

児診断されたケースは総じて術前状態・Norwood手術成績とも良好であった(図3)<sup>3)</sup>。今回の検討でも、胎児診断された例では、ductal shockに陥る例は1例のみ(3.1%)であり、来院時循環不全の頻度は3例(9.4%)と出生後診断された例に比較するとよい条件でNorwood手術を迎えられる可能性が高い。しかしながら胎児診断例と出生後診断例ではいまだ生命予後に顕著な差はなく、診断後の管理についてより詳細に検討する必要性がある。現在全例が胎児診断されるわけではなく、より多くのHLHS例を救命するためには、先天性心臓病が疑われる新生児例で、早期のより診断がなされることがその第一歩と考えられる。

診断がつき次第プロスタグランジンE1(PGE1)製剤の持続静注を開始され、通常lipoPGE1(5ng/kg/min)、またはPGE1-CD(50~150ng/kg/min)で開始する。これによりductal shockが回避されればよりいい状態で手術可能病院に搬送されると考えられるが、PGE1は肺血管拡張作用があり、肺血流増加による循環不全を予防するために、なるべく少量で管理することが望ましい。つまりNorwood手術前の管理として、動脈管を開存させることと合わせ、刻々と変化する肺血管抵抗に対応して適切な体血流量を維持することが最重要ポイントである。人工呼吸管理を要する例ではPaCO<sub>2</sub>を45~50mmHg以上に維持し、吸入ガスに窒素を加えFiO<sub>2</sub>を0.17~0.19とすることにより、肺血管抵抗を高く維持し肺血流を制

限し、人工呼吸管理を要さない症例においても、経鼻カニューラから空気と窒素の混合ガスを投与して、吸入酸素分圧を下げ、肺血管抵抗を高く維持する方法が試みられている。したがってよりよい循環状態を保ちNorwood手術まで管理するためには、早期に診断し、PGE1を開始し、肺血管抵抗が低下しない早期に手術可能病院に搬送することが重要と考えられる。また診断時に既に肺血管抵抗が低下し、高肺血流の状況に落ちいった患者に対する搬送中の呼吸管理の方法は今後の課題と考えられる。

心房間交通狭小例では、PVO(肺静脈閉塞)を伴うTAPVD(総肺静脈還流異常)類似の症状(強度チアノーゼ・肺うっ血・不安定な血行動態など)が出現する。このような症例では、PVOのためNorwood手術のリスクが高く、できるだけ早期に心房間交通を作成

(BAS、ステント、緊急手術)しなければならない(図4)。したがってHLHSの救命率を向上させるためには、早期のHLHSの診断と同時に心房間交通の程度の把握が重要と考えられた。

#### 【結語】

今回遠隔地エコーの重要性を評価する目的に、HLHSにおける早期診断の重要性について検討した。HLHSは最重症先天性心臓病の一つであり、現在でも予後不良な心臓病である。そのためHLHS患者の生命予後、QOLを改善させるためには患者が発見される施設とNorwood手術が可能な先天性心臓病疾

患のセンター的病院間の連携を保ち、早期診断、Norwood手術前の管理（患者搬送を含む）を適切に行うことがファースト・ステップであると考えられる。したがって遠隔地エコーを用いた新生児重症心疾患に対する早期診断の重要性が、今後さらに高まることが考えられる。

#### 引用文献

- 1) Nicholas TK, et al. Aortic Atresia and Other Forms of Hypoplastic Left Heart Physiology, in Cardiac Surgery 3rd ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 2003, 1377-1400.
- 2) Toshihide Nakano, MD, et al. The low resistance strategy for the perioperative management of the Norwood procedure. Ann Throac Surg 2004; 77:908-912
- 3) 宮崎隆子ら. 新生児期複雑心奇形に対する外科治療戦略. 日本小児循環器学会雑誌 22, 2006, 444-451

図1 HLHSの概念

HLHSの定義は、形態学的なものではなく、『左心系構造物の低形成があり、従来の治療法では左心機能不全を救済できない心血管構築異常』という血行動態からの定義である。実際、患者はNorwood手術を介してFontan循環を到達目標とする。Classic HLHSとVariant HLHSに二分されるが、便宜上、到達目標がFontan術と限定できない加療中の症例も borderline HLHS (※)として一時的にHLHSに含まれる。

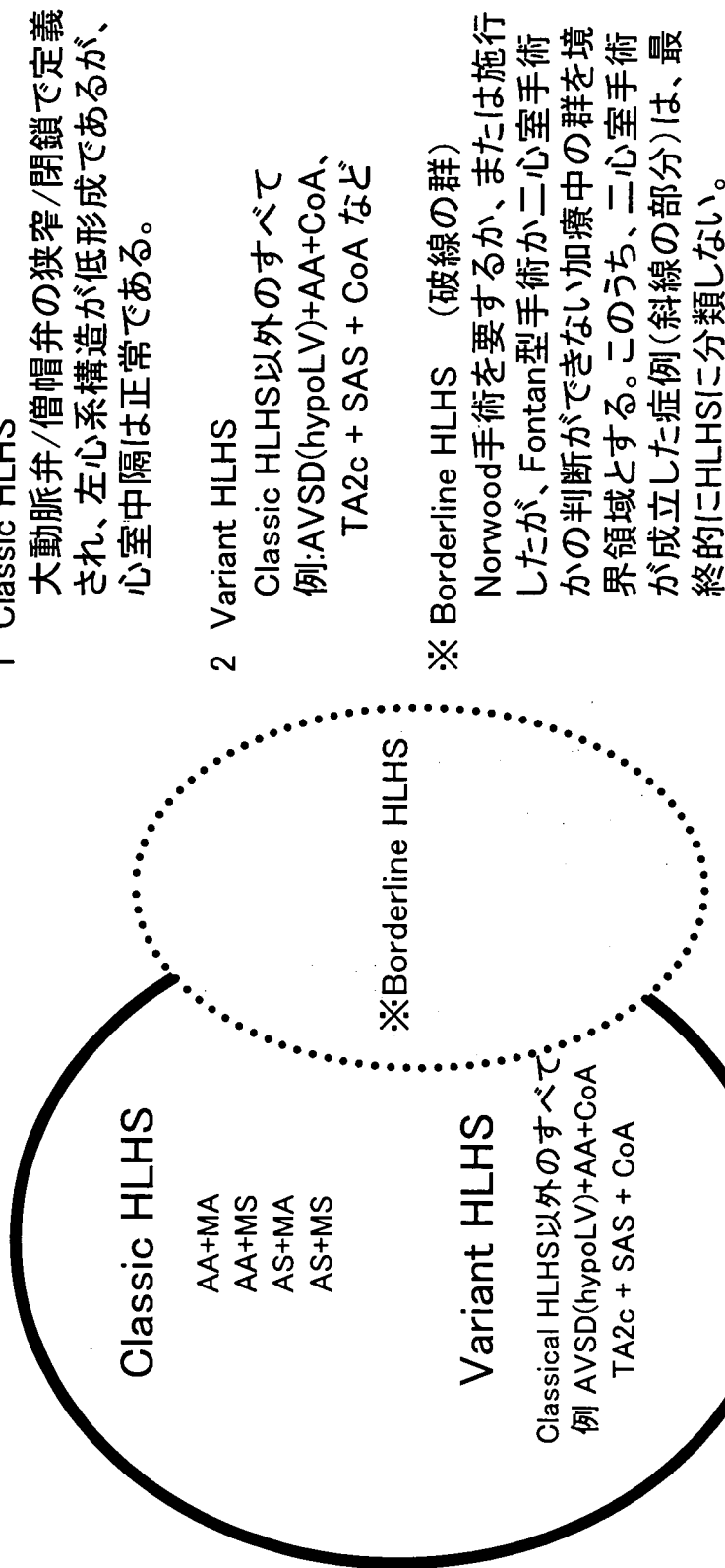
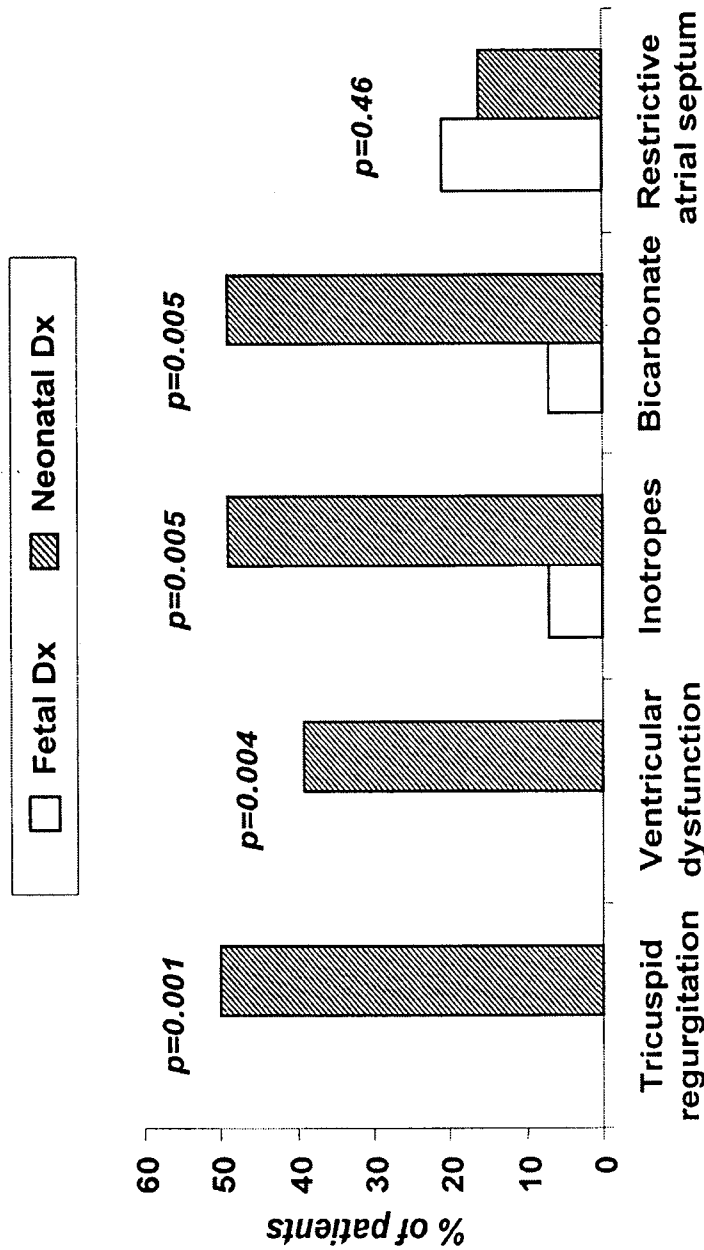


図2 胎児診断と出生後診断によるHLHS児の比較

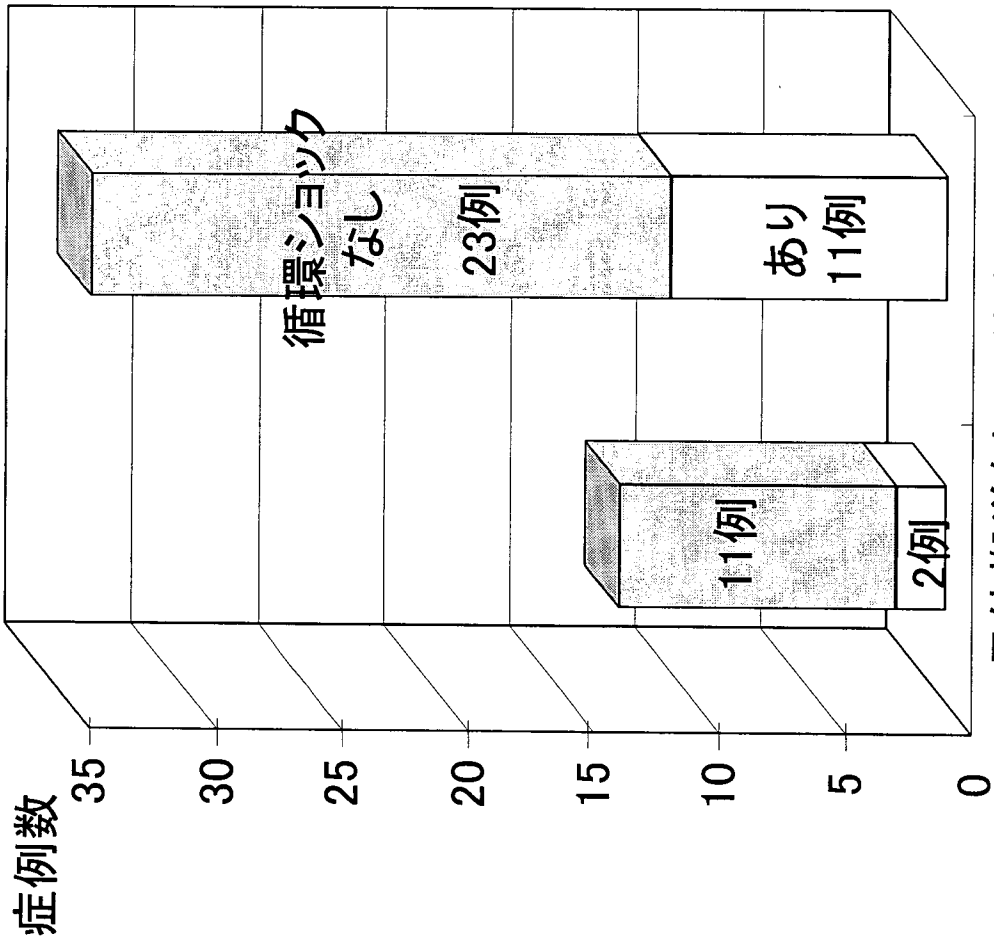


	胎児診断 n=22	新生児診断 n=55	P値
手術日齢	5.9±1.4	8.2±5.1	0.02
最低動脈血pH	7.29±0.1	7.19±0.1	0.02

Wayne Tworetzky, MD, et al. Improved Surgical Outcome After Fetal Diagnosis of Hypoplastic Left Heart Syndrome. Circulation 103(9), 2001, 1269 - 1273

図3 HLHS児の循環ショックに陥る頻度

一胎児診断と出生後診断の相違一



母体搬送例 母体搬送なし

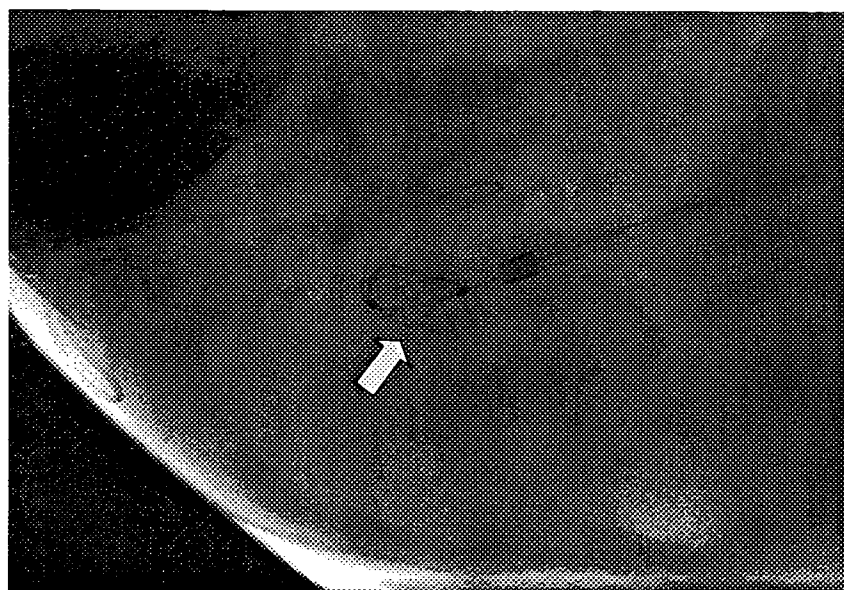
福岡市立こども病院：1999～2003年 HLHS47例

## 図4 HLHS児に対するカテーテル治療

— 狭小なASD に対するステント留置 —



正面造影



側面造影

本症例は心室機能不全が高度で、心房中隔が肥厚しておりBASが無効であった。以上から、心房間交通確保のために人工心肺下のASD作成術ではなく、カテーテルによるステント留置を選択・施行した(福岡市立こども病院)。

厚生労働科学研究費補助金（医療安全・医療技術評価総合研究事業）  
分担報告書

胎児先天性心疾患のスクリーニングと遠隔地出生前診断の試み及びその準備

分担研究者 小林俊樹 埼玉医科大学 小児心臓科

【研究要旨】

産科専門施設と埼玉医科大学国際医療センターとの間で、遠隔地胎児心エコー診断が可能となるように、産科施設の医師や超音波検査技師を中心に、統一した胎児心エコーのスクリーニング法と描出法の指導、研修会を行っている。設備準備の問題で動画像の送受信までは至っていないが、可能となった時点ですぐに使用可能とするために、各施設にてエコー画像の録画を行い持参し、検査施行者以外が判断可能な記録かの評価を行い、検査法の統一化を進めている。

A. 研究目的

近年、重症心疾患を持った症例に対する胎児期診断の有用性が理解され、一般参加施設でも胎児心疾患の診断を進める施設が増えてきていることと平行して、紹介症例数は有所見症例数も増加してきている。しかし、胎児に対して確定診断や、診断を受けた胎児に対する出生後の治療時期やその内容まで判断が可能な施設は埼玉県内では2施設しかない。埼玉県は都心に向かう交通網は発達しているが東西への移動は便が悪く、車を用いての遠方施設への受診は決して容易ではなく、妊娠後半には陣痛誘発のおそれもある。また内1施設は小児病院であるために、母体搬送が不可能であり生

直後よりの治療が必要と推察される症例は母体搬送が可能な施設への紹介が望ましい。このような状況もふまえて、産科施設よりリアルタイムで胎児のエコー画像を専門施設に送信し、受診の必要性について指導を受けるだけではなく、受診施設に関しても、生直後より加療が必要な可能性が高い症例に関しては、多少遠方であっても、母体搬送が可能な施設への受診を指示する事が可能となる。紹介産科施設は紹介時に、受診理由などを母親や家族に対して明確に説明することが可能となってくるために、紹介側施設のメリットにもなる。また産科施設より紹介を受ける時に、受診前に告知された胎児の心疾患をインターネットな

どの独自検索し、その結果として胎児に対する治療意識が喪失しているケースも時々見られる。たいていは実際よりは重症の疾患名を疑い病名にて告知されている事が多い。遠隔地診断にて小児循環器専門医の目を通しておればその様な不適切な疑い病名の告知もかなり予防できると考えている。

## B. 研究方法

前年度より行っている研修会にて胎児スクリーニング法やある程度確立された全身および心臓の描出順番、描出法を学習してもらおう。それと平行して実際に行われた検査のビデオ画像を供覧し、画像の中の所見および診断について研修に出席している各自にて判断を行った後に、指導医より説明や画像描出や判定のポイントについてのアドバイスをを行っている。

その後に各施設にて画像を転送していること想定しながら、検査中の胎児動画をビデオに収録してもらい、次回の研修会に持参してもらい供覧する。この記録を見ながら、画像描出法が正しい方法で行われており、検査施行者以外でも画像の理解や心臓の解剖が有る程度正確に理解可能かどうかの検証を行う。

## C. 研究結果

2007年に3回の研修会を行っている。常時、県内5-10施設より、小児循環器専門医、産科医、超音波検査技師の出席があり、研修会の回数が進むと共に、産科専門施設の産科医と超音波検査技師への教育が浸透してきており、参加者が持参している胎児心臓超音波動画の記録テープを見るだけで、診断の必要な情報のほとんどが記録されており、かなり精密な診断が可能な超音波studyとなってきた事より、遠隔地診断に耐えられるレベルまで診断技術が向上して来ていると考えられた。

現在超音波検査技師の中でも経験の豊かな技師は、研修会に出席しにくい個人産科病院に対して、出張してのスクリーニングトレーニングを開始している者もあり、県内の医療レベル向上に貢献している。

## D. 考察

当初は超音波検査技師が積極的であった研修会も産科医師の出席者が増えてきており、また地域にて研修の進んだ者を中心にして更に、普及の傾向が認められている。しかし、産科医を中心にスクリーニングに対して消極的な施設も多く、今後の啓蒙が必要と考えられた

## E. 結論



研修会の結果、胎児心臓スクリーニング法は確実に普及してきており、数施設においては設備が完備した時点で遠隔地診断が可能なレベルまで到達してきていると考えられる。

G. 論文発表および学会発表無し

H. 知的財産権の出願・登録無し

厚生労働科学研究費補助金（医療安全・医療技術評価総合研究事業）  
分担報告書

高精度リアルタイム心エコー画像転送システムの開発と有用性  
に関する研究  
～胎児心エコー検査動画像のリアルタイム転送は可能か？～

分担研究者 大月審一 岡山大学医学部・歯学部附属病院 小児科 講師  
岡本吉生 岡山大学医学部・歯学部附属病院 小児科 助教

研究要旨

高精度リアルタイム心エコー画像転送システムの開発と有用性について検討した。過去の遠隔地動画診断における問題点を解決するべく、心エコー装置よりフルデジタルの IEEE1394、DV 画像を取り出し、安価な民間のインターネット通信網を用いて高精度リアルタイム心エコー画像転送を試みた。結果として、若干のパケット消失は認められたものの、実用上特に問題は生じず、小児循環器疾患専門医の評価では、おおむね通常業務に用いる心エコー装置と同等の画質は確保されていると評価された。また同システムを用いて、胎児心エコー検査動画像のリアルタイム転送を実施し評価した結果、胎児心エコー検査に対しても十分な実用性を本システムは有していると判断された。高精度リアルタイム心エコー画像転送システムは技術的に充分可能であり、臨床現場における使用に耐えうると考えられた。今後の課題として、高速通信インターネット回線以外の通信環境に対する対応が考慮された。

はじめに

小児医療の先天性心疾患領域において、心エコー検査による診断は必須である。低侵襲性であり、繰り返し検査可能である心エコー検査により、小児期の先天性心疾患に対する主たる治療方針は決定される。さらに、胎児期の先天性心疾患スクリーニングにおける心エコー検査の有用性は述べるまでもない。しかしながら、最近においても小児医療を取り扱う施設に必ず小児循環器疾患専門の医師が在籍しているとは言い難い現況があり、正確な早期診断に対するニーズはいまだに高いものがある。そしてこの状況を解決するために、心エコー検査の遠隔地動画診断が試みられている。その方法には 1. 取得した動画ファイルをネットワーク経由で相手先のパーソナルコンピュータ (PC) 等に送信する、2. もしくは超音波診断装置のビデオ画像を PC のビデオチャット用ストリーミング技術で他施設に転送する<sup>1</sup>などが考慮されている(図 1, 2)。

目的

従来より試みられている心エコー検査の遠隔地動画診断において、問題点が指摘されていた。ファイル転送ではタイムリーに画像診断を行うことが困難、ストリーミング技術では、安価に実現できる反面、小児循環器疾患の診断に必須のフレームレイト、画質の

確保に一部問題を生じる場合があった。今回我々はより良好な遠隔地動画診断の環境を目指して、安価な民間のインターネット通信網を使い、30Hz のフレームレイトや画質劣化の無い高精度画像を心エコー検査装置から簡便に遠隔地に送信できるかを検討した(図 3)。

方法

ネットワークには B フレッツ (NTT 東日本、西日本) の光ファイバーを利用し、インターネット環境として OCN (NTT コミュニケーション) を利用した。本方法の受信側にはインターネットに接続できるパソコン (P4、3.8G、メモリ 2 G、1000BaseT) に受信専用ソフトを組み込み評価を行った。

モダリティはアロカ製 SSD- $\alpha$ 10 を用い、 $\alpha$ 10 から出力されるフルデジタルの IEEE1394、DV 画像を送信可能な日本ビクター製 BD-X201M のネットワークポートから送信した。本装置は循環器仕様の他に BD-X201M の遠隔配信機能を制御可能とし、配信開始や配信先の変更を装置側から操作できるようにした。

本方法ではルータで VPN を設定し暗号化技術により指定先以外の受信を事実上不可能にした。VPN は暗号化技術により仮想的専用線状態をインターネット網上に構築するものであ

るが、万が一にも情報漏洩を考慮して、出力画像のみ表示されている患者情報をマスクするハードウェアを装置内部に用意した(図4)。

実験では以下の3段階を画質、消失したパケット数で比較検討した。

1. 装置(BD-X201M)をクロスケーブルで直接パソコンに接続し、受信側は専用ソフトで評価する。
2. BD-X201MのネットワークをVPNルータ経由で、東京都青梅市からインターネットを通じて同三鷹市にあるパソコンに接続し評価する。
3. 同上のシステムを用いて岡山赤十字病院、津山中央病院および岡山愛育クリニックからインターネットを通じ岡山大学大学院小児医科学教室にあるパソコンに接続し、小児循環器疾患専門医6名により評価する。
4. さらに岡山愛育クリニックからは、胎児心エコー動画像を転送し、同様に小児循環器疾患専門医6名により評価する。

## 結果

- 1.の環境においては、送信側と受信側を直接接続しているため、当然のごとくパケット消失はなく鮮明に画像が表示された。フレームレイトは装置側で出力される30Hzと同一であり画質劣化は確認できなかった。
- 2.の環境下では、初期実験段階ではVPNルータとインターネットの帯域

低下により100~20パケット程度の消失が確認された。画質に関しては80パケット以上の消失で非常に大きなブロックノイズが確認され、超音波診断に耐えられないと判断した。ただし、フレームレイトは1.の環境と同じ30Hzで表示された。第二段階として、VPNルータ、パソコンのネットワーク設定を再調整し、最終的には平均10~40パケット程度の消失まで抑えることに成功し1に近い画像を送受信できることが確認できた。

3.の環境では、比較的通信環境の良好な岡山市内の岡山赤十字病院、岡山愛育クリニックと県北に存在しやや通信環境的に不利な津山中央病院の2施設から画像を送信した。3施設ともに、平均すると10~40パケット程度の消失で画像を受信することが可能で、目視上画像の乱れは認めなかった。ただし、Bフレッツがベストエフォートを採用しているため、長時間接続による検討では、時間によってパケット消失にばらつきが確認された。また両環境とも通信環境計測ソフトによる実測では、上下20~40M程度の回線速度が得られていた。

この条件下によるリアルタイム心エコー画像転送に対して、小児循環器疾患専門の医師5名により画質の評価を行った。対象は十分なインフォームドコンセントのうえ同意の得られた

新生児とした。評価は、①実際の画像転送時に遠隔診断可能か否か、②画像の質としては、普段使用している通常の心エコー装置の何%程度の画質と思われるかの二点について行った。

①に関しては、全てのリアルタイム心エコー画像転送を実施した症例において遠隔診断可能であった。最終診断との比較においても、主病名に関しては全例一致していた。②の転送動画像の質については、定量的評価が難しいため、小児循環器疾患専門の医師の印象でしかないが、おおむね通常業務に用いる心エコー装置と同等、ほぼ100%の質は確保されているとの意見が多かった。

また、岡山愛育クリニックよりの胎児心エコー動画像転送に関しても同様の評価を実施した。高心拍数である、対象がさらに小さいなど、悪条件下での画像描出と思われるものの、①②のいずれの項目に関しても、通常の画像転送と大差なく判断可能であり、充分実用的であると考えられた。

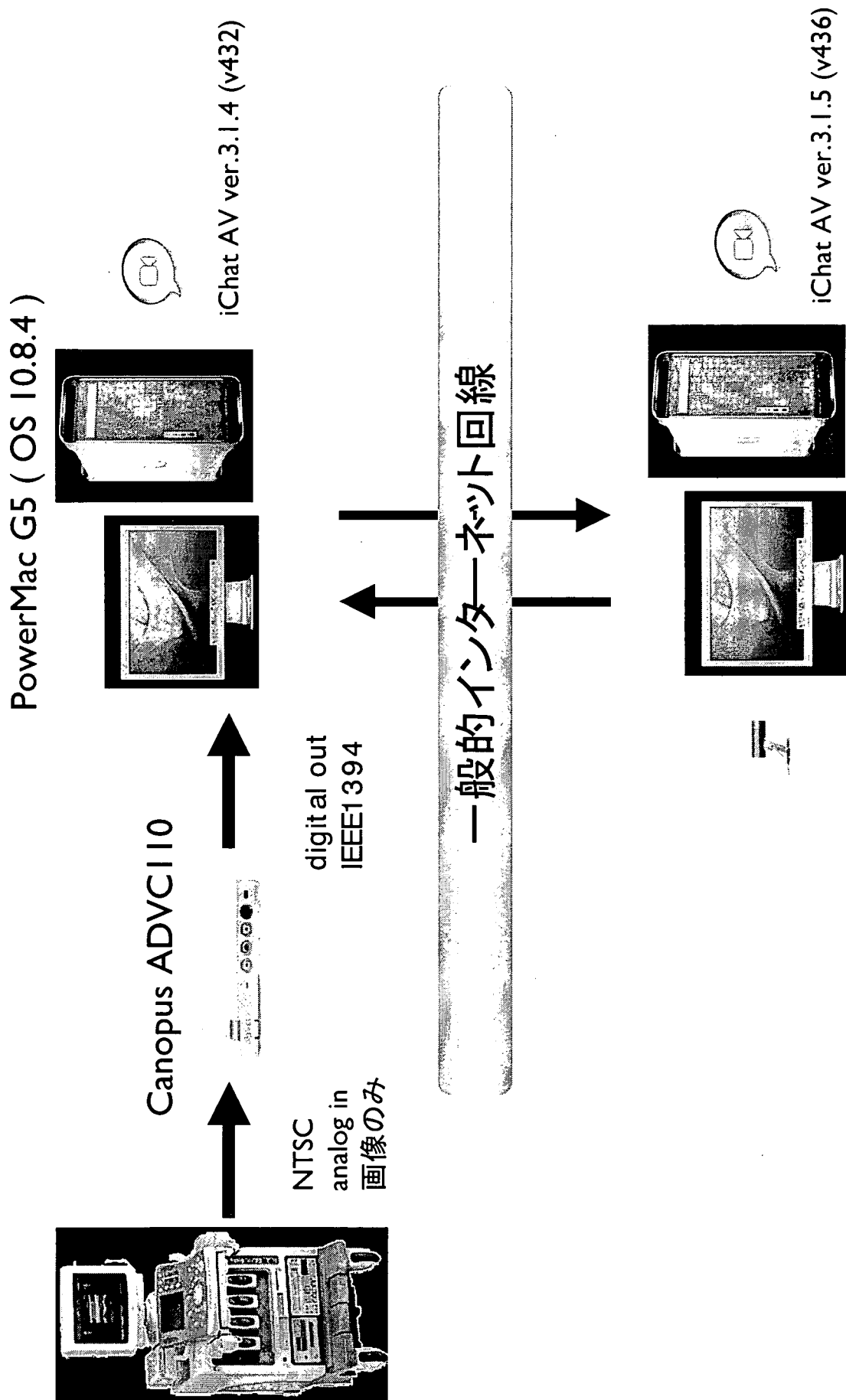
#### 考察

安価な民間のインターネット通信網を使い、高精度心エコー動画像をリアルタイムに遠隔地に送信することは、技術的に充分可能であった。今回ネットワークに利用した B フレッツの光ファイバーは、ベストエフォートであるために回線の混雑程度で画質劣化

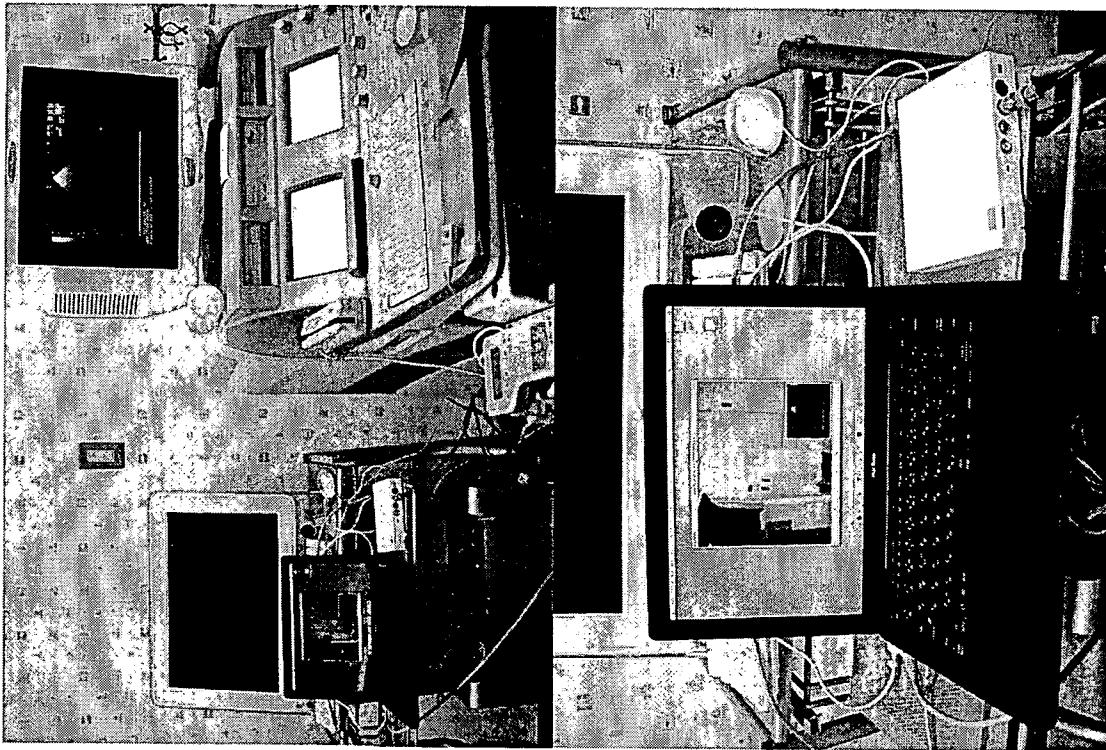
が懸念されるものの、実用段階に至っていると考えられた。今後のさらなる技術的な課題として、高速通信インターネット回線以外の通信環境に対応しうる、動画転送ソフトの高性能化があげられる。今回のシステムに用いられた動画転送ソフトに関しても、以前より高圧縮かつより鮮明な動画像コーデックが使用されている。現在種々の開発がすすむ領域でもあり、今後いかなる様式、情報圧縮方式が医療環境にとって必要なのか対応がせまられていると思われる。

#### まとめ

高精度リアルタイム心エコー画像転送システムの開発に成功した。本システムは充分に実用化可能な段階に到っており、小児医療の先天性心疾患領域における時間的・空間的不利益を軽減することが可能と考えられる。



( 図1 ) リアルタイムエコー動画転送用システム



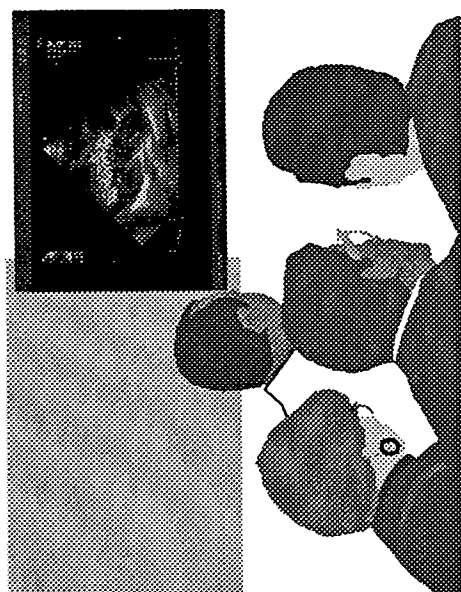
送信側



受信側

( 図2 ) リアルタイムエコー動画転送システムの実際

# 高精度リアルタイムエコー動画画像転送システム のイメージ

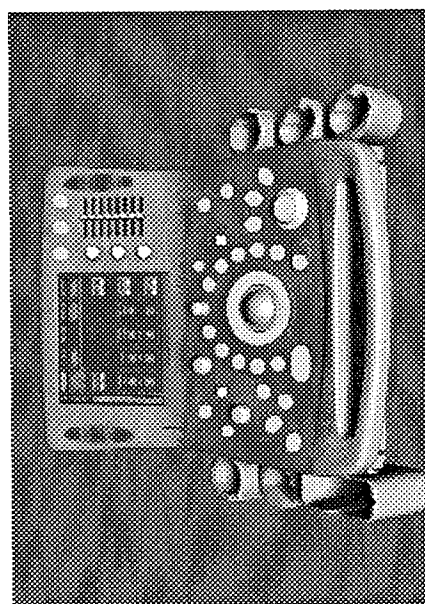


*Digital image communication  
+ Virtual Private Network*



*No degradation of a digital signal*

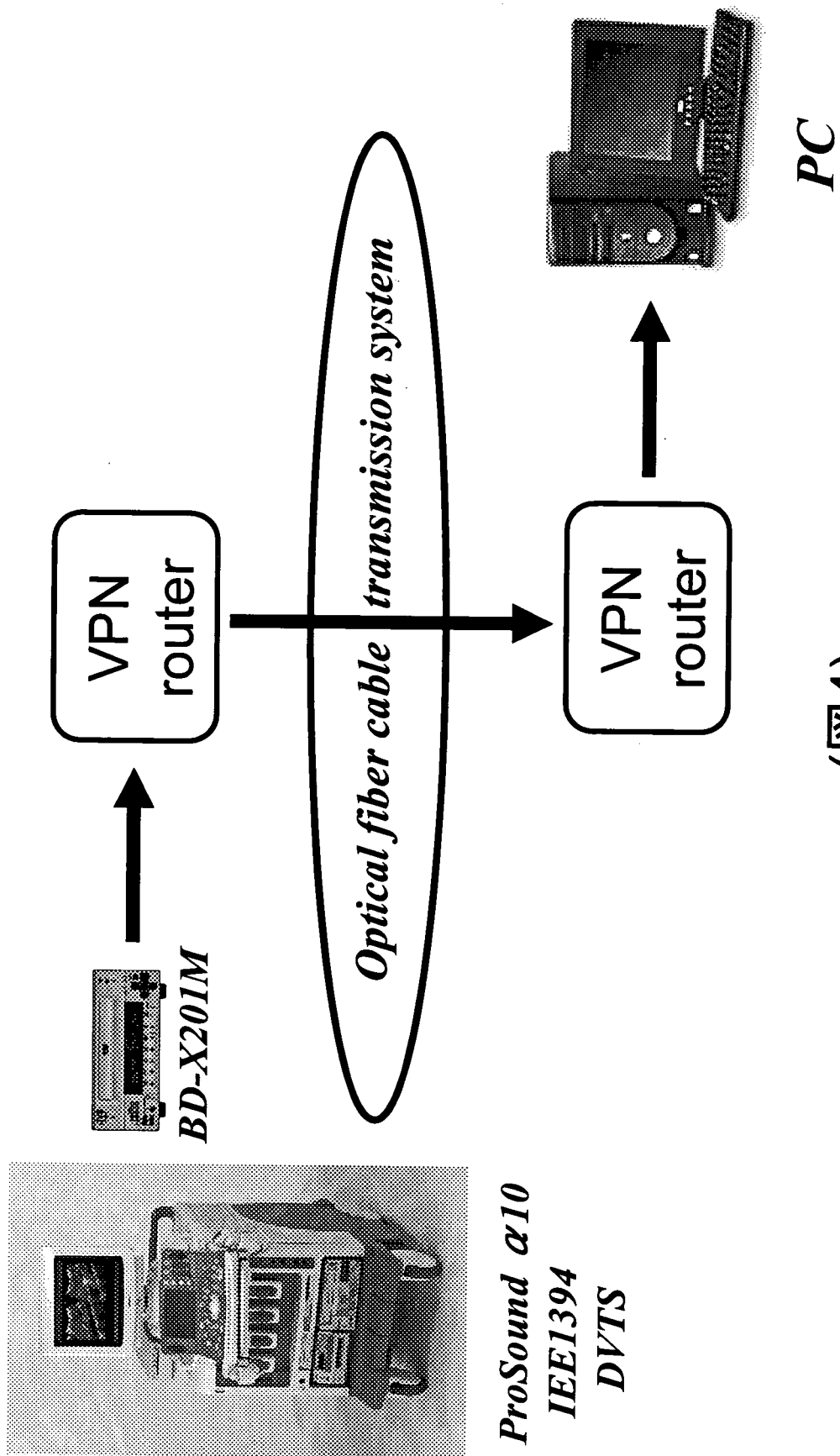
**DVTS**



(図3)



# 高精度リアルタイムエコー動画画像転送システム



厚生労働科学研究費補助金（医療安全・医療技術評価総合研究事業）  
分担研究報告書

STIC 法による新生児/乳児早期の先天性心疾患の遠隔画像診断の臨床応用に関する検討

分担研究者 里見元義 長野県立こども病院 副院長  
安河内聰 長野県立こども病院 循環器科部長

【研究要旨】

目的：インターネット回線を用いた新生児・乳児早期の先天性心疾患の遠隔画像診断のために、胎児先天性心疾患の診断に用いている STIC 法（Spaio-Temporal Image Correlation）機能を搭載した超音波装置による画像診断がスクリーニング検査法として使用可能かどうか検討すること。

方法：当院 NICU に入院中の新生児 8 例（体重 1.596～2.86Kg、日齢 13～62 日）を対象とした。用いた超音波診断装置は GE 横川メデイカル社製 Voluson 730 Expert および VolusonE8 で超音波探触子は RNA5-9 probe である。新生児の覚醒状態で、小児循環器専門医ではない後期研修医に probe を胸壁のさまざまな部位から当ててもらい STIC 画像を取り込んでハードデスク上に保存し、保存されたデータを別の小児循環器科医が 3 次元画像を含めて再構築し診断が可能かどうか判定した。結果：記録された 113 画像中 110 画像で再構築が可能であった。全アプローチの心臓全体の完全描出率は 31/110（28.2%）で、各アプローチでの描出率は四腔断面アプローチでは 14/51（27.5%）、心室短軸断面アプローチでは 6/22（27.2%）、胸骨下アプローチでは 5/24（20.8%）、心室長軸アプローチでは 6/13（46.1%）であった。完全描出ができなかった理由としては、対象新生児の呼吸運動不整によるものが 5%、肺動脈が取り込みから外れてしまったもの 20%、右室が外れたもの 1%であった。画像診断率は、最終的には 28%に留まった。

結論：新生児心疾患のスクリーニングとして現在の STIC 法による画像診断法は、呼吸や肋骨の影響で心臓全体を俯瞰することができず、また患児の体動のために画像取り込みに時間を要することがあり臨床上的利用は制限され適切な方法ではない。ただし、3D Volume Data の取り込みが 1 scan でできることや取り込んだ volume data を画像転送できる機能を考えると probe の改良などにより将来有用な画像診断になる可能性はあると考える。

## 【緒言】

最近胎児心エコー診断において胎児心臓の形態的異常や血行動態的異常を Volume data として記録できる STIC 法 (Spatio-Temporal Image Correlation) 機能を搭載した超音波診断装置が開発され、必要な断層像や立体像を自由に構築・解析できる臨床上有用な画像診断法として注目されている<sup>(1)</sup>。この診断装置は、撮像画像を 3D Volume データとして保存することができ、さらにそのデータをインターネットなどを通じて転送することが可能である<sup>(2)</sup>。つまりある施設でこの STIC 法により患児の超音波画像を取り込んだ後に、紹介施設に画像を転送すれば、紹介された施設の同じ装置を用いて画像を取り込んだ施設と同様に必要な画像診断断面および立体像の 3次元構築をすることが可能となる。

また Voluson E8 では「SonoVCAD (Sonography based Volume Computer Aided Diagnosis)」というソフトを使用することにより胎児では複雑な心内腔の構造や心室流出路などを非専門家でなくても自動的に断面を描出することが可能となった。つまり、STIC 法を用いてきちんとした一つの volume data 画像を取り込めばほぼ自動的に診断に必要な多断面が描出できることから、この STIC 法を搭載した画像診断装置を用いれば新生児重症心疾患の遠隔画像診断がより容易に可能となるのではないかと期待が持てることになる。

実際胎児においては、この STIC 法を用いた telemedicine の報告がされているが、新生児で使用が可能かどうかの報告はまだない。

## 【目的】

STIC 法による 3D 画像取り込みが、覚醒時の新生児において可能か否か検証し、取り込んだ 3D Volume Data から新生児の心臓の形態・血行動態診断がどこまで可能か検討すること。

## 【診断装置】

超音波診断装置は、GE 横河メデイカルシステム社製 Voluson 730 Expert と Voluson E8 と RNA5-9 probe を使用した。Voluson E8 においては、GE 横河メデイカルシステム社製 Sono VCAD という Off-line 3D imaging analysis software を用いて 3D 画像構築が可能かどうか検討した。

## 【対象】

当院 NICU に入院中の新生児および乳児 8 例 (体重 1.596~2.86Kg、日齢 13~62 日)

## 【方法】

ご両親の Informed consent を得た後に、覚醒状態または半覚醒状態の新生児・乳児早期児に対して、小児循環器専門医ではない後期研修医に probe を胸壁のさまざまな部位から当ててもらい STIC 法により 3D Volume 画像 Data を取り込んでハードデスク上に保存した。取り込み時の画像断面方向は、心尖部四腔断面、傍胸骨左縁四腔断面、心室短軸断面、胸骨下四腔断面で、取り込み時の scan 角度は心臓全体をカバーする目的で 40 度に設定した。保存された 3D Volume Data を別の小児循環器科医が全く別個に画像を再構築し、全心臓の構造物がカバーされているか、

取り込まれた画像が診断的か、再構築画像により診断が可能かどうかそれぞれ検討した。

#### 【結果】

8 症例から合計 113 の STIC 法による 3D volume data が記録された。記録された 113 の 3D volume data について検討した。

113 中 110 で再構築が可能であった。全アプローチの心臓全体の完全描出率は 31/110

(28.2%) で、各アプローチでの描出率は四腔断面アプローチでは 14/51 (27.5%)、心室短軸断面アプローチでは 6/22 (27.2%)、胸骨下アプローチでは 5/24 (20.8%)、心室長軸アプローチでは 6/13 (46.1%) であった。

完全描出ができなかった理由としては、対象新生児の呼吸運動不整によるものが 5%、肺動脈が取り込みから外れてしまったもの 20%、右室が外れたもの 1% であった。

またこれらの画像取り込みに要した時間は 5~10 分と予想以上に時間を要した。時間を要した理由は、対象新生児の scan 中の体動や啼泣のため scan を完了することができなかったことがほとんどであった。

これらの結果、STIC 法による心疾患の画像診断率は、最終的には 28% に留まった。

#### 【考察】

胎児心においては、肺に含気がなく STIC 法を用いて容易に心臓全体の画像取り込みが可能であるが、新生児においては肺と肋骨・胸骨などの骨格による超音波ビームの入射障害の影響が強く心臓全体の画像の取り込みが困難であった。また体動が多く STIC 法で scan 中に取り込み scan のための

軸がずれ解析可能な 3D Volume Data としての画像取り込みに時間を要し、また取り込み作業自体も反復が必要なことが多かった。今回の検討のように 3D Volume Data からの再構築率も 28% と低く、スクリーニングの画像診断法として臨床上問題である。

小児循環器の専門研修を終了しておらず心臓の超音波検査に慣れていない研修医でも簡便にできる新生児心疾患のスクリーニングとしての STIC 法の使用は難しいと思われる。

もし、この STIC 法を搭載した新しい超音波断層装置の画像取り込みのためのアルゴリズムが改善され、心エコー診断画像取り込みがもっと短時間または短い心拍数で取り込めるようになれば、心疾患のスクリーニング法として十分臨床応用が可能になると思われる。

Volume Data として取り込んで評価する画像診断法としてリアルタイム 3D 心エコー法による心疾患のスクリーニングは有用であるかもしれないが、やはり超音波ビームの入射ウインドウの制限、診断装置の操作法の問題、心電図同期の必要性などの問題があるためすぐに遠隔画像診断法として応用することは難しく、現時点では臨床応用は無理と考える。

新生児・乳児早期心疾患の画像診断については、心臓全体が俯瞰できるようなエコー scan 法が必要で、なおかつドプラ血流などの 3 次元表示も可能となれば血行動態の評価にも結びつくと思われる。