

サッカーにおけるロイシン高配合必須アミノ酸摂取が
筋損傷抑制に与える効果の検討

北村 裕貴 (競技スポーツ系 トレーニング・健康分野)

主査 高橋 正行 副査 佃 文子・山田 庸

A study of the effects of leucine high blending essential amino acid
intake in football: muscle damage in suppression

Yuki Kitamura

キーワード：サッカー，必須アミノ酸，ロイシン，筋損傷

Keyword : football, essential amino acid, leucine, muscle damage

1. 緒言

複合的な運動様式であるサッカーでは様々な体力要素が要求される。近年は戦術の変遷により、高強度な運動が選手に求められるようになってきた。一般に、運動強度が上がると、エキセントリック筋収縮が増し、筋損傷を引き起こされることが知られている。これまでに分岐鎖アミノ酸（以下、BCAA）の摂取が筋損傷を抑制され、また筋の回復に有用である報告がされている。また、近年 BCAA の中でもロイシンに筋タンパク質合成の促進、分解の抑制作用があることが明らかにされてきた。それらはスクワット、ランニングなどの単純な運動を用いたものが多く複合的な運動様式のスポーツ競技での検討は少ない。本研究ではサッカーのゲームをシミュレートしたサーキットプログラムを用いて、BCAA、中でもロイシンを高配合した必須アミノ酸がサッカーにおいて筋損傷を抑制し、試合中の走速度維持、疲労回復に有効であるとの仮説を立て検証した。

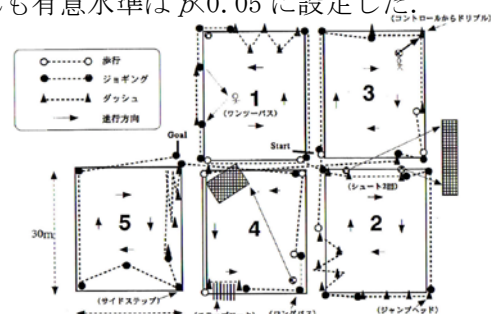
2. 方法

実験にはクロスオーバー二重盲検法が用いられた。被験者は大学サッカー選手 20 名であったが、5 名が怪我や社会的理由によりリタイアした。

サンプル摂取は運動前後、翌日からは 1 日 3 回行った。1 回あたりの摂取量は 4.0g とした。

期間中、客観的な筋疲労・損傷の指標として採血を計 6 回行った。検査項目は疲労の指標として乳酸値 (La)，筋損傷の指標としてクレアチンキナーゼ (CK)，ミオグロビン (Mb) とした。また主観的な筋疲労回復の指標として、筋痛を視覚的評価スケール (VAS) で検査した。運動には、宮城ほか (1999) が作成したサッカーの試合中の生理学的特徴を捉えた「サッカーシミュレーションプロトコル」(Fig. 1)を用いた。運動中のパフォーマンスを測る指標として、走速度・心拍数 (HR) を測定した。走速度はサーキットプログラム中のステージ 3 からステージ 4 の 20m の MAX Speed を抽出した。測定には Polar 社製 RC3GPS を用いた。運動前夜から 6 回目の採血まで合宿形態で行われ、期間中は被験者の食事、生活習慣をコントロールした。

血中指標の経時変化の差の検定には二元配置分散分析を用いた。また筋痛、走速度、HR の群間比較には対応のある *t* 検定を用いた。いずれも有意水準は $p < 0.05$ に設定した。



(Fig. 1 サッカーシミュレーションプロトコル)

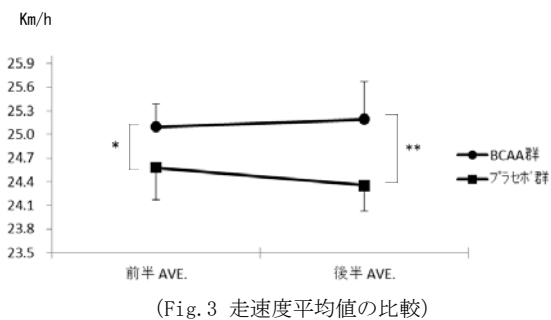
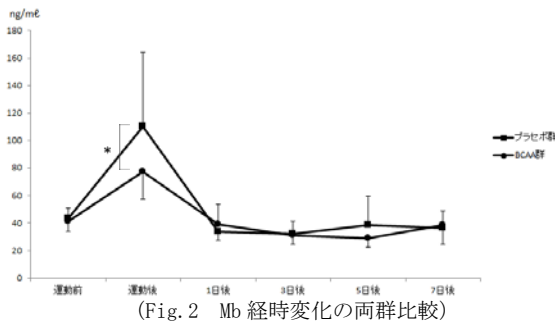
3. 結果

実験前の筋損傷条件により 7 名を除外し、8 名でデータの解析を行った。

筋損傷の指標として用いた血中指標のうち、Mb にのみ群間の交互作用がみられ、運動後の数値において、BCAA 群がプラセボ群を有意に下回った。(Fig. 2)

運動中の走速度については、前半の走速度は BCAA 群がプラセボ群に比べて有意に速く、後半になるとその差は広がった。プラセボ群では後半に速度の低下が観られたが、BCAA 群では速い速度で維持されていた。(Fig. 3)

その他の評価項目については本研究においては有意な差は認められなかった。



4. 考察

実験の結果、La, HR においては群間に差は認められなかった。この結果から、今回の実験において、両群に均一な運動負荷がかかっていたことが推察される。HR については BCAA 群で平均 163.6bpm, プラセボ群で平均 161.5bpm であった。Bangsbo (1994) によると、サッカーの試合中における HR は平均 169bpm であるとされ、今回の結果とほぼ同等であった。これより、

今回の運動がサッカーの試合同等の運動負荷が被験者に課せられていたことが推察される。

今回筋損傷マーカーとして用いた CK と Mb は度々研究で用いられるものであるが、CK と Mb を分子量で比較すると、CK が 82kDa なのに対して Mb は 17.8kDa であり、分子量が小さいものほど細胞膜の透過性が高く、組織から血中に移行しやすい。このため、運動中の筋損傷については Mb の方が鋭敏な筋損傷マーカーであるとされる (神田, 2010)。

また走速度について、一般にサッカーの試合においては試合終盤 (後半) にかけて速度が低下する傾向にあることが分かっている (Mohr et al. 2003)。今回の結果、プラセボ群においては先の報告と同様後半にかけて速度が低下していることが分かるが、BCAA 群については速度の低下が見られず、速い速度が維持されていた。

今回運動前のサンプル摂取から運動開始までは約 20 分を要した。一般にアミノ酸の体内への吸収時間は約 30 分とされている為、運動開始 10 分後には体内に吸収されていたと推察され、摂取の効果が運動に反映されていることは明らかである。

以上の事を踏まえると、サッカーにおいて運動前のロイシン高配合必須アミノ酸摂取は運動中の筋損傷を抑制し、試合後半の走速度維持に有用であることが今回の結果から明らかにされた。

・主な引用参考文献

Bangsbo, J. (1994) The physiology of soccer—with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl*, 619: 1-155

宮城 修・大橋 二郎・安松 幹展・松田 克彦・石崎 聡之・小粥 智浩 (1999) サッカーの試合におけるシミュレーションプロトコルの作成とその妥当性の検討. *日本体育学会大会号*, 50: 597