

幼稚園児の歩行行動に影響を及ぼす諸変数について¹⁾

藤田 勉

Some variables affecting the walking behavior of kindergarten children

Tsutomu FUJITA

Abstract: Three studies examined the relations between the walking behavior of kindergarten children and some variables (i. e., formation of arch of foot, duration of balance on one leg, developmental conditions in early years). In Study I, it was investigated whether the formations of arches of feet correlated to the number of steps of children in the kindergarten. But no relationship was found in contrast with the results of the previous studies. The result of Study II, in which the duration of balance on one leg for all children was measured, didn't show any evidence that the duration of balance correlated to the number of steps of children. In Study III, 6 developmental conditions in early years as variables affecting the walking behavior of children were investigated. However, they had no evident relation to the number of steps. The results of these three studies showed the necessity of closer reexamination of the variables affecting the walking behavior of kindergarten children.

Key words: walking behavior, formation of arch of foot, duration of balance on one leg, developmental conditions in early years, kindergarten children

幼児の身体的運動の中でも、歩行の重要性を指摘する研究は多いが (e. g., 阿久津, 1984; 原田, 1981, 1982; 橋口, 1992; 羽崎・村田, 1989; 近藤, 1981; 野田, 1985; 野田・小川, 1984; 小野, 1975), 幼児の歩行量の多少に係る変数について組織的に検討したものはあまりない。また、これまで幼児の自由な歩行を疎外する要因については様々なものが指摘されているが (e. g., 阿久根, 1988; 安積, 1990; 原田, 1985, 1989,

1991; 原田・米谷・田頭, 1982; 近藤, 1981; 水野, 1984; 武藤, 1986; 野田, 1985; 野田・小川, 1984; 田中, 1992), そうした要因についても十

1) 本研究で用いられたデータの一部は、長野県短期大学平成4年度心理学ゼミの共同研究で得られたものである。また、本研究の要旨は日本発達心理学会第4回大会 (藤田・小口・風間, 1993), 日本心理学会第57回大会 (藤田, 1993), 日本発達心理学会第5回大会 (藤田・藤田, 1994) において発表された。

本研究のデータを収集するにあたり、長野県短期大学付属幼稚園の青木倫子教諭、長谷川孝子教諭のご協力を得ました。記して感謝の意を表します。

*〒380 長野市三輪8-49-7 長野県短期大学

*Nagano Prefectural College, 49-7 Miwa 8-chome, Nagano 380, Japan.

分に検討され尽くしたとは言い難い。本研究では、幼児の歩行量に関係すると考えられる変数として、土ふまずの形成状態、片足バランスの持続時間、乳児期における発育状況に着目し、それらと幼稚園児の園内歩数との関係について三つの調査を通して考察した。

調査 I

目的

1980年代に入り幼児の歩行量と土ふまずの関係が注目され始め、これまでの研究では、土ふまずの形成と歩行量の間には正の相関関係がある（土ふまずが形成されている幼児は歩行量も多い、また歩行量が多い幼児は土ふまずの形成率が高い）ことが示されている（e.g., 阿久根, 1988; 原田, 1981, 1983, 1989; 野田, 1985; 野田・小川, 1984）。しかし、土ふまずの形成状態には様々な要因（居住地域、通園方法、保育形態、履物、親の養育態度、身長など）が影響することも報告されており（原田, 1981, 1982, 1988; 原田・白石, 1983; 野田, 1985; 野田・小川, 1984; 山下, 1993）、土ふまずの形成と歩行量の間には相関関係は必ずしも一般的に認められるものではないかもしれない。調査 I では、このことを確認するため、幼稚園児を対象に土ふまず形成の程度を調べ園内歩数との関係について検討し、先行研究の結果と比較した。

方法

被験児 長野市内にある幼稚園に通う 4 歳児クラスの園児 25 名（うち男児 10 名、女児 15 名）、5

歳児クラスの園児 30 名（うち男児 15 名、女児 15 名）を対象に調査を行った。調査開始時における平均年齢は、4 歳児クラスが 4 歳 7 カ月、5 歳児クラスが 5 歳 10 カ月であった。

手続き 土ふまずの形成状態を調べる方法としては、印墨法²⁾、ピドスコープ法³⁾、X 線撮影による判定法などがあるが、ここでは印墨法により園児の土ふまず形成の状態を調べた。土ふまずの形成状態を正確に知る上で、印墨法は必ずしも適切な方法とは言えないが（近藤, 1981; 水野, 1984; 小野, 1975）、保育や教育現場では一般的な方法であり（正木, 1981）、また歩数との関連で土ふまずの形成状態を調査した先行研究では印墨法が用いられることが多いので、本研究でも印墨法を用いた。

土ふまず形成の程度は、一般的に用いられている平沢による基準（平沢, 1978）⁴⁾に従い、形成（両足とも土ふまずが形成されている）、半形成（片足のみ土ふまずが形成されている）、非形成（両足とも土ふまずが形成されていない）の 3 タイプに分類した。

園児の歩数は、一人ひとりの園児に歩数計（リズム時計工業製電子歩数計リズムウォーク・マルチ 290）を装着し、4 歳児クラス、5 歳児クラスともに 12 日間記録した。歩数計には表示面を保護し、操作ボタンの誤操作を防ぐためのカバーがついており、園児の手では簡単には開けられないようになっている。そのため、園児は歩数計に表示される数値を直接見ることができず、また数値をリセットすることもできない。歩数計の着脱を容易にし記録中の紛失を避けるため、歩数計はゴム

2) 被験者の足の裏に朱肉やインクなどを塗り、記録紙の上に立たせることによりフットプリントを作成する方法。

3) 接地足底投影装置法。被験者をガラス板の上に立たせ、ガラス面に接着した足跡部分を写真撮影したりビデオテープに記録する方法。

4) 平沢 (1978) は、フットプリントの内側線と外側線の交点 P と、第 2 指の中央点を結ぶ線を H ライン (HIRASAWA-Line) とし、足裏のくびれがこの H ラインを越えていた場合に土ふまずが形成されているとした。この平沢の基準は土ふまず形成の判定基準としてこれまで多くの研究で用いられている（正木, 1981）。

ベルトに固定し、それを園児の腰に巻き付けることにより装着した。歩数計を園児に装着した時間帯は主として午前の自由活動中（約1～2時間）とし、装着の際には記録用紙に歩数計番号と装着時間を書き込み、記録終了時には歩数計番号を確認し取り外し時間と歩数計に表示された歩数を記入した。以上の記録から、その日の1分間あたりの平均歩数を園児ごとに算出した。雨天の日は、晴天の日に比べ園児の活動範囲および活動内容が限定され、そのことが園内歩数に大きく影響することが予想されたため、歩数の記録は晴天の日だけ行った。

結果と考察

土ふまずの形成 Table 1に4歳児クラス、5歳児クラスの園児の土ふまずの形成状況を男女別に示す。Table 1を見てもわかるように、4歳児クラス、5歳児クラスともに男児よりも女児の方が土ふまずの形成率が高かった。また、男児は4歳児クラスよりも5歳児クラスの方が土ふまず形成の割合が高かったのに対し、女児の場合半形成の割合は5歳児クラスで高かったものの、両足形成率にはクラス間で差は見られなかった。このことから、土ふまずは加齢とともに形成の割合を増すが、男児よりも女児の方が早い段階で形成される傾向があることが推測される。こうした傾向は、これまでの研究で示された結果（阿久根, 1983, 1988；原田, 1982, 1989；平沢, 1991；山下, 1993）を再確認するものである。

園内歩数 4歳児クラスおよび5歳児クラスの

園児の12日間の歩数の推移を男女別に示したのがFigure 1とFigure 2である。Figure 1およびFigure 2では縦軸に1分間あたりの平均歩数、横軸に日数がとられている。両図より、4歳児クラス、5歳児クラスともに男児の平均歩数が女児の平均歩数をほとんどの日で上回っていることがわかる（5歳児クラスでは男児、女児間の平均値の差は $p < .05$ で有意）。また、4歳児クラス全体と5歳児クラス全体を比較してみると、4歳児クラスの12日間の平均歩数は1分間あたり22.31歩であったのに対し、5歳児クラスでは24.68歩で、5歳児クラスの平均歩数が4歳児クラスの平均歩数をわずかに上回っていた。

土ふまずの形成と園内歩数の関係 12日間の平

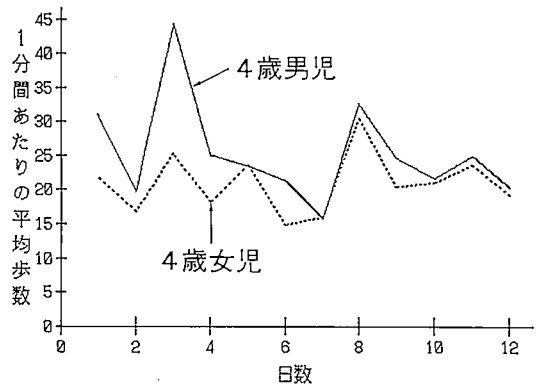


Figure 1 4歳児クラス園児の園内歩数の推移

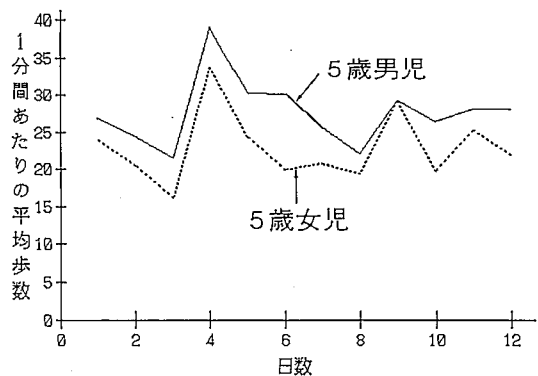


Figure 2 5歳児クラス園児の園内歩数の推移

Table 1 土ふまずの形成状況 (%)

	4歳男児 (N=10)	4歳女児 (N=15)	5歳男児 (N=15)	5歳女児 (N=15)
非形成	70	26.7	26.7	13.3
半形成	0	6.7	20	20
形成	30	66.7	53.3	66.7

均園内歩数を土ふまず形成の程度別に算出し図示したのが Figure 3 である。非形成児の 1 分間あたりの平均歩数は 22.61 歩、半形成児は 24.18 歩、形成児は 23.81 歩であり、3 グループの平均歩数に有意な差は見られなかった。土ふまず形成の程度は園児の園内歩数の多少と明白な関係をもたないようである。調査 I では、従来のいくつかの研究で示された「土ふまず形成児は歩行量が多い」という結果を確認することはできなかった。

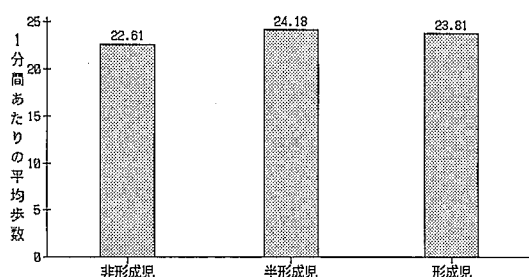


Figure 3 土ふまずの形成状態と平均園内歩数の関係

調査 II

目的

阿久根 (1988) は、土ふまず形成児と非形成児の運動能力を 25m 走、立ち幅跳び、片足バランス、ジグザグ走の 4 種目で比較し、いずれの種目でも形成児の記録が非形成児の記録を上回っていたことを示した。また、原田 (1982) も「土ふまずは立位姿勢時のバランス、歩行時のあおり足、飛び降り時の緩衝作用、足指の可動性などとの関係がある」ことを指摘し、「(必ずしも統計的に有意差が認められるわけではないが) 土ふまず形成児は非形成児に比べ運動能力が高いようである」としている (原田, 1979, 1982)。このように土ふまずの形成が幼児の運動能力と関わっていると考えた研究者は多く、また前述のように土ふまずと歩行量の間に正の相関関係があることを指摘する研究者も多いが、幼児の運動能力と歩行量の関係についてはこれまであまり論じられてこなかった。

そこで調査 II では、土ふまず形成の程度とも深く関係するとされる片足バランスの持続時間を運動能力の一つの指標としてとらえ、園内歩数との関係を調べた。また、あわせて片足バランスの持続時間と土ふまず形成の程度との関連についても検討した。

方法

被験児 調査 I で対象となった 4 歳児クラスの園児 25 名 (男児 10 名, 女児 15 名), 5 歳児クラスの園児 30 名 (男児 15 名, 女児 15 名)。

手続き 被験児を直径 25cm の布製の輪の中に立たせ、笛の合図で指定された一方の足を開眼状態でできるだけ長い間上げているよう指示し、その様子をビデオテープに記録した。笛の合図から上げている足が地面につくまで、または着地している足が布製の輪から出るまでを 1 試行とし、4 歳児クラスの園児は左右 3 試行ずつ、5 歳児クラスの園児は左右 2 試行ずつ行った。片足バランスの持続時間の計測は 3 名の観察者がビデオの再生画面を観察しながらストップウォッチを用いて行ったが、同一被験児の同一試行での計測値が観察者間で ± 0.21 秒以上差があった場合は計測をやり直した。また、3 者の計測値が ± 0.20 秒以内で異なっていた時には 3 者の平均値をもってその試行の持続時間とした。

被験児 55 名の園内歩数の記録は調査 I で得られたデータを用いた。

結果および考察

片足バランスの持続時間 クラス別、男女別の片足バランスの平均持続時間 (4 歳児クラスは 3 試行, 5 歳児クラスは 2 試行の平均値) を Figure 4 に示す。平均値の差の検定を行ったところ、5 歳児クラス男児と 4 歳児クラス男児間 ($t=3.47$, $p<.01$), 5 歳児クラス男児と 4 歳児クラス女児間 ($t=3.07$, $p<.01$), 5 歳児クラス女

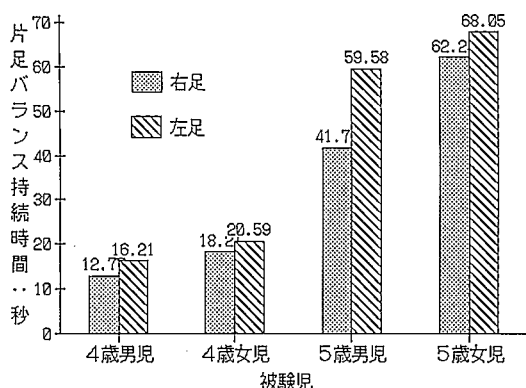


Figure 4 クラス別、男児・女児別の片足バランス持続時間 (秒)

児と4歳児クラス男児間 ($t=4.58$, $p<.01$), 5歳児クラス女児と4歳児クラス女児間 ($t=4.23$, $p<.01$) において有意な差が見られた。幼児期は運動機能が大幅に伸びる時期であるが、とりわけ4～5歳での発達が顕著であることがしばしば指摘されている (勝部, 1978; 寺田, 1985)。5歳児クラスと4歳児クラスの片足バランスの持続時間の違いを見ても、この時期における発達が顕著であることがわかる。同年齢クラスの男児と女児間、また、各グループの左右の足間では平均値に有意差は見られなかったが、4歳児クラス、5歳児クラスとも男児よりも女児の持続時間が長く、各グループとも右足よりも左足での持続時間が長いという傾向が一貫して見られた点は興味深い。平沢 (1991) は、「左足が全身の主軸性 (あらゆる動作において全身の安定保持のための主軸としてはたらく)、右足が運動性」という「一側優位性 (laterality)」の存在を指摘しているが、調査IIにおいてすべてのグループで左足の持続時間が右足の持続時間を上回っていたのは、こうした左足と右足の機能的差異を示す一つの例であると考えられる。

園内歩数と片足バランスの持続時間の関係 調査Iで調べた被験児55名の平均園内歩数と片足バランスの持続時間 (両足の平均値) の間の相関係

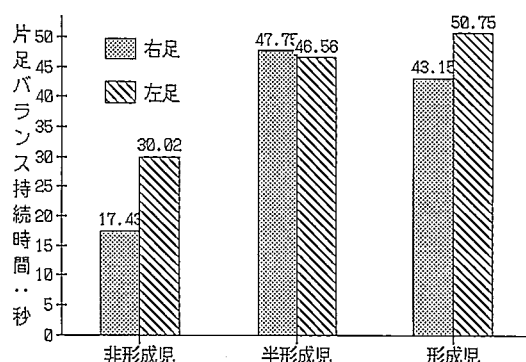


Figure 5 土ふまずの形成状態別片足バランス持続時間 (秒)

数を算出した結果 $r=.09$ であり、統計的に有意な相関関係は見られなかった。また、平均歩数の多い順および片足バランスの持続時間が長い順で被験児に順位をつけ両者の間の順位相関係数を求めたが、有意な相関関係は認められなかった ($r_s=.07$)。「片足バランスの持続時間が長い園児は園内歩数も多い、また園内歩数が多い園児は片足バランスの持続時間が長い」とは必ずしもいえないようである。

土ふまず形成の程度と片足バランスの持続時間の関係 調査Iで調べた土ふまず形成の程度と片足バランスの持続時間との関係を図示したのが Figure 5 である。Figure 5 は土ふまず形成の程度別に片足バランスの持続時間を示したものであるが、両足とも土ふまずが形成されていない園児 (非形成児) の平均持続時間が23.73秒であったのに対し、片足のみ土ふまずが形成されている園児 (半形成児)、両足とも土ふまずが形成されている園児 (形成児) はそれぞれ47.16秒、46.95秒であり、形成児と非形成児間 ($t=2.56$, $p<.05$), 半形成児と非形成児間 ($t=2.16$, $p<.05$) の平均値に有意差が見られた。この結果は、「片足バランスの持続時間には土ふまずの形成が深く関わっている」とするこれまでの研究結果 (阿久津, 1988; 原田, 1988) を支持するも

のであると思われる。

調査Ⅲ

目的

調査Ⅲでは、乳児期における発育状況と園内歩数との関係について検討した。乳児期における発育状況の指標として出生時体重、首がすわった時期、ひとりで座れるようになった時期、はいはいを始めた時期、ひとりで立てるようになった時期、歩き始めの時期の6項目に着目し、園内歩数との相関関係について調べた。

方法

被験児 調査Ⅰおよび調査Ⅱで対象となった園児55名。

手続き 園児の乳児期における発育状況は入園時に行った「生育歴調査」に対する答えをもとにした。「生育歴調査」は、出産、栄養・食事、発育状況、病気、ことば、文字、排泄、睡眠、生活習慣などに関する質問項目が含まれる質問紙法による調査で、ほとんどの場合園児の母親が回答者となっていた。調査項目中未記入等の欠損値については除外して分析を行った。

園児の園内歩数の記録は調査Ⅰで得られたデータを用了。

結果と考察

園内歩数と乳児期の発育状況との相関関係をク

ラス別、男女別にまとめたのが Table 2 である。Table 2 中の数値は、調査Ⅰで得られた1分間あたりの平均歩数(12日間の平均値)と乳児期における発育状況6項目との間の相関係数であるが、Table 2 中の各値について有意性の検定をした結果、すべての値で有意とはならなかった($\alpha=.05$)。本研究で検討した乳児期における発育状況の6つの項目はいずれも園内歩数の多少と明白な関係をもたないようであった。

全体の考察

最近、幼児の足が脆弱になり、土ふまずの形成遅れや拇指内向といった形態的な問題をかかえる幼児も増えている(阿久津, 1984; 原田, 1985, 1989, 1990; 野田, 1985; 野田・小川, 1984; 山下, 1993)。こうした傾向の一つの原因と考えられているのが幼児の歩行不足である(原田, 1981; 野田, 1985; 野田・小川, 1984)。本研究では、幼児の歩行行動に関与すると思われる三つの変数(土ふまずの形成状態、片足バランスの持続時間、乳児期における発育状況)に着目し、園内歩数との相関関係の有無を検討したが、三つの変数はいずれも園児の歩行行動と密接な関係をもたなかった。これらの変数の中でも、土ふまずの形成状態については、これまでいくつかの研究で「幼児の歩行量と正の相関関係がある」ことが示されているが、本研究においてはそうした相関関係は認められなかった。なぜ本研究において、こ

Table 2 平均園内歩数と乳児期における発育状況6項目間の相関係数

	出生時 体 重	首が すわる	ひとりで すわる	はいはい	ひとりで 立つ	歩き始め
4 歳児	.11	.12	-.05	.01	.15	-.03
5 歳児	-.02	.23	.21	.17	.21	.19
4・5 歳男児	.01	-.28	-.41*	.23	.18	-.08
4・5 歳女児	.08	.30	-.01	.04	.16	.08
全 体	.04	.10	.02	.11	.21	.08

* .05 < p < .1 ($N=23$)

れまでの研究と異なる結果が得られたのか、今後詳細に検討する必要がある。土ふまずの形成状態と同様、片足バランスの持続時間（調査II）と乳児期における発育状況6項目（調査III）も園児の園内歩数と有意な相関は見られず、両変数とも幼児の歩行不足を解消する糸口とはならないようである。

前述のように、本研究は幼児の歩行量とそれに関与すると思われる変数間の相関関係の有無を検討した研究である。複数の事象間の相関関係の有無を調べるという研究方法は社会科学系の分野において広く用いられており（Johnston & Pennypacker, 1980）、事象間で強い相関関係が認められた場合には、一方の事象をもとに他方の事象が生起する確率を予測することができるため、有用な研究方法の一つではある（Cooper, Heron & Heward, 1987）。しかし、有機体の行動を制御するためには、事象間の相関関係を検討するだけでは不十分で、いわゆる“関数分析（functional analysis）”が必要となる。“関数分析”とは、有機体を取り巻く刺激環境（ X_1, X_2, \dots ）を独立変数、有機体の行動（ B ）を従属変数とし、両者の間の関数関係（ $B = F(X_1, X_2, \dots)$ ）を見出す作業をいうが（Johnston & Pennypacker, 1980; Skinner, 1953）、本研究で対象となった幼児の歩行行動についても、それを増加させるのが目的であるならばこの関数分析を行うことが不可欠である。幼児を取り巻く環境変数を組織的に操作し、歩行行動を増加させる手続きを検討した研究としては藤田らの研究（藤田、印刷中；藤田・藤田、1993）があるが、こうした視点から幼児の歩行行動に関与する変数を明らかにしていくことが今後必要であると思われる。

引用文献

阿久根英昭 1983 幼児の足の裏に関する研究——乳幼児から高校生までの土ふまず形成について

桜美林論集一般教育篇, 10, 111-129.

阿久根英昭 1988 いま子供たちの足の裏が危ない
主婦の友社

阿久津邦男 1984 身体・運動機能の発達 藤永保・伊藤隆二（編）保育園児・幼稚園児の心理 有斐閣 Pp. 35-60.

安積和夫 1990 靴と健康 黎明書房

Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. 1987 *Applied behavior analysis*. Columbus: Merrill.

藤田勉 1993 幼稚園児の歩行数の研究（2）——運動能力との関係について 日本心理学会第57回大会発表論文集, 589.

藤田勉（印刷中）幼稚園児の歩行行動に及ぼす称賛の効果 行動分析学研究

藤田勉・藤田直子 1993 幼稚園児の歩行数の研究（3）——歩行数の増加プログラム 日本教育心理学会第35回総会発表論文集, 441.

藤田勉・藤田直子 1994 幼稚園児の歩行数の研究（4）——乳児期における発育状況との関係について 日本発達心理学会第5回大会発表論文集, 153.

藤田勉・小口知子・風間美也 1993 幼稚園児の歩行数の研究（1）——土踏まずとの関係について 日本発達心理学会第4回大会発表論文集, 188.

原田碩三 1979 変ってきている幼児 教育医学, 25, 32-34.

原田碩三 1981 通園距離と園内活動量と土ふまずの形成について 保健の科学, 23, 354-355.

原田碩三 1982 幼児の土ふまずと運動能力 保健の科学, 24, 654-659.

原田碩三 1983 土ふまずの形成と幼児の発達課題 黎明書房

原田碩三 1985 拇指内向——子どもの足があぶない 黎明書房

原田碩三 1988 幼児の足の変化と履物 教育医学, 32, 6-7.

原田碩三 1989 幼児健康学 黎明書房

原田碩三 1990 「群れ遊び」のすすめ 黎明書房

原田碩三 1991 押しくらまんじゅう花いちもんめ 農山漁村文化協会

原田碩三・米谷光弘・田頭安正 1982 運動場の広さと子供の体格・運動能力 教育医学, 28, 50-52.

- 原田碩三・白石孝久 1983 親の養育態度と子どもの発達について 教育医学, 28, 2-7.
- 橋口英俊 1992 身体と運動機能の発達の意義 橋口英俊(編) 新・児童心理学講座 金子書房 Pp. 1-40.
- 羽崎泰男・村田光範 1989 だれもがスポーツチャイルド 日本小児医事出版社
- 平沢弥一朗 1978 足のうらをはかる ポプラ社
- 平沢弥一朗 1991 足の裏は語る 筑摩書房
- Johnston, J. M., & Pennypacker, H. S. 1980 *Strategies and tactics of human behavioral research*. NJ: Lawrence Erlbaum.
- 勝部篤美 1978 身体と運動能力の発達 久世妙子・勝部篤美・山下富美代・住田幸次郎・水山進吾・繁多進(著) 発達心理学入門 有斐閣
- 近藤四郎 1981 足のはたらきと子どもの成長 築地書館
- 正木健雄 1981 からだをみつめる 大修館書店
- 水野祥太郎 1984 ヒトの足 創元社
- 武藤芳照 1986 子どもの健康とたのしい運動 築地書館
- 野田雄二 1985 はだしイキイキ健康学 東京出版
- 野田雄二・小川久夫 1984 “はだし”のすすめ 小学館
- 小野三嗣 1975 あし——いま, 身体について考える 風濤社
- Skinner, B. F. 1953 *Science and human behavior*. New York: Macmillan.
- 田中誠一 1992 子供の運動能力を伸ばす本 K K ベストセラーズ
- 寺田晃 1985 幼児 宮川知彰(編) 発達心理学 I 日本放送出版協会
- 山下美佐子 1993 土踏まずの形成に関する研究——身長および足の大きさとの関係について 広島文教女子大学紀要, 28, 133-140.