潮境に於ける水産資源の定量生態学的研究—II.

プランクトン資源分布

松平近義・岩崎英雄・津田 勉

(東北大学農学部水産海洋学教室)

On the Quantitative Ecology of the Marine

Population in the Boundary Zone—II.

Quantitative distribution of plankton population.

Chikayoshi MATSUDAIRA, Hideo IWASAKI and Tsutomu TSUDA

If there are the data on the distribution of temperature, salinity, dissolved oxygen and phosphate in a given region, it is possible to estimate the standing crop of plankton population from the oxygen supersaturation by using the method described in the preceding paper. Unfortunately, however, we have little such complete data on the oxygen distribution covering different seasons and places for the practical calculation of the standing crop in the sea area surrounding the Japan. Therefore, in this paper, a statistical method is developed for the evaluation of the oxygen supersaturation.

The method has been based on the relationship between the oxygen supersaturation and the water temperature, and their statistical treatments have been made by using the data described in a series of publications of the Central Meteorological Observatory and the Imperial Fisheries Experimental Station in Japan respectively on temperature, salinity and oxygen distributions in the eastern sea of Japan (see references). The frequency distribution of the oxygen supersaturation against the different grades of water temperature in the eastern sea of Japan is given in Table 1. The values of the oxygen supersaturation in each water temperature are averaged respectively and plotted into Fig. 1 in the range of water temperatures from 11°C to 25°C together with the actual determinations for micro-plankton organisms obtained by T. SHIMOMURA, 1953. As shown in Fig. 1, the maximum oxygen supersaturation which should be corresponded to the maximum standing crop of the plankton is found in the range of temperature from 14°C to 17°C and fairly agrees with the actual maximum amounts of microplankton organisms. However, the actual determination shows the another mode of plankton population at the range of temperature from 8°C to 9°C. For the lower range of temperature than 11°C in this area, the available data on the oxygen distribution have been very scant, so that the data on the Japan Sea have been referred, even if they might be inadequate (Fig. 2). According to Fig. 2, the mode of the oxygen supersaturation is found at the range of temperature between 4°C and 9°C. Therefore, from these facts it is assumed that there would exist a fertile zone also in colder sea areas than 11°C.

魚類が生育し、生命を維持するためには、エネルギー源として必ず一定量の餌料を攝取しなければならない。海洋に於いては、餌料の量的分布は時期により、又、場所によつて異り、その分布如何は直接魚類の棲息範囲を規定するものと考えられる。

筆者は斯様な観点より餌料の場が如何なる場所に、出現するかを調べ、其の場の生態的な意味を追求する足場を得ようと考えた。

我々は、第1報で有機資源を推定する方法を述べた。従つて季節別の観測記録、特に水温、塩素量、酸素量、磷酸等の資料があるならば、有機資源推算法によつて季節別の有機資源の多い海域を知ることが出来る

のであるが、我々の目的に合致した満足すべき観測資料は極めて少く、目的を達することは出来ない。

振り返って、海洋に於けるプランクトン生産を支配する環境要因を考えて見ると多くの要因が考えられるが、水温の占める役割は栄養塩要因と共に極めて大きいことは、疑う余地のないところである。従つて水温と有機資源量との関係を調べるならば、如何なる水帯に有機資源量が多いかを知ることが出来、同時にプランクトン生産に果す水温の役割とその水帯の生成についての知識も或る程度知ることが出来るものと考えられる。

1. 方法及び得られた結果

上に述べた考え方に基いてプランクトン量を第1報に従ひ酸素過飽和量で表わし、これと水温との関係を統計的に調べ、同時に水温とプランクトン個体数との関係も合せて調べた。

即ち中央気象台発行の“The Results of Marine Meteorological and Oceanographical Observations” No. 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11¹⁾を使用し、周年の“C-Line”の0m, 25mの水温と酸素過飽和量との関係を調べた。即ち酸素が未飽和のものについては、生産が無いものと仮定し過飽和量を0として計算し、各水温についての酸素過飽和量の平均値を求めると0m, 25mについて第1図が得られる。しかし乍ら11°C以下のものについては、使用し得るdataが極めて少いので不適當ではあるが日本海のdata(海洋調査要報1941)²⁾について同様な方法で調べた(Fig. 2)。

Fig. 1. Relationship between the oxygen supersaturation and the temperature in the Eastern Sea of Japan.

Fig. 2. Relationship between the oxygen supersaturation and the temperature in the Japan Sea.

その結果によれば低温部に於いて別の過飽和の山が見られる。以下に示す下村氏による太平洋での実測と対比して考えると太平洋の低水温帯にも資源量の大きな水帯が存在することが予想される。此の水帯については別に研究したい。第1図及び第2図に従えば過飽和量の山は第2図では4~9°C、第1図では14~17°Cの範囲にあつて、有機資源量の多い水帯は4~9°C、14~17°Cの水帯であると統計的に言うことが出来る。

次に下村敏正氏による“ミクロプランクトンの生産分布及び海況との関係に関する研究”第2巻³⁾に報告された東京湾口~函館間の沿岸に於けるミクロプランクトンの定量結果と同時に行なわれた水温測定結果との関係を前に述べた方法と同様な方法で統計的に調べた結果を第1図に示した。此の結果によれば8~9°C、15~16°Cに個体数の山があり15~16°Cの水帯は、水温と酸素過飽和量との関係と全く一致しプランクトンが多いことを示した。

II. 考 察

以上の結果に基づけば日本近海に於いて有機資源量の多い水域(生産帯と名付ける)は4~9°C、14~17°Cであることが統計的に言えるわけであるが何故これらの水帯に有機資源量が多いかと言う問題は極めてむづかしい問題であり、現在は常識的な解答しか与え得ない。即ち4~9°Cの水帯は、所謂栄養塩の豊富な冷水域の水帯であり14~17°Cの水帯は潮境の水帯である。特に後者の水帯は、黒潮及び親潮の混合に依つて

形成されることは此の水帯の水温構成と黒潮及び親潮の水温分布を考えでも明らかであり、この水帯の生産性については、親潮のもたらす栄養塩の効果のみならず黒潮の温度効果も亦一つの要因と考えられる。しかし両水帯の生産機構を解明するためには、夫々別個な生産の場として定量的のみならず定性的にも究明されねばならないであらう。

尙 18°C より高温部に於いては、0 m の酸素過飽和と水温との関係に非常に変化性に富んで居り、 19°C と 21°C にも過飽和量の小さな山が見られ有機資源が変化性に富むことを示しているが、これらの山が如何なる意味を有するかは、資料が少く断言出来ないが、 20°C を境とすることは黒潮主流の水温並びに流路から考えて興味のある問題であり、プランクトンの実測と共に今後の研究課題である。

文 献

- 1) The Results of Marine Meteorological and Oceanographical Observations (中央気象台発行), No. 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11. (1950~1953)
- 2) 下村敏正：ミクロプランクトンの生産分布及び海況との関係に関する研究 第2部・日水研研究報告 No. 3 (1953)
- 3) 海洋調査要報(中央水試)第68報(1941)。