

## スポーツ選手のアミノ酸摂取

### — 第4報：寮生活をする高校野球選手のアミノ酸摂取量 —

小西 文子\*・奥村 浩正\*\*・久米田 高知\*

五藤 泰子\*・舟橋 明男\*\*

#### 1. 目的

激しい筋肉運動を行っているスポーツ選手にとって、スポーツ活動で起こった筋肉の微細な不完全断裂を回復させるためにはアミノ酸の十分な摂取が条件となる<sup>9)</sup>。

傷ついた筋線維の再生には、アミノ酸の中でも分岐鎖アミノ酸であるイソロイシン、ロイシン、バリンに加えて、アルギニン、グルタミン酸の5種類が特に必要であると考えている<sup>1)</sup>。

これらのアミノ酸が十分に摂取され、肝臓に保管されていると、微細な筋のヒビは高校生の年齢であれば、20時間程度で修復されると推測できる。

これが不十分であると、連日長時間の練習をこなすスポーツ選手の筋線維は回復する間もなく、次の練習を行うことになり、微細だった筋線維のヒビは拡大して、筋原線維の完全断裂に進行することになる。

そこで高校野球選手の寮の食事について、

アミノ酸を中心にして分析し、実態を明らかにする。続いてアミノ酸が不足している場合には、どのような献立や補食が必要であるかを提案することを目的とする。

#### 2. 方法

A県B高校の野球選手（15～17歳、体重60～70kg）に寮生活で提供される6日間の朝食、昼食と夕食の献立から、分岐鎖アミノ酸であるイソロイシン、ロイシン、バリンに加えて、アルギニン、グルタミン酸（以下、5アミノ酸と略述することがある）の摂取量を五訂の食品成分表から算出する。

期間は2001年12月3日（月）から8日（土）までの6日間である。

食費は一定で、朝食220円、昼食380円、夕食570円、合計1,170円である。

#### 3. 結果

1) 寮食として提供された6日間の朝食、昼食と夕食の献立（表1）

(1) 食品数（表3A）

1日の食品数は20～24である。1日3食で

\* 高知学園短期大学

\*\*九州産業大学

摂取した食品のうち、たんぱく質を多く含む5つの食品群（7群豆類、14群魚介類、15群肉類、16群卵類、17群乳類）に分類してみると、20～24の食品は7群豆類、14群魚介類、15群肉類、16群卵類、17群乳類のいずれかにはふくまれている。

(2) 摂取エネルギー量及びたんぱく質摂取量 (表1)

摂取エネルギー量は、最低が土曜日の1,919kcal、最高が水曜日の2,418kcalで、

500kcalの範囲内にある。

たんぱく質摂取量は70～90gの範囲内である。体重1kg当りにして計算すると約1gである。

(3) PFC比 (表2)

たんぱく質 (P) が13.2～15.5%、脂質 (F) が17.7～25.0%、炭水化物 (C) は59.5～68.7%であった<sup>10)</sup>。

(4) 摂取たんぱく質の量と充足率 (表3B)

スポーツ選手のたんぱく質の摂取目標量を

表1 寮生活高校野球選手の食事献立—朝食、昼食と夕食

献立名	12月3日	12月4日	12月5日	12月6日	12月7日	12月8日	平均
朝食	ごはん 卵焼き ウインナーソーセージ せんきゃべつ 佃煮 みかん	食パン ゆで卵 ハム シーチキン せんきゃべつ 牛乳	ごはん みそ汁 スクランブルエッグ サラダ ちくわきゅうり	食パン ゆで卵 ハム サラダ 牛乳	食パン ゆで卵 サラダ 牛乳	ごはん みそ汁 卵焼き ウインナーソーセージ せんきゃべつ	
エネルギー量	603kcal	594kcal	492kcal	625kcal	660kcal	586kcal	593kcal
たんぱく質	16.1g	27.9g	17.1g	24.4g	27.3g	17.2g	21.7g
5アミノ酸含有量	6,699mg	12,326mg	7,456mg	11,531mg	12,672mg	7,353mg	9,673mg
塩分	1.3g	2.4g	2.4g	2.4g	2.5g	2.4g	2.3g
昼食	三色丼	ごはん 焼きそば	ごはん チキンカツ せんきゃべつ ※ハンバーガー ※乳飲料(イチゴ)	オムライス ※あんパン ※コーヒー	ごはん チキンカツ せんきゃべつ レタス ポテトサラダ 春雨の酢のもの	ごはん チャーシューメン	
エネルギー量	595kcal	752kcal	1,167kcal	755kcal	733kcal	706kcal	785kcal
たんぱく質	24.3g	19.8g	49.3g	23.8g	28.5g	19.7g	27.6g
5アミノ酸含有量	9,987mg	9,479mg	20,912mg	6,546mg	12,004mg	7,968mg	11,149mg
塩分	2.6g	2.4g	5.1g	3.1g	2.4g	3.6g	3.2g
夕食	ごはん 肉団子入り にゅうめん 白身魚のフライ 鶏の唐揚げ じゃがいもの煮物 切り干大根の煮物 りんご	ごはん トンカツ せんきゃべつ レタス ひじきの炒め煮 白菜のお浸し みかん	カレーライス 福神漬け 冷奴 サラダ	ごはん ポテトコロッケ キャベツ レタス 牛肉の煮物 大根の煮物 白和え みかん	ごはん スープ 豚肉のしょうが焼き キャベツ レタス 馬鈴薯のそぼろ煮 春雨の酢の物 りんご	照り焼き丼 みそ汁 ミニトンカツ 高野煮付け 白菜のお浸し	
エネルギー量	1,173kcal	778kcal	759kcal	729kcal	653kcal	627kcal	786kcal
たんぱく質	46.0g	29.3g	22.3g	21.3g	23.4g	28.2g	28.4g
5アミノ酸含有量	16,428mg	11,801mg	9,320mg	8,765mg	9,581mg	12,134mg	11,338mg
塩分	4.8g	2.9g	2.8g	2.4g	2.0g	3.7g	3.1g

※ 補食 ※ 補食

朝・昼・夕計	12月3日(月)	12月4日(火)	12月5日(水)	12月6日(木)	12月7日(金)	12月8日(土)	平均
エネルギー量	2,372kcal	2,124kcal	2,418kcal	2,109kcal	2,046kcal	1,919kcal	2,165kcal
たんぱく質	86.3g	77.1g	88.7g	69.5g	79.2g	65.1g	77.7g
5アミノ酸含有量	33,116mg	33,607mg	37,688mg	26,843mg	34,259mg	27,457mg	32,162mg
塩分	8.7g	7.7g	10.2g	7.9g	7.0g	9.8g	8.6g

表2 PFC比率

PFCエネルギー比	12月3日	12月4日	12月5日	12月6日	12月7日	12月8日	平均(%)
たんぱく質(P)エネルギー比	14.6	14.5	14.7	13.2	15.5	13.6	14.4
脂質(F)エネルギー比	20.2	23.3	24.0	23.3	25.0	17.7	22.3
炭水化物(C)エネルギー比	65.3	62.1	61.3	63.5	59.5	68.7	63.4

表3A 摂取食品数

食品群	12月3日	12月4日	12月5日	12月6日	12月7日	12月8日	摂取されなかった日数
7群 豆類	豆腐	—	豆腐	豆腐	—	豆腐・みそ高野豆腐	2
14群 魚介類	白身魚・ちくわ	シーチキン・かつお節・さつま揚げ	ちくわ	かまぼこ	—	—	2
15群 肉類	鶏肉 ウインナー	豚肉・ハム・ 鶏肉・ウインナー	牛肉・鶏肉	牛肉・鶏肉 ハム	鶏肉・豚肉 牛肉・ハム	牛肉・鶏肉 豚肉・ウインナー	0
16群 卵類	卵	卵	卵	卵	卵	卵	0
17群 乳類	—	牛乳	—	牛乳	牛乳	—	3
摂取食品数合計	6	9	5	7	6	8	

表3B 摂取たんぱく質の量と充足率

	12月3日	12月4日	12月5日	12月6日	12月7日	12月8日	平均
摂取量(g)	86.3	77.1	88.7	69.5	79.2	65.1	77.7
充足率(%)	61.6	55.1	63.4	49.6	56.6	46.5	55.5

体重当り2gとして、140g/70kgとした場合、摂取量(g)から充足率(%)を算出すると、47～63%に留まった。

2) 6日間の朝食・昼食・夕食における食品別、イソロイシン、ロイシン、バリン、アルギニン、グルタミン酸の5アミノ酸含有量(表4-1～6)

1日3食の5アミノ酸総含有量は6日間においても最小～最大は、27,000～34,000mgであった。同様に5つのアミノ酸別にみると、イソロイシンは2,744～4,025、ロイシンは4,941～7,101、バリンは3,366～4,763、アルギニンは3,434～5,683、グルタミン酸は

12,111～16,144mgと分散していた。

#### 4. 考察

1) 1日のイソロイシン、ロイシン、バリン、アルギニン、グルタミン酸の摂取量は十分か筋肉の損傷回復とそれに伴う筋肥大に関係するたんぱく質の摂取量は、体重1kg当り2gが推奨されている。本調査の対象者がスポーツ選手のための寮であり、そこで供給される寮食であるにもかかわらず、1gしか摂取されていない(表1)。充足率は50%である(表3B)。1g/kgは一般人の値である。このために分岐鎖アミノ酸であるイソロイ

シン、ロイシン、バリンとアルギニン、グルタミン酸の筋肉関連アミノ酸が27~34gと低値を示している(表4)。高知国体の民泊の標準献立では朝食と夕食の2食で、44~57gであった<sup>2)</sup>。それをひとつの目安とすれば、約60%の充足しかしていないことになる。

このことは摂取カロリーが2,000kcal~2,400kcalでは、強度の活動をしている高校生ならば3,000kcalをこえるエネルギー消費をしていると考えられるので、必要量の65%~80%に相当する。

調査した12月は野球シーズンが終了し、春

表4-1~6 6日間の朝食・昼食・夕食における食品別、イソロイシン、ロイシン、バリン、アルギニン、グルタミン酸の含有量 (mg)

表4-1 2001年12月3日(月)

献立名	食品コード	食品名	重量 (g)	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	イソロイシン (mg)	ロイシン (mg)	バリン (mg)	アルギニン (mg)	グルタミン酸 (mg)	5アミノ酸合計値	
朝	ご飯 卵焼き	1083 米	130	463	7.9	333	666	506	640	1,465		
		12004 卵	50	76	6.2	335	541	413	394	787		
			砂糖・煮だし汁	2・9	8・0	0.0	0	0	0	0	0	
			塩・酒	0.4・0.6	0・1	0.0	0	0	0	0	0	
		17008	うすくちしょうゆ	0.6	0	0.0	2	3	2	1	7	
		14006	サラダ油	1	9	0.0	0	0	0	0	0	
	ウインナー せんキャベツ つくだ煮 果物	11186	ウインナーソーセージ	10	32	1.3	61	103	65	84	194	
		6061	キャベツ	15	3	0.2	4	7	6	6	53	
		9023	こんぶ・つくだ煮	6	5	0.4	0	0	0	0	0	
		7027	温州みかん	14	6	0.1	2	3	3	7	7	
小計				603	16.1	736	1,323	995	1,131	2,514	6,699	
昼	三色丼	1083 米	110	392	6.7	282	563	428	541	1,240		
		17008	うすくちしょうゆ	7	4	0.4	20	29	21	9	84	
		16001	酒	2.5	3	0.0	0	0	0	0	0	
		11230	鶏・ひき肉	50	83	10.5	502	819	518	686	1,588	
		3003	砂糖	5	19	0.0	0	0	0	0	0	
		17007	こいくちしょうゆ	6	4	0.5	22	33	24	14	97	
				酒・しょうが	5・2	5・1	0.0	0	0	0	0	0
		12004	卵	50	76	6.2	335	541	413	394	787	
				塩・砂糖	0.3・1.5	0・6	0.0	0	0	0	0	0
		16001	酒	2.5	3	0.0	0	0	0	0	0	
		6278	みつば・葉	5	1	0.0	0	0	0	0	0	
		小計			595	24.3	1,159	1,986	1,404	1,643	3,796	9,987
夕	ご飯 肉団子入り にゅうめん	1083 米	130	463	7.9	333	666	506	640	1,465		
		1043	そうめん	25	89	2.4	92	179	104	92	917	
		6132	大根	8	1	0.0	0	1	1	1	7	
		6212	にんじん	2	1	0.0	0	0	0	1	2	
		4032	木綿豆腐	25	18	1.7	90	147	92	133	318	
		9040	わかめ・素干し	0.5	1	0.1	3	6	4	3	7	
		11230	鶏・ひき肉	50	83	10.5	502	819	518	686	1,588	
		6227	葉ねぎ	10	3	0.2	4	7	6	6	19	
		6103	しょうが	1	0	0.0	0	0	0	0	0	
		12004	鶏卵	15	23	1.8	100	162	124	118	236	
	白身魚のフライ 鶏の唐揚げ	17007	こいくちしょうゆ	4	3	0.3	15	22	16	9	65	
				酒・片栗粉	8・3	9・10	0.0	0	0	0	0	
		17008	うすくちしょうゆ	2.5	1	0.1	7	10	7	3	30	
		16025	みりん	1.5	4	0.0	0	0	0	0	0	
		18010	白身フライ(冷凍)	60	89	7.0	-	-	-	-	-	
		14005	大豆油(吸油量)	6	55	0.0	0	0	0	0	0	
		11218	若鶏・手羽	60	127	10.5	538	890	554	706	1,680	
				食塩・ガーリックパウダー	0.3・0.2	0	0.0	0	0	0	0	
		1015	薄力粉	3	11	0.2	9	18	11	9	84	
		14005	大豆油(吸油量)	6	55	0.0	0	0	0	0	0	
	じゃがいもの 煮物	2017	じゃがいも	35	27	0.6	18	27	29	27	81	
				砂糖・酒・みりん	2・9・4	8・10・10	0.0	0	0	0	0	
		17007	こいくちしょうゆ	6	4	0.5	22	33	24	14	97	
		6136	切り干し大根	5	14	0.3	4	5	6	8	50	
		10381	焼き竹輪	6	7	0.7	39	63	41	48	164	
	切り干し 大根の煮物	10386	さつま揚げ	4	6	0.5	-	-	-	-	-	
				サラダ油・砂糖	1.5・2	14・8	0.0	0	0	0	0	
		17007	こいくちしょうゆ	4	3	0.3	15	22	16	9	65	
		6061	キャベツ	20	5	0.3	6	9	9	8	71	
		6312	レタス	2	0	0.0	0	0	0	0	2	
果物	7148	りんご	25	14	0.1	2	2	2	1	5		
	小計			1,173	46.0	1,796	3,091	2,071	2,520	6,952	16,429	
合計			2,372	86.3	3,692	6,399	4,470	5,294	13,261	33,116		

に向かつての準備期間である。ボールを握つての練習も実施しているが、シーズン中と比較して、トレーニングが中心になる運動内容になる。シーズン中にはできなかった筋肉の疲労困憊（オールアウト）まで追い込むトレーニングも含まれる。反対に、リラクゼーションを明確に組み込む期間でもある。運動強度は強弱の波がみられる時期である。

しかし、この期間に筋肉には完全な回復をさせ、その後は量的な肥大を目的としたトレーニングに励む時期でもある。このときに筋肉にとって良質なたんぱく質、すなわちイソロイシン、ロイシン、バリン、アルギニン、グルタミン酸のアミノ酸を多く含有する食品

を献立に加えることである（1，3）。

必要量を下回るエネルギー摂取が続くと、メリットはエネルギーの不足分を補うために、糖質と脂質が合体して酸素を大量に消費しながら、TCAサイクルに入り、ATPを産出する。このことから貯蔵体脂肪量の減少が実現できる。同時に、有酸素運動のために、強度の高い状態では運動が続けられない。選手の自覚症状として、「からだが重い」「動きにキレがない」「リズムに乗れない」と訴えることになる。

デメリットとしては筋断裂の因子要因となる。多くのスポーツ選手は上記のような自覚症状を克服しようとする。そのために筋肉の

表4-2 2001年12月4日（火）

献立名	食品コード	食品名	重量 (g)	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	イソロイシン (mg)	ロイシン (mg)	バリン (mg)	アルギニン (mg)	グルタミン酸 (mg)	5アミノ酸合計値
朝	1026	食パン	130	343	12.1	445	870	521	386	4,061	
	12004	卵	50	76	6.2	335	541	413	394	787	
	6061	キャベツ	15	3	0.2	4	7	6	6	53	
	11176	ハム	10	20	1.7	79	132	84	106	227	
	10263	シーチキン	7	19	1.2	0	0	0	0	0	
	13003	普通牛乳	200	134	6.6	350	640	424	216	1,240	
	小計			594	27.9	1,213	2,189	1,449	1,107	6,368	12,326
昼	1083	米	110	392	6.7	282	563	428	541	1,240	
	1048	中華めん	150	224	7.4	284	542	321	270	2,837	
	11115	豚肉	20	43	3.7	183	302	195	237	574	
	11178	ハム	5	6	0.8	37	62	39	49	106	
	6061	キャベツ	30	7	0.4	9	14	13	12	106	
	6289	もやし	20	3	0.4	15	19	21	21	20	
	6227	葉ねぎ	3	1	0.0	1	2	2	2	6	
	14006	サラダ油	6	55	0.0	0	0	0	0	0	
	17001	ウスターソース	16	19	0.2	0	0	0	0	0	
	17007	こいくちしょうゆ	4	3	0.3	15	22	16	9	65	
小計			752	19.8	825	1,525	1,035	1,141	4,953	9,479	
夕	1083	米	110	392	6.7	282	563	428	541	1,240	
	11126	豚肉（ロース）	80	162	16.9	837	1,377	891	1,080	2,619	
		塩・こしょう	0.6・少々	0	0.0	0	0	0	0	0	
	1015	薄力粉	3	11	0.2	9	18	11	9	84	
	12004	卵	10	15	1.2	67	108	83	79	157	
	1079	パン粉	8	30	1.2	43	84	50	37	392	
	14006	サラダ油（吸油量）	8	74	0.0	0	0	0	0	0	
	6061	キャベツ	15	3	0.2	4	7	6	6	53	
	6312	レタス	6	1	0.0	1	1	1	1	6	
		とんかつソース	16	19	0.2	0	0	0	0	0	
	9031	ひじき	4	6	0.4	19	32	23	17	47	
	10386	さつま揚げ	7	10	0.9	0	0	0	0	0	
	6023	グリーンピース	4	4	0.3	12	20	13	22	41	
	14006	サラダ油	2	18	0.0	0	0	0	0	0	
	3003	砂糖	3	12	0.0	0	0	0	0	0	
	17007	こいくちしょうゆ	4	3	0.3	15	22	16	9	65	
	6233	はくさい	30	4	0.2	5	6	6	7	50	
	17008	うすくちしょうゆ	2	1	0.1	6	8	6	3	24	
	10092	かつお節	0.3	1	0.2	11	18	13	13	29	
7027	温州みかん	30	14	0.2	4	7	6	15	15		
小計			778	29.3	1,314	2,272	1,554	1,840	4,822	11,802	
合計			2,124	77.1	3,352	5,986	4,038	4,088	16,143	33,607	

収縮や伸張が能力を超えて、機能しようとする。すると早期に筋線維に微細な傷をつける。そのことによって、修復をしようとする機能が亢進する。栄養的には主にイソロイシン、ロイシン、バリン、アルギニン、グルタミン酸のアミノ酸を原料として修復する。

それらのアミノ酸が十分に保管されていると、高校生の年齢ではほぼ20時間で修復する。しかしながら、これからアミノ酸摂取量の実態が50%程度の充足率であると、24時間たつて

も不完全な修復状態であり、なお進行中の状態が続く。スポーツの練習は毎日実施されるのが一般的であるから、筋線維の傷を更に深くし、範囲を拡大することになる。この状態を継続していくと、いずれ筋原線維の完全断裂をきたすことになる。それが広範囲になると、痛みは伴わないけれども、スポーツ動作に影響がみられるようになる。たとえば、投げる動作では正確さが不確実になり、乱れが現れるようになる。

表4-3 2001年12月5日(水)

献立名	食品コード	食品名	重量(g)	エネルギー(kcal)	たんぱく質(g)	イソロイシン(mg)	ロイシン(mg)	バリン(mg)	アルギニン(mg)	グルタミン酸(mg)	5アミノ酸合計値	
朝	1083	米	95	338	5.8	243	486	370	467	1,071		
	17045	みそ	12	23	1.5	76	123	81	110	263		
	9040	わかめ-素干し	0.3	0	0.0	2	3	3	2	4		
	4032	木綿豆腐	10	7	0.7	36	59	37	53	127		
	12004	卵	50	76	6.2	335	541	413	394	787		
		塩・マーガリン	0.2・2	0・15	0.0	0	0	0	0	0	0	
	6182	トマト	12	2	0.1	2	3	2	2	31		
	6312	レタス	5	1	0.0	1	1	1	1	5		
	6061	キャベツ	12	3	0.2	3	5	5	5	42		
	6065	きゅうり	20	3	0.2	5	9	6	9	48		
	10381	焼き竹輪	20	24	2.4	129	211	137	160	546		
		小計			492	17.1	832	1,442	1,054	1,203	2,925	7,456
	昼	1083	米	110	392	6.7	282	563	428	541	1,240	
11220		若鶏・むね肉	80	86	17.8	913	1,513	942	1,198	2,854		
		塩・練りからし	0.6・1	0・3	0・0.1	0	0	0	0	0	0	
1015		薄力粉	3	11	0.2	9	18	11	9	84		
12004		卵	10	15	1.2	67	108	83	79	157		
1079		パン粉	8	30	1.2	43	84	50	37	392		
14006		サラダ油(吸油量)	8	74	0.0	0	0	0	0	0	0	
6061		キャベツ	10	2	0.1	3	5	4	4	35		
		ソース	20	24	0.3	0	0	0	0	0	0	
1028		ハンバーガーパン	60	159	5.1	187	367	220	163	1,714		
14017		バター	4	30	0.0	0	0	0	0	0	0	
11089		牛・ひき肉	60	134	11.4	511	857	547	748	1,605		
6153		たまねぎ	30	11	0.3	5	10	6	36	72		
1079		パン粉	10	37	1.5	54	105	63	47	491		
12004		卵	6	9	0.7	40	65	50	47	94		
17012		塩・こしょう	0.8・少々	0	0.0	0	0	0	0	0	0	
14006		サラダ油	4	37	0.0	0	0	0	0	0	0	
6312		レスタ	7	1	0.0	1	2	1	1	7		
17001		トマトソース	17	20	0.3	0	0	0	0	0	0	
13008		乳飲料・フルーツ	200	92	2.4	128	232	154	78	450		
	小計			1,167	49.3	2,240	3,928	2,559	2,989	9,196	20,912	
夕	1083	米	100	356	6.1	256	512	389	492	1,127		
	11031	牛肉・かた肉	50	109	9.0	415	745	444	558	1,403		
	6212	にんじん	10	4	0.1	2	2	2	4	12		
	6153	たまねぎ	50	19	0.5	9	17	10	60	120		
	2017	じゃがいも	50	38	0.8	26	38	42	38	115		
	6223	にんにく	1	1	0.1	1	2	2	10	7		
	14017	バター・塩	5・1.5	37・0	0.0	0	0	0	0	0	0	
	14017	バター	5	37	0.0	0	0	0	0	0	0	
	1015	薄力粉	15	55	1.2	46	90	53	46	421		
	17061	カレー粉	2	8	0.3	0	0	0	0	0	0	
	6143	福神漬	10	14	0.3	0	0	0	0	0	0	
	4032	木綿豆腐	50	36	3.3	179	295	185	266	636		
	17007	こいくちしょうゆ	3	2	0.2	11	17	12	7	49		
	6312	レタス	10	1	0.1	2	2	2	2	11		
	6061	キャベツ	20	5	0.3	6	9	9	8	71		
	6182	トマト	10	2	0.1	2	2	2	2	26		
	17042	マヨネーズ	5	35	0.1	0	0	0	0	0	0	
		小計			759	22.3	953	1,730	1,150	1,491	3,996	9,320
		合計			2,418	88.7	4,025	7,100	4,763	5,683	16,117	37,688

このような事態がどの程度の運動量で発症するかについては、明確な基準が明らかになっていない。個別的には微細な筋線維不完全断裂が起きやすい野球の投手であれば、試合時の打者への投球数100球程度で起きるようである。もしこれが、消費可能エネルギー量が必要量の半分の摂取量であったり、アミノ酸保管量も半分であったとすれば、発症投球回数は50球程度ではないかと推測される。

これらのことから、第1段階として、摂取エネルギー量として1,000kcalを3食に分けて、1.5倍の3,000~3,500kcalになるように、補食が必要になる。第2段階ではシーズンのオンとオフによって、練習量にあわせて3,500~4,000kcalになるように1日の献立の中で補食を前提に組み立てることが薦められる。第3段階はこのB高校のように全国優勝の実績があり、毎年優勝がねらえるチームでは、

表4-4 2001年12月6日(木)

献立名	食品コード	食品名	重量(g)	エネルギー(kcal)	たんぱく質(g)	イソロイシン(mg)	ロイシン(mg)	バリン(mg)	アルギニン(mg)	グルタミン酸(mg)	5アミノ酸合計値	
朝	トースト	1026 食パン	140	370	13.0	479	937	561	416	4,374		
		14020 ソフトタイプマーガリン	8	61	0.0	0	0	0	0	0		
	ゆで卵	12004 卵	25	38	3.1	167	271	207	197	394		
	ハム	11176 ハム	9	18	1.5	71	119	76	95	204		
	サラダ	6182 トマト	11	2	0.1	2	3	2	2	2	28	
		6312 レタス	4	0	0.0	1	1	1	1	1	4	
		6061 キャベツ	10	2	0.1	3	5	4	4	4	35	
	牛乳	13003 牛乳	200	134	6.6	350	640	424	216	1,240		
		小計			625	24.4	1,073	1,974	1,275	930	6,279	11,531
	昼	オムライス	1083 米	80	285	4.9	205	410	311	394	902	
		11220 若鶏・むね肉	20	22	4.5	228	378	235	300	714		
		14017 バター	5	37	0.0	0	0	0	0	0		
		食塩・こしょう	0.5・少々	0	0.0	0	0	0	0	0		
		17036 トマトケチャップ	15	18	0.3	0	0	0	0	0		
		12004 卵	50	76	6.2	335	541	413	394	787		
		17012 食塩・こしょう	0.5・少々	0	0.0	0	0	0	0	0		
あんパン		15069 あんパン	80	224	6.3	0	0	0	0	0		
コーヒー		16047 コーヒー飲料	200	76	1.4	0	0	0	0	0		
		小計			755	23.3	768	1,329	960	1,087	2,402	6,545
夕	ご飯	1083 米	118	420	7.2	302	604	459	581	1,330		
	ポテトクロック	2017 じゃがいも	45	34	0.7	23	34	38	34	34	104	
		11089 牛・ひき肉	20	45	3.8	170	286	182	249	535		
		6153 たまねぎ	15	6	0.2	3	5	3	18	36		
		14006 サラダ油	0.5	5	0.0	0	0	0	0	0		
		17012 塩	0.5	1	0.0	0	0	0	0	0		
		1015 薄力粉	3	11	0.2	9	18	11	9	84		
		12004 卵	5	8	0.6	33	54	41	39	79		
		1079 パン粉	3	11	0.4	16	32	19	14	147		
		14006 サラダ油(吸油量)	4	37	0.0	0	0	0	0	0		
		6061 キャベツ	30	7	0.4	9	14	13	12	106		
	ソース	6312 レタス	6	1	0.0	1	1	1	1	1	6	
		17036 トマトソース	14	17	0.2	0	0	0	0	0		
		11031 牛・かた肉	30	65	5.4	249	447	266	335	842		
		6153 たまねぎ	6	2	0.1	1	2	1	7	14		
		6212 にんじん	1	0	0.0	0	0	0	0	1		
		サラダ油・砂糖	1・0.8	9・3	0.0	0	0	0	0	0		
		17007 こいくちしょうゆ	3	2	0.2	11	17	12	7	49		
		みりん・塩	3・1	7・1	0.0	0	0	0	0	0		
		6132 大根	50	9	0.3	3	5	6	7	44		
		10378 す巻かまぼこ	5	5	0.6	32	52	34	39	134		
	牛肉の煮物	17008 うすくちしょうゆ	1	1	0.1	3	4	3	1	12		
		食塩・みりん	0.2・1	0・2	0.0	0	0	0	0	0		
		16025 みりん	1	2	0.0	0	0	0	0	0		
		6212 にんじん	2	1	0.0	0	0	0	1	2		
		6233 はくさい	10	1	0.1	2	2	2	2	17		
		2003 板こんにやく	35	2	0.0	0	0	0	0	0		
		4032 木綿豆腐	8	6	0.5	29	47	30	42	102		
		17008 うすくちしょうゆ	0.5	0	0.0	1	2	1	1	6		
		3003 砂糖	0.3	1	0.0	0	0	0	0	0		
		17044 白みそ	1	2	0.1	5	8	5	7	16		
	大根の煮物	7148 温州みかん	20	9	0.1	3	5	4	10	10		
		小計			729	21.3	904	1,638	1,131	1,417	3,676	8,766
		合計			2,109	69.5	2,744	4,941	3,366	3,434	12,357	26,842

盛夏に連日の試合や早朝起床に続いていつもより早い朝食、反対に遅い夕食と深夜の就寝の生活が予想されるので、旺盛な食欲を維持することが困難になることがあれば、アミノ酸のサプリメントの利用も必要になる。

グルタミン酸のアミノ酸を含む食品を加えて、40,000mgから45,000mg程度の摂取を推奨する。その例を下記に示した。

その補食の内容は単品の食品ではなく、イソロイシン、ロイシン、バリン、アルギニン、

表4-5 2001年12月7日（金）

献立名	食品コード	食品名	重量 (g)	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	イソロイシン (mg)	ロイシン (mg)	バリン (mg)	アルギニン (mg)	グルタミン酸 (mg)	5アミノ酸合計値	
朝	食パン	1026 食パン	140	370	13.0	479	937	561	416	4,374		
		14020 マーガリン	8	61	0.0	0	0	0	0	0		
	ゆで卵	12004 卵	50	76	6.2	335	541	413	394	787		
	サラダ	6182 トマト	10	2	0.1	2	2	2	2	2	26	
		6065 きゅうり	6	1	0.1	2	3	2	3	14		
		6312 レタス	6	1	0.0	1	1	1	1	6		
		11176 ハム	7	14	1.2	55	92	59	74	159		
		6061 キヤベツ	12	3	0.2	3	5	5	5	42		
		13003 牛乳	200	134	6.6	350	640	424	216	1,240		
	小計			660	27.3	1,226	2,222	1,467	1,109	6,648	12,673	
昼	ご飯	1083 米	110	392	6.7	282	563	428	541	1,240		
	チキンカツ	11220 若鶏・むね肉	80	86	17.8	913	1,513	942	1,198	2,854		
			塩・こしょう	0.6・少々	0	0.0	0	0	0	0		
			17058 練りがらし	1	3	0.1	0	0	0	0		
	衣	1015 薄力粉	3	11	0.2	9	18	11	9	84		
		12004 卵	10	15	1.2	67	108	83	79	157		
		1079 パン粉	8	30	1.2	43	84	50	37	392		
		14006 サラダ油 (吸油量)	8	74	0.0	0	0	0	0	0		
	付け合わせ	6061 キヤベツ	10	2	0.1	3	5	4	4	35		
		7148 りんご	20	11	0.0	1	2	1	1	4		
	ソース	16	19	0.2	0	0	0	0	0			
	ポテトサラダ	2017 ジャがいも	25	19	0.4	13	19	21	19	58		
			食塩・こしょう	0.1・少々	0	0.0	0	0	0	0		
		6065 きゅうり	5	1	0.1	1	2	2	2	12		
		6153 たまねぎ	5	2	0.1	1	2	1	6	12		
		6212 にんじん	5	2	0.0	1	1	1	2	6		
		17043 マヨネーズ	8	54	0.2	0	0	0	0	0		
		2039 はるさめ	2	7	0.0	0	0	0	0	0		
		6065 きゅうり	3	0	0.0	1	1	1	1	7		
		17015 穀物酢	5	1	0.0	0	0	0	0	0		
		17008 うすくちしょうゆ	2	1	0.1	6	8	6	3	24		
	3003 砂糖	1	4	0.0	0	0	0	0	0			
	小計			733	28.5	1,340	2,326	1,550	1,902	4,886	12,005	
	夕	ご飯	1083 米	100	356	6.1	256	512	389	492	1,127	
		スープ	6227 葉ねぎ	2	1	0.0	1	1	1	1	4	
		豚肉のしょうが焼き	11116 豚肉・かた肉	70	120	13.8	684	1,125	728	882	2,140	
			6103 しょうが	3	1	0.0	0	0	0	0	0	
			17007 こいくちしょうゆ	5	4	0.4	18	28	20	11	81	
16001 酒・砂糖			5・2	5・8	0.0	0	0	0	0	0		
付け合わせ		14006 サラダ油	2	18	0.0	0	0	0	0	0		
		6312 レタス	7	1	0.0	1	2	1	1	7		
		6061 キヤベツ	25	6	0.3	7	11	11	10	88		
		11089 牛・ひき肉	6	13	1.1	51	86	55	75	161		
じゃがいものそぼろ煮		2017 ジャがいも	55	42	0.9	28	42	46	42	127		
		6212 にんじん	3	1	0.0	1	1	1	1	4		
		14006 サラダ油	2	18	0.0	0	0	0	0	0		
		3003 砂糖	3	12	0.0	0	0	0	0	0		
春雨の酢のもの		17007 こいくちしょうゆ	5	4	0.4	18	28	20	11	81		
		16025 みりん・酒	3・3	7・3	0.0	0	0	0	0	0		
		2039 はるさめ	3	10	0.0	0	0	0	0	0		
		6065 きゅうり	1	0	0.0	0	0	0	0	2		
		6212 にんじん	1	0	0.0	0	0	0	0	1		
		17015 穀物酢	4	1	0.0	0	0	0	0	0		
		17008 うすくちしょうゆ	2	1	0.1	6	8	6	3	24		
		3003 砂糖・塩	2・0.2	8・0	0.0	0	0	0	0	0		
		果物	7148 りんご	25	14	0.1	2	2	2	1	5	
		小計			653	23.4	1,073	1,846	1,281	1,531	3,851	9,581
合計				2,046	79.1	3,639	6,394	4,298	4,543	15,385	34,259	



表4-6 2001年12月8日(土)

献立名	食品コード	食品名	重量(g)	エネルギー(kcal)	たんぱく質(g)	イソロイシン(mg)	ロイシン(mg)	バリン(mg)	アルギニン(mg)	グルタミン酸(mg)	5アミノ酸合計値
朝	1083	米	120	427	7.3	307	614	467	590	1,352	
	17045	みそ	12	23	1.5	76	123	81	110	263	
	9040	わかめ-素干し	0.3	0	0.0	2	3	3	2	4	
	4032	木綿豆腐	10	7	0.7	36	59	37	53	127	
	12004	卵	50	76	6.2	335	541	413	394	787	
	3003	砂糖	2	8	0.0	0	0	0	0	0	
		塩・酒	0.4・1	0・1	0.0	0	0	0	0	0	
	17008	うすくちしょうゆ	0.6	0	0.0	2	3	2	1	7	
	14006	サラダ油	1	9	0.0	0	0	0	0	0	
	11186	ウインナーソーセージ	10	32	1.3	61	103	65	84	194	
	6061	キャベツ	10	2	0.1	3	5	4	4	35	
	小計				586	17.2	821	1,452	1,072	1238	2,770
昼	1083	米	110	392	6.7	282	563	428	541	1,240	
	1048	中華めん	150	224	7.4	284	542	321	270	2,837	
	11195	焼き豚	20	34	3.9	-	-	-	-	-	
	6289	もやし	10	2	0.2	8	10	11	11	10	
	6152	しなちく	10	2	0.1	0	0	0	0	0	
	14006	サラダ油	1	9	0.0	0	0	0	0	0	
	17007	こいくちしょうゆ	1	1	0.1	4	6	4	2	16	
	3003	砂糖	0.5	2	0.0	0	0	0	0	0	
	6227	葉ねぎ	3	1	0.0	1	2	2	2	6	
	17007	こいくちしょうゆ	18	13	1.4	66	99	73	41	291	
	14006	サラダ油	3	28	0.0	0	0	0	0	0	
	小計				706	19.7	643	1,221	838	867	4,399
夕	1083	米	80	285	4.9	205	410	311	394	902	
	11221	若鶏・もも肉	70	140	11.3	562	943	580	743	1,814	
	17007	こいくちしょうゆ	5	4	0.4	18	28	20	11	81	
		塩・みりん	0.4・8	0・19	0.0	0	0	0	0	0	
	9004	焼きのり	1	2	0.4	17	29	25	23	45	
	9040	わかめ-素干し	0.5	1	0.1	3	6	4	3	7	
	6227	葉ねぎ	2	1	0.0	1	1	1	1	4	
	17046	みそ	10	19	1.3	67	108	73	80	225	
	11126	豚肉・ロース	15	30	3.2	157	258	167	203	491	
		食塩・こしょう	0.1・少々	0	0.0	0	0	0	0	0	
	1015	薄力粉	1	4	0.1	3	6	4	3	28	
	12004	卵	3	5	0.4	20	32	25	24	47	
	1079	パン粉	5	19	0.7	27	53	32	23	245	
	14006	サラダ油(吸油量)	2	18	0.0	0	0	0	0	0	
	4042	凍り豆腐	10	53	4.9	277	450	285	407	952	
	3003	砂糖	5	19	0.0	0	0	0	0	0	
	17008	うすくちしょうゆ	2	1	0.1	6	8	6	3	24	
		塩・みりん	0.2・1	0・2	0.0	0	0	0	0	0	
	6233	はくさい	30	4	0.2	5	6	6	7	50	
	17008	うすくちしょうゆ	2	1	0.1	6	8	6	3	24	
	2003	こんにゃく	4	0	0.0	0	0	0	0	0	
6212	にんじん	2	1	0.0	0	0	0	1	2		
小計				627	28.2	1,372	2,347	1,547	1,928	4,941	12,135
合計				1,919	65.1	2,836	5,020	3,457	4,033	12,111	27,457

2) 寮生活している野球選手の栄養改善の提案

(1) 1日の食費との関係

前述したように、B高校の野球部員が生活している寮の食事を検討した結果、3点の問題点が明らかになった。

第1点は、摂取エネルギー量の不足である。練習量からみて、1,000kcalの追加をして、3,000kcal~3,500kcalの摂取が必要になる。

第2点は、摂取たんぱく質の量不足である。練習の質からみて、体重1kg当り2gのたん

ぱく質が必要だとすれば<sup>9)</sup>、現状の倍である140gの追加をしなければならぬ。

第3点は、摂取たんぱく質の量が不足であるから、当然のことながら、分岐鎖アミノ酸であるイソロイシン、ロイシン、バリンとアルギニン、グルタミン酸の筋肉関連アミノ酸が27~34gと低値を示していることである。これらのアミノ酸の必要量は明確になっていないが、おおよそ40gから45gは必要だと推測される。

これらの3つの課題を寮食3食で満足させ

ようであれば、現在の食費1,170円を関係者が検討しなければならない。その際に参考になる方法を提言しておく。

第1点としては、基本的には食費の値上がりを少なくして、上記第1点の摂取エネルギー量を補う。主食のごはんの量を自由に摂取できるシステムにする。これによって、3食分で、ごはんにして300g（お茶碗にして2杯分）を補う。米を精白米よりは胚芽精米を選択することによって、500gにすれば5アミノ酸量が14gから15gに増加する。このことは第3点のアミノ酸の改善に寄与することになる<sup>8)</sup>。なお、価格の面を比較しても重なる幅があり、同価格で変更できる。

第2点に関しては、摂取した20~24の食品を、たんぱく質含有量の多く含む5つの食品群である7群の豆類、14群の魚介類、15群の肉類、16群の卵類、17群の乳類に分類してみると（表3A）、6日間に摂取されなかった日が2~3日みられる食品群としては、豆類、魚介類、乳類がある。アミノ酸の摂取バランスからみて、少なくとも、長い海岸線をもつA県では魚介類の摂取をする上で、旬の魚種と安価の時が選択できるので、実施しやすい。次のステップとして豆類と乳製品である牛乳かヨーグルトかチーズかアイスクリームの摂取が欲しい。なお、ホエイたんぱく質摂取から考えて、豆と乳製品を補食することにしてもよい。

第3点については、上の2点を実現していけば、アミノ酸およびその補酵素であるビタミンB6の改善が期待される。

## (2) 推奨できる補食例

現在の献立を大きく変更しないで、補食で改善する方法を提案する。

第1ステップは市販されていて、間食として用いられている食品から選択した。

最初に、摂取エネルギー量を3,000kcal~3,500kcalに増加させたいときのエネルギー量別補食例である。

100kcal前後：バナナ、りんご、ミカン2個、ドーナツ

250kcal前後：フライポテト、アップルパイ、たこ焼き、肉まん、カレーパン、菓子パン、おにぎり2個、

500kcal前後：バーガー

次に、摂取たんぱく質を140gに増加させ、5アミノ酸を40g~45gに増加させたいときのたんぱく質重量別補食の例である。

5g前後：ココア、菓子パン、ピーナツ20粒、ヨーグルト

10g前後：ミックス・サンドイッチ、インスタントめん

20g前後：魚の缶詰、かつおのなまり節

第2ステップは手を加えて第4食目の食事やデザートとして位置付けられている一品料理の献立である。

今まで炊事をしたことのない選手自身が調理して食事することを考えると、ごはんには惣菜、冷凍食品やレトルト食品を購入してきて、電子レンジなどで温めればよい方法とインスタント食品に熱湯を注げばよい方法などを取り上げた。男子選手たちも経験を積むことと強くなるためにはスポーツ技術を練習するば

かりでなく、調理・食事の練習をすることの重要性を認識する段階に到達すれば、自然食材から調理する食事を混合することになる。

最初に、摂取エネルギー量を3,000kcal～3,500kcalに増加させたいときのエネルギー量別料理例である。

150kcal前後：各種くだもの

350kcal前後：うどん、そば、コーン・スープ、コロッケ、ハンバーグ、ぜんざい、もち、各種ファーストフード、シュークリーム2個、ケーキなどの洋菓子、ようかん2切れ、和菓子

500kcal前後：大盛えびピラフ、五目チャーハン、カレー、各種親子丼、ギョウザ2人前、らーめん、チャンポン、皿うどん、パスタ、ホット・ケーキ、ピザ、シリアルに牛乳、

1,000kcal前後：各種テークアウト弁当、

次に、摂取たんぱく質を140gに増加させ、5アミノ酸を40g～45gに増加させたいときのたんぱく質重量別料理の例である。

25g前後：おでん、焼き鳥、卵入りラーメン、魚肉ソーセージ入りラーメン、ドリア、オムライス

この場合にはエネルギーの過剰摂取に注意が必要である。具体的な方法としては、毎日定時の体重測定値と毎週定曜日の体脂肪量と率及び除脂肪体重量の変化に注目することである。

(3) 12月6日の寮食に補食をした食事例と成分表(表5)

12月6日の寮食を選んだのは、5アミノ酸

含有量が26,843mgと、6日間の調査でもっとも低かったからである。エネルギー量は2,109kcalと平均的であるが、あと1,000kcalを3食に分けて、摂食して欲しい。たんぱく質は69.5gで目標値の50%である。5アミノ酸含有量はあと15,000mgを補いたい。

そこで、次の提案をしたい。

朝食：①変更はトーストをチーズ・トーストに

②倍量はハム1枚に、卵1個に、野菜も

③追加はみかん1個

昼食：①変更はあんパンとコーヒ牛乳をチキンバーガーと牛乳

②増量はオムライスに使う米の量を30g増量して、110gに

③追加はシーフード・サラダ

夕食：①増量は1)ポテトコロッケを2個に  
2)白和えの豆腐と白みそ

②追加はりんご1/2個、牛乳1本

以上の献立によって、摂取したエネルギー量は3,000kcal、たんぱく質が140g、イソロイシン、ロイシン、バリン、アルギニン、グルタミン酸含有量40gの目標値を超えることができる(表5)。そのことによって、疲労困憊にまで、酷使した筋肉も20時間後にはほぼ回復していると推測することができる。

(4) サプリメントの摂取の条件

最近、スポーツ選手ばかりでなく、一般市民の間にも食事をしない代わりに、自動販売機などで手に入る工業製品で、サプリメントと表記・総称されたもので、エネルギーや栄養素を摂取しようとする傾向がみられるようになってきた。行動実態は補完を意味して始

まったサプリメントから、メインになろうと  
している<sup>11)</sup>。

スポーツ選手やその指導者は食事の代替で  
はなく、運動能力の向上、更にはスポーツ競

表5 12月6日の寮食に補食をした食事例と成分表

	献立名	食品コード	食品名	重量 (g)	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	イソロイシン (mg)	ロイシン (mg)	バリン (mg)	アルギニン (mg)	グルタミン酸 (mg)	5アミノ酸 合計値	
朝	チーズトースト	1026	食パン	140	370	13.0	479	937	561	416	4,374		
		14020	ソフトタイプマーガリン	8	61	0.0	0	0	0	0	0	0	
	ハム ゆで卵 サラダ	13040	プロセスチーズ	40	136	9.1	498	911	626	327	1,992		
		11176	ハム	20	39	3.3	158	264	169	211	454		
		12004	卵	50	76	6.2	335	541	413	394	787		
		6182	トマト	30	6	0.2	5	7	5	6	77		
		6312	レタス	10	1	0.1	2	2	2	2	11		
		6061	キャベツ	20	5	0.3	6	9	9	8	71		
		17042	マヨネーズ	10	70	0.2	0	0	0	0	0		
		13003	牛乳	200	134	6.6	350	640	424	216	1,240		
	牛乳 果物	7027	温州みかん	100	46	0.7	14	24	19	51	50		
		小計			942	39.6	1,846	3,335	2,228	1,630	9,055	18,093	
昼	オムライス	1083	精白米	110	392	6.7	282	563	428	541	1,240		
		11220	若鶏・むね肉	20	22	4.5	228	378	235	300	714		
	シーフード サラダ	14017	バター	5	37	0.0	0	0	0	0	0		
			食塩・こしょう	0.5・少々	0	0.0	0	0	0	0	0		
		17036	トマトケチャップ	15	18	0.3	0	0	0	0	0		
		12004	卵	50	76	6.2	335	541	413	394	787		
		17012	食塩	0.5	0	0.0	0	0	0	0	0		
		10345	いか	20	18	3.6	133	243	127	220	463		
		10321	えび	30	29	6.5	228	425	238	601	902		
		10362	たこ	20	20	4.3	160	271	153	305	548		
		6312	レタス	20	2	0.1	3	5	4	4	21		
		6153	たまねぎ	10	4	0.1	2	3	2	12	24		
	チキンバーガー	6065	きゅうり	15	2	0.2	4	6	5	6	36		
			サラダ油・酢	10・6	92・2	0.0	0	0	0	0	0		
			食塩・こしょう	0.8・少々	0	0.0	0	0	0	0	0		
		11219	若鶏・むね肉	60	115	11.7	599	992	617	786	1,872		
			食塩・こしょう	0.3・少々	0	0.0	0	0	0	0	0		
		14006	サラダ油	3	28	0.0	0	0	0	0	0		
		17007	こいくちしょうゆ	8	6	0.6	29	44	32	18	129		
		16025	みりん	8	19	0.0	0	0	0	0	0		
		1028	ハンバーガーパンズ	60	159	5.1	187	367	220	163	1,714		
		14017	バター	4	30	0.0	0	0	0	0	0		
	牛乳	6312	レタス	7	1	0.0	1	2	1	1	7		
		13003	普通牛乳	200	134	6.6	350	640	424	216	1,240		
	小計			1,203	56.5	2,541	4,481	2,901	3,568	9,697	23,187		
	夕	胚芽ご飯	1084	胚芽精米	170	602	11.1	464	928	706	891	2,042	
			2017	じゃがいも	90	68	1.4	46	68	76	68	207	
		ポテトコロッケ	11089	牛・ひき肉	40	90	7.6	340	571	365	498	1,070	
			6153	たまねぎ	30	11	0.3	5	10	6	36	72	
				サラダ油・塩	1・1	9・0	0.0	0	0	0	0	0	
			1015	薄力粉	6	22	0.5	18	36	21	18	168	
			12004	卵	10	15	1.2	67	108	83	79	157	
1079			パン粉	6	22	0.9	32	63	38	28	294		
14006			サラダ油	8	74	0.0	0	0	0	0	0		
6061			キャベツ	30	7	0.4	9	14	13	12	106		
6312			レタス	10	1	0.1	2	2	2	2	11		
17036			トマトソース	25	30	0.5	0	0	0	0	0		
牛肉の煮物		11031	牛・かた肉	30	65	5.4	249	447	266	335	842		
		6153	たまねぎ	6	2	0.1	1	2	1	7	14		
		6212	にんじん	1	0	0.0	0	0	0	0	1		
			サラダ油・砂糖	1・0.8	9・3	0.0	0	0	0	0	0		
		17007	こいくちしょうゆ	3	2	0.2	11	17	12	7	49		
			みりん・酒	3・1	7・1	0.0	0	0	0	0	0		
		6132	大根	50	9	0.3	3	5	6	7	44		
		10378	す巻かまぼこ	5	5	0.6	32	52	34	39	134		
		17008	うすくちしょうゆ	1	1	0.1	3	4	3	1	12		
			食塩・みりん	0.2・1	0・2	0.0	0	0	0	0	0		
大根の煮物		16025	みりん	1	2	0.0	0	0	0	0	0		
		6212	にんじん	10	4	0.1	2	2	2	4	12		
		6233	はくさい	30	4	0.2	5	6	6	7	50		
		2003	板こんにやく	50	3	0.1	0	0	0	0	0		
		4032	木綿豆腐	60	43	4.0	215	353	221	319	763		
		17008	うすくちしょうゆ	1	1	0.1	3	4	3	1	12		
		3003	砂糖	3	12	0.0	0	0	0	0	0		
		17044	白みそ	5	11	0.5	24	40	26	35	82		
		5018	ごま	10	60	2.0	84	153	111	280	421		
		果物 牛乳	7148	りんご	100	54	0.2	6	9	7	4	19	
13003	普通牛乳		200	134	6.6	350	640	424	216	1,240			
小計			1,382	44.1	1,970	3,535	2,431	2,894	7,822	18,652			
合計			3,528	140.3	6,356	11,351	7,559	8,091	26,574	59,932			

技能の一環として、期待している。したがって、関係の高いアミノ酸やミネラルなど個別化したサプリメントと呼称しているものの中には、実効のメカニズムがわかっていなくても、ヒーロー的な有名選手が用いているなどの動機から、ジンクスやプラセボ（偽薬）として、摂取する傾向が高まり、流行の兆しから低年齢化していつている。

栄養摂取に関して、現時点では、炭水化物によるエネルギー量、筋肉と骨を形成するたんぱく質を体重当り2g、5アミノ酸で40gの基本的な部分は食事で摂取することの原則を放棄してはいけないと考える。そのためには欠食、好きなものだけを繰り返し食べる習慣を強い意志で変えることが先決である。

現にハンマー投げの日本記録保持者室伏選手は食事だけで、サプリメントを服用していないといわれる<sup>12)</sup>。

しかし、期間の部分的に特殊環境下では、コンディションをつなぐ意味で、積極的にサプリメントで補強することが、障害を予防することになる。ここでいう特殊環境とは味覚喪失、過労による極端な食欲低下、発熱などによって、好物の食品や料理でも嘔吐したり、たんぱく質の多い食材のように、消化吸收時間が数時間を要するので、次の試合にかかる予想されるときなどである。

炭水化物、たんぱく質、脂質系のサプリメントのよいところは、消化の時間が20分というように短い点である。その理由はそれぞれが小腸で吸収される近い形、すなわち炭水化物は単糖のぶどう糖、たんぱく質はアミノ酸、

脂質は脂肪酸であるということである。

サプリメントの第1のデメリットは、ある物質のみが過剰に吸収されて、かえってバランスを壊す危険性があることである。たとえば、急性に糖負荷を過剰にすると、かえって低血糖状態になり、集中力の低下を招くことはよく知られている。手に入るサプリメントのすべての物質について、許容上限摂取量が明らかになっていない現状では、新しい情報に注意が必要である。

サプリメントの第2のデメリットは、ドーピングの危険性である。加工食品の中に、成分表示なしに、興奮系の薬物が混在されたりしたクロニクルがあり、薬物と同様な形状をとるサプリメントも多いことであるから、成分表示に記載がないからといって、ドーピングに該当する禁止薬物が含まれていないという保証はない。

最近インターネットによる海外から個人輸入で取り寄せられることもできる方法で入手したサプリメントがもっともハイリスクである。国内の競技会の代表的な国体にもドーピング・コントロールが2003年度から実施されるにあたって、医薬品よりもサプリメントにその危険性を指摘する発言が多くみられるようになってきた。

3) 栄養3条件が満たされている推薦できる献立とその食費（表6）

考えている栄養3条件は次のとおりである。第1点は、摂取エネルギー量が3,000kcal～3,500kcal

表6 おにぎり弁当の献立と成分

献立名	食品コード	食品名	重量 (g)	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	イソロイシン (mg)	ロイシン (mg)	バリン (mg)	アルギニン (mg)	グルタミン酸 (mg)	5アミノ酸 合計値
昼	1084	胚芽精米	200	708	13.0	546	1,092	830	1,048	2,402	
	10055	しらす干し	15	17	3.5	155	266	183	200	443	
	6212	にんじん	15	6	0.1	3	3	3	5	19	
	17008	うすくちしょうゆ	4	2	0.2	11	17	12	5	48	
	7020	梅干し	6	1	0.0	0	0	0	0	0	
	5018	いりごま	10	60	2.0	84	153	111	280	421	
	9004	焼きのり	2	4	0.8	33	58	50	45	90	
	10379	かまぼこ	50	48	6.0	317	518	336	394	1,344	
	6139	たくあん漬	15	4	0.3	0	0	0	0	0	
	小計			317	849	26.0	1,149	2,108	1,526	1,976	4,767

第2点は、摂取たんぱく質が140g

文 献

第3点は、5アミノ酸が40g～45g含有

1) 小西文子他(2001): スポーツ選手のアミノ酸摂取 第1報 微細な筋肉断裂回復のための献立作成用食品一覧表、高知学園短期大学紀要 32: 31-37

これらの条件は活動の期、試合の前・中・後、体重、ポジション、カーボローディング等によっても変動させなければならないが、寮食で検討したように、この3条件でも十分でない面を持っており、基本的な条件としたい。

2) 小西文子他(2002): スポーツ選手のアミノ酸摂取 第2報 国体選手の標準献立とスポーツの試合への適応、高知学園短期大学紀要 33: 57-75

そこで、モデル献立でこの条件を満たしている献立を例示したい。

3) 小西文子他(2002): スポーツ選手のアミノ酸摂取 第3報 五訂の日本食品標準成分表による微細な筋肉断裂回復のための献立作成用食品一覧表、高知学園短期大学紀要 33: 77-82

第2報で、高知県内各地で開催された国民体育大会において、民泊向け朝・夕食の献立をアドバイスしたもののなかから、第1例を選び<sup>2)</sup>、そこへ一口おにぎり弁当を参考献立の一部を改変して例示した(表6)。

4) 高知県体育協会スポーツ科学委員会(1999): 平成11年度 スポーツ栄養士指導実践報告書、70p

1日3食にして、合計すると、エネルギー量は3,831kcalになり、たんぱく質162g、5アミノ酸66,751mgとなって、基本的条件をクリアする。続いて、PFC比はそれぞれ16.9%、17.7%、65.4%であり、良好である。

5) 高知県体育協会スポーツ科学委員会(2000): 平成12年度 スポーツ栄養士指導実践報告書、84p

ここで問題になるのはコストである。民泊<sup>2)</sup>の場合は朝食600円、夕食900円に、参考献立からしらすぼしごはんを昼食用「一口おにぎり弁当」700円を加えると、2,200円になる。寮食費の2倍である。関係者はこの問題を解決しなければならない。

6) 高知県体育協会スポーツ科学委員会(2001): 平成13年度 スポーツ栄養士指導実践報告書、90p

7) 高知県体育協会スポーツ科学委員会(2002): 平成14年度 スポーツ栄養士指導実践報告書、印刷中

- 8) 山田哲雄 (1996) : 米、黒田善雄他編 : スポーツ栄養の実際、臨床スポーツ医学 13 : 臨時増刊号 346-348
- 9) 岸 恭一 (1996) : 運動・スポーツと蛋白質代謝、黒田善雄他編 : スポーツ栄養の実際、臨床スポーツ医学 13 : 臨時増刊号 61-67
- 10) 川野 因 (1996) : 各種スポーツとエネルギー源・栄養素の配分、黒田善雄他編 : スポーツ栄養の実際、臨床スポーツ医学 13 : 臨時増刊号 188-192
- 11) 日本体育協会スポーツ医・科学専門委員会栄養・食事ガイドライン研究プロジェクト班 (2001) : アスリートのための栄養・食事ガイド、第一出版
- 12) 友人の小松選手 (三段跳び) の話