

# 始業前の運動遊びが子どもの学びにあたる効果

— GO/NO-GO 課題の測定を手がかりに —

CREATING ENVIRONMENT THAT IMPROVES THE CHILD'S CONCENTRATION IN STUDY;  
RESEARCH ON EFFECT OF MOVEMENT PLAY BEFORE LESSON BY WORKING OF FRONTAL LOBE

渡辺宣明<sup>1</sup>、村上博文<sup>2</sup>

WATANABE Noriaki, MURAKAMI Hirofumi

## はじめに

1990年代の中頃以降、日本全国小学校現場において授業が成立しないという声が聞かれるようになった。授業中に「落ち着きがない、席から立ち歩く、突然奇声を発する、教室から逃げ出す」など、これまでにない子どもたちの姿に対して、戸惑う教師も少なくなかった。この状況を、教育現場では新たな「荒れ」としてとらえ、解決策を求めて現場では模索が続いている。

例えばある学校では低学年ではクラスの人数を小規模にしている。また一斉授業を少なくし、グループ学習を積極的に採用している学級もある。それ以外にも、ある学校では、読書が子どもの集中につながるとして、毎朝、始業前に読書の時間を設けている。小学校ではないが、子どもが落ちついて生活するように、からだ全体を動かす運動を取り入れている幼稚園もある。宇都宮市にあるさつき幼稚園では、毎朝30分間、「じゃれつき遊び」を行っている。じゃれつき遊びとは、保育者に親も協力して、床に敷かれたマットの上で子どもと取っ組み合いさながらの運動である。保育者が子どもを放り投げたり、逆さにしたりすることもある。園によると、この遊びをした後、子どもたちはとても落ち着いているそうである。「新しい荒れ」に対して、教育現場では様々な角度から手立てが考えられてきている。しかし有効な解決策が必ずしもあるわけではなく、現在でも現場では試行錯誤が続いている状況である。

このような状況に対して、本稿では子どもの「からだ」に焦点をあてて「新しい荒れ」に対する解決策を考えていく。子どものからだをめぐるのは、1960年代以降、快適で便利な生活を送るなかで、様々な変化が生じている。日本体育大学名誉教授の正木健雄（教育生理学）が、日本全国の養護教諭を対象に行った「子どものからだの調査」（2010）によれば<sup>1</sup>、「最近増えている」と感じる子どもの様子として、第1位「アレルギー」（76.6%）、第2位「授業中、じっとしていない」（72.3%）、第3位「背中ぐにゃ」（69.3%）が挙げられている。それ以外に気になる項目として、「すぐ疲れたと言う」（63.5%）、「朝か

<sup>1</sup> 藤枝市立青島小学校

<sup>2</sup> 保育学部

らあくびをする子」(38.3%)、「授業中目がトロンとしている子」(28.9%)がある。朝からあくびをしたり、授業中に目がトロンしたりしている子どもの増加は、登校しても子どもたちの脳が十分に目覚めていないことを物語っている。ということは、朝、授業が始まって子どもたちが落ち着かないなどの状況は当然なのかもしれない。

さらに正木は、「新しい荒れ」という問題に対して、大脳の発達という観点からアプローチしている。正木は、子どもの大脳活動(の働き)について、認知脳科学において使用されている「GO/NO-GO 課題」を用いて調べている。この課題は、健常児において大脳活動の働きを調べる指標として用いられているものである。

幼児から中学生を対象に横断的な調査(1969～)を行った結果<sup>2) 3)</sup>、子どもの大脳は「不活発型→興奮型→抑制型→緩慢型→活発型」の順に発達していく。とくに活発型は、小学校の低学年、中学年、高学年、中学生と加齢とともに出現率が高くなる。しかし1998年の調査では、活発型の出現率が小学4年になると減少している。この傾向に対して正木は、日本の子どもにおいて前頭葉の働きが1980年頃から幼児化傾向になりつつあると指摘している<sup>4)</sup>。そしてその要因として、外遊びや群れ遊びの減少による「身体運動量不足」や「コミュニケーション不足」を挙げている<sup>5)</sup>。

正木らの調査結果は、「新しい荒れ」を大脳の働きという視点から克服するひとつの手がかりをあたえてくれる。授業に集中できない子どもたちの背景には、前頭前野の「発達そびれ」が関連していると予想することができる。また授業に子どもが集中するための手立てとして、身体を使った運動遊びやコミュニケーションを核にした活動が有効である可能性があることを示唆している。

そこで本研究では、授業に子どもが集中できるようになるためには、始業前における「運動遊び」が有効ではないかという仮説を立てる。また「運動遊び」といっても様々であり、とりわけ他者とかわる要素を含んだ遊びに注目する。その仮説を検証するために、本研究では始業前の時間に「運動遊び」を行い、それが1時間目の授業における子どもたちの集中状況にあたる影響を調べる。集中状況を調べる指標として本研究では、大脳活動の働きを調べる GO/NO-GO 課題を用いる。

調査対象は、静岡県F市B小学校の5年生1クラス34名(男子16名、女子18名)である。

調査に使用する GO/NO-GO 課題とは、光の刺激を弁別し、ゴム球を握る調査である。本課題は、パブロフによる条件反射の理論をもとに実験が発展させたものである。またこれは、大脳生理学者である A. R. Luria らによって前頭前野の働きに深く関わっていることが明らかにされてきた<sup>6)</sup>。これら一連の実験から、GO/NO-GO 課題は、前頭前野の機能を評価する手法のひとつとして使用されている。測定技術が発展した現在では、GO/NO-GO 課題の試行結果だけでなく、その際における脳の働きについて脳電図、機能的磁気共鳴画像法、脳磁図で調べるまでに至っている。その結果、NO-GO 課題時に、前頭前野 46 野の no-go potential において抑制電位が確認されている<sup>7) 8)</sup>。46 野とは、Goldman-Rakic や澤口俊之によると、様々な情報を一時的に蓄えるワーキングメモリ(短期記憶作業能)の場所であり、また最終的な判断を担う場所であることが明らかになっている<sup>9) 10)</sup>。

実際 GO/NO-GO 課題による大脳活動の調査は、正木らの方法にもとづき行った。課題は3種類(形成、分化、逆転分化)からなる。形成とは、赤色のランプがついた時、ゴム球を握る課題(単純反応)である。赤いランプは、3～6秒の間隔で0.5～1.5秒間、合計5回提示される。分化とは、赤色と黄色のランプがランダムに提示されるなかで、赤色のランプがついたときのみゴム球を握るという課題(判断)である。形成課題と同様の間隔で、ランプが0.5～1.5秒間ずつ合計11回提示される。そして逆

転分化とは、分化課題とは反対に、ランダムにランプがつくなかで、赤色ではなく黄色のランプがついたときにゴム球を握るという課題（課題提示）である。ランプがつく間隔・順序・提示時間及び試行回数については、分化課題と同様である。GO/NO-GO課題において使用した測定機器は、エム・イー社製 DP-DK01 である。

GO/NO-GO 課題の分析視点は、1) 反応の有無、2) 刺激から反応までの時間（反応時間）、3) 刺激に対する反応の正否の3種類である。以上3つの視点から、形成、分化、逆転分化の3課題の結果を分析する。

調査は、3つの段階からなる。調査1は、始業前の時間（25分間 8:05～8:30）における活動がGO/NO-GO課題の成績にあたる効果を検討することを目的とする。始業前に設けられた時間の活動は、運動遊び1（かぶ）、運動遊び2（Sけん）、読書、活動なしの4条件である。読書を加えたのは、朝、読書をする子どもが落ち着いているという実践現場からの報告による。GO/NO-GO課題を試行する時間帯は、始業前の時間から1時間後である。また読書の本は、子どもが好きなものを選ぶ。各条件別に、課題に対する反応時間（平均）を算出し、分散分析（対応あり）を行う。また分化課題や逆転分化課題では、「握り忘れ」と「握り間違い」の回数を数えて誤答数（平均）を出し、多重比較を行う。

調査2は、始業前の「運動遊び」の集団性がGO/NO-GO課題の成績にあたる効果を検討することが目的である。運動遊びの集団性を、「ひとり遊び」「グループ遊び（3～4人）」「学級遊び」の3つに分類し、各場合におけるGO/NO-GO課題の結果を比較検討する。学級全員での運動遊びは、2種類ある。運動1は「Sけん」である。これは、運動場にS字型に2つの陣地を書き、お互いの陣地にある宝を取るゲームである（写真2）。敵の陣地に宝を取りに行くにあたり、S字以外の場所では片足ケンケンで移動しなくてはならないというルールがある。運動2は、「かぶ」である。これは、体育館にてマットの上うつぶせに寝て、隣の人と手をつないで輪になる、そして数人の鬼が友だちの足を引っ張って輪から抜いていくという遊びである（写真3）。

調査2の分析もまた、調査1と同じく運動遊びにおける集団（1人、グループ、学級）別に、誤答数の平均値について分散分析を行う。また誤答数に加えて、正木らの分析にならない、握り間違いと握り忘れの数をもとに子どもを5つの「型」に分類する。5つの型とは、「不活発」「興奮」「抑制」「おっとり」「活発」である。不活発型とは、脳の発達が不十分な幼児期に多い。興奮型とは、抑制を興奮が上回っているため抑制ができずにゴム球を握ってしまうタイプである。抑制型とは、慎重になるあまりゴム球を握ることができないタイプである。またおっとり型は、課題が変わった場合に環境の変化に適応しにくいタイプである。そして活発型とは、どの課題においても間違いの少ないタイプである。5つの型別に人数を算出し、集団別の差について $\chi^2$ 検定を行う。



写真1 GO/NOGO課題挑戦の様子



写真2 運動遊び一Sけん



写真3 運動遊び一かぶ

そして調査3は、コミュニケーション的要素をもつ運動遊び（以下、集団運動遊びと略す）に注目し、遊びの種類別にGO/NO-GO課題の成績への効果を検討することを目的とする。6種類の遊びは「かぶ」「Sけん」「長なわ（8の字）」「落としっこ」「しっぽとり」「ドッジボール」である。結果の分析は、調査2と同様に分化課題、逆転分化課題に対する間違い総数に対して分散分析にて行い、大脳活動の型分類については $\chi^2$ 検定を用いる。

## 1. 調査1：始業前の活動と前頭葉の活動

### 1-1 始業前の活動と課題の反応時間

図1は、始業前の活動別に、3課題（形成、分化、逆転分化）の反応時間を示したものである。始業前に活動をしないうち、反応時間は形成課題400.1ms、分化課題469.7ms、逆転分化課題531.4msであった。それに対して始業前に運動遊び1を行った場合、反応時間は形成課題343.5ms、分化課題473.0ms、逆転分化課題530.0msとなった。また同様に運動遊び2の場合、反応時間は形成課題349.7ms、分化課題477.1ms、逆転分化課題539.0msであった。それに対して読書を始業前に行った場合、反応時間は形成課題451.5ms、分化課題561.7ms、逆転分化課題606.9msであった。

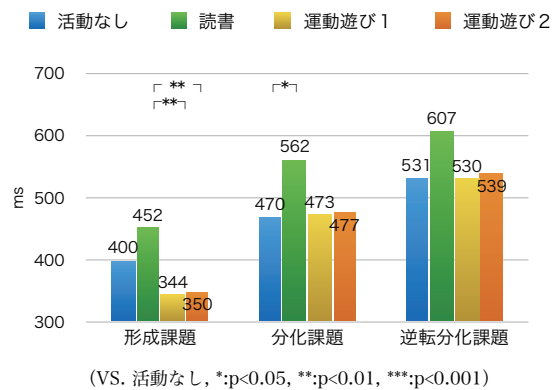


図1 始業前の活動とGO/NO-GO課題別の反応時間

課題別に始業前の活動と反応時間との関連について、分散分析（一元配置）を行った結果、形成課題（ $F(2,676) = 6.3, P < 0.001$ ）、分化課題（ $F(2,673) = 5.1, P < 0.01$ ）、逆転分化課題（ $F(2,673) = 2.8, P < 0.05$ ）のすべてにおいて有意差が認められた。

そこでTukey法による多重比較を行った。その結果、形成課題において読書と運動遊び1、読書と運動遊び2を比べた場合、読書の反応時間が遅かった（読書 vs. 運動遊び1,  $P < 0.01$ ; 読書 vs. 運動遊び2,  $P < 0.01$ ）。分化課題でも同様に、読書が558.5msと最も遅かった。それ以外では、反応時間に大きな差はみられなかった。しかし読書の反応時間は、運動遊びなしと比較すると有意に遅かった（活動なし vs. 読書,  $P < 0.01$ ）。また逆転分化課題でも最も遅かったのは、読書（604.2ms）、続いて運動遊び2、運動遊び1、運動遊びなしの順であるが、これらの反応時間には有意差が認められなかった。

整理すると、読書では、運動遊びなしの場合よりも形成課題や逆転分化課題の反応時間が遅い傾向にある。とくに分化課題の反応時間については、有意に遅くなった。また運動遊び1や運動遊び2では、運動遊びなしに比べると形成課題の反応時間は有意に速くなるが、分化課題や逆転分化課題では有意差はみられなかった。

## 1-2 始業前の活動と課題の誤答数

また、始業前の活動と GO/NO-GO 課題における間違いの合計（以下、誤答数）を示したのが図 2 である。誤答数をカウントしたのは、分化課題と逆転分化課題である。誤答数は、始業前に活動なしの場合 5.6 回、読書 4.2 回、運動遊び 2.9 回、運動遊び 2.4 回であった。

始業前の活動と GO/NO-GO 課題の誤答数について分散分析（一元配置）を行った。その結果、有意差（ $F(2, 673) = 6.8, P < 0.001$ ）が認められたので、Tukey 法による多重比較をした。活動なしと運動遊び 1、運動遊び 2 において、誤答数に有意差（活動なし vs. 運動遊び 1,  $P < 0.01$ , 活動なし vs. 運動遊び 2,  $P < 0.01$ ）が認められた。

以上の結果から、始業前に活動をしない場合よりも、運動遊びを行った場合の方が、子どもの脳の働きが活性化していることが伺える。また読書についても、有意差は得られなかったが、活動なしの場合に比べて誤答数は少ない。したがって、始業前の活動として、読書も子どもの集中につながる可能性がある。この結果は、運動指導の継続的实施によって GO/NO-GO 課題における子どもの成績が上昇したという平野吉直らの報告と一致する<sup>11) 12)</sup>。始業前に運動遊びの時間をつくることは、学校生活において子どもたちが授業に落ち着き、そして集中することにつながる可能性がある。

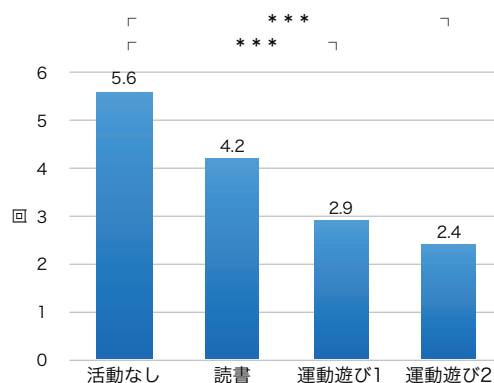


図 2 始業前の活動と GO/NO-GO 課題の誤答数

## 2. 始業前における運動遊びの集団性と前頭葉の働き

### 2-1 運動遊びの集団性と課題別の誤答数

つぎに始業前の運動遊びにおける、遊び集団に注目した。集団という視点から、運動遊びを 1 人遊び、グループ遊び、集団遊びの 3 種類に分類した。

図 3 は、運動遊びの集団別に GO/NO-GO 課題の誤答数を示したものである。誤答数は、1 人遊び 3.3 回、グループ遊び 2.5 回、学級遊び 2.1 回であった。GO/NO-GO 課題の誤答数について分散分析（一元配置）を行った結果、有意差が認められた（ $F(3, 088) = 4.8, P < 0.01$ ）。Tukey 法による多重比較を行っ

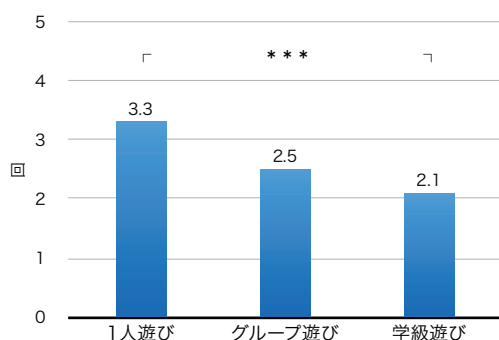


図 3 運動遊びの集団別にみた GO/NO-GO 課題の誤答数

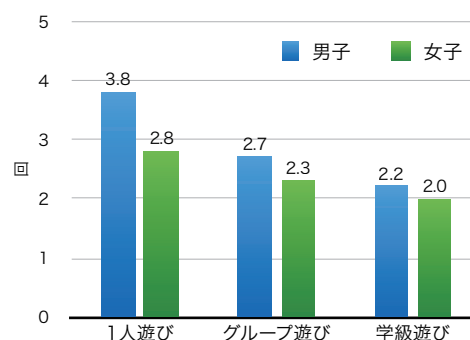


図 4 運動遊びの集団別にみた GO/NO-GO 課題の誤答数

た。その結果、1人遊びと学級遊びにおいて誤答数に有意差が認められた（1人遊び vs. 学級遊び,  $P < 0.01$ ）。1人遊びとグループ遊びの間には有意差はみられなかったが、両者の間には0.7回の差がみられた。以上から推測すると、運動遊びの集団性に注目すると、遊びにおける人数が多ければ多いほど、子どもにおける大脳の働きが活性化する傾向にある。

また図4は、運動遊びの集団別誤答数について、男女に分けて示したものである。1人遊びでは、誤答数は男子が3.8回、女子が2.8回であった。グループ遊びでは、男子2.7回、女子2.3回であった。さらに学級遊びでは、誤答数は男子2.2回、女子2.0回であった。3種類の集団すべてにおいて、誤答数は男子が女子より高くなった。

男女における誤答数に違いには、いかなる要因があるのだろうか。大脳活動の働きに関する最近の調査では、男子において幼稚型が増えていると指摘されている。この点もふまえて、今後も引き続き丁寧に調べていく必要があるだろう。

## 2-2 始業前における運動遊びの集団性と大脳活動の型

さらに、運動遊びの集団性が前頭葉の働きにあたる影響について、大脳活動の型の出現率に注目して分類したのが図5である。1人遊びでは、活発型が45%と最も多く、緩慢型18%、抑制型15%、興奮型18%、不活発型4%であった。またグループ遊びの場合も、活発型が58%と最も多く、緩慢型21%と抑制型21%であった。興奮型と不活発型はともにいなかった。さらに学級遊びでも活発型が64%と一番多く、それ以外はみな12%にすぎない。

さらに、男女別に運動遊びの集団性と大脳活動の型を示したのが、図6と図7である。男子（図6）をみると、1人遊びの場合では、活発型40%、緩慢型27%、抑制型7%、興奮型27%であった。またグループ遊びの場合も、活発型67%、緩慢型20%、抑制型13%であった。さらに学級遊びの場合でも、活発型69%、緩慢型6%、抑制型6%、興奮型19%であった。一方、女子（図7）をみると、1人遊びの場合、活発型が50%と一番多く、緩慢型11%、抑制型22%、興奮型11%、不活発型6%であった。またグループ遊びの場合も、活発型50%、緩慢型22%、抑制型28%であった。さらに学級遊びの場合でも、活発型59%、緩慢型18%、抑制型18%、興奮型6%であった。

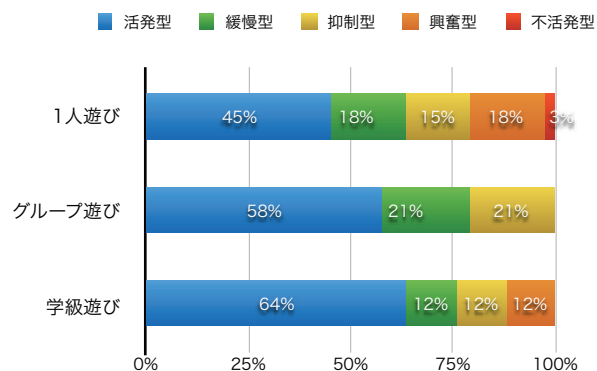


図5 運動遊びの集団別にみた大脳活動の型

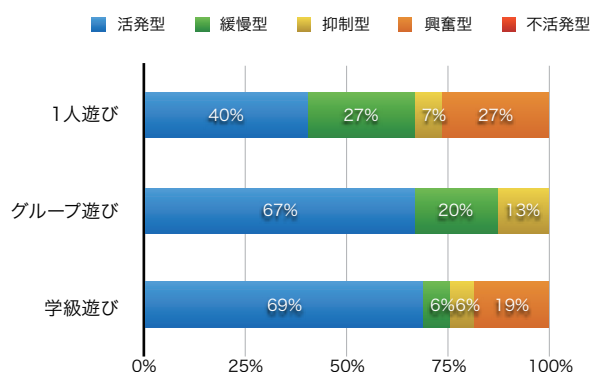


図6 運動遊びの集団別にみた大脳活動の型：男子

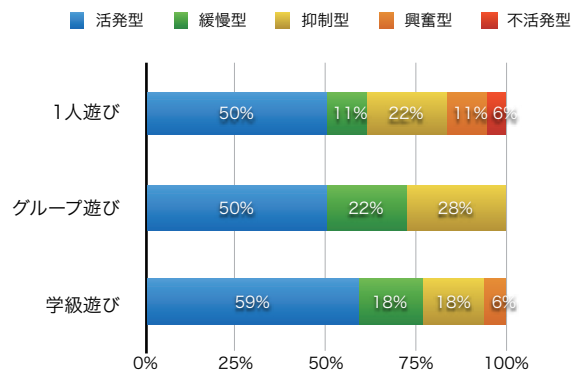


図7 運動遊びの集団別にみた大脳活動の型：女子

であった。またグループ遊びの場合も、一番多かったのは活発型（50%）であった。その他は緩慢型22%、抑制型28%であった。さらに学級遊びの場合でも、活発型が59%と一番高かった。その他の割合は、緩慢型18%、抑制型18%、興奮型6%であった。

活発型の割合に注目すると、男子では1人遊び、グループ遊び、学級遊びの順に割合が増えている。また女子では、1人遊びとグループ遊びの割合は変わらないが、学級遊びになると活発型の割合が高くなる。

男も女ともに共通しているのは、1人遊びに比べて学級遊びにおいて活発型の割合が多いという点である。

以上から、一口に運動遊びといっても、集団性によってその効果が異なる。運動遊びにおいて、子どもたちは活発に身体を動かす。それが大脳活動の働きに影響をあたえるが、今回の結果はさらに遊びにおける他者とのかかわりの重要性も示唆している。言い換えるならば、遊びにおけるコミュニケーション的要素もまた、大脳活動の働きに大きく影響していると考えられる。それについては、寺沢もまた同様の指摘をしている<sup>13)</sup>。しかし寺沢の調査は障がい児を対象にしたものであり、対象者という点で本研究とは違いがある。健常児と障がい児の両方において、同様の結果が得られていることは、今後も引き続き、遊びにおけるコミュニケーション的要素という視点から、遊びと大脳の働きとの関係を探っていく必要があることを物語っている。

### 3. 始業前における集団運動遊びの種類と前頭葉の活動

#### 3-1 集団運動遊びと課題の誤答数

そこで、集団運動遊びの中でも、コミュニケーション的要素をもつ遊びに注目することにした。今回とりあげたのは、しっぽ取り、ドッジボール、落としっこ、長なわ、かぶ、Sけんの6種類である。どれも、子どもたちに人気のある遊びである。

集団運動遊びごとに、GO/NO-GO課題の総誤答数を表したのが図8である。始業前に集団運動遊びなしの場合、GO/NO-GO課題の正解総誤答数は5.6回であった。集団運動遊びをした場合、しっぽ取りでは3.4回、ドッジボール3.3回、落としっこ3.0回、長なわ2.9回、Sけん2.4回、かぶ1.6回であった。集団運動遊びをしない場合に比べると、すべての遊びにおいてGO/NO-GO課題の誤答数は減少している。

始業前集団運動遊び（種類）とGO/NO-GO課題の誤答数との関係を探るために分散分析（一元配置）を行った結果、有意差が認められた（ $F(2,137) = 5.8, P < 0.001$ ）。Turkey法による多重比較の結果、集団運動遊びをしない場合と6種類の運動遊びすべての間において、誤答数に有意差（運動なし vs. しっぽ取り,  $P < 0.05$ , 運動なし vs. ドッジボール,  $P < 0.05$ , 運動なし vs. おとしっこ,  $P < 0.01$ , 運動なし vs. 長なわ,  $P < 0.01$ , 運動なし vs. Sけん,  $P < 0.01$ , 運動なし vs. かぶ,  $P < 0.01$ )が認められた。しかし集団運動遊びの種類間には、有意差はみられなかった。

これらの結果から、始業前の集団運動遊びがGO/NO-GO課題の誤答数に影響をあたえていると考えられる。また有意差はみられないが、集団運動、遊びの種類によって誤答数には違いがある。誤答数の少なさは、Sけん→かぶ→長なわ→落としっこ→ドッジボール→しっぽ取りの順になっている。

この違いをもたらす要因について、今後さらに検討していく必要がある。とりわけ誤答数の少ないS

けんやかぶといった運動遊びには、身体全体で友だちとかかわるといったスキンシップ的要素が含まれているという共通点がある。

### 3-2 集団運動遊びの種類と大脳活動の型

同様に、始業前における集団運動遊びの種類が前頭葉の活動にあたる影響を調べるために、大脳活動の型が出現する割合（出現率）に注目した（図9）。

活発型の場合は、1人遊び→グループ遊び→学級遊びの順に多くなっている。それ以外の型については、一人遊びと学級遊びを比べると、後者において、より低くなっている。とりわけ、一人遊びにおいて、興奮型が多くなっている。

これらの結果から推測すると、子どもにとって大脳活動の働きを活性化するには、3つの要素が大切になる。その3つとは、1) ひとつは身体全体を使って必死になる、2) 対戦型、3) 肌と肌を触れあうなどスキンシップである。大脳の働きという視点からいえば、始業前に集団運動遊び（かぶやSけんなど）をすることによって、子どもの大脳は興奮過程を経て抑制過程が働くようになると考えられる。

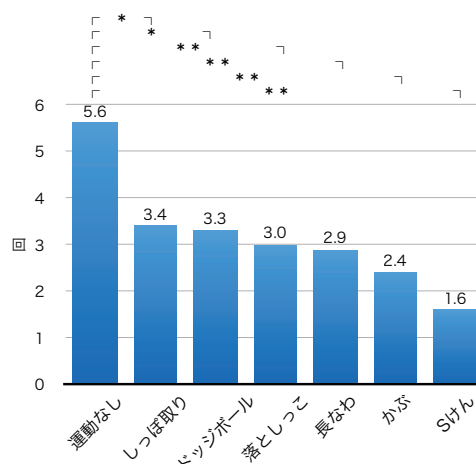


図8 集団運動遊びの種類とGO/NO-GO課題の誤答数

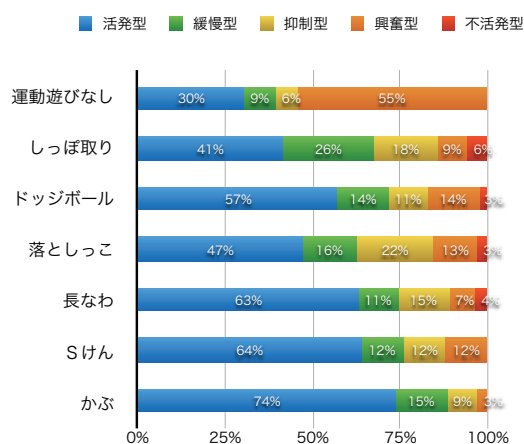


図9 集団運動遊びの種類別にみた大脳活動における型の割合

### おわりに

これまで、始業前の運動遊びが子どもの学びにあたる影響について、大脳活動という視点から明らかにしてきた。始業前に読書（25分間）や運動遊びを行った場合、活動なしの場合に比べて、第2校時に行なったGO/NO-GO課題における誤答数が少なかった。とりわけ運動遊びにおいては、その傾向が顕著にみられた。また運動遊びの集団性という点では、1人よりもグループ、グループよりも学級集団で遊ぶ場合の方がGO/NO-GO課題の誤答数が少なかった。最も誤答数が少なかったのは、学級集団で遊ぶ場合であった。また大脳活動の型という点からみても、活発型の出現率は1人遊びよりグループや学級という集団で遊ぶ場合において高かった。具体的に6種類の集団運動遊びと始業前に運動をしない場合に比べてみると、すべての集団運動遊びにおいて、GO/NO-GO課題の誤答数は少なく活発型の出現率は高くなった。以上の結果から、始業前に集団で運動遊びをすることは、子どもが学びに集中することにつながる可能性があると考えている。

今回の結果は、認知脳科学におけるGO/NO-GO課題をめぐる研究と一致する方向にある。

実際に寺沢と平野らは、運動の継続がGO/NO-GO課題の成績向上につながると指摘している<sup>15)</sup>。運動を始めた当初は、GO/NO-GO課題の反応時間は短く、誤答数は多い。しかし運動を継続すると、次第にGO/NO-GO課題の反応時間は長くなり、誤答数は減少する。さらに運動を続けると、GO/NO-GO



課題の反応時間は逆に短くなり、誤答数もさらに減少していくと、寺沢らは報告している。

最近の研究では、連続する課題を円滑に行うためには、前頭前野（PFC）における円滑な情報処理機能が必要である。つきに、反応制御には、行動の開始と不適切な反応の抑制が求められる。課題を速く解くには、ノイズを除去して集中しないといけない。とくにその場合、切りかえる力やワーキングメモリが大切になる。近年、ワーキングメモリについては、ニューロイメージングなどで、脳の活動領域は前頭前野（PFC）とその後部であるとわかってきた。またワーキングメモリの短期記憶は、幼児期から児童期にかけて発達すると報告されている。このことから、GO/NO-GO 課題の誤答数は、大脳活動の発達が遅れたことを示している可能性がある<sup>14)</sup>。

これらの知見は、始業前に運動遊びをすることによって、子どもたちのワーキングメモリ機能や抑制機能などの前頭前野（PFC）の働きを向上させていくという今回の結果を裏付けるものである。つまり、始業前に集団運動遊びを取り入れることによって、第2校時の授業では、子どもが学びに集中できる状態になるのではないだろうか。

さらに本研究を裏付けるものとして、幼児に対して、動きを伴った昔ながらの遊びを継続的に実施した結果、GO/NO-GO 課題の成績が良くなった、すなわち前頭葉の働きが向上したという研究もある<sup>16)</sup>。また自発的な運動が脳の発達を促すという報告<sup>17)</sup>や、逆に運動量不足及びコミュニケーション体験の不足が前頭葉機能の遅れを生じさせたという寺沢らの障がい児を対象にした研究もある<sup>18)</sup>。寺沢らの研究と本研究の結果を重ね合わせるならば、行動制御の障害素因をもつ者に限らず、いわゆる健常児の場合でもチャレンジ体験を重ね、他者と出会い共同で課題解決を行ない、何かに挑戦できる自己を見出ししていくことが社会的知性や自我機能の発達にとって重要であると考えられるかもしれない。その点については、今後の仮説としてさらなる研究を重ねる必要がある。

いずれにしても、本研究において、始業前に25分間の集団運動遊びを行った場合、第2校時でのGO/NO-GO 課題にて誤答数が減ったことは、始業前の集団運動遊びが重要であることを物語っている。それは、現在の教育現場がかかえる「落ち着かない、キレる、集中できない」という問題を解決していくにあたり、ひとつの手がかりになるのではないだろうか。繰り返すならば、始業前の活動についてもっと注目する、その際に集団運動遊びの導入を積極的に考えることが重要になると考えている。それは単に始業前に集団運動遊びを取り入れるという問題ではなく、教育課程それ自体を見つめ直す、さらには日課の組み方を新たにつくりかえていく必要があるだろう。また子どもの立場からみれば、始業前の集団運動遊びは、子どもたちに活発な身体活動の機会、人間同士の密接なふれ合いの機会、さらには未来に挑戦できる自己を発見する機会を提供することにつながる。

今後の課題は、始業前の集団運動遊びが子どもの学びにあたる影響について、より詳細に調べていくことである。集団運動遊びの効果は、どのくらいの時間、どのくらいの頻度で行えば得られるのか、またその効果をより高めるためにはどのような集団運動遊びを行えばよいのかなど、実践を通じて実証的に明らかにしていきたい。

## 謝 辞

本研究において貴重なアドバイスをいただいた信州大学教育学部・大学院医科学研究科の寺沢宏次教授、常葉学園大学（現常葉大学）の山脇通弘名誉教授、そして静岡DOHKA Iのメンバーのみなさんに深く感謝いたします。

- 1) 子どものからだと心・連絡会議編 (2010)『子どものからだと心白書』、ブックハウス・エイチディ
- 2) Terasawa, K, Saijo, O., Yanagisawa, A., Shinohara, K., Nemoto, K., Masaki, T., (2000) “A survey of patterns in the development of cerebral function in children using GO / NO-GO tasks- cerebral activity in Japanese and Chinese children-”, 第6回日立中央研究所・基礎研究合同研究会
- 3) 円田善英 (1972) 「運動と頭脳明瞭度との関係 (1) — 運動中のフリッカー融合閾値の変動」『日本体育大学紀要』第2巻、pp.19-27
- 4) 正木健雄・森山剛一 (1971) 「人間の高次神経活動の型に関する研究」『東京理科大学紀要』第4巻、pp.69-81
- 5) 西条修光・森山剛一・熨斗謙一・熊野晃三・杉本和世・阿部茂明・正木健雄 (1981) 「子どもの大脳活動の変化に関する研究」『日本体育大学紀要』第16巻、pp.61-68
- 6) A. R. ルリヤ (1990) (保崎秀夫監修、鹿島春雄訳)『神経心理学の基礎』、医学書院
- 7) Sasaki, K., Gemba, H., Nanbu, A., Matsuzaki, R. (1994) : Activity of the prefrontal cortex on no-go decision and motor suppression In : Motor and Cognitive Function of the prefrontal Cortex, (Eds.)A-M.Thierry et al, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp.139-159,
- 8) Konisi, S., Nakajima, I., Kikyo, H., Kameyama, M., Miyashita, Y., : Common inhibitory mechanism in human inferior prefrontal cortex revealed by event-related functional MRI. Brain; 122(Pt5): pp.981-991, 1999
- 9) Sawaguti, T., Goldman-Rakic, P.S. (1994) ” The role of D1-dopamine receptor in working memory: local injections of dopamine antagonists into the prefrontal cortex of rhesus monkeys performing an oculomotor delayed-response task”. J Neurophysiol. 71th., pp.515-528
- 10) Sawaguti, T., (1996) ” Functional modular organization of the primate prefrontal cortex prefrontal cortex for representing working memory process”, Cong Brain Res. 5, pp.157-163
- 11) 平野吉直・篠原菊紀・柳沢秋孝・田中好文・根本賢一・寺沢宏次・西条修光・正木健雄 (2001) 「長期キャンプ体験が子どもの大脳活動に与える影響」『国立オリンピック記念青少年総合センター研究紀要』創刊号、pp.87-94
- 12) 西条修光・寺沢宏次・正木健雄 (1984)、「幼児における大脳活動の発達—高次神経活動の型から—」『日本体育大学紀要』、pp.25-30
- 13) 寺沢宏次 (2001) 「子どもの脳に生きる力を」『オフィスエム』、pp.97-101
- 14) Rosenzweig, R., Benett, L., Diamond, C., (1972,) “Brain changes in response to experience”, Sci. Amer., 226, pp.22-30
- 15) 平野ら (2001) 同上
- 16) 西条ら (1984) 同上
- 17) 篠原菊紀・石井美智雄・東条武志・河合慎太郎・小松勇介・原大仁・柳澤秋孝・寺沢宏次 (2005) 「運動による前頭葉賦活と認知機能向上—近赤外分光法と認知機能テストバッテリーによる研究—」『文理シナジー』第9巻、第2号、pp.72-82
- 18) 寺沢宏次 (1999) 「子どもの遊びの重要性—子どもの大脳活動の加齢的推移について—」『感覚統合障害研究』第71巻、第2号、pp.13-23