

肢体不自由と身体運動

Physical Activities for the Physically Challenged

松 浦 孝 明

目 次

肢体不自由のある高校生の運動中の課題と空間の把握との関連	46
—方向概念検査とFrostig視知覚検査の結果から—	

肢体不自由のある高校生の運動中の課題と 空間の把握との関連

—方向概念検査とFrostig視知覚検査の結果から—

松浦 孝明

1. はじめに

肢体不自由は運動障害を有する。したがって、体育授業を展開する上で運動障害に配慮したルールの変更や用具の使用など様々な工夫がなされてきた。しかし、運動技能の発達という観点から着目すれば、上手に運動できず体育授業中に見られる課題は運動障害によるものだけでなく、個々それぞれに別々の原因を持っている。全生徒に共通する点は、肢体不自由に起因する身体各部位の動かしにくさであるが、その他には乳幼児期からの遊びや運動の未経験と誤学習による運動技能の発達に関する学習レディネスの不足などが挙げられる。またこれらの様々な要因が複合的に関係しあい運動場面において課題として現れると考えられる。また、肢体不自由のある生徒は様々な知覚障害を併せ持つものも多く、これらも運動技能の発達に何らかの影響を及ぼしていると考えることが妥当である。筑波大学附属視覚障害特別支援学校との連携による共同研究では、肢体不自由のある生徒が訴

える見えにくさは視力低下によるものでないことや、身体座標軸の形成に課題があることが指摘された。また、第35回肢体不自由実践研究協議会では、空間把握の困難が運動技能の発達に影響を与えていることが協議された。一般的にも運動場面において空間概念の形成と視覚情報を有効に活用することはきわめて重要なことであり、肢体不自由のある生徒の運動場面の課題を整理するにあたり空間概念の形成と視覚情報の処理について検討することは意義あることと考える。

本研究では、肢体不自由のある生徒が視覚情報として示された運動を見た後自ら運動する上でどのような課題を生じるか整理し、今後の体育授業の指導の手だてや支援の資料とすることを目的とする。併せて、生徒の方向概念の形成と視知覚の発達を調べることで、運動中の課題との関係を検討した。

2. 対象

対象は本校高等部第1学年から第3学年に在籍する生徒24名(男11名, 女13名)である。これらの生徒は、教科学習を主とする教育課程のクラスに属している。生徒の属性(概要)は、表1に示されている。障害名は、学校医の整形診による学校所有の記録を参考にした。移動方法は、体育授業場で運動に取り組んでいる移動方法

表1 生徒の概要と各運動検査の結果

NO.	性別	障害名	移動方法	授業	運動課題				
				スラローム走	検査1	検査2	検査3	検査3-2	
1	女	CP.痙直型	電動車いす	○	○	○	○		
2	女	CP.痙直型	手動車いす	×	○	○	×	×	
3	男	CP.痙直型	独歩	○	△	○	△	○	
4	女	筋疾患	手動車いす	○	○	○	○		
5	女	CP.アテトーゼ	独歩	○	○	○	○		
6	男	CP.痙直型	独歩	○	○	○	○		
7	女	脊髄疾患	電動車いす	○	○	○	○		
8	女	CP.痙直型	電動車いす	○	○	○	○		
9	男	CP.痙直型	電動車いす	○	○	○	×	○	
10	女	頭部外傷	独歩	○	○	○	○		
11	男	CP.痙直型	手動車いす	△	×	○	△	○	
12	女	CP.痙直型	手動車いす	×	△	×	×	×	
13	男	CP.失調型	独歩	○	○	○	○		
14	男	CP.失調型	独歩	○	○	○	○		
15	男	CP.アテトーゼ	手動車いす	○	○	○	○		
16	男	CP.痙直型	手動車いす	△	○	○	○		
17	女	CP.痙直型	独歩	○	○	○	○		
18	女	脊髄疾患	電動車いす	○	○	○	○		
19	男	CP.痙直型	電動車いす	○	○	○	○		
20	女	CP.失調型	独歩	△	○	○	×	○	
21	女	脊髄疾患	手動車いす	△	△	×	×	○	
22	女	CP.痙直型	手動車いす	○	○	○	×	○	
23	男	頭部外傷	独歩	○	○	○	○		
24	男	CP.痙直型	独歩	○	○	○	○		

である。

3. 方法

対象者に対して、運動検査、方向概念検査、フロスティック視知覚発達検査 (DTVP) を実施した。各検査は、平成19年7月第2週から第3週の体育授業もしくは放課後に行った。統計処理は、運動検査と方向概念検査の関係についてクロス表に集計しフィッシャーの直接確率検定を行った。検定には、SPSS 13.0 J for Windows (SPSS Inc) を使用した。

1) 運動検査

肢体不自由のある生徒が、視覚情報を参考として運動する上でどのような課題を有するか明らかにするために、スラローム走とそれに類似する三通りの運動による検査を行った。各検査とも、生徒一人ひとりに対して教師が手本となる運動を1回だけ行って見せ、同じ運動をするように求めた。教師は運動に対する説明は一切行わず、「今から手本となる運動を行います。全く同じように運動しなさい」と教示した後、運動を早歩き程度のスピードで手本を示した。試行を行う生徒はスタートライン上の黄色カラーコーン (以下コーン黄) の近くで赤色カラーコーン (コーン赤) との延長線上から教師の手本を見ることとした。また、自分が試行しない生徒は、他の生徒の試行や教員の手本を見ないように検査に対して背を向けて待機した。試行は検査1、検査2は1試行ずつ、検査3は第1試行で失敗した生徒のみ第2試行を行った。検査実施の順番は検査1を全員が行った後、同様に検査2を全員が実施し、最後に検査3を実施した。図1は、各検査の運動を示す。

・運動検査1

スタートライン上のコーン黄から、2m間隔にコーン赤を3個設置した。コーン黄の右側からスタートした後1番目のコーン赤まで直進し、2番目のコーン赤からスラローム走を行い、3番目のコーン赤でUターン (180度ターン) して復路もスラローム走でゴールラインまで戻る運動である。

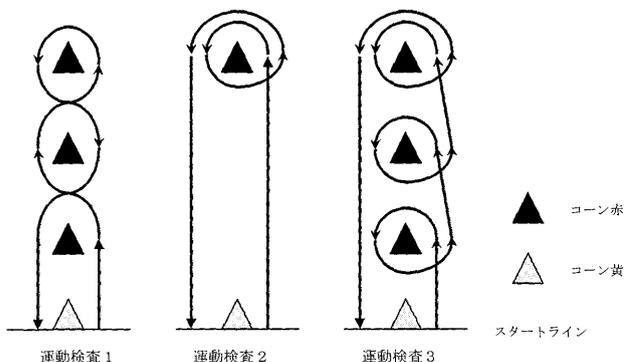


図1 運動検査のコース

・運動検査2

スタートライン上のコーン黄から、6m前方にコーン赤を1個設置した。コーン黄の右側からスタートした後前方のコーン赤まで直進し、コーン赤を1.5回転 (540度ターン) して復路はゴールラインまで直進で戻る運動である。

・運動検査3

検査1と同様にスタートライン上のコーン黄から、2m間隔にコーン赤を3個設置した。コーン黄の右側からスタートした後1番目のコーン赤まで直進し1回転する。次に2番目のコーン赤まで直進し1回転、同様に3番目のコーン赤まで直進し、コーン赤を1.5回転 (540度ターン) して復路はゴールラインまで直進で戻る運動である。

2) 方向概念検査

各生徒の方向概念の形成について検査を実施した。検査は、自己身体による方向指示 (自己検査) と、同方向を向いた他者身体の方角指示 (他者同方向検査)、対面した他者身体の方角指示 (他者対面検査)、および自分の方に足を向けた仰臥位の他者身体の方角指示 (他者臥位検査) であった (図2)。

自己検査では、立位のもは立位で、車いす使用者は車いすに座った姿勢で行い、「上とはどちらの方角でしょう。自分の指もしくは腕で指し示して下さい」という教示により、上→下→前→後→右→左の順で示すよう求められた。

他者同方向検査では、立位の生徒同士、車いすを使用する生徒同士がペアを組み行った。一人の生徒に対して「自分のペアの生徒の上とはどちらの方角でしょう。自分の指もしくは腕で指し示して下さい」という教示により、上→下→前→後→右→左の順で示すよう求められた。一人の生徒がすべての課題を終えた後に残りの一人の生徒に対して同じ手順で検査を行った。次に他者対面検査、他者臥位検査について同じ手順で検査を実施した。各検査の上下前後右左は1試行ずつ行った。各方向は、自己検査、他者検査どちらも頭頂の向く方向を「上」、足下方向を「下」、胸部の向く方向を「前」、背中の方角を「後」、身体の右方向を「右」、身体の左方向を「左」とすることを確認し実施した。

3) フロスティック視知覚発達検査 (DTVP)

対象生徒の中で、高等部教員のケース会で日常の学習活動の観察から視知覚の発達に障害を有していることが話題に挙がった痙直型脳性麻痺の生徒6名を抽出し、フロスティック視知覚発達検査 (以下DTVP) を実施した。

面検査では、10名(41.7%)が誤反応であった。「前」方向に対し7名(29.1%)、「後」1名(4.1%)、「右」「左」の逆転が8名(33.3%)であった。「前」方向の間違ひは全ての生徒が他者の胸部付近を指し示した。他者臥位検査では、11名(45.8%)が誤反応であった。この検査で「上」「下」方向の間違ひが初めて認められた(8名, 33.3%)。間違ひは「上」は天井方向、「下」は床方向を指していた。また1名のみ「下」で他者の足を指し示した。同様に、「前」7名(29.1%)、「後」8名(33.3%)が誤反応を示し、「前」は他者の頭上を指し示すものが多くその他に他者の足先(自分の直ぐ前)や胸部を指し示す間違ひであった。「後」については、他者の足や胸部を指し示す間違ひが多く見られた。

図2は他者検査の正反応の割合を方向別に示した。上下の方向に関しては立位や座位で行う同方向検査、対面検査では全員が正反応を示し、臥位になった場合に上下の判断を重力方向に指し示す生徒が見られた。前後の方向に関しては、対面検査の「前」方向で正反応の割合が減少した。対面する他者の「前」は自己の「前」と同じ空間を有しながら、方向は自己の「後」と同方向であり切り替えが難しい様子が認められた。反面、「後」の正反応の割合は臥位検査だけ減少した。臥位では、前述のように上下の判断を重力方向と判断した場合、前後を示す方向が見つからないため混乱する生徒が見られた。左右の方向に関しては、他者対面検査、他者臥位検査ともに8名(33.3%)の生徒が誤反応だった。これらの結果から、対象が自己身体から離れた場合前後と左右の方向が曖昧になる生徒が多くなることが示された。

表3は運動検査と方向概念検査の関係について示している。運動検査で成功した16名中方向概念が形成(全て

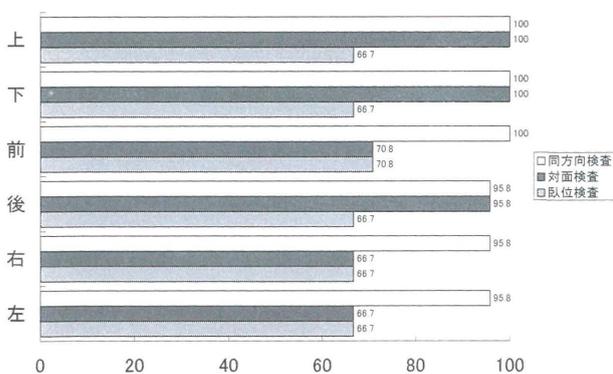


図2 他者検査の方向別正反応の割合 (%)

表3 運動検査と方向概念検査の関係

	人数 (%)		計
	方向概念形成	方向概念未形成	
運動検査成功	11 (68.8)	5 (31.3)	16
運動検査課題有	1 (12.5)	7 (87.5)	8
計	12 (50.0)	12 (50.0)	24

p<0.05

の検査で正反応)されていたもの11名(68.8%)、未形成(いずれかの検査で誤反応)のものは5名(31.3%)であった。また、運動検査で課題のある生徒8名中方向概念が形成されていたもの1名(12.5%)、未形成のものは7名(87.5%)であった。運動検査で成功した生徒は方向概念が形成されていた生徒が多く、反対に運動検査に課題のある生徒は、方向概念が未形成の生徒が多いことが明らかとなった(P=0.027)。

3) フロスティック視知覚発達検査 (DTVP)

学習活動の観察から視知覚の発達に障害を有していると思われた痙直型脳性麻痺の生徒6名を抽出しDTVPを実施した。対象生徒は運動場面において車いすを使用した。年齢は15歳から18歳であったが、DTVPの標準データは4歳から7歳11か月を対象としているため、検査結果の粗点により各下位検査で困難さが認められたか否かを判断することとした。表3は各下位検査の結果を粗点で示した。

「I 視覚と運動の協応」では全ての対象生徒の粗点が20以下であり困難さがあると推定される。6名とも、問題前半の「折れ線」の課題までは線が折れ曲がったり波打つ傾向が見られた。「3つの点」の課題では、2つめの点の手前で曲がる、点を突き抜ける、2つめの点から3つめの点に向かって曲線になるものがいた。また、鉛筆を持つ手で点を隠してしまう様子が観察された。「II 図形と素地」は、6名中3名が最高点を記録し残りの3名に困難さが認められ、これらの生徒は問題後半に複雑さが増すと図形を正確に把握することができなかった。「III 形の恒常性」は、6名とも抽出すべき図形の見落としがあり困難さを有していた。また、1名だけが間違った図形を選択していた。「IV 空間における位置」は、6名全てが最高得点を得た唯一の下位検査であった。「V 空間関係」は6名とも最後の問題をミスしており、形態や模様が複雑になるほど形を正確に把握できず困難を有していた。

5. 考察

体育授業では、運動を説明する際に運動を言語化したことばの説明と手本を見せて視覚的に伝える方法がとられる。また、運動を体感させる目的で指導者が運動者の

表4 フロスティック視知覚発達検査結果(粗点)

NO.	I	II	III	IV	V
2	16	18	13	8	7
9	10	20	16	8	7
11	20	20	12	8	7
12	13	14	16	8	7
16	20	16	14	8	6
19	15	20	16	8	6

身体を一緒に動かすことも行われる。ことばによる指示で運動をイメージできると判断した（運動とことばが一致していると思われる）簡単な運動は、手本を見せないで実施させることが多いが、今回の実験では、手本だけを見せて運動を実施させた際に肢体不自由のある生徒がどのような課題を有するかを検討した。

運動検査では、授業中に成功しているスラローム走を運動検査1として実施させると4名が失敗もしくは一部混乱を示した。これらの生徒は、手本を見ただけでは過去の運動経験と手本の運動を一致させて捉えることができずに別の運動と判断しており、手本を見て運動をイメージ化する時に過去の運動経験を参考として利用できていない。

運動検査2と運動検査3は今回の検査で初めて実施した運動である。運動検査2と運動検査3ではコーンを1.5回転した後直進で戻ってくる部分は共通する要素を持つ。運動検査3は、コーンが3つ設置されているが、1番目、2番目のコーンは同じ運動を繰り返している。運動検査2では2名が失敗したが、運動検査3では6名が失敗し2名が一部混乱（計8名）を示した。この結果から、簡単な運動であっても手本を見ただけでは運動がスムーズに行えない生徒がいることが明らかになった。ただし、運動検査3で1回目に課題を有した8名について行った2回目の試行では6名が成功し、2名が失敗した（表1 検査3-2）。2回目で成功した生徒は1回目の試行では手本の記憶が曖昧で、手本を2回見ることによって運動の記憶が正確になったと考えられる。したがって、これらの生徒の失敗の原因には視覚的な記憶やワーキングメモリに課題があることが考えられる。第2試行でも失敗した2名はその後個別に手本を見せて試行することを繰り返したが成功には至らなかった。

方向概念検査は、体育授業中の指示に合わせた判断基準を設定した。従来の文献（勝井⁴⁾、干川²⁾）とは臥位姿勢において判断基準が異なる。体育授業ではストレッチ体操等を行う際に臥位姿勢で腕を前方から挙上する運動（肩関節の上腕屈曲）は「手を頭の上に真っ直ぐ伸ばして」といった指示を出す。その場合の「上」は重力方向に対するものでなく、自己の立位（座位）時の方向を基準に運動方向を定めている。したがって、臥位課題でも重力方向ではなく頭と足の指す方向を上下、胸と背中への向く方向を前後として判断した。

今回の検査では、12名（50%）の生徒で方向概念の形成に課題が認められた。間違いの傾向は他者対面検査、他者臥位検査で顕著である。勝井は対面検査で前後方向および左右方向で自己身体の場合と比較して低率となり、方向概念が未形成のものは上下、前後、左右の方向を自己身体の部位と結合させて固定的に把握しているため、空間自体の物理的上下や対象自体の前後左右に視点を移動しえない特徴があることを挙げている。今回の間違いのパターンを検討しても同様の理由が考えられる。方向

概念の形成される年齢に関しては、勝井は障害のない子どもは自己身体を基準とした空間方向に対する客観的な理解は、上下方向が3～4才、前後方向が5～6才、左右方向が7～8才においてほぼ正確になると報告している。これに対して干川は脳性麻痺児を対象にした実験から、自己を中心とする方向概念の発達は障害のない子どもと変わらず、対面の人物が中心となり視点が移った場合には障害のない子どもより発達が遅れるが、概ね10歳程度で方向概念は正確になると述べている。これらの報告を参考にすれば、15歳以上の高校生は方向概念が形成されていることが予想されたが、二人に一人の割合で方向概念の形成に課題があるという結果は予想を大きく超えていた。また、勝井は方向性に対する認知の成立のための発達の要因として、行動空間における自己身体を基準とした上下、前後、左右の知覚的・運動感覚的経験とこれらに対応した“うえ”“した”等のことば自体の連合に基づく方向概念の形成を挙げている。今回の結果から、従前から指摘されている肢体不自由児の遊びや運動を含む生活経験の不足が、方向概念の形成に影響していることがあらためて示唆された。

運動検査との関係では、方向概念が未形成の12名中運動検査で失敗や一部混乱の生徒は7名おり、逆に方向概念で全検査が形成されていた生徒で運動検査を失敗したものは1名であった。また、運動検査で課題のある8名中7名が方向概念の形成に課題が見られた。したがって、方向概念の形成が視覚情報を参考にした運動に影響を及ぼしていることが示唆された。今回の運動検査は視覚情報の提示のみで実施したが、方向概念が未形成の生徒は視覚的な記憶を方向概念により補うことができないことが原因と思われる。それに対して、方向概念検査が未形成でも運動検査に成功した生徒は、比較的簡単な運動だったため感覚的な視覚的記憶だけで、空間の方向を意識しなくても成功することができたと考えられる。

当校生徒にはハンドボールなどの球技で上手に動けない生徒がいるが、方向概念の未形成がその一因となっていると考えられる例を挙げる。ハンドボールで守備側の選手が「相手を前に進ませない」と指示されると、ボールを保持する相手選手がサイドライン方向に向かって走ると相手の身体の前方に立って守備をする様子が見られる。ハンドボールの場合、相手の前方向とは自陣のゴール方向を指す。ゴールを対象として方向を判断することが理解できず、相手の胸部の向いている方向を前方向と判断していることが原因である。「相手の前」ということばと方向が一致していないために生じた結果である。ゲーム中は展開に応じてボール、相手選手、コート等を対象として視点を切り替えることが求められるが、方向や空間の概念が未形成であると自分の方向を見失うことになる。指導するときには「ゴールに近づけないように」と具体物を意識させながら指示する配慮が大切であろう。このように、運動課題が複雑になれば方向概念の発達の

遅れは運動の理解に影響を及ぼすと考えられる。また、干川は方向概念の形成は空間の中に自分を位置づけたり移動したりする行為によって促進されることを指摘しており、体育授業で様々な運動の体験を通して姿勢の変化や視点の移行を経験することで方向概念の発達を援助することが重要であろう。

視知覚や視知覚と関連した運動系の障害や視覚認知の障害は、視知覚障害、視空間障害、視覚構成障害などに分類され、対象の形態的特徴を同定する障害と対象の空間における位置の認知障害は異なることが示されている⁷⁾。脳性麻痺児の視知覚障害に関しては、臨床神経心理学、医学、工学、教育学などの分野で様々な報告が見られる^{10, 31, 51, 7-10)}。小枝⁸⁾は脳性麻痺癱瘓直型の子どもは視覚認知障害を合併する頻度が高く、未熟児で出生した場合はさらにその頻度が高くなることを報告している。木村ら⁹⁾も視知覚障害は感覚運動経験の不足だけでなく脳の病巣に基づく気質的な問題があることを指摘している。また、視知覚障害があると日常生活や学習で様々な困難が生じること等が報告されている(川間⁵⁾、佐島¹¹⁾)。森田⁹⁾は、癱瘓直型脳性麻痺両麻痺児は形態知覚と空間知覚の両方が障害されているケースと空間知覚が優位に障害されているケースがあると述べている。今回DTVのPの対象とした癱瘓直型脳性麻痺の6名の結果を見ると「図形と素地」では3名が最高点を上げているが、「空間関係」では6名全員が最後の問題を完成できず空間の知覚に障害を有するといえる。

運動検査との関係では、運動検査3に注目すれば6名中失敗3名、一部混乱有り1名である。この4名は方向概念検査でも誤反応を示していた。荏原らは、7歳以降になると空間認識は言語的なものを含めて構造化されていく論理的思考によるものへと変わっていくことを指摘しているが、空間の知覚に課題があり、合わせて方向概念の形成に課題のある生徒にとっては、運動中の空間を認識することは難しいと推察される。運動検査を視覚的にも論理的にも捉えることができずに試行する際に混乱を示したと考えられる。ただし、第2試行ではこれら4名中2名が成功していることから、空間認識に課題のある生徒に対しても視覚情報を提示する際には複数回見せることは有効であるといえよう。

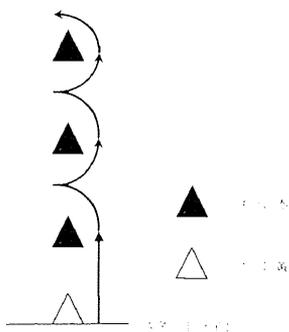


図3 事例の間違いパターン

以上の結果を総合すると、運動検査の正否に関しては、視覚的な記憶やワーキングメモリの課題と空間認識の課題との両方が影響していることが考えられる。今後は、個々の生徒の成否がどちらにより強い影響を受けているか検討を深める必要がある。ただし、運動検査3で第2試行以降も成功しなかった生徒2名は簡単な運動でも視覚情報の提示だけでは運動ができないことから、空間認識の課題が強く影響していると考えることが妥当であろう。したがって、これらの生徒には視覚情報以外の手だてを講ずる必要がある。例えば、コーンの左右を色分けしたり、1番目のコーンを赤、2番目のコーンを白、3番目のコーンを青に代えて区別しやすくするなど、運動する環境を工夫することも重要である。

6. スラローム走が上手にできなかった生徒の指導事例

授業中にスラローム走を初めて行った際、スラローム走ができなかった事例が成功するまでの指導の経過を記す。失敗のパターンは、コーンを回り始めると立ち止まり元の場所まで戻り、そのまま次のコーンに進み、同様の動きを繰り返した。(図3)。通過したコーンと次のコーンを見つめてコースを理解しようとするがコーンを見ることに集中し、全体の中で自分がどの方向を向いているか気づかず、どのように運動したら良いかが判らなくなってしまう様子であった。

指導の第1段階として、空間認識の課題を言語的に構造化させるために、スラローム走のイメージをことばで補足することをねらいとした。「1番目のコーンの右側を見て通過し、次に2番目のコーンの左側を見ながら通過する」というようにことばで説明しながらスラローム走を行うよう指示した。生徒は、「一番目のコーンの右側を見てコーンの横まで進む。コーンの横まで来たら2番目のコーンの左側を見て」と声に出して練習を繰り返すと徐々に往路のスラローム走ができるようになった。しかし、3番目のコーンをUターンする場で立ち止まり、復路のスラロームで混乱する様子が見られた。Uターンはコーンの周りを180度回るがコーンの左右の判別ができない。また、1、2番目のコーンと動きが異なることがその一因だと考えられた。加えて、Uターンを終えてどの位置から次のコーンに視線を移して良いか判断ができず復路に入れなかった。

指導の第2段階は、正しい動きを体感することを目的として教師がことばによる説明を加えながら車いすを後ろから押して一緒に歩きながらスラローム走を行った。この動きの体感の後、生徒はスラローム走を往復で成功させることができるようになった。

この事例を参考にすれば、体育指導の基本である「手本による視覚的な理解」、「ことばによる理解」、「運動の体感」が有効であると思われる。ただし、運動経験の未

経験、未学習および誤学習によるレディネスの不足を考慮すれば、視覚的及び言語的情報の提供は丁寧にかつ具体的な提示の仕方が求められる。運動の体感も同様であろう。

7. まとめ

特別支援教育の展開にむけて、通常の学校に対して体育授業の指導における有効な支援の方法や手だてを提供してゆくことが求められている。これからは、身体の動かしにくさに対するだけでなく、知覚特性にも考慮した指導や支援方法を検討する必要がある。本研究では、肢体不自由のある生徒が視覚情報の提示による運動が上手にできない原因を整理し、方向概念の形成や視知覚の発達との関係についてまとめることを目的とした。

視覚情報の提示による運動が上手にできない原因としては、

- ①視覚情報の記憶やワーキングメモリの課題
- ②方向概念の未形成
- ③空間認識の課題

が関係することが推測された。

また、方向概念の形成や空間認識の課題がある生徒の運動技能の上達に対する手だてとしては、

- ①視覚情報の繰り返し提示
- ②具体物をことばで説明した方向の指示
- ③正しい運動の体感
- ④運動環境の工夫

が有効だと考えられた。

本研究の課題として、運動検査の設定において運動の難易度とその提示の仕方に検討の余地があったと思われる。加えて、視知覚発達検査ではDTVPを使用した年齢的な限界があり詳しい検討ができなかった。対象年齢に適した検査を実施することでより詳細な結果を得ることが求められる。今後は、対象者を増し、方向概念と視知覚の発達との関係について検討を加えるとともに、眼球の随意的運動などの眼の機能との関係にも着目しながら、肢体不自由のある生徒の体育指導に有効な支援方法や手だてを整理してゆく必要がある。

<参考文献>

- 1) 荏原実千代 他, 2005, 低出生体重児における視知覚の発達の研究 - Frostig視知覚発達検査とWechsler系知能検査の結果から -, リハビリテーション医学, 42, 447-456
- 2) 干川 隆, 1993, 脳性まひ児の方向概念の発達に関する研究, 特殊教育学研究, 30, 5, 19-27
- 3) 笠井 健, 1993, 目と手の協応動作と空間知覚, 電子情報通信学会誌, 76, 11, 1156-1163
- 4) 勝井 晃, 1968, 方向概念の発達の研究 - 空間方向に関するコトバのりかいは手がかりとして -, 教育心

理学研究, 16, 1, 42-49

- 5) 川間健之介, 2006, 視覚認知の発達と支援, 別冊発達28 特別支援教育における臨床発達心理学的アプローチ, 10-22, ミネルヴァ書房
- 6) 木村美樹, 1992, 脳性麻痺直型両麻痺児の視知覚の特徴 - 第2報 訓練効果からの検討 - 作業療法ジャーナル, 26, 366-370
- 7) 木下守弘監訳, 1995, 臨床神経心理学, 108-139, 朝倉書店
- 8) 小枝達也, 1995, 未熟児脳性麻痺における認知障害, リハビリテーション医学, 32, 9, 594-595
- 9) 森田早紀子, 1998, 脳性麻痺児の知覚世界の理解のために, ボバースジャーナル, 21, 2, 212-218
- 10) 西 範子 他, 1991, 脳性麻痺直型両麻痺児の視知覚の特徴 - 第1報 Frostig's Testからの検討 - 作業療法ジャーナル, 25, 608-612
- 11) 佐島 毅, 2004, 肢体不自由児の視覚障害と認知障害, 肢体不自由教育, 165, 44-47