



Title	分岐鎖アミノ酸含有飲料の摂取が大学野球投手の投球パフォーマンスに与える効果
Author(s)	黒田, 裕太; 梅辻, 拓弥; 石原, 暢; 渡邊, 一貴; 富田, 有紀子; 水野, 眞佐夫
Citation	北海道大学大学院教育学研究院紀要, 123, 67-79
Issue Date	2015-12-25
DOI	10.14943/b.edu.123.67
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/60565">http://hdl.handle.net/2115/60565</a>
Type	bulletin (article)
File Information	AA12219452-123 (7).pdf



[Instructions for use](#)

# 分岐鎖アミノ酸含有飲料の摂取が 大学野球投手の投球パフォーマンスに与える効果

黒田 裕太\* 梅辻 拓弥\*\* 石原 暢\*  
渡邊 一貴\* 富田 有紀子\* 水野 眞佐夫\*\*\*

**【要旨】** 本研究は、分岐鎖アミノ酸（BCAA）飲料摂取が大学野球投手の投球パフォーマンスに与える効果を明らかにすることを目的とした。大学硬式野球部に所属している現役投手6名を対象とした。BCAA含有飲料またはプラセボ飲料を摂取させた後、試合を想定して1イニング15球の計9セットの投球を実施させ、各イニングの平均球速と平均命中球数を評価した。イニング間で、握力、背筋力、血中乳酸濃度、心拍および主観的疲労感の測定を実施した。二重盲検交差法を用いて、BCAA条件とプラセボ条件を最低7日間の間隔をあけて実施した。命中球数は1イニングおよび、3イニングごとの比較において有意な差は認められなかった。しかし、BCAA条件における前半から中盤にかけての命中球数の変化率では、プラセボ条件と比較して高い傾向にあった。本研究により、野球投球時におけるBCAA摂取の効果は、投球の正確性を維持させ、投球翌日の全身疲労感の軽減につながる可能性が示された。

**【キーワード】** 補助栄養，球速，コントロール，筋力，主観的全身疲労感

## 1. 緒言

野球の試合において、投手のパフォーマンスは試合の勝敗に多大な影響を与えると考えられており、投球力の指標である球速とコントロールは全身的な筋力と正の相関関係が認められている（勝亦ほか，2006；平山ほか，2010；長谷川・小野，2012；東ほか，2011）。先発を任される投手は、最高球速の上昇やコントロールの精度を磨く投球パフォーマンスの向上に加え、高いパフォーマンスで投げることができる球数を増やす投球パフォーマンスの維持の2つを主な目的としてトレーニングを実施している。プロ野球や強豪大学と比較して、ベンチメンバーが少ない高校野球、また、選手層が薄い中堅クラスの大学野球の試合では、先発投手が1試合を通して多くの球数を投げることや、試合を勝ち続けることにより、連日の連投を要求される。そのため、先発投手の「試合中の投球パフォーマンスの維持」は、試合の勝敗を大きく左右すると考えられる。

野球投手には「100球肩」という現象が起きることが報告されている（中島ほか，2004；柳澤ほか，2000；田辺ほか，2004）。「100球肩」とは、投球数が約100球を超えると、投球速度やストライク率が急激に低下する現象を示している。2012年プロ野球ペナントレースにおいて、規定投球回（チーム試合数×1.0）以上を投げた先発投手の1試合における平均球数は、セントラルリーグ（20名）が101球で、パシフィックリーグ（13名）が103球であり（データで楽しむプロ野球：<http://baseballdata.jp/>），また、2012年全日本大学野球選手権大会において、

先発投手の1試合平均投球数は104球であることが報告されている(全国大学野球総合情報サイト: <http://univbbl.web.fc2.com/index.html>)。このように、実践における投手交代は投球数100球を1つの基準として行われており、「100球肩」の原因として、筋疲労や投球フォームの乱れが明らかとなっている(中島ほか, 2004; 柳澤ほか, 1998; Escamilla et al., 2007)。

スポーツの場面において運動開始前および運動中に補助栄養である分岐鎖アミノ酸含有飲料(branched-chain amino acid: BCAA)を摂取することは運動パフォーマンスの低下を抑制する効果があるとして近年注目されている。BCAA飲料の摂取により、乳酸性作業閾値の向上、乳酸産生の抑制、筋タンパク質の合成促進や分解抑制、筋損傷の軽減等の効果があることが報告されている(下村, 2007; 濱田, 2005; 満園ほか, 2006; 辻本ほか, 2008)。BCAA飲料の摂取が「100球肩」に与える効果について調べた研究報告はわずかである。永富ほか(2004)は、BCAA飲料を投球開始前、投球中に摂取することで、平均球速が上昇し、投球後半の血中アミノ酸濃度の低下を抑制したと報告している。一方、BCAA飲料の摂取がコントロールの低下や、全身的な筋力指標である背筋力と握力、投球中と投球翌日の全身疲労感に与える効果を明らかにした研究は筆者の文献検索では見いだせていない。

本研究は、無作為に選出した現役大学野球部の投手を対象に、BCAA飲料の摂取が球速、コントロール、筋力、生体応答、主観的全身疲労感に与える効果について明らかにすることを目的とした。

## II. 方法

### A. 被験者

大学の体育会硬式野球部に所属している現役投手6名を本研究の対象とした。被験者の身体的特性を表1に示した。被験者は3年以上の野球投手経験を有しており、週6回定期的に練習をしていた。実験前日および当日は飲酒と刺激物を控えることと、実験前の激しい運動を控えることを指示した。本研究は、北海道大学大学院教育学研究院倫理委員会の承認を得て、全ての被験者に本研究の目的、方法および実験の安全性について説明を行い、書面による研究参加の同意を得た上で実施した。

表1 被験者の身体特性

被験者	年齢 (歳)	身長 (cm)	利き手	投手歴 (年)	投げ方
A	22	184.1	左	10	オーバースロー
B	24	178.4	右	14	スリークウォーター
C	21	179.9	右	3	アンダースロー
D	21	180.3	右	8	オーバースロー
E	20	173.0	右	3	オーバースロー
F	19	177.2	右	5	サイドスロー

## B. 実験プロトコル

本研究は二重盲検交差法を採択して実施した。実験プロトコルを図1に示した。BCAA飲料摂取（BCAA条件）、あるいはプラセボ飲料摂取（プラセボ条件）による効果を評価するため、全被験者をランダムに二条件に分けて1回目の実験を実施した。2回目の実験は、7日以上の間隔を空けた上で残りのBCAA条件あるいはプラセボ条件で実施した。両条件において試合を想定し、各自が必要な時間のウォームアップ、5分間の投球を9セット、セット間に5分の休憩を設定した。休憩3分経過後にキャッチボールを開始し、投球開始30秒前に3球の投球練習を設けた。

永富ほか（2004）の先行研究を参考にし、投球数は試合を想定して1イニング15球を計9セット（全135球）と設定し、1球毎の投球間隔を20秒で行わせた。右打者を想定し、ストライクゾーンを外角高め、外角低め、内角高め、内角低めの4つに分け、被験者は指定されたコースに向けて投球した。投げるコースは合計で外角高めを33球、外角低めを34球、内角高めを34球、内角低めを34球となるように設定し、投げるコースの順番はランダムにし、全ての実験で統一した。試合を想定し、全力で投球するよう指示をした。

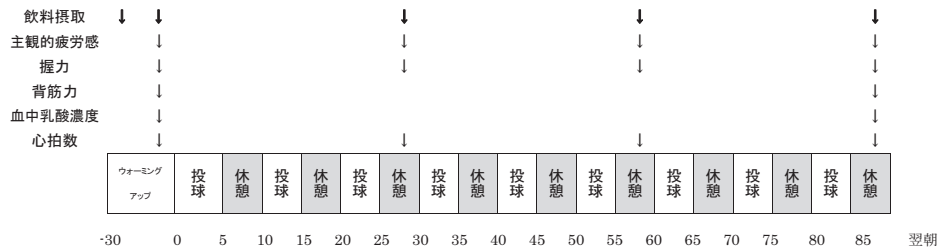


図1 実験プロトコル

## C. 飲料摂取

濱田ほか（2005）の先行研究では、生理的効果をより期待できる摂取量として、BCAA含有量が2000mg以上だと報告している。よって本研究では、被験者はBCAA飲料またはプラセボ飲料を投球開始30分前、投球開始前、3イニング終了後、6イニング終了後、投球終了後にそれぞれ250ml摂取した。両飲料の成分を表2に示した。

表2 実験で使用した摂取飲料の成分（100ml）

	カロリー (kcal)	BCAA (mg)	炭水化物 (g)
BCAA含有飲料	18	1000	3.6
プラセボ飲料	25	0	6.2

## D. 測定項目

### 1) 球速

投球における球速は、スピードガン（スピードマックス，美津濃株式会社）で1球毎に測定した。ホームベースの斜め後方に椅子を固定し，全ての実験において同一の場所から測定を実施した。

### 2) コントロール

川村ほか（2004）の先行研究を参考にし，マウンドの後方にビデオカメラを設置してキャッチャーが捕球したコースを撮影し，後日投球コースを分析した。ストライクゾーンを $2 \times 2$ の4分割とし，指定されたコースへの命中球数を計測した。ビデオ再生による分析は，野球経験者による目視で評価を実施した。

### 3) 筋力

全身の筋力の指標として最大握力と最大背筋力を測定した。握力は，投球開始前，3イニング終了後，6イニング終了後，投球終了後に各1回ずつ合計4回握力計（T. K. K1201a竹井機器工業株式会社）を用いて利き手と非利き手を測定した。背筋力は，投球の開始前と投球終了後に各1回ずつ合計2回背筋力計（バックA TKK5002，竹井機器工業株式会社）を用いて測定した。

### 4) 生体応答

血中乳酸濃度は，投球開始前，9イニング終了直後に合計2回，アルコール消毒をした非利き手の指尖末端から約 $0.5 \mu\text{l}$ 採血し，簡易型乳酸測定器（ラクテートスカウト，有限会社エヌ・エス・アイ）を用いて測定した。心拍数は投球の開始前，3イニング終了後，6イニング終了後，投球終了後の4回において血圧計（kenzレジーナ，株式会社スズケン）を用いて測定した。

### 5) 主観的全身疲労感

主観的全身疲労感の測定は，Visual analogue scale（VAS法）を用いて行った。10cmの目盛りのない直線上において，左端が疲労の全くない状態，右端が（想定できる範囲の）最大の疲労とし，主観的全身疲労感を記録させた。主観的全身疲労感の測定は投球開始前，3イニング終了後，6イニング終了後，投球終了後，翌日の朝の合計5回実施した。

## E. 統計処理

測定結果は平均値±標準偏差で表した。両条件の経時的変化の比較にはフリードマン検定を行った。投球の球速および，命中球数における両条件間の変化率の比較には，ウィルコクソンの符号順位和検定を実施した。有意水準は5%未満を採択した。

## III. 結果

### A. 球速

BCAA条件とプラセボ条件における1イニング毎の平均球速の経時的変化を表3に示した。BCAA条件では，1回から9回の平均球速における経時的変化は認められなかった。プラセボ条件でも，1回から9回の平均球速における経時的変化は認められなかった。

両条件における試合を前半（1－3回）と中盤（4－6回）と後半（7－9回）に分けた場合の、3イニング毎の平均球速の経時的变化を図2に示した。BCAA条件の前半の平均球速は $111.04 \pm 7.60$ km/h、中盤は $110.01 \pm 8.02$ km/h、後半は $109.96 \pm 8.47$ km/hであった。プラセボ条件の前半の平均球速は $110.09 \pm 9.07$ km/h、中盤は $110.55 \pm 9.54$ km/h、後半は $109.69 \pm 9.59$ km/hであった。3イニング毎の平均球速の比較では、BCAAおよびプラセボの両群において経時的变化は認められなかった。BCAAおよびプラセボの両条件において、前半（1－3回）と中盤（4－6回）と後半（7－9回）での平均球速の変化率に有意な差は認められなかった。

表3 BCAA条件とプラセボ条件の1イニング毎の平均球速および命中球数

イニング	1	2	3	4	5	6	7	8	9
BCAA条件									
<b>球速</b>									
平均値 (km/h)	111.8	112.3	112.2	110.8	111.3	111.6	110.6	110.4	111.7
標準偏差	7.1	7.5	7.6	7.5	8.2	7.9	7.9	8.0	8.1
<b>命中球数</b>									
平均値 (球)	3.7	3.8	2.7	3.8	6.0	4.2	3.7	4.2	3.0
標準偏差	1.6	2.9	2.2	2.9	2.1	2.5	1.4	1.6	1.7
プラセボ条件									
<b>球速</b>									
平均値 (km/h)	111.0	111.6	112.0	111.1	111.9	111.2	110.6	110.2	111.2
標準偏差	8.5	8.5	8.2	8.2	9.0	9.2	8.8	9.0	9.1
<b>命中球数</b>									
平均値 (球)	3.3	4.0	4.5	3.3	4.0	4.2	4.3	4.3	5.0
標準偏差	1.8	2.1	2.2	2.1	0.6	1.3	2.9	2.6	2.7

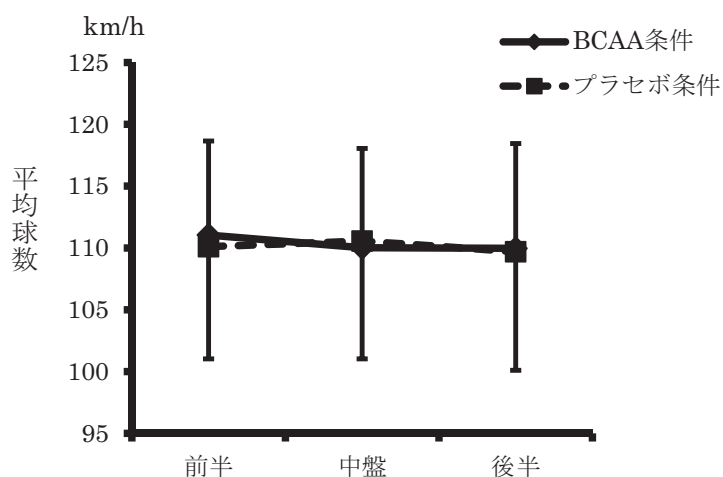


図2 BCAA条件とプラセボ条件における3イニング毎の平均球速の比較  
(平均値±標準偏差)

## B. コントロール

両条件における1イニング毎のコントロールの命中球数の経時的変化を表3に示した。BCAA条件とプラセボ条件、両条件における1イニング毎の比較において有意な差は認められなかった。両条件を前半(1-3回)と中盤(4-6回)と後半(7-9回)に分けた場合の、3イニング毎の平均命中球数の経時の変化を図3に示した。BCAA条件の前半の平均命中球数は $3.4 \pm 2.2$ 本、中盤は $4.7 \pm 2.0$ 本、後半は $3.6 \pm 1.4$ 本であった。プラセボ条件の前半の平均命中球数は $3.9 \pm 1.1$ 本、中盤は $3.8 \pm 1.0$ 本、後半は $4.6 \pm 2.5$ 本であった。BCAAおよびプラセボの両条件において、前半(1-3回)と中盤(4-6回)と後半(7-9回)での命中球数に有意な差は認められなかった。BCAA条件とプラセボ条件の変化率を比較したところ、前半から中盤にかけての変化率において、BCAA条件で高い傾向を示した( $p = 0.074$ ) (図3)。

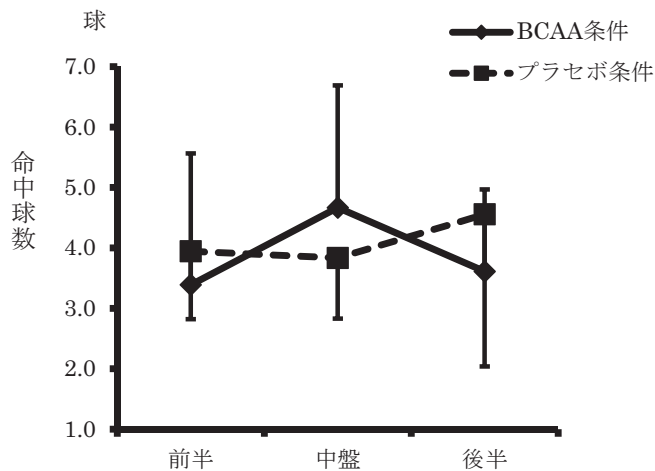
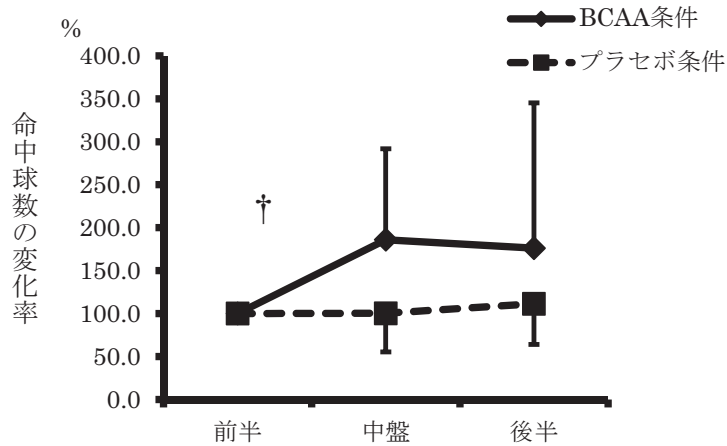


図3 BCAA条件とプラセボ条件における3イニング毎の平均命中球数の比較  
(平均値±標準偏差)



vs プラセボ条件 : † : p = 0.074

図4 BCAA条件とプラセボ条件における3イニング毎の命中球数の変化率  
(平均値±標準偏差)

### C. 筋力

BCAA条件の利き手および非利き手の握力は、投球開始前から投球終了直後までの経時的変化は認められなかった。同様に、プラセボ条件の利き手の握力は投球開始前から投球終了直後までの経時的変化は認められなかった(表4)。

BCAAとプラセボの両条件において、投球開始前と投球終了後の背筋力に有意な差は認められなかった(表4)。

表4 筋力の経時的変化

	開始前	前半終了時	中盤終了時	後半終了時	開始前	前半終了時	中盤終了時	後半終了時
	BCAA条件				プラセボ条件			
<b>握力：利き手(kg)</b>								
平均値	49.6	47.2	47.6	45.8	49.0	47.8	47.7	45.8
標準偏差	6.2	3.8	4.2	3.3	4.1	3.1	2.4	3.2
<b>握力：非利き手(kg)</b>								
平均値	46.4	46.8	46.5	47.4	47.3	47.3	46.3	46.1
標準偏差	4.9	5.0	3.9	4.5	4.5	4.1	4.5	4.6
<b>背筋力(kg)</b>								
平均値	153.7	-	-	149.7	156.8	-	-	150.0
標準偏差	29.0	-	-	27.4	22.0	-	-	20.0



#### D. 生体応答

BCAA条件およびプラセボ条件において、投球開始前と投球終了後の血中乳酸濃度に有意な差は認められなかった(表5)。BCAA条件およびプラセボ条件において心拍数は、投球開始前、前半終了後、中盤終了後、後半終了後の比較において有意な差は認められなかった。

表5 血中乳酸濃度および心拍数の経時的变化

	投球開始前	前半終了時	中盤終了時	後半終了時
BCAA条件				
血中乳酸濃度 (mmol/l)				
平均値	2.7	-	-	3.9
標準偏差	2.1	-	-	3.4
心拍数 (bpm)				
平均値	80.3	88.6	85.6	82.1
標準偏差	18.5	11.2	13.3	10.6
プラセボ条件				
血中乳酸濃度 (mmol/l)				
平均値	2.62	-	-	3.95
標準偏差	1.01	-	-	1.98
心拍数 (bpm)				
平均値	82.2	85.6	81.0	80.5
標準偏差	13.0	6.2	11.6	7.9

#### E. 主観的全身疲労感

BCAAおよびプラセボ条件の両条件において、主観的全身疲労感は、投球開始前と比較して投球終了後に有意に上昇した。また、BCAA条件において投球終了後から翌日の朝にかけて有意に低下していることが認められた ( $p = 0.047$ )。しかし、両群の投球終了後から翌日の主観的全身疲労感の変化率を比較したところ、有意な差は認められなかった(表6)。

表6 全身疲労感の経時的变化

	投球開始前	3 イニング終了	6 イニング終了	投球終了後	翌日
BCAA条件	1.7	3.4	5.4	6.9##	2.5#
プラセボ条件	1.6	3.2	5.2	6.4##	2.8

vs 投球開始前：##： $p < 0.01$ ，vs 投球終了後：#： $p < 0.05$

#### IV. 考察

本研究は、BCAA飲料の摂取が大学野球投手の投球パフォーマンスに与える効果を明らかにすることを目的とした。平均球速はBCAAおよびプラセボの両群において経時的变化は認められなかった。指定されたコースへの命中球数は1イニングごとの比較および、3イニングごとの比較において有意な差は認められなかった。しかし、BCAA条件における前半から中盤にかけての命中球数の変化率では、プラセボ条件と比較して高い傾向にあった。BCAAおよびプラセボの両条件において主観的全身疲労感は投球開始前から投球終了後にかけて有意な上昇を示し、BCAA条件において投球終了後から翌日の朝にかけて有意に低下していることが認められた。

本研究では、BCAAおよびプラセボ条件において、平均球速および命中球数における経時的变化は認められなかった。この結果は、BCAAおよびプラセボの両条件で1イニングから9イニングまで、投球パフォーマンスが維持されたことを示している。永富ほか(2004)の先行研究では、20秒の投球間隔で15球ごとに7分間の休憩を挟んで投球を実施した場合、100球前後に球速の低下を観察している。また、平山ほか(2010)の先行研究は、投球数の増加に伴い、投球速度は有意に低下したと報告している。コントロールに関する先行研究では、100球前後でコントロールが低下すると報告されている(柳澤ほか, 2000)。しかし、本研究の平均球速および命中球数において、両条件で経時的变化は認められなかった。先行研究において、球速とコントロールは全身的な筋力と正の相関関係が認められている(勝亦ほか, 2006; 平山ほか, 2010; 長谷川・小野, 2012; 東ほか, 2011)。そして、本研究において全身筋力の指標である握力、背筋力は経時的变化を認めなかった。握力や背筋力が低下しなかった理由として、運動強度が低かったことが挙げられる。Szymanski(2009)は、大学生ピッチャー6人に模擬試合で投球させ、投球前と投球後の血中乳酸値を比較したところ、2つの測定値に有意な差は認められなかったと報告している。本研究においても、血中乳酸濃度および、心拍数に経時的变化は認められず、先行研究を支持する結果となった。本研究の投球数は、永富ほか(2004)の先行研究を参考に設定したもののだが、Szymanski(2009)の先行研究においても、大学レベルにおける投手の投球間にとる平均休息時間は15-20秒ということが明らかとなっている。Szymanski(2009)の先行研究において投球前後での乳酸値が上昇しないことから、投手の投球運動の運動強度は、比較的低いもしくは、休息時間に乳酸値が通常レベルに戻る可能性が高く、球速に影響を与えるほどではない可能性が考えられる。よって、本研究の両条件間における平均球速およびコントロールの維持は、投球動作の運動強度が比較的軽いことによる握力・背筋力の維持によるものと考えられる。

本研究の命中球数における前半から中盤にかけての変化率では、プラセボ条件と比較してBCAA条件で高い傾向にあった。よって、試合前のBCAA摂取は、1イニングから6イニングにかけての投球の正確性を上げる効果がある可能性が考えられた。本研究における、投球の命中球数の変化率に違いが生じた理由は、不明である。本研究で測定した指標のうち、投球の正確性に影響を与える可能性のある要因として握力・背筋力が挙げられるがいずれも経時的变化は無く、運動強度を示す血中乳酸濃度や心拍数においても経時的变化が認められなかった。先行研究で明らかとなっているBCAAの効果として、BCAA摂取後における血中BCAA濃度が上昇した結果、血液脳関門を通過するトリプトファンの量が減少し、中枢性疲労を抑制するこ

とが報告されている (Blomstrand, 2001)。本研究での測定項目には、中枢性疲労を測定したものではなく、推察の域をこえないが、この中枢性疲労の抑制が投球の正確性に影響を与えたのではないかと考えられる。BCAA摂取の効果により平均球速の低下を防ぐ先行研究は存在するが、投球の正確性の影響を検証したものはなく、投手の投球の正確性に関するBCAA摂取の効果は今後も検証する必要があるだろう。

本研究での主観的疲労感がBCAA条件において、投球終了後から翌日にかけて有意に低下した。Matsumoto *et al.* (2009) の報告では、合宿前と比較して対照飲料摂取群では主観的疲労感が有意に増加したが、BCAA含有飲料摂取群では有意な増加が認められなかった。本研究においては、翌日に残る可能性のある疲労感がBCAA摂取により、低下するという事につながったのではないかと推察される。BCAAの摂取により、連日の投球を要求される投手の疲労感を軽減することが期待できる。

## V. 結語

本研究は、BCAA飲料の摂取が大学野球投手の投球パフォーマンスに与える効果を明らかにすることを目的とした。平均球速はBCAAおよびプラセボの両群において経時的変化は認められなかった。指定されたコースへの命中球数は1イニングごとの比較および、3イニングごとの比較において有意な差は認められなかった。しかし、BCAA条件における前半から中盤にかけての変化率では、プラセボ条件と比較して高い傾向にあった。また、主観的全身疲労感ではBCAA条件において投球終了後から翌日の朝にかけて有意に低下していることが認められた。本研究により、野球投球時におけるBCAA摂取の効果は、投球の正確性を維持させ、投球翌日の全身疲労感の軽減につながる可能性が示された。

## VI. 参考文献

- 東庸介, 鉄口宗弘, 難波康太, 三村寛一, 渡邊俊之. 大学野球選手の投球動作に体幹が及ぼす影響について, 大阪教育大学紀要, 第IV部門, 59:175-186, 2011.
- 石井喜八, 齊藤好史, 強靱でしなやかな投げ. Japanese Journal of Sports Science 1(2):79-84, 1982.
- Escamilla RF, Barrentine SW, Fleising GS, Zheng N, Takada Y, Kingsley D, Andrews JR. Pitching Biomechanics as a Pitcher Approaches Muscular Fatigue During a Simulated Baseball Game. Am J Sports Med, 35: 23-33, 2007.
- 勝亦陽一, 長谷川伸, 川上泰雄, 福永哲夫. 投球速度と筋力および筋量の関係, スポーツ科学研究, 3:1-7, 2006.
- 川村卓, 島田一志, 高橋佳三, 森本吉謙. 野球の投手における試合の制球力に関する研究~高校野球地方大会を例に~, 大学体育研究26:15-21, 2004.
- 佐藤祐. 運動と体力・疲労, 石河利寛ほか編, 運動生理学, 建帛社:東京, 1989.
- Szymanski D. J. Physiology of baseball pitching dictates specific exercise intensity for conditioning. Strength & Conditioning Journal, 31(2), 41-47. 2009.
- 下村吉治. 運動による分岐鎖アミノ酸 (BCAA) 代謝の促進とBCAA投与効果, 体力科学, 56:52-55, 2007.
- Scammon R. E. The first seriatim study of human growth. Am J Phys Anthropol, 3, 329-336, 1927.
- 全国大学野球総合情報サイト:<http://univbbl.web.fc2.com/index.html>
- 田辺康治, 藤本敏彦, 永松俊哉, 中島祥文, 桜井政夫, 早瀬秀樹, 濱田広一郎, 永富良一. 野球投手100球肩の検討 (第14回日本体力医学会東北地方会), 体力科学, 53:478, 2004.
- 辻本尚弥, 濱田広一郎, 木場孝繁, 松元圭太郎, 満園良一. レジスタンストレーニング量及びトレーニング時の疲労感・筋痛に及ぼす分岐鎖アミノ酸含有飲料摂取の影響, 日本臨床スポーツ医学会誌, 16:59, 2008.
- データで楽しむプロ野球:<http://baseballdata.jp/1/cptop.html>
- 中島祥文, 田辺康治, 藤本敏彦, 永富良一. 野球投手100球肩の代謝的背景 (第14回日本体力医学会東北地方会), 体力科学:53, 479, 2004.
- 永富良一, 田辺康治, 桜井政夫, 中島祥文, 藤本敏彦, 永松俊哉, 早瀬秀樹, 濱田広一郎. 野球投手の投球時の球速に及ぼす休憩ならびに分岐鎖アミノ酸含有飲料摂取の影響 (栄養・消化, 第59回日本体力医学会大会), 体力科学, 53:756, 2004.
- 長谷川伸, 小野高志. 野球投手の筋厚の非対称性とボールスピードの関係, 体力科学, 61:227-235, 2012.
- 濱田広一郎, 木場孝繁, 桜井政夫, 松元圭太郎, 樋口智子, 今泉記代子, 上野裕文. 分岐鎖アミノ酸飲料の単回摂取に対する血中分岐鎖アミノ酸応答. 日本臨床栄養学会雑誌, 27(1):1-10, 2005.
- 平山大作, 藤井範久, 小池関也, 阿江通良. 野球投手の投球数の増加による下肢関節の力学的仕事量の変化, 体力科学, 59:225-232, 2010.
- Blomstrand E. Amino acids and central fatigue, Amino acids, 20(1), 25-34, 2001.
- Matsumoto K, Koba T, Hamada K, Sakurai M, Higuchi T, Miyata H. Branched-chain amino acid supplementation attenuates muscle soreness, muscle damage and inflammation during an intensive training program. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 49, 424-31, 2009.
- 満園良一, 辻本尚弥, 吉田典子, 木場孝繁, 松元圭太郎, 濱田広一郎. 長距離ランナーにおけるLTレベルの

長時間運動パフォーマンスに対する分岐鎖アミノ酸摂取の影響, 久留米大学健康・スポーツ科学センター研究紀要, 14: 7-13, 2006.

柳澤修, 宮永豊, 白木仁, 下條仁士, 向井直樹, 佃文子, 新津守, 板井悠二. 高校生投手の投球増加が身体諸機能に及ぼす影響—いわゆる100球肩の検証—, 臨床スポーツ医学17: 735-739, 2000.

柳澤修, 宮永豊, 白木仁, 下條仁士, 向井直樹, 佃文子. 投球動作が投手の身体的疲労に及ぼす経時的変化—いわゆる100球肩の検証—, 体力科学, 47: 732, 1998.

## The effect of an oral intake of branched-chain amino acid on pitching performance in college baseball player

Yuta KURODA, Takuya UMETUJI, Toru ISHIHARA,  
Kazuki WATANABE, Yukiko TOMITA, Masao MIZUNO

### Abstract

The present study aimed at evaluating the effect of an oral intake of branched-chain amino acid (BCAA) on pitching performance in six pitchers who were members of the university baseball team. This study was carried out by the double-blind cross-over trials in order to examine time-course changes in pitching performance followed by an oral intake of either BCAA or placebo. The subject performed 9 innings pitching assuming a baseball game and a total pitching of 135 balls (1 inning: pitching of 15 balls). From the start to the end of pitching, speed and control of pitching, grip strength, back muscle strength, blood lactate concentration, heart rate and subjective whole body fatigue were measured between innings, respectively. Pitching speeds in BCAA and placebo condition were maintained from 1 inning to 9 innings. Pitching controls in BCAA and placebo condition were maintained through pitching training. The rate of time-course changes for pitching control in BCAA condition tended to be higher than placebo condition from first half (1-3 innings) to middle half (4-6 innings). This study suggests the possibility that an oral intake of branched-chain amino acids induces maintained control of pitching, and reduced subjective whole-body fatigue in the following day.