

第31回
岡山スポーツ医科学研究会
抄録集

と き／平成19年9月8日（土）

ところ／岡山大学医学部講堂（図書館3階）

第31回
岡山スポーツ医科学研究会
抄録集

と き／平成19年9月8日（土）

ところ／岡山大学医学部講堂（図書館3階）

第31回岡山スポーツ医科学研究会

期日：平成19年9月8日（土）午後4時～

場所：岡山大学医学部講堂（図書館3階）

〒700-8558 岡山市鹿田町2-5-1

I. 一般発表

座長 鈴木 久雄（岡山大学教育学部・スポーツ教育センター）

16:00－ 「岡山大学スポーツ教育センターの1年」

鈴木 久雄（岡山大学スポーツ教育センター）

16:20－ 「大学生の課外活動中の暑熱環境と自覚症状等に関する調査（速報）」

伊藤 武彦（岡山大学教育学部）、他

16:40－ 「学校体育における遠泳実習の意義と現状について」

矢野 博己（川崎医療福祉大学）、他

II. 特別講演

17:10－

座長 菊永 茂司（ノートルダム清心女子大学）

『運動による免疫変動と制御』

講師 鈴木 克彦 先生（早稲田大学）

III. 閉会のあいさつ

高橋 香代（岡山スポーツ医科学研究会会長・岡山大学教育学部）

岡山大学スポーツ教育センターの1年

岡山大学スポーツ教育センター 鈴木久雄

昨年度の本研究会において、岡山大学スポーツ教育センターを開設した経緯と活動内容について報告した。今回は、この1年間の事業について報告する。

当センターは平成17年度に文部科学省現代的教育ニーズ取組支援プログラム(現代GP)において「バリアフリーによる双方向スポーツ教育活動」が採択されたことから、その推進施設として開設された。岡山県下の地域、総合型地域スポーツクラブ、企業等の産官学と協働して、大学において双方向スポーツ教育活動を新たに展開する取組を事業としている。スポーツ教育活動における新たなバリアをなくし、地域と岡山大学との双方向の活動を通して、スポーツ研究・科学に支えられたスポーツ課外活動、その単位化、マッチングプログラムコースへの参画などを行う。

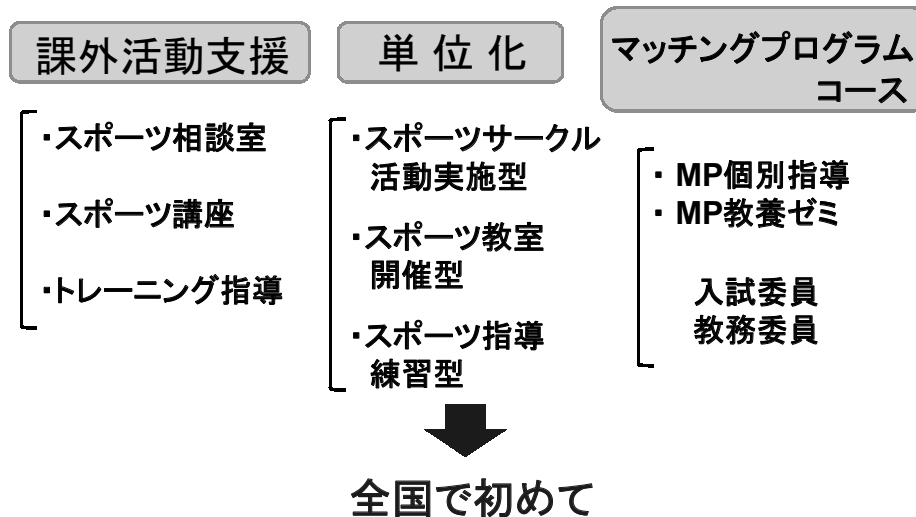


図1 スポーツ教育活動の例

ここでの特徴として、スポーツ活動の単位化がある。1) スポーツサークル活動実施型、2) スポーツ教室開催型、3) スポーツ指導練習型の3種類がある。1) はスポーツ系サークル活動を週2回以上実施し、スポーツトレーニングノートの提出、スポーツ講座の5回の受講が条件である。2) はスポーツ教室を企画書とともに年5回以上開催し、実施報告書を提出すること、スポーツ講座3回以上受講、3) すでに実施されているスポーツ教室・クラブ等に参加し、指導の補助を行うものであり、企画書、実施報告書(指導者からのアドバイスを含む)、スポーツ講座3回以上受講を行い、いずれも1単位となる。これらの推進によって、岡山大学と地域との連携と高め、双方の活性化をめざす。



写真1 準備運動・整理運動練習会

写真2 ボクシング部「ボクササイズ教室」



写真3 医学部サッカー部「サッカー教室」

写真4 水泳部による「水泳教室」



写真5 シューズの開発研究

大学生の課外活動中の暑熱環境と自覚症状等に関する調査（速報）

岡山大学教育学部養護教育講座

伊藤武彦，三村由香里

同養護教諭養成課程

赤松弥加，岡本有希，長谷川歩，宮崎麻希子

同保健体育講座・スポーツ教育センター

鈴木久雄

【緒言】課外活動中の熱中症予防は学校安全上極めて重要な課題であり，湿球黒球温度（以下 WBGT）の測定による活動中の安全確保が望ましいとされている。しかし WBGT の測定と，それに基づく環境管理はまだ一般的とはいえないのが現状である。そこで今年度本学における種々のスポーツ系課外活動について暑熱環境の現状と活動に伴う自覚症状について基礎データを得る目的で調査を始めていた。調査が進行するにしたがって，本年は記録的な猛暑となったために，すでに注目すべきデータが得られている。調査の途上ではあるが，これまでに得られた結果の一部を報告する。

【対象と方法】本学におけるスポーツ系課外活動のうち，屋外・屋内に分けていくつかの運動部を調査対象としたが，今回はその中から A 部と B 部とについて検討した。WBGT の測定は，熱中症指標計（WBGT-103；京都電子工業）を用いて，地面または床から 1.2m の高さで 2~4 回反復測定した。測定は定点を設定し，概ね 2 週間に 1 回，なるべく定時に測定を行った。自覚症状調査は質問紙法によって概ね 1 ヶ月に 1 回行った。

【結果と考察】屋内型のスポーツとして A 部，屋外型のスポーツとして B 部について，それぞれの練習現場における測定結果は図 1 の通りである。

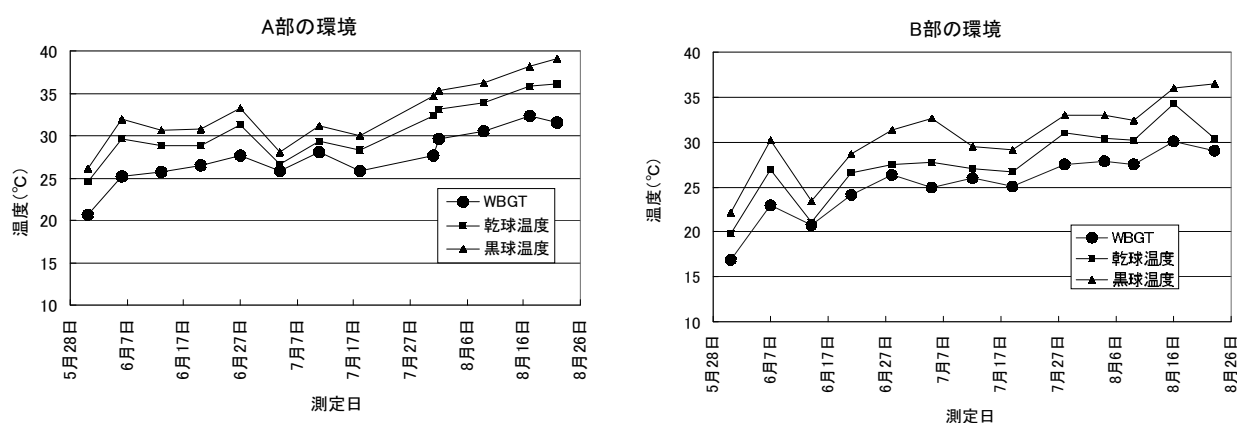


図 1 (左) は A 部 (屋内型) の練習環境，(右) は B 部 (屋外型) の練習環境を示す。黒丸 (●) で示した折れ線が WBGT を示している。

注目されるのは，A 部では屋内である体育館で練習しているにもかかわらず 6 月の上旬から WBGT が 25°C を超えていることである。そして，7 月下旬頃から WBGT が 30°C を超える日が出現している。一方，屋外で活動する B 部は概ね A 部と同じ時間帯からやや遅い時間帯に練習をしているが，8 月に入ってから WBGT は体育館内部ほどには上がっていない。この結果を生じる原因はいくつか考えられ

るが、A部の練習時には種目の性質上風速を制限する（閉め切る）ために換気回数が少なくなることや、黒球温度のデータが、体育館の建物の屋根や壁面から二次的に放射される赤外線の影響を示唆している点が特に重要ではないかと、現時点では考えている。

次に質問紙による自覚症状等についての調査結果に若干言及する。調査項目は、学年等、練習時間（開始時刻、終了時刻を調査して活動時間帯を把握した）、体感温度、当日の体調、水分補給の程度、摂取した飲み物の種類と量、疲労度、熱中症に伴いやすい自覚症状の有無、いつもと違う点についての自由記述である。また過去の運動経験、入部時期、身長・体重・年齢なども初回の調査時のみ聞き取った。

どちらの部活動でも練習時間は2～3時間程度であった。体感温度については、当日の実測データ（乾球温度、WBGT）と比較したが、概ね乾球温度とよく一致していた（図2）。

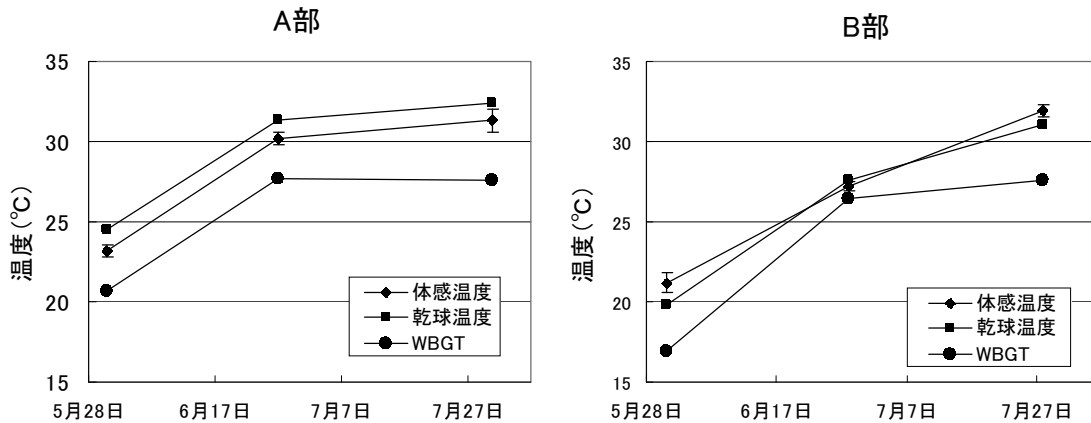


図2 A部（左：屋内型）とB部（右：屋外型）の活動における各部員の感じた気温（体感温度）の平均値と、乾球温度とWBGT実測値の関係

活動終了時の疲労度について5段階で尋ねたところ、A部では6月28日の調査時の疲労度が他の調査日に比べて強そうであるのに対して、B部では、調査日ごとに疲労度が強くなっていく傾向が読み取れる（図3）。今後得られる気温が下降していくフェーズの調査結果も合わせて考察したいので、早急な結論は導き出せないが、体育館では早い時期からWBGTが高い水準にあったため暑熱環境に対する身体の馴化が屋外の活動によるそれとは違った可能性はあるのではないだろうか。本研究は現在も調査が進行中であり、全体像が明らかになるのは11月以降となる見通しである。

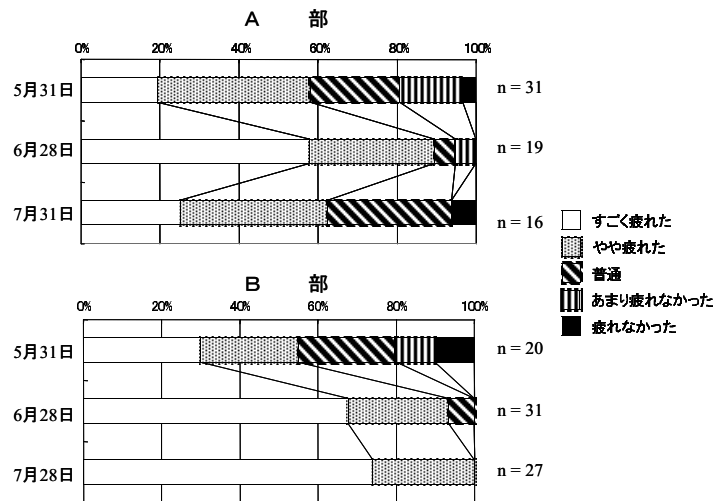


図3 質問紙法で調査した疲労度の測定日による変化

【結論】体育館内は屋内であり直射日光を受けないので、屋外に比べて暑熱環境が調整されているようにも思われるが、WBGTや自覚症状等で見る限りは、比較的早い時期に真夏の屋外に近い負荷がかかる可能性がある。熱中症の発生予防のためには、スポーツを行う環境の実測データを基盤として、活動環境そのものを改善する方策についても検討する必要があるかもしれない。

学校体育における遠泳実習の意義と現状について

川崎医療福祉大学 医療技術学部 健康体育学科
矢野博己、藤原有子、木村一彦

学校体育における遠泳実習の意義

小・中学校、および高等学校全ての学習指導要領には、「自然の中での体験不足」が指摘され、「水辺活動などの指導を積極的に取り入れていくようにする。」ことが明記されている。水辺活動としては、古くから遠泳や臨海学校などが実践されてきた。その中でも、遠泳は、保健体育科目の領域を超え、その教育効果（体力的効果、精神的効果、技術の向上、自然教育、安全教育など）は多大であるとされてきた。しかし、現場の教諭からは、「いろいろな事情により遠泳を実施する学校が極めて少なくなっている。」との指摘がある。そして、その要因として、指導者不足と安全管理の難しさがあるとされている。

全国の体育学部系あるいは教育学部保健体育学科系大学の多くは、教育課程の専門科目で、海での遠泳を実施してきた。教育職員免許状〔小学校および中学校・高等学校教諭（保健体育）普通免許状（教育職員免許法第4条）〕取得後、教育現場や社会体育の現場での臨海学習等を通じた教育活動に貢献する指導者育成を目的としている。しかし、実際の教育現場を念頭に置いた内容で、体育学部系あるいは教育学部保健体育学科系大学での遠泳が行われているのかが問題である。その最大の理由は、実際に小・中学校あるいは高等学校で行われている遠泳の現状についての、横断的な調査が行われていないことにある（矢野他 2005）。すなわち、他校の実態がわからないまま、各校独自の運営方針に従って遠泳が実践されている現状である。

また、自然と対峙する遠泳がもつ教育効果、実施する上での指導的配慮、安全管理に関しては、経験的要素が強いのがこの遠泳であるとされてきた。しかし、遠泳を企画し、より安全に多くの子どもたちに自然を理解してもらうためには、遠泳学の体系化、教育的位置付けについて検討する必要がある。他国に比べて多いとされる本邦での水難事故は、自然への理解不足が招く例が高く（池上他 1999）、遠泳の果たす自然教育、安全教育的価値は非常に高いといわざるを得ない。

したがって、初等・中等教育の現場で行われている遠泳実習の取り組みについての実態調査を全国規模で行い、その実施状況に即した体育学部系あるいは教育学部保健体育学科系大学教育課程における遠泳の（マリンスポーツを含む）あり方について検討することは大変重要であると考えられる。

こうした中、我々は、1992年からの実験室での水泳に関する研究に加え、1999年以降、大学生を対象とした遠泳に関する調査研究・実験的研究を実施してきた。自覚症状から見た大学生の水泳実習期間の疲労状況に泳力や性差の影響が見られること（星島他 2001、藤原他 2002）、さらに体脂肪率が海での遠泳時の体温変化に強く関係することを明らかにしてきた（藤原他 2002）。また身体的な側面だけでなく、心理的（個々の性格的要素を含む）要因によって、海での水泳実習に対する状態不安が異なること（田島他 2002）、さらにそれらは、泳力や性差とも密接な関係を有すること（桶他, 2005）なども明らかにしてきている。こうした、基礎的研究成果を踏まえ、遠泳の意義・問題点、さらには安全面への配慮について体系化を試みている。

学校体育における遠泳実習の現状

最近我々は図1に示すように、高等学校の全国調査を実施し、高等学校の遠泳実施状況が、日本海側や瀬戸内海沿岸に集中していることを、初めて明らかにした（Fujiwara et al. 2006）。また、小・中学校および高等学校で実施されている遠泳の実態を明らかにするため、遠泳実施時の「しおり」等の資料の記載内容から解析を行ってきた（矢野他 2005）。その結果、以下の事実を明らかにした。

- 1) 遠泳実施の目的は、小学校では、「心身の鍛錬」、「自然の理解」が上位を占め、中学校、高等学校では、「心身の鍛錬」の次に「集団生活」を目的とする割合が高くなる。
- 2) 遠泳実施の場所は、海水浴場が主で、その時期は7月下旬に集中している。
- 3) 平均遠泳時間は小学校 63 分間、中学校 80 分間、高等学校 120 分間が平均的である。
- 4) 平均遠泳距離は、小学校が 1.0km、中学校が 2.4km、高等学校が 1.6km である。
- 5) 遠泳の実施は、小学校では 6 年生、中学校では 1, 2 年生、高等学校では 1 年生が多かった。

- 6) 指導者 1 人当たりの児童・生徒数は、小学校 2.5 名、中学校 3.3 名、高等学校 4.6 名であった (図 2)。
- 7) 遠泳に際し、医師を同伴させている学校の割合は、小学校が 24%、中学校が 31%、高等学校が 0%であった。
- 8) 遠泳に使用している船は、小学校が平均 6.5 杯、中学校が 7.5 杯、高等学校が 7.3 杯であった。

まとめ

この調査結果は、小学校、中学校、高等学校の遠泳実習に関する現状を初めて明らかにした貴重な研究成果であり、大学教育との内容比較を試みることで、文部科学省の勧める「水辺活動などの指導を積極的に取り入れた教育活動」の普及に寄与するものと思われる。

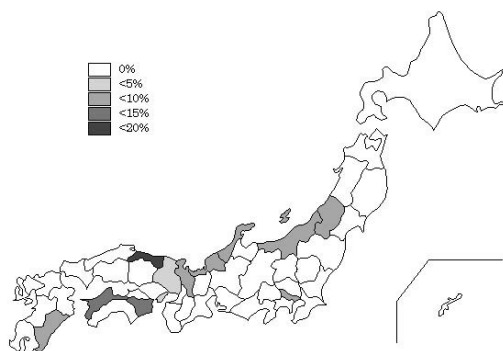


図 1 全国都道府県別高等学校遠泳実施状況

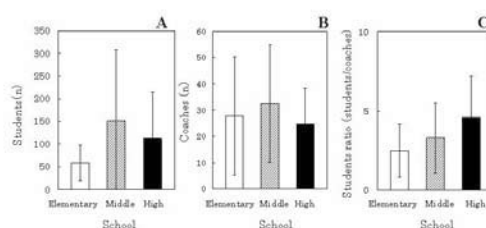


図 2 遠泳実施校の小・中学校および高等学校別参加児童・生徒数および指導者数

本研究に関連する我々の研究報告

池上晶子, 矢野博己, 星島葉子, 長尾光城, 木村一彦, 大学生を対象とした水泳実習の安全対策について. 川崎医療福祉学会誌 1999.

星島葉子, 藤原有子, 矢野博己, 木村一彦, 自覚症状から見た大学生の水泳実習期間の疲労状況. 川崎医療福祉学会誌, 11, 387-391, 2001.

藤原有子, 星島葉子, 田島誠, 矢野博己, 木村一彦, 遠泳実習を目的とした水泳授業における体脂肪率と体温変化との関係. 川崎医療福祉学会誌, 12, 175-179, 2002.

藤原有子, 矢野博己, 木村一彦, 大学生を対象とした遠泳実習における疲労について. 川崎医療福祉学会誌, 12, 195, 2002.

藤原有子, 米谷正造, 木村一彦, 児童・生徒における水泳授業時の月経指導について. 川崎医療福祉学会誌, 12, 331-339, 2002.

田島誠, 矢野博己, 木村一彦, 海での水泳実習に対する状態不安. 岡山体育学研究, 9, 23-26, 2002.

Fujiwara Y, Kimura K and Yano H, The research of practice long-distance swims in elementary, middle and high schools in Japan. The 46th ICHPER-SD proceedings, 570-571, 2005.

桶美幸, 矢野博己, 木村一彦, 海での水泳実習中における状態不安の変化に及ぼす泳力と性差の影響. 岡山体育学研究, 12, 25-34, 2005.

矢野博己, 藤原有子, 木村一彦, 全国の小・中学校および高等学校の遠泳実施状況調査. 川崎医療福祉学会誌, 15, 303-308, 2005.

藤原有子, 柚木脩, 木村一彦, 月経期間中の水泳に関する学校医の考え. 臨床スポーツ医学会誌, 14, 32-39, 2006.

Fujiwara Y, Kremenik M, Tajima M, Kimura K and Yano H, A nationwide survey of practical long-distance swims in high schools in Japan. Kawasaki J Med Welf, 12, 85-88, 2007.

特別講演

運動による免疫変動と制御

鈴木 克彦

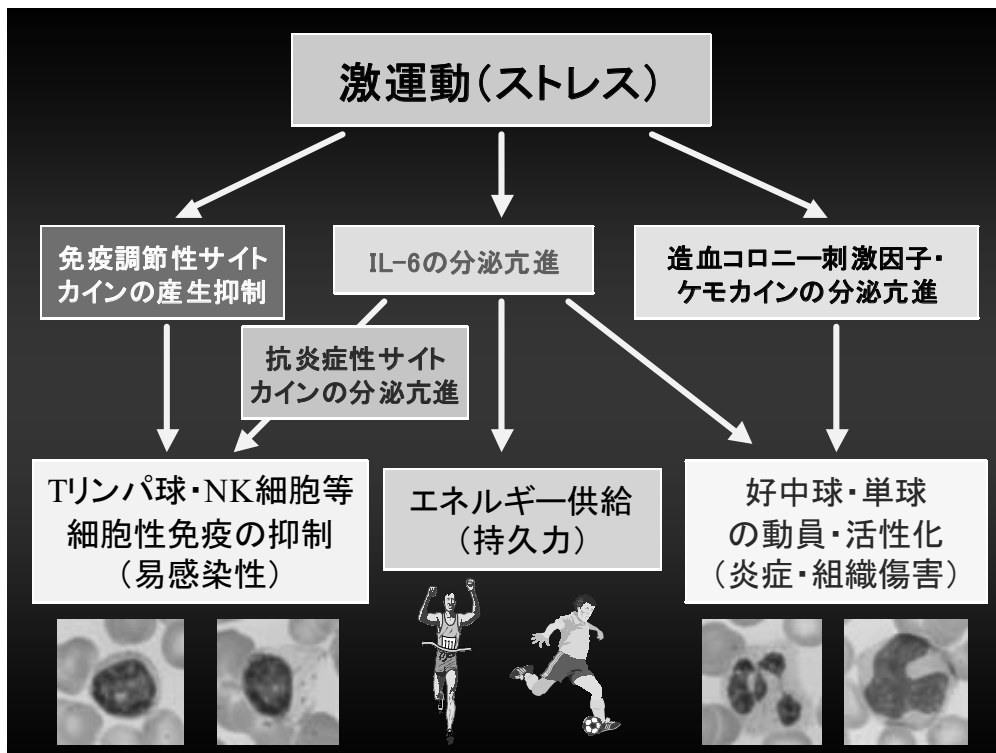
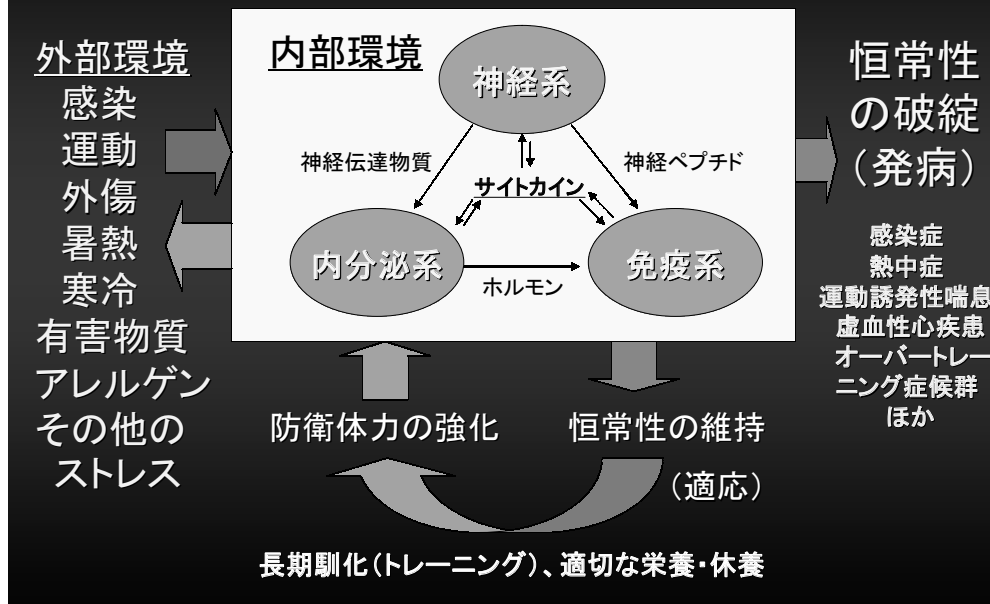
早稲田大学 人間科学学術院、先端科学・健康医療融合研究機構

免疫応答、炎症反応、造血等の制御因子として位置づけられてきたサイトカインは、免疫細胞以外にも各種細胞から産生され、さまざまな臓器、器官に作用することがわかってきており、単なる炎症や免疫の調節物質という概念は修正を余儀なくされつつある。運動生理学の分野でも近年注目されているインターロイキン6 (interleukin 6: IL-6) は、当初はその生理作用から筋の炎症制御に関わっていると推測されていたが、筋損傷よりも運動強度に依存して血中濃度が高まることが証明され、実際にマラソンやトライアスロンのような過酷な持久性運動では血中濃度が100倍も上昇し、生体指標のなかでもきわめて大きな変動を示す。このIL-6が体内のどこで産生され、どのような意義をもつのかについて近年世界中で研究が進められたが、主に骨格筋が筋収縮に伴って産生し、ホルモン様に遊離脂肪酸の動員等のエネルギー代謝に関わり、持久性のパフォーマンスにも関与する可能性が示された。またIL-6には、強力な抗炎症作用、免疫抑制作用のあるIL-10やIL-1 receptor antagonist (IL-1ra)を誘導する作用もあり、これらのサイトカインも激運動時には大きく変動し、激運動後の免疫抑制・易感染性を引き起こす可能性が高いが、炎症反応が全身に波及しないよう生体を守る適応機構として働いている可能性も考えられる。一方、IL-6には好中球を動員・活性化する作用があり、激運動による酸化ストレスを助長する可能性もある。総じて言えば、生体はIL-6を分泌して運動時の代謝を高めようとするが、代償的に免疫抑制や酸化ストレスも伴うものと推察される。

これに対し、サプリメント等の使用によりサイトカイン応答を制御できる可能性が指摘されているが、ビタミンC、E等の抗酸化物質に関しては一致した見解が得られていない。一方、グルコース（ブドウ糖）の摂取はIL-6の応答を抑制できると報告されてきたが、我々は糖質補給に加え水分補給がIL-6応答の制御に重要な役割を果たす可能性を見出している。そこで本発表では、免疫応答・炎症反応・代謝からみた運動時のストレス応答について概説し、介入可能な水分補給、サプリメント等について研究成果を紹介する。

- 1) Pedersen, BK, et al. Muscle-derived interleukin 6: lipolytic, anti-inflammatory and immune regulatory effects. *Eur. J. Physiol.* 446, 9-16, 2003.
- 2) Suzuki K, et al. Endurance exercise causes interaction among stress hormones, cytokines, neutrophil dynamics, and muscle damage. *J. Appl. Physiol.*, 87, 1360-1367, 1999.
- 3) Peake J, Suzuki K, et al. Plasma cytokine changes in relation to exercise intensity and muscle damage. *Eur. J. Appl. Physiol.* 95, 514-521, 2005.
- 4) Peake J, Nosaka K, Suzuki K. Characterization of inflammatory responses to eccentric exercise in humans. *Exerc. Immunol. Rev.* 11, 64-85, 2005.
- 5) Suzuki K, et al. Circulating cytokines and hormones with immunosuppressive but neutrophil-priming potentials rise after endurance exercise in humans. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 81, 281-287, 2000.
- 6) Suzuki K, et al. Exhaustive exercise and type-1/ type-2 cytokine balance in special focus on interleukin-12 p40/p70. *Exerc. Immunol. Rev.* 9, 48-57, 2003.
- 7) Suzuki K, et al. Changes in markers of muscle damage, inflammation and HSP70 after an Ironman triathlon race. *Eur. J. Appl. Physiol.* 98, 525-534, 2006.

ストレスと生体の恒常性維持



第31回岡山スポーツ医科学研究会抄録集

発行日 2007年9月8日

発行者 岡山スポーツ医科学研究会会長 高橋 香代

岡山スポーツ医科学研究会事務局 (鈴木久雄)

〒700-8530 岡山市津島中2-1-1

岡山大学スポーツ教育センター

電話/FAX 086-251-7181

E-mail isec@adm.okayama-u.ac.jp