

## 筋 研 究 雜 記

江 橋 節 郎

十八世紀末、ポロニアの解剖学者ガルバニ (A. Galvani, 1737—1798) によつて発見された現象——胴体から切離された裸の蛙の脚が金属に触れると、それが生きたもののように縮むという事実——は現在の電気化学および電気生理学の原点として余りにも有名である。不思議なことに、この発見は筋収縮そのものを扱ひながら、必ずしも、直ちに筋収縮の研究に結びついたわけではなかつた。そのためか、筋研究者の中にはこの発見を筋研究としては重要視しない人も多いが、近代筋研究の出発点をこれより以前には遡らせないという点では異論がないようである。

勿論、十六、七世紀にも何らかの筋研究が行われなかつたわけではない。思弁的な著述を含めれば、十七世紀の筋研究はむしろ非常に盛んであつた。たとえば、ロンドン王立協会創設者の一人であり、有名なクルーン<sup>註二</sup>記念講演 (Croonian Lectureship) の提唱者として知られたクルーン (W. Croon,

1633—1684) は筋収縮の研究にその一生を捧げ、その著は、当時非常に権威あるものとされた。しかし、その学説は、結局はガレン (Galen, 131—201) の精気説——脳にある精気 *psychic pneuma, or animal spirit* が中空の管である神経を通つて筋肉に流れこみ、収縮を起す——に当時の新知識であるレーベンフック (A. Leuwenhoek, 1632—1723) らの顕微鏡による観察やハーヴェイ (W. Harvey, 1578—1657) の循環理論を添えたものに過ぎなかつた。殊に精気の流入による体積の増加を収縮の原因に結びつけようとしている点で、精気論をぬきさしならない袋小路に追いつこんだ感がある。

同時代の他の学者も結局大同小異といつてよい。ただ一人の例外はグリッソン (F. Glisson, 1597—1677) で、クルーンよりもかなり年長者ではあつたが、収縮時の筋容積を真面目に測定し、その増加がないことから精気存在を否

定している。その実験的批判的精神は評価できるが、精氣説の成立ちを考えれば、クルーン批判にはなり得ても、精氣説そのものを否定したことはなるまい。いずれにしても、精氣説という幽霊にこのようにふりまわされた十七世紀であった。そればかりでなく、その余波は十八世紀を超えて十九世紀初頃まで及ぶのである。

このように歴史を逆に辿ると、ガレンは、超自然的な神秘説の原点に立つことになってしまふ。しかし、次のような記述を通じて見たかぎりのガレンは、十七世紀の人々よりも、遙かに我々に身近かな人である。<sup>註二</sup>「筋肉の唯一の働きは縮むことである。皮相な観察では筋は伸びることができると見えてくるが、これは拮抗的に働く筋が縮むための受動的な動きである。きわめて複雑な動きをする舌も、実は非常に多くの筋肉からなっており、その一つ一つの筋はただ縮むという働きをするだけである。」これは筋肉が細長い線維がより集つてできているという顕微鏡発明後の知識を見抜いているかのような記述である。それはたしかに「実験の父」と称ばれるに相応しい見事な観察と説明である。ガレンは学派をもたなかったといわれる。それはその狷介不羈の性格のためとされているが、一つには彼が天性の「自然科学者」であったためではないだろうか。

では、なぜこのガレンが後世にあのような混乱をひき起

す精氣説を主張したのか、それは単に、時代に制約された言葉の上の綾にすぎず、不必要にそれを神格化した後世の学者がすべて混乱の責を負うべきことなのか、だが、クルーンといったような人にしても、一世を風靡した学者である。無意味な言葉にきりきり舞いするのも解せない話である。それよりも、ガレンの理解に科学的な誤りがあり、後世の人々がそれを明確に指摘できなかったところに混乱のもとがあるとは考えられないであろうか。

筋肉についてのガレン説の明らかな欠陥の一つは、前述の記述からも明らかなように、神経を、脳から筋への物理的なパイプとしたことである。しかし、神経は脳の助けなしに筋の収縮を起しうる。このように脳とは独立した存在である神経の機能を無視したところに、<sup>註三</sup>靈氣の跳梁する地盤が生まれたのではないだろうか。ガルバニ以後に確立された電気生理学が神経・筋を脳や脊髄から切離した一つのシステムとして扱うようになるとともに精氣説は自然に消滅していったのである。

ところで、筋が電気刺激で収縮すること、神経の活動とは電気現象そのものであるということが、広く理解されるようになるとともに、神経の電気現象が直接筋に作用して収縮を起すのだという想定が、殆ど何の疑いもなく受け入れられていった。問題は、神経から筋への電気的なインパ

ルスのうけ渡し、あの微細な空間でどのように行われているかを明らかにする物理的な問題だけが残っているように思えたのである。しかしこの速断は新たな精気説の導入に他ならなかった。

一九三〇年代に入つて、薬理学者であるデール(H. Dale 1875—1968)は、神経のつながりは電気的に媒介されるのではなく、神経の末端から遊離される、アセチルコリンという簡単な物質によつて仲介されること、つまり神経のインパルスは一旦化学的物質の形に転換されてから筋肉に伝わることを明らかにした。<sup>註四</sup>しかし、薬物を扱う研究者としては傑出したデールも、電気生理学的知識に欠けていたことは否めない事実である。アセチルコリン説を証明しようとした実験そのものに、当時としてそれ以上を望むことは無理としても、電気生理学的な批判に対する準備が万全でなかつたという非難は、ある程度甘受せねばなるまい。果して猛然たる反発が、正統派生理学者の中からわきおこつた。当時の状況を「電気生理学の聖域に、薬理学者は土足で上りこんだと一部の生理学者は憤激した」と描写した一文を読んだことがある。誇張はあるにしても、なおいく分の真実を伝えていよう。

デールの化学的伝達説が完全に認められるには、第二次大戦を挟んで、なお二十年近くの年月を必要とする。<sup>註五</sup>そし

て第二の精気説Ⅱ電気的伝達説に最後のとどめを刺したのは、最も正統的な電気生理学者として知られるカツツ(B. Katz, 1911—)である(1951)。その論文は生理学史上、最も美しい論文の一つに数えられている。

こうして筋肉は神経系統の呪縛から解放された。やつと我々は、筋肉そのものを問題にできることとなつたわけである。

註一 クルーンは筋生理学の発展を希つて、この *Lectureship* を創設、現在も毎年ロンドン王立協会で行われている。

註二 英訳を更に意識した。近代的な感じは英訳の段階で起つたのかも知れない。

註三 ガルバニの成功は蛙を用いたことにある。ガレンは豚や猿を使ったといわれるが、温血動物の神経や筋は、冷血と異り、環境が悪いとすぐ機能を失う。ガレンが蛙を使つていたら、どういふことになつていたのであろうか。

註四 この業績は屢々デール一人に帰されるが、その以前に、同じ様な論文が多数あることは事実である。中でも *Ken-matsu Shinzū* の論文(1926)は立派なものである。残念ながらこの清水氏のその後の消息は知られていない。御教示いただければ幸いである。

註五 下等動物では神経から筋への伝達が電気的に行われる実例が発見されている。