

報 告

肢体不自由特別支援学校児童生徒の栄養状態の評価指標の検討

Examination of nutrition assessment index for children of special support school for physically handicapped

野田智子

Tomoko Noda

キーワード：特別支援学校，肢体不自由児，栄養状態の評価，指標，検討

Key words：special support school, children with physically handicapped, nutrition assessment, index, examination

要 旨

肢体不自由特別支援学校児童生徒の栄養状態の評価シート作成の示唆を得るため，児童生徒の栄養状態を運動機能別に BMI 指標（BMI, % BMI）と Waterlow（H/A, W/H）指標で評価し，指標についての検討を行った。研究対象は肢体不自由特別支援学校 707 名の既存データである。その結果，運動機能が「臥位・座位」の児は，% BMI の中央値と，消耗性栄養障害を評価する W/H の中央値が「軽度～中等度栄養障害」，成長発育阻止性栄養障害を評価する H/A が「中等度栄養障害」に該当し，小学部から高等部へと成長が進むにしたがい「高度栄養障害」が増加する傾向を示した。一方，運動機能が「歩行障害」の児は % BMI と W/H の中央値が「正常」，H/A が「軽度栄養障害」に該当し，成長による経年変化は見られなかった。

このことから，運動機能が「臥位・座位」は「成長発育阻止性」と「消耗性」といった両方の栄養障害を抱える傾向にあり，成長が進むにしたがって栄養障害悪化のリスクがある。一方，運動機能が「歩行障害」は「成長発育阻止性」の栄養障害を抱える傾向にあるものの，「消耗性」栄養障害を抱える傾向は少なく，成長による栄養障害の悪化リスクも少ないといった運動機能による違いが示された。

以上から，BMI（BMI, % BMI）指標と Waterlow（H/A, W/H）は対象児の栄養状態の評価指標として適用可能と考えられる。しかし，評価基準は運動機能別に考える必要があり，本研究の運動機能別中央値が参考になると考えられる。肢体不自由特別支援学校児童生徒の栄養評価シートは運動機能別に作成する必要がある。

I. はじめに

新生児医療の進歩により，肢体不自由特別支援学校に在籍している児童生徒の障害程度は重度重複化して

いる。令和元年度の特別支援教育データ（文部科学省，2020）によると，特別支援学校肢体不自由部門の重複障害児の在籍率は小学部・中学部が 52.0%，高等部が 32.2%（平成 18 年までは学校種でカウント，平成 19

受付日：2021 年 8 月 30 日 受理日：2022 年 2 月 5 日

埼玉医科大学保健医療学部看護学科

年以降は、複数の障害種を対象としている学校はそれぞれの障害種毎にカウントしている)、また、学校において医療的ケアを必要とする児童生徒数は、平成18年度の5,901名から令和元年度は8,392名へと増加している(文部科学省, 2020)。

このような児童生徒では、健康異常のリスクが高く(船橋ら, 1989; 藤岡, 2007)、日常の健康管理は欠かさない。とりわけ、思春期には著しい身体変化を伴うため、健康異常のリスクが高くなる(小谷, 2007; 口分田ら, 2012)。研究者は、先行研究において、重症児の身長値と体重値は思春期以降に健常児標準値との差が大きくなり、やせ傾向が顕著なることを明らかにしている(野田ら, 2011)。また、前思春期(小学校低学年)に、摂食嚥下機能の発達がすりつぶし機能(離乳後期)の獲得まで至らなかった児童生徒の半数に、思春期以降、摂食嚥下機能の後退が生じることを明らかにし、定期的に児童生徒の栄養状態を評価し、適切な栄養ケアに繋げることの重要性について述べた(野田ら, 2012)。さらに、肢体不自由特別支援学校の児童生徒では障害の特徴から、文部科学省が推奨している「身長・体重標準成長曲線」や「肥満度」を用いて栄養状態を評価することの難しい場合が多く、定期的に計測している身体計測値(身長計測値, 体重計測値)が児童生徒の栄養状態の評価につながっていないという実態を明らかにした(野田ら, 2016; 野田ら, 2017; 野田ら, 2018)。

このことから、肢体不自由特別支援学校の児童生徒の実態に応じた栄養評価シートを作成し、肢体不自由特別支援学校児童生徒の栄養状態の評価を充実させることが課題と考える。学齢期にある児童生徒の栄養状態の評価の基本は、身長と体重といった身体計測による体格の評価であり、重要なのは「成長」を考慮した指標を使用して評価することである。小児臨床では、近年、Waterlow (1972) の提唱した H/A (身長 / 年齢比), W/H (体重 / 身長比) や、年齢に応じた BMI (Body Mass Index) の指標を用いて評価することが多い(東山, 2015)。

そこで、この体格評価の指標を用いて肢体不自由特別支援学校児童生徒の栄養状態を評価し、栄養状態の評価指標について検討することによって、肢体不自由特別支援学校における児童生徒の栄養評価シート作成の示唆を得たいと考えた。

昨今、COVID-19 の感染拡大により、肢体不自由特別支援学校における調査が困難となっている。そこで、現在の小児の標準値は 2000 年度厚生労働省および文部科学省が発表した身体計測値データから算出した基準値を標準値として用いていることに鑑み、本研究では 2004 ~ 2007 年のデータを用いて評価を行った。

II. 研究目的

BMI と Waterlow の指標を用いて肢体不自由特別支援学校児童生徒の栄養状態を評価し、栄養状態の評価指標について検討する。

III. 用語の定義

1. 肢体不自由特別支援学校児童生徒

肢体不自由とは、身体の動きに関する器官が、病気やけがで損なわれ、歩行や筆記などの日常生活動作が困難な状態であり、その程度が「肢体不自由の状態が補装具の使用によっても歩行、筆記等日常生活における基本的な動作が不可能又は困難な程度のもの」「肢体不自由の状態が上記に掲げる程度に達しないもののうち、常時の医学的観察指導を必要とする程度のもの」としている(文部科学省, 2021)。本研究では、移動に関する運動機能が寝たきりから歩行障害程度までを肢体不自由特別支援学校児童生徒とした(以下、対象児とする)。

2. 栄養状態の評価

栄養障害リスク者の早期発見を「栄養スクリーニング」、栄養障害者の確定を「栄養アセスメント」、栄養障害因子の同定を「栄養診断」といい、「栄養スクリーニング」から「栄養診断」までを栄養評価という(西岡, 2019)。本研究では、肢体不自由特別支援学校において定期的に実施されている健康観察や身体計測値から栄養障害のリスクのある児童生徒を抽出すること、及び、適切な栄養ケアに繋げる必要性のある児童生徒を抽出することを栄養状態の評価とした。

3. BMI 指標

BMI (Body Mass Index) とは、肥満や低体重(やせ)の判定に用いられる体格指数のこと。成人では [体重 (kg)] ÷ [身長 (m) の 2 乗] で求められる。小児では年齢によって標準値が異なるため、性別・年齢別 BMI 標準値により評価する。なお、本研究では BMI とともに、標準値と比較した % BMI も BMI 指標とした。

4. Waterlow 指標

Waterlow が 1972 年に提唱した栄養障害分類方法で、W/H (Weight for Height) と H/A (Height for Age) によって栄養状態を分類、評価する手法である。W/H は wasting (消耗性の栄養障害) を示し、比較的短期間の低栄養状態を反映すると考えられ、一方、H/A は stunting (成長発育阻止性の栄養障害) を示し、過去の慢性的な低栄養状態を反映するといわれている(東山, 2015; 恵谷, 2020)。

IV. 研究方法

1. 研究対象

2004～2007年に肢体不自由特別支援学校に在籍し、学校管理者と保護者の承認を得た小学1年～高校3年までの児童生徒の既存データである。

2. 既存データの内容

内容は、基本属性、合併症、身長、体重の身体計測値である。基本属性としては、学部、学年、性別、起因疾患、運動機能である。起因疾患は、脳原性と脳原性以外の2選択肢、運動機能については、大島の分類（大島, 1971）を参考に、寝たきり、座位、歩行障害、歩く、走る、の5選択肢とした。合併症は船橋（1989）の脳性麻痺の主な合併症とその相互関係を参考に、てんかん発作の有無、筋緊張の有無、摂食機能障害の有無、呼吸障害の有無とし、摂食嚥下機能については摂取している食形態変更必要性の有無、呼吸障害については喘鳴の有無とした。身体計測値は、調査年度の定期健康診断の身長と体重の計測値、新入生を除いた児は1年前の計測値とした。

3. 分析方法

評価は、BMI指標（BMI, % BMI）とWaterlow指標（H/A, W/H）を用い、その中央値と、栄養障害分類により分析を行った。

分析に際しては、運動機能の影響を考慮するため、運動機能を「臥位・座位」と「運動障害」（「歩行」「走る」を除く）に分類、成長の影響を考慮するため、小学

1～3年を「小低学部」、小学4～6年を「小高学部」、中学1～3年を「中学部」、高校1～3年を「高等部」に分類した。

BMI指標（BMI, % BMI）とWaterlow指標（H/A, W/H）の中央値は、対象児個々のBMI, % BMI（同年齢、同年齢BMI標準値に対する個々のBMIの比）、H/A（同年齢の児の身長に対する身長実測値の比）、W/H（同身長の標準体重に対する体重実測値の比）を算出した。なお、運動機能別のBMI, % BMI, H/A, W/Hの差については、マン=ホイットニーのU検定（データの正規性が棄却されたため）を実施した。なお、BMI, % BMI, H/A, W/Hの算出に際しては2000年の乳幼児身体発育調査値（厚生労働省）及び学校保健統計調査報告書（文部科学省）を標準値として用いた（加藤ら, 2004; 伊藤ら, 2010; 加藤ら, 2011）。

栄養障害分類は、% BMI, W/H, H/Aの3項目で行った。% BMIは% IBW（理想体重に対する実測体重）にしたがい、健常児の年齢別BMI標準値を理想として70%未満を「高度栄養障害」、70%～79%を「中等度栄養障害」、80～89%を「軽度栄養障害」、90%以上を「正常」の4分類とした（山中, 2019）。H/AとW/HはWaterlow分類にしたがい、W/Hは「高度栄養障害」「中等度栄養障害」「軽度栄養障害」「正常」「過体重」の5分類、H/Aは「高度栄養障害」「中等度栄養障害」「軽度栄養障害」「正常」の4分類とした（表1）。運動機能別の栄養障害分類の群間差の検定には、 χ^2 検定を実施した。

なお、統計的解析では、p値が0.05以下を有意とした。

表1. Waterlow 指標による栄養障害分類

n=707

分類	W/H		H/A	
高度栄養障害	70%未満		85%未満	
中等度栄養障害	70%以上以上	80%未満	85%以上	90%未満
軽度栄養障害	80%以上	90%未満	90%以上	95%未満
正常	90%以上	110%未満	95%以上	
過体重	110以上			

4. 倫理的配慮

データ収集は、発表者の所属機関の倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号：倫委第13号）。本研究において開示すべきCOIはない。データはすでにID化しており、個人が特定されることはないが、本研究では調査対象校が特定されないよう配慮した。

V. 結果

データ754の中で、進行性の起因疾患、本研究の肢体不自由に該当しない、運動機能が「歩く」「走る」、調査年の身体計測値（身長計測値、体重計測値）の記載のないデータを除く707データを分析対象とした。

707データの運動機能は、「臥位・座位」451名、「歩

表 2. 対象児の学部別運動機能別人数構成 n=707

学部	運動機能	男子	女子	総計
小低学部	臥位・座位	55	43	98
	歩行障害	31	30	61
小高学部	臥位・座位	42	51	93
	歩行障害	35	32	67
中学部	臥位・座位	74	60	134
	歩行障害	32	22	54
高等部	臥位・座位	77	49	126
	歩行障害	42	32	74
総計	臥位・座位	248	203	451
	歩行障害	140	116	256

行障害」256名であった。運動機能別の構成は、「臥位・座位」の小低学部98名(男子:55名,女子:43名),小高学部93名(男子:42名,女子:51名),中学部134名(男子:74名,女子:60名),高等部126名(男子:77名,女子:49名)であった。「歩行障害」の小低学部61名(男子:31名,女子:30名),小高学部67名(男子:35名,女子:32名),中学部54名(男子:32名,女子:22名),高等部74名(男子:42名,女子:32名)であった(表2)

1. 対象児の基本属性と特徴(表3)

起因疾患は、「臥位・座位」「歩行障害」とともに虚血性脳障害が80～90%,虚血性脳障害以外の染色体異常,代謝異常,脊髄疾患等が10～20%であった。

随伴症状として,てんかん発作のある児は、「臥位・座位」40～50%,「歩行障害」10～20%であった。また,筋緊張異常のある児は、「臥位・座位」60～70%,「歩行障害」20～30%,喘鳴のある児は、「臥位・座位」10～20%,「歩行障害」10%未満であった。摂食嚥下機能に障害,もしくは摂食嚥下発達に遅延があり普通食以外の食事形態を食べている児は、「臥位・座位」35～55%,「歩行障害」5～10%であった。

2. 対象児の栄養状態の評価

1) BMI 指標

(1) BMI, % BMI (表4, 表5)

BMIの中央値は,「臥位・座位」の小低学部が13.3,小高学部が13.5,中学部が14.4,高等部が15.1,「歩行障害」の小低学部が14.8,小高学部が15.5,中学部が16.9,高等部が19.2であり,全学部において運動機能による有意差が見られた($p<0.001$)。

BMIの% BMI中央値は,「臥位・座位」の学齢期総計は75.6%,「歩行障害」の学齢期総計は91.7%であった。学部別では,全学部ともに「臥位・座位」は70%台にあり,「歩行障害」は87～95%であり,全学部において運動機能による有意差が見られた($p<0.001$)。

において運動機能による有意差が見られた($p<0.001$)。

% BMIの栄養障害分類は,「臥位・座位」の全学部総計が,「高度栄養障害」38.4%,「中等度栄養障害」20.6%,「軽度栄養障害」19.7%,「正常」21.3%,「歩行障害」の学齢期総計は,「高度栄養障害」6.6%,「中等度栄養障害」14.1%,「軽度栄養障害」23.0%,「正常」56.3%であった。学部別では,「臥位・座位」の「高度栄養障害」は,小低学部12%であるが,その他の学部37～50%,「正常」は,小低学部30%であるが,その他の学部18～20%であり,全学部において運動機能による有意差が見られた($p<0.001$)。

2) Waterlow 指標(表4, 表5)

(1) W/H

W/Hの中央値は,「臥位・座位」の全学部総計は83.9%,「歩行障害」の全学部総計は99.2%であった。学部別では,全学部において「臥位・座位」は81～87%に,「歩行障害」は94～105%にあり,全学部で運動機能障害による有意差が見られた($p<0.001$)。

W/Hの栄養障害分類は,「臥位・座位」の全学部総計が「高度栄養障害」20.4%,「中等度栄養障害」20.2%,「軽度栄養障害」24.6%,「正常」26.2%,「過体重」8.6%,「歩行障害」の学齢期総計は,「高度栄養障害」2.7%,「中等度栄養障害」5.5%,「軽度栄養障害」14.8%,「正常」48.8%,「過体重」28.0%であり,全学部において運動機能による有意差が見られた($p<0.001$)。学部別では,「臥位・座位」の「高度栄養障害」は,小低学部9%であるが,小低学部を除いた学部19～27%,「正常」は,小低学部35%であるが,小低学部を除いた学部21～25%であった。一方,「歩行障害」の「正常」は,小低学部64%であるが,その他の学部39～49%であり,全学部で運動機能による有意差が見られた($p<0.001$)。

(2) H/A

H/Aの中央値は,「臥位・座位」の学齢期総計は

表 3. 対象児の起因疾患, 合併症

n=707

・起因疾患		脳原性疾患		脳原性以外の疾患		総計	
学部	運動機能	n	%	n	%	n	%
小低学部	臥位・座位	84	85.7%	14	14.3%	98	100.0%
	歩行障害	51	83.6%	10	16.4%	61	100.0%
小高学部	臥位・座位	79	84.9%	14	15.1%	93	100.0%
	歩行障害	57	85.1%	10	14.9%	67	100.0%
中学部	臥位・座位	111	82.8%	23	17.2%	134	100.0%
	歩行障害	45	83.3%	9	16.7%	54	100.0%
高等部	臥位・座位	114	90.5%	12	9.5%	126	100.0%
	歩行障害	60	81.1%	14	18.9%	74	100.0%
総計	臥位・座位	388	86.0%	63	14.0%	451	100.0%
	歩行障害	213	83.2%	43	16.8%	256	100.0%

・てんかん発作		有		無		総計	
学部	運動機能	n	%	n	%	n	%
小低学部	臥位・座位	47	48.5%	50	51.5%	97	100.0%
	歩行障害	8	13.6%	51	86.4%	59	100.0%
小高学部	臥位・座位	43	47.8%	47	52.2%	90	100.0%
	歩行障害	10	14.9%	57	85.1%	67	100.0%
中学部	臥位・座位	55	41.4%	78	58.6%	133	100.0%
	歩行障害	12	23.1%	40	76.9%	52	100.0%
高等部	臥位・座位	51	40.8%	74	59.2%	125	100.0%
	歩行障害	18	24.3%	56	75.7%	74	100.0%
総計	臥位・座位	196	0.440449	249	0.559551	445	100.0%
	歩行障害	48	0.190476	204	0.809524	252	100.0%

・筋緊張の異常		有		無		総計	
学部	運動機能	n	%	n	%	n	%
小低学部	臥位・座位	62	63.3%	36	36.7%	98	100.0%
	歩行障害	10	16.9%	49	83.1%	59	100.0%
小高学部	臥位・座位	64	68.8%	29	31.2%	93	100.0%
	歩行障害	16	24.2%	50	75.8%	66	100.0%
中学部	臥位・座位	88	66.2%	45	33.8%	133	100.0%
	歩行障害	17	32.7%	35	67.3%	52	100.0%
高等部	臥位・座位	77	62.6%	46	37.4%	123	100.0%
	歩行障害	22	30.6%	50	69.4%	72	100.0%
総計	臥位・座位	291	65.1%	156	34.9%	447	100.0%
	歩行障害	65	26.1%	184	73.9%	249	100.0%

・呼吸障害		有		無		総計	
学部	運動機能	n	%	n	%	n	%
小低学部	臥位・座位	20	20.8%	76	79.2%	96	100.0%
	歩行障害	1	1.6%	60	98.4%	61	100.0%
小高学部	臥位・座位	13	14.0%	80	86.0%	93	100.0%
	歩行障害	1	1.5%	65	98.5%	66	100.0%
中学部	臥位・座位	23	17.2%	111	82.8%	134	100.0%
	歩行障害	0	0.0%	32	100.0%	32	100.0%
高等部	臥位・座位	21	16.7%	105	83.3%	126	100.0%
	歩行障害	0	0.0%	74	100.0%	74	100.0%
総計	臥位・座位	77	17.1%	372	82.9%	449	100.0%
	歩行障害	2	0.9%	231	99.1%	233	100.0%

・摂食嚥下障害		再調理食		普通食		総計	
学部	運動機能	n	%	n	%	n	%
小低学部	臥位・座位	53	55.2%	43	44.8%	96	100.0%
	歩行障害	3	4.9%	58	95.1%	61	100.0%
小高学部	臥位・座位	46	50.0%	46	50.0%	92	100.0%
	歩行障害	7	10.6%	59	89.4%	66	100.0%
中学部	臥位・座位	60	45.1%	73	54.9%	133	100.0%
	歩行障害	4	7.4%	50	92.6%	54	100.0%
高等部	臥位・座位	42	33.6%	83	66.4%	125	100.0%
	歩行障害	3	4.1%	71	95.9%	74	100.0%
総計	臥位・座位	201	45.1%	245	54.9%	446	100.0%
	歩行障害	17	6.7%	238	93.3%	255	100.0%

表 4. 対象児の BMI・%BMI・W/H・H/A の中央値

n=707

運動機能	小低学部	小高学部	中学部	高等部
・ BMI 値				
臥位・座位	13.3	13.5	14.4	15.1
	P < 0.001 **			
歩行障害	14.8	15.5	16.9	19.2
・ %BMI				
臥位・座位	79.6%	77.2%	71.5%	70.1%
	P < 0.001 **			
歩行障害	94.6%	91.1%	87.3%	92.0%
・ W/H				
臥位・座位	87.1%	84.1%	82.4%	81.1%
	P < 0.001 **			
歩行障害	98.3%	99.8%	93.9%	105.1%
・ H/A				
臥位・座位	91.7%	87.4%	87.2%	88.6%
	0.9703	0.0025 **	0.0029 **	P < 0.001 **
歩行障害	91.8%	91.3%	91.6%	92.8%

マン=ホイットニーのU検定

両側P値 * : P<0.05 ** : P<0.01

89.0%、「歩行障害」の学齢期総計は 91.9%であった。学部別では、全学部において「臥位・座位」は 87～92%、「歩行障害」は 91～93%にあり、小低学部以外の学部で運動機能障害による有意差が見られた（小高学部と中学部 p<0.01, 高等部 p<0.001）。

H/A の栄養状態区分は、「臥位・座位」の学齢期総計が「高度栄養障害」30.8%、「中等度栄養障害」21.3%、「軽度栄養障害」26.6%、「正常」21.3%、「歩行障害」の学齢期総計は「高度栄養障害」15.2%、「中等度栄養障害」21.1%、「軽度栄養障害」29.1%、「正常」35.5%であった。学部別では、「臥位・座位」の「高度栄養障害」は、小低学部 17%であるが、その他の学部 29～41%、「正常」は、小低学部 34%であるが、その他の学部 30～41%であり、小高学部と高等部において運動機能障害による有意差がみられた（p<0.01）。

VI. 考察

1. 対象児の特徴について

対象児では、主障害である運動機能障害の他、知的障害、感覚障害、呼吸機能障害、摂食嚥下機能障害、循環器系障害、内分泌系障害、膀胱直腸障害など複数の障

害を合併していることも珍しくない（染谷ら, 2005: 長ら, 2005: 尾本ら, 2005）。船橋（1989）は、周産期の脳障害に起因する非進行性の運動障害の主な合併症として、てんかん発作、筋緊張の異常、呼吸障害、摂食嚥下障害をあげている。本研究では、「臥位・座位」「歩行障害」ともに筋緊張の異常のある児が最も多く、次いで摂食嚥下障害があり普通食以外の食形態を摂取している児、てんかん発作のある児であった。最も少なかったのは呼吸機能障害があり喘鳴の見られる児であった。対象児では、てんかん発作、筋緊張の異常、摂食嚥下障害、呼吸障害は、「臥位・座位」「歩行障害」のいずれにおいても出現しやすい合併症であることが分かる。しかし、その割合は「歩行障害」より「座位・臥位」の方が高く、運動機能による影響が大きいと考えられる。「座位・臥位」の合併症に対する健康管理はより重要である。一方、成長による経年推移では、「臥位・座位」は成長が進むに従い、全ての合併症の割合が低くなる傾向を示しているのに対し、「歩行障害」では、てんかん発作と筋緊張の異常が高くなる傾向を示していることから、「歩行障害」におけるてんかん発作と筋緊張に対する健康管理は継続的に行っていく必要がある。藤岡（2007）、船橋ら（1989）、木谷（2007）は、加齢に伴う思春期

表 5. 対象児の栄養障害分類 (% BMI・W/H・H/A)

n=707

・BMI分類		高度栄養障害 (70%未満)		中等度栄養障害 (70以上80%未満)		軽度栄養障害 (80以上90%未満)		正常 (90%以上)		P 値		
学部	運動機能	n	%	n	%	n	%	n	%			
小低学部	臥位・座位	12	12.2%	25	25.5%	32	32.7%	29	29.6%	P < 0.001 **		
	歩行障害	1	1.6%	6	9.8%	11	18.0%	43	70.5%			
小高学部	臥位・座位	34	36.6%	17	18.3%	23	24.7%	19	20.4%	P < 0.001 **		
	歩行障害	3	4.5%	8	11.9%	20	29.9%	36	53.7%			
中学部	臥位・座位	64	47.8%	28	20.9%	16	11.9%	26	19.4%	P < 0.001 **		
	歩行障害	6	11.1%	13	24.1%	13	24.1%	22	40.7%			
高等部	臥位・座位	63	50.0%	23	18.3%	18	14.3%	22	17.5%	P < 0.001 **		
	歩行障害	7	9.5%	9	12.2%	15	20.3%	43	58.1%			
総計	173	38.4%	89	20.6%	96	19.7%	451	21.3%	P < 0.001 **			
	17	6.6%	59	14.1%	144	23.0%	256	56.3%				
・H/A分類		高度栄養障害 (85%未満)		中等度栄養障害 (85%以上90%未満)		軽度栄養障害 (90%以上95%未満)		普通 (95%以上)		P 値		
学部	運動機能	n	%	n	%	n	%	n	%			
小低学部	臥位・座位	17	17.3%	14	14.3%	34	34.7%	33	33.7%	0.3011		
	歩行障害	7	11.5%	15	24.6%	17	27.9%	22	36.1%			
小高学部	臥位・座位	31	33.3%	24	25.8%	24	25.8%	14	15.1%	0.007 **		
	歩行障害	11	16.4%	12	17.9%	21	31.3%	23	34.3%			
中学部	臥位・座位	55	41.0%	25	18.7%	27	20.1%	27	20.1%	0.093		
	歩行障害	12	22.2%	11	20.4%	15	27.8%	16	29.6%			
高等部	臥位・座位	36	28.6%	33	26.2%	35	27.8%	22	17.5%	0.001 **		
	歩行障害	9	12.2%	16	21.6%	19	25.7%	30	40.5%			
総計	139	30.8%	120	21.3%	96	26.6%	451	21.3%	P < 0.001 **			
	39	15.2%	72	21.1%	91	28.1%	256	35.5%				
・W/H分類		高度栄養障害 (70%未満)		中等度栄養障害 (70%以上80%未満)		軽度栄養障害 (80%以上90%未満)		普通 (90%以上110%未満)		過体重 (110%以上)		P 値
学部	運動機能	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
小低学部	臥位・座位	9	9.2%	17	17.3%	32	32.7%	34	34.7%	6	6.1%	P < 0.001 **
	歩行障害	1	1.6%	4	6.6%	4	6.6%	39	63.9%	13	21.3%	
小高学部	臥位・座位	18	19.4%	18	19.4%	27	29.0%	23	24.7%	7	7.5%	P < 0.001 **
	歩行障害	1	1.5%	3	4.5%	11	16.4%	33	49.3%	19	28.4%	
中学部	臥位・座位	36	26.9%	25	18.7%	28	20.9%	34	25.4%	11	8.2%	P < 0.001 **
	歩行障害	3	5.6%	3	5.6%	12	22.2%	24	44.4%	12	22.2%	
高等部	臥位・座位	29	23.0%	31	24.6%	24	19.0%	27	21.4%	15	11.9%	P < 0.001 **
	歩行障害	2	2.7%	4	5.4%	11	14.9%	29	39.2%	28	37.8%	
総計	臥位・座位	92	20.4%	91	20.2%	111	24.6%	118	26.2%	39	8.6%	P < 0.001 **
	歩行障害	7	2.7%	14	5.5%	38	14.8%	125	48.8%	72	28.1%	

独立性の検定 両側P値 * : P<0.05 ** : P<0.01

以降の重症心身障害児や脳性麻痺児の摂食嚥下機能、呼吸機能の低下について述べているが、本研究ではそのような傾向は見られなかった。本研究は、てんかん発作、筋緊張の異常、呼吸障害、摂食嚥下障害について有無の2選択回答であったため、頻度等のより詳細なデータは得られなかった可能性もあると考えられる。

2. BMI 指標と Waterlow 指標を用いた対象児の栄養状態の評価

1) BMI 指標による評価

標準値となる健常児の中央値は、小低学部 15.7、小高学部 17.2、中学部 19.3、高等部 20.8 であり、健常児と比較して対象児である「臥位・座位」と「歩行障害」はともに低い。さらに、対象児である「臥位・座位」と「歩行障害」の BMI を比較すると、「歩行障害」より「臥位・座位」の中央値が低くなっており、運動機能による影響が考えられる。

% BMI において、「臥位・座位」の中央値は全学部 70% 台であり、栄養障害分類では「中等度栄養障害」に該当していた。一方、「歩行障害」の中央値は中学部 87%、中学部以外の学部 90% 以上であり、栄養障害分類では中学部以外は「正常」に該当するが、中学部は「軽度栄養障害」に該当していた。東山 (2012) は、健常児の男子 12 歳、女子 10 ~ 12 歳をピークに、栄養障害分類が「軽度~中等度」に分類される児が増加、その後減少する傾向がみられたと述べ、その背景として成長スパート期の個人差の影響が考えられると述べている。本研究においても、成長スパート期の個人差の影響により「中学部」の % BMI が低下し、「軽度栄養障害」に該当する児の割合が高くなったと推察される。

「臥位・座位」は「歩行障害」に比べて「高度栄養障害」の割合が高く、しかも、成長が進むにしたがって、「正常」の割合が低くなり、「高度栄養障害」の割合が高くなっていることから、成長が進むにしたがい栄養障害

の重症化する傾向が示された。藤岡（2007）、船橋ら（1989）、木谷（2007）は、筋緊張が高く運動機能障害が重度の児では、思春期前後に退行が生じ、退行が著しい場合は、摂食嚥下機能障害や呼吸機能障害、胃食道逆流症の悪化することもあると述べている。このことから、本研究の「臥位・座位」の栄養障害の重症化の背景においても、加齢による退行が関連していると考えられる。

2) Waterlow 指標による評価

(1) W/H

W/H の中央値は、全学部ともに「臥位・座位」81～87%であり、栄養障害分類では「軽度栄養障害」に該当していた。「歩行障害」については中央値が94～105%であり、「正常」に該当していた。

東山（2012）は病児のW/Hの栄養障害分類について、「高度栄養障害」2%、「中等度栄養障害」5%、「軽度栄養障害」21%、「正常」51%、「過体重」21%であったと報告している。本研究の全学部総計と比較すると、本研究の「臥位・座位」は「高度栄養障害」「中等度栄養障害」に該当する児の割合が病児より高く、「歩行障害」は病児とほぼ同じであるが「軽度栄養障害」に該当する児が少なく、「過体重」に該当する児の割合が高い。このことから、「臥位・座位」については、病児よりも消耗性栄養障害が多く、しかも栄養障害の程度も重症化する傾向にあるといえる。

成長による経年推移については、「臥位・座位」では、成長が進むにしたがって「正常」の割合が低くなり、「高度栄養障害」の割合が高くなる傾向を示しており、上記% BMIと同様の傾向を示した。一方、「歩行障害」については、成長が進むにしたがって「過体重」の割合が高くなる傾向がみられた。% BMIの栄養障害分類では、「過体重」に該当する分類がなく「正常」に統合されたため断言できないが、% BMIが110%以上の「過体重」に該当する児もいたと推察される。

(2) H/A

「臥位・座位」のH/Aの中央値は、小低学部は92%であり、栄養障害分類では「軽度栄養障害」に該当するが、小低学部以外は87～89%であり栄養障害分類では「中等度栄養障害」に該当しており、成長が進むにしたがって栄養障害の程度が重症化する傾向を示した。一方、「歩行障害」は、全学部ともに91～93%であり、障害分類は「軽度栄養障害」に該当し、成長による障害程度の変化は少ないと推察される。

東山（2012）は病児のH/Aの栄養障害分類について、「高度栄養障害」2%、「中等度栄養障害」7%、「正常」75%、「軽度栄養障害」16%であったと報告している。本研究の全学部総計と比較すると、「臥位・座位」「歩行障害」とともに「高度栄養障害」「中等度栄養障害」「軽度

栄養障害」の割合は本研究の方が高くなっている。

東山（2012）は、H/A判定において栄養障害リスクの高い疾患として循環器、内分泌・栄養・代謝疾患を挙げている。その理由として、内分泌疾患のように成長ホルモン分泌不全などでは割合の高いのは当然であるが、その他の疾患に関しては疾患と栄養障害との潜在的な関連性があるのではないかと述べている。本研究の「歩行障害」では% BMIや消耗性栄養障害をみるW/Hは「正常」に該当する児の割合も高かったことから、対象児のH/Aの低さは、栄養面によるもののみでなく、障害に起因した潜在的な成長障害との関連性もあると推察される。

なお、「臥位・座位」においては、% BMIや消耗性栄養障害を見るW/Hが「軽度栄養障害」「中等度栄養障害」に該当する児が多く、さらに、成長が進むにしたがって「高度栄養障害」に該当する児の割合が高くなる傾向がみられていた。このことから、「臥位・座位」では、学齢期以前の早期から栄養障害を抱える傾向にあり、小学部のH/Aが低値となり、さらに成長が進むにしたがって長期にわたる栄養障害が蓄積していき、「高度栄養障害」の児の割合が増加していくものと考えられる。

以上1)と2)から、「臥位・座位」は「成長発育阻止性」「消耗性」といった両方の栄養障害を抱える傾向にあり、成長が進むにしたがって栄養障害が悪化するリスクもある。一方、「歩行障害」は「成長発育阻止性」栄養障害を抱える傾向にあるものの、「消耗性」栄養障害を抱える傾向は少なく、成長が進むにしたがって栄養障害が悪化するリスクも少ないと考えられる。

3. 対象児の栄養状態を評価するための評価指標と評価基準について

1) 評価指標

対象児の栄養状態を評価するための「身体計測」の項目において、体格の評価は基本である。小児の体格を評価するための指標としては、成長曲線、カウプ指数、ローレル指数、肥満度、年齢に応じたBMI判定、Waterlowなどがある。健常児では、乳幼児ではカウプ指数、学齢期では肥満度、最近では成長曲線が推奨されている（恵谷、2020）。しかし、対象児では基礎疾患と関連した成長障害や合併症による影響から、健常児の指標を適用して評価することの難しい場合が多い（野田、2016）。そこで、本研究では年齢に応じたBMI指標、Waterlow指標を用いて対象児の体格の評価を行った。その結果、両指標とも対象児に適用することは可能と思われる。年齢に応じたBMI指標は学校現場で使用しやすく、Waterlow指標は消耗性栄養障害と成長発育阻止性栄養障害といった2つの側面から評価できる点で優れている。近年は、SDスコアによるBMI、Waterlowの評価を推奨している論文も散見するようになってい

る(東野, 2019)。肢体不自由特別支援学校においてもBMI指標, Waterlow指標を推奨してることが適切と考える。なお, 体格の評価に際しては, 体組成(筋肉量, 骨量, 体脂肪量)の状態も考慮していく必要がある(口分田, 2014)ことから, 体重変化率や, 上腕周囲径なども含めて評価していくことが望ましいと考える。

2) 評価基準

さらに, 対象児にとっての身長, 体重のバランスはどの程度が良いのかといった判断も難しい。体重は体組成(筋肉量, 骨量, 体脂肪量)の総和であるが, 対象児では健常児と比較して筋肉量や骨量が少ない。このため, 健常児標準値の-10%前後がちょうどよいとも言われている(恵谷, 2020)。口分田(2014)は, 一般にBMIの標準値は22と言われているが, 重症心身障害児の場合, 成人では14~18程度が標準であると述べている。また, 大塚(2007, 2016)は, 成人では, 正常が16~18, やせが14~15, 非常な痩せが13以下と述べている。このことから, 対象児の評価基準となる標準値は健常児よりも低値であると考えられる。

本研究の結果から, 「臥位・座位」の% BMI, H/A, W/Hの中央値は, 健常児標準値の-10%前後に該当しており, 本研究の中央値を運動機能「臥位・座位」の標準値として採用することも可能と思われる。一方, 運動機能「歩行障害」は健常児の標準値とほぼ同様であり, 健常児の標準値を採用することが可能と思われる。このことから, 対象児の栄養評価シートは運動機能別に作成する必要があると考える。

VII. 研究の限界と今後の展望

本研究のデータは2004~2007年に収集したデータを分析した結果である。したがって, 2021年現在の肢体不自由特別支援学校児童生徒と相違ないと断言できない。しかし, 小児の標準値は2000年度厚生労働省および文部科学省が発表した身体計測値データから算出した基準値を標準値として用いていることから, 本研究のデータも適用は可能と考える。しかし, 今後は再度データ収集を行い, 本研究で得られた示唆の妥当性を検証する必要がある。なお, 本研究では体格の評価を中心に栄養状態の評価指標を検討したが, 今後は再度体重変化率, 身体所見についても検討し, 肢体不自由特別支援学校における栄養評価シートの作成を完成させる予定である。

本研究は平成19年度科研費の助成による研究の基盤となる研究である。

VIII. 結論

- 運動機能が「臥位・座位」の児は, 成長発育阻止性栄養障害と消耗性栄養障害といった両方の栄養障害を抱える傾向にあり, 成長が進むにしたがい栄養障害が重症化する児が多い。
- 運動機能が「歩行障害」の児は, 成長発育阻止性栄養障害を抱える傾向にあるが消耗性栄養障害を抱える傾向は少なく, 成長が進むにしたがい栄養障害が重症化する児が少ない。
- 肢体不自由特別支援学校児童生徒の栄養状態において, BMI指標(BMI, % BMI)とWaterlow指標(H/A, W/H)の適用は可能と考えられる。
- 評価基準は運動機能別に考える必要がある。その際, 本研究の運動機能別中央値が参考になると考える。
- 肢体不自由特別支援学校自走生徒の栄養評価シートは, 運動機能別に作成する必要がある。

文 献

- 藤田泰之(2012): 重症心身障害児, 小児内科, **41** (9), 1337-1341.
- 藤岡一郎(2007): 重症心身障害児・者の医療課題, 兵庫県重症心身障害児教育研究集会実行委員会編, 重症児教育, クリエイツかもがわ, 京都, 252-251.
- 船橋満寿子(1989): 随伴障害を持つ脳性麻痺児への対応, 小児看護, **1**, 82-89.
- 東野博彦, 堀真一統, 山内壮作, 他2名(2019): 小児入院患者の体格指数の評価と背景因子, 小児保健研究, **78** (4), 296-304.
- 東山幸恵, 大嶋智子, 永井亜矢子, 他2名(2012): 小児期のアセスメント, 静脈経腸栄養 **27** (3), 24-52.
- 伊藤善也(2005): 肥満度判定曲線, 藤枝憲二(編): 成長曲線は語る, 診断と治療社, 東京, 39-43.
- Waterlow J.C (1972): Classification and Definition of Protein-Calorie Malnutrition, British Medical Journal, 566-569.
- 加藤則子, 村田光範, 河野美穂, 谷口隆, 大竹輝臣(2004): 0歳から18歳までの身体発育基準について—「食を通じた子どもの健全育成のあり方に関する検討会」報告書より—, 小児保健研究 **63**, 345-348.
- Kato N, Takimoto H, Sudo N (2011): The cubic function for spline smoothed L, S, M values for BMI reference data of Japanese children, Clin Pediatr Endocrinol **20**, 47-49.
- 恵谷ゆり(2020): 重症心身障害児における経腸栄養管理の実際, 小児保健研究, **79** (1), 10-19.
- 口分田政夫, 永江彰子(2012): 重症心身障害児の栄養管理, 静脈経腸静養, **21** (5), 21-28.

- 口分田政夫 (2014) : 重症心身障害児 (者) の栄養管理, 小児科臨床, **67** (12), 2381-2392.
- 小谷裕美 (2007) : 思春期以降の医療課題, 兵庫県重症心身障害児教育研究集会実行委員会編, 重症児教育, クリエイツかもがわ, 京都, 252-274.
- 文部科学省 (2020) : 特別支援教育資料, 令和元年度学校基本統計及び特別支援教育課業務調査等. https://www.mext.go.jp/content/20200916-mxt_tokubetu02-000009987_02.pdf, 2021.9.29.
- 文部科学省 (2021) : 障害のある子供の教育支援の手引, 参考資料, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/mext_00804.html. 2022.2.4.
- 野田智子, 鎌田尚子 (2011) : 特別支援学校に通学する脳性まひ児の身体発育の評価方法, 小児保健研究, **70** (3), 393-401.
- 野田智子, 鎌田尚子 (2012) : 特別支援学校に通学する脳性まひ児の身体発育の評価 第二報 一食事形態の変化と健康状態の変化から一, 小児保健研究, **71** (5), 689-697.
- 野田智子, 井上寛隆, 平野恵利子 (2016) : 特別支援学校肢体不自由部門の栄養アセスメントの現状と課題, 埼玉医科大学看護学科紀要, **9** (1), 1-9.
- 野田智子, 井上寛隆, 平野恵利子 (2017) : 障害児通所施設における重症児の栄養アセスメントの現状, 埼玉医科大学看護学科紀要, **10** (1), 1-9.
- 野田智子, 藤沼小智子, 杉山智江, 鈴木優子 (2018) : 入所施設における重症心身障害児の栄養アセスメントの現状, 埼玉医科大学看護学科紀要, **11** (1), 49-57.
- 西岡心大 (2019) : 栄養スクリーニング・アセスメント, 岡田晋吾編, キーワードでわかる臨床栄養, 羊土社, 東京, 135-141.
- 尾本和彦, 広野日善, 佐々木吉明, 西寿春 (2005) : 摂食の障害, 江草安彦監修, 重症心身障害児の療育マニュアル (第2版), 医歯薬出版株式会社, 東京, 109-128.
- 大塚周二, 長田幸枝 (2010) : 栄養アセスメント, 臨床栄養, **117** (3), 254-259.
- 大塚周二 (2016) : 重症心身障害児 (者) の栄養管理, 社会福祉法人 鶴風会小児療育病院みどり愛育園.
- 大島一良 (1971) : 重症心身障害の基本的問題, 公衆衛生, **35**, 648-655.
- 染谷淳司, 朝貝芳美, 原田隆, 鶴岡広, 佐竹孝之 (2005) : 運動・姿勢保持の障害, 江草安彦監修, 重症心身障害児の療育マニュアル (第2版), 医歯薬出版株式会社, 東京, 71-95.
- 長博雪, 鈴木康之, 船橋満寿子 (2005) : 呼吸の障害, 江草安彦監修, 重症心身障害児の療育マニュアル (第2版), 医歯薬出版株式会社, 東京, 96-108.
- 山中栄治 (2019) : 栄養不良と栄養療法, 岡田晋吾編, キーワードでわかる臨床栄養, 羊土社, 東京, 135-141.