

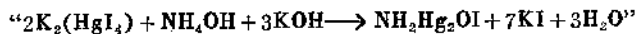
海中鱼类集群地点与海水中氨量分布的关系

門 摩 西 周 开 基

(水产部长江水产研究所) (江苏省水产科学研究所)

鱼类栖息水中随著时间的增加,排洩物不断增多,特别是鱼类密集成群时,排洩物显著增加,从而影响到水质的变化;在较浅的水域里,往往凭感官即能察觉出来。例如有经验的渔民认为冬季带鱼汛期,渔场海水常有一种特殊的“香味”,并以嗅此种“香味”作为寻找鱼群的指标。Я.К.戈洛博夫(1951)分析黑海鳀鱼渔场调查的各层水样中,发现在鱼群密聚的水层,氨的浓度大于其他层次。我们近年在渔场调查中,亦发现渔场中氨量的分布与鱼群分布有关,一般说来,凡是鱼群浓密的区域,也是氨含量较高的地带。

我们在1961—1963年的渔场调查中曾利用修改过的瓦金别格(Ватенберг)方法对水样的氨含量进行了测定。它的原理是基于极少量的氨能和纳氏试剂起化合,生成黄色。黄色是由于碘化汞铵的生成所引起的。



碘化汞呈胶体溶液状态析出,逐渐凝集,并且随 NH_4 的含量而使溶液变成黄色到红褐色。纳氏试剂不仅与铵离子、游离氨能生成颜色,而且多与水中各种蛋白质化合物分解所生成的铵,生成颜色,本文所引的氨系上述各种形式的氨的总称。

通过氨含量的分析结果,与取样当时海区的生产量,或鱼群探测器记录的鱼群映象进行比较研究、作如下的报导:

(1) 小黄鱼

1961年4月20—29日,在江苏近海吕泗小黄鱼产卵场调查中,当时在渔场南、北部各有一个鱼群密集的区域,南部以F海区为主,北部以B海区为主(图1),南、北两个区域的温度值分别为12.5—13.0°C及12.0—13.0°C,盐度为31.4—32.0‰及31.6—32.0‰,两地温、盐度情况都能适合鱼群产卵要求,再从等盐线的分布情况看(图1),有一盐度大于32.0‰的高盐水舌从东北方向渔场伸入,而在渔场西北部及南部则分别为苏北沿岸低盐水及长江淡水。鱼群密集的B海区位于苏北沿岸水及黄海高盐水的交混区内,而鱼群密集的F海区则位于长江淡水及黄海高盐水的交混区内,从4月20—29日的渔轮生产记录分析^[5],在B海区及F海区也是产量极高的海区,在这两个区域中,单位网产一般均在200箱左右,最高网次竟达1500箱之多。这两个区域同时也是氨含量较高的区域,氨含量竟达100毫克/米³之多。因此,从鱼群愈密集——排泄物愈多——水域中氨含量也就愈高的情况来推理,说明这两个氨含量高的区域是和鱼群的密集有关的,也是密集鱼群在水化学上的“反映”。

1962年4月19—22日,在吕泗小黄鱼产卵场调查中,氨含量较高的海区为E海区东部及F海区西部(图2),氨浓度大于50毫克/米³,这个区域位于苏北低盐水与黄海高盐水的交混区,盐度值为31.6—31.8‰,温度为11.5—12.5°C,这一区域也是在调查期内小黄鱼的密集区,其产量也比周围海区为高,19日大洋网渔船在此曾捕到50担的大网头,一般也有10担左右的网获,由于从20日开始有大风,群众渔船多因避风而停止生产,而渔轮在此期间内平均每网次也有50箱以上的网获^[5]。由于1962年鱼群的数量及产

量均不如 1961 年，据渔轮从鱼探机映象记录分析，1962 年鱼群亦比 1961 年要稀薄得多，1962 年再加上从 4 月 20 日开始的大风引起海水强烈搅拌混合及扩散作用等，所以在 1962 年调查期间内氮的浓度比 1961 年调查期间要低得多，这似乎也可说明氮含量的多寡和鱼群的浓密程度有关。

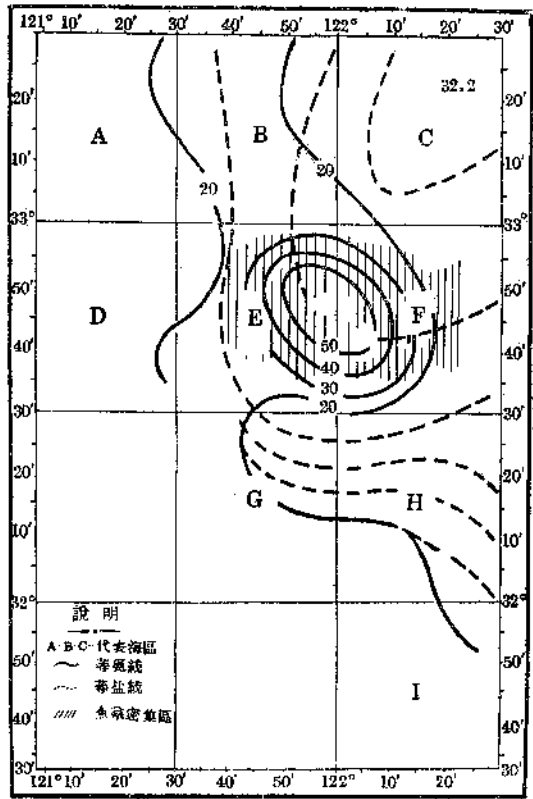


图 1 1962 年 4 月 19 日—22 日吕泗渔场小黄鱼分布及底层氮浓度

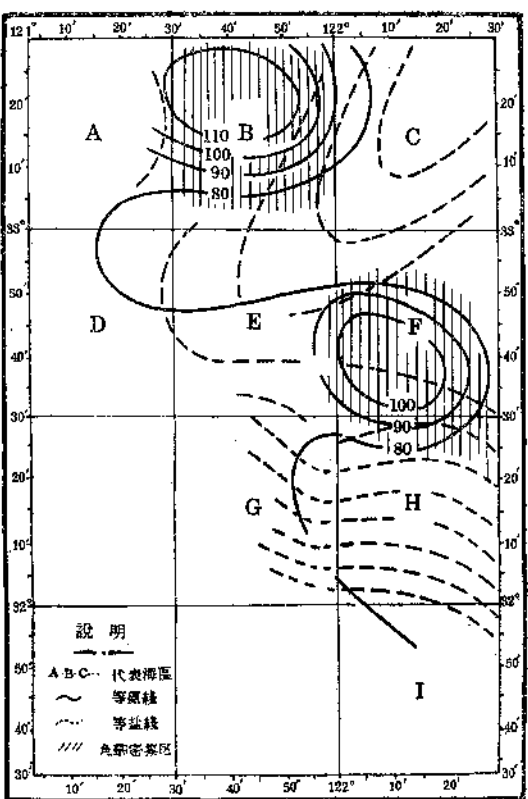


图 2 1961 年 4 月 20 日—29 日吕泗渔场小黄鱼分布及底层氮浓度

1963 年我们着重利用鱼探机映象调查小黄鱼鱼群栖息水层及氮浓度垂直变化的关系，发现氮的垂直分布也和鱼群的栖息水层有关，即凡是鱼群栖息的水层，氮的浓度就比其他水层要高。例如：4 月 22 日在 H 海区（水深 18 米处）鱼群映象表示鱼群多栖息在 10 米以下及底层（图 3），经采水分析氮的垂直变化后得出：表层至 5 米水层氮浓度较小（18 毫克/米³），从 10 米水层以下至底层氮浓度显著增高，10 米水层为 36 毫克/米³，底层为 97 毫克/米³。

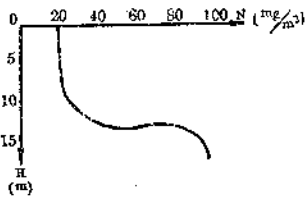


图 3 1963 年 4 月 22 日吕泗渔场小黄鱼鱼群映象与氮含量垂直分布情况

4 月 23 日在 H 海区（水深 19 米处），鱼群分散在整个水层（图 4），而氮的分布亦呈垂直均匀分布状况，

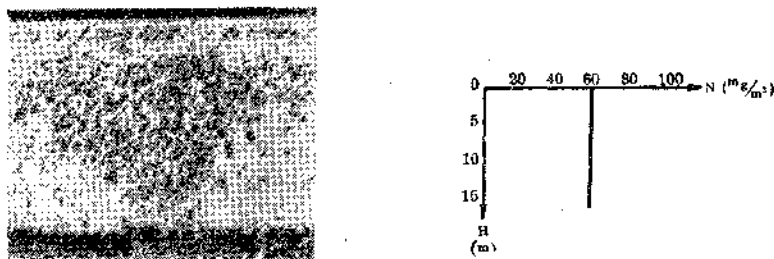


图 4 小黄鱼鱼群映象与氮垂直分布情况

表层、10米及底层氮浓度均为 60 毫克/米³。

5月8日在E海区(水深15米处)从鱼探机映象中发现鱼群多栖息在底层及近底层(图5),氮的垂直分布情况也是底层大于表层,表层至5米水层氮浓度为37毫克/米³,10米水层为70毫克/米³,鱼群密集的底层则为86毫克/米³,超过表层两倍以上。

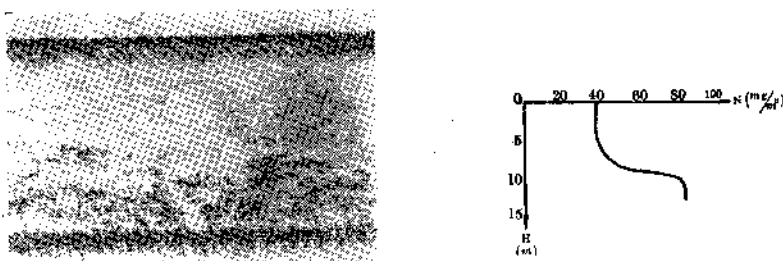


图 5 小黄鱼鱼群映象与氮垂直分布情况 (1963.5.8)

上述情况说明了氮的分布不仅在水平方向和鱼群分布有关,在垂直方向上也和鱼群栖息水层有关,并且鱼群愈密集,氮的浓度也愈大。

(2) 大黄鱼

1963年6月份,在吕泗大黄鱼产卵场进行了调查和生产,把调查船从6月2日至22日在“黄鱼槽”海区(即大黄鱼中心产卵场——E海区南部及G海区北部——海区位置参见图1)每日的网获量及该海区每日的平均氮含量的变动情况比较,发现渔场每日平均氮的变动情况和每日网获量的高、低有关(图6),即每日渔获量愈高,渔场上氮的浓度也愈大,反之,则氮浓度较低。

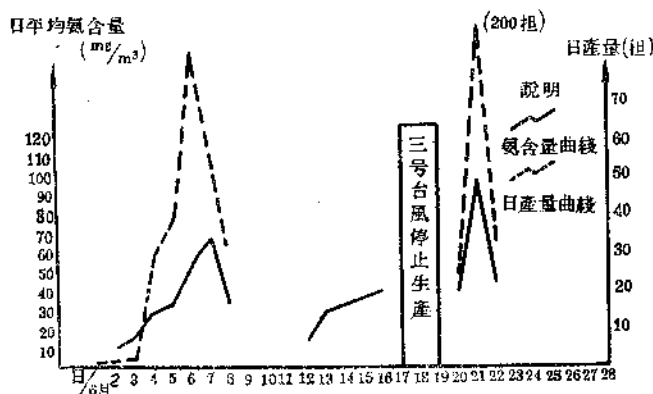


图 6 黄鱼槽海区每日底层平均氮含量及调查船产量图

6月4—8日为大黄鱼种汛旺发, 6月4日, 鱼群刚进入产卵场内不久, 在G海区(水深18米处)(图7), 鱼群映象表示密集鱼群在10—18米水层。分析表层至5米水层氮浓度为15毫克/米³, 10米水层为38毫克/米³, 底层高达60毫克/米³, 当日网获量为30担。

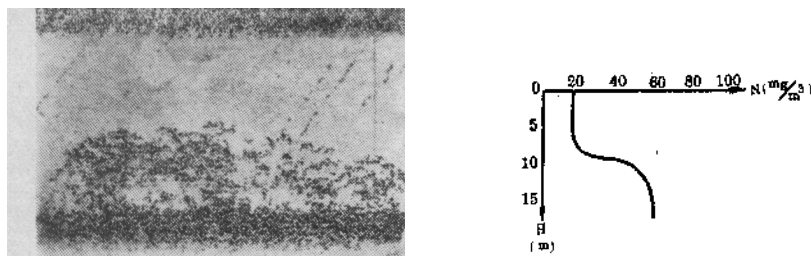


图7 大黄鱼鱼群映象及氮垂直分布情况

6月7日在G海区从鱼探机映象中看到鱼群密集在10米水层以下(图8), 愈近底层鱼群愈密, 而氮含量也是从表层向底层增大, 而以10米以下至底层增高尤快, 表层为20毫克/米³, 10米层为25毫克/米³, 15米层为90毫克/米³, 底层为100毫克/米³, 底层竟高出表层达5倍之多。

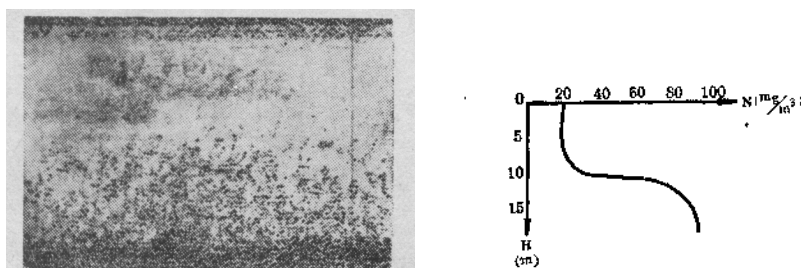


图8 大黄鱼鱼群及氮垂直分布情况

6月20—22日为大黄鱼夏至汛旺发, 在这一汛中, 由于水温较高(20—21.5°C), 鱼群的起浮水层也高, 鱼群一般在5米水层以下, 并且也常能见到鱼群跳出水面, 从渔场中氮的垂直分布情况来看, 也随着鱼群栖息水层的变动而变动, 例如: 6月21日在G海区(水深18米处), 探到密集鱼群在5米以下水层(图9), 并且鱼跳也很活跃, 氮的浓度表层为80毫克/米³, 5米水层为110毫克/米³, 底层为130毫克/米³。上述情况证明, 鱼群在栖息水层上的变动导致氮浓度的垂直分布也发生明显的变化。

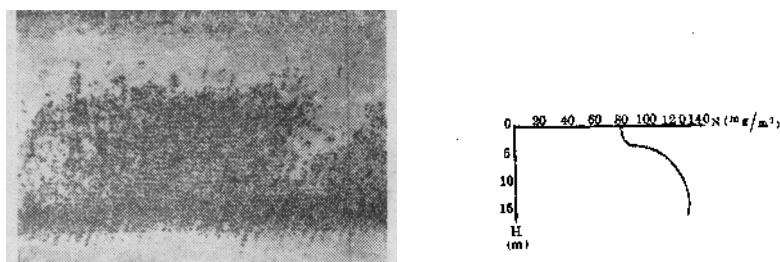


图9 大黄鱼鱼群映象及氮垂直分布情况

(3) 带鱼

1963年5月下旬至7月上旬, 在海州湾带鱼产卵场于渔汛前期、中期及末期共进行了三次调查, 发现群众渔船口产量较高的渔场, 也是氮含量高的海区(图10—12), 在第一航次调查期间(5月27—6月1日), 中心渔场位于东、西连岛以北, 秦山以东及车牛山以西水深15米左右的海区, 也是调查范围内氮浓度

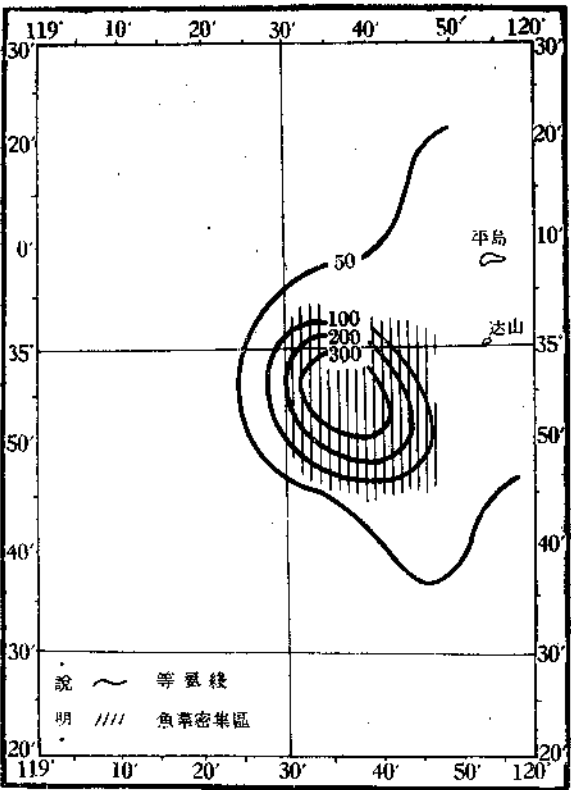


图 10 1963年 5 月 27 日—6 月 1 日，海州湾底层氮分布及与中心渔场关系。

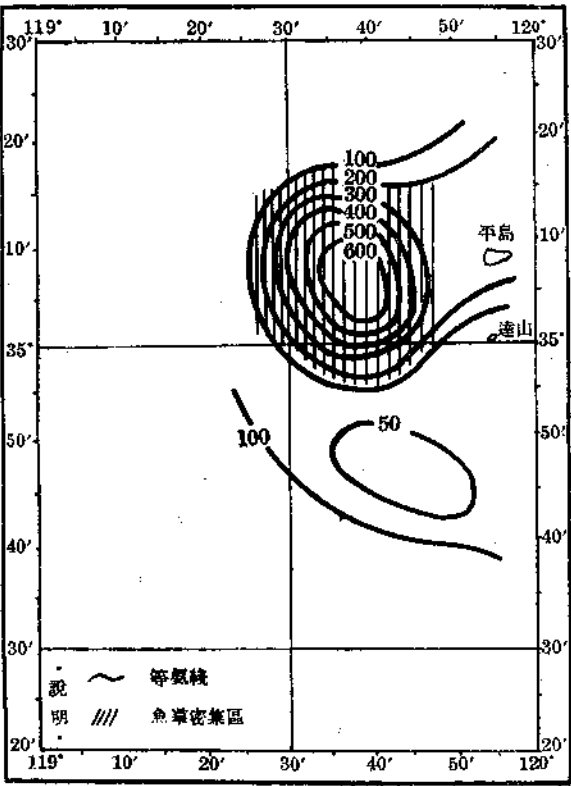


图 11 1963年 6 月 18—23 日，海州湾底层氮分布及与中心渔场关系。

最高的海区, 在中心渔场氮浓度竟达 300 毫克/米³, 在渔场周围, 氮浓度仅为 50 毫克/米³左右。第二航次 (6 月 18—23 日) 调查期间, 群众渔船中心渔场在达山、串牛山西北、石臼所东南, 平岛以西水深 20 米左右海区, 中心渔场上氮浓度竟高达 600 毫克/米³, 并且氮浓度分布趋势从中心渔场向周围急剧减少。第三航次 (7 月 5—8 日) 调查期间已为渔汛末期, 中心渔场已转移到石臼所以东, 平岛以北水深为 25 米左右的海区, 中心渔场上氮浓度为 300 毫克/米³, 也是调查范围内氮浓度最高的海区。由此看来, 在渔汛初期、中期及末期, 随着中心渔场的转移, 反映在氮浓度分布情况上, 也相应的产生了明显的变动。

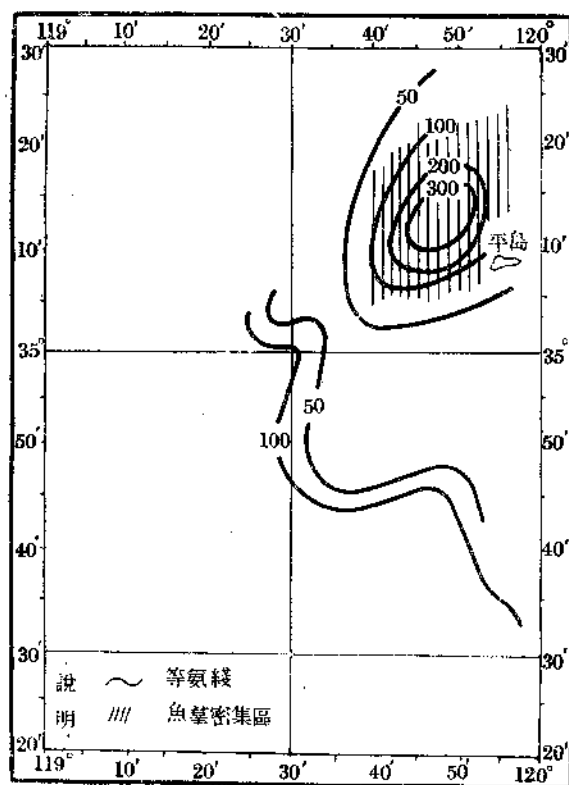


图 12 1963 年 7 月
5—8 日海州湾
底层氮分布及与
中心渔场关系

(4) 其他

如黄鲫、鲮类、梅童鱼、鳊鱼等鱼群的集群地点, 和海中氮含量浓度的分布情况, 也有相似的情况。

从上述事实, 可以了解到在渔场上, 鱼群密度愈大, 水域中氮的浓度也相应的增大, 因此利用海水氮含量浓度分布情况, 可作为探查鱼群的指标之一; 如果能解决海上测定氮含量的简易方法, 则在使用上将更具有实际意义。

不过, 有时氮浓度高的水域, 并不一定有密集鱼群存在, 因为水域中氮的来源是多方面的, 除了鱼类的排泄物外, 一切动物和植物腐败后, 其体内含有蛋白质的复杂有机物, 在细菌和酶的作用下, 产生复杂的生物化学作用, 使得蛋白质最终分解成氨基酸, 它们分解后就能释放出氨来^[1]。从而, 利用氮含量浓度探查鱼群, 必须结合鱼群探测器, 才能收到确切的效果。

而受到鱼群排泄物污染的海区, 由于受到海流、潮流及风力等的作用, 海水产生不停的搅拌、混合及扩散等作用的结果, 必然导致氮浓度逐渐降低, 而最后和周围海水趋向一致。因此, 再有第二批鱼群游来时, 由于第一批鱼群排泄所导致的, 水域污染的情况已不存在, 故对于鱼群的毒害作用已消失, 或降低到不足为害的程度了。

参 考 文 献

- [1] O.A.阿列金., 1960。水化学原理, 87—89頁、103—105頁。地质出版社。
- [2] 黄海水产研究所, 1960。标准海洋水化学测定规范。32—36頁。
- [3] 川本信之, 1959。鱼类生理生态学, 78—85頁、216—227頁。日本恒星社厚生閣。
- [4] 末广恭雄, 1955。鱼类学, 178頁。日本岩波书店。
- [5] 江苏省海洋渔业生产指挥部, 1962。1961—1962年吕泗渔场生产记录。
- [6] 黄海水产研究所译, 1961。上层鱼类的行动与鱼群探索, 83—86頁。
- [7] 费鸿年译, 1962。鱼类生理学(上册), 166—202頁。科学出版社。
- [8] 何大仁译, 1959。鱼类生理学, 168—179頁。上海科学技术出版社。
- [9] 上海水产学院等编, 1961。鱼类生理学, 82頁。农业出版社。
- [10] 集美水产专科学校等编, 1961。鱼类学, 107—112頁。农业出版社。

RELATION BETWEEN THE VARIATION OF FISH SCHOOL AND
AMMONIA CONTENT IN WATER

Men Mo-hsi

Chow Kai-chi

(Institute of the Yangtse River Fishery)

(Institute of the Kiangsu Fishery)

ABSTRACT

The authors have made a coast-wise investigation of the fishing ground of Kiangsu from 1960 to 1963, and have found out that there is a relation between the variation of fish school and ammonia content in water. It is shown that the greater the density of fish school is, the larger the excretion becomes, and the more the ammonia content in water increases. Results of the investigation on *Pseudosciaena polyactis* (Bleeker), *Pseudosciaena crocea* (Richardson), *Trichurus haumela* (Forsk.) , *Setipinna taty* (Cuvier & Valenciennes) and *Ilisha elongata* (Bennett) show that, in the water level or vertical column of water, the ammonia contents are all very high, where the fish schools are crowded.