

第9章 聴力

9.1 はじめに

強大な音が聴力に及ぼす影響に関しては、古くから工場内の騒音などを対象とした労働衛生上の問題として、多くの研究が行われており、回復不能な聴力損失 (NIPTS, noise induced permanent threshold shift) や、一過性の聴力損失 (NITTS, noise induced temporary threshold shift) について、聴力損失を生じさせる周波数帯域 (臨界帯域) や曝露レベル、曝露時間などとの関係が明らかにされている。

一方、航空機騒音が騒音性聴力損失を発生させているかという問題については従来から肯定するものと否定するものがあり議論されてきたが、近年これを肯定する調査結果が台湾の研究者から相次いで報告されている。

Tsan-Ju Chen *et al.* (1992) は、空港施設労働者 112 名の聴力を測定し、整備、消防、警察、地上スタッフ、及び公務の 5 つの職種に分けて、航空機騒音が各空港施設労働者の聴力に及ぼす影響について調べている。その結果、高周波域の聴力損失 (高音急墜型と高音部の dip 型およびその進行型、2 kHz 以下が 25 dB 以内) の発生率は整備で 65.2% と最も高く、次いで消防では 55.0%、警察 41.7%、地上スタッフ 32.4%、公務 0.0% であったとしている。5 つの職種における聴力損失の発生率の差は、エンジン騒音への曝露の差に起因するものであるとした。

同じく Tsan-Ju Chen *et al.* (1993) は、航空機騒音が学童の聴力に及ぼす影響を明らかにすることを目的として空港に隣接する A 校の学童 228 名と、空港から 10km 以上離れた B 校の学童 151 名の聴力検査を行っている。その結果、A 校の学童は B 校の学童に比べ、平均聴力 (0.5, 1, 2 kHz の平均)、高音域平均聴力 (4, 6, 8 kHz の平均) 並びに 4 kHz の聴力いずれもが統計学的に有意に低下していることを示した。

さらに Tsan-Ju Chen *et al.* (1997) は空港から距離

の近い住民 83 名と遠い住民 93 名の二つの地域の住民の聴力検査を行い、空港に近い住民の聴力は空港から遠い住民に比較して平均聴力 (0.5, 1, 2 kHz の平均)、高音域平均聴力 (4, 6, 8 kHz の平均)、4 kHz の聴力いずれにおいても統計学的に有意に低下していたと報告した。

また Ising ら (1992) は、低空飛行騒音が学童の聴力に及ぼす影響について調べている。上空飛行騒音の最大値が 125 dB に達する高曝露地域では、他の 2 地域と比較して小学校入学時の学童の 3 kHz と 4 kHz における聴力有所見率が有意に高いことを明らかにした。

一方、航空機騒音による聴力損失が認められないとする報告として、Trong-Neng Wu *et al.* (1995) がある。氏らは台湾の空港の近くで飛行経路の直下にある環境騒音レベルが高い地域にある学校から 193 名、空港から 5km 以上離れて環境騒音レベルが低い地域にある学校から 49 名に聴力検査を行った (4 kHz のみ) 結果、両グループ間に差はなかったという。しかし同時に、高騒音グループから 50 名、低騒音グループから 28 名について個人の $L_{Aeq,24h}$ を測定し比較した結果、両グループ間に差はなかったと述べ、環境騒音レベルでグループ分けすることに疑問を投げかけている。

さらに否定的見解として、鈴木 (1999) は「航空機騒音の健康影響」と題した報告において「空港・基地周辺住民に騒音性難聴が見られることはまずないというのが定説である。」と述べている。しかし、氏は定説であるとの見解を根拠づける文献レビューを示しているわけではなく、なにゆえにかかる見解を抱くに至ったかは不明である。空港・基地周辺において住民に騒音性難聴が生じるか否かは、その騒音曝露量によるが、かりに激甚な騒音曝露があったとしても、航空機騒音に起因する聴力損失者を見出すことができるかどうかは次の問題として浮上する。騒音職場の場合以上に、一般環境の場合は聴力検査の実施に困難が伴い、その上に住民の受診を促すことが容易ではないからである。

したがって、従来必ずしも航空機騒音による騒音性聴力損失の例が多く報告されていないからといって、ただちにそれがないと論じるのは早計と言わざるを得ない。実際、逆に航空機騒音による聴力損失が見出されなかったとする報告もまた少ないのである。現実にはむしろ、これまで航空機騒音の聴力への影響を見逃してきた可能性が高いのではあるまいか。

嘉手納飛行場周辺においては、ベトナム戦争が激しかった期間に想像を絶するほどの激甚な騒音曝露があり、嘉手納消防庁舎における当時の測定データによれば、 $L_{Aeq,24h}$ が 68 ~ 93 dB と推定される(第2章参照)。これほど激甚な騒音曝露があれば、聴力への影響が強く懸念されるところである。本研究では、過去の騒音曝露測定資料に基づいて、当時の騒音による一時的な聴力損失や永久性の聴力損失の程度を推測するとともに、嘉手納飛行場近傍に居住する住民を対象とした聴力検診を実施し、航空機騒音曝露による聴力への影響について調査を行った。

9.2 過去の騒音曝露測定資料に基づく聴力損失の推定

本節では、ベトナム戦争時の騒音測定資料に基づいて、当時の曝露から推定される NITTS および NIPTS を求め、嘉手納飛行場周辺における聴力損失の可能性を検討した。

ベトナム戦争時の騒音曝露の測定データ(本報告書第2章参照)はきわめて限られており、その中では、嘉手納村(当時)による測定結果と防衛施設庁による測定結果が信頼できる。以下では、これら過去の騒音測定資料に基づいて、北谷町砂辺、嘉手納町消防庁舎における当時のある1日における騒音レベルの変動を推定し、その曝露に起因する NITTS を求めた。また、当時の騒音レベルの実測値から、NIPTS の推測を試みた。

9.2.1 嘉手納町消防庁舎での24時間レベル変動データの作成

1968年2月13日に嘉手納村消防団(現嘉手納町消防庁舎)で測定されたデータを利用して、当日の24時間の騒音変動を推定した。連続して測定された6日間の

測定期間中で最も WECPNL が高い日のデータである(WECPNL の推定値は 101 ~ 110)。測定項目は、発生時刻、ピーク値、70 dB 以上となった継続時間であり、エンジン調整音と飛行中の騒音が区別して記載されている。この測定データから時々刻々のレベル変動を推定するには、ピークレベルまでのレベルの上昇および下降を何らかの方法で定める必要がある。

まず、飛行中の騒音については、北谷町砂辺で測定した30時間録音データを参考に、その変動特性を定めた。1回の騒音発生の際の平均的なレベル変動パターンを求めたところ、時間について直線的な変動特性が得られたため、70 dB とピーク値の間を直線的にレベルが上下すると仮定した。次に、エンジン調整中の騒音については、記載されている継続時間の70%の時間、ピークレベルの騒音が続いたと考え、残りの30%の間にレベル上昇、下降をする台形状のレベル変動を仮定した。

9.2.2 北谷町砂辺での24時間レベル変動データの作成

1972年11月10日に北谷町砂辺で那覇防衛施設局が測定したデータを利用して、当日の24時間の騒音変動を推定した。11月の1カ月の測定結果から、WECPNL が比較的高く、レベル変動を求めやすいデータを選んだ(WECPNL の推定値は 107)。測定資料には70 dB 以上の騒音に関して5 dB 刻み(70 ~ 80 dB のみ10 dB 刻み)で、各レベル帯域別の累積曝露時間が記載されている。しかし、騒音の発生時刻やピーク値、継続時間は不明であり、以下のような仮定を設定し、24時間のレベル変動を推定した。

この測定点では、離陸前のエンジン調整音と離着陸時の飛行騒音が主であると考えられる。飛行中の騒音については、北谷町砂辺での30時間連続録音データから平均的なレベル変動パターンを求め、2 dB/s で上昇・下降する騒音を仮定した。また、エンジン調整音については1968年の嘉手納消防庁舎でのエンジン調整音の平均継続時間が2分20秒であったことから、70 dB 以上の継続時間はこれを丸めて2分とし、その70%の時間、ピークレベルが持続するような台形状のレベル変動を仮定した。

以上のように定めた1回の騒音発生によるレベル変動特性を用い、測定資料の累積曝露時間とできるだけ等しくなるように、ピークレベル別の発生回数を推定した。ただし飛行中の騒音とエンジン調整音の発生回数は等しいと仮定している。最終的に得られた発生回数は1日当たり136回(両方の合計)であり、1968年の嘉手納消防庁舎での測定結果と同程度である。

次に、騒音発生時刻については、1968年の嘉手納消防庁舎での測定データから、6日間の平均的な時間帯別騒音発生状況を求め、1時間単位で騒音発生回数を割り振り、発生時刻を定めた。

9.2.3 NITTSの推定

以上より推定された24時間のレベル変動データを用い、その騒音によって生じるNITTSを推定した。NITTSを計算するためには、騒音レベルをテスト周波数に対応するNITTSの臨界帯域レベルに変換する必要がある。そこで、30時間連続録音データを用いて、騒音レベルとNITTSの臨界帯域レベルとの関係を回帰式として求め、騒音レベルを臨界帯域レベルに変換した。

NITTSの推定には、伊藤ら(1987)の予測式を用いた。計算の際には、24時間の臨界帯域レベルの変動を平均化時間10秒(エネルギー平均)の階段関数で表し、時々刻々と変化するNITTS値を求めた。4kHzのテスト周波数に関する結果を図9-1, 9-2に示す。図には、推定された騒音レベルの変動と、それに起因するNITTSの変動を示している。また、2~8kHzのテスト周波数について、24時間でのNITTSの最大値をプロットしたものが図9-3である。テスト周波数4kHzにおける c^5 -dipが明らかであるとともに、嘉手納町消防庁舎では20dBを超えるNITTSが生じている。なお、伊藤らの予測式による推定値は集団の平均値に関するものであり、受傷性の高い個人においては、さらに大きなNITTSとなる。

今回、NITTSの推定を行なった騒音レベル変動での24時間等価騒音レベルは、嘉手納町消防庁舎が88dB、北谷町砂辺は87dBであった。等価騒音レベルの値がほぼ等しいにもかかわらず、推定されたNITTSの最大値は、嘉手納町消防庁舎の方が5dB程度大きな値と

なっている。この原因としては、北谷町砂辺の騒音変動データを推定する際に、騒音の発生時刻を24時間全体に比較的均一に配置したこと、エンジン調整音の継続時間を120秒で一定としたことなどが考えられる。ちなみに、嘉手納町消防庁舎では、20分を超えるような継続時間のエンジン調整音も記録されている。

9.2.4 NIPTSの推定

Robinson(1971)は等エネルギー則に立脚したNIPTSの推定式を作成している。この推定式は、騒音曝露レベル、曝露期間から集団の聴力レベルの分布を推定することができる。ここでは、北谷町砂辺で1972年に測定された実測値に基づいて、当時の騒音曝露によって生じる永久性聴力損失(NIPTS)を推測する。

本報告書第2章に示したように、北谷町砂辺における1972年の測定結果では、24時間の等価騒音レベルは79~87dBの範囲であり、1ヶ月のパワー平均値は83dBである。Robinsonの式は週5日、1日8時間の騒音曝露で表示されているため、等エネルギー則に基づいて、騒音レベルを補正した上で、10年間の曝露期間を仮定してNIPTSを求めた。結果を図9-4に示す。3本の折れ線は、50パーセントイル、90パーセントイル、98パーセントイルを推定した結果であり、加齢の影響による聴力損失を除いた値を示している。

50パーセントイルでは、4kHzのテスト周波数においても、8dBの聴力損失しか生じていないが、98パーセントイルでは、25dBを超える聴力損失が生じており、音響受傷性に関して個人差が大きいことを示している。なお、曝露期間を5年とすると、90および98パーセントイルは5dB程度小さい値となり、20年とすると、5dB程度大きい値となる。

9.2.5 日本産業衛生学会の許容基準との比較

日本産業衛生学会は、24時間の騒音曝露における作業環境の許容基準として80dBを勧告している。北谷町砂辺や嘉手納町屋良において、ベトナム戦争時に観測された24時間の等価騒音レベルは、1ヶ月の平均値で83ないし84dBであり、最大値は89dBに達している。上記許容基準が、作業者の平均的聴力損失を、テスト周波数1kHz以下で10dB、同2kHzで15dB、同

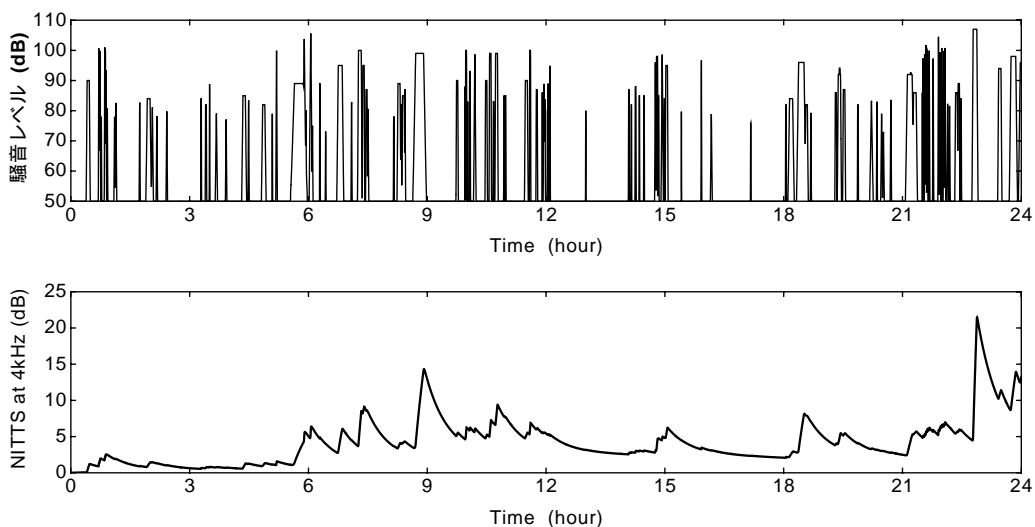


図 9-1 騒音レベルの変動と NITTS の推定値 (嘉手納消防庁舎, 1968/2/13)

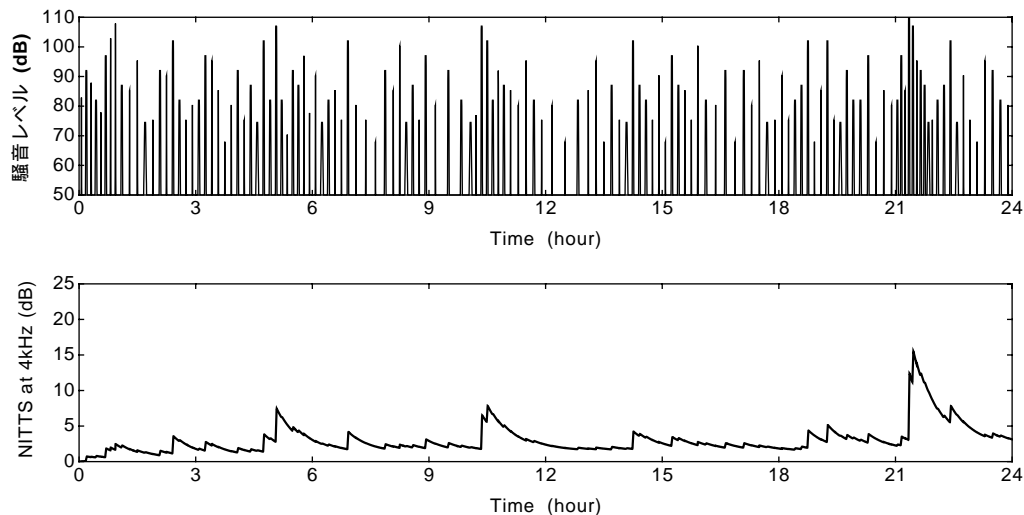


図 9-2 騒音レベルの変動と NITTS の推定値 (北谷町砂辺, 1972/11/10)

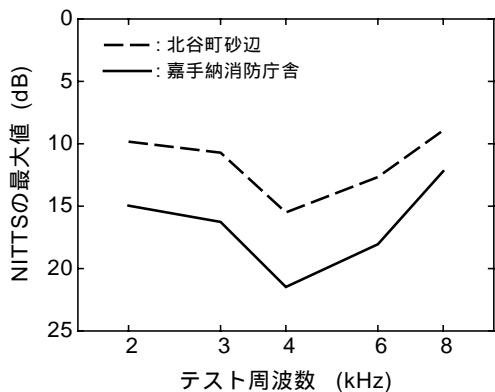


図 9-3 NITTS の最大値

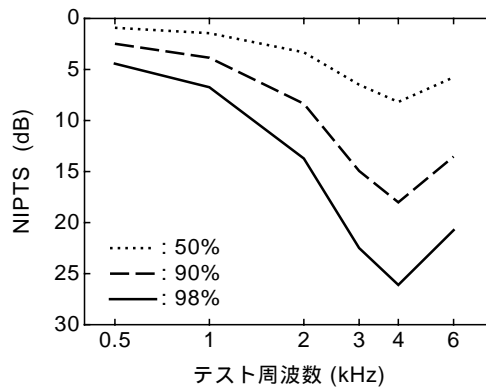


図 9-4 Robinson の方法による NITTS の推定値

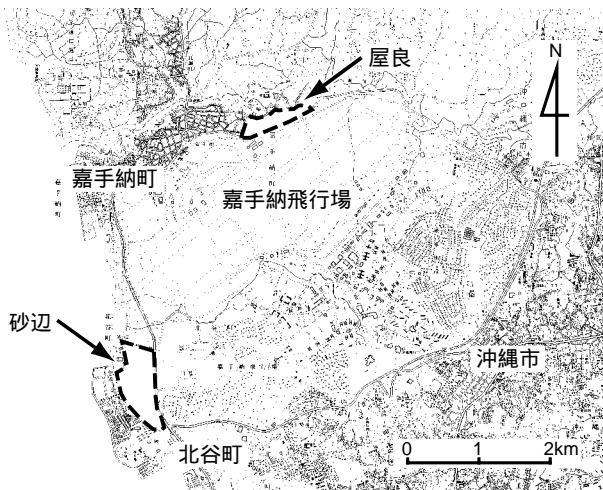


図 9-5 嘉手納飛行場と聴力検診実施地区
破線で囲まれた地区が検診実施地区である。

3kHz 以上で 20 dB 以下にとどめることを目標に定められていることを考慮すると、観測されたような騒音曝露が長期間に及ぶ場合、永久性の聴力損失の生じる可能性が極めて高いと考えられる。

9.3 騒音地区の住民を対象とする聴力検診

北谷町で行われた THI 調査(Hiramatsu *et al.*; 1997)では、耳の聞こえに関する質問項目において、騒音曝露との間に関連が認められた。さらに上記の過去の騒音曝露量および NITTS, NIPTS の推定値により、飛行場周辺の住民に騒音による永久的聴力損失が生じている可能性が十分であると推察されたことから住民の聴力検診を実施した。聴力検診を行った地区を図 9-5 に示す。

9.3.1 一次検診の方法と結果

9.3.1.1 対象

検診は 3 段階に分けて行なった。初回は騒音激甚地区の WECPNL90 以上 100 未満の北谷町砂辺区 (A) に居住する年齢 40 ~ 69 歳の男女を対象とした。対象人口は 207 名であった。2 回目は同様の年齢を対象を周辺地域に広げて、WECPNL90 以上 95 未満の嘉手納町屋良

表 9-1 聴力検診対象者数

	騒音曝露量 (WECPNL)	対象人口
40-69 歳		
北谷町砂辺 (A)	90-100	207
嘉手納町屋良 (B)	90-95	475
北谷町砂辺 (C)	85-90	474
25-40 歳		
北谷町砂辺 (A+C)	85-100	587
嘉手納町屋良 (B)	90-95	292
合計		2035

区 (B) (対象人口 475 名) と北谷町砂辺の WECPNL85 以上 90 未満の地域 (C) (対象人口 474 名) で行った。3 回目は 25 ~ 40 歳の若年層に対して WECPNL85 以上 100 未満の北谷町砂辺区 (A+C) (対象人口 587 名) と WECPNL90 以上 95 未満の嘉手納町屋良 (B) (対象人口 292 名) で行った。表 9-1 に聴力検診対象者数を示す。

9.3.1.2 方法

(a) 問診 付図 9-17 に示した問診票を用いて、耳の聞こえ、耳鳴、既往歴、職業性の騒音曝露歴、頭部外傷、耳毒性薬物 (ストレプトマイシン) の使用歴、居住年数等についての聞き取りを行った。

(b) 聴力検査 純音聴力検査をオーディオメーター (リオン, AA-67N, AA-62) を用いて行った。テスト周波数を、0.5, 1, 2, 3, 4, 6, 8 kHz の 7 周波数とし、5 dB ステップの上昇法にて気導の聴力レベルを測定した。聴力検査は、防音工事の施された公民館の一室に聴力検査ボックス (ダナジャパン, SILENT CABIN) を設置して行われた。ボックス内の騒音レベルは 30 dB 以下で、暗騒音によるマスキングの影響を受けない静穏な環境下にて検査が実施された。検者は、聴力検査に熟練した県立中部病院耳鼻科の臨床検査技師、並びに、熊本大学医学部講師の 2 名である。

9.3.1.3 結果

40 歳から 69 歳までを対象にした北谷町砂辺区 (A) は 1996 年 5 月 18 日から 20 日に行った。受診者は 115

表 9-2 受診者の性・年齢階級別分布

(40~69 歳対象)										
検診地区	WECPNL	男性				女性				総計
		40-49	50-59	60-69才	小計	40-49	50-59	60-69才	小計	
北谷町砂辺 (A)	90-100	16	14	19	49	11	24	31	66	115
嘉手納町屋良 (B)	90-95	13	10	14	37	24	16	27	67	104
北谷町砂辺 (C)	85-90	8	4	12	24	10	14	11	35	59
合計		37	28	45	110	45	54	69	168	278

(25~40 歳対象)										
検診地区	WECPNL	男性			女性			総計		
		25-30	31-40才	小計	25-30	31-40才	小計			
北谷町砂辺 (A+C)	85-100	6	14	20	11	17	28	48		
嘉手納町屋良 (B)	90-95	1	6	7	4	6	10	17		
合計		7	20	27	15	23	38	65		

名, 受診率は 55.6%であった。嘉手納町屋良区 (B) は 1997 年 7 月 26 日と 27 日に行った。受診者は 104 名, 受診率 21.9%であった。北谷町砂辺区 (C) は 1997 年 8 月 30 日と 31 日に行った。受診者は 59 名, 受診率 12.4%であった。25 歳から 40 歳の若年者を対象にした北谷町砂辺区 (A+C) は 1998 年 7 月 4 日と 5 日に行った。受診者は 48 名, 受診率 8.2%であった。嘉手納町屋良 (B) は 1998 年 9 月 13 日に行った。受診者は 17 名, 受診率 5.8%であった。受診者の性年齢階級別の分布を表 9-2 に示した。

一次検診を受診した 343 名中, 聴力損失が高音域に認められ, かつ慢性中耳炎の既往歴や職業性の騒音曝露歴がない者が砂辺区で 28 名, 屋良地区で 12 名の合計 40 名見いだされた(表 9-3)。なお, オーディオグラムの評価に当たっては, 加齢に伴う聴力損失を常に考慮する必要があるため, ISO 7029-1984 (E) の性年齢階級別の聴力レベルの各パーセンタイル値(25%, 50%, 75%, 90%, 95%)と受診者の検査結果を比較することによって, 聴力損失の度合いを評価した。各地区の一次検診の結果を付表 9-1~9-5 に示した。

9.3.2 二次検診

9.3.2.1 対象

一次検診の結果, 騒音性聴力損失が疑われた者は表 3 に示した 40 名であった。これらの者を二次検診の対象とした。

表 9-3 一次検診受診者数と有所見者数

検診地区	一次検診		有所見者
	受診者	受診率	
40-69 歳			
北谷町砂辺 (A)	115	55.6%	21
嘉手納町屋良 (B)	104	21.9%	11
北谷町砂辺 (C)	59	12.4%	4
25-40 歳			
北谷町砂辺 (A+C)	48	8.2%	3
嘉手納町屋良 (B)	17	5.8%	1
合計	343	16.9%	40

9.3.2.2 方法

二次検診にあたっては, まず顕微鏡下の鼓膜視診にて鼓膜の異常所見の有無をチェックした後, 下記の検査を実施した。検査はすべて, 沖縄県立中部病院耳鼻咽喉科外来の防音室にて行われた。防音室内の騒音レベルは 30 dB 以下であった。聴力検査は, 熟練した県立中部病院耳鼻科の検査技師 1 名によってすべて行われた。この技師は日本聴覚医学会が認定する聴力検査の中級コースを修了している。

(a) 純音聴力検査 オーディオメーター(リオン, AA-61BN)を用いて気導及び骨導の聴力レベルを測定した。テスト周波数は, 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 3, 4, 6, 8 kHz の 9 周波数とし, 1 dB ステップの上昇法にて聴力閾値を測定した。

(b) SISI (Short Increment Sensitivity Index) 検査 リクルートメント現象の有無を確認するために、1 kHz と 4 kHz において SISI 検査を、それぞれの周波数における閾値上 20 dB で行った。なお、判定は Jerger の分類(陽性:60%以上,疑陽性:20~55%,陰性:15%以下)に従った。

(c) ティンパノメトリ 鼓膜及び中耳伝音系の障害の有無を調べるために、インピーダンスオージオメーター(リオン, RS-20)を用いて、ティンパノメトリを行った。

(d) オージオスキャンによる聴力測定(オージオスキャン・オージオメトリ) 純音聴力検査では見過ごされることのある dip の有無と、dip が存在する場合、その深さを確認することを目的とし、フランスのエシロール(ESSILOR)社が新しく開発した聴力測定装置・オージオスキャン(Audioscan)を用いて聴力測定を行った。測定周波数の範囲を 1 kHz ~ 8 kHz, スキャン速度を 20 s/octave に設定した。

通常の純音聴力検査は、テスト周波数を固定して検査音のレベルを変化させ、その周波数における閾値をもとめるものである。一方、オージオスキャン・オージオメトリでは、まず検査音のレベルを固定して周波数を変化(sweep)させ、あるレベルにおける可聴周波数帯域が求められる。次に、被検者の応答のなかった帯域について、検査音のレベルを上げて(通常 5 dB),再度、周波数を変化させ、そのレベルにおける可聴周波数帯域を求めるといった方法がくり返され、最終的には非常に正確で、小さな dip も見逃すことなく一定の周波数帯域におけるオージオグラムが得られる(Meyer-Bisch; 1996, Laroche *et al.*; 1997)。

9.3.2.3 結果

下記 4 条件を満たすことを基本に、二次検診の成績を総合的に評価した。

- 鼓膜視診による異常所見がなく、ティンパノグラムが A 型で、かつ、純音聴力検査で気導骨導差が認められないこと。これにより伝音性の障害が否定される。

- SISI 検査によるリクルートメント現象が陽性であること。これにより後迷路性ではなく内耳性の障害であると推定される。

- 純音聴力検査及びオージオスキャン・オージオメトリの結果、高周波域に dip 或いは dip からさらに進行したと考えられる聴力損失がみとめられること。

- 聴力損失の原因となるような既往歴や職業性の騒音曝露歴のないことが問診により確認されること。

以上の条件に鑑みて検診成績を検討した結果、感音性聴力損失の症例を北谷町砂辺区で 10 例、嘉手納町屋良区で 2 例の計 12 例確認した。この 12 例についての問診及び検査結果の一覧を表 9-4 に示す。また、純音聴力検査及びオージオスキャン・オージオメトリの結果を含め、症例ごとの検査結果の詳細を付図 9-1 ~ 9-12 に示した。オージオスキャン・オージオメトリに示した矢印は、ISO 7029-1984 (E): Data base A (screened population) が定める、年齢相当聴力の 90 パーセントイル値が示されている(ただし年齢の 1 位の数は切り捨て)。8 例は典型的な両側 c^5 -dip 型のオージオグラムを示し 4 例が c^5 -dip の進行型を示した。 c^5 -dip の進行型はいずれも WECPNL90 以上の騒音激甚地区である北谷町砂辺区(A)での症例であった。 c^5 -dip の進行型は測定された聴力閾値を ISO の 90 パーセントイル値又は 50 パーセントイル値で年齢補正をすると典型的な dip 型の聴力損失を認めることによって判定できる(付図 9-13 ~ 9-16)。これらの症例が、職業性その他の騒音曝露を受けていないこと、被験者の居住する地区における過去から現在までの激甚な航空機騒音に曝露されてきたことに鑑みると、彼らの聴力損失の要因としては航空機騒音曝露が最も有力であると考えられる。

9.4 考察

9.4.1 聴力損失が航空機騒音曝露によるとする理由

本節では、12 例の被験者の聴力損失の主因が航空機騒音曝露であると疑う理由を述べる。

表 9-4 航空機騒音曝露が主因と考えられる感音性聴力損失の 12 症例

No.	性別	年齢	WE	居住年数	既往歴 ¹⁾	騒音曝露歴 ⁴⁾	鼓膜診
1	男	57	95	40	無	無	正常
2	男	47	90	19	無	無	正常
3	男	57	95	40	無	無	正常
4	女	52	95	39	無	無	正常
5	男	48	95	32	無	無	正常
6	男	68	90	21	無	無	正常
7	男	44	95	40	無	無	正常
8	男	59	95	35	無	2)	正常
9	男	63	90	38	無	無	正常
10	男	64	90	43	無	無	正常
11	男	68	85	40	無	無	正常
12	男	33	90	33	無	無	正常

No.	Tympano	気・骨導差	SISI-1k (左/右)	SISI-4k (左/右)	R-4 kHz	L-4 kHz
1	A ³⁾	無	疑陽性/陰性	陽性/陽性	44 dB	34 dB
2	A	無	陰性/陰性	陽性/陽性	53 dB	55 dB
3	A	無	陰性/陰性	陽性/陽性	48 dB	53 dB
4	A	無	陰性/陰性	陽性/疑陽性	29 dB	51 dB
5	A	無	陽性/陰性	陽性/陽性	57 dB	58 dB
6	A	無	陰性/陰性	陽性/陽性	75 dB	75 dB
7	A	無	陰性/陰性	陽性/陽性	55 dB	55 dB
8	A	無	陽性/陰性	陽性/陽性	68 dB	95 dB
9	A	無	陰性/陰性	陽性/陽性	65 dB	63 dB
10	A	無	陰性/陰性	陽性/陽性	67 dB	64 dB
11	A	無	疑陽性/陰性	陽性/陽性	46 dB	52 dB
12	A	無	陰性/陰性	陽性/陽性	55 dB	47 dB

- 1) 聴力損失の原因となる可能性がある疾患や災害
- 2) 軍のガードマン(砂辺): 56 才の頃 2~3 年
- 3) 正常(中耳伝音系の機能に異常が認められない)
- 4) 職業性の騒音曝露歴

表 9-5 WECPNL 区分と騒音性聴力損失との関連

WECPNL	調査対象者	受診者	聴力損失あり
85-90	474	59	1
90-95	100	49	2
95-100	107	66	6
計	681	174	9

(a) 地域集積性 北谷町砂辺区の 40 歳から 69 歳までを対象にした検診において, 防衛施設庁の WECPNL の区分ごとの, 調査対象者数, 聴力検診受診者数と騒音性聴力損失を有するものの人数を表 9-5 に示す。

WECPNL が 90 以上の地区については, 高い受診率が得られており, 聴力損失を有するものの比率は, 受診者での比率に近い値であると考えられる。しかし,

WECPNL が 85-90 の地区については受診率が低い。聴力損失の自覚症状を持つものほど受診する可能性が高いと考えられるため, この地区における聴力損失を有するものの比率は, 受診者での比率よりも低いと考えられる。

ここでは, 2 通りの方法で, 騒音性聴力損失を有するものの比率と WECPNL の区分との関連性について, 統計的な分析を行った。1 つは聴力損失の有無とは無関係に検診を受診していると考える方法, もう 1 つは聴力損失を有するものが全て受診していたと考える方法である。

聴力検診受診者を対象に, 騒音性聴力損失を有するものと WECPNL の区分との関連性を, 拡張 Mantel 検定(正確検定)で分析した結果, $p = 0.0402$ の有意確

率(片側)が得られた。また、調査対象者全体を対象に、騒音性聴力損失を有するものと WECPNL の区分との関連性を、同様な方法で検定したところ、 $p < 0.0001$ の有意確率(片側)が得られた。

聴力損失を有するもの実際の比率は、この2通りの仮定の間位置すると考えられる。したがって、有意確率もこの2つの値の間となり、WECPNL の区分と聴力損失の間には、有意な量反応関係があると判断できる。

次に、北谷町砂辺区の40歳から69歳を対象とした検診の受診者について、図9-6に地理的分布図を示す。図中の および 印が受診者の住居位置を示しており、

印が騒音性の聴力損失を有すると診断されたものである。聴力損失を有すると診断されたものは、飛行経路あるいはフェンスに近い位置に偏る傾向が見られる。地図上における北側への地域集積性をジャックナイフ法により検定したところ、 $p = 0.0312$ の有意確率(片側)が得られ、ここでも聴力損失を有するものの地域集積性が確認された。以上の結果は、航空機騒音が聴力損失の主因であることを強く示唆するものである。

(b) 聴力に関するアンケート調査 THI 調査では、本来の130の質問項目とは別に「耳の聞こえ」に関する質問を追加している。質問は「日ごろ耳の聞こえがわるいほうですか」という問いに対して「はい」「どちらでもない」「いいえ」の3つの選択枝から選択する。ここでは「はい」と答えたものの比率と WECPNL との関係性を、多重ロジスティック分析により検討した。性、年齢、性と年齢の交互作用、および職業を調整して、防衛施設庁の WECPNL コンターで分類した各群ごとのオッズ比を求めた。オッズ比と WECPNL との関係を図9-7に示す。印は嘉手納飛行場周辺、印は普天間飛行場周辺でのオッズ比であり、各群ごとに95%信頼区間と有意確率($**$; $p < 0.01$, 両側検定)を示している。図中に示した p の値は、対照群、普天間3群、嘉手納5群を9分類のカテゴリ変数として、変数全体の有意性を検定した結果であり、1%以下の有意確率(両側検定)となっている。

WECPNL95以上の地区(北谷町砂辺)でオッズ比が2程度の値となっており、耳の聞こえがわるいと回答したものの比率が有意に高くなっている。他の曝露地区においては、対照群との間に有意な差は検出され

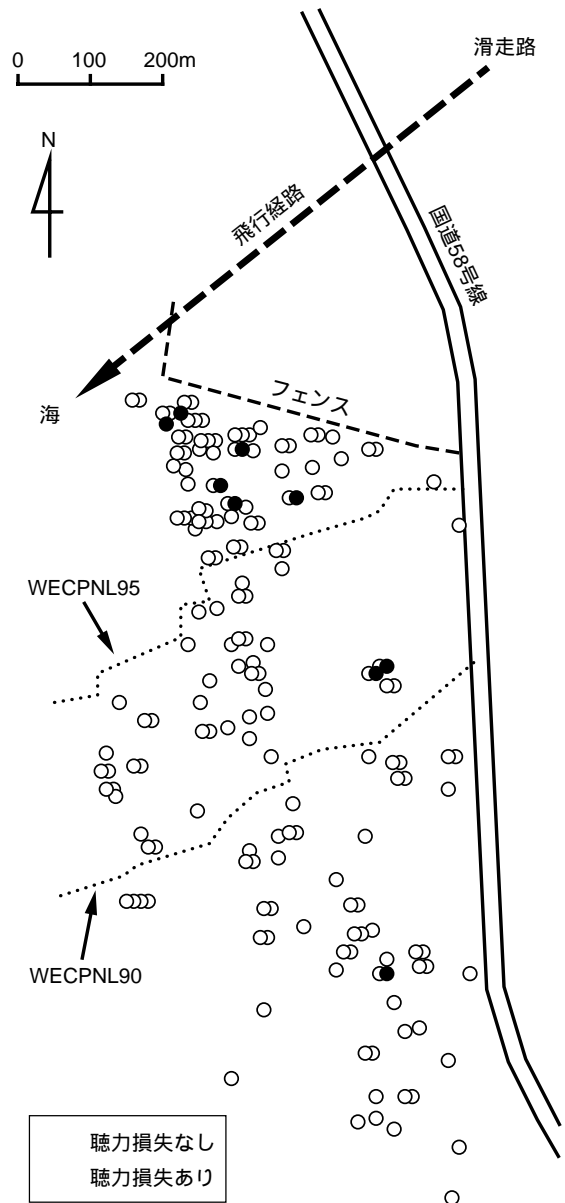


図9-6 聴力検診受診者の地理的分布

ていないが、WECPNL85以上の群から WECPNL95以上の群にかけて、オッズ比の上昇傾向が認められるため、WECPNL90以上の群から耳の聞こえへの影響が生じている可能性もある。

なお、耳の聞こえに関しては、聴力損失が一定レベルまで進行した時点ではじめて不具合を自覚する傾向がある。自覚症状において顕著なオッズ比の上昇が得られたことは、この地区において、聴力損失が一定レベルを超える者の比率が高いことを示唆している。

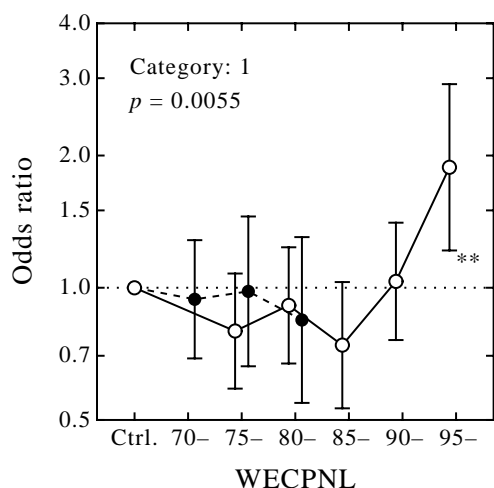


図 9-7 「耳の聞こえ」に関するオッズ比と WECPNL の関係

(c) 騒音曝露の実態 ベトナム戦争時は、日最大騒音レベルで 124dB (砂辺) あるいは 127dB (屋良) の高レベルの騒音が記録されており、 $L_{eq,24h}$ でも、79-87dB (砂辺) あるいは 77-89dB (屋良) に達する激甚なものであった (2.2.3 節および 2.2.4 節参照)。これは聴力損失をきたさないためのアメリカ環境保護局 (EPA) のクライテリア $L_{eq,24h} = 70$ (dB) を大きく上まわり、職場騒音に関する日本産業衛生学会の聴力保護のための騒音の許容基準 (24 時間曝露で 80 dB) をも上まわるものである。

(d) NITTS, NIPTS の予測結果 過去の騒音曝露の記録より推定された 4kHz における NITTS が 20dB を超えている。これは平均的な聴力損失の予測値であり、受傷性の高い個人においては、これより大きい聴力損失が生じることになる。NIPTS の予測値においては、50 パーセンタイルでの NIPTS の値は 10dB 以下であったが、90 パーセンタイルで 18dB, 98 パーセンタイルで 26dB という値が得られている。WECPNL95 以上の地区において、受診者 66 人中に騒音性の聴力損失を有するものが 6 人確認されたことは、NIPTS の予測結果とも符合すると考えられる。

(e) 聴力検査結果 騒音性聴力損失は内耳性聴力損失であり、その初期においては c^5 -dip 型という独特な聴力像を示す。今回の調査では鼓膜所見、ティンパノグラム、気導骨導差から伝音性聴力損失を除外した感音

性聴力損失であり、その中でも後迷路性聴力損失ではなく内耳性聴力損失であることを SISI 検査で確認した。さらに ISO の正常人の聴力レベルによる年齢補正とオージオスキャンにより c^5 -dip 型の聴力像を確認した。 c^5 -dip 型の聴力損失が直ちに騒音性聴力損失を意味するものではない (志多ら; 1993) が、有毛細胞の変性、消失に関する病理学的所見の確立などからすれば、 c^5 -dip と騒音性聴力損失との関係は、他の疾患とは比較にならないほど特異性の高いものである。

(f) 聴力損失の原因となりうる他の要因の排除 聴力損失をきたす可能性のある疾患の有無、騒音作業歴を排除するために、一次検診、二次検診のそれぞれにおいて問診を行った。また、騒音性聴力損失と疑われ地域集積性を認めた 9 例については、自宅を訪問して既往歴を再確認した。基地のガードマンとして 2~3 年働いていた症例 8 を除くと、職業的騒音曝露歴のある者はいないことが確認された。

(g) 居住年数 永久性騒音性聴力損失が発現するには多くの場合 8~10 年以上の曝露年数が必要であるとされる。今回騒音性聴力損失を疑う 12 名の居住年数は 19~43 年 (12 名中 8 名が 35 年以上) であり、十分長い騒音曝露期間であると認められる。

9.4.2 疫学的因果関係立証の基準による考察

疫学的因果関係を推定するための方法としては、いくつかの考え方が提案されている。ここでは、アメリカ公衆衛生局長諮問委員会 (U.S. Department of Health; 1964) が「喫煙と健康」について検討を行った際に用いた判断条件を参考にして、飛行場に由来する航空機騒音と、今回の聴力検診によって示された聴力障害との関係について検討を加える。

(a) 関連の整合性 整合性のある関連とは、認められた関連が既知の疾病の自然史や生物学的事実と矛盾しないことを指す。一定レベル (80~85dB) 以上の騒音に永年曝露されることにより聴力の低下が引き起こされることはよく知られている。日本産業衛生学会が勧告する聴力保護のための職場騒音の許容基準は、曝露時間が 8 時間の場合 85dB, 24 時間の場合 80dB に設

定されている。一般の居住環境に関しては、アメリカ環境保護局 (EPA) が聴力損失をきたさないクライテリアとして 24 時間で 70 dB を勧告している。嘉手納飛行場周辺では、ベトナム戦争当時、24 時間の平均的な曝露レベルが 79 から 89 dB にまで達しており、航空機騒音が飛行場周辺に居住する住民の聴力に影響を及ぼす危険性は否定しがたい。

(b) 関連の特異性 特定の要因と結果が特異的な関係にあること。すなわち、ある疾病を観察すると特定の要因が必ず存在しており、逆にその要因があれば、一定の確率でその疾病が引き起こされる場合、特異性が高いということになる。今回の 12 例は、そのすべてが内耳性の感音性聴力損失であり、年齢補正により全例に c^5 -dip を認めており、騒音曝露によって生じた特異的な聴力障害と考えられる。

(c) 関連の強固性 通常、相対危険度あるいはオッズ比が、関連の強さを示す直接的な指標となるが、要因と結果との間に量反応関係が認められれば、関連はさらに強固となる。今回の調査では、北谷町砂辺地区において飛行場境界にめぐらされたフェンスに近づくほど聴力障害の発生頻度が高くなること、いわゆる地域集積性のあることが確認されたことから、騒音曝露と聴力障害の発生には、一定の量反応関係が認められたと言える。

(d) 関連の一致性 特定の集団で、要因と結果との間に関連性がみられる場合、同じ現象が時間、場所、対象者を異にする集団でも認められることを関連の一致性という。飛行場周辺の住民において、航空機騒音への曝露に起因する聴力損失が認められることについての報告は数少ない。国内では、谷口らが小松基地周辺住民を対象にして行った聴力検診の報告がある (騒音被害医学調査班; 1988)。また海外では、Tsan-Ju Chen *et al.* (1997) の報告があり、いずれも高音域に有意な聴力の低下を認めている。

(e) 関連の時間性 要因が結果の現れる以前に作用していることを指す。きわめて当然のことであるが、実際には判定が困難な場合が少なくない。現時点で観察される聴力の低下と航空機騒音曝露との時間的関係を

特定することはできないが、遺伝や耳の疾患による聴力の低下を幼少時より自覚していた者は、今回発見された 12 例の中には存在しない。

今回の調査結果は、5 つの判断条件のすべてを完全に満たすものではないが、総合的に評価すれば、航空機騒音への曝露と飛行場周辺住民に認められた聴力障害の発生との間に強い関連があることを示すものであると考えられる。因果関係の判断は公衆衛生学の観点からすれば、政策的判断としての性格を持つものであり、その判断が疾病や障害の予防に生かされることに意義がある。飛行回数の制限や飛行経路の変更などを含めた発生源対策が早急に実施されることが望まれる。

9.5 結論

1991 年に北谷町において実施されたアンケート調査において、「耳のきこえが悪い」とする者の割合が、WECPNL95 以上の騒音激甚地区において対照群に比べて有意に高かったこと、また過去の資料を用いてベトナム戦争当時の騒音曝露量を推定したところ、嘉手納町屋良、北谷町砂辺においては、WECPNL が 105 程度、 $L_{Aeq,24h}$ が 85 程度であると推定されたこと、さらには過去の騒音曝露量の推定値をもとに TTS の推定値を求めたところ、4kHz における NITTS が 15~20 dB 程度であると算出されたこと等の結果より、嘉手納飛行場近傍に居住する住民に聴力損失が生じている可能性があることと推察されたことから、航空機騒音曝露地区において聴力検診を実施した。

対象は、北谷町砂辺区ならびに嘉手納町屋良区に居住し、年齢 25~69 歳の男女、計 2,035 名である。一次検診として、居住年数、既往歴、職業性等の騒音曝露歴などを含む問診と純音聴力検査 (気導、5 dB ステップ) を各区の公民館で実施した。受診者数は計 343 名、受診率は 16.9%であった。

一次検診を受診した 343 名中、高音域に加齢に伴う聴力の低下を上回る聴力損失が認められ、慢性中耳炎の既往歴や職業性の騒音曝露歴がない者、計 40 名を二次検診の対象とした。二次検診では、鼓膜の異常の有無をチェックした後、以下の検査を実施した。検査はすべて、県立中部病院耳鼻咽喉科外来の防音室にて行われた。1) 純音聴力検査 (気導/骨導、1 dB ステッ

ブ), 2) SISI 検査, 3) ティンパノメトリ, 4) オーディオスキャン・オーディオメトリ。

二次検診の成績を下記の 4 条件を満たすことを基本的に総合的に評価した結果, 航空機騒音に起因すると考えられる感音性聴力損失の症例を北谷町砂辺区で 10 例, 嘉手納町屋良区で 2 例, 計 12 例確認した。1) 鼓膜所見による所見がなく, ティンパノグラムが A 型で, かつ純音聴力検査で気導骨導差が認められず, 伝音性の障害が否定される。2) SISI 検査によりリクルートメント現象が陽性で, 後迷路性ではなく内耳性の障害である, と推定される。3) 純音聴力検査及びオーディオスキャン・オーディオメトリの結果, 高周波域に dip あるいは dip からさらに進行したと考えられる聴力損失がみとめられる。4) 問診により, 聴力低下の原因となるような既往歴や職業性等の騒音曝露歴のないことが確認される。

また北谷町砂辺区の 40 歳から 69 歳の対象者について, 航空機騒音に起因すると考えられる感音性聴力損失 9 症例の居住地と騒音性聴力損失の発生頻度 (WECPNL95: 6 名, WECPNL90: 2 名, WECPNL85: 1 名) との関係について解析した結果, 聴力損失を有する者の地域集積性が統計学的に有意であると認められた。

以上のごとく嘉手納飛行場近傍で航空機騒音曝露が原因であると濃厚に疑われる聴力損失を有する者を 12 例確認したが, この 12 例は非常に厳格に診断した結果に基づいて判定している。航空機騒音と他の要因との混合型, 聴力損失の程度がまだ軽度であってこの種の検査によって検出できない程度の聴力損失を有する者等, 潜在的な聴力損失をきたしている者が存在する可能性は十分にある。ここに確認した 12 例以外の居住者は, 航空機騒音による聴力損失を起こしていない, と断言することはできない。

参考文献

- Chen TJ, Chiang HC & Chen SS (1992), Effects of aircraft noise on hearing and auditory pathway function of airport employees, *J Occup Med* 34(6): 613-619.
- Chen TJ & Chen SS (1993), Effects of aircraft noise on hearing and auditory pathway function of school-age children, *Int Arch Occup Environ Health* 65: 107-111.
- Chen TJ, Chen SS, Hsieh PY & Chiang HC (1997), Auditory effects of aircraft noise on people living near an airport, *Arch Environ Health* 52: 45-50.
- Hiramatsu K, Yamamoto T, Taira K, Ito A & Nakasone T (1997), A survey on health effects due to aircraft noise on residents living around Kadena airbase in the Ryukyus, *J Sound Vib* 205: 451-460.
- Ising H, Rebentisch E, (1993), Results of a low-altitude flight noise study in Germany, Aural effects. *Schriftenreihe des Vereins fuer Wasser-, Boden-, und Lufthygiene* 88: 339-367.
- 伊藤昭好, 平松幸三, 高木興一, 山本剛夫 (1987), 低レベル長時間騒音曝露に適用可能な TTS の実験式について, *音響学会誌* 43: 573-582.
- Laroche C & Hetu R (1997) A study of the reliability of automatic audiometry by the frequency scanning method (AUDIOSCAN), *Audiology* 36(1), 1-18.
- Meyer-Bisch C (1996) Audioscan: a high-definition audiometry technique based on constant-level frequency sweeps — a new method with new hearing indicators, *Audiology* 35(2), 63-72.
- 日本疫学会編 (1996), 『疫学』, 南江堂.
- Robinson DW (1971) Estimating the risk of hearing loss due to exposure to continuous noise, in "Occupational hearing loss", Academic Press, London.
- 志多享, 野村恭也編 (1993), 『音響性聴器障害』, 金原出版株式会社.
- 騒音被害医学調査班 (代表 谷口堯男) (1988), 『ジェット機騒音影響調査報告 (昭和 58 年 ~ 62 年)』
- 鈴木庄亮 (1999), 航空機騒音の健康影響—最近の調査研究動向から その 1.—, *航空環境研究* 3: 9-13.
- U.S. Department of Health (1964), Education and Welfare, Smoking and Health, Report of the advisory committee to the surgeon general of the public health service [cited in 重松逸造 (1978), 『疫学 臨床家のための方法論』, 講談社サイエンティフィック].
- 柳川洋編 (1984), 『疫学マニュアル』, 南山堂.
- Wu TN, Lai JS, Shen CY, Yu TS & Chang PY (1995), Aircraft noise, hearing ability and annoyance. *Arch Environ Health* 50: 452-456.

付表 9-1 純音聴力検査結果一覧 (一次検診) : (1) 北谷町砂辺 WECPNL90 以上の地区, 40~69 歳 (その1)

No.	性別	年齢	純音聴力検査結果 (dB)														二次検診*
			右耳							左耳							
			0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	
1	男	40	15	10	15	15	15	25	35	5	10	15	20	35	60	55	
2	男	40	25	25	30	20	20	15	40	30	20	15	20	15	25	40	
3	男	42	15	20	25	10	25	15	20	10	15	15	15	20	25	20	
4	男	42	15	15	5	5	10	10	20	15	10	10	5	0	25	25	
5	男	43	10	10	10	10	10	10	25	15	10	20	25	15	25	30	
6	男	43	10	15	15	20	15	30	50	15	10	20	10	20	20	40	
7	男	44	15	15	20	30	35	35	25	10	15	20	20	25	35	15	
8	男	44	15	10	15	60	65	65	60	10	10	15	60	55	45	55	# #
9	男	45	35	35	20	15	15	30	35	30	40	35	30	25	25	35	
10	男	46	40	30	30	55	70	70	65	15	15	20	30	30	30	20	
11	男	47	30	35	40	45	55	65	65	25	25	25	45	55	65	60	# #
12	男	48	20	15	15	15	20	55	25	15	15	20	25	25	35	30	#
13	男	48	15	20	25	35	60	55	45	25	35	45	50	60	60	50	# #
14	男	49	25	25	30	30	25	85	90	20	25	25	30	25	20	25	
15	男	49	15	10	10	10	10	25	25	20	20	15	20	25	25	30	
16	男	49	90	80	65	50	55	70	55	80	75	65	60	50	55	75	
17	男	52	15	15	10	25	25	25	35	20	5	5	20	25	35	40	
18	男	53	15	15	15	15	15	15	20	15	20	20	20	20	10	5	
19	男	53	25	35	35	25	10	25	25	15	25	25	15	10	5	5	
20	男	54	35	25	30	45	45	40	60	20	20	30	25	25	25	60	
21	男	55	5	10	5	10	10	15	30	15	10	5	15	5	35	15	
22	男	56	15	10	20	10	25	25	40	20	10	15	15	15	25	40	
23	男	57	20	20	20	45	45	55	55	30	20	30	35	60	55	40	# #
24	男	57	30	35	35	35	35	45	60	20	20	20	15	35	15	25	
25	男	57	10	20	15	15	15	15	20	20	15	20	30	30	25	30	
26	男	57	20	25	25	15	20	20	40	25	30	35	35	35	30	40	
27	男	57	20	15	20	25	40	45	30	15	10	25	15	30	35	10	# #
28	男	58	15	20	20	15	25	65	50	15	20	30	30	30	50	70	#
29	男	58	45	30	35	45	75	75	75	25	25	20	35	55	70	70	#
30	男	59	35	30	45	65	75	70	80	50	60	65	80	100	90	100	# #
31	男	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
32	男	61	10	15	10	10	5	15	20	10	10	5	10	15	15	15	
33	男	61	15	10	40	90	90	95	90	10	15	15	25	40	40	45	
34	男	62	10	5	10	25	40	35	35	5	10	10	25	55	45	25	
35	男	62	40	15	20	20	30	50	35	35	20	20	15	20	50	35	#
36	男	63	20	20	25	35	40	55	65	25	25	30	30	50	45	70	
37	男	63	50	45	50	55	70	70	80	45	50	45	45	60	65	90	
38	男	64	10	15	20	30	50	45	45	10	20	20	30	50	45	50	#
39	男	64	30	20	25	30	40	50	55	50	45	65	65	80	85	95	
40	男	64	15	25	15	10	15	15	20	10	10	15	10	25	15	25	
41	男	64	15	20	30	30	30	30	65	20	30	45	40	45	40	65	
42	男	66	100	85	90	100	100	90	100	70	70	50	65	70	85	100	
43	男	66	55	55	70	80	85	100	95	45	45	75	80	85	90	95	#
44	男	66	35	25	60	75	60	65	80	40	15	75	75	80	60	70	
45	男	66	30	35	40	30	35	50	70	30	30	35	25	30	45	50	
46	男	67	25	25	35	50	70	80	95	25	30	35	65	60	65	100	
47	男	67	25	35	40	35	35	35	55	20	30	40	35	35	35	40	
48	男	67	15	25	35	35	40	50	75	30	20	30	40	50	55	60	
49	男	68	20	15	30	75	75	75	90	20	25	40	75	70	75	80	# #
50	女	40	25	15	10	10	20	10	20	20	10	10	10	10	10	20	

* # : 二次検診受診者, # # : 航空機騒音による騒音性聴力損失者

付表 9-1 純音聴力検査結果一覧 (一次検診): (1) 北谷町砂辺 WECPNL90 以上の地区, 40~69 歳 (その 2)

No.	性別	年齢	純音聴力検査結果 (dB)														二次検診*
			右耳							左耳							
			0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	
51	女	41	15	15	20	15	10	25	35	30	25	25	20	20	25	40	
52	女	41	25	30	30	35	35	35	75	35	30	40	30	35	35	55	
53	女	42	40	25	35	35	35	20	50	30	25	35	30	40	30	35	
54	女	42	20	10	5	10	5	30	15	20	10	10	10	10	15	15	
55	女	43	15	20	20	15	10	25	20	10	10	10	15	10	20	30	
56	女	43	25	25	20	20	15	25	45	25	20	20	10	20	30	45	
57	女	44	10	10	10	15	15	20	20	15	20	30	25	35	20	20	
58	女	45	40	30	40	60	50	25	45	20	20	25	20	20	20	25	
59	女	45	20	15	20	15	15	5	25	15	15	15	10	10	15	20	
60	女	48	25	30	35	15	20	20	25	20	30	35	20	25	15	25	
61	女	50	20	20	20	15	15	30	50	20	15	15	20	20	30	45	
62	女	51	20	15	20	30	30	35	25	20	15	20	20	20	25	30	
63	女	51	25	35	25	20	25	20	20	30	25	20	20	20	20	35	
64	女	52	25	20	25	10	15	25	35	15	25	20	15	10	20	35	
65	女	52	40	30	35	50	45	55	55	20	10	20	60	55	45	30	# #
66	女	52	15	20	20	15	20	15	15	15	15	20	10	10	10	15	
67	女	53	15	20	25	25	20	30	25	15	20	25	30	25	30	40	
68	女	53	15	15	15	15	20	55	30	20	20	15	20	15	20	30	
69	女	53	20	10	10	15	15	40	45	15	5	10	20	20	20	15	
70	女	54	20	10	15	10	10	20	25	15	15	10	10	10	15	15	
71	女	54	45	45	55	60	45	70	80	25	30	30	30	30	35	30	#
72	女	54	20	20	30	10	10	20	25	30	25	30	20	35	30	35	
73	女	55	20	25	25	20	20	25	30	25	25	30	20	25	25	25	
74	女	56	30	15	15	20	20	10	25	20	15	15	20	15	15	20	
75	女	57	55	60	70	65	85	75	90	55	55	70	60	50	45	65	
76	女	58	20	15	20	25	25	40	40	20	15	20	30	35	35	45	
77	女	58	20	15	20	15	30	40	50	15	20	20	15	20	20	20	
78	女	58	10	15	15	15	20	5	25	10	10	15	15	10	5	20	
79	女	58	40	40	25	30	30	70	85	40	40	30	40	35	85	95	#
80	女	58	25	25	40	55	60	65	75	20	25	40	50	60	80	80	
81	女	58	20	20	15	25	35	20	45	20	10	20	20	35	40	40	
82	女	59	25	30	30	25	35	40	55	25	25	15	20	25	35	60	
83	女	59	20	25	20	10	15	20	15	15	15	10	5	20	20	25	
84	女	59	25	25	20	20	20	25	30	30	20	20	20	20	25	35	
85	女	60	30	20	20	30	25	40	45	20	20	25	35	35	40	45	
86	女	60	25	35	25	30	45	70	65	25	25	30	35	75	80	80	#
87	女	60	20	25	35	40	45	45	65	25	25	40	35	45	50	85	
88	女	60	15	15	30	25	20	70	90	45	30	40	50	65	90	95	
89	女	61	20	15	15	25	25	25	35	30	50	50	25	15	30	40	
90	女	61	15	15	20	15	20	30	45	15	15	15	30	15	25	35	
91	女	61	30	35	35	25	30	25	30	30	35	35	40	35	45	35	
92	女	62	30	25	30	30	35	40	35	25	30	40	35	40	45	40	
93	女	62	35	30	25	25	25	40	45	35	25	35	30	35	35	45	
94	女	63	15	15	20	15	25	20	20	50	35	30	30	30	35	40	
95	女	64	25	40	40	20	25	40	45	20	35	20	15	20	20	20	
96	女	64	40	40	60	65	65	80	75	40	45	55	65	65	70	80	#
97	女	64	35	30	40	35	25	45	60	30	20	40	20	30	40	50	
98	女	65	40	45	40	30	25	50	65	50	45	50	45	40	60	70	
99	女	65	35	30	40	45	35	40	50	25	35	40	35	30	45	50	
100	女	65	25	25	40	45	35	55	55	25	35	50	50	40	45	55	

* # : 二次検診受診者, # # : 航空機騒音による騒音性聴力損失者

付表 9-1 純音聴力検査結果一覧(一次検診):(1) 北谷町砂辺 WECPNL90以上の地区, 40~69歳(その3)

No.	性別	年齢	純音聴力検査結果 (dB)														二次検診*
			右耳							左耳							
			0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	
101	女	65	25	35	35	25	25	35	55	25	30	25	15	20	25	45	
102	女	65	20	20	25	25	25	20	25	25	20	25	15	15	10	20	
103	女	65	20	20	15	25	20	30	35	30	25	20	15	10	15	20	
104	女	66	25	25	30	15	25	40	50	30	25	20	20	25	25	35	
105	女	66	35	30	40	60	60	70	95	35	30	30	35	45	60	80	
106	女	66	35	35	35	35	40	25	40	40	30	30	25	25	15	55	
107	女	67	30	25	30	30	35	50	65	20	30	40	40	45	65	65	
108	女	67	25	15	25	30	20	25	20	20	20	35	35	40	40	40	
109	女	67	20	20	35	30	35	45	50	15	30	40	50	45	55	60	
110	女	67	40	35	30	40	40	55	65	30	15	20	20	25	65	60	#
111	女	67	50	60	60	65	65	65	90	40	40	50	30	40	35	45	
112	女	67	35	40	30	30	20	30	55	15	20	25	30	35	35	65	
113	女	68	40	35	35	50	50	90	95	40	40	45	55	70	95	95	#
114	女	68	20	15	15	15	25	25	25	15	15	15	15	10	20	30	
115	女	68	25	25	25	40	30	50	80	15	25	30	30	30	50	80	

* # : 二次検診受診者, ## : 航空機騒音による騒音性聴力損失者

付表 9-2 純音聴力検査結果一覧(一次検診):(2) 嘉手納町屋良, 40~69歳(その1)

No.	性別	年齢	純音聴力検査結果 (dB)														二次検診*
			右耳							左耳							
			0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	
1	男	40	25	15	15	10	15	40	35	20	20	20	15	15	30	25	
2	男	41	85	90	95	85	95	90	90	85	90	100	90	85	90	90	
3	男	41	15	15	20	30	25	30	20	15	15	15	20	25	25	35	
4	男	41	20	10	15	20	25	20	15	15	15	20	10	35	30	10	
5	男	44	20	15	30	50	50	45	50	30	35	35	45	40	30	45	#
6	男	44	15	15	10	15	25	40	50	10	15	15	25	35	30	35	#
7	男	44	20	15	15	10	15	15	40	15	10	15	15	15	15	25	
8	男	44	20	20	25	20	25	25	35	15	15	20	20	25	30	20	
9	男	45	5	15	15	10	20	35	15	10	15	15	25	55	50	15	#
10	男	46	10	15	20	25	40	25	40	20	20	30	55	45	55	60	#
11	男	47	20	30	20	20	20	35	45	20	25	25	20	25	55	35	
12	男	48	15	15	20	25	30	30	45	10	15	15	25	30	45	65	
13	男	48	30	30	35	35	55	30	35	75	80	75	80	80	70	65	
14	男	50	15	20	20	15	20	35	40	15	15	20	15	15	20	50	
15	男	50	20	30	30	35	30	20	35	20	25	25	30	30	15	25	
16	男	52	15	15	30	30	25	45	50	15	15	30	40	50	40	55	
17	男	52	30	35	20	40	55	60	60	50	40	30	35	45	50	75	
18	男	53	30	30	35	35	30	25	80	20	25	25	35	35	35	50	
19	男	57	10	10	30	55	65	65	65	20	25	25	30	70	45	40	
20	男	57	15	15	20	25	35	55	80	15	10	35	45	50	70	75	#
21	男	58	30	25	25	15	15	40	60	15	15	20	20	30	35	50	
22	男	58	50	50	50	45	55	75	80	15	15	15	20	10	55	30	
23	男	59	10	10	15	10	10	45	65	10	10	10	10	10	50	60	
24	男	60	30	30	45	20	20	25	50	25	25	25	30	30	40	60	
25	男	62	15	20	35	50	40	55	65	25	20	40	50	45	50	75	

* # : 二次検診受診者, ## : 航空機騒音による騒音性聴力損失者

付表 9-2 純音聴力検査結果一覧 (一次検診): (2) 嘉手納町屋良, 40~69 歳 (その 2)

No.	性別	年齢	純音聴力検査結果 (dB)														二次検診*
			右耳							左耳							
			0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	
26	男	62	20	25	30	15	30	25	45	25	25	25	30	50	30	50	
27	男	62	20	20	20	30	35	30	35	20	25	20	30	25	40	40	
28	男	63	35	30	25	35	60	50	30	35	35	35	55	55	70	35	# #
29	男	64	10	20	25	40	70	45	30	10	25	30	65	65	50	55	# #
30	男	64	55	50	45	70	85	95	90	50	40	40	50	55	60	90	
31	男	64	15	15	25	20	20	25	30	15	15	15	20	25	20	35	
32	男	65	75	80	90	95	100	100	95	25	30	40	50	60	55	60	
33	男	65	10	10	25	30	25	35	45	10	10	15	25	30	30	50	
34	男	65	35	35	30	35	35	65	60	25	25	25	30	45	45	55	
35	男	67	20	15	25	30	40	40	75	15	15	25	35	40	50	60	
36	男	67	10	10	20	10	10	35	60	10	10	15	20	20	45	65	
37	男	69	50	35	40	65	75	85	90	55	50	60	75	75	80	95	
38	女	40	10	5	5	10	10	10	10	0	5	10	5	5	10	10	
39	女	40	10	15	15	10	10	10	15	10	15	15	15	15	10	10	
40	女	40	20	10	15	10	-5	10	5	10	15	10	10	15	25	30	
41	女	41	20	20	15	20	15	35	35	15	15	15	10	10	25	30	
42	女	42	10	15	25	20	10	10	40	10	10	15	15	5	10	10	
43	女	43	20	15	15	15	20	15	30	25	15	15	20	20	10	30	
44	女	43	15	15	20	15	15	35	60	30	30	40	50	60	55	65	
45	女	43	20	20	20	20	20	15	25	15	20	20	20	20	20	25	
46	女	43	20	20	20	20	35	30	30	50	45	30	25	20	25	30	
47	女	44	15	10	10	10	15	25	20	25	15	10	10	15	15	30	
48	女	45	15	15	20	15	20	15	40	15	15	20	15	10	10	35	
49	女	45	20	20	20	25	30	20	30	25	20	20	20	20	20	20	
50	女	45	15	20	20	15	5	5	20	10	10	25	5	0	5	20	
51	女	46	20	25	35	40	50	70	85	45	45	45	55	75	85	95	
52	女	46	35	25	35	30	30	25	15	30	25	25	20	25	20	15	
53	女	46	25	15	15	20	15	15	45	25	15	15	30	30	10	25	
54	女	46	20	30	25	30	40	40	40	15	20	20	10	5	10	20	
55	女	47	20	10	20	15	10	5	30	10	15	20	15	15	5	10	
56	女	47	25	20	30	15	20	20	30	25	25	25	25	15	20	30	
57	女	48	20	10	10	5	5	30	45	25	10	10	5	15	30	50	
58	女	49	15	15	25	30	20	25	30	15	15	30	25	30	15	15	#
59	女	49	10	10	15	15	20	10	40	10	10	15	15	20	15	20	
60	女	49	20	25	30	20	15	30	25	20	20	30	20	25	35	25	
61	女	49	10	10	10	10	20	10	10	10	10	15	20	20	20	15	
62	女	50	15	15	25	10	5	0	10	25	15	25	20	15	15	25	
63	女	50	15	15	5	10	10	5	15	10	15	20	10	15	15	0	
64	女	50	20	25	20	25	25	25	40	20	25	20	25	25	30	40	
65	女	51	10	10	15	15	15	20	10	10	10	15	15	15	5	10	
66	女	52	20	15	25	30	10	35	40	15	20	20	15	10	40	40	
67	女	54	25	30	35	20	35	30	45	55	40	50	70	70	55	80	
68	女	54	55	55	80	90	90	85	95	55	50	55	55	55	65	90	
69	女	54	15	20	30	25	30	25	25	15	15	20	20	20	15	20	
70	女	55	20	30	30	35	20	20	40	25	25	25	25	45	20	30	
71	女	55	15	15	15	20	15	10	25	60	65	65	75	70	80	80	
72	女	55	25	20	35	30	35	40	45	15	20	30	35	35	25	30	#
73	女	56	15	5	15	15	25	50	60	20	10	25	20	20	50	60	#
74	女	56	30	40	35	45	35	35	60	50	45	45	45	55	60	70	
75	女	57	20	25	30	25	20	30	40	15	20	35	40	40	40	45	

* # : 二次検診受診者, ## : 航空機騒音による騒音性聴力損失者

付表 9-2 純音聴力検査結果一覧 (一次検診) : (2) 嘉手納町屋良, 40~69 歳 (その3)

No.	性別	年齢	純音聴力検査結果 (dB)														二次検診*
			右耳							左耳							
			0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	
76	女	58	100	100	100	100	100	100	95	100	100	100	100	100	100	95	
77	女	58	80	75	70	40	35	35	35	65	60	55	35	30	30	40	
78	女	60	25	35	30	30	25	20	30	30	30	45	40	40	30	50	
79	女	60	35	35	50	45	40	30	50	30	35	40	35	35	45	50	
80	女	60	20	20	25	30	20	30	25	20	20	30	30	30	35	20	
81	女	60	25	25	25	35	25	30	45	25	20	25	30	25	15	45	
82	女	60	10	15	15	10	10	15	15	5	15	20	15	15	10	20	
83	女	61	15	15	15	20	20	20	15	15	15	15	15	15	10	25	
84	女	61	30	35	45	50	45	60	95	25	30	30	50	50	50	80	#
85	女	62	20	30	20	10	25	20	30	30	25	30	15	25	20	40	
86	女	62	35	35	45	40	45	45	70	65	70	70	75	75	60	85	
87	女	62	20	10	20	25	25	25	45	15	10	15	20	20	15	30	
88	女	63	25	20	20	20	10	0	15	40	35	35	45	45	20	30	
89	女	63	40	40	50	40	35	35	40	35	40	45	35	40	40	40	
90	女	64	25	15	25	30	45	65	70	10	15	20	15	25	45	50	
91	女	64	30	35	50	40	35	80	95	15	65	85	85	95	100	95	
92	女	64	30	25	25	25	25	20	35	20	15	20	25	15	25	40	
93	女	64	45	30	40	35	40	55	60	30	20	30	30	30	55	50	
94	女	64	90	75	75	50	45	35	75	85	80	55	45	40	30	75	
95	女	65	20	30	35	25	35	40	30	20	25	25	20	25	40	30	
96	女	65	25	25	40	35	30	45	70	25	20	25	25	35	35	70	
97	女	65	35	45	55	60	60	55	75	65	65	65	70	70	70	80	
98	女	66	30	30	35	30	35	45	65	30	30	40	40	45	35	45	
99	女	66	15	10	15	20	15	25	40	15	15	20	30	40	30	60	
100	女	66	20	25	30	20	20	20	25	20	25	35	25	20	15	25	
101	女	67	40	20	30	25	35	40	70	20	20	25	25	25	45	65	
102	女	68	20	15	15	20	15	30	35	20	15	15	15	20	25	40	
103	女	68	70	60	70	70	85	85	95	55	45	60	75	75	80	95	
104	女	69	25	30	50	35	25	45	70	35	35	45	45	25	50	45	

* # : 二次検診受診者, ## : 航空機騒音による騒音性聴力損失者

付表 9-3 純音聴力検査結果一覧 (一次検診) : (3) 北谷町砂辺 WECPNL85~90 地区, 40~69 歳 (その1)

No.	性別	年齢	純音聴力検査結果 (dB)														二次検診*
			右耳							左耳							
			0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	
1	男	40	10	15	5	10	15	15	10	10	15	10	20	20	15	10	
2	男	41	5	10	15	10	10	10	5	0	15	5	15	15	10	20	
3	男	44	10	15	15	15	5	10	20	15	10	15	10	10	15	20	
4	男	45	15	10	10	20	20	30	20	20	10	25	45	55	40	25	#
5	男	46	25	45	35	30	30	35	50	20	20	25	25	30	40	20	
6	男	47	20	20	20	15	10	10	15	20	25	20	15	15	15	20	
7	男	49	10	5	10	20	30	45	40	5	5	5	10	15	45	50	
8	男	49	5	0	5	0	0	25	25	5	5	0	15	25	15	10	
9	男	50	15	10	20	25	40	30	25	15	15	35	40	40	25	40	#
10	男	55	10	10	10	10	25	20	40	10	10	10	20	25	25	40	

* # : 二次検診受診者, ## : 航空機騒音による騒音性聴力損失者

付表 9-3 純音聴力検査結果一覧 (一次検診): (3) 北谷町砂辺 WECPNL85 ~ 90 地区, 40 ~ 69 歳 (その 2)

No.	性別	年齢	純音聴力検査結果 (dB)												二次検診*		
			右耳						左耳								
			0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	
11	男	57	25	30	40	40	45	65	70	25	25	30	35	45	50	45	
12	男	57	30	45	70	80	90	90	95	40	40	60	70	70	70	75	
13	男	60	5	15	20	25	35	15	40	5	10	20	20	20	45	35	
14	男	62	55	30	30	20	40	60	90	25	30	40	45	70	70	75	
15	男	64	20	25	20	40	55	45	65	10	10	30	45	50	55	70	
16	男	66	30	30	70	90	80	70	80	30	25	40	65	65	55	75	#
17	男	66	30	40	40	45	55	60	70	55	60	40	50	55	70	80	
18	男	66	30	45	40	45	50	55	70	30	40	45	65	70	70	75	
19	男	67	35	30	30	40	65	65	75	40	30	35	40	70	80	90	
20	男	68	55	55	60	75	90	90	95	55	50	40	60	75	85	95	
21	男	68	25	10	25	20	50	45	25	15	10	25	55	60	45	25	# #
22	男	68	45	60	50	70	60	80	70	20	35	35	45	50	70	70	
23	男	68	35	55	45	55	65	50	60	40	45	60	70	65	45	75	
24	男	69	40	30	55	95	100	100	95	40	20	15	50	65	75	85	
25	女	42	10	10	10	10	10	15	10	10	25	5	0	5	0	10	
26	女	43	35	35	30	25	25	60	45	45	50	45	35	40	40	55	
27	女	43	25	20	15	15	15	15	25	15	15	15	15	15	20	30	
28	女	44	15	15	20	15	15	25	25	15	15	20	10	10	25	20	
29	女	44	25	15	20	15	15	10	25	20	15	10	15	10	10	50	
30	女	45	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15	10	10	5	15	
31	女	45	20	15	10	10	15	25	45	15	15	10	10	25	40	45	
32	女	46	15	15	20	15	15	20	15	20	15	20	10	15	10	25	
33	女	47	10	5	10	5	5	0	30	15	10	10	5	5	10	35	
34	女	49	45	50	55	65	65	70	85	40	55	60	60	60	65	75	
35	女	50	20	25	30	35	30	40	30	25	30	30	35	40	30	45	
36	女	52	30	30	50	55	50	60	70	30	35	60	60	65	90	90	
37	女	52	25	25	15	20	20	25	60	30	20	25	30	35	35	55	
38	女	54	20	20	25	15	30	30	30	20	15	20	30	30	55	55	
39	女	54	15	20	25	25	35	35	35	15	20	25	30	40	45	40	
40	女	54	15	15	35	10	10	5	20	15	15	25	25	5	10	30	
41	女	55	10	10	20	15	20	30	25	15	15	10	20	15	35	50	
42	女	55	35	25	35	40	50	40	60	60	40	40	65	75	80	60	
43	女	56	65	50	60	45	40	25	50	20	15	35	25	25	20	15	
44	女	56	20	30	25	20	30	25	30	20	30	30	25	30	25	25	
45	女	56	25	25	30	30	25	30	35	25	20	25	30	35	45	35	
46	女	58	25	20	15	10	20	15	20	10	10	5	5	10	20	20	
47	女	59	15	15	20	30	25	15	20	15	15	20	25	20	15	20	
48	女	59	30	30	35	30	35	50	60	35	30	40	40	35	50	55	
49	女	60	25	20	30	25	25	20	40	25	20	25	20	20	15	30	
50	女	61	20	15	30	25	35	40	50	20	20	40	30	30	25	20	
51	女	61	15	15	20	20	15	15	15	10	15	20	20	20	20	20	
52	女	62	50	50	70	75	75	75	85	50	60	70	80	85	80	85	
53	女	62	20	25	25	15	15	25	45	35	25	30	25	30	40	35	
54	女	65	30	15	10	25	30	35	45	20	10	15	35	30	30	55	
55	女	66	20	25	20	20	55	60	60	25	25	30	25	30	50	75	
56	女	68	40	40	55	60	55	65	70	40	30	35	50	45	60	65	
57	女	68	10	10	25	15	20	20	45	20	15	30	20	25	30	45	
58	女	68	40	35	50	55	55	75	90	35	45	40	35	45	60	45	
59	女	69	25	20	15	15	20	45	45	25	20	15	15	20	40	70	

* # : 二次検診受診者, # # : 航空機騒音による騒音性聴力損失者

付表 9-4 純音聴力検査結果一覧(一次検診)：(4) 北谷町砂辺 WECPNL85～地区, 25～40歳

No.	性別	年齢	純音聴力検査結果 (dB)												二次検診*		
			右耳						左耳								
			0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	
1	男	25	15	10	10	10	10	5	5	15	10	10	10	15	15	10	
2	男	28	15	15	15	15	15	15	20	10	15	10	10	10	5	25	
3	男	29	10	10	15	15	15	5	5	10	10	10	15	15	5	5	
4	男	30	15	15	20	20	20	10	20	20	15	15	15	10	15	10	
5	男	30	5	0	0	-5	0	0	15	10	5	0	-5	0	5	5	
6	男	30	15	15	10	10	10	20	15	10	15	10	10	10	20	10	#
7	男	32	10	5	5	5	10	10	25	5	5	5	20	20	15	15	
8	男	32	20	20	10	15	0	0	20	20	15	10	10	0	15	40	
9	男	32	15	20	15	10	15	10	5	20	25	20	20	20	10	5	
10	男	33	15	15	20	15	15	10	20	20	15	15	15	20	10	30	
11	男	33	10	10	10	5	10	10	5	10	5	10	10	10	5	5	
12	男	33	15	10	15	5	5	5	10	20	20	15	15	15	10	10	
13	男	33	15	5	10	20	55	45	30	10	5	15	20	55	45	30	# #
14	男	35	15	20	15	10	20	25	20	15	10	10	25	25	20	25	
15	男	35	15	20	25	15	10	10	25	10	15	20	15	10	10	25	
16	男	36	20	20	20	15	10	20	15	20	15	20	10	10	10	10	
17	男	37	15	15	10	10	10	25	30	70	65	60	70	75	70	85	
18	男	38	10	20	10	10	15	15	5	15	15	10	20	15	20	20	
19	男	39	20	15	20	15	25	15	30	20	20	20	15	20	15	20	
20	男	40	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	10	10	5	25	
21	女	24	25	5	5	5	5	25	15	5	5	20	15	20	25	20	#
22	女	25	20	15	15	10	10	25	45	10	5	5	10	10	20	35	
23	女	25	15	5	10	10	20	10	20	5	5	0	15	5	10	25	
24	女	26	25	15	15	15	15	40	20	25	15	20	15	15	25	20	
25	女	27	20	15	15	10	15	15	20	20	15	20	15	10	5	20	
26	女	28	10	5	5	0	10	20	15	5	5	5	5	5	15	10	
27	女	29	5	5	5	0	0	0	0	5	5	5	0	0	5	0	
28	女	29	15	15	10	-5	5	5	5	10	15	5	5	10	5	10	
29	女	29	10	10	0	0	0	5	5	10	5	10	15	0	5	15	
30	女	29	15	15	20	15	10	5	20	10	15	20	15	15	5	10	
31	女	30	15	10	15	25	20	5	15	15	10	10	10	15	5	5	
32	女	31	20	10	5	5	10	0	10	20	10	5	5	5	15	10	
33	女	31	15	10	10	10	10	5	10	15	10	10	5	10	10	0	
34	女	32	15	10	15	15	5	0	5	5	10	10	10	5	5	15	
35	女	34	15	10	20	15	15	20	15	10	10	20	10	10	5	15	
36	女	35	20	10	10	10	15	20	10	10	10	10	0	15	15	5	
37	女	35	10	15	20	20	15	15	10	5	10	15	5	10	25	15	
38	女	36	10	10	10	10	5	15	25	10	20	15	10	10	15	35	
39	女	36	20	15	10	0	5	20	5	20	10	0	0	0	5	15	
40	女	36	10	15	15	15	10	10	20	10	15	10	10	10	10	10	
41	女	37	15	20	25	10	15	20	10	15	20	20	15	20	10	15	
42	女	37	5	0	15	10	5	10	25	5	5	20	10	10	5	10	
43	女	37	10	5	10	5	5	5	0	10	0	5	5	0	20	5	
44	女	38	10	15	0	0	5	20	15	15	20	15	10	5	5	10	
45	女	38	10	10	15	5	10	25	10	10	10	10	10	10	10	5	
46	女	38	20	5	15	10	10	10	10	15	10	15	20	15	20	15	
47	女	39	15	20	25	20	15	25	25	35	35	25	30	20	20	60	
48	女	40	10	10	15	10	10	5	15	15	15	25	15	15	5	10	

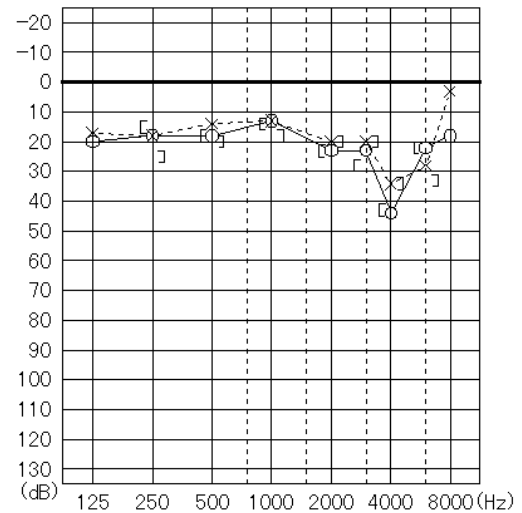
* # : 二次検診受診者, # # : 航空機騒音による騒音性聴力損失者

付表 9-5 純音聴力検査結果一覧(一次検診): (5) 嘉手納町屋良 WECPNL90~95 地区, 25~40 歳

No.	性別	年齢	純音聴力検査結果 (dB)												二次検診*		
			右耳				左耳										
			0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	
1	男	29	5	10	10	10	0	0	15	10	10	15	5	5	5	10	
2	男	36	10	10	10	5	40	20	15	5	10	20	20	35	30	10	
3	男	36	10	10	10	10	10	20	10	10	10	10	5	10	15		
4	男	37	45	35	35	35	45	65	60	45	40	45	50	55	55	45	
5	男	37	10	10	5	5	10	15	10	10	10	5	10	15	15	10	
6	男	38	10	15	15	10	20	15	10	15	20	10	15	10	20	10	
7	男	39	25	25	25	15	20	25	30	25	25	25	20	20	10	25	
8	女	26	5	5	10	5	5	0	0	5	5	5	5	0	0	20	
9	女	26	10	10	10	15	20	10	15	10	15	10	15	20	10	15	
10	女	29	15	15	15	10	10	25	20	10	15	10	5	0	25	15	#
11	女	30	10	10	10	5	5	20	15	10	5	10	5	15	25	40	
12	女	33	15	10	15	20	10	10	10	10	10	20	5	5	5	10	
13	女	38	15	10	15	15	20	15	30	10	15	20	10	10	5	20	
14	女	38	10	10	15	15	10	10	20	20	15	20	15	20	25	25	
15	女	38	10	10	10	10	10	5	20	10	10	10	5	10	10	20	
16	女	39	10	10	10	5	15	10	5	20	10	10	10	15	5	5	
17	女	39	10	15	15	15	15	15	10	10	10	15	15	15	30	40	

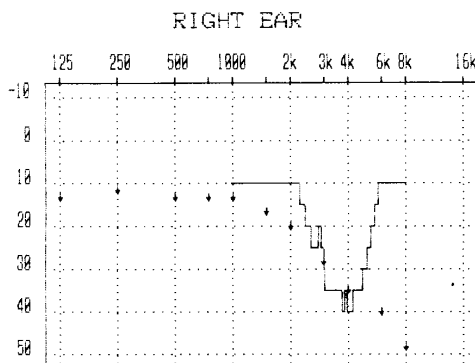
* # : 二次検診受診者, ## : 航空機騒音による騒音性聴力損失者

症例 1. I.I. 57 歳, 男	
WECPNL	95
居住歴	40 年
居住地区	北谷町砂辺
自覚症状	耳の聞こえに少し不自由を感じる。10 年前から耳がふさがれているような感じがするようになった。頭重感あり。気分がすぐれない。時々耳鳴り(ジージー)がする。
既往歴	中耳炎で、40 歳の頃に 1 カ月ほど治療、その他なし。
騒音作業歴	なし
検査結果	両側鼓膜正常。Tympanogram は両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査：34~44 dB の dip が左右両耳の 4kHz に認められる。リクルートメント(1kHz; 右-陰性, 左-疑陽性, 4kHz; 陽性)。Audioscan audiometry: 右耳 dip (3,748 Hz; 40 dB, 4,087 Hz; 40 dB), 左耳 dip (4,000 Hz; 30 dB)
診断	c ⁵ -dip 型の感音性聴力損失である。

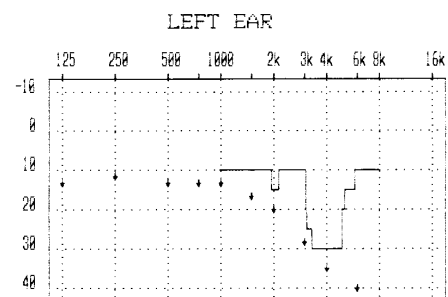


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)								
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000
気導	右耳	20	18	18	13	23	23	44	22	18
	左耳	17	18	14	13	20	20	34	28	3
骨導	右耳	—	15	18	14	23	28	43	22	—
	左耳	—	25	20	18	20	20	34	33	—



(b) オーディオスキャン・右耳



(c) オーディオスキャン・左耳

付図 9-1 症例 1 の純音聴力検査およびオーディオスキャン・オーディオメトリ結果

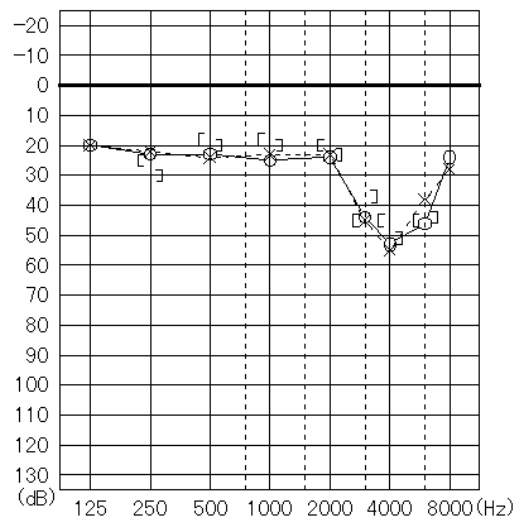
症例 2. O.S. 47 歳, 男

WECPNL 90
 居住歴 19 年
 居住地区 北谷町砂辺
 自覚症状 耳のきこえに少し不自由を感じる。
 時々耳鳴りがする。

既往歴 特になし
 騒音作業歴 なし

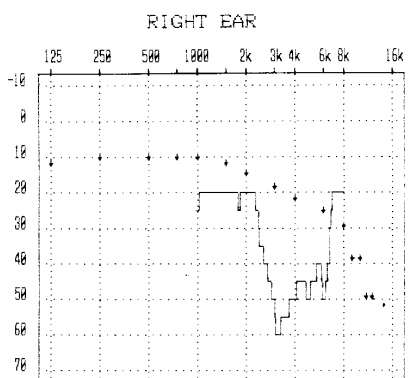
検査結果 両側鼓膜正常。Tympanogram は両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査: 53 ~ 55 dB の dip が左右両耳の 4 kHz に認められる。リクルートメント (1 kHz; 陰性, 4 kHz; 陽性)。 Audioscan audiometry: 右耳 dip (3,118 Hz; 60 dB), 左耳 dip (3,708 Hz; 55 dB), 4,222 Hz; 55 dB)

診断 c⁵-dip 型の感音性聴力損失である。

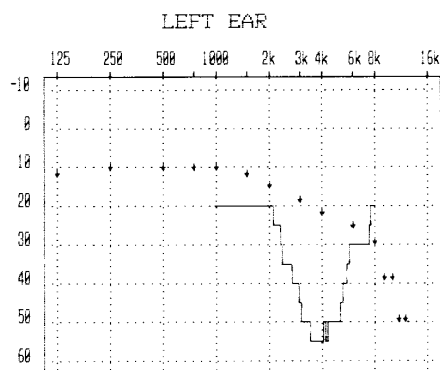


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)								
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000
気導	右耳	20	23	23	25	24	44	53	46	24
	左耳	20	22	24	23	23	45	55	38	28
骨導	右耳	—	25	18	18	20	45	45	45	—
	左耳	—	30	20	20	23	37	51	44	—



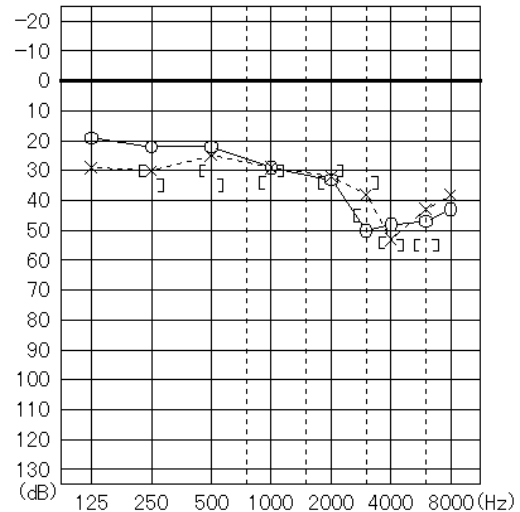
(b) オージオスキャン・右耳



(c) オージオスキャン・左耳

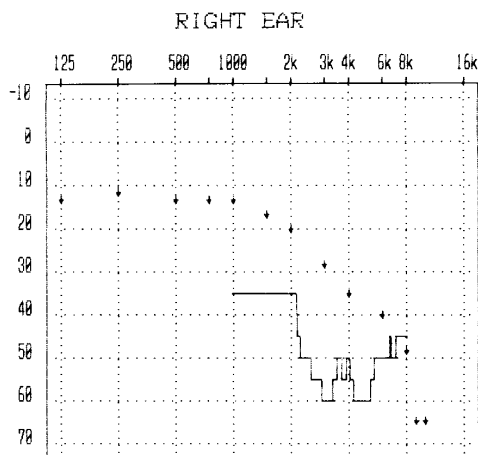
付図 9-2 症例 2 の純音聴力検査およびオージオスキャン・オージオメトリ結果

症例 3. M.S. 57 歳, 男	
WECPNL	95
居住歴	40 年
居住地区	北谷町砂辺
自覚症状	耳のきこえに少し不自由を感じる。いつも耳鳴(セミの鳴くような)がする。
既往歴	特になし
騒音作業歴	なし
検査結果	両側鼓膜正常。Tympanogram は両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査: 48~53 の dip が左右両耳の 4kHz に認められる。リクルートメント(1kHz; 陰性, 4kHz; 陽性)。Audioscan audiometry: 右耳 dip (3,084 Hz; 60 dB, 4,655 Hz; 60 dB), 左耳 dip (3,186 Hz; 50 dB, 4,268 Hz; 50 dB)
診断	c ⁵ -dip 型の感音性聴力損失である。

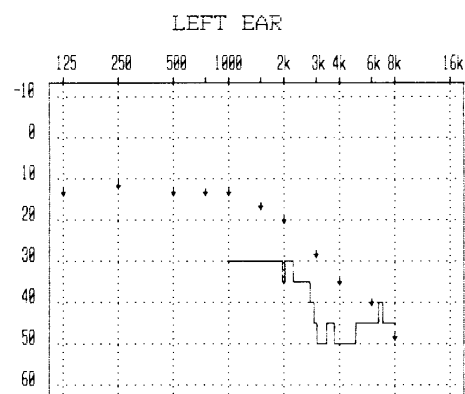


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)								
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000
気導	右耳	19	22	22	29	33	50	48	47	43
	左耳	29	30	25	29	32	38	53	43	38
骨導	右耳	—	30	30	34	34	45	54	55	—
	左耳	—	35	35	30	30	34	55	55	—



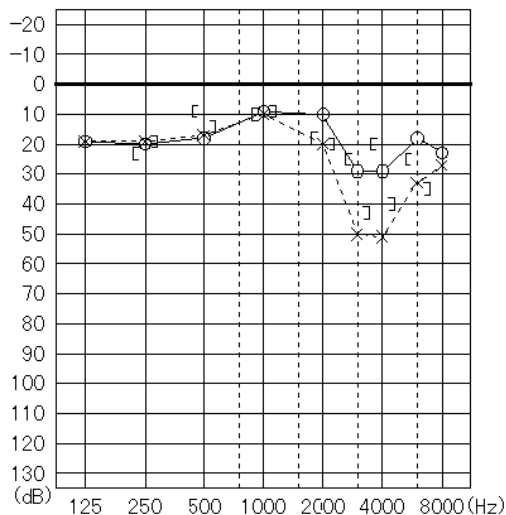
(b) オージオスキャン・右耳



(c) オージオスキャン・左耳

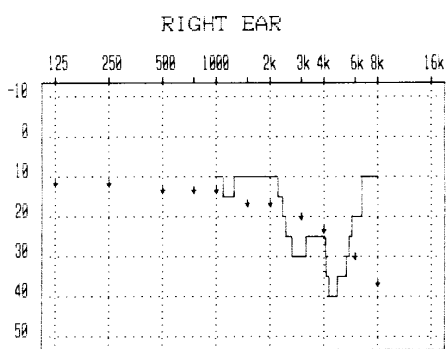
付図 9-3 症例 3 の純音聴力検査およびオージオスキャン・オーディオメトリ結果

症例 4. H.S. 52 歳, 男	
WECPNL	95
居住歴	39 年
居住地区	北谷町砂辺
自覚症状	耳のきこえに不自由はない。耳鳴りなし。
既往歴	特になし
騒音作業歴	なし
検査結果	両側鼓膜正常。Tympanogram は両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査: 29~51 dB の dip が左右両耳の 4 kHz に認められる。リクルートメント (1 kHz; 陰性, 4 kHz; 右-疑陽性, 左-陽性)。Audiocan audiometry: 右耳 dip (4,506 Hz; 40 dB), 左耳 dip (3,256 Hz; 55 dB)
診断	c ⁵ -dip 型の感音性聴力損失である。

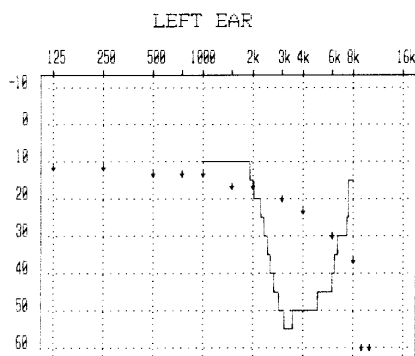


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)										
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000		
気導	右耳	19	20	18	9	10	29	29	18	23		
	左耳	19	19	17	10	20	50	51	33	27		
骨導	右耳	—	23	9	10	18	25	20	25	—		
	左耳	—	19	14	9	20	43	40	35	—		



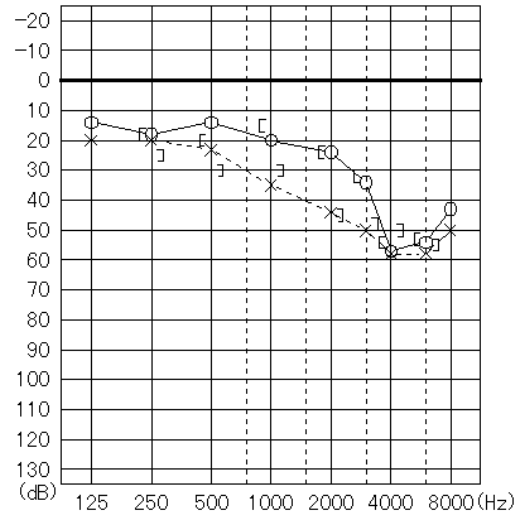
(b) オージオスキャン・右耳



(c) オージオスキャン・左耳

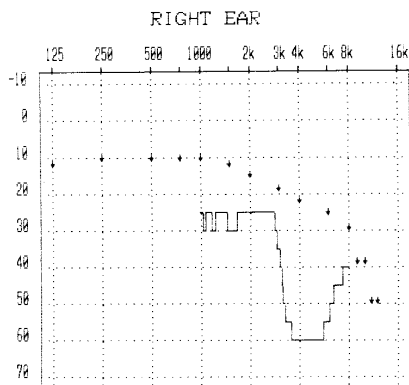
付図 9-4 症例 4 の純音聴力検査およびオージオスキャン・オージオメトリ結果

症例 5. H.T. 48 歳, 男	
WECPNL	95
居住歴	32 年
居住地区	北谷町砂辺
自覚症状	耳のきこえに少し不自由を感じる(会議の時など)。7年前から耳鳴りがする。
既往歴	特になし
騒音作業歴	なし
検査結果	両側鼓膜正常。Tympanogram は両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査: 60 dB の dip が左右両耳の 4 kHz に認められる。左耳では, 2 kHz から 6 kHz にかけて 45 ~ 60 dB の聴力損失が認められる。リクルートメント (1 kHz; 右陰性, 左陽性, 4 kHz; 陽性)。Audioscan audiometry: 右耳 dip (4,457 Hz; 60 dB), 左耳 dip (3,550 Hz; 60 dB, 4,409 Hz; 60 dB, 5,131 Hz; 60 dB)
診断	c ⁵ -dip 型の感音性聴力損失 の進行例 と考えられる。

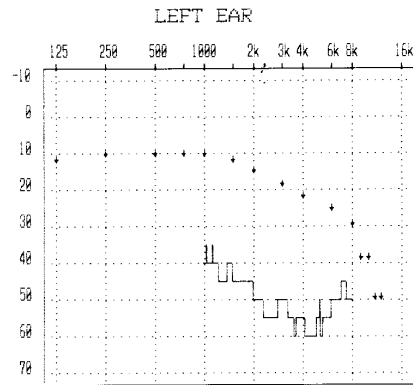


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)								
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000
気導	右耳	14	18	14	20	24	34	57	54	43
	左耳	20	20	23	35	44	50	58	58	50
骨導	右耳	—	18	20	15	24	32	54	53	—
	左耳	—	25	30	30	45	48	50	55	—



(b) オージオスキャン・右耳



(c) オージオスキャン・左耳

付図 9-5 症例 5 の純音聴力検査およびオージオスキャン・オージオメトリ結果

症例 6. Y.K. 68 歳, 男

WECPNL 90

居住歴 21 年

居住地区 北谷町砂辺

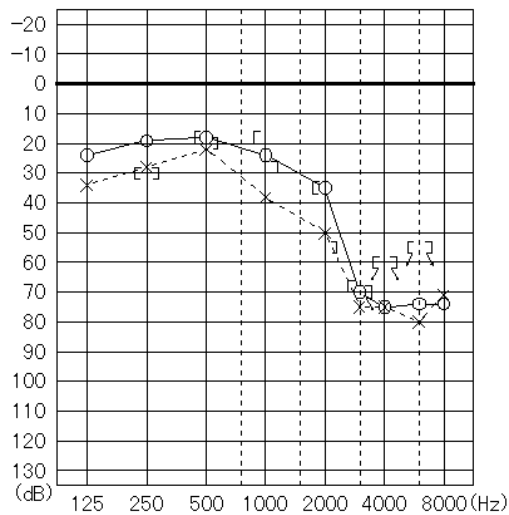
自覚症状 耳のきこえに不自由はない。飛行機の離着陸時にいつも耳鳴り(ジーンジーン)がする。

既往歴 特になし

騒音作業歴 なし

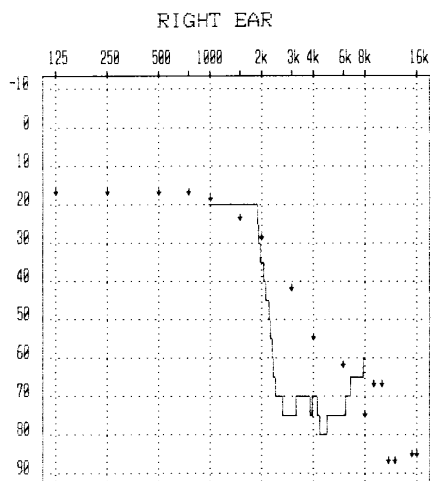
検査結果 両側鼓膜正常。Tympanogram は両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査: 3 kHz から 8 kHz にかけて 70 ~ 80 dB の聴力損失が認められる。リクルートメント (1 kHz; 陰性, 4 kHz; 陽性)。Audioscan audiometry: 右耳 dip (4,555 Hz; 80 dB), 左耳 dip (3,512 Hz; 80 dB, 5,187 Hz; 80 dB)

診断 c⁵-dip 型の感音性聴力損失 の進行例 と考えられる。

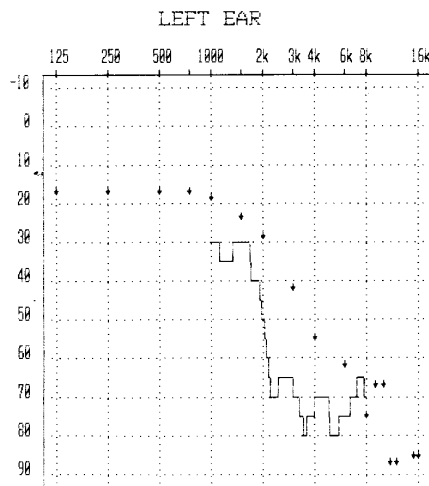


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)								
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000
気導	右耳	24	19	18	24	35	70	75	74	74
	左耳	34	28	22	38	50	75	75	80	71
骨導	右耳	—	30	18	18	35	68	60	55	—
	左耳	—	30	20	28	55	70	60	55	—



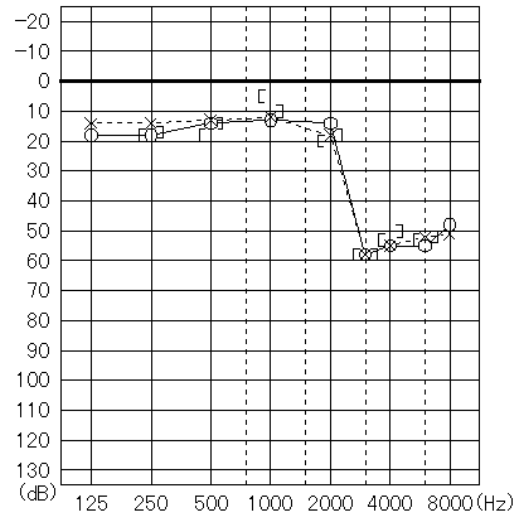
(b) オージオスキャン・右耳



(c) オージオスキャン・左耳

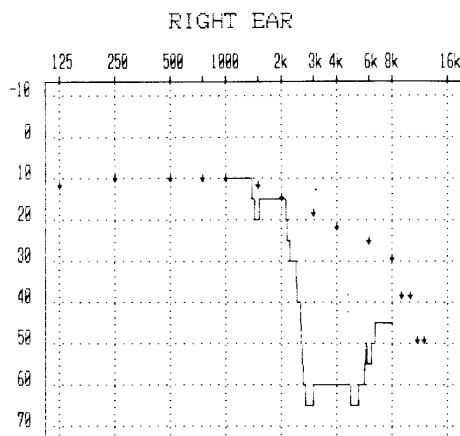
付図 9-6 症例 6 の純音聴力検査およびオージオスキャン・オージオメトリ結果

症例 7. I.K. 44 歳, 男	
WECPNL	95
居住歴	40 年
居住地区	北谷町砂辺
自覚症状	耳のきこえに不自由なし。時々耳鳴りがする。
既往歴	特になし
騒音作業歴	なし
趣味	パチンコに時々行く(10年間)
検査結果	両側鼓膜正常。Tympanogram は両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査: 3 kHz から 8 kHz にかけて 51 ~ 58 dB の聴力損失が認められる。リクルートメント (1 kHz; 陰性, 4 kHz; 陽性)。Audioscan audiometry: 右耳 dip (2,828 Hz; 65 dB; 4,967 Hz; 65 dB), 左耳 dip (2,767 Hz; 60 dB, 3,221 Hz; 60 dB, 3,668 Hz; 60 dB)
診断	c ⁵ -dip 型の感音性聴力損失の進行例と考えられる。

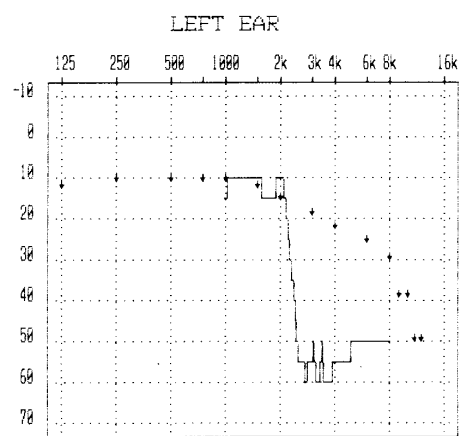


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)								
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000
気導	右耳	18	18	14	13	14	58	55	55	48
	左耳	14	14	13	12	18	58	55	52	51
骨導	右耳	—	18	18	5	20	58	53	53	—
	左耳	—	17	14	10	18	58	50	52	—



(b) オージオスキャン・右耳



(c) オージオスキャン・左耳

付図 9-7 症例 7 の純音聴力検査およびオージオスキャン・オージオメトリ結果

症例 8. K.N. 59 歳, 男

WECPNL 95

居住歴 35 年

居住地区 北谷町砂辺

自覚症状 耳のきこえにかなり不自由を感じる。
電話の音が聞き取りにくい(左耳)。
耳鳴なし。

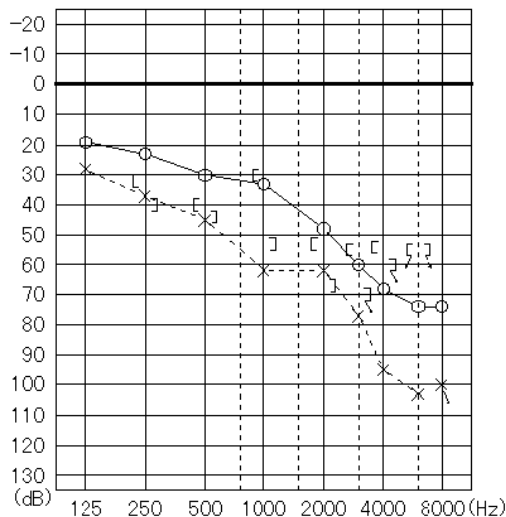
既往歴 特になし。

騒音作業歴 56 歳の頃, 2~3 年間, 軍のガードマンとして働く(砂辺)。曝露の程度については不明。

趣味 月に 2~3 回, パチンコに行く。

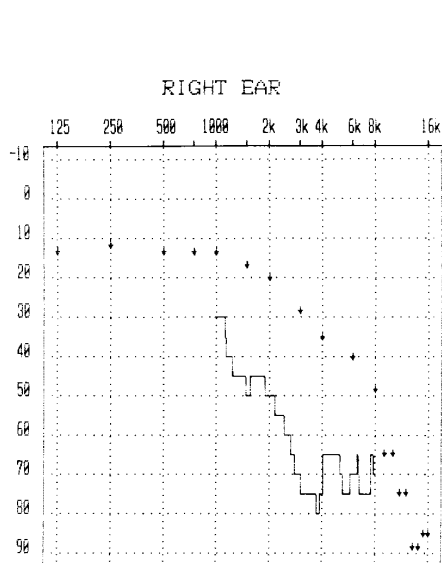
検査結果 両側鼓膜正常。Tympanogram は両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査: 右耳には, 2 kHz から 8 kHz にかけて 48~74 dB, 左耳には, 1 kHz から 8 kHz にかけて 62~103 dB の聴力損失が認められる。リクルートメント(1 kHz; 右-陰性, 左-陽性, 4 kHz; 陽性)。Audioscan audiometry: 右耳 dip (3,789 Hz; 80 dB), 左耳 dip (4,362 Hz; 100 dB)

診断 c⁵-dip 型の感音性聴力損失の進行例と考えられる。

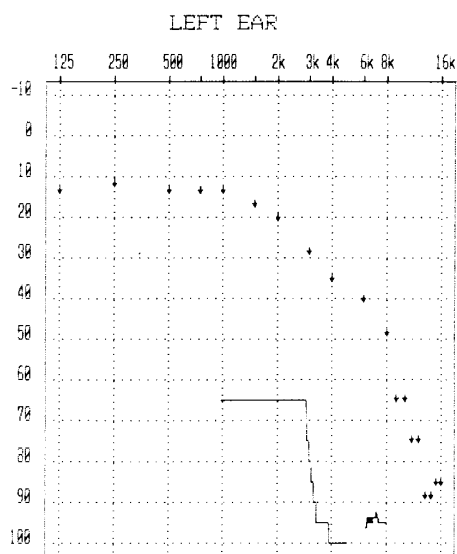


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)								
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000
気導	右耳	19	23	30	33	48	60	68	74	74
	左耳	28	37	45	62	62	77	95	103	100
骨導	右耳	—	32	40	30	53	55	54	55	—
	左耳	—	40	44	53	67	70	60	55	—



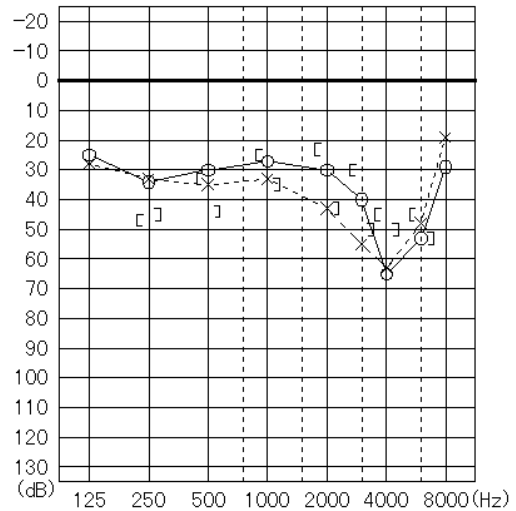
(b) オージオスキャン・右耳



(c) オージオスキャン・左耳

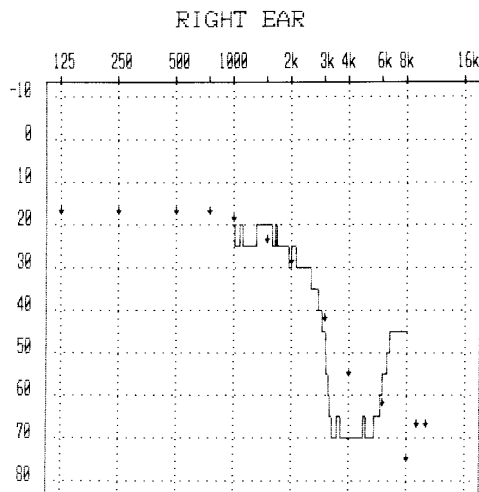
付図 9-8 症例 8 の純音聴力検査およびオージオスキャン・オージオメトリ結果

症例 9. K.S. 63 歳, 男	
WECPNL	90 以上 95 未満
居住歴	38 年
居住地区	嘉手納町屋良
自覚症状	1~2 年前より聴力損失を自覚している。耳鳴りなし。
既往歴	特になし。
騒音作業歴	なし。
検査結果	両側鼓膜正常。ティンパノグラムは両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査：63~65 dB の dip が左右両耳の 4 kHz に認められる。リクルートメント (1 kHz; 陰性, 4 kHz; 陽性)。オーディオスキャン・オーディオメトリ：右耳 dip (3,363 Hz; 70 dB, 4,132 Hz; 70 dB, 5,131 Hz; 70 dB), 左耳 dip (3,550 Hz; 65 dB, 4,000 Hz; 65 dB)
診断	c ⁵ -dip 型の感音性聴力損失である。

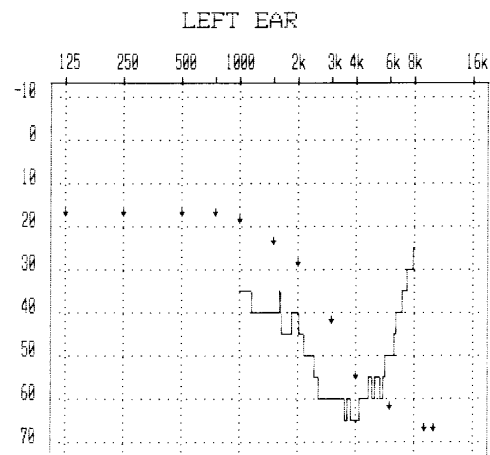


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)									
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000	
気導	右耳	25	34	30	27	30	40	65	53	29	
	左耳	28	33	35	33	43	55	63	48	19	
骨導	右耳	—	47	33	25	23	30	45	45	—	
	左耳	—	45	44	35	43	50	50	53	—	



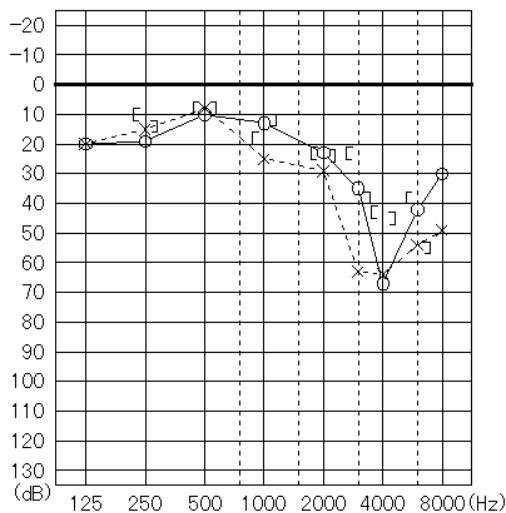
(b) オーディオスキャン・右耳



(c) オーディオスキャン・左耳

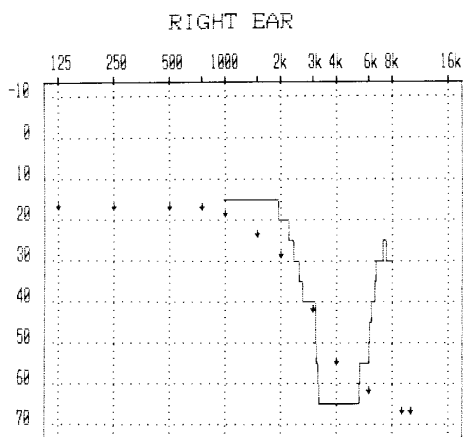
付図 9-9 症例 9 の純音聴力検査およびオーディオスキャン・オーディオメトリ結果

症例 10. K.S. 64 歳, 男
 WECPNL 90 以上 95 未満
 居住歴 43 年
 居住地区 嘉手納町屋良
 自覚症状 なし。
 既往歴 特になし。
 騒音作業歴 なし。
 検査結果 両側鼓膜正常。ティンパノグラムは両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査: 64~67 dB の dip が左右両耳の 4 kHz に認められる。リクルートメント (1 kHz; 陰性, 4 kHz; 陽性)。オージオスキャン・オージオメトリ: 右耳 dip (4,132 Hz; 65 dB), 左耳 dip (4,132 Hz; 70 dB)
 診断 c⁵-dip 型の感音性聴力損失である。

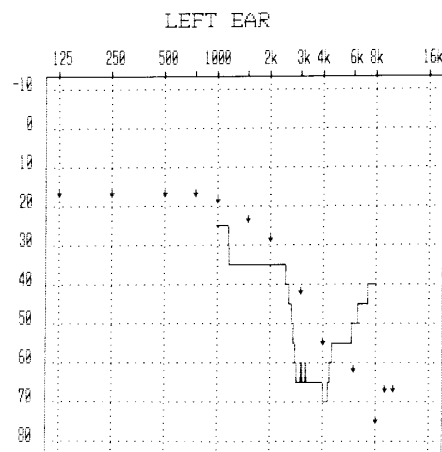


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)								
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000
気導	右耳	20	19	10	13	23	35	67	42	30
	左耳	20	15	8	25	29	63	64	54	49
骨導	右耳	—	10	8	18	23	23	43	38	—
	左耳	—	14	8	12	24	38	45	55	—



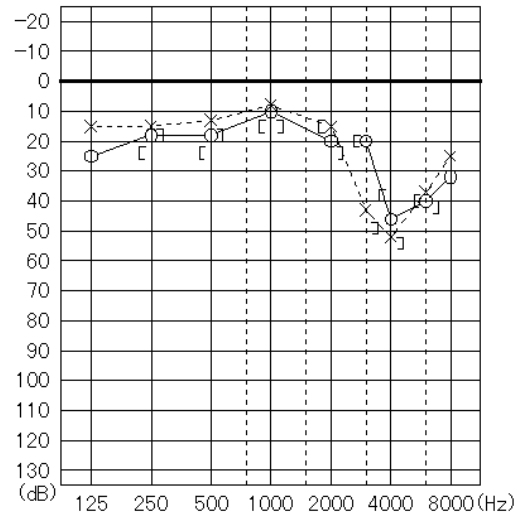
(b) オージオスキャン・右耳



(c) オージオスキャン・左耳

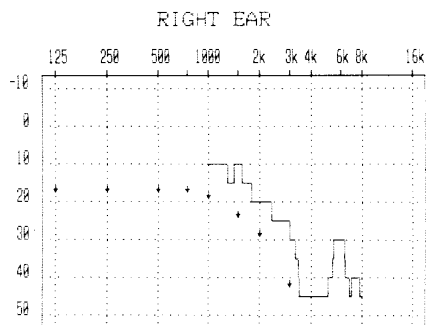
付図 9-10 症例 10 の純音聴力検査およびオージオスキャン・オージオメトリ結果

症例 11. H.B. 68 歳, 男	
WECPNL	85 以上 90 未満
居住歴	40 年
居住地区	北谷町砂辺
自覚症状	なし。
既往歴	特になし。
騒音作業歴	なし。軍の中でカーペンター 10 年
検査結果	両側鼓膜正常。ティンパノグラムは両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査：46～52 dB の dip が左右両耳の 4 kHz に認められる。リクルートメント (1 kHz; 右-陰性, 左-疑陽性, 4 kHz; 陽性)。オージオスキャン・オージオメトリ：右耳 dip (4,132 Hz; 45 dB), 左耳 dip (4,506 Hz; 60 dB)
診断	c ⁵ -dip 型の感音性聴力損失である。

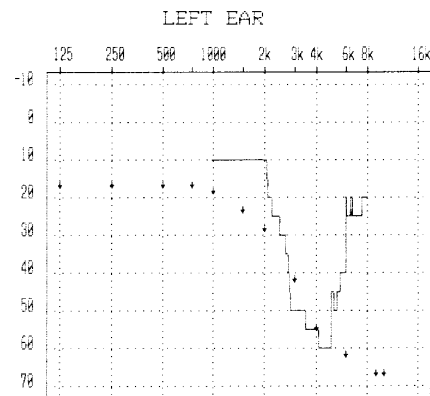


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)										
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000		
気導	右耳	25	18	18	10	20	20	46	40	32		
	左耳	15	15	13	8	15	43	52	37	25		
骨導	右耳	—	24	24	15	15	20	38	40	—		
	左耳	—	18	18	15	24	49	54	42	—		



(b) オージオスキャン・右耳



(c) オージオスキャン・左耳

付図 9-11 症例 11 の純音聴力検査およびオージオスキャン・オージオメトリ結果

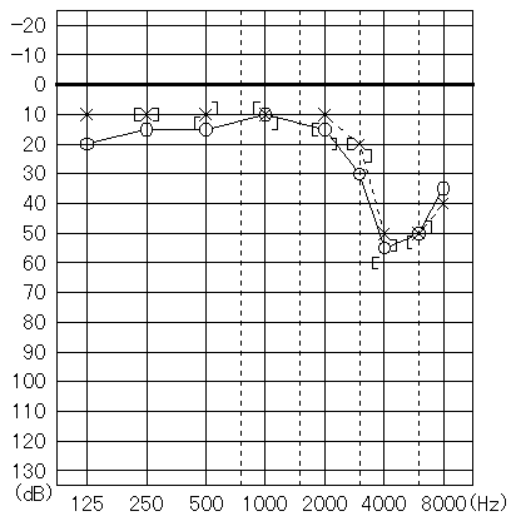
症例 12. K.M. 33 歳, 男

WECPNL 90 以上 95 未満
 居住歴 33 年
 居住地区 北谷町砂辺
 自覚症状 15 年前よりたまたま耳鳴りを自覚しているが聞こえにくくはない。

既往歴 なし
 騒音作業歴 なし

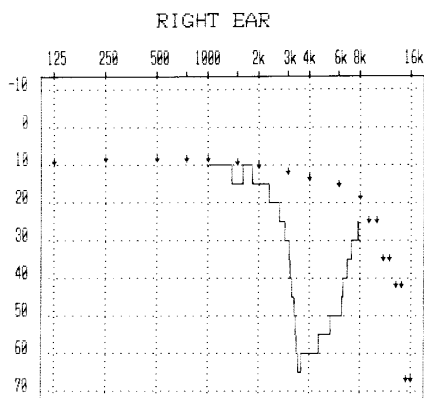
検査結果 両側鼓膜正常。ティンパノグラムは両側 A 型。Air-Bone gap なし。純音聴力検査: 47 ~ 55 dB の dip が左右両耳の 4 kHz に認められる。リクルートメント (1 kHz; 疑陰性, 4 kHz; 陽性)。オーディオスキャン・オーディオメトリ: 右耳 dip (3,512 Hz; 65 dB), 左耳 dip (3,914 Hz; 55 dB)

診断 c⁵-dip 型の感音性聴力損失である。

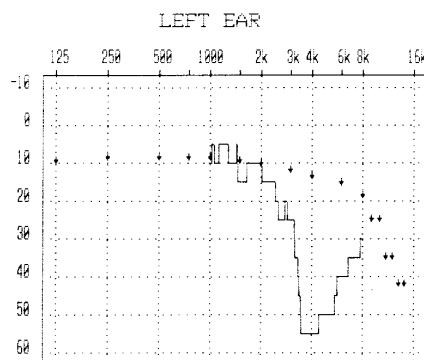


(a) 純音聴力検査

		周波数 (Hz)										
		125	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000		
気導	右耳	20	15	12	10	15	28	55	48	34		
	左耳	10	8	8	8	10	19	47	47	37		
骨導	右耳	—	10	13	8	15	20	60	53	—		
	左耳	—	10	8	13	20	24	54	48	—		

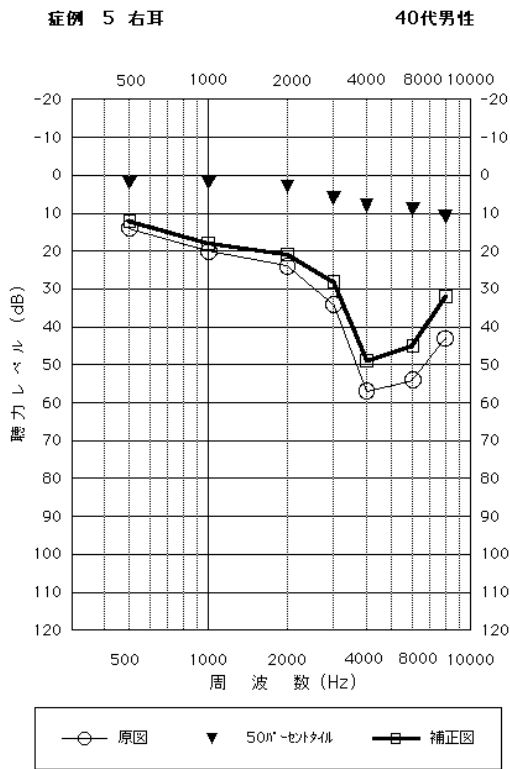


(b) オーディオスキャン・右耳

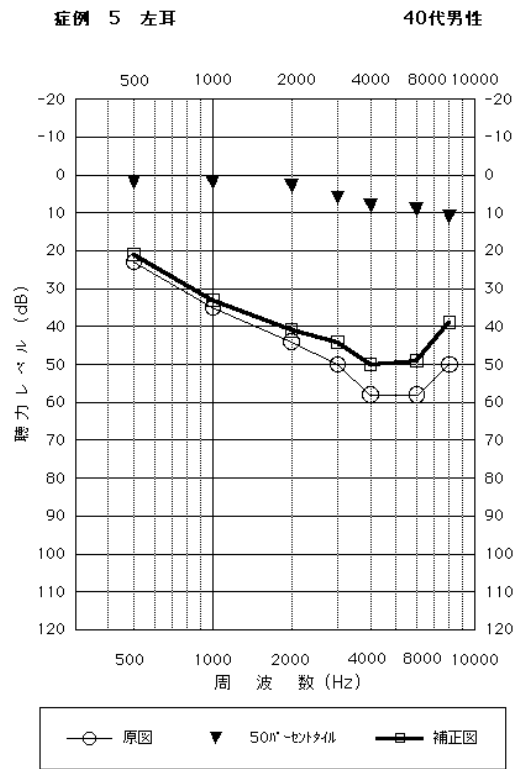


(c) オーディオスキャン・左耳

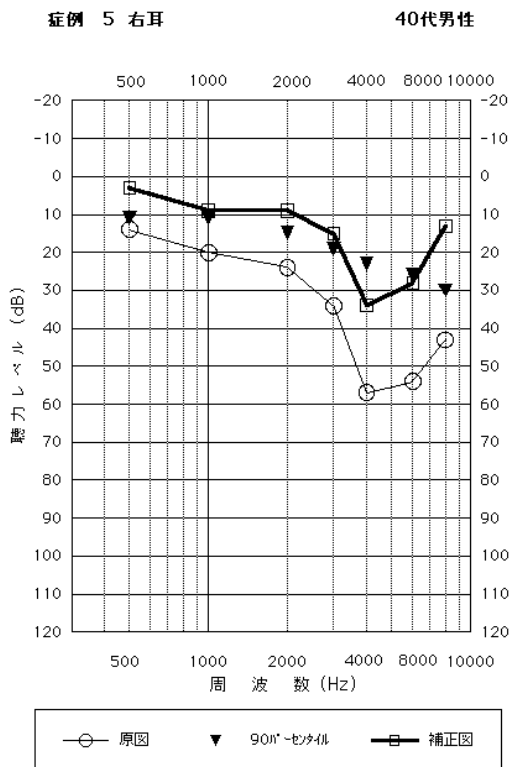
付図 9-12 症例 12 の純音聴力検査およびオーディオスキャン・オーディオメトリ結果



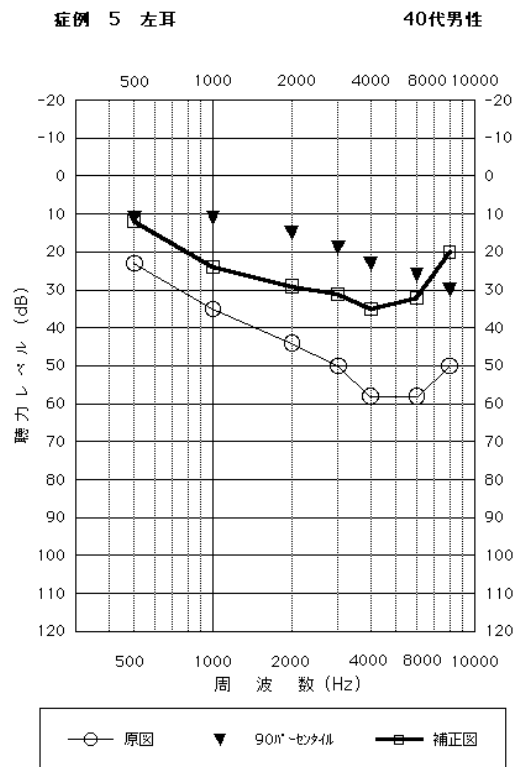
(a) 50パーセンタイル値による補正・右耳



(b) 50パーセンタイル値による補正・左耳

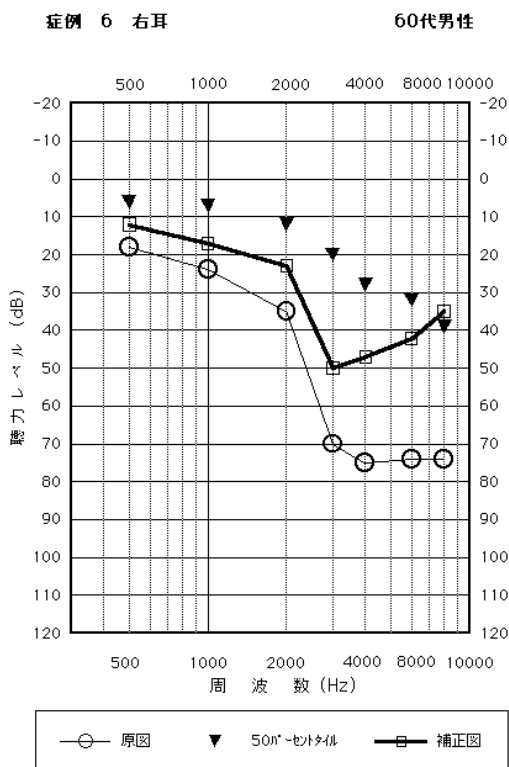


(c) 90パーセンタイル値による補正・右耳

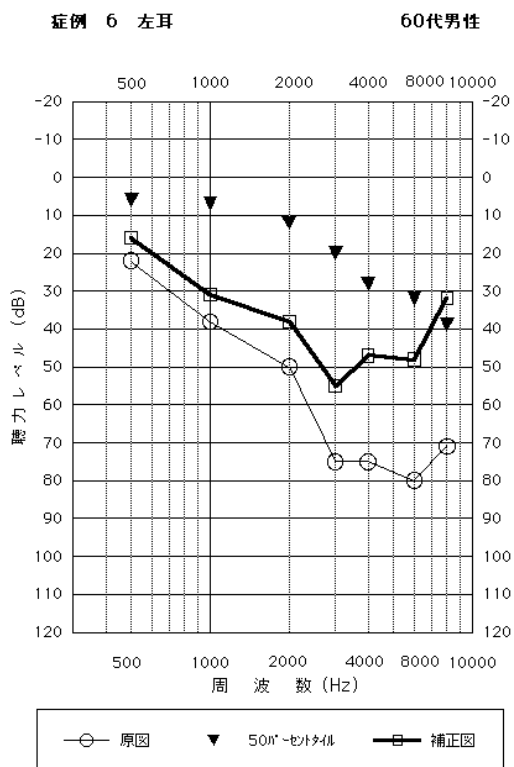


(d) 90パーセンタイル値による補正・左耳

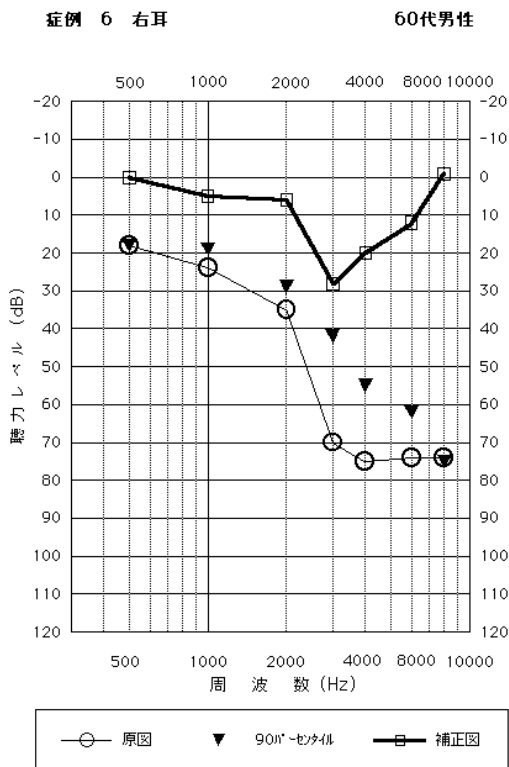
付図 9-13 ISO 7029-1984 (E) による年齢補正を行った純音聴力 (症例 5)



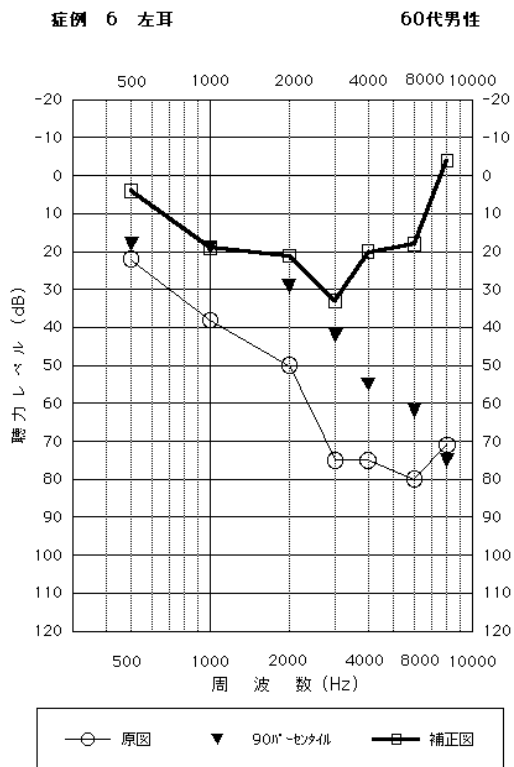
(a) 50 パーセンタイル値による補正・右耳



(b) 50 パーセンタイル値による補正・左耳

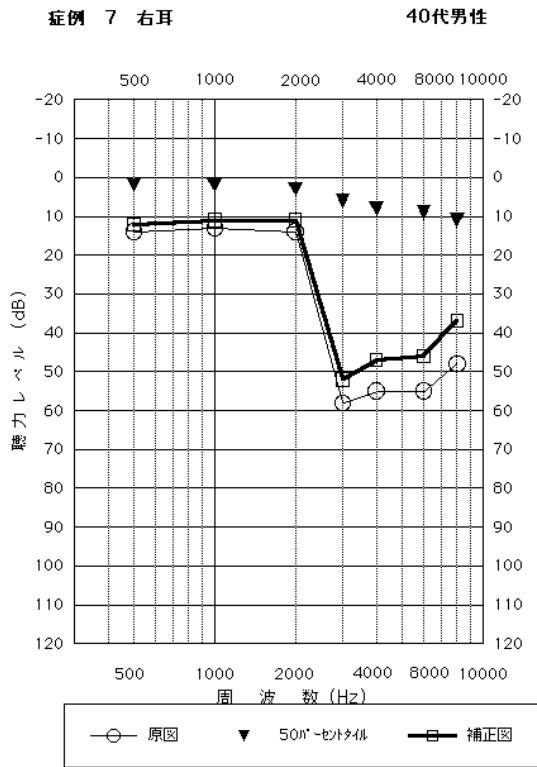


(c) 90 パーセンタイル値による補正・右耳

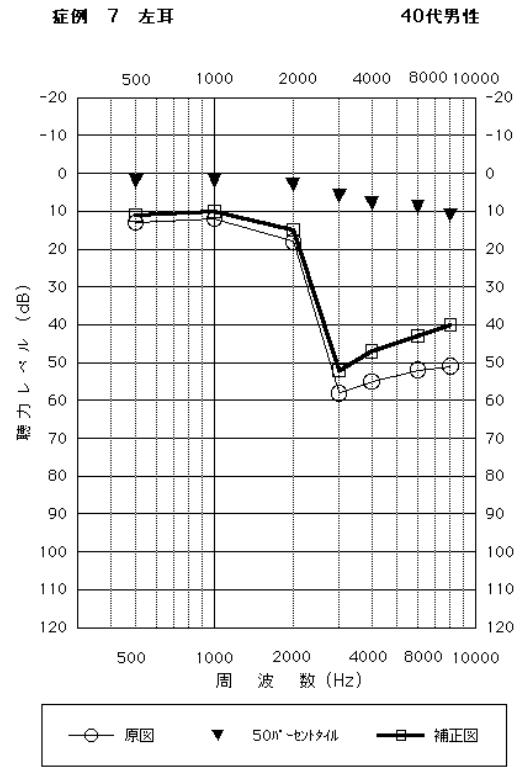


(d) 90 パーセンタイル値による補正・左耳

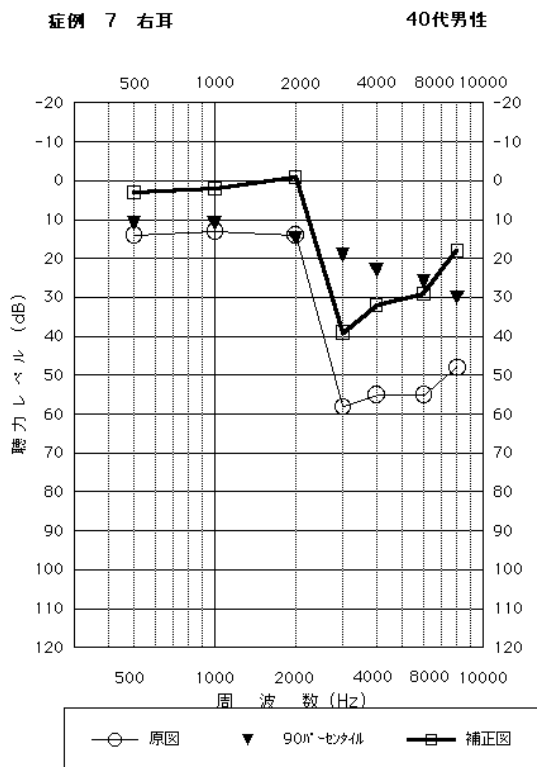
付図 9-14 ISO 7029-1984 (E) による年齢補正を行った純音聴力 (症例 6)



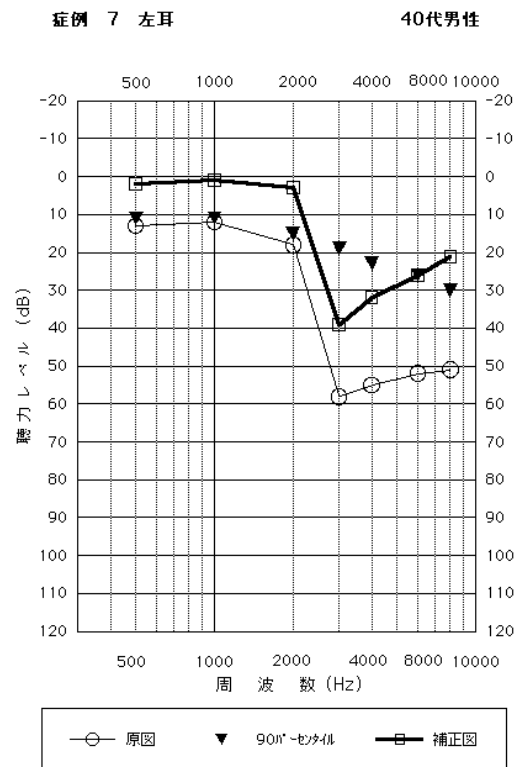
(a) 50パーセント値による補正・右耳



(b) 50パーセント値による補正・左耳

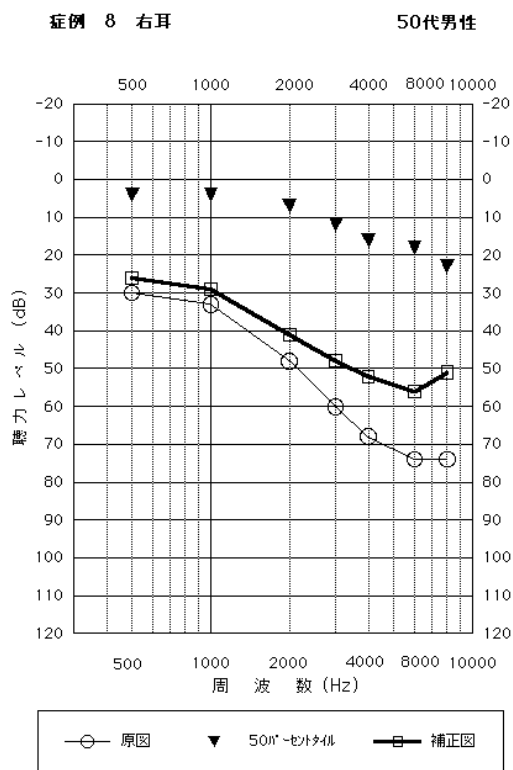


(c) 90パーセント値による補正・右耳

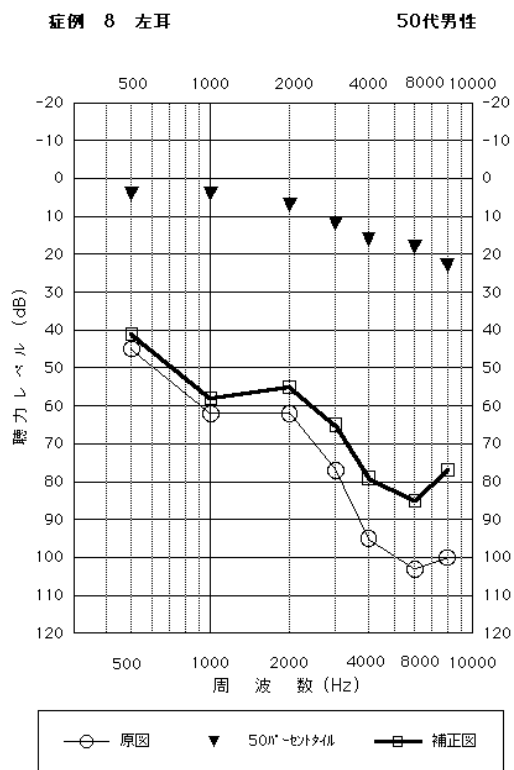


(d) 90パーセント値による補正・左耳

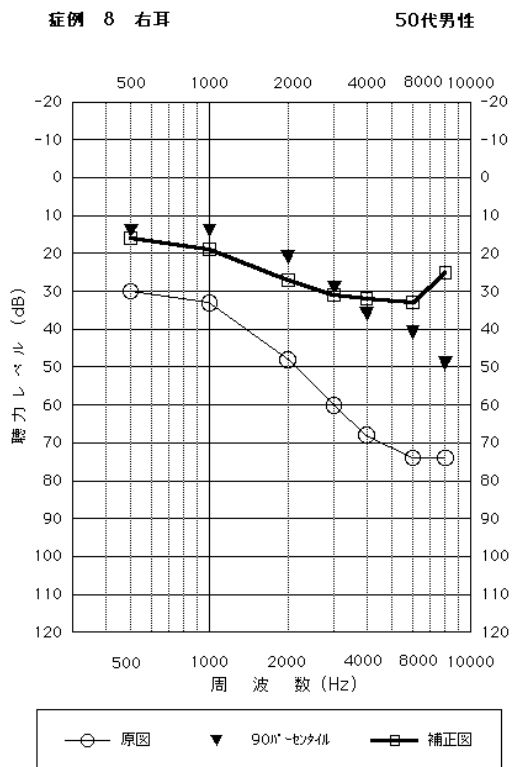
付図 9-15 ISO 7029-1984 (E) による年齢補正を行った純音聴力 (症例 7)



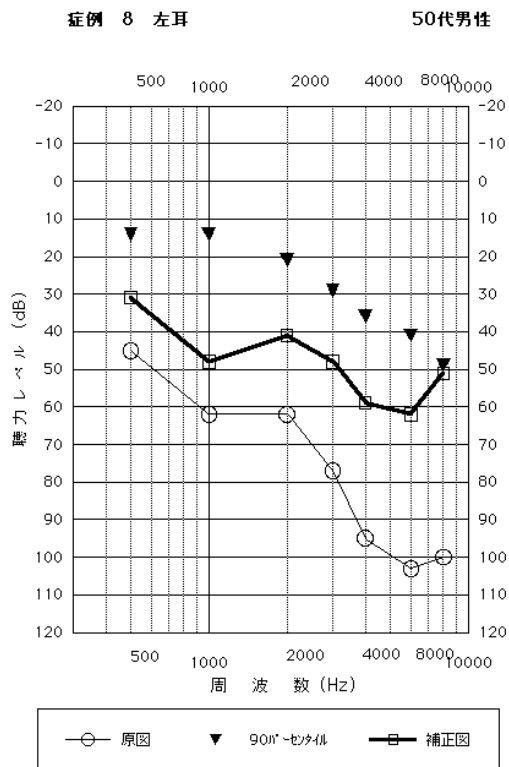
(a) 50 パーセンタイル値による補正・右耳



(b) 50 パーセンタイル値による補正・左耳



(c) 90 パーセンタイル値による補正・右耳



(d) 90 パーセンタイル値による補正・左耳

付図 9-16 ISO 7029-1984 (E) による年齢補正を行った純音聴力 (症例 8)

受診票

受診番号 _____ 受付時間 _____ 時 _____ 分
 氏名 _____ 男・女 年齢 _____ 歳
 住所 _____ 居住年数（砂辺での） _____ 年

1. 耳の聞こえに不自由を感じていますか？
いいえ 少し不自由 かなり不自由 非常に不自由
2. 耳鳴りのすることがありますか？
いいえ 時々ある いつも
3. 既往歴
耳の病気（中耳炎等） 爆発外傷 頭部外傷
メニエール病 結核（ストマイ、カナマイ） その他（中毒症）
遺伝性・家族性難聴 ()
4. 騒音曝露歴
大きな音のする職場で働いたことはありませんか？
 _____ 歳の頃 _____ 年間 職種 _____
兵役
 _____ 歳の頃 _____ 年間 火器の種類 _____
趣味（パチンコ等）
 _____ 年間 問診担当者 ()
5. お宅では国の防音工事が実施されていますか？
いいえ はい () 室

6. 検査結果

	500 Hz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz
右							
左							

血圧 MAX _____ / _____ MIN 抗圧剤の使用（ 有り なし ）
 (1 9 9 7 年 月 日 測定)
 検査担当者 ()

付図 9-17 問診票