

<原 著>

幼児・児童における姿勢反射の発達心理学的研究

—— 非対称性緊張性頸反射に焦点をあてて ——

木船 憲幸

本研究においては、障害のない幼児・児童における非対称性緊張性頸反射の出現率を年齢差、男女差、頭部回転方法による差に注目して比較することを目的とした。研究参加者は幼稚園に通っている障害のない幼児と、小学校の1年生、3年生と4年生の計162名であった。年齢差の要因に関しては、年少、年中、年長、1年、3年、4年の全学年において、四つ這い位での非対称性緊張性頸反射が誘発された。しかし、その出現率は低年齢ほど高かった。性差に関しては男性よりも女性の非対称性緊張性頸反射が誘発されやすいという結果であった。回転法に関しては、受動的回転よりも能動的回転のほうが非対称性緊張性頸反射が誘発されやすかった。しかし回転方向における主効果はみられなかった。

キーワード：幼児、児童、発達、姿勢反射、非対称性緊張性頸反射、中枢神経系の機能障害

I. はじめに

発達障害—学習障害・注意欠陥多動性障害・高機能自閉症等—は中枢神経系の機能障害が原因とされている。中枢神経系の機能障害を評価する指標の1つに姿勢反射反応がある。姿勢反射反応の成熟は中枢神経系の成熟と密接な関係にある。つまり、中枢神経系の成熟に伴ってあるものは抑制され、またあるものは出現する。Milani-Comparetti, A. and Gidoni, E. A. (1967a, 1967b) は、この姿勢反射反応の成熟と自発姿勢運動の発達間には密接な関係を報告している。

非対称性緊張性頸反射 (Asymmetrical Tonic Neck Reflex, 以下 ATNR と略記) は姿勢反射反応の1つとして有名であり、中枢神経系の成熟と障害を評価する臨床指標としての有用性が注目されてきている。ATNR は、生後早期の乳幼児期にみられ、それは、乳幼児にとって適応的な価値を持つものである。しか

しながら、それは成熟に伴って高度の脳神経機能によって抑制され、この抑制によって立ち直り反応や平衡反応等の高度の姿勢反射反応メカニズムを獲得していく。この ATNR は生後6ヶ月頃には抑制されて出現しにくくなると言われている。よって、それ以後に ATNR が出現することは、中枢神経系障害の存在が疑われることから、中枢神経系障害を評価する際の有用な臨床的指標として注目されてきた。

しかし、ATNR の検査法には様々なものがあり、検査法によっては CT 等の神経学的補助検査で何ら中枢神経系障害の存在が確認されない幼児・児童にも ATNR が出現することが明らかになっている Table 1 にその代表的な発達神経心理学的研究をまとめた。Table 1 に示した発達神経心理学的研究の結果、障害のない幼児・児童に ATNR がみとめられることは確かであるが、さらに、Eeaston (1972) は幼児期以降の ATNR の出現はむしろ正常な神経生理学的機能の現

Table 1 幼児・児童の ATNR に関する発達神経心理学的研究

研究者	対象者	ATNR 検査法	
Ikai (1950)	7-8 歳群, 9-10 歳群, 11-25 歳群の障害のない男性	四つばい位	若年齢ほど ATNR が強く認められた
George (1972)	障害のない男性幼児	背臥位	ATNR は特に右腕に認められた
Parr, Routh and Byrd (1974)	3-9 歳の障害のない男性児童 8	四つばい位	すべての児童に ATNR を認めた
Parmenter (1975)	障害のない児童 (1 年生と 3 年生)	四つばい位	対象児の 30 % に ATNR が認められた

* 広島大学大学院教育学研究科特別支援教育学講座

れであると言っている。

ATNRの出現に影響する別の要因としてストレスがある。激しい運動のようなストレスがある場合ATNRは強く誘発されるが、ストレスが弱まるとこの反射の抑制が起こる。Wells (1944)の成人においてもストレス下の運動でATNRが誘発されることを報告している。Hellebrandt (1962)は、酸素欠乏、睡眠不足等のストレス下においてATNRが誘発されやすく、非ストレス下で反射の抑制が正常にもどることを報告している。また、Easton (1972)によれば、ATNRはストレス下において特に誘発されやすい。Parmenter (1975)はこれらの諸研究に注目し、頭部の回転において受動的回転をストレスとみなし、ストレス条件(頭部の受動的回転)と非ストレス条件(頭部の能動的回転)との比較を行ったが、有意差は認められなかった。また、彼は、男女差についても検討し、女性が男性よりもATNRの抑制が見られやすかったと報告している。

障害のない幼児・児童を対象としたATNRの発達神経学心理学的研究では、異なった年齢間層の比較を行った論文は限られており、さらにATNR出現の年齢範囲については諸研究間で一致は見られていない(Table 1参照)。これは、反射を誘発する検査法(検査肢位、頭部回転方法)や反射の評定法(肢位の変化や筋緊張の変化をどうみるか)について、研究間で不一致が見られることに原因があると考えられる。

以上の様な研究上の課題をふまえ、統一化した条件のもとで障害のない幼児・児童におけるATNRの抑制程度を明かにしていくことは、ATNRをCNS障害を評価する際の臨床的指標としていく上でも、その比較のための基準として意義深いものと考えられる。よって、本研究においては、障害のない幼児・児童におけるATNRの出現率を、年齢差、男女差、頭部回転方法による差に注目して比較することを目的とする。

II. 方法

1. 研究計画

独立変数は、研究参加者の年齢(年少幼児、年中幼児、年長幼児、小学1年生、小学3年生、小学4年生)、研究参加者の性(男性、女性)の研究参加者間変数と、回転方法(受動、能動)及び回転方向(右、左)の研究参加者内変数である。従って、 $6 \times 2 \times 2 \times 2$ の要因配置計画である。従属変数は、Parmenter (1975)の6段階尺度で評定されたATNR検査得点である。

2. 研究参加者

幼稚園に通っている障害のない幼児(年少11名、年中19名、年長25名)と、小学校在籍の障害のない児童(1年生35名、3年生32名、4年生40名)、計162名である。

3. ATNRの検査・評定手続き

検査方法及び評定は、Parmenter (1975)に従う。検査は、最も信頼性のあると言われている四つばい位で行う。検査者による受動的回転の後、同じ方法で児童に能動的回転をおこなわせる。受動的回転においては、検査者が頭をゆっくりと回して、顎を肩関節の線までもってきて3秒間維持する。1試行は、左右回転とし、2試行実施する。よって、1名につき $2 \times 2 \times 2$ の8回行う。これら実施記録は、VTRにおさめる。はっきりとした肘の屈曲は、角度計で測定し、わずかな肘の屈曲は、目で判断する。これら測定結果は、Parmenter (1975)の6段階尺度で評定する。以下に、6段階尺度を示す。

Table 2 ATNRの評定に関するParmenter (1975)の6段階尺度

- | | |
|-----|---|
| [1] | 60度以上の肘の屈曲がみられる。バランスを失って前腕が地面につき、反側の足から浮き四つばい位が崩れる。 |
| [2] | 体幹の動きにより、肩が落ち肘が60度以上曲がる。しかし、バランスは保たれ、反側の足は、浮かない。 |
| [3] | 肘は、30-60度の屈曲。肩は殆ど落ちず、体幹の動きもない。 |
| [4] | 30度以下のわずかな屈曲 |
| [5] | わずかな筋緊張の変化がみられる。しかし、肘の屈曲はほとんどない。 |
| [6] | 肘の屈曲はない。肘の伸展は維持され、筋緊張の変化もみられない。 |

4. ATNRの得点化手続き

6段階尺度で評定した[1]-[6]に得点1点から6点を配置する。1名につき $2 \times 2 \times 2$ 回転行うため、 $6 \times 2 \times 2 \times 2 = 48$ 点満点となる。

III. 結果

学年の要因×性の要因×回転方法の要因×回転方向の要因の $6 \times 2 \times 2 \times 2 = 48$ 条件のATNR得点の平均と標準偏差をTable 3に示した。

Table 3にもとづいて、 $6 \times 2 \times 2 \times 2$ の分散分析を行った結果がTable 4である。Table 4から、学年の要因の主効果、性の要因の主効果、回転方法の要

Table 3 ATNR 得点の平均と標準偏差

		男性		女性	
		受動回転	能動回転	受動回転	能動回転
年少児	右回転	5.67 (2.36)	8.67 (1.70)	7.00 (2.28)	7.60 (3.01)
	左回転	5.17 (1.86)	7.83 (2.97)	7.20 (2.71)	6.80 (2.48)
年中児	右回転	5.33 (1.56)	7.44 (2.31)	6.20 (1.66)	8.40 (2.54)
	左回転	6.00 (2.36)	8.44 (2.27)	6.90 (2.34)	7.80 (2.23)
年長児	右回転	7.31 (1.59)	8.46 (1.65)	8.42 (1.93)	8.33 (1.55)
	左回転	6.23 (1.58)	8.08 (2.40)	7.25 (2.28)	6.42 (1.80)
1年生	右回転	8.50 (1.80)	9.78 (2.10)	9.24 (1.90)	10.76 (1.73)
	左回転	8.11 (1.94)	10.06 (1.78)	9.18 (1.98)	11.35 (1.53)
3年生	右回転	7.63 (2.83)	10.63 (2.15)	10.00 (1.46)	11.47 (1.09)
	左回転	9.44 (2.52)	11.56 (1.06)	11.47 (1.54)	11.93 (0.25)
4年生	右回転	10.60 (1.62)	11.55 (1.02)	10.95 (1.24)	11.55 (0.80)
	左回転	9.85 (1.80)	11.25 (1.09)	11.25 (1.18)	11.85 (0.36)

注：() 内の数値はSDである。

因の主効果が見られた。さらに、学年の要因と回転方法の要因の交互作用効果、性の要因と回転方法の要因の交互作用効果、学年の要因と性の要因と回転方法の要因との交互作用効果、学年の要因と回転方向の要因の交互作用効果が有意であることが、判明した。

Table 4 ATNR 得点の分散分析表

Source	SS	df	MS	F
Between Participants				
学年(A)	1486.97	5	297.39	35.94*
性(B)	57.18	1	57.18	6.91*
A*B	25.64	5	5.12	0.62
Er(ab)	1232.69	149	8.27	
Within Participant				
回転方法(C)	253.38	1	253.38	130.47*
A*C	34.27	5	6.84	3.52*
B*C	50.03	1	50.03	25.75*
A*B*C	31.76	5	6.35	3.27*
回転方向(D)	0.01	1	0.01	0.01
A*D	68.95	5	13.79	7.09*
B*D	0.23	1	0.23	0.11
C*D	1.42	1	1.42	0.73
A*B*D	12.81	5	2.56	1.31
A*C*D	10.00	5	2.00	1.03
B*C*D	4.32	1	4.32	2.22
A*B*C*D	3.16	5	0.63	0.32
Er(pool)	868.32	447	1.94	

*P<.01

1. 学年の要因の主効果

学年が上がるにつれてATNR得点が増加している。

2. 性の要因の主効果

女性のATNR得点が増加している。

3. 回転方法の主効果

受動的回転より能動的回転のATNR得点が高い。

4. 学年の要因と回転方法の交互作用効果

能動的回転と受動的回転の差は、全学年を通して見られるが、年長児は差異が小さく1年生と3年生は差異が大きいため、学年ごとに見られ方が違う。これが、学年の要因と回転方法の要因に交互作用効果をもたらしたと言える。

5. 性の要因と回転方法の交互作用効果

女性は、受動的回転、能動的回転にかかわらずATNR得点が高く、回転方法による差異が見られない。一方男性は、回転方法による差異が明かで、能動的回転の場合がより得点が高い。このことより、回転方法の主効果は、男性による差異が反映されたものと考えられることができる。逆に、受動的回転の場合、男女差が明確であり、よって、性の主効果が見られるのは、このことによるものと思われる。

6. 学年の要因と性の要因と回転方法の交互作用効果

女性では、男性では全学年において回転方法の差が殆ど見られず、学年間推移は受動回転と能動回転でほぼ同様の上昇傾向を示している。これに対して、男性では全学年において能動回転の得点が増加傾向を示している。これは、差異がはっきりとみられない学年が多いことからくるものと思われる。

7. 学年の要因と回転方向の要因の交互作用

回転方向による差異を学年別にみると、その差異が大きい学年もあれば(年長児、3年生)小さい学年もある。このことが、交互作用効果を有意にしたと考えることができる。しかしながら、Table 4の分散分析においては要因D(回転方向)の主効果はみられない。これは、差異がはっきりとみられない学年が多いことからくるものと思われる。

IV. 考察

1. ATNR 得点の学年差

年少、年中、年長、1年、3年、4年の全学年において、四つ這い位でのATNRが誘発された。しかし、その出現率は低学年ほど高かった。この結果は、Parmenter (1975) の「普通小学校3年児が1年児よりも肘の屈曲が少なかった」という研究結果と、Ikai (1950) の男性児童・生徒・成人を対象とした研究における「若年齢層ほどATNRが出現しやすくその抑制がなされていない」という結果を支持している。

本研究では学年の範囲を幼稚園年少児から小学校4年生までと、これまでのATNRに関する発達神経心理学的研究で取り上げられている学年範囲よりも広範なものとしており、結果としてははっきりとしたATNR得点の発達の変化、つまり学年が上昇するにつれてATNRの抑制が顕著になっていくことを明らかにした。これにより、子供の学年の上昇とそれに伴う中枢神経系の成熟の度合いがATNRの抑制の程度を決定するという結論を下すことができる。

2. ATNR得点の男女差

本研究においては、男性よりも女性のATNR得点が高いという結果が出ている。これは、女性の方が男性よりもATNRの抑制が顕著であることを意味している。Parmenter (1975)の研究においても本研究の同様の結果が報告されている。よって、幼児から児童(4年生まで)においては、女子が男性よりも中枢神経系の成熟が進んでおり、姿勢反射反応の成熟も早いと考えることができる。

しかしながら本研究においては、女子が男性よりも姿勢反射反応の成熟が早い傾向を全学年にわたって見ることができるものの、男女差の幅の度合いは学年により異なっており、各学年における男女のATNR抑制程度の違いは一貫していない。このことから、今後男女の中枢神経系の発達の変化を詳細に確認する必要があると残されている。

3. 受動的回転・能動的回転による違いについて

本研究では、受動的回転よりも、能動的回転のほうがATNR検査得点が高いことが明らかとなった。つまり、受動的回転の方がATNRが誘発されやすいという結果が出ている。しかし、これに、性の要因を加えてより詳細に比較してみると、男子の場合は受動・能動に明かな差異があり、受動的回転ではATNRの出現率が高まったのにたいし、女子においては、受動と能動間に明かな差異は認められなかった。この回転方法によるATNR出現率の違いを性の要因をも考慮した上で、今後さらに検討していく必要がある。

4. 回転方向(右・左)による違いについて

左右回転におけるATNR出現率の違いをみた研究はいくつかある。Parmenter (1975)は頭部の右回転が左回転よりも有意にATNR出現率が高いと報告している。また、ラテラルリティによるATNRの出現率

の差をも報告されており、(Gesell and Ames, 1950; George, 1972;)この点については今後の研究課題とされていた。しかしながら、本研究では回転方向における主効果はみられず、ATNR出現率の左右差は見られなかった。これに、学年の要因を加え、各学年における左右差を分析した結果、ATNR出現率の左右差異はさほど見られなかった。利き手或いはラテラルリティの問題をふまえたこれらの研究が今後の課題としてあげられる。

文 献

- Easton, T. A. (1972) On the normal use of reflexes., *American Scientist*, 60, 591-599.
- George, C. O. (1972) Effects of the asymmetrical tonic neck posture upon grip strength of normal children. *Res. Q. Am. Assoc. Health Phys. Educ.*, 41, 361-364.
- Gesell, A. and Ames, L. B. (1950) Tonic neck reflex and symmetrical tonic behavior., *J. Pediatr.*, 36, 165-178.
- Hellbrant, F. A., Schade, M. and Caar, M. L. (1962) Methods of evoking the tonic neck reflex in normal subjects., *American J. Phys. Med.*, 41, 91-139.
- Ikai, M. (1950) Tonic neck reflex in normal persons. *Japanese Journal of physiology.*, 1, 118-124.
- Milani-Comparetti, A. and Gidoni, E. A. (1967a) Pattern analysis of motor development and its disorders. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 9, 625-630.
- Milani-Comparetti, A. and Gidoni, E. A. (1967b) Routine developmental examination in normal and retarded children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 9, 631-638.
- Parmenter, C. L. (1975) The asymmetrical tonic neck reflex in normal first and third grade children., *American Journal of Occupational Therapy*, 29, 463-468.
- Parr, C., Routh, D. and Byrd, M. (1974) A developmental study of the asymmetrical tonic neck reflex. *Developmental Medicine and Child Neurology.*, 16, 329-335.
- Wells, H. S. (1944) The demonstration of the tonic neck and labyrinth reflexes in normal human subjects. *Science.*, 99, 36-37.