm found no effect of single segments in Chinese and Japanese. To shed more light on the functional unit of phonological encoding in Japanese, a language often described as being mora-based, we report the results of four experiments using word reading tasks and masked priming. Experiment 1 using Japanese kana script demonstrates that primes, which overlapped in the whole mora with target words, sped up word reading latencies but not when just the onset overlapped. Experiments 2 and 3 investigated a possible role of script by using combinations of romaji (Romanized Japanese) and hiragana, and again found facilitation effects only when the whole mora overlapped, but not the onset segment. The fourth experiment distinguished mora priming from syllable priming and revealed that the mora priming effects obtained in the first three experiments are also obtained when a mora is part of a syllable (and again found no priming effect for single segments). Our findings suggest that the mora and not the segment (phoneme) is the basic functional phonological unit in Japanese language production planning.

---

# シンポジウム

シンポジウム(2) 2011 年 9 月 25 日(日) 14:00-16:50

---

## シンポジウム 2 眼球運動測定による文処理研究

S2-1 日本語ガーデンパス文における漸次的処理の解明  
新井 学 (東京大学, 理化学研究所, 日本学術振興会)

S2-2 眼球運動からみた日本語の文処理のメカニズム  
Hirofumi Masako (Carleton University)

S2-3 視線を手がかりに探る言語と状況のインタラクション  
酒井 弘 (広島大学)

司会 時本 真吾 (目白大学)

## 日本語ガーデンパス文における漸次的処理の解明

新井 学 (あらい まなぶ)

東京大学, 理化学研究所, 日本学術振興会

(要旨) Head-final、つまり主部が句・節・文末に置かれる言語である日本語の文処理においてどのような言語情報がどの程度逐語的に処理され構造分析が行われているかという問いは心理言語学の分野において非常に重要である (e. g., Kamide & Mitchell, 1999)。最近の研究により日本語話者も文法知識だけでなく韻律情報や語彙レベルでの意味情報など各言語情報を即時に利用し漸次的に文処理を進めていることがわかってきた。本講演では最近行われた3つの眼球運動実験の結果と共に日本語における漸次的文処理の研究結果を報告する。

Key words: 文処理、漸次的処理、眼球運動、ガーデンパス文、再分析

### 1. はじめに

日本語において「男の子が三輪車に乗っていた女の子を見つめた」のような埋め込み関係節を含む文を漸次的に処理する場合、「乗っていた」という動詞を処理した時点では通常三輪車に乗っていたのは男の子であると解釈(つまり「三輪車に乗っていた」という関係節を主節の構成要素と誤分析)される。しかしその後「女の子を」という名詞句が現れた時、「三輪車に乗っていた」が「女の子」を主部として修飾する埋め込み関係節として再分析される。こうした構造的曖昧性によって再分析を引き起こす文は一般的にガーデンパス文と呼ばれ(井上, 1998)、このような負荷を伴う文の処理過程に影響を及ぼす様々な言語・非言語情報の研究はこれまで英語を中心として多く行われてきた (Tahenhaus, et al., 1995)。しかし主要部後置言語である日本語において上記のような文の処理過程でどのように初分析・再分析が行われているかについてはいまだ十分な研究が行われていない。本講演では、最近行われた3つの眼球運動実験の結果を元に、日本語ガーデンパス文処理における意味情報、節の長さ、韻律情報、統語プライミングによる影響を解説する。

### 2. 意味的情報と関係節の長さの影響

過去の研究では関係節内の目的語が無性名詞の場合はガーデンパス効果が現れないという報告もあり(井上・伝, 1997)、まず上記のような文が実際に処理負荷を伴う文構造であるかを調べる為、関係節における名詞句の意味的整合性と、関係節の長さの影響を眼球運動測定読み実験によって調査した。具体的には(1a)のように関係節内の目的語が主語に対して意味的整合性が高い条件 (Subject bias) と、(1b)のように低い条件

(Object bias) を用意し、それぞれ構造的曖昧性を伴う埋め込み関係節の長さが短い条件 (Short) と長い条件 (Long) でテストした (i.e., [] 内の語句を含む条件と含まない条件)。

1a) 医師が白衣を[靴の中にこっそり]持っている高校生をあわてて追いかけた。(Subject bias)

1b) 医師が学生服を[靴の中にこっそり]持っている高校生をあわてて追いかけた。(Object bias)

結果として、関係節内の目的語に続くリージョン(「靴の中にこっそり」)で再分析を反映する Second-pass 読み時間に意味的整合性及び関係節の長さの主効果と交互作用、そして関係節内の目的語(「白衣を」)、主部(「高校生を」)、それに続くリージョン(「あわてて」)において、二つの要素の主効果が見られた。これにより、これらのリージョンにおける読み時間が Subject bias 条件の方が Object bias 条件よりも長く、Long 条件の方が Short 条件よりも長いことが示された。また、主部に続くリージョンでは初分析を反映する First-pass 読み時間における交互作用が見られ、Short 条件では Subject bias の方が Object bias に比べ読み時間が長かったのに対し、Long 条件では Subject bias の方が読み時間が短かった。さらに Regression 眼球運動の結果によって、関係節が長く、且つ目的語意味的整合性が高い条件では他の条件よりも多く読み返しが起こっていることがわかり、Subject bias 条件 + Long 条件で最も処理負荷が高いことが明らかとなった。この結果により、読み手が主語に続く名詞句を読んだ際にすでに文解釈を構築しており、その解釈の整合性が高いほどより再解釈が難しく、さらに曖昧性を解消する情報が遅れて現れる程初分析による解

積を保持する時間が長い場合、再解釈においてより大きな処理負荷が起きることがわかった。

### 3. 韻律情報の影響

英語を対象とした過去研究では韻律情報の影響は曖昧性が解消された時点、もしくはそれに続く語句における報告に留まっており、初分析における韻律情報の影響は明らかになっていない。本実験では Visual World Paradigm (以下 VWP) という絵刺激と音声刺激を同時に提示し眼球運動を測定する方法を用い、プロソディー情報の一つであり指示表現において対比的な解釈を喚起する役割を持つ contrastive intonation によって、曖昧性が解消される前に正しい文構造を予測されるかどうかを調査した。

結果として、(2) のような文を聞いた時、曖昧である関係節中の動詞「乗っていた」を聞いた直後の眼球運動に視覚情報とプロソディー情報の交互作用が見られた。

## 2) 男の子が三輪車に乗っていた女の子を見つめた。

具体的には関係節の主部と対照関係を表すオブジェクト (e.g., 木馬に乗っている小さな女の子) を含む絵刺激を見ていた時には、関係節に contrastive intonation のある時には、ない時に比べて関係節内の目的語 (女の子) への注視が有意に多く見られた。これとは対照的に、主部と対照関係を表さないオブジェクト (e.g., 自転車に乗っている大人の女性) を含む絵刺激を見ていた時には contrastive intonation の有無は聞き手の眼球運動に影響を与えなかった。

この結果から、視覚情報と韻律情報により、曖昧な動詞句が対照を表す修飾節として解釈され、結果的に曖昧性が解消される前に関係節構造が予測されたことが示され日本語ガーデンパス文の初分析において、韻律情報が、構造を正しく理解するための予測的キューとして使われることが示された。

### 4. 統語プライミングの影響

統語プライミング効果とは、ある文構造を経験することでその後同じ文構造を処理し易くなる現象であり、これまで英語を中心に産出・理解両方で多くの研究が報告されている (Pickering & Ferreira, 2008 for a review)。しかしこれまでの研究では処理負荷を伴う文のプライミングは再分析が行われる時点における効果の報告に留まっており、初分析における影響は明らかになってい

ない。この実験では VWP を用い、被験者に画面に現れる従属節文か関係節文どちらかのプライム文を声に出して読んでもらった後、画面上に提示される絵刺激を見ながら新しい従属節文 (3a) か関係節文 (3b) のどちらかのターゲット文を音声で聞いてもらい、その間の眼球運動を測定した。

3a) 老人が新聞を読んでいる時、男性に話しかけた。(従属節文)

3b) 老人が新聞を読んでいる男性に話しかけた。(関係節文)

結果として、プライム文として関係節文を聞いた後では、従属節文を聞いた後に比べターゲット文において曖昧性が解消される前に関係節の主部に対する予測的眼球運動が計測された。これにより日本語ガーデンパス文の処理において統語プライミングが初分析に影響を与えることが明らかになった。

### <文献>

- 井上雅勝 (1998) ガーデンパス文の読みと文の理解。菅阪 直行 (編), 読み一脳と心の情報処理一。朝倉書店, 72-89.
- 井上雅勝・伝康晴 (1997) 予測可能性に基づく曖昧性解消—日本語ガーデンパス現象を証拠に—。日本認知科学 会第14回大会発表論文集, 46-47.
- Kamide, Y., & Mitchell, D. C. (1999). Incremental pre-head attachment in Japanese parsing. *Language and Cognitive Processes*, 14, 631-662.
- Pickering, M. J., & Ferreira, V. S. (2008). Structural priming: A critical review. *Psychological Bulletin*, 134, 427-459.
- Tanenhaus, M. K., Spivey Knowlton, M. J., Eberhard, K. M., & Sedivy, J. C. (1995). Integration of visual and linguistic information in spoken language comprehension. *Science*, 268, 1632-1634.

### <謝辞>

ここで報告された実験はすべて共同研究者である中村智栄氏 (慶応大学、理化学研究所、日本学術振興会) と実行した。また2で報告した実験で協力頂いた東京大学広瀬友紀先生及び筑波大学宮本エジソン先生、3・4で報告した実験に協力頂いた理化学研究所言語発達研究チームの馬塚れい子氏、他チームスタッフに感謝する。

## 眼球運動からみた日本語の文処理のメカニズム

Masako Hirotani  
Carleton University

### (要旨)

本発表では、1) 日本語の特性を概観し、2) 眼球運動実験の手法と利点を述べた上で、3) 日本語の文処理のメカニズムを論じる。3) については、眼球運動実験装置を用いた日本語文理解の実験結果から、日本語の様々なレベル (文字・単語・文・ディスコース) において日本語話者がオン・ラインで (文末まで待たずに時間軸に沿って) どのように文処理を行っているかを提案する。文字と単語の処理については、他の言語における既存の研究と同様に、長さ・形等の視覚的要素が私たちの目の動きに与える影響が大きいようである。(他の実験手法を用いた語彙の処理についての研究は、Tamaoka & Taft (2010)、Tamaoka (2007)等を参照) 文レベルにおいては、動詞の現れる文末まで待たずに、名詞に付いている助詞の情報に基づき、文末までの文構造を予想、また、再分析しながら、文処理を行っている。その際には、他の条件が同じであれば、a)統語的に可能な限りミニマルな構造を組み立てる、b)文解釈を可能な限り早く終える、という2つの制約が働いている (Aoshima, Phillips, & Weinberg 2004、Fodor & Inoue 1994、Kamide & Mitchell 1999、Mazuka & Itoh 1995 等を参照)。オン・ラインの文処理においては、a)の制約が文の構造を予想することに係わり、b)の制約が文の構造の再分析に係わっている。これらの制約自体は新しい提案ではないが、眼球運動実験装置を用いた実験結果に基づき、それぞれの制約の特徴を明らかにする。具体的には、オン・ラインの文処理において、助詞の「に」の動詞への係り方と項 (名詞) への主題付与がどのように行われるかを例として見ていく。2文以上のディスコースのレベルにおいても、文レベルに匹敵するような文処理のコストを抑える制約が働いている。ディスコースのレベルの文処理においては、助詞の「は」と「が」の付いた名詞句の理解、また、それに関する推論がどのように行われ、それがどのように眼球運動に反映されるかを示す。最後に、本発表での提案をまとめた上で、文処理理論への一般化について言及する。

## 視線を手がかりに探る言語と状況のインタラクション

酒井 弘  
広島大学

### (要旨)

従来の言語認知神経科学研究は、言語固有の認知原理を明らかにしようとするため、言語使用者を取り巻く状況が及ぼす影響を統制し、排除しようとする傾向が強かった。しかし現実には、話し手・聞き手は、彼らがおかれた状況に対応するために言語を使用するのであるから、状況とのインタラクションは、言語処理の認知神経メカニズムを探るためには、排除してはならない要因であるとも言える。このように状況とのインタラクションの中での言語処理の認知神経メカニズムを探るために、話し手・聞き手の視線は有力な手がかりを与えてくれる。この講演では、発話における状況の把握と言語化がどのように影響を及ぼしつつ遂行されるかを探る研究と、対人場面で発話理解のための「身体化」がどのようになされるのかを探る研究を取り上げて、視線を手がかりに言語と状況のインタラクションを探ろうとする研究の実例を紹介する。

---

# 一般発表 1 日目

2011 年 9 月 24 日(土)

---

第 1 群 座長 田中 幹大(昭和大学)

**1-1 英語ガーデンパス文処理における動詞下位範疇化情報の  
選好性の影響**

坂東 貴夫 (名古屋大学大学院国際開発研究科)

**1-2 Acceptability of male and female expressions by men and women**

- Katsuo Tamaoka (Nagoya University)
- Sachiko Kiyama (Nagoya University)
- Yuko Yamato (Nagoya University)
- Shingo Tokimoto (Mejiro University)

**1-3 The main cognitive abilities affecting reading and writing  
in third grade Arabic primary school children**

- Soulef Batnini (University of Tsukuba)
- Akira Uno (University of Tsukuba, LD/Dyslexia Centre)

## 第2群 座長 笥 一彦(昭和大学)

### 2-1 アクセント型の典型性が非単語の直後系列再生に及ぼす影響

- 谷田 勇樹 (京都大学大学院教育学研究科)
- 上野 泰治 (University of Manchester)
- Lambon Ralph (University of Manchester)
- 斎藤 智 (京都大学大学院教育学研究科, University of Manchester)

### 2-2 単語音読潜時に与える音節単位の影響:

#### 音訓差と比較して

- 近藤 公久 (NTTコミュニケーション科学基礎研究所)
- ワイデル タエコ (Brunel University)

## 英語ガーデンパス文処理における 動詞下位範疇化情報の選好性の影響 —視線計測装置を用いた実験の報告—

○坂東 貴夫 (ばんどう たかお)  
名古屋大学大学院国際開発研究科

(要旨) 動詞下位範疇化情報に関する選好性の文処理への影響を調査するため、日本人英語学習者を対象に、視線計測装置を用いて、ガーデンパス (GP) 文処理時の視線の移動過程を記録した。主文動詞として、直接目的語となる名詞句が後続しやすい動詞 (DO 動詞) と補文が後続しやすい動詞 (Clause 動詞) を用いて、これらの動詞を置き換えても意味が損なわれないような実験文 (例: The programmer found/sensed the error could not be avoided.) を呈示した。実験の結果、選好性と実際の文構造が異なる際に、GP 現象の発生を示唆する総注視時間 (total fixation time) の有意差が認められた。第一次注視時間 (first-pass time) や進行経過時間 (go-past time) には、そのような有意差は認められなかった。

Key words: 視線計測, ガーデンパス文, 動詞下位範疇化情報, 第二言語習得

### 1. はじめに

文処理には、語彙的情報・統語的情報・語用論的情報等を活用する複数の処理過程が存在するが、これらはどのように関与しているのだろうか。そして、母語話者による文処理と非母語話者による文処理では、これらの関係性がどのように変わるのだろうか。本研究では、このような課題に対する手がかりを探るべく、動詞末位型言語とされる日本語を母語とする日本人英語学習者を対象に、日本語とは異なる統語的特徴を持つ英語の文処理時における視線の動きを計測した。「目的語-主語の曖昧性 (object-subject ambiguity)」を持つ GP 文構造を対象とし、DO 動詞および Clause 動詞を主文動詞に用いた際の影響を観察する。

### 2. 先行研究

#### 2.1 英語母語話者 (NS) を対象とした研究

NS を対象とする研究では、一律に統語情報だけに頼って処理されるのではなく、動詞が持つ語彙的情報等が文処理の初期段階で関与することを示唆するものがある。そのような分野では、動詞が補部に持つ統語構造 (動詞下位範疇化情報) に関する読み手の選好性と、実際の文構造との関係に着目されている。たとえば、Holmes, Stowe, & Cupples (1989) 等では、DO 動詞に補文が後続した場合と、Clause 動詞に補文が後続した場合を比較して、前者において GP 現象の発生を示す読解時間の増加が見られた。

Wilson & Garnsey (2009) による視線計測装置を

用いた実験では、同様の組合せにおいて、総注視時間・第一次注視時間・進行経過時間のいずれの指標においても、主文動詞に後続する名詞句の文構造上の曖昧性が解消される箇所 (非曖昧領域) において、GP 現象の発生を示唆する注視時間の増加が見られた。

#### 2.2 日本人英語学習者を対象とした研究

日本人英語学習者を対象とした GP 文処理に関する研究は比較的少ない。そのなかで動詞下位範疇化情報の選好性を扱った研究は、管見の限り、自己ペース読み課題を行った Yoshida (1991) 等しかない。これらの研究では、日本人英語学習者においても DO 動詞に補文が後続すると GP 現象を示唆する読解時間の増加が認められた。

一方、動詞下位範疇化情報に関する選好性は扱われていないが、視線計測装置を用いた GP 文処理研究に、門田 (2007) がある。この研究においては、GP 文処理と非 GP 文処理を比較したところ、注視時間には差がないことが多く、特に総注視時間や第一次注視時間については、GP 現象が反映されない傾向があるとされている。

### 3. 実験課題

本研究の実験課題は以下の2点である。

- 1) 動詞下位範疇化情報に関する選好性と実際の文構造が一致する場合と異なる場合では、注視時間に差が生じるか

- 2) 1)において注視時間に差が生じる場合、総注視時間・第一次注視時間・進行経過時間のうち、どの測定値の差となり現れるか

#### 4. 方法

**被験者:** 大学生・大学院生 32 名。データの精度、内容確認問題の正答率等により、24 名分のデータを分析対象とした。

**実験計画:** 対応のある t-検定。補文を含む文構造における各測定値について、主文動詞が DO 動詞となる条件と Clause 動詞となる条件の2条件で、両側検定を行った。

**材料:** 先行研究に基づき、DO 動詞と Clause 動詞各 20 個を用いた。実験文については、これら2種類の動詞を置き換えても意味が損なわれないような文を 20 組作成した。カウンターバランスを考慮して、2つのリストを作成し、各リストにおいて計 80 文(実験文 20 文とフィラー60 文)を用意した。

**手続き:** 実験は、事前アンケート(被験者データに関して)、手順・機器操作の確認、練習、本実験、事後アンケート(動詞の意味理解に関して)からなっていた。本実験では、英文処理時における被験者の視線の移動過程を視線計測装置 (SR Research 社の EyeLink 1000)を用い、記録した。

**対象領域:** 補文内の動詞句における先頭の2語(要旨内の例では could not)を「非曖昧領域」とし、主な分析対象とする。この領域の単語が出現する前まで、主文動詞に後続する名詞句(曖昧名詞句)が主節の目的語となるか、補文主語となるかは明確ではない。読み手が曖昧名詞句を主節の目的語であると想定していた場合、この非曖昧領域において GP 現象に陥り、正しい文構造を理解するための再分析が必要とされ、注視時間が増加すると考えられるからである。

#### 5. 結果

ここでは計測された結果のうち、曖昧名詞句および非曖昧領域における注視時間について報告する。表1は、DO 動詞を含む文(DO-S)と Clause 動詞を含む文(Clause-S)における各領域の平均時間を示している。各測定値の差に関する統計的分析の結果、曖昧名詞句では、測定値すべてにおいて有意差はなかった。しかし、非曖昧領域では、表2のとおりとなり、総注視時間において有意差が認められた一方、第一次注視時間と進行経過時間に関しては有意差が認められなかった。

表 1 各領域における平均時間(単位:ms)

測定値	文の種類	曖昧名詞句	非曖昧領域
総注視時間	DO-S	1074 [396]	863 [339]
	Clause-S	1047 [444]	753 [295]
第一次注視時間	DO-S	679 [180]	516 [106]
	Clause-S	663 [155]	509 [111]
進行経過時間	DO-S	830 [210]	723 [321]
	Clause-S	832 [221]	648 [196]

注) [ ]内は標準偏差

表 2 非曖昧領域における平均時間のt-検定結果

測定値	被験者分析		項目分析	
	$t_1$	df	$t_2$	df
総注視時間	2.40*	1, 23	2.58*	1, 19
第一次注視時間	0.41	1, 23	0.36	1, 19
進行経過時間	1.76 <sup>!</sup>	1, 23	1.67	1, 19

注) \*  $p < .05$ , !  $p < .10$ .

#### 6. 考察とまとめ

実験課題1に関して、実験結果では総注視時間に差が見られ、日本人英語学習者の場合も、動詞下位範疇化情報に関する選好性と実際の文構造が一致する場合と異なる場合では、読解時間に差が生じると言える。しかしながら、実験課題2に挙げた3種類の測定値のうち、統計的な有意差が現れたのは総注視時間のみであり、他の測定値では差がなかった。NS を対象とした Wilson & Garnsey (2009)では、これらの測定値すべてにおいて GP 現象を示唆する読解時間の増加が示されており、動詞下位範疇化情報を利用した処理メカニズムが自動化されている結果と考えることができる。しかし、学習者の場合、このような処理メカニズムは自動化されておらず、オンライン処理では活用されにくいと考えられる。

#### <文献>

- Holmes et al. (1989) Lexical expectations in parsing complement-verb sentences. *Journal of Memory and Language*, 28, 668-689.
- 門田(代表) (2007) 日本人英語学習者によるガーデンパス文の処理メカニズム—眼球運動データに基づく検討. 科学研究費補助金研究成果報告書. 関西学院大学.
- Wilson & Garnsey (2009) Making simple sentences hard: Verb bias effects in simple direct object sentences. *Journal of Memory and Language*, 60, 368-392.
- Yoshida (1991) Strategies for Parsing Syntactically Ambiguous Sentences by Japanese Learners of English. *Annual Review of English Language Education in Japan*. 2, 171-180.

## Acceptability of male and female expressions by men and women

○Katsuo Tamaoka<sup>1</sup>, Sachiko Kiyama<sup>1</sup>, Yuko Yamato<sup>1</sup>, Shingo Tokimoto<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Nagoya University, <sup>2</sup>Meiji University

**Abstract:** Some Japanese expressions are almost exclusively used by either men or women. The present study investigated the degree of perception for gender-related expressions using male and female voice-and-expression match or mismatch decisions. Native Japanese speakers comprised of 22 men and 22 women participated. Sixty-three male/female expressions of seven types including (1) male/female address terms, (2) sentence-final expressions, (3) interjections, (4) male coarse words (*hibago*), (5) female honorific modifications (*bikago*), (6) female honorific expressions, and (7) male swearing expressions (*bubetsugo*) were used. Each expression was recorded by both a male and a female native-speaker voice for use as auditorily-presented stimuli. In all 63 male and female expressions together, there were no differences between men and women in overall speed and accuracy for perceiving appropriateness decision for male/female expressions. The overall appropriateness rate was very high at 97.2%. This finding provides tangible proof that native Japanese speakers make a clear distinction between male and female expressions as a *language resource*. Nevertheless, a few male and female expressions displayed different trends in speed and accuracy, so the details are reported in this paper.

Key words: gender difference, language resource, male/female expressions, appropriateness decision, the Japanese language

### 1. Introduction

Various studies have reported that some Japanese expressions are almost exclusively used by either men or women. As Nakamura (2007, 2010) suggested, people have *language resources* (*genko shigen*) consisting of various linguistic knowledge including polarized male and female expressions. Based on this language resource, people creatively express themselves. This *language resource* must be obtained during acquisition of a mother tongue. If native speakers possess this language resource, we expect that men and women can recognize gender associated expressions equally at a high accuracy rate. Therefore, the present study investigated distinction between male and female expressions in order to ascertain whether native Japanese speakers have language resource for gender registers, using an appropriateness decision task for male and female expressions. Furthermore, the present study intended to clarify what kinds of male and female expressions were consistently recognized as male or female by Japanese speaking men and women.

### 2. Experiment

**Participants:** 44 undergraduate and graduate students (22 women and 22 men) at Nagoya University in Japan, all native speakers of Japanese, participated in the experiment. The average age of 22 male participants was 21 years and 10 months with a standard deviation of 4 years

and 3 months, whereas the average age of 22 female participants was 20 years and 10 months with a standard deviation of 3 years and 2 months. There was no significant difference between male and female participants in age [ $t(42)=0.907$ ,  $p=.370$ , *n.s.*]. Thus, age will not affect gender difference in the understanding of male/female expression.

**Stimuli:** Sixty-three male/female expressions including 3 female and 9 male address terms, 13 female and 11 male sentence-final expressions, 5 male coarse words, 4 female honorific modifications, 5 female honorific expressions, 6 female interjections, and 7 male swearing expressions were used as target stimuli of male/female expressions. All expressions used in the present experiment are listed in the appendix. Each expression was recorded by both a male and a female native Japanese speaker for use as auditorily-presented stimuli in a male/female voice-and-expression match or mismatch task. Duration of the same expressions recorded in male and female voices were controlled within a maximum of 3 milliseconds.

**Procedure:** An eye fixation ‘\*\*\*’ was presented at the center of a computer monitor for 600 milliseconds. A participant was asked to gaze at this eye fixation. After 600 milliseconds, one of the male or female expressions was auditorily presented to the participant by a male or a female voice through a headphone. Then, the participant was asked as quickly and accurately as possible to determine whether or not an expression presented by either male or female voice is appropriate. The

63 expressions were phonetically presented by a computer to native Japanese speakers twice, once by the male voice, and once by the female voice. Male/female voiced stimuli were randomly presented to the participant using a counterbalanced presentation order. Decision times and appropriateness decision types (1 for appropriate and 0 for inappropriate) were automatically recorded by computer. The next trial was presented after 600 milliseconds. Eight practice trials were given prior to the actual experiment.

### 3. Overall Deception Times and Accuracy

In the present experiment, 44 participants made match or mismatch decisions for 63 male/female expressions presented by male or female voice. This totaled 5,544 responses ( $44 \times 63 \times 2 = 5,544$ ). When male or female voice is matched with a male or female expression, it should be decided as appropriate. In contrast, a male or female expression is not match with its auditorily-presented male or female voice; it should be determined as inappropriate. Among the total responses, only 154 expressions out of the total 5,544 were mistakenly determined. This is only 2.8%. In other words, 5,390 responses or 97.2% were accurately identified or appropriately judged. The appropriateness rate was unexpectedly high with no significant difference between men and women.

Accurately responded decisions of each gender group were calculated. For 22 men, there were 2,688 appropriate decisions out of 2,772 responses in total. For 22 women, there were 2,702 appropriate decisions out of 2,772 responses. The accurately decided rate of 22 men was an average of 97.0% with a standard deviation of 17.2% while the rate of 22 women was an average of 97.5% with a standard deviation of 15.7%. Using these data, a gender difference between 22 men and 22 women was analyzed using a linear mixed effects (LME) methodology (Baayen, 2008; Baayen, Davidson, & Bates, 2008) setting participants and male/female expressions as the random effects. The result indicated no significant difference between men and women [ $F(1, 5542.000) = 1.309$ ,  $p = .253$ , *ns.*]. Gender difference of native Japanese speakers did not make any difference in overall accuracy of appropriateness decision.

Decision time is an index of sensitivity for appropriateness decision. Prior to the analysis of decision time for appropriately decided items, extremes among sentence decision times (responses shorter than 200 milliseconds or longer than 5,000 milliseconds) were recorded as missing

values. Responses outside of 2.5 standard deviations at both high and low ranges were replaced by boundaries indicated by 2.5 standard deviations from the individual means of participants in each expression. Only correct responses were used for the analysis of decision times. Speed of 2,688 appropriate decision items was 2,024 millisecond (SD=612 milliseconds) performed by 22 men, while speed of 2,702 appropriately decided items was 2,128 milliseconds (SD=538 milliseconds) performed by 22 women. Using these data of appropriateness decision, a gender difference between 22 men and 22 women was analyzed using LME setting participants and male/female expressions as the random effects. The result indicated no significant difference [ $F(1, 41.813) = 2.759$ ,  $p = .104$ , *ns.*]. Gender difference of native Japanese speakers did not make any difference in speed of appropriateness decisions.

Although there were no overall differences between men and women in speed and accuracy for the male and female voice-and-expression match or mismatch decision task, it is quite possible to have some different trends depending on male and female expressions. Thus, the detailed analysis was carried out for each expression.

### 4. Discussion

The high appropriateness rate of 97.2% was found for all 63 male and female expressions with no significant difference between men and women participants. This finding provides steady tangible evidence that native Japanese speakers in general have a clear distinctive sense for male and female expressions as a *language resource* (Nakamura, 2007, 2010). Native Japanese speakers must acquire male and female expressions during acquisition of the Japanese language, and these expressions are stored in the mental lexicon as language resource. In this sense, male or female expressions produced by men or women are fundamentally a matter of speakers' choice.

### References

- Nakamura, Momoko (2007). 'Sei' to nihongo: Kotoba ga tsukuru otoko to on'na Tokyo: NHK.  
 Nakamura, Momoko (2010). Kotoba to gendaa no kakawari. In Momoko Nakamura (ed.), *Gendaa de manabu gengogaku* (pp. 1-16), Kyoto: Sekai Shiso Sha.

## **The main cognitive abilities affecting reading and writing in third grade Arabic primary school children**

Soulef Batnini<sup>1</sup>, Akira Uno<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, Japan

<sup>2</sup> LD/Dyslexia Centre, Japan

**(Abstract)** We investigated the main cognitive abilities; phonological awareness, automatization and visual cognitive processing in predicting reading and writing attainment in Arabic. Several cognitive and achievement tests were carried out on 115 third grade Tunisian primary school children. Results of this study revealed that two independent variables; phonological awareness and automatization, were significant predictors to reading. For writing, phonological awareness and automatization predicted writing indirectly through reading. In addition, good readers manifested higher scores than poor readers in phonological awareness and automatization tests, whereas only phonological awareness contributed to detecting poor writing abilities in Arabic. Results of this study also back up the double deficit hypothesis.

---

Key words: Arabic, phonological awareness, automatization, visual cognitive processing, reading and writing

### **Introduction**

In English speaking countries, it has been reported that children with dyslexia have difficulties in phonological processing (Snowling&Hulme, 1994) and automatization (Branigan et al., 2009). Both cognitive abilities support “the double deficit hypothesis” (Wolf & Bowers, 1999). In Arabic countries, certain studies have reported the importance of phonological processing in reading Arabic (Abu-Rabia et al., 2006; Elbeheri& Everatt, 2007), but not on the importance of rapid naming as a cognitive predictor to reading and writing. However, these studies still remain limited.

### **Method**

Several cognitive and achievement tests were carried out on 116 third grade Tunisian primary

school children as follows: a general intelligence test; Raven’s Coloured Progressive Matrices (RCPM), basic cognitive abilities tests; phonological processing tests (non-word repetition and repetition in reversed order), visual processing test; Rey-Osterrieth Complex Figure Test (ROCFT), vocabulary test; Standardized Comprehension Test of Abstract Words (SCTAW), automatization test; Rapid Automated Naming (RAN) and achievement tests in word reading (word reading, nonword reading and paragraph reading) and writing (word and non word dictation). This study is approved by the Research Ethics Committee of the Graduate School of Comprehensive Human Sciences at the University of Tsukuba and supported by the Japanese Government (Monbukagakusho) Scholarship Program.

### Results

Results of the multiple regression analysis revealed that two independent variables; Phonological awareness and automatization, were significant predictors to reading. For writing, phonological awareness and automatization predicted writing indirectly through the effect of paragraph reading task on writing, writing with a p-value of 0.001 (beta: 0.531, Adjusted R<sup>2</sup>: 0.191). Results of the Mann-Whitney U-test/ t-test revealed significant results for Reversed Order repetition (U=350.5, p = 0.00) and RAN (t= 3.95, p= 0.00). In addition, good readers manifested higher scores than poor readers in phonological awareness (Reversed Order repetition: Mean= 5.68, for the good readers group/ Mean = 3.31, for the poor readers group) and automatization tests (RAN; Mean = 16.32 for the good readers group/ Mean = 18.53 for the poor readers group). Whereas only phonological awareness contributed to detecting poor writing abilities in Arabic; Reversed Order repetition (U=354.5, p < 0.05), with scores of Reversed Order repetition for the good writers group (Mean= 5.35) being significantly higher than scores of the poor writers group (Mean = 3.82).

### Discussion

Our findings state the importance of both phonological awareness and automatization as important cognitive predictors to reading and writing. Visual cognitive abilities were not significant in this study. Results of this study in Arabic are similar to the results found in English research; phonological awareness and automatization are both typical cognitive abilities

which support the double deficit hypothesis.

We concluded that applying phonological awareness tests and automatization tests within different reading situations may have an important role in the development of Tunisian children's reading abilities. In addition, the double deficit hypothesis may be adapted into the Arabic language and contribute to the development of a standardized cognitive test to detect Tunisian children with developmental dyslexia in Arabic.

### References

- 1) Branigan HP, Jones MW, Kelly ML. (2009). Dyslexic and nondyslexic reading fluency: Rapid automatized naming and the importance of continuous lists. *Psychonomic Bulletin & Review*. 16 (3):567-572.
- 2) Snowling, M.J. & Hulme, C. (1994). The development of phonological skills. In *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 346, 21-28.
- 3) Wolf, M., & Bowers, P. (1999). *The "Double-Deficit Hypothesis" for the developmental dyslexias*. Journal of Educational Psychology, 91, 1-24
- 4) Abu-Rabia, S., Share, D. and Mansour, M.S. (2006). Phonological Errors Predominate in Arabic Spelling Across Grades 1-9. *Journal of Psycholinguistic Research* 35 (2): 167-188.
- 5) Elbeheri, G. and Everatt, J. (2007). Literacy ability and phonological processing skills amongst dyslexic and non-dyslexic speakers of Arabic. *Reading and Writing* 20: 273-294.

### Acknowledgement

I wish to thank all Tunisian children who participated in this study, and teachers who contributed their help to the success of this study at the primary schools of Tunis

## アクセント型の典型性が非単語の直後系列再生に及ぼす影響

○ 谷田 勇樹<sup>1</sup> (たにだ ゆうき), 上野 泰治<sup>2</sup>,  
Matthew A. Lambon Ralph<sup>2</sup>, & 齊藤 智<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 京都大学大学院教育学研究科教育認知心理学講座

<sup>2</sup> Neuroscinece and Aphasia Research Unit, University of Manchester, UK

(要旨) 3モーラ単語の数は平板型や一型アクセントに比べ、二型アクセントを持つものが極端に少ない。本研究ではこれらのアクセントを付帯した非単語で直後系列再生を実施した。結果、アクセントの正答率は平板型や一型アクセントよりも非典型的な二型アクセントで低かった。このことは、アクセントパタンの生起頻度に関する長期的知識が形成されており直後系列再生課題の遂行に影響することを示唆する。一方、音素の正答率には、付帯するアクセントパターンは影響しなかった。

Key words: アクセント, 音素配列頻度, 非単語, 音韻性短期記憶, 直後系列再生

### 1. はじめに

直後系列再生とは、いくつかの語の呈示後、それらを呈示順で再生する課題である。この課題は、音韻性短期記憶の測度とされ、その成績は、記銘項目を構成する音素系列の生起頻度が高いほど優れていることが知られている(Gathercole et al., 1999)。この現象は、言語環境における音素系列の生起頻度に関する長期的知識が形成されており、その知識が音素系列の短期的保持に寄与することを示唆する。

一方、音韻性短期記憶における韻律情報の処理についての研究はまだ十分でない。本研究では音韻性短期記憶における韻律、特にアクセントの処理について検討した。

日本語の3モーラ語ではピッチ変化のない平板型アクセントが最も多く、次に1モーラ目のピッチが高い一型アクセントが多い。一方、2モーラ目のピッチが高い二型アクセントは極端に少ない。

Tanida et al. (2010)では、音素配列頻度を操作した3モーラ非単語に上記3つのアクセントパターンを付帯して直後系列再生を実施した。結果、呈示されたものと同じアクセントパターンを再生したかどうかのアクセント正答率は、平板型や一型アクセントに比べ二型アクセントで有意に低かった。このことは、アクセント型の生起頻度に関する長期的知識が形成されており、その知識がアクセントパタンの短期的保持に寄与することを示唆する。

また、もし音韻性短期記憶において音素とアクセントが相互作用するなら、音素系列は典型的アクセントを付帯されて出現すること多くなるため、平板型アクセントを付帯されたときに最も保持しやすいと予想された。しかし実験の結果、音素正答

率はアクセント型間で差はなかった。同様に、アクセントパターンも高頻度音素系列に付帯されたとき保持しやすいと予想されたが、アクセントの保持に音素系列の頻度は影響しなかった。これらは、音韻性短期記憶において音素とアクセントが独立に処理されていることを示唆する。

しかし先行研究では被験者に呈示されたものと同じアクセントで再生するよう明確に教示していなかったため、アクセントについて符号化されていなかった可能性があり、本当に二型アクセントの保持が困難であったのか、また音素とアクセントの処理が独立しているのかどうかは不明である。そこで本研究ではアクセントパターンも呈示されたものと同じものを再生するように明確に教示して同様の実験を実施した。

### 2. 方法

**計画** 非単語を構成する音素系列の頻度(高・低)と付帯するアクセント型(平板型・一型・二型)を操作した被験者内2要因計画であった。

**被験者** 日本語が母語の大学生 24 人であった。  
**刺激** 非単語は CVCVCV 系列で、前のバイモーラと後のバイモーラの頻度を天野・近藤(1999)を元に算出し、それらの合計をその非単語の音素配列頻度とした。その頻度から非単語を高頻度群と低頻度群にわけ、それぞれから 36 語ずつ選出し、各非単語を平板型、一型、二型アクセントを付帯して録音した。刺激は全部で 216 個であった。  
**手続き** 1リスト3項目の直後系列再生を実施した。リスト内の語は同頻度群の語で、アクセント型は全て異なっていた。被験者は呈示されたものと同じアクセントで再生することを求められた。

### 3. 結果

**アクセント正答** 呈示時と同じ系列位置で、呈示されたものと同じアクセントパターンで再生された項目をアクセント正答とし、アクセント正答率を算出した(図1)。2要因被験者内の分散分析の結果、アクセント型の主効果が有意であった( $F(2, 46) = 7.49, p < .05, \eta_p^2 = .25$ )。多重比較(ライアン法)の結果、平板型( $t(46) = 3.85, p < .05, d = 1.11$ )や一型アクセント( $t(46) = 2.28, p < .05, d = .66$ )は二型アクセントよりも正答率が高かった。一方、平板型アクセントと一型アクセントの間には正答率に有為な差はなかった( $t(46) = 1.57, n.s., d = .45$ )。音素配列頻度の主効果と交互作用は有意ではなかった( $F_s < 2.99, n.s., \eta_p^2 s < .11$ )。

**音素正答** 正しい系列位置で、3モーラとも正しく再生された項目を音素正答とし、音素正答率を算出した(図2)。2要因被験者内の分散分析の結果、音素配列頻度の主効果が有意で( $F(1, 23) = 63.09, p < .05, \eta_p^2 = .73$ )、高頻度音素系列の方が低頻度音素系列よりも再生率が高かった。一方、アクセント型の主効果と交互作用は有意でなかった( $F_s(2, 46) < 1.49, n.s., \eta_p^2 s < .06$ )。

**アクセントエラー** 音素正答している項目のうち、再生されたアクセントパターンが呈示されたものと異なるものをアクセントエラーとし、エラー率を算出した(図3)。アクセント型の出現頻度を学習しているならば、エラーもその分布を反映すると予想される。例えば一型アクセント条件でアクセントエラーとなるのは平板型か二型アクセントで再生された場合だが、平板型アクセントで再生するエラーの方が多くなることが予想される。

比率を逆正弦変換後、音素配列頻度とアクセントエラーパタンの被験者内2要因の分散分析を実施した。分析の結果、アクセントエラーパタンの主効果が有意であった( $F(5, 115) = 5.55, p < .05, \eta_p^2 = .19$ )。多重比較(ライアン法)の結果、最も非典型的な二型アクセントを最も典型的な平板型アクセントに変換して再生するエラーが他の全エラーパターンより有意に多かった( $t(230) > 2.64, p < .05, d > .38$ )。他のどのエラーパターン間にもエラー率の有意な差はなかった( $t_s(230) < 2.03, n.s., d_s < .44$ )。また、音素配列頻度の主効果が有意で、低頻度音素系列の方が高頻度音素系列よりもエラー率が高かった( $F(1, 23) = 5.80, p < .05, \eta_p^2 = .20$ )。一方、交互作用は有意ではなかった( $F(5, 115) = 0.48, n.s., \eta_p^2 = .02$ )。

4. 考察

アクセントの再生についての明確な教示を与えても、アクセント正答率は二型アクセントで低くなった。さらにアクセントエラー率は、非典型的な二型アクセントを典型的な平板型アクセントに変換して

再生するエラーで高かった。これらはアクセントについても生起頻度に関する長期的知識を形成していることを示唆する。一方、音素正答率はアクセント型間で差がなく、この結果は先行研究と一致し、強固な現象だと言える。また、アクセントのエラーは低頻度音素系列で多く、アクセントの保持への音素配列頻度の影響が示唆された。

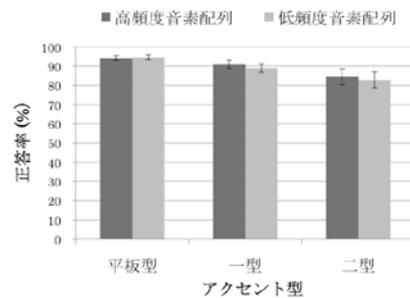


図1 アクセント正答率(誤差棒はSE)

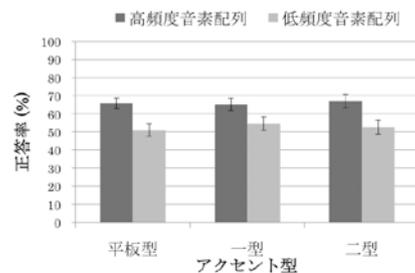


図2 音素正答率(誤差棒はSE)

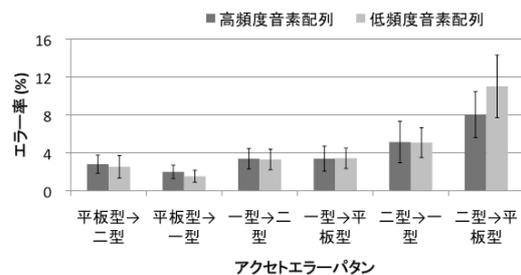


図3 アクセントエラー率(誤差棒はSE、「平板型→二型」は平板型アクセントで呈示されたものを二型アクセントに変換して再生したエラーを表す)

<文献>

- 1) 天野・近藤 (1999). NTT データベースシリーズ. 日本語の語彙特性第 7 巻・単語頻度.
- 2) Gathercole et al. (1999). Phonotactic influences on short-term memory. J Exp Psychol: Learn, Mem Cognit, 25, 84-95.
- 3) Tanida et al. (2010). Effects of accent typicality and phonotactic frequency on nonword immediate serial recall performance in Japanese. INTERSPEECH.

## 単語音読潜時に与える音節単位の影響：音訓差と比較して

○近藤 公久<sup>1</sup> (こんどう ただひさ), Taeko N. Wydell<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 日本電信電話(株) NTT コミュニケーション科学基礎研究所, <sup>2</sup> Brunel University

(要旨) 本稿では、漢字 2 文字、4 モーラ長の単語 1000 語を用いた、即時音読課題の結果を、語特性、文字特性、音韻的特性を総合的に考慮して解析した結果を報告する。親密度に代表される語特性や画数などに代表される文字特性、および、漢字と音韻の対応関係である一貫性の明確な効果が示されたのに加え、音／訓差が有意に見られた。しかし、読みの音節タイプの違いによる影響も有意であり、音節タイプの影響を説明変数に入れると音訓差の効果は無くなった。

Key words: 漢字単語, 音読, 一貫性, 音節タイプ, 音／訓読み

### 1. はじめに

Wydell(1998)は、音読みは一般に一貫性が高く(典型読み)、訓読みは一貫性が低い(非典型読み)だけでなく、漢字 2 文字で表記される単語においては音読みがデフォルトであるという説を提唱した。これは、音訓差の違いを考慮に入れなければ一貫性の効果を明確にすることはできないことを意味する。

また、近藤と Wydell (2009)は、音節数を考慮せずにモーラ数をそろえた場合、訓読みが多いほど音節数が多くなる可能性が高いことを指摘し、一貫性とともな音節数の有意な効果が認められることを報告している。音節は母音を中心に連続した構音運動の単位として考えられる。このため、モーターコマンドとしての単位や発声プランの単位として音節を想定することができ、音節数が音読潜時に影響を与える可能性が指摘できる。

本研究では、音節を単に音節数として扱うのではなく、単語中の一文字目の漢字の音節タイプと二文字目の漢字の音節タイプの違いに注目し、音読潜時に対する音節タイプの違いの影響を検討する。

なお、それぞれの実験条件、手続きについては、近藤と Wydell(2005)と同じであるので、本稿では詳細な説明を省略する。

### 2. 実験

#### 2.1 被験者

被験者は男女あわせて 20 名であった。

#### 2.2 刺激

音読用の刺激は「日本語の語彙特性」(天野, 近藤, 1999; 2000; 近藤と天野, 1999)の文字単語親密度 4.0 以上、平板型(0 型)アクセントで発音される漢字 2 文字、各漢字が 2 モーラずつの読みをもつ 4 モーラ長の単語 1000 語であった。このうち、600 語は音読み、400 語は訓読みの単語であっ

た。

#### 2.3 手続き

音読潜時は、刺激の呈示から発声開始までの音読潜時をボイスキーにより計測した。

#### 2.4 解析

以下の特性値を用い、"Mixed-effects modeling" 分析を行った。なお、従属変数である音読潜時は常用対数をとった。また、音訓種別以外は連続変数として、平均値による中央値化を行った。

ランダム効果: 被験者(subj), 単語(item)。

フィックス効果:

##### 1) 先頭音韻種

有声子音, 母音, 無声子音, 無声子音では後続する母音が無声化するか否かの組み合わせで voice-key の反応の違いを反映させた。

##### 2) 単語特性

文字単語親密度(cWfam), 対数単語頻度(clWfreq), 文字単語心像性(cWimg), 文字単語獲得年齢(cWAoA)

##### 3) 文字特性(i は 1 文字目 or 2 文字目)

文字親密度(cCfam<sub>i</sub>), 対数文字頻度(clCfreq<sub>i</sub>), 主観的複雑度(cCcomp<sub>i</sub>), 画数(cCstroke<sub>i</sub>), 学年配当(cCgrade<sub>i</sub>)

##### 4) 一貫性(i は 1 文字目 or 2 文字目)

漢字 2 文字単語中 i 番目に出現する漢字に限って計算(friends/neighbors)した一貫性(cCFk2P<sub>i</sub>)

##### 5) 音読みか訓読みか(onkun)

##### 6) 音節タイプ

CVCV + CVCV, CV{N,Q,R,D} + CVCV, CVCV + CV{N,Q,R,D}, CVV{N,Q,R,D} + CVV{N,Q,R,D} ここで、{N,Q,R,D}は、特殊モーラもしくは二重母音 (diphthong)である。

##### 7) バイモーラ頻度(i は 1 文字目 or 2 文字目)

漢字 2 文字単語中 i 番目に出現する漢字の読みのバイモーラ頻度(clBimoraFreq<sub>i</sub>)

表1. 推定結果(MCMC)

	coef	MCMC		HPD95		pMCMC	Pr(> t )
		mean	lower	upper			
(Intercept)	2.878	2.878	2.857	2.901	0.000	0.000	
有声子音	-0.008	-0.009	-0.014	-0.003	0.004	0.008	
母音	0.000	-	-	-	-	-	
無声子音-後続母音無性化無	0.010	0.010	0.004	0.015	0.000	0.001	
-後続母音無性化有	0.040	0.040	0.031	0.049	0.000	0.000	
KUN	0.000	-	-	-	-	-	
onkunON	0.002	0.002	-0.005	0.010	0.545	0.574	
cWfam	-0.037	-0.037	-0.043	-0.032	0.000	0.000	
cWfreq	-0.002	-0.002	-0.005	0.001	0.131	0.162	
cWimg	0.000	0.000	-0.005	0.005	0.968	0.978	
cWAoA	0.003	0.003	0.001	0.006	0.008	0.013	
cCfam1	-0.005	-0.005	-0.012	0.002	0.145	0.174	
cCfam2	0.003	0.003	-0.004	0.009	0.464	0.487	
cCfreq1	-0.002	-0.002	-0.006	0.002	0.276	0.309	
cCfreq2	-0.008	-0.008	-0.012	-0.004	0.000	0.000	
cCstroke1	-0.001	-0.001	-0.002	0.000	0.132	0.168	
cCstroke2	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.717	0.747	
cCcomp1	0.013	0.013	0.006	0.020	0.001	0.002	
cCcomp2	0.006	0.006	-0.001	0.013	0.104	0.133	
cCgrade1	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.619	0.651	
cCgrade2	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.784	0.805	
cCFFKP1	-0.023	-0.023	-0.031	-0.016	0.000	0.000	
cCFFKP2	-0.012	-0.012	-0.019	-0.004	0.001	0.004	
CVCVCVCV	0.000	-	-	-	-	-	
CVCV+CV{N,Q,R,D}	0.001	0.001	-0.008	0.010	0.821	0.834	
CV{N,Q,R,D}+CVCV	-0.024	-0.024	-0.030	-0.017	0.000	0.000	
CV{N,Q,R,D}+CV{N,Q,R,D}	-0.026	-0.026	-0.032	-0.018	0.000	0.000	

2.5 結果

上述の変数の組み合わせについて Mixed-effects model でモデルを構築し、マルコフ連鎖モンテカルロ法によって分析した(表 1)。また、音訓とシラブルタイプと一貫性による音読潜時の回帰結果を Fig.1 に示した。

その結果、語特性および文字特性の有意な効果とともに、一貫性効果および音節タイプの効果が認められた。音節タイプの効果は、すべてがモーラと対応する CVCV+CVCV に比較して一文字目が特殊モーラもしくは二重母音の場合のみ有意な差がみられ、音訓差の効果は見られなかった。

3. 考察

結果から音訓差は、音節タイプで説明可能であることが示唆される。また、一文字目の漢字の読みの音節タイプの影響が重要な役割を持っていることから、音節タイプの影響は音節数だけでは説明できないことが示された。さらに、その影響はバイモーラ頻度では説明できないことが示された。

近藤と Wydell (2005, 2009) でも示されている様に本解析においても一貫性効果は一文字目の効果が大きい傾向にある。以上から、漢字二文字単語の音読における逐次的な処理が示唆される。Kureta ら(2006)では日本語の単語の想起における音韻生成 (phonological coding) の単位はモーラであることを示している。本結果は日本語の音韻体系においてほとんどがモーラとシラブルは一致するが、二つが異なる場合には、シラブルという単位が単語の音読において何かしらの役割を果たしていることを示唆する。今後、遅延音読潜時や語彙判断時間との比較等を行い、このシラブル単位の影響が音読のどの段階の影響であるかを検討する。

<文献>

天野成昭, 近藤公久 (編著) (1999, 2000) NTT データベースシリーズ日本語の語彙特性: 第1巻 単語親密度, 第7巻単語頻度. 東京:三省堂.

Kureta, Y., Fushimi, T., & Tatsumi, I. F. (2006). The functional unit in phonological encoding: Evidence for moraic representation in native Japanese speakers. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 1102-1119.

近藤公久, 天野成昭(編著) (1999) NTT データベースシリーズ日本語の語彙特性: 第2巻 単語表記, 第5巻 文字特性, 第6巻 文字-単語. 東京:三省堂.

近藤公久, Taeko N. Wydell (2005). 漢字単語の音読潜時と語彙判断時間に影響する単語と文字特性. CNPS2005 抄録集.

近藤公久, Taeko N. Wydell (2009). 音読潜時、語彙判断時間、語特性、文字特性、音韻特性. CNPS2009 抄録集.

Wydell, T. (1998). What matters in kanji word naming: Consistency, regularity, or On/Kun-reading difference? *Reading and Writing*, 10, 3-5, 359-373.

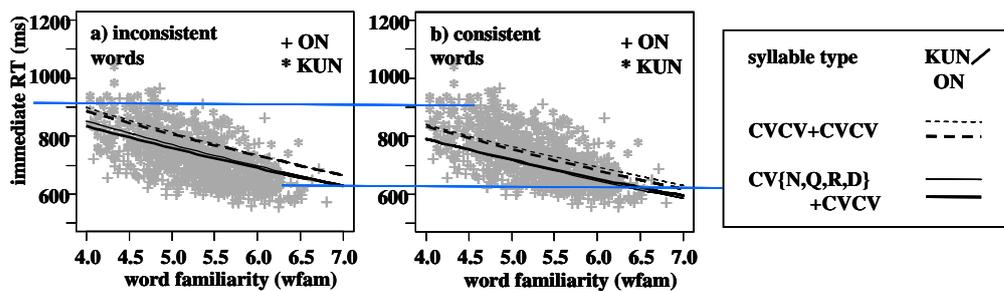


Fig.1 一貫性別、親密度、音訓、シラブルタイプによる回帰結果

---

# 一般発表 2 日目

2011年9月25日(日)

---

第3群 座長 渡辺 眞澄(新潟医療福祉大学)

**3-1 言語障害スクリーニングテスト(STAD)の評価者間信頼性の検証:  
級内相関係数(intra-class correlation coefficient)の算定から**

- 荒木 謙太郎 (創身会みつわ台総合病院リハビリテーション科)
- 宇野 園子 (流山中央病院)

**3-2 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:  
規則性, 親密度および心像性効果**

- 越部 裕子 (筑波大学大学院人間総合科学研究科)
- 宇野 彰 (筑波大学大学院人間総合科学研究科, LD/Dyslexia センター)
- 加藤 正弘 (江戸川病院神経内科)

**3-3 Dysarthria 例の発話速度調節訓練に影響を与える要因の一考察**

- 志村 栄二 (新潟医療福祉大学)
- 笥 一彦 (中京大学)

## 第 4 群 座長 時本 真吾(目白大学)

### 4-1 アイトラッキングを使った第二言語におけるコロケーション習得研究

- 杉浦 正利 (名古屋大学大学院国際開発研究科)
- 山下 淳子 (名古屋大学大学院国際開発研究科)
- 梁 志鋭 (名古屋大学大学院国際開発研究科)
- 坂東 貴夫 (名古屋大学大学院国際開発研究科)

## 言語障害スクリーニングテスト (STAD) の評価者間信頼性の検証 — 級内相関係数 (Intra-class Correlation Coefficient) の算定から —

○荒木 謙太郎<sup>1</sup> (あらき けんたろう) 宇野 園子<sup>2</sup>

<sup>1</sup>創進会みつわ台総合病院リハビリテーション科, <sup>2</sup>流山中央病院リハビリテーション科

(要旨) 級内相関係数 (以下 ICC) の算定を通して、STAD の評価者間信頼性を検証した。STAD は、失語症と構音障害を中心に、これらに影響するその他の高次脳機能障害を視野に入れた脳損傷後の言語障害スクリーニングテストであり、言語検査、構音検査、非言語検査の 3 領域から構成される。10 症例に施行した STAD のビデオ場面を元に 12 名の言語聴覚士が個別に採点した。評定結果から各 3 検査の ICC を算定し、STAD の信頼性について考察した。

Key words: 言語障害スクリーニングテスト、評価者間信頼性、級内相関係数

### 1. はじめに

本邦において標準化された言語障害スクリーニングテストは未だなく、言語聴覚士の臨床では独自の裁量で様々なテストが用いられている。一方で、テストを標準化する過程において、テストの開発者は以下の 6 点を明記する必要性が指摘されている<sup>1)</sup>。即ち、①テストの目的、②テストの構成と開発の経緯、③施行方法と採点基準、④テストの信頼性、⑤テストの妥当性、⑥健常例の値とその統計的な情報 (健常ノルム)、である。

これまで我々は、失語症と構音障害を中心に、これらに影響するその他の高次脳機能障害を視野に入れた脳損傷後の言語障害スクリーニングテスト (以下 STAD) を作成し検討してきた。過去の報告では、STAD の内的整合性、言語聴覚士の確定診断を基準とした構成概念妥当性やカットオフ値と感度・特異度を明らかにした<sup>2)</sup>。今回は更に、級内相関係数 (Intra-class Correlation Coefficient: 以下 ICC) の算定を中心に STAD の評価者間信頼性を検証したので報告する。

### 2. 対象と方法

STAD は、失語症の評価を目的にした言語検査 (16 点満点)、構音障害の評価を目的にした構音検査 (7 点)、高次脳機能障害の評価を目的にした非言語検査 (6 点) の 3 領域にわたる検査から構成される。冒頭で示した①～③、及びテスト用紙は、荒木ら (2009)<sup>2)</sup> に示されている。何れの検査もベッドサイドで簡易に実施出来るように配慮されている。

#### 2.1 対象患者

対象患者は、失語症・構音障害・高次脳機

能障害の何れかを認める 10 症例である。全例で意識レベルは Japan Coma Scale I 桁以上であり、各障害の程度が軽度から重度に分布するよう統制した。年齢は 59～84 歳 (中央値 71 歳) であり、テスト施行時の発症後日数は 12～167 日 (中央値 90 日) であった。

対象患者に STAD を施行し、その場面を撮影した。動画は Windows Media Player の bit rate 2.7～3.0Mbps へ編集し (以下 VTR)、これを評価の対象とした。10 症例の VTR は計 52.5 分となった。

#### 2.2 評価の手続き

VTR に基づいて複数名の評価者が採点した。評価者に、VTR、STAD 検査用紙、書字・描画の反応のコピー、採点マニュアルを郵送した。評価者は、各自のパソコンの動画コンテンツから VTR を再生させ、登場した患者の答えをもとに STAD 評価用紙へ採点結果を記入した。なお、採点に際しては採点マニュアルに準じてのみ行い、特別なトレーニングは設けないこととした。

評価者は脳損傷後のリハビリテーションに携わっている言語聴覚士の計 12 名である。臨床の経験年数は 1～32 年 (中央値 6.5 年) であり、業務領域は急性期を中心に、回復期・維持期と様々であった。

#### 2.3 分析

##### 2.3.1 データの集計

10 症例×評価者 12 名の計 120 の評定結果を集計した。

##### 2.3.2 各検査の ICC

各 3 検査について、12 名の評価者間における評定の一貫性を解析した。評価者間信頼性の指標として、Fleiss の公式を用いて ICC を

求めた。Fleiss の公式は、2 元配置分散分析より得られる分散値 (平均平方) を利用し、下記の式から算出される。

ICC = 真値の分散 / (真値の分散 + 評価者の分散 + 誤差分散)

結果は 0 から 1 の範囲に分布し、評価者間の評定が近似しているほど 1 に近づく。

### 2.3.3 評価者の検定

2 元配置分散分析を利用して F 検定を行うことから、有意に他と異なる評定を行った評価者が存在するかどうかの検定を行った。 $\alpha = 0.01$  に対する境界値は  $F_{11, 9 \times 11} = 2.43$  であり、棄却検定では、  
F 値 = 評価者の平均平方 / 誤差の平均平方  
によって得られる。

なお、上記の分析においては何れも R あるいはエクセルを用いた。

## 3. 結果

### 3.1 データの集計

各検査の評定結果のヒストグラムから、評定結果は概ね低得点～高得点に分布した。

### 3.2 各検査の ICC

ICC は、言語検査が 0.98 (95% 信頼区間 .96-.99)、構音検査が 0.87 (.77-.95)、非言語検査が 0.94 (.89-.98) であった。

### 3.3 評価者の検定

F 値は、言語検査が 0.83、構音検査が 2.87、非言語検査が 1.72 であり、構音検査において有意に他と異なる評定を行った評価者が存在した。

## 4. 考察

テスト開発の過程において、信頼性の検討は常に妥当性の検討に先だて行われる。信頼性のないテストに妥当性はありません、信頼性係数がある程度高くなければ妥当性研究を行う意義はない。信頼性の分析方法には、内的整合性・評価者内信頼性・評価者間信頼性等のいくつかの方法が挙げられる。本邦の言語聴覚領域における標準化されたテストでは、内的整合性に加え、評価者内信頼性・評価者間信頼性のうち少なくとも何れか一方の分析が行われることが多い。また、今後大規模に他施設間でテストを行う場合には、それに先だて十分な評価者間信頼性のある尺度を用いることが欠かせない。

以上を踏まえ今回は、将来の STAD の標準化に向けた予備的な指標として評価者間信頼性を検証した。

## 4.1 各検査の ICC について

ICC はテストの信頼性試験における指標として、近年では最もよく用いられる解析方法の一つである。ICC は分散分析で得られた分散成分を利用する性質上、間隔尺度、比率尺度のデータに適応される。順序尺度のデータに対しては理論的に不適切であるが、階級数が多い場合は妥当な結果を得ると考えられている。

本研究では、STAD の各 3 検査の ICC は通じて 0.87～0.98 であった。ICC の解釈基準<sup>3)</sup>によると、上記は何れも悪くない。

## 4.2 評価者の検定について

評価者の検定から、3 検査の中では構音検査で有意に他と異なる評定を行った者がみられた。今回の検討では、テスト採点における事前のトレーニングを行わなかったことも一因と推測されるが、スクリーニングという性質上、より直観的に評定したデータを含んでもなお充分な一致度を有することが必要と考える。今後 STAD のうち構音検査では再検討が必要かもしれない。

## 4.3 サンプルサイズについて

本報においてサンプルサイズは、10 患者 × 12 評価者の 120 評定であり、他の標準化されたテストと比べて悪くない。また、ICC の有意性を補償する評定数は、構音検査で若干足りないものの、ほぼ満足のいくサンプルサイズが得られたと考えている。

## 5. まとめ

- STAD の評価者間信頼性を明らかにした。
- 言語検査と非言語検査の評価者間信頼性は非常に良好であり、構音検査ではやや改善の余地があるかもしれないと思われた。
- STAD の標準化に向けて今後は、妥当性検証、健常ノルムの算定 (冒頭で示した⑤と⑥) が必要である。

### <文献>

- 1) Shipley KG et al. (2009) Assessment in Speech - Language Pathology. Delmar.
- 2) 荒木ら (2009) 脳損傷後急性期における言語障害スクリーニングテストの開発. 言語聴覚研究. 6(1)
- 3) 桑原 (1993) 検査者内および検査者間の Reliability (再現性、信頼性) の検討. 呼と循. 41(10)

### <謝辞>

元北里大学伏見孝夫先生、君津中央病院村西幸代先生、同古川大輔先生に深謝申し上げます。

# 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

## — 規則性、親密度および心像性効果 —

○越部 裕子<sup>1</sup> (こしべ ゆうこ), 宇野 彰<sup>1, 2</sup>, 加藤 正弘<sup>3</sup>

<sup>1</sup>筑波大学大学院, <sup>2</sup>LD・Dyslexia センター, <sup>3</sup>江戸川病院神経内科

(要旨) 中度から軽度の慢性期失語症者 21 名を対象としてひらがな音読における単語属性効果および認知検査の結果との関連を検討した。その結果、ひらがな単語音読成績においてひらがなの規則性(規則語:直音語、不規則語:促音語、拗音語)、親密度、心像性、語彙性、文字長の効果が認められ、ひらがな単語音読成績に意味に関する能力とモーラ検出力が関わることが示唆された。失語症群のひらがな単語音読の処理過程に語彙や意味に関する経路の関与が初めて示唆されたのではないかと思われた。

**Key words:** 失語症, ひらがな, 音読, 単語属性

### 1. はじめに

単語属性を考慮した日本語話者の失語症の音読研究はこれまで主に単一症例研究の手法が取られてきた。単一症例研究においては各症例の病巣を含めた詳細な症状の記述が可能であるが、その症例が典型的であり、ある群を本当に代表する症状を呈しているのかどうかは明確ではなく、例外的な症例である可能性もある。

一方、重症度の異なる失語症者に同一の詳細な検査を行う群研究は症例の質的な統制が充分にできないという問題点はあるものの、一定の傾向が明らかになった場合には失語症者の音読の情報処理過程に関する示唆が得られる可能性がある。そこで本研究では失語症群のひらがな音読に関して、単語属性を統制した刺激を用い、背景となる情報処理過程を検討することを目的とした。

### 2. 方法

#### 2.1 参加者

知的低下および失行、失認が認められない中度から軽度の慢性期失語症者平均年齢 59.4 歳(範囲 35-73)の 21 名(男性 13 名、女性 8 名)である。原因疾患、失語症のタイプ、脳損傷の部位に関しては統制しなかった。全例文水準の発話が可能で、発語失行症状がある参加者も実験に支障がない水準であった。SALA 失語症検査の呼称検査(PR20)の結果、96 単語の平均正答率は 59.8%(範囲 6.3-95.8, SD24.4)、そのうちの高親密度語の平均正答率は 76.8%(範囲 12.5-95.8, SD23.7)、低親密度語の平均正答率は 42.8%(範囲 0-93.8, SD27.9)であった。1 名については健常範囲であったが正答の許容時間 10 秒内に頻繁な音韻の訂正を認めた。

#### 2.2 認知検査と音読検査

レーヴン色彩マトリックス検査、1 モーラの復唱(計 104 モーラ)、1 文字の音読(拗音は 1 モーラを 1 文字と計算、計 106 文字)、モーラ分解、抽出検査、標準失語症検査、SALA 失語症検査の PR20(呼称)、R29 単語の復唱、R31 無意味語の復唱、AC6 名詞の類似性判断(聴覚呈示)、AC3 語彙性判断(聴覚呈示)、標準抽象語理解力検査の復唱および聴覚-指さし、Rey-Osterrieth Complex Figure Test の模写、直後再生、遅延再生、六者択一の線画同定課題 Matching Familiar Figure Test を全員に実施した。

#### 2.3 音読実験刺激

本研究ではひらがなの文字数と音節数が一致する濁音、半濁音を含む直音のみの単語(以下直音語)を規則語、文字数と音節数が一致しない促音、拗音 1 種類を含む単語(以下促音語、拗音語)を不規則語として刺激語を作成した。単語の表記妥当性(4.5 以上)、文字数(3-6)は統制した。表記妥当性、文字単語親密度、文字単語心像性は NTT データベース(天野, 近藤, 1999, 佐久間ら 2005)の評定値を用いた。

**A:親密度・規則性効果を検討する 60 語:** 文字単語心像性を 4.2 から 4.5 の範囲に統制した直音語、促音語、拗音語は候補数が少ないため A,B 共通の 20 語である。文字単語親密度を各語群の平均値の上下で各 10 語に分けた。各文字単語親密度は直音高親密度語(平均 5.7、範囲 5.6-6.4, SD0.24)、同低親密度語(同 5.5、5.4-5.6, 0.1)、促音高親密度語(同 6.0、5.4-6.4, 0.31)、同低親密度語(同 5.2、4.5-5.4, 0.23)、拗音高親密度語(同 5.9、5.8-6.5, 0.21)、同低親密度語(同 5.1、4.3-5.7, 0.54)である。

**B:心像性・規則性効果を検討する 60 語:** 文字単語

語親密度 5.3 から 5.7 の範囲に統制した直音語、促音語各 20 語、拗音語は A と共通の 20 語である。文字単語心像性を各語群の平均値の上下で各 10 語に分けた。各文字単語心像性は直音高心像性語(平均 4.5、範囲 4.3-4.6、SD0.15)、同低心像性語(同 4.0、3.4-4.2、0.24)、促音高心像性語(同 4.5、4.3-4.6、0.11)、同低心像性語(同 4.0、3.5-4.3、0.24)、拗音高心像性語(同 4.8、4.5-5.4、0.26)、同低心像性語(同 4.1、3.7-4.5、0.31)である。

**C:語彙性・規則性効果を検討する単語 100 語・非語 50 語:**語彙性、規則性効果を見るために、A、B のリストから実在語として直音語 40 語、促音語 40 語、拗音語 20 語を用いた。非語として各語群内で用いた単語の前半と後半に分けて組み合わせ、語群ごとに直音非語 20 語、促音非語 20 語、拗音非語 10 語を作成した。

**D:語彙性・文字長効果を検討する単語 100 語・非語 50 語:**文字長効果をみるために C と同様の刺激を用いた。内訳は単語 3 文字 8 語、4 文字 53 語、5 文字 27 語、6 文字 12 語、非語 3 文字 6 語、4 文字 23 語、5 文字 16 語、6 文字 5 語である。

#### 2.4 音読実験手続き

刺激の文字列は PC 画面上にランダムな順で呈示、音読させた。解析には 3 秒、5 秒、7 秒、10 秒以内に正答した場合の正答率(以下 3 秒、5 秒、7 秒、10 秒正答率)と 14 症例に関しては刺激呈示から正答終了までの平均音読所要時間(以下音読所要時間)を使用した。文字長効果に関しては 10 秒正答率と音読所要時間を解析対象とした。規則性に関して、直音語を規則語、促音語と拗音語を合わせて不規則語として解析した。

### 3. 結果

3 秒、5 秒、7 秒、10 秒正答率、音読所要時間に関して、親密度、心像性、語彙性と規則性を要因とした二元配置分散分析を行った。

#### 3.1 親密度・規則性効果の検討

親密度の主効果を 3 秒、5 秒、7 秒、10 秒正答率および音読所要時間で認め、高親密度語の成績が良好であった。規則性の主効果、交互作用は認めなかった。

#### 3.2 心像性・規則性効果の検討

3 秒、10 秒正答率に関して、規則性の主効果を認めた。3 秒正答率では不規則語が良好、10 秒正答率では規則語の成績が良好であった。心像性の主効果は認めなかった。交互作用を 7 秒正答率で認めた。

#### 3.3 語彙性・規則性効果の検討

語彙性の主効果を 3 秒、5 秒、7 秒、10 秒各正

答率、音読所要時間で認め単語が非語より成績が良好であった。規則性の主効果を 10 秒正答率で認め、規則語の成績が良好であった。交互作用は認めなかった。

#### 3.4 語彙性・文字長効果の検討

語彙性と文字長を要因とした二元配置分散分析を行った。10 秒正答率、音読所要時間で、語彙性、文字長の主効果を認め、単語が非語より、文字数が短い場合が長い場合より成績が良かったが、交互作用は認めなかった。

#### 3.5 認知検査結果

カテゴリカル主成分にて認知検査の代表値となる項目を検出後、検出された 5 項目を独立変数、音読成績を従属変数としたカテゴリカル回帰分析を行った。その結果、すべての音読課題において重要度の高かった検査項目は「SALA 名詞の類似性判断」と「目標モーラの検出」であり、この 2 項目で全音読成績の 91.1% が予測可能との結果が得られた。

### 4. 考察

本失語症群のひらがな文字列音読において、強い親密度効果および語彙性効果を認めた。心像性は規則性との交互作用が認められたことから音読の一部の正答率に関連する属性と思われる。単語と非語の情報処理過程の違いを示す語彙性効果に加え、親密度、心像性効果が認められたことから、本失語症群のひらがな文字列音読において語彙に関する情報処理過程が機能していることが推測された。

規則性効果に関して、群の一部しか正答出来ない短い時間帯では不規則語の処理が規則語より容易な場合があるが、群全体の成績が上がってきた時間帯には文字数に対する音節数の対応関係が音読成績に影響を与え規則性効果が出るのではないかと考えられた。

語彙性と文字長の交互作用を認めなかったことから本研究の失語症群は、健常者の音読潜時研究(Rastle et al.)の結果とは異なり、非語彙経路だけでなく語彙経路の活性も充分でない可能性があると思われる。

認知検査結果からひらがな単語音読には、意味に関する能力とモーラ検出力が予測因子として重要であるとの本研究の結果は新しい知見と思われた。

#### <文献>

- 1)天野,近藤(1999) NTT データベースシリーズ『日本語の語彙特性』第 1 巻:単語親密度
- 2)佐久間ら(2005) NTT データベースシリーズ『日本語の語彙特性』第 8 巻:単語心像性
- 3)Rastle et al.(2009) The Cross-Script Length Effect. J Exp Psychol Learn Mem Cogn., 35-1: 238-246.

## Dysarthria 例の発話速度調節訓練に影響を与える要因の一考察

○志村栄二<sup>1</sup> (しむら えいじ), 笥 一彦<sup>2</sup> (かけひ かずひこ)

<sup>1</sup>新潟医療福祉大学 医療技術学部, <sup>2</sup>中京大学 情報理工学部

(要旨) Dysarthria 例 5 人と健常者 10 人を対象に、短文音読 (速度見本あり、速度見本なし) における発話速度の調節課題、発話速度の比較・判断、タッピングによる速度の表出、リズムの規則性判断などの実験課題を施行し、速度の知覚や記憶機能について検討した。その結果、dysarthria 群の中には速度の知覚や記憶にも問題がある症例が存在した。これらの結果から、速度の知覚や記憶機能が発話速度の調節訓練の適応に影響を及ぼしている可能性が示唆された。

Key words: Dysarthria, 発話速度の調節, 速度の知覚, 速度の記憶, リハビリテーション

### 1. はじめに

Dysarthria 例の発話明瞭度を高める訓練として、発話速度を遅く調節させる方法がしばしば用いられている<sup>1)</sup>。本訓練法はすべての症例に一律に効果があるわけではなく、症例によって異なる。効果に影響を与える主な要因として dysarthria のタイプの違いなどが指摘されているが、他にも様々な要因が存在すると思われる。臨床経験から、これら要因の1つに、発話の速さに関する感覚の障害を持っている症例が存在することが疑われる。さらに、この速度の知覚や記憶機能は、dysarthria 例に対して発話速度の調節訓練を実施する際に影響を与える重要な要因になりうる。速度に関しては、超分節的側面の一つとしてとりあげられている研究はあるが<sup>2,3)</sup>、dysarthria 例の速度の知覚や記憶機能について検討されている例は少ない。

本研究では dysarthria 群と健常群を対象にして主に発話速度に関する知覚や記憶に関して、発話の生成、発話速度の比較・判断、タッピングによる速度の表出、リズムを含む判断に関する各種実験課題を実施し、dysarthria 例における速度の知覚や記憶機能障害の実態について検討した。

### 2. 対象

対象は dysarthria 5 例と過去に神経疾患の既往がない健常者 10 人である。前者を dysarthria 群とし、後者を健常群とした。dysarthria 群の原因疾患は、脳梗塞が 2 例、脳出血が 1 例、脊髄小脳変性症が 1 例、Shy-Drager 症候群が 1 例。性別は男性 3 人、女性 2 人で平均年齢は 73.6 歳であった。健常群は男性 5 例、女性 5 例、平均年齢 70.8 歳、全員右利き日本語話者で dysarthria 例とほぼ同等であった。

### 3. 手続き

Dysarthria 群と健常群の発話速度に関する知覚や記憶機能の相違を明らかにするために A~G の 7 種類の実験課題を実施した。A~D の 4 種類の実験では発話の生成や、発話サンプルに関する速度の判断など、主に「発話」を用いた実験課題であるのに対し、E~G の 3 種類の実験はタッピングの生成、速さの異なるタッピングの判断など、主に「タッピング」を用いた実験である。タッピングの実験を含めた理由は、dysarthria 例の発話異常は発声発話器官の運動障害に依存しているので、発話を利用した課題、特に実験 A や B のような音読課題における成績低下の影響を回避するためである。

#### 3.1 実験 A 音読での速度調節 (速度見本なし)

対象者に、自身が持つ「遅い、普通、速い」の各種発話速度の感覚で短文を音読させた。

#### 3.2 実験 B 音読での速度調節 (速度見本あり)

「遅い、普通、速い」の各種発話速度の見本短文を対象者に聞かせ、その直後に見本短文と同様の発話速度になるように音読させた。

#### 3.3 実験 C 自己発話と見本発話の発話速度の比較判断

「とても遅い、やや遅い、普通、やや速い、とても速い」の 5 段階の速度の発話短文を作成した。対象者には同じ短文を「普通」の速さで音読させ録音した。次に 5 段階の見本発話と録音した対象者自身の発話をペアにして聞かせ、どちらかが速いかあるいは同じかの判断を求めた。

#### 3.4 実験 D 見本発話の発話速度の判断

実験 C で用いた 5 段階の発話速度の見本について、とても遅い、やや遅い、普通、やや速い、とても速い、のカテゴリー判断を求めた。

#### 3.5 タッピングによる速度の表出と判断

##### 3.5.1 実験 E タッピングによる同時模倣

検査者のタッピングに合わせて同時にタッピングさせた。

3.5.2 実験 F タッピングによる遅延模倣

検査者が一定の速度でタッピングを行い、その直後、対象者に同じ速度でタッピングさせた。

3.5.3 実験 G 一定か不規則かの判断

検査者が一定の時間間隔でのタッピングの場合と不規則なリズムのタッピングをした場合をランダムな順に提示し、一定か不規則かの判断を求めた。

4. 結果

4.1 実験 A 音読での速度調節(速度見本なし)

Dysarthria 群の中には 3 種類の発話速度における音読の速さの逆転が起こった例が存在した。特に症例 1 と 2 で 3/9 回、症例 4 で 1 回起こった。健常者では 1 回も起こらなかった。

4.2 実験 B 音読での速度調節(速度見本あり)

dysarthria 群において音読の逆転が起こった症例が存在した。症例 1 が 1 回、症例 3 と 4 が 2 回であった。健常群では 1 回も起こらなかった。

4.3 実験 C 自己発話と見本発話の発話速度の比較判断

症例 1 と 2 において、発話速度の比較判断能力の低下を認めた。

4.4 実験 D 見本発話の発話速度の判断

提示した発話速度の刺激に対する正しい発話速度から 2 段階以上速い、遅いの割合を誤りとした場合、健常群では 0%であったが、dysarthria 群では 16.7%と誤りの割合が増加していた。特に症例 1 が 7/15、症例 2 が 2/15 の誤りがみられた。

4.5 タッピングによる速度の表出と判断

4.5.1 実験 E タッピングによる同時模倣

実験データが収集できなかった症例 1 を除く dysarthria 例、及び健常群では同時模倣ができて、成績良好であった。

4.5.2 実験 F タッピングによる遅延模倣

症例 1 と 2 において提示したタッピングよりも速い速度でのタッピングであった。他の dysarthria 例、及び健常群では良好であった。

4.5.3 実験 G 一定か不規則かの判断

症例 1 のみ、5 回中 2 回の判断誤りが認められた。他の dysarthria 例及び健常群では良好であった。

表 1 各種実験課題における dysarthria 群と健常群の成績

	症例1	症例2	症例3	症例4	症例5	健常群
実験A：音読速度調節(見本発話なし)	×	×	○	△	○	○
実験B：音読速度調節(見本発話あり)	×	△	×	×	○	○
実験C：自己発話と見本発話の発話速度の比較・判断	×	×	○	○	○	○
実験D：見本発話の発話速度の判断	×	△	△	○	○	○
実験E：同時模倣(タッピング)	—	○	○	○	○	○
実験F：遅延模倣(タッピング)	×	△	○	○	○	○
実験G：一定か不規則かの判断(タッピング)	×	○	○	○	○	○

○・・・良好, △・・・やや低下, ×・・・低下, —・・・不参加

5. 考察

Dysarthria 群の各症例と健常群における実験 A~G の成績をまとめたものを表 1 に示した。健常群では比較判断の全ての実験課題の成績が良好であったのに比し、dysarthria 群では成績不良の課題があった。症例 1 は実施した全ての課題において低下を認めた。また、症例 2 では実験 A、B の音読課題だけでなく、実験 C、D、F においても低下を認めたことから、両例については速度の知覚や記憶機能障害があると考えられる。症例 3、4 ではタッピング課題では良好であることから、速度の知覚や記憶機能障害はほぼ疑われず、実験 A、B の低下の原因は発声発話器官の運動障害によるものと考えられる。症例 5 では全実験課題にわたって良好であったことから、速度の知覚や記憶

機能は良好に保持されていると考えられる。

以上のことから、dysarthria 例では速度の知覚や記憶機能の障害が存在し、このことが発話速度の調節訓練の適応に影響を及ぼしている可能性が示唆された。

<文献>

- 1) Duffy JR: Motor speech disorders; Substrates, and Management, 2ND ed, Mosby, St Louis, 5, 479-483, 486-487, 2005.
- 2) 小澤由嗣, 武内和弘, 城本修ら: 健常者の音読速度と速度調節の方略—予備的検討—, 広島県立保健福祉短大紀要, 3(1):95-102, 1997.
- 3) 杉藤美代子: 音声の実験的研究 100 年の軌跡—ブロンディ研究を中心に—, 日本音響学会, 61 巻 9 号:537-543, 2005.

## アイトラッキングを使った 第二言語におけるコロケーション習得研究

○杉浦 正利 (すぎうら まさとし), 山下 淳子, 梁 志鋭, 坂東 貴夫  
名古屋大学大学院国際開発研究科

(要旨) 第二言語習得においてコロケーションがどのように処理されているのかを解明するために、「動詞+目的語(名詞)」という2語からなる連語表現において、遷移確率の高さが、その処理に影響を及ぼすかどうかをアイトラッキングを用いて観察した。英語母語話者については、McDonald & Shillcock (2003)で、遷移確率の高い名詞の方が速く処理されることが観察されている。本研究では、英語学習者向けに実験文を作成しなおし、英語母語話者と学習者とで比較した。その結果、母語話者では、遷移確率の高い名詞の方が速く処理されることを再確認するとともに、学習者においては、遷移確率の差が処理に影響を及ぼさないことが観察された。

Key words: 第二言語習得, コロケーション, 遷移確率, アイトラッキング

### 1. はじめに

第二言語習得研究において、学習者コーパスを使った研究により、学習者もコロケーション表現を使用するが、母語話者によるコロケーション表現とは量的にも質的にも違っていることがわかってきている。また、言語産出結果としてのコーパスデータの分析ではなく、コロケーション表現の言語処理過程については、Underwood, Schmitt, & Galpin (2004)や Siyanova-Chanturia, Conklin, & Schmitt (2011)が、アイトラッキングを使い、母語話者との比較を通して分析し、母語話者と学習者とは処理過程に違いがあると報告している。しかし、これらの研究には、いくつかの問題点もある。例えば、コロケーション表現の中でもイディオムを分析対象としているが、比喩的なイディオムは通常の言語表現とは違う性質を持つと言える。加えて、対象としている表現自体が3語から8語と長く、コロケーションの基本概念である「連語関係」以外の要因を排除できていない。

そこで、本研究では、連語の最小単位である2語の連語表現を研究対象とし、その結びつきの強さを、遷移確率の高さと見なし、遷移確率の高さが、その表現の処理に影響を及ぼすかどうかについてアイトラッキングを使って観察した。

### 2. 先行研究と研究課題

McDonald & Shillcock (2003)は、「動詞+目的語」の表現に関して、動詞からその目的語となる名詞への遷移確率を British National Corpus (BNC) で調べ、遷移確率の高い名詞(H名詞)と低い名詞(L名詞)とで、初回注視継続時間に差

があるかどうかを調べた。被験者は24名の英語母語話者。24のH名詞と24のL名詞を含む48の刺激文を2タイプ作成し、48のフィラー文(その半分には内容理解の正誤問題を付与)とともに呈示視線計測を行った。分析の結果、H名詞( $M = 261\text{ms}$ )の方がL名詞( $M = 272\text{ms}$ )よりも有意に速く読まれていることがわかった( $F_1(1,23) = 4.88, p = .037$ ;  $F_2(1,47) = 4.30, p = .044$ )。

本研究では、McDonald & Shillcock (2003)と同様の実験を、英語学習者を対象に行った場合、母語話者と同様に、遷移確率の高さによって連語表現の処理に差が出るかどうかを観察する。これにより、第二言語習得において連語処理のメカニズムがどうなっているかを第一言語における処理との比較を通して解明したい。

### 3. 方法

**被験者:** 英語母語話者と英語学習者(日本語母語)、いずれも大学生24名ずつ。

**実験文:** 刺激文は、McDonald & Shillcock (2003)で使用されているものを、英語学習者にとっても容易に理解できるように、JACET8000のレベル2以下の単語に置き換え、英文としても学習者にわかりやすいように書き換えて使用した。その際に、分析対象とする動詞と名詞に関しては、他の刺激文で重複使用がないように配慮した。また、H名詞とL名詞のペアは、単語長が5文字あたり1文字程度の差となるように文字数をそろえた(H名詞: $M = 7.08, SD = 1.75$ , L名詞: $M = 7.02, SD = 1.78$ )。48個の動詞に対しH名詞とL名詞

を選び(例:「show signs」「show images」)、96 の刺激文を作成した。遷移確率は、BNCを用い、各「動詞＋名詞」の共起頻度を動詞の頻度で割り、その確率ができるだけ違う組み合わせを選んだ(H 名詞: $M = .063$ ,  $SD = .069$ 、L 名詞: $M = .005$ ,  $SD = .009$ )。フィラー文を 48 作成し、その半分の 24 文には内容理解の真偽問題を付与した。

**実験デザイン:** 同一被験者が同じ動詞を2度見ないように、刺激文を二つのリスト(A と B)に分けて実験を行った。リスト A は、48 動詞の半分の 24 動詞については「H 名詞」、残りの 24 動詞については「L 名詞」を含む例文から成り、リスト B は、その逆のパターンの例文を含むものとした。フィラー文については、共通で 48 文を使用した。一人の被験者には 48 の刺激文と 48 のフィラー文の合計 96 文をランダムに呈示した。

**手続き:** 被験者をランダムに A と B の 2 グループに分け、それぞれリスト A とリスト B の文を呈示した。各被験者は、最初に練習 (10 文) をした後、呈示された実験文 (96 文) を読む際の視線を計測した(途中休憩あり)。視線計測には、EyeLink1000 (SR Research 社製)を使用した。

**分析:** McDonald & Shillcock (2003)と同様に、H 名詞と L 名詞とで、初回注視継続時間に差があるかどうか分散分析を行った。

#### 4. 結果と考察

英語母語話者の場合 (Fig. 1)、H 名詞 ( $M = 235\text{ms}$ ,  $SD = 31\text{ms}$ )の方が L 名詞 ( $M = 249\text{ms}$ ,  $SD = 34\text{ms}$ )よりも有意に速く読まれていることがわかった ( $F_1(1,23) = 7.64$ ,  $p = .011$ ;  $F_2(1,47) = 5.29$ ,  $p = .026$ )。本研究では、McDonald & Shillcock (2003)と比べ、英文が易しくなっている分、英語母語話者の読む速度が全体的に速くなっているが、H 名詞と L 動詞とで処理に差があるという同じ結果が得られた。英語学習者の場合 (Fig. 2)、H 名詞 ( $M = 349\text{ms}$ ,  $SD = 44\text{ms}$ )と L 名詞 ( $M = 352\text{ms}$ ,  $SD = 44\text{ms}$ )とでは、初回注視継続時間に差がないことがわかった ( $F_1(1,23) = .18$ ,  $p = .678$ ;  $F_2(1,47) = .18$ ,  $p = .670$ )。

この実験結果から、英語母語話者は、遷移確率の高さにより、2語の連語の処理に差があり、遷移確率の高い表現は速く処理されているのに対し、英語学習者の場合、遷移確率の高さに差があっても、その処理には差が生じていないということが明らかになった。英語母語話者の方が速く読んでいるにもかかわらず、H 名詞と L 名詞との処理に

差が生じ、英語学習者は読むのが遅いにもかかわらず、処理に差がないということを考えると、遷移確率の高さに関して母語話者は非常に敏感であるのに対し、学習者は、そうした母語話者のような処理が行えないと推測できる。

#### <文献>

- McDonald, S. A. & Shillcock, R. C. (2003). Eye movements reveal the on-line computation of lexical probabilities during reading. *Psychological Science*, 14, 648-652.
- Siyanova-Chanturia, A., Conklin, K., & Schmitt, N. (2011) Adding more fuel to the fire: An eye-tracking study of idiom processing by native and non-native speakers. *Second Language Research* published online 21 February 2011
- Underwood, G., Schmitt, N., & Galpin, A. (2004). The eyes have it: An eye-movement study into the processing of formulaic sequences. In N. Schmitt (Ed.), *Formulaic sequences*. Amsterdam: John Benjamins. pp. 153-172.

Fig. 1: L1 High Noun vs. Low Noun

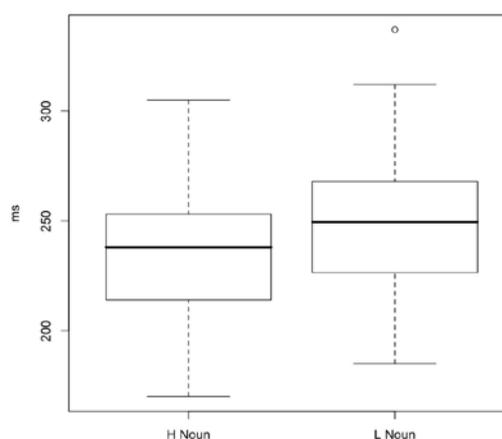


Fig. 2: L2 High Noun vs. Low Noun

