

スポーツ競技者の季節・環境に対する意識に関する研究 —高校および大学野球選手を中心に—

田中 英登 (教育人間科学部社会ネットワーク講座)、
齊藤 恭世 (早稲田大学大学院)、
原川 早織 (教育人間科学部大学院健康・スポーツ系教育)、
石渡 千草 (慶応義塾大学体育研究所)

The Research on Consciousness for Season or Environment Temperature in College and High School Baseball Players.

キーワード：スポーツ環境、季節、気温、スポーツ障害、運動パフォーマンス、野球

<緒言>

環境要因が様々なスポーツ活動のパフォーマンスに影響を及ぼすことはよく知られた事実であり、またスポーツ障害に関しても環境要因は大きな発生源の1つでもある。例えば、温熱的環境要因を考えると、暑熱環境における持続的運動時は過度の体温上昇を招き、それに伴い疲労物質の蓄積、中枢性疲労などを導き運動パフォーマンスを低下させる(1-3)。また、体温がさらに上昇し、体水分量の低下(脱水)が続くと熱中症障害を導くことになる(4)。一方、寒冷環境下においても、有酸素運動能力の抑制(5)や末梢の手先の巧緻性の低下により作業能力が著しく落ちることも示されている(6)。

このように環境の変化はスポーツ活動時の生体に影響を及ぼすことから、スポーツ選手は環境の変化に対して意識を高め、それなりの対策を取ることが試合でのパフォーマンス及び練習効率を高めるために、またスポーツ障害の予防のために重要である。しかしながら、これまでの各スポーツにおいて選手がどの程度環境に対して意識し、またどのような対策をとっているかなどを示した研究報告はほとんどみられない。本研究ではこのような観点から、スポーツ選手の環境に対する意識の現状について明らかにすることを目的として調査を行った。今回は大学及び高校野球選手を中心に検討を行った。

<方法>

アンケート調査は2003年10月から2004年9月にかけて実施した。特に環境因子の中でも、季節変動に関わる温熱環境に焦点を当て、以下の項目に関して(各項目とも夏季及び冬季について)質問紙を作成した。(1)衣服(服装、着衣量、素材)、(2)ウォーミングアップ(時間、内容)、(3)クーリングダウン(時間、内容)、(4)食事等(量、質、生活における水分摂取、サプリメントの使用、練習時・試合時の水分補給、飲み物)。各質問について、大変注意する(4点)、注意する(3点)、時々注意する(2点)、全く注意しない(1点)の何れかのポイントを記入することによって意識度を評

価させた。その他、学年、競技年数、競技水準（表彰水準、非表彰レギュラー、非レギュラー）についても回答させた。調査対象は野球（高校生および大学生）、女子ソフトボール（大学生）、男子陸上長距離（大学生）の各現役選手に対して実施した。野球については九州から関東地域の高校（15校）、四国から北海道地域の大学（6校）の調査を行い、女子ソフトボールおよび男子陸上長距離においては神奈川および東京地区の大学であった。

統計解析には、HALBAW（株式会社現代数学社版）を用いて行い、paired- t-test及び分散分析により検定を行い、 $p < 0.05$ を有意な差とみなした。

表1 調査対象者数の分布

	745	競技水準			学年				競技年数			
		表彰水準	非表彰水準	非レギュラー	4年	3年	2年	1年	2年未満	2-6年	6-10年	10年以上
全体	745											
(内訳)												
野球(大学)	174	15	48	95	26	39	54	56	10	32	44	53
野球(高校)	440	99	98	190		142	120	177	79	252	86	16
女子ソフトボール	84	25	15	44	7	26	27	24	2	40	26	8
陸上長距離(大学)	47	11	13	23	6	12	16	13	5	27	13	0

<結果>

今回実施した調査人数は、高校野球選手440名、大学野球選手174名であった。また、女子ソフトボール選手(84名)、陸上競技長距離選手(47名)についても野球との比較を行うため調査を行った。なお女子ソフトボール及び陸上長距離を対象参考群として選んだ理由は、女子ソフトボールは野球との性差を考慮するために、また陸上長距離は野球を集団スポーツと捉えた対称スポーツと考え調査を行った。各集団の学年、競技水準、競技年数の内訳を表1に示した。以下、衣服、ウォーミングアップ、クーリングダウン、食事などの調査項目についての意識度、競技水準による差異、他競技との差異等について記述する。

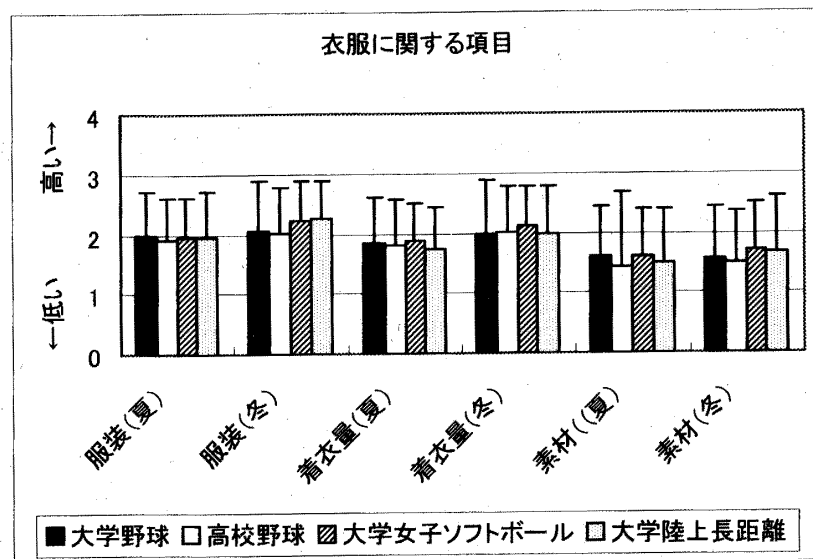


図1 衣服に関する意識調査結果 (平均±SD)。

縦軸は1 (ほとんど意識しない)、2 (時々意識する)、3 (意識する)、4 (大変意識する)を示す。

—衣服に関する意識—

衣服については、服装（練習及び試合ユニフォーム）、着衣量及び着衣素材に関して調査を行った（図1）。服装については、野球選手は夏、冬とも大変注意する及び注意する割合（注意する以上）が80%弱であり、夏冬とも平均2ポイント前後（高校夏 1.99 ± 0.69 、高校冬 2.02 ± 0.75 、大学夏 2.01 ± 0.72 、大学冬 2.07 ± 0.92 ）を示し、高校と大学の差及び競技水準との関係もみられなかった。他の競技と比較して、冬季の服装に関して、陸上長距離及び女子ソフトボールにおいて野球よりも意識が高い傾向を示したが、統計的な有意差は認められなかった（注意する以上が85%以上、平均 2.22 ± 0.66 （女子ソフト）、 2.28 ± 0.61 （陸上長距離））。また、季節による意識度はすべての調査群において夏季よりも冬季においてより服装に関して意識していることが示された（ $p < 0.05$ ）。

着衣量については、夏季は各群とも1.8ポイント前後で差はなく、注意する以上は65-70%であった。一方、冬季は大学野球（ 2.07 ± 0.97 ）、高校野球（ 2.03 ± 0.75 ）であったのに対し、女子ソフトのみ有意に意識度が高い（ 2.14 ± 0.68 ）傾向を示した。また、季節による意識度は陸上長距離を除いて差が認められた（ $p < 0.05$ ）。

衣服素材に関しては、服装、着衣量に比べると低い意識度であり、平均ポイントは各群において1.5-1.7ポイントで、注意する以上の割合が40-55%にとどまった。スポーツ種目間の差もなく、また季節による意識度の違いも見られなかった。

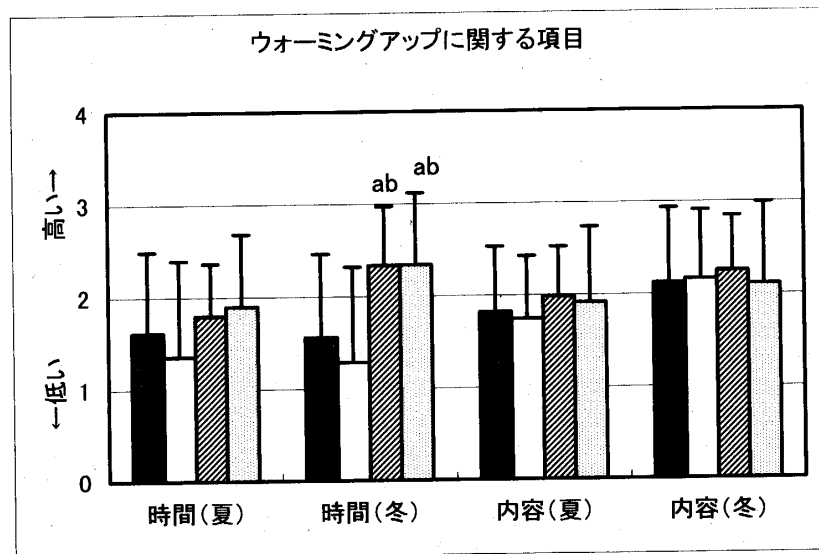


図2 ウォーミングアップに関する意識調査結果（平均±SD）。

縦軸は図1と同じ。a：大学野球選手群との有意差（ $P < 0.05$ ）、
b：高校野球選手との有意差（ $P < 0.05$ ）。

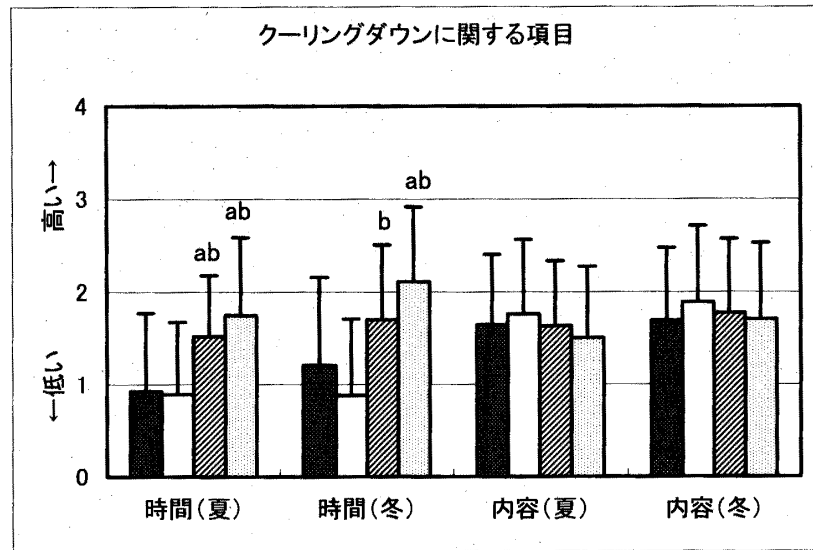


図3 クーリングダウンに関する意識調査結果 (平均±SD)。

縦軸は図1と同じ。a, bも図2と同じ。

—ウォーミングアップ、クーリングダウンに関する意識—

ウォーミングアップに関する項目においては、時間、内容について調査を行った(図2)。ウォーミングアップ時間について、夏季、冬季とも野球選手は他競技と比較して低い意識度で(冬季のみ $p < 0.05$)、注意する以上の割合が夏季では大学及び高校野球群は80%強を示したのに対し、他競技では90%以上であった。また、時間、内容ともすべての群において季節による意識度の違いが見られた ($p < 0.05$)。

クーリングダウンに関する意識もウォーミングアップと同様の傾向を示し(図3)、クーリングダウンの時間においては特に野球群は夏冬とも意識度が低いことが示された(大学夏 0.93 ± 0.85 、大学冬 1.20 ± 1.2 、高校夏 0.89 ± 0.78 、高校冬 0.88 ± 0.82)。内容においては何れの群も差はなかった。季節差に関しては、高校野球を除いて季節による意識度の違いがみられた。

—生活における食事に関する意識について—

食生活に関する意識については、摂取量、食べるもの(質)、生活の中での水分摂取及び補助食品(サプリメント)について調査を行った(図4)。摂取量については、夏冬とも大学及び高校野球群において低い意識度を示された(大学夏 1.02 ± 0.91 、大学冬 1.21 ± 1.20 、高校夏 0.97 ± 0.86 、高校冬 0.98 ± 0.89)。食べ物については、全群とも平均1.6から1.9ポイントの範囲で差は認められなかった。また、日常生活における水分摂取については、特に夏季の女子ソフト群の意識度が高く ($p < 0.05$)、注意する以上の割合が90%以上を占めた。補助食品に関しては、水分摂取とは反対に女子ソフト群において意識度が低く、特に大学及び高校野球群において夏冬とも有意に高い値を示した(大学夏 2.21 ± 0.74 、大学冬 1.76 ± 0.92 、高校夏 2.32 ± 0.76 、高校冬 1.66 ± 0.82) ($p < 0.05$)。各群における季節差については、大学野球では食事量とサプリメントに、高校野球では食事量を除いた全てに、女子ソフトにおいては水分摂取とサプリメントに季節差が認められ ($p < 0.05$)、陸上長距離において季節差は何れも認められなかった。

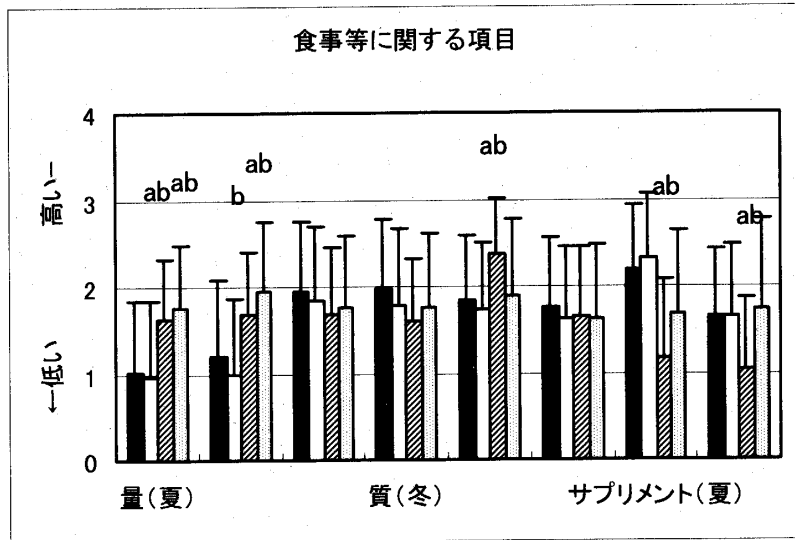


図4 食事に関する意識調査結果 (平均±SD)。

縦軸、a, b表記は図3と同じ。

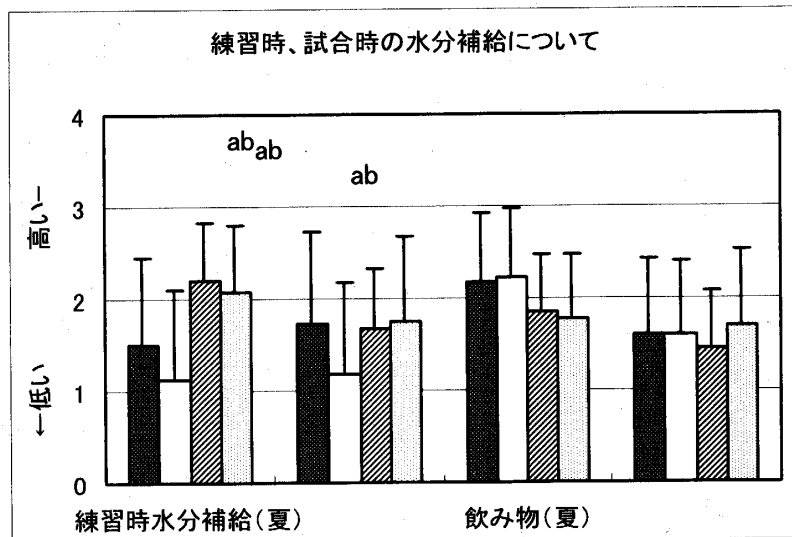


図5 練習時又は試合時の水分補給に関する意識調査結果 (平均±SD)。

縦軸、a, b表記は図3と同じ。

—試合及び練習時の水分補給に関する意識について—

練習時の水分補給については、大学及び高校野球群において意識度が低い結果であった(大学夏 1.50 ± 0.96 、大学冬 1.71 ± 1.11 、高校夏 1.13 ± 0.96 、高校冬 1.16 ± 1.01)。全ての群において季節差は認められたが、大学、高校野球群は冬季よりも夏季に意識度が低く、女子ソフト、陸上長距離群では反対に夏季のほうが意識度が高い結果であった。飲み物については、大学、高校野球群においては、特に夏季、他群よりも意識度が高い傾向であった。

最後に各調査項目に関して競技水準、経験年数との相関関係を調べたが、表2のように経験年数との相関はなく、競技水準においていくつかの項目で有意な相関関係が示された。

表2 競技水準と各調査結果との相関関係 (太枠*印は有意差 (p<0.05))

調査項目		大学野球	高校野球	女子ソフトボール	陸上長距離
衣服に関する項目	服装 夏	0.035	0.093	0.162	-0.160
	服装 冬	0.039	0.126*	0.033	0.315*
	着衣量 夏	0.073	0.081	0.067	-0.039
	着衣量 冬	0.011	0.104*	-0.132	0.25
	素材 夏	-0.027	0.184*	0.154	-0.033
	素材 冬	0.100	0.170*	-0.055	0.080
ウォーミングアップに関する項目	時間 夏	0.150	0.228*	0.235*	0.024
	時間 冬	0.136	0.177*	0.117	0.272
	内容 夏	0.01	0.138*	0.087	0.095
	内容 冬	0.072	0.061	0.035	0.246
ダウニングダウンに関する項目	時間 夏	0.004	0.092	-0.084	0.029
	時間 冬	0.081	0.170*	-0.094	0.172
	内容 夏	0.094	0.073	-0.067	0.038
	内容 冬	-0.028	0.084	-0.041	0.173
栄養に関する項目	食事量 夏	0.018	0.121	0.091	0.154
	食事量 冬	-0.029	0.191*	-0.072	0.269
	食事の質 夏	0.125	0.122*	0.171	-0.152
	食事の質 冬	0.043	0.096	0.044	0.037
	生活水分 夏	0.054	0.094	-0.227*	-0.22
	生活水分 冬	-0.062	0.114*	0.113	0.133
	サプリメント 夏	-0.076	0.056	-0.040	0.032
	サプリメント 冬	-0.128	0.043	0.067	0.024
練習時の水分に関する項目	水分補給 夏	0.031	0.158*	-0.172	0.038
	水分補給 冬	0.032	0.139	0.117	0.163
	飲むもの	-0.041	0.032	0.087	-0.252
	飲むもの	-0.0029	0.098	0.109	-0.114

<考察>

今回の調査は野球選手の季節変化に対する意識について明らかにすることを目的として実施した。そのため、野球群では高校生及び大学生の調査を行ない、大学女子ソフトボールは性差という観点から調査を行い、また大学陸上長距離は個人スポーツの中でもコンディショニングに関し最も意識度が高いのではないかと考え参考対象として調査を行った。

はじめにも述べたとおり、障害の発生因子として身体的要因（年齢、性、体型、疾病歴、体力など）、バイオメカニカルな要因（動作学的な問題や筋・関節機能）、バイオケミカルな要因（ホルモン、代謝などの生理的機能）、環境要因（気温、湿度などの温熱因子、地表面などのサーフェース状態、指導者などの人の要因）、その他（種目特性、トレーニングの質・量）が挙げられ、それぞれの要因が単独に、あるいは複雑に関連して発生することが知られている。スポーツ選手や指導者はこれらの障害発生因子を十分に理解しながら、スポーツ活動を進めていくことがスポーツ障害の予防

の観点から必要である。本研究ではこの要因の中でも特に環境の温熱要因に焦点をあて、選手がどの程度環境の温熱因子を意識しながらスポーツに取り組んでいるのかの実態を明らかにすることを目的として実施した。調査では、環境の温熱因子については分かりにくい表現であるため、夏と冬の季節差という表現に変え、調査を行った。

環境因子の生体機能、スポーツパフォーマンスに及ぼす影響やスポーツ障害に関する研究は多々みられる(1-3、7-10)。そこで、本研究では環境要因によるスポーツパフォーマンス低下の対策及びスポーツ障害予防対策として、服装、ウォーミングアップ、クーリングダウン、食事に関する選手の意識について調査を行った。

服装については、それ自体の役割が環境から身を守るためにあり、スポーツウェアと環境に関する先行研究も多数報告されている(10-12)。本研究においても服装、着衣量とも他の調査項目と比較して平均2ポイントと高い意識水準を示していた。一方、近年では特にスポーツウェアに関しては素材に焦点が当てられ、「寒さに強いスポーツウェア」「暑さに強いスポーツウェア」などが市販されるようになってきている。素材の研究では、特に暑熱環境下では運動時の発汗作用と快適性に関する研究がなされ、吸水速乾性素材が注目されている(13)。また、野球選手は陸上競技選手と比較して全身を覆うといったユニフォームを夏季でも着用するため、生体にかかる温熱負荷度も高い(14)。よって高体温による熱中症障害予防に何らかのウェア対策をとることが必要と考えられる。そこで、本調査においても野球選手が素材にどの程度意識してウェアを選択しているか注目したが、服装、着衣量に比べ平均1.5ポイントとまだ低い意識度であった。野球選手の調査では、市販されている暑さに強いあるいは寒さに強いアンダーシャツの使用割合が50%前後を示しており(15)、これらのアンダーシャツ素材の吸湿性、保温性ととも皮膚への圧迫に影響する着衣法の違い(例えばタイトに(皮膚にぴったりと)着用、ルーズに(ダブダブに)着用など)も快適性や発汗効率への影響なども指摘されており(16)、今後はこのような点にも十分意識を高めていくことが、特に熱中症などの障害予防の点からも必要と思われる。

ウォーミングアップがスポーツ障害の予防に大きく貢献していることは多くの研究報告からも明らかであり(17、18)、スポーツ選手は誰でも高い意識を持って実施していることが予想された。ウォーミングアップ時間、内容ともに大学、高校野球選手は女子ソフトボールや陸上競技選手と比べて低い意識度であった。実際のウォーミングアップ時間や内容を記述してもらわなかったため、高校野球の調査ではウォーミングアップ時間は30分未満が50%以上を占めていることなどからも(19)、あまり意識せずに実施されているように思われる。ウォーミングアップの効果が障害予防のみならず、運動パフォーマンスに多大な影響を及ぼしていることも理解し(20-22)、ウォーミングアップについてより意識を高めることが望まれる。また、時間、内容とも夏季に比べ冬季に意識度は高い傾向を示した。これは、ウォームアップという言葉のとおり、寒い環境下では身体を温めることが障害予防に重要であるため、意識水準が高いことは当然の結果と思われる。

一方、クーリングダウンに関しては、何れの競技グループにおいてもウォーミングアップよりかなり意識度が低い結果であった。特に、大学、高校野球のクーリングダウン時間の意識度は平均1ポイントであり(先の高校野球調査では30分以内70%)、ほとんどがあまり意識していないことを示した。クーリングダウンもスポーツ障害の予防に高い効果を示すことが報告されており(23-25)、クーリングダウンについても選手自身がさらに意識を高めるよう今後指導していくことが必要である。ウォーミングアップ、クーリングダウンとも野球選手が低い意識度であったことは、今後の大

きな課題といえよう。

暑さや寒さなどの温熱環境は生体の栄養バランスにも大きな影響を及ぼすため(26)、水分補給を含めた食事に高い意識を持つことが求められ、実際に各競技におけるプロチームやナショナルチームには専属の栄養士のサポートが重視されている。食事量については大学、高校野球において低い意識度であったが、これは女子ソフトや陸上競技に関しては体重の増減について野球選手よりもより敏感であることの結果と思われる。逆にサプリメントに関しては大学、高校野球において高い意識を示していた。この理由については明らかではないが、日常生活の食事による栄養補給の不足分をサプリメントで補充しようとした結果と考えるか?あるいは、筋力補強のためのプロテイン摂取が野球においては一般化されているという結果なのかもしれない。

一方、練習時及び試合時の水分補給に関しては、大学、野球選手は他の2競技と比較して低い意識度であった。2003年朝日新聞、日本高校野球連盟の調査によると(19)、夏季の水分補給は全ての高校において飲ませてはいたが、その75%は「合間や休憩時間に自由に取らせている」であった。自由摂取は必ずしも悪いことではないが、運動時の多量発汗の場合、特に水分補給の意識がないと発汗による脱水量分を必ずしも即座に補給しないという特徴がある。よって、指導者が自由飲水を奨める場合、そのような指導を実際に行っているかが重要である。今回の結果は必ずしも水分補給について高い意識度でなかったことは、野球選手のスポーツ活動時の熱中症発症率が高いということからも大きな問題といえる(27)。そのため、今後はより水分補給に対する選手の意識度を高める指導をすることが必要であろう。

<まとめ>

本研究はスポーツパフォーマンス及び障害発生に影響を及ぼす環境、特に季節、温熱環境について、スポーツ選手がどの程度意識して練習や試合などを実施しているかを明らかにすることを目的とし、まずは高校、大学野球選手を中心に調査を実施した。結果は以下のようであった。

- (1) 衣服に関して、服装や着衣量については、高い意識を持っていたが、素材については低い傾向であった。
- (2) ウォーミングアップ、クーリングダウンに関しては、野球選手は他の競技選手(女子ソフトボール、陸上長距離)と比較して、低い意識であった。
- (3) 食事については、食べる量については低く、生活における水分摂取やサプリメント補給については高い意識がみられた。
- (4) また、練習時及び試合時の水分補給については、他の競技と比較して意識度が低い結果であった。
- (5) 全体として、野球選手は大学女子ソフトボール、陸上長距離よりも意識度が低い傾向を示した項目は、全26項目中13項目であり、反対に野球選手が高い意識を示した項目は5項目に過ぎなかった。

以上より、野球選手は全体的に温度環境に対して意識が低い傾向であったことから、練習効率や試合時のパフォーマンス向上、さらにはスポーツ障害予防の観点からもより意識して取り組むように指導していくことが必要と思われた。

<謝辞>

本研究にあたり、アンケート調査、特に陸上関係の調査に積極的に協力いただいた長谷孝治、川久保一浩、豊田裕浩各氏に感謝の意を申し上げますとともに、実際にアンケート調査に協力いただいた各スポーツ種目の指導者の方に厚く御礼申し上げます。

<参考文献>

- (1) Hargreaves M. and Febbraio M. (1998) Limits to exercise performance in the heat. *Int.J.Sports Med.*, 19:S115-S116
- (2) Tochihara Y. (1984) Physical responses of men and women during prolonged 40% max exercise at different ambient temperatures. *J.Anthrop.Soc.Nippon*, 1-12
- (3) 安松幹展、戸狩晴彦、磯川正敏、田中英登、丸山剛士、沼沢秀雄、金子保敏 (1999) 長時間の間欠的運動時の体温上昇度の個人差とパフォーマンスの関係 小野スポーツ科学、7: 89-101
- (4) 万木良平 (1983) 運動時の体温障害 *Jpn.Sports Sci.*, 2:444-451
- (5) 万木良平 (1987) 環境適応の生理衛生学 朝倉書店
- (6) 渡部和彦 (1987) 特集：環境とスポーツ 低温環境とスポーツ *J.J.Sports Sci.*, 6:10-16
- (7) Gavhed D., Makinen T., Holmer I. And Rintamaki H. (2003) Face cooling by cold wind in walking subjects. *Int.J.Biometeorol.*, 47:148-155
- (8) Davis M.S., Lockard A.J. and Freed A.N. (2002) Airway cooling and muscosal injury during cold weather exercise. *Equine Vet.J.Suppl.*, 34:413-416
- (9) Foster W.M., Brown R.H., Macri K. and Mitchell C.S. (2000) Bronchial reactivity of healthy subjects: 18-20 h postexposure to ozone. *J.Appl.Physiol.*, 89:1804-1810
- (10) Pascoe D.D., Shanley L.A. and Smith E.W. (1994) Clothing and exercise. I: Biophysics of transfer between the individual, clothing and environment. *Spors Med.*, 18:38-54
- (11) Sherry E. and Richards D. (1986) Hypothermia among resort skiers: 19 cases from the Snowy Mountains. *Med.J.Aust.*, 144:457-461
- (12) Purvis A.J. and Tunstall H. (2004) Effects of sock type on foot skin temperature and thermal demand during exercise. *Ergonomics* 47:1657-1668
- (13) 薩本弥生、吉田美穂、竹内正顕 (2003) 運動時の肌着の熱水分移動 *Fiber Preprints Japan* 58:3D09
- (14) 新矢博美、芳田哲也、常岡秀行、中井誠一、伊藤孝 (2004) スポーツのユニフォームの違いが高温環境下運動時の体温調節反応に及ぼす影響 *体力科学*53:347-356
- (15) 田中英登、薩本弥生 (2005) 野球選手の着衣条件からみた熱中症予防に関する研究(アンダーシャツ素材を中心に) *デサントスポーツ科学*26:181-189
- (16) 平田耕造、上地歩美、中野佳子、田中絵美子、吉田美奈子 (2003) 被服による皮膚圧迫が体温調節反応に及ぼす影響 *デサントスポーツ科学*24:3-14
- (17) Safan M.R., Garrett W.E.Jr., Seaber A.V., Gilsson R.R. and Ribbeck B.M. (1988) The

- role of warm-up in muscular injury prevention. *Am.J.Sports Med.* 16:123-129
- (18) Shellock F.G. and Prentice W.E. (1985) Warming up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Med.* 2:267-278
- (19) 2003年度・第85回全国高等学校野球選手権記念大会高校野球実態調査 朝日新聞社・日本高等学校野球連盟
- (20) Chwalbinska-Moneta J. and Hanninen O. (1989) Effects of active warming-up on thermoregulatory, circulatory, and metabolic responses to incremental exercise in endurance-trained athlete. *Int.J.Sports Med.* 10:25-29
- (21) Kruk B., Pekkarinen H., Manninen K. and Hanninen O. (1990) Thermoregulatory responses to exercise at low ambient temperature performed after precooling or preheating procedures. *Eur.J.Physiol. Occup.Physiol.* 59:416-420
- (22) Grmion G. (2005) Is stretching for sports performance still usefull? A review of the literature. *Rev.Med.Suisse* 27:1830-1834
- (23) Nunn N.R.,Dyas J.W. and Dodd I.P. (1997) Repetitive strain injury to the foot in elite women kendoka. *Br.J.Sports Med.* 31:68-69
- (24) Mechelen W., Hlobil H., Kemper H.C., Voorn W.J. and de Jongh H.R. (1993) Prevention of running injuries by warm-up, cool-down, and stretching exercises. *Am.J.Sports Med.* 21:711-719
- (25) Takahashi T., Okada A., Hayano J. and Tamura T. (2002) Influence of cool-down exercise on autonomic control of heart rate during recovery from dynamic exercise. *Front Med.Biol.Eng.* 11:249-259
- (26) 田中英登 (2003) 第1章 温度環境と栄養、金子佳代子・万木良平編 環境・スポーツ栄養学 p 3 - p 22
- (27) 川原貴 (2002) スポーツ活動における熱中症とその予防 臨床スポーツ医学 19:733-739