

令和 2 年 6 月 17 日現在

機関番号：23903

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H03733

研究課題名(和文) 注意の個人差を理解する：基礎研究から子育て支援の糸口をつかもう

研究課題名(英文) Individual differences in attention in early development: Applying fundamental research to childcare support

研究代表者

中川 敦子 (NAKAGAWA, Atsuko)

名古屋市立大学・大学院人間文化研究科・教授

研究者番号：90188889

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,200,000円

研究成果の概要(和文)：眼球運動計測より、修正1歳の極低出生体重児はヒトや指差し先など社会的刺激に一般1歳児と同様な注視点分布パターンを示したが、一般児に比べ注視率が低かった。また一般1歳児の視覚手がかり課題で、恐怖表情手がかりでは幸福表情に比べ注意シフトが有意に減少し、情動覚醒による注意の狭まりが示唆された。さらに大規模縦断調査より、気質などの心理的な発達と協調運動などの身体運動の発達が相互作用することが明らかになった。以上の結果から子育てのヒントを探った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、乳幼児の社会性発達と注意機能発達との関連を中心に、気質や運動の発達、親子の関わりなどといった複数の発達要素間の相互関連を検討するという視点を持つ。これまで、気質などの心理的な発達と協調運動などの身体運動の発達は別々に研究が進められる傾向にあったが、今回の結果により、今後は両者の相互作用にも着眼し、子どもの心理や身体運動の発達が有機的なものとらえ理解や研究を進めていく重要性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Using eye-tracking, studies have revealed that while corrected one-year-old infants with very low birth weight showed a similar fixation pattern toward social stimuli such as a picture of a human being or pointing compared to typically developing one-year-olds, their fixation rate was lower than that of typically developing infants. In the visual cuing paradigm, an incongruent fearful cue reduces attention shifts to the target on the opposite side of the monitor to a greater extent than an incongruent happy cue in typically developing one-year-old infants, implying that a fearful facial expression prolongs attentional disengagement or is associated with a greater narrowing of attention. In addition, a large-scale longitudinal survey revealed that aspects of psychological development such as temperament may interact with aspects of physical development such as movement coordination. Implications of these findings for childcare are also discussed.

研究分野：認知神経心理学

キーワード：注意 発達 乳幼児 気質 眼球運動 極低出生体重児

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、自閉スペクトラム症 (ASD) や注意欠如・多動症 (ADHD) などの発達障害の特性をもつ幼児・児童・生徒の数は年々増加しており、彼らに対する発達支援や自立支援は重要な課題である。しかし、その病因に関してはいまだ不明であり、早期からの発達段階に応じた一貫した支援の重要性は認識されながらも、発達障害の早期発見や早期対応が充実しているとは言いがたい。これら発達障害の根底には共通の注意機能障害の存在が示唆されているが、注意機能の発達そのものがよくわかっていない。

これまで代表者らは眼球運動計測と気質質問紙によって注意機能の初期発達を検討し、さらにそれらと運動発達との関連を調べ、複数の発達要素の相互作用を明らかにする縦断研究を行ってきた。本研究ではこれまでの代表者らの研究手法に、ASD の早期発見ツールとして開発された Gazefinder (NP-H005GV; JVC KENWOOD) を加えて、特に注意の初期発達が社会性獲得に及ぼす影響を検討した。

2. 研究の目的

本研究は、乳幼児期の注意機能の個人差と発達や育児支援との関連を明らかにしていくために、以下の3つの研究を柱とする複合的研究である。

- ・Gazefinder (NP-H005GV; JVC KENWOOD) は注視点分布計測技術により定量的に社会性発達を評価する装置であり、月齢 18 か月の健診での使用が推奨されている。本研究では月齢 18 か月で観測される社会性発達に、注意の発達がどのように関わるかを明らかにするため、それ以前の月齢から、縦断的に計測を行う。一般乳児での実験とともに、極低出生体重児のフォローアップにおいても Gazefinder を使用し、本人の気質や運動などの発達との関連を調べる。

- ・乳児期の先行研究で、恐怖あるいは怒り表情からの視線移動が他の表情に比べて少ないことが報告されているが、それが注意開放の困難さによるのか、これらの表情への注意の集中によるのかは明らかではない。そこで本研究では視覚手がかりパラダイムを用いてこの点を検討する。これらの行動と気質の関連もみる。

- ・注意覚醒ネットワークは、比較的長時間維持される tonic (持続的な) 覚醒と、警告音などにより刺激の出現が予想される状況での phasic (一過性の) 覚醒に分けられる。これらの障害が ASD において示唆されているが、その発達は一般乳児においてもよくわかっていない。そこで本研究では注意開放課題に警告音条件を設け、反応の左右視野差とともに、注意解放の個人差となだめやすさ (気質の下位尺度) の関係を検討する。

- ・さらに、環境省エコチル調査の追加調査において、自己制御などの気質次元を通して注意の発達について検討するとともに、発達障害の早期徴候として報告されている運動発達や運動パターンが一般児においてどの程度の頻度で認められるのかを明らかにする。

3. 研究の方法

- ・GazeFinder (NP-H005GV) を用いた研究

対象児は養育者の膝の上で 19 インチモニタに直面する。測定時間は約 2 分であり、刺激は 5 種類の動画 (ヒトの顔、選好、窓画、点画、指差し) より構成される。サンプリング周波数は 50Hz、刺激ごとに各領域に分布する注視点の個数の割合 (注視率%) が計測される。一般乳児群は月齢 6 か月、12 か月、18 か月、24 か月時点での計測を行った。極低出生体重児 32 名については、参入条件 (頭蓋内出血を含む脳神経疾患を発症した場合、染色体異常を含む先天性疾患が認められた場合、視覚障害をもつ (裸眼でビデオを見ることができない)) を設け、修正 1 歳、1 歳半、2 歳時に縦断的に計測した。

- ・一般乳児対象の実験室での注意開放課題 (表情手がかり課題と覚醒課題)

視線計測は Tobii TX300 (SR:300Hz) を用い、刺激は 23 インチモニタに呈示された。実験および記録の制御は E-Prime によった。各課題の各試行は、協力者の視線がモニタ中央の注視点に固定した後、実験者のキー操作により始まった。

表情手がかり課題では、注視点の次に左右いずれかの視野 (モニタ中心から視覚 18°) に表情キュー (視角 9° x 6° の恐怖、幸福、中性のいずれか) が 300ms 提示され、引き続き、ターゲットがキューと同側に出る条件 (一致条件) とキューと反対側に出る条件 (不一致条件) が設けられた。ターゲットは 2600ms 呈示された (図 1 参照)。全部で 48 試行であった。

覚醒開放課題では、注視点および左右いずれかの視野 (モニタ中心から視覚 18°) に呈示されるターゲットはともに視角 5° の幾何図形の動画であった。警告音は 2000Hz (50ms) の純音であった。実験者のキー操作後、警告音有り条件では警告音が呈示され、左右いずれかの視野にターゲットが呈示された。ターゲットは、オーバーラップ条件では注視点呈示されたまま、ノーオーバーラップ条件では注視点の消去と同時に 2600ms 呈示された。全部で 40 試行であつ

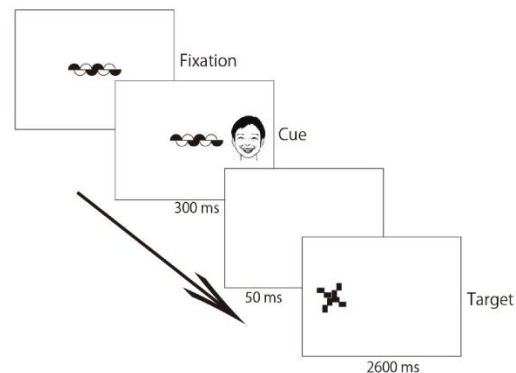


図 1 表情手がかり課題の流れ

た。なお、これらの課題に気質調査用紙(IBQ-R, ECBQ)も併用した。

・環境省が行っているエコチル調査（化学物質などの環境因子が子どもの健康や発達に与える影響を明らかにするため、同一の対象児群を胎児期から13歳まで継続して追跡調査する大規模縦断研究）の追加調査を行った。対象児が3歳半の誕生日を迎えた時点で調査票を郵送し、回答を回収後、謝金（クオカード1,000円相当）の特定記録郵便による送付を行なった。調査票の内容は、子どもの気質の指標としてChildhood Behavior Questionnaire(CBQ)短縮日本版97項目、協調運動発達の指標としてDevelopmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ)の幼児版(Little-DCDQ)、Little-DCDQを補完するための運動評価および親子の遊びやあやし方に関する質問15項目によって構成されていた。

全国調査(エコチル調査)の愛知ユニットセンターでリクルートする対象児のうち、本研究を含む追加調査参加に同意した約3000名の子どもの親が対象である。基本属性、周産期のアウトカム、および出生後の子どもの発達に関するデータは、全体調査から提供を受け、調査IDによる匿名連結化を行い解析した。研究の対象者から、早産児(在胎週数37週未満)運動発達に影響を与える可能性のある基礎疾患(先天症候群、筋肉神経疾患、重篤な心疾患など)を持つことが判明している児を除外して月齢6か月で2169名(うち女子が1076名)を対象とした。

4. 研究成果

・Gaefinder(社会性発達評価装置)による結果

全注視率の各群の平均(SD)は、一般乳児群で月齢の低い群の順に、月齢6か月児51名で.67(.30)、12か月児58名で.86(.18)、18か月児43名で.90(.12)、24か月児37名で.91(.09)であった。極低出生体重児群では、修正1歳時32名.58(.31)、修正1.5歳時30名.68(.27)、修正2歳時26名.79(.20)であり、両群とも年齢とともに注視率は増加した。注視率が50%を下回った児は、月齢6か月時14名、12か月4名、18か月1名、修正1歳時6名、修正1歳半4名であり、土屋ら(2015)を参考に、以下の分析からは除外した。

ヒトと幾何学模様が呈示される「選好動画」における注視率をみると、一般乳児の月齢6か月ではその後の月齢に比べ、ヒトの方向を見る傾向が弱かった。極低出生体重児群において、いずれの月齢においてもヒトを見る傾向が認められた。

ヒトと指差し先の対象物、そのほかの模様が呈示される「指差し動画」における注視率をみると、一般乳児の低月齢2群では高月齢2群に比べ、指差し先や模様よりもヒトに対して視線が留まりがちであった。極低出生体重児群においては、いずれの年齢においても模様を見る傾向が低く、修正1歳で指差し先を見ていた。

ヒトの顔動画について「口パクパク」「話し掛け」の2つの注視率をみると、一般乳児の月齢6か月では他の月齢と違って、とくに口を見る傾向は認められなかった。極低出生体重児群においてはいずれの月齢においても口を注視する傾向が高かった。

気質との関連について、一般乳児では、月齢6か月では、定位/自己制御得点が高いほど「指差し動画」において“その他”の領域を見た割合が高かった。これは、指差し動画のヒトに関して、頭部と指差し部分以外は“その他”にカウントされるためと考えられた。月齢12か月では、定位/自己制御得点が高いほど、「口パクパク」「話し掛け」動画で目を見た割合が低く、また選好動画において、模様を見た割合が低かった。また月齢24か月では、自己制御得点が高いほど「口パクパク」において目を見た割合が高かった。極低出生体重児群においては、修正1歳で、高潮性(Surgency)と、全注視率ならびに「話し掛け」動画の口への注視率との間に正の相関がみられた。修正2歳では、定位/自己制御得点が高いほど、選好動画におけるヒトへの注視率が高かった。

・一般乳児対象の注意開放課題(表情手がかり課題と覚醒開放課題)

表情手がかり課題については、6か月児36名と12か月児33名の結果について述べる。一致条件では、幸福表情に比べ恐怖表情手がかり条件で同側のターゲット検出が有意に速く、先行研究に一致した(e.g., Hansen & Hansen, 1988; Öhman et al. 2001)。一方、不一致条件では月齢12か月において、恐怖表情手がかりでは幸福表情に比べ、反対側ターゲットへの注意シフトが有意に減少し、情動覚醒による注意の狭まりが示唆された。その他、一致条件における反応時間は12か月児よりも6か月児で速かった。気質との関係については、定位/自己制御得点の高い12か月児は恐怖表情への反応がより速く、注意バイアスとアタッチメントの関連(Peltola et al., 2018)を支持すると考えた。

覚醒開放課題について、6か月児20名、12か月児27名、24か月児18名の結果を述べる。警告音によって、反応の促進が示唆され、Klebergら(2017)の児童における結果と一致した。反応の左右差については、反応時間、反応率ともに認められなかった。気質との関連を検討した結果、注意の解放のスムーズさと、なだまりやすさ、負の情動の低さの関連が認められ、先行研究(e.g., Johnson et al., 1991)と同様、定位注意と情動制御の関連が支持された。しかし、Brysonら(2017)によってハイリスク児で報告されている、左視野への注意解放の困難さと情動制御の関連はとくに認められなかった。

・エコチル調査における追加調査

まず、3歳半時点における子どもの協調運動発達と気質特性との相関を検討したが、子どもの協調運動発達評価尺度(Little-DCDQ)のtotal scoreおよび下位尺度であるCDM(身体統制)、FM(微細運動)、GC(全般性協応性)はいずれも、子どもの気質特性である自己制御性(Effortful Control)と有意な相関を示した(CDM: $r = .30$, FM: $r = .44$, GC: $r = .50$, total score: $r = .46$, $p < .001$)。

次に、これまでの月齢6か月、24か月のデータと今回の月齢42か月の、気質(高潮性、負の情動、定位/自己制御)、感覚運動機能、遊び、なだめ方等の縦断データを連結して、Amos(ver.22)を用いてパス解析を行った(CFI = .916; RMSEA = .023)。その結果、高潮性は運動機能を促進する役割を、自己制御性はその逆方向の役割を持つことが示唆された。また、運動発達の遅れが、育てにくさにつながる児の負の情動に関連すること、前庭系の働きをはじめとする全身性の協調反応(視性立ち直り反射や抱かれた時の力の入れ具合)が良好であることが高い自己制御性につながることを示された、その他、高潮性の高さ、取っ組み合い遊び(Rough and Tumble Play: 追いかっこや、くすぐりあいのような笑い声やスキンシップを伴う活動性の高い身体遊び)の頻度に関連が認められた。月齢24か月の取っ組み合い遊びやあやし方には、児の気質や感覚運動発達が影響を及ぼしていることが示唆された。

しかし、月齢6か月の時点では、一般の児であってもできることに限りがあるし、運動発達の早さの指標として、自立歩行の時期などを回顧的に聞いたため、本調査では運動感覚機能の個人差が明確にならなかった可能性もある。今後もデータを蓄積しながら、乳幼児理解の基礎知識の一助としていくことや、発達予後との関連についてもさらに検討を重ねていく予定である。なお、本研究の見解は発表者らの見解であり、環境省の見解ではない。

Bryson, S. E., Garon, N., McMullen, T., Brian, J., Zwaigenbaum, L., Armstrong, V.,... Szatmari, P. J. (2017). Impaired disengagement of attention and its relationship to emotional distress in infants at high-risk for autism spectrum disorder. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, 40, 487–501.

Hansen, C. H., & Hansen, R. D. (1988). Finding the face in the crowd: An anger superiority effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 917–924.

Johnson, M. H., Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (1991). Components of visual orienting in early infancy: Contingency learning, anticipatory looking, and disengaging. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 3, 335–344.

Kleberg, J. L., Thorup, E., & Falck-Ytter, T. (2017). Reduced visual disengagement but intact phasic alerting in young children with autism. *Autism Research*, 10, 539–545.

Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 466–478.

Peltola, M. J., Forssman, L., Puura, K., van IJzendoorn, M. H. & Leppänen, J. M. (2015). Attention to faces expressing negative emotion at 7 months predicts attachment security at 14 months. *Child Dev.* 86, 1321–1332.

土屋賢治・服巻智子・和久田学・新村千江・首藤勝行・大須賀優子・・・片山泰一(2015). Gazefinder (Ka-o-TV)を用いた自閉スペクトラム症の早期診断指標の開発～1歳6カ月乳幼児健診における活用に向けて. *脳* 21 18, 203-213.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Nagai, Y., Nomura, K., Uemura, O.	4. 巻 -
2. 論文標題 Primitive reflexes in very low birth weight infants later diagnosed with Autism Spectrum disorder.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Minerva Pediatrica	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 Ebara T, Yamada Y, Shoji N, Ito Y., Nakagawa A. et al.	4. 巻 9
2. 論文標題 Cohort profile: Aichi regional sub-cohort of the Japan Environment and Children's Study (JECS-A)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 BMJ Open	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） 10.1136/bmjopen-2018-028105	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 Nakagawa, A., Sukigara, M.	4. 巻 9
2. 論文標題 Attentional bias assessed by a facial expression cuing paradigm in infants,	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific report	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） DOI: 10.1038/s41598-018-36806-1	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 Nakagawa Atsuko, Sukigara Masune	4. 巻 55
2. 論文標題 Early development of attentional disengagement and phasic alertness	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Infant Behavior and Development	6. 最初と最後の頁 38 ~ 45
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2019.02.004	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 Nakagawa, A., Sukigara, M., Miyachi, T., Nakai, A.	4. 巻 29 April
2. 論文標題 Relation between Temperament, Sensory Processing and Motor Coordination in 3-Year-Old Children	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	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) 10.3389/fpsyg.2016.00623	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 -

[学会発表] 計16件(うち招待講演 0件/うち国際学会 2件)

1. 発表者名 宮地泰士・中川敦子・松木太郎・榎原毅・鷺見聡・今枝正行・齋藤伸治, 上島通浩
2. 発表標題 非定型的な運動様式を呈する乳幼児の実態調査
3. 学会等名 第3回日本DCD学会
4. 発表年 2019年~2020年

1. 発表者名 中川敦子・宮地泰士・松木 太郎・鋤柄 増根
2. 発表標題 発達初期における気質と感覚運動機能 大規模縦断研究を通してなだめ方とRough-and-Tumble Playの効果を探る
3. 学会等名 第83回日本心理学会
4. 発表年 2019年~2020年

1. 発表者名 野村香代・永井幸代・宮地泰士・鋤柄増根・中川敦子
2. 発表標題 極低出生体重児における幼児期の注視能力と気質との関連GazeFinderによる注視率とIBQ-RおよびECBQによる気質次元を用いた検討
3. 学会等名 第31回発達心理学会
4. 発表年 2019年~2020年

1. 発表者名 中川敦子・鋤柄増根
2. 発表標題 注意開放課題を用いて乳幼児期のphasic(一過性)覚醒ネットワークを検討する
3. 学会等名 第42回日本神経心理学会
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 中川敦子・宮地泰士・永井幸代・野村香代
2. 発表標題 社会性発達評価装置(Gazefinder)におけるヒト関連ターゲットの呈示視野の検討
3. 学会等名 第42回高次脳機能障害学会
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 野村香代・永井幸代・宮地泰士・鋤柄増根・中川敦子
2. 発表標題 極低出生体重児における幼児期の注視行動の発達の变化
3. 学会等名 第30回発達心理学会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 中川敦子・宮地泰士・永井幸代・野村香代・鋤柄増根
2. 発表標題 乳幼児期の気質と社会性発達評価装置(Gazefinder)による指標の関連を検討する
3. 学会等名 第41回日本神経心理学会学術集会
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 宮地泰士・中川敦子・中井昭夫
2. 発表標題 幼児の協調運動発達と気質との関連.
3. 学会等名 第17回日本小児心身医学研究会東海北陸地方会
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 Nakagawa, A., Sukigara, M.
2. 発表標題 Attentional bias assessed by the cuing paradigm in the first year of life
3. 学会等名 Society of Research for Child Development
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 宮地泰士・中川敦子・今枝正行・鷺見聡・齋藤伸治・上島通浩
2. 発表標題 一般乳幼児における運動バリエーション頻度調査研究の中間報告
3. 学会等名 第58回日本小児神経学会学術総会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Nakagawa, A., Sukigara, M.
2. 発表標題 Attentional bias for threat in the first year of life
3. 学会等名 31st International Congress of Psychology (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	鋤柄 増根 (Sukigara Masune) (80148155)	公立小松大学・保健医療学部・教授 (23304)	
連携 研究者	宮地 泰士 (Miyachi Taishi) (60444345)	名古屋市立大学・公私立大学の部局等・研究員 (23903)	
連携 研究者	永井 幸代 (Nagai Yukiyo) (30769550)	名古屋市立大学・公私立大学の部局等・研究員 (23903)	
連携 研究者	野村 香代 (Nomura Kayo) (10467227)	岐阜聖徳学院大学・教育学部・講師 (33704)	
連携 研究者	中井 昭夫 (Nakai Akio) (50240784)	兵庫県立リハビリテーション中央病院「子どもの睡眠と発達医療センター」・その他部局等・副センター長 (94505)	