

魚類生態に關與する水中音響の基礎的研究 (I)

—— 水滴音について* ——

(故) 中 馬 三 千 雄

Fundamental Studies on the Relation of Underwater Sound to the Fish Behaviour. (I)

— About the Sounds by Dropping or Showering —

Michio CHŪMAN

緒 言

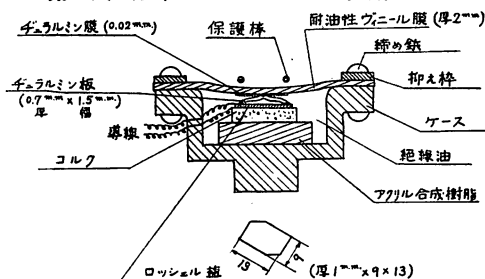
海中の動物のうちではそれ自身より発音するものがかかなり知られている。¹⁾ このような生物音を含む水中の各種音波が、生物特に魚類の生態と如何なる関係にあるかを探究せんとする目的を以て可聴～超音に亘る高性能水中マイクロフォンを試作した。本報ではカツオ漁業におけるシャワーと関連するものとして水滴の落下水中音を各種条件下で測定した結果を述べる。

装 置

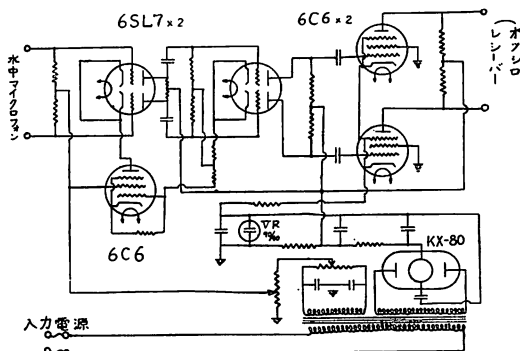
使用した水中マイクロフォンの断面概略を第1図に示す。数気圧(水深数十米)にも耐えるよう気泡をすつかり抜き取つた絶縁油中に図のようにロツシエル塩を封入してある。周波数に対する特性は 20c~20 kc 間に亘つて殆ど flat な傾向を示す。

増巾器としては第2図のような対称回路を用いて電源雑音をなるべく除去するように努めた。それでも正弦波外の歪みは若干残つた。用いた水槽のうち小型のものは内径 19.5cm (水深 11 cm) の丸型ガラス製、大型のものは長さ 97cm・巾 61cm (水深 38cm) の矩形木製で、内径 9mm のガラス管を内径 3.5 mm 迄引き伸ばした細口より水道水を種々の流量で滴下せしめた。木製水槽中には体長 20~23cm のコイ 8 尾が入れてある。

第1図 水中マイクロフォン断面略図



第2図 水中聴音用対称増巾器配線図

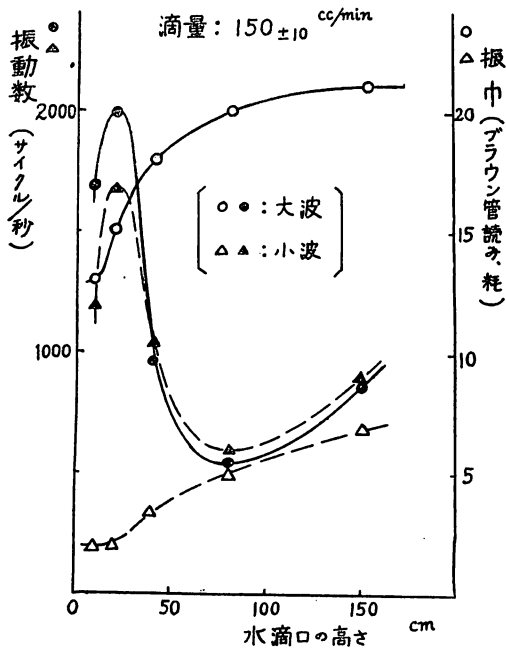


* 昭和29年11月4日、日本水産学会九州支部大会講演済。

実験結果と考察

水中マイクロフォンの感度が充分で、増幅器がよく作用している時には back-ground の時期的選択が必要であつた。つまり昼間交通量の多い時では数百米離れた道路を通るト

第3図 水滴口の高さを変えた時の水中音の変化



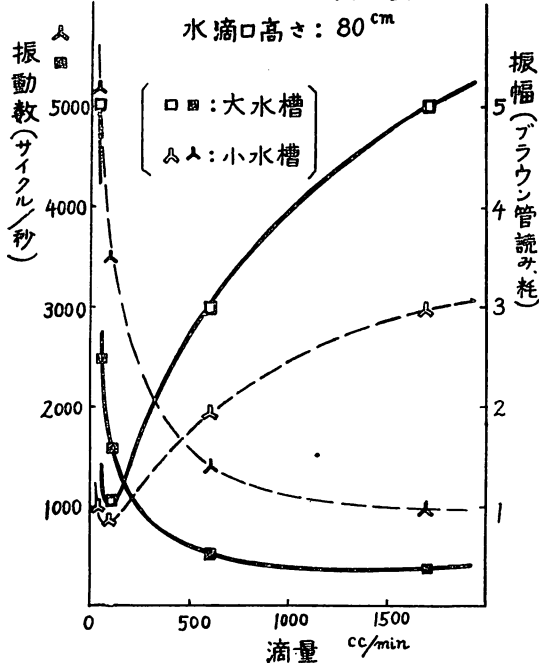
ラックの音が混入するし、静かな夜でも数十米離れた所でほえる犬の鳴声がブラウン管に映るので周囲の出来るだけ静かな時に実験した。

水深 7cm に置いたマイクロフォンから水滴落下点までの水平距離を 10cm に保つた時、落下高さと滴水量とを変えて測定した結果を第3図・第4図に掲げる。図中周波数とあるのはブラウン管指示より割り出したもので、振巾とあるのも全じく一定増巾度に於ける指示の平均読みを管上の耗数であらわしてある。これらについては目下試作中の周波数解析器その他の器材を以て更に精密正確に調べる所存である。

図より明かなように、水滴の落下高さを上げた場合でも、滴下水量を増した場合でも、予想した通り振幅即ち音の強さは増大して行く。又その振動数は滴下水量を増加するにつれて逆に減少して行くように見える。これらは水滴の持つエネルギーと発生音のエネルギーとの平行性から考えて当然の事であろう。

所で滴下高さを変化せしめた実験では高さ小の時振動数や、低く次第に高さを大とすれば振動数は急増し次に再び低くなり 80cm 高さの時最低となつて後又高くなる。このような振動数増減の不規則さは、滴下点の起伏する水面（はね）と落下水滴とが衝突的にその高さで合着するか否かという状況如何に左右されるものではなからうか。（第5図参照）この推定を確めるためには高速度撮

第4図 水滴量を変えた時の水中音の変化

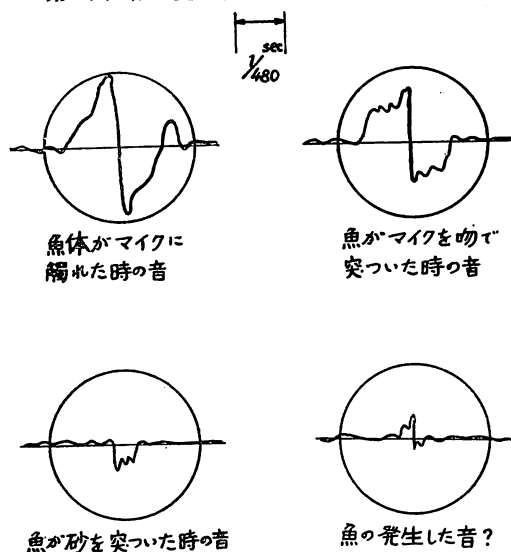


第5図 「はね」と水滴との關係図



影や広域周波数解析やなどの技術・器材を用いねばならないので、その検討は之を次の機会にゆづる事とし、本報では観測された音波の若干例を第6図に掲げて参考とするにとどめる。

第6図 魚に關与する水中音の例



結 び

以上に得られた結果は誠に平凡なものであるが、水の出す音が空気中で人間の耳に大きく聞える時必ずしも水中音が大きいとは限らない（特に水中へ泡を誘い込む状況の場合など然りである）ということは注目に値する。

この実験を行うに當つては、本学漁業学科3期生・水産工学研究室中山君等に協力して頂いた。器材調整に御援助頂いた文理学部中村助教授に対しても同様、こゝに深甚の謝意を表する次第である。

Résumé

In connection with the sound by shower in fishing of bonito, the author studied about the sounds by dropping or showering under the various conditions, and get the results as follow:

As expected, the sound pressure was proportional to the energy of drop or shower. When the water surface was bubbled violently, the sound pressure in air was very strong, but the one underwater was not so strong.

In this paper, it was described too that some of "biological" sounds were picked up.

文 献

- 1) M.P.Eish of A.S.Kelsey : Jour. Marine Research, Vol. XI, No. 2 (1952)