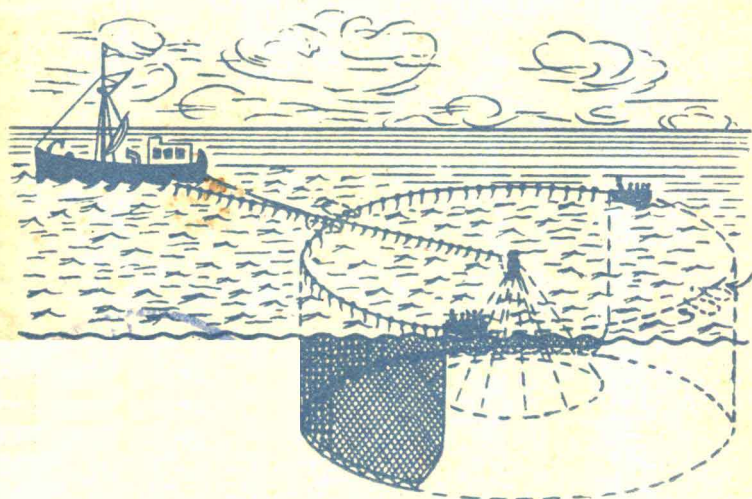


蘇聯的電光捕魚

宋 修 阜 著



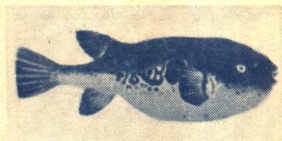
中國科學圖書儀器公司

出版

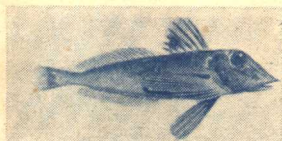
趨光魚類之一部



鮟鱇



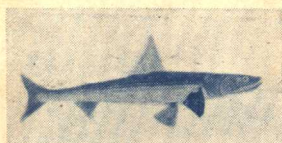
河 豚



魴 鯽 (紅 鞋 魚)



鯛



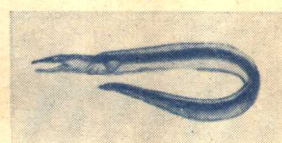
狗 母 魚



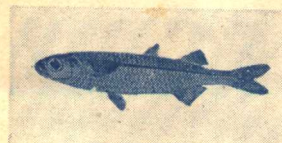
鰺



白 魚



鰻 (海 鰻)



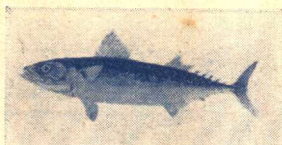
頭五郎鰺



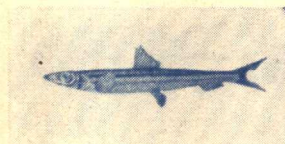
鰺



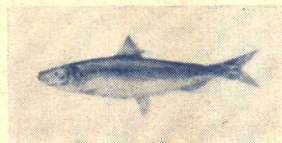
鮭



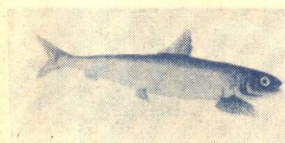
鱒



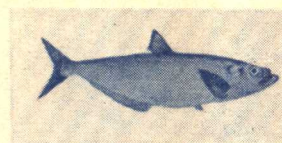
鯪 之 一 種



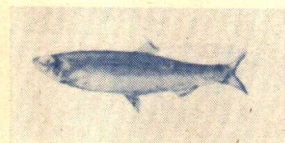
鱒



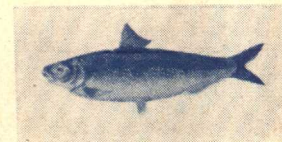
潤 目 鯪



鱒



鯪



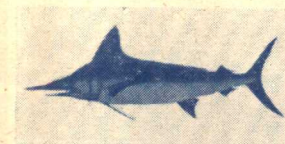
青 鱗 魚



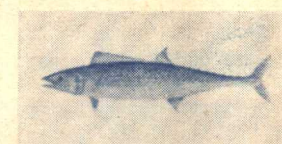
鮭



片 口 (鯪)



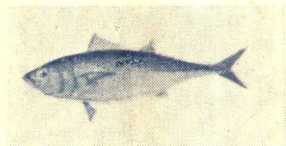
旗 魚



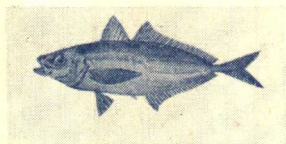
鮭



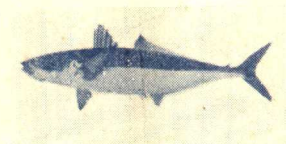
帶 魚



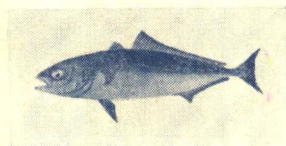
鯉 之 一 種



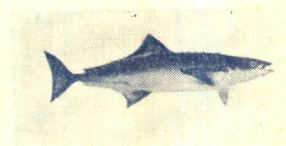
鰹



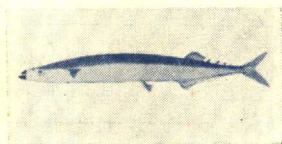
鰹 鰹



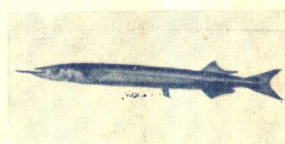
鰹



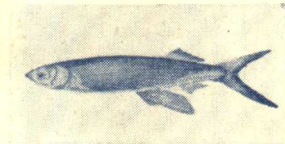
須 義



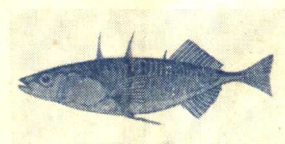
秋 刀 魚



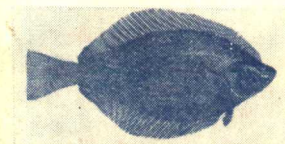
鰭 (針 魚)



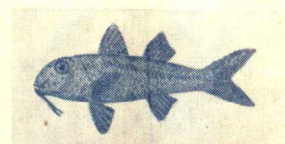
文 鰯 魚



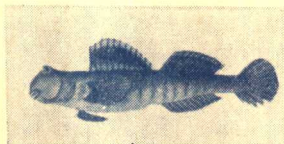
棘 魚



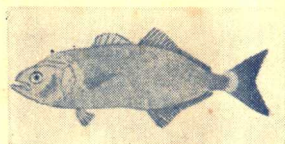
鰹



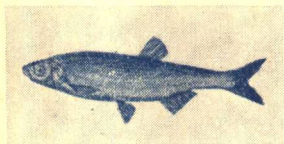
鯉海鯉 (Mullus)



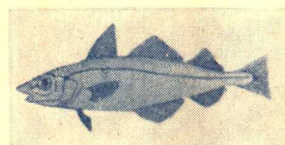
跳魚



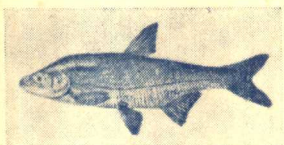
鯽類(pomatomus)



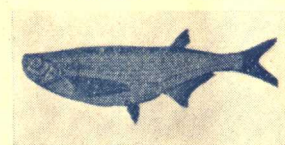
鯽之一種



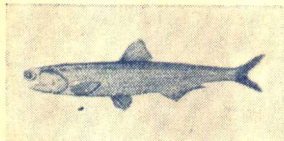
鯽之一種



淡水魚之一種(Vimba)



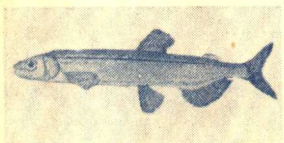
鯽之一種



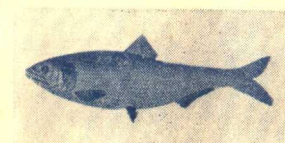
黑海片口



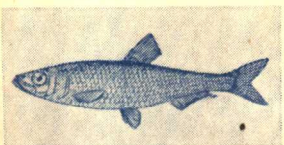
裏海鯽



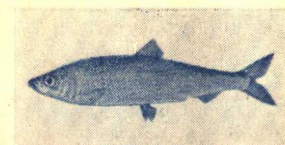
鯽之一種



大鯽



裏海鯽



鯽

序

蘇聯的漁業，早由沿海漁業，近海漁業，發展到遠洋漁業。在遠洋漁業當中的捕鯨，蟹工船，鮭鱒工船，都是世界各國所望塵莫及的。近年來所發明的電船捕魚更是社會主義國家所獨創的偉大奇績之一。這些高度工業化的新式漁業，在我國尚不可能立即從事建設。但是利用電光誘集魚類，從而以簡單的漁具加以捕撈，使我國的舊式漁業，在現有基礎上，急速地增加其生產量，則是輕而易舉的事。

1948年曾在膠州灣以自製集魚器先後作過三次水中電光集魚試驗。魚類、烏賊及蝦類的趨光性業已得到充分的證明，增加了我對於電光集魚，改進漁法的信心。今年於電光集魚器試驗計劃送交科學院核轉中央農業部發交華東水產管理局繼續試驗後，又得讀蘇聯伯力索夫（Борисов）博士1950年著的電光捕魚法（Лов рыбы при помощи электрического света），使我不勝興奮，欣喜如狂。深信尚在試驗的理想計劃，已是如何去推廣執行的生產技術問題了。

這本小書大部份是從伯力索夫博士的報告中翻譯過來的，再加上我個人過去的積稿一部份，翻譯工作除水產、漁具等專門

部份由我負責外，餘係何澤霖先生代為初譯，最後由我加以整理重編，如有文字上的錯誤，應當由我個人負責。

宋修阜

1951年10月於國立水產學校

原 序

斯大林復興發展蘇聯人民經濟的五年計劃，預定大量增加魚類的產量。漁業經濟學應盡力協助漁撈作業以完成此項計劃。偵察魚類集聚的漁場就是協助的方式之一。

蘇聯已用各種方法與機械探測魚類的漁場，著者於1945年至1949年間，從事探索魚羣的結果，認為可以利用電光偵察魚類集聚的漁場，研究魚類的生態，以及漁撈的方法。

漁業上利用電光捕漁，在我們這一世紀中的1920年起業已開始。

遠在上一世紀的末年，俄國著名學者，科學院院士克斯皮思空氏早就指出可以用電光捕魚，並製訂了為學術與漁業上偵察用的造船計劃。克斯皮思空氏曾寫過這樣的話：“應用網裝配類似電光的引誘物，在海洋的各種深度下捕魚”。

開始用電光的時候祇是為水中照明之用。

1945年夏季，著者開始研究在水中用電燈的方法。先在裏海及裏海西海岸一帶地方。最後幾年仍在裏海繼續工作，並移到其他各海區工作。

伯力索夫

目 錄

序	i
原序	iii
一、電光在夜間吸引的魚類	1
二、魚類在電光照明帶中的生態	4
三、電氣裝置設備和漁撈工具	10
四、調查研究用的漁撈工具	14
五、觀測魚羣的方法	21
六、探察魚羣的方法	23
七、漁撈技術	26
(一)使用圓錐形網與角錐形網的漁法	
(二)使用圍網的漁法	
八、魚類趨光的原因	36
九、水中電光集魚效能的研究	40
(一)水中光源的效能	
(二)水中電光的集魚率	
(三)水中光源與月亮的關係	

一、電光在夜間吸引的魚類

我們在裏海,黑海,亞速海,波羅的海,日本海,鄂霍次克海及莫斯科附近的湖池偵察的結果,確定在夏季夜間,水中電燈所能吸引的魚類,不論少量或多量,有下列幾種:

在裏海方面:有裏海鰱(*Caspialosa caspia* Eichw),鰱(*Clupeonella delicatula Caspia*)及裏海鰱(*Clupeonella engrauliformis* Borod)與潤目鰱(*Clupeopella grimmi kessl*).

在淡水區域有:一種鰱(*Pelcus cultratus* L.). 另外有海洋產的楊枝魚(*Syphonostomus typhle* L.),鰱(*Magil cephalus* L.)及頭五郎鰱(*Atherina mochon pontica* Eich).

在黑海方面有: *Sprattus sprattus halticus*,鰱(*Clupeonella delicatula Caspia*),亞速海片口(*Engraulis encrasicholus ma-eotirus*),黑海片口(*Engraulis japonica pointicus*),一種鰱類(*Pomatomus saltatrix* L.),鰱(*Trachurus trachurus* L.),鯷海鯉(*Mullus barbatus* L.),玉筋魚(*Ammodytes hexapterus* Pall),楊枝魚,*Coregonus cylindraceus*,鰱,及頭五郎鰱。

在亞速海方面有: 鰱(*Clupeonella delicatula*),亞速海片口,

一種鱈(*Chalcalburnus chalcoides*), 一種鰻(*Pelecus cultratus*), 大棘魚(*Gasterosteus aculeatus* L.), 及頭五郎鰻。

在波羅的海方面有: 鯡(*Clupea harengus menbras* L.), 鰻, 棘魚, 一種鯽(*Cyprinus albnrnus*, 在淡水區域), *Vimba vimba* L. (在江中), 玉筋魚, 大棘魚, 小棘魚, 楊枝魚。

在巴倫支海方面有: 玉筋魚, 鱈魚一種(*Gadus aeglefinus* L.) 和一種小魚蘇聯名叫“拍腿”。

在日本海方面有: 片口(*Engraulis enoraeicholus* L.), 棘魚, 狼魚(*Anarrichas lupus*), 一種鮎(*Mallotus villosus* Mull), 鰻(*Leuciscus brandti* Dyh), 秋刀魚(*Cololabis saira* Brev), 鯖(*Scomber scombrus* L.)。

在鄂霍次克海方面有: 秋刀魚。

在莫斯科附近湖泊中有: 金色鯉(*Cyprinue cutilus*), *Leucaspis delineatus* Heck, 鰻(*Leuciscus brandti* Dyh)。

在夜間能大量吸引到的魚類:

在裏海方面有兩種鰻: 一爲鰻 *Clupeonella delicatula* (Caspia), 一爲裏海鰻 *Clupeonella engrauliformis* (Borod)。漁汛都在夏季。

在黑海方面爲亞速海片口, 漁汛在春秋。

在波羅的海方面爲大棘魚, 小棘魚, 漁汛在秋季。

在鄂霍次克海方面爲秋刀魚, 漁汛在夏季與秋季。

在夏季夜間用電光所能吸引到的, 除魚類之外尚有一些無脊

椎動物：

在日本海與鄂霍次克海有烏賊和蝦。

在裏海與波羅的海有蝦。

二、魚類在電光照明帶中的生態

鰱(*Clupeonella delicatula*) 這種普通鰱,在夏季對電光的反應性非常強,當水中電燈開放時,二三分鐘鰱就開始向電光處集聚,經過三十分至四十分鐘的時間可以增加到幾萬尾。

鰱成小羣或大羣向電光照明帶集聚,行動是不安靜的,都圍繞着燈光附近活動,這樣的情形是一夜到天明。其活動的速度很快,尤其是船在水中浮停(不投錨)的時候,活動的速度更快。

鰱在水中活動,形成垂直的桶狀體,圍繞着距電燈 1 至 1.5 米一帶集聚。“魚層”的密度及“桶狀體”的高度,須視鰱的集聚量之多寡而定。

當鰱圍繞着燈光環游的時候,是不知道恐懼的。我們可以坐着小船到燈光的上面,靠近鰱圍繞的地方,也不會驚散牠們,仍然照舊的圍繞着燈光環游。如用槳擊魚羣上邊的水面,一時驚散後,接着又開始集聚(見圖 1)。

把水中電燈閉熄,鰱在水中因一時失去方向,即到處亂竄,有跳出水面者。這樣的紊亂情形,約一二分鐘後即歸於平靜,鰱即離散他去。電燈放光後,鰱又向燈光處集聚。活動的方向多係與錶針走的方向相反。坐在小船上,對着下面燈光,在強烈水中電

燈照耀下，可以看得很清楚。水中電燈須用帶浮標的電線，放置在離船本身較遠的地方爲宜。

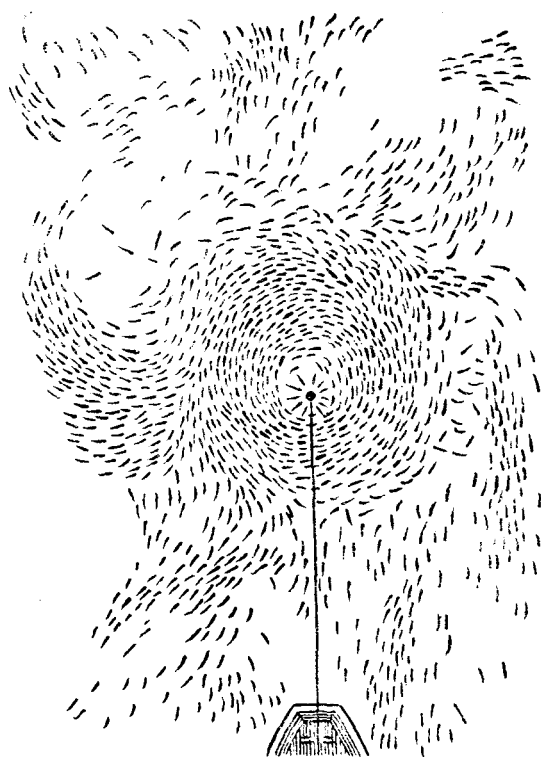


圖1 大量的鯧向着燈光一帶集聚。

如將水中電燈放置在船邊，並在船邊工作，鯧圍繞燈光活動的情形與前無異。不過燈光離船本身太近，妨礙鯧羣的環行，因爲鯧羣一游近船邊就往下面深處游去，經過船底再浮上來時，已經

離船邊遠了。

因此斷定鰵在水中環行，無論在怎樣的深度以下，都是如此的。當鰵羣在距水面不深的地方，我們目力所及之處（在裏海中部水清的地帶，目力所及的深度是 3 至 7 米）可以很清楚的看到。

用圓錐形網或角錐形網捕撈鰵，在起網的時候，鰵不但不離散，相反的更向燈光接近，所以是很容易捕獲的。如沿水平的方向移動電燈，鰵羣亦隨着燈光而移動。

在夏季，鰵對電光的反應性更強，大量的鰵向燈光處集聚，每船一夜之中可以捕撈幾千公斤。冬季鰵對電光的反應性減低，1949 年 1 月 23 日，在裏海南部喀山庫理地方，於水深 30 米處，15 分鐘僅捕獲 5 公斤。1 月 12 日在同地方水深 14 米處；1 月 22 日在同地方水深 30 到 33 與 34 米處；又在水深 15 到 30 米處，各下網捕撈一次，每次僅撈獲 1 到 5 公斤不等。

裏海鰵 (*Clupeonella englauliformis*) 繁殖在裏海中部及南部。

這種鰵在電光一帶的行動與普通的鰵無異。唯此種鰵性喜冷水，水面一發熱即到下層。我們用電光向上層吸引，沒有得到肯定的效果。

這種鰵雖會隨着電光吸引到上層來，但是因為水溫不同的緣故，又潛到下層深處去。水中溫度對魚的影響比較電光的作用反而更大。

鰱 (*Caspialosa brashnikovi*) 其中有一種大鰱，性猛烈，

專吃小魚。這種鯷生長在裏海的南部，如果電光附近沒有其他的小魚（普通爲鰕），牠們是不來到電光處的。這種鯷的就近電光處是爲了來吃鰕，鰕是牠們的主要食餌。牠的行動迅速，並向不同的方向游行。捕上來的大鯷，在口中或腹中都有剛吞下去的鰕。

有時大鯷成羣的來到，可以把電光附近的鰕全部吃完。

捕撈這種鯷係用小形的圍網，一夜可捕獲一二百公斤。

亞速海片口 (*Engraulis encrasicolus maeoticus*) 這種片口，春夏秋三季係在亞速海裏，至冬季則洄游至黑海裏越冬。在黑海裏的期間，先是靠近水面的上層，以後則逐漸依着上層水溫的降低而潛入下層。到深度 30 至 50 米的水層之下，即不再向下潛。一直到三月至四月都生活在這樣深度的水層中。

用普通的電燈即 300 至 500 燭光的水中電燈，在水中照明時，這種片口來的比較少。如用同樣的電燈，外加乳色的圓形散光燈罩，則這種片口來的就比較多。在幾隻船上同時往水中放置普通的 500 燭光電燈，另外在一隻船上試放下加有乳色燈罩的電燈時，則片口都向乳色燈光處集聚。

燈光的大小，對於片口的行動亦有關係。如用 1000 燭光的電燈則吸引來的片口距電燈較遠。如改用較少燭光數的電燈，則吸引來的片口均接近電燈。

因此我們對於片口可以認定：當牠們未開始向亞速海洄游的時期，即在黑海的春季裏，是接受散光（即乳白色燈光）反應的。如用普通的電燈吸引片口，其功效即銳減。

1948年4月間，在諾沃羅西斯克一帶，曾用乳色燈光吸引片口。當時吸引來的片口數量是這樣的多，幾乎把船完全包圍。

片口在燈光一帶活動的形狀不一：有的向各處安靜的游行；有的趨向燈光範圍之外；有的則循序環行於電燈的周圍；其游行的方向與錶針走的方向相反，和鰻與裏海鰻圍繞燈光環行的情形相同。

在片口來到臨近燈光之前，有時先聽到一種特別的聲音，類似夏季落大雨的聲音。這種聲音起先弱小，逐漸強大。這種聲音經過5至7分鐘後，就開始看到片口成羣的向燈光一帶集聚。

在黑海偵察亞速海片口的行動時，我們曾在初春，正當片口將要往亞速海洄游的時期，在諾沃羅西斯克一帶舉行過。於1948年4月10日開始，當時的水面溫度已升到 9°C （4月8日）至 12.4°C （4月10日）。

在春季片口開始洄游之際，水中電光的作用已成為中立性，片口對之不起任何反應。從燈光經過不停留，亦不向燈光處集聚，所以在這個時候撈獲的片口極少，常常僅能捕到幾十尾而已。1948年4月16到17日，在開爾欽斯基海峽（亞速海）已開始發現了片口魚羣，這一點證明我們以前的判斷片口春季開始洄游是正確的。

在冬季亞速海片口已潛到水下層深度40至50米處，用普通的電燈是吸引不上來的。

秋刀魚（*Cololabis saira*）這種魚係繁殖在太平洋鄂霍次克