

東京湾における沖積層層序と古環境変遷*

増淵 和夫*¹・井上 朋子*²・清水 恵助*³・安間 恵*⁴
関本 勝久*⁵・杉原 重夫*⁶

Latest plistocene-holocene depositional environments

in Tokyo Bay

Kazuo Masubuchi・Tomoko Inoue・Keisuke Simizu・

Kei Anma・Katuhisa Sekimoto・

Sigeo Sugihara

I はじめに

ナウマン (1879) が東京湾や関東平野を最初に地質学的に記述し、モース (1879) が先史時代の貝塚から東京湾が先史時代には今より拡大していたことを最初に明らかにした後、東木 (1926) は貝塚の分布と沖積低地の高度分布に基づき、縄文時代の東京湾の海域を具体的に図で示した。縄文貝塚の研究の進展とともに縄文時代海岸線の研究は詳細になり、大山ほか (1931) は、現東京湾の北、大宮台地と上総台地の間に広がっていた水域を「奥東京湾」と名付けた。これらの先駆的研究の後、関東大地震後、復興局建築部 (1929) によって、本格的な沖積層研究が開始された。東木 (1926)、大山ほか (1931) が描いた水域は、復興局建築部 (1929) がボーリング調査によって明らかにした海成沖積層 (有楽町層) の分布範囲と一致するものであった。沖積層の研究 (復興局建築部, 1929; 青木・柴崎, 1966; 東京都土木技術研究所, 1970; Shibasaki et al., 1971; 松田, 1973; Matsuda, 1974; Kaizuka et al., 1977など) は、東京低地などの臨海部を中心に、基底地形、軟弱層の分布などの検討を行うと共に、珪藻化石分析によって海域の古環境解析 (長谷川, 1966; 新潟第四紀研究グループ, 1972; 貝塚ほか, 1979; 安藤, 1980, 1982, 1983, 1986, 1987 a,b 1988; 小杉・遠藤, 1986; 阪口・鹿島, 1987; 小杉, 1988 a,b など; 杉原ほか, 1997) も行われた。Endo et al. (1982), 遠藤ほか (1983, 1988 a,b) などは、沖積層の形成過程や古環境を考慮した層序の再検討を行った。松島編 (1987) は多摩川低地沖積層について、総合的に約10,000年前以降の古地形・古環境変遷を明らかにした。微化石分析に基づく研究は、古奥東京湾域のものが多く、現東京湾域のものは少ない (Akutu, 1973; 東京都港湾局, 1993; 石綿, 1998)。

本報告は、現東京湾域の中央防波堤外と城南島のボーリング試料 (図1に各ボーリングの位置を示す) に基づき、珪藻化石群集の古生態解析により、東京湾域の沖積層の形成と古環境変遷を検討したものである。東京都港湾局 (1993) によれば、本調査域では少なくとも、第四紀堆積物を変形させるまでの構造運動は見い出されておらず、当地域の沖積層は更新世後期から完新世にかけての海面変動に応じて堆積したと考えられる。

II 調査地点の沖積層と基底の地形

図2-1, 2-2, 2-3にボーリング地質柱状図を示す。

1 中央防波堤外の地質

図3,4に地質断面図を示す。中央防波堤外では江戸川層を不整合におおい、沖積層が堆積している。沖積層は、上記、遠藤ほか (1988) の区分に従えば、七号地層とこれを不整合に覆う有楽町層から成る。明確なHBG層が見当たらないが、有楽町層下部層の基底は砂混じりシルトである。

層厚約2mのBGを基底に、主に粘土混じりシルトからなる約14mの七号地層、その上位に砂とシルトの互層、均質なシルトから成る層厚約46mの有楽町層が堆積する。

2 城南島の地質

城南島西部では、層厚約6mのBGを基底に、有機質粘

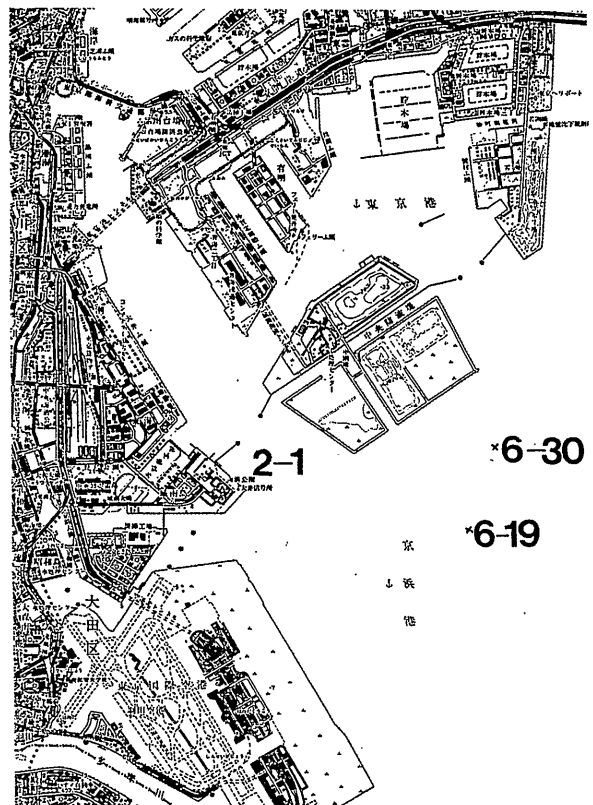


図1 ボーリング地点位置図

* ; 本報告の一部は井上朋子の1999年明治大学文学部卒業研究として行われ、1999年度日本第四紀学会で一部発表した。
* ¹川崎市青少年科学館, * ²横河トレーディング, * ³九州産業大学, * ⁴俣川崎地質, * ⁵地質科学リサーチ, * ⁶明治大学文学部

土や礫混じり細砂、シルト質粘土からなる約20mの七号地層、その上位に粘土質シルト、均質なシルトからなる約36mからなる有楽町層が堆積する。

城南島東部では、層厚約3mのBGを基底に、砂質粘土やシルト質粘土からなる約16mの七号地層、その上位に約6mの砂礫（HBG）を基底とする約24mのシルト質粘土からなる有楽町層が堆積する。

3 東西の平坦面

図5に沖積基底等高線図を示す。城南島の西側、ボーリング No.6-1～ No.6-17 までには、-30mの平坦面があり、ボーリング No.6-7～ No.2-2には-60mの埋没谷がある。その埋没谷のことを古神田川谷という。その東側には、-40mの平坦面がある。「東京都臨海副都心区域付近の地下地質」(1993)によれば、この平坦面は埋没立川段丘に相当する。さらに、その東側には、古東京川の-70mの谷があり、中央防波堤外のボーリングコアは、この古東京川谷に位置する。なお、6-19・6-30については、学習院大学の木越邦彦名誉教授に年代測定をして頂いた。表1に年代測定表を示す。

III 電気伝導度の測定

電気伝導度は水溶液中のイオン量に支配されるので、その測定によって、溶液中のイオン量の微妙な変化を知ることができる。粘土に含まれる陰イオンの量に着目し、

その粘土の堆積環境を測定できる。

横山(1993)の方法により、中央防波堤コアの電気伝導度を測定した。図6に結果を示す。多少の変動はあるが、いずれのコアにおいても、七号地層、及び有楽町最下部は、その上位に比べ極めて電気伝導度が低く、非海成層であることを示唆している。

IV 珪藻化石分析の方法

珪藻は単細胞藻類の一つであり、その大きさは5～200 μm程度である。淡水域から海水域までほとんどの水域で、水面上に浮遊したり、河原の石・沼沢地の水草・海岸の底質や海藻などに付着して生息している。また、周囲の環境の細かな変化に敏感に反応して、生息する珪藻の種構成が大きく変化することから、環境変化を示す重要な示標生物の一つとしても知られている。

珪藻の各個体は、珪酸重合体からなる一対の殻によって囲まれており、その形や殻の表面の細かな模様は、各珪藻種ごとに異なっている。そこで、地層中に化石として残されている珪藻殻を観察し、珪藻の種構成を調べることで、地層が堆積した時の周囲の環境を推定することができる。これが、珪藻化石分析である。海成層から陸成層までの細かな古環境変化を推測できることから、縄文海進に伴う古環境の変遷を研究する際、極めて有効な研究手法の一つとなる。

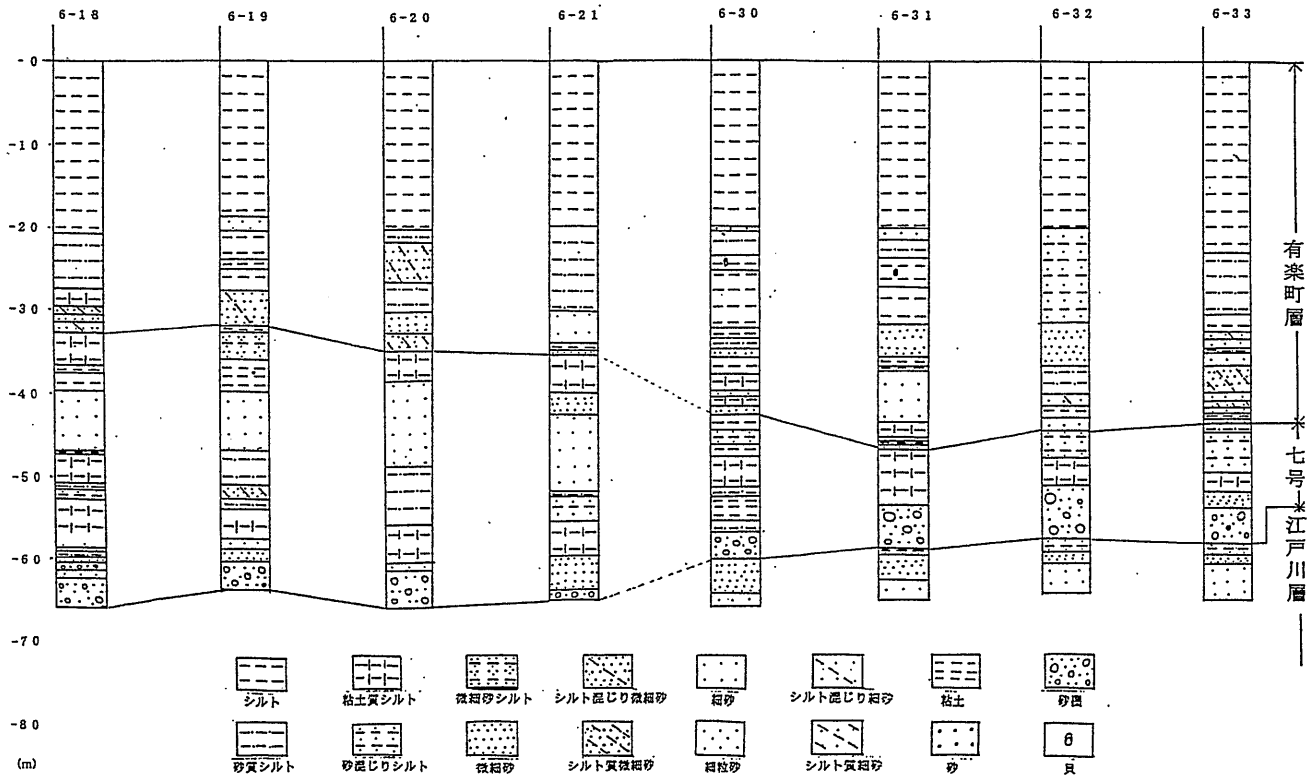


図2-1 中央防波堤外ボーリング柱状図

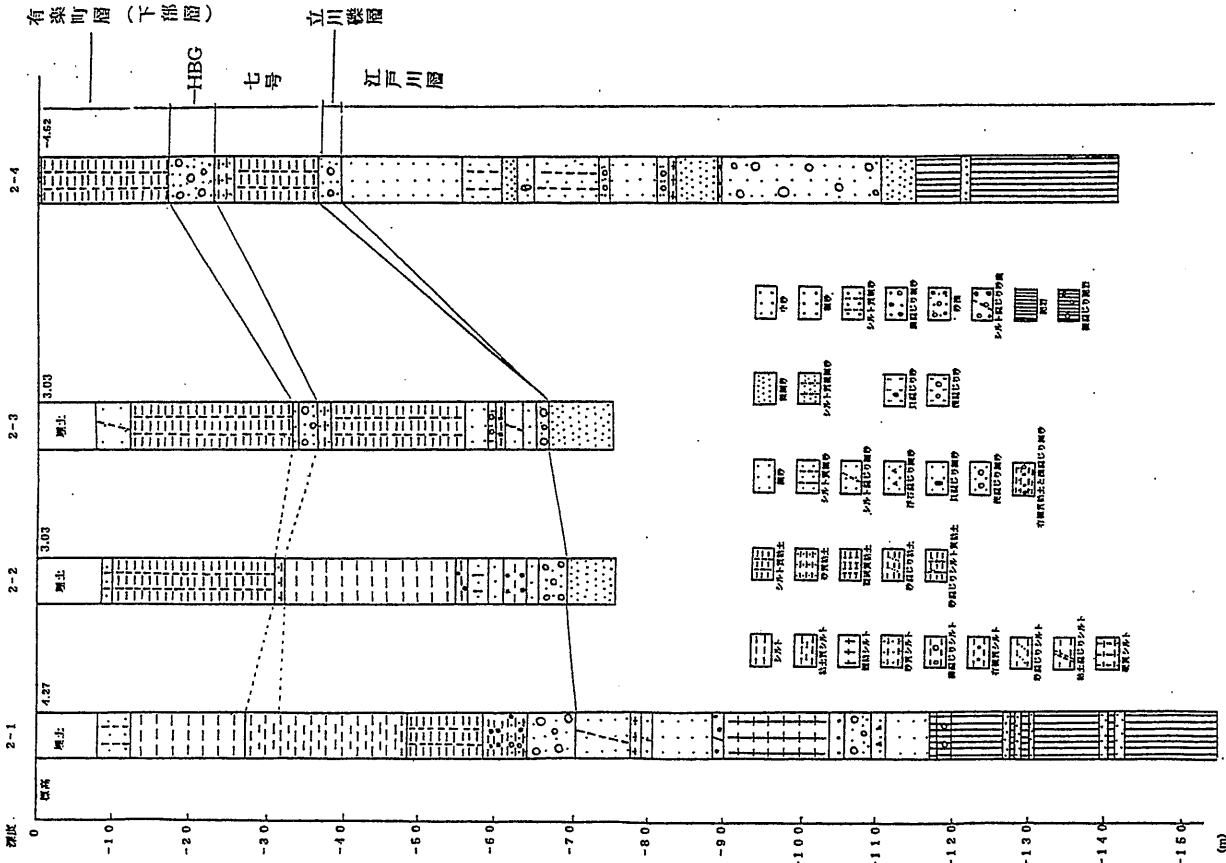


図 2-2 城南島ボーリング柱状図

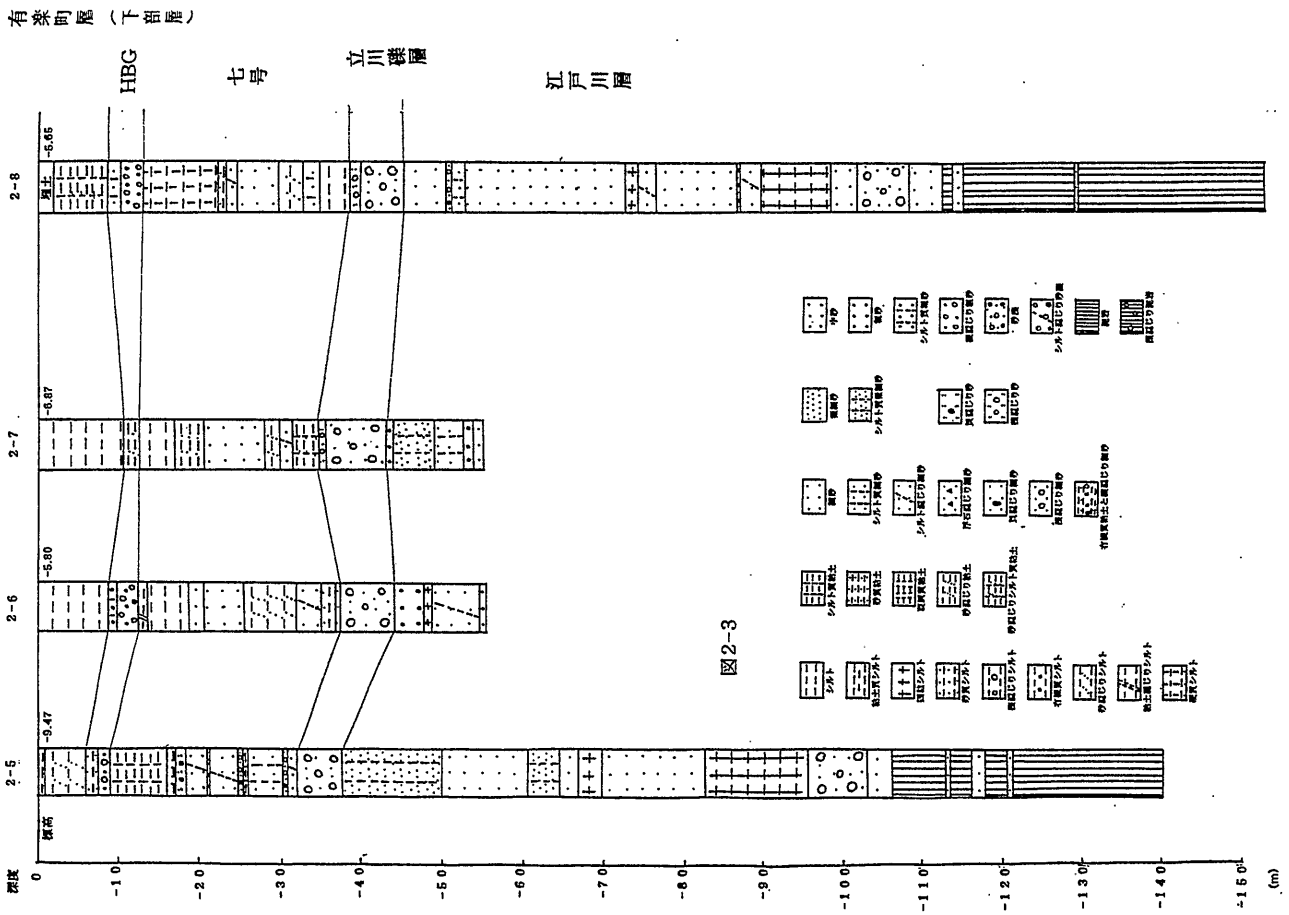


図 2-3 城南島ボーリング柱状図

1 方法

珪藻化石は光学顕微鏡（1,000倍）下で、メカニカルステージを用い直線視野法により（重複することなくランダムに）、種の同定・計数を行う。種の同定は、1枚のプレパラートにつき、珪藻殻が200殻に達するまで行い、各分類群の産出数を計数する。タイプとなる分類群は写真撮影する。試料から珪藻化石を抽出し、顕微鏡観察用のプレパラートに封入するまでの処理過程は以下の通りである。

- 1) 試料を0.4g程度取り、100℃で48時間乾燥後、秤量する。
- 2) 試料をビーカーに移し、過酸化水素水（15%）を加え、加熱、有機物の分解と試料の分散・洗浄を行う。
- 3) 過酸化水素水の反応が終わった後、1規定の塩酸を加え煮沸し、カルシウム分を除去後、濾過水をビーカーいっぱいに加え、半日程度放置する。
- 4) 一旦上澄み液を捨て、その後再び濾過水を加え、攪拌後傾斜沈澱法で、砂画分を除去する。さらに、同様の操作を3回以上繰り返す。
- 5) 上澄み液を捨てた後、残った試料をトールビーカーに移す。トールビーカーを攪拌後、沈降粒子に関するストークの法則に基づき、室温とビーカー容量から産出された時間放置し、傾斜法で粘土分を除去する。上記の操作を、粘土画分が除去されるまで繰り返す。
- 6) 適当な濃度に希釈した珪藻懸濁液をマイクロピペットで正確に0.5mlとり、22×22mmのカバーガラスに適

下し、マウントメディア（和光純薬製）で封入、永久プレパラートとする。

珪藻化石の同定及び生態に関する情報は、主として Hustedt (1930a,b), FOGED (1978), Cleve-Euler (1951~1955), Jakob John (1983), Krammer&Lange Bartalot (1986, 1988, 1991a,b), 小杉 (1988,1989), 安藤 (1990), 伊東ほか (1991), Asai (1995), Asai et al. (1995) などによった。

V 珪藻化石群集

本研究では、中央防波堤外6-19、6-30、城南島2-1 について珪藻遺骸群集の分析を行った。以下、各調査地点ごとにその特徴と推定される古環境変遷について記す。図7,8,9に各調査地点の主な珪藻化石群集の層位的変遷図を示し、表2,3,4に産出した珪藻化石のリストを示す。

1 中央防波堤外6-19

-4.0m から -39.0m まで11層準について分析を行った。その結果、下位より I 帯からIV帯までの4つの珪藻化石分帯に区分される。

I 帯 (-39.0m~-32.0m)

試料1g中、 $1.08 \times 10^5 \sim 6.16 \times 10^5$ 殻の珪藻殻が産出した。淡水生種と汽水生種が混じりあって出現したが、淡水生種が約90%を占める。

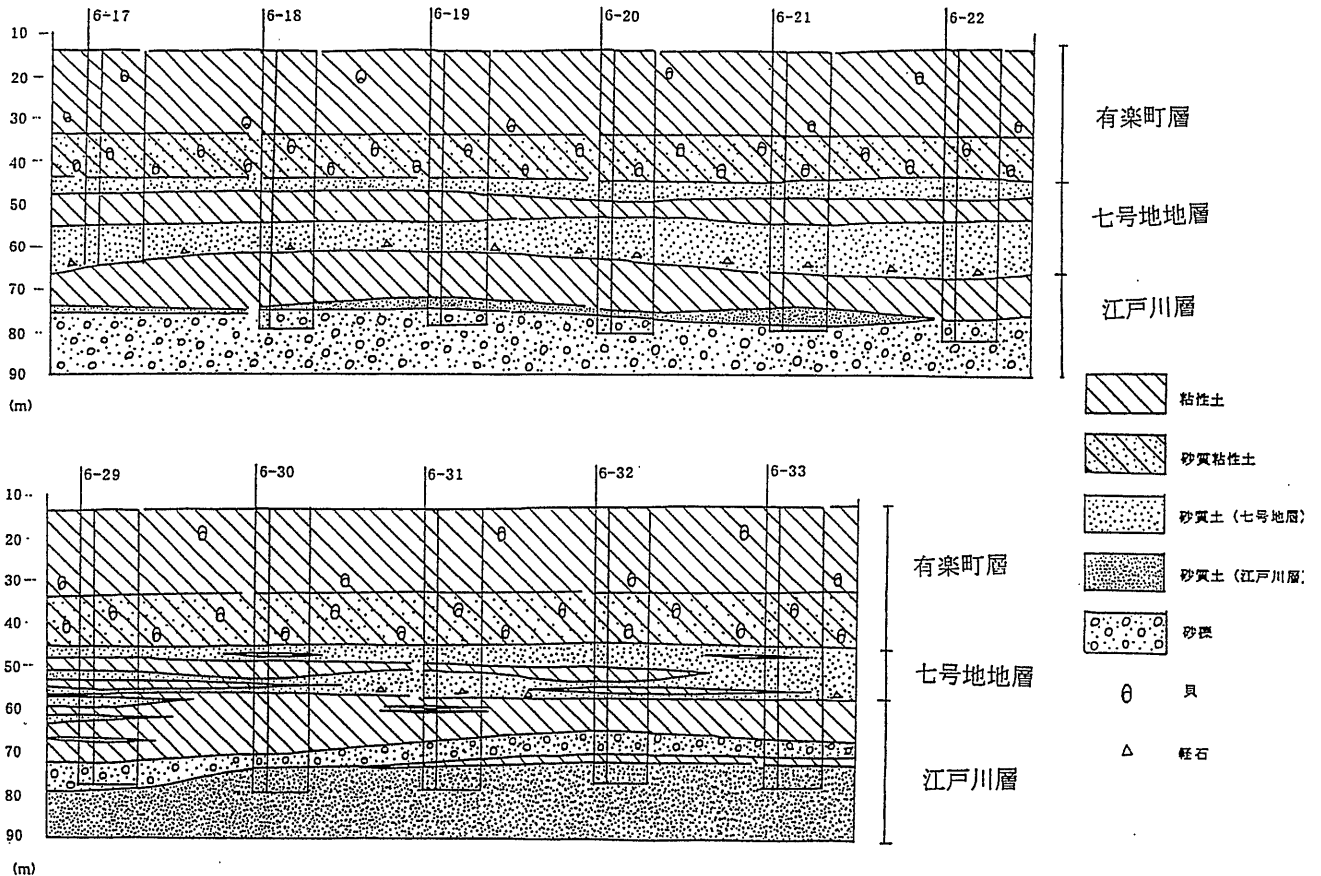


図3 中央防波堤外地層断面図

汽水生種である *Rhopalodia acuminata* が最優先し、淡水生種の *Cymbella turgidula*、泥沢地の水草や河原の石などに付着して生息している広布性の *Cocconeis placentula* や、*Frustulia* spp., *Synedra* spp., 陸生珪藻である *Hantzschia amphioxys* が優先し、*Epithemia turgida*, *Epithemia adnata*, 泥沢地の水草や河原の石などに付着して生息している *Cymbella cistula* が随伴する。

塩水湖上上限域の沼沢湿地環境が推定される。

II帯 (-32.0m~-25.0m)

試料1g中、 $3.30 \times 10^4 \sim 5.48 \times 10^4$ 殻の珪藻殻が産出した。淡水生種、汽水生種、海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現したが、淡水生種が約70%を占める。

淡水生種の *C.placentula* が最優先し、海生沿岸種の *Nitzschia compressa* や *R.acuminata*、海生沿岸種~汽水生種で、干潟域において、底質に付着して生息することが知られている *Diploneis smithi* が優先し、淡水生種の *E.turgida*, *E.adnata*, *Cyclostophauos novaeze elandiac*, *Synedra* spp., 海生沿岸種で内湾域などに浮遊して生息する *Thalassiosinema nitzschoides* や、*Diploneis interrupta* var. *clancula*、海生沿岸種~汽水生種の *Cyclotella striata*, 淡水生種で陸生珪藻の *H. amphioxys*, 海生種で、低鹹性、底生種の *Palaria sulcata* が随伴する。湾奥・河口附近の環境が推定される。

III帯 (-25.0m~-19.0m)

試料1g中、 $8.27 \times 10^5 \sim 3.1 \times 10^6$ 殻の珪藻殻が産出した。淡水生種、汽水生種、海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現した。海生沿岸種~汽水生種と海生沿岸種は、各45%程度である。

C.striata が最優先し、*P.sulcata* が優先し、海生沿岸種の *T.nitzschoides*, 潮間帯に生息する *Tracyneis aspea*, 淡水生種の *Synedra* spp., 海生沿岸種の *Diploneis weissflogii*, *Diploneis suborbicularis*, 汽水生種の *R.acuminata* が随伴する。

湾中央部の環境が推定される。

IV帯 (-19.0m~-4.0m)

IV帯はさらに、IVa、IVb の亜帯に区分される。

IVa 帯 (-19.0m~-6.0m)

試料1g中、 $1.7 \times 10^6 \sim 4.0 \times 10^6$ 殻の珪藻殻が産出した。海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現したが、海生沿岸種が約60%を占める。

C.striata が最優先し、海生沿岸種で内湾域などに浮遊して生息する *Coscinodiscus* spp. や、*P.sulcata*, *T.nitzschoides* が優先し、海生沿岸種の *T.aspea*, *D.suborbicularis*, *D.weissflogii*, 海生沿岸種~汽水生種の *D.smithi* が随伴する。

特に、*P.sulcata* や *T.nitzschoides* は内湾域のほか、海水に比べ塩分のやや低い水域においても生息することが知られている。また、深度-16m附近で、一時的な塩分上昇が見られる。湾中央部の環境が推定される。

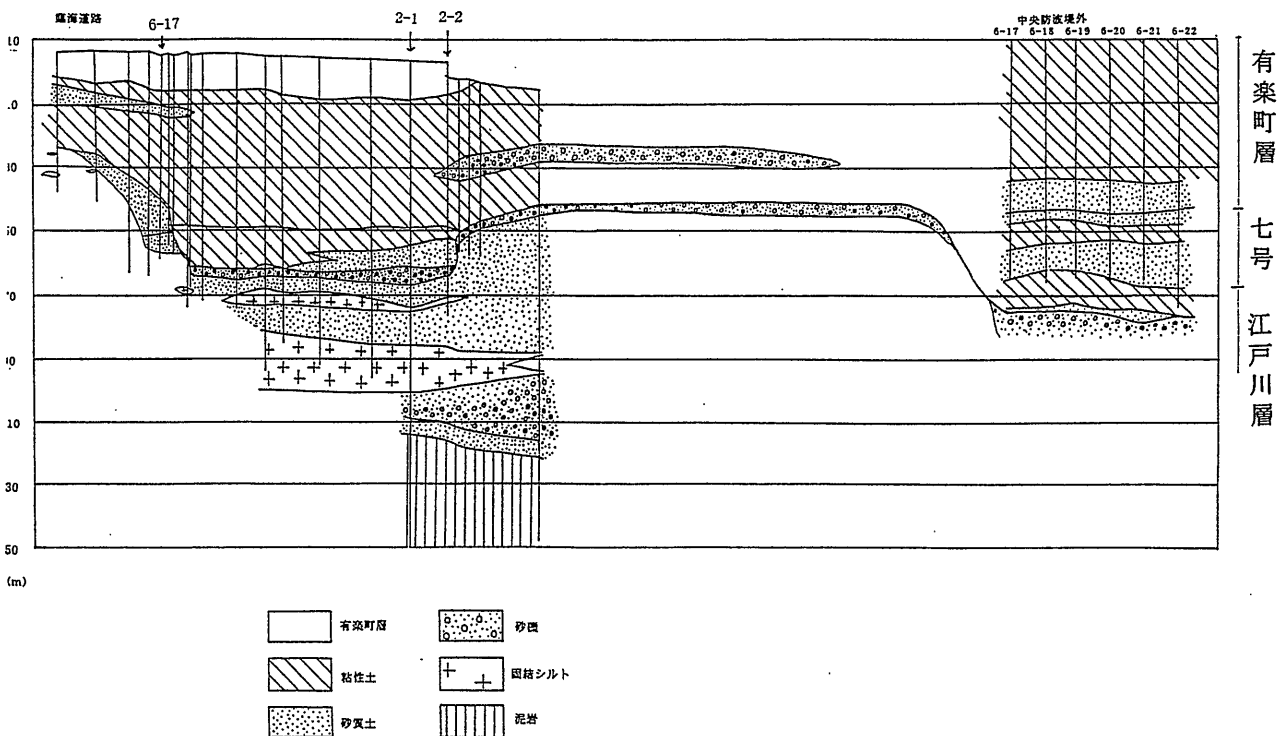


図4 城南島中央防波堤外地層断面図

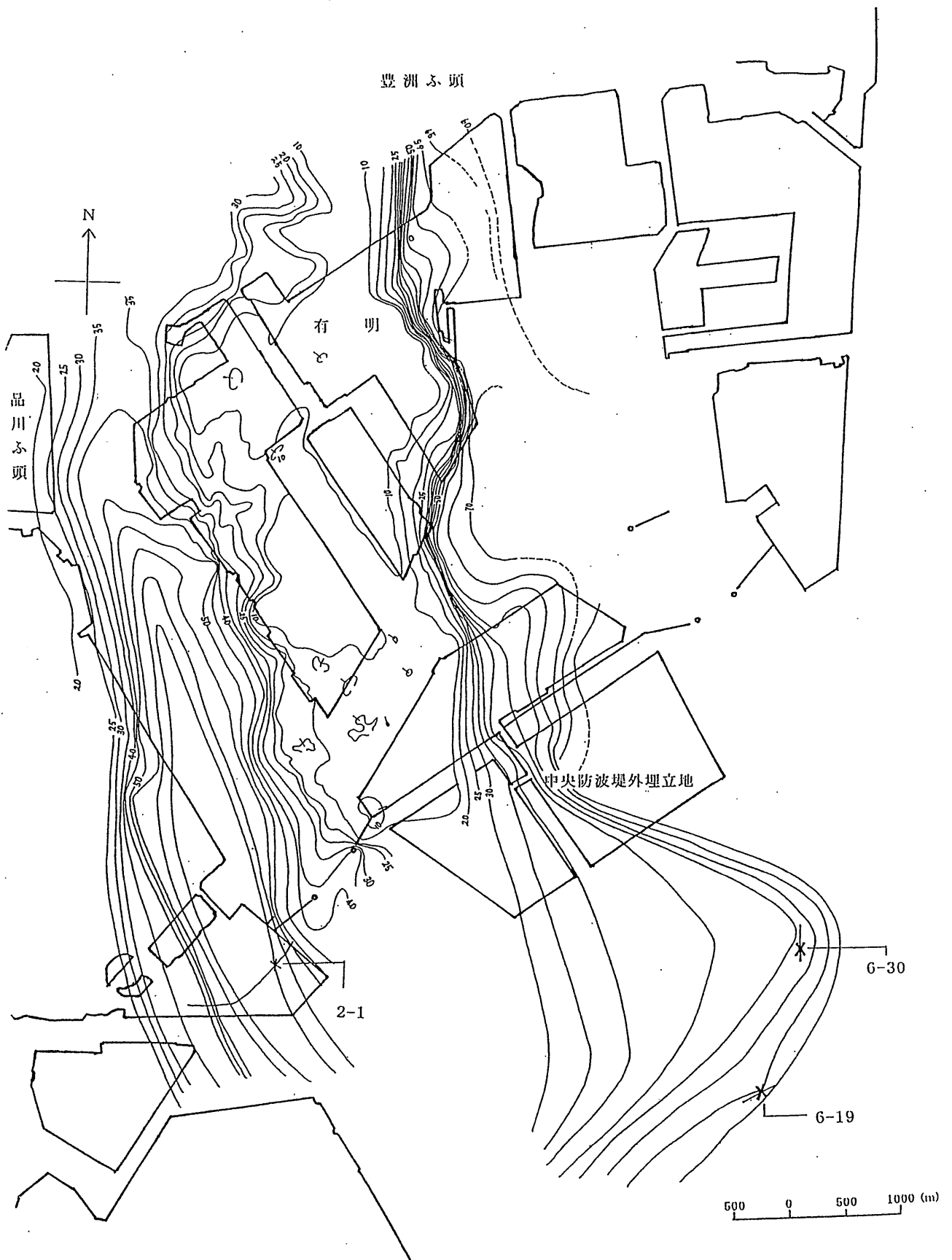


図5 沖積層基底等高線図

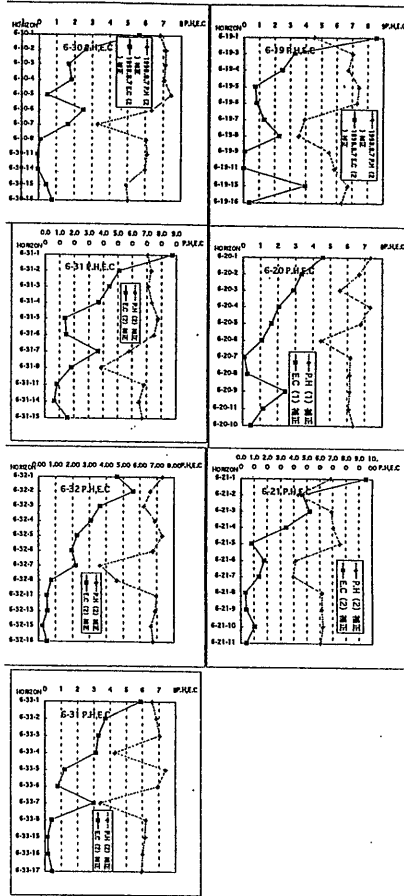


図6 中央防波堤外電気伝導度

IVb 帯 (-6.0m~4.0m)

試料1g中、 7.4×10^5 殻の珪藻殻が産出した。海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現したが、海生沿岸種~汽水生種が約60%を占める。

C. striata が最優先し、*P. sulcata* が優先し、*D. smithi*、*D. weissflogii*、*Coscinodiscus* spp.、*T. aspea* が随伴する。IVa 帯に比べ塩分濃度はやや低下し、内湾沿岸環境が推定される。

3 中央防波堤外6-30

-4.0mから-54.0mまで12層準について分析を行った。その結果、下位より大きく、I 帯からV 帯までの5つの珪藻化石分帯に区分される。

I 帯 (-57.0m~46.5m)

I 帯はさらに、I a、I b の亜帯に区分される。

I a 帯 (-57.0m~52.0m)

試料1g中、 2.5×10^4 殻の珪藻殻が産出した。淡水生種のみ出現した。

淡水生種の陸生珪藻である*H. amphioxys* が最優先し、*Cyclotella bondanica* var. aff. *lemanica* が優先し、*Cymbella silesiaca*、*E. turgida*、*Diploneis ellitica*、*Synedra* spp. が随伴する。半乾半湿の淡水域と推定される。

I b 帯 (-52.0m~46.5m)

試料1g中、 4.5×10^5 殻の珪藻殻が産出した。ほぼ淡水生種で占められる。淡水生種の *Gomphonema acum*

inatum、*Gomphonema parvulum*、*E. adnata*、*E. turgida*、*H. amphioxys*、*Gomphonema gracile* が優先し、泥沢地の水草や河原の石などに付着して生息している広布性の *C. placentula* や、陸生珪藻の *Pinnularia schroederi* が随伴する。

特に、*G. acuminatum*、*G. gracile* は、沼沢湿地を好むので、I a 帯よりは、水位があったと推定される。

II 帯 (-46.5m~32.2m)

試料1g中、 $2.2 \times 10^5 \sim 4.3 \times 10^5$ 殻の珪藻殻が産出した。淡水生種と汽水生種が混じりあって出現したが、淡水生種が約80%を占める。

淡水生種の *C. placentula* が最優先し、*R. acuminata* や、*H. amphioxys*、*D. elliptica*、*R. quisumbiggibba*、*E. adnata* が優先し、*P. schroederi* や、好止水性の *Aulacoseira italica* や、*F. vulgaris*、*C. silesiaca*、*E. turgida*、*G. parvulum*、*Synedra* spp.、*Aulacoseira valida*、*C. turgidula* や *P. sulcata* が随伴する。

淡水生種の中に汽水生種が混ざって出現していることから、I 帯に比べ海水の影響が及ぶようになったと推定される。

III 帯 (-32.2m~-25.6m)

試料1g中、 $6.1 \times 10^5 \sim 1.1 \times 10^6$ 殻の珪藻殻が産出した。淡水生種、汽水生種、海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現した。

淡水生種群の全体に占める割合は、約86%から約12%へと上位に向けて減少する。

C. striata が最優先し、*P. sulcata* や、*C. placentula*、*T. nitzschioides* が優先し、海生沿岸種の *Coscinodiscus nitidus*、*Thalassiosira* spp.、*Coscinodiscus* spp.、*Actinocyclus ocutonarius*、*T. aspea*、*R. acuminata*、淡水生種の *C. turgidula*、*D. elliptica*、*H. amphioxys*、*A. valida*、*E. turgida*、*G. parvulum*、*Synedra* spp. が随伴する。河口附近などの湾奥部から、淡水の影響をやや受ける沿岸部へと変化したと推定される。

IV 帯 (-25.6m~-20.6m)

試料1g中、 9.3×10^5 殻の珪藻殻が産出した。海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が出現したが、海生沿岸種が約66.0%を占める。

P. sulcata が最優先し、*C. striata* が優先し、海生沿岸種の *T. nitzschioides*、*Thalassiosira* spp.、*T. aspea* が随伴する。より湾中央の環境に近かったと推定される。

V 帯 (-20.6m~-4.0m)

V 帯はさらに、Va、Vbの亜帯に区別される。

Va 帯 (-20.6m~-10.0m)

試料1g中、 $7.3 \times 10^6 \sim 9.1 \times 10^6$ 殻の珪藻殻が産出した。海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が出現したが、海生沿岸種~汽水生種が約60%を占める。

C. striata が最優先し、*P. sulcata*、*T. nitzschioides*、*Coscinodiscus* spp. が優先し、*A. ocutonarius*、*T. aspea*、*Thalassiosira* spp.、*C. nitidus* が随伴する。

IV 帯の時代より、海生沿岸種~汽水生種の全体に占める割合が多いので、塩分濃度の低下があったと推定さ

有楽町層

七号地地層

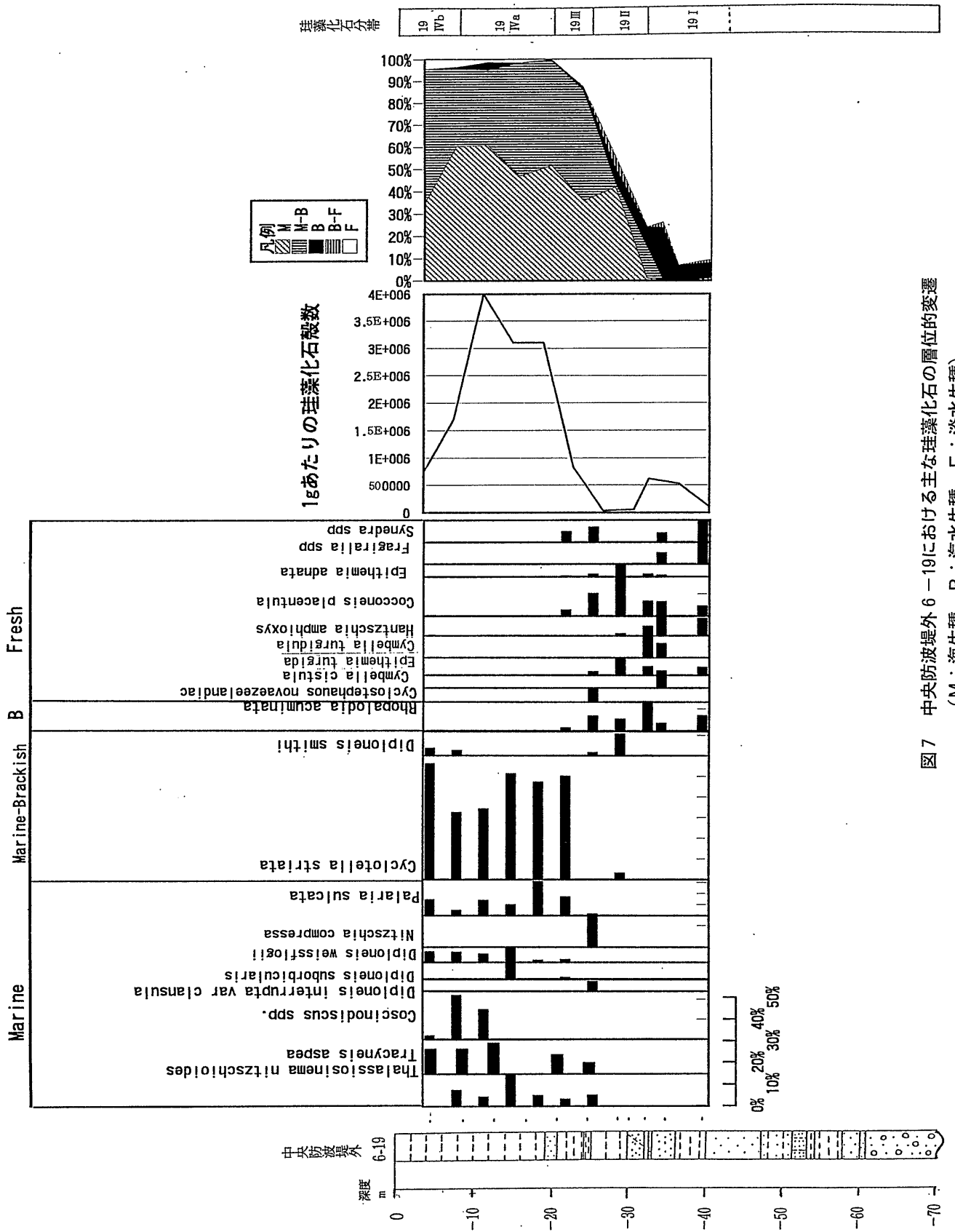


図7 中央防波堤外6-19における主な珪藻化石の層位的変遷 (M: 海生種, B: 汽水生種, F: 淡水生種)

れる。

Vb 帯 (-10.0m~4.0m)

試料1g中、 1.8×10^6 殻の珪藻殻が産出した。海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が出現したが、海生沿岸種が約60%を占める。

C. striata が最優先し、*T. nitzschoides* が優先し、*P. sulcata*, *Coscinodiscus* spp., *Thalassiosira* spp., *C. nitidus*, *A. ocutonarius*, *T. aspea* が随伴する。

Va帯に比べ海生沿岸種の割合が多いことから、塩分濃度の上昇があったと推定される。

4 城南島2-1

-64.1mから-8.5mまで、23層準について分析を行った。その結果、下位より大きく、I帯からVII帯までの7つの珪藻化石分帯に区分される。

I帯 (-58.50m以下)

試料1g中、 $5.8 \times 10^5 \sim 2.5 \times 10^6$ 殻の珪藻殻が産出した。淡水生種、汽水生種、海生沿岸種~汽水生種が混じりあって出現したが、淡水生種が約80%を占める。

淡水生種で沼沢地の水草や河原の石などに付着して生息する広布性の *C. placentula* や、*Gomphonema grovei* var. *lingulatum* が優先し、*Fragilaria construens* var. *binodis*, *E. turgida*, *E. adnata*, *Fragilaria* spp., *R. gibba* などの淡水生種や、汽水生種の *R. acuminata*, *F. construens* var. *subsalina*、海生沿岸種~汽水生種で、干潟域において底質に付着して生息することが知られている *D. smithi* や、*C. striata* が随伴する。河口塩水朔上上限域の沼沢湿地環境が推定される。

II帯 (-58.50m~-45.0m)

試料1g中、 $3.80 \times 10^5 \sim 1.5 \times 10^6$ 殻の珪藻殻が産出した。淡水生種、汽水生種、海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現したが、海生沿岸種が約50%を占める。

C. striata が最優先し、*Thalassiosira* spp., *D. smithi*, *C. scutellum* が優先し、*P. sulcata* や、*T. nitzschoides*, 海生沿岸種の内湾域などに浮遊して生息する *Tribiopycus cocconeiformis*, *A. senarius*, *D. weissflogii*, *Surirella armoricana*, 海岸域などに付着して生息している *Nitzschia granulata* や、*N. compressa*, *R. acuminata*, *F. construens* var. *subsalina*、淡水生種の *C. placentula* が随伴する。

淡水生種の割合が減少、海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種の割合が大きく増加、河口附近の環境が推定される。

III帯 (-45.0m~-39.7m)

試料1g中、 1.23×10^5 殻の珪藻殻が産出した。淡水生種、汽水生種、海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現したが、海生沿岸種が多くを占める。

Thalassiosira spp. が最優先し、*T. nitzschoides*, *T. cocconeiformis* が優先し、*P. sulcata*, *N. compressa*, *A. senarius*, *D. weissflogii*, *N. granulata*, *C. striata*, *D. smithi*, *C. scutellum*, 汽水生種の *R. acuminata*、

淡水生種の *C. placentula* が随伴する。

これらの珪藻殻から、内湾・沿岸域の環境が推定される。

IV帯 (-39.7m~-34.0m)

試料1g中、 $2.1 \times 10^6 \sim 2.7 \times 10^6$ 殻の珪藻殻が産出した。海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現したが、海生沿岸種が約70%を占める。

海生沿岸種の *P. sulcata* が最優先し、海生沿岸種~汽水生種の *C. striata* が優先し、海生沿岸種の *Thalassiosira* spp., *T. cocconeiformis*, *T. nitzschoides*, *A. senarius*, *D. weissflogii*, *S. armoricana*, *D. smithi* が随伴する。湾中央部の環境が推定される。

V帯 (-34.0m~-30.0m)

試料1g中、 $1.7 \times 10^6 \sim 3.9 \times 10^6$ 殻の珪藻殻が産出した。海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現したが、海生沿岸種が約60%を占める。

C. striata, *P. sulcata* が優先し、*Thalassiosira* spp., *T. nitzschoides*, *T. cocconeiformis*, *A. senarius*, *D. weissflogii*, *S. armoricana*, *N. compressa*, *C. scutellum*, *D. smithi* が随伴する。

湾中央部の環境が推定される。

VI帯 (-30.0m~-12.70m)

VI帯はさらに、VIa, VIb, VIc の亜帯に区分される。

VIa 帯 (-30.0m~-21.8m)

試料1g中、 $1.5 \times 10^6 \sim 5.6 \times 10^6$ 殻の珪藻殻が産出した。海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現したが、海生沿岸種が約65%を占める。

P. sulcata, *C. striata* が優先し、*Thalassiosira* spp., *A. senarius*, *T. cocconeiformis*, *T. nitzschoides*, *D. weissflogii*, *S. armoricana*, *D. smithi*, *C. scutellum* が随伴する。湾中央部の環境が推定される。

VIb 帯 (-21.8m~-20.8m)

試料1g中、 1.6×10^6 殻の珪藻殻が産出した。海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現したが、海生沿岸種が約75%を占める。

Thalassiosira spp., *C. striata*, *P. sulcata* が優先し、*T. nitzschoides*, *A. senarius*, *T. cocconeiformis*, *D. weissflogii*, *S. armoricana*, *C. scutellum* が随伴する。海生沿岸種がやや減少し、塩分濃度の上昇がみられる。

VIc 帯 (-20.8m~-12.70m)

試料1g中、 $8.7 \times 10^5 \sim 3.9 \times 10^6$ 殻の珪藻殻が産出した。汽水生種、海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現したが、海生沿岸種が約60%を占める。

C. striata が最優先し、*Thalassiosira* spp., *P. sulcata*, *T. nitzschoides* が優先し、*A. senarius*, *T. cocconeiformis*, *D. weissflogii*, *S. armoricana*, *D. smithi*, *C. scutellum* が随伴する。湾中央部の環境が推定される。

VII帯 (-12.70m~-8.3m)

試料1g中、 $0.0 \sim 8.6 \times 10^4$ 殻の珪藻殻が産出した。海生沿岸種~汽水生種、海生沿岸種が混じりあって出現したが、海生沿岸種が約55%を占める。

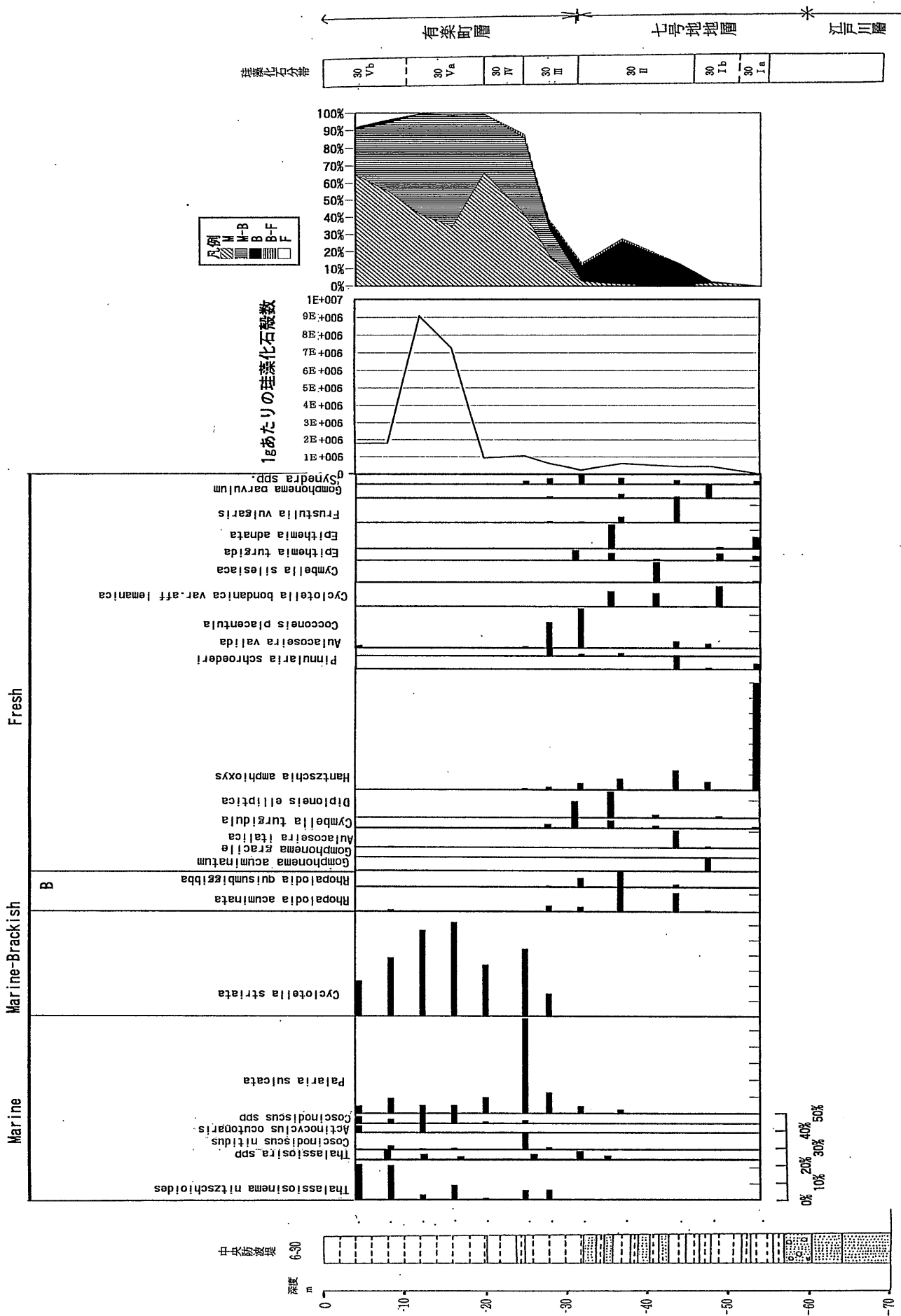


図8 中央防波堤外6-30における主な珪藻化石の層位的変遷

C. striata が最優先し、*P. sulcata* が優先し、*A. senarius*, *Thalassiosira* spp., *T. cocconeiformis*, *S. armoricana*, *N. compressa*, *N. granulata*, *D. smithi*, *C. scutellum* が随伴する。河口附近の環境が推定される。

VI 沖積層の形成と古環境変遷

¹⁴C年代値を内挿し、中央防波堤外と城南島コアの珪藻化石群集に基づく海面の変動傾向及び電気伝導度測定から、調査域の東京湾における沖積層の形成と古環境変遷に関し、次の3つの時期区分を行うことができる。これを沖積層の形成との関連から検討した。図10に古環境変遷図と沖積層模式柱図を示す。

I期；上昇期（約12,000～6,000yrs.BP）

約12,000yrs.BPには、標高 -68m以下に海面があった。

約12,000yrs.BPには、-68m以下にあった海面は、約10,000yrs.BPには -49m前後にまで上昇する。一般に、海面が急上昇すると、デルタの発達は抑制され、内湾の沖部ではシルトが静かに堆積する。有楽町下部層の均質なシルト層は、この時期に古奥東京湾沖部の海底に堆積したものと考えられる。

II期；高位安定期（6,000yrs.BP頃）

6,000yrs.BP頃、-33m前後に海底があり、海面は上昇・安定した。これは、縄文海進最盛期の高海面期に相当すると思われる。

III期；海退期（6,000～3,500）

中央防波堤外 6-19 や城南島 2-1 では、6-19 の年代を用いると、約4,000yrs.BPまで安定した環境が継続し、約4,000yrs.BP以降に海退し、現在とほぼ同様な環境になったと思われる。一方、これらの地点より古東京川谷の上流に位置する中央防波堤外6-30では、6,000yrs.BP以降、海面は低下し海退に入る。

III期後半；高海面期

6-30では、約3,500yrs.BPから上限年代は不明だが、海面は再び上昇する。

VII 考察とまとめ

- 古東京川谷及び古神田川谷におけるボーリング試料を用い、珪藻化石分析による古東京湾の環境変遷を明らかにした。沖積層は、基底に礫混じり砂層（BG）、上部に中砂、細砂と砂混じりシルトからなる七号地層と、基底に砂混じりシルト、上部に砂泥互層-シルト-シルト混じり砂からなる有楽町層から構成される。東京低地に分布する有楽町層上部層=上部砂層は、本調査域には分布せず、三角州前置層堆積域より沖合に、本調査は位置していることを示唆している。
- 約12,000～11,000yrs.BPに、陸成～汽水成堆積物からなる七号地層が堆積した。七号地層下部は、淡水成層で半乾半湿から沼沢湿地環境に堆積した。七号地層上部は、古東京谷では河口部上流域の塩水遡上上限域の沼沢湿地環境に、古神田川谷では河口部に堆積し、古神田川谷では七号地海進の影響が現れている。七号地層上部における古東京川谷と古神田川谷での堆積環境の相違は、両者の淡水流入量の差によると思われる。
- 七号地層、有楽町層最下部（陸成～半汽水成堆積物）は、低電気伝導度帯に対応する。
- 約10,000yrs.BP以降に有楽町層が堆積し、当地域は海域化した。I期；上昇期→II期；高位安定期→III期；海退期→III期後半；高海面期と海面は変動した。
- 七号地層から有楽町層の堆積にかけての海水準変動は、珪藻化石群集からは滑らかな一連の海進過程にみえ、Akutu (1973)、松田 (1993) が東京湾横断道路のボーリング試料について指摘したように、東京湾内の七号地層と有楽町層の間に、積極的に不整合とする根拠は見いだせない。しかし、七号地層下部の堆積速度が約1.3m/年と沖積層中最も早いものに対し、七号地層上部で堆積速度が急激に減少する。このことは、七号地層上部と有楽町層間に無堆積が存在することを示唆し、短期間の海水準停滞の可能性が考えられる。
- II期；高位安定期の海面上昇は、いわゆる縄文最盛期の海進（約6,000yrs.BP）であり、III期後半；高海面期の海面上昇は、縄文後期の海進「船橋海進」に相当すると考えられる。

6-19

深度m	yrs.BP	誤差
12.425	4570	±160
20.83	9770	±640
24.08	8960	±160
34.08	11150	±310
39.425	12630	±210

6-30

深度m	yrs.BP	誤差
8.825	3410	±100
37.9	10370	±190
54.815	11720	±340

表1 ¹⁴C年代中央防波堤外 6-19, 6-30①

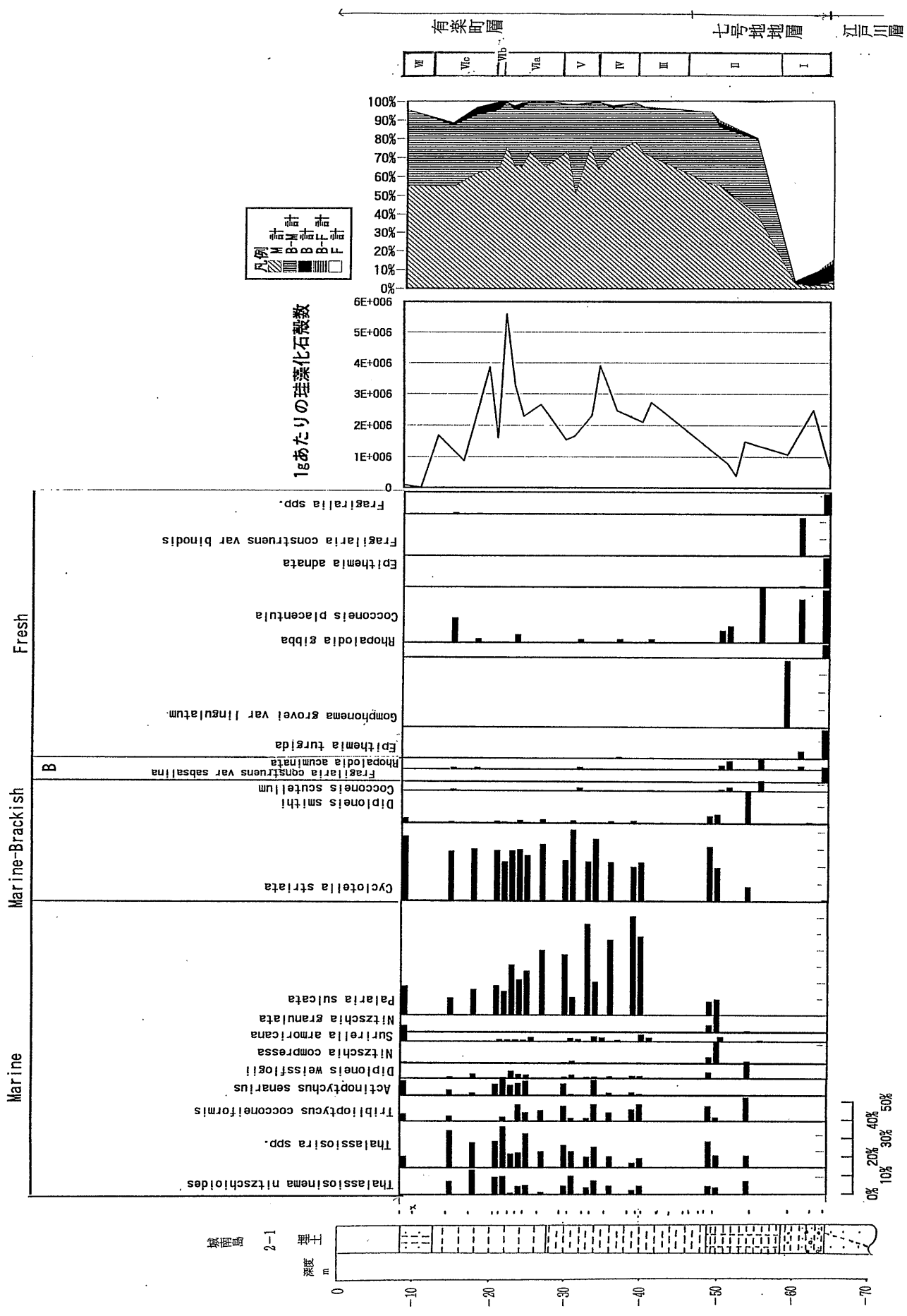


図9 城南島における主な珪藻化石の層位的変遷

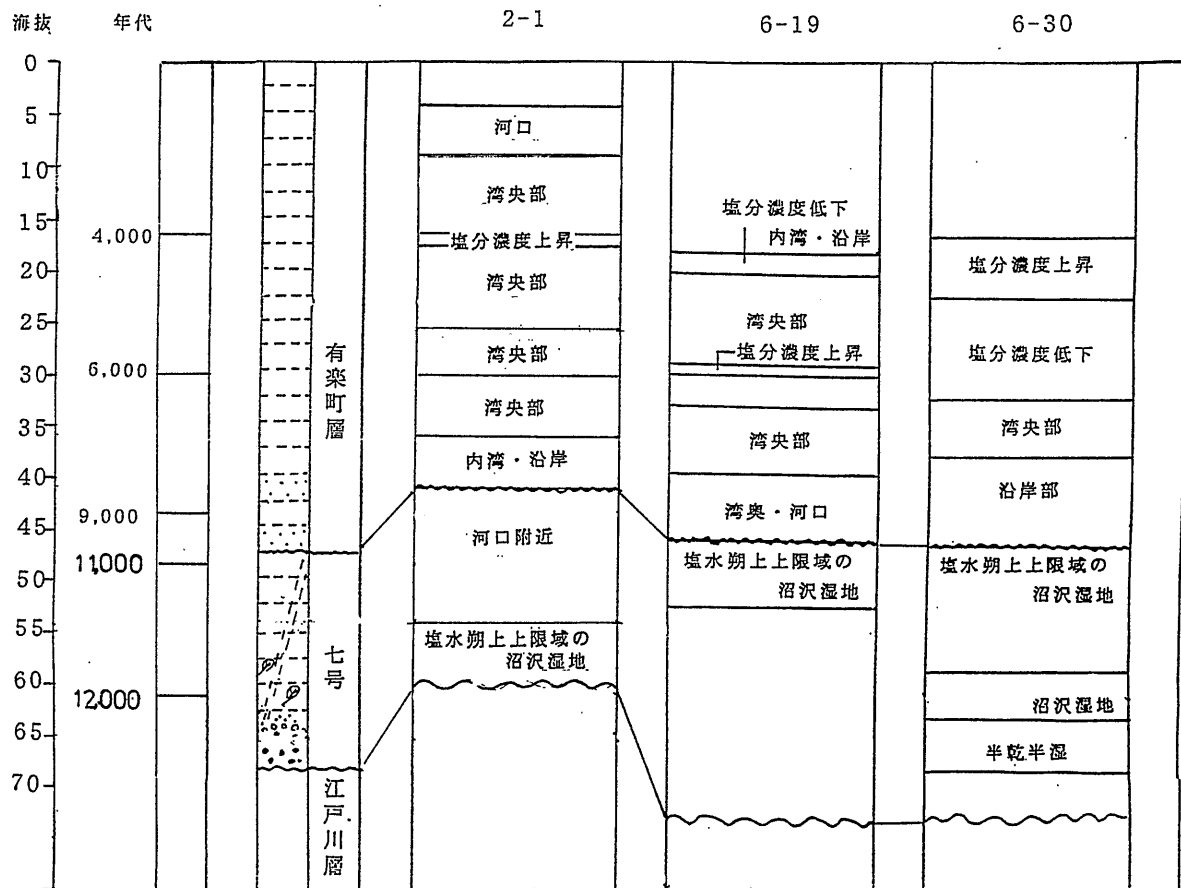


図10 古環境変遷図と沖積層模式柱状図

3地点の中で最も谷底に近い、6-19ほど他の地点に先駆けて、10,000年以降の海面変動の影響が早く現れている。

7. 本地域で確認された「沖積層」の層相変化と環境変遷は、石綿ほか(1998)の多摩川河口での報告と調和し、東京湾沿岸全域で共通する可能性が高い。

摘要

臨海副都心建設に伴う地質調査ボーリング試料をもとに、東京湾域の沖積層層序と珪藻化石分析による古環境変遷を検討した。

中央防波堤外と城南島のボーリング試料を用いた。中央防波堤外ボーリング地点は、古東京川に位置し、埋没立川段丘を挟んでその西方の城南島ボーリング地点は古神田川谷に位置する。これらの地域においては、第四紀堆積物を変型させるまでの構造運動は見出されておらず(東京都港湾局,1993)、調査域の沖積層は更新世後期から完新世にかけての海面変動に応じて堆積したと推定される。

中央防波堤外では、江戸川層を不整合に覆って、沖積層が堆積し、沖積層は七号地層と有楽町層に区分される。七号地層は層厚約2mのBGを基底に、主に粘土混じりシルトからなり、層厚約14mである。有楽町層は砂とシルト互層、均質なシルトからなり、層厚約46mである。

城南島西部では、層厚約6mのBGを基底に、有機質

粘土や礫混じり細砂、シルト質粘土からなる層厚約20mの七号地層と、粘土質シルト、均質なシルトからなる層厚約36mの有楽町層が堆積している。城南島東部では、層厚約3mのBGを基底に、砂質粘土やシルト質粘土からなる層厚約16mの七号地層と、層厚約6mのHBGを基底とする粘土質シルトからなる層厚約24mの有楽町層が堆積している。¹⁴C年代測定(学習院大学年代測定室木越邦彦名誉教授)は七号地層下位が約12,000yrs.BP.を示している。

珪藻化石分析(中央防波堤外2地点、城南島1地点)によると、中央防波堤外、城南島付近は約12,000yrs.BP.前後の七号地層堆積期(海拔-68m)には淡水の支配的環境下であり、約11,000yrs.BP.には海進により低海面環境となった。約6,000yrs.BP.頃に高海面期を迎えるが、その前に低海面期乃至は海進停滞期があったと推定される。また、約3,500yrs.BP.頃以降に高海面期があったとも推定される。

謝辞

本報告を行うにあたり、東京都港湾局には貴重なボーリングコア試料をご提供いただいた。ここに厚く感謝いたします。

引用文献

- Akutu, J (1973) Geology of the Kawasaki to Kisarazu subsurface section, central part of Tokyo Bay, Japan. Tohoku Univ., special volume, vol.6 ; 465-476
- 青木 滋・柴崎達雄 (1966) 海成“沖積層”の層相と細分問題について. 第四紀研究, 5 ; 113-120
- 安藤一男 (1980) 深作沼試錐コアのケイソウ分析. 深作沼動植物調査報告書, 大宮市教育委員会 ; 112-160
- 安藤一男 (1982) 珪藻. 寿能泥炭層遺跡調査報告書－自然遺物編, 埼玉県教育委員会 ; 153-238
- 安藤一男 (1983) 埼玉県、荒川低地沖積層のケイソウ. 日本歯科大学紀要, 12 ; 241-290
- 安藤一男 (1986) V袋西浦遺跡から産出した珪藻. 東京都北区袋西浦遺跡発掘調査報告書 袋西浦, 赤羽二丁目第2団地遺跡調査会 ; 156-169
- 安藤一男 (1987 a) 珪藻化石群集からみた埼玉県荒川低地の古環境の検討. 第四紀研究, 26 ; 111-127
- 安藤一男 (1987 b) 珪藻化石群集からみた古環境. 自然環境の変遷－地質調査報告書, 久喜市史編さん室; 69-100
- 安藤一男 (1988) 埼玉県荒川低地における沖積層上部砂層の上位にみられる海成粘土. 第四紀研究, 27 ; 139-151
- 安藤一男 (1990) 淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境復元への応用. 東北地理, 42 ; 73-88
- Asai Kazumi (1995) Statistic classification of ephilitic diatom species into three ecological groups relating to organic water polluton (1). Method with coexistence index. DIATOM, 10, 13-34.
- Asai Kazumi・Watanabe Toshiharu (1995) Statistic Classification of Ephilitic Diatom Species into Three Ecological Groups relating to Organic Water Pollution (2) Saprophilous and Saproxenos taxa. Diatom, 10 ; 35-47
- Cleve-Euler, A (1951-1955) Die Diatomeen von Schweden und Finnland, Bibliotheca Phycologica Band 5
- Endo, K., Sekimoto, K. and Takano, T. (1982) Holocene stratigraphy and Paleoenvironments in the Kanto Plain, in relation to the Jomon Transgression. Proc. Inst. Natural Science, Nihon Univ. Earth Science, 17 ; 1-16
- 遠藤邦彦・関本勝久・高野 司・鈴木正章・平井幸久 (1983) 関東平野の沖積層. アーバンクボタ, 21 ; 26-43
- 遠藤邦彦・小杉正人・菱田 量 (1988a) 関東平野の沖積層とその基底地形. 日本大学文理学部自然科学研究所「研究紀要」, 23 ; 37-48
- 遠藤邦彦・小杉正人・高野 司 (1988b) 草加市の地質. 草加市史自然・考古編 ; 23-69
- FOGED, NIELS (1978) Diatoms in Eastern Australia. Bibliotheca Phycologica 41:243pp.
- 復興局建築部 (1929) 東京及横浜地質調査報告 ; 154頁
- 長谷川康雄 (1966) 関東平野の前期縄文時代における沖積土微古生物学的研究－化石珪藻について その I. 資源科学研究所彙報, 67 ; 73-83
- 羽鳥謙三・井口正男・貝塚爽平・成瀬 洋・杉村 新・戸谷 洋 (1962) 東京湾周辺における第四紀末期の諸問題. 第四紀研究, 2 ; 69-90
- HENDY, N, INGRAM (1964) An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters. Bacillariophyceae (Diatoms) ; 317pp.
- Hustedt, F (1930a) Die Kieselalgen, L. RabenHorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Leipzig Hustedt, F (1930b) Bacillariophyta (Diatomeae) A. Pacchers Susswasser-Flora Mitteleuropas Heft 10, Jena
- 石綿しげ子・上杉 陽・黒崎 秀 (1998) 日本第四紀学会講演要旨集 28 ; 74-75
- 伊藤良永・堀内誠示 (1991) 陸生珪藻の現在に於ける分布戸古環境解析への応用. 珪藻学会誌, 6 ; 23-45
- JONE, JACOB (1983) The DIATOM FLORA OF THE SWAN RIVER EUSTUARY, WESTERN AUSTRALIA. Bibliotheca Phycologica 64 ; 358pp.
- 貝塚爽平 (1955) 関東南岸の陸棚形成時代に関する一考察. 地理学評論, 28巻 ; 15-25
- 貝塚爽平 (1964) 東京の自然史. 紀伊国屋書店 ; 186pp.
- Kaizuka, S., Naruse, Y. and Matsuda, I. (1977) Recent formation and their basal topography in and around Tokyo Bay, central Japan. Quat. Res. 8 ; 32-50
- 貝塚爽平・阿久津 純・杉原重夫・森脇 広 (1979) 千葉県低地と海岸における完新世の地形変化－付. 都川・古山川合流点付近沖積層の珪藻群集－. 第四紀研究, 17 ; 189-205
- 小杉正人 (1988a) 珪藻化石からみた草加市及びその周辺の古環境. 草加市史自然・考古編 ; 71-102
- 小杉正人 (1988b) 珪藻の環境指標種群の設定と古環境復元への応用. 第四紀研究, 27(1) ; 1-20
- 小杉正人 (1989) 珪藻化石群集による古奥東京湾の塩分濃度の推定. 第四紀研究. 28, 1 ; 19-26頁
- Krammer, K. and Lange-Bartalot, H. (1986) Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae 1. Teil; Naviculaceae, 876pp, Gustav Fischer Verlag.
- Krammer, K. and Lange-Bartalot, H. (1988) Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae 2. Teil; Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae, 596pp.
- Krammer, K. and Lange-Bartalot, H. (1991a) Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae 3. Teil; Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, 576pp, Gustav Fischer Verlag.
- 増淵和夫・井上朋子・清水恵助・安間 恵・関本勝久・杉原重夫 (1999) 東京湾における沖積層層序と古環境変遷. 日本第四紀学会講演要旨集, 29 ; 60-61
- 松田磐余 (1973) 多摩川下流低地の沖積層と埋没地形・地理学評論, 46 ; 339-356
- 松田磐余 (1993) 東京湾と周辺の沖積層. 東京湾の地形・

地質と水, 築地書館 ; 67-109
松島義章編 (1987) 川崎市内沖積層の総合研究. 川崎市博物館資料収集委員会 ; 146pp.
Morse, E.S. (1879) : Shell Mound of Mem. Sci. Dept., Univ. of Tokio Japan, Vol. Part 1 / E.S. モース著
近藤義郎・佐原真訳編 (1983) : 大森貝塚一付関連資料一 ; 219pp., 岩波文庫.
Naumann, E. (1879) : Ueber die Ebene von Yedo. Eine geographisch-geologische Studie. Petermanns geogr. Mitteil., Bd. 25, S. 121-135. / 杉原重夫・横山秀司 (1981) エドモンド・ナウマン著 “江戸平原論” について、地学雑誌, 91 ; 25-37
新潟第四紀研究グループ (1972) 東京低地および新潟平野沖積層の生層序区分と堆積環境. 地質学論集, 7 ; 213-233
大山 柏・宮坂光次・池上啓介 (1931) 東京湾に注ぐ主要溪谷の貝塚に於ける縄文式石器時代の編年学的研究報 [第1編]. 史前学雑誌, 3巻6号代冊 ; 1-84
阪口 豊・鹿島 薫 (1987) 槇の内遺跡をめぐる古環境の変遷. 野田市遺跡調査会, 千葉県槇の内遺跡一第次発掘調査 ; 203-215
Shibasaki, T., Aoki, S. and Kuwano, Y. (1971) Significance of buried valleys and other topographies in elucidating the Late Quaternary geohistory of Japanese coastal plains. Quaternaria, vol. 14 ; 217-236
杉原重夫・増淵和夫・上西登志子・嶋田繁 (1997) 千葉県野田市座生沼における完新世の古環境変遷. 野田市史研究, 第8号, 143-156
杉村 新 (1950) 関東地方周辺の海底段丘その他について. 地理学評論, 23 ; 10-16
杉村 新 (1956) 関東南部の沖積世に関する諸問題. 石器時代, 3巻 ; 12-24頁
千葉県開発局 (1969) 京葉工業地帯の地盤 ; 216pp.
中条純輔 (1962) 古東京川について一音波探査による一. 地球科学, 59 ; 30-39
東京地盤調査研究会 (1959) 東京地盤図. 技報堂 ; 114pp.
東京都港湾局 (1993) 東京臨海副都心区域の地下地質. 東京都港湾局港湾整備部技術管理課 ; 175pp.
東京都土木技術研究所 (1970) 地盤地質図 (23区)
東木竜七 (1926) 地形と貝塚分布より見たる関東低地の旧海岸線. 地理学評論, 2 ; 597-607, 659-678, 746-774
山下 昇 (1990) ナウマンの関東平野研究一ナウマンの日本地質への貢献 3一. 地質学雑誌, 96 ; 981-994
横山卓雄 (1993) 第四紀試料分析法. 2研究対象別分析法, 東京大学出版 ; 109-124頁

表 2 (1) 中央防波堤外 6-19 の珪藻化石産出表 (表中の数字は各分類群の各産出層準における珪藻化石殻数)

	東京湾中央防波堤外6-19	生態	深度											
			塩分	4m	8m	12m	16m	20m	24m	28m	30m	32m	34m	39m
1	<i>Actinocyclus ocutonaris</i>	M						8						
2	<i>Actinoptychus senarius</i>	M		2	5	11	4	14						
3	<i>Actinoptychus sp.1</i>	M				1								
4	<i>Actinoptychus splendens</i>	M				3	1							
5	<i>Actinoptychus vulgaris</i>	M		1	3		3							
6	<i>Asteromphalus flabellutus</i>	M		1	5	10	2	1						
7	<i>Cheatoceros spp.</i>	M				7		2						
8	<i>Cocconeis scutellum</i>	M		9	12	11	4	1	10					
9	<i>Coscinodiscus nitidus</i>	M				9								
10	<i>Coscinodiscus spp.</i>	M		4	65	50							1	
11	<i>Delphineis surirella</i>	M					9	2						
12	<i>Denticula spl</i>	M							1					
13	<i>Dimerogramma minor</i>	M								1				
14	<i>Diploneis interrupta var clancula</i>	M								3				
15	<i>Diploneis suborbicularis</i>	M			1	1	23		2					
16	<i>Diploneis weissflogii</i>	M		10	14	13	25	4	3					
17	<i>Gramatophora marina</i>	M								2				
18	<i>Gramatophora oceanica</i>	M		3				1						
19	<i>Gramatophora oceanica var macilenta</i>	M							1					
20	<i>Navicula lyra var elliptica</i>	M						1						
21	<i>Neodeutricula kantschatica</i>	M		1										
22	<i>Nitzschia compressa</i>	M								9				
23	<i>Nitzschia granulata</i>	M								5				1
24	<i>Palaria sulcata</i>	M		30	15	47	33	102	35	1				
25	<i>Plagiogramma apperdiculatum</i>	M		1	1									
26	<i>Thalassiosinema nitzschoides</i>	M			22	15	49	17	7	3				1
27	<i>Thalassiosira nordenskiöldi</i>	M				1								
28	<i>Thalassiosira oestrupii</i>	M			21	4		1						
29	<i>Thalassiosira spp.</i>	M							5		1			
30	<i>Trachysphenia australis</i>	M						1						
31	<i>Tracyneis aspea</i>	M		9	13	18		11	4					
32	<i>Triblioptycus cocconeiformis</i>	M						3	4					
33	<i>Cyclotella striata</i>	M-B		114	96	114	167	155	101		3			
34	<i>Diploneis smithi</i>	M-B		8	8					1	10	1	1	
35	<i>Eunotogramma laeve</i>	M-B		1										
36	<i>Eunotogramma rustratum</i>	M-B			1			1						
37	<i>Nitzschia levidensis var subsalina</i>	B						2						
38	<i>Pleurosigma elongatum</i>	B			1	12								
39	<i>Rhopalodia acuminata</i>	B			1				3	4	5	29	8	15
40	<i>Rhopalodia quisum biggibba</i>	B									2	21	7	
41	<i>Thalassiosira bramaptrae</i>	B									1			
42	<i>Gyrosigma spencerii var nodifera</i>	B-F										2		
43	<i>Navicula gregaria</i>	B-F								1				
44	<i>Navicula recsns</i>	B-F										1		
45	<i>Pinnularia schoeferdi</i>	B-F								2		2		3
46	<i>Achnanthes exilis</i>	F							1					4
47	<i>Achnanthes lanceolata</i>	F										1	1	
48	<i>Achnanthes lanceolata var elliptica</i>	F											1	1
49	<i>Achnanthes minutissima</i>	F											4	
50	<i>Actinella brasiliensis</i>	F											1	
51	<i>Amphora libyca</i>	F									1	8	8	
52	<i>Aulacoseira alpigena</i>	F										1		
53	<i>Aulacoseira distans</i>	F										2		6
54	<i>Aulacoseira granulata</i>	F										1		
55	<i>Aulacoseira italica</i>	F			2		5		1			2		15
56	<i>Aulacoseira tethera</i>	F											3	
57	<i>Aulacoseira valida</i>	F								1	1	5	5	8
58	<i>Caloneis bacillum</i>	F									2	1	4	2
59	<i>Caloneis schumanniana</i>	F										1		1
60	<i>Caloneis silicula</i>	F									3	1	3	
61	<i>Cocconeis placentula</i>	F		1	1				6	6	16	15	15	10
62	<i>Cyclostephaus novaezeelandiac</i>	F								4		1		
63	<i>Cyclotella bondanica var aff. lemanica</i>	F								2	4	4	1	3
64	<i>Cymbella affinis</i>	F			3							2	4	
65	<i>Cymbella cystula</i>	F											12	
66	<i>Cymbella leptoceros</i>	F								1	1	1	1	
67	<i>Cymbella mesiana</i>	F											4	
68	<i>Cymbella naviculiformis</i>	F										2	2	
69	<i>Cymbella norvegica</i>	F												1
70	<i>Cymbella silesiaca</i>	F									2	4	2	3
71	<i>Cymbella sinuata</i>	F										1	1	1
72	<i>Cymbella sp.1</i>	F										1		
73	<i>Cymbella tumida</i>	F										6	1	9
74	<i>Cymbella turgidula</i>	F										21	15	
75	<i>Diatoma hiemale var mesodon</i>	F							1			1	2	1
76	<i>Diatoma anceps</i>	F										1	2	
77	<i>Diatoma hyemalis</i>	F										1		
78	<i>Diatoma mesodon</i>	F				1								
79	<i>Diatoma vulgaris Morphotypcon stricta</i>	F											2	
80	<i>Diatomella balfouriana</i>	F											1	1

表2(2) 中央防波堤外6-19の珪藻化石産出表

	東京湾中央防波堤外6-19	生態	深度											
			塩分	4m	8m	12m	16m	20m	24m	28m	30m	32m	34m	39m
81	<i>Diploneis elliptica</i>	F									1	1	1	
82	<i>Diploneis oblongella</i>	F												5
83	<i>Diploneis subovalis</i>	F									1			1
84	<i>Epithemia adnata</i>	F							2	1	6	4	3	
85	<i>Epithemia sorex</i>	F										2	2	1
86	<i>Epithemia turgida</i>	F							1	8	9	5	8	
87	<i>Eunotia exigua</i>	F												1
88	<i>Eunotia formica</i>	F										2		
89	<i>Eunotia pectinalis</i>	F		1							3	6	2	
90	<i>Eunotia pectinalis</i> var. minor	F									1			3
91	<i>Eunotia pectinalis</i> var. undulatu	F									1			1
92	<i>Eunotia praerupta</i>	F										1		1
93	<i>Fragilaria capucina</i>	F										3		
94	<i>Fragilaria capucina</i> var. amphicephala	F												1
95	<i>Fragilaria capucina</i> var. capitellata	F											2	
96	<i>Fragilaria capucina</i> var. vaueneriae	F									1		3	
97	<i>Fragilaria construens</i> var. binodis	F												1
98	<i>Fragilaria construens</i> var. venter	F							1					
99	<i>Fragilaria lapponica</i>	F												1
100	<i>Fragilaria leptostauron</i>	F								1		1	1	3
101	<i>Fragilaria virescens</i>	F												1
102	<i>Fragiralia</i> spp	F											12	20
103	<i>Fragiralia</i> var. vaucheriae	F												1
104	<i>Frustulia vulgaris</i>	F										7	8	5
105	<i>Gomphonema acuminatum</i>	F							1		1	2	1	
106	<i>Gomphonema amoenum</i>	F											2	
107	<i>Gomphonema angustatum</i>	F							1		3	4	2	1
108	<i>Gomphonema auger</i>	F											1	
109	<i>Gomphonema clevei</i>	F											2	
110	<i>Gomphonema gracile</i>	F									1			
111	<i>Gomphonema insigne</i>	F										1		1
112	<i>Gomphonema minutum</i>	F			1									
113	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. calcareum	F											2	
114	<i>Gomphonema parvulum</i>	F		1									3	1
115	<i>Gomphonema subtile</i>	F										1		
116	<i>Gomphonema truncatum</i>	F									1		1	
117	<i>Gyrosigma kutzigii</i>	F												1
118	<i>Gyrosigma scalproides</i>	F		1									4	
119	<i>Hantzschia amphioxys</i>	F		1							1	10	20	17
120	<i>Meridion circulare</i>	F										1		1
121	<i>Meridion circulare</i> var. constricta	F										1	2	1
122	<i>Navicula amphibola</i>	F		1										
123	<i>Navicula atlantica</i>	F			1									
124	<i>Navicula bacillum</i>	F									1		1	
125	<i>Navicula elginensis</i>	F										2	2	3
126	<i>Navicula elginensis</i> var. cuncata	F							1					
127	<i>Navicula exigua</i>	F									1			
128	<i>Navicula goepertiana</i>	F												1
129	<i>Navicula laevissima</i>	F											2	
130	<i>Navicula lapidosa</i>	F										1		
131	<i>Navicula mutica</i>	F							2				3	6
132	<i>Navicula pupula</i>	F											1	
133	<i>Navicula radiosa</i>	F									2	4	10	
134	<i>Navicula tokyoensis</i>	F									2		1	
135	<i>Navicula tuscula</i>	F										1		
136	<i>Neidium ampliatus</i>	F												1
137	<i>Nitzschia frustulum</i>	F				1								
138	<i>Nitzschia</i> spp	F		1					1					
139	<i>Opephora martyi</i>	F		2	2	2								1
140	<i>Orthoseira dendroteres</i>	F												5
141	<i>Pinnularia borealis</i>	F										2	4	5
142	<i>Pinnularia gibba</i>	F							1					3
143	<i>Pinnularia intermedia</i>	F											1	
144	<i>Pinnularia interrupta</i>	F										5	1	
145	<i>Pinnularia microstauron</i>	F									3	3		
146	<i>Pinnularia subcapitata</i>	F											4	
147	<i>Pinnularia viridis</i>	F									1	1		
148	<i>Rhopalodia gibba</i>	F												1
149	<i>Surirella angusuta</i>	F											1	
150	<i>Surirella</i> spp.	F										1		
151	<i>Synedra</i> spp	F							10	4			10	20
152	<i>Synedra ulna</i> var. oxyrhynchus	F								1			1	1
	TOTAL			203	294	331	325	319	202	57	91	218	232	209

表3 (1) 中央防波堤外6-30の珪藻化石産出表

NO.	SPECIES	生態 塩分	深度															
			4m	8m	12m	16m	20m	25m	28m	32m	37m	44m	48m	54m				
1	Actinocyclus ocutonarius	M	8		19													
2	Actinoptychus adriaticus	M		2														
3	Actinoptychus senarius	M	4	5	11	4	4											
4	Actinoptychus sp.1	M							1									
5	Actinoptychus vulgaris	M			2	1												
6	Amphora eunotia	M								1								
7	Asteromphalus flabellatus	M		1	1													
8	Campiodescus samonensis	M	1															
9	Cheateoceros spp.	M	6															
10	Cocconeis pseudomarginata	M																
11	Cocconeis scutellum	M	9		4	2	1	3										
12	Coscinodiscus nitidus	M	1	4	2	2		20	2									
13	Coscinodiscus spp.	M	16	10	33	9	1	4										
14	Dephneis surirella	M	1	1														
15	Diploneis weissflogii	M	1	5	5	2	1		1									
16	Gramatophora hamulifera	M	2		2													
17	Gramatophora oceanica	M	1	3						1								
18	Gramatophora var macilenta	M		1						1								
19	Navicula pseudoforcipata	M			1													
20	Nitzschia compressa	M									1							
21	Nitzschia granulata	M	1							2								
22	Nitzschia levidensis	M		1														
23	Nitzschia punctata	M							1	1								
24	Nitzschia sigma	M										1						
25	Palaria sulcata	M	9	18	17	24	114	28	8	4								
26	Plagiogramma apperdiculatum	M	1															
27	Pleurosigma salinarium	M						1										
28	Pleurosigma sp.1	M		5	4													
29	Pleurosigma sp.2	M	4						1									
30	Thalassiosinema nitzschioides	M	45	43	11	23	2	13	11		1							
31	Thalassiosira spp	M	11	6	6	3	6	11	4									2
32	Thalassiosira oestrupii	M	1		9													
33	Trachysphenia australis	M	1		2	1			0									
34	Tracyneis aspea	M	8	5	18	13	2	4										
35	Triblioptycus cocconeiformis	M			1	3		7										
36	Cocconeis scutellum var.parva	M-B	4			3												
37	Cyclotella striata	M-B	47	76	201	155	67	99	27									
38	Diploneis smithi	M-B	1	1	4	2												
39	Diploneis smithi f rhombica	M-B							1									
40	Pleurosigma angulatum	M-B			1	1												
41	Diploneis interrupta var claansula	B															1	
42	Fragilaria subalina	B							1									
43	Rhopalodia acuminata	B	1	2					6	5	30	21	1					
44	Rhopalodia quisumbigibba	B							1	9	25	3						
45	Stauroneis legleri	B															1	
46	Thalassiosira bramaptrae	B							1		4							
47	Indistinct	B	2	2	1	1												
48	Fragilaria pulchella	B-F							1									
49	Navicula capitata var hungarica	B-F							4	1								
50	Navicula cincta	B-F									2	1						
51	Pinnularia schoerferdi	B-F										2						
52	Achnanthes clevei	F															1	
53	Achnanthes exilis	F											1					
54	Achnanthes lanceolata var elliptica	F																1
55	Aulacoseira crenulata	F										9						1
56	Aulacoseira distans	F		1														
57	Aulacoseira granulum	F								7								
58	Aulacoseira italica	F		1									21					1
59	Aulacoseira spp.	F																1
60	Aulacoseira valida	F							1	9	2	4	1					
61	Caloneis bacillum	F										5	5					1
62	Caloneis silicula	F	1															3
63	Caloneis sp1	F										1						
64	Cocconeis placentia	F	3						2	28	44	1	8					3
65	Cyclostephauos novaezeelandiac	F							1		2							
66	Cyclostephauos sp1	F											3					1
67	Cyclotella bondanica var aff.lemanica	F										3	3	4				4
68	Cyclotella stelligera	F												1				
69	Cymbella affinis	F											6					1
70	Cymbella cistula	F		1														
71	Cymbella mesiana	F											7					1
72	Cymbella naviculiformis	F											1					
73	Cymbella silesiaca	F											27					1
74	Cymbella tumida	F											1					2
75	Cymbella turgida	F	1															
76	Cymbella turgidula	F							5	10	8	3						1
77	Diatoma hiemale var mesodon	F	1															

表3 (2) 中央防波堤外6-30の珪藻化石産出表

78	<i>Diatoma mesodon</i>	F																						1	
79	<i>Diploneis elliptica</i>	F							17	28	4	2												1	
80	<i>Diploneis</i> sp.1	F	3				4																		
81	<i>Diploneis yatukaensis</i>	F							0																
82	<i>Epithemia</i> sp.1	F					1																		
83	<i>Epithemia turgida</i>	F							11	8	2	8	3	1											
84	<i>Epithemia zebra</i>	F								24		2	7												
85	<i>Eunotia intermedia</i>	F												1											
86	<i>Eunotia pectinalis</i>	F	1									2													
87	<i>Eunotia pectinalis</i> var.minor	F	1	2																					
88	<i>Eunotia sioli</i>	F							1														3	3	
89	<i>Eunotia</i> sp.1	F		1																					
90	<i>Fragilaria arcus</i>	F																					1		
91	<i>Fragilaria construens</i> var binoides	F								1															
92	<i>Fragilaria leptostauron</i>	F					1				1	3	3												
93	<i>Fragilaria</i> spp.	F								1	4	2													
94	<i>Frustulia vulgaris</i>	F								1	1	7	27												
95	<i>Gomphonema acuminatum</i>	F																					1	8	
96	<i>Gomphonema acutisculum</i>	F									1		5												
97	<i>Gomphonema amoenum</i>	F																						1	
98	<i>Gomphonema angustatum</i>	F																					1	2	
99	<i>Gomphonema auger</i>	F				1																		1	
100	<i>Gomphonema clavatum</i>	F																						2	
101	<i>Gomphonema clevei</i>	F									1													2	
102	<i>Gomphonema gracile</i>	F																						6	
103	<i>Gomphonema hebridense</i>	F																						4	
104	<i>Gomphonema insigne</i>	F								4													1		
105	<i>Gomphonema olivaceum</i> var minatussum	F																					2		
106	<i>Gomphonema parvulum</i>	F					1	2				5	2	8											
107	<i>Gomphonema subtile</i>	F																					1	1	
108	<i>Gomphonema subtile</i>	F																							
109	<i>Gomphonema truncatum</i>	F										8												2	
110	<i>Gomphonema sphaerophorm</i>	F					1				3													2	
111	<i>Gramatophora kutzingii</i>	F																						1	
112	<i>Gyrosigma scalproides</i>	F					1				2	7													
113	<i>Hantzschia amphioxys</i>	F					2	3			8	16	25	6	20										
114	<i>Hantzschia weyprechtii</i>	F	1																						
115	<i>Meridion circulare</i> var.constricta	F																					1		
116	<i>Navicula cryptocephala</i>	F																						1	
117	<i>Navicula laevissima</i>	F								3														2	
118	<i>Navicula libonensis</i>	F																					1		
119	<i>Navicula mutica</i>	F	1																						
120	<i>Navicula pupula</i>	F																						1	
121	<i>Navicula radiosa</i>	F																						4	
122	<i>Navicula seminalum</i>	F								1															
123	<i>Navicula</i> sp1	F	1																						
124	<i>Navicula tuscula</i>	F																						2	
125	<i>Navicula ameriana</i>	F									1	4													
126	<i>Navicula angusta</i>	F																						1	
127	<i>Navicula exgua</i>	F								1														8	
128	<i>Neidium ampliatum</i>	F										1	5											1	
129	<i>Nitzschia acuta</i>	F	1																						
130	<i>Nitzschia amphibia</i>	F						1																	
131	<i>Nitzschia calida</i>	F		1																					
132	<i>Opephora martyi</i>	F																						1	
133	<i>Opephora</i> sp.1	F																							
134	<i>Pinnularia appendiculata</i>	F																						1	
135	<i>Pinnularia borealis</i>	F								1															
136	<i>Pinnularia divergens</i>	F																						1	
137	<i>Pinnularia gibba</i>	F																						9	
138	<i>Pinnularia hemiptrae</i>	F																						1	
139	<i>Pinnularia interrupta</i>	F										1	2											1	
140	<i>Pinnularia karelica</i>	F																						1	
141	<i>Pinnularia lundii</i>	F																						1	
142	<i>Pinnularia microstauron</i>	F									1														
143	<i>Pinnularia schroederi</i>	F																						15	
144	<i>Pinnularia subcapitata</i>	F																						1	
145	<i>Pinnularia viridis</i>	F																						2	
146	<i>Rhopalodia gibba</i>	F																						10	
147	<i>Rhopalodia gibberula</i>	F																						3	
148	<i>Rhopalodia</i> sp.1	F								2														4	
149	<i>Stauroneis anceps</i>	F																						5	
150	<i>Synedra</i> spp.	F		0.5					4	6	10	8	4.5											0.5	
151	<i>Synedra ulna</i>	F	1																						
	TOTAL																								
			202	199	356	251	200	224	181	185	217	195	110	28.5											

表4(1) 城南島2-1の珪藻化石産出表

東京湾城南島2-1	生態	深度m															
		塩分	8.5	10.2	14.4	17.4	20.4	21.3	22.4	23.4	24.3	26.4	29.4	30.3	32.4	33.3	35.4
1 Actinocyclus ocutonarius	M			6	4	4	7	12	5		10	2	2	1		3	
2 Actinoptychus senarius	M	11		7	3	17	29	17	15	20	1	14	2	1	27	4	4
3 Actinoptychus vulgaris	M			1	1								1				
4 Amphora eunotia	M				1												
5 Asteromphalus flabellatus	M						1	2					1		3	2	1
6 Campliodiscus samonensis	M												2				
7 Cheatoceros spp.	M			1	2			1					1				
8 Cocconeis pseudomarginata	M					1											
9 Coscinodiscus nitidus	M								5								
10 Coscinodiscus spp.	M			3	6	8		7	6		1	2		6		10	
11 Delphineis surirella	M	5		3	2	4	5	4	3	1	1		6				
12 Dimerogramma fulvum	M							1									
13 Dimerogramma minor	M				2												
14 Diploneis weissflogii	M			2	5	1	2	12	5	5	1	2	5	2	3	3	3
15 Gramatophora fenestrata	M																
16 Gramatophora hamulitera	M				2								2				
17 Gramatophora oceanica	M					1	1						6				
18 Gramatophora oceanica var. macilenta	M					1									1		
19 Navicula clabata	M							2									
20 Navicula forcipata	M												1				
21 Navicula marina	M							1					1				
22 Navicula sp.1	M					1											
23 Navicula(implana)tropicsea	M							1									
24 Neodeutricula kamschatica	M																
25 Nitzschia cocconeiformis	M	2		1												1	
26 Nitzschia compressa	M	1															
27 Nitzschia granulata	M	5		1		1			1		1	1	3	1			
28 Nitzschia panduriformis	M																
29 Nitzschia panduriformis var. delicatula	M																2
30 Palaria sulcata	M	25		25	35	50	43	93	51	71	113	81	29	138	66	122	145
31 Plagiogramma apperdiculatum	M				1		1	1									
32 Rhabdonema minutum	M																1
33 Surirella armoricana	M	7				3	3	3	2	6	1	4	3	7	7	2	9
34 Thalassiosinena nitzschoides	M			18	31	28	31	3	11	14	4	11	28	10	26	13	6
35 Thalassiosira spp.	M	10		54	34	45	74	26	21	55	28	30	26	16	41	18	7
36 Trachysphenia australis	M	3					5		1	1							
37 Tracyneis aspea	M	4		1	6	12	13	12	10	7	9		9	3	9	2	
38 Triblioptycus cocconeiformis	M	4		5			5		15	9	12	13	3	3	21	9	11
39 Cocconeis scutellum	M-B			6	1	1	2	2		1		2	13				
40 Cyclotella striata	M-B	52		67	66	80	65	87	69	68	93	51	107	56	115	59	47
41 Diploneis smithi	M-B	4		2	1	3	2	1	4	1	6	1	4		1	3	3
42 Eunotogramma laeve	M-B			1													
43 Achnanthes brevips var. intermedia	B																
44 Fragilaria construens var. subsalina	B																
45 Hantzschia marina	B			1													
46 Indistinct	B			1	5			2									
47 Nitzschia levidensis var. subsalina	B							1									
48 Pleurosium angulatum	B				4	12		3	6			1		2		4	
49 Rhopalodia quisum biggibba	B			1													
50 Thalassiosira bramaptrae	B										1						
51 Cyclotella bondanica var. aff. lemanica	B-F			1													
52 Navicula clementis	B-F																
53 Navicula mutica	B-F							1									
54 Rhoicosphenia abbreviata	B-F																
55 Achnanthes clevei	F																
56 Achnanthes lanceolata	F			1													
57 Achnanthes lanceolata var. elliptica	F															1	
58 Achnanthes lanceolata var. rostrata	F																
59 Amphora libyca	F			1	1												
60 Amphora turgida	F										1						
61 Aulacoseira crenulata	F																
62 Aulacoseira italica	F																
63 Aulacoseira tethera	F																
64 Aulacoseira valida	F																1
65 Caloneis silicula	F																
66 Cocconeis placentia	F			7	1			3					1			1	
67 Cyclostephaeus novaezeelandiac	F				1												
68 Cymbella aspera	F																
69 Cymbella mesiana	F	1															
70 Cymbella silesiaca	F																
71 Cymbella sinuata	F																
72 Cymbella sp.1	F																
73 Cymbella spp	F			6				1									
74 Cymbella subaequalis	F			1													
75 Cymbella tumida	F											1					
76 Cymbella turgidula	F																1
77 Diatoma hiemale var. mesodon	F			1													

表4(2) 城南島2-1の珪藻化石産出表

東京湾城南島2-1	生態	深度m																
		塩分	8.5	10.2	14.4	17.4	20.4	21.3	22.4	23.4	24.3	26.4	29.4	30.3	32.4	33.3	35.4	38.3
78	<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>producta</i>	F																
79	<i>Diploneis elliptica</i>	F																
80	<i>Diploneis oblongella</i>	F				1												
81	<i>Epithemia adnata</i>	F																
82	<i>Epithemia sorex</i>	F																
83	<i>Epithemia turgida</i>	F														2		
84	<i>Eunotia formica</i>	F																1
85	<i>Eunotia pectinalis</i>	F															1	
86	<i>Eunotia praerupta</i>	F																
87	<i>Fragilaria construens</i>	F																
88	<i>Fragilaria construens</i> var. <i>binodis</i>	F																
89	<i>Fragilaria leptostauron</i>	F										1						
90	<i>Fragilaria</i> spp.	F			2	1				1								
91	<i>Frustulia vulgaris</i>	F																
92	<i>Gomphonema acuminatum</i>	F																
93	<i>Gomphonema acutiscutum</i>	F																
94	<i>Gomphonema affine</i>	F																
95	<i>Gomphonema angustatum</i>	F																
96	<i>Gomphonema auger</i>	F																
97	<i>Gomphonema clevei</i>	F																
98	<i>Gomphonema grovei</i> var. <i>lingulatum</i>	F																
99	<i>Gomphonema insigne</i>	F																
100	<i>Gomphonema lingulatum</i>	F																
101	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>minutissimum</i>	F			2													
102	<i>Gomphonema parvulum</i>	F																
103	<i>Gomphonema truncatum</i>	F																
104	<i>Gyrosigma kutzigii</i>	F																
105	<i>Hantzschia amphioxys</i>	F	2															
106	<i>Melosira undulata</i>	F																
107	<i>Meridion circulare</i>	F																
108	<i>Meridion circulare</i> var. <i>constricta</i>	F																
109	<i>Navicula bacillum</i>	F																
110	<i>Navicula elginensis</i>	F			1													
111	<i>Navicula exigua</i>	F																
112	<i>Navicula laevissima</i>	F												1				
113	<i>Navicula laterostrata</i>	F																
114	<i>Navicula pseudoscutiformis</i>	F																
115	<i>Navicula pupula</i> var. <i>pseudopupula</i>	F																
116	<i>Navicula radiosa</i>	F																
117	<i>Navicula tokyoensis</i>	F																
118	<i>Navicula tuscula</i>	F																
119	<i>Navicula ventralis</i>	F																
120	<i>Neidium ampliatus</i>	F																
121	<i>Opephora martyi</i>	F	3				1		2		1							
122	<i>Pinnularia appendiculata</i>	F																
123	<i>Pinnularia borealis</i>	F											1					
124	<i>Pinnularia gibba</i>	F																
125	<i>Pinnularia schoeferdi</i>	F																
126	<i>Pinnularia subcapitata</i>	F																
127	<i>Pinnularia viridis</i>	F																
128	<i>Rhopalodia acuminata</i>	F			2	2								3				1
129	<i>Rhopalodia gibba</i>	F																
130	<i>Stauroneis anceps</i>	F																
131	<i>Stephanodiscus medius</i>	F								1								
132	<i>Stephanodiscus niagarae</i>	F			1													
133	<i>Synedra</i> spp.	F																
134	<i>Synedra ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i>	F			1													
	TOTAL		139	0	234	219	274	289	301	232	261	283	218	259	247	320	264	239

表4(3) 城南島2-1の珪藻化石産出表

東京湾城南島2-1		生態							
SPECIES	塩分	39.4	48.3	49.4	54.3	59.3	62.4	64.1	
1 Actinocyclus ocutonarius	M								
2 Actinoptychus senarius	M	2							
3 Actinoptychus vulgaris	M								
4 Amphora eunotia	M								
5 Asteromphalus flabellatus	M	1							
6 Campliodiscus samonensis	M								
7 Cheatoceros spp.	M								
8 Cocconeis pseudomarginata	M								
9 Coscinodiscus nitidus	M								
10 Coscinodiscus spp.	M	3							
11 Delphineis surirella	M			1					
12 Dimerogramma fulvum	M								
13 Dimerogramma minor	M								
14 Diploneis weissflogii	M	3	9		22				
15 Gramatophora fenestrata	M							1	
16 Gramatophora hamulitera	M				1				
17 Gramatophora oceanica	M				1	1			
18 Gramatophora oceanica var. macilenta	M		1	7		1			
19 Navicula clabata	M								
20 Navicula forcipata	M								
21 Navicula marina	M		1						
22 Navicula sp.1	M								
23 Navicula(implana)tropicsea	M								
24 Neodeutricula kantschatica	M				1				
25 Nitzschia cocconeiformis	M		7	7					
26 Nitzschia compressa	M	1	9	23	3				
27 Nitzschia granulata	M		10	20	2				
28 Nitzschia panduriformis	M				12				
29 Nitzschia panduriformis var. delicatula	M								
30 Palaria sulcata	M	117	23	20					
31 Plagiogramma apperdiculatum	M								
32 Rhabdonema minutum	M								
33 Surirella armoricana	M	5	7		2				
34 Thalassiosinema nitzschioides	M	12	13	8	22				
35 Thalassiosira spp.	M	14	44	15	21				
36 Trachysphenia australis	M								
37 Tracynopsis aspea	M	2	11	2	2				
38 Triblioptychus cocconeiformis	M	16	16	3	27				
39 Cocconeis scutellum	M-B	4	7	12	37				
40 Cyclotella striata	M-B	54	86	39	24		1	2	
41 Diploneis smithi	M-B	1	12	11	54		2	1	
42 Eunotogramma laeve	M-B								
43 Achnanthes brevips var. intermedia	B			1					
44 Fragilaria construens var. subsalina	B				2		17	1	
45 Hantzschia marina	B								
46 Indistinct	B			2					
47 Nitzschia levidensis var. subsalina	B								
48 Pleurosiguma angulatum	B	1							
49 Rhopalodia quisum biggibba	B				1	4		9	
50 Thalassiosira bramaptrae	B			2			2	9	
51 Cyclotella bondanica var. aff. lemanica	B-F			1					
52 Navicula clementis	B-F							1	
53 Navicula mutica	B-F			1				3	
54 Rhoicosphenia abbreviata	B-F	1							
55 Achnanthes clevei	F							2	
56 Achnanthes lanceolata	F								
57 Achnanthes lanceolata var. elliptica	F					9	5	4	
58 Achnanthes lanceolata var. rostrata	F							1	
59 Amphora libyca	F					4	5	2	
60 Amphora turgida	F								
61 Aulacoseira crenulata	F							1	
62 Aulacoseira italica	F	1		3	1	6	1		
63 Aulacoseira tethera	F							2	
64 Aulacoseira valida	F			3		6	2	6	
65 Caloneis silicula	F				1				
66 Cocconeis placentla	F	1	4	4	20	14	17	63	
67 Cyclostephanos novaezeelandiac	F								
68 Cymbella aspera	F							1	
69 Cymbella mesiana	F							1	
70 Cymbella silesiaca	F		3						
71 Cymbella sinuata	F						2	1	
72 Cymbella sp.1	F								
73 Cymbella spp	F				4				
74 Cymbella subaequalis	F								
75 Cymbella tumida	F					3	2		
76 Cymbella turgidula	F					1			
77 Diatoma hiemale var. mesodon	F				1				

表4(4) 城南島2-1の珪藻化石産出表

東京湾城南島2-1		生態							
SPECIES	塩分	39.4	48.3	49.4	54.3	59.3	62.4	64.1	
78	<i>Diatoma vulgare</i> var <i>producta</i>	F				1			
79	<i>Diploneis elliptica</i>	F					4	9	
80	<i>Diploneis oblongella</i>	F							
81	<i>Epithemia adnata</i>	F					2	45	13
82	<i>Epithemia sores</i>	F						4	
83	<i>Epithemia turgida</i>	F	1				11	44	3
84	<i>Eunotia formica</i>	F							
85	<i>Eunotia pectinalis</i>	F	1		2		2		
86	<i>Eunotia praerupta</i>	F						1	
87	<i>Fragilaria construens</i>	F					5		
88	<i>Fragilaria construens</i> var <i>binodis</i>	F					59	2	
89	<i>Fragilaria leptostauron</i>	F						2	
90	<i>Fragilaria</i> spp.	F						30	3
91	<i>Frustulia vulgaris</i>	F						1	6
92	<i>Gomphonema acuminatum</i>	F			1	3	9		
93	<i>Gomphonema acutisculum</i>	F						1	
94	<i>Gomphonema affine</i>	F					1		
95	<i>Gomphonema angustatum</i>	F						1	
96	<i>Gomphonema auget</i>	F					2	1	
97	<i>Gomphonema clevei</i>	F						1	
98	<i>Gomphonema grovei</i> var <i>lingulatum</i>	F				99	1		
99	<i>Gomphonema insigne</i>	F						5	
100	<i>Gomphonema lingulatum</i>	F					10		
101	<i>Gomphonema olivaceum</i> var <i>minutissimum</i>	F							
102	<i>Gomphonema parvulum</i>	F						1	
103	<i>Gomphonema truncatum</i>	F					6		
104	<i>Gyrosigma kutzigii</i>	F		1					
105	<i>Hantzschia amphioxys</i>	F			2	3		7	
106	<i>Melosira undulata</i>	F					1		
107	<i>Meridion circulare</i>	F				1		1	
108	<i>Meridion circulare</i> var. <i>constricta</i>	F			1				
109	<i>Navicula bacillum</i>	F					4		
110	<i>Navicula elginensis</i>	F					4	6	
111	<i>Navicula exigua</i>	F				2			
112	<i>Navicula laevis</i>	F				1		1	
113	<i>Navicula laterostrata</i>	F					2		
114	<i>Navicula pseudoscutiformis</i>	F				2			
115	<i>Navicula pupula</i> var. <i>pseudopupula</i>	F						1	
116	<i>Navicula radiosa</i>	F		1	1	3	6		
117	<i>Navicula tokyoensis</i>	F						1	
118	<i>Navicula tuscula</i>	F			1				
119	<i>Navicula ventralis</i>	F					1		
120	<i>Neidium ampliatum</i>	F				1	1	1	
121	<i>Opephora martyi</i>	F		1		7	7	3	
122	<i>Pinnularia appendiculata</i>	F						1	
123	<i>Pinnularia borealis</i>	F			1				
124	<i>Pinnularia gibba</i>	F			3				
125	<i>Pinnularia schoeferdi</i>	F	1					4	
126	<i>Pinnularia subcapitata</i>	F					2	4	
127	<i>Pinnularia viridis</i>	F				1			
128	<i>Rhopalodia acuminata</i>	F		6	9	16	5	4	19
129	<i>Rhopalodia gibba</i>	F						19	
130	<i>Stauroneis anceps</i>	F					1		
131	<i>Stephanodiscus medius</i>	F							
132	<i>Stephanodiscus niagarae</i>	F							
133	<i>Synedra</i> spp.	F	1	2		2	2	1	1
134	<i>Synedra ulna</i> var <i>oxyrhynchus</i>	F			1				
	TOTAL		243	272	202	288	262	266	205