

# 分光光度計によるプランクトン色素の研究— I

アセトン抽出液における吸収曲線の型について

飯塚昭二・清水千秋・梶原 武・入江春彦

## Spectrophotometric investigation of the plankton pigments— I

Spectral absorption curves of absolute acetone extracts  
of natural plankton collections

Syozi IZUKA, Tiaki SIMIZU, Takesi KAZIHARA  
and Haruhiko IRIE

Examined the results of investigation from April 20, 1959, to February 29, 1960, in a innermost part of Sasebo Bay (Sakibe Inlet), the Authors learned that the spectral absorption curves of absolute acetone extracts of natural plankton collections were divided into 3 types. The first is the most typical, the majority of collections belonging to this, blue and red maximum existing in 435  $m\mu$  and 670  $m\mu$ , and their ratio of absorbances being less than 4.0. The second was observed in collections that their relative quantity of xanthophyll to chlorophyll is large, blue and red maximum existing in 440~445  $m\mu$  and 670  $m\mu$  respectively, and the ratio of absorbances being more than 4.0. Collections belonging to this type are not so many in a year cycle. The third are rather exceptional, the blue maximum being absent and red maximum 665~670  $m\mu$ . Two precedings concern to phytoplankton collections, the third being presumed due to the existence of copepods. In addition, the Authors asked for the spectral absorption curves of yellow pigments of acetone extracts from bottom mud and solved out from phytoplankton after preservation of net collection.

### 緒 言

植物プランクトン採集物を absolute acetone で抽出した液を D-U type spectrophotometer で測定し(測定範囲400~680 $m\mu$ )得られた吸収曲線を約1年間観察した結果、曲線が3型に区分されることを知った。その一つの型は最も普通のもので、年間の採集物の大部分はこの型を示し、他の二つの型は採集物の数も少なく、むしろ例外的な型とみなされるものである。併せて、浅海の海底泥を同一方法で抽出した液と、又ある時期の植物プランクトン採集物にみられる一昼夜放置後に溶出する黄色上澄液についても吸収曲線を描き、それぞれの特長を記述した。

### 方 法

1959年4月20日から1960年2月29日までの約1年間にわたって、佐世保湾内の崎辺浦で試料の採集を行な

った。\*脚註 採水は原則として週2回の割合で行なったが、観察開始から7月末までは毎日行ない表層底層の二層から5ℓづつ採水した。採水後は東洋濾紙 No. 2 で濾過し、濾紙上の残物に少量の  $MgCO_3$  を加え、absolute acetone 10cc で20分間抽出し、抽出液を遠心分離した上澄液について測定を行なった。

測定波長範囲は可視部で400~680 $m\mu$ の間を10 $m\mu$ 間隔で測定し、430~445 $m\mu$ 及び600~750 $m\mu$ の主吸収帯は5 $m\mu$ 間隔で行ない、各波長毎の吸光度 ( $E\lambda$ ) で資料を整理した。一方、同一場所で採水した他の試水 (1ℓ) で細胞数計測を行なった。

## 結 果

植物プランクトン色素の主吸収帯は435 $m\mu$ 及び670 $m\mu$ で、なお詳細に記述すれば、第一主吸収帯は430~445 $m\mu$ 、又、第二主吸収帯は660~675 $m\mu$ の間にそれぞれあり、季節により又各採集物により主吸収帯の位置の移動がみられる。月別に観察すれば (Table 1) 第一主吸収帯は平均435 $m\mu$ であるが、5~7月の3カ月で

Table 1 Frequency occurrences of blue and red maximum in absorption spectrum at each wave length (%)

month $m\mu$	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	TOTAL
430	—	4.5	—	5.5	8.3	16.6	—	16.7	5.6	4.2	5.8
435	94.0	45.4	15.9	55.5	75.0	70.7	85.0	75.0	88.8	79.1	62.8
440	6.0	40.9	77.2	33.3	16.6	12.8	15.0	8.3	5.6	16.6	28.3
445	—	9.0	6.8	5.5	—	—	—	—	—	—	3.1
660	—	2.3	—	—	—	—	7.1	4.2	—	—	—
665	7.2	4.6	9.1	22.3	25.0	11.9	42.8	87.5	97.2	87.5	40.8
670	92.8	93.1	90.9	77.7	75.0	82.1	35.7	8.3	2.8	12.5	55.8
675	—	—	—	—	—	6.0	14.3	—	—	—	—

は440 $m\mu$ でもかなり出現した。第二主吸収帯は4~9月の間で670 $m\mu$ 、10月を過渡期として11月以後は665 $m\mu$ となるが、これは chlorophyll・xanthophyll の質的变化が季節と関係あることを示すものであろう。それぞれの主吸収帯における吸光度の比は年間平均で3.5であるが、主吸収帯が435 $m\mu$ 及び670 $m\mu$ にかかわらずもあるものでないことは前述の通りで、それぞれの主吸収帯の吸光度の比を  $E_{435}-E_{670}$  ratio で表現した結果と厳密には一致するものではない。Table 2はこの間の差を示したもので、8月以前ではその差は小さいが、8月以後ではかなり大きく、吸収曲線を詳細に分析するときにはこの差は当然問題になるが、普通には  $E_{435}-E_{670}$  ratio で表現してもさしつかえなく、さきにかかげた3.5は  $E_{435}-E_{670}$  ratio の年間平均値で、結果的に植物プランクトン採集物からの acetone 抽出液の吸収曲線の典型的な型は、主吸収帯は435 $m\mu$ 及び670 $m\mu$ にあり、それぞれの吸光度の比は約3.5であるといえる。年間の各採集物ではこれに準じたいろいろの型がみられるが、曲線の型及び  $E_{435}-E_{670}$  ratio を区分の主な基準とすると、大略的に次の三つの型に区分出来る。 $E_{435}-E_{670}$  ratio は年間では1.8~8.1の広範囲に出現するが、2.5~3.5の間に出現するものが最も多いので、一応  $E_{435}-E_{670}$  ratio が4.0を越すか否かで第1型と第2型とを区分し、更にこれらに属さないものを第3型としたが、各型とプランクトン組成との関係については検討中である。

(1) 第1型 ( $E_{435}-E_{670}$  ratio <4.0) Fig. 1

\* 脚註 1958年磷酸塩・珪酸塩の周年変動<sup>1)</sup>を観察したのと同一場所で、近くに学部設置の樹網があり、網につく付着泥と付着生物の質的量的関係<sup>2)</sup>を実験中の場所でもある。

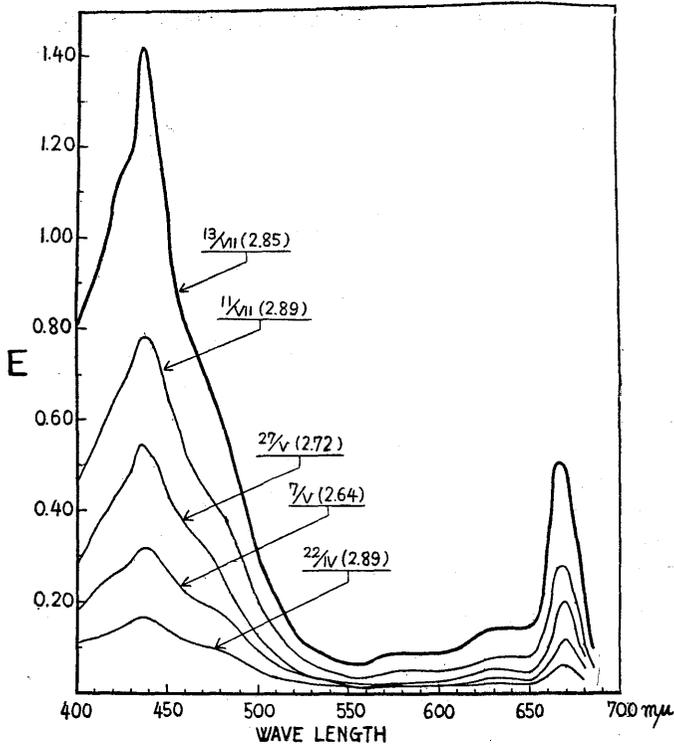


Fig. 1 Natural plankton collection の吸光曲線 第1型  
( )は  $E_{435}-E_{670}$  ratio を示す  
Spectral absorption curves of natural  
plankton collections 1st Type  
Parenthesis showing  $E_{435}-E_{670}$  ratio

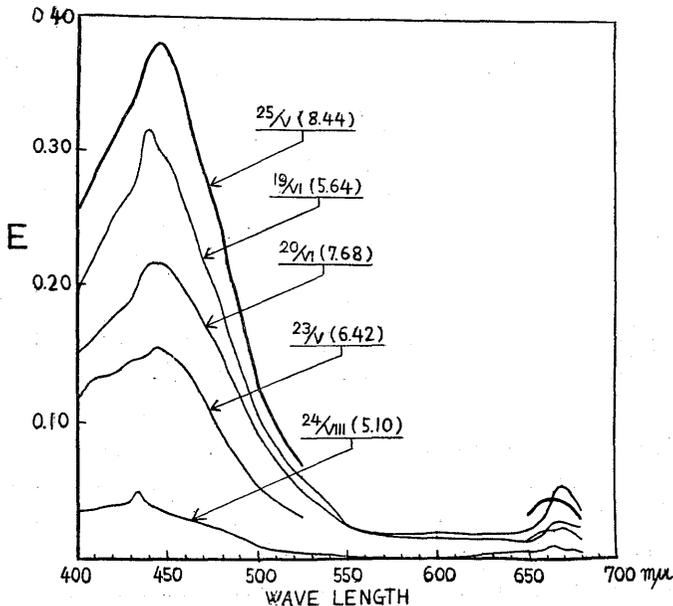


Fig. 2 Natural plankton collection の吸光曲線 第2型  
( )は  $E_{435}-E_{670}$  ratio を示す  
Spectral absorption curves of natural  
plankton collections 2nd Type  
Parenthesis showing  $E_{435}-E_{670}$  ratio

この型は第一主吸収帯が435m $\mu$ に出る可能性が最も多く、第二主吸収帯は670m $\mu$ である。表層の採集物113例のうち100例がこれに属した。chlorophyll-xanthophyllの相対量ではchlorophyllが多い。

(2) 第2型 ( $E_{435}-E_{670}$  ratio > 4.0) Fig. 2

この型は前者と異って第一主吸収帯が440~445m $\mu$ に出る可能性が多い。第二主吸収帯は670m $\mu$ であるが、curveの屈折は前者ほど尖鋭でない。表層の採集物113例のうち11例がこの型を示した。この型の採集物では xanthophyllの chlorophyll に対する相対量が多いが、全色素量では第1型に及ばない。

(3) 第3型 Fig. 3

型が前二者と全く異り、表底層の全採集物のうちいずれも2月の僅か5例がこの型に属した。第一主吸収帯がないのが特長で、copepodaの存在がcurveを乱したものと考えられる。

## 付 記

海底泥の acetone 抽出液及び net 採集物固定後に溶出する黄色上澄液の吸収曲線

前記の観察と併行して同一場所の海底泥を採集し、そのacetone抽出液について各波長毎の吸光度を調べ、又net採集物を formalin 固定して放置すると、その上澄液が黄色を呈することがあるが、或る時期の固定一昼夜後の上澄液についても吸収曲線を求めた結果、Fig. 4の如き曲線を得た。海底泥については1959年11月5日及び17日の2回、又植物プランクトン黄色溶出液は、1960年1月13日佐世保湾中央部に発生した*Rhizosolenia*群の採集物であるが、この場合いろいろの採集物のうちでも黄色上澄液が得られることは稀

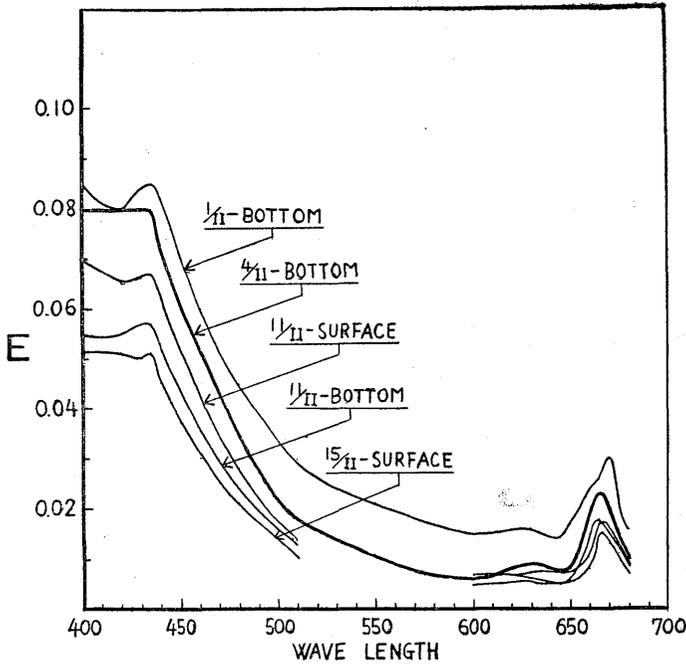


Fig. 3 Natural plankton collection の吸光曲線 第3型  
Spectral absorption curves of natural plankton collections 3rd Type

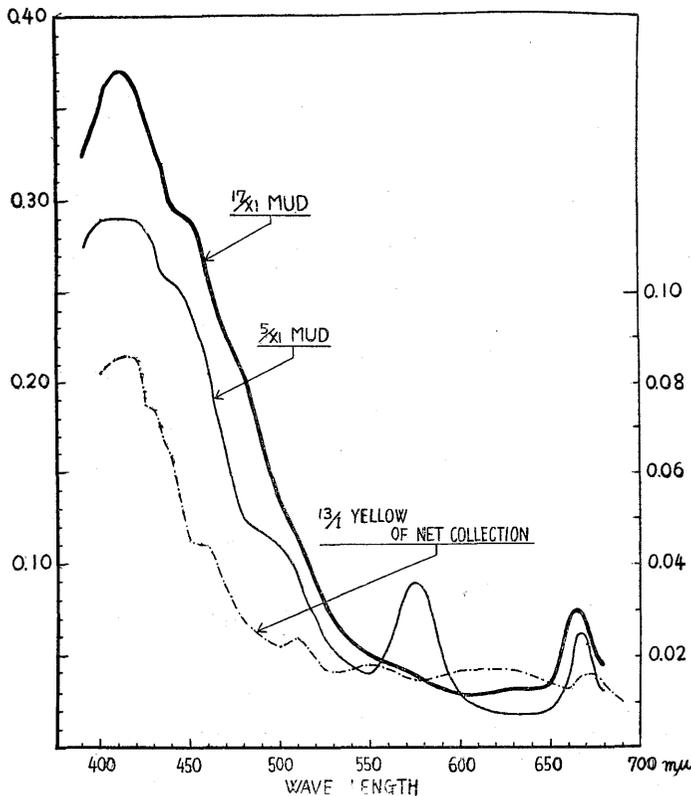


Fig. 4 海底泥とネットによる Phytoplankton collection 固定後の黄色溶出液の吸光曲線  
Spectral absorption curves of absolute acetone extracts from bottom mud (solid lines) and yellow pigments solved out from phytoplankton collection after fixation

で、著者等の経験からすれば、*Rhizosolenia* 群に限らず *Skeletonema* 群でもみられるが、\*脚註極めて活力旺盛な状況下のものについてのみみられる現象と観察しており、これと yellow substance との関連性も当然考慮にいれている。

吸収曲線は海底泥の場合第一主吸収帯は400~420 $\mu$ の間で、前記の430~445 $\mu$ のそれと比較すると異っており、第二主吸収帯は665 $\mu$ で、海底泥中の chlorophyll の存在が証明された。これが泥中の diatoms によるものか、その他の原因によるものかは検討中である。黄色溶出液の吸収曲線では第一主吸収帯は海底泥のそれと同じく400~420 $\mu$ であるが、第二主吸収帯がみられず、chlorophyll は含まれていない。主として植物プランクトン色素の分解過程のものと推察された。

## 文 献

- 1) 飯塚昭二・梶原武・清水千秋：『崎辺湾における磷酸塩・珪酸塩の出現とその変動様相について』, *Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ.*, 8, 6~15, '59
- 2) 梶原武・飯塚昭二：『網の付着物に関する研究—予報 微細付着物の季節変動について』, *Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ.*, 8, 43~50, '59
- 3) 飯塚昭二・梶原武：『網の付着物に関する研究—I 付着泥中の Diatom 群について』, *Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ.*, 8, 51~56, '59

\* 脚註 1960年1月~2月の間九州北西部水域で大増殖した *Thal'sira subtilis* の採集物でも観察された。

