

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 1 日現在

機関番号：23903

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22530712

研究課題名（和文） 注意機能の個人差はどのように生まれるのか

研究課題名（英文） Individual differences in attention in early development

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

研究成果の概要（和文）：

注意機能の初期発達を気質研究の枠組みで検討する目的で、生後 1 ヶ月からアクティグラフによる睡眠状態の査定を、生後 4 ヶ月から気質質問紙や眼球運動計測を縦断的に行った。その結果、月齢 4 ヶ月時に睡眠時間(%)が長いほど負の情動が弱かった。一方、月齢 1、2 ヶ月の夜間睡眠時間(%)が長いほど、月齢 6 ヶ月の眼球運動の反応時間が短かった。また調査結果のパス解析より、くすぐり遊びと高潮性との関わりが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

To investigate the early development of attention within the framework of temperament, sleep/wake patterns were recorded with actigraphy from 1 or 2 months of age (N = 20), and temperament was assessed using the IBQ-R and the ECBQ from 4 months of age. Eye movement was also assessed longitudinally. The results showed that at 4 months, increased 24-h sleep duration (%) was negatively correlated with negative affectivity. Nocturnal sleep duration (%) at 1 or 2 months of age was negatively correlated with reaction time in the no-gap condition at 6 months of age. In addition, a latent equation model of the questionnaire data (N = 183) using Amos (version 16) clarified relationships between tickling and temperament.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
2012 年度	800,000	240,000	1,040,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・教育心理学

キーワード：注意・睡眠・気質・乳幼児・縦断研究

1. 研究開始当初の背景

近年、脳科学の発展に伴い、注意をコントロールする能力が、感情のコントロールや、学校教育におけるスキルの習得に欠かせないものであることがわかってきた。そして、この注意の神経ネットワークとして、定位、実行注意ならびに覚醒(alert)の 3 つの機能が、

対応する脳領域とともに明らかになってきた(Posner, 2012)。この注意機能の個人差については、気質研究の枠組みの中で検討されてきた。Rothbart らによると気質は、反応性と自己制御における体質的な個人差と定義され、生物学的（遺伝・成熟）に規定された比較的永続的なものであるが、経験によって

も影響されうると考えられている。われわれも定位ならびに実行注意機能の初期発達について、月齢3-4ヶ月より気質研究の枠組みで検討してきた (ex. Nakagawa et al., 2003)。しかし、デフォルトモードネットワーク (なにもしていないときに互いに相関しあって活動する複数の脳部位) は生後2週間から2年の間にできあがるという報告 (Gao et al., 2009) もあり、より早期からの発達研究が必要である。本研究では上記3つめの覚醒と関連が示唆されている睡眠状態の査定を加えて、注意機能の初期発達に関する縦断的な気質研究を行う。

生後4カ月はヒトのサーカディアンリズム形成の臨界年齢であり、胎生40週以後の新生児期以降は明確な昼夜の明暗の区別をつけて養育することが必要である (瀬川, 1999)。しかし、たとえば米国で開発された Infant behavior Questionnaire-Revised (IBQ-R: 0歳児用の気質質問紙) では、Distress to Limitation (行動に制限を与えられた時の苦痛) 尺度の16項目うち7項目で、寝かせつけ場面が用いられているのに対し、日本では、赤ん坊の寝かせつけは総じてなりゆきまかせでよいと考えられている (中川・鋤柄, 2005)。睡眠・覚醒リズムは注意ネットワークの覚醒 (alert) 機能と深く関わっており、それが乳児期早期に形成できなかった場合、様々な神経症状につながる (瀬川, 1999)、また近年、生後1年の縦断研究において、睡眠・覚醒リズムと気質の関連が報告されていること (Spruyt et al., 2008) などから、本研究の着想に至った。

一方 Panksepp (1998) は、Rough-and-Tumble Play (追いかけっこや、くすぐりあいのような笑い声を伴う活動性の高い遊び) が、系統発生的に古い“遊びの情動システム”と関連することを示唆している。本研究では質問紙によって、遊びとあやし方が気質発達に及ぼす影響についても調べた。

2. 研究の目的

- (1) 生後1ヶ月から子どもの睡眠・覚醒を客観的に計測し、それらの指標と気質の関連を、調査票と眼球運動計測によって、縦断的に検討する。
- (2) 縦断的な調査により、生後2年間の気質、とくに自己制御機能 (エフォートフル・コントロール) の発達に、遊びやあやし方が及ぼす影響を探索する。

3. 研究の方法

- (1) 気質調査票 0歳児用として IBQ-R 日本版 (中川・鋤柄, 2005)、月齢18ヶ月~36ヶ月用として Early Childhood behavior Questionnaire (ECBQ) 日本版 (Sukigara et al., under review) を用いた。いずれもある

場面でのある行動が過去1週間あるいは2週間にどのくらいの頻度で見られたかを、“全くみられなかった”から“いつもみられた”までの7段階で評定する行動のチェックリストである。IBQ-Rは14の下位尺度、ECBQは18の下位尺度からなる。本研究ではこれらの下位尺度から構成される3つの尺度、高潮性 (Surgency)、負の情動 (Negative Affect)、制御機能 (Effortful Control/ Orienting) についてそれぞれ得点を算出した。

- (2) 遊びならびにあやし方の調査票 0~2歳の子どもが比較的によく行うと考えられる遊び34種を簡単なイラストとともに示し、自分の子どもが“声をたてて笑う”と思う場面を順に5つまで記入してもらった。

また、乳幼児のぐずりが見られやすい20の場面を文章で提示し、「a. 子どもの気持ちを静めてやる (e.g. 気持ちが落ち着くまで抱いてやる)」、「b. 別のことに注意を向けて気を紛らわしてやる」、「c. 食べ物や飲み物をあたえる」、「d. 放っておく」、「e. ぐずらない」の5肢から、自分が行うと思うものを選択してもらった。

- (3) 睡眠状態の測定 手首などに装着した体動センサー (2~3Hzで0.01G以上の加速度発生時に動きを検出する加速度センサー) より、睡眠・覚醒の測定を行うアクティグラフ (A.M.I. 社、zp型) を用いた。子どもの装着中、母親は簡単な睡眠日誌を記録し、沐浴などで取り外した時間を記入した。

- (4) 眼球運動測定 薄暗い空間で乳児は母親の膝の上にすわり、タキストスコープ (岩通アイセック IS-702) モニタと表面鏡による刺激呈示装置に対面する。眼球運動は、赤外光による角膜反射光によって記録する。頭部運動は、乳児の額に貼る光学的に反射率の良いクローム球の反射光によって記録する。1台のカメラは角膜反射光と頭部反射光の記録専用として使用する。他の1台のカメラで撮った眼球運動の映像は、呈示刺激の映像とリアルタイムに合成 (FOR-A, MF-310) し記録する。

各試行は、実験協力者の目が視野中央の注視点に固定したことを確認後、実験者が開始のキーを押すと始まる。ターゲットは中央から約視角30度の左右いずれかの視野に、オーバーラップ条件では注視点が呈示されたまま、ノンオーバーラップ条件では注視点の消去と同時に、ギャップ条件では注視点が消えてから300ms後に呈示された。オーバーラップ条件では能動的な注意の解放を必要とし、ギャップ条件では自動的に注意が解放されると考えられた。

(5) 手続き 睡眠・覚醒パタンの測定は乳児 20 名(男児 9 名、女児 11 名)に行い、在胎週数は平均 39.3 ± 1.2 週、出生体重は平均 3191.4 ± 346.2g であった。1 ヶ月齢、2 ヶ月齢、4 ヶ月齢、6 ヶ月齢の最初の 5 日間、片方の足首に体動センサーであるアクティグラフ(A.M.I.社、zp 型)を装着した。また、6 ヶ月齢、12 ヶ月齢、18 ヶ月齢、24 ヶ月齢には研究室を訪れ、眼球運動計測を行った。

調査による縦断研究では、保健所の 3 ヶ月健診等で同意の得られた 267 名に調査票一式を手渡した(月齢 4 ヶ月)。その後、月齢 8 ヶ月、12 ヶ月、18 ヶ月、24 ヶ月と 5 回協力を得られた母子のうち、出生体重が 2500g 未満、在胎期間 37 週未満、出産時に何らかの異常が認められた者を除外した 183 名(男子 93; 女子 90)を対象として分析を行った。

4. 研究成果

(1) 乳児期の睡眠の発達

アクティグラフによる活動量の分析は夜間(20 時~8 時)、昼間(8 時~20 時)に分けて行い、Sadeh らの基準を用いて睡眠状態(静睡眠 Quiet Sleep/動睡眠 Active Sleep)の判定を行った。指標としては、睡眠時間(静睡眠時間と動睡眠時間を加算した時間)が 24 時間、夜間期、昼間期にそれぞれ占める割合(%)と、浅睡眠が睡眠時間に占める割合である(表 1 参照)。Shinohara & Kodama(2012)と一致して、月齢があがると、夜間期、昼間期の睡眠時間(%)、浅睡眠が睡眠時間に占める割合に変化が認められた。

表 1 月齢ごとの睡眠指標(平均値±標準偏差)

アクティグラフ睡眠指標	1M (N=18)	2M (N=19)	4M (N=20)	6M (N=19)	F(3,45) ^a
睡眠時間/24 時間 (%)	48.9 ± 9.1	45.6 ± 6.5	47.6 ± 4.4	44.8 ± 5.2	1.02
睡眠時間/夜間 (%)	64.8 ± 8.3	63.8 ± 10.5	72.5 ± 5.5	73.4 ± 4.5	13.92**
睡眠時間/昼間 (%)	38.4 ± 10.5	30.7 ± 8.3	28.1 ± 9.3	16.1 ± 5.6	19.69**
動睡眠/睡眠時間 (%)	65.5 ± 8.1	58.1 ± 8.6	46.9 ± 8.3	43.7 ± 8.9	45.29**

^a一要因の分散分析 ** $p < .01$

表 2 月齢ごとの睡眠指標と負の情動の相関関係

アクティグラフ睡眠指標	負の情動			
	4M	8M	12M	18M
睡眠時間/24h (%)	-.608**	-.313	-.301	-.122
4M (N=20)				
睡眠時間/夜間 (%)	.071	.248	.248	.428
睡眠時間/昼間 (%)	-.462*	-.537*	-.471*	.172
動睡眠/睡眠時間 (%)	.085	-.275	.008	.095
6M (N=19)				
睡眠時間/24h (%)		-.261	-.468*	-.173
睡眠時間/夜間 (%)		-.120	-.155	.266
睡眠時間/昼間 (%)		-.350	-.297	.180
動睡眠/睡眠時間 (%)		-.233	.008	.027

* $p < .05$; ** $p < .01$

(2) 睡眠指標と気質の関係

各月齢の睡眠指標と 4 時点での負の情動について相関係数をとった。1 ヶ月齢ならびに 2 ヶ月齢の睡眠指標との間に有意な関係は認められなかった。4 ヶ月齢の昼間睡眠時間(%)は短いほど 1 歳までの負の情動が強いことが示唆された(表 2)。生後引き続いて 4 ヶ月齢時に、覚醒時に泣いたり苦悩を訴える傾向があるのかもしれない。

(3) 眼球運動計測による注意機能の発達

反応時間と反応数について月齢(3: 6M, 12M, 18M)×課題(3: No-gap, Gap, Overlap)の 2 要因の分散分析を行った。月齢と課題の主効果が有意であり(反応時間 $F(2,28)=3.81, p < .05$; $F(2,28)=61.0, p < .001$; 反応数 $F(2,28)=4.26, p < .05$; $F(2,28)=23.1, p < .001$)、先行研究に一致して、Overlap 条件では最も反応時間が長く反応数が少なかった。

(4) 睡眠指標と眼球運動

月齢 6 ヶ月における No-gap 条件での反応時間は、月齢 1、2 ヶ月の夜間睡眠時間(%)が長いほど早かった(表 3)。同様な傾向が、月齢 18 ヶ月の眼球運動と、月齢 1 ヶ月の夜間睡眠時間(%)の間にも認められた。

表 3 月齢 1,2 ヶ月の睡眠指標と眼球運動の反応時間

アクティグラフ睡眠指標	6M の反応時間		
	No-gap	Gap	Overlap
1M (N=15)			
睡眠時間/24h (%)	-.023	-.129	-.096
睡眠時間/夜間 (%)	-.664**	-.508	-.435
睡眠時間/昼間 (%)	-.054	-.205	-.252
動睡眠/睡眠時間 (%)	-.298	-.441	-.184
2M (N=16)			
睡眠時間/24h (%)	.023	-.137	-.243
睡眠時間/夜間 (%)	-.683**	-.540*	-.187
睡眠時間/昼間 (%)	.392	.270	.093
動睡眠/睡眠時間 (%)	.044	.164	.380

* $p < .05$; ** $p < .01$

(5) 遊びとあやし方が気質発達に及ぼす影響 各調査時点において各人の回答(3 つまで)の延べ数を男女別に検討したが、性差は認められなかった。月齢が上がると遊びのバラエティーが増えるが、いずれの時点でも最も笑う場面として選択されていたのはくすぐり遊びであった。

パス解析の結果(AMOS, ver.16)、3 つの尺度、高潮性、負の情動、制御機能は月齢を通して比較的安定していること、負の情動は抱っこというあやし方を促し、抱っこは制御機能に影響を及ぼすこと、遊びについては、月齢 8 ヶ月の高潮性がくすぐり遊びを促進し、それは 18 ヶ月時の制御機能に関連することが示唆された。また、別なものに注意を向けさせる方略は一時的に有効かもしれないが、長期的な効果を持たないことがわかった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

① Nakagawa, A., Sukigara, M., Variable coordination of eye and head movements during the early development of attention: A longitudinal study of infants aged 12-36 months. *Infant Behavior and Development*, (in press) 査読有
doi:10.1016/j.infbeh.2013.04.002

② Slobodskaya, H.R., Gartstein, M.A., Nakagawa, A. & Putnam, S.P. Early Temperament in Japan, the United States, and Russia: Do Cross-cultural Differences Decrease With Age? *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 44, 438-460, 2012 査読有
doi: 10.1177/0022022112453316

③ Nakagawa, A., & Sukigara, M. Difficulty in disengaging from threat and temperamental negative affectivity in early life: A longitudinal study of infants aged 12-36 months. *Behavioral and Brain Functions*, 8, 40 2012 査読有
doi:10.1186/1744-9081-8-40

④ 中川敦子・鋤柄増根 気質の発達と遊び・なだめ方 *小児保健研究* 2010, 69:, 657-665 査読あり

[学会発表] (計 10 件)

① Nakagawa, A., Sukigara, M., The effects of soothing techniques and rough-and-tumble play on early temperament: a longitudinal study of infants. *Society for Research in Child Development*, Seattle, WA, U.S.A. 2013/April 18-20

② Slobodskaya, H., Gartstein, M.A., Nakagawa, A., Putnam, S. Early temperament in Japan, US and Russia: Do cross-cultural differences decrease with age? *Occasional Temperament Conference 2013* Salt Lake City, Utah, 11-13 January

③ 中川敦子 乳幼児期の注意発達に関する研究より：痛い痛いを飛ばしてやろう 第 24 回小児口腔外科学会(教育講演) 愛知学院大学、2012 年 11 月 24 日

④ 中川敦子・鋤柄増根 脅威刺激への注意バイアスと気質の発達 日本心理学会第 76 回大会、専修大学 2012 年 9 月 11-13 日

⑤ 中川敦子・鋤柄増根 発達初期の睡眠覚醒リズムと気質の発達について 第 58 回日本小児保健学会(於名古屋) 2011 年 9 月 1-3 日

⑥ Nakagawa, A., Sukigara, M. Attentional bias for threat and temperamental negative affectivity in early infancy. *Society for Research in Child Development*, Montreal, CA, 2011/March 31-April 2

⑦ 中川敦子 注意解放(disengagement)機能の初期発達の検討 34 回日本高次脳機能障害学会(於埼玉) 2010 年 11 月 18-19 日

[図書] (計 4 件)

① 鋤柄増根 編 看護心理学 看護に大切な心理学 ナカニシヤ出版

② 中川敦子 脳と遊び 脳とアート—感覚と表現の脳科学(分担) 医学書院 197-209, 2012

③ 中川敦子 注意と自己制御 日本児童研究所編 児童心理学の進歩 2011 年度版 金子書房 30-55 2011

6. 研究組織

(1) 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

(2) 研究分担者

鋤柄 増根 (SUKIGARA MASUNE)

名古屋市立大学・大学院人間文化研究科・教授
研究者番号：80148155