

沖縄における基地周辺の難聴に関する意見書

平成 19 年 8 月 24 日

岡山大学大学院環境学研究科・教授

津田敏秀

はじめに

沖縄県北谷町砂辺地区の住民における騒音性難聴の症例を指摘した沖縄県による調査結果報告(沖縄県 1999)に関連して、基地騒音曝露との因果関係に関する疫学的意見を求められたので、本意見書で意見を陳述する。なお、北谷町砂辺地区などの聴力に関する検診は、1996年から1998年にかけて行われた。1999年に発表された沖縄県の報告書(沖縄県 1999)は、この検診に基づいて書かれている。さらに、この検診結果は2001年に日本衛生学会誌に宮北らにより論文として発表されている(宮北 2001)。従って、本意見書において、沖縄県の報告書と宮北らの論文として指示した内容は、記載箇所を特に指定されていない限り、ほとんど同義に用いていることに注意されたい。なお、本意見書は、熊本学園大学宮北隆志教授(当時、熊本大学医学部)に協力を求め、元データの一部に直接アプローチし、可能な範囲で再解析を行って書かれたものである。解析には、米国疾病管理予防センター(CDC)が開発し公開しているEpiInfo ver3.3.2を用いた(<http://www.cdc.gov/epiinfo/>: なお日本語バージョンのための添付ソフトのダウンロードは、岡山理科大学総合情報学部山本英二研究室のホームページ<http://zeus.mis.ous.ac.jp/epiinfo.html>)。

1996年から1998年にかけて行われた聴力検診の内容や方法、あるいは結果に関しては、沖縄県の報告書(沖縄県 1999)ならびに宮北らの論文(2001)に詳細に記載されているので、必要に応じて参照されたい。

結果

宮北らも論文(2001)の 581 ページ左段に指摘しているように、沖縄県による調査は曝露地域によって、受診対象の中の聴力検査の受診者割合が、騒音レベルの異なる地域間でばらついている。このバラツキが結果に及ぼす影響について、宮北らは、次ページにかけて「ここでは、2通りの仮定のもとで、騒音性聴力損失を有する者の比率と 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を見なす仮定、もう 1つは聴力損失を有する者がすべて受診していたとみなす仮定である。(中略)聴力損失を有する者の実際の比率は、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 の区分と聴力損失との間には、有意な量反応関係があると判断できる」と述べている。

以下の曝露値による分析では、85-90 レベルでの受診者の割合が、95 以上レベル、90-95 レベルでの受診割合に比べ、著しく低いことを鑑み、後者の仮定に近いと判断して、有病割合の算出において分母に検査対象者を用いた。本来なら、騒音に曝露していない集団の有病割合を比較基準に用いるべきであるが、そのような一般住民のデータがないので、今回は 85-90 レベルのデータを基準に用いた。この時、算出されるオッズ比は、過小評価されている。

一方、居住年数に関する分析では、受診割合がほぼ同様の 95 以上レベルと 90-95 レベルのデータを用いた。85-90 レベルのデータは、居住年数に関するデータが得られていないの

で分析不可能であった。

曝露値 (WECPNL) による分析

1977年に測定された防衛施設庁による騒音曝露レベル(WECPNL)に従って、難聴者の有病割合を算出して、有病割合オッズ比を推定した。難聴者の定義を、4000Hzにおける両側の聴力が、20dBより悪い者、30dBより悪い者、40dBより悪い者と変更して、それぞれについて有病割合オッズ比を求めた。表1にその結果を示す。いずれの難聴者の定義を用いても、騒音の厳しい95以上レベル、90-95レベルにおいては、85-90レベルに比べて両側性難聴者の有病割合が高かった。これはいずれも有意差検定により、統計学的な有意差があった。また、騒音レベルが高いほど、有病オッズ比が高くなり、両側性の難聴者の有病割合が高くなる多発傾向が観察された(表2)。

表1 砂辺地区における40歳から69歳を対象とした騒音曝露レベルと住民聴力検査の結果との関連。【宮北らの論文(2001)のTable4を一部改変】

騒音曝露レベル (WECPNL)	検査 対象者	検査 受診者	聴力カットオフ値			沖縄県による 騒音性難聴
			20dB	30dB	40dB	
95以上	107	65†	41	26	16	6
90-95	100	49	36	20	12	2
85-90	474	59	40	29	21	1
計	681	174	117	75	49	9

†：沖縄県報告書の付表9-1のNo.31の男性は、純音聴力検査結果が示されていないのでこの分を1名除外した

表2 表1より推定した85-90レベルの曝露を基準とした95以上レベルと90-95レベルでのそれぞれの有病オッズ比とその95%信頼区間

聴力カットオフ値	20dB	30dB	40dB
騒音曝露レベル (WECPNL)			
95以上	6.77(3.94-11.55)*	4.93(2.63-9.14)*	3.79(1.77-7.94)*
90-95	6.10(3.49-10.59)*	3.84(1.95-7.39)*	2.94(1.27-6.51)*

*5%の危険度レベルで有意差があるもの

居住年数に関する分析

騒音性難聴は、騒音レベルが高ければ高いほど発生しやすいだけでなく、同じレベルの騒音でも騒音に曝される時間が長ければ長いほど発生しやすくなることは、よく知られている（労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課 1992：参考2）。

（参考2）等価騒音レベル（ばく露）と騒音性難聴発生の危険率（%）

ばく露年数(年) デシベル(A)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
≤ 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	1	3	5	6	7	8	9	10
90	0	4	10	14	16	16	18	20	21
95	0	7	17	24	28	29	31	32	29
100	0	12	29	37	42	43	44	44	41
110	0	26	55	71	78	78	77	72	62

（資料出所）国際標準化機構（ISO）R 1999

そこで次に、90-95 レベルと 95 以上レベルのデータを用いて基地周辺での居住年数に関する分析を行った。表 3 は、居住年数が 10 年未満の者の有病割合を基準として、10-19 年、20-29 年、30 年以上の居住歴を有する者における有病割合から、それぞれの有病割合オッズ比を推定したものである。曝露値による分析と同様に、難聴者の定義を、4000Hz における両側の聴力が、20dB より悪い者、30dB より悪い者、40dB より悪い者と変更して、それぞれについて有病割合オッズ比を求めた。

結果として、いずれの難聴者の定義を用いても、居住年数が長いと両側性の難聴者の有病割合が増加することが示された。これらの傾向は、90-95 レベルのデータと 95 以上レベルのデータをそれぞれ別々に分析しても、同様に観察された。年齢を調整しても調整しなくても同様の傾向が観察された。10 年未満を基準としても 20 年未満を基準としても同様の傾向が見られる。居住年数が 20 年を越えると、有病割合増加の傾向は、より鮮明になっているので、20 年未満を基準としたものを下記表 3 に示す。

表3 砂辺地区における40歳から69歳を対象とした住民聴力検査の結果で、騒音曝露レベル(WECPNL)90以上の住民を居住年数と住民聴力検査結果との年齢を調整した関連。
【20年未満を基準】

難聴カットオフ レベル	20dB		30dB		40dB	
	超える	超えない	超える	超えない	超える	超えない
居住年数						
20年未満†	12	17	6	23	3	26
20-29年‡	16	4	9	11	5	15
オッズ比#	5.59(1.03-39.87)*		4.64(0.74-26.26)		2.59(0.31-20.07)	
30年以上¶	49	16	31	34	20	45
オッズ比#	3.60(1.13-10.30)*		3.03(0.90-10.14)		3.46(0.81-20.49)	

調査対象者計：†29名、‡20名、¶65名、

#：居住歴20年未満を基準として推定したオッズ比とその95%信頼区間、

*5%の危険度レベルで有意差があるもの

考察

多発は起こっているか？あるいは見せかけの多発ではないか？

曝露値による分析においても、居住年数に関する分析においても、曝露レベルが高いほど、また、居住年数が長いほど、騒音性難聴が多発していることが示された。基地からの騒音と両側性難聴の明白な因果関係が示されたことになる。そこで、この多発が、基地の騒音による多発なのか、あるいは基地の騒音による多発ではない他の理由による見せかけの多発なのかを、以下の考察で検討することになる。

見せかけの多発の可能性として、対象選択の問題、曝露の確認と難聴の診断に関する問題、基地騒音以外の他要因による影響の問題に分けて以下に考察する。それぞれ、疫学の専門用語で、選択バイアスの問題、情報バイアスの問題、交絡バイアスの問題と呼ばれるものである。なお、これらの考察は、環境曝露がヒトの健康に及ぼす因果的影響を評価する際に、通常行われる考察である。見せかけの多発が全くないと考えられる場合、あるいは見せかけの多発傾向が混入したとしても多発の全てを説明できない場合、残りは過去の騒音との関連での因果的多発であると推論できる(Elwood 2007)。以下に、「検診対象の選択による見せかけの多発の可能性？」(選択バイアス)、「曝露の確認と診察(検査)による見せかけの多発の可能性？」(誤分類・情報バイアス)、「他の要因による見せかけの多発の可能性？」(交絡バイアス)と項目を設けて、観察された多発に関して吟味をおこなう。なお、曝露レベルが高いほど、あるいは居住年数が長いほど、多発傾向が見られるという量

反応関係は、観察された多発が見せかけの多発ではないことを示す有力な手がかりとして考えられることが多い。

なおこれらのバイアスと呼ばれる見せかけの因果関係に関しては、因果関係の程度を過大評価してしまうものばかりが強調されることが多いが、実際は過小評価するものがむしろ多い(Savitz 1991)。本意見書では、過小評価するものも過大評価するものも同様に、できるだけ丁寧に述べる。そういう意味では、「見せかけの多発」というのは厳密には「見せかけの多発・減少」である。言うまでもなく、これが医学論文の基本的スタンスである。

加えて、沖縄県の調査と報告書(1999)について、主に騒音曝露の被害規模の推定との関連で後に説明する。

ところで、本意見書は、以下の考察で有病割合が高いほど多発であると読み替えている。それは難聴が、とりわけ騒音性難聴であれば治癒することはないから、かつ騒音性難聴によって死ぬことはないからである。これによって、非致死性の慢性変性疾患として騒音性難聴を考えることができる。それゆえに有病割合オッズ比は、罹患率比を推定可能であるという疫学理論 (Rothman 1986, Rothman 1998, Checkoway 2004) に基づくことができる。

なお、本意見書末の用語解説にも記載したように、推定されたオッズ比は、本件の場合、比較基準とされた曝露レベル (本意見書では、WECPNL85-90 レベル、あるいは居住年数が10年未満もしくは20年未満) の住民に対して、検証したい曝露レベル (WECPNL90-95 レベルもしくは95以上レベル、あるいは居住年数20-30年、30年以上) の住民において、両側性の難聴が何倍多発したのかを推定するための指標である。この何倍という数字が、過大評価されて大きめなのか、あるいは過小評価されて小さめなのかを以下で吟味することになる。なお、この何倍という数字が1倍の場合、基地騒音による難聴への影響が理論的にないということになる。

検診対象の選択による見せかけの多発の可能性？

宮北ら(2001)も指摘しているように、沖縄県による聴力に関する調査が対象者に対して行われたわけではないという事実が、推定されたオッズ比に対して、どのような影響を生じさせているのか (過小するか、過大評価するか) に関して考察する。宮北らが指摘するように、検診対象全員が調査できなかったことによる影響があるとするならば、全数を調べた場合の結果は「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みなす仮定、もう1つは聴力損失を有する者がすべて受診していたとみなす仮定」の、「2通りの仮定の中間に位置する」と考えられる。

まず前者の仮定に基づいて、WECPNL85-90 レベルを基準とした曝露レベルと両側性難聴との関連を見ると、20dB、30dB、40dBのいずれを閾値 (カットオフ値) にした場合にでも、はっきりとした傾向性を示さず有意差も全くなかった。これを年齢層別に分析しても、40歳代は正の関連の傾向が、50歳代と60歳代は負の関連の傾向が見られるものの、いずれも有意差は全くなかった。

一方、後者は結果のところでも示したように有意な差を持つてはっきりとしたオッズ比の情報が示された。従って、騒音曝露レベル(WECPNL レベル)と両側性の難聴との関連は正の方向にあると考えるのが妥当である。

居住年数と両側性難聴との関連に関する分析では、この全数を調査できなかったために生じる影響はオッズ比を過大評価する方向には、生じにくいと考えられる。この点については次項においても引き続き検討する。

本意見書における分析に用いた沖縄県による聴力調査では、非曝露地域が調べられていない。さらに、沖縄県の騒音性難聴の場合に限らず、非曝露地域のデータは、ほとんど報告が見当たらないようである。聴力検査によって比較的正確な診断測定結果が得られるものの、調査の手間と時間がかかるからであると思われる。そこで本意見書の分析では、WECPNL85-90 レベルを比較対照とし、非曝露地域の代わりに用いた。これは、WECPNL85-90 レベルの難聴の発生の影響がある場合、その分だけ影響の程度の指標であるオッズ比を過小評価することになる。

さらに、「騒音が激しいために住民が転居する」ために生じる対象者の脱落による影響を考察する。これは、大気汚染と喘息との関連ほどは、症状が激しいという理由での転居する傾向は少ないと思われる。しかし、「典型的な騒音性難聴」といわれる 4000Hz における難聴は、言うまでもなく騒音が激しいところで生じる上に、かつ、周波数全体ではまだ聴力が保たれている状態である。従って、激しい持続的騒音に曝された上で「典型的な騒音性難聴」の段階で転居した場合は、曝露レベルと両側性難聴との関連が過小評価される傾向が、長い時間経過の中で生じるであろうことが予測される。本件の訴訟で、現在の曝露レベルだけでなく、数十年の過去の曝露レベルも問題とされているのであれば、この過小評価についても考慮する必要がある。

曝露の確認と診察（検査）による見せかけの多発の可能性？

次に、曝露推定結果が真実の曝露を測定し損ねている場合、オッズ比への影響(過大評価もしくは過小評価)がどの程度出なのか、に関して検討する。本意見書における曝露推定は、WECPNL レベルと居住年数を用いている。前者は最も離着陸が頻繁だった時期とは異なるが、1977年に防衛施設庁によって測定された結果による分類で、後者は確認可能な事実である。従って、住民への真実の騒音曝露をどのように規定するかにもよるが、これらは難聴のレベルとは独立の、非常に客観的な実際の騒音曝露を良く反映した曝露指標と考えられる。勤務や趣味などで住民が居住地区に 24 時間居ないことによる影響は、曝露レベル、居住年数、難聴の程度、いずれとも独立していると考えられ、オッズ比のように曝露指標間の比を取る場合、これによる影響は少なく、あつたとしても独立した区別のない誤分類による過小評価（詳しくは説明しないが、これは non-differential な誤分類の問題と言われる：用語解説参照）であり、少なくとも過大評価する影響は生じないと考えられる。

本意見書の分析では、難聴を、4000Hz レベルにおいて、20dB, 30dB, 40dB レベル以上

両側に生じたものとして、それぞれ定義して影響の程度を推定した。この程度が、どの程度、症例の定義として妥当であるかについて議論が分かれることが予想される。いずれの定義でも、データがあれば影響の程度を推定するのは簡単であるし、同様の傾向を示すことが経験的に予想出来る。なお、疾病の定義がずれている場合、それがオッズ比に及ぼす影響は、**non-differential** な疾病の誤分類（後掲：用語解説を参照のこと）として、この場合過小評価の方にバイアスされる。

また、居住年数が長くてかつ難聴が激しい者ほど受診したために、結果に示したようなはっきりとしたオッズ比の上昇のすべてが説明できるとは、極めて考えにくい。これがしっかりしているので、前項の「検診対象の選択による見せかけの多発の可能性」との関連で、オッズ比が過大評価される可能性はほとんどない。

他の要因による見せかけの多発の可能性？

最後に、中耳炎、職業性難聴、カラオケなど日常生活で生じうる職業性以外の騒音性難聴など、両側性難聴を生じさせる可能性のある他の要因に関して、本項で検討する。

両側性難聴を生じさせる原因には、いろいろなものが考えられる。それを大きく 2 つに分けて図に示す。騒音を介さない原因と騒音を介する原因の 2 つである。後者は、職業性曝露やカラオケなど、基地騒音以外の騒音曝露である。これを図にして示す。これは専門用語で **DAG**(非巡回有向グラフ)と呼ばれるものである(Pearl 2000)。図に書き込んだ以外の原因を思いついたときには、それを図に書き加えて議論すると、水掛け論や空論になる傾向を防いでくれる。従って最近では、因果関係を論じる際に重用されるようになってきている。それぞれの因果関係の矢印には、①から⑤の番号を付けて、以下の考察に用いる際に分かりやすいようにした。

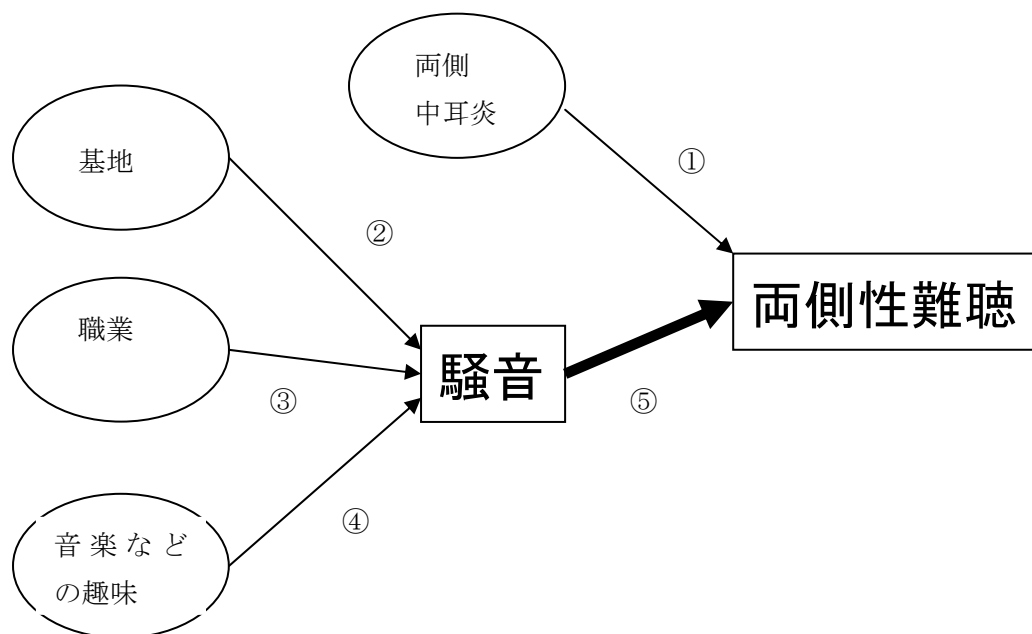
他要因によりオッズ比の過大評価もしくは過小評価が起こっているか否かを論じることに限っては、実は、両側性難聴を生じさせようということだけでは、検討対象にはならない。問題となっている原因曝露（本件では基地騒音）とも関連している要因でないと、オッズ比に見せかけの関連を持ち込むことはない(Rothman 1986, Rothman 1998)。

これを専門用語で、交絡要因の定義と呼んでいる。本意見書の末尾の用語解説にも示した。疫学研究によって示される人における曝露と健康障害の因果関係を論じる際に、疫学を知らない人や、医学における因果関係論の論じ方を知らない人が、しばしば犯す間違いは、この交絡要因の定義を知らずに他要因が因果関係による影響に及ぼす問題を論じることによって生じる。つまり、結果である健康障害（本件では両側性難聴）を引き起こすだけで、因果関係の推論に支障を来す（見せかけの因果関係の影響を生じさせる）原因（これを交絡要因という）とはならないということを、これらの人々は知らないのだ。

交絡要因となるには、曝露、すなわち基地騒音とも関連していなければならない。この時もし、基地騒音と正の関連があればオッズ比を過大評価する見せかけの害影響を生じさせるし、もし基地騒音と負の関連があればオッズ比を過小評価する見せかけの予防効果を

生じさせる。この意味において、両側性難聴を生じさせるとしてこれまで挙げられた他の要因は、いずれも基地騒音とは関連していないので、いずれも見せかけの関連を持ち込むことはない。従って、本件においては、基地騒音と関連していて、かつ両側性難聴を生じさせる要因が見つからない限りは、「他要因」に関して論じる必要はないと言える。

図 両側性難聴の様々な原因を整理するための因果関係図 (DAG)



さらに、すでに挙げられている他要因が本当に両側性難聴を引き起こすのか否かについても一応吟味しておこう。このような最も初歩的な吟味もなしに、次から次へと要因を挙げて不可知論に追い込もうとする事例が法廷などで少なくないからだ。①の経路に関して言えば、両側性中耳炎は生じにくいので、極めてあり得ない。実際に検診データを見ても、中耳炎の既往歴がある者は受診者の中のほんの一部である。また、③-⑤や④-⑤の経路の因果関係は、生じる可能性があると言っているだけで、実際にそれが生じるに足だけの騒音レベルがあったのか否かに関してはこれまで全く示されていない。職場が騒音職場として指定されているのかも示されていない。また、カラオケの騒音レベルがどのくらいかも、カラオケの騒音によって騒音性難聴が生じたという事例も示されていない。実際には、職業としてのミュージシャンや埋め込み式のイヤホンで長時間聴くのと異なり、カラオケでは騒音性難聴に至るには時間的にも不足し、レベルとしてもやや低めである。

そしてすでに論じたように①、③-⑤、④-⑤の経路いずれも、WECPNLの違いや居住年数により生じるとは考えにくい。

以上より、他要因による見せかけの因果関係影響による誤差は、現時点では論じるに足りない。

沖縄県報告書について

沖縄県による聴力調査ならびに聴力損失に関する報告書について、ここで若干触れておく。

まず、この調査が調査住民全員をカバーした全数調査ではない点である。この点については、すでに「検診対象の選択による見せかけの多発の可能性」の項で論じた。

次に、沖縄県の報告書の方法論が、曝露レベル（WECPNL レベルや居住年数の違い）による発生頻度の違いを定性的に示すことにより因果関係を論じるという手法を用いている。すなわち曝露による典型的な症状を呈し、かつ他の曝露がない典型的な症例の存在を示すことにより、曝露によるそのような「典型症例」への影響を示すという方法である。現在薬や治療効果を示すために医学において用いられる通常の因果関係の論じ方とは若干異なる論じ方である。ただ、この方法は現在の方法論が発達する以前には通常用いられていた方法論である。また、調査対象者全員に対して検診が実施できなかった現実的制約を考えると、沖縄県がこのような方法論を選択したことは無理もないと考えられる。

さて、この方法論を用いることによる弊害は、2つ挙げることができる。曝露と健康影響の因果関係を定量的に論じられない点と、典型例だけが取り上げられることによってその他の症例（たいがいは「典型症例」より数的にずっと多い）の存在が隠されてしまう点である。

定量的分析が出来ないという前者の点をカバーするために、本意見書が書かれたと言っても過言ではない。そしてすでに指摘したように、その結果は、基地騒音との因果関係がより鮮明に定量的に示された。

後者の点については、宮北ら(2001)はすでに論文中に指摘している。すなわち 584 ページ右段中頃あたりに、「このことは、受診者 343 名の内、航空機騒音への曝露による聴力低下をきたしている者が 12 名しか存在しないということを意味するのではない。(中略) さらに、騒音曝露の影響が加齢に伴う聴力の低下に比較して小さいため、一次検診の結果に基づいて、二次の精密検診の対象から除外された者もいると考えられる。したがって、今回確認された 12 例の症例は航空機騒音による健康影響の一端（氷山の一角）を示すものとして理解する必要がある」と記載している。「氷山の一角」という言葉がまさしく示すように、「氷山」全体の大部分が隠されてしまうのだ。この典型例で論じる影響規模の過小評価の点は、日本の公害行政でもしばしば行われてきた誤りであり、トラブルの原因にすらなっているので、強調しておきたい。未認定患者という、裁判でよく聞くもののそれ自体は矛盾していると思えない言葉は、このような「氷山の一角」しか見ないことを制度化することによって生じてきている。

なお、これと関連して宮北らは「今回の調査は横断調査であることから、因果関係の推

定には一定の限界があることは否定できないが」と述べている点についてコメントをしておく。今回は、曝露時点(WECPN レベルと居住年数)と疾病の存在(難聴の診断) 時点との前後関係が比較的是っきりしているので、この点で因果関係の原因と結果の前後関係が不明確になりがちという横断調査の欠点は少ない。すなわち沖縄県のデータは、前後関係がはっきりしているコホート調査のデータのように見ることができるということである。むしろ横断調査に伴う問題としては、脱落例の問題と関連して、この横断調査が、曝露が最も生じた時点よりだいぶ後に行われたために、騒音曝露が激しくかつ両側性難聴が揃った症例が転居したということが生じている可能性がある点である。しかし、この問題はオッズ比などの影響の程度を過小評価するので、はっきりとした影響が示されている本件のような場合には、判断の誤りを来すものではない。

その他

なお、メカニズムに関しても若干触れておく。騒音性難聴は、有毛細胞の脱落などコルチ器内の構造変化が生じることが知られている。これは年数によって難聴の有病割合が増加するという、曝露の蓄積的影響が観察されることと矛盾しない。今回の分析でもこれと矛盾しない結果が得られている。

考察まとめ

定型的な環境医学の手法での解析結果で観察された基地騒音レベルや基地周辺での居住歴と両側性難聴との関連は、検診対象の選択でも説明できない。また曝露測定や診察・検査による見せかけの多発の可能性も否定できた。他の要因による見せかけの多発の可能性もこのような多発は説明できない。

そもそも、このような証明方法を行わなくても、職業性難聴を経験していない騒音性難聴としか考えられない純粋症例が 10 例以上指摘できた宮北らの研究方法により、基地騒音による住民への影響は十分明らかである。過去の基地騒音の記録からの騒音レベルから考えても、基地周辺に騒音性難聴の症例が発生していても全く不思議はない(労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課 1992)。曝露時間は、日常的で 24 時間 1 日中であり、かつ職業性難聴が生じる閾値レベルをかなり上回っているからだ。相当量の騒音曝露があり、他の相当量の騒音曝露を経験していない「純粋な騒音性難聴」と考えられる症例が 10 例以上も観察されているのに、これを「その騒音による両側性難聴ではない」とされたら、実際の騒音職場において騒音性難聴を証明する手だては実質上奪われてしまうことになる。それほど重大な経験則上かつ法令上の誤りを、原審判決は証拠もなく簡単に犯してしまっている。航空機騒音による騒音性難聴が「ない」という証拠はどこにもなく、「ある」という証拠ばかりが存在するのである。

ただし、沖縄県の報告書並びに、宮北らの報告書に関しては、「純粋な騒音性難聴の症例の抽出」にこだわりすぎたために、騒音による難聴の数を著しく過小評価している点であ

る。この点はいくら強調しても強調しすぎることはない。

沖縄県が報告書で示したこれら「典型的な騒音性難聴」の症例が騒音性難聴であることは明らかであり、これらが騒音性難聴ではないとしたら、長い歴史に積み上げられ現在職場の騒音性難聴の防止等のために全世界で行われている診断体系や予防措置体系が崩れ去りかねない。そうなると、基地からの騒音以外の騒音曝露である可能性が、一応、検討されることになる。すでに考察で検討したように、これもまたあり得ない。

職業性ではない音楽の鑑賞による騒音が従来から指摘されているが、ipod などの埋め込み式イヤホンを通した日常的な長時間にわたる鑑賞でしか、騒音性難聴は現実的には発生しないと思われる。カラオケ・ボックスなどでの音楽鑑賞では、曝露騒音レベルが WECPNL レベルから予想される時間加重平均値レベルよりやや低いばかりでなく、そもそも曝露時間が全く異なる。人は一日中、あるいは8時間勤務のようにカラオケができないのだ。

以上より、基地騒音が周辺住民の聴力に影響を与えていることは確実である。その規模は、沖縄県報告書に記載された純粹と思われる騒音性難聴の症例を遙かに上回る人数に影響を及ぼしていると考えられる。従って、報告書に示されているのはその中のほんの一部であると考えられる。基地周辺地区の両側性の感音性難聴の大部分がそれに相当すると考えて良い。この規模で、この割合で生じているとしたら、基地周辺の過去の騒音曝露は、現在では日常的にまず見かけないほどの相当レベルのものであったと考えるべきである。

参考文献

宮北隆志、與座朝義、松井利仁、伊藤昭好、平松幸三、長田泰公、山本剛夫：航空機騒音激甚地区における住民の聴力に関する疫学調査－嘉手納飛行場周辺における検査結果－。日本衛生学会誌 2001；56：577-587.

沖縄県：第2章 航空機騒音曝露。航空機騒音による健康への影響に関する調査報告書。沖縄県文化環境部環境保全室、那覇、1999.

沖縄県：第9章 聴力。航空機騒音による健康への影響に関する調査報告書。沖縄県文化環境部環境保全室、那覇、1999.

労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課：平成4年9月29日労働省発表。騒音障害防止のためのガイドラインを策定。－関係事業者に対する協力を要請－。1992.

Checkoway H, Pearce N, and Kriebel D: Research Methods in Occupational Epidemiology. 2nd ed. Oxford, New York, 2004.

Elwood M: Critical Appraisal of Epidemiological Studies and Clinical Medicine. 3rd ed.

Oxford University Press, Oxford, 2007.

Rothman KJ: Modern Epidemiology. Little Brown& Co., Boston, 1986.

Pearl J: Causality, models, reasoning, and inference, Cambridge university press, Cambridge, 2000.

Rothman KJ and Greenland S : Modern Epidemiology 2nd ed. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1998.

Savitz DA , Greenland S, Stolley PD, and Kelsey JL: Scientific standards of criticism: a reaction to “Scientific standards in epidemiologic studies of the menace of daily life, “ by A.R. Feinstein. Epidemiology 1990; 1: 78-83.

用語解説

*オッズ比

曝露と結果の関連の度合いの指標。これが1より大きければ、両者には正の関連があり、1より小さければ負の関連がある。

(例) 調整済みオッズ比が 5.86 (95%信頼区間: 1.77-19.36)

両括弧の前の値が上記のオッズ比。そして、両括弧内は信頼区間を示している。

この中に 1 が含まれていなければ、このオッズ比の上昇は偶然では説明できない結果であるということ。

*有病割合

特定の時点で、ある特性や疾病を有している全員の数を、この時点の対象集団内の人口で割った割合。

*有意に

統計学を用いた確率計算により、偶然では説明できない。

*95%信頼区間

上記オッズ比参照。研究を行えば、求めたいオッズ比は、95%の確率で信頼区間内の値をとる。すなわち、これに含まれない値は偶然では説明できない結果である。

*交絡要因 (交絡バイアス)

曝露群と非曝露群の間で、病気が生じるリスクに影響する他の要因の存在が異なってい

る可能性がある。そのために、曝露の影響を推定する時に、系統的な誤差を生じさせてしまうものが、交絡要因である。以下の定義が同時に成り立っていなければ、その「他の要因」は交絡要因として交絡要因を生じない。

***交絡要因の定義**

- ①交絡要因は曝露のリスク要因でなければならない、かつ、
- ②交絡要因は曝露と関連していなければならない、かつ、
- ③交絡要因は曝露と病気の間接要因であってはならない。

***情報バイアス**

曝露の測定あるいは病気の診断を誤ったり誤差が入ったりすることにより、曝露のレベルや病気の診断を誤って分類することにより生じるバイアス。主に以下のように分類される。

- ①differential な曝露の誤分類によるもの
- ②non-differential な曝露の誤分類によるもの
- ③differential な病気の誤分類によるもの
- ④non-differential な病気の誤分類によるもの

***non-differential な曝露の誤分類**

病気の有無に曝露の誤分類が影響されず、曝露の誤分類が病気の有無から独立して生じた誤分類で、オッズ比など相対的な影響の程度を1倍の方向にバイアスする。曝露の有無に病気の誤分類が影響されず、病気の誤分類が曝露の有無から独立して生じた誤分類で、オッズ比など相対的な影響の程度を1倍の方向にバイアスする。1倍の方向にバイアスするとは、害影響の場合、過小評価するということを意味する。従って、もしこのバイアスがある場合にでも統計学的に有意な影響が生じていれば、このバイアスがない場合にはもっとはっきりした有意な影響が生じていることが予想出来る。バイアスの方向がはっきりしているので判断の参考になるバイアスだが、通常よくあるバイアスで、かつ、影響が見えない方向にバイアスするので要注意である。