

かとなった。高齢者の生活の質の維持増進のためには、日常生活に密接な関連を持つ視力や聴力、咀嚼力のような身体機能や、より高次の behavioral competence の低下を予防することが重要であると考えられる。

本報告の研究は、東京都老人総合研究所「中年からの老化予防総合的長期追跡研究」(TMIG-LISA)の一環として行われた。

#### 文献

- 1) Lawton, M.P. A multidimensional view of quality of life in frail elders. In J.E. Birren, et al. (Eds.) The concept and measurement of quality of life in the frail elderly. Academic Press: CA 1991; 3-25.
- 2) 長田久雄・柴田博・芳賀博・安村誠司 後期高齢者の抑うつ状態と関連する身体機能 および生活活動能力 日本公衛誌 第42巻 1995. 897-909.

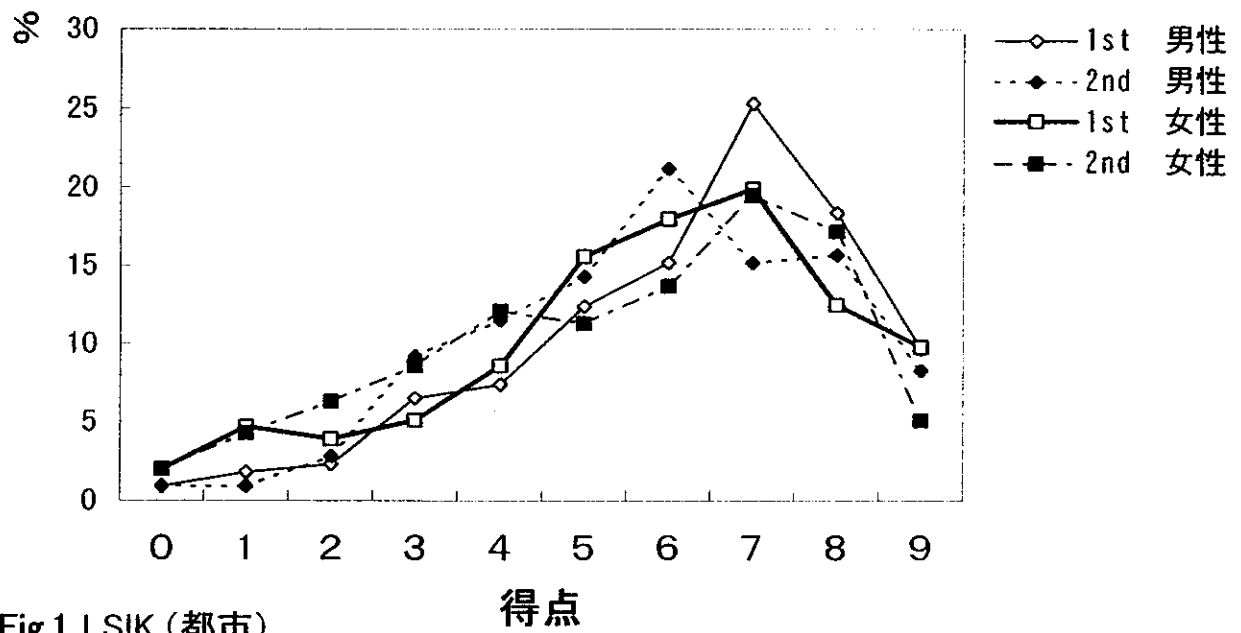


Fig.1 LSIK (都市)

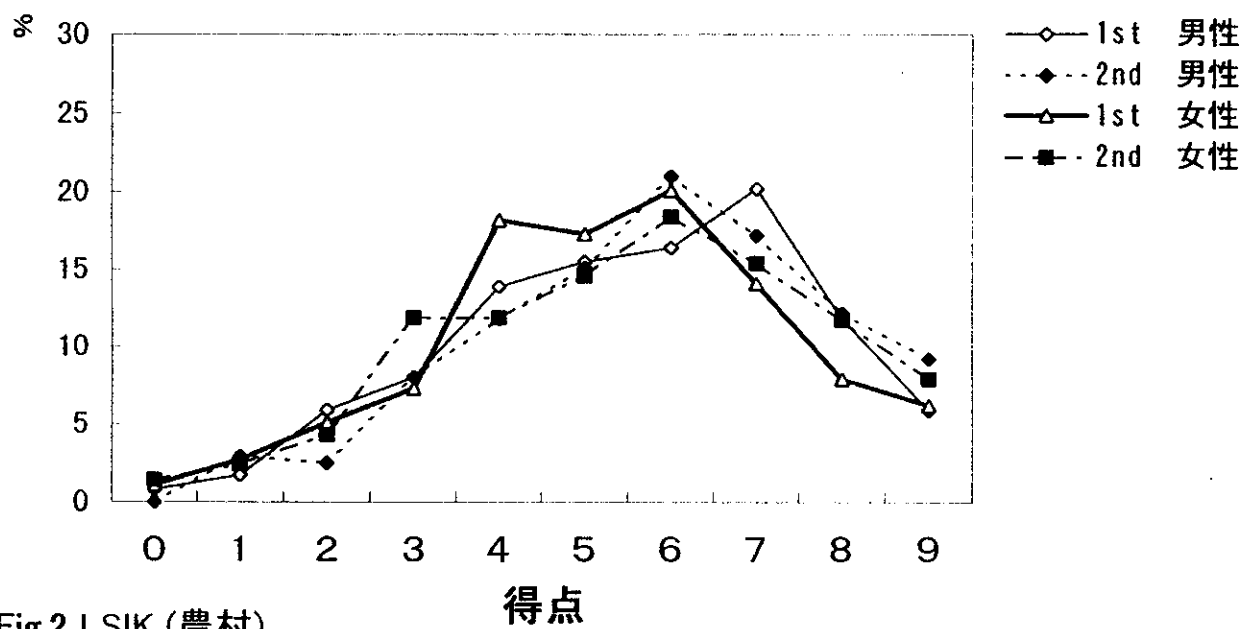


Fig.2 LSİK (農村)

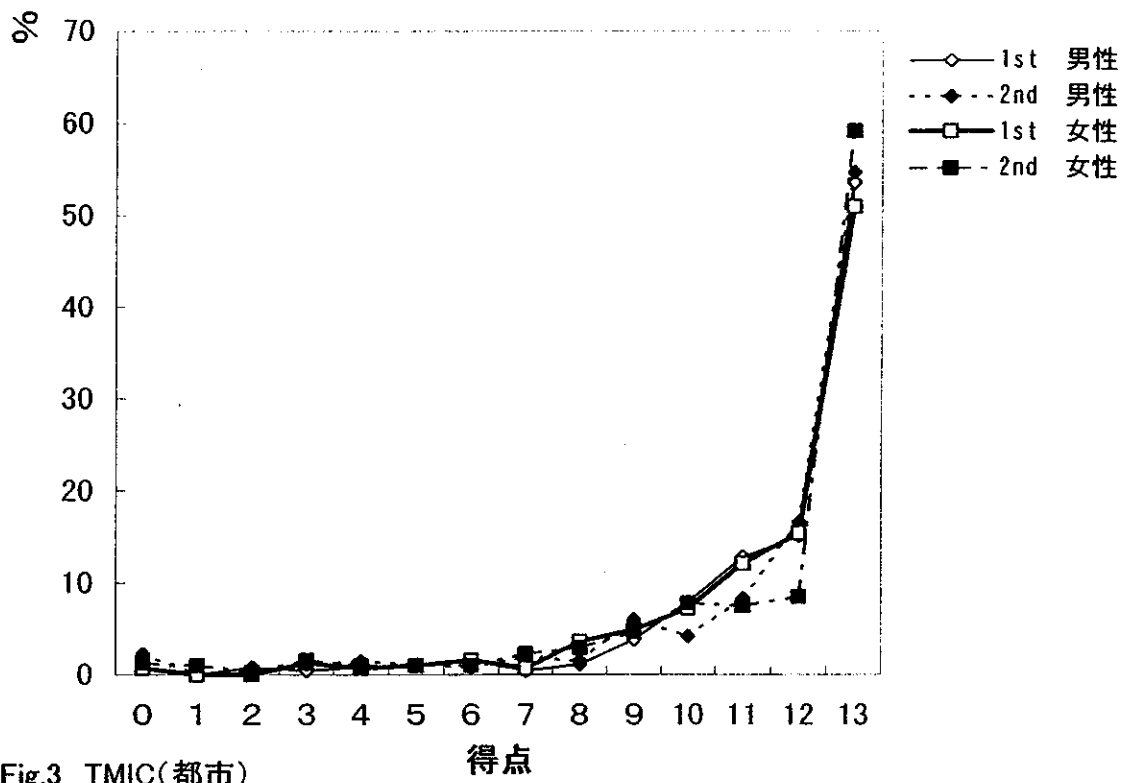


Fig.3 TMIC(都市)

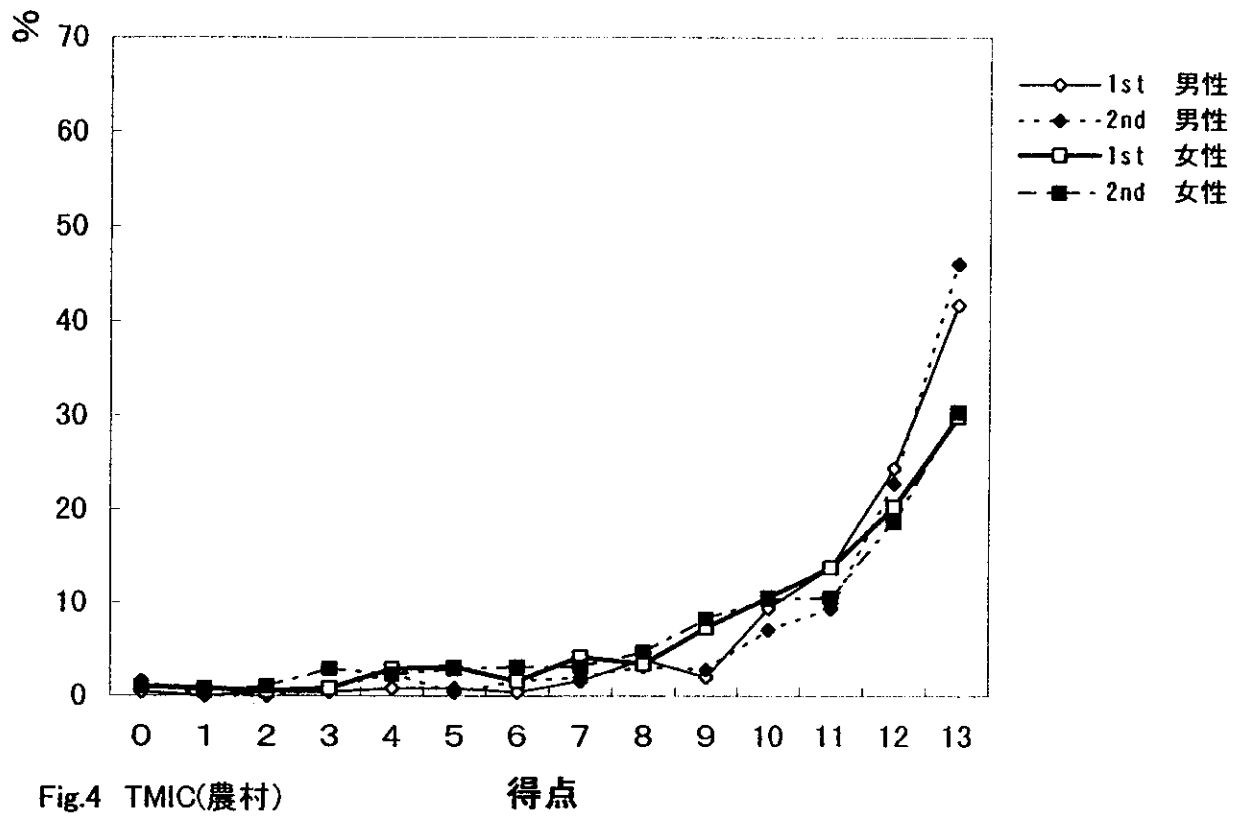


Table 1 2nd LSIK と各変数の 2 年間の変化との相関（都市）

	男性	女性
TMICの変化	.15*	.21**
視力の変化	-.10	-.07
聴力の変化	.07	.05
咀嚼力の変化	.15*	.10
握力の変化	-.04	.08
1年以内の転倒	-.03	-.17**

\* P<.05, \*\* P<.01

Table 2 2nd LSIK と各変数の 2 年間の変化との相関（農村）

	男性	女性
TMICの変化	.00	.08
視力の変化	.14*	.14**
聴力の変化	.09	-.02
咀嚼力の変化	.08	.09
握力の変化	-.05	.02
1年以内の転倒	-.13*	-.06

\* P<.05, \*\* P<.01

Table 3 重回帰分析（農村：女性）

	$\beta$	r
1st LSIK	.44**	.42**
視力の変化	.14**	.14**
咀嚼力の変化	.12*	.09
R	.47**	

\* P<.05, \*\* P<.01

厚生科学研究費補助金

(感覚器障害及び免疫・アレルギー等研究事業(感覚器障害研分野))

加齢による聴力障害の危険因子及び日常生活における聞き取りに関する検討

分担研究者 中島 務 名古屋大学耳鼻咽喉科教授

研究要旨 人間ドック受診者において両耳とも1kHzの30dB、4kHzの40dBが聞こえなかった人を難聴群、両耳とも1kHzの30dB、4kHzの40dBが聞こえた人を正常群として難聴の危険因子につき検討した。喫煙、肝機能障害は難聴の危険因子であった。難聴群に入った人達が、日常生活の聞きとりでどの程度支障を感じているかを調べたところ、1対1の会話ではあまり問題を感じなかったが、複数での会話では支障を感じている例が多かった。日常生活での聞きとりの支障度には語音聴力がどの程度あるかが重要である。語音聴力につき言語そのもの影響につきバイリンガルの人を対象に純音聴力検査、語音聴力検査を行い検討した。その結果、純音聴力が同じでも母音が多い日本語に比し子音の要素が多い英語のほうが聞きとりにくいことが判明した。

うとした。

A. 研究目的

加齢により聴力の低下がおこってくることは、よく知られているが、どのような因子がそれを加速させているか、また難聴の出現の程度と日常の会話、聞き取りへの影響はどのようにあらわれてくるかにつき研究を行った。すなわち、危険因子を解析することにより老人性難聴の進行を少しでも遅くするするにはどうしたらよいか、また日常の会話、聞き取りへの影響の現状把握を行うことにより補聴器の適合など、どのような対策をとるべきかにつき検討しよ

B. 研究方法

1) 1990年1月から1997年12月までに愛知総合保健センター人間ドックの60歳以上の受診者のうち、難聴群と正常群に属する者を抽出した。人間ドックでは、1kHzと4kHzの聴力検査を行っているので両耳とも1kHzの30dB、4kHzの40dBの音が聞こえなかった場合を難聴群、両耳とも1kHzの30dB、4kHzの40dBが聞こえた場合を正常群とした(表1)。難聴群496人(男454人、女42人)および正常群2807人(男2230人、女577人)の合計

3303人（男2684人、女619人）について加齢による聴力障害と喫煙・飲酒習慣およびスクリーニング検査所見との関連を検討した。解析にあたってはロジスティックモデルを用いて、性・年齢を調整したオッズ比を算出した。なお、2度以上受診している者については最新のデータを採用した。

2) 実際、難聴群にはどのような聴力の人がいるのかを検討するため、愛知総合保健センターにおいて1kHzと4kHzのいずれかにおいて難聴が疑われた場合は、名古屋大学耳鼻咽喉科にて再度聴力検査をうけることを勧めた。この再度の聴力検査は、1997年4月から1998年7月にかけて69人に無料で行った。内容は、左右耳における鼓膜所見の確認、250Hzから8kHzにかけての気導、骨導純音聴力検査、67-S語表による語音聴力検査である。この再度の聴力検査を受けるために来院した人には、日常生活での聞き取りの支障度等につき表2のアンケートに答えてもらい、その後、聴力検査結果をふまえて耳鼻咽喉科医師が来院者に説明を行った。聴力検査結果、アンケートへの回答結果などは、コンピュータに入力し解析した。

3) 日常生活における聞き取りの支障度は、純音聴力よりも語音聴力によるところが大きい。また、静かな

ところだけでなく、雑音あるいは騒音下での聞き取りになることも多い。語音聴力には、言語そのものの影響も考えられる。そこでバイリンガルの人において日本語、英語における語音聴力検査をおこない言語自体の影響につき検討を行った。対象は、米国オレゴン州ポートランド市近郊に住む23歳から85歳の男女23名である。若年群は23歳から42歳までの男性6名、女性7名計13名で、高齢群は68歳から85歳までの男性2名、女性8名の計10名である。バイリンガルについて本研究で用いた条件は、「英語、日本語のいずれかが母国語で、他方の言語圏に居住するなどの状況で、その両言語を十年以上使用しており、両方流暢に使っている。」こととした。若年群の内、英語を母国語とする者は5名、高齢群では4名であった。母国語でない方の言語を使用している年数の平均は、若年群で14.7年、高齢群で59.4年であった。測定は、1. 純音聴力検査 2. 自由音場での語音聴取閾値検査（日本語、英語）3. 自由音場で、騒音のない状況での語音弁別検査（日本語、英語）4. 自由音場で騒音負荷時の語音弁別検査（日本語、英語）をそれぞれ行った。語音聴力検査用検査語リストとしては、日本語は57-S語表の数字リスト、単音節リストを用い、英語は米国内で最も汎用されている、Central Institute for the Deaf



(C.I.D.)Auditory Test W-1およびW-22の各リストをそれぞれCDで使用した。負荷騒音としてはスピーチノイズを使用した。

### C. 研究結果

#### 1) 加齢による難聴の危険因子

主な要因についての性・年齢を調整した難聴のオッズ比(OR)は、女性に比べ男性のほうが有意に高率に聴力障害が認められたため(OR 2.60, 95%CI 1.86-3.62,  $p < 0.001$ )、性・年齢を調整して算出した(表3)。

1日20本以上の現在喫煙者は非禁煙者と比べ聴力障害のリスクが有意に高かった(OR 2.24, 95%信頼区間(CI) 1.62-3.11)。喫煙指数も同様に正の関連を示した(trend  $p = 0.001$ )。一方、飲酒習慣については有意な関連は認められなかった(表4)。検査所見においては、聴力障害はGOT、GPT、 $\gamma$ -GTPとは正の関連、%肺活量、コレステロール値、ヘモグロビン値とは負の関連、BMIとはU型の関連を示した(表5)。また、表5には示していないが血圧や眼底所見については有意な関連は認められなかった。

#### 2) 名古屋大学におけるアンケート結果と聴力検査結果の比較

69人のうち3名に鼓膜穿孔があり伝音障害成分を認めたが、他は基本的に感音障害であった。表6にアンケート結果をまとめたものを示す。

名古屋大学耳鼻咽喉科での検査で両耳とも1kHz30dB、4kHz40dBが聞こえていた人が14人、両耳とも1kHz30dBも4kHz40dBも聞こえなかった人が9人いた。表7にその14人と9人の特に重要な聴力に関する項目のアンケート結果を示す。純音聴力の差に比べれば表7における差はそれほどないようにもみえる。両耳とも1kHz30dBも4kHz40dBも聞こえなかった9人においてもかなり聞こえていると答えている例がある。そこで質問項目8の「4、5人の集まりで話がわかりますか？」で「ほとんどわかる」「少し分かる」「まったく分からない」と答えた代表的な3例においてそれぞれの純音聴力と語音聴力の結果を図1 a b、図2 a b、図3 a bに示す。図1で示した例は、4、5人の集まりでの話はわかるが、20人位の会議で小声の人の話がわかりにくいと述べている。図1と図2では、純音聴力と語音聴力ともに差はあまり認められないが、図3の人は、純音聴力で平均20dB位、図1、図2の人より悪く語音聴力のグラフもかなり右側に移動していることがわかる。

#### 3) 高齢者における語音聴取能(日米両言語間での比較)

図4および図5に純音聴力検査の結果を示す。高齢群では、左右差や著しい聴力障害を示したものの、疲労のため適切な測定が出来なかったも

のを除いた6名の結果を示した。

図6および図7に各群の平均値の語音明瞭度曲線を示す。グラフより若年群、高齢群とも特に50%以下の明瞭度を示す音圧で、日本語による明瞭度が優れていた。

騒音負荷時の結果を図8に示す。騒音下では日本語に対する明瞭度の優位性がさらに顕著となり、若年群の英語に対する明瞭度を、高齢群の日本語に対する明瞭度が上回る結果となった。

#### D. 考察

今回の検討から喫煙は聴力障害の危険因子と考えられ、今後受動喫煙も含め十分な検討が必要である。トランスアミラーゼの結果より、聴力障害と肝機能障害との関連が示唆され、この肝機能障害がアルコール性もしくはウイルス性であるのかといった詳細な分類が必要であると考えられた。%肺活量の結果は喫煙の他にも運動習慣、体力の聴力障害との関連を考える上で興味深い結果であった。また、BMI、コレステロール値、ヘモグロビン値の結果より、聴力障害と栄養状態との関連が示唆された。疫学的な検討により、危険因子、予防方法の糸口を見出すことは可能である。加齢による難聴の病理的变化として、内耳神経、内耳感覚細胞、血管条、基底板の老化が報告されているが、特に血管条の老化には、血管系の変化が関与していると

考えられている。加齢により内耳の血液循環にも障害がでてくることが報告されてきており、喫煙の影響は血管系を介したものである可能性がある。喫煙が、加齢による聴力障害を加速させる危険因子であることは、外国からも最近報告され、その危険性が指摘されるようになってきており、この点、社会にも説明、啓蒙していく必要があると思われる。

聴力と日常生活での聞き取り、会話への影響がどうあらわれてくるかについては、個人の社会とのかかわり方に大きく左右される。今回、我々は、1kHz30dB、4kHz40dBという値で難聴群と正常群に別けたが、難聴群の中でも日常生活での聞き取りにおいてはほとんど問題を感じていない人が予想以上に多かった。しかし、難聴群のなかで聴力障害が少しすすむと、とたんに聞き取りに関して問題がでる例もあることから、そのような例では補聴器などリハビリテーションをはやめに勧める必要がある。

実際の聞き取りにおいては、純音よりも語音が大事である。純音聴力検査は測定法が国際的に標準化されているが、異なる言語間での語音聴力は、各言語の持つ音声言語学的特徴の影響が予測され、単純な比較は難しい。日本語と英語を例にとると、日本語は母音(V)に富む言語で、撥音、促音等の少数の例外を除いてほとんどの子音(C)は母音を後に伴っている。また独立単音節では、日本

語の場合、VまたはCVそしてわずかなCCVを見るに過ぎないが、英語の場合CV、VC、CVCからCCVCC、CCCVCまで構築は多種多様である。このような音声学的観点から見た構造、および物理的なエネルギーの違いから、この二種類の言語に対する語音聴取能を測定した場合、たとえ聴力に差がなくても結果に差が生じる可能性が推測できる。純音聴力だけでなく、日常生活におけるより実用的な聴力の評価となる語音聴力に関して、国際間での比較基準を検討できたことは、大変意義深いことであったと思われる。今回の研究では、同じ聴力でも日本語は英語より聞き取りやすいことを明らかにすることができた。高齢者の補聴器装用率は、日本は欧米の半数にも満たないといわれている。これには、言語そのものの差ということもあるかもしれないが、いずれにしても語音聴取能の評価を正確におこない、必要により補聴器によるリハビリテーションを積極的にすすめていかなければいけない。輸入補聴器の適合、調整、評価にあたっては、欧米の方法そのものでなく日本語使用国独自の方法論の確立が必要であることもわかった。

#### E. 結論

加齢による難聴の危険因子を解明することは、予防の立場から非常に重要なことである。喫煙が、難聴の危険因子であることがはっきりして

きたが、他の要因についても今後検討が必要である。加齢による難聴は、純音聴力に比し語音聴力が低下しやすい。語音聴力においては言語そのものの差があり、たとえば同じ純音聴力でも日本語のほうが英語より聞き取りやすいことが判明した。他言語圏からの輸入補聴器の調整、評価に関して、我が国独自の方法論を確立させる必要がある。

#### 【参考文献】

Karen J. Cruickshanks, PhD, et al : Cigarette Smoking and Hearing Loss, JAMA, Vol 279 No12; 1715-1719, 1998

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

○伊藤彰英、中島 務、柳田則之、荒尾はるみ、若井建志、川村 孝、大野良之。

加齢による聴力障害の危険因子 Audiology Japan 41: 627-628, 1998.

○Naganawa S, Itoh T, Fukatsu H, Ishigaki T, Nakashima T, Kassai M, Miyazaki M, Takai H.

Three-dimensional fast spin-echo MR of the inner ear. AJNR Am J Neuroradiol 19: 739-741, 1998.

○中島 務. 多発性硬化症と突発難聴 J O H N S 15: 307-310, 1999.

○Nakashima T. Autoregulation of cochlear blood flow. Nagoya Journal of Medical Sciences (in press)

## 2.学会発表

○Itoh A, Nakashima T, Yanagita N, Arao H, Wakai K, Kawamura T, Ohno Y. Risk factor of age-related hearing loss. VIIth KOREA-JAPAN JOINT MEETING OF OTORHINOLARYNGOLOGY HEAD AND NECK SURGERY, APRIL 10-11, 1998, SEOUL, KOREA.

## G.研究協力者

内田育恵（名古屋大学耳鼻咽喉科文部教官助手、長寿医療研究センター疫学研究部研究生）

伊藤彰英（名古屋大学耳鼻咽喉科大学院生）

David J. Lilly, Ph.D. (Veterans-Administration National Center for Rehabilitative Auditory Research)

表1. 難聴群と正常群の性・年齢分布

年齢	男性		女性	
	難聴群 N (%)	正常群 N (%)	難聴群 N (%)	正常群 N (%)
60-64	303 (66.7)	1897 (85.1)	32 (76.2)	514 (89.1)
65-69	109 (24.0)	288 (12.9)	6 (14.3)	56 (9.7)
70-	42 (9.3)	45 (2.0)	4 (9.5)	7 (1.2)
合計	454 (100.0)	2230 (100.0)	42 (100.0)	577 (100.0)

難聴群：両側聴カレベル 1kHz>30dB & 4kHz>40dB

正常群：両側聴カレベル 1kHz≤30dB & 4kHz≤40dB

表2 アンケート用紙

「聞こえ」についての質問

氏名： 年齢： 歳

同居家族はどのような構成ですか？

- 1. 親 ( ) 人      2. 配偶者      有      無
- 3. 子 ( ) 人      4. 孫 ( ) 人

職業：

週に何日仕事をしていますか？

- 1. 週 ( ) 日、1日に ( ) 時間

仕事上、電話で話すことは多いですか？

- 1. 良くある      2. 少しある      3. ほとんどない

仕事上、会話する機会は多いですか？

- 1. 良くある      2. 少しある      3. ほとんどない

仕事上で話す人は決まっていますか？

- 1. 決まっている      2. だいたい決まっている      3. 決まっていない

以下の質問について○をつけて下さい。(補聴器を使用しない時)

質問1. 一人でテレビを見るとときニュースは聞き取れますか？

- 1. すべて聞き取れる      2. ほとんど聞き取れる
- 3. 少し聞き取れる      4. まったく聞き取れない

質問2. 一人でテレビを見るとときドラマは聞き取れますか？

- 1. すべて聞き取れる      2. ほとんど聞き取れる
- 3. 少し聞き取れる      4. まったく聞き取れない

質問3. 家族の見ているテレビを一緒に見るととき聞き取れますか？

- 1. すべて聞き取れる      2. ほとんど聞き取れる
- 3. 少し聞き取れる      4. まったく聞き取れない

質問4. 家族との1対1の会話は聞き取れますか？

- 1. すべて聞き取れる      2. ほとんど聞き取れる
- 3. 少し聞き取れる      4. まったく聞き取れない

質問5. 家族同士の会話の内容を聞き取れますか？

- 1. すべて聞き取れる      2. ほとんど聞き取れる
- 3. 少し聞き取れる      4. まったく聞き取れない

質問6. 一人で家にいるとき人が訪ねて来たことが分かりますか？

- 1. すべて分かる      2. ほとんど分かる
- 3. 少し分かる      4. まったく分からない

質問7. 買い物で相手の話が分かりますか？

- 1. すべて分かる      2. ほとんど分かる
- 3. 少し分かる      4. まったく分からない

質問8. 4、5人の集まりで話が分かりますか？

- 1. すべて分かる      2. ほとんど分かる
- 3. 少し分かる      4. まったく分からない

質問9. 話が聞き取れなくて聞きなおすことがありますか？

- 1. 良くある      2. たまにある      3. ない

質問10. 何回も聞きなおすのは気が進まないと思うことがありますか？

- 1. 良く思う      2. たまに思う      3. 思わない

質問11. 耳の聞こえが悪いために生活の範囲が狭くなっていると思いますか？

- 1. 良く思う      2. たまに思う      3. 思わない

質問12. 耳の聞こえが悪いために自信を失っていると思うことがありますか？

- 1. 良く思う      2. たまに思う      3. 思わない

質問13. ハサミを自由に使えますか？

- 1. 使える      2. だいたい使える      3. 使わない

質問14. ツメキリは自分でやりますか？

- 1. 自分でやる      2. 人にやってもらう

良く聞こえなくて一番困るのは何か記入して下さい。

---



---



---



---



---



---



---

表3. 性別難聴オッズ比

	N		OR	95%CI	P
	難聴群	正常群			
女性	42	577	1.00		
男性	454	2230	2.60	1.86-3.62	<0.001

表4. 喫煙および飲酒習慣における難聴のオッズ比

要因	N		OR	95%CI	trend p
	難聴群	正常群			
喫煙習慣	非喫煙者	94	970	1.00	
	禁煙者	190	1070	1.26	0.93-1.71
	0-19本/日	60	193	2.41	1.62-3.57
	20本以上/日	135	503	2.24	1.62-3.11
喫煙指数	0	94	973	1.00	
	1-399	115	540	1.69	1.21-2.35
	400-799	110	597	1.43	1.02-2.00
	800-	160	626	1.89	1.37-2.60
飲酒習慣	非飲酒者	178	976	1.00	
	禁酒者	17	81	0.89	0.51-1.56
	時々飲む	74	516	0.59	0.43-0.80
	ほぼ毎日2合以内	186	1069	0.72	0.56-0.91
	ほぼ毎日2合以上	24	95	1.05	0.64-1.72

オッズ比は性・年齢を調整して算出



表5. 検査所見別 難聴のオッズ比

要因		N		OR	95%CI	trend p
		難聴群	正常群			
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	-19.9	45	269	1.00		
	20.0-22.4	144	629	1.32	0.91-1.92	
	22.5-24.9	90	838	0.6	0.41-0.89	
	25.0-27.4	45	338	0.79	0.50-1.25	
	27.5-	20	97	1.17	0.64-2.15	0.014
%肺活量	-79	45	173	1.00		
	80-99	212	1077	0.76	0.53-1.10	
	100-119	184	1081	0.72	0.50-1.05	
	120-	23	264	0.38	0.22-0.66	0.002
	120-139	112	754	1.00		
収縮期血圧 (mmHg)	120-139	211	1198	1.12	0.87-1.44	
	140-159	128	668	1.11	0.84-1.48	
	160-	45	186	1.30	0.87-1.93	0.240
	160-	45	186	1.30	0.87-1.93	0.240
拡張期血圧 (mmHg)	-69	58	393	1.00		
	70-79	154	872	1.15	0.82-1.60	
	80-89	175	920	1.24	0.89-1.71	
	90-99	86	499	1.15	0.79-1.66	
	100-	23	122	1.31	0.77-2.24	0.328
GOT (IU/l)	-29	413	2437	1.00		
	30-49	62	298	1.34	0.99-1.80	
	50-69	9	40	1.42	0.67-3.00	
	70-	11	32	2.16	1.06-4.41	0.005
GPT (IU/l)	-29	412	2365	1.00		
	30-49	51	321	0.97	0.71-1.34	
	50-69	18	79	1.38	0.81-2.36	
	70-	14	42	2.07	1.10-3.88	0.045
γ-GTP (IU/l)	-59	399	2369	1.00		
	60-79	39	172	1.37	0.94-1.99	
	80-99	19	105	1.10	0.66-1.84	
	100-	38	161	1.57	1.08-2.29	0.014
血清コレステロール (mg/dl)	-179	115	462	1.00		
	180-199	91	494	0.83	0.61-1.13	
	200-219	125	717	0.74	0.56-0.99	
	220-239	85	538	0.70	0.51-0.96	
	240-	79	596	0.67	0.48-0.92	0.007
トリグリセリド (mg/dl)	-99	218	1203	1.00		
	100-149	155	859	1.05	0.84-1.33	
	150-199	67	399	0.93	0.68-1.26	
	200	55	346	0.86	0.62-1.20	0.367
赤血球数 (x10 <sup>4</sup> /ul)	-399	23	116	1.00		
	400-449	147	842	0.72	0.44-1.21	
	450-499	237	1384	0.63	0.38-1.03	
	500-	88	465	0.72	0.42-1.23	0.340
ヘモグロビン (g/dl)	-12.0	50	248	1.00		
	13.0-13.9	86	513	0.74	0.49-1.11	
	14.0-14.9	134	858	0.49	0.33-0.74	
	15.0-15.9	151	774	0.59	0.39-0.89	
	16.0-	74	414	0.56	0.36-0.88	0.048

オッズ比は性・年齢を調整して算出

表6 69人のアンケート結果

	69 人			
	1	2	3	4
質問 1	30	21	1	0
質問 2	22	29	1	0
質問 3	13	31	7	1
質問 4	19	33	0	0
質問 5	15	32	4	0
質問 6	27	23	1	1
質問 7	19	31	2	0
質問 8	12	32	7	1
質問 9	10	38	4	0
質問 10	8	33	11	0
質問 11	2	9	41	0
質問 12	1	12	39	0

表7 正常群14人と難聴群9人のアンケート結果

	14 人				9 人			
	1	2	3	4	1	2	3	4
質問1	3	10	3	0	3	3	1	0
質問2	4	9	0	0	3	3	1	0
質問3	2	10	1	0	0	5	2	0
質問4	4	9	0	0	0	7	0	0
質問5	3	8	2	0	0	6	1	0
質問6	5	7	1	0	2	4	0	1
質問7	3	10	0	0	1	5	1	0
質問8	3	8	2	0	0	5	1	1
質問9	1	11	1	0	3	4	0	0
質問10	2	9	3	0	2	5	0	0
質問11	0	2	11	0	1	3	3	0
質問12	0	2	11	0	0	4	3	0

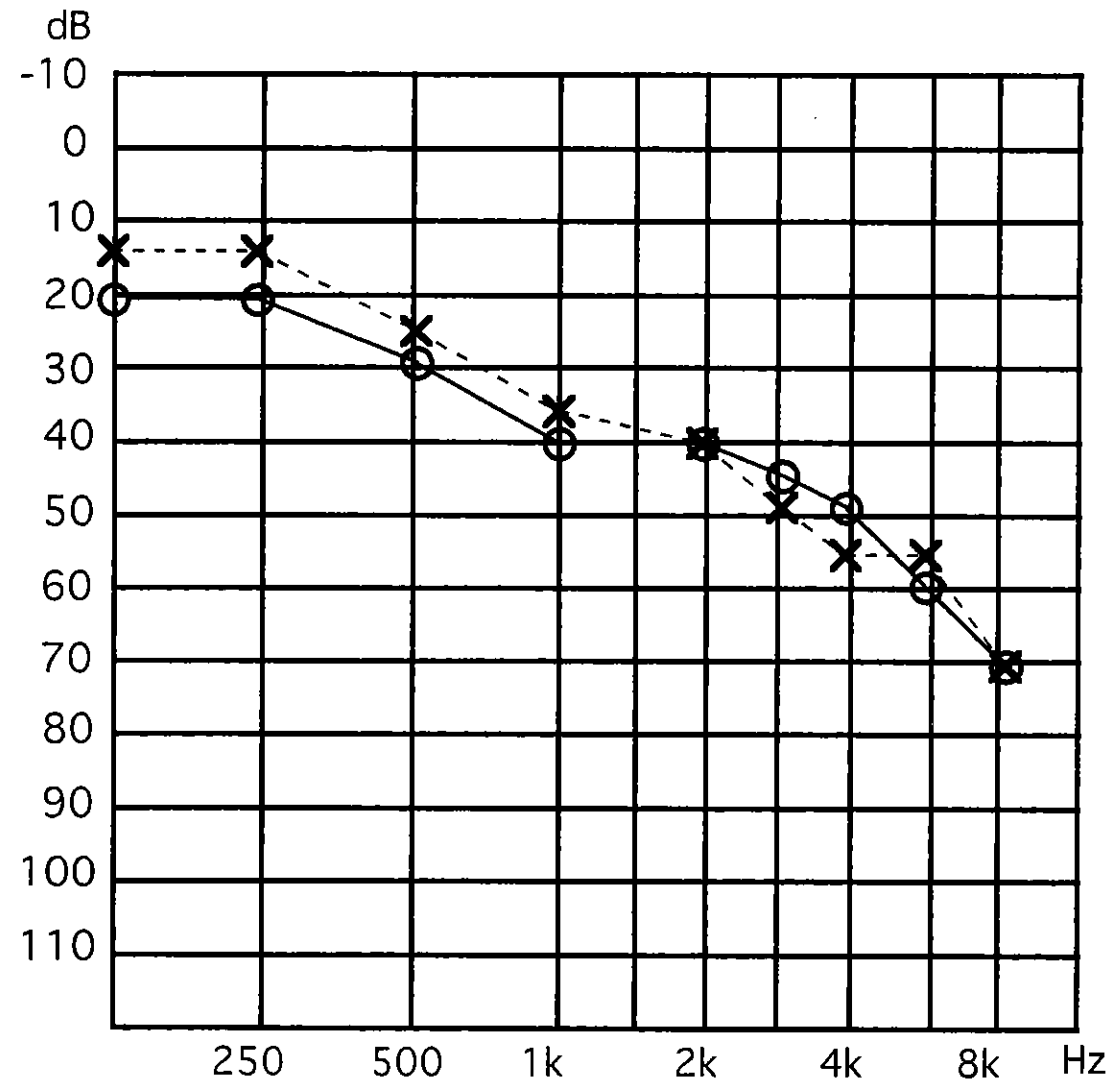


図1 a アンケート質問項目 8 で「ほとんど分かる」と答えた例の純音聴力