

筑波大学

博士（看護科学）学位論文

早期産・低出生体重児の
相互コミュニケーション能力に関する研究
—Communicative Musicality 理論を活用した音響分析—

2015

筑波大学大学院博士課程人間総合科学研究科

南 雲 史 代

目次

第Ⅰ章	緒言	1
第Ⅱ章	文献展望	6
第1節	本研究における国内・外の研究動向	6
1.	母子相互作用	6
2.	Communicative Musicality	8
3.	対乳児音声(Infant-Directed-Speech : IDS)	13
第2節	本研究における用語の操作的定義と本研究内に示す略語	15
1.	早期産・低出生体重児	15
2.	Communicative Musicality	15
3.	コミュニケーション	16
4.	対乳児音声(Infant-Directed-Speech : IDS)	17
5.	修正週数	17
6.	保育器	17
7.	Neonatal Intensive Care Unit	17
8.	Growing Care Unit	17
9.	ホールディング	17
10.	本研究内に示す略語	18
第Ⅲ章	本研究の目的と意義	19
第Ⅳ章	研究Ⅰ 保育器内の早期産・低出生体重児の非言語的コミュニケーション	21
第1節	はじめに	21
第2節	研究方法	21
1.	研究実施場所	21
2.	研究対象	21
3.	リクルート	22
4.	データ収集期間	22
5.	測定用具および内容	22
6.	対象の情報	25
7.	データ収録時の条件	25
8.	データ収録の手順	26
9.	分析方法	27
10.	倫理的配慮	29
第3節	研究結果	31
1.	児の属性	31
2.	保育器内環境音および児の音声測定時の背景	31
3.	保育器内外の環境音	32
4.	保育器内での児の音声	32
5.	音声確認時の児の行動	32
第4節	考察	33
1.	保育器内環境音	33

2.	音質測定機器と行動観察方法の関係性	34
第5節	まとめ	36
	図・表	38
第V章	研究Ⅱ Communicative Musicalityからみた早期産・低出生体重児の 相互コミュニケーション能力	44
第1節	はじめに	44
第2節	研究方法	45
1.	研究実施場所	45
2.	研究対象	45
3.	リクルート	45
4.	データ収集期間	45
5.	測定用具および内容	45
6.	対象の情報	48
7.	データ収録時の条件	48
8.	データ収録の手順	49
9.	分析方法	50
10.	倫理的配慮	53
第3節	研究結果	53
1.	児と保育者との相互コミュニケーションの観察背景	53
2.	児と保育者との相互コミュニケーション観察経歴	53
3.	相互コミュニケーション時の児の行動観察	54
4.	初回CMを確認した時点の児の背景	54
5.	児と保育者の相互コミュニケーション	54
6.	CMの有無による児の属性の比較	64
7.	児および保育者におけるCM時とCM以外の音声の比較	65
8.	CM時とCM以外での児と保育者の音声散布	65
9.	CM時の児の音声数と保育者の音声の関連	65
10.	CMの継時的変化	65
第4節	考察	66
1.	児の相互コミュニケーション能力	66
2.	CMから捉えた音声特徴	68
3.	CMの継時的変化	72
第5節	まとめ	73
	図・表	75
第VI章	総括	125
1.	研究の要約	125
2.	本研究における限界	127
3.	結論	128
4.	看護への展望	128
参考文献		130
謝辞		142
資料		

第 I 章 緒 言

わが国の新生児医療は、発展的な進歩を遂げ、重症新生児仮死や先天性疾患など重症患児の救命率は飛躍的に改善してきている。とりわけ、1,000g 未満の超低出生体重児においては、その 80%が救命できるようになり(財団法人母子衛生研究会,2015)、非常に未熟な状態で生まれても生存できる在胎週数は、近年より短くなってきている。

早期産・低出生体重児の多くは、子宮内の最適な成育環境から離れ、妊娠 28 週以降の成長と発達の全てを新生児集中治療室(Neonatal Intensive Care Unit : 以下 NICU)で成し遂げなければならない。しかし、子宮外環境で救命にむけた過酷な治療が行われること、また処置時の強い光(Glass,1988 ; Lotas,1992)、人の話し声やモニターのアラーム音など(Graven,Bowen,Brooten,Eaton,Graven,& Hack,1992)、物理的環境のストレスにも常時曝さらされることで、正常な神経の発達は妨げられてしまう。

胎児の視覚機能は、在胎 22 週頃より強い光に反応しはじめることが明らかとなっている(Birnholtz,1981)。早期産・低出生体重児では、修正 31~34 週になると、視力はまだ不完全ながら焦点を合わせはじめ(Standley,1998)、修正 34 週までには開眼してしばらく凝視することができる(とされている(Glass,1993))。子宮内で胎児が感じている光は、子宮へ届く光の 2%以下である(Glass,2002)。しかし、成育途中に子宮外の強い光に曝されることで、開眼・凝視・追視の減少、回避性行動の増加、およびケアを行う人や環境に対して視覚を介しての交流が少なくなることが報告されている(Kisilevsky,Hains,Lee,Xie,Huang,& Ye,et al.,2003)。加えて、子宮外での強い光は、睡眠にも影響を与えていることが報告されている。REM(Rapid Eye Movement : 眼球運動期)–NREM(Non Rapid Eye Movement : 無眼球運動期)リズムは、胎生期終わりまでに認められ、新生児では REM 睡眠と NREM 睡眠がほぼ等しい比率で生じ、約 30 分周期で繰り返されている(小柳, 1996)。しかし、早期産・低出生体重児では、昼夜のない光環境に曝され修正 43 週以降も継続して入院していた場合、退院後の睡眠一覚醒リズムの同調が遅れることが報告されている(島田,1994)。現在では、未熟児網膜症の発生率、生理学的・行動学的反応および安全性における関連性などの指摘を含め、修正週数に合わせた照度調整の報告があげられている(小澤,2007)。

また聴覚機能においては、在胎 23 週頃から胎内の音に対する反応が認められ、在胎 25~27 週には完成するとされている(近藤,2008)。さらに、在胎 28 週以降の胎児の可聴域は 500~1000Hz で、正期産児(約 500~4000Hz)と比較すると狭いことが報告され、

胎児の可聴域が低いことは、会話の周波数帯域に適合し、言語の発達を促すのではないかと考えられている(Glass,1994)。しかし、神経学的発達の時期に絶え間ない騒音に曝され、また、保育器内外の騒音によって人の声がかき消されることで、聴力障害や聴覚発達の異常が長期的な後遺症として生じる可能性があることが示されている(Glass,1994 ; Long,Lucey,& Philip,1980)。

通常、早期産・低出生体重児は、出生直後から数週間の間、保育器内に収容され体温コントロール、酸素供給、また感染を防止し、全身の状態観察と管理がなされる。このような特殊環境下にある保育器内が、早期産・低出生体重児の初の音場となる。保育器内の騒音レベルに関しては、聴覚機能への影響から 45dB 未満が好ましいとされている(American Academy of Pediatrics on Environmental Health,1997)。しかし、早期産・低出生体重児の各発達段階に応じて、どのような音や聴覚刺激が適切かというガイドラインは、まだ確立されていない。NICU 内には、業務会話音や人工呼吸器作動音などの持続的な音、また機器の警報音などの突発的な音など 60~120dB の音が響き渡っている(上条,木原,2009)。また、母親を含め人々との初のコミュニケーションをとる保育器内の環境音に関しては、保育器の窓を強く閉める音(121.5dB)、他の児の泣き声(71.8dB)や保育器の上にペンを置く(65.1dB)など単発的な騒音レベルの報告はあるが(上条ら,2009)、実際に児が過ごす保育器内の環境音は常にどのレベルにあるのか、報告は見当たらない。保育器内外の騒音レベルが高ければ、早期産・低出生体重児の聴力障害や聴覚発達の異常をきたすだけでなく、相互コミュニケーションにも影響を与えることが予測される。

さらに、新生児医療技術の進歩は、救命率の向上をもたらした一方で、児の予後に大きな影響を与えている。治療を含む子宮外環境の侵襲的外力は、早期産・低出生体重児の脳の脆弱性を伴い脳出血や脳室周囲白質軟化症を発症させ、脳性麻痺や精神発達遅延などの後遺症をきたしている(岡,2010)。超低出生体重児の3歳予後に関する調査では、脳性麻痺や精神発達遅延を呈するものが全体の25%を占めている(中村,上谷,小田,竹内,大野,李ら,1995)。加えて、早期産・低出生体重児は、生理的未熟性がゆえ、自律神経や運動筋肉反応、組織化および覚醒における多様な領域の課題が多く、満期産児よりも反応の明確さや行動の一貫性が少ないことが認められている(Als,Lawhon,Brown,Gibes,Duffy,& NcAnulty,et al.,1986)。このような子どもの持つ後遺症や、早期産・低出生体重児であることでの行動特性は、子どもの行動の観察お

よび cue の解釈を難しくし、育てにくい子ども、難しい子どもとしての親の認識をあまり、より子育ての困難さを招いていることが報告されている(Zelkowitz,2007;2009)。

一方、母親は、その出産が不可抗力の状況にあっても、満足に産んであげられなかったことに対し自責の念を抱き、抑うつ傾向にあるとされ(橋本,2011;渡部,白畑,田村,2006)、子どもの退院前においても自責の念を再燃させることが報告されている(近藤,大宮,川端,田中,宮下,坂井,2004)。このような自責の念をいただき抑うつ的になると、母親が自ら子どもへアプローチしていくことは難しくなる。こうした母親の感情状態は、母子の社会的相互作用に有害な影響をもたらし、良好な母子の関係性を築くことができず、子どもの人格形成や情緒発達、社会適応性などの精神神経的、心理的発達に大きな影響を与えている(Hack,Weissman,Breslau,Klein,Borawski-Clark,& Fanaroff,1993;Teplin,Burchinal,Johnson-Martin,Humphry,& Krabil,1991;Martins & Gaffan,2000)。また、NICU への入院は、母親の心に深い傷を与えるとともに、母子の相互作用を妨げ、育児に必要な子どものニーズを満たすプロセス学習も困難なものとしている(Goulet,Bell,Tribble,Paul,&Lamg,1998 ; Johnson ,2007 ; Maguire,Bruil,& Walther,2007)。

さらに、早期産・低出生体重児を取り巻く社会的問題としては、虐待の問題があげられる。国外の報告では、北米 4 都市の被虐待児における早期産・低出生体重児の占める割合が正常児と比較し 4~6 倍であり(Fomufod,1976)、わが国の全国調査においても、被虐待児における早期産・低出生体重児の占める割合は、47%と高い値が示されている(下泉,宮本,柳澤,1997)。現在においても、基礎疾患を有する子どもや早期産・低出生体重児であることは、虐待の主要なリスクとなっている(今高城,平尾,有坂,東海林,橋本,岩本ら,2009)。その理由には、早期産・低出生体重児における子育ての困難さがあげられる。虐待という結果に至らなくとも、悩み続けている母親は多いと考えられる。

子どもの退院後、母親は様々な状況や、成長と発達の変化の中で、子どもとの相互作用を通し、母親役割を獲得していかなければならない。人は親になると自然にわが子を安心させるように関わり、乳幼児の脳の発達を促進するとされている(Papousek & Papousek,1987)。このように、育児には、子どもの様々なコミュニケーションのサインを察知し、反応することができるといった、母親が持つ子どもへの感性的能力が必要となる。しかし、早期産・低出生体重児を持つ母親は、NICU へ入院し過酷な治

療を受ける痛々しいわが子の姿に不安を抱き、子どもとの交流もままならない状況にある。このような状況の中で、母親の感性的能力を高めるためには、子どもとの早期接触時から、母子の相互コミュニケーションが重要となる。NICU における看護は、子どもと母親(家族)のケアとともに、早期からの子どもと母親との関係性を育む支援、すなわち、母子の相互コミュニケーションがとれる支援が重要と考えられる。母子の相互コミュニケーションを支援していくためには、早期産・低出生体重児の持つコミュニケーション能力を適正に評価しなければならない。

コミュニケーションには、言語によるコミュニケーションと、近言語的・身体的動作・空間の行動・事物の使用・物理的環境による非言語的コミュニケーションがある(大坊,1998)。子どものコミュニケーション能力に関し、Trevarthen & Hubley.(1978)は、出生直後から母親や周りの人の声や感情を感じ取り、相手の感情を見抜く能力「間主観性」を備えているとしている。間主観性は、自分を相手の心に映し出し、相手を自分の心に映し出しあう相互的なやりとりであり、基本的に人が生まれ持つ感性である。子どもは、間主観的関わり合いにおいて、母親や周りの人の声や感情を捉え共感し反応する、「情動調律」をとることができる(Stern,1985)。これは、声による対話型の原型とされ、生後 2 か月頃の乳児は、「coo, coo」と母親の声に二重唱することができる(Stern,1985 ; 渡辺,2012)。「coo」は、子どもが音として伝える対話の表現である。新生児および乳児とのコミュニケーションは、意味のある言葉のやりとりを用いない非言語的コミュニケーションを主として行われており、このような子どもの音声的反応は、言語ではないからこそリズム、メロディ、そしてハーモニーといった音楽的に解析をしていく必要がある。

Malloch(1999)は、子どもと母親の交流場面の音声を音楽的に解析し、情動調律における親密で幸せな親子の相互コミュニケーションが生じる場面には、「Pulse」「Quality」「narratives」という 3つの要素からなる「Communicative Musicality : 以下 CM」があるとする理論を唱え報告している。Malloch & Trevarthen. (2009)は、CM は全ての人間が備え持つ生得的な音楽性としている。さらに、人が持つ音楽性は、文化を学習するための表現であり、感動と共鳴するための生まれつきの能力としている。

早期産・低出生体重児においては、在胎 34 週、体重 1,500g 台で出生し修正 39 週には、CM が認められたことが報告されている(渡辺,2007)。しかし、早期産・低出生体重児が社会的反応として視線が合い始めるのは修正 34 週以降、相互関係を認めるのは

修正 39 週以降であることなど(Standley,1998)、早期産・低出生体重児の特異性が存在するために、出生後、修正何週から子どもを取り巻く人々と、相互コミュニケーションを図ることができるのかは、わかっていない。

音楽と言語は、先史時代のどのホモ・サピエンス社会にも存在していたと考えられ (Blacking,1973)、音楽的発話には、音符の長さや拍節感に基づいたリズム構造を用いていたとされている(Nettl,1983)。言語を獲得する能力と生得的な音楽鑑賞力は、社会や文化レベルではなく、個人レベルでみられる普遍性であり、認知障害のある人を除き、全ての人間が備えている。すなわち、生得的な音楽性からみると、早期産・低出生体重児においても社会的反応が認められる修正 34 週以降には(Standley,1998)、CM が認められる可能性は大きいと考えられる。

出生直後の子どもと母親の相互作用には、エンタテインメントが存在している (Condon & Sander,1974)。母子相互作用におけるエンタテインメントは、新生児期の相互コミュニケーションの基本的なやりとりである。早期産・低出生体重児においては、呼吸や皮膚色などの自律神経系、四肢・体幹の動きや顔面の表情などの運動系、および睡眠覚醒状態系の 3 つの主要な行動的システムを通してコミュニケーションをとっているとされ(Als,1999)、注意相互作用と自己制御行動という能力を発揮している (VandenBerg & Franck,1990)。しかし、保育器内にある早期産・低出生体重児では、正期産の新生児にみられるのと同様の相互コミュニケーションのやりとりがあるのか、またコミュニケーションはどのようにかわされているのかわかっておらず、早期からの相互コミュニケーション能力に視点をおいた研究、および母子の関係性を育む支援にむけた研究は、過去にほとんど報告がみられない。早期産・低出生体重児において修正 32 週以降は、成長と発達の転換期と言われている(Standley,1998)。この時期の CM が明らかになり、早期から意識的に早期産・低出生体重児と相互コミュニケーションを図ることで、より良い成長と発達を支援することができる可能性がある。

そこで本研究は、人が生得的に備え持つ音楽性に着目し、CM からみた早期産・低出生体重児のコミュニケーション能力を明らかにする研究を展開する。

第Ⅱ章 文献展望

第1節 本研究に関連する国内・外の研究動向

1. 母子相互作用

生後間もない新生児は、他者の口開閉や舌突き出しなど身体運動を視覚的に捉え、模倣することができる(Meltzoff & Moore,1977)。「鏡のような」脳の反応は、神経基盤がミラーニューロンにあり、感情を含めた内部状態を共有・理解する能力の一つではないかと考えられている。ミラーニューロンシステムは、コミュニケーション、共感、また言語獲得など社会的な行動の学習と発達に寄与していると考えられているが、どこまで生得的で学習可能かは定かではなく、未だ明確ではない(Giacomo & Corrado,2009)。これまで母子のコミュニケーションについては、次のように考えられてきた。

生物は、生命現象の一つの特徴としてリズム的变化が存在し、外界の環境条件に対して変化させている。このような生物リズムが相互に同調化する現象は、エントレインメント(entrainment)と呼ばれ、人間のコミュニケーションの場においても、音声、動作および表情といった言語・非言語コミュニケーションが同調する現象が存在している。Condon & Sander.(1974)は、新生児に大人が話しかけることによって、音声の区切りに同期し手や足を動かすことを報告している。小林,石井,高橋,渡辺,加藤,多田(1983)は、出生直後の新生児と母親の会話行動を分析し、母親の話しかけのリズムに対し、手の動きや身振り、表情の動きのリズムが引き込まれ音声と体動が同調することを明らかにし、母子相互作用におけるエントレインメントを示した。

母子相互作用におけるエントレインメントは、新生児期のコミュニケーションの基本的なやりとりである。さらに、母子相互作用は、子どもと母親が互いに応答し関わりの合う顕在的な行動であり(Stern,1995)、双方に影響を及ぼし合っている。とりわけ、子どもへ及ぼす影響は大きく、このような周囲との情緒的共生の段階を経て心身の健やかな成長と発達をとげることができる(Klaus,Kennel,& Klaus,1995)。

Freud(1895)は、子どもの心理的発達において、啼泣という表出としての生理的反応は、母子の相互作用を通し欲求が満たされることで、他の人との了解を獲得するという重要な機能をもつとし、子どもの人格に影響を与えていることを示している。さらに、Sameroff & Chandle.(1975)は、母子の相互作用そのものが互いに影響し合う過程を transactional model として示している。気質の難しい子どもは、母親の養育を困難

なものとし親の自信をなくさせ、さらに自信を失った親の対応が子どもの気質の難しさを増加させることを報告している。この transactional model は、早期産・低出生体重児の母子にもみられる。子どもの後遺症や、自律神経や運動筋肉反応、組織化、および覚醒における多様な領域の特有の行動特性は、子どもの行動の観察および cue の解釈を難しくし、育てにくい子ども、難しい子どもとしての親の認識をあおり、より子育ての困難さを招いていることが報告されている(Zelkowitz,2007 ; 2009)。さらに、母親側では、満足に産んであげられなかったことに対し自責の念を抱き抑うつ傾向にあるとされ(橋本,2011 ; 渡部ら,2006)、子どもの退院前においても自責の念を再燃させることが報告されている(近藤,2004)。このような自責の念をいだし抑うつ的になると、母親が自ら子どもへアプローチしていくことは難しくなる。こうした母親の感情的状態は、良好な母子の関係性を築くことができず、子どもの人格形成や情緒発達、社会適応性などの精神神経的、心理的発達に大きな影響を与えていることが明らかにされている(Hack,et al.,1993 ; Teplin,et al.,1991 ; Martins,et al.,2000)。近年では、このような早期産・低出生体重児と母親との負の相乗効果に対し、母子の相互交流パターンを確立することを目的とした介入研究が行われ、入院期間の短縮と母親の状態不安や抑うつ改善 (Melnik,Feinstein,Alpert-Gillis,Fairbanka,Creen,& Sinkin,et al., 2006 ; Ravn,Smith,Smeby,Kynoe,Sandvik,& Bunch,2012)、母親役割の満足、sel-confidence、また子どもの気質の認識(Rauh,Nurocombe,Achenbach,Howell, 1990)が示されている。

1970 年代以降、子どもの会話能力の発達研究は高い関心が持たれるようになった。この関心の高まりとともに、母子の相互作用が子どものコミュニケーション能力や言語の獲得に及ぼす影響についても研究が行われるようになった。その中でも、母親が子どもの発話を認め協調し、発話を促す応答と支持的な相互作用は言語獲得を促進させ(Wells,1981)、指示的なスタイルは否定的な影響を与えることが示唆されている(Harris,Jones,Brooks,& Grant,1986)。このように、出生直後からの母子相互作用の積み重ねが子どもの人格形成や、コミュニケーション能力と言語の獲得に大きな影響を及ぼしている。話かけに対する子どもの反応が確認できなくても、そこにはエンタインメントが存在しており、出生直後から子どもに対し、愛情をこめて話かけていくことが重要となる。しかし、このような相互コミュニケーションのやりとりは、正期産の新生児に対しての観察の結果である。

早期産・低出生体重児においては、呼吸や皮膚色などの自律神経系、四肢・体幹の動きや顔面の表情などの運動系、および睡眠覚醒状態系の3つの主要な行動的システムを通してコミュニケーションをとっているとされ(Als,1999)、注意相互作用と自己制御行動という能力を発揮している(VandenBerg & Franck,1990)。しかし、未熟な状態で出生し保育器内にある早期産・低出生体重児では、正期産の新生児にみられる相互コミュニケーションのやりとりがあるのか、またコミュニケーションがどのように伝わり合っているのかわかっておらず、早期からのコミュニケーション能力に視点をおいた研究、および母子の関係性を育む支援にむけた研究は、過去にほとんど報告がみられない。

2. Communicative Musicality

1960年代後半まで医学的、心理学的には、乳児が複合的能力や創造的能力、そして他の人への共感を備えていることに関心は向けられていなかった。母親の役割においても、基本的な心理的保護と育児を提供するものと考えられていた。

しかしながら、1970年代に乳児の母子相互作用における行動観察が行われたことで、従来の医学的研究と心理学的研究での一般的な拘束から、人のコミュニケーションが形式的発生上の原理と言葉の知的・精神的作用の情報過程によって本質的に規定していくといった、意見が唱えられ始めた。Bateson(1979)は、生後間もない新生児と母親の間における繊細な表情と敏感な応答に“音楽的”“舞うような”リズムカルなパターンを観察し、これらの共鳴する動きを“楽しそうな儀式”として報告している。子どもは、身体的観察や出来事よりも、人の態度、活動性、愛情に気が付いていることを明らかにしている。これは、人への強い好奇心が、母親を刺激しひきつける微笑、呼びかけ、そして行動において表現されているとした。Bullowa(1979)は、言語能力以前のこのようなコミュニケーションが観察されたことにおいて、子どものコミュニケーション能力の新しい概念として言及し、「共鳴」としている。

1970年代から1990年代には、新生児の発声と母親の会話において、その入り口と歓喜の特定のスタイルがより詳細に報告されている。Treverthan & Hubley.(1978)は、子どもは、出生直後から母親や周りの人の声や表情を感じとり、相手の感情を見抜く能力「間主観性」を備えていることを示した。さらにStern(1985)は、発達心理学、乳幼児精神医学、小児科学など多様な領域における新しい知見を取り入れ、乳児の主観

的体験を探求し、これまでの精神分析の流れを変革している。子どもには本来、自己そのものが存在することを前提とし、新しい自己感の獲得が乳児の社会的体験に変化を与えることを示している(Stern,1985)。このような自己感という主観的体験の能力は、生後2~3か月には新生自己感として認められている(Stern,1985)。子どもは、間主観的関わり合いにおいて、取り巻く人々の内的状態の行動表現を模倣することなしに、行動の背後にある内的な情動状態を察知し、その情動状態を映し返すことができる(Stern,1985)。すなわち、相互交流において、他者と共にあるという感情を学び、心地良い情動の輪郭、リズムやメロディなどを捉え共感し反応する「情動調律」をとることができることとされている(Stern,1985)。これは声による対話型の原型とされ、生後2か月頃の乳児は、「coo, coo」と母親の声に二重唱することができている(Stern,1985 ; 渡辺,2012)。

1980年代を通し新生児および乳児とのコミュニケーションは、リズムとメロディによる表現での報告がなされるようになった。コミュニケーションにおける「音楽性」という言葉は、Papousek & Papousek.(1981)の研究の中で用いられている。この研究では、新生児と親のコミュニケーション場面の音声を音響分析し、育児の直観的な音楽性、および幼少期からの文化と言語の発達における音楽性の役割が記述されている。

Papousek & Papousek.(1981)の研究を受け、Malloch(1999)は、言語能力がまだ備わっていない子どもと母親とのコミュニケーションに着目し、母子の交流場面の音声を音楽的に解析した。その結果、母子間の情動調律における親密で幸せな親子の相互コミュニケーションが生じる場面には、「Pulse」「Quality」「narratives」という3つの要素からなるCMがあるとする理論を唱え報告している。

「Pulse」とは親子が時間を共有し、相互に区別された音声と非言語的コミュニケーションが規則的に連続すること、すなわち、リズムとしての相互作用のタイミングとしている。「Quality」とは時間を通し、相互の音声の動きから調整する音調曲線があることとし、母親の声の変化が子どもの反応に変化を与えていることを示している。Qualityは、音声のpitch音程(音調曲線)とtimber音色(roughness:音の鋭さ、width:音の幅、sharpness:音の粗さ)の旋律で構成している。Qualityを構成する音色においては詳細に分析を重ねているが、Qualityの多次元な表徴とし、どのような方法によっても十分ではないともしている。「narratives」とは、PulseとQualityを合わせ持つ中で、コミュニケーションには導入、発展、頂点および収束の4つのパート展開があり、

起承転結があることとしている。

母子の相互コミュニケーションにおける相互創造性の分析では、Pulse においては、連続性があるかをみるために、スペクトルグラフから母親と子ども双方からの発話の始まりを抽出している。さらに、相互コミュニケーションの持続時間、母親と子どもの各音声の順序、音声の長さおよび潜時を抽出し、母子の行動と音声のタイミングがどのように連続しているかについて、リズムとしての内容を分析している。Quality においては、相互の音声の動きから響き合いがあるのかについて、各音声の音調曲線を抽出し、相互に調整し合う pitch プロット、および各音声の音色として roughness、width、sharpness からメロディとして分析している。narratives においては、Pulse と Quality を合わせ持つ中で、導入、発展、頂点、収束の 4 つのパート展開があり起承転結があるかについて、pitch 変化の構図から音楽的なストーリーとしての内容を分析し論証している。

Malloch & Trevarthen.(2009)は、生後間もない子どもと母親との間においてもコミュニケーションが生起していることを明らかにしている。CM とは、人が本来持つ性質であり、全ての感情的な音色と音質を伴うこの流動的で意思の流れるエネルギーは、全ての人間が備え持つ生得的な音楽性としている。さらに、人が持つ音楽性は、文化を学習するための表現であり、力強く響く絶え間ない時間を味わい創造するとともに、感動と共鳴するための生まれつきの能力としている。

また、Robb(1999)は、産後鬱の母親とその乳児、心身共に健康な母親とその乳児の音声相互作用の場面を分析し、CM における相補的な相互作用の存在を示している。その結果は、鬱の母親は発話間の潜時が長く、低い周波数の発声であった。さらに、母親の長い潜時は、子どもがタイミングを合わせ、リズムを共有するようなやりとりが減少すること、また子どものネガティブな行動と低い活動性に関連し、母親との接合がより少ないことを報告している。これに対し、健康な母親と子どもの相互コミュニケーションには、頻繁なタイミングと歌のような音声の質をともなう幸せなコミュニケーションがあり、健全な CM には、相補的な相互交流と、子どもの音楽的なリズムとタイミングの反応があることを示している。

加えて、Malloch & Trevarthen.(2009)は、人が持つ音楽性と自己エネルギーの観点から、コミュニケーションを促進し元気づけることができる音楽性の力は、音楽とダンスセラピーにおける表現であるとしている。音楽とダンスは、心的外傷後ストレス

障害(Post Traumatic Stress : 以下 PTSD)の子どもとの複雑性と困難性をはらんだ相互作用においても、現下における安全でサポータティブな環境を子どもに提供することができる(Stern,2004)。

医療の現場で用いられる音楽療法は、音楽に対する人の反応を心理的、教育的、およびリハビリテーション的に総合して使用している。音楽療法の技術には、音楽による様々な人々との相互作用、ディスカッション、音楽に合わせた動き、また音楽的な創作などが含まれている(Stadley,2002)。

このような医学的音楽療法の発想や臨床例は、古くから存在し、最も古い医療の記録書であるケイハム・パピルス写本において、病気を治すための呪文の使用方法が記されている。19世紀末になり、音楽が心拍出量、呼吸数、脈拍数、および血圧などの特定の生理学的過程に対して良い効果をもたらすことが報告されるようになった(Light,Love,Benson,& Morch,1954)。音楽療法の専門的な発展は、第二次世界大戦後の心身の外傷を受けた兵士に対し、音楽家たちが退役軍人病院で無償のコンサートを行ったことに始まると考えられている(Davis,Gfeller,& Thaut,1992)。さらに、第二次世界大戦後も世界各地で起きた紛争は、戦火をくぐり抜けた子どもたちにも多大なる影響を及ぼしている。1991年に勃発した Bosnia-Hezegovina の紛争により、6~12歳における364人の子どもの94%は、PTSDから鬱病などの何らかの精神障害を持つことが明らかにされている(Goldstein,1997)。Osborne(2009)は、このようなPTSDにある子ども達においても、音楽が安全と精神的症状に有益な効果をもたらすこと、問題行動をコントロールする可能性があること、また神経内分泌系を調整するかもしれないことを示している。

近年、医学的音楽療法は様々な世代、状況に対し効果をもたらすことが報告されている。Standley(2000)は、医学的治療の中で音楽を用いた研究のメタ分析を行っている。その結果、痛みを伴う場合に男性よりも女性に効果的であり、また小児や思春期の青年は音楽に対し効果的に反応している。さらに、録音された音楽よりも訓練を受けた音楽療法士の生演奏の効果は高く、最も高い効果を示したのは対象者の好む音楽であったことが報告されている。このような人の持つ音楽選好性は、性差よりも年代差の方が大きいことも示されている(貫,長田,川上,2004)。

早期産・低出生体重児に対する音楽療法においても、臨床的に重要な報告がある。Chapman(1975)は、子守唄を新生児室内に流すことで、早期産・低出生体重児の体重

増加や鎮静効果があること、また入院期間の短縮につながっていることを明らかにしている。他の報告においても、NICU で子守唄を流すことは、体重増加の促進 (Malloy,1979)、入院期間の短縮 (Caine,1991)、また治療行為に伴う苦痛の緩和 (Burke,Walsh,Oehler,& Gingras,1995)にも効果があることが示されている。

また、NICU での音楽療法を早期産・低出生体重児との相互作用と捉えた音楽療法の研究報告がある (Malloch,Shoemark,Crecec,Newnham,Paul,& Prior,et al.,2012)。NICU 内で音楽療法を受けたグループ、受けなかったグループ、NICU に入院しなかった新生児とのグループの比較では、修正 38 週での大人との相互作用の場面で、音楽療法を受けたグループは自己調整を保持し、過剰な反応と啼泣が少なく、またハンドリングに対しよりポジティブな反応が示されている。

要約すると音楽は、PTSD にある人々、また多様な医学的治療を必要とする様々な世代の人々に対し、安全でサポートティブな環境を提供することで、心身の痛みを軽減させ、より発展的な効果をもたらし、人が生得的に備え持つ音楽性に働きかけることで、言語をもたない、またコミュニケーションの可能性が非常に限られた中でさえも、治療作用をみることができると示されている。

Malloch & Trevarthen.(2009)は、CM は人が本来持つ性質、すなわち人が生得的に備え持つ音楽性であるとし、ダンスと音楽の力を逆説的に捉えている。人が学習すること、予期すること、思い出すこと、言語を話すこと、また書き表すことを含むコミュニケーションの無限性は、生得的に備え持つ CM によって全てが存在し与えられているとしている。本研究では、このような人が生得的に備え持つ CM の視点から、早期産・低出生体重児のコミュニケーション能力に着目した。

早期産・低出生体重児においても、CM が存在することが認められている。渡辺(2007)は、早期産・低出生体重児と母親との相互交流の場면을音声およびビデオ収録し、音声を CM に基づくピッチプロットを用いての分析結果を報告している。在胎 34 週、体重 1,500g 台で出生し修正 39 週の時点において、28 秒間の母子の相互コミュニケーションには、相互に区別された行動の規則的連続性と響き合いがあり CM が認められている。また早期産・低出生体重児における CM は、正期産児と比較し、頻度が少なく音量が非常に弱い状況にあったこと、また母親が穏やかに寄り添う時に生じていることが示されている。

しかし、早期産・低出生体重児が社会的反応として視線が時々合い反応し始めるの

は修正 34 週以降、相互関係を認めるのは修正 39 週以降であることなど(Standley,1998)、早期産・低出生体重児の特異性が存在し、出生後、修正何週から子どもを取り巻く環境と、相互コミュニケーションを図ることができるのかは、わかっていない。人が生得的に備え持つ音楽性から早期産・低出生体重児のコミュニケーション能力に着目すると、社会的反応が認められる修正 34 週以降には(Standley,1998)、CM が認められる可能性は大きいと考えられる。早期産・低出生体重児において、修正 32 週以降は、成長と発達の転換期と言われている(Standley,1998)。この時期の CM が明らかになり、早期から意識的に早期産・低出生体重児と相互コミュニケーションを図ることで、より良い成長と発達を支援することができる可能性がある。

しかし、CM は、母親の声の変化が子どもの反応に変化を与えること、健全な CM には相補的な相互交流と子どもの音楽的なリズムとタイミングの反応があること、母親が穏やかに寄り添う時に生じることが示されているが、子どものコミュニケーション能力を引き出す、母親の音声がどのような特徴があるのかについての言及は少ない。そのため、早期産・低出生体重児のコミュニケーション能力を引き出す保育者の音声にも着目しなければならない。

3. 対乳児音声(Infant-Directed-Speech : IDS)

まだ言葉を話すことができない乳幼児に対して、大人が話しかける際の特徴的な音声を「対乳児音声(Infant-Directed-Speech : 以下 IDS)」と呼んでいる。母親が子どもに語りかける際によく観察されることから、マザーリーズ(motherese)とも呼ばれている(Ferguson,1977)。しかし、現在では、母親だけではなく、父親や祖父母といった養育者に加えて、乳児との接触が未経験の学生(中川,松村,2006)、そして就学前の子どもをあやしの行動の中でも出現することから(Wepplman,2003)、IDS として使用されることが多い。

Fernald & Simon.(1984)は、ドイツ人の母親が新生児に対する語りかけを音響分析した結果、マザーリーズのメロディ、ピッチ、そしてリズムに新生児の知覚や注意能力が適合することを示している。さらに乳児は、大人向けの発話よりも、このようなマザーリーズを選好することを明らかにしている(Fernald,1985)。

IDS は、異言語研究から発話において出現する抑揚、強調、長さ、そしてリズムなどを含む韻律の使い方が、極めて類似していることが明らかとなり、その普遍性が示

されている(Fernald,Taescher,Dunn,Papousek,Boysson-Bardies,& Fukui,1989)。さらに、IDS の詳細な特性としては、「基本周波数(Fundamental frequency : 以下 F_0)の変化範囲の拡大」「 F_0 の上昇」「発話速度の低下」「語尾の上昇パターンの増加」「繰り返しの増加」「発話間の潜時」が示されている(志村、2000)。

IDS は、普遍性はあるが文化の影響も受けていることが示されている。日本語の話者においては、高めの周波数、過度の明瞭化、繰り返しが同じようにみられるが、全体的に感情表出の度合いが低い。これは、日本文化における表現パターンが反映していると考えられている(Fernald,et al.,1989)。

わが国での乳児に対する母親の IDS の研究では、音声の音響的特徴のうち、音調曲線の影響を受けることが明らかにされている。志村(1987)は、生後 2 か月の乳児と母親との音声をサウンドスペクトルグラフによる分析を行い、母子の周波数とメロディタイプには相関があることを報告している。また、IDS は、乳児の注意を惹起する機能を有し、乳児は母親の音調数曲線に同調する傾向をもつこと(Masataka,1992)、母親は乳児の反応によって音声の音響的特徴を調整することも明らかとなっている(庭野,2005)。

音調曲線は、言語の韻律の一要素である(杉藤,1994)。対乳児音声の音調曲線は、音声末が上昇しているか、下降しているか、あるいは平坦であるのか、基本周波数の動きにより大きく 3 つに分類されている(Fernald & Simon,1984 ; Masatak,1992)。母親の IDS では、音声末に母親の意図があるとされ(Garnica,1977)、また日本語の音声末の音調が会話の発話交替の手がかりとされている(杉藤,1994)。したがって、日本語における IDS は、音声末が重要であることが考えられる。

この音声末に着目した研究では、Fernald & Simon.(1984)が示した音声末の判断基準に沿った報告がある。音声末は、それぞれの方向に 6semitones(半音)/秒以上の変位を認める場合、上昇、下降としている。これらのメロディタイプは、生後 2 か月の乳児と母親で相関があること(志村,1987)、また、乳児の月齢によってタイプの変化があり、乳児の発達に応じて変化していることが示されている(庭野ら,2001 ; 2002 ; 庭野,2003 ; 志村,1987)。

要約すると IDS とは、乳幼児に対して、大人が話しかける際の特徴的な音声であり、出現する抑揚、強調、長さ、リズムなどを含む韻律の使い方が極めて類似し普遍性がある。乳幼児も大人向けの発話よりも、このような IDS を選好するとされている。母

親の IDS では、音声末に母親の意図があるとされ、音声末が上昇しているか、下降しているか、あるいは平坦であるのか、基本周波数の動きにより大きく 3 つに分類されている。これらのメロディタイプは、母子の相関があること、また、乳児の月齢によってタイプの変化があり、乳児の発達に応じて変化していることが明らかにされている。

音調曲線は、単語の組み合わせだけではなく、文法的機能、社会的機能および情緒的機能を持つことが示されていることから（杉藤,1994）、早期産・低出生体重児との対乳児音声としても、音調曲線は主要な要素と考えられる。早期産・低出生体重児のコミュニケーション能力を実証し、今後の CM に基づく介入支援への示唆を得ることにおいて、IDS の音調曲線の視点からも検討していくことは有益であると考えられる。

以上から、本研究では、人が生得的に備え持つ音楽性に着目し、CM 理論を活用した音響分析と観察を行い、早期産・低出生体重児の相互コミュニケーション能力を明らかにする。また、早期産・低出生体重児と保育者がコミュニケーションをとる上で、音場は重要となる。よって、保育器内において、早期産・低出生体重児が行動として伝える非言語的コミュニケーション(Als,1999)や音声は、周囲の人とどのように送受信されているのかを明らかにする。

第 2 節 本研究における用語の操作的定義と本研究内に示す略語

本研究では、早期産・低出生体重児、Communicative Musicality、コミュニケーション、Infant-Directed-Speech、修正週数、保育器、Neonatal Intensive Care Unit、Growing Care Unit、ホールディングの用語について、以下のように定義する。また、本研究内で使用する略語を以下に示す。

1. 早期産・低出生体重児

早期産・低出生体重児とは、在胎 22～37 週未満の時期に出生し、かつ 2500g 未満の児とする。本稿では、以降、児とする。

2. Communicative Musicality

CM とは、人が生得的に備え持つ音楽性であり、文化を学習するための、また感動と共鳴するための生来備わった能力とする(Malloch & Trevarthen,2009)。

CM は、児と保育者の相互コミュニケーションにおいて、「Pulse : 時間を共有し、相互に区別された音声と非言語的コミュニケーションが規則的に連続する、リズムとしての相互作用のタイミング」、「Quality : 音声の pitch 音程(音調曲線)と timber 音色(roughness : 音の鋭さ、width : 音の幅、sharpness : 音の粗さ)の旋律」を兼ね備えながら、「narratives : 導入、発展、頂点および収束の 4 つのパート展開がある」が認められるものとされている(Malloch,1999)。

本稿では、Pulse とは、相互コミュニケーションの持続時間、児と保育者の各音声の順序、長さおよび潜時とし、相互コミュニケーションには連続性がありリズムがあることとする。Quality とは、各音声の F_0 、音圧、相互コミュニケーションの中で変化する F_0 の変化範囲および音調曲線とし、相互コミュニケーションには相互の音声の動きから響き合いがありメロディがあることとする。 F_0 の変化範囲は、音声の開始点と終了点、開始点と最高点、最高点と終了点、開始点と最低点および最低点と終了点の F_0 の差とする。音調曲線は、音声末の変化とし下降終了型、上昇終了型および平坦終了型とする。narratives とは、Pulse と Quality を合わせ持つ中で、相互コミュニケーションには、導入、発展、頂点および収束の 4 つのパート展開があり、pitch 変化には起承転結があることとする。

3. コミュニケーション

コミュニケーションは、共通性(commonness)を成立させる試みであり、人と人との情動性に富んだ間主観的で対人的な調合的統合(親交 : communion)のプロセスと、人と人との間の情報の流れ(伝達 : transmission)のプロセスを含んでいる(岩立,小椋,2005)。コミュニケーションの手段には、言語(発言の内容・意味)による言語的コミュニケーション、近言語的(声の高さ、速度、アクセント、間のおき方、発言のタイミング)・身体的動作(視線、ジェスチャー、姿勢、身体接触、顔面表情)・空間の行動(対人距離)・事物の使用(被服、化粧、アクセサリなど)・物理的環境(家具、照明、湿度など)による非言語的コミュニケーション(大坊,1998)がある。

本稿では、コミュニケーションとは、人間が互いに情報、観念、態度、行動、感情、経験などを共有することとする。

4. 対乳児音声(Infant-Directed-Speech)

IDS は、乳幼児に対する大人が話しかける際の「F₀の変化範囲の拡大」「F₀の上昇」「発話速度の低下」「語尾の上昇パターンの増加」「繰り返しの増加」「発話間の潜時」(志村、2000) が示さる特徴的な音声であり、出現する抑揚、強調、長さ、リズムなどを含む韻律の使い方が極めて類似し普遍性がある。

本稿では、IDS とは、言葉を話すことができない児に対する、保育者の音程の幅が広く、反復型のリズムを持つ高音の呼びかけとするとする。

5. 修正週数

修正週数とは、出生時の在胎週数に出生後の週数の経過を加えた週数であり、出生予定日を 40 週 0 日とした現在の週数とする。

6. 保育器

保育器とは、ヒーターで温めた空気をファンにより器内を循環させ保温するとともに、加湿と酸素供給を行うことができ、感染防止、またフードが透明であることから全身状態の観察および管理をすることができる閉鎖型の定置型保育器(閉鎖循環式保育器)とする。

7. Neonatal Intensive Care Unit

NICU とは、早期産・低出生体重児をはじめとする生命の危機にある出生直後の新生児が収容され、集中治療を行う区域とする。

8. Growing Care Unit

Growing Care Unit (: 以下 GCU)とは、NICU の後方病棟であり、治療と共に在宅にむけた準備を行う区域とする。GCU の症度は NICU よりも下がるが、人工呼吸器離脱後の SiPAP や在宅呼吸器を装着した児や、退院前の活気ある子どもがいる区域である。

9. ホールディング

ホールディングとは、手のひらを児の頭部と背部・臀部に置き、圧迫しない程度の

強さで、四肢を屈曲し体を丸く包み込むような姿勢をとらせることとする。

10. 本研究内に示す略語

- 1) CM : コミュニケーションの音楽性 Communicative Musicality
- 2) NICU : 新生児集中治療室 Neonatal Intensive Care Unite
- 3) GCU : 継続保育室 Growing Care Unit
- 4) SiPAP : 高圧相と低圧相の 2 つの圧を設定できる持続気道陽圧法のマスク式呼吸器
- 5) FFT : 高速フーリエ変換 Fast Fourier Transform
- 6) F_0 : 基本周波数 Fundamental frequency

第Ⅲ章 本研究の目的と意義

1. 本研究の目的

①保育器内の児が行動として伝える非言語的コミュニケーションや音声は、周囲の人とどのように送受信されているのかを明らかにすること、②人が生得的に備え持つ音楽性に着目し、児と保育者(本研究においては看護師)との相互コミュニケーションの観察と CM 理論を活用した音響分析を行い、児のコミュニケーション能力を明らかにすることである。

全ての機能において脆弱な状態で生まれてくる児は、出生直後から数週間の間、保育器内に収容される。保育器内において保温、加湿、酸素供給、また感染を防止し、全身の状態観察と管理がなされている。このような特殊環境下にある保育器が、児の初の音場となる。人々との初のコミュニケーションをとる音場としての保育器内の環境音に関しては、保育器の窓を強く閉める音 (121.5dB)、他の児の泣き声(71.8dB)、また保育器の上にペンを置く (65.1dB)など単発的な騒音レベルの報告はあるが(上条ら,2009)、実際に児が過ごす保育器内の環境音は常にどのレベルにあるのかの報告は見当たらない。保育器内外の騒音レベルが高ければ、互いの音声がかき消され、相互コミュニケーションにも影響を与えることが予測される。したがって、児のコミュニケーション能力を明らかにしていくためには、本研究では、研究 I として、保育器内の児の非言語的コミュニケーション(Als,1999)や音声は、保育器内環境でどのように送受信されているのかを明らかにする。さらに、音質測定器と行動観察方法の関係を検討する。

また、生後間もない子どもと母親の交流場面の音声を音楽的に解析すると、情動調律における親密で幸せな親子の相互コミュニケーションが生じる場面には、**Pulse, Quality, narratives** という 3つの要素からなる CM があることが明らかにされている(Malloch,1999)。CM とは、人が生得的に備え持つ音楽性である。さらに音楽性は、文化を学習するための表現であり、力強く響く絶え間ない時間を味わい創造するとともに感動と共鳴するための生まれつきの能力である(Malloch & Trevarthen,2009)。過去の研究において児は、修正 39 週の時点で CM が認められている(渡辺,2007)。しかし、児が社会的反応として視線が合い反応し始めるのは修正 34 週以降であることなど(Standley,1998)、児の特異性が存在するために、出生後、修正何週から子どもを取り巻く環境と、相互コミュニケーションを図ることができるのかは、わかっていない。

したがって本研究では、研究Ⅱとして、人が生得的に備え持つ音楽性に着目し、児と保育者との相互コミュニケーションの観察と CM 理論を活用した音響分析を行い、児のコミュニケーション能力を明らかにする。

2. 予測される結果と研究の意義

CM からみた児のコミュニケーション能力を明らかにすることは、児との相互コミュニケーションにおける可能性、およびその必要性を示すことができる。また、この時期の児の CM の存在が明らかになり、早期から意識的に相互コミュニケーションを図ることで、より良い成長と発達を支援することができる。さらに、児のコミュニケーション能力に視点をおいた母子の関係性を育む支援構築への有益な根拠も得ることができる。CM に基づく母子の関係性を育む支援を構築することができれば、早期の母子相互作用において母親の子どもへの感性的能力を高め、退院後の育児をスムーズに行うことができる。加えて、児の成長と発達の支援となること、母親が育児を楽しむ幸せを感じることで、児の虐待のリスクが減少する可能性も考えられ、社会的問題にも貢献できると考える。

CM に基づき早期からの児のコミュニケーション能力を提示し、児のより良い成長と発達、母子の関係性を育む支援を保障することは、NICU における看護を一層充実させることができる。

第IV章 研究 I 保育器内の早期産・低出生体重児の非言語的コミュニケーション

第1節 はじめに

子宮内の最適な成育環境から離れ、神経学的、生理学的機能など全て脆弱な状態で生まれてくる児の多くは、妊娠 28 週以降の成長と発達を全て子宮外で成し遂げなければならない。そのため児は、出生直後から数週の間、保育器に収容され、体温や呼吸・循環動態など全身の観察と管理が行われる。このような特殊環境下にある保育器内において、児は成長と発達をとげながら、人々とのコミュニケーションをとることとなる。

保育器内の騒音レベルは、児の聴覚機能への影響から 45dB 未満が好ましいとされている(America Academy of Pediatrics Committee on Environmental Health,1997)。しかし、人々との初のコミュニケーションをとる音場としての保育器内の環境音に関しては、保育器の窓を強く閉める音 (121.5dB)、他の児の泣き声(71.8dB)、また保育器の上にペンを置く(65.1dB)など単発的な騒音レベルの報告はあるが(上条ら,2009)、実際に児が過ごす保育器内の環境音は常にどのレベルにあるのか、報告は見当たらない。保育器内外の騒音レベルが高ければ、児の聴力障害や聴覚発達の異常をきたすだけでなく、互いの音声がかき消されることで相互コミュニケーションにも影響を与えることが予測される。したがって、本研究では、保育器内の児の非言語的コミュニケーション(Als,1999)や音声は、周囲の人と保育器内環境の中でどのように送受信されているのかを明らかにした。

第2節 研究方法

本研究は観察研究であり、以下の方法で実施した。

1. 研究実施場所

A 大学附属病院総合母子周産期医療センター NICU 病棟および GCU 病棟である。

2. 研究対象

A 大学附属病院周産期医療センターグループ長より研究の同意が得られた後(資料 1)、新生児科主治医から研究対象として許可が得られ、保護者の同意が得られた児であり、下記の①～③の要件を満たす児とした。

対象の要件：①在胎 28～34 週で出生、②出生体重 1,000～2,000 g、③単胎、ただし、早期から重症合併症(慢性肺疾患、脳室周囲白質軟化症)の診断がある児あるいは疑わしい児、染色体疾患の児は研究対象から除外した。また、退院前検査の聴力検査後に聴力に障害があることが判明した場合は、研究対象から除外した。

3. リクルート

子どもの生命的安定が認められ、かつ母親の回復が順調な時に、児の母親に対し研究の目的および協力内容を説明文書(資料 2)と口頭にて具体的に説明し、研究協力の依頼を行った。両親が揃う場合には、両親から研究協力の同意(資料 3)を文書にて得た後に研究を開始した。

4. データ収集期間

2013 年 11 月～2014 年 11 月の 12 か月間。

5. 測定用具および内容

1) 環境音および保育器内の児の音声

(1) 使用機器

保育器内環境音、および保育器内の児の音声は、音響振動ポータブルデータレコーダ(小野測器 ; DR-7100)、計測用マイクロホン(小野測器 ; MI-1235)を用いて毎週 1 回 16 時から 30 分間連続して測定を行った(資料 4)。また、収録した保育器内環境音および保育器内の児の音声は、アートモニターシリーズ密閉型ヘッドホン(audio-technica ; ATH-500X)で検者自身が確認した。

保育器外環境音は、保育器内環境音の測定に使用した音響振動ポータブルデータレコーダ、計測用マイクロホンを用いて、保育器内環境音の測定時刻と同じ 16 時から 30 分間連続して測定した。保育器外環境音は 5 日間測定した。

音響振動ポータブルデータレコーダは、自動車、鉄道、家電、風力発電など、様々な騒音や振動を捉え、高速かつ高精度に収録することができ、環境音対策や機器の開発など幅広い分野で使用されている。周波数特性は 1Hz～20kHz 帯域における 1dB からの音響を記録することができる。

計測用マイクロホンは、広大な音圧レベル幅と広域帯の周波数範囲にわたってフラ

ットで安定性が高い特徴を持っており、幅広い分野で使用されている。レスポンスタイプは音場型であり、周波数範囲は 10Hz～20kHz の帯域音まで収集することができる。

アートモニターシリーズ密閉型ヘッドホンは、遮音効果が高く、また再生周波数帯域は 5Hz～30kHz である。

音響振動ポータブルデータレコーダ、および計測用マイクロホンは、環境音を測定することに関しては、信頼性と妥当性は担保されている。相互コミュニケーションでの児の音声の測定にも、これらの音質測定器を用いた報告はあるが(渡辺,2007)、保育器内の児の音声を測定した報告は見当たらない。そこで、対象児 1 名の初回の保育器内での音声をパイロットスタディとして分析した。その結果、児の音声は、パワースペクトルグラフとして表示し解析することができた(資料 5)。

(2) 測定内容

保育器内環境音、および保育器外環境音は、音圧と周波数を測定した。また、保育器内での児の音声の測定内容は、以下の①～⑤の項目とした(資料 6)。

- ① 1 音声の F_0 : F_0 は、音声医学において声の第 1 部音を示し各音声波形の基底に現れる(白井,1998)。本研究では、音声全体の高さを知るために、IDS の先行研究に準じ(志村,1987 ; Masataka,1992 ; 庭野,菅井,2002)、スペクトルの 4 点(音声の開始点、終了点、最高点、最低点)の値と、その平均値を測定した。
- ② 1 音声の音圧 : 1 音声の F_0 と同様に、スペクトルの 4 点値と、その平均値を測定した。
- ③ 音声の長さ : 吸気の終了した時点を音声の開始点、次の吸気の開始点を音声の終了点とし、音声の開始点から終了点までの時間を測定した。
- ④ 1 音声の F_0 の変化範囲 : 音声の開始点と終了点、開始点と最高点、最高点と終了点、開始点と最低点、最低点と終了点の F_0 差を測定した。
- ⑤ 音調曲線 : 本研究では、音声末を下降終了型、上昇終了型、平坦終了型の 3 群に分類した(資料 7)。開始点 F_0 よりも終了点 F_0 が低値であれば下降終了型、高値であれば上昇終了型となる。音声末の上昇、下降の変位は、Feranld & Simon.(1984) の算出方法を用いた。算出方法は、 $[F_0 \text{ 変位} = | \text{音声開始点 } F_0 - \text{音声終了点 } F_0 | \div 12(12 \text{ 音階平均})]$ とした。上昇終了型、下降終了型の判断基準は、それぞれの方

向に 6semitones(半音)/秒以上の変位がある場合とし、変位がない場合を平坦終了型とした。

2) 児の行動

(1) ビデオカメラ

保育器内での児の音声時、および児と保育者との相互コミュニケーションが認められた場面での児の行動観察は、デジタルビデオカメラ(JVC ケンウッド;GZ-E345)を用いて動画撮影をした。デジタルビデオカメラは、高倍率ズームで簡易に撮影することができる。

(2) 行動評価表

動画撮影したデータにより、ストレス行動・安定化行動評価表(木原,2009)(資料8)を用いて、保育器内で児の音声が確認できた場面、および児と保育者との相互コミュニケーションが認められた場面を観察した。

VandenBerg & Franck.(1990)は、早期産児のケアタイミングの指標として、児のストレスサイン、安定化サインを示している。木原(2009)は、この児のストレスサイン、安定化サインを基に、ケア中に出現するストレスサイン、安定化サインの評価を簡易に判断することができるストレス行動・安定化行動評価表を作成した。ストレス行動には、胎児のストレスサインにはほとんど確認されることのない「痙攣様、振戦、驚愕、ぴくつき」があり、胎児との行動の違いも示され、児のケア中に出現するストレスサイン、安定化サインの評価を簡易に判断することができる評価表となっている。

ストレス行動・安定化行動評価表は、児の刺激に対する反応を、自律神経系に関連した反応、運動系に関連した反応、および状態系に関連した反応の 3 つに分類している。

安定化行動は、自律神経系が呼吸・皮膚色・内臓・運動 3 項目、運動系が筋緊張・動き(滑らかさ)・動き(協調性)・姿勢 10 項目、状態系が覚醒時の状態・睡眠時の状態・睡眠-覚醒リズム・自己調整機能 16 項目、合計 29 項目から構成されている。ストレス行動は、自律神経系が呼吸・皮膚色・内臓・運動 19 項目、運動系が筋緊張・動き(滑らかさ)・動き(協調性)・姿勢 13 項目、状態系が覚醒時の状態・睡眠時の状

態・睡眠－覚醒リズム・自己調整機能 15 項目、合計 47 項目から構成されている。児の行動は、ストレス行動・安定化行動評価表を用いて該当する項目をチェックし、さらに、ストレス行動と安定化行動のどちらの項目が優勢かで、その行動がストレス行動か安定した行動かを判定した。

ストレス行動・安定化行動評価表は、ケア中に出現するストレスサイン、安定化サインの評価を簡易に判断することができるが、相互コミュニケーションでの評価やその他の研究報告は見当たらなかった。

(3) 児の睡眠覚醒状態の state 分類

保育器内で児の音声を確認できた場面、および児と保育者との相互コミュニケーションが認められた場面の睡眠覚醒状態の判定は、ブラゼルトンによる児の state 分類(Brazelton, 1979)を用いて行った(資料 9)。

ブラゼルトンによる児の state 分類は、新生児行動評価(neonatal behavioral assessment scale : 以下 NBAS)の一部であり、新生児の睡眠覚醒状態を 6 段階で評価している。NBAS は、新生児の神経行動発達を自立神経系、運動系、状態系、および注意/相互作用系の 4 つの行動系から評価している。NBAS では児の睡眠覚醒状態は「state 1 : 深い睡眠状態」「state 2 : 浅い睡眠状態」「state 3 : 軽眠・まどろみ状態」「state 4 : 静かな覚醒状態」「state 5 : 活動的な覚醒状態」「state 6 : 啼泣状態」に分類される。早期産児の睡眠覚醒状態の評価として幅広く使用されている(木原,須藤,本田,菅原,佐渡山,上条,2007)。

6. 対象の情報

「出生時」の在胎週数・体重・身長・頭囲・胸囲・アプガースコア・性別、「入院経過中」の呼吸器装着の有無・保育器からの移床、退院時の修正週数・体重・身長・頭囲・胸囲、「撮影時」の修正週数・生後日数、呼吸器装着の有無、クベース内酸素使用の有無については、電子カルテより情報収集し調査した。

7. データ収録時の条件

NICU, GCU 内での保育器内環境音、および保育器内の児の音声は、生命的安定傾向を認めた出生後約 1 週間から、保育器から移床する修正 34 週頃までの間、毎週 1 回、

明らかな啼泣にある状態を除き、次の 1)~3)の条件の下にデータ収録を行った。

研究場所となった NICU は床面積 131.1 m²に 9 床、GCU は床面積 141.0 m²に 18 床であり、NICU, GCU 共にベッドの間はスクリーン等では区切られていない。NICU, GCU 共に通常の保育器周辺の環境は、常時、四方からの機械音や人の話し声、また子どもの泣き声がある状態にある(資料 10)。

- 1) 収録時間は、日中の最もケアや処置の少ない時間、および家族の面会のない時間である 16 時から 30 分間とした。新生児期は、REM 睡眠と NREM 睡眠がほぼ等しい比率で生じ、約 30 分周期で繰り返されている(小柳, 1996)ことから、測定時間は約 30 分間とした。また、収録時間とした 16 時台は、ミルク注入後、約 30~60 分経過し空腹による啼泣などが少なく、安定した覚醒状態あるいは睡眠状態にある時間帯である。また、保育器外環境音の収録は、16 時から 30 分間を 5 日間行った。
- 2) 児は、ECG モニターと SpO₂ モニターを装着したままの状態で行った。
- 3) ケア施行、あるいはミルク注入直後と収録時間が重なった場合は、注入後約 30 分の安静を図ったのちに収録を開始した。

8. データ収録の手順

保育器内環境音のデータ収録手順は、以下のとおりである。

- 1) 計測用マイクロホンは、保育器の中央部の直径 2.3cm の開口部から 10cm 挿入しテープ固定をした(資料 11)。音響振動ポータブルデータレコーダは、保育器の頭側に置いたワゴン上に設置し、計測用マイクロホンを接続した。
- 2) デジタルビデオカメラは、児の表情と動きの全体を撮影することができる保育器外の中央、かつ児の顔側に設置した。
- 3) 計測用マイクロホン、音響振動ポータブルデータレコーダ、およびデジタルビデオカメラは、設置の際に生じる雑音による児のストレスを回避するために、収録開始 2 分前に設置した。約 2 分間の児の安静を図ったのちに、収録を開始した。安静は通常 10~30 分とされているが、新生児の睡眠サイクルは約 30 分の間に state1~3 の状態を繰り返している。さらに、早期産児の睡眠は非定型睡眠状態にあること(大藪,1992)、また音刺激が早期産児に与える影響をみた安静時間が 100 秒であることから(上条,山口,吉田,木原,2009)、本研究では 2 分間に設定した。
- 4) 収録終了後は、直ちに測定用具の撤去を行った。測定用具の設置時と撤去時の音に

伴うストレス様反応が出現した場合には、児のホールディングを行い安静に務めた。

5) 計測用マイクロホンは、使用前後にアルコール綿で消毒を行い清潔を保持した。

保育器外環境音のデータ収録手順は、以下のとおりである。

- 1) 計測用マイクロホンは、高さ 150cm に調整した点滴スタンドに固定し、ワゴン上に設置した音響ポータブルデータレコーダと接続した(資料 12)。
- 2) 計測用マイクロホンを固定した点滴スタンドは、常に人や物の出入りがある NICU の入り口側の壁面の中央に設置し、計測用マイクロホンが NICU の中央に向かうように壁面と垂直に固定した。

9. 分析方法

本研究で得られたデータについて、以下の統計解析を行った。なお統計学的解析は、SPSS 22.0 J for Windows を用いて行った。有意水準は 5%とした。

1) 保育器内環境音および保育器外環境音

収録データは、音質評価ソフト(小野測器; OSCOPE)により、高速フーリエ変換(Fast Fourier Transform : 以下 FFT)を実施した後、解析処理として周波数重み付け補正(A特性: 人間の聴覚を考慮した周波数の重み付け)をかけた。解析条件にてフレーム長(4096点)と、オーバーラップ(75)を設定し、30分間連続した保育器内環境音は、パワースペクトルグラフとして表示し、周波数と音圧の平均値を求めた。

保育器外環境音は、FFT 後、保育器内環境音と同様の方法で、周波数と音圧の平均値を求めた。

2) 児の音声

児の音声は、明かな啼泣と怒責による音声は除いた。

(1) 児の音声抽出

児の音声は、FFT 後、児の音声が他の環境音ではないことを確認するために、狭帯域分析を探索的に設定しながら行った。音声は、密閉型ヘッドホンで検者自身も確認した。解析条件は、フレーム長(4096~8192点)と、オーバーラップ(3800~4000)を設定し、パワースペクトルグラフとして表示した。これらの過程は、音質評価解析専門家と、母子看護学専門家からのスーパーバイズを受けながら実施した。

(2) 児の音声特徴

パワースペクトルグラフで確認することができた児の音声は、①1 音声の F_0 、②1 音声の音圧、③音声の長さ、④1 音声の F_0 の変化範囲として、音声の開始点と終了点、開始点と最高点、最高点と終了点、開始点と最低点、最低点と終了点の F_0 差、⑤音調曲線は、音声末が下降終了型、上昇終了型、平坦終了型であるかを計算式にて算出し後に、平均値を求めた。

3) 児の行動観察方法

児の行動観察を行う検者は、精度を最大に、偏りを最小にして観察できるように看護師経験 10 年以上、NICU, GCU 病棟経験 5 年以上、また修士号を取得している小児看護専門職者 A, B の 2 名とした。検者 A は、木原(2013)が講師を務める「発達ケアの全て」を受講し、ストレス行動・安定化行動評価方法について指導を受けている。また、検者 A, B は共に、ストレス行動・安定化行動評価に付属する DVD(木原,2009)を事前に視聴し、パイロットスタディにおいて行動観察方法のトレーニングを行った。

はじめに、検者 A, B がそれぞれ行動評価表とブラゼルトンの state 分類により、対象の状態を判定した。次に、行動観察項目とストレス行動か安定化行動かの判定、および睡眠覚醒状態の判定における検者 A, B 間の一致率を検討した。算出方法は、[一致率(%)=(検者 A, B で一致した回数)÷(検者 A, B で一致した回数+一致しなかった回数)×100]で求めた。

- (1) 保育器内で児の音声を確認できた場面のストレス行動・安定化行動評価の検者間の一致率は、平均 80.5($SD=3.28$; 範囲 77.5~84.0)%であった(表 I-1)。また、行動観察項目によるストレス行動か安定した行動かでの検者 A, B の判定は、全て一致であった。
- (2) 児と保育者との音声相互作用のストレス行動・安定化行動評価の検者間の一致率は、88.4($SD=6.30$; 80.0~97.0)%であった。また、行動観察項目によるストレス行動か安定した行動かでの検者 A, B の判定は、全て一致であった。
- (3) 保育器内で児の音声を確認できた場面、および児と保育者との音声相互作用が認められた場面において、ブラゼルトンの state 分類による検者 A, B の睡眠覚醒状態の判定は、全て一致であった。

(4) 以上のことから、本研究において用いた行動評価表とブラゼルトンの state 分類の判定の信頼性は、検者 A, B において十分担保できていた。本研究では、児の行動観察とストレス行動か安定化行動かの判定、および睡眠覚醒状態の判定は、検者 A の判定を結果とし、これらについては度数分布を求めた。

4) 属性

「出生時」の在胎週数・体重・身長・頭囲・胸囲・アプガースコア・性別、「入院経過中」の呼吸器装着の有無・保育器からの移床、退院時の修正週数・体重・身長・頭囲・胸囲、「撮影時」の修正週数・生後日数、呼吸器装着の有無、クベース内酸素使用の有無は、平均値、度数分布を求めた。

10. 倫理的配慮

本研究は筑波大学大学院人間総合科学研究科医の倫理委員会の承認を得たのち(第777号)(資料 13-1)、研究依頼施設である筑波大学附属病院臨床研究倫理委員会の承認後に(H25-50)(資料 13-2)、開始した。研究対象となる個人に対しては、以下の倫理的配慮を行った。なお、本研究に関する利益相反は一切ない。

1) 研究等の対象となる個人の人権擁護

研究の趣旨および倫理的配慮について記述した研究協力依頼書とともに口頭にて、研究への協力は自由意思であること、協力しないことで治療や看護において不利益がないこと、不都合が生じる場合にはいつの時点でも撤回できることの説明を行った。理解が得られた場合にのみ本研究協力への同意書に署名していただいた。

2) 研究等によって生じる個人への不利益及び危険性に対する配慮

- (1) 児の両親および家族においては、子どもが撮影、録音されるという精神的負担をかける可能性がある。これらに対しては、参加するか否かに対する自由意思を尊重および研究者側の圧力がかからないように配慮を行った。
- (2) 研究の方法は、被験者への身体的心理的負担に対し、十分な内容検討を重ねたものである。対象者への重篤な有害事象、副作用はないと考えられたが、不快な状態としては、観察測定機械の設置音や撤去音などによるストレス反応が出現することが考えられた。このことに対しては、児のホールディング、または抱っこによる安静に務め、不快さをできる

だけ防止するよう努めた。

- (3) 計測用マイクは、児の身体に接触することがないように、安全が十分に保たれる位置に設置した。マイク等を設置し収録をしている間は、常に研究者がベッドサイドで観察を行った。

3) データの管理・保管

- (1) プライバシー保護のため、データは個人が特定されないように、撮影された映像と音声記録および電子カルテより収集した基礎データは、統計的に処理を行った。
- (2) 診療情報の匿名化情報は、診療情報の匿名化責任者がナンバーリングしたファイルをパスワード管理された専用 USB メモリーに保存し、NICU 病棟内の診療情報の匿名化責任者のみが使用する机の鍵のかかる引き出しに保管した。ナンバーリングしファイリング後の診療情報と、収録データ(保育器内外環境音・音声データおよび動画データ)を入れた SD カードは、鍵のかかるケースに入れ、研究者が筑波大学 4B 棟 201 号室母性看護学・助産学研究室に運んだ。さらに、収録データの匿名化責任者が、収録データのナンバーリングと合わせ、診療情報のナンバーリングを再度行った。再ナンバーリング後の匿名化情報は、ナンバーリングしたファイルをパスワード管理された専用 USB メモリーに保存し、収録データの匿名化責任者のみが使用する 4B 棟 201 号室の施錠のかかるロッカーに入れ保管した。匿名化情報の内容は、匿名化責任者以外は知ることができない。
- (3) SD カード内の保育器内外環境音・音声データおよび動画データは、施錠管理され特定の大学院生のみが使用する 4B 棟 201 号室内で、外部との接触がないパソコンでファイリングし、ハードディスクに保存後、消去した。データの解析においても、外部との接触がなくパスワード管理しているパソコンを用いての取り扱いとした。収録データおよび解析データの保管は、ハードディスクに保存後、再ナンバーリング後の診療情報を入れパスワード管理されている専用 USB メモリーと共に、4B 棟 201 号室の施錠のかかるロッカー内に厳重に保管し、外部への持ち出しは禁止した。鍵は研究者が管理した。
- (4) 得られたデータは、調査結果公表後 10 年間厳重に保管した後、すみやかに、データ消去などの方法を用いて破棄することを保障した。研究結果を公表する際は、音質評価ソフトで解析したデータ、また、動画データは行動評価表を用いて分析し、得られたデータを用いるため、映像記録等が外部へ流出することはない。協力者個人及び協力機関が特定されないよう情報の取り扱いには十分配慮すること、

また本研究で得られたデータは本研究の目的以外には使用しないことも『研究協力依頼書』に明記し、匿名性と守秘性に関する権利の保障を行った。

第3節 研究結果

児の保護者 19 名に対し、研究協力の依頼を行ったところ、13 名(68.42%)の保護者から研究協力の承諾が得られた。そのうち途中で慢性肺疾患が判明した 1 名、データ収録機材整備のため経過を追うことができなかった 2 名を除外し、10 名を分析対象とした。

測定用具の設置、また撤去時の音に対する児のストレス行動はみられなかった。

1. 児の属性

分析対象とした児の背景は、男児が 5 名(50.0%)、女児が 5 名(50.0%)であった(表 I -2)。出生時の在胎週数(mean±Standard Deviation : 以下 M±SD)は、31.3±1.3(minimum～maximum : 以下範囲 29～33)週であった。出生時の体重は、1,478.1±268.8(範囲 1,207～1,991)g であり、身長、頭囲、胸囲は、それぞれ 40.0±2.2(範囲 36.5～44.0)cm、28.9±1.3(範囲 27.4～31.5)cm、24.8±1.4(範囲 23.1～27.5)cm であった。

新生児仮死の指標となるアプガースコアは、生後 1 分が 6.7±2.2(範囲 1～8)点、生後 5 分が 8.6±0.5(範囲 8～9)点であった。出生後に蘇生を要し、気管内挿管後に人工呼吸器を装着したのは 1 名のみであったが、装着後 24 時間以内に離脱することができていた。

退院時の修正週数は、37.3±1.4(範囲 36～40)週、生後日数は 42.3±8.3(範囲 27～55)日であった。退院時の体重は、2,393.7±152.9(範囲 2,157～2,656)g であり、身長、頭囲、胸囲は、それぞれ 46.1±1.3(範囲 43.0～48.0)cm、32.8±0.8(範囲 32.0～34.6)cm、29.0±1.3(範囲 27.0～31.5)cm であった。

2. 保育器内環境音および児の音声測定時の背景

測定中に、SiPAP を装着した 1 名を除外し、9 名を分析対象とした。

測定開始時の修正週数は 32.9±1.1(範囲 31～34)週、生後日数は 10.9±6.7(範囲 3～24)日であった(表 I -3)。保育器から移床し測定が終了となったのは、修正週数が 33.6

±1.1(範囲 32~35)週、生後日数が 15.9±7.0(範囲 3~24)日であった。

保育器内環境音の測定回数は、合計 14 回であり、1 人あたり 1.7±0.7(範囲 1~3)回であった。

3. 保育器内外の環境音

30 分間の保育器内の環境音は、平均周波数が、603.47±322.69(範囲 75.00~1,125.00)Hz であった(表 I-4)。また音圧は、36.91±6.15(範囲 24.43~46.31)dB であった。

30 分間の保育器外の環境音は、平均周波数が、2,700.17±1,007.56(範囲 1,525.00~3,738.00)Hz であった。また、音圧は、83.41±1.80(範囲 81.80~85.85)dB であった。

4. 保育器内での児の音声

児の音声は、パワースペクトルグラフでのべ 142 回確認した。児の 1 音声の F_0 は、887.70±180.88(範囲 513.14~1,115.64)Hz、音圧は 39.70±8.90(範囲 29.42~59.79)dB であり、長さは 0.21±0.09(範囲 0.08~0.32)秒であった(表 I-5)。

音声開始点、終了点、最高点、最低点の F_0 では、それぞれ、897.81±165.92(範囲 518.01~1,044.12)Hz、889.94±183.16(範囲 515.07~1,100.98)Hz、951.46±171.18(範囲 574.26~1,143.28)Hz、818.21±175.48(範囲 445.22~963.47)Hz であった。

1 音声の F_0 の変化範囲では、開始点と最高点、最高点と終了点、開始点と最低点、最低点と終了点の F_0 差が、-79.36±37.63(範囲-137.51~-14.06)Hz~84.69±31.27(範囲 32.89~143.75)Hz であった。

音声末を捉えた音調曲線は、開始点と終了点の F_0 の差が、18.70±85.70(範囲-200.0~83.72)Hz であり下降終了型であった。また、 F_0 変位は 8.01±4.51(範囲 0~16.67)semitone であった。

5. 音声確認時の児の行動

保育器内で児の音声時の行動において多く認められた行動は、ぎこちない動き 142 回(100%)、ぴくつき 24 回(16.90%)、手掌をかざす 17 回(11.97%)、顔をしかめる 16 回(11.27%)、過剰な動きと伸展がいずれも 12 回(8.45%)、非対称性姿勢 11 回(7.75%)、過剰な敏活状態 10 回(7.04%)であった(表 I-6)。また、胎児期には認められないストレ

ス行動として、ぴくつきの他に、振戦 4 回(2.82%)が認められた。音声確認時の児の行動は、全てストレス行動であった。

また、児の音声時の睡眠覚醒状態は、state2 が 60.0%、state3 が 35.0%、state5 が 5.0%であった。

第 4 節 考察

本研究は、保育器内の児の非言語的コミュニケーションと音声について検討した。その結果、保育器外の周波数が 2,700.17Hz、音圧が 83.41dB であったのに対し、保育器内は周波数が 603.47Hz、音圧が 36.91dB であり、騒音レベルとしては、図書館と同等のレベルにあり会話に支障のない静けさが保たれていた。

保育器内での児の音声は、全て何らかのストレスを伴う音声であり、ストレス時に伴う児の音声は、1 音声の F_0 が平均 887.70Hz であった。音圧は 39.70dB と弱く、長さは 0.21 秒と短時間であった。また、音声末はわずかに下降する下降終了型の音声であり、音声の変化幅は 58.45~84.69Hz にあった。

以上を踏まえ、保育器内環境音および児の非言語的コミュニケーションを捉える音質測定器と行動観察の関係について考察する。

1. 保育器内環境音

保育器内環境音は、修正 31~34 週の対象児について測定した。アメリカの小児科学会(1997)では、保育器内の騒音レベルは 45dB 未満が好ましいとしている。NICU 内には、業務会話音や人工呼吸器作動音などの持続的な音、また機器の警報音や保育器の窓を強く閉めた時の突発的な音など 60~120dB の音が響き渡っていると言われている(上条ら,2009)。これらに比較し、本調査の NICU 内の環境音は 83.41dB であり、先行研究と類似する騒音レベルであった。聴覚に異常をきたすレベルではなかったが、電車の車内と同等の極めて喧々たる状況にあった。本研究では、このような NICU の環境音の中でも保育器の遮音性機能などにより、器内は騒音レベルとしては静かな環境であった。

今回の保育器内の環境音は、児の面会や処置の妨げにならない日中の一定時刻の平均値である。保育器の遮音性の効果が認められたものの、測定時刻は人の出入りが少なく、処置やケアが少ない時間帯であり、医療者のケア等によって生じる突発音的な

騒音は含まれていない。今後は、騒音レベルが最も高い時間帯での保育器内環境音、また、今回分析から除外した SiPAP 装着時や人工呼吸器装着時の保育器内環境音の検討も必要である。NICU 内、また保育器内で響き渡る騒音は、正常な聴覚の発達を阻害する(Glass,1994)だけでなく、保育者と児の相互コミュニケーションを妨げることが考えられ、環境音対策に対する意識が重要となる。

しかし、胎内という根源的音環境から離れた児が、成長と発達をとげる場、また人々との初の相互コミュニケーションをとる音場として保育器内の環境音は、十分な静寂が保たれていたことが示唆された。

2. 音質測定機器と行動観察方法の関係性

音質測定機器については、分析の過程は探索的に行い、音質評価解析専門家と母子看護学専門家からのスーパーバイズを受け、信頼性を担保した。

本研究で用いた音質測定機器は、環境音を簡単かつ高精度に収録することができ、幅広い分野で用いられているが、相互コミュニケーションでの児の音声の測定に用いたのは、渡辺(2007)の、児と母親との CM をみた報告以外には見当たらなかった。しかし、本研究において、保育器内の環境音とは区別された児の音声をパワースペクトルグラフとして表示し解析することができた。よって、本研究で用いた音質測定機器は、保育器内の児の音声を抽出することができ、児と保育者との相互コミュニケーションの解析で利用できると考える。

また、児の行動観察で用いたストレス行動・安定化行動評価表、およびブラゼルトンの state 分類を用いて児との相互コミュニケーションを評価した報告は見当たらない。しかし、今後 CM に基づく児との相互コミュニケーションへの介入においては、児の行動評価が簡易に、かつ短時間に行うことができなければならない。コミュニケーションにおいて視線を取り交わすことは、相手と交流しようという意図を意味する重要な信号である(Cranach,1971)。とりわけ、母子の相互コミュニケーションでは、視線信号の送信と受信によって対人行動や絆が生じる(Stern,1977)ことから、視線はコミュニケーションの重要な要素である。したがって、児との相互コミュニケーションでは、視線を取り交わせることができる覚醒状態の判断が必要となる。加えて、児は呼吸や皮膚色などの自律神経系、四肢・体幹の動きや顔面の表情などの運動系と睡眠覚醒状態系の 3 つの主要な行動的システムを通してコミュニケーションをとっている

ことから(Als,1999)、児が送信する非言語的コミュニケーションを適切に評価し捉えていく必要がある。

本研究において、ストレス行動・安定化行動評価表、およびブラゼルトンによる児の state 分類を用いて行動を観察した結果、児の睡眠覚醒状態、および児の行動がストレス行動か、あるいは安定した行動にあるのか簡易に判断することができ、児の非言語的コミュニケーションを捉えることができていた。よって、ストレス行動・安定化行動評価表とブラゼルトンによる児の state 分類は、本研究における児の行動観察方法として使用可能であると考えられる。

一方、音声確認時の児の行動は、全てストレス行動であった。なかでも、ぴくつきや振戦が出現しており、最もストレスフルな状態(木原,2009)にあることを児は伝えていた。

児のストレスは、個体差は大きい但他的新生児の泣き声の刺激に対し、修正 35 週まで自律神経活動割合が有意となるが、行動と state には変化はないことが示されている(上条ら,2009)。しかし、光刺激に対しては、どの修正週数でも動作、state、および自律神経活動割合に変化があることが示されている(上条ら,2009)。今回、照度変化は測定していないが、一定の時刻条件のもと観察している。保育器内の環境音は騒音レベルにはないことから、児の音声は腹部膨満、空腹、あるいは疼痛など何らかのストレスに伴う音声であったことが考えられる。

加えて、何らかのストレスに伴う児の音声は、1 音声の F_0 が平均 887.70Hz であり、音声末がわずかに下降する下降終了型の音声であった。また、音声の変化幅は 58.45 ~ 84.69Hz にあった。

在胎 34 ~ 43 週で出生した新生児の痛み刺激による泣き声は、Phonation, Dysphonation, Hyperphonation の 3 つに分類され、その周波数は 200 ~ 2,000Hz とされている(Truby & Lind,1965)。月齢 3 ~ 4 か月の乳児の啼泣では、空腹によるストレスで 10,000Hz 帯域までの周波数であること(菊池,荒川,2006)、母親の語りかけに対する月齢 2 ~ 6 か月の乳児の 1 音声の F_0 が 300Hz 台(Fuller & Horri,1986; 志村,1987)であることを考慮すると、ストレスによる啼泣時の F_0 は高いといえる。また、正常新生児の泣き声の音声特徴には、音調曲線が下降し、 F_0 の幅は急激な変化がある(織田,1988)との報告があり、本研究においては、何らかのストレスに伴う児の音声は、正期産児の啼泣時に認められる泣き声のような F_0 の高さ、著しい F_0 の変化幅はない

が、音声末の下降が同様に認められた。したがって、今回得られた児の 1 音声の F_0 、音声末の下降終了型、 F_0 の変化幅は、修正 31~35 週での、ストレス時の音声特徴であることが推察された。しかし、泣き声においては、空腹・疼痛・不快などストレスの状況の違いによって音声学的な相違があるため(Fuller & Horri,1986 ; 織田,1988)、今後は、分析対象数を増やす中で、さらなる分析が必要であると考えられる。

さらに、保育器内での児の音声は、弱く短時間であること、また保育器外の環境音が平均 80dB 台であることから、母親や医療者に届きにくい状況にある。加えて、修正 33~35 週頃にある児は、保育環境への反応に対し多様な対処行動が散発的に出現し、過度な筋緊張を伴う行動へ移行しやすい(仲井,2014)とされている。これらのことから、児の行動を適切に評価し、速やかに応答し児の安定化を図る必要がある。

したがって、児との相互コミュニケーションにおいては、音声だけではなく、児の行動を簡易に判断することができるストレス行動・安定化行動評価表およびブラゼルによる児の state 分類を活用し、児の非言語的コミュニケーション行動を捉えていくことの重要性が示唆された。

第 5 節 まとめ

今回、NICU 内の環境音は、電車の車内と同等の極めて喧々たる状況にあったが、保育器内環境音は保育器の遮音性機能などにより、図書館と同等のレベルにあり会話に支障のない静けさが保たれていた。また保育器内の環境音は、保育器の遮音性の効果が認められたものの、測定時刻は人の出入りが少なく、処置やケアが少ない時間帯であり、SiPAP 装着時の騒音や医療者のケア等によって生じる突発音的な騒音は含まれていない。NICU 内の環境音や、保育器内で響く騒音によって人の声がかき消されると、正常な聴覚の発達を阻害する危険性も危惧される(Glass,1994)だけでなく、保育者と児の相互コミュニケーションを妨げることも考えられ、環境音対策に対する意識が重要となる。しかし、胎内という根源的音環境から離れた児が、成長と発達をとげる場、また人々との初の相互コミュニケーションをとる音場として保育器内の環境音は、静寂が保たれていることが示唆された。

本研究で用いた音質測定機器は、特殊環境下にある保育器内の児の音声を抽出することができていた。また、児の発声時の行動は全てストレス行動であり、児の音声は何らかのストレスに伴う音声であった。ストレス行動のなかでも、ぴくつきや振戦が

出現しており、最もストレスフルな状態(木原,2009)にあることを児は伝えていた。

保育器内での児の音声は、弱く短時間であること、また保育器外の騒音レベルが高いことから母親や医療者に届きにくい状況にある。児との相互コミュニケーションにおいては、児の行動を簡易に判断することができるストレス行動・安定化行動評価表、およびブラゼルトンによる児の **state** 分類を活用し、児が送信している非言語的コミュニケーションを捉えていくことの必要性が示された。

表 I-1 児の行動観察方法における検者 A, B 間の一致率

	一致率 % (SD ; 範囲)
保育器内で児の音声を確認できた場面 (n=142)	
ストレス行動・安定化行動項目のチェック	80.5 (3.28 ; 77.5~84.0)
ストレス行動・安定化行動の判定	100
睡眠覚醒状態判定	100
児と保育者との音声相互作用が認められた場面 (n=47)	
ストレス行動・安定化行動項目のチェック	88.4 (6.30 ; 80.0~97.0)
ストレス行動・安定化行動の判定	100
睡眠覚醒状態判定	100

表 I-2 児の属性

		人 数			%		
N=10							
<hr/>							
性別							
男児		5			50		
女児		5			50		
<hr/>							
		mean	±	SD	min	～	max
<hr/>							
在胎週数 (週数)		31.3	±	1.3	29	～	33
出生時体重 (g)		1,478.1	±	268.8	1,207	～	1,991
出生時身長 (cm)		40.0	±	2.2	36.5	～	44.0
出生時頭囲 (cm)		28.9	±	1.3	27.4	～	31.5
出生時胸囲 (cm)		24.8	±	1.4	23.1	～	27.5
アプガースコア生後1分		6.7	±	2.2	1	～	8
アプガースコア生後5分		8.6	±	0.5	8	～	9
人工呼吸器装着	1人	(10%)	*				
SiPAP装着	3人	(30%)					
SiPAP装着日数 (日)		11.7	±	8.1	7	～	21
保育器からの移床							
移床時修正週数 (週数)		34.2	±	0.8	33	～	35
移床時生後日数 (日)		21.5	±	6.5	10	～	30
退院時修正週数 (週数)		37.3	±	1.4	36	～	40
退院時生後日数 (日)		42.3	±	8.3	27	～	55
退院時体重 (g)		2,393.7	±	152.9	2,157	～	2,656
退院時身長 (cm)		46.1	±	1.3	43.0	～	48.0
退院時頭囲 (cm)		32.8	±	0.8	32.0	～	34.6
退院時胸囲 (cm)		29.0	±	1.3	27.0	～	31.5
<hr/>							

注) * 生後24時間で離脱

表 I -3 保育器内環境音および児の音声測定時の背景

	<i>n</i> =9					
	mean	±	<i>SD</i>	min	～	max
開始時修正週数 (週数)	32.9	±	1.1	31	～	34
開始時生後日数(日)	10.9	±	6.7	3	～	24
終了時修正週数 (週数)	33.6	±	1.1	32	～	35
終了時生後日数(日)	15.9	±	7.0	3	～	24
保育器内環境音の測定回数合計	14回					
1名あたりの測定回数	1.7	±	0.7	1	～	3

表 I -4 保育器内外の環境音

	保育器内環境音 (n=14)						保育器外環境音 (n=5)					
	mean	±	SD	min	~	max	mean	±	SD	min	~	max
周波数(Hz)	603.47	±	322.69	75.00	~	1,125.00	2,700.17	±	1,007.56	1,525.00	~	3,738.00
音圧(dB)	36.91	±	6.15	24.43	~	46.31	83.41	±	1.80	81.80	~	85.85

表 I-5 保育器内での児の音声

	<i>n</i> =142					
	mean	±	<i>SD</i>	min	~	max
1音声のF0(Hz)	887.70	±	180.88	513.14	~	1,115.64
1音声の音圧 (dB)	39.70	±	8.90	29.42	~	59.79
長さ (秒)	0.21	±	0.09	0.08	~	0.32
開始点 (Hz)	897.81	±	165.92	518.01	~	1,044.12
終了点 (Hz)	889.94	±	183.16	515.07	~	1,100.98
最高点 (Hz)	951.46	±	171.18	574.26	~	1,143.28
最低点 (Hz)	818.21	±	175.48	445.22	~	963.47
1音声の変化幅						
開始点と最高点の差 (Hz)	-58.45	±	27.02	-104.81	~	-14.06
最高点と終了点の差 (Hz)	63.77	±	35.50	5.26	~	143.77
開始点と最低点の差 (Hz)	84.69	±	31.27	32.89	~	143.75
最低点と終了点の差 (Hz)	-79.36	±	37.63	-137.51	~	-14.06
音調曲線						
開始点と終了点の差 (Hz)	18.70	±	85.42	-200.00	~	83.72
F0変位 (semitone)	8.01	±	4.51	0	~	16.67

注) 1音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇

注) 音調曲線 F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準

6semitones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める

表 I-6 音声確認時の児の行動

n=142

安定化行動		
行動項目	行動確認回数	%
手を顔へ	3	2.11
屈曲位	2	1.41
手を口へ	1	0.70

ストレス行動		
行動項目	行動確認回数	%
ぎこちない動き	142	100
びくつき	24	16.90
手掌をかざす	17	11.97
顔をしかめる	16	11.27
過剰な動き	12	8.45
伸展	12	8.45
非対称性姿勢	11	7.75
過剰な敏活状態（目を開く）	10	7.04
多呼吸	7	4.93
あくび	7	4.93
開口	6	4.23
ぼんやりした状態	6	4.23
振戦	4	2.82
指を開く	4	2.82
目が泳ぐ	4	2.82
下肢拳上	3	2.11
まぶしそう	3	2.11
不規則呼吸	2	1.41
不安定な覚醒（短い覚醒）	2	1.41
嘔気	1	0.70
後弓反張	1	0.70

ストレス行動・安定化行動の判定：ストレス行動100%

睡眠覚醒状態の判定 (%)	
state 2	60.0
state 3	35.0
state 5	5.0

第V章 研究II Communicative Musicality からみた早期産・低出生体重児の 相互コミュニケーション能力

第1節 はじめに

新生児医療の進歩に伴い、非常に未熟な状態で生まれた児においても救命できる在胎週数は、近年より短くなってきている。しかし、NICU での救命にむけた過酷な治療環境は、児の予後に大きな影響を与え、脳性麻痺などの後障害をきたしている(中村ら,1995 ; 岡,2010)。早期産であることから生じる後遺症や、反応の不明瞭さと行動の一貫性が乏しいなどの行動特性(Als,et al.,1986)は、児の行動観察および cue の解釈をより難しくしている(Zelkowitz,2007 ; 2009)。こうした児の要因と母親側の抑うつ的な感情状態(近藤,2004)は、健全な母子の相互作用を妨げ、関係性を育むことができなくなる。このような母子の相互作用は、児の人格形成や情緒発達、社会適応性などの精神神経的、心理的発達に大きな影響を与え(Hack,et al.,1993 ; Teplin,et al.,1991 ; Martins,et al.,2000)、また母親の子どものニーズを満たすプロセス学習にも影響を及ぼし(Goulet,et al.,1998 ; Johnson,2007 ; Magurie,2007)、子育ての困難さを招いている(Zelkowitz,2007 ; 2009)。このような状況において NICU の看護は、早期接触時から母子の関係性を育む支援、すなわち母子の相互コミュニケーションを支援していくことが重要となる。母子の相互コミュニケーションを支援していくためには、児のコミュニケーション能力を適正に評価しなければならない。

本来、子どもは、出生直後から周りの人の声や感情を感じ取り、相手の感情を見抜く間主観性を備え、取り巻く環境の心地良い情動の輪郭、リズム、メロディをダイナミックに捉え共感し、情動調律をとることができるとされている(Stern,1985)。生後間もない子どもと母親の交流場面の音声を音楽的に解析すると、情動調律における親密で幸せな親子の相互コミュニケーションが生じる場面には、Pulse, Quality, narratives という 3 つの要素からなる CM があることが明らかにされている(Malloch,1999)。CM とは、人が生得的に備え持つ音楽性である。さらに音楽性は、文化を学習するための表現であり、力強く響く絶え間ない時間を味わい創造するとともに感動と共鳴するための生まれつきの能力である(Malloch & Trevarthen,2009)。

すなわち、人が本来持つ生得的な音楽性からみると、社会的反応が認められる修正 34 週以降には(Standley,1998)、CM が認められる可能性は大きいと考えられる。しかし、児において修正 39 週には、CM が認められるとの報告はあるが(渡辺,2007)、出生

後、修正何週から児を取り巻く人々と、相互コミュニケーションを図ることができるのかは、過去にほとんど報告がないためわかっていない。

相互作用の積み重ねは、子どもの人格形成や、コミュニケーション能力と言語の獲得に大きな影響を与えることから、早期の児の CM の存在が明らかになれば、より良い成長と発達を支援することができる。

したがって、本研究では CM 理論を活用した音響分析を行い、児のコミュニケーション能力を明らかにしていく。

第 2 節 研究方法

本研究は縦断的観察研究であり、以下の方法で実施した。

1. 研究実施場所

A 大学附属病院総合母子周産期医療センター NICU 病棟および GCU 病棟である。

2. 研究対象

研究 I と同様の児とし、研究対象の要件は、下記の①～③の要件を満たす児とした。

対象の要件：①在胎 28～34 週で出生、②出生体重 1,000～2,000 g、③単胎、ただし、早期より重症合併症(慢性肺疾患、脳室周囲白質軟化症)の診断がある児あるいは疑わしい児、染色体疾患の児は研究対象より除外した。また、退院前検査の聴力検査後に聴力に障害があることが判明した場合は、研究対象より除外した。

3. リクルート

研究 I に準じ、子どもの生命的安定が認められ、かつ母親の回復が順調な時に、児の母親に対し研究の目的および協力内容を説明文書(資料 2)と口頭にて具体的に説明し、研究協力の依頼を行った。両親が揃う場合には、両親から研究協力の同意(資料 3)を文書にて得た後に研究を開始した。

4. データ収集期間

2013 年 11 月～2014 年 12 月の 13 か月であり、研究 I と並行して行った。

5. 測定用具および内容

1) 相互コミュニケーションにおける児と保育者の音声

(1) 使用機器

児と保育者間の音声に対する反応は、研究 I と同一の音響振動ポータブルデータレコーダ(小野測器 ; DR-7100)、計測用マイクロホン(小野測器 ; MI シリーズ)を用いて(資料 4)、毎週 1 回収録した。また、収録した音声は、アートモニターシリーズ密閉型ヘッドホン(audio-technica ; ATH-500X)で検者自身が確認した。

音響振動ポータブルデータレコーダは、1Hz~20KHz 帯域における 1dB からの音響を記録することができ、計測用マイクロホンは 10Hz~20KHz の帯域音まで収集することができる。音声の確認で用いたアートモニターシリーズ密閉型ヘッドホンの再生周波数帯域は、5Hz~30kHz である。

研究 I において、児の音声を同定し分析することができており、児と保育者の相互コミュニケーションの収録で、音響振動ポータブルデータレコーダおよび計測用マイクロホンを用いることの信頼性と妥当性は担保できている。

(2) 測定内容

測定内容は、以下の①~⑤とした(資料 14)。

- ① 1 音声の F_0 : F_0 は、音声医学において声の第 1 部音を示し各音声波形の基底に現れる(白井,1998)。児と保育者の全音声は、研究 I に準じ、スペクトルの 4 点(音声の開始点、終了点、最高点、最低点)の値と、その平均値を測定した。
- ② 1 音声の音圧 : 1 音声の F_0 と同じく、スペクトルの 4 点の値と、その平均値を測定した。
- ③ 音声の長さ : 児の音声は、吸気の終了した時点を音声の開始点、次の吸気の開始点を音声の終了点とし、音声の開始点から終了点までを一音声とみなした。保育者の音声は、話しかけの言葉のまとまりを一つの音声とし、それぞれの音声の開始点から終了点までの時間を測定した。
- ④ 潜時 : 児の潜時は、保育者の音声の終了点から児の音声が始まるまでの時間とした。保育者における潜時は、児の音声終了点から保育者が言葉を発するまでの時間とし、それぞれの時間を測定した。
- ⑤ 1 音声の F_0 の変化範囲 : 児と保育者の全音声は、研究 I に準じ、音声の開始点と終了点、開始点と最高点、最高点と終了点、開始点と最低点、最低点と終了点の F_0

差を測定した。

- ⑥ 音調曲線: 児と保育者の全音声は研究 I に準じ、音声末を下降終了型、上昇終了型、平坦終了型の 3 群に分類した(資料 7)。開始点 F_0 よりも終点 F_0 が低値であれば下降終了型、高値であれば上昇終了型となる。音声末の上昇、下降の変位は、Feranld & Simon.(1984)の算出方法を用いた。算出方法は、 $[F_0 \text{ 変位} = | \text{音声開始点 } F_0 - \text{音声終了点 } F_0 | \div 12(12 \text{ 音階平均})]$ とした。上昇終了型、下降終了型の判断基準は、それぞれの方向に 6semitones(半音)/秒以上の変位がある場合とし、変位がない場合を平坦終了型とした。

2) 相互コミュニケーションにおける行動観察

(1) ビデオカメラ

児と保育者間の行動的反応は、研究 I と同一のデジタルビデオカメラ(JVC ケンウッド ; GZ-E345)を用いて動画を撮影した。デジタルビデオカメラは、高倍率ズームで簡易に撮影することができ、研究 I において児の表情、行動を観察することができている。

(2) 行動評価表

動画撮影したデータにより、研究 I と同一のストレス行動・安定化行動評価表とブラゼルトンによる児の state 分類を用いて、児と保育者との音声相互作用が認められた場面を検者が観察した。

ストレス行動・安定化行動評価表(木原,2009)(資料 8)は、早期産児のケア中に出現するストレスサイン、安定化サインの評価を簡易に判断することができ、児の刺激に対する反応を、自律神経系に関連した反応、運動系に関連した反応、状態系に関連した反応の 3 つに分類している。

安定化行動は、自律神経系が呼吸・皮膚色・内臓・運動 3 項目、運動系が筋緊張・動き(滑らかさ)・動き(協調性)・姿勢 10 項目、状態系が覚醒時の状態・睡眠時の状態・睡眠-覚醒リズム・自己調整機能 16 項目、合計 29 項目から構成されている。ストレス行動は、自律神経系が呼吸・皮膚色・内臓・運動 19 項目、運動系が筋緊張・動き(滑らかさ)・動き(協調性)・姿勢 13 項目、状態系が覚醒時の状態・睡眠時の状態・睡眠-覚醒リズム・自己調整機能 15 項目、合計 47 項目から構成されている。

児の行動は、ストレス行動・安定化行動評価表を用いて該当する項目をチェックし、さらに、ストレス行動と安定化行動のどちらの項目が優勢かで、その行動がストレス行動か安定した行動かを判定した。

本研究における児の行動観察に使用したストレス行動・安定化行動評価表は、検者 A、B 間で高い一致率をみた。よって、評価者としての信頼性は担保できている。

ブラゼルトンによる児の state 分類(資料 9)は、新生児の睡眠覚醒状態を次の 6 段階で評価している。「state 1: 深い睡眠状態」「state 2: 浅い睡眠状態」「state 3: 軽眠・まどろみ状態」「state 4: 静かな覚醒状態」「state 5: 活動的な覚醒状態」「state 6: 啼泣状態」

また、本研究における児の state の判定でも、検者の評価能力に対しては高い信頼性が担保できている。

6. 対象の情報

児の属性は、電子カルテより情報収集した。「出生時」の在胎週数・体重・身長・頭囲・胸囲・アプガースコア・性別、「入院経過中」の呼吸器装着の有無・保育器からの移床、退院時の修正週数・体重・身長・頭囲・胸囲に加え、「撮影時」の修正週数・生後日数、体重、身長、酸素使用の有無、刺激を要する Apnea(無呼吸)を調査した。

7. データ収録時の条件

研究 I とは別の日の毎週 1 回、以下の条件の下に観察を行った。なお、収録時の前提条件として、児は、ECG モニターと SpO2 モニターを装着したままの状態で行った。

収録時間は、日中の最もケアや処置の少ない時間、家族の面会のない時間、および児の睡眠覚醒状態が state4 にある時間を選択し、測定時間は約 30 分間とした。また児の睡眠覚醒状態においては、児の睡眠特性を考慮し、次の(1)から(4)の条件の下、収録を行った。

- (1) 修正 32 週までは、ストレスからの保護を図り主に児のホールディング中の相互作用を収録した。収録データからの観察は、state3~5 の状態とした。
- (2) 修正 32 週以降は、睡眠覚醒状態の state3~5 を選択し、主に児のホールディング中の相互作用を収録した。
- (3) 修正 34 週以降あるいは保育器から移床している場合は、state3~5 の状態を選択

し、保育者が児を抱っこし、自然に過ごす時間を収録した。

- (4) ミルク注入および経口哺乳時間と収録時間が重なった場合は、哺乳後 30 分の安静を図ったのちに収録を開始した。ただしコットでの経口哺乳に際しては、経口後の静かな覚醒状態が確認された場合は 30 分を待たずに、収録を開始した。

8. データ収録の手順

データ収録手順は、以下のとおりである。

1) 保育器内での収録

- (1) 計測用マイクロホンは、保育器の中央部の直径 2.3cm の開口部から 10cm 挿入しテープ固定をした(資料 15)。音響振動ポータブルデータレコーダは、保育器の頭側に置いたワゴン上に設置し、計測用マイクロホンを接続した。
- (2) デジタルビデオカメラは、児の表情と動きの全体、保育者の手元から顔の動きを撮影することができる保育器外に 1 台設置した。
- (3) 計測用マイクロホン、音響振動ポータブルデータレコーダ、およびデジタルビデオカメラは、設置の際に生じる雑音による児のストレスを回避するために、収録開始 2 分前に設置した。約 2 分間の児の安静を図ったのちに収録を開始した。ただし、静かな覚醒状態が確認された場合は、2 分を待たずに収録を開始した。
- (4) 収録終了時は、児が state1~2、あるいは安定した行動を認めるまで児のホールディングを続けた。
- (5) 収録終了後は、直ちに測定用具の撤去を行った。測定用具の設置時と撤去時の音に伴うストレス様反応が出現した場合には、児のホールディングを行い安静に務めた。
- (6) 計測用マイクロホンは、使用前後にアルコール綿で消毒を行い清潔を保持した。

2) 保育器から移床後、修正 34 週以降での収録

- (1) 計測用マイクロホンは、保育者が児を抱っこする姿勢において、児の頭上 15cm の位置に設置した(資料 16)。計測用マイクロホンは、頭側に設置した点滴スタンドに取り付けた。音響振動ポータブルデータレコーダは、計測用マイクロホンを取り付けたスタンドの後方のワゴン上に設置し、計測用マイクロホンを接続した。
- (2) デジタルビデオカメラは、児と保育者の全体の動きが撮影でき、かつ双方の視界を

妨げない足元に 1 台設置した。

- (3) 計測用具の設置と抱っこの体勢は、設置音、電源開始音、および移動によるストレスを回避するために、収録開始 2 分前までに整えた。また整え次第、電源を ON とした。約 2 分間の児の安静を図ったのちに収録を開始したが、静かな覚醒状態が確認されている場合は、直ちに収録を開始した。
- (4) 収録終了時は、児が state1~2、あるいは安定した行動を認めるまで児のホールディングや抱っこを続けた。
- (5) 収録終了後は、直ちに測定用具の撤去を行った。測定用具の設置時と撤去時の音に伴うストレス反応が出現した場合には、ホールディングや抱っこにより児の安静に務めた。
- (6) 計測用マイクロホンは、使用前後にアルコール綿で消毒を行い清潔を保持した。

9. 分析方法

1) 児と保育者の全音声

本研究で得られたデータについては、以下の統計解析を行った。なお統計学的解析は、SPSS 22.0 J for Windows を用いて行った。有意水準は 5%とした。

(1) 児と保育者の音声抽出

収録データは、音質評価ソフト(小野測器; OSCOPE)により、FFT を実施した後、解析処理として周波数重み付け補正(A 特性: 人間の聴覚を考慮した周波数の重み付け)をかけた。

FFT 解析後、児の音声が他の環境音ではないことを確認するために、狭帯域分析を探索的に設定しながら行った。密閉型ヘッドホンで検者自身も確認した。解析条件は、フレーム長(4096~8192 点)と、オーバーラップ (3800~4000)を設定し、パワースペクトルグラフとして表示した。

CM の分析にむけた児と保育者の音声抽出、および分析方法に関しては、わが国の先行研究において(渡辺,2007)、音質評価解析の技術指導を行った音質評価解析専門家、および母子看護学専門家からのスーパーバイズを受けながら実施した。

(2) Pulse と Quality

はじめに児と保育者の音声は、10 秒単位でファイルした後、1 音声の F_0 、 F_0 の変

化範囲、音調曲線を求めた。保育者の音声(1 音声の F_0 、 F_0 の変化範囲、音調曲線)と児の音声のタイミングが前後 10 秒間で関係があるか、また、その時点の児の行動状態を行動評価表で確認した。双方の関係を認めた場面について以下を実施した。

Pulse: 児と保育者の発話の始まりを抽出し、①相互コミュニケーションの持続時間、②1 音声の長さ、③潜時、の中央値を求めた。

Quality: ①1 音声の F_0 、②1 音声の音圧、③1 音声の F_0 の変化範囲(音声の開始点と終了点、開始点と最高点、最高点と終了点、開始点と最低点、最低点と終了点)の差、⑥音調曲線(音声末が下降終了型、上昇終了型、平坦終了型)を計算式で算出した後に、中央値を求めた。

(3) CM の有無による属性の比較

保育者との相互コミュニケーションにおいて、CM を認めた児と認めなかった児による属性を比較した。名義尺度は Pearson のカイ 2 乗検定、間隔尺度は Mann-Whitney を用いた。

(4) 児および保育者における CM 時と CM 以外の音声比較

本研究では、CM 以外の児の音声とは、CM を確認した観察週での単発の音声であり、明らかな啼泣と怒責を除く音声とした。また、CM 以外の保育者の音声は、CM 時を除く保育者の音声とした。

児と保育者の CM 時と CM 以外による音声は、どちらも 1 音声の F_0 、音圧、長さ、潜時、 F_0 の変化範囲、および音調曲線を Willcoxon の符号付順位検定を用いて比較した。

(5) CM 時の児の音声数と保育者の音声の関連

児が信号を送ることに対し保育者が反応しない、反応が遅れる、あるいは保育者の音声は IDS ではないことで、児の音声数は減少し(Robb,1999)、響き合いが生まれないことを前提に、Quality として CM 時の児の音声数と保育者の音声特徴の関連をみた。児の音声数と、保育者の 1 音声の F_0 、音圧、長さ、潜時、 F_0 の変化範囲、および音調曲線との関連は、Spearman の順位相関係数から求めた。

(6) CM の継時的変化

縦断的観察の中で CM が認められた児および保育者の音声は、1 音声の F_0 、音圧、長さ、潜時、 F_0 の変化範囲、および音調曲線をそれぞれに対応のある t 検定を用いて観察週で比較した。

(7) 児の行動観察

行動観察、睡眠覚醒状態の度数分布を求めた。

(8) 属性

「出生時」の在胎週数・体重・身長・頭囲・胸囲・アプガースコア・性別、「入院経過中」の呼吸器装着の有無・保育器からの移床、退院時の修正週数・体重・身長・頭囲・胸囲、「撮影時」の修正週数・生後日数、体重、身長、酸素使用の有無、刺激を要する Apnea(無呼吸)は、平均値・中央値、度数分布を求めた。

2) 児と保育者との相互コミュニケーション

児と保育者との相互コミュニケーションは、CM の確認のために、(1)~(3)の手順で演繹的に内容を分析した。これらの過程は、母子看護学専門家のスーパーバイズを受けながら実施した。

(1) **Pulse** : 相互コミュニケーションには連続性があるのか、パワースペクトルグラフから相互コミュニケーションの持続時間、児の覚醒状態と行動、児と保育者の各音声の順序、音声の長さ、潜時を抽出し、行動および音声のタイミングがどのように連続しているかリズムとしての内容を分析した。

(2) **Quality** : 相互コミュニケーションは、相互の音声の動きから響き合いがあるのか、パワースペクトルグラフから各音声の 1 音声の F_0 、音圧、音声の変化幅および音調曲線を抽出した。さらに、音声の変化幅、音声の高さ、および音声末の変化が相互の音声に変化を与えているのか、各音声の動きを矢印として図示し、メロディとしての内容を分析した。

(3) **narratives** : 相互コミュニケーションは、**Pulse** と **Quality** を合わせ持つ中で、導入、発展、頂点、収束を通しての 4 つのパート展開からなる起承転結があるか、pitch 変化の構図から、音楽的なストーリーとしての内容を分析した。

10. 倫理的配慮

本研究は、研究 I と同様に児の母親、両親に対し、研究の目的、方法を説明し、研究参加は自由意思であること、参加に同意後でも撤回ができること、それに伴う不利益は生じないこと、個人情報の保護の保障などについて口頭および文書(資料 2)にて説明し、文書による同意(資料 3)を得た。筑波大学大学院人間総合科学研究科医の倫理委員会の承認(第 777 号)(資料 13-1)、研究依頼施設である筑波大学附属病院臨床研究倫理委員会の承認を得ている(H25-50)(資料 13-2)。なお、本研究に関する利益相反は一切ない。

第 3 節 研究結果

児の保護者 19 名に対し、研究協力の依頼を行った。13 名(68.42%)の保護者から研究協力の承諾が得られた。そのうち途中で、慢性肺疾患が判明した 1 名、データ収録機材整備のため経過を追うことができなかった 2 名を除外し、10 名を分析対象とした。

測定用具の設置時と撤去時の音に伴う児のストレス行動はみられなかった。

1. 児と保育者との相互コミュニケーションの観察の背景

児と保育者との相互コミュニケーションの観察を開始した修正週数(mean ± Standard Deviation : 以下 $M \pm SD$)は、 32.8 ± 1.0 (minimum ~ maximum : 以下範囲 31 ~ 34)週であり、生後日数は 11.5 ± 6.5 (範囲 4 ~ 24)日であった(表 II-1)。児が退院となり観察終了となった修正週数は、 36.5 ± 1.4 (範囲 35 ~ 39)週であり、生後日数が 36.7 ± 9.0 (範囲 19 ~ 48)日であった。観察回数は、合計 47 回であり、1 人あたり 4.7 ± 1.0 (範囲 3 ~ 6)回であった。

2. 児と保育者との相互コミュニケーション観察経歴

児と保育者との音声相互作用が認められたのは、分析対象者 5 名、6 場面であった(表 II-2)。分析対象者 5 名の観察開始時の修正週数は、修正 32 週 5 日 ~ 34 週 6 日、生後日数は 7 ~ 24 日であり、観察回数は 1 人あたり 4 ~ 6 回であった。音声相互作用が認められたのは、修正 32 週 5 日(生後 9 日) ~ 37 週 3 日(生後 29 日)の時点であり、観察週は 2 週目が 2 名、4 週目が 2 名であり、継時的に 1 週目と 6 週目で認めたのは 1 名

であった。

3. 相互コミュニケーション時の児の行動観察

音声相互作用を認めた 6 場面での児の行動は、安定した行動では、規則的な呼吸、ピンク・安定した色、およびクーイングがいずれも 6 回(100%)、屈曲位、良好な筋緊張、「おお」という表情、および見つめるがいずれも 5 回(83.3%)、症状がみられない、スムーズな動き、および聴くがいずれも 4 回(66.7%)であった(表 II-3)。ストレス行動では、あくび 2 回(33.3%)、吃逆と舌の挺出をいずれも 1 回(16.7%)観察したが、全ての場面において安定化行動が優勢であり、相互コミュニケーションでの児の行動判定は、全て安定した行動であった。

睡眠覚醒状態は、state4 が 4 回(66.7%)、state3 が 2 回(33.3%)であった。

4. 初回 CM を確認した時点の児の背景

初めて CM が確認された時点での児の修正週数は、 34.6 ± 2.1 (範囲 32~37)週、生後日数が 23.4 ± 11.1 (範囲 9~33)日であった(表 II-4)。体重は $1,689.2 \pm 362.4$ (範囲 1,170~2,157)g、身長が 42.4 ± 2.0 (範囲 39.0~44.0) cm であった。

CM が確認された時点の児の呼吸状態は、5 名全員が酸素や SiPAP の使用は無く、無呼吸発作もなかった。

5. 児と保育者との相互コミュニケーション

児と保育者との相互コミュニケーションのうち、音声的にも視覚的にも相互作用が認められた部分をケースごとに以下に紹介する。

1) 児 C 情報

在胎 33 週 2 日、出生体重 1,498g の女児であった(表 II-5)。第 1 回の音声相互作用は、観察 2 週目の修正 35 週 2 日に認めた。観察は、保育者が児を抱っこした状態で、児が入眠に至るまでの 22 分 48 秒間実施した。この間に児は、8 回の音声が認められた。

(1) 児 C の Pulse

観察開始 21 分 1 秒後から 26.07 秒間に、音声相互作用が認められた。この部分をスペクトルグラフに表示した(図 II-1-1、図 II-1-2、図 II-1-3、図 II-1-4、図 II-1-5)。

音声相互作用の間、児の覚醒状態は state4 であった(表 II-6)。はじめに児は、保育者をじっと見つめながら笑顔の反応があった。その後、保育者の話しかけから開始した。No.1~4 の保育者の話しかけの間も、児は規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち、保育者を見つめていた。No.5 保育者の「あーって言ってくれてるの？」の話しかけに重なりながら、No.6 児「あー」—No.7 保育者「うん、なーに？」—No.8 児「あー」—No.9 保育者「はーい」—No.10 保育者「はーい」—No.11 児「あー」—No.12 保育者「はーい」—No.13 児「あー、あー」—No.14 保育者「はーい、お話上手、上手、上手」と続いた。

No.5~14 までの音声相互作用の間も、児は規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち、目をそらさず保育者を見つめていた。また、保育者も微笑みながら見つめ続けていた。No.14 保育者の話しかけがあった直後、児はあくびをし、まどろみの状態となった。音声相互作用はここで終了した。

No.5~14 の音声相互作用における児の潜時は、第一の音声時、保育者の音声に 0.50 秒重なっていたが、以降、音声は重なることなく 0.20~2.60 秒であった。保育者の潜時は、0.20~1.30 秒であった。また No.5~14 の音声相互作用における児の音声の長さは 0.10~0.60 秒であり、保育者の音声の長さは 0.20~3.50 秒であった。

(2) 児 C の Quality

スペクトルグラフからの No.5~14 の解析では、児の平均 F_0 が 418.75~639.06Hz、音圧が 35.78~39.99dB であった(表 II-6)。児の全ての音声は、音声末の F_0 変位は認めず平坦終了型(F_0 変位：範囲 0.00~1.04)であった。保育者の平均 F_0 は 242.19~517.19Hz、音圧が 41.28~55.18dB であった。児の第一の音声後の保育者の音声末は、300Hz 上昇する上昇終了型(F_0 変位=25.0)であったが、その他の音声は音声末の F_0 変位は認めず平坦終了型(F_0 変位：範囲 2.60~4.17)であった。

さらに、No.5~14 の各音声の変化幅、音声の高さ、および音声末の動きを矢印と

して図示した(図Ⅱ-2)。それぞれの音声には変化が認められた。児の第一の音声は、約 2 オクターブ急上昇した 634.37Hz から始まっていた。児の音声を受けた保育者の音声は、約 1 オクターブ下降した 331.25Hz から始まったが、音声末は児の平均 F₀まで引き上げられていた。その後も保育者の音声は、児の音声末の 400Hz 台へ引き上げられ、また引き下げられた位置から始まっていた。

(3) 児 C の narratives

導入(起)は、保育者の平均が B3~F4 上にある音声から、児の D5 へ動く高い音声につながっていた(図Ⅱ-3)。発展(承)では、保育者が児の高い pitch 受け、音声末は F4 から D5 へと急上昇していた。保育者の上向きの pitch により、頂点(転)の間、平均が B4~C5 上にある音声を取り交わされていた。収束(結)において保育者の音声は A4 上で展開し、pitch は緩やかに下がった。

2) 児 F 情報

在胎 29 週 2 日、出生体重 1,319g の女児であった(表Ⅱ-7)。第 1 回の音声相互作用は、観察 2 週目の修正 33 週 6 日に認めた。観察は、保育者が児を抱っこした状態で、児が入眠に至るまでの 13 分 15 秒間実施した。この間に児は、8 回の音声 that 認められた。

(1) 児 F の Pulse

観察開始 11 分 9 秒後から 22.16 秒間に音声相互作用が認められた。この部分をスペクトルグラフに表示した(図Ⅱ-4-1、図Ⅱ-4-2、図Ⅱ-4-3、図Ⅱ-4-4、図Ⅱ-4-5)。

音声相互作用の間、児の覚醒状態は state3 であった(表Ⅱ-8)。state3 の状態にあったため観察の終了を考慮し、保育者の児に対する話しかけから開始した。保育者の話しかけの間、児はまどろみの状態の中でも保育者の方向をむき、規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち、頬をゆるめていた。No.2 保育者の「来週また違うかもしれないもんね」話しかけの直後から、No.3 児「うーん」—No.4 保育者「うん、なーに？」—No.5 児「あ」—No.6 保育者「なーに？」—No.7 児「あ」—No.8 保育者「なーに？」—No.9 保育者「笑ってくれるの？うーん」—No.10 保育者「なーに？」—No.11 保育者「なーに、F ちゃん」—No.12 児「うふ」—No.13 保育者「なーに」—No.14 保育者「はい」と続いた。

No.2 から No.14 までの音声相互作用の間も、児は規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち、また No.8 保育者の話しかけの間には笑顔を見せていた。また保育者も微笑みながら見つめ続けていた。No.14 保育者の話しかけの間に児は静かに閉眼した。音声相互作用はここで終了した。

No.2～14 の音声相互作用における潜時は、互いの音声を重ねることなく児が 0.72～0.98 秒、保育者が 0.22～1.73 秒であった。また No.2～No.14 の音声相互作用における児の音声の長さは 0.18～0.70 秒であり、保育者の音声の長さは 0.46～2.37 秒であった。

(2) 児 F の Quality

スペクトルグラフから No.2～14 の解析では、児の平均 F_0 が 228.13～418.75Hz、音圧が 21.22～44.98dB であった(表 II -8)。児の音声は、第一、第二の音声末の変位を認めず平坦終了型(F_0 変位：範囲 1.56～5.21)であったが、保育者との相互コミュニケーションを通す中で、第三、第四の音声末は上昇終了型(F_0 変位=8.30)となっていた。保育者の音声は、平均 F_0 が 320.31～476.56Hz、音圧が 45.50～62.33dB であった。保育者の音声末は、児の第一、第四の発声前が 75.2～206.25Hz 下降する下降終了型(F_0 変位：範囲 6.27～17.19)であったが、児の音声後はそのほとんどが 162.50～300.00Hz 上昇する上昇終了型(F_0 変位：範囲 13.54～25.00)であった。

さらに、No.2～14 の各音声の変化幅、音声の高さ、および音声末の変化を矢印として図示した(図 II -5)。それぞれの音声には変化が認められた。児の第一の音声は、約 1 オクターブ上昇した 450.00Hz から始まっていた。続く保育者の音声は 200Hz 台から始まったが、音声末は児の音声末 F_0 まで引き上げられていた。その後、保育者の音声は、児の音声末の 200～400Hz に引き寄せられた位置から始まっていた。

(3) 児 F の narratives

導入(起)は、保育者の平均が E4～F4 上にある音声から、児の A4 へ動く高い音声につながっていた(図 II -6)。発展(承)では、保育者が児の高い pitch を受け、音声末が A3 から G4 へと上昇していた。児は A3 へ pitch を下げ、続く保育者の音声は、児の音声末に引き寄せられながら、平均が F4～A4 上にある音声を展開していた。頂点(転)においても平均が F4～A4 上にある保育者の音声が発展し、その音声末は上

向き、下向きを繰り返していた。収束(結)において児の音声は、保育者の pitch を受け G4 上で上向きへ広がっていた。児の音声を受け保育者は、平均が G4~A4 上にある音声を上向きに展開し、緩やかに pitch レベルは下がった。

3) 児 G 情報

在胎 31 週 3 日、出生体重 1,728g の女児であった(表 II-9)。第 1 回の音声相互作用は、観察 4 週目の修正 36 週 1 日に認めた。観察は、保育者が児を抱っこした状態で、児が入眠に至るまでの 10 分 5 秒間実施した。この間に児は、4 回の音声が認められた。

(1) 児 G の Pulse

観察開始 4 分 10 秒後から 20.64 秒間に音声相互作用が認められた。この部分をスペクトルグラフに表示した(図 II-7-1、図 II-7-2、図 II-7-3)。

音声相互作用の間、児の覚醒状態は state4 であった(表 II-10)。はじめに児は、静かな覚醒状態の中、目をそらさず保育者を見つめていた。その後、保育者の話しかけから開始した。保育者の No.1~2 の話しかけの間、児は規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち、またスムーズな動きをしながら保育者を見つめていた。No.3 保育者の「うーん、そうね、そうね」話しかけの直後から、No.4 児「う、うーん」。No.4 児の音声に重なりながら、No.5 保育者「うーん」—No.6 保育者「いい声でたね」—No.7 児「う、うーん」。No.7 児の音声に重なりながら、No.8 保育者「うーん」—No.9 保育者「はーい」—No.10 保育者「いい声でたね」と続いた。

No.3~10 までの音声相互作用の間も、児は規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち、またスムーズな動きをしながら保育者を見つめていた。また保育者も児を抱っこし微笑みながら見つめ続けていた。児に対する No.10 の保育者の話しかけの後、4.50 秒間の両者の沈黙があった。音声相互作用はここで終了した。

No.3~10 の音声相互作用における児の潜時は、1.58~1.65 秒であった。保育者の潜時は、児の第一、第二の音声にそれぞれ 0.02、0.01 秒重なっていたが、その他が 0.85~2.08 秒であった。また No.3~10 の音声相互作用における児の音声の長さは 0.25~0.42 秒であり、保育者の音声の長さは 0.50~2.17 秒であった。

(2) 児 G の Quality

スペクトルグラフの No.3~10 の解析では、児の平均 F_0 が 440.63~481.25Hz、

音圧が 39.13～42.40dB であった(表Ⅱ-10)。児の音声は、音声末の変位を認めず平坦終了型(F_0 変位：範囲 1.56～3.13)であった。保育者の音声は、平均 F_0 が 287.50～343.75Hz、音圧が 48.20～56.72dB であった。保育者の音声末は、児の第一の音声後が平坦終了型(F_0 変位=5.73)であった以外、112.50～250.00Hz 下降する下降終了型(F_0 変位：範囲 9.38～20.83)であった。

さらに、No.3～10 の各音声の変化幅、音声の高さ、および音声末の動きを矢印として図示した(図Ⅱ-8)。それぞれの音声には変化が認められた。児の第一の音声は、400Hz 台で展開していた。その後、保育者の音声の開始点は、児の音声末 F_0 まで徐々に上昇し、さらに最高点が 500Hz 台へ上昇し音声の変化幅を認めた。児の第二の音声後も保育者の音声は、児の音声末と同じ 400Hz 台から始まり、最高点が 500Hz 台まで上昇する、変化幅のある音声を展開していた。

(3) 児 G の narratives

導入(起)は、保育者の平均が A3～E4 上にある音声から、児の A4 へ動く高い音声につながっていた(図Ⅱ-9)。発展(承)では児の高い pitch を受け、保育者の音声は急降下し B3 の pitch 上から始まったが、B4 へ急上昇後、音声末は下向きに広がっていた。頂点(転)において児の音声は、A4 上へ急上昇していた。保育者の音声は児の高い pitch を受け、A4 上から始まり、音声末は G3 まで急降下し下向きに広がっていた。収束(結)では保育者の下向きに広がる音声が展開され、pitch レベルは緩やかに下がった。

4) 児 H 情報

在胎 31 週 3 日、出生体重 1,207g の男児であった(表Ⅱ-11)。音声相互作用は、第 1 回が観察 1 週目の修正 32 週 5 日、第 2 回が観察 6 週目の修正 37 週 2 日に認めた。

4)–1 児 H-1

第 1 回の修正 32 週 5 日では、保育器内の児を保育者が両手でホールディングした状態で、ぎこちない動きが続き、ストレス行動が認められるまでの 12 分 16 秒間実施した。この間に児は、19 回の音声 that 認められた。

(1) 児 H-1 の Pulse

観察開始 8 分 5 秒後から 19.32 秒間に音声相互作用が認められた。この部分はス

ペクトルグラフに表示した(図Ⅱ-10-1、図Ⅱ-10-2、図Ⅱ-10-3)。

音声相互作用の間、児の覚醒状態は state4 であった(表Ⅱ-12)。はじめに児は、規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち、保育者の方向をじっと見つめていた。その後、保育者の児に対する話しかけから開始した。No.3 保育者の話しかけの直後、児には、「おお」という表情が認められ、その反応に対し保育者の話しかけが続いた。No.5 保育者の「おー、って言っているの？」話しかけの直後、No.6 児「あっ」—No.7 保育者「うーん」—No.8 児「あっ」—No.9 保育者「うーん」—No.10 保育者「うん、うんって言ってくれたの」と続いた。

No.5～10 の音声相互作用の間、児は、規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち、保育者の方向をじっと見つめる行動が続いた。また保育者も児をホールディングし、微笑みながら見つめ続けていた。児に対する No.10 の保育者の話しかけの後、3.05 秒間の両者の沈黙があった。音声相互作用はここで終了した。

No.5～10 音声相互作用における潜時は、互いの音声为重なることがなく児が 0.26～0.38 秒、保育者が 0.29～1.04 秒であった。また No.5～10 音声相互作用における児の音声の長さは 0.10～0.19 秒、保育者の音声の長さは 0.38～1.52 秒であった。

(2) 児 H-1 の Quality

スペクトルグラフから No.5～10 の解析では、児の平均 F_0 が 667.19～676.57Hz、音圧が 14.14～20.03dB であった(表Ⅱ-12)。児の音声は、全て音声末の変位を認めず平坦終了型(F_0 変位:範囲 0.78～2.33)であった。保育者の音声は、平均 F_0 が 278.13～425.63Hz、音圧が 15.43～25.43dB であった。保育者の音声末は、音声相互作用の結びとなった音声は 150.00Hz 上昇する上昇終了型(F_0 変位=12.5)であったが、その他の音声は全て平坦終了型(F_0 変位:範囲 1.04～4.17)であった。

さらに、No.5～10 の各音声の変化幅、音声の高さ、および音声末の動きを矢印として図示した(図Ⅱ-11)。それぞれの音声には変化が認められた。児の第一の音声は、600Hz 台での展開であった。続く保育者の音声は、400Hz 台まで引き上げられた位置で展開していた。児の第二の音声後、保育者の音声は、約 1 オクターブ急下降した 253.13Hz から始まっていたが、音声の最高点は 371.88Hz まで引き上げられていた。

(3) 児 H-1 の narratives

導入(起)は、保育者の平均が B3~C4 上にある音声から始まっていた(図 II-12)。発展(承)では、児の表情に反応し保育者の音声は、平均が G4~A4 上の音声へ動き高い pitch でつながっていた。頂点(転)において児の音声は、保育者の高い pitch を受け E5 上へ動いていた。その後の保育者と児の音声は、平均が G4~E5 上にある高い pitch で展開しながらつながっていた。収束(結)では、保育者の音声は平均が C4 上の音声まで急降下し、pitch レベルは緩やかに下がった。

4)–2 児 H-2

第 2 回の修正 37 週 2 日では、保育者が児を抱っこした状態で、ぎこちない動きが続き、怒責と排泄行為が認められまでの 13 分 26 秒間実施した。この間に児は、17 回の音声 that 認められた。

(1) 児 H-2 の Pulse

観察開始 50 秒後から 17.94 秒間に音声相互作用が認められた。この部分はスペクトログラフに表示した(図 II-13-1、図 II-13-2、図 II-13-3、図 II-13-4)。

音声相互作用の間、児の覚醒状態は state4 であり安定した状態であった(表 II-13)。はじめに児の目をそらさず保育者をじっと見つめる行動が続いていた。その後、その表情に反応した保育者の児に対する話しかけから開始した。No.1~3 の保育者の話しかけの間、児は規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち、保育者を見つめていた。No.2 の保育者の話しかけ直後に、児は笑顔の反応を見せ、その反応に対し保育者の話しかけが続いた。No.4 保育者の「かわいいなー」話しかけに重なりながら、No.5 児「あー」—No.6 保育者「うーん」—No.7 保育者「うーん」。No.7 保育者の話しかけに重なりながら、No.8 児「あー」—No.9 保育者「うーん」—No.10 児「ううーん」—No.11 保育者「うーん、うーん」と続いた。

No.4 から No.11 の音声相互作用の間、児は規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち、保育者を見つめる行動が続いていた。また保育者も児を抱っこし微笑みながら見つめ続けていた。No.11 保育者の話しかけ直後、児はあくびをし、まどろみの状態となった。音声相互作用はここで終了した。

No.4~11 の音声相互作用における児の潜時は、第一、第二の音声時、保育者の音声にそれぞれ 0.52、0.46 秒の重なりがあった。第三の音声の潜時は 0.11 秒であっ

た。保育者の潜時は、児の音声に重なることなく、0.20～0.95秒であった。また No.4～11の音声相互作用における児の音声の長さは0.21～1.08秒であり、保育者の音声の長さは0.52～1.83秒であった。

(2) 児 H-2 の Quality

スペクトルグラフから No.4～11の解析では、児の平均 F_0 が 300.00～335.94Hz、音圧が 43.32～53.17dB であった(表 II-13)。児の音声は、全て音声末の変位を認めず平坦終了型(F_0 変位：範囲 0～1.04)であった。保育者の音声は、平均 F_0 が 335.94～425.00Hz、音圧が 45.37～58.06dB であった。保育者の音声末は、児の第一の音声を挟み平坦終了型(F_0 変位：範囲 0.52～3.64)であったが、児の第二、第三の音声後は 131.25～181.25Hz 下降する下降終了型(F_0 変位：範囲 10.94～15.10)であった。

さらに、No.4～11の各音声の変化幅、音声の高さ、および音声末の動きを矢印として図示した(図 II-14)。それぞれの音声には変化が認められた。児の音声後の保育者の音声は 300Hz 台から始まり、最高点が 400Hz 台まで引き上げられていた。また児の第二、第三の音声後の保育者の音声は、音声末が約 1 オクターブ下降する音声であり、音声相互作用の中で音声の変化幅を増していた。

(3) 児 H-2 の narratives

導入(起)は、保育者の平均が B3～F4 上にある音声から始まっていた(図 II-15)。発展(承)では、児の笑顔に反応した保育者の音声は、平均が G4 上にある音声へ動き、高い pitch で上向き、下向きへ広げられ、続く児の音声は D4 上へ降下した位置でつながった。頂点(転)での保育者の音声は、再び平均が G4 上にある音声へ動いていた。その後、児と保育者は、平均が E4～F4 上にある音声を取り交わし、頂点を締めくくる保育者の音声は下向きに広がっていた。収束(結)では、児の E4 上の音声を受け、保育者の音声は平均が F4 上の音声へつながり、下向きに広がっていた。

5) 児 L 情報

在胎 33 週 2 日、出生体重 1,331g の女児であった(表 II-14)。第 1 回の音声相互作用は、観察 4 週目の修正 37 週 3 日に認めた。観察は、保育者が児を抱っこした状態で、児が入眠に至るまでの 23 分 10 秒間実施した。この間に 10 回の音声が認められた。

(1) 児 L の Pulse

観察開始 10 分 3 秒後から 22.65 秒間に、音声相互作用が認められた。この部分はスペクトルグラフに表示した(図 II-16-1、図 II-16-2、図 II-16-3)。

音声相互作用の間、児の覚醒状態は state3 であった(表 II-15)。児は state3 の状態にあったが、規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち、保育者を見つめ、笑顔の反応があった。その表情に反応し、保育者の話しかけより開始した。No.1~3 の保育者の話しかけの間も、児は規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち続け、保育者を見つめていた。No.4 保育者の「うーん」話しかけの直後から、No.5 児「うーん」—No.6 保育者「うーん」。No.6 保育者の話しかけに重なりながら、No.7 児「うーん」—No.8 保育者「うーん」—No.9 保育者「はい」—No.10 保育者「うーん」—No.11 保育者「うーん」—No.12 保育者「お話したの」と続いた。

No.4~12 までの音声相互作用の間も、児は規則的な呼吸、良好な筋緊張と姿勢を保ち続け、state3 の状態の中でも保育者を見つめていた。また保育者も児を抱っこし微笑みながら見つめ続けていた。No.12 保育者の話しかけ後、4.14 秒間の沈黙があった。音声相互作用は、ここで終了した。

No.4~12 までの音声相互作用における児の潜時は、第一の音声が 0.42 秒、第二の音声が保育者の音声に 0.22 秒重なっていた。保育者の潜時は、児の音声に重なることなく、0.16~2.26 秒であった。また No.4~12 までの音声相互作用における児の音声の長さは 0.22~0.34 秒であり、保育者の各音声の長さは 0.44~1.14 秒であった。

(2) 児 L の Quality

スペクトルグラフからの No.4~12 の解析では、児の平均 F_0 が 478.13~806.25Hz、音圧が 34.81~37.44dB であった(表 II-15)。児の音声は、全て音声末の変位を認めず平坦終了型(F_0 変位: 範囲 0.52~2.08)であった。保育者の音声は、平均 F_0 が 262.50~365.63Hz、音圧が 45.00~54.24dB であった。保育者の音声末は、結びの音声のみ変位を認めず平坦終了型(F_0 変位 = 1.04)であったが、その他全て 118.75~312.50Hz 下降する下降終了型(F_0 変位: 範囲 9.90~26.04)であった。

さらに、No.4~12 の各音声の変化幅、音声の高さ、および音声末の動きを矢印として図示した(図 II-17)。それぞれの音声には変化が認められた。児の第一の音声は、

約 1 オクターブ上昇した 475.00Hz から始まっていた。次の保育者の音声は、児の音声末と同じ 400Hz 台から始まり、最高点は 600Hz 台まで上昇し 1 音声の変化幅が増していた。さらに続く児の第二の音声は、800Hz 台まで引き上げられていた。児の第二の音声直後の保育者の音声は、487.50Hz から始まり最高点が 600Hz 台まで上昇後、音声末は約 1 オクターブ急降下し、1 音声の変化幅を増していた。

(3) 児 L の narratives

導入(起)は、保育者の平均が C4~F4 上にある音声から、児の A4 へ動く高い音声につながっていた(図 II-18)。発展(承)では、保育者の音声は G4 上の高い pitch から始まり、D5 上まで上昇後、音声末は G3 上まで急降下し下向きに広がっていた。頂点(転)では、保育者の変化幅のある音声を受け、児の音声は G5 まで急上昇していた。児によって高い pitch へ引き上げられ、保育者の音声は再び変化幅をもち、A4 上から始まり D5 上まで上昇後、音声末は F3 まで急降下する音声につながっていた。収束(結)では、保育者の平均が C4~D4 上で、下向きに広がる音声となり、pitch レベルは緩やかに下がった。

すなわち、児 C, F, G, H-1, H-2, L と保育者は、それぞれ、26.07、22.16、20.64、19.32、17.94、22.65 秒間の時間を共有し、コミュニケーションには、相互に区別された行動の規則的連続性があり Pulse が認められた。また、相互の音声の動きから、互いの音声を変える音調曲線の旋律から構成され Quality が認められた。さらに、児と保育者のそれぞれの相互コミュニケーションは、Pulse と Quality を合わせ持つ中で、導入、発展、頂点、収束からなる 4 つのパート展開と起承転結認があり、narratives が認められた。

6. CM の有無による児の属性の比較

性別を含め($\chi^2=3.60, p=.058$)、在胎週数($U=11.00, p=.841$)や出生時体重($U=10.50, p=.690$)など、出生時の児の状態による差は認められなかった(表 II-16)。また、退院時の児の状態においても、修正週数($U=8.00, p=.4.21$)や、体重($U=7.00, p=.310$)などの差は認められなかった。

7. 児および保育者における CM 時と CM 以外の音声の比較

児の CM 時の音声と CM 以外の音声を比較し、CM 時より CM 以外で有意に高値だったものは、1 音声の F_0 ($Z=-2.023, p=.043$)、潜時 ($Z=-2.023, p=.043$)、音声開始点 ($Z=-2.023, p=.043$)、最高点 ($Z=-2.023, p=.043$)、音声の変化幅である最高点と終了点の差 ($Z=-2.023, p=.043$)、開始点と最低点の差 ($Z=-2.023, p=.043$) であった (表 II-17)。また、音調曲線では F_0 変位の有意な差はなかったが、CM 以外の音声は CM 時の音声と比較し、開始点と終了点の差は有意に上昇終了型 ($Z=-2.023, p=.043$) を認めた。

保育者の CM 時の音声と CM 以外の音声を比較し、CM 以外より CM 時で有意に高値だったものは、最高点 ($Z=-2.023, p=.043$) と、音声の変化幅である開始点と最高点の差 ($Z=-2.023, p=.043$) であった (表 II-18)。さらに児の音声前後で比較すると、CM 以外より CM 時で有意に高値だったものは、児の音声直前の 1 音声の F_0 ($Z=-2.023, p=.043$)、児の音声直後の最高点 ($Z=-2.023, p=.043$)、および音声の変化幅である開始点と最高点の差 ($Z=-2.023, p=.043$) であった。他、有意差は認められなかった。

8. CM 時と CM 以外での児と保育者の音声散布

CM 時の児と保育者の、CM 以外での児と保育者の F_0 による音声分布をみた。CM 時には児の F_0 が 700Hz 以下、保育者の F_0 が 350Hz 以下に、CM 以外では児の F_0 が 750Hz 以上、保育者の F_0 が 300Hz 以上に散布していた (図 II-19-1、図 II-19-2)。

児と保育者の F_0 の関連では、CM 時の児と保育者の F_0 は、統計学的な有意な差は認めなかったが、負の中程度の相関 ($r=-.440, p=.115$) があった (表 II-19)。

9. CM 時の児の音声数と保育者の音声の関連

CM 時の児の音声数と保育者の音声特徴との関連では、統計学的な有意な差は認めなかったが、保育者の潜時 ($r=-.740, p=.152$)、最低点と終了点の差 ($r=-.866, p=.058$) で負の強い相関があり、終了点 ($r=.866, p=.058$)、開始点と終了点の差 ($r=.866, p=.058$) で正の強い相関があった (表 II-20)。

10. CM の継時的変化

縦断的な観察の中で児と保育者の CM が認められたのは、児 H の 1 名であった。児

と保育者それぞれにおいて、観察開始 1 週目と観察 6 週目で認められた CM の音声を比較し、児の観察 6 週目より 1 週目で有意に高値だったものは、1 音声の $F_0(t=133.26, p=.005)$ 、潜時($t=27.0, p=.024$)、音声開始点($t=57.0, p=.011$)、終了点($t=122.0, p=.005$)、最高点($t=32.72, p=.019$)、最低点($t=29.0, p=.022$)であった(表 II-21)。音圧においては、観察 1 週目よりも 6 週目が有意に大きかった($t=-15.74, p=.040$)。

保育者の観察 6 週目より 1 週目で有意に高値だったものは、児の音声直前の最高点($t=22.69, p=.028$)であった(表 II-22)。反対に 6 週目が高値だったものは、音声全体での音圧($t=-17.8, p=.001$)、及び児の音声直前の音圧($t=-36.77, p=.017$)であり、全体の音声における開始点と最低点の差($t=-2.77, p=.028$)であった。音調曲線では F_0 変位の有意な差はないが、児の音声直前における 6 週目の音声は 1 週目の音声と比較し有意に下降了型の傾向を認めた($t=100.21, p=.006$)。

第 4 節 考察

本研究は、児と保育者との相互コミュニケーションを CM 理論を活用した音響分析により、児のコミュニケーション能力を明らかにした。その結果、相互コミュニケーションが認められたのは 5 名、6 場面であった。最小修正週数は 32 週 5 日であり、平均修正 34 週以降には、全例が保育者との相互コミュニケーションが認められた。また、児と保育者の相互コミュニケーションには、Pulse と Quality を合わせ持つ中で narratives が存在し、CM があることが明らかとなった。さらに、CM 時と CM 以外の児の音声、および保育者の音声は、明らかな相違を認めた。以上を踏まえ、児のコミュニケーション能力について考察する。

1. 児の相互コミュニケーション能力

児と保育者との相互コミュニケーションにおいて、CM を認めたのは分析対象 10 名中、5 名であった。本研究では初めて CM を確認したのは、修正週数平均 34.6 週であるが、修正 32 週 5 日から修正 37 週 3 日と幅があった。

先行研究において母親との CM が認められた児は、在胎 34 週 2 日で出生し、修正 39 週 0 日であった(渡辺,2007)。先行研究と比較すると、本研究では修正週数がかなり早い段階で CM が認められることを明らかにしたことになる。

児の特徴として、相互コミュニケーションの収録においては、児の睡眠覚醒状態と

タイミングを合わせることが難しい状況にあり、観察時間は最大で 23 分 10 秒であった。さらに、縦断的に CM が認められたのは 1 名のみであり、観察週数が早い段階で認められた児においても、縦断的に常に CM を確認できるとは限らなかった。加えて、CM を認めなかった児においては、収録時の覚醒状態が state4 であったのは 22.7% であり、68.3% が state2~3 の浅い睡眠状態から軽眠・まどろみの状態にあった。児の睡眠覚醒状態とタイミングを合わせることが難しい状況にあった理由としては、正期産の新生時期における REM-NREM リズムが約 30 分周期であるのに対し、児は REM-NREM リズムの比率が不安定で乱されやすく、また、睡眠と覚醒のサイクルが短いことが考えられる。すなわち、児と保育者との相互コミュニケーションには、児特有の非定型睡眠状態(大藪,1992)が大きく影響し、コミュニケーションの機会が限りなく短時間であったことが考えられる。

一方、コミュニケーションにおいて視線は、相手と交流しようという意図を意味する重要な信号である(Cranach,1971)。母子の相互コミュニケーションは、視線信号の送信と受信によって対人行動、絆が始まるため視線がとりわけ重要となる(Stern,1977)。月齢 3~4 か月時の母子の相互コミュニケーションは、母親が乳児に積極的に働きかけて注意をひきつけ、向かい合って視線を交わす方法でやりとりが行われている(Stern,1977)。新生児期から乳児期初期は、感覚が未分化であり、聴覚から受信する母親の音声だけではなく感覚器の全てを使い、母親からの情報を捉えている。さらに、児は、正期産児と比較すると可聴域は狭く、在胎 28 週以降での可聴域は 500~1000Hz であるとされている(Glass,1994)。この時期における児との相互コミュニケーションには、音声言語だけではない、非言語的コミュニケーションが重要な要素となる。すなわち、児との相互コミュニケーションには、向かい合って視線を交わすことのできる児の覚醒状態、および五感を集中させることができる安定した状態が必要と考えられる。

本研究のコミュニケーションは、全ての観察週において保育者が児をホールディング、または抱っこをした状態の中で行っている。さらに、CM を認めた児の行動は、覚醒状態での規則的な呼吸、良好な筋緊張、また注視など安定化行動が優勢な中で、保育者とのコミュニケーションに集中していた。ホールディングを行うことでの皮膚への接触効果には、児の採血時の心拍数の低下(Corff,Seideman,Venkataraman,Lutes,&Yates,1995)や疼痛スコアの軽減

(Ward-Larson,Horn,Gosnell,2004)、また過剰な脳の興奮を抑制する(本田,大城,阿部,中野,澤田,和田,2011)ことが報告されており、児のストレスを軽減し安定化に導くとされている。このようなホールディングや抱っこなどの児との皮膚への接触により、児は安心感を持つとされている(吉永,2000)。ホールディングや抱っこにより、児は五感を集中させることができたと考えられる。

本研究で CM が認められた時点での児の覚醒状態は、66.7%が向かい合って視線をとりかわせる覚醒状態 state4 にあった。さらに、児の行動は安定した状態にあった。以上を考慮すると、児は静かな覚醒状態でストレスがなく安定した状態にあれば、修正 34 週以降であれば、コミュニケーションができると考えられる。

今回、最も早い時期として修正 32 週 5 日の児と CM が認められたことに関しては、1 例のみであり、しかも連続して観察されなかったことから、結果は慎重に扱う必要がある。しかし、相互作用の積み重ねが子どもの人格形成や、コミュニケーション能力と言語の獲得に大きな影響を与えていることから、早期から意識的に保育者が児に話しかける姿勢が重要と考える。加えて、児のストレス反応を軽減するような対応と、視線を交わしながらコミュニケーションを図ることが重要であることが示唆される。

2. CM から捉えた音声特徴

1) Pulse

児と保育者の相互コミュニケーションは、それぞれ 26.07、22.16、20.64、19.32、17.94、22.65 秒間の時間を共有していた。正期産の月齢 1 か月の乳児と母親との時間の共有が 26 秒間(Malloch,1999)、修正 34 週で出生した児と母親との時間の共有が 28 秒間(渡辺, 2007)の結果と比較しても大きな相違はなかった。

児と保育者の音声は、一部に潜時がなく音声の重なる場面を認めたが、CM 時の児の潜時は、CM 以外の音声と比較すると明らかに短く、保育者の音声に対して速やかな反応があった。また、児の音声に対する保育者の反応も速やかであり、先行研究における生後 2 か月の乳児に対する母親の潜時平均 3.32 秒(志村,1987)と比較しても、潜時は短い傾向にあった。

さらに、この保育者の潜時の短さは、児の音声が発で終了せず保育者との相互コミュニケーションが連続していたことにも関連していることが推察された。産後鬱の母親と子どものコミュニケーションでは、母親の潜時が長く反応が遅れることで、子

どもがタイミングを合わせリズムを共有するようなやりとりは減少し、母親との接合がより少なくなることが報告されている(Robb,1999)。これに対し、健全な母子のCMでは、母親がリズムよく子どもの反応に応えることで頻繁なコミュニケーションがあるとされている(Robb,1999)。保育者は、児の反応にリズムよく応答し、児は音楽的なリズムを備え持ち、児のリズムとともに保育者のタイミングに合わせ相互にコミュニケーションをしていたと考えられる。すなわち、相互コミュニケーションの中に、児のリズムが存在していたことが考えられる。

人との対話において2者間の発話リズムや身体リズムは、自然と同調し(大坊,1985; 大坊,1998)、潜時においても相手の潜時の時間に応じて伸縮するとされている(長岡, 小森,中村,2002)。また2者間の潜時が類似することは、相手に温かさや共感などを伝えようとするときに生じやすいと言われている(Staple & Sloe,1976; Welkowitz & Kuc,1973; Welkowitz & Feldstein,1976)。児の発話リズムは、保育者の発話のリズムと同調し、双方の近似により2者間の潜時の長さが短くなったとことが考えられ、このような保育者の語りかけや応答反応に対し、児は、保育者を刺激しひきつける微笑、応答、あるいは行動でコミュニケーションを表現し共鳴(Bullowa,1979)していたと考えられる。

2) Quality

CM時の児の音声は、CM以外の音声と比較すると1音声の F_0 、音声の変化幅を示す最高点と終了点の差および開始点と最低点の差、音調曲線に相違を認めた。

本研究では、母親の語りかけに対する月齢2~6か月の乳児の平均 F_0 が300Hz台(Fuller & Horri,1986; 志村,1987)、また月齢2か月の乳児のCM時の F_0 が200~300Hz台(Malloch,1999)であったことと比較すると、CM時の児の F_0 は500Hz台であり、高い値であった。

音声の生成には、呼気、発声、調音という三つの大きな要素があり、これに則して肺臓が呼気の生成に、喉頭が発声に、喉頭より上の諸器官が調音にそれぞれ関与している(前川,1998)。さらに、声帯と声道の大きさが異なることで、男性、女性、子どもの声の高さや大きさは異なってくる(本田,1998)。声帯の年齢差と男女差は顕著であり、声の高さである F_0 に直接反映している(本田,1998)。今回の分析対象者は、修正32~37週の児であり、月齢2~6か月の乳児と比較すると体格差があることから、より高

値となったものと思われる。

また、CM での児の音調曲線は平坦終了型であり、音声の変化幅が少ないことも特徴であった。Malloch(1999)が示した月齢 2 か月の乳児の CM 時のスペクトルグラフにおいても、音調曲線はほぼ平坦であった。加えて、母親の語りかけに対する月齢 2 か月の乳児の音調曲線は、下降終了型、次いで平坦終了型が多いとされている(志村、1987)。正常新生児の泣き声では、下降終了型であり、 F_0 の急激な変化があるとも言われている(織田,1988)。また、本研究で得られた CM 以外での音声と、保育器内でのストレス行動を伴う音声の F_0 の変化範囲、および音声末の特徴から、児の「快」における音調曲線は平坦終了型であり、ストレス状況以外では、音声の変化幅が少ないことが考えられる。すなわち、修正 34 週頃に認められる CM 時の児の Quality としての音声特徴は、 F_0 は 500Hz 台であり、音声の F_0 の変化幅は少なく、平坦終了型であると言える。

さらに、児と保育者との 6 場面それぞれの相互コミュニケーションは、相互の音声の動きから、互いの音声を変える音調曲線の旋律から構成されていた。6 場面に共通していることは、相互コミュニケーション開始時の保育者の音声は、児の行動反応を受け F_0 を調整し音調曲線を変化させていた。児の音調曲線の変化は少ないものの、保育者の調整された音声を受け、児の F_0 の動きが出現していた。続く保育者の音声は、児の F_0 に近づきながら音声開始点、音声終了点を変化させていた。Malloch(1999)は、Quality を音声の音色と旋律の音調曲線で構成しているが、音色においては Quality の多次元的な表徴とし、どのような方法によっても十分ではないとしている。このことから、本研究では相互コミュニケーションの中で変化する F_0 の変化範囲、音調曲線に焦点をあてているにもかかわらず、先行研究の互いの音声の動きから変化する F_0 、音調曲線(Malloch,1999 ; 渡辺,2007)から示された、抑揚、および共に響き合うことと類似する結果となった。

また、相互コミュニケーションの場面に見られた相互の音声の動きは、統計学的な有意差を認めなかったが、児の音声数と保育者の音声の関連、児と保育者の周波数の関連からも推察することができる。すなわち、児の音声数は、保育者の下降終了型の音声・音声終了点の高さ・最低点と終了点の差が少ないことに対し強い相関があり、途切れることのない相互コミュニケーションの響き合いには児の音声数と保育者の音声に関連していることが推察された。また、児の F_0 が高ければ保育者の F_0 が低いこ

とも中程度の相関があったことから、児と保育者が相互の音声の動きに同調し音声を変化させることは、児と保育者の周波数の関連から推察された。すなわち、保育者は、児の音声に合わせて自分の声の周波数を変化させてより応答を導こうとする一方で、児は保育者の音声の動きに同調し、自分の音声を変えられることができ、保育者のメロディに響き合わせて発声することができる能力が備わっていると考えられる。

よって、児と保育者の相互コミュニケーションには、互いの音声の響き合う音調曲線の旋律が認められた。児は保育者とエンタテインメントが生じていたこと、また保育者は互いのプロセスを反映し合い、取り交わされるコミュニケーションの秩序と輪郭が互いに似通っていることを認識したことで、双方が近似し F_0 の変化と音調曲線にも変化を与えたのではないかと考えられる。

3) narratives

6 場面の相互コミュニケーションには、Pulse と Quality を合わせ持つ中で、導入、発展、頂点、および収束を通しての 4 つのパート展開と起承転結を認めた。児と保育者が取りかわすストーリーの構成は、pitch 変化の構図からみることができる。このような言語のリズミカルな原始の会話は「poetic form : 詩のような構図」として認められている(Miall & Dissanayake,2003)ことと類似した結果となった。

しかし、相互コミュニケーションのリズミカルな原始の会話は、6 場面それぞれに異なる構図があった。その中でも共通していたことは、児は保育者の高い pitch を受けるとその pitch 上まで急上昇、あるいは保育者の低い pitch まで自分の pitch を引き下げる傾向があった。保育者は、児の高い pitch を受けるとその pitch 上まで自分の pitch を上昇させ、音声末を上向きに、あるいは下向きにしながらストーリーを展開する傾向があった。また、児と保育者の音声は、ストーリーのパートごとに音声展開上の pitch レベルが互いに变化し、収束(結)では 5 場面において pitch レベルが緩やかに下がっていた。

加えて、これらのストーリーの導入(起)となった、すなわち CM の契機となった保育者の音声は、CM 以外の音声の相違から、児の笑顔などの行動反応を受けることによって、保育者の平均 F_0 が上昇したことによると言える。保育者は、児に合わせて有効にコミュニケーションをとっていたと考えられる。

Malloch & Trevarthen.(2009)は、CMとは人が生得的に備え持つ音楽性であるとしている。さらに音楽性は、文化を学習するための表現であり、力強く響く絶え間ない時間を味わい創造するとともに感動と共鳴するための生まれつきの能力であるとしている。本研究からも、児と保育者の相互コミュニケーションには、Pulse と Quality を合わせ持つ中で narratives が存在し、児が生得的に備え持つ音楽性が示された。

すなわち、児は、生得的に備え持つコミュニケーション能力をもって、取り巻く人々と相互コミュニケーションを図ることができると言える。

3. CM の継時的変化

縦断的な観察の中で CM が認められたのは 1 名であった。児の音声は、観察 1 週目と比較し観察 6 週目の平均 F_0 、開始点、終了点、最高点が低下、音圧が上昇していた。また、保育者の児の音声直前の最高点の F_0 も、観察 6 週目が低下していた。

児は 1 週目から 6 週目の間に体重は 1,170g から 2,064g へ、身長は 39.0cm から 42.5cm へ、ともに身体的成長が認められており、この身体的成長が平均 F_0 を低下させ、また声の大きさにも影響をもたらしていたと考えられる。さらに、6 週目の保育者の 1 音声の F_0 が低下していることに関しては、相互コミュニケーションの中で互いの F_0 が近似してきたことが考えられる。加えて、児の発話間の潜時は 6 週目が短くなっている。修正 36~37 週以降は、徐々に社会的相互作用が可能になる時期(儀間,2008)であることを考慮すると、潜時の短さは、児の発達に伴い相互作用での応答反応がより早くなったことが考えられる。

保育者の音声においては、1 週目の音圧が有意に低かった。1 週目の相互コミュニケーションは、保育器内に計測用マイクロホンを設置し、保育者が保育器の窓を開け児のホールディングしながら行っている。そのため、保育器外の保育者の音声を収録していることで、音圧が低い値となったことが考えられる。児とのコミュニケーションにおいては、向かい合って視線を交わすことのできる児の覚醒状態と、五感を集中させることができる安定した状態が必要条件となるが、互いの音声を認識できなければリズムを持って応答反応することができない。保育器内の児との相互コミュニケーションでは、保育者の音圧レベルを考慮すると、意識して声の音量を変化させる、または保育器のケース越しではなく保育器の窓を開けて直接語りかけることが必要である。

先天性聾啞の幼児では、人工内耳装用術前から母親と間主観的な関わり合いを持つ

ことで、術後早期より母親の音声の韻律、強度、および pitch の変化を理解し、コミュニケーションの応答性と表情変化が豊かになったことが報告されている(黒田,林,別府,瀧本,2006)。先天性聾啞児のコミュニケーションの発達は、術前より聴覚だけではなく五感全てを通して関わりをもち、言語を超えたコミュニケーション、すなわちメタコミュニケーションが存在していた。また、伝達能力に障害を持つ知的障害者では、メタコミュニケーションの非言語的側面がより機能していることが報告されている(田中,2001)。より相手の身体の主体性を感じ取り、同時に自分も相手へ向かっているという身体における相互指向性に敏感に反応しながらコミュニケーションを行う特性は、保育器内における児と保育者のコミュニケーションと類似していると言える。

ゆえに、児のコミュニケーションとは、自律神経系、運動系、睡眠覚醒状態系の 3 つの主要な行動的システム(Als,1999)を通すとともに、自分を相手の心に映し出し、相手を自分の心に映し出しあう間主観的な関わり合い(Trevarthen & Hubley,1978)の中で、生得的に備え持つ音楽性(Malloch & Trevarthen,2009)をもって、取り巻く人々との非言語的コミュニケーションのやりとり、と定義することができる。

第 5 節 まとめ

本研究では、児と保育者との相互コミュニケーションについて CM 理論を活用した音響分析を行い、児のコミュニケーション能力を明らかにした。その結果、CM を認めたのは分析対象 10 名中、5 名であった。最小修正 32 週 5 日、平均修正 34 週以降には、全例が保育者とのコミュニケーションを認めた。

児とのコミュニケーションには、児特有の非定型睡眠状態(大藪,1992)が大きく影響していた。また、CM を認めた児の行動は、安定した状態であった。ホールディングや抱っこによる保育者との皮膚接触を通じた非言語的コミュニケーションにより、児は安定した状態となり、保育者とのコミュニケーションに五感を集中させることができていたと考えられる。すなわち、児は聴覚だけではなく五感を通し、間主観的な関わり合いにおける非言語的コミュニケーションのやりとりを図っていたと考えられる。これらのことを加味し、児は静かな覚醒状態で、且つ安定した状態にあれば、修正 34 週以降は、コミュニケーションをとることができると考えられる。

加えて、児の Pulse としての特徴は、保育者の音声に対して速やかに反応し、音楽的なリズムを備え持っていた。また、Quality としての特徴は、 F_0 が 500Hz 台であり、

F₀ の変化幅は少なく平坦終了型であった。児は保育者の音声に共鳴し、自分の音声を変化させることができた。

さらに、演繹的に児と保育者の相互コミュニケーションの内容を分析した結果でも、6 場面には Pulse, Quality, narratives の全てが認められ、児と保育者の相互コミュニケーションには CM が存在していた。

以上のことから、最も早い時期として認められた修正 32 週以降は、全児に対しストレス反応を軽減するような対応と、視線を交わしながら意識的にコミュニケーションを図ることが重要であると言える。

表Ⅱ-1 児と保育者との相互コミュニケーションの観察の背景

	mean	±	<i>SD</i>	min	～	max
観察開始時修正週数（週数）	32.8	±	1.0	31	～	34
観察開始時生後日数（日）	11.5	±	6.5	4	～	24
観察終了時修正週数（週数）	36.5	±	1.4	35	～	39
観察終了時生後日数（日）	36.7	±	9.0	19	～	48
児と保育者との相互コミュニケーション 観察回数合計 47回						
1名あたりの観察回数	4.7	±	1.0	3	～	6

表Ⅱ-2 児と保育者との相互コミュニケーション観察経歴

	観察1週目 (修正週数) (生後日数)	観察2週目 (修正週数) (生後日数)	観察3週目 (修正週数) (生後日数)	観察4週目 (修正週数) (生後日数)	観察5週目 (修正週数) (生後日数)	観察6週目 (修正週数) (生後日数)
児C	34週2日 7日	35週2日 14日	36週2日 21日	37週2日 28日		
児F	32週5日 24日	33週6日 32日	34週4日 37日	35週6日 46日		
児G	33週1日 12日	34週5日 23日	35週5日 30日	36週1日 33日	37週1日 40日	
児H	32週5日 9日	33週5日 16日	34週4日 22日	35週3日 28日	36週4日 36日	37週2日 41日
児L	34週6日 11日	35週6日 18日	36週3日 22日	37週3日 29日	38週0日 33日	

注) : 相互コミュニケーションが認められた観察週

表Ⅱ-3 相互コミュニケーション時の児の行動観察

n=6

安定化行動		
行動項目	行動確認回数	%
規則的な呼吸	6	100
ピンク・安定した色	6	100
クーイング	6	100
屈曲位	5	83.3
良好な筋緊張	5	83.3
「おお」という表情	5	83.3
見つめる	5	83.3
症状がみられない	4	66.7
スムーズな動き	4	66.7
聴く	4	66.7
笑顔	3	50.0
少しの援助で自己制御が可能	3	50.0
安静保持ができる	2	33.3
手を顔へ	1	16.7
手を口へ	1	16.7
頬がゆるむ	1	16.7
はっきりとした覚醒 (動きの少ない長い覚醒)	1	16.7

ストレス行動		
行動項目	行動確認回数	%
あくび	2	33.3
しゃっくり	1	16.7
舌の挺出	1	16.7

ストレス行動・安定化行動の判定：安定した行動100%

睡眠覚醒状態の判定 (%)	
state 3	2回(33.3)
state 4	4回(66.7)

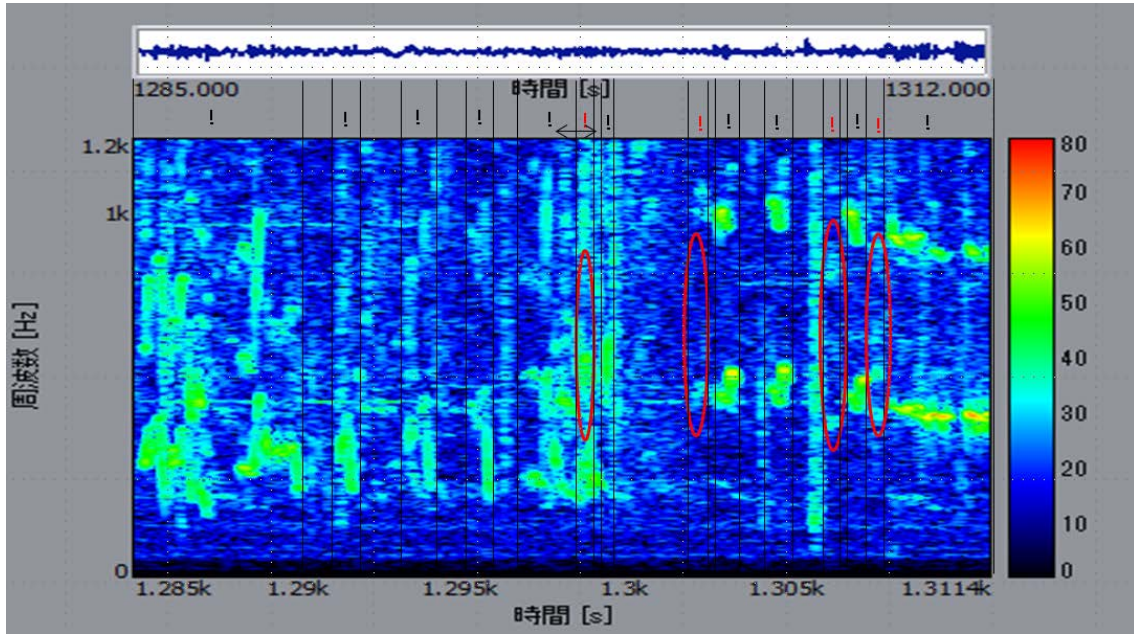
表Ⅱ-4 初回 CM を確認した時点の児の背景

	mean	±	<i>SD</i>	min	～	max
修正週数(週数)	34.6	±	2.1	32	～	37
生後日数(日)	23.4	±	11.1	9	～	33
体重 (g)	1,689.2	±	362.4	1,170	～	2,157
身長 (cm)	42.4	±	2.0	39.0	～	44.0
頭囲 (cm)	29.7	±	1.0	28.0	～	30.5
胸囲 (cm)	25.7	±	2.9	22.0	～	30.0

n=5

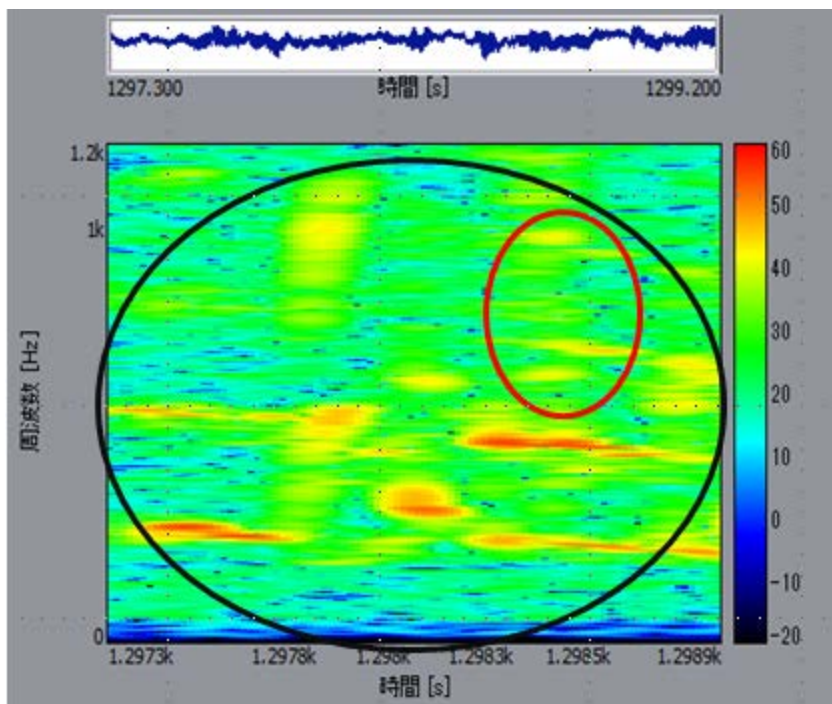
表Ⅱ-5 児C情報

	出生時情報	観察週情報 (観察2週目)
性別	女兒	
在胎週数	33週2日	
出生時体重 (g)	1,498	
出生時身長 (cm)	38.7	
修正週数		35週2日
生後日数 (日)		14
体重 (g)		1,561
身長 (cm)		44.5
観察時間		22分48秒
音声確認回数		8

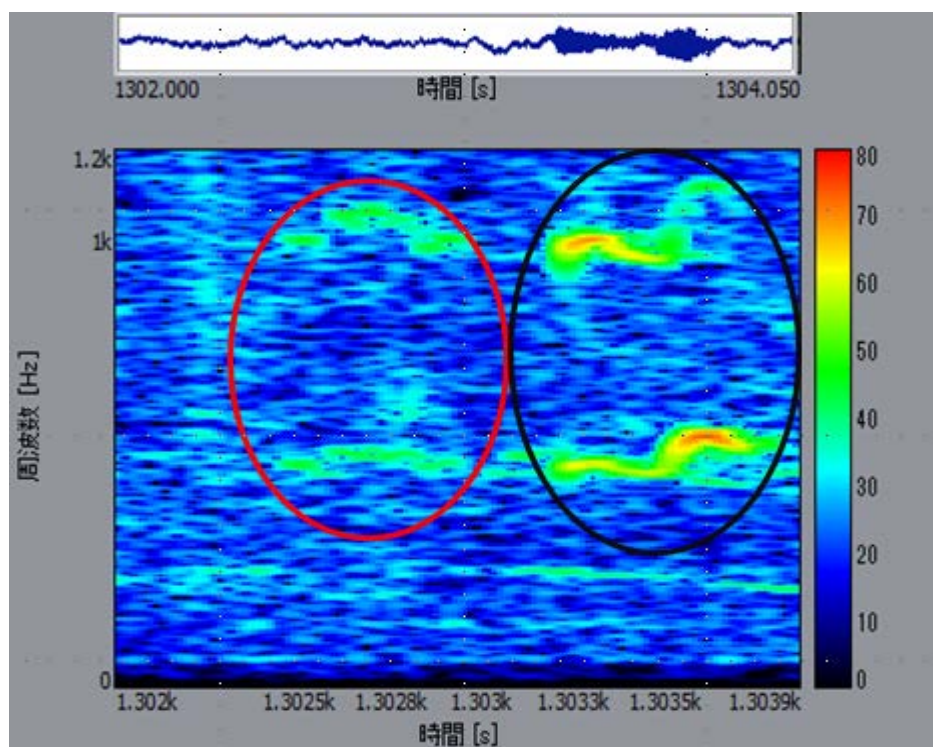


図Ⅱ-1-1 児 C と保育者との音声相互作用におけるパワースペクトルグラフ

- 注) ! ○ : 児の音声
 ! : 保育者の音声
 ↔ : 音声の重なり

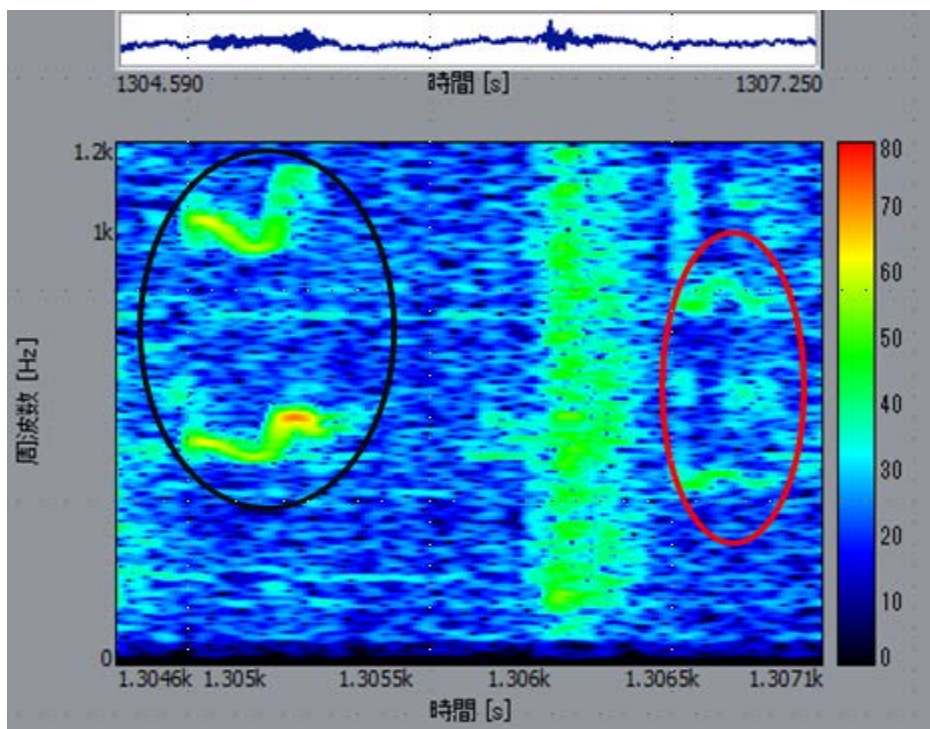


図Ⅱ-1-2 児 C 第一の音声のパワースペクトルグラフ

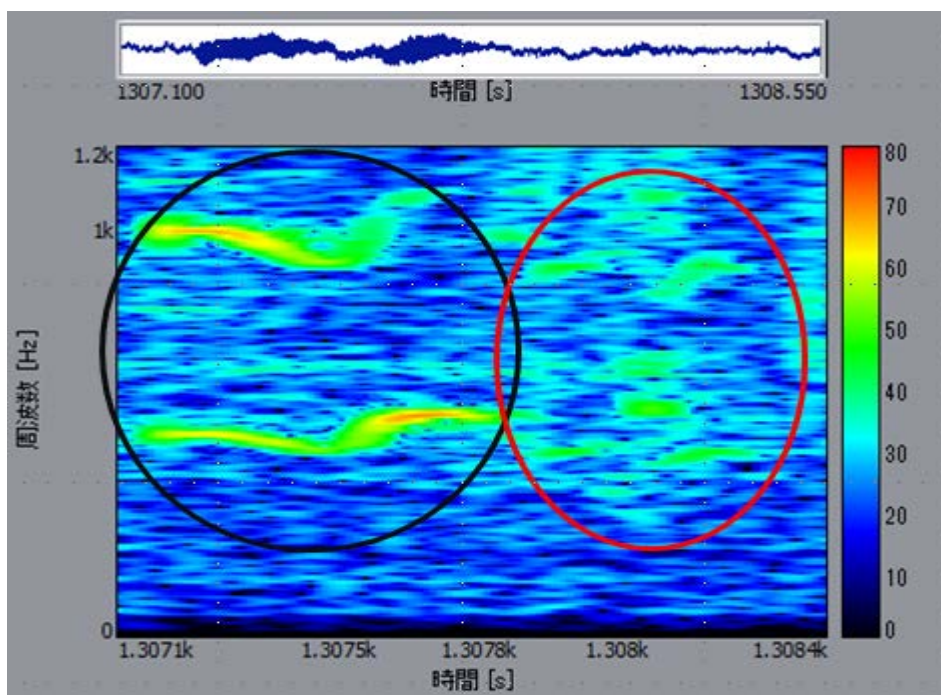


図Ⅱ-1-3 児 C 第二の音声のパワースペクトルグラフ

注) ○ : 児 ○ : 保育者



図II-1-4 児C 第三の音声のパワースペクトルグラフ



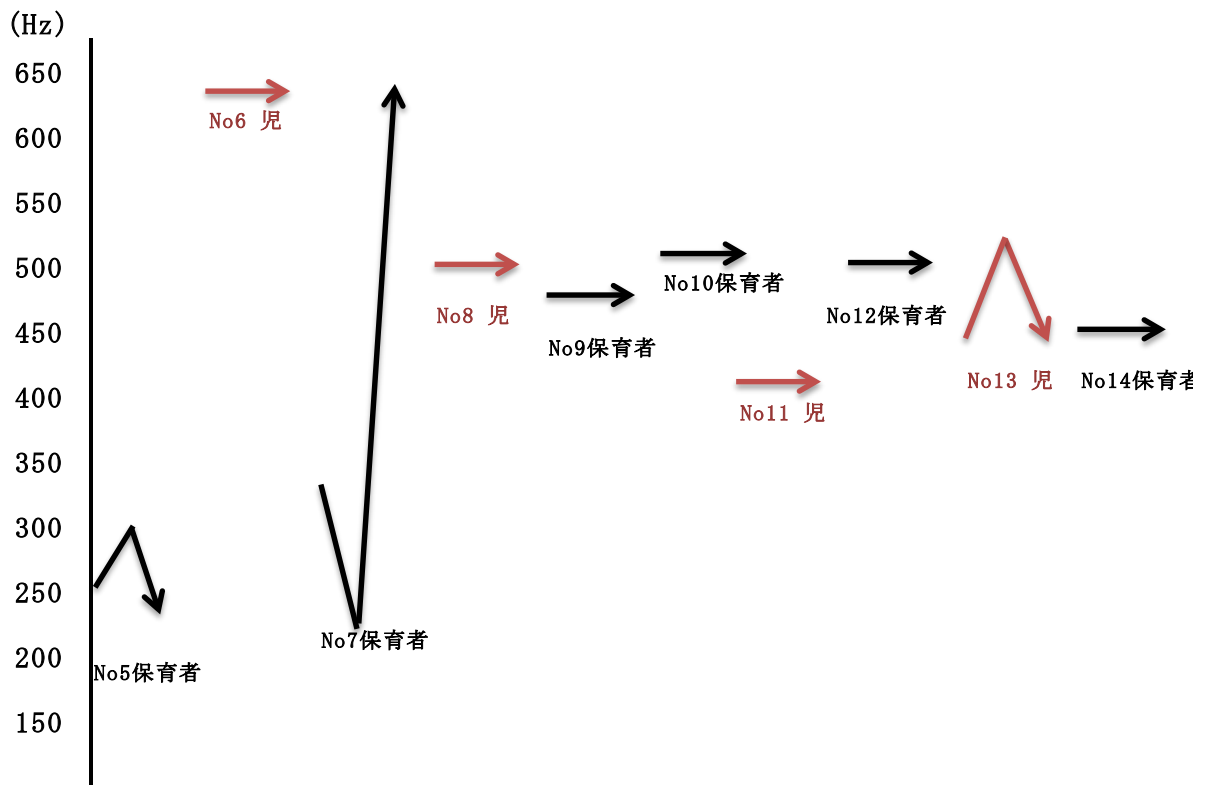
図II-1-5 児C 第四の音声のパワースペクトルグラフ

注) ○ : 児 ○ : 保育者

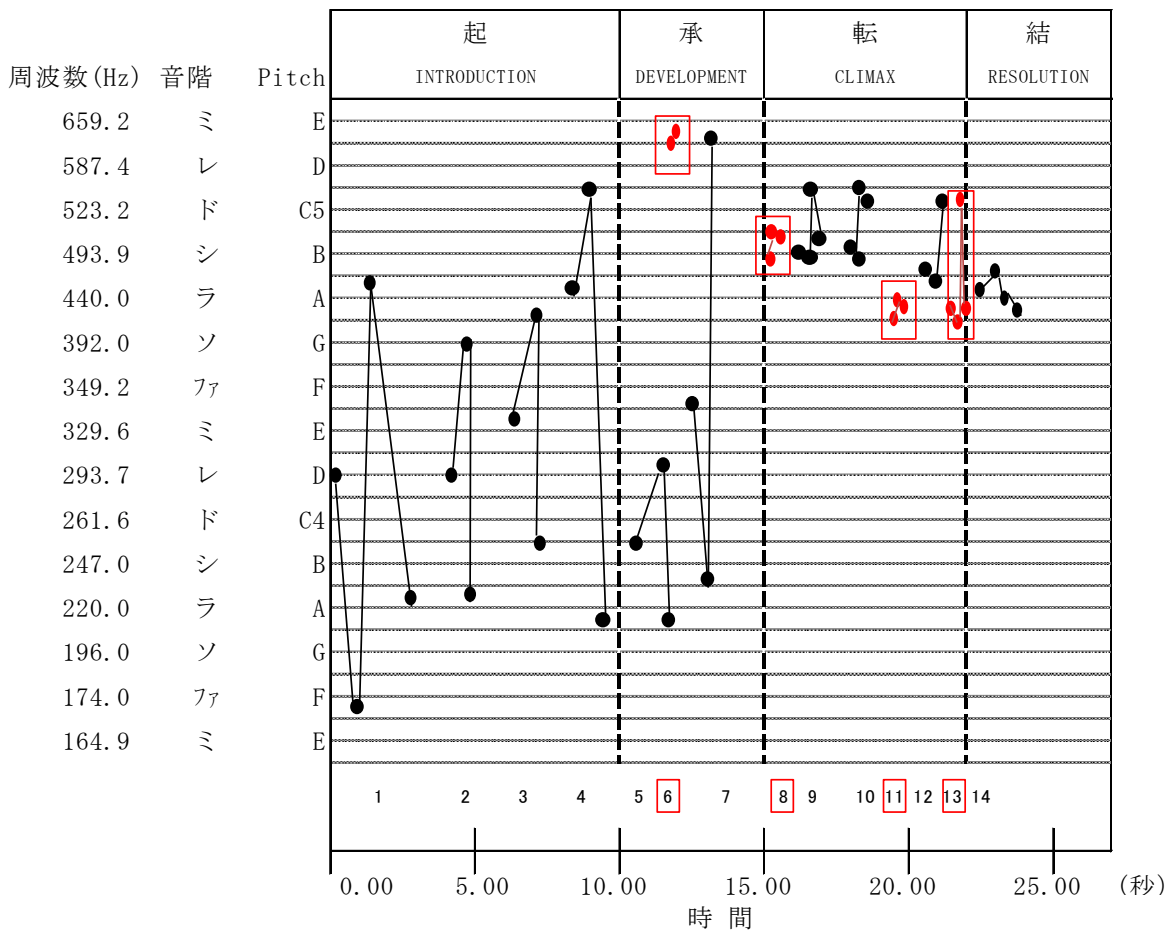
表II-6 児Cとの音声相互作用におけるPulseとQuality

No	発声者	言葉	Pulse			Quality									
			長さ (秒)	潜時 (秒)	開始点 (Hz)	終了点 (Hz)	最高点 (Hz)	最低点 (Hz)	平均F0 (Hz)	開始点と 終了点差 (Hz)	音声末F0 変位	音調曲線 型	前者終了 点と後者 開始点差 (Hz)	音圧 (dB)	
1	保育者	あー、あーんって言うてるの？あー、あーんって言うてくれるの？	2.97	—	290.63	225.00	471.88	168.75	289.07	65.63	5.47	平坦終了	—	36.62	
2	保育者	うん	0.40	1.40	293.75	225.00	406.25	168.75	273.44	68.75	5.73	平坦終了	68.75	41.26	
3	保育者	うん、うん	0.70	1.70	343.75	250.00	437.50	250.00	320.31	93.75	7.81	下降終了	118.75	44.73	
4	保育者	うん、うん	0.60	1.20	462.50	206.25	506.25	206.25	345.31	256.25	21.35	下降終了	212.50	42.60	
5	保育者	あーって言うてくれるの？	1.80	1.30	253.13	206.25	303.13	206.25	242.19	46.88	3.91	平坦終了	46.88	41.28	
6	児C	あー	0.10	-0.50	634.37	643.75	643.75	634.37	639.06	-9.38	0.78	平坦終了	428.12	36.58	
7	保育者	うん、なーに？	0.60	0.60	331.25	631.25	631.25	225.00	454.69	-300.00	25.00	上昇終了	-312.50	52.32	
8	児C	あー	0.60	2.60	493.75	500.00	512.50	493.75	500.00	-6.25	0.52	平坦終了	-137.50	35.78	
9	保育者	はい	0.20	0.50	475.00	508.75	556.25	468.75	502.19	-33.75	2.81	平坦終了	-25.00	50.40	
10	保育者	はい	0.50	1.10	500.00	543.75	556.25	468.75	517.19	-43.75	3.65	平坦終了	-8.75	55.18	
11	児C	あー	0.30	1.30	412.50	425.00	431.25	406.25	418.75	-12.50	1.04	平坦終了	-131.25	39.99	
12	保育者	はい	0.60	1.20	481.25	531.25	531.25	462.50	501.56	-50.00	4.17	平坦終了	56.25	51.57	
13	児C	あー、あー	0.40	0.20	437.50	437.50	537.50	431.25	460.94	0.00	0.00	平坦終了	-93.75	36.28	
14	保育者	はい、お話し上手、上手	3.50	0.20	456.25	425.00	468.75	41.75	442.19	31.25	2.60	平坦終了	18.75	47.25	
音声相互作用時間			26.07秒												
睡眠覚醒状態			State4												

注) 音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇
 注) F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準
 6semitones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める



図Ⅱ-2 児CのQuality 音声の変化



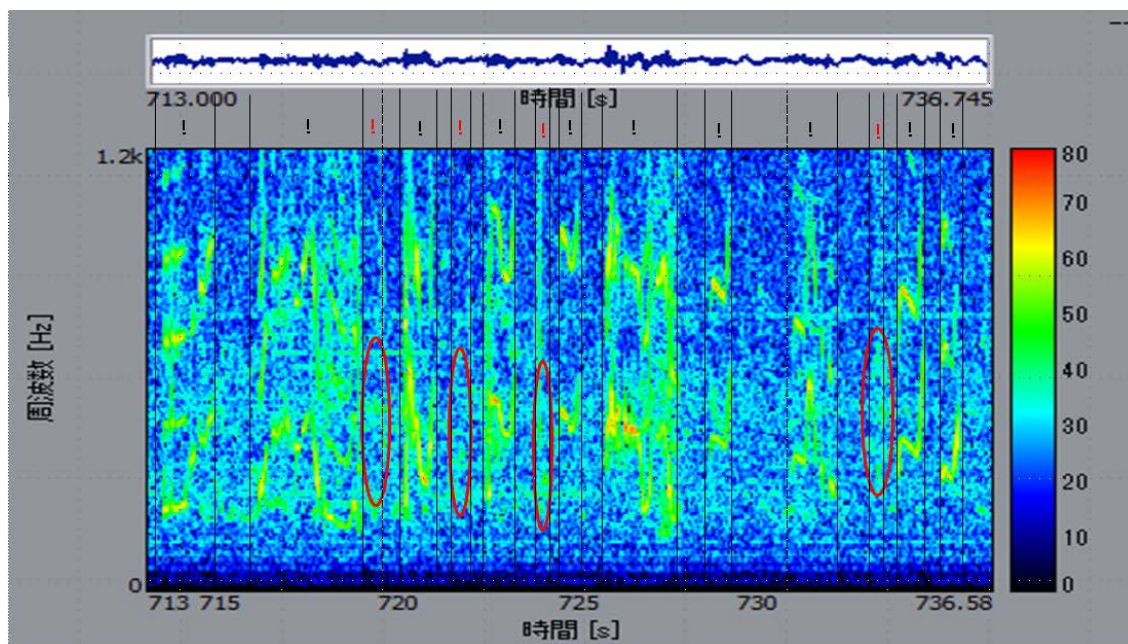
起 INTRODUCTION	承 DEVELOPMENT	転 CLIMAX	結 RESOLUTION
1. あー、あーんって言うてく ってるの？あー、あーんって 言うてくってるの？ 2. うん 3. うん、うん 4. うん、うん	5. あーって 言うてくって てるの？ 6. 児C 7. うん、な ーに？	8. 児C 9. はい 10. はい 11. 児C 12. はい 13. 児C	14. はい、 お話上手、 上手、上手

注) 児C

図 II-3 児 C の narratives

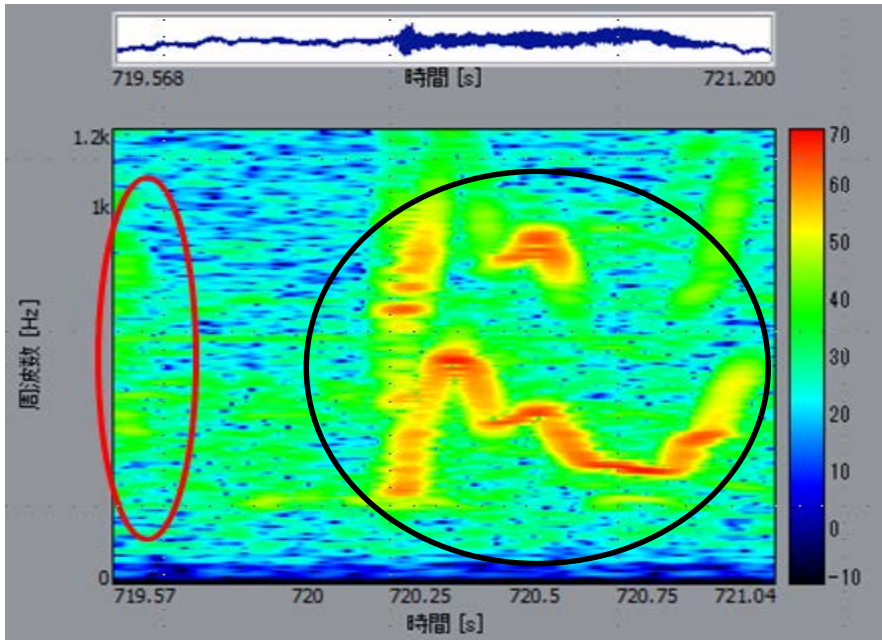
表Ⅱ-7 児 F 情報

	出生時情報	観察週情報 (観察2週目)
性別	女兒	
在胎週数	29週2日	
出生時体重 (g)	1,319	
出生時身長 (cm)	40.5	
修正週数		33週6日
生後日数 (日)		32
体重 (g)		1,825
身長 (cm)		43.5
観察時間		13分15秒
音声確認回数		8

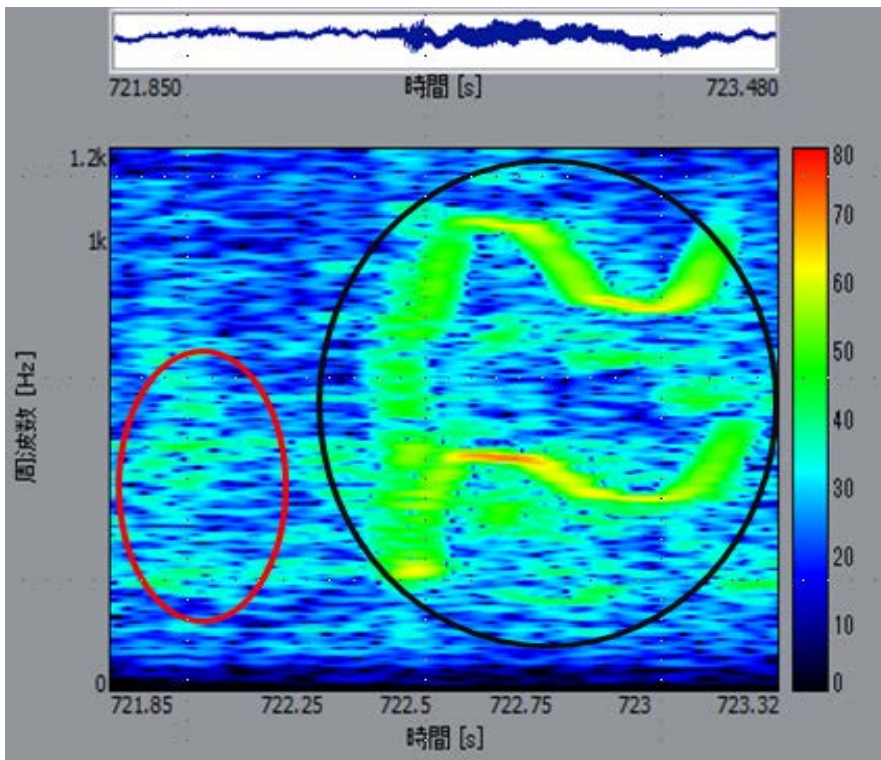


図Ⅱ-4-1 児 F と保育者との音声相互作用におけるパワースペクトルグラフ

注) !○ : 児の音声
 ! : 保育者の音声

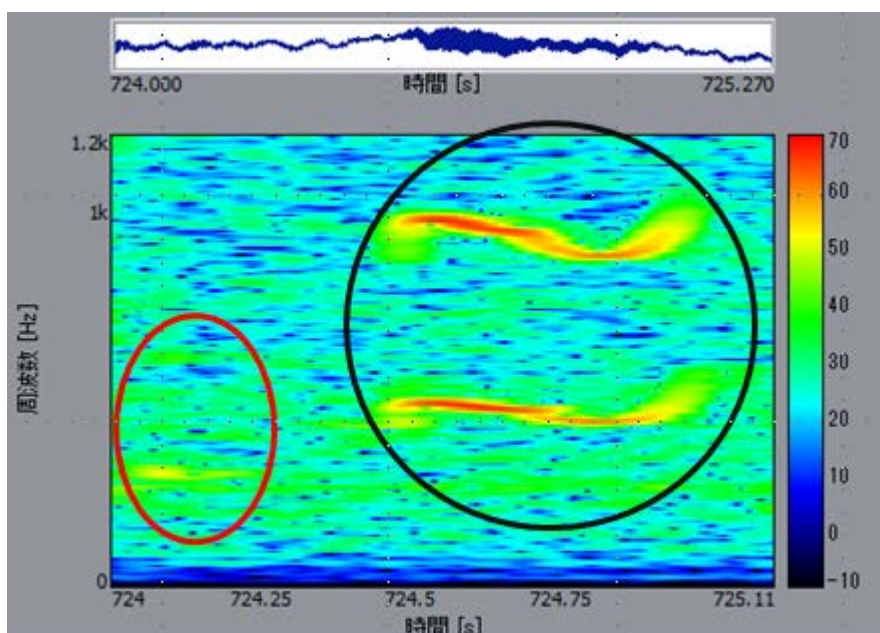


図Ⅱ-4-2 児 F 第一の音声のパワースペクトルグラフ

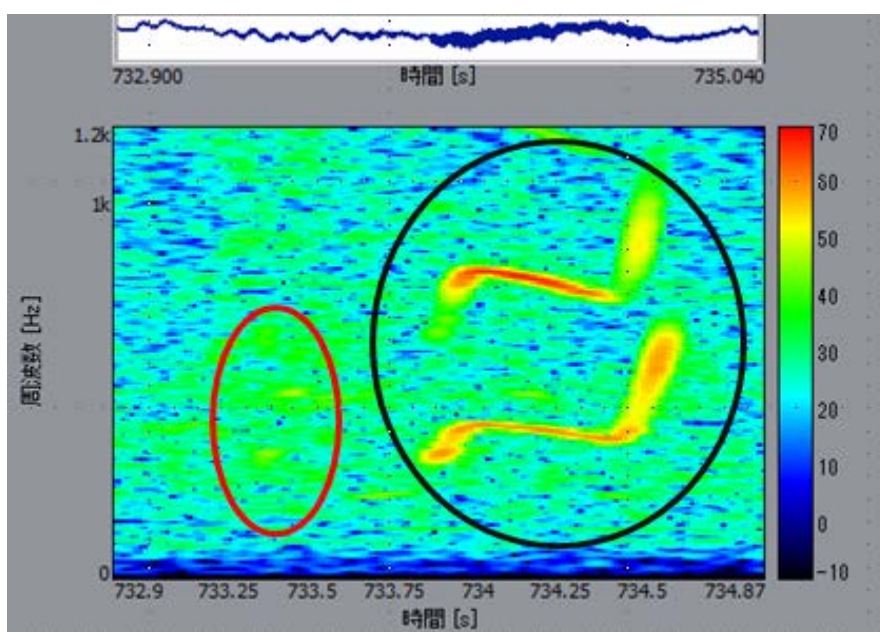


図Ⅱ-4-3 児 F 第二の音声のパワースペクトルグラフ

注) ○ : 児 ○ : 保育者



図II-4-4 児 F 第三の音声のパワースペクトルグラフ



図II-4-5 児 F 第四の音声のパワースペクトルグラフ

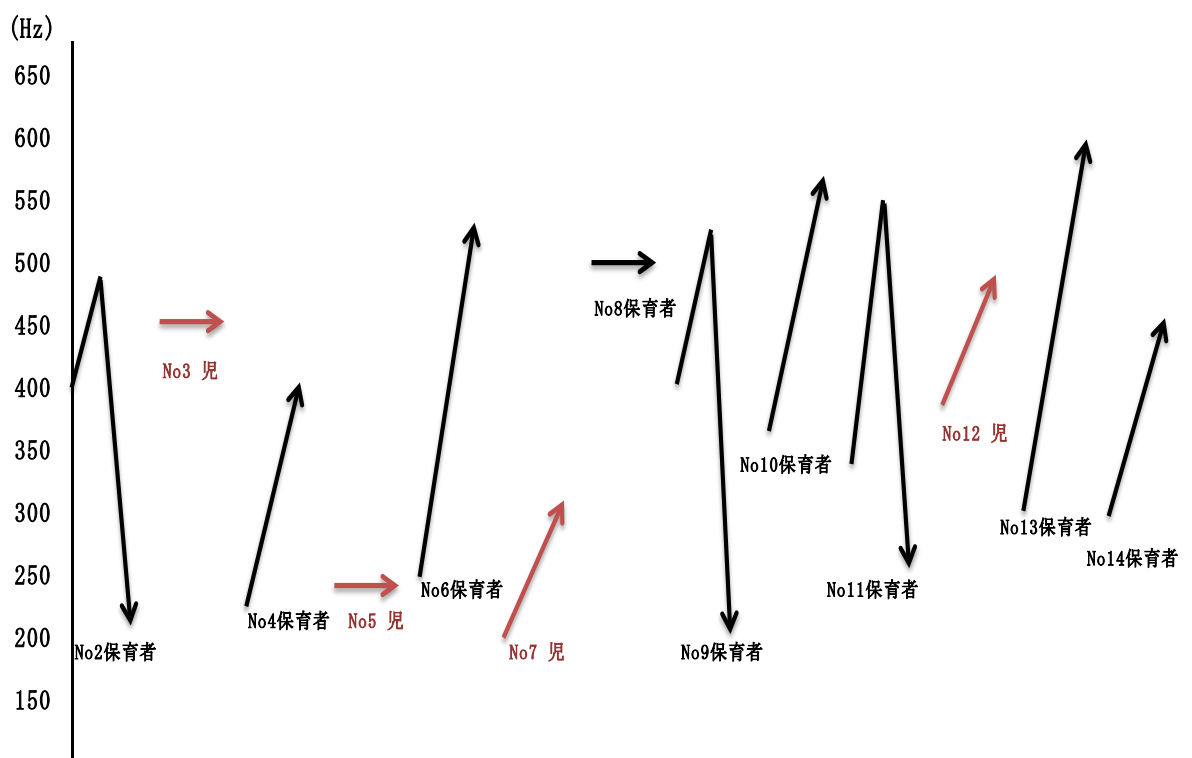
注) ○ : 児 ○ : 保育者

表II-8 児Fとの音声相互作用におけるPulseとQuality

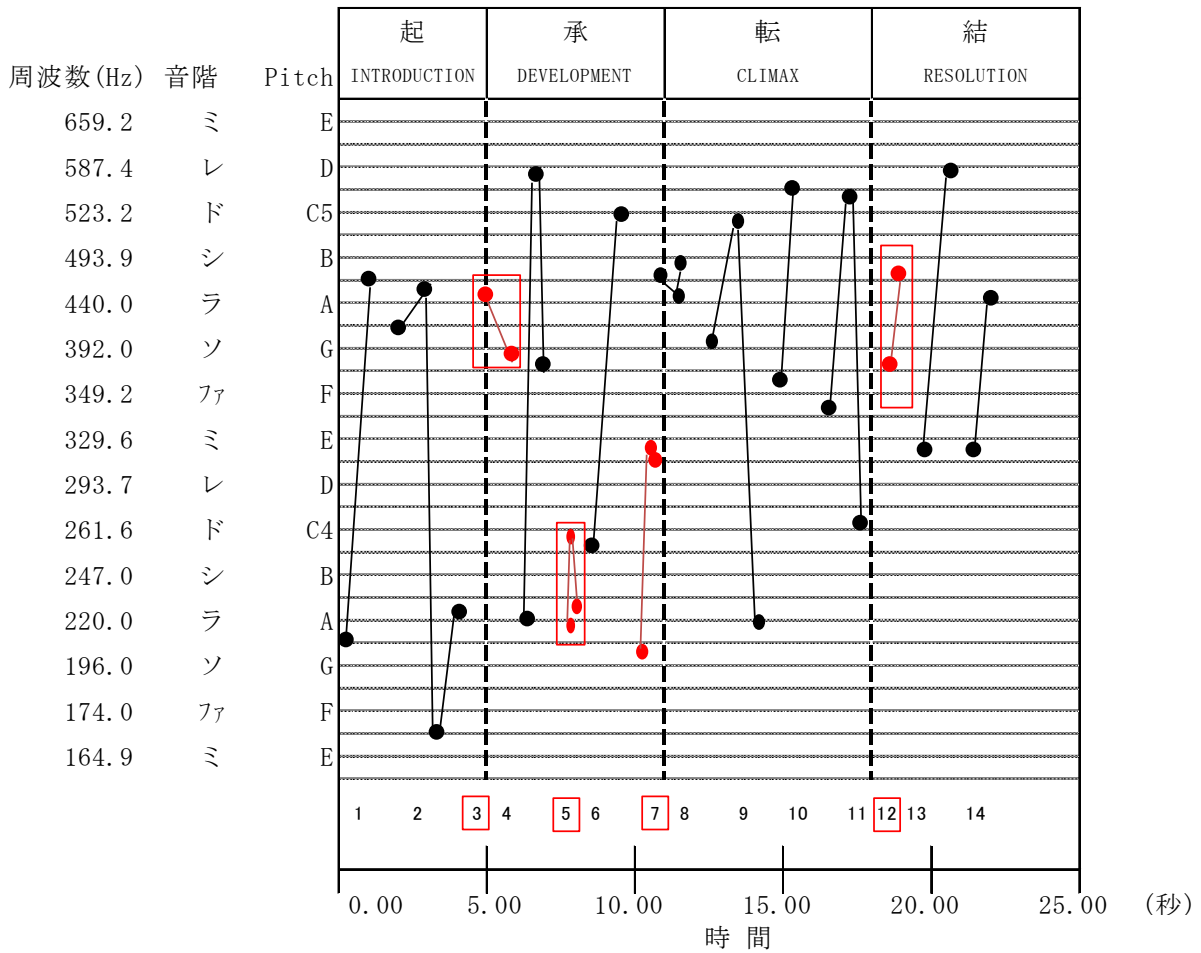
No	発声者	Pulse					Quality						
		言葉	長さ (秒)	潜時 (秒)	開始点 (Hz)	終了点 (Hz)	最低点 (Hz)	平均F0 (Hz)	開始点と 終了点差 (Hz)	音声末F0 変位	音調曲線 型	前者終了 点と後者 開始点差 (Hz)	音圧 (dB)
1	保育者	また来週かな	1.21	—	206.20	481.25	206.25	343.75	-275.00	22.92	上昇終了	—	45.95
2	保育者	来週また違うかもしれない もんね	2.37	1.20	418.75	212.50	168.75	320.31	206.25	17.19	下降終了	-62.50	50.49
3	児F	うーん	0.70	0.76	450.00	387.50	387.50	418.75	62.50	5.21	平坦終了	237.50	42.49
4	保育者	うん、なーに？	0.77	0.48	225.00	387.50	225.00	354.69	-162.50	13.54	上昇終了	-162.50	52.84
5	児F	あ	0.18	0.98	212.50	231.25	212.50	228.13	18.75	1.56	平坦終了	-175.00	21.22
6	保育者	なーに？	0.75	0.37	256.25	525.00	256.25	390.63	-268.75	22.40	上昇終了	25.25	51.26
7	児F	あ	0.32	0.72	200.00	300.00	200.00	253.13	-100.00	8.30	上昇終了	-325.00	41.43
8	保育者	なーに？	0.50	0.22	475.00	493.75	443.75	476.56	-18.75	1.56	平坦終了	175.00	50.44
9	保育者	笑ってくれるの？うーん	1.96	0.87	412.50	212.50	212.50	340.63	200.00	16.67	下降終了	-81.25	61.88
10	保育者	なーに？	0.57	0.85	368.75	562.50	368.75	465.63	-193.75	16.15	上昇終了	156.25	45.50
11	保育者	なーに、Fちゃん	1.19	1.73	343.95	268.75	343.95	376.66	75.20	6.27	下降終了	-218.55	52.83
12	児F	うふ	0.46	0.91	387.50	487.50	312.50	418.75	-100.00	8.30	上昇終了	118.75	44.98
13	保育者	なーに？	0.80	0.32	318.75	618.75	318.75	468.75	-300.00	25.00	上昇終了	-168.75	51.90
14	保育者	はーい	0.46	0.51	312.50	450.00	312.50	381.25	-137.50	11.46	上昇終了	-306.25	62.33
音声相互作用時間			22.16秒										
睡眠覚醒状態			State3										

注) 音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇

注) F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準
6semitones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める



図Ⅱ-5 児FのQuality 音声の変化



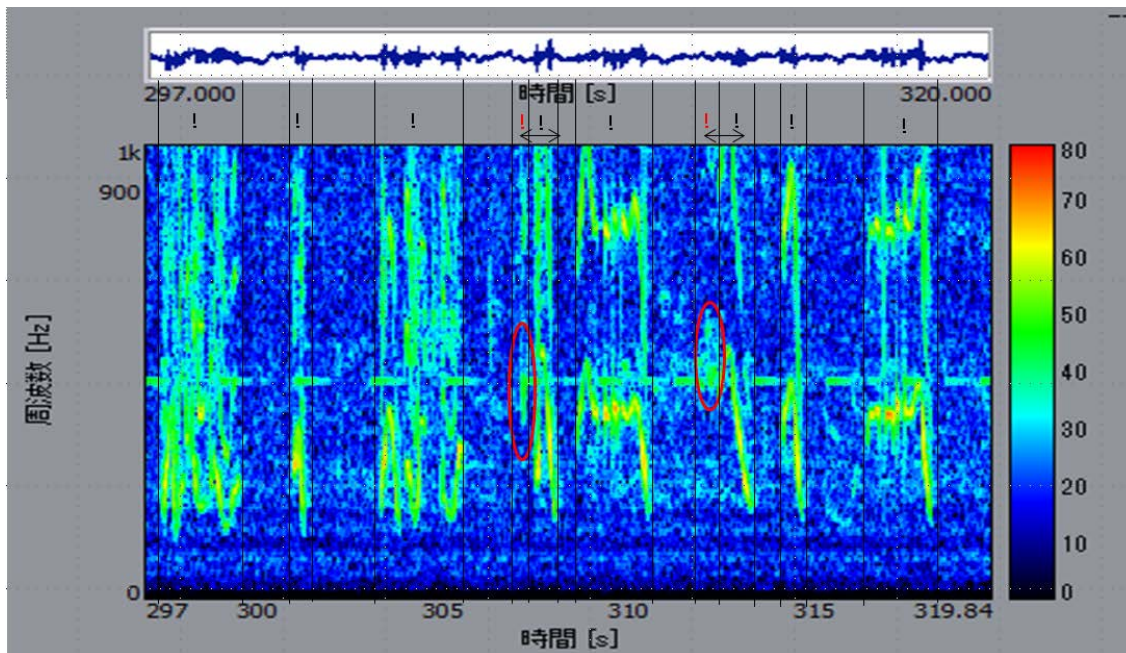
起 INTRODUCTION	承 DEVELOPMENT	転 CLIMAX	結 RESOLUTION
1. また来週かな 2. 来週また違うかもしれないもんね	3. 児F 4. うん、なーに? 5. 児F 6. うん、なーに? 7. 児F	8. なーに? 9. 笑ってくれるの? うーん 10. なーに? 11. なーに、Fちゃん	12. 児F 13. なーに? 14. はーい

注) □ 児F

図 II-6 児 F の narratives

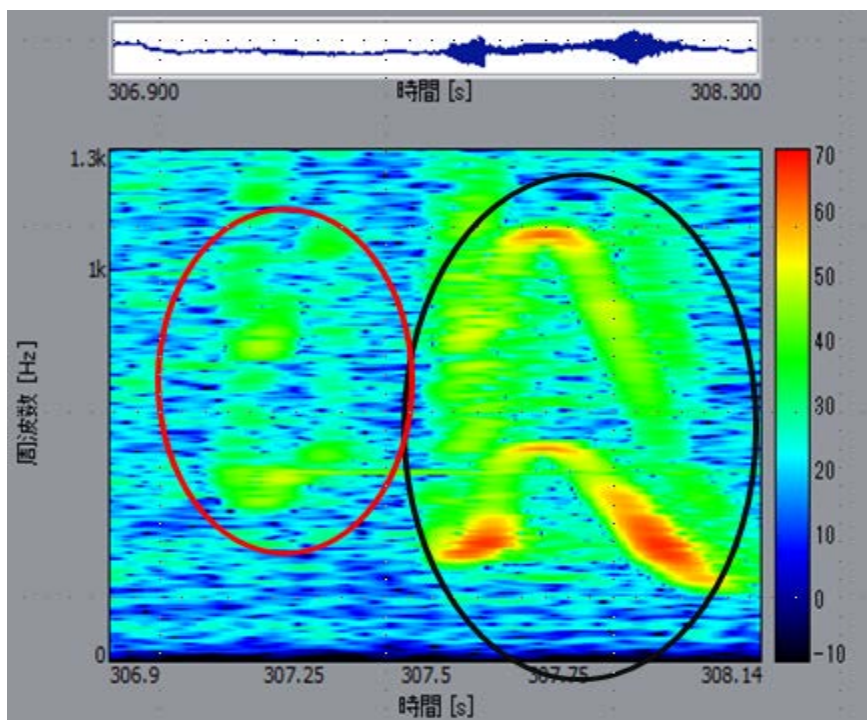
表II-9 児G情報

	出生時情報	観察週情報 (観察4週目)
性別	女兒	
在胎週数	31週3日	
出生時体重 (g)	1,728	
出生時身長 (cm)	41.5	
修正週数		36週1日
生後日数 (日)		33
体重 (g)		2,157
身長 (cm)		43.5
観察時間		10分5秒
音声確認回数		4

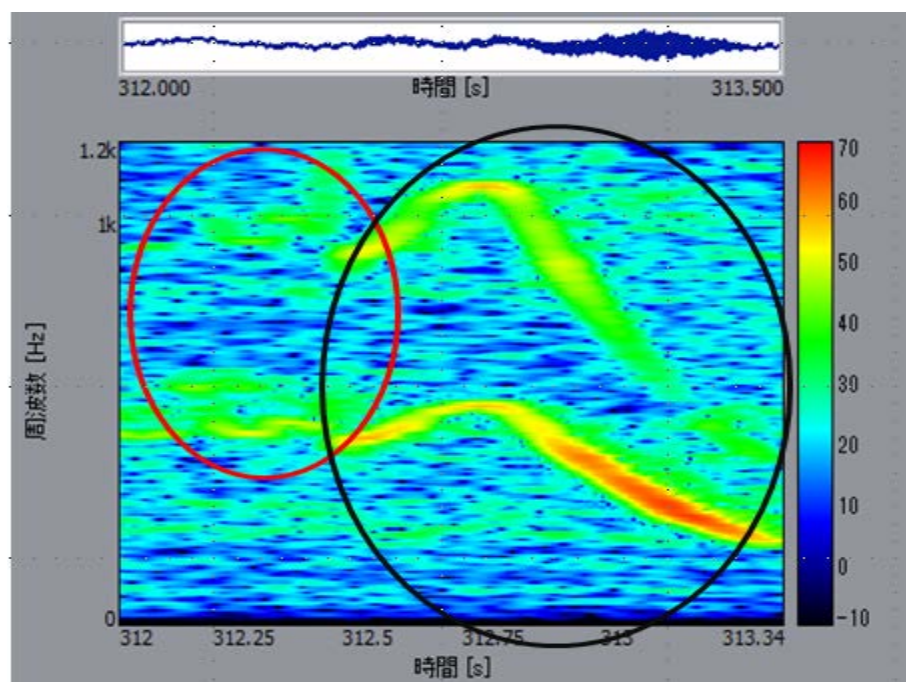


図II-7-1 児Gと保育者との音声相互作用におけるパワースペクトルグラフ

- 注) !○ : 児の音声
 ! : 保育者の音声
 ↔ : 音声の重なり



図II-7-2 児 G 第一の音声のパワースペクトルグラフ



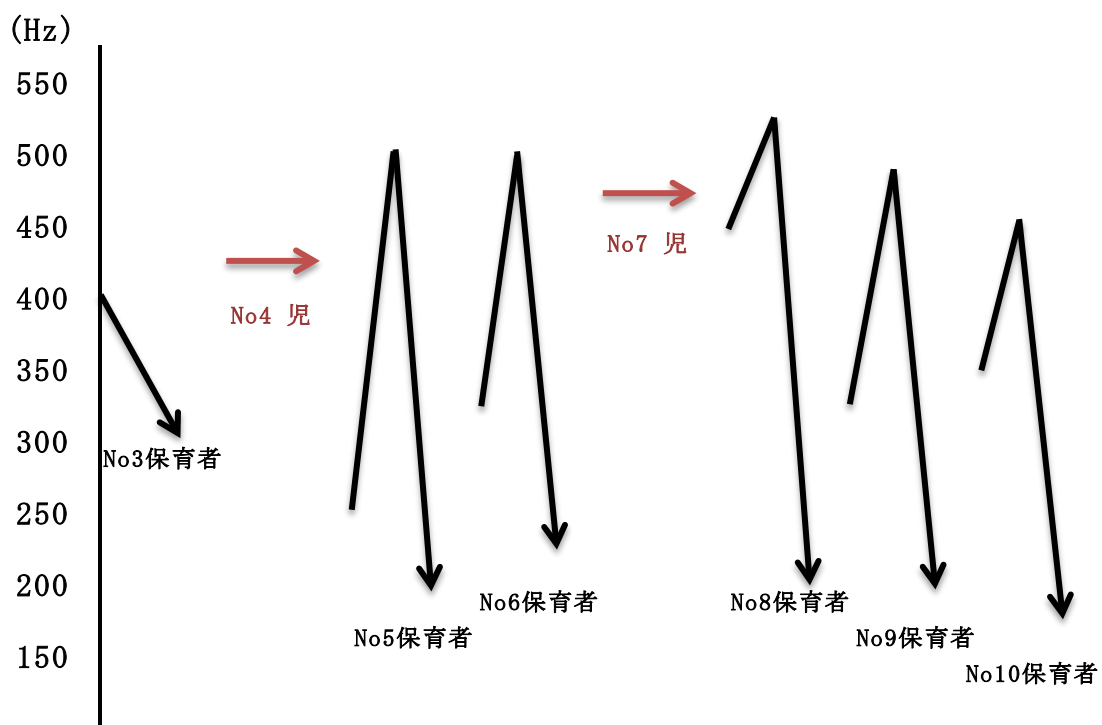
図II-7-3 児 G 第二の音声のパワースペクトルグラフ

注) ○ : 児 ○ : 保育者

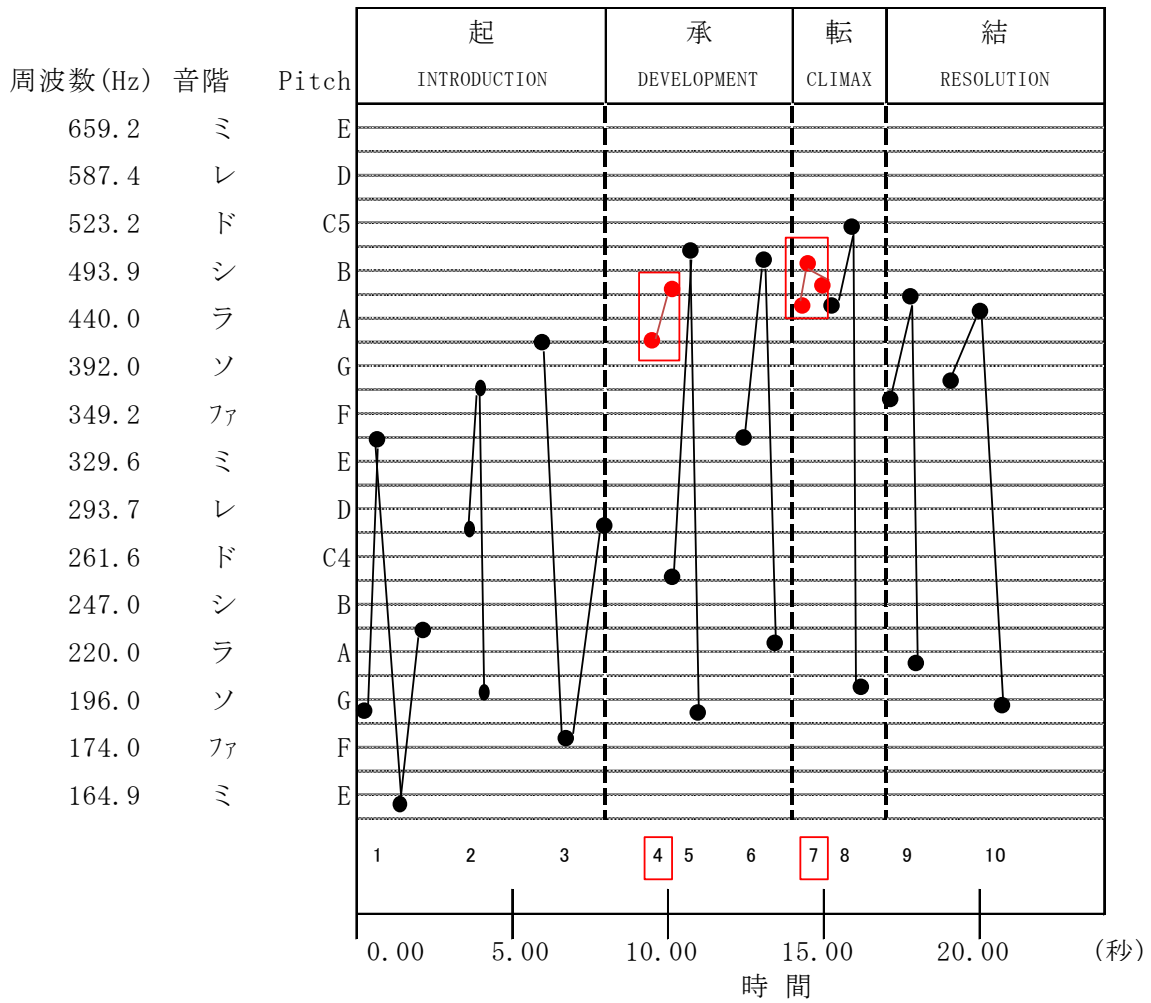
表 II-10 児 G との音声相互作用における Pulse と Quality

No	発声者	言葉	Pulse				Quality							
			長さ (秒)	潜時 (秒)	開始点 (Hz)	終了点 (Hz)	最低点 (Hz)	平均F0 (Hz)	開始点と 終了点差 (Hz)	音声末F0 変位	音調曲線 型	前者終了 点と後者 開始点差 (Hz)	音圧 (dB)	
1	保育者	うーん、もうちよっとお 家だもんね	2.05	—	193.75	237.50	337.50	150.00	229.90	-43.75	3.65	平坦終了	—	45.00
2	保育者	うーん	0.29	1.45	287.50	200.00	375.00	200.00	265.63	87.50	7.29	下降終了	50.00	47.72
3	保育者	うーん、そうね、そうね	2.17	2.08	412.50	287.50	412.50	175.00	321.88	125.00	10.42	下降終了	212.50	56.72
4	児G	う・うーん	0.42	1.58	431.25	468.75	468.75	393.75	440.63	-37.50	3.13	平坦終了	143.75	39.13
5	保育者	うーん	0.55	-0.02	256.25	187.50	518.75	187.50	287.50	68.75	5.73	平坦終了	-212.50	49.23
6	保育者	いい声でたね	1.15	1.30	337.50	225.00	500.00	225.00	321.88	112.50	9.38	下降終了	150.00	48.20
7	児G	う・うーん	0.25	1.65	468.75	487.50	500.00	468.75	481.25	-18.75	1.56	平坦終了	243.75	42.40
8	保育者	うーん	0.91	-0.01	450.00	200.00	525.00	200.00	343.75	250.00	20.83	下降終了	37.50	49.16
9	保育者	はーい	0.50	0.85	362.50	200.00	462.50	200.00	306.25	162.50	13.54	下降終了	162.50	55.34
10	保育者	いい声でたね	1.71	1.76	350.00	187.50	450.00	187.50	293.75	162.50	13.54	下降終了	150.00	48.86
音声相互作用時間			20.64秒											
睡眠覚醒状態			State4											

注) 音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇
注) F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準
6semi tones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める



図II-8 児GのQuality 音声の変化



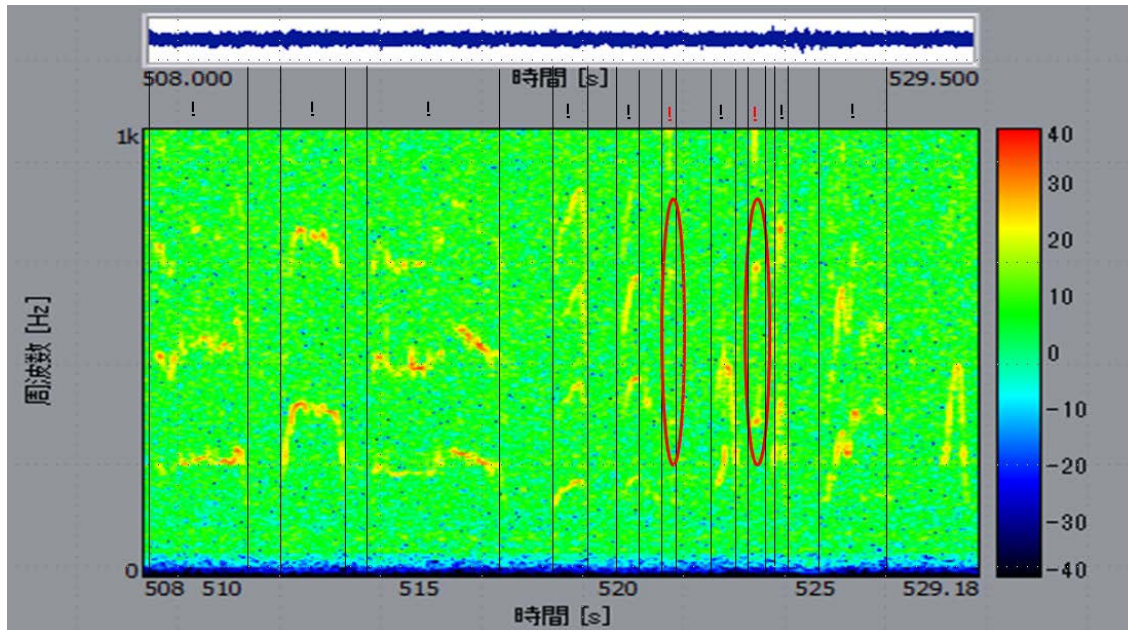
起 INTRODUCTION	承 DEVELOPMENT	転 CLIMAX	結 RESOLUTION
1. うーん、もうちょっとでお家だもんね 2. うーん 3. うーん、そうね、そ	4. 児G 5. うーん 6. いい声でたね	7. 児G 8. うーん	9. はい 10. いい声でたね

注) □ 児G

図 II-9 児 G の narratives

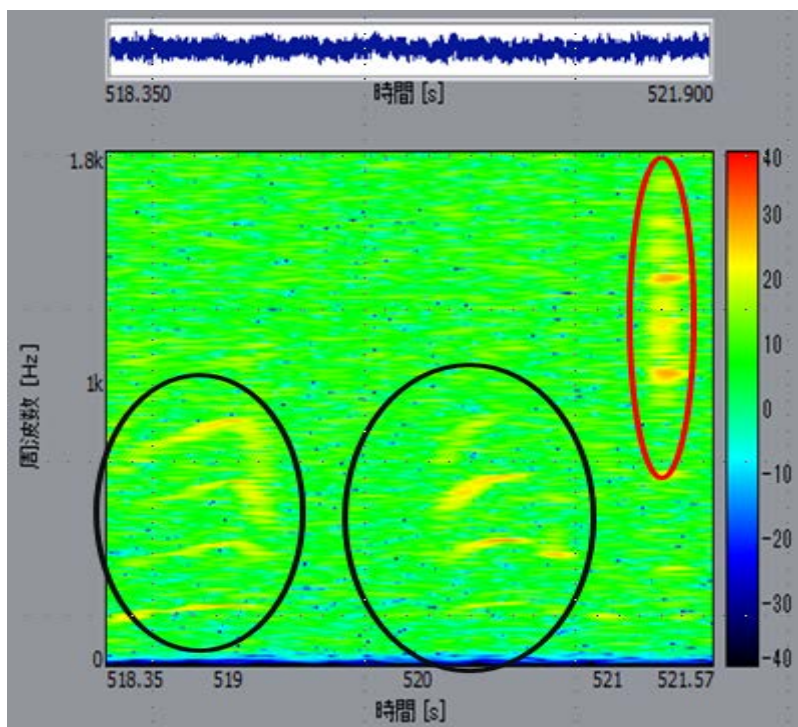
表Ⅱ-11 児H情報

	出生時情報	観察週情報 (観察1週目)	観察週情報 (観察6週目)
性別	男児		
在胎週数	31週3日		
出生時体重 (g)	1,207		
出生時身長 (cm)	38.5		
修正週数		32週5日	37週2日
生後日数 (日)		9	41
体重 (g)		1,170	2,064
身長 (cm)		39.0	42.5
観察時間		12分16秒	13分26秒
音声確認回数		19	17

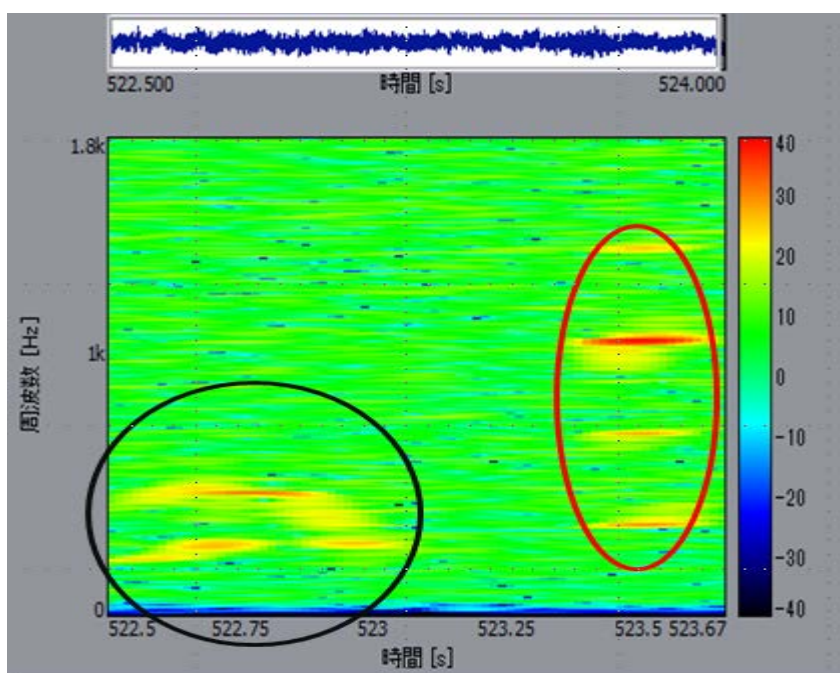


図Ⅱ-10-1 児 H-1 と保育者との音声相互作用におけるパワースペクトルグラフ

注) !○ : 児の音声
 ! : 保育者の音声



図Ⅱ-10-2 児 H-1 第一の音声のパワースペクトルグラフ



図Ⅱ-10-3 児 H-1 第二の音声のパワースペクトルグラフ

注) ○ : 児 ○ : 保育者

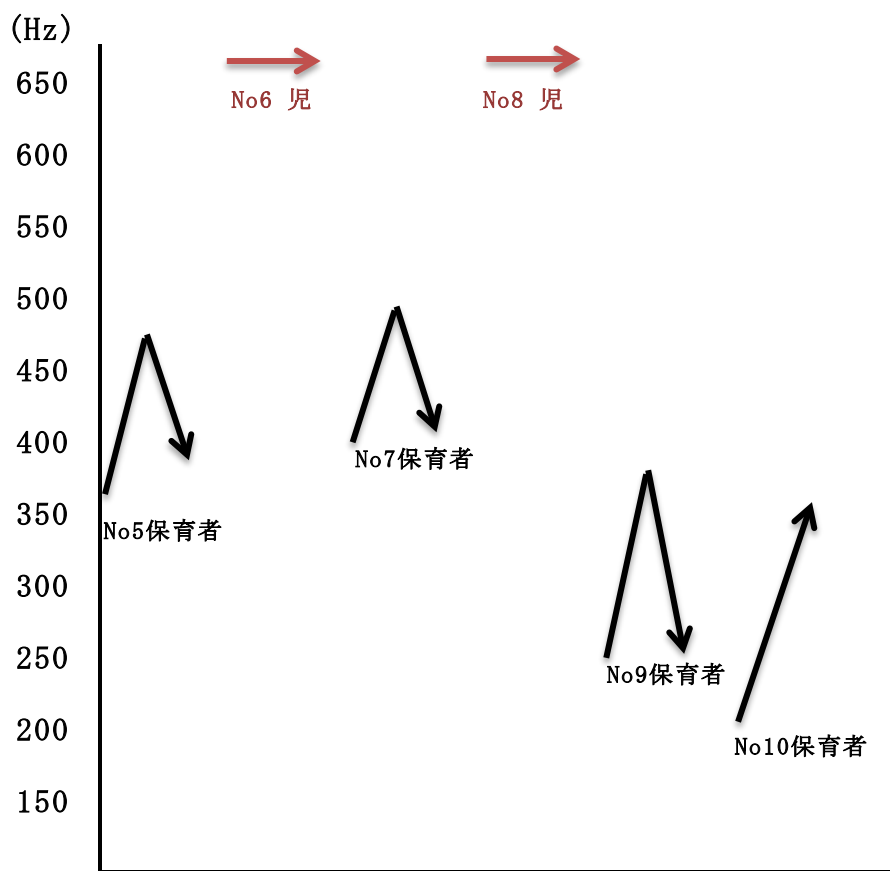
表Ⅱ-12 児 H-1 との音声相互作用における Pulse と Quality

No	発声者	言葉	Pulse				Quality							
			長さ (秒)	潜時 (秒)	開始点 (Hz)	終了点 (Hz)	最低点 (Hz)	平均F0 (Hz)	開始点と 終了点差 (Hz)	音声末F0 変位	音調曲線 型	前者終了 点と後者 開始点差 (Hz)	音圧 (dB)	
1	保育者	早くお家に帰れるといいね	2.32	—	246.88	259.38	281.25	246.88	258.60	-12.50	1.04	平坦終了	—	21.66
2	保育者	いい子だね	1.55	0.91	231.30	265.63	384.38	231.30	278.15	-34.33	2.86	平坦終了	-28.08	23.87
3	保育者	お兄ちゃんが待ってるお家に早く帰れるといいね	3.16	0.77	231.25	246.88	248.30	231.25	239.42	-15.63	1.30	平坦終了	-34.38	21.66
4	保育者	おー	1.02	1.39	387.50	396.88	650.00	387.50	455.47	-9.38	0.78	平坦終了	140.62	18.31
5	保育者	おー、って言っているの？	1.25	1.04	368.75	418.75	481.30	368.75	409.39	-50.00	4.17	平坦終了	-28.13	18.72
6	児H	あっ	0.10	0.26	662.50	671.88	671.88	662.50	667.19	-9.38	0.78	平坦終了	243.75	14.14
7	保育者	うーん	0.79	1.03	402.50	428.13	465.63	406.25	425.63	-25.63	2.14	平坦終了	-269.38	15.43
8	児H	あっ	0.19	0.38	662.50	690.63	690.63	662.50	676.57	-28.13	2.33	平坦終了	234.37	20.03
9	保育者	うーん	0.38	0.29	253.13	265.63	371.88	253.13	285.94	-12.50	1.04	平坦終了	-437.50	18.09
10	保育者	うん、うんって言ってくれたの？	1.52	0.97	200.00	350.00	362.50	200.00	278.13	-150.00	12.50	上昇終了	-65.33	25.43
音声相互作用時間			19.32秒											
睡眠覚醒状態			State4											

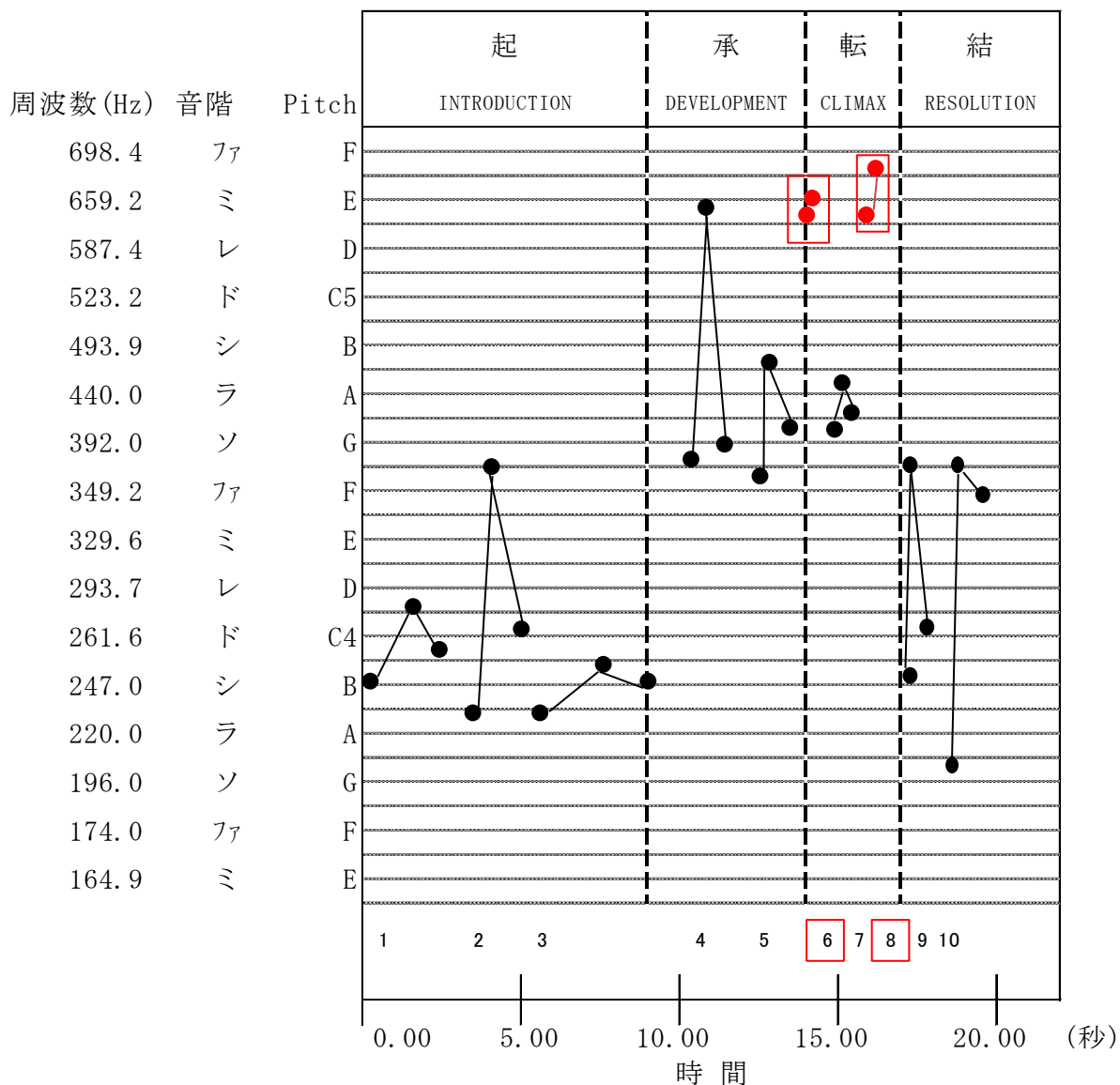
注) 音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇

注) F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準

6semitones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める



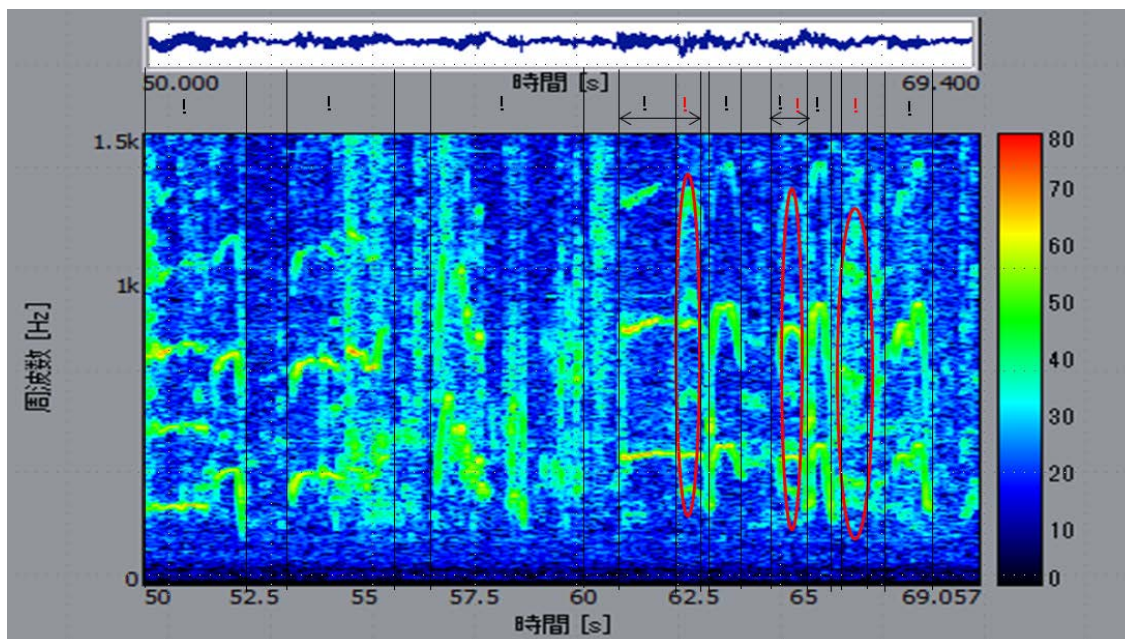
図Ⅱ-11 児 H-1 の Quality 音声の変化



起 INTRODUCTION	承 DEVELOPMENT	転 CLIMAX	結 RESOLUTION
1. 早くお家に帰れるといいね 2. いい子だね 3. お兄ちゃんが待ってるお家に早く帰れるといいね	4. おー 5. おー、って言っているの？	6. 児H 7. うーん 8. 児H	9. うーん 10. うん、うんって言ってくれたの？

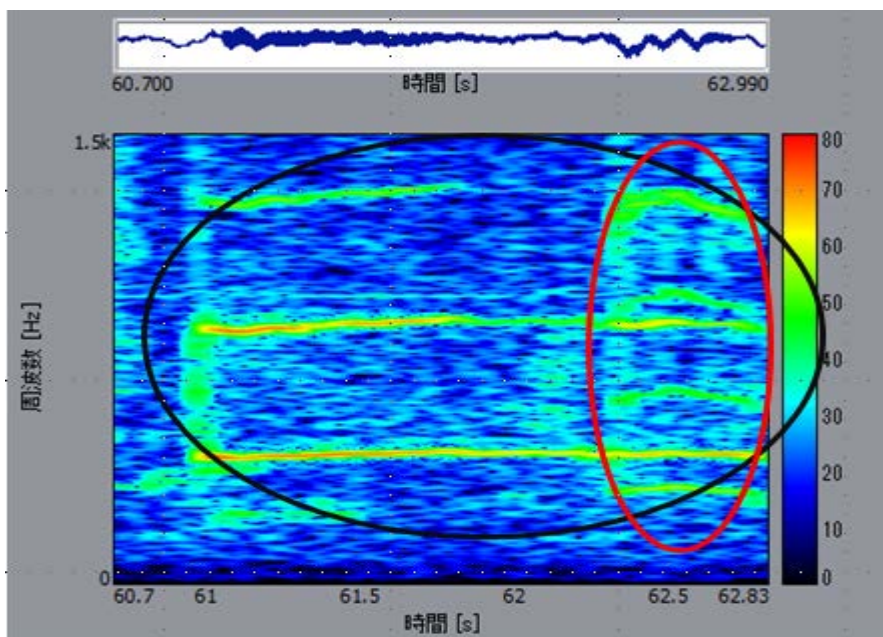
注) □ 児H

図Ⅱ-12 児 H-1 の narratives

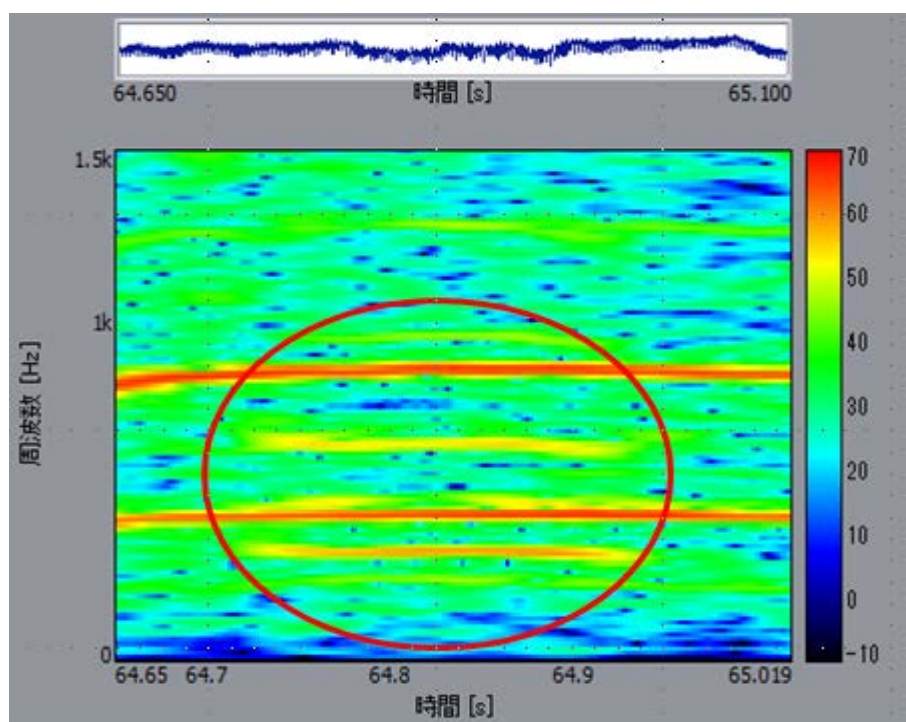


図Ⅱ-13-1 児 H-2 と保育者との音声相互作用におけるパワースペクトルグラフ

- 注) !○ : 児の音声
 ! : 保育者の音声
 ↔ : 音声の重なり

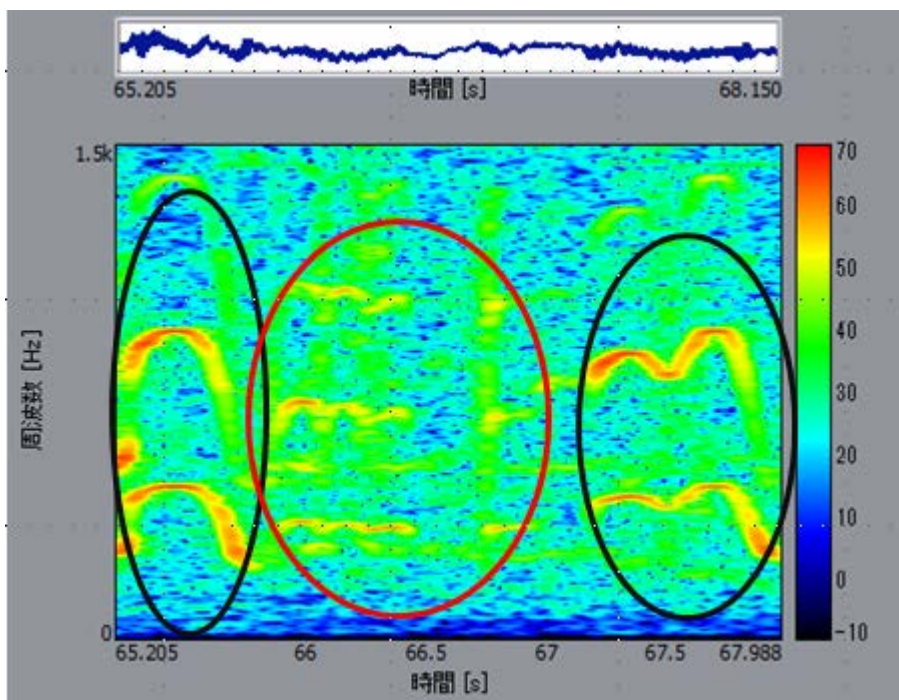


図II-13-2 児 H-2 第一の音声のパワースペクトルグラフ



図II-13-3 児 H-2 第二の音声のパワースペクトルグラフ

注) ○ : 児 ○ : 保育者



図Ⅱ-13-4 児 H-2 第三の音声のパワースペクトルグラフ

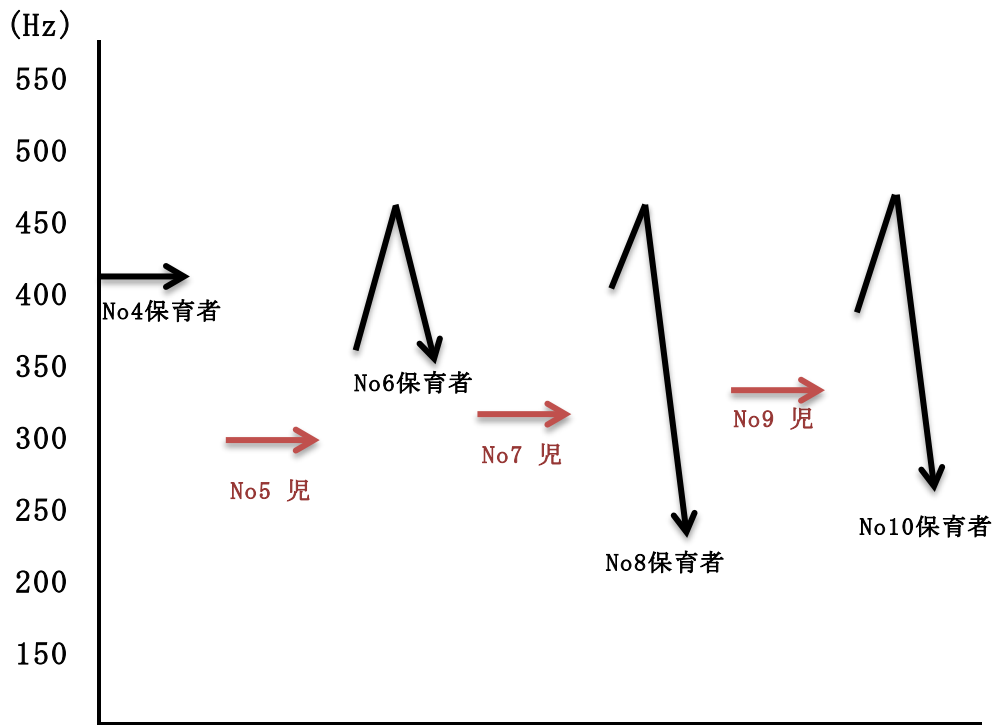
注) ○ : 児 ○ : 保育者

表Ⅱ-13 児 H-2 との音声相互作用における Pulse と Quality

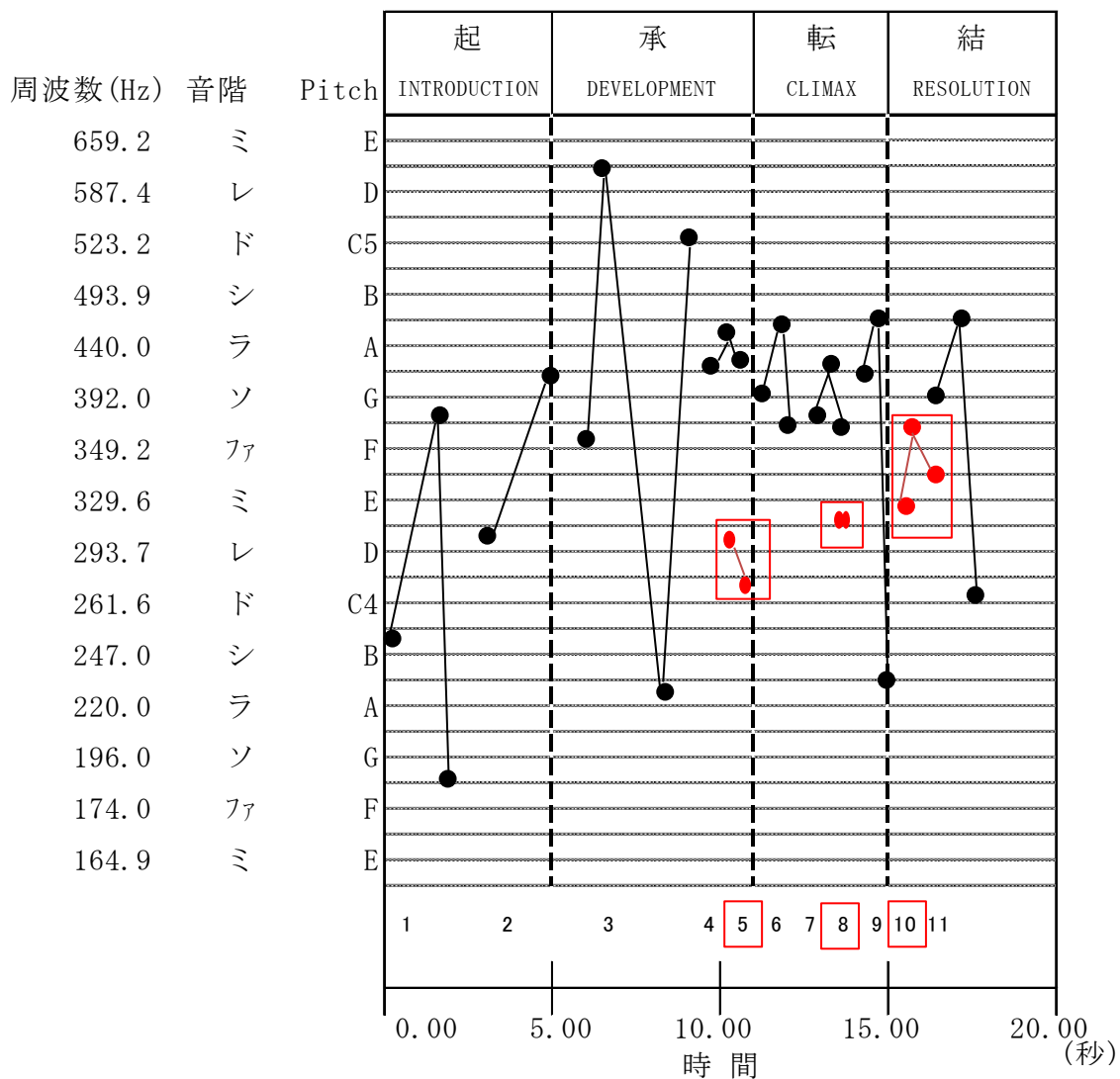
No	発声者	言葉	Pulse			Quality								
			長さ (秒)	潜時 (秒)	開始点 (Hz)	終了点 (Hz)	最低点 (Hz)	平均F0 (Hz)	開始点と 終了点差 (Hz)	音声末F0 変位	音調曲線 型	前者終了 点と後者 開始点差 (Hz)	音圧 (dB)	
1	保育者	かわいい、Hくん	2.33	—	250.00	18.25	381.25	181.25	248.44	68.75	5.73	平坦終了	—	52.35
2	保育者	Hくんかわいい	2.16	1.06	300.00	418.75	418.75	300.00	359.38	-118.75	9.90	上昇終了	118.75	54.52
3	保育者	うーん、うふふ、笑って るー、ふふふふふー	3.34	1.13	350.00	531.25	631.25	225.00	434.38	-181.25	15.10	上昇終了	-68.75	47.43
4	保育者	かわいいなー	1.83	0.95	412.50	431.25	443.75	412.50	425.00	-18.75	1.56	平坦終了	-118.75	56.30
5	児H	あー	0.51	-0.52	300.00	287.50	325.00	287.50	300.00	12.50	1.04	平坦終了	-131.25	43.32
6	保育者	うーん	0.74	0.20	393.75	350.00	468.75	350.00	390.63	43.70	3.64	平坦終了	106.25	45.37
7	保育者	うーん	0.60	0.82	362.50	356.25	431.25	356.25	376.56	6.25	0.52	平坦終了	12.50	51.02
8	児H	あー	0.21	-0.46	312.50	312.50	312.50	312.50	312.50	0.00	0.00	平坦終了	-43.75	53.17
9	保育者	うーん	0.52	0.35	412.50	231.25	468.75	231.25	335.94	181.25	15.10	下降終了	100.00	58.06
10	児H	うううーん	1.08	0.11	325.00	331.25	362.50	325.00	335.94	-6.25	0.52	平坦終了	93.75	49.78
11	保育者	うーん、うーん	0.77	0.22	393.75	262.5	468.75	262.5	346.88	131.25	10.94	下降終了	62.5	56.26
音声相互作用時間			17.94秒											
睡眠覚醒状態			State4											

注) 音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇

注) F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準
6semitones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める



図Ⅱ-14 児 H-2 の Quality 音声の変化



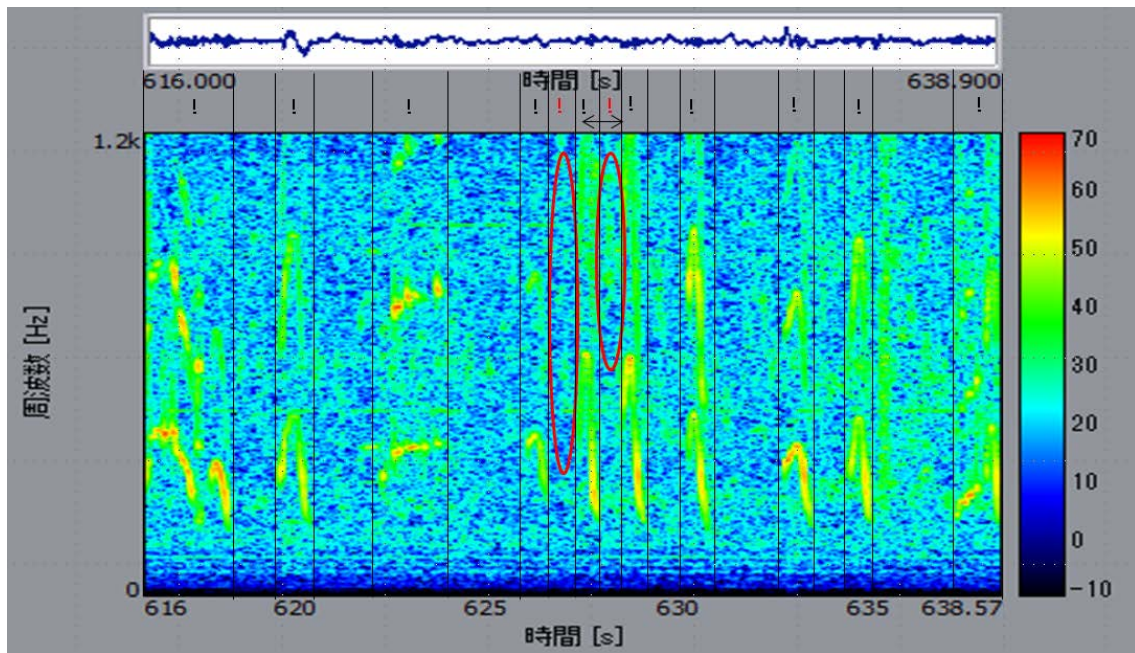
起	承	転	結
INTRODUCTION	DEVELOPMENT	CLIMAX	RESOLUTION
1. 可愛い、Hくん 2. Hくん可愛い	3. うーん、うふふ、笑ってるー、ふふふふふー 4. かわいいなー 5. 児H	6. うーん 7. うーん 8. 児H 9. うーん	10. 児H 11. うーん、うーん

注) □ 児H

図Ⅱ-15 児 H-2 の narratives

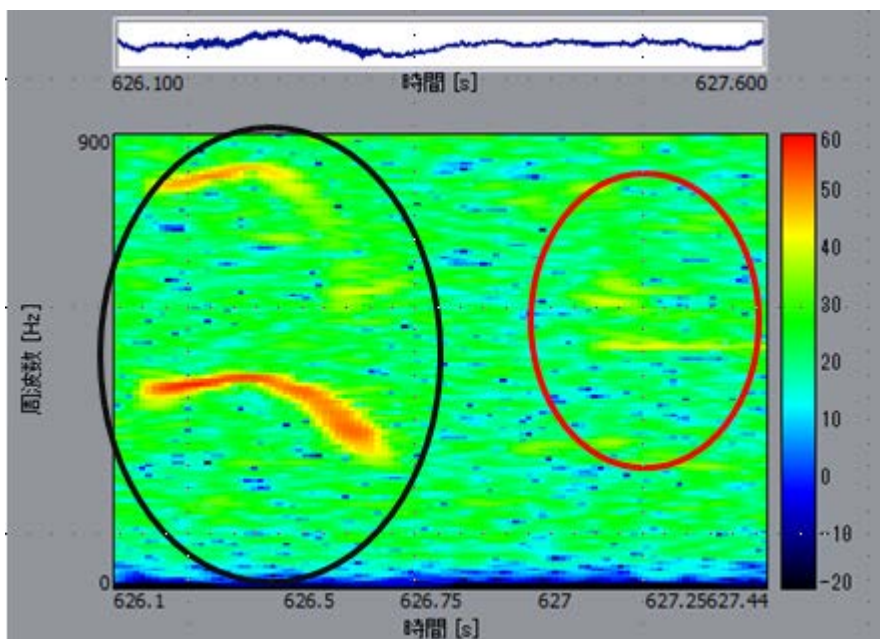
表Ⅱ-14 児L情報

	出生時情報	観察週情報 (観察4週目)
性別	女兒	
在胎週数	33週2日	
出生時体重 (g)	1,331	
出生時身長 (cm)	39.0	
修正週数		37週3日
生後日数 (日)		29
体重 (g)		1,733
身長 (cm)		43.0
観察時間(秒)		23分10秒
音声確認回数		10

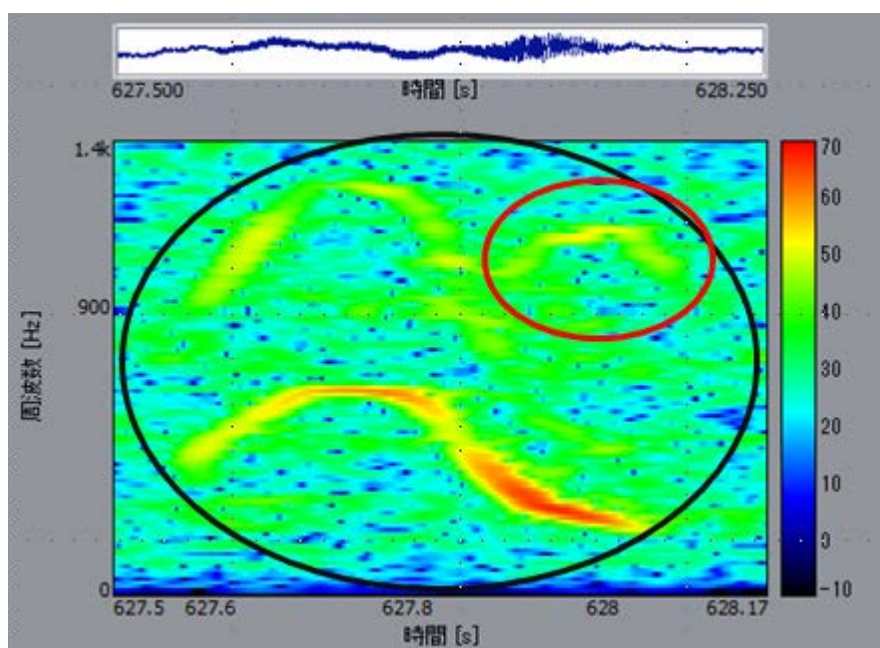


図Ⅱ-16-1 児Lと保育者との音声相互作用におけるパワースペクトルグラフ

- 注) !○ : 児の音声
 ! : 保育者の音声
 ↔ : 音声の重なり



図II-16-2 児L 第一の音声のパワースペクトルグラフ



図II-16-3 児L 第二の音声のパワースペクトルグラフ

注) ○ : 児 ○ : 保育者

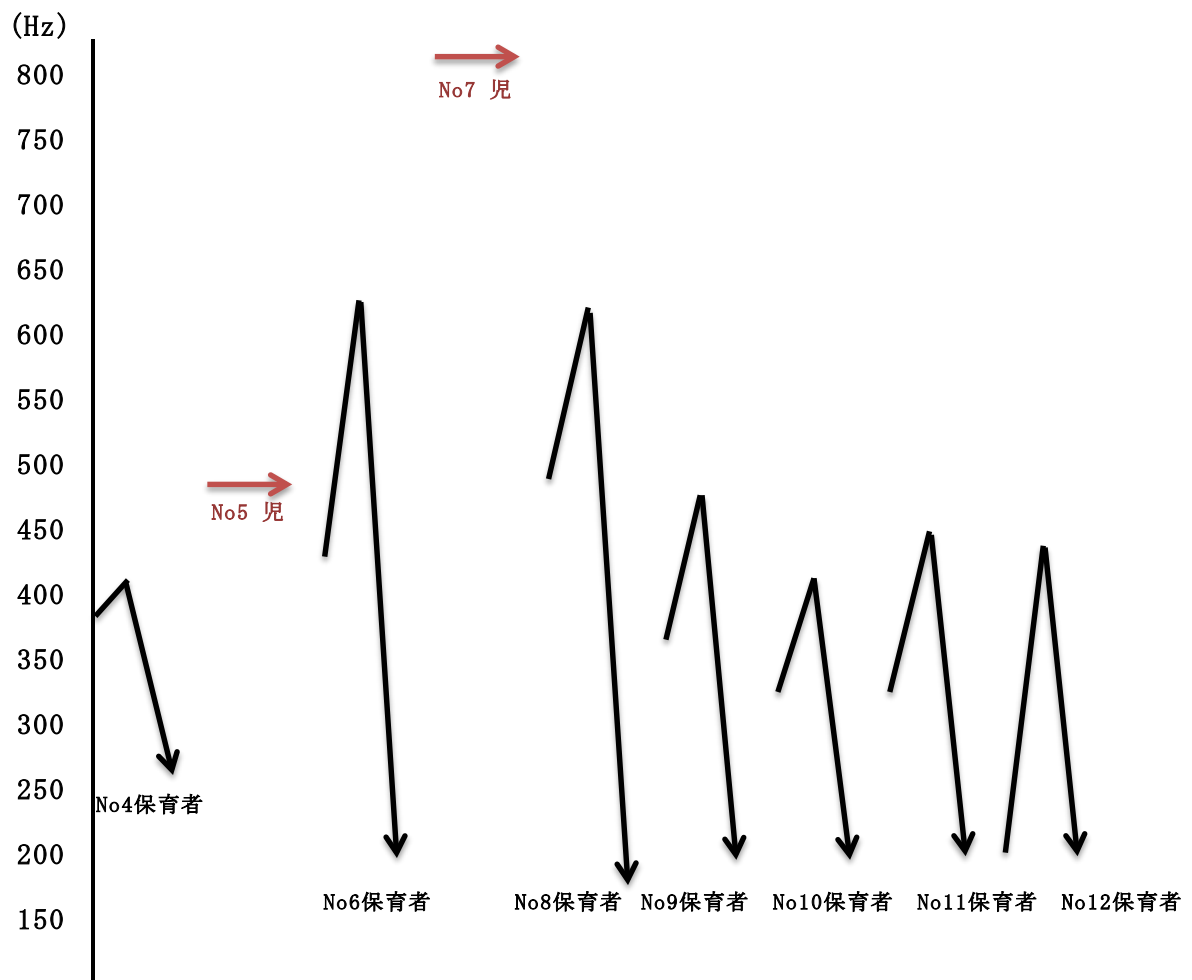
表Ⅱ-15 児Lとの音声相互作用におけるPulseとQuality

No	発声者	言葉	Pulse			Quality								
			長さ (秒)	潜時 (秒)		開始点 (Hz)	終了点 (Hz)	最低点 (Hz)	平均F0 (Hz)	開始点と 終了点差 (Hz)	音声末F0 変位	音調曲線 型	前者終了 点と後者 開始点差 (Hz)	音圧 (dB)
1	保育者	お話したのLやん、うーん	2.22	—		281.25	200.00	431.25	278.13	81.25	6.77	下降終了	—	51.76
2	保育者	うーん	0.78	1.31		306.25	206.25	468.75	296.88	100.00	8.33	下降終了	106.25	49.85
3	保育者	いっぱいお話した？	1.58	1.91		312.50	387.50	387.50	350.00	-75.00	6.25	上昇終了	106.25	51.66
4	保育者	うーん	0.65	2.26		387.50	268.75	418.75	365.63	118.75	9.90	下降終了	0.00	48.09
5	児L	うーん	0.34	0.42		475.00	481.25	481.25	478.13	-6.25	0.52	平坦終了	206.25	37.44
6	保育者	うーん	0.47	0.16		425.00	200.00	625.00	362.50	225.00	18.75	下降終了	56.25	52.69
7	児L	うーん	0.22	-0.22		818.75	793.75	818.75	806.25	25.00	2.08	平坦終了	618.75	34.81
8	保育者	うーん	0.53	0.68		487.50	175.00	612.50	362.50	312.50	26.04	下降終了	-306.25	45.00
9	保育者	はーい	0.44	1.20		362.50	200.00	475.00	309.38	162.50	13.54	下降終了	187.50	53.29
10	保育者	うーん	0.65	2.08		325.00	200.00	387.50	278.13	125.00	10.42	下降終了	125.00	54.24
11	保育者	うーん	0.53	1.07		325.00	200.00	450.00	293.75	125.00	10.42	下降終了	125.00	50.29
12	保育者	お話したの	1.14	2.23		212.50	200.00	437.50	262.50	12.50	1.04	平坦終了	12.5	53.54
		音声相互作用時間	22.65秒											
		睡眠覚醒状態	State3											

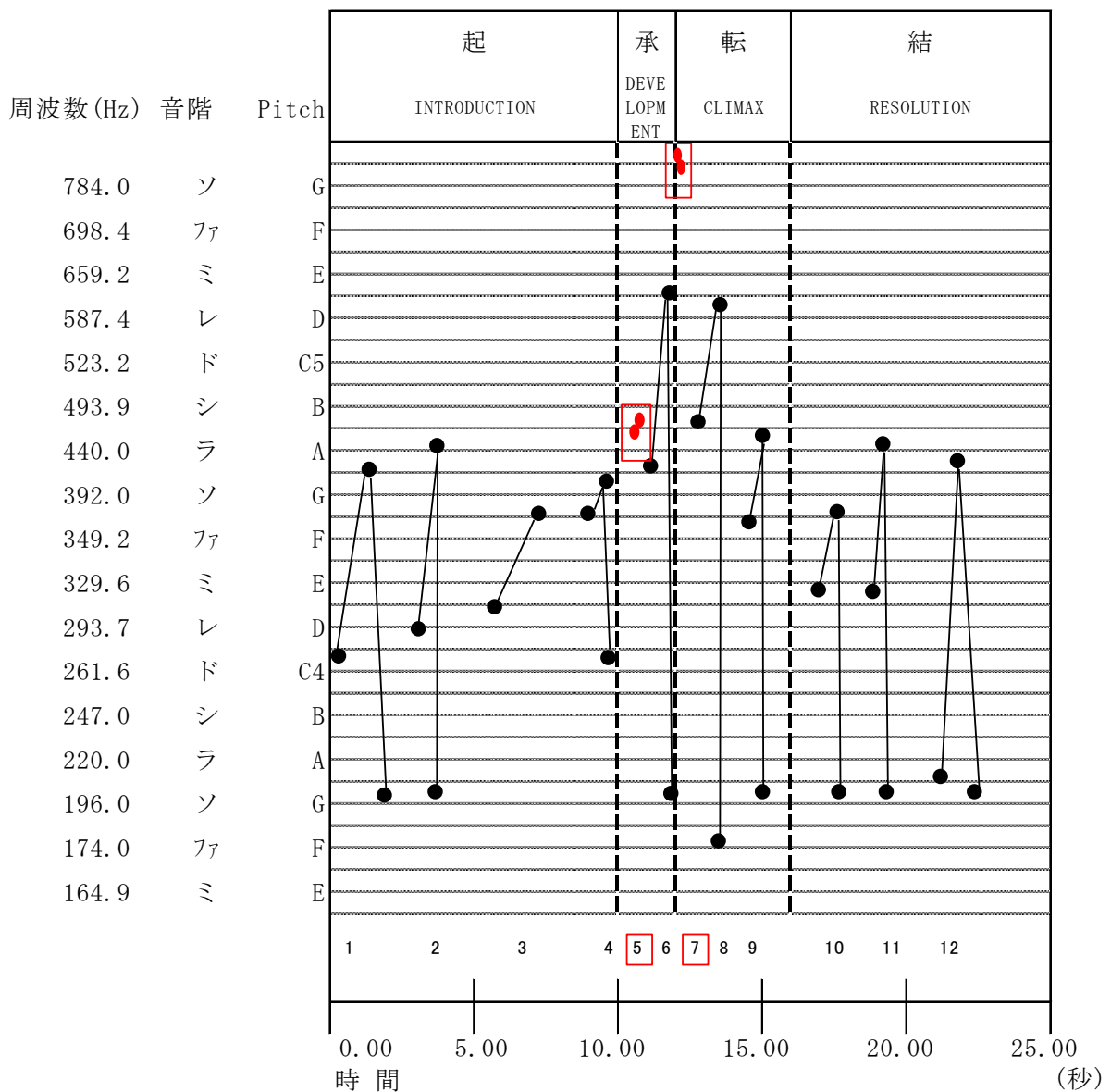
注) 音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇

注) F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準

6semitones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める



図Ⅱ-17 児LのQuality 音声の変化



起 INTRODUCTION	承 DEVELOPMENT	転 CLIMAX	結 RESOLUTION
1. お話したのLちゃん、うーん 2. うーん 3. いっぱいお話した? 4. うーん	5. 児L 6. うーん	7. 児L 8. うーん 9. はい	10. うーん 11. うーん 12. お話したの

注) □ 児L

図 II-18 児 L の narratives

表Ⅱ-16 CMの有無による属性の比較

N=10

		CM		χ ² 値	p値	
		有	無			
性別						
男児 (n=5)	人数 (%)	1 (20.0)	4 (80.0)	3.60	.058 a)	
	調整済み残差	-1.9	1.9			
女児 (n=5)	人数 (%)	4 (80.0)	1 (20.0)			
	調整済み残差	1.9	-1.9			
人工呼吸器装着						
有 (n=3)	人数 (%)	1 (20.0)	2 (40.0)	.48	.498 a)	
	調整済み残差	-0.7	0.7			
無 (n=7)	人数 (%)	4 (80.0)	3 (60.0)			
	調整済み残差	0.7	-0.7			
SiPAP装着						
有 (n=3)	人数 (%)	1 (20.0)	2 (40.0)	.48	.498 a)	
	調整済み残差	-0.7	0.7			
無 (n=7)	人数 (%)	4 (80.0)	3 (60.0)			
	調整済み残差	-0.7	-0.7			
	n	25%	中央値	75%	U値	p値
在胎週数 (週数)						
CM有	5	30.0	31.0	33.0	11.00	.841 b)
CM無	5	30.5	31.0	32.0		
出生時体重 (g)						
CM有	5	1,263.0	1,331.0	1,613.0	10.50	.690 b)
CM無	5	1,207.0	1,623.0	1,830.0		
出生時身長 (cm)						
CM有	5	38.6	39.0	41.0	11.00	.841 b)
CM無	5	37.3	41.0	43.0		
出生時頭囲 (cm)						
CM有	5	27.5	27.9	29.5	6.50	.222 b)
CM無	5	28.3	29.0	31.0		
出生時胸囲 (cm)						
CM有	5	23.3	23.8	2.2	6.00	.222 b)
CM無	5	23.9	26.0	26.8		
Apger score生後1分						
CM有	5	3.5	7.0	8.0	9.00	.548 b)
CM無	5	6.5	8.0	8.0		
Apger score生後5分						
CM有	5	8.0	9.0	9.0	12.50	1.00 b)
CM無	5	8.0	9.0	9.0		
保育器からの移床 修正週数 (週数)						
CM有	5	33.5	34.0	35.0	12.50	1.00 b)
CM無	5	33.5	34.0	35.0		
保育器からの移床 生後日数 (日)						
CM有	5	15.5	19.0	27.0	10.00	.690 b)
CM無	5	16.0	25.0	27.0		
母親の1週間平均面会時間 (分)						
CM有	5	230.9	277.5	779.0	10.00	.690 b)
CM無	5	170.3	241.7	780.8		
退院時修正週数 (週数)						
CM有	5	36.5	38.0	38.5	8.00	.421 b)
CM無	5	36.0	36.0	38.5		
退院時生後日数 (日)						
CM有	5	38.0	42.0	48.5	11.00	.841 b)
CM無	5	32.5	39.0	52.0		
退院時体重 (g)						
CM有	5	2,234.0	2,332.0	2,456.5	7.00	.310 b)
CM無	5	2,278.0	2,453.0	2,607.5		
退院時身長 (cm)						
CM有	5	46.3	46.5	46.9	5.50	.151 b)
CM無	5	44.1	45.5	47.0		
退院時頭囲 (cm)						
CM有	5	32.0	32.4	32.8	5.00	.151 b)
CM無	5	32.5	33.0	34.1		
退院時胸囲 (cm)						
CM有	5	28.5	28.7	30.0	8.00	.421 b)
CM無	5	27.5	28.4	30.5		

a) Pearsonのカイ2乗検定

b) Mann-WhiteyのU検定

表II-17 児におけるCM時とCM以外の音声比較

n=5

	25%	中央値	75%	Z値	p値
1音声のF0 (Hz)					
CM時	394.14	504.69	656.84	-2.023	.043
CM以外	637.50	1,008.60	1,037.19		
1音声の音圧 (dB)					
CM時	26.60	37.16	38.64	-1.214	.225
CM以外	29.58	40.49	43.28		
長さ (秒)					
CM時	0.21	0.34	0.39	-0.135	.892
CM以外	0.21	0.29	33.00		
潜時 (秒)					
CM時	0.21	0.84	1.26	-2.023	.043
CM以外	1.01	1.43	2.22		
開始点 (Hz)					
CM時	381.25	494.53	654.69	-2.023	.043
CM以外	744.54	1,055.89	1,083.61		
終了点 (Hz)					
CM時	414.84	501.56	659.38	-1.753	.080
CM以外	529.68	973.45	100.15		
最高点 (Hz)					
CM時	453.90	640.62	663.28	-2.023	.043
CM以外	749.23	1,021.88	1,088.68		
最低点 (Hz)					
CM時	354.69	491.41	650.00	-1.753	.080
CM以外	526.56	931.25	985.58		
1音声の変化幅					
開始点と最高点の差 (Hz)					
CM時	-50.39	-34.28	-8.60	-0.944	.345
CM以外	-31.04	-6.25	41.41		
最高点と終了点の差 (Hz)					
CM時	0.78	12.50	27.34	-2.023	.043
CM以外	43.75	73.98	241.19		
開始点と最低点の差 (Hz)					
CM時	1.56	9.38	26.56	-2.023	.043
CM以外	45.07	77.02	288.30		
最低点と終了点の差 (Hz)					
CM時	-60.16	-18.76	-5.08	-0.730	.465
CM以外	-39.67	-6.25	0.00		
音調曲線					
開始点と終了点の差 (Hz)					
CM時	-28.91	-18.76	1.18	-2.023	.043
CM以外	38.01	50.11	264.08		
F0変位 (semitone)					
CM時	0.59	1.56	4.10	-1.753	.080
CM以外	3.77	8.37	26.05		

Willcoxonの符号付き順位検定

注) 音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇

注) F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準

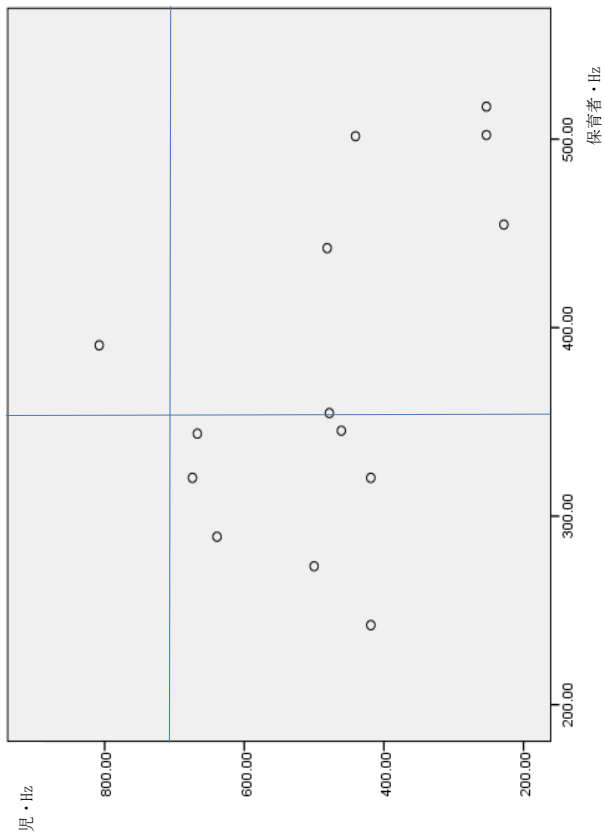
6semitones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める

表 II-18 CM 時と CM 時における保育者の音声比較

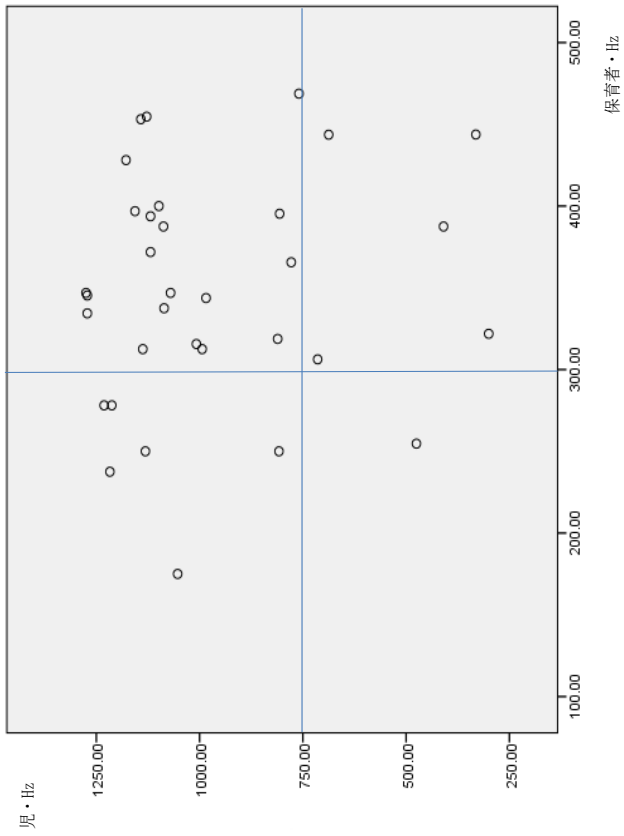
	全体				児の音声直前				児の音声直後						
	25%	中央値	75%	Z値	p値	25%	中央値	75%	Z値	p値	25%	中央値	75%	Z値	p値
1音声のF0 (Hz)															
CM時	306.12	330.99	390.35	-0.405	.686	341.23	364.06	426.34	-2.023	.043	335.71	362.50	448.91	-1.214	.225
CM以外	318.01	346.16	378.85			302.19	335.31	361.26			318.96	379.69	396.14		
1音声の音圧 (dB)															
CM時	33.36	50.03	51.79	-0.674	.500	33.59	50.39	52.16	-0.674	.500	32.80	49.19	51.00	-1.214	.225
CM以外	37.36	48.20	54.62			37.70	47.20	54.71			37.04	49.03	57.36		
長さ (秒)															
CM時	0.98	1.17	1.43	-1.753	.080	0.72	1.02	1.47	-0.944	.345	0.55	0.71	0.98	-0.405	.686
CM以外	0.47	0.52	0.98			0.48	0.64	1.14			0.31	0.64	0.87		
潜時 (秒)															
CM時	0.82	0.91	1.25	-1.753	.080	0.88	1.04	1.45	-0.135	.893	0.17	0.38	0.54	-0.405	.686
CM以外	-0.27	0.54	0.77			0.13	0.57	0.77			-0.97	0.61	0.93		
開始点 (Hz)															
CM時	335.79	364.06	422.46	-0.944	.345	343.00	385.63	398.83	-1.214	.225	323.29	353.13	446.10	-0.405	.686
CM以外	296.73	349.22	412.29			289.85	318.75	402.71			296.59	385.42	426.04		
終了点 (Hz)															
CM時	217.97	385.16	464.22	-0.405	.686	245.32	348.44	450.79	-0.674	.500	190.63	346.88	515.16	-0.405	.686
CM以外	293.23	318.96	342.60			265.84	312.50	36.41			290.63	336.46	348.79		
最高点 (Hz)															
CM時	467.59	526.17	557.42	-2.023	.043	464.86	505.47	528.13	-1.753	.080	470.32	546.88	586.72	-2.023	.043
CM以外	368.18	414.89	503.08			349.38	415.00	474.73			426.14	497.92	531.43		
最低点 (Hz)															
CM時	218.75	279.71	369.14	-0.135	.893	224.25	293.75	376.57	-0.674	.500	190.63	310.94	361.72	-0.135	.893
CM以外	252.08	288.86	339.56			263.75	278.13	20.84			227.09	297.73	314.33		
1音声の変化幅															
開始点と最高点の差 (Hz)															
CM時	-159.99	-116.41	-106.81	-2.023	.043	-169.51	-114.06	-84.55	-1.753	.080	-202.34	-162.50	-100.94	-2.023	.043
CM以外	-114.22	-75.00	-68.71			-105.93	-75.00	-6.25			-155.47	-112.50	-75.44		
最高点と終了点の差 (Hz)															
CM時	91.19	111.63	238.83	-0.135	.893	38.69	185.94	243.75	-0.405	.686	35.63	71.88	379.90	-0.135	.893
CM以外	105.31	140.34	212.46			43.75	74.98	182.50			120.83	168.75	196.27		
開始点と最低点の差 (Hz)															
CM時	19.53	89.58	127.50	-0.944	.345	11.95	62.50	143.75	-0.135	.893	2.97	42.19	214.06	-0.135	.893
CM以外	36.65	92.05	173.90			9.38	26.56	136.88			46.62	75.00	145.31		
最低点と終了点の差 (Hz)															
CM時	-103.24	-29.69	-10.31	-0.405	.686	-118.73	-56.25	24.22	-0.135	.893	-162.81	-17.19	0.00	-0.405	.686
CM以外	-45.55	-37.50	-24.81			-56.72	-37.50	0.00			-63.54	-37.50	-32.81		
音調曲線															
開始点と終了点の差 (Hz)															
CM時	-26.92	40.60	117.19	-0.405	.686	-62.27	-37.45	145.32	-0.135	.893	-137.82	-19.07	-214.07	-0.405	.686
CM以外	-177.61	-2.34	15.90			-39.07	-8.75	-136.88			-32.82	-21.59	21.10		
F0変位 (semitone)															
CM時	5.74	10.50	12.84	-0.944	.345	6.15	9.90	14.59	-1.240	.225	5.12	13.28	19.02	-0.405	.686
CM以外	7.15	8.67	19.55			4.17	7.19	11.41			7.68	8.86	14.63		

Willcoxonの符号付き順位検定

(注) 音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇
 (注) F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準
 6semitones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める



図Ⅱ-19-1 CM時の児と保育者の音声分布



図Ⅱ-19-2 CM以外での児と保育者の音声分布

表 II-19 CM 時と CM 以外での児と保育者の周波数の関連

	<i>n</i> =5			
	CM時		CM以外	
	児の1音声のF0		児の1音声のF0	
	<i>r</i>	<i>p</i> 値	<i>r</i>	<i>p</i> 値
保育者の1音声のF0	-.440	.115	-.095	.599

Spearmanの順位相関係数

表 II-20 CM 時の児の音声数と保育者の音声の関連

	<i>n</i> =5	
	児の音声数	
	<i>r</i>	<i>p</i> 値
保育者		
1音声のF0 (Hz)	.289	.638
1音声の音圧 (dB)	.289	.638
長さ (秒)	—	—
潜時 (秒)	-.740	.152
開始点 (Hz)	-.289	.638
終了点 (Hz)	.866	.058
最高点 (Hz)	.289	.638
最低点 (Hz)	.289	.638
1音声の変化幅		
開始点と最高点の差 (Hz)	—	—
最高点と終了点の差 (Hz)	-.289	.638
開始点と最低点の差 (Hz)	-.289	.638
最低点と終了点の差 (Hz)	-.866	.058
音調曲線		
開始点と終了点の差 (Hz)	.866	.058
F0変位 (semitone)	.289	.638

Spearmanの順位相関係数

注) 音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇

注) F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準

6semitones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める

表 II-21 CM の継時的変化 児 H の音声比較

n=1

	mean	±	SD	min	～	max	df	t値	p値
1音声のF0(Hz)									
観察1週目のCM	670.71	±	4.97	667.19	～	674.71	1	133.26	.005
観察6週目のCM	306.25	±	8.84	300.00	～	335.94			
1音声の音圧 (dB)									
観察1週目のCM	17.09	±	4.16	14.14	～	20.03	1	-15.74	.040
観察6週目のCM	48.25	±	6.97	43.32	～	53.17			
長さ (秒)									
観察1週目のCM	0.14	±	0.07	0.09	～	0.19	1	-1.10	.470
観察6週目のCM	0.60	±	0.44	0.21	～	1.08			
潜時 (秒)									
観察1週目のCM	0.32	±	0.08	0.26	～	0.38	1	27.00	.024
観察6週目のCM	-0.32	±	0.35	-0.52	～	0.11			
開始点 (Hz)									
観察1週目のCM	662.50	±	0.00	662.50	～	662.50	1	57.00	.011
観察6週目のCM	312.50	±	8.84	300.00	～	325.00			
終了点 (Hz)									
観察1週目のCM	681.26	±	13.26	671.88	～	690.63	1	122.00	.005
観察6週目のCM	310.42	±	21.95	287.50	～	331.25			
最高点 (Hz)									
観察1週目のCM	676.57	±	6.63	671.88	～	681.25	1	32.72	.019
観察6週目のCM	333.33	±	26.02	312.50	～	362.50			
最低点 (Hz)									
観察1週目のCM	662.50	±	0.00	662.50	～	662.50	1	29.00	.022
観察6週目のCM	310.42	±	21.95	287.50	～	331.25			
1音声の変化幅									
開始点と最高点の差 (Hz)									
観察1週目のCM	-14.07	±	6.63	-18.75	～	-9.38	1	-0.09	.942
観察6週目のCM	-20.83	±	19.09	-37.50	～	0.00			
最高点と終了点の差 (Hz)									
観察1週目のCM	-4.69	±	6.63	-9.38	～	0.00	1	-1.67	.344
観察6週目のCM	22.92	±	20.09	0.00	～	37.50			
開始点と最低点の差 (Hz)									
観察1週目のCM	0.00	±	0.00	0.00	～	0.00	1	-1.00	.500
観察6週目のCM	4.17	±	7.22	0.00	～	12.50			
最低点と終了点の差 (Hz)									
観察1週目のCM	-18.76	±	13.26	-28.13	～	-9.38	1	-2.00	.295
観察6週目のCM	-2.08	±	3.61	-6.25	～	0.00			
音調曲線									
開始点と終了点の差 (Hz)									
観察1週目のCM	-18.76	±	13.26	-28.13	～	-9.38	1	8.00	.079
観察6週目のCM	-8.84	±	8.84	-6.25	～	12.50			
F0変位(semitone)									
観察1週目CM	1.56	±	1.10	0.78	～	2.34	1	0.80	.570
観察6週目CM	0.52	±	0.74	0.00	～	1.04			

対応のある t 検定

注) 音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇

注) F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準

6semitones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める

表 II -22 CM の継続的变化 児 H との音声相互作用における保育者の音声比較

	全体											児の音声直前											児の音声直後										
	mean ± SD			min ~ max			df			t 値			p 値			mean ± SD			min ~ max			df			t 値			p 値					
	mean	±	SD	min	~	max	df	t 値	p 値	mean	±	SD	min	~	max	df	t 値	p 値	mean	±	SD	min	~	max	df	t 値	p 値						
1音声のF0 (Hz)																																	
観察1週目のCM	330.99	±	87.44	239.42	~	455.47	7	-1.26	.247	423.76	±	2.64	421.89	~	425.63	1	0.88	.540	355.79	±	98.78	285.94	~	425.63	1	-0.18	.889						
観察6週目のCM	366.80	±	53.79	265.63	~	434.38			379.17	±	44.59	335.94	~	425.00				357.82	±	28.94	335.94	~	390.63										
1音声の音圧 (dB)																																	
観察1週目のCM	20.40	±	3.33	15.43	~	25.43	7	-17.80	.001	17.08	±	2.33	15.43	~	18.72	1	-36.77	.017	16.76	±	1.88	15.43	~	18.09	1	-6.97	.091						
観察6週目のCM	52.66	±	4.51	45.37	~	58.06			55.13	±	3.66	51.02	~	58.06				53.23	±	6.87	45.37	~	58.06										
長さ (秒)																																	
観察1週目のCM	1.50	±	0.89	0.38	~	3.17	7	-0.16	.876	0.02	±	0.36	0.79	~	1.25	1	-0.51	.702	0.59	±	0.29	0.38	~	0.79	1	-0.47	.718						
観察6週目のCM	1.53	±	1.02	0.52	~	3.29			0.98	±	0.73	0.52	~	1.83				0.68	±	0.14	0.52	~	0.77										
潜時 (秒)																																	
観察1週目のCM	0.91	±	0.33	0.29	~	1.39	6	1.38	.218	1.04	±	0.01	1.03	~	1.04	1	9.50	.067	0.66	±	0.52	0.29	~	1.03	1	0.87	.546						
観察6週目のCM	0.68	±	0.41	0.20	~	1.13			0.71	±	0.32	0.35	~	0.95				0.26	±	0.08	0.20	~	0.35										
開始点 (Hz)																																	
観察1週目のCM	356.72	±	70.87	253.13	~	402.50	3	-1.01	.386	385.63	±	23.86	368.75	~	402.50	1	-0.05	.972	327.82	±	105.62	253.13	~	402.50	1	-0.90	.535						
観察6週目のCM	397.92	±	19.63	362.50	~	412.50			395.83	±	28.87	362.50	~	412.50				400.00	±	10.83	393.75	~	412.50										
終了点 (Hz)																																	
観察1週目のCM	385.72	±	79.81	265.63	~	428.13			423.44	±	6.63	418.75	~	428.13	1	0.70	.610	346.88	±	114.90	265.63	~	428.13	1	2.57	.236							
観察6週目のCM	310.42	±	81.36	231.25	~	431.25	3	0.71	.528	339.58	±	101.04	231.25	~	431.25				281.25	±	61.56	231.25	~	350.00									
最高点 (Hz)																																	
観察1週目のCM	446.11	±	50.03	371.88	~	481.30	3	-0.22	.837	473.47	±	11.08	465.63	~	481.30	1	22.69	.028	418.76	±	66.29	371.88	~	468.75	1	-1.07	.480						
観察6週目のCM	458.33	±	16.61	431.25	~	468.75			418.76	±	66.29	371.88	~	465.63				468.75	±	0.00	468.75	~	468.75										
最低点 (Hz)																																	
観察1週目のCM	371.10	±	78.86	253.13	~	418.75	3	0.60	.593	412.50	±	8.84	406.25	~	418.75	1	1.29	.421	329.69	±	108.27	253.13	~	406.25	1	2.27	.264						
観察6週目のCM	397.29	±	75.97	231.25	~	412.50			333.33	±	92.77	231.25	~	412.50				281.25	±	61.56	231.25	~	350.00										
1音声の変化幅																																	
開始点と最高点の差 (Hz)																																	
観察1週目のCM	-115.49	±	79.52	-262.50	~	-17.05	7	-0.21	.838	-87.84	±	34.95	-112.55	~	-63.13	1	-0.87	.544	-90.94	±	39.33	-118.75	~	-63.13	1	-0.68	.619						
観察6週目のCM	-104.69	±	78.26	-281.25	~	-31.25			-52.08	±	19.09	-68.75	~	-31.25				-68.75	±	10.83	-75.00	~	-56.25										
最高点と終了点の差 (Hz)																																	
観察1週目のCM	76.75	±	83.06	1.42	~	253.12	7	-0.79	.456	50.03	±	17.71	37.50	~	62.55	1	0.14	.909	71.88	±	48.88	37.50	~	106.25	1	-4.25	.147						
観察6週目のCM	118.75	±	89.46	0.00	~	237.50			108.33	±	116.14	12.50	~	237.50				187.50	±	61.56	118.75	~	237.50										
開始点と最低点の差 (Hz)																																	
観察1週目のCM	-9.06	±	18.30	-50.00	~	3.13	7	-2.77	.028	-26.88	±	32.70	-50.00	~	-3.75	1	-1.50	.374	-1.88	±	2.65	-3.75	~	0.00	1	-1.71	.337						
観察6週目のCM	60.94	±	73.63	0.00	~	181.25			62.50	±	102.89	0.00	~	181.25				118.75	±	69.60	43.75	~	181.25										
最低点と終了点の差 (Hz)																																	
観察1週目のCM	-29.69	±	49.01	-150.00	~	0.00	7	0.37	.725	-10.94	±	15.47	-21.88	~	0.00	1	-0.08	.951	-17.19	±	6.63	-21.88	~	-12.50	1	-3.67	.170						
観察6週目のCM	-46.88	±	116.74	-306.25	~	68.75			-6.25	±	10.83	-18.75	~	0.00				0.00	±	0.00	0.00	~	0.00										
音調曲線																																	
開始点と終了点の差 (Hz)																																	
観察1週目のCM	-38.75	±	47.01	-150.00	~	-9.38	7	1.04	.335	-37.82	±	17.23	-50.00	~	25.63	1	100.21	.006	-19.07	±	9.28	-25.63	~	12.50	1	2.11	.281						
観察6週目のCM	14.06	±	120.99	-181.25	~	181.25			56.25	±	108.97	-18.75	~	181.25				118.73	±	69.62	43.70	~	181.25										
F0変位 (semitone)																																	
観察1週目のCM	1.95	±	1.29	1.04	~	2.86	7	-1.99	.087	3.15	±	1.44	2.13	~	4.17	1	4.22	.148	1.59	±	0.77	1.04	~	2.13	1	-1.24	.432						
観察6週目のCM	7.82	±	2.95	5.73	~	9.90			1.04	±	0.74	0.52	~	1.56				9.37	±	8.10	3.64	~	15.10										

対応のある t 検定

(注) 音声の開始点と終了点の差 (+) : 音声末の下降 (-) : 音声末の上昇

(注) F0変位 : 音声末の音声末の上昇、下降の判断基準

6semitones/s以上の変位があった場合に、音声末の上昇、下降を認める

第VI章 総括

1. 研究の要約

子どもは、出生直後から母親や周りの人の声や感情を感じ取る能力を備えている (Stern,1985)。このような子どもと母親の交流場面の音声を音楽的に解析すると、親密で幸せな親子の相互コミュニケーションが生じる場面には、Pulse, Quality, narratives という 3 つの要素からなる CM があることが明らかにされている (Malloch,1999)。CM とは、人が生得的に備え持つ音楽性であり、文化を学習するための、また感動と共鳴するための生まれつきの能力である (Malloch & Trevarthen,2009)。

児が人々との初のコミュニケーションをとる保育器内外の騒音レベルが高ければ、互いの音声がかき消され、相互コミュニケーションに影響を与えることが予測される。したがって、児のコミュニケーション能力を明らかにするためには、保育器内において、児の非言語的コミュニケーション (Als,1999) や音声は、周囲の人に対してどのように送受信されているのかを明らかにする必要がある。また音声を測定用具で測定することができるのかについても検討する必要がある。

よって、本研究では、はじめに、保育器内の児の非言語的コミュニケーションや音声について、音質測定器と行動観察法の妥当性・信頼性を含め検討した (研究 I)。次に、児と保育者との相互コミュニケーションについて CM 理論を活用した音響分析を行った (研究 II)。

研究 I 保育器内の早期産・低出生体重児の非言語的コミュニケーション

保育器内の児の非言語的コミュニケーションを検討するために、A 大学附属病院総合母子周産期医療センターNICU 病棟および GCU 病棟に入院となった児の保護者から研究協力の承諾が得られた 10 名中、SiPAP を装着した児を除外し 9 名を分析対象とした。毎週 1 回 30 分間連続して、保育器内環境音と児の音声を音響振動ポータブルデータレコーダを用いて収録し、FFT 実施後、パワースペクトルグラフとして表示し周波数と音圧を測定した。保育器内環境音の比較として同時刻帯の保育器外環境音を 5 日間、30 分間連続して収録した。

その結果、保育器外環境音が 83.4dB であったのに対し、保育器内環境音は 36.9dB であり、図書館と同等のレベルにあり会話に支障のない静けさが保たれていた。

保育器内の児の音声の結果から、測定機器は児の音声を十分に抽出することができ

た。保育器内の児の音声は、弱く短時間であること、また保育器外の騒音レベルが高いことから母親や医療者に届きにくい状況にあった。さらに、児の発声時の行動は全てストレス行動であり、ストレス行動のなかでも、ぴくつきや振戦が出現しており、最もストレスフルな状態(木原,2009)と言えた。

以上のことから、測定機器は保育器内の児の音声を抽出することができた。さらに、保育器内環境音は、児が成長と発達をとげる場、また初の相互コミュニケーションをとる音場として静寂が保たれていた。しかし、保育器内でのストレス時の児の音声は、母親や医療者に届きにくい状況にあり、相互コミュニケーションにおいては、音声だけではなく児の行動と state を特定する必要性が示された。

研究Ⅱ Communicative Musicality からみた早期産・低出生体重児の

相互コミュニケーション能力

児のコミュニケーション能力を CM 理論を活用して音響分析により明らかにするために、児 10 名を分析対象とし、保育者との相互コミュニケーションを毎週 1 回観察した。音声は、収録データを FFT 実施後、解析条件を探索的に設定し、パワースペクトルグラフとして表示し解析した。相互コミュニケーションが認められた場面は、CM が存在しているかを演繹的に内容を分析した。

その結果、CM を認めたのは 5 名であった。最小修正 32 週 5 日、平均修正 34 週以降には、全例が保育者との相互コミュニケーションを認めた。また CM 時の児の行動は、静かな覚醒状態にあった。これらのことを加味し、属性による差がなかったことを考慮すると、ストレスがなく安定した覚醒状態にあれば、修正 34 週以降の児とは、相互コミュニケーションをとることができると考えられた。

加えて、修正 34 週頃に認められる CM 時の児の音声は、保育者の音声に対し速やかに反応し、 F_0 が 500Hz 台、音声の F_0 の変化幅が少なく、平坦終了型であった。Pulse においては、有意差はないが児の音声数と保育者の潜時に強い相関があり、換言すれば、児の音声単発で終了せず相互コミュニケーションが続いていたことには、保育者の潜時が関連していることが推察された。Quality においても、有意差を認めなかったが、児の音声数と保育者の抑揚に強い相関があったことから、途切れることのない相互コミュニケーションと響き合いには、児の音声数と保育者の音声に関連していることが推察された。また、児の F_0 と保育者の F_0 にも中程度の逆相関があり、児と保

育者が相互の音声の動きに同調し音声を変えることには、児と保育者の周波数が関連することが推察された。

さらに、演繹的に相互コミュニケーションの内容を分析した結果、児と保育者の相互コミュニケーションには、Pulse と Quality を合わせ持つ中で、導入、発展、頂点、収束からなる4つのパート展開と起承転結があり narratives が認められた。

以上のことから、保育器内においても最小修正32週5日、平均修正34週以降には、児と保育者の相互コミュニケーションにはCMの存在が認められた。児は音楽的なリズムを備えもち、また保育者のメロディに響き合わせて発声することができる能力が備わっていた。よって、児は、保育器内においても生得的に備え持つコミュニケーション能力をもって、修正34週以降には取り巻く人々とコミュニケーションを図ることができることが示唆された。

したがって、最も早い時期として認められた修正32週以降は、全児に対しストレス反応を軽減するような対応と、視線を交わしながら意識的にコミュニケーションを図ることが重要であることが示唆された。

2. 本研究における限界

1) 保育器内環境音

保育器内環境音は、児の面会や処置の妨げにならない日中の一定時刻の平均値である。今回、保育器の遮音性の効果が認められたが、測定時刻は人の出入りが少なく、処置やケアが少ない時間帯での環境音である。今後は、NICUの騒音レベルが最も高い時間帯での保育器内環境音の検討が必要である。また、今回分析から除外したSiPAPの装着時、また人工呼吸器装着時の保育器内環境音の検討も必要である。

2) 分析対象者数

児と保育者の相互コミュニケーションは、対象者10名中5名の分析結果である。対象者が少なく、高い相関係数を認めた結果において有意差を認めないなど統計学的な分析に耐えられていない。全体での結果は保持できているが十分なサンプル数のもとに検証を重ねる必要がある。今回、属性に差はなかったが、女兒は男児よりも聴覚の発達がよく音刺激に対する反応がよい(Cassidy & Ditty,2001)という聴覚に対する性差の存在、また女兒では言語への関心が男児よりも大きい(Bonomo,2010)という報告

もあることから、性差については慎重に結論づける必要がある。

3) 相互コミュニケーションにおける児の覚醒状態

覚醒と睡眠のサイクルが短くしかも不安定であるという児の特徴から、児の覚醒状態に合わせる事が難しい状況にあった。観察週数が早い段階で CM が認められた児においても、観察時に常に CM を観察することができたわけではなかった。しかし、今回 CM が確認できなかった児においても、適正な覚醒状態であれば CM が認められる可能性がある。CM の観察のためには、観察時間を広げる必要がある。

4) CM の契機(導入)

児との相互コミュニケーションの観察は、研究者が行った。研究者はトレーニングされ、観察力も優れていた。研究者を統一したことで得られたデータの質も一定の範囲で担保できている。しかし、母親の場合、このようにコミュニケーションをとることは難しい。母親、医療者への教育方法等の課題が残されている。

3. 結論

- 1) 保育器内環境音は、児が成長と発達をとげる場、また初の相互コミュニケーションをとる音場として静寂が保たれている。
- 2) 保育器内の児の発声時の行動は全てストレス行動であり、ストレスフルな状態にあることを児は行動で伝えている。
- 3) 保育器内での児の音声は、弱く短時間であり母親や医療者に届きにくいため、非言語的コミュニケーション行動を捉える必要がある。
- 4) 保育器という特殊環境下においても最小修正 32 週 5 日、平均修正 34 週以降には、児と保育者の相互コミュニケーションに CM が存在する。
- 5) 修正 34 週頃に認められる CM 時の児の音声は、保育者の音声に対し速やかに反応しており、 F_0 が 500Hz 台、 F_0 の変化幅は少なく平坦終了型である。
- 6) 児は音楽的なリズムを備え持ち、また保育者のメロディに響き合わせて発声することができる能力が備わっている。

5. 看護への展望

保育器内の児が発信する音声は、微弱であるため、母親や医療者に届きにくい状況にある。一方、ストレス行動・安定化行動評価表およびブラゼルによる state 分類を活用した児の行動観察法は、児が伝える非言語的コミュニケーションを捉え、速やかに応答反応することにおいて有用であると考えられる。児とのより良い相互コミュニケーションを支援するために、ストレス行動・安定化行動評価表およびブラゼルによる state 分類を活用した、母親への相互コミュニケーション支援および医療者への教育の再構築を今後検討していく必要がある。

児との相互コミュニケーションにおいて、CM の契機(導入)となった保育者の音声は、CM 以外での音声と比較し、児に合わせ有効に相互のコミュニケーションをとることであった。しかし、今回の結果はトレーニングされ、観察力も優れた研究者から得られた結果であり、母親の場合、児の覚醒状態を判断し、適切なコミュニケーションをとることは難しい。したがって、修正 32 週以降は、全児に対しあらゆる場面において、ストレス反応を軽減するような対応と、視線を交わしながら意識的に相互コミュニケーションを図る必要がある。また、児のコミュニケーション能力を引き出すことのできる音声特徴を科学的に分析し証明するための研究方法についても検討を重ねる必要がある。

参考文献

- American Academy of Pediatrics Committee on Environmental Health(1997).Noise:A Hazard for the Fetus and Newborn.*Pediatrics*,100,724-727.
- Als,H.,Lawhon,G.,Brown,E.,Gibes,R.,Duffy,F.H.,McAnulty,G.,Blickman,G.(1986).Individualized behavioral and environmental care for the very low birth preterm infant at high risk for bronchopulmonary dysplasia:neonatal intensive care unit and developmental outcome.*Pediatrics*,78,1123-1132.
- Als,H.(1999). Reading the Premature infant.In Goldson,E.(Eds.),*Nurturing the premature infant:Developmental Interventions in the Neonatal Intensive Care Nursery*(pp.18-85).New York: Oxford University Press.
- Bateson,M.C.(1979).The epigenesis of conversational interaction:A personal account of research development.In Bullowa,M.(Eds.),*Before speech :The beginning of human communication*(pp.63-77).London: Cambridge University Press.
- Birnholz,J.C.(1981).The development on human fetal eye movement patterns. *Science*, 213,679-681.
- Blacking,J.著(1973).徳丸吉彦 訳(1978).人間の音楽性.東京:岩波現代選書.
- Bono,V.(2010).Gender Matters in Elementary Education:Research-based Strategies to Meet the Distinctive learning Needs of Boys and Girls.*Education Horizons,Summer 2010*,257-264.
- Brazelton,T.B.,Nugent,J.K.著(1979).大城昌平監 訳(1998).ブラゼルトン新生児行動評価 第3版(pp.15-19).東京:医歯薬出版.
- Bullowa,M.(1979).(Eds.).*Before speech:The beginning of human communication* (pp.321-347).London:Cambridge University Press.
- Burke,M.,Walsh,J.,Oehler,J.,&Gingras,J.(1995).Music therapy following suctioning : Four case studies. *Neonatal Network*,14(7),41-49.

- Caine, J. (1991). The effect of music on the selected stress behaviors, weight, caloric and formula intake, and length of hospital stay of premature and low birth weight neonates in newborn intensive care unit. *Journal of Music Therapy*, 28(4), 180-192.
- Cassidy, J., & Ditty, J. (2001). Gender Differences among Newborns on a Transient Otoacoustic Emissions Test for Hearing. *Journal of Music Therapy*, 12(29)-33.
- Chapman, J.S. (1979). Newborn Behavioral organization. In Anderson, G. & Raff, B. (Eds.), *Nursing research and implications* (pp. 61-80). New York: Alan Liss.
- Cranach, M. (1971). The role of orienting behavior in human interaction. In Esser A.H. (Eds.), *Behavior and environment: The use of space by animals and men*. (pp. 217-237). New York: Academic Press.
- Codon, W.S. & Sander, L.W. (1974). Neonate movement is synchronized with adult Speech: interactional participation. *Science*, 103, 99-101.
- Corff, K.E., Seidman, R., Venkataraman, P.S., Lutes, L., Yates, B. (1995). Facilitated tucking: a nonpharmacologic comfort measure for pain in preterm neonates. *Journal Obstet Gynecol Neonatal Nurs*, 24, 143-147.
- Davis, W.B., Gfeller, K.E. & Thant, M.H. (Eds). (1992). *An Introduction to music therapy: theory and practice*. Iowa: William.C. Brown.
- Fernald, A. & Simon, T. (1984). Expanded intonation contours in mothers' speech to newborns. *Developmental Psychology*, 20, 104-113.
- Fernald, A. (1985). Four-Month-Old Infants Prefer to Listen to Motherese. *Infant Behavior and Development*, 8, 181-195.
- Fernald, A., Taescher, T., Dunn, J., Papousek, M., Boysson-Bardies, B., & Fukui, I. (1989). A cross-language study of prosodic modifications in mothers' and fathers' speech to preverbal infants. *Journal of Child Language*, 16, 477-501.

- Fernald,A.& Mezzic,C.(1991).Prosody and focus in speech to infants and adults.*Developmental Psychology*,20,104-113.
- Ferguson,C.A.(1977).Baby talk as a simplified register.In Snow,C.E.,& Ferguson C.A.(Eds.),*Talking to children ; Language input and acquisition*(pp219-236). Cambridge:Cambridge University Press.
- Fomufod,A,K.(1976).Low birth weight and early neonatal separation as factors in child abuse.*Journal of the National Medical Association*,68,106-109.
- Freud,S.著(1895).懸田克躬,小此木啓吾 訳(1974).フロイト著作集 7:科学の心理学草稿.京都:人文書院.
- Fuller,B,F.& Horri,Y.(1986).Differences in fundamental frequency,jitter,and shimmer among four types of infant vocalizations.*Journal of Communication Disorders*, 19(4),41-447.
- Garnica,O.K.(1977).Some prosodic and paralinguistic features of speech to young children.In Snow,C.E.& Ferguson,C.A.(Eds.).*Talking to Children*.(pp.63-88). Cambridge:Cambridge University Press.
- Giacomo,R.& Corrado,S.著.茂木健一郎 監修.柴田裕之 翻訳(2009).ミラーニューロン.東京:紀伊国書店.
- 儀間裕貴 著(2008).大城昌平,木原秀樹 編著.新生児行動評価.新生児理学療法.(pp.144-157). 東京:メディカルプレス.
- Glass,P.(1988).Role of light toxicity in the developing retinal vasculature.*Birth Defect:Original Article Series*,24,103-117.
- Glass,P.(1993).Development of visual function in preterm infants:Implications for early intervention.*Infants and Young Children*,6,11-20.
- Glass,P.(1994).The vulnerable neonate and the neonatal intensive care environment.In

- Avery, G.B., Fletcher, M.A. & McDonald, M.G. (Eds.), *Neonatology: Pathophysiology and management of the new born* (4th ed.) (pp.77-94). Philadelphia: B.Lippincott.
- Glass, P. (2002). Development of visual system and Implications for early intervention. *Infant and young children*, 15(1), 1-10.
- Goldstein, R.D., Wampler, N.S., & Wise, P.H. (1997). War Experiences and Distress Symptoms of Bosnian Children. *PEDIATRICS*, 100(5), 873-878.
- Goulet, C., Bell, L., Tribble, D., Paul, D., & Lamg, A. (1998). A concept analysis of parent-Infant attachment. *Journal of Advanced Nursing*, 28(5), 1071-1081.
- Graven, S.N., Bowen, F.W., Brooten, D., Eaton, A., Graven, M.N. & Hack, M. (1992). The high-risk infant environment. Part 1. The role of the neonatal intensive care unit in the outcome of high-risk infants. *Journal of Perinatology*, 12, 164-172.
- Hack, M., Weissman, B., Breslau, N., Klein, N., Borawski-Clark, E., & Fanaroff, A.A. (1993). Health of very low birth weight children during their first eight years. *Journal of Pediatrics*, 122(6), 887-892.
- Harris, M., Jones, D., Brooks, S., & Grant, J. (1986). Relation between the nonverbal context of maternal speech and rate of language development. *British Journal of Developmental Psychology*, 4, 261-268.
- 橋本洋子 著(2011). 第2版 NICU とこころのケア—家族のこころによりそって (pp.6-14) . 大阪: メディカ出版.
- 本多清志 著(1998). 岩波講座 言語の科学 2 音声: 音声の生物学的基礎 (pp.114). 東京: 岩波書店.
- 本田憲胤, 大城昌平, 阿部薫, 中野美紀, 澤田優子, 和田紀久 (2011). 早産児の踵痛み刺激に対するホールディングの効果—近赤外分光法による脳血流の変化から— . 日本未熟児新生児学会雑誌, 23(1), 89-94.

- 今高城治,平尾準一,有阪治,東海林吉利子,橋本富美子,岩本良子,東野怜奈(2009).獨協大学で支援した小児虐待事例(第2報) 平成19年度の入院歴を有した事例の検討(1).栃木県医学会々雑誌,39,107-112.
- 岩立志津夫,小椋たみ子 編著(2005).よくわかる言語発達(pp.22).京都:ミネルヴァ書房.
- Johnson,A,N.(2007).Promoting Maternal Confidence in the NICU.*Journal of Pediatric Helth Care*,22,254-257.
- 上条正義,山口紗希,吉田宏昭,木原秀樹(2009,May).新生児集中治療室における音刺激が早産児に与える影響.Proceeding of the 2009 JSME Conference on Robotics and Mechatronics,Fukuoka,Japan.
- 上条正義,木原秀樹(2009,11月).新生児集中治療室(NICU)における早産児のストレス計測.第52回自動制御連合講演会,大阪大学,1-6.
- 貫行子,長田乾,川上央(2004).音楽聴取による脳波変動と気分変化,音楽選好と性格特性の関連性.社団法人情報処学会研究報告,57,7,35-40.
- 菊池健一郎,荒川薫(2006).低月齢乳児の泣き声周波数解析による啼泣原因推定.信学技報,IEICE Technical Report SIS 2005-69,55-60.
- Kisilevsky,B.S.,Hains,S.M.,Lee,k.,Xie,X.,Huang,H.,& Ye,H.H.,Zhang,K.,Wang,Z. (2003). Effects of experience on fetal voice recognition. *Psychological Science*, 14(3), 220-224.
- 木原秀樹 編著(2009).新生児発達ケア実践マニュアル(pp.32-45).東京:メディカ出版.
- 木原秀樹,須藤雅代,本田美和子,菅原徹,佐渡山重兵,上条正義(2007).NICU(新生児集中治療室)の光環境における早産児のストレス評価.日本感性工学学会研究論文集,17(1),153-160.
- 小柳孝司(1996).胎児行動の個体発生過程はどこまで解っているか.イマーゴ,7(1)14-28.
- Klaus,M.H., Kennell,M.D., &Llaus,P.H. 著(1995),竹内徹 訳(2001).親と子のきずなはど

- うつくられるか(pp.67-108).東京:医学書院.
- 小林登,石井威望,高橋悦二郎,渡辺富夫,加藤忠明,多田裕(1983).周産期の母子間コミュニケーションにおけるエンタテインメントとその母子相互作用としての意義.周産期医学,13(12),1883-1896.
- 近藤祐子,大宮加世子,川端留美,田中祥江,宮下信子,坂井恵子(2004).低出生体重児を出産した母親の心理状態の変化—児の NICU 入院から退院に至るまで—.日本看護学会論文集:小児看護,34,115-117.
- 近藤好江(2008).NICU の環境と児への影響.周産期医学.38(5),551-555.
- 黒田生子,林真子,別府玲子,瀧本勲(2006).先天ろう児の人工内耳装用とコミュニケーション—言語獲得の基盤となるメタコミュニケーションの視点から—.音声言語医学,47,171-180.
- Light,G.A.,Love,D.M.,Benson,D.&Trier Morch,E.(1954).Music in Surgery.*Current Research in Anesthesia and Analgesia*,33(4),258-264.
- Long,J.G.,Lucey,J.,& Philip,A.(1980).Noise and hypoxemia in the intensive care nursery,*Pediatrics*,65,83-89.
- Lotas,M,J.(1992).Effects of light and sound in the neonatal intensive care unit environment on the low-birth weight infant.*NAACOG'S Clinical Issues in Perinatal and Women's Helth Nursing*,3,34-44.
- 前川喜久雄(1998).岩波講座 言語の科学 2 音声:音声学(pp1-52).東京:岩波書店.
- Maguire,C, M.,Bruil ,J.,Wit ,J.M.,& Walther ,F, J.(2007).Reading preterm infants' behavioral cues:An intervention study with parents of premature infants < 32 weeks.*Early Human Development*,83,419-424.
- Malloch,S.(1999).Mother and infants and communicative musicality.*Musicae Scientiae(Special Issue1999-2000)*,29-57.

- Malloch, S. & Trevarthen, C. (Eds.) (2009). *Communicative Musicality: Exploring the basis of human companionship*. New York: Oxford University Press.
- Malloch, S., Shoemark, H., Crncec, R., Newnham, C., Paul, C., Prior, M., Coward, S., & Burnham, D. (2012). Music therapy with hospitalized infants – The art science of communicative musicality. *Infant Mental Health Journal*, 33(4), 386-399.
- Malloy, G. (1979). The relationship between maternal and musical auditory stimulation and the development of behavior of premature infants. *Birth Defects: Original Article Series*, 15(7), 81-98.
- Martins, C. & Gaffan, E. A. (2000). Effects of early maternal depression on patterns of infant-mother attachment: A meta-analytic investigation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 41, 737-746.
- Masataka, N. (1992). Pitch characteristics of Japanese maternal speech to infants. *Journal of Child Language*, 19, 213-223.
- Melnyk, B. N., Feinstein, N. F., Alpert-Gillis, L., Fairbanks, E., Crean, H. F., Sinkin, R. A., Gross, S. J. (2006) Reducing premature infants' length of stay and improving parents' mental health outcomes with the Creating Opportunities for Parent Empowerment (COPE) neonatal intensive care unit program: a randomized, controlled trial. *Pediatrics*, 118(5), 1414-1427.
- Meltzoff, A. N. & Moore, M. K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by newborn infants. *Science*, 198, 75-78.
- Miall, D. S. & Dissanayake, E. (2003). The poetics of babytalk. *Human Nature*, 14, 337-364.
- 仲井あや (2014). 早産児が修正 33 週から 35 週の時期に示す保育環境への反応と対処行動の特徴. 千葉看会誌, 19(2), 29-36.

- 中川愛,松村京子(2006).乳児と接触未経験学生のあやしの行動. 音声・分析学的研究発達心理学研究,17,138-147.
- 長岡千賀,小森政嗣,中村敏枝(2002).対話における交替潜時の2者間相互影響.人間工学,38(6),316-323.
- 中村肇,上谷良行,小田良彦,竹内豊,大野勉,李容桂,竹峰久雄,橋本武夫,奥谷貴弘,今村淳子,石塚祐吾(1995).超低出生体重児の3歳児予後に関する全国調査成績.日本小児科学会誌,99(7),1266-1274.
- Nettl,B.(Eds.)(1983).*The Study of Ethnomusicology:Twenty-Nine Issues and Concepts*. Illinois:University of Illinois Press.
- 庭野賀津子,菅井邦明(2001).母親と3ヵ月乳児の音声相互作用の音響的特徴.東北大学大学院教育学研究科年報,50,139-149.
- 庭野賀津子,菅井邦明(2002).母子相互作用における対乳児音声の音響的特徴の変化.東北大学大学院教育学研究科研究年報,50,139-149.
- 庭野賀津子(2003).母親の対乳児音声における音調曲線と発話機能の発達的变化.宮城学院女子大学発達科学研究,3,31-40.
- 庭野賀津子(2005).親乳児間における音声相互作用の発達研究—音響分析による測定から—.
東京:風間書房
- Osborne,Nigel.(2009).Music for children in zones of conflict and post-conflict:A psychological approach.In Malloch ,S.& Trevarthen,C.(Eds.) .*Communicative Musicality:Exploring the basis of human companionship* (pp.331-356).New York:Oxford University Press.
- 大坊郁夫(1985).対人コミュニケーションにおける同調傾向—主に音声的行動について—.山形心理学レポート,4,1-15.
- 大坊郁夫(1998).しぐさのコミュニケーション—人は親しみをどう伝えあうか(pp.17).東京:

サイエンス社.

大藪泰(1992).新生児心理学 生後 4 週間の人間発達(pp.41-50).東京:川島書店.

岡明(2010).早産児の神経発達.周産期医学,40(5),619-623.

織田利光(1988).正常新生児の泣き声に関する研究.日医大誌,55(1),29-37.

小澤未緒(2007).NICU と GCU の光環境が早産児に及ぼす影響に関する文献的考察.日本新生児学会誌,13(3),6-17.

Papousek,H.&Papousek,M.(1987).Intuitive parenting:A dialectic counterpart to the infant's integrative competence.In Osofsky,J.D.(Eds.),*Handbook of infant development (2th ed)* (pp.669-720).New York:Wily.

Papousek,H.&Papousek,M.(1981).Musical elements in the infant's vocalization:their significance for communication,cognition,and creativity.In Lipsitt,L,P.& Rovee-collier.(Eds.),*Advances in infancy research(Vol.1)*(pp.163-224).New Jersey : Ablex,Norwood.

Ravn,I.H.,Smith,L.,Smeby,N.A.,Kynoe,N.M.,Sandvik,L.,Bunch,E.,&Lindemann,R.(2012).Effect of early mother-infant intervention on outcomes in mothers and moderately and late preterm infants at age 1 year:A randomized controlled trial.*Infant Behavior and Development*,35(1),1-12.

Rauh,V.A.,Nurcombe,B.,Achenbanch,T.,&Howell,C.(1990).The Mother-Infant Transaction Program.The content and implications of an intervention for the mothers of low-birth weight infants.*Clinics in Perinatology*,17,31-45.

Robb,L.(1999).Emotional musicality in mother-infant vocal affect,and an acoustic study of postnatal depression.*Musicae Scientiae Special Issue 1999-2000*,123-54.

Sameroff,A.J. & Chandler,M.J.(1975).Reproductive risk and the continuum of caretaking casualty.In Horowitz,F.D. (Eds.),*Review of child development*

research, Vol. 4(pp.187-244).Chicago:The University of Chicago Press.

白井克彦(1998).言語の科学 2 音声:音声の分析と合成(pp.127-175).東京:岩波書店.

Standley ,J.M.(1998).Pre and perinatal growth and development:Implications of music benefits for premature infants.*International Journal of Music Education*,31,1-13.

Standley,J.M.(Eds.)(2000).American Music Therapy Association:*Effectiveness of music therapy procedures:Documentation of research and clinical practice*(3th ed.)(pp.1-60).Maryland:American Music Therapy Association.

Standley,J.M.(Eds.)(2002).Music techniques in therapy,counseling,and special education(2th ed.).Saint Louis:MMB

Staple,F.R.& Slone,R.B.(1976).Traux Factors,speech characteristics,and the rapetic outcome.*Journal of Nervous Mental Disease*,163,135-140.

Stern,D,N.(2004).*The Present moment:InPsychotherapy and everyday life*.New york:Norton.

Stern,D.N. (Eds.) (1977).*The first relationship:infant and mother*. Massachusetts : Harvard University Press.

Stern,D.N.著(1985).小此木啓吾,丸田俊彦監訳(1989).乳児の対人世界 理論編.東京:岩崎学術出版社.

Stern,D.N.著(1995).馬場禮子,青木紀久代 訳(2000).親－乳幼児心理療法.東京:岩崎学術出版社。

島田三恵子 (1994) .未熟児室退院児の睡眠覚醒リズムの同調および保育環境との関係 (第2報) :極小未熟児を中心として.小児保健研究.53(5),647-654.

志村洋子(1987).母子相互作用における音環境としてのマザーリーズと乳児の音性行動の関連－2 ヲ月児の声の音響分析を通して－.音声言語医学.28,162-169.

志村洋子,山内逸郎,福原博篤(1989).胎児をとりまく音環境.騒音制御.13(4),15-19.

- 志村洋子(2000).マザーリーズは“永遠の響き”.小児保健研究.59(2),227-229.
- 下泉秀夫,宮本信也,柳澤正義(1997).栃木県における小児虐待の実態.日本小児科学会雑誌,101,1588-1595.
- 杉藤美代子(1994).日本人の声.大阪:泉書院.
- 田中真理(2001).知的障害者の物語伝達場面におけるメタコミュニケーション.教育心理学研究,49,427-437.
- Tessier,R.,Cristo,M.,Velez,S.,Giron,M.,Calume,Z,F.,&Ruiz-Palaez,J,G.,Charpak,Y.&Charpak,N.(1998).Kangaroo Mother Care and the Bonding Hypothesis. *Pediatrics*,102,1-8.
- Teplin,S.W.,Burchinal,M.,Johnso-Martin,N.,Humphry,R.A.,& Kraybill,E.N. (1991). Neurodevelopmental,health,and growth status at age 6 years of children with birth weights less than 1001 grams. *The Journal Pediatrics*,118(5),768-777.
- Trevarthen,C.& Hubley,P.(1978).Secondary intersubjectivity:Confidence,confiders and acts of meaning in the first year.In Lock,A.(Eds.),*Action,gesyure and symbol*.New York:Academic Press.
- Truby,H.& Lind,J.(1965).Cry sounds of the newborn infant.*Acta Paediatrica Scandinavica* ,163,7-58.
- VandenBerg,K,A.&Franck,L,S.(1990).Behavioral Issues for Infants with BPD.In Lund,C.(Eds.),*BPD:Strategies for total patient care*(pp113-153). Petaluma, California:Neonatal Network.
- 渡部朋,白畑範子,田村晃(2006).極低出生体重児の現状と支援に関する研究.岩手県立大学紀要,19-29.
- 渡辺久子編 著(2012).“赤ちゃんの精神保健—母子を守る社会風土の再生” こころの科学 (pp.16-23).東京:日本評論社.

- 渡辺久子(2007).周産期からの虐待予防.近畿新生児研究会会誌,16,39-43.
- Ward-Larson,C.,Horn,R.A.,Gosnell,F.(2004).The efficacy of facilitated tucking for relieving procedural pain of endotracheal suctioning in very low birthweight infants.*MCA American Journal Matern Child Nurs*,29,151-156.
- Welkowitz,J.& Kuc,M.(1973).Interrelationships among warmth,genuineness,empathy,and temporal speech patterns in interpersonal interaction.*Journal of Consulting and Clinical Psychology*,41(3),472-473.
- Welkowitz,J.,Cariffe,G.& Feldstein,S.(1976).Conversational congruence as a criterion of socialization in children.*Child Development*,47,269-373.
- Wells,G.(Ed.) (1981).*Learning through interaction*.Cambridge:Cambridge University Press.
- Weppelman,T.L.(2003).Children's use of the prosodic characteristics of infant-directed speech.*Lang and Communication*,23,63-80.
- 吉永陽一郎(2000).ディベロップメンタルケアの過剰刺激からの保護.Neonatal Care,13(10),14-19.
- 財団法人母子衛生研究会(2015).母子保健の主なる統計(pp.44-45).東京:母子保健事業団
- Zelkowitz,P.,Bardin,C.&Papageorgiou,A.(2007).Anxiety affects the relationship between parents and their very low birthweight infants.*Infant Mental Health*,28,296-313.
- Zelkowitz,P.,Papageorgiou,A.Bardin,C.&Wang,T.(2009).Persistent maternal anxiety affects the interaction between mothers and their very low birthweight children at 24 months.*Early Human Development*,85,51-58.

謝 辞

本研究の全過程を通して、終始、貴重な示唆を賜り、温かく見守りつつ励ましお導きくださいました筑波大学医学医療系 江守 陽子先生に心より感謝申し上げます。

研究の本質、また構成に関する貴重なご助言をいただきました筑波大学医学医療系 川口 孝泰先生、日高 紀久江先生、岡田 佳詠先生に深く感謝申し上げます。

修士課程より、常に貴重なアドバイスをいただきました筑波大学医学医療系 村井 文江先生、古谷 佳由理先生に心より感謝申し上げます。

また、本研究の趣旨をご理解いただき、研究フィールドとしてのご協力に快諾いただきました A 大学附属病院 NICU,GCU 病棟のスタッフの方々に心より感謝申し上げます。

さらに、仕事を継続しながら大学院の学生であることをお認めいただきました小泉 仁子看護部長、職場の上司、そして同僚のみなさまに心より御礼申し上げます。

この 5 年間励まして下さった同研究室の大学院生の皆さまに感謝申し上げます。

最後に常に心の支えとなり、いつも温かく見守ってくれた家族に感謝します。

資料

IV章 研究 I

- 資料 1 研究施設内諾書
- 資料 2 研究協力依頼説明書
- 資料 3 研究協力同意書および撤回書
- 資料 4 音響振動ポータブルデータレコーダーおよび計測用マイクロホン
- 資料 5 保育器内の児の音声のパワースペクトルグラフ
- 資料 6 児の音声測定方法
- 資料 7 音調曲線
- 資料 8 ストレス行動・安定化行動評価表
- 資料 9 ブラゼルトンによる state 分類
- 資料 10 NICU, GCU 環境
- 資料 11 保育器内環境音収録方法
- 資料 12 保育器外環境音収録方法
- 資料 13-1 研究倫理審査結果通知書(医の倫理)
- 資料 13-2 研究倫理審査結果通知書(臨床研究倫理)

V章 研究 II

- 資料 14 児と保育者の音声測定方法
- 資料 15 保育器内での相互コミュニケーションの収録方法
- 資料 16 保育器から移床後、修正 34 週以降での相互コミュニケーションの収録方法

研究協力内諾書

筑波大学医学医療系長 殿

貴学に所属する江守 陽子が医の倫理委員会に審査予定の研究「Communicative Musicality からみた低出生体重児のコミュニケーション能力の解析—低出生体重児と保育者とのコミュニケーションの分析から：研究1、研究2—」について、審査にて承認された後に、当機関・施設 筑波大学附属病院総合母子周産期医療センターNICU/GCU の低出生体重児を対象に、研究を行うことを了解いたします。

平成 25 年 5 月 29 日

機関・施設名 筑波大学附属病院総合母子周産期医療センターNICU/GCU

責任者氏名 宮園 弥生



(自署、組織長の印の押印)

NICU 入院中のお子さまのご両親へ

「Communicative Musicality からみた低出生体重児のコミュニケーション能力の解析」 の研究についてのご説明



1. はじめに

お子さまのお誕生おめでとうございます。この度のお子さまの NICU 病棟への入院によってお母さま、お父さまは、誕生の喜びとともに、たくさんの不安や心配を抱えていることと思います。

NICU の看護師は、お母さま方が様々な思いを抱える中でも、安心して親子の時間を過ごすことができるよう、お子さまとのコミュニケーション（触れ合い）がもてる支援に努めています。しかし、お子さまは、寝ていることも多く、お母さま方とのコミュニケーションが難しい状況にあります。そこで、私たちは、お子さまとお母さま方のコミュニケーションは、いつ頃より可能となるのか明らかにすることを目的に研究を行っています。そうすることで、お子さまたちの成長発達を支援する看護ができると考えています。今後、お子さまとお母さまの関係性を育む支援を早い段階からよりスムーズに行うことができると考えています。

さらに、NICU ではお子さまへの強い刺激をさけるために、できる限り静かな環境と光を遮ることをめざし、環境を整えています。今回、お子さまたちのコミュニケーション能力を明らかにしていくためには、生活環境としての保育器内の音環境は、どのような状態にあり、どのような音に反応しているのか、お子さまの視点からみていく必要があります。お子さまの視点から、NICU の音の環境を明らかにすることは、さらなる環境改善を行うことができ、より良い環境の中でお子さまたちが成長発達できると考えています。

研究の趣旨をご理解の上、また研究を進めるにあたって配慮する内容をお読みいただいた上で、同意書へのサインをお願いいたします。

2. この研究の方法

- ・ この研究は、妊娠週数 28～34 週の間に出産され NICU に入院されたお子さま、お母さま、お父さまにお願いをしています。
- ・ 研究協力依頼文をお読みいただきご両親でご検討の後、ご協力いただける場合は、お母さま、

あるいはお父さまどちらか、同意書へのサインをお願いいたします。

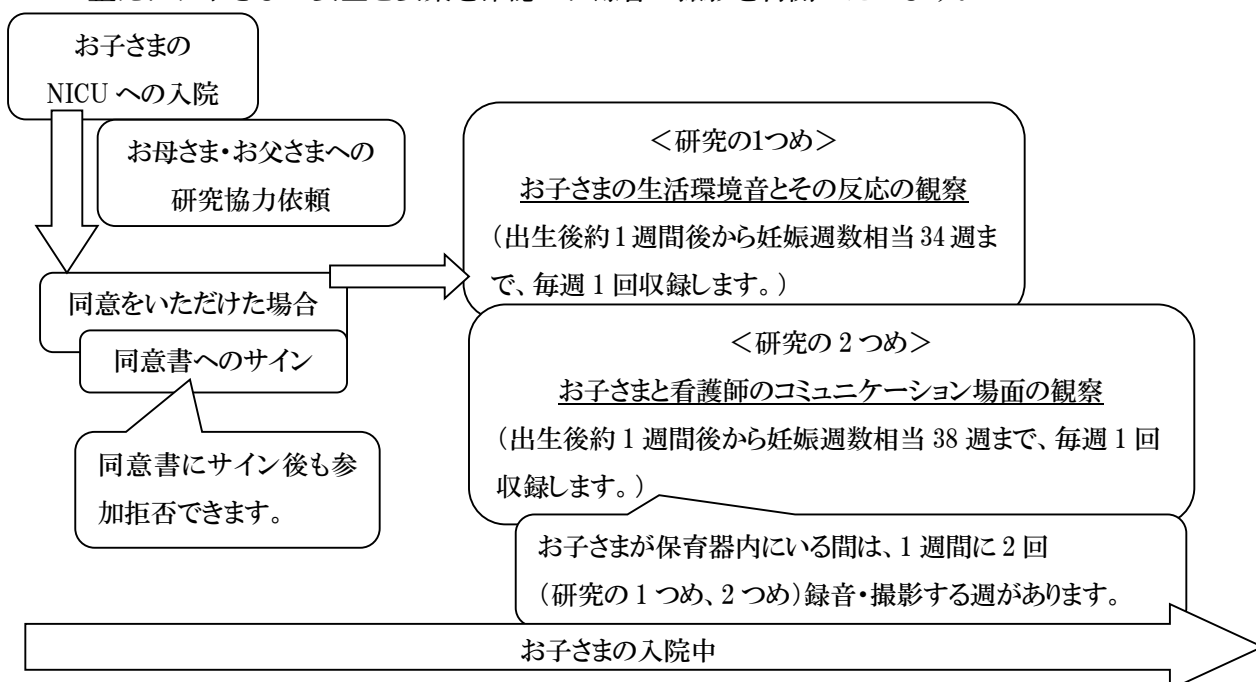
- 同意書にサインをいただいた後でも、研究への参加を拒否することができます。
- 研究の1つめ（お子さまの生活環境音とその反応の観察）では、お子さまの生活環境として保育器内の環境音はどのような音量にあり（お子さまが主観的に感じる音の大きさ）、どのような音質にあるのか（音のかん高さや、音のふらつき感など）、またお子さまはどのような音量・音質に反応するのかを観察します。保育器の中にマイクを設置し生活環境音を録音すると同時に、保育器の外にビデオカメラを設置しお子さまの反応を観察します。録音と撮影は、面会時間を避け、お子さまの起きている時を見計らいながら約30分間収録します。
- 研究の2つめ（お子さまと看護師のコミュニケーション場面の観察）では、お子さまと看護師とのコミュニケーション場面を観察します。お子さまの声と看護師の声を録音・撮影します。録音と撮影は、研究の1の収録同様、約30分間収録します。保育器内の時は、お子さまにストレスがかからないように、お子さまが起きている時を確認し、看護師がお子さまを手で包み込むようにしながら、優しく声かけをしているところを録音・撮影します。保育器から通常のベッドに移った後は、お子さまが起きている時を確認し、看護師がお子さまを抱っこしながら、優しく声かけをしているところを録音・撮影します。
- 保育器内にお子さまがいる4~6週間は、1週間に2回（研究の1つめ、研究の2つめ）録音・撮影します。
- 保育器内に設置するマイクの大きさは、直径約1cm、長さ約6cm、重さ30gです。お子さまの体に接触することがないように、安全が十分に保たれる位置に設置し、マイク等を設置し収録をしている間は常に研究者がベッドサイドで観察いたします。また、マイクは、使用前後にアルコール綿で消毒し、感染予防対策に努めます。
- 研究遂行には、お子さまの安全を最優先することはもちろんのこと、収録中、お子さまにストレスの反応が表れた場合は、お子さまの安静を最優先いたします。
- この研究を行う上で、お子さまの診療情報を必要な情報のみ電子カルテから収集させていただきます。診療情報は、匿名化し個人が特定されない状況にしたうえで、NICU病棟師長が管理します。匿名化後の診療情報は、お子さまの録音・撮影データが入ったSDカード共に

鍵のかかるケースに入れ、筑波大学構内の研究室に運びます。匿名化後の診療情報、およびお子さまの録音・撮影データは、再度、個人が特定されないよう、別のナンバーを付したうえで、研究実施責任者の管理の下、筑波大学構内研究室の鍵のかかるロッカー内で管理いたします。

- また、匿名化後の診療情報、録音・撮影データは、研究責任者の管理の下、筑波大学構内研究室内で、研究責任者、連携研究者のみが保持し、それ以外には持ち出すことはありません。

3. この研究で予測されるお子さま、お母さま方への不利益と危険性に対する配慮

- お母さま方の中でお子さまがビデオカメラで撮影、マイクで録音されることなど、研究に対する不安や何か心配がございましたら、研究実施責任者までご連絡下さい（連絡先は5ページに記載しております）。
- 研究は、お子さまへの重篤な有害事象、副作用はないと考えられますが、観察測定機械の設置音、撤去音などによるストレス反応が出現することが考えられます。このことに対しては、お子さまの安静に務めることを最優先いたします。
- また、保育器内に設置するマイクは、体に接触することがないように、安全に十分配慮いたします。マイクがお子さまの体に接触した場合でも、怪我ややけどなどの危険性はありませんが、万が一、お子さまの体に接触することがあった場合には、すぐに収録を中断し体制を整え、お子さまの安全と安楽を確認し、録音・撮影を再開いたします。



4. この研究への参加は、お母さま、お父さまの自由意思によるものです

- ・ この研究に協力しないことで、病院内での治療や看護が変わることはありませんし不利益を受けることはありません。また、いつでも研究参加を撤回することができます。

5. ご希望があれば、公表された研究結果をご連絡いたします

- ・ ご希望のお母さま、お父さまは、お手数ですが研究実施者までご連絡ください（連絡先は 5 ページに記載しております）。

6. この研究結果が公表される場合でも、お子さまの身元が明らかになることはありません

- ・ 音声記録は音質評価ソフトで分析し得られたデータを、撮影記録はお子さまの行動をチェックシートで評価し得られたデータを統計的な処理を行いますので、個人が特定されることはありません。また、映像記録などが外部に流出することはありません。
- ・ 結果は、本研究の目的以外に使うことはありません。また、研究結果は、学会等で報告させていただきます。

7. 本研究に関するお問い合わせ先。

- ・ 本研究について何かお知りになりたいことや、疑問な点がありましたら下記の研究者までご連絡下さい。

本研究の責任者：医学医療系 教授 江守 陽子

連携研究者：筑波大学大学院人間総合科学研究科 看護科学専攻

博士後期課程 南雲 史代（NICU 看護師）

連絡先：筑波大学大学院人間総合科学研究科 看護科学専攻

住所：〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1

TEL&FAX : 029-853-3476（江守研究室 平日 9 時～20 時）

*夜間・休日は e-mail 対応となります。

e-mail : yemori@md.tsukuba.ac.jp

同 意 書

筑波大学附属病院長 殿
筑波大学医学医療系長 殿

私は、生活環境音と子どもの反応の観察、看護師とのコミュニケーション場面の観察の2つの調査からなる「Communicative Musicality からみた低出生体重児のコミュニケーション能力の解析—低出生体重児と保育者のコミュニケーションの分析から—」の研究について、その目的、方法、その成果並びに起こりうる副作用など十分な説明を受けました。また、本研究への協力に同意しない場合でも何ら不利益を受けないこと、同意後も随時無条件で撤回できることも確認しました。その上で、本研究に協力することに同意いたします。

平成 年 月 日

保護者（親権者）氏名（自署）

患者氏名

「Communicative Musicality からみた低出生体重児のコミュニケーション能力の解析—低出生体重児と保育者のコミュニケーションの分析から—」の研究について、書面及び口頭により平成 年 月 日に説明を行い、上記のとおり同意を得ました。

説明者 所 属 医学医療系 教授

氏 名 江守 陽子 印

同 意 撤 回 書

筑波大学附属病院長 殿
筑波大学医学医療系長 殿

私は、生活環境音と子どもの反応の観察、看護師とのコミュニケーション場面の観察の2つの調査からなる「Communicative Musicality からみた低出生体重児のコミュニケーション能力の解析—低出生体重児と保育者のコミュニケーションの分析から—」の参加に同意し、同意書に署名しましたが、その同意を撤回いたします。

平成 年 月 日

保護者（親権者）氏名（自署）_____

患者氏名_____

「Communicative Musicality からみた低出生体重児のコミュニケーション能力の解析—低出生体重児と保育者のコミュニケーションの分析から—」の参加の同意撤回を確認いたしました。

平成 年 月 日

確認者 所属 医学医療系 教授

氏 名 江守 陽子 _____ 印

【資料 4：音響振動ポータブルデータレコーダおよび計測用マイクロホン】

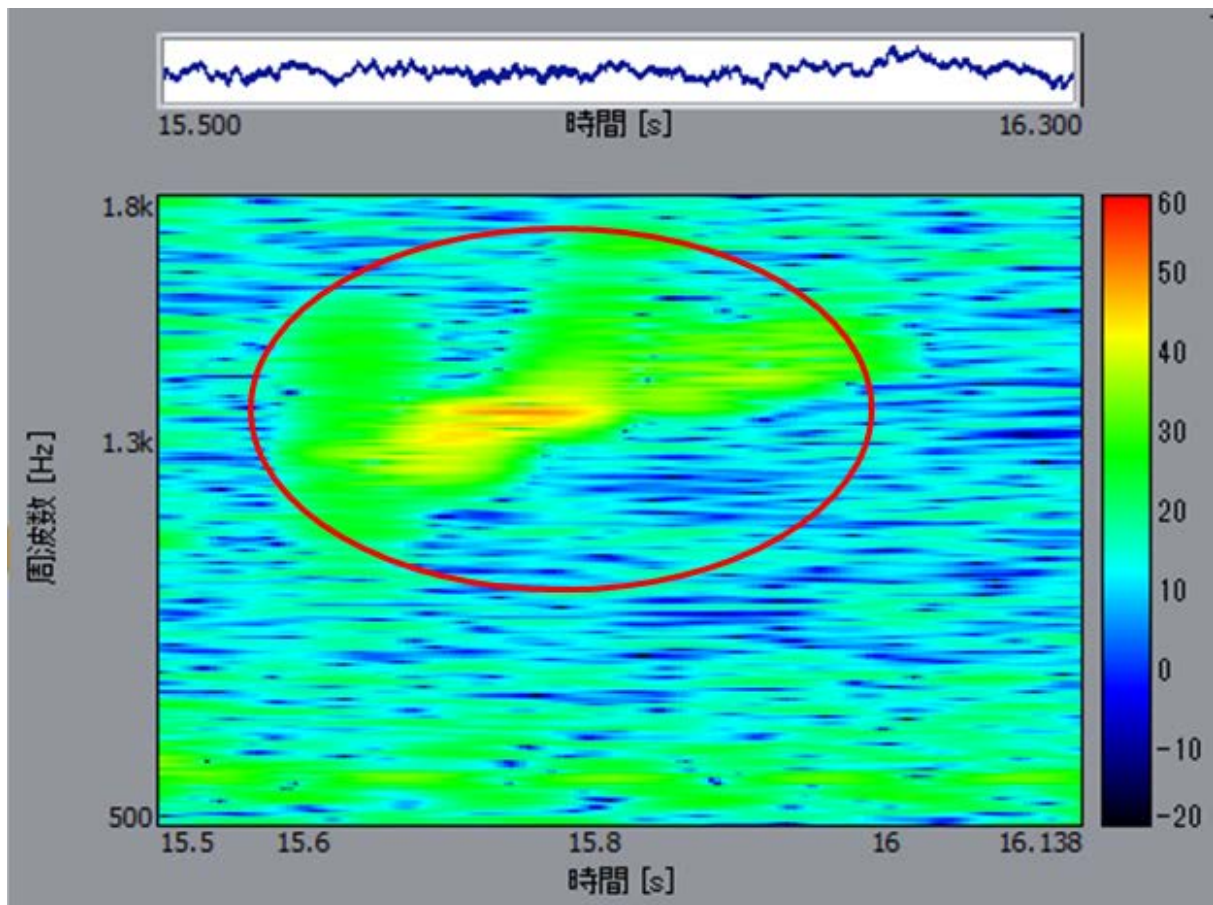


保育器内外環境音測定および音声測定用具

音響振動ポータブルデータレコーダ(小野測器 ; DR-7100)

計測用マイクロホン(小野測器 ; MI シリーズ)

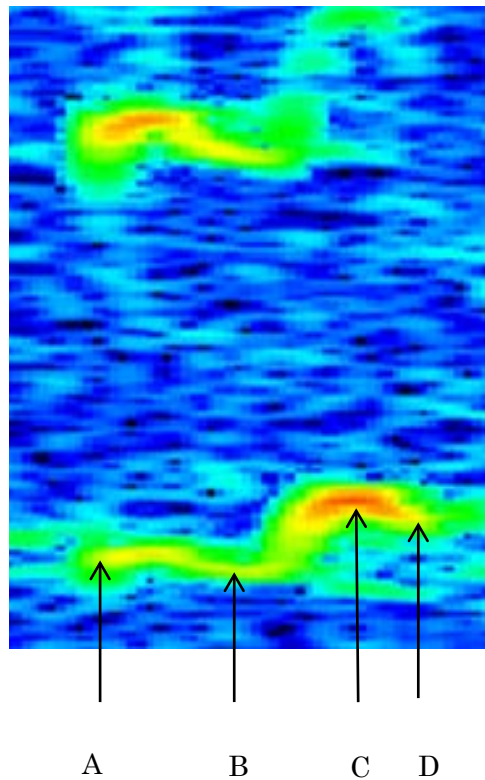
【資料 5 : 保育器内の児の音声のパワースペクトルグラフ】



保育器内の児の音声のパワースペクトルグラフ

対象児 1 名の初回の保育器内での音声

平均 F0=1,346.9Hz、音圧=42.63dB、音声の長さ=0.1 秒



1 音声の基本周波数(Hz)の測定

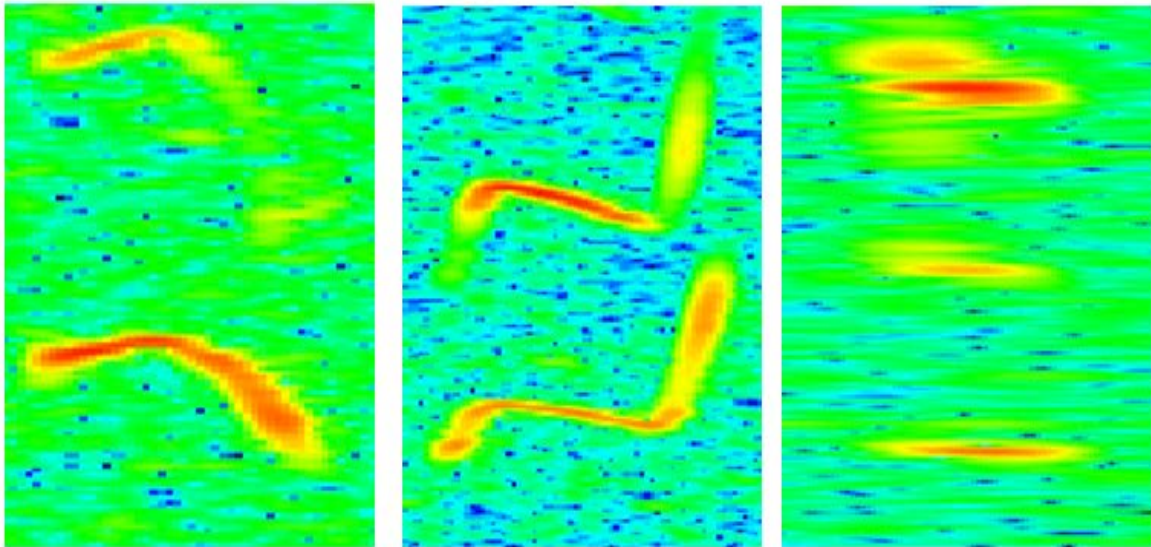
スペクトル中の 4 点(A, B, C, D)を測定し、その平均を 1 音声の基本周波数(Hz)とした
(A : 開始点 B : 最低点 C : 最高点 D : 終了点)

1 音声の音圧(dB)の測定

基本周波数の測定と同様にスペクトル 4 点を測定し、その平均を 1 音声の音圧(dB)とした

音声の長さ(秒)の測定

A(開始点)から D(終了点)までの時間を測定



下降終了型

音声末が開始点よりも
下降している

上昇終了型

音声末が開始点よりも
上昇している

平坦終了型

音声末と開始点の変位がない

音調曲線の算出方法

[F_0 変位 = | 音声開始点 F_0 - 音声終了点 F_0 | \div 12(12 音階平均)]

上昇終了型、下降終了型の判断基準は、それぞれの方向に 6semitones(半音)/秒以上の変位がある場合とし、変位がない場合を平坦終了型

ストレス行動・安定化行動チェックリスト

安定化行動		ストレス行動
呼吸 <input type="checkbox"/> 規則的な呼吸		呼吸 <input type="checkbox"/> 無呼吸 <input type="checkbox"/> 多呼吸 <input type="checkbox"/> 不規則呼吸 <input type="checkbox"/> 喘ぎ <input type="checkbox"/> ため息
皮膚色 <input type="checkbox"/> ピンク・安定した色	自立神経系	皮膚色 <input type="checkbox"/> 蒼白 <input type="checkbox"/> 暗紫色 <input type="checkbox"/> チアノーゼ <input type="checkbox"/> 網状(斑状)
内臓・運動 <input type="checkbox"/> 症状がみられない		内臓・運動 <input type="checkbox"/> しゃっくり <input type="checkbox"/> 嘔気 <input type="checkbox"/> 嘔吐 <input type="checkbox"/> 唾液を吐く <input type="checkbox"/> 痙攣様 <input type="checkbox"/> 振戦 <input type="checkbox"/> 驚愕 <input type="checkbox"/> びくつき <input type="checkbox"/> 咳嗽 <input type="checkbox"/> あくび
筋緊張 <input type="checkbox"/> 良好な筋緊張		筋緊張 <input type="checkbox"/> 低緊張 <input type="checkbox"/> 過緊張
動き(滑らかさ) <input type="checkbox"/> スムーズな動き	運動系	動き(滑らかさ) <input type="checkbox"/> ぎこちない動き <input type="checkbox"/> 過少な動き <input type="checkbox"/> 過剰な動き
動き(協調性) <input type="checkbox"/> 手を組む <input type="checkbox"/> 手を顔へ <input type="checkbox"/> 手を口へ <input type="checkbox"/> 手の把握(つかむ) <input type="checkbox"/> 抱きつく <input type="checkbox"/> 足を組む <input type="checkbox"/> 吸綴		動き(協調性) <input type="checkbox"/> 伸展(四肢・体幹) <input type="checkbox"/> 下肢拳上 <input type="checkbox"/> 指を開く <input type="checkbox"/> 握り拳 <input type="checkbox"/> 手掌をかざす
姿勢 <input type="checkbox"/> 屈曲位(四肢・体幹)		姿勢 <input type="checkbox"/> 弛緩(体幹・四肢・顔) <input type="checkbox"/> 後弓反張 <input type="checkbox"/> 非対称性姿勢
覚醒時の状態 表情(<input type="checkbox"/> 頬がゆるむ <input type="checkbox"/> 「おお」という表情 <input type="checkbox"/> 笑顔 <input type="checkbox"/> 無邪気な顔 <input type="checkbox"/> 安静保持ができる 集中した状態(<input type="checkbox"/> 見つめる <input type="checkbox"/> 聴く <input type="checkbox"/> クーイング <input type="checkbox"/> しゃべるような動き)	状態系	覚醒時の状態 顔面の表情(<input type="checkbox"/> 舌の挺出 <input type="checkbox"/> 開口 <input type="checkbox"/> 顔をしかめる <input type="checkbox"/> 目をそらす <input type="checkbox"/> 目が泳ぐ <input type="checkbox"/> まぶしそう) <input type="checkbox"/> 過敏な反応 <input type="checkbox"/> ぼんやりした状態
<input type="checkbox"/> 元気よく啼泣 <input type="checkbox"/> 周囲に興味を持つ <input type="checkbox"/> 自己鎮静ができる		<input type="checkbox"/> 弱い啼泣 <input type="checkbox"/> 過剰敏感状態(目を見開く) <input type="checkbox"/> 過剰啼泣と自己鎮静能力の欠如(興奮・もがく)
睡眠時の状態 <input type="checkbox"/> 安定した睡眠(深い睡眠)		睡眠時の状態 <input type="checkbox"/> 睡眠時の過敏な反応(浅い眠り)
睡眠-覚醒リズム <input type="checkbox"/> はっきりとした覚醒(動きの少ない長い覚醒) <input type="checkbox"/> 睡眠-覚醒状態の移行がスムーズ		睡眠-覚醒リズム <input type="checkbox"/> 不安定な覚醒(短い覚醒) <input type="checkbox"/> 睡眠-覚醒状態の急激な変化
自己調整機能 <input type="checkbox"/> 少しの援助で自己制御が可能		自己調整機能 <input type="checkbox"/> 自己制御が困難で多くの援助を必要とする

児の行動の判定方法

- ①児の行動が該当する項目をチェックする
- ②ストレス行動と安定化行動のどちらの項目が優勢かで、児の行動がストレス行動か安定化行動かを判定する

【資料 9 : ブラゼルトンによる児の state 分類】

ブラゼルトンによる児のstate分類

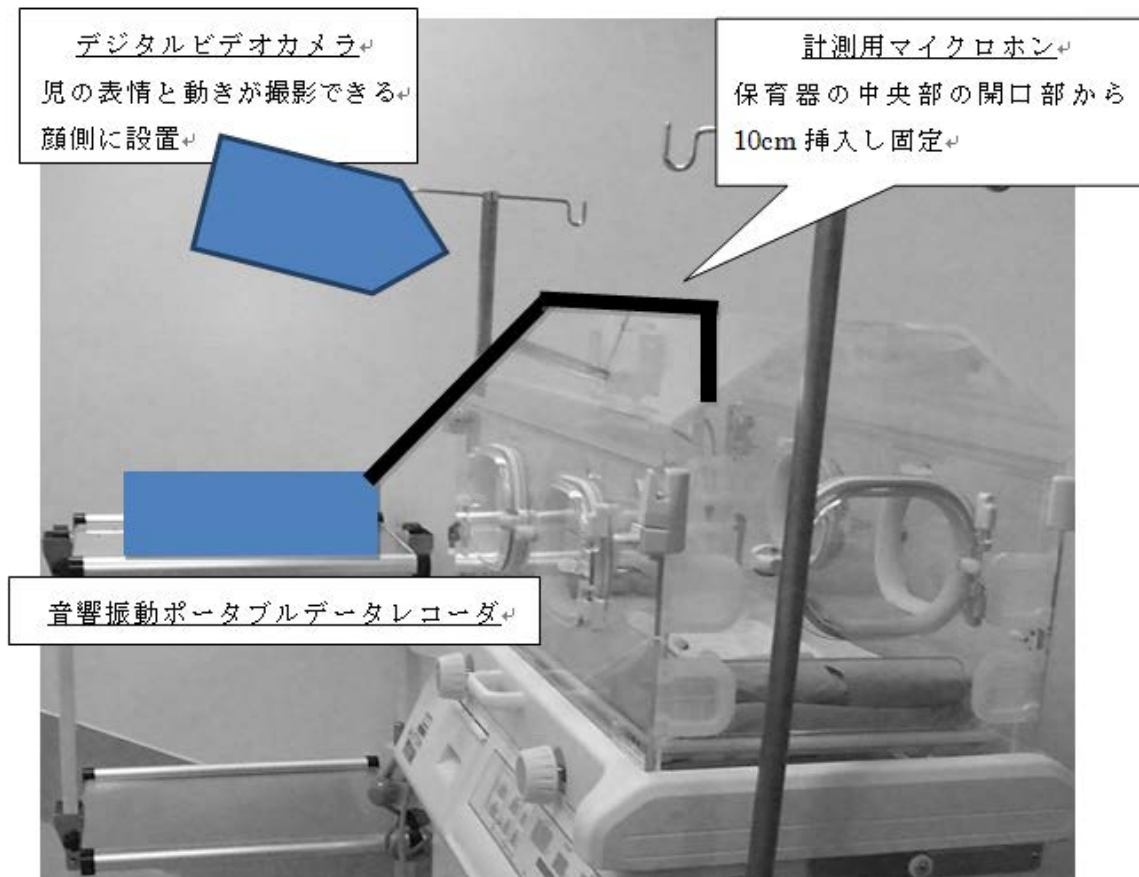
state1	深い睡眠状態	規則正しい呼吸で、閉眼し自発運動はない
state2	浅い睡眠状態	不規則な呼吸、不規則な運動、眼球運動がある
state3	軽眠・まどろみ状態	開眼したり閉眼したりしている、反応は遅れる
state4	静かな覚醒状態	輝きのある眼で運動は少なく、敏活な状態
state5	活動的な覚醒状態	外刺激に対し運動の活動性を伴って反応する、短くぐずりがある
state6	啼泣状態	周囲からの刺激を受けないほどの啼泣状態で、運動の活動性は高い



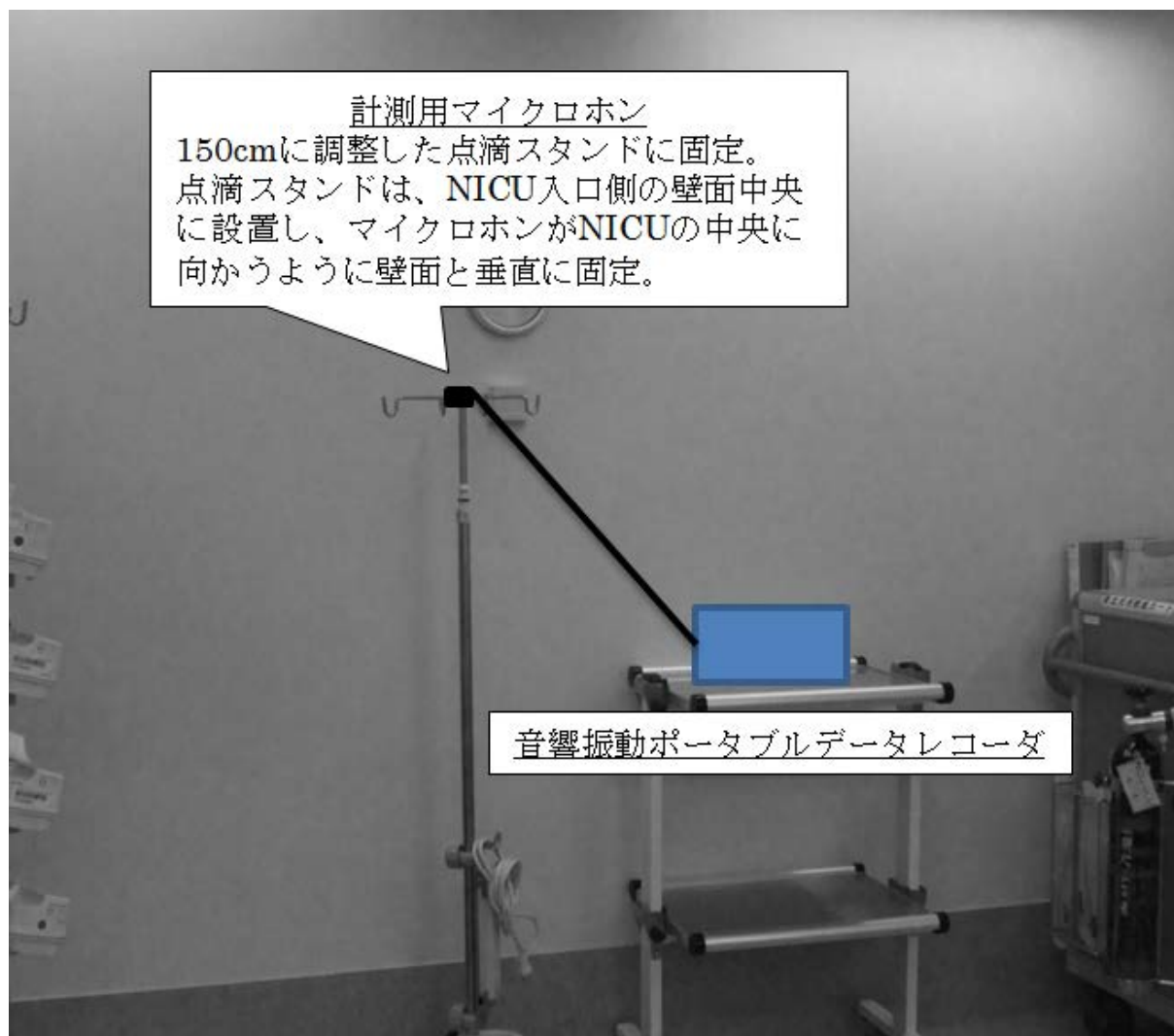
NICU 環境



GCU 環境



保育器内環境音収録方法



様式4(第12条関係)

医の倫理委員会審査結果通知書

通知番号 第 777 号

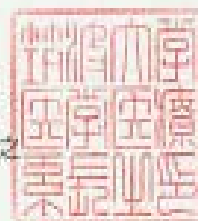
平成 25 年 6 月 28 日

申請者(研究責任者)

江守 陽子 様

医学医療系長

吉川 裕之



平成25年5月15日付けで審査申請(新規・変更)のありました研究の実施について、審査の結果、下記のとおり判定しましたので通知します。

記

- 1 研究題目 「Communicative Musicalityからみた低出生体重児のコミュニケーション能力の解析—低出生体重児と保育者とのコミュニケーションの分析から—」
- 2 判 定
 - 承 認
 - 条件付承認
 - 変更の勧告
 - 不承認
 - 中止
 - 非該当
- 3 理由(判定が承認以外の場合)、留意点、改善点等
- 4 その他



別記様式4（第2-1項関係）

臨床研究倫理審査結果通知書

平成25年9月30日

申請者（実施責任者）

江守 陽子 殿

附属病院長 五十嵐 龍也

平成25年7月10日付で倫理審査申請のありました臨床研究の実施について、審査の結果、下記のとおり判定しましたので通知します。

記

1 臨床研究題目（H25-50）

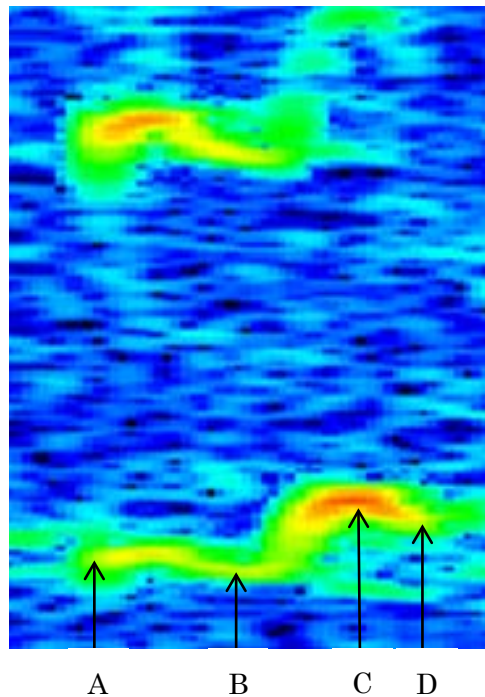
「Communicative Musicality からみた低出生体重児のコミュニケーション能力の解析
—低出生体重児と保育者とのコミュニケーションの分析から—」

2 判定

- 承認
- 条件付承認
- 変更の勧告
- 不承認
- 非該当

3 理由等（判定が承認以外の場合）

研究期間 2013年9月30日～2015年3月31日
(ただし、臨床研究保険に加入する場合の研究開始日は、臨床研究保険補償開始日とする。)



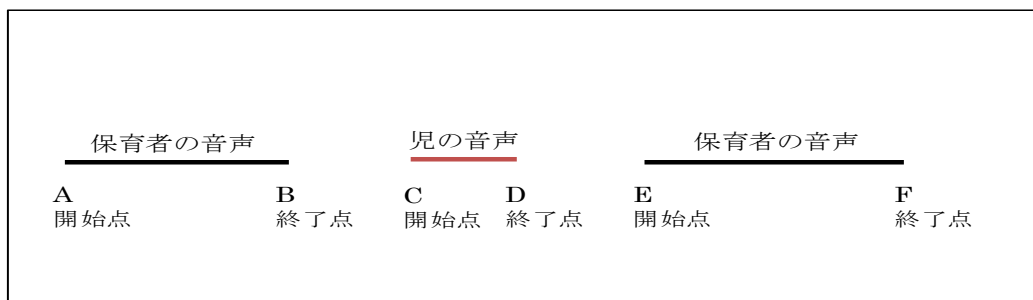
1 音声の基本周波数(Hz)の測定

スペクトル中の 4 点(A, B, C, D)を測定し、その平均を基本周波数(Hz)値とした

(A : 開始点 B : 最低点 C : 最高点 D : 終了点)

1 音声の音圧(dB)の測定

基本周波数の測定と同様にスペクトル 4 点を測定し、その平均を 1 音声の音圧(dB)とした



音声の長さ(秒)と潜時(秒)の測定方法

児の音声の長さ(秒) : C(開始点)から D(終了点)を測定

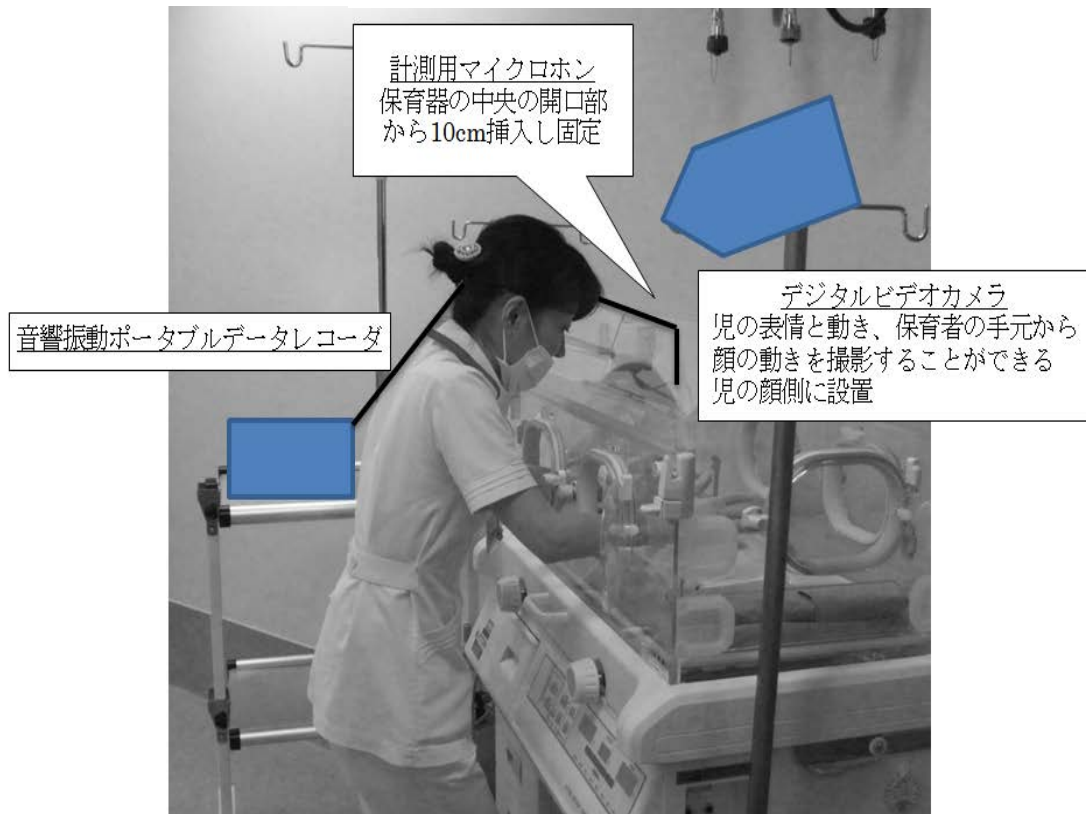
児の潜時(秒) : B(保育者の終了点)から C(児の開始点)を測定

保育者の長さ(秒) : A(開始点)から B(終了点)を測定

* 保育者の音声の長さは、話しかけの言葉のまとまりを一つの音声としている

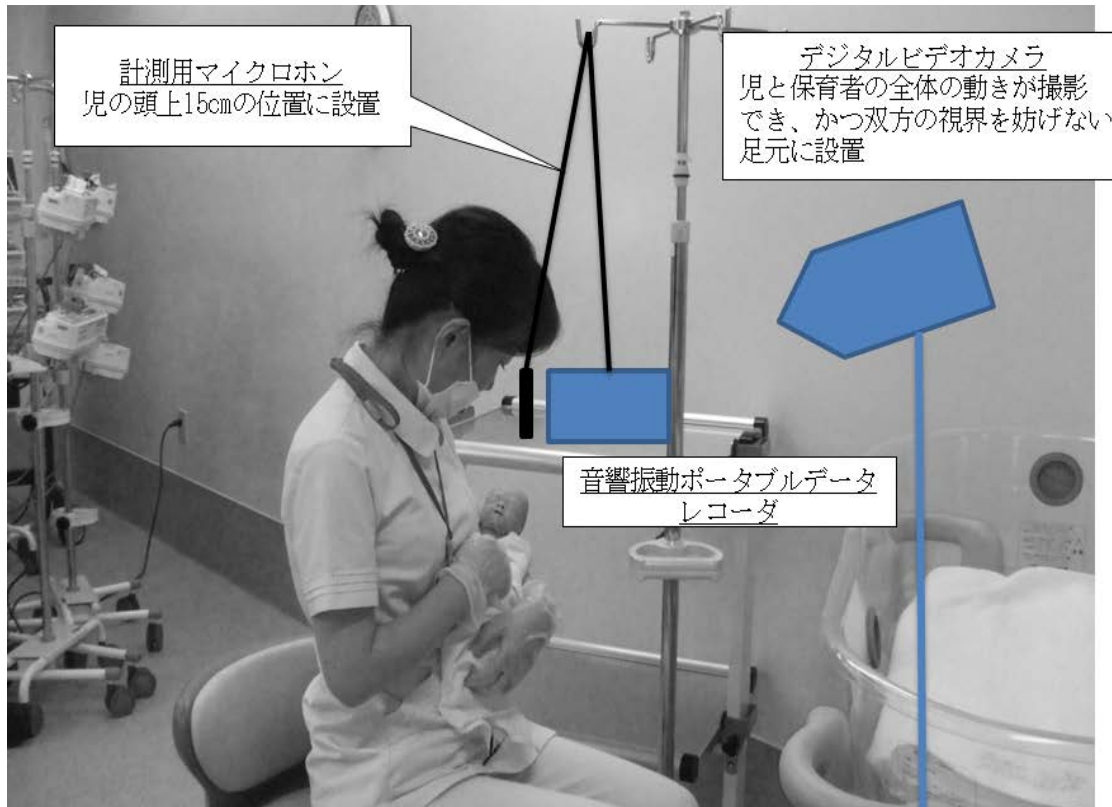
保育者の潜時(秒) : D(児の終了点)から E(保育者の開始点)を測定

【資料 15：保育器内での相互コミュニケーションの収録方法】



保育器内での相互コミュニケーションの収録方法

【資料 16：保育器から移床後、修正 34 週以降での相互コミュニケーションの収録方法】



保育器から移床後、修正 34 週以降でのコミュニケーションの収録方法