



Cognitive NeuroPsychology Society

第16回 認知神経心理学研究会 予稿集



北海道庁

2013年9月14日(土), 15日(日)
北海道医療大学



第16回 認知神経心理学研究会開催にあたって

9月にもなると、北海道は、急に秋の気配ができて、北海道の脊梁である大雪山山系は、早くも紅葉の季節となり、例年、下旬には初冠雪となります。私も、本州から札幌に移って、8年が過ぎましたが、毎年、北海道の季節の進み方の早さに、若干の戸惑いを感じ乍ら、本州在住の頃とはまた違った自然を、生活の中に感じる日々でもあります。

この度、第16回 認知神経心理学研究会を、北の大地、北海道は札幌にて、開催できることを、心から嬉しく思います。遠路はるばる参加下さる参加者の皆様、また、この機会に、貴重な研究成果を発表頂く発表者の皆様、会の運営にご協力、ご尽力頂く、研究会役員の皆様に、心より感謝申し上げます。

第16回目となる今年の研究会におきましては、5件の一般演題に加え、招待講演と、ミニ・レクチャーが企画されています。招待講演では、北海道医療大学の坂野 雄二 教授に、本年度の日本心理学会を一週間後に控え大会準備委員長としての多忙な中、招待講演をお引き受け頂き、我々研究会の会員にとっても興味深い認知行動療法について、そのエッセンスを、我が国の一人者として、ご講演頂きます。また、ミニ・レクチャーでは、認知神経心理学入門として、LD・Dyslexia センターの辰巳さん、東京都健康長寿医療センター研究所の伊集院さん、県立広島大学の渡辺さん、今泉さんに、ご講演頂きます。

参加者の皆様には、研究会はもとより、懇親会、そして、積雪の無いこの時期の広々とした札幌の街を楽しんで頂ければ幸いです。また、この研究会が、今後の我が国における認知神経心理学の研究、および、皆様の研究の一層の発展に、貢献することを願います。

実行委員長 榊原 健一

kis@hoku-iryu-u.ac.jp

北海道医療大学 心理科学部 言語聴覚療法学科

第16回 認知神経心理学研究会 プログラム

会場: 9月14日(土) 大学共同利用施設 ACU 12F 1206 中研修室

9月15日(日) 北海道医療大学 サテライトキャンパス 講義室 A・B

第1日目 9月14日(土) 大学共同利用施設 ACU 12F 1206 中研修室

13:00-13:30 受付

13:25-13:30 開会のご挨拶

13:30-14:30 特別講演 座長: 榊原 健一 (北海道医療大学)

「認知行動療法」

坂野 雄二 (北海道医療大学)

14:45-15:30 一般演題 1 座長: 笈 一彦 (中京大学大学院)

「到達把持運動において効果器の違いがもたらすもの」

板口 典弘 (早稲田大学文学学術院), 山田 千晴, 飯島 拓海 (早稲田大学文学部)

15:45-16:30 一般演題 2 座長: 宇野 彰 (筑波大学大学院)

「自閉症スペクトラム障害児・者に見られる方言不使用について —その普遍性と理論的検討—」

松本 敏治 (弘前大学 教育学部), 崎原 秀樹 (鹿児島国際大学 福士社会学部),

菊地 一文 (青森県教育庁), 佐藤 和之 (弘前大学 人文学部)

16:45-17:30 一般演題 3 座長: 吉野 真理子 (筑波大学)

「文字獲得・習熟に関する認知神経科学的モデルの検討 —Dyslexia 児の理解に向けて」

橋本 竜作 (北海道医療大学, 東北大学大学院), 鈴木 麻希 (京都産業大学),

小川 七世 (北海道医療大学, 東北大学大学院), 横井 香代子 (東北大学大学院),

森 悦郎 (東北大学大学院)

18:00-20:00 懇親会 オルタナ (札幌市北区北8条西4-20 パロンドール 1F, tel: 011-374-7299)

9:00 受付

10:00-10:45 一般演題 4

座長: 中村 光 (岡山県立大学)

「成人における漢字単語書取の認知過程—単語属性, 語彙判断, 認知能力と書取の正確性および流暢性との関わりについて—」

明石 法子 (筑波大学大学院), 三益 亜美 (Macquarie University),

宇野 彰 (筑波大学大学院), 河原 純一郎 (中京大学大学院),

Max Coltheart (Macquarie University)

11:00-11:45 一般演題 5

座長: 橋本 竜作 (北海道医療大学)

「韓国語話者児童における読みの発達的变化に関する認知能力の影響」

周 英實 (筑波大学大学院), 朴 賢リン (韓国光州大学),

宇野 彰 (筑波大学大学院, LD・Dyslexia センター)

13:00-15:30 ミニ・レクチャー

座長: 辰巳 格 (LD・Dyslexia センター)

「認知神経心理学入門」

- はじめに

辰巳 格 (LD・Dyslexia センター)

- 読みのプロセスとその障害

伊集院 睦雄 (東京都健康長寿医療センター研究所)

- 文の生成プロセス

渡辺 真澄 (県立広島大学)

- 将来展望 — まとめに替えて —

今泉 敏 (県立広島大学)

15:40 総会・最優秀発表賞表彰式

16:00 閉会式, 次期研究会について

特別講演

認知行動療法

坂野 雄二 (北海道医療大学)

到達把持運動において効果器の違いがもたらすもの

○板口 典弘¹ (いたぐち よしひろ), 山田 千晴², 飯島 拓海²

¹早稲田大学文学学術院, ²早稲田大学文学部

(要旨) 本研究では, 手と道具における, 到達把持運動の時間的側面の違いを検討した。被験者は 3 種類の大きさのターゲットに関して到達把持運動をおこなった。このとき, 指を用いる条件, ハサミ型の道具を用いる条件, 箸を用いる条件の 3 条件が設けられた。実験の結果, 効果器の作用点の距離が最大になるタイミングは把持条件・把持対象の大きさに関係なく一定であった, また, 到達運動における効果器の作用点の距離の時間変化はハサミ型の道具を使用する条件と他の 2 条件との間で大きな差があった。これらの結果を基に, 到達把持運動における手と道具の処理・表現の関係を議論した。

Key words: 到達把持運動, 道具使用, 運動表象, 運動計画

1. はじめに

私たちは毎日, 全く意識することなく, 様々な種類の運動を, 驚くほど失敗することなく遂行している。このような巧みな運動は, 複雑な処理の末に達成されると考えられている。しかしながら, 道具を使用するということが生身の身体を効果器とした際の運動とどのように異なるのか, あるいは同じなのかについては未だ明らかにされていない。本研究では, 道具使用における内部処理についての考察を深めるため, 到達把持運動を用いて, その時間的側面を検討した。

到達把持運動とは, 腕を伸ばし, その先にある物体を掴む運動を指す。通常私たちは, 物体を掴む際には, 指が物体に到達する以前から, 指を徐々に開き, 物体のサイズよりも少しだけ余分に広げてから閉じる。この両指の間隔 (Aperture) が最大になる時間は, 運動の速度や把持対象が変化しても一定して, 全体の運動時間の約 75% 時点に出現することが知られている (Goodale et al. 1994)。

先行研究は到達把持運動において, 手を用いる場合と道具を用いる場合で, 少なくとも一部は異なる運動表象 (あるいは運動エングラム) が用いられることを示唆している (Gentilucci et al. 2004)。これは, 2 条件下の到達把持運動時の Aperture の時間的変化が異なったことを根拠としている。しかし, この結果は用いられた道具の機械的特性に依る可能性が大きい。

本研究では, 先行研究よりも自然な道具を用いて, 到達把持運動時における効果器の Aperture の時間的変化を検討した。具体的には, 手を使用する条件と, ハサミの刃の部分に弧状のパーツに変更した道具を使用する条件を設け,

Aperture の時間変化を記録した。この道具は, 先行研究と異なり, ばねを使わず, 指の開きに連動して効果器が開く点で, より自然であると考えられる。さらに, 道具の性質について検討するため, 箸を用いた条件下でも到達把持運動を行った。前者の道具を使い慣れない新奇な道具, 箸を日常的に使用している慣れ親しんだ道具と仮定し, それらの違いについても検討した。

2. 方法

5 名の参加者が, 手および 2 つの道具を用いて到達把持運動をおこなった。指でターゲットを把持する際には, 親指と人差し指のみを用いた (手条件)。ハサミ型の道具は, 市販されているハサミを改造したもので, 全長 17.5cm, 支点から作用点までは 8cm であった (ハサミ条件)。箸は全長 22cm の標準的な箸を用いた (箸条件)。ターゲットは, 3 種類の木製の円柱であり, 直径は 1cm, 2cm, 2.4cm, 高さは全て 2cm であった (Figure 1)。

実験参加者は, スタート地点に効果器の先を置き, 実験者の合図とともに, 30cm 離れた位置にあるターゲットを掴み, そこから 10cm 右に位置するゴールエリアにターゲットを運んだ。運動の速さについての教示はなかった。また, ゴールエリアにターゲットを置く精度は要求しないことを伝えた。到達把持運動のスタート位置は被験者の 20cm 前, かつ正中線から 10cm 右にずれた地点にあった。ターゲット位置は被験者の 50cm 前, かつ正中線から 10cm 右にずれた地点にあった。各効果器の先 2 点の三次元位置を OPTOTRAK によって計測した。実験参加者は各条件につき 3 ターゲット, 20 試行, 計 180 試行 (20 試行×3

ターゲット×3 条件)おこなった。サイズおよび条件の提示順序は被験者間でランダムにした。

記録された効果器の先 2 点間の距離を Aperture とし、1) Maximum Grip Aperture (MGA), 2) MGA が観察された標準時間上のタイミング, 3) MGA の 90%以上の値が観察される標準時間上の期間(Plateau)の 3 点を指標として算出した。3 点目の指標は、先行研究において、道具使用時にのみ MGA に近い Aperture の大きさが長い時間出現すると報告されているためである。これら 3 つの指標に対し、2 要因(3×3)分散分析を用いて検定を行った。

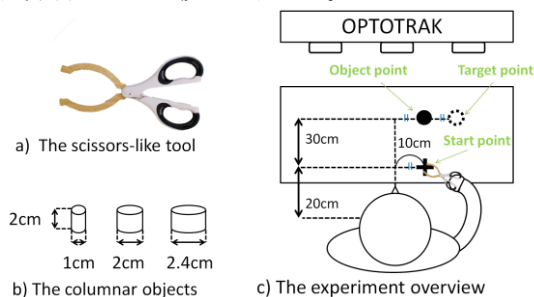


Figure 1. Experimental settings

3. 結果

実験の結果、以下の 3 点が新たに明らかになった。1) MGA は手条件が他の 2 条件よりも大きかった。2) MGA のタイミングは把持条件・サイズに関係なく、常に約 75%であった。3) Plateau の長さはハサミ条件において他の 2 条件よりも顕著に長かった。これらの知見に加え、先行研究と一致して、全条件において MGA は把持対象が大きくなるにつれて大きくなった。

4. 考察

本研究は、効果器の違いにより、Aperture の時間的変化が大きく異なることを Plateau という指標を用いて示した。この解釈には 3 つの可能性がある。まず、新奇な道具や慣れ親しんだ道具といったような、道具の使用頻度が Aperture の時間変化に影響した可能性である。この可能性が正しければ、学習をくり返していけば、手と同様の時間変化が獲得されることが予測される。次に、効果器の機械的特性が原因である可能性がある。すなわち、支点から作用点までの距離が条件間で異なるため、指が手条件と同様に開いたとしても、作用点の開き方の時間変化は異なる。この機械的特性が手使用時との Aperture の時間的側面の違いを生んだ可能性がある。この可能性は、道具使用時の指の動きと効果器の Aperture の関係を調べることで検討できるだろう。最後に、手と道具では異なる表現が存在するという可能性で

ある。この可能性は、既に述べた二つの可能性を排除した上で、検討する必要がある。

本研究は、時間的側面が異なるという結果から、手と道具では異なる運動表現が存在するという解釈に疑問を呈する。なぜなら、ハサミ条件では手条件とは顕著に異なる Aperture の時間変化が観察された一方で、本実験の箸条件では差が観察されなかったためである。すなわち、同じ“道具”であるにもかかわらず、一方の道具は手の Aperture と似た時間変化を呈し、他方はそうではないという乖離が見られた。この結果は、到達把持運動においていくつかの運動表現、あるいは処理が存在していたとしても、それは手と道具という単純な二分法ではないことを示唆する。

運動における手と道具の処理・表現の関係は、神経心理学においても、失行という症状が存在するために、特に重要なテーマである。先行研究において、失行課題の成績とその際の運動のキネマティックな側面(運動の修正回数)の成績は相関しないことが示唆されている (Hermsdorfer et al. 1996)。一方で、失行症状も健常者における運動制御の観点から研究することが重要であることも指摘されている (Petreska et al. 2007)。Osiurak et al. (2011) は道具使用時には“運動エングラム”を喚起するのではなく、毎回新しく、必要な表象が作られていると主張している。これは、運動計算論における運動計画の概念に相当するだろう。今後、神経心理学および運動計算論に基づいた、手と道具使用に関する包括的な健常・損傷モデルの更なる検討が期待される。

5. 引用文献

- 1) Gentilucci M, Roy AC, Stefanini S (2004) Grasping an object naturally or with a tool: are these tasks guided by a common motor representation? *Exp Brain Res* 157: 496-506
- 2) Goodale MA, Meenan JP, Bühlhoff HH, Nicolle DA, Murphy KJ, Racicot CI (1994) Separate neural pathways of object shape in perception and prehension. *Curr Biol* 4: 604-610
- 3) Hermsdörfer J, Mai N, Spatt J, Marquardt C, Veltkamp R, Goldenberg G. (1996) Kinematic analysis of movement imitation in apraxia. *Brain*: 119, 1575-1586
- 4) Osiurak F, Jarry C, Gail DL (2011) Re-examining the gesture engram hypothesis. New perspectives on apraxia of tool use. *Neuropsychologia*: 49, 239-312

自閉症スペクトラム障害児・者にみられる方言不使用について

— その普遍性と理論的検討 —

○松本 敏治¹ (まつもととしはる), 崎原 秀樹², 菊地 一文³, 佐藤 和之⁴

¹弘大教育学部, ²鹿児島国際大学福祉社会学部, ³青森県教育庁, ⁴弘大人文学部

(要旨) 自閉症スペクトラム障害(ASD)・知的障害(ID)・定型発達(TD)の方言使用について特総研の研修会参加者, および近畿・四国・九州の特別支援教育関係者にアンケートを行った。また, 高知市内の特別支援学校の児童生徒の土佐弁語彙と対応する共通語語彙の使用も調査した。結果は, 1)全ての地域で ASD の方言使用は, ID・ASD に比べて少ないと評定された。2)高知の ASD の方言語彙使用は非 ASD に比べ顕著に少なかった。これらの結果について、方言の社会的機能の側面から検討する。

Key words: 自閉症スペクトラム障害, 方言, 対人関係, 方言の社会的機能

1. はじめに

自閉症スペクトラム(ASD)の言語およびコミュニケーションについて様々な問題や特徴が記載・研究されてきた。その言語的特徴の一つとして, 方言の使用が乏しいとの指摘が医療関係者及び教育関係者からなされていた(小枝, 2007 ;木村, 2009; 山本・楠本, 2007; 橋本, 2011)。

松本・崎原(2011)は, 青森および秋田において, 特別支援教育に関わる教員に対して, 地域の子ども(TD), 知的障害児・者(ID), 自閉症スペクトラム障害児・者(ASD)の方言使用についての印象評定を4件法にて求めた。両地域ともASDの方言使用はTDおよびIDに比べて有意に少ないとする評定結果が得られた。また, 第二調査として, 青森県津軽地方の特別支援学校教員に対して, 自身が担当する児童生徒のつがる弁語彙と対応する共通語語彙の使用評定を求めた。結果は, 共通語語彙の使用にはASDとIDでは有意差がみられない一方で, つがる弁語彙の使用評定ではASDでの使用が顕著に少ないことを示した。なお, これらの結果については, 第12回認知神経心理学研究会にて報告を行っている。

本発表では, この現象が北東北以外の地域でも見られる普遍的現象であるかについての調査結果を報告し, 理論的検討を行う。

2. 調査1

目的: ASDの方言不使用という印象が全国で見られる普遍的現象であるかを調査した。

方法: 対象者は, 国立特別支援教育総合研究所の研修に参加した教員272名, 京都, 舞鶴, 高知, 北九州, 大分, 鹿児島市の特別支援教育教員874名。

質問紙では, 1)地域, 2)回答者, 3)TD, 4)ID,

5)ASDの方言使用について4件法で尋ねた。

結果: 国立特別支援教育総合研究所の研修に参加した教員については, 勤務地を方言区分により, 東日本方言地域, 西日本方言地域, 九州方言地域, 琉球方言地域に分け, このうち回答数が50を超えた東日本と西日本について分析を行った。それ以外は地域ごとにデータを集計した。Fig.1に示したように, TDの方言使用は44%(鹿児島)~92%(高知), IDは46%(鹿児島)~80%(西日本・高知), ASDは23%(東日本)~46%(大分)であった。地域による差はあるものの, すべての地域でASDに対する“方言を話す(よく話す/まあ話す)”との評定はTDおよびIDに比べて少なかった。

3. 調査2

目的: 松本・崎原(2011)は, 津軽地方の特別支援学校生徒の方言語彙使用を担任へ質問紙調査を行い, 非ASDに比べてASDの方言語彙の使用数が顕著に低いことを報告している。このような現象が, 他地域でも見られるか否かについて調査を行った。

方法: 調査地域としては, 青森・秋田から地理的に離れ方言上も隔たりがあり, 方言主流地域社会で(佐藤, 1999), 調査1でTDの方言使用が顕著であった高知を選んだ。評価対象者は, 高知県のB大学附属特別支援学校生徒(小学部・中学部・高等部), 評価者は同学校教員(担任)である。教員に対して, 質問紙を用いて担任する生徒について土佐弁方言語彙および対応する共通語語彙の使用程度を4件法で語彙ごとに評定するよう求めた。

結果: 44名の生徒の方言使用について回答が得られた。このうち, 26名がASD, 18名が非ASDであった。知的障害程度は, 重度8名, 中度31名,

軽度 5 名であった。

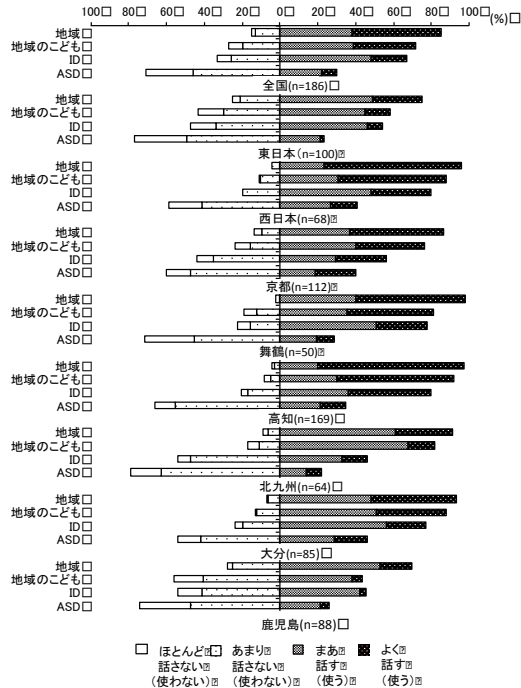


Fig. 1 地域、地域の子ども、ID、ASD の方言使用について評定

各生徒の土佐弁語彙および共通語語彙使用数を ASD と非 ASD にわけて Fig.2 に示した。方言語彙の使用語数について、ASD 群 26 名と非 ASD 群 18 名で Mann-Whitney 検定 (両側検定) を用いて比較したところ、1%水準で有意な差が見られた ($U=52, p<.001$)。共通語語彙ではこのような差は見られなかった。

3. 考察

本調査1および調査2は、「自閉症は方言を話さない」という印象は、北東北に限定的なものではなく、一定程度方言を使用する地域の特別支援教育に関わる教員にとっては共通する評価であることを示した。

この現象については、(1) 方言を話しているが、ASD 特有の音声的特徴が方言らしく聞こえない (2) 方言のもつ音声的特徴が ASD のもつ音声処理能力を超えている (3) 方言独特の終助詞を理解および使用できない (終助詞に共感や同意など対人的機能をもつものが多いため) (4) メディアから言語を学習するなどの解釈が提示された。しかしながら、(1) (2) は、音声的特徴について着目したものであり、松本・崎原 (2011) および本研究の第二調査で報告された方言語彙の不使用については十分に説明できない。また、(3) は品詞にかかわらず見られる方言語彙の不使用を説明できない。(4) については、ASD において

メディアに強く依存した言語学習が起きる機序を説

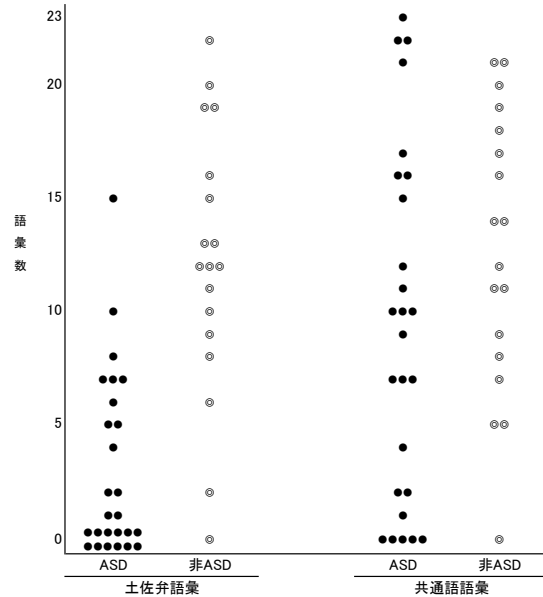


Fig.2 ASD 生徒と非ASD 生徒の土佐弁語彙および共通語語彙の使用数

明しておらず解釈として不十分である。

松本・崎原・菊地 (2013) は、方言研究者である佐藤 (2002) の方言の社会的機能理論にもとづく解釈を提出している。方言には、仲間への連携意識、他者との差異化機能、地域への帰属意識、緊張緩和の機能などがあり、相手との心理的距離に合わせて適切な表現が採用される。ASD は対人的・社会的障害のため、方言のもつ社会的機能の理解・利用が難しいとするものである。

上記した他の解釈と比べて説明可能性は高いと思われる。しかし、この解釈の妥当性をより確実に検証するためには、ID と ASD、幼児などを対象に、状況・相手ごとでの方言使用程度の評定や現実場面での談話分析を行い方言と社会的機能の関係を実証的に検討していく必要がある。妥当性が認められれば、ASD の社会性の障害と言語の習得の関連について方言使用を指標として検証していくことがより現実性を帯びてくる。

<文献>

- 1) 松本敏治・崎原秀樹 (2011) 自閉症・アスペルガー症候群の方言使用についての特別支援学校教員による評定—「自閉症はつがる弁をしゃべらない」という噂との関連で—。特殊教育研究, 49(2), 327-346.
- 2) 松本敏治・崎原秀樹・菊地一文 (2013) 自閉症スペクトラム障害児・者の方言不使用についての理論的検討, 弘前大学教育学部紀要, 109, 49-55.
- 3) 佐藤和之 (1999) 方言主流社会。佐藤和之・米田正人 (編著), どうなる日本のことば—方言と共通語のゆくえ—. 大修館書店, 36-41.

文字獲得・習熟に関する認知神経科学的モデルの検討

- Dyslexia 児の理解に向けて -

○橋本 竜作^{1, 2} (はしもと りゅうさく), 鈴木 麻希³,
小川 七世^{1, 2}, 横井 香代子², 森 悦朗²
¹北海道医療大学, ²東北大学大学院, ³京都産業大学

(要旨) 成人を対象に未知の神代文字(仮名に対応した表音文字)で綴った単語を用いて、読みの習熟に伴う脳活動の変化を、音読練習の前後2回、機能的 MRI を撮像して検討した。その結果、練習前は両側の下側頭回後方領域、上・中後頭回、前頭弁蓋部などが活動する一方、練習後は両側の縁上回/角回の活動が確認された。これらは単語の読みの習熟には、背側路だけでなく、その初期から腹側路が関与し、重要な役割を担っていることが示唆された。

Key words: 文字言語、学習、二重経路説、機能的 MRI

1. はじめに

読みの認知神経科学的モデルとして、文字列が文字-音韻対応規則を経由する「非語彙経路」と、語全体の視覚表象から意味/音韻を経由する「語彙経路」の2つの経路を仮定する二重経路説がある。櫻井¹⁾はその神経基盤として非語彙経路には外側後頭回(背側路)が、語彙経路には下側頭回/紡錘状回(腹側路)が重要だと述べている。さらに彼は未知の単語の読みには背側路・腹側路ともに関与し、何度も見るに従って、腹側路が主体になるとする weighted-dual route 仮説を提唱している。しかし、これまで音読の習熟に関する脳活動の変化を検討した研究は少ない。

2. 目的

未知の表音文字(神代文字)で綴った単語を学習させ、読みの習熟前・後の脳活動の変化を機能的 MRI にて検討すること。

3. 方法

3.1 参加者

右利き成人 18 名(男性 10 名)、平均 21.4 歳。神経疾患、精神疾患、学習障害の既往はない。参加者には文書と口頭による説明を行い、署名による同意を得て実施した。

3.2 単語刺激

単語は NTT データベース^{2, 3)}より音声単語親密度・心像性が高い清音 2~3 文字の単語 148 個を選定。単語の半数は生物、残りは無生物とした。単語を親密度と心像性に差がない学習語(40 語)、宿題語と対照語(各 54 語)に分けた。単語は参加者には未知の表音文字「神代文字」で呈示した。神代文字とは仮名に対応した古代文字の一種で

ある。機能的 MRI 実験では上記の単語に加え、Active Baseline として三角(△)などを 2~3 並べた記号(36 個:半数は全て同じ記号であり、半数は異なる記号が含まれる)を使用した。

3.3 実験スケジュール

(1) 初日: 神代文字の学習(学習期)

参加者に神代文字で綴られた学習語を視覚呈示しつつ、読み方を 2 回音声呈示し、文字と読み方を覚えるように求めた。終了後、テストを実施し、正しく読めるまで再学習とテストを繰り返した。2 回連続で正しく音読できた段階で学習終了とした。最後の音読テストで音読開始時間(VOT)を計測した。

(2) 4日目: 練習前の脳活動(fMRI ①)

機能的 MRI 実験では学習語、新奇語、記号をランダムに視覚呈示し、単語には生物/無生物判断課題を、記号には異同判断課題を求め、課題中の脳活動を計測した。呈示された単語が読めない場合は素直に「読めなかった」ボタンを押すように教示した。計測は東北大学加齢医学研究所の MRI 装置を利用して行った。

終了後、学習語と新奇語をできるだけ早く、かつ正確に音読する「単語速読課題」を行い、VOT を測定した。最後に新奇語の半数を宿題語として持ち帰り、自宅で音読練習をするように参加者に求めた。なお、宿題語と対照語に用いる単語は、参加者間でカウンターバランスした。

(3) 8日目: 音読練習の確認(途中経過)

参加者の音読練習の経過を確認するために、学習語と宿題語の単語速読課題を行った。

(4) 11日目: 練習後の脳活動(fMRI ②)

機能的 MRI 実験は 4 日目と同様の課題を行い、終了後に単語速読課題を行った。

4. 結果

4.1 行動学的データ (図 1)

初日、平均1時間の学習で、全ての学習語が音読可能となった(平均 VOT 5.5 秒)。なお、今回は宿題語と対照語を解析対象とした。

(1) 音読練習前・後での音読開始時間の変化

単語速読課題では fMRI ①で新奇語(宿題語 + 対照語)の平均 8 割以上が音読可能であった。fMRI ②では正答率はさらに上昇したが、宿題語と対照語に有意差はなかった(図1左)。一方、VOTは fMRI ①で宿題語と対照語に差はないが、fMRI ②では宿題語が対照語に比べ有意に早くなった(同右)。

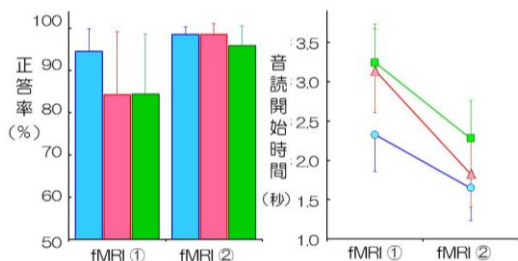


図 1 単語速読課題の結果

学習語(青)・宿題語(赤)・対照語(緑)

(2) 機能的 MRI 実験中の課題成績の変化

生物/無生物判断課題の結果は単語速読課題と似た結果であった(略)。なお、「読めなかった」反応は fMRI ①では平均 19 語、fMRI ②では平均 3 語であった。

4.2 機能画像データ (図 2・3)

(1) 宿題語の音読練習前・後の比較

練習前と比較して練習後では、両側の縁上回/角回の活動が上昇し、一方で両側の下側頭回後方領域、上・中後頭回、前頭弁蓋部付近で活動は低下した(図2)。

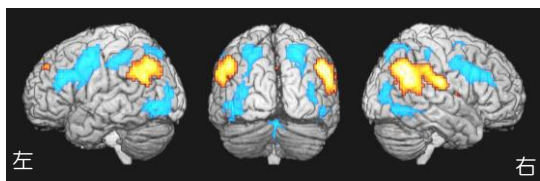


図2 宿題語に対する音読練習前後の比較

練習後に活動増加(黄色:fMRI ② > ①)

練習後に活動低下(水色:fMRI ① > ②)

(2) 宿題語と対照語の比較

fMRI ①で有意な活動の差はなかった。fMRI ②では対照語に比べて宿題語では、左中前頭回、両側の上側頭回後方から縁上回にかけて活動が高かった。一方、両側の前頭弁蓋部、下後頭回から(左)下側頭回後方領域では対照語に比べ

活動が低下した(図3)。各領域で脳活動に対して二要因分散分析(練習前/後×宿題語/対照語)を行った結果、いずれも交互作用が有意であった。

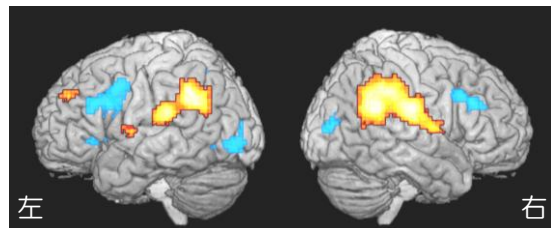


図3 音読練習後の宿題語と対照語の比較

宿題語で活動が高い(黄色:宿題語 > 対照語)

宿題語で活動が低い(水色:対照語 > 宿題語)

5. 考察

本研究では、神代文字という参加者に未知の表音文字で綴った単語を刺激として用いて、その読みの練習前後での脳活動の変化を検討した。その結果、上述した櫻井¹⁾の仮説通り、練習前(新奇語)では背側路(上・中後頭回)と腹側路(下側頭回後方領域)に含まれる脳領域の活動が確認された。また前頭弁蓋部から中心前回中部の活動も高く、この領域は音韻の系列化や構音に関わるとされていることから、新奇語の逐字的な音韻変換や系列化に伴う負荷を反映していると考えられる。

一方で練習後(宿題語)では、縁上回/角回の活動が見られた。この領域は語の音韻表象の賦活や保持に関わると考えられており、語全体の視覚表象から語の音韻表象(さらに理解)へのネットワーク形成を反映しているのかもしれない。また櫻井¹⁾の仮説から、腹側路が活動すると予測されたが、腹側路に有意な活動を示す領域はなかった。その理由として、練習前後の活動を比較した場合、練習後に関与する腹側路の活動が、練習前の活動と相殺されてしまった可能性が挙げられる。つまり、腹側路は習熟した単語(宿題語)に対してその視覚表象から音韻/意味への変換をする処理に必要とされると共に、新奇語に対してその視覚表象を形成する処理に関与していると考えられる。しかし、認知的負荷の高い視覚表象の形成において腹側路がより活動したため、練習後では有意な活動として描出できなかったのかもしれない。

<文 献>

- 1) 櫻井 (2007) 読字の神経機構、岩田・河村(編) 神経文字学、医学書院、pp. 93-112.
- 2) 天野&近藤 (1999) 日本語の語彙特性: 第1・2期、三省堂.
- 3) 佐久間ほか (2005) 日本語の語彙特性: 第3期、三省堂.

成人の漢字単語書取における認知過程

○ 明石法子¹, 三益亜美², 宇野彰¹, 河原純一郎³, Max Coltheart²
¹筑波大学大学院人間総合科学研究科, ² Department of Cognitive Science
Macquarie University, ³ 中京大学大学院心理学研究科

(要旨) 漢字単語の書取における認知過程を検討するため、成人 48 名に書取課題、語彙判断課題、認知課題を実施した。書取潜時に頻度効果、心像性効果、書きの一貫性効果がみられ、語彙的な処理および非語彙的な処理の双方を活用していることが示唆された。書取潜時には語彙判断課題の潜時が関与しており、語彙判断課題の潜時には頻度効果および心像性効果がみられた。心的辞書を介した語彙的な処理が書取潜時に関わっていると思われる。また、書取成績には参加者の語彙力、音韻認識能力、視覚認知能力が関わっている可能性が示唆された。

Key words: 書取, 漢字単語, 単語属性効果, 心的辞書, 認知能力

1. はじめに

通常学級に在籍する児童で漢字単語の書取に障害の可能性のある児童は約 6%に達すると報告されている¹⁾が、こうした児童の障害機序の解明および科学的に有効な介入方法の開発は、まだ発展途上にある。

障害機序の解明には、健常者の認知モデルに基づいた検査を実施し、その検査結果から障害機序を推定する方法がある。書取の認知モデルには SALA 失語症検査のロゴジェンモデル²⁾やコンピュータシミュレーションモデルである Houghton らのコネクショニストモデル³⁾がある。これらのモデルは、単語の音や綴りに関する知識ないしは記憶、すなわち心的辞書を介して綴りを想起する語彙経路と、単語の構成音に対応する綴りを想起する非語彙経路を想定した二重経路モデル(図 1)であるが、日本語における検証は充分になされていない。

そこで本研究では、成人に漢字単語の書取課題、語彙判断課題、認知課題を実施し、単語属性効果および心的辞書や認知能力と書取の関連を検討することで、書取の認知過程を明らかにすることを目的とする。

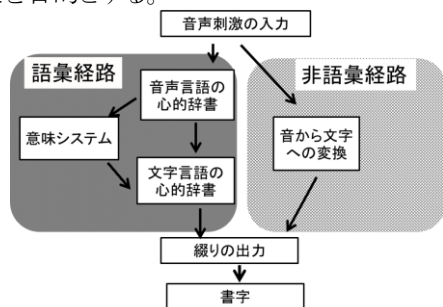


図1 書取の二重経路モデル

2. 方法

大学生および大学院生 48 名に書取課題、語彙判断課題、認知課題を実施した。

1) 書取課題:ヘッドフォンから聞こえた音声を漢字 2 字で、できるだけ速く正確にペンタブレット上の用紙に書き、分からない場合には×を書くよう指示した。

課題語は漢字 2 字の実在語 144 語とした。NTT データベースシリーズ「日本語の語彙特性」に収録されている値を参考に、頻度、心像性(イメージの思い浮かべやすさ)、書きの一貫性(音から文字への変換における対応関係)、画数の内、1つの属性を高低に分類した際、他の属性が統制されるよう選定した。心像性は、音声提示心像性と文字提示心像性の平均値とした。全て音声・文字呈示親密度 4 以上、すなわち中程度以上のなじみのある単語であり、配当学年 1-6 の漢字から構成されている。モーラ数は 3 もしくは 4 で、同音異義語をもつ単語は含まれていない。

書きの一貫性は、Spelling Friends / (Spelling Friends + Spelling Enemies)という式で算出した。算出に用いたコーパスは、「日本語の語彙特性」に収録されている、配当学年 1-6 の漢字から構成された、親密度 4 以上の漢字 2 字熟語 5419 語とした。例えば、「設問」という語の場合、2 字熟語の 1 文字目として/せつ/という言葉音に「設」という字が対応する Spelling Friends は設問、設備、設立、設営の 4 語である。/せつ/という言葉音に他の文字が対応する Spelling Enemies は切断、接続、節約、説明など 19 語ある。Spelling Friends を Spelling Friends と Spelling Enemies の合計数で

割った値 0.17 が、「設問」の 1 文字目「設」の書きの一貫性値となる。2 文字目の「問」の書きの一貫性値も同様に求め、1 文字目と 2 文字目の一貫性値の平均を「設問」の書きの一貫性値とした。

2) 語彙判断課題: 心的辞書を評価する課題として、聴覚的語彙判断課題と視覚的語彙判断課題を実施した。聴覚提示、あるいは視覚提示された刺激が実在語であれば○を、非実在語であれば×を押すよう教示した。刺激は書取課題と共通の実在語 144 語および非実在語 144 語とした。

3) 認知課題: 自動化課題として Rapid Automatized Naming (RAN)を、音韻認識課題として単語の逆唱 5 題および非語の復唱 10 題を、視覚認知課題として Brief Visuospatial Memory Task (BVMT)および K-ABC の「位置探し」を、意味課題として WAIS-III の「単語」を実施した。

3. 結果

1) Mixed Effect Modeling を用い、語彙判断課題と書取課題の関連、語彙判断課題および書取課題における単語属性効果について検討した。書取課題の成績が平均の $-1.5SD$ 以下であった参加者 4 名のデータ、誤答および平均より $3SD$ 以上長い潜時は解析対象から除外した。

聴覚的語彙判断課題の潜時と視覚的語彙判断課題の潜時は、ともに書取課題の潜時に強く関連していた ($p < .01$)。

聴覚的語彙判断課題の潜時における単語属性効果に関しては、頻度と心像性において高い語の方が低い語より反応潜時が短く、有意な主効果が認められた ($p < .01$)。

視覚的語彙判断課題の潜時における単語属性効果に関しては、頻度、心像性効果に加え、画数が少ない語の方が多い語より潜時が短く、有意な主効果が認められた ($p < .01$)。

書取課題の潜時における単語属性効果に関しては、頻度、心像性効果に加え、書きの一貫性が高い語の方が低い語より潜時が短く、有意な主効果が認められた ($p < .01$)。

2) 1) の解析対象から除外した書取課題の成績が平均の $-1.5SD$ 以下であった参加者 4 名の認知能力について検討した。認知課題の得点を標準得点化したところ、4 名中 3 名は、意味課題、音韻認識課題、および視覚的認知課題の得点が平均の $-1SD$ 以下であった。1 名は、意味課題および音韻認識課題の得点が平均の $-1SD$ 以下であった。

4. 考察

聴覚的語彙判断課題および視覚的語彙判断

課題の潜時が書取潜時に関連していた。また、両課題の潜時に頻度効果と心像性効果がみられた。これらの結果から、音声言語および文字言語心的辞書を介した語彙的な処理が書取潜時に関わっていることが示唆された。視覚的語彙判断課題においては画数効果もみられ、文字言語の視覚的分析あるいは心的辞書での処理に漢字単語の視覚的複雑性が関わっている可能性が考えられた。

書取の潜時においては、頻度効果、心像性効果、および書きの一貫性効果がみられた。頻度効果、心像性効果は語彙的な処理を、一貫性効果は非語彙的な処理を反映していると考えられた。健常成人における漢字単語の書取においては、心的辞書を介した語彙的な処理、および単語の構成音に対応する文字の綴りを想起するという非語彙的な処理の双方を活用していることが示唆された。

書取の正答率が低かった参加者 4 名全員が、意味課題と音韻認識課題において低得点を示し、4 名中 3 名は視覚認知課題においても低得点を示した。漢字単語の書取には、語彙力や音韻認識能力が重要と思われる。また、視覚認知課題において低得点を示した 3 名は、通常範囲内の得点を示した 1 名より書取正答率が低かったことから、語彙力と音韻認識能力の低さに視覚認知能力の低さが加わることで、より書取が困難になる可能性が示唆された。

<文献>

- 1) Uno et al. (2009) Relationship between reading/writing skills and cognitive abilities among Japanese primary-school children: normal readers versus poor readers (dyslexics). *Reading and Writing*, 22, 755-789.
- 2) Whitworth et al. (2004) A cognitive neuropsychological approach to assessment and intervention in aphasia: A clinician's guide. Hove: Psychology Press.
- 3) Houghton et al. (2003) Normal and impaired spelling in aa connectionist dual route architecture. *Cognitive Neuropsychology*, 20(2), 115-162.

<謝辞>

本研究にご助言くださいました LD・Dyslexia センター 辰巳格先生、本研究をご支援くださいました公益財団法人博報児童教育振興会に心からお礼申し上げます。

韓国語話者児童における読みの発達的变化に関する認知能力の影響 —小学校1年生から2年生までの縦断研究—

○周 英實(じゅよんしる)¹, 朴 賢リン², 宇野 彰^{1,3}

¹筑波大学大学院人間総合研究科, ²韓国光州大学言語心理治療学部, ³LD・Dyslexiaセンター

【要旨】 全般的知能が正常な韓国語話者の小学1年生のうち、2年生まで追跡可能であった85名を対象とし、ハングルにおける読みの発達的变化に関わる認知能力の影響と音読ストラテジーの発達的变化を検討した。重回帰分析の結果、非単語音読成績の変化を有意に予測する認知能力は視覚認知能力と音韻認識能力であった。音読の流暢性課題では、単語と非単語速読成績の変化を予測する認知能力は自動化能力と語彙力であった。分散分析の結果、音読流暢性においては語彙性と学年の有意な交互作用が認められた。本研究の結果から、ハングルの読み学習到達度には認知能力の発達に関係しており、単語属性によって影響する認知能力の発達が異なることが考えられた。また、1年生から2年生の間に、非語彙経路より語彙経路が大きく発達したのではないかと考えられた。

Key words: 韓国語、読みの学習到達度、認知能力の発達、音読ストラテジー

1. はじめに

横断研究において、児童の読み書きの発達的な変化に応じて要素的な認知能力の貢献度が異なることが示唆されている。英語やドイツ語に影響する認知能力を検討した研究から、小学校低学年では、両言語で音韻認知能力が重要であったが、高学年では、ドイツ語の読みの発達に自動化能力が影響していることが報告されている¹⁾。一方、縦断研究においては、英語やスペイン語では、読み学習の初期段階のみ、音韻認識能力が重要であり、学年が上がるに従い、音韻認識能力の貢献度が軽減し、語彙力の影響が強くなることが示唆されている²⁻³⁾。このように研究方法や言語の種類によって「読み」の発達的变化に関連する認知能力がなんであるのかについてはまだ明確ではない。

ハングルにおける読み書きの横断研究では、音韻認識能力、自動化能力、語彙力がハングルの音読に影響していると報告されている⁴⁾。一方、縦断研究は少ない。読みの困難さがみられた小学校低学年児童を対象とした2年間の縦断研究⁵⁾から、学年が上がっても読みの困難さが残ると示唆されている。また、年齢により単語認識、音読流暢性、読み理解力に関わる認知能力が異なると報告されている。しかし、ハングルの縦断研究に関して文字習得に重要と考えられる、音韻認識、視覚認知、語彙力、自動化能力すべてを因子として検討した研究は見当たらない。また、発達により変化する音読や書字のストラテジーに関する研究はほとんど行われていない。

そこで本研究では、ハングル読みの学習到達度と4種類の認知能力の関係における発達的な変

化を検討する。また、ハングルの音読ストラテジーにおいて1年生から2年生までの発達的な変化を検討することを目的とする。

2. 方法

2.1 対象

韓国の人口約250万人都市にある公立小学校1校の通常学級に在籍している小学校2年生105名を対象にし調査を行った。そのうち、Raven色彩マトリックス検査(RCPM)で-1.5SD以上の得点を示し、小学校1年生時に「読み書きスクリーニング検査」(朴&宇野, 2010)を受け、追跡可能であった典型発達児85名(男児43名、女児42名)である。

2.2 課題

全般的な知能検査としてRCPMを、読み検査として朴&宇野(2010)のハングルにおける音読正確性と流暢性検査を実施した。また、音読に関わる認知検査として、音韻認識課題(音節削除課題、音素onset・coda削除課題、音素同定課題、非語の復唱課題)、視覚認知課題(Rey-Osterrieth Complex Figure Test; ROCFT)、自動化課題(Rapid Automatized Naming; RAN)、受容的語彙検査(Receptive and Expressive Vocabulary; REVT)を実施した。

2.3 分析方法

読みの発達的变化に関わる認知能力の影響を検討するため、音読正確性と流暢性について各課題の成績での1年間の変化量と各認知課題の変化量を求めた。その後、音読と速読課題成績の変化量を従属変数とし、各認知課題の変化量を独立変数として、重回帰分析を行った。また、

音読ストラテジーの発達の変化を検討するため、単語と非単語の音読と速読課題における、語彙性と学年について2要因分散分析を行った。

3. 結果

3.1 読みの学習到達度と認知能力の関係における発達的な変化

重回帰分析の結果、1年間の単語音読の変化量を予測した認知能力の変化量はなかった。非単語音読の変化量を予測した認知能力の変化量は、ROCFT遅延再生、音素同定課題であった($F(11, 73)=2.25, p<.05$)。また、単語速読の変化量を予測した認知能力の変化量は、音節削除($F(11, 73)=3.29, p<.05$)、RAN平均所要時間課題とREVT ($F(11, 73)=3.292, p<.01$)であった。非単語速読の変化量を予測した認知能力は、RAN平均所要時間課題($F(11, 73)=2.70, p<.01$)とREVT ($F(11, 73)=2.70, p<.05$)の変化量であった。文章速読の変化量を予測した認知能力RAN平均所要時間課題の変化量であった($F(11, 73)=1.77, p<.05$)。

3.2 音読ストラテジーの発達的な変化

分散分析の結果、音読課題にて語彙性と学年の主効果がみられたが(語彙性： $F(1, 84)=200.19, p<.01$; 学年： $F(1, 84)=16.46, p<.01$)、二要因の交互作用が有意ではなかった。音読速読課題にて語彙性と学年の主効果がみられ(語彙性： $F(1, 84)=708.85, p<.01$; 学年： $F(1, 84)=39.22, p<.01$)、二要因の交互作用が有意であった($F(1, 84)=6.21, p<.05$)。また、学年における単語と非単語の正答数の両方に単純主効果が認められた(1年： $F(1, 84)=678.69, p<.01$; 2年： $F(1, 84)=391.32, p<.01$)。

4. 考察

4.1 読みの学習到達度と認知能力の関係における発達的な変化

非単語音読の変化量をROCFT遅延再生成績と音素同定課題成績の変化量が予測していたことから、非単語音読成績の上昇には視覚認知能力と音韻認識能力が大きく影響していると考えられた。しかし、2つの認知能力の発達は単語音読成績の変化量を予測せず非単語音読のみで有意であるという結果であった。本研究の結果から、視覚認知能力と音韻認識能力だけでは単語音読の発達を十分説明することができず、単語音読において、単語の持つ特性である親密度や心像性などの単語属性が影響しているのではないかと考えられた。音読流暢性では、RAN平均所要時間と語彙課題であるREVTの変化が有意に音読速度の変化を予測していた。RAN課題は、絵や数字などを語音にすはやく変換する課題で自動化能

力を測定していると考えられている。本研究の結果から、日本語圏の音読流暢性における研究⁶⁾および韓国語話者を対象とした先行研究⁷⁾と同様に自動化能力が音読速度の変化に影響していたのではないかとと思われる。また、ハングルにおける読み書きに関する先行研究⁷⁾と同様に、本研究の結果からも、よりスムーズに音読するため、ハングルの音読速度の変化に語彙力の発達が影響していた可能性が考えられる。

4.2 音読ストラテジーの発達的な変化

音読速読課題において、学年と語彙性(単語×非単語)との交互作用が有意であった結果から、発達により音読ストラテジーが変化した可能性が考えられる。二重経路モデル(Dual-Route Cascadedモデル:DRC)によると、読み学習の初期には1文字ずつ音に変換する非語彙経路を使い、年齢及び学年が上がるに従い音読経験が積み重ねられ単語全体を音に変換し音読する語彙経路も使用することになり、より速く読めるという報告がある⁸⁻⁹⁾。本研究においても学年と語彙性との交互作用が有意であったという結果は、学年が上がるに従って、非語彙経路から語彙経路への移行が行われ非単語より単語の音読速度がより速くなったのではないかと考えられた。

<文献>

- 1) Patel, TK., snowling, M. J., & de Jong, P. F. (2004) A cross-Linguistic Comparison of Children Learning to Read in English and Dutch. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 785-797
- 2) De Jong, Peter F.; van der Leij, Aryan. (1999) Specific contributions of phonological abilities to early reading acquisition: Results from a Dutch latent variable longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 450-476
- 3) Kim, Y. S and Pallante D. (2012). Predictors of reading skills for kindergartners and first grade students in Spanish: a longitudinal study. *Read Writ* 25(1):1-22
- 4) 朴賢璘・宇野彰 (2010) 韓国語話者小学校3年生における音読にかかわる要素的認知能力の検討—定型発達児と読み成績下位児を対象として—, *音声言語医学*, インテルナ出版, 51(3), 235-241.
- 5) Chung, B. J. (2011) Relationships among Word Recognition, Reading Comprehension, Phonological Awareness, Working Memory, Listening Comprehension, and Inferential Skill: A Two-Year Longitudinal Study of Second and Third Graders. *Journal of speech-language & Hearing Disorders*, 20(1)103-121.
- 6) 春原則子・宇野彰・朝日美奈子・金子真人・栗屋徳子 (2011) 端溪発達児における音読流暢性の発達と関与する認知機能についての検討—発達性dyslexia評価のための基礎的研究—, 52(3)263-270.
- 7) Park, H. R and Uno A. (2012) Investigation of Cognitive Abilities Related to Reading and Spelling in Korean: Readers with High, Average, and Low Skill Levels. *Dyslexia*, 18(4)199-215.
- 8) Zoccolotti P., De Luca M., Di Pace E., Filippo Gasperini, Anna Judica, & Donatella Spinelli (2005) Word length effect in early reading and in developmental dyslexia, *Brain and Language*, 93, 369-373.
- 9) Sambai A., Uno A., Kurokawa S., Haruhara N., Kaneko M., et al. (2012) An investigation into kana reading development in normal and dyslexic Japanese children using length and lexicality effects. *Brain & Development* .34:520-528.

ミニ・レクチャー

座長: 辰巳 格 (LD・Dyslexia センター)

認知神経心理学入門

- はじめに
辰巳 格 (LD・Dyslexia センター)
- 読みのプロセスとその障害
伊集院 睦雄 (東京都健康長寿医療センター研究所)
- 文の生成プロセス
渡辺 真澄 (県立広島大学)
- 将来展望 — まとめに替えて —
今泉 敏 (県立広島大学)