

令和 2 年 6 月 18 日現在

機関番号：12201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K01057

研究課題名(和文) 協調運動調節機能の客観評価による読書・書字困難生徒を支援するシステムに関する研究

研究課題名(英文) A study on a system to support students with reading and writing difficulties using objective evaluation of coordination function

研究代表者

青木 恭太 (Aoki, Kyota)

宇都宮大学・工学部・客員教授

研究者番号：00125808

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：小学校1年から中学校3年に至る児童生徒の運動調節機能の発達状況をより詳細に明らかにした。また、性差をより詳細に明らかにした。注意欠陥多動性障害傾向を持つ児童を客観的・数量的に極めて短時間の安全な計測により発見できることを示した。認知症患者などを対象とした計測実験に基づいて、人の認知能力を構成する要素のうち時間的に運動調節機能評価計測実験と同程度に短い能力が運動調節機能に関係することが明らかとなった。また、パーキンソン病患者を対象とした計測実験に基づいて、運動調節機能の状況が提案運動調節機能評価方式により数量的・客観的に計測・評価可能であることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

提案運動調節機能計測評価方式は、通常学級の小学校2年生においては問題なく実行可能であり、その計測結果を用いて、注意欠陥多動性障害傾向を客観的・数量的に評価可能である。これにより、学習結果や教師の観察に基づいて注意欠陥多動性障害傾向を把握する場合に比較して約1年早く注意欠陥多動性障害傾向を発見することが可能となる。これにより、学習に遅れが目立たない小学2年生の初めに適切な指導を開始することにより、注意欠陥多動性障害傾向を持つ児童の学習上の問題を減殺して、学習への悪影響を軽減することが可能となる。

研究成果の概要(英文)：This study clarified in more detail the developmental status of the motor control function of children from the first year of elementary school to the third year of junior high school. In addition, the gender difference was clarified in more detail. This study showed that children with attention deficit / hyperactivity disorder can be detected objectively and quantitatively by safe measurement in a very short time. Based on the measurement experiments for patients with dementia, the performances of elements that make up human cognitive ability that are as short as those in the measurement experiment for motor control function are related to the performance of the motor control function. Moreover, based on the measurement experiment for patients with Parkinson's disease, it was shown that the situation of the motor control function can be quantitatively and objectively measured and evaluated by the proposed motor control function evaluation method.

研究分野：人運動調節機能計測評価

キーワード：発達状況 性差 認知機能 運動調節機能 小中学校 注意欠陥多動性障害

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

学習障害者 (LD) は、通常学級において 4% 程度在籍する。LD は、脳機能の障がいとされ、指導をしても改善の効果が低いとされている。しかしながら、小学校の低学年における、「読みの困難」を持つ児童のすべてが脳機能障害による LD ではなく、指導により、「読みの困難」を改善できる児童もいる。読書困難・書字困難を示す生徒の中に運動機能 (Movement Assessment Battery for Children (MABC)) の発達の遅れを示す生徒が多く存在することが報告されている。

読書困難な生徒を援助するシステムの開発の中で、別に開発した協調運動調節機能計測システムを用いて計測し、読書困難・書字困難を示す生徒の中に運動調節機能の発達の遅れを示す生徒が多く存在することが確認された。また、同一の計測方式で運動調節機能の発達状況を小学校の全学年の生徒について計測したところ、女子では運動調節機能能力指標 (NSM) と月齢の間に明瞭な線形関係が得られた。男子では、明確な線形関係は得られなかった。

これまで運動調節機能を計測する方式としては、タッピングテストなどが心理学研究として用いられてきた。タッピングテストは、音刺激や光刺激に同期してスイッチなどを叩く状況を観測して、どの程度刺激と叩く動作が同期するかを観測していた。

我々が新しく開発した運動調節機能計測システムは、極めて簡便・容易に運動調節機能を中心とする脳活動状況を客観的・詳細に計測する。新運動調節機能計測方式は、計測時間は 25 秒であり、何らの装置や器具を被験者に取り付けることなく計測するので、無侵襲であることを保障している。また、手指の動きのみを計測するので、座位や立位で自由に計測可能であり、MABC などと比較して計測時に事故などが起こる可能性も極めて低い。また、新方式は、現時点でノート PC1 台のみで計測可能であり、自由な場所に移動して計測可能である。25 秒の計測時間により、被験者の移動などを含めても一人 1 分での計測を可能とし、計測実験実施小学校の一年級の全生徒を一コマの授業時間の中で計測することができ、日常の小学校のなかで容易に多くのクラスでの計測を可能とする。

2. 研究の目的

[小学校生徒の運動調節機能発達状況] 小規模全校生徒計測実験により、女子生徒については、運動調節機能発達指標と月齢の間に明確な線形関係が現れた。しかし、男子生徒については明確な線形関係は得られていない。より大規模 (地域・規模の異なる複数小学校) に運動調整機能計測実験を行い、大規模データを収集し、大規模データを分類し、読書困難などを示していない正常群を検出・発見し、正常群の男女の運動調節機能の発達状況を明らかにする。

[精神機能を構成する要素機能と運動調節機能の関係] 簡便な運動調節機能計測により生徒の抱える精神的・神経的問題を早期に発見する可能性を明らかとする。

3. 研究の方法

極めて重度の LD 児は、特別支援の対象となり通常の学級には存在しない。しかし、通常の学級には重度に近い LD 児から軽度の LD 児さらに普通児や優秀な児童にわたる極めて広範囲の児童が在籍する。また、通常学級では一名の教員が 30 名を超える児童に対応することになる。

通常児は、類似の特性を示すので少数の教員による一斉授業に対応可能である。一方、LD 児や優秀児は、多様な特性を示す。多様な特性を示す児童集団を一人や少数の教師が一斉授業で適切に多様な児童集団に教育を施すことは不可能である。

多様な個々にことなる読書困難児や優秀児を適切に支援するためには、児童の状況を適切に把握することが必要である。

通常学級において、個々の児童の発達状況を日々少数の教員が把握し続けることは不可能である。適切な指導を早期に行うには、早期に児童・生徒の発達状況を把握することが必要であるが、普通学級に在籍する一見普通に見える児童の発達状況を小学校 1 学年末の 3 月の段階で客観的・数量的に評価することは困難である。また、その段階では学習評価により生徒の発達上の問題点を発見することも困難である。

小規模全校生徒計測実験により、女子生徒については、運動調節機能発達指標と月齢の間に明確な線形関係が現れた。しかし、男子生徒については明確な線形関係は得られていない。より大規模 (地域・規模の異なる複数小学校) に運動調整機能計測実験を行い、大規模データを収集し、大規模データを分類し、読書困難などを示していない正常群を検出・発見し、正常群の男女の運動調節機能の発達状況を明らかにする。

普通学級には、明確な障害を持つ生徒はごく少数しか存在しない。そのために、普通学級の生徒を対象として大規模計測実験を行っても、精神機能と運動調節機能の関係を明らかにすることは困難である。神経内科医院の協力を得て、認知症患者 (認知能力の低下した被験者) やパーキンソン病患者 (運動調節機能が障害されている被験者) を対象として運動調節機能評価実験を実施し、運動調節機能と各種精神・神経機能と運動調節機能の関係を明らかとする。

4. 研究成果

(1) 小学校 1 年から中学校 3 年に至る児童生徒の運動調節機能の発達状況

小学校 1 年から中学校 3 年に至る児童生徒の運動調節機能の発達状況をより詳細に明らかにし

た．また，性差をより詳細に明らかにした．

図 1 に小学校 1 年生から中学校 3 年生に至る児童・生徒の月齢と sNSM(運動調節機能評価値：小さいほど良い)の計測結果を示す．縦軸が sNSM，横軸が月齢である．青は，男子，赤は女子を示す．

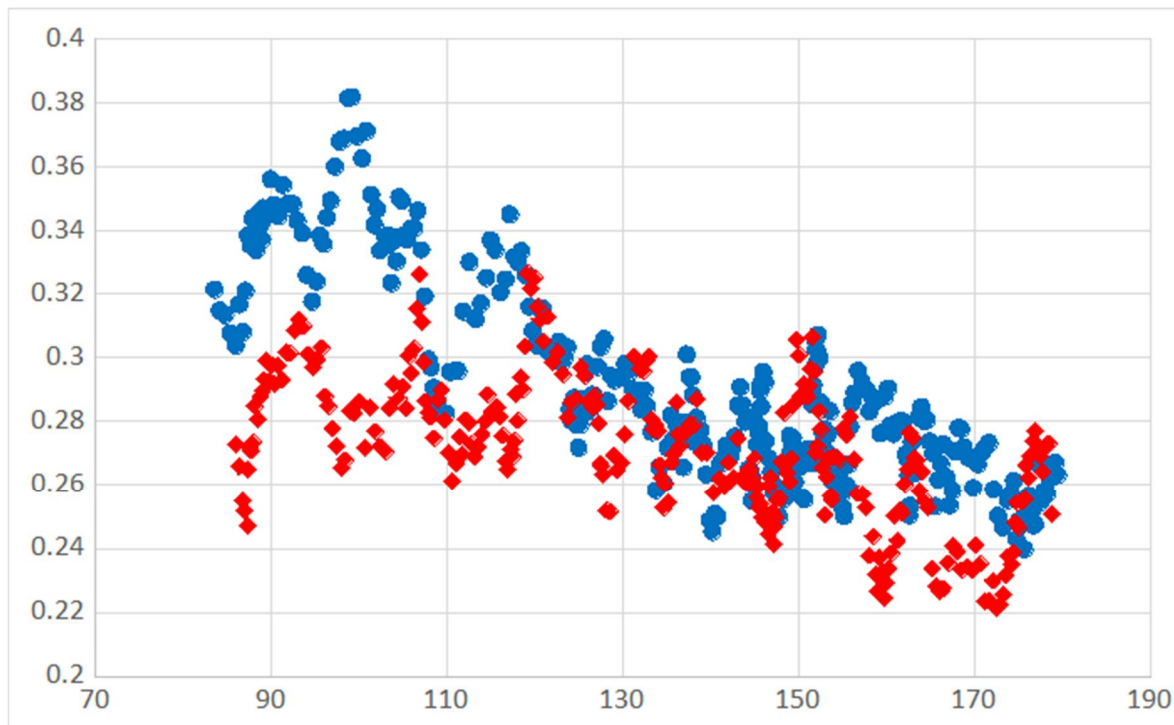


図 1 . 月齢と sNSM

小学校から中学校に至る児童生徒の運動調節機能の発達状況を視覚刺激運動同期タスクにより計測した．小学校および中学校において運動調節機能が発達している様相が明らかとなった．また，男女差が中学校においても存在していることが明らかとなった．

刺激に対する同期状況では，同期維持状況における位相変動が学年の進行に伴い減少する傾向が見られた．同期維持状況とは，15 秒間の繰り返し動作中の 10 秒経過後から 5 秒間の動き状況をいう．また，位相変動や運動強度変動に関する性差が sNSM に比較して小さいことが明らかになった．学年および男女ごとの位相，運動強度，NSM の変動状況を表す標準偏差を表 1 に示す．

表 1 . 同期維持部分における変動状況

| 学校 | 学年 | 男子 | | | | 女子 | | | |
|-----|----|------|--------|----------|---------|------|--------|----------|---------|
| | | 被験者数 | 位相標準偏差 | 運動強度標準偏差 | NSM標準偏差 | 被験者数 | 位相標準偏差 | 運動強度標準偏差 | NSM標準偏差 |
| 小学校 | 1 | 25 | 0.250 | 365 | 0.162 | 25 | 0.268 | 337 | 0.265 |
| | 2 | 27 | 0.258 | 396 | 0.131 | 23 | 0.178 | 262 | 0.089 |
| | 3 | 26 | 0.296 | 455 | 0.384 | 34 | 0.162 | 311 | 0.075 |
| | 4 | 35 | 0.154 | 279 | 0.134 | 36 | 0.148 | 350 | 0.109 |
| | 5 | 33 | 0.144 | 243 | 0.080 | 29 | 0.145 | 216 | 0.115 |

| | | | | | | | | | |
|-------------|---|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| | 6 | 34 | 0.156 | 221 | 0.088 | 27 | 0.194 | 267 | 0.307 |
| 中 学 校 | 1 | 47 | 0.159 | 355 | 0.286 | 31 | 0.158 | 265 | 0.123 |
| | 2 | 39 | 0.182 | 266 | 0.378 | 35 | 0.153 | 245 | 0.102 |
| | 3 | 37 | 0.117 | 217 | 0.060 | 35 | 0.154 | 354 | 0.168 |
| 総 計 | | 303 | 0.182 | 304 | 0.192 | 275 | 0.170 | 292 | 0.146 |

計測実験対象小学校と中学校の校区が離れており、同一地域における発達状況を表すものとはなっていない。そのために、図 1 において月齢 150 月付近において sNSM の変動に不連続性が見られる。また、表 1 においても小学校と中学校の間で、変動傾向の連続的接続が達成されていない。地域の違い、すなわち生育環境の違いにより運動調節機能の発達にも違いが発現しているとか考えられる。

(2) 注意欠陥多動性障害傾向を持つ児童の発見

注意欠陥多動性障害傾向を持つ児童を客観的・数量的に極めて短時間の安全な計測により発見できることを示した。

侵襲・簡便・安全な運動調節機能検査から得られる ADHD 傾向を示す評価値について検討した。使用した運動調節機能検査は、視覚刺激・筋運動反応検査であり、計測時間は 15 秒である。

運動調節機能検査から得られる多くの特徴量のうち両手の前群および後群における NSM の正規化変動幅と正規化標準偏差の最小値が ADHD 傾向を表現する評価値として利用可能であることを示した。また、刺激信号成分の前群における正規化右手位相標準偏差も利用可能であることを示した。

(3) 認知機能と運動調節機能の関係

認知症患者などを対象とした計測実験に基づいて、人の認知能力を構成する要素のうち時間的に運動調節機能評価計測実験と同程度に短い能力が運動調節機能に関係することが明らかとなった。

認知症の病状評価の一助として、運動調節機能表方式で得られる計測値から MMSE 評価値を推定することを目的とした。そのはじめとして、MMSE の各項目と運動調節機能評価方式の計測実験より得られる各種評価値との相関を求めた。

MMSE を構成する部分課題の中には、運動調節とは関係のないと思われる項目もある。結果を見ると、運動調節機能評価方式で必要となる脳機能を用いる MMSE 部分課題において、運動調節機能評価方式より得られる評価値と相関の高いものがあつた。

認知機能のうち左右どちらかの脳にその機能が偏在していると考えられている MMSE 部分項目では、運動調節機能評価方式の対応する左右の脳に支配される逆側の手の運動調節機能評価値が悪化する傾向が現れている。

運動調節機能評価方式より得られる各種評価値は、有効数字 3 桁程度まで有効な値であり、MMSE では捉えられない微少な認知機能の変動を捉えることが可能となる。

(4) 運動調節機能評価能力の検証

パーキンソン病患者を対象とした計測実験に基づいて、運動調節機能の状況が提案運動調節機

能評価方式により数量的・客観的に計測・評価可能であることを示した。

客観的、数量的に評価が困難なパーキンソン病の病状変動を無侵襲、簡易、安全な運動調節機能評価方式を援用して、客観的かつ数量的に評価することを目的としている。いくつかの実験により、L-ドパ投与による病状変動を客観的数量的に把握することが示された。

L-ドパ投与により、視覚刺激消失後においても、記憶された運動の再生が投与前と比較してよりよく維持されていることが示された。

運動調節機能評価方式より得られる各種評価値は、有効数字 3 桁程度まで有効な値であり、UPDRS（統一パーキンソン氏病尺度）では捉えられない微小なパーキンソン病の病状変動を捉えることが可能となる。

提案運動調節機能計測評価方式を用いることで、パーキンソン病において阻害される脳機能の発達上の問題を発見可能であることが示された。

(5) 研究成果の意義

研究的意義

提案運動調節機能計測評価方式は、1 試行に要する時間が最大でも 25 秒であり、無付加物で準備時間も短く簡便である。また、手指の運動のみを観測するので体幹を動かすような粗大運動を伴わないので安全であり広い年齢層の被験者に適用可能である。

上記計測方式で短時間で計測可能なデータから、人の様々な精神・神経機能の状態を客観的・数量的に把握できる可能性を示しており、その意義が大きい。

社会的意義

提案運動調節機能計測評価方式は、通常学級の小学校 2 年生においては問題なく実行可能であり、その計測結果を用いて、注意欠陥多動性障害傾向を客観的・数量的に評価可能である。これにより、学習結果や教師の観察に基づいて注意欠陥多動性障害傾向を把握する場合に比較して約 1 年早く注意欠陥多動性障害傾向を発見することが可能となる。これにより、学習に遅れが目立たない小学 2 年生の初めに適切な指導を開始することにより、注意欠陥多動性障害傾向を持つ児童の学習上の問題を減殺して、学習への悪影響を軽減することが可能となる。

熟練した教師や医師であれば、生徒や患者を観察することにより、各種の問題点を把握することは容易であり、実際に行われている。しかし、教師や医師による観察に基づく評価・診断は、その方法を普遍化することが困難であり、別評価者間でその評価結果を共有することも困難である。一方、提案計測表管方式では、客観計測に基づく数量評価が実現され、複数の計測・評価結果を共有し普遍化することが容易であり、学習指導や診断において各種知見を共有することを可能とする。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 12件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki, Shinjiro Murayama, Kohji Harada | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 Objective Observations of Read Aloud and Problem Solving Activities with Eyes' Movements | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Proceeding ICEEL 2018 Proceedings of the 2018 2nd International Conference on Education and E-Learning | 6. 最初と最後の頁 80-86 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3291078.3291094 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 青木恭太, 福田宜男, 原田浩司, 村山慎二郎 | 4. 巻 98 |
| 2. 論文標題 運動調節機能計測から見た7歳から15歳に至る発達過程 ~ 運動調節機能計測詳細評価値による検討 ~ | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 電子情報通信学会研究会報告ET2018-98 | 6. 最初と最後の頁 63-68 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 青木恭太, 原田浩司, 村山慎二郎, 福田宜男 | 4. 巻 85 |
| 2. 論文標題 読書行動と設問解答行動から見た評価 ~ 時間と注視から見た評価 ~ | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 電子情報通信学会研究会報告ET2018-85 | 6. 最初と最後の頁 43-46 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 青木 恭太, 新島 健司, 吉岡 務 | 4. 巻 29 |
| 2. 論文標題 認知症におけるミニメンタルステート検査と運動調節機能検査の関係 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 電子情報通信学会研究会報告MBE2018-29 | 6. 最初と最後の頁 13-18 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki, Hisanori Hotta | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Development and Aging on Motor Control Function with Precise Observations of Synchronization Hands' Movements | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 International Journal on Advances in Life Sciences | 6. 最初と最後の頁 50-64 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki, Shuichi Tashiro and Shu Aoki | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 PRECISE ESTIMATION OF READING ACTIVITIES WITH FACE IMAGE AND READ ALOUD VOICE | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 CSEDU2017, PROCEEDINGS | 6. 最初と最後の頁 315-322 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 Mental Fatigue Measurement using Visual Synchronization Tasks | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of the 6th International Conference on Bioinformatics and Biomedical Science | 6. 最初と最後の頁 37-43 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki, Hiroko Kanoh, Masahiko Fuse | 4. 巻 112 |
| 2. 論文標題 Trend of Immediate Response Syndrome Viewed from Visual Synchronization Task | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Procedia Computer Science | 6. 最初と最後の頁 2106-2116 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procs.2017.08.229 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki, Norio Fukuda, Sentaroh Okabe, Koji Harada | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 Difference of Deveolments of Motor Control Function in Elementary School Ages in Different Social Environments | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 2018 Conference Proceedings, Hawaii International Conference On Education | 6. 最初と最後の頁 884-899 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki, Shuichi Tashiro and Shu Aoki | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 PRECISE UNDERSTANDIG OF READING ACTIVITIES -Sight, Aural, and Page turning- | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of 8th International Conference on Computer Supported Education | 6. 最初と最後の頁 464-469 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki, Yuki Yamada and Hisanori Hotta | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Precise Measurements of Short-term Memory Function about Periodic Motions | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 5th International Conferece on Bioinformatics and Biomedical Science, | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki and Hisanori Hotta | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Aging Measurements with Precise Observatios of Synchronization Hands ' Movements -Aging effects about motor control function- | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Global Health Challenges 2016 | 6. 最初と最後の頁 49-55 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) ISBN: 978-1-61208-511-1 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki, | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Circadian Rhythm of Brain Activity Estimated using Visual Synchronization Tasks -Relations between brain activity and living activity- | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 International Conference on Biomedical Signal and Bioinformatics | 6. 最初と最後の頁 BS007 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki, Norio Fukuda and Hisanori Hotta, | 4. 巻 - |
| 2. 論文標題 Gender Difference of Developments of Motor Control Function in Primary School Ages with Visual Synchronization Task of Hands' Movement | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Proceedings of 2017 4th International Conference on Education and Psychological Science | 6. 最初と最後の頁 EP036 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki, Shuichi Tashiro and Shu Aoki | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 PRECISE ESTIMATION OF READING ACTIVITIES WITH FACE IMAGE AND READ ALOUD VOICE | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 PROCEEDINGS of 9th International Conference on Computer Supported Education | 6. 最初と最後の頁 315-322 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 Kyota Aoki and Hisanori Hotta | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Development and Aging on Motor Control Function with Precise Observations of Synchronization Hands' Movements | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Life Sciences and Technologies | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計29件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 17件）

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Norio Fukuda, Kohji Harada |
| 2. 発表標題 DEVELOPMENTS OF MOTOR CONTROL FUNCTION IN PRIMARY SCHOOL AGES AND JUNIOR HIGH SCHOOL AGES |
| 3. 学会等名 Hawaii International Conference of Education (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Kenji Niijima, Tsutomu Yoshioka |
| 2. 発表標題 Relation between Mini-Mental State Examination and Motor Control Function Examination on Dementia |
| 3. 学会等名 International Confernce of Biomedical Techology (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Shinjiro Murayama, Kohji Harada |
| 2. 発表標題 Analysis of Eye Gazing on Read Aloud and Problem Solving Activities |
| 3. 学会等名 2019 6th International Conference on Education and Psychological Sciences (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Shinjiro Murayama, Kohji Harada |
| 2. 発表標題 READ ALOUD ACTIVITIES IN OBJECTIVE OBSERVATION |
| 3. 学会等名 Hawaii International Conference of Education (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Shinjiro Murayama, Kohji Harada |
| 2. 発表標題 Objective Observations of Read Aloud and Problem Solving Activities with Eyes' Movements |
| 3. 学会等名 2018 2nd International Conference on Education and E-Learning (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 青木 恭太, 福田 宣夫, 原田 浩二, 村山 慎二郎 |
| 2. 発表標題 児童の身体発達と脳機能発達の関係 |
| 3. 学会等名 LD学会大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Shuichi Tashiro and Shu Aoki |
| 2. 発表標題 PRECISE ESTIMATION OF READING ACTIVITIES WITH FACE IMAGE AND READ ALOUD VOICE |
| 3. 学会等名 CSEDU2017, (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki |
| 2. 発表標題 Mental Fatigue Measurement using Visual Synchronization Tasks |
| 3. 学会等名 ICBBS '17 (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Hiroko Kanoh, Masahiko Fuse |
| 2. 発表標題 Trend of Immediate Response Syndrome Viewed from Visual Synchronization Task |
| 3. 学会等名 Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Norio Fukuda, Sentaroh Okabe, Koji Harada, |
| 2. 発表標題 Difference of Deveolments of Motor Control Function in Elementary School Ages in Different Social Environments |
| 3. 学会等名 Hawaii International Conference On Education (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|------------------------------|
| 1. 発表者名 村山慎二郎, 原田浩司, 青木恭太 |
| 2. 発表標題 視線追跡装置を使用した読書行動把握 |
| 3. 学会等名 日本LD学会第26回大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 小田部夏子、内山仁志、青木恭太、原田浩司 |
| 2. 発表標題 書きに困難さを持つ障害時のまとまりを見つける能力 |
| 3. 学会等名 日本LD学会第26回大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|-------------------------------|
| 1. 発表者名 村山慎二郎、原田浩司、青木恭太 |
| 2. 発表標題 読書時と読解時の視線の関連性調査方式 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会教育工学研究会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---------------------------------|
| 1. 発表者名 青木恭太、福田宣男、小田部夏子 |
| 2. 発表標題 協調運動調節機能評価から見た小学生の発達 |
| 3. 学会等名 日本LD学会第26回大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Kenji Nijima, Tsutomu Yoshioka |
| 2. 発表標題 Distribution of Brain Performance of Healthy People |
| 3. 学会等名 Global Health Challenge 2017 (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Bumsuk Lee, Tsutomu Yoshioka |
| 2. 発表標題 Measuring Methods for Brain Sub-Functions' Performances |
| 3. 学会等名 Global Health Challenge 2017 (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Shuichi Tashiro and Shu Aoki |
| 2. 発表標題 PRECISE UNDERSTANDING OF READING ACTIVITIES -Sight, Aural, and Page turning- |
| 3. 学会等名 8th International Conference on Computer Supported Education (国際学会) |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Yuki Yamada and Hisanori Hotta |
| 2. 発表標題 Precise Measurements of Short-term Memory Function about Periodic Motions |
| 3. 学会等名 5th International Conference on Bioinformatics and Biomedical Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki and Hisanori Hotta |
| 2. 発表標題 Aging Measurements with Precise Observations of Synchronization Hands' Movements -Aging effects about motor control function- |
| 3. 学会等名 Global Health Challenges 2016 (国際学会) |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, |
| 2. 発表標題 Circadian Rhythm of Brain Activity Estimated using Visual Synchronization Tasks -Relations between brain activity and living activity- |
| 3. 学会等名 International Conference on Biomedical Signal and Bioinformatics (国際学会) |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Norio Fukuda and Hisanori Hotta |
| 2. 発表標題 Gender Difference of Developments of Motor Control Function in Primary School Ages with Visual Synchronization Task of Hands' Movement |
| 3. 学会等名 4th International Conference on Education and Psychological Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kyota Aoki, Shuichi Tashiro and Shu Aoki, |
| 2. 発表標題 PRECISE ESTIMATION OF READING ACTIVITIES WITH FACE IMAGE AND READ ALOUD VOICE, |
| 3. 学会等名 9th International Conference on Computer Supported Education (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 山田裕貴・堀田尚紀・藤田隼太郎・青木恭太 |
| 2. 発表標題 両手指協調動作観測による運動短期記憶機能客観計測 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会研究会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 藤田隼太郎・山田裕貴・堀田尚紀・青木恭太 |
| 2. 発表標題 両手指同期運動の客観計測による協調運動調節機能の日変動評価 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会研究会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 堀田尚紀・藤田隼太郎・山田裕貴・青木恭太 |
| 2. 発表標題 両手指協調動作観測による嗜好品摂取と運動機能の関係 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会研究会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|---------------------------------|
| 1. 発表者名 青木恭太・福田宣男・堀田尚紀 |
| 2. 発表標題 運動調節機能客観評価による小学生発達状況 |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会研究会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 青木 崇・田代修一・青木恭太・原田浩司 |
| 2. 発表標題 読み誤りや雑音を含む読み上げ音声からの読位置検出 ～ 日本語文提示システムにおける読書行動把握 ～ |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会研究会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 田代修一・青木 崇・青木恭太・原田浩司 |
| 2. 発表標題 音声検出を併用した顔映像による発話検出 ～ 日本語文提示システムにおける読書行動把握のための部分システム ～ |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会研究会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 村山慎二郎・工藤康弘・飯野弘明・横山エミ・青木恭太・原田浩司・新井田孝裕・四之宮佑馬・鈴木賢治 |
| 2. 発表標題 視野狭窄者を対象とした、視線追跡装置によるマウスカーソル移動ツールを使用したPCの操作性 ~ 視野狭窄者のためのマウス操作の提案 ~ |
| 3. 学会等名 電子情報通信学会研究会 |
| 4. 発表年 2017年 |

〔図書〕 計1件

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| 1. 著者名 原田浩司 | 4. 発行年 2018年 |
| 2. 出版社 明治図書 | 5. 総ページ数 175 |
| 3. 書名 ユニバーサルデザインの学級づくり・授業づくり | |

〔産業財産権〕

〔その他〕

| |
|--|
| きらきら星プロジェクト http://twinlesstaraok.web.fc2.com/ きらきら星プロジェクト http://twinklestaraok.web.fc2.com/ |
|--|

6. 研究組織

| | 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|-------|---|---|----|
| 研究分担者 | 小田部 夏子 (Otabe Natsuko) (20406242) | 国際医療福祉大学・保健医療学部・助教 (32206) | |

6. 研究組織（つづき）

| | 氏名 (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|-------------------|---|---|----|
| 研究 分 担 者 | 原田 浩司 (Harada Kohji) (40738168) | 宇都宮大学・教育学部・准教授 (12201) | |