

【総 説】

新生児聴覚スクリーニング
—要精密検査児の母を支える—

いずみ 泉 のぶ お 夫

キーワード：新生児聴覚スクリーニング，先天性難聴，リファア（要再検査），
心のケア，コミュニケーション

要 旨

先天性難聴の半数は約10%を占めるハイリスク児に，半数は普通の児に認められる。両側中等度以上の児の音声言語発達への影響を最小限にするため新生児聴覚スクリーニングが推進され，全体で概ね1,000名に1人の中等度以上とこれと同数程の軽度および一側の難聴児が検出される（検出児の約1/3が乳児期に療育開始）。後者も集団生活の場などで配慮を要する。要精密検査は約1%ある。問題点は偽陽性率が約50%と高いこと（OAEでは約80%）および精査の最適期が数ヶ月後で待つ期間が長いことである。母親は母子愛着形成前にショックを受け，児との自然な接触が阻害されかねない。偽陽性を極力小さくする。スキンシップなど五感を使った自然で豊かなコミュニケーションの大切さを説き，保健師・要精密検査の経験をもつ親・教育相談などを通して自然な育児を確保し，親の質問に応じるようにする。

はじめに

乳児期後半から幼児期の聴力は音声言語発達の基礎をなす。月齢6～10ヶ月から出る規準喃語も，母語の聞き取りの繰り返しと，発声の聴覚フィードバックを要する^{1, p55}（規準喃語；有意味語前の子音と母音を含む発声。月齢2～3ヶ月からの過渡的喃語は難聴児も健聴児と同様）。

言語獲得前の難聴の早期発見・早期療育（補聴器装用，補聴訓練など）の意義の確認と²⁾，新生児聴覚スクリーニング（以下，新スク）に適した自動判定機器の開発により，米英などで1990年代半ばから新スク事業が試みられ，米国では2005年に全州で95%の児が検査を受けている（フォロー率は低い³⁾。

日本も2001年から厚労省主導のモデル事業が開始され，自ら機器を備える病院・医院も増え，2006年時点のスクリーニング率の推定は60%強になる（地域差が大⁴⁾。2007年度から事業は各自治

Nobuo IZUMI

出雲市立総合医療センター小児科

連絡先：〒691-0003 出雲市灘分町613

体や医師会が推進することになり、島根県でも手引きが作成された⁵⁾。

新スクは要精密検査児の母親に母子愛着形成前に心理的ダメージを与える。当初の fail (不合格) が、この点を配慮しリファア (refer, 要再検査・差し戻し) に改められた経緯もある。マニュアルもその配慮に触れているが^{4,5)}、多項目中の一部にならざるを得ない。

母親の問いに答えることもケアの一つであり、質問や説明を想定しつつ、調べまとめてみた。また必要な配慮について考えてみた。

I. きこえない, きこえにくい

1. 難聴 難聴は音を求め、音声言語によるコミュニケーション (以下コミュ) を図る状況で障害となる。しかし、乳幼児は、気付かれないと言語 (音声, 視覚とも) 発達が阻害され、影響は将来に及ぶ。

難聴というと、普通「きこえない」と捉えられるが、「きこえにくい」場合もあり、環境によりはじめて表面化する場合もある。要精査は重症度を問わず、「障害の可能性がある」と告げることになる。

2. 検出 新スクの自動聴性脳幹反応 (以下, 自動 ABR) は、35 dB のささやき声程度の音刺激で検査するが、新生児の正常下限の閾値になる (12ヶ月以降に 15~20 dB 以下になる)^{1, p20)}。自動音響反射 (以下, OAE) も同レベル (ほぼ 40 dB) の聴力でパスとなる。したがって新スクは一側難聴も含め軽度の難聴から検出し、中等度以上の偽陰性はまず出ない (OAE の場合は auditory neuropathy (以下, AN) のような特殊例は検出できない)。

3. 「きこえない」 聴力障害の程度は連続的

で、特定周波数の障害もあり、音環境の影響も大きい。障害の程度は個人差が大きく、判定法もいくつもある。

聴力閾値が概ね 70 dB 以上の場合が高度難聴 (少しはきこえる), 90~95 dB 以上が重度難聴 (聾, ほとんできこえない) とされる。身障者手帳交付は両耳の平均聴力が 70 dB からで、このレベルでは「40 cm 以上の距離で発声された会話を理解し得ない」。90 dB では「耳介に接しなければ大声語を理解しえない」。

高度・重度の難聴は家庭で乳児期から気付かれることも、2歳頃に発語がみられないことから診断にいたることもある。

4. 「きこえにくい」 閾値が 40~70 dB は中等度難聴 (ある程度きこえる) とされる。50~70 dB では 1 m 位からの大きめの声はわかるが会話の細部は理解できず、補聴器は必須である。40~50 dB では一対一の会話で聞き間違いが多く、多くは補聴器が必要になる。

幼児期に言葉がかなり遅れ発音がおかしい場合もあるが、家庭では健聴のように会話ができ発見されず、3歳健診 (特にささやき声・指こすりテスト) や就学期健診、さらには学習に大きく影響し発見される場合もある。

聴力閾値が 25~30 dB から 40 dB 未満は、軽度難聴 (大体きこえる) とされ、小声、遠くの声がきこえにくい。一側難聴では音源の方向が重要になる。ともに騒音・反響音の場、集まりで聞き逃し・聞き間違いが出る。言語発達への問題はほぼ認めないが、集団生活や教育の場での配慮が必要になり、一部には低出力の補聴器が使われる^{6,7,8)}。

米国の新スク以前の補聴器装着の中央値は高・重度で 1歳4ヶ月, (軽)・中等度で 2歳半であ

る²⁾。

5. 感音性・伝音性 英国の新スクモデル事業では約17万が検査を受けた(健康児はOAE次いで自動ABR, NICU児は自動ABR 2回)⁹⁾。両側40 dB以上の恒久性難聴が169名(1,000名に1人)検出され, 内訳は感音性83%, 伝音性(外耳道閉鎖など)3%, 混合性4%, AN 10%であった。感音性難聴は高・重度になりやすく, 伝音性難聴は軽・中等度の場合が多い。

感音性難聴は, 普通, 内耳の有毛細胞を中心とする, 音刺激を神経の電気信号に変換する部分の異常に起因する。遺伝性, 胎内感染症, 生後の騒音などにより障害を受けやすい組織で, 遺伝子治療・再生医療もできない。補聴器や人工内耳(1歳6ヶ月以上の重度難聴で補聴器の効果不良の場合に適応)で補聴をするが, 健聴者と同じ音ではなく, 補聴訓練を行う。

伝音性難聴は手術が可能な場合がある。また, 骨導補聴器で健聴者に近い音が得られる。

英国の統計では使用機器からANはNICU児のみに検出され, AN(17名)はNICU児(10%と仮定)の概略0.1%になり, NICU児の難聴(69名)の25%になる。NICU児の新スクには自動ABRを用いる(健康児にも存在しうる)⁹⁾。

6. 遅発性・進行性難聴 遺伝性難聴にも遅発のものがあり, サイトメガロウイルス胎内感染症もしばしば遅発・進行性になる。生後にも繰り返す滲出性中耳炎, ヘッドホンや玩具の騒音, 細菌性髄膜炎, 耳毒性薬物, おたふくかぜ(まれ)など難聴の原因は多い。一側から両側になる場合もある。

英国の新スク以前の出生児の40 dB以上の両側性恒久性難聴の頻度調査では, 3歳時点で1,000人当たり0.9(補正後1.1)が, 9歳時点で1.7

(同2.1)に上昇し, その後16歳まで横這いであった。新スクで検出児の数の50~90%が新生児期以降に難聴になると推測された¹⁰⁾。

乳幼児健診では, 新スクをパスしたから大丈夫とは考えない。親が抱いた“難聴の疑い”は尊重し, 安易に心配ないとの説明はせず, 専門医受診を考慮する^{1, p191)}。

7. 検出対象 新スクの目的は早期療育が必要な児の早期に発見にある。英国では軽度・一側は「早期療育は不要で, 公共福祉上の問題は小さい」とし, 両側40 dB以上に焦点を絞ってきたが, 検出される軽度・一側の児の対応指針を緊急に作成したいとしている⁹⁾。

米国では積極的に軽度・一側も検出し, 補聴器の必要性を評価する。これらの児の最良の対処法は現在, 研究の途上としている⁹⁾。

8. 3大リスク因子 難聴のリスク因子の詳細は手引きにあるが^{3, 4, 5)}, 3大因子はNICU児, 年少児からの難聴の家族歴, 頭蓋顔面奇形(口蓋裂など)である。英国のモデル事業の両側40 dB以上の難聴169名では, それぞれ41%, 14%, 6.5%に認められた(重複あり, 54%にいずれかがある)⁹⁾。

ハイリスク児は従来から聴覚検査の機会があったが, このやり方だけでは難聴児は最大半数しか検出できない。新スクで発見される児の親の大多数は健聴者である。東京都のモデル事業の手引き(2003年)によると, 9%がハイリスク児で, その1~3%に両側性高度感音性難聴がある。

NICUに入る児は10~15%になるが, 新スクでは48時間以上の入室が該当する^{3, 9)}。米国のJCIH(関連学会合同委員会)の2007年の姿勢表明では6日以上入室に変更されたが³⁾, NICU児はANの検出のため自動ABRで検査するとしたことへ

の現実的対応かもしれない。

胎内感染症も重要なリスク因子で、風疹が世界的には現在も最大である。先進国では風疹はワクチンにより激減し、サイトメガロウイルスが最重要であるが、母親は妊娠中の感染に気付かず、児もしばしば不顕性感染であり、胎内感染児の診断は研究途上にある。

II. 要精密検査

1. リファアーと要精査 新スク機器では自動的にパス（合格）とリファアーの結果が出る。リファアーの場合は後日に確認検査をし、OAEでは極力、更に追加し、リファアーが続けば精密聴力検査機関へ紹介する（島根県の学会指定機関は島根大学医学部と松江赤十字病院の耳鼻咽喉科）。「リファアー」はしばしば「要精密検査」の意味で使用されている。

2. 統計処理 従来の ABR は専門医が波形を“判読”するのに対し、自動 ABR はコンピューター入力された多数の正常波形を基に“統計処理”で偽陰性を出さないよう判定を出す。必然的に偽陽性が出、検査回数を増すことでこれを減らせる。

OAE は音刺激に対する外有毛細胞の反応音を感知するが、音刺激の間隔、周波数など複雑な組

合せの結果を電算機処理して判定を出す。偽陽性は検査回数を増すと減るが自動 ABR よりかなり多い。耳垢や耳内に残存する羊水も偽陽性率を更に高めるので、外耳道入口の耳垢を除去し（奥の除去の試みは逆に押し込め、傷をつくる）、検査日を遅らせる。

3. リファアー率 表1に岡山県における検査毎のリファアー率の成績を示した。パスしなかった児の2回目以降の確認検査でリファアー率を下げる事ができる¹¹⁾。OAEでは3回目の検査で大きく下がることが注目されるが、生後の日数が関連していると思われる。

4. 要精密検査率 自動 ABR の要精査（確認検査でもリファアー）は、表1ではリスクなしで0.3%、リスクあり（8.5%の児）で3.5%である。全体で0.6%であり、長野県では0.4%¹²⁾、研究班は約1%⁴⁾、米国の検査会社も1%としている^{1, p190)}。リスクのない一般病棟児の場合、0.3~0.5%と推測できる。

OAE のみの場合、表1では3回目の検査でも2~3%と高い。一般病棟児ではこの1/2程度としても、高過ぎると思う。

両方の機器が普及し確認検査に自動 ABR を推奨している山梨県では1.2%であった¹³⁾。

米国 JCIH は精査率の水準を4%未満としている

表1 新生児聴覚スクリーニングのリファアー率と確定診断率

	初回リファアー	2回目リファアー	3回目リファアー	聴覚障害
自動 ABR				
リスク (-)	0.7%	0.3%		0.16%
リスク (+)	4.5%	3.5%		2.0%
全体	1.1%	0.6%		0.32%
自動 OAE				
全体	約7%	約6%	2~3%	0.22%

御牧ら（岡山県）より¹¹⁾ 改変

自動 ABR の症例数はリスク (-) 4,278 名、リスク (+) 397 名。

自動 OAE は、誘発 OAE 約 1,500 名と、歪み成分 OAE 約 1,250 名の成績の概略を示した。

る³⁾。OAE が主体の州があり，入院期間が短く，初回検査が早めで確認検査が外来実施となるため高いのであろう。4%では精査を指示される母親は堪らず，検査者の真剣みも薄れ，精査機関の負担も大き過ぎる。

Ⅲ. 精密検査結果

1. 全国調査 2006年の1年間に日本耳鼻咽喉科学会指定の精査機関195施設中188施設を受診した乳児は，新スク後が2,745名，ハイリスク，未実施施設で出産等の理由で新スクを経ず受診が1,542名であった¹⁴⁾。

新スク後の児のうち，リファー側が明らかかつ，確定診断された2,212名 (81%) の結果を表2に示した。一側のリファーが過半数を占める。診断は両側難聴29%，一側難聴27%とほぼ同数である。

2. 偽陽性率 要精査全体の44%が偽陽性であるが，両側リファーの35%に対し，一側リファーは50%と多い (表2)

機器別では，表1 (岡山県) では自動 ABR 約50%，OAE 約90%¹¹⁾，山梨県の調査では自動 ABR 26%，OAE 79%¹³⁾と OAE はかなり高い。

3. 精査後の療育 表2の難聴児 (両側645名，一側604名) に，新スク後に発症した等と考えられる35名 (両側21名，一側14名) などを加えた

1,288名の状況は，1)両側感音難聴で療育機関に紹介429名 (33%)，2)通院で評価を続ける751名 (58%)，3)伝音難聴の治療108名 (8%) となっている¹⁴⁾。

概略で両側難聴の64%が中等度 (40 dB~) か重い中等度 (50 dB~) 以上の恒久性難聴であり，それより軽度の両側性と一側性が経過観察か伝音難聴の治療を受けたと推察される。

療育施設に紹介の429名中，371名 (86%) で補聴器の装用状況が把握されており，その開始月齢 (試聴も含む) は，4ヶ月以内17%，5~6ヶ月46%，7ヶ月以降37%である。

聾学校の乳幼児教育相談などで早期療育を受けている全国の乳児数は2002年には255名であったが，2006年には517名に増加し，そのうち323名 (62%) が新スクで発見された⁴⁾。

研究班では「早期支援が必要な聴覚障害児」は出生児1,000人当たり1.5人とみている (両側中等度以上と解される，島根県では年間6~12人に相当する)³⁾。英国のモデル事業の両側40 dB以上のうち，ANを除く152名では40~69 dB, 39%，70~94 dB, 26%， ≥ 95 dB, 35%であった⁹⁾。

表2 新生児聴覚スクリーニング後の精密検査で評価が決定した乳児2,212名

リファー 対象数	精密検査結果			対象数 () 内 %
	両側難聴	一側難聴	異常なし	
一側 1,267 (57)	104 (8)	同側 508(40)、対側 26(2)	629 (50)	
両側 945 (43)	541 (57)	70 (7)	334 (35)	
合計 2,212	645 (29)	604 (27)	963 (44)	

2006年1年間の全国の精密聴力検査機関の実態調査¹⁴⁾よりスクリーニング機器は，自動 ABR 59%、自動 OAE 35%、両者併用5% (評価が未決定の児等も含む2,555名で)。

初診日は，30日以内27%、1~3ヶ月48%、4~6ヶ月16%、7ヶ月以降9% (リファー側が不明等の児も含む2,745名で)。

IV. 要精密検査の告知

1. 精神的ショック 母親は要精査（「リファア」）の場合（あるいは初回リファアの時から）、精神的にショックを受け、「本当にきこえないの？早く結果を知りたい」と不安で心の揺れる時期を過ごす¹⁵⁾。産後うつ病など精神的影響を受けやすい時期であり、できる限りのサポートに努めたい。

精査の受診を、米国は生後3ヶ月までにとしているが³⁾、半数はこれより遅れる。日本でも25%は4ヶ月以降（表2）で、3～4ヶ月が良いともされる¹⁶⁾。検査までが長く、確定診断時より要精査の告知後の方が辛かったとの声も多いという¹⁵⁾。

2. 母子愛着形成前 母親は育児で自然な接触を重ねるうちに愛着を深めるが、告知後は、偽陽性が多いと言われても自然な接触ができ難くなってしまふ。

1ヶ月健診時に告げる施設もあるが、健診時まで不安を抱える母親が出ることや、父親同席で説明をする機会が減ることを考慮する。

3. コミュニケーション発達の土台 全国早期支援研究協議会の要精査児の家族向け小冊子（ホームページに購入方法）は、「育児に特別なことは不要」と説く¹⁶⁾。

難聴、健聴に関らず、早期から母子間の豊かなコミュが大切である。難聴としても、療育の基本は良いコミュ能力の獲得であり、この時期の豊かなコミュは療育に通じる¹⁶⁾。

泣き方、表情などから児の訴えることを掴み、愛情をもって応える。嬉しい時は、頬刷りや軽く抱きしめるスキンシップで伝える。微笑みながら抱けば、まだ見えなくても児は微笑みを感じる。この時期は五感を使ってコミュするが、成長後も

会話は聴力の他に相手の表情や動作を見、気持ちを汲んで行われる。

乳児期早期は目がよく見えないのと同様、まだ大脳皮質で聴いてはいない。普通に話しかけるが、話す時にとんとんと肩に手をやることを増すのも良い。

新スクは本来、生後数ヶ月の実施が良いが、入院中を逃すと不可能な児が大勢出る。このことも「普通でよい」説明になりうる。

4. 家族、保健師、同じ境遇の親・手記、教育相談 結果はプライバシーに配慮し（廊下などでなく）医師が告げる。両親同席にするが、母親一人に行った場合は、後に父親も同席で再度、説明する¹⁵⁾。父親の役割は平静を保ち、寄り添うことかもしれない。

精査まで間、保健師は身近で信頼される^{4,15,16)}。障害児の親は同じ境遇の親の情報を求めるが¹⁵⁾、障害の可能性の場合も同じである。また、聾学校の教師は経験豊かである。不安が強い時、同じ経験をもつ親の仲介や、教育相談に出向く相談は保健師が相応しい。前者の代わりに手記もある^{7,8,16)}。

5. 聴性反射・聴性反応 音に反応して観察されるモロー・覚醒反射、指動かしなどの聴性反射や、声かけで泣き止むなどの聴性反応をみる聴覚発達リスト（田中・進藤）がある。3, 4ヶ月には高度以上と中等度の一部が検出できる¹⁷⁾。

精査時のよい情報になるが、一喜一憂になりかねず、要精査の親のすべてにリストに沿った観察を要求すべきではないと思う。

6. 偽陽性を減らす 何より重要である。OAEは機器の価格、消耗品代、簡便性（電極の貼付はない）など特に個人医院には有利であるが、偽陽性は数倍多い。リファアの場合にスムーズに自動ABRで確認検査をするルートを作っておく。

一般的な注意に、授乳後1時間位までの自然な熟睡中、検査者の限定、日齢2～4日と遅めの初回検査、静かな環境(通常的新生児室でよい)、外耳道入口の耳垢をとる(OAE)などがある⁴⁾。

付記. 聴覚スクリーニングの長期成績

1. 早期確定診断 特に50 dB以上の両側難聴はしばしば乳幼児期に気付かれ、補聴器も始まる。より早期の確定診断がより多くの人とのコミュを可能するであろうか。その知識も親への説明に役立ちうる。

Yoshinaga-Itanoら¹⁸⁾の、6ヶ月以内に確定診断した場合の34ヶ月までの言語能力(音声言語に視覚手段も含めた総合的コミュ能力)はそれ以降の確定より良い(平均約80点对60点)との研究は、新スク推進の研究中でも強い衝撃であったが、観察期間などに批判もある。

6ヶ月までの療育開始が目標にされる^{3,4)}が、中等度では確定にも、後の補聴器開始にも時間を要しがちになる。英国や米国予防行政実行委員会では9ヶ月以内の確定診断を早期としている¹⁹⁾。3ヶ月以内の超早期の療育開始の報告もあるが、今後の課題であろう²⁰⁾。

2. 英国モデル事業 新スク実施と未実施地域の比較で、両側40 dB以上の9ヶ月以内の確定診断は67% (41/61) 対27% (16/59) で差は有意であった¹⁹⁾。未実施地域では4歳未満に約75%が診断された。

確定診断が9ヶ月以内と10ヶ月以降の2群では、

学童期(平均7.9歳)の言語の表現能力の平均は両群とも健聴児の-1 SD前後にあるが、なお早期群が0.7 SD優った。言語の理解力の平均は-2 SD前後(上1/4は健聴の平均を越える)であるが早期群は0.8 SD優った。音声言語を話す能力の平均は-1.15対-1.33 SDで差はなかった¹⁹⁾。早期診断は有用である。しかし、かなりの言語能力を得ても健聴者との話合いはストレスになり、難聴同士など自由にコミュできる場の配慮を要する児が相当数あることが伺える。

3. 人工内耳 福田らによると、知的に正常な4名の重度難聴児が新スクで発見され、2～3歳に人工内耳手術をし、就学期の言語性IQは100以上と良好であった²¹⁾。

4. 重症度 診断月齢が平均22ヶ月(1ヶ月～4歳半)の88名(軽度21%, 中等度34%, 非言語IQはほぼ正常)の7～8歳での言語能力の調査で、診断月齢より重症度が重要な因子とする報告がある²²⁾。しかし、この問題は中等度～高度以上の群の中で論ずべきと思う。

おわりに

新スクは功罪併せ持つ。出産まもない母親の心のダメージを極力小さくするには、いかに母親に対応し説明したらよいか、調べ、考えてみた。将来での効果とは別に、早期発見で親子間のコミュは確実に深まることも忘れてはならない。それを要精査の告知の時からできればと思う。

文 献

1) 加我君孝(編): 新生児聴覚スクリーニング, 早期発見・早期教育のすべて, 金原出版, 2005

2) Nelson HD et al: Universal newborn hearing screening: Systematic review to update the 2001 US

- Preventive Services Task Force Recommendation. Pediatrics 122: e266-e276, 2008
- 3) Joint Committee on Infant Hearing (American Academy of Pediatrics et al): Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Pediatrics 120: 898-921, 2007
- 4) 厚生労働科学研究「新生児聴覚スクリーニングの効率的実施および早期支援とその評価に関する研究」班, 三科潤 (主任研究者): 新生児聴覚スクリーニングマニュアル, 2007年3月
- 5) 島根県健康福祉部健康推進課: 新生児聴覚スクリーニングと聴覚障害児支援のための手引き, 2008年12月
- 6) Cho Lieu JE: Speech-language and educational consequences of unilateral hearing loss in children. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 130: 524-530, 2004
- 7) 全国早期支援研究協議会 (編): 聴覚障害サポートハンドブック・乳幼児編, 「お子さんの耳がきこえない」と言われたら, 2005
- 8) 全国早期支援研究協議会 (編): 聴覚障害サポートハンドブック 軽度・中等度難聴編, きこえにくいお子さんのために, 2007
- 9) Uus K, Bamford J: Effectiveness of population-based newborn hearing screening in England: Ages of interventions and profile of cases. Pediatrics 117: e887-e893, 2006
- 10) Fortnum HM et al: Prevalence of permanent childhood hearing impairment in the United Kingdom and implications for universal neonatal hearing screening: Questionnaire based ascertainment study. BMJ 323: 1-6, 2001
- 11) 御牧信義: 聴覚障害の早期発見とその対応. 小児科 45: 1471-1485, 2004
- 12) 長野県, 長野県新生児聴覚検査事業連絡会: 長野県新生児聴覚検査事業の手引き, 改訂版, 2007
- 13) 山梨県: 新生児聴覚検査の手引き, 2008
- 14) 麻生 伸 ほか: 平成19年度「新生児聴覚スクリーニング後の精密聴力検査機関の実態調査」に関する報告. 日耳鼻 111: 463-467, 2008
- 15) 福島朗博: 我が子が聴覚障害と確定された親の心情～新生児聴覚スクリーニングをめぐる受容の過程と支援を考える～. 島根県健康福祉部健康推進課 新生児聴覚スクリーニングと聴覚障害児支援に関する研修会資料, 2008年10月
- 16) 全国早期支援研究協議会 (編): 赤ちゃんの聞こえの検査, 「リファア (要再検査)」となったお子さんのお母さんと家族の方へ, 改訂版, 2005
- 17) 中澤 操 ほか: 新生児聴覚スクリーニング後の精密検査と聴覚言語発達リスト到達度との関連性の検討. Audiology Japan 50: 113-121, 2007
- 18) Yoshinaga-Itano C et al: Language of early- and late-identified children with hearing loss. Pediatrics 102: 1161-1171, 1998
- 19) Kennedy CR et al: Language ability after early detection of permanent childhood hearing impairment. N Engl J Med 354: 2131-2141, 2006
- 20) Vohr B et al: Early language outcomes of early-identified infants with permanent hearing loss at 12 to 16 months of age. Pediatrics 122: 535-544, 2008
- 21) 福田章一郎 ほか: 新生児聴覚スクリーニングで発見された聴覚障害児の小学校就学時点での評価. Audiology Japan 50: 254-260, 2007
- 22) Wake M et al: Hearing impairment: A population study of age at diagnosis, severity, and language outcomes at 7-8 years. Arch Dis Child 90: 238-244, 2005
- 付: 今井絵理子: ココロノウタ～息子と歩んだ4年間, そしてこれから～, 祥伝社, 2009