

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月20日現在

機関番号：11101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K17464

研究課題名(和文) 高機能自閉スペクトラム症における早期スクリーニング精度の向上

研究課題名(英文) Improvement of Early Screening Accuracy in High-Functioning Autism Spectrum Disorder

研究代表者

足立 匡基 (Adachi, Masaki)

弘前大学・医学研究科・特任講師

研究者番号：50637329

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本課題では、ASSQの就学前児における適用可能性について、国内で心理学的測定精度が検証されている短縮版と、国際的に使用されているフルバージョンについて、それぞれ検討を行った。

短縮版では、ASDと診断された59名の児を含む、1,919名に検査を実施し、尺度の測定精度を検証した。ROC分析の結果、AUCは男児で0.92、女児で0.91であり、優れた識別精度が示された。

フルバージョンでは、臨床群154名、コミュニティ群1,390名を対象に測定精度を検証した。結果から、コミュニティでの使用の場合、感度と特異度の観点から、カットオフ値7点(感度=0.93, 特異度=0.84)を提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでAutism Spectrum Screening Questionnaire (ASSQ)の就学前児に対する測定精度は国際的にも検討されてこなかったため、結果が国際誌にアクセプトされたことは、学術的意義が大きいものと考えられる。また、国内においても、本課題において尺度の識別精度やコミュニティで使用できるカットオフ値が明らかにされたことによって、高機能自閉スペクトラム児の早期スクリーニングが促進されることが期待できる。結果として、これまで支援への接続の遅れが指摘されてきた高機能自閉症児を、より早い段階で支援に繋がられる可能性を期待でき、この社会的意義は大きいものと考えられる。

研究成果の概要(英文)：In this project, we examined the applicability of the ASSQ in preschool children. We examined the short version, which has been verified in Japan for psychological measurement accuracy, and the full scale, which is used internationally.

In the short version, 1,919 children, including 59 children diagnosed with ASD, were examined to verify the measurement accuracy of the ASSQ. As a result of ROC analysis, AUC was 0.92 for boys and 0.91 for girls, showing excellent discrimination accuracy. From the viewpoint of sensitivity and specificity, the cut-off in the community were proposed 3 points for boys and 4 points for girls.

In the full version, we tested parent-rating ASSQ for preschool children in clinical (N = 154) and community settings (N = 1,390). The results showed, the ASSQ had reliability and validity as a screening instrument for preschool children. A cut-off of 7 with sensitivity of 0.93 and specificity of 0.84 is recommended for community screening.

研究分野：臨床心理学

キーワード：自閉スペクトラム症 早期発見 スクリーニング 質問紙 発達障害 ASSQ カットオフ ASD

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

Howlin and Asgharian(1999)によると、低機能自閉症(Low-function Autism Spectrum Disorders:LF-ASD)児の養育者は、平均して生後 18 カ月(SD=12 カ月)までに児の発達の偏りに気づいており、高機能自閉症(High-functioning Autism Spectrum Disorders:HF-ASD)児の場合においても、30 カ月(SD=30 カ月)までには、その気づきがあるとされている。しかし、同研究(Howlin & Asgharian, 1999)によると実際に各障害がもっとも多く診断される時期は、LF-ASD でおよそ 3 歳から 5 歳、HF-ASD で 5 歳から 9 歳と、養育者が発達の偏りに気付いてから実際に診断がされるまでには、多くの時間が費やされることが明らかとされている。特に自閉スペクトラム症(Autism Spectrum Disorders: ASD)の中でも、知的な遅れを伴わない HF-ASD の場合、診断時期が有意に遅れることが明らかとされているが、これは、HF-ASD 児の場合、養育者との 1 対 1 の関係上、問題が露見せず、園や学校など集団生活の経験を経て初めて問題が明らかとなることが多いことが関係しているものと考えられる。

わが国においてもこのような傾向は顕著であり、文部科学省(2012)の、通常学級に在籍する発達障害の可能性があり、特別な教育的支援を必要とする児童・生徒の実態を明らかにするための全国調査からは、「学習面や行動面で著しい困難を伴っている」と担任教師が回答した児童生徒の割合は 6.5%(うち 1.1%が自閉症の疑い)にのぼることが示されている。不登校と発達障害の関連では、不登校の 30%は軽度発達障害(辻井・竹嶋, 2004)、約 40%が ASD といった報告(杉山, 2007)があり、また、学齢期に不登校を呈した ASD 児は、そのほとんどが高機能タイプであったこと、発生時期は小学校 1 年生が最も高かったことも報告されている(宮地・石川・銚之原他, 2010)。このように、知的な遅れを伴わない発達障害の気づきは、学童期における不登校をはじめとする不適応を契機とすることが多く、就学以前に児童の発達特性を把握し、予防的介入を開始することの重要性が指摘されている(小枝・関・前垣, 2007)。

ASD の早期発見、早期支援のため、これまで診断の補助的ツールとして、多くのスクリーニング尺度が開発されてきた。その多くは、ASD の中でもより重度の障害特性を持つ者を対象に開発されたツール(Baron-Cohen, Allen, & Gillberg, 1992; Baron-Cohen et al., 1996; Baron-Cohen et al., 2001)か、もしくは、知能水準に限定のない ASD 全般を対象としたものである(Berument et al., 1999; Constantino et al., 2003; Rutter, Bailey & Lord, 2003)。近年では、表面的な言語発達に遅れの少ない HF-ASD の臨床的な発達偏りをより正確に把握するために HF-ASD を対象とする尺度も開発されてきており(Ehlers & Gillberg, 1993; Ehlers, Gillberg & Wing, 1999; Scott et al., 2002; Williams et al., 2005)、Autism Spectrum Screening Questionnaire(Ehlers, Gillberg, & Wing, 1999)は、その代表的な尺度である。ASSQ はもともと学齢期(7 歳から 16 歳)のアスペルガー障害のスクリーニングツール(Asperger Syndrome and high-functioning autism Screening Questionnaire)として開発された経緯があるが(Ehlers & Gillberg 1993)、知的機能水準に関わらず ASD 全般に対する適用において、信頼性・妥当性ととも、良好な感度と特異度を持つことが確認され、後に Autism Spectrum Screening Questionnaire(ASSQ, Ehlers et al. 1999)と改名された。国際的にもその高いスクリーニング精度が認められる ASSQ であるが(Kim et al., 2011)、前述の通り学童期においては既に不登校をはじめとする不適応が生じる可能性が高まるため、スクリーニングツールとしては、より早期の適用が求められる。適用可能性の展望として、Howlin and Asgharian (1999)では、両親の気づきはより早期にあることが示されており、学齢期以前の使用においても一定の効果が期待できる。実際に、6 歳での研究使用やより早期での臨床実践での使用が報告されており(Kopp & Gillberg, 2011)、尺度の心理学的特性や識別精度を検証することの意義は大きいものと考えられる。

### 2. 研究の目的

以上から、本研究では、ASD とりわけ学齢期に不適応を生じやすい HF-ASD の早期発見に資することを目的に ASSQ 短縮版(伊藤他, 2014)および ASSQ (Ehlers et al. 1999)の、未就学児における信頼性・妥当性をはじめとする心理学的特性を検証した。また感度、特異度、感度+特異度、陽性的中率、陰性的中率といった観点から識別精度を検証し、使用目的に合わせた最適なカットオフ値の検討を行った。

### 3. 研究の方法

#### 【短縮版の検証】

#### i 対象者

本研究は某市 5 歳児発達健診の一部として行われた。同一市内の 5 歳児のいる全家庭に他のスクリーニング尺度とともに ASSQ を配布し(N=2,571)、そのうち紙面にてインフォームドコンセントを得た 1,919 名(男児 1,002 名、女児 917 名)の保護者から回答を得た(回収率 74.6%)。

#### ii 手続き

5 歳児群の調査は、某市 5 歳児発達健診の一部として行われた。当該健診は、5 歳児のいる全家庭にスクリーニング尺度を送付する「1 次スクリーニング」と 1 次スクリーニングにおいてカットオフ値を超えた幼児を対象とする 2 次スクリーニングと併せて児童精神科医の診断面接を行う「2 次健診」から構成される。

1次スクリーニングは、ASSQ の他、ADHD Rating Scale (ADHD-RS, Dupaul, Power, Anastopoulos & Reid, 1998) の日本語版 (市川・田中, 2008)、Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ-J, Nakai, Miyachi, Okada et al., 2011)、Strength and Difficulties Questionnaire (SDQ, Goodman, 1997) の日本語版 (Matsuishi, Nagano, Araki et al., 2008)、Parenting Stress Index (PSI, Abidin, 1983) の日本語版 (奈良間・徳永・荒木他, 1999) を用いて、発達特性と生活適応、子育てストレスを多面的に評価した。2次健診には、スクリーニングにおいてカットオフ以上となった群の希望者 278 名に加えて、カットオフ未満となった者のうち、2次健診への参加を自ら希望した 13 名、計 291 名が参加した。1次スクリーニングでは、上記スクリーニング尺度の他、性別、家族構成などを含む基本的情報と出生体重、乳児期以降の発達、これまでに専門機関で受けた発達面での診断の有無・診断名など発達面での成長の様子を尋ねる質問項目を設け、併せて回答を求めた。

2次スクリーニングは、知能検査 (WISC- )、運動検査 (MABC-2) といった直接評価を中心とした検査で構成され、発達特性についてより詳細な検査を行った。最終的な診断は、2次スクリーニングで得られた資料を踏まえ、DSM-5 (American Psychiatric Association: APA, 2013) に準拠し、精神科専門医 2 名、児童精神科認定医 2 名、精神科認定医と児童精神科認定医のどちらの資格も有する医師 1 名の計 5 名によって行われた。当該健診において、ASD と診断された幼児は (男児 37 名; 平均月齢 65.18 か月 (SD=3.13), 女児 22 名; 平均月齢 66.24 か月 (SD=3.58)) であった。このうち 2 名の男児の ASSQ に欠損が見られたため、完全情報最尤法による補完のできない分析においては適宜除外した。ASSQ 短縮版に欠損の見られなかった ASD 児 57 名について、IQ>70 以上を HF-ASD と設定し、内訳を確認したところ、HF-ASD は 38 名、LF-ASD 児は 19 名であった。

学齢期群の調査は、小中学校の各学級担任から児童生徒を通して保護者に質問紙を配布し、回答後は、質問紙を封筒に入れて厳封の上、児童生徒から学級担任を介して回収を行った。

### iii 解析方法

5歳児における ASSQ の ASD 識別精度を検証するにあたり、はじめに以下の手続きでグループの構成を行った。Non ASD 診断群は、既にスクリーニングを経て抽出された児童で構成されており、カットオフ値未満の者を含まないため、コミュニティにおける Non ASD の代表サンプルとは言い切れない特性を持っていた。結果に影響を与える具体的な問題としては、これらの対象者のみを Non ASD として、ロジスティック分析や ROC 分析を用いて尺度の診断予測力を検討した場合、予測力が不当に低く算出されることが見込まれる。さらに、尺度における疾患の陽性的中率は、対象サンプルに占める有病率に大きな影響を受ける数値であることが知られており、人口における有病率が低い疾患では、高い感度と特異度を持つ尺度であっても陽性的中率が低くなる (Clark and Harrington, 1999; Haynes et al., 2006)。スクリーニング尺度の有用性を適切に判断するためには、使用場面と対象となる疾患の有病率を考慮し、それに近い分布において陽性的中率を示す必要がある。以上から本研究では、1次スクリーニングにおいて、陰性と判断され ASD 診断のない「カットオフ未満群」を「Non ASD 診断群」と併せて一群として「ASD 診断のない群」を構成し、本研究における Non ASD の代表サンプルとして扱うこととした。なお、「カットオフ未満群」内に 5歳児健診以前に ASD と診断されていた者が含まれていないことは、1次スクリーニングの質問項目に含まれる「これまでの発達面での診断の有無」を参照し確認を行った。本研究におけるサンプルの有病率は、3.1%であり、近年報告されている ASD の有病率が 2.6% (95%CI: 1.9-3.4) であることを考慮すると、コミュニティ・ベースでのスクリーニングにおける陽性的中率として妥当な数値を算出できるものと考えられる。

### 【フルスケールでの検証】

#### i 対象者

ASD 群 (男児 48 名、女児 12 名)、その他の神経発達症 (NDD) 群 (男児 57 名、女児 27 名)、コミュニティ群 1,390 名 (男児 814 名、女児 576 名) を対象にフルスケールの ASSQ の測定精度について検証を行った。その他の NDD 群は、ADHD 児 49 名 (52.1%)、DCD 児 51 名を含む児で構成された。重複障害を含むため、合計は 94 名を超える数値となっている。ASD 群、その他の NDD 群には、自閉症の症状評価と診断の研究的な妥当性を確認するため、Autism Diagnostic Interview Revised (ADI-R)、the Autism Diagnostic Observation Schedule-2 (ADOS-2) を行った。

#### ii 解析方法

ASSQ の下位項目の識別的妥当性を検討するため、ASD 群、その他の NDD 群、コミュニティ群の 3 群間の下位項目の得点について Kruskal Wallis tests を行った。ASSQ の下位項目得点 (0, 1, 2) と群 (ASD: 1, non-ASD and community group: 0) との間でポリコリック相関分析を行い、基準関連妥当性について検証を行った。学齢期の ASSQ の得点と本研究における幼児の得点を比較するため、先行研究 (Posserud et al., 2006) との間で独立サンプルの t 検定を行った。ASSQ の内的一貫性を検証するため、クロンバックの係数を算出した。併存的妥当性を検証するため、ASSQ と ADI-R, ADOS-2, SDQ の得点について、ピアソンの積率相関分析を行った。ASSQ の識別的妥当性を検証するため、Receiver Operating Characteristic (ROC) を行い、area under the curve (AUC) を算出した。

#### 4. 研究成果

##### 【短縮版の検証】

識別精度について、就学前児における ASD の識別精度を検討するため、Receiver Operating Characteristic (ROC) 分析を行った。男女間に平均値の差が見られたことから、分析は男女別に行った。Area under the curve (AUC) は男児で .92 (95%CI: .86-.98)、女児で .91 (95%CI: .83-.98) であり、良好な識別精度が示された。また、表 1 に各得点における感度 (Sensitivity: SE)、特異度 (Specificity: SP)、感度+特異度 (SE+SP)、陽性的中率 (Positive Predict Value: PPV)、陰性的中率 (Negative Predict Value: NPV) を示した。AUC の経験的基準として、.60 から .75 は中程度、.75 から .90 は良好、.90 から .97 はきわめて良好、.97 から .100 は最良の識別精度を示すとされることから (Swets, 1988)、ASSQ 短縮版 (伊藤他, 2014) は、5 歳児を対象とした ASD のスクリーニングにおいて、男女ともにきわめて良好な識別精度を示したと言える。また、Posserud et al. (2009) が報告している ASSQ 原版の学齢期での AUC は .90 であり、学齢期と同等の識別精度が示された。

一般対象者における 1 次スクリーニング用のカットオフ値の検討であるが、特異度が .80 を下回らない範囲で感度が最大になる点を検討すると、男児で 3 点 (SE .94, SP .81, PPV .16, NPV 1.0)、女児で 4 点 (SE .73, SP .94, PPV .26, NPV .99) という値が得られた。この得点は、男女ともに、SE+SP が最大値をとる得点であり、尺度の識別力が最大に発揮される点である。しかし、この得点は潜在的なケースを見逃さないために有用であるが、PPV は、男児で 16%、女児で 26% であり、陽性となったとしても診断に至るケースは決して多くないことから、より ASD の強い疑いを精査する基準としては不適である。そこで次に、偽陽性率を低く抑え ASD が強く疑われる者を精査するための基準となるカットオフ値であるが、男女ともに PPV が 50% を越える得点を基準とすると、男女ともに 8 点 (男児: SE .49, SP .99, PPV .61, NPV .98, 女児: SE .54, SP .98, PPV .53, NPV .98) というカットオフ値が得られた。この得点は ASSQ 短縮版の得点分布における上位 2.7%ile の者が示す得点であり、ASD の有病率が一般人口の 2~3% 前後 (Blumberg et al., 2013; Kim et al., 2011) という点からも妥当な得点であると推察される。このカットオフ値での陽性的中率は、男児で 61%、女児で 53% であり、ASD の比較的強い疑いを示すカットオフ値として機能すると考えられる。

以上、ROC 分析からは、ASSQ 短縮版は 5 歳児適用においても一定の識別精度を示すことが示されたが、同時に SE の観点から男児の ASD に比較すると、女児の ASD 特性を識別しづらいことが示された。前述の通り、ASD の社会性の発達の表現形における性差は数多くの先行研究 (McLennan, Lord, & Schopler, 1993; Hartley & Sikora, 2009) で示されているところであり、この点について、女児に適合した尺度の開発を目的として Kopp et al. (2011) は、ASSQ-Revised Extended Edition を開発しているが、項目レベルにおいていくつか女児特有の行動特徴を捉えることに成功したものの、ASSQ と比べ有意に女児の ASD を良好に識別できたとは言えなかったと結論付けられている。このように女児の ASD に対するスクリーニングの困難さは、原版においても指摘されているところであり、短縮版のみならず原版においても男女別の識別精度を検証することや項目レベルでの性差への反応性を検討するなどして、今後継続的に検討していくことが求められる。

表 1 各得点における識別精度の指標 (短縮版)

得点	男児					女児				
	SE	SP	SE+SP	PPV	NPV	SE	SP	SE+SP	PPV	NPV
	.92 (.86-.98)					.91 (.83-.98)				
15	.14	1.00	1.14	1.00	.97	-	-	-	1.00	.97
14	.20	1.00	1.20	.83	.97	-	-	-	1.00	.97
13	.20	1.00	1.20	.78	.97	-	-	-	1.00	.97
12	.20	1.00	1.20	.70	.97	.09	1.00	1.09	1.00	.98
11	.29	1.00	1.28	.71	.97	.14	1.00	1.14	1.00	.98
10	.34	.99	1.34	.71	.97	.23	1.00	1.23	.83	.98
9	.43	.99	1.42	.65	.98	.36	.99	1.36	.62	.98
8	.49	.99	1.47	.61	.98	.41	.99	1.40	.53	.98
7	.54	.98	1.52	.49	.98	.50	.99	1.49	.48	.99
6	.66	.96	1.62	.39	.99	.64	.98	1.61	.44	.99
5	.74	.93	1.68	.30	.99	.68	.97	1.65	.37	.99
4	.83	.88	1.71	.22	.99	.73	.94	1.67	.26	.99
3	.94	.81	1.75	.16	1.00	.73	.89	1.61	.15	.99
2	.94	.67	1.61	.10	1.00	.86	.77	1.64	.09	1.00
1	.94	.46	1.41	.06	1.00	.95	.55	1.51	.05	1.00

SE=感度、SP=特異度、PPV=陽性的中率、NPV=陰性的中率、AUC=Area Under the Curve、CI=信頼区間

##### 【フルスケールでの検証】

下位項目の群間比較から、ASSQ は下位項目レベルにおいてもおおむね良好な識別精度を持つことが示された。ただし、項目 1 のみは、ASD 診断と負の相関を示し、就学前での使用においては注意を要する必要性が示された。また ASD 群とその他の NDD 群との比較においても、27 項目中 19 項目において有意な差が示され、ASSQ は NDD の臨床群の間においても一定の識別精度を有する結果が示された。各群における尺度全体のクロンバックの係数は 0.844-0.881 [95% CI:0.808-0.930] であり、十分な内的一貫性が示された。ADI-R と ADOS と中から大程度の相関が示され、併存的妥当性が示された。

ROC 分析の結果から、コミュニティ群に対する ASSQ の識別精度は、AUC = 0.960 (95% CI: 0.939-0.981)、コミュニティ群にその他の NDD 群のデータを加えたサンプルに対する ASSQ の識別精度は、AUC = 0.946 (95% CI = 0.923-0.970) であり、これまで学齢期を対象とした ASSQ の識別精度が AUC = 0.90-0.97 (Posserud et al., 2009; Mattila et al., 2012) であることを考慮すると、ASSQ は就学前児を対象としても非常に良好な精度で ASD を識別できる可能性が示唆された。コミュニティセッティングにおける就学前児に対するカットオフ値としては、7 点 (感度 0.93, 特異度 0.83) が感度と特異度の観点から尺度を最も効果的に使用できる得点であることが示唆された。各群における各得点の測定精度をまとめたものを表 2 に示した。

表 2 各得点における識別精度の指標 (フルスケール)

Cutoff Score	SE	vs Community		vs Non-ASD		vs Community + NonASD	
		SP	SE+SP	SP	SE+SP	SP	SE+SP
1	1.00	0.19	1.19	0.02	1.02	0.18	1.18
2	1.00	0.36	1.36	0.06	1.06	0.34	1.34
3	1.00	0.51	1.51	0.11	1.11	0.48	1.48
4	0.98	0.62	1.60	0.16	1.14	0.59	1.57
5	0.98	0.71	1.69	0.19	1.17	0.67	1.66
6	0.95	0.77	1.72	0.24	1.19	0.73	1.68
<u>7</u>	0.93	0.84	1.77	0.32	1.25	0.80	1.75
8	0.88	0.88	1.76	0.39	1.28	0.85	1.73
9	0.85	0.92	1.77	0.45	1.30	0.89	1.74
10	0.83	0.94	1.77	0.52	1.35	0.91	1.75
11	0.75	0.96	1.71	0.56	1.31	0.93	1.68
12	0.73	0.97	1.71	0.61	1.34	0.95	1.68
13	0.68	0.98	1.66	0.67	1.35	0.96	1.64
14	0.65	0.99	1.64	0.73	1.38	0.97	1.62
15	0.57	0.99	1.56	0.77	1.33	0.98	1.54
16	0.52	0.99	1.51	0.80	1.31	0.98	1.50
AUC		0.960		0.749		0.946	
95% CI		0.939 - 0.981		0.671 - 0.826		0.923 - 0.970	

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 3 件)

Adachi M, Takahashi M, Takayanagi N, Yoshida S, Yasuda S, Tanaka M, Osato-Kaneda A, Saito M, Kuribayashi M, Kato S, Nakamura K. (2018). "Adaptation of the Autism Spectrum Screening Questionnaire (ASSQ) to preschool children." PLoS One 13(7): e0199590. Doi: 10.1371/journal.pone.0199590 (査読有)

足立 匡基, 高柳 伸哉, 吉田 恵心, 安田 小響, 大里 絢子, 田中 勝則, 増田 貴人, 栗林 理人, 斉藤 まなぶ, 中村 和彦. (2016) ASSQ 短縮版の 5 歳児適用における妥当性, 児童青年精神医学とその近接領域 57, 603-617. (査読有)

斉藤まなぶ, 吉田恵心, 高柳伸哉, 安田小響, 足立匡基, 大里絢子, 中村和彦. (2016) 発達支援のアセスメント 自閉症スペクトラム障害の早期発見 5 歳児健診 臨床心理学, 16, 145-150. (査読無)

[学会発表] (計 3 件)

Adachi M, Takashi M, Takayanagi N, Yasuda S, Sakamoto Y, Tanaka M, Osato A, Kato S, Nakamura K. (2018). Discriminant Validity of the Autism Spectrum Screening Questionnaire Parent Form to Preschool Children. International Society for Autism Research 2018 Annual Meeting, Rotterdam, Netherland.

足立 匡基 (2017). 研究奨励賞受賞講演 幼児期における Autism Spectrum Screening Questionnaire(ASSQ)の測定精度の検証. 日本児童青年精神医学会第 58 回総会. 奈良.

Adachi M, Takayanagi N, Yasuda S, Yoshida S, Kuribayashi M, Osato A, Masuda T, Tanaka M, Saito M, Nakamura K. (2016) Applicability of the Autism Spectrum Screening Questionnaire Parent Form to 5-Year-Old Children. IMFAR (International Meeting for Autism Research), Baltimore, Maryland.

〔その他〕

ホームページ等

<https://researchmap.jp/-----/>

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

#### (2)研究協力者

研究協力者氏名：高橋芳雄

ローマ字氏名：(TAKAHASHI michio)

研究協力者氏名：安田 小響

ローマ字氏名：(YASUDA sayura)

研究協力者氏名：高柳 伸哉

ローマ字氏名：(TAKAYANAGI nobuya)

研究協力者氏名：斉藤 まなぶ

ローマ字氏名：(SAITO manabu)

研究協力者氏名：廣田 智也

ローマ字氏名：(HIROTA tomoya)

研究協力者氏名：大里 絢子

ローマ字氏名：(OSATO ayako)

研究協力者氏名：三上 美咲

ローマ字氏名：(MIKAMI misaki)

研究協力者氏名：坂本 由唯

ローマ字氏名：(SAKAMOTO yui)

研究協力者氏名：田中 勝則

ローマ字氏名：(TANAKA masanori)

研究協力者氏名：増田 貴人

ローマ字氏名：(Masuda takahito)

研究協力者氏名：栗林 理人

ローマ字氏名：(KURIBAYASHI michito)

研究協力者氏名：加藤 澄

ローマ字氏名：(KATO sumi)

研究協力者氏名：中村 和彦

ローマ字氏名：(NAKAMURA kazuhiko)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。