

厚生労働科学研究費補助金  
感覚器障害研究事業

先天性難聴児の聴覚スクリーニングから就学後までの  
補聴器・人工内耳装用効果の総合追跡研究

平成 19 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者：加我 君孝

平成 20 年（2008）年 3 月

# 目 次

## I. 統括研究報告

先天性難聴児の聴覚スクリーニングから就学後までの  
補聴器・人工内耳装用効果の総合追跡研究

加我君孝 ----- 1

## II. 分担研究報告

### 1. 中等度難聴児に関する追跡研究

新正由紀子、加我君孝 ----- 6

### 2. 他障害を合併する難聴児の療育・教育について

内山 勉 ----- 13

### 3. 当科の小児内耳奇形例における人工内耳術後成績

坂井有紀、赤松裕介、尾形エリカ、伊藤 健、山嵜達也、加我君孝 ----- 20

### 4. 当科における小児人工内耳症例の聴覚の発達

尾形エリカ、赤松裕介、伊藤 健、加我君孝、山嵜達也 ----- 26

### 5. サウンドスペクトログラフによる難聴児の音声の追跡

林 玲匡、竹腰英樹、新正由紀子、加我君孝 ----- 31

### 6. 学齢期の人工内耳装用児が抱える課題：学習困難な事例を通して

城間将江 ----- 41

### 7. 小児人工内耳の両親に対する術後アンケート調査について—岡山での調査—

福島邦博 ----- 49

### 8. 人工内耳装用児両親へのアンケート調査

神田幸彦 ----- 53

### 9. 先天性難聴の臨床経過

坂田英明、安達のどか、大石勉、加我君孝 ----- 66

III. 研究成果の刊行に関する一覧表 ----- 75

IV. 研究成果の刊行物・別刷 ----- 77

先天性難聴児の聴覚スクリーニングから就学後までの  
補聴器・人工内耳装用効果の総合追跡研究

主任研究者：加我 君孝

東京医療センター・臨床研究（感覚器）センター

研究要旨

新生児聴覚スクリーニングが、補聴器装用効果及び人工内耳装用効果に大きな成果をあげているか否かについて追跡研究を行って調べた。スクリーニングによって早期発見され2歳半で人工内耳手術を受けた症例は、就学年齢で評価すると、遅れて発見されて遅く人工内耳手術を受けた症例や補聴器だけで療育を受けた症例よりも、平均値で見ると限り言語性IQが最も優れていた。これは、今回同時にMRIで調べた中枢聴覚伝導の髄鞘化研究の成果と合致するものであった。

分担研究者

山嵜達也：東京大学教授

伊藤 健：東京大学講師

福島邦博：岡山大学講師

神田幸彦：長崎ベルビアリングセンター

神田耳鼻咽喉科 ent クリニック  
院長

坂田英明：埼玉県立小児医療センター  
医長

城間将江：国際医療福祉大学教授

内山 勉：富士見台聴こえとことばの  
教室副施設長

人工内耳装用児の療育成果の評価方法

対象：同一の難聴幼児通園施設で最大限聴覚を活用する総合的な療育を受けた難聴児のうち、①早期療育・人工内耳群：乳幼児期に補聴器を装用して療育を開始し、2歳6ヶ月で人工内耳装用後、引き続き聴覚口話法による療育を受けた難聴児、②人工内耳群：療育開始が1歳3ヶ月～2歳8ヶ月、人工内耳装用手術を3歳1ヶ月～6歳1ヶ月に受けた難聴児、③補聴器群：聴力90dB以上、療育開始が6ヶ月～1歳11ヶ月の範囲、補聴器を装用して療育を受けた難聴児。

2)聴力 40～60dB の中等度難聴児の療育効果の評価方法

①適切な療育を受けた難聴児（療育群）は、総合的な療育を3歳より受けた難聴児。②適切な療育を受けられなかった難聴児群（未療育群）は、5歳8ヶ月以降に難聴が発見された先

A. 研究目的

新生児聴覚スクリーニングは、先天性難聴児の早期発見早期教育が全出生児に対して必要なことを、就学後まで拮げた長期追跡研究により明らかにする。

B. 研究方法

1)乳幼児期からの早期療育を受けた

天性難聴児。

以上の 1) と 2) での言語能力は WPPSI を用い、言語性 IQ と動作性 IQ を比較した。

### 3) 先天性難聴児の中樞聴覚伝導路の髄鞘化の分析と評価方法

対象: 先天性難聴児で補聴効果のない、あるいは乏しい 6 例の脳の MRI を用いた。

方法: 中樞聴覚伝導路の髄鞘化を健聴乳幼児 100 例の MRI の場合と比較した。

(倫理面への配慮)

患者の両親から研究と発表の同意を得た。

## C. 研究結果

- 1) WPPSI 動作性 IQ の平均値の比較について各群に有意な差はなかった。WPPSI 言語性 IQ の平均値の比較については、早期療育・人工内耳群 (VIQ117) が補聴器群 (VIQ94) より高い傾向がみられた。人工内耳群 (VIQ92) と補聴器群 (VIQ94) に有意な差はなかった。
- 2) WPPSI 知能検査言語性 IQ については、療育群 113 (97~135) および未療育群 72 (45~83) であり、明らかな有意差がみられ、適切な療育を受けた難聴児の言語性 IQ が明らかに高かった。
- 3) 先天性難聴児の中樞聴覚伝導路の脳の髄鞘化は健聴児の場合と同様であることがわかった。

## D. 考察

- 1) 乳幼児期に療育を開始し、2 歳 6 ヶ月で人工内耳手術を受けた難聴児は、3 歳以降に人工内耳を装用した難聴児、及び補聴器による早期療育

を受けた難聴児より優位に言語力が高いことが示された。早期発見、早期人工内耳手術が言語力を身につけるには最適と考えられる。

- 2) 中等度難聴児は、適切な療育により小学校就学までに年齢相応の言語能力を習得できるが、適切な療育を受けなければ言語発達に明らかな遅れが生じることが示された。すなわち、早期補聴と療育が必要である。
- 3) 発達期の中樞聴覚伝導路は聴覚入力に依存せず回路網が形成されるので、先天性難聴児の脳基盤は出来上がっている。このことは早期人工内耳手術は脳にとって問題がないことを示唆している。

## E. 結論

難聴の見落としを避けるために、新生児聴覚スクリーニングテストがもっとも有効と考えられる。人工内耳は難聴児の 9 歳の壁を越えることが可能である。

## F. 健康危険情報

特になし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- ①加我君孝、新正由紀子：1. 検診の実際とその結果—高度難聴・人工内耳・中等度難聴と言語性 IQ による評価— 耳鼻咽喉科・喉頭外科 79(7) : 473-480、2007
- ②加我君孝、竹腰英樹：幼小児の感覚器障害によるバランス異常と運動の発達—平衡器の障害 vs 視器の障害— JOHNS 23(9):1273-1277、2007
- ③加我君孝：Auditory Brainstem Response (ABR) の臨床応用の進歩。

## Clinical Neuroscience

25(4):455-459、2007

④加我君孝、新正由紀子、山唄達也、伊藤健、赤松裕介、内山勉、徳光裕子：幼小児の難聴に対する人工内耳手術による聴覚と言語の発達。脳と発達 39:335-345、2007

⑤ Kaga K, Shindo M, Tamai F, Tanaka Y: Changes in auditory behaviors of multiply handicapped children with deafness after hearing aid fitting. Acta Oto-Laryngol. 127:9-12、2007

⑥Sano M, Kaga K, Kuan C.C, Ino K, Mima K: Early myelination patterns in the brainstem auditory nuclei and pathway: MRI evaluation study. Int. Ped. ORL 27:1105-1115、2007

⑦Huang L-H, Han D.M, Wang T. Kaga K: Development of cognition communication and vocalization in hearing impaired infants fitted with hearing aids. National Medical Journal of China. 87(16):1106-1108、2007

## 2. 学会発表

①高浪太郎、伊藤健、山唄達也、加我君孝：内耳奇形の小児の Electroaudiometer による電気聴覚の評価。第 108 回日本耳鼻咽喉科学会総会 2007.5.17-19 金沢

②新正由紀子、加我君孝：中等度難聴の幼小児の言語発達に関する研究—早期発見の意義および人工内耳との比較—。第 108 回日本耳鼻咽喉科学会総会 2007.5.17-19 金沢

③鈴川佳吾、伊藤健、山唄達也、加我君孝：当科における小児人工内耳 61 症例の検討。第 108 回日本耳鼻咽喉科学会総会 2007.5.17-19 金沢

④Takanami T, Ito K, Yamasota T, Kaga K: Comparison of Electroaudiometry with Cochlear Implant. 6<sup>th</sup> Asia Pacific Symposium on Cochlear Implants and Related Science. 2007.10.30-11.2 Sydney

⑤Yulian Jin, Shinjo Y, Akamatsu Y, Nakamura M, Yamasoba T, Kaga K: Vestibular-evoked Myogenic Potentials Evoked by Multichannel Cochlear Implant. 6<sup>th</sup> Asia Pacific Symposium on Cochlear Implants and Related Science. 2007.10.30-11.2 Sydney

⑥Shinjo Y, Yulian J, Akamatsu Y, Ogata E, Kaga K: Effect of Cochlear Implantation in an Infant with Auditory Nerve Disease. 6<sup>th</sup> Asia Pacific Symposium on Cochlear Implants and Related Science. 2007.10.30-11.2 Sydney

⑦加我君孝、竹腰英樹：Auditory Nerve Disease の細分類について。第 66 回日本めまい平衡医学会総会 2007.11.14-16、2007 大阪

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

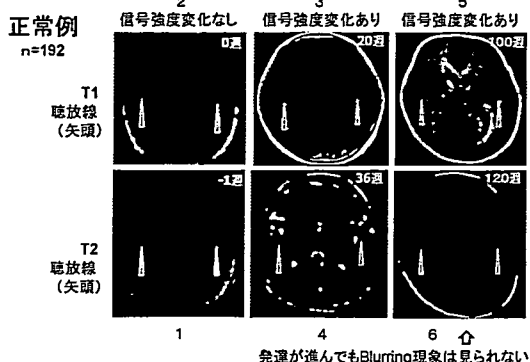
特になし。

### 新生児聴覚スクリーニングによって発見された 中等度並びに高度難聴児の聴覚・言語発達の追跡研究

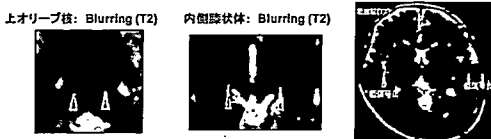
主任研究者：加我 君孝  
(東京医療センター・臨床研究(感覚器)センター)

- 分担研究者：
- 山崎 達也、伊藤 徹 (東京大学耳鼻咽喉科)
  - 福島 邦博 (岡山大学耳鼻咽喉科)
  - 坂田 英明 (埼玉県立小児医療センター)
  - 神田 尚彦 (長崎ベルヒアリングセンター、神田耳鼻咽喉科クリニック)
  - 城間 将江 (国際医療福祉大学言語聴覚学科)
  - 内山 勲 (富士見台こえとことばの教室)

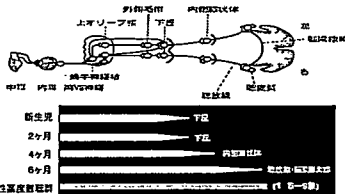
### I. 中枢聴覚伝導路の発達と髄鞘化 —先天性難聴児の“入力非依存性回路網形成”の発達—



### ◆先天性高度感音難聴児の聴覚伝導路の髄鞘化の発達追跡 (n=8) 症例A: 2歳8ヶ月 女児(内耳奇形症例) COR:90~100dB ABR:無反応



まとめ: MRI信号強度変化と年齢 聴覚非依存性の回路網形成



### II. 先天性高度難聴児の追跡

乳児期からの早期療育と早期人工内耳手術の療育効果

～後期人工内耳手術および補聴器との比較～

◆対象児のプロフィール(平均値)

	人数	人工内耳手術	聴力	入室	評価年齢	在室期間
1 早期人工内耳群	4	2歳6~7ヶ月	107dB	5ヶ月	5歳10ヶ月	6年5ヶ月
2 後期人工内耳群	8	4歳6ヶ月	102dB	2歳0ヶ月	6歳 5ヶ月	4年5ヶ月
3 補聴器群	16		102dB	1歳5ヶ月	6歳 5ヶ月	5年1ヶ月

◆WPPSI知能検査結果の平均値の比較 PV差=|動作性IQ-言語性IQ|

	言語性IQ	動作性IQ	PV差
1 早期人工内耳群	117	126	13
2 後期人工内耳群	92	121	29
3 補聴器群	94	119	31

### III. 人工内耳は先天性高度難聴児の“言語”の 9歳の壁(リテラシー・読み書き)を克服するか?

先天性高度難聴  
—補聴器+手話—  
9歳女児

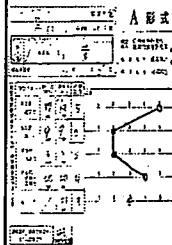
vs

先天性高度難聴  
—人工内耳—  
9歳女児

Handwritten text from a 9-year-old child using hearing aids and sign language, showing limited literacy skills.

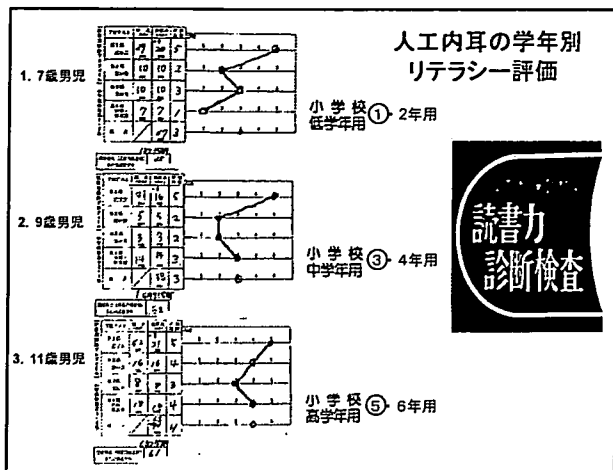
Handwritten text from a 9-year-old child with a cochlear implant, showing significantly improved literacy skills.

### 先天性高度難聴児 ～人工内耳とリテラシー～ 9歳女児の例



読書力  
診断検査  
小学校 3・4年  
中学校用

Handwritten text from a 9-year-old child with a cochlear implant, demonstrating advanced literacy skills.



### IV. 幼小児の人工内耳手術 —両親への術後アンケート調査報告—

～3拠点(京大・長崎大・岡大)の比較調査～

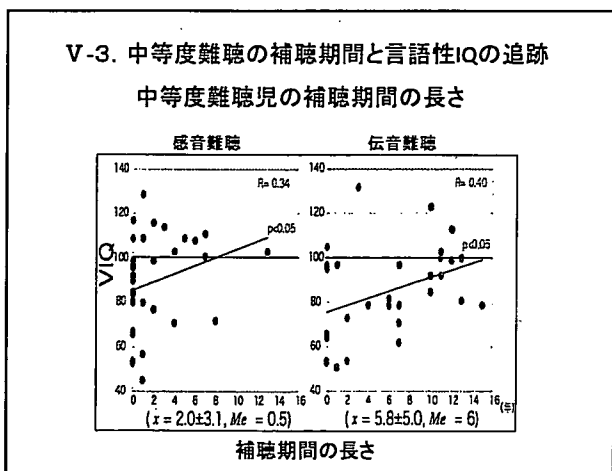
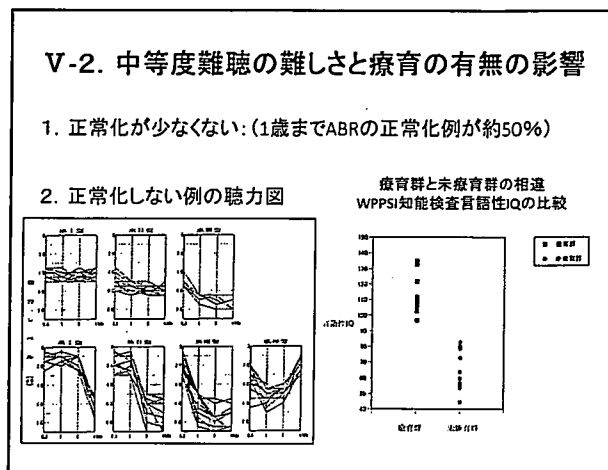
質問事項 155	京大(n=43)	長崎大(n=29)	岡山大(n=56)
1. 術後コミュニケーションが豊かになった	93%	89%	98%
2. 親の顔が見えないところでもおしゃべり可能	67%	83%	62%
3. 術前より幸せである	84%	90%	82%
4. 家族とも仲良くなった	74%	86%	82%
5. 家族とも平等につきあえる	74%	86%	86%

#### 新たな課題

1. 聴覚発達の到達レベル
2. 言語(リテラシー・読み書き)発達
3. 病院との関係(心のケアへの対応)
4. 学校との関係(理解)の難しさ
5. 進学、高等教育、就職への不安

### V-1. 新たな問題 —中等度難聴児が早期に発見される—

- わが国の中等度難聴児の発見年齢の変化
  - ・2000年以前 → 5～6歳の就学前
  - ・2000年以後 → 新生児聴覚スクリーニングにより0歳
- 米国のNIH主催ワークショップが開催された(2006年12月13日)  
『軽度から中等度の難聴小児研究の成果』  
“米国では40州で新生児聴覚スクリーニングが実施され90%以上の乳幼児が対象となっている。その結果、発見される軽～中等度難聴児への対応は人工内耳同様重要になっている”
- 感覚器障害研究専業、研究成果発表会(一般向け)を開催した(2007年12月15日)  
『小児の中等度難聴について』



### IV. 今後の研究計画

1. 基礎的な研究(入力非依存性回路網形成の発達)
  - ・発達期の言語中枢(ブローカ、ウェルニッケ中枢、角回、書字中枢)のMRIによる(正常児vs難聴児)随齢化年齢の追跡
  - ・人工内耳後のABRとVEMPを指標とする電気生理学的追跡
2. 先天性高度難聴児(補聴器 vs 人工内耳)の追跡
  - 1) 前言語期から言語期への音声分析とその有用性
  - 2) 言語(リテラシー・読み書き能力)の発達
  - 3) 学校教育と心のケア(学校では何が起きているか。何が起き得るか予想する。)
3. 先天性中等度難聴児(補聴器)の追跡
  - 1) 補聴器のフィッティング開始年齢と言語能力の発達
  - 2) 学校教育と心のケア
4. 新生児聴覚スクリーニングの追跡研究による総括

中等度難聴児に関する追跡研究

新正由紀子、加我 君孝  
東京医療センター・臨床研究（感覚器）センター

研究要旨

中等度難聴児の言語発達への補聴器装用効果の有無を検討する目的のため、中等度難聴児の言語性知能を評価し検討した。中等度難聴児 64 例に対して、Wechsler 法知能検査を用いて言語発達を評価し、言語発達に影響する種々の要因について検討をおこなった。中等度難聴児の言語性知能は動作性知能に比し有意に低く、その改善には補聴器の長期間の継続的な装用が非常に有効であることが明らかになった。

A. 研究目的

日本では従来、小児の難聴は周囲の家族・保育者の観察あるいは乳幼児検診・学校検診などで発見されており、軽度から中等度の難聴児は見かけ上よく聞こえているように観察されるため、発見が遅れやすい状況にあった。だが近年は、新生児聴覚スクリーニングの登場により、中等度の難聴の子どもたちも非常に早期に発見されるようになってきている。

中等度の難聴児は、これまで世間一般はもちろん耳鼻咽喉科医のあいだでも、あまり注目されていなかった。大きめの会話音程度の音声は聞こえることから、ある程度の音声言語の習得は可能で、一見正常児となんら変わらないように見え、問題ないと考えられていたためである。

しかし中等度の難聴があると、単語は聞き取れても、助詞、子音の聞き取りや、知らない事柄についての聞き慣れない単語や言い回しなど、細部はききとれず、騒音下ではとくに聞き落としや聞き誤りを生じや

すくなり、結果として得られる音声情報が見かけ以上に限定される。しかし、周囲はもちろんのこと本人もそのことを自覚するのは非常に困難であり、中等度難聴児は高度難聴の子どもたち以上に、難聴の受容が難しく、補聴器装用に対し心理的な抵抗が強い。また、高度難聴児と異なり、身体障害者福祉法で認定されず、補聴器の公的補助がないことも、補聴器装用に際しての障害となる。

こうした中等度難聴児の、言語発達への補聴器装用効果の有無を客観的に検討する目的のため、中等度難聴児の言語発達に影響する種々の要因に関して検討をおこなった。

B. 研究方法

中等度難聴児症例 64 例（感音性難聴児 37 例、伝音性難聴児 27 例）に対して、Wechsler 法を用いて言語発達を評価した。Wechsler 法は本来健聴児用が開発された知能検査で、難聴児の言語評価にも比較的よく利用され、動作性 IQ(PIQ)は本来



の生得的知能に近いものを反映し、言語性IQ(VIQ)は言語的学習の質的影響すなわち難聴の影響を受けると考えられている。

今回の評価対象からは自閉症や精神運動発達遅滞、中枢神経系疾患など、明らかな他障害の合併がある症例、動作性IQが80未満の症例は除外した。

### C. 研究結果

1) VIQに影響を与える因子として、PIQ、聴覚閾値レベルおよび語音弁別能に関しては、感音性難聴群、伝音性難聴群いずれにおいても有意な相関を認めなかった。難聴発見年齢に関しては、伝音性難聴群で有意な相関が認められた。

2) VIQと補聴期間に関して、感音性難聴群、伝音性難聴群のいずれも、有意な正の相関を認めた。すなわち、補聴器装用期間が長い程、VIQが高い傾向が見られた。また、2群とも、補聴なしあるいは補聴期間が4年未満の群ではPIQに比べVIQが有意に低値であったが、補聴4年以上の長期群ではVIQとPIQとに有意差を見出し得ず、生得的知能に言語発達が追いついているという結果であった。

3) 感音性難聴群と伝音性難聴群では、伝音性難聴群でVIQと難聴発見年齢に相関がみられることのほかには、特徴となるような大きな違いは認められなかった。

### D. 考察

なんらかの聴覚補償がなされないと全く音声言語を習得できない高度難聴児とは異なり、軽度および中等度難聴児は聴覚補償がなくてもある程度言語を獲得できる。しかし、その程度は非常に個人差が大きいと考

えられており、その発達に影響を及ぼす要因については、今のところ一定の見解が得られていない状況である。

また、伝音性難聴症例は、語音弁別能が良好で補聴器装用効果が高いため、幼児期の言語発達の問題は比較的少ないと考えられてきた。症例数の頻度が感音性難聴例と比べまれなこともあり、これまで伝音性難聴児の言語発達に関する報告はほとんどなかった。

本研究の調査前には、中等度難聴児の言語力について、過去の研究から、PIQに比しVIQが低いこと、VIQはPIQや語音弁別能・補聴期間とは正の相関に、聴力レベルや難聴発見年齢・補聴器装用開始年齢とは負の相関にあること、伝音性難聴児は難聴発見・補聴器装用が早期に行われるため、言語発達が良好なことが予想された。

本研究の結果、VIQに影響を与える因子については、感音性難聴群では補聴器装用期間のみが、伝音性難聴群では難聴発見年齢と補聴器装用期間が有意な相関を認め、他の因子については有意な相関は見出せなかった。本研究では、PIQおよび聴力とVIQとの関連性は薄いと考えられた。

補聴期間の影響については、どちらの群も、補聴4年未満ではVIQはPIQに比し有意に低値であったが、補聴が4年以上の長期群ではVIQとPIQとに有意差を生じなかった。軽度および中等度難聴児は、補聴器が装用されないか、補聴されていても短期間であれば、その言語発達が障害されること、しかし、補聴が長期間継続してなされれば、障害された言語発達は本来の知能にまで近づく

可能性が非常に高いことが、本研究によって示唆された。

難聴によって障害された音声言語の発達が難聴児の持つ本来の知能に近づくのに、補聴の継続を4年間以上要すると仮定すると、6歳頃に言語発達を生活年齢以上にするには、遅くとも2歳に達するまでには補聴を開始する必要がある。本研究の統計解析上では、VIQと補聴器装用開始年齢とに有意な相関は見出し得なかったわけではあるが、青年期までを考慮に入れた良好な言語発達のためには、高度難聴児同様、軽度から中等度の難聴児においても、早期に補聴を開始すべきことは明白であると考えられた。

感音性難聴群と伝音性難聴群との相違点については、本研究の結果からは伝音性難聴群でVIQと難聴発見年齢に相関がみられることのほかには、特徴となるような大きな違いは認められなかった。これは、伝音性難聴児の言語発達は感音性難聴児と比較すると良好であろうと考えた当初の予想とは異なっていた。今回研究対象とした伝音性難聴児は、大多数を両側小耳症症例が占め、骨導補聴器を装用することを余儀なくされていたが、たとえ難聴が早期に発見されても、補聴器を常時装用するのは数年たって成長した後となってしまいう例が多く、この補聴器装用にもなう困難さが今回の結果に影響しているのではないかと考えられる。乳児にも負担にならないよう工夫、設計された骨導補聴器の開発が今後期待される。

本研究では、感音性・伝音性いずれの軽度および中等度難聴児でも、調査前の予想通り、補聴器の長期間の継続装用が言語発達に好影響を及ぼすことが示されたが、難聴児の言語発達には、本研究で調査した因子以外の影響も存在しうることはいうまでもない。すなわち、補聴器の装用状態、保護者の指導力と協力の程度、周囲の言語環境、音声コミュニケーションの質と量、難聴児療育施設の訓練内容や訓練頻度、他障害の合併などである。これら質的な因子の客観的な検討は非常に困難であり、今回の調査対象には含めなかったが、言語発達に重要な関与を及ぼしていると予想され、今後の検討課題としたいと考えている。

## E. 結論

中等度難聴児は一見普通にみえても言語発達遅滞を来すおそれがあること、難聴のため障害された言語発達は、補聴の長期継続で本来の知能にまで近づく可能性が非常に高いことが客観的に明らかになった。青年期までを考慮に入れた良好な言語発達のためには、高度難聴児同様、軽度から中等度の難聴児においても、早期に補聴を開始すべきことは明白であると考えられた。

## F. 研究発表

### 1. 学会発表

新正由紀子、加我君孝：中等度難聴の幼小児の言語発達に関する研究—早期発見の意義および人工内耳との比較—。第108回日本耳鼻咽喉科学会総会。2007. 5. 17-19 金沢

## 中等度難聴に関する 追跡研究


 新生児聴覚スクリーニングセンター  
 幼小児難聴・言語障害クリニック  
 Clinic for Children's Hearing and Speech Disorders

新正由紀子



### 中等度難聴児のきこえの問題点

- ・ ささやき声が聞こえない
  - ・ 話はわかるが細部はききとれない
  - ・ 助詞、子音の聴き落とし、聞き誤りがある
  - ・ 会話に集中していないと話が通じにくい
  - ・ 背後から話しかけられると聞き取りにくい
  - ・ 騒音下できこえが極端に悪くなる
- 得られる音声情報が限定される

### 中等度難聴児のきこえ以外の問題点

- 難聴の発見の遅れ
- 難聴受容・認識・理解の困難
- 社会性の発達の遅れ
- 補聴器装用の必要性が理解されにくい
- 社会的援助の欠如

新生児聴覚  
 スクリーニングの  
 登場 (2000～)

生後早期発見の中等度難聴児をどう取り扱うか？  
 補聴器は必要？言語機能の発達への効果は？

### 調査研究目的

1. 中等度難聴児の言語発達は障害されているか？
2. 中等度難聴児の言語発達は何の影響を受けやすいか？
3. 感音性難聴児と伝音性難聴児とに特徴的な差があるか？

## 中等度難聴児の言語発達の 調査



### 調査対象

2000年1月～2006年9月に検査を施行した  
中等度難聴児64例(男児40例 女児24例)

- ・ 感音性難聴群 37例 (男児18例 女児19例)  
 年齢4歳8カ月～16歳5カ月 平均8歳2カ月±3歳3カ月  
 聴力52.8±13.4dB
- ・ 伝音性難聴群 27例 (男児22例 女児5例)  
 (両側小耳症・中耳奇形症例)  
 年齢4歳5カ月～16歳11カ月 平均10歳0カ月±3歳6カ月  
 聴力57.1±6.7dB

調査方法

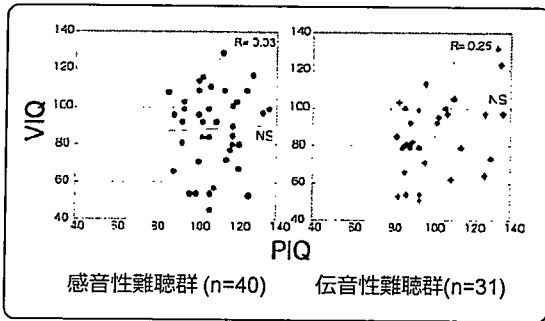
- WISC-III, WPPSI知能検査 (Wechsler法)  
難聴児の言語評価によく利用される
- 動作性IQ(performed intelligence quotient;PIQ)  
視覚的認知体験の所産を評価  
難聴児→本来の生得的知能を反映
- 言語性IQ(verbal intelligence quotient;VIQ)  
言語的学習の所産を評価  
難聴児→聴覚障害の影響をうける

ほぼ一致

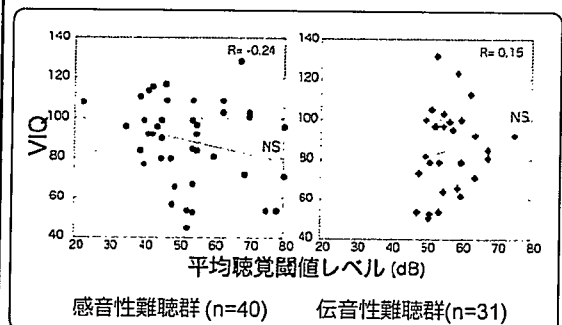
結果 1

VIQはPIQや聴力レベルの影響があるか？ないか？

1. PIQとの相関関係

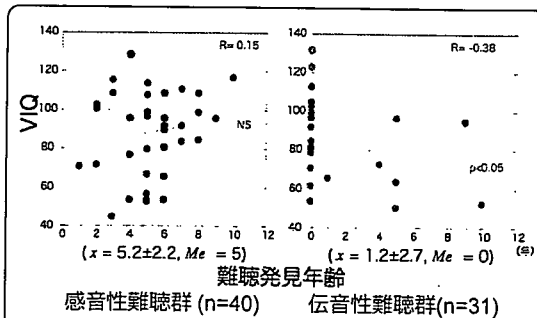


2. 聴力レベルとの相関関係

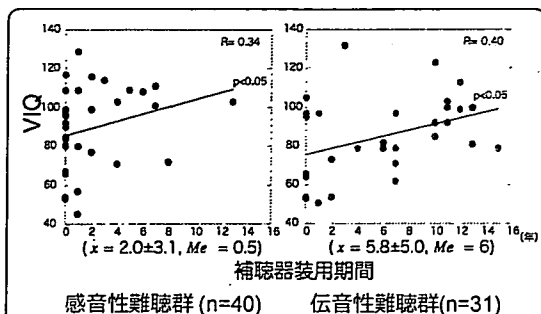


結果 2  
難聴発見年齢や補聴期間の  
VIQに及ぼす影響は？

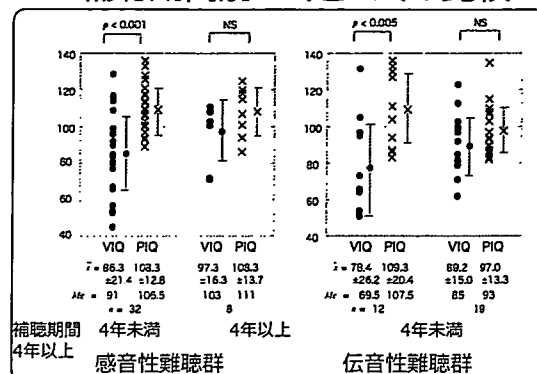
1. 難聴発見年齢との相関関係



## 2. 補聴期間の影響



## 3. 補聴期間別VIQとPIQの比較



### 中等度難聴児の言語発達の考察

- これまでの報告：言語発達に影響する因子
  - ～ 聴力(Hine, 長谷川)
  - ～ PIQ(Davis, 内山ら, 林ら, 杉内ら)
  - ～ 療育開始年齢(内山ら)
- 伝音性難聴児の言語発達は？
  - ～ 音の歪み (－) → 言語発達の問題 (－)？
  - ～ 症例数が少ない

- 調査の結果... 中等度難聴児は感音性、伝音性とも言語発達が遅滞するおそれ
- VIQに影響する因子

	感音性難聴群	伝音性難聴群
PIQ	—	—
聴力レベル	—	—
難聴発見年齢	—	+
補聴器装用期間	+	+

—：有意な相関認めず    +：5%のレベルで有意な相関あり

- 聴力に関して...
  - ～ 聴力が良好でも言語発達が遅滞している例があった
  - ～ 個々の症例ごとに慎重な評価、補聴の検討・指導が重要！
- 難聴発見年齢・補聴器装用開始年齢に関して...
  - ～ 今後、新生児聴覚スクリーニングの浸透で難聴の早期発見例が増加すれば...
    - ～ 異なる結果を示す可能性あり

### 補聴期間に関して...VIQと相関を認めた

- 補聴なし・短期群.....VIQは有意に低値
- 補聴長期(4年以上)群...VIQとPIQに有意差なし
  - ～ 難聴のため障害された言語発達は補聴の長期継続で本来の知能まで近づく可能性が非常に高い！
  - ～ 良好な言語発達には早期の補聴開始が重要！

## 結論

- \*乳幼児期の音声言語獲得過程には聴覚機能が果たす役割が大きい
- \*中等度難聴児は難聴発見が遅れやすく、補聴器装用に困難をともなうという中等度難聴児特有の問題点がある
- \*中等度難聴児は一見普通にみえても、言語発達遅滞を来すおそれがあること、その対策には補聴器の長期間の装用が有効である

## 謝辞

- 東京大学耳鼻咽喉科学教室 加我君孝名誉教授 中村雅子先生 赤松裕介先生 尾形エリカ先生
- 富士見台きこえとことばの教室 内山勉先生 徳光裕子先生
- 埼玉県立小児医療センター 坂田英明先生 北薨子先生
- 川崎市立北部療育センター 伊原素子先生
- 都立東大和療育センター 荻原千恵先生
- 被験児の皆様

他障害を合併する難聴児の療育・教育について

内山 勉

富士見台聴こえとことばの教室

研究要旨

他障害（自閉症・PDD、ADHD、知的障害）を合併した難聴児 23 名の早期療育効果について検討を行った。その結果、早期療育効果は動作性 IQ や他障害の種類・程度により大きく影響されるが、早期療育の効果はあると判定できた。また今後継続して他障害を合併した難聴児の療育効果について研究する必要性が示された。

A. 研究目的

先天性難聴に他障害が合併する比率は 30%程度と推定されている。難聴に他障害が合併した場合、新生児聴覚スクリーニングによって難聴が早期に発見されても、言語習得が遅延するなど療育効果に大きな影響を与える。このことは早期療育にとって重要な課題と思われる。そこで今回、難聴に合併する他障害について検討することとした。

B. 研究方法

対象児は、難聴幼児通園施設で療育を受けた自閉傾向、注意欠陥・多動症候群、知的障害を合併した難聴児 23 人とした。

これら対象児の 6 歳時点での聴力、人工内耳装用の有無、WPPSI 知能検査結果、新版 K 式発達検査との関連について検討を行った。

（倫理面への配慮）

検査にあたり、親ならびに療育担当者に検査結果について個人が特定されない方法で研究目的に使用することがあることを口頭で述べて、了解をえている。

C. 結果

6 歳時点での対象児の障害種別、良耳聴力、WPPSI 知能検査および新版 K 式発達検査の結果を表 1. に示す。

6 歳時点で WPPSI 知能検査言語性 IQ が測定できた自閉傾向（PDD）のある難聴児は 6 名（男 4 人、女 2 人、聴力 78～119dB、人工内耳装用児 3 名、言語性 IQ：平均 65、51～93、動作性 IQ：平均 109、80～129）であった。6 歳時点で WPPSI 知能検査言語性 IQ が測定できなかった自閉傾向のある難聴児は男 2 名（A8：71dB・PIQ90、A7：113dB・PIQ95・人工内耳装用）であった。

注意欠陥・多動症候群を合併した難聴児は女児 2 名（ともに人工内耳装用、AD1：114dB・VIQ39・PIQ90、AD2：104dB・VIQ63・PIQ87）であった。

自閉傾向および注意欠陥多動症候群（ADHD）の判定について、3～5 年間の施設在籍中の行動観察から DSMIV を基準に「自閉症または広汎性発達障害（PDD）」もしくは「注意欠陥多動症候群（ADHD）」と判定し

た。

知的障害について、WPPSI 知能検査動作性 IQ84~75 を境界線レベル、PIQ74~55 を軽度知的障害とした。やや高めに境界線レベルを設定した理由として、同一児の WPPSI 知能検査動作性 IQ と WISCIII 知能検査動作性 IQ の比較から、WPPSI 検査の WISCIII 検査の PIQ より数値が高くなる傾向 (WPPSI・PIQ—WISCIII・PIQ $\geq$ 5) があるためである。なお、PIQ60 未満の事例については、主に新版 K 式発達検査結果をもとに、津守式精神発達質問紙などの検査結果を参考に知的障害の程度を分類した。

その結果によると、6 歳時点で境界線レベルと判定した難聴児は 4 名 (男 1 名、女 2 名) であった。うち聴力の重い 3 名 (99~113dB、1 名人工内耳装用) の言語性 IQ は 40~51、動作性 IQ は 83~84 であった。聴力の軽い 1 名 (49dB) は言語性 IQ70、動作性 IQ80 であった。6 歳時点で軽度知的障害と判定した難聴児について、2 名は中等度 (Mild1: 46dB、VIQ43、PIQ72、Mild2: 68dB、VIQ42、PIQ68)、1 名は最重度難聴 (Mild3: 101dB・単語レベルの発話・PIQ64) であった。中等度と判定した 4 名 (男 1 名、女 3 名) の難聴児について、女児 1 名は先天性心臓疾患合併、女児 1 名は超低出生体重 (24 週・BW: 395 g、注意持続困難)、残り 2 名は自閉症を合併していた。2 名は単語レベルの発話は確認できたが、2 名は音声言語による発話は確認されず、日常生活の中でいくつかのサインによる表出が可能なレベルであった。重度知的障害 (動作性 IQ34 以下) と判定された男 2 名は音声言語による発話は確認されず、数少ないサインによる表出が可能なレベルであった。なお、知的障害

が重くなるに伴い、動作性知能の測定も困難になる傾向があった。

以上の結果より、知的障害程度と療育効果のおおまかな関係を次のようにまとめられる。

#### D. 考察

両側 40dB 以上の難聴児について、これまでの調査結果によると出生 1500 人に 1 人は確実に出現している。仮に日本の出生数が年 120 万人とするならば、難聴児数は年 800 人と推定できる。難聴以外の他障害を合併する難聴児の比率について、筆者が直接調査した全国難聴幼児通園施設での調査結果によると、自閉症や注意欠陥・多動症候群 (ADHD) などの軽度発達障害を含めて、難聴幼児通園施設に在籍する難聴児の中で何らかの難聴以外の他障害が合併する難聴児の出現率は 30% であった。この 30% という数値は文献上にみられる数値 30~40% と一致している。この数値 30% を先の難聴児数 800 人から計算すると、他障害を合併する難聴児の数は 240 人となる。

他障害を合併する難聴児の療育について、他障害の種類・程度が多岐にわたるため、他障害を合併していても療育上大きな支障にならない場合 (小耳症、歩行障害) や、他障害のために療育効果が乏しい場合 (知的障害、自閉症) などさまざまである。現在多くの難聴幼児通園施設で療育上大きな問題になっているのは、自閉症や注意欠陥・多動症候群 (ADHD) などの軽度発達障害を合併する難聴児であり、先の全国調査ではこのような軽度発達障害の出現比率は 10% と推定されている。

軽度発達障害を合併した難聴児の療育効果について、さまざまな要因が



関わるため現在のところ明確にできない。ただし、本研究で集計した軽度発達障害を合併する事例は、いずれも療育期間中に明らかな言語力もしくはコミュニケーション能力の向上があり、行動面での問題行動の減少があったので、早期療育の効果は明らかといえる。音声言語習得にとっては動作性IQのレベルは重要な要素である印象がある。また早期療育の効果を維持するためには、小学校での継続的な教育的関与が重要と思われる。現在追跡中のA3(115dB、人工内耳装用)については、6歳時点でWPPSI知能検査は言語性IQ51、動作性IQ109であった。小学校普通学級に就学し、難聴学級で指導を受けることになったが、親は難聴学級の指導では本児の言語力に向上に結びつかないと判断し、民間の療育者・教育者に放課後の教育を依頼した。本児は自閉傾向および学習障害が合併しており、教育は容易ではなかったが、民間療育者・教育者の優れた教育技術・熱意により10才ではWISCⅢ知能検査言語性IQ86、動作性IQ87と言語性IQと動作性IQがほぼ一致するレベルまで向上させた。また言語力が向上することで本児の行動面も改善されている。この事例では、親自身に教育力があり、また経済的にゆとりのある家庭であったので、民間の有能な療育者・教育者に本児の教育を依頼できた。しかし、多くの事例では公立小学校の教員が指導を担当することになるが、これら高機能自閉症・学習障害の難聴児を教育できる教員が配置されているか否かは不明である。今後このような軽度発達障害を合併する難聴児の追跡調査を積極的に行う予定である。

次に知的障害と療育効果の関係であるが、対象児はいずれも療育期間中

に明らかな言語力もしくはコミュニケーション能力の向上があり、行動面での問題行動の減少があったので、早期療育の効果は明らかといえる。これら対象児の集計結果から、動作性IQが60以上であり自閉症等の他障害の合併がない知的障害の合併する難聴児では、必要に応じて人工内耳装用して早期療育を行うことで、音声言語の習得は可能と思われる。また動作性IQ59~45であっても早期発見・早期療育により低いレベルであるが音声言語の習得が可能な難聴児もいると思われるが、サイン言語が主たるコミュニケーション手段である難聴児が多くなると推定される。ただし、知的障害に自閉症等の他障害を合併する場合には、サイン言語の導入は必要と思われる。知的障害が重くなると音声言語の習得も困難になるため、サイン言語の導入は不可欠である。ただし、知的障害が重い場合であっても聴覚を可能な限り活用すべきと思われる。現在成人福祉施設通所中の重度知的障害と最重度難聴を合併する男子2名は補聴器を自ら装用し、通所施設で他の通所者や施設職員からの「声かけ」に振り向くことが可能であり、振り向くことが明らかに施設内で重要なコミュニケーションになっているとの報告を受けている。

本研究での集計結果からみて、適切な早期療育を行えば他障害を合併する難聴児であってもそれなりの療育効果がえられるのは明らかである。ただし、軽度発達障害を始め、難聴に他障害が合併する場合、療育方法は一例一例が試行錯誤であり、また療育効果の判定も容易でないことも確かである。現在新生児聴覚スクリーニングの結果、他障害を合併する難聴児が早期に発見される機会が増大しており、早

期療育現場では対策が求められている。今後他障害を合併する難聴児に関する研究の必要性はますます高まると思われる。

#### E. 結論

本研究結果によると、他障害を合併

した難聴児であっても障害の種類・程度、および動作性IQに応じて療育効果がえられることが示された。同時に今後継続して他障害を合併した難聴児の療育効果について研究する必要性が示された。

表1. 対象児の障害種別、人工内耳 (CI) ・補聴器 (HA) 装用  
言語性 IQ、動作性 IQ 一覧

障害種別		CI	聴力dB	VIQ	PIQ
自閉症・PDD	A1	CI	113	45	129
自閉症・PDD	A2	HA	78	93	123
自閉症・PDD	A3	CI	115	51	109
自閉症・PDD	A4	CI	94	84	106
自閉症・PDD	A5	HA	95	60	104
自閉症・PDD	A6	HA	59	125	103
自閉症・PDD	A7	CI	113	サイン	95
自閉症・PDD	A8	HA	71	サイン	90
自閉症・PDD	A9	CI	119	54	80
ADHD	AD1	CI	114	39	90
ADHD	AD2	CI	104	63	87
境界線	B1	HA	99	51	84
境界線	B2	HA	101	40	84
境界線	B3	CI	113	44	83
境界線	B4	HA	49	70	80
知的障害軽度	Mild1	HA	46	43	72
知的障害軽度	Mild2	HA	68	42	68
知的障害軽度	Mild3	HA	101	単語	64
知的障害中度	Mod1	HA	90～	単語	45～54
MR+AD	Mod2	HA	70～89	単語	45～54
MR+自閉	Mod3	HA	90～	サイン	45～54
MR+自閉	Mod4	CI	90～	サイン	45～54
知的障害重度	Sev1	HA	90～	サイン	34～
知的障害重度	Sev2	HA	90～	サイン	34～

表2. 知的程度と療育効果(音声言語表出)

聴力	PIQ～34	PIQ35～49	PIQ50～69	PIQ70～79
40～69dB	サイン	単語レベル	会話レベル	会話レベル
70～89dB	サイン	サイン・単語	会話可能	会話レベル
90dB～	サイン	サイン	会話可能	会話レベル

## 他障害を伴う難聴児の療育・教育について

内山 勉  
富士見台聴こえとことばの教室  
感覚器センター

## 他障害を伴う難聴児とは

- ・難聴乳幼児で他障害を合併する頻度  
30%(2006 難聴幼児通園施設調査)  
40%(2003 Gallaudet Research Institute)
- ・多様な障害が合併  
知的障害、身体障害(肢体、視覚・・・)  
行動障害(自閉、ADHD・・・)、てんかん  
内部障害(心臓、短腸症・・・)、重複障害

## 他障害合併の難聴児の早期療育効果

- 多くの施設では対応にとまどい
- ・音声言語の習得に障害
  - ・合併する他障害への対応  
⇒労多くして、功少なし!
  - ・体制を整えることで  
⇒高度の専門性とチーム療育!  
⇒明らかな療育効果がえられる!

## 聴力と知的障害程度と早期療育効果 6歳レベルでの音声言語習得可能性 (療育経験による推定モデル)

知的障害	重度	中度	軽度	境界線	正常
	PIQ ~34	PIQ 35~49	PIQ 50~69	PIQ 70~84	PIQ 85~
40~69dB	サイン	単語 レベル	会話レベル	会話レベル	会話レベル
70~89dB	サイン	サイン・ 単語	会話可能	会話レベル	会話レベル
90dB~	サイン	サイン	会話可能	会話レベル	会話レベル

## 他障害を伴う難聴児の処遇の現状

- ・難聴幼児通園施設  
他障害の程度は軽中度が大多数
  - ・ろう学校教育相談・幼稚園  
他障害+重度~中等度難聴がいる
  - ・知的障害児通園、肢体不自由児通園  
他障害・難聴程度が最重度~軽度の合併例がある
  - ・デイサービス、保育園、幼稚園  
知的障害・難聴程度が中軽度の合併例がある
- ◎ 実態の把握は難しい⇒現地調査が不可欠!

## 軽度発達障害

難聴幼児通園施設・ろう学校普通学級在籍児  
新生児聴覚スクリーニング  
↓  
早期発見・早期療育・動作性IQ:正常範囲  
↓  
言語力が明らかに低い+行動・認知上の問題  
(多動、こだわり、不器用、パニック、・・・)  
◎高機能自閉、注意欠陥多動(ADHD)、学習障害の合併