

水島地区の水質汚濁，特に異臭魚の発生に関する研究

第 1 報

異臭魚の分布状況について

岡山大学医学部公衆衛生学教室（指導：緒方正名教授）

三宅与志雄

【昭和44年4月16日受稿】

緒 言

岡山県倉敷市水島工業地帯が石油コンビナートを主とするものである特性から、その排水である油分による水質汚濁が主要視され、そのうちでも異臭魚の発生が問題となつている。

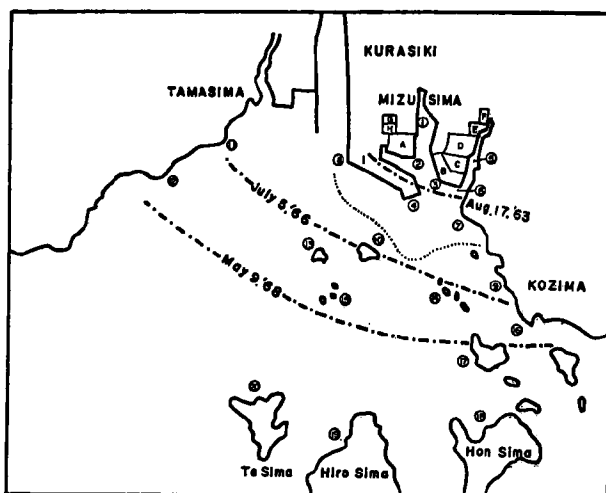
水島における異臭魚の問題は、1963年高梁川河口附近のアサリの異臭に端を発し、1965年頃から魚類の異臭が問題となりはじめた。その後異臭魚は増大

の一途をたどり、現在ではこの附近で魚獲される魚類は、異臭のために、市場価値が低落した。

異臭魚の着臭経路、分布等の研究は、現在まで三重県四日市市の事例について新田、長井ら¹⁾の研究があるのみである。

私は水島港の公害の水質汚濁において、特に異臭魚の発生機構とその人体への毒性の研究の一環として、まず異臭魚の分布について測定を行なつた。その成績をここに発表する。

第1図 水島工業地帯における異臭魚の分布状況と石油関連工場の見取図
Fig. 1 The distribution of abnormal odor fishes in Mizusima industrial area.



- 魚類採捕点
- - - - 異臭度50%以上陽性の魚が採捕された点を結んだ線
- 海水の臭気度1の点を結んだ線
- A : S石油精製工場 B : N鋸業 C : Aダウ D : 化成M
- E : M合成 F : K電化 H : M石油化学 G : Nガス化学 I : K製鉄
- Sampling stations
- - - - The chain lines represents the line tied points at which more than 50% positive abnormal odor fishes were caught.
- The dotted line represents the line tied points at which the threshold odor number of sea water was grade 1.

測定方法

0102, 7の方法³⁾によつて測定した。

1) 異臭魚の分布調査

第1図に示すごとく、水島港、呼松港及び沖合に20個の定点を設け、小型底曳網、刺網及び壺網で魚類を採捕した。試料は実験室に搬入し、大きい魚は3枚におろし、小さい魚は内臓を除去し、2%食塩水で煮沸した後試食に供した。試食は10~15人で行ない、異臭を感じた魚は1、異臭のないものは0、疑がわしいものは0.5として集計し、試食者数で除して百分率を算出した。この百分率を異臭度とし、50%以上陽性の魚を一応異臭魚とした。

なお、1963年の成績については、内海区水産研究所(現南西海区水産研究所)の成績を用いた。

2) 工場廃水及び水域の油分の測定

水島地区の石油関連工場及び水域の油分の測定を、JISK, K0102, 18の方法²⁾によつて測定した。

3) 海水の臭気度の測定

水島港内及び沖合の水域の海水の臭気度を JISK,

測定成績

第1図は水島工業地帯の主な工場の見取図と異臭魚の分布範囲を示したものである。

この工業地帯の石油コンビナートには、石油精製工場やこれに関連した石油化学工場があり、多量の廃水を放出している。

これらの工場の廃水中の油分量の測定値は、5~100 ppmであつた。

また、水域の油分量は平均値として、呼松水路で0.7 ppm、水島港内で1.0 ppmであつた。

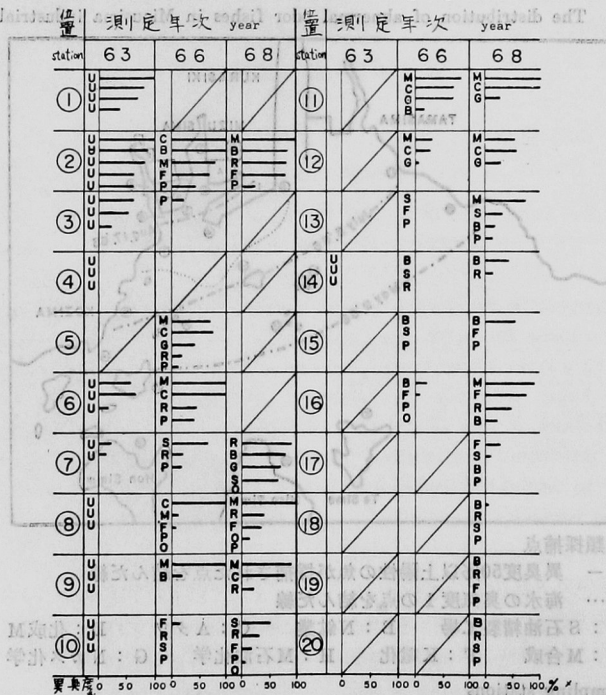
異臭魚は、油分量0.01 ppmで発生するという報告⁴⁾があり、その点から考察すると水島水域に生息する魚類のうちで、異臭魚が発生するのも当然の事と考えられる。

異臭度50%以上の魚がとれた地点は第1図に併せ示されている。

第2図は、第1図に示した各地点において採捕さ

第2図 年次別、地点別、魚種別異臭度

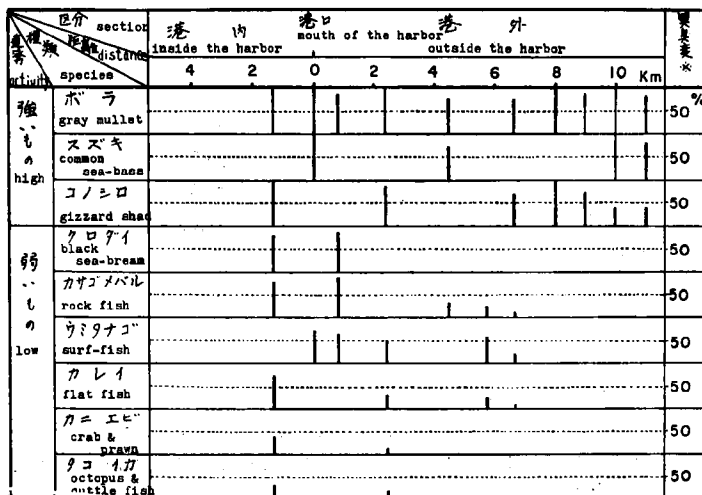
Fig. 2 The degree of abnormal odor by year, sampling station and fish species.



M: ボラ gray mullet C: スズキ common sea-bass G: コノシロ gizzard shad
 B: クロダイ black sea-bream R: メバル rock fish S: ウミタナゴ surf-fish
 F: カレイ flat fish P: カニ, エビ crab & prawn O: タコ, イカ octopus & cuttle fish
 U: 魚種不明 unknown fish ※ The degree of abnormal odor.

第3図 異臭魚の異臭度と港口からの距離

Fig. 3 Relation between the degree of abnormal odor and the distance from the month of the harbor.



※ The degree of abnormal odor.

れた魚種の異臭度を，年次別，地点別魚種別に示したものである。

第1図，第2図の成績より，各地点において，測定年数を増すに従って異臭魚の増加していることが明らかである。

また，同一地点で採捕された魚でも，遊泳力の強いボラ，スズキ，コノシロなどの魚が遊泳力の弱いクロダイ，メバル，ウミタナゴなどの魚種よりも異臭度が高いことが認められる。

この点を更に明らかにするため，魚の種類及びその異臭度と水島港口からの距離の関係を示したものを第3図に示す。

即ち，遊泳力の強いボラ，スズキ，コノシロなどは，遊泳力の弱いクロダイ，メバル，ウミタナゴなどに比して異臭魚の生息分布の広いことが明らかになった。ボラ，スズキ，コノシロなどは，港口より10km以上の点においても，異臭度50%以上のものが採捕されるのに反して，クロダイでは2km ウミタナゴでは1kgまでが異臭魚の範囲となつている。

海水の臭気度を異臭魚の分布に関連して測定した結果を，前述の第1図に点線で示している。図中点線内の海水は異臭があり，魚類がこの水域に生息すると異臭魚となる可能性が高い。図中鎖線の異臭魚の分布範囲と比較して，異臭海水の範囲が狭いのは，この異臭のある水域で異臭魚となつた魚類が，この水域より外へ離散するためと考えられる。

総括並びに考察

今回の成績は，石油コンビナートからの廃水中の油分に原因する異臭魚の発生と，その分布を測定したものであり，異臭魚は毎年1～2kmの速度でその分布範囲が増大している事を示すものである。

魚種別異臭魚の分布範囲は，第3図に示す如く，周辺地区に見出されるのは，遊泳力の強いボラ，スズキ，コノシロのみである。一方遊泳力の弱いクロダイ，メバル，ウミタナゴその他の魚種においては，異臭着臭水域と思われる港内及び港外については，港口からわずかの距離の範囲にのみ異臭魚が認められる。

これは，冬期水島港内の水温が，高水温の廃水のため，沖合水温より1～5°C高くなつているので魚類がよく港内に集まる。そして異臭魚となり，春期水温の上昇にともなつて港外へ離散するためと考えられる。このことは，4～6月に異臭魚が多いことから証明できる。

また，以下の事実即ち ①水島港内の油分量が，1963年を1.0とすれば，1968年には17.0，また，底土中の油分量もそれぞれ1.0，7.5と著しい増加を示した事，②第1図及び第2図から異臭魚の分布範囲が年年増大しており，各地点における異臭魚の増加と一致している事，この①②の事実を疫学的に考察しても，また異臭魚の発生が油分に起因することは

明らかであると考える。

この水島港を中心として発生する異臭魚の分布を、四日市のそれと比較すると、水島港では、南方へ 8 km, 西方へ 12 km の範囲であり、四日市では、北方へ 4 km, 北東方へ 11 km, 南東方へ 7 km, 南方へ 7 km の範囲であり、その分布範囲や形状はよく似ていることは明らかである。

結 論

水島水域を中心とした石油コンビナートからの油分を含有する廃水とそれによつて発生する異臭魚の分布状況を測定し、以下の成績を得た。

1. 異臭魚の分布

水島水域の異臭魚は石油コンビナートの廃水口（油分 5～100 ppm）の集合している水島港（油分 0.7～1.0 ppm）を中心として発生しており、且つその分布範囲は、毎年 1～2 km の速度で増加していることが明らかになった。そして水島港を中心として

南方へ 8 km, 西方へ 12 km の範囲が異臭魚の分布範囲である。

2. 異臭魚の種類

異臭魚のうち、遊泳力の強いボラ、スズキ、コノシロなどの魚は分布範囲の限界の水域に認められる。一方クロダイ、メバル、ウミダナゴなどの遊泳力の弱い魚種は、異臭の着臭すると推定される地域のみ異臭魚が捕獲されている。

これは、冬期高水温の廃水のため、水温の高くなっている水島港内に魚類が集まり、異臭魚となつて、春期水温の上昇にともなつて沖合に離散するためと考えられる。

稿を終えるにあつて、ご指導、ご校閲いただいた緒方正名教授に深謝する。また、本研究を実施するにあつて便宜をはかつて戴いた岡山県水産試験場長星野暹氏及び岡山大学公衆衛生学教室、校松淑江氏に謝意を表する。

文 献

- | | |
|--|---|
| <p>1) 三重県：異臭魚に関する特別研究報告，1964。</p> <p>2) 日本規格協会：工場廃水試験方法，K 0102-1964，30～32。</p> <p>3) 日本規格協会：工場廃水試験方法，K 0102-</p> | <p>1964. 5～6。</p> <p>4) 新田忠雄他：東海区水産研究所研究報告，42，23～36，1965。</p> |
|--|---|

Studies on Abnormal Odor Fish by Oil Pollution in Mizushima Industrial Area.

Part 1. Distribution of Abnormal Odor Fish.

By

Yoshio MIYAKE

Department of Public Health, Okayama University Medical School
(Director : Prof. Masanao Ogata)

The distribution of abnormal odor fish owing to industrial waste water from oil or its combinative industrial factories around the Mizushima waters was surveyed and the followings were obtained as the result.

1) It was found that almost all of abnormal odor fishes in the Mizushima waters grow around the Mizushima harbour where many exits of industrial waste water from factories are gathered.

The area of the distribution is becoming more extensive with the degree of 1 or 2 Km. every year, and it has stretched 8 Km. to the south and 12 Km. to the west around the Mizushima harbour.

2) Fishes having the high swimming activity (ex. common sea-bass, gizzard shad and gray mullet etc.) were found as abnormal odor fishes as far as the border of the distribution area, and fishes having the low activity (ex. rock, bleak sea-bream and surf-fish etc.) were found within 1 Km. from the mouth of the harbour. And the following is thinkable that fishes gather to the warm water of the Mizushima harbour owing to the high temperature of waste water of factories and there become abnormal odor fishes, and in spring when water becomes warm, they scatter away from the harbour.
