乳児と養育者の音声相互作用にみる音楽性
―音響分析を通して見るその特徴と発達―

今　川　恭　子

市　川　　恵

小佐川　心　子

伊　原　小百合

志　村　洋　子

Musicality expressed in mother-infant vocal interactions:
Illuminating its characteristics and development through acoustic analysis ———

Sensitivity towards music is recognized from early infancy. Thus, it should be natural for the interdisciplinary interests to focus on infants to find whether human musicality is innate or acquired through their growth.

After analyzing the vocal communication between a mother and her 6 weeks old infant, S. Malloch and C. Trevarthen identified that musical narrative is formed between them (Malloch & Trevarthen, 2009). Our study intends to visualize the musicality of the vocal interactions between 5-9 months old infants and their mothers in order to know the conditions for such musicality to appear and to understand if it creates any meanings between mothers and infants.

Analysis of some cases brought us the following results:

(1) Attunement between mothers and infants is clearly recognized by pitch contour and timing and can be specified as "musicality." Musicality supports the communications between mothers and their infants from birth.

(2) Narratives are recognized in cases of 5-9 months old infants, but their structures vary.

(3) Emotions exchanged between mothers and infants relate closely to the structures of narratives. Musicality is considered not only to support the future musical behaviors of children but also support their overall learning process and growth.

Musicality creates various narratives between infants and mothers and creates a variety of meanings. Our future research subject would be the developments engendered by the dynamic interrelations of narrative structures and the musical aspects of vocal sounds and their meanings.

1．はじめに：問題の背景

人はなぜ，なんのために音楽をするのか。この問いに対して今，乳児を中心とした新しい科学的な探求が盛んに進められている。

20世紀後半以降を振り返ってみると，文化人類学的観点からブラッキングが，人は普遍的に音楽的な営みをすると提唱したことはよく知られている（Blacking, 1973）。音楽をすることは，人がかならずもつ知性の１つだとしたガードナーの多重知能multiple intelligenceの理論もよく知られているところであろう（Gardner, 1983）。人が普遍的に音楽，あるいは音楽という概念はなくともそれに相当する行為をすることは，ほぼ自明の前提とされており，この認識は最近の実証的な研究においても共有されていると見てよい（Hauser & McDermott, 2003などを参照）。

1970年代から80年代以降には，音楽知覚認知研究と乳児研究の方法論上の進展とともに，乳児が音楽への高い感受性と認知能力をもつことが次々とわかってきた。生後５か月の乳児がすでに旋律の系列的構造に敏感に反応することを見出したチャンとトレハブ（Chang & Trehub, 1977）らの研究は，その代表と言えよう。こうした知見の蓄積を背景として，なんらかの「音楽的なるもの」が人の発達と学習において早期から重要な役割をもつのではないかという考えは，広く共有されるようになった。

人が普遍的に音楽をするのであれば，そして音楽への高い感受性が人生のはじまりの時期から認められるのであれば，音楽へと向かう人の本性と音楽に関わる能力とがどこに由来しどう育つのか，という問いが生まれるのは自然なことである。それらはなんらかの生得的基盤をもつのか，さらには成長と共に変化するのか，変化するとしたらどのようにか。こうした興味による学際的探究の視線が乳児の上に集まるのは，当然と言えよう。

人が音楽をすることに関わって上で紹介した20世紀後半以降の知見は，それぞれに異なる理論的背景をもちながらも，基本的に「音楽―人」の二

項関係の中で音楽性を語ろうとしてきた。そこで扱われるのは，音楽の客観化された構造的側面と，それを認識し操作する人の知的側面である。これに対して根本的に異なる立場から音楽性という言葉を提示したのが，トレヴァーセンとマロックらによるコミュニカティヴ･ミュージカリティ（以下CM）概念である。CMは，人が本来的にもつ能力を基盤とした「人―人」の間主観的関係性の中に，動的に発現するものとして音楽性を捉える。乳児と母親の間に早期から成立する情動的コミュニケーションには，時間的な流れの中でリズムを共有したり，相互に予期的に敏感に調律し合ったりする現象が見られ，これがきわめて音楽的だというのである。音楽性とは，人生のはじまりの時期から成立する直観的で情動的な人同士の関わり合いを支えるものであり，生涯にわたって形を変えながら多様なコミュニケーションを支えるものだと考えられている。ここでの音楽性は長じての音楽行動につながるだけではなく，広く社会・文化的な意味の学習へと乳児を導くものなのである。

２．本研究の目的と方法

マロックとトレヴァーセンは，生後６週の乳児と母親との音声コミュニケーションを分析し，母子間の直観的で間主観的で双方向的な交流には，ピッチやタイミングの模倣と呼応の関係，そしてある種の構造性が見られることを明らかにした（Malloch & Trevarthen, 2009）。この構造性とは，「序」から「展開」し，「クライマックス」を経て「解決（終息）」するという物語（ナラティヴ）的なものである。彼らはこうした音響特徴とナラティヴ構造を音楽的と捉えたのである。

本研究はトレヴァーセンらのCMの考え方に基づき，生後５か月児と母親，９か月児と母親との音声相互作用における音楽性の発現を確認するとともに，それがどのような状況下で起こり，どのような意味をもち，どのように変化しうるのかを明らかにすることを目的とする。

具体的には次のとおりである。

1）音声の音響分析を行ない，トレヴァーセンらが音楽的と特定した音響特徴に相当するような，ピッチパタンの模倣や呼応関係，タイミングなどといった，音楽性を構成する音響特徴を可視的に明らかにする。

2）母子間の音声をできる限り忠実に記述して，時間的に推移する構造と共に意味の過程を明らかにし，音楽的な音響特徴と構造と意味とにどのような関係があるのかを検討する。音楽的な特徴がどのような意味の文脈下で生起するのか，あるいは音楽的な特徴が意味の文脈に影響を与える可能性があるのかを明らかにすることにつなげたい。

3）乳児の月齢や状況によって，乳児―養育者間に発現する音楽性が変化するのか，するとしたらどのように変化するのかを検討する。

分析する音声は，同志社大学赤ちゃん学研究センター保有のデータベースから選択した。本稿が取り上げるのは，女児（Y）の5か月時と9か月時における母親とのやりとりである。同データベースは，生後1年間の乳児―養育者間やりとりを中心とした豊富な音声データベースであり，一部の児については2歳以降までの音声やりとりが録音されている。録音は承諾を得た上で各家庭に録音機を預けて，母親が任意に録音のスイッチを押す形で行なわれている。音声の解析にはPraat[1)] を使用し，スペクトルの変動及びピッチパタンを抽出してプロソディの音響特徴から音楽的ファクターを特定した。

並行して，聞き取った音声を可能な限りテクスト化した。聴覚印象に忠実にテクスト化すると同時に，音調から受ける印象については忠実なテクスト化とは分けて記述し，考察の参考にした。音響特徴と音声記述とを照らし合わせることによって，関わり合いの時間経過の中で乳児と養育者の間にどのような意味の交換や共有が成立し，その過程に音楽性がどのように関係していたのかが明らかになると考える。

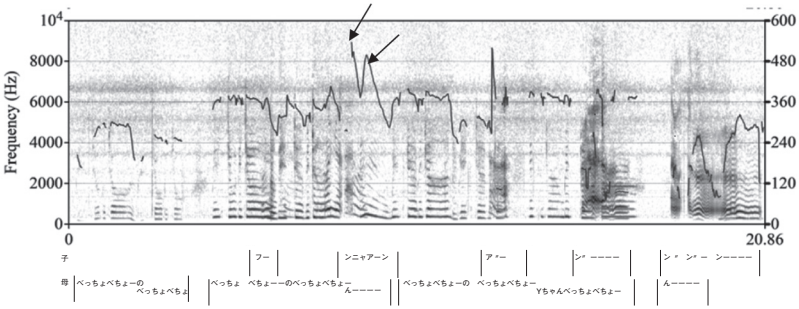
3．結果と考察

⑴生後５か月児と母親の例

ここで取り上げるのは，生後５か月のYとその母親とのやりとりである。一連のやりとりの記述は表１として後ろに掲げた。全体の構造を見渡してみると，トレヴァーセンらが生後６週の乳児と母親との間に認め，筆者ら（今川・山田，2017）が９か月児と母親との間に認めたナラティヴ構造が，ここでも認められる。まず，Yが自分の手をまるごと舐めながら声を出しているところに，母親が話しかけ始める。はじめは「Yたんおいちいの，おてておいちいの」と，対乳児発話[2]の特徴をもった話し言葉で話しかけると，Yがそれに応ずるように声を出し，それが約１分半近く続く。この部分を「序」と捉えることができるだろう（表１のa）。その後も母親からの語りかけが続くが，「むちゃむちゃむちゃむちゃ」「ぺろぺろぺろぺろ」「べっちょべちょ」というオノマトペが用いられて，言葉のリズミカルな側面がきわだってくる。14秒程度の短いこのオノマトペの部分を「展開」と捉えるとすると（表１のb），その展開部分のリズミカルなオノマトペに誘発されて，「クライマックス」の歌唱様音声が始まると見ることができる（表１のc）。「クライマックス」では，母親が「べっちょべちょ」をモチーフにしたつくり歌を，明確なピッチの変化とリズムで歌うような音声（歌唱様音声）でYに歌いかける。「クライマックス」の歌唱様音声が始まると，Yが母の声に自分の声を重ねるようになる。このつくり歌は約30秒続き，再び話し言葉の調子に戻ることで，この「べっちょべちょ」は終息する（表１のd）。このあと，げんこつをまるごと口に入れたYに短く語りかけた後，《げんこつやまのたぬきさん》の替え歌を軸に，次のやりとりの構造が続くことになる（表１中の太線後）。

「クライマックス」でのやりとりを抽出し，可視化して微視的に見てみたい。図１は，表１の薄く色づけされた部分の音声スペクトルとピッチの

推移である。縦軸は周波数（Hz），横軸は時間（秒）を示す。音声に含まれる周波数成分の推移は，まず左の縦軸の目盛に示した周波数帯域に対応しており，右の縦軸目盛に示した周波数帯域は，我々の耳に聞こえるピッチに対応している。ピッチの推移は１つの曲線で示されている。ひらがなで示したのが大人の音声，カタカナがＹの音声である（以下，図示された母子の音声スペクトログラフについてはすべて同様）。

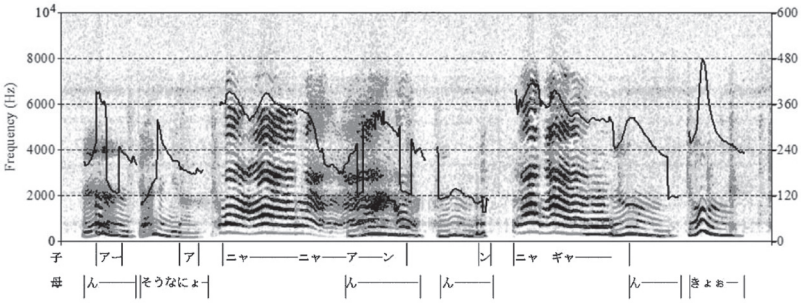


【図１】生後５か月のＹと母親の音声相互作用「べっちょべちょ」のスペクトルとピッチ　　縦軸：周波数（Hz），横軸：時間（秒）

図１から，このクライマックスでの母親の音声が，かなり明確なピッチ変化とリズムをもった歌唱様音声であることがうかがわれる。母親の歌が始まると，Ｙは母親の声に自分の声をたびたび重ねる。歌に触発されて声を重ねたのか，あるいは母親の発声が長く続くので，Ｙが自分なりのタイミングで声を出した結果として声が重なったのか断定はできないものの，声を重ねる経験がここで豊富に積まれていることがわかる。この声を重ねる行為において，やりとり全体を通じた最高音（最も高いピッチ）がＹから出ている（図１中の矢印左側）ことは注目に値する。乳児の発したこの最高音は，母親との関わりを通した情動的高まりを反映した声と解釈してよいのではないだろうか。そしてこの乳児の最高音を伴った山なりの発声「ンニャアーン」に対して，母親はすぐ応じて同じような音調で「んー」と発声をしている。母親が乳児のこの発声をポジティヴな感情の表れ，おそらく乳児の喜びの表れとして受け止めたであろうことがうかがわれる

（図１中の矢印右側）。ナラティヴ構造は，母子間の情動的な意味の交流，情動の変化と密接に関わりがあることが推察される。

母子間のピッチとタイミングの呼応関係に注目してみたい。図１は音声の重なる部分が多いが，その中でも上で述べたように，母親が乳児の発声に対して敏感に応答し，相似のピッチ曲線をきわめて近い高さでタイミングよく描く箇所が見られる。これは先行研究においても確認されており（今川・山田，2017），Yと母親にもそうした例は度々みられる。今後さらに月齢ごとの分析を重ねていく必要はあるものの，比喩的に「音楽的」と呼べるこうした双方向的な現象，すなわちピッチとリズムの音楽的な呼応関係は，かなり早い時期から継続して繰り広げられていると推測することができる。参考までに図２として４か月時のYと母親のやりとりの一例を掲げてみたい。ピッチ曲線を見ると，母親の「そうなにょー」という部分の明確に山型になった輪郭に誘い出されるように，直後に乳児の音声も明確に２コブの山型を描き，母子間の山型のピッチ曲線の掛け合いが続いていくように見てとれる。多くの場合母が乳児の模倣をして同じような音調が繰り返されるのだが，こうした呼応関係の中でもとくに模倣は，繰り返しているうちにどちらがどちらを模倣しているのか判然としなくなることも多く，そうした「調子の合う応答が成立している」現象の経験が乳児にとって重要であろうことは容易に想像できる。



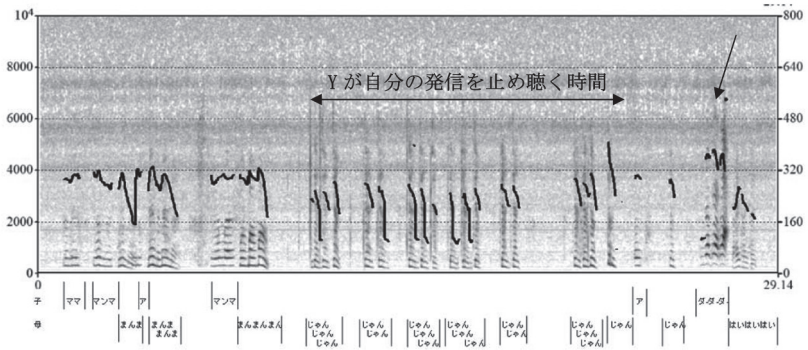
【図２】生後４か月のＹと母親との音声相互作用のスペクトルとピッチ

縦軸：周波数（Hz），横軸：時間（秒）

⑵生後９か月児[3] と母親の例

次に生後９か月のYと母親のやりとりから，30秒足らずの短い場面ではあるが，一例を取り上げたい。Yの音声「ママ」「マンマ」を母が模倣することが数秒続くと，短い空白の後，母親が新しいモチーフである「じゃんじゃんじゃん」を始める。この「じゃんじゃんじゃん」はそれまでのやりとりと無関係ではなく，Yの「マンマ」を母が「まんまんまん」と繰り返したことに触発されて出たと思われる（「まんまんまん」と「じゃんじゃんじゃん」の音韻の共通性）。「じゃんじゃんじゃん」（「じゃんじゃん」「じゃん」になることもある）という母のリズミカルな繰り返し音声を，Yは声を発することなく聴いていた。「ア」という短い準備するかのような声のあと，母の「じゃん」に続けてYは「ダダダ」とリズミカルに発声する（矢印）。母はこれに同じリズムで「はいはいはい」と応えて，やりとりは終わる。母の「じゃんじゃんじゃん」とYの「ダダダ」と母の「はいはいはい」との間には，代わる代わるに同じリズムで発声する関係が成り立っている。また，Yが沈黙して聴いた後に母の音声を模倣した可能性はかなり高いと見てよいだろう。

ここに「序」「展開」「クライマックス」「解決」の明確な区切りを読み取ることは難しいかもしれない。だが，母が乳児を模倣するところから始まり（序），その相互作用から新しい「じゃんじゃんじゃん」のモチーフが創出され（展開），Yが沈黙ののちに母を模倣したと思われる音声を発し（クライマックス），母はそれを敏感に受け止めて終わる（解決），という有機的に連なる構造性を読み取ることはできる。ナラティヴの様相は一様ではなく，とくにここでは沈黙の時間がYにとって意味深いものであること，どちらがどちらを模倣しているかが判然としないような関係を通り抜けて，意図に裏付けられたYによる模倣が成立した可能性が高いことが示唆されるだろう。



【図３】生後９か月のＹと母親との音声相互作用のスペクトルとピッチ

縦軸：周波数（Hz），横軸：時間（秒）

４．おわりに：結論と今後の課題

生後５か月と９か月における母子間の音声相互作用を，コミュニカティヴ・ミュージカリティの考え方に依拠しながら分析してきた。その結果明らかになった点は，以下のようにまとめることができる。

⑴いずれの月齢においても音声を可視化して微細に分析をしてみると，母子間のピッチ曲線やタイミングに関しての模倣と呼応関係は確実に認められる。これらは比喩的に「旋律」「リズム」といった語が適用されうる「音楽的」特徴といってよい。先行研究と合わせて考えると，こうした能力を総合した「音楽性」は母子間のコミュニケーションを生後間もなくから一貫して支え続けると推測される。

⑵トレヴァーセンらが母子間に相補的に形成されると考えたナラティヴ構造は，生後５か月においても，９か月においても認められるが，その現れ方は一様ではない。ナラティヴ構造の中では，関係性の中で有機的に新しいモチーフが創出されたり，沈黙すること（聴くこと）が意味をもったりする。

⑶ナラティヴ構造と音声分析結果とをあわせて検討すると，母子間の情動

的な意味の交流や情動の変化の状態とナラティヴ構造とは，密接に関わることが推察される。とくに音楽性が顕著に発動するような歌唱様音声や，明確にリズミカルな音声が出現するところでは，情動的な高まりが認められる。

生後間もなくから人と人とのコミュニケーションを支えるものとして発現する音楽性は，微細な目で見た時には，ピッチ曲線やリズムの呼応と模倣関係の中に見ることができる。これは，生来の能力と直観的な相互調整によって成り立つ，いわば第一次的な音楽性と呼べるものなのかもしれない。ここでいう第一次的な音楽性とは，あくまでも比喩的な意味での「音楽的なるもの」の成立を支えるものであり，将来の音楽行動にのみつながるというわけではなく，乳児の発達と学習全体を支えるものである。音楽性に支えられた乳児－養育者間相互作用において前音楽と前言語は分かちがたく生起し，やがて言語が明確な意味伝達に向かうのに対して，情動的で多義的なコミュニケーションが音楽行動へとつながるというクロスの主張には，頷けるところがあるように思われる（Cross, 2004）。このように考えると，そして仮に我々が文化的な実践として共有する音楽行動の中に発現するものを第二次的な音楽性と呼ぶとすると，そこへの橋渡しはどのように進むのか，という問いが重要性を帯びることになるだろう。

乳児と養育者の双方が経時的に協調関係を維持し，共に構成したナラティヴを共有する能力は，幼児期以降の音楽行動への重要な足掛かりになると考えられる。本研究において確認された，関係性の中でピッチの呼応と模倣関係をつくる能力は，第一次的な音楽性に支えられる直観的な情動的コミュニケーションから，意図的な遊びとしてルールのある唱えことばや歌いかけ，さらには歌遊び，歌い合いへ，すなわち第二次的な音楽性に支えられる音楽行動へと橋渡しされていく可能性を示唆するものである。また，「序―展開―クライマックス―解決（終息）」という一連の過程は，養育者との共感を土台とした時間の共有感覚を生み出しながら意味を醸成

していく。この共同活動を通じての意味の創造は，音楽的交流への道筋を予感させる。つまり，音楽的交流への意図的な参加は，生活場面における自然な親子の遊びの中で誘われ，やがて文化的実践への参与としての「歌う」行為へと連続していくという道筋が想定される。音楽性の相補的発現の中で，乳児と養育者との共鳴，共感，そして時間的流れの共有を基盤としながら，文化的な歌の枠組みを認知し，その時間的枠組みに参入することによって，子どもは文化的実践者として歌う存在になっていくのではないだろうか。音楽性は多様なナラティヴ構造を人同士の間に創り出し，そのナラティヴの多様性の中に，意味が共有されたり交換されたり，あるいは創出されたりする。ナラティヴ構造の多様性と生成される意味との間には深い関連性があり，ここに焦点を当てて発達的な変化を探究することが，今後の課題となるだろう。

付記：本研究はJSPS科研費（課題番号16K01886，研究代表者：今川恭子）の助成を受けたものである。

本研究は，同志社大学赤ちゃん学研究センター（文部科学大臣認定共同利用・共同研究拠点）が実施している研究プロジェクトにより支援を受けた。

注

1）Praatは，アムステルダム大学のP. BoersmaとD. Weeninkを中心として開発された音声分析用フリーソフトである。ホームページは http://www.fon.hum.uva.nl/praat/

2）対乳児発話（IDS:Infant-Directed Speech）とは，母親が幼い子どもに対して語りかけるときの特徴的な発話である。「育児語」や「マザリーズ（性差がないという意味でペアレンティーズと言うこともある）」とほぼ同義である。一般的にピッチが高くなる，テンポがゆっくりになる，抑揚が大きく誇張される，繰り返しが増える，などの特徴があるとされ

る。

3）「9か月革命」（トマセロ，2006）という語が広く使われることからもわかるように，この月齢周辺は社会性の発達における重要な時期でもあり，そこに焦点を合わせることには一定の意味があるだろう。

引用文献

今川恭子・山田栞里（2017）「乳児と養育者の『会話』におけるマザリーズ」日本音楽教育学会『音楽教育実践ジャーナル』vol.15, pp. 76-84.

トマセロ，M.（2006）『心とことばの起源を探る』大堀壽夫，中澤恒子，西村義樹，本多啓訳，勁草書房．（原書 Tomasello, M.（1999）. *The Cultural Origins of Human Cognition*. Harvard University Press.）

Blacking, J.（1973）. *How musical is man*？ Faber.

Chang, H.W. & Trehub, S.（1977）Auditory processing of relational information by young infants. in *Journal of Experimental Child Psychology*. 24(2), pp. 324-331.

Cross, I.（2004）Music and meaning, ambiguity and evolution. in *Musical Communication*, eds. D. Miell, R. MacDonald & D. Hargreaves, Oxford University Press.

Gardner, H.（1983）*Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.

Hauser, M. & McDermott, J.（2003）The Evolution of the Music Faculty: A Comparative Perspective. *Nature Neuroscience*. Vol. 6. No.7, pp. 663-668.

Malloch, S. & Trevarthen, C.（2009）*Communicative Musicality: Exploring the basis of human companionship*. Oxford University Press.（邦訳：マロックとトレヴァーセン編著，根ケ山光一・今川恭子他監訳『絆の音楽性―つながりの基盤を求めて』音楽之友社，2018）

表１　Ｙと母親の音声の記述

・左のa～dは本文中の記述に対応する。

・時間（秒）は発声の始まりが録音開始からどれだけ経過しているかを示す。

・音声特徴は，聞き取った特徴を簡潔に記してある。

・母親とYの欄は，発話者ごとの発声を示す。

・構造は，トレヴァーセンらによるナラティヴ構造と参照しながら検討した結果を記した。

	時間（秒）	母親	Y	音声特徴	構造
a	0		ンーンン ンー ン ンンー ンン ン゛？ア	一定の調子から短く途切れる。 短い。やや下がり調子。 少し声が高くなる。 下がり調子。 下がり調子から始まり，最後のアで上がり調子。一語ずつ短く切れる。	序：このあたりからやりとりが始まったと思われる。
	21	Yたんおいちいの		語尾が上がる。	
	24	おてて		上がった語尾よりも低くなる。	
	25	おてておいちいの		語尾が更に上る。	
	28	どれどれおいちいかな		少し低い声から語尾が少し上がる。	
	29	んまままま		上がり調子。	
	30	んまままま		高い声になって上がり調子。	
	37		ンーンン゛ ン゛	下がり調子から，ン゛で力んだ声。	
	41		ン	力みが抜けた声。	
	45		ン	前より小さな声。	
	53	おいちおいちなの		低めの声から，語尾が上がる。	
	54	おててたべて		低めの声で下がり調子。	
	56		ンーンンンー	下がり調子からややはね上がり，最後のンーで下がる。	
	62		ン	短くやや強めの声。	
	86	hua		ハミングのような声。	
b	89	Yちゃんがおててたべてるよ		やや高めの声で上がり調子。	展開：母親がオノマトペを多用する。
	92	むちゃむちゃむちゃむちゃ		だんだん下がり調子。	
	93	ぺろぺろぺろぺろ		だんだん下がり調子。	
	100	ほらべっちょべちょでしょ		やや低めに始まり，べっちょべちょは上がり調子，語尾は下がり調子。	
	103	べっとべと		最初のべっは低めの声だが，その後上がり調子。	

c	106	べっちょべちょーの べっちょべちょ		明確なリズムと旋律のある歌唱様音声。やや低めの声で始まる。	クライマックス：明確なピッチの変化とリズムを伴ったに歌唱様音声と児の声の重なり
	110	べっちょべちょーの べっちょべちょ	フー ンニャアーン	歌唱様音声が続く。前より高いピッチ。	
	112			母に声を重ねる。上がり調子。	
	114			一度下がってから高い声になってまた下がる。やり取りの中で一番高い声が出る。	
	115	んー		んーは高い声からやや下がり調子。	
	116	べっちょべちょーの べっちょべちょ	ア“ー	歌唱様音声，同じ旋律の繰り返し。	
	118			下がり調子。	
	120	Yちゃんべっちょべちょー		歌がここで一旦終わる。	
	121		ン゛ーーーーー	やや力んだ声で揺らぐ。	
	124		ン゛ン“ーン ーーーー	力んだ声から力みの抜けた声へ。	
	125	んー		ハミングのような声。	
	131	Yちゃんべっちょべちょー		先ほどと同じ旋律の歌唱様音声。	
	134		ンーーーー	息交じりの声。	
	135	Yたんのおててはべっちょべちょー		歌唱様音声。	
	137		ア゛	短い発声。力んだ声。	
d	139	べっちょべちょでちゅねー		高い声から下がり調子で，話し声に近づく。	解決：話し言葉にちかづくことで一連の流れが終息する。
	141	Yちゃん		呼びかけ。	
	149	べちょべちょでちゅねー		少し低めの声で語尾の「ねー」でさらに下がる。	
	154	べっちょんこ		歌唱様音声。	
	166	んーん		少し低めの声で伸ばして，最後の短い「ん」で上がる。	
	173		ンー	下がり調子。	
	174	んーん		上がり調子。	
	190	はいっちゃった		小さな声。驚いたような言い方。	次のやりとりの序
	192	げんこつがはいっちゃったよ		やや低めの声。	
	197		ンーン゛ンー	高めからン゛で下がり又上がる。	
	206	げんこつおててがY子しゃん　おっぱいのんでねんねして…		歌唱音声。	既存の歌の替え歌が始まる