す。(IV) 振子の代りに描針或は上下動のスプリングが音波に依つて動かされる。

而して各方法に就ては大部議論のある所であるがこれは後の機會に譲り、本論文ではこれら議論の一參考を提供するに止める。

結 論

静止して居る球形振子に音波の平面波が當つた時に、振子は自己振動及強制振動の外に、音波が振子に衝突した瞬間に一種の擾亂振動が起り、この振動は忽ちにして消える。その週期は $\frac{2\pi a}{c}$ で減衰係数は $\frac{c}{a}$ である。但し空氣分子の運動は次の式で表はせるものとす。

$$\begin{cases} 0 & t - \frac{x}{c} < 0 \\ \sin p\left(t - \frac{x}{c}\right), & t - \frac{x}{c} > 0 \end{cases}$$

終りに臨み御指導を賜はつた松澤先生に厚く御禮を申し上げる。又有益なる御教示を賜はつた藤原先生、和達先生並びに東大地震學教室の方々にも厚く感謝の意を表する。

要 報 Notes

蘆の湖に於ける姫鱒の游泳層と透明度の關係に就て

北 澤 貞 雄

On the Relation between the Swimming Depth of Trouts and the Transparency of Lake Ashi, Hakone.

By S. KITAZAWA.

1. 緒 言

湖沼に棲息する魚類の適温範圍や游泳層の調査研究は養殖方面の立場から必要欠くべからざる重要問題であるが湖沼學の上からも興味ある事項である。

本邦水産養殖の主要な位置を占めて居る鱒に就ては日暮・川尻・畑・下川の諸氏の研究⁽¹⁾によると青木湖・野尻湖中の姫鱒の游泳する深度は夏季 12 米附近であり水温との關係が密接である。但し是は割合長時間に於ける平均狀態の調査である。筆者は箱根芦の湖に於て姫鱒の游泳する深度、水温の垂直分布及び透明度に就ての同時觀測をなし、游泳層の深度は常に水温の最適温範圍の中央に位置する様に選擇せられるが水の透明

度と判然たる關係が存在する事を實測した。

2. 觀測方法

芦の湖に於ては鱒の漁撈は専ら「ひきばり」の方法が用ひられて居るが今回も此の方法に依つた「ひきばり」に用ふる針・絲・重錘・スプーン・餌（蚯蚓）等を同一狀態になる如く作り、數本の絲を水面より色々の深さに下げ、絲と鉛直線とのなす角を一定ならしめ針の位置の深さを求むるに便なる様にした。五分間に二尾以上釣れる事は無かつたので五分間を觀測の單位となし、各針の深さを時々交替し深さに對する器具による不公平の無い様にした。

此の様にして各深さに對して釣れた數を數へたわけであるが魚が針に附いても釣り上げられなかつたと云ふ様な場合が一度も無かつた事は統計を便ならしめ

(1) 吉村信吉氏の湖沼學に於ける水産研究誌の紹介による。

た。

3. 観測結果

第1表は昭和十年五月十四日及び昭和九年五月廿七

第 1 表

水深 (米)	観測回数	漁獲数	漁獲率
7.5	5	0	0
8.0	5	0	0
8.5	10	0	0
9.0	10	1	10
9.5	10	7	70
10.0	10	2	20
10.5	10	0	0
11.0	10	0	0
12.0	5	0	0

(昭和十年五月十四日観測)

水深 (米)	観測回数	漁獲数	漁獲率
8.5	4	0	0
9.4	4	0	0
10.1	5	1	20
10.9	10	6	60
11.6	5	1	20
12.7	4	0	0
13.8	4	0	0

(昭和九年五月廿七日観測)

日における観測で各深度に對する漁獲数を観測回数にて除して漁獲率を求めた。漁獲率と水深との關係を第1圖で表した。

これを見ると兩日とも其の關係が非常に判然として居り漁獲率の大きい深度即ち昭和十年五月十四日は9.5米、昭和九年五月廿七日は10.9米に於て急激に鋭く漁獲率が大きくなつて居り、然も其れに相當する深度の範圍が極めて小さいと云ふ事である。釣には色々の小さい條件が關係するかも知れないから此の深度の層を鰯の游泳層とするのは速断に過ぎると思はれるので鰯層と云つておく。然し漁撈の目的である游泳層の探求であるから游泳層と云つても大して差支ひは無い。

かようにして鰯層の深さを求め第2表に五つの観測を表示した。

鰯層と水温との關係を明示する

第1圖 蘆ノ湖に於ける各深度の漁獲率

第 2 表

番號	観測年・月・日	透明度 (米)	鰯層の深さ (米)	鰯層の水温 (°C)
(1)	昭和六年五月十日	8.3	8.4	10.67
(2)	昭和六年五月十九日	6.5	6.7	10.88
(3)	昭和九年五月廿七日	10.8	10.9	10.53
(4)	昭和九年六月十八日	13.5	13.3	11.08
(5)	昭和十年五月十四日	9.5	9.5	11.85

爲に第2圖の如く水温の垂直分布を圖示して、●印の如く水温線上の鰯層の深度に相當する位置を標示した。圖中 (1)……(5)の番號は第2表の番號と同一で観測年月日を示したものである。

第 2 圖

日暮氏⁽¹⁾の調査によれば鯿の適温範囲は 5° — 15°C であり、 9° — 13°C が最適温範囲であるとされて居るが今回の観測の結果は 11°C の附近にあり丁度最適温範囲の中間温度を選択して居る事が分る。然し水温のみを、又は水温を主として選択して居るとするには鯿層の範囲が余りに小さく鯿層の所の魚獲率が餘りに鋭く大きくなつて居る事に氣附くのである。

第 3 圖

4. 鯿層と透明度

第3圖は水の透明度と鯿層の深さとの関係を示すものである。透明度は日色に塗つた直径 25 釐の圓板を水中に沈め水上から見えなくなつた深さを以て示し、単位は米で表してある。鯿層の深さは前述の方法によつて求められたもので眞の漁獲率の最大の深さは求め難く、透明度に比較すると誤差の大きいものであるが其れでも其の關係が判然と明瞭である。圖示された様に五組の観測に於て其の關係は全く直線的で 45° の直線によつて表はされて居る。つまり鯿層の深さは常に透明度に等しいと云ふ事になる。

此の結果は次に述べる諸事實によつても頷かれる事で漁撈の上に大いなる便を與へる事は云ふ迄もないが大切な事である。

(1) 日暮 忠：測候時報。第三卷，第三十號。

次に第2圖に於て見られる様に鯿層が水温の選擇によつて決定されるものならば、水温の傾度の大きい場合は兎も角として水温傾度の小なる場合に鯿層の厚さが前述の様に薄くなる筈がない様に思はれる。思ふに鯿層は水温の適温範囲内に於て透明度によつて決定されるものである。因みに鯿層の深さは最小最大 5—19 米位で透明度の最小最大と一致して居る。

透明度と云つても前述の方法によつて計られたものであるから、水の濁度のみによつて決るものでなく太陽の高度や天氣の晴曇、つまり全天輻射の強さにも關係するものである。所が鯿層は此の全天輻射によつて變化するらしく、蘆の湖鯿業者の説話を纏めると、

鯿層は

1. 太陽の高度の高い時は深く、低い時は浅い。
2. 曇つた時は浅く、雲が濃く暗くなる程浅くなる。
3. 太陽が雲の蔭に隠れたり蔭らず照つたりする場合は層の深さが變化する。

と云ふ様な事實があり透明度と鯿層との關係が密なるを裏書きして居る。

魚類の移動は産卵の時以外は主として水温を追ひ食餌を求むるに行はれるとされて居るが、今回の調査では鯿層は間接の原因もあるかも知れないが兎に角水中の光明度によつて定まるものの様である。只釣によつて定められた層であるので釣そのものが光度に關係するかも知れぬので鯿の游泳層とびつたり一致するかどうかはわからぬが諸種の經驗から大體一致するものと見てもよからう。

5. 結 尾

以上簡單なる観測で不充分ではあるが蘆の湖における鯿の存在、層の厚さの極めて薄い事、層の深さは透明度(白圓板によつて計られた)に等しい事を實證し、太陽の高度や天氣の晴曇即ち全天輻射の變化によつて層の深さが變る事をも説明した。

終りに本報告の掲載を御許し下さつた、岡田先生並に御指導を賜つた山野先生に深謝する次第である。