

# 建設業の問診票調査からのサブコホートの構築並びに 騒音／振動工具の使用と聴力低下の自覚症状との関連

佐々木 毅<sup>\*1</sup> 久永 直見<sup>\*2</sup> 柴田 英治<sup>\*3</sup> 毛利 一平<sup>\*4</sup>  
久保田 均<sup>\*1</sup> 柴田 延幸<sup>\*5</sup> 甲田 茂樹<sup>\*1, \*6</sup>

某県建設労働組合の定期健康診断時に実施された問診票調査のデータをデータベース化してサブコホートを構築した。サブコホートは最終的に2008～12年までの5年間分のデータで延べ28,890名、5年連続で参加した男性組合員は2,345名であった。

騒音または振動発生工具の使用と聴力低下の有訴についての関連を多重ロジスティック回帰分析等で検討した結果、1) 聴力低下は一般には50～60歳代から現れるとされるが、騒音発生工具をよく使用する者は、より低年齢層の40歳代から聴力低下の愁訴が多かった、2) 騒音発生工具をよく使用する者の聴力低下の愁訴は大工、鉄骨工といった特定の職種が多かった、3) 横断的に解析すると、聴力低下の有訴は騒音のみのばく露では2～3倍程度、騒音と振動の複合ばく露では3～4倍程度であった、4) 縦断的に解析すると、騒音ばく露のみの聴力低下の有訴は3～4年後に4倍になったものの、騒音と振動の複合ばく露による聴力低下の有訴は1年後に4倍強、2年後に6倍強まで上昇し、その後3～4年後には同等か若干低下した。振動による人体への影響として、自律神経系障害（交感神経系の亢進による内耳の血管収縮による有毛細胞の障害）の報告があることから、聴力低下有訴の増加は騒音と手腕振動の蓄積的ばく露が一因と考えられた。問診票調査では限界があるので、工具使用時の騒音や手腕振動発生レベルの実態調査や複合ばく露による聴力への影響を実証実験で検討することとし、次稿の柴田ら「建設業における騒音／振動発生工具での作業に関する実態調査並びに聴力変化へ及ぼす影響の実証実験」で報告する。

**キーワード:** 建設業労働者、騒音、手腕振動、複合ばく露、聴力低下、質問紙調査

## 1 はじめに

某県建設労働組合では、組合が実施する定期健康診断時に組合顧問医が作成した「仕事による病気の予防のための問診票」を用いて、作業や工具使用の状況や自覚症状についての調査を毎年行っている。問診票の内容は作業や工具使用の状況として、粉じん発生作業、石綿を扱う作業、溶接作業、溶剤を扱う作業、騒音発生工具または振動発生工具（以下、騒音工具または振動工具と略）の使用などで、自覚症状として聴力低下、呼吸器系（痰、咳、息切れ）、筋骨格系（手腕、首や肩、腰）などである。本サブテーマでは、以上の問診票をデータベース化し、そのデータから有害物ばく露状況を推定し自覚症状の有訴状況との関連等を横断・縦断的に解析、検討した。

以前から建設労働者の物理的リスクの一つに騒音が挙げられ<sup>1)</sup>、過剰な騒音のばく露は重篤な騒音性難聴を引き起こすことはよく知られている。日本では騒音性難聴の労災認定件数は最近でも年間300件弱<sup>2)</sup>と決して少ない数字ではなく、そのうち就業者数では全体の1割に満

たない建設業が約半数を占める。そこで本研究では、建設労働者の健康障害の一つとして難聴を取り上げることとし、対象である某県建設労働組合員において聴力低下の愁訴（問診票の設問で「耳の聞こえが悪い」）と、建設業で多い騒音工具や振動工具を使用する作業との関連を検討することとした。

## 2 2006～10年度データベースの構築と活用

まず、本プロジェクト研究が開始された2011年度の前年度から5年分を遡ったデータベース化に着手した。

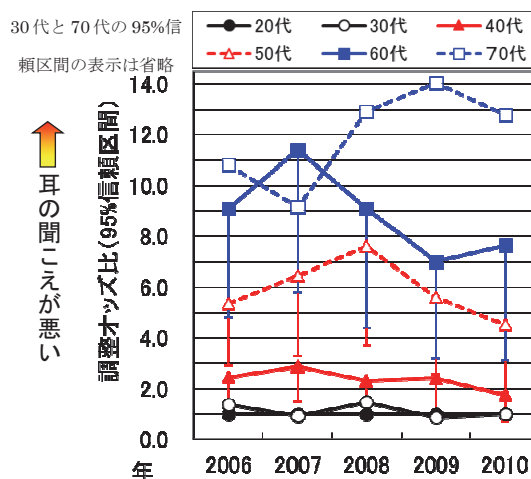


図1. 年代別の騒音工具使用と聴力低下の有訴（年齢階層間の比較）

\*1 有害性評価研究グループ。  
\*2 愛知学泉大学家政学部。  
\*3 愛知医科大学医学部。  
\*4 東京労安全衛生センター  
\*5 人間工学リスク管理研究グループ。  
\*6 研究企画調整部。

すなわち、2006～10年度までの5年間に某県内13ヶ所での定期健康診断時の問診票調査に参加した延べ28,000名弱についてデータクリーニングした後にデータベース化した。各年の参加者は5,342名～5,848名で、そのうち5年連続で参加を確認できた2,096名の男性組合員を解析対象者とした。

なお、参考までに、当該組合員の使用している騒音/振動工具と考えられたものは、次稿の柴田ら「建設業における騒音/振動発生工具での作業に関する実態調査並びに聴力変化へ及ぼす影響の実証実験」の図3～6にリストアップされており、多くの機械・工具の騒音レベルは大きく、一部は手腕振動の大きな機械・工具もあった。

また、耳栓を装着している対象者はほとんど認められず、防振手袋を装着している対象者はいなかった。解析は、クロス集計、そして多重ロジスティック回帰分析によって年齢や職種で調整した調整オッズ比と95%信頼区間を算出した。

その結果、騒音工具の使用と聴力低下の愁訴との関連を多重ロジスティック回帰分析等で検討すると、1) 一般には50～60歳代から聴力低下が現れるとされるが、騒音工具をよく使用する建設業従事者は、より低年齢層の40歳代から聴力低下の愁訴が多い(図1)。2) 職種間で比較すると、使用する工具の種類は明らかではないが、騒音工具をよく使用する者の聴力低下の愁訴は大工、鉄骨工、住宅設備工といった特定の職種で多い(図2a, 2b)。3) 騒音工具を使用している者では使用していない者に比べ、聴力低下の有訴が2.0～2.9倍に増え、更に、騒音工具に加え振動工具を使用している者では3.0～4.1倍に増加した(図3)。

### 3 大工・鉄骨工での検討

前項では騒音工具をよく使用する者は聴力低下の愁訴が多く、それは40歳代から増加し、大工、鉄骨工等といった特定の職種で多いことを横断的解析によって示した。その解析を更に進め、騒音工具と共に振動工具をよく使用するとといった騒音・振動の複合ばく露による聴力低下の愁訴への影響について横断的に加え縦断的に検討した。

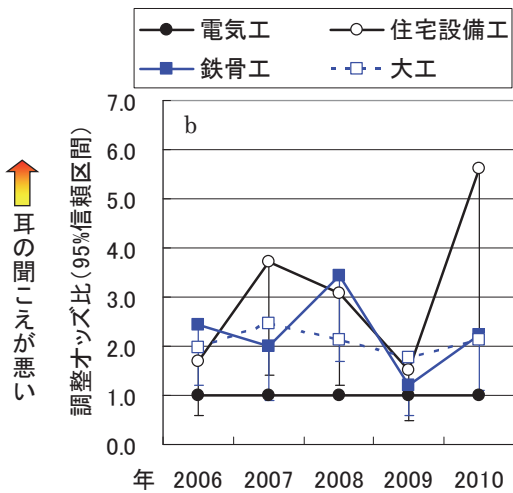
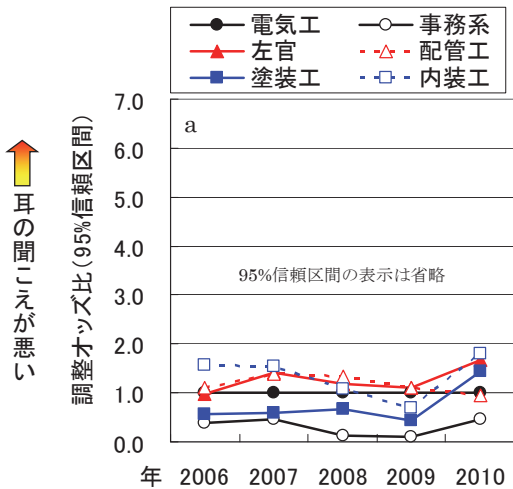


図2. 職種別の騒音工具使用と聴力低下の有訴

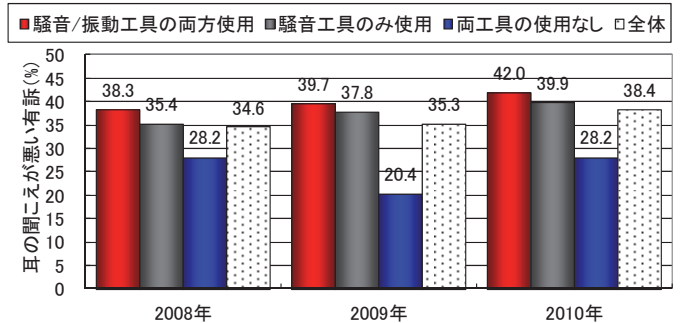


図4. 騒音/振動発生工具の使用と聴力低下の有訴 (横断的解析)

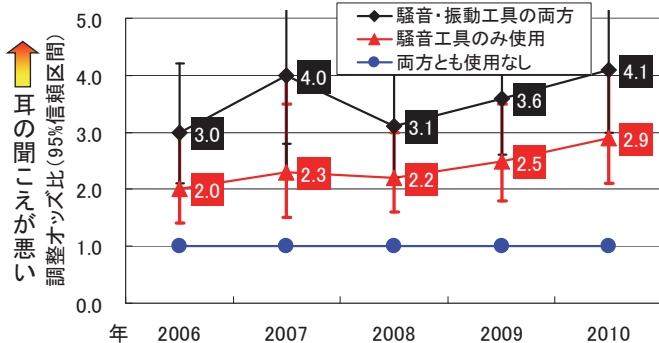


図3. 騒音/振動工具使用と聴力低下の有訴

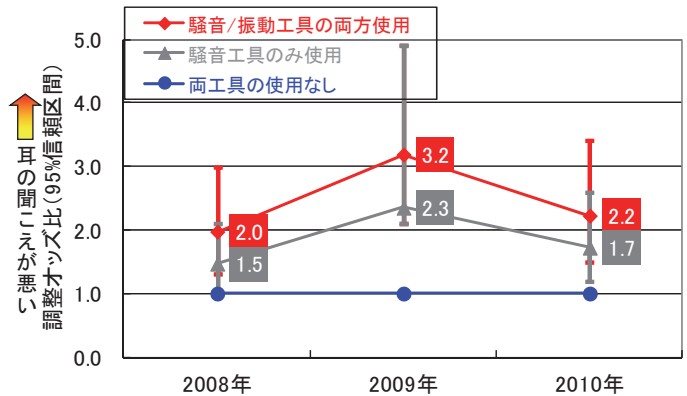


図5. 騒音/振動工具の使用と聴力低下の有訴 (横断的解析: 多重ロジスティック回帰分析)

解析対象者は2008～10年度までの3年間の定期健康診断時の問診票調査に参加した延べ17,000名弱のうち3年連続で参加を確認できた者のうち大工と鉄骨工1,002名の男性組合員だけを選択した。

横断的解析では、各年において工具の使用状況と聴力低下の愁訴との関連をクロス集計すると、「騒音／振動工具の両方使用」>「騒音工具のみ使用」>「両工具の使用なし」の順で耳の聞こえが悪い有訴が増加した(図4)。

「両工具の使用なし」を対照群とし年齢と職種で調整した多重ロジスティック回帰分析での調整オッズ比は「騒音工具のみ使用」では1.5～2.3, 「騒音／振動工具の両方使用」では2.0～3.2であった(図5)。

縦断的解析では2008年をベースラインとして1～2年後まで騒音工具／振動工具の両方が全ての年で「使用あり」の回答を「騒音／振動工具を常時使用」、騒音工具のみ全ての年で「使用あり」を「騒音工具のみ常時使用」、騒音工具／振動工具の両方が全ての年で「使用なし」を「両工具を無使用」、それ以外を「騒音／振動工具の使用が時々」と再コード化した。クロス集計では横断的解析結果と同様に、「騒音／振動工具を常時使用」>「騒音工具のみ常時使用」>「両工具を無使用」の順で耳の聞こえが悪い有訴が増加した。

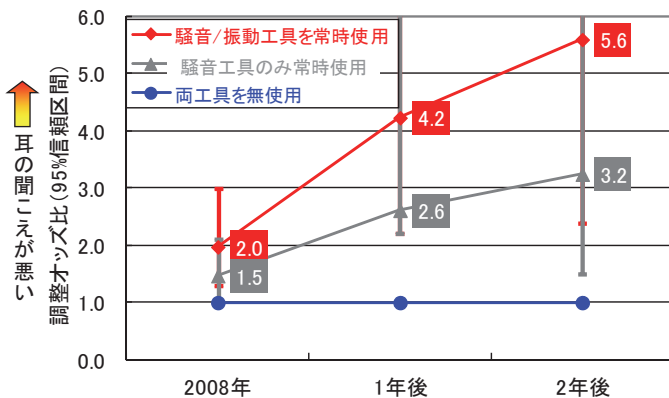


図6. 騒音／振動工具の使用と聴力低下の有訴 (縦断的解析:多重ロジスティック回帰分析)

また「両工具を無使用」を対照群とし年齢と職種で調整した多重ロジスティック回帰分析での調整オッズ比(95%信頼区間)は「騒音工具のみ常時使用」では1年後

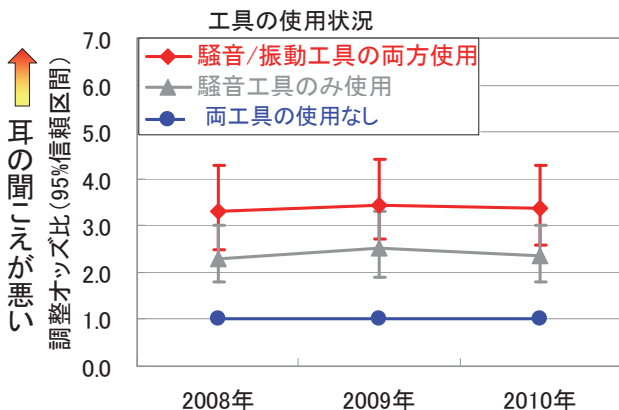


図7. 騒音／振動工具の使用と聴力低下の有訴 (全職種での横断的解析)

2.6 (1.4～4.9), 2年後3.2 (1.5～7.2), 「騒音／振動工具を常時使用」では1年後4.2 (2.2～8.2), 2年後5.6 (2.4～12.8)であった(図6)。

#### 4 2008～10年度データベースによる検討

大工・鉄骨工のみならず、対象を全職種に広げ、すなわち2008～10年度までの3年間に某県内13ヶ所での定期健康診断時の問診票調査に参加した延べ16,781名のうち3年連続で受診を確認できた3,131名の男性組合員を抽出し、解析対象者とした。

横断的解析方法は、各年において騒音工具／振動工具の両方が「使用あり」の回答を「騒音／振動工具の両方使用」、騒音工具のみ「使用あり」を「騒音工具のみ使用」、騒音工具／振動工具の両方が「使用なし」を「両工具の使用なし」とコード化しクロス集計した。年齢と職種で調整した多重ロジスティック回帰分析での調整オッズ比は「両工具の使用なし」を対照群とし「騒音工具のみ使用」では2.3～2.5, 「騒音／振動工具の両方使用」では3.3～3.4と増加し、全て統計的有意差が認められた(図7)。

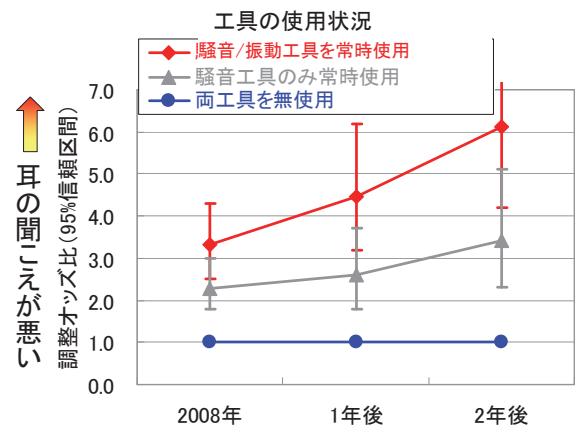


図8. 騒音／振動工具の使用と聴力低下の有訴 (全職種での縦断的解析)

縦断的解析方法は、大工・鉄骨工の場合と同様である。年齢と職種で調整した多重ロジスティック回帰分析での調整オッズ比(95%信頼区間)は「両工具の使用なし」を対照群とし「騒音工具のみ常時使用」ではベースラインで2.3が、1年後2.6, 2年後3.4, 「騒音／振動工具を常時使用」ではベースラインが3.3, 1年後4.5, 2年後6.1であった(図8)。

#### 5 2008～12年度データベースの構築と活用

前項の傾向のその後の変移を確認するため、追跡期間を3年から5年に延長して検討した。

解析対象者は2008～12年までの5年間に某県内13ヶ所での定期健康診断時の問診票調査に参加した当該組合員延べ28,890名のうち5年連続で受診を確認できた2,345名の男性組合員とした。

横断的解析方法は、各年の工具の使用状況を、騒音工具／振動工具の両方が「使用あり」の回答を「騒音／振

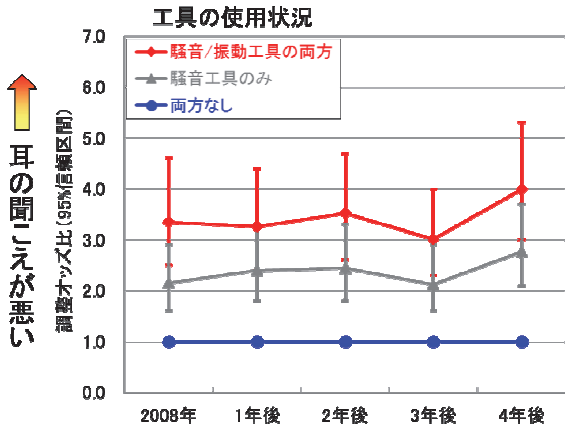


図9. 騒音/振動工具の使用と聴力低下の有訴 (全職種での横断的解析)

動工具の両方」, 騒音工具のみ「使用あり」を「騒音工具のみ」, 騒音工具/振動工具とも「使用なし」を「両方なし」とコード化し, クロス集計した. 年齢と職種で調整した多重ロジスティック回帰分析での調整オッズ比は「両方なし」を対照群とし「騒音工具のみ使用」では約2~3, 「騒音/振動工具の両方使用」では約3~4の間に

表1. 騒音工具の使用の推移

	ベースライン	1年後	2年後	3年後	4年後	合計人数
工具の使用	あり	あり	あり	あり	あり	707
	あり	あり	あり	あり	なし	78
	あり	あり	あり	なし	あり	83
	あり	あり	あり	なし	なし	37
	あり	あり	なし	あり	あり	109
	あり	あり	なし	あり	なし	41
	あり	あり	なし	なし	あり	51
	あり	あり	なし	なし	なし	64
	あり	なし	あり	あり	あり	61
	あり	なし	あり	あり	なし	11
	あり	なし	あり	なし	あり	22
	あり	なし	あり	なし	なし	12
	あり	なし	なし	あり	あり	17
	あり	なし	なし	あり	なし	25
あり	なし	なし	なし	あり	26	
あり	なし	なし	なし	なし	68	
工具の使用	なし	あり	あり	あり	あり	50
	なし	あり	あり	あり	なし	18
	なし	あり	あり	なし	あり	24
	なし	あり	あり	なし	なし	11
	なし	あり	なし	あり	あり	28
	なし	あり	なし	あり	なし	19
	なし	あり	なし	なし	あり	20
	なし	あり	なし	なし	なし	63
	なし	なし	あり	あり	あり	21
	なし	なし	あり	あり	なし	7
	なし	なし	あり	なし	あり	15
	なし	なし	あり	なし	なし	15
	なし	なし	なし	あり	あり	8
	なし	なし	なし	あり	なし	16
なし	なし	なし	なし	あり	31	
	なし	なし	なし	なし	なし	338

あり, 全て統計的有意差が認められた (図9).

縦断的解析方法は, 工具の使用状況について2008年をベースラインとして1~4年後まで騒音工具/振動工具の両方が全ての年で「使用あり」の回答を「騒音/振動工具の両方を常時」, 騒音工具のみ全ての年で「使用あり」を「騒音工具のみ常時」, 騒音工具/振動工具の両方が全ての年で「使用なし」を「騒音/振動工具の両方が皆無」, それ以外を「騒音/振動工具の使用が時々」と再コード化し, クロス集計した. 再コード化の例として騒音工具の使用の推移のみを表1に示した.

年齢と職種で調整した多重ロジスティック回帰分析による「騒音/振動工具の両方が皆無」を対照群とした調整オッズ比は「騒音工具のみ常時使用」ではベースラインで2.2が, 1年後2.6, 2年後3.3, 3年後4.0, 4年後4.1, 「騒音/振動工具の両方を常時」ではベースラインで3.4が, 1年後4.3, 2年後6.3, 3年後6.5, 4年後5.8であった (図10). 一般的に加齢により聴力が低下することから年齢で調整した解析を行ったが, 工具の使用との関連をみるには在職年数も検討すべき要因になると考えられるので, 年齢の代わりに在職年数で調整して解析

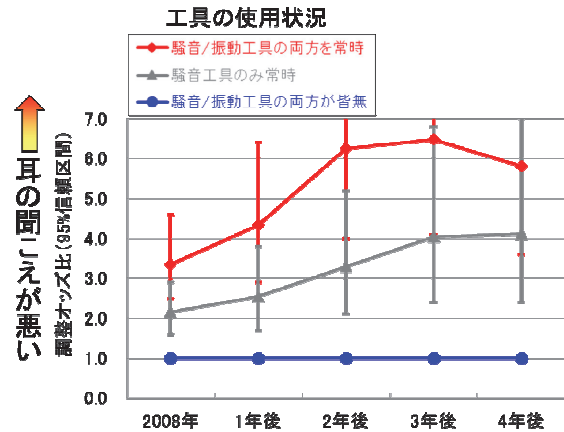


図10. 騒音/振動工具の使用と聴力低下の有訴 (全職種での5年追跡結果)

したが, ほぼ同様の結果であった.

## 6 まとめ

問診票による5年追跡調査で, 騒音または振動工具の使用と聴力低下の有訴についての関連を検討した. その結果, 騒音ばく露のみの聴力低下の有訴は3~4年後に4倍になったものの, 騒音と振動の複合ばく露による聴力低下の有訴は1年後に4倍強, 2年後に6倍強まで上昇し, その後3~4年後には同等か若干低下した. 振動による人体への影響として, 末梢循環障害 (レイノー現象など), 末梢神経障害 (しびれなど感覚障害), 筋骨格系 (運動器) 障害 (手指の筋力・握力低下など) がよく知られているが, その他に自律神経系障害 (交感神経系の亢進による内耳の血管収縮による有毛細胞の障害) との報告<sup>3-5)</sup>がある. よって, 聴力低下有訴の増加は騒音と手腕振動の蓄積的ばく露が一因と考えられた. 問診票調査では限界があるので, 工具使用時の騒音や手腕振動発

生レベルの実態調査や複合ばく露による聴力への影響を  
実証実験で検討した結果を柴田らの次稿で報告する。

#### 参 考 文 献

- 1) Sinclair JDN, Halfidson WO (1995) Construction noise in Ontario. *Appl Occup Environ Hyg* 10(5), 457-60.
- 2) 厚生労働省. 業務上疾病の労災補償状況調査結果.
- 3) Pyykkö I, Starck J, Färkkilä M, Hoikkala M, Korhonen O, Nurminen M (1981) Hand-arm vibration in the aetiology of hearing loss in lumberjacks. *Br J Ind Med* 38(3), 281-9.
- 4) 伊木雅之 (1984) . 振動工具を取り扱う林業労働者に見られた騒音性難聴 (第 2 編) 手指末梢循環障害と聴力損失との関連性について. *労働科学* 60(5), 215-22.
- 5) Iki M, Kurumatani N, Hirata K, Moriyama T, Satoh M, Arai T (1986) Association between vibration-induced white finger and hearing loss in forestry workers. *Scand J Work Environ Health* 12(4), 365-70.