

自閉症の行動的な特徴と自律神経系の覚醒水準との対応についての検討

米村あゆみ・生和秀敏

広島大学総合科学部人間行動研究講座
(1988年10月31日受理)

A study of relationship between behavior and autonomic arousal level in autism.

Ayumi YONEMURA and Hidetoshi SEIWA

Abstract

The aim of this article was to investigate the relationship between the characteristics of behavioral pattern and of autonomic reactivity in autism.

In study I, one hundred and eleven autism's data based on their trainers' observation were analysed to extract some behavioral characteristics in autism. Six factors were extracted. They were named respectively as deficiency of communication, hypersensitivity in hearing, seeking tendency for primary sensation, stereotyped and repetitive behavior, lack of interpersonal relationship and hypoactivity.

Study II focused on the relationship between these behavioral characteristics and the autonomic reactivity observed in heart rate level. Twenty three autism were divided into the two groups (high HR and normal HR) based on their HR level in base line period. High HR group showed above 90 bpm. This group was considered as a group of hyper autonomic reactivity. The significant differences between two groups were observed only in two behavioral characteristics, deficiency of communication and hypoactivity. There were no difference between high HR group and normal HR group on other four behavioral characteristics.

Huttら(1965)は中枢神経系の覚醒の指標である脳波を用いた研究で、自閉症児は健常児に比べて、高い覚醒水準をあらわす低電圧不規則波を多く示すことをみいだした。また、低電圧不規則波が増加する場面では、常同行動の量も増加したと報告している。この結果からHuttらは次の2つの仮説を立てた。①自閉症児は生理的な高覚醒状態にある。②覚醒水準の上昇は常同行動を引き起こす。さらに、その後の研究(Hutt & Ounsted, 1966)においては、自閉症にみられる高覚醒は、単に常同行動だけでなく、視線回避といった刺激入力の増大を避けるための自閉的行動とも深い関連があると述べている。自閉症に見られる行動の発生機序について理解するためには行動と覚醒水準との関係について検討していくことが必要であると考えられる。

そこで、先行研究(米村・吉田, 1988)において、2名の自閉症者について覚醒の指標として心拍率を連続的に測定しながら行動観察を行なったところ、第1仮説を支持する結果がえら

れた。第2仮説についても1名の自閉症者においては支持された。すなわち、2名の自閉症者の安静時の心拍率は、生活場面で104 bpm、もしくは105 bpmと健常者に比べて高かった。また、1名の自閉症者において心拍率が上昇すると自己刺激行動が生じ、その後心拍率が上昇しなくなるか、下降するといった関係がみられた。

しかし、自閉症児の安静時の心拍率についての従来の研究では、健常児との間に有意な差はないという結果を得たものが多い(Zahn, Rumsey, & Kammen, 1987; Palkovitz & Wiesenfeld, 1980; Miller & Bernal, 1971)。このため、自閉症者にみられる高い心拍率は、実験状況といった特殊な環境により二次的に生じたものである可能性が示唆されている(Wing, 1976; Kootz, Marinelli, & Cohen, 1982)。また、Cohen & Johnson (1977)は自閉症の安静時の心拍率は個人差が大きく、10名中2名が70~90 bpm、2名が90~110 bpm、6名が110~150 bpmと高い方に偏って分布することをみだした。

本研究においては、実験室ではなく、日常生活場面において、出来る限り多くの自閉症者の安静時の心拍率を測定し、先行研究でみられた高い安静時の心拍率が自閉症に一般的にみられるのかについて検討することとする。

さらに、安静時の心拍率と日常生活場面で症状としてみられる行動の特徴との関係について検討する。この点についてはこれまでほとんど研究がなされていないが、Huttらの説に基づくならば、生活場面における安静時の心拍率が高く、覚醒水準が高いと考えられる自閉症者には、常同行動や対人的な回避行動を示すものが多いと考えられる。

症状として自閉症にみられる行動については従来から臨床的な観察をもとに多くの総説でまとめられているが、多様な症状の相互の関連性について数量的に検討した研究は少ない(白瀧, 1987)。本研究においては研究Iとして、自閉症児の行動評定を行ない、因子分析法により行動の特徴の次元を抽出し、各次元と心拍率との関係について検討することとする。

〔研究 I〕

方 法

〈対象〉広島県の某自閉症児療育施設、広島市内の10の養護学級、静岡県内の5つの精薄児施設、福岡市内の某養護学校に入所、又は、通学している自閉症もしくは自閉性精神遅滞と診断されているもの111名を対象とした。対象の選択は、質問紙の診断名の項目に対する教師・指導員の回答に基づき行なった。行動評定質問紙への回答から判断する限り、自閉症もしくは自閉性精神遅滞と診断されているものはすべてDSM-Ⅲの基準にある症状を示していた。

〈調査の実施方法〉前述の各施設・学校に診断名などについての質問紙と行動評定質問紙を郵送し、そこに入所又は通学しているものについて、担当の指導員・教師に評定を依頼した。なお、広島県の自閉症児療育施設については筆者と担当の指導員で評定を行なったが、評定の仕方に大きくいちがいはみられなかった。調査は昭和61年6月~12月に行なった。

〈行動評定質問紙の作成〉評価の対象となる行動項目の選定は、星野(1985)を参考に、自閉症にみられる行動を32項目選び出した。評定の対象となった行動は常同行動、対人関係における障害、言語的な障害、同一性保持・興味の固着、感覚刺激に対する異常な反応、活動性、運動・動作、睡眠・覚醒障害、といった症状に対応すると考えられるものである。

評定方法は、各項目に対して、あてはまるものを「はい」、「いいえ」、「わからない」のうち

から選び、「はい」の場合のみ、その行動が出現する頻度について、「ごく稀に」、「時々」、「いつも」の3点尺度で回答してもらった。

〈分析方法〉「いいえ」を1, 「ごく稀に」から「いつも」までを2~4として, 32項目×32項目の相関行列を算出した。それをもとに, 主因子解を求め, 固有値が1以上の因子について Orthomax 法により回転を加える因子分析を行なった。欠損値にはその項目の平均値を代入した。

結果と考察

表1に示した6因子が抽出された。因子負荷量が0.4以上, もしくは, -0.4以下の項目を目安に, 各因子の解釈を行なった。

表1 行動評定質問紙の因子分析から得られた自閉症の行動特徴の因子

・第1因子 言語発達の障害の因子						
指さしをしない。	0.697	-0.080	0.178	-0.091	-0.149	0.125
簡単な身ぶりができない。	0.680	-0.010	0.135	-0.142	-0.067	0.058
他人の動作, 体操などを 真似ることが出来ない。	0.632	0.058	0.097	-0.086	-0.105	-0.069
言葉による指示が理解できる。	-0.629	0.217	-0.007	0.053	0.178	0.061
言葉がありますか。	-0.599	0.248	-0.108	0.235	-0.022	-0.010
名前を呼ぶと, 振り向いたりこちらに来たりする。	-0.489	-0.100	0.047	-0.031	0.093	0.092
・第2因子 聴覚的過敏性とこだわりの因子						
一つの動作にこだわってしまい, なかなか次のことに移れない。	-0.023	0.642	0.080	-0.170	-0.053	0.119
同じ仕方, 順序にこだわる。	-0.114	0.640	-0.019	-0.028	-0.090	0.194
急に耳をふさぐ。	0.127	0.602	-0.139	-0.085	-0.106	-0.050
声や音を過度に気にする。	-0.061	0.518	0.087	-0.144	0.057	-0.020
じっと耳をそばだてる。	-0.082	0.480	0.131	0.038	0.011	-0.012
特定のものを見て歩く。	0.017	0.451	0.215	-0.058	0.045	-0.151
特定の事物を異常に覚えている。	-0.254	0.381	-0.017	0.244	-0.144	-0.078
・第3因子 触覚・臭覚・口唇感覚の刺激探索的行動の因子						
何でもなめたり, かじったりする。	0.258	0.098	0.637	-0.061	-0.147	0.242
何でも触って歩く。	0.062	0.015	0.601	-0.239	-0.115	-0.088
他人の身体に触る。 物を叩いたり, 触ったり, 振り回したりする。	-0.013	0.060	0.574	-0.056	0.054	-0.135
何でも臭いをかぐ。	0.169	0.056	0.560	-0.360	-0.146	0.136
	0.131	0.287	0.511	-0.096	0.124	0.245

・第4因子 常同行動の因子						
砂を触ったり落としたりする。	-0.018	-0.026	0.154	-0.753	-0.189	0.020
水を手に当てたり, はね飛ばしたりする。	0.208	0.180	0.201	-0.694	-0.192	0.060
同じ動作を繰り返す。	0.254	0.320	0.185	-0.553	0.005	0.074
身体を揺すったり, ぐるぐる回る。	0.323	0.241	0.318	-0.425	0.085	0.037
・第5因子 対人関係の因子						
ほめたり, 微笑みかけたりすると						
ニコッとしたり, うれしそうにする。	-0.325	0.045	0.014	0.178	0.628	0.052
視線が合わない。	0.255	-0.067	-0.048	-0.179	-0.587	-0.102
人を避ける。	0.058	0.364	0.064	0.023	-0.514	0.137
・第6因子 寡動性の因子						
動作が遅い。	-0.034	0.050	-0.167	-0.154	0.147	0.529
昼間でもウトウトする。	-0.008	-0.018	0.103	0.005	-0.091	0.515
めまぐるしく動きまわる。	0.236	0.128	0.307	-0.291	-0.218	-0.459
・単純構造にならなかった項目						
一人で部屋の隅や暗がりでは						
じっとしている。	0.014	0.058	0.134	-0.012	-0.428	0.418
ぼんやりした表情をする。	0.041	0.083	0.149	-0.110	-0.355	0.397
人からの指示に応じない。	0.391	0.357	0.239	0.047	-0.347	0.057
指の間から透かして見たり,						
手をひらひらさせる。	0.269	0.394	0.157	-0.324	-0.038	0.279
固有値	3.232	2.905	2.303	2.247	1.793	1.499

第1因子は「言語の有無」, 「簡単な身ぶりの有無」, 「指さしの有無」, 「言葉による指示の理解」, 「動作模倣の有無」といった項目で因子負荷量が高かった。身ぶり, 指さし, 動作模倣は発語のための条件として重要な行動であると考えられており(村井, 1976), これらは言語発達の障害の因子と考えられる。

第2因子は「耳をそばだてる」, 「耳をふさぐ」, 「声や音を過度に気にする」といった聴覚的な過敏性についての項目と, 「同じ仕方・順序にこだわる」, 「特定の物を見て歩く」, 「一つの動作にこだわり, 次のことに移れない」といった, いわゆる“こだわり”についての項目で因子負荷量が高かった。

第3因子は「何でも触って歩く」, 「何でも臭いを嗅ぐ」, 「他人の身体に触る」, 「何でもなめたり, かじったりする」, 「物をたたいたり, 触ったり, 振り回したりする」といった項目で因子負荷量が高く, 触覚・臭覚・口唇感覚といった近受容器における刺激探索的な行動の因子と考えられる。

第4因子は「身体を揺すったり, ぐるぐる回る」, 「同じ動作を繰り返す」, 「水を手に当てたり, はねとばしたりする」, 「砂を触ったり, 落としたりする」といった項目で因子負荷量が高く,

常同行動の因子と考えられる。

第5因子は、「ほめたり、微笑みかけたりすると、うれしそうにする」でプラス方向に因子負荷量が高く、「人を避ける」「視線があわない」といった項目ではマイナス方向に因子負荷量が高くなっており、因子得点が高いほど、対人関係の障害が軽いこと示す因子と考えられる。

第6因子は「めまぐるしく動き回る」でマイナスに、「動作が遅い」「昼間でもうとうとする」でプラスに、因子負荷量が高く、寡動性の因子と考えられる。

「特定の事物を異常に覚えている」は、どの因子においても、0.4以上もしくは、-0.4以下の高い因子負荷量はみられなかったが、聴覚的な過敏性とこだわりの因子で、他の因子に比べ、負荷量が高かった。

また、回転後も、単純構造を示さない項目が、4つみられた。「一人で部屋の隅や暗がりで見とれている」は、対人関係の因子と寡動性の因子で高い因子負荷量を示した。残りの3項目は、どの因子においても、0.4を越す因子負荷量はみられなかったが、「人からの指示に応じない」は、言語に関連する障害の因子、聴覚的な過敏性とこだわりの因子、対人関係の因子で、「指の間からすかしてみたり、手をヒラヒラさせる」は聴覚的な過敏性とこだわりの因子と常同行動の因子で、それぞれ、0.3以上、または、-0.3以下の因子負荷量を示した。

研究Ⅱにおいてはこの6因子における各被験者の因子得点をもとに、各被験者の行動の特徴と安静時の心拍率の高低との関係について検討する。

〔研究Ⅱ〕

方 法

〈被験者〉 研究Ⅰで用いた自閉症者111名のうち、心拍の測定が可能であったもの23名を被験者とした。うち2名は養護学校に通学しており、21名は自閉症児療育施設に入所している。平均年齢は、16才7カ月 (SD 3才10カ月 最高25才4カ月 最低9才3カ月)、知的障害の程度は最重度7名、重度10名、中度5名、不明1名であった。対照群として大学の1年生の34名の心拍を測定した。

〈手続き〉 心拍の測定は自閉症者、健常者、ともに、被験者を椅子に座らせ、安静開眼状態で測定した。自閉症者については、最低30秒間の心拍を聴診器で数えた。測定は13:00~14:00の間に行なった。健常者については、第Ⅲ誘導法により1分間、1秒毎の瞬時心拍を測定した。心拍はすべて、1分間あたりの心拍数に換算した。

〈装置〉 自閉症者の心拍の測定には Bauer & Haselbarth G.m.b.H. 社のスーパーソニック小児用聴診器を用いた。健常者の心拍の測定及び記録には、日本電気三栄のポリグラフ360システムの生体電気用増幅ユニット1253Aと瞬時心拍計数ユニット1321、及び、レクチホリー8K20を用いた。データのサンプリング、及び、解析には NEC マイクロコンピュータ PC-9801vm を使用した。

結 果

①安静開眼時の心拍率の分布

自閉症群と健常群の心拍率の分布を図1に示した。自閉症群の心拍率は、平均89.5bpm

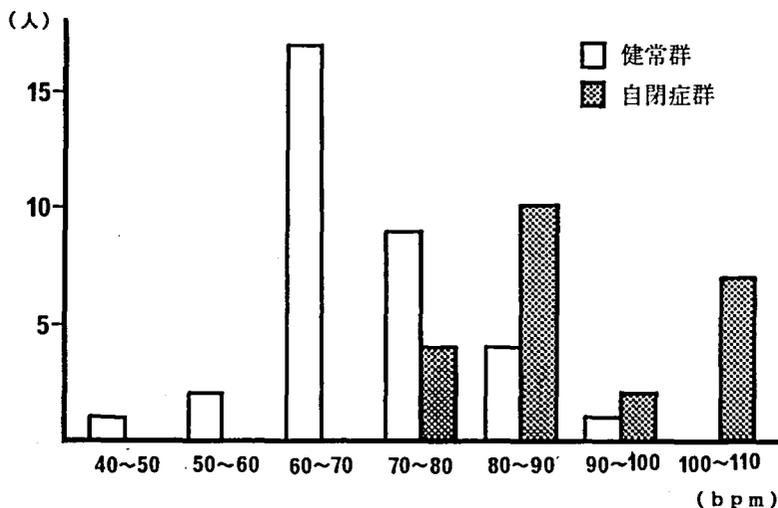


図1 自閉症群と健常群の心拍率の分布

(標準偏差 11.5) で、80 bpm 以上 85 bpm 未満と 105 bpm 以上 110 bpm 未満を中心に分布していた。健常群の心拍率は平均 69.9 bpm (標準偏差 9.7) で、60 bpm 以上 65 bpm 未満を中心とする分布を示した。両群の分散は等質であったので ($F(22, 33)=1.41, P>.05$), t -検定を行なったところ、健常群に比べて自閉症群の心拍率は有意に高かった ($t(55)=6.82, P<.001$)。

②行動の特徴と心拍率との関係

次に、行動特徴と心拍率との関係を検討するため、心拍率の高低により被験者を 2 群に分け、各群の被験者の因子得点の比較を行なった。被験者は心拍率の分布の中心である 90 bpm を境に、高心拍群と低心拍群に分けた。高心拍群は 9 名で、平均年齢 17 才 10 カ月 (SD 2 才 2 カ月 最高 21 才 5 カ月 最低 13 才 9 カ月) であった。低心拍群は 14 名で、平均年齢 15 才 7

カ月 (SD 4 才 4 カ月 最高 25 才 4 カ月 最低 8 才 11 カ月) であった。両群の年齢に有意な差はみられなかった ($t(20)=1.358, p>0.1$)。知的水準は高心拍群で最重度 5 名、重度 4 名、低心拍群では最重度 2 名、重度 6 名、中度 5 名、不明 1 名で、高心拍群に障害の重いものが多い傾向があるが、統計的には有意な差は認められなかった ($\chi^2(2)=2.17, p>0.1$)。

両群間の因子得点の平均値の差について各因子ごとに t -検定を行なったところ、言語発達障害の因子と寡動性の因子で有意差がみられた (それぞれ $t(21)=3.59, P<0.01, t(21)=2.12, P<0.05$)。図 2 に各群の被験者の言語発達障害の因子と寡動性の因子の因子得点を座

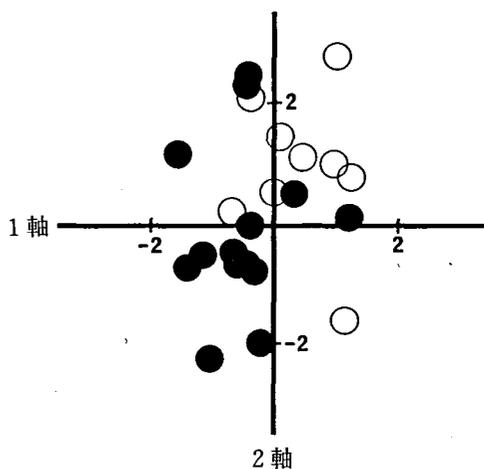


図2 高心拍群と低心拍群の行動特徴の違い

- ：高心拍群 ●：低心拍群
- 1 軸：言語発達障害の因子得点
- 2 軸：寡動性の因子得点

標軸上に示した。高い心拍率を示す自閉症者は、言語が未発達で寡動性が高いことが多く、逆に、健常群と同程度の心拍率を示す自閉症者は、言語が発達しており多動であることが多いといえる。

考 察

自閉症群の安静時の心拍率は健常者群と同程度から、より高い水準に分布していた。自閉症者の中には自律神経系の覚醒水準が高いと考えられるものがあるといえる。さらに、心拍率にみられる高い自律神経系の覚醒水準と言語発達の障害、寡動性との間には関連があることがわかった。

自閉症の安静時の心拍率についての従来の研究においては結果に不一致がみられ、どちらかといえば、自閉症者と健常者で心拍率に差はないとする結果の方が多く得られている (Zahn, Rumsey, & Kammen, 1987; Palkovitz & Wiesenfeld, 1980; Miller & Bernal, 1971)。これらの研究の主な目的は、自閉症者の定位反応について検討することであり、安静時の心拍率はその実験から副次的にえられているものである。また、心拍率は電極を装着して、有線で測定されている。そのため、被験者はこのような実験への協力が可能なものに限られていたと考えられる。それに対して、本研究においては聴診器で心拍を測定したため、最重度の自閉症者についても結果を得ることができた。心拍率の高い自閉症者は言語的な障害が重く、寡動であることから、自閉症者と健常者の心拍率に差がないという従来の研究結果は被験者がこの2つの行動的な特徴において軽度の方に偏っていたことによるものかもしれない。ただし、本研究の被験者は、知的障害が重度・最重度であるものが全体の77% (17/22 不明のもの1名を除外) を占めていることからわかるように、重度の方に偏っており、必ずしも自閉症全体の分布を代表するものとは考えられない。今後、軽度の自閉症の心拍率についても測定し、検討を加える必要があるといえる。

また、この様な高い心拍率が何によって生じるのか、環境からの刺激によるのか、内的に生じる刺激によるのか、また、心拍率の制御機構そのものに障害があるのかについてはまったくわかっておらず、この点についても今後検討を進めていく必要があると考えられる。

さらに、この2つの行動特徴は精神発達遅滞など、自閉症以外の障害児にもみられるものであるため、心拍率の高さは、必ずしも自閉症に特有な病理に関係しているのではなく、知的障害や発達の遅滞と関係している可能性がある。この点についても今後検討していく必要があるであろう。

引用文献

- Bernal, M.E. and Miller, W.H. 1971 Electrodermal and cardiac responses of schizophrenic children to sensory stimuli. *Psychophysiology*, 7, 155-168.
- Cohen, D.J. and Johnson, W.T. 1977 Cardiovascular correlates of attention in normal and psychiatrically disturbed children: Blood pressure, peripheral blood flow, and peripheral vascular resistance. *Archives of General Psychiatry*, 34, 561-567.
- 星野仁彦 1985 小児自閉症における薬物療法の効用と限界—第1回—精神医学, 27, 868-878.
- Hutt, S.J., Hutt, C., Lee, D., and Ounsted, C. 1965 A behavioural and electroencephalographic

- study of autistic children. *Journal of Psychiatric Research*, 3, 181-198.
- Hutt, C. and Ounsted, C. 1966 The biological significance of gaze aversion with particular reference to the syndrome of infantile autism. *Behavioral Science*, 11, 346-356.
- Kootz, J.P., Marinelli, B., and Cohen, D.J. 1982 Modulation of response to environmental stimulation in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 12, 185-193.
- 村井潤一 1976 ことばの獲得メカニズム. 村井潤一, 飯高京子, 若葉陽子, 村部英雄 共編 言葉の発達とその障害. 第一法規
- Palkovitz, R.J., and Wiesenfeld, A.R. 1980 Differential autonomic responses of autistic and normal children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10, 347-360.
- 白瀧貞昭 1987 自閉症の発達神経心理学的研究 山崎晃資, 栗田広 (編) 自閉症の研究と展望 東京大学出版会
- 米村あゆみ, 吉田一誠 1988 自閉症にみられる自己刺激行動と覚醒水準の関係についての検討 行動療法研究, 14, 12-20.
- Wing, L. 1976 疫学的研究と原因に関する理論. ローナ・ウィング編 久保絃章 井上哲雄 監訳 1977 早期小児自閉症 星和書店.
- Zahn, T.P., Rumsey, J.M., and Van Kammen, D.P. 1987 Autonomic nervous system activity in autistic, Schizophrenic, and normal men: Effects of stimulus significance. *Journal of Abnormal Psychology*, 96, 135-144.