

## 健常およびダウン症新生児の聴覚刺激に対する 防御反射と定位反応の発達に関する比較研究

鎌田 文 聡\*

(1993年11月22日受理)

Fumisato KAMADA

A Developmental Comparative Study of Defensive Reflex and Orienting Responses  
to Auditory Stimuli on Normal and Down Syndrome Neonates

### I 問 題

母胎内発達の中に、皮膚(触覚)聴覚、味覚およびその他の諸受容器(視覚以外)は、たとえ要素的ではあっても、それ自身特有の機能を遂行しており、それに基づいて、胎児は、物質の物理-化学的諸特性についての何らかの最初の《観念》を形成し(1977)<sup>6)</sup>、さらに、出生後、その環境条件や経験が、様々な受容器系機能の発生と発達にとってより重要な意味を持って来る。ここでは、極めて重要なそれらの一つである聴覚に視点をあて、新生児の聴覚刺激に対する反応の研究について見てみる。

この分野で、人間の新生児を対象にして、定位反射・反応の研究をした最初ではないかと考えられる研究は、2週間から4週間の早産の新生児10人を対象に、生後2週の初めに、リズムカルな聴覚刺激を与え、それに対する反応や、その関係の変化等々について研究したPolikanina (1966, 1967)<sup>20, 21)</sup>である。氏によれば、定位反射の消去中に、大脳皮質の機能状態の変化を示す対象的指標としての、E. E. G. (脳波)に変化が見られたという。多少の早産の新生児で、生後2週の初めでは、定位反射の消去は不安定であるという。このことは、内的抑制の弱さを示すものであるとしている。したがって、定位反射のより安定的な消去は、この状態で得られた以上の聴覚皮質の発達との絡みでなされ得ることになるとしている。

また、13人の元気の良い新生児に対して、聴覚刺激(500cps, 800db, 2/sec for 15sec, 1~2分間隔)を与え、それによって生じた反応における定位反射(OR)の、生理的なもの(呼吸、心電図)と、身体・運動成分(行動的反應、筋肉のE. M. G. S., 前額部、両上肢、両下肢)との間の関係の変化と、その生理的背景としてのE. E. G. リズム(前頭、頭頂、後頭)での変化についても研究した同上のPolikanina (1967)<sup>21)</sup>によれば、定位反応の消去が現れたのは生後3~4日目であったという。さらに、生後6~10日目には、そうした

\* 岩手大学教育学部

定位反応の消去はより安定してくると述べている。こうしたことから、定位反応の消去キャパシティのサインが現れたのはこの生後3~4日目の時からであり、反応における遅れた聴覚刺激に対して、“必然的反應”（ゆっくりとした、高振幅・振動、0.3~0.5/secの頻度、100~120マイクロボルトまでの振幅）が現れるとしている。より安定した定位反射の持続的な消去は、生後3~4週間から可能であるという。ここでのポテンシャルの同時性は、頭頂葉においてばかりではなく、前頭葉や後頭葉においても完全にマークされている。生理的機能の発達と聴覚分析マークの構造との間の密接な相互関係からも示されているように、生後最も早い段階としての新生児における定位反射の消去は、最終的には聴覚分析器の中心的な皮質の成熟の程度に関連しているものであるということである。

さらにまた、40週の満期で生まれた生後2~3日の新生児24人に単純な聴覚刺激を与え、それらに対する定位反応の慣れについて研究をしたSmith (1967)<sup>23)</sup>によれば、24人の心拍全般にみられる慣れの保持については、新生児に関する最近のいくつかの研究でも明らかにされて来ているように、乳児の定位反応の反応モダリティー全てにおいて単一的には現れてはいないとしている。

また、人間の乳児から成人までを対象として、その心拍定位反応の経年的変化を研究したGraham他 (1970)<sup>9)</sup>によれば、心拍定位反応の変化は年齢と曲線的に関連しているという。つまり、誕生時には心拍の減速は認められないが、生後6週から16週では増加し、さらに、16週以降成人期の若い間では減速するという。

さらに、生後1日~5日の新生児12名を対象に、その一人一人子どもたちに5つの聴覚刺激（強さと間欠性の点で異なっている）を、それぞれ4回づつ、1時間に24回という間隔で4セッション提示し、聴覚刺激に対する呼吸反応と呼嚥反応（栄養には結び付かない）との関係について研究したSameroff (1970)<sup>22)</sup>によれば、刺激のスタートとストップが突発的呼嚥反応を短くしているけれども、逆に、刺激のスタートがその反応を長くすることもある。また、概して、呼吸数の増加は刺激のスタートによっていたが、その減少は刺激のストップによるものであった。しかし、場合によっては、刺激のスタートとストップの双方に対して呼吸の減少が起こったり、刺激の強さの低いものに対して呼吸数の減少が起こっているとしている。また、呼吸数の増加と呼嚥の抑制については、最適刺激に対する新生児の防御反応の成分として討論されている。さらに、呼吸数の減少は防御反応の慣れの後に生起する定位反応の出現に関係していると考えられる。このように、新生児における呼吸反応と呼嚥反応との相互関係は高いという。

また、異なった反応が刺激の効果に相当する尺度であるのかどうかを決定するために、また、単一のメカニズムが異なったシステムや心拍の増加や、眼球運動、指の動きの反応等々をカウントできるかどうかを決定するために、生後2日目の元気の良い21人の赤ちゃんを対象に、その子どもたちの一側面から聴覚刺激を提示し、それに対する子どもたちの反応を記録するという方法を用いながら、新生児における反応間の関係について研究をしたTurkewitz (1970)<sup>24)</sup>によれば、様々な反応が刺激の効果等を等しい尺度で示しているとは限らないという。というのも、異なった反応に対しては異なった閾値があるからであるとしている。また、ある一つの反応によって、はっきり輪郭づけられた対象児の関連した応答が、別の反応についての、その子どもの関連した応答を予知するものではないという事も見いだされている。さらに、ある一つの刺激に対して同時的に測定された諸反応は、

仮に、様々な反応が独立的に決定され得るならばという期待以上には、それほど頻繁に一緒に喚起することは無かったということである。その意味では、人間の新生児における行動機構の説明に際して、これまで一般化されてきた覚醒と定位反応の単一性という概念が、適当であるのかどうかという問題が、新たに投げかけられていると言えよう。

さらにまた、新生児が心拍定位を示し得るかどうかについて研究したJackson他(1971)<sup>10)</sup>によれば、結論的には、新生児の心拍から定位成分を引き出すことは困難であるという。このことは、より年齢の高い幼児の場合でも類似しているという。新生児の心拍は、概して短い感覚刺激に対する反応の時に増えている。しかし、年齢の高い幼児や成人の場合には、逆に減っているという。こうしたことから推察できることは、心拍の増加は刺激過程を抑制する防御的活動システムに結び付いており、心拍の減少は定位と促進システムに関係しているものであり、心拍反応の発達的变化は行動的に重要であるということである。

しかしながら、そうした心拍反応の発達的变化は、これまで、あまり的確には把握されてこなかった。というのも、一般的に、新生児が眠い状態の時に研究されてきていたこと、したがって、そうした状態の時に提示された様々な刺激によって、新生児にはびっくり反応が喚起されていたと考えられるからであるとしている。

そこで、これら難点となっているものを取り除き、音刺激として適度な強さの低い純音を用いて、それらの立ち上がり時間もコントロールされた三つの実験がなされた。24人の新生児のグループでは、心拍の増加が更に認められた。しかし、比較的長い潜時から示唆されることは、はっとした驚きの効果が移動してしまっている事である。覚醒している12人の新生児の2つのグループでは、一人一人明らかな心拍数の増加は認められなかった。また、心拍数の減少の説得力のある証拠も得られなかったという。

さらに、24人の元気の良い新生児と24人の5カ月児とを対象にし、その子どもたちに4つの刺激条件(騒音をフィルターした低、中、高周波数をもつものと、フィルターされていない広帯域の騒音とからなって、これらの各刺激は音声スピーカーを通して子どもの一側面から流される)で音刺激を与え、それに対する行動的及び心拍定位反応の効果を研究したMorrongiello他(1984)<sup>11)</sup>によれば以下のことが明らかにされてきた。

- ① 他の周波数刺激に比べて、騒音をフィルターしてある低周波数の音刺激の方が、新生児と5カ月児の双方のグループにおいて、頭部回転反応をより僅かしか誘発し得ない。
- ② 新生児の方が、5カ月児よりも、さらにより僅かしかそうした反応を誘発し得ない。
- ③ 騒音をフィルターしてある中、高周波数および広帯域の騒音に対する頭部回転反応は、新生児と5カ月児の双方のグループにおいて、相違は認められない。
- ④ 4つの刺激条件に対する潜時や頭部回転反応の持続時間は、5カ月児よりも新生児の方がより長い。
- ⑤ 新生児では、頭部回転反応が生じた時に心拍数の増加が認められ、その反応が消失した時には心拍数も減少するが、5カ月児では音刺激への頭部回転反応に関係無く、確実に心拍数の減少が認められる。
- ⑥ 心拍数の変化を見てみると、新生児でも5カ月児でも、それぞれの年齢グループ内では周波数が違っても、それほどの違いは認められない。このことは、周波数の違い

にも拘わらず、こうした音刺激は新生児や5カ月児の注意を喚起するのに等しい効果があるからである。

上述のように、これまでの新生児の聴覚刺激に対する反応の研究では、主に、心拍数の変化、つまり、定位反応の感覚成分に焦点を当てた生理学的研究がそのほとんどであり、その他の聴性行動反応としての運動成分に焦点を当てたものは殆ど無い。しかも、これらの研究では生後1日齢から30日齢までのある日齢児に焦点をあててはいるものの、新生児期の全期間にわたってのより詳細な検討、つまり、新生児期の何日齢ごろからどのような変化、発達過程を経て定位反応が認められるようになるのかと言った縦断的研究は極めて少ない。また、障害をもつ新生児に関する定位反応の研究もほとんど無い。

とはいえ、健常新生児およびダウン症新生児にミニブザーでの単純な静止音刺激や移動音刺激を呈示し、それに対する防衛的諸反応および定位的諸反応の変化過程の解明を初めて試みた最近の一連の研究(鎌田; 1981, 1983, 1991, 1993)<sup>15, 16, 17, 18)</sup>から概略以下の事が明らかになってきた。

1. 生後1日齢～4, 5週齢頃までの健常新生児の聴性諸反射・反応には、多少の個人差は認められるもののどの子にもほぼ共通する三つの発達の变化期が認められる。

第1発達期は、生後1日齢から1週齢頃までであり、程度の単純音刺激呈示に対して、多少の個人差は見られる(標準偏差(以降SDと記す): 3.2～6.3)が、その刺激から身を守ろうとしたり身体を引き離そうとするような「眼瞼瞬目反射」, 「口をすぼめる反射」, 「上肢や下肢の瞬間的屈曲反射」, 「前行動一時停止」などの相動的な反射が、かなりの高率(出現率: 90%台～60%台)で認められる。この時期は「防衛反射期」とでも呼べる時期である。

第2発達期は、生後2週齢から3週齢ころまでであり、この時期には上述の「防衛的反射」がどの子もかなり減少(出現率: 40%台～20%台, SD: 0.0～5.6)し、他方、そうした刺激情報を積極的に取り入れようと聴覚器による刺激受容を方向づけ選択的に反応させる行動と考えられる「眼球運動反応」, 「頭部回転反応」, 「上肢や下肢の自動運動反応」など、いわゆる「定位的反応」が多少の個人差は見られるがある程度(出現率: 20%台～60%台, SD: 3.1～6.2)認められてくる。これは「定位反応発生期」とでも呼べる時期である。

さらに第3発達期は生後4週齢から5週齢までの時期で、上述のような「防衛的反射」は、どの子もさらに一段と減少(出現率: 3%台～20%台, SD: 3.1～7.8)するのに対し「定位的反応」が、多少の個人差は見られるがかなりの高率(出現率: 50%前後～60%台, SD: 4.0～7.8)で認められるようになる。これは「定位反応充実期」とでも呼べる発達期である。

概括すれば健常の新生児の場合には、ほぼ生後2週齢を境として、それ以前にかなり顕著に生起していた「眼瞼瞬目」, 「口をすぼめる」, 「上肢屈曲」, 「下肢屈曲」, 「前行動一時停止」反応などの防衛反射・反応的なものが減少し、それ以後、「頭部回転」反応など定位反射・反応と考えられるものが増大していくものと考えられる。

2. ダウン症新生児でも、多少の個人差は見られる(SD: 0.0～6.3)が、どの子にもほぼ共通して「第1発達期: 防衛反射期」に当たる段階が一つ認められるのみであっ

た。

つまり生後1日齢から生後5週齢位まで「眼瞼瞬目」、「口をすぼめる」、「上肢や下肢瞬間的屈曲反射」、「前行動一時停止」などの防御反射・反応的なものが優位（出現率：50%台～100%）を占め続ける段階にあるということである。

3. 健常の新生児の1, 2週齢までの発達の变化とダウン症の新生児の4, 5週齢ころまでのそれとは、一方は2週齢以内、他方は5週齢にも及ぶという違いはあるものの共通した発達過程を経る。

健常新生児は、聴性諸反射・反応は生後1カ月の間に生後2週齢頃を境に、防御的性質のものから定性的性質のものへと質的に転換していくと考えられるが、ダウン症新生児は、その防御的性質を生後1カ月位の時間をかけて越えていく段階にあると推察される。

4. 静止音刺激に対する健常新生児の「頭部回転」反応の発達は生後3日齢頃から漸進的に進行し、生後5週齢頃に一定の安定性を得るようになる。
5. ダウン症新生児の「頭部回転」反応の発達は生後2週齢すぎ頃から漸進的に進行し始めるが、生後5週齢頃までに一定の安定性を得るまでには至らない。

## II 目 的

本研究では、これまでの研究をふまつつも、生後1日齢から36日齢までの健常新生児と、新生児期から障害の明らかなダウン症新生児を対象に、単純な静止及び移動音刺激に対する防御反射と定位反応に視点を当て、その発達の变化過程およびその特徴を出現率の面から詳細に比較研究することを目的とした。

## III 方 法

### 1. 対象児

1日から36日齢までの14名の満期産の新生児（1975～1988年の間に出生）で発達相談を受けた約70名のうち、追跡が可能で共通した日齢に資料が得られた子を対象とした。そのうち健常新生児が9名（1994年現在も全員健常児であることが確認されている男5名、女4名）、ダウン症新生児が5名（男2名、女3名、全員21トリソミータイプ）であった。

### 2. 呈示刺激材料及び手順

- (1) 静止音刺激：子どもの外耳道側方約20cmの距離からブザー（Hitachi, BB110, 最大強度90dB）での静止音刺激を刺激間間隔約5秒で約3秒間、左、右の外耳道に各5回呈示した。
- (2) 移動音刺激：外耳道との距離約20cmを保ちながらブザーを2～3秒間の断続を伴わせ外耳道側方から顔の正面の方へ弧をえがくよう90度まで、ゆっくり移動（約4cm/秒）させた。左、右の外耳について各5回施行した。

上記(1), (2)の外耳道との距離20cmで外耳道側方との角度の違いに応じたブザー音の強度は0度で90dB, 45度で80dB, 70度で76dB, 90度で74dBであり、周波数は2 KHz であっ

た。

### 3. 観察および記録

産院およびそれぞれの自宅で、1日から36日齢まで、可能な限り1日おきに刺激に対する反応を観察した。しかし、全対象児に共通の日齢でデータが得られたのは1, 3, 7, 9, 14, 18, 21, 25, 30, 36の各日齢で、2~6日の間隔であった。また観察時間帯は午前10時ころから12時までの間、または午後1時から3時までの間の授乳後間もない間で、自然な姿勢でベッドやふとんに横になっており、母親がその子に呼びかけたり、あやしたときに何らかの反応を示すなど覚醒していると思われる状態の時に、刺激に対する反応を観察記録したり、可能な場合に限り35ミリカメラ (Nikon, EM), 8ミリカメラ (Fujiica, Single 8) やビデオカメラ (Sony, Video 8) などにより映像記録した。映像記録は、対象児の保護者や知人により、対象児のほぼ斜め45度で約1mの距離から実験者の様子も含めてなされた。室内の騒音は40dB以下であった。

### 4. 結果の整理

呈示刺激に対する各反射、反応を表1に示す評定基準に従い評定し得点化した。得点化にあたっては「反射・反応あり」を1.0, 「やや反射・反応あり」を0.5, 「反射・反応なし」, を0.0とした。

表1. 聴覚刺激に対する各反射・反応についての評定基準

聴覚刺激に対する 反射・反応	評定基準	聴覚刺激に対する 反射・反応	評定基準
目瞼瞬目反射	瞬時に両目瞼を閉じる	前行動一時停止反射	瞬時に前行動を一時停止する
口をすぼめる反射	瞬時に口を閉じる	上肢の自発運動反応	上肢の一時的な自発運動
上肢屈曲反射	瞬時に上肢を屈曲する	下肢の自発運動反応	下肢の一時的な自発運動
下肢屈曲反射	瞬時に下肢を屈曲する	頭部回転反応	ミニブザーでの音刺激源の呈示されてある所へ右方、あるいは、左方へ頭部が0°~90°内で動く。
(注)		眼球運動反応	眼球がミニブザーでの音刺激呈示の移動に伴うように0°~90°内でその刺激源を求めように動く。

反射・反応あり：1.0, やや反射・反応あり：0.5,  
反射・反応なし：0.0 として得点化

IV 結 果

表2. 1日から36日齢までの健常新生児(9名)とダウン症新生児(5名)の聴覚刺激に対する各反射・反応の平均出現率(%)の変化

日 齢 反射・反応	各反射・反応の平均出現率(%)									
	1d	3d	7d	9d	14d	18d	21d	25d	30d	36d
眼瞼瞬目反射	95	87	65	64	44	43	28	21	7	5
	(5.0)	(6.3)	(5.0)	(4.9)	(4.9)	(4.2)	(5.6)	(7.8)	(8.3)	(7.3)
	/	/	/	100	98	94	84	80	72	64
口をすぼめる反射	98	97	68	64	45	28	27	17	6	3
	(3.2)	(4.2)	(3.2)	(4.9)	(5.0)	(3.2)	(4.2)	(4.2)	(6.5)	(6.6)
	/	/	/	100	100	96	94	82	74	66
上肢屈曲反射	97	93	72	63	42	30	27	22	22	21
	(4.2)	(4.7)	(6.2)	(4.7)	(4.1)	(0.0)	(4.2)	(4.1)	(4.1)	(3.1)
	/	/	/	100	96	94	84	72	66	56
下肢屈曲反射	96	87	65	62	44	36	27	22	21	15
	(4.7)	(4.2)	(5.0)	(4.1)	(4.9)	(4.7)	(4.2)	(4.1)	(3.1)	(5.0)
	/	/	/	100	92	88	80	76	70	64
前行動一時停止反射	95	83	67	63	47	36	26	24	21	14
	(5.0)	(10.5)	(4.2)	(4.7)	(4.2)	(4.7)	(4.7)	(4.9)	(3.1)	(4.7)
	/	/	/	100	100	94	88	78	70	64
上肢の自発運動反応	14	23	26	27	43	61	63	62	65	66
	(4.9)	(4.7)	(4.7)	(4.2)	(4.7)	(3.1)	(4.7)	(4.1)	(5.0)	(4.7)
	/	/	/	0	0	4	8	14	14	22
下肢の自発運動反応	15	20	25	27	43	62	64	66	65	63
	(5.0)	(4.7)	(5.0)	(4.2)	(4.7)	(4.1)	(4.9)	(4.7)	(5.0)	(4.7)
	/	/	/	0	0	2	6	14	16	20
頭部回転反応	1	7	20	26	28	42	46	58	68	71
	(3.1)	(3.8)	(4.2)	(4.2)	(5.7)	(4.7)	(4.9)	(4.7)	(4.7)	(5.7)
	/	/	/	0	0	4	14	24	28	32
眼球運動反応	4	8	22	26	32	42	44	48	56	65
	(4.9)	(4.1)	(5.0)	(4.7)	(6.2)	(6.3)	(6.2)	(6.3)	(7.8)	(7.3)
	/	/	/	4	8	12	14	20	24	26
	/	/	/	(4.8)	(4.0)	(4.0)	(4.8)	(6.3)	(4.8)	(4.8)

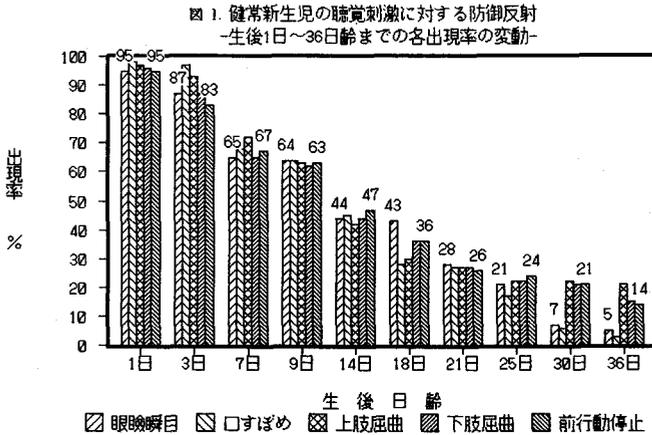
上段：健常新生児の平均，下段：ダウン症新生児の平均，( )内：標準偏差  
 /：全員のデータがとれていない，又は，データが全員ではない場合  
 平均出現率 = (反応出現率の全員の和) ÷ 人数  
 反応出現率 = (反応得点) ÷ (刺激呈示回数) × 100  
 反応得点：表1. の評定基準に従って刺激呈示1回毎に，0.0, 0.5, 1.0のいずれかに得点化したものの刺激呈示回数分の合計得点

(I) 聴覚刺激に対する防御反射(表2. 参照)

本実験結果から，聴覚刺激に対する健常およびダウン症新生児に共通して認められる防御反射として，主に，眼瞼瞬目，口すぼめ，上肢屈曲，下肢屈曲および前行動一時停

止といった五つの反射があげられる。ここでは、特に、それらの(1)各出現率、(2)累積出現率、(3)総出現率といった三つの出現率の変動に視点を当て結果を述べる。

### 1. 生後1日から36日齢までの防御反射の各出現率の変動



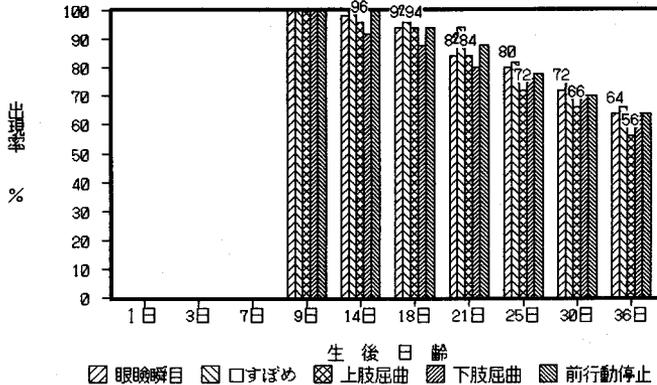
(a) 健常新生児 (図1. 参照)

- (i) 眼瞼防御瞬目反射 : 眼瞼防御瞬目反射の出現率は1日齢で95%も認められるが、3日齢では87%と1日齢より8%減少、さらに、7日や9日齢では65%~64%となるなど、1日齢より約3割ほど減少している。それが14日や18日齢では44%~43%となるなど、1日齢より約5割強も減少する。21日、25日齢になるとさらに20%以上も減少し、その出現率は28%~21%、1日齢より約7割もの減少となっている。それがさらに、30日や36日齢では7%~5%となるなど、1日齢より約9割以上も減少し、ほとんど眼瞼防御瞬目反射の出現は認められなくなる。
- (ii) 口すぼめ防御反射 : 口すぼめ防御反射の出現率は1日齢で98%も認められるが、3日齢でも97%と1日齢とそれほど変わらない。それが、7日や9日齢では68%~64%となるなど、1日齢より約3割ほど減少する。それが14日齢では45%、1日齢より約5割強も減少している。18日齢になると28%、また21日や25日齢になると27%~17%、1日齢より約7~8割も減少する。さらに30日や36日齢では6%~3%、1日齢より約9割以上も減少するなど、ほとんど口すぼめ防御反射の出現は認められない。
- (iii) 上肢屈曲防御反射 : 上肢屈曲防御反射の出現率は1日齢で97%も認められるが、3日齢でも93%とそれほどの減少は認められない。しかし、7日や9日齢では72%~63%となるなど、1日齢より約3割ほど減少する。それが14日齢では42%、18日齢になると30%、21日、25日齢になると27%~22%となるなど、1日齢より約7割強も減少している。しかし、それ以降の30日や36日齢でも22%~21%もの出現率を示すなど、眼瞼防御瞬目反射や口すぼめ防御反射の出現率の減少とは多少異なった面が認められる。
- (iv) 下肢屈曲防御反射 : 下肢屈曲防御反射の出現率は1日齢で96%も認められるが、3日齢では87%と1日齢より約1割強減少している。さらに、7日や9日齢では65%~62%となるなど、1日齢より約3割ほど減少している。それが14日齢では44%、18日齢

になると36%，21日や25日齢になると27%～22%となるなど，1日齢より約7割強も減少している。しかしそれ以降の30日や36日齢でも21%～15%の出現率を示すなど，上肢屈曲防御反射の出現率の減少と同様，眼瞼防御瞬目反射や口すぼめ防御反射のそれとは多少異なった面が認められる。

(v) 前行動一時停止反射：前行動一時停止反射の出現率は1日齢で95%も認められるが，3日齢では83%と1日齢より約1割強減少している。さらに，7日や9日齢では67%～63%となるなど，1日齢より約3割も減少している。それが14日齢では47%，18日齢になると36%，21日や25日齢になると26%～24%となるなど，1日齢より約7割強も減少している。しかしそれ以降の30日や36日齢でも21%～14%の出現率を示すなど，上肢屈曲防御反射の出現率の減少と同様，眼瞼防御瞬目反射や口すぼめ防御反射のそれとは多少異なった面が認められる。

図2. ダウン症新生児の聴覚刺激に対する防御反射  
-生後1日～36日齢の出現率(%)の変動-



(b) ダウン症新生児 (図2. 参照)

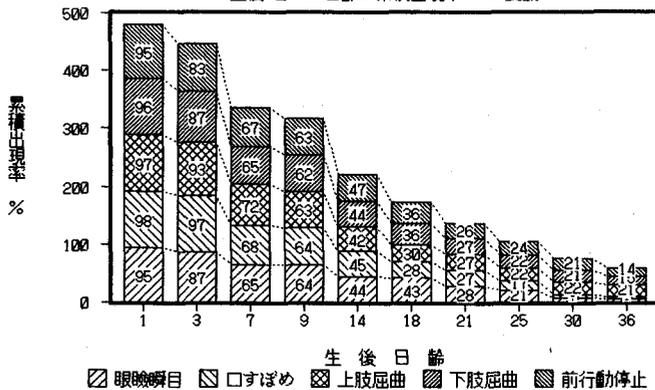
- (i) 眼瞼防御瞬目反射：眼瞼防御瞬目反射の出現率は9日齢で100%，14日齢でも98%とかなりの高率で認められる。さらに，18日齢でも94%であり，9日齢より約4.5%の減少にとどまるなど依然としてかなりの高率である。21日齢でようやく84%，25日齢で80%と9日齢より約2割ほどの減少である。それが30日齢で72%，36日齢でも64%であるなど，9日齢より約3割強前後の減少にとどまっているなど，かなりの高率で眼瞼防御瞬目反射の出現は強く，しかも，長く認められる。
- (ii) 口すぼめ防御反射：口すぼめ防御反射の出現率は9日齢でも，14日齢でも100%，18日や21日齢でも96%～94%とかなりの高率で認められる。それが25日齢でようやく82%と，9日齢より約2割弱の減少にとどまるなど依然としてかなりの高率である。30日齢で74%，36日齢でも66%，9日齢より約3割強の減少にとどまるなど，かなりの高率で口すぼめ防御反射の出現が強く，しかも，最も長く認められる。
- (iii) 上肢屈曲防御反射：上肢屈曲防御反射の出現率は9日齢で100%も認められるが，14日齢では96%，18日齢でも94%と9日齢より約5%前後減少しているが，やはりまだかなり高率である。それが21日や25日齢になると84%～72%となるなど，9日齢より約2割強から3割弱減少する。しかしそれ以降の30日や36日齢でも66%～56%と比較的高

い出現率を示すなど、眼瞼防御瞬目反射や口すばめ防御反射の出現と基本的には同様な面が認められる。

- (iv) 下肢屈曲防御反射 : 下肢屈曲防御反射の出現率は9日齢で100%も認められる。14日齢では92%、18日齢でも88%と9日齢より約1割前後減少しているが、やはりまだ高率である。それが21日や25日齢になると80%~76%となるなど、9日齢より約2割から3割弱減少している。しかしそれ以降の30日や36日齢でも70%~64%と比較的高い出現率を示すなど、眼瞼防御瞬目反射や口すばめ防御反射の出現と基本的に同様、特に上肢屈曲防御反射とは極めて類似した出現率の変動が認められた。
- (v) 前行動一時停止反射 : 前行動一時停止反射の出現率は9日、さらに14日齢でも100%も認められる。また18日齢でも94%と、9日齢より約5%前後減少しているがやはりまだかなり高率である。それが21日や25日齢になると88%~78%となるなど、9日齢より約1割から2割弱の減少にとどまる。しかしそれ以降の30日や36日齢でも70%~64%と比較的高い出現率を示すなど、眼瞼防御瞬目反射や口すばめ防御反射の出現と基本的に同様、特に上肢屈曲防御反射とは極めて類似した出現率の変動が認められた。

2. 生後1日から36日齢までの各防御反射の累積出現率の変動

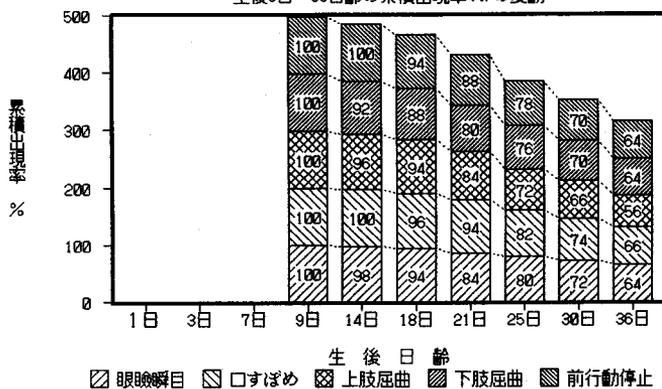
図3 健常新生児の聴覚刺激に対する防御反射  
-生後1日~36日齢の累積出現率(%)の変動-



- (a) 健常新生児 (図3. 参照) : 聴覚刺激に対する1日齢から36日齢までの健常新生児の眼瞼瞬目、口すばめ、上肢屈曲、下肢屈曲および前行動一時停止といった五つの防御反射の累積出現率の変動を見ると、1日齢では各防御反射の出現率が95%以上であり、しかもそれらの累積出現率は481% (ここでの累積出現率の最大値は500%である; 以下同様) と最も高い。それ以降徐々に減少してはいるが、3日齢で各防御反射が87%以上で、しかもそれらの累積出現率は447%と1日齢より34%減少している。それが7日齢では前者が65%を越えてはいるが、後者は337%と3日齢より90%も減少し、1日齢のほぼ7割に減少している。しかし9日齢では前者が62%前後とそれほど減少していないことと連動して、後者も316%と7日齢よりわずか19%の減少に止まっている。しかし、14日齢では前者が40%台と再び減少幅が20%ほどと大きくなっていることと連動して、後者も222%とさらに94%もの大きな減少幅を示し、1日齢のほぼ半分以下に減少して

いる。それが18日齢においても眼瞼瞬目反射以外の他の四つは前者でのそれが30%台前後に減少していることに伴って、後者も173%と49%の減少になっている。さらに21日齢では眼瞼瞬目反射も含めた五つの前者が20%台であり、後者も135%となるなど、1日齢のほぼ4分の1に減少している。それがさらに25日齢では前者が20%前後で、後者が106%と29%の減少に止まっている。それが30日齢では眼瞼瞬目反射、口すぼめ反射がそれぞれ7%、6%と25日齢より14%~11%も激減しているのに対し、上肢屈曲、下肢屈曲および前行動一時停止は22%、21%、21%とほとんど減少していないことに伴って、後者が77%と29%の減少となっている。さらに36日齢でもやはり眼瞼瞬目反射、口すぼめ反射がそれぞれ5%、3%と減少しているのに対し、上肢屈曲、下肢屈曲および前行動一時停止は21%、15%、14%であり、後者が58%となっているなど、30日齢と類似した状態であるが、1日齢の実にほぼ8分の1に減少している。

図4. ダウン症新生児の聴覚刺激に対する防御反射  
-生後9日~36日齢の累積出現率(%)の変動-



(b) ダウン症新生児 (図4. 参照) : 他方、聴覚刺激に対する9日齢から36日齢までのダウン症新生児の場合にも、眼瞼瞬目、口すぼめ、上肢屈曲、下肢屈曲および前行動一時停止といった五つの防御反射の累積出現率の変動を見ると、9日齢では各防御反射の出現率が100%であり、従ってそれらの累積出現率は500% (ここでの累積出現率の最大値は500%である; 以下同様) と最も高い。それ以降徐々に減少してはいるが、14日齢では前者が90%以上で、後者のそれは486%と9日齢よりほんの14%の減少にとどまっている。それが18日齢では前者が88%を越えてはいるが、後者は466%と20%の減少、9日齢のほぼ93%にあるなど多少の減少にとどまっている。さらに21日齢においても前者が80%~90%台とそれほど減少していないことと連動して、後者も430%とわずか36%の減少にとどまっている。しかし、25日齢では前者が72%~82%と再び減少幅が10%ほどと大きくなっていることと連動して、後者も388%と42%もの比較的大きな減少幅を示し、9日齢のほぼ4分の3に減少している。それが30日齢においても、特に、上肢屈曲反射以外の他の四つは前者でのそれは70%台に減少していることに伴って、後者も352%と36%の減少になっている。さらに36日齢でも上肢屈曲反射は56%と10%も減少しているが、他の四つの前者が60%台と減少幅が小さく、従って、後者も314%となるなど、9日齢のほぼ5分の3の減少にとどまっている。

## 3. 生後1日齢から36日齢までの各防御反射の総出現率の変動

図5. 健常新生児の聴覚刺激に対する防御反射  
-生後1日～36日齢の総出現率(%)変動-

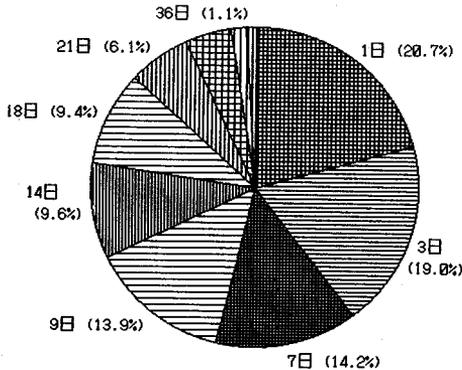
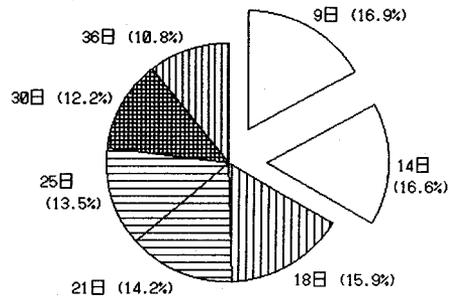


図6. ダウン症新生児の聴覚刺激に対する防御反射  
-生後9日～36日齢の出現率(%)の変動-

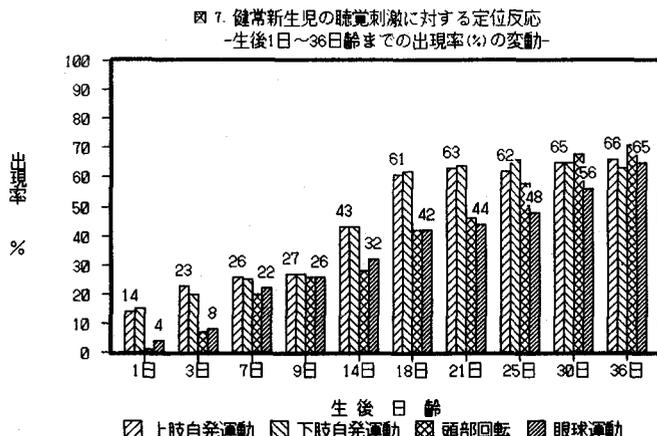


- (a) 健常新生児 (図5. 参照) : 聴覚刺激に対する1日齢から36日齢までの健常新生児の眼瞼瞬目, 口すぼめ, 上肢屈曲, 下肢屈曲および前行動一時停止といった五つの防御反射の総出現率の変動を見ると, 1日齢では20.7%と最も高いが, それ以降徐々に減少し, 3日齢で19.0%, 7日齢で14.2%, 9日齢で13.9%, 14日齢で9.6%, 18日齢で9.4%, 21日齢で6.1%, さらに36日齢では, 1日齢の実に20分の1程度の1.1%, 9日齢の13分の1にも減少している。
- (b) ダウン症新生児 (図6. 参照) : 他方, 聴覚刺激に対する9日齢から36日齢までのダウン症新生児の場合にも, 眼瞼瞬目, 口すぼめ, 上肢屈曲, 下肢屈曲および前行動一時停止といった五つの防御反射はかなり認められるが, その総出現率の変動を見ると, 9日齢では16.9%と最も高いが, それ以降徐々に減少してはいるが, その減少の割合は健常新生児の場合よりは少ない。具体的には, 14日齢で16.6%, 18日齢で15.9%, 21日齢で14.2%, 25日齢で13.5%, 30日齢で12.2%, さらに36日齢でも, 9日齢の1.6分の1程度の10.8%である。

## (II) 聴覚刺激に対する定位反応 (表2. 参照)

本実験結果から, 聴覚刺激に対する健常およびダウン症新生児に認められる定位反応として, 主に上肢自発運動, 下肢自発運動, 頭部回転, 眼球運動といった四つの反応が共通してあげられる。ここでは, 特に, それらの(1)各出現率, (2)累積出現率, (3)総出現率といった三つの出現率の変動に視点を当て結果を述べる。

1. 生後1日から36日齢までの各定位反応の出現率の変動



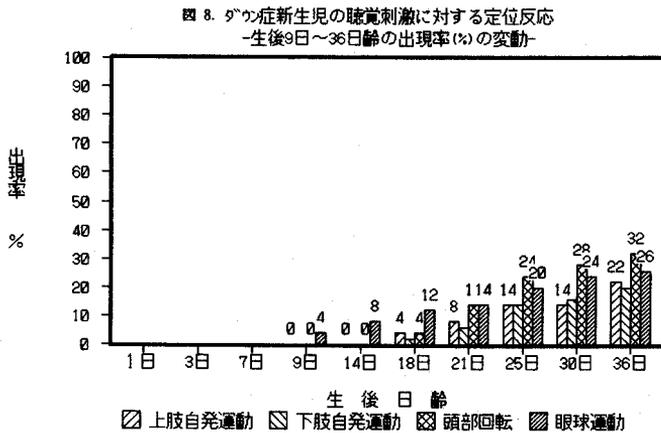
(a) 健常新生児 (図7. 参照)

(i) 上肢自発運動反応 : 上肢自発運動反応の出現率は1日齢で14%と比較的高く認められる。3日齢では23%と1日齢より約10%増加している。しかし、7日や9日齢では26%~27%となるなど、微増している程度である。それが14日齢になると43%, 1日齢の約3倍に、また18日齢では61%にと増加している。その後21日, 25日齢ではさほどの増加ではないが、63~62%となって、それがまた30日や36日齢でも65%前後と、18日齢以降微増減にとどまっている。

(ii) 下肢自発運動反応 : 下肢自発運動反応の出現率は1日齢で15%と比較的高く認められる。3日齢では20%と1日齢よりわずか5%増加している。しかも、7日や9日齢でも25%~27%であるなど、微増している程度である。それが14日齢になると43%, 1日齢のほぼ3倍に、また18日齢では62%にと増加している。その後21日, 25日齢ではさほどの増加ではないが、64~66%となって、それがまた30日や36日齢でも65%前後と、18日齢以降微増減にとどまっている。

(iii) 頭部回転反応 : 頭部回転反応の出現率は1日齢で1%, 3日齢で7%と極めて僅かではあるが認められ始める。それが7日や9日齢では20%~26%となるなど、1日齢より約20倍~26倍に増加している。さらに、それが14日齢になると28%, 18日齢では42%にと14%も急激に増加し、1日齢の42倍にも急激に増加している。その後21日齢では46%と多少の増加にとどまる。それが25日齢では58%, さらに30日や36日齢になると68%~71%となるなど1日齢の実に70倍にも増加している。

(iv) 眼球運動反応 : 眼球運動反応の出現率は1日齢で4%, 3日齢で8%と極めて僅かではあるが認められ始める。それが7日や9日齢では22%~26%となるなど、1日齢より約6倍程度に増加している。さらに、それが14日齢になると32%, 18日齢では42%にと10%も急激に増加し、1日齢の約10倍にも急激に増加している。その後21日齢では44%, 25日齢でも48%と多少の増加にとどまる。それが30日や36日齢になると56%~65%となるなど1日齢の16~18倍に増加している。



(b) ダウン症新生児 (図 8. 参照)

- (i) 上肢自発運動反応 : 上肢自発運動反応の出現率は14日齢までは0%であるが, 18日齢で4%と極めて若干ではあるが認められ始まる。21日齢では8%に増加し, その後25日や30日齢では14%となるなど6%も増加している。それが36日齢では22%にと, この上肢自発運動反応の出現が認められ始めた18日齢の出現率の約5倍強も増加している。
- (ii) 下肢自発運動反応 : 下肢自発運動反応の出現率は14日齢までは0%であるが, 18日齢で2%と極めて若干ではあるが認められ始まる。21日齢では6%に増加し, その後25日や30日齢では14%~16%となるなど8%~10%も増加している。それが36日齢では20%にと, この下肢自発運動反応の出現が認められ始めた18日齢の出現率の約10倍も増加している。
- (iii) 頭部回転反応 : 頭部回転反応の出現率は14日齢までは0%であるが, 18日齢で4%と極めて若干ではあるが認められ始まる。それが21日齢では14%にと, 10%も急激に増加し, その後25日や30日齢では24%~28%となるなど10%~14%も増加している。それが36日齢では32%にと, この頭部回転反応の出現が認められ始めた18日齢の出現率の8倍にも増加している。
- (iv) 眼球運動反応 : 眼球運動反応の出現率は9日齢では4%と極めてわずかではあるが認められ始める。14日齢では8%であるが, 18日や21日齢では12~14%に増加し, その後25日や30日齢では20%~24%となるなど4%~6%と徐々に確実に増加している。それが36日齢では26%にと, この頭部回転反応の出現が認められ始めた9日齢の出現率の6.5倍に増加している。

2. 生後1日から36日齢までの各定位反応の累積出現率の変動

図9. 健常新生児の聴覚刺激に対する定位反応  
-生後1日~36日齢の累積出現率(%)の変動-

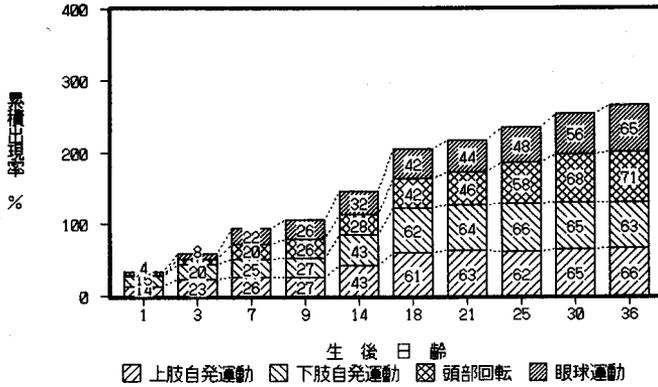
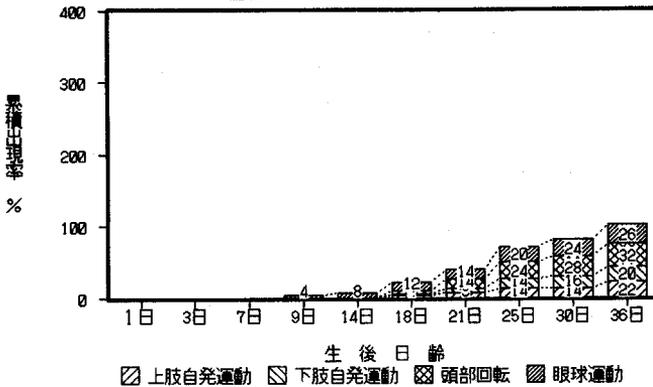


図10. ダウン症新生児の聴覚刺激に対する定位反応  
-生後9日~36日齢の累積出現率(%)の変動-



(a) 健常新生児 (図9. 参照) : 聴覚刺激に対する生後1日齢から36日齢までの健常新生児の上肢自発運動, 下肢自発運動, 頭部回転, 眼球運動といった四つの定位反応の累積出現率の変動を見ると, 1日齢では各定位反射の出現率が1%~15%であり, しかもそれらの累積出現率は34% (ここでの累積出現率の最大値は400%である; 以下同様) と最も低い。それ以降徐々に増加してはいるが, 3日齢で前者 (各定位反射の出現率; 以下同様) が23%以下で, 後者 (累積出現率; 以下同様) のそれは58%と, 1日齢より24%, 1.5倍強の増加にとどまっている。そうした中で, 上肢自発運動反応が9%増加している点は注目に値する。それが7日齢では前者が20%~26%内にあるが, 後者は93%と35%増加し, 1日齢のほぼ2.5倍に増加している。9日齢では7日齢より各定位反射の出現率とそれほどの違いは認められないが, 14日齢になると頭部回転反応がわずか2%の増と少ないのに比べ, 眼球運動は6%増, 特に上肢自発運動や下肢自発運動はそれぞれ16%も増えている点も注目に値する。それに伴って後者も146%と9日齢より40%も急激に増加し, 1日齢のほぼ4.3倍にもなっている。こうしたことは, 18日齢についてより一層顕著である。つまり, 18日齢では, 頭部回転や眼球運動反応は42%と

10%~14%もの増, また上肢自発運動や下肢自発運動はそれぞれ18%~19%とさらに増幅を大きくしている点も注目し値する。それに伴って後者も207%と14日齢より61%も急激に増加し, 1日齢のほぼ6.1倍にもなっている。

しかし, 21日齢以降~36日齢までは, それまで急激な増加を見せていた上肢自発運動や下肢自発運動反応がそれほどの増加(4%~5%)を見せていないのに比して, 逆に頭部回転や眼球運動反応は大きな増加(23%~29%)を示していること, とりわけ, 頭部回転反応のそれは大変興味深い。

36日齢では前者が63%~71%で, 後者は265%となるなど1日齢のほぼ7.8倍と言うようにかなりの変化をしていることが示されている。

(b) ダウン症新生児(図10. 参照) : 聴覚刺激に対する生後9日齢から36日齢までのダウン症新生児の上肢自発運動, 下肢自発運動, 頭部回転, 眼球運動といった四つの定位反応の累積出現率の変動を見ると, 9日齢では眼球運動反応の出現率が4%と極わずかではあるが認められる以外, 上肢自発運動や下肢自発運動, さらに頭部回転反応も0%であることとも連動し, その累積出現率は4%(ここでの累積出現率の最大値は400%である; 以下同様)と最も低い。14日齢でも眼球運動反応の出現率が8%と極わずかの増加ではあるが認められる以外, 他の三つの反応が依然0%であることとも連動し, その累積出現率は8%と, 9日齢の2倍にはなっている。それが18日齢になると上肢自発運動, 下肢自発運動や頭部回転反応の出現率も2%~4%程度ではあるが認められるのに連動し, その累積出現率も22%と9日齢の5.5倍と急激に増加している。さらに21日齢では特に頭部回転反応の出現率が14%にも急増するばかりか, 累積出現率も42%と9日齢の実に10.5倍にも増加している点注目し値する。25日齢になると, こうしたことがさらに顕著になっている。つまり, 頭部回転反応出現率の10%, 次いで下肢自発運動反応の8%急増などに連動し, その累積出現率も9日齢の18倍にと急激に増加していることである。36日齢では, 各反応がさらに6%~8%の増加につれてその累積出現率も9日齢の25倍にと増加するなど, やはりそれなりに大きな変化が認められる。

3. 生後1日から36日齢までの各定位反応の総出現率の変動

図 11. 健常新生児の聴覚刺激に対する定位反応 -生後1日~36日齢の総出現率(%)の変動-

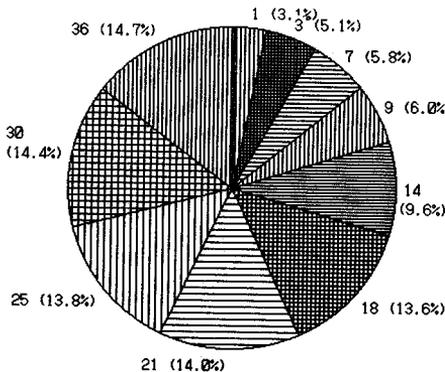
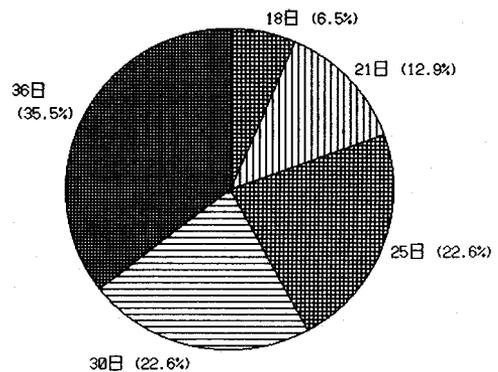


図 12. ダウン症新生児の聴覚刺激に対する定位反応 -生後9日~36日齢の出現率(%)の変動-



(a) 健常新生児 (図11. 参照)

聴覚刺激に対する生後1日から36日齢までの健常新生児の上肢自発運動, 下肢自発運動, 頭部回転, 眼球運動といった四つの定位反応の総出現率の変動を見ると, 生後2週齢を境に大きく二つに区分可能な様相を示していることである。

一つは, 1日齢から14日齢までの徐々に増加している時期であり, もう一つは, それ以降36日齢までのそれほど大きな総出現率の変動を見ない時期である。

つまり, 1日齢で3.1%と最も低いが, 3日齢で5.1%, 7日齢で5.8%, 9日齢で6.0%, 14日齢で9.6%と示す時期であり, それ以降18日齢で13.6%, 21日齢で14.0%, 25日齢で13.8%, 30日齢で14.4%, さらに36日齢では14.7%とそれほどの変動を見ない時期である。

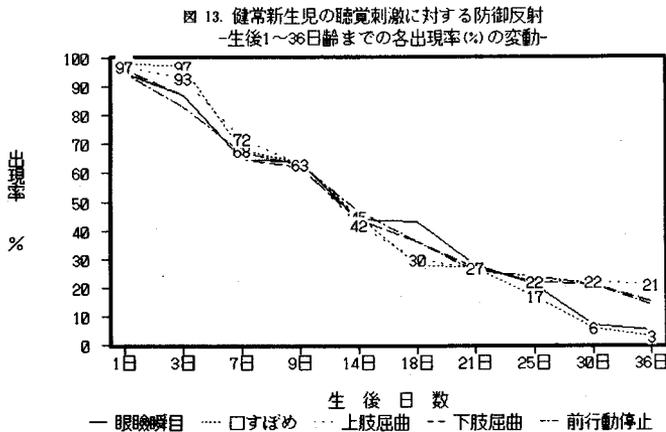
(b) ダウン症新生児 (図12. 参照)

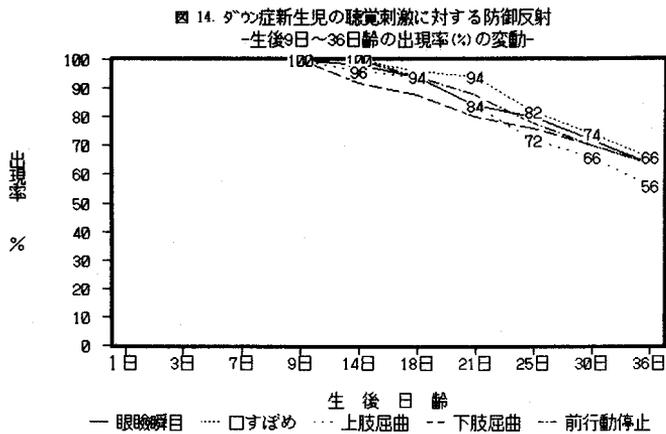
他方, 聴覚刺激に対する生後9日から36日齢までのダウン症新生児の場合, 上肢自発運動, 下肢自発運動, 頭部回転, 眼球運動といった四つの定位反応の総出現率の変動を見ると, 生後2週齢までのほとんどが認められない時期と, 3週齢までの徐々に増加する時期と, それ以降の飛躍的に増加する時期の大きく三つに区分可能な様相を示していることである。

一つは, 14日齢まで0%に近い時期であり, もう一つは, それ以降21日齢までのそれほど大きな総出現率の変動を見ない時期, つまり, 18日齢で6.5%, 21日齢で12.9%であり, さらにもう一つは, 36日齢までの大きな総出現率の変動の見られる時期, つまり, 25日齢と30日齢で22.6%, さらに36日齢で35.5%の三つである。

V 考 察

(I) 聴覚刺激に対する生後1日齢から36日齢までの防御反射の発達の變動





## (a) 健常新生児 (図13. 参照)

- (1) 眼瞼瞬目、口すぼめ、上肢屈曲、下肢屈曲さらに前行動一時停止といった五つの防御反射の累積出現率の変動を見ると、生後1日齢で481%と累積出現率の最大値500%のほぼ9割6分と最も高率であるのにたいして、3日齢では447%、8割9分とそれほど急激に減少していることはいい難い。しかし、7日齢では337%、6割7分とさらに2割も急激に減少していることが分かる。しかし9日齢では312%、6割3分と7日齢よりは減少しているが、それほど減少ではない。それが14日齢では222%4割4分ほどとさらに2割も急激に減少している。さらに18日齢においては173%、3割4分とさらに1割の減少、21日齢で135%、25日齢で106%と2割台に、30日齢や36日齢では77%、58%と1割台になるなど一段と低率となっていることが認められる。
- (2) 防御反射の総出現率は生後1日齢から7日齢までの第1週末までで新生児期全体のほぼ5割4分にもぼっている。また9日齢から14日齢までの第2週末まででは約2割3分である。それに比べて、18日齢から21日齢までの第3週末まででは約1割5分、それ以降36日齢までは実に7分のみというように次第に減少していることが示されている。
- (3) 生後1日齢から36日齢までの健常新生児の聴覚刺激に対する眼瞼瞬目、口すぼめ、上肢屈曲、下肢屈曲反射、前行動一時停止といった五つの防御反射の出現率の減少傾向が、ほぼ同様に認められるのは、生後1日齢から14日齢程までである。この時期の特徴としては、それらのいずれもが、生後1日齢で95%以上、3日齢でも唯一「前行動一時停止」の約1割以上の減少以外は、90%前後とそれほどの減少ではないが、7日齢では70%半ば、9日齢で60%半ばと2割程の大きな減少となっている。それが14日齢では45%前後とさらにそれぞれ約2割も急激に減少しているということである。しかし、その後18日齢では眼瞼瞬目はほとんど出現率に変化は認められないが、他の四つの内、特に口すぼめと上肢屈曲は、30%前後とさらに約2割も急激に減少し、下肢屈曲反射と前行動一時停止は36%と5～6%の緩やかな減少にとどまるなどの三つに別れている点が興味深い。しかし、21日齢ではそれらが再び27%前後と同様な出現率を示している点も注目に値する。その後36日齢までは、眼瞼瞬目、口すぼめは3～5%へとさらに急激に減少していくが、上肢屈曲、下肢屈曲、前行動一時停止反射は、逆にそれほど急激には減少せず15%～20%程度の防御反射の出現率を示すといったように二つに別れている。

このように、五つの防御反射も、詳細に見ると、二つの異なった様相を示す事が明らかになったことは興味深い。つまり、生後1日齢から生後36日齢ころまで一貫して減少し続ける眼瞼瞬目、口すぼめといった「微細運動的防御反射」とでも呼べる反射と、生後1日齢から生後18日齢ころまでは減少傾向を示し続けるが、その後36日齢まではそれほど減少し続けない上肢屈曲、下肢屈曲、前行動一時停止反射といった「準粗大運動的防御反射」とでも呼べる反射のあることである。これらのことはまた、生後2週ころまでは、いわゆるマスキュレーション的な防御反射を示すが、それ以降は、より分化した反射を示していると考えられる。言い換えるなら、外界諸刺激をわがものとしていく過程において生後2週ころまでと、それ以降での脳の発達に相違のあることを反映しているとも考えられ、極めて興味深い。

(b) ダウン症新生児 (図14. 参照)

- (1) 眼瞼瞬目、口すぼめ、上肢屈曲、下肢屈曲および前行動一時停止反射といった五つの防御反射の累積出現率の変動を見ると、生後9日齢で500%と累積出現率の最大値500%の10割と最も高率であるのに対して、14日齢でも486%、9割7分とさほど減少しているとは言いがたい程の高率である。18日齢では466%、9割3分と依然として防御反射の累積出現率は高い。21日齢では430%、8割6分、25日齢になるとさすがに388%、7割6分と多少減少しているが、30日齢でも352%、7割、36日齢においても314%、6割3分とそれほどの減少ではなく、健常新生児よりかなり高率となっていることが認められる。
- (2) 防御反射の総出現率は生後9日齢から18日齢まで、それぞれ17%~16%と高率で、しかも、それほどの変動は認められない。さらに21日齢から36日齢までにおいても、25日齢、30日齢、36日齢と加齢に伴ってそれぞれ0.7%程度づつの多少の減少は認められるものの、14%~11%とやはり高率である。このように、第2週末までで新生児期全体のほぼ3割3分、また18日齢から21日齢の第3週末まででも約3割、それ以降25日齢から30日齢までの第4週末まででも約2割5分、さらに36日齢までの第5週末まででも実に1割1分というように、かなりの防御反射が認められる。
- (3) 生後9日齢から36日齢までのダウン症新生児の聴覚刺激に対する眼瞼瞬目、口すぼめ、上肢屈曲、下肢屈曲、および前行動一時停止反射といった五つの防御反射の内、上肢屈曲および下肢屈曲反射と他の三つの反射の出現率の減少傾向とでは多少異なっている。が、一貫してどの出現率も減少していることは、同様に認められる。また特に興味深いことは、口すぼめ防御反射は生後9日齢で100%であったのが、36日齢でも66%とほぼ3割程度しか出現率の減少が認められないのに対して、上肢屈曲反射は前者では100%であったのが、36日齢では56%とほぼ5割もの出現率の減少が認められるなど、健常新生児の生後2週齢と口すぼめ防御反射以外は、ほぼ同様な減少傾向を示すことが認められた。

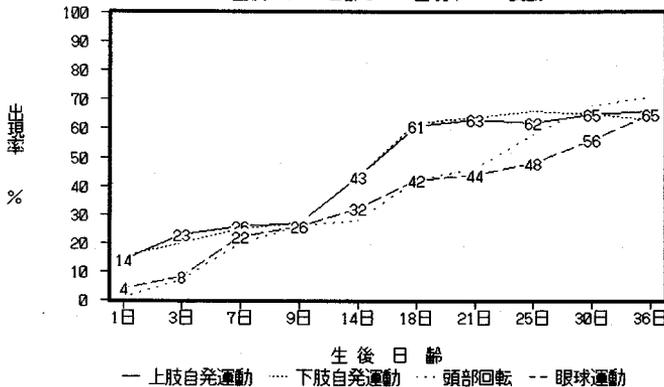
このように、ダウン症新生児における防御反射にも、詳細に見ると、健常新生児とは多少異なった二つの様相を示す事が明らかになったことは興味深い。つまり、生後9日齢から生後36日齢ころまで眼瞼瞬目、口すぼめ、前行動一時停止反射といった「微細運動的防御反射」も、また、上肢屈曲、下肢屈曲といった「準粗大運動的防御反射」も一

貫して減少し続ける。が、「微細運動的防御反射」の中でも、眼瞼瞬目と口すぼめでは、口すぼめの方がより強い防御反射として新生児期に残るということである。これらのことはまた、ダウン症新生児の場合、生後4、5週ころまで、いわゆるマスクシヨンの防御反射を示すが、外界諸刺激をわがものとしていく過程において健常新生児ほど急激ではなくゆっくりとではあるが、脳の発達が促され得ることの反映とも考えられる。

上述の(a), (b)から明らかなことは、健常新生児およびダウン症新生児の視覚刺激に対する生後1日齢から36日齢までの新生児期における眼瞼瞬目、口すぼめ、上肢屈曲および下肢屈曲といった防御反射にも極めて明瞭な発達的变化、つまり経時的に防御反射が消失してくること、またダウン症新生児のそれは健常新生児のほぼ2倍の時間を要するものの、基本的には共通した発達の経緯を経るということである。

### (II) 聴覚刺激に対する生後1日齢から36日齢までの定位反応の発達的変動

図 15. 健常新生児の聴覚刺激に対する定位反応  
—生後1日～36日齢までの出現率(%)の変動—



(a) 健常新生児 (図15. 参照)

- (1) 上肢自発運動、下肢自発運動、頭部回転、眼球運動といった四つの定位反応の累積出現率の変動を見ると、生後1日齢で34%、3日齢でも58%と累積出現率の最大値400%のほぼ8%~14%と確かに低率であるのに対して、7日齢や9日齢では23%~26%、2割台と増加している。さらに14日齢では146%、3割半ばほどとさらに1割強増加している。さらに18日齢や21日齢では207%~217%と5割台に、30日齢や36日齢では254%~265%と6割台になるなど徐々に高率となっていることが認められる。
- (2) 聴覚刺激に対する健常新生児の定位反応の総出現率の割合は、生後1日齢から18日齢まででは、ほぼ1週目毎に3%ずつ増加しているが、それ以降36日齢までは、14%前後の出現率で一定していることが示された。
- (3) 生後1日齢から36日齢までの健常新生児の聴覚刺激に対する上肢自発運動、下肢自発運動、頭部回転、眼球運動といった四つの定位反応は日齢が増えるにつれてそれらの出現率のいずれもが、1日齢の1%~15%から36日齢の71%~63%といった幅はあるが次第に増大するという点で共通している。しかし、新生児期常に最も高い反応、あるいは、逆に常に最も一番低い反応といったものが一定していないということは、視覚刺激に対

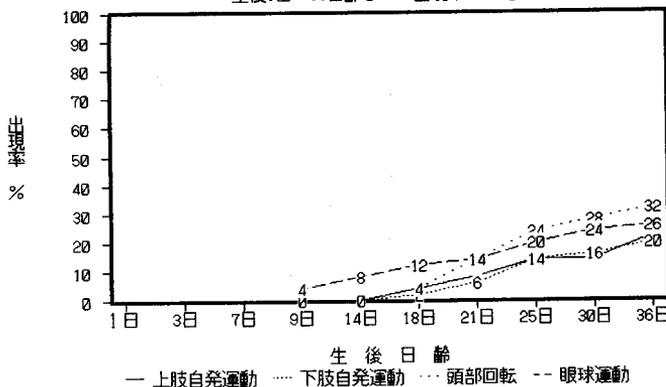
する反応との大きな違いである。例えば、聴覚刺激に対する1日齢の出現率は1%と、他の三つの反応の中では一番低いが、36日齢では71%と逆に一番高い出現率を示しているのもその一例である。その意味では刺激モダリティの違いによる反応の違いと見ることができよう。

また、興味深いことは、四つの定位反応の出現率がかなり似通った程度を示す時期が二度認められる。最初は9日齢での25%前後であり、もう一つは36日齢での65%前後である。それらの前後の日齢での反応には上肢自発運動と下肢自発運動の比較的高い出現率を示す反応と眼球運動反応に見られるように、比較的低い出現率を示す反応とがあることが示された。

このように、定位反応にも、詳細に見ると、二つの異なった様相を示す事が明らかになったことは興味深い。定位反応の発達において注目すべきことは外界諸刺激をわがものとしようとするに際して、特に生後21日齢以降の出現率の急激な増加傾向から示唆されているように、頭部を回転して、そうした刺激に定位するか否かが一つの大きな発達の指標となることを示していると考えられる。

健常新生児の場合、特に生後1日齢から7日齢までと、7日齢～9日齢の時期と、それ以降～30日齢まで、さらに30日齢～36日齢の時期と大別して二つの時期を境に、それ以前とそれ以降、上肢自発運動と下肢自発運動といった意味での「準粗大運動的的定位反応」は、頭部回転、眼球運動といった意味での「微細運動的的定位反応」の発達を前提とするといった関係にある事を示していると考えられる。一定程度頭部回転このことは防御反射の時にも見られたように生後2週ころまでは、いわゆるマスアクション的な定位反応を示すが、それ以降は、より分化した反応を示していると考えられる。言い換えるなら、外界諸刺激をわがものとしていく過程において、生後2週ころまでとそれ以降での脳の発達に相違のあることを反映しているとも考えられる。

図 16. ダウン症新生児の聴覚刺激に対する定位反応  
-生後9日～36日齢までの出現率(%)の変動-



(b) ダウン症新生児 (図16. 参照)

(1) 上肢自発運動, 下肢自発運動, 頭部回転, 眼球運動といった四つの定位反応の累積出現率の変動を見ると、生後9日齢や14日齢で4～8%と累積出現率の最大値400%のほぼ1～2%と極めて低率であるのにたいして、18日齢では22%、約5分と依然として定

位反応の累積出現率は低い。21日齢でも42%，約1割とさほど急激に増加しているとは言いがたい。しかし25日齢ころになるとさすがに72%，1割8分と多少増加の幅が大きくなってきている。30日齢では82%，ほぼ2割，さらに36日齢においては100%，2割5分になるなど，健常新生児のほぼ2週目ほどの累積出現率と類似していることが認められる。

- (2) 聴覚刺激に対するダウン症新生児の定位反応の総出現率の割合は，生後9日齢から36日齢まででは，ほぼ1週目毎に10%前後ずつ増加，健常新生児のおおよそ2倍の割合で増加していること，また，生後9日齢から21日齢までと，25日齢から36日齢までの定位反応の総出現率の割合は，ほぼ1対4程度であることが示された。
- (3) 生後9日齢から36日齢までのダウン症新生児の聴覚刺激に対する上肢自発運動，下肢自発運動，頭部回転，眼球運動といった四つの定位反応は日齢が増えるにつれてそれらの出現率のいずれもが，9日齢での0%—4%から，36日齢での20%—32%といった幅はあるが，緩やかながらも次第に増大するという点で共通している。しかも，眼球運動反応はこの新生児期間比較的コンスタントに高い出現率を示している。逆に上肢自発運動，下肢自発運動は，生後18日齢以降徐々に出現率が高くなるものの，一番低い。そうした中で興味深いのは，頭部回転反応である。生後18日齢ころまでは，ほとんど出現率は一番低い関係にあったのが，25日齢以降は24%—32%の出現率ではあるが，一番高くなっているということである。

このように，定位反応にも詳細に見ると，二つの異なった様相を示す事が明らかになったことは興味深い。つまり，上肢自発運動，下肢自発運動とは生後9日齢以降かなり類似した出現率を示すこと，他方，眼球運動と頭部回転も，生後14日齢以降極めて類似した出現率の変動を示すことである。定位反応の発達において注目すべきことは，外界諸刺激をわがものとしようとするに際して，そうした刺激に頭部を回転して定位するか否かが一つの大きな発達の指標となることを示していると考えられる。ダウン症新生児の場合には，頭部回転を伴わない眼球運動のみでの「微細運動的的定位反応」レベルの発達にある事を示していると考えられる。このことは防御反射の時にも見られたように，生後4，5週ころまでは，いわゆるマスクシヨンのな定位反応を示し，より分化した反応を示すにはさらに時間を要する事を示していると考えられる。言い換えるなら，外界諸刺激をわがものとしていく過程において健常新生児ほど急激ではなくゆっくりとではあるが，脳の発達が促され得ることの反映とも考えられる。

上述の(a)，(b)から明らかなことは，健常新生児およびダウン症新生児の聴覚刺激に対する生後1日齢から36日齢までの新生児期における上肢自発運動，下肢自発運動，頭部回転，眼球運動といった定位反応にも極めて明瞭な発達の变化，つまり経時的に定位反応が増大してくること，またダウン症新生児のそれは健常新生児の約2倍の時間を要するものの，基本的には共通した発達の経緯を経るということである。

文 献

- 1) Anyane-Yeboa, K.; Warburton, D.; Halperin, D.; Bloom, A. (1978): Familial partial trisomy 5p and the cri-du-chat syndrome in multiple members of a large family with a t(2;5)(p 25;p13) translocation. *American Journal of Human Genetics*. **30**(6), 47A.
- 2) Berg, W. K. (1973): Cardiac orienting at 6 and 16 weeks. *Psychophysiology*, **10**(2), 192.
- 3) Bower, T. G. R., Broughton, J. M., and Moore, M. K. (1970): Infant responses to approaching objects. An indicator of response to distal variables. *Perception and Psychophysics*, **9**, 193-196.
- 4) Brackbill, Yvonne (1971): The role of the cortex in orienting: Orienting reflex in an anencephalic human infant. *Developmental Psychology*, **5**(2), 195-201.
- 5) Fantz, R. L. (1966): Pattern discrimination and selective attention as determinants of perceptual development from birth. In A. H. Kidd, & H. L. Rivoire (Eds.), *Perceptual Development in Children*. New York, International University Press.
- 6) Фонарев, А. М. (1977): РАЗВИТИЕ ОРИЕНТИРОВОЧНЫХ РЕАКЦИЙ У ДЕТЕЙ, ПЕДАГОГИКА, (第II章, 第III章, 第IV章の訳, 鎌田文聰訳 (1979) 「新生児期」. 『乳幼児保育研究』, **6**, 91-99; 鎌田文聰・村上由則訳 (1980) 「定位反応と保護・防御反応との関連」. 『乳幼児保育研究』, **7**, 6-19; 鎌田文聰・赤羽哲郎訳 (1979) 「視覚定位反応の発達」. 『心理科学』, **3**(1), 65-77).
- 7) Galecio, R.; Hering, E. (1966): Contribution to the Study of Cerebral Injury in the Newborn Baby. *Revista Chilena de pediatria*, **37**, 537-543.
- 8) Gath, Ann. (1977): The impact of an abnormal child upon the parents. *British Journal of Psychiatry*. **130**, 405-410.
- 9) Graham, Frances K., et al (1970): Cardiac orienting responses as a function of age. *Psychonomic Science*, **19**(6), 363-365.
- 10) Jackson, Jan C.; Kantowitz, Susan R.; Graham, Frances K. (1971): Can newborns show cardiac orienting? *Child Development*, **42**(1), 107-121.
- 11) 片桐和雄 (1990): 「定位反射系活動の発達と障害」, 松野 豊 (編) 『障害児の発達神経心理学』, 青木書店, 92-110.
- 12) Koch, J. (1968): Conditioned Orienting Reactions to Persons and Things in 2-5 Month Old Infants. *Human Development*, **11**(2), 81-91.
- 13) 鎌田文聰 (1990): 「定位反応の発生と発達」, 松野 豊 (編) 『障害児の発達神経心理学』, 青木書店, 110-118.
- 14) 鎌田文聰 (1981): 「乳幼児の「定位反応」の発達心理学的研究(2) - 出生から1カ月まで(聴覚刺激に対する「反応」を中心に) -」. 『岩手大学教育学部研究年報』, 第41巻第1号, 147-161.
- 15) 鎌田文聰 (1983): 「新生児期における前言語的交通手段の発達 - 「定位-探索活動」の発達に視点をあてて」. 『障害者問題研究』, 34号, 3-14.
- 16) 鎌田文聰 (1991): 「健常及びダウン症新生児の視・聴覚刺激に対する定位反応の発生と発達」. 『岩手大学教育学部附属教育実践研究指導センター研究紀要』, 第1号, 93-130.

- 17) 鎌田文聰 (1993) : 「健常及びダウン症新生児の視・聴覚刺激に対する定位反応の発達心理学研究」, 『特殊教育学研究』, 第30巻第4号, 67-74.
- 18) 鎌田文聰 (1983) : 「乳幼児の「定位-探索活動」の発達心理学的一研究(5) -出生1カ月から2カ月頃まで(聴覚刺激及び視覚刺激に対する「反応-活動」を中心に)-」, 『岩手大学教育学部研究年報』, 第44巻第1号, 83-97.
- 19) Morrongiello, Barbara A.; Clifton, Rachel K. (1984): Effects of sound frequency on behavioral and cardiac orienting in newborn and five-month-old-infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, **38**(3), 429-446.
- 20) Polikanina, R. I. (1966): Extinction of the Orienting Reflex to a Rhythmic Auditory Stimulus in Slightly Premature Children. *Zhurnal Vyssheiz Nervnoiz Deyatelnosti(in Russian)*, **16**(5), 813-821.
- 21) Polikanina, R. I.; Sereeva, L. N. (1967): On the Development of Extinctive Inhibition in Children in Early Ontogenesis. *Zhurnal Vyssheiz Nervnoiz Deyatelnosti(in Russian)*, **17**(2), 228-239.
- 22) Sameroff, Arnold J. (1970): Respiration and sucking as components of the orienting reaction in newborns. *Psychophysiology*, **7**(2), 213-222.
- 23) Smith, K. J. (1967): Habituation of the orienting response to auditory-stimulus sequences in the human newborn. *Conditional Reflex*, **2**(2), 160-161.
- 24) Turkewitz, Gerald; Moreau, Tina; Birch, Herbert G.; Davis, Linda. (1970): Relationships among responses in the human newborn. The non-association and non-equivalence among different indicators of responsiveness. *Psychophysiology*, **7**(2), 233-247.