聴覚障害幼児の文字言語学習における基礎的研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 能登谷, 晶子, Notoya, Masako メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00034800

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.

聴覚障害幼児の文字言語学習における基礎的研究

（研究課題番号　13680286）

平成13年度～14年度　文部科学省科学研究費補助金
（基礎研究　（C）（2））

研究成果報告書

平成15年3月

研究代表者　　能登谷晶子
（ 金沢大学助教授　　医学部 ）

聴覚障害幼児の文字言語学習における基礎的研究

（研究課題番号　13680286）

平成13年度～14年度　文部科学省科学研究費補助金
（基礎研究　（C）（2））

研究成果報告書

平成15年3月

目　次

はしがき
研究発表
研究のねらい
研究計画
対　象
方　法
結　果
考　察
まとめ
文　献
備　考

はしがき

この報告書は、平成１３年度～14年度科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））による「聴覚障害幼児の文字言語学習における基礎的研究」の研究成果をまとめたものである。

研究組織

研究代表者　：　能登谷晶子
（金沢大学医学部・助教授）

研究分担者　：　古川　伋
（金沢大学大学院医学系研究科・教授）

研究費

	直接経費	間接経費	合計
平成13年度	1,600　千円	0　千円	1,600　千円
平成14年度	400　千円	0　千円	400　千円
合計	2,000　千円	0　千円	2,000　千円

研究発表

能登谷晶子　小林智子　荒木謙太郎　古川伋：聴覚障害乳幼児の文字言語習得過程―眼球運動解析を用いて　第一報―．音声言語医学，44，72，2003.

研究のねらい

聴覚障害児（者）の言語力は、音声言語（はなしことば）のみならず、文字言語（かきことば）においても不十分であるといわれて久しい。一般的には今日においてもまだその傾向は続いている。わが国では「9歳の壁」という言葉があり、聴覚障害児（者）の言語力は9歳を境に抽象的な思考が困難である傾向を一般に示す。われわれは、この理由として聴覚障害幼児も健聴児と同様に幼児期から音声言語の習得をまず計り、その後幼児期後半で、獲得した音声言語を土台に文字言語を習得するためではないかと推測した。軽度中等度難聴であっても音声言語の遅れは大きいことがすでに指摘されており、高度難聴であればさらにその遅れが著しいことが十分考えられる。すなわち、多くの聴覚障害児は不十分にしか発達していない音声言語の上に文字言語を習得するために、最終的には音声言語も文字言語も十分に獲得できない状態になると考えた。そこで鈴木は幼児期の早期から文字言語を音声言語と同様に獲得する方法（文字音声法または、金沢方式）を考案した。本方法は、文字は単語レベルで刺激し、音声言語の獲得を計る通常の方法で行うものである。本研究成果については、日本音声言語医学会誌を中心に報告してきた。これまでの研究結果から、文字言語は音声言語の習得が始まる時期とほぼ同じ1歳台から可能であることがわかり、幼児期から音声言語と文字言語を習得できた聴覚障害児は聴力レベルに関係なく日本語を習得でき、普通小学校、中学校、高等学校、大学へと進学し、長期成績も良好であることがわかってきた。しかしながら、一般に聴覚

障害幼児に対しての文字言語の獲得は、音声言語の発達を基盤になされるものであるという考え方が根強く、乳幼児期の早期から文字言語を取り入れることに対する偏見がある。

そこで、本研究では聴覚障害幼児が文字言語を習得したか否かについて眼球運動装置を用いて、文字言語の習得前後における指標追跡を検討し、1歳台からの文字言語の学習の可能性を客観的に明らかにすることを目的とした。

本研究の成果は、臨床的にはすでに証明済みであるが、基礎的な実験結果で証明されていない。したがって、臨床的にも基礎的研究においても文字言語の早期導入が聴覚障害児において言語獲得上有効であることが示されれば、聴覚障害児の日本語獲得の上で多大な効果をもたらすことになる。さらに、聴覚障害にかぎらず音声言語習得が困難な自閉性児童や、知的障害児に対する恩恵は計り知れないものがある。

聴覚障害児・者の言語力の問題は、わが国のみならず世界中の問題であり、21世紀の現在に至っても解決されていない。われわれの研究については、国内のほかの施設では行なわれておらず、まったく独創的なものであり、その指導方法などについてはすでにヨーロッパからも注目されている。本研究の成果はわが国のみならず世界中の聴覚障害児・者ならびに言語障害者に影響を与え、まさしく独創的な研究である。

研究計画

平成 13 年度

平成１３年度は、竹井機器の眼球運動システム(TKK2930ａ)と、眼球運動入力装置(TKK2930ｂ)を購入し、校正装置（TKK2930ｃ）は借用して、まず作動技術を身につけた。TKK2930 は calibration が煩雑で、作動できるようになるまで時間を要した。

次に、実験への参加に同意を得た健常者 2 名を対象に眼球運動解析を行ったが、calibration に時間を要し（15-20 分程度)、本実験に入ることはできなかった。小児例には測定手段として無理であると判断した。そこで、ナック社のアイマークレコーダを借用し、同様の検査を行った。後者は、校正も短時間（５分程度）で可能であり、幼児にも用いることができると判断し、今回の実験に用いた。

平成 14 年度

研究遂行者の能登谷晶子が聴覚障害児７名（5 歳から 10 歳）と健常成人 2 名(20－27 歳)、健常児 2 名（８－９歳）を対象に、VTR 上で文字言単語と絵をランダムに配置したものを見せ、その際の眼球運動をナック社の眼球運動解析機器を利用してデータを収録した。本研究報告は、健常群ならびに聴覚障害児群の眼球運動を解析処理して、まとめたものである。研究分担者の古川伋が医学的見地からの解析ならびに助言をした。

対　　象

本研究の目的、内容を説明した上で、了解が得られた小児と成人に実験を行った。小児の場合はその親にも同様に説明を行い、同意を得た。健常成人２名（男性１名２７歳、女性１名２０歳）、健常児童２名（男児１名７歳、女児１名８歳）、聴覚障害児７名（男児３名、５－７歳、女児４名、6－10歳）を対象とした。聴覚障害児は80dB～120dBにわたる高度難聴児で、主たるコミュニケーション手段は話し言葉であり、口頭にて実験の内容が十分理解できる言語能力があった。

本実験に参加した聴覚障害児は３名で、以下のとおりである。

聴覚障害児群

症例１（ＮＮ）：女児　６歳　良聴耳平均聴力レベル85ｄＢ。

補聴器装用時の矯正聴力　40dB程度

金沢大学医学部附属病院耳鼻咽喉科初診時１歳０ヶ月。その後同言語外来において聴覚障害幼児の訓練を受け、現在普通小学校に就学中。音声言語、文字言語ともに発達は健常児童の年齢並みに達している。

症例２（ＦＫ）：男児　７歳　良聴耳平均聴力レベル110ｄＢ以上。

人工内耳装用をしており矯正聴力40dB程度である。

金沢大学医学部附属病院耳鼻咽喉科初診時１歳０ヶ月。その後同言語外来において聴覚障害幼児の訓練を受け、現在普通小学校に就学中。音声言語にて日常会話は可能である。

症例３（ＹＫ）：女児 10歳 良聴耳平均聴力レベル 120dB 以上。人工内耳を装用している。矯正聴力 40ｄＢ程度。生後１歳に髄膜炎に罹患し、以後高度聴覚障害となる。金沢大学医学部附属病院耳鼻咽喉科言語外来で就学時まで言語訓練を受けた。現在普通小学校に在籍中で音声言語、文字言語ともに成績良好である。

方　　法

平成１３年度は、研究費内で購入できた竹井機器の眼球運動システム(TKK2930ａ)と、眼球運動入力装置(TKK2930ｂ)を用い、校正装置（TKK2930ｃ）は借用して、まず作動技術を身につけた。TKK2930 は calibration が煩雑で、作動できるようになるまで時間を要した。次に実験への参加に同意を得た健常者２名を対象に行ったが、成人例でもキャリブレーションに時間を要し（15-20分程度)、本実験に入ることはできなかった。小児例には測定手段として無理であると判断した。そこで、ナック社のアイマークレコーダを借用し、同様の検査を行った。後者は、校正も短時間（５分程度）で可能で幼児にも測定可能な方法であることがわかった。ナック社製のアイマークレコーダを用いて、実験への参加に同意を得た健常者５名（うち小児２名）と聴覚障害児３名を対象に、1 画面に文字単語と絵が提示されたビデオ画面 15 種類を提示して、眼球運動の軌跡を測定した。６歳代の聴覚障害幼児は口話で実験への参加は可能であった。

1）眼球運動解析に使用した機器

ナック EMR-8(図１)は、瞳孔/角膜反射方式という近赤外照明の角膜反射像（プルキンエ像）の位置と瞳孔中心位置の相対的な距離からアイマーク（視野映像に対する視線位置）を検出する装置である。被験者のアイマーク座標データを片目６０Hzでサンプリングした後、視野映像の中にコード化して挿入し、ビデオ信号として出力するものである。被験者の注視点は、視野映像上にスーパーインポーズされる。これをVTRで記録し、録画した。

装置はヘッドユニット、アイマーク検出ユニット（今回は右目用を用いた)、コントローラ等からなっている。

ヘッド部は、アイマーク検出ユニット（視野カメラ）を取り付けた帽子型の測定装置である。被験者の眼球像をとらえ、画像をヘッド部の後部にある中継ボックスを介してコントローラに送る。アイマークユニットには近赤外測定光の照射口、フォーカス調整機構、ミラー角度調整機構、水平方向調整機構などが装備されている。次にコントローラによってキャリブレーションを行う。このとき、被験者は被験者自身のほぼ正面を注視してもらう。被験者が注視しているものが視野映像の中心に来るように視野カメラの角度を調整する。

キャリブレーションは、測定者が壁にレーザーをあて、それを被験者がみることによって行う方法をとった(FIX方式)。今回の実験処理には、停留データ視線軌跡（図２)、アイマーク視線追跡（図３)、探索範囲の分析（図４）を利用した。

2）実験手続き

VTRを3種類作成した。

VTRその1は、絵1つ（時計の絵）に文字単語を2つ（みかん、時計）提示したものを15種類作成した（図5）。VTRその2は、絵1つ（魚の絵）にアルファベットの文字（DOS）と目標文字単語（魚）からなるリスト15種類作成したものである（図6,7)。VTRその3は、2つの絵（かさの絵、帽子の絵）と、どちらかに相当する文字（帽子）から構成されており、その1、その2と同様に課題は15種類からなる(図8)。目標文字は通常よく社会の中でみられる表記とした。15課題の各画面は10秒ずつ提示される。

予備実験では上記のVTRの3つの課題を用いたが、VTRその1は今回の目的にあった眼球運動軌跡が得られなかったので、採用しなかった。そこで今回は、VTRその2とその3を用いて実験を行った。

また、予備実験では、10秒ずつ提示される各課題を3連続で、つまり30秒間の眼球運動軌跡についても検討したが、課題そのものが対象者にとって簡単なためか、十分な客観的評価に耐えうると考えにくかったので、1単語10秒ずつ提示の眼球運動軌跡を分析に用いた。

図9は、VTRその2の課題1から3の聴覚障害女児10歳の視線軌跡である。ほぼ目標課題文字のところに停留視線が多いが、図10に示す成人女性例でははっきりしなかった。

結　果

本研究では眼球運動の軌跡解析の手法を用いて、文字言語の意味理解が早期から成立することを客観的な方法で検討することを目的とした。対象児（者）には、ビデオ画面を注視してもらった。ビデオ画面上には絵と、その絵に関連する文字単語とを提示した。各課題は10秒ずつ提示され、15組の刺激を与えた。眼球運動解析にはナック社のEMR-8を用いた。分析はEMR-8解析システムを用いてアイマーク視線軌跡や停留視線軌跡などを各組10秒間ごとに行った。

図11は、健常男児例1のVTRその2における「アイスクリーム」画面のアイマーク視線軌跡である。絵に対応している文字のところに視線軌跡が多いことがわかる。また、停留データ視線軌跡でも同様の傾向がわかる（図12)。

図13は、健常女児例2のVTRその2における「魚」画面のアイマーク視線軌跡を示している。図14の停留視線軌跡においても同様の傾向がうかがえる。

図15は、健常男児例1のVTRその2における「飛行機」のアイマーク視線軌跡である。飛行機の絵に対して「飛行機」という文字に視線軌跡が多いことがわかる。停留データ視線軌跡においても「飛行機」の文字のところに視線停留時間が多いことを示している（図16)。

図17は、聴覚障害児症例1のVTRその3における「時計」の視線軌跡を示している。画面上で時計の絵に対して「時計」の文字への停留視線が多いことを示している（図18)。

図19と図20は、聴覚障害児症例2のVTRその2における「アイスクリーム」のアイマーク視線軌跡と停留データ視線軌跡である。図21と図22は、同症例のVTRその2「飛行機」のアイマーク視線軌跡と停留データ視線軌跡である。先の健常男児例とほぼ同様の軌跡を示している。今回は時間経過中に視線がどのように追跡を行っているかについて分析をしなかったので結論できないが、視線追跡開始から早い時間帯に目標文字へ視線が動くことが観察された。

以上、健常成人、児童、聴覚障害児ともに既知の文字単語については、絵に相当する文字に停留視線時間が長い傾向があった。

考　　察

金沢方式による聴覚障害乳幼児の訓練法は、早期から文字言語を導入することに特徴がある。すでに本方式による訓練の結果、重度聴覚障害であっても就学前までに良好な言語獲得ができることを実践報告してきた。本研究では眼球運動の軌跡解析の手法を用いて、文字言語の意味理解が早期から成立することを客観的な方法で検討することを目的とした。

今回は、絵とそれに対応する文字単語の対応課題を作成して、聴覚障害児を対象に眼球運動解析システムを用いて分析した。
絵とそれに対応する文字単語のアイマーク視線軌跡や眼球停留視線軌跡は、健常児、聴覚障害児ともに同様で、既知の文字単語とそれに相当する絵に眼球の停留時間が長い傾向があった。しか

し、測定時間が長いと反応がはっきりしなくなってしまうことや、VTRの課題によっても異なる反応が得られるので今後は課題内容、測定時間についてさらに検討が必要である。しかも、当初の予定であったもっと低年齢の聴覚障害幼児を対象として実験を進めることができなかったので、今後の課題である。しかし、本方法を用いることによって、文字単語と絵の対応課題で文字言語習得過程の分析ができる可能性がわかったので、今後はキャリブレーションの工夫をして、さらに低年齢の聴覚障害児についても検討を進める予定である。最後に、今回の実験で、視線追跡開始から早い時間帯に目標文字へ視線が動くことが観察された。今後はさらに探索時間を短くしての検討も進めたい。

まとめ

VTR画面上で絵とそれに対応する文字単語の課題を作成して、健常者ならびに聴覚障害児を対象に、ナック眼球運動解析システムを用いて分析した。既知の文字単語とそれに相当する絵に眼球の停留時間が長い傾向があった。本方法を用いることによって、文字単語と絵の対応課題で文字言語習得過程の分析ができる可能性が示唆された。今後は、さらに低年齢の聴覚障害児についても検討を進める予定である。また、今回の研究から測定開始の早い時間帯で目標文字への眼球軌跡が得られることがわかったので、今後は刺激提示時間を短くすることについても検討を進め、音声言語の理解時期とほぼ同様の時期から文字言語も理解できるという臨床的実践を客観的にも証明する予定である。

文　献

1) 能登谷晶子　鈴木重忠　中島美喜子：聾幼児2例の音声言語医学および文字言語記号の習得過程．音声言語医学,20;247-254,1979.

2) 鈴木重忠　能登谷晶子：1重度聴覚障害幼児の言語記号学習過程．日耳鼻,82;263-270,1979.

3) 鈴木重忠　能登谷晶子：重度聴覚障害幼児の1歳代における音声言語および文字言語の習得成績．音声言語医学,21;240-247,1980.

4) Suzuki S. Notoya M.: Acquisition of oral and written language n children with severely impaired hearing. Auris Nasus Larynx, 8; 99-108,1981.

5) 鈴木重忠　能登谷晶子　杉盛恵：重度聴覚障害児の2歳代における音声言語および文字言語の習得成績．音声言語医学,22;271-275,1981.

6) 能登谷晶子　鈴木重忠:難聴幼児の言語発達と文字言語の役割．音声言語医学,25;140-146,1984.

7) Suzuki S. Notoya M.: Teaching written language to deaf infants and preschoolers. Topics in Early Childhood Special Education, 3;10-16,1984.

8) 能登谷晶子　鈴木重忠　古川伋　梅田良三：難聴児のインテグレーション成績と高度難聴乳幼児における手話の獲得．音声言語医学,27;235-243,1986.

9) 鈴木重忠　能登谷晶子　古川仭　宮崎為夫　梅田良三：早期より文字言語を導入した聴覚障害児の言語検査成績．音声言語医学，29;280-286，1988.

10) 能登谷晶子　鈴木重忠　手取屋浩美　古川仭：早期から手指法を導入した重度聴覚障害幼児 2 例の言語発達．日耳鼻，95;1360-1365，1992.

11) 能登谷晶子 手取屋浩美　鈴木重忠 古川仭：重度聴覚障害乳幼児におけるコミュニケーション手段の発達．音声言語医学，33;265-271，1992.

12) Notoya M., Suzuki S., Furukawa M.: Academic success of integrated hearing-impaired pupils who had enrolled in the early written -oral language program. Auris Nasus Larynx, 19;161-167, 1992.

13) 鈴木重忠　能登谷晶子：聴覚障害児の言語指導―金沢方式をかえりみて―．音声言語医学，34;257-263，1993.

14) Notoya M., Suzuki S., Furukawa M.: Effect of early manual instruction opn the oral language development of two deaf children. Am. Ann. Deaf, 139; 348-351, 1994.

15) 能登谷晶子　鈴木重忠　岡部陽三　古川仭：先天性高度難聴児に対する人工内耳埋め込み術の 1 例．日耳鼻，97;1207-1210，1994.

16) 能登谷晶子　立石恒雄　鈴木重忠：前言語期の障害児における言語指導の実際―聴覚障害児の場合―．音声言語医学，36:286-291，1995.

17) 能登谷晶子　鈴木重忠　古川仭：小児後天聾に対する人工内耳のリハビリテーション経験．日耳鼻，99:379-384，1996.

18) Suzuki S., Notoya M.: Long-term progress in reading abilities in hearing-impaired children trained by the Kanazawa Method. Auirs Nasus Larynx, 23;43-47,1996.

19) 能登谷晶子　鈴木重忠　古川仭：小児後天聾に対する人工内耳のリハビリテーション経験．日耳鼻，99:379-384，1996.

20) Notoya M., Wakashima M., Yamagishi Y., Furukawa M.: A follow up study of a congenitally deaf child with a cochlear implant by a multidisciplinary team. *Adv. Otorhinolaryngol.*, 50: 288-289, 1999.

21) 能登谷晶子，古川仭：聴覚の獲得（*耳鼻咽喉科プラクテイス*、2巻），文光堂，106-111，2000.

22) Notoya M., Ito M., Furukawa M.: Prelingually deafened children' s performance with cochlear implants. *Memories Health Sci. Med Kanazawa Univ.* 24(2); 189-194, 2001.

23) Notoya Masako, Ito Makoto, Furukawa Mitsuru : The development of speech perception in children with cochlear implants at Kanazawa University. -Cochlear Implants-An Update-(eds. By Kubo T. et al), 361-365, 2002.

24) 能登谷晶子：言語療法．看護のための最新医学講座　第２７巻（監修　日野原重明　井村裕夫），中山書店，2002 年，5 月，321-330 頁．

ビデオ刺激課題

その1

	絵	文字	
1.	時計	みかん	時計
2.	アイスクリーム	アイスクリーム	メロン
3.	魚	魚	ねこ
4.	飛行機	飛行機	魚
5.	ぶどう	りんご	ぶどう
6.	自動車	自動車	飛行機
7.	りんご	魚	りんご
8.	くつ	くつ	犬
9.	かさ	かさ	テレビ
10.	眼鏡	時計	眼鏡
11.	バス	バス	くつ
12.	ジュース	テレビ	ジュース
13.	すいか	すいか	机
14.	ミルク	ミルク	帽子
15.	帽子	いす	帽子

ビデオ刺激課題

その2

	絵	文字	
1.	時計	TAB	時計
2.	アイスクリーム	アイスクリーム	MILK
3.	魚	魚	DOS
4.	飛行機	NMCS	飛行機
5.	ぶどう	ぶどう	HGP
6.	自動車	自動車	TAGO
7.	りんご	DIC	りんご
8.	くつ	くつ	OAP
9.	かさ	かさ	ALT
10.	眼鏡	MIC	眼鏡
11.	バス	バス	WIN
12.	ジュース	DOG	ジュース
13.	すいか	すいか	BUT
14.	ミルク	ミルク	WHC
15.	帽子	END	帽子

ビデオ刺激課題

その3

	絵		文　字
1.	テレビ	時計	時計
2.	アイスクリーム	チューリップ	アイスクリーム
3.	魚	かに	魚
4.	こいのぼり	飛行機	飛行機
5.	ぶどう	ラーメン	ぶどう
6.	自動車	馬	自動車
7.	ケーキ	りんご	りんご
8.	ランドセル	くつ	くつ
9.	眼鏡	かさ	かさ
10.	眼鏡	帽子	眼鏡
11.	バス	自動車	バス
12.	さる	ジュース	ジュース
13.	すいか	とまと	すいか
14.	ジュース	ミルク	ミルク
15.	帽子	かさ	帽子

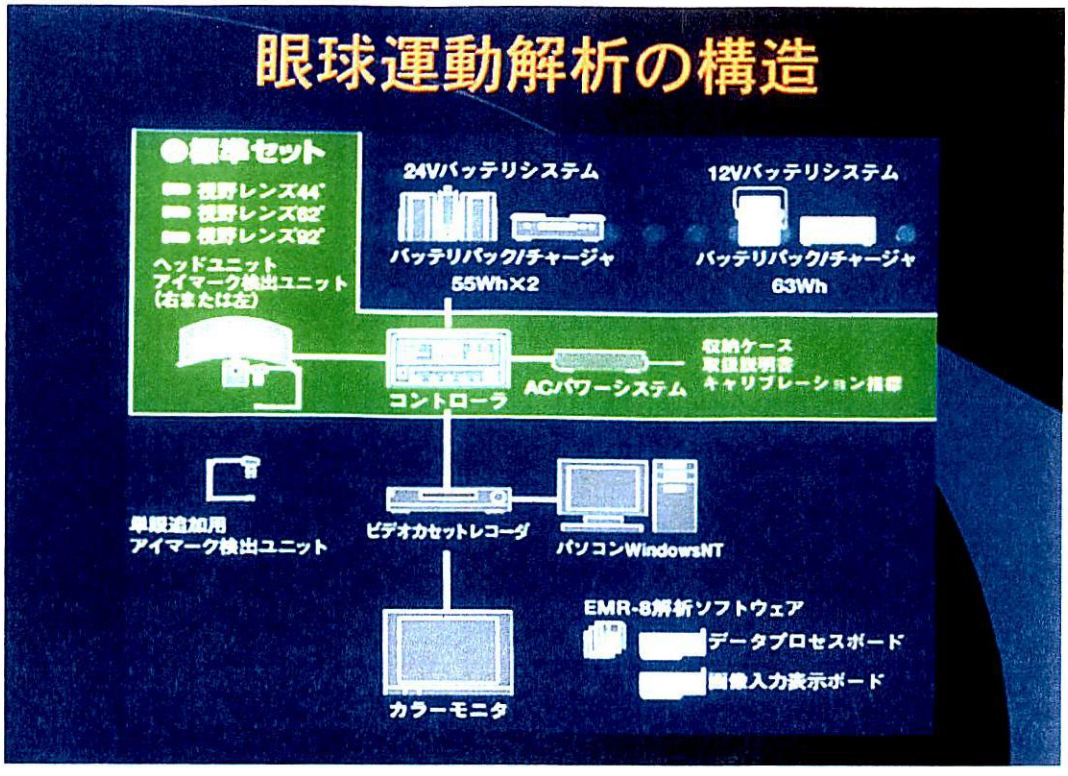


図１．ナック眼球運動解析装置 EMR-８の構成

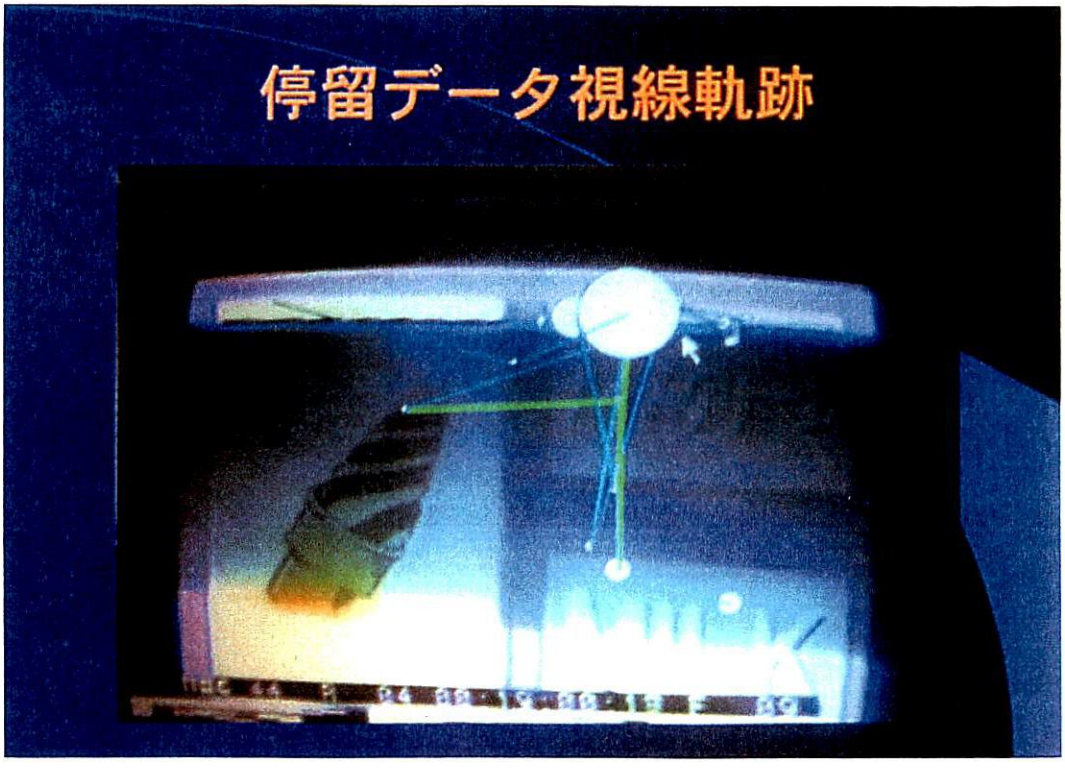


図２．停留データ視線軌跡

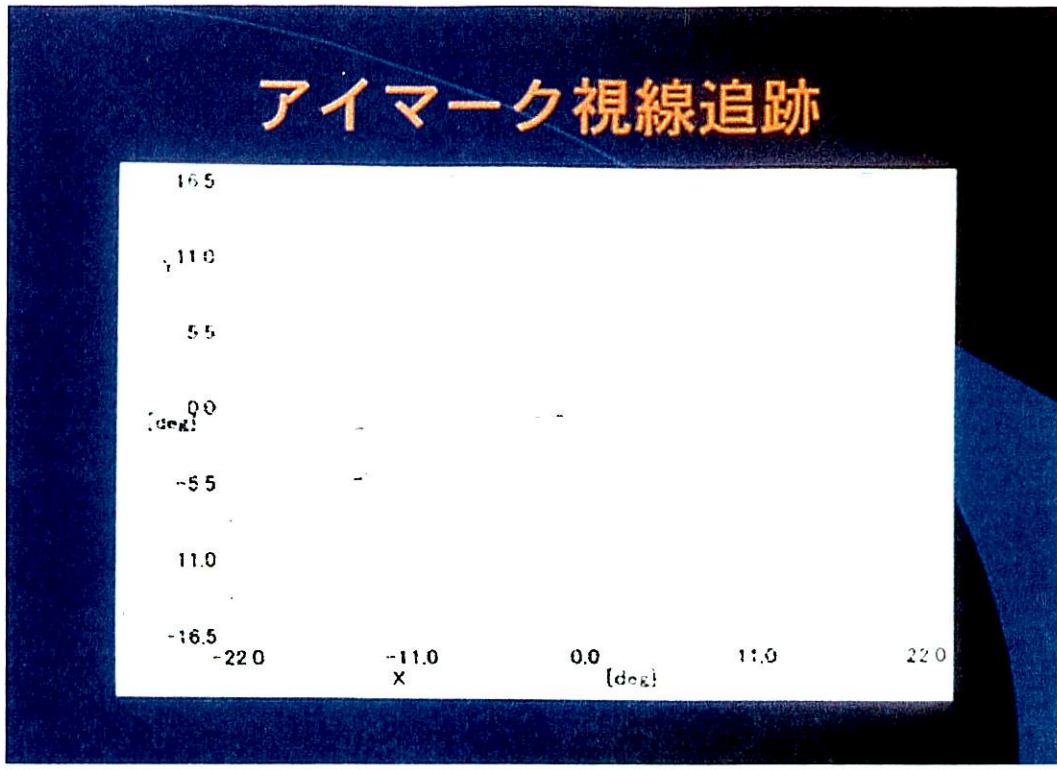


図３．アイマーク視線追跡

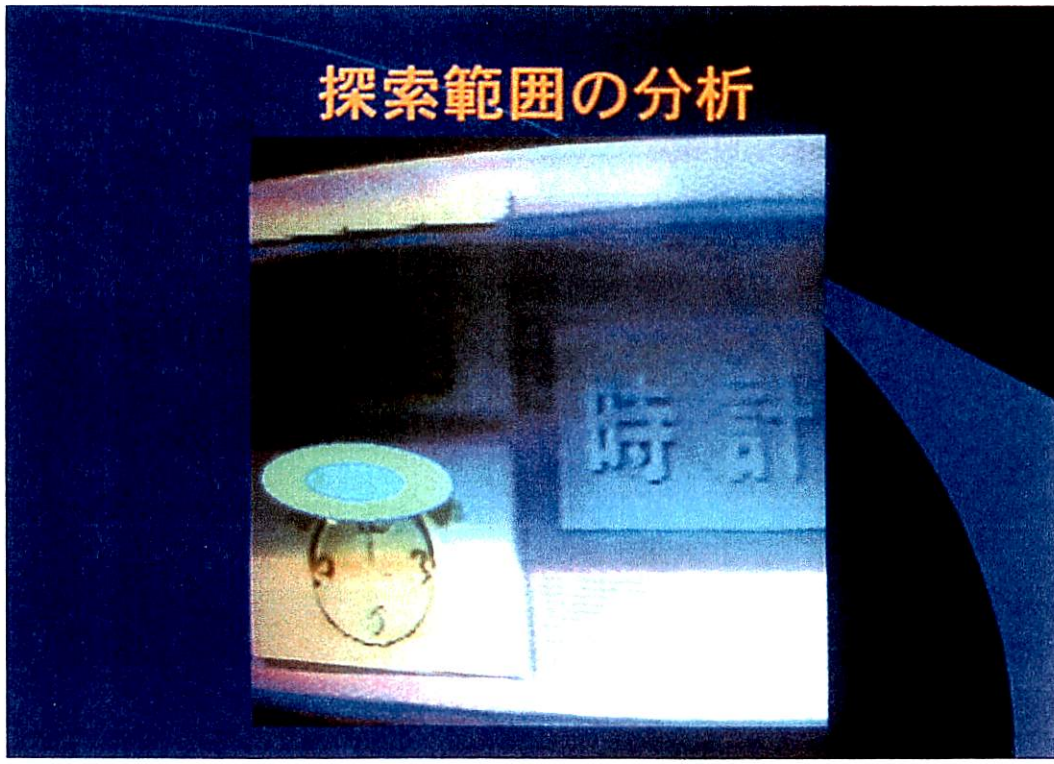


図４．探索範囲の分析

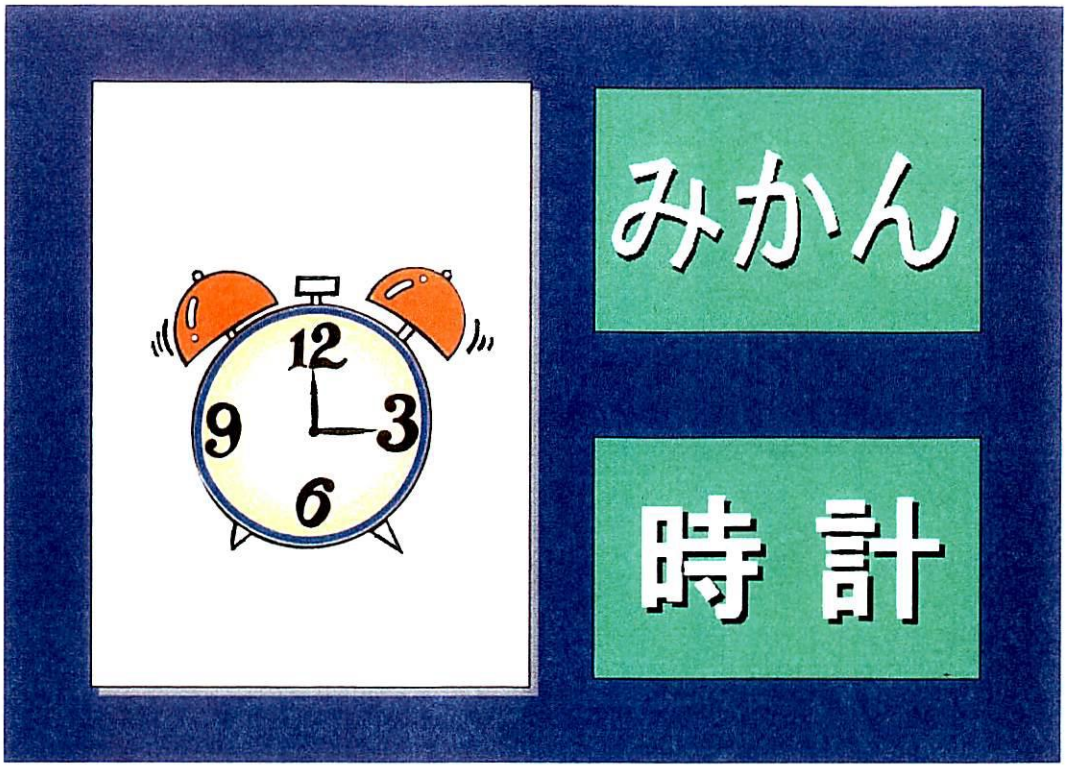


図５．ＶＴＲその１の例

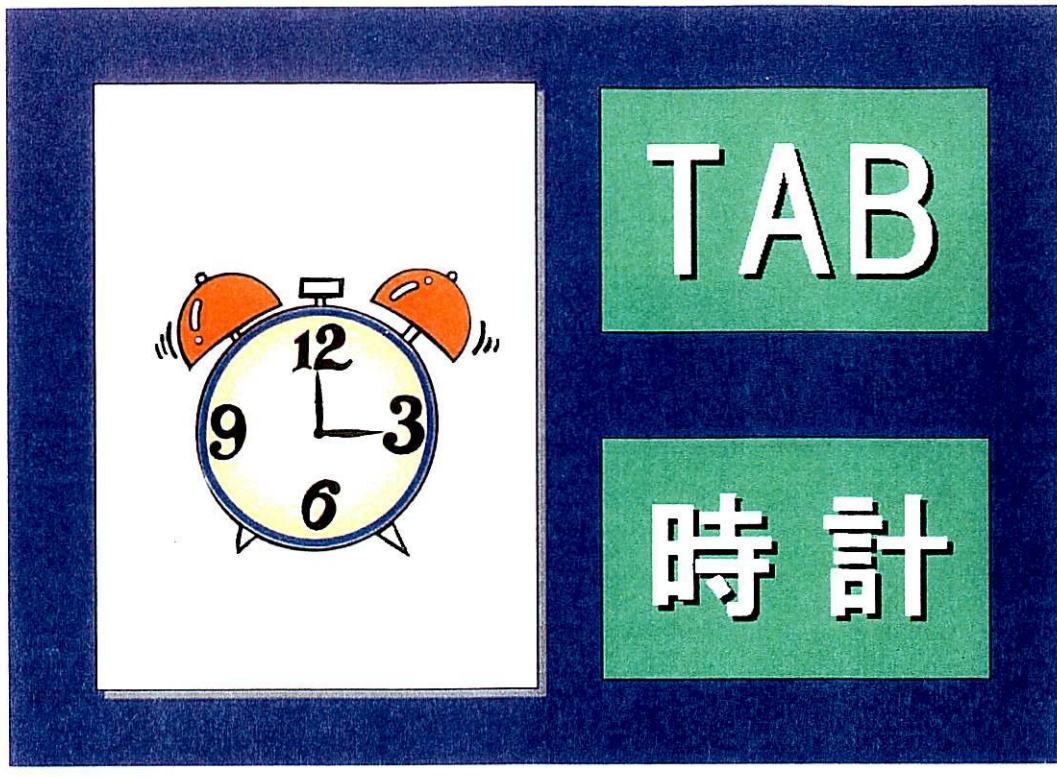
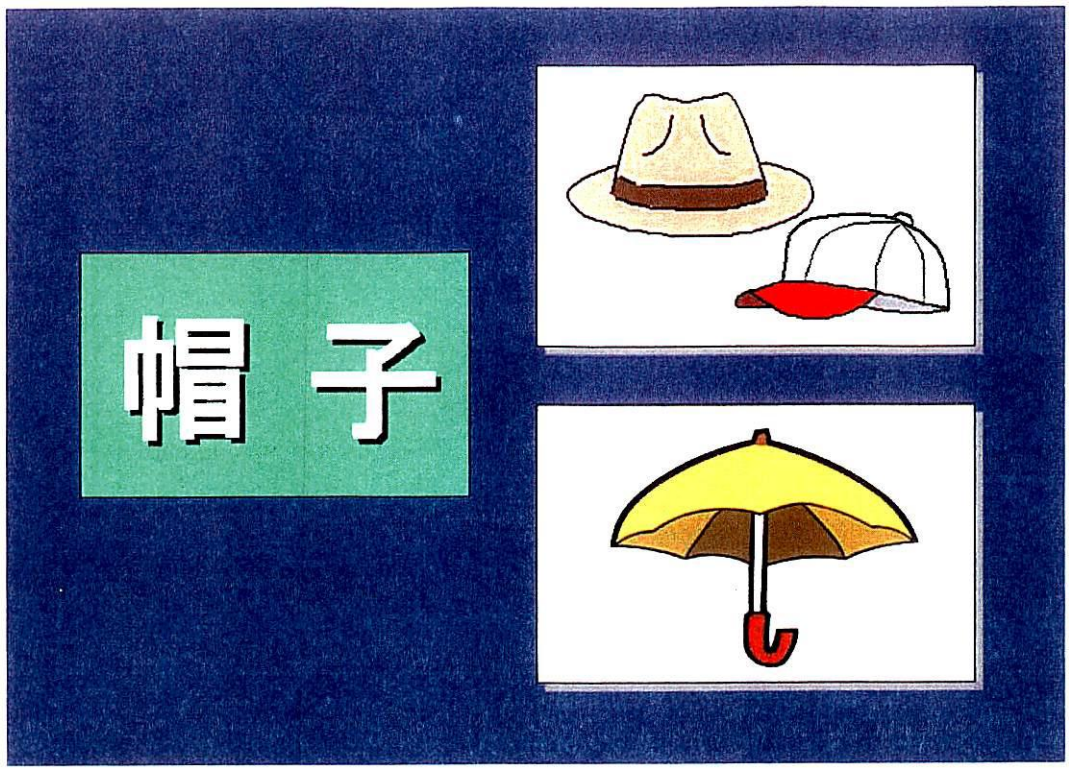


図6．ＶＴＲその２の例

図7．ＶＴＲその２の例



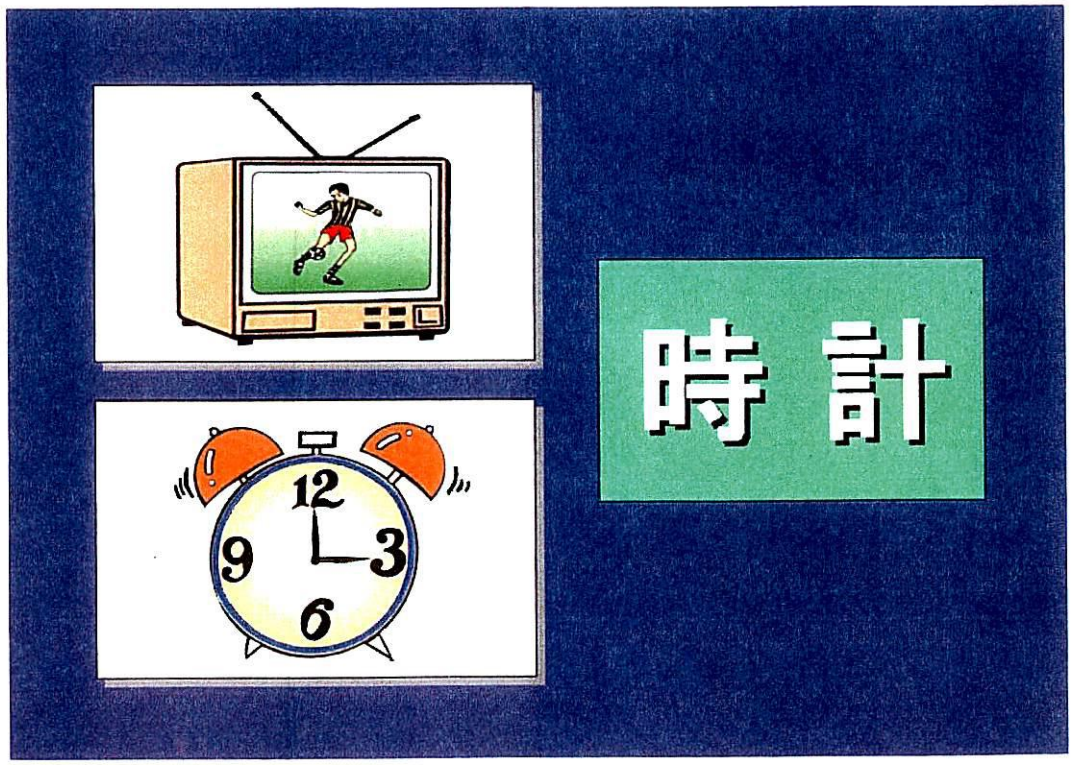


図８．ＶＴＲその３の例

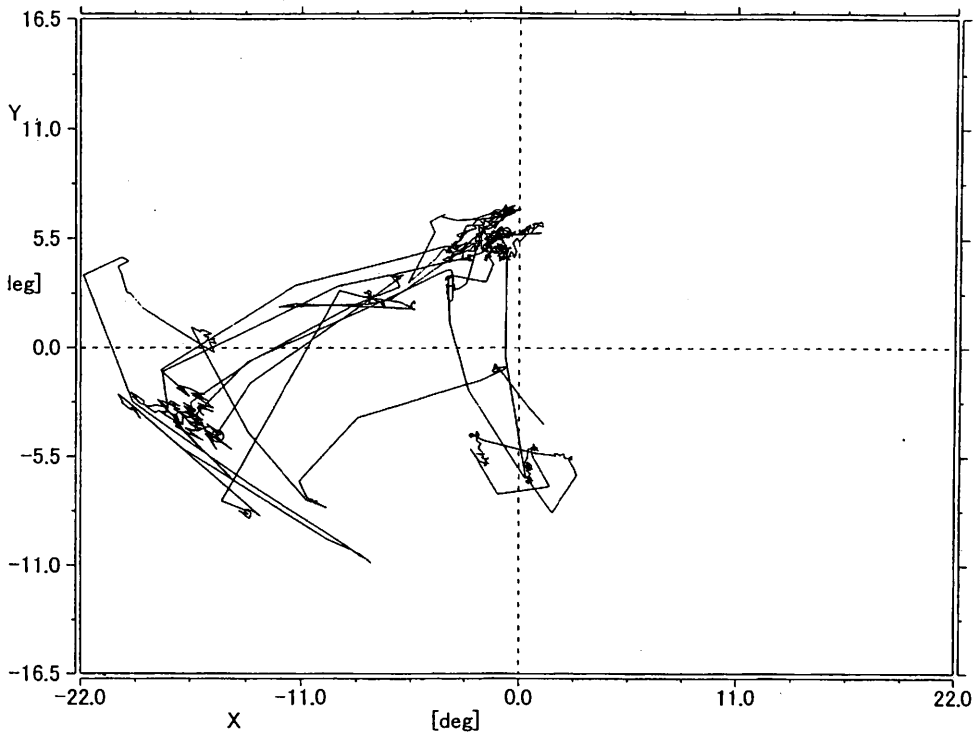


図９．１０歳の聴覚障害児の視線軌跡（ＶＴＲその２の課題１から３）

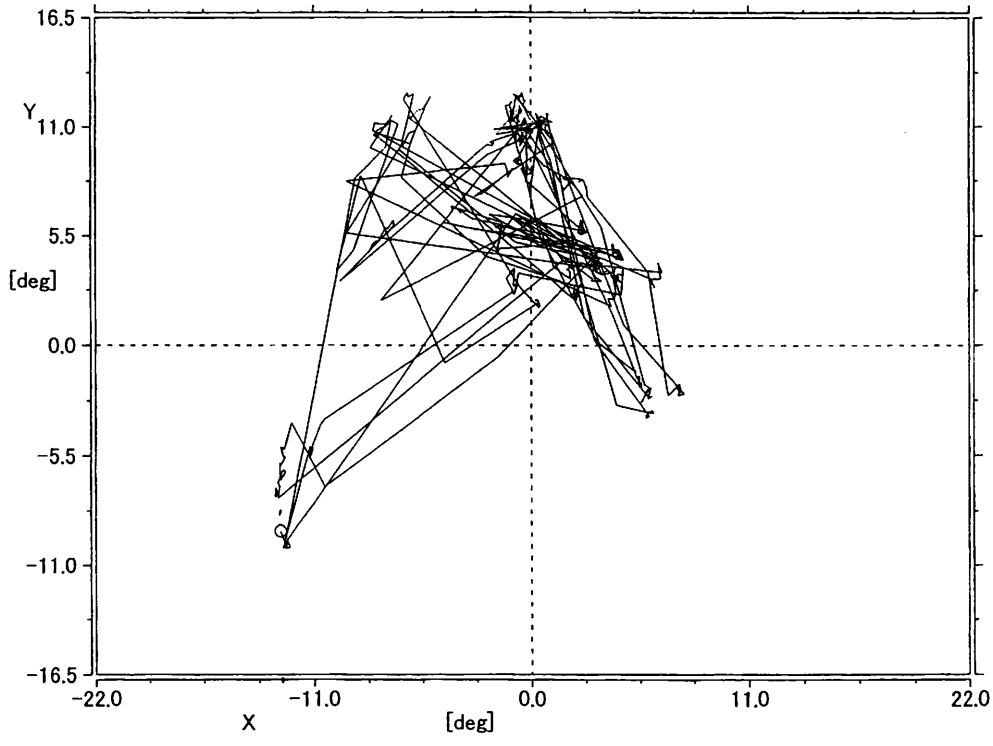


図１０．健常成人女性の視線軌跡（ＶＴＲその２の課題１から３）

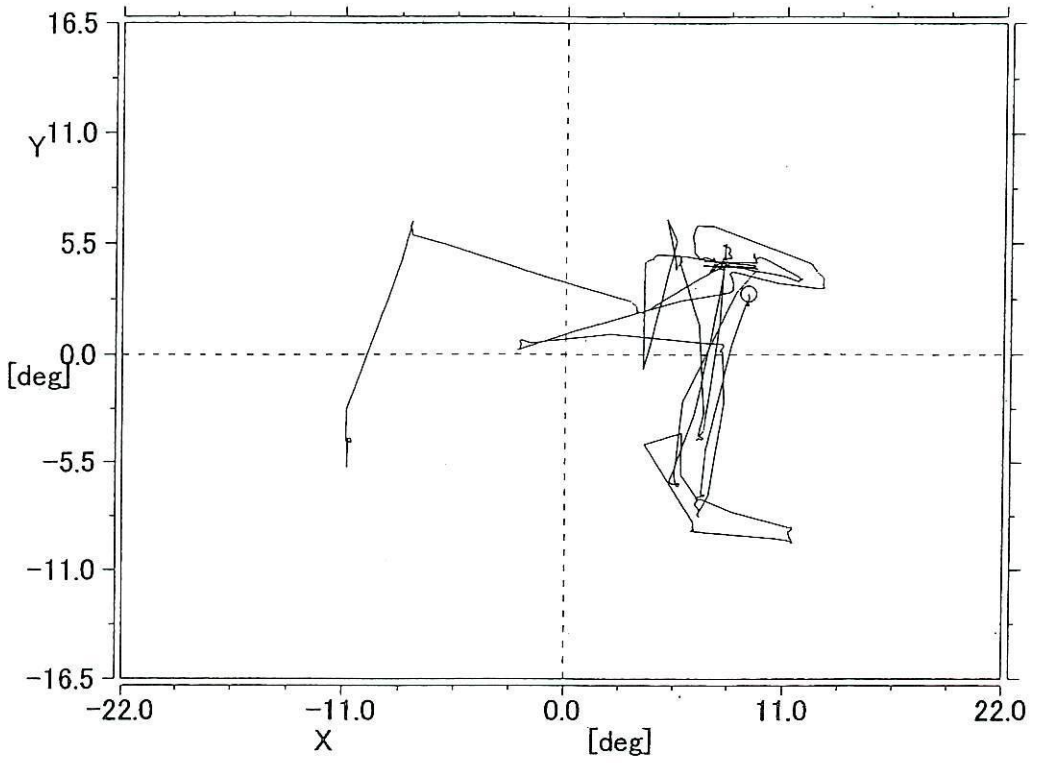


図１１．健常男児７歳のアイマーク視線軌跡
（ＶＴＲその２の「アイスクリーム」）

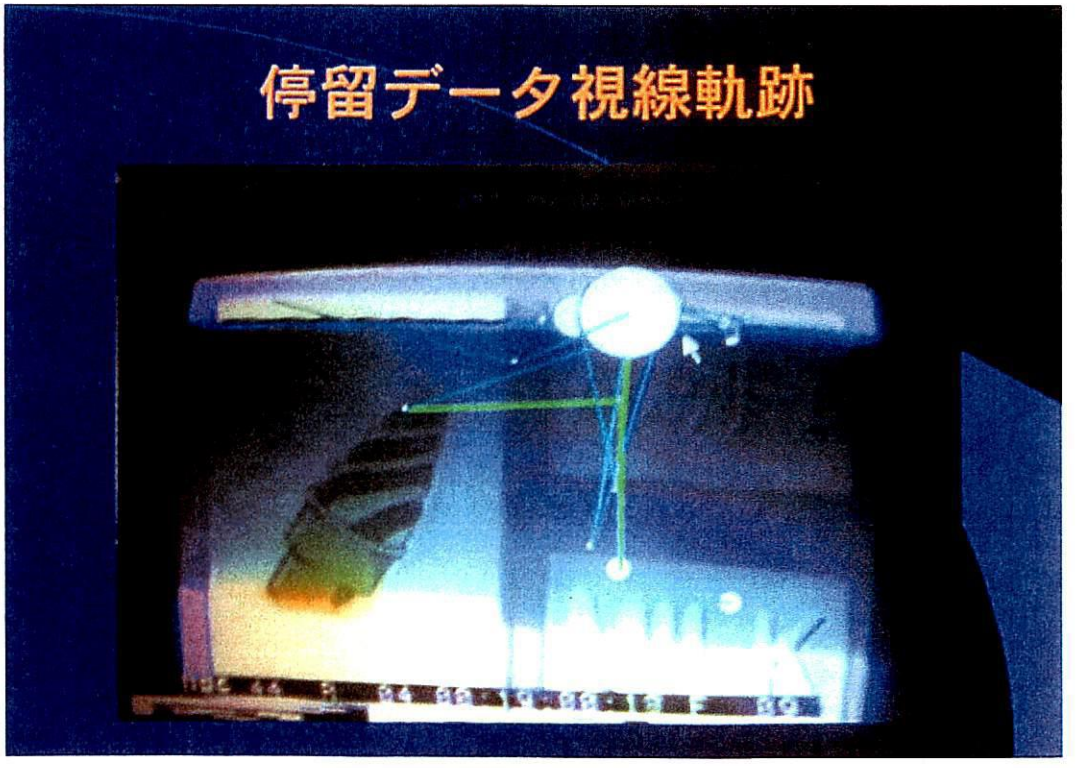


図１２．健常男児７歳の停留データ視線軌跡
（ＶＴＲその２の「アイスクリーム」）

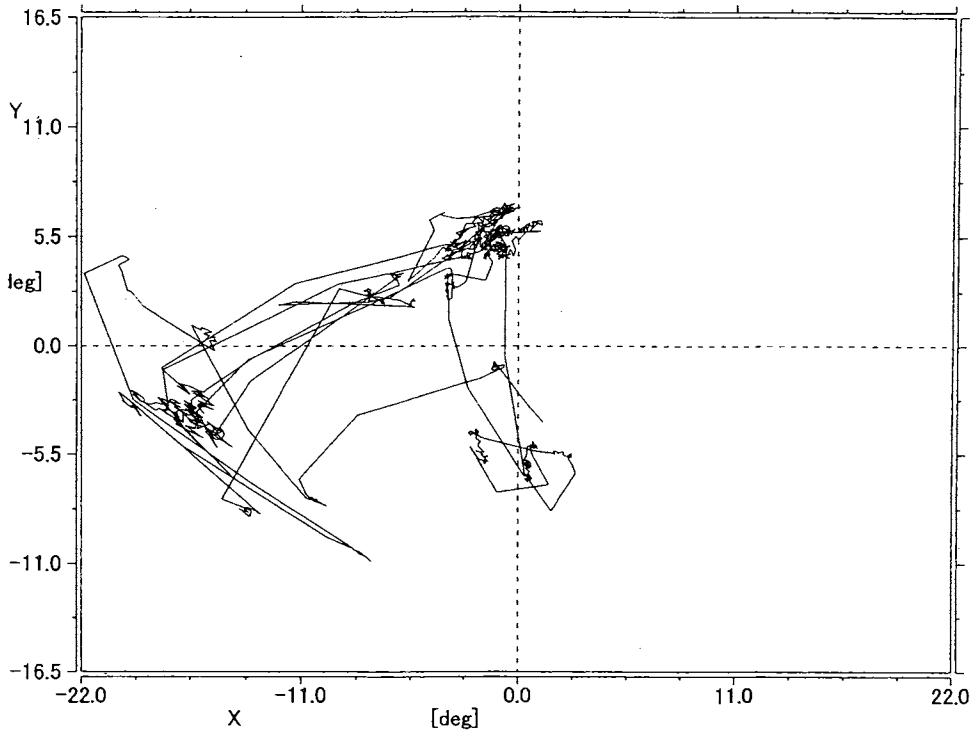


図９．１０歳の聴覚障害児の視線軌跡（ＶＴＲその２の課題１から３）

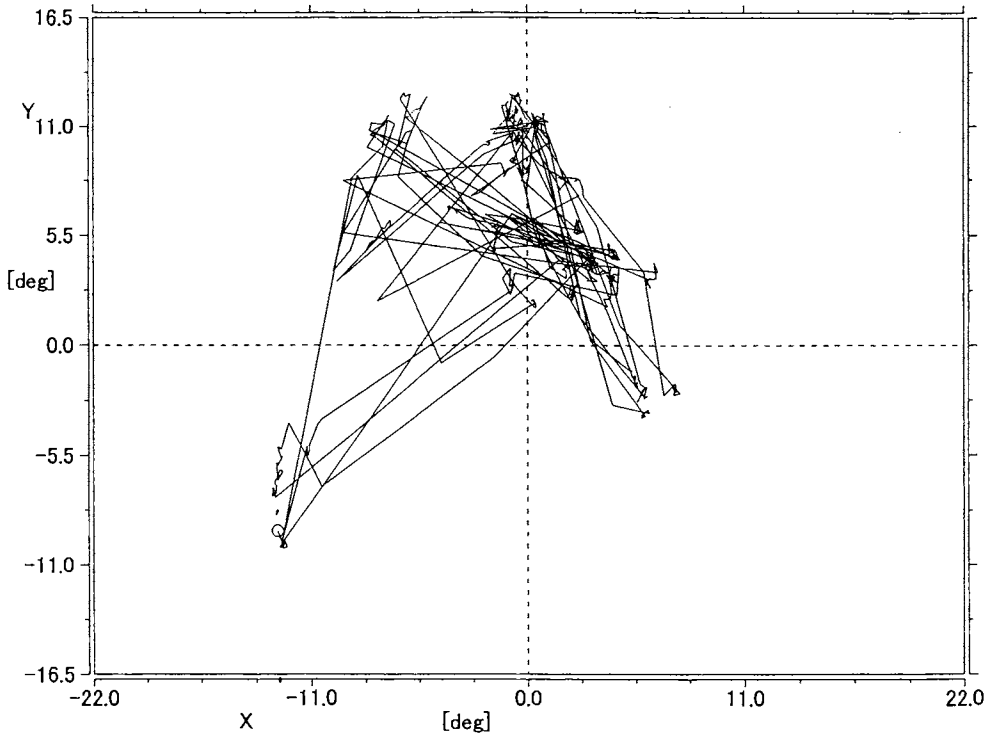


図１０．健常成人女性の視線軌跡（ＶＴＲその２の課題１から３）

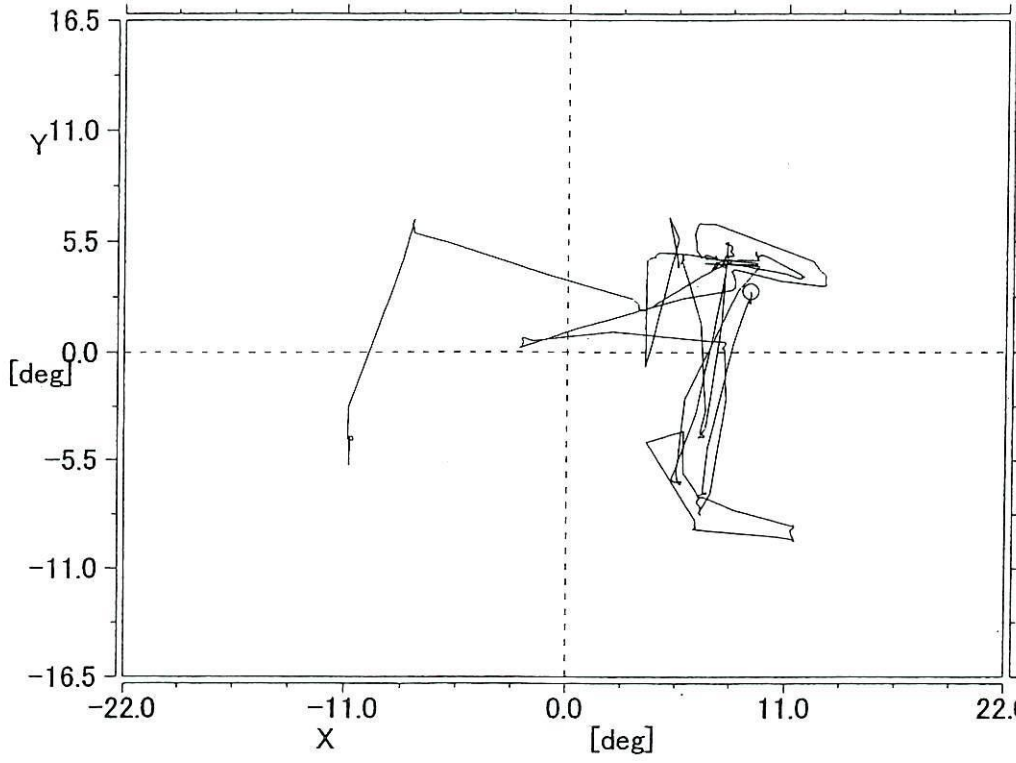


図１１．健常男児７歳のアイマーク視線軌跡
（ＶＴＲその２の「アイスクリーム」）

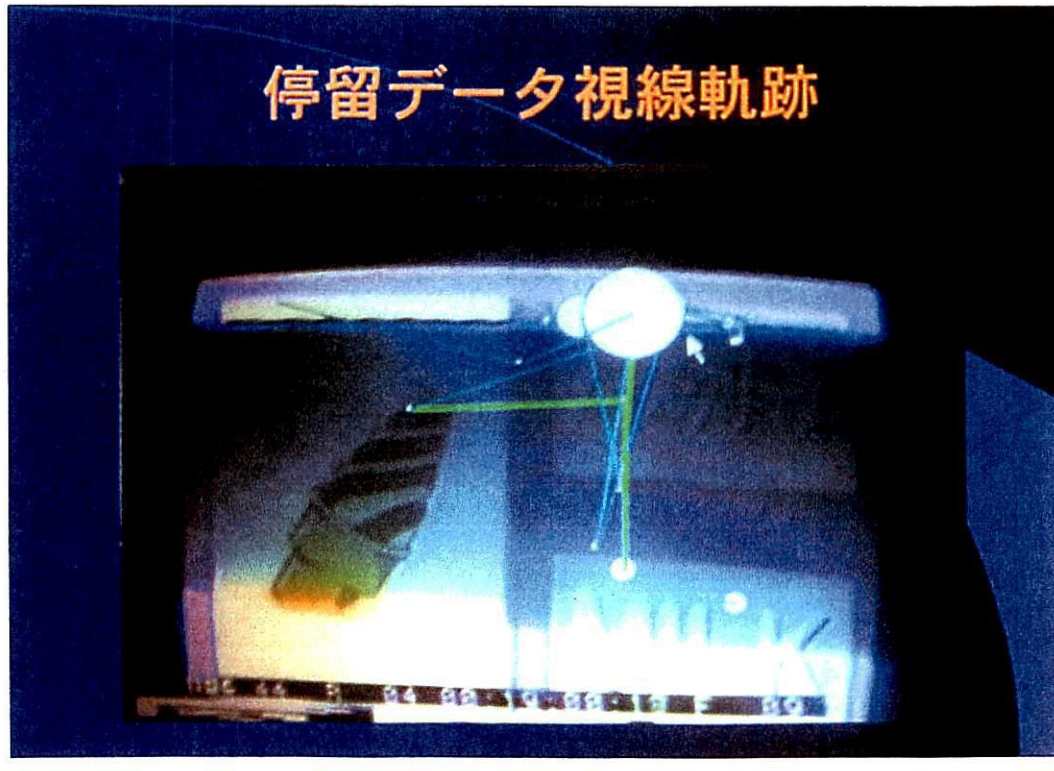


図１２．健常男児７歳の停留データ視線軌跡
（ＶＴＲその２の「アイスクリーム」）

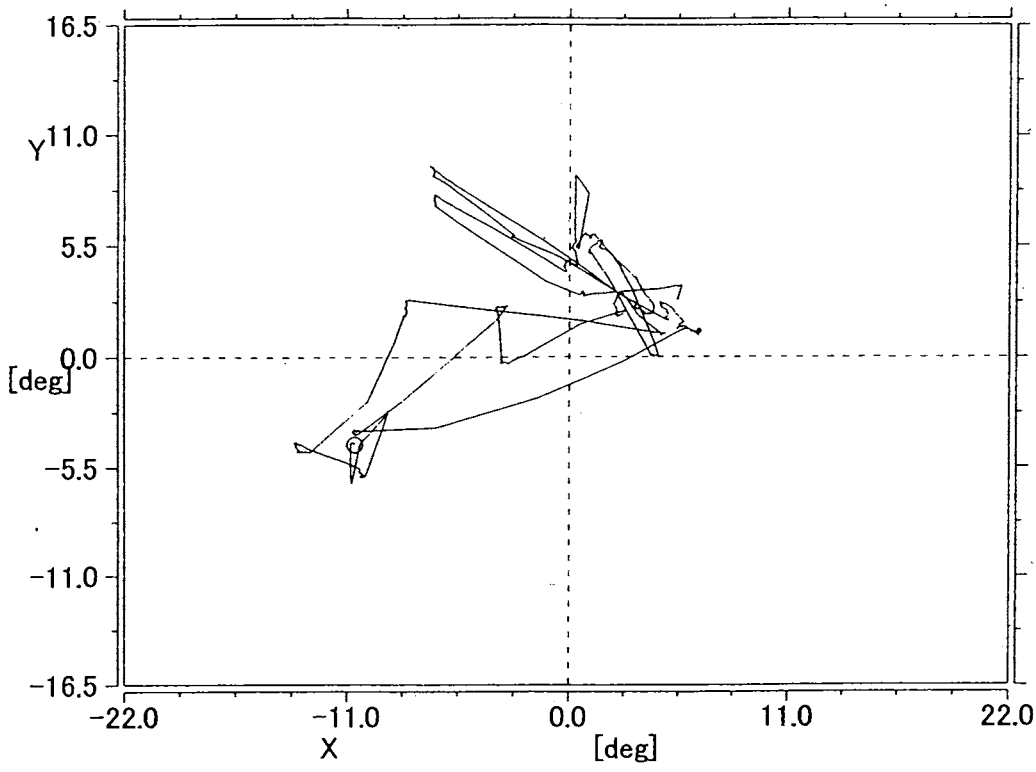


図１３．健常女児８歳のアイマーク視線軌跡（ＶＴＲその２の「魚」）

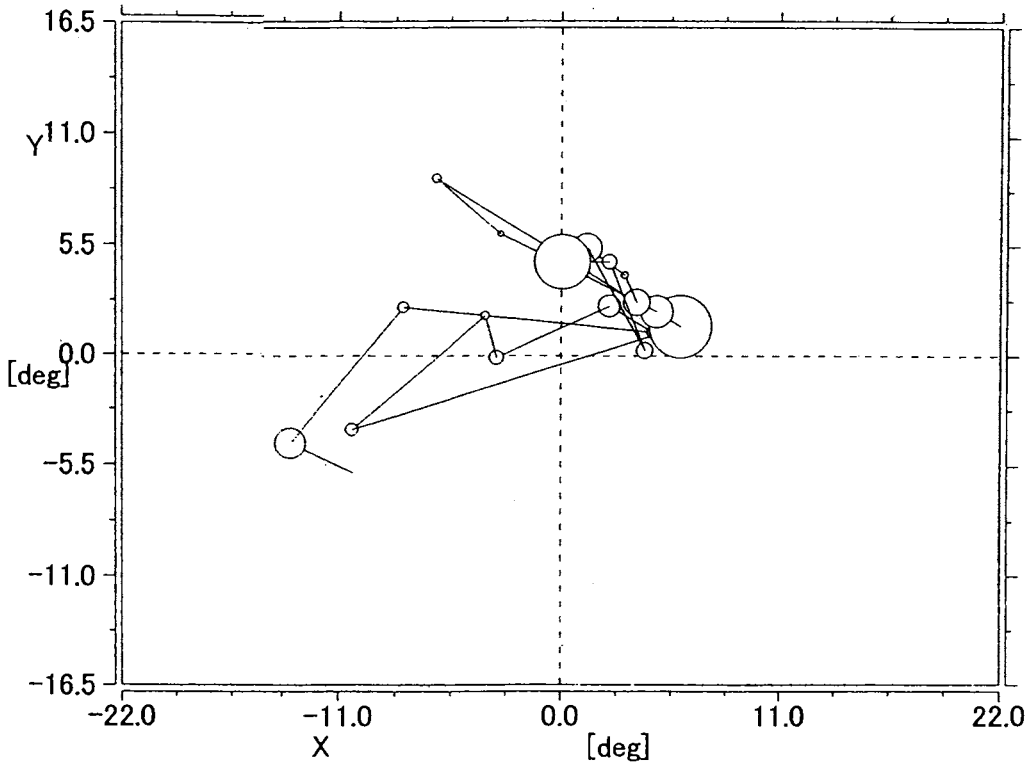


図１４．健常女児８歳の停留データ視線軌跡（ＶＴＲその２の「魚」）

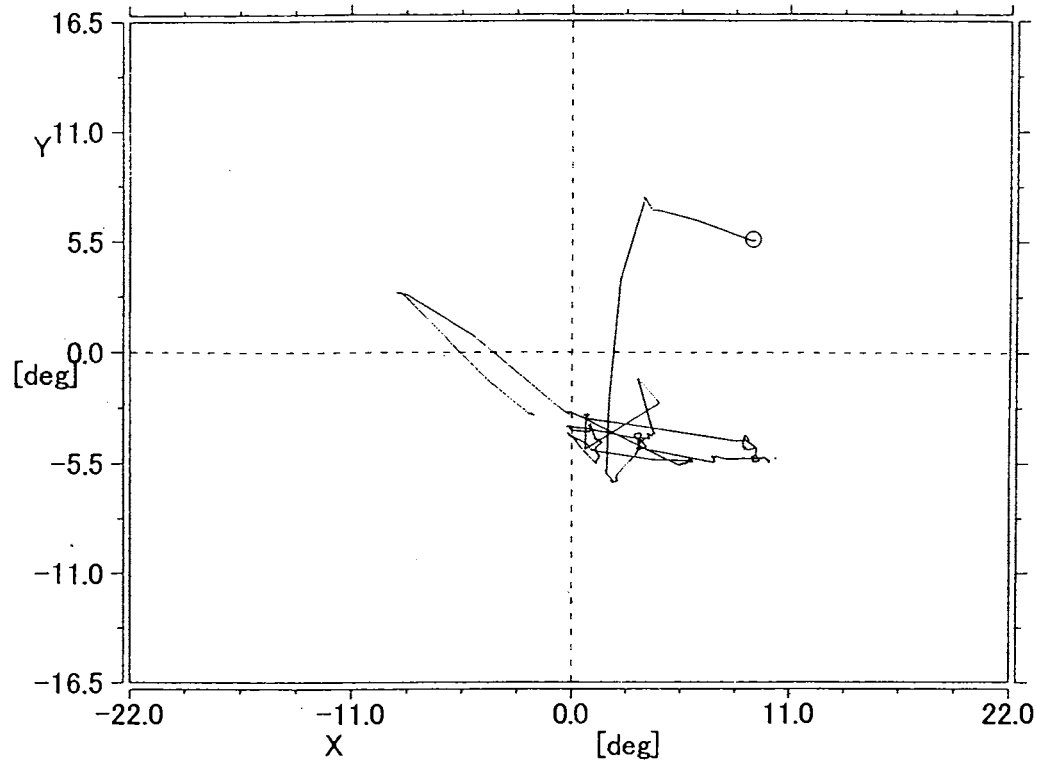


図１５．健常男児７歳のアイマーク視線軌跡（ＶＴＲその２の「飛行機」）

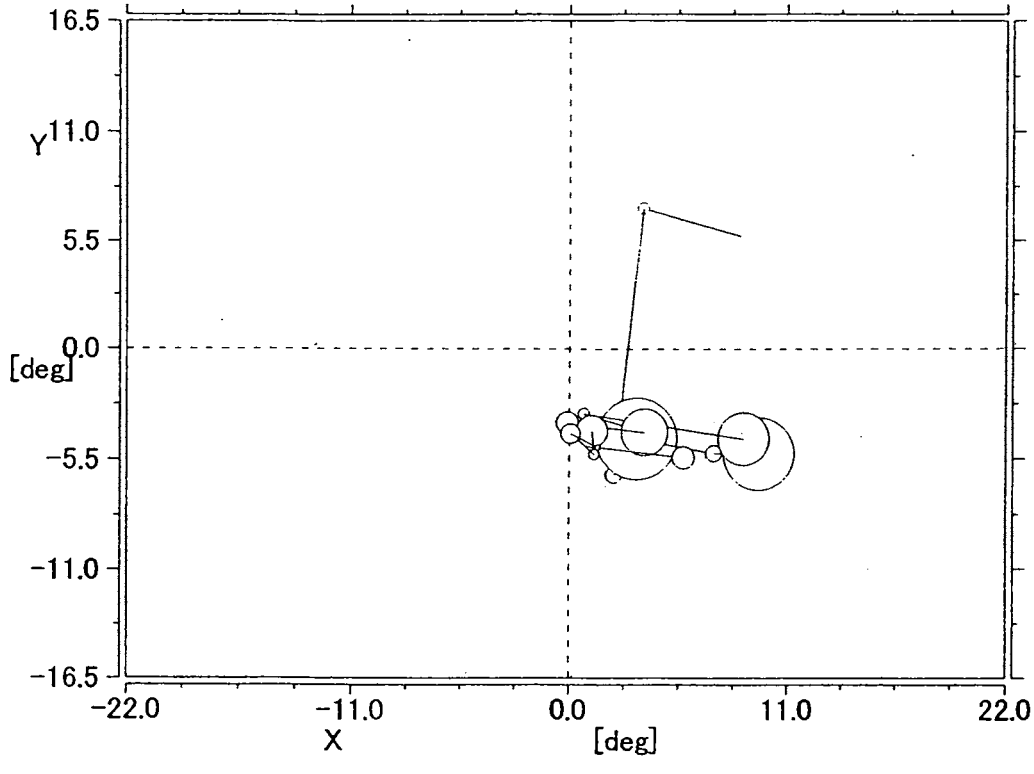


図１６．健常男児７歳の停留データ視線軌跡（ＶＴＲその２の「飛行機」）

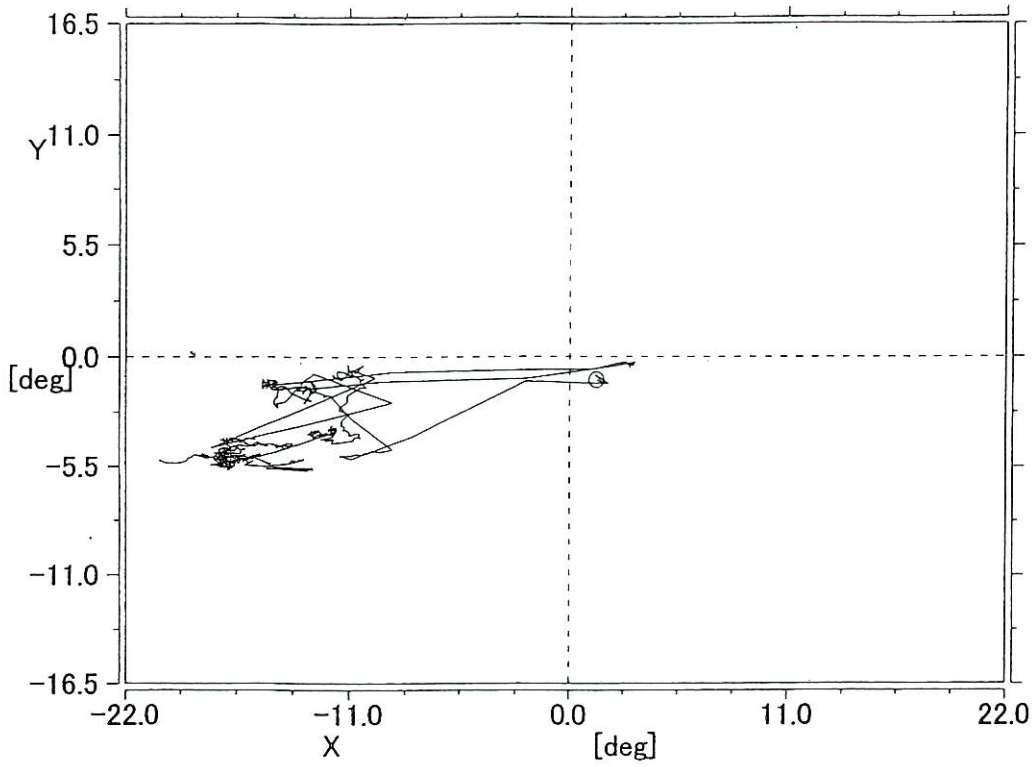


図１７．聴覚障害児症例１のアイマーク視線軌跡（ＶＴＲその３の「時計」）

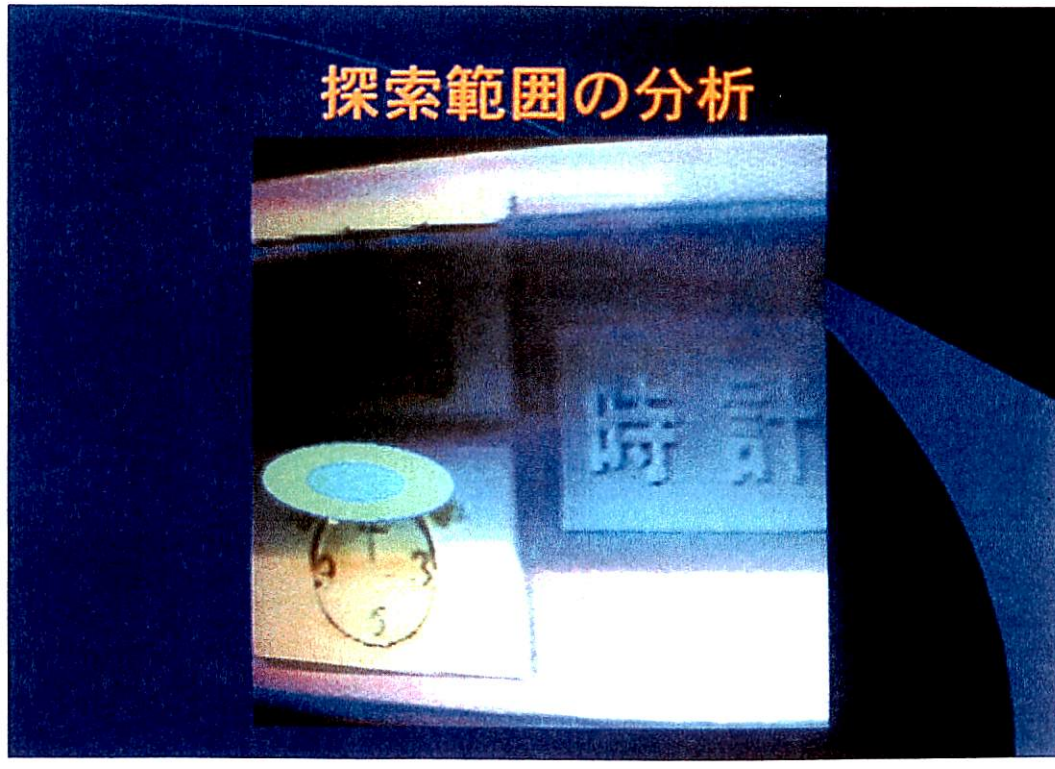


図１８．聴覚障害児症例１の視線探索範囲（ＶＴＲその３の「時計」）

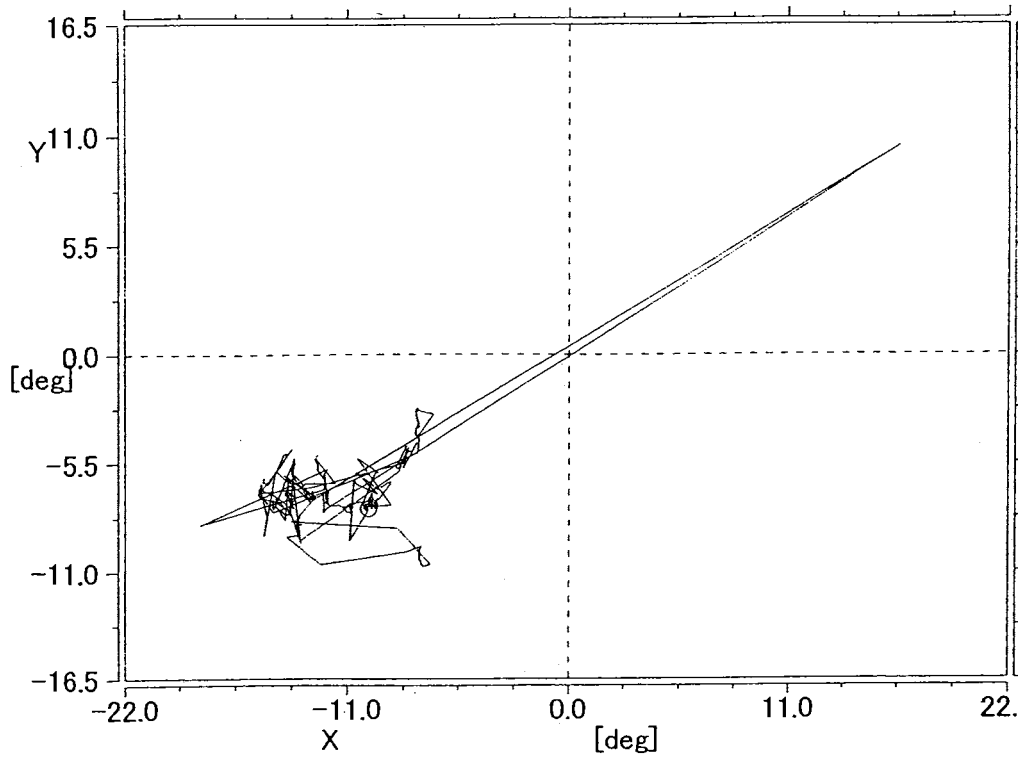


図１９．聴覚障害児症例２のアイマーク視線軌跡
（ＶＴＲその２の「アイスクリーム」）

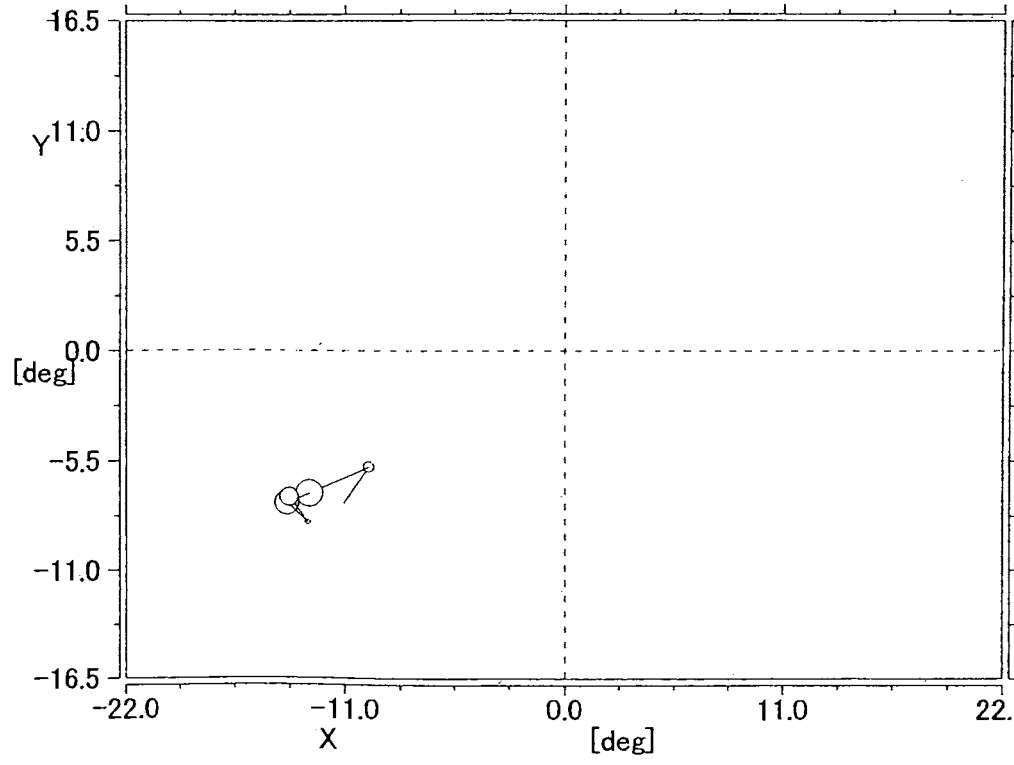


図２０．聴覚障害児症例２の停留データ視線軌跡
（ＶＴＲその２の「アイスクリーム」）

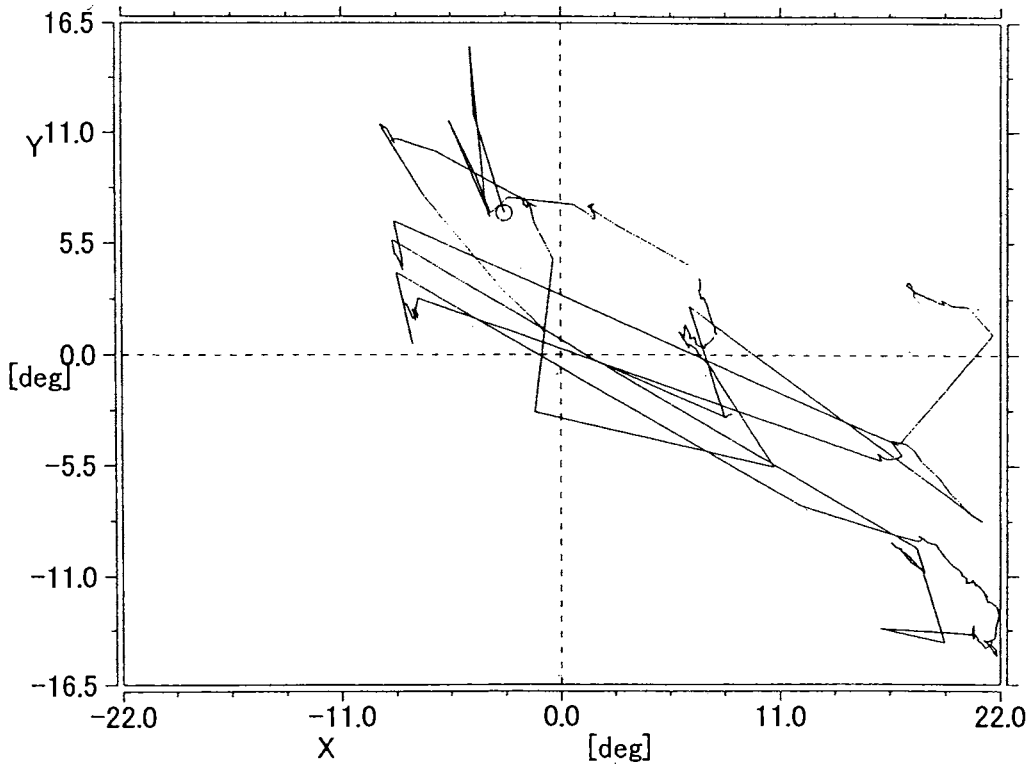


図２１．聴覚障害児症例２のアイマーク視線軌跡
（ＶＴＲその２の「飛行機」）

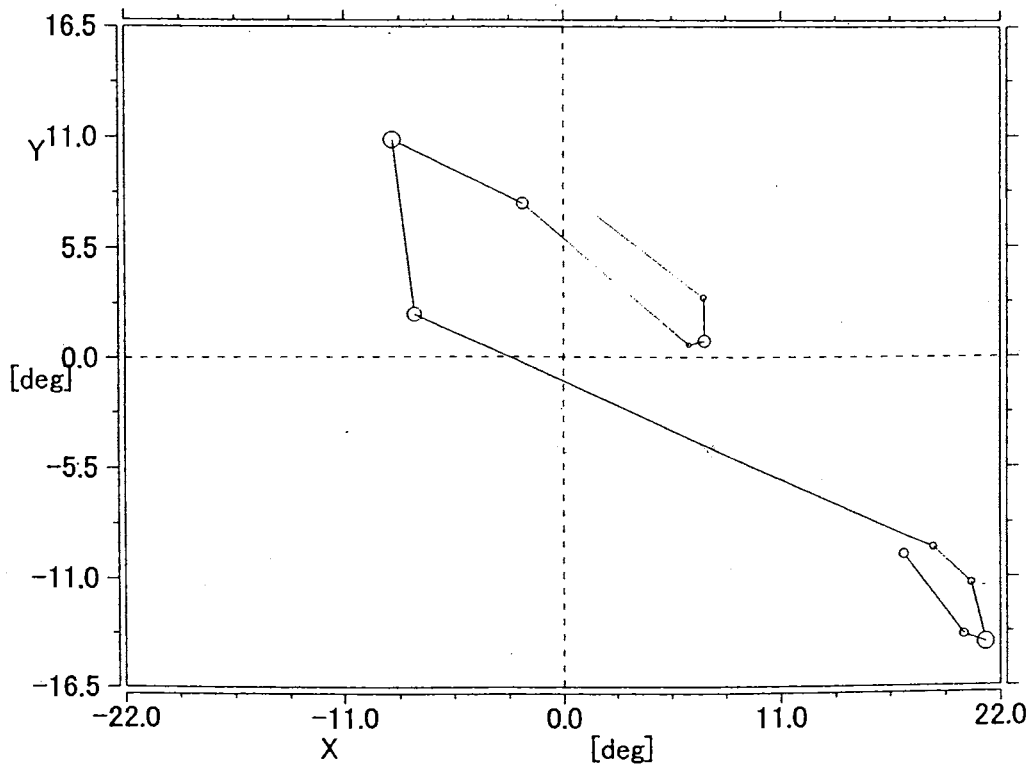


図２２．聴覚障害児症例２の停留データ視線軌跡
（ＶＴＲその２の「飛行機」）