# 咬筋の筋電図

金沢大学医学部放射線医学教室(主任　平松教授)

小林敏雄
Toshio Kobayashi
坂下保太
Yasuta Sakashita
飯森又郎
Mataro Ihmori
平木辰之助
Tatsunosuke Hiraki

(昭和30年4月20日受附)

(本論文要旨は第19及20回筋電図研究会総会において発表した)

## 内容抄録

咬筋の咬合運動により生ずる筋電図について観察した. 先ず咬合力を測定するのに坂下は簡單なスプリング応用式の測定器を試作した. この測定器で測り得る咬合力と収縮により生ずる放電との間には, 表面電極誘導の場合には或る程度の相関性が認められた. 針電極誘導では, 特にスパイク高との間には相関的関係は認められなかつた. 又, 片側咬合により他側にも収縮による放電を認めたが, その限界圧は咬合側圧力は1kg 以内のようである. 利歯側の放電はその数が少なかつた.

## 緒言

近時筋電図学の発展は目覚しく, 基礎医学に, 臨床医学に, 将又他科学の領域にもその応用範囲は広まりつつある. 我々も数年来筋電計を備えて診療に役立たしめているが, 咬筋の咬合運動について少しく検するところがあつたのでここに報告する.

## 第1章　研究材料及び研究方法

研究材料は健康男子6名である.

研究方法：

一心型針電極及び表面電極を用いて咬筋の筋腹より筋電図を誘導した. 波形の観察にはブラウン管オッシロスコープを, 記錄には主として電磁型オッシロスコープを用いた.

咬合の圧力を測定するのに, 坂下の考按作製したスプリング応用式の図1の如きものを使用した. スプリングにより瞬間々々の圧力が目盛に現われる.

## 第2章　研究成績

1. 表面電極誘導

咬合力とスパイク高及び放電間隔との間には或程度の相関的関係が認められる. 第2図 a, b 及び第3図 a, b がそれをよく示している. a

は左側で咬合し，左側咬筋から誘導したもの，b は同じく右側のものである．同側咬合の場合強さが増すと干渉波 Interference valtage となるので放電間隔の計測は不可能になる．図中時標は 25ms である．

ここには代表2例を挙げたに止めたが，全例において同様の傾向が認められた．而して次に，左右（a，b）を比較すると右側（b）が放電の数が少ないことが目に止まる．スパイク高，放電間隔等共に左側より小さい．

次に一側で咬合せしめて他側より誘導した筋電図を見ると，各図における c，d の如くである．c は右側で咬ませて左側より誘導したもの，d は左側で咬ませて右側より誘導したものである．図に見る如く明らかに放電を認める．而して，a，b に比較すると明らかに振幅，放電間隔共に小であつた．

2．針電極誘導

咬合圧を増せば，NMU の数が増してくる．放電間隔も縮小してはくるが，スパイク高は必ずしも増加しない（第4図 a，b）．ブラウン管オツシロ像の時標は60サイクルで約 17ms である．

一側で咬合せしめて，他側より誘導しても放電が認められることは表面電極誘導の場合と少しも変らない．而して，この場合においても右側の方が少い．

Interval diagram 及び KT 曲線を作製してみると第5図（a，b）の如くであつた．

齲歯がある場合にはその趣を異にした（第6図）．即ち，右側の方がスパイク高，放電間隔共に稍ゝ大であつた．

3．咀嚼運動における咬合

以上はすべて持続的な咬合であつたが，咀嚼に際して我々は繰返し咬合を行うわけであるからその繰返しの状況を調べた．即ち，普通食物を咬む状態において検したものが第7図の如くである．

a は持続時間 125ms，各群の放電間隔は 325 ms を示し，これを速度を速めると，b，c，…の如くなり，メトロノームで調子をとり，これに合せて咬合させて行くと乱れてくる．

4．被働性咬合 Passive contraction 被働性咬合によつては放電が認められなかつた．

## 第3章　総括並びに考按

咀嚼筋の活動様式については，その研究必ずしも少なくはない．しかしその多くは古典的である．近時活動電流を利用する方法が行われ，我国でも筋電図法により三浦[1]，河村[2]諸氏等により報告されている．我々は咬筋のみについて，その運動を見ようとした．

先ず，表面電極誘導では，咬合力とスパイク高及び放電間隔の間には相関的関係が認められた．しかし，針電極誘導の場合には，スパイク高についてはその関係必ずしも定かでない．これは骨骼筋等の場合と同様針の位置にも関係しよう．而して，次に，一側の咬合に際して他側にも放電を認めたがこれについては，最初は漫然と Mitbewegung であろうと考えた．即ち，次の二通りの考え方であつた．

一側の筋が働けば，他側は顎の閉口運動により passive な contraction を起すのではないだろうか．次は，神経支配の関係であろうか．即ち，我々は顎運動の神経核として三叉神経の運動核しか知らなかつた．しかし，時実博氏[3]の研究により顔面神経の支配が，従来の知見より遙かに広汎な crossed innervation のあることが筋電図学的に解明されたが，そのような関係にあるのではないだろうか，の何れかであろうと考えた．

而して，先ず，顎を passive に閉口せしめたところ，咬筋反射以外には殆んど放電を認めなかつた．そこで何か左右の神経に交連があるのであろうと考えるに至り，文献[4][5][6][7][8]を徴したところ，皮質性咀嚼運動[8]について知ると

ころがあつた.

即ち，咀嚼運動は幾多諸筋群が協調してその目的に協うような働きを営むものであつて，開口，閉口及び舌の運動などは個々には随意運動であるが，咀嚼という協調運動になるのは不随意で，従つて積分中枢より起り，反射が関与しながら続けられる運動であるといわれているが，その積分中枢は大脳皮質中心前回下部弁蓋部，海馬回に続く瓢箪形の一定領域にあるという．そして錐体外路系線維が下り，視床内側核でノイロンを換え，中脳網様体で更にノイロンを変え，咀嚼運動が内側性に起るのはこの辺りであろうとの推測がなされているわけであるが，筋電図学的にもこの左右の交連のあることは充分窺えた．これは，時実博氏[3)]により筋電図学的に「顔面筋はその强さの程度に違いはあるが，すべて両側支配になつていて，前頭筋及び皺眉筋の所謂上部顔面筋は従来の見解のように強い両側支配になつているが，その他の下部顔面筋でもその程度は弱いが同様の両側支配になつている」ことを解明せられたのと同じ理由によるであろうであろうとと考えられるのである.

しかし，片側咬合が他側に放電を認めるには咬合圧に一定の限界があるようである．即ち我々の測定器による実験では1kg以内であつた．他の咀嚼筋群の間にも夫々の限界があろうことは推測に難くない.

次に，左右両側（a と b，c と d）を比較してわかるように，右側の方がスパイクの放電間隔が一般に大きい．これは「出来るだけ条件を同じくして，左右の同名筋について，そのスパイク放電数を比較すると，例えば上肢では，所謂「ききうで」の方が放電数が，同一負荷に対しては低値を示すのが普通である」[9)]ということと一致して，これらの例では何れも右が利き歯であつたことと符節を合し，興味ある所見といえよう．しかるに，齲歯があると必ずしもそうは行かない（第5図の例).

咀嚼運動的に咬合運動を繰返して行わせると，普通の速度では第7図の如くであるが，これをメトロノームに合せて咬合せ速度を早めて来ると調子が乱れてくるが，これは疲労の判定の一資料となり得よう.

以上，咬筋について，X線上に陰影濃度差を生ずる咬合力の境界を求めようとするに当つて，咬筋々電図との関係を知ろうとしたが，後者のみについて検したところを報告して終りとする.

## 結　　論

咬筋の筋電図について観察し，大要次の如き結論を得た.

（1）咬合力とスパイク放電との間には．表面電極誘導では或程度の相関的関係が認められたが，針電極誘導では必ずしもそういう関係は認められなかつた.

（2）片側咬合により他側にも収縮によるスパイク放電を認めた．左右三叉神経運動核より高位に交連があるものと考えられる.

（3）片側咬合で他側にスパイク放電を認めるのには咬合圧に限界がある．即ち，我々の測定器と方法とでは1kg以内のようであつた.

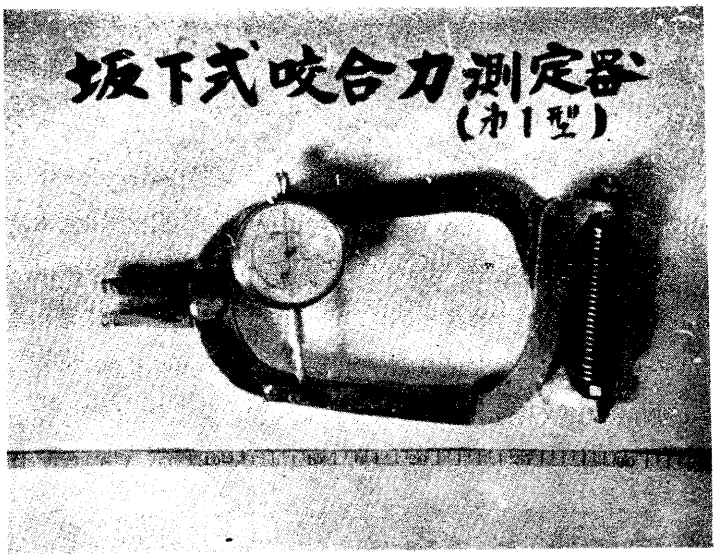
（4）利き歯側の放電はその数が少なかつた.

擱筆に当り恩師平松教授の御校閲並びに秋元教授（本学精神科），時実助教授（東大生理）の御援助を深謝す.

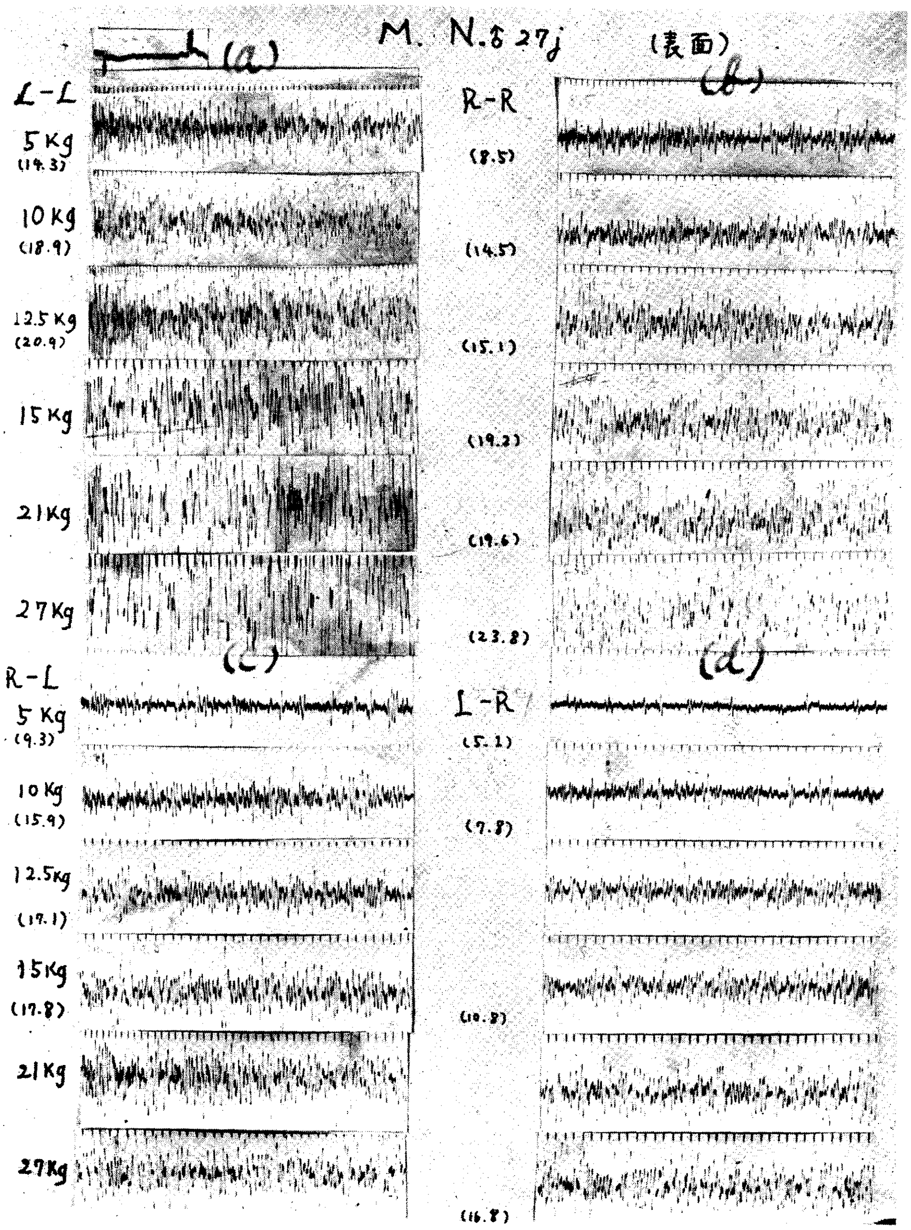
## 文　　献

1）**三浦：** 日本生理誌，**13**：47，1951，**14**：177，1952.　2）**河村等：** 医学と生物学，**26**：118，1953.　3）**時実（博）：** 筋電図その臨床的応用，92，1954.　4）**F. H. Lewy：** Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, **10**：92，1927.　5）**H. Spatz：** Ibid, **10**：402，1927.　6）**H Bluntschli & R. Winkel：** Ibid, **3**：295，1927.　7）**Bunke：** Handbuch der Neurologie, **3**：216.　8）**林：** 大脳生理学，1943，生理学講座，**10**：43，1951.　9）**天児等：** 筋電図その臨床的応用，239，1954.

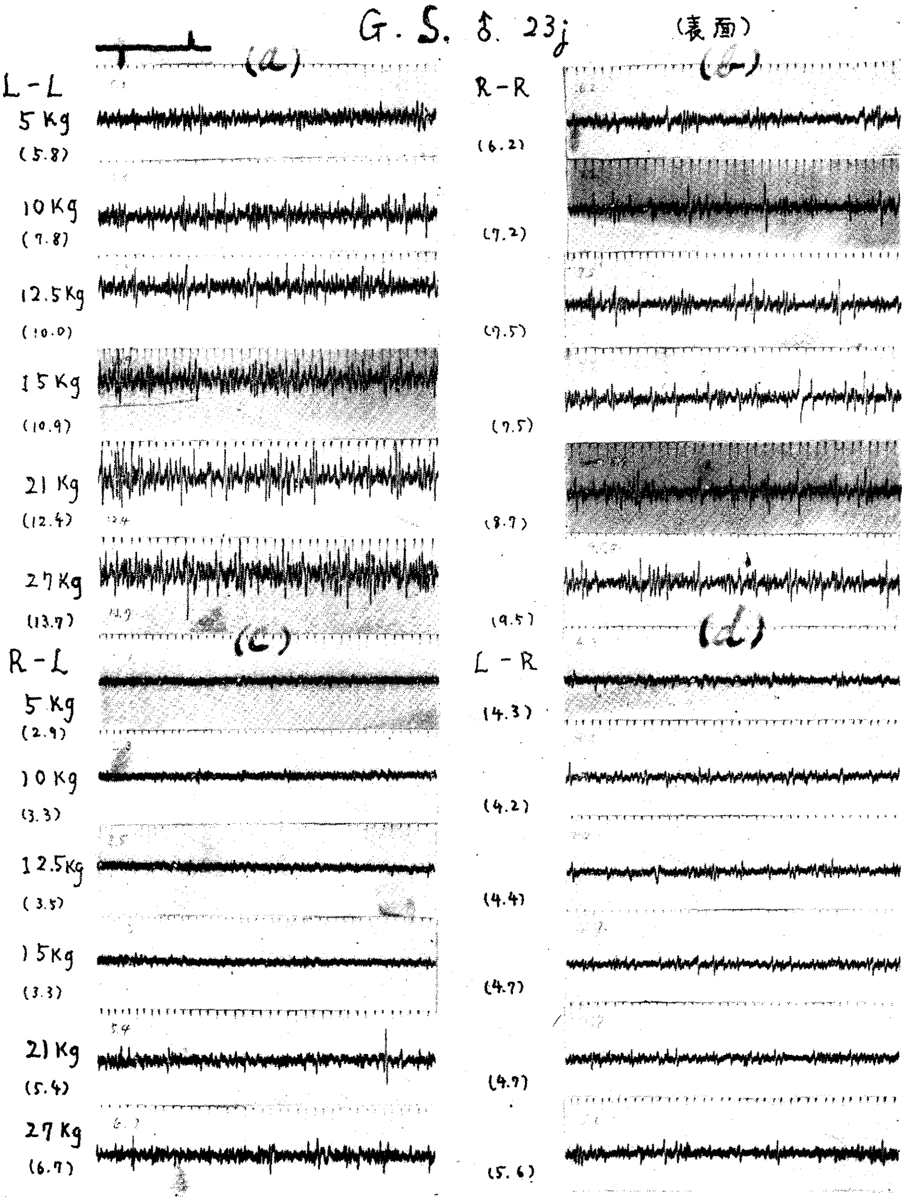
第　1　図



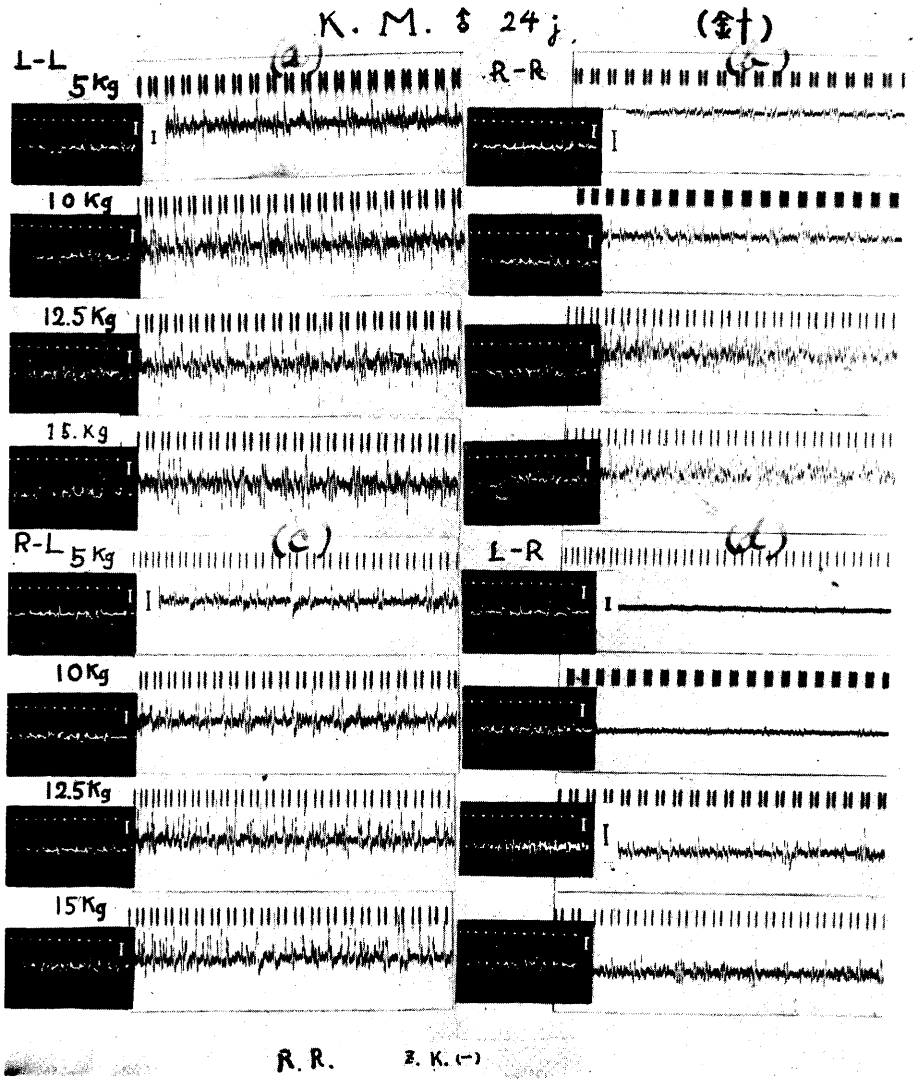
第 2 図


M. N. ♂ 27j
(表面)
(a)
(b)
L-L
5Kg
(14.3)
10Kg
(18.9)
12.5Kg
(20.9)
15Kg
21Kg
27Kg
R-R
(8.5)
(14.5)
(15.1)
(19.2)
(19.6)
(23.8)
(c)
(d)
R-L
5Kg
(9.3)
10Kg
(15.9)
12.5Kg
(17.1)
15Kg
(17.8)
21Kg
27Kg
L-R
(5.1)
(7.8)
(10.8)
(16.8)

第　3　図


G. S. ♂ 23j
(表面)
(a)
L-L
5 Kg
(5.8)
10 Kg
(7.8)
12.5 Kg
(10.0)
15 Kg
(10.9)
21 Kg
(12.4)
27 Kg
(13.7)
(b)
R-R
(6.2)
(7.2)
(7.5)
(7.5)
(8.7)
(9.5)
(c)
R-L
5 Kg
(2.9)
10 Kg
(3.3)
12.5 Kg
(3.5)
15 Kg
(3.3)
21 Kg
(5.4)
27 Kg
(6.7)
(d)
L-R
(4.3)
(4.2)
(4.4)
(4.7)
(4.7)
(5.6)

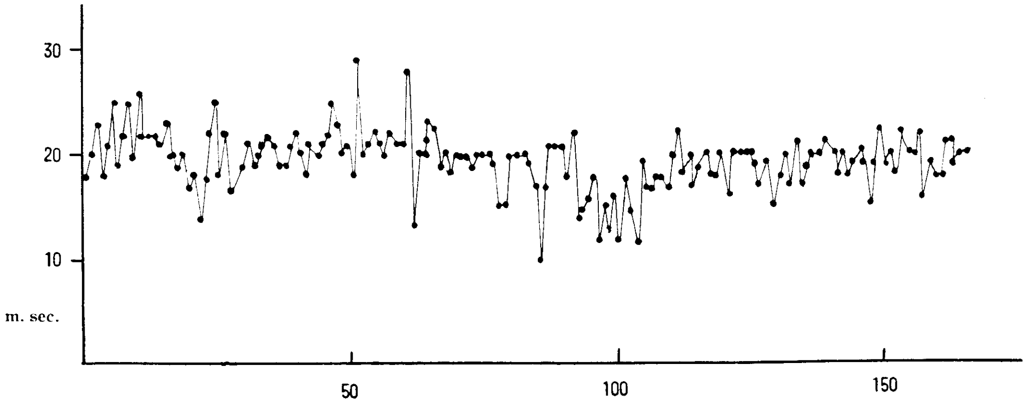
第　4　図


K. M. ♂ 24j.
(針)
(a)
(b)
(c)
(d)
L-L
R-R
R-L
L-R
5Kg
10Kg
12.5Kg
15Kg
5Kg
10Kg
12.5Kg
15Kg
R.R.
Z.K.(−)

# 第 5 図

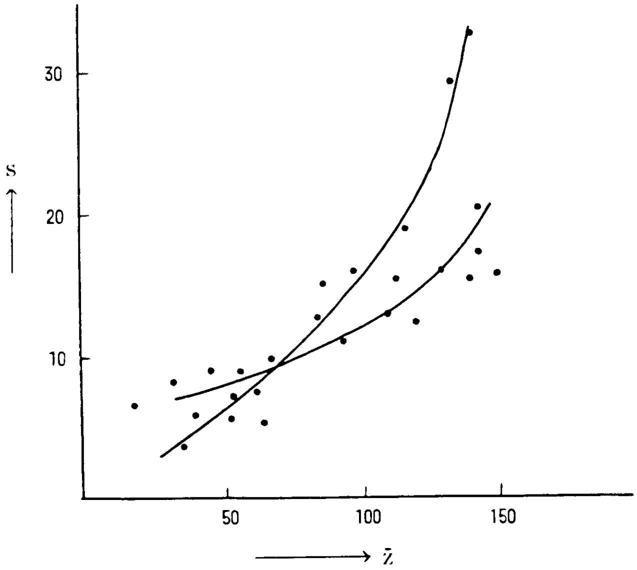
## a.

Interval Diagram.

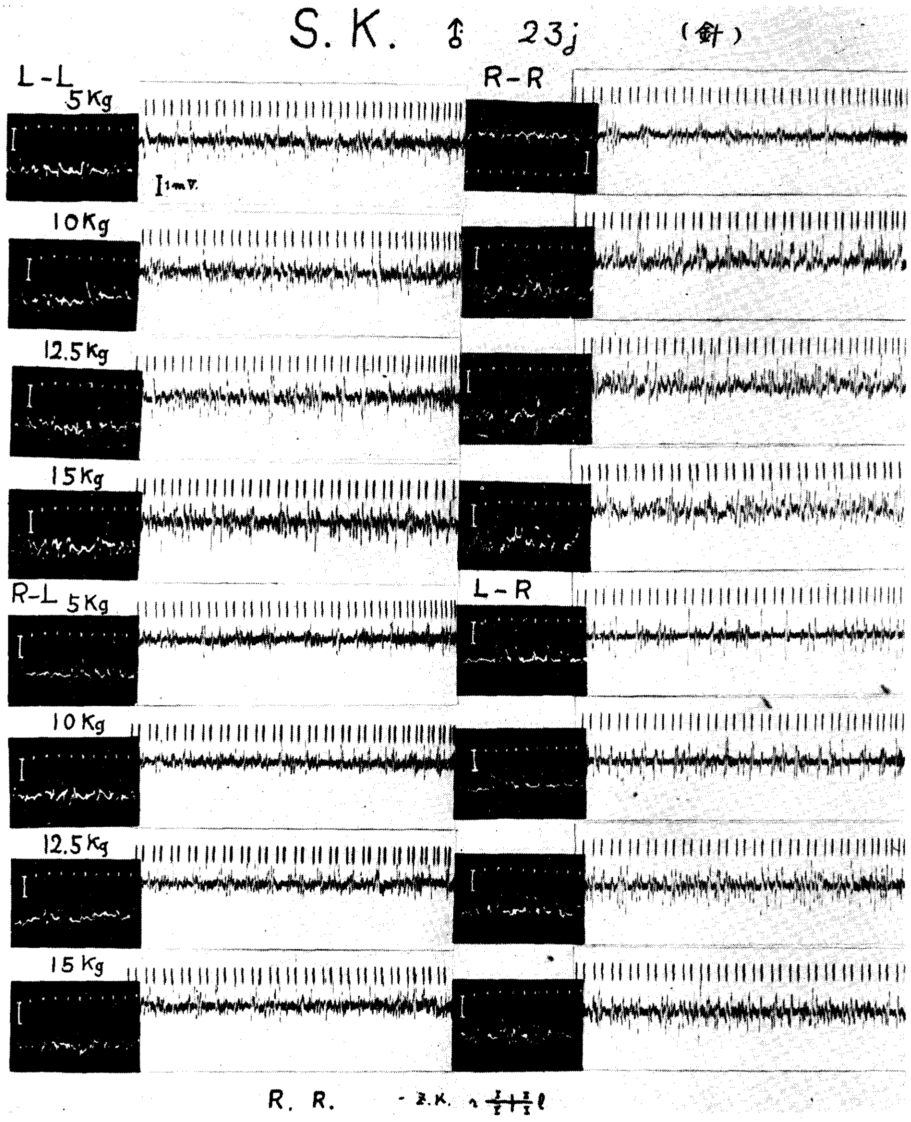


## b.

K-T 曲線 (M. masseter)

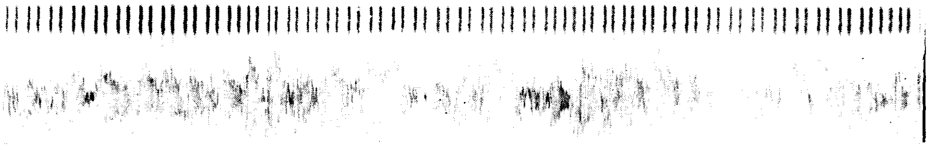


第　6　図

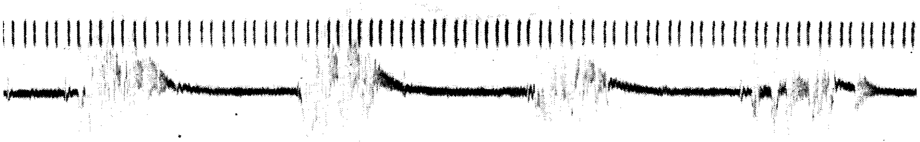

S. K. ♂ 23j
（針）
L-L
5Kg
1mV
10Kg
12.5Kg
15Kg
R-R
R-L
5Kg
10Kg
12.5Kg
15Kg
L-R
R. R.

## 第 7 図

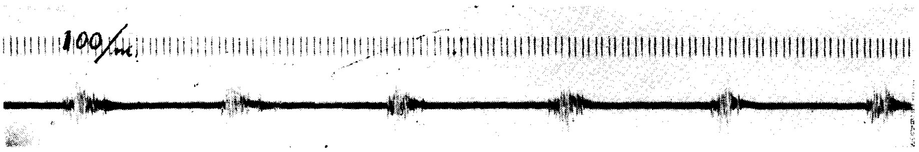
持続的咬合



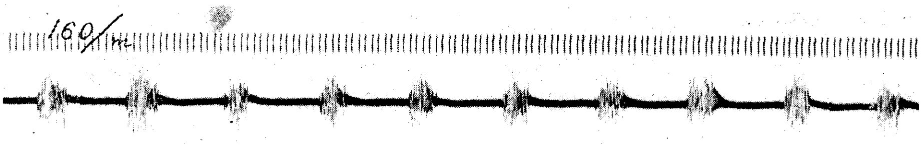
咀嚼的咬合 (a)



(b)



(c)



(d)