

【論文】

子どものGO/NO-GO課題と生活調査  
—日本の1998年と中国の1984年を比較して—

寺沢宏次<sup>1</sup> 西條修光<sup>2</sup> 柳沢秋孝<sup>3</sup>  
篠原菊紀<sup>4</sup> 根本賢一<sup>5</sup> 正木健雄<sup>6</sup>

1. 信州大学
2. 日本体育大学
3. 松本短期大学
4. 東京理科大学諏訪短期大学
5. 城西病院
6. 日本体育大学大学院

The results of a go/no-go survey and lifestyle on children  
—A comparative study conducted in Japan  
in 1998 and in China in 1984—

TERASAWA Koji SAIJO Osamitsu YANAGISAWA Akitaka  
SHINOHARA Kikunori NEMOTO Kenichi MASAKI Takeo  
(Shinshu University)  
(Nippon Sport Science University)  
(Matsumoto Junior College)  
(Science University of Tokyo, Suwa College)  
(Shironishi Hospital)  
(Graduate school of Nippon Sport Science University)

【要旨】

GO/NO-GO課題による大脳活動の実験と生活調査を1984年中国の子ども480名と1998年日本の子ども446名について比較した。その結果、1998年の日本の子どもは、小学校低学年の興奮型が1984年の中国よりも有意に低く、大人に多く見られる活発型は、中学では少ない傾向を示し、日本の子どもの大脳活動の発達の遅れが予想された。また、生活調査での日本は、中国の子どもに比べ、室内遊びで全ての学年において有意に多く、遊ぶ人数は少なく、テレビ視聴時間は有意に多く視聴していた。遊びの種類では、中国はスポーツで8割の子どもが体を動かす動的な遊びをしていたのに対して、日本はテレビゲームなど、体を動かさない静的遊びであり、1979年の日本と1984年の中国との生活調査の比較と符合していた。1998年の日本の子どもの①テレビ・ビデオ、②テレビゲーム、③音楽、CD、読書の3つの時間をあわせると小学校低学年、高学年でいずれも平均時間は4時間3分と長く、このことが前頭前野の機能発達に影響を与え、大脳活動の型に変化を生じさせたことが予想された。

I はじめに

我々は、日本の子どものからだの変化に関す

る調査を始め、その一環として1969年に日本でGO/NO-GO課題による子どもの大脳活動の型の調査を行った<sup>①</sup>。このGO/NO-GO課題は脳

生理学, 神経科学, 認知脳科学, 心理学の世界で広く使用され, 比較的良く知られている実験であり, 次の3段階から成り立っている。まず第1段階は「赤いランプがいたらゴム球を握って下さい」という指示を与える<sup>(2),(3)</sup>。第2段階は「赤・黄色の二種類のランプのうち, 赤はゴム球を握り, 黄色は握らない」という指示を, そして最後の第3段階は「今度は反対に, 黄色で握り, 赤で握らない」という指示を与え, その指示が守られているかを調べる実験である。すなわち, 「行くか, 行かないか」或いは「やるか, やらないか」ということになるであろう。このGO/NO-GO課題をサルやヒトに行い, 脳電図 (electroencephalogram), 陽電子断層撮像法 (PET: positron emission tomography), 機能的磁気共鳴画像法 (fMRI: functional magnetic resonance imaging), 脳磁図 (MEG: magnetoencephalogram) や我々の予備実験で行った近赤外分光法 (NIRS: near-infrared spectroscopy) を用いた実験では, 前頭葉の活動亢進が見られ, 課題習得が進むと運動野の活動が亢進し, 握ってはいけないNO-GO課題時には, 前頭前野の46野の活動亢進が認められている<sup>(2),(3),(4),(5)</sup>。大脳の構成は, 大脳新皮質と大脳辺縁系 (旧皮質と古皮質) に分けられ, 大脳新皮質は前頭葉, 側頭葉, 頭頂葉, 後頭葉からなるが, その前頭葉は一般に意思・感情の他に感覚・運動・注意・集中を統合している所と言われている<sup>(6)</sup>。そして前頭葉の46野は一般的な情報を取り入れ, そこで最終的な判断を行なうワーキングメモリーという大変重要な働きをしていることが現在明らかになってきている<sup>(7)</sup>。

我々が行ってきたこれまでのGO/NO-GO課題による子どもの大脳活動の型の研究では, 1979年に行われた結果は1969年に比べ, 幼児っぽい子どもが加齢と共に減少していかず, 興奮型の子どもの出現率のピークが小学2年から小

学6年に遅延し, 大人に多く見られる活発型の出現率が小学4年から, 加齢と共に増加していかないという傾向が見られ始めた<sup>(8)</sup>。この違いの原因を探るため, 子どもたちを取りまく生活環境の変化に着目するが, 1969年の生活調査の基礎的データが整理されていなかった。日本の子どもたちに大脳活動の型の違いが現れてきた原因を追求するため, 我々は1984年, 日本の経済状態を追従していた中国で, 大脳活動の実験と生活調査を行なったところ, 1969年の日本の結果と酷似していた<sup>(9)</sup>。これより, 1984年の中国と, 1979年の日本の子どもたちの生活調査の違いを調べると, テレビの視聴時間と遊びの内容の変化という大きな違いが2点出てきた。中国の子どものテレビ視聴時間は, 一日平均50分に対して, 日本の子どもは152分。そして, 遊びの内容は, 中国の子どもの8割が, スポーツなどからだ全体を使った動的な遊びに対し, 日本の子どもはテレビ, ステレオ, ラジオなど静的な遊びが中心となっていた<sup>(10)</sup>。さらに, 過去の大脳活動のデータをまとめたところ, 日本の子どもは1969年から1979年の10年間で大きな変化を遂げ, その後1998年まで変わっていないことが統計学的に示唆された<sup>(11)</sup>。これより, テレビの視聴時間と遊びの内容の変化が1969年と1979年の日本の子どもたちの大脳活動の型の変化を生じさせた要因の一つと考えられたが, これは一つの傾向に過ぎない。そこで本研究の目的は, 1969年の日本と類似性が見られる1984年の中国と, 1979年の日本と類似性がみられる1998年の日本の生活調査を統計学的に比較し, これを解析することによって, さらに日本の子どもが変わった要因について検討して行くこととした。

## II 方 法

### 1 被 験 者

調査は, 1984年中国の北京で行われ, 被験者

表1 調査別被験者数

年/項目	地 域	幼 児	小低学年	小高学年	中 学	総 人 数
1984年	中国（北京）	120	120	120	120	480
1998年	日本（長野）	130	108	105	105	446

は幼稚園児120名、小学生240名、中学生120名の計480名であった。一方日本では、1998年の長野で行われ、被験者は幼稚園児130名、小学生211名、中学生105名の計446名であった。なお、中国と日本で行われた調査のGO/NO-GO課題による実験、およびその生活調査は同一被験者によって行われた。学年別による被験者数の詳細は表1に示した。

## 2 GO/NO-GO課題による大脳活動の型

GO/NO-GO課題による大脳活動の型の調査は形成実験、分化実験、逆転分化実験の3つの実験からなり、被験者は予め指示された規則に従って、光刺激を弁別し、ゴム球を握る時をGOとし、ゴム球を握らない時をNO-GOとした。形成実験では、「ランプがついた時、ゴム球を握ってください」という指示を与え、光刺激を3～6秒間隔で、0.5～1.5秒間ずつ5回呈示した。形成実験終了後、直ちに分化実験に移行し、「今度は赤いランプと黄色いランプをつけます。赤いランプがついた時だけ、ゴム球を握ってください。黄色いランプの時は、ゴム球を握らないでください」という指示を与え、赤・黄色の光刺激を3～6秒間隔、0.5～1.5秒間ずつランダムに、それぞれ10回呈示した。分化実験終了後、直ちに逆転分化実験に移行し、「今度は、先ほどと反対です。黄色いランプのついた時だけ、ゴム球を握ってください。赤いランプの時は、ゴム球を握らないでください」という指示を与えた。刺激の間隔、順序、呈示時間、回数は分化実験の場合と同様とし、実験回数は一人、形成、分化、逆転分化の3実験を1回とした。なお、光刺激は幼児・小学生を対

象とした時は赤色と黄色、中学生では明暗(170nitと30nit)とした。またゴム球による反応は、圧センサーを介してアナログ信号として、記録紙上に2種類のランプをいつ何秒間提示したかを示すイベントマークと共に記録した。被験者の光刺激に対する反応の有無や潜時という、刺激から反応までの時間を調べ、間違いの形式から、神経過程の基本特質を理解していく意味で、Pavlov及び正木らの基準に従い被験者の大脳活動の型を以下に分けた<sup>(12),(1)</sup>。

1) 不活発型は、分化実験でNO-GO課題の間違いが3回以上、かつGO課題に間違いがある場合。2) 興奮型は、分化実験でNO-GO課題の間違いが3回以上、かつGO課題は間違わない場合。3) 抑制型は、分化実験でNO-GO課題の間違いが2回以下で、GO課題に間違いがある場合。4) おっとり型は、分化実験でNO-GO課題の間違いは2回以下、かつGO課題は間違わないが、逆転分化実験でNO-GO課題の間違いが3回以上、またはGO課題に間違いがある場合。5) 活発型は、分化・逆転分化実験とも、NO-GO課題の間違いが2回以下、かつGO課題は間違わない場合。なお、1984年の中国と1998年の日本の大脳活動における型の分布についての統計学的処理は、 $\chi^2$ 検定のピアソン法により解析を行った。

## 3 生活調査

生活調査については、1984年中国の北京でGO/NO-GO課題による実験を行った被験者480名であり、アンケート回収率は98.6%であった。また1998年日本の長野でGO/NO-GO課題による実験を行った被験者446名であり、

アンケート回収率は97.8%であった。回収率がいずれも100%にならなかったのは調査当日に欠席した被験者がいたためである。また、アンケートについては、1984年の中国で行ったアンケート項目にならい作成し、その内容を比較した。なお統計処理においては、起床、就寝、睡眠、勉強、テレビ、遊び時間及び、遊ぶ人数と兄弟数は分散分析によって、また室内遊びと核家族の割合はイエーツの連続性修正を用い検定を行った。

### Ⅲ 結 果

#### 1 大脳活動の型の分布

表2は、GO/NO-GO課題による実験の加齢にともなう大脳活動の型の分布を示したものである。ここでは統計学的な特徴をつかむことと、大脳活動の調査が行われた傾向をとらえる意味で、3学年ごとに表示した。不活発型の加齢に伴う出現率の推移は、幼児について1998年の日本は、1984年の中国よりも統計学的に有意差はないものの、低い出現率であった。また、日本も中国も幼児に比べ小学生以降の出現率は急激に減少して行く傾向が見られた。興奮型の加齢に伴う出現率の推移は、小学校低学年で1998

年の日本の子どもの方が1984年の中国よりも有意に低く、ここでは日本の中学で興奮型のピークを迎えていた。抑制型の加齢に伴う出現率の推移は、1984年の中国の幼児で出現率が多く、1998年の日本では幼児、小学校低学年で多い出現率を示していた。おっとり型の加齢に伴う出現率の推移は、いずれも幼児、中学に出現率が多く見られるが、1998年の日本は中学で最も多い出現率を示した。活発型の1984年の中国は幼児、小学低学年、高学年、中学と加齢とともに出現率が多くなっていったが、1998年の日本では、幼児の出現率が多く、逆に中学では少ない傾向を示していた。

#### 2 生活調査

表3は、中国と日本の生活調査を行い統計処理したものである。大脳活動の型で3学年ごとに分けたように、生活調査においても同じように示した。起床時刻について中国は、中学を除いて日本より早く起きており、幼児、小学高学年では中国の方が有意に早く起きていた。就寝時刻については、幼児を除いて中国の方が日本よりも有意に早く就寝していた。勉強時間については、中国の方が日本よりも勉強時間が長

表2 1984年中国と1998年日本の大脳活動の型の出現率

型	調査年代	幼 児	小学低学年	小学高学年	中 学
不 活 発 型	1984年中国	35.3%	5.8%	0%	1.7%
	1998年日本	24.6%	4.6%	4.9%	0%
興 奮 型	1984年中国	25.8%	41.7%	34.2%	20.8%
	1998年日本	23.8%	27.8%*	32.0%	32.4%
抑 制 型	1984年中国	9.2%	0.8%	0%	0.8%
	1998年日本	7.7%	9.3%	1.0%	0%
お っ と り 型	1984年中国	13.3%	7.5%	5.8%	10.8%
	1998年日本	12.3%	10.2%	6.8%	14.3%
活 発 型	1984年中国	15.8%	44.2%	60.0%	65.8%
	1998年日本	31.5%	48.1%	55.3%	53.3%

\* : P<0.05

表3 1984年の中国と1998年の日本の生活調査の比較

	国	幼児	p 値	小低学年	p 値	小高学年	p 値	中学	p 値
就寝時刻	84中国	9時26分	***	8時50分	**	9時00分	***	9時31分	***
	98日本	9時7分		9時6分		9時59分		11時23分	
起床時刻	84中国	6時11分	***	6時16分	NS	6時12分	***	5時54分	*
	98日本	6時34分		6時22分		6時23分		5時47分	
勉強時間	84中国	38分		80分	NS	134分	***	160分	NS
	98日本			68分		89分		149分	
遊び時間	84中国	144分	NS	84分	*	61分	**	77分	***
	98日本	216分		101分		84分		41分	
テレビ時間	84中国	68分	**	52分	***	54分	***	52分	***
	98日本	91分		123分		121分		94分	
室内遊び	84中国	55%	**	23%	***	24%	***	29%	***
	98日本	76%		56%		77%		87%	
遊ぶ人数	84中国	2.3人	**	3.0人	NS	3.4人	**	3.4人	*
	98日本	1.8人		2.8人		2.5人		2.8人	
兄弟数	84中国	1.2人	NS	1.6人	NS	1.7人	*	2.1人	***
	98日本	1.4人		1.7人		1.6人		1.5人	
核家族	84中国	78%	**	73%	NS	78%	NS	76%	NS
	98日本	91%		80%		72%		75%	

\* : P<0.05, \*\* : P<0.01, \*\*\* : P<0.001

く、特に小学高学年については有意な差が見られた。遊び時間は、中学を除いて日本の方が長く遊んでおり、特に小学低学年、高学年、中学については有意な差が見られた。テレビ視聴時間については、全ての学年で、中国よりも日本の方が有意に長い時間テレビを視聴していた。室内遊びの割合も、全ての学年で中国よりも日本の方が有意に多く室内で遊んでいた。また、遊ぶ人数も全ての学年で、日本よりも中国の方が多く、小学低学年を除いた全てに有意な差が見られた。兄弟の人数については、中国の方が日本よりも小学高学年、中学で有意に多かった。核家族の割合は、幼児で日本の方が中国に比べて有意に多かった以外は全て有意な差は見られなかった。図1, 2は中国と日本の子

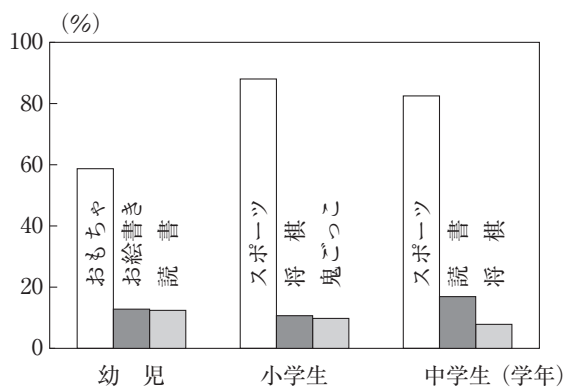


図1 1984年、中国の子どもの遊び

どもの遊びの種類の多いもの上位3位を棒グラフ上に記したものである。中国の子どもは、小・中学生ともに第1位がスポーツで、80%以上の子どもが遊んでいたのに対し、日本の子ど

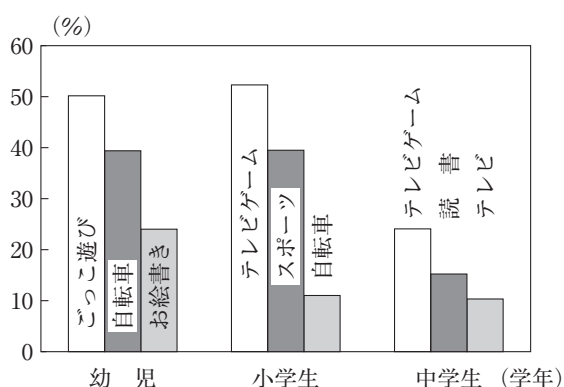


図2 1998年、日本の子どもの遊び

もの第1位は小・中学生共に、テレビゲームであった。さらに中学生は第2位が読書、第3位がテレビといずれも静的な遊びであった。

## IV 考 察

### 1 大脳活動のGO/NO-GO実験

ルリアらの先行研究により、GO/NO-GO課題による大脳活動の研究は、前頭葉の働きに深く関わっていることが明らかになってきた<sup>(13)</sup>。さらに、脳生理の研究では、GO/NO-GO課題による実験をサルやヒトなどに行い、脳波計、脳磁計で調べてみると、GO/NO-GO課題の習得前に小脳及び大脳基底核の活動亢進が見られ、握ってはいけないというNO-GO課題時に前頭連合野の46野でno-go potentialという特異な活動亢進が確認されている<sup>(2)</sup>。さらに、陽電子断層撮像法 (PET: positron emission tomography) や機能的核磁気共鳴画像法 (fMRI: functional magnetic resonance imaging) を用いた研究では、GO/NO-GO課題時、前頭葉下部後方の46野、8野近辺の活動亢進が確認されている<sup>(4),(5)</sup>。また、サルに一時的な空間位置記憶が必要な遅延課題を学習させ、前頭葉の46野にD1レセプターのアンタゴニストを局所注入すると学習が阻害されることから、この46野が計画とか推理といった認知機能を一時的に貯え操作するシステム、すなわち人間が生きて行く上

で非常に重要な作業記憶 (working memory) の機能を担っていることが推測された<sup>(3),(7)</sup>。

### 2 大脳活動の型

大脳活動の型によるこれまでの研究では、不活発型は幼児に多く見られ、興奮型、抑制型を経て次第に大人に近い活発型へと移行していく傾向にあることが分かっている<sup>(12),(13)</sup>。しかし、1998年の幼児についての日本は、1984年の中国よりも統計学的には有意差がないものの、低い出現率であった。これは、その後の追跡調査により、幼児から中学まで約8割以上の子どもが何らかのおけいごとに通っており、このことが不活発型の出現率の減少にも関与していることが予想された<sup>(14)</sup>。興奮型は、小学校低学年で1998年の日本の子どもの方が1984年の中国よりも有意に低かった。過去の各学年ごとにまとめたものでは、1984年の中国は1969年の日本と同じ小学2年生がピークであったが、1998年の日本は1979年の日本と同じ小学6年生がピークであり、近年の日本の子どもの興奮過程の遅れが考えられた<sup>(1),(8)</sup>。小学6年という高学年は思春期と重なり、精神的にも不安定になりやすくなることが予想され、この時期に興奮のピークを迎えていることが現在の子どもの変化につながっていることも予想される。また抑制過程では、1984年の中国の幼児で出現率が多く、1998年の日本では幼児、小学校低学年で多い出現率を示していた。この傾向は1979年の日本のから見られ、近年日本において抑制過程を強くする何らかの要素が介入していることが予想された<sup>(8)</sup>。おっとり型は、日本、中国ともに幼児、中学に出現率が多く見られるが、1998年の日本は中学で最も多い出現率を示した。この傾向は1979年の日本にも見られた特徴的傾向であり、興味深い。活発型の1984年の中国は幼児、小学低学年、高学年、中学と、加齢とともに出現率が多くなっていたが、1998年の日本では、幼児

の出現率が多く、逆に中学では少ない傾向を示していた。1984年の中国は加齢と共に出現率が增加するという1969年の日本と同じ傾向を示したのに対し、1998年の日本は小学4年から減少するという1979年の日本と同じ傾向が見られ、ここでも日本の子どもの大脳活動の遅れが予想された<sup>(1)・(8)</sup>。

### 3 子どもをとりまく環境

生存の全期間を通して養育、教育にたえず関係している環境的な関与から神経系の基本特質をつかんでいこうというパヴロフ<sup>(12)</sup>の考えと、これらの大脳活動の型を形成させうる要素として、被験者を取り巻く環境が影響していることが予想されていることから、生活調査を実施した<sup>(9)</sup>。その結果、日本は中国の子どもに比べ、夜遅く寝、朝遅く起き、睡眠時間も短く、勉強時間は短い傾向にあった。家族構成については、幼児について日本の方が中国に比べ、核家族化が進んでいることがうかがえたが、その他は有意な差は見られなかった。兄弟数に関して、中国は1979年から一人っ子政策をとったことから1984年の幼児は、他の学年と比較しても有意に低い1.2人であった。

遊び時間に関しては、中学を除き、日本は中国の子どもに比べ、長く遊んでいたが、室内遊びが全ての学年において中国より有意に多く、遊ぶ人数は全ての学年において少なかった。一方、テレビ視聴時間も全ての学年について中国よりも有意に多く視聴していた。また、小・中学生の遊びの種類では、中国は第1位がスポーツで、8割の子どもが体を動かす動的な遊びをしていたのに対して、日本の第1位は、テレビゲームであり、体を動かさない静的遊びであった。これより、日本の子どもの遊びは戸外に出て子ども同士で群を作り、からだ全体を使って遊んでいた時代から、テレビ・テレビゲームなど、逆にからだを動かさない静的な遊びに移行

していったことが考えられた。そしてこの結果は、1979年の日本と1984年の中国における生活調査と一致するものであった<sup>(10)</sup>。また、1969年から1979年代に日本の子どもの大脳活動のパターンは大きく変わり、その後1998年まで大きく変化していないことは、子どもの生活調査においても符合してくる<sup>(11)・(15)</sup>。

### 4 人と人とのふれ合いの欠如がもたらす弊害

日本の子どもの遊びの変化は、この期間の子どもを取り巻く環境変化に順応していったことが予想される。すなわち、車の保有台数が急増し、それにともない、交通事故件数が急増し、戸外で遊ぶことの危険度が増す。時を同じにして、テレビ視聴台数が急増し、1975年のテレビ普及率は90%台となる。このことと漫画の急速な普及が重なり、室内での遊びが充実したと考えられる<sup>(10)</sup>。アンケートの追跡調査で再度、①テレビ・ビデオ、②テレビゲーム、③音楽、CD、読書の3つの時間をあわせると1998年の日本は、小学校低学年、高学年でいずれも平均時間は4時間3分であった<sup>(16)</sup>。2000年日本学校保健会が約6500人を対象に行った、この3項目の合計時間は、小学生が4時間分、中学生が5時間53分、高校生が5時間55分と報告されている。このことは1日に5～6時間、運動せず、人と人とのふれ合いがない時間が存在すると考えられる<sup>(17)</sup>。我々が過去に行ったGO/NO-GO課題による大脳活動の実験で、幼稚園の先生と園児がスキンシップをはかり取っ組み合いながらふれ合うという「じゃれつき遊び」を1年間追跡したところ、その園児のGO/NO-GO実験の成績が良くなり、前頭葉機能が向上していることが考えられた<sup>(18)</sup>。また、乳癌患者の放射線療法と投薬という現代医学の治療法のグループと、それにグループセラピーといった人と人のふれ合いを加えたグループでは、後者の方が2倍以上長生きしたという報告もある<sup>(19)</sup>。さらに、

ラット, ウサギなどの動物実験によっても動物同士のふれ合いが免疫機能や脳に良い影響を及ぼすことが報告されている<sup>(20), (21)</sup>。逆に, 様々な要因の混在が考えられるものの, 不幸にして人間とふれ合う機会なく, 動物に育てられたという野生児は, 人間らしく生活することが困難であったことが報告されている<sup>(22)</sup>。Harlowのサルの子供ををびきだけ隔離する実験では, 3か月で社会的な適応能力を失い, 6か月では自分を防御する行動が取れず, 12か月では探求心や好奇心もなく, 自分の手足を食いきるほどの激しい自分への攻撃を行うという報告もあり, 人間や動物同士でのふれ合いの大切さがうかがえ興味深い<sup>(23), (24)</sup>。さらに, 動物同士でのふれ合いの減少は, 体を動かさなくなるという要因を引き起こしているという報告もある<sup>(25)</sup>。体を動かす重要性についても, 豊かな環境下で自発的に運動することが, 脳の発達を促すという報告や, 有酸素運動が脳細胞のアポトーシスを減らすという報告がなされている<sup>(20), (26)</sup>。これらのことを考慮すると, 日本の子どもの遊びの変化が, 前頭前野の機能発達に何らかの影響を与え, 子どもの大脳活動の型に変化を生じさせたことが予想された。

## 5 本研究の今後の課題

我々の行ったGO/NO-GO課題による大脳活動の型の調査は, 1969年, 1979年, 1998年の日本と1984年の中国と同じ調査方法により30年間にわたり行なわれ, その変化を追った貴重なデータである。しかし, 一方で調査を受け入れてくれる学校が非常に少なく, 任意の調査校を対象にしたため, 調査場所が限定され, 日本あるいは中国の当該年代を代表するサンプルとはいえない。今後さらに調査対象を増やし, 慎重にデータを解析していきたいと考えているが, これらの調査に見られた日本と中国の子どもの大脳活動の変化は, 日本の子どもの変化の原因

を探る一つの方法となりうると考え, 本研究を日本の子どもの変化に関する一考察的な研究として検討してきた。その結果, 日本の子供は, 遊びが動的なものから静的なものに移行したことにより, 運動しなくなり, 人と人とのふれ合いが減少したことが予想された。この予想を裏付けるため, 我々は子どもと大人についてGO/NO-GO課題による実験時, 前頭葉の46野に見られる握ってはいけないという特異な波形no-go potentialを脳波計と脳磁計によって採取し, 大脳活動の型とどのような整合性があるのかを現在共同で検討中である。また, 野外教育の専門家との共同研究では, 運動と人と人とのふれ合いを取り入れた4泊5日のキャンプを実施したところ, GO/NO-GO課題による実験の間違いが有意に減少し, さらに30泊31日のキャンプは, 4泊5日のキャンプよりも間違いが有意に減少したことが示唆され, 興味深い知見が得られた<sup>(27)</sup>。しかし, 日本の子どもの変化は, 遺伝的な問題や家庭環境, さらに環境汚染や食事の問題など, 子どもを取りまくそれぞれの因子を考慮に入れなくてはならず, 今後さらに広い視野に立ち, 様々な角度から慎重にこの問題を捉えていきたいと考えている<sup>(28)</sup>。

## 参考文献

- (1) 正木健雄, 森山剛一「人間の高度神経活動の型に関する研究」, 東京理科大学紀要, 第4号, 1971, pp 69-81
- (2) Sasaki, K., Gemba H" "No-go potential" in the prefrontal cortex of monkeys. In: Basar E, Bullock TH (eds) Brain dynamics, progress and perspective", Springer-Verlag, Heidelberg, 1989, pp 290-301
- (3) T. Oishi, A. Mikami, K. Kubota "Local injection of bicuculline into area 8 and area 6 of the rhesus monkey induces deficits in performance of a visual discrimination GO/NO-GO task", Neurosci. Res., 22th, 1995, pp 163-177
- (4) Buklina SB, Krasnova TS, Semenova ZhB "Clinical-neuropsychological aspects of the adaptation of



- patients after the excision of craniopharyngioma in childhood”, 98 (12), 1998, pp 9-13
- (5) Kiyono, S., Seo, L., Shibagaki, M., Inouye, M “Facilitative effects of maternal environmental enrichment on maze learning in rat offspring”, *Physiol Behav*, 34th, 1985, pp 131-435
- (6) Paul, C. (Eds) “Handbook of physiology —The nervous system—”, American physiological society: New York, (5), 1 th, 1987, pp. 373-407
- (7) Sawaguchi, T., Goldman-Rakic, P. S “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*, 71 th. 1994, pp 515-528
- (8) 西條修光, 森山剛一, 鬘斗謙一, 熊野晃三, 村本和世, 阿部茂明, 正木健雄 「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号, 1981, pp 61-68
- (9) 寺沢宏次, 賈志勇 「中日児童高級神経活動類型的研究」, 北京体育学院学報, 34期, 1986, pp 87-94
- (10) 寺沢宏次, 「子どもの遊びの重要性—子どもの大脳活動の加齢の推移について—」, 感覚統合障害研究, 第7号, 1, 2, 1999, pp 13-23
- (11) 寺沢宏次, 西條修光, 柳沢秋孝, 篠原菊紀, 根本賢一, 正木健雄 「GO/NO-GO実験による子どもの大脳発達パターンの調査—日本の'69, '79, '98と中国の子どもの'84の大脳活動の型から—」, 生理人類学会誌, 第5号, 2, 2000, pp 47-54
- (12) Teplov, B. M “Problems in the study of general type of higher nervous activity in man and animals”, *Pavlov's Typology*, Pergamon Press, 1964, pp 3-153,
- (13) ルリヤ 「神経心理学の基礎」, 医学書院, 1978, pp 141-186
- (14) 寺沢宏次, 西條修光, 柳沢秋孝, 篠原菊紀, 根本賢一, 正木健雄 「go/no-go実験による日本の子どもの大脳活動の変化について」, 文理シナジー学会誌, 5, 1, 2000, pp 14-27
- (15) Terasawa, K., Saijo, O., Yanagisawa, A., Shinohara, K., Nemoto, K., Masaki, T “Change in cerebral activity in children —Japan 1969, 1979, 1998 and China 1984— Second international conference on psychophysiology in ergonomics, 1998, pp 94-95
- (16) 寺沢宏次, 西條修光, 柳沢秋孝, 篠原菊紀, 根本賢一, 正木健雄 「生活調査とGO/NO-GO実験による大脳活動の結果との関係—中国'84, '99, 日本'98との調査結果と比較して—」, 日本体育学会第51回, 大会号, 2000, pp 315
- (17) 日本学校保健会, 「児童生徒の健康状態サーベランス事業報告」, 財団法人日本学校保健会, 2000, pp 84-95
- (18) 西條修光, 寺沢宏次, 正木健雄 「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, 第14号, 1, 1984, pp 25-30
- (19) David S, Joan B. “Effect of psychosocial treatment on survival of patients with metastatic breast cancer”, *The Lancet*, 14th, 1989, pp 888-891
- (20) Rosenzweig, R., Bennett, L., Diamond, C “Brain changes in response to experience”, *Sci Amer*, 1972, pp 2226-2230
- (21) Robert, M.N., Murina, J.L., Fredric, C: Social environment as a factor in diet-induced atherosclerosis, *Science*, 208, 1980, pp 1475-1476
- (22) Arnold, G 「狼にそだてられた子」, 家政教育社, 1967, pp 17-116
- (23) 河合雅雄 「子どもと自然」, 岩波新書, 1990, pp 78-108
- (24) Harlow, HF. Suomi, s.: Social recovery by isolation-reared monkeys, *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 68, 7, 1971, pp 1534-1538
- (25) Harlow, HF. Suomi, s.: Production of depressbehaviors in young monkeys, *J Autism and Childhood schizophrenia*, 1, 3, 1971, pp 246-255
- (26) Deborah, Y., Patricia, L., Paola, L., Michael, D., Matthew, J.D “Environmental enrichment inhibits spontaneous apoptosis, prevents seizures and is neuroprotective”, *Nature Medicine*, 4, 1999, pp 449-453
- (27) 平野吉直, 篠原菊紀, 柳沢秋孝, 田中好文, 根本賢一, 寺沢宏次, 西條修光, 正木健雄 「長期キャンプが子どもの大脳活動に与える影響について—go/no-go課題実験による調査—」, 日本野外教育学会第3回, 大会抄録集, 2000, pp 36-37
- (28) Vom S, Nagel C, Palanza P, Boechler M, Parmigiani S, Welshons V. “Estrogenic pesticides: binding relative to estradiol in MCF-7 cells and effects of exposure during fetal life on subsequent territorial behaviour in male mice”, *Toxicol Lett.*, 77 (1-3), 1995, pp 343-350