

障害児の状況理解における眼球運動に関する一研究 - 障害種による差異の検討 -

稲葉啓太（東京学芸大学大学院教育学研究科）

濱田豊彦（東京学芸大学特別支援科学講座）

1. 目的

聴児、聴覚障害児、ASD 児、ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児の眼球運動に関する研究で得られた結果をもとに、眼球運動における障害種による差異について検討することを目的とする。

2. 方法

聴児、聴覚障害児、ASD 児、ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児の眼球運動に関する研究で得られた結果をもとに、1. 数字の追視課題、2. 顔のマッチング課題、3. 状況画、の3つの課題内での障害種による差異の検討を行った。

3. 結果

3.1. 数字の追視課題

数字の追視課題では、追視の運動の様子から、正常群・ペース逸脱群・飛ばし群・ペース逸脱+飛ばし群の4つのタイプに分類を行ない、そのタイプ比率の検討を行った。以下、タイプごとに障害種による差異を検討した。

3.1.1. 正常群での差異

全対象児 57 名中、数字の追視課題において正常群となったものは 20 名であった。その内訳は、聴児 10 名、聴障児 7 名、ASD 児 2 名、ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群 1 名で、これらの人数を各群内での比率で見ると、聴児群の 72%、聴障児群の 46%、ASD 児群の 12%、ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の 19%という結果となった。この結果より、正常群の比率が最も高くなった群は、聴児群であった。他の 3 群では、正常群の比率が 50%を下回り、聴児群に比べて数字の追視課題において特徴的な動きが確認される対象児が多い傾向が示された。また、最も正常群の比率が低かった群は、ASD 児群であった。

3.1.2. ペース逸脱群での差異

全対象児 57 名中、数字の追視課題においてペース逸脱群となったものは 10 名であった。その内訳は、聴児 1 名、聴障児 4 名、ASD 児 3 名、ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群

2名で、これらの人数を各群内での比率でみると、聴児群の7%、聴障児群の27%、ASD児群の19%、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の25%という結果となった。この結果より、ペース逸脱の比率が最も高くなったのは聴障児群であった。次いで比率が高い結果となった群は、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の25%であり、聴覚に障害をもつ対象児が比率の高い傾向が示された。

3.1.3. 飛ばし群での差異

全対象児57名中、数字の追視課題において飛ばし群となったものは18名であった。その内訳は、聴児3名、聴障児4名、ASD児8名、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群3名で、これらの人数を各群内での比率でみると、聴児群の21%、聴障児群の27%、ASD児群の50%、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の38%という結果となった。この結果より、飛ばしの比率が最も高くなったのはASD児群であり、ASD児の半数に飛ばしの視線運動がみられた。ASD児では、追視を行う際には追視の対象から視線が外れて興味がある他の情報に対して視線を動かし、また対象に戻るという視線の動かし方を繰り返しているものが多い傾向であることが示された。

3.1.4. ペース逸脱+飛ばし群での差異

全対象児57名中、数字の追視課題においてペース逸脱+飛ばし群となったものは5名であった。その内訳は、聴児0名、聴障児0名、ASD児3名、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群2名で、これらの人数を各群内での比率でみると、聴児群の0%、聴障児群の0%、ASD児群の19%、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の25%という結果となった。この結果より、ペース逸脱+飛ばしの比率が最も高くなったのは、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の25%であった。聴児群と聴障児群では、ペース逸脱+飛ばしの運動が見られる対象児はいなかったことから、ASD様の困難をもつ対象児においては、設定されたペースよりも早く視線を動かしてしまったり、さらに順番を無視した視線の運動がみられる傾向であることが示された。

3.2. 顔のマッチング課題での障害種による差異の検討

顔のマッチング課題では、問題が提示されてから解答するまでの時間を分析対象とし、その時間内に見られた停留回数を求めた。停留回数の平均値について、聴児群、聴障児群、ASD児群、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の4群間での分散分析を行ったところ、群間に有意な差が見られなかった。そのため、すべての対象児を1群として扱い、より少ない回数で解答したものから順に、上位25%・中間(50%)・下位25%として、3グループに分類した。グループ比率の帯グラフをFig.2-1に、群別の人数をTable.2-1に示した。

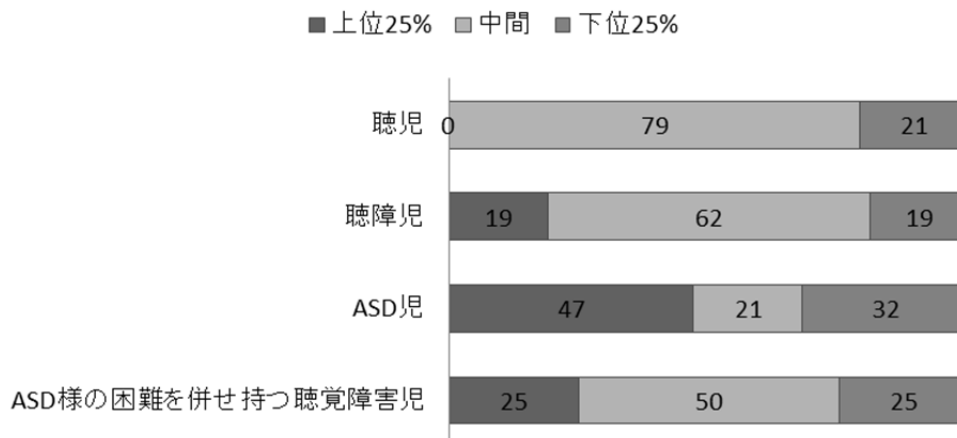


Fig.2-1 群別のタイプ比率

Table.2-1 群別の人数

顔マッチング課題グループ人数	上位25%	中間	下位25%
聴児	0	11	3
聴障児	3	10	3
ASD児	9	4	6
ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児	2	4	2

Table.2-2 Table2-1 の各セルの調整された残差

	上位25%	中間	下位25%
聴児	-2.458*	2.386*	-0.314
聴障児	-0.637	1.097	-0.637
ASD児	2.829**	-3.185**	0.870
ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児	0.031	-0.054	0.031
	† p<.10	* p<.05	** p<.01

全対象児 57 名中、顔マッチング課題において停留回数が少なく早く異同判別の出来た順に再整理して、停留回数の少ない者と多い者を比較した。また、 χ^2 検定の結果、人数の偏りは有意であった($\chi^2(6) = 14.199, p < .05$)。各セルの調整された残差を Table.2-2 に示した。

停留回数の少ない上位 25% 群に分類された人数は 14 名であった。その内訳は、聴児 0 名、聴障児 3 名、ASD 児 9 名、ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群 2 名で、これらの人数を各群内での比率でみると、聴児群の 0%、聴障児群の 19%、ASD 児群の 47%、ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の 25% という結果となった。残差分析によると、上位 25% 欄では聴児群の残差はマイナスに有意であり、ASD 児群の残差はプラスに有意であった。

以上の結果より、ASD 児群においては、他の群に比べてより少ない停留回数で顔の図形の異同判断を行っていることが示された。

全対象児 57 名中、顔マッチング課題において中間群(50%)に分類された人数は 29 名であった。その内訳は、聴児 11 名、聴障児 10 名、ASD 児 4 名、ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群 4 名で、これらの人数を各群内での比率でみると、聴児群の 79%、聴障児群の 62%、ASD 児群の 47%、ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の 25% という結果となった。残差分析によると、中間欄では聴児群の残差がプラスに有意であり、ASD 児群の残差はマイナスに有意であった。以上の結果より、聴児群の多くが中間群に分類され、顔マッチング課題における平均的な視線の停留回数の傾向を示していると考えられる。

全対象児 57 名中、顔マッチング課題において下位 25% 群に分類された人数は 14 名であった。その内訳は、聴児 3 名、聴障児 3 名、ASD 児 6 名、ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群 2 名で、これらの人数を各群内での比率でみると、聴児群の 21%、聴障児群の 19%、ASD 児群の 32%、ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の 25% という結果となった。下位 25% 欄では有意な残差は示されなかったものの、以上の結果の傾向より、ASD 児群が 32% で分類される比率が最も高い結果となった。

以上の結果より、聴児群は 4 群の中で平均的な停留回数であることが示された。聴障児においては、中間群が最も多く、上位 25% と下位 25% の比率は同一であることから、ASD 児群ほどではないが個人差が大きいことが示唆された。ASD 児においては、上位 25% と下位 25% に分類される比率が最も高い結果となったことから、他の群に比べて顔の図形の異同判断における個人差が大きいことが示された。ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群においては、聴障児同様に中間群が 50% となり最も多く、上位 25% と下位 25% の比率は同一であることから、分類の人数比の傾向でみると聴障児の傾向と最も近い傾向となった。

3.3. 状況画 1 での障害種による差異の検討

3.3.1. 平均停留回数での差異の検討

Table.3-1 は、状況画 1 の 3 条件の平均停留回数を群別に示したものである。

はじめに、それぞれの対象児群の状況画 1 の初回 10 秒提示時に測定された視線の停留回数の平均値について、分散分析を行った結果、群間の差は有意でなかった($F(3,53)=1.1369$,

n.s.)。

次に、それぞれの対象児群の状況画1の質問1解答時に測定された視線の停留回数
の平均値について、分散分析を行った結果、群間の差は有意でなかった($F(3,52)=0.2449$, n.s.)。

次に、それぞれの対象児群の状況画1の質問2解答時に測定された視線の停留回数
の平均値について、分散分析を行った結果、群の効果は有意でなかった($F(3,49)=0.5638$, n.s.)。

状況画1の3条件すべてにおいて、群間の差は有意でない結果であった。

以上の結果より、3条件すべてにおいて、障害種による平均停留回数には違いは見られ
ないと言える。

Table.3-1 状況画1の3条件の群別平均停留回数

平均停留回数		聴児群	聴障児群	ASD児群	ASD様の困難 を併せ持つ 聴覚障害児
初回10秒提示時	N	14	16	19	8
	平均	17.6	17.2	16.6	14.4
	S.D.	3.3	3.4	4.8	4.9
質問1解答時	N	14	16	18	8
	平均	17.4	16.6	16.9	20.9
	S.D.	15.5	8.4	12.1	12.8
質問2解答時	N	14	16	18	5
	平均	6.6	6.3	6.2	7.8
	S.D.	2.0	2.3	1.5	6.1

3.3.2. 平均停留時間での差異の検討

次に、状況画1の平均停留時間における障害種による差異を検討する。Table.3-2は、状
況画1の3条件の平均停留時間を群別に示したものである。

はじめに、それぞれの対象児群の状況画1の初回10秒提示時に測定された1停留点あた
りの停留時間の平均値について分散分析を行った結果、群間の差は有意であった
($F(3,53)=4.1005$, $p<.05$)。LSD法を用いた多重比較によると、ASD様の困難を併せ持つ聴
覚障害児群の平均が聴児群と聴障児群の平均よりも有意に長かった。

次に、それぞれの対象児群の状況画1の質問1解答時に測定された1停留点あたりの停
留時間の平均値について分散分析を行った結果、群間の差は有意でなかった
($F(3,52)=0.4935$, n.s.)。

次に、それぞれの対象児群の状況画1の質問2解答時に測定された1停留点あたりの停
留時間の平均値について分散分析を行った結果、群間の差は有意であった($F(3,49)=2.8068$,
 $p<.05$)。LSD法を用いた多重比較によると、ASD児群の平均が聴児群と聴障児群の平均よ

りも有意に長かった。

以上の結果より、ASD 児は、聴児と聴障児に比べて、1 回の停留あたりの時間が長い傾向であると言えよう。

Table.3-2 状況画1の3条件の群別平均停留時間

平均停留時間		聴児群	聴障児群	ASD児群	ASD様の困難 を併せ持つ 聴覚障害児
初回10秒提示時	N	14	16	19	8
	平均	311.1	316.2	341.3	374.9
	S.D.	37.2	35.7	37.9	85.2
質問1解答時	N	14	16	18	8
	平均	328.5	350.9	352.7	351.1
	S.D.	67.0	46.4	60.2	82.1
質問2解答時	N	14	16	18	5
	平均	301.1	301.7	351.2	307.6
	S.D.	51.9	46.2	65.4	81.1

3.3.3. 要素ごとの停留時間の比率での差異

次に、状況画1に設定した4要素に対する停留時間の比率における、障害種による差異を検討した。

はじめに、状況画1の初回10秒提示時における視線の比率の差異の検討を行った。² 検定の結果、比率の偏りは有意であった($\chi^2(9) = 15.552, .05 < p < .10$)。残差分析によると、男の子欄ではASD児群の残差はマイナスに有意(有意傾向)であり、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の残差がプラスに有意であった。お母さん・女の子欄では、すべての群において有意差はみられなかった。ケーキ欄においては、ASD児群の残差がプラスに有意であり、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の残差がマイナスに有意(有意傾向)であった。

このことから、状況画1の初回10秒提示時では、聴児は、統計的有意差は得られていないがお母さんを中心に人物に対して多く視線を向けており、ケーキに視線を向けることは少ない見方をしていた。聴障児も有意差は得られていないが、男の子を中心に聴児と同様に人物に対して多く視線を向けており、ケーキに視線を向けることは少ない見方をしていた。ASD児群においては、他の3群と比べて、男の子に視線を向ける時間が最も少なく、ケーキに対してより多く視線を向けていたと言える。ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児では、4群の中で最も男の子に対して視線を向けており、最もケーキに視線を向けることが少ない見方をしていたと言えよう。

Table.3-3 状況画1の初回 10 秒提示時の群別要素ごとの停留時間の比率

要素ごとの 停留時間の比率	男の子	お母さん	女の子	ケーキ
聴児	24	32	30	14
聴障児	34	25	26	15
ASD児	22	33	22	22
ASD様の困難を 併せ持つ聴覚障害児	38	24	29	9

Table.3-4 Table.3-3 の各セルの調整された残差

	男の子	お母さん	女の子	ケーキ
聴児	-1.411	0.877	0.83	-0.335
聴障児	1.12	-0.913	-0.213	-0.012
ASD児	-1.848†	1.21	-1.19	2.306*
ASD様の困難を 併せ持つ聴覚障害児	2.133*	-1.169	0.569	-1.951†

† p<.10 * p<.05 ** p<.01

次に、状況画1の質問1解答時における視線の比率の障害種による差異の検討を行った。

²検定の結果、比率の偏りは有意であった($\chi^2(9)=21.311, p<.05$)。残差分析によると、お母さん欄では聴児群の残差がプラスに有意であり、ASD児群の残差が有意(有意傾向)にマイナスであった。女の子欄では、ASD児群の残差が有意(有意傾向)にプラスであり、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の残差がマイナスに有意であった。ケーキ欄では、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の残差のみプラスに有意であった。

このことから、状況画1の質問1解答時では、聴児はお母さんに対してもっとも視線を向けていたと言えよう。聴障児は、聴児と同様の傾向である視線の向け方をしていた。ASD児では、女の子に対して最も多く視線を向け、お母さんに対してはあまり視線を向けていなかったと言えよう。ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児では、ケーキに対して最も視線を向けており、人物に対して視線を向けることは少なく、特に女の子に対して視線を向けることが少なかったと言えよう。

Table.3-5 状況画1の質問1解答時の群別要素ごとの停留時間の比率

要素ごとの停留時間の比率	男の子	お母さん	女の子	ケーキ
聴児	16	38	26	20
聴障児	21	32	26	22
ASD児	24	23	31	22
ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児	18	26	16	40

Table.3-6 Table.3-5の各セルの調整された残差

	男の子	お母さん	女の子	ケーキ
聴児	-1.074	2.103*	0.351	-1.563
聴障児	0.319	0.511	0.284	-1.101
ASD児	1.248	-1.687†	1.69†	-1.036
ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児	-0.494	-0.929	-2.326*	3.704**

† p<.10 * p<.05 ** p<.01

次に、状況画1の質問2解答時における視線の比率の障害種による差異の検討を行った。

²検定の結果、比率の偏りは有意であった($\chi^2(9) = 51.171, p < .01$)。残差分析によると、男の子欄では、ASD児群の残差がプラスに有意であり、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の残差がマイナスに有意であった。お母さん欄では、ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の残差がプラスに有意であり、聴障児群の残差がマイナスに有意であり、次いでASD児の残差がマイナスに有意であった。女の子欄では、ASD児群のみ残差がマイナスに有意(有意傾向)であった。ケーキ欄では、有意差はみられなかった。

このことから、状況画1の質問2解答時では、聴児は男の子に対して視線をもっとも向けていたと言える。聴障児では、聴児同様に男の子に対して多く視線を向けているが、お母さんに対して視線を向けることは4群の中で最も少なかったと言える。ASD児では、4群の中で最も男の子に多くの視線を向けており、お母さんに対する視線は聴障児について少なく、女の子に対する視線は最も少なかったと言える。ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児では、男の子に対する視線は4群の中で最も少なく、お母さんに対する視線が4群の中で最も多くむけていたと言えよう。ケーキに対してあまり視線を向けないという傾向は4群で共通していた。

Table.3-7 状況画1の質問2解答時の群別要素ごとの停留時間の比率

要素ごとの停留時間の比率	男の子	お母さん	女の子	ケーキ
聴児	66	7	20	7
聴障児	63	3	26	9
ASD児	71	4	15	9
ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児	43	28	23	6

Table.3-8 Table.3-7 の各セルの調整された残差

	男の子	お母さん	女の子	ケーキ
聴児	1.241	-1.318	-0.283	-0.324
聴障児	0.387	-2.855**	1.353	0.505
ASD児	2.576**	-2.417*	-1.647†	0.575
ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児	-4.197**	6.592**	0.567	-0.756

† p<.10 * p<.05 ** p<.01

3.4. 状況画1の正答群と誤答群での障害種による差異の検討

ここでは、状況画1の正答群と誤答群での障害種による差異について分析を行った。はじめに、各群の状況画の正答率を Fig.4-1 に示す。群の母数に違いはあるが、正答率が最も高かった群は聴障児群(81.3%)で、最も低かった群は ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群(37.5%)であった。聴児群の正答率が聴障児群を下回った理由は不明であるが、小学校に在籍する児童を無作為に抽出したので、正答できなかった児童の中には特別支援の対象ではないが ASD 様の困難のある者が混じていた可能性も否定できない。

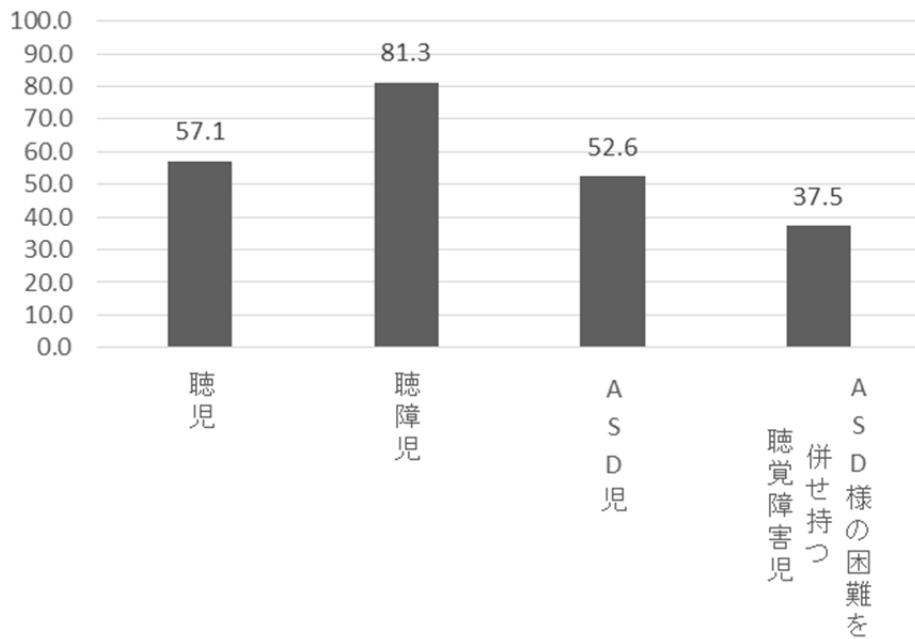


Fig.4-1 群別の状況画正答率

次に、各対象児群の正答群と誤答群での個人の停留時間(Fig.4-2)と、群別の正答誤答における分散分析の結果(Table.4-1)を示した。聴児正答群では有意差が示され($p<.01$)、聴障児正答群と ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群では有意傾向が示された($.10<p<.05$)。分散分析の結果からは、聴児正答群と聴障児正答群においては人物に対する停留時間が多い傾向がみられるが、ASD 児正答群と ASD 様の困難を併せ持つ聴覚障害児群の正答群ではその傾向はみられなかった。

以上の結果より、群別での傾向で状況画の分析からは障害群特有の視線の特徴を抽出することには限界があると判断した。以降は誤答群の中から特徴的な視線の動きをしている典型例を抽出し、典型例ごとにどのように状況画をみていたかを分析する。

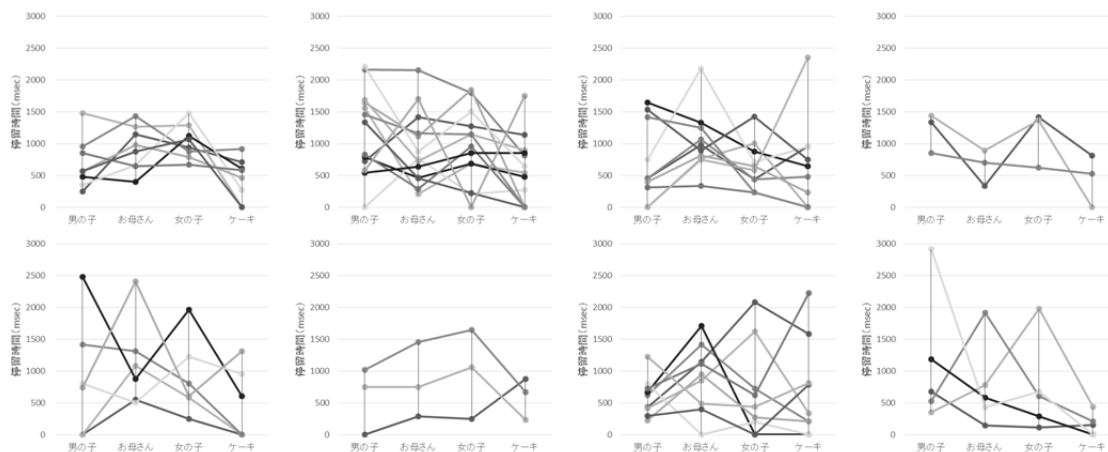


Fig.4-2 各群の正答と誤答の個人の停留時間グラフ

Table.4-1 群別の正答誤答における分散分析結果

	聴児群	聴障児群	ASD児群	ASD様の困難を併せ持つ聴覚障害児
正答	有意差あり($p < .01$) $p = 0.0085$	有意傾向($.10 < p < .05$) $p = 0.0738$	有意差なし $p = 0.3574$	有意傾向($.10 < p < .05$) $p = 0.0924$
誤答	有意差なし $p = 0.4887$	有意差なし $p = 0.7763$	有意差なし $p = 0.7574$	有意差なし $p = 0.2475$