



幼児初期の歌唱行動について(V) : 新生児の泣き声の高さとリズム

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2012-11-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 伊藤, 勝志 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00004305

幼児初期の歌唱行動について V —— 新生児の泣き声の高さとリズム ——

伊藤 勝 志

1. はじめに

これまで数度にわたって、幼児初期の子どもが既成の歌の旋律を口ずさむようになるまでの過程について報告した。子どもは歌唱行動の発達における一連の過程を通過しながら、声の出し方や呼吸のコントロールの仕方を覚え、色々な旋律を覚え、ことばの発達と歩調を合わせることによって歌唱のレパートリーを拡大していくことが、これらの報告の中で確認された。このようにして、自国に流布する様々な音楽文化を自分のものにしていくのであろう。

とは言え、産声にはじまり「泣き声→初期の喃語→喃語の変化→音声模倣→旋律模倣→自発的な旋律→歌唱」と続く発達のプロセスの中でも、最も初期に現れる音声についてはこれまで何ら検討が加えられなかった。

音声は声帯の振動を基本とする音である限り、音としての特徴を備えているのは当然のことである。特に、産声は万国共通に一定の高さで発せられるとの考えもあるのでこの点をも検討する必要がある。また、初期の発声が呼吸のリズムに従うとすれば、どのようなものでそれがどのように変化して行くのか、ということも重要な課題である。

特に、音声が本来的に時間と高さを有しており、発声のメカニズムからすれば個人の生理的特性と密接な関連を持つと考えられる限り、旋律の模倣がたとえ一節でも現れる以前の音声の中に認められる、声の高さや発声のリズムなど、音楽と関係する側面についての変化については未検討のままであった。

園部(1970)は、旋律を習得する過程を「単純な発声や発音→プリミティヴな感情表現の音声変化→旋律」と移行するものと捉え、音楽教育の初期と考えられる満一歳前後の言語活動を音楽的観点からどう構造化していくかについては未知の問題と困難があることを指摘したうえで、「発音、発声、音程の誕生とその変化などについて分析する必要性」を説いている。そこで本稿においては、歌唱行動の発達過程を再度吟味し、旋律模倣が始まる以前の音声に認められるいくつかの特徴を分析することによって、

①産声をはじめとする新生児の音声に認められる高低やリズムの特徴

②音声模倣とそれに前後して始まる旋律模倣にみられる特徴（刺激となった音声との高低や旋律・リズム等における類似性など）

③喃語期に現れる自然発生的な旋律の音程やリズムの特徴

など、新生児から幼児初期の子どもの音声に現れるいくつかの特徴を音楽的な観点から検討する。

2. 幼児初期の歌唱行動に関する一般的な見解

梅本(1970)はあらゆる芸術的能力の中でも最も早く発現するといわれる音楽能力の発達に関して、マイスナー、ヘッカーとツィエン、レベス、ウェルナー等の研究をまとめているので、先ずこれに基づいて歌唱行動の発達について概観してみよう。

音楽的能力の中でも歌唱の領域に関する能力は比較的早い時期に観察されることはかなり以前から指摘されていたようである。マイスナー(1914)は、いろいろな音楽的能力が年齢と共にどのように発現するかを調査しているが、3歳代の子どもには旋律の模倣が80%と最も早く現れている。また、ヘッカーとツィエン(1931)は、音楽的と思われる成人を対象に音楽的能力の発現した時期やその内容などについて回想を求め、質問紙法によって調べている。これによる

と、早期に現れた音楽才能の内容としては、

1. 小さいときからよく歌をうたい、おねだりする時にも節をつけて言う。
2. 小さい時から正しく一緒にうたえる。
3. 小さい時から人のうたった後でその歌を正しくうたえる。
4. 小さい時から人の弾いたメロディを後で正しくうたえる。

など、歌唱に関するものが多く思い出されている。

歌唱は「言葉に節をつけて唱える」という事典的な意味からすれば、言葉を学習した後になってうたわれたものだけが初めて、「歌をうたっている」と認識されることになるのであろう。この点からいえば、言葉の獲得がほぼできあがった3歳頃に現れる音楽的行動の80%が歌唱行動であると言うのは理解できるところである。しかし、「うたう」という行動形態が言葉を獲得してからでなければ成立しないかと言うと、必ずしもそうとは言い切れない面もある。

先述のとおり、歌唱行動は誕生から始まる音声生活の中で、言葉の発達と密接な関係を保ちながら一定の順序にしたがって発達が進められるが、これまでの観察結果によれば言葉を獲得する以前の喃語期にあっても、うたっていると思われるような発声が現れることは確認されている。このことは、すでにハーロック(1964)が「赤ん坊の喃語にリズムが現れる頃にはすでに「うたう」という自己表現の形を取り入れている」と指摘するところでもあるし、ゲゼル(1940)もまた1歳半の子どもに認められる音楽的特徴として自発的にハミングしたり語の音節をうたったりすることをあげている。さらにレベス(1946)は1歳代では、喃語がはじまると人の声や犬の鳴き声などをそのメロディックな特性だけを模倣して柔らかい声を出す述べていることなどからも示唆されることである。

これはそもそも「歌」あるいは「うたう」とは何かという語の定義の問題になるのであろうが、子どもは言葉をうたう以前に、言葉にはならないながらも旋律を模倣したりあるいは自発的にうたうように発声したりすることがあるのはすでに知られているところである。この意味では幼児初期の子ども、特に言葉を獲得する以前の子どもにとって「歌唱」とは、発声の一形態であると理解したほうがいいのかも知れない。

歌唱行動の発達段階に関してレベスはさらに、2歳から4歳までをことばと遊びの時期と位置づけ、この時期にはメロディよりもリズムの方が理解されやすく、メロディは言葉の遊びより発生するし、呼掛けやおねだりなどの言葉で、特に母音を長くのばし、音の高さを変化して発声することを覚えると述べている。筆者のこれまでの観察においても、音声模倣が開始される6〜7カ月の子どもの模倣音声においては、音の高低よりも時間的側面の方を正確に再生することなどはすでに報告の通りである。

最近の研究によれば、音に対する子どもの感受性は生まれたときからすでに鋭敏に働いていることが知られている。正高(1993)は、誕生の直後から子どもは母親の声とそれ以外の人の声とを弁別する能力を備えているばかりでなく、生後6週から8週もすると、授乳とクレーイングとお母さんが子どもの身体を揺する行動との関係を観察した結果から、子どもはかなり正確に時間的間隔を認識していることが確認されたと言う。旋律(音の高低)よりもリズムを比較的早い時期に身につけるのはこのようなことが関与しているのかも知れない。

子どもが旋律をうたい始めるときにはどのような音程が最初にうたわれるのかについてはまだ統一的な見解はないようである。ウェルナー(1917)は2歳9カ月から5歳までの子どもの自発的にうたわれた歌のメロディを分類し、

- ①歌の原形ははっきりと音程の定まらないポルタメントのような音の動きであるが、音楽の個体発生的原形となるのは短3度で、これはすでに2歳9カ月で現れる。
- ②3歳になって一定の音を保てるようになる。
- ③3歳3カ月頃、上昇、下降の音をうたうようになる。
- ④メロディに2つあるいはそれ以上のピークが現れるのは4歳の終わり頃。

3歳代で短3度が確立されるということはクレステッフ(1963)の指摘するところでもあるが、何れにおいても外国の音楽文化環境の中で育った子どもの場合のことであり、しかもそれがどのような形、再生か産出か、上昇か下降かといったところは不明である。音楽的環境の著しく異っていると思われる現代の日本の子ども達にはそのまま適用することはできないであろう。

子どもの音楽的行動に現れる発達的特徴や音楽的特徴を確かめようとの試みは我が国においても近年盛んに行われているようである。幼児初期の子どもの歌唱行動に現れる発達の側面については、産出された一連の音系列におけるリズム

ムや旋律の現れ方、音程構造等、音楽的な面からの報告もいくつかなされている。しかし、研究対象となった子どもの年齢が一致しなかったり、歌唱が採録された場面の状況が多様であったりなどで、いろいろな側面からの組織的かつ系統的な研究はまだ不十分（永田（1981）、尾見（1985））なのが現状である。歌唱行動は幼児の音楽的行動の中でも身体反応に次いで早期に現れる側面であり、それだけにこの領域の研究は最近特に多く手掛けられているが、言葉と歌との区別がまだはっきりしていない幼児初期の段階については、研究が端緒についたばかりのように思われる。

梅本と新名（1971）は、1歳から5歳までの保育所在籍児計32名を対象に、自由遊びの時間に於ける自発的な歌唱を採録し、その音程構造からそれぞれの年齢について音程感・調性感などを発達的に検討している。この報告では、2歳児になると既成曲の学習が進むせい、子ども達にうたわれるものはこれら既成曲の一節が多くなるので、ここでは二人の1歳児によってうたわれた4種の譜例をもとに音楽的特徴を眺めてみよう。

リズム：1歳2カ月の女児がうたったものは、二つの単発的な喃語発声によるもので、音のまもりとしてのリズムは認められるが、規則的な繰り返しリズムは確かめられない。しかし、もう少し年齢が高くなると（1歳6カ月男児）、意味不明の語や擬声語等の繰り返しによるリズムが現れる。

何れの場合にもはっきりした拍子はまだ現れていない。

音程：喃語が抑揚とリズムと音色を伴って、まるでメロディーのように聞こえるのが1歳代の特徴であると言う。

1歳2カ月の子どもがうたったのは上昇の短二度。さらに1歳6カ月になると上昇の長短二度、下降の四度、五度および上昇四度が認められる。とは言え、梅本等によるとこれらの跳躍音程は「一音から一音への明確な跳躍にはなっておらず、ポルタメントのように漸次移行して」うたわれている。

子どもは誕生後6～7カ月にもなると母親の語りかける音声に対して模倣を始めるが、筆者の事例では最初は語音のリズムを模倣し、これに長じてから歌のリズムを模倣し、そして音高を模倣するようになるのが一般的であった。ことばや歌の模倣において最初に獲得されるのはリズム（時間的）の側面である。1歳から1歳半ころは既成歌の一節を盛んにうたう時でもあった。

1歳児については僅か2名の子どもの発声による4曲の歌唱しか採録されておらず、また、採譜に際しての問題もあり、これだけをもって1歳児全体の発達の特徴として云々するにはなお資料不足を否めないようである。

大畑（1972, 1983）は1歳11カ月から6歳11カ月までの幼児の自発的な歌唱から、その旋律構造および旋律素材について検討している。これによると音組織の形成は原初的とみられる表現形式を持つ幼児前期（5歳未満）と、一段と分化統一した構成のみみられる幼児後期（5歳以上）の二段階に分けられるとし、1歳11カ月では二音下降動機がみられず、最年少児（2歳）に現れる動機は音程差の少ない上昇型、2, 3歳児では、同音進行の旋律、不統一な波形旋律などが中心である。結局、幼児前期における最も特色のある旋律が同音進行であり、それは同時に旋律形成の最初のものであることを示唆している。

自発的な歌唱と言っても既成の歌をうたったのかそれとも全く子どもの独創的な歌をうたったのかによって音高の把握状況は異なるものであることや、資料を沢山集めなければ一般的なことは何とも言えないことなど、なお課題は残る。特に1歳代の幼児についての資料が「僅か1例と少なく、十分な検討が出来ない。

永田（1981）は、子どもが出生後家族と一緒に成長する中で言葉とともに身につけていく声による音楽表現の形成過程を明らかにすることを主な目的に、4人の幼児の音声資料（最も長期にわたる記録は0歳から4歳11カ月までのほぼ5年にも及ぶ）から、リズムや音程が採譜できるような音楽表現を集め、これを年齢と活動内容に応じて①喃語表現、②ことば表現、③遊び表現、④歌表現、⑤即興表現の五つに分類し、音楽的な観点から詳細な分析を試みている。彼の示す譜例をもとにその音楽的特徴をリズムと音程に関して発達に応じて整理してみると次のようになる。

リズム：歌唱表現の初期にあたる喃語表現において認められるのは

3カ月まで ウーン、アーンのような単発的な喃語の発声にとまうリズム

5～6カ月 アブブなどのような3音をはじめとする定形的な発声パターンが現れる。

6カ月 喃語の発声によるリズム

7カ月 3音（4拍子）のリズム模倣ができる。

9カ月 レロレロ、ダダダなどのリズムカルな喃語発声を単発的に行う。

11カ月 四度音程をともなった4拍子のリズムを2小節繰り返す。

15カ月 母親が呼びかける遊び歌に対して、3音のリズムで応じる。

その後、次の段階の歌表現においては、既成歌の拍子リズムが守られるようになる。

音 程：

9カ月 下降二度音程はまだ模倣できないが、喃語の表現の中に1オクターブ下降や五度の上昇音程が現れる。

11カ月 上昇五度を模倣。喃語表現の中には上昇四度。

13カ月 長二度上昇を模倣。

16カ月 短二度上昇を模倣。

21カ月 ことば表現の中で五度の下降音程が現れる。

遊び表現の中に長二度および四度の下降。

うた表現の中に上昇、下降長三度をはじめ、色々な音程が獲得されている。

母親をはじめとする周囲の者が発する語音への模倣は生後6～7カ月頃から始まるが、その後ことばの獲得へ向かってこの模倣がさらに活発となり、様々な発声や発音のパターンへと発展して行く。一方では既成の歌を学習することにおいてもこのような模倣が絶えず繰り返される。こうして1歳を過ぎる頃には簡単な歌ならその一節を覚えてうたうようになり、誕生後2年近くにもなると、語音はまだ十分に発音できなくともリズムと旋律とを覚えて、ほぼ完全な形で再生できるようになる（もちろん子どもの生活する環境によって大きな差異はあろう）。

こうした歌唱行動の発達過程にはもう一つ、音楽的な観点からも特に注目すべきと思われる現象がある。1歳代の初期、旋律の模倣もある程度可能になった頃、全く即興的でしかも独創的な旋律が、しっかりしたリズムと歌唱らしい発声で時には数十小節にもわたってうたい続けられるような場合が観察されることである。これは、情緒に伴って発声される抑揚の豊かな喃語が旋律のように聞こえると言うのでもなく、かといって既に学習した歌の一節を口ずさむのでもない。このような現象はこれまで報告したいずれの事例にも認められたものであり、さらにその後収録した別の幼児についても同様に観察されている。筆者はこれを「喃語歌」と呼んでいるが、このような旋律は「プリミティブな感情表現が旋律に移行」し（園部 1970）、「喃語に伴う発声遊びのような形」（梅本・新名 1971）で1歳代に現れる「メロディー」が、模唱で獲得した歌唱発声を試みながらうたっているようにも考えられるものである。

ところで、このような原始的歌唱はもとより全ての歌唱は音声を用いて行われるが、そのもっとも基本的な音声は誕生直後の産声である。産声の音楽的特徴に関する報告はあまりみられないが、例えば「新生児の泣き声にはリズムもあり、ごく素朴な旋律もみられる」（桜林 1967）として、初期の泣き声に音楽の基本的要素を見出している人もある。切替(1962)は産声と幼児初期の声に関して次のような特徴を述べている。

①新生児の声帯は3mm、呼吸数は1分間に30から80回、(声帯の)振動数は子どもによって多少の差はあるがだいたい一定で400から500Hz。周期は1秒一回の割合で、声の出ている時間と休止の比は2：1である。

②振動数は生後6カ月で200から600Hz、時には1000Hzの音まで出せる。このことは声帯の緊張を変えて低い声や高い声を出す生理的な能力が、生後6カ月までの間にかなり出来上がっていることを示す。しかし、生後1年までの間の高低の変化は大部分が偶発的なものである。

もし産声にも旋律が感じられるとすれば、それはどのような振動数の声で構成されることになっているのだろうか。また、自然な生理的呼吸にしたがって泣くとすれば、切替のいうように声の出ている時間と休止の時間との比率や周期は明確に確かめられるものであろうか。これらの点を検討することが本小論の目的である。

3. 新生児の泣き声の高さとリズムの特徴について

(1) 対象児及び分析の方法

ここで分析の対象となったのは誕生直後の産声と誕生後二日目および三日目の泣き声である。いずれもテレビ番組で放送されたものを資料として利用した。番組名および放送日時は以下の通りである。

NHK特集 赤ちゃん ——胎内からの出発—— (1983.12.2放映)

〃 赤ちゃん ——0歳児からのメッセージ—— (1986.1.13放映)

NHK 母子の絆 (1986.2.20放映)

泣き声の音声分析には主としてサウンドスペクトログラフSG-07を、また、生後三日目の泣き声リズムの確認には、フォノリンググラフSH-01および高速度グラフィックレコーダーLR-51等を利用した(使用機器は何れもリオンK. K.)。譜例に記されたそれぞれの音符の位置は、分析記録から読み取った基本周波数を基におおよその高さとして表したものである。

(2) 産声の場合

人間の音声生活は誕生直後の産声に始まる。子どもの音楽的行動の最初の形態である歌唱がどの様に形を整えて行くかを確認するためには、歌唱の基礎となる音声の特徴を誕生の瞬間から明らかにしておくことも必要であろう。産声は誕生直後に生じる泣き声である。「第1回目の呼吸運動に伴う反射的な発声現象であり、呼吸筋や喉頭筋はすべて最大限に活動するために、強いしぼりだすような叫び声となり、小さくて柔らかな新生児からは考えられないほどの大きな声を出す」(日本音声学会 1976) ことがあるのはよく知られている。最初は口や喉頭にはいったままになっていた羊水を、空気といっしょに吐き出すため雑音がかっているが、産声に続いて二回、三回と泣き声を繰り返すにしたがって、澄んだ声でリズムカルに泣くようになるといわれる。産声の一般的特徴は先述の通りであるが、旋律を感じ取ることができるような音高変化の有無や周期の規則性に関しては十分知られていない点が多い。また、産声は子どもの健康状態を判断するための重要な手がかりにもなると言われることから、個性的な側面のあることも予測される。ここでは産声を材料に声の高さと泣き声のリズムについて検討する。なお、上述の定義によると産声は最初の第一声を指すようであるが、ここではそれに続く二回目、三回目以降の一連の泣き声をも「産声」として分析した。

(1) 声の高さについて

図-1は産声の一部(表-1に掲げる①の赤ん坊による)をサウンドスペクトログラフの狭帯域フィルターで分析した結果である。縦軸で表されているのは周波数(声帯の振動数・Hz)で、横軸には時間を、また、振幅(声の大きさ)は色の濃淡で表されている。この図に描かれているのは、およそ300m秒(b)の間において発声された、長さ800m秒(a)および600m秒(c)の二声の泣き声である。

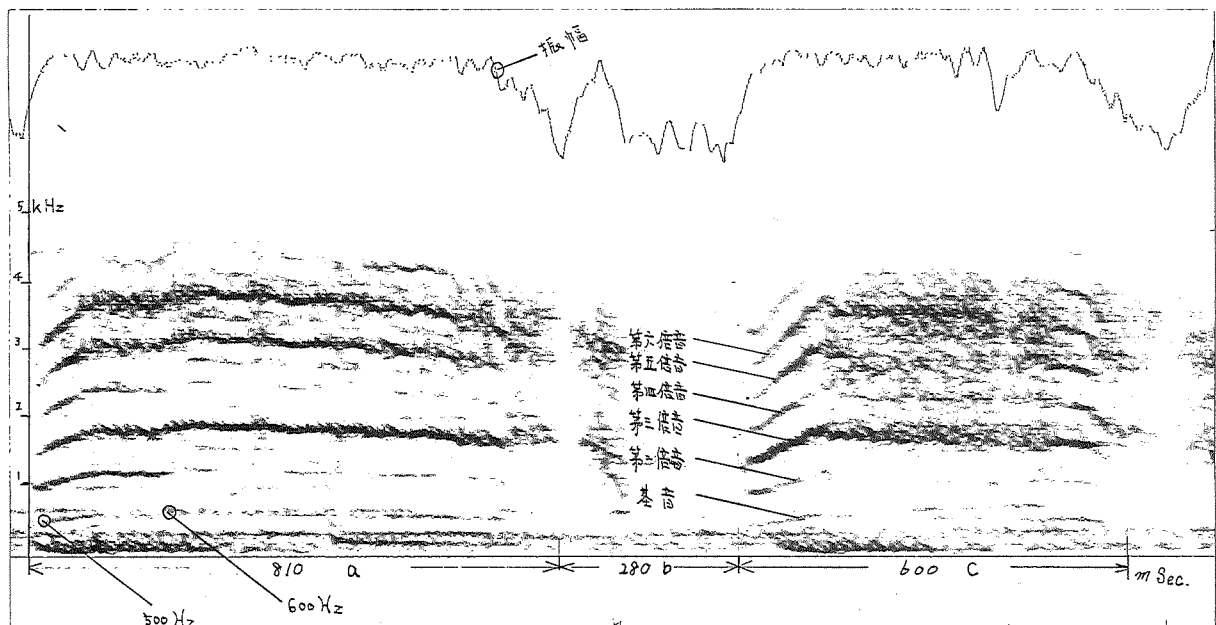


図-1 産声のソナグラム

楽音である音声は基音と多くの部分音(上音)よりなる複合音である。図に描かれている複数の横縞のうち最も下に位置するのが基音であり、この基音の周波数つまり基本周波数が声の高さを決定する(それ故ピッチ周波数とも呼ばれる)。その上にはほぼ等間隔で数本横に並んでいるのは部分音である。部分音の周波数は基本周波数の整数倍の位置にあ

り、基音を第一倍音とした場合基音に最も近いものから順に第二倍音、第三倍音・・・と呼ばれる。この図では基本周波数がはっきりせず第三倍音、第五倍音の周波数が濃く画かれているが、これはこの声が1800Hz前後と3000Hz付近でよく共鳴していることを物語っている。産声はまた、羊水が喉に詰まった状態であることやその他の理由で雑音がかかっていると言われた。図-1の中では特に第二声において、1500から4000Hz付近の高い周波数帯域で横縞がぼやけ、全体が黒く塗りつぶされたような部分がこの雑音の存在を示している。

今、この図をもとにおおよその基本周波数を求めると、泣き始めの部分(①)で500Hz、そこからポルタメントをかけて徐々に基本音をずり上げ(時間的には僅か100mSec., ほんの一瞬ではあるが)、(②)の部分に達してからは多少上下しながらもおよそ600Hz前後の比較的安定した基本周波数で声が持続されていることが分かる。

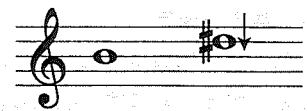
これを平均律の高さにしたがって音名で示すとh及びd'♯となり、五線譜で表すと譜例-1のようになる。なお、以下の音名に付された+-の記号は当該音の周波数よりも高いまたは低いことを意味する(五線譜では↑↓の記号を用いている)。

産声においてもこのように低い音から始まってある一定の高さを維持しながら声を持

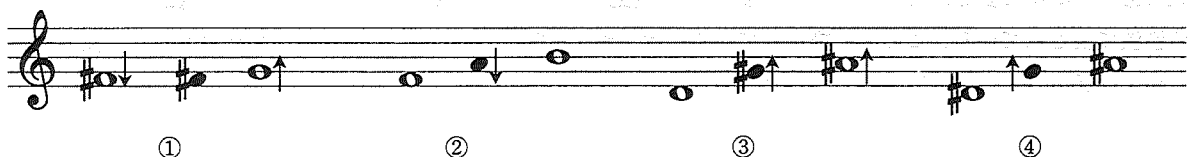
続させていることが分かるが、新生児の泣き声にもメロディがあると言われるのは、基本周波数のこのような変動を知覚することによるのであろうか。

4人の赤ん坊の産声とそれに続く一連の泣き声の基本周波数を、図-1にしたがって起声部(声を出し始めた部分)及び定常部(基本周波数が比較的安定して持続する部分)について測定した結果を、音名と共に表-1に、また、平均値を挟んで最小値と最大値を五線譜上に記したものを譜例-2に示す。なお、表中の①から③までの赤ん坊は日本人であるが④の赤ん坊はアメリカ国籍プエルトリコ人である。

譜例-1



譜例-2 産声の音域(起声部)



譜例-2からも分かるとおり、泣き始めの声の高さは子どもによって異なっているが、低い声で300Hz(d), 高い声で500Hz(h), 平均では370Hz(f♯)から430Hz(a)の短3度の範囲である。また、高さは一連の泣き声の中であっても声を出す度に変わっているが、その範囲は最も狭い音域で短2度(①)、最も広い音域で増5度(③)である。

起声部と同様、定常部についても基本周波数に基づいて記譜したものが譜例-3である。

赤ん坊の中でも最も低い声は370Hz(g♯), 高い声になると640Hz(d'♯+), 平均では470Hz(a♯+)から526Hz(c'+)の範囲となっている。

高さの変動が最も少ないのは定常部に於ても(①)の赤ん坊であり、その音域は(f♯+)から(h+)の4度、逆に最も変動幅の大きいのは(②)の(f+)から(d'♯+)の6度である。

ある程度の持続があって聴覚的に音の高

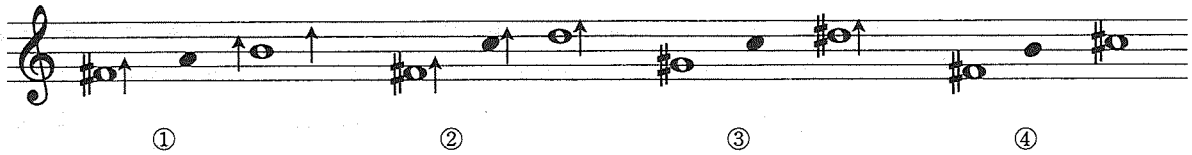
さを把握しやすい定常部の平均は、474Hz(a♯+)から526Hz(c')であり、これはおおよそ400から500Hzと言われる産声の高さと合致している。また、譜例-2および譜例-3より、起声部と定常部の平均だけを眺めてみると、何れの赤ん坊もだいたい長三度の音程で泣いていることが分かる。また、個々の泣き声について起声部と定常部の最低音と最高音と

表-1 産声の基本周波数(おおよその高さ) Hz

		平均(高さ)	S D	最小	最大	音域
①	起声部	368.8 f♯	17.6	360	400	f♯ ~g
	定常部	474.4 a♯+	41.2	380	510	f♯+ ~h+
②	起声部	431 a-	49.0	350	500	f ~h
	定常部	526 c'+	82.7	380	640	f♯+ ~d'♯+
③	起声部	420 g♯+	59.2	300	480	d ~a♯+
	定常部	516.2 c'-	57.3	420	600	g♯ ~d'+
④	起声部	404 g+	58.9	320	460	e ~a♯
	定常部	494 h	75.3	370	560	f♯ ~c'♯

の音域について眺めてみると、最も幅の広いところで8度(③)、逆に最も狭いところでは4度(①)となっている。

譜例-3 産声の音域(定常部)



このように産声の高さは個人によってかなり異なっているが、起声部の平均ではf#からa,定常部ではa#からc'となっており、「全ての子どもに共通してラ(a)である」との事実は確認されなかった。また、同一個人内においても声の高さは安定せず、声の出し始めから安定部にかけて最も広い音域を持つ子どもで1オクターヴを越える例のあることも確認された。「産声はありったけの力を振り絞って泣く」ことによって基本周波数の高くなる赤ん坊がいるのかも知れないし、泣く度に基本周波数が変動するのは呼吸系や発声系の未成熟なことが原因なのかも知れない。とは言え、子どもは生まれたばかりの段階でも既にある程度音域の広がりを持って発声する能力を備えていることは疑いのないところであろう。このことは音声を用いて旋律を形成する、つまり歌唱に必要な基本的資質は誕生時にある程度備わっているということを物語るものであろう。

(四) リズムについて

新生児の泣き声は「生理的な自然の呼吸に依存するため、およそ1秒1回の規則的なリズムに支配される」と言われるが、次にこの点を確認するためサウンドスペクトログラフによる分析結果に基づいて、泣き声を時間的側面から検討してみよう。表-2に示すのは4人の赤ん坊の一連の泣き声について、声の出ている時間(持続時間)と休止時間(吸気のための時間)および発声から次の発声までに要する時間(泣き声の周期)について50mSec.単位で整理したものである。

表-2 産声のリズム(単位はmSec.)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均 (SD)
①	持続時間	550	1100	650	400	300	400	450	350	600		533.3 (242.3)
	休止時間	400	850	250	200	300	600	250	150	250		361.1 (226.0)
	周期	950	1950	900	600	600	1000	700	500	850		894.4 (432.6)
②	持続時間	800	600	500	350	550	400	300	300	250	400	445 (169.0)
	休止時間	300	400	350	750	400	350	350	200	400	550	405.0 (149.9)
	周期	1100	1000	850	1100	950	750	650	500	650	950	850.0 (205.4)
③	持続時間	150	400	700	850	600	450	400				507.1 (229.9)
	休止時間	450	300	300	300	400	400	300				350 (64.5)
	周期	600	700	1000	1150	1000	850	700				857.1 (200.8)
④	持続時間	1750	950	1550	2600	1650						1700 (591.6)
	休止時間	550	300	200	250	250						310 (138.7)
	周期	2300	1250	1750	2850	1900						2010 (601.4)

表-2によれば、産声のリズムはそれぞれの赤ん坊によってかなり違いがあるように思われる。一連の泣き声の中にも持続時間の比較的長い声やほんの僅かの間しか泣かない短い声が入り交じっており、常に一定の長さで泣いている赤ん坊は一人も見あたらない。このような傾向は休止時間についても同様である。その結果、泣き声の周期はフレーズ毎に長さが異なり、子どもによっては長いフレーズが短いフレーズの4倍に達するような例(①)もあって、はっきりした規則性は認められない。しかも、各時間ともばらつきの程度を表すSD(標準偏差)がきわめて大きくなっている。このように産声においては声の出ている時間、休止の時間に一定の傾向は現れておらず、したがって切替の指摘するよ

うな規則的リズムはまだ確認できない。

日本の赤ん坊①から③までの事例では、持続時間の平均がおおよそ0.5秒、休止時間は同じく0.3秒の範囲であり、したがって発声から次の発声までの周期においても0.9秒前後の範囲である。声の出ている時間と休止の時間の比率は一般に言われている2:1に至っていない。とはいえ、周期の平均においてはおよそ0.9秒に一回の割合で泣き声が繰り返されていることが確認され、この点に関しては個人間に大きな違いはない。しかし、④に示すプエルトリコの赤ん坊の例はこれら日本の赤ん坊の場合と幾分様相が異なっている。休止時間は他の3人と変わらない（4人の中では最も短い310mSec.）ものの、持続時間では3倍からそれ以上の1700mSec. という長い時間を泣き続けており、周期もこれに連れて2010mSec. と2倍をはるかに越えている。切替によれば新生児の呼吸数は1分間30から80回であり、これに従えば呼吸の周期は2000mSec. から750mSec. となる。産声は自然な呼吸のリズムに従うと言われているので、この点から言えば4人ともほぼこの範囲内でありそれほど問題にならないのかも知れないが、事例④のように吸気時間が短い割には長い時間を泣き続ける（呼気と吸気の比率はおおよそ5:1）ような傾向が、個人的ものなのかあるいはまた民族の違いによるものなのかについては、双方とも事例が少ないので十分な検討はできない、何れにせよ個人によってはとても大きな違いが存在する場合があることは確かなようである。あるいは外国の赤ん坊の場合には発声に関連する諸器官の機能に基本的な相違があるのかも知れない。この点を確認するのは今後の課題である。

このように、産声とそれに続く一連の泣き声のリズムを時間的側面から検討した結果、個々の泣き声においては時にはほんの短く、ある時にはとても長く泣くなどして、極めて不規則な泣き方をしていることが確認された。しかもこのような不規則性は全ての子どもに認められる特徴のように思われる。自然な呼吸に基づく規則的な周期をもった泣き方は誕生直後の段階ではまだ現れないのかも知れない。持続と休止の比率や周期などについてのこれまでの報告は一部確認された。しかし、なお検討の余地が大きいようである。

以上、産声の音楽的特徴について声の高さとリズムの側面から検討した。高さについては産声の段階で既に3度の音程を有しており、個別的には1オクターヴの音域を持つ赤ん坊もあって、誕生と同時に歌うことの基礎的条件はととのえられていることが示唆された。泣き声のリズムについては自然な呼吸に基づく規則性は認められず、むしろ個性的なことが産声のリズムの特徴なのかも知れない。何れにせよなお検討すべき課題は多い。

(3) 新生児の場合

産声の特徴は個性的なものであったが、このような特徴が時間的経過と共にどのように変わっていくのであろうか。これまで述べてきた事例とは異なる対象児であるが、生後二日目と三日目の泣き声を分析してこの点を検討する。

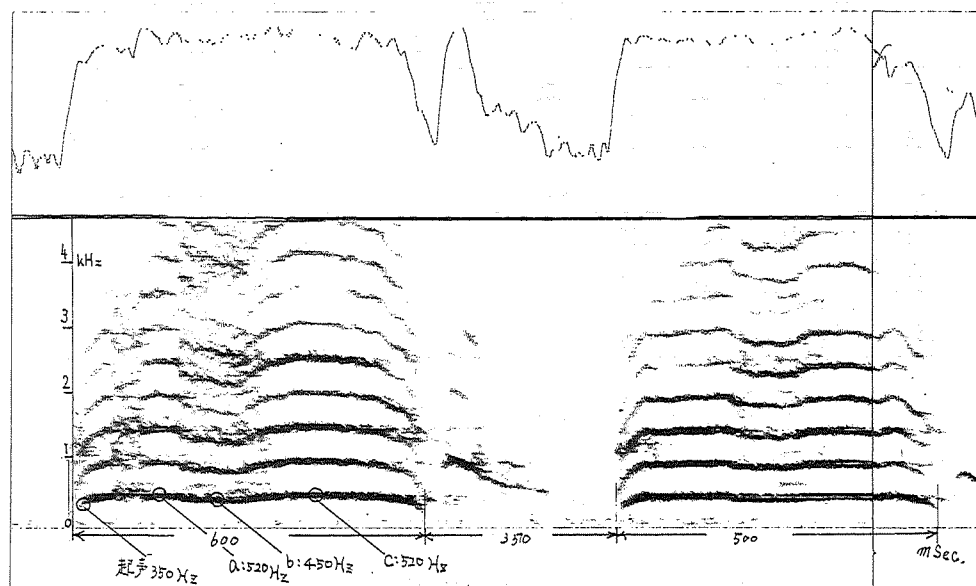


図-2 生後三日目の泣き声

図-2は生後三日目になる子どもの泣き声を分析した結果の一部である。起声部から定常部まで上昇した後一度下降し、再び声を高くして泣いていることが分かる。図-1に認められた高帯域のぼやけもなくなり、倍音はもとより基本周波数が明瞭に描かれていることから、産声にみられた雑音もなくなってきれいな声になってきたことを示すものである。初期の甲高いしかも不安定な音高とリズムによる泣き方は陰を潜め、基本周波数の低下と安定そして規則的なリズムとが現れてくる。

図-2各部の基本周波数を測定すると、起声部は350Hz(f), 定常部はaの部分(520Hz(c')), bが450Hz(a+),そしてcの部分(520Hz(c'))である。この周波数に相当する高さを譜例-4に示す。起声部から5度上昇し短3度上下しながら泣いていることが分かり、すでに泣き声自体の中にメロディーが感じられるような泣き方である。持続時間はおよそ600msec.であり、第一フレーズと第二フレーズとの間隔は350msec., 図-2に描かれている2フレーズのみについて測定したところでは周期が950mSec.となっている。定常部の基本周波数はa, cいずれの部分でも520Hz 前後となっており、一度下降してもまた元の高さに戻っており、産声の場合よりも安定した高さの声で泣いていることが示唆される。

譜例-1



(i) 声の高さについて

同一の子どもによる生後二日目および三日目の泣き声から求めた基本周波数を、最大値、最小値、SD、音名と共に表-4に示す。譜例-5および譜例-6はこれらの値にしたがっておよそその高さを記したものである。表-4からも分かるとおり、平均周波数では4人の赤ん坊の産声よりも全体的にやや低くなっているが、高さそのものにはそれほど大きな違いはない。しかし、SDが産声の場合よりも小さくなっていることから、声を出す度に基本周波数の変動が観察された産声の場合よりも、相当安定した声で泣いていることはここからも読み取ることができる。

表-3および譜例-5, 譜例-6からも分かるとおり、二日目の子どもの泣き声では起声部の音域が280Hz(c#) から360Hz(f#) の4度, 定常部では400Hz(g)から460Hz(a#) までの短3度, さらに平均では330Hz(e)から490Hz(a)までの4度となっている。したがって起声部の最低音から定常部の最高音までの音域は(c#)から(a#)の6度である。三日目の泣き声では起声部で310Hz(d#) から430Hz(a-)の減5度, 定常部においては460Hz(a#) から530Hz(c') の2度, そして平均になると(f)から(h)の4度の範囲であり、起声部の最低音から定常部の最高音までの音域は7度となっている。

表-3 新生児の泣き声の基本周波数(およその高さ) Hz

	平均(高さ)	S D	最小	最大	音域
二日	328 (e)	26.9	280	360	c#+ ~ f#+
日	439 (a)	23.3	400	460	g ~ a#
三日	358.7 (f+)	33.5	310	430	d# ~ a-
日	493.7 (h)	23.8	460	530	a# ~ c'

譜例-5 (二日目)

譜例-6 (三日目)



このように、起声部と定常部の基本周波数から眺めた場合、誕生後二日目、三日目の子どもの泣き声の音程は共に平均4度の幅があることが分かる。これは産声で観察された3度よりも広い音程であるが、対象児が同一でないので時間の経過と共に生じる変化なのかどうかは確認できない。

(ii) 泣き声のリズムについて

表-5には生後二日目および三日目の子どもの泣き声の時間を示す。声の出ている時間、休止そして周期のいずれにおいても、それぞれのフレーズ間の変動幅が産声の場合に比べて非常に小さく、よくまとまっている様子が読み取れる。このことは標準偏差(SD)の値にも示されている。

表-4 新生児の泣き声のリズム (単位はmSec.)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均 (SD)
二 日 目	持続時間	550	500	650	550	500	700	400	550	600	550	555 (83.1)
	休止時間	350	250	250	300	300	200	250	300	200	200	260.0 (51.6)
	周 期	900	750	900	850	805	900	650	850	800	750	815 (81.8)
三 日 目	持続時間	550	500	450	400	400	550	500	500			481.2 (59.3)
	休止時間	300	250	250	350	300	300	300	300			293.7 (32.0)
	周 期	850	750	700	750	700	850	800	800			775 (59.7)

声を出す毎に長さの変わる産声の場合、表-2からも分かるとおりSDは非常に大きく(持続時間の場合、最小で169.0,最大が591.6),フレーズ毎の時間が大きくばらついていることを示しているが、表-4によれば持続時間のSDは最大でも83.1と産声の場合と比べてきわめて小さいことが分かる。つまり、一連の泣き声が比較的一定した持続時間、休止時間そして周期によって繰り返されていることを示すものである。リズムカルに聞こえる条件を備えていることを示すものであるが、このことはまた、誕生直後の産声には感じられなかった規則的なリズムの出現を物語るものでもあろう。

生後二日目、三日目の何れにおいても持続時間の平均はおよそ0.5秒で休止時間は0.3秒そして周期の平均は0.8秒である。これは1分間75回の呼吸数に相当し、産声の場合とそれほど大きな違いはないようである。声を出している時間と休止時間の比率が2:1になっていない例もあれば、1秒間に一回の周期もまだはっきりとは認められないものの、切替の言う「1分間の呼吸数は30から80回」の範囲内にあることは確認された。なお、これまでのような方法で測定された時間は感覚的にはきわめて短い値であり、50mSec.の違いはほとんど弁別不可能な値である。したがって、このように測定した結果のみをもってリズムの有無を云々することは必ずしも適当ではない。聴覚的なリズムは聞くものの主観によってかなり左右される側面もあり、機械的には割り切れないものであることを忘れてはならないものと思う。生後三日目の子どもの泣き声のリズムを視覚的に捕らえてみるため、フォノラリノグラフによる分析結果を図-3に示す。

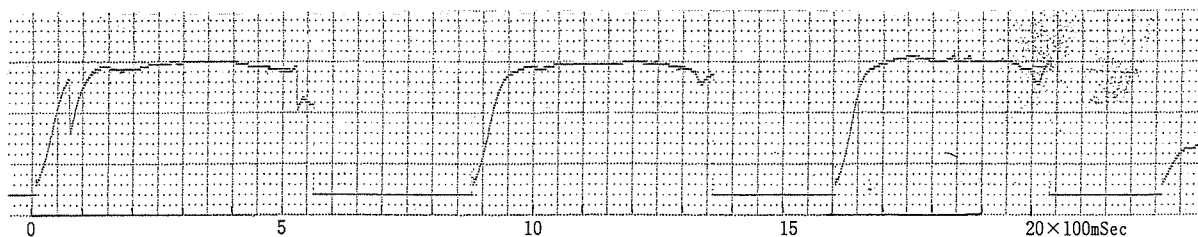


図-3 新生児の泣き声のリズム (生後三日目)

以上、産声と生後二日目および三日目の赤ん坊の泣き声を分析して声の高さと泣き声のリズムを確かめた。全体的な高さでは産声の平均は(a)から(c')でこれまで一般的に言われていた高さよりもやや高めであった。誕生直後の赤ん坊でも6度の音域を使って泣いている例もあり、生まれたときには既にある程度の幅を持って声を出す機能を備えている場合もあるようだ。また、産声では起声部から定常部にかけて、全ての赤ん坊に3度の音程が認められた。生後二日目、三日目の子どもの泣き声は高さが少し低くなっているものの、産声とそれほど大きな差が無かったが、音程は4度になっている。

リズムについては、産声の場合泣く度に声の長さが変わる印象が強く、規則性ははっきりしない。このような時間の変動は生後二日目でかなり消失し、規則的な泣き声に近づいているようである。何れにしろ、今後検討する課題は多く残されている。

参 考 文 献

- Kresteff, D., (1963) The growth of Musical Awareness in Children
Council for Research in Music Education, No. 1, PP.4
- 梅本堯夫 (1970) 音楽心理学 誠信書房
- 岩淵悦太郎他 (1970) ことばの誕生 NHKブックス
- 園部三郎 (1970) 幼児期の情動活動とリズム 音楽教育研究 10 p.50
- 大畑祥子 (1972) 幼児における旋律形成の発達の研究 音楽教育研究 No.77~80
- 日本音声学会 (1976) 音声学大辞典 三修社
- 浅香 淳他編 (1978) 音楽辞典 音楽之友
- 伊藤勝志 (1978) 幼児初期の歌唱行動について 北海道教育大学紀要 28巻 2号 pp.157~170
- 永田栄一 (1981) 子どもの音楽表現形式と学習 季刊音楽教育研究 No.2, pp 6~29
- 大畑祥子 (1983) 幼児の発達と音楽 季刊音楽教育研究 No.35~36
- 尾見敦子 (1985) 子どもが歌う 大宮真琴他編 幼児と音楽 有斐閣
- 梅本堯夫・新名和子 (1971) メロディ感の発達研究 音楽教育研究 No.71, pp.20~31
- 伊藤勝志 (1987) 幼児初期の歌唱行動について II 北海道教育大学紀要 38巻 2号 pp.167-177
- 伊藤勝志 (1990) 幼児初期の歌唱行動について III C A I 研究報告 第18号 pp.96-108
- 伊藤勝志 (1992) 幼児初期の歌唱行動について IV C A I 研究報告 第20号 pp.117-127