

# 幼児・児童のディスク遠投距離の加齢変化と性差 —日本とアメリカの標本による—

村瀬智彦<sup>1</sup>, 馬場耕一郎<sup>2</sup>

## Age-related Performance and Gender Difference in Disc Throwing for Distance with Samples of Children Aged 5 to 8 Years in the U.S.A. and Children Aged 4 to 6 Years in Japan

Tomohiko Murase and Koichiro Baba

### Abstract

The purpose of this study was to determine the age-related performance and gender difference in disc throwing for distance in children aged 4 to 8 years. One hundred eighty-four males and females aged 4 to 6 years participated in Japan, and one hundred fifty-eight males and females aged 5 to 8 years participated in the U.S.A. Each participant threw the disc as far as possible after instruction in basic disc throwing skills, backhand and forehand throwing techniques. Age-related performance was quantified for children aged 4 to 6 years in Japan and children aged 5 to 8 years in the U.S.A. These quantitative data would be useful in assessment of development of disc throwing skills. Two-way ANOVA revealed significant main effects for the age factor and for the gender factor in the backhand and forehand throwing techniques for both samples of children. Performance of disc throwing for distance improved with age, and a gender difference existed at ages 4 to 8 years. Comparisons between performances of the children indicated that the average performance with both backhand and forehand throwing techniques for children in the U.S.A. was longer than that of Japanese children aged 5 to 6 years. Anthropometrical characteristics (standing height and body weight) were not strong factors toward the difference between the samples in Japan and the U.S.A.

**Key words:** disc throwing for distance, age-related performance, gender difference, children aged 4 to 8 years, U.S.A., Japan

### 緒言

物を投げる運動は「ボールを投げる」「ディスクを投げる」「パイプを投げる」などに分類可能であるが、幼児については主にボールを投げる運動技能に関して種々の検討がなされてきた<sup>5,13)</sup>。しかし、ディスク投技能はディスクゴルフ、アルティメットなど<sup>14)</sup>のレクリエーション技能へと発展する幼児期および児童期に習得可能な重要な基礎運動技能の1つと考えられる<sup>3)</sup>。そのため、アメリカでは体育教材として採用されている<sup>4)</sup>。

ディスク投技能に関する研究は国内外を通して限られていたが<sup>2)</sup>、近年、国内では幼児の

ディスク遠投距離の加齢変化<sup>1,7)</sup>やディスク遠投能力と運動能力との関係<sup>11)</sup>が明らかにされている。また、アメリカの幼児と児童を対象にして、ディスク投技能の習得に対するPeer Teachingの有効性の検討<sup>8,9)</sup>やディスクの遠投能力(遠投距離)<sup>10)</sup>および正確投能力(正確性)<sup>12)</sup>の定量化が試みられている。以上のように、いくつか日本とアメリカの標本を用いて検討がなされているが、ディスク投技能に標本間で差があるかどうか、また、加齢変化や性差の有無は同様なのかどうかは明らかにされていない。

本研究は、日本の幼児およびアメリカの幼児・

<sup>1</sup>愛知大学名古屋体育研究室

<sup>2</sup>社会福祉法人友愛福祉会 おおわだ保育園

<sup>1</sup>Research Center of Physical Education,  
Aichi University-Nagoya; murase@vega.aichi-u.ac.jp  
<sup>2</sup>Oowada Nursery School

児童を対象として、ディスク遠投距離の定量化と加齢変化および性差の有無を明らかにすることを目的とした。

## 方法

### 1. 標本

日本の標本は4歳から6歳の男女児184名であった。アメリカの標本は5歳から8歳の男女児158名であった。年齢別・性別の標本数は表1に示す通りである。

Table 1 Sample Size

data	gender	age* (years)				
		4	5	6	7	8
U.S.A.	male (n=88)	-	13	24	24	27
	female (n=70)	-	14	24	13	19
Japan	male (n=94)	12	28	54	-	-
	female (n=90)	10	36	44	-	-

\* age - 0.5 years ≤ age < age + 0.5 years

### 2. ディスク遠投距離の測定

ディスクの投げ方は、バックハンド・スローとフォアハンド（サイドアーム）・スローの2種類<sup>14)</sup>であった。ディスクの握り方は図1に示す通りである。測定に参加した幼児および児童は一定の期間ディスクの投げ方の指導を受け遠投の測定に参加した。なお、遠投距離の測定とともに測定参加者の身長と体重を計測した。

測定には、幼児・児童の手の大きさを考慮して、断面が凸型で握りやすいファーストバック型のディスク（Wham-O®, Luftmeister-FB#6,

Discovering The World®）を用いた。このディスクは直径が23.5cm、重量が約100gであった。図2に示すような測定条件のもと、測定参加者は、日本での測定では5回、アメリカでの測定では3回ディスクの遠投を行ない、それぞれ最も遠投距離が長い記録を代表値とした。

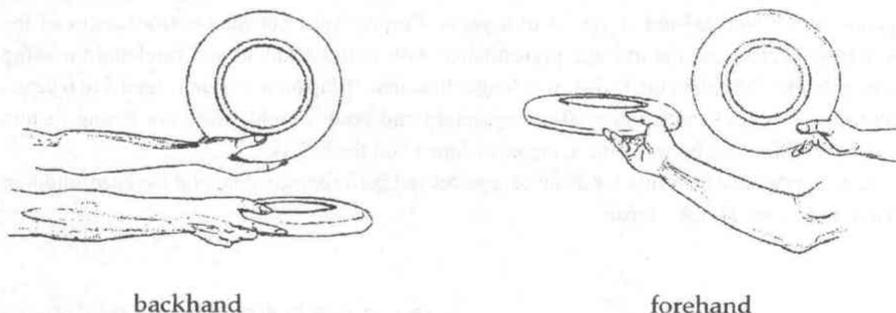


Fig. 1 Throwing Techniques

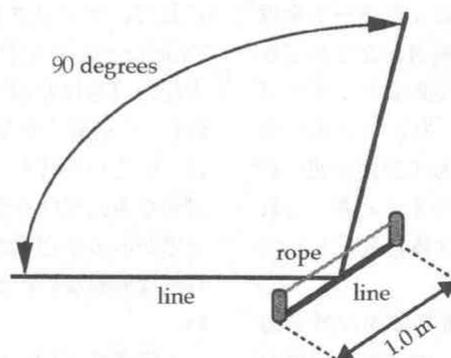


Fig. 2 Setting of Disc Throwing for Distance

### 3. データの分析方法

ディスク遠投距離の加齢変化と性差を明らかにするために標本別に二要因分散分析を適用した。標本間の比較には比較可能な5歳～6歳児のデータについて対応のない場合のt検定を利用した。また、標本間の差の検討過程において身長・体重と遠投距離との間のピアソンの相関係数を算出し、相関係数の有意性を検定した。

## 結果と考察

### 1. ディスク遠投距離の定量化

表2aに日本とアメリカの標本による男児のバックハンド・スローとフォアハンド・スローの遠投距離の年齢別平均値と標準偏差を示した。女兒については表2bに示した。

男児の遠投距離の平均値は、バックハンド・スローでは、日本の4歳から6歳は4.4m～11.5m、アメリカの5歳から8歳は9.4m～20.3mの

範囲の値であった。フォアハンド・スローでは、日本の4歳から6歳は4.5m～9.9m、アメリカの5歳から8歳は8.5m～15.0mの範囲の値であった。一方、女兒の遠投距離の平均値は、バックハンド・スローでは、日本の4歳から6歳は3.9m～8.4m、アメリカの5歳から8歳は8.4m～13.2mの範囲の値であった。フォアハンド・スローでは、日本の4歳から6歳は3.1m～5.4m、アメリカの5歳から8歳は6.7m～10.8mの範囲の値であった。

ディスク遠投距離に関しては世界記録が公表されている<sup>16)</sup>。例えば、5歳以下の男児のディスタンス競技の世界記録は43.23mで日本人の幼児による記録であり、女兒の世界記録は18.62mでアメリカの幼児による記録である。これらはバックハンド・スローによる遠投距離であり利用されたディスクの種類は異なる。当然のことではあるが、本研究の同年齢の幼児の

Table 2a Descriptive Data in Disc Throwing for Distance for Males

data	technique		age (years)				
			4	5	6	7	8
U.S.A.	backhand	Mean (m)	-	9.4	14.1	18.6	20.3
		SD (m)	-	3.0	3.8	5.4	7.9
	forehand	Mean (m)	-	8.5	12.4	14.4	15.0
		SD (m)	-	2.6	3.8	3.4	5.6
Japan	backhand	Mean (m)	4.4	7.4	11.5	-	-
		SD (m)	2.1	3.5	3.5	-	-
	forehand	Mean (m)	4.5	5.9	9.9	-	-
		SD (m)	2.2	2.0	4.1	-	-

Table 2b Descriptive Data in Disc Throwing for Distance for Females

data	technique		age (years)				
			4	5	6	7	8
U.S.A.	backhand	Mean (m)	-	8.4	9.5	11.9	13.2
		SD (m)	-	1.9	3.1	2.7	4.0
	forehand	Mean (m)	-	6.7	8.4	10.6	10.8
		SD (m)	-	2.7	2.8	2.3	4.5
Japan	backhand	Mean (m)	3.9	6.1	8.4	-	-
		SD (m)	1.3	2.6	2.7	-	-
	forehand	Mean (m)	3.1	4.0	5.4	-	-
		SD (m)	1.8	1.9	2.2	-	-

遠投距離との差は大きい。従来、一般の幼児・児童の遠投距離に関する資料は限られていたが、本研究および関連する研究<sup>1,10)</sup>により、日本とアメリカにおける一般の幼児・児童のディスク遠投距離が定量化された。

国内では大学体育の中でディスクスポーツが体育教材として導入されているが<sup>6,15)</sup>、幼児・児童期の体育教材として採用されることは少ないようである。一方、アメリカでは小学校の体育教材になっている<sup>4)</sup>。今後、幼児期あるいは児童期におけるディスク投技能の習得の重要性についての理解が増せば、測定および評価の際に本研究で定量化された幼児および児童のディスク遠投距離が利用可能であると考えられる。

## 2. 加齢変化と性差

図3にバックハンド・スローとフォアハンド・スローのディスク遠投距離の加齢変化を示した。日本とアメリカの標本のいずれにおいても二要因分散分析の結果、加齢にともない遠投距離が長くなることが明らかになった。また、アメリカの標本における加齢変化を観察すると加齢にともない年間変化量が小さくなる傾向が認

められた。9歳以降、どのような加齢変化を示すのかに関しては、今後の検討が期待される。

ボール遠投技能<sup>5,13)</sup>と同様に、4～8歳の期間ではディスク遠投距離が増加すること、つまり、ディスク遠投能力が加齢とともに向上することが確認された。

ディスク遠投距離における性差については二要因分散分析により検討を行なった。図4は男女の遠投距離の比較を図示したものである。日本とアメリカの標本の両方でバックハンド・スローとフォアハンド・スローの2種類の投げ方において、男女差を示す主効果に有意な値が得られた。また、日本の標本におけるフォアハンド・スローとアメリカの標本におけるバックハンド・スローにおける分析結果で年齢と性の2要因による交互作用に有意な値が得られた。男女で遠投距離を比較すると、標本の違いや投げ方の種類、さらに年齢に関係なく、男児の遠投距離の方が女児の遠投距離よりも長いことが明らかになった。

主効果が得られたことは、図から観察すると遠投距離の加齢にともなう性差が拡大すること

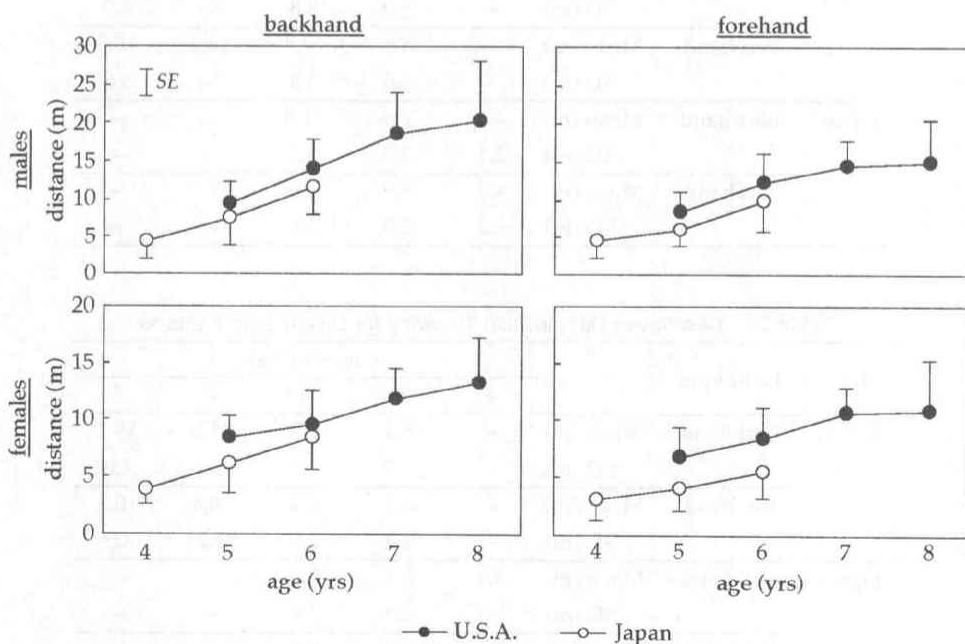


Fig. 3 Age-related Performance of Disc Throwing for Distance

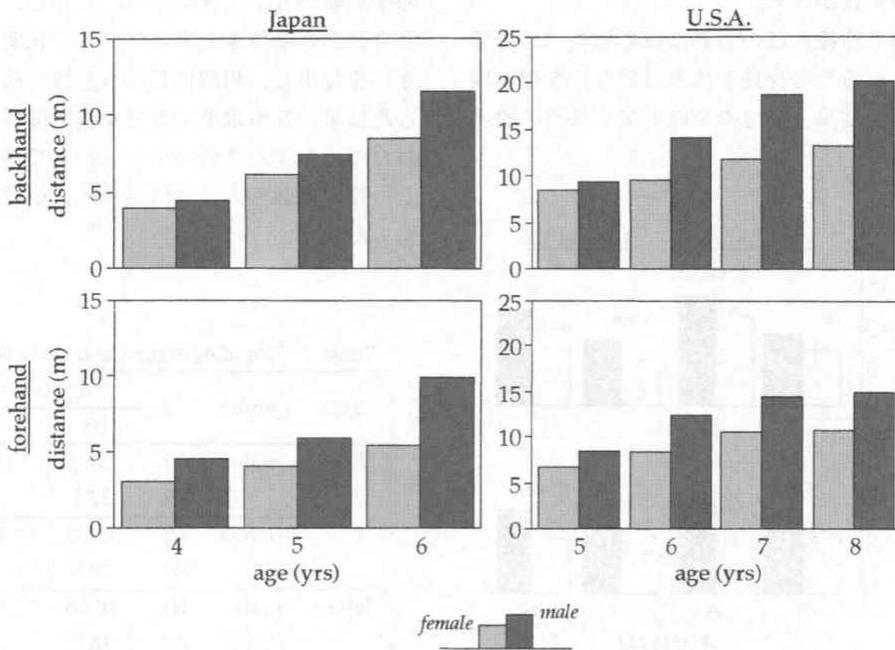


Fig. 4 Gender Difference in Disc Throwing for Distance

を示していると推測される。日本の標本においては、幼児期においてフォアハンド・スローの遠投距離に性差が認められるばかりではなく、その差が拡大すると考えられる。同様に、アメリカの標本においては、バックハンド・スローの遠投距離において加齢にともない性差が拡大することが観察された。投げ方により性差が拡大する傾向が異なり、さらに標本間で結果が異なることが示唆された。標本間で同様な結果が得られなかった理由の1つには、標本の年齢範囲が一致していないことが挙げられる。日本の標本に7～8歳のデータ、アメリカの標本に4歳のデータを加えて分析することにより、同じ条件での比較が可能になる。性差の有無や性差の拡大に関する詳細な検討が必要である。

幼児のボール遠投距離における男女差には運動頻度や遊びの内容が関与していることが指摘されている<sup>13)</sup>。ディスク遠投距離について男女間で差が認められたのは、ディスクで遊ぶ頻度あるいはディスクスポーツに関する興味の程度が関係しているかもしれない。つまり、男児はディスクで遊ぶ頻度が女児に比べて相対的に多

く、また、男児の方が物を投げる運動に対して興味・関心が高いのではないかと推測される。

一方、幼児・児童については、ディスク遠投技能（遠投距離と正確性）の向上にPeer Teaching（友達同士でチェックリストを利用して指導しあう練習方法）が有効かどうかの検討がなされている<sup>8,9)</sup>。これらの研究ではPeer Teachingは男児よりも女児においてより有効であることが報告されている。本研究では、いずれの標本においても性差が認められ女児の遠投距離が短かったが、Peer Teachingを導入することにより女児の遠投能力が向上すれば、ディスク遠投距離の男女間の差は小さくなると推測される。

### 3. 日本とアメリカの標本間の差

ディスク遠投距離の日本とアメリカの標本間での比較は5歳と6歳のデータについて行なった（図5）。標本間での差に関しては、男児ではバックハンド・スローの5歳児、女児ではフォアハンド・スローの6歳児で差異は認められなかったが、その他の条件では有意な差異が認められ、アメリカの標本におけるディスク遠投

距離の方が長かった。

標本間の遠投距離の差異には形態格差の影響が考えられるため身長と体重(表3)を標本間で比較した結果、全ての条件でアメリカの標本

の平均値の方が大きかった。しかし、遠投距離と身長および体重とのピアソンの相関係数(表4)を算出し、相関係数の有意性の検定を行なった結果、5%水準で有意な相関関係が認められたのはわずか3つのケースのみであった。また、相関係数の大きさは全体的に中程度以下であった。

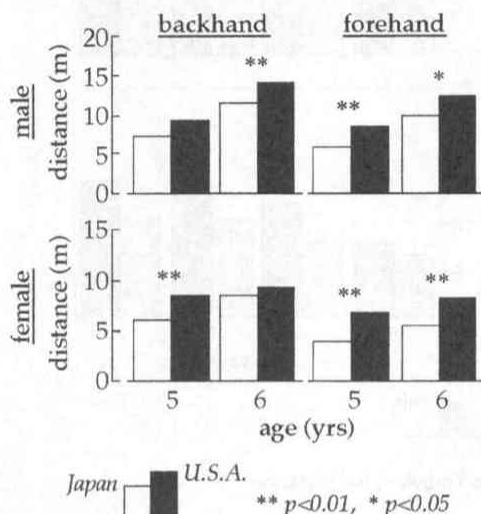


Fig. 5 Comparison between Samples in Japan and the U.S.A.

Table 3 Standing Height and Body Weight

data	gender	age (years)		
		5	6	
U.S.A.	male	Ht	118.5	124.9
		Wt	22.1	24.2
	female	Ht	116.7	124.9
		Wt	20.9	24.3
Japan	male	Ht	107.6	113.0
		Wt	18.2	20.5
	female	Ht	107.1	111.7
		Wt	18.2	19.8

Ht : standing height (cm),

Wt : body weight (kg)

Table 4 Correlation Coefficients

data	gender	technique	age (years)		
			5	6	
U.S.A.	male	backhand	Ht	0.445	-0.012
			Wt	0.254	0.111
		forehand	Ht	0.248	0.303
			Wt	0.309	0.383
	female	backhand	Ht	0.061	0.185
			Wt	-0.022	-0.115
		forehand	Ht	0.306	0.242
			Wt	0.002	0.081
Japan	male	backhand	Ht	0.376 *	0.116
			Wt	0.258	-0.052
		forehand	Ht	0.027	0.391 **
			Wt	-0.020	0.237
	female	backhand	Ht	0.384 *	0.206
			Wt	0.277	0.112
		forehand	Ht	0.070	0.015
			Wt	0.154	-0.093

Ht : standing height, Wt : body weight, \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$

5～6歳児のディスク遠投距離に標本間で差が認められ、アメリカの幼児の遠投距離の方が男女共に長いことが明らかになったが、その遠投距離の差に対する形態（身長・体重）の影響は小さいものと推測される。したがって、ディスク遠投距離の標本間の差には形態以外の要因が関与していると考えられる。ディスクスポーツは、アメリカで考案され<sup>14)</sup>、アメリカでは体育教材として採用されている<sup>4)</sup>が日本では同様ではないように、日本での普及の程度は低い<sup>6)</sup>。一方、ディスク投技能は運動技能の1つであるため技術練習により技能が向上する<sup>3)</sup>。したがって、ディスクスポーツを学習する機会の頻度の違いや興味関心の程度の差、さらにディスクが遊具として普及しているかどうかなどの条件が幼児・児童のディスク遠投距離の標本間の差に影響している可能性が考えられる。

## 要約

本研究は、日本の幼児（4歳～6歳）の標本とアメリカの幼児・児童（5歳～8歳）の標本によりディスク遠投距離を定量化し、次に加齢変化と性差の有無に関して標本間で同様な結果が得られるかどうか、さらに標本間に差異があるかどうかを明らかにした。

日本の幼児とアメリカの幼児・児童のディスク遠投距離が定量化され、標本・性別に関係なく、またバックハンド・スローとフォアハンド（サイドアーム）・スローの2種類の投げ方の両方において、加齢とともに遠投能力は向上することが確認された。このような定量的データは幼児のディスク遠投能力の測定と評価に今後利用可能である。性差に関しては、2つの標本に共通して、男児の方が女児よりも遠投距離が長いことが示された。さらに、日本とアメリカの5～6歳児の標本間で比較した結果、遠投距離に有意な差異が認められ（5歳男児と6歳女児のバックハンド・スローを除く）、アメリカの標本の遠投距離が長かった。遠投能力に対する身長・体重における形態格差の影響は小さいことが明らかになり、学習機会・ディスクで遊ぶ頻度あるいは運動環境の違いなどの形態差以外

の要因が標本間の差に関与している可能性が示唆された。

## 一 付 記 一

本論文は、日本発育発達学会第2回大会において発表した内容をまとめたものである。

## 一 謝 辞 一

アメリカにおける標本を対象とした測定は、インディアナ大学のDavid L. Gallahue教授とSilvia H. Tosi氏の多大なご協力により実施できました。ここに感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) 馬場耕一郎, 村瀬智彦 (1999): 幼児のフライングディスク遠投能力の加齢変化と男女差. 教育医学, 45, 90-91.
- 2) Beer, J., Fleming, P. (1988): Effects of eye color on frisbee toss. **Percept Mot Skills**, 66, 675-676.
- 3) Gallahue, D. L. (1996): *Developmental physical education for today's children*, 3rd ed. McGraw-Hill.
- 4) Graham, G., Holt/Hale, S., Parker, M. (2001): *Children moving: A reflective approach to teaching physical education*, 5th ed. Mountain View, CA: Mayfield.
- 5) Morris, A. M., Williams, J. M., Atwater, A. E., Wilmore, J. H. (1982): Age and sex differences in motor performance of 3 through 6 year old children. **Res Q Exerc Sport**, 53, 214-221.
- 6) 村瀬智彦 (1998): フライングディスクの大学体育における教材としての特性. 愛知大学体育学論叢, 7, 1-9.
- 7) 村瀬智彦, 馬場耕一郎 (2000): 幼児のディスク遠投能力における加齢変化の混合縦断データによる分析. 教育医学, 46, 114-115.
- 8) Murase, T., Tosi, S. H., Gallahue, D. L. (2002): Effect of peer teaching at recess on disc throwing skills in children, kindergarten through grade 3. **ACHPER 23rd International/National Biennial Conference**.
- 9) Murase, T., Tosi, S. H., Gallahue, D. L. (2002): Effect of peer teaching at recess on disc throwing skills in 5th and 6th grade children: A pilot study. **ACHPER 23rd International/National Biennial Conference**.
- 10) Murase, T., Tosi, S. H., Gallahue, D. L. (2002): Age-related performance of disc throwing for distance in children aged 5 to 8 years. **J Educ Health Sci**, 48, 142-143.

- 11) 村瀬智彦 (2004) : 幼児のディスク遠投能力と運動能力との関係-年長男児を対象として-. 愛知大学体育学論叢, 12, 11-15.
- 12) Murase, T., Gallahue, D. L., Tosi, S. H. (2004): Age-related performance of disc throwing for accuracy in children aged 5 to 8 years. In Chin, Ming-Kai, Hensley, L. D., Cote, P., Chen, Shi-Hui (Eds.): Global perspectives in the integration of physical activity, sports, dance, and exercise science in physical education: From theory to practice (pp. 367-371). The Hong Kong Institute of Education: Hong Kong.
- 13) Nelson, J. K., Thomas, J. R., Nelson, K. R., Abraham, P. C. (1986): Gender differences in children's throwing performance: Biology and environment. **Res Q Exerc Sport**, 57, 280-287.
- 14) Roddick, D. (1980): Frisbee disc basic. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, Inc.
- 15) 手塚麻美 (2001) : 大学体育におけるアルティメットについての一考察. 大学保健体育研究, 21, 9-20.
- 16) World Flying Disc Federation (WFDF) (2005): Appendix: World records. In WFDF Rulebook (web version). <http://www.wfdf.org/index.php?page=records/index.htm#distance>.