

暑熱および寒冷下における高齢者運動時の 体温調節と着衣行動

大阪教育大学 今村 律子
(共同研究者) 兵庫県立 柴田 祥江
生活科学研究所
神戸大学 井上 芳光
神戸女子大学 平田 耕造

Water Balance and Clothing of Elderly during Outdoor Exercise in Hot and Cool Environments

by

Ritsuko Imamura

Osaka Kyoiku University

Yoshie Shibata

Consumer Science Research Institute of Hyogo Prefecture

Yoshimitsu Inoue

Kobe University School of Medicine

Kozo Hirata

Kobe Women's University

ABSTRACT

Body weight loss and fluid intake (sports drink) were measured using 7 older men and women in summer and autumn while they enjoyed a ball game called the Gate Ball, which is played on the ground outdoors. At the same time we investigated the type of clothing actually worn by them. Moreover, we interviewed elderly people on the demand and problems for the functionally comfortable clothing when they played the game.

The sweat rate, the fluid intake, and the body weight loss in summer were 6.0 ± 1.0 (mean \pm SD), 3.4 ± 2.6 , 2.5 ± 2.1 g/kg/h, respectively, which were significantly higher than those in autumn. The fluid intake and body weight loss had much individual variations and the rate of rehydration could not compensate for the body weight loss especially in summer. All the subjects wore the hats and the 4 people out of 7 wore long-sleeved shirts against the radiation heat from the sun in summer. The forty-nine percents of the elderly required the size-fitted garments and 35% of them desired the sports wear which can provide the clothing comfort from the aspects of clothing physiology and hygiene. The outer upper wear, shoes, socks, headgear, and gloves were the most complaining clothing during the Gate Ball.

These results suggest that the necessity of more water supply should be advised for the players. Concerning the change of the body shape of the elderly, the improvement of the clothing design should be considered to get the more healthy and comfortable garments during exercise.

要 旨

高齢者のゲートボール競技時の着衣実態と、そのときの発汗量・水分補給量を夏期（8月）と秋期（11月）にフィールドで調査・測定した。被験者は、高齢者男女9名であり、夏期・秋期の実験にはそれぞれ7名が参加した。平均年齢は夏期70（58～82）歳、秋期72（65～82）歳であった。また、衣服の機能性に関する問題点を神戸市近郊のゲートボール愛好者男女38名（平均年齢：69歳）に面接調査した。

夏期の発汗量および飲水量はそれぞれ、 6.0 ± 1.0 g/kg/h（平均 \pm 標準偏差）、 3.4 ± 2.6 g/kg/hであり、秋期の 1.0 ± 0.3 , 0.9 ± 0.8 g/kg/hと比較して有意に多かった。飲水量の個人差は大きかったが、発汗量に見合う飲水はできていない者が多かった。熱障害の予防の点から給水に対する指導が必要であると考えた。着衣量は夏期0.52 clo（平均）、秋期1.20 clo（同）であった。衣服の問題点に関する面接調査では、サイズに関すること

が49%と最も多かった。中高年の体型変化に対応した衣服設計が望まれる。

緒 言

ゲートボールは、リクリエーションとして、また健康維持・増進を目的として高齢者を中心に楽しまれている。この競技の運動強度は比較的軽度である¹⁾が、四季を通じて戸外で行われているため、外的環境の影響をこうむりやすく、競技中に熱中症で死亡した例も報告されている²⁾。高齢者の体温調節能は、若年者と比べて低下しているといわれており³⁾、われわれも暑熱刺激に対して発汗能が低下すること⁴⁾やその低下は全身同等でないこと^{5, 6)}などを報告している。

Miescher et al.⁷⁾は、暑熱環境での脱水時に、若年者と高齢者で比較した発汗量および水分負債に対する飲水量に差はなかったが、そのときの血漿量および血漿浸透圧の回復反応が高齢者で遅く、口渇感・温熱感が若年者と比べて小さかったと報告している。しかし、これらの研究はほとんどが

実験室で測定されたものであり、高齢者の現状・実態を把握するためには、実際の運動環境下での測定も必要である。運動時脱水と飲水に関しては、中井らのフィールド実験による報告⁸⁾があるが、高齢者を対象とした報告は見当たらない。

一方、戸外の様々な環境に適応するためには、高齢者ではとくに衣服による防暑、防寒が必要である。高齢者の衣生活に関しては、被服の管理面からの報告⁹⁾や温熱適応からみた報告¹⁰⁾がみられる。ゲートボールウェアに関しては根本ら¹¹⁾、岡田¹²⁾の報告がみられるが、いずれもファッションや被服構成についての報告である。Ohnaka et al.¹³⁾はゲートボール時の着用衣服と温熱反応を高齢者と若年者と比較し、四季を通じて衣服重量には若年者との差は認められなかったが、冬期には高齢者の着衣枚数が多く、高い皮膚温と暖かい側への温冷感が観察されたとしているが、夏期に関してはとくに言及していない。

そこで本研究では、高齢者のゲートボール競技時の発汗量と飲水量を測定し、高齢者の水分出納の実態を把握することを目的とした。さらに、そのときの着衣の実態調査と面接聞き取り調査により、競技時の衣服の機能性に関わる問題点を探った。

1. 方法

1.1 フィールド実験

1.1.1 被験者および測定項目

被験者は、9名の高齢者男女であり、その身体特性および競技歴は表1に示す。夏期(8月中旬)の被験者は男性5名女性2名であり、秋期(11月初旬)は男性4名女性3名が実験に参加した。平均年齢(標準偏差)はそれぞれ70(8)歳、72(6)歳であった。両時期とも実験は各1日実施した。測定項目は、実験前後の体重と飲水ボトル重量である。体重は、デジタル精密体重計(A & D, UC-300, 最小表示50g)を用いた。体重は着衣状態で測定した。スポーツ飲料(ポカリスウェット:大塚製薬)を被験者ごとに、スクイズボトルに入れて用意し、ストローによる自由摂取をさせ、ボトルの実験前後の重量差から飲水量を求めた。飲料は前もって冷蔵庫で冷やしたもので、クーラボックスに入れて被験者に供した。実験前後の体重と飲水量から発汗量を次式によって算出した。

発汗量 = 実験前体重 + 飲水量 - 実験後体重
 環境温度・湿度・風速は、クリモマスター風速計(日本科学工業, MODEL 6511)を用いて測定した。

1.1.2 実験手順

夏期、秋期とも被験者は午前9時頃に練習場に

表1 被験者の身体特性および競技歴

被験者 性別	夏 期			秋 期			練習頻度 (回/週)	競技歴 (年)
	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)		
M. I. 男	69	160	52.1	69	160	53.1	6	4
K. T. 男	68	165	63.5	68	165	63.2	5	4
T. Y. 男	82	172	62.9	82	172	63.9	4~5	15
H. N. 男	65	162	48.3	65	162	50.1	4	10
T. K. 男	79	162	56.4	—	—	—	5	10
K. O. 女	66	148	47.4	66	148	48.4	6	6
M. T. 女	58	143	48.4	—	—	—	2	2
F. S. 女	—	—	—	76	150	62.4	6	8
Y. M. 女	—	—	—	77	145	52.8	4~5	10
平均	70	159	54.1	72	157	56.3	5	8
偏差	8	10	6.9	6	10	6.7	1	4

集合し、実験についての説明を受けた。体重測定を行い、前もって重量を測定した飲水ボトルを渡した後、ゲートボールの練習が開始された。練習形態は1ゲーム30分間で行われる試合形式であり、間に10~15分の休憩時間が挟まれた。夏期は、9時30分から3ゲームの練習試合が行われ11時30分に練習が終了した。秋期は、9時15分から4ゲームの練習試合が行われ12時に終わった。最終の練習試合の後、体重とボトルの重量を再び測定した。夏期の環境は気温34~35℃、相対湿度70~80%、風速0~3 m/sec、秋期は、それぞれ11~15℃、30~45%、0~5 m/secであった。両実験日も晴天であった。

1.2 衣服に関する調査

1.1の実験参加者に、そのときの着衣実態をインタビュー調査した。また、神戸市とその近郊在住の53~81歳の男女38名(女性18名、男性20名)を対象に、ゲートボール時に着用する衣服の機能性に関わる不満・問題点を集団面接法により調査した。今回の調査では、衣服の身体活動性や保健衛生性などの機能性に関係すると考えられる17項目の内容を予備実験に基づき選択し、調査に用いた。また、どのような衣服に対してそのような不満を感じるかについても回答を求めた。調査対象

者の競技歴は5年未満の人が14名、5年以上が24名であり、平均6.6年であった。調査は1994年12月に実施した。

2. 結果

2.1 水分出納に関するフィールド実験

単位時間、体重1kg当たり換算した発汗量、飲水量および体重減少量の季節別結果を被験者別に表2に示す。夏期の発汗量、飲水量および体重減少量は、それぞれ6.0±1.0 g/kg/h(平均±標準偏差)、3.4±2.6 g/kg/h、2.5±2.1 g/kg/hであり、秋期のそれぞれの値と比較して有意に高値を取った。夏期・秋期とも飲水量は個人差が大きく、発汗量に対する飲水量の割合(水分補給率)は夏期では8~108%、秋期においては6~230%と非常にばらついた結果となった。平均値(標準偏差)では夏期54(38)%、秋期95(87)%となり、秋期の方が水分補給率が高い傾向であったが、両者間に有意な差は認められなかった。

また、夏期において、とくに飲水量の少なかった2名の被験者は7名のうち最も高齢であり(T.Y.; 82歳とT.K.; 79歳)、他の被験者と比較して発汗量が少ない傾向を示した。秋期にはそのような傾向は認められなかった。体重減少量が0

表2 季節別にみた発汗量、飲水量と体重減少量

単位: g/kg/h

被験者	夏 期			秋 期		
	発汗量	飲水量	体重減少量	発汗量	飲水量	体重減少量
M. I.	7.2	3.8	3.4	1.1	1.7	-0.6
K. T.	5.0	2.7	2.3	1.1	0.8	0.3
T. Y.	4.6	0.6	4.0	0.8	0.3	0.5
H. N.	6.6	2.9	3.7	1.5	0.1	1.4
T. K.	5.3	0.4	4.9	—	—	—
K. O.	6.8	6.8	0	1.2	1.9	-0.7
M. T.	6.2	6.7	-0.5	—	—	—
F. S.	—	—	—	1.0	0.1	0.9
Y. M.	—	—	—	0.6	1.4	-0.8
平均	6.0**	3.4*	2.5*	1.0	0.9	0.1
偏差	1.0	2.6	2.1	0.3	0.8	0.9

*P<0.05, **P<0.01; 秋期の対応する値との有意差を示す

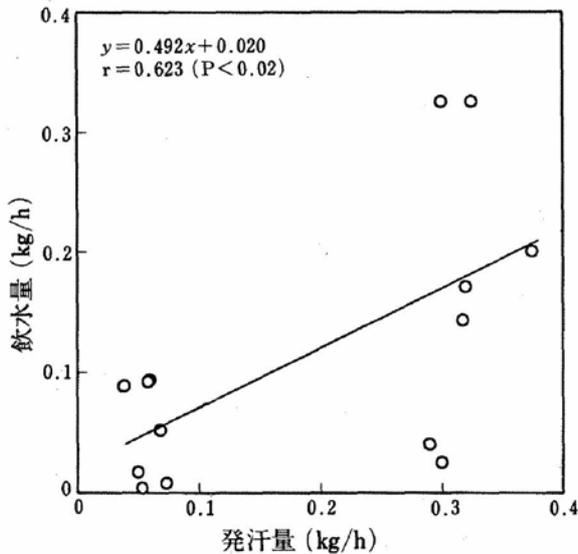


図1 発汗量と飲水量の関係

またはマイナスを示した被験者は、夏期2名、秋期3名みられた。図1に発汗量と飲水量の関係を示した。単位時間当たりの発汗量と飲水量の間には、 $r=0.623$ の相関が認められ ($P<0.02$)、その回帰直線の式は $y=0.492x+0.020$ [y : 飲水量 (kg/h), x : 発汗量 (kg/h)] であった。

2.2 競技時の着衣実態

夏期に着用されていた衣服の枚数は、上衣1.5枚、下衣2.0枚(ソックスを除く)であった。秋期は上衣4.0枚、下衣3.1枚であり、秋期の着衣枚数が上衣、下衣とも多かった。上衣・外衣の種

類として、夏期においては男性5名のうち4名までがワイシャツを着用しており、2名は長袖、2名は半袖であった。他の1名は、半袖のポロシャツを着用していた。女性は2名とも長袖のブラウス、Tシャツを着用していた。下衣(下半身)は男性1名が膝丈の綿パンを着用していたが、残りの6名は長スボンであった。そのうち、いわゆるトレーニングパンツの着用者は1名であり、その他の5名は織物のスラックスであった。

秋期において上衣・外衣に着用されていた衣服の種類は、ポロシャツ(7名中5名)、薄手のセータ(同2名)、トレーナー(同1名)、ベスト(同3名)などであり、最外衣に着用されていたジャンパー、ウィンドブレーカ類を除くすべてがニット製品であった。被験者の着衣量調査から、clo値を算出した結果を表3および表4に示す。clo値への換算は、花田らのサーマルマネキンによる報告¹⁴⁻¹⁶⁾を参考にし、長沢らの報告¹⁰⁾に基づいて、着衣量を外衣・下着および上衣・下衣に分類した。手袋と帽子は着衣量に含まれていないので、その着用の有無を記した。総着衣量は、夏期において平均(標準偏差)0.52(0.08)clo、秋期は、1:20(0.20)cloであった。秋期における着衣量の有意な増加が、外衣の下衣を除く他のすべての

表3 clo値からみた夏期の着衣量

単位: clo

被験者	外 衣			下 着			上衣計 ^{a)}	下衣計 ^{a)}	総計 ^{a)}	類被服の着用	
	上衣	下衣	計 ^{a)}	上衣	下衣	計 ^{a)}				手袋	帽子
M. I.	0.19	0.21	0.40	0.08	0.06	0.14	0.27	0.27	0.54	○	○
K. T.	0.30	0.21	0.51	0.08	0.06	0.14	0.38	0.27	0.65	○	○
T. Y.	0.19	0.21	0.40	—	0.03	0.03	0.19	0.24	0.43	—	○
H. N.	0.19	0.12	0.31	0.08	0.06	0.14	0.27	0.18	0.45	—	○
T. K.	0.30	0.21	0.51	—	0.06	0.06	0.30	0.27	0.57	—	○
K. O.	0.20	0.21	0.41	—	0.06	0.06	0.20	0.27	0.47	○	○
M. T.	0.37	0.21	0.48	—	0.03	0.03	0.37	0.24	0.51	○	○
平均	0.25	0.20	0.43	0.03	0.05	0.09	0.28	0.25	0.52		
偏差	0.07	0.03	0.07	0.04	0.15	0.05	0.07	0.03	0.08		

a) 計および総計は、各衣服のclo値を合計したものであり、重ね着を考慮したものではない
—は、着用していなかったことを示す

表4 clo 値からみた秋期の着衣量

単位: clo

被験者	外 衣			下 着			上衣計 ^{a)}	下衣計 ^{a)}	総 計 ^{a)}	類被服の着用	
	上 衣	下 衣	計 ^{a)}	上 衣	下 衣	計 ^{a)}				手 袋	帽 子
M. I.	0.77	0.21	0.98	0.24	0.30	0.54	1.01	0.51	1.52	○	○
K. T.	0.70	0.21	0.91	0.08	0.14	0.22	0.78	0.35	1.13	○	○
T. Y.	0.77	0.21	0.98	0.12	0.14	0.26	0.89	0.35	1.24	○	○
H. N.	0.80	0.21	1.01	0.12	0.14	0.26	0.92	0.35	1.27	—	○
K. O.	0.45	0.21	0.56	0.10	0.11	0.21	0.55	0.32	0.87	○	○
F. S.	0.83	0.21	1.05	0.12	0.09	0.21	0.95	0.30	1.25	○	○
Y. M.	0.58	0.21	0.79	0.21	0.11	0.32	0.79	0.32	1.11	○	○
平均	0.70	0.21	0.90	0.14	0.15	0.29	0.84	0.36	1.20		
偏差	0.14	0	0.17	0.06	0.07	0.12	0.15	0.07	0.20		

a) 計および総計は、各衣服の clo 値を合計したものであり、重ね着を考慮したものではない
—は、着用していなかったことを示す

部分で認められた。帽子は両季節ともすべての被験者で着用されていた。夏期の帽子は、7名中3名が麦わら帽で残りの4名は布製であったが、いずれもつば付きのものであった。手袋は、夏期には4名、秋期には6名に着用されていた。

表5 ゲートボールウェアに対する不満内容とその割合(複数回答)

不 満 内 容	人数 (%)
サイズ・構成について	
大きすぎる・ゆるい	5 (13)
小さい・窮屈である	2 (5)
股上が短い	7 (18)
ウエストゴムがきつい	5 (13)
生理・衛生について	
伸縮性がない	4 (11)
伸びすぎる	2 (5)
汗を吸わないで蒸れる	2 (5)
汗を吸いべたつく	3 (8)
汗を吸い身体が冷える	1 (3)
保温性が悪い	1 (3)
その他	
布の滑りが悪い	2 (5)
肌触りが悪い	1 (3)
重い	2 (5)
着脱しにくい	1 (3)
トイレの用がたしにくい	8 (21)
体型がカバーできない	1 (3)
その他	1 (3)

2.3 競技時の衣服に関する問題点

集団面接による聞き取り調査で得られた衣服に対する不満内容とその割合を表5に示した。この表からわかるように、「大きすぎる」から「ウエストゴムがきつい」までに示された衣服のサイズ・構成面での不満が最も多く、49%を占めていた。ついで、身体活動・圧迫や体温調節を示す衣服の生理・衛生に関する不満が35%であった。その他に、「トイレの用がたしにくい」と回答した者の率が21%みられた。表6は、どのような種類の衣

表6 不満を持つ衣服の種類とその名称(複数回答)

衣服の種類	人数 (%)
上衣・外衣 ^{a)}	15 (39)
上衣・下着 ^{b)}	7 (18)
下衣・外衣 ^{c)}	9 (24)
下衣・下着 ^{d)}	11 (29)
類被服 ^{e)}	15 (39)

- a) トレーニングシャツ, ポロシャツ
ランニングシャツ, 体操服, ベスト
- b) シャツ, ブラジャー
- c) トレーニングパンツ, スラックス
- d) ショーツ, ブリーフ, ズボン下
パンスト, その他
- e) 靴, 靴下, サポータ, 手袋, 帽子,
その他

服に対して不満を感じるかについて調査した結果である。上衣・下衣と外衣・肌着の組み合わせで示した。表の右側には不満を感じる衣服の具体的な種類を示した。この結果から、上衣・外衣と類被服に対する不満を訴えた者が各39%と多いことがわかった。

3. 考察

3.1 水分出納について

高温環境下では皮膚血流量が増加し、発汗によって体液の喪失が起こる。発汗によって失われた水分は飲水によって補う必要があるが、中井らが大学運動部の選手を対象にした報告¹⁷⁾では練習時間内に発汗量に見合った水分は補給されていない。大量発汗時には、自発的脱水が起こるといわれており¹⁸⁾、今回の高齢者を対象とした運動時の水分補給量においても夏期には同様の傾向が認められ、脱水の程度を示す体重減少量の結果 (2.5 ± 2.1 g/kg/h) は、中井らによる野球部学生を用いた結果¹⁹⁾ (2.02 ± 0.43 g/kg/h) と類似していた。この値は、中井らのサッカーやハンドボール競技での結果⁸⁾ より小さかった。その理由として、飲水が容易にできる環境では、体重減少量が小さい⁹⁾ことから、ゲートボールの試合形式による練習は、比較的水分補給が行いやすいものであったと推察できる。それにもかかわらず、今回の補給率は8~108%と個人差が非常に大きかった。高齢者の熱産生・皮膚温反応に大きな個人差がみられるとした報告²⁰⁾と共通するものである。

水分補給率がとくに低かったのは、82歳と79歳の最も高齢の2名であり、彼らは発汗量も少ない傾向にあった。30分間の練習試合ごとに、10~15分間の飲水する時間があったにもかかわらず、水分補給量が小さかったのは、Miescher et al. の報告⁷⁾のように口渴感が低下していた可能性も考えられる。今回体温の測定はしていないが、このような被験者では体温が上昇していたことも推測

され、熱障害の予防の観点から給水に対する指導が必要であると考えられる。

秋期においてもさらに大きなばらつきが飲水量に認められ、水分補給量が体重減少量より多い者が3名おり、夏期より有意に体重減少量は小さかった。体重減少量は環境温度の変化とは関係なく、ほぼ一定の値を取ったという報告¹⁹⁾と異なる。これは、実験の主旨を十分理解した被験者の水分補給への前向きな姿勢や、スポーツ飲料への好奇心などにより現れた結果と考えられる。秋期の測定日の翌日にも同様にゲートボールの練習が実施されたが、水筒などを持参していた者は8名中2名であったことから容易に推察できよう。

3.2 着衣実態と衣服に関する問題点について

本研究では、ゲートボール競技時の着衣実態を捉え、そのときの衣服の着やすさ・着心地などの機能性に関する不満や問題点を調査することによって、高齢者のスポーツウェアと温熱適応に関する現状を把握することを目的とした。ゲートボールは一般に、戸外で行われるスポーツなので、夏期には太陽の放射熱対策が汗処理とともに考慮されなければならない。着衣実態調査から、夏期はつばのある帽子や、長袖衣服の着用などが観察されたことは納得のゆく結果である。しかし、身体の四肢末梢部は、熱放散に有効な部位である²¹⁾ことから、放射熱による受熱と熱放散の両方が相殺されないようにする必要があるであろう。

夏期における手袋の着用は、上記の点から憂慮される。手袋着用理由を後で尋ねたところ、プレイ中に手が汚れるのを防止するため、また女性の場合は日焼け防止であった。手袋の着用をとくに暑いと感じないと言うことであったが、暑いと感じた人は、他人のプレイ中に手袋を脱いで調節していた可能性もある。clo値から算出した着衣量は、夏期については長沢ら¹⁰⁾の報告の範囲内であった。秋期に関しては報告されていないが、冬期のそれより小さい値を示し、妥当な結果が得られた

と考える。

高齢者の衣服に関する問題点は、審美性と機能性に大別でき、審美性については色、柄、デザインの面からの改善が望まれている²⁰⁾。機能性に関しては、高齢者の体型を考慮した衣服の種類、サイズが、まだまだ少ないと報告されている¹⁹⁾。本研究で探ったゲートボールウェアの不満点は、高齢者の寝巻きなど他の衣服での報告²⁰⁾のように、サイズに関する内容がもっとも多くみられた。これは、高齢者用のあらゆる衣服に関する共通の問題点でありその改善が望まれる。また清水ら²⁰⁾は、高齢者の衣服気候などを測定し、衣服が環境温熱条件の変動を小さくしており、高齢者にとって衣服による体温調節が重要であることを報告している。ゲートボールウェアの問題点として、衣服の生理・衛生に関する不満が2番目に多かったことから、体温調節機能の低下を配慮した高齢者用のスポーツウェアの開発も重要であろう。

着衣実態において、秋期の着衣は、いわゆるスポーツ時のウェアであったが、夏期には、ワイシャツや通常のスラックスを着用している人が多かった。衣服の問題点として、伸縮性や汗処理が挙げられていたことを考えると、運動機能性の面から疑問を感じず、今回は実態と問題点の調査対象者が異なるため言及は避ける。

4. まとめ

高齢者のゲートボール競技時の発汗量、飲水量、体重減少量および着衣実態を観察した。さらに、ゲートボールウェアの機能性に関する問題点を調査した。

1) 飲水量および体重減少量は、個人差が非常に大きかった。水分補給率が夏期では8%、秋期では6%程度という被験者が認められ、発汗量に見合った水分は補給されていないことがわかった。暑熱環境下や運動時における飲水の重要性を伝える必要があると考えられる。

2) 夏期の着衣は、長袖の上衣、つば付き帽子などが観察され太陽熱に対する配慮がなされていた。しかし、運動に適した衣服であったかどうかは、さらに検討する必要があると考える。

3) ゲートボールウェアの問題点は、サイズ・被服構成に関する内容が最も多くみられた。これは、高齢者用衣服に共通する不満である。不満を感じる衣服の種類は、上衣の外衣と類被服がもっとも多かった。高齢者の体型変化と動きやすさが配慮された衣服設計が望まれる。

謝 辞

本調査および測定を実施するに当たり、ご協力下さった被験者の皆さまに感謝申し上げます。

文 献

- 1) 塚越克巳, 黒田善雄, 川原 貴ほか; ゲートボールの運動強度と男子高齢ゲートボールの体力, デサントスポーツ科学, 6, 34-40 (1985)
- 2) 健康保険組合連合会; 中高年の運動予防効果と安全に視点をおいた「ニュースポーツ指導マニュアル」報告書, 50 (1994)
- 3) 浅木 恭, 入来正躬; 高齢者の体温と体温調節反応, 生気象学の事典, 日本生気象学会編, 朝倉書店, 東京, 54-55 (1992)
- 4) 今村律子; 女性における局所汗腺訓練の効果について, 愛知医大誌, 21, 107-117 (1993)
- 5) Inoue, Y., Nakao, M., Araki, T. et al.; Regional differences in sweating responses of older and young men, *J. Appl. Physiol.*, 71, 2453-2459 (1991)
- 6) Inoue, Y., Nakao, M., Okudaira, S. et. al.; Seasonal variation in sweating responses of older and young men, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 70, 6-12 (1995)
- 7) Miescher, E., Fortney, S. M.; Responses to dehydration and rehydration during heat exposure in young and older men, *Am. J. Physiol.*, 257, R 1050-R 1056 (1989)
- 8) 中井誠一, 芳田哲也, 森本武利; 運動脱水回復に及ぼす給水方法の影響, デサントスポーツ科学, 16, 91-100 (1995)
- 9) 阿部幸子, 奥窪朝子, 岩崎芳枝ほか; 高齢者衣生

- 活の実態調査 —被服の管理面を中心として, 織消誌, 32, 475-484 (1991)
- 10) 長沢由喜子, 梁瀬度子, 磯田憲生ほか; 高齢者の居住環境と温熱適応に関する研究 (第2報) 着衣対応にみられる特徴, 家政誌, 43, 791-800 (1992)
 - 11) 根本佳子, 鳴海多恵子; 高齢者のゲートボールウェアについて, 日本家政学会第43回大会研究発表要旨集, 173 (1991)
 - 12) 岡田瑞穂; 高齢者の衣服について —お年寄りにやさしいゲートボールウェアについての一考察, 仁愛女子短大紀要, 25, 1-14 (1994)
 - 13) Ohnaka, T., Tochihara, Y., Tsuzuki, K.; Body temperature and thermal sensation in young and old people during outdoor exercise in the four seasons, Proceedings of the fifth Int. Conf. on Environmental Ergonomics, Maasrticht, The Netherland, Nov. 2-6, 118-119 (1992)
 - 14) 花田嘉代子, 三平和雄, 大幡久仁子; 婦人用下着類の熱抵抗の計測に関する研究, 織消誌, 22, 430-437 (1981)
 - 15) 花田嘉代子, 三平和雄, 佐藤由美; 男子用下着類の熱抵抗の計測に関する研究, 織消誌, 24, 363-369 (1983)
 - 16) 花田嘉代子, 三平和雄, 長谷川陽子; 男女洋服の熱抵抗の測定, 大阪市大生活科学紀要, 35, 111-121 (1987)
 - 17) 中井誠一, 寄本 明, 岡本直輝ほか; アメリカンフットボール練習時の発汗量と水分摂取量の実態, 臨床スポーツ医学, 10, 973-977 (1993)
 - 18) 森本武利; 水分摂取と塩分バランス, 臨床スポーツ医学, 4, 1097-1103 (1987)
 - 19) 中井誠一, 寄本 明, 岡本直輝ほか; 運動時の発汗量と水分摂取量に及ぼす環境温度 (WBGT) の影響, 体力科学, 43, 283-289 (1994)
 - 20) Inoue, Y., Nakao, M., Araki, T. et al.; Thermoregulatory responses of young and older men to cold exposure, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 65, 492-498 (1992)
 - 21) Hirata K., Nagasaka, T., Noda, Y.; Venous return from distal regions affects heat loss from the arms and legs during exercise-induced thermal loads, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 58, 865-872 (1989)
 - 22) 東 ミカ, 中尾時枝, 林 泰子; 老齡女性の衣服に対する意識調査 (第2報), 武庫川女子大紀要 (人文・社会科学), 40, 89-96 (1992)
 - 23) 岡田瑞穂; 高齢者の衣服について —高齢者の身体的特徴と寝衣についての一考察, 仁愛女子短大紀要, 24, 21-35 (1993)
 - 24) 清水裕子, 清水義雄, 弓削 治; 高齢者の気温変化に対する温熱反応に及ぼす衣服の役割, 家政誌, 43, 677-685 (1992)