

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 5 月 11 日現在

機関番号：13701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26370696

研究課題名(和文)脳画像で見る英語力と認知変化

研究課題名(英文)English ability and cognitive change seen in brain images

研究代表者

笠井 千勢 (KASAI, Chise)

岐阜大学・地域科学部・准教授

研究者番号：90352450

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は第二言語を習得することで学習者の内面に起こる認知変化を調査し、その変化を脳画像を用いて測定することを目指した。心理実験から、英語力が異なる被験者間では、異なる認知レベルが存在することがわかった。脳血流測定からは、第二言語を高い水準で習得していても、母語話者とは異なる脳領域を使って文法処理することが分かった。また、その処理にはworking memoryに大きな負荷がかかることもわかった。

研究成果の概要(英文)：The current study investigated the effects of second language acquisition on learners' cognition. From psychological experiment it was revealed that there was a cognitive difference between high and low English proficiency groups. From an fMRI study, the results showed that even if the learner's second language proficiency was high, the brain regions responsible for processing second language grammar were different from that of native speakers. Also, it was found that working memory plays an important role for the process of second language grammar.

研究分野：言語学

キーワード：第二言語習得 バイリンガルの認知

### 1. 研究開始当初の背景

英語を習得した日本人バイリンガルは、日本語しか話さないモノリンガルとは、物の捉え方が異なる (Cook, Bassetti, Kasai, Sasaki & Takahashi, 2006)。英語という第二言語を習得することで、英語が持つ、英語独特の性質が話者の思考過程に影響を及ぼした結果起きる現象である。

1929年に提唱されたサピアウォーフ仮説を支持する結果である。つまり、話す言葉によって人の考え方が決定されるという理論である。後世の研究者たちは、実験を用いてこの理論を支持している。

例えば、色を表す言葉を多く持つギリシア人は、緑がかった青色を表現することができる。ゆえに、ギリシア人が「青」と認識する色の範囲が広い。しかし、彼らがイギリスに留学して英語を習得すると、その範囲が狭まるという報告がある (Athanasopoulos, 2009)。英語には「青」と「緑」の二語しかないため、青味がかかった緑や、緑がかかった青といった微妙な色合いを表現できなくなるという結果である。

これらバイリンガルを対象にした調査の問題点は、「文化と言語」を切り離して調査していない点である。被験者が外国に在住しているため、純粋に言語が影響しているのではなく、文化に影響された結果、認知レベルに変化が起こるのではないかと批判されている。冒頭の Cook その他の調査でも、イギリスに在住する日本人バイリンガルの思考過程を調査しているため、「文化と言語」を切り離せない状態で調査報告を終えている。

### 2. 研究の目的

この研究は、下記の2点を明らかにするものである。

(1) 第二言語を習得すると思考過程に変化が起きることを明らかにする。(認知変化が起きるのはテストで何点をとったときか明らかにする。)

(2) 第二言語は、脳内のどの部分で処理されるのかを明らかにする。(fMRIによる脳画像を用いて、日本語、英語、バイリンガル話者の言語処理部位を明らかにする。)

### 3. 研究の方法

『形と素材』を識別する心理テストを用いて被験者の認知変化を調査する。

The Minimal English Test (MET) を用いて被験者の英語力を測定する。

認知変化と英語力の関係を明らかにする。

バイリンガル話者に を実施し、脳画像から第二言語が処理される部分を明らかに

する。

### 4. 研究成果

本研究は、第二言語を習得することで学習者の内面に起こる認知変化を調査することを目的とし、その変化を脳画像を用いて測定することを目指した。前半は日本人で英語を習得したグループを中心に、後半は日本語を第二言語と学ぶ外国人グループを被験として調査を進めた。当初、被験者には日本人のみを調査する予定であったが、対象言語を英語に絞らず、日本語を学習する外国人を調査することで、互いのデータの信頼性を高めることが可能になるため、被験者グループを増やした。その結果、日本人英語学習者を対象に行った心理実験からは、英語力の高低による認知変化が見られた。つまり、第二言語として英語を習得した結果、そのレベルが高い被験者は、低い被験者とは異なる認知レベルを保持することが分かった。脳血流の測定からは、習得した第二言語の能力が高くても、母語話者とは異なる脳領域を使って第二言語の文法処理を行っていることが分かった。そして、その処理にあたって、working memory に大きな負荷がかかることもわかった。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 7 件)

Chise KASAI, Misaki MINOURA and Lucas SINCLAIR (2017). Shape / material preference on an item categorizing task : cases of monolingual and bilingual speakers of German and Japanese, *Bulletin of the Faculty of Regional Studies, Gifu University* 40, 35-41.

Chise KASAI, and Lucas SINCLAIR (2017). A Game-Pragmatic Approach to Interpreting Ambiguous Utterances. *Bulletin of the Faculty of Regional Studies, Gifu University* 40, 29-34.

Chise KASAI, and Lucas SINCLAIR (2016). Preliminary Description of a Toy Model for Bilingual Concepts, *Bulletin of the Faculty of Regional Studies, Gifu University* 38, 65-72.

Chise KASAI, Kenichi HAYASHI, Lucas SINCLAIR, Yo HAMADA (2015). A preliminary report on a correlation between the Minimal English Test and the Music Ability Test©, *Bulletin of the Faculty of Regional Studies, Gifu University* 37, 19-24.

Chise KASAI, Lucas, SINCLAIR (2015). Game Theory, Pragmatics, and Conceptual Spaces, *Bulletin of the Faculty of Regional Studies,*

Gifu University 37, 25-34.

Chise KASAI, Yidan ZHANG, Lucas SINCLAIR (2015). A preliminary report on a correlation between the Minimal English Test and German Diploma in Japan : Future possibilities of measuring third language learners' second language proficiency, Bulletin of the Faculty of Regional Studies, Gifu University 36, 59-64.

Chise KASAI, Lucas SINCLAIR, Jun. A. TAKAHASHI, Natsumi HATTORI, , Misaki MINOURA, Rin MIURA, and Yidan ZHANG (2014). A preliminary report – the effect of the Minimal English Test for Listening, the results from 2012 and 2013, Bulletin of the Faculty of Regional Studies, Gifu University 35, 63-67.

〔学会発表〕(計 7 件)

Chise KASAI, Motofumi SUMIYA, Takahiko KOIKE, Takaaki YOSHIMOTO, Naoya AOKI, Norihiro SADATO (2017). Brain activation associated with Japanese case particles processing - Comparison between native and non-native speakers of Japanese  
The 17th Annual Conference of the Japan Second Language Association (J-SLA2017), Shizuoka University of Art and Culture, June 3<sup>rd</sup> – 4<sup>th</sup>.

Chise KASAI, Motofumi SUMIYA, Naoya AOKI, Mika YAMAZAKI-MURASE and Norihiro SADATO, Neural Substrates of Automated Syntactic Processes, The Seventh CLS International Conference CLaSIC 2016, LEARNING IN AND BEYOND THE CLASSROOM: UBIQUITY IN FOREIGN LANGUAGE EDUCATION, National University of Singapore, University Town, Education Resource Centre, 1-3 December 2016.

Chise KASAI, Lucas SINCLAIR, and Tim PALMROOS (2016). Bilingual Cognition? Comparison Between Monolingual and Bilingual Speakers on an Item Categorisation Task, Pacific Second Language Research Forum: PacSLRF, Japan Second Language Association: J-SLA, Chuo University, Tama Campus, September 9 – 11.

Chise KASAI, Kenichi HAYASHI, Lucas SINCLAIR, & Yo HAMADA (2015). Is a musically talented person also talented at learning English?: A correlation between English proficiency and the Music Ability Test© (MAT), The 17<sup>th</sup> Annual International Conference of the Japanese Society for Language Sciences (JLS2015), Beppu International Convention Center (B-ConPlaza), July 18<sup>th</sup> – 19<sup>th</sup>.

Kenichi HAYASHI, Chise KASAI, Sinclair, Lucas SINCLAIR, & Yo HAMADA (2015). Does music learning experience help learning English? —A correlation between English proficiency and the Music Ability Test© (MAT), The 15th Annual Conference of the Japan Second Language Association (J-SLA2015), Hiroshima University, June 6<sup>th</sup> – 7<sup>th</sup>.

Chise Kasai, Jun A. Takahashi, Lucas Sinclair, Natsumi Hattori, Kenichi Hayashi, Rin Miura, & Yidan Zhang (2014). English proficiency and cognitive changes, the case of Japanese high school students learning English, The Sixth CLS International Conference (CLaSIC 2014), The National University of Singapore, Singapore, 4-6 December 2014,

Chise Kasai, Jun A. Takahashi, Lucas Sinclair, Natsumi Hattori, Kenichi Hayashi, Rin Miura, & Yidan Zhang (2014). Bilingual perception-Analytic-holistic difference and second language proficiency, The 16th Annual International Conference of the Japanese Society for Language Sciences (JLS2014), Bunkyo University, June 28 – 29.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称 :  
発明者 :  
権利者 :  
種類 :  
番号 :  
出願年月日 :  
国内外の別 :

取得状況 (計 0 件)

名称 :  
発明者 :  
権利者 :  
種類 :  
番号 :  
取得年月日 :  
国内外の別 :

〔その他〕  
ホームページ等

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

笠井千勢 (KASAI, Chise)  
岐阜大学・地域科学部・准教授

研究者番号 : 90352450

(2)研究分担者 ( )

研究者番号：

(3)連携研究者 ( )

研究者番号：

(4)研究協力者 ( )