

網生す養鯉に関する研究 Ⅱ

投餌法について

浜田篤信・津田勉

1. はじめに

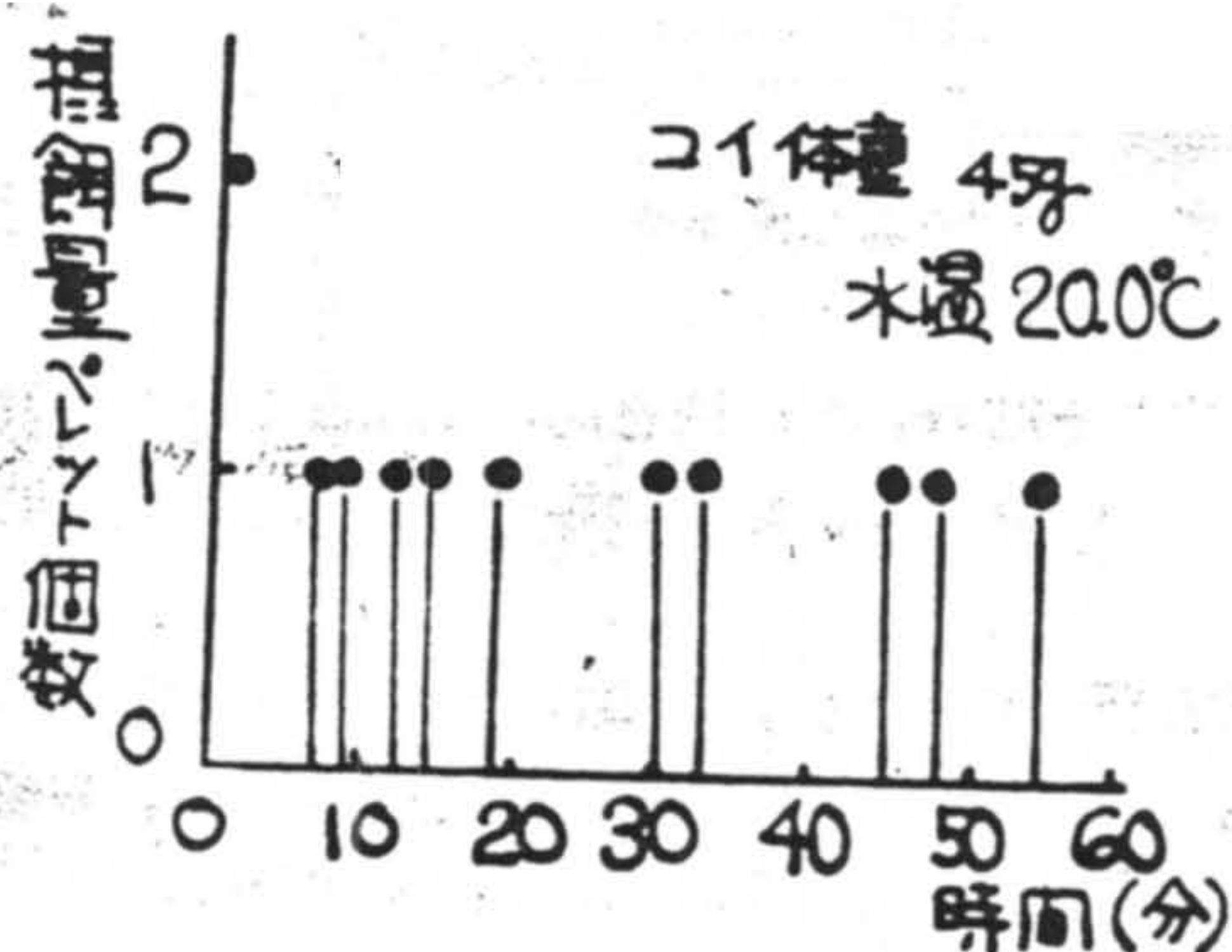
第1報において、コイの最大成長とそれに必要な摂餌量を求め、それが実際に養魚を行う場合にも効果的な方法であることを示した。本報では、最大成長を得るための給餌方法について検討した。

狩谷(1956)¹⁾は稚コイについて多回投餌実験を行い、少なくとも1日5回の投餌が必要であると述べている。一方、石渡(1961~63)²⁾は、有胃魚について、投餌回数を4回以内としている。

勿論、投餌回数は、水温や魚体の大きさによつても異なるであろうし、消化管の機能等も問題となるかもしれない。しかし、第1報で明らかにしたように、摂餌率は成長とともに小さくなるから、これが投餌回数に影響を与えることが予想される。このような観点から投餌方法を検討することにしたい。

2. 摂餌行動

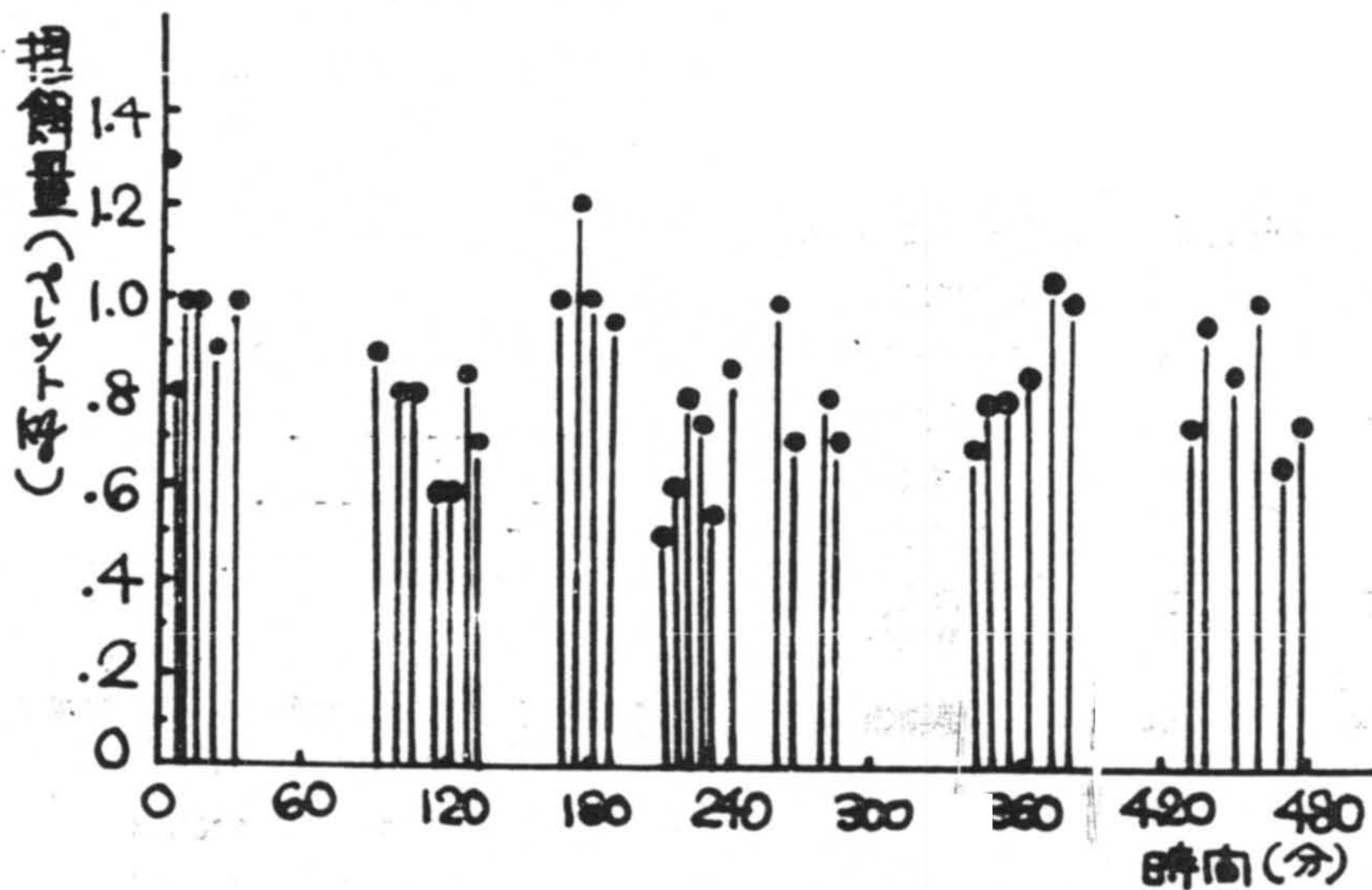
室内で、30×30×50cmのガラス製水槽に、45gのコイを収容し、充分馴致し、水温20℃で、一粒約60mgのペレットを与え、摂餌行動を観察した。



第1図 摂餌行動 (1)

ペレットを投与すると続けて2ヶを口に含み、以後6分間餌付を行わない。この間えら孔や口からペレットの細粒がこぼれおちるのが観察される。これは、狩谷(1960)³⁾のイトミミズを与えた場合のキンギョの行動と類似しており、この間、そしやくを行つているものと考えられる。6分間のそしやくが終ると再び2個のペレットを取入れ5分間のそしやくを行つた。以後、約5分間のそしやくを間にはさみながら、6回の餌付行動を行い、1時間で15個のペレット、体重の1.8%に相当する0.9gの摂餌を行つた。そしやくは、はじめのうちは約5分間であるが、摂餌がすすむにしたがつて長くなるようで、約10分にまで及ぶこともあつた。

次に網生すに平均体重92gのコイ5,500尾を放養した場合について同様の実験を行つた(第2図)。



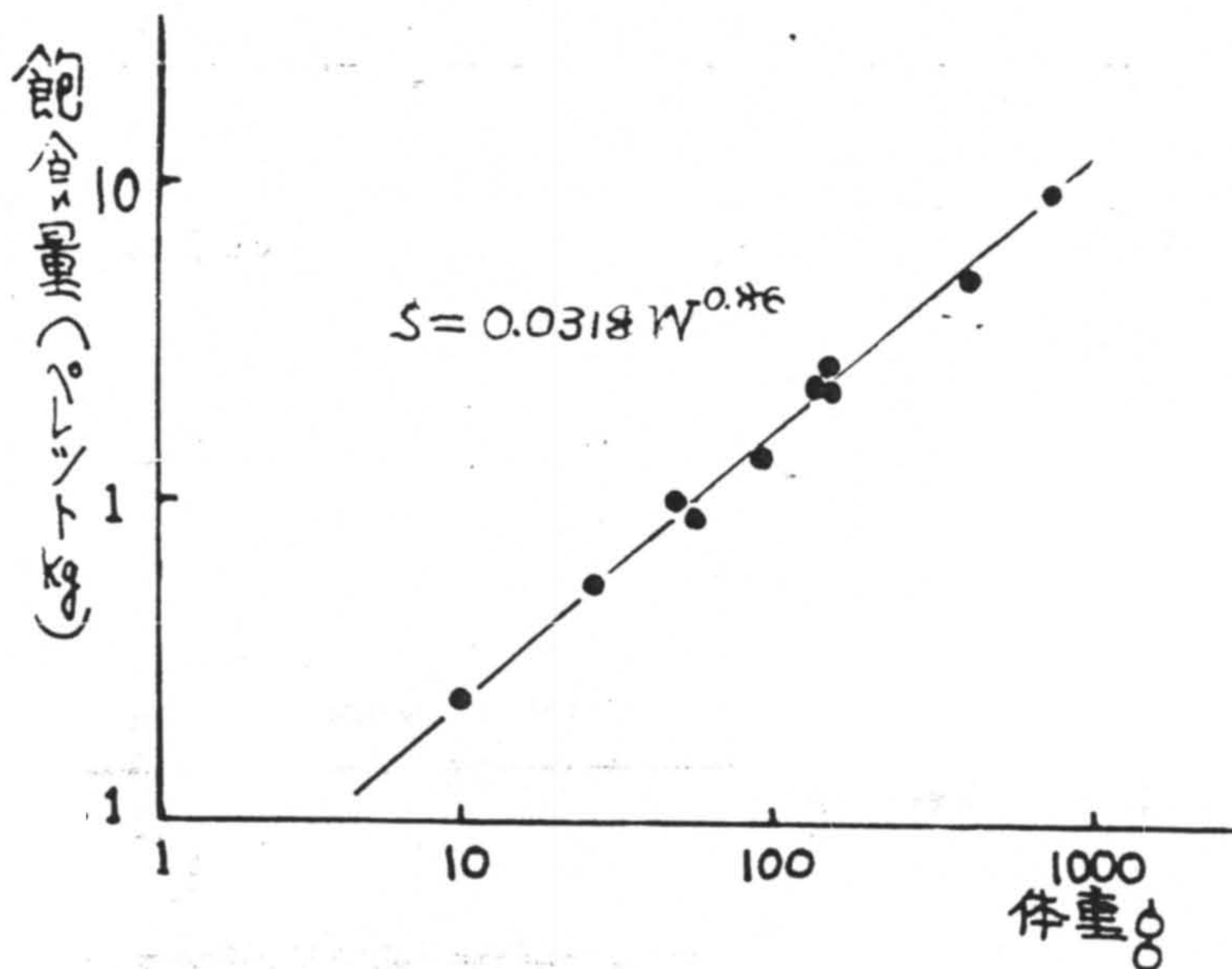
第2図 摂餌行動 (2)

実験に使用した魚群は、30日近くペレットを与えて、よく馴致したもので、投餌者が餌場附近に立つと、その方向に集つて来る。こゝで投餌を行うと、約1分で1.3Kgのペレットを摂取した。一般に餌付時間は、30秒～2分で、魚群の大部分は餌場を離れ、網に頭を向けて水面より1M附近に静止しそしやくを行つているのが観察された。そしやく時間は、個体の場合と同様、約5分間で、摂餌の大部分はそしやくに費されていた。そしやくを終えたものは、水面近くに集まり、主に反時計廻りの求食運動を示す。時間の経過とともに求食行動に参加する魚の数が次第に増え群が大きくなつて行く。群が充分大きくなつたと思われる頃、再び投餌を行い、0.8Kgを投与した。以後、約5分間のそしやくと30秒～2分間の餌付をくりかえし、40分間に6回の餌付を行い、6.0Kgのペレットを投与した。以後、50分間全く求食行動を示さない。50分の休止の後、第2回目の摂餌行動が開始され、7回の餌付行動で5.2Kgを摂取した。早朝より日没までの9時間に7回の摂餌行動を示し、31.4Kg、現在放養量の6.2%を摂取した。1回の摂餌はいずれの場合も25～45分を要しており、3～8分間のそしやくをはさむ、4～7回の餌付行動からなつており、摂餌時間の大部分はそしやくに費される。

3. 最少投餌回数

92gのコイの場合、摂餌行動にしたがつて投餌を行えば、第2図から1日7回延4時間の投餌が必要である。ところが、第1回目の投餌、即ち、飽食率は約1.5%であるから、日間摂餌率の6%を与えるには、毎回、飽食量を与えることが出来れば、3回の投餌で日間摂餌量を与えることが出来るわけである。1回の投餌で与えることの出来る最大投餌量は飼食量であり、毎回飼食量を与える場合に投餌回数は最少となる。言いかえれば、すくなくとも、日間摂餌量の中に含まれる飽食回数と同回数の投餌を行わないと日間摂餌量を与えることが出来ないわけで、これが、最少投餌回数に当る。このような観点から体重と飽食量の関係を求めた。(第3図)

飼食量は水温や溶存酸素量によつて影響をうけるが、その度合は日間摂餌量に比較し小さいようである。飽食量と体重の各対数は直線をなし、飽食量 S は乾燥重量で次式で表される。



第3図 飽食量

$$S = 0.0318W^{0.86} \quad g \quad (1)$$

次に、日間摂餌量の中に何飽食量が含まれているかを知るために、1報で求めた日間摂餌量

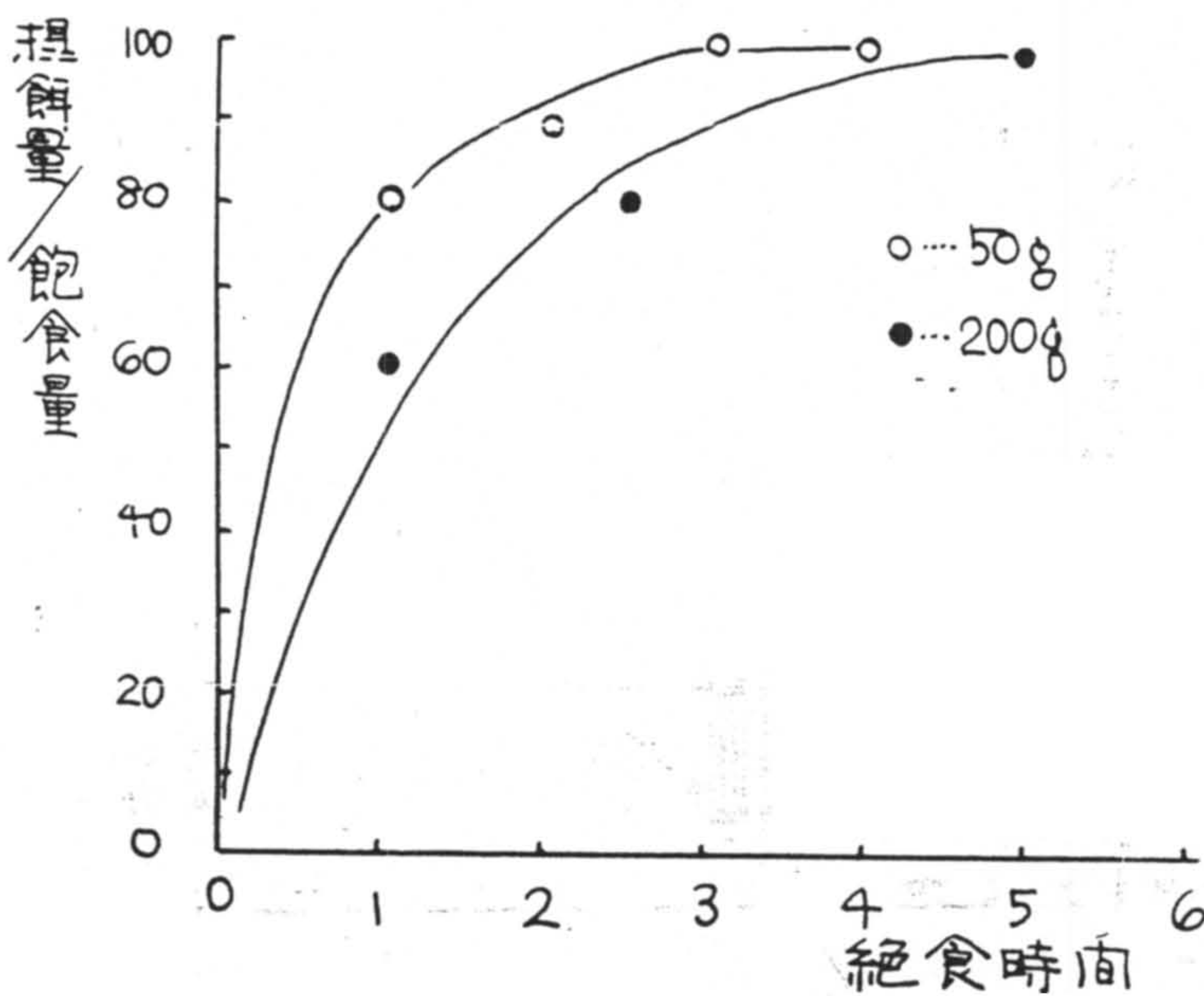
$$f = 0.251W^{0.667} \quad g. \text{ を(1)で割つてみよう。}$$

$$f/S = 7.9W^{-0.193} \quad (2)$$

即ち、日間摂餌量に相当する餌料を与えるには、すくなくとも、体重1gでは8回、50gで5回、200gまで4回、200g以上で3回となる。このことは、魚体の小さいうちは、投餌回数を多くすることが必要であり、最大成長を得るためには連続投餌も必要となる。このことは、狩谷の稚コイについて行つた多回投餌実験からも明らかで、昼間8時間の連続投餌では、24時間連続投餌の半分の成長しか得られないとゆう。これに対し魚体重が100g以上になると、3~4回の投餌で比較的容易に最大成長が得られることを示している。しかし、実際養魚を行つている場合、毎回飽食させることはむしろであろうから、養魚において最大成長に近い成長を得ることを目的とする場合には、上記回数よりも更に1回多く投餌する必要があるかもしれない。

次に何時間毎に投餌を行えば、再び飽食させることが出来るかを簡単に検討した。

網生すに5.500尾を放養し飽食させ、その後の絶食時間と摂餌量の関係を求めた。第4図



体重50gの群では3時間で再び飽食量を摂取するが200gのものでは4時間を要した。実験は、50g及び200gの2群について行つただけであり、これは水温その他によつてかなり影響をうけることが予想されるが、詳しい資料は今後の研究に待ちたい。

第4図 摂餌曲線

4. 投餌率表の試作

ニジマスについては、Deuel等(1952)⁴⁾が投餌率表を作成しており、これが、養殖の一指針となつている。これに類似するものをコイについて、以上述べて来た資料をもとに試作してみた。

摂餌は水温と魚体の大きさによつて支配される。先ず、魚体の大きさと摂餌率の関係は、1報で求めた f を体重 W で割つて求めることが出来る。

$$f/W = 0.251W^{-0.333} \quad (3)$$

指導用として上記の80%を目安とし、余裕をもたせると、25℃の投餌率は乾燥重量で

$$f/W = 0.20W^{-0.333} \quad (4)$$

となる。

次に水温が問題となる。大谷・木俣(1938)⁵⁾は、水温と代謝との関係がArrheniusの式にしたがうとして、10-30℃の範囲で $Q_{10} = 2.4 \sim 2.6$ を与えている。一方、著者等は、第1報で、25℃附近までは $Q_{10} = 2.8$ を、それ以上では、殆んど一定となると述べ、両者の間に多少の差が認められる。これは魚体の大きさ等も問題となるかもしれないし再検討の必要があるが、こゝでは25℃まで、 $Q_{10} = 2.8$ として投餌率表を作成した(第1表)。

表 1. 投 餌 率 表 (乾燥重量)

水温 \ 体重	1~5	~10	~50	~100	~200	~400	~600	~800	~1000
15	5.4	3.6	2.5	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	0.7
16	6.0	4.0	2.8	1.9	1.5	1.2	1.0	0.9	0.8
17	6.6	4.4	3.1	2.1	1.7	1.3	1.1	1.0	0.9
18	7.2	4.8	3.4	2.3	1.8	1.4	1.3	1.1	1.0
19	8.1	5.4	3.8	2.6	2.0	1.6	1.4	1.3	1.1
20	9.0	6.0	4.2	2.9	2.3	1.8	1.6	1.4	1.3
21	9.9	6.6	4.6	3.2	2.5	2.0	1.7	1.5	1.4
22	11.0	7.3	5.1	3.5	2.8	2.2	1.9	1.7	1.5
23	12.0	8.0	5.6	3.8	3.0	2.4	2.1	1.8	1.7
24	13.5	9.0	6.3	4.3	3.4	2.7	2.3	2.1	1.9
25以上	15.0	10.0	7.0	4.8	3.8	3.0	2.6	2.3	2.1

本表を使用するに当り、問題となる点は、どのようにして現在放養量を推定するであろうもつとも正確な方法は、投餌量を1報で求めた増肉係数で割つて求める方法であろう。精度はややおちるかもしれないが、飽食量からも簡単に求めることが出来る。(1)を変型すれば

$$W = 52.6 S^{1.16} \quad (5)$$

が得られる。6時間以上絶食したものについて約1時間コイの摂餌行動にしたがつて注意深く投餌を行い1尾当りの飽食量を求め(5)に代入すれば簡単に現在放養量を知ることが出来る。

5. 要 約

コイの摂餌行動の観察及び摂餌量の測定にもとづき、網生す養鯉の投餌方法を検討し、次の結果を得た。

1. コイの摂餌は、30秒~2分の餌付行動と3~8分のそしやく行動からなり、その大部分は、そしやくについやされる。
2. 1回の摂餌は25~45分を要し、4~7回の餌付行動及びそれと同数のそしやく行動からなる
3. 飽食量Sと体重Wの関係は

$$S = 0.0316W^{0.86}$$

で与えられる。

4. 最少投餌回数は、 $7.2W^{-0.193}$ 回である。

引 用 文 献

- 1) 狩谷：魚類の餌付に関する問題。水産増殖 4(2)。 (1956)
- 2) 石渡真典：魚の投餌回数について。昭和38年度日本水産学会年会講演予定要旨 (1963)
- 3) 狩谷貞二：魚の餌付に関する研究。水産増殖。 7(3)。 (1960)
- 4) 長野県水産指導所訳：ますとさけの養殖。 にじます。 19。
- 5) TAKEO OYA and MASAO KIMATA: Oxyaen consumption of fresh water fishes. 日水誌。 6(6)。 (1938)