音響方向決定ノ生理—解剖學の要素

Physiologisch-anatomische Elemente der
Schallrichtungsbestimmung. von. Dr. A. Meyer
[Aus Archiv f. O., N- und K-heilkunde
147 Bd. S. 219]

E. Meyerハ「聽覺ニ關スル總テノ現象ヲ包含スル學說ハ、物理的振動ヨリ發シテ聽覺ニ成ル迄ノ音ノ變化ノ種々ノ段階ニ相當シテ、物理的、生理—解剖學的、心理的要素ヲ含ム可キノデアル」ト云フ。音ノ空間的知覺ニ關スル說モ同様デアル。ソレハ物理學的音響學ノ法則ノ上ニ立テラレネバナラヌ。又其生理—解剖學的の要素ハ、外ニ二ツニ分レテ受音器トナツテキル感覺器官ニ耳ノ構造ト作用ニ依テ定メラレル。最後ニソレハ中樞ニ於テ行ハレテキル過程ノ説明ニ資スルモノデナケレバナラヌ。

Hornbostel, Wertheimer ノ時間說ハ物理的の要素ニ就テ言ハバ間然スル所ガナイ。併シ生理—解剖學的の要素ニ於テハ全然觸レテキナイ憾ガアル。此點ヲ後ノ研究ニ依テ補足シヨウト思フ。

上ノ二氏ノ時間說ハ獨逸デハ大體認メラレテキルガ、外國ニハ仲々異論ガ多い。

時間說ノ根本的ノ所ハ判ツテキル事トシ、著者ノ研究ノ理解ニ必要ナ點ダケヲ述ベル事ニスル。時間說ハ純音ノ方向知覺ニ多大ノ努力ト銳意トヲ向ケル。實際問題トシテ現實ニ斯カル純音ハ有シナイカラ、餘リ意味ハ無いガ、物理的敘述デハ大キナ部分ヲ占メルノデ、一言茲ニ觸レル。

本說デハ聽器ニ「僅カノ時間差ガ空間的意味ヅケニ働クト云フ能力ガ有ルト云フ所ニ論據ヲ持ツ。

音ノ位置ハ方向ト距離ヲ決定サレル。時間說ハ距離ニハ關係シナイ。又方向デモ左右ヘノ偏リダケヲ決定スル。兩耳ヘ音ノ達スル時間ノ差ハ兩耳ヘノ音ノ傳導路ノ長サノ差ニ依テ生ズル。Hornbostel ニ依レバ此左右傳導路ノ差ガ $1/2 - 1\text{ cm}$ デ音ハ横ニソレルノガ判リ、 21 cm トナレバ眞横ニ感ズルト云フ。彼ハ感ジラレル音ノ方向 (正中面ト音ノ方向トノナス角) φ ト傳導路ノ左右差 Δs トノ間ニ $K \sin \varphi = \Delta s$ ナル關係ノ在ル事ヲ稱ヘタ。KハHornbostel,

Wertheimer 氏常數ト言ハレル。注意スベキハH氏ノ實驗デハ 21 cm ノ差デハ直横ニ音が感ジラレズ、少シク前ニ止マル。更ニ差ヲ増シテモ方向ハ動かズ、唯耳ニ近クナリ、輪廓ガボンヤリシテ來タト云フダケダツタ事デアル。

時間說ハ初メ急ニ起リ、短時間デ消エル音ニ關シテ言ハレタガ、持續的ノ雜音ニ就テモ説明ハ出來ル。振動數ガ不規則ニ變ハル雜音デアレバ其波ノ同ジ場所ノ兩耳ヘノ到達時ノ差ヲ論ズレバヨイ。純音ノ方向決定ニハ此說ハ困難ヲ感ズルガ、事實亦純音ノ殊ニ高イモノ、方向感ハ不確實デアル事ニ相當スル。持續的ノ純音ニ就テハ時間差ハ位相ノ差ニ歸シテ説明セネバナラヌ。物理學的ニ時間差說ハ此點弱點トサレルガ、生物學的ニハ意味ガ少イ。何故ナラバ實際ニ純音ト云フモノハ問題ニナラナイカラデアル。

時間說ニ向ケラレタ反對論ノ内、茲ニ時間差ノ作用如何ニ關スルモノヲ取上ゲテ見ル事ニスル。問題ヲ理解スル爲ニ次ノ事ヲ一應述ベテ置ク。主觀的ノ方向感ハ兩耳ヘノ音ノ強サノ差、音色ノ差、位相ノ差、時間ノ差等ニ依テ決マル。之等ノ要素ノ一ツニ依テ或一ツノ主觀的方向感ガ出タトシテモ、自然ノ狀態ニ於ケル方向知覺ノ證明ニハ必ズシモノナナイ。例ヘバー耳ヲ塞イデ、開イタ耳ノ方ニ音が聞エタカラト言ツテ、強度說ヲ支持スル事ハ出來ヌ。同様ニ兩耳ヘ達スル音ノ音色ヲ人工的ニ變化サセ、或方向ニ音ヲ感ジタカラト言ツテ、之ヲ音色說ノ根據トナス事モ妥當デ無い。刺戟ト音ノ方向感トノ間ニ一對一的ノ規則性ガ無ケレバナラナイノデアル。自然ノ狀態デハ方向角度ノ誤リハ無い。故ニ實驗ニ於テモ主觀的ノ方向角度ト客觀的ノ方向角度トガ一致スルモノデナケレバナラヌ。此條件ニ合フ說ハ時間說及ビ或程度迄ハ位相說デアル。強度說及ビ音色說ハ合ハナイ。H氏ニ依レバ實驗的ニ時間差ヲ作ツテ得ラレル方向角度ハ、常ニ計算的ニ出シタ角度ト一致スルト云フ。位相說モ條件ハ滿足スルガ、純音ニ限ルモノデアルシ、又時間說ノ特別ナモノトモ考ヘラレル事ハ前述ノ如クデアル。

時間說ニ關シテ驚ク可キ事ハ、今マデ中樞神經ノ

生理デ知ラレナカツタ様ナ order ノ數字ガ問題トナル事デアル。ソレ程小サイ時間差ガ意味ヲ持ツ事ハ、一寸疑問ヲ起スニ足ル。即チ問題トナルノハ $30-630.10^{-6}\text{sec}$ ト云フ様ナ値デアル。併シ實際、實驗デ Poulson ノ電信機デ直接左右耳ヘ此程度ノ時間差デ以ツテ刺激ヲ與ヘルト、ソレ相當ノ方向感ガ出ルノデアル。故ニ時間ノ差ガ方向決定ニ關シテ本質的ノ要因ト言ヘヌトシテモ、此實驗ニ依レバ斯カル小サナ時間ノ差デモ中樞神經ニ或作用ヲ及ボスト云フ事ハ判ル。

Kriedl, Gatscher ハ兩耳聽ニ於ケル時間的ノ域值ヲ決定シテ問題ヲ解決セントシタ。茲ニ時間的域值トハ、二ツノ耳ニ非同時ニ同質ノ音ヲ聞カセテ、之ガ二音ト感ジル最小時間ノ事デアル。氏等ハ言フ。„雜音デハ 0.03 秒、樂音デハ 0.017 秒以下ニスルト、二音トハ感ジラレ無クナルト云フ事實ガ判レバ、最も良イ場合デモ 630.10^{-6} 秒ト云フ様ナ値ヲ問題ニスル時間說ハ否定サル可キ事ハ自明デアラウ”。併シ之ハ H 氏モ指摘シタ通り思考ノ誤リガアル。彼等ハ兩耳聽ノ時間的域值ト方向決定ニ資セラレル時間ノ差トハ order ガ互ニ相當シタモノデ無ケレバナラヌト前提シテキル。二音ニ感ジル時間ノ差ハ決シテ方向感ニ與ラナイ。却ツテ逆デアル。氏等ノ言フ所ハ却ツテ時間說ノ根據トナル可キモノデアル。

Kriedl ト Gatscher ハ更ニ耳軸ヲ延バス—即チ人工聽音器等デ耳ト耳トノ間ヲ延バス—事ニ依リ兩耳ニ達スル音ノ時間差ハ兩耳聽ノ時間的域值ニ近ヅカネバナラヌ。然ルニ時間說ニ依レバソレデモ音ハ一ツニ聞エルト云フノデアルカラ、矛盾ヲ來タスノデハナイカト云フ。併シ氏等ハ之ヲ實驗的ニ行ツテキナイ。聽音器デ耳軸ヲ延バスニシテモ、0.03 秒ノ時間差ニスルノハ大變デアル。1.5m ノ耳軸ニシタ所デ 7 倍デアルカラ、時間差ハ 0.0042 秒デ $1/8$ ニ過ギナイノデ問題デ無イ。

又二音ト感ジラレナイ様ナ小サナ時間ノ差ガ、生理的ニ意味ガアルカ否カヲ疑フ人ニ對シテ H 氏ハ『二ツニ感ジラレナイ程「コムパス」ノ足ノ距離ヲ小サクシテモ、觸覺ノ廣サノ感ヲ出シ、倍音ヲ倍音トシテ區別出來ナイ様ナ複合音デモ、音色トシテ違ツタ感ヲ起サシメル様ニ、二音ト感ジラレナクモ、別ニ感覺ヲ起サシメル要素トナル事ハ出來ル』ト反駁シテキル。

上述ノ様ナ時間說ニ對スル反對論ハ、同様ニ他ノ說ニモ向ケラレタヨイモノデアル。兩耳聽ノ強サノ域值ナドハ、方向決定ニ與フル強サノ差ニ比ベレバ隨分大キイモノデアル。著者ハ時間說ニ對スル反對

論ヲ一々吟味シテ行ク積リハナイ。茲ニ舉ゲタノハ或要素ノ主觀的ノ作用ヲ以テ、直チニ自然ノ狀態ニ於ケル方向感覺ノ要素タリ得ルト決シヨウトスル誤謬ヲ指摘セン爲デアル。其例トシテ Engelmann ノ研究ガアル。氏ハ犬ニ就テ行ツタ實驗デ、時間差ヲ作ツテモ、大キナ強度ノ差ヲ打消シ得ナイ故ニ、時間說ハ成立出來ヌト云フ。自然ニハ存シ得ナイ様ナ強サノ差デ、正常ノ方向感覺ガ障害サレタカラト云ツテ、正常ノ方向感ニ與ル時間ノ差ノ作用ヲ否定スル事ハ出來ヨウ筈ガ無イデハナイカ。

時間差ガ餘リニ小サイト云フ事モ、實驗的ニハ確實ニソレデ作用ノアル事ガ證明サレテキルノデアルカラ問題デ無イ。

強度差ハ感覺時間 (Empfindungszeit) ノ差ト云フ事カラ、時間差トシテ作用スルト云フ様ナ折衷說ハ本來ノ時間說ニ反對スルモノデ無イ。Monje ハ感覺時間ヨリモ最大感覺 Empfindungsmaxima ノ時間差ガ意味ガアルト云フ事ヲ證明シテキル。人工的ニ音ヲ導ク場合強サ、時間何レモ意味ガ有ルノデハナイカト云フ様ナ事モ、自然狀態ヲ問題トシテキル所ニハ關係ガ無イ。

茲デ最初ニ言ツタ生理—解剖學の要素ニ戻ル。物理的及ビ生物學の要素ハ時間說ヲ認メレバ相一致スルノデ、別々ニスル要ハ無イ。判ツテキル物理的要素カラ始メレバ自ヅト兩者ヲ論ズル事トナル。

先ヅ Hornbostel-Wertheimer ノ常數カラ入ル。之ハ氏等ハ別ニ説明シテキナイガ、之ヲ研究スル道ハ示シテ置イタ。H 氏ハ耳カラ耳ニ達スル最短距離 (大體人デハ後頭ヲ周ル) ト云フ見當デアツタ。Fry ハ此常數ハ高音ニ對スル音波ノ傳導路差ノ域值デラウト云ツテキル。

問題ヲ解決スル爲ニハ事實ヲ基トセネバナラヌ。實驗上傳導路ノ差ヲ 21cm ニシタラ音ハ眞横ニ感ジラレタト云フ事實ガアル。然ラバ音ヲ眞横カラ送ツタナラバ、兩耳ヘノ音波ノ傳導路ハ 21cm デナケレバナラヌ。然ルニ一耳カラ他耳ヘ後頭部ヲ周ツテ (即チ最短距離) 行クト 24cm アル。之ハ可ナリノ違ヒデアル。故ニ一耳ヨリ他耳ヘノ最短距離ガ、傳導路ノ差デアルト云フノハ誤リデアル。事實音ハ一耳ニ達シ其處カラ更メテ後頭ヲ周ツテ他耳ヘ達スノテハ無イ。音波ノ性質ヲ考ヘレバ直グ理解出來ル。今眞横デ無限大ノ距離カラ一耳ニ音波ガ達シタトフル。此時此一耳ヘ來タ音波ノ面ハ、其耳ヲ通ル矢形面デアル。故ニ之カラ音波ガ迎ル他側ノ耳ヘノ最短距離ハ耳ヨリ耳ヘノ距離ヨリモ短クナル。之ヲ成ニ就テ計ツテ見ルト 20.5—21.5cm デ頭ノ形、大キ

サニ依テモ餘リ變化が無イ事ガ判ツタ。

以上ハ音源ガ無限大ノ距離ニ在ルト考ヘタノデアルガ、之ガ同ジ方向デ耳ニ近ヅクト音波ノ面ハ球トナリ、曲率ハ次第ニ大トナル故、常數ハ大キクナツテ來ル。併シ計算ニ依ルト 10cm ノ距離デ 23.86cm 以下、20cm デ 22.30cm 以下、30cm デ 21.85cm 以下、50cm デ 21.50cm 以下、1m デ 21.25cm 以下ト云フ様ニ 50cm 以上デハ殆ド意味が無イ程シカ變ラヌ。30cm 以下デハ亦、餘リ近カ過ギテ他ノ條件(例ヘバ頭ノ Schirm 作用)デモ方向知覺ハ亂サレルノデ、實際上意味ハ無イ。即チ音源ノ距離ハ方向知覺ニ大キナ役割チナサヌ事トナル。

H氏ハ此常數ハ人ニ依テ違フノデ無ク、動物ノ種類ニ依テ違フト考ヘタ。確ニサウデアル。人種ニ依テ異ナルカ否カハ未ダ判ラ無イガ、多分餘リ違ハ無イ事ト思フ。而シテ之ハ異ナルトスレバ頭ノ形ニ依テノミ異ナルモノト思フ。頭ノ形ノ極端ニ異ナル人ニ就テ實驗シテ見タイガ適當ナ例ガ無ク、小兒デハ頭ノ形、大キサノ大人ト可成違フ様ナ年頃デハ、實驗ノ結果ニ信用ガ置ケ無イノガ残念デアル。

v. Békésy ハ常數ト音ノ強サトノ關係ヲ研究シ強サト共ニ常數ガ増スト述ベタ。尤モ人ニ依テハ變ラナイノモアル(最小値ハ 5cm、最大値ハ 37cm ト出テキル)。併シ日常或ル音ノ強サ(聽覺ノ域値ノ 100 倍程度)デハ約 20cm ト云フ事デアル。B氏ノ値ト自然ノ方向感定ニ於ケル觀察トデハ大分異ナルガ、ヒドク大キイ音、小サイ音ノ方向感ニハ大キナ誤リガアルニ違ヒ無イ。聽音裝置ヲ用ヒナイ肉耳デ強イ音ヲ聞イテノ方向感定ハ今マデ行ハレテキナイガ、域値ニ近い弱イ音デモ餘リ狂ヒガ無イト云フ事ニナツテキル。實驗ノ結果ト實際ノ方向感覺トノ間ニ斯ウ云フ矛盾ガアル時、著者ハ其原因ヲ實驗方法中ニ在ルト考ヘル。尤モ物理學的立場カラハ別ナ考ヘノ在ル事モ心得テキル。又或被驗者ニ於テハ音ノ強サニ關係無ク常數ガ一定デアツタ事モ注目スベキデアル。斯ウシタ事ハ著者ノ實驗デハ頭蓋内定位法ニ依テ強イ音ヲ用ヒタ場合ニ見ラレタ。頭蓋内定位法ハ自然ノ聽音ト條件ガ違フ事ヲ注意セネバナラナイ。H氏モ之ニ就テ次ノ様ナ事ヲ言ツテキル。即チ「頭蓋内定位法ノ誤リ易イ事ヲ茲デモ指摘セネバナラヌ……音ハ出來ルダケ前ニ、點狀ニ、頭ノ外ニ現ハレルト云フ事ガ大切デアル。之ニ音源ノ位置ヲ加減シテ得ラレル。……餘リ大キク無イ音デ」。即チ強サガ餘リ大キイ時ニハ頭蓋内定位法ハ當テニナラナイト云フ事デアル。

B氏ノ實驗トH氏ノソレト結果ノ一致シナイモノ

ノーツニ音像ノ通ル軌道ノ問題ガアル。B氏ニ依レバ音像ハ時間差ノ無イ時ニハ正面ニアリ、差ガ増スニ從ツテ弧ヲ畫イテ後横ニ周リ、差Kニ到ル頃急ニ運動方向ハ曲ツテ横ニ向フ(少シ後ニモ向フガ)差ガ2Kトナルト運動ハ止マリ、更ニ増スト音ノ像ハ壞レル。差ガKノ時、真横ニ像ガ來ルノデ無ク少シ前ニ在ルノハH氏ノ結果ト同ジデアルガ、H氏ノ時ハソレ以後音ハ耳ニ近ヅクト云フ所ガ一致シナイ。尤モB氏ハ之ハ同一人デモ任意ニ變ヘラレルト言ツテキル。

次ニ音ガ真横カラ來ルノデ無ク、斜カラ來ル時ノ關係ヲ考ヘネバナラナイ。茲デモ前ト同様、計算シタ時間ノ差ハ、實際傳導路ノ長サノ差ニ比例セネバナラヌ筈デアル。此計算ハ前ノ公式ニ依テナサレル。次ニ傳導路ノ差ハ今マデ人間ニ就テ實測サレタ事ガ無カツタガ、著者ハ次ノ様ニシテ之ヲ計ツタ。音ニ近い耳ニ、音ノ方向カラ直線ヲ引ク。之ニ平行デ他側ノ頭面ニ切スル直線ヲ考ヘ、此切點カラ其側ノ耳ニ達スル最短距離ヲ作ル。然ラバ第一ノ耳ニ引イタ直線ハ第一耳ニ達スル音ノ傳導路デアリ、後カラ作ツタ平行線及ビ切點カラ第二耳迄ノ最短曲線トガ合シタモノガ、第二耳ニ達スル傳導路ト云フ事ニナル。此差ヲ實測スレバヨイ(音ハ無限大ノ距離カラ來ルト考ヘテ、平行線ヲ用ヒタモノデアル)。斯クシテ實測シタ傳導路差ト、計算シタモノトヲ比較スルト、一般ニ前者ハ後者ヨリ小サイ(音源位ガ斜10°ノ時約1cm、70°デ約2.5—3.5cm 違フ)。

此實測法ニハ大キナ誤リハナイノデ、前ノ公式ト實測値トノ間ノ矛盾ヲ如何ニカ考ヘネバナラヌ。トスルト前ノ公式ガ全然誤ツテキルモノカ、又ハ之ニ依テ得ラレル時間差ハ夫トシテ實際ニ作用シテキルガ、之ガ爲起ル誤リハ自然ニ於テハ他ノ要素ヲ補正サレテキルカト考ヘルヨリ外ニ無イ。

著者ハ今マデ此問題ニ就テノ知識無クシテ正弦法則(H氏ノ公式)ニ對シテ來タ事ヲ白狀セネバナラヌ。正弦法則ハ耳ガ頭ニ着イテキル事ヲ見逃シテキル。ソシテ恰モ棒ノ兩端ニ耳ガアツテ、其間ニ音波ヲ妨ゲルモノガ無イ様ナ具合ニ考ヘテキル。蓋ニナツタ耳ニ達スル音波ハ頭ノ周リヲ周ツテ行クノデアリ、此路ハ簡單ナ計算デ判ルノデ無ク、計測ヲ要スル様ナ複雑ナモノデアル。真横カラ音ガ來タ時ニ就テ考ヘルト、常數Kハ恰モ聽音器ノ兩受話器間隔ノ様ナモノニ相當スルカラト言ツテ、アラエル方向カラ來ル音ヲ聞ク時モ、其様ナ作用ヲスルト結論スルノハ尙更誤リデアル。正中間近クカラ來ル音ニ對シテハ耳ノ間隔(基線)ハ直線的ノ間隔 15cm ニ一致

スル事ハ論ヲ俟タナイ。此基線ハ從ツテ音源ガ正中面カラ横ニソレルニ從ツテ 15cm カラ 21cm 迄動クノデアル。斯ク考ヘルト正弦法則ハ實際的ニハ斯カル生理—解剖學の條件ヲ考慮セズニ適用スル事ハ誤リト云フ事ニナル。夫ハ其儘デ通用ハサレナイ。併シ何カ判ラナイ要素ヲ補正サレルト云フノデモナク、補正ヲ要スル部分ハ上述ノ如ク判ツテキルト云フ事ニナル。

又實測ニ依レバ 21cm ノ傳導路差ハ 80° カラ 85° ノ邊得ラレル。之ヲ越エルト後頭ヲ周ル音波ガ作用シテ來ルノデ、從ツテ 21cm 以上ノ傳導路差ヲ作ツテモ——或ハソレニ相當スル時間ノ差ヲ作ツテモ——音ハ 85° 邊ニ止マツテ感ジラレルト云フ様ナ事トナル。

方向感定ハ正中面デ最モ正確ナ事ハ周知ノ事デアル。之ハ左カラ右、右カラ左ヘト主觀的ノ方向感ガ變ル所デアルカラデアル。此域直ニ就テハ種々變ツタ値ガ報告サレテキル。之ハ研究室內ノ實驗デハ音源ヲ出來ルダケ點狀ノモノトシ、出來ルダケ遠方ニ置クト云フ事ガ困難ナ爲デアル。1921 Marx ガ大砲ノ音ノ方向ヲ感定スル精確度ヲ研究シテ $1/2$ — $1/3$ ° ト云フ迄到底考ヘラレナカツタ様ナ精密ナ値ヲ得タガ、之ハ何軒モ離レテ、肉耳（聽音裝置ヲ用ヒナイデ、普通ノ耳デ聞ク事）ヲ以ツテナシタモノデアリ、實驗室內デ起ル様ナ誤差ノ原因ガ無い爲デアル。ソレニ短イ爆發音デアル事ガ好條件ニナツタ。又此方向判定ハ何回モ行ツタノデ、終ニハ正中面ニ於ケル方向感度ガ出テ來ル様ニナルノデアル。更ニ音ノ反射ト云フ事ガ此研究ノ際ニハ全然無カツタ事ガ正確度ヲ増シタ。尙ホ此際作用スル耳——眼間ノ反射ニ就テハ後ニ述ベル。

時間說ノ記述ニ際シ、時間差デハ前後、上下ノ區別ガツカヌト云フ事ヲ述ベタ。ソレニハ他ノ要素ガ入ラネバナラヌ。之ハ一耳聽ニ就テモ同様デアル。故ニ上下、前後ノ區別ニ關シテハ兩耳デ聞イテモ、一耳聽ト同ジデアル。故ニ上下、前後問題ノ研究ニハ真一耳聽カラ入ツテ行クノガ最善デアラウ。一耳デ方向ヲ知ルト云フ爲ニハ前提トシテ、耳夫レ自身ニ方向感定能力ガアルカ、或ハ耳以外ノ條件ニ依テ可能ナルカ、何レカ考ヘラレル（耳介ハ茲デハ耳其物ニ入レヌ）。併シ第一ノ假定ハ聽器ノ解剖カラ見テ肯定シ得無イ。Breuer, Marx 等ハ如何ナル方向カラ音が來ヨウトモ、耳ニ入ツテカラハ同ジ道

ヲ通り、同ジ基礎膜ノ一定ノ部分ヲ刺戟スルノデアリ。此處デ音源ノ方向ヲ感定スル事ハ出來ナイト云フ。故ニ一耳聽ニ依ル方向感定ハ外聽道ニ入ル前ニ於ケル作用ニ依ル。今生物學のニ重要ナ水平面上ニ於ケル方向判定ニ就テ考ヘルナラバ、此面上ノ音ハ方向ニ依リ、頭及ビ耳殻ノ影響ガ異ナツテ來ル事ガ判ル。然モ之以外ニ方向ニ依テ異ナル影響ヲ與フベキモノハ無い事モ明カデアル。併シ之ニ確タル作用ヲ證明シ得タ研究ハ無イ。唯、一耳聽ニ於テ或程度迄方向判斷ノ出來タ人デ、頭ト耳殻トノ蔭ノ作用 (Schattenwirkung) ヲ除クト、之ガ惡クナルト云フ事ハ證明サレテキル。H氏ハ斯ク云フ事ヲ言ツテキル。„音ヲ兩耳ニ別々ノ路ヲ導イテ頭ノ蔭ノ作用ヲ除クト、一側ノ全聾者デハ方向感定ガ出來ナクナルデアラウ……斯カル決定的ナ恐ラク診斷上重要ナ實驗ハ私ノ知ル所デハ未ダ行ハレテキナイ”。

今マデノ一耳聽ノ實驗ハ大部分ハ人工的ニ一耳ヲ塞イデ難聽タラシメタモノデアリ、之ハ一耳ヲ全然除外シタ事ニナラヌ許リテナク、永イ間一耳ガ全聾デアル人ニ確ニ見出サレル方向感定能力ガ無いト言フ所ニ缺點ガアル。即チ急ニ一耳聽力ヲ失ツタ人デハ真一耳聽ノ研究ハ出來ナイ。

著者ハ子供ノ時一耳聾トナツタ 32 歳ノ男ヲ實驗ニ使ツタ。此男ハ 3—5 m 離レタ所カラ來ル音ナラバ、左右ハ正確ニ當テ、更ニ其上或程度迄方向ヲ感知出來ル。30m モ離レルト不良トナリ、時ニ左右ヲ間違ヘタ（尤モ頭ヲ動カス事ヲ許スト、健康ノ耳ノ方向ニ音源ヲ入レテ、之デ言ヒ當テル）。音源ハ太鼓ヲ用ヒタ。次ニ頭、耳殻ノ影響ヲ避ケル爲、耳ニ喇叭ヲツケタ。「ラッパ」ト耳トノ間カラ音ガ入ルノヲ防グ爲ニハ、「ラッパ」ノ管ヲ延ベシテ音源トハ別ノ部屋ニ導キ、此處ニ被實驗者ヲ入レルカ、音源ヲ開放空間 (freie Luft) ニ置キタイ時ニハ、被實驗者ヲ特別ナ自動車ノ中ニ入レタ。斯ウスルト此男デハ方向感ガ全然無クナル。同様ノ事ヲ兩耳聽デ行フト、前後別ガツカナイ。

然ラバ前後別ハ如何ナル事ニ依テ行ハレルカ。強サノ變化、音色ノ變化何レカニ依ル以外ニ無イ。Brunzlow ハ實驗ニ依ツテ、音色ヲ第一トシタ。即チ正面ト背面ニ於テ方向感ガ精確デアルト言フノハ、正面デモ背面デモ、耳殻、頭ニ依ル音ヘノ影響ガ左右トモ同ジ程度ニ行ハレルカラデアルト云フガ、夫レガ音色ニ關係スルト云フノハ、主トシテ被實驗者

ノ訴ニ依ルノデ。此點或ハ強サノ差ガ入ツテキルカモ知レナイ。Veits ガ同様ノ實驗ナ一耳聾者デ行ツテキル。但シ彼ハ此實驗成績カラ、何ガ決定ノ要因トナルカヲ結論シテハキナイ。

Brunzlow ハ其音色說ヲ以テ時間說ヲモ否定シテキルガ、音色ノ差ハ前後ノ區別ヲツケルダケデ。左右別ハ時間差ニ依ルモノデアル事ハ。前ノ喇叭ヲ用ヒタ實驗デ。兩耳ヲ使ヘバ左右別ダケハ判ルト云フ事實カラ肯定出來ル。又 Allers ヤ Bénésy ハ時間說デハ一耳聽テ方向感定ノ出來ル事ガ説明シ得ナイト言ツテ之ヲ否定セントスルガ、一眼デ立體感ガ出ルカラト言ツテ。兩眼視ノ共同性ヲ否定スルノト同様ナ謬論デアル。人ハ本來二耳ヲ聽キ。方向感定ナシテキル。何カノ機會ニ一耳ノ能力ヲ失ツタ場合。習慣ニ依テ一耳ダケデ或程度ノ方向感能ヲ得テ來ル。一耳ダケデ方向感ガ出ルカラト言ツテ。本來ノ二耳聽ノ作用ヲ否定スルノハ間違ヒデアル。

方向感定ノ生理學的要素ニ關スル研究ハ。ソレガ前庭器官ト方向感定トノ問題ト取組ム事ニナラズトモ。不完全ナ狀態ニアルダラウ。方向聽覺ノ前庭器說ハ最も古イ。百年前ニ Autenrieth, Kerner ガ之ヲ稱ヘ。次デ Preyer, Münsterberg ガ和ス。後ノ二者ハ前庭ヘノ刺激ガ頭ノ運動ヲ起シ。之ガ方向決定ノ手掛リトナルト言ツタ。Frey ハ身體ヲ廻轉サセルト。其方向ニ方向感ガ偏スル事ヲ發見シ。之ニ賛成スル人モアツタガ。之ハ廻轉ニ依テ筋運動ガ不正確トナリ。方向指示ガ思ツタ通りニ行カナイ爲ノ誤リダト云フ事ガ判ツタ。此現象ヲ相異ナル感覺間ニ在ル相互の影響作用(茲デハ。聽覺ト前庭感覺)ノ障害カラ來ルト云フ。Allers ヤ Bénésy ノ論ニハ著者ハ左祖シナイ。前庭ハ聽器。視器ノ様ナ感覺器官トハ思ハレナイカラデアル。

音響學的學說ガ出テカラ前庭器說ハ勢ヲ失ツタガ。Tullio ノ研究デ又活キテ來タ。Tullio ノ研究ハ動物デ半規管ニ瘻孔ヲ作ルト音ニ依リ半規管昂奮ガ起ルト云フノデアル。Neumann ハ後デ。瘻孔症狀ノアル人ニ就テ同様ノ現象ヲ見。最近 Benjamins, Mareaux ハ瘻孔症狀ノアル人計リデナク。一見耳ノ健全ナ人ニモ2例ニ於テ或一定ノ高サ。強サノ音ニ對シテ眼震ノ起ルヲ見タト云フ。併シ氏等自身モ之ハ何カ病的ノ原因デ音波ガ蝸牛殼カラ前庭ヘ傳ハツタ爲ト考ヘタ。正常ナ人デハ其構造上前庭ヘ音波ガ傳ハラヌト云フ事ハ。既ニ之ヨリ前ニ Güttich ガ

研究ヲ發表シテキル。現在デハ或病的條件下デハ前庭ヘ音ガ傳ハル事ガアルトシテモ。之ヲ以テ全般ヲ推ス事ハ出來ヌト云フ事ニナツテキル。然モ音波ガ其音源ノ位置ノ性質ヲ前庭マデ持つテ行ク(之ガ無ケレバ假令音波ガ其處ニ達シテモ方向感ヲ起シ得ナイダラウ)ト云フ事ハ考ヘ難イ所デアル。

前庭器ト音方向感定トノ關係ハ Güttich ノ研究以來全然別方向カラ考ヘラレル様ニナツタ。先ニ舉ゲタ Marx ノ方向感度 $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ ° ト云フ様ナ値ハ。眼ト耳トノ間ノ先天的ノ聯合作用ニ依テ得ラレル。Güttich ハ言フ。„音ヲ聞イテ能動的ニ首ヲ廻ス際ハ。此運動ガ刺激トナツテ反射ノ同方向ヘ眼球廻轉運動ヲ惹起ス。此反射運動ハ迷路ニ關係無ク起ルノデアル。然ルニ一方首ヲ廻スト眼球ハ迷路ノ作用ニ依リ反對方向ヘノ運動ヲ促サレル。此反射ハ前ノ反射ニ比シ弱イガ。永ク續ク。從ツテ音ヲ聞キ頭ヲ廻轉サセタ瞬間ニハ眼球ハ中央ヨリ廻轉ノ方向ニ寄り過ギテキルガ。廻轉ガ終ルト引キ戻サレテ本來ノ凝視線ニ向フ”ト。頸部及ビ迷路反射ハ方向感定ニ大キナ意味ガアリ。Micrometerschaube ダト言ハレル。ソレハ繰返シ行ツテ益々微妙ナ判定ヲスル。

前庭ノ方向決定ニ對スル意味ハ。蝸牛殼ガ健全デ。前庭機能ヲ兩側共失ツタ人ニ就テ研究サル可キデアル。Söderberg ハ其様ナ一例デ實驗シテ何等方向感度ニ支障ノ無カツタ事ヲ報告シテキル。併シ此際用ヒタ喇叭裝置ハ此實驗ニハ不向デアルト思フ。Güttich ハ同様ナ症例2ニ就テ實驗シテ。確ニ方向聽覺ノ支障ヲ證明シタト云フ。

方向聽覺ノ心理的問題ニ立入ルノハ本論ノ主旨デハ無イ。併シ前ニ述ベタ H—W 常數ニ關聯シテ。空間聽覺ハ先天性ナルカ。否カト云フ問題ニ一言觸レナケレバナラヌ。Wundt ハ空間聽覺ハ生來ノモノデ無ク。視覺。觸覺の空間表象ニ結び付イタモノデアルト云フガ。之ハ Hornbostel ニ依テ根本的ニ打テ破ラレタモノト思ハレル。Stumpf モ先天說ヲトル。併シ著者ハ時間差ノ秤量迄ガ先天的ニ決定サレテキルト云フノデハナイ。前ニ既ニ述ベタ様ニ左右方向ノ決定ニ役立つ音波傳導路ノ左右差ハ。頭ノ形。大キサニ依テ同じ方向カラ來タモノデモ區々ニナル。頭ガ成長シ終ツテカラ一定スルノデアリ。之ニ依テ方向判定ヲスルノハ。矢張り練習ト經驗トニ依ルノデアル。乳兒ニ於テ音源ノ方ニ頭ヲ向ケル現象ヲ見ルガ。之モ左右別ダケデアリ。恐ラク細カイ所ハ判

ツテハキナイ。之ハ年ト共ニ發達スルノデアル。即チ聽覺空間ハ先天的ニ存スルガ、後天的ニ微妙ニ發達スルモノデアル。

實用上又時間說ヲ證據立テルモノガアル。聽音機ハ夫レデアル。尤モ空中聽音機ハ他ノ說ニ依テモ説明サレルガ、水中聽音機デハ時間差說ニ基ヅイテ、水中音波ノ傳導ガ4.3倍ナル事ヲ考慮シ、基線ヲ4.3倍ニシテキル。

最後ニH氏が言ツター耳聾ノ診斷ニ就テデアル。兩耳カラ管ヲ出シテ、之ヲツニシ音源ノ前ニ導ク、左右ノ管ノ長サハ任意ニ伸縮出來ル様ニシテ置ク。若シ一耳ガ全聾ナラバ音ハ左右ノ管ノ伸縮ニ關係ナク常ニ健耳ニ感ジラレル。然ルニ詐聾デアルト其方ノ管ヲ短クシ、其方ノ耳ニ音ガ感ジラレル様ニ調節シタ時ニハ、誤リ詐ツテ聞エナイト訴ヘル事ニナル。

古イ一側性迴歸神經麻痺症ニ對スル補償トシテノ假聲

Fistelstimme als Ausgleich einseitiger

Bekünnenslähmung im Alter.

von Dr. W. Kindler

[Aus Archiv für Ohr usw. 147 Bd. 4. H]

一側性迴歸神經麻痺ハ兩側性ノモノト異ナリ呼吸困難少ク、暖レル程度モ輕イガ、古イモノハ麻痺ヲ治ス事ハ殆ド不可能デ、ソレニ依テ起ツタ音聲構成障害ヲ治ス事ガ主ナ課題トナル。ソレニハ大體二ツノ方法ガアル。

1. Brüning ニ依テ提唱サレタ聲帶「パラフィン」注入法。

2. 聲ノ練習

迴歸神經麻痺例ニ於テハ何時モ其原因ヲ追求スル事が重要デアル。

殊ニ上述ノ様ナ局所の治療法ガ目的ニ叶フカ否カヲ檢ベル必要ガアル。ソレニ此麻痺ハ半年乃至1年後デモ恢復シ得ル事ノアルノヲ忘レテハナラナイ。夫レカラ其聲帶ガ正中位ニ在ルカ、正中中間位ニ在ルカ、開大位ニ在ルカ、又麻痺側ニ組織ノ退化ガ在ルカ、更ニ自然的ニ反對側ノ聲帶ノ閉鎖運動ガ何ノ程度迄代償的ニ働クカヲ確メル。最後ニ音聲學的診察ヲシテ瞬間的ノ發聲如何ヲ探索スル。

以前「パラフィン」整形ニハ、先ツ起音ノ際聲門

閉鎖ノ不充分ナルモノガ適スルトサレテキタ。例ヘバ甲狀腺手術其他ニ依リ、神經ガ挫碎サレ、其側ノ麻痺ニ、退行性變化ガ續イテ來タ時等デアル。又慢性デ、惡性腫瘍ガ原因デ無イ所ノ麻痺ハ、音聲障害ヲ殘シタ時ニハ音聲治療法ノ對象トナル。多クハ好結果ヲ得ラレル。長イ間 Flatterstimme ヲ使ツテ慣レテシマツタ老人ニハ、仲々之ハ效ガ無イ。之ハ呼吸法ノ練習、頸部ノ外部カラノ壓迫、頭ヲ曲メタリ、或ハ當テ木等デ機械的ニオサヘル事、其他搏動性直流電氣ニ依ル「マツサージ」等ヲ用ヒ、3ヶ月カラ1年位迄ナル。Nadoleczny ニ依レバ斯クシテ聲ハ大キク、時ニ、多少暖レテハキテモ、使ヒモノニナル様ニナル。併シ之ニハ豫メ喉頭所見、音聲診察ヲ詳シク記録シ置ク事ト、患者自身ノ治療ニ對スル技術ガ重要デアル。

著者ハ最近 80 歳ノ老人デ他ニハ何等疾患無ク至極壯健デアルガ、慢性ノ原因不明ノ右側迴歸神經麻痺ヲ見タ。聲ハ高ク、右側聲帶ハ正中中間位デ動カナイ。縮小シテキル事モ、タルンデキル事モナイ。楔狀會厭皺襞ハ正常。他側モ變リナク、唯兩側聲帶ハ幾分厚ク、薔薇色ヲシテキル。發聲時ニ左側カラ交叉シテ來ル事ハナイガ、右側假聲帶ハ飛出シテ行ツテ左側聲帶ト會スル。gノ高サヲ出サセルト聲門後部ハ開イテ殘ルガ、g¹ノ高サニスルトナクナル。gデハ暖聲ガ強イガ、g¹デハ良イ。會話音ハf、聲域ハfgカラa, h, 迄。論聲デハfgガ2'', f₁ガ6''。自然ニハFistelデ話スガ、以前ノ聲位ニスルト震ヘタリ調子ガ急ニ外レタリスル。壓迫試驗、喉頭震動法ニ依テモ聲ハ良クナラナイカ、fノ位デ強クナル。

此患者ハ何等練習法ヲ教ヘタ譯デナク、約9ヶ月後ニ見ルト、gノ高サヲ試ミル時、g¹ノ高サノFistelstimmeガ出ル様ニナツタ。其喉頭所見デハ發聲時ニ、右側假聲帶ガ左側聲帶ニ接スルノデアル。元々聲位ノ低イ男デハ、斯カル聲位ノ上昇ガ行ハレル事ガアルノハ Nadoleczny モ言ツテキル所デアル。唯何等教ヘタ與ヘズシテ自ラ斯カル代償ノ行ハレタ事が珍シイ。

此例ハ斯カル場合ニ、斯クノ如キ假聲ヲ習熟セシメル様ニ試ミルベキデハナイカト云フ示唆ヲ與ヘル。特ニ他ノ音聲練習法デハ效果ノ上ラナイ一般老人向キデハナイカト思ハレル。