自閉症スペクトラム障害者の非定型な学習過程

堀田 千絵⁽¹⁾ (chie_hotta@yahoo.co.jp)

十一 元三⁽²⁾

〔⁽¹⁾ 関西福祉科学大学・⁽²⁾ 京都大学〕

Atypical studying process in individuals with Autism Spectrum Disorder

Chie Hotta⁽¹⁾, Motomi Toichi⁽²⁾

⁽¹⁾ Department of Health Science, Kansai University of Social Welfare, Japan

⁽²⁾ Graduate School of Medicine, Faculty of Medicine, Kyoto University, Japan

Abstract

It is well-known about the abnormalities of the abilities to remember and preserve information in the individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD). Many previous studies have focused on the difference by a final memory performance between individuals with ASD and Typical Development (TD). Then, the aim of this study was to examine the learning process until learning in the individuals with ASD, compared to TD. The participants of ASD and TD groups studied all 24 words pairs. Each word pair was tested until they could reach a criterion, two consecutive testing sessions. Learning processes were examined with four measures of (1) the total number of trials and (2) the number of trials for each pair until two consecutive correct responses, (3) the performance of two consecutive correct responses during study trials and (4) the response time for each word during study trials. Finally, at 30 minute later, they were asked to recall each corresponding word for 8 cues randomly selected from 24 pairs. The results showed that the number of trials until learning (the measurement of (1) and (2)) in ASD group were much than that in TD, whereas, in ASD group, the performance of two consecutive correct responses during studying trials (the measurement of (3)) and final performance after 30 minutes on corresponding words to 8 cues was prominently less than that in TD group. These results are discussed in terms of the memory dysfunction related to adaptation in ASD.

Key words

Autistic Spectrum Disorder, memory characteristic, retention, studying process until learning, adaptation

機能に関する研究データの蓄積は乏しいが、こういった対象者の記憶、学習特性を明らかにすることは、彼らの日常生活の困難さを理解する一助となるため重要である。

1. 問題と目的

1.1 はじめに

自閉症スペクトラム障害 (Autistic Spectrum Disorder) とは、「対人的なコミュニケーションと相互作用の障害」、及び「限局され反復する行動や興味」の2点に特徴づけられる発達障害であり、昨年改訂された DSM-V (American Psychological Association, 2013) においては、これらの特性の重症度を判定基準とすることが採用され、文字通りスペクトラム概念が取り入れられることとなった。

本研究は、DSM-V でいえば自閉症特性が比較的軽微であり、DSM-IV-TR (American Psychological Association, 2000) でいえばアスペルガー型、特定不能型に該当する自閉症スペクトラム障害者を対象に、課題習得までの学習過程に注目することで、自閉症スペクトラム障害者が抱える学習や記憶過程の問題を明らかにする。また、本研究が対象とする比較的軽微な自閉症スペクトラム群は、診断基準改訂以前の広汎性発達障害 (Pervasive Developmental Disorder) と呼ばれていた頃から、未診断のまま青年期、成人期を迎え、理解と支援の遅れが指摘されている。現状において、彼らの行動の背景にある認知

1.2 自閉症スペクトラム障害者の記憶特性

記憶は、未来の思考や行動の修正とそのパターン化に寄与し、現在の社会生活をより円滑に営むことを可能にする。そのため、記憶の働きに何らかの異質性を認める場合、社会生活への適応に悪影響を及ぼす可能性がある (e.g., 堀田, 2010)。

自閉症者の記憶過程が定型発達者と異なることは古くから知られてきた。たとえば、Kanner (1943) は、自閉症者がカレンダーや誕生日、特定のフレーズや数といった領域に限定し、優れた記憶能力を保有することを報告した。この対象の多くは知的障害を伴うタイプであった。これ以降の DSM に代表される診断基準の改訂に伴う高機能型やアスペルガー型といった対象が拡大された実験研究においては、Kanner が報告した秀逸な記憶能力という報告には程遠い研究結果が得られている。例えば、言語材料を用いた対連合学習では、定型発達群と比べ、重篤な成績低下がみられること (e.g., Ambery, Russell, Perry, Morris, & Murphy, 2006) や軽微な減衰が認められること (e.g., Brown, Aczel, Jime'nez, Kaufman, & Grant, 2010) がわかっている。しかし、ある音に対する特定のシンボル図

形といった対連合学習後に手がかり再生を求めると、定型発達者と比べ、手がかり再生成績に違いがないといった報告もあり (Williams, Goldstein, & Minschew, 2006)、研究結果は一貫していないようにみえてくれる。これらの非一貫的な結果は、課題の質、量、年齢、上述した下位診断の違いによって現象を個別に捉えることの重要性を示唆するものであるが、自閉症スペクトラム障害における記憶特性の根幹に迫る研究の乏しさが背景にあるとも考えられる。

そのような中、自閉症スペクトラム障害に共通した記憶特性についても精力的に検討が成されつつある。それは、情報の処理水準の深化に伴う記憶促進効果が、自閉症スペクトラム障害者においては認められないというものである。一般に、記憶成績の向上には、当該情報をそのまま復唱する維持リハーサルよりも、イメージや意味の付与による精緻化リハーサルの使用が有用であり、これは処理水準効果 (Craik & Tulving, 1975) と呼ばれてきた。しかし、高機能型の自閉症スペクトラム障害者は処理水準効果が認められない (e.g., Toichi, 2008; Toichi & Kamio, 2002)。これらに関連し、意味的付与によって情報の結びつきを強化させる記憶方略を自発的に使用することが高機能型では困難であり、成績上昇に結び付けることができないといった報告がある (Gaigg, Gardiner, & Bowler, 2008)。特に、方略の適切な使用についてはアスペルガー型においても困難であることが報告されてきた (Smith, Gardiner, & Bowler, 2007)。

1.3 自閉症特性が軽微な群の学習過程を検討する意義

以上を含めた自閉症スペクトラム障害者を対象とした記憶研究を概観すると、定型群において記憶成績が上昇する情報環境であっても、自閉症スペクトラム群全般においてはそうはならず、当該情報の保持を高める処理過程に何らかの問題を抱えていることが示唆される。特に、自ら方略を使用しなくてはならない条件下では、自閉症特性が比較的軽微な群においてもその困難さが示唆されるが、高機能型に比べ、自閉症特性が軽微な者の記憶特性についての研究データの蓄積が乏しく、この点については推察の域を出ない。そのため、本研究は自閉症特性が軽微なアスペルガー型と特定不能型に対象を限定することとする。

さらに上述を含む多くの先行研究は、自閉症スペクトラム障害者が記銘時に呈示された当該材料をどの程度思い出せるかといった想起量に注目している。すなわち、得られた成績から自閉症スペクトラム障害と記憶力の関係性を考察しており、習得までの学習過程それ自体に焦点を当てた研究は皆無に等しい。

例えば、対連合学習事態において、ある手がかりに対して対応語の再生を2回連続成功するまで継続するといった Ebbinghaus (1885/1964) が古典的に行った再学習法を採用したとする。この場合、2回連続成功するまで学習を継続するという習得基準のもと、どの程度の試行数を要したかといったことや反応速度等の個人の学習の進行状

況を測定すれば、学習過程それ自体を知ることができる。こういったアプローチの採用により、自閉症スペクトラム障害者が定型発達者のように保持を高められない過程を直接明らかにできる。特に、再学習法は、再生や再認といった検索方法よりも、どの程度当該材料を習得できているかといったことを知るための保持の指標としての感度が高く、直前に習得したはずの情報が即座に忘却されていないかといった習得までの学習の進捗状況を明らかにできる。

1.4 本研究の目的

本研究は、以上を踏まえ、対連合学習事態において、連続して対の語の検索に成功するまで学習を継続することにより、繰り返し当該情報に遭遇する状況を作り出すこととする。その上で、習得までにかかる総試行数、各対の試行数、一度検索に成功した対が次の試行において成功する割合、各対の反応時間の4点から定型発達群との違いを明らかにすることとする。さらに、30分後の遅延再生を課すことで、これらの学習過程を経た上での長期保持の程度についても明らかにすることとする。また、DSM-Vの流れも考慮し、DSM-IV-TR (American Psychological Association, 2000) の下位分類の重要性を踏まえ、自閉症より自閉症特性が軽微であるアスペルガー型と特定不能型を対象とする。先述したように、こういった自閉症特性が比較的軽微な群においても、保持を促進するための方略が機能せず、定型発達群とは異なった学習過程を辿る可能性は十分に考えられる。

2. 方法

2.1 対象者

児童精神科医専門医2名 (1名は著者) により、DSM-IV-TR (American Psychological Association, 2000) に基づく診断基準に則って診断された自閉症スペクトラム群15名を対象とした。なお内訳は、男性12名、女性3名であり、年齢範囲は18歳から46歳であった。また、対象者はDSM-V (American Psychological Association, 2013) においては、自閉症特性が軽微な群に該当する。また、定型発達群15名は、男性10名、女性5名であり、年齢範囲は18歳から43歳であった。

なお、本研究が対象とした自閉症スペクトラム群と定型発達群では年齢において差が認められなかった ($t < 1$, ns)。なお、本研究は、成人版ウェクスラー式知能検査 (WAIS-III) を用いて知能水準を測定した。両群の知的水準はそれぞれ、言語性IQ (定型群 = 117.00, 自閉症スペクトラム群 = 115.40)、動作性IQ (定型群 = 116.40, 自閉症スペクトラム群 = 111.27)、全IQ (定型群 = 118.40, 自閉症スペクトラム群 = 112.00) であった。これらの結果をもとに、2 (定型 / 自閉症スペクトラム) $\times$ 3 (言語性IQ / 動作性IQ / 全IQ) の分散分析を実施したところ、全IQ ($F < 1.48$, ns)、言語性IQ ($F < 1.35$, ns)、動作性IQ ($F < 1.40$, ns) の各下位検査得点においても差が認められなかった。

2.2 学習材料

単語対の無関連性が確かめられている 24 対 (e.g., 頭—カンナ、並木—ショウユ、風船—スリッパ; 堀田, 2011) を使用した。

2.3 実験計画

従属変数は、① 24 無関連対について 2 回連続正答するまでにかかる総試行数、② 各対について 2 回連続正答するまでにかかる試行数、③ 24 対のうち、1 度口頭再生に正答した後、連続して 2 度目に再生に成功する数、④ 各対の口頭再生にかかる反応時間、⑤ 30 分後の遅延手がかり再生テストの成績の 5 点であり、それぞれについて定型発達群と自閉症スペクトラム群の比較を行う。

2.4 手続き

(1) 初回学習段階

実験参加者には、24 の単語対のすべてについて、手がかり語に対応させて対の単語 (以下、対応語とする) を覚えるように教示した。各対は 6,000 ms 試行間隔 600 ms で呈示された。

(2) 再学習段階

実験参加者には、初回学習段階において呈示された手がかり語がランダムに呈示されることを告げた。その際、対応語が思い出せる場合は、できるだけ早く口頭で再生するが、同時にマウスの左ボタンを押すことを求めた。なお、各対の手がかり語を 5,200 ms 呈示した。もし、5,200 ms 以内で実験参加者が対応語を再生できない場合は、200 ms 後に正解の単語を 2,000 ms で呈示し、正しい対を再学習するように求めた。試行間隔は 300 ms であった。実験参加者が対応語のすべてを 2 回連続して口頭再生できるまで、この手続きを繰り返し実施した。なお、手がかり語の呈示順序は参加者ごとにランダムとした。

(3) 遅延手がかり再生テスト段階

(2) の再学習段階の後、無関連課題を 30 分挿入し、その後、24 対のうち無作為に抽出された 8 対について予告なく手がかり再生テストを実施した。

3. 結果と考察

以下では、実験計画において記載した (1) から (5) に準じ、結果を述べることにする。

3.1 24 対において 2 回連続の正答までにかかる総試行数

各参加者の平均総試行数を従属変数とし、 t 検定を実施したところ、定型発達群 ($M = 84.93$, $SD = 27.69$) と自閉症スペクトラム群 ($M = 141.80$, $SD = 70.05$) において有意な差が認められ ($t(28) = 2.92$, $p < .01$)、自閉症スペクトラム群の総試行数は定型発達群に比べ多いことがわかった。

3.2 各対において 2 回連続の正答までにかかる試行数

3.1 では全試行数を分析対象としたが、ここでは各対における試行数に注目する。 t 検定を行ったところ、自閉症

図 1：各群における平均総試行数

図 2：各群における各対の平均試行数

スペクトラム群 ($M = 5.60$, $SD = 3.06$) は定型発達群 ($M = 3.53$, $SD = 1.15$) よりも有意に試行数が多くなることがわかった ($t(28) = 2.46$, $p < .05$)。図 2 をみると、定型発達群は、約 3 回から 4 回のサイクルで習得に至るものの、自閉症群はその 1.5 倍に当たる約 5 回から 6 回を要することがわかる。

3.3 口頭再生に正答後、続けて二度目に再生が成功した割合

手がかり語に対する対応語の口頭再生に成功後、再度同一の手がかり語が提示された際、連続して対応語が正しく再生された割合を図 3 に示した。

24 無関連対のうち、自閉症スペクトラム群は平均で 18.18 ($SD = 4.42$) 個の対を、定型発達群は 21.33 ($SD = 2.06$) 個の対において 2 回連続正答した。この結果に基づき、両群の成績について t 検定を実施したところ、自閉症スペクトラム群は定型群と比べ、2 回連続して口頭再生できる対の割合が有意に少ないことがわかった ($t(28) = -2.54$, $p < .05$)。

自閉症スペクトラム群は、一度対応語の口頭再生に成功したとしても、その後の口頭再生に失敗するため、前述までの試行数の増大につながる事が明らかとなった。

図3：各群において、一旦対応語の口頭再生に成功後、続けて2回目に正答できた対の割合

図5：各群の30分後の平均手がかり再生率

3.4 各対の口頭再生にかかる反応時間

図4は、対応語の再生に正答した場合の口頭再生までにかかる反応時間を示した。手がかり語の最大表示時間は5,200 msであり、自閉症スペクトラム群では平均で2568.07 ($SD = 442.16$)、定型発達群では2414.23 ($SD = 456.14$)であった。これらをもとに、 t 検定を実施したところ、両群の反応時間に有意な差は認められなかった ($t < 1, ns$)。すなわち、検索にかかる反応速度においては両群に明確な違いは認められなかった。

図4：各群における正答に対する平均反応時間

3.5 遅延手がかり再生率

前述までの分析では、習得までの学習過程について扱った。ここでは、すべての参加者が2回連続正答し、一旦学習を終えた30分後に、再度テストを実施した結果を扱う。24対のうち、無作為に8対を選定し、再生できた割合を図5に示した。定型発達群では平均すると.97 ($SD = .06$)、自閉症スペクトラム群は.65 ($SD = .26$)であり、自閉症スペクトラム群の方が定型群よりも有意に成績が低いことがわかった ($t(28) = 3.53, p < .01$)。

4. 総合考察

4.1 結果のまとめ

本研究は、自閉症特性がより軽微なアスペルガー型、特定不能型の自閉症スペクトラム障害者を対象に、これまで検討が不十分であった課題習得までの学習過程の分析を行った。通常、情報に触れる機会が増せば、当該情報が記憶内に留め置かれ保持が促進されるはずである。しかし、自閉症スペクトラム障害者の場合、繰り返し情報を記録する機会が増しても、保持促進効果が認められない可能性が先行研究から示唆された。しかし、これまでの研究は、得られた最終成績から学習過程を推察することがほとんどであった。そのため、本研究は対連合事態による再学習法を採用し、そのことを直接検討した。その結果、以下の2点が得られた。第1に、定型発達は、各対に対して記録と検索を約3回から4回にわたって繰り返せば遅延再生時にもほぼ100%の成績に到達するが、自閉症スペクトラム障害者は、各対に5回から6回を要したにも関わらず、その後の遅延再生では7割近くまでの成績低下を認めた。

第2に、対連合学習事態において、一旦検索に成功した後、継続して検索に成功する割合が定型発達群よりも自閉症スペクトラム群において低かった。このことから、自閉症スペクトラム障害者は、学習中一旦検索に成功しても即座に忘却される傾向にあり、このことが、第1点の習得時間の増加や遅延再生の成績低下に影響を及ぼしたものと考えられた。すなわち、自閉症スペクトラム障害者は定型発達者と明らかに異なる非定型な学習過程を辿っており、それには、記憶内に留める必要があると繰り返しラベリングされた情報が、短期間、長期間にわたって保持されにくく、即座に忘却されるといった記憶特性が関与していると結論付けることができる。換言すれば、情報の習得には労力を要するにもかかわらず、その後の忘却は急速であり、非効率でコストのかかる学習過程を有す可能性が示唆された。

なお、図6には各対の習得にかかった試行数を参加者ごとに示した。図を概観すると、定型発達群の個人差は

図 6：各対にかかる試行数の参加者ごとの推移

注：左図／定型発達群、右図／自閉症スペクトラム群

顕著ではないが、自閉症スペクトラム群の #AS 3, #AS 6 と #AS 8, #AS 12 では、かかる試行数の差が顕著である。前者は定型発達群とほとんど変わらない学習過程を辿っているにもかかわらず、後者では 20 を越える試行数を必要とする場合もある。このように自閉症スペクトラム群の個人差が大きい点は、記憶に限らず、注意や言語等の様々な領域においても同様の傾向を示すことがわかっており、これは、自閉症特性の強い自閉性障害のみならず、本研究が対象としたような比較的軽微な特定不能型の言語発達の個人内の成長過程にも認められることがわかっており (e.g., Anderson, Lord, Risi, Shulman, Welch, & DiLavore, 2007)。

4.2 情報の保持と忘却に関する記憶の適応機能不全

本研究が採用した再学習法は、情報の長期保持を促進するためには検索の挿入が重要であることを指摘している研究 (e.g., Roediger & Karpicke, 2006) の手続きに一致する。これらの研究が一貫して示している結果は、同じ学習時間において、当該材料の記銘を繰り返すよりも検索を挿入させる方が、数分、数時間後、数日後といった長期保持を促進するというものである。これは、テスト効果 (testing effect; e.g., Roediger & Karpicke, 2006; Hogan & Kinsch, 1971) と呼ばれる。

本研究においても、初回学習後に検索を求め、その後忘却された情報は再度記銘し、再検索を求める手続きを採っている。検索の重要性を指摘する研究と本研究の手続きに共通する強調点は、初回の検索によって当該情報の忘却が一旦は引き起こされるが、学習者が当該情報の忘却に気づくことによって、その情報と関連情報間の結びつきや相違点といった、情報の整理や精緻化を施すというものである (e.g., Carpenter, 2009; Pyc & Rawson, 2010)。すなわち、一旦忘却された単語対 (e.g., 頭—カンナ) の保持を高めるために、手がかり (頭) とその対応語 (カンナ) のエピソード (e.g., カンナで頭を叩く) や情景を浮かべ (カンナで頭を叩かれる様子を浮かべる)、保持の

強度を高めることを指す。検索した際に生じた忘却は、忘却されなかった情報よりも、その後のフィードバックによって上記の処理が施され、長期保持が促進されやすいとされる (e.g., Roediger & Karpicke, 2006)。しかし、自閉症スペクトラム障害者はこういった方略の使用に困難を抱えており (e.g., Gaigg et al., 2008; Smith et al., 2007)、定型発達者において通常みられる、記銘時の検索の挿入による保持の促進といった恩恵を受けにくいと解釈することもできる。

さらに近年、自閉症スペクトラム障害者は不要情報を記憶外に追い出す意図的制御による忘却にも困難があることが報告されている (堀田・十一, 2013; 投稿中)。すなわち、外界から不要であると繰り返しラベリングされた情報を記憶内から捨て去ることができないというものである。この不要情報の忘却と本研究が検討した必要な情報の保持促進は表裏一体の関係にあり、両者は連動して機能することが想定され (e.g., Anderson, 2003)、適応に重要な記憶活動である (e.g., Bjork, 1972; 1989)。そのため、自閉症スペクトラム障害者は、このような不要情報を忘却しつつ、必要な情報を記憶内に留め置く一連の記憶過程に問題を抱えていることが推察される。

4.3 今後の検討課題

診断基準の改訂により自閉症特性を連続体と捉えることによる利点も多い一方で、多くの先行研究が明らかにしてきた知見を考慮すれば、スペクトラムとして自閉症特性を考えることへのリスクも少なくない。特に記憶研究は顕著である。例えば、自閉症特性の比較的強い自閉性障害のうち、低機能群においては高機能群よりも言語刺激を材料とした再生成績は全般に低い (e.g., Lind, 2010)。また意味的な関連処理の影響を受けていれば通常出現するはずの錯誤記憶 (e.g., false memory; Roediger & McDermott, 1995) の生起率が、高機能型自閉群は定型群と比べて低い (Bowler, Gardiner, Grice, & Saavalainen, 2000)、アスペルガー障害群においては定型群と変わらない

い (Beversdorf, Smith, & Crucian, 2000)。この結果をみても、記憶研究を遂行するにあたり、DSM-IV の下位診断の相違は重要であることがわかる。本研究は、自閉症特性がより軽微なタイプを対象とし、非定型な学習過程を明らかにした。この傾向は、自閉症特性の重度化に伴い強化されることが予測されるが、下位分類によっても結果に違いが認められる可能性も十分に考えられるため、今後検討を必要とする。また、こういった記憶特性が自閉症の中核症状とどのように関係するかについても興味深いテーマである。例えば、特定情報への同一性保持や反復常同的行動の背景には、こういった記憶を含む認知過程の柔軟さが乏しいことも考えられる。

5. 結語

本研究は、DSM-IV-TR (American Psychological Association, 2000) の下位分類における記憶特性の相違を踏まえ、比較的研究の蓄積が乏しい特定不能型、アスペルガー型を対象に、これまで手の付けられてこなかった課題習得までの学習過程を直接検討した。先行研究は、様々な刺激材料を用い、一度の記銘によってどの程度検索できるかといった想起量に焦点を当てている場合がほとんどであり、本研究が扱ったような学習過程については直接的検討を行っていない。そのような中、本研究は、習得には定型発達者の約 1.5 倍の学習量を必要とするにも関わらず急速な忘却を引き起こす点を明らかにしたことが新たな知見である。このように、外界から必要であるとラベリングされた情報における保持の促進に問題を抱える自閉症スペクトラム障害者は、同様にして不要情報の制御によって生じるはずの忘却にも問題を抱えており (堀田・十一, 2013; 投稿中)、これらは、我々が自己にとって不要な情報を忘れ、必要な情報を取り出しやすい状態に留めておくといった記憶の適応機能 (e.g., Bjork, 1972; 1989) に問題を抱える可能性を示唆するものである。

自閉症スペクトラム群の記憶特性の把握は、定型発達群の記憶特性を解明する鍵となり、記憶の働きを多面的に理解するための重要な知見となるため、精力的な検討を必要とするテーマであると考ええる。

謝辞

本研究は、京都大学倫理委員会で承認を受けたものであり、本研究の意義、目的、方法について参加者に対し説明を行い、文書で同意を得た後に実施されました。ご協力いただきました皆様に記して感謝申し上げます。なお、本研究の実施に際し、多大なご協力をいただきました横山絵美氏 (京都大学) をはじめ、関係者の皆様に心から御礼を申し上げます。

引用文献

- Ambery, F. Z., Russell, A., Perry, K., Morris, R., & Murphy, D. (2006). Neuropsychological functioning in adults with Asperger syndrome. *Autism*, 10, 551-564.
- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and sta-*

tistical manual of mental disorders (4th ed., text rev.). Washington DC.

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington DC.
- Anderson, M. C. (2003). Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory & Language*, 49, 415-445.
- Anderson, D. K., Lord, C., Risi, S., Shulman, C., Welch, K., DiLavore, P. S. (2007). Patterns of growth in verbal abilities among children with autism spectrum disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 75, 594-604.
- Beversdorf, D., Smith, B. W., Crucian, G., Anderson, J., Keillor, J., Barrett, A., & Heilman, K. (2000). Increased discrimination of "false memories" in autism spectrum disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America*, 97, 8734-8737.
- Bjork, R. A. (1972). Theoretical implications of directed forgetting. In A.W. Melton & E. Martin (Eds.), *Coding process in human memory* (pp. 217-235). Washington, DC: Winston.
- Bjork, R. A. (1989). Retrieval inhibition as an adaptive mechanism in human memory. In H.L. Roediger & F.I.M. Craik (Eds.), *Varieties of memory and consciousness: Essays in honor of Endel Tulving* (pp.309-330). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bowler, D. M., Gardiner, J. M., Grice, S., & Saavalainen, P. (2000). Memory illusions: False recall and recognition in high functioning adults with autism. *Journal of Abnormal Psychology*, 109, 663-672.
- Brown, J., Aczel, B., Jime'nez, L., Kaufman, S. B., & Grant, K. P. (2010). Intact implicit learning in autism spectrum conditions. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63, 1789-1812.
- Carpenter, S. K. (2009). Cue strength as a moderator of the testing effect: The benefits of elaborative retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 1563-1569.
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.
- Ebbinghaus, H. (1885/1964). *Memory: A contribution to experimental psychology*, trans. H. A. Ruger & C. E. Bussenius. Dover.
- Gaigg, S. B., Gardiner, J. M., & Bowler, D. M. (2008). Free recall in autism spectrum disorder: The role of relational and item-specific encoding. *Neuropsychologia*, 46, 986-992.
- Hogan, R. M., & Kintsch, W. (1971). Differential effects of study and test trials on long-term recognition and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 562-567.
- 堀田千絵 (2011). 意図的抑止による忘却機構. 風間書房.
- 堀田千絵 (2010). 広汎性発達障害の記憶特性 (1). 樟蔭東女子短期大学研究論集, 11, 89-96.

- 堀田千絵・十一元三（投稿中）．自閉症スペクトラム障害者における記憶特性一意図的に忘却を促す課題による検討一．
- 堀田千絵・十一元三（2013）．成人の自閉症スペクトラム障害者の記憶特性一意図的に忘却を促す課題を用いた検討一．第54回日本児童青年精神医学会総会抄録集, 212.
- Kanner L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 2, 217-250.
- Lind, S. (2010). Memory and the self in autism spectrum disorder: A review and theoretical framework. *Autism*, 14, 430-456.
- Pyc, M. A., & Rawson, K. A. (2010). Why testing improves memory: Mediator effectiveness hypothesis. *Science*, 330, 335.
- Roediger, H. L. & Karpicke, J. D. (2006). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, 1, 181-210
- Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21, 803-814.
- Smith, B., Gardiner, J., & Bowler, D. M. (2007). Deficits in free recall persist in Asperger syndrome despite training in the use of list appropriate learning strategies. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37, 445-454.
- Toichi, M. (2008). Episodic memory, semantic memory, and self awareness in high-functioning autism. In J. Boucher & D. Bowler (Eds.), *Memory in autism: Theory and evidence* (pp. 143-165). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Toichi, M., & Kamio, Y. (2002). Long-term memory and levels-of processing in autism. *Neuropsychologia*, 40, 964-969.
- Williams, D. L., Goldstein, G., & Minshew, N. J. (2006). Neuropsychologic functioning in children with autism: Further evidence for disordered complex information-processing. *Child Neuropsychology*, 12, 279-298.

（受稿：2014年4月1日 受理：2014年5月12日）