

バスケットボール競技における 血中乳酸濃度について

荒木 直彦

倉敷芸術科学大学生命科学部

(2008年10月1日 受理)

I. 緒言

バスケットボールという競技は、定められた時間内に一つの係争物(ボール)を用い、対峙の関係を打破することにより得点を繰り返すことを目的としたスポーツであり、様々な球技(ボール・ゲーム)はこの概念に基づきそれらの競技が構成されている。特にバスケットボールは、競技特有の一定姿勢(ポジショニング)である静的な動作、スプリット・スタンスから、前後左右、さらには跳躍といった身体動作が連続するエアロビック・エクササイズという領域で、その競技特性を分類することができるが、ゲームを実施する状況によっては、連続した一連の動作からの急激なジャンプやストップからのスタート・ダッシュを要求されるアンエアロビック・エクササイズに分類される動作が多分に含まれるケースもあることも報告されている。

バスケットボール競技は、教育期間における保健体育授業の実技教材として採用されることが一般的に多く見られ、同様に、部活動などの課外活動で広くその活動が確認される。いわゆる部活動などの各学校単位でチームを編成し、参加する活動などでは、週末を利用したトーナメント方式、毎週末を利用したリーグ戦方式、もしくはこれらが混在した大会を運営することが多く、1日に同一チームが2試合をこなす場合がある。特筆すべきではないが、小学校でのミニバスケットボールや、中学校、高等学校における場合においても、さまざまな期間、方式、規模において、このような現状が把握できる。同様に、岡山県下の大学では、毎年9月上旬から中旬にかけて9大学間でリーグ戦方式の大会(岡山県学生リーグ)が開催されており、勝敗に関係なく、3日間の開催期間中に1日2試合が国際バスケットボール・ルールに基づき行われている。1日2試合のバスケットボール・ゲームを3日間にわたって実施することは、参加者の安全性を考慮し、公式戦などでは確認することはできないが、バスケットボール競技のような運動強度の高い刺激が、それを実行するバスケットボール選手の身体にどのような影響を与えているのかということは、健康体の保持・増進を目指す現代社会にとって、非常に興味深いトピックであるといえる。

本研究は、1日24時間の単位の中で2試合が実施される状況において、アスリートのパフォーマンスにどのような変化が確認されるかということ運動生理学という観点から捉え、本来、健康体の保持・増進に関与すべきスポーツが、実際の社会生活において、その

スポーツを実施する人々の身体にどのような変化を与えうるかを検証するために、バスケットボール選手のパフォーマンスの代償として体内で生産される疲労性物質を測定、分析し、岡山県学生リーグとモデルゲームの比較から、さまざまなバスケットボール競技大会運営の安全性、健全性を検討した。選手にとってよりよいバスケットボール・ゲームにおける環境の確立を目的とし、継続的なデータ収集から、疲労とパフォーマンスの関係について分析を試みたものである。さらには、この計測的な測定

II. 実験方法

1) 被験者

被験者は、K大学男子バスケットボール部に所属する男子大学生15名である。15名を5人1組のグループとして、それぞれグループA、グループB、そしてグループCとし、岡山県学生リーグに参加した。

被験者は、中学校から現在に至るまで所属する学校にてバスケットボール競技を継続しているバスケットボール選手であり、身体的に健康である。平均年齢は 20.8 ± 1.46 であり、その身体的特性は表1に示すとおりである。

表1 被験者の身体的特性

グループA					
Sub.	age	H (Cm)	W (kg)	%Fat	
1	20	180	70	18	
2	20	185	75	20	
3	21	170	68	15	
4	21	168	70	22	
5	20	189	82	18	
M	20.4	178.4	73	18.6	
SD	0.5	8.2	5.1	2.3	

2) 血中乳酸値

運動前の血中乳酸値を安静時血中乳酸値として採用し、2008年度開催の岡山県学生バスケットボールリーグにおいて、それぞれ1ゲーム終了後、および2ゲーム終了直後を運動時血中乳酸値として測定した。

グループB					
Sub.	age	H (Cm)	W (kg)	%Fat	
1	22	188	85	17	
2	21	182	72	22	
3	20	180	72	20	
4	20	175	70	22	
5	20	174	71	18	
M	20.6	179.8	74	19.8	
SD	0.8	5.1	5.5	2.0	

3) 測定方法

血中乳酸値の測定には、日本国、オークリー・ファクトリー社製の簡易式血中乳酸定器、「ラクテート・プロ™」により実施した。また、採血

グループC					
Sub.	age	H (Cm)	W (kg)	%Fat	
1	22	185	78	17	
2	21	182	70	22	
3	20	180	72	20	
4	21	185	70	22	
5	20	174	71	24	
M	20.8	181.2	72.2	21	
SD	0.7	4.1	3.0	2.4	

にあたっては、同社製の単回使用型自動ランセット、「ナチュラルレッド™」を使用した。

Ⅲ. 実験結果

1) 安静時血中乳酸値

表2-1、2-2、そして2-3は、各グループ(A、B、C)におけるリーグ戦3日間の安静時血中乳酸の平均値について示すものである。同様に、表2-4、2-5、そして2-6は、各グループ(A、B、C)におけるモデルゲーム3日間の安静時血中乳酸の平均値について示すものである。リーグ戦における安静時血中乳酸値については、各グループにおいて、日数が経過するにつれて増加する傾向が確認されたが、生理学的には適正な範

表2-1 リーグ戦・グループAにおける安静時血中乳酸値 (mmol/dl)

Sub.	Day1	DAY2	DAY3
1	1.1	1.3	1.6
2	1.5	1.4	1.5
3	1.1	1.2	1.4
4	0.9	0.9	1.2
5	1.4	1.4	1.4
M	1.2	1.24	1.42
SD	0.22	0.19	0.13

表2-2 リーグ戦・グループBにおける安静時血中乳酸値 (mmol/dl)

Sub.	Day1	DAY2	DAY3
1	1.2	1.4	1.6
2	0.9	1.1	1.2
3	1.3	1.2	1.2
4	1.3	0.9	1.2
5	1.4	1.2	1.4
M	1.22	1.16	1.32
SD	0.17	0.16	0.16

表2-3 リーグ戦・グループCにおける安静時血中乳酸値 (mmol/dl)

Sub.	Day1	DAY2	DAY3
1	1.2	1.2	1.3
2	1.1	1.1	1.2
3	1.3	1.2	1.2
4	1.5	1.1	1.1
5	1.5	1.2	1.4
M	1.32	1.16	1.24
SD	0.16	0.05	0.10

表2-4 モデル・グループAにおける安静時血中乳酸値 (mmol/dl)

Sub.	Day1	DAY2	DAY3
1	1.1	1.2	1.1
2	1.1	1.1	1.2
3	1.2	1.2	1.2
4	1.4	1.1	1.1
5	1.1	1.2	1.1
M	1.18	1.16	1.14
SD	0.12	0.05	0.05

表2-5 モデル・グループBにおける安静時血中乳酸値 (mmol/dl)

Sub.	Day1	DAY2	DAY3
1	1.1	1.1	1.2
2	1.1	1.1	1.2
3	1.2	1.1	1.2
4	1.2	1.1	1.1
5	1.1	1.2	1.1
M	1.14	1.12	1.16
SD	0.05	0.04	0.05

表2-6 モデル・グループCにおける安静時血中乳酸値 (mmol/dl)

Sub.	Day1	DAY2	DAY3
1	1.1	1.1	1.2
2	1.2	1.1	1.2
3	1.2	1.3	1.2
4	1.2	1.1	1.1
5	1.1	1.2	1.2
M	1.16	1.16	1.18
SD	0.05	0.08	0.04

囲での増加であった。また、モデルゲームにおいても同様の結果であった。

リーグ戦、及びモデルゲーム共に、各グループ、個人間における安静時血中乳酸値の比較については、統計的有意差は認められなかった。

3) 運動時血中乳酸値

図2-1、2-2、2-3は、各グループ(A、B、C)におけるリーグ戦3日間の運動時血中乳酸の平均値について示すものである。リーグ戦における運動時血中乳酸値については、各グループにおいて、3日間を通して、1ゲーム目から2ゲーム目にかけて減少傾向が確認されたが、統計的優位さは認められなかった。被験者全体と各グループにおける1日目と3日目について、統計的な有意差が確認された($P < 0.05$)。モデルゲームにおいては、1ゲーム目から2ゲーム目にかけて個々に減少傾向が確認されたが、ばらつきが多く確認され、3日間での統計的優位さは認められなかった。リーグ戦とモデルゲームにおける比較では、すべてのモデルゲームでの乳酸値が、リーグ戦3日目に対して高い値を示し、統計的有意差が認められた($P < 0.05$)。

IV. 考察

3日間の測定を通して運動後の血中乳酸値が減少傾向にある

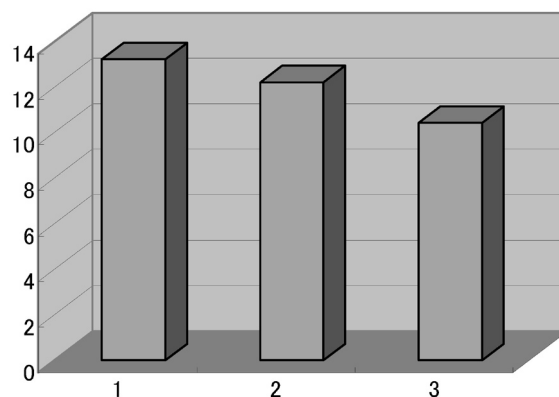


図2-1 グループAにおける運動時血中乳酸値 (mmol/dl)

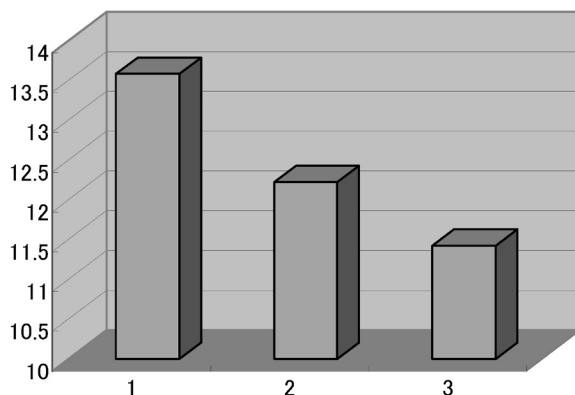


図2-2 グループBにおける運動時血中乳酸値 (mmol/dl)

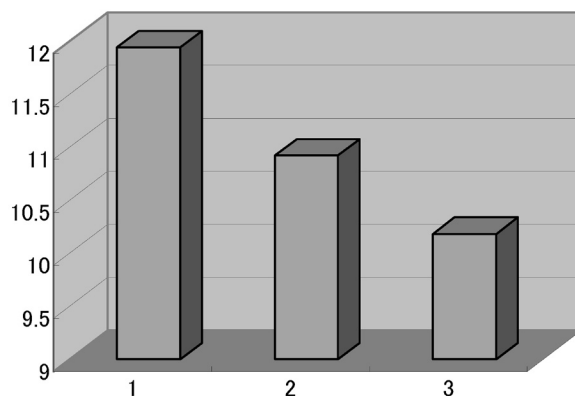


図2-3 グループCにおける運動時血中乳酸値 (mmol/dl)

ということは、筋収縮の緩慢な活動か推察され、ゲーム中のパフォーマンスの低下を意味するものであり、それらを証明するものと考えられる。つまりは、スポーツ活動によって生じた過度の慢性的疲労困憊によって、その活動に必要なエネルギー供給源を困難にするという現象が発現していることを示唆するものであり、また、健康体の保持・増進という観点からも、1日2ゲームを3日以上継続して行う場合は、身体の諸機能が低下するおそれがあるということを、選手のみならず、大会等にかかわるものは、認識しなければならない事実であるといえる。

本測定による血中乳酸値の動向を、より高いパフォーマンスは、より多くの乳酸を生産するという原則から判断するならば、3日目には確実に個々の、そしてチームのあらゆる機能は低下していく可能性があるということである。また、ヘモグロビン値については、安静時においても1日目と3日目の違いが著しく見受けられ、このような状態が頻繁に継続されるような状況を想定すると、運動性貧血 (Sports anemia) を誘発する事態が危惧される。

本研究の結果から、競技志向を持った集団や選手が、チームの目標 (勝利すること) に全力を傾け、より高いパフォーマンスの実現を目指して結果を求めるためには、大会運営に関して、主催者側や参加者が、身体的機能の限界に挑戦するような、もしくは耐えなければならないような環境を改善することが重要であると考えられる。さらに、予防医学的な見地から、スポーツや身体運動が生体に適切な刺激として加われば諸器官の増強や、新陳代謝の促進に意義があることを考慮すれば、スポーツを実施することによって一時的な身体諸機能の低下が発生することはあっても、それらが健康の保持・増進に関与しないものと判断されるものは、現代社会において存在する意義の無いものとなる可能性が考えられる。特に青少年期の選手に関しては、現場に携わる指導者等が、ゲームにおいてより多くの選手を起用することを前提としてゲームプランや作戦を組み立てたりすることが望ましく、現実的であるといえるが、競技志向を優先した場合には、これらもあまり期待できる方法とはいえない。

また、今回の継続した測定結果から把握できる運動直後の疲労物質上昇率の低下については、一様の減少傾向を確認することができたが、スポーツにおける心理的な影響については、以前として未解明な部分が多々ある。ホルモン分泌の変化による血中乳酸の変化、すなわち、心理的ストレスによる生体反応への関与の有無がバスケットボール競技の運動強度、もしくは疲労状態の把握を困難にしている可能性が危惧される。よって、フィールドテストと、心理的運動強度の把握を同時に実施し、それらを比較、検討することにより、心理的ストレスを除外した正確なバスケットボールにおける運動強度とその身体的影響を解明できると考えるものである。

V. まとめ

本研究は、青年期男子大学生の課外活動であるバスケットボール・ゲームを1日に2試合を戦う形式が実施される大会において、選手の生理的な実態を把握し改善する目的で血中乳酸値の測定を実施したところ、以下のような結果が確認された。

- 1)
- 2) 3日間の乳酸値の動向について、減少傾向が確認された。1日目と3日目の比較においては、統計的有意差が確認された ($P < 0.05$)。
- 3) 乳酸における3日目の値は、モデルゲームのものと比較して低い値を示し、統計的有意差が確認された ($P < 0.05$)。
- 4) 以上のことから、疲労困憊を招く大会運営は、選手のパフォーマンスを低下させるだけでなく、健康づくりを阻害する因子になりうるので、運営方法の改善や、指導者等が選手の健康状態の把握に一層努めなければならないということが示唆され、運動生理学や予防医学的知識を基に安全なスポーツの実施に取り組む必要があるといえる。

参考文献

- 1) 川上雅之他 ヘルスサイエンス 不昧堂出版 1994
- 2) 川上雅之他 ヒューマンサイエンス 不昧堂出版 1998
- 3) BROWN, S. P., et. Al. Introduction to Exercise Science, LWW, 2001
- 4) Edward L. FOX スポーツ生理学 大修館書店 1982
- 5) 石川 利寛他 持久力の科学 杏林書院 1994
- 6) 中野 昭一他 運動とエネルギーの科学 杏林書院 1996
- 7) 勝目 紘他 スポーツ循環器病学 金芳堂 1994
- 8) 落合 威彦他 呼吸生理学の基礎 真興交易医書出版部 1985
- 9) 佐藤 研 トレーニングの生理学 廣川書店 1994
- 10) 中野 昭一他 スポーツ医科学 杏林書院 1999

Study on Blood Lactic Acid During the Basketball Games

Naohiko ARAKI

*Department of Life Science,
Kurashiki University of Science and the Arts,
2460 Nishinoura, Tsurajima-cho, kurashik-ishi, Okayama 712-8505, Japan*
(Received October 1, 2008)

Abstract

The purpose of this study was to investigate the fatigue respected with lactic acid in the basketball games.

Subject in this study were 15 healthy, normal males (aged 20.8 ± 1.48). Also subs. all of them were the basketball players.

The following results are obtained;

- 1) The trend of values of lactic acid was decreased, from day1 to day3. And the values of lactic acid of day3 showed lower than day1, respectively ($P < 0.05$).
- 2) The values of lactic acid of day3 showed lower than the averages of model games, respectively ($P < 0.05$).
- 3) Therefore, a most significant consideration of this study is to improve the evens programs and to prevent the critical fatigue. Playing Basketball games and other evens with healthiness based is very impotent for preventive medicine, our health.