

報 告

トランポリン身体協応テスト (TKT) の
日本人健常児への適用可能性

是 枝 喜代治*, 小 林 芳 文**

*独立行政法人国立特殊教育総合研究所

**横浜国立大学障害児教育講座

Adaptability of the TrampolinKörperkoordination Test (TKT) for
Japanese Children who are Normally Developing

Kiyoji Koreeda* Yoshifumi Kobayashi**

* *The National Institute of Special Education*

** *Dept. of Special Education in Yokohama National University*

It used to be understood that the clumsy children were very poorer than average ones in an easy movement test, and they had many problems and disabilities in accomplishing their physical activities, although they were in a normal range intellectually. Recently, research on clumsy children came to be handled in the field of pediatric neurology and special education. And a variety of motor ability test has been developed for assessing of individual children who may be clumsy.

We were interested in the TrampolinKörperkoordination Test (TKT) assess on the motor coordination ability of normally developing children. In this study, we applied Japanese children who are normally developing, for the first time, the TKT to assess the motor coordination ability of children. TKT is a screening test performed for children with motor coordination disorders, that involves observation of the children while they are jumping on a trampoline, and was developed by Hünnekens and Kiphard in 1963. The objectives of the present study were to investigate the adaptability of TKT for Japanese children who are normally developing, to examine the motor coordination development in Japanese children (from 4 to 14 years) as compared with the results in Germany, and to discuss the characteristics of children with, or suspected to have, motor coordination disorders while they jumped on a trampoline. The participants of the study were 619 normally developing children (male : 298, female : 321). From 1963 until date, TKT has been improved in regard to the methods of measurement and the contents of the subitems. We applied the original evaluation basis consisting of 33 observational subitems (1963) to compare the results obtained with the original version in Germany.

Analysis of the data revealed the following results :

- 1) The frequency of children with, or suspected to have, motor coordination disorders decreased as the years passed, similar to the results in Germany.
- 2) The frequency of male children with, or suspected to have, motor coordination disorders was higher than that of female children.
- 3) The inter-observer agreement of three observers was sufficiently high ($r=0.76-0.85$) in the assessment of children with, or suspected to have, motor coordination disorders, in

terms of their observations while the children jumped on a trampoline. These results suggest that TKT is a useful screening test for the assessment of motor coordinatin ability in Japanese children who are normally developing.

Key words : clumsy, motor coordination , motor coordination disorders

クラムジー, 運動協応性, 運動協応性の困難

I. はじめに

近年, 幼児期や児童期の子どもの中で, 知的には正常であるにもかかわらず, ちょっとしたことでよく転んだり, 目的に合わせて自分の体をコントロールすることの苦手な子ども達 (clumsy children) の存在が話題とされている¹⁾. こうした子ども達は, 日常生活場面での大きな問題は見られないが, ボール遊びや縄跳びなどのより高次な協応性 (coordination) を必要とする課題において, 要求される課題に合わせた動きが行えず, 活動から取り残されていく傾向が少なくない. このような子ども達は日常の運動パターンとは異なる運動状況下で, 新たな感覚運動システムをうまく適応できない協応性に困難を抱える子ども達であると言える.

協応性とは, 身体の動作に伴う複数の神経や筋肉群の同時的・共同的使用の機能とされているが²⁾, 体力要素の中の「調整力」とほぼ同義語として扱われ, 運動生理学的には大脳皮質レベルでの高次な統合作用であると考えられている³⁾. このような子ども達が示すクラムジー (clumsy) という身体動作の現象は, 運動協応を伴うさまざまな課題を遂行していく際に, 非能率的, 非調和的な動きを示してしまう状態像として捉えられているが, 発達期における運動経験や生活経験の不足がその大きな要因の一つとして考えられてきた⁴⁾⁵⁾. しかし, 近年では, 学習障害 (LD) や発達性協調運動障害 (DCD) 等の研究の発展に伴い, このクラムジー (clumsy) という状態像を神経学の統合のレベルで解釈しようという考えが深まり, 中枢神経系の機能的な問題を含めて, 小児神経学や障害児教育学の領域でも注目されてきている⁶⁾.

発達期における子どもの運動不足や体力の低下現象, 運動をする者としめない者との二極化が指摘される中⁷⁾, このような子ども達は学校体育の中でも, さまざまな運動を遂行していく際に多くの困難を抱えていることが予想される. 運動での失敗がたび重なると, 心理的・情緒的に二次的な問題を発生させることにつながるといふ指摘もある⁸⁾⁹⁾. また, 我々の実施した過去の研究において, 運動協応性に著しい困難を示す子ども達のフォローアップ調査では, 成熟の要因としての改善が見られずに意図的な運動支援の必要性が示されたという結果¹⁰⁾もある. したがって, より早期の段階でこのような子ども達を確認し, 適切な運動指導プログラムを展開していくことは, 子どもの心身の健全育成を推進していく意味でも不可欠な課題であると考ええる. しかしながら, 日本の現状を顧みると, こうした子ども達の運動発達の状況を正しく評価し, それに基づく適切な指導プログラムの開発や実施がなされていない状況にある.

我々は, 運動協応性に困難を抱える子ども達を簡易にスクリーニングする方法として, ドイツのHünnekensとKiphard¹¹⁾らにより研究開発されたトランポリン身体協応テスト (Trampoline-Körperkoordination Test; 以下TKTと略す) に着目し, 日本での実用化に向けた基礎的研究を進めている¹²⁾. このTKTは, トランポリンの垂直跳びという日常とは異なる運動状況下での活動を, 複数の観察者によって評価する簡易検査法の一つである. この検査は運動協応性に困難やその疑いを抱える子どものスクリーニング検査として1963年に開発され, その後, 心理学的な実験に基づく改良が漸次加えられ¹³⁾⁻¹⁹⁾, 検査としての信頼性, 妥当性も確認されてい

る¹⁷⁻¹⁹⁾。また、現在ではGöbelらにより新しいフォームに関する研究が進められている。日本では、平澤ら²⁰⁾が知的障害養護学校の児童生徒に適用した報告があるが、健常児に対して適用した報告は、まだ見られない。

本稿では、簡易スクリーニング検査として開発されたTKTの概要について略述し、運動の協応性に困難を示す子ども達への具体的な発達支援という視点から、幼児期から思春期までの被験者を対象に実施したTKTの検査結果を基に、TKTの日本人健常児への適用可能性について検討すると共に、具体的な支援に関する至適時期や発達経過を探るため、ドイツにおける健常児と比較した結果を報告する。

II. 対象及び方法

1. 被験者等

被験者は福井県内にある2園の保育園児145名(男子67名, 女子78名), 東京都内の小学校普通学級に在籍する児童373名(男子178名, 女子195名), 及び神奈川県内の公立中学校に在籍する1, 2年生の生徒101名(男子53名, 女子48名)の計619名である。被験者の内訳は表1に示した。検査は平成13年の6月(小学校), 8月(保育園), 12月(中学校)の各期間に, 学校等の体育館及びプレイルームを利用して実施した。検査にはツムラ社製の大型トランポリン(SP2016; 縦2.8m, 横4.57m, 高さ1.0m)を使用し, 側面にはラバーマット(縦2.0m, 横3.0m, 幅0.4m)を配置し, 跳躍の補助者を置くことで被験者の安全面に留意した。今回の小学校児童に対して実施した体育館での検査場面

の概要図を図1に示した。評価には検査マニュアルを熟知し, 評価についての共通理解を持った3名の評価者が当たり, トランポリン跳躍の観察場面での評価の後に, 被験者全員の跳躍を収録した2台のVTRによる詳細な評価を行った。さらに, 3名の合議制により, 「協応性の困難」や「困難の疑い」を示すものの確定と, 分類を行った(「協応性に困難あり」と「協応性に困難の疑いあり」と判断されたものを併せ, 以下, 「要配慮児」とする)。

2. トランポリン身体協応テスト (TKT) について

1) TKTの日本版マニュアル作成に向けて

TKTの標準化に向けて, まずKiphardと連絡を取り, ドイツ版のTKTの資料を入手し, 日本版マニュアルの試案を作成した。表2には日本版マニュアル(試案)の概要²¹⁾を示した。次に, 2000年にGöbelらが新たに作成したTKTの評価に関するVTR (Videofilm zur Diplomarbeit: 未販売のもの)²¹⁾を入手した。検査に先立ち, VTRを参考に評価を担当する3名の評価者で小学校児童に対する予備実験を行い, 評価基準や評価に関する共通理解を深め, 本検査に臨んだ。

2) TKTの内容及び手続き

TKTは大型トランポリン上での垂直跳びにより, 全身の粗大な運動協応性を評価する。適用範囲は4歳以上の男女で, トランポリン跳躍のできる健常児及び発達障害児に適用可能とされている。表3に示したトランポリンの跳躍時における33の評価項目に従い, 3名の評価者でトランポリンの垂直跳びを観察によって評価す

表1 性・学年別の被験者数

学年区分	保 育 園		小 学 校						中 学 校		全体
	年中	年長	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生	1年生	2年生	
男 子	32	35	28	36	30	35	21	28	27	26	298
女 子	37	41	38	27	32	28	39	31	23	25	321
全体	69	76	66	63	62	63	60	59	50	51	619

被験者総数 = 619名

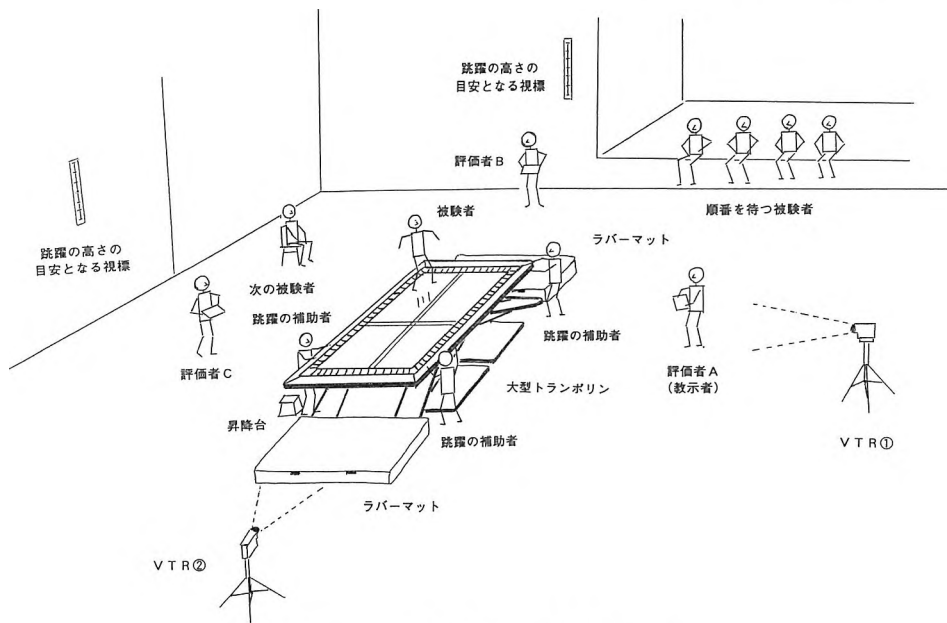


図1 TKTの検査場面 (小学校体育館)

る。33の評価項目は、①一般運動調節(11項目)、②不規則な動き(8項目)、③左右差(5項目)、④身体の過度な緊張(9項目)の4領域に分けて構成され、各項目に対して、評価時にその内容が顕著に示されたものを評価シートにチェックしていく(例えば、被験者の跳躍時に「1. 強く叩くように踏む」の評価内容(以下、33の各評価内容)が顕著に見られたかどうか)。各項目の評価内容を表4に示した。テストは通常2回実施され、1回目と2回目はそれぞれ別々のシートを用いて評価する。評価者は1回目と2回目の評価をつき合わせて、個別的に3段階(1. 協応性に困難あり、2. 協応性に困難の疑いあり、3. 平均以上の協応)での評価を下す。その後、収録したVTRを参考に、3名の評価者の各評価と33の評価項目でチェックされた内容を合わせ、3名の評価者の合議により総合的な運動協応性を評価していく(最終的な評価には十分な内的整合性が必要となる)。また、特に「協応性に困難あり」と評価されたものについては、チェックされた33の項目の内容から、その程度を5段階(1. 重度な微細運動協応の

弱さの兆候、2. 重度な粗大運動協応の弱さの兆候、3. 軽度な微細運動協応の弱さの兆候、4. 軽度な粗大運動協応の弱さの兆候、5. 全体的な運動協応の弱さの兆候)に分類し、被験者の運動指導に役立てることも可能とされている。

TKTは1963年のHünnekensとKiphardの報告¹¹⁾以降、心理学的な手法に基づく検討や改良が加えられ、1984年の時点で、垂直跳びと合わせて10回ずつの片足での跳躍がつけ加えられた¹⁶⁾。また、因子分析に基づいて重複した項目を削減した改訂版も作成されている¹⁹⁾。今回は、年齢の経過に伴う協応性の発達傾向を探ること、ドイツとの比較研究のため、各年齢段階での資料が揃ったオリジナルの判定基準と評価項目¹¹⁾を使用した。

3. 分析方法

TKTの評価を担当した3名の各評価者間の評価の信頼性を見るために、各評価者が合議制により評価する前の3段階(1. 協応性に困難あり、2. 協応性に困難の疑いあり、3. 平均以上の協応)の評価結果についての相関を求め、

表2 トランポリン身体協応テスト（TKT）の日本版マニュアルの概要（試案）

1. 検査の概要

大型トランポリン上での個別的な垂直跳びの観察に基づき、被験者の粗大な運動協応性を評価する。原版はドイツのHünnekensとKiphardにより、1963年に開発される。トランポリン跳躍という日常の協応動作とは異なる運動状況下における協応性を複数の観察者により評価していく。1984年の段階で、1回目の跳躍で片足で10回ずつ跳躍する課題が新たに追加される。

2. 適用範囲

4歳以上の男女で、トランポリン跳躍が可能な健常児及び発達遅滞児

3. 検査方法

検査は集団及び個別で実施する。検査時間は1人につき、概ね2分～3分程度である。集団であれば15人から16人を一つの単位として順番に評価できる。3名の観察者（1名は教示者を兼ねる）はトランポリンの各3面から4～5m離れて位置し、被験者の跳躍場面を観察する。そして、評価基準として挙げられた33の観察項目に対して、顕著にその兆候が示された内容をチェックする。

評価は2回実施し、1回目と2回目の検査では、それぞれ別々の評価用紙を用いて評価する。3名の観察者は1回目と2回目の評価をつけ合わせて、各自3段階での評価（協応性に困難あり、協応性に困難の疑いあり、平均以上の協応）を下す。後ほど、VTRを参考に、3名が各自評価した結果と合わせ、3名の観察（評価）者の合議に基づいて最終的な協応性の困難さを総合的に評価する（最終的な評価には十分な内的整合性が必要となる）。

4. 検査の実施手続き

3名の観察者はトランポリンマットの各3面に位置し、観察評価を行う。教示者はトランポリンの正面で被験者（又はグループ）に対して教示し、検査を実施する前に立位姿勢による跳躍のデモンストレーションを1度だけ行う。

教示者に対し、各面での跳躍に十分な練習の機会（10回～15回程度）を設け、その後、本検査を実施する。最初の面の跳躍がある程度済んだ段階（概ね10回～15回程度）で、1/4（90度）旋回する（ジャンプする向きを変える）ように教示する。被験者は跳躍を一度ストップし、方向を変えて再び跳躍を始める。被験者の安全性を考え、十分にマット上での前後のスペースを与え、慣れてきた段階で跳躍を開始する。十分な跳躍の高さの目安として、VTRと反対側の壁面に長さ1.5m、幅20cmの視標を設置する。

トランポリンの各面（4面）での跳躍が終了した段階で、最後に出来るだけ高くジャンプするように教示し、その後検査は終了となる。1984年の段階で、1回目の跳躍において、片足（左右）での10回ずつの跳躍が追加される。

◆被験者への教示

「私たちが、1度、模範を見せますから、あなたたちはトランポリンマットの中央からあまり離れずに、同じ方法でトランポリンを跳びなさい。私が大声で指示したときに、方向を90度変えて、同じように跳びなさい。」「トランポリンの上で片足（右足または左足）で連続して10回ジャンプしなさい。」（1984年より、1回目の跳躍において追加される）

被験者が再び初めの面（の向き）に戻るまで、繰り返し同じ教示を告げる。各4面に対する跳躍が終了した段階で、「では、終了する前に“リラックス”して、より高く跳びなさい。ただし、できるだけバランスを崩さずに体をコントロールしなさい」と告げる。同様の手続きで、2回目の評価を行う。

5. 評定の手続き

3名の各評価者は、33の観察項目について、一般運動調節（11項目）と左右差（5項目）の項目を中心に評価を実施し、補足的に不規則な動き（8項目）、身体の過度な緊張（9項目）の項目を評価していく。各観察者の評価は1回目と2回目の検査結果を一緒に調べて比較し、1回目と2回目での相互に左右されない組み合わせの特徴を検討する。その後VTRを参考に、3名での合議制に基づく最終的な判断を下す。

6. 実施上の留意点

TKTの評価は、基本的にはトランポリン運動に関する予備知識のあるものであれば、誰でも評価が可能である。しかし、評価規準等について十分に把握し、実際にトランポリン評価に関する実習を設けて取り組むことが望ましい。

表3 トランポリン身体協応テスト (TKT) の評価シート (試案)

名前		年齢	日時
特性		厳しさの度合い	
I 一般運動調節			
1. Stamping	(強く叩くように踏む)		
2. Stopping	(跳躍の中断)		
3. Falling	(倒れる)		
4. Hip Flexion	(腰が曲がる)		
5. Zigzag Position	(Z字型姿勢)		
6. Flopping Head	(頭が揺れる)		
7. Flabby Jumping	(緩んだジャンプ)		
8. Rigid Jumping	(堅苦しいジャンプ)		
9. Delayed Take off	(跳ぶのが遅れる)		
10. Side Deviation	(側方に傾く)		
11. Poverty of Motion	(動きの欠乏)		
II 不規則な動き			
12. Jerky Arm Motion	(ぎくしゃくした腕の動き)		
13. Undulating Arm Motion	(波打つような腕の動き)		
14. Flinging Leg Motion	(急に伸びる足の動き)		
15. Body Tremor	(身体の震え)		
16. Facial Twitchings	(顔面が引きつる)		
17. Jerky Head Motion	(ぎくしゃくした頭の動き)		
18. Rotating Head Motion	(頭の回転)		
19. Finger Restlessness	(そわそわした指の動き)		
III 左右差			
20. Right Knee Higher	(右膝が高い)		
. Left Knee Higher	(左膝が高い)		
21. Right Foot Takes Off Earlier	(右足が早くマットを離れる)		
. Left Foot Takes Off Earlier	(左足が早くマットを離れる)		
22. Body Weight on Right	(右側に体重がかかる)		
. Body Weight on Left	(左側に体重がかかる)		
23. Fall Tendency to Right	(右に傾く傾向)		
. Fall Tendency to Left	(左に傾く傾向)		
24. Scant Arm Activity Right	(右腕がほとんど使われない)		
. Scant Arm Activity Left	(左腕がほとんど使われない)		
IV 身体の過度な緊張			
25. Facial	(顔面の過緊張)		
26. Fixed Arm Flexion Right	(固定した右腕の屈曲)		
. Fixed Arm Flexion Left	(固定した左腕の屈曲)		
27. Fixed Arm Extension Right	(固定した右腕の伸展)		
. Fixed Arm Extension Left	(固定した左腕の伸展)		
28. Fan Position of Hand Right	(右手が仰ぐような動き)		
. Fan Position of Hand Left	(左手が仰ぐような動き)		
29. Functional Clubhand Right	(右腕の機能的な回内)		
. Functional Clubhand Left	(左腕の機能的な回内)		
30. Athetoid Hand Fixation Right	(右腕にアテトーデ様の動き)		
. Athetoid Hand Fixation Left	(左腕にアテトーデ様の動き)		
31. Wrist Flexion Right	(右手首の曲がり)		
. Wrist Flexion Left	(左手首の曲がり)		
32. Extension Rigidity in Leg Right	(右足が硬く伸びる)		
. Extension Rigidity in Leg Left	(左足が硬く伸びる)		
33. Pointed Toe Position Right	(右足指の背屈)		
. Pointed Toe Position Left	(左足指の背屈)		

表4 トランポリン跳躍時における33の評価項目と内容

	評価項目	評価内容
一般運動調節	1. 強く叩くように踏む	跳躍がマットに対して順応してない。安定性に欠ける。不器用で、ぎこちない足の蹴りが着地において見られる。
	2. 跳躍の中断	一時的に協応が崩れる。転倒阻止のために、随意的・不随意的な中断がある。
	3. 倒れる	完全に協応が絶たれ、それによって瞬間的に前方に倒れたり、片側へ倒れるのを手で支えるような状況が生じる。
	4. 腰が曲がる	踏みきりの瞬間に機能的な屈筋の協力作用で上半身が下に傾き、股関節が曲がる。
	5. Z字型姿勢	両膝がほとんど大腿部（太もも）と水平になると同時に、腰が曲がるような姿勢。
	6. 頭が揺れる	頭部のコントロールの欠如。頸部において頭部が不安定に倒れる（傾く）。
	7. 緩んだジャンプ	“プリンのような弱々しい動き”，不十分な姿勢保持能力。
	8. 堅苦しいジャンプ	主動（作動）筋と拮抗筋が過度に張った（緊張した）全身の状態。軽い屈筋の筋肉の短縮（切りつめ）が同時に現われることがある。
	9. 跳ぶのが遅れる	運動の開始を妨げ、遅延させる筋肉の正反対方向への張り、それにより、1回1回の跳躍の間に欠落箇所が生じる。
	10. 側方に傾く	不十分なバランスのコントロールのため、トランポリンマットの中央から逸れて、中央から左、右にずれた位置で、片側のどちらかに逸れて（傾いて）跳ぶ。
	11. 動きの欠乏	活気が無く、不十分な跳躍。跳躍時にジャンプマットにくっついてるように見えたり、屈膝（上半身が真っ直ぐに伸び、膝が曲がった姿勢）が生じる。
不規則な動き	12. ぎこちやくした腕の動き	ぎこちなさが基となる速く、短い、途切れ途切れの瞬時的な腕の動き。
	13. 波打つような腕の動き	個人の協応能力と比較して適当でない高さの跳躍により、跳躍の操作が不十分になる。それに伴い、明らかに補正的な動きとして腕を無秩序に振り回し、中心から前後左右に逸れる。
	14. 急に伸びる足の動き	不十分な運動協応により、不随意的な足の伸張が見られる。
	15. 身体の震え	首筋-肩-腕の範囲にかけての細かく、不随意的に出現する小さく幅広い筋肉のけいれん。
	16. 顔面が引きつる	跳躍時の引きつるような表情の出現。
	17. ぎこちやくした頭の動き	頭部から手足にかけての相反する刺激伝達による、急速に連続して起こる筋肉の収縮と弛緩（ゆるみ）。
	18. 頭の回転	全身の協応の欠如により、頭部のコントロールの抑制が利かない状態の出現。
	19. そわそわした指の動き	跳躍時にせかせかせした不随意的な指の動きが出現する。
左右差	20. (a)右膝が高い (b)左膝が高い	左（右）の脚に力点が置かれることで、これらの側面（片方）の膝の踏みきりが強くなり、そのため終了（跳躍の頂点）の姿勢（位置）で、一方の膝の位置が、より高い位置にとどまる。
	21. (a)右足が早くマットを離れる (b)左足が早くマットを離れる	踏みきり時に、左足（右足）に力がかかることで、右脚（左脚）の荷重が軽くなり、マットから早く脚が離れる。
	22. (a)右側に体重がかかる (b)左側に体重がかかる	体重が左か右の脚により多く残る（かかる）。
	23. (a)右に傾く傾向 (b)左に傾く傾向	マットの反動に対する不十分な協応による左右への傾き。
身体の過度な緊張	24. (a)右腕がほとんど使われない (b)左腕がほとんど使われない	左（右）の腕が上昇する段階で、十分に振られていない。
	25. 顔面の過緊張	跳躍時の顔面に過緊張の表情が見られる。
	26. (a)固定した右腕の屈曲 (b)固定した左腕の屈曲	左（右）の腕が、直角もしくは鋭角に曲がって身体にあてがわれる。
	27. (a)固定した右腕の伸展 (b)固定した左腕の伸展	永続的に片方の腕を挙げ、もう片方の腕が空間的に奥行きのある姿勢が顕著な跳躍。
	28. (a)右手が仰ぐような動き (b)左手が仰ぐような動き	協応の補正のためでなく、跳躍時に左右の手を仰ぐような不随意的な動きの出現。
	29. (a)右腕の機能的な回内 (b)左腕の機能的な回内	跳躍時の過緊張により、不随意的に右（左）腕の回内（湾曲腕）が生じる。
	30. (a)右腕にアテトーデ様の動き (b)左腕にアテトーデ様の動き	不随意的で、アテトーデ様に交互に外側と内側に腕が回転する動き。蛆虫（ミミズ）のように体をくねらせるような手の動き。
	31. (a)右手首の曲がり (b)左手首の曲がり	手のひらを下向きか上向きにして、左（右）の手の首の関節が曲がる。
	32. (a)右足が硬く伸びる (b)左足が硬く伸びる	跳躍時、空中での姿勢制御において、左（右）足に硬直した伸張が見られる。
	33. (a)右足指の背屈 (b)左足指の背屈	左（右）の足の裏が屈折して固定され、そのため足裏のふくらみ（足の親指の付け根のふくらみ）と足指の部分（爪先部分）しかマットに触れない。

(Hünnekens und Kiphard, 1963)

内的整合性の指標とした。併せて、異なる母集団（保育園、小学校、中学校）に対して実施した評価の交差妥当性を探るため、相関係数の同質性の検定（互いに独立した複数の標本にもとづく、ピアソンの相関係数の同質性の検定²²⁾）を行った。

次に、具体的な支援に向けた至適時期を探るため、3名の評価者の合議により、「協応性の困難」や「困難の疑い」を示すと判断した被験者の各年齢段階における割合を求め、性差について検討すると共に、「協応性の困難」や「困難の疑い」を示した被験者について、年齢を基準に2群（幼児期から児童期前期（4歳～9歳）、児童期後期から思春期前期（10歳～14歳））に分類し、母比率の差の検定を行った。また、年齢の経過に伴う割合の変化について検討するため、4歳から14歳までの年齢を4段階（保育園児；4歳～6歳、小学校低学年；7歳～9歳、小学校高学年；10歳～12歳群、中学生；13歳～14歳）に区分し、隣接する年齢群毎に母比率の差の検定を行った。併せて、ドイツで実施された結果¹⁾とも比較した。一連の分析には、統計解析用ソフトSPSS for Windowsを使用した。

Ⅲ. 結 果

1. 各評価者間の内的整合性

評価（1. 協応性に困難あり、2. 協応性に困難の疑いあり、3. 平均以上の協応の3段階の評価）を担当した3名の各評価結果の内的整合性を確認するために、各評価者がVTRにより合議制で評価する前の3段階の評価結果について、各学校種別（保育園、小学校、中学校）に3名の評価者間の相関を求めた。3段階で評価した評価者間の相関は、保育園児の評価が $r = 0.76$ ($N = 145$)、小学校児童が $r = 0.82$ ($N = 373$)、中学校生徒が $r = 0.85$ ($N = 101$) で、内的及び相互の安定性はそれぞれ充分なものと考えられた。また、保育園、小学校、中学校の各母集団における相関係数の同質性の検定では、3群の間での有意差は認められなかった ($\chi^2 = 1.07$, $df = 2$, n.s.)。

2. 要配慮児の割合

TKTの結果、各年齢別に、「協応性の困難」を示した被験者及び「困難の疑い」を示した被験者の各人数と割合、及びドイツにおける割合³⁾を表5に示した。図2は表5を参考に、「協応性の困難」や「困難の疑い」を示した被験者の年齢の経過に伴う変化の割合を示したものである。各年齢で「協応性の困難」を示した被験者は、健常児では小学校2年生段階で14.3%と最も高く、全体では6.1%という割合であった。HünnekensとKiphardの報告¹⁾では、「協応性の困難」を示した被験者は全体で7.5%という割合で、今回の結果は先行研究よりも若干少ない傾向にあった。また、「協応性に困難の疑い」が認められた被験者を含めた割合は、年齢段階で差はあるものの、全体平均は23.9%であった。この結果は、ドイツにおける先行研究(22.6%)に比べて、若干高い割合であった(表5を参照)。健常児を対象としたTKTのスクリーニング結果では、Kiphard (1963)らの報告の他に、被験者数は少ないものの、Hermes (20%, 1971, $N = 20$)²³⁾やWehaus (24.2%, 1973, $N = 66$)¹⁷⁾の報告がある。被験者の人数や質的な相違もあるため、同一の比較はできないが、今回の検査結果も先行研究の範囲内にあり、健常児の中の約2割強の子ども達が、トランポリンの跳躍時における運動協応性に困難を示す状況にあることが確認された。

HünnekensとKiphardの報告¹⁾では、各年齢段階での人数や性別は記されていないが、今回の被験者群では、性差に関しては健常児の中で「協応性の困難」や「困難の疑い」を示した被験者148名中、男子は103名(69.6%)、女子は45名(30.4%)で、男子に高い割合で「協応性の困難」や「困難の疑い」が確認された ($\chi^2 = 45.5$, $df = 1$, $p < .001$)。年齢を2群（幼児期から児童期前期（4歳～9歳）、児童期後期から思春期前期（10歳～14歳））に分けて比較した結果では、「協応性の困難」や「困難の疑い」が確認されたものの割合は、年齢の経過に伴い減少していく傾向が示された ($\chi^2 = 39.4$, $df =$

表5 TKTによる運動協応性の困難およびその疑い判定における日独比較
(日本; 2001年)

学年区分	保 育 園		小 学 校						中 学 校		全体
	年中	年長	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生	1年生	2年生	
運動協応性に困難あり	5 (7.2)	1 (1.3)	6 (9.1)	9 (14.3)	1 (1.6)	5 (7.9)	5 (8.3)	1 (1.2)	3 (6.0)	2 (3.9)	38 (6.1)
運動協応性に困難の疑いあり	17 (24.6)	22 (28.9)	15 (22.7)	12 (19.0)	13 (20.6)	5 (7.9)	6 (10.0)	6 (10.2)	6 (12.0)	8 (15.7)	110 (17.8)
困難及び疑いを合わせた要配慮児数	22 (31.9)	23 (30.3)	21 (31.8)	21 (33.3)	14 (22.6)	10 (15.8)	11 (18.3)	7 (11.9)	9 (18.0)	10 (19.6)	148 (23.9)

人数 (%) 被験者総数 = 619名

(ドイツ; 1963年)

学年区分	—		小 学 校								全体
	—	—	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生	7年生	8年生	
困難及び疑いを合わせた要配慮児の割合	—	—	(36.1)	(34.4)	(26.9)	(12.4)	(16.7)	(12.3)	(14.2)	(20.0)	(22.6)

(%) 被験者総数 = 828名 (1年生から8年生までの割合)

※ドイツ (1963年) のデータはHamm市での8年制小学校の被験者を対象としたもの

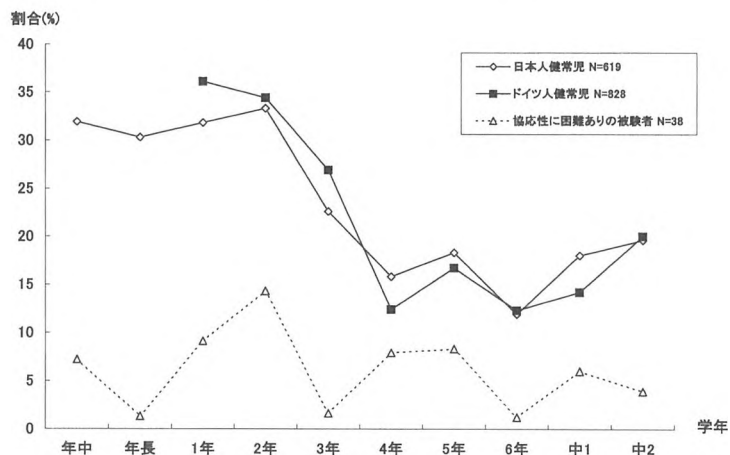


図2 協応性の困難さや疑いを示した被験者の年齢の経過に伴う割合の変化

1, $p < .001$). しかし、「協応性の困難」を示した被験者は、年齢とはあまり関係なく出現する傾向にあった ($\chi^2 = 1.89$, $df = 1$, n.s.).

また、各4群毎(保育園児, 小学校低学年, 小学校高学年, 中学生)の隣接する年齢群間の比較では、小学校低学年の被験者と高学年の被験者の間で、統計的な差 ($\chi^2 = 14.659$, $df = 1$, $p < .001$) が確認された. 表6には隣接する各年齢群間における母比率の差の結果を示した.

IV. 考 察

1. TKTの実用化に向けて

運動機能の診断には、スポーツテスト等のある一定の測定基準に対する遂行能力を、時間や距離、回数等で評価する運動測定法、幾つかの評価尺度に基づいて、被験者の日常動作や運動場面の観察等を基に評価を下す運動観察法、筋電図や心拍計、動作解析などの生理学的、科学的な指標を利用したバイオメカニクスの手法などが挙げられる.

今回実施したTKTは、トランポリンの跳躍場面を複数の観察者によって評価する運動観察法の検査である. 今回の検査において、数多くの被験者を限られた時間で評価できた点(1人に対し2~3分程度)、保育園児から中学生まで、検査されているということを意識せずに、各被験者が楽しみながら検査に参加できた点等を考えると、スクリーニング検査としての利点は高いと考えられた.

また、3名の評価者が合議制で評価を下す前

の各評価者間の相関(3段階の評価)は、 $r = 0.76$ から 0.85 の範囲にあり、評価者間の内的整合性は高く、異なる母集団に対する評価の妥当性においても、相関係数の同質性が確認された. TKTの信頼性について検討したWehaus¹⁷⁾は、TKTの各評価者間の相関は $r = 0.55$ から 0.93 ($N = 432$)の範囲内にあり、特にトランポリンの跳躍について習熟した者のグループでは $r = 0.93$ であったことを報告している. 今回の評価に際しては、Göbelらが作成したVTR²¹⁾を参考に予備実験を実施し、評価に関する評価者間の共通理解を事前に深められるように配慮した. このことが、評価者間の一致率を高めることにつながったものと考えられる. TKTは、運動測定法とは異なり、トランポリンの跳躍という日常とは異なる運動状況下での動きを観察により評価する検査である¹⁶⁾. 運動観察法の利点として、被験者に心理的な負荷をかけずに評価が実施できる反面、評価者の主観に左右されるという指摘もある. TKTでは、複数の評価者による合議に基づく評価を行うが、評価や診断に関する評価者間の共通理解を十分に行うことは、この検査を教育現場に適用する上で極めて重要なことであると考えられた.

各母集団における3名の評価者の相関係数は、保育園児の評価の相関が小中学生に比べて若干低かった. これは、幼児期から児童期にかけては運動協応性の発達の過渡期に当たり、動きの基礎となるバランス能力等が十分に育っていないこと、さらには、それらの要因から全般的に協応性の困難さを示す幼児が多かったことなど

表6 TKTによる要配慮児数の学年群別比較

学年区分	保育園児	小学校 低学年	小学校 高学年	中学生	全体
要配慮児数	45	56	28	19	148
被験者数	145	171	182	101	619
割合(%)	(31.0)	(32.7)	(15.3)	(18.8)	23.9
χ^2 値	0.106	14.659***	0.551		

※数字は人数を、***印は有意水準 ($p < .001$) を示す

が影響したものと考えられる。

TKTのテスト心理学的な検討は、Wehaus¹⁷⁾、WehausとLössl¹⁸⁾、Jahn¹⁹⁾らによって取り組まれてきたが、TKTの再現性については、「協応性に困難あり」とされた群と「平均以上の協応」とされた群の再テストの結果から、 $r = 0.85$ ($N = 284$) の再現性が報告されている¹⁹⁾。また、WehausとLössl¹⁸⁾らは、因子分析的な検討を通して、TKTで明らかにされる協応性は通常の運動測定法とは異なる内容を見つけだすものであることを報告している。さらに、その後の研究で統計的な分析に基づいて、出現頻度の少ない項目や重複した項目を削減した改訂版も試みられている¹⁹⁾。今回、日本人健常児に対してTKTを適用した結果、被験者の跳躍時に観察された項目は、年齢段階による相違は見られたが、健常児を対象としたため、主として一般運動調節 (11項目) の項目が中心で、他の領域 (不規則な動き、左右差、身体の過度な緊張) でも幾つかの項目に限定されていた (図3には、実際に示された兆候の幾つかをデジタル画像から取り込み、イラストとして示した¹²⁾)。今後の教育現場での適用を考えた場合、出来るだけ簡易な形のものが見えやすく、統計的な検討に基づいて出現頻度の低い項目を削減するなどの検討が必要になると考える。

また、今回の報告では、被験者に対する再テストや運動測定法などの異なる運動検査との比較など、TKTのテスト法としての検討はしていない。しかしながら、TKTの検査としての実用性を検証していく上で、他の検査指標との比較や被験者の日常生活動作等との関係を検討していくことは不可欠なものであり、今後の研究の中で実証していきたいと考える。

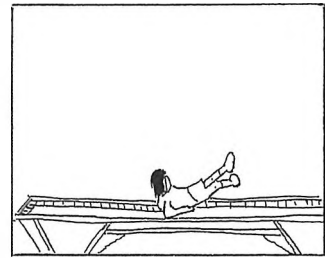
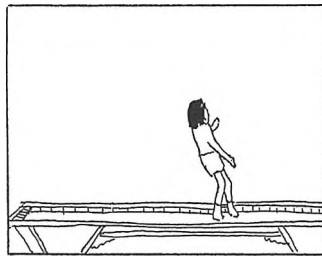
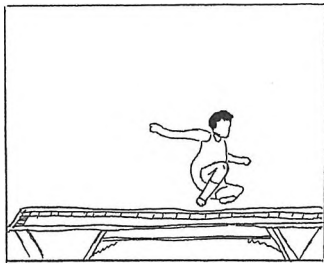
2. 要配慮児の年齢の経過に伴う割合の変化

TKTを4歳から14歳までの健常児619名に適用した結果、「協応性の困難」や「困難の疑い」を示した被験者全体の割合は、先行研究と同様に、年齢の経過に伴い減少していく傾向にあった (図2)。しかし、中学校の年代に入ると、その割合は若干高くなることが確認された。

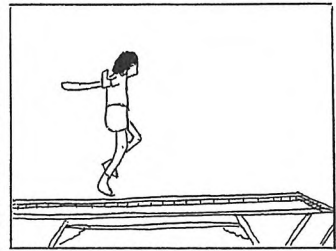
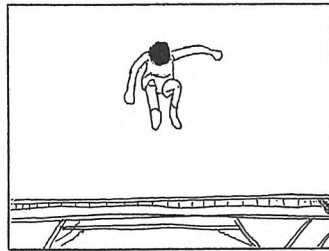
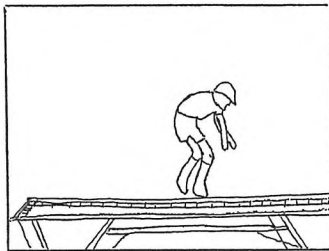
HünnekensとKiphardの報告¹¹⁾では、6歳から14歳までの健常児828名の中の22.6% (187名) に協応性の困難や困難の疑いが確認されているが、年齢毎の出現率は一様ではなく (表5、図2)、6歳から9歳 (小学校低学年段階) までの数値は高いが (36.1%~26.9%)、9歳以降 (小学校高学年段階) では減少し、13歳以降 (中学生段階) で再び微増する傾向にあることが報告されている。今回の評価でも、「協応性の困難」や「困難の疑い」を示した被験者全体の割合は年齢の経過に伴い減少していく傾向にあった ($\chi^2 = 39.4$, $df = 1$, $p < .001$)。また、4群に区分した各隣接年齢群間の比較でも、小学校低学年段階と高学年段階との間で統計的な差が確認された ($\chi^2 = 14.659$, $df = 1$, $p < .001$)。しかし、出現率についてはドイツの先行研究¹¹⁾と同様に、幼児期から児童期前期にかけての数値は高く (31.9%~22.6%)、学年が上がるに連れて平均よりも低くなり (18.3%~11.9%)、中学校の年代では微増する (18.0%~19.6%) 傾向にあることが確認された。

幼児期から児童期にかけて、「協応性の困難」や「困難の疑い」を示した被験者の割合が減少したことは、この時期に神経系の発達が著しく促されることが大きく影響していると考えられる。猪飼³⁾や平沢ら²⁴⁾は、この時期に動きの基礎となるバランス能力や複合的な運動の協応性が安定していくことを報告しており、このような成熟としての要因が協応性の困難さの改善に影響したものと推察される¹⁶⁾。他方、中学生段階では「協応性の困難」や「困難の疑い」を示した被験者の割合は微増していた。これらは、平沢ら²⁰⁾も指摘するように、第二次性徴等の身体発育における転換期に当たることや、思春期における形態的な問題も影響していると考えられる。

TKTでは被験者がトランポリンの跳躍に対して、十分に慣れるまでの跳躍回数 (各面に対して約10~15回程度) を設けているが、「協応性の困難」を示した被験者はトランポリンでの跳躍経験や、年齢とは関係なく出現する傾向に

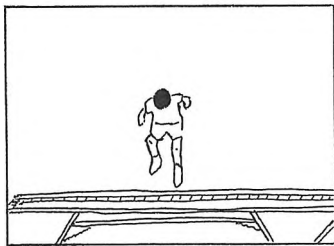


3. 倒れる
(一般運動調節)

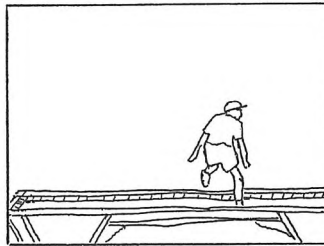


4. 腰が曲がる
(一般運動調節)

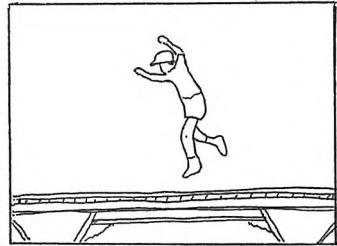
5. Z字型姿勢
(一般運動調節)



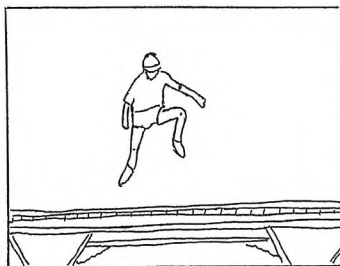
6. 頭が揺れる
(一般運動調節)



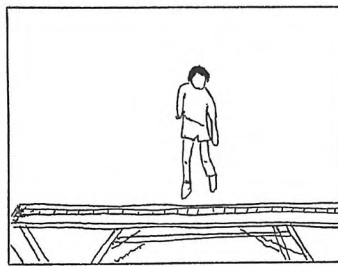
10. 側方に傾く
(一般運動調節)



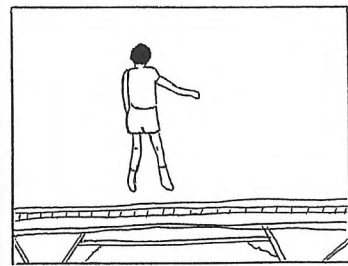
12. ぎくしゃくした腕の動き
(不規則な動き)



20. (b)左膝が高い
(左右差)



23. (b)左に傾く傾向
(左右差)



24. (b)左腕がほとんど使われない
(左右差)

図3 TKTの検査時に示された運動協応の兆候 (是枝・小林, 2002)

あることが確認された ($\chi^2 = 1.89$, $df = 1$, $n. s.$). これらの結果も踏まえると、特に協応性に著しい困難さを示した子ども達は、トランポリン運動という日常とは異なる感覚運動のシステムを、新たな動きとして取り入れていくことに困難さを抱えているものと考えられた。TKTは同じKiphardらが研究開発した運動測定法である身体協応性テスト (日本版は小林ら (1989) により標準化) の平均台を背面に歩行する「後ろ歩き」課題と相関のあることが確認されている¹⁷⁾。TKTは運動協応性の質的な側面を探る検査だが、トランポリン跳躍の際に左右前後のバランスを保つ働きは、動的バランスの能力や身体の両側性能力との関わりも深く^{25) 26)}、特に身体意識能力 (body awareness) と密接な関連のあることが指摘されている²⁷⁾。身体意識能力は自己の身体部位の認識や空間における知覚など、人間の身体活動の基盤になるものと考えられている²⁾。したがって、このような子ども達の支援に際しては、意図的に身体の両側性や自己の身体認知に配慮した活動を展開していくことが重要であると考えられる。

協応性に困難さを示す子ども達は、日常生活では見過ごされがちな部分も多いが、トランポリンの跳躍などの新しい課題を遂行する場面や、不慣れた運動状況下では困難さが高くなることが推察された。「協応性の困難さ (motor coordination disorders)」や「身体的不器用さ (clumsiness)」は、その現象自体を主訴として取り扱われることは少ないが、先述したように体育の授業等で集団の動きについていけないこと等が二次的な心理的、情緒的問題へと結びつく可能もあると考えられる¹⁾。したがって、協応性の発達著しく促進される小学校低学年の段階で³⁾、早期にこのような子ども達を確認し、適切な運動指導を展開していくことが肝要であろう。また、通常の学級に在籍している発達性協調運動障害 (DCD) や高機能自閉症、アスペルガー症候群等の子ども達が示す極度の不器用さは、中枢神経系の機能障害との関連性も推察されるため²⁸⁾、発達の早期の段階で、より詳細

な実態を把握するための手だてが必要となろう。

V. 結 語

運動協応性に困難を抱える子どもをトランポリンの跳躍場面の観察により、簡易にスクリーニングできるテスト法として、ドイツにおいて研究開発されたTKTを紹介し、幼児期から思春期の被験者を対象に適用したデータから、日本人健常児への適用可能性と協応性に困難を示す「要配慮児」の割合の変化について検討した。その結果以下のことが明らかになった。

- ①TKTを異なる母集団に適用した結果、3名の各評価者が3段階で評価した結果の相関は $r = 0.76$ から 0.85 の範囲にあり、内的整合性は高かった。また、3群 (保育園, 小学校, 中学校) 間の相関係数の同質性も確認された。これらの結果は日本人健常児に対する、TKTの異なる母集団への適用可能性を示すものと考えられる。
- ②「協応性に困難あり」と判断された被験者の割合は6.1%で、ドイツにおける先行研究 (7.5%) よりも若干低い値であった。また、「困難の疑いあり」と判断された被験者の割合を含めた値は23.9%であり、こちらの数値はドイツにおける先行研究 (22.6%) よりも若干高い割合であった。
- ③「協応性の困難やその疑い」があると判断された被験者 (要配慮児) の割合は、年齢の経過に伴い、減少していく傾向にあった。しかしながら、「協応性に困難あり」と判断された被験者の割合は年齢とは関係なく出現する傾向にあることが確認された。これらの結果は早期からのスクリーニングと、意図的な運動支援の必要性を示唆するものと考えられる。
- ④思春期前期に当たる中学部段階では、「協応性の困難やその疑い」があると判断された被験者は微増していく傾向にあった。これらは、先行研究でも指摘されているように、身体発育の転換期に当たることや形態的な問題も影響していると考えられた。
- ⑤TKTの実用化に向けて、評価者間で評価に

関する十分な共通理解を持つことの必要性が示唆された。また、統計的分析に基づく他検査との比較や、観察項目の見直し等、幾つかの課題が確認された。これらの課題については、今後の研究の中で検証していくと共に、TKTの教育現場での実用化に向けた基礎的研究を進めていきたいと考える。

謝 辞

本論文の作成に際し、TKTに関する多くの資料とアドバイスをいただきました元フランクフルト大学教授Ernst J Kiphard博士とHorst Göbel教授、TKTに関する書籍や文献を快く提供していただきました元金沢大学教授平澤一先生、及び検査にご協力いただいた被験者の皆さんに、心より感謝いたします。

文 献

- 1) 小林芳文：Clumsy Child Syndromesの発達支援に関する実証的研究。平成11年度、12年度科学研究費補助金基盤研究(C)(2)研究成果報告書、2001
- 2) Frostig, M : Movement Education—Theory and Practice—, 肥田野直他訳「ムーブメント教育—理論と実際—」。日本文化科学社, 1977
- 3) 猪飼道夫：生理学から見たCoordination。体育の科学, 16 : 558-560, 1966
- 4) 加賀谷熙彦：不器用と運動ぎらい。体育科教育, 36(9) : 18-21, 1988
- 5) 金原勇, 広橋義敬：子どものからだの発達から見た「不器用」考。体育科教育, 30(10) : 26-28, 1982
- 6) Klin, A., Volkmar, F., Sparrow, S., Cicchetti, D., Rourke, B. : Validity and neuropsychological characterization of Asperger's syndrome : Convergence with Nonverbal Learning Disabilities syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36 : 1127-1140, 1995
- 7) 文部科学省：体力・運動能力検査, 2000
- 8) Cratty, B. : Psycho-Motor Behavior in Education and Sport. *Springfield*, III. Charles C Thomas, Publisher, 1974
- 9) Dare, M., Gordon, N. : Clumsy Children, A Disorder of Perception and Motor Organization, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 12 : 178-185, 1972
- 10) 是枝喜代治, 小林芳文：小学校でのClumsy Childrenの身体協応性に関する研究。横浜国立大学教育紀要, 32 : 221-239, 1992
- 11) Hünnekens, H., Kiphard, E. : Untersuchungen u. Betrachtungen zur Individualdiagnostik von Schulkindern. *Gesundheitsfürsorge*. 5 : 73, 1963
- 12) 是枝喜代治, 小林芳文：運動協応性に関する簡易検査法の標準化—トランポリン身体協応テストを用いた自閉症児の評価—。東京学芸大学連合大学院学校教育学研究論集, 6, 49-60, 2002
- 13) Kiphard, E. : Motoskopische Untersuchungen beim Trampolinspringen. *Acta paedopsychiat.* Basel, 6/7 u. 9/10. *Bewegungsdiagnostik bei Kindern*. 71-114, 1963
- 14) Kiphard, E. : Trampolin-Körperkoordinationstest. *Bewegungsdiagnostik bei Kindern*. Betrage zur schlichten und klinischen Helpadagogik, Flöttmann verlag, 123-135, 1978
- 15) Kiphard, E. : Beurteilung und Prüfung von Koordinationsleistungen. *Bewegungs- und Koordinationsschwachen im Grundschulalter*. verlag Karl Hofmann Schorndorf, 52-63, 1990
- 16) Kiphard, E. : Trampolin-Körperkoordinationstest (TKT). *Motopädagogik. Psychomotorische Entwicklungsförderung-Band 1*, verlag modernes lernen-Dortmund, 70-77, 1998
- 17) Wehaus, B. : Untersuchungen zur Reliabilität und Validität des Trämpolin-Tests. *Dipl. Arb. Psychol.* Mannheim, 1973
- 18) Wehaus, B., Lössl, E. : Reliabilitäts und Validitätsstudie zur Verwendung des Trampolins bei der Diagnose von motorisch gestörtem Verhalten bei Kindern. *Prax. Kinderpsychol. Kinderpsychiatr.*, 23 : 84, 1974
- 19) Jahn, W. : Der Trampolin-Körperkoedina-

- tionstest für Kinder. *Dipl.-Arb. psychol.* Mannheim. zit. nach Kiphard, 1975
- 20) 平澤一, 浦田東作, 出和弘二, 高木明子: 精神薄弱児のトランポリン身体協応テスト. 金沢大学教育学部紀要14: 73-85, 1980
- 21) Göbel, H.: Videofilm zur Diplomarbeit: Qualitativer Vergleich des Bewegungsverhaltens auf dem Großtrampolin von zwei durch Experten-Rating ermittelte Extremgruppen auf Video. von Hartmut Kutzias. vorgelegt im Institut für Sportwissenschaft und Motologie der Philipps-Universität Marburg, 2000
- 22) 岩原信九郎: [新訂版] 教育と心理のための推計学. 日本文化科学社, 356-357, 1995.
- 23) Hermes, J.: Motorische Leistungsfähigkeit bei Schülern der Grundschadigte auf Lernbehindertenschule. Exam.-Arb. Päd., Köln, 1971
- 24) 平沢弥一郎: 直立歩行を支える左足. サイエンス, 11(6): 32-44, 1981
- 25) 松瀬三千代, 小林芳文: 精神薄弱児のバランス能力と身体両側性機能の評価. 横浜国立大学教育紀要, 24: 147-164, 1984
- 26) 中川一彦, 栗巢満: 自閉的傾向児の両側性機能について. 特殊教育学研究, 22(4): 10-19, 1985
- 27) Sugden, D., Wright, H.: Motor Coordination Disorders in Children. *Developmental Clinical Psychology and Psychiatry*, 39, 1999
- 28) Henderson, S., Henderson, L.: Toward an Understanding of Developmental Coordination Disorders. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 19: 12-31, 2002
- (受付 02. 3. 19 受理 03. 1. 11)
- 連絡先: 〒239-0841 横須賀市野比5-5-1
国立特殊教育総合研究所 (是枝)