

重量挙選手調査報告 (第7報)
重量挙3種目の筋電図学的並びに運
動力学的研究

財団法人 日 本 体 育 協 会
東京オリンピック選手強化対策本部
ス ポ ー ツ 科 学 研 究 委 員 会

重量挙選手調査報告（第7報）

重量挙3種目の筋電図学的並びに運動力学的研究

ウエイトリフティングトレーニングドクター

東京慈恵会医科大学名取生理学教室

小 野 三 嗣

I 緒 言

重量挙3種目（プレス、スナッチ、ジャーク）実施中の筋電図の多角的な同時誘導記録を行うと共に、高速度映画撮影を行って、バーベル等の軌跡を追うことは、単に重量挙の試技そのもののために有用であるばかりでなく、体力指標の1つである筋力のもつ意義を、究明する上でも役立て得る。

私は第5報に於て、11チャンネル同時誘導記録筋電図によつて、3種目実施時の作動筋系列の標準化について、1試案を発表したが、この時の被験者構成は、1流選手のみでなく、また映画撮影法を併用しなかつたので、今回は東京オリンピック候補選手と強化対象選手を対照として、上述の2方法を併用解析を行い、トレーニングの方法について、試案をつくつてみた。

II 対象及び方法

対象は東京オリンピック候補選手14名と、強化対象選手中の5名とした（そのうち14名についての記録、挙上点数は第1表に示した）。

筋電図記録のためには、12チャンネル・ユニバーサル・ペン書き記録器を用い、皮膚表面誘導法によつた。それぞれ目的とする筋の、概ね筋腹中央と目される直上皮膚上に、2ケの凹形銀板電極中に、食塩糊を挿入して、エラストックバンソウコウをもつて固定した。誘導した筋は、上腕二頭筋、上腕三頭筋、三角筋、僧帽筋上部、僧帽筋下部、潤背筋、大胸筋、腹直筋、大腿直筋、外側広筋及び腓腸筋の11である。

バーベルの軌跡及びスナッチの際の足の動きを

第1表 記録・挙上点数表

選 手 名	体 重 kg	最 高 記 録				挙 上 点 数
		プ レ ス	ス ナ ッ チ	ジャ ー ク	計	
広 未	54.7	90.0	102.5	127.5	320.0	93.1
一の関(史)	55.7	95.0	102.5	130.0	327.5	93.7
阪 上	51.0	85.0	92.5	122.5	300.0	93.2
本 村(将)	67.0	112.5	105.0	137.5	355.0	86.6
古 山	59.8	110.0	110.0	145.0	365.0	97.8
桂 川	68.5	120.0	115.0	155.0	390.0	93.6
渡 辺(康)	80.8	115.0	125.0	160.0	400.0	88.5
大 内	77.0	127.5	120.0	152.5	400.0	90.2
山 崎	74.2	125.0	120.0	165.0	410.0	94.1
継 岡	87.9	135.0	125.0	167.5	427.5	91.3
藤 原	59.7	110.0	105.0	140.0	355.0	95.1
木 の 下	67.4	102.5	115.0	140.0	357.5	86.7
三 輪	73.2	110.0	125.0	160.0	395.0	91.3
三 宅	59.7	110.0	117.5	150.0	377.5	101.2

観察するために、16mm 撮影機を使用、試技者の真側面に位置して、バーベル尖端が点上をなして画面上を走るような方向から撮影を行い、その速度は64コマに一定した。選手の正中面上の直前に、試技の妨げにならない範囲に於てなるべく近く、基準寸法板を静置し、動作撮影の際同時に画面上にあらわれるようにした。撮影後5コマ間隔、6コマ毎1枚宛、印画紙に等拡大焼付を行い、トレーシングペーパーを利用して、尖端移動の軌跡をえがくと共に、これより1動作の時間を概算

して、スピードに対する検討を行つた。

(筋電図記録器は、第5報のものと全く同じであるが、電極に若干の改良を行つた結果、基線の動揺が著しく減少した)。

III 結果及び考案

A. 筋収縮の位相について

各自の最高記録の平均 80% 以上の重量を以つてした。重量挙げ3種目実施時における、主働筋群の収縮の状態を現わす EMG-patternは、第1~45図に掲げた。その記録条件を取りまとめて第2表とした。

第1~16図はプレスの EMG であるが、その全経過のうち、バーベルの引きあげ始めから、クリーンし終るまでの間を、時間的に3等分して、初期(I)、中期(M)、終期(L)とし、ついでプレスを開始して、さし上げ切るまでの間をも、同様3等分した。そしてその各期における放電叢の密度が最大のものを4、次のものを3とし以下全く放電を認めないもの0までを、肉眼的に階段評価した

ものを第3表に取りまとめた。

同様に第17~31図に示したスナッチの分については、引きはじめから、スクワットスナッチの終りまでを時間的に3等分し、ついで立上りはじめから立上り終りまでを3等分して、プレスの場合と全く同じ要領の評価で第4表に集録した。

第5表は第32~45図に示したジャークの分につき、スクワットクリーン、とジャークの2相にわけ各々3等分評価集録したものである。

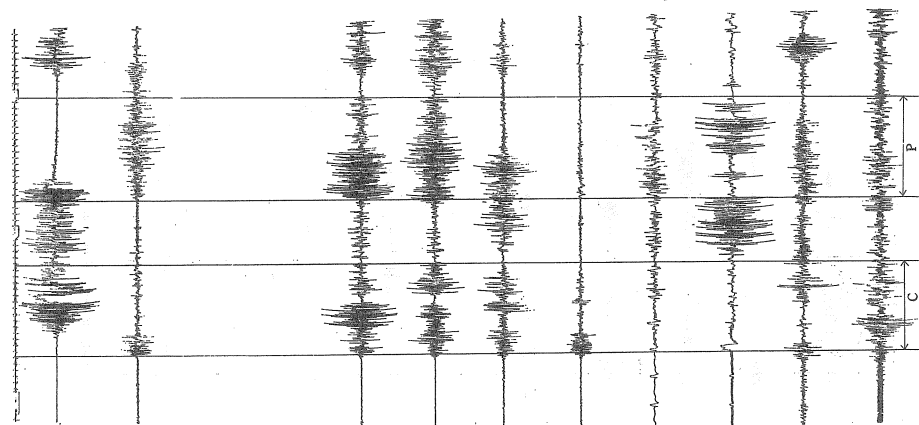
第3~5表の右下隅に示した Standard 欄は、全員の各期、各筋毎の評点を相加平均した数値である。この表は既に第5報の時にも述べたように、ここに掲げられ被験者の筋作動系列の代表的な姿をあらわしているものと言える。即ち数値の大きなものほど強く働いていることを示している。

第5報の場合の被験者は、その半数以上がオリンピック候補選手でないために、これをもつて直ちに、標準的な、または理想的な形をあらわして

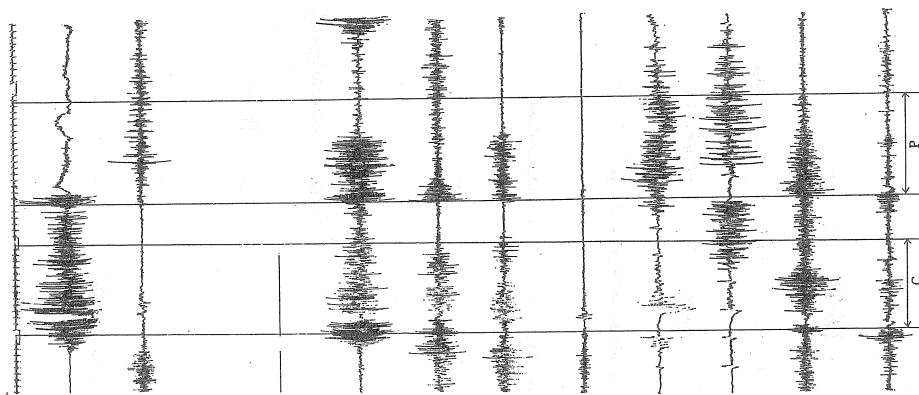
第2表 筋電図記録条件一覧表

選手名	体重 kg	プレス			スナッチ			ジャーク		
		最高 kg	実施 kg	実施率%	最高 kg	実施 kg	実施率%	最高 kg	実施 kg	実施率%
坂 上	57.0	85.0	70.0	82.4	95.0	80.0	84.2	122.5	105.0	85.8
一の関(史)	57.5	95.0	80.0	84.2	102.5	80.0	78.1	130.0	110.0	84.7
福 田	62.0	115.0	90.0	78.3	105.0	90.0	85.7	140.0	120.0	85.8
木 下	70.0	102.5	90.0	87.8	115.0	100.0	87.0	140.0	120.0	85.8
酒 井	70.0	112.5	95.0	84.4	107.5	90.0	83.8	140.0	120.0	85.8
木 村(岳)	67.0	110.0	100.0	91.0	110.0	90.0	81.8	140.0	120.0	85.8
渡 辺	81.0	115.0	100.0	87.0	125.0	100.0	80.0	160.0	125.0	78.2
巖 岡	88.0	135.0	105.0	77.8	125.0	100.0	80.0	167.5	125.0	74.8
木 村(将)	66.0	112.5	95.0	84.5	105.5	90.0	85.7	137.5	115.0	83.8
大 内	72.0	130.0	110.0	84.6	120.0	90.0	75.0	152.0	120.0	79.0
三 輪	74.0	110.0	100.0	91.0	125.0	110.0	88.0	160.0	125.0	78.2
桂 川	67.0	120.0	105.0	87.5	115.0	90.0	78.3	155.0	120.0	77.4
若 松	60.0	95.0	80.0	84.2	105.0	80.0	76.2	122.5	100.0	81.7
加 藤	73.5	120.0	95.0	79.2	115.0	90.0	78.3	157.5	120.0	76.3
平 均	68.9	111.2	94.0	84.5	112.2	91.5	81.6	144.7	117.5	81.2

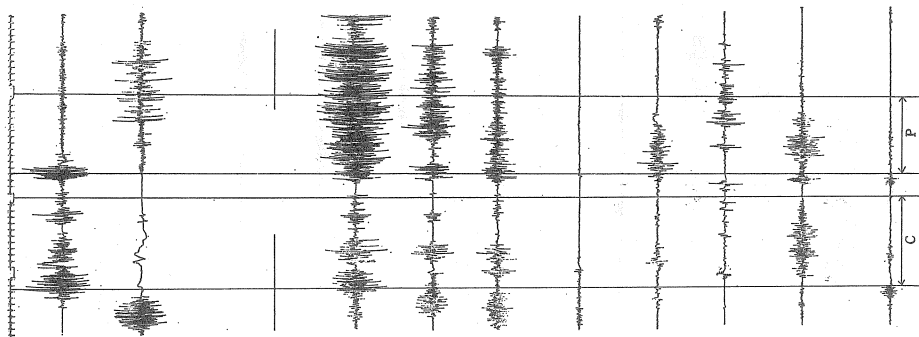
第1図 坂上 P 82.4%



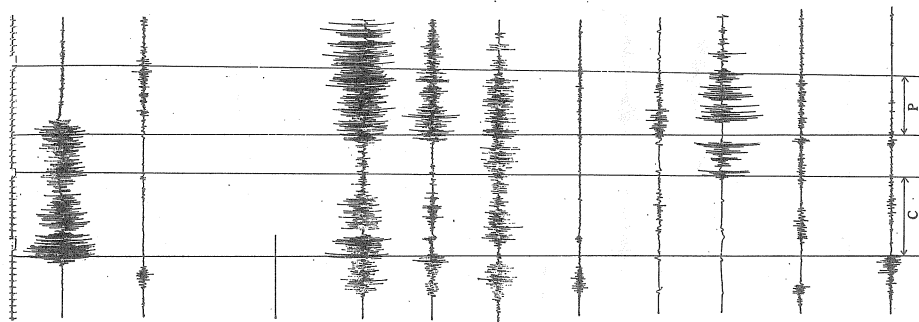
第2図 一の関 P 84.2%



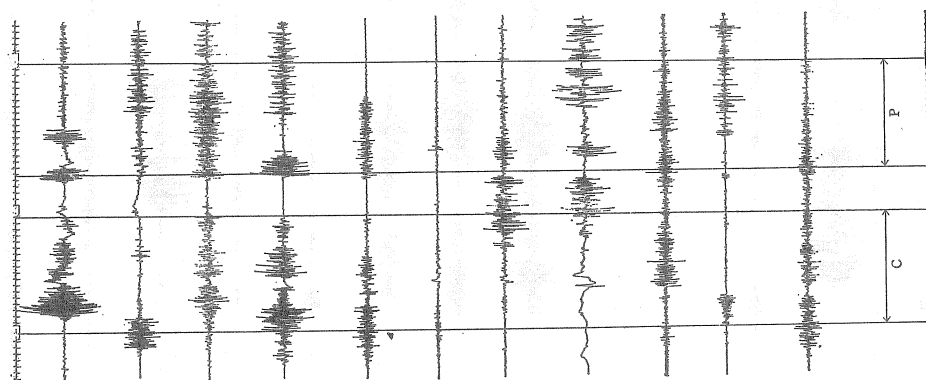
第3図 福田 P 78.3%



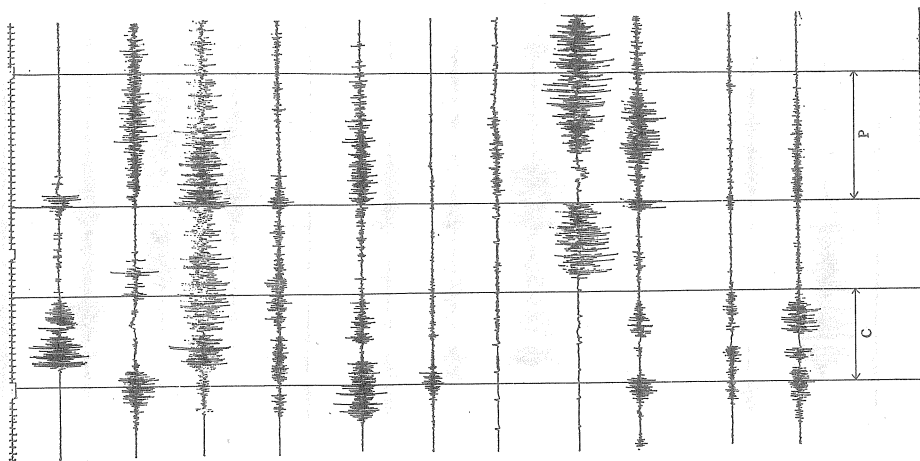
第4図 木下 P 87.8%



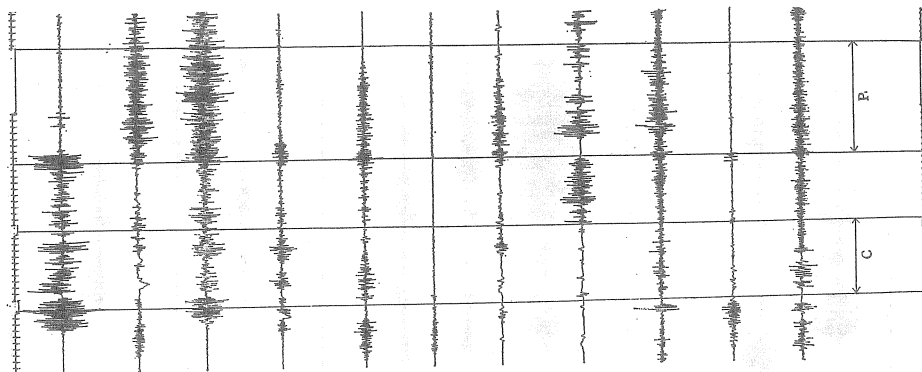
第5図 酒井 P 84.4%



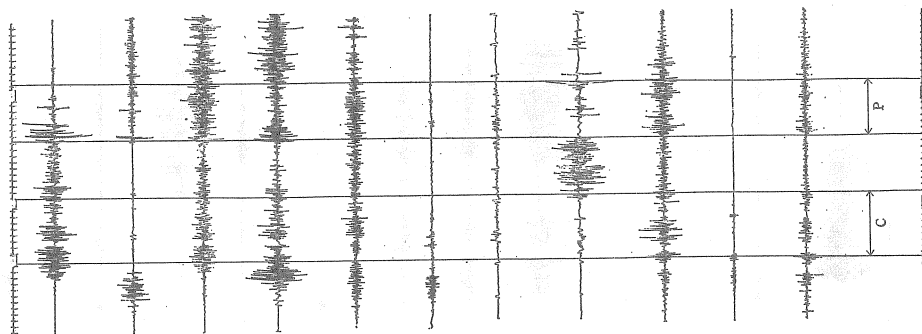
第6図 木村(岳) P 91.0%



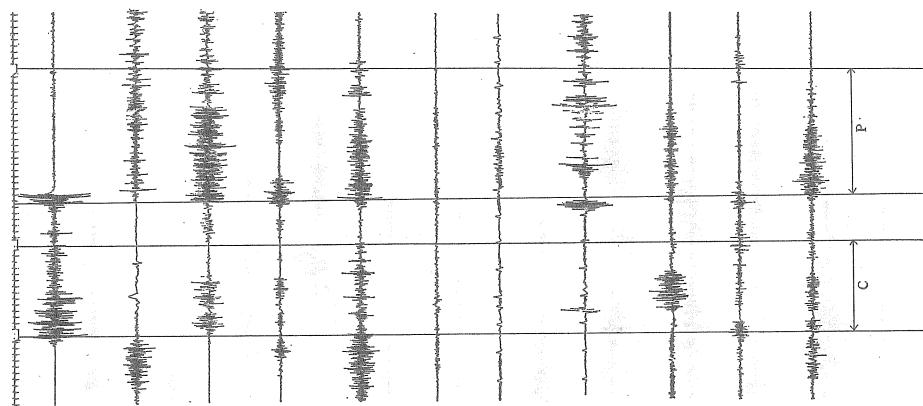
第7図 渡辺 P 87.0%



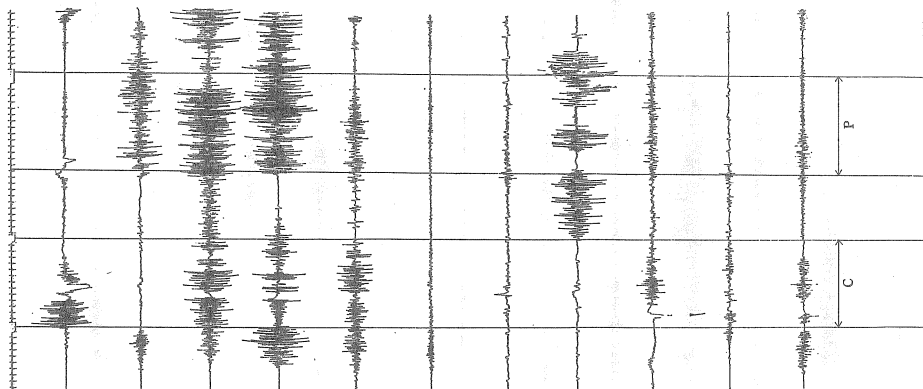
第8図 継岡 P 77.9%



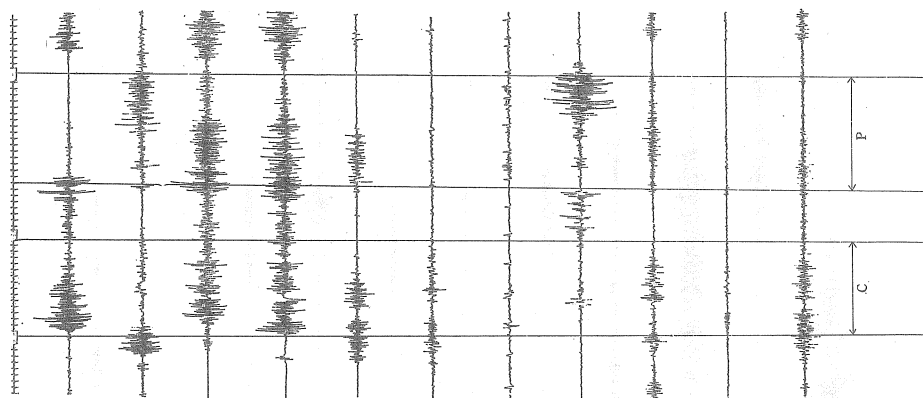
第9図 木村(勝) P 84.5%



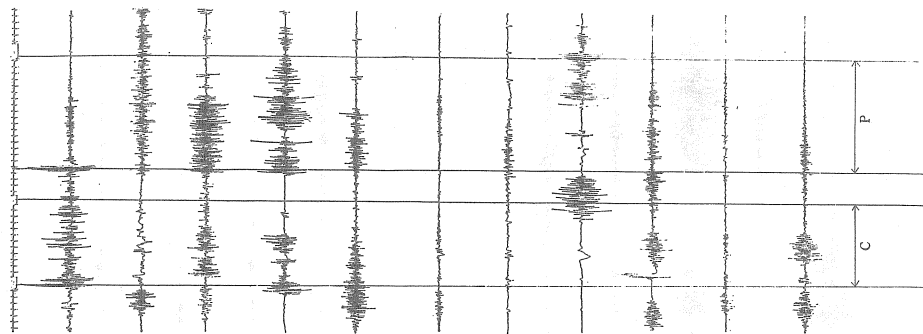
第10図 大内 P 84.6%



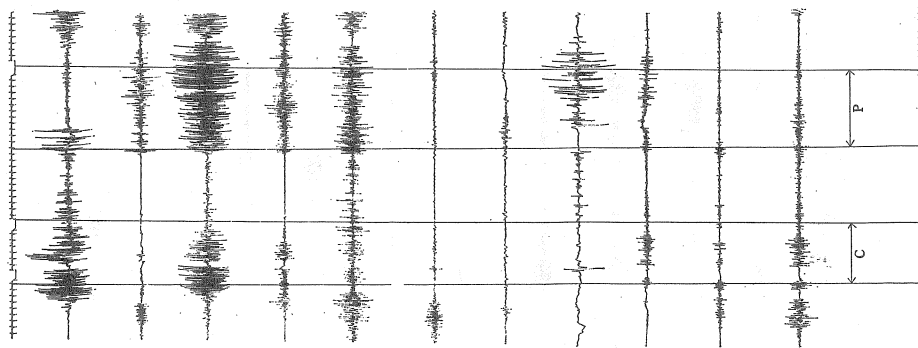
第11図 三輪 P 91.0%



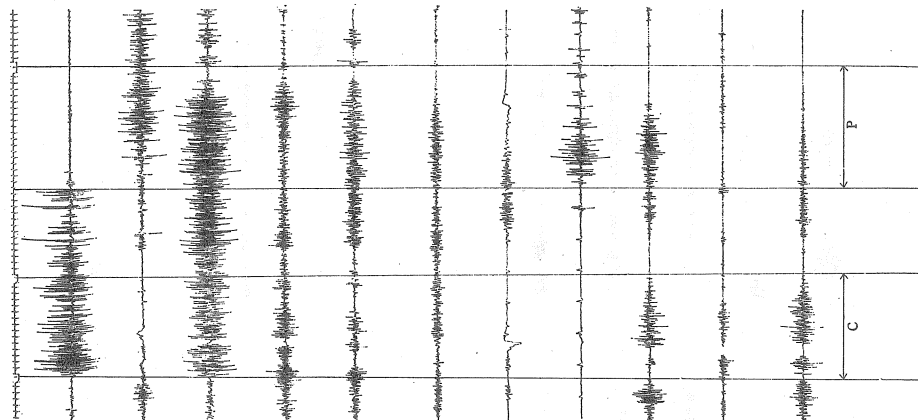
第12図 桂川 P 79%



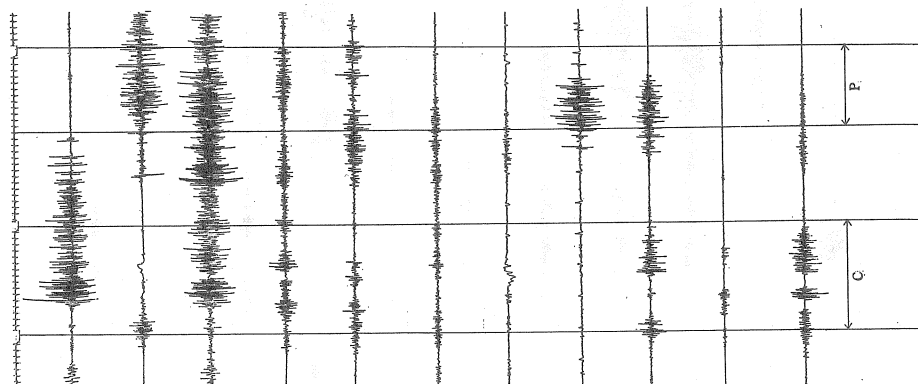
第16図 加藤 P 79.2%



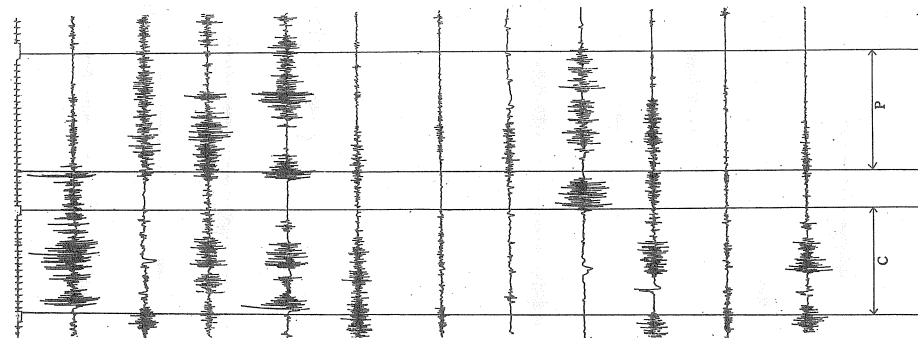
第15図 若松 P 84.2%



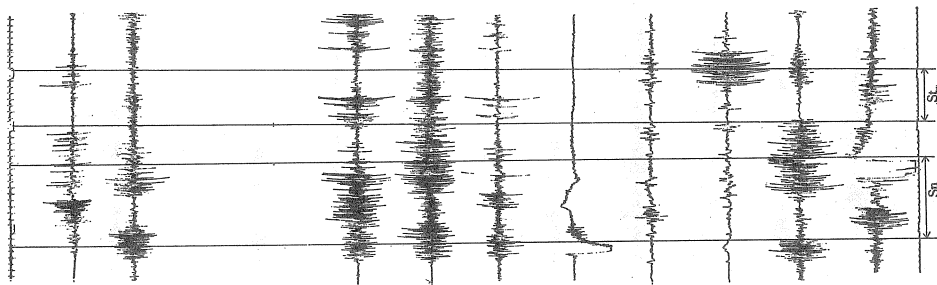
第14図 若松 P 79%



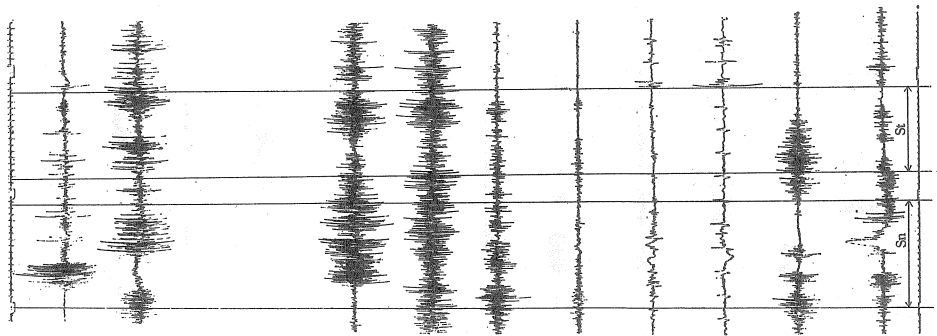
第13図 桂川 P 87%



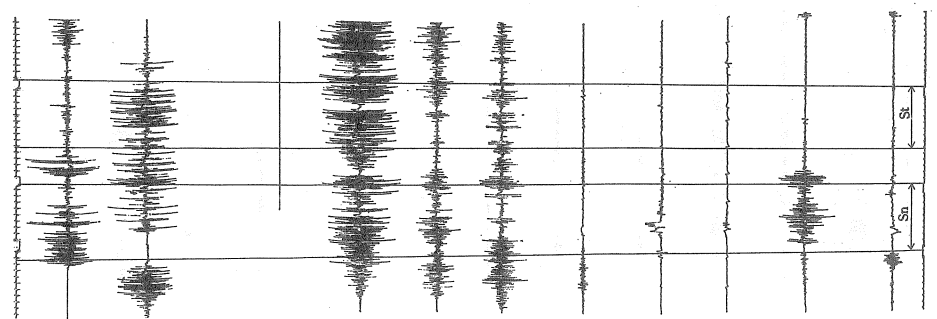
第17図 坂上 S 84.2%



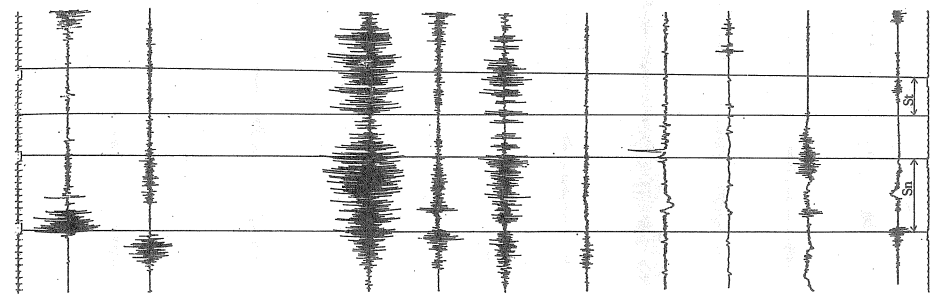
第18図 一の関 S 78.1%



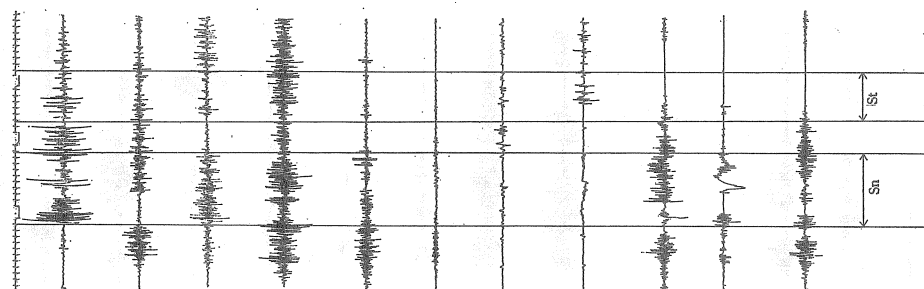
第19図 福田 S 85.7%



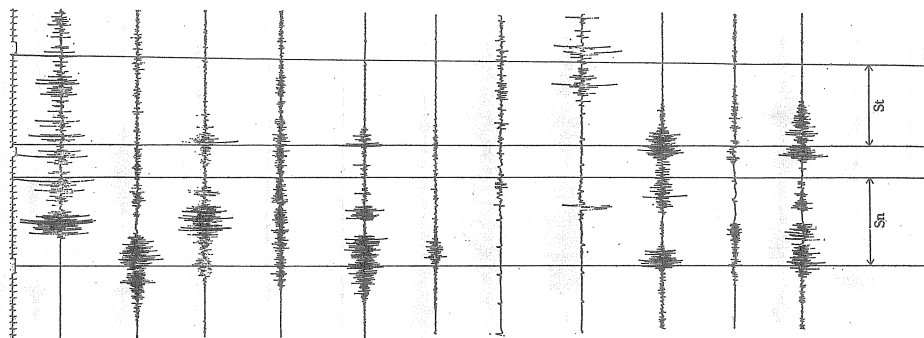
第20図 木下 S 87.0%



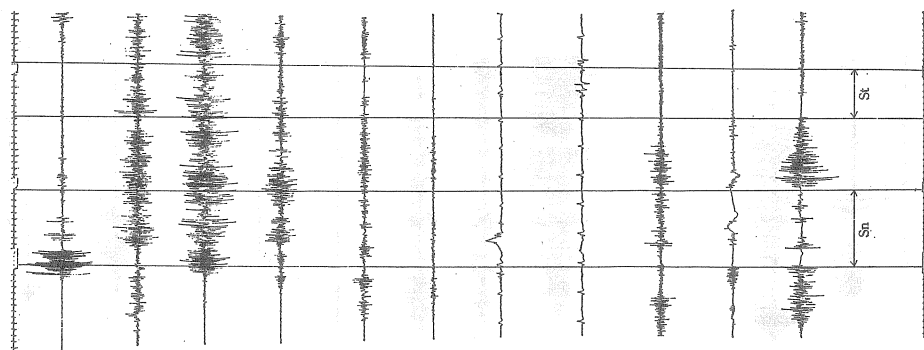
第21図 酒井 S 83.8%



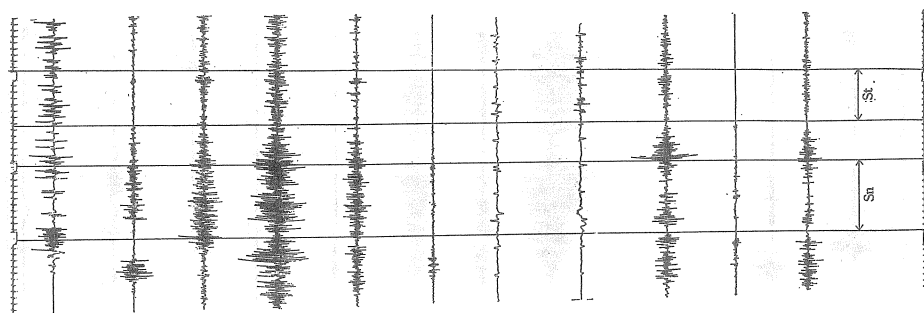
第22図 木村(岳) S 81.8%



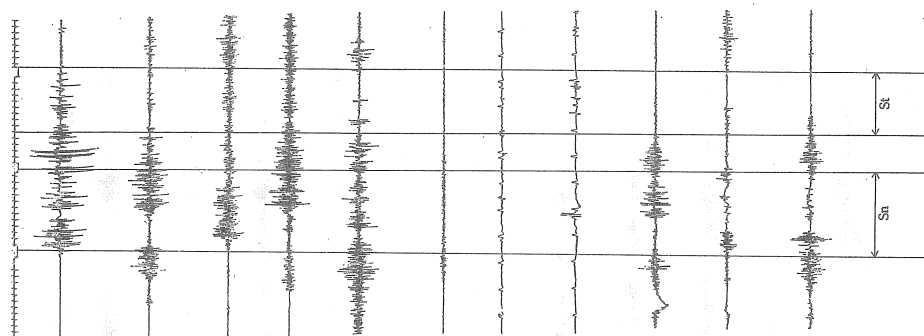
第23図 渡辺 S 80.0%



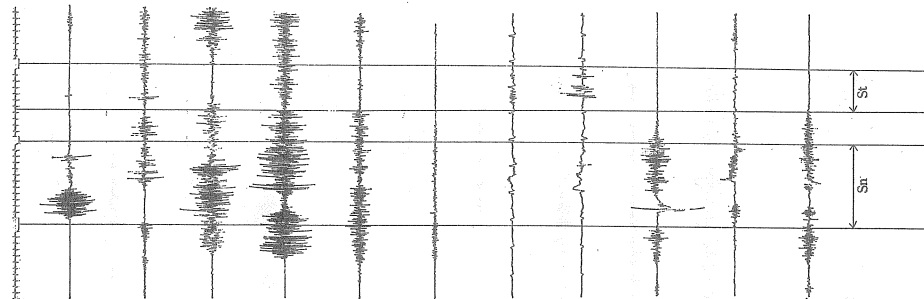
第24図 瀬岡 S 80.0%



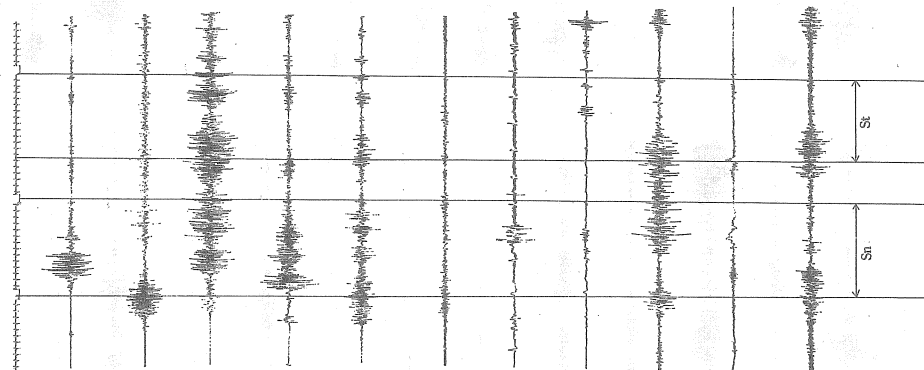
第25図 木村(将) S 85.7%



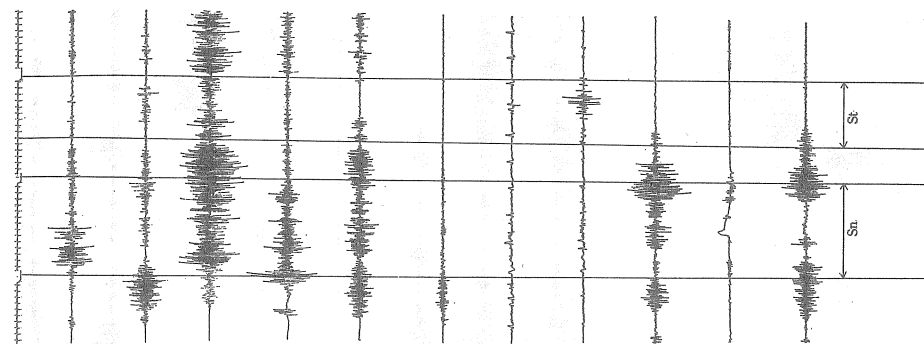
第26図 大内 S 75.0%



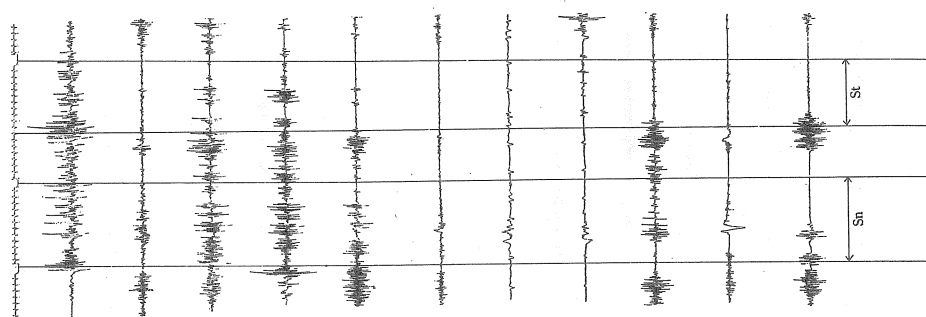
第27図 三輪 S 80%



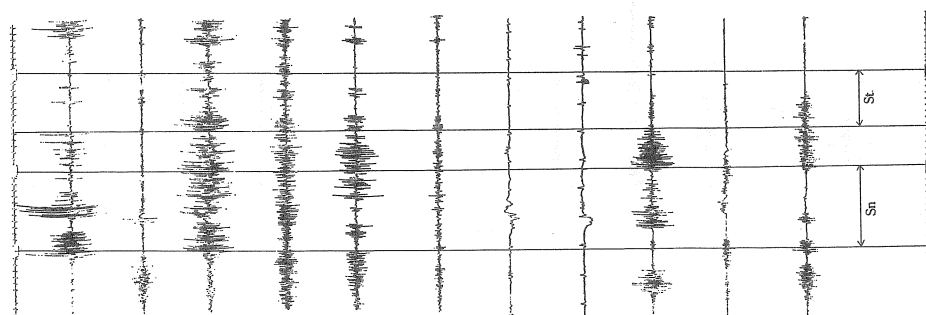
第28図 三輪 S 88.0%



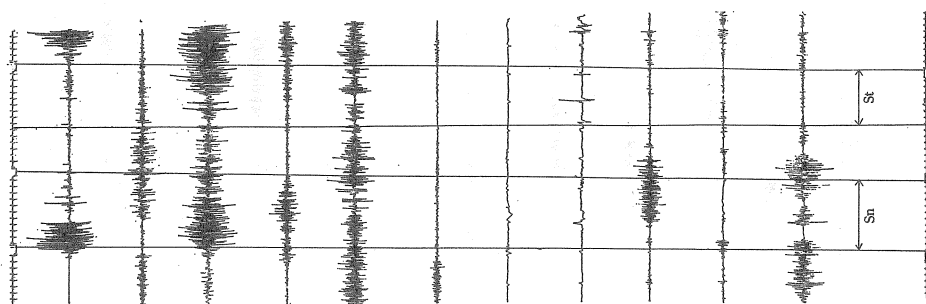
第29図 桂川 S 78.3%



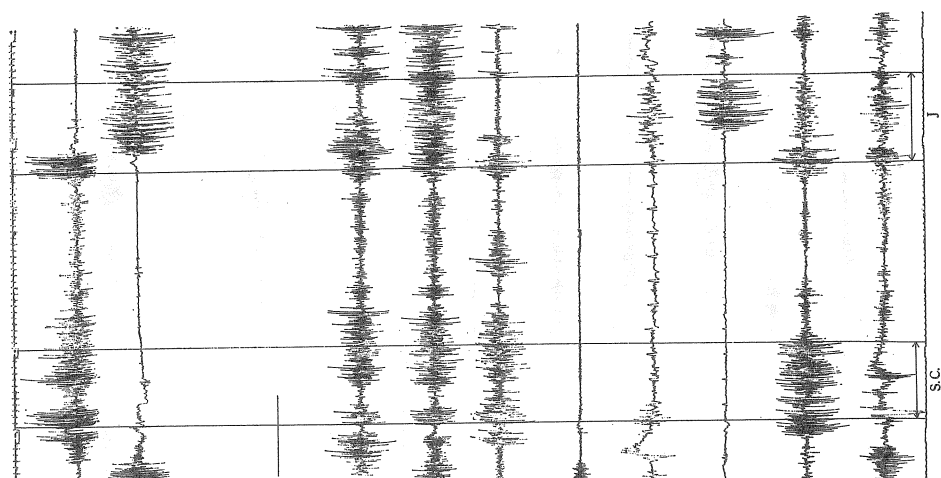
第30図 若松 S 76.2%



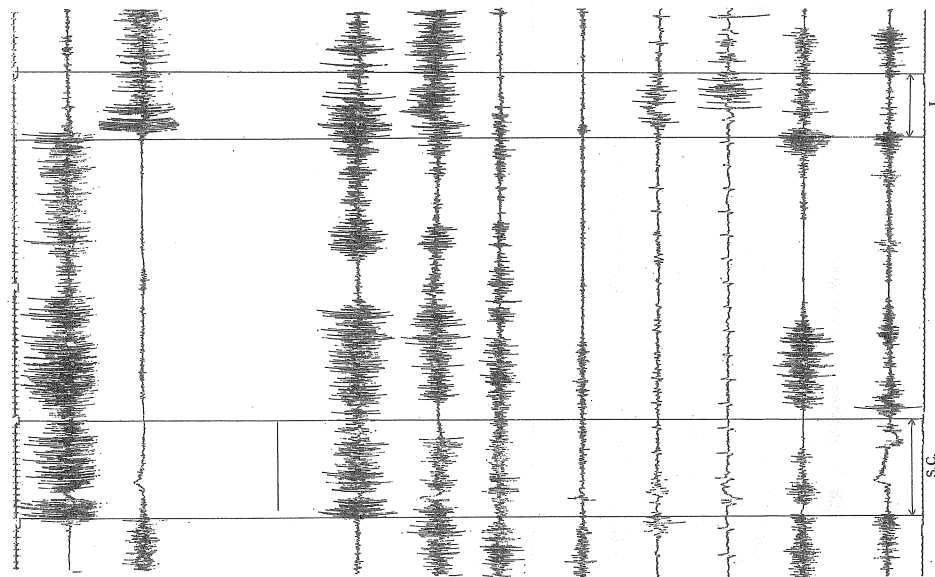
第31図 加藤 S 78.3%



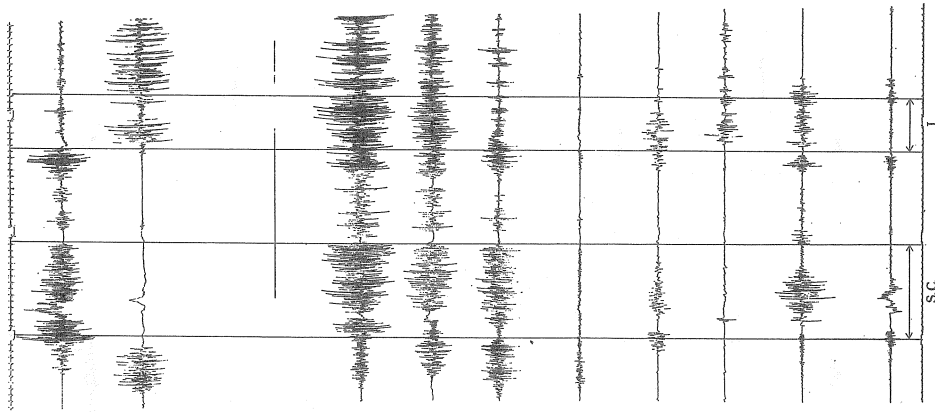
第32図 坂上 J 85.8%



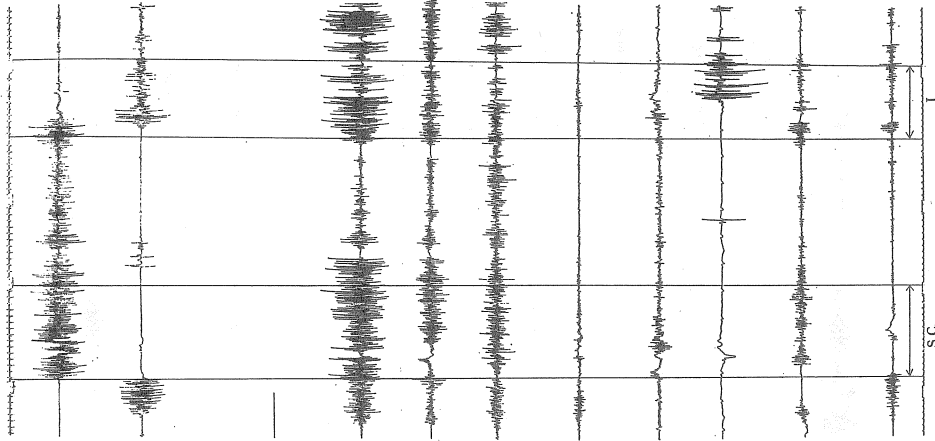
第33図 一の関 J 84.7%



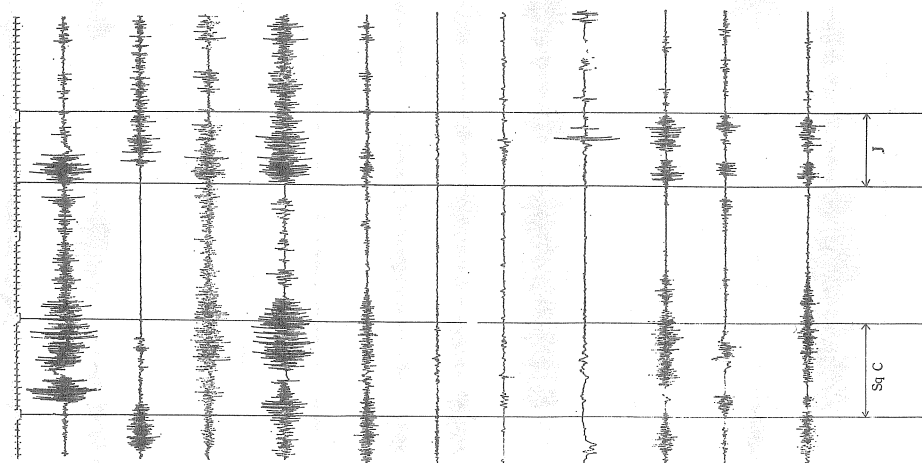
第34図 福田 J 85.8%



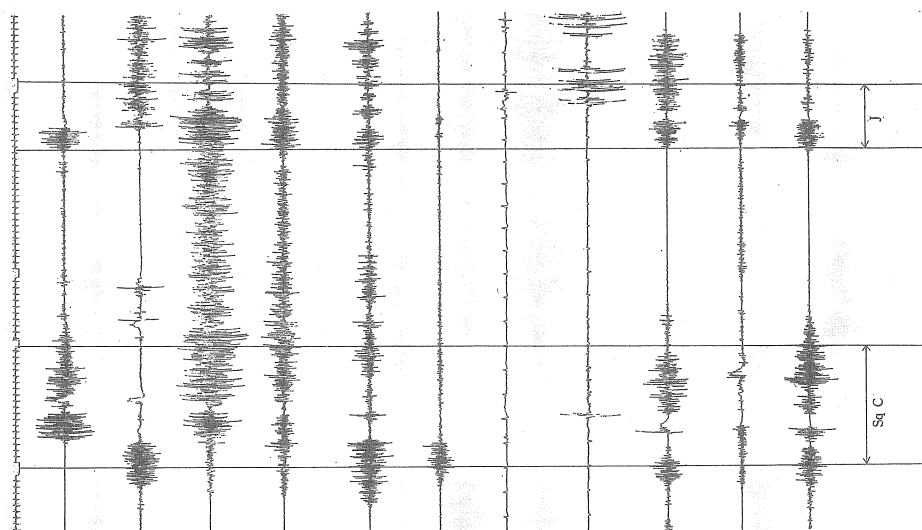
第35図 木下 J 85.8%



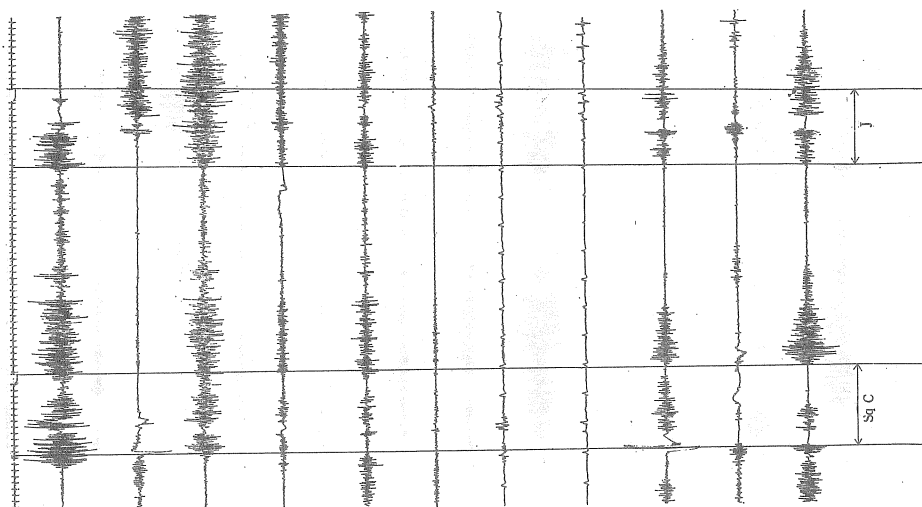
第36図 酒井 J 85.8%



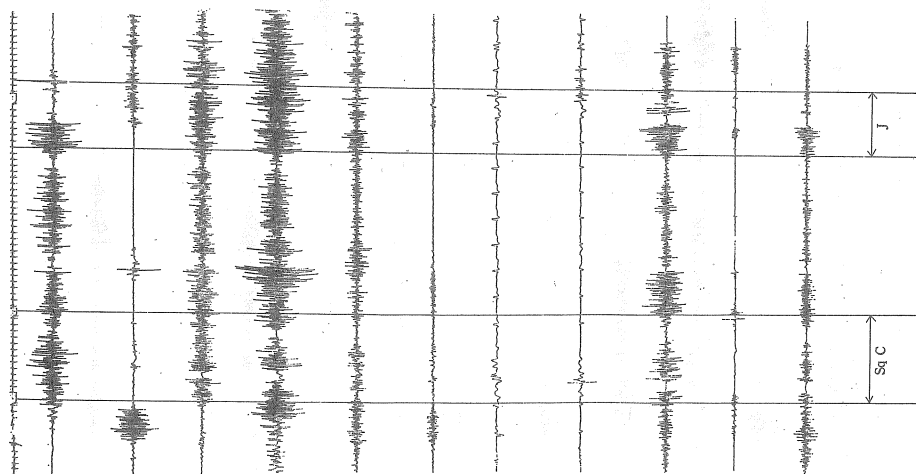
第37図 木村(岳) J 85.8%



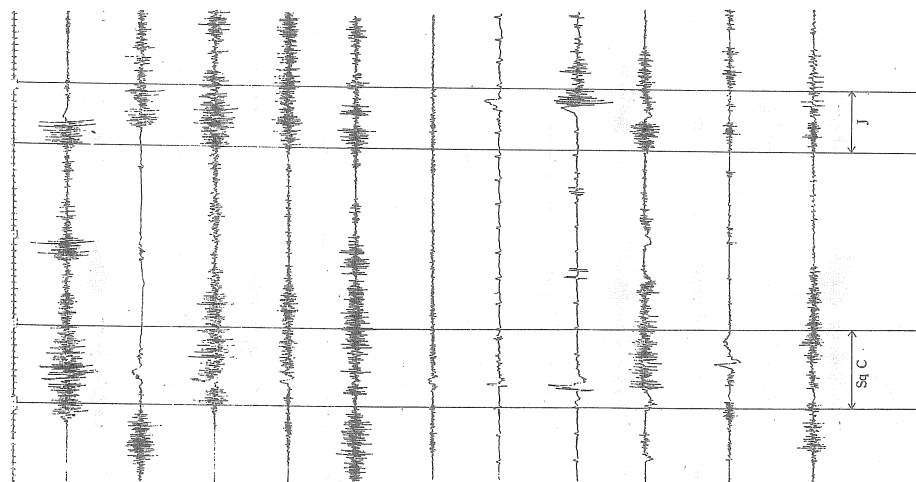
第38図 渡辺 J 78.2%



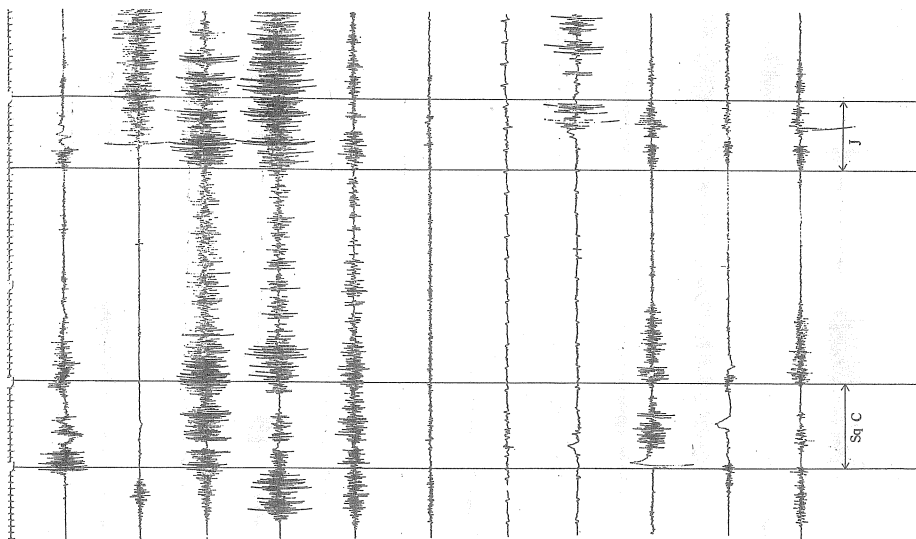
第39図 継岡 J 74.8%



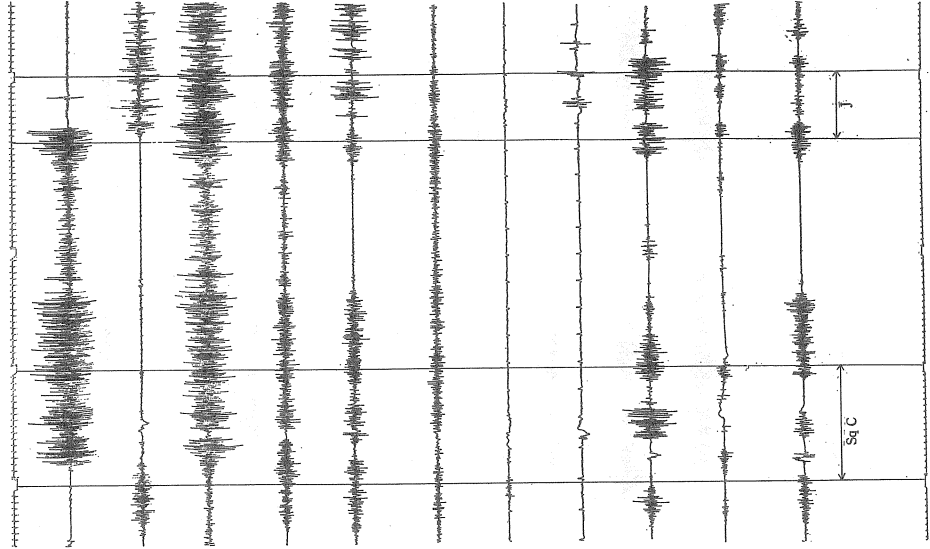
第40図 木村(将) J 83.8%



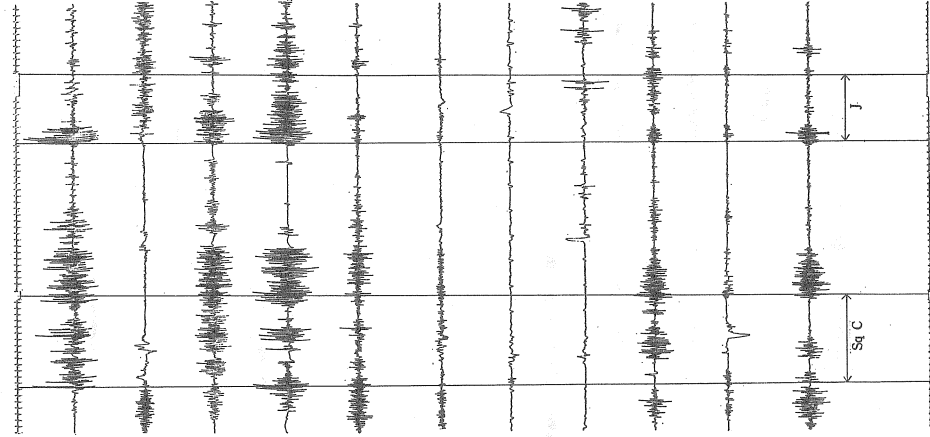
第41図 大内 J 79.0%



第44図 若松 J 81.7%



第43図 桂川 J 77.4%



第42図 三輪 J 78.2%

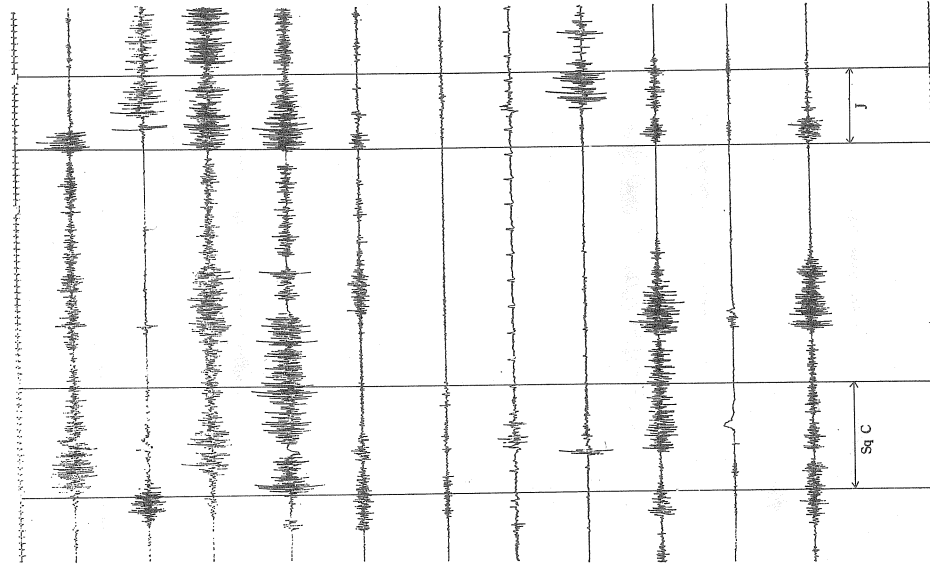


Table 3. EMG of Press H.C. =high clean P.=press I=initial period M=middle period L=last period

Name Item		Sakagami						Ichinoseki(S)						Fukuda						Kinoshita						Sakai						
		H.C.			P.			H.C.			P.			H.C.			P.			H.C.			P.			H.C.			P.			
		I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	
Muscle		0	4	3	4	0	0	3	4	3	3	0	0	3	2	2	4	0	0	4	3	2	3	0	0	4	0	4	2	3	2	0
M. Bice. brach.		2	0	0	1	3	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	3	0	0	1	1	2	0
M. Trice. brach		2	4	1	4	2	1	4	3	2	4	4	0	3	2	1	3	4	4	3	2	1	3	4	4	1	2	2	2	3	2	2
M. Deltoideus		2	3	2	3	4	2	3	1	2	3	0	1	0	2	1	2	0	3	1	2	0	3	2	2	3	1	3	4	0	2	2
M. Trapezius(up)		2	1	2	3	0	0	0	2	1	2	2	0	0	2	1	2	2	1	0	2	1	3	2	2	2	2	0	1	2	0	0
M. Trapezius(lo)		2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
M. Latis. dor.		0	0	1	2	1	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	2	2	1	0	0
M. Pect. maj.		0	0	0	4	0	4	0	1	2	3	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	3	0	0	1	2	1	2	0
M. Rect. abd.		1	0	2	2	2	1	1	3	2	3	2	1	0	2	1	1	2	0	0	1	0	1	1	1	0	2	1	2	2	1	1
M. Rect. fem.		3	1	2	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
M. Gastro.																																
M. Vast. fb																																

Name Item		Kimura(T.)						Watanabe						Tsugioka						Kimura(M)						Ouchi						
		H.C.			P.			H.C.			P.			H.C.			P.			H.C.			P.			H.C.			P.			
		I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	
Muscle		0	4	3	2	0	0	4	2	2	4	0	0	2	2	1	2	0	0	3	2	2	4	0	0	3	1	0	0	0	0	0
M. Bice. brach.		3	0	0	1	2	3	0	0	0	2	3	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	2	3	0	0	0	2	1	3	0
M. Trice. brach		1	3	3	4	3	2	2	1	2	3	2	4	2	2	1	2	2	3	2	1	0	3	4	3	2	3	2	3	4	4	4
M. Deltoideus		2	1	2	2	0	1	1	1	1	1	0	0	3	2	1	3	2	1	1	1	0	3	0	2	2	2	2	3	2	4	4
M. Trapezius(up)		3	0	2	2	2	1	1	1	1	2	1	0	1	2	1	1	2	2	2	2	1	3	2	1	2	3	1	1	2	0	0
M. Trapezius(lo)		2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M. Latis. dor.		0	0	1	1	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
M. Pect. maj.		0	0	0	4	0	4	0	1	2	3	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	3	0	0	1	2	1	2	0
M. Rect. abd.		1	0	2	2	2	1	1	3	2	3	2	1	0	2	1	1	2	0	0	1	0	1	1	1	0	2	1	2	2	1	1
M. Rect. fem.		3	1	2	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
M. Gastro.																																
M. Vast. fb																																

Table 4 EMG of Snatch

Name Item	Kimura(T)						Watanabe						Tsugioka						Kimura(M)						Ouchi					
	S.S.			S.U.			S.S.			S.U.			S.S.			S.U.			S.S.			S.U.			S.S.			S.U.		
	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L
Muscle																														
M. Bice. brach.	0	4	2	2	1	2	4	1	0	0	0	2	0	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	4	1	0	0	0	0
M. Trice. brach.	3	0	1	1	0	1	1	3	2	2	1	0	1	1	0	0	0	0	2	3	1	0	0	0	0	2	1	1	1	1
M. Deltoideus.	2	4	1	2	0	0	3	3	3	2	1	2	2	2	1	1	2	4	2	2	1	1	1	3	3	1	1	0	0	0
M. Trapezius(up)	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	4	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	4	2	3	1	2	2	2
M. Trapezius(lo)	3	0	2	2	0	0	1	1	1	0	0	2	2	2	0	0	1	2	2	2	1	0	0	2	2	1	1	0	0	0
M. Latis. dor.	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
M. Pect. maj.	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
M. Rect. abd.	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
M. Rect. fem.	3	0	2	3	1	0	1	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
M. Gastro.	1	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
M. Vast. fib.	2	2	1	3	2	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0

Name Item	Miwa						Katsuragawa						Wakamatsu						Kato						Standard						
	S.S.			S.U.			S.S.			S.U.			S.S.			S.U.			S.S.			S.U.			S.S.			S.U.			
	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	
Muscle																															
M. Bice. brach.	1	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	4	3	1	0	0	1	4	0	1	0	1	1	1	2	4	1	1	0.7	0.6	0.9
M. Trice. brach.	1	1	2	0	1	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	2	1	1	1	1	0	0.9	1.3	1.9	1.0	0.9	0.7
M. Deltoideus.	1	4	4	2	1	1	2	2	1	1	2	3	3	4	3	2	1	4	3	2	1	2	2	4	2	4	3	2	1.8	1.6	1.6
M. Trapezius(up)	3	3	2	1	0	1	2	3	2	2	3	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1.4	1.6	1.7
M. Trapezius(lo)	2	3	1	1	0	0	2	2	1	0	1	0	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1.4	0.9	0.5	0.6
M. Latis. dor.	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.4	0.2	0	0
M. Pect. maj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0.1
M. Rect. abd.	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.6	
M. Rect. fem.	1	2	3	1	0	0	2	1	1	1	1	1	0	3	1	1	1	0	2	2	0	0	1	1	0	0.7	1.6	1.7	0.8	0.4	0.4
M. Gastro.	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1.1	0.4	0.6	0.3	0.4	0.2
M. Vast. fib	2	1	3	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	0	2	1	0	2	1	2	1	1	0	0	1.5	0.8	1.3	1.3	0.5	0.2

Table 5 EMG of Jerk S.C.=squat clean J= jerk I=initial period M=middle period L=last period

Name Item		Sakagami						Ichinoseki						Fukuda						Kinoshita						Sakai							
		S. C.			J.			S. C.			J.			S. C.			J.			S. C.			J.			S. C.			J.				
		I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L		
Muscle		4	2	4	4	0	0	4	3	2	0	0	4	3	3	1	1	1	3	4	3	0	0	0	3	4	3	1	4	4	3	1	0
M. bice. brach.		0	0	0	0	4	3	1	0	0	4	3	2	0	0	3	1	2	0	0	0	3	2	2	1	0	0	2	1	0	0	2	2
M. Trice. brach.		2	1	3	3	4	1	4	3	3	4	4	2	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	2	2	1	3	3	2	1	1	1	
M. Deltoideus.		2	1	3	4	3	4	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	3	1	4	3	3	2	1	
M. Trapezius(up)		3	1	3	3	1	1	2	2	2	2	1	0	1	3	3	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	
M. Trapezius(lo)		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
M. Latis. dor.		1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	2	2	0	2	1	2	1	0	2	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	
M. Pect. maj.		0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	2	1	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
M. Rect. abd.		4	3	4	4	2	2	2	1	0	3	2	2	0	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	0	2	2	2	1	3	3	
M. Rect. fem.		1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	2	1	1	2	0	2	2	0	2	2	2	
M. Gastro.																																	
M. Vast. fib																																	

Name Item		Kimura(T)						Watanabe						Tsuigioka						Kimura(M)						Ouchi						
		S. C.			J			S. C.			J			S. C.			J.			S. C.			J.			S. C.			J.			
		I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	
Muscle		0	4	3	3	0	0	4	3	1	3	2	0	3	3	2	3	0	1	3	4	3	0	0	1	3	2	1	2	0	1	0
M. bice. brach.		3	0	0	0	2	3	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1	2	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	3	3	2
M. Trice. brach.		1	3	4	3	4	2	2	2	1	2	3	4	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	4	3	2	3
M. Deltoideus		2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	3	4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	4	4
M. Trapezius(up)		3	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	0
M. Trapezius(lo)		2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
M. Latis. dor.		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
M. Pect. maj.		0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	2	2	0	2	1	2	1	0	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
M. Rect. abd.		0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	2	1	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M. Rect. fem.		4	3	4	4	2	2	2	1	0	3	2	2	0	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	0	2	2	2	1	3	3
M. Gastro.		1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	2	1	1	2	0	2	2	0	2	2
M. Vast. fib																																

Table 5 EMG of Jerk

Name Item		Miwa						Katsuragawa						Wakamatsu						Kato						Standard						
		S.C.			J.			S.C.			J.			S.C.			J.			S.C.			J.			S.C.			S.			
		I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	
Muscle																																
M. bice. brach.	2	3	2	3	1	0	2	3	2	3	1	1	0	4	4	0	0	3	4	4	3	1	1	2.5	3.4	2.8	2.9	0.5	0.4			
M. Trice. brach.	1	1	0	0	2	2	1	0	0	1	2	2	2	0	0	2	2	0	0	0	3	1	2	0.9	0.1	0	0.9	2.1	2.2			
M. Deltoideus.	1	3	2	3	4	3	2	3	2	3	2	0	2	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	2.4	2.6	2.9	3.2	3.3	2.4			
M. Trapezius(up)	4	2	4	4	3	2	2	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2.1	1.8	2.3	2.7	2.6	2.4			
M. Trapezius(lo)	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	0	2	2	2	1	2	3	2	3	2	1	2.1	1.8	1.9	2.0	1.4	1.0				
M. Latis. dor.	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	2	1	1	0	1	1	0	1	0.6	0.8	0.9	0.6	0.6	0.4			
M. Pect. maj.	0	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.4	0.8	0.2	0.4	0.6	0.4			
M. Rect. abd.	0	1	1	0	2	3	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0.4	0.1	0	1.1	1.7				
M. Rect. fem.	1	2	2	2	1	1	1	0	3	2	2	1	2	0	3	1	2	2	2	1	2	3	1	1.1	2.2	1.8	2.2	1.2	1.9			
M. Gastro.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9	0.5	0.7	1.2	0.8	0.9			
M. Vast. fib	2	2	2	2	1	1	1	2	0	2	1	1	0	2	1	2	1	1	2	2	3	2	1	1	1.0	1.6	1.4	2.0	0.6	1.3		

第45図 加藤 J 76.3%

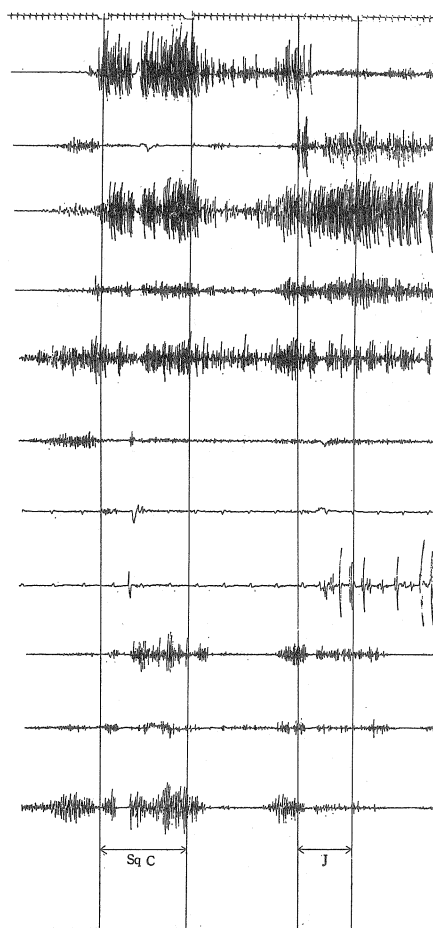


Table 6. Strength of muscle contraction in each period of weight liftings

		Press						Snatch						Jerk					
		Clean			Press			Squat snatch			Stand up			Squat clean			Jerk		
		I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L	I	M	L
M. bice. brack.	P	+	+	+	+	±	±	+	+	+	+	±	±	+	+	+	+	±	±
	T	+	+	+	+	±	—	+	+	+	±	±	±	+	+	+	+	±	±
M. Trice. brach.	P	+	+	+	+	+	+	+	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	T	±	—	—	±	+	+	±	+	+	+	±	±	±	—	—	±	+	+
M. Deltoideus	P	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	T	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
M. Trapezius(up)	P	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	T	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
M. Trapezius(lo)	P	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	T	+	+	±	+	+	±	+	+	+	±	±	±	+	+	+	+	+	+
M. Latis. dor.	P	+	+	+	+	±	±	+	+	+	±	±	±	+	+	+	+	±	±
	T	±	—	—	—	—	—	±	±	—	—	—	—	±	±	±	±	±	±
M. Pect. maj.	P	±	±	+	+	+	±	±	±	—	—	—	—	±	±	±	±	+	±
	T	—	—	±	+	±	+	—	—	—	—	—	—	±	±	—	±	±	±
M. Rect. abd.	P	—	±	±	+	+	+	—	±	±	±	±	+	±	±	±	±	+	+
	T	—	—	—	+	±	+	—	—	—	—	±	±	—	±	—	—	+	+
M. Pect. fem.	P	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	T	±	+	±	+	+	+	±	+	+	±	±	±	+	+	+	+	+	+
M. Gastrocaena	P	±	+	±	±	—	—	±	+	+	±	±	±	+	+	±	+	+	+
	T	±	±	±	±	—	—	+	±	±	±	±	—	±	±	±	+	±	±
M. Vast. fib.	P	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	T	+	+	+	+	+	+	+	±	+	+	±	±	+	+	+	+	±	+

I=Initial period M=Middle period L=Last period P=Previous report T=This report

いるものとは、言えないことを述べたが、本報告に集録されたものは、全員オリンピック候補選手であり、日本の最高一流の選手であるため、これらの最大公約数的な形は、まず現在における理想形に近いものをあらわしていると考えてよいと思われる。少なくとも第5報に示したものから、一定方向の何等かのずれが観察されるならば、そのずれは、+の方向に働いているものと考えてよい。その意味で第5報の平均表と、本報告の基準表とを比較対照してみたのが第6表である。第3～5のStandardの個処にあるように、数値そのままでも対照してもよいのであるが、たとえばその数値である0.6と0.9との間にどれだけの意味がつけら

れるかとなると、些か疑問であり、却つて煩わしいので、第6表に於ては数値0～0.2を—、0.3～0.9を±、1.0～1.9を+、2.0～2.9を++、3.0以上を+++としてみた。表によつて明かな如く、前報の場合と大差なきもの、たとえば上腕2頭筋、三角筋などがみられる半面、表に太印をもつて指示したように、上腕3頭筋、僧帽筋、外側広筋の如く使われ方が著しく相違するものがある。

ここで、興味がある点は、その差が、一部を除き、殆んど今回の方が負の方向となつてゐることである。即ち誘導された放電叢の密度が前報の場合よりも減少していることを示している。その低減は、筋電図学的には、運動単位の活動数の減少

によると考えられる。したがって、筋力の余剰が多きいか、または巧緻性の向上によつて、当該筋群の負担が減少されたものと考えられる。しかしながら、現実には前第5報の場合も、本報の場合も、負荷率は殆んど同じく、平均約80%であり、本報の場合、特に筋力の余剰が多かつたと考えられる根拠はない。従つてこの放電叢密度の減少は、巧緻性の増大により、筋収縮力の利用が効率よく発揮せられるようになったものと解してよいように思われる。

そこで、いかなる時点に於ての効率が増大したのかを追究するために、第5報集計表のうち本報告にあげられている、11ヶの筋の評点を、各期毎に合計し、これを第3～5表のStandard欄のそれぞれの期の合計と比較してみた(第7表)。第7表中P欄は第5報所載の分であり、Tは本報告のものである。

プレスのIは、ハイクリーンの場合であるが、初期は54.7%、中期は46.3%、終期は36.6%と、終りに近づくに従つて、著しく筋収縮の程度の減弱が認められる。これを言い換えれば、強い筋収縮を行わせるのは初期に集中的に行つていることになり、その収縮力を利用した加速によつて、次の筋収縮を節約していると見られる。これと全く同じことが、スナッチの時、及びジャークのI期、

即ちスクワットクリーンの時においても観察される。そしてこの総体的な低減は、主働筋が数的、時間的に集中的に働かされていることを示すものであつて、筋電図を観察する時、多くの筋群が活動している方が合目的なのか、あるいは活動筋群が少ない方が、よりトレーニング効果があげられた形であるのかについて、明快な回答を与えているものと考えてよいようである。プレス第II期即ち、押し上げの時、特に中期の筋収縮の減少が強いのは、所謂ステイツキングポイントは、プレス初期のスピードを持つて通過してしまう傾向が、強められたことを示している。このジャーク第II期の、はね上げの時にも全く同様の関係が成立している。次に三種目それぞれを全体として眺めた場合、スナッチが46.0%と最大の減少を認めているが、これこそ最も巧緻性の占める部分が大きいことを端的にあらわしている。そしてジャークは62.8%と低減率最小であるのは、技術に対する筋収縮力の関与の割合が、最大であつて、最も強い筋収縮力を必要としている種目であることを示している。その意味ではプレスは両者の中間に位するものであると言える。

以上運動力学的に考察したが、ここにはさらに体力医学的に極めて重要な問題が内在している。即ち第7表の結果は、重量挙げという1つの目的動作に対して、反復的に筋肉トレーニングを行つた結果、少くとも筋力が増大して、挙上能力が向上させられると同時に、その運動に関与する筋群数が減少して、特定の筋群に集中的な負担がかかるようになってきていることを示すが、これは筋肉トレーニングの効果に関して、1つの知見を与えるように思われる。

Hellebrandt等は「強い筋肉トレーニングを行うと、同側の協同筋群に、協同的な収縮を誘起せしめる結果、その筋力をも増大させるのみならず、対側性の同筋群に対しても、筋力増加という影響をあたえる」ことを述べ、またJ. Hadgkinは、下肢筋群のトレーニングに関する実験で、強さだけでなく、対側の対照筋群に対し持久性の亢進という効果をも及ぼし得ると述べている。Davisはこのような現象をNeuraloverflow説によつて説明しようとし、Hodgkinはcross education説を唱えているが、神経系興奮の両側性の影響は

Table 7. Effective muscle action index

		I			II			total
		I	M	L	I	M	L	
Press	P	21.6	27.9	24.3	28.7	26.5	23.1	152.1
	T	11.8	12.9	8.9	17.8	12.2	12.9	76.5
	T/P ×100	54.7	46.3	36.6	62.0	46.0	55.9	50.3 %
Snatch	P	22.6	25.3	26.8	24.7	17.8	18.5	135.7
	T	13.7	13.1	13.3	8.4	6.9	7.0	62.4
	T/P ×100	60.6	51.8	49.6	34.0	38.7	37.8	46.0 %
Jerk	P	20.0	24.5	26.0	27.9	25.7	23.8	147.9
	T	14.0	16.0	15.0	18.1	14.8	15.0	92.9
	T/P ×100	70.0	65.3	57.7	64.9	57.6	63.0	62.8 %

P=previous report T=this report

Table 8 Velocity of Press

Item		Record		Velocity										Ratio of velocity		
		Best	Lifting Weight	Clean			Press				Clean	Press		Clean		
				Weight	Perce- ntage	F	I	M	L	F		M/I	L/I		I/Press I	
Name	Body weight				I cm/sec	M cm/sec	F <i>cm sec</i>	I cm/sec	M cm/sec	L cm/sec	F <i>cm sec</i>	M/I	M/I	L/I	I/Press I	
Fujiwara	64.5	110	90	81.8	138.6	263.3	112.0/1.22	50.1	113.0	116.2	63.2/0.85	1.90	2.26	2.32	2.76	
Hirosue	57.0	90	70	77.8	75.7	313.4	122.0/1.41	93.8	135.3	53.3	58.8/0.82	4.14	1.44	0.57	0.81	
Ichinoseki	58.0	85	70	73.7	82.2	320.0	119.0/1.24	46.9	106.7	56.5	53.0/0.90	3.89	2.28	1.20	1.75	
Sakagami	54.5	85	70	82.3	179.1	276.2	106.3/1.16	103.5	103.5	72.5	47.1/0.66	1.54	1.00	0.70	1.73	
Katsuragawa	69.5	120	90	75.0	83.2	266.6	91.0/1.21	117.3	53.3	61.8	52.5/0.85	3.21	0.45	0.53	0.71	
Ishikawa	80.0	125	100	80.0	152.4	290.0	130.5/1.23	112.0	42.6	61.8	60.0/1.22	1.90	0.39	0.55	1.36	
Kimura(M)	68.0	112.5	90	79.8	48.0	245.2	116.2/1.30	138.6	133.6	88.5	55.0/0.56	5.11	1.00	0.64	0.35	
Yamazaki	78.5	125	100	80.0	146.0	298.6	108.5/0.97	115.2	138.6	68.6	58.7/0.75	2.04	1.20	0.60	1.27	
Tsugioka	89.0	135	110	81.5	124.7	277.0	131.2/1.14	120.5	141.8	40.5	63.0/0.94	2.22	1.18	0.34	1.03	
Kinoshita	72.5	102.5	80	78.0	117.3	314.5	128.8/1.13	165.3	122.6	72.5	47.5/0.47	2.68	0.73	0.44	0.71	
Miwa	74.5	110	80	72.8	224.0	380.6	129.0/0.90	185.6	120.5	103.5	64.7/0.65	1.70	0.65	0.56	1.21	
Furuyama	62.0	110	90	81.8	112.0	307.0	111.2/0.80	133.3	53.3	48.0	48.8/0.76	2.51	0.40	0.36	0.84	
Ouchi	77.0	127.5	100	78.5	133.6	252.4	108.8/1.12	165.3	101.3	106.7	67.5/0.66	1.82	0.61	0.65	0.84	
Miyake	60.0	127.5	110	86.3	117.3	305.0	134.0/1.30	162.0	69.4	34.1	63.5/1.04	2.60	0.43	0.21	0.72	
Watanabe	84.0	110	90	81.8	117.3	309.2	112.2/1.31	207.0	83.2	44.8	58.0/0.65	2.63	0.40	0.22	0.57	
		110	100	90.9	120.5	250.5	115.0/1.49	196.2	83.2	44.8	58.0/0.75	2.08	0.42	0.23	0.61	
		115	90	78.2	109.8	296.5	135.3/1.23	129.0	75.8	72.5	53.5/0.86	2.70	0.59	0.56	0.85	
		115	100	87.0												
average	70.0	112.1	90.6	80.8	124.1	292.8	118.2/1.173	129.0	96.0	65.6	56.6/0.822	2.36	0.74	0.51	0.96	

肯定しながら、さらに本質的な因子が実在していることを推定している。

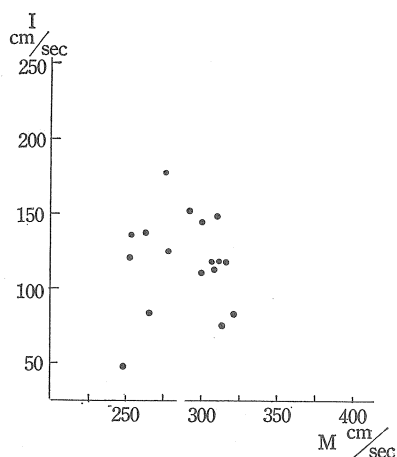
一方、Herry 等は、両上肢の筋力測定の実験に於て、片側性の筋群に力を加える時、対側性の筋群に対しては、負の影響を与えるか、若しくは無影響であるという事実をあげて、筋肉トレーニングの影響が、拡張的であるという考え方に対し疑問を投げかけている。

第7表の重量挙げ選手の成績は、少くとも前者の拡張的な影響を持ち得るという見解には一致せず、対側性、あるいは同側性の協同筋たるとを問わず、むしろ、出来るだけ少数の筋群に負担を集中してしまおうとするような傾向を持つことを示す。言いかえれば、強力な筋肉トレーニングは、主働筋の機能を亢進させる反面、協同筋の関与をむしろ抑制する。

B. スピードについて

第8表はクリーン及びプレスの場合の、パールの挙上速度を、64 コマ撮影を行つた 16 mm 映画フィルムより算出した、各期のものの一覧表であるが、平均値的にみれば、最高記録 112.1 kg に対して、実試技重量 90.6 kg であつて、約 80% であつた。クリーンの場合の初期速度 I は、地上約 5 cm 前後経過後のものであり、 M はそのあと約 0.2 秒経過後のそれであるので、まだクリーンの場合の最高位点には達していない、中間高の速度である。全選手の平均では I は 124.1 cm/sec で、 M は 292.8 cm/sec、従つて M/I は 2.36 となつた。個人別にみると I の最小は 48.0 cm/sec、最大は 224 cm/sec と 5 倍以上の開きがある。しかもこの場合の前者の試技重量百分率は 79.8% に対し、後者は 72.8% であり、それほど決定的な差違はない。また M についても、最小 245.2 cm/sec に対して、最大は 380.6 cm/sec であり、しかもこれは I の場合最小であつたものが M も最小、 I が最大であつたものが M も最大であつたのであるが、その相関度は、第 46 図に見る如く、それほど高いものではない。これは第3表のプレスの筋電図の表で、平均的にみた standard の表では、 I 期も M 期も共に、上腕二頭筋、三角筋が主力となり、僧帽筋が協力的に働くと思われる、1つの定型から考えると、矛盾しているようであるが、個別にみると主働筋の関与順序は全く別々で、各

第 46 図 Clean I—Clean M



種の異形がみられるのであつてむしろ当然と考えられる。しかれば、一体どのような形が最も、理想形であるのか、という問題になると、 I 、 M とも大きい方がよいことは当然であるが、姿勢の安定と、平衡を保つという点からすれば、 M/I 比が極端に大きいのは不適当と思われる。またこの種目は、クリーンそのものは準備の段階にすぎず、真の競技はプレスによつてなされるものであるという観点に立てば、プレスの時に最も主動的な役割を果す、三角筋、僧帽筋上部、上腕三頭筋などを、クリーンの際に使用するのは不利と考えられるのであつて、このような見地よりすれば、一行程中に主働筋が入れ換つているのがよいと言えよう。また、プレス初期の速度が遅く、プレスの M/I が 1.0 以上の数値を示すのは、おそらく腹筋反動利用の時期の遅延によると思われる。

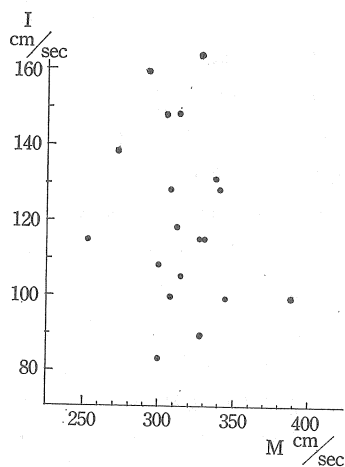
第9表はスナッチの場合の速度の一覧表であり、第47図はその I と M の相関表であるが、プレスのクリーンの場合とは全くその傾向を異にし、相関度は低いがむしろ逆相関的な姿をしている。これはプレスのクリーンは、個人差はあつても概ね同型の引きあげ姿勢をとつていたものが、スナッチの場合は、大体一挙で頭上にはねあげるものと、一端ある高さまでひきあげて後、はねあげるという、異質の二挙動を組み合わせで行う者との二群が存在するためにみられる、特異な形とすることが出来る。

このスナッチで最も注目すべき点は、プレスのクリーンの平均重量 90.6 kg に対し、ここでは

Table 9 Velocity of Snatch

Item Body weight Name		Record			Velocity of squat snatch			Ratio of velocity M/I	Jump back distance (cm)
		Best	Lifting weight		I cm/sec	M cm/sec	Snatch height /time		
			Weight	Percentage					
Hirosue	57.0	102.5	80	78.0	83	300	109.5/0.75	3.62	5.1
Ichinoseki	58.0	102.5	80	78.0	115	328	105.2/0.67	2.85	19.4
Sakagami	54.5	92.5	80	86.5	138	272	101.3/0.57	1.97	(11.9f) 6.9
Kimura(M)	68.0	105	85	81.0	128	341	110.2/0.56	2.66	15.6
Furuyama	62.0	110	85	77.3	99	308	103.7/0.58	3.11	11.3
Katsuragawa	69.5	115	90	78.2	148	305	105.2/0.55	2.06	10.3
Watanabe	84.0	125	100	80.0	118	312	118.7/0.64	2.55	19.7
Ouchi	77.0	120	100	83.3	115	253	100.0/0.54	2.20	0
Yamazaki	78.5	120	100	83.3	105	314	105.2/0.51	2.99	7.4
Yamazaki	78.5	120	110	91.6	108	300	99.1/0.50	2.78	14.1
Tsugioka	89.0	125	120	96.0	131	338	119.3/0.59	2.58	15.0f
Fujiwara	64.5	105	80	76.2	128	306	106.8/0.61	2.39	17.2f
			90	85.7	159	293	102.2/0.57	1.84	17.6
Kinoshita	72.5	115	110	95.6	99	387	106.8/0.51	3.90	13.0
			115	100	148	312	100.0/0.57	2.11	13.1
Miwa	74.5	125	110	88.0	99	344	109.2/0.55	3.47	11.3
			110	88.0	89	328	109.2/0.55	3.69	20.7
Miyake	60.0	117.5	90(sp)	76.6	115	328	103.3/0.49	2.85	23.3
			90(sq)	76.6	164	328	106.5/0.52	2.00	
average	70.0	113.5	96.5	85.0	120	315	106.5/0.575	2.67	16.7
									13.4

第 47 図 Snatch I—Snatch M



96.5kg と、少々重量が多いにもかかわらず、クリーンの M の速度 292.8cm/sec に対し、スナッチの M の速度は 315cm/sec と、かえって早く、従つて M/I 比も前者が 2.36 に対し、後者が 2.63 と多く、最も平衡関係を保つことの難しい種目

に、更にそれを困難にする要素が含まれている点であつて、クリーンの時のバーベル軌跡最高点が 118.2cm に対し、スナッチのそれが 106.5cm と、低いことも考え合わせると、必要以上にスナッチの M が加速されていると考えられるのであつて、容易に平衡関係が破れないようにするためには、M の加速を若干抑制すべきであると思われる。

第 10 表はジャークの場合の速度であるが、スクワットクリーンの I は 126cm/sec と、ハイクリーンの場合の I と殆んど変わらないのに、M は 283cm/sec と少々低下し、高さも 91.5cm と相当低下しているのは、重量が 126.5kg と約 30% も重いのが原因であると思われる。それにもかかわらずジャークの I は 253cm/sec と、プレスの場合の約 2 倍になっていることは、すべて脚反動に原因しているのであつて、ジャークの場合は、この Iこそ最重要の点であることを示していると思われる。その為には上腕による挙上開始の時期と、脚屈伸による反動力附与の時期とのタイミングがキ

Table 10 Velocity of Jerk

Item		Record		Velocity						Ratio of velocity				negative setting length (cm)	
		Best	Lifting weight		Squat clean			Jerk			Sq. clean M/ I	Jerk			Sq. clean L/Jerk I
			Weight	perce- ntage	I	M	F	I	M	L		M/ I	L/ I		
Name	Body weight														
Furuyama	62.0	145	120	83.0	93.3	291	83.4/0.51	210	53	104	63.0/0.66	3.12	0.50	1.39	16.0
Kimura(M)	68.0	137.5	120	87.2	85.2	259	86.7/0.47	274	64	85	75.3/0.94	3.04	0.31	0.95	17.3
Watanabe	84.0	160.0	135	84.3	121	288	105.0/0.57	267	32	82	105.0/1.03	2.38	0.31	1.08	20.7
Ichinoseki	58.0	130.0	120	92.3	142	267	86.7/0.56					1.88			
Hirosue	57.0	127.5	110	86.3	110	338	91.8/0.57	267	89	72	75.7/1.31	3.07	0.27	1.27	17.3
Sakagami	54.5	122.5	110	89.8	142	355	78.3/0.41	232	72	30	73.4/1.29	2.46	0.13	1.53	20.3
Katsuragawa	69.5	155	110	71.0	117	256	83.3/0.53								
Ouchi	77.0	152.5	130	85.3	99	256	91.7/0.55	213	29	78	63.3/0.67	2.19	0.37	1.20	12.7
Yamazaki	78.5	165.0	140	84.8	107	277	91.7/0.54	249	107	82	66.8/0.94	2.59	0.33	1.11	19.0
Kinoshita	72.5	140	130	92.9	107	277	95.0/0.48	338	46	43	56.7/0.56	2.59	0.13	0.82	4.0
Miyake	60.0	150	100	66.6	159	319	100.0/0.46	335	36	97	71.4/0.92	2.01	0.29	0.95	18.6
Fujiwara	64.5	140	120	85.7	99	253	90.0/0.52	238	72	72	68.3/0.85	2.55	0.30	1.06	22.0
			135	96.5	146	264	82.0/0.47	213	72	53	73.3/1.11	1.81	0.25	1.24	19.3
Miwa	74.5	160	135	84.3	131	306	93.5/0.55	291	99	93	74.6/0.83	2.34	0.32	1.05	20.0
			150	93.7	135	256	83.3/0.46					1.90			
			120	71.6	195	285	103.4/0.53	178	82	85	66.6/0.99	1.46	0.48	1.60	5.0
Tsugioka	89.0	167.5	140	83.6	135	277	105.0/0.55	249	37	78	83.0/1.20	2.05	0.31	1.11	21.0
			150	89.6	142	277	96.0/0.48	243	36	53	84.0/1.11	1.95	0.22	1.14	22.2
average	70.0	149.2	126.5	84.8	126	283	91.5/0.51	253	51.4	73.8	73.3/0.96	2.25	0.29	1.12	17.0

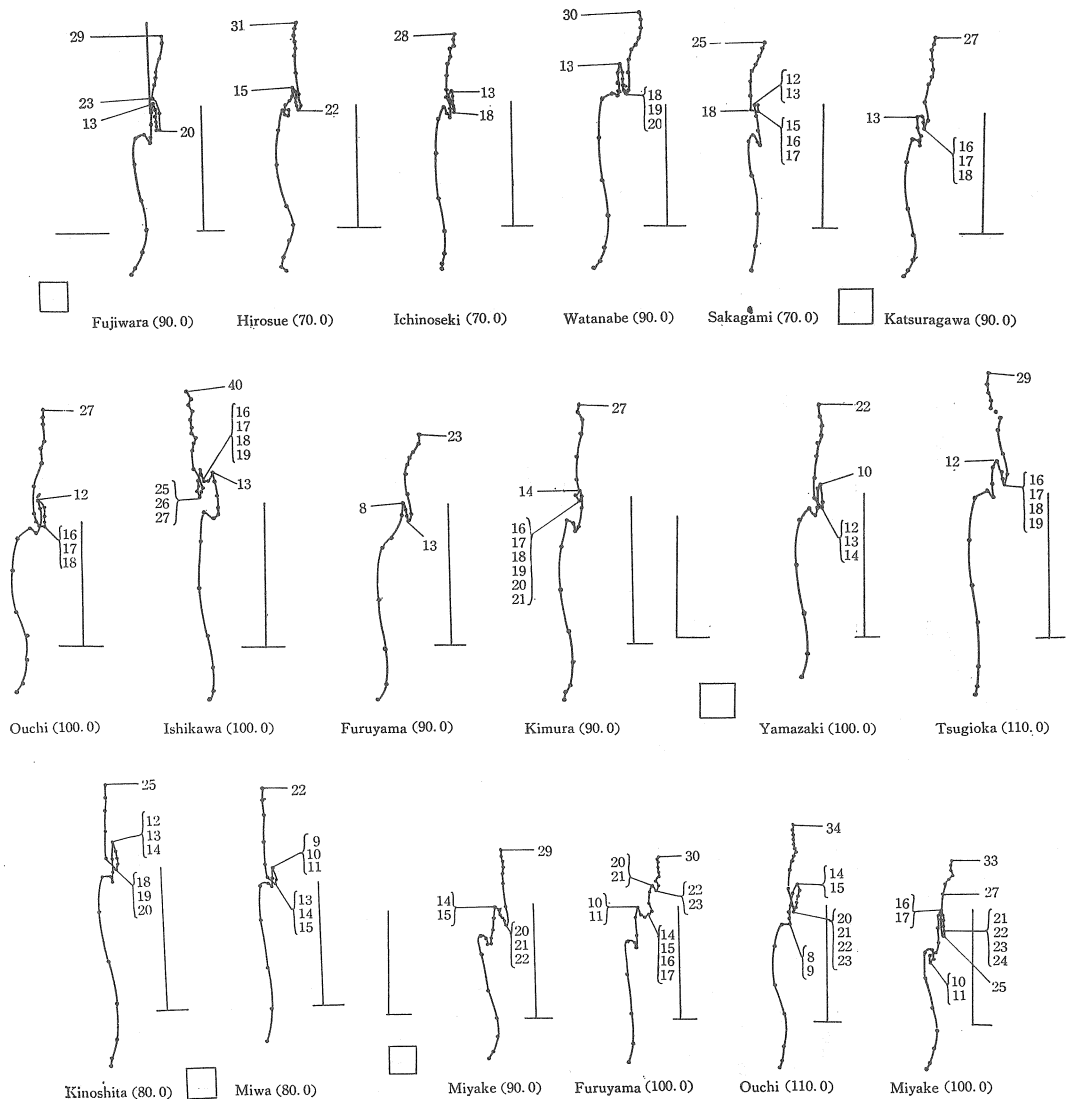
ーポイントになっているに違いないと推定される。

C. トレーニング重量について

一つの筋群を目標とした、筋力トレーニングのためには、60~80%程度の力を以てしても、充分にその目的を達成することが出来るに違いないが、最大筋力発揮を必要とするような運動種目のトレーニングの場合は、100% トレーニングも加味しなければならないということについては、前報でのべたが、本報告に於ては、技術とフォームの形成のためのトレーニング重量について若干の考察を試みてみる。

第9表藤原の76.2%スナッチのIは128cm/secであるのに、それより重い85.7%スナッチのそれは159cm/secとかえつて早くなっており、しかもMに大差がないためにM/I比は、前者で2.39に対し、後者では1.84と著しい差を示している。同様に木下も、95.6%のときはM/I比3.90に対し、100%では2.11と大差がある。しかるに三輪の88.0%2回実施では、第1回3.47第2回3.69と大差がない。以上の事實は、75%から85%、95%から100%への重量変化の場合でも、力のかけ方が著しく異なっているが、同一重量の場合には反復しても差がないという事を示している。した

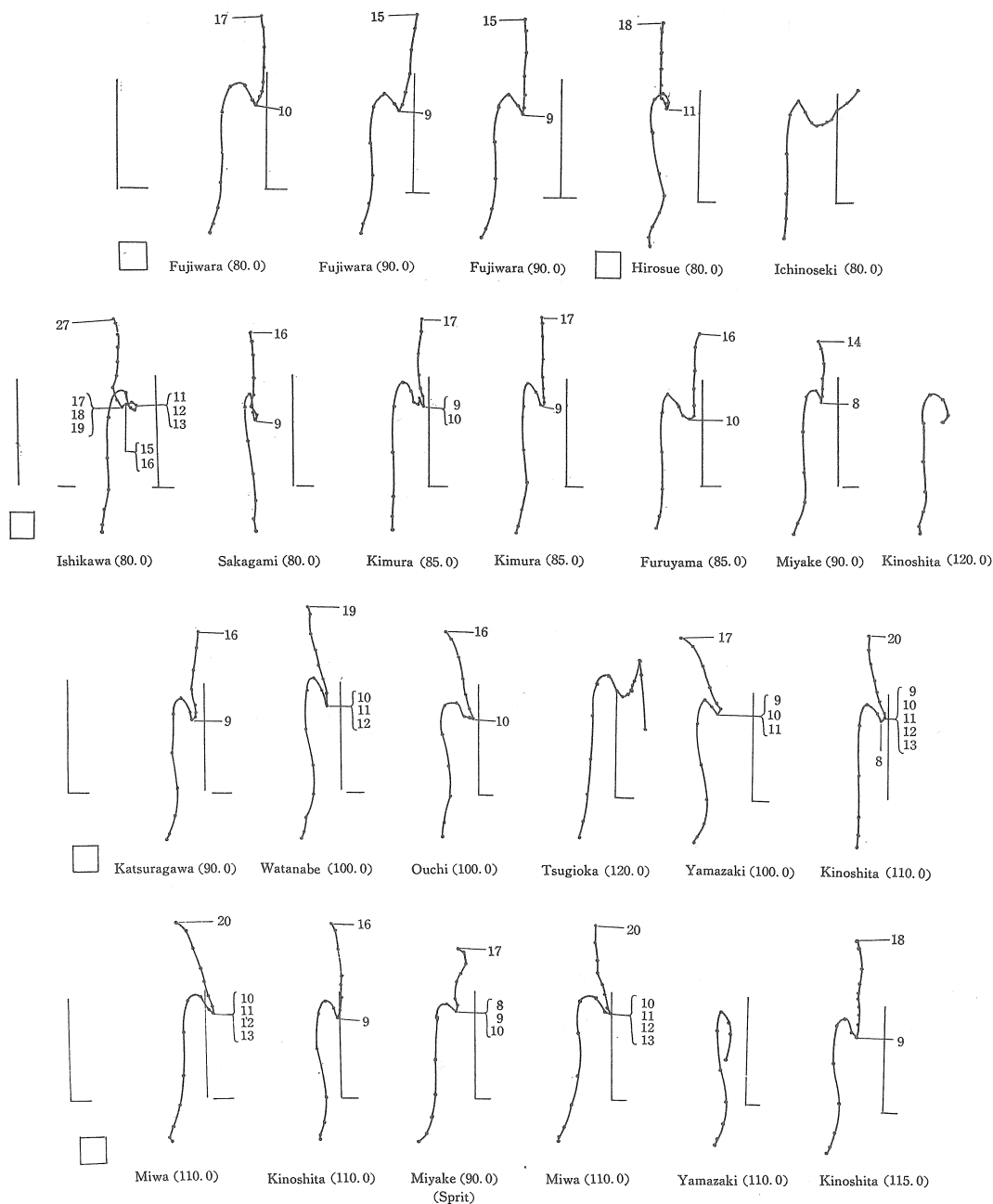
第48図 Locus of Press



がつて、スナッチのような高度の技術、あるいは安定のためのフォームの完成を必要とするような競技の場合に、軽重量のみでトレーニングを行う際は、このような配慮が必要になってくるので、この考慮なしに軽重量トレーニングを行うのは、フォームの破壊にこそなれ、全く益がないおそれがある。第 10 表 継岡のジャークの I は、71.6% 重

量の時 178cm/sec に対し、83.6% の時 249cm/sec と早くなり、89.6% の時は 243cm/sec と 83.6% の場合と殆んど等しくなつていたのであつて、80% 附近に技術的断層が存在することが推定出来る。以上のような諸点から、極端な軽量トレーニングは推奨し難いのであり、技術或いはフォームの完成のためにも、出来るだけ 80% またはそれ以上

第 49 図 Locus of snatch



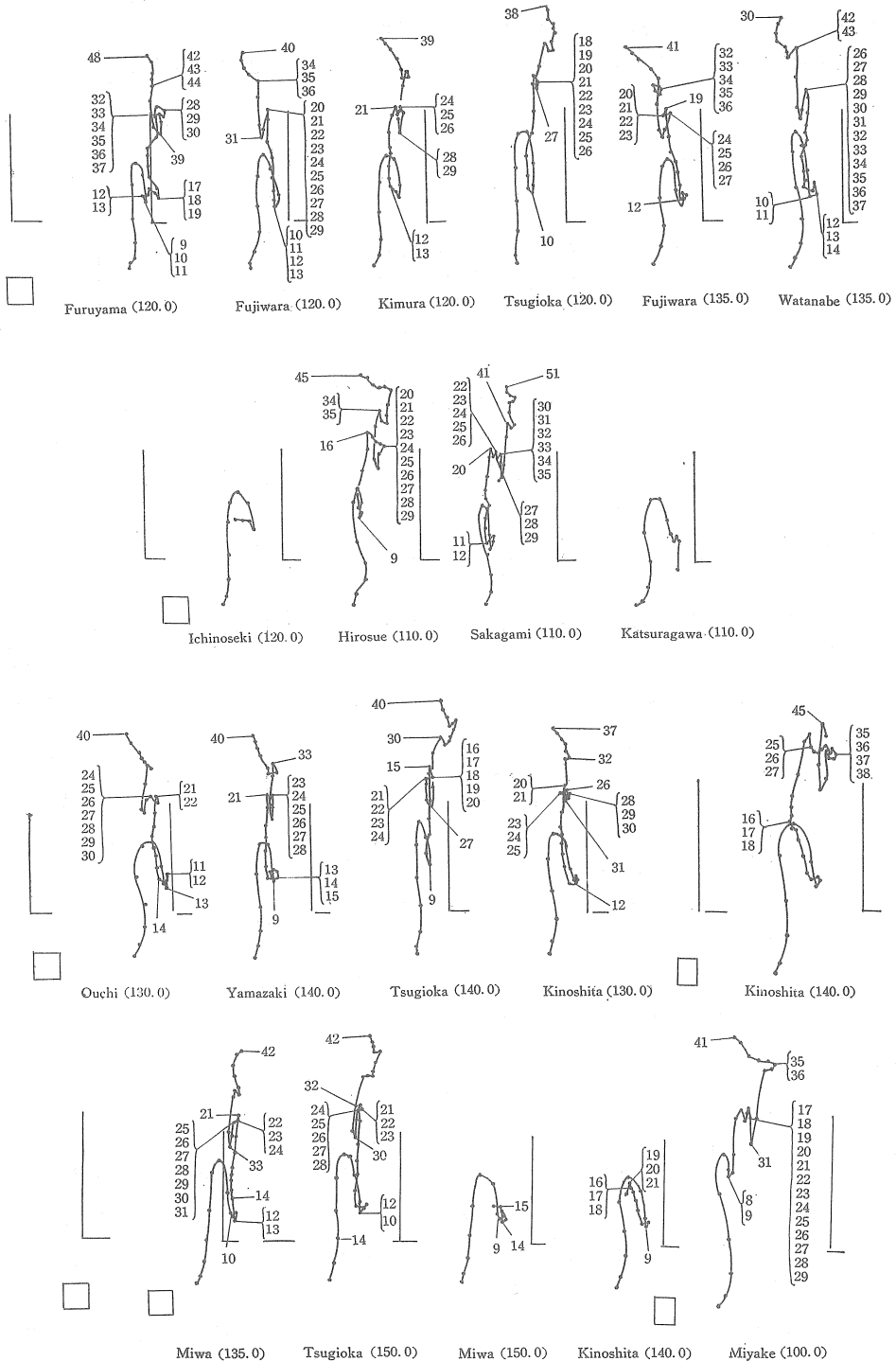
の重量を使用することが必要と思われる。

D. バーベルの軌跡に関連して

三種目実施中のバーベル尖端の、矢状面に投影

した軌跡は、プレスの場合第 48 図に、スナッチを第 49 図、ジャークを第 50 図に集録したが、これらを通覧するとプレスの場合のハイクリーン、

第 50 図 Locus of jerk



スクワットスナッチ及びジャークの場合のスクワットクリーンの軌跡の異同が問題になる。第 48 図の下半部はハイクリーンのそれであるが、殆んど例外なく S 字状をなしているが、第 50 図のスクワットクリーンの場合は、ジャークの挙上点数 31.1 点と候補選手中最下位の木村及びスクワットクリーンに失敗した三輪の場合、S 字型が消失して f 型となつている。さらに第 49 図になるとジャンプバックの距離が、平均値以下の広末、阪上、古山、渡辺、大内、木の下等は S 字型を示しているが、ジャンプバックの距離が大きい他の人々は全員 f 型を示している。思うに、S 字型になるか f 型になるかは、バーベルの引きあげ途上における上肢内誘導によることは自明なのであつて、その誘導不十分な f 型が、必然的にジャンプバックという現象を誘発していることになる。従つて若し、平衡を失わせないようジャンプバックを避けるべきであるとするならば、充分に上肢による誘導をきかせ、プレスのハイクリーンにおけるような S 型をとらせるよう指導をなすべきであろう。

IV 摘 要

東京オリンピック候補重量挙げ選手の三種目実施中の筋電図誘導記録、並び 16 mm フィルムによる側面撮影を行つた結果、大要次の如き所見を得た。

1) ハイクリーンでは上腕 2 頭筋及び 3 角筋を主とし、僧帽筋がこれに協力、プレスの際は 3 角筋と僧帽筋が主働的な役割を果し、3 頭筋は中期以降に効果が強く、上腕 2 頭筋及び腹直筋の収縮力も利用しているのが一般的な型である。

2) スナッチでは 3 角筋、僧帽筋上部が主働的に働き、初期に上腕 2 頭筋、僧帽筋下部が協力し

ている。

3) スクワットクリーンでは、上腕 2 頭筋、3 角筋が主で、僧帽筋が協力し、ジャークでは 3 角筋、僧帽筋上部が主働筋となり、初期に大腿直筋、腓側広筋、上腕 2 頭筋、僧帽筋下部の協力を得、中期以降上腕 3 頭筋が働いてくるのが平均値的である。

4) 挙上点数の高いものは、低いものよりも筋群の動員の仕方が少く、運動系のトレーニング効果は拡張的でなく、集中的である。

5) クリーンの初期のバーベル引上げ速度と、中期の引上げ速度は正相関的關係にあるが、スナッチの場合はむしろ逆相関的である。

6) ジャークの場合は、初速が最も支配的な影響をもっている。

7) スナッチのジャンプバックを防止するためには、バーベル引き上げ時の上肢の誘導力を強化し、その矢状面投影軌跡が S 字状になるようにさせるべきである。

(擱筆するにあたり、恩師名取教授の御校閲を深謝致します。)

文 献

- 1) Hellebrandt F. A. et al : Arch. Phys. Med. 28 : 76 (1947)
- 2) Henry F. M. et al : The Reserch Quarterly 32(1) : 42 (1961)
- 3) Hodgkins J. : J. Appl. Physiol 16(6) : 991 (1961)
- 4) 小野三嗣 : 体力科学, 10(4) : 192 (1962)
- 5) 小野三嗣 : 体力科学, 11(2) : 79 (1962)
- 6) 小野三嗣 : 体力科学, 11(3)

