

## スポーツ選手の食生活状況と栄養 改善について (第2報)

— 柔道選手の血液・尿の生化学的研究 —

安 武 律・松 田 芳 子・小 澤 雄 二・甲 木 孝 人\*

### State of Eating habits and Nutrition improvements of Sports Players (Second Report )

— A study on values in blood and  
urine components for 'Judo' Players —

Ritsu YASUTAKE, Yoshiko MATSUDA, Yuji OZAWA and Takato KATSUKI

(Received November 17, 1995)

1. We have conducted measurement and qualitative tests of blood components and urine components of judo players in the period of summer training and compared the results between the nutrition-administered group and control group of the players.
2. The nutrition-administered group was served with meals during the training period and took sufficient quantity of nutriment, while the control group took meals freely and continued low nutrition conditions.
3. Blood and serum components which showed high values due to intensive movements were the number of red cell, hematocrit, total protein and LDH (lactic dehydrogenase).
4. Components which seemed to be affected by meals were triglyceride and serum iron.
5. Quantity of urine was affected by sweating and decreased remarkably. Accordingly, excretion quantity of Na also decreased.
6. Components of excretion in urine which seemed to be affected by meals were minerals including Ca, K and Mg and amylase, NAG and other enzymes.
7. Items for which plus values were observed in the qualitative test of urine were ketone body and red cell.

#### はじめに

本学柔道部に所属する学生のトレーニング期の食生活状況を調査した成績を第1報<sup>1)</sup>で報告したが、トレーニング期においても、欠食や簡易食等学生のスポーツ栄養についての知識は憂慮すべき状態にあった。そこで選手の消費エネルギーを測定したところ、3,000~4,500kcalを消費していた。これに対し摂取エネルギーは、56%~100%であり、6名中5名までがエネルギーをはじめ栄養素等充足率が低かった。

この6名を栄養管理群(N群)とコントロール群

(C群)に分け、N群に給食を行ったところ、N群の最大酸素摂取量が増加し、パワーがC群より出たことを確認した<sup>2)</sup>。しかしC群は全期間を通じて、栄養状態は不良で特にビタミン、ミネラルが著しく低摂取であった。

そこで同時に測定を行った血液、尿の生化学検査および定性検査についても、両者間に差がみとめられるかまた柔道選手の血液検査成績がどのような状態であるかを知るために、研究を行ったので報告する。

#### 研究方法

対象者

表1に示す。

\* 熊本大学医療短期大学部

表1 対象者

		年齢	身長(cm)	体重(kg)	競技歴(年)
栄養管理群	No.1	22	172.5	92.0	7.0
	No.2	23	165.3	72.0	9.0
	No.3	22	166.8	70.5	3.5
対 照 群	No.4	20	169.1	70.5	3.5
	No.5	21	168.6	61.5	0.5
	No.6	21	168.3	71.5	3.5
平 均		21.5	168.4	73.0	4.5
標準偏差値		±0.9	±2.2	±9.2	±2.8

表2 研究日程

研究日程		練習内容	食事内容 測 定	血圧・脈拍 体重・体温	心拍測定	疲労度調査	採 尿	採 血 ※はその他の項目
A 期	自由 食期	強化練習期 (午前・午後)	両群とも 自由食	午前・午後 練習前後	練習中	午前・午後 練習前後		※タイムスタディ 食物摂取状況調査
	B 期		強化 食期	対照群は 自由食	午前・午後 練習前後	練習中	午前・午後 練習前後	午前8時 ～午前8時
午前8時 ～午前8時		早朝空腹時, 午後の練習直後						
午前8時 ～午前8時		早朝空腹時, 午後の練習直後						
午前8時 ～午前8時		早朝空腹時, 午後の練習直後						
午前8時 ～午前8時		早朝空腹時, 午後の練習直後						
C 期	調整 食期	調整期 (午前)	対照群は 自由食	午前 練習前後	練習中	午前8時 ～午前8時	早朝空腹時, 午後の練習直後 ※対照群は食物摂取状況調査	
						午前8時 ～午前8時	早朝空腹時, 午後の練習直後	
						午前8時 ～午前8時	早朝空腹時, 午後の練習直後	
						午前8時 ～午前8時	早朝空腹時, 午後の練習直後	
						午前8時 ～午前8時	早朝空腹時, 午後の練習直後	
試合期		試合前日	両群とも			早朝・夕方 ～午前8時		
		試合日	自由食			試合前・後		
		試合翌日				早朝・夕方		

研究日程および測定内容

表2に示す。

対象者の栄養素等摂取目標量

表3に示す。

対象者の各期における栄養素等摂取量

表4に示す。

血液検査項目

表5に示す。測定は甲木が行った。

尿検査項目

表7に示す。測定は甲木が行った。

採血および採尿時期

A期はトレーニング期であるが対象者6名のタイムスタディーや各々自由食摂取期間とし、採血、採尿は行わなかった。

B期は、N群に給食を実施し、C群には自由食を摂取させた。

採血は、第1日目の早朝空腹時および午後のトレ

表3 対象者の栄養素等摂取目標量

対象者	エネルギー kcal	蛋白質 g	脂質 g	糖質 g	カルシウム mg	鉄 mg	カリウム mg	ビタミンA IU	ビタミンB <sub>1</sub> mg	ビタミンB <sub>2</sub> mg	ビタミンC mg
No.1	4271	128	109	695	1400	20	4000	5000	3.0	4.0	200
No.2	3745	112	96	609	1300	20	4000	5000	2.8	3.8	200
No.3	4089	123	105	664	1300	20	4000	5000	2.8	3.8	200
No.4	4535	136	115	737	1300	20	4000	5000	2.8	3.8	200
No.5	3354	100	86	545	1300	20	4000	5000	2.8	3.8	200
No.6	3950	118	100	642	1400	20	4000	5000	3.0	4.0	200

表4 各期における栄養素等摂取量

	A 期		B 期		C 期				
	栄養管理群	対 照 群	栄養管理群	対 照 群	栄養管理群	対 照 群			
	n=9(3人×3日)	n=9(3人×3日)	n=15(3人×5日)	n=15(3人×5日)	n=15(3人×5日)	n=12(2人×5日,1人2日)			
エネルギー	37.7	38.8	n.s.	57.5	43.6	★★	53.0	34.4	★★
kcal/kgw	±11.6	6.6		9.3	8.1		8.1	5.1	
蛋白質	1.28	1.22	n.s.	2.38	1.35	★★	2.78	1.12	★★
g/kgw	±0.37	0.16		0.46	0.27		0.53	0.12	
脂 質	1.12	0.89	n.s.	1.48	1.10	★★	1.65	0.91	★★
g/kgw	±0.69	0.21		0.29	0.28		0.30	0.21	
糖 質	6.06	6.00	n.s.	8.79	6.77	★★	8.45	5.26	★★
g/kgw	±2.01	1.73		1.32	1.24		1.59	0.94	
カルシウム	830	580	n.s.	1605	474	★★	2266	373	★★
mg/日	±688	384		281	315		450	179	
鉄	11.2	9.4	n.s.	27.8	12.5	★★	29.5	10.8	★★
mg/日	± 2.9	2.1		4.2	4.9		5.2	5.2	
カリウム	2899	1906	n.s.	4414	1799	★★	7446	1521	★★
mg/日	±2139	508		407	548		2452	371	
ビタミンA	1381	2591	n.s.	7442	1367	★★	21678	4972	★★
IU/日	± 985	2095		6963	638		15194	12445	
ビタミンB <sub>1</sub>	1.05	1.08	n.s.	4.24	1.12	★★	4.83	0.81	★★
mg/日	±0.38	0.35		1.46	0.40		0.83	0.34	
ビタミンB <sub>2</sub>	1.54	1.58	n.s.	4.97	1.11	★★	7.11	1.14	★★
mg/日	±0.87	0.81		1.44	0.34		1.22	0.64	
ビタミンC	78	193	n.s.	238	69	★★	322	47	★★
mg/日	± 68	164		95	76		70	24	

上段：平均値 下段：標準偏差  
t 検定 ★★ p<0.01

表5 トレーニング期における血液・生化学検査成績（早朝空腹時）N群

検査項目	基準値	栄養管理群					t検定
		8月17日①	8月21日②	8月31日③	9月2日④	9月4日⑤	
白血球数	35~90×10 <sup>2</sup>	63±10	63±10	54±6	59±7	63±13	NS
赤血球数	♂430~550×10 <sup>4</sup>	462±12	438±16	471±13	493±7	462±21	①:④★
血色素量	♂13.0~16.5g/dl	15.0±1.0	14.2±0.9	14.9±0.8	15.5±0.8	14.5±0.8	NS
ヘマトクリット	♂40~48%	43±1	40±2	44±2	46±1	43±2	NS
M C V	83~92fl	92±1	92±1	93±1	93±1	93±1	NS
M C H	29.0~33.0pg	32.5±1.4	32.4±1.6	31.5±1.2	31.4±1.4	31.4±1.1	NS
M C H C	33.0~36.0	35.2±1.2	35.0±1.4	33.9±1.1	33.7±1.3	33.6±0.9	NS
血小板数	15.0~35.0×10 <sup>4</sup>	26.6±1.4	25.0±1.5	26.1±2.0	27.0±1.9	26.9±2.9	NS
総蛋白	6.5~8.2g/dl	7.3±0.2	7.0±0.2	7.1±0.1	7.5±0.2	7.3±0.2	NS
アルブミン	3.8~5.2g/dl	4.5±0.2	4.4±0.1	4.4±0.1	4.6±0.2	4.5±0.2	NS
A / G	1.2~1.3	1.6±0.1	1.7±0.0	1.7±0.1	1.6±0.0	1.6±0.1	NS
総ビリルビン	0.2~1.2mg/dl	0.8±0.1	0.8±0.2	0.5±0.2	0.6±0.2	0.7±0.2	NS
直接ビリルビン	0.0~0.4mg/dl	0.2±0.0	0.2±0.0	0.1±0.0	0.2±0.0	0.2±0.0	NS
G O T	10~35IU/l	21±5	31±3	22±9	29±12	24±6	①:②★
G P T	5~35IU/l	21±8	32±7	30±20	37±23	35±18	NS
γ-G T P	♂60以下 IU/l	30±18	26±14	32±22	38±26	37±24	NS
アルカリフォスファターゼ	60~260IU/l	205±37	207±38	219±53	218±56	202±51	NS
L D H	200~450IU/l	417±82	586±101	378±75	423±78	412±57	NS
コリンエステラーゼ	170~430IU/l	350±58	325±39	351±57	377±64	358±40	NS
C P K	♂30~150IU/l	204±68	753±252	112±24	162±42	164±49	①:②★
総コレステロール	120~230mg/dl	171±29	157±26	195±27	209±32	196±25	NS
HDL-コレステロール	40~70mg/dl	68±12	63±14	73±13	83±17	70±11	NS
トリグリセライド	30~150mg/dl	100±88	96±21	189±97	99±17	112±25	NS
血糖	70~110mg/dl	73±10	77±5	86±15	78±9	77±8	NS
血清アミラーゼ	40~135IU/l	84±6	83±13	80±15	76±8	78±5	NS
尿素窒素	8.0~20.0mg/dl	15.1±2.0	16.5±3.2	16.1±1.3	20.4±3.2	20.2±3.5	NS
クレアチニン	0.6~1.3mg/dl	1.2±0.0	1.1±0.0	1.0±0.0	1.2±0.0	1.1±0.0	NS
尿酸	♂3.0~7.0mg/dl	7.3±0.4	7.4±0.7	7.3±0.5	8.1±0.5	7.3±0.7	①:③★
Na	137~148mEq/l	141±1	138±2	148±2	143±1	142±2	NS
K	3.6~5.0mEq/l	4.4±0.5	4.7±0.3	4.3±0.1	4.6±0.2	4.7±0.1	NS
Cl	98~108mEq/l	105±2	103±2	105±2	103±1	104±3	NS
Ca	8.5~10.2mg/dl	9.2±0.2	9.8±0.2	9.9±0.1	10.4±0.2	9.4±0.2	①:②★
							①:③★
							①:④★
Fe	♂80~170μg/dl	94±2	106±25	104±44	105±23	118±42	NS

M±SD

★P&lt;0.05   ★★P&lt;0.01

ーニング終了後3分以内に肘静脈から採血を行った。なお訓練時間は午後3時から5時までであった。2回目は第5日目に同様に行った。さらにC期については、第1日目早朝空腹時および訓練終了時の12時に同様に行い、第3日目、第5日目に同様に行った。

なおC期についても、N群に給食を実施しC群は自由食摂取とした。

尿の採尿は、全尿とし、8時排尿翌朝8時までを採集した。

B期は第1日目および第5日目、C期は第1日目、第3日目、第5日目に採尿した。

結果および考察

血液成績

表5にB期：8月17日①、8月21日②、C期：8月31日③、9月2日④、9月4日⑤におけるN群の早朝空腹時の成績を示した。3名の平均値と標準偏差であるので、わずかな有意差をみとめたにすぎない。

赤血球数は100%VO<sub>2</sub>max強度の運動を行った後では、直後10%、30分後5%増加し60分後にほぼ運動前の状態に戻る。短時間迅速に行われた場合、緩慢な運動より赤血球数増加が大である。これは血液濃縮と汗による血液分布の変動によるかまたは、不

感蒸泄によると報告されている<sup>3)</sup>。

B期には、毎日激しいトレーニングが行われていたが、80%VO<sub>2</sub>maxの強度である。有意差をみとめたのは、①：④であった。そこで個人的な動きをみると、栄養状態は給食により向上したにも拘らず、B期最終日の訓練後はN群全員が基準値より低値を示した。表6に示す。C群については1名のみ低値を示した。

血色素およびヘマトクリットは、赤血球数と同様の動きを示す傾向が認められるが、B期第1日目の訓練前、訓練後にヘマトクリットはN群に有意に上昇した。また、C期第3日目にN群とC群の訓練前に有意差をみとめた。

赤血球数と同様にB期最終日の訓練後に低値を示した。この原因については、体力の消耗や疲労の蓄積によるものであるか、測定上の問題であるかは不明である。

血清総蛋白は、短時間の100%VO<sub>2</sub>max強度の運動で15%上昇、80%VO<sub>2</sub>maxで10%、60%VO<sub>2</sub>maxで6%上昇する。その回復は鍛練者で30分、非鍛練者で60分であり、この変化は血中水分の喪失に起因し、血中水分と高い相関を示す。

しかしA/G比に変化はない<sup>4)</sup>。

期間を通して、全員基準範囲にあったが、訓練前

表6 トレーニング前後及び栄養管理群とコントロール群の血液検査成績の比較

		8月17日		8月21日		8月31日		9月2日		9月4日	
		前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
赤血球数 ×10 <sup>4</sup>	N	462±12	481±13	438±16	416±11	471±13	478±12	493±7	516±10	462±21	494±37
	C	485±32	511±14	446±5	438±15	498±29	483±23	466±1	492±10	461±4	486±7
血色素 g/dl	N	15.0±1.0	15.6±0.6	14.2±0.9	13.6±0.8	15.5±0.8	16.3±0.6	14.5±0.8	15.6±1.4	14.5±0.8	15.6±1.4
	C	14.7±0.4	15.6±0.8	13.6±0.7	13.4±1.1	14.1±0.5	15.0±0.9	14.1±0.6	14.8±0.8	14.1±0.6	14.8±0.8
ヘマトクリット %	N	43±1	47±2	40±2	39±2	44±7	44±2	46±1	48±1	43±2	46±4
	C	43±2	48±1	39±1	39±2	45±2	43±9	43±0	45±1	42±1	44±1
総蛋白 g/dl	N	7.3±0.2	8.3±0.1	7.0±0.2	7.0±0.2	7.1±0.1	7.6±0.2	7.5±0.2	8.4±0.1	7.3±0.2	8.1±0.5
	C	7.0±0.6	8.1±0.3	6.6±0.3	8.0±0.3	7.3±0.4	7.3±0.3	6.7±0.4	7.6±0.2	6.7±0.2	7.5±0.3
LDH u/l	N	417±82	676±74	586±101	616±99	378±75	420±83	423±78	549±82	417±57	512±52
	C	422±5	672±18	551±22	621±39	352±14	375±20	355±12	465±20	373±10	460±24
トリグリセライド mg/dl	N	100±88	100±48	96±21	265±74	109±67	208±21	81±3	92±13	80±9	82±10
	C	79±13	87±25	83±18	118±44	86±15	84±9	78±9	174±53	77±8	154±14
鉄 μg/dl	N	93±1	125±3	106±25	93±22	105±44	91±25	105±23	150±23	118±42	169±60
	C	85±27	69±27	49±18	84±45	90±45	81±50	78±15	120±24	68±2	102±6

M±SD ★: P<0.05 ★★<0.01

と訓練後を比較すると、訓練後が高値を示している。有意差をみとめたのは、B期第1日目N群、C群第1日目N群、第3日目N群で、C群は前後の有意差は認められなかった。

LDH(乳酸脱水素酵素)は解糖系における重要な酵素であり、運動により上昇する。解糖においてグリコーゲンから分解されたピルビン酸は、LDHにより最終的に乳酸に還元される。解糖によるATPの産生は、この反応により行われるので、エネルギーを解糖に依存するような数分間の激しい運動のときにこの様なLDHの働きは重要である。柔道の場合この様な激しい運動がしばしば行われる。

解糖で生じた乳酸は、血液を介して主に肝臓に運ばれ、そこでLDHの働きによりピルビン酸に酸化される<sup>5)6)</sup>。

表6に示すように、訓練前に比べ、訓練後は、上昇しているが、有意差がみとめられたのはB期第1日目の両群、C群第3日目の訓練前と訓練後のみであった。

CPK(クレアチンホスホキナーゼ)、エネルギー源として使われるATPはCPKの働きにより、すぐに再合成される。運動開始時や数秒から数10秒程度で終るような運動の際にCPKは重要である<sup>7)</sup>。

B期5日目にN群、C群ともに早朝空腹時に基準値を大きく上廻る値を示した。また、B期初日の訓練後全員基準値を大きく上廻った。強化訓練5日目は、前4日の訓練により筋肉中に蓄積されたクレアチン酸を再びクレアチンにするためにCPKが高値を示したものと考えられる。

#### トリグリセライド (TG)

運動によるTGの変化については、運動前の外因性のTG、内因性のTGのレベルによって運動強度や持続時間により影響が異なってくる。一般的に運動強度が高い場合は、しばしば上昇する。B期N群では、5日目に有意に高値を示した。C群では、C期5日目の訓練後に有意上昇を示した。

N群ではB期5日目の最終日に全員基準値を上廻った。このことについては、訓練の激しさおよび食事による影響と考えられる。

血清鉄は、訓練後に高値を示す傾向がみとめられた。血清鉄は日内リズムの変動が大きく、朝高値、夕低値を示すと云われているが、前日の食事の鉄量とくにヘム鉄の吸収量に影響されその変動も大きい<sup>8)</sup>。N群については、常にC群より高値を示している。これは給食による鉄強化の影響と考えられる。

## 尿成績

表7に示す。

尿量 B期、C期を通じてN群がC群よりも多量であった。第1報で示したとおり、N群では、給食による汁物、牛乳、お茶、間食のジュース等を加算せずに、1日3000ml以上の水分を摂取している。C群では2000ml以内で、食事によるエネルギー産生の代謝水も少ない。

表7の成績からみると、両群とも汗による水分喪失が相当量あったものと考えられる。

C群では、乏尿の危険を感じる程尿量が少なく、1日900mlを超える様な水分の摂取指導が必要である。

Na排泄量は通常異常な喪失がないかぎり、食事の量とほぼ同量である。N群は高エネルギー摂取のためのNa摂取量はかなり多くなったが、C群ではN群の $\frac{1}{2}$ 程度であった。両群共に、訓練後の体重減少が0.5~3.5kgあったことから考えると、汗によってかなりのNaが喪失し、排泄量も減少したと考えられる。

K排泄量は、中等度の運動の場合は変化しないが、激しい運動の場合は低下し、従ってNa/kも低下する<sup>9)</sup>。一般的にみてN群はC群よりも高値を示した。これは給食による影響と考えられる。

Ca排泄量は、経口的に摂取したカルシウム量に影響される。N群ではB期に1600mg/day摂取しており、C期でも2200mg/day摂取しているため尿中排泄量も多くなった。

C群では、尿中排泄量が、最高 $126 \pm 110 \text{ mEq}$  最低 $38 \pm 199 \text{ mEq}$ であり、N群との差が大きい、基準値を下廻る日が多い。

血清Ca量は、恒常性により常に一定に保たれるため、両群間の差がみとめられなかったが、尿中排泄量について大きな差がみとめられた。

その他N群が高値を示し食事の影響があると考えられる成分は、尿素窒素と蛋白質摂取量、Mg、アミラーゼ、 $\beta$ -アセチルグルコサミダーゼ(NAG)等の酵素である。

クレアチニン排泄量は、両群共に基準値を上廻っているが、N群はとくに筋肉が発達している選手であることから、その影響があると考えられる。

#### 尿定性試験

硝酸塩還元は、N群、C群ともに+にみとめられた者があるが、本試験を実施する際に尿の保存状態がやや不良であったため細菌の混入があり、硝酸塩還元菌により+となったと考えられる。

ケトン体がみとめられた者は、初日N群に1人、

表7 B期・C期における栄養管理群とコントロール群の尿検査成績

検査項目	基準値	B期		C期			
		栄養管理開始日	強化食期最終日	調整食期初日	調整食期の中間日	調整食期の最終日	
		8月17日	8月21日	8月31日	9月2日	9月4日	
U-Na	N	174~348mEq/day	154±72	195±32	323±61*	162±46	233±43
	C		98±42	140±148	138±64*	47±12	133±40
U-K	N	51~645mEq/day	42±12	55±10	43±11	65±14	94±12*
	C		35±20	31±11	43±18	25±12	35±19*
U-Cr	N	169~338mEq/day	158±73	203±37	305±60*	161±43	245±48
	C		88±36	136±145	134±53*	45±64	126±36
U-Ca	N	100~300mEq/day	205±43*	281±3	330±52**	233±24**	226±28*
	C		71±31*	126±110	78±56*	38±19**	80±24*
U-アミラーゼ	N	0~1100u/day	640±10	703±126	678±155	460±163	535±151
	C		522±350	504±315	466±0.1	4.6±0.2	4.5±0.2
U-UN	N	7.5~15g/day	6.2±1.3	10.7±1.3	9.6±0.8	10.7±2.5	11.8±1.9
	C		5.0±2.1	6.9±2.4	6.9±3.3	4.4±1.1	6.1±1.9
U-クレアチニン	N	1.0~1.5g/day	1.9±0.2	2.0±0.1	1.6±0.2	1.7±0.4	2.3±0.4
	C		1.6±0.5	1.7±0.5	1.4±0.4	1.2±0.2	1.6±0.3
U-UA	N	0.1~1.5g/day	0.6±0.2	1.1±0.0*	0.8±0.0	0.7±0.3	0.6±0.1
	C		0.5±0.2	0.7±0.2*	0.5±0.2	0.4±0.1	0.5±0.2
U-Mg	N	16~143mg/day	105±6	110±7	112±17	99±14	125±16
	C		76±32	83±35	75±34	54±14	82±22
U-総蛋白	N	70mg/day以下	153±18	120±10	164±42	112±14**	107±16
	C		107±80	131±98	114±65	34±3*	67±19
NAG	N	7.0u/day以下	8.5±1.7	10.7±2.3	5.9±1.0	6.1±1.5	9.7±1.0
	C		7.5±2.6	6.5±3.8	7.4±3.3		
U-浸透圧	N	0~3000mOsm/l	969±83	926±76	916±62	992±169	961±55
	C		1064±126	973±73	975±72		
U-クレアチン	N	0~123.7mg/day	8.4±3.2	14.2±2.9	4.2±1.2	4.6±2.0	9.1±1.1
	C	8.0~20.0mg/dl	9.5±6.8	17.7±7.5	13.6±12.5	6.4±1.0	8.9±2.3
尿全量	N	800~1600ml/day	807±238	1085±152	1417±201*	1047±381	1257±219
	C		705±125	743±417	748±204*	438±168	755±345
尿比重	N		1.028±0.004	1.026±0.002	1.020±0.002	1.028±0.006	1.027±0.002
	C		1.031±0.004	1.030±0.004	1.025±0.004		
白血球	N	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
硝酸塩還元	N	-	+3人	+3人	-	-	-
	C	-	+1人	+2人	+1人	-	-
PH	N	5.8~8.0	5.0	5	6	6	5
	C		5.3	6	6.3	5.3	5.3
蛋白	N	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
ブドウ糖	N	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
ケトン体	N	-	++1人	-	-	++1人	-
	C	-	-	-	-	++1人	-
ウロビリノーゲン	N	弱陽性	-	-	-	-	-
	C		-	-	-	+1人	+1人
ビリルビン	N	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
赤血球	N	-	-	++1人	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-

N=栄養管理群 C=コントロール群 M±SD \*P<0.05 \*\*P<0.01

C期第3日に両群に1人ずつであった。

前者は、減量のため食事の調整を行っていたため、給食初日に嘔吐等があり、脂質によるエネルギー代謝が亢進したためと考えられる。

後者については、糖質摂取量が減少し、脂質摂取量が増加したためと考えられる。

ウロビリノーゲンについては、正常は、弱陽性であるが、尿の保存状態の不備によるため(+)となったと考えられる。

赤血球が(+)にみとめられた者が1人あった。

これは当日の尿量減少によるためと考えられる。

#### ま と め

- 1 柔道選手の夏期トレーニング中の血液成分、尿成分の測定および定性試験を行い、栄養管理群とコントロール群について比較した。
- 2 栄養管理群は、トレーニング期間に給食を行い、十分な栄養量を摂取した。コントロール群は、自由食摂取で低栄養状態が続いた。
- 3 激しい運動により、高値を示した血液および血清成分は、赤血球数、ヘマトクリット、総蛋白および酵素のLDHであった。
- 4 食事による影響が考えられる成分は、トリグリセライドおよび血清鉄であった。
- 5 尿量は発汗による影響を受け、著しく減少した。これによってNa排泄量も減少した。
- 6 尿中排泄量で食事の影響があると考えられる成分は、Ca, K, Mg等のミネラルおよびアミラーゼ、NAG等の酵素であった。

- 7 尿の定性試験で+がみとめられた項目は、ケトン体および赤血球であった。

#### 謝辞

本研究をすすめるにあたり、いろいろと御指導いただきました保健体育科の小郷克敏教授に感謝いたします。また給食の調理を担当して下さった宮川瑠子栄養士に感謝いたします。

#### 文 献

- 1 安武 律他：スポーツ選手の食生活状況と栄養改善について(第1報)一柔道選手について一、熊本大学教育学部紀要，自然科学，第44号，1995
- 2 松田芳子他：スポーツ選手の食生活と疲労に関する研究(第1報)一柔道選手について一、熊本大学教育学部紀要，自然科学，第44号，1995
- 3 伊藤 朗，栗林 徹：運動による血液性状の変化，図説・運動生化学入門，126p，医歯薬出版KK，1991
- 4 伊藤 朗，鈴木正敏：運動時の蛋白質代謝，図説・運動生化学入門，64p，医歯薬出版KK，1991
- 5 高見茂人：検査値で読む人体，講談社現代書店，1991
- 6 林 康之，玄番昭夫：正常値ガイドブックーその臨床応用一，宇宙堂八木書店
- 7 丹 信介，伊藤 朗：運動による血清酵素活性値の変化，134p，図説・運動生化学入門，1991
- 8 野村 茂他：栄養性貧血一とくに鉄欠乏に関する対策一11p，IAEP/USAID/WHO，合同会議報告書，日本公衆衛生協会，1978
- 9 伊藤 朗，山田哲雄：運動による電解質，水分代謝，90~91p，図説・運動生化学入門，医歯薬出版，1991
- 10 石井 節：明解栄養学事典，80p，医歯薬出版KK，1973