

重量挙げオリンピック候補選手軀幹筋の整形外科的、筋電図学的研究

(重量挙選手調査報告第12報)

財團法人 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

重量挙げオリンピック候補選手軸幹筋の整形 外科的、筋電図学的研究

(重量挙選手調査報告第 12 報)

東京慈恵会医科大学整形外科教室（指導 片山良亮教授）

吉永栄男 長谷川芳男 国府田守雄
 米本恭三 八木明夫 高田若雄
 桜井喬 三浦基弘 芹沢穰
 井関三喜男

東京慈恵会医科大学第一生理学教室
 小野三嗣 大和真尾 谷良行
 坪田修三

緒言

吾々は 1964 年度東京オリンピック重量挙げ候補選手につき主として整形外科的立場から種々調査するとともに、重量挙げ時における軸幹筋の筋電図学的、Kinesiology 的研究を行い、障害発生の現況、誘因等を追及した。

調査対照と調査法

調査対照は日本候補選手 10 名で、年令は 19~26 才。競技経験年数は 4~12 年平均 6.4 年である。これらの選手につき整形外科的診察を行うとともに骨のレ線検査（全員の胸椎・腰椎・肩関節・手関節・股関節を撮影し、必要に応じ障害を訴える部位の撮影も行った。）・握力・背筋力測定・映画撮影・普通写真撮影によるバーベル挙上時の運動分析・重量物挙上時の軸幹筋の働きを見るために背筋・肋間筋・腹斜筋・腹直筋から表面電極誘導による筋電図検査を行った。

調査結果

各選手の経歴と既往症等を調査した。殆んどの全員は逐年自己の最高記録を更新しているが、1 名は 3 年前、3 名は 1 年前から停頓状態である。

障害を訴えた部位は腰部 7 名・手関節 4 名・膝関節 3 名・肩関節、背部、腓腹筋部各 1 名である。

また 10 名の選手は、いづれもどこかに故障を経験していたが、中には同一人で 4 カ所のものもあつた。誘因としては脊柱の屈伸運動時に腰部の障害を起すものが多く、またクリーンの際に手関節の故障を訴えるものもある。これらの傷害の治療期間は 3 カ月以上、2 年半で一般に長期を要している（図 1）。

臨床診察では腰部に所見のあるものが圧倒的に多く、下部腰椎の圧痛が 5 名、腰筋の圧痛、脊柱の軽度運動制限が各 3 名、下肢に軽度の知覚鈍麻をみるもの 4 名である。手関節・膝関節に所見のあるものもあつたが、股関節には異常をみなかつた。

握力は一般に大きいが、左右差が 10kg 以上のものは 1 例もない（図 2）。

背筋力は概して大きな値を示すが、個人差がかなり大きい（図 3）。

レ線所見（図 4）

骨格はレ線上、特別なものをみないが、一般に胸廓は図 5 のように肺尖部において尖銳である。また図 6 のように仙骨の幅の狭くみえるものが多

図 1

	障害部位	誇因	治療	全治までの期間	慢性化	全身疾患
1. 阿部	左膝関節	練習中に反強要	副子固定、湿布	1年	(一)	虫垂炎切除
2. 石川	腰 部	ジャーク(150kg)でクリーン	治療せず	1年	(一)	
3. 福田	①両下肢 ②両手 ③腰	①ペーベル落下時 ②ペーベル競技中 ③国体	①な重量物挙上を一時中止 ②重量物別なりし ③特	①1週間 ②5ヶ月	①(二) ②練習過度とき ③	胃酸過多
4. 葉坂	①左右拇指伸筋腱部 ②右腹筋部 ③右腓腹筋部	①練習中ジャーケークのクリーン ②アレス(117.5kg)リバウンド ③ジャーケークのとき	①湿布、電気マッサージ ②な ③な	①4ヶ月前より現在まで ②2ヶ月前より現在まで	①(一) ②	
5. 大内	①右腰 ②腰	①重量物をかついで急に立と ②ペーベルを反張位でも立ち上げ時	①湿布 ②湿布	①10ヶ月前より現在まで ②不	明	
6. 山崎	①左腰 ②右腰 ③両膝	①不 ②不 ③不	①マッサージ、ハリ ②マッサージ、体操 ③湿布2~3回	①4年来現在まで ②7~8ヶ月現在まで ③4~5年現在まで	①(+) ②(+) ③(+)	
7. 藤原	①腰 ②左手 ③右肩 ④左肩	①140kgテープ、ニーベント ②クリヤーク ③クリヤーク中	①電気 ②湿布、弾力包帯 ③湿布、弾力包帯 ④湿	①3ヶ月 ②6ヶ月来、現在まで ③1ヶ月来、現在まで	①(一) ②	
8. 三宅	左膝関節	練習中、膝伸展時	湿布、内服	1年8ヶ月以米現在まで	(+)くり返す	
9. 古山	①背 ②左手	①不 ②ヨリ一明	①練習を休む ②ヒルドライド軟膏塗布	①2年半 ②6ヶ月	①(一) ②	
10. 山口	腰 部	不	なし	1ヶ月	(一)	肝炎

図 2 握力

測定年月日 昭和 38 年 8 月 1 日
 測定場所 慈恵医大整形外科外来

	右	左
1. 阿 部	60.5	59
2. 石 川	50	50
3. 福 田	49	47
4. 葉 坂	57	50
5. 大 内	60	56
6. 山 崎	51	53
7. 藤 原	60	53
8. 三 宅	44	44
9. 古 山	49	47
10. 山 口	43	41
平 均	62.3kg	50.0kg

図 3 背筋力

測定年月日 昭和 38 年 7 月 30 日 AM. 10~12
 測定場所 日本体育協会スポーツ科学研究所

1	阿 部	218kg
2	石 川	157kg
3	福 田	192kg
4	葉 坂	158kg
5	大 内	210kg
6	山 崎	198kg
7	藤 原	210kg
8	三 宅	190kg
9	古 山	166kg
10	山 口	147kg

い。1名の第3腰椎に Kanten Abtrennung をみた(図 7)。図 8 のように肋横突関節の変形性関節症の所見をみたものは5名で、第3~11肋横突関節の範囲にわたり、殊に第4~7肋横突関節の変化がつよい。また左よりも右に変化が著明である。その他、第5腰椎に明らかな分離症をみたものが1名ある(図 9)。また、潜在性仙骨披裂1例あり(図 10)。また肩鎖関節脱臼をみたものは2名で、1名は両側性である(図 11)。最も多くの症例に変化をみたのは手関節で、橈骨関節面に骨硬化があり、中には舟状骨・月状骨に相対する面に圧痕様陥凹があつて、相当の力の加わることも示していた(図 12)。変形性関節症の所見をみたものもある。仙椎岬角は120~145度で、いづれも正常値範囲である。

軸幹筋の筋電図

背筋の肋間筋・腹斜筋・腹直筋・4カ所から表面電極誘導により万能記録装置で記録した(図 13)。軸幹の運動としては、膝をのばした楽な立位から約3秒の速度で最大前屈にいたらしめ、再び伸展して立位にもどらせた。以上の軸幹運動を無負荷で先づ行ない、ついで10kgの重量をもたせ、その後は最大可能重量まで10kgづつ負荷を増加した。また競技中の軸幹筋の働きをみると最大挙上量の約70%のバーベルでプレスを行わせ、その都度軸幹筋の筋電図を記録した。なお、映画撮影によつて関節の動き方、脊柱の運動を記録するとともに、脊柱の前屈角度を明確にするために写真撮影を行い、その瞬間の筋電図を記録した。なお吾々は脊柱の前屈角度を測定した(図 14)。

無負荷と負荷時の脊柱屈曲と伸展運動の筋電図

三〇宅〇、23才、身長154cm、体重60kg。無負荷では楽な立位で背筋に極く軽度の放電をみると、前屈と同時に背筋に中等度の放電が現われ、前屈80度になると放電が消失する(図 15)。つぎに伸展を行つて、初めは放電をみないが、前屈80度で背筋に中等度以上の放電をみ始める。立位にもどると極く軽度の放電となる。30kg負荷では、もち上げと同時に軽度の放電を軸幹筋全体にみるが、前屈約85度位で背筋が著明に放電する(図 16)。50kg負荷では更に放電が高まり(図 17)、70kg、90kg負荷では放電は更に高まる(図 18、19)。最高挙上量である120kgでは背筋のみならず、軸幹筋全体に著明な放電をみる(図 20)。

以下、各選手の筋電図所見を列記する。

阿〇部〇、25才、身長172.2cm、体重88.5kg。

無負荷では前屈100度位で背筋が弛緩する。伸展を始めて前屈100度位になると背筋に放電が生じ立位にもどる。他筋には放電をみない。30kg、40kg、最高50kgと背筋の放電は漸次高まるが、肋間筋・腹筋群では50kgのもち上げと同時に軽度の放電をみる。

石〇川〇、23才、身長172cm、体重77kg。

無負荷では前屈と同時に中等度の放電を背筋にみる。前屈が最大に近づくころ肋間筋にも放電を

図4 レ 濟 所 見

	胸 椎	助 横 突 関 節	肋 骨	腰 骨	椎 間 関 節	椎 間 関 節	手 関 節	肩 鎮 関 節	仙 椎 卸 角	備 考
1. 阿 部	—	—	—	—	—	—	橈骨関節面骨硬化	—	不明瞭	
2. 石 川	—	変形性関節症 右3,4,5,9, 左5,6,7,8胸椎	—	—	—	—	橈骨関節面骨硬化症	—	145 度	
3. 福 田	—	変形性関節症 右3~12胸椎 左4~11胸椎	—	—	—	変形性 関節症	橈骨関節面骨硬化	—	126 " "	
4. 葉 坂	—	変形性関節症 両側6,7,8,10,11	—	仙 潜在性脊椎披裂	—	橈骨関節面骨硬化	—	右垂脱臼	125 "	
5. 大 内	—	—	—	第5腰椎分離	—	変形性 関節症	—	—	不明瞭	
6. 山 崎	—	—	—	—	—	—	—	—	135 度	
7. 藤 原	—	—	—	—	—	—	軽度の骨硬化	—	130 "	
8. 三 宅	7,8胸椎 変形性脊椎症	変形性關節症 右5,6,7 左5,6,7	左第2肋骨 崎	—	II/III椎間板狹少し 腰椎棘突起下線とIII椎体 に離断性骨軟骨炎様像	—	—	—	120 "	オズグッド・コラッセル病 を合併
9. 古 山	—	変形性関節症 右4,5, 左5,6,7	—	—	—	—	軽度の骨硬化	—	135 "	
10. 山 口	—	—	—	I/II脊骨形成	—	—	軽度の骨硬化	—	125 "	

図 13

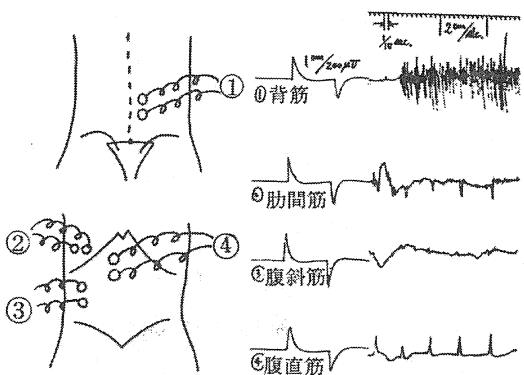
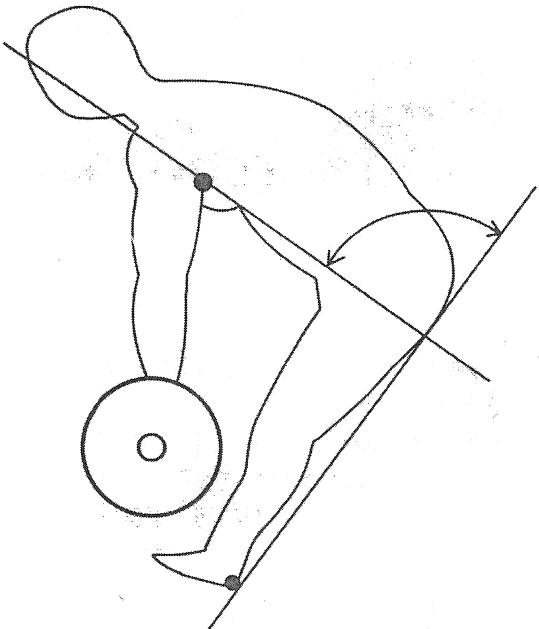


図 14 背柱の前屈角



みる。最大前屈においても背筋の放電は消失しない。伸展を開始すると同時に背筋に放電が現われ、しだいに放電が高まって立位にもどる。5回以上の屈伸運動でも最大前屈位で背筋に放電は消失しない。20kg 負荷ではもち上げと同時に背筋に高度の放電が現われ、肋間筋・腹斜筋・腹直筋にも放電をみる。最高挙上量の 40kg 負荷では、もち上げと同時に著明な放電が背筋にみられ、肋間筋・腹斜筋に軽度、腹直筋に中等度の放電を見る。

福○田○, 21才, 身長 157.0cm, 体重 57.0kg。

無負荷では阿○部○と殆んど同様であるが、伸展開始と同時に背筋に中等度の放電が現われる。

50kg 負荷で肋間筋・腹斜筋・腹直筋に放電が現われ、負荷の増加とともに放電が増し、最大挙上量の 70kg では軽度から中等度の放電を見る。

葉○坂○, 21才, 身長 16.3cm, 体重 69.5kg。

無負荷では前屈 80 度で背筋の放電は消失するが、最大前屈からの伸展と同時に背筋に放電をみた。40kg の負荷になると始めて肋間筋・腹筋群に放電が現われ、負荷量の増大とともに高まり、最大挙上量である 90kg では、もち上げと同時に肋間筋・腹筋群に中等量の放電を見る。勿論、背筋にも著明な放電をみた。

大○内○, 19才, 身長 163.5cm, 体重 75.0kg。

無負荷では前屈 85 度で背筋の放電は消失。最大前屈より伸展を始めて前屈 85 度位で背筋に放電を生じ、立位になるまで続いた。30kg 負荷ではもち上げから 90 度前屈位までは全誘導に放電をみなかつた。最高挙上量である 50kg 負荷でも、もち上げから 90 度前屈位まで、なお軽度の放電しか現われず、肋間筋・腹斜筋・腹直筋の放電も軽度であつた。

山○崎○, 26才, 身長 164.0cm, 体重 74.0kg。

無負荷では前屈 110 度で背筋の放電は消失。最大前屈位より伸展開始と同時に背筋に放電が現われる。しかし、30kg, 40kg のもち上げでは伸展を開始しても前屈 110 度位までは軸幹筋に殆んど放電をみなかつた。70kg では肋間筋・腹筋群に軽度から中等度の放電が現われ、負荷の増大とともに放電が増強し、最高挙上量である 110kg では、もち上げと同時に肋間筋・腹筋群に中等度から高度の放電を見る。

藤○原○, 23才, 身長 158.2cm, 体重 66.0kg。

無負荷より 50kg までは大○内○と殆んど同様な所見を示す。最高挙上量である 60kg ではもち上げと同時に背筋・肋間筋・腹斜筋に著明な放電を見るが、腹直筋に放電をみない。

古○山○, 25才, 身長 155.1cm, 体重 61.0kg。

楽な立位では背筋に極く軽度の放電を見るのみ。前屈と同時に背筋に放電を見るが前屈 85 度に於て放電は消失する。30kg もち上げと同時にしだいに高まる放電を見るが他筋には放電をみない。60kg もち上げと同時に肋間筋・腹筋群に放電を見るようになる。80kg ではなお肋間筋・腹筋群の放電は軽度である。最高挙上量の 110kg

図 21 無負荷時の軸幹筋筋電図（屈曲弛緩現象）図 14 参照

	背筋屈曲弛緩の前屈回数と前屈角	屈曲弛緩	背筋屈曲弛緩時の他の筋の放電	伸展を開始して背筋が放電する角度
1. 阿部	3回 100度	有	(-)	100度
2. 石川	5回以上 /	無し	(+) 肋間筋	/
3. 福田	4回 85度	有	(-)	伸展と同時に中等度放電
4. 葉坂	1回 80度	有	(-)	伸展と同時に中等度放電
5. 大内	1回 85度	有	(-)	85度
6. 山崎	3回 110度	有	(-)	伸展と同時に高度放電
7. 藤原	1回 100度	有	(-)	85度
8. 三宅	3回 80度	有	(-)	80度
9. 古山	2回 85度	有	(-)	伸展と同時に中等度放電
10. 山口	3回 120度	有	(+) 肋間筋、腹斜筋	伸展と同時に軽度から高度

註：健康一般人は 80°～100° で屈曲弛緩あり

では背筋のみならず肋間筋・腹筋群に高度の放電をみた。

山○口○、26才、身長 157.0cm、体重 67.5kg。

無負荷では前屈とともに背筋に放電をみるが、最大前屈位に近づくと背筋は弛緩し、肋間筋・腹斜筋・腹直筋がそれにかわって軽度から中等度の放電を示した。40kg 負荷では、もち上げと同時に背筋に高度の放電が現われ、肋間筋・腹筋群にも中等度の放電をみた。最高挙上量である 60kg もち上げでは放電が一層高まる。

小括

以上の所見を小括すると、無負荷では 1 例を除いて全例が前屈 80 度から 120 度の間に、背筋の放電は消失し(図 21)、その間は肋間筋・腹斜筋・腹直筋にも放電をみない。最大前屈より伸展をはじめると約半数例に伸展と同時に背筋の放電をみるが、他の例は前屈 80 度位から 100 度位で始めて放電をみた。

負荷時の筋電図は 4 例が 30kg のもち上げにより前屈 100 度位までは肋間筋・腹筋群は勿論、背筋にも放電をみない。40kg では大多数例が、もち上げと同時に腹筋群・肋間筋に放電を見るようになる。もち上げより前屈 100 度位まで背筋に極く軽度の放電しかみないのが 7 例中 2 例にあつた。50kg ではもち上げより前屈 100 度位までは 6 例中 2 例が、なお背筋に軽度の放電しかみなか

つた。60kg 以上ではもち上げと同時に軸幹筋全体に中等度以上の放電がみられ、負荷が増すにつれとくに背筋の放電が増加する。最高挙上量に近づくと肋間筋・腹筋群の放電も急に高まり、120kg ではもつとも強い放電を示す。

競技種目（プレス）中の軸幹筋の筋電図

藤○原○、70kg プレス

スタートと同時に背筋・肋間筋・腹斜筋に放電をみるが、背筋は急激に放電が高くてクリーンが終るまで続く(図 22)。肋間筋・腹斜筋は中等度の放電を示すが、肋間筋には放電をみない。プレスに入る直前に背筋に放電がみられ、腹筋群は消失する。プレスに入ると腹筋群・肋間筋全体に著明な放電が現われ、頭上もち上げ静止では全誘導の放電は軽度となる。ダウント前に背筋に短時間に著明な放電が現われ、肋間筋・腹筋群は一時的に放電が消失するが、ダウント同時に肋間筋・腹筋群に著明な放電をみる。ペールを胸の前で一時停止したとき、腹斜筋のみに放電がおこり、以後落下まで腹直筋以外に高度の放電をみた。

石○川○、20kg プレス

スタートと同時に背筋に高度の放電が現われ、プレスに入るまで続く。プレスと同時に背筋・肋間筋・腹斜筋群に一時的に著明な放電をみるが、すぐ中等以下となり、頭上停止では全誘導に放電

図 24 膝を伸して挙上

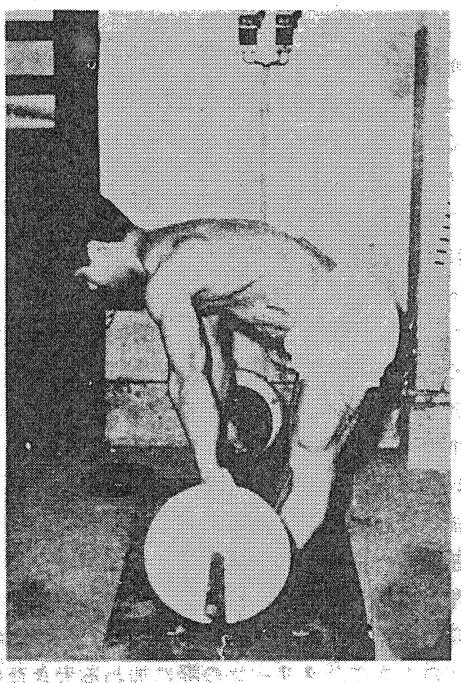
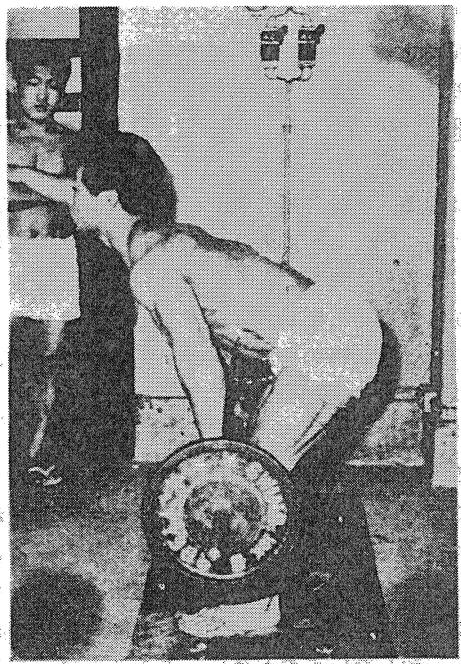


図 25 競技中（プレス）の動作



が認めなくなる。脊柱が前屈してバーベルを落とすときは背筋のみに高度の放電を見る(図23)。
三〇宅〇、70kg プレス(図24、25)
藤〇原〇と殆んど同様な所見である。プレスに入る直前、一時的に背筋に著明な放電がみられ、

ついで肋間筋・腹斜筋・腹直筋に著明な放電を見る。

阿〇部〇、80kg プレス

藤〇原〇、三〇宅〇と殆んど同様な所見。
小括

20kg の軽量でも、もち上げスタートと同時に急に高まる背筋の放電を見る。70~80kg ではスタートを同時に急に高まる著明な背筋の放電と、中等度の肋間筋・腹筋群の放電が現われる。プレスに入る直前、20kg でも背筋に著明な放電が一瞬現われ、プレスと同時に背筋・肋間筋・腹筋の放電は著明となり、挙上量が増すと放電も大きくなる。

総括と考按

従来オリンピック選手に関する体力科学的な研究が多い。中でも各種目別選手体型や体格、さらに身体機能の研究には興味深いものがあつて、いずれも記録更新という一つの目的に努力が払われている。一方、筋電図学的な研究も多く、この方面的研究は科学的な練習法への応用にまで直結されている。しかし、重量挙げ選手にもつとも故障の多い腰部の力学的研究や災害医学的な観点に立脚した整形外科的な調査が充分に行なわれていない。

軸幹筋の筋電図で人類が膝をのばして前屈したとき、脊柱が完全な屈曲位になると背筋は弛緩する事が筋電図検査で確められている。このとき脊柱は棘上、棘間韌帯やその他の支持組織で支えられ、背筋の収縮を必要としないと考えられている。普通一般健康人では、この背筋の弛緩する脊柱前屈角度は 80~100 度位以上のときである。また最大前屈より起立を開始しても背筋に放電をみないが、前屈 80~100 度位になると放電が生ずる。この屈曲弛緩現象の検査は腰痛患者の診断や予後判定に応用されているが、今回は候補選手について行つた。腰痛を訴える選手のすべてに、この屈曲弛緩現象の異常をみたわけではないが、腰筋痛症患者の筋電図に似た所見のものが 1~2 名あつた。また伸展開始と同時に、背筋に放電をみたものが約半数にみられたが、これは選手が練習中あるいは実際の競技中において脊柱の伸展とともに軸幹筋を緊張させて脊柱を保護する習慣があ

る為と考えられる。

負荷を加えると健康人では、もち上げから前屈 90~100 度位に達するまでは背筋に放電をみないが、その限界は 15~40kg である。それ以上の負荷になると背筋の収縮は勿論、肋間筋、腹筋群にも放電を見るようになる。負荷が増すにつれ、放電は増大するが、健康人の最高挙上量 15~40kg の筋電図は重量挙げ選手の 80~90kg 負荷に相当している。選手の最高挙上量である 120kg 負荷では、肋間筋・腹斜筋・腹直筋に著明な放電を見る(図 19)。この筋電図所見を分析すると、もち上げから或る角度までは背筋よりも肋間筋・腹筋群の放電が著明に放電している。この一見、奇異な所見はバーベルの慣性にうち勝つて床から挙げる瞬間に肋間筋・腹筋群が最大に収縮して体腔内圧を高めていると推定される。持ち挙げ瞬間は腕の力と大腿後側筋による股関節の伸展であり、次いで背筋が著明に収縮してもち挙げが完了する。

軀幹の抗重力能と体腔内圧：生体が前屈して重量物を挙上したとき腰仙椎々間板に加わる力は 1000~1600 ポンドまでと云われ、最近 Morris ら(1962 年)は 2071 ポンド(932kg)の莫大な力が加わると見積った。しかし、Bartelink・Thornton らは屍体の標本での実験ではこれより遙かに小さな力で破綻したと言う。結局、生体では軀幹筋の脊柱保護作用により、筋の収縮が胸腔・腹腔内圧を上昇させ、これが推力として働くためと解される。Morris は体腔内圧の上昇により約 30% も和らげられると計算している。

吾々が健康人に小さな Balloon をもつたカテーテルを胃に挿入して腹腔内圧として測定しこの時の軀幹筋の放電と負荷及び前屈角との関係について調査した結果は荷重量が増すにつれ腹腔内圧が高まり、また振巾も増大した。以上の事を考慮に入れて選手の筋電図をみるとその間の事情が理解できる。このことは軀幹筋の筋力増大と、腹腔内圧上昇の練習が記録更新の一要因になると云えるかも知れない。実際、重量挙げ選手の比肺活量と止息時間が普通健康者よりすぐれているが、それ以上に最大呼息圧が大きいとの報告もある。

競技中の姿勢と軀幹筋の筋電図：膝伸展位で腰部の力を抜いて挙上したときと競技種目一つであるプレス時の姿勢であるが、後者は膝を曲げ、

脊柱は伸展位をとり、肘関節は軽度の屈曲位となり、頸部・上肢・肩・軀幹のすべての筋の活動がうかがわれる。またバーベルを足もとに近づけ、テコの長さを短かくする様に合理的に行なわれている。とくに脊柱の伸展位は椎間板を上下から圧迫する様な縦軸の力が加わって、もつとも大きな力に堪えられることになる。この両者の筋電図を比較すると、プレスでは 20kg の軽量でも、スタートから背筋の放電が著明に現われている。また 70kg では肋間筋、腹筋群に中等度以上の放電を見るが、プレスでは腹直筋の放電が腹斜筋に比して弱く、Thornton らが、述べているように縦軸圧のみの緩和に役立つていると考えられる。

レ線所見：胸廓は肺尖部の上方が尖鋭となり、肩鎖間節の脱臼、下部頸椎棘突起の膨隆、肋骨横突起関節の変形性関節症などは重量挙げの姿勢や動作により、或は集中的に加わる筋力によつて起る変化と考えられる。また手関節の変化は障害の訴えのように、クリーンの際に加わる大きな外力によるものと考えられる。最も障害の受け易い下部腰椎部には、外力によつて生じたと思われる変化をみないが、脊椎分離症の 1 例と潜在性仙骨披裂の 1 例がある。一般に、これらの構造上の力学的弱点は腰痛を起す原因として重要視されているが、吾々が分離症患者の筋電図検査を行つた結果では健康人と何ら変りない所見を呈し、且つ重労働に堪えているものをみている。この選手も筋電図に特別変つた所見がみられず、その構造上の弱点が後方韌帯と軀幹筋により充分代償されているか、或は負荷時の脊椎でもつとも重要な構造は一般に論ぜられているように椎間板にあることを示唆するものとして興味が深い。

重量挙げの災害：例えば脊柱のみを論じてもわかるように、破綻一步手前まで負荷が要請され、軀幹筋の保護作用により脊柱は安全内にとどまる。従つて候補選手には大きな障害はみられなかつた。障害の既往と愁訴及び他覚的所見とは必ずしも一致しないものが多い。このことは、わずかな故障でも競技にひびき、レ線上に所見がみられないことから軟部組織に原因が求められる。また障害は練習中にも多いことから、トレーニングに細心の注意が必要である。ただし障害者で正しい整形外科的治療を受けているものが少なく、全治

までにかなりの期間を要しているものが多い。このことは小さな故障でも競技にひびき、見方を変えるなら大きな故障者は第一線から後退し、体力的、形態的、機能的に万全なものが不識の間に選ばれることに他ならない。

結語

東京オリンピック重量挙げ日本候補選手 10 名につき、軸幹筋の整形外科的筋電図検査を行つて次の結論を得た。

1. 候補選手は体力的に形態的に、機能的に、いずれも万全なものが多い。
2. 競技経験 4~12 年の各選手の身体的故障は腰部、手関節に多いが、一般に程度は軽く、レ線上の変化は殆んどみられない。
3. 最も故障の多い腰部の力学的解析に軸幹筋の筋電図検査を行つた結果、背筋、肋間筋、腹筋群が脊柱保護作用として重要な役割をもち、この軸幹筋の収縮により体腔内圧を上昇させ、想像以上の重量物挙上が可能であることを明らかにした。
4. 競技中の軸幹筋の働きは、100% 重量物挙上時の筋電図検査が必要で、体腔内圧との関係や

プレス時の反動応用など今後の研究に待つところが大きい。

稿を終るに臨み御指導御校閲をいただいた片山教授に深謝いたしますとともに御指導・御援助をいただいた伊丹教授に感謝いたします。

文献

- 1) 岡ほか：体力科学，6巻，3号
- 2) 木佐森：体力科学，10巻，1号
- 3) 白井：体力科学，10巻，3号
- 4) 中村：体力科学，10巻，3号
- 5) 小野：体力科学，10巻，4号・11巻，1号・11巻，2号・12巻，2号
- 6) 小野：重量挙選手調査報告，第1報～第10報
- 7) 片山：片山整形外科学 I, II, 中外医学社
- 8) 名取：筋生理工学，丸善
- 9) Thoruton : J. B. J. S. Vol. 39-A, No. 5
- 10) Bartelink : J. B. J. S. Vol. 39-A, No. 4
- 11) Morris : J. B. J. S. Vol. 43-A, No. 3
- 12) 伊丹ほか：第16回日本筋電図学会総会発表
- 13) 長谷川ほか：整形外科，11巻，13号
- 14) 木下ほか：整形外科，13巻，5号
- 15) 鞘田ほか：災害医学，Vol. 7, No. 2
- 16) Jonck : J. B. J. S. Vol. 43-B, No. 2

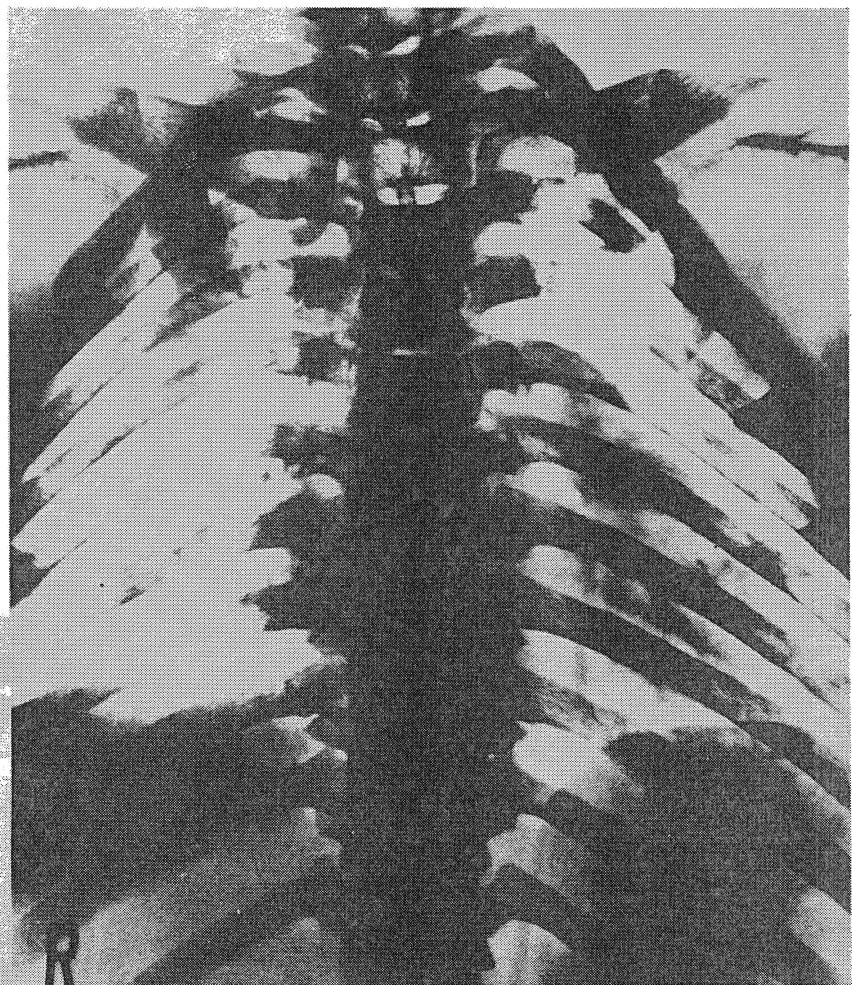


図 5

胸椎の変形
肺尖部が尖鋭

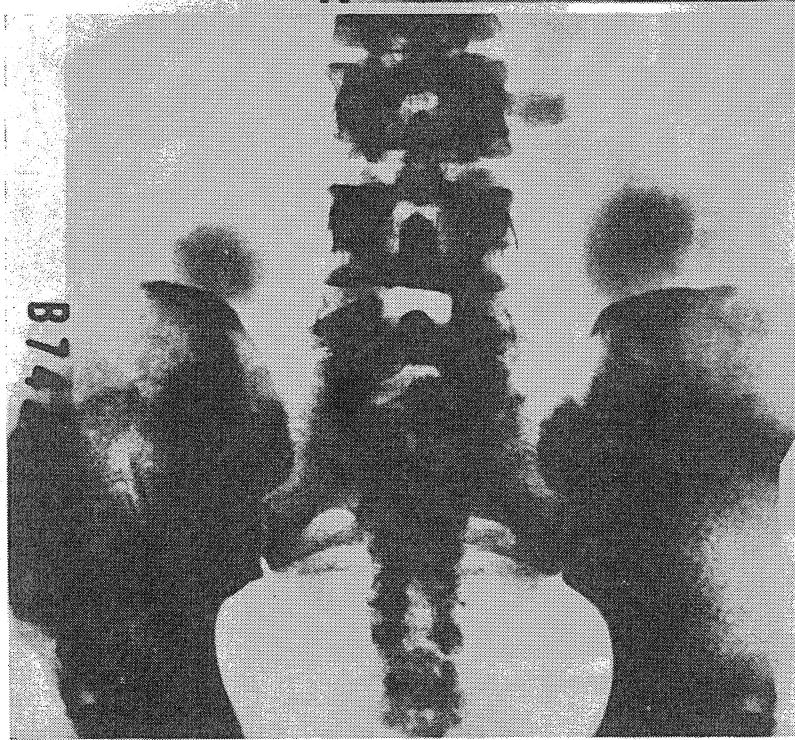


図 6

仙骨の横径が狭い

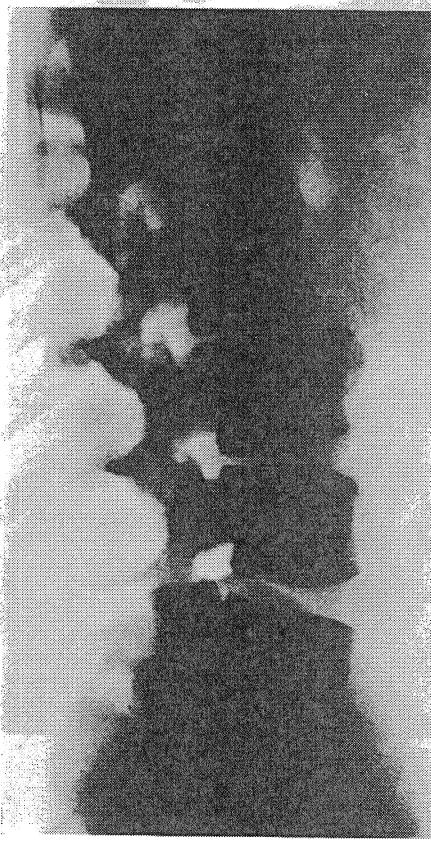


図 7
第 3 腰椎の Kanten abtrennung

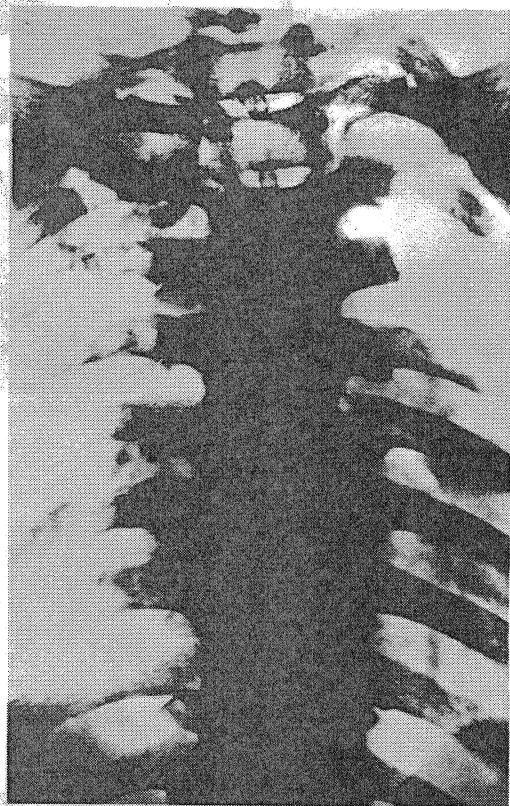


図 8
肋横突関節の変形性関節症



図 9
第 5 腰椎分離症

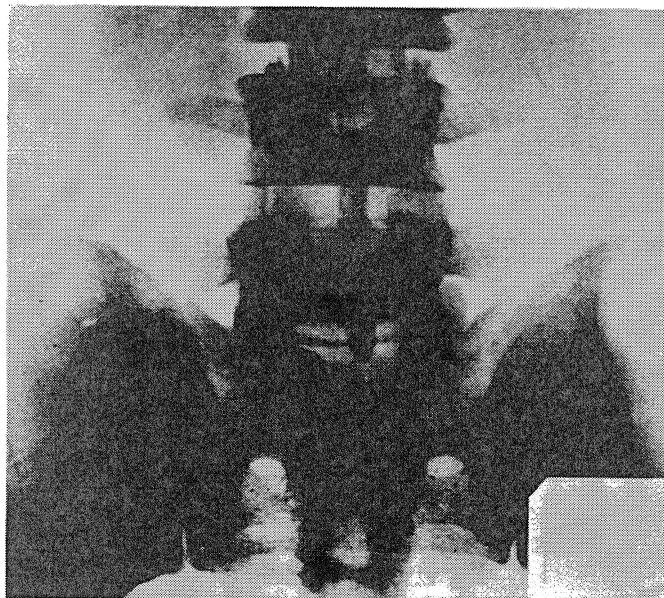


図 10 潜在性仙骨披裂

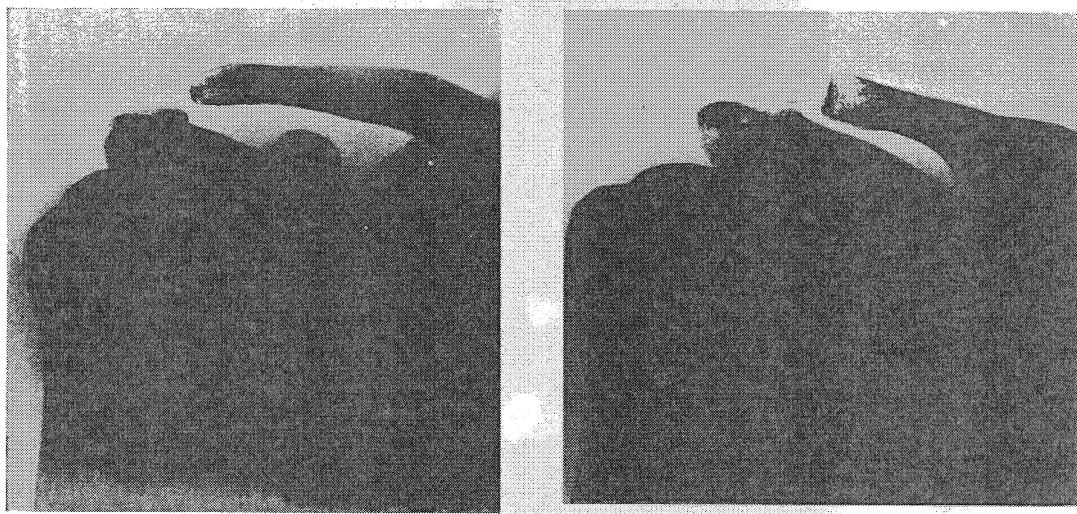


図 11 肩鎖関節脱臼



図 12 様骨関節面の骨硬化

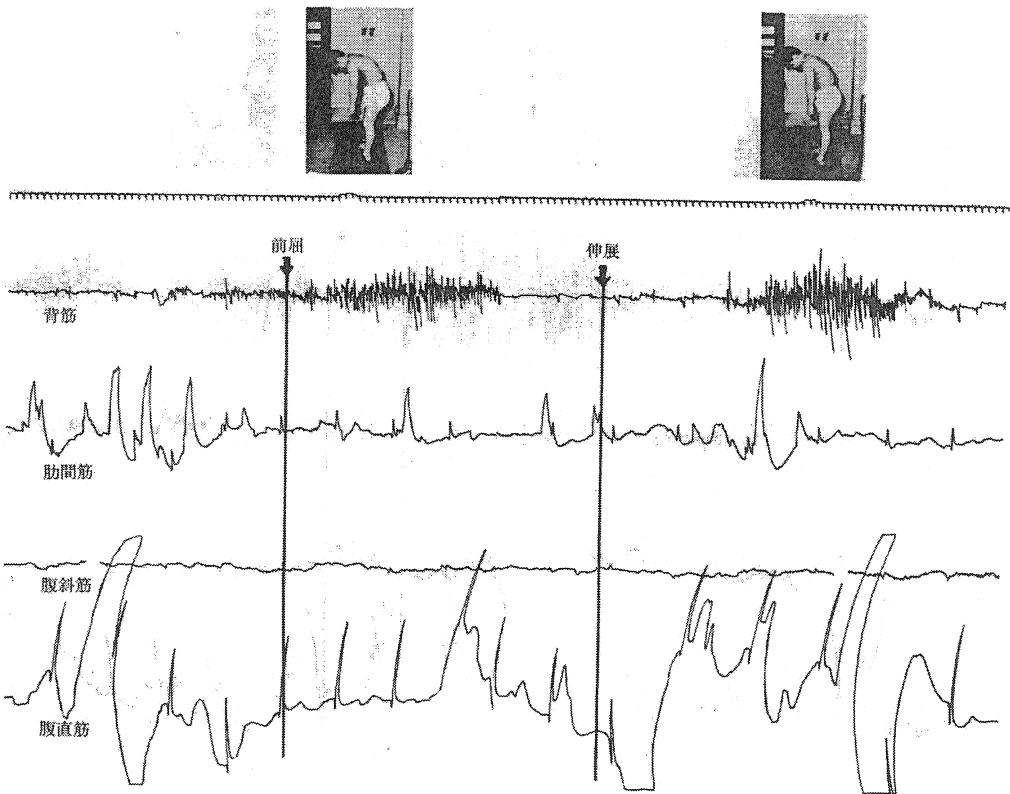


図 15 無負荷(三宅)

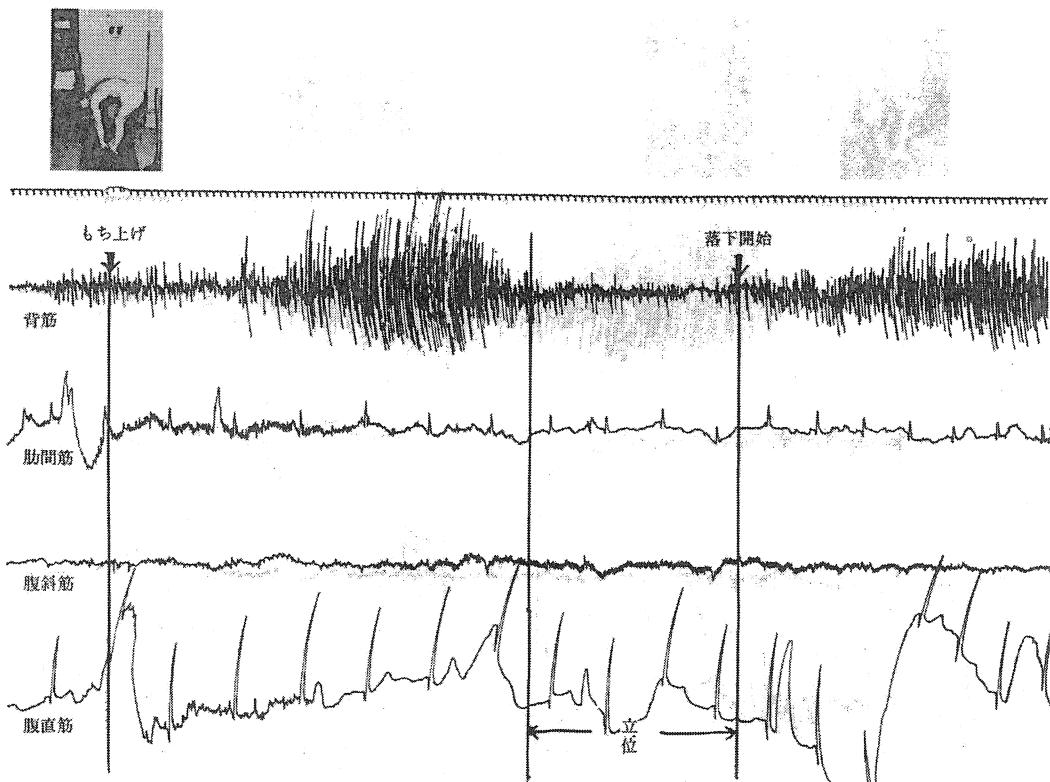


図 16 30kg 負荷(三宅)

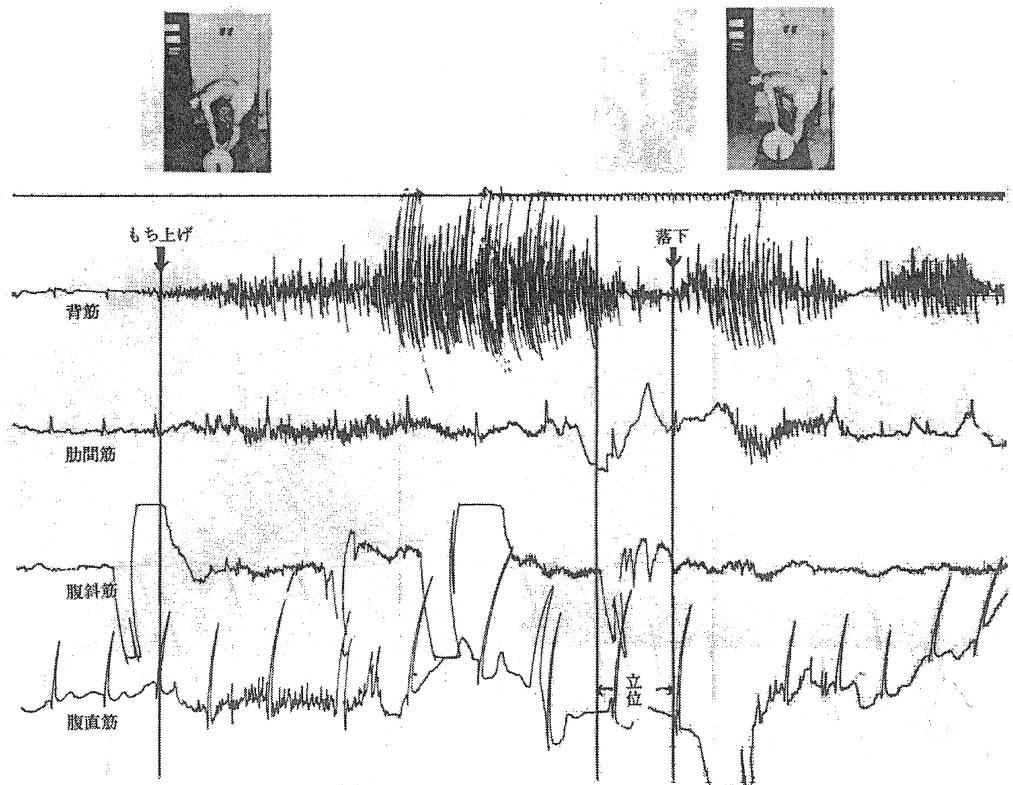


図 17 50kg 負荷（三宅）

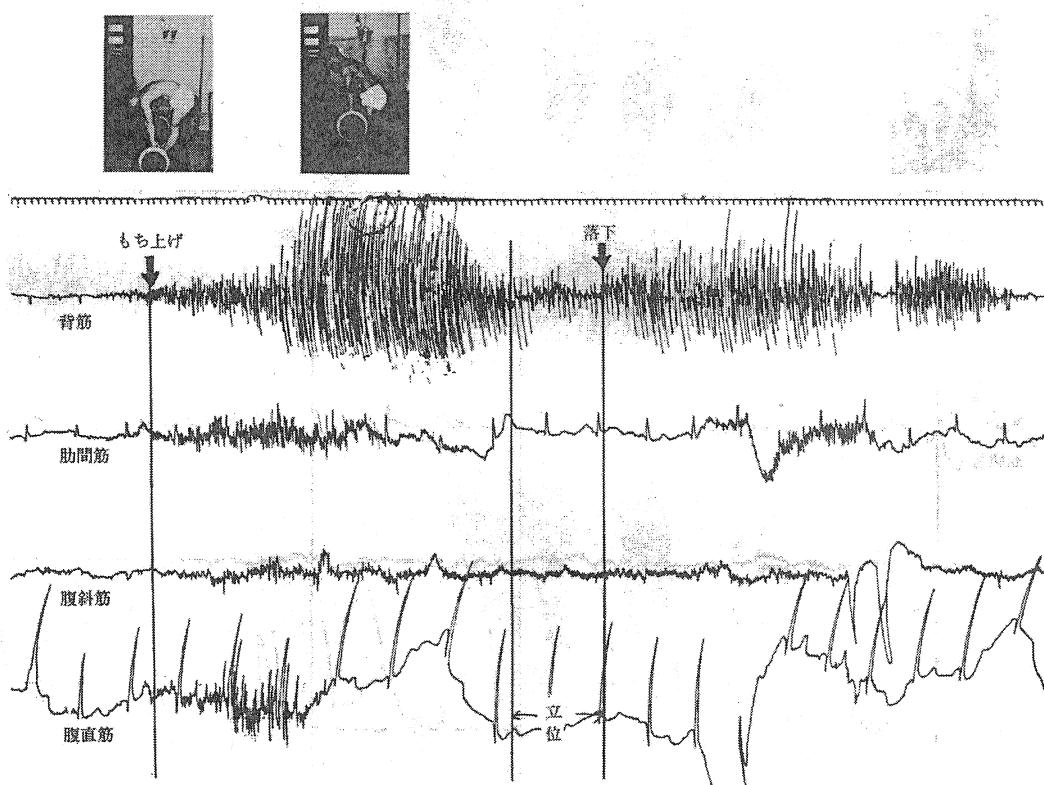


図 18 70kg 負荷（三宅）

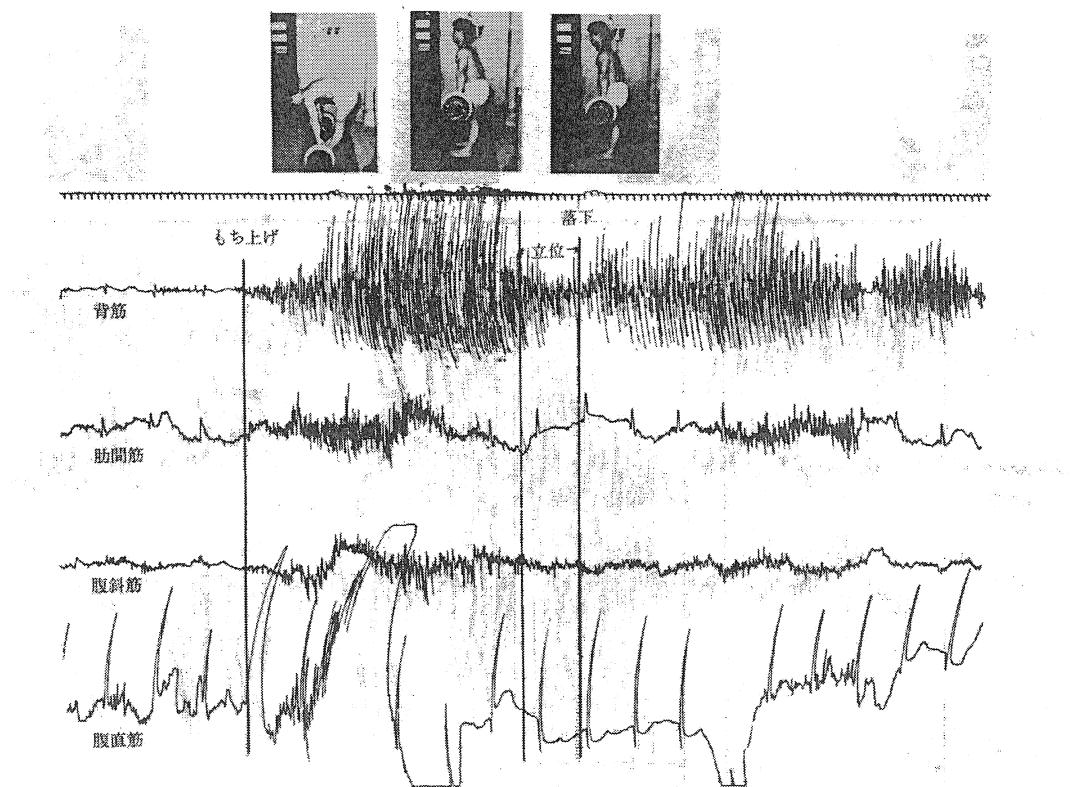


図 19 90kg 負荷（三宅）

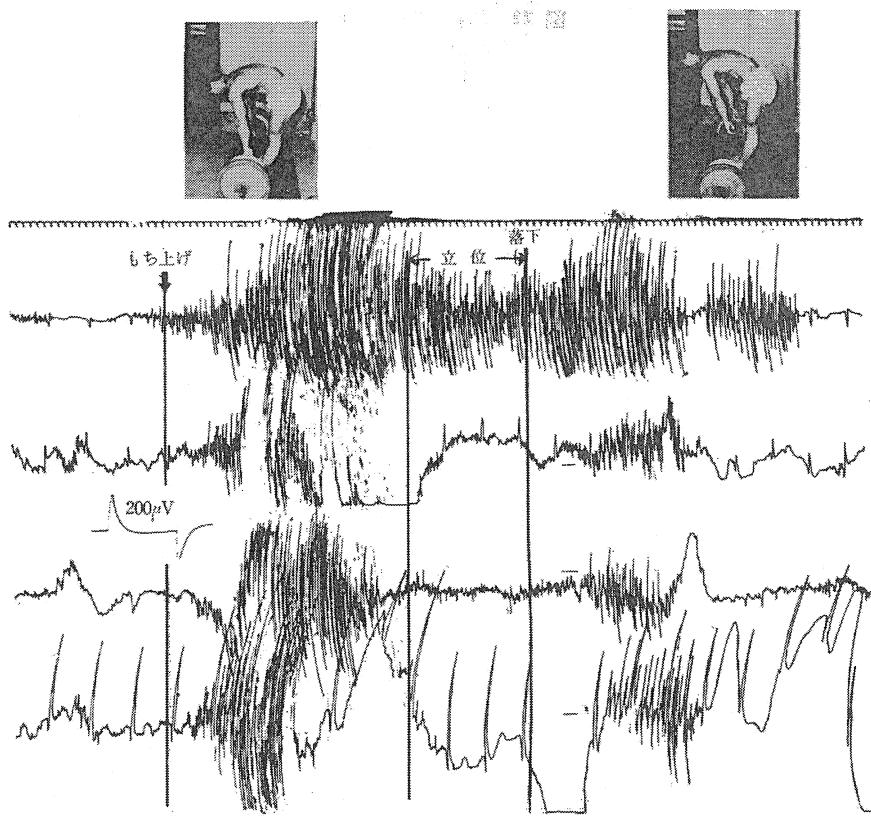


図 20 120kg 負荷（三宅）

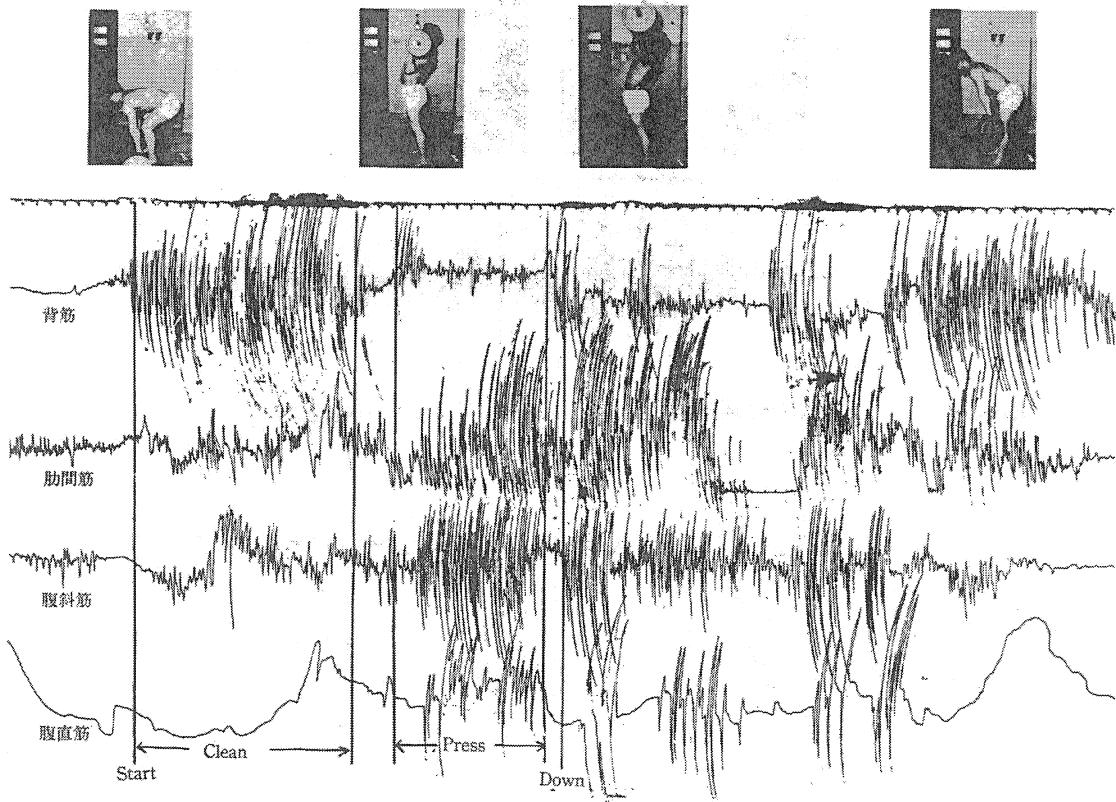


図 22 Press 70kg (藤原)

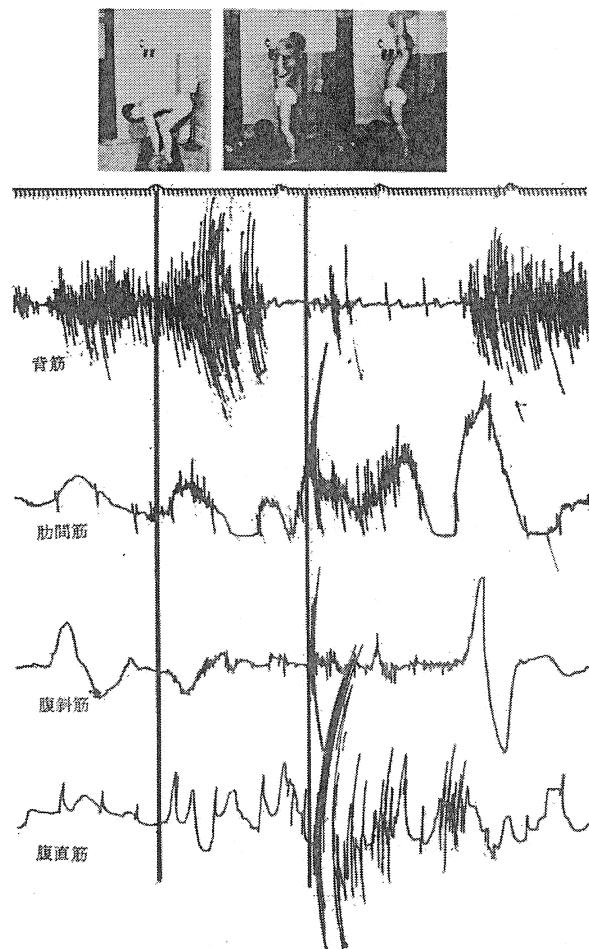


図 23 プレス 20kg (石川)

