

人工湖(小野湖)に於ける適正漁獲法に 関する研究*

豊田正謙・松井 魁・千種正則・高瀬増男
広瀬 誠・早山万彦・板村貞夫・大林正美

Studies on the Method of Correction Fishing in Lake ONO, a Reservoir.

By

Masakane TOYOTA · Isao MATSUI · Masanori CHIGUSA · Masuo TAKASE
Makoto HIROSE · Kazuhiko HAYAMA · Sadao ITAMURA and Masami ŌBAYASHI

It is important for the purpose of making increase in stocking or production of lake ONO, a reservoir, that fish be multiplied positively on the one hand and fishing procedures be rationalized by using proper method or implements of fishing in the lake on the other,

With a view to find proper implements or method of fishing in the lake, some experiments were carried out. The results obtained are as follows :

- 1) The result of survey of lake ONO, in November and December, 1954, showed that the schools recorded by a fish-detector are mainly those of the pond smelt, migrating in middle body of water 3 to 7 meters beneath the surface.
- 2) The schools begin to enter streams from the lake towards the end of December for spawning, and the schools are smaller in size and more dispersed than those of November.
- 3) The fishing method by square-net using fish-lamp answered our purpose best, because the fish are phototropic.
- 4) Catch of the pond smelts is mostly of two-year ones, propagated in natural condition.

I. 緒 言

人工湖に於ける資源の開発並びに生産の向上を計るためには水族の積極的増殖を構する一方、湖水に適応する漁具、漁法の考案に依つて漁獲法を合理化することが肝要である。

小野湖は昭和26年設置されて以後、積極的増殖が実施されて、その成果は顕著なるものがある。然るに湖岸は急斜し而も枯木其他障害物が多く湖底は設置前の原形をとどめて起伏多く不規則であるために、之に適切な漁具、漁法の導入が要望さたているので本研究を試みた。本研究に於ける漁具、漁法関係は豊田、千種、高瀬、板村、魚群探知機関係は千種、広瀬、生物関係は松井、早山、水質関係は早山、大林が夫々分担した。

本文を草するに当り、研究費の補助を受けた宇部市並びに実験に協力され、且絶大なる援助

※ 水産講習所研究業績 第157号。

を賜った常田茂栄氏他小野支所職員，海上電機下関営業所長桜井氏に深甚なる感謝の意を表す。

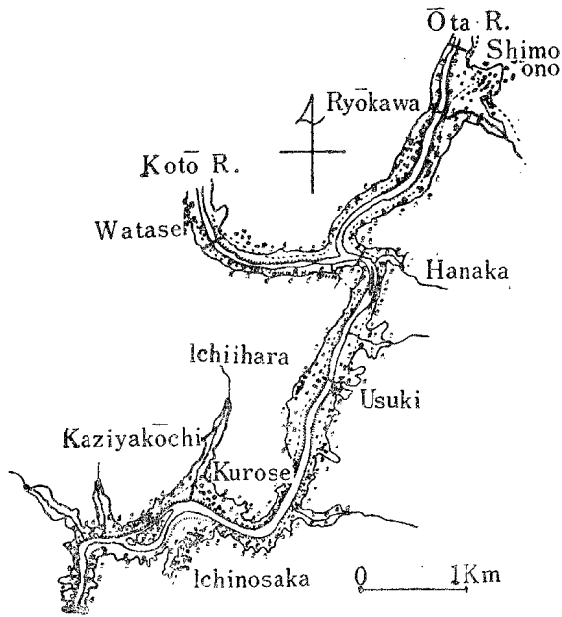


Fig. 1. Situation of lake bottom.

- ▬▬▬ Arable land.
 - ○ ○ Cope wood of latifoliate tree.
 - △ △ △ Wood of acerose tree.
 - ⊥ ⊥ ⊥ Grove of bamboo.
 - ▬▬▬ Embankment.
 - ⊥ ⊥ Hamlet.
 - Bridge.
 - ⤵ Road.
- 39 meter above the sea-level.

第1次は実験船に魚群探知機を(a)の如く装備して運転し、第3図に示すコースを探知航行した。第1次では専ら魚群の発見に重点を置き、漁撈試験の位置の選定に努めた。当時減水並びに実験船の不適當なため全域を亘る調査は行い得なかつた。

第2次は殆んど航行可能な全域(但し厚東川地区、川瀬橋上流は除く)に亘つて探知を行つた。(第3図)

第1回漁撈試験は第5図 a~b 地点で行い、魚探船と網船を竹で張りわたし、中央に敷網を設置して舷側より下向きに探知した。第1次に於ては各回とも同様な方法を用いた。

第2次に於ける第1回漁撈試験は第5図 d 地点で行つたが魚群探知機の故障により記録を得ることが出来なかつた。d 点で行つた第2回試験は魚探船を網船の張出し反対舷に接舷、両船の間に送受波器を置き、その対舷で集魚灯を点灯、趨光性を調査すると共に入網状況を探知し

II. 実験方法及び経過

1. 魚群探知機

実験は、昭和29年、第1次11月26日~27日、及び第2次12月20日~24日の2回に行つた。

測定装置は、使用艇として、第1次には渡船(9m×1.5m×0.3m)、第2次には救命艇(5.2m×2.0m×0.4m)を用い、いづれも5HP舷外機関を装備し必要に応じて適宜網船を使用した。

魚群探知機の型式は、漁研二型(日本電気製)、周波数50KC、記録方式は湿式回転円弧式で測深範囲は0~50m、50m~100m、紙送速度は15mm/min.、記録紙巾65mm、で該機を舷側装置として、(a)垂直下向き、(b)水平横向き、回転自由、伏角0~90°、に装置し、両者共に船中で自由に切換操作出来る様にした。その他、浮標懸垂装置(第2図)を試みたが何れも送受波器は水面下約1米で、後者の場合風波による動揺は殆んど認められなかつた。

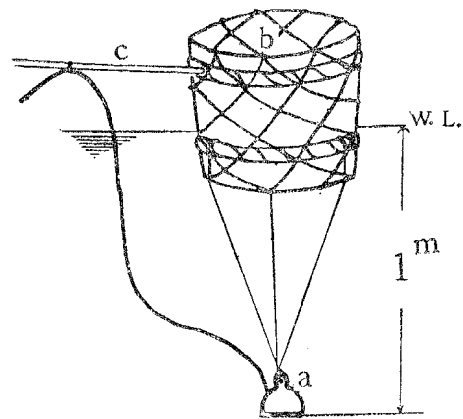


Fig. 2. The vibrator (a) hanging from a buoy (b), was set to be managed with the stay (c) fixed to the boat.

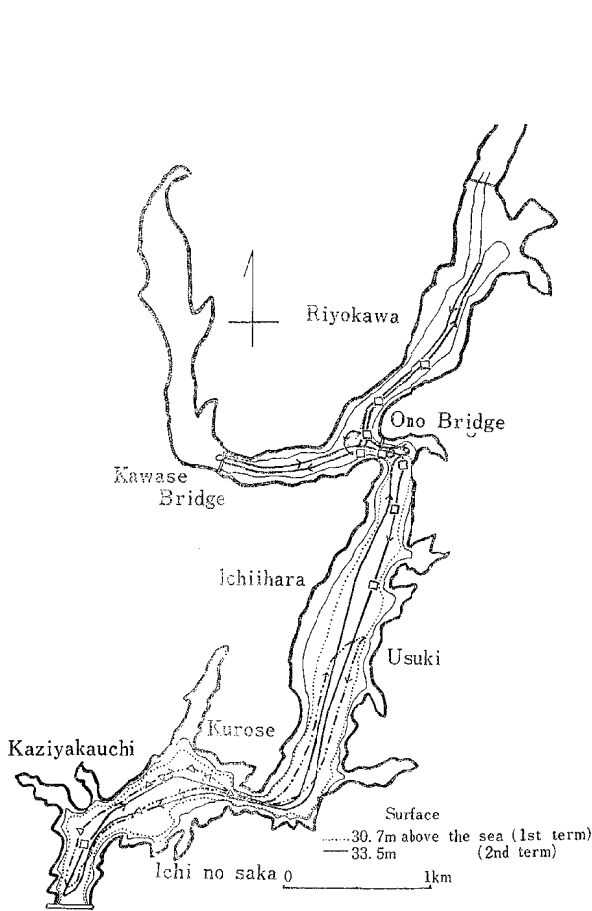


Fig. 3. The courses of research boat equipped with fish-finder. Lines, — and — represent respectively 1st and 2nd cruise, on which those assigned as Δ and \square are the positions where the fish-schools were recorded.

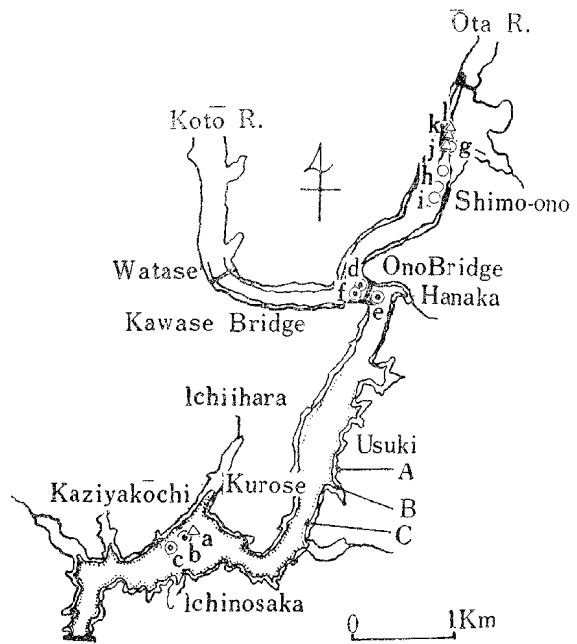


Fig. 5. Fishing station of experiment at 1st and 2nd term.

- Δ Gillnet, \odot Squarenet, \circ Longline.
- A. line.....39 meter above the sea-level.
- B. line.....33.5 meter above the sea-level.
- C. line.....30.7 meter above the sea-level.

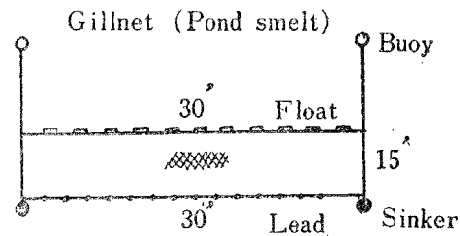


Fig. 6. Cotton net, 20's/4 mesh size 11/16" shrinkage 30/100

たが、方法の不都合を感じたので第3回試験は魚群探知機を網船の網舷に移した。この場合は魚群の集魚状況が良好であつた事も加つて、好記録を得ることが出来た。

同じく e 点に於ける第4回、及び第5回試験は魚探船を張出し竹の内側に乗入れ、集魚状況及び網成りの探知に当つたが、揚網時、魚探船の脱出が円滑を欠き、魚群の逸脱が考えられたので、（然しながら沈下中の網の形状及び吹き上り状況など探知出来た。）続いて行つた、同地点に於ける第6回試験には送受波器を網船の網舷中央に置き、主として横向き方式で探知を行つた。然し水深が浅く、地形が狭隘複雑で、それに水没の枯木も多かつた結果、雑音が多く魚群の判定が困難で、かゝる地点でこの条件の下では伏角 30° 位で比較的好記録が得られた。次回の試験では以上の経過に鑑み、送受波器の装備状況を浮標懸垂方式に改め、漁具も四ツ手

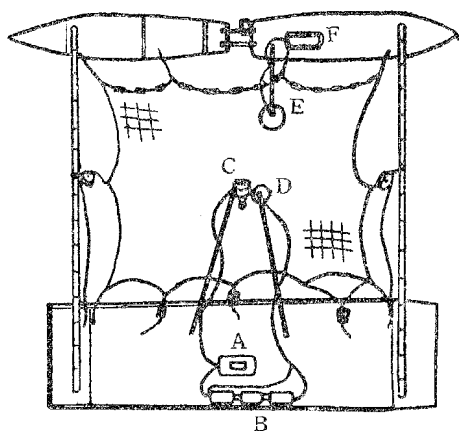


Fig. 4. The apparatus for researching the fish-schools set above the square-net. A; fish-finder, B; battery, C; vibrator, D; fish-leading lamp, E; fish-gathering lamp.

1 m上に、水上誘導灯は網舷側 1 m上に設置し、送波受機は網船の網舷側 1 m下に設置した。集魚灯周囲の明暗部に「わかさぎ」の浮上飛躍が多数見られ、且つ灯直下水面に稚魚（魚種不明）の游泳が少数見られた。

点灯	18.00	No. 1	投網	18.30	揚網	18.40
		No. 2	〃	18.45	〃	19.00
		No. 3	〃	19.05	〃	19.20
		No. 4	〃	19.25	〃	19.35

漁場 c. 大型敷網（わかさぎ）. 魚探機及び発電機（以下ガソリン発動機駆動直流 40V 20AH 集魚灯用）はジユラボート（以下ジユラルミン製救命艇）に積載し、網船 2 隻を連結し、水上集魚灯は網船の集魚舷側でジユラボートより 1 m上に、水上誘導灯は網船の網舷側より 3 m張出し 1 m上に設置した。但し集魚灯は点灯約 1 時間後故障の為以後網舷の集魚舷側 1 m下に水中集魚灯を設置した。向竹との間隔 10 K に保ち、魚探機は故障の為使用せず揚網した。「わかさぎ」の浮上飛躍や稚魚等は見られなかつた。

点灯	20.45	No. 1	投網	21.50	揚網	23.30
----	-------	-------	----	-------	----	-------

漁場 d. 中型敷網（わかさぎ）. 向竹との間隔 6 K に保ち水上集魚灯は網船の集魚舷側 1 m上で点灯するも約 30 分後故障の為水中集魚灯を網舷側 1 m下に設置し誘導灯と兼用した。魚探機はジユラボートより操作し記録により揚網した。「わかさぎ」の浮上飛躍は少数見られた。No. 1 操業中「わかさぎ」1 尾を釣獲した。

点灯	18.30	No. 1	投網	19.00	揚網	19.20
		No. 2	〃	19.35	〃	19.55

漁場 e. 中型敷網（わかさぎ）. 向竹との間隔は No. 1 操業時 6 K、以後折損の為 5 K とした。水中集魚灯は網船の網舷側 1 m下に設置し誘導灯は用ひず、魚探機はジユラボートにて操作し記録により揚網した。最終回操業時は網船の網舷側に送受波機を横向として使用し、水中集魚灯は樽で網舷側より 3 m張出し 1 m下に浮設した。「わかさぎ」の浮上飛躍は殆ど見られなかつた。

式敷網に変更した。魚群探知機及び漁具、集魚灯の配置は第 4 図に示した。この際の記録から集魚状況、網の形状を求めて、漁撈を指導し漁獲を確実ならしめて両者の比較を検討した。

2. 漁法

第 1 表に示す条件で次の如き漁法により実験を行った。

漁場 a. 刺網（わかさぎ）. 魚探機により魚群を探知し、立木を避けて岸に畧平行に投網、両網端を固定し、沈子方は水底に接着させ、浮子方は水面より約 3 m下に沈下する如く設置した。

No. 1 投網 16.50 揚網 17.50

漁場 d. 小型敷網（わかさぎ）. 網船と向船との間隔 3 K に保ち張出竹を以て固定し、敷網の四つ角に手綱を取付け水底に敷設して魚探機の記録により揚網した。水上集魚灯は網船の集魚舷側

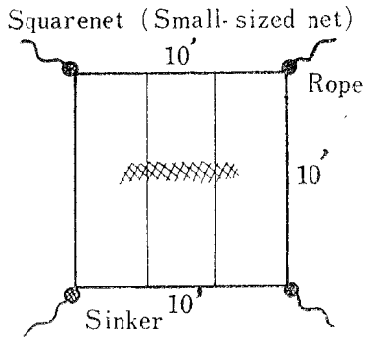


Fig. 7.
Cotton net. 20's/6
mesh size 7/8"
shrinkage 50/100

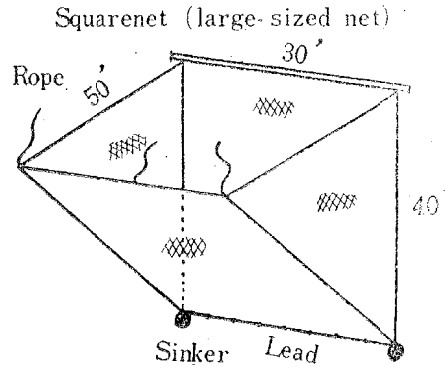


Fig. 8.
Cotton net. 20's/6
mesh size 1/2", 6/8", 7/8"
shrinkage 30/100

Blanket net (Medium-sized net)

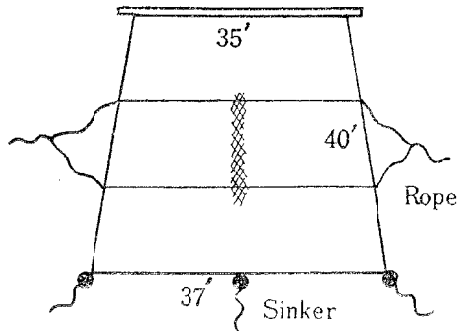


Fig. 9.
Cotton net. 20's/6
mesh size 1/2", 6/8", 7/8",
shrinkage 40/100

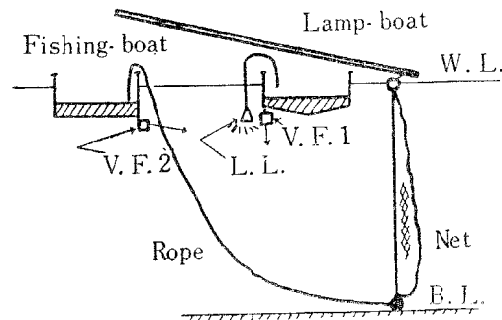


Fig. 10. Set plan of squarenet.
L. L. Gathered fish leading lamp.
V. F. 1 Vibrator of fish-finder.
(Set up at vertically.)
V. F. 2 Vibrator of fish-finder.
(Set up at horizontally.)

つた。

点灯	20.20	No. 1	投網	20.30	揚網	20.50
		No. 2	//	21.00	//	21.20
		No. 3	//	21.30	//	21.50

漁場 f. 中型敷網（わかさぎ）. No. 1 操業時は棒受式とし、向竹との間隔 4 K にとり撒餌（炒糠 5・蛹粉 3・粘土 2）による昼間操業であつた。以後の操業は敷網式とし向船は 2 隻を連結し、網船との間隔最大 6 K にとり間隔は自由に交へられる如く装置した。水上集魚灯は向船より網舷側 1 m 上に、水中誘導灯は網船より 4 m 張出し樽の下 1 m に浮設した。魚探機は網船に設置し、送受波機は樽の下 1 m に浮設し網船より自由な位置に操作し得る如く張出し、魚探機の記録により揚網した。「わかさぎ」の浮上飛躍は小さく見られ、且つ水上灯直下水面に稚魚（魚種不確実）の游泳が見られた。

撒餌		No. 1	投網	15.40	揚網	16.10
点灯	17.55	No. 2	//	18.00	//	18.10
		No. 3	//	18.30	//	18.40

No. 4	//	18.50	//	19.20
No. 5	//	19.40	//	19.45
No. 6	//	19.50	//	20.00
No. 7	//	20.20	//	20.30

Set plan of squarenet.

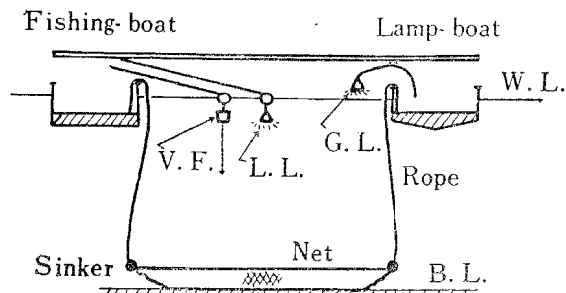


Fig. 11.
G. L. Fish gather lamp.
L. L. Gathered fish leading lamp.
V. F. Vibrator of fish-finder.
(Set up at vertically.)

げて延伸し、餌は煉餌（茹甘薯5・炒糠1・蛹粉1・小麦粉3）120本とした。残餌は生蛹多数、切甘薯若干、煉餌0であつた。

g. 鉢 投縄21日 15.00 揚縄21日 18.30

h. 鉢 // 21日 15.40 // 21日 19.00

漁場 i. 延縄。底延縄式とし h. 鉢より少しく下流で畧旧河床上に平行に延伸し、餌は煉餌（茹甘薯5・炒糠0.5・蛹粉0.5・小麦粉4）60、茹切甘薯（1cm角）180計240本とし、餌種別に連続して装餌した。残餌は切甘薯若干、煉餌0であり切甘薯に漁獲があつた。

投縄 22日 11.00 揚縄 23日 08.00

漁場 j. 刺網（こい・ふな）。三枚網2反を連続して使用し、畧旧河床上に平行に投網した。

投網 21日 18.00 揚網 22日 09.00

漁場 k. 刺網（こい・ふな）。j. 網と同じ網で同要領により投網した。

投網 22日 09.30 揚網 23日 09.00

漁場 l. 刺網（こい・ふな）。j. 網と同じ網で同要領により投網した。

投網 23日 10.00 揚網 24日 09.00

註…文中 1K = 曲尺 5尺 = 1.5m, 灯の位置は水面を基準とした。

漁場 g. h. 延縄。底延縄式とし g. 鉢は旧河床上に平行に延伸し、餌は生蛹60、茹切甘薯（1cm角）60計120本を餌種別に連続して装餌した。h. 鉢は前鉢より少しく下流に畧旧河床上に平行に立木を避けてL字形に曲

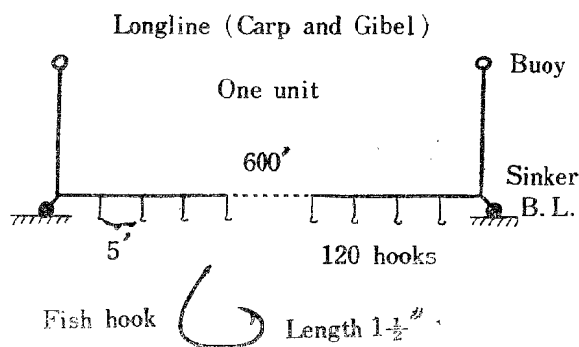


Fig. 12.
Main line cotton 20's/36
Branch line cotton 20's/9

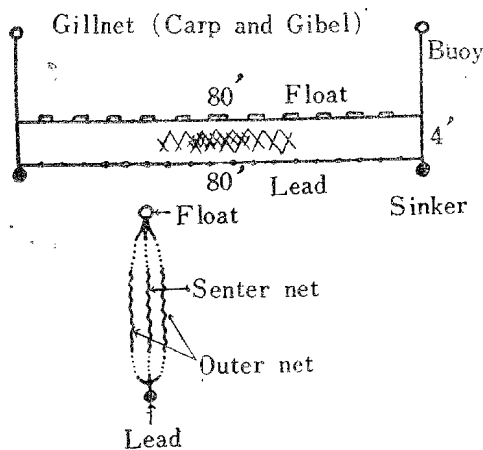


Fig. 13.
Amilan net. (Trammel net)
Senter net 210D/3
mesh size 2"
shrinkage 50/100
Outer net 210D/6
mesh size 1"
shrinkage 40/100

III. 実験の結果

1. 魚群探知機に記録された魚群に就いて

第1次探知航行の結果として、一ノ坂対岸黒瀬附近より鍛冶屋河内附近にかけて、相当広範囲に魚群の点在と思われる地点を発見した。これが「わかさぎ」を主とした魚群であることは後刻漁撈試験（第5図a~c点）によりほぼ確認した。

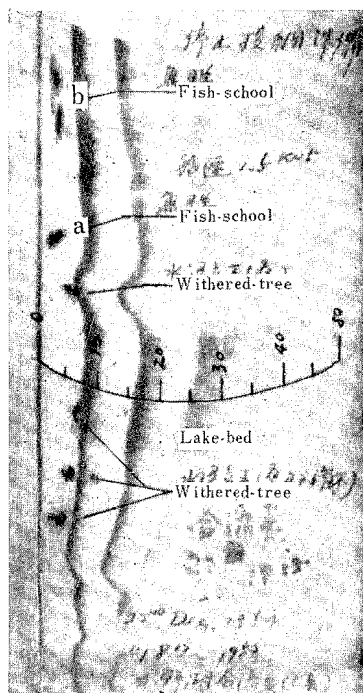


Fig. 14. The image of the fish-schools recorded by the fish-finder, taken when the boat was running.

第2次魚群探知に於ける航行中の記録の一部を第14図に示す。6m~7mの底線上、3m~4mの層に塊状及び帯状をなして記録されているのが魚群である。aは船速4節、bは約1.5節で記録したもので、高速では水没立枯木と誤認され易い像として記録されているのは、魚群の状態の確認、水没立枯木の問題と関連して注意を要する。

第15図、第16図はいづれも、第2次 a、及び e 点に於ける試験の結果を示す。魚群は3m~6mの層に点、又は濃淡のある帯状をなして記録され、殊に入網量の多かつた第15図の場合は点灯及び消灯時に於ける魚群の洄游の状態が記録紙上にはつきり断続した影像として記録され、第16図に示した横向き方式に依る記録では、入網中の魚群が集魚灯を中心として洄游している状態が明らかにされた。然しこれらの場合、気温の降下とともに水面より湯気の発生が激しく肉眼でそれ

2. 漁獲試験

i. 漁期、漁場、漁具、天候その他の諸条件を表示すれば第1表の通りである。

Table 1. Showing the conditions of the weather, fishing gears, fishing boats and captured fishes.

Station	Date	Lunar age	Weather	Wind		Air temp. °C	Water temp. m/°C			Depth m
				direction	force					
a	1954 Nov. 26	0.5	B	NE	0~1	23	914.6	514	9.513.4	7~10
b	◇ 26	0.5	B	NE	0~1	23	914.6	514	9.513.4	10
c	Dec. 20	24.5	B	ENE	0~1	3.5	99.9	36.8	59.5 109.5 158.8	15
d	◇ 22	26.5	B	—	0	4.5	0.59.0	59.0	109.2	7
e	◇ 22	26.5	B	E	0~1	—	—	—	—	10
f	◇ 23	27.5	B	N	0~1	—	—	—	—	8
g, h	◇ 21	25.5	B	NE	0~1	—	—	—	—	5
i	◇ 22	26.5	B	—	0	—	—	—	—	5~7
j	◇ 21	25.5	B	—	0	—	—	—	—	3~5
k	◇ 22	26.5	B C	—	0	4.5	97.0	—	—	3
l	◇ 23	27.5	B	NNE	0~1	—	—	—	—	2~3

Fishing gears	Fishing boats	Captured fishes			Observed time.
		Pond	smelt	etc.	
Gillnet. 1. Fig. 6	F.b. 1	0	0	0	a, b—18.00 ; c—21.00 ;
Squarenet. 1. Fig. 7	◇ 2	13	30	43	d—18.00 ; e—21.00 ; f—17.30 ;
◇ 1. Fig. 8	◇ 2	2	9	11	g, h—15.00 ; i—11.00 ; j—18.00 ;
◇ 1. Fig. 9	◇ 1	45	20	65	k—09.30 ; l—10.00
◇ 1. ◇	◇ 1	11	40	51	
◇ 1. ◇	F.b. 2, L.b. 1	90	133	223	
Longline. 2. Fig. 12	L.b. 1	—	0	0	
◇ 2. ◇	◇ 1	—	1	1	
Gillnet. 2. Fig. 13	F.b. 1	—	2	2	
◇ 2. ◇	L.b. 1	—	3	3	
◇ 2. ◇	◇ 1	—	0	0	

Boat, s dimensions. (meter) F.b. Ferry-boat (L—7~9, B—1.2~2, D—0.2~0.4)
L.b. Life-boat (L—5.2, B—2, D—0.4)

を確認することは出来なかつた。

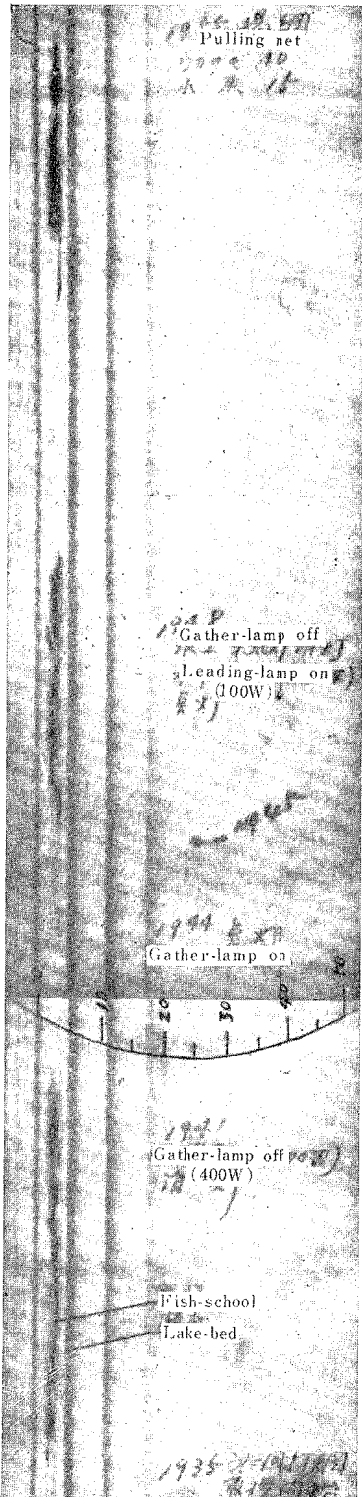


Fig. 15. Recorded image of the fish-schools gathered by the lamp. The fish-finder was equipped vertically.

浮標懸垂装置による探知像はその一部を、第17図に示す。該漁具漁法でここに記録された魚群の大部分は漁獲出来たものと考える。

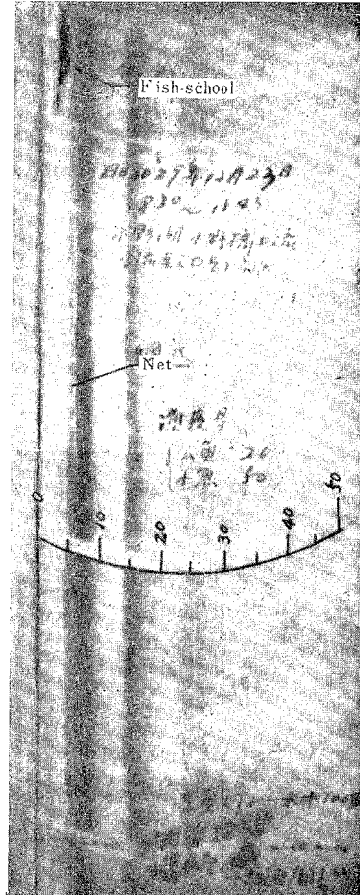


Fig. 16. Recorded image of the fish-schools taken by the fish-finder fixed horizontally.

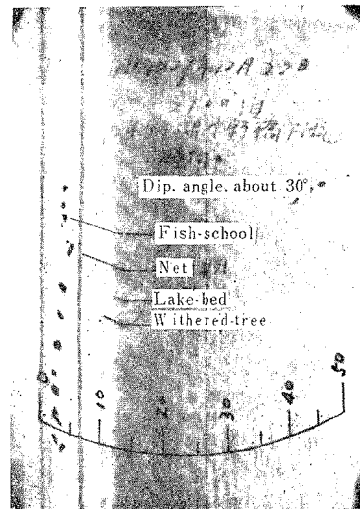


Fig. 17. Recorded image of the fish-schools swimming above the square net, taken by the fish-finder as revealed in Fig. 4.

ii. 漁獲量

前述した諸条件の下で実施した試験に依つて得られた漁獲量を示すと第2表の通りである。

Table 2. Showing the relations by various cases of the fishing gears, methods and fish caught amounts from experimental results at 1st and 2nd term.

A. Squarenet likes.

1st experiment. Nov. 26, 1954.

No.	Station	Fishing gear	Type	Size	Fish gather lamp	Gathered fish leading lamp	Lamped time	Pond smelt	etc.	Total
1	b	Small-sized square-net	Square-net	10' × 10'	White light.	White light.	40 min.	3	11	14
2	1 meter above surface.				1 meter above surface.	15	7	12	19	
3	24V 10CW (Battery)				24V 60W (Battery)	20	3	7	10	
4						15	0	0	0	

2nd experiment. Dec. 22, 23, 1954.

No.	Station	Fishing gear	Type	Size	Fish gather lamp	Gathered fish leading lamp	Lamped time	Pond smelt	etc.	Total
1	c	Large-sized square-net	Blanket net	30' × 50' × 40'	White light. 1 meter above surface. 24V 40CW (Dynamo)	White light. 1 meter above surface. 24V 100W (Battery)	65 min.	2	9	11
2	d	Medium-sized square-net	Blanket net	35' × 40'	White light. 1 meter above surface. 24V 10CW (Battery)	No used.	30	11	6	17
3	15						34	14	48	
4	30						4	12	16	
5	10						5	19	24	
6	10						2	9	11	
7	f	Medium-sized square-net	Square-net	35' × 40'	White light. 1 meter above surface. 24V 40CW (Dynamo)	White light. 1 meter below surface. 24V 100W (Battery)	5	7	11	18
8	20						18	22	40	
9	10						20	17	37	
10	20						21	36	57	
11	5						5	19	24	
12	20						19	28	47	
13	f	Medium-sized square-net	Square-net	35' × 40'	Gathered fish by bait.		—	0	0	0
Total of fish caught at 1st and 2nd term.								161	232	393

B. Gillnet likes.

1st experiment. Nov. 26, 1954.

No.	Station	Fishing gear	Size	Unit	Time of set	Captured	Note
1	a	Cotton 20's/4, mesh-size 11''/16	30' × 15'	1	2 hour	0	Aim at Pond smelt.

2nd experiment. Dec. 22, 23, 1954.

No.	Station	Fishing gear	Size	Unit	Time of set	Captured	Note
1	j	Amilan 210D/3, 210D/6 mesh-size 2'', 1'	80' × 4'	2	15 ^{hour}	Gibel 1, Crab 1	Aim at Carp and Gibel.
2	k				23.5	Catfish 1, Gibel 1, Crab 1	
3	l				23	0	

C. Longline likes.

2nd experiment. Dec. 21, 22, 1954.

No.	Station	Fishing gear	Size	Unit	Hooks	Time of set hour	Bait	Captured
1	g, h	Bottom longline	Main line cotton 20 ^s /36 Branch line cotton 20 ^s /9	2	240	3.8	Half-dried chrysalis 60 Boiled sweet potato 60 Mixed 120	0
2	i			2	240	21	Boiled sweet potato 180 Mixed 60	Dace 1

試験には敷網，刺網，延縄の漁具を使用したはその内敷網が最も良い成績を示した。即ち以上の試験結果に依ると，敷網にあつては第1次では「わかさぎ」13尾，総漁獲尾数43尾で総漁獲数に対する「わかさぎ」の漁獲比は32%，第2次では「わかさぎ」148尾，総漁獲尾数350尾で「わかさぎ」の漁獲比は42%，第1次，第2次を通じ平均41%を示し「わかさぎ」の漁獲比の比較的高率であることは，他の漁獲魚種として挙げられる「こい」「ふな」「あゆ」「おいかわ」等よりも光に対する反応大きく，集魚灯に依る敷網類の漁法の適性を認めることが出来る。

漁獲率は第1次では10分当り総漁獲は5尾，「わかさぎ」は1尾で，第2次では総漁獲は14尾，「わかさぎ」は6尾で平均総漁獲では12尾，「わかさぎ」5尾を示している。

「わかさぎ」刺網は目合，糸種が不適當であつたため漁獲は無かつたが，他湖沼の例より見て適当な目合，糸種のものを使用すれば漁獲可能であると思はれ，底刺網，延縄は目的魚種「こい」「ふな」等の最も移動の少い時期であつた為適当な時期に再試験を行ふ必要があると考えられる。

3. 漁獲物特にワカサギに就いて

敷網，刺網及び延縄に依つて漁獲された魚類で重要なものは「わかさぎ」で，次いで「おいかわ」でその他は少量であつた。「わかさぎ」の測定結果は次の通りである。

a. 体長及び体重組成

供試魚75尾の体長は最小9.1cm，最大11.0cm，平均体長は10.090±0.065cmを示す。(第3表)

体重は最小8.0g，最大14.0gで平均体重は10.78±0.09gを示す。(第4表)

Table 3. Composition of body length.

Body length (cm)	Frequency		
	Total	♀	♂
9.0~ 9.5	3	1	0
9.5~10.0	32	4	11
10.0~10.5	27	2	8
10.5~11.0	12	3	3
11.0~11.5	1	0	1
Mean value	10.090 ± 0.065		

Table 4. Composition of body weight.

Body weight (g)	Frequency		
	Total	♀	♂
8.0~ 9.0	3	0	0
9.0~10.0	17	3	5
10.0~11.0	30	3	13
11.0~12.0	11	1	2
12.0~13.0	10	3	2
13.0~14.0	3	0	1
14.0~15.0	1	0	0
Mean value	10.78 ± 0.09		

体長 (L, cm) と魚体重 (W, gr) との関係は,

$$W = 0.00181 L^{3.756}$$

で表わされる。

b. 生殖腺重量・卵径・抱卵数

75尾中任意抽出した12尾に就いて測定した結果 (第5表) 可成り成熟し産卵期に近いものと考えられる。尙この中特に熟卵をもつたものが1尾発見された。

Table 5. Result of measurements on gonad weight and body weight.

Body length (cm)	Body weight (g)	Weight of gonad (g)	Diameter of egg (μ)	Number of ovarian eggs	Proportion of gonad weight to body weight (%)
9.9	9.6	0.6	433.63 \pm 0.36	4,600	6.4
9.7	9.3	0.4	371.98 \pm 0.23	4,000	4.3
9.8	10.8	0.5	385.23 \pm 0.20	—	4.5
10.1	10.4	0.1	400.58 \pm 0.32	—	3.8
9.1	9.0	1.1	558.49 \pm 0.34	5,000	12.2
10.5	12.7	1.1	575.00 \pm 0.32*	6,200	8.5
9.7	9.3	0.3	—	—	3.2
9.6	10.0	0.3	—	—	3.0
9.6	9.7	0.3	—	—	3.1
10.1	10.6	0.5	—	—	4.7
10.1	10.6	0.5	—	—	4.7
9.7	10.0	1.4	—	—	14.0

* Mature egg.

c. 鱗に依る年令査定

75尾中より抽出した12尾の公魚に就いて検鱗した結果 (Fig. 18) は1½年より2年迄の年令群のものと考えられこの点雨宮・檜山の報告¹⁾ に依る山中湖及び河口湖の二年魚の大きさと一致する。

この魚群は同一地域 (小野橋附近) で漁獲されたもので当才魚を全々混じないが逆算してこの魚群の孵化したと想定される昭和28年春には「わかさぎ」の放流を全然実施しなかつた事実より、この「わかさぎ」魚群は本湖水域に於いて自然蕃殖したものと思考される。

4. 游泳層並びに洄游

11月及び12月両期に於いて魚群探知機に記録された魚群から「わかさぎ」の水平的並びに垂直的分布を比較すると、水平的分布では12月は11月に比べて魚群が上流に移動していること、即ち11月では市の坂附近に亦12月には約4軒上流の小野橋附近に魚群の中心があつた様に観察されることである。従来、「わかさぎ」の産卵洄游に関しては、湖水にあつては注入河川に溯上する移動も、亦注入河川を欠いた場合は湖岸に産卵し、湖心部→湖岸→河口→注入河川の経路を辿る傾向が認められている⁵⁾。然して今回の実験で漁獲された魚群は生殖腺の発達状況からかゝる移動を行ひつゝある魚群と見る事が出来る。

次に垂直的分布では3~7米層に魚群が出現し両期に著しい差違を認めることが出来ない。即ち「わかさぎ」は昼間には中層を游泳している事になる。魚群の分布を支配していると思われる環境要因としての水質の調査結果は第6表の通りである。「わかさぎ」の游泳層の水温は11月に14°C、12月には9°Cを示す垂直的変化に大した差違もなく夏期に出現する底層に於ける無酸素層もこの時期には出現せず分布の制限条件とはならない。従つて水質以外の例へば光、餌料等に基因するものであらうと思考される。尙両期における魚群の著しい相違は、12月では

Table 6. Result of water analysis (Dec. 23; 1954).

St. No.	Depth (m)	Water temp. (°C)	O ₂ (%)	Phosphate-P (r/L)		Silicate-Si (mg/L)	Nitrogen	
				Total P	Inorg. P		NH ₃ -N	NO ₂ -N
1	0.5	7.6	90.8	40	5	10.2	tr	tr
	3.5	6.5	92.1	16	5	6.9	〃	〃
2	0.5	9.0	99.3	17	tr	8.2	〃	〃
	5.0	9.0	97.7	16	〃	6.9	〃	〃
	10.0	9.2	97.7	15	〃	7.4	〃	〃
3	0.5	9.4	102.3	42	〃	8.5	〃	〃
	5.0	9.2	93.7	73	〃	7.0	〃	〃
	9.0	8.8	89.3	59	〃	6.6	〃	〃
	10.0	8.8	90.1	36	5	7.5	〃	〃
4	0.5	9.5	—	20	tr	—	〃	〃
	7.0	9.2	93.8	12	〃	6.9	〃	〃
	10.0	8.7	93.6	13	〃	6.6	〃	〃
	14.0	8.4	94.4	31	〃	5.6	〃	〃

Remarks.

St. No. 1. ; Sampled at Kami-Ono.

St. No. 2. ; Sampled at Ono-bashi.

St. No. 3. ; Sampled at Ichinosa'ka.

St. No. 4. ; Sampled at Usuki.

魚群の大きさが小さく且、広い水域に分散している事及び光に対して狂奔的反應を示さない事を挙げる事が出来る。

IV. 摘 要

1. 魚群探知機に依つて11月及び12月の両月に湖水の魚群の分布を調査した結果3～7米の中層に出現する魚群は「わかさぎ」が主要なものである。
2. この魚群は12月下旬には産卵洄游のために上流へ移動を始め、その大きさは小さく且分散している。
3. 趨光性を示す反応があるので集魚灯に依る敷網類の漁獲方法が適當である。
4. 漁獲された「わかさぎ」は二年魚が主体をなし、自然蕃殖したものである。

V. 引 用 文 献

- 1) 雨宮育作・檜山義夫：1940. 公魚の産卵及び年令に就きて、水産学会報，8 (1)，45～62.
- 2) 川田三郎・吉牟田長生・外4名：1952. 湖沼に於ける「ワカサギ」「オイカワ」の趨光性に就いて、日水誌，18 (5)，41～44.
- 3) 川田三郎・吉牟田長生・外4名：1952. 魚群探知機に依る湖沼水深測量，日水誌，18 (4)，33～36.
- 4) 松井 魁・赤築敬一郎：1952. 小野湖の理化学的性状に就いて、水産研究会報，4，205～216.
- 5) 白石芳一：1952. 諏訪湖産のワカサギ (*Hypomesus olidus*) の標識による産卵移動調査並に溯河の生態に就いて、淡水区水産研究報告，1 (1)，26～40.
- 6) 中野宗治・松尾三男・吉田能久：1952. ダムにより河川に出来た人工湖の生産増強方法の研究，1. 小野湖の増殖研究，水産研究会報，4，165～199.