

Title	新生児の泣き声
Author(s)	吉田, 敦也
Citation	大阪大学人間科学部紀要. 15 P.105-P.118
Issue Date	1989-03
Text Version	publisher
URL	https://doi.org/10.18910/6365
DOI	10.18910/6365
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

新 生 児 の 泣 き 声

吉 田 敦 也

- I. ノイジィ・エイブ
- II. 泣くことの意味
- III. 泣き声の音響特性
- IV. 泣き声の異常
- V. まとめ

新生児の泣き声

1. ノイジィ・エイブ

ヒトの新生児にもっとも特徴的な行動は泣くことである。現存する約200種の霊長類のなかで、生まれた瞬間に大声で泣くのはヒトのみであり、目覚めている時間のほとんどを泣くことに費やすのもヒトの新生児にのみ特有なことである。新生児が泣いている時間は生後8日間において1日平均117分であるが (Aldrich, 1945), 新生児は1日の大半を睡眠と摂食に費しており、これを考慮にいれると新生児は覚醒している時間はほとんど泣いていることになる。おまけに泣くときは大声である。口元から30cmの距離で80dbを記録する (Ringel & Kluppel, 1964)。なにゆえヒトの新生児はこれほどまでに泣くのだろうか？

2. 泣くことの意味

新生児の泣きは生物学的に基礎づけられたコミュニケーション行動である。泣きは空腹や苦痛といった欲求や情緒を伝達する機能をもつとともに、親を呼び寄せて養育行動を喚起する信号機能を果たす。泣くことはまさに親と子の相互作用を発達させる基盤となる。

泣きはかなりの距離から親を呼び寄せる機能をもっているが、その反面、いつまでも泣き続けていると親の不安やいらだちを強め、育児放棄や子に対する愛情の喪失を引き起こすことにもなりかねない。このような危険を冒してまでも泣くこと理由は、泣きが愛着の形成に重要な役割を果たしているからである (Bowlby, 1969; Ainsworth, 1969)。自分の力では移動不可能なヒトの新生児が泣きによって養育者を呼び寄せることは、結果的に両者の接触を促進し心理的な絆を形成するのに役だっている。

BowlbyとAinsworthは、行動の系統発生的な研究を行うエソロジーの視点から、ヒトの新生児の泣きは早熟性のひなにみられる後追い反応と等価な動きもつ愛着行動であり、これらは、本来、母親と子を近接させることによって子を外敵から守るという保護機能を果たすものとして進化してきたのだと考えている。ヒトの場合、特に現代社会においては、母親と子が近接することが子の安全を保証することになるとは必ずしもいえないが、母親が見えなくなった時や苦痛を体験した時に泣くことは、進化的適応性をもった行動として、遺伝的にプログラムされている。

子が母親を呼び寄せる必要のない場合には子は泣かないのだろうか？ Konner (1972) は

アフリカのボツワナ付近に住むクング・ブッシュマンの養育行動を調査し、子が母親を呼び寄せる必要の無い養育パターンのもとでは子の泣きは顕著に少ないことを明らかにしている。

採集狩猟民族であるクング・ブッシュマンの母親は乳児を吊りひもでぶらさげて生活している。1回の授乳に費やす時間はわずか30秒ほどで、長くても10分である。しかし、授乳の回数は多く、少なくとも30分に1回は授乳する。乳児がミルクをほしがっていることは児の体の動きや表情から判断されるため、乳児が泣くことはめったにない。乳児が泣くときは緊急の事態であり、養育者は泣き声に対しわずか6秒で反応する。

ヒトの母子関係は、本来、クング・ブッシュマンのような接触性のものなのか、あるいは、今日の欧米社会においてみられるような非接触性のものなのだろうか？ Blurton-Jones (1972) は哺乳類の解剖学的特徴、生理学的特徴、行動学的特徴と養育パターンの関係を調べ、ヒトの母子関係が接触性のものか、あるいは、非接触性のものかを検討している。

哺乳類には旧世界ザルや類人猿などのように常に子どもを抱いて生活するという養育パターンを示す種 (Carrying species) と、トガリネズミなどのように子どもをどこかに置いて採食にでかけるような養育パターンを示す種 (Cashing species) があるが、ヒトが Cashing species として進化してきた証拠は乏しい。ヒトが Cashing species なら、ヒトの乳児は、もっと泣きが少ないはずであり、母親からの刺激なしに排尿や排便をすることはおそくない。また、自分で体温調節できなければならない。これに対して、ヒトが Carrying species であるという証拠はいくつかある。母乳の成分と哺乳行動に注目すると、ヒトの母乳は Carrying species の動物と類似した成分であることが分かっている。授乳間隔の長い Cashing species の母乳は高脂肪・高タンパクであり、授乳間隔の短い Carrying species の母乳は低脂肪・低タンパクである。吸啜の速さ、授乳時間の長さも Carrying species と Cashing species で異なり、ヒトのゆっくりとした吸啜速度と長い授乳時間は授乳間隔の長い Carrying species の特徴を示している。

つまり、ヒトは、本来、子どもを常に持ち運んで養育するパターンの動物であったのが、なんらかの理由で子どもを放置しなければならないようになり、それが泣くという音声伝達行動への依存性を異例に高めたのだといえる。

3. 泣き声の音響特性

ヒトの新生児の泣きが養育行動を解発する緊急信号として進化してきたものであり、種に特異な適応的行動だとすれば、泣きに対する反応を保証する機構が存在するはずである。なければ新生児の生存が危ぶまれる。子の生存は繁殖の成功という意味で親にも利益がある。Eible-Eibesfeldt (1975) は仲間同志の接触が双方に適応的である場合、信号の送信者と受

信者は相互に適応しあうであろうと述べている。エソロジーにおけるサイン刺激と生得的解発機構の概念はその典型である。

サイン刺激とは、単純で特殊な形態を備えた刺激で種に固有の行動パターンを解発する鍵として作用する。生得的解発機構はサイン刺激を認識し、種に固有な行動である固定的行動型を解発する神経感覚的機構である。

新生児の泣き声は果たしてこのサイン刺激としてみなされるであろうか？ 新生児の泣き声をサイン刺激と生得的解発機構の概念にあてはめるならば、泣き声の信号特性、泣き声に対する固定的行動型の有無などが明らかにされなければならない。ここでは泣き声の信号特性に焦点をあてて検討する。

新生児の泣き声の物理特性に関する研究は古くから数多くなされてきたが、養育行動に影響を及ぼす刺激に鍵的な特性があるのか、あるとすればどの部分なのかについて明らかにした研究はほとんどない。

* 音声の分析

ところで音声に関する研究は古くから行われてきたが (Gardner, 1838; Darwin, 1965), 十分な研究が累積的に行われたとは言い難い。その一つの理由は、人間がことのほか視覚による認識に慣れており、研究のテーマが視覚的な刺激や行動に関するものに偏る傾向にあったということであるが、音声を記録・分析する技術的な問題も第二の理由として研究の障害となっていた。

音声は暗闇でも、障害物があっても、非常に遠くまで、すばやく伝わるという特徴を持っているが、その反面、信号は急速に消失し、観察者の記憶に残ることを除けば、ほとんど跡を留めない。したがって、音声を耳で聞き取り、聴覚的印象を記録するという観察方法には限界がある。

サウンドスペクトログラムはこのような音声の音響構造を視覚的に表すことのできる周波数分析装置として1940年代に開発された。原理的には、録音された音声を特定の帯域幅をもつバンドパス・フィルターにより順次分析し、サウンドスペクトログラムと呼ばれるパターンを描き出す。これは時間を横軸に、周波数を縦軸にとり、その範囲内における成分音のエネルギー分布を縞模様の濃淡の程度で表したものである。

従来、サウンドスペクトログラムは分析に時間がかかる上に、わずか2秒ほどの音声しか分析できないという問題が指摘されていた (中村他, 1973)。しかし、最近の電子技術の急速な進歩によりこのような問題はほぼ解決されている。アメリカのケイ社製のスペクトログラムはソナグラフという商品名で知られているが、ソナグラフの最新器 (KAY社 DSP Sona-Graph Model 5500) は 0-8000Hz 帯域で 38.4秒、0-4000Hz 帯域なら76.8秒もの連続

した音声をリアルタイムで分析することが可能であり、しかも同時に、フーリエ解析や原波形表示を行うという驚異的な性能を持っている

このようなサウンドスペクトログラフの出現と、録音装置の高性能化によって音声研究は急速な進歩を遂げつつある。

乳児の音声研究の分野では、Lynip (1951) がはじめてサウンドスペクトログラフを用いて乳児の Hunger cry と注意を喚起する泣き声を区別した。以来、サウンドスペクトログラフは急速に乳幼児の音声研究に不可欠な道具となっている。

*泣き声の種類

乳児が発する音声には、①産ぶ声 (Birth cry) ②泣き声 (叫喚発生 : Cry), ③泣き声でない発声 (非叫喚発声 : Non-cry vocalization), ④喃語 (Babbling) などがあり、発達的に変化する。ここでは主として新生児の音声である①産ぶ声と②泣き声に焦点をあてて話を進める。

1. 産ぶ声 (Birth cry)

胎児は母親の胎内から外界へ生まれ出た瞬間、はじめて空気を吸い込んで肺泡を伸展拡張させる。この第一回目に吸い込んだ空気をはき出すときに反射的に音声が発せられるという。一般的には、この発露直後の第一呼吸に伴う音声が新生児の第一声であり、産ぶ声と呼ばれている。

第一呼吸はすべての呼吸筋や喉頭の筋を最大限に働かせて行われる。このため産ぶ声は強い絞り出すような叫び声となる。また、ゴロゴロという音が伴う。これは口腔や喉頭にはいつている羊水を空気とともに吐き出す音である。あがき咳込むような産ぶ声は、分娩中の母体への鎮静剤などの投与や、早期の臍帯結紮の際に聞かれる (Greenberg, et al., 1967)。

産ぶ声は音響的には平均持続時間が1.1秒、基本周波数は500Hz、音律は平坦または下降し、約60%の部分は無声音でノイズ様のソナグラフパターンが認められるとされるが (大井・馬場, 1973), 持続時間などに関して研究者間の不一致が認められる (巷野, 1972)。

産ぶ声の定義に関して、発露の直後の第一声のみを産ぶ声とする一般的な見解に対して、生後からある期間までの一連の泣き声を産ぶ声とする見解がある (Lynip, 1951)。出生直後の泣き声は、第一声に続いて次第に澄んだ声となり、泣き方もリズムカルになるが、産ぶ声と生後2、3日までの泣き声に差は認められないとする報告がある (Blanton, 1917)。

いずれにしろ、生後からどの期間までの発声を産ぶ声として区別するかについては、現在のところ明確な基準は定められていない。産ぶ声の音声的特徴はかなり多様であり、特に研究の技術的側面が進歩するに従いその多様性は増大する傾向にある。

2. 泣き声 (Cry)

Truby & Lind (1965) は在胎週齢34週から43週で生まれた新生児30名の生後1日齢から12日齢までの泣き声を Phonation, Dysphonation, Hyperphonation の3つに分類している。分類の対象とした泣き声はすべて児をつねることによって誘発されたものであり, Truby & Lind (1965) の分類はいわば Pain cry の発声強度による分類と言える。

第一の Phonation は基本的なタイプ (Basic cry) とみなされるもので, ソナグラフ上に明確な倍音構造が認められ, ソナグラフパターンはなめらかに変化している。基本周波数のピッチは200-600Hz の範囲にある。第二の Dysphonation は Turbulence とも呼ばれ, しわがれた (raucous) 耳障りな (harsh) な音声である。喉頭に過剰な力が加わったために, 倍音構造が崩れ非周期的なノイズ様の音が混入したものと考えられる。第三の Hyperphonation は, 基本周波数の急激な変化がみられ, 1000-2000Hz 付近へ突然移動することから Shift とも呼ばれる。ハイピッチの笛のような音に聞こえるのは発声器官に緊張あるいは圧迫があるものと考えられている。

Wolff (1969,1987) は, 満期産の正常新生児の泣き声を原因別に Hungry cry, Mad cry, Pain cry の3つに分類している。

Hunger cry は Basic cry とも呼ばれ, 新生児期にみられる泣き声の最も基本的な形態を総称している。空腹とこの音声には直接的な関係はなく, Basic cry と呼ぶほうが名称としては適している。

Basic cry は音響的には持続時間が約0.6秒の呼気発声が定期的に繰り返され, 基本周波数は330-400Hz 付近から550-660Hz 付近までなめらかに上昇したもとの周波数へなめらかに下降する。呼気発声が繰り返される間隔は約0.5秒で, その間に0.2-0.3秒の呼気音が約0.1秒の休止期をはさんで発せられる (但し, この Wolff の記述は1969年の論文と1987年の論文でわずかに異なる)。

Mad cry は Angry cry とも呼ばれるが, Basic cry の変形で, 泣きの強度の違いによって生じるものと考えられている。Mad cry が繰り返される時間的パターンは Basic cry と類似しているが, " 狂った " ような息づかいのため音響構造は異なる。すなわち Basic cry のソナグラムにみられた安定した倍音構造が乱れ, ノイズ的な成分が混入する。Mad cry が長く持続すると時間的なパターンも崩れだし, 律動生のない Screaming に変化することが観察されている。

Pain cry は急激な身体的痛み, 例えば足底からの採血により生じる痛み, によって誘発される音声で, 前記の二つの音声とは質的に異なる。Pain cry と他の音声とを区別する特徴は, (1)なんの前触れもなく突然大声で開始する, (2)初発音声の持続時間が長い, (3)長い初発音声のあと, 息を止めている時間が長い, などである。

Wolff の分類による Hunger cry, Mad cry, はそれぞれ Truby & Lind の分類による Phonation, Dysphonation に対応している。Wolff による Pain cry は Hunger cry, Mad cry と質的に異なるとされるが、実際には、音響構造的には大きな違いはなく、時間的なパターンが異なるにすぎない。したがって、Wolff による分類は Truby & Lind の分類と基本的には変わるところがない。

Wolff の分類に関する問題の一つは泣きの原因を特定する際の客観性にある。Pain cry は明確な操作によって誘発されているが、その他については直感的な判断が混乱を引き起こしている可能性がある。

Wasz-Höckert et al. (1968) は生後1日目から7カ月に至る新生児および乳児419名の泣き声のサウンドスペクトログラムを分析した結果から、乳児の泣き声を Birth cry, Pain cry, Hunger cry, に分類し、そのおのおのに特徴的なメロディタイプを示している。

Wasz-Höckert et al. (1968) は泣き声のタイプを分類する11の項目を挙げている。①発声の持続時間、②基本周波数(最大値, 中央値, 最少値)、③周波数のシフト、④有声化(有声音, 無声音, 半有声音)、⑤メロディー・タイプ(上昇・下降, 上昇, 下降, 平坦, メロディなし)、⑥信号の連続性、⑦声門閉鎖性、⑧ Vocal fry、⑨鼻音性、⑩緊張の程度、⑪ Subharmonic break。

Wasz-Höckert et al. (1968) は Birth cry, Hunger cry, Pain cry について、上記の項目による重判別分析を行ない、上昇・下降のメロディータイプは Hunger cry に認められる特徴であることを明らかにしている。同じようにして上昇、下降以外のメロディータイプで1.5秒以上の持続する場合は Pain cry、1.5秒以下は Birth cry であること、周波数のシフトは Pain cry に多く、Birth cry は通常無声音であること、Hunger cry と Pain cry は有声音か無声音かでは区別できないことなどを明らかにしている。結局、泣き声を区別するものは持続時間と発声のタイプ(Phonation)であり、新生児の泣き声のタイプはそれを引き起こす原因によって異なるのではなく、不快体験強度によって異なることを示唆している。

3. 泣き声の一般的特性

泣き声の音響特性を取り扱ったこれまでの研究をまとめると、呼気による泣き声の持続時間は0.6秒から1.4秒である。発声後、約0.2秒の休止期をおいて0.1から0.2秒の呼気による発声に伴うことがある。この場合にはその後さらに約0.2秒の休止期がある(Sedlackova, 1964; Truby & Lind, 1965; Wolff, 1969, 1987)。以上のパターンが繰り返されて一連の泣きとなる。

呼気による泣き声の基本周波数は平均400Hzである。吸気の泣き声の基本周波数はやや高く550Hzから600Hzの範囲にある(Truby & Lind, 1965; Wolff, 1969)。呼気の泣き声の基本周波数は発声の過程において上昇し下降するパターン(rise-fall pattern)を示す場合

がある。例えば0.6秒の長さの泣き声の場合、基本周波数は300-350Hz（約0.2秒間）ではじまり、その後500Hz付近（約0.2秒間）まで上昇し、また300-200Hz（約0.2秒間）へと下降する（Truby & Lind, 1965; Wolff, 1969）。

泣き声の大きさは児の口から約30cmの距離で約80dbが記録されている（Ringel & Kluppel, 1964）。

泣き声の音響特性は個体内では比較的一定しているとされているが（Ringel & Kluppel, 1964）、個体差は大きい。人種による差も考慮にいれなければならない。上記にまとめた泣き声の音響特性は大井・馬場（1973）のデータと一致しないが、この原因として、泣き声を分析した対象児の、性、年齢、人種などの違いと、メロディータイプの判定方法、基本周波数とその平均の求め方などが不明確であることが考えられる。

4. 泣き声の異常

行動を解発する信号刺激の中で通常の特徴が強調され、正常な刺激よりも行動解発に効果的な作用をおよぼすものを超正常刺激（Super-normal stimuli）と呼ぶ。新生児の泣き声が特定の養育行動を解発するサイン刺激と考えるならば、より効果的な超正常刺激が存在するものと想定される。超正常な泣き声を実験的に作製しようとした試みはこれまでなされていないが、医学的な異常が認められる乳児の泣き声の研究は超正常刺激に関連あるものとして注目される（Murray, 1979）。

新生児の泣き声を注意深く観察すると、それぞれの病気に特有の泣き声があることに気が付く。こうした病気あるいは症候群に特徴的な泣き声を音声学的に分析すると、一般的には、医学的になんらかの異常が認められる新生児の泣き声は、①基本周波数、②持続時間、③泣きの間隔に異常が認められる。

染色体異常として知られているダウン症の乳幼児は、全体的に平坦で、音程の低いしわがれた泣き声を出す（Lind, Vuorenkoski, Rosberg, Partanen & Wasz-Höckert, 1970）。泣き声を発声する閾値は高く泣き出すまでの潜時が長い。泣き声の持続時間は短い。（Karelitz & Fisichelli, 1962; Fisichelli & Karelitz, 1963）。

同じ染色体異常であっても猫鳴き症候群（Cri du Chat' Syndrome）の乳幼児は会厭部や喉頭部が小さく、猫の泣き声に似た特有の音声をだす。泣き声は全体的に高音で、基本周波数は平均で850Hzを記録する。これは正常な乳幼児の基本周波数が400Hzから500Hzの範囲にあるのに比べてはるかに高い（Vuorenkoski, Lind, Partanen, Lejeune, Lafourcade, & Wasz-Höckert, 1966; Wasz-Höckert, Lind, Vuorenkoski, Partanen, Theorell & Valanne, 1968）。13-15トリソミーの場合も猫鳴き症候群に類似した泣き声が聞かれる（Ostward et al., 1970）。

新生児仮死 (Michelsson,1971), 髄膜炎 (Michelsson,Sirvio & Wasz-Höckert,1977), 高ビリルビン血症 (Wasz-Höckert, Koivisto, Vuorenkoski, Partanen & Lind,1971), 低血糖症 (Koivisto,Michelsson,Sirviö & Wasz-Höckert,1974) などでは, 基本的周波数の高いハイピッチな泣き声の特徴となっており, 特に脳を障害された乳児の甲高い突き刺すような泣き声はCephalic cryと呼ばれ古くから有名である (大井・馬場,1973)。このような病状の場合, 医学的異常の程度が増すにつれて基本周波数の高さは上昇すると考えられているが (Ostward, Phibbs & Fox,1968), 脳障害の場合には音声の長さや間隔にも特徴が現れることが報告されている (Lind, Wasz-Höckert, Vuorenkoski, Partanen, Theorell & Valanne, 1966)。

神経系の機能に影響するような合併症のあるハイリスクな新生児や神経学的な発達検査に異常の認められる新生児の泣き声にも同様な特徴が認められる。これらの乳幼児の泣き声は新生児の泣き声に比べて閾値が高い, 潜時が長い, 持続時間が短い, ピッチが高い, 泣きの総量が少ないとされている。(Zeskind & Lester,1978,1981)。

周産期の栄養状態によっても乳児の泣き声は変化することが明らかとなっており, 泣き始めの音声の長さが長い, ピッチが高い, 声の小さい, 律動的でない, 泣き声の間隔が長いなどが栄養状態の悪い乳児の泣き声の特徴とされている (Lester,1976)。

このような医学的異常のある乳幼児の泣き声は正常児の泣き声よりも周囲の注意をひきやすい。したがって, その音響特性や時間的なパターンのなかに超正常刺激としての要素が含まれている可能性がある。音響構造とそれが引き起こす反応を関連づけた研究はこれまでになく, 今後が期待されることである。

5. まとめ

以上のように, これまでの研究の結果からは, いくつかに分類された泣き声のパターンに共通した音響構造を見いだすことは容易ではない。しかし, すでに述べたように, 従来の研究による新生児の泣き声の分類は客観性に乏しく信頼性の低いものである。泣き声の音響構造を明らかにし, 解発刺激としての鍵特性を解明するためには, 新生児の泣き声の目録をあらためて作成する必要がある。動物の行動目録を作成することを目的とするエソロジーは音声や言語の目録を作ることが得意ではなかった。このため, こうした研究分野に若干の遅れが認められる。

刺激特性の共通性を見いだせないもう一つの原因として, 新生児の泣き声が予想するほどにはパターン化していないのではないかと考えられる。泣き声の聴覚的な判別実験によると, 母親は自分の子どもの泣き声でさえ正しく判断できない (Sherman,1927; Murray,1979)。ヒトの新生児の泣き声は, 基本的に, 連続的に変化する信号 (Graded

Signal) であり、特殊なメッセージを伝達するのに適していない。したがって、少々の違いはあってもいずれの泣き声にも緊急事態として反応するようにセットされているのかもしれない。そういう意味では、泣き声は強度の違いさえ判別できれば十分であり、あまりに多くのパターンを作り出す必要はない。

新生児の泣き声が多くのパターンに分類できないとすれば、新生児の泣き声が詳細な情報を伝達する表出行動として分化していないことになる。この点に関しては、発達的な研究によってさらに検討する必要があるが、泣きを泣き声を含む音声行動としてとらえる立場からの検討も進められよう。泣きは他の表出行動とは異なり、音声発声のための運動型は言うまでもなく、それに伴う表情、全体的な体の動き、自立反応などに明確なパターンが認められるという特質がある。特に泣き声と表情の表出には密接な関係があることが最近の研究から明かとなっており (Yoshida et al., 1988)、泣き声と表情が一体となって機能する可能性は高い。泣き声に伴う表情に最初に注目したのはチャールズ・ダーウィンであるが、彼は Duchenne の顔面筋の解剖図によって幼児の啼泣時の表情を記述し、啼泣時の表情は情動表出の特質が最も顕著に現れていると述べている (Darwin, 1873)。このように泣きを単なる音としてではなく音声行動としてとらえ、泣き声と表情の機能的な関係に注目することは泣き声の本質を解明するに有効であり、泣き声の目録の作成と平行して行うべき重要な課題と言えよう。

文 献

- Ainsworth, M.D.S. (1969) Object relations, dependency, and attachment; A theoretical review of the mother-infant relationship. *Child Development*, 40 : 969-1025
- Aldrich, C.A., Sung, C. & Knop, C. (1945) The crying of newly born babies. *Journal of Pediatrics*, 27 : 89-96.
- Blanton, M.G. (1917) Behavior of the human infant during the first thirty days of life. *Psychological Review*, 24 : 456-483.
- Blurton-Jones, N. (1972) Comparative aspects of mother-child contact. In N. Blurton-Jones (Ed.), *Ethological studies of child behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 305-328.
- Bowlby, J. (1969) *Attachment and loss*; Vol. I. *Attachment*. Basic Books, New York.
- Darwin, C. (1965) *The expression of emotions in man and animals*. Chicago University Press, Chicago. (Originally published, 1855)
- Eible-Ebesfeldt, I. (1975) *Ethology : The biology of behavior* (2nd ed.) Holt, Rinehart & Winston, New York.
- Fischelli, V.R. & Karelitz, S. (1963) The cry latencies of normal infants and those with

- brain damage. *Journal of Pediatrics*, 62 : 724-734.
- Gardiner, W. (1838) *The Music of nature*. Wilkins & Carter, Boston.
- Greenberg, M., Vuorenkoski, V., Partanen, T. J., and Lind, J. (1967) Behavior and cry patterns in the first two hours of life in early and late clamped newborn. *Annales Paediatricas. Fenniae*, 13 : 64-70
- Karelitz, S. & Fisichelli, V. (1962) The cry thresholds of normal infants and those with brain damage. *Journal of Pediatrics*, 61 : 679-685
- Koivisto, M., Michelsson, P. S., Sirviö, P. & Wasz-Höckert, O. (1974) Spectrographic analysis of pain cry in hypoglycemic infants. *Proceedings of the 14th International Pediatric Congress*, 1 : 250. (Abstract)
- Konner, M. (1972) Aspect of a developmental ethology of a foraging people. In N. Blurton-Jones (Ed.), *Ethological studies of child behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- 巷野悟郎 (1972) 乳児の泣き声。小児外科・内科, 4 : 721-727
- Lester, B. M. (1976) Spectrum analysis of the cry sounds of well-nourished and malnourished infants. *Child Development*, 47 : 237-241.
- Lind, J., Wasz-Höckert, O., Vuorenkoski, F., Partanen, T., Theorell, K. & Valanne, E. (1966) Vocal response to painful stimuli in newborn and young infant. *Annales Paediatricas Fenniae*, 12 : 55-63.
- Lind, J., Vuorenkoski, V., Rosberg, G., Partanen, T. & Wasz-Höckert, O. (1970) Spectrographic analysis of vocal response to pain stimuli in infants with Down's syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 12 : 478-486.
- Lynip, A. W. (1951) The Use of magnetic devices in the collection and analysis of preverbal utterances of an infants. *Genetic Psychology Monographs*, 44 : 221-262.
- Michelsson, K. (1971) Cry analysis of symptomless low birth weight neonates and asphyxiated newborn infants. *Acta paediatrica Scandinavia, Supplement* 216, pp. 1-45.
- Michesson, K., Sirviö, P. & Wasz-Höckert, O. (1977) Sound spectrographic cry analysis of infants with bacterial meningitis. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 19 : 309-315.
- Murray, A. D. (1979) Infant crying as an elicitor of parental behavior: An examination of two models. *Psychological Bulletin*, 86 : 191-215.
- 中村孝・巷野悟郎・大塚昭二・松波昭夫・森永良子・加藤みどり・田辺陽子・蓮池総子・猪狩宣子・林和江 (1973) 乳児の泣き声の分類。小児科, 14 : 573-577
- 大井照・馬場一馬 (1973) 泣き声と神経疾患。小児医学, 6(6) : 1081-1097
- Ostwald, P. F., Phibbs, R. & Fox, S. (1968) Diagnostic use of infant cry. *Biologia Neonatorum*, 13:68-827.
- Ostwald, P. F., Peltzman, P., Greenberg, M. & Meyer, J. (1970) Cries of trisomy 13-15 infant. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 12 : 472-477.
- Ringel, R. & Kluppel, D. (1964) Neonatal crying: A normative study. *Folia Phoniatrica*,

16 : 1 - 9 .

- Sedlackova, E. (1964) Analyse acoustique de la voix de nouveau-nés. *Folia Phoniatica*, 16 : 44-58.
- Sherman, M. (1927) Differentiation of emotional responses in infants: II. The ability of observers to judge the emotional characteristics of the crying of infants and of the voice of an adult. *Journal of Comparative Psychology*, 7 : 335-351
- Truby, H. & Lind, J. (1965) Cry sounds of the newborn infant. *Acta Paediatrica Scandinavica Supplement*, 163 : 7-59.
- Vuorenkoski, V., Lind, D., Partanen, T., Lejeune, L., Lafourcade, J. & Wasz-Höckert, O. (1966) Spectrographic analysis of cries from children with Maladie du Cri du Chat. *Annales Paediatricas Fenniae*, 12 : 174-180.
- Wasz-Höckert, O., Lind, J., Vuorenkoski, V., Partanen, T. & Valanne, E. (1968) The infant cry: A spectrographic and auditory analysis. *Clinics in Developmental Medicine*, 29.
- Wasz-Höckert, O., Koivisto, M., Vuorenkoski, V., Partanen, T. & Lind, J. (1971) Spectrographic analysis of pain in hyperbilirubinemia. *Biology of the Neonate*, 17:260-271.
- Wolff, P.H. (1987) The development of behavioral states and the expression of emotions in early infancy. The University of Chicago Press, Chicago.
- Wolff, P.H. (1969) The natural history of crying and other vocalizations in early infancy. In B.Foss, (Ed.), *Determinants of infant behavior Vol. 4*. Methuen, London, pp. 88-109.
- Yoshida, A., Chiba, Y., Hasegawa, T. and Itoigawa, N. (1988) Neonates' facial and vocal behavior in response to intra-uterine sounds. Abstracts of XXIV International Congress of Psychology, F885.
- Zeskind, P.S. & Lester, B.M., (1978) Acoustic features and auditory perceptions of the cries of newborns with prenatal and perinatal complications. *Child Development*, 49 : 580-589.
- Zeskind, P.S. & Lester, B.M., (1981) Analysis of cry features in newborns with differential fetal growth. *Child Development*, 52 : 207-212.

NEONATAL CRY

Atsuya YOSHIDA

Why do human neonates cry? Crying is the most conspicuous behavior of human neonates, yet among living primates, it is only humans who raise a loud cry at birth, and it is only humans who frequently utter loud cries in their neonatal stage of development.

The answer is clear. Crying is the biologically based behavior by which neonates communicate with caregivers. The cry of the neonate can express their needs and emotions, and the cry of the neonate can elicit caregiving behaviors from parents. In the early caregiving environment, crying becomes a matrix for developing neonate-parent interaction.

In this paper, the question of whether the cry can be considered as a releaser of parental behavior was examined in light of the available literatures on the physical characteristics of the normal and abnormal neonatal cry. Although cries elicit parental caregiving, the key physical features of the cry that release parental behaviors have not been identified. This is probably because a catalogue of the neonatal cry has not been established. A more complete understanding of the key features of the cry stimulus as a releaser requires further study to observe and describe the neonatal cry using an ethological category system and sound spectrogram.