

〈授業報告〉

大学生バスケットボール選手の水分補給に対する意識と 実態に関する調査

白井祐介*

はじめに

アスリートの競技パフォーマンスは、気温や湿度などの環境要因の影響を受けることが知られている。例えば、暑熱環境下では深部体温が上昇し、持久性パフォーマンスが低下する。González-Alonso et al. (1999) は、暑熱環境下における運動継続時間を、事前に深部体温を上昇させた条件、低下させた条件および変化させない条件の3条件で比較し、事前に深部体温を上昇させた条件と比較して、低下させた条件において運動継続時間が有意に増加することを報告している。さらに、いずれの条件においても、運動終了時の深部体温が40℃付近であったことから、深部体温の上昇が持久性パフォーマンスの制限要因となる可能性を指摘している。こうした深部体温の上昇に対しては、血管拡張や発汗などの自律性体温調節反応が生じ、体内で産生された熱が体外に放出される。しかし、発汗は血液量の低下や高ナトリウム血症、血漿浸透圧の上昇などを引き起こすことから適切な水分補給が重要となる。実際、脱水率が2%に達すると持久性パフォーマンスが低下し (Sawka and Noakes, 2007)、3%に達するとパワー系の運動パフォーマンスが低下すること (Kraft et al., 2012) が報告されている。これらの点から、暑熱環境におけるスポーツ活動では、身体機能を維持するための適切な給水行動の重要性が指摘されている (公益財団法人日本スポーツ協会, 2019)。

夏季のスポーツ活動中の脱水率を調査した先行研究によると、ラグビー、ハンドボールおよび硬式テニスなどの競技では脱水率が2%を超えていなかったのに対して、陸上競技では全体の半分の対象者において脱水率が2%を超えていたことが報告されている (渡辺ほか, 2020)。また、こうした脱水率の相違には、競技特性や水分補給の方法が影響を及ぼしている可能性が指摘されている (渡辺ほか, 2020)。さらに、同一の種目および環境下においても脱水率には0.3～2.3%の個人差が認められたことも報告されている (村松ほか, 1998)。こうした個人差には、運動強度の相違や暑熱環境に対する適応状況などが影響を及ぼしていると考えられる (Cramer and Jay, 2016; Périard et al., 2015)。これまでに自律性体温調節反応については盛んに研究されているものの、汗を拭き取るや水分補給を積極的に行うといった行動性体温調節機能の影響については十分な知見が得られていない。例えば、水分補給をどの程度積極的に行うかという点については、身体の生理学的状態のみならず、水分補給に対する認識も影響を及ぼしていると考えられる。

そこで本研究では、水分補給に対する認識と実際の水分補給行動の関係を検討することを目的として、男子バスケットボール選手を対象とし、練習中の水分補給の実態調査および水分補給に対する意識調査を実施した。

* 東海学園大学スポーツ健康科学部講師

方法

対象者

T 大学男子バスケットボール部に所属する男子学生 8 名（身長 171.0 ± 5.5 cm, 体重 66.2 ± 8.2 kg, 年齢 19.9 ± 0.8 歳）を対象として、通常練習前後における体重の変化量、飲水量、水分補給に関するアンケート調査を実施した。対象者には、事前に実験の趣旨、内容、危険性について口頭および文書で説明を行ったのちに実験参加の同意を得た。

実験手順

本測定時の練習は、体育館でのウォーミングアップ、基礎練習、実践練習およびクーリングダウンによって構成され、練習時間は午後 1 時からの 170 分間であった。練習時の環境を記録するために、体育館内の気温、湿度および WBGT を 10 分毎に記録した。練習開始前および練習終了直後に、50 g 刻みの体重計（BC-315WH, タニタ）を用いて練習前後の体重を測定し変化量を算出した。また、各対象者には給水ボトルを支給し、その重量を 0.1 g 刻みの計量器（K-1011, Conkoo）を用いて測定し、練習前後の変化量から飲水量を算出した。発汗量は、練習前後の体重変化量に飲水量を加算することで算出した。なお、本研究では練習中にトイレを利用した対象者がいなかったことから、体重変化量と飲水量のみから発汗量を算出した。また、発汗量に対する飲水量の割合を算出することによって、発汗量に対してどの程度の給水が行われていたかを表す水分補給率を算出した。

練習終了後には、対象者の水分補給に関する意識を調査するためにアンケートを実施した。アンケート項目は、「練習前の疲労度」（0: 全く疲れていない, 100: 非常に疲れている）、「練習前の食事量」（0: 普段より少ない, 100: 普段より多い）、「練習後の疲労度」（0: 全く疲れていない, 100: 非常に疲れている）、「本日の練習中の水分補給量はどうだったか」（0: 不足していた, 100: 過剰だった）、「水分補給がパフォーマンスにどれだけ影響を及ぼすと思うか」（0: 全く影響しない, 100: 非常に影響する）の全 5 項目とし、それぞれ数値的評価スケール（Visual analog scale: VAS）により回答を行わせた。

統計処理

全てのデータは Microsoft Excel を用いて分析し、平均値 \pm 標準偏差で示した。また、統計処理には SPSS を使用した。この際、練習前後における各指標の差の検定には、対応のある t 検定を用いた。また指標間の関係性の検定にはピアソンの積率相関係数（Pearson's r ）を用いた。いずれの統計解析においても有意水準は危険率 5 % 未満とした。

結果

図 1 に測定中の気温、湿度および WBGT の変化を示した。気温は練習開始時には 27.8 °C であったが、その後、練習開始 90 分後まで徐々に低下し、それ以降は 26 °C 前後で安定して推移していた。湿度は練習開始時には 59.7 % であったが、練習開始 10 分後には 62.4 % を示し、その後は練習開始 160 分後まで 63 % 前後で安定して推移した。WBGT は練習開始時には 24.2 °C であったが、練習開始 10 分後には 22.8 °C に低下し、その後は 22.5 °C 前後で安定して推移していた。

表 1 に練習前後の体重の変化量、飲水量および発汗量を示した。体重は、練習前の 66.2 ± 8.2 kg から練習後の 65.5 ± 7.9 kg まで有意な減少を示し（ $p = 0.004$ ）、変化率は 1.07 ± 0.63 %（ $0.17 \sim 1.87$ %）

であった。飲水量は 1.80 ± 0.45 kg であり、最も多かったもので 2.52 kg であり、最も少なかった者では 1.08 kg であった。発汗量は 2.53 ± 0.6 kg であり、最も多い者で 3.20 kg、最も少ない者で 1.33 kg であった。

表2にアンケートへの回答結果を示した。疲労度は練習前の 32.5 ± 27.0 a.u. から練習後の 76.6 ± 21.5 a.u. まで有意な上昇を示した ($p = 0.009$)。練習前の食事量に対する評価は 26.0 ± 18.8 a.u. であ

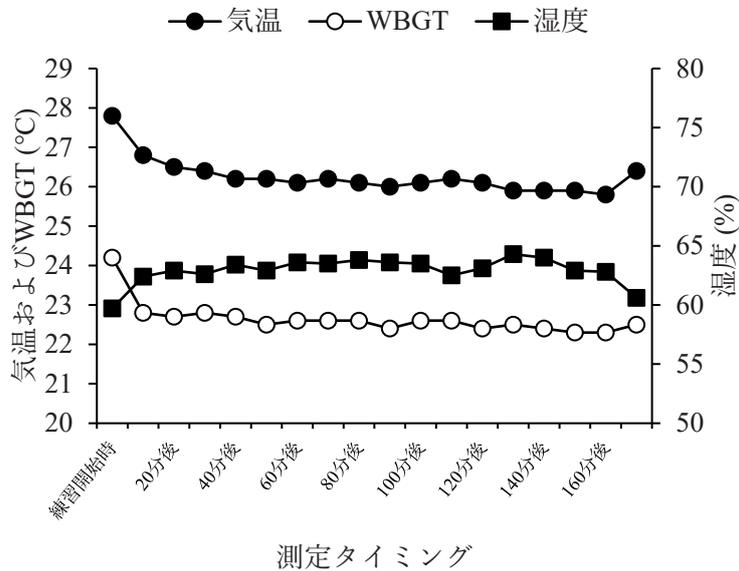


図1. 体育館の気温、湿度およびWBGT

表1. 練習前後の体重変化量，飲水量および発汗量

	練習前	練習後	<i>p</i>
体重 (kg)	66.2 ± 8.2 kg	65.5 ± 7.9 kg	0.004
変化率 (%)		1.07 ± 0.63 %	-
飲水量 (kg)		1.80 ± 0.45 kg	-
発汗量 (kg)		2.53 ± 0.6 kg	-
水分補給率 (%)		72.6 ± 14.7 %	-

表2. アンケートへの回答結果

	練習前	練習後	<i>p</i>
疲労度 (0: 全く疲れていない, 100: 非常に疲れている)	32.5 ± 27.0	76.6 ± 21.5	0.009
練習前の食事量 (0: 普段より少ない, 100: 普段より多い)		26.0 ± 18.8 a.u.	
水分補給がパフォーマンスに及ぼす影響 (0: 全く影響しない, 100: 非常に影響する)		79.8 ± 20.3	
練習中の水分補給に対する認識 (0: 不足していた, 100: 過剰だった)		63.6 ± 16.4	

り、すべての対象者が 50 a.u. 以下であった。水分補給がパフォーマンスに及ぼす影響についての認識は 79.8 ± 20.3 a.u. であり、1 名を除くすべての対象者が 50 a.u. 以上であった。練習中の水分補給量に対する認識は 63.6 ± 16.4 a.u. であった。

図 2 に練習後の疲労度と測定項目の関係を示した。体重減少量と練習後の疲労度間に有意な相関関係は認められなかった。発汗量と練習後の疲労度の間には有意ではないものの中程度の相関関係が認められた ($r = 0.652, p = 0.080$)。図 3 に水分補給率と測定項目の関係を示した。水分補給率は、発汗量、練習中の水分補給に対する認識、水分補給がパフォーマンスに及ぼす影響への認識のいずれとも有意な相関関係を示さなかった。

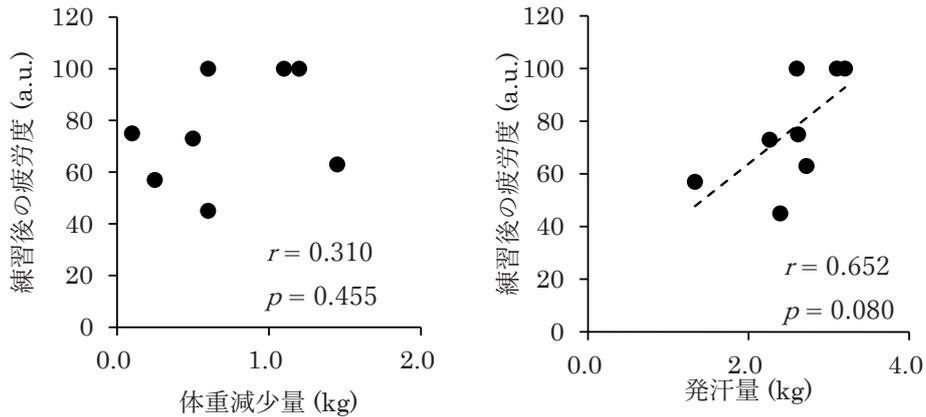


図 2. 体重減少量および発汗量と練習後の疲労度の関係

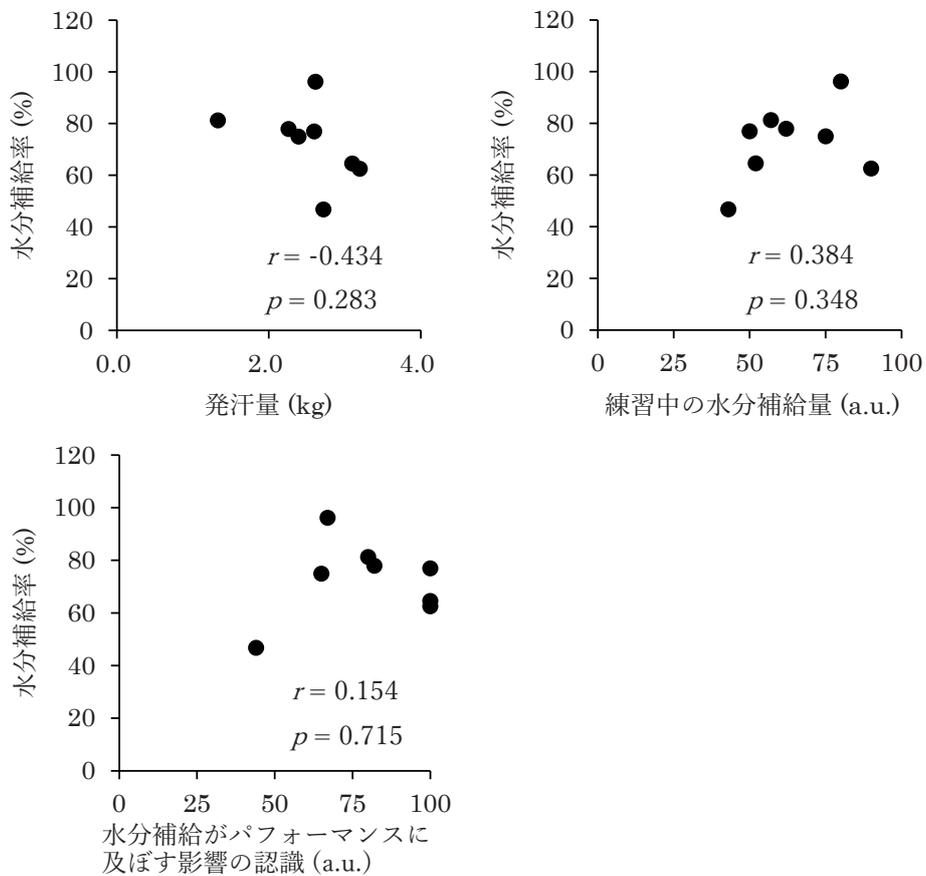


図 3. 水分補給率と測定項目の関係

考察

本研究は、大学生バスケットボール選手の水分補給に対する認識と水分補給行動の間にどのような関係性がみられるかを検討することを目的として、練習時の発汗量および給水量の実態調査に加えて、水分補給に対するアンケート調査を実施した。本研究において、大学生バスケットボール選手は、水分補給がパフォーマンスに影響を及ぼすと認識している傾向が伺えたものの、そうした認識の強さと練習中の発汗量に対する水分補給率の間には関係性が認められなかった。これらの結果から、練習中の水分補給率には、水分補給がパフォーマンスに及ぼす影響を認識していること以外の要因も関与することが示唆された。

本測定中の WBGT 値は 22.5 °C 前後で推移していた。日本スポーツ協会による熱中症予防運動指針によると、22.5 °C は5段階の下から2番目である注意に相当していた(公益財団法人日本スポーツ協会, 2019)。対象者の体重は有意な減少を示したものの、体重の変化率は持久性パフォーマンスの低下が生じるとされている2% (独立行政法人日本スポーツ振興センター国立スポーツ科学センター, 2017) 未満に抑えられていた。このことから、本測定中は、過度な脱水および体温上昇を引き起こすような暑熱環境ではなかったといえる。しかしながら、発汗量は体重の $3.9 \pm 0.9\%$ に達していたことから、水分補給を怠った場合には、主観的運動強度の上昇 (Deshayese et al., 2022)、運動パフォーマンスの低下 (Goulet, 2011)、認知機能の低下 (Adan, 2012) などを引き起こす可能性がある環境であったと考えられる。

水分補給がパフォーマンスに及ぼす影響に関する認識は、 79.8 ± 20.3 a.u. であり、1名を除く全員が 50 a.u. 以上の値であった。このことから、本研究の対象者においては、パフォーマンスに対する水分補給の重要性が認識されていたものと考えられる。この結果は、大学生アスリートを対象とした日比ほか (2019) の研究や、日本人トップアスリートを対象とした中村ほか (2018) の結果とも一致していた。すなわち、アスリートは練習中や試合中の脱水がパフォーマンスを低下させると感じており、対処行動を積極的に取る傾向にあると考えられる。また、本研究で対象とした大学生バスケットボール選手のほとんどは、スポーツ系の学部にも所属しており、普段から授業などでスポーツパフォーマンスへの影響という文脈の中で熱中症の危険性が解説されていることも影響を及ぼしていた可能性がある。加えて、本研究において、練習中の発汗量と練習後の疲労度の中に中程度の相関関係が認められた。この結果は、主観的疲労度が脱水量すなわち体重減少量ではなく、活動中の発汗量と関連する可能性を示唆している。今後は水分補給行動によって脱水量を抑制するという視点に加えて、事前の身体冷却などによって発汗量をいかに抑制するかという視点からも選手の熱中症対策行動の特徴を検討していく必要がある。

本研究で対象とした大学生バスケットボール選手において、水分補給はパフォーマンスにとって重要であると認識されていたが、そうした認識の強さと給水行動の間には関連が認められなかった。この結果は、実際の給水行動は、水分補給が重要だという認識の強さ以外の要因の影響も受けていることを示唆している。例えば、練習内容が基礎練習のような少人数で実施する練習の場合、各個人のタイミングに合わせて給水が行いやすくなるが、試合形式の練習のような大人数で実施する練習の場合、全体で給水時間を確保しなければ給水が行いにくくなることが想定される。また、本測定で対象としたチームでは、フロア外の廊下に給水ボトルや冷水機が設定されており、練習の合間に給水を行にくい状況であった可能性もある。したがって、練習の形式に関係なく、適宜、給水が行える環境を整備することによって、選手の給水行動が変容する可能性がある。

結論

本研究で対象とした大学生バスケットボール選手において、水分補給はパフォーマンスに影響を及ぼす要因であると認識されているものの、こうした認識の強さと実際の給水行動の間には関連が認められなかった。このことから、練習や試合中の給水行動には、水分補給の重要性に関する認識以外の要因が関与していることが示唆された。

引用文献

- Adan, A. (2012) Cognitive performance and dehydration. *J Am Coll Nutr*, 31 (2) : 71-78.
- Cramer, M. N. and Jay, O. (2016) Biophysical aspects of human thermoregulation during heat stress. *Auton Neurosci*, 196 : 3-13.
- Deshayes, T. A., Pancrate, T., and Goulet, E. D. B. (2022) Impact of dehydration on perceived exertion during endurance exercise: A systematic review with meta-analysis. *J Exerc Sci Fit*, 20 (3) : 224-235.
- González-Alonso, J., Teller, C., Andersen, S. L., Jensen, F. B., Hyldig, T., and Nielsen, B. (1999) Influence of body temperature on the development of fatigue during prolonged exercise in the heat. *J Appl Physiol* (1985), 86 (3) : 1032-1039.
- Goulet, E. D. (2011) Effect of exercise-induced dehydration on time-trial exercise performance: a meta-analysis. *Br J Sports Med*, 45 (14) : 1149-1156.
- 日比千里・榎本恭介・鈴木郁弥・荒井弘和 (2019) 大学生アスリートの競技中の暑熱に対する思考と対処行動. 法政大学スポーツ研究センター紀要, 37 : 31-33.
- 公益財団法人日本スポーツ協会 (2019) スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック. https://www.japan-sports.or.jp/Portals/0/data/supoken/doc/heatstroke/heatstroke_0531.pdf (参照日 2024年9月30日)
- 国立スポーツ科学センター (2017) 競技者のための暑熱対策ガイドブック. https://www.jpnsport.go.jp/hpsc/Portals/0/resources/jiss/jigyuu/pdf/shonetsu_2-23pp.pdf (参照日 2024年9月30日)
- Kraft, J. A., Green, J. M., Bishop, P. A., Richardson, M. T., Neggers, Y. H., and Leeper, J. D. (2012) The influence of hydration on anaerobic performance: a review. *Res Q Exerc Sport*, 83 (2) : 282-292.
- 村松成司・長村昌彦・齋藤初恵 (1998) 高温環境下におけるバスケットボール授業時の体重減少と心拍数の変動について. *千葉体育学研究*, 22 : 19-24.
- 中村大輔・田名辺陽子・高橋英幸 (2018) 日本人トップアスリートにおける暑熱対策に関するアンケート調査. *Sports Science in Elite Athlete Support*, 3 : 39-51.
- Périard, J. D., Racinais, S., and Sawka, M. N. (2015) Adaptations and mechanisms of human heat acclimation: Applications for competitive athletes and sports. *Scand J Med Sci Sports*, 25 (S1) : 20-38.
- Sawka, M. N. and Noakes, T. D. (2007) Does dehydration impair exercise performance? *Med Sci Sports Exerc*, 39 (8) : 1209-1217.
- 渡辺新大・加治木政伸・稲葉泰嗣・松本孝朗 (2020) 大学生アスリートの夏季・秋季の屋外練習中における自由飲水の実施は脱水を抑制するか. *日本気象学会雑誌*, 57 (1) : 33-42.