

1997

第6卷

スポーツ医・科学研究

MIE

(財)三重県体育協会

スポーツ医・科学

委員会

《目 次》

あいさつ	田 川 敏 夫	1
「スポーツ医・科学委員会」とは……	— 組織の性格と事業の内容 —	2
【班別レポート】		
＜スポーツ医学班＞		
高校女子陸上競技選手の腰椎骨塩濃度と基礎体力	— 第2報 —	5
	加藤 公 浦和真佐夫 藤澤幸三 体力・バイオメカニクス班 八木規夫 研究協力 (三重大学整形外科 須藤啓広 田島正稔) (三重大学放射線科 竹田 寛)	
＜スポーツ生理学班＞		
国体強化指定校(津商業高校)陸上競技部員の栄養摂取状況からみたコンディショニングのあり方	第2報	7
	征矢英昭 富樫健二 福井一晃 スポーツ医学班 藤澤幸三 研究協力 (森永製菓株式会社健康事業部 吉田優子) (三重大学大学院教育学研究科 川島 均) 鈴鹿回生総合病院 田中公	
＜体力・バイオメカニクス班＞		
津商業高校女子短距離選手の100m疾走中のフォーム分析		13
	八木規夫 高木英樹 島田達也	
＜スポーツ心理学班＞		
津商業高校女子陸上競技者のメンタルトレーニングの導入		21
	鶴原清志 米川直樹 勝田 叡	
＜コーチング・マネジメント班＞		
短距離選手のスプリント走能力向上のための指導技術(1)		25
—「スピードクリニック」の開催をとおして—		
	藤田匡肖 村林 靖 松澤二一 水上博司 研究協力 鳥羽商船高等専門学校 小木曾一之	
第5回三重県スポーツ医・科学セミナー報告		31
—トップコーチングを語る5つの科学の目—		
スポーツ栄養フォーラム参加感想記		37
	征矢英昭	
スポーツ医・科学研究 MIE 第1巻～5巻の目次一覧		41
資 料		47
広告協賛		

あ い さ つ

(財)三重県体育協会スポーツ医・科学委員会

委員長 田 川 敏 夫

近年、スポーツに対する関心は、新聞・テレビ等の報道を見ましても長野オリンピックに見られるように非常に高いものがあります。

自らスポーツを楽しむ人や競技としてスポーツを行う人等、ジュニアからお年寄りまで、男女を問わずスポーツが非常に盛んに行われています。このように、人とスポーツの関わりによって、自身の健康の保持増進と体力向上につながり、現在の豊かなスポーツライフの確立に役立っています。

しかし、スポーツを行う人や指導者が正しい知識を持っていないと、スポーツを実施することにより心身を傷つける結果になりかねません。そうした中で、特に競技スポーツにおけるトレーニングに対する知識の向上に寄与しようと、私たち医・科学委員は平成3年の設立時から調査・研究や、セミナーを開催することでスポーツ指導者の理解を深めてもらおうと活動を重ねています。中でもデータの蓄積によりそれを分析する調査研究事業は、医学班、生理学班、体力・バイオメカニクス班、心理学班、コーチング・マネジメント班と分かれ、昨年引き続き津商業高校陸上競技部のご協力により、トップレベルの選手の調査研究を進めています。また、これまで全国的にも先進県として取り組んできたメディカルチェックや、昨年で開催したセミナーでの5年間の研究事業の報告は、少なからず県内のスポーツ関係者の知識の向上の一助になったと確信する所存です。

今後の活動は、従来のあり方の検討を踏まえ、今スポーツ界で大きな問題として捉えられているアンチドーピングの分野へと展開を図っていきたいと考え、体制を整えて行きたいと思います。

終わりに、スポーツ医・科学研究に対する関係方々の多大なるご支援、ご協力に心から謝意を表しまして、我々もさらなる努力をいたす所存でございますので、より一層のご支援をよろしくお願いいたします。

「スポーツ医・科学委員会」とは……

－ 組織の性格と事業の内容 －

スポーツ医・科学委員会の報告書は第6報となった。事業計画の策定からはじまり報告書の執筆・編集までには、三重県内の多くのスポーツ関係者の方にお世話になっている。心より御礼申し上げる次第である。

さて、本委員会の事業も本年度で6年となった。大学の研究者や医師、そしてトップレベルの選手育成に携わっている高校の指導者でメンバー構成されている委員会であるが、今日にいたっても報告書の内容が、いわば現場の指導にどれだけ役立っているのかは不明である。「専門的な用語がでてきて読みにくい!」「科学的なデータが役立つことはわかるけど、それをどのように個々の指導にいかすのか?」という声も指摘されてきた。そうした問題は第3報の医・科学セミナー報告で詳しく紹介させていただいている。いまだ発展途上の委員会であり、試行錯誤の連続である。山積する問題を一つ一つクリアしながら、本県の競技力向上と生涯スポーツの振興に少しでもお役にたてればと思っている。今後とも本委員会に対して率直なご意見、ご批判をいただければ幸いである。

本委員会の性格をより深く理解していただくために、次頁に示すような「競技力向上のためのフローチャート」を作成している。ご覧いただければおわかりのように、本委員会の組織の性格は、5つの柱を主軸に事業を計画・立案し、運営されることになっている。

● 短期的事業

1. 本委員会の事業の成果を幅広く県内の指導者や関係者にアピールするために、指導者やコーチを対象とした講習会や研修会、シンポジウム等を開催する。
2. 三重県スポーツ医学委員会への協力を得ながらメディカルチェックの実施や、本県スポーツの強化・普及事業に寄与し得るシステムを確立する。

● 中・長期的事業

県内の将来有望視されている選手を対象に多面的、縦断的に医・科学データを収集、蓄積する。

● 日本体育協会委託事業

「国体選手の医・科学サポートに関する研究」の委託実施

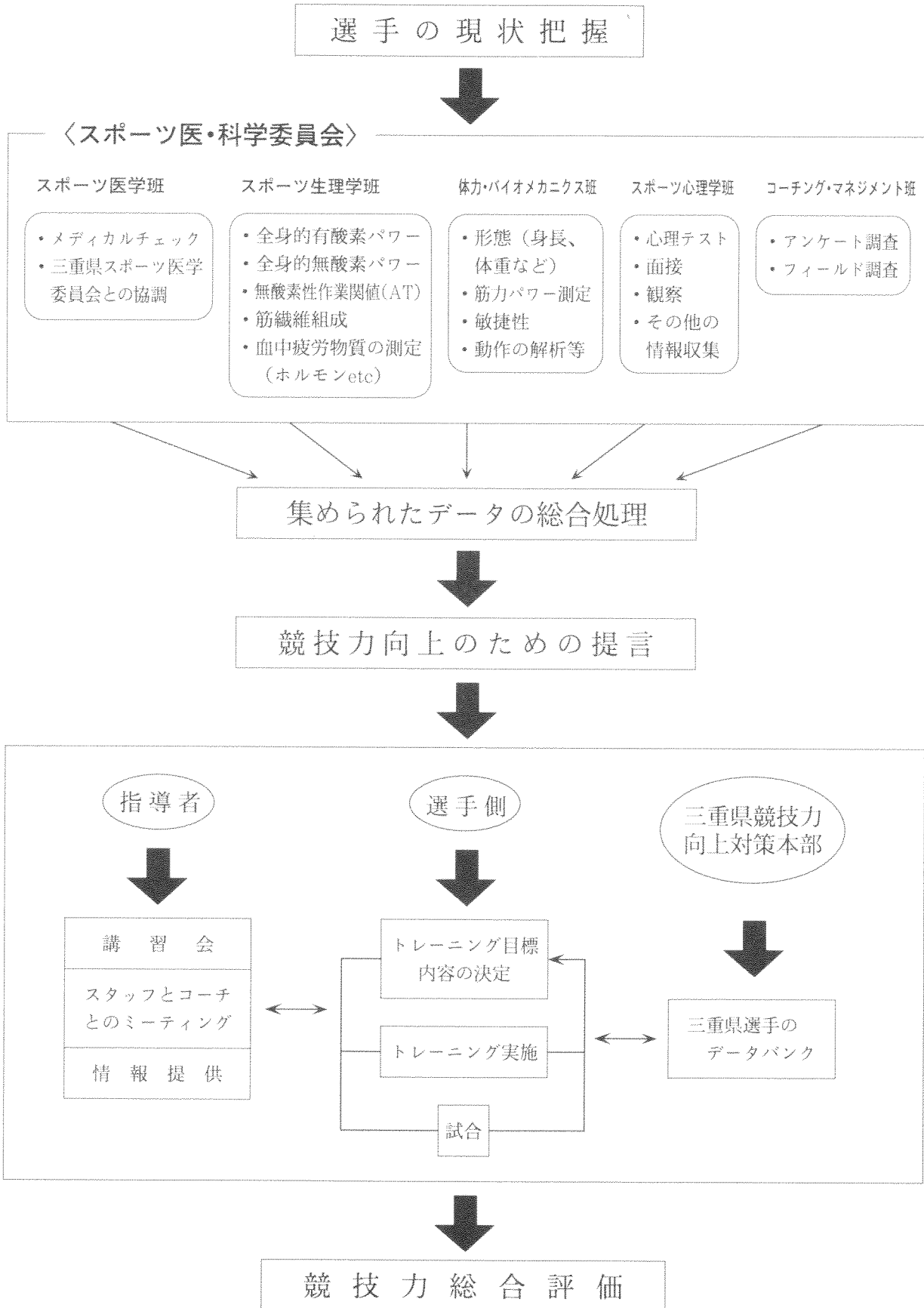
● 各班独自の事業

「医学班」「生理学班」「体力・バイオメカニクス班」「心理学班」「コーチング・マネジメント班」ごとに、県内の選手やチームを研究対象指定し、医・科学データの収集およびトレーニング内容やコーチングのアドバイス

以上が本委員会の事業内容の概略である。つまり本委員会は、わかりやすくいえば、県内すべての競技スポーツ選手に対するスポーツ医・科学的側面からの総合的なチェック機関であると、ご理解していただきたい。

ここで収集された選手の医・科学データは、「三重県競技力向上対策本部」のデータバンクに登録されるとともに、年度ごとに研究報告書として指導者を中心に関係者に幅広く情報提供されるしくみになっている。

〈競技力向上のためのフローチャート〉



高校女子陸上競技選手の腰椎骨塩濃度と基礎体力 —第2報—

スポーツ医学班

高校女子陸上競技選手の腰椎骨塩濃度と基礎体力 - 第2報 -

前回の報告で、骨塩濃度（BMD：bone mineral density）は陸上部群の方が非スポーツ群に比し有意に高値を示し、基礎体力因子のうち身長、体重、背筋力、垂直飛びはBMDと正の相関があるという結論を得た。今回は前回と同じ被験者に1年経過した時点で同じ調査を行い、そのデータをもとにBMDの経時変化、BMDの変化と基礎体力の変化との関わりについて検討した。

対象および方法

被験者は、津商業高校陸上部員12名で、全員入部2年以上の女生徒であった。年齢は17～18歳（平均17.3歳）（表中No1-12、以下陸上部群）。また、コントロール群は、スポーツ歴のない女子看護学生23名とし、年齢は20～23歳（平均20.9歳）であった（表中No13-35、以下非スポーツ群）。これら被験者、コントロール群は昨年度と同一集団である。

骨塩濃度（BMD：bone mineral density）も同様に、DEXA法によって測定した。

使用した機種はLUNAR社のDPX-L X-Ray Bone Densitometer Ver 1.3で、第2腰椎から第4腰椎までを前後方向から仰臥位にて撮影し、腰椎骨塩濃度（L₂₋₄BMD）を算出した。調査した因子は、形態測定（身長、体重、体脂肪率etc）、体力測定（背筋力、握力、垂直飛びetc）であった。

以上のデータを前回のデータとの比較を中心に次のことを検討した。

- ① 今回のL₂₋₄BMDは陸上部群と非スポーツ群で有意差があるか。
- ② 陸上部群でのL₂₋₄BMDの増減の有無。
- ③ 非スポーツ群でのL₂₋₄BMDの増減の有無。
- ④ L₂₋₄BMDの陸上部群と非スポーツ群での上昇の度合いに有意差があるか。
- ⑤ 前回L₂₋₄BMDと正の相関を認めた因子（体重、

表

No	年齢	スポーツ群	身長①	身長②	体重①	体重②	背筋力①	背筋力②	垂直飛び①	垂直飛び②	BMD①	BMD②	BMD②-①
1	18	+	166	166	60.3	62.1	107	85.5	58	47	1.171	1.21	0.039
2	18	+	157	157	54.3	52.8	85.5	89	47	49	1.14	1.21	0.07
3	18	+	173	174	102	106	140	157	53.5	54	1.493	1.586	0.093
4	18	+	150	150	48	48.7	87	97.5	43.5	48	1.135	1.166	0.031
5	17	+	159	159	56.1	58	108	123	47	53	1.192	1.228	0.036
6	17	+	155	155	56.3	53.8	73	81.5	52	50	1.161	1.239	0.078
7	17	+	168	168	59.1	57	82.5	90.5	46	47	1.329	1.387	0.058
8	17	+	159	159	58.8	57.1	67	94.5	31	31	1.044	1.14	0.096
9	17	+	152	152	45.7	47.4	62	109	50	55	1.078	1.132	0.054
10	17	+	153	153	42.7	40.7	69	103	56	56	1.231	1.266	0.035
11	17	+	156	156	49.7	49.7	71.5	71.5	44	44	1.156	1.215	0.059
12	17	+	160	160	56.4	56.3	56	83.5	41	42	1.177	1.224	0.047
13	21	-	158	158	44.1	44.1	54	54	45	45	1.026	1.038	0.012
14	21	-	156	156	55	55	77.5	77.5	39	39	1.136	1.149	0.013
15	20	-	161	161	56.7	56.7	72	72	48	48	1.244	1.248	0.004
16	21	-	152	152	54.6	54.6	75	75	40	40	1.149	1.149	0
17	21	-	159	159	51.3	51.3	79.5	79.5	34	34	1.214	1.234	0.02
18	21	-	168	168	49.3	49.3	106	106	41	41	1.105	1.146	0.041
19	20	-	158	158	52	52	64.5	64.5	36	36	1.175	1.175	0
20	21	-	157	157	51.1	51.1	64	64	31	31	1.124	1.124	0
21	20	-	160	160	52.5	52.5	59	59	33	33	1.267	1.282	0.015
22	21	-	166	166	56.5	56.5	71.5	71.5	32	32	1.054	1.054	0
23	21	-	151	151	42.1	42.1	61	61	32	32	0.955	0.991	0.036
24	21	-	162	162	58.7	58.7	69.5	69.5	43	43	1.132	1.132	0
25	20	-	168	168	56.6	56.6	70.5	70.5	37	37	1.025	1.066	0.041
26	21	-	162	162	55.6	55.6	85	85	40	40	1.095	1.095	0
27	21	-	156	156	56.9	56.9	61.5	61.5	40	40	1.074	1.025	-0.049
28	21	-	151	151	46.7	46.7	73	73	42	42	1.248	1.28	0.032
29	21	-	164	164	63.5	63.5	71.5	71.5	38	38	1.038	1.072	0.034
30	21	-	152	152	38.9	38.9	57	57	35	35	0.89	0.898	0.008
31	21	-	159	159	54	54	71	71	41	41	1.098	1.127	0.029
32	21	-	166	166	55.3	55.3	71	71	36	36	1.142	1.165	0.023
33	21	-	163	163	64.2	64.2	57.5	57.5	41	41	1.15	1.137	-0.013
34	21	-	152	152	44.9	44.9	66.5	66.5	44	44	1.157	1.178	0.021
35	21	-	155	155	45.9	45.9	77	77	42	42	0.978	1.034	0.056

表中 ①：前回の測定値 ②：今回の測定値

単位 身長、垂直飛び：cm
 体重、背筋力：kg
 BMD：g/cm²

国体強化指定校（津商業高校）陸上競技部員の栄養摂取
状況からみたコンディショニングのあり方 第2報

スポーツ生理学班

国体強化指定校（津商業高校）陸上競技部員の栄養摂取 状況からみたコンディショニングのあり方 第2報

1 目的

これまでの研究で、成長期の児童や生徒に対するハードなトレーニングは、結果としてすばらしいパフォーマンスの増大をもたらし、子供や両親、そして指導者らの満足度を大いに高める効果をもつが、一方、身体に重大な外科的障害や内科的疾患を引き起こす場合も少なくない。トレーニングは一旦は身体の恒常性を崩し、骨・筋などでは局所的な炎症・損傷を伴うことが多いが、十分な栄養や休養が与えられれば、炎症や損傷は2週間程で回復し、元の状態よりも炎症や損傷の起きにくいものとなる¹⁾。形態的な肥大や機能的向上ももたらされる。強くなるための良いトレーニングほど、そうした身体への負の影響が強いと考えられるので、当然の成り行きでもある。したがって、栄養や休養の取り方は効果を産む上で、極めて重要なポイントとなる。

しかし、日本の現状では、運動が一時的には身体に悪く、その後適応していくという概念は、どうも一般的ではなく、相当経験を積んだコーチでさえ、選手の不調や怪我を精神論で克服させようとする傾向も依然として存在しているようだ。一昨年まで、研究対象であった三雲中学校での調査は、指導者がトレーニングやバイオメカニクスなどの体育専門領域における深い見識に留まらず、医学・生理学、心理学、東洋医学などに精通しており、かかりつけのスポーツ医や親らと密接に相談していても関わらず、外科的障害に加え、治療の必要な貧血や無月経が選手にみられている。一般に、そういう知識や医療システムに精通していない指導者の割合の方が多いと考えれば、スポーツによる児童、生徒の身体の不調や故障の問題は依然として見直すべき、潜在的問題と考えられる。

実際に、最近5か年のトップアスリートの追跡調査（日本体育協会、ジュニア期の体力トレーニングに関する研究、1992～1995）によれば、現在の日本のトップレベルの選手の専門種目に入った年齢は比較的遅く、

ほとんどが中学校からで、小学校からというのはなかったと報告されている²⁾。早期から専門的に激しいトレーニングをやればやるほど、長期的な伸びが期待できないことを示唆している。

一昨年からは専門性の高い高校生のアスリートに対象が変わった。県内はもとより、全国的にもトップクラスの実力をもつ高校陸上部員たちであり、彼らがトレーニングに際してどんなコンディショニングに心がけているかを知ることが、中学生との違いや、大学生との違いを明らかにしたり、トレーニングの専門化の影響をみる上で大変興味深い。

調査の内容は、我々の生理学班では、指導者側からの要請もあり、昨年から主に栄養摂取からみたコンディショニングのあり方について検討している。調査対象校の指導者は、やはり相当高いレベルの専門的知識や医療システムをもって健康管理に努めている。選手も、トレーニングの内容や効果に対する知識・興味については、中学生以上に積極的な面がみられるものの、やはり、基本的なトレーニングや栄養摂取の知識が乏しく、実際の栄養摂取状況をみても、偏りが大きいことが明らかとなった。ある場合には、必要摂取量が満たない場合もみられた。本年は、同じ対象者に新人を加えた選手らを対象に、昨年同様の栄養摂取調査を行い、学年別ならびに昨年との比較で検討した。さらに、栄養摂取の状況を把握するために貧血傾向やビタミン濃度などの血液検査を行った。これは、監督からの要望に答えてのものであることをつけ加えたい。

2 研究方法

調査は森永製菓から提供された3日間の栄養分析カウンセリングを用いて、三重県立津商業高校陸上競技部員15名（女子14名、男子1名）について行った。被験者の形態的特徴と種目は表1に示した。被験者は平成9年12月15日から17日までの3日間の生活行動内容に加え、運動と食事の時間やその内容などを記入し、そ

これらのデータをもとに、森永製菓によって分析が行われた。調査項目は1日の摂取エネルギーと運動による消費エネルギーとした。また、今回は、実際の栄養摂取の状態を確認する目的で、安静時の採血を行い、貧血関連項目や、ビタミンB類の血中レベルを検討した。具体的な調査項目については、表2に示した通りである。

尚、基本的なデータは平均±標準誤差として算出した。統計は、群間の比較を対応の無いt-テストを用い、危険率は5%以内とした。

3 結果ならびに考察

栄養調査や血液検査の結果は、3年生と2年生とを比較するとともに、3年生は昨年とのデータを比較するかたちで行った。

1) 栄養素の摂取状況について

全体的には、昨年同様にカルシウム、鉄、ビタミンB

群などの不足が多くみられた。その他の栄養素についても、個々の選手をみていくと、きちんと摂れている選手もいるものの、全体的には不足気味の傾向がみられた。

2年生と3年生の比較でみると、有意差はみられないものの、多くの項目において3年生>2年生であった。3年生は昨年と比べて同様な傾向がみられ、さほど改善はみられない。したがって、2年生の低下傾向は明らかであった。

2) 摂取エネルギーからみた食品群別栄養標摂取量における目標と実際

図2-1は2年生、3年生の全体値を示している。望まれる栄養摂取目標値(A)に対して、実際に選手達が摂取していた実際値(B)をみると、乳製品の摂取が半分以下となっている。炭水化物の豊富な穀物もおよそ40%減となっている。そして、総摂取カロリーのうちおよそ10%のエネルギー不足がみられた。

表1. 各選手のプロフィール

選手	年齢	身長(cm)	体重(kg)	専門種目
2年 M.N.	15	165	55	障害走
K.H.	15	154	65	砲丸投
R.I.	16	166	56	短距離走
E.N.	16	163	93	砲丸投
Y.S.	16	166	59	槍投げ
Y.M.	16	163	51	跳躍
S.S.	16	158	53	槍投げ
3年 E.S.	16	160	57	短距離走
K.N.	17	153	41	短距離走
Y.K.	17	159	58	短距離走
K.K.	17	155	54	短距離走
H.K.	17	158	57	中・長距離走
A.I.	17	168	57	短距離走
T.N.	17	153	50	跳躍

表2. 測定項目

栄養素	食品群	血液成分
エネルギー	乳・乳製品	フェリチン
たんぱく質	卵	血清鉄
脂質	肉・魚	TIBC
カルシウム	豆・豆製品	ビタミンB ₁
鉄	野菜	ビタミンB ₂
ビタミンA	芋	FAD
ビタミンB ₁	果物	FMN
ビタミンB ₂	穀物	RB
ビタミンC	砂糖	白血球
食塩	油脂	赤血球
	その他	血色素量
		ヘマトクリット
		MCV
		MCH
		MCHC
		血小板

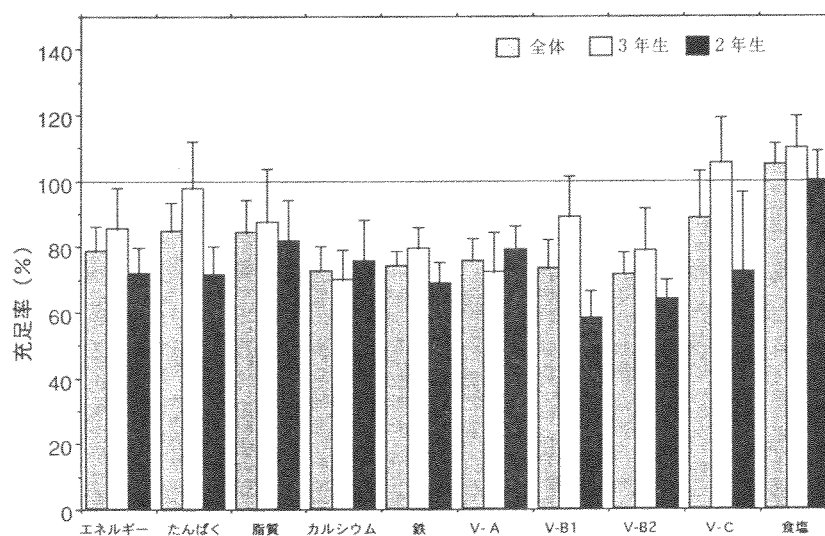


図1 摂取エネルギーおよび各栄養素摂取における充足率(%)
個人の目標摂取量を100とした時の実際の摂取充足率を示す。
群間に有意差はみられなかった。V-はビタミンを表す。

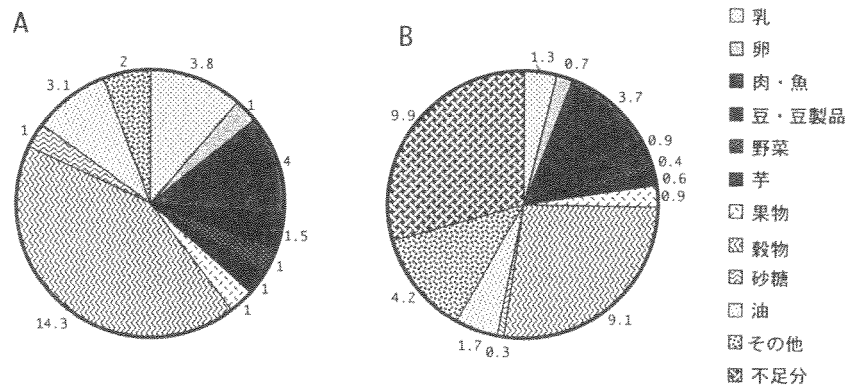


図 2-1 摂取エネルギーから見た選手らの食品群別目標摂取量と実際の摂取量との比較 (全体値)
 A: 食品群別の目標エネルギー摂取量
 B: 実際の食品群別エネルギー摂取状況 (数値は平均値を示す)
 80kcalが1.0を示す

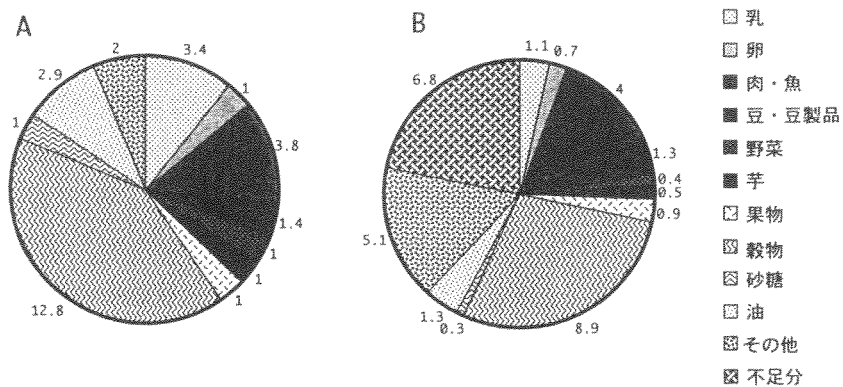


図 2-2 摂取エネルギーから見た選手らの食品群別目標摂取量と実際の摂取量との比較 (3年生)
 A: 食品群別の目標エネルギー摂取量
 B: 実際の食品群別エネルギー摂取状況 (数値は平均値を示す)
 80kcalが1.0を示す

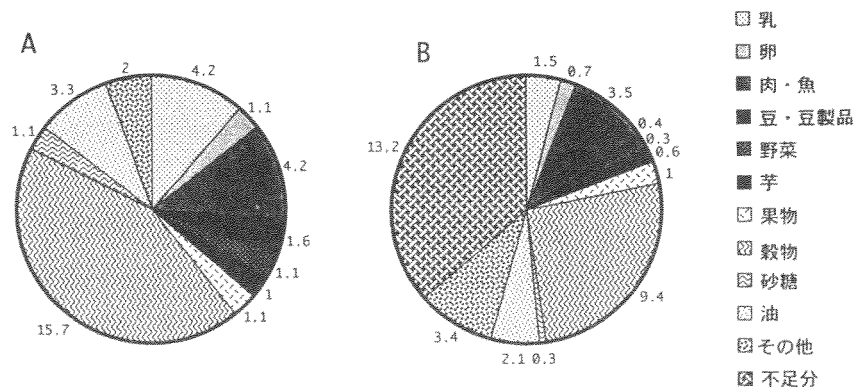


図 2-3 摂取エネルギーから見た選手らの食品群別目標摂取量と実際の摂取量との比較 (2年生)
 A: 食品群別の目標エネルギー摂取量
 B: 実際の食品群別エネルギー摂取状況 (数値は平均値を示す)
 80kcalが1.0を示す

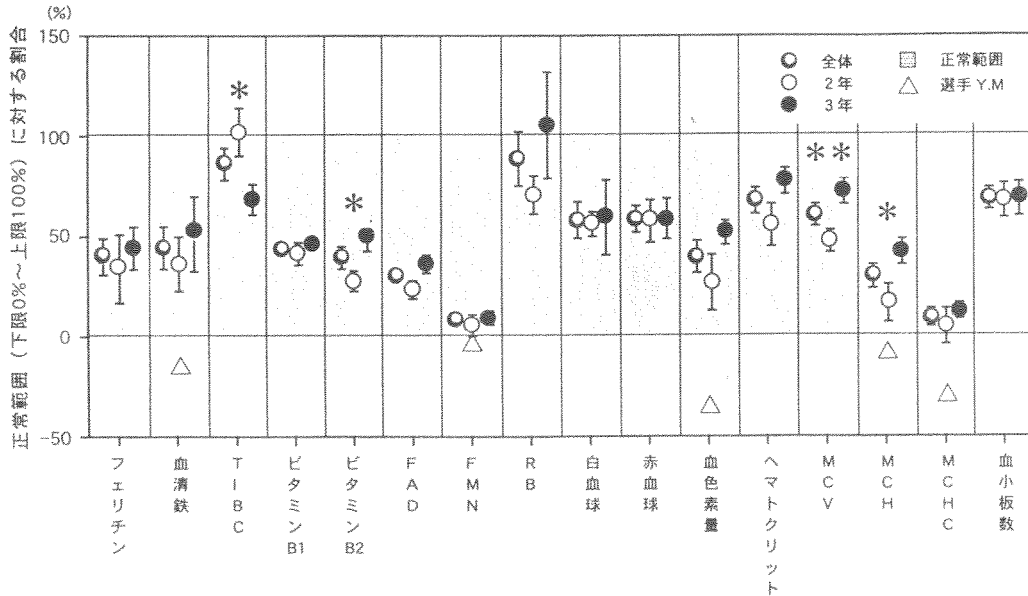


図3 貧血関連項目、ビタミンB類などの血中濃度の学年別比較
 △は血中濃度値が特に低かった被験者の値を示す *、**；P<0.05, P<0.01

図2-2は3年生の値を示している。乳製品や穀物摂取が目標値を下回っていることや、総摂取カロリーの低下傾向などは、同様である。昨年からのデータからみると、不足分は増加している(3.2 → 6.8%)。油の摂取も減っており、カロリー数の不足を助長していると思われる。

図2-3は2年生の値を示している。2年生では不足カロリーが13.2%と高く、これは、図1でのエネルギー不足分が30%近くあることを反映しており、全体的エネルギー充足率が昨年に比べても低下していることの原因となっている。内訳でみると、やはり穀物摂取、乳製品そして油などが50%以下の摂取レベルとなっている。2年生に対する栄養指導は、まずバランス云々よりも必要カロリーを充足することにあると言えよう。

3) 貧血関連項目、ビタミンB類などの血中濃度の学年別比較

図3は、貧血に関連した項目(フェリチン、血清鉄など)と、ビタミンB₁とB₂、そして一般的な血中生理値について検査した結果を全体、3年、2年の順で表示した。

生体内の鉄は、その $\frac{2}{3}$ が赤血球内のヘモグロビンとして、 $\frac{1}{3}$ 弱がフェリチンやデモジデリンの貯蔵鉄として肝臓や脾臓に存在する。血清鉄はβ₁-グロブリンに属するトランフェリンと大部分が結合し、それ以外の形では存在しない。したがって、血清鉄が低下は貯蔵鉄の不足

を示唆する。フェリチンは内部に鉄を貯蔵する構造をもったたんぱくで、肝臓や脾臓に存在し、貯蔵型の鉄の指標となる。一方、TIBC (total iron binding capacity) はトランフェリンとの結合能を表す指標である。いずれもの項目も、平均的にはほぼ正常値の範囲であったが、全体的には、貯蔵鉄の指標となるフェリチンや血清鉄などの低い選手が2~3人みられた。一方、鉄結合能のTIBCは比較的高い値を示した。したがってこれらの選手には、鉄欠乏性貧血が懸念される。実際に、血清鉄に加え、血液中の酸素運搬能を示す血色素量やMCHC(平均赤血球血色素濃度)や、MCV(平均赤血球容積)などが正常値を下回った選手YMのデータを△で示した。監督の懸念通り、津商業高校の場合でも三雲中でみられたようなケースが明らかとなった。この選手を含めて、2, 3名の選手は、血液専門医の診断を仰ぐ運びとなった。

貧血、特に鉄欠乏性貧血は、スポーツ選手に宿命的な症状である。原因としては、多量の発汗による流出や、腸管吸収の低下、赤血球の破壊や物理的損傷による尿中への排泄増加などが考えられる。しかし、本研究のテーマでもある、摂食による鉄欠乏の絶対的不足は、何よりも改善すべき重大な問題であることは間違いない。スポーツ選手は通常の摂取量(およそ12g/日)の2~3倍高いレベルを確保すべきだとする研究報告もあることが

ら、ここでは、鉄分の絶対的不足を主張したい。

一方、ビタミンB類の血中濃度も全体的に正常範囲にあったが、決して高いものとは言えなかった。特に、FMN(falvin mononucleotide)の低値が目立つ。ビタミンB₁(サイアミン)は体内でサイアミン・プロリン酸として存在し、炭水化物の代謝やエネルギー産生に関連する補酵素として作用する。したがって、ビタミンB₁の必要量は、炭水化物や脂肪の摂取量に応じて増減する。一方、エネルギー代謝の亢進によっても必要量は高まる。ビタミンB₁の多い食品としては、米や麦の胚芽、卵黄、肝臓、豚肉、落花生、大豆、牛肉などがある。

ビタミンB₂(リボフラビン)は摂取されると、ただちにFMN(falvin mononucleotide)に変換され、さらにFAD(flavin adenine dinucleotide)となる。FMNはビタミンB₂のフラビン酵素の補酵素として知られ、酸化還元反応を触媒する。この欠乏は、成長停止や口角炎などをもたらすが、通常での低下傾向は、食餌や精神・肉体的ストレスの指標としてみることができる。このレベルの低下は、電子伝達系におけるATP産生の低下などを誘発し、トレーニングに必要なスタミナや、持久パフォーマンスの低下につながる懸念される。3年生のビタミンB₂が2年生よりも高いと言っても、正常値の半分程度(50%)のレベルである。TIBCが2年生で高かった以外は、ほとんどの項目で3年>2年という結果であった。特に、ビタミンB₂については、有意な差が認められている。おそらく3年生は、昨年从我々の栄養サポートによる指導もあって、栄養摂取の改善に努力してきたことなどが関係しているかもしれない。いずれにしても、ビタミンB₂摂取の充足率が低いので、より積極的にビタミンB類の補強が必要であろう。レバー、卵、チーズ、緑黄色野菜、そして牛乳などを多く摂るべきである。

4 まとめと対策

学年別にみると、昨年栄養カウンセリングと栄養セミナーを受けた3年生の方が2年生に比べて各栄養素とも充足率が高く、平均充足率も高かった。しかし、依然として、カルシウムや鉄などの充足率は低下していた。一方2年生は、総摂取カロリーやたんぱく質の充足率に加え、ビタミンB、C類の充足率が低く、摂食バランスはもち

ろん、総カロリー自体を高める努力をする必要がある。そして、全体的には昨年に比べ、摂取栄養素の充足率は低く、新入部員も含めて、今後も栄養摂取の大切さと、摂取の仕方について教育する必要性が示唆された。

昨年と異なる点としては、朝練習のための朝食時刻が早いので、朝食と夕食の時間が長すぎるという問題があり、対応策として午前中に間食を摂ることを勧めたが、部員18名中3名の選手しか改善されていなかった。

前年に比べ、朝食をしっかり摂る傾向が増えたが、一方、夕食を必要以上にセーブしてしまう者もみられた。このことが、種々の栄養素の充足率低下の原因とも考えられる。

練習時間と帰宅時間の関係でうまくいかないケースもある。その対策としては、練習後におにぎりやパンを補給し、帰宅後に油分の少ないおかずを中心に控えめに食べるというものである。練習後におにぎりやパンなどを補給し、帰宅後のドカ食いを防ぐという効果が期待される。また、運動後できるだけ速やかに炭水化物を補給することは、筋グリコーゲンの回復の上でも有効であることが報告されている。この詳細については、本誌のSPORTS NUTRITION FORUM参加手記(征矢記)を参照されたい。

脂肪の蓄積を恐れるあまり絶対的摂取エネルギー不足に陥ることは、スポーツ選手にとって重大なマイナスを招く。貧血もその一例である。今回、監督の要望により測定した貧血検査では2名の者が治療必要な貧血症状を示した。

最後に、3月19日の懇談会では、吉田氏を迎え栄養調査の結果を選手にわかりやすく説明した後、討論の時間を設けた。討論会は、選手からこれまでにない活発な質問があり、予定の時間をオーバーする盛況ぶりであった。やはり、この種の調査では、得られたデータを監督はもちろん選手にも直接フィードバックすべきであると痛感した。これがなければ調査の意味さえないとも思われた。

謝辞

最後に、本調査に必要性を訴え、調査・研究に多大なご理解・ご協力を賜った津商業高校陸上部監督、松

沢二一先生に心から感謝の意を表します。また、プロジェクト推進に多大なご協力をいただいた森永製菓株式会社健康事業部、千賀 貴氏に心から感謝致します。

参考文献

- 1) 野坂和則、運動にともなう筋損傷と血中酵素活性値、運動生化学 6:141-179、1994
- 2) 勝田 茂編著、運動生理学20講 朝倉書店 1993
- 3) ガイドブック、ジュニア期の体力トレーニング、財団法人日本体育協会 p168, 1996
- 4) 森谷敏夫、根本 勇、スポーツ生理学 朝倉書店 1994
- 5) Ivy, J. L., Katz, A. L., Catler, C. L., J. Appl. Physiol., 64:1480-1486, 1988

征矢英昭、富樫健二、福井一晃

スポーツ医学班：藤澤幸三

研究協力：吉田優子（森永製菓株式会社健康事業部）

川島 均（三重大学大学院教育学研究科）

田中 公（鈴鹿回生総合病院）

津商業高校女子短距離選手の 100m 疾走中のフォーム分析

体力・バイオメカニクス班

津商業高校女子短距離選手の 100m 疾走中のフォーム分析

I. 緒言

三重県のスポーツ競技力向上対策の一環として、昨年度から津商業高校陸上競技部員を対象として調査研究を行っている。昨年度は日本高校女子の投擲部門で素晴らしい活躍をみせた市岡選手の円盤投げフォームを分析検討し報告した。今年度は津商業高校女子短距離選手 2 名を対象として、100m 全力疾走中の疾走速度及び疾走フォームを分析検討したので以下に報告する。

II. 方法

1. 対象

津商業高校 2 年生女子短距離選手 2 名 (K, N 選手と K, K 選手)

K, N 選手と K, K 選手の身体的特性を表 1 に示した。両者とも身長がそれぞれ 153cm, 155cm と高校女子選手のなかでも小さい方に属する。しかしながら、特に K, N 選手の筋力・パワー系は体重当たりに換算するとかなりレベルの高い値であると考えられる。さらに、K, N 選手は等速性脚筋力において伸展筋力と屈曲筋力が同値を示しており、膝関節の伸展筋群と屈曲筋群のバランスの良さを表しているとともに、ハムストリングスの発達がうかがえる。

K, N 選手のベスト記録は、200m で 24 秒 98、400m

で 56 秒 52、K, K 選手は 100m で 12 秒 67、200m で 26 秒 43 である。

2. 分析方法

クラウティング・スタートからの 100m 全力疾走中の疾走フォームを走路の右側方より 5 台の VTR カメラを用いて撮影した (毎秒 60 コマ)。

カメラの設置及び撮影方法は図 1 に示した。1 台のカメラ (図中カメラ 1) は 100m の中間地点 (50m 地点) 右側方に設置し、選手をスタートからゴールまでパニング撮影するのに用いた。走路右側には、パニング画像より 5m ごとの通過タイムが算出できるように、あらかじめ所定の位置にポールを立てておいた。他の 4 台は 35m 地点 (カメラ 2)、45m 地点 (カメラ 3)、

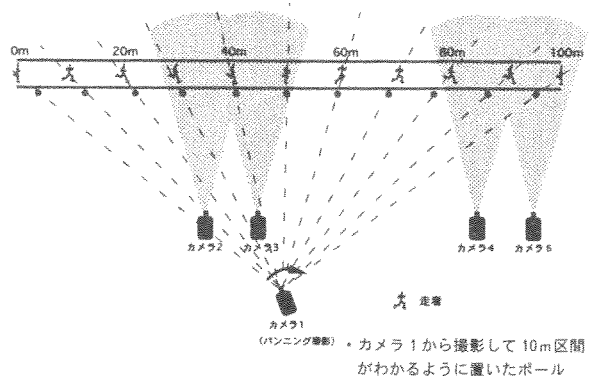


図 1. 100m 走撮影のカメラの位置と撮影方法

表 1. K, N 選手、K, K 選手の身体的特性

	身長 (cm)	体重 (kg)	*下肢長 (cm)		大腿囲 (cm)		下腿囲 (cm)	
			右	左	右	左	右	左
K, N	153.0	40.7	75.8	75.5	46.1	45.8	32.0	31.2
K, K	155.0	53.8	77.5	77.0	54.8	54.5	35.2	34.5

*下肢長は大転子高

	握力 (kg)		背筋力 (kg)	垂直飛び (cm)	**等速性脚筋力 (Nm)		***最大無酸素性パワー (w)
	右	左			伸展	屈曲	
K, N	29.6	28.4	103.0	56.0	57.0	57.0	712.2
K, K	31.2	29.0	81.5	50.0	77.3	58.3	763.0

**等速性脚筋力は CYBEX770-NORM を用いて測定 (角速度 180°/sec.)

***最大無酸素性パワーはハイパワーエルゴメータを用いて測定

85m地点(カメラ4)、95m地点(カメラ5)の右側方4カ所に設置し、それぞれの地点を中心に前後5m、約10mの疾走動作を固定撮影するのに用いた。被験者の身体各部位にはビニルテープでマークを付けておいた。撮影した画像には1/100秒まで表示できるデジタルタイマーを組み入れた。

疾走動作の分析は、固定カメラで撮影されたビデオ画像をコンピュータの画面に取り込み、1コマごとに身体各部位18個の分析点を取り、二次元座標を算出して行った。

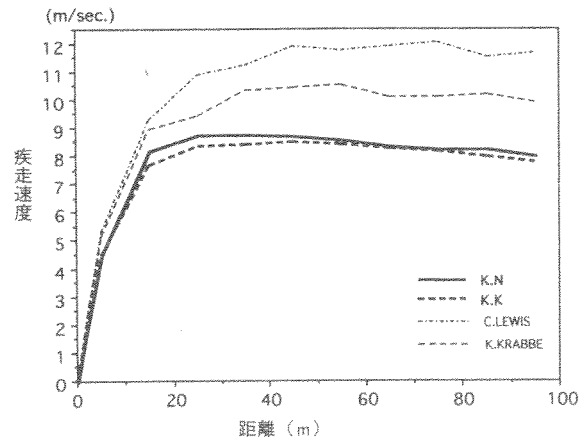


図2. 100m疾走中の速度変化

3. 撮影の期日と場所

ビデオ撮影は、平成9年11月26日、午前10時、三重大学陸上競技場で行った。当日は晴天、微風であった。

III. 結果と考察

1. 100m疾走中の速度変化について

今回行われた100m走のK.N選手、K.K選手の記録は、それぞれ12秒6と12秒9であった(手動計時)。

カメラ1の画像より求めた両選手の100m疾走中の各区間における所要タイムと速度を表2に示した。また、図2にはK.N選手とK.K選手の全体的な走速度の変化を、世界陸上東京大会(1991)100m走で優勝したときのルイス(男子)とクラッベ(女子)の走速度曲線¹⁾とともに示した。

K.N選手の疾走中の最高速度は8.61m/sec.で、30~40m区間に出現した。その後は徐々に低下するのみであった。最終の90~100m区間では7.78m/sec.まで低下し、最高速度の90.4%となった。

K.K選手の最高速度は8.26m/sec.を示し、40~50m区間に出現した。K.K選手もK.N選手と同様、その後は低下の一途をたどり90~100m区間では7.51m/sec.まで低下した。最高速度の90.2%であった。

K.N選手とK.K選手の記録の差は最高速度の差異がそのまま現れたものと思われる。

2. ストライドとピッチについて

K.N選手とK.K選手の最高速度が出現した区間及び両者とも最も低い速度となった最終(90~100m)

表2. 10mごとの区間タイムと平均速度

		10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m
K.N	区間タイム	2.22	1.22	1.14	1.14	1.15	1.17	1.20	1.21	1.21	1.25
	平均速度(m/sec.)	4.50	8.20	8.77	8.77	8.70	8.55	8.33	8.26	8.26	8.00
K.K	区間タイム	2.24	1.30	1.20	1.19	1.18	1.19	1.21	1.23	1.26	1.29
	平均速度(m/sec.)	4.46	7.69	8.33	8.40	8.47	8.40	8.26	8.13	7.94	7.77

表3. K.N選手とK.K選手の両区間における疾走速度、ストライド、ピッチ、接地(支持)時間

		疾走速度 (m/sec.)	ストライド (cm)	ピッチ (steps/sec.)	ストライド/身長 (cm/cm)	接地時間 (sec.)
K.N	30~40m区間	8.61	189.4	4.55	1.24	0.100
	90~100m区間	7.78	175.0	4.44	1.14	0.117
K.K	40~50m区間	8.26	179.7	4.60	1.17	0.113
	90~100m区間	7.51	167.1	4.49	1.09	0.127

値はそれぞれ1サイクルにおける平均値。

区間のストライドとピッチの値を表3に示した。

最高速度が出現した区間では、K. N 選手 (30~40 m 区間) のストライドは 189.4 cm (身長 の 1.24 倍)、ピッチは 4.55 歩/秒、K. K 選手 (40~50 m 区間) のストライドは 179.7 cm (身長 の 1.17 倍)、ピッチ 4.60 歩/秒であった。これに対し、90~100 m 区間では、K. N 選手はそれぞれ 175.0 cm (身長 の 1.14 倍)、4.44 歩/秒、K. K 選手はそれぞれ 167.1 cm (身長 の 1.09 倍)、4.49 歩/秒であった。両選手とも、90~100 m 区間でストライド、ピッチの両方を減少させる傾向にあった。

図3は、両選手のストライドとピッチの低下の様子と、前出したルイス、クラッベ及びその他の世界一流女子短距離選手の同様の値¹⁾を示したものである。ルイスは90~100 m 区間では最高速度出現時よりもストライドを減少させて、ピッチを増大させている。一方、女子の一流選手であるクラッベはストライドを増大させてピッチは減少させるパターンを示した。その他の一流女子選手の多くもクラッベと同様のパターンを示

した。

一般的に、80~100 m 区間では、筋疲労などの原因から下肢関節の伸展が大きくなってピッチが減少する。そして、その結果かもしくは疾走速度の維持をはかるためにストライドが増大するのがこの区間の通常のパターンであるとされている。また、このパターンは長身で歩幅が大きい選手たちの場合に適したものであり、短身でピッチを大きくして走る選手は、ピッチをあまり減少させないでできるだけストライドの大きさを維持するパターンを考えた方がよいとされている¹⁾。

K. N 選手と K. K 選手は、90~100 m 区間でストライド、ピッチともに減少するパターンを示した。特に、両選手ともストライドの減少が著しい傾向にある。レース後半におけるストライドの維持に何らかの対策が必要かと考えられる。

ルイスのストライドとピッチの変化は通常とは逆の傾向を示している。ルイスの卓越した才能と言ってしまえばそれまでだが、彼の疾走フォームの特徴に関するものもあると考えられている。¹⁾ 検討の余地はあると思われる。

なお、今回は、分析の都合上、最高速度出現区間と最終 (90~100 m) 区間の 2 区間の比較のみで検討を行ったが、ストライドとピッチの関係はレース全般にわたって考えなければならないものであり、レースの前・中・後半それぞれについての適切なパターンを検討する必要がある。

最高速度出現区間	●	▲	★	♥	■
90~100 m 区間	○	△	☆	♡	□
	K. N	K. K	C. LEWIS	K. KRABBE	他の世界一流女子短距離選手

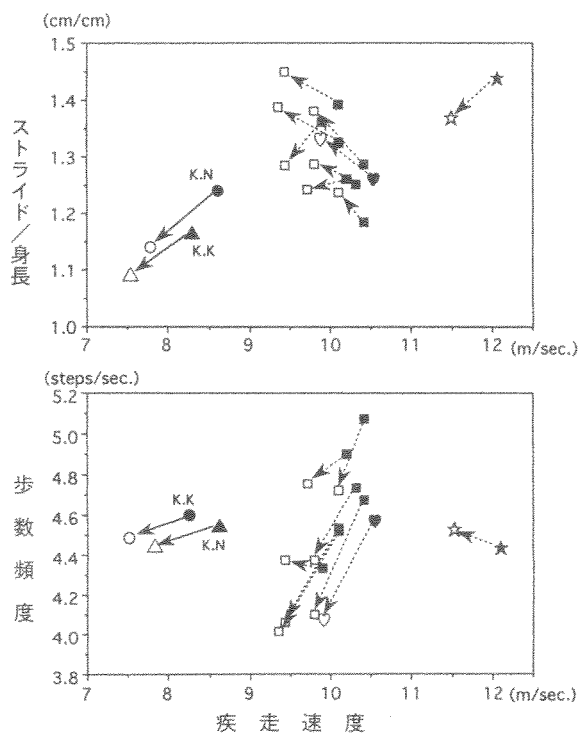


図3. 最高速度出現区間及び90~100 m 区間の速度、ストライド、ピッチ (*は世界一流競技者の技術 (1994) より引用・作図)

3. 疾走フォームについて

K. N 選手と K. K 選手の両区間における疾走フォームを、右脚接地瞬間からの 1 サイクルについて 1/30 秒毎のスティックピクチャーで図4に示した。

K. N 選手の 90~100 m 区間のフォームでスウィング期 (非支持期) 前半の脚の前方への引きつけがやや遅くなっている様子がうかがわれる。

(1) 大転子を中心とした膝とくるぶしの動きの軌跡

両区間におけるそれぞれの疾走フォームについて、右脚の膝とくるぶしの動きの軌跡を大転子を座標系の原点にして示したものが図5である。

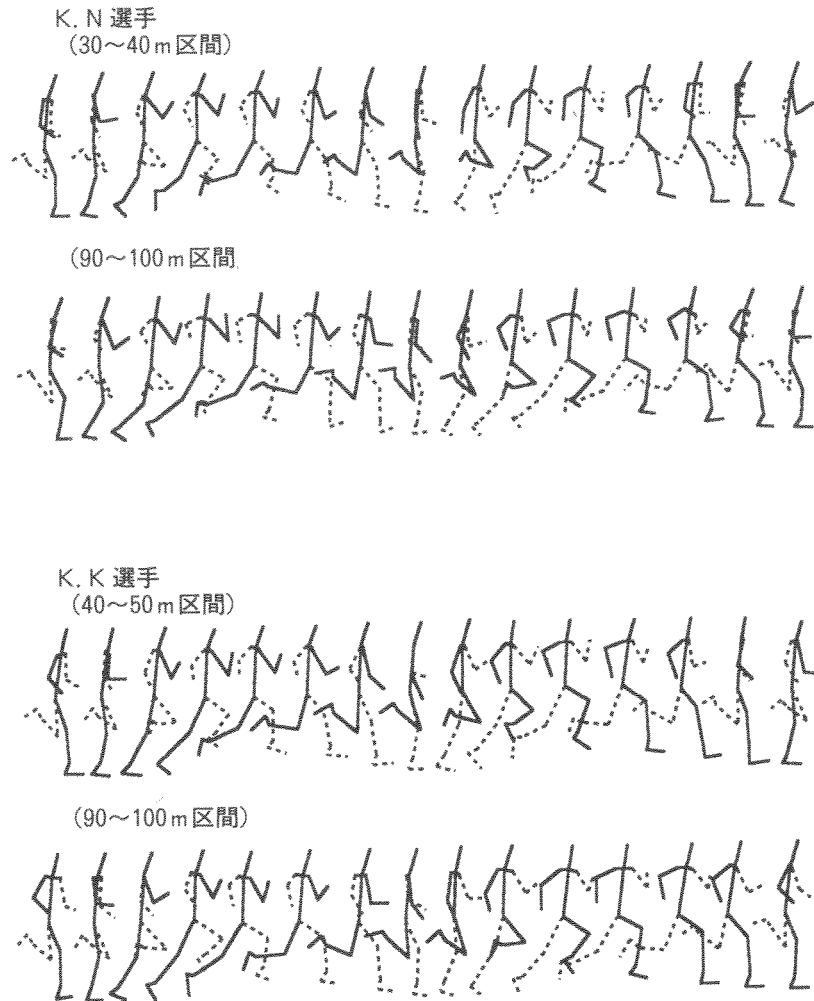


図4. K. N選手とK. K選手の両区間における疾走フォーム

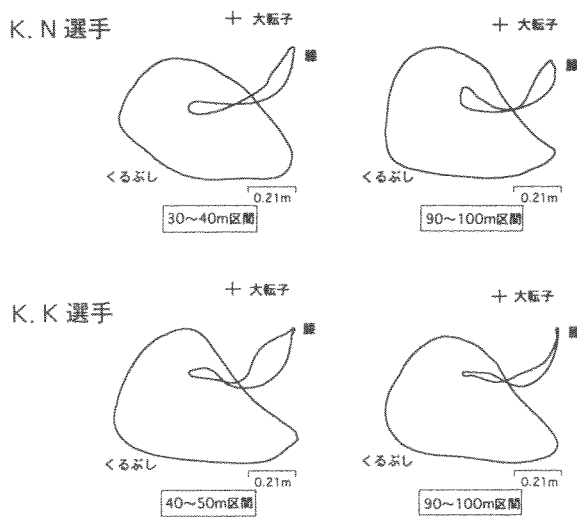


図5. K. N選手とK. K選手の両区間における膝とくるぶしの動きの軌跡 (大転子を中心として)

K. N選手の30~40m区間と90~100m区間の軌跡図を比較してみると、くるぶしの動きの軌跡に大きな違いがみられる。90

~100m区間ではくるぶしが離地付近で最後方に位置し、そのまま垂直的に上方へ移動し、引き上げられる高さも30~40m区間のものに比べてかなり高い位置にきている。膝の動きもくるぶしの動きに伴うように、90~100m区間では後方で一旦上昇する傾向がみられている。これは、キック脚の離地直前における膝関節あるいは足関節の過度な伸展動作が原因となって、スウィング脚の下腿の大腿への引きつけ動作が遅延したり、大腿の後方への流れあるいは前方へ引き戻す動作に遅延が生じたためであると考えられる。

K. K選手では、40~50m区間の動きでもどちらかというとK. N選手の90~100m区間の動きに近いものがみられる。K. K選手の90~100m区間の動きは、40~50m区間の動きが全体的に小さくなったものと思われる。

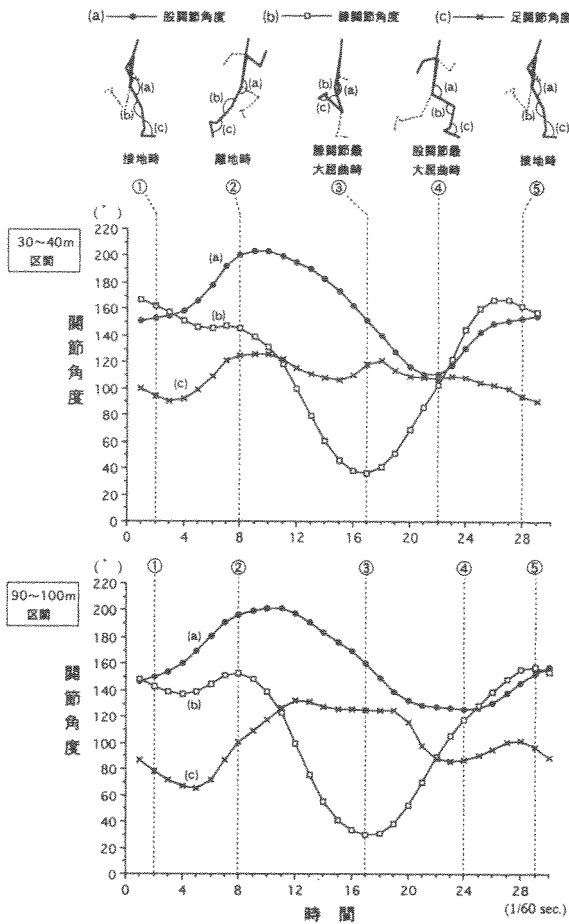


図6. K. N選手の右下肢の各関節角度変化

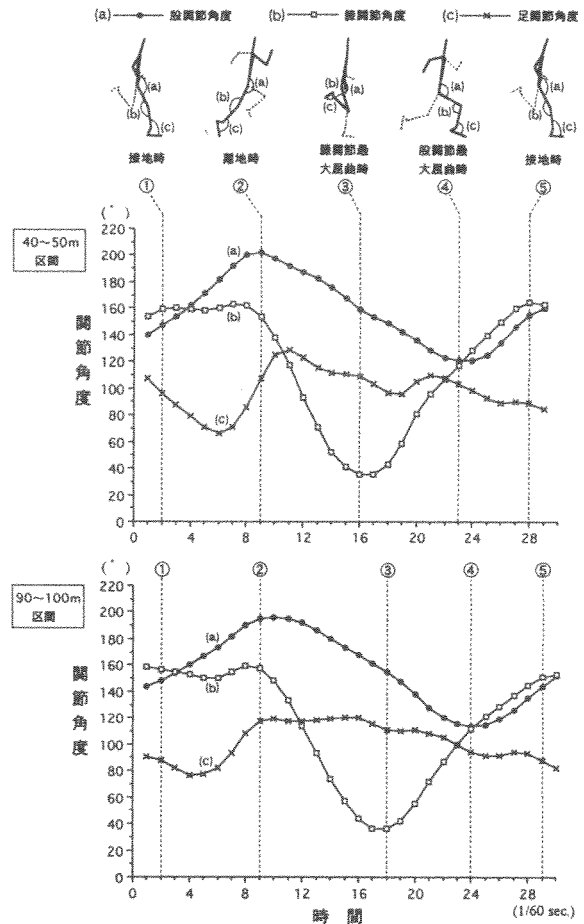


図7. K. K選手の右下肢の各関節角度変化

(2) 下肢の各関節角度変化

図6、図7は両選手のそれぞれの区間における右下肢の各関節角度変化((a)股関節角度、(b)膝関節角度、(c)足関節角度)を示したものである。(a)~(c)の各角度の定義は図中の上部に示した。図中の①~⑤は疾走動作の各時点を表している。①~②がキック期(支持期)、③~⑤がスウィング期(非支持期)となる。両図とも90~100m区間のものを下側に示した。

K. N選手の各関節角度の変化を両区間で比較してみると(図6)、特徴的にみられたのは、30~40m区間において、キック期(①~②)の股関節角度の伸展速度が大きいこと、キック期間中に膝関節の伸展がほとんどみられないこと、スウィング期の②~④にかけて股関節角度の変化量及びその屈曲速度が大きいこと等があげられよう。

K. K選手では、40~50m区間のキック期における足関節角度の屈曲・伸展の変化が著しく大きく、キッ

ク期後半でその伸展速度が非常に大きくなっていること、スウィング期前半(②~③)のより早い時点で股関節の屈曲が開始されていることが特徴としてあげられる。

表4、5、6は図8、図9に示したそれぞれの動作の角度や角速度の値を示したものである。

ルイスやバレルらの疾走動作を詳細に検討した伊藤らの報告^{2,3)}では、接地時の脚の振り戻し速度を高くすること、及びその速度を利用してキック期前半から中盤にかけて脚の後方スウィング速度を高めることが、より高い疾走速度を得るための重要な動作であるとしている。そして、これらの動作を獲得するには、キック期における股関節の素早い伸展動作と同時期における膝関節や足関節の若干の固定(特に伸展を抑えること)が必要であると述べている。

K. N選手とK. K選手の最高速度出現区間の動作を検討するとそれぞれに長所と短所がみられる。

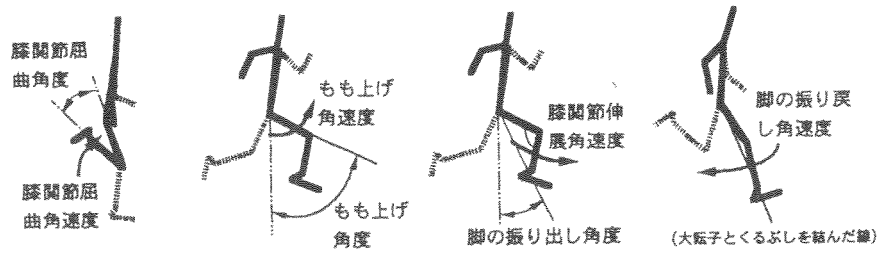


図8. スウィング脚（非支持期）の動作

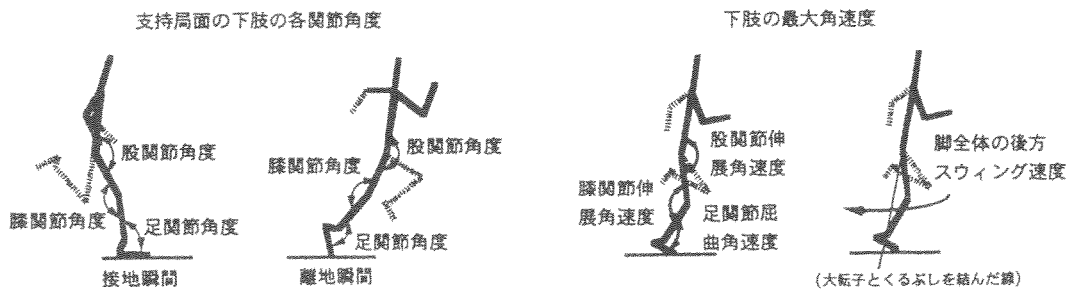


図9. キック脚（支持期）の動作

表4. 両区間の疾走動作におけるスウィング脚の各関節最大角度及び最大角速度

	区間	膝関節最大屈曲角度	膝関節屈曲最大角速度	もも上げ最大角度	もも上げ最大角速度	脚の振り出し最大角度	膝関節伸展最大角速度	脚の振り戻し最大角速度
		(°)	(°/sec.)	(°)	(°/sec.)	(°)	(°/sec.)	(°/sec.)
K. N	30~40 m 区間	36.8	1234.3	64.4	739.0	23.7	1306.2	274.9
	90~100 m 区間	30.1	1442.7	54.1	639.8	23.6	1159.9	382.7
K. K	40~50 m 区間	35.1	1409.6	56.7	539.0	23.7	1324.4	303.5
	90~100 m 区間	35.9	1268.2	59.6	617.7	21.5	994.2	336.0

表5. 両区間の疾走動作におけるキック脚の接地瞬間、離地瞬間の各関節角度

	区間	股関節角度 (°)		膝関節角度 (°)		足関節角度 (°)	
		接地	離地	接地	離地	接地	離地
		K. N	30~40 m 区間	152.6	200.1	162.4	145.5
	90~100 m 区間	150.1	196.7	142.8	152.5	78.6	100.5
K. K	40~50 m 区間	147.1	202.1	159.0	154.2	95.9	107.5
	90~100 m 区間	148.5	196.0	157.0	157.7	87.7	119.3

表6. キック脚の各関節における最大伸展速度と脚全体の最大後方スウィング速度

	区間	股関節	膝関節	足関節	脚全体の後方スウィング速度
		(°/sec.)	(°/sec.)	(°/sec.)	(°/sec.)
K. N	30~40 m 区間	886.2	127.8	705.4	616.9
	90~100 m 区間	668.1	374.7	880.3	578.9
K. K	40~50 m 区間	619.0	159.0	1303.1	543.3
	90~100 m 区間	500.8	269.5	932.2	466.7

(°/sec.)

K, N 選手はキック期の股関節伸展動作がその中盤から後半にかけて大きくなされるため、次の動作である大腿あるいは脚全体の前方引き戻しの開始がやや遅延する傾向にあるのではないかと推察される。しかし、キック期の股関節伸展の最大速度はかなり大きい値を示している。

一方、K, K 選手ではキック期前半の早い時期から股関節伸展動作はみられているが、キック期後半の足関節の伸展動作が著しく大きいため脚全体が身体後方に残る結果となって次動作である脚の前方への引き戻しが遅延するのではないかと推察された。また、キック期の著しい足関節の屈曲・伸展動作は接地時間の遅延にもつながると考えられる。

IV. まとめ

津商業高校陸上競技部員の女子短距離選手 2 名 (K, N 選手と K, K 選手) を対象として、100m 全力疾走中の疾走速度や疾走フォームを分析検討し、以下のような結果が得られた。

- (1) 100m を 10m 毎の区間に分けて疾走速度を求めた結果、最高疾走速度が出現したのは K, N 選手で 30~40m 区間、K, K 選手は 40~50m 区間であった。
- (2) 90~100m 区間のストライドとピッチを最高速度出現区間のものと比較した結果、両選手とも 90~100m 区間でストライドとピッチを減少させていた。
- (3) 大転子を中心とした膝とくるぶしの動きの軌跡を、最高速度出現区間と 90~100m 区間とで比較してみると、K, N 選手の膝とくるぶしの動きに大きな違いがみられた。90~100m 区間ではスウィング期前半における脚の引き戻し動作の遅延が推察された。

K, K 選手では、最高速度出現区間の動きでもどちらかというと K, N 選手の 90~100m 区間の膝とくるぶしの動きに近いものであった。K, K 選手の 90~100m 区間の動きは、40~50m 区間の動きが全体的に小さくなったものであると思われた。

- (4) それぞれの区間における右下肢の各関節角度変化を比較した結果、K, N 選手は 90~100m 区間でキック期間中の膝関節や足関節の屈曲・伸展動作が比較的大きくなっていた。

- (5) K, N 選手と K, K 選手の最高速度出現区間の動作を検討するとそれぞれに長所・短所がみられた。K, N 選手はキック期の股関節伸展速度はかなり大きい値を示したが、その動作はキック期の中盤から後半にかけてなされていた。K, K 選手ではキック期前半の早い時期から股関節伸展動作はみられているが、キック期後半の足関節の伸展動作が著しく大きかった。

以上の結果は、両選手の練習中に行われたビデオ撮影の映像から分析したものであるが、両選手の今後の記録向上に少しでもお役に立てばと願う次第である。

最後に、今回の調査研究に関して、ビデオ撮影から画像分析処理に至るまで多大な協力を頂いた三重大学大学院教育学研究科の増田和史君に謝意を表したい。

引用・参考文献

- (1) 阿江通良、他：「世界一流スプリンターの 100m レースパターンの分析」、世界一流陸上競技者の技術、日本陸上競技連盟強化本部バイオメカニクス研究班編、ベースボールマガジン社、1994
- (2) 伊藤章、他：「ルイスとバレルと日本トップ選手のキックフォーム」、J. J. Sports Sciences, Vol. 11, No. 10, October, 1992
- (3) 伊藤章、他：「世界一流スプリンターの技術分析」、世界一流陸上競技者の技術、日本陸上競技連盟強化本部バイオメカニクス研究班編、ベースボールマガジン社、1994

(八木規夫 高木英樹 島田達也)

津商業高校女子陸上競技者のメンタルトレーニングの導入

スポーツ心理学班

津商業高校女子陸上競技者のメンタルトレーニングの導入

<はじめに>

昨年度は、津商業高校の女子陸上競技部のメンタルトレーニングに関する重要性、内容、実施状況、および心理面の状況について実態を調べた¹⁾。

その結果、試合での心理面の重要性は認識しているものの、練習やトレーニングの中で心理面のトレーニングを実施しているとは言えない状況であった。また、選手からは心理面でのサポートについて要望が出されなかった。このようなことから、今後、どのようなスタイルで心理面のトレーニングを導入して行くのかといった点について、選手や指導者と共に検討していく必要があると考えられた。

そこで、今年度は上記のような結果を指導者に提示し、メンタルトレーニング導入に向けた取り組みについて指導者と検討することにした。検討の結果、今年度は1) スポーツ心理学班の活動目的を選手に再度理解してもらうこと、2) 選手の競技に対する意欲面やものの見方・考え方の面について心理テストにより調べること、3) 指導者から依頼のあった選手について面接を実施することとし、これらの活動を通してメンタルトレーニング導入に向けたスタイルの確立を目指して行くことにした。

<方 法>

対 象：津商業高校女子陸上部員 18 名

調査時期：平成 9 年 11 月～3 月

調査内容：心理テスト (TSMI, TEG)、面接

<結果と考察>

1) 心理学班の活動目的に対する再理解について

昨年度においても、スポーツ心理学班の活動目的について選手に理解を求めするためにレクチャーを行った。しかし、今年度は新入生が加入してきたことや選手自身へのスポーツ心理学に対する理解を深めるといった点を考慮し、再度レクチャーを行った。今回のレクチャー

では、図 1 に示した資料、昨年度のアンケートの結果等を基に進めてみた。

その結果、レクチャーを進めていく中で、あるいはレクチャー終了後に「スポーツ心理学は具体的にどのようなことをするのか」、「メンタルトレーニングをやった競技に効果があるのか」、等素朴であるがいくつかの質問が出された。これらの質問に対して、昨年度のアンケートの中に見られた、ある選手の事例つまり「試合間近くになると、寝る前に試合でよいプレイが出来ることを眼を閉じてイメージする」を取り上げながら、この事例は一種のメンタルトレーニングであることを伝え、メンタルトレーニングは競技力向上に必要なものであることを気づかせるように指導した。

昨年度のレクチャーでは、選手からの質問や疑問が出されなく、ただ聞いているといった状況であったが、本年度のレクチャーでは昨年度に比較してより積極的な関わりを意図しながらレクチャーに参加した選手が何人か出てきていると考えられる。ジュニア選手を対象にメンタルトレーニングを進めていく場合、レクチャーを機会ある事に選手達に提供することはメンタルトレーニング導入には重要な位置づけになると思われる。

2) 心理テストについて

このテストは、選手自身への気づきを深めるものの一つとして位置づけ、選手の競技に対する意欲面 (TSMI)、ものの見方・考え方の面 (TEG) について実施した。我々は、従来から心理テストの位置づけとして、あくまでも選手へフィードバックすることが望ましいとの立場で対応してきたが、選手達の年齢や指導体制などを考慮し、本年度は選手だけでなく、指導者にもフィードバックすることにした。

特に指導者へのフィードバックを進めた背景には、指導者から「コーチングの際には選手達の考え方を考慮して選手に対応して行きたい」との要望も出されていたこと、そのためには指導者の主観だけでなく、心

メンタルトレーニングの基本的な考え方

メンタルトレーニングの捉え方として、ただ単によくいわれているイメージトレーニングやリラクゼーション等の技法を習得するのではなく、図に示しているように、基礎的な心理的能力を高めていくことをも含めていかなければならない。例えば、選手の「やる気」を高めることというのは、ここでいう基礎的な心理的能力を高めることに含まれていると考える。基礎的な心理的能力を高めるためには、選手自身の「気づき」を高めていく必要があり、与えられた目標ではなく、自分自身で考えた目標、自分自身で計画したトレーニング等の自主性を引き出すことが鍵となる。そのためには、指導者は選手のことをよく理解し、お互いの信頼関係の中で、コミュニケーションを高めていく必要がある。

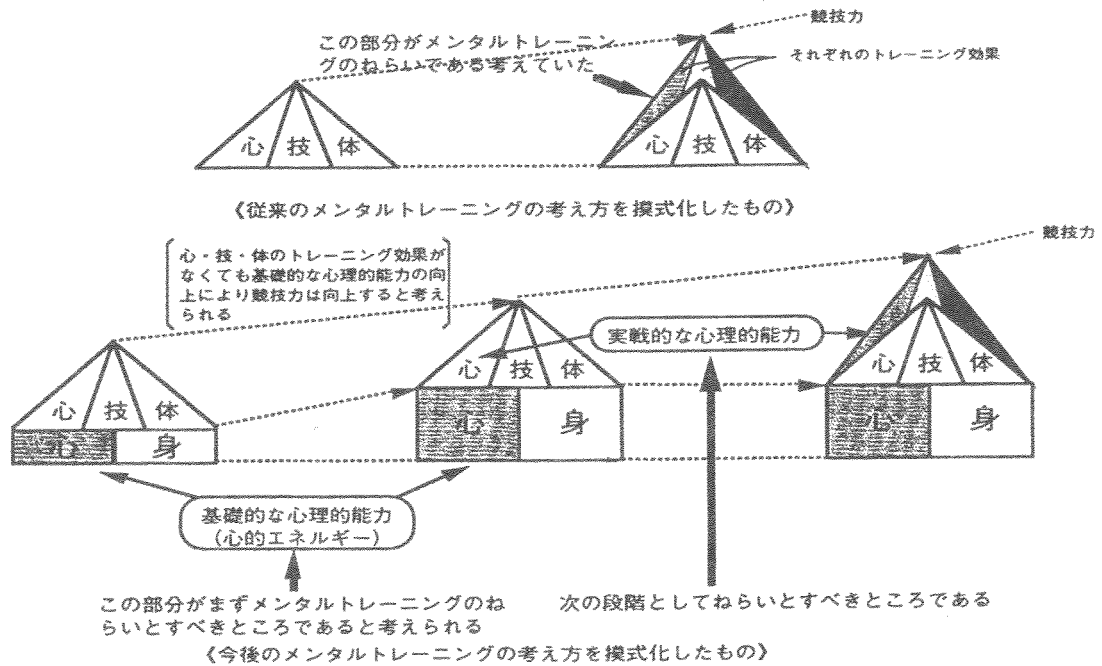


図1 レクチャーで用いた資料

理テストのような客観的な資料も重要であり、より有効なものになるとの意見が出されていたからである。当然、心理テストの結果によって、指導者が選手を選別したり、色眼鏡でみたりすることは避けるとの前提条件の中で、今年度は積極的に指導者に対して心理テストをフィードバックすることにした。

この結果、心理テストを選手にフィードバックすることによる選手の自己への「気づき」を深めることになった。さらに、指導者に対して選手の心理テスト結果のフィードバックは、心理テストのコーチングへの有用性について指導者から概ね好評を得ていることから、ジュニア指導者への心理テストのフィードバックはある時期において必要なことだと考えられる。

3) 面接について

2名の選手について面接を実施した。この2名の選手は、指導者から特に依頼されたもので、全国的な規模の大会で期待される選手である。面接内容の概略は、表1の通りである。

陸上競技活動は、両選手共に中学校時代からであるが、高校の部活動への入部動機は異なっている。A選手は、高校では陸上競技を継続する意志はなかったのであるが、中学校時代の先生の薦めで入部している。また、陸上競技の活動は高校が最後であると位置づけている。そのため、日頃の練習や試合での目標設定は、本人よりは指導者から提示されるメニューをこなしたり、助言を基に明確にしていく姿勢がみられる。

一方B選手は、自らの強い意志で入部し、将来的に

表1 選手の面接概要

	A選手（短距離）	B選手（短距離）
スポーツ歴	中学時代から短距離	中学時代から短距離
入部動機	走るのが速かったから 中学の先生の薦め	走るのが好き 自分から進んで
継続の意志	高校在学中のみ（今後の自信がないから）	卒業後も継続する
目標	インターハイ入賞 就職	インターハイ入賞
心理的トレーニング	心理的な面が大切 気持ちの持ち方をポジティブ	よく知らない 課題を明確にし公言する

も陸上競技を継続する気持ちを表明している。この選手の練習への取り組みは、自分自身で課題を見つけ、練習仲間にその課題を明言することによって自己のやる気を起こすようにしているようである。また、試合時には家族にも目標を伝えることにより、目標を明確にし試合に望んでいるようである。さらに、その目標は順位でなく、自分自身の記録を目標にしている。その理由は、自己記録を目標にすることによって最終的に満足できる結果が出てきているからである。

このように、面接を通して選手の練習や試合への取り組む姿勢がより理解できると思われる。この結果についても、指導者に概略説明し、コーチングの資料にしてもらうことにした。

<まとめ>

本年度は、指導者とのコンタクトを密にし、メンタルトレーニング導入に向けたスタイルの確立を目指した。

従来からスポーツ心理学班では、スポーツを実施する者の心理的なサポートを行う中で、特にスポーツを実施する者の心理的な特性については、彼らにフィードバックすることを前提に進めてきた。

しかし、今年度は、選手の心理的な特性について積極的に指導者にフィードバックしていく方針を打ち出してみた。当然、指導者との綿密な打ち合せによって、指導者との信頼関係（ラポール）が築かれた中で推進して行った。このようなメンタルトレーニング導入に向けたスタイルについて、指導者からは選手理解に役立つ資料、コーチングに際して有用な資料になるとの

コメントを貰っている。このことから、ジュニア選手を対象にメンタルトレーニングを進めて行く際には、前述した様な指導者との関係を保ちながら心理テストや面接の結果を指導者へフィードバックすることの意義について認識する必要があるのではないかと考えられる。

また、コーチングにおいて選手の心・技・体の把握は指導者にとって重要なことである。そのため指導者は、選手の日頃の行動から、たとえば選手のものの見方や考え方についてある判断をしているようであるが、この場合、指導者の主観だけでなく、客観的な資料をも用いつつ、選手を理解することを望んでいるようである。今回の心理テストや面接を通して得られた情報を指導者に提供することは、コーチングにおいても参考になると思われる。

参考文献

- 1) 鶴原清志 他、「津商業高校女子陸上競技者のメンタルトレーニングの現状」、スポーツ医・科学研究 MIE、1996、第5巻、17-19。

（鶴原清志、米川直樹、勝田 毅）

短距離選手のスプリント走能力向上のための指導技術(1)
— 「スピードクリニック」の開催をとおして—

コーチング・マネジメント班

短距離選手のスプリント走能力向上のための指導技術（1）

－「スピードクリニック」の開催をとおして－

I 緒 言

陸上競技の短距離選手は、スプリント走において自己の最高能力の発揮を運動課題として取り組んでいる。言い換えれば、個人の走能力を最大限に発揮する、すなわち「できる限り速く走る」ための疾走スピードの向上がその運動課題である。運動課題の主要素である疾走スピードは、さまざまな身体状況の変化によって変化するものである。筋に蓄積されている高エネルギー磷酸の量や神経伝達および協応性の時間に伴う身体変化によって左右されるのである。

疾走時間とともに変化していく身体状況に対し、身体はあるステレオタイプ化されたパターンの中で「スプリント走」の運動目的を達成しようとしている。したがって、その発揮する力や速度が変化することによって疾走スピードが変化する可能性があることがわかっている。

短距離選手の運動課題達成のためには、疾走中の基本的な身体対応パターンを探究することが最高能力の発揮のためにはきわめて重要である。

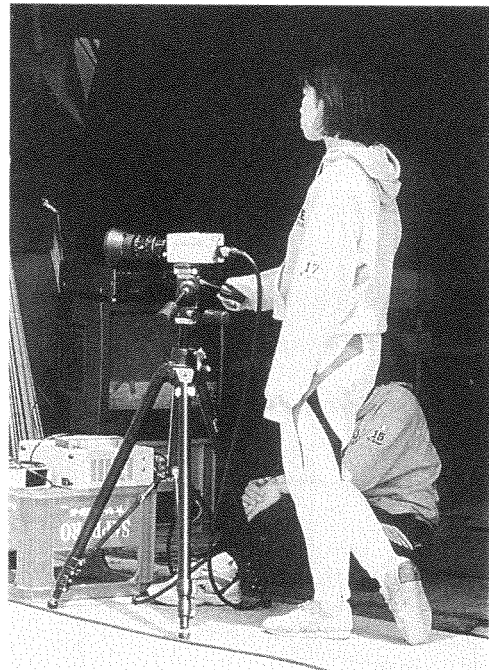
本報告では、本県陸上競技短距離指定選手を対象に、スプリント走能力向上のための技術的指導を行い、同時に、短距離走の競技者全体にあてはまる一般的・平均的な技術的・体力的指導ポイントを総括する。

II 「スピードクリニック」の開催

「スピードクリニック」は、以下のような指導ポイントをもとに開催された。

- (1) 疾走スピードからみたポイント → 疾走動作の最終的な結果
- (2) ピッチ・ストライドからみたポイント → スプリント走中の疾走スピードは（m/秒）は、ピッチ（Hz）とストライド（m）の積で表される。
- (3) 支持期におけるポイント → 支持脚が地面に直接力を作用させ、疾走スピードの変化に直接的な影響を与える最も重要な局面

- (4) 非支持期におけるポイント → 非支持期の身体動作の目的は、続く支持期における動作に対する最適な環境づくり
- (5) スプリントドリル → 疾走動作に求められる技術的要点を分習法的に獲得していくためのトレーニング
- (6) スタートダッシュ → 最大疾走スピードをいかに大きくするかに関する技術
- (7) 加速走 → 加速走は、最大疾走スピード時あるいは超最大疾走スピード時における身体各部の適切な使い方をトレーニングするものである。



スピードクリニックは高速度ビデオにより疾走フォームを撮影。選手への瞬時のフィードバックを可能にした。

「スピードクリニック」の開催時期は、年間トレーニング期の「専門的準備期」を期日指定した。

第1回：1997年11月25日（日）

第2回：1998年1月24日（日）

第3回：1998年3月30日（日）

「スピードクリニック」の対象選手は、本県指定選手（T高等学校陸上競技部女子リレーチーム）の以下の4名である。

K・M選手	100 M	自己ベスト	12 秒 32
Y・K選手	100 M	自己ベスト	12 秒 90
K・K選手	100 M	自己ベスト	12 秒 73
R・I選手	100 M	自己ベスト	13 秒 10

Ⅲ スプリント走能力向上のための技術的・体力的ポイント

疾走能力は各競技者によって、技術的・体力的指導ポイントはさまざまである。ここでは競技者全体にあてはまる一般的・平均的な技術的・体力的ポイントを説明する。

1. 疾走スピードからみたポイント

疾走スピードは、年齢や性別、疾走能力、そしてトレーニングの有無に関係なく、スタートから約6、7秒後に最大になり、約15秒後にそのスタートからの平均スピードが最大となる。このことから疾走スピードを左右する要因の一つには、スタートから約6、7秒後に現れる最大疾走スピードが大きな要素となっていることが言える。さらに、約15秒後の疾走スピードは、最大疾走スピードの90%の大きさであり、最大疾走スピードが高ければ、疾走後半の疾走スピードは高く維持されるのである。

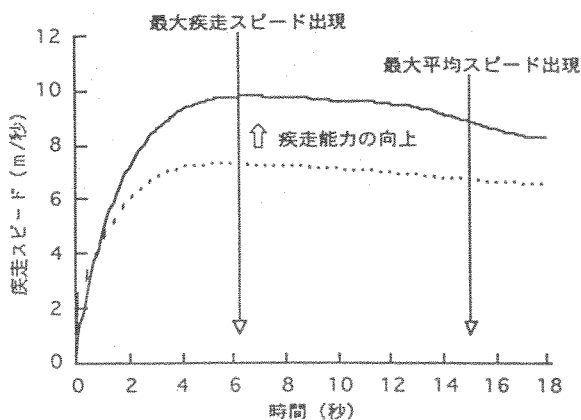


図1 スプリント走中にみられる疾走スピードの変化特性

2. ピッチ、ストライドからみたポイント

スプリント走が正確に行われた場合、ピッチとストライドは図2のように交互にピークが現れることがわかっている。しかし、このピークの交互変化は、リラックスした適切なタイミングで四肢の動きをコントロールされなければ生み出されない。図2の失敗例のよう

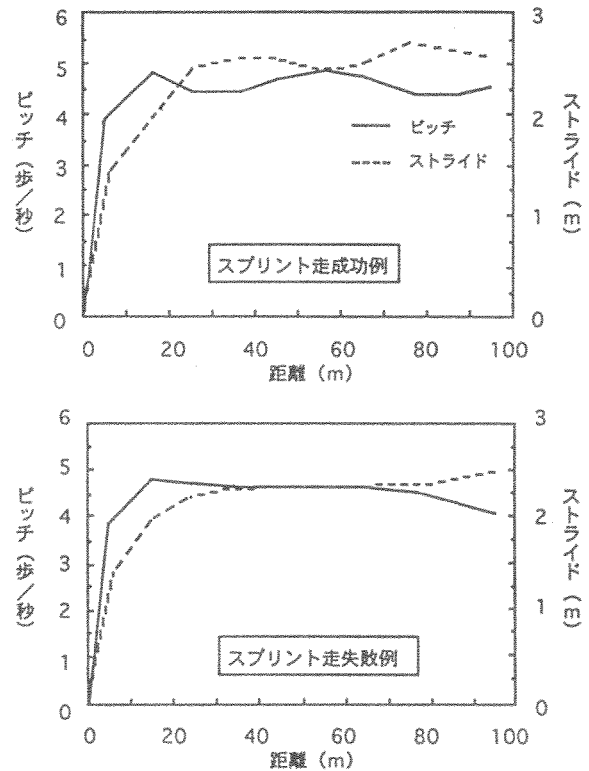


図2. スプリント走中におけるピッチ、ストライドの出現パターン (文献1より引用)

に、ピークが交互に現れないケースでは、ピークの波がなくなる。疾走中は、リラックスできず身体が力んでしまい、疾走後に力を出しきれなかったような不快感が身体に残っている状態である。

3. 支持期におけるポイント

図3に示すように、支持脚各部(大腿、下腿、足)は、筋力、関節力、地面反力といったさまざまな外力により、支持期前半と後半において矢印方向への力積を受けている。これは、足では地面、下腿では足関節、大腿では膝関節を支点として、その重心で矢印方向に

支持期前半 支持期後半

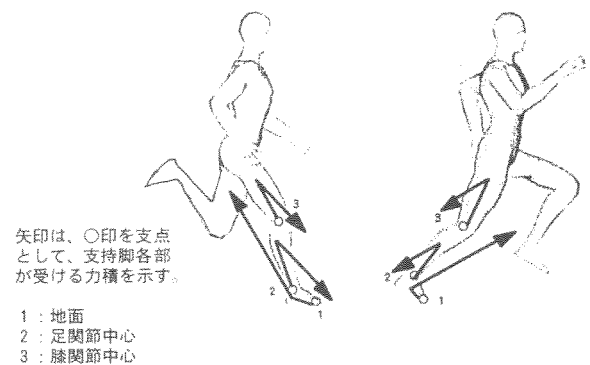


図3. スプリント走中における支持脚各部の動き

引っ張られるように、その動作が生み出されることを意味している。このような支持脚各部の動きは、スプリント走中を通して基本的には変化しない。すなわち、疾走スピードや疾走局面に関係なく、常に同様なパターンのもとで身体各部を使おうとしている。

ア) 支持期前半

支持期前半において最も重要な動作ポイントは、接地した瞬間から、脚全体を腰関節を中心にして後方へできる限り速く伸展させることである。足は身体重心より前方に接地することから、大殿筋、ハムストリングを用いて、前方にある足の上に身体重心を素早く移動させる感覚を持つことが求められる。



支持期前半

このような意識のもとで行われた脚動作では、足関節を中心に下腿が前方へと素早く回転する現象が見られる。この回転現象は、身体重心を効率よく前方へ移動させることに貢献している。

しかしながら、スプリント走後半では、接地時の下腿が、地面に対して突っ張り棒のようになってしまい、身体重心は効率よく前方への移動がなされず、疾走スピードに悪影響を及ぼすことがある。このような下腿の機能低下に対しては、大腿の膝関節に対する前方への回転を強調し、足の地面に対するその後方への回転を減少されることで、脚全体の伸展速度の低下をでき

る限り抑えようとする対応が見られる。しかし、このような対応は、大殿筋、ハムストリングスおよび下腿三頭筋のより大きな疲労となって現れ、その後のより大きな疾走スピードの低下につながってしまうのである。

イ) 支持期後半

支持期後半は、足に非常に大きな前方への力積が作用している。(図3参照) 支持期後半は、足のより中枢部の筋群の働きによって前方への推進が図られていると考えられる。大腿直筋は非常に大きな活動を行っており、これは続く非支持期前半で素早く脚を前方へと引き戻すための準備として、あるいは体幹に生じる角速度変化の妨げとして働いているためである。この大腿直筋の働きは、腰から膝へとエネルギーを運び、膝関節を伸展させるエネルギーとなる。したがって、腰関節周りの屈筋群を用いて、適切なタイミングで大腿を前方へ引き戻そうとすることが、足を前方へ回転させ、疾走スピードの増大を生み出すことにつながると考えられる。



支持期後半

支持期後半では、腰関節のより長い時間の伸展と膝関節・足関節におけるより能動的な伸展を行うことが、「できる限り速く走る」ための一つの対応策である。しかしながら、このように「脚が身体後方で大きく動

かされる」動作では、中枢部から末端部へのエネルギーの流れの消失、続く非支持期における動作の準備の遅延等が生じ、結果的には動作の効率がより悪くなる悪循環に陥ってしまうだろう。この悪循環を防ぐためには、スプリント走全体を通して、中枢部の働きをいかに効率よく末端である足と下腿へと伝えるかが大きな課題となるだろう。

4. 非支持期におけるポイント

非支持期における身体動作の目的は、続く支持期における動作に対する最適な環境づくりにある。

ア) 回復期前半

回復期前半は、離地した脚を前方へ引き戻してくる局面である。回復期前半では、離地後、下腿が大腿に引きつけられる膝関節の屈曲動作がみられる。膝関節の屈曲動作は能動的に行われているのではなく、地面からの反力および先立つ支持期後半での脚の動作の結果として生み出されていることを意味している。もし仮に、この局面において、下腿を大腿へと意識的に引き付けようとしたならば、ハムストリングスの大きな活動が生じることになる。この結果、脚を前方へ運ぼうとする大腿直筋の活動に悪影響を及ぼし、脚の引き戻し時間を遅延させてしまうのである。

この局面では、足に大きな意識を払うことは適切でない。逆に、足の動きを強く意識することは、腓腹筋等の不適切な緊張を生み出し、脚全体の動きに悪影響を及ぼすに違いない。

イ) 回復期後半

回復期後半は、前方へと運ばれた脚が地面に向けて振り下ろされていく接地に向けての最終局面である。この局面での身体動作の善し悪しは、続く支持期での身体動作に影響を及ぼし、疾走スピードの変化にも大きな影響を及ぼすことになる。この局面において足の速度を接地までにどれだけ小さくできるか、逆に言えば、ほぼその速度がゼロになる足の上に腰をいかに素早く運んでいくかが疾走スピードに大きく影響するといえる。

この局面での動作のポイントは、大腿を高く上げるような上方向への動作を意識するのではなく、脚を引き戻していく下方向への動作が意識されるべきである。

回復期後半でみられる大腿の引き上げは、回復期前半で生じた大腿の回転の勢いによってなされているもので、能動的になされているものではない。回復期後半で適切な動作が行われた場合、接地直前には、膝関節はやや屈曲し、続く支持期前半での下腿の前方への回転につながり、身体重心の効率よい前方への移動を導くだろう。このような積極的な脚の引き戻しは、回復期後半にある脚から身体後方にある回復期前半の脚へと骨盤を介したエネルギーの流れをも生み出し、身体後方にある足の素早い引き戻しにも貢献する。

スプリント走後半では、このような脚の引き戻し動作が適切に行われなくなる。特に、脚全体を振り戻すべき腰関節でのパワーが大きく低下し、膝関節での下腿の振り出しを止めるパワーも低下してしまうため、脚の引き戻し速度も低下してしまう。最大疾走スピード出現後、疾走スピードが低下していく中で、ストライドの増加とピッチの低下といった現象がみられるのは、このためである。

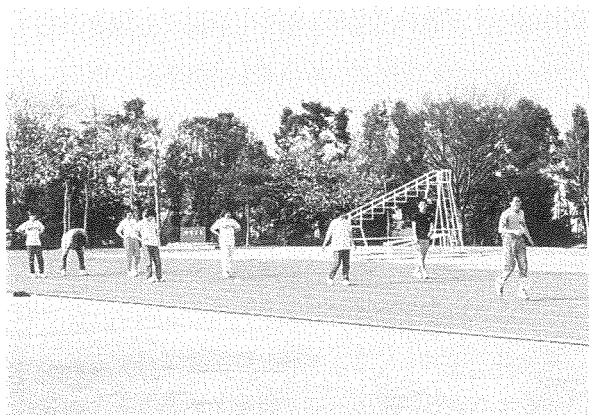
IV スプリント走能力向上のためのトレーニング例

ア) スプリントドリル

スプリントドリルは、疾走動作に求められる技術的要点を分習法的に獲得していくトレーニング法である。

技術的要点には、以下のa)～g)の獲得が必要である。

- a) 膝・足関節での地面の押さえおよび腰関節の伸展による身体の移動
- b) 身体前方にある足の上への腰の乗り込み
- c) 四肢を体幹方向へと引き戻す動きの強調



スプリントドリル（歩行から走へ）

a) 歩行から走へ

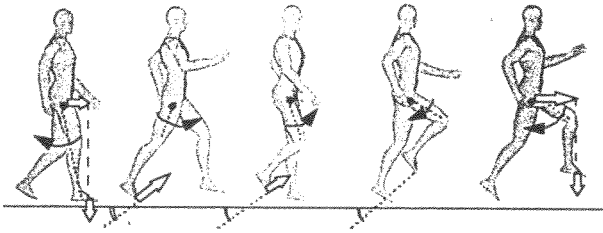


図4

- 歩行動作から移動スピードの増加に伴い走動作へと移行する。
- 歩行時も疾走時も身体の基本的な使い方は変化させない。
- 腰(身体重心)を中心として前方へ移動していく意識を持つ。
- 膝関節・足関節で地面を押さえ、大臀筋・ハムストリングスの収縮を意識することによってなされる腰関節の伸展で身体を前方へと進める。
- 離地前は、地面を蹴るのではなく、しっかりと押す意識を持つ。地面から受ける反力の方向をしっかりと感じ取る。
- 離地後は、地面から受けた反力の方向へ足を直線的に運ぶ。弧を描きながら足をピックアップするような意識は持たない。
- 腰関節周りの筋群に注意を払い、そこで脚の動きをコントロールする。膝関節より下はリラックスさせ、大きな意識は払わない。

b) トロツティング

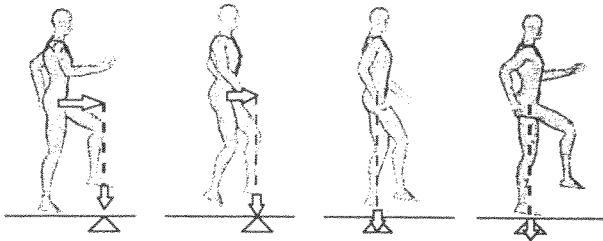
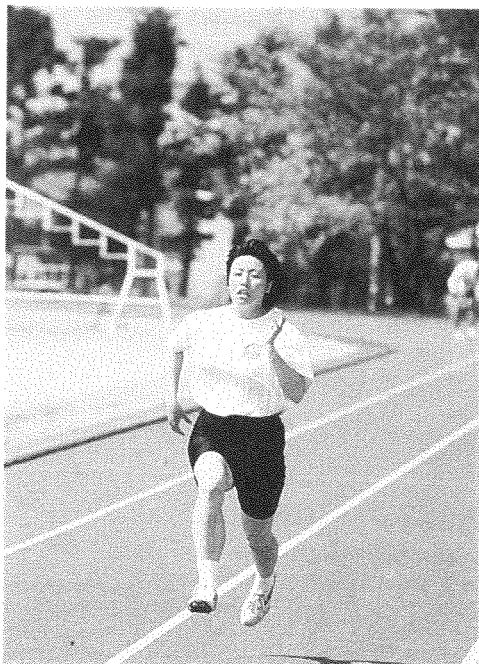


図5

- 腰(身体重心)を中心として前方に移動していく意識を持つ。
- 良いリズムでの動きを崩さないまま、移動スピードの増加に伴い疾走へと移行する。
- 身体前方にある足をそのまま真下に降ろしながら、腰をその上に乗せ込んでいく。
- 接地前には腰が足の上に移動しており、そのまま足の真上から腰が地面へと降りる。
- 動作のリズムをおくポイントは、大腿を上げる方向ではなく、足の上に腰を乗り込ませていく下向き方向におく。
- 接地した瞬間、真上から膝関節・足関節で地面をキュッと押さえる。
- 空中にある脚の膝関節・足関節は意識せず、リラックスさせる。そのため、空中にある下腿は、重力によって常に地面と直角になる。



膝関節より下はリラックスさせ、大きな意識は払わない

d) 下肢を直線的に動かす意識

e) 腰・肩関節での四肢の動きのコントロール

f) 足・手関節でのリラックス

g) 疾走スピードに応じた身体動作のタイミング良い動き

スプリントドリルには、「歩行から走へ」のドリルと「トロツティング」のドリルの2種類が代表的なものである。

イ) 専門的準備期(4月期)における短距離選手のトレーニングスケジュール例

この期のトレーニングの目的は、以下の5つの観点

専門的準備期・競技会期における短距離選手のトレーニングスケジュール例

月	スプリントドリル	TEC	6種類
	10ハードルジャンプ	ST3	接地時間、切り替え
火	バウンディング	ST3	50 m、接地前半、乗込
	アクセレーション	TEC	150 m、正確→絞り込み
	レペティション	SP1	(短) (↑20) 50 m
	イメージスプリント	TEC	(短) S-100 m with Block or 4th Corner
	メディシンボールトレーニング	TEC	(長) Towing (↑20) 50 m
			(長) S-200 m with Block
水	スプリントドリル	TEC	6種類
	スタンディング5ジャンプ	ST3	乗込み、押さえ
	レペティション	SP1	(短) Towing (↑20) 50 m
	レペティション	SP12	(短) (↑20) 150-100-50
木	スプリントドリル	TEC	6種類
	スタートダッシュ50 m	SP1	必ず中間疾走まで
	スレッドスプリント	SP1	(短) 50 m往復、腰伸展強調
	レペティション	SP1	(長) Towing (↑20) 50 m
	ウエイトトレーニング	ST3	プライメトリック 50%MAX
金	ウインドスプリント		120 m
	休憩		
	スプリントドリル	TEC	6種類
	10ハードルジャンプ	ST3	接地時間、切り替え
	バウンディング	ST3	50 m、接地前半、乗込み
土	スタートダッシュ50 m	SP1	
	アクセレーション	SP2	(短) Towing (↑20) 50 m
	レインフォースメン		(短) (↑20) 300 m-200 m
			(長) (↑20) 400 m-300 m
		(長) (↑20) 200+200-	
		300+100-400+50	
土	スプリントドリル	TEC	6種類
	レペティション	SP2	(短) 30 sec、スプリント
	ウエイトトレーニング	ST2	(長) 60 sec、スプリント
土	ウインドスプリント	ST2	パワーアップ8-10rm
		ST3	プライメトリック 50%MAX
			120 m

である。

- (1) プライメトリック法による SSC 運動の向上
- (2) パワーアップ法による筋パワーの向上
- (3) 専門的技術の習得 (先取動作・切り替え)
- (4) 専門的体力の向上 (ATC-CP 系、LA 系)
- (5) レースイメージの確立



10 ハードルジャンプ

<バウンディング>

ドリルと同じように、接地時の足上への身体重心の積極的な乗込みを意識する。支持中は、足・膝関節で地面を押さえ、腰の伸展 (大殿筋・ハムストリングス) を強調して。

<スタートダッシュ>

加速からスムーズに中間疾走に移ることができるように、スタート時から腰で推進し、膝・足関節で地面を押さえしていく感覚を。前緊張としてのブロックの押さえ。自然で無理のない「よーい」の姿勢。

<イメージスプリント>

スタートからフィニッシュまで、自分のリズムで、レースを意識して走る。スタートからゴールまで腰の伸展・膝・足での押さえ、乗り込み等を意識して。

参考文献

- 1) 小木曾一之・串間敦郎・安井年文・青山清英 (1997) 全力疾走時にみられる疾走スピードの変化特性、体育学研究第 41 巻第 6 号 : 449-462
- 2) 小木曾一之・安井年文・青山清英・渡辺健二 (1998) 全力疾走ときの速度変化に伴う支持脚各部の機能の変化、体力科学第 47 巻第 1 号 : 143-154
- 3) 小木曾一之・関岡康雄・安井年文・西垣和彦・森田正利 (1991) 全力疾走中の上肢における機械的エネルギーの流れ、陸上競技研究第 7 号 : 12-20
- 4) 渡辺健二・小木曾一之・合屋十四秋 (1997) 全力疾走中の疾走スピードの変化に伴う身体動作の変化、日本スポーツ方法学会第 8 回大会大会号 : 29
- 5) 小木曾一之「スプリント走の能力を向上させるための技術」(印刷中)

藤田匡肖、村林靖、松澤二一
水上博司
研究協力：小木曾一之
(鳥羽商船高等専門学校)

第5回三重県スポーツ医・科学セミナー報告

日 時：平成9年11月11日（火）

会 場：三重県文化会館中ホール
（三重県総合文化センター内）

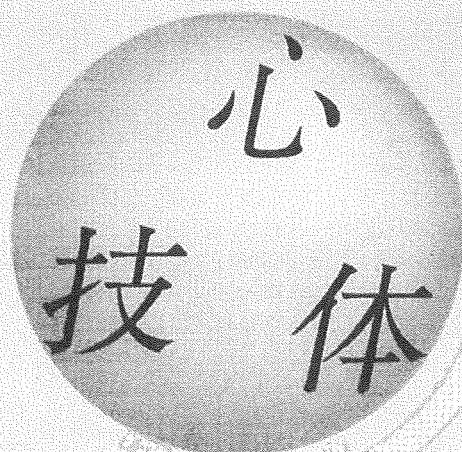
主 催：財三重県体育協会スポーツ医・科学委員会

※ 今回のセミナーは財三重県体育協会50周年記念事業に併せて開催し、過去5年間の医・科学委員会の活動等の報告をしました。

内容は、創設の経緯を含め医学の分野を藤澤幸三副委員長（鈴鹿回生総合病院院長）より、科学の分野を米川直樹実行委員会委員長（三重大学教育学部教授）より行いました。

本誌での報告書には、セミナーの冊子を引用して医・科学の各班の活動をわかりやすく掲載します。

平成9年度
スポーツ医・科学セミナー
トップコーチングを語る
5つの科学の目



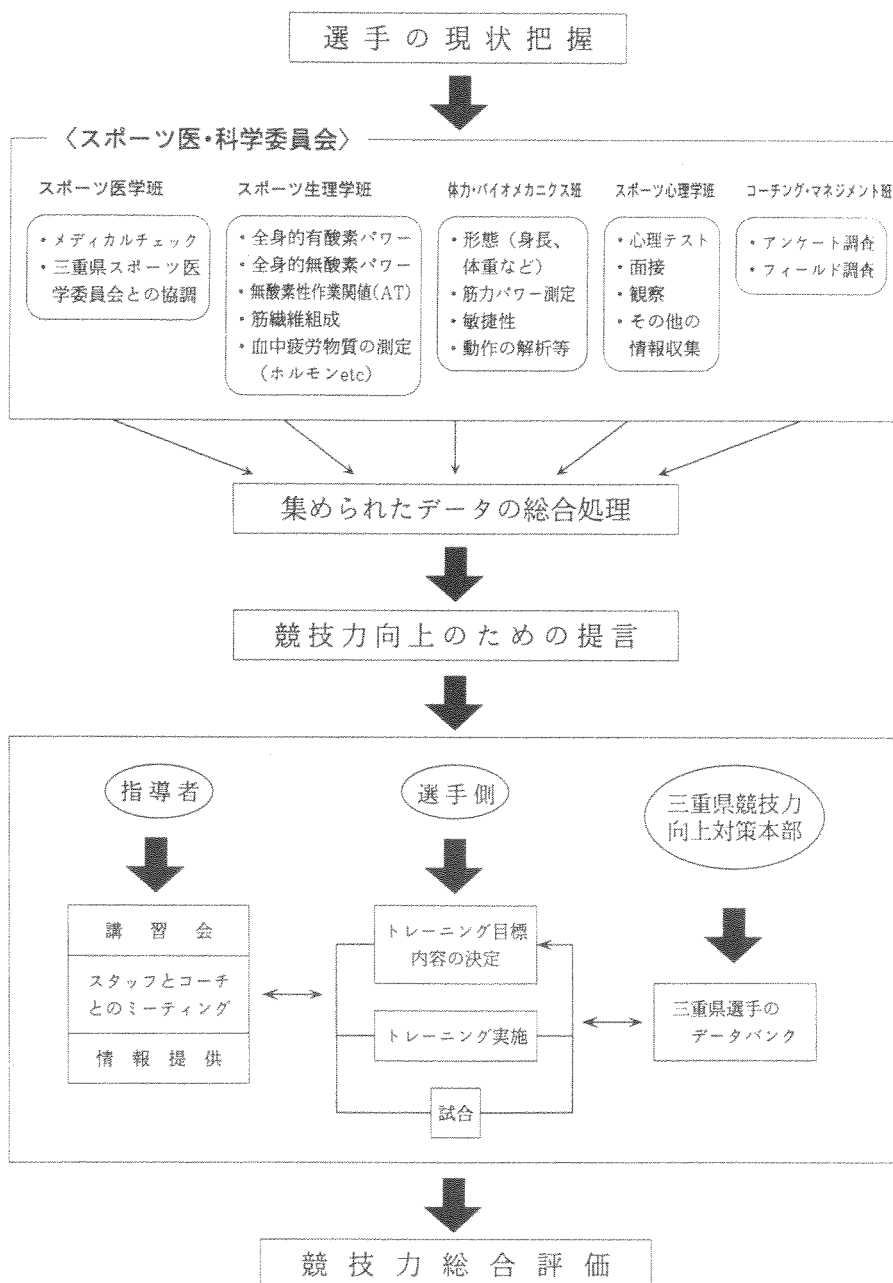
三重県体育協会スポーツ医・科学委員会

1997.11.11

スポーツ医・科学委員会とは... ?

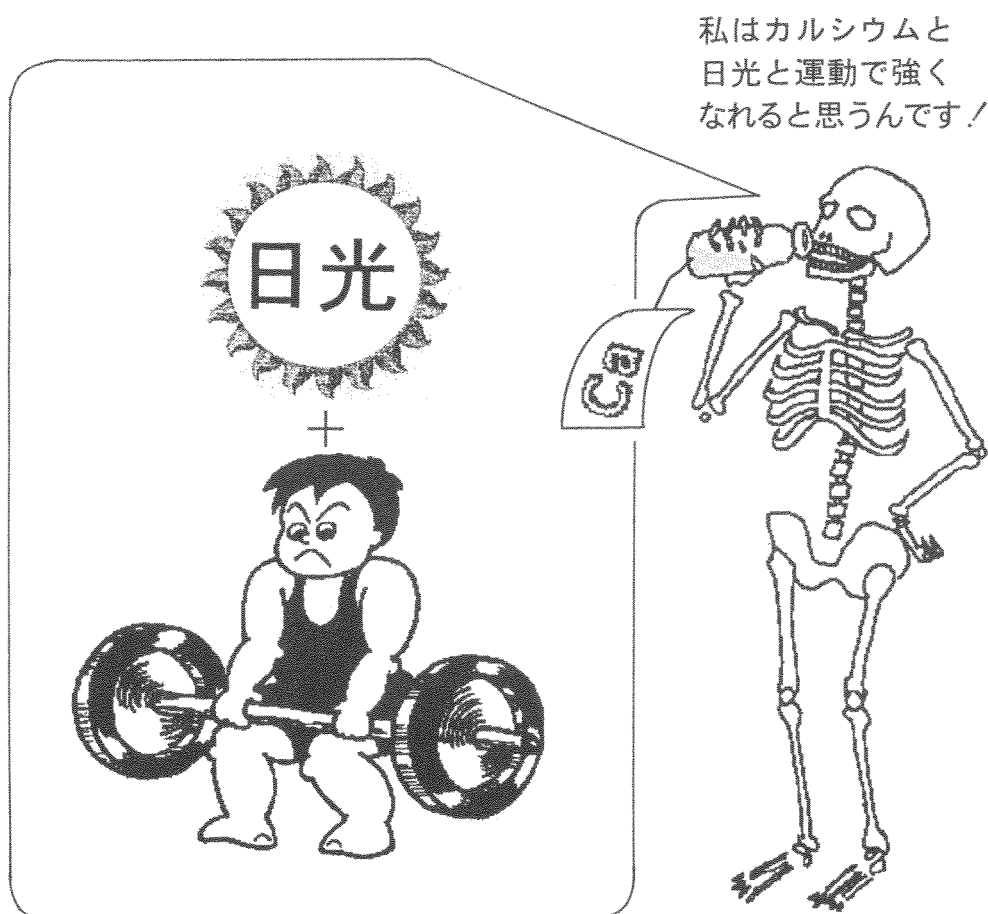
「三重県競技力向上対策本部」が母体となって平成4年に発足しました。県下の競技スポーツ選手についての医・科学データを専門の研究者らによって収集・蓄積し、それらを選手や指導者に還元することにより、選手のトレーニング計画やトレーニング内容の改善に役立てていくことを目的としています。この組織は、以下に示す5つの班「スポーツ医学」、「スポーツ生理学」、「体力・バイオメカニクス」、「スポーツ心理学」、「コーチング・マネジメント」から成っています。

〈競技力向上のためのフローチャート〉



スポーツ医学班

- 1) 目的：最近、高齢化社会を迎え、骨粗鬆症の予防が重視されてきた。特に女性は、閉経期以後、急激に骨量が減少することが多く、骨折によって寝たきりになることも少なくない。骨粗鬆症の原因は、加齢やホルモン、栄養、運動などの不足が考えられ、様々な治療が研究され行われている。中でも、近年、成長期に骨量を高めておくことが非常に重要で、この時期の運動は骨量を増加させる手段として有効であることがわかってきた。そこで、どのようなトレーニングが実際に骨量を増加させるのかを知る目的で、トップレベルの高校女子陸上競技選手の骨量を測り、基礎体力など、どのような因子と関わりが深いかを経時的に比較検討していく。
- 2) これまでに得られた結果：陸上部群は非スポーツ群に比し、骨量が高かった。骨量は身長、体重、背筋力、垂直跳びとは正の関係を認めた。しかし、体脂肪率、胸囲、握力などとは明らかな相関が認められなかった。その他、ダイエット経験の有無、カルシウム摂取量などとは明らかな相関が認められず、引き続き今後の調査が必要と考えている。
- 3) 提言：骨量の増加するトレーニングをすることは、骨粗鬆症の予防になるばかりでなく、パワーや筋の肥大と相互に関連し、スポーツ外傷・障害の軽減につながる。したがって、様々なスポーツ種目において、その練習に基礎体力のトレーニング（特にウェイトトレーニング）を取り入れることは競技力向上のみならず、医学的観点からも望ましいと推測する。



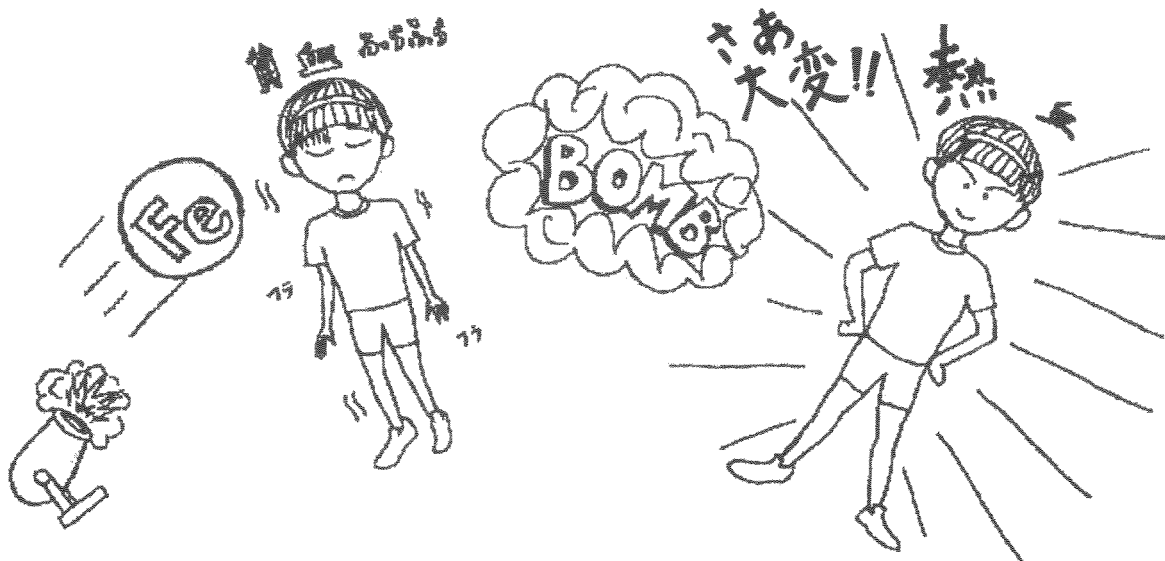
スポーツ生理学班

- 1) 目的：トップレベルの中学校陸上競技選手のコンディショニングをモニターすることにより、効果的トレーニングのあり方を探るための資料を提供する。
- 2) 測定項目：貧血（血清鉄、ヘモグロビン、フェリチン）、疲労（CPK、LDHなど）、成長の（GH、IGF-Iなど）やストレス（コルチゾール）指標、トレーニング内容の調査など。
- 3) 得られた結果：運動に関連した筋・肝など損傷を示すCPKは正常値よりも高いが安定しており、高度なトレーニングへの適応が獲得されていた。ストレスホルモンや成長指標に異常はなかった。しかし、血清鉄の低下する者が女子に多く見られた。貧血傾向の強い者（血清鉄がゼロ）でも医師による鉄剤を受けつけない者がおり、食事だけでは改善出来なかった。これは、貯蔵鉄やヘモグロビン保持能を示すフェリチンやハプトグロビンの低下が明らかである。
- 4) 提言：コーチがトレーニング科学に精通し、健康管理を徹底して行っている部にあっても中学生女子の貧血傾向は歴然としてあった。これは、医師による鉄剤の処方だけでは改善できなかった。将来も伸び行く選手を育成する際には、指導者と医師の連携による実践的かつ年間を通した計画的コンディショニングが必須である。そして、コーチだけでなく、本人や保護者への健康教育も重要である。

	原因	処方
貧血	・鉄欠乏	→鉄剤補給、食事改善
	・筋運動による機械的刺激	→食事改善、積極的休養、運動の質・量軽減
	・運動時のストレス（ホルモン）	→食事改善、積極的休養、運動強度の減弱

「貧血」が続くと...

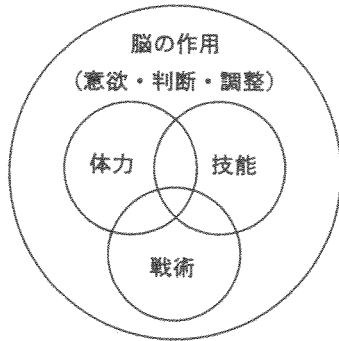
疲れやすい→酸素運搬力減退→ストレス増大→記録の低下・自信喪失



鉄（対策）は熱うちに打とう！

体力・バイオメカニクス班

スポーツ成績に影響を及ぼす要素として左下図のようなことが考えられている。これらの要素はスポーツ種目の特性によって全体に占める割合がそれぞれ異なってくる。しかし、これらの要素が全く不要となるようなスポーツ活動は存在しないと言ってよいであろう。



スポーツ成績に影響を及ぼす要素
(東大、小林)

本研究班では体力・技能・戦術の3要素について調査研究を行っている。体力研究では身長や体重・体脂肪率などの形態面の測定値を基礎資料としながら筋力発揮能力、無酸素性パワー、有酸素性パワーなどの測定を行い個人の体力特性を分析する。

バイオメカニクス研究では、技能面での個人特性(動作分析etc.)や戦術面に関連するゲーム分析を行い今後の課題を検討する。

最終的には、体力、バイオメカニクスの両分析資料を総合的に検討し、競技力向上への手がかりを見いだすことがねらいとなる。

これまでの調査研究活動の一部を以下に紹介する。

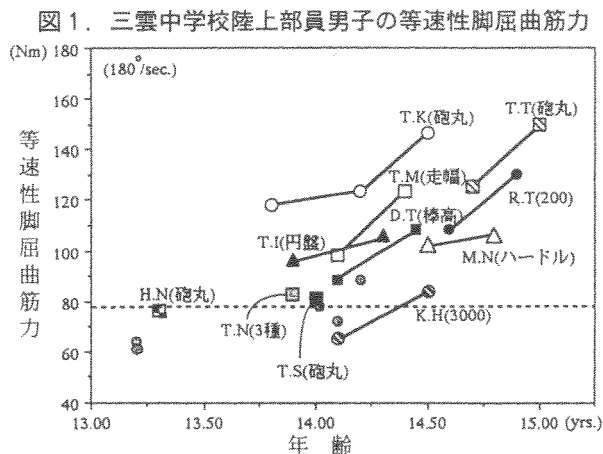


図1：三雲中学校陸上競技部員の等速性脚筋力

三雲中学校陸上競技部員の体力測定を2年間3期にわたって行った時の縦断的資料である。等速性脚筋力をLido active systemを用いて測定した。図は男子選手の脚屈筋力の向上を示しているが、T. K選手(砲丸投げ)はこの後全国中学校大会で優勝している(1994年度)。

図2：本田技研鈴鹿ハンドボールチームのゲーム分析

本田チームがゲーム中に得点したときのシュート地点をプロットしたものである。図中の楕円形で囲った部分はポイントゲッターS. M選手が得点をあげたときのシュート地点である。(1995年度)。

図3：市岡寿実選手(津商業高校)の円盤投げ

回転投げ振り切り直前の動作を1/60秒毎にスティックピクチャーで示したものである(試技はシーズン前の練習中のものである)。このときの振り切り角度は26.8度であった。(1996年度)。

図2. 本田技研鈴鹿ハンドボールチームのゲーム分析

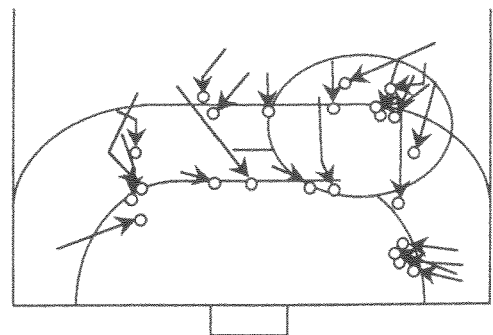
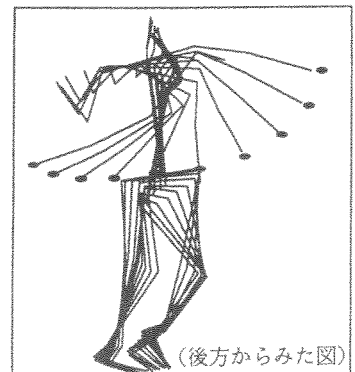


図3. 市岡選手の円盤投げ



スポーツ心理学班

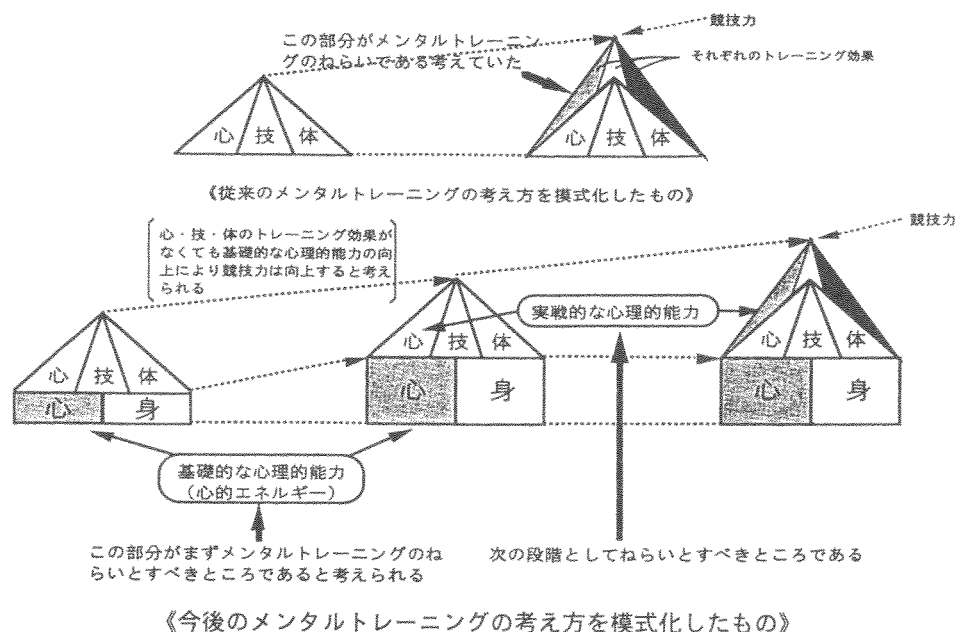
活動の目的：競技場面では、心理的要因の重要性が叫ばれてきている。最近では、心理的側面からのトレーニング（メンタルトレーニング）も積極的に取り入れられるようになり、実力の発揮や技能獲得のために寄与している。スポーツ心理学班では、スポーツを実施する者の心理的な支援を行うため、彼らの心理的特性の把握や今後の心理的なトレーニングに役立つ資料の収集、あるいは分析やフィードバックシステムについての活動を中心に進めている。

活動状況：H. 5～H. 7、日本でトップクラスに位置している実業団男子ハンドボール選手を対象に調査研究を進めた。

1. TEG、SPTTといった心理テストを経時的に実施し、成績との関係についてみると、試合成績によってチームの心理状態が影響を受けること、心理テストを選手にフィードバックすることにより自己の心理的側面への「気づき」が促されたこと、また自己の考えを相手に伝えることの重要性を指摘したことによって、全体的なチームの心理状態が改善の方向に向かったことが示唆された。
2. 試合中の選手とコーチ間のコミュニケーションの内容について分析した結果、試合時でのコーチの有効な言葉掛けの重要性について提言できる可能性を示唆した。
3. 3年間の対応は、測定による選手の意識面、行動面に対してある程度の成果を示したのではないかと思われる。しかしながら、測定内容や測定したことが直接的に競技成績に結び付くような状況には至らなかったと思われる。

H. 8、津商業高校女子陸上部員を対象に、選手の心理面の現状認識の程度や心理学班への要望などについて調査を実施した。その結果、全体的には試合での心理面の重要性は認識しているものの、実際面ではその面の練習やトレーニングを実施しているとは言えない状況であった。また、選手からは心理面でのサポートについて要望がなかった。このようなことから、今後、どのようなスタイルで心理面のトレーニングを導入して行くのかといった点について、選手や指導者と共に検討していく必要があると思われる。

提言：メンタルトレーニングの捉え方として、ただ単によくいわれているイメージトレーニングやリラクゼーション等の技法を習得するのではなく、図に示しているように、基礎的な心理的能力を高めていくことも含めていかなければならない。例えば、選手の「やる気」を高めることというのは、ここでいう基礎的な心理的能力を高めることに含まれていると考える。基礎的な心理的能力を高めるためには、選手自身の「気づき」を高めていく必要があり、与えられた目標ではなく、自分自身で考えた目標、自分自身で計画したトレーニング等の自主性を引き出すことが鍵となる。そのためには、指導者は選手のことをよく理解し、お互いの信頼関係の中で、コミュニケーションを高めていく必要がある。



コーチング・マネジメント班

平成5年度（1993年）～平成7年度（1995年）の活動

(1) 研究の目的

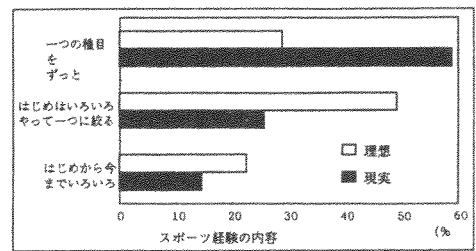
本県の国民体育大会（以下、国体）出場選手のジュニア期からのスポーツ活動の内容を検討することにより、ジュニアスポーツの問題点とくに早期専門化による弊害を再確認するとともに、今後の選手育成策を検討する際の有効な資料を提供する。

(2) 調査の内容

調査は、2年間にわたり、本県の国体出場選手を対象にアンケート調査票を直接選手に郵送し一定期間のうちに回答していただいた。

(3) 調査結果の一部

図は国体選手のこれまでのスポーツ活動経験のタイプを現実と理想で対峙させて比較したデータである。「一つの種目をずっと」の選手が現実で58.7%であるのに対し、「はじめはいろいろやって一つに絞る」というタイプを理想的だとする選手は49.1%となっている。このデータはジュニア期のスポーツ活動への反省と評価を意味する選手たちの意志表示の一つであるとともに、それは選手育成システムの根本的な問題点を再確認させる結果ではないだろうか。



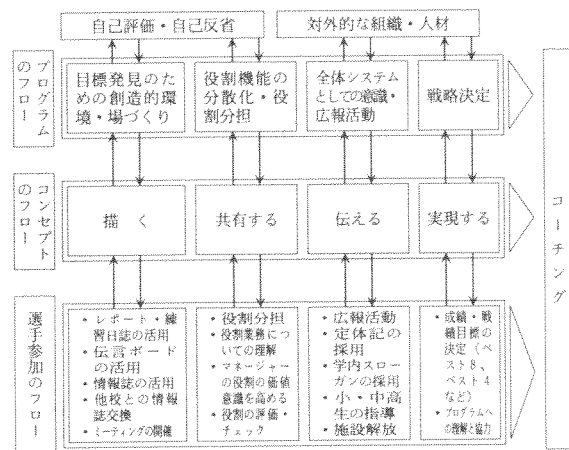
なお、詳細は昨年度（1996年度）、3年間の報告内容を合本製本し最終報告をさせていただいているので参照されたい。

(4) 提言

各都道府県持ち回りで開催される国体と同時に、いまでは全国スポーツレクリエーション祭の開催が各都道府県持ち回りとなっている。このイベントの同時開催は、競技スポーツだけではなく、生涯スポーツの重要性をも同時に考えよう、ということの意味している。つまり、天皇杯の総合成績を中核に位置づけた競技スポーツに偏らない総合的な生涯スポーツ振興策の再考である。言い換えれば、一部の競技スポーツ選手を対象に据えたスポーツ施策の時代から、県民すべてが一生涯を通じて、まずは日常生活圏域のスポーツ生活や運動生活の権利が保証されたスポーツ施策の時代をつくっていくことである。最後に本調査の実施にあたり、(財)三重県体育協会のスタッフのみなさん、そして快く調査に回答いただいた国体選手のみなさんに心より深謝申し上げます。

平成8年度（1996年度）～平成9年度（1997年度）の活動

右図はスポーツ指導者のコーチング技術を効果的に発揮させるために、指導者に求められるマネジメント行動を3つの観点から整理したものである。選手参加という選手自身の主体性をいかにスポーツ活動の中で育成すべきか。今年度は選手と指導者へのインタビュー調査を手がかりに、運動部集団の育成に必要な検討資料を客観的に発掘し提供することを目的としている。



マネジメントのフローモデル

スポーツ栄養フォーラム参加感想記

SPORTS NUTRITION FORUM '97 TOKYOに参加して

—最新のスポーツ栄養学と理想のトータルトレーニングを求めて—

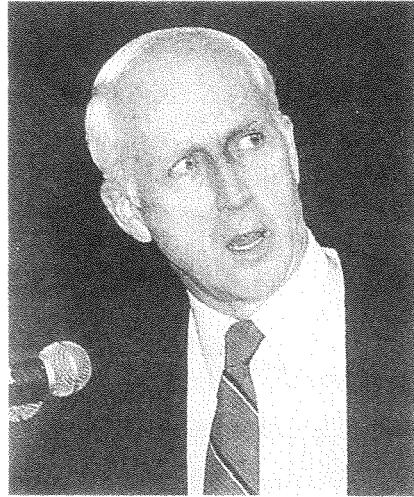
去る、1997年11月22日に、(財)日本体育協会主催、ならびに、大塚製薬株式会社特別協賛による標記のフォーラムが全国のスポーツドクターや体協関係者、大学教官やフィットネス事務経営者など500人以上を集め、東京銀座セゾンシアターで行われた。ゲストとして、スポーツ栄養学の国際的権威として知られる、デビット・L・コスティル氏(米国ボール州立大学、身体運動学研究所所長、写真参照)による記念講演「最新のスポーツ栄養学」、引き続いて、国内の研究者4人によるパネル討論が展開された。国内からは、小林修平氏(国立健康・栄養研究所所長)、鈴木正成氏(筑波大学体育科学系教授)、樋口満氏(国立栄養研究所研究員)そして、コーディネータとして川原貴氏(東京大学栄養学部教授)が参加した。

私は、県体協の医・科学委員会の一員として、米川実行委員長代理の推薦もあり、たまたま都合が良かったことから、体協の代表として参加させていただいた。時間が十分とれず、講演全部を拝聴できなかったが、今回のメインゲストであるコスティル氏の講演やパネル討論の主な内容を聞くことができたので、その内容を自分なりに噛み砕き報告する。

1 コスティル氏の話

冒頭に、主催者側から今回のフォーラムの趣旨説明があった。今回は、特に、スポーツ選手の健康管理や競技力向上を図る上で最も基本的で大切な要因となる「スポーツ栄養」をテーマに取り上げたということだった。余談だが、フォーラムはテレビでもお馴染みの小平アナウンサーが軽快でさわやかに進行してくれた。さらに、コスティルの講演には同時通訳も行われ、ゴージャスな気分で聞くことができた。ただ、実際にスライドを説明しながらの話では若干通訳が遅れ気味になるので、もどかしくなり、途中からはイヤホーンをはずして聞いた。それほど訛のない英語で助かった。

さて、コスティル氏の話は、極めて基本的な話で、



デビット・L・コスティル 博士

大学院時代からよく読んだ論文や、教科書によく掲載されているデータがほとんどであった。例えば、試合前1~2週間の高炭水化物食摂取による、筋や肝グリコーゲン貯蔵の超回復とそれによる持続的パフォーマンスの増大についてなどである。他に、暑熱下での体温調節を保つための糖分の摂取法に関して、胃内の残存時間との関係で調べたデータを紹介し、運動30分前に、400~500ml、運動中には100~200mlの水分を摂取すべきであること。一方、糖摂取の場合は、2.5%以下と比較的薄めのを冷たく冷やして摂ると良いなどである(詳しくは、朝倉書店、運動生理学 20講義を参照)。特に、強調したのは、試合前、15~30分に、ブドウ糖(甘いジュース、スポーツドリンクも含まれる。いずれも2.5%以上の濃度である)を摂ってはいけないことである。これは、直前に摂ったブドウ糖がすぐに吸収されて血糖値を上げると、そのカウンターアクションとして血糖降下作用をもつインスリンが血中に増加する。ブドウ糖は炭水化物の中で、最も基本的な単位で、単糖類とよばれ、インスリンによる組織・細胞への吸収が極めて早い。ショ糖や果糖などは、インスリンの作用を受けにくく、ゆっくりと吸収される。問題は、吸収が良すぎて、血糖の低下が早く強く起こると、むしろ低血糖気味になり、肝臓から

の糖新生や筋グリコーゲンの早期の消耗を引き起こしてしまうことである。これは、エネルギー切れを意味し、いつものパフォーマンスが出せなかったり、極端な場合は走れなくなる。一方、二・三糖類、あるいは餅などの多糖類は（バナナも良いとされる）、インスリンの反応はより遅くなり、血糖の歩留まりが比較的良くなる。これは、昔から日本でもいわれる、「腹持ちが良い・悪い」によく表わされている。さしずめ、前者は腹持ちが悪く、後者は良いということになる。すなわち、大切な試合の前は、腹持ちの良い食べ物を食べる。直前の甘いモノは命取りという教訓となる。

では練習や試合後はどうか？これについては、たんぱく質と糖の両方を同時に摂ることが重要と強調していた。スライドには、スパゲッティとステーキが突然出現した。特に運動後、なるべく早い段階でそれを摂ることが筋内へのグリコーゲンの再貯蔵に有効だという話であった。どうも話としてはこれがメインの感が強かった。それもそのはず、いよいよ聞いてみれば、共催の大塚製薬が製品化した Jogmate の宣伝につながる話がメインだったのだ。Jogmate は各種必須アミノ酸に糖を添加した補助食品である。テレビの宣伝では、ハリウッドの女優デニー・ムーアがバーベルを挙げる筋トレーニングの後、無造作に jogmate を頬張るシーンが思い出される。なぜ、これが製品になったかといえば、筋トレにいくら高たんぱく質が良いと言っても、高たんぱくはなかなか食品化しにくい。味もまずい。その点、この製品はチョコレート味にしたて、ラミネートチューブ内に練り状にして詰めてあ

る。学生時代、あの「ザバス」を食べてトレーニングした（私も含めた）プロテイン信者にとっては、少しだけ画期的な商品ではある。激しい筋トレーニングをした後の3時間、24時間、48時間における蛋白の合成率は、運動後に蛋白を摂取することで増加することを強調した。そして、炭水化物を同時に摂った方がより良いことも強調した。これは炭水化物を摂ることで血糖値の増加が比較的多くなる、するとインスリンの分泌が惹起され、それによるブドウ糖の組織・細胞への取り込みに加え、アミノ酸（たんぱく質の最小単位）の取り込みもよくなるというものである。なるほど、Jogmate の成分表は理想的かもしれない。しかし、日本では古来、相撲の力士達が稽古の後に仕事で(?) たべるチャンコ鍋がある。肉に魚に餅に野菜、まさに、Jogmate の全てを含んだおいしい料理といえる。実際に力士たちは、入門以降の身体の成長は著しい。我々は既に経験ではわかっていることだったのかもしれない。

以上、コスティル氏の話をおなりにまとめてみた。コスティル氏の後、大塚から研究者の基調講演があり、Jogmate 開発の裏話の披露があった。

2 パネル討論

パネラーの方々の話は学会等で大抵は知っているが、実際の話はやはりその域を出ないモノであった。いくつか上記の内容に関連した内容について以下に簡単にまとめた。

図1には鈴木氏が「スポーツ選手の競技力向上のための栄養学」に関してまとめたレジュメの中で、一日

スポーツ選手の生活リズム

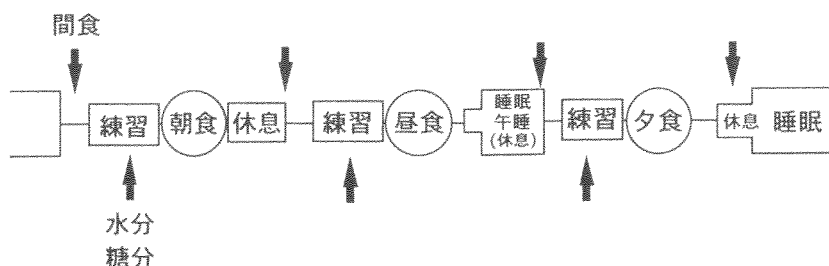


図1 鈴木正成氏による資料から、1997

3回の練習において摂るべき栄養摂取のタイミングが何と7回もあることを示している。一日に摂るカロリーは、選手や競技種目によっても異なるが、同じバネラーの樋口らによれば、4,000kcal/日（日本人70kg体重の場合）を推奨しており、その内訳（糖：脂質：たんぱく質）は、激運動の場合は、65:25:10、筋トレーニングの場合は、60:25:15としていた。果たして、これだけのカロリーを取れる選手はそれほど多くないと思われるが、鈴木氏の提案のように、一日に7回の摂取タイミングを工夫すれば可能かもしれない。現在体協の調査で津商業高校の生徒達の栄養調査を行っているが、この2年間の調査で、選手の総摂取カロリーが不足していることが問題となっている。そこで我々も、森永製菓株式会社の協力を得ていると工夫したが、高校生の場合、朝から昼間での栄養摂取のタイミングがほとんど取れず、今年の調査でも傾向は改善されていない。鈴木氏の提案のように昼までに4回の摂取機会が確保できれば、一日に摂るエネルギーも十分確保できるのだが...

面白かった話としては、やはり鈴木氏の、基礎的な食事後の食事摂取タイミングと筋肥大大量との関係であった。鈴木氏のデータ（図2）によれば、運動直後または運動4時間後の食餌を10週間継続して動物に摂らせた場合、運動直後摂取群の方が何と

脂肪が少なく筋肉量の多い適応を示していた。コストレル氏の話や大塚(側)のコメントでもあったように、ここでも、まさにJogmate的補食の重要性が強調されているかのようであった。

宣伝は仕方無いことである。実際に良い面もある。私自身、Jogmateは徹夜明けの朝によく摂る。すると頭がすっきりし疲労軽減効果もあるので、学生に勧めることがある。しかし理由は上記の理由とは少し異なるものだ。必須アミノ酸の中でもトリプトファンは筋だけでなく、脳に素早く移行し、脳の重要な神経伝達物質セロトニン合成を促進する。つまりセロトニンの基質となっている。実際に脳が疲弊したり、うつ病になった患者や動物の脳内ではセロトニンが減少することが報告されている。Jogmateに限らず、運動選手やハードワーカーは仕事の後に良質のアミノ酸とブドウ糖を同時にとれば、脳も含めた身体の滋養に効果的と思われる。勿論、日本人の私としては、事情が許ささえすれば、やはり、美味しいみそ汁と炊き立てのご飯が良いに決まっている！日本の伝統的な米飯にみそ汁もう一度見直すべきかもしれない。鈴木氏はいみじくもそのことを改に提唱されておられる。

3 最後に

以上、つれづれに述べさせていただいた。最近2か

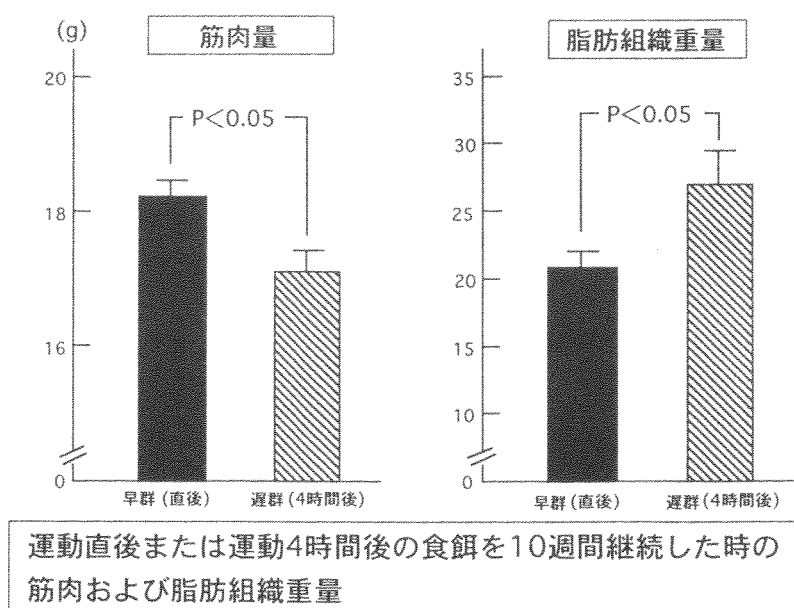


図2 鈴木正成氏による資料から、1997

年の我が生理学班による医・科学サポートのテーマが栄養サポートであったこともあり、少し気合いが入ってしまった。そして、個人的にはこれが最後の仕事となることもある。そこでスポーツ医・科学の今後に向けて、一言提言させていただきたい。

今後、専門的な技術はもちろんだが、将来を担う子供たちの身体や脳の発育・発達、そして、健全な精神と身体のバランス良い育成のためにも、このスポーツ医・科学がもっと貢献できたらということである。長期的に見ればエリートスポーツ選手のもととなる母集団のレベルアップを図ることが競技力向上にとって何より重要なことは誰でも知っている。だからこそ、ジュニア育成に携わる学校体育の指導者やスポーツドクター、あるいはスポーツ指導者が、もっと気軽に学べ、誰もが科学的にトレーニングできるシステムの構築が早急に望まれる。鈴鹿スポーツガーデンが既に発足しているが、当初の経緯から言えば、その場所がそういうサービスを行う格好の場であったはずである。あの施設を、如何に活発に駆動させるか？これは、県民全体の問題でもあろう。そのためには、単なるエリアサービスでは質を求める時代の要求には答えられまい。より専門的な研究スタッフを常駐させての活発な運営が望まれよう。学校体育などで実績を積んだ教師や社会体育で実績をもった指導者がリフレッシュと現場への還元を兼ねてそこで数年自由に働けたら、など考えられることはいくらかもある。積極的な運営を大いに期待するところである。

最後に、この企画も含め、体協のスポーツ医・科学に関係してお世話になった藤田先生、藤澤先生、そして城先生をはじめ多くの先生方や指導者の方々、関係諸機関の皆様に対しまして、この場を借りて厚くお礼を申し上げます。三重県スポーツ・体育の益々のご発展を心からお祈りしております。

三重大学教育学部

(現、筑波大学体育科学系運動生化学)

助教授 征矢 英昭

資 料

三重県体育協会スポーツ医・科学委員会名簿

◎委員長

○副委員長

区 分	氏 名	職業または勤務先	勤 務 先 住 所 現 住 所	☎(勤) ☎(自)
学識経験者	医 師	○藤澤 幸三	鈴鹿回生総合病院長 〒510-0254 鈴鹿市寺家5丁目23-18 〒510-0083 四日市市沖の島2-25	0593-86-1011 0593-52-2915
		小山 由喜	小山整形外科病院長 〒514-0114 津市一身田町767 〒514-0114 津市一身田町767	059-232-2122 059-232-2122
		山門 徹	名張市立病院副院長 〒518-0481 名張市百合が丘西1番町178 〒514-0064 津市長岡町800-138	0595-61-1102 059-225-7316
		尾池 徹也	尾池整形外科病院長 〒510-0236 鈴鹿市中江島町14-18 〒510-0236 鈴鹿市中江島町14-18	0593-88-3115 0593-88-3303
	教育学者	○藤田 匡肖	三重大学教育学部教授 〒514-8507 津市上浜町1515 〒514-0101 津市白塚町新町2-2731-1	059-231-9283 059-232-2347
		米川 直樹	三重大学教育学部教授 〒514-8507 津市上浜町1515 〒510-0251 鈴鹿市徳田町1623	059-231-9287 0593-72-1325
		八木 規夫	三重大学教育学部教授 〒514-8507 津市上浜町1515 〒514-0062 津市観音寺町760-24	059-231-9289 059-225-0973
		征矢 英昭	三重大学教育学部助教授 〒514-8507 津市上浜町1515 〒514-0005 津市島居町191-2 合同宿舍島居住宅3-41	059-231-9293 059-223-3986
	指導者	○村林 靖	松阪工業高校教諭 〒515-0073 松阪市殿町1417 〒514-2305 安芸郡安濃町清水756-133	0598-21-5313 059-268-3586
		浦田 安	松阪工業高校教諭 〒515-0073 松阪市殿町1417 〒515-0043 松阪市下村町2585-1	0598-21-5313 0598-29-6363
		行方 保	稲生高校教諭 〒510-0201 鈴鹿市稲生町長尾8232-1 〒510-0316 安芸郡河芸町南黒田1218-1	0593-86-1015 059-245-5954
	体育協会	◎田川 敏夫	県体育協会副会長 県教育委員会教育長 〒514-8570 津市広明町13 〒515-2504 一志郡一志町高野160-451	059-224-2944 059-293-0348
		福井 一晃	県体育協会理事 県教育委員会次長 〒514-8570 津市広明町13 〒516-0072 伊勢市宮後2-6-16	059-224-2942 0596-28-4868
城 秀一		県体育協会常務理事 〒514-0004 津市栄町1-891 〒513-0801 鈴鹿市神戸5-11-13	059-228-9224 0593-82-3027	
勝田 叡		県体育協会理事 鈴鹿工業高等専門学校教授 〒510-0244 鈴鹿市白子町 〒510-0213 鈴鹿市南旭が丘3-10-9	0593-86-1031 0593-87-6421	
島田 達也		県体育協会理事 県教育委員会体育保健課長 〒514-8570 津市広明町13 〒511-0266 員弁郡大安町石樽南1405-1	059-224-2978 0594-78-0162	

計 16名

三重県体育協会スポーツ

区分	氏名	職業または勤務先	住
医師 (9名)	○藤澤幸三*	鈴鹿回生総合病院長 (整形外科)	510-0254
	小山由喜*	小山整形外科病院長 (整形外科)	514-0114
	山門徹*	名張市立病院 (内科)	518-0481
	尾池徹也*	尾池整形外科病院 (整形外科)	510-0236
	三井貞三	三井整形外科院長 (整形外科)	514-0304
	西城英郎	西城外科・内科 (外科・内科・小児科外科)	513-0042
	原 學	原整形外科院長 (整形外科)	511-0031
	浦和真佐夫	三重大学医学部整形外科 (整形外科)	514-8507
	加藤公	鈴鹿回生総合病院 (整形外科)	510-0254
教育学者 (8名)	◎藤田匡肖*	三重大学教育学部教授 (スポーツ社会学)	514-8507
	米川直樹*	三重大学教育学部教授 (スポーツ心理学)	514-8507
	八木規夫*	三重大学教育学部教授 (体力科学)	514-8507
	征矢英昭*	三重大学教育学部助教授 (運動生理学)	514-8507
	鶴原清志	三重大学教育学部助教授 (スポーツ心理学)	514-8507
	高木英樹	三重大学教育学部助教授 (バイオメカニクス)	514-8507
	富樫健二	三重大学教育学部助教授 (運動生理学)	514-8507
	水上博司	三重大学教育学部助教授 (スポーツ社会学)	514-8507
指導者 (4名)	○村林靖*	松阪工業高校教諭 (バレーボール)	515-0073
	浦田安*	松阪工業高校教諭 (レスリング)	515-0073
	行方保*	稲生高校教諭 (陸上競技)	510-0201
	松澤二一	津商業高校教諭 (陸上競技)	514-0063
体育協会 (5名)	田川敏夫*	県体育協会副会長、県教委教育長	514-8570
	福井一晃*	県体育協会理事、県教委次長	514-8570
	城秀一*	県体育協会常務理事	514-0004
	勝田勲*	県体育協会理事、鈴鹿工業高等学校専門学校教授	510-0244
	島田達也*	県体育協会理事、県教委体育保健課長	514-8570

計 26名

医・科学実行委員会名簿

◎委員長 ○副委員長 * 医・科学委員会委員

所（勤）	☎（勤）	現 住 所	☎（自）
鈴鹿市寺家 5 丁目23-18	0593-86-1011	510-0083 四日市市沖の島2-25	0593-52-2915
津市一身田町767	059-232-2122	514-0119 津市一身田町767	059-232-2122
津市江戸橋2-174	059-232-1111	514-0064 津市長岡町800-138	059-225-1591
鈴鹿市中江島町14-18	0593-88-3115	510-0236 鈴鹿市中江島町14-18	0593-88-3303
津市雲出本郷町1400-1	059-234-3838	514-0304 津市雲出本郷町1226	059-234-3012
鈴鹿市長太旭町 4 丁目23-23	0593-85-5511	513-0042 鈴鹿市長太旭町 4 丁目23-23	0593-85-5511
桑名市三の丸59-1	0594-23-2688	511-0009 桑名市大字桑名663-66	0594-23-2874
津市江戸橋2-174	059-232-1111	514-2221 津市高野尾町北山2992-477	059-230-7033
鈴鹿市寺家 5 丁目23-18	0593-86-1011	514-0063 津市渡見町330-11	059-224-8601
津市上浜町1515	059-231-9283	514-0101 津市白塚町新町2-2731-1	059-232-2347
津市上浜町1515	059-231-9287	510-0251 鈴鹿市徳田町1623	0593-72-1327
津市上浜町1515	059-231-9289	514-0062 津市観音寺町760-24	059-225-0973
津市上浜町1515	059-231-9293	514-0005 津市鳥居町191-2 合同宿舎鳥居住宅3-41	059-223-3986
津市上浜町1515	059-231-9291	465-0025 名古屋市名東区上社3-907 上社南パークマンション204号	052-704-2783
津市上浜町1515	059-231-9294	514-0005 津市鳥居町191-2 合同宿舎鳥居住宅4-54	059-224-8706
津市上浜町1515	059-231-9295	514-0062 津市観音寺町511 大学宿舎 C-23号	059-224-1335
津市上浜町1515	059-231-9296	514-0838 津市岩田17-4 合同宿舎岩田北住宅2-501	059-222-7433
松阪市殿町1417	0598-21-5313	514-2305 安芸郡安濃町清水756	059-268-3586
松阪市殿町1417	0598-21-5313	515-0013 松阪市下村町2585-1	0598-29-6363
鈴鹿市稲生町長尾8232-1	0593-86-1015	510-0316 安芸郡河芸町南黒田1218-1	059-245-5954
津市渡見町小谷699	059-227-0271	510-8061 四日市市広永町1167-3	0593-64-0896
津市広明町13	059-224-2944	515-2504 一志郡一志町高野160-451	059-293-0348
津市広明町13	059-224-2972	516-0072 伊勢市宮後2-6-16	059-226-3075
津市栄町1-891	059-228-9224	513-0801 鈴鹿市神戸5-11-13	0593-82-3027
鈴鹿市白子町	0593-86-1031	510-0213 鈴鹿市南旭が丘3-10-9	0593-87-6421
津市広明町13	059-224-2978	511-0266 員弁郡大安町石樽南1405-1	0594-78-0162

三重県スポーツ医・科学実行委員会班編成

(◎ 班長)

1. スポーツ生理学班 (3名)

◎ 征 矢 英 昭 富 樫 健 二 福 井 一 晃

2. 体力・バイオメカニクス班 (3名)

◎ 八 木 規 夫 高 木 英 樹 島 田 達 也

3. スポーツ医学班 (10名)

◎ 加 藤 公 藤 澤 幸 三 三 井 貞 三 西 城 英 郎
原 學 小 山 由 喜 山 門 徹 尾 池 徹 也
浦 和 真 佐 夫 城 秀 一

4. スポーツ心理学班 (3名)

◎ 米 川 直 樹 鶴 原 清 志 勝 田 叡

5. コーチング・マネジメント班 (6名)

◎ 藤 田 匡 肖 村 林 靖 浦 田 安 行 方 保
松 澤 二 一 水 上 博 司

(計 25名)

廣 告 協 贊

- ・人工関節
- ・整形用手術器械
- ・レントゲン器械
- ・医療器械
- ・ME器械
- ・リハビリ器械
- ・検査器械
- ・福祉器械
- ・看護用品

健康と医学に奉仕する

株式会社 戸田医科器械店

代表取締役 戸田 義久

〒513-0816 鈴鹿市南玉垣町 3039-1

TEL 0593-82-1845

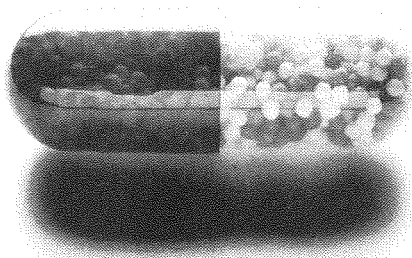
FAX 0593-82-4370

技術は人にあたたかい

MEDICAL FRONTIERS
大正製薬



私たちはもっと、もっと、
からだと話したいことがある。
素敵な関係をつくりたい。
人を中心に考える技術で
より健康的な明日を
実現するために……。
コンニチワ、21世紀。



話してみたい。2001

本社 〒170-8633 東京都豊島区高田3丁目24番地1号 ☎03-3985-1111 (大代表)
インターネットホームページ <http://www.taisho.co.jp>

藤沢薬品工業

株式会社

「いのち」を感じるシステムづくり、
そのシンクタンクがここにあります。



YAGAMI

八神製作所は『健康アドバンスシステムズ 氣品位館』を健康開発のシンクタンクに、国内外の最新情報や機器の収集、提供や施設企画、人材育成などを手がけ、ウェルビーイングの実現に向けて「いのち」を感じるシステムづくりをお手伝いしています。

ウェルビーイングを開発する

株式会社 **八神製作所 健康開発室**

本社/名古屋市中区千代田2-16-30 TEL:052(251)6671(代) 〒460-8318

健康開発室本部

名古屋市中区千代田2-18-10 伸和ビル4F TEL:052(263)1876(代) 〒460-0012

本郷営業所

東京都文京区本郷2-11-6 谷口ビル2F TEL:03(3818)4661(代) 〒113-0033

三重営業所

津市栗真町屋町字東浜1706-4 TEL:059(231)1221(代) 〒514-0102

URL <http://www.yagami.co.jp/>

一人ひとりがもつと心地よく 健やかに暮らせるように…

われわれは、

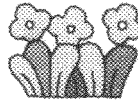
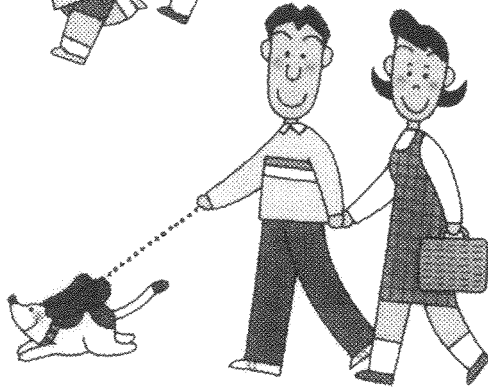
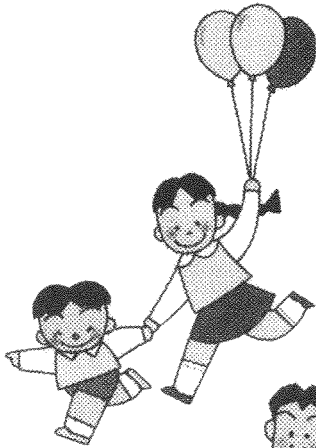
環境保全との調和の中で

新たな価値の創造を通じて

世界の人々の

クオリティ・オブ・ライフの

向上に貢献します。



吉富製薬

ヨシトミ [http:// yoshitomi.co.jp/](http://yoshitomi.co.jp/)



川畑 百代さん (30才) 養護学校教師
平成3年8月腎臓移植手術を受ける。
難病な子供を経て、平成7年結婚。一女の母となる。

「いのち」という感動とともに、ノバルティス。

クオリティ オブ ライフの向上に貢献するいのちの科学、ライフサイエンス。私たちノバルティス ファーマは、革新的な製品とサービスでみなさまの健康と豊かな生活に貢献します。

 NOVARTIS

ノバルティス ファーマ 株式会社

〒103-8618 東京都港区西麻布4-17-30

頭痛・熱に/水に溶かして飲む

アルカセルツァー®

- ◎ 睡眠不足による頭痛
- ◎ 遊んだ翌朝の頭痛
- ◎ ストレスや働きすぎによる頭痛
- ◎ つらい生理痛



希望小売価格 850円





痛いとき、
食後・食間でも
すぐ飲める。

※服用間隔は6時間以上おいてください。

この医薬品は「使用上の注意」をよく読んでお使いください。特にアレルギー体質の方は服用前に医師や薬剤師等にご相談ください。

®は、ドイツバイエル社の登録商標です。

発売元:  エーザイ株式会社 輸入元:  バイエル薬品株式会社

スポーツ医・科学研究M I E 第6巻

1998年3月31日

編集兼
発行者 財団法人三重県体育協会
スポーツ医・科学委員会

事務局 〒514-8507 三重県津市上浜町1515
三重大学教育学部保健体育科内
TEL 059-232-1211 (代表) FAX 059-231-9352

印刷所 伊藤印刷株式会社
〒514-0027 三重県津市大門32-13
TEL 059-226-2545 FAX 059-223-2862

(財)三重県体育協会

スポーツ医・科学

委員会