

原 著

点字読み熟達者の手の使い方に関する研究
—軌跡による検討—

牟田口辰己

1分間の読速度が351文字以上の点字読み熟達者36人の点字読みのビデオ画像から手の使い方を分析した結果、草島(1983)の分類より多い9つのタイプが観察された。片手読速度の左右差が20%以内のB型、これを超えるR型とL型に分けて点字を読む手を検討した。R型は右手、L型は左手、つまり点字読みの優位な手を主に使っていることが分かった。さらに観察された9タイプの特徴を明らかにするため、行頭を読む「左手読み」、行の中程を読む「両手併行」、行末を読む「右手読み」の3つが観察される両手活用法(61.1%)と、その一部しか観察されない非両手活用法(38.9%)に大別した。両手活用法は非両手活用法に比べて左右差が有意に小さく、両手読みによる利得は有意に大きいことが明らかになった。そして両手活用法には、L型16人中5人(31.3%)、R型17人中14人(82.4%)、B型は3人中3人(100%)が含まれ、これに対して非両手活用法には、L型11人(68.7%)とR型3人(17.6%)が含まれた。

キー・ワード：点字読速度、熟達者、左右差、軌跡、手の使い方

I. はじめに

点字を読む様子を観察すると、さまざまな手の使い方があることが分かる。多くの点字使用者は右手と左手の両方を使用しているが、一方の手は紙面を押さえるだけで、点字読みには片手しか使わないものもある。Wormsley(1980)とWright, Wormsley, and Kamei-Hannan(2009)はKusajima(1974)を参考に、片手読みを右手と左手の2つに、また両手を使用する読み方を、①全て右手で読み、左手は行頭を確認するだけの読み方(the left marks pattern)、②行移し動作も含め、常に両手を併行させる読み方(the parallel pattern)、③行末近くまでは両手を併行させているが、左手が先に次の行頭を見つけて待機し、右手が遅れて行移しをする読み方

(the split pattern)、④左手が行頭から行の中程まで読み、行の後半は右手が読む左右の手が独立した読み方(the scissors pattern)の4つに分類した。

このような手の使い方と読速度の関係について、両手を使う読み方は片手だけより速いこと(Bürklen, 1932; Millar, 1984; Mousty and Bertelson, 1985; Foulke, 1991)、さらに両手読みについて、優れた点字使用者はまず左手が行頭を読み始め、行の中央にくると行末までは左手に代わって右手だけで読み進め、右手が読んでいる間に左手は次の行頭を探るという左右の手が別々の機能を持つ読み方をしており、前述したthe scissors patternが効率的であることが指摘されている(Bertelson, Mousty, and D'Alimonte, 1985; Millar, 1987; Foulke, 1991; Davidson, Appelle, and Haber, 1992)。我が国では木塚(1999)が、片手読みでは行末から次の行頭ま

で指先を移動する際に大きな時間的ロスを生じるが、左手が行の前半を受け持ち、右手で行末を読んでいるうちに、左手で次行の行頭を読み始めればよいこと、左手と右手の受け持ちの割合は得意な方を多く読ませればよいこと、速く読めるようになれば2行のある時期平行して読み、記憶でつないでいけるようにもなることを指摘した。これらを踏まえて、文部科学省(2003)は、「左手で行頭部分と次の行への移りを受け持ち、右手で行の後半を引き継いで受け持てば、次の行に移るために要する時間は全くなくなる」と、点字指導における効率的な両手読みについて述べている。

ところで点字触読時の効率的な手の動かし方に関する研究を行った草島(1937, 1983)は、点字文の触読時における左右の人差し指の行間の動きに着目した分析から、両手読みにおける左右の手の使い方について次の6パターンがあることを明らかにしている。第Ⅰ型は、左指は同伴しないで、次の行頭で右指(読み指)が逆行左走してくるのを待機する。第Ⅱ型は、左指が行の中程まで同伴して、ここで左指(同伴指)は右指(読み指)と別れる。第Ⅲ型は、左指(同伴指)が行の終り近くの句ぎれあたりまで右指(読み指)に同伴し、ここで左右に別れる。第Ⅳ型は終始左右両指頭を接して読み、そのまま行間運動を行う。第Ⅴ型は左指が読み指で、右指が援助指として働き、左指1本のみで行間運動をする。第Ⅵ型は行の前半を左指が、後半を右指が読む。さらに熊沢(1969)は、これらに加えて第Ⅰ型とは正反対に左指だけで読む第Ⅶ型と、第Ⅱ型よりも左指の逆行がはるかに急で直線的に次の行頭に戻る第Ⅷ型の2パターンがあることを指摘した。このような手の使い方は、読速度の左右差が影響していることが考えられる。筆者(1999)は熟達者の点字読みの優位な手のタイプ(以下、手のタイプ)と両手読みの利得(以下、両手の利得)との関係について、左右差が小さい対象者に両手の利得が大きいこと、右手優位と左手優位では右手優位なものに両手の利得が大きく表れ、左手優位のもの

は個人差が大きいことを報告したが、単純に手のタイプだけでは両手の利得を十分に説明できなかった。

そこで本研究では、熟達者の点字読みのビデオ画像をもとに手の使い方を分析し、両手の利得と読速度の左右差の視点から軌跡パターンとその特徴を検討した。

Ⅱ. 方法

1. 対象者

本研究では日本点字委員会が定めた「点字能力検定規則」1級である1分間の読速度351文字以上(山口, 1982)を熟達者とした。対象者として得られた熟達者は男性22人、女性14人、計36人である。調査実施時の平均年齢は39.0歳(SD=13.6)、最高齢は62歳、最年少は15歳で、利き手は右手35人(97.2%)、左手1人(2.8%)であり、全員が盲学校小学部1年時から点字を使用していた。

2. 点字読速度と点字を読む優位な手

(1) 点字読速度の測定：対象者に、両手読みと右手と左手による片手読みの3つの方法により、できるだけ速く課題文を音読するように指示し、1分後に「止め」の合図で音読を中止させた。そしてそれぞれの読み方の1分間の誤読文字を除いた正答音読文字数を測定した。両手読みでは、1行目の最初の文字列に両手を置かせたが、その後は対象者が日常点字を読んでいる手の使い方と読むように教示し、特定の方法を指定したものではない。片手読みでは、指示された片手のみを使うように制限し、他方の手は紙押さえに使用させた。これらの場면을ビデオカメラ(SONY製, SDR-SR12)で対象者の正面から記録した。

(2) 点字を読む優位な手の決定：得られた右手と左手による1分間の読速度から、手のタイプを決定するために、片手読みの左右差の程度を相対的に示す指標であるRLHS(Relative Left Handed Superiority; Mousty and Bertelson, 1985)を算出した。RLHSは、左手読速度から右手読速度を減じ、その数を右手読速度あるい

点字読み熟達者の手の使い方に関する研究

Table 1 対象者の年齢と点字読速度に関するプロフィール

対象者ID	年齢	両手 (文字)	右手 (文字)	左手 (文字)	RLHS	R2HG	軌跡パターン		
							草島ら	牟田口	
B型 (3人)	B1	45	629	517	501	-0.03	0.217	VI変形	両手活用型
	B2	15	495	324	309	-0.05	0.528	VI	両手活用型
	B3	54	358	218	236	0.08	0.517	VI変形	両手活用型
	Mean		494.0	353.0	348.7	0.00	0.420		
	SD		110.6	123.8	111.8	0.06	0.144		
R型 (17人)	R1	40	675	547	286	-0.91	0.234	VI	両手活用型
	R2	53	508	456	321	-0.42	0.114	VI	両手活用型
	R3	40	502	407	292	-0.39	0.233	VI	両手活用型
	R4	47	466	383	223	-0.72	0.217	VI	両手活用型
	R5	47	455	372	302	-0.23	0.223	VI	両手活用型
	R6	57	446	379	244	-0.55	0.177	VI	両手活用型
	R7	17	438	344	237	-0.45	0.273	VI	両手活用型
	R8	33	430	361	257	-0.40	0.191	VI	両手活用型
	R9	30	426	357	226	-0.58	0.193	VI	両手活用型
	R10	25	424	382	195	-0.96	0.110	VI	両手活用型
	R11	50	418	361	199	-0.81	0.158	VIII	非両手活用型
	R12	62	414	364	221	-0.65	0.137	VI	両手活用型
	R13	34	396	392	134	-1.93	0.010	I	非両手活用型
	R14	42	393	356	213	-0.67	0.104	VI	両手活用型
	R15	45	382	323	257	-0.26	0.183	VI	両手活用型
	R16	56	367	331	211	-0.57	0.109	VI	両手活用型
	R17	23	356	314	156	-1.01	0.134	II	非両手活用型
Mean		440.9	378.2	233.8	-0.68	0.165			
SD		71.2	53.1	48.3	0.38	0.063			
L型 (16人)	L1	49	484	105	485	3.62	-0.002	V型変形	非両手活用型
	L2	49	452	295	414	0.40	0.092	VI変形	両手活用型
	L3	41	443	213	343	0.61	0.292	VI変形	両手活用型
	L4	53	445	72	440	5.11	0.011	V型変形	非両手活用型
	L5	54	424	45	435	8.67	-0.025	VII	非両手活用型
	L6	19	421	186	382	1.05	0.102	V	非両手活用型
	L7	52	416	196	361	0.84	0.152	VI変形	両手活用型
	L8	17	387	263	355	0.35	0.090	VI変形	両手活用型
	L9	35	381	167	377	1.26	0.011	VI変形	両手活用型
	L10	53	380	123	379	2.08	0.003	IV	非両手活用型
	L11	42	377	61	330	4.41	0.142	V	非両手活用型
	L12	30	367	55	368	5.69	-0.003	VII	非両手活用型
	L13	30	360	78	327	3.19	0.101	V	非両手活用型
	L14	17	352	179	358	1.00	-0.017	VI変形	両手活用型
	L15	32	357	223	330	0.48	0.082	V型変形	非両手活用型
	L16	16	351	159	339	1.13	0.035	V型変形	非両手活用型
Mean		399.8	151.3	376.4	2.49	0.067			
SD		40.0	74.9	44.1	2.34	0.081			

1) RLHS=(左手読速度-右手読速度)/遅い手の読速度

2) Bは両手型 (|RLHS| ≤ 0.2), Rは右手型 (RLHS < -0.2), Lは左手型 (RLHS > 0.2) を示す。

3) R2HG=(両手読速度-速い手の読速度)/速い手の読速度

4) 両手活用型は、1行の中に左手、両手併行、右手の三つの手の使い方が観察される読み方、非両手活用型はこれらの一部しか観察されない読み方。

は左手読速度のうち読速度の遅い手（以下、遅い手）の読速度で除して得られる値である。本研究でもMousty and Bertelson (1985) に倣い、この値が0.2を超えたものを左手型（以下、L型）、 -0.2 より小さいものを右手型（以下、R型）、 ± 0.2 以内を両手型（以下、B型）と定義して分類した。その結果、B型は3人（8.3%）、R型は17人（47.2%）、L型は16人（44.5%）となった。さらに、両手読みと右手あるいは左手のうち読速度の速い手（以下、速い手）による片手の読速度を比較するため、片手読みに対する両手読速度の増減の割合を示すR2HG (Relative Two-Handed Gain; Mousty and Bertelson, 1985) を算出した。これは、両手読速度から速い手の読速度を減じ、その値を速い手の読速度で除して得られる値で、両手の利得を意味している。Table 1に、対象者の点字読速度に関するプロフィールを示した。

(3) 課題文：課題文には、平成9年5月、毎日新聞朝刊に掲載された紀行文を用いた。これをパソコンで点訳し、点字プリンタ（ジェイ・ティー・アール製、New ESA 721）により、1行32文字・1ページ18行のレイアウトで両面印刷した。なお課題文は、両手読み、左右の手による片手読み用の3種類を作成し、それぞれの難易度が等質となるように連載された記事から引用した。

(4) 軌跡の解析方法：草島（1937, 1983）と熊沢（1969）は独自の触運動記録装置を用いているが、筆者はビデオによる観察からその軌跡を記録した。対象者の両手読みによるビデオ画像を1秒30コマに分割して再生し、各行における左手だけを使用する読み方（以下、左手）、両手を併行させる読み方（以下、両手併行）、右手だけを使用する読み方（以下、右手）を目視により特定した。その作業は筆者を含めた2人が別々に行い、不一致の箇所は合議の上で決定した。さらに、左手、両手併行、右手それぞれの方法で読んだ1行あたりの平均マス数を算出した。その際、課題文の第1パラグラフ7行のうち、2行目から6行目までを使用した。こ

れは、1行目は行頭に両手を置くように指示を与えたこと、また改行する7行目はマス数が少なくなることから、いずれも手の使い方に影響することを考慮したものである。5行分の総マス数は141マスで、1行あたり28.2マスであった。

Ⅲ. 結果

1. 出現した軌跡パターン

対象者36人の軌跡パターンを草島（1937, 1983）、熊沢（1969）に倣って第I型から第VIII型に分類し、各パターンの特徴が顕著に観察された対象者の軌跡をFig. 1-1からFig. 1-10に示した。課題文2行目から6行目までの読みを使用している手を、左手は細実線、両手併行は太実線、右手は破線のアンダーラインで表示した。

(1) 第I型：右手だけで読み、左手は読みには用いない。右手が読んでいる間に左手は同時に次行頭に進んで待機し、行移しは右手のみで行うものである。Fig. 1-1に対象者R13の軌跡を示した。この型は1人のみ（3%）であった。

(2) 第II型：行の前半は左右両手で読み進め、後半は右手のみ読み続ける。この時左手は次行端に移動して待機し、行移しは右手のみで行うものである。この型も対象者R17 (Fig. 1-2) のみの1人（3%）であった。

(3) 第III型：行頭から行末近くまで両手で読み進め、行末は右手だけで読み、行移しは左手が先に開始して右手はやや遅れて行うものである。Fig. 1-3は、この定義にしたがって作成した軌跡である。本研究の対象者でこの型に該当する者はなかった。

(4) 第IV型：この型は終始両指を接触させたまま読み進め、行移しも両手は常に併行するという特徴がある。Fig. 1-4は対象者L10の軌跡である。4行目行頭のみ左手読みが見られるが、他の行は全て両手併行であり、この型と判断した。左手が右手を押すような動きで、行移しは左手が先行し、右手は一瞬遅れて続いた。この型も1人（3%）であった。

(5) 第V型：行のほとんどを左手で読み、

点字読み熟達者の手の使い方に関する研究

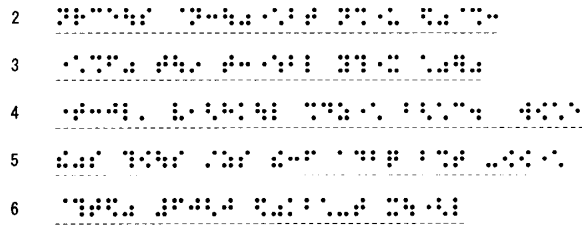


Fig. 1-1 第I型（右手のみ：対象者 R13）

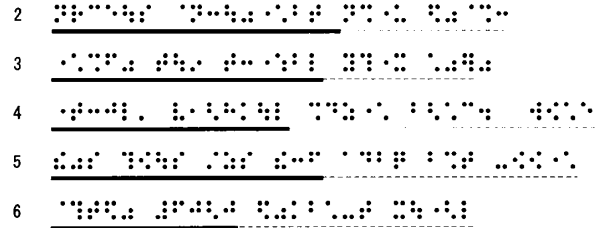


Fig. 1-2 第II型（前半両手，後半右手：対象者 R17）

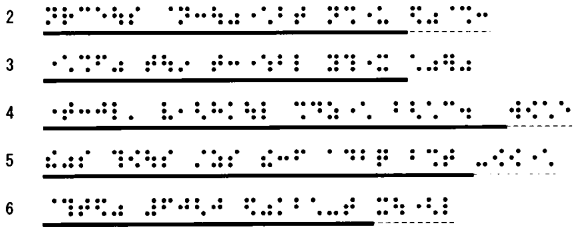


Fig. 1-3 第III型（両手併行，行末右手：対象者なし）

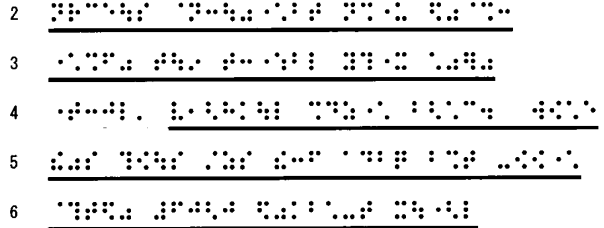


Fig. 1-4 第IV型（両手併行：対象者 L10）

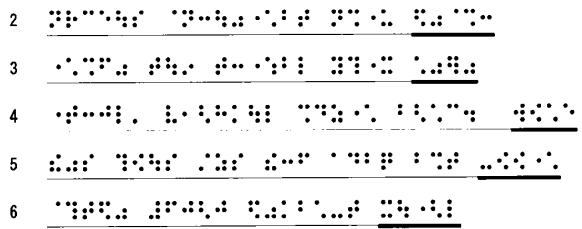


Fig. 1-5 第V型（行末のみ両手：対象者 L11）

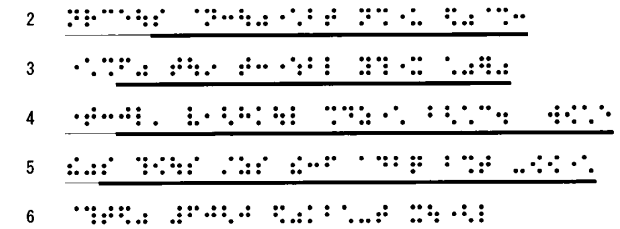


Fig. 1-6 第V型変形（行頭のみ左手：対象者 L1）

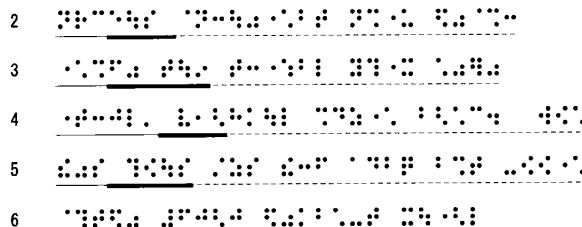


Fig. 1-7 第VI型（前半左，後半右：対象者 R9）

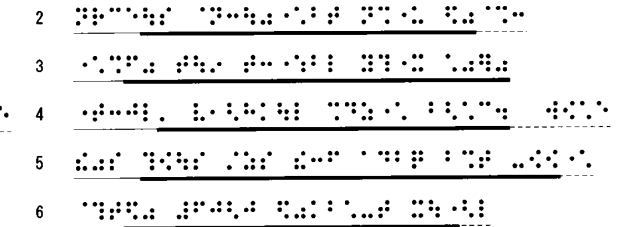


Fig. 1-8 第VI型変形（中程に両手併行：対象者 L3）

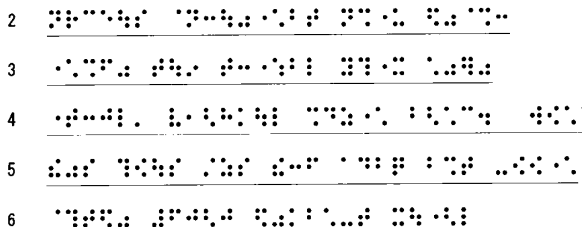


Fig. 1-9 第VII型（第I型と正反対で左手のみ：対象者 L5）

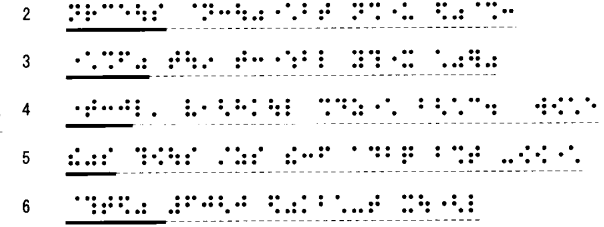


Fig. 1-10 第VIII型（行頭のみ両手併行：対象者 R11）

行末でわずかに両手併行が観察される。左手で終止読み、右手は行末の小範囲のみで同伴するので、左手で読むのと変わりがない。この型には、L型の4人(11%)が該当した。Fig. 1-5は対象者L11の軌跡である。

(6) 第V型変形：第V型と異なるのは、左手と両手併行の割合である。左手は行頭の数文字のみで、行のほとんどを両手併行させている。草島(1937, 1983)、熊沢(1969)には見られなかった型で、L型の4人(11%)が該当した。Fig. 1-6は対象者L1の軌跡である。

(7) 第VI型：この型は、左右両手が同一行の左右両端から行の中程まで迫ってある地点で接触し、そこで左手から右手へと読む手が入れ替わる読み方であり、草島(1937, 1983)の模式図では両手が併行するところは全くない。今回の対象者に、両手併行がわずかに見られるが、行頭は左手、行末は右手という分割した読み方が観察されたので、これを第VI型とした。その結果、B型1人とR型14人の合計15人(42%)が該当した。Fig. 1-7は対象者R9の軌跡である。

(8) 第VI型変形：上記の定義と比較すると、行頭は左手、行末は右手という分割した読み方は同一であるが、行中程の両手併行が長い読み方であり、これをVI型変形とした。B型2人とL型5人の合計7人(19%)が該当した。Fig. 1-8は対象者L3の軌跡である。

(9) 第VII型：この型は草島(1937, 1983)には見られず、熊沢(1969)の定義によるものである。第I型と正反対の動き、すなわち左手だけが触読指として働き、右手は行末部分でわずかな動きを見せるだけで停留し、行移しは左手のみで行う。これにはL型の2人(5%)が該当した。Fig. 1-9は対象者L5の軌跡である。

(10) 第VIII型：これも熊沢(1969)の定義であり、第II型よりも左手の逆行がはるかに急で、直線的に次の行頭に戻っているという第II型の変形である。対象者R11(Fig. 1-10)のみ1人(3%)が該当した。

2. 手のタイプ別に見た1行あたりの手の使い方

手の使い方を定量的に検討するため、1行あたり平均28.2マスにおいて、「左手」「両手併行」「右手」それぞれの方法で読んだマス数を求めた。Fig. 2は、各対象者の1行を読む際に使用した手の使い方の割合(%)を示したものである。これらについて各対象者のRLHSの値に基づくB型($|\text{RLHS}| \leq 0.2$)、R型($\text{RLHS} < -0.2$)、L型($\text{RLHS} > 0.2$)ごとに結果をまとめた。

(1) B型：Fig. 2の上段のB1からB3にB型3人の結果を示した。B1は、行頭から5.4マス(19.2%)を左手、行中央の12マス(42.6%)を両手併行、行末10.8マス(38.2%)を右手で読んでいた。B2とB3も手の使い方の割合に違いはあるが、3人に共通して、行頭は左手、行中央は両手併行、行末部分は右手を使用していた。

(2) R型：Fig. 2の中段に、R型17人の手の使い方を示した。両手読速度が675文字、右手読速度が547文字、左手読速度が286文字を記録した対象者の中で最も読速度が速かったR1は、行頭から4.8マス(17.0%)を左手、行中央の7.4マス(26.2%)を両手併行、行末の16.0マス(56.8%)を右手で読んでいた。また、17人のうち14人(82.4%)は、B型と同様、三つの使い方の割合に違いはあるが、左手、両手併行、右手を使用していた。一方、R11、R13、R17の3人(17.6%)は、これらとは異なる手の使い方を示した。R11は、行頭の1文節に相当する5.3マス(18.4%)のみ左手を用い、右手と接触した直後に左手は次行へ移動し、残りの22.9マス(81.6%)を右手だけで読んでいた。R13は、全てを右手のみで読んでいた。左手は行頭部分に待機しているものの、右手が行末を読み終えて、次行に移動して左手に接触する直前に左手を浮かせ、右手が行頭から読み進めていた。R17は両手併行が14.8マス(52.5%)、右手が13.4マス(47.5%)でその割合はほぼ等しかった。R11のRLHSは-0.81であるが、R13はR型で最大の-1.93、R17は-1.01を示しており、この2人は左手読速度が右手読速度の半分以下の対象者であった。3人とも読速度の遅い左手を使う

点字読み熟達者の手の使い方に関する研究

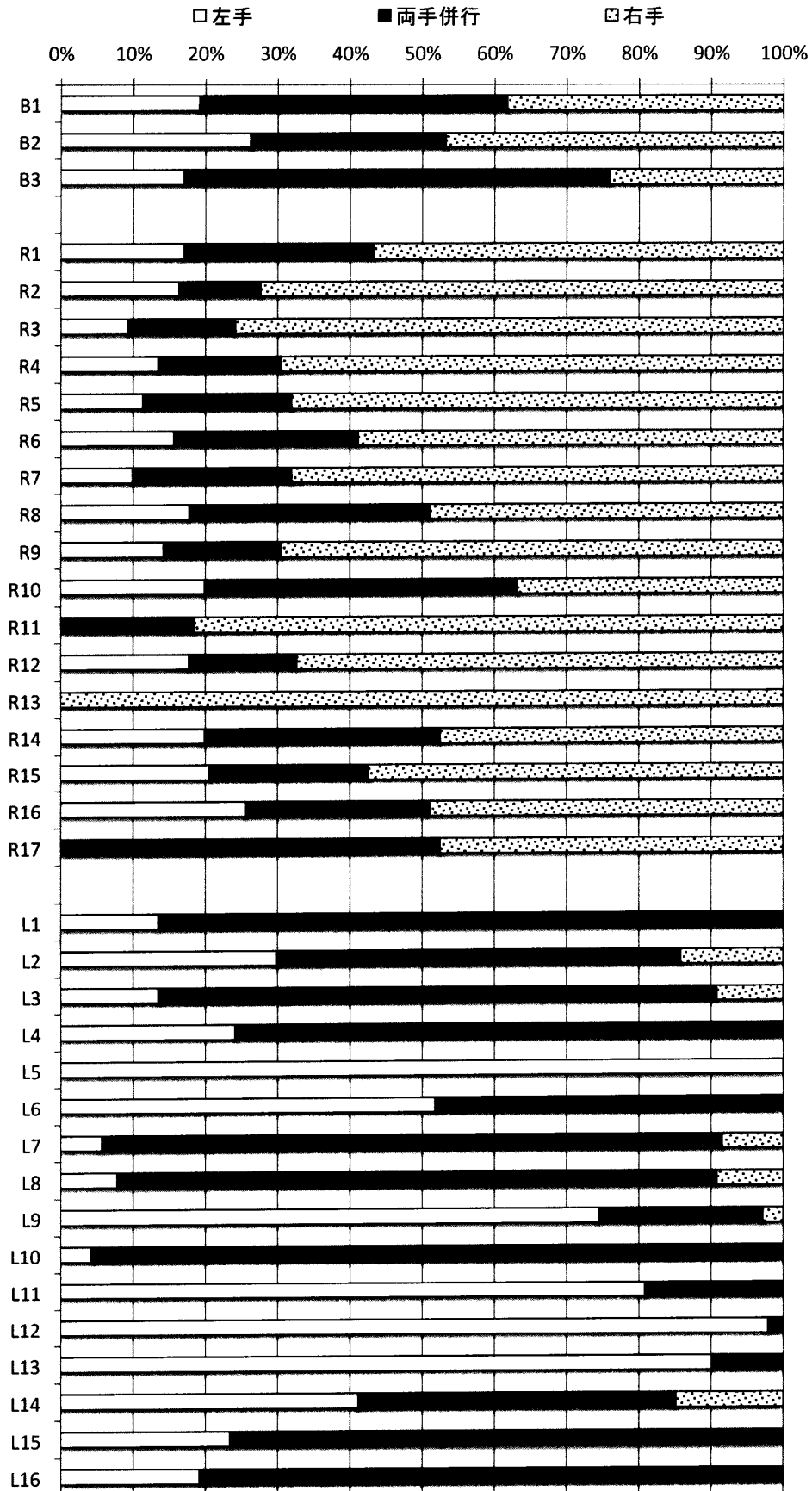


Fig. 2 タイプ別にみた1行あたりの手の使い方

場面は観察されなかった。

(3) L型：Fig. 2の下段は、L型16人の手の使い方を示したものである。L2、L3、L7、L8、L9、L14の6人（37.5%）には、B型と同様に左手、両手併行、右手の読みが観察された。一方、その他の10人（62.5%）には読速度の遅い右手読みは全く観察されなかった。L15を除く9人のRLHSを見ると、その値はいずれも1.0を超えており、L5は最大の8.67を示していた。

(4) 各タイプの比較：それぞれの手で読んだ割合（%）を角変換後、各タイプの比較を行った。Fig. 3は、読みに用いた手の割合の平均（角変換後の値、以下同じ）を示したものである。主に行頭部分を読む「左手」では、L型が41.0（SD=24.3）と最も多く、次いでB型の27.0（SD=2.7）、R型が19.5（SD=9.5）と最も少なかった。行中程で多く観察される「両手併行」では、L型が46.4（SD=23.0）、B型が40.7（SD=7.7）、R型は27.7（SD=9.6）となった。主に行末部分を読む「右手」では、L型は6.7（SD=9.0）と最も少なく、B型が36.9（SD=5.7）、R型は53.8（SD=11.5）と最も多かった。手のタイプ（L型・B型・R型）と使用した手（左手、両手併行、右手）を要因とした2要因混合計画による

分散分析の結果、手のタイプ条件と使用した手の条件の交互作用が有意であった（ $F(4, 66) = 6.85, p < .01$ ）。水準別誤差項を用いた単純主効果検定によれば、左手読みならびに両手併行条件では手のタイプ条件の効果は有意でなかったが、右手読み条件において手のタイプ条件の効果が有意であった（ $F(2, 33) = 34.23, p < .01$ ）。右手読み条件における手のタイプ条件別の割合について、LSD法による多重比較の結果、R型はB型およびL型より右手で読んだ割合が有意に高く、またB型もL型よりその割合は有意に高かった（ $MSe = 109.82, p < .05$ ）。次に、手のタイプ別に使用した手の割合について単純主効果を検定した結果、B型では使用した手の割合に有意差はなく、R型とL型で有意差があった（R型 $F(2, 66) = 5.71, p < .01$ ；L型 $F(2, 66) = 8.25, p < .01$ ）。LSD法による多重比較の結果、R型では左手を使用した割合と両手併行の割合の間に有意差が無く、右手を使用した割合は左手や両手併行の割合よりも有意に高かった（ $MSe = 371.10, p < .05$ ）。L型では左手と両手併行の割合の間に有意差は無く、右手を使用した割合は左手や両手併行の割合よりも有意に低かった（ $MSe = 371.10, p < .05$ ）。

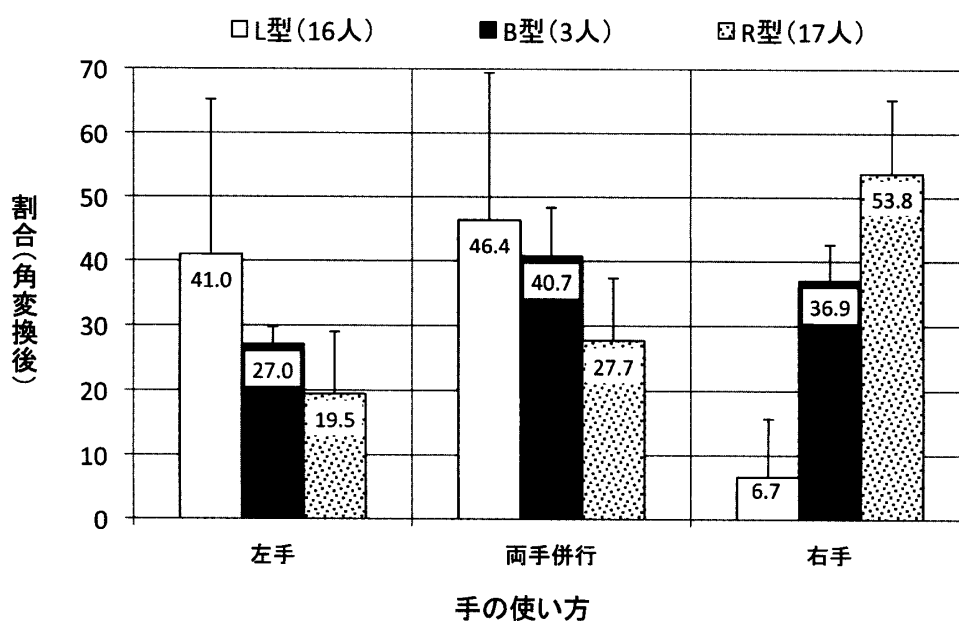


Fig. 3 タイプ別にみた手の使い方

3. 左右差・両手の利得との関係から見た新たな分類

(1) 両手活用型と非両手活用型：対象者の軌跡を検討した結果、草島（1937, 1983）や熊沢（1969）が分類した8つの型の内の7つと、これらには該当しない2つの型が表れた。しかしながら、いずれの型に該当するかその特定に迷うケースもあった。そこで、簡便でしかもその特徴が明確に分かる新たな分類を検討した。それは、1行の中に左手、両手併行、右手の三つの手の使い方が観察される両手活用型（以下、

a 型）と、これらの一部しか観察されない非両手活用型（以下、非 a 型）による分類である。なお、Fig. 2に示した対象者L9は行末の0.8マス（3%）を右手で読んでいたが、右手使用は1行のみで他の行には全く観察されなかったため、非 a 型に分類した。その結果、 a 型は22人（61.1%）であり、非 a 型は14人（38.9%）となった（Fig. 4）。さらに手のタイプ別に見ると、 a 型には、L型16人中5人（31.3%）、R型17人中14人（82.4%）、B型3人中3人（100%）が含まれていたのに対し、非 a 型には、L型11人

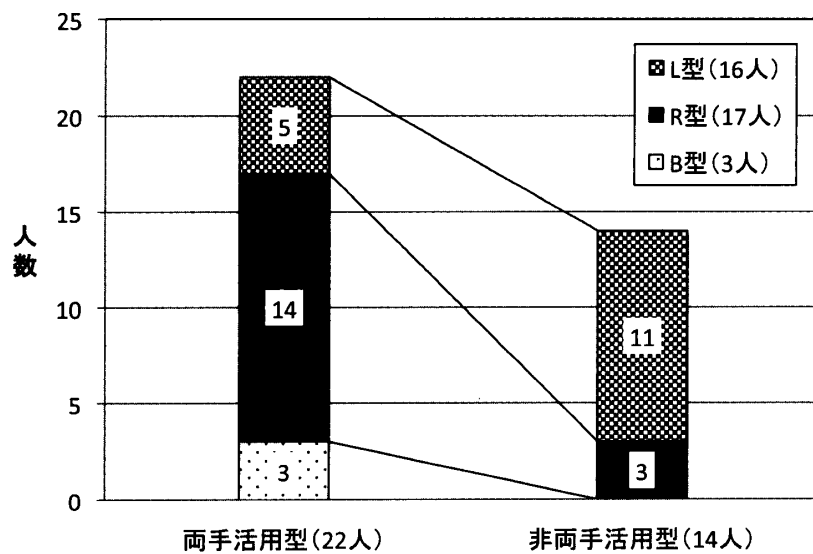


Fig. 4 両手活用型・非両手活用型のタイプ別分類

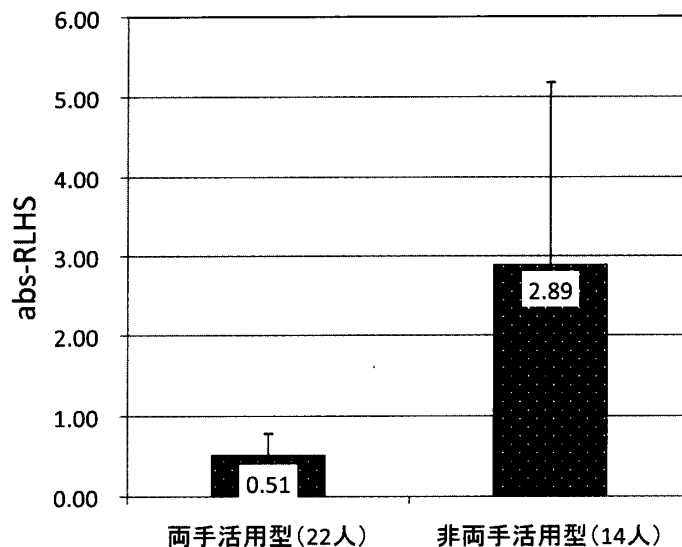


Fig. 5 両手活用型・非両手活用型別に見た左右差 (abs-RLHS) の比較

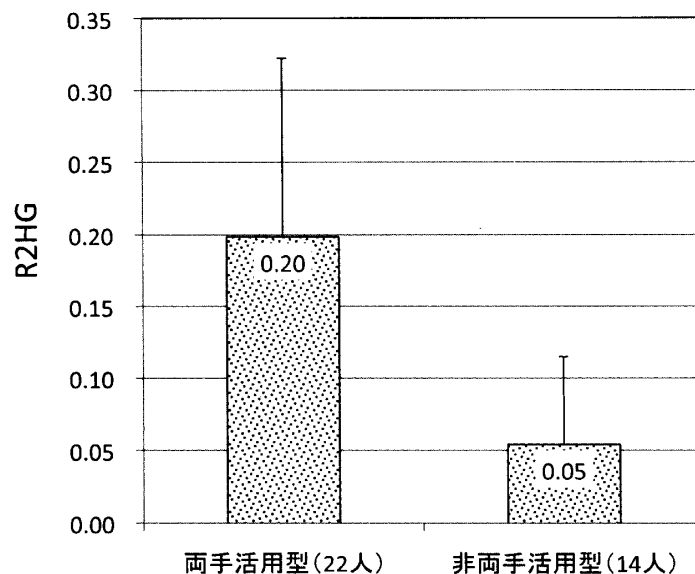


Fig. 6 両手活用法・非両手活用法別に見た両手読みの利得 (R2HG) の比較

(68.7%) と R 型 3 人 (17.6%) が含まれた。

(2) 読速度の左右差：Fig. 5は、*a*型と非*a*型のRLHSを比較したものである。RLHSは左手が優位の場合は正数で、右手が優位の場合は負数で示されるため、ここではその絶対値（以下、abs-RLHS）を比較した。その結果、左手読み、両手併行、右手読みのいずれもが出現する*a*型の平均は0.51 (SD=0.28) に対して、その一部しか出現しない非*a*型は2.89 (SD=2.29) を示した。ここで両者の平均値の差の検定を行った。分散の大きさが等質と見なせなかったため ($F(21,13) = 71.44, p < .01$)、ウェルチの方法によるt検定を行った結果、2グループ間の平均の差は有意であった（両側検定: $t(13) = 3.73, p < .01$ ）。このことから、*a*型は非*a*型より左右差が小さいことが分かった。

(3) 両手読みの利得：Fig. 6は*a*型と非*a*型のR2HGを比較したものである。*a*型の平均は0.20 (SD=0.12) に対して、非*a*型は0.05 (SD=0.06) を示した。そこで両者の平均値の差の検定を行った。ここでも分散の大きさが等質と見なせなかったため ($F(21,13) = 4.04, p < .05$)、ウェルチの方法によるt検定を行った。その結果、2グループ間の平均の差は有意であ

った（両側検定: $t(33) = 4.54, p < .01$ ）。このことから、*a*型は非*a*型より両手の利得が大きいことが分かった。

IV. 考察

1. 草島・熊沢による軌跡パターンの分類

本研究では、草島 (1937, 1983) の 6 パターンと熊沢 (1969) の 2 パターンの定義に従い、熟達者の手の使い方を検討した結果、行頭から行末近くまで両手で読み進め、行末は右手だけで読む第Ⅲ型に相当する対象者はいなかった。一方でこれらのいずれにも該当しない別の 2 パターンが観察された。1つは行頭からの大半を左手で読み、行末の一部に両手併行が表れる第Ⅴ型とは異なり、行のほとんどを両手併行させる第Ⅴ型の変形であった。もう1つは、第Ⅵ型の変形である。第Ⅵ型とは、左右両手が同一行の左右両端から行の中程まで迫ってある地点で接触し、そこで左手から右手へと読む手が入れ替わる読み方で、完全に左右の手が独立した読みを行うものとされている。かなりの速度で移動する行の途中で、両手併行の動きが全く見られずに左右の手が入れ替わるのが可能かとの疑問が残るが、本研究では両手併行がわずかに

見られるパターンをVI型とし、VI型変形は両手併行の範囲が行の半分以上に見られるパターンとした。その結果、熟達者には9つの軌跡パターンが出現したことになる。草島(1983)は、「第I・第II・第V型は、両手による呼応・協働効果を十分享受しておらず、能率の高い行間運動とは言い難い」と述べた。しかし本対象者には、第I型と第II型にそれぞれ1人、第V型とその変形にそれぞれ4人の計10人(28%)が該当した。さらに、「第VI型も両指を使っているが、実は片手読みを左右で分担したものであり、行間運動も片手読みのそれとほとんど異ならない」として草島が推奨しないVI型とその変形には22人(61%)が該当した。一方、「行間運動は、特に第III型、第IV型が有効であるから、これを推奨したい」という2つの型ではIV型に1人(3%)しか該当しておらず、草島の推奨する読み方とは異なる結果となった。

2. 点字を読む手

点字を読む手の使い方を読速度の左右差から検討した結果、対象者は読速度の速い方の手を主に使っていることが明らかになった。Fig. 2に示した各対象者の左手読みと右手読みを比較すると、R型では全員に優位な右手だけの読み方が多く出現し、逆にL型では不得意な右手読みは16人の内の6人(37.5%)にしか観察されていない。このことはFig. 3からも示された。すなわちR型では右手を使用した場合が左手を使用した割合よりも有意に高く、L型では右手を使用した割合は左手の割合よりも有意に低かったという結果である。では、両手を併行させる時の読み指はどうであろうか。Fig. 2では左手優位のL型に両手併行が多く観察されており、L型は両手併行と左手との間に有意差は見られなかった。つまり、L型は左手と同程度の割合で両手併行による読み方が観察されたことが示された。ただ一人、行の全てを両手併行させる第IV型を示したL10の左手読速度は379文字、右手読速度は123文字でRLHSは1.26、また両手読速度は380文字でR2HGは0.003であり、左手読速度と違いはない。ビデオ画像では両手

を併行させているが左手が右手を押し動きをしており、行末は右手を持ち上げて左手で読んでいることが観察されたことから、読み指は全て左手であると考えるのが妥当であろう。また、行頭を左手で読み、残りの大部分を両手併行させる第V型変形に分類された対象者L1、L4、L16のRLHSは、3.61、5.11、1.13と1.0を超える。また両手の利得はそれぞれ-0.002、0.011、0.035であり、彼らもL10と同様に読み指は左手と思われる。草島(1983)は両手併行の意義について、「同伴指は読み指に同伴することにより、読み指が行を脱線するおそれなくなり、点字読みにおいて感情上安定感・確実感を与える」ことを指摘している。いずれの手が優位であっても左右差が大きい対象者の遅い手は読み指としてではなく、草島(1983)が指摘するような機能のために活用していると推察される。さらに、草島(1983)とBürklen(1932)は、両手を揃えることによってできるだけ「知覚の窓」を拡げる機能があることを指摘している。その場合には、成果として両手の利得に反映されることが考えられるが、本研究では検討できなかった。また、本研究では草島(1983)のような特別な記録機器を使用しておらず、熟達者の読速度の分析にはビデオの映像を用いた。今後速読時の手の使い方を定量的に記録できる機器を用いて検討できれば、さらに詳細な分析が可能であると考えられる。

3. 両手活用型と両手活用型による新たな分類

草島(1983)も指摘したように対象者は全ての行を同一のパターンで読むことはなく、その特定には困難を伴ったが、9つの多様なパターンが表れた。そこで今回、新たな定義で分類を検討した。それは、1行の中に左手、両手併行、右手の三つの手の使い方が観察される両手活用型とこれらの一部しか観察されない非両手活用型による分類である。その結果、両手活用型は22人(61.1%)、非両手活用型は14人(38.9%)に分類された。そして、左右差の指標abs-RLHSの平均は、両手活用型が0.51に対して非

両手活用品は2.89で両手活用品が有意に小さく、さらに両手の利得の平均は、両手活用品が0.20に対して非両手活用品は0.05で有意に大きいという結果を得た。すなわち、優位な手のタイプにかかわらず、行頭は左手、行の中程は両手併行、行末は右手が観察される両手活用品は左右差が小さく両手の利得も大きい、右手あるいは左手だけの読みと両手併行しか観察されない非両手活用品は、左右差が大きく両手の利得も低いことが示唆された。なお、非両手活用品の分散は両手活用品の分散と比較して有意に大きいことから非両手活用品群は一つの群としては捉えきれず、対象者を増やすなどして今後も継続して検討する必要があると考える。

4. 効率的な両手の使い方

草島（1983）の推奨する第Ⅲ型と第Ⅳ型は両手併行が行の多くを占める読み方であり、読み指に他方の手を同伴させることによって読みの効率が高まること、すなわち前述した「知覚の窓」の拡大による効果を指摘したものと推察される。しかし本研究では第Ⅲ型はおらず、第Ⅳ型は1人のみであった。一方、「行の中央を基点として、左右両指が集まったり離れたりする珍現象が興味深く、また特徴的である」と述べた第Ⅵ型は草島（1983）が推奨しないパターンであるが、このthe scissors patternこそ、前述した多くの研究者が指摘する効率的な読み方といえよう。Foulke（1991）は、両手を併行させる読み方が減少することは読書をしない時間を減らすことであり、その結果読速度が増加することを指摘している。このことは、優位な手の片手読速度よりも両手読速度が上回ること、すなわち両手読みの利得（R2HG）が大きいことが効率的な両手の使い方であることを意味している。本研究では両手活用品、つまり右手、両手併行、左手の3つ使い方が表れる対象者に両手読みの利得が大きかった。さらに両手読みでは右手が前の行の終わりをまだ読んでいる間に、左手は次の行を読み始めるとの指摘もある（Bürklen, 1932; Foulke, 1982; Bertelson et al., 1985; 黒川, 1987）。両手活用品に左右の手が

別々の部分を読む動きが観察されたが、これらについてはさらに詳細な検討が必要であり、今後の課題としたい。

文献

- Bertelson, P. Mousty, P. and D'Alimonte, G. (1985) A study of braille reading: 2. Patterns of hand activity in one-handed and two-handed reading. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, 235-256.
- Bürklen, K. (1932) *Touch reading of the blind*. American Foundation for the Blind. New York.
- Davidson, P. W. Appelle, S. & Haber, R. N. (1992) Haptic scanning of braille cells by low and high-proficiency blind readers. *Research in Developmental Disabilities*, 13, 99-111.
- Foulke, E. (1982) Reading Braille. In Schiff, W. & Foulke, E. (Eds.). *Tactual Perception: A Source Book*, New York: Cambridge University Press.
- Foulke, E. (1991) Braille. In Heller, M. A. & Schiff, W. (Eds.). *The Psychology of Touch*. LEA, New Jersey, 219-233.
- 木塚泰弘 (1999) 中途視覚障害者の触読効率を向上させるための総合的・点字学習システムの開発 - 点字サイズの評価法, サイズ可変点字印刷システム, 学習プログラム・CAIの開発 -. 平成7年度～平成10年度科学研究費補助金 (基盤研究 (A) (2)) 研究成果報告書.
- 熊沢八千代 (1969) 盲児の触読に関する研究. *盲心理研究*, 16, 39-47.
- 黒川哲宇 (1987) 点字触読時における手の機能分担について. *視覚障害教育・心理研究*, 5(1・2), 1-6.
- 草島時介 (1937) 点字の研究. 甲栄社出版部.
- Kusajima, T. (1974) Visual reading and braille reading: An experimental investigation of the physiology and psychology of visual and tactual reading. American Foundation for the Blind. New York.
- 草島時介 (1983) 点字読書と普通読書. 秀英出版.
- Millar, S. (1984) Is there a "best hand" for Braille? *Cortex*, 20, 75-87.
- Millar, S. (1987) The perceptual "window" in two-handed braille: Do the left and right hands process text simultaneously? *Cortex*, 23, 111-122.
- 文部科学省 (2003) 点字学習指導の手引 (平成15年改訂版). 大阪書籍.

点字読み熟達者の手の使い方に関する研究

Mousty, P. and Bertelson, P. (1985) A study of braille reading: 1. Reading speed as a function of hand usage and context. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, 217-233.

牟田口辰己 (1999) 点字読み熟達者の読速度に関する研究. 視覚障害, 159, 1-20. 日本盲人福祉研究会.

山口芳夫 (1982) 日本点字表記法概説. ジャスト出版.

Wormsley, D. P. (1980) *The effects of a hand move-*

ment training program on the hand movements and reading rates of young braille readers, Ann Arbor, MI: University Microfilms International.

Wright, T. Wormsley, D. P. and Kamei-Hannan, C. (2009) Hand movements and braille reading efficiency: Data from the Alphabetic braille and contracted braille study. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 103(10), 649-661.

—— 2011.8.15 受稿、2012.2.29 受理 ——

Hand Movements of Skilled Braille Readers — Investigation of Braille Reading Trajectory —

Tatsumi MUTAGUCHI

From an analysis of hand movements from videos of 36 skilled braille readers with reading speeds of 351 characters per minute or more, nine types were observed, more than in the classification of Kusajima (1983). We investigated the braille reading hand in three types, B type in which the right-left difference reading speed with one hand was less than 20%, and R and L types in which the difference exceeded this level. R type was right hand and L type was left hand; in other words, it was found that they used mainly their dominant braille reading hand. To further clarify the characteristics of the nine observed types, we broadly divided subjects into two-handed type (61.1%), in which three strategies of λ left-hand reading ϵ from the start of a line, λ combined two-handed use ϵ in reading the middle of a line, and λ right-hand reading ϵ of the end of a line were observed, and non-two-handed type (38.9%) in which this was only partially observed. The right-left difference was significantly smaller in two-handed type than in non-two-handed type, demonstrating a significantly larger benefit with both hands. The two-handed type included 5 of 16 (31.3%) L type readers, 14 of 17 (82.4%) R type readers, and 3 of 3 (100%) B type readers. In contrast, non-two-handed type included 11 (68.7%) L type readers and 3 (17.6%) R type readers.

Key words: Braille reading speed, skilled braille readers, right-left difference, trajectory, hand movements