

高知県の内湾および沿岸水における潮目の化学的研究 — II

須崎湾における無機リンの分布について

今 井 嘉 彦

(教育学部化学教室)

Chemical Studies on the "Shiome" or Current rips in the Embayment and the Coast at Kôchi — II

On the Horizontal Distribution of Inorganic Phosphate in Susaki Bay

Yoshihiko IMAI

(Chemistry Institute, Faculty of Education Kôchi University)

Abstract: In this report the horizontal distribution of inorganic phosphate in sea water in Susaki Bay is described.

Water samples taken from the surface layer, layer of 5 m and 10 m were analyzed, and concentrations of 0.05–2.00 $\mu\text{g. at. /L}$ were found. The characteristics in the horizontal distribution of inorganic phosphate, which were ascertained high proportions in the inner end of the bay and sea water were the land, but was low in sea water in the middle area of the bay; also, the characteristics in reference to the water current were considered.

(Received July 15, 1961)

1. 緒 言

須崎湾およびその周辺の海域における無機リンについては、これまで観測された資料が少なく、その分布状況はほとんど明らかにされていない。

本湾では湾奥の海水が外海水と与える影響や、湾内水の生産力について従来よりかなり関心が寄せられていたが、観測が実施されないまま現在に及んでいる。また最近、この内湾が臨海工業地帯として開発する計画が進行し、その立地条件の一つとして、海況の基礎的な調査の必要性が強調されている。

そこでこれらの事情を考慮し、著者が従来行ってきた潮目の化学的研究の一環として本湾における無機リンの分布を調査し、二、三の知見を得たのでその結果を報告する。

2. 試料および分析方法

試料は1959年12月6日に採水したもので、採水点は Fig. 1, 2, 3 にそれぞれ黒丸で示した。

海水試料は懸濁物を除くため、東洋口紙 No. 5 A で口過したのち分析に供した。

無機リンの分析法については種々な方法が用いられているが、共存物質の影響により塩誤差を生ずるため適当な補正を必要としたり、試薬の調整に当って特別な考慮をはらわなければならないことが多い。

また、試料の保存中に海水中のバクテリアなどの作用によって無機リンが消費され、短時日の間に含有量が少なくなったり、逆にプランクトンや溶存有機物等から無機リンが溶出して或日時を経

過すると含有量が増加するともいわれている。¹⁾

このような理由により、採水後は迅速に無機リンを定量する必要があり、そのために種々な検討がなされている。

最近石橋²⁾³⁾らは海水中の無機リンを $Mg(OH)_2$ に吸着沈澱させて捕集すると共に、リンモリブデン錯体の紫外外部吸収による定量法を提唱している。

著者はこの石橋の方法にしたがい無機リンを定量することとし、採水後の試料の安定性についても検討したが、試料の保存中においても無機リンの含有量は変動が少なく良好な結果が得られることを確かめた。

試料の処理および定量法の概要は次の通りである。すなわち、ろ過海水の 500 ml をとり 6 N. アンモニア水で海水に溶存する Mg^{++} を $Mg(OH)_2$ として沈澱させ、無機リンを沈澱に吸着させ捕集する。この沈澱を遠心分離したのち、少量のアンモニア水を含む溶液で数回洗滌し、これを塩酸に溶解させる。つぎにこの溶液を中和したのちあらためて 0.25N 塩酸酸性の溶液になるように調整し、10% のモリブデン酸アンモニウムを加え、生ずるリンモリブデン錯体を酢酸ブチルで抽出し、310m μ の波長で比色定量した。この方法において海水中の無機リンは殆んど完全に $Mg(OH)_2$ によって捕集される。

3. 結果および考察

本湾における海水の流動状況は無機リンの分布を知る上にきわめて重要であるが、このことについてはすでに著者による Fe および Al の分布に関する研究⁴⁾において、水温および塩素量の分布にもとづいて論じ、その概要を報告している。したがって、ここでは特に無機リンの分布を明らかにする上に重要であると思われることのみについて述べることにする。

本湾の海水はこれに流入する外海水が黒潮の影響を受けて複雑な沿岸流を形成しているため、外海水が湾内に流入する場合もかなり変化に富んだ流動を示している。すなわち、桜川および新莊川から湾奥に流入する陸水は湾奥の表層水を低かんなものとし、その上この低かんな海水の移動状況によって直接湾奥の水塊に影響を与える。また野見湾の海水は湾奥の海水と同様に停滞する傾向が強い。本湾に流入する外海水は全体的にみると、概して時計方向の流動がみられ、特に張潮の場合にこの傾向が強い。

以上のように、外海水の流動状況と湾奥および野見湾に停滞する海水とによってしばしば潮目が形成され本湾の海水の流動をきわめて変化に富んだものになっている。

今回観測した採水層は 0 m, 5 m および 10 m 層であるので、無機リンの鉛直的な分布を詳細に論ずることはできない。ここでは主として各層の水平的な分布について述べることにする。

試料中の無機リン含有量は 0.05~2.00 $\mu\text{g. at. / L}$ で全体的に外海水よりもかなり高い値を示している。また本湾における無機リンの分布の特徴は外海水の流動状況に支配されていて、無機リンの濃度の傾斜がかなり大きい。

本湾の無機リンは一般に鉛直的な分布において表層の含有量が多く、底層ほど少ない値を示す傾向がある。しかし、湾奥部や沿岸に近い区域の海水では無機リンの含有量が多く、陸水や底土の影響によってその含有量が増加する傾向を示している。

つぎに各層の水平的な分布について述べる。

〔0 m 層〕

Fig. 1 は各観測点における無機リンの分析値にもとづいて、その分布を等濃度線で示したものである。すなわち、この図から、湾の中央部に無機リン含有量の少ない海水があって、かなり湾奥にまで及んでいることがわかる。また須崎港より湾奥部の海水および野見湾の海水は、いずれも無

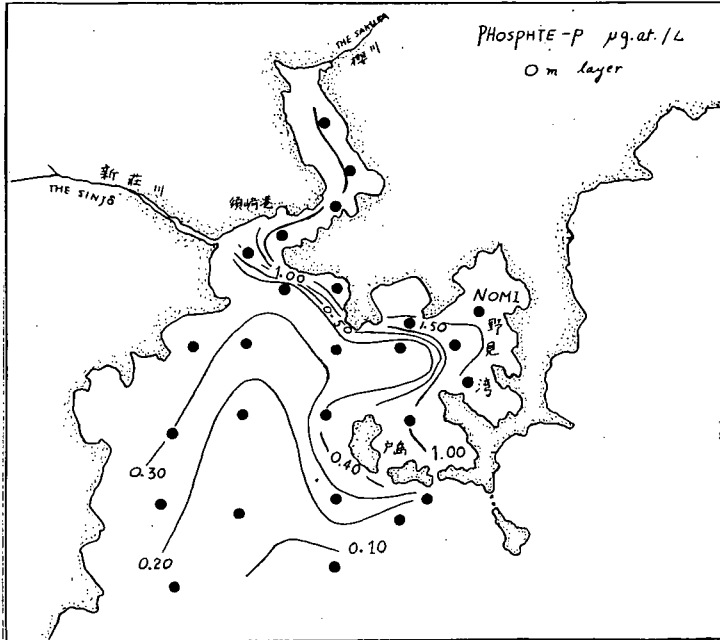


Fig. 1. Horizontal distribution of inorganic phosphate at the surface layer.

機リンの含有量が多く、 $1.00 \mu\text{g. at./L}$ 以上の値を示している。これらの水塊の境界は、 $1.00 \mu\text{g. at./L}$ を示す等濃度線の状態から推察することができ、この等濃度線で区分される海域では無機リンの濃度の傾斜が大きい。

〔5 m層〕

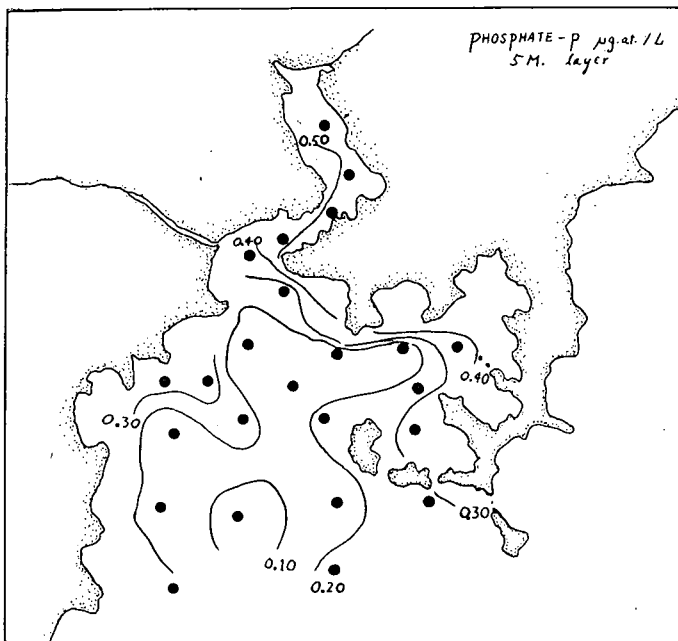


Fig. 2. Horizontal distribution of inorganic phosphate at the 5 m layer.

表層においてみられた $1 \mu\text{g. at./L}$ 以上の値を示す海水は 5 m 層においてはみられず、比較的含有量の多い湾奥部の海水においても、 $0.5 \mu\text{g. at./L}$ 程度の値を示している。このことは無機リン含有量の少ない外海水が、この層において中央部へ大きく潜入しているためであろうと思われる。特に注目すべきは戸島付近の海水が次第に無機リンの値を大きくしていることで、これは湾口部における沿岸流が北上することによって、湾奥部の高い含有量を示す海水が、湾の東岸を湾口に向けて押し出されるためであろうと推察される。

〔10m層〕

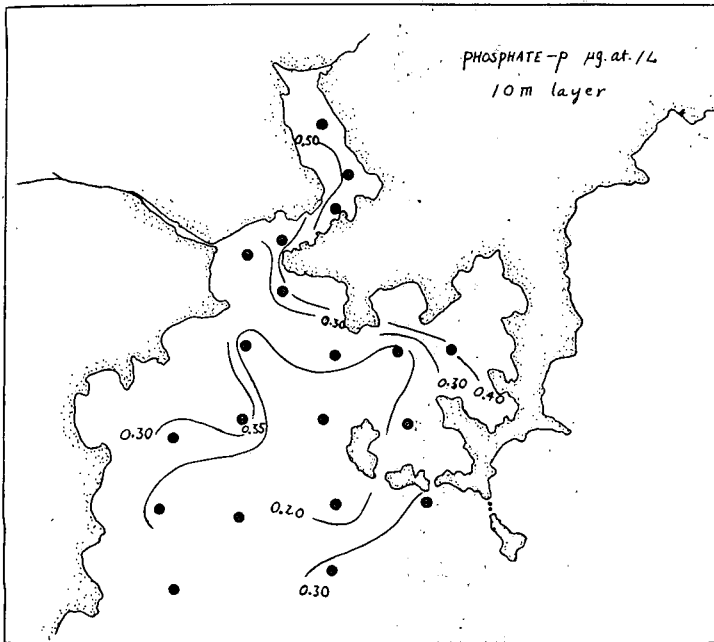


Fig. 3. Horizontal distribution of inorganic phosphate at the 10 m layer.

10 m 層では、外海水流入の傾向が一層顕著で、沿岸ぞいの海水はいつれの海域も $0.3 \mu\text{g. at./L}$ 以下の値を示している。しかし、須崎港以北の湾奥部は依然として $0.5 \mu\text{g. at./L}$ の値を降らない。

また外海水の影響を受けた無機リン含有量の少ない海水は、湾の中央部において次第に不連続に水塊を形成する傾向を示している。

以上 0 m, 5 m および 10 m 層の分布を通じて考えられることは、沿岸部および湾奥の海水は常に無機リンの含有量が多いことで、これは湾奥部の陸水や底土が大いに影響しているものと思われる。概して本湾における無機リンの消長は、無機リン含有量の少ない外海水と、陸水や底土の影響を受けた無機リン含有量の多い海水との流動状況および相互の混合状態によって左右されるものと考えられる。また、特に表層の無機リンにおける濃度傾斜が大きいことは、潮境の生産力を考える上に注目される。

4. 要 約

須崎湾における海水中の無機リンについて分析を行い、その結果にもとづいて表層、5 m および 10 m 層の分布について考察した。

試料中の無機リン含有量は $0.05 \sim 2.00 \mu\text{g. at./L}$ で、沿岸ぞいの海水および湾奥の海水は含有量

が多い。本湾の全体的な無機リンの消長は外海水の流動に支配されることが大きい。

本研究を行うに当り、御指導と御鞭撻とを賜った京都大学名誉教授石橋雅義博士および高知大学教授山本広志博士に衷心より感謝の意を表する。

文 献

- 1) 松平康男 1936: “海中の生物体から溶出される燃酸塩について”, 海と空, 16, 128.
- 2) 石橋雅義・田代正之 1957: “リン酸の定量分析 (第7報) $Mg(OH)_2$ による微量リン酸の濃縮ならびに海水中の無機リン酸の捕集”, 分析化学 6, 7.
- 3) 石橋雅義・田伏正之 1959: “リンモリブデン酸錯体抽出法によるリン酸の吸光光度定量法”, 分析化学, 8, 588.
- 4) 今井嘉彦 1961: “元素の挙動に関する海洋化学的研究 - III”, 日本海洋学会誌, 17, 48.

(昭和36年7月15日受理)

