

「乳幼児の脳を「go/no-go 実験」から分析し、成人らしい「活発型」へと変化・成長させていく取り組み

白梅学園大学 増田 修治
日本体育大学 野井 真吾（研究協力者）

I はじめに

1. 子どもがキレル

ここ最近、「5歳児の子どもがキレル」ということが問題になっている。実際、保育園の年長クラスが崩壊したり、指導が困難になってきているという話を、現場の先生方から聞くことが多くなっている。

また、乳幼児の教育相談を受け持っている「東京家庭教育研究所」という機関があるが、そのホームページに次のような相談がされていた。

「5歳の長男がすぐキレルので困っています」

5歳の長男がすぐキレルので困っています。食事中、嫌いなものを残さないように注意したとたんに、蹴る、ぶつ、物を投げるといった具合です。「ばーか」と言われた時には、これが我が子かと思います。きちんとしてほしいので妥協せずに躰けるのですが、ああしろこうしろと叱ることが多いかもしれません。

<http://www.kateikyoiku.jp/Q&A/Infants4-6/77.html>

なぜ、子どもがこのようにキレルのだろうか。そこには、様々な要因が絡み合っていると思われるが、その主要な原因は次の三つであると考えている。

- ①子どもの脳が最も幼稚な「不活発型」のまま成長している。
- ②自分の感情をコントロールする場所や空間が保障されていない。
- ③体幹を中心とした身体運動に必要な体作りが

出来ていないため、人の話を聞く体勢がとれず絶えず落ち着かないため、相手の意見をきちんととらえて返答する力が育たない。

2. 研究の学術的背景

『子どものからだと心白書 2012』（子どものからだと心・連絡会議編 ブックハウス・HD 東京）によると、最も幼稚なタイプと考えられている「不活発（そわそわ）型」の出現率を見ると、1969年調査の結果では、6～7歳で、まだ1～2割程度ずつの存在であったものが、男子の割合が徐々に増加していき、2007～2008年調査では、7割前後に達している。

それだけでなく、およそ半数の男子が「不活発（そわそわ）型」のまま中学校に入学している様子が、窺い知れた。このタイプの子どもたちは、集中に必要な大脳新皮質の「興奮」も、気持ちを抑えるのに必要な大脳新皮質の「抑制」も、十分強くないために、集中が持続せず、いつも“そわそわ”、“キョロキョロ”していて落ち着きがないという特徴を持っている。

こうした子どもの特徴が、現在の乳幼児たちにどのように現れているのか、どのようにしたら成人らしい「活発型」になっていくのかについて、明らかにしていきたいと考えた。

3. 本研究の目的及び特色と意義

日本体育大学と板橋区紅梅保育園の協力をえて、「go/no-go」実験を実施し、子どもの発達の様子を分析してみた。その後、じゃれつき遊びやお散歩、体幹を鍛える動きを遊びの中に取り入れることで、子どもの脳の発達や土踏まずの形成が

促進されることが明確になってきた。

4. ホルモン分泌について

子どもの脳の成長にとって、眠りを誘う「メラトニン」の分泌は、心地よい眠りにとって貴重である。その「メラトニン」分泌量を計測し、保育園での生活や家庭での生活リズムをどのようにしていくことが必要なのかについて、簡単にこの報告書で説明したい。

5. 本研究で取り組んだこと

板橋区立紅梅保育園で、1年間の継続研究を実施した。その際に、次の3点を柱として研究を進めてきた。

- ①子どもたちの事例をとり、それらを解決するための有効的な声かけや働きかけの方法を考える。
- ②「go/no-go」実験を通して子どもの現状を運動科学的に分析し、その課題克服のための手立てを考える。(じゃれつき遊び、体幹を鍛える運動など)
- ③メラトニン分泌量を計測することを通して、子どもの生活実態を把握し、子どもの発達を促す取り組みを考え、実施する。

II ホルモン分泌から子ども分析を進める

1. 「go/no-go 実験」について⁽¹⁾

本研究で使用した「go/no-go 実験」についての詳細を、ここで述べておきたい。

(1) 「go/no-go 実験」とは？

- ①高次神経活動、すなわち人間の脳新皮質の働きを観察する検査法の1つである。
- ②この実験の go 課題時には、小脳、大脳基底核、運動野の活動が、no-go 課題時には、それらの活動に加えて前頭前野の活動が、それぞれ亢進する様子を観察する。
- ③この実験は、高次神経活動の3つの特性、すなわち、興奮過程と抑制過程の強さの程度、平衡性の程度、易動性の程度などが測定できる。

この測定の際には、下の写真のように、それぞれが機械を装着する。



その後、

- ①赤ランプがついた時にゴム球を握る
- ②黄色にも光るようにし、赤ランプの時だけゴム球を握る
- ③最後に黄色の時にゴム球を握る という形で指示し、指示が明確に理解し、それを行為に移せるかを調べていった。

このような実験をしながら、子どもの脳のタイプの調べていくのである。その際、日本体育大学の野井氏は、「本研究で使用した go/no-go 課題に対する誤反応数、中でも逆転分化実験における誤反応数は、子どもの認知機能の発達傾向を捉えるのに有効であることを示唆しているともいえる」⁽¹⁾と述べている。

元来、ヒトは5つの型の中でもっと幼稚な型といえる「不活発型」からスタートし、加齢とともに子どもらしい「興奮型」の時期を経て、次第に成人らしい「活発型」に移行していきと言われている。(正木・守屋, 1971: 西條ほか, 1981)

それは、次のような形である。

型

特徴

**不活発型
(そわそわ型)**



このタイプの子どもは、物ごとに集中するのに必要な“興奮(アクセル)”の「強さ」と気持ちを抑えるのに必要な“抑制(ブレーキ)”の「強さ」が、ともに十分育っていないために、いつも“そわそわ”・“キョロキョロ”していて、落ち着きがないという特徴を持っています。最も幼稚なタイプといえます。

興奮型



このタイプの子どもは、“興奮(アクセル)”も“抑制(ブレーキ)”もある程度の「強さ」は持ち備えています。そのバランスが悪く、“抑制(ブレーキ)”に比べて“興奮(アクセル)”が優位なタイプです。子どもらしい興奮が喚起されている時期の子どもが、このタイプのイメージといえます。

抑制型



このタイプの子どもは、“興奮型”とは逆に、“興奮(アクセル)”に比べて、“抑制(ブレーキ)”が優位なタイプです。おとなしくて“よい子”と見られがち一方で、自分の気持ちを上手に表現できにくいタイプと予想されています。

おっとり型



このタイプの子どもは、“興奮(アクセル)”も“抑制(ブレーキ)”の「強さ」も、「バランス」も持ち備えています。その「易動性(切り替え)」は発達途中というタイプです。与えられた課題はこなすことはできるのですが、次の「活発型」の子どもに比べて、少々時間がかかるタイプの子どもが、このタイプのイメージといえます。

活発型



このタイプの子どもは、“興奮(アクセル)”も“抑制(ブレーキ)”の「強さ」も、「バランス」も、「易動性(適応性)」も、十分に持ち備えているタイプです。最も成人らしいタイプといえます。

正木の1998年調査の結果では、小学校入学する頃になっても、「不活発型」が5～6割にも達しており、かつその後の推移をみても、男子ではなかなかこのタイプの子どもたちが減っていかない様子から「学級崩壊」と呼ばれているような事象が起きてしまうのも、ある程度納得できるのではないだろうか。こうした事象は、現在、ほとんど改善されないままで来ているといわれている。その中で、幼児はどのようになっているのであ

うか。特に、散歩をした日としない日では、脳のタイプがどのように変わるのであろうか。

小学校での実験結果はそろっているが、幼児における状況を調べた調査は、まだなかった。そこで、板橋区紅梅保育園の協力を得て、「go/no-go実験」を実施してみた。何度もやっていくと、子どもが実験に慣れてしまうことや、調査の日程調整が難しいところから、4回のみと比較実験を行ってみることとした。

(2) 板橋区紅梅保育園の結果と考察

保育園では、4歳児と5歳児にそれぞれ4回の調査を実施した。その調査について、次のように便宜的に分けてみた。

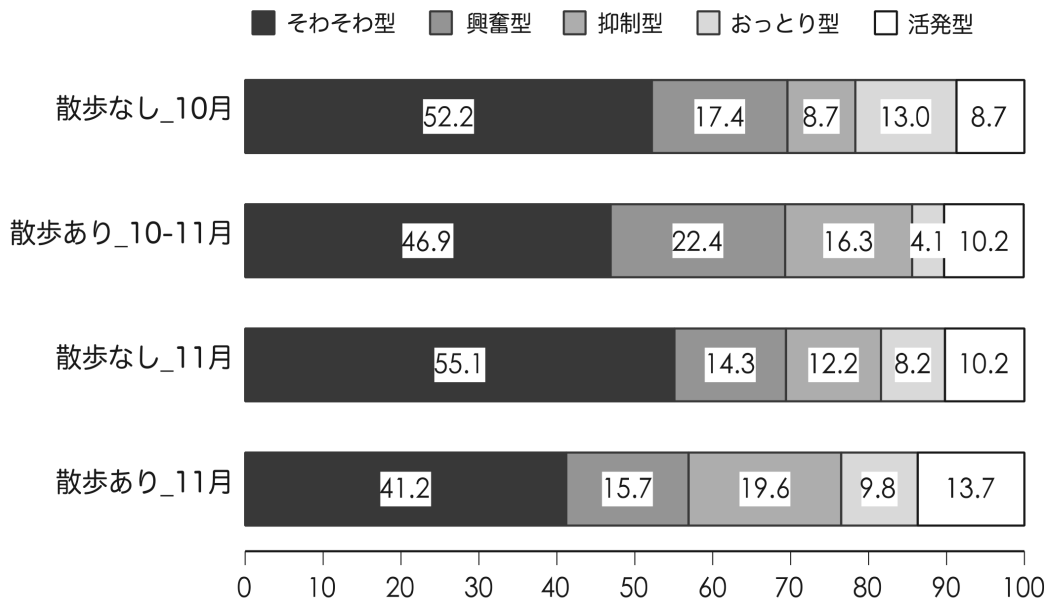
- ①2014年10月22日(水) 散歩なし…101
- ②2014年10月30日(水) 散歩あり…102
- ③2014年11月26日(水) 散歩なし…111
- ④2014年12月 2日(火) 散歩あり…112

また、それぞれの型を次のように分類した。

- ・1型—不活発型
- ・2型—興奮型
- ・3型—抑制型
- ・4型—おっとり型
- ・5型—活発型

その全体結果が、次の表である。

【全体結果】



この調査を通して、「お散歩は、前頭葉（心）の発達を促す…」ということが改めて確認された。

2、「メラトニン分泌量調査」から見てきたこと
メラトニンは脳の松果体（しょうかたい）と呼ばれる部分から分泌されるホルモンのことである。体内時計に働きかけることで、覚醒と睡眠を切り替えて、自然な眠りを誘う作用があり、「睡眠ホルモン」とも呼ばれている。

朝、光を浴びると、脳にある体内時計の針が進み、体内時計がリセットされて活動状態に導かれ

る。また、体内時計からの信号で、メラトニンの分泌が止まる。メラトニンは目覚めてから14～16時間ぐらい経過すると体内時計からの指令が出て再び分泌されるようになる。つまり、徐々にメラトニンの分泌が高まり、その作用で深部体温が低下して、休息に適した状態に導かれ眠気を感じるようになっていくのである。

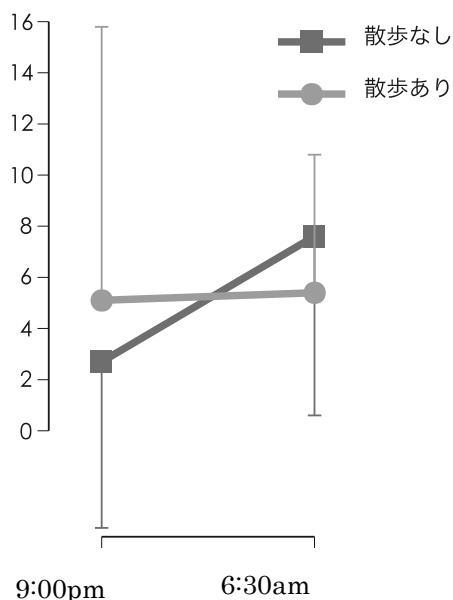
このメラトニンは眠りを誘うほかに、抗酸化作用によって細胞の新陳代謝を促したり、疲れを取ってくれるために、病気の予防や老化防止にさまざまな効果を持つと考えられており、注目され

ているホルモンのひとつである。

メラトニンの様々な効果の中で、特に効果があるとされているのが、次の3つである。

- ①鎮静作用（体温を下げて眠りを誘う働き）
- ②抗酸化作用（細胞を酸化から守る働き）
- ③性的成熟の抑制作用

そこで、幼児期におけるメラトニン分泌について、板橋区紅梅保育園の協力のもと、調査を行った。唾液を使ったものであり、「メラトニン分泌量調査」と言われるものである。その結果、次のようになった。



これは、夜の9：00と翌日の登園前の朝に計測したものである。どちらも、分泌量が非常に高いとは言えないのだが、「前日に散歩なし」と「前日に散歩あり」では、メラトニンの分泌量が違うことがわかる。前日に散歩した方が、明らかに夜のメラトニン分泌が良く、しっかり眠れた段階で保育園に来ていることがわかる。それに比べて、前日に散歩しなかった方が、夜のメラトニン分泌量が低く、その後朝方にかけて急激に上がっている。

つまり、散歩しなかった時には、質の悪い眠り

になるだけでなく、朝にメラトニン分泌のピークが来るため、非常に眠い状態であることがわかる。これで、午前中の保育活動にしっかりと入れるはずがない。

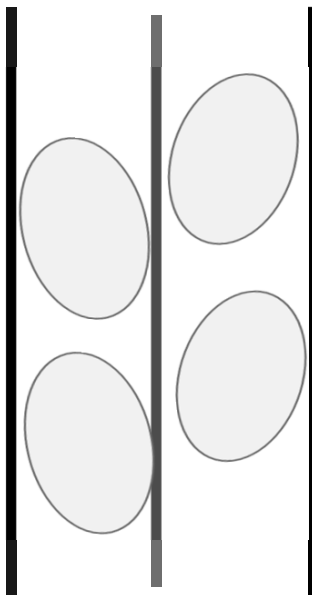
適度な運動としっかりした睡眠時間の確保が、非常に大事であることが、いまさらながらにわかってくる。

Ⅲ 一本橋渡りを通して、保育を見つめ直す

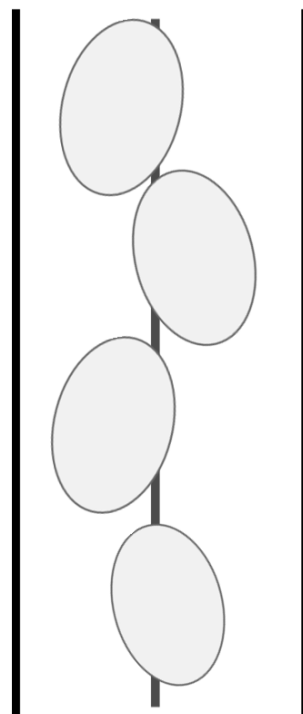
(1) 「一本橋渡り」の取り組みから

2歳児の事例で特に特徴的だったのは、一本橋渡りの取り組みであった。そのことについて、簡単に報告したい。

下の写真は、T子である



次の写真は、Y子である



この「一本橋渡り」は、5月から取り組んでいったものである。最初は、T子のように中心の線をまたいで二本橋のように渡っていた。しかし、9月の運動会后、久しぶりに「一本橋渡り」をやっ

たところ、ほとんどの子が落ちてしまっていた。保育士は、「これは、しばらくやらなかったからです。」ととらえていた。しかし、ビデオを見てもとみると、Y子のように中心線を歩こうとしてい

る子どもがたくさんいた。二本橋渡りの場合は、足をズリズリと引きずって歩いても大丈夫であるが、Y子のような歩き方をするためには、空中で一瞬片足立ちになる瞬間が生まれる。この歩き方の方が、はるかに難しいのである。

つまり、子どもはしばらく練習しなかったから出来なくなったのではなく、「前よりも質の高いものに挑戦するようになったから落ちるように見

えているのだ」ということである。このことを通して、保育士が表面的はとらえ方を変え、量と質との関係で保育の出来事をとらえるようになっていった。

(2) 足型の比較から

次の足型は、(1)の二本橋渡りをしていたT子のものである。

2歳0ヶ月(9月)



2歳2ヶ月(11月)



T子9月には、土ふまずはできていなかったのであるが、11月になると、土ふまずが形成され、両足で立つバランスが良くなっていることがわかるのではないだろうか。

また、9月の足形は指が小指まではっきりと映っていない。それは、指の力がまだ弱く、身体を支えられないため、一本橋をうまく渡ることが出来なかったのである。しかし、11月には見事に支えながら一本橋で歩く姿を見ることが出来るようになっていった。

IV まとめとして

乳幼児の子どもたちにとって、睡眠と覚醒のリズムを正してあげることや、散歩などの運動を科学的にとらえ、ホルモン分泌が出やすくなる取り組みをすることが大切であり、子どもたちの「メラトニン分泌量」が、脳の発達に大きな影響を与えるもわかった。

あわせて、「量から質への転化」という保育の

新しい視点が大事であることも見えてきた。これからの保育は、科学的にとらえると同時に、小学校への接続を様々な側面から考える状況になっている。

簡単ではあるが、研究助成の報告書としたい。

【参考文献と資料】

(1) 野井真吾・鹿野晶子他 「2013 日本体育大学紀要 P116」

『最近の小学生における高次神経活動の特徴：go/no-go 実験における誤反応と型判定を基に』