

瀬戸内海における海洋基礎生産に関する研究

I. 基礎生産および海況について

遠 藤 拓 郎
(広島大学水畜産学部水産学科)

On Primary production in the Seto Inland Sea

I. Primary Production and Hydrographic Condition

Takuo ENDO

*Department of Fisheries, Faculty of Fisheries and Animal Husbandry,
Hiroshima University*

(Text-figs. 1-8; Tables 1-2)

緒 言

瀬戸内海における海洋基礎生産量を明らかにするため、1963年6月に西部海域(周防灘はのぞく)を、同年9月に東部海域を調査*したので、その結果について報告する。

本文に入るに先立ち、御指導と御援助をいただいた広島大学松平康雄教授、小山治行助教授、弘田礼一郎博士に感謝します。また、調査に御協力下さった広島大学実習船“豊潮丸”の上領善一船長ほか乗組員の方々、ならびに御助力下さった藤井諏恵子嬢に感謝します。

調 査 方 法

調査の方法は、松平他¹⁾の方法に準拠して行ったので、ここではその概略についてのべる。

採水は、バンドン採水器を使用し、原則として、水面下0.5m層、透明度の深さ(透明度層)、および透明度の2倍の深さ(透明度の2倍層)の3層について行った。

分析は、塩素量・溶存酸素量については、海洋観測指針²⁾によって定量した。

クロロフィル a 量は、試水をミリポアフィルターAA(47mm)で濾過し、RICHARDS with TOMPSONの式により定量した¹⁾。

光合成量は、放射性同位元素¹⁴Cを用い、タンク法によって測定した。測定時の水温は流水式にして現場水温(表層)に近く保ち、光の照射は蛍光灯(12,000ルクス)で3時間行った。のちに放射能を2 π ガスフローカウンターによって計数し、光合成量を算出した¹⁾。

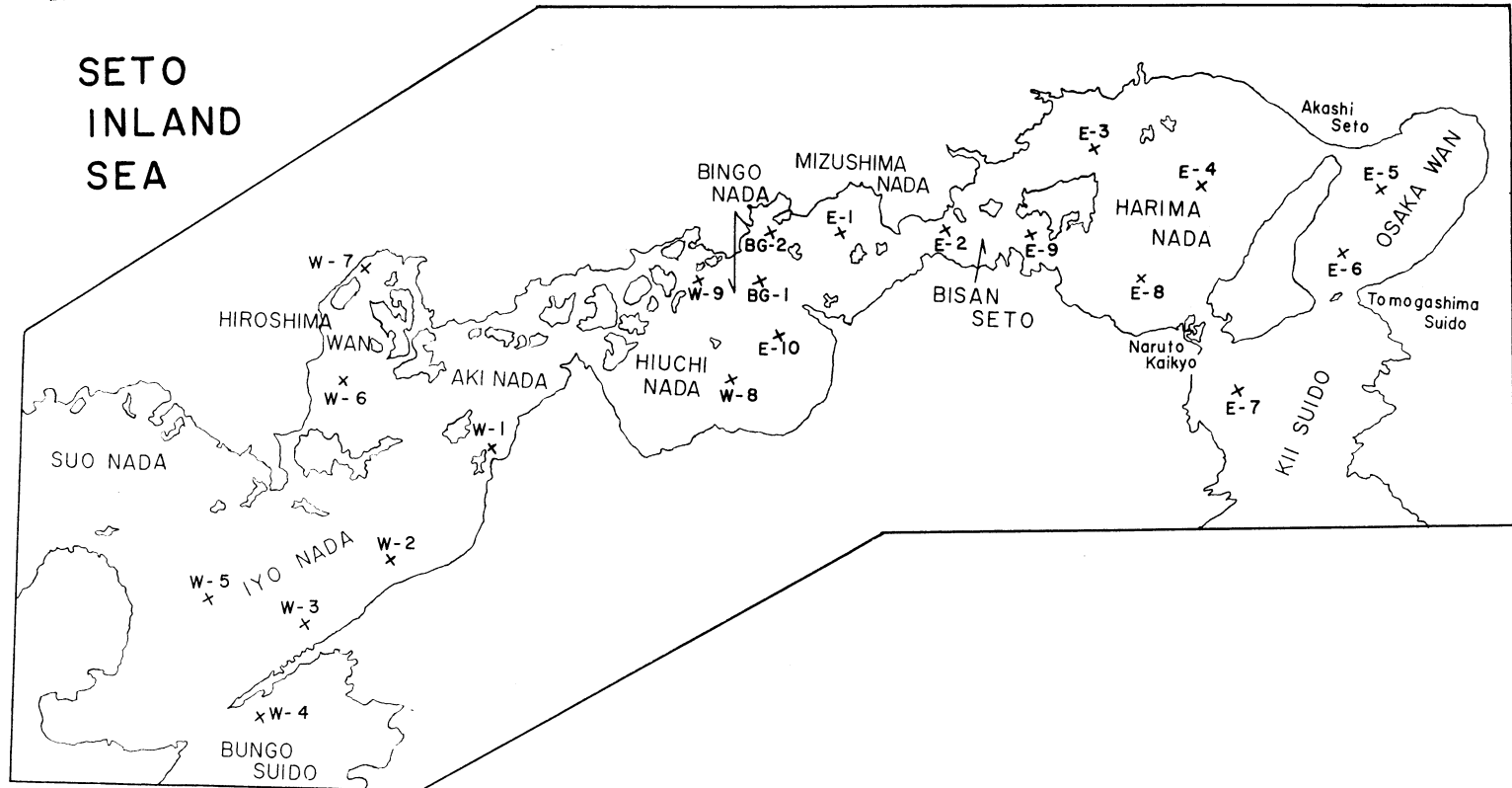
この他、水温、セッキ板による透明度の測定も行った。

調 査 結 果

西部海域調査(6月)

1963年6月20日から25日にかけて、Text-fig. 1に示すW-1から9、およびBG-1, 2の11点について調査

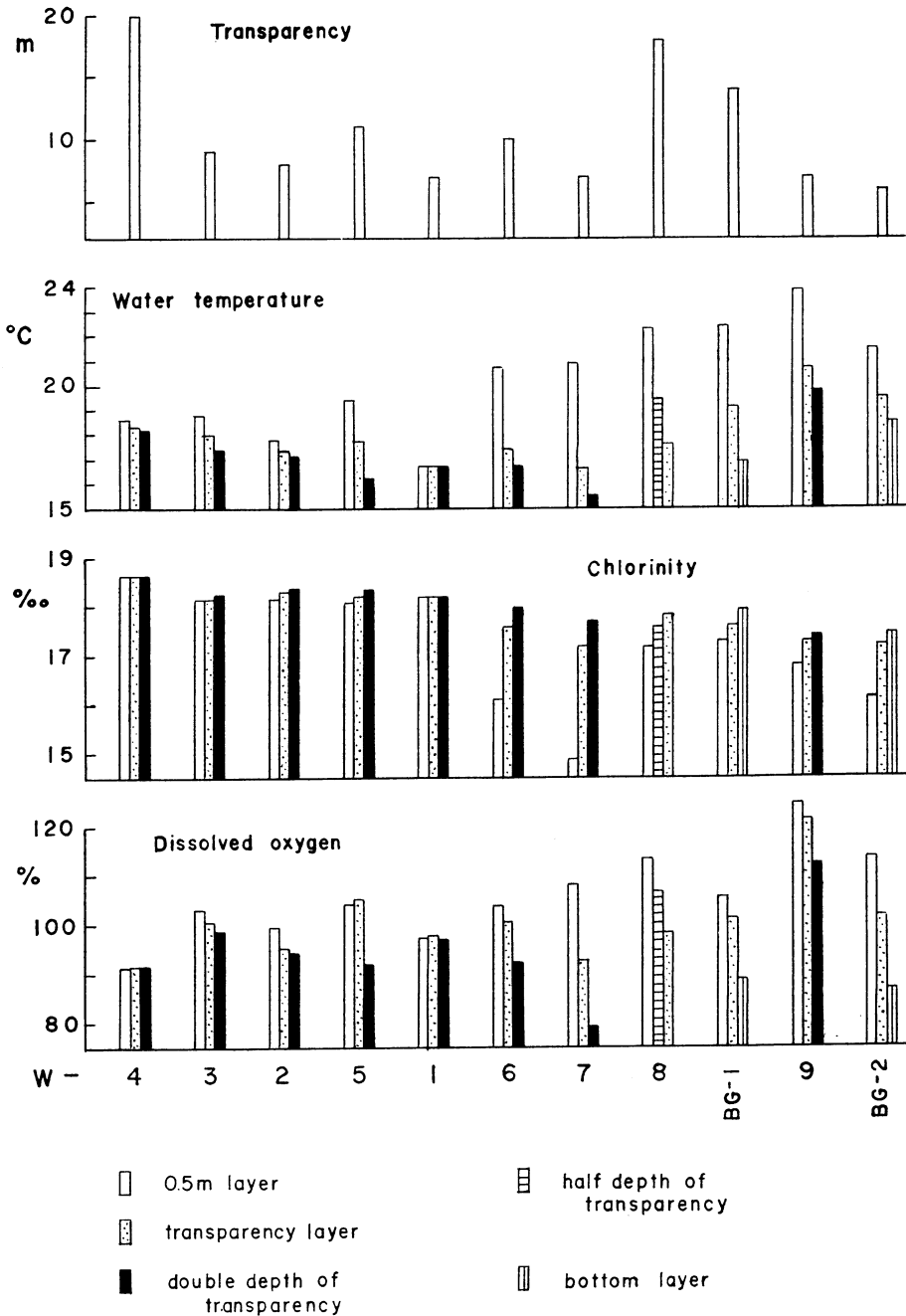
* 主として昭和38年度文部省総合研究費(代表 松平康雄)によった。



Text-fig. 1. Map showing the stations.

した。調査結果は Table 1 および Text-figs. 2, 3 に示した。

Text-figs. 2, 3 に用いた観測点の配列は、豊後水道からの距離と 0.5m 層の塩素量を考え合せて、左から



Text-fig. 2. Transparency (by the 30 cm Secchi disk), water temperature, chlorinity and saturation percentage of dissolved oxygen at each station in the western half of the Seto Inland Sea in June, 1963.

右に並べた。すなわち、左側は豊後水道寄り、右側は内海中央寄りの観測点を表わす。もちろん、Text-fig. 1 にみるように観測点は該海域に散在しており、これを一線上に配列することには無理がある。ここでは図示の便宜上からこのように処理した。

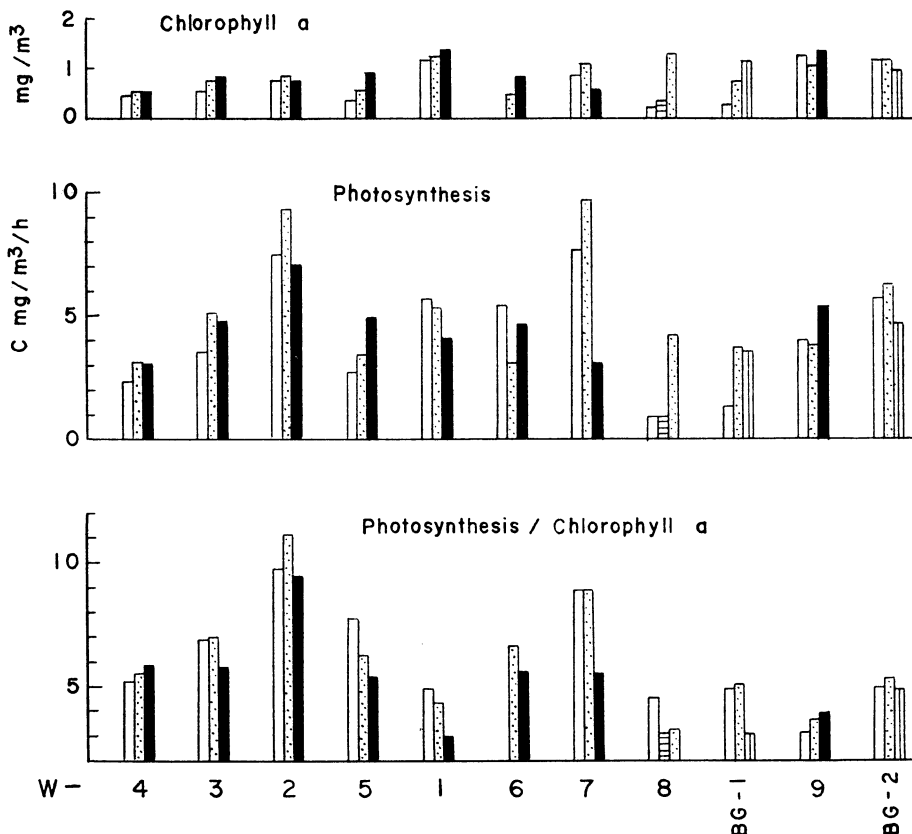
透明度： 豊後水道 (W-4)、燧灘 (W-8) および備後灘沖側 (BG-1) では、比較的大きな値 (20, 18, 14m) を示すが、その他の観測点では8m 前後 (6-11m) である。

水温： 15.5-23.9°Cの範囲にある。豊後水道 (W-4) および伊予灘の一部 (W-2, 3) では、17.1-18.8°Cの範囲で、下層がやや低い。伊予灘のW-5では、この範囲よりもやや広く、上下層の差が大きい。

安芸灘 (W-1) では水温に上下層の差はない。これは塩素量・溶存酸素量でも同様で、観測当日の強風 (風力4, 風向SW) によって鉛直混合が起った為と考えられる。

広島湾 (W-6, 7) では、0.5m層の水温が高く (約21°C)、下層との差が著しく大きく、3-5°Cである。内海中央部の燧灘 (W-8) および備後灘 (W-9, BG-1, 2) では、0.5m層の水温が最も高く、22°C前後で、また下層の水温も他に比しては高い。上下層の差はかなりあるが、広島湾のそれよりは小さい。

塩素量： 14.86-18.64%の範囲にある。豊後水道 (W-4)、伊予灘 (W-2, 3, 5) および安芸灘 (W-1) では各層ともに18%以上であり、当然ながら下層の方が上層よりもやや高い値を示す。広島湾 (W-6, 7) の0.5m層は最も低い値を示し、15.6%である。下層との差も最も大きく、1.5%以上もある。内海中央部の燧灘 (W-8) および備後灘 (W-9, BG-1, 2) では、広島湾ほどではないが、0.5m層が低く (16-17%)、下層との差も大きい (0.3-1.3%)。



Text-fig. 3. Chlorophyll *a* content, photosynthesis and the ratio of photosynthesis to chlorophyll *a* at each station in the western half of the Seto Inland Sea in June, 1963. (cf. See Text-fig. 2 for the explanation of marks)

溶存酸素量： 全観測点に亘り各層ともに多く、79-125%である。0.5m層および透明度層では過飽和を示すところが多く、ことに備後灘の一部(W-9)でこれら二層の値は120%を越した。

海況の総括： 豊後水道は塩素量が高く(18.6%)、水温は低く(18°C)、また透明度も大きく(20m)、観測海域の中で最も外洋的性格を示している。伊予灘および安芸灘は、塩素量は豊後水道よりやや低い程度であるが、透明度は著しく小さい(8-13m)。広島湾は各層共に塩素量が低く(15-18%)、とくに0.5m層において著しく、観測海域中の最低を示す。また0.5m層の水温は比較的高い(21°C)。これらは広島湾に流入する陸水の影響による。内海中央部の燧灘および備後灘は、豊後水道からの距離も遠く、内湾的性格が強まり、塩素量は低く(16-18%)、また0.5m層および透明度層の水温は、他に比して著しく高い(19-24°C)。更に沖側の観測点(W-8およびBG-1)では透明度が大きかった。

クロロフィルa量： 全般に値は小さく、0.21-1.38 mg/m³の範囲にあるが、場所や層によりかなりの変化がみられる。豊後水道(W-4)では全層共に小さい(0.5 mg/m³)。また透明度の大きい燧灘(W-8)、および備後灘の沖側(BG-1)の0.5m層も小さい(0.2-0.3 mg/m³)。

光合成量： 0.96-9.63 Cmg/m³/hの範囲にあり、場所や層によりかなりの変化がみられる。伊予灘の一部(W-2)の全層および広島湾の奥側(W-7)の0.5m層と透明度層では大きい(7 Cmg/m³/h以上)。一方、透明度は大きくまたクロロフィルa量は少ない豊後水道(W-4)の全層、および燧灘(W-8)と備後灘の沖側(BG-1)の0.5m層では小さい(約3 Cmg/m³/h以下)。

単位クロロフィルa量当りの光合成量： 2.98-11.14 C/hの範囲にある。光合成量の大きい伊予灘の一部(W-2)の全層、および広島湾奥側(W-7)の上の2層では大きい(約9 C/h以上)。一方、安芸灘(W-1)および内海中央部の燧灘(W-8)、備後灘(W-9, BG-1,2)では全般に小さい(約5 C/h以下)。

東部海域調査(9月)

1963年9月18日から22日にかけて、Text-fig. 1に示すE-1から10、およびBG-1の11点について調査した。調査結果はTable 2およびText-figs. 4,5に示した。

Text-figs.4,5に用いた観測点の配列は、先の西部海域調査の場合と同様に、図示の便宜上から、紀伊水道からの距離(友ヶ島水道—明石瀬戸を経由*)と塩素量とを考慮させて、右から左へ並べた。すなわち、右側は紀伊水道寄り、左側は内海中央寄りの観測点を表わす。

透明度： 全域にわたって小さく、2.5-7mである。とくに水島灘(E-1)および備讃瀬戸西部(E-2)は小さい(3.5m以下)。

水温： 24.2-25.7°Cの範囲にある。備讃瀬戸西部(E-2)が最も高く(25.7°C)、東の方へは備讃瀬戸東部(E-9)、播磨灘(E-3,4,8)、大阪湾(E-5,6)の順に低くなる(24.3°C)。紀伊水道(E-7)は高い水温(25°C)を示す。西の方へは水島灘(E-1)、備後灘(BG-1, E-10)の順に低くなる(24°C)。全観測点共に上の層と下層との水温差はないか、あっても非常に小さい。

塩素量： 17.10-18.17%の範囲にある。水温の最も高かった備讃瀬戸西部(E-2)が最も塩素量が低く(17.11%)、東の方へ備讃瀬戸東部(E-9)、播磨灘(E-3,4,8)、大阪湾(E-5,6)の順に高くなる(18.16%)。

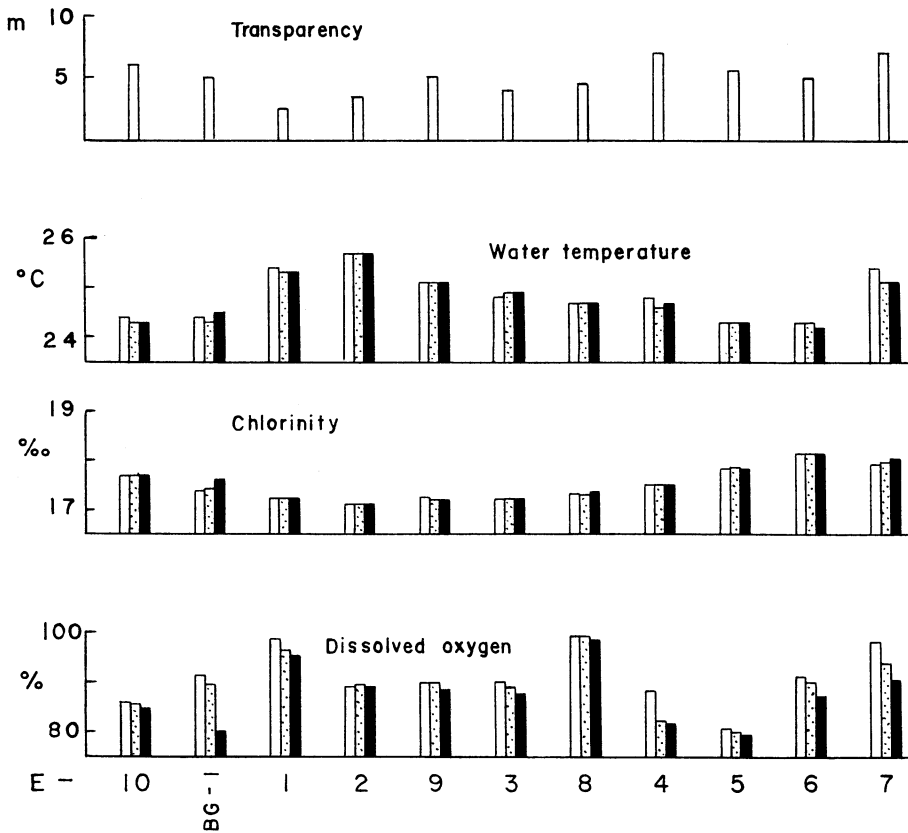
紀伊水道(E-7)は、大阪湾南部(E-6)よりも塩素量は低く17.9%位であるが、これは観測点が四国側に寄っており、沿岸水の影響を強く受けた為と考える。

西の方へも水島灘(E-1)、備後灘(BG-1, E-10)の順に高くなる(17.69%)。

水温と同様に、塩素量も全観測点にわたって上下層に差はないか、あっても小さい。

溶存酸素量： 全般に多く、80-99%である。水島灘(E-1)および播磨灘南部(E-8)に多く(95%以上)、これらの観測点ではタンク法による光合成量の値も大きい(16 Cmg/m³/h以上)、逆に大阪湾北部(E-5)では溶存酸素量は少なく(80%)、光合成量の値も小さい(6-8 Cmg/m³/h)。しかし一方、紀伊水道(E-7)では溶存酸素量が多い(90-98%)が、光合成量は特に大きな値ではなく(11 Cmg/m³/h)、また播

* 鳴門海峡は、上の二水道に比べて小さく、出入する水量も少ないと考えられる。



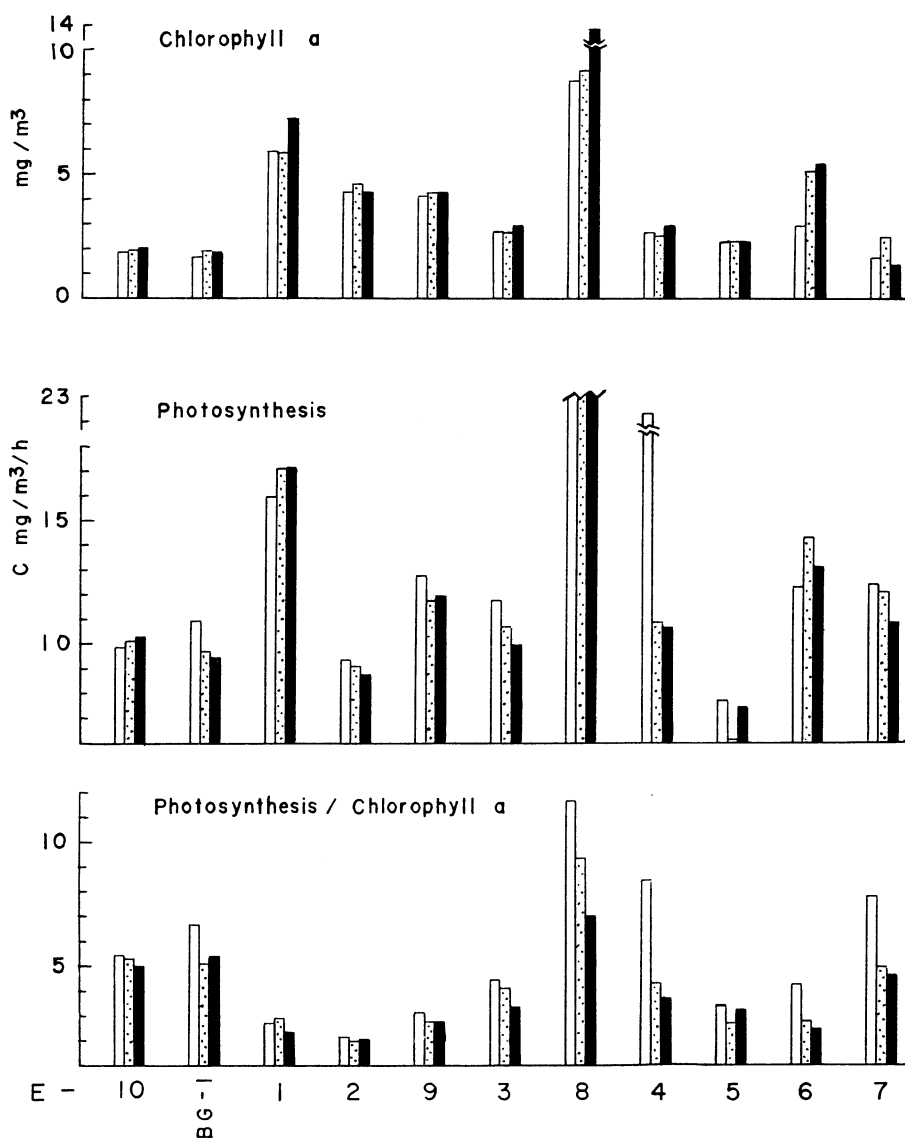
Text-fig. 4. Transparency, water temperature, chlorinity and saturation percentage of dissolved oxygen at each station in the eastern half in September, 1963. (cf. See Text-fig. 2 for the explanation of marks)

磨灘北部 (E-4) の0.5m 層では光合成量は著しく大きい ($22\text{Cmg/m}^3/\text{h}$) が、現場の溶存酸素量はそれ程大きくはない (88%) 等の場合もみられる。

海況の総括： 紀伊水道では、先にも述べたように観測点が西方に寄りすぎた為に、沿岸水域に当り、塩素量も低く (17.9-18.0%)、外洋水の特性が現われていない。大阪湾では、全観測点中でも塩素量が高く (17.8-18.1%)、水温は低い (24.3°C)。又、西の方へ播磨灘・備讃瀬戸の順に、水温は高くなり、塩素量は相反して低くなる。備讃瀬戸西部は、全観測点中で最高水温 (25.7°C) と、最低の塩素量 (17.11%) を示し、最も内湾的性格が強い。

更に西では、水島灘・備後灘の順で水温は低下し (24.3°C)、塩素量は高くなる (17.69%)。

瀬戸内海において、この備讃瀬戸付近が、紀伊水道系と豊後水道系の水の影響の末端合流点で、以東の播磨灘・大阪湾は紀伊水道系の、以西の備後灘は豊後水道系の影響を受けているとされている^{3,4,5})。しかし、紀伊水道系の水は、水道北部においてすでに内湾的性格が加えられ⁴)、大阪湾・播磨灘はむしろ内湾的性格が強く、一方備後灘に及ばず豊後水道系の水も、水道からの距離が遠い為、内湾的性格をおびている。このように、瀬戸内海の東部海域は内湾的性格が強い。



Text-fig. 5. Chlorophyll *a* content, photosynthesis and the ratio of photosynthesis to chlorophyll *a* at each station in the eastern half in September, 1963.

クロロフィル *a* 量： 1.60-13.83mg/m³ の範囲にあり，変化が大きい。播磨灘（E-8）および水島灘（E-1）は全層に多く（5.8mg/m³ 以上），透明度の2倍層は上の2層よりもやや多い。次いで大阪湾南部（E-6）の下の2層と，備讃瀬戸（E-2,9）の全層に多い（4.1-5.4 mg/m³）。

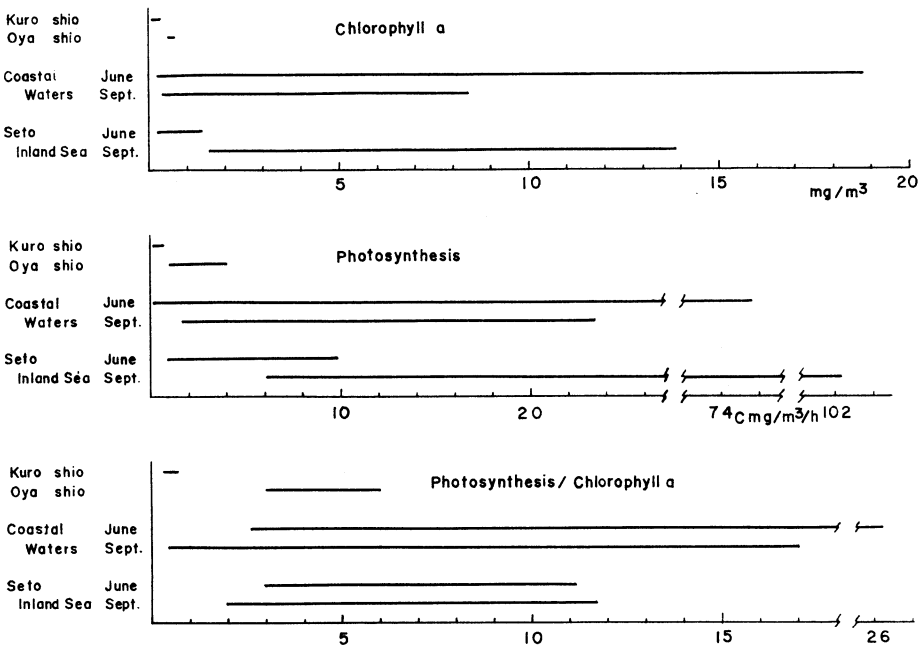
光合成量： 6.09-102.29Cmg/m³/h の範囲にある。クロロフィル *a* 量の多い播磨灘南部（E-8）および水島灘（E-1）は大きく（16Cmg/m³/h以上），とくに前者は他の水域の10倍近い値である。また播磨灘北部（E-4）の0.5m層が多い（22Cmg/m³/h）。なお，この播磨灘の南部（E-8）の全層と，北部（E-4）の0.5m層は別報⁶⁾でのべるように，珪藻の他に多量の双鞭類がいる。一方，大阪湾北部（E-5）

では最小の値 (6.1-7.7Cmg/m³/h) を示す。

単位クロロフィル *a* 量当りの光合成量 : 1.98-11.68C/h の範囲にある。光合成量の大きい播磨灘南部(E-8)の全層および北部(E-4)の0.5m層は大きな値(7-11C/h)を示す。また紀伊水道(E-7)と備後灘北部(BG-1)の0.5m層も大きい(6.7-7.8C/h)。一方、備讃瀬戸西部(E-2)は最小の値(2C/h前後)を示す。全般に上層が下層よりも大きく、とくに0.5m層に大きいことがみとめられた。

考 察

これら瀬戸内海で得たクロロフィル *a* 量, タンク法による光合成量および単位クロロフィル *a* 量当りの光合成量を, 西条・市村⁷⁾の太平洋西北部海域(黒潮および親潮流域)の値, および松平他¹⁾の日本沿岸水域(函館湾から長崎湾に至る9ヶ所)の6・9月の値と比べてみる。尚, 瀬戸内海の値は, 日本沿岸水域の値を測定したのと同じ方法によって測定したものである。しかし, 黒潮・親潮流域で得た値は, 測定方法が少し異なり, クロロフィル量はフェオフィチンとして定量され, また, 光合成量は本調査よりも多少強い光条件(15,000ルクス)で測定されたものである。



Text-fig. 6. Chlorophyll *a* content, photosynthesis and the ratio of photosynthesis to chlorophyll *a* in the Seto Inland Sea, as compared with the values in the Kuroshio and Oyashio regions and the coastal waters of Japan.

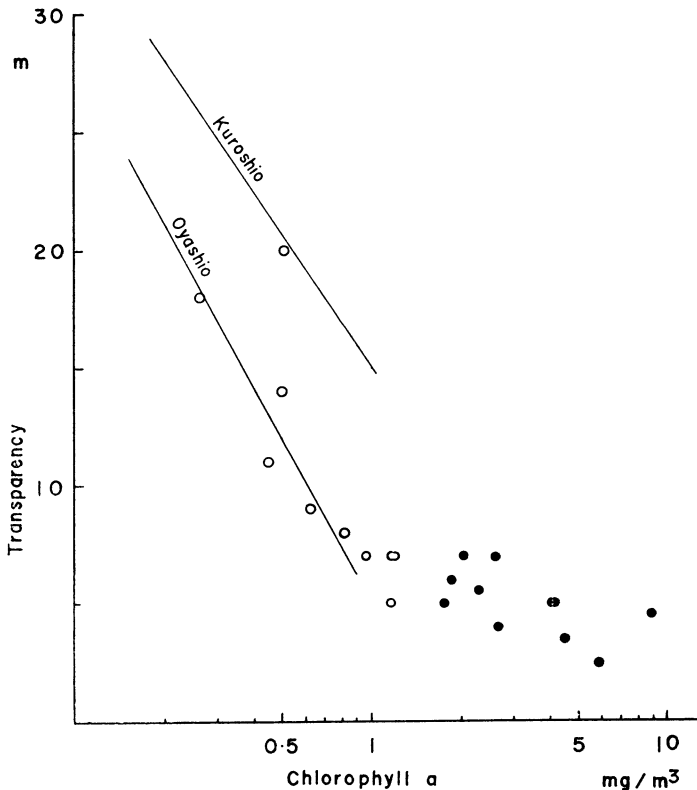
Text-fig. 6にみるように, 内海6月のクロロフィル *a* 量では, 最小値 (0.21 mg/m³) は黒潮の値 (0.1-0.3mg/m³) の範囲内において, 親潮の値 (0.5-0.7mg/m³) よりも小さく, 沿岸6月の最小値 (0.24mg/m³) と同じで, 最大値 (1.38mg/m³) は黒潮・親潮の値よりは大きい, 沿岸6月の最大値 (18.77mg/m³) よりもかなり小さい。内海9月の最小値 (1.60mg/m³) は, 黒潮・親潮および沿岸9月の最小値 (0.37mg/m³) よりも大きく, 最大値 (13.83mg/m³) もまた, それら三つの値 (沿岸9月の最大値

8. $40\text{mg}/\text{m}^3$ より大きい。

光合成量についてみると、内海6月の最小値 ($0.96\text{Cmg}/\text{m}^3/\text{h}$) は、黒潮の値 ($0.1-0.7\text{Cmg}/\text{m}^3/\text{h}$) より大きく、親潮の最小値 ($1\text{Cmg}/\text{m}^3/\text{h}$) と同じで、沿岸6月の最小値 ($0.15\text{Cmg}/\text{m}^3/\text{h}$) より大きい。最大値 ($9.63\text{Cmg}/\text{m}^3/\text{h}$) は黒潮・親潮の値 (親潮の最大値 $4\text{Cmg}/\text{m}^3/\text{h}$) より大きい。沿岸6月の最大値 ($75.54\text{Cmg}/\text{m}^3/\text{h}$) に比してはかなり小さい。内海9月の光合成量は、最小値 ($6.09\text{Cmg}/\text{m}^3/\text{h}$) が黒潮・親潮の値および沿岸9月の最小値 ($1.65\text{Cmg}/\text{m}^3/\text{h}$) よりも大きく、最大値 ($102.3\text{Cmg}/\text{m}^3/\text{h}$) は沿岸9月の値 (最大値 $23.30\text{Cmg}/\text{m}^3/\text{h}$) より大きい。

単位クロロフィル *a* 量当りの光合成量は、内海6月の最小値 ($2.98\text{C}/\text{h}$) は、黒潮の値 ($0.3-0.7\text{C}/\text{h}$) よりも大きく、親潮の最小値 ($3\text{C}/\text{h}$) と同じで、沿岸6月の最小値 ($2.6\text{C}/\text{h}$) よりもやや大きい。最大値 ($11.14\text{C}/\text{h}$) は黒潮・親潮の値 (親潮の最大値 $6\text{C}/\text{h}$) よりも大きい。沿岸6月の最大値 ($26.2\text{C}/\text{h}$) より小さい。内海9月の最小値 ($1.98\text{C}/\text{h}$) は、黒潮の値および沿岸9月の最小値 ($0.44\text{C}/\text{h}$) より大きい。親潮の値よりは小さい。最大値 ($11.68\text{C}/\text{h}$) は黒潮・親潮の値より大きい。沿岸9月の最大値 ($17.0\text{C}/\text{h}$) より小さい。

このように、瀬戸内海におけるクロロフィル *a* 量、タンク法による光合成量および単位クロロフィル *a* 量当りの光合成量はともに、黒潮や親潮流域と同程度の低い値から、それらに比べて著しく大きな値までの広い変化を示す。日本沿岸の値と比べると、ほぼ同程度の値で、特異な例 (赤潮など) をのぞけば変化の巾はやや狭い。



Text-fig. 7. Correlation of transparency (30 cm Secchi disk) to chlorophyll *a* content*. (* the mean for the 0.5 m layer and the depth of transparency).

○: western half, ●: eastern half.

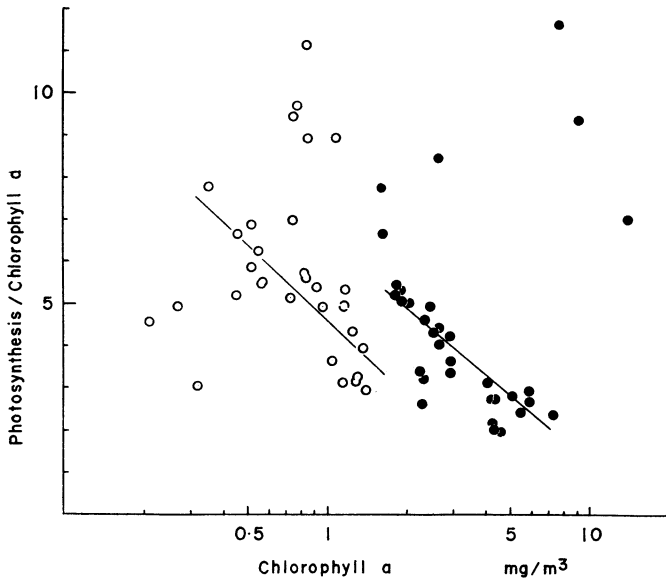
次に瀬戸内海における透明度とクロロフィル *a* 量との関係についてみると、Text-fig. 7になる。クロロフィル *a* 量は、0.5m 層と透明度層の平均値を用いた。図中の二直線（黒潮と親潮）は、西条・市村⁷⁾が太平洋西北海域で得たもので、先にも述べたようにフェオフィチンとして定量したクロロフィル量を用いており、このクロロフィル *a* 量とは異なるが、比較の為にあげた。

白丸で表わした西部海域の測定値では、クロロフィル *a* 量が多いと透明度は小さいという関係がみられ、ほぼ親潮の線に沿って分布する、ただ透明度の最も大きい（20m）豊後水道の点は黒潮の線に近い。一方、黒丸で表わした東部海域の測定値では、両者の関係は明瞭でなく、また二線とも関係が判然としない。

両海域において、このように透明度とクロロフィル *a* 量との関係の有無の相違を生じた原因は不明である。例えば、東部海域の測定値は、西部海域の線の右側にある、すなわち同じ透明度の場合にクロロフィル *a* 量が多い。従ってクロロフィル *a* 量（植物プランクトン量）が懸濁物として、透明度（海中の濁り）に占める比率は、東部海域の方が大きいと考えられる。なお、別報⁶⁾に述べるように植物プランクトンの細胞数も東部海域の方が多し。しかし、この東部海域で両者の関係はみられない。

このように瀬戸内海では、透明度とクロロフィル *a* 量との関係は複雑である。

クロロフィル *a* 量と単位クロロフィル *a* 量当りの光合成量との関係について考察する。Text-fig. 8にみるように、西部海域（白丸）および東部海域（黒丸）の測定値とも、幾つかの例外はあるが、大部分（約3分の2）の値はそれぞれ一直線上に分布する。すなわち、クロロフィル *a* 量が多いと、単位クロロフィ



Text-fig. 8. Correlation of chlorophyll *a* content to photosynthesis per chlorophyll *a*.

○: western half, ●: eastern half.

ル *a* 量当りの光合成量は小さい。この回帰線はそれぞれ次のように表わせる。

6月の西部海域 $Y = -5.80 \log X + 4.63$

9月の東部海域 $Y = -5.16 \log X + 6.42$

ここで、*X*はクロロフィル *a* 量、*Y*は単位クロロフィル *a* 量当りの光合成量である。

しかし、この二直線からはずれる測定値も少なからずあり（約3分の1）、またこれらを例外とするにた

る説明も、いまのところない。従って、大部分の測定値で両者に関係のみられることを指摘するとともに、今後の研究を待ちたい。

ただ、別報⁹⁾で検討するように、双鞭類を多量に含んでいる例 (E-8 の全層, E-4 の0.5m層) では単位クロロフィル *a* 量当りの光合成量が著しく大きい。

要 約

瀬戸内海において、1963年6月に西部海域、同年9月に東部海域の基礎生産量を調査した。

海況については、すでに報告されているように、豊後水道系の水は徐々に内湾的性格を強められながら備後灘を経て備讃瀬戸へ、また途中から分れて広島湾へと影響を及ぼしている。一方、紀伊水道系の水は、大阪湾においてかなり内湾的性格を強められるが、備讃瀬戸まで影響を及ぼしている。

基礎生産に関連するクロロフィル *a* 量、およびタンク法により測定した光合成量は、それぞれの場所で独特な値を示し、その変異の巾も大きい。6月の西部海域では、クロロフィル *a* 量は0.21-1.38mg/m³で、光合成量は0.96-9.63Cmg/m³/h、単位クロロフィル *a* 量当りの光合成量は2.98-11.14C/hの範囲にある。9月の東部海域ではそれぞれ1.60-13.83mg/m³、6.09-102.29Cmg/m³/h、1.98-11.68C/hの範囲にある。

これら基礎生産に関連する三種の値を、他の海域と比べると、黒潮・親潮流域と同程度の低い値もあるが、大部分の値はそれより大きい。また同じ月の本邦沿岸水域 (函館湾-長崎湾) とでは、ほぼ同程度の値で、赤潮の例 (三つの値とも大きい) をのぞけば、変異の巾は内海の方がやや狭い。

透明度とクロロフィル *a* 量との間には、相関の有無の両例がみられ、内海におけるこの関係は複雑である。

クロロフィル *a* 量と単位クロロフィル *a* 量当りの光合成量との間では、約3分の2の測定値で、海域別に、相関がみられ、クロロフィル *a* 量が多いと単位クロロフィル *a* 量当りの光合成量は小さい。

文 献

- 1) 松平康雄 他：日本沿岸水域基礎生産力総合研究結果，日本プランクトン研究連絡会報，第11号，24-73 (1964)
- 2) 日本海洋学会 (編)：海洋観測指針：252p. (1955)
- 3) 村上彰男：笠岡湾海洋調査報告，内海区水産研究所報告，第6号，15-57 (1954)
- 4) 神戸海洋気象台 (編)：瀬戸内海の気象と海象，神戸海洋気象台彙報，第161号，1-211 (1952)
- 5) 尾島雄一・久岡実：既往資料による瀬戸内海の海況と漁況の変動，内海区水産研究所報告，第5号，1-12 (1953)
- 6) 弘田礼一郎・遠藤拓郎：瀬戸内海における海洋基礎生産に関する研究 II. 基礎生産とプランクトン，広大・水畜産・紀要，6，101-132 (1965)
- 7) SAITO, Y. and S. ICHIMURA: Primary Production in the Northwestern Pacific Ocean, Jour. Oceanogr. Soc. Japan, 16, 139-145 (1960)

SUMMARY

As a part of a study on the primary production in the Seto Inland Sea, the photosynthesis (by ^{14}C method) and the chlorophyll *a* content were measured at 21 stations in 1963. The measurement were carried out in the western half in June, and in the eastern half in September. (Text-fig. 1).

In the measurement of photosynthesis, the sample sea water was impregnated with $\text{Na}_2^{14}\text{CO}_3$ ($5 \mu\text{C}/\text{cc}$) and incubated in a tank at the temperature of surface water for 3 hours, being illuminated at about 12,000 lux with daylight-type fluorescent lamps. Chlorophyll *a* was measured by CRETZ and RICHARDS method with slight modification. In both measurements, filters of average pore size of 0.8μ (Millipore AA) were used.

1) In the months when the measurements were carried out, the hydrographic conditions of the Seto Inland Sea exhibited a strong inshore character, especially in central region. (Text-figs. 2 and 4, Tables 1 and 2).

2) The photosynthesis (at a certain depth at a certain station) varied within the range of 0.96–9.63 C mg/m³/h in the western half in June, and 1.60–13.83 C mg/m³/h in the eastern half in September. Chlorophyll *a* content varied within the ranges of 0.21–1.38 mg/m³ and 1.60–13.83 mg/m³ respectively. And the photosynthesis per mg of chlorophyll *a* was within the range of 2.98–11.14 C mg/h and 1.98–11.68 C mg/h. These three variables varied from station to another over wide ranges. (Text-figs. 3 and 5, Tables 1 and 2).

3) These values are comparable in magnitude with the values obtained in 9 bays on the coasts of Japan in the corresponding months. When compared with the data reported from Kuroshio and Oyashio regions, however, they are mostly very much higher, although a few of them are of the same order. (Text-fig. 6).

4) A negative correlation is found between the chlorophyll *a* content and the photosynthesis per chlorophyll *a* in about two thirds of the measurement; namely, the ratio of photosynthesis to chlorophyll *a* tends to decrease as chlorophyll *a* content increases. (Text-fig. 8).

Table 1. Data of hydrographic observation and primary production measurement at each station in the western half of the Seto Inland Sea in June, 1963

Station	Date, Time & Sounding	Tr. (m) & C _F	Depth (m)	Water Temp. (°C)	Cl (%)	O ₂		Chl. <i>a</i> (mg/m ³)	Photo- synthesis (mg C/ m ³ /hr)	P./chl. <i>a</i>
						(cc/L)	(%)			
W-1	June 20	7.0	0.5	16.7	18.20	5.59	97.3	1.15	5.69	4.95
	15:00	6	7.0	16.7	18.21	5.62	97.9	1.23	5.35	4.35
	28m		14.0	16.7	18.19	5.57	97.0	1.38	4.11	2.98
W-2	June 21	8.0	0.5	17.8	18.15	5.60	99.5	0.77	7.47	9.70
	09:40	6	8.0	17.3	18.29	5.40	95.2	0.84	9.36	11.14
	39m		16.0	17.1	18.37	5.36	94.5	0.75	7.07	9.43
W-3	June 21	9.0	0.5	18.8	18.14	5.72	103.2	0.52	3.58	6.88
	12:00	6	9.0	18.0	18.14	5.65	100.7	0.74	5.17	6.99
	68m		18.0	17.4	18.23	5.59	98.8	0.83	4.80	5.78
W-4	June 22	20.0	0.5	18.6	18.64	5.05	91.5	0.45	2.34	5.20
	09:00	5	20.0	18.3	18.63	5.10	91.9	0.56	3.08	5.50
	76m		40.0	18.2	18.62	5.11	91.9	0.52	3.04	5.85
W-5	June 22	11.0	0.5	19.4	18.07	5.72	104.2	0.35	2.72	7.77
	12:30	6	11.0	17.7	18.19	5.92	105.2	0.55	3.42	6.22
	64m		22.0	16.2	18.35	5.32	92.0	0.92	4.97	5.40
W-6	June 23	10.0	0.5	20.7	16.09	5.70	103.8	—	5.42	—
	09:45	8	10.0	17.4	17.55	5.76	100.7	0.46	3.07	6.67
	34m		20.0	16.7	17.99	5.30	92.2	0.84	4.72	5.62
W-7	June 23	7.0	0.5	20.9	14.86	6.00	108.1	0.86	7.67	8.92
	12:10	8	7.0	16.6	17.17	5.38	92.4	1.08	9.63	8.92
	17m		14.0	15.5	17.70	4.68	79.3	0.57	3.14	5.51
W-8	June 24	18.0	0.5	22.3	17.16	5.98	113.3	0.21	0.96	4.57
	14:00	6	9.0	19.4	17.55	5.89	106.7	0.32	0.98	3.06
	23m		18.0	17.6	17.81	5.57	98.2	1.29	4.25	3.29
BG-1	June 24	14.0	0.5	22.4	17.27	5.56	105.5	0.27	1.33	4.93
	16:05	6	14.0	19.1	17.58	5.61	101.1	0.73	3.76	5.15
	25m		23.0	16.9	17.91	5.09	88.7	1.14	3.55	3.11
W-9	June 24	7.0	0.5	23.9	16.79	6.45	124.8	1.27	4.05	3.19
	17:50	6	7.0	20.7	17.28	6.57	121.2	1.05	3.82	3.64
	19m		14.0	19.8	17.40	6.17	112.2	1.36	5.40	3.97
BG-2	June 25	6.0	0.5	21.5	16.12	6.16	113.7	1.15	5.73	4.98
	09:08	8	6.0	19.5	17.20	5.63	101.6	1.17	6.30	5.38
	12m		10.0	18.5	17.44	4.87	86.8	0.97	4.77	4.92

Station	Location		Weather	Air Temp.(°C)	Wind
	Latitude	Longitude			
W-1	33°55.4'N	132°43.1'E	Cloudy	24.0	SW-4
W-2	33°40.3'N	132°26.3'E	Cloudy	24.4	0
W-3	33°31.6'N	132°13.3'E	Fair	25.6	S-2
W-4	33°18.3'N	132°05.3'E	Fair	23.1	0
W-5	33°34.5'N	131°56.4'E	Fair	24.4	ESE-1
W-6	34°04.4'N	132°16.8'E	Fair	26.5	SSE-2
W-7	34°19.0'N	132°21.3'E	Fair	26.8	SSW-3
W-8	34°05.5'N	133°21.8'E	Cloudy	26.4	NE-1
BG-1	34°18.5'N	133°26.3'E	Cloudy	27.0	NNE-1
W-9	34°19.0'N	133°16.3'E	Cloudy	25.2	SE-2
BG-2	34°25.3'N	133°28.0'E	Fair	25.0	SSE-1

Table 2. Data of hydrographic observation and primary production measurement at each station in the eastern half of the Seto Inland Sea in September, 1963

Station	Date, Time & Sounding	Tr. (m) & C _F	Depth (m)	Water Temp. (°C)	Cl (%)	O ₂		Chl. <i>a</i> (mg/m ³)	Photo-synthesis (mgC/m ³ /hr)	P./chl. <i>a</i>
						(cc/L)	(%)			
E- 1	Sept. 18	2.5	0.5	25.4	17.21	4.94	98.6	5.89	15.93	2.70
	11:05	9	2.5	25.3	17.21	4.84	96.4	5.84	17.10	2.93
	14m		5.0	25.3	17.21	4.78	95.2	7.22	17.14	2.37
E- 2	Sept. 18	3.5	0.5	25.7	17.10	4.44	89.0	4.31	9.38	2.18
	13:15	10	3.3	25.7	17.11	4.47	89.6	4.60	9.09	1.98
	13m		6.6	25.7	17.11	4.44	89.0	4.32	8.76	2.03
E- 3	Sept. 19	4.0	0.5	24.8	17.20	4.56	90.1	2.64	11.78	4.46
	08:10	8	4.0	24.9	17.22	4.50	89.1	2.63	10.68	4.06
	20m		8.0	24.9	17.21	4.43	87.7	2.94	9.93	3.38
E- 4	Sept. 19	7.0	0.5	24.8	17.50	4.45	88.1	2.65	22.38	8.45
	10:40	9	7.0	24.6	17.50	4.16	82.1	2.52	10.86	4.31
	30m		14.0	24.7	17.50	4.14	81.8	2.91	10.68	3.67
E- 5	Sept. 20	5.5	0.5	24.3	17.81	4.09	80.7	2.26	7.70	3.41
	07:16	7	5.5	24.3	17.84	4.05	79.9	2.30	6.09	2.65
	34m		11.0	24.3	17.82	4.03	79.5	2.31	7.48	3.24
E- 6	Sept. 20	5.0	0.5	24.3	18.16	4.60	91.1	2.89	12.32	4.26
	09:04	9	5.0	24.3	18.15	4.55	90.1	5.13	14.38	2.80
	42m		10.0	24.2	18.17	4.41	87.2	5.42	13.11	2.42
E- 7	Sept. 20	7.0	0.5	25.4	17.92	4.89	98.2	1.60	12.46	7.79
	12:50	6	7.0	25.1	17.96	4.70	94.0	2.46	12.16	4.94
	53m		14.0	25.1	18.03	4.52	90.6	2.35	10.89	4.63
E- 8	Sept. 21	4.5	0.5	24.7	17.31	5.04	99.4	8.76	102.29	11.68
	11:54	brown	4.5	24.7	17.29	5.04	99.4	9.13	85.66	9.38
	37m		9.0	24.7	17.36	5.00	98.6	13.83	96.86	7.00
E- 9	Sept. 21	5.0	0.5	25.1	17.24	4.52	89.7	4.09	12.79	3.13
	14:30	7	5.0	25.1	17.19	4.53	89.9	4.23	11.78	2.78
	30m		10.0	25.1	17.19	4.46	88.5	4.32	11.98	2.77
E-10	Sept. 22	6.0	0.5	24.4	17.69	4.35	85.8	1.81	9.82	5.43
	08:10	7	6.0	24.3	17.69	4.34	85.4	1.90	10.10	5.32
	20m		12.0	24.3	17.69	4.30	84.6	2.06	10.32	5.01
BG- 1	Sept. 22	5.0	0.5	24.4	17.36	4.64	91.2	1.64	10.97	6.69
	09:25	7	5.0	24.3	17.40	4.50	88.4	1.91	9.70	5.08
	24m		10.0	24.5	17.61	4.05	79.9	1.81	9.43	5.21

Station	Location		Weather	Air Temp. (°C)	Wind
	Latitude	Longitude			
E- 1	34°26.2'N	133°39.1'E	Fair	24.8	WSW-3
E- 2	34°25.3'N	133°56.4'E	Fair	24.6	WSW-3
E- 3	34°37.4'N	134°20.0'E	Fair	20.4	WNW-3
E- 4	34°31.5'N	134°38.0'E	Fair	23.7	NW-2
E- 5	34°31.5'N	135°07.5'E	Cloudy	21.2	E-2
E- 6	34°22.7'N	135°01.9'E	Fair	22.3	E-1
E- 7	34°04.7'N	134°44.7'E	Cloudy	24.0	SSW-1
E- 8	34°19.5'N	134°28.4'E	Rain	21.6	W-3
E- 9	34°25.5'N	134°10.4'E	Cloudy	22.8	W-2
E-10	34°11.8'N	133°28.5'E	Cloudy	20.8	NNW-1
BG- 1	34°18.9'N	133°26.2'E	Cloudy	22.6	SW-1

Abbreviations Used in Tables 1 and 2.

Tr. Transparency measured with the 30 cm Secchi disc.

C_F Water color in Forel's scale.

Water Temp. Water temperature.

Cl. Chlorinity.

O₂ (cc/L) Dissolved oxygen in volume as reduced to standard state.O₂ (%) Saturation percentage of dissolved oxygen.Chl. *a* Chlorophyll *a* content.P./Chl. *a* The ratio of photosynthesis to chlorophyll *a*.

Wind Direction and wind force in Beaufort's scale.