

【研究ノート】

中学生の第一言語と第二言語における“語彙-概念リンク”の発達

Development of “Lexicon-Concept Link” in the First Language and Second Language in Junior High School Students

青柳祐子、杉田克生、大井恭子、川名隆行、下山一郎
Yuko Aoyagi, Katsuo Sugita, Kyoko Oi,
Takayuki Kawana, Ichiro Shimoyama

要旨 日本の中学校1年生と3年生の生徒を対象とし、“語彙-概念リンク”の発達について“match/mismatch法”を用いて検討した。概念を示すイメージと、語彙としてひらがな、英語のいずれかで書かれた単語文字とをパソコンディスプレイに同時に表示してから、イメージの意味と単語文字の意味の一致、不一致を判断するまでの反応時間を測定した。中学1年生の反応時間と比較し、中学3年生ではひらがな・英語試行ともに反応時間が有意に短くなっていた。この反応時間の促進は“revised hierarchical model”（改訂階層モデル）での、第二言語の学習効果を反映していると想定される。

1. はじめに

平成23年度より公立小学校の高学年生を対象に、週1時間の『外国語活動』という必修科目が新設される¹⁾。『外国語活動』では、音声を中心に外国語に慣れ親しませる活動を通して、言語や文化について体験的に理解を深めるとともに、聞く、話すというコミュニケーション能力を育てることを目標としている。小学校段階においてはリタラシー（読み書き）教育の導入は消極的で、子どもたちのリタラシーに対する欲求が高まるまで導入は控えるべきだとされている。外国語でのコミュニケーションを体験させる際には、音声面を中心とし、アルファベットなどの文字や単語の取り扱いについては、児童の学習負担に配慮しつつ、音声によるコミュニケーションを補助するものとして用いることとされている。しかし、従来より文字（letters）を用い、読み書きを強調した言語学習の有用性は数多く報告されている²⁾。歴史的にも、文明の進んだ国で文字を有さない国はなく、文字は重要な意味を持つ。これらのことから、第二言語特に外国語学習においても文字学習の重要性は高いと考えられる。

語彙（lexicon）とことばの概念の関係については、Kroll & Stewart (1994)³⁾の“revised hierarchical model”（改訂階層モデル）仮説（図1）が報告されている。第二言語の語彙の方が、第一言語の語彙よりもその中に含まれる語彙数など容量が少ない。また、語と語を結び付ける語彙リンク（lexical links）は「第二言語から第一言語」よりも「第一言語から第二言語の方」がリンクが緊密である。また、語とその意味概念との結びつき（conceptual links）は第一言語との方が、第二言語との場合よりもより緊密である。このモデルでは、第二言語学習の初期は、第二言語と第一言語の結びつきが形成され、熟達度が高くなるにつれて第二言語と概念の直接的結びつきができてくるとしている。熟達度により

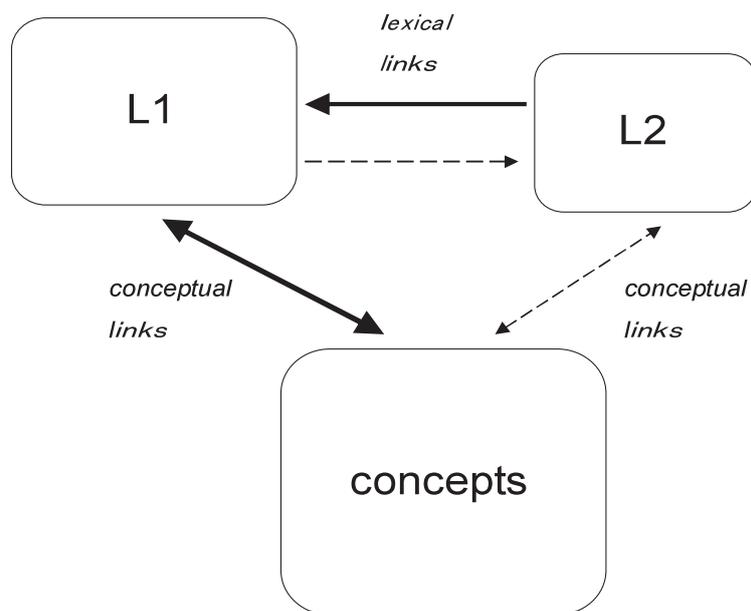


図1 “revised hierarchical model”（改訂階層モデル）

（L1 は第一言語、L2 は第二言語を表わしている。実線の矢印の方が点線の矢印よりも結びつきが緊密であることを表現している）

各言語と概念の結びつきが変化することなどから、第一言語と第二言語ではことばと概念の認知機構が違ふことが想定される。

一方、我々も子どものことばの認知について、反応時間を計測することで脳内機構を解明してきた⁴⁾⁵⁾⁶⁾。ことばの認知を調査するにあたり反応時間を測定することは、簡便であり、母語（第一言語）ならびに外国語（第二言語）の脳内認知を知る上で有用である⁴⁾。反応時間という指標を用いたことについては、我々の先行研究⁴⁾⁵⁾⁶⁾から反応時間を測定することが、脳内の認知処理機構を反映していると考えられるからである。ミリ秒単位で課題の遂行時間を測定することで各被験者の処理過程の差を検出しやすく、かなり鋭敏な指標となることが知られている⁷⁾。例えば、日本の小・中学生では第二言語である英語などのアルファベット文字より、日本語のひらがなの反応時間のほうが短く、また経年的に短くなることを報告している⁵⁾⁶⁾。今回は、鈴木⁶⁾らの行った試行を踏まえ、試行における課題の文字数を増やすことで、より有意差が出るのではないかと考えた。検査は、第一、第二言語の文字と概念を示すイメージを同時に提示し、一致、不一致を判断する反応時間を測定することで、第一、第二言語とことばの概念の認知機構のさらなる解明を試みた。そこで、新たに課題を設定し日本人の中学生を対象にした検査を行い、“revised hierarchical model”の妥当性を検討した。さらに、“match/mismatch法”での調査により、外国語学習における文字学習の有用性に関し考察する。

2. 参加者

中学校1年生と3年生の生徒を対象に、それぞれ検査を行った。参加者に対しては、年齢・性別・利き手・海外滞在経験の有無について調査した。年齢、性別、利き手について

は、参加者自身が検査画面に回答を直接入力した。参加者の海外滞在経験については、中学校の英語担当教員からの回答である。検査の対象は以下の通りである。

- (1) 日本の中学校1年生 153名（帰国生を除く）
男子：76名（内左手利き8名）、女子：77名（内左手利き5名）
- (2) 日本の中学校3年生 147名（帰国生を除く）
男子：68名（内左手利き2名）、女子：79名（内左手利き5名）

3. 方法

(1) 課題

先の研究における手法に基づき、パソコンディスプレイに、“conceptual store”としてのイメージと、“lexical store”としての単語（ひらがな、英語）を上下それぞれ1つずつ、ランダムに同時に表示した⁶⁾。検査方法の説明を検査直前に行い、イメージの意味と単語の意味が一致しているか、一致していないかを判断し出来るだけ速く正確にボタンを押して答えるよう指示を与えた。ボタンはパソコンキーボードの「1」キーを一致ボタン（○）、「0」キーを不一致ボタン（×）として使用し、全部で60試行を行った。

検査に用いた課題については、中学校1年生までに英単語を学習すると考えられるもの、また、イメージとして表現できる名詞を5単語選び使用した。可能な限り文字数の差を少なくし言語ごとに文字を読む時間の差が出現しないようにするため、ひらがな4文字、英単語5～6文字にそろえた。

課題例を図2に、課題に用いたイメージを図3に示す。課題に用いた単語は、ひらがなとして、“えんぴつ”、“がっこう”、“くつした”、“にんじん”、“たまねぎ”を、英語として“pencil”、“school”、“socks”、“carrot”、“onion”を使用した。

(2) 記録方法ならびに解析

中学校のコンピューター室を利用し、一人一台のパソコンを割りあて検査を実施した。参加者は、机上のパソコンに向かって椅子に座り検査を行った。パソコンディスプレイにイメージとひらがな、あるいは英語のいずれかで表記された単語が上下に同時に表示され、その後可能な限り速やかに正確にボタンを押すことを指示し回答を得た。イメージと単語をパソコンディスプレイに提示された時間から参加者がボタンを押すまでの時間を、パソコン内に自動的に記録し解析した。

また、使用した画面提示のプログラムは、従来の報告⁸⁾⁹⁾同様 Visual Basic Version6.0[®]（Microsoft社）を基に独自に作成したものを使用した。被験者ごとに、イメージと単語の画面提示からボタンを押すまで読字反応時間を計測した。全試行の平均正答率が80%以下の者は、今回の解析結果には加えなかった。また、検査における正答時の反応時間のみを用いた。統計処理は、Stat View-J 5.0を使用し、学年間、言語間での正答時平均反応時間の違いについて t 検定を行った。

なお、この調査にあたっては、千葉大学教育学部生命倫理委員会に申請し受理されている。

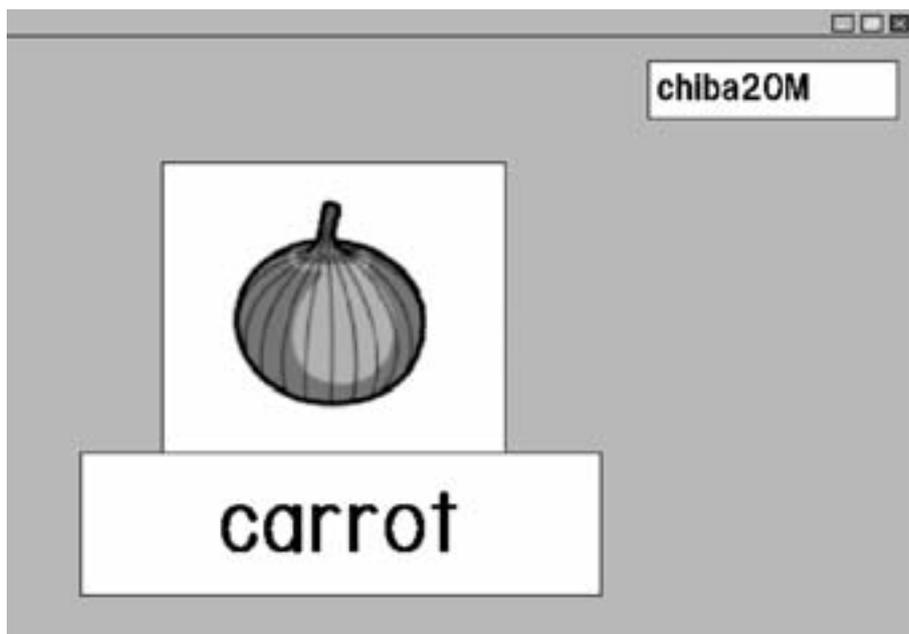


図2 課題例

（この課題の場合、イメージの意味と単語の意味が一致していないため、不一致ボタンの0キーを押してもらおう）

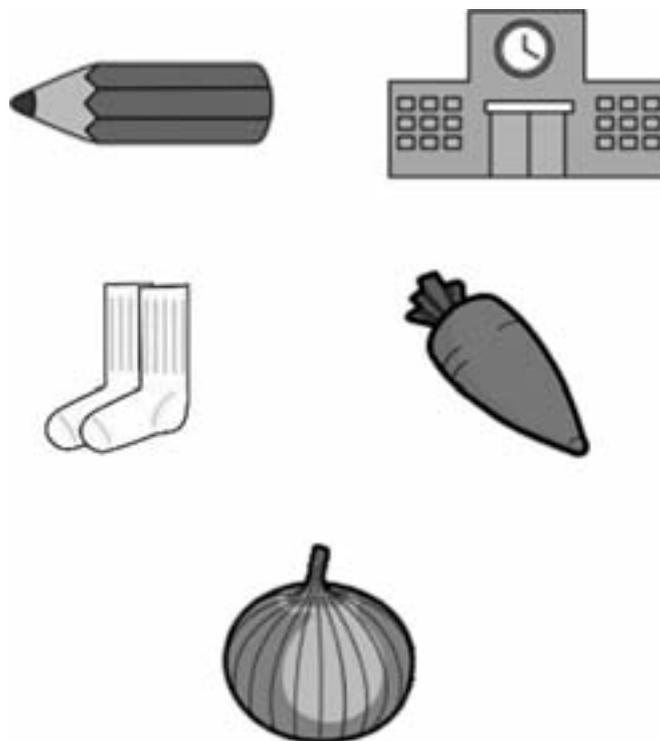


図3 課題のイメージ

4. 結果

(1) 試行における正答率 (%) と平均反応時間 (ミリ秒)

試行における、1年生、3年生の正答率 (%) と平均反応時間 (ミリ秒) および標準偏差を表1、表2に示す。正答率に関しては、試行別、学年別に見ても特に大きな差は見られなかった。平均反応時間とその標準偏差に関して、1年生では、ひらがな試行に比べ英語試行の反応時間が長くなった。英語試行の標準偏差が大きくなったことも特徴的であった (表1)。3年生においても、1年生同様にひらがな試行に比べ英語試行の反応時間が長くなった。また、1年生と比較してひらがな試行と英語試行の標準偏差が減少した (表2)。

表1 中学1年生の正答率と平均反応時間 (帰国生を除く)

n = 153

	正答率 % (標準偏差)	平均反応時間 ミリ秒 (標準偏差)
ひらがな	96.8 (3.7)	841.0 (163.3)
英語	95.8 (4.2)	946.2 (244.4)

表2 中学3年生の正答率と平均反応時間 (帰国生を除く)

n = 147

	正答率 % (標準偏差)	平均反応時間 ミリ秒 (標準偏差)
ひらがな	96.5 (4.7)	761.5 (176.6)
英語	96.2 (4.8)	827.3 (195.5)

(2) 試行の比較

(i) 学年別

参加者について同一学年内で、ひらがな試行、英語試行の平均反応時間を比較したものを図4、図5に示す。1年生内での平均反応時間の比較では、検定の結果、ひらがな試行と英語試行では反応時間に有意差 ($p \leq 0.01$) があり、英語試行の方が長かった。3年生内での平均反応時間の比較においても1年生同様に、ひらがな試行と英語試行では反応時間に有意差 ($p \leq 0.01$) があり、英語試行の反応時間の方が長かった。

(ii) 言語別

ひらがな試行、英語試行ごとに、1年生と3年生の平均反応時間を比較したものを図6、7に示す。ひらがな試行における反応時間の比較では、1年生と3年生の間に有意差 ($p \leq 0.01$) が見られ、3年生の方が速かった (図6)。英語試行における反応時間の比較においても、ひらがな試行同様1年生と3年生の間に有意差 ($p \leq 0.01$) が見られ、3年生の方が速かった (図7)。

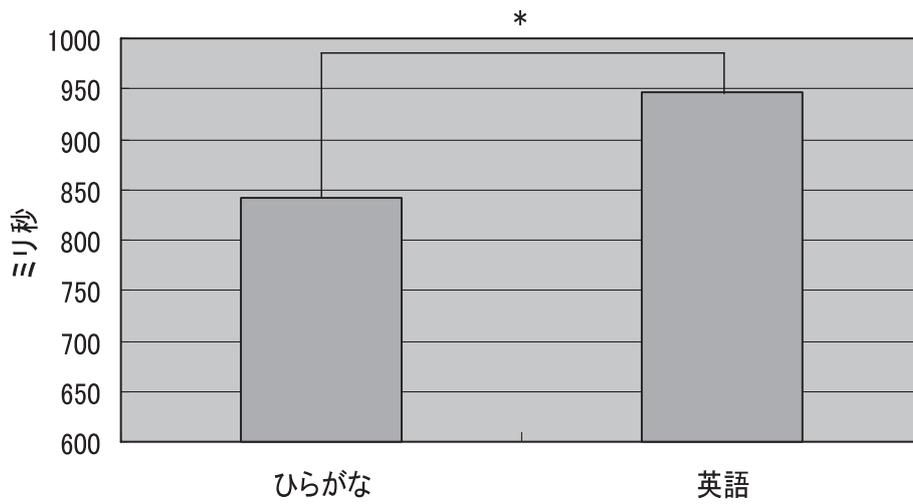


図4 中学1年生内での反応時間の比較

* . . . $p \leq 0.01$

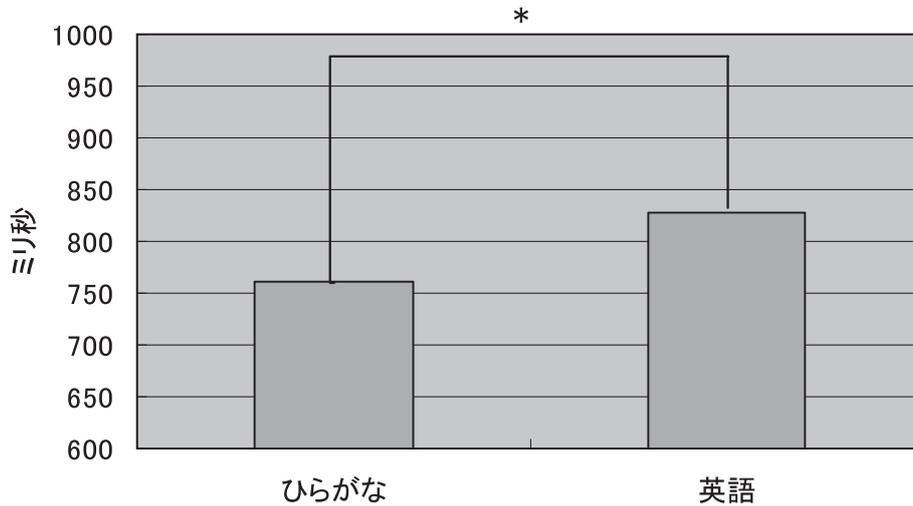


図5 中学3年生内での反応時間の比較

* . . . $p \leq 0.01$

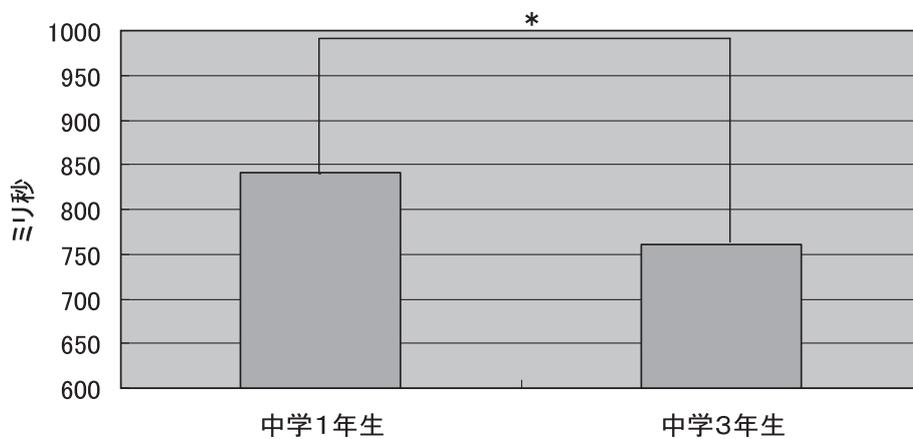


図6 “ひらがな” 試行 中学1年生、3年生の反応時間の比較

* . . . $p \leq 0.01$

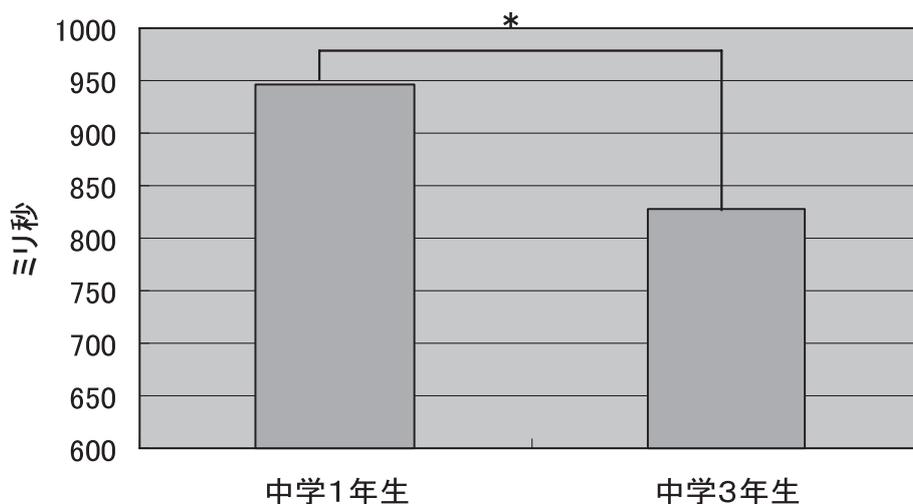


図7 “英語” 試行 中学1年生、3年生の反応時間の比較

* . . . $p \leq 0.01$

5. 考察

今回の概念と文字との認知解析に関しては、Kroll & Stewart (1994)³⁾の“revised hierarchical model” (改訂階層モデル) (図1) 仮説の妥当性を鈴木⁶⁾の報告⁶⁾に引き続いて検討した。この“revised hierarchical model” (改訂階層モデル) では、第二言語学習の熟達度によって認知機構が異なるとされている。学習初期段階では、第二言語から第一言語を認知する場合“conceptual link”より“lexical link”の方が強いため、直接第二言語語彙から第一言語語彙へ結びつき、第一言語から第二言語では“lexical link”より“conceptual link”の方が強いため、概念を介在して結びつく⁶⁾とされる。熟達度が上がると第二言語と概念が頻繁に接するため、第二言語と“conceptual link”が発達するといわれている。われわれが以前おこなった中学生の検査からは英語試行において言語間、学年間で反応時間に有意差を認めこのモデルを支持する結果であった⁶⁾。

今回の検査において1年生内、3年生内での比較では、ひらがな試行に比べ英語試行の反応時間が長いことが判明した (図4、5)。日本の中学校の生徒は、第一言語として日本語であるひらがなを使用し、第二言語として英語が学習初期段階である。“revised hierarchical model” (改訂階層モデル) (図1) では、第二言語学習初期では、第二言語と概念の直接的な結びつき (conceptual link) は弱く、第二言語は第一言語語彙を介して概念と結びつく⁶⁾と考えられている。今回の結果は、第一言語と概念の結びつき (conceptual link) は密接に形成されているため、学習段階では第一言語のひらがな試行の反応時間は第二言語の英語試行の反応時間より短かったとこのモデルからは説明しえる。一方、第二言語と概念とは直接的な結びつき (conceptual link) が弱いため、第一言語を介して認知されるとこのモデルでは仮定されている。つまり、英語の語彙理解は日本語の語彙を通して行われていると考えられるため、英語試行の反応時間が有意に長い結果となったと考えられる。

英語試行での解析では、1年生と3年生では3年生の反応時間の方が有意に短くなっており、学年が上がるにつれて反応時間が短くなっていることがわかる（図7）。1年生内の比較では、ひらがな試行に比べ英語試行の反応時間が長くなっていたが（図4）、3年生内での比較においても、1年生同様ひらがな試行に比べ英語試行の反応時間が長くなっていた。（図5）。第二言語の学習経験の増加により第二言語と概念の直接の結びつき（conceptual link）が形成され、より強い結びつきとなって認知に要する時間が短縮されたため反応時間が短くなったと推測した。

以前、鈴木⁶⁾らが日本の中学校1・2・3年生に行った検査（イメージ：星・足・鳥、文字種：漢字・ひらがな・英語）では、1年生内、2年生内の比較では、漢字、ひらがなに比べ英語の反応時間が有意に長くなっていたが、3年生内での比較では、漢字、ひらがな、英語それぞれの試行に有意差が見られなかった。第二言語の学習経験の増加により第二言語と概念の直接の結びつき（conceptual link）が形成され、認知にかかる時間が短くなったため反応時間が短くなったと推測している。また、第一言語である漢字、ひらがな試行と英語試行の反応時間の差が見られなくなったことにより、約2年間の英語教育を経て、第一言語と概念と同程度の結びつきが学習中である第二言語と概念の間にもできたと推察できるとした。

今回の検査では3年生内でひらがな試行と比較し英語試行の反応時間が有意に長いという結果になった。また1年生における言語間の平均反応時間の差と3年生における言語間の平均反応時間の差を比較すると学年が上がるにつれて、減少していた。鈴木らの検査と今回の検査の2群間には、試行の内容について、文字数やイメージの数に相違がある。鈴木は課題がひらがな2文字、英語4文字での試行であったのに対して、今回の試行では課題はひらがな4文字、英語5～6文字であった。課題の文字数が増加したことから、一つの単語について判断する際にかかる時間も増加したため、上記の結果になったと考えられる。

今回使用した課題は、検査の実行上、非常に簡単な単語を選択した。英語教育では非常に初期の段階のものである。より効果的な英語教育の方法を考察するためには、さらに文字数の多い単語や名詞以外の単語、難易度の高い単語の認知についても検討できる研究方法が今後の課題としてあげられると考えられる。

6. まとめ

“match/mismatch法”を用いた検査により、中学校1年生、3年生の学年間で英語認知の発達が示された。これは“revised hierarchical model”（改訂階層モデル）が提唱している第二言語学習のプロセスの妥当性を反映しており、学習者が英単語に触れる機会が増えるにつれ、中学生が“lexical link”を使って第一言語を介しての単語認識から、“conceptual link”によって直接概念、意味を理解するように発達すると推測された。

参考文献

- (1) 文部科学省（2008）：「学習指導要領」東京書籍, p. 108
- (2) 大井恭子(2002)：『「英語モード」でライティング-ネイティブ式発想で英語を書く-』。講談社インターナショナル。

- (3) Judith F.Kroll and Erika Stewart (1994) : Category interference in translation and picture naming. Evidence for asymmetric connections between bilingual memory representations. *Journal of Memory and Language* 33, 149-174.
- (4) 畠山里沙、杉田克生、大上順一、下山一郎 (2007) : 「イタリア人日本語専攻大学生のひらがな、ローマ字読字反応時間の解析」. 『千葉大学教育学部研究紀要』、第55巻、287-289.
- (5) 奈良橋紗耶、杉田克生、畠山里沙、下山一郎、山口政之、細谷憲一郎 (2008) : 「帰国子女における“ひらがな”、“数詞”認知への環境要因の解析」. 『千葉大学人文社会科学研究』、第16号、269-280.
- (6) 鈴木夏海、杉田克生、大井恭子、アレン玉井光江、川名隆行、下山一郎 (2009) : 「中学生におけることばの概念と第1言語、第2言語の認知機構に関する縦断的分析」. 『千葉大学人文社会科学研究』、第18号、129-140.
- (7) 門田修平 (2002) : 『英語の書きことばと話しことばはいかに関係しているか-第二言語理解の認知メカニズム-』 くろしお出版. p. 93
- (8) Sugita, K., Hatakeyama, R., & Shimoyama, I. (2006) “Hiragana” and “Romaji” phonological reaction time in children of Italian-Japanese bilinguals, *International Medical Journal* 2006; 13(3): 195-197.
- (9) Sugita, K., Hatakeyama, R., Narahashi, S., & Shimoyama, I. (2008) “Meaning and meaningless Hiragana” and “Arabic numeral” phonological reaction time in children of Italian-Japanese bilinguals. *International Medical Journal Vol. 15(3)*, 189-192
- (10) 広瀬雄彦 (2007) : 『日本語表記の心理学-単語認知における表記と頻度-』 北大路書房. p.43-51