Y. KAWABE, M.D. STUDIES ON RELATION BETWEEN INTENSITY AND LOUDNESS

Chapter 2. A few scrutinies in execution of Fowler's loudness balance test

音の強さと大きさとの関係に就ての研究

第2編 Fowler 氏平衡検査実施上の 1, 2 の検討

名古屋大学医学部耳鼻咽喉科学教室 (主任 後藤修二教授)

医学士 河 邊 義 孝
カワベ ヨシタカ

第1章 緒 言

第1編において各種難聴耳に於ける Fowler 氏現象の発現についてその臨床的意義を明らかにしたが、本編においては Fowler 氏平衡検査実施上の 1, 2 の検討として一側器具即ち単耳レシーバーを使用した場合と、両側器具即ち両耳レシーバーを使用した場合とに於て本現象発現上如何なる差異があるか、又防音設備の存否が Fowler 氏現象発現に如何なる影響を与えるかを検索した結果について報告する。

第2章 研究対象並に研究方法

第1節 研究対象

第1編において記述したものと同様である。

第2節 研究方法

第1項 音 源

永島医療器械株式会社の 49-A オーディオメーターを使用し、両側器具については第1編において述べた如く抵抗値及び各周波数特性の一致した特別に製作せしめた両耳レシーバーを Switch Box によつて左右交互に切り替えを可能にして使用し、一側器具使用については両耳レシーバーと各周波数特性の一致したレシーバーを特別に製作せしめて使用し左右交互に音を聴かせる方法をとった。

第2項 検査室

無響防音室については第1編に記述したと同様であり、一般室使用に当つては比較的静寂な部屋を選んだ。

第3章 研究成績

第1節 一側器具と両側器具との比較

各種難聴耳について単耳レシーバーを使用した場合と両耳レシーバーを使用した場合とに於ける Fowler 氏現象発現を比較観察したものは第1表に示す通りであつて 14 例中症例 1, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14 の 8 例は両者の発現に差異を認めないが (第1図)、症例 2, 5, 6, 7, 8, 9 の 6 例に於ては第2図にみる如く、2048~4096~8192~の中高音域の 1, 2 周波数にのみその発現に差異を認めるが全音域に等しく有意の差異を認めるものはない。又症例 2 は 8192~で一側器具使用で Fowler 氏現象陰性のものが両側器具使用では陽性に計測されているが、その他の症例では第1図にみる如く何れも陰性が不完全型を呈するもの或はその反対の成績を得るに止り又両者の何れが Fowler 氏現象の発現の傾向が強いかということも知り得ない。

第1図 第3症例 右側耳管狭窄症 ♂ 33才

第2図 第8症例 左側慢性中耳炎 ♀ 24才

第 1 表

症例番号	姓 名	年 令	性 別	臨床診断	Fowler 氏 平 衡 検 査 (B.T.)													
					一側器具使用の場合								両側器具使用の場合					
					128	256	512	1024	2048	4096	8192	128	256	512	1024	2048	4096	8192
1	横○康○	25	♂	正常者	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	久○豊○と○	21	♀	右耳垢栓塞		-	-	-	-	±	-		-	-	-	-	+	
3	河○ 勉	33	♂	頑固性中炎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	河○雄○	31	♂	右慢性中炎		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
5	伊○博○	22	♂	右慢性中炎		-	-	-	±	-			-	-	-	-		
6	永○ 保	48	♂	右慢性中炎		-	-	-	-	±			-	-	-	-		
7	二○ 省	16	♂	右慢性中炎		-	-	-	-	-	-		-	-	-	±	-	
8	久○小○子	24	♀	左慢性中炎		-		-		-			-		-		±	
9	荒○忠○	37	♂	右慢性中炎	-	-	-	-	-	-	±	-	-	-	-	-	-	
10	石○秀○	19	♀	左中耳根治術後癒症		±	±	±	±	+	+		±	±	±	±	+	
11	田○史○	18	♂	左慢性中炎		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
12	柘○ 実	24	♂	混合性難聴		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
13	服○ 仁	41	♂	内耳性難聴	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
14	石○正○	24	♂	内耳性難聴		+	+	+	±	+	+		+	+	+	±	+	

第2節 無響室と一般室に於ける比較

防音設備の存否がFowler氏現象発現に如何なる影響を与えるかを知らんとし、同一患者についてFowler氏平衡検査を無響防音室内と一般室内とで行つた結果は第2表に示す通りである。

第4章 總括並に考按

(1) 一側器具と両側器具の比較

Fowler氏現象を検査する上に一側器具使用と両側器具使用との場合に如何なる差異があるかを比較観察したものは第1表に示した通りであるが、更に各症例について各周波数に於ける両者の成績を次の5群に分ち個々の症例についての成績を一括表示したものは第3表の如くである。即ち両者の成績は全音域に亘つて概ね一致するがただ僅かに高音域の1, 2の周波数に於て差異を認めるものがあるが、それらの成績の間にも有意の関係は認めがたい。

Fowler 自身本検査実施上一側器具と両側器具の

何れを使用しても診断上差異はないと述べているが、一側器具使用の場合はレシーバーの当て方、位置等を同一条件にし難い点、耳へ接触する時の雑音、これは防音室が完全であればある程大であるし、左、右と交互に移して聴くため時間がかかる事などの欠点からして両耳レシーバーを使用した方がより正確であろうとは考えられるが、実験結果ではFowler氏現象発現上両者の間に有意の差異を認めないのであつて、實際臨床上に於ては単耳レシーバーを用いて左右交互に音を聴かせても充分に間違いなく検査出来ることを知るのである。

(2) 無響室と一般室に於ける比較

防音設備の存否がFowler氏現象発現に如何なる影響を与えるかを知らんとし同一患者につきFowler氏平衡検査を無響防音室内と一般室内とで行つたものは第2表に示した通りであるが、これを無響室と一般室に於ける夫々の聴力からA, B, C

第 2 表

症例 番号	姓 名	年 令	性 別	臨床診断	無 響 室								B. T.							
					一 般 室								一 般 室							
					128	256	512	1024	2048	4096	8192	128	256	512	1024	2048	4096	8192		
1	鶴 ○ 康 ○	46	♂	右耳管狭窄症	10 15	15 20	10 15	30 35	25 30	20 30	30 35	— ±	— ±	— —	— ±	— —	— —			
2	中 ○ 通 ○	27	♂	左慢性中耳炎	25 25	40 40	30 30	45 45	30 25	55 55	— —	— —	— —	— —	± —	— —	— —			
3	横 ○ 秀 ○	24	♂	右慢性中耳炎	36 25	40 35	40 45	60 60	65 65	60 60	— —	± ±	— —	— —	— —	— —	— —			
4	真 ○ 誠	44	♂	左慢性中耳炎	15 20	35 35	25 30	35 40	35 30	30 30	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —			
5	太 ○ 典 ○	19	♂	左慢性中耳炎	45 50	85 65	55 55	65 65	70 70	75 70	— —	± ±	— —	— —	± ±	± ±	± ±			
6	小○美○子	17	♀	右中耳根治手術後遺症	55 50	60 55	65 60	65 60	70 65	65 60	60 65	— —	— —	± ±	— —	± ±	— —			
7	平 ○ 登	21	♂	右慢性中耳炎	60 55	45 50	55 55	45 45	60 55	60 55	— —	— —	± ±	— —	— —	— —	— —			
8	林 ○ 吉	22	♂	右慢性中耳炎	50 50	60 60	50 50	55 55	65 70	75 80	70 70	— —	— —	± ±	± ±	± ±	± ±			
9	河 ○ 正 ○	39	♂	右分泌性中耳炎	0 0	5 10	15 20	25 30	30 35	50 55	45 45	— —	— —	— —	— —	— —	± —			
10	安 ○ 正 ○	42	♂	左分泌性中耳炎	15 20	20 25	15 20	25 30	30 35	40 40	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —			
11	水 ○ 雅 ○	21	♀	内耳性難聴	55 50	75 70	70 65	85 85	85 85	85 85	— —	— —	± ±	± ±	± ±	± ±	± ±			
12	有 ○ 英 ○	29	♂	内耳性難聴	30 25	40 40	30 35	45 50	60 60	65 65	— —	— —	± ±	± ±	± ±	± ±	± ±			
13	太 ○ — ○	52	♂	内耳性難聴	60 55	75 80	50 55	55 60	55 55	80 75	— —	— —	± ±	± ±	± —	± —	± —			
14	木 ○ — ○	27	♂	内耳性難聴	80 85	75 70	75 75	70 65	80 80	80 80	— —	— —	± ±	± ±	± ±	± ±	± ±			
15	岸 ○ 幸 ○	20	♂	内耳性難聴	40 40	48 50	50 45	50 45	55 55	60 60	70 70	— —	— —	± ±	± ±	± ±	± ±			
16	荒 ○ 武 ○	23	♂	内耳性難聴	20 25	35 40	35 40	35 35	45 50	55 60	70 70	— —	— —	± ±	± ±	± ±	± ±			
17	清 ○ 泰 ○	42	♂	メニエル氏病	35 35	45 45	30 30	40 40	55 55	75 75	— —	— —	± ±	± ±	± ±	± ±	± ±			
18	中 ○ 勇	40	♂	外傷性難聴	40 40	55 55	50 55	70 75	65 65	65 65	— —	— —	— —	— —	— —	± —	± —			

第3表

	128	256	512	1024	2048	4096	8192
F							1
F>F'					1	1	
F=F'	3	14	13	14	11	11	9
F<F'					1	2	1
-F							

F; 両側器具使用でのみ Fowler 氏現象を呈するもの
 F>F'; 両側器具使用による Fowler 氏現象の発現が、一側器具使用によるものより顕著なもの
 F=F'; 両者間に差異を認めないもの
 F<F'; 一側器具使用による Fowler 氏現象発現が、両側器具使用によるものより顕著なもの
 F; 一側器具でのみ Fowler 氏現象を呈するもの

の3型に分類した。而してこの際 5db 以上の閾値の低下を認めたものを聴力増進とし、5db 以内のものを不変とした。

- A. 無響室に於ける聴力が一般室に於けるものより良好なもの。
 B. 無響室に於けるよりも一般室に於ての聴力が良好なもの。
 C. 両室に於てその聴力に差異を認めないもの。

次に無響室と一般室に於ける Fowler 氏現象発現の関係からして更に次に示す5群に分ち、個々の症例についてその成績を一括表示したものは第4表の如くである。

即ちこれによると無響室に於ける聴力が一般室に於けるものより良好な A 群では一般室で施行した方が Fowler 氏現象が多く且つ著明に認められる傾向にあり（第3図）、無響室に於けるより一般室

第4表

	F	F>F'	F=F'	F<F'	F'	計
A		1	18	14	4	37
B	4	8	8	2		22
C		3	42	4		49

F; 無響室内のみ Fowler 氏現象を呈するもの
 $F > F'$; 無響室に於ける Fowler 氏現象の発現が一般室に於けるより
 顕著なもの
 $F = F'$; 両室間に差異を認めないもの
 $F < F'$; 一般室に於ける Fowler 氏現象発現が無響室に於けるより
 顕著なもの
 F' ; 一般室内のみ Fowler 氏現象を呈するもの

第3圖 第1症例 右側耳管狭窄症 46才 男

第4圖 第6症例 右中耳根治手術後遺症 17才 女

に於ての聴力が良好な B 群では無響室内でのみ Fowler 氏現象が現われるとか（第4図）無響室内では顕著に現われる傾向にある。一方無響室と一般室とでその聴力に差異を認めない C 群では両室に於ける夫々の Fowler 氏現象の発現にも有意の差を示さないのである。

この事は最低可聴閾に関して全く相反する A, B 2型について正常耳では A 型を呈する場合が大多数で B 型を呈するものは極めて稀である。従つて正常耳に対して騒音がその音感受能力を低下させる様にある隠蔽作用を呈していると考えられる。換言すれば正常耳には騒音が存在する時音感受能力を減退させようとする機転が存在することが仮定され得るのであつて、A 型の難聴者はこの機転が正常乃至は減弱していると想像される。騒音の影響下にある一般室内でこの機転が減弱しているものは Fowler 氏現象が発現しやすいが、騒音の影響を受けない無響室内では Fowler 氏現象が発現しにくいという

ことは当然考えられることである。然るに A 型に属する難聴者はこの機転が正常乃至は減弱していると考えられ得るのであつて、そのうち減弱しているものは一般室内でのみ Fowler 氏現象を呈するということが想像される。このことは上述の研究結果において A 型に関する限りよく一致していることを知るのである。次に B 型は騒音の影響を受けない難聴者と考えられ、更にこれらの難聴者では却つて騒音が聴力を可良にさえているのである。

上述の仮定を再び応用すれば騒音の存在に於て音感受能力を減弱せしめようとするある機転が B 型の難聴者には全く働いていないことが考えられ、要は騒音下聴力を可良にしようとする他の条件があるのではないかと想像されうる。一般的に B 型の難聴者は悉く聴力損失 30db 以上でしかも 50db 以上のものが 70% を占めているのであつて、かかる高度の難聴が上述の他の条件の 1 つとなつていてのではないかと考えられる。それ故一般室内で当然 Fowler 氏現象を呈することが多い筈にも拘らず研究結果は全くその逆で無響室内で Fowler 氏現象を呈することが多いということになつたものと思われる。

以上の如く無響室と一般室とに於ける差異が認められることからこれが Fowler 氏現象の発現を左右する一因子とも認められるが、何れにせよ上述の如く無響室と一般室とでその聴力に差異を認めないものでは両室に於ける夫々の Fowler 氏現象の発現には有意の差を示さないのであつて、仮令両室間に聴力の差異を認めても上述の様な研究成績を念頭におけば臨床的应用には一般室内で検査を行つても左程の支障がないことを知るのである。

第5章 結 語

1) Fowler 氏平衡検査実施上一側器具を使用した場合と両側器具を使用した場合に於て Fowler 氏

現象発現上有意の差を認めない。

2) Fowler 氏平衡検査がどのような因子によつて左右されるかについて、無響室と一般室とに於ける差異をみると、無響室に於ける聴力像が一般室に於けるものより良好な場合には一般室で施行した方が Fowler 氏現象が多く且つ著明に認められる傾向にある。

3) 無響室に於けるより一般室に於ける聴力像が良好なものでは無響室内でのみ Fowler 氏現象が現われるとか、無響室内では顕著に現われる傾向にある。

4) 両室間に聴力像の差異を認めないものでは両室間に於ける夫々の Fowler 氏現象の発現にも有意の差異を認めない。

Y. KAWABE, M.D.: STUDIES ON RELATION BETWEEN INTENSITY AND LOUDNESS

Chapter 3. Studies about discrimination of changes of intensity of sound

音の強さと大きさとの関係に就ての研究

第3編 音の強さ變化の辨別についての研究

名古屋大学医学部耳鼻咽喉科学教室（主任 後藤修二教授）

医学士 河 邊 義 孝
カワベ ヨシタカ

第1章 緒 言

1928年 E. P. Fowler によつて Fowler 氏現象の存在が発表され、続いて1936年、1937年に至つて本現象が所謂感音系難聴に特異的であると其の臨床的意義が強調されるに及び、閾値上に於ける聴力検査が注目され、従来の聴力検査に新しい1項を加えるに至つたのであるが、其の後1948年に至つて Dix, Hallpike, Hood 等は Recruitment 現象が Fowler の云う如く感音系難聴の特長的徴候とは云えないと述べると共に、本現象が神経難聴のうちコルチ氏器病変と神経線維病変とを鑑別し得ると新しい見解を発表し、続いてこの説は、Eby and Williams, Lüscher and Ermani 等によつても認められるに及び、以来所謂 Recruitment の有無判定についての種々の検査法が研究されてきたのであつて、その代表的なものとしては、

Balance test (Fowler)

Masking test (Bruine-Altes)

Fatigue test (Gardner, Huizing, Peyer, Schubert)

Adaptation test (Lüscher, Zwislocki,

Görande Maie)

Difference Limen test (Békésy,

Lüscher, Zwislocki, Dens-Nauton)

等であつて D. L. test については1935年 Brintz が初めて診断的の目的に応用したが器械が不充分であり、其の後1939年 Görande Maie も注意したが、唯実用的な結果を得たのは1947年 Békésy によるものが最初である。即ち1947年 Békésy は自動的に強さの变化するオーディオメーターによつて、周波数と強さを連続的に变化させて自記オーディオグラムを描写して、難聴の鑑別が可能であると発表し、その後1948年 Lüscher u. Zwislocki は聴閾上の音の振幅变化を明瞭に感ずる最小値によつて、1950年 Dens and Nauton は同振動の2刺激を同時作用して、第2刺激は強さを变化させ、この強さの差を認知する最小値によつて夫々弁別閾を求めた。

斯くして当時 Fowler の Balance test の独壇場の観のあつた閾値上聴力検査はここに新たな有力手段を得たことになつたのである。即ち本法によれば、Balance test によつては測定不能な両側難聴をも検査出来るのである。

嗣つて本邦に於ては1952年名大後藤教授、山田