

## 黃渤海区鯧魚的分布、洄游和探察方法

山东省海洋水产研究所

叶懋中 章 隼

日本鯧魚 *Engraulis japonicus* Temminck et Schlegel (以下簡稱鯧魚) 是黃、渤海的一種重要小型上层經濟魚類，資源豐富，在我國有悠久漁業歷史。為了進一步開發利用這種資源，旅大水產公司在1956年進行了機動漁輪燈光誘捕鯧魚的試驗，1959年中央水產部黃海水產研究所在煙台-威海漁場進行了鯧魚資源調查、捕撈技術和加工方法的試驗。1960年山東省海洋水產研究所在煙台外海進行集魚燈誘捕鯧魚試驗，在資源調查和捕撈技術方面，初步取得了一定的成績和經驗。我們還進行了群眾漁業的訪問調查，在總結群眾經驗的基礎上，結合上面所提及的資源調查資料，再參考一些國內外資料，對這種魚類的分布、行動以及探察方法，寫成此文，供生產上參考。為了簡括起見，沒有把原始數據多加羅列。這種見解是否符合客觀具體情況，要求生產單位加以檢驗，提出意見，以便修改補充，並希閱者指正。

### 一、分布和洄游

鯧魚是溫水性的上层經濟魚類，它廣泛分布于太平洋西北部，如蘇聯濱海省的沿岸，庫頁島的西岸，日本和朝鮮的東西兩岸，以及我國遼寧、河北、山東、江蘇、浙江、福建等省海岸、島嶼附近水色澄清的水域。形成以鯧魚為對象的漁業，有蘇聯薩哈林省的亞力山大羅夫斯克附近的圓錐網光誘漁業，朝鮮和日本的東西兩岸的小型圍網、建網、捧受網等漁業，我國山東半島北部的地曳網漁業，浙江中南部的小對網漁業及光誘網漁業等。目前以日本和朝鮮東西兩岸的鯧魚業為最盛。

黃、渤海區鯧魚生殖魚群的洄游路徑，大致從越冬場游到北緯34—35°，東經123°附近時，即分出一支，在4月下旬向江蘇省、山東省南部沿海的連雲港、青島、石島近岸產卵場進行產卵洄游。其主群則由黃海中南部直接北上，在5月上、中旬經山東高角向西，在5月中、下旬游向煙台-威海近岸產卵場。6月上旬，到達渤海分三支分別進入萊州灣、渤海灣、遼東灣沿岸產卵場。當主群在山東高角附近時，則又分出一支北上，向黃海北部洄游，5月中、下旬到達遼東半島東部沿海的大洋河、庄河口產卵場。每年大批鯧群到達各產卵場時間的早遲，依各產卵場地理環境的不同而有差異。一般南部早，北部晚；水溫升高時間較早的年份魚來得早，水溫升高時間較晚的年份，魚來得晚。

根據歷年海上調查資料表明，黃、渤海區鯧魚沿岸產卵場有下列六處：

- (1) 海州灣沿岸產卵場，水深在25—30米；
- (2) 石島-蘇山島-青島沿岸產卵場，水深25—30米；
- (3) 煙台-威海沿岸產卵場，即芝罘島正北一出島正北，水深10—20米；
- (4) 黃海北部、庄河、大洋河口-海洋島產卵場，水深20—30米及40—50米；

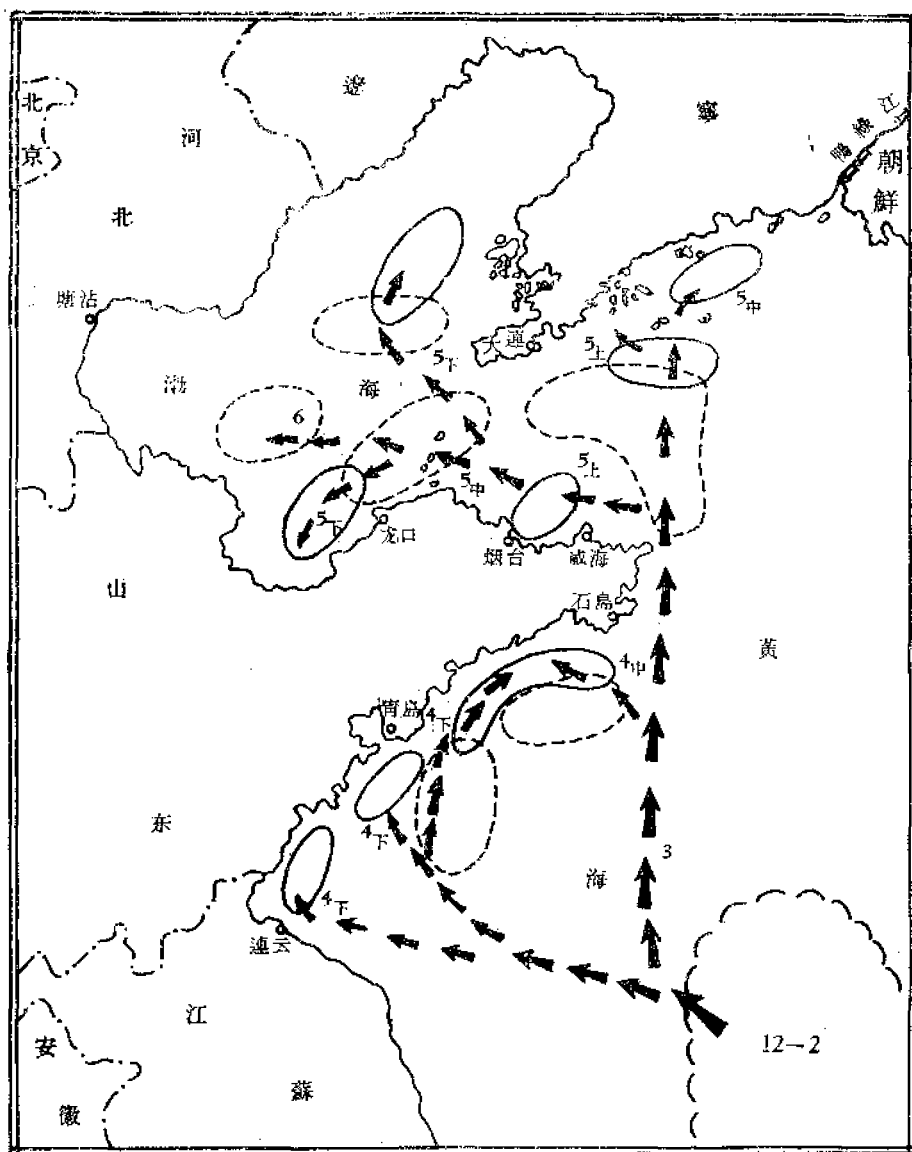


图 1 黄渤海区鲰鱼洄游路线示意图

Fig. I. Schematic diagram showing the migration route of anchovy in HwangHai & PoHai.

- 图例, ○ 沿岸产卵场                      In shore spawning ground.
- 近海产卵场                        Offshore spawning ground.
- ⊙ 推定越冬场                        Estimated wintering ground.
- ➔ 洄游路线(4—6月) Migration route (from April to June).

(5) 莱州湾内产卵场, 即芙蓉岛-龙口高角(砣矶岛高角)一带, 水深15米左右;  
 (6) 辽东湾中部产卵场, 水深18—28米。

6月中、下旬,随着沿岸水温的急剧升高,水平和垂直梯度也随之减小,已不利于鯧鱼的生殖和栖息活动。所以分布在沿岸产卵场的鯧群,就逐步向深水移动,继续进行产卵或索饵活动。这种分布区,一般均处于原产卵场的外围,较明显的有:

- (1) 渤海中部、渤海海峡以西产卵场,水深15—25米;
- (2) 黄海北部、圆岛-海洋岛以南,山东高角东北产卵场,水深45米以上;
- (3) 黄海中部、石岛以南-千里岛东,青岛东南产卵场,水深35—45米。

鯧鱼游离上述各海区的时间,因各海区的水温变化的迟早而异。一般栖息分布于渤海的鯧群,于9—10月,即大批向黄海北部移动,与原栖息在黄海北部的鯧群混栖,11月份开始南下,沿途再与分布在黄海中部的鯧群结群,并继续南下,向越冬场洄游。估计其越冬场在北纬 $35^{\circ}$ 以南东经 $123^{\circ}$ 以东的海区。

## 二、鯧群的移动趋势

鯧群在各产卵场的移动情况,大致如下:

### (一) 海州湾—青—海渔场

春季,随着黑潮暖流西分支开始向北伸展,黄、渤海区的水温也就由南向北逐步上升。鯧群即由越冬场北上,进行产卵索饵洄游。4月下旬,近岸水温升高较快,首先发现从外海游来的鯧鱼先锋部分。5月上旬,表层水温上升到 $11-12^{\circ}\text{C}$ 左右,即有大批鯧群涌进沿岸渔场,分布比较靠岸,是挂子网、坛子网渔业在小海市渔获物组成的主要部分。根据历年渔场调查资料证明,每年5月上旬,在海州湾西部及青—海渔场的近岸水域,已有一定数量的鯧鱼卵出现。5月中、下旬,大批鯧群进入产卵盛期,当时表层水温在 $14-18^{\circ}\text{C}$ 。5月下旬至6月上旬,鯧群开始向深水移动。在海州湾渔场的鯧群,一般向东及东北方向移动至深水区。在青—海渔场北部近岸的鯧群,则自北向南移至苏山以南和千里岩以东水域。上述鯧群在外移过程中,仍继续进行产卵。秋季鯧群分布在北纬 $34^{\circ}30'$ — $36^{\circ}30'$ ,东经 $121^{\circ}30'$ — $122^{\circ}30'$ 的海区内,12月份,鯧群直接由该海区南下越冬。

至于鯧群历年进入沿岸渔场后排卵的迟早,鯧群逗留时间的久暂和移动情况,还应视当年水温的变化特点而定。例如1963年春汛,海州湾—青—海渔场在5月11—16日的海上调查中,尚未有鯧鱼卵发现,至5月26—30日的调查中,始发现鯧卵密集分布区。由此推测,其产卵期在5月中旬,已比往年推迟一旬左右。这主要由于1963年沿岸增温时间开始迟,增温速度在5月较往年缓慢,相应地延迟了鯧鱼的性腺发育,往年鯧群由西南方向进入乳山渔场沿岸,鯧卵分布于海阳县沿海,而1963年,由于冷水势力较往年强,鯧群即改由东南方向进入渔场,分布于文登与乳山两县沿海之间,以后又向东南方向外移,显示了1963年鯧鱼在该渔场的分布和移动的特点。

### (二) 烟台—威海—海洋岛渔场

黄、渤海区的鯧群每年5月上、中旬经山东高角分别游抵烟台—威海渔场及海洋岛渔场。在烟台—威海渔场5月上旬首先发现鯧群的海区是烟台—威海沿岸水色澄清的水域。当时沿岸表层水温为 $12-13^{\circ}\text{C}$ 。5月中旬,在海洋岛渔场首先发现鯧群的海区是庄河—大洋河口近岸。当时沿岸表层水温为 $11-12^{\circ}\text{C}$ 。根据调查资料证明,鯧鱼开始进入产卵索饵场时,即有部分达性成熟的鯧鱼进行产卵。至5月中下旬时,进入产卵盛期,这时表层水温为 $14-18^{\circ}\text{C}$ 。烟

台-威海漁場的鯧魚产卵場一般均处于 20 米等深綫以內，魚卵密集中心分布于芝罘島至出島之間。海洋島鯧魚中心产卵場分布于辽东半島东岸的庄河口附近海区，6 月中、下旬，表层水温增至 18—19℃。則轉移至海洋島的东南方水深 40 米左右海域內。在烟台-威海漁場产卵的鯧魚，后期移动的趋势，大致是先向深水区移出，然后再分东北，西北两个不同的方向移动。向东北方向移动的鯧群，主要分布在威海东北，成山头正北近海；向西北方向移动的鯧群，主要分布在隍城島以东，遇岩以南的水域。7—8 月，海洋島漁場的鯧群由北向南移动，与由烟台-威海漁場向东北方向移动和由山东高角东南北上的鯧群相汇合，混栖于北緯 37°00′—39°00′，东經 123°30′ 一带。鯧群主要分布区的移动与黄海北部冷水团中心位置移动的趋势相一致。9—10 月，在黄海北部，水温处于降温期間，冷水团开始呈逆时针方向移动，并逐步分离成东、西两个主要分布区，一在遇岩至圓島以南，一在成山头北，东北水深 40—65 米范围內。11—12 月份，黄海北部海区已处于急剧降温过程中，冷水块逐渐消失。垂直等温现象已十分明显，鯧群活动的范围也扩大了，嗣后，待水温下降至 10—11℃ 时，大批鯧群向南移动，进行越冬洄游。

### (三) 渤海漁場

每年鯧群进入渤海漁場的时间一般在 5 月中、下旬。由烟台-威海漁場中部穿过渤海海峡后，大致分为三支向萊州湾、渤海湾-灤河口、辽东湾漁場洄游。鯧群在上述产卵索餌場內的初期分布位置是在龙口正北及以西的近岸水域；渤海湾-灤河口近岸一带，辽东湾的长兴島以西及湾口附近。6 月中、下旬，渤海沿岸表层水温已上升到 19℃ 以上，鯧群即大批向渤海海峡以西，渤海中部的深水区移动。但在辽东湾口还有大量鯧群分布，由此可见，辽东湾鯧群移向渤海中部海区的時間，比萊州湾、渤海湾-灤河口晚。7—8 月份，鯧群移向渤海的东部及海峡附近，并繼續进行产卵和索餌活动。9—10 月份，随着冷空气的南下，渤海水温显著下降，鯧群即开始向黄海北部海区汇集。

上述鯧魚分布和洄游情况，仅限于东經 124° 以西的海区。至于东經 124° 以东海区，因掌握资料不全，尚不能窺其全貌。

## 三、鯧群行动与海洋环境的关系

### (一) 鯧群行动与风流的关系

鯧群游向沿岸产卵場时，通常情况下，在山东高角以南，具有顺风移动的习性，游达山东高角以北时，則具有逆风移动的习性。因此，春季期間，在山东南部，如果偏南风頻吹时，魚来得早，并且靠岸，如 1963 年春汛，山东南部，偏南风較往年頻繁，鯧魚不但来得早，而且十分近岸，5 月上旬在两次較大的偏南大风吹透影响下，风后在乳山县南滋近岸水域，即出現較大的鯧群，靠岸密集，此时漁民在岸边或海上，徒手就能捞获一定数量的鯧魚。此外，鯧群在沿岸产卵期間，白天喜集群游动于海面。集群的特征，与风力的大小及风向的关系极为密切。一般都是在天气稳定，无风或微风时开始起群，結集成数百尾或数千尾的小群，游动方向不一致，若海面刮起 4—5 級的偏南风时，鯧群游向与风向一致，并能促使这些单独小群結集成大群，海面的水色，因鯧群高度密集而呈現紅色，甚至紫紅色。如果风力繼續增强到 6 级以上，或突然轉換 6—7 級的偏北风时，則鯧群很快地被驅散，并迅速下降至中下层，分散栖息。因此风向、风力的变化可以作为現場探察鯧群行动和預測鯧群行动趋势的重要指

标之一。

潮流的强弱和方向的不同,可以影响到鳀鱼集群的疏密,栖息水层的改变以及游泳速度的改变等行动特点起变化。每年春季,黄渤海沿岸在起汛潮时,鳀群往往分批涌进沿岸产卵场,这时,沿岸定置网类及定置小型刺网类渔具的渔获物组成中,鳀鱼所占比重就有增大的趋势。如1963年6月,山东省寿光县,羊口生产队,在黄河口北烂泥作业的挂子网,生产到15余万公斤鳀鱼,即是在起汛及大汛潮期间捕获的。因此充分了解潮流的变化特点,对鳀鱼的分布和行动的探索,具有一定的现实意义。

### (二) 鳀群行动与水温、盐度的关系

鳀鱼虽属喜温性的上层鱼类,但在黄、渤海进行产卵、索饵以及越冬前期的成长鳀鱼和在沿岸栖息活动的幼鳀,其适温范围是不同的,一般鳀鱼在产卵初期的表层水温为 $10^{\circ}\text{C}$ 左右,产卵盛期的表层水温在 $14\text{--}18^{\circ}\text{C}$ ;在离开沿岸产卵场到达近海产卵索饵场时,表层水温 $10\text{--}25^{\circ}\text{C}$ ,都是鳀鱼的适温范围。冬季当水温下降至 $10\text{--}11^{\circ}\text{C}$ 时,鳀鱼即开始进行越冬洄游。幼鳀在沿岸索饵期间的最适水温是 $18\text{--}25^{\circ}\text{C}$ 。

鳀鱼的水平和垂直移动,也取决于水温的水平和垂直的分布特征。例如,烟台近海产卵的鳀鱼,5月至6月上旬,主要分布于沿岸浅水区域进行产卵,6月中、下旬,随着近岸水温发生显著的变化(剧烈的增温、水平梯度的减小等),已不适宜于鳀鱼的产卵活动,鳀群就离开沿岸,游至有利于鳀鱼产卵、索饵活动的水域——温跃层的上面。夏季,当温跃层下沉时,鳀鱼垂直活动的幅度也随之而加大,秋、冬季,随着温跃层的减弱、消失,鳀群则栖息于底层。因此,掌握水文的特征,可以作为侦察鳀群分布和移动的有效指标。

鳀鱼在不同的生活阶段中,对盐度的适应也有差异。通常栖息于盐度较高的海区,尤其在越冬场时,其适盐范围在 $32\text{--}33\text{‰}$ ,到达沿岸产卵场时,其适盐范围则有所降低,通常在 $28\text{--}31\text{‰}$ 范围内,在近河口入海处(如莱州湾西部)最低为 $26\text{‰}$ ,盐度低于 $26\text{‰}$ 的海区,迄今尚未发现有鳀鱼分布。

### (三) 鳀群行动与饵料生物的关系

从近几年来海上的生物调查,结合鳀鱼胃含物的分析结果表明,生殖索饵鳀群的行动与不同海区的优势大型浮游动物种类的季分布和变动的关系很密切。例如,春汛乳山、石岛、烟威渔场大型浮游动物的种类大都是外海高盐性的中华哲水蚤(*Calanus sinicus*)、太平洋磷虾(*Euphausia pacifica*)、细脚虾(*Themisto gracilipes*)、及近岸低盐性的强壮箭虫(*Sagitta crassa*)、小型拟水蚤(*Paracalanus*),其中优势种则为中华哲水蚤和强壮箭虫,鳀鱼就主食中华哲水蚤,鳀鱼就密集分布于中华哲水蚤密集分布区的边缘,而且鳀卵的密集分布区和中华哲水蚤的高生物量分布趋势相一致(图2)。莱州湾和辽东湾渔场则多数为近岸性低盐种的大型浮游动物,如小型拟水蚤等。当外海高盐水伸向渤海时,在各渔场外围就出现外海性高盐种,如细脚虾和中华哲水蚤,这时正值鳀鱼进入渤海时期,鳀鱼就主食中华哲水蚤。以后随着沿岸淡水势力的增强,中华哲水蚤向渤海中部移动,索饵产卵鳀群也随之向外移至渤海中部。因此,根据不同海区的主要饵料生物的种类和移动特征,可作为探索鳀群分布、移动的重要指标。

### (四) 鳀鱼与大型鱼类、海兽类和海禽等的关系

鳀鱼往往是中型和大型中、上层鱼类的追食对象,在黄、渤海区,特别在产卵期前后的鳀、鳀胃含物分析中,大都饱食鳀鱼,就表明了这一点。同时,鳀鱼也是带鱼的优质饵料,

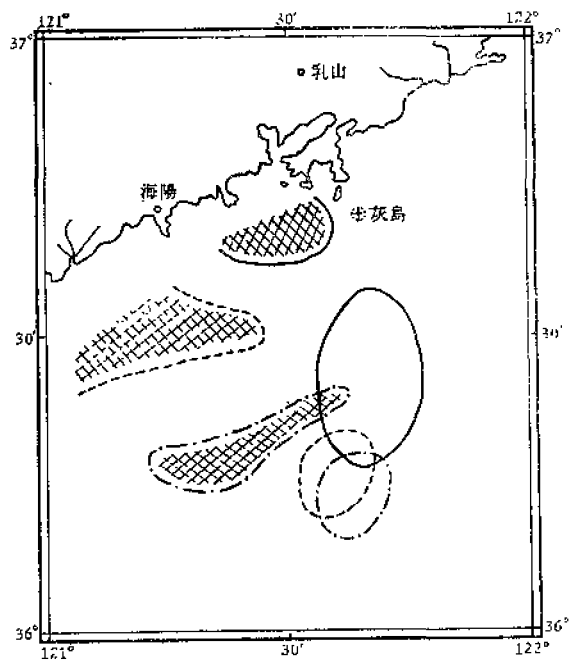


图 2 青-海漁場中华哲鰻密分布区与鯷卵密分布区示意图

Fig. 2. Schematic diagram showing the dense distribution area of *Calanus Sinicus* and anchovy eggs in Tsingtao-Haiyang Fishing Ground.

- 图例 ○ 中华哲鰻密分布区 The dense distribution area of *Calanus Sinicus*.  
 ● 鯷卵密分布区 The dense distribution of anchovy eggs.  
 — 1963.5.11. 調查 Surveyed On May 11, 1963.  
 --- 1963.5.26. 調查 Surveyed On May 26, 1963.  
 - - - 1963.5.9. 調查 Surveyed On June 9, 1963.

这种現象，特別在春汛海州灣—青—海漁場，秋汛在烟台—石島东南漁場，表現的最为明显，有的时期，在飽食的帶魚胃中，全部是消化或尚未消化的鯷魚。在青—海漁場，鯷魚在挂子网漁获中出現时期的迟早，数量的多寡，鯷群游得近岸与否等，均已有效地成为預測和分析春汛帶魚漁情的重要依据。

每年春、夏之間，海洋島东南漁場，单独行动或成群游动的大型鯊魚、小鱈鯨、长鬚鯨等追食起群的鯷群的現象，屢見不鮮。集結成群游动于海表面的鯷群，往往因被追逐而时起时沉，时集时散；在无海兽追逐时的平靜海面，如有大群鯷魚集結洄游，則上空有海鷗，有时甚至成群地盘旋于水面，呈时起时落状。所以在这时期內出現上述現象均是进行鯷魚偵察的指标。

(五) 鯷魚与海洋发光生物的关系

春、秋二季，是海洋浮游生物滋长繁殖的强盛时期，在海洋中具有发光性的浮游生物(如夜光虫 *Noctiluca Scintillans* 等)的数量就显著地增加，即能使海水在无月的夜晚，因生物或海洋漂流物的冲击而发光，我們就可利用这一現象来作为探察鯷群是否存在的标志。因为当鯷魚游动时，

其周围的海水就产生波动，能促使发光生物冲撞发光，海面就产生粼粼海火。山东半島北部的牟平、烟台等地沿岸的地曳网漁民，早就积累了很丰富的經驗，如在海火本身看不清时，漁民就用木棒輕輕打击甲板或用櫂、桨打击水面，以便刺激魚群扰动后引起較明亮的海火，并可按发光范围的大小和强度，估計鯷群的密度和鯷群行动方向，指揮下网围捕。至于对在外海游动的成鯷利用海火来进行偵察是否有效，因目前捕捞尚未正式开展，有待今后进一步研究和探討。

四、鯷魚的探察

除了运用上述鯷魚与海洋环境等关系的有关指标进行探察外，掌握鯷魚在不同生活阶段中的垂直移动特点，进行探察也有其实际意义。

根据調查資料表明，鯷魚不論在越冬、产卵及索餌期間，均具有一显著的行动特点，即垂直移动現象。鯷魚在越冬期間垂直移动現象表現的最为明显，从探魚仪映象中，就很清楚

地看到鲱群随着昼夜的交替而改变其栖息水层。晚上上升到上层，早晨下降至中、下层或底层。到鲱鱼游至沿岸产卵场时，垂直移动的时间就改变了，这时鲱群通常在白天有两次上升到表层，上升的时间一是在上午的 5—9 时，一是在下午的 16—20 时，这一现象只有在正常的天气情况下出现，在天气不良的情况下有所例外。

由于鲱鱼在白天有起群行动的特点，使用围网进行探索性试捕是有效的，当白天不起群而栖息在中下层的鲱鱼（图 3），利用探鱼仪结合采用中层拖网进行探索，也是能收效的。夏季索饵期间的鲱群，大部分分布于具有

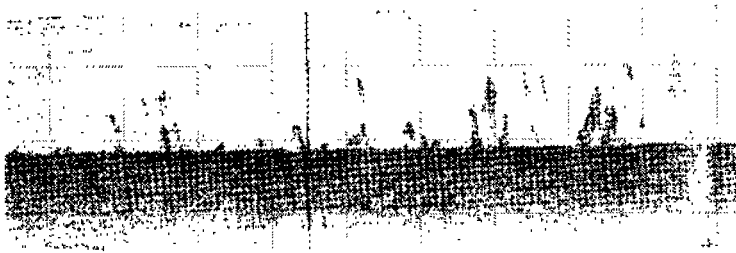


图 3 1963年6月15日13时00分—15时00分，烟台双岛至金山港外水深21米分布于中、下层的鲱群映象

Fig. 3. Trace of shoals of Japanese anchovy, in the middle-lower layer, from Shuangdao to Jinshan, and Chou shan, depth in 21m., 13<sup>h</sup>00<sup>m</sup> to 15<sup>h</sup>00<sup>m</sup> June 15, 1963.

温跃层的水域中，这时鲱群因受到温跃层的限制，使鲱群垂直移动的幅度大为减小，一般栖息在10—20米层（图4），夜间有时上升到表层。秋季随着温跃层的下沉以及逐渐消失，鲱群的垂直活动幅度也随之加大。根据鲱群在夏、秋季垂直移动的特点结合鲱鱼在索饵期间具有强烈的趋光习性，则在夜间采用灯光诱捕，白天配合探鱼仪采用中层拖网、阶梯式的小型流刺网进行探索试捕，可望获得成功。

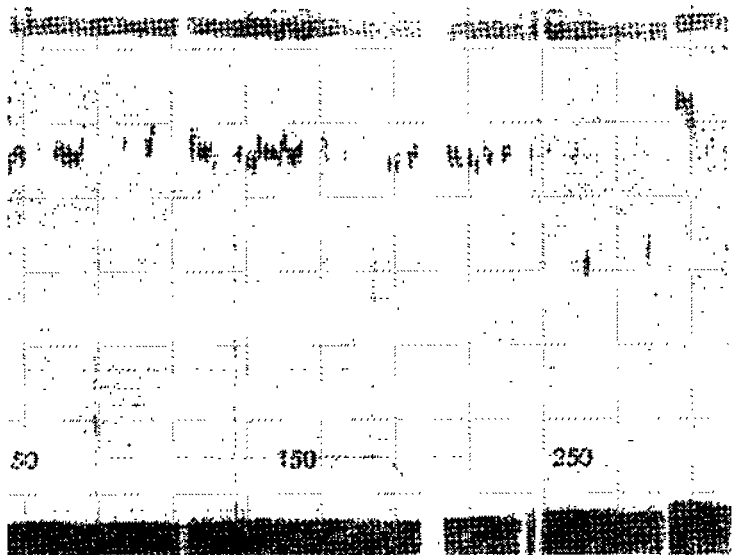


图 4 1963年7月海洋岛附近分布在温跃层以上的鲱群映象

Fig. 4. Trace of shoals of Japanese anchovy, in the upper thermocline, near Haiyangdao, July, 1963.

从上述有关鲱鱼行动与海洋环境关系以及鲱群垂直移动

习性，使我们能够对黄、渤海区的鲱鱼，在其不同生活阶段，依据有关指标进行推断鲱鱼可能栖息的场所和鲱群的行动特点。

### 参 考 文 献

- [1] E. H. 巴甫洛夫斯基主编，1957年，鱼类行动与渔群侦察问题，黄海水产研究所海洋资源调查研究室集体翻译，科学出版社。
- [2] 久保伊津男等著，1957年，水产资源学，共立出版株式会社。
- [3] Ю. 马尔提著，1958年，海洋渔业问题，费鸿年译，科学出版社。
- [4] Т. Ю. 杰孟契耶娃等著，1957年，鱼类数量与渔业预报问题，徐崇昭、詹之吉译，科学出版社。

THE DISTRIBUTION AND BEHAVIOUR OF *ENGRAULIS*  
*JAPONICUS* TEMMINCK AND SCHLEGEL  
AND ITS DETECTION IN THE NORTH CHINA  
SEAS (HWANG-HAI AND PO-HAI)

*Marine Fisheries Research Laboratory of Shantung Province*

Ye MAO-ZHONG AND ZHANG ZHUN

ABSTRACT

Based on actual surveys and observations at sea from 1959 to 1963 and references, this paper endeavors to make a preliminary study of the distribution and behaviour of *Engraulis japonicus* in the Hwang Hai and Po Hai, and presents methods of its detection in the various stages of its life cycle, thus providing a means of better exploitation of this resource.

The paper describes in detail the migration and distribution of the anchovy on the fishing grounds of North China Seas, and presents biological, non-biological and commercial methods for its detection in regard to its biological and environmental interrelations.