

## 珪藻化石と岩相に基づく関東平野中央部で 掘削されたボーリングコアの海成層準の認定

納谷友規<sup>1,\*</sup>・八戸昭一<sup>2</sup>・松島紘子<sup>3</sup>・水野清秀<sup>1</sup>

Tomonori Naya, Shoichi Hachinohe, Hiroko Matsushima and Kiyohide Mizuno (2012) Identification of marine sediments inferred from diatom fossil and lithofacies in the drillcores in central Kanto Plain, Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 63(5/6), p. 147-180, 9 figs, 2 tables, 1 appendix.

**Abstract:** Number and depth of marine intervals in seven drillcores in central Kanto Plain, central Japan, were examined by diatom fossil analysis and lithofacies observations. The numbers of identified marine intervals in seven drillcores are as follows; 15 marine intervals (TZ-M1–TZ-M15) in Tokorozawa core, six marine intervals (WM-M1–WM-M6) in Washimiya core, three marine intervals (GD-M1–GD-M3) in Gyoda core, 12 marine intervals (KGH-M1–KGH-M12) in Koshigaya-Higashi core, 14 marine intervals (KJ-M1–KJ-M14) in Kawajima core, 18 marine intervals (KK-M1–KK-M18) in Kasukabe core and eight marine intervals (FS-M1–FS-M8) in Fukasaku A-1 core. These results present basic stratigraphic data to develop the Quaternary subsurface stratigraphy of central Kanto Plain.

**Keywords:** diatom, subsurface geology, marine sediments, Saitama Prefecture, central Kanto Plain, Japan, Pleistocene

### 要 旨

関東平野中央部の標準地下地質層序を構築するための基礎資料として、埼玉県内で掘削された7本の既存ボーリングコアにおける海成層準を、岩相と海生珪藻化石の産出から明らかにした。所沢コアでは15層準(TZ-M1～TZ-M15)、鷺宮コアでは6層準(WM-M1～WM-M6)、行田コアでは3層準(GD-M1～GD-M3)、越谷東コアでは12層準(KGH-M1～KGH-M12)、川島コアでは14層準(KJ-M1～KJ-M14)、春日部コアでは18層準(KK-M1～KK-M18)、深作A-1コアでは8層準(FS-M1～FS-M8)の海成層をそれぞれ認定した。各海成層準には上位より通し番号を割り振り地下地質層序構築の基礎資料を提供した。

### 1. はじめに

平野の地下地質情報は、都市基盤整備、産業立地計画、地震災害をはじめとする防災計画など様々な方面から活用されている。特に関東平野は、首都圏・大都市圏を含むため地下地質情報の集積と、地下構造モデルの高精

度化が重要な課題である。

関東平野中央部の地下には、非常に厚く第四系が分布しており、その層厚は大きい場所で1,000 mを超えると考えられている(例えば、鈴木, 2002)。産業技術総合研究所では、関東平野における地下地質情報整備の一環として、関東平野の地下に厚く分布する第四系に広く適応できる地下標準層序の確立と地下地質構造解明のために、ボーリング調査や既存ボーリングコアの解析を行っている。

上記のような背景から、産業技術総合研究所では2006年に埼玉県菖蒲町(現久喜市)において独自の350 mボーリング掘削調査を行い、層相の記載、火山灰層序、古地磁気層序、花粉化石層序、海成層準などを明らかにしてきた(山口ほか, 2009; 植木ほか, 2009; 納谷ほか, 2009; 本郷ほか, 2011)。さらに、埼玉県が所有する既存オールコアボーリング試料の再解析により、より広い範囲を対象として、関東平野中央部における地下600 mまでの第四系地下標準層序を検討している(例えば、本郷・水野, 2009; 水野・納谷, 2011)。

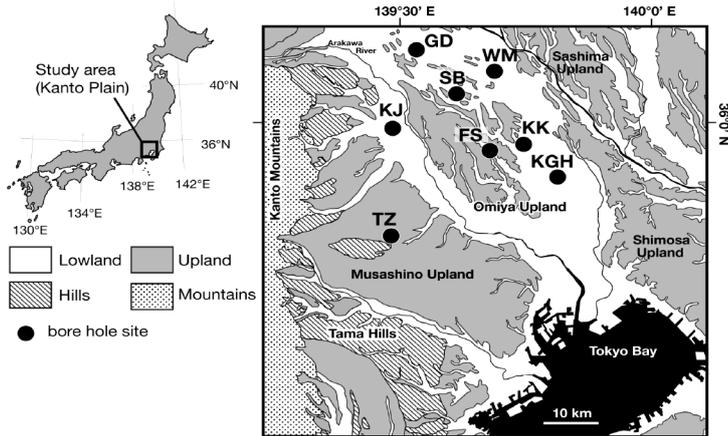
関東平野地下の第四系は、海成層と淡水成層の繰り返しからなることが知られている。この繰り返しは、氷

<sup>1</sup> 地質情報研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Institute of Geology and Geoinformation)

<sup>2</sup> 埼玉県環境科学国際センター研究所 (Reserch Institute, Center for Environmental Science in Saitama, Kami-tanadare 914, Kazo, Saitama 347-0115, Japan)

<sup>3</sup> 豊島岡女子学園 (Toshimagaoaka Joshigakuen, Higashiikebukuro 1-25-22, Toshima-ku, Tokyo 170-0013, Japan)

\* Corresponding author: T. NAYA, Central 7, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan. Email: t-naya@aist.go.jp



第1図 関東平野の地質図と各コアの掘削地点. 地質図は杉山ほか (1997) を簡略化. (TZ: 所沢コア, KJ: 川島コア, GD: 行田コア, SB: GS-SB-1, FS: 深作 A-1 コア, WM: 鷺宮コア, KK: 春日部コア, KGH: 越谷東コア).

Fig.1 Geologic map of Kanto Plain and locality of cores, which are examined in this study. Geologic map of Kanto Plain simplified after Sugiyama et al. (1997) (TZ: Tokorozawa, KJ: Kawajima, GD: Gyoda, SB: GS-SB-1, FS: Fukasaku A-1, WM: Washimiya, KK: Kasukabe, KGH: Koshigaya-Higashi).

河性海水準変化によるものであると考えられている (例えば, 中澤・中里, 2005). このような堆積盆地において, 層序を確立し地下地質構造を明らかにするためには, ボーリング試料の火山灰層序や古地磁気層序を明らかにすることに加え, 挟在する海成層を正確に識別して, 海成層の対比を行うことが重要である. 例えば, 大阪平野では, Ma-1, Ma0, Ma1 から Ma13 と名付けられた海成層の対比が, 堆積盆地の形成史を明らかにする上で重要な役割を果たしている (例えば, 市原 (編), 1993, 吉川・三田村, 1999).

ボーリング試料の海成層の認定には, 堆積相の観察とともに, 産出する様々な化石のデータを合わせた総合的解析を行うことが望ましい (例えば, 中澤ほか, 2006). このようなボーリング解析には珪藻化石がしばしば利用される. 珪藻はそれぞれの分類群が, 塩分, pH, 水流, 栄養塩濃度等, 特定の環境に対応して生息するため, 水質指標生物として知られている (渡辺ほか, 2005). さらに, その珪酸質の被殻は化石として堆積物にのこされやすく, 地層が形成された当時の環境を推測するための指標化石として利用されてきた (例えば, Stoermer and Smol, 1999, eds.). ボーリング試料に含まれる珪藻化石の有無は, 肉眼観察結果を補い海成・非海成層の識別に利用される. 特に, 貝化石を含まない海成層の識別には有効な手段であることが多い.

関東平野中央部においても, いくつかのボーリングコアにおいて, 海成層が識別されている. 関東平野中央部地質研究会 (1994) は, 掘削深度 600 m の春日部観測井コアと川島観測井コアの海成層を, 貝化石, 有孔虫化石, 珪藻化石の産状, 硫黄分析結果から報告した. 埼玉県 (1996) は掘削長 350 m の深作 A-1 コアにおいて, 深度 0-190 m の海生層準を珪藻化石の産出から推定した. 納谷ほか (2009), 山口ほか (2009) では, 埼玉県菖蒲町で掘削された GS-SB-1 コアの海成層を, 海生珪藻化石の産出と層相から認定した.

本報告は, 関東平野中央部の地下地質層序を構築する

上での基礎的情報を提供することを目的として, 関東平野中央部で掘削された7本の長尺ボーリングコア (掘進長 300-600 m) の柱状図を作成し, これらのボーリングコアに挟在する海成層準を, 海生珪藻化石産出層準と, 貝化石産出層準, 層相から詳細に識別した結果を研究資料として報告する. 既に海成層準が報告されていた深作 A-1 コア, 春日部コア, 川島コアについても珪藻化石の再検討を行い, より詳細な海成層の認定を試みた. さらに, それぞれの海成層準に対し系統的番号を設定し, 各コアにおける層群単位の大まかな層序区分を示した. 本報告ではそれぞれの海成層の対比および年代については詳しく議論しないが, 現在同時に進められている火山灰層序, 古地磁気層序, 花粉化石層序, 等を総合した地下標準層序確立のための基準となる資料として活用されることが期待される.

## 2. 試料の概要

### 2.1 ボーリングコア

本研究で使用したコアは, 埼玉県が設置した地盤沈下観測井のコアである, 春日部コア (KK), 川島コア (KJ), 所沢コア (TZ), 鷺宮コア (WM), 行田コア (GD), 越谷東コア (KGH) と, 同じく埼玉県が実施した活断層調査で掘削された深作 A-1 コア (FS) である (第1表, 第1図). コアの柱状図は, 観測井設置および活断層調査の報告書 (埼玉県, 1979, 1981, 1983, 1985, 1986, 1991, 1996) に基づき作成し, 埼玉県に保管されているコアを改めて観察し部分的に修正した. コアの観察に基づき, 貝化石の産出層準および生痕化石の産出層準を明らかにするとともに, 次に述べる方法で海生珪藻化石産出層準を明らかにし, 海成層の認定を行った.

### 2.2 プレパラート作成方法と観察方法

珪藻殻の観察には, 処理方法の異なる2種類のプレパラート (手法 A および手法 B) を用いた. それぞれの試

第1表 各コアの名称, 略称, 掘削長, 孔口標高, 緯度経度および掘削年.

Table 1. Name, abbreviated name, length, elevation, latitude-longitude and drilled year of examined cores in this study.

ボーリング名称	コア略称	掘削長(m)	孔口標高(m)	緯度経度		掘削年	出典
1 所沢地盤沈下観測所	所沢 (TZ)	457.3	73.928	N35° 47' 56.9"	E139° 28' 13.1"	1978-1979	埼玉県 (1979)
2 鷺宮地盤沈下観測所	鷺宮 (WM)	514.62	9.24	N36° 5' 38.7"	E139° 41' 8.5"	1980-1981	埼玉県 (1981)
3 行田地盤沈下観測所	行田 (GD)	610.7	17.304	N36° 8' 14.7"	E139° 31' 12.0"	1982	埼玉県 (1983)
4 越谷東地盤沈下観測所	越谷東 (KGH)	350	3.37	N35° 54' 8.0"	E139° 48' 55.5"	1983-1984	埼玉県 (1985)
5 川島地盤沈下観測所	川島 (KJ)	600	11.884	N35° 59' 29.5"	E139° 29' 7.8"	1986	埼玉県 (1986)
6 春日部地盤沈下観測所	春日部 (KK)	600	5.31	N35° 57' 13.3"	E139° 46' 6.3"	1990	埼玉県 (1991)
7 埼玉県活断層調査 A-1	深作A-1 (FS)	300	17.124	N35° 56' 55.7"	E139° 39' 33.6"	1996	埼玉県 (1996)
8 菖蒲コア (GS-SB-1)	菖蒲 (SB)	350.2	11.736	N36° 3' 21.8"	E139° 36' 4.3"	2006-2007	山口ほか (2009)

料観察に用いたプレパラート作成方法は付表に示した.

### 手法 A

乾燥した堆積物数 g を軽く押しつぶし, バイアル瓶に移し, 蒸留水を注ぎ全量 15 cc となる懸濁液を作成する. バイアル瓶をぬるま湯で湯煎しながらよく攪拌する. この懸濁液を適量希釈し, 希釈された懸濁液を 18 x 18 mm のカバーガラス上に 0.5 ml 滴下し, 40 °C に設定したホットプレート上で乾燥させる. 封入材 (ブルーラックス) でスライドグラスに貼り付けプレパラートとする.

### 手法 B

乾燥した堆積物を砕き, ごま粒程度の大きさのかけらをピンセットで 22 x 24 mm のカバーガラス上に乗せ, 数滴の蒸留水を加え爪楊枝ですりつぶしながら攪拌し懸濁させる. 40 °C に設定したホットプレート上で乾燥させた後, 光硬化樹脂 (古澤地質製) でスライドグラスに貼り付けプレパラートとする.

検鏡は, 倍率 600 倍 (対物レンズ 60 倍) の微干渉装置付き生物顕微鏡を用いて行った. 少なくとも数測線を走査して観察し, 必要に応じて倍率 400 倍 (対物レンズ 40 倍) にて全面走査による観察も行った.

淡水生種と汽水生・海生種の産出頻度を, 次の基準に従って区分した.

abundant (多産): ほぼすべての視野に 1 殻以上産出する.  
common (普通): すべての視野には産出しないが, 1 測線上に数殻以上産出する.

rare (少産): 1 測線上あるいは数測線上に 1 殻程度産出する.

valve fragment only or very rare (破片のみ, もしくは稀産): 珪藻殻の殻片しか産出しない, もしくはプレパラート全面に数殻しか産出しない.

no diatom valves found (無産出): 全く珪藻殻が観察されない.

種の詳しい同定のために, 倍率 1,000 倍 (油浸対物レンズ 100 倍) による観察と, 種によって走査電子顕微鏡による殻の微細構造の観察を行った. 珪藻の同定と生態は Krammer and Lange-Bertalot (1988, 1991), Patric and Reimer (1966, 1975), Hartley (1996), Round *et al.* (1990), Snoeijs *ed.* (1993, *ed.*), Snoeijs and Vilbaste

(1994, *eds.*), Snoeijs and Potapova (1995, *eds.*), Snoeijs and Kasperovičienė (1996, *eds.*), Snoeijs and Balashova (1998, *eds.*), Vos and De Wolf (1993), 渡辺ほか (2005), Witkowski *et al.* (2000) 等を参考にした.

### 2.3 海成層の認定方法

本研究では, 1) 海生・汽水生珪藻の産出, 2) 貝化石の産出, 3) 生痕化石 *Macaronichnus segregatis* の産出 (例えば, Seike, 2007, 2009) のうち, いずれかが認められた層準を海成層と判断した. 海成層の下限と上限は, 原則上記の海成層指標が含まれる層相の境界としたが, 同じユニット内に海成層と淡水成層の境界が認定された場合や, 実際の層相の連続性から柱状図の層相境界をまたぐと判断された場合は, 海成層境界と柱状図の層相境界が一致していない. 認定された海成層準について, 各コアの略称番号 (第1表) とコアの上位から下位に向かって M1 から開始する番号の組み合わせで番号を設定した.

## 3. 海生・汽水生珪藻産出層準と海成層準の認定

検鏡したコアで産出した主な分類群を淡水生及び汽水・海生種の区分とともに第2表に示す. それぞれのコアにおける検鏡を行った試料の層準, 淡水生種と汽水・海生種の産出頻度を柱状図と貝化石の産出層準とともに第2図~第8図に示す. 水野・納谷 (2011) で示されたテフラについては, 試料番号と層準を柱状図に示し, 海成層との層位関係を示した. 第9図には, コア全体が概観できる小縮尺の柱状図, 海成層準, 広域テフラ, 既存研究に基づいた古地磁気極性を示し, すでに公表されている菖蒲コア (GS-SB-1: 山口ほか 2009; 納谷ほか, 2009) の結果も示した. 検鏡した全試料の深度, プレパラート作成方法, 珪藻化石産出頻度を付表1にまとめた.

以下, それぞれのコアにおける珪藻化石産出層準と海成層の認定結果を述べる.

### 3.1 所沢コア (TZ)(第2図)

検鏡は所沢コアの合計 92 試料で行われた. このうち珪藻化石は合計 25 試料で産出した. 無産出および稀産試料は合わせて 67 試料だった. 珪藻化石が産出した 25

第2表 関東平野中央部ボーリングコアに産出した主な珪藻化石。  
Table 2. Common diatom species occurred in drillcores in central Kanto Plain.

Marine to brackish species	Freshwater species (continued)
<i>Actinocyclus normanii</i> f. <i>subsalsa</i> (Juhlin-Dannfelt) Hustedt	<i>Achnantethidium</i> spp.
<i>Actinoptychus</i> spp.	<i>Aulacoseira</i> spp.
<i>Campylosira cymbelliformis</i> (A. Schmidt) Grun. ex Van Heurck	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenb.
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing
<i>Cyclotella baltica</i> (Grunow) Håkansson	<i>Cymbella</i> spp.
<i>Cyclotella choctawhatcheeana</i> A.K.S.Prasad	<i>Decussata</i> spp.
<i>Cyclotella</i> cf. <i>stylorum</i> Brightwell	<i>Diadesmis confervacea</i> Kützing
<i>Cymatosira belgica</i> Grunow in Van Heurck	<i>Diadesmis contenta</i> (Grunow ex Van Heurck) D.G. Mann
<i>Cymatotheca weissflogii</i> (Grunow) Hendey	<i>Encyonema</i> spp.
<i>Diploneis</i> spp.	<i>Epithemia</i> sp.
<i>Fallacia</i> spp.	<i>Eunotia</i> spp.
<i>Giffenia cocconeiformis</i> (Grunow) Round & Basson	<i>Fragilaria</i> spp.
<i>Grammatophora</i> sp.	<i>Fragilariforma</i> sp.
<i>Hyalodiscus</i> sp.	<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni
<i>Lanceinis rectilatus</i> Naya	<i>Gomphonema</i> spp.
<i>Melosira</i> spp.	<i>Hannaea arcus</i> var. <i>hattoriana</i> (F.Meister) Ohtsuka
<i>Navicula</i> spp.	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow in Cleve et Grunow
<i>Paralia</i> spp.	<i>Hippodonta</i> spp.
<i>Petroneis marina</i> (Ralfs in Pritchard) D.G.Mann	<i>Luticola</i> spp.
<i>Plagiogramma staurophorum</i> (Gregory) Heiberg	<i>Melosira varians</i> Agardh
<i>Pleurosigma</i> sp.	<i>Navicula</i> spp.
<i>Psamodictyon</i> spp.	<i>Neidium</i> spp.
<i>Pseudopodosira kosugii</i> Tanimura & Sato	<i>Nitzschia</i> spp.
<i>Pseudostaurosira</i> spp.	<i>Orthoseira roeseana</i> (Rabenhorst) O'Meara
<i>Rhizosolenia</i> spp.	<i>Pinnularia</i> spp.
<i>Rhopalodia acuminata</i> Krammer	<i>Placoneis</i> spp.
<i>Seminavis strigosa</i> (Hustedt) Danieledis & Economou-Amilli	<i>Planothidium</i> spp.
<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve	<i>Pseudostaurosira</i> spp.
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Grun.	<i>Puncticulata</i> spp.
<i>Thalassiosira</i> spp.	<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer
<i>Trachyneis</i> sp.	<i>Stauroneis</i> spp.
<i>Tryblionella granulata</i> (Grunow) D.G.Mann	<i>Staurosira</i> spp.
<i>Tryblionella lanceola</i> Grunow ex Cleve	<i>Staurosirella</i> spp.
<i>Tryblioptychus cocconeiformis</i> (Cleve) Hendey	<i>Stephanodiscus</i> spp.
	<i>Surirella</i> spp.
Freshwater species	<i>Synedra</i> spp.
<i>Achnantethes</i> spp.	<i>Synedrella</i> sp.
<i>Achnanthes inflata</i> (Kützing) Grunow	<i>Tabellaria</i> sp.

試料のうち、汽水・海生種は22試料で産出した。汽水・海生種が産出した層準と貝化石の産出層準より、所沢コアには合計15層準の海成層が認められた。

海成層の番号と深度は上位より、TZ-M1 (105.30-110.90 m), TZ-M2 (142.40-146.50 m), TZ-M3 (158.30-160.70 m), TZ-M4 (171.40-190.90 m), TZ-M5 (199.00-202.80 m), TZ-M6 (220.70-238.00 m), TZ-M7 (259.75-270.50 m), TZ-M8 (286.40-301.55 m), TZ-M9 (321.20-322.95 m), TZ-M10 (332.70-334.90 m), TZ-M11 (347.45-391.70 m), TZ-M12 (409.93-414.60 m), TZ-M13 (417.50-418.80 m), TZ-M14 (420.70-445.00 m), TZ-M15 (447.90-457.30 m)である。

### 3.2 鷺宮コア (WM)(第3図)

検鏡は鷺宮コアの合計122試料で行われた。このうち

珪藻化石は合計38試料で産出した。無産出および稀産試料は合わせて84試料だった。珪藻化石が産出した38試料のうち、汽水・海生種は14試料で産出した。汽水・海生種が産出した層準と貝化石の産出層準より、鷺宮コアには合計6層準の海成層が認められた。

海成層の番号と深度は上位より、WM-M1 (9.0-13.95 m), WM-M2 (22.50-33.00 m), WM-M3 (58.44-69.14 m), WM-M4 (92.50-103.20 m), WM-M5 (121.90-150.85 m), WM-M6 (342.0-356.0 m), である。

### 3.3 行田コア (GD)(第4図)

検鏡は行田コアの合計147試料で行われた。このうち珪藻化石は合計75試料で産出した。無産出および稀産試料は合わせて72試料だった。珪藻化石が産出した38

試料のうち、汽水・海生種は 11 試料で産出した。汽水・海生種が産出した層準と貝化石の産出層準より、行田コアには合計 3 層準の海成層が認められた。

海成層の番号と深度は上位より、GD-M1 (107.43-130.50 m), GD-M2 (163.58-178.00 m), GD-M3 (559.00-561.50 m) である。

### 3.4 越谷東コア (KGH)( 第 5 図 )

検鏡は越谷東コアの合計 73 試料で行われた。このうち珪藻化石は合計 34 試料で産出した。無産出および稀産試料は合わせて 39 試料だった。珪藻化石が産出した 34 試料のうち、汽水・海生種は 19 試料で産出した。汽水・海生種が産出した層準と貝化石の産出層準より、越谷東コアには合計 12 層準の海成層が認められた。海成層の番号と深度は上位より、KGH-M1 (12.00-35.00 m), KGH-M2 (49.00-54.70 m), KGH-M3 (65.00-68.00 m), KGH-M4 (88.00-121.60 m), KGH-M5 (132.00-135.50 m), KGH-M6 (156.00-158.90 m), KGH-M7 (165.30-172.00 m), KGH-M8 (184.70-198.00 m), KGH-M9 (248.70-257.00 m), KGH-M10 (282.50-285.50 m), KGH-M11 (287.80-295.30 m), KGH-M12 (326.00-350.00 m), である。

### 3.5 川島コア (KJ)( 第 6 図 )

検鏡は川島コアの合計 143 試料で行われた。このうち珪藻化石は合計 71 試料で産出した。無産出および稀産試料は合わせて 72 試料だった。珪藻化石が産出した 71 試料のうち、汽水・海生種は 36 試料で産出した。汽水・海生種が産出した層準と貝化石の産出層準より、川島コアには合計 14 層準の海成層が認められた。

海成層の番号と深度は上位より、KJ-M1 (17.65-22.50 m), KJ-M2 (35.0-43.0 m), KJ-M3? (56.13-57.30 m), KJ-M4 (86.60-87.50 m), KJ-M5 (126.3-138.0 m), KJ-M6 (159.00-171.00 m), KJ-M7 (179.0-186.5 m), KJ-M8 (201.7-229.5 m), KJ-M9 (246.0-251.0 m), KJ-M10 (288.0-292.0 m), KJ-M11 (320.06-322.40 m), KJ-M12 (328.55-337.75 m), KJ-M13 (347.20-362.0 m), KJ-M14 (370.60-372.55 m) である。

KJ-M1 層準は、今回珪藻の検鏡をしていないが、関東平野中央部珪藻グループ (1994) により海生珪藻の産出が報告されているため、海成層と認定した。KJ-M3? は、今回の検鏡では淡水生種のみ産出し、海生および汽水生珪藻の産出が確認できなかったが、関東平野中央部珪藻グループ (1994) では汽水生珪藻である *Diploneis smithii* の産出が報告されているため、暫定的に海成層とした。

関東平野中央部地質研究会 (1994) は、川島コアで本研究と同じく 14 層準の海成層を識別している。これらの海成層深度は、本研究の海成層深度とほぼ一致する。

### 3.6 春日部コア (KK)( 第 7 図 )

検鏡は春日部コアの合計 164 試料で行われた。珪藻化

石は合計 72 試料で産出した。無産出および稀産試料は合わせて 92 試料だった。珪藻化石が産出した 72 試料のうち、汽水・海生種は 45 試料で産出した。汽水・海生種が産出した層準と貝化石の産出層準より、春日部コアには合計 18 層準の海成層が認められた。

海成層の番号と深度は上位より、KK-M1 (3.10-28.25 m), KK-M2 (35.00-37.50 m), KK-M3 (46.10-58.20 m), KK-M4 (72.90-94.20 m), KK-M5 (116.0-132.85 m), KK-M6 (192.50-205.00 m), KK-M7 (216.20-224.70 m), KK-M8 (256.70-262.40 m), KK-M9 (287.7-298.25 m), KK-M10 (340.9-343.6 m), KK-M11 (363.8-376.1 m), KK-M12 (392.5-408.9 m), KK-M13 (434.2-446.6 m), KK-M14 (460.5-469.0 m), KK-M15 (482.2-490.9 m), KK-M16 (503.6-512.5 m), KK-M17 (536.3-550.4 m), KK-M18 (566.3-582.5 m) である。

関東平野中央部地質研究会 (1994) は、春日部コアで 17 層準の海成層を識別している。本研究の KK-M10 海成層は関東平野中央部地質研究会 (1994) で識別されていないが、それ以外の海成層の深度はほぼ一致する。なお、関東平野中央部地質研究会 (1994) は、貝化石、有孔虫化石、海生珪藻化石が共通して産出する海成層に対して、①から⑫の海成層準分帯を行っている。本研究の海成層とは、①と KK-M1, ②と KK-M3, ③と KK-M4, ④と KK-M5, ⑤と KK-M6, ⑥と KK-M7, ⑦と KK-M9, ⑧と KK-M11, ⑨と KK-M12, ⑩と KK-M13, ⑪と KK-M17, ⑫と KK-M18 がそれぞれ対応する。

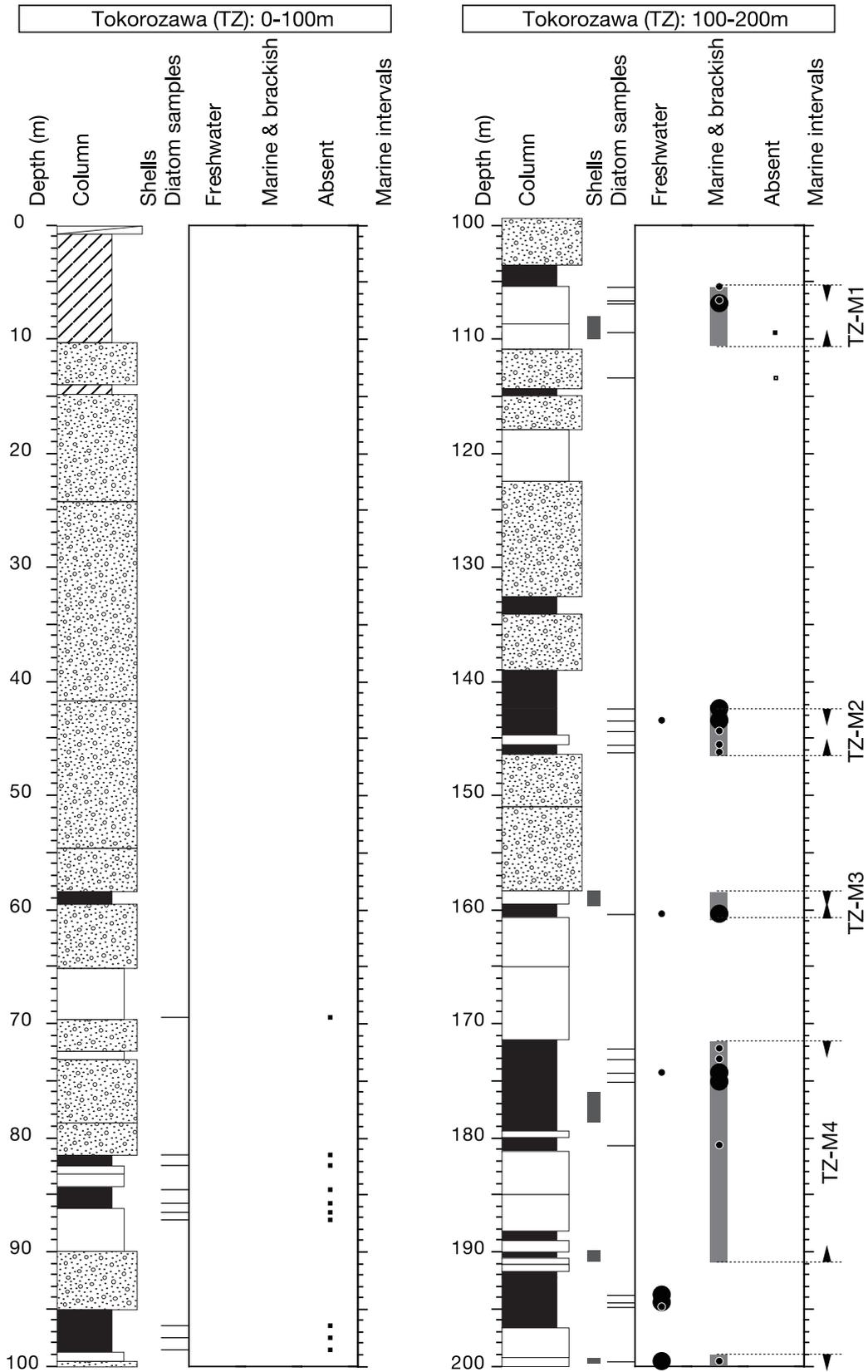
### 3.7 深作 A-1 コア (FS)( 第 8 図 )

検鏡は深作コアの合計 150 試料で行われた。このうち珪藻化石は合計 61 試料で産出した。無産出および稀産試料は合わせて 89 試料だった。珪藻化石が産出した 61 試料のうち、汽水・海生種は 23 試料で産出した。汽水・海生種が産出した層準と貝化石の産出層準より、深作コアには合計 8 層準の海成層が認められた。

海成層の番号と深度は上位より FS-M1 (23.58-28.58 m), FS-M2 (61.41-68.73 m), FS-M3)(70.25-98.30 m), FS-M4 (115.00-139.95 m), FS-M5 (182.36-183.47 m), FS-M6 (197.00-209.00 m), FS-M7 (244.19-245.50 m), FS-M8 (273.17-285.59 m), である。

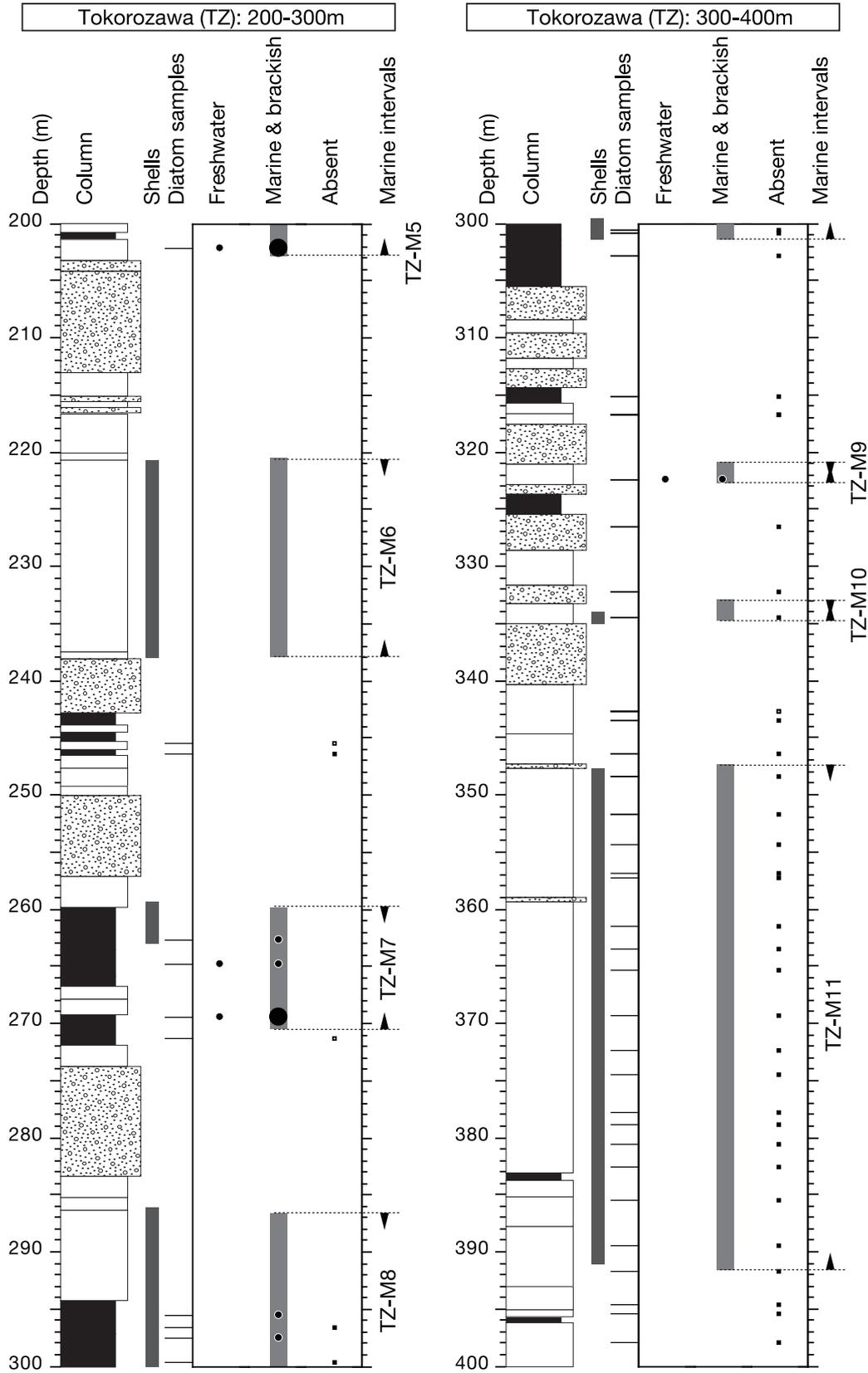
## 4. 海成層の層序区分： 沖積層・下総層群・上総層群

地下地質層序の確立のためには、海成層準、火山灰層序、花粉層序、古地磁気層序などを総合的に考慮する必要がある。本稿の主題は海成層準の識別なので、詳細な層序区分については議論しないが、現段階で明らかにされている層序指標を用いて、各コアにおける大局的な層序区分 (沖積層・下総層群・上総層群) を検討した。

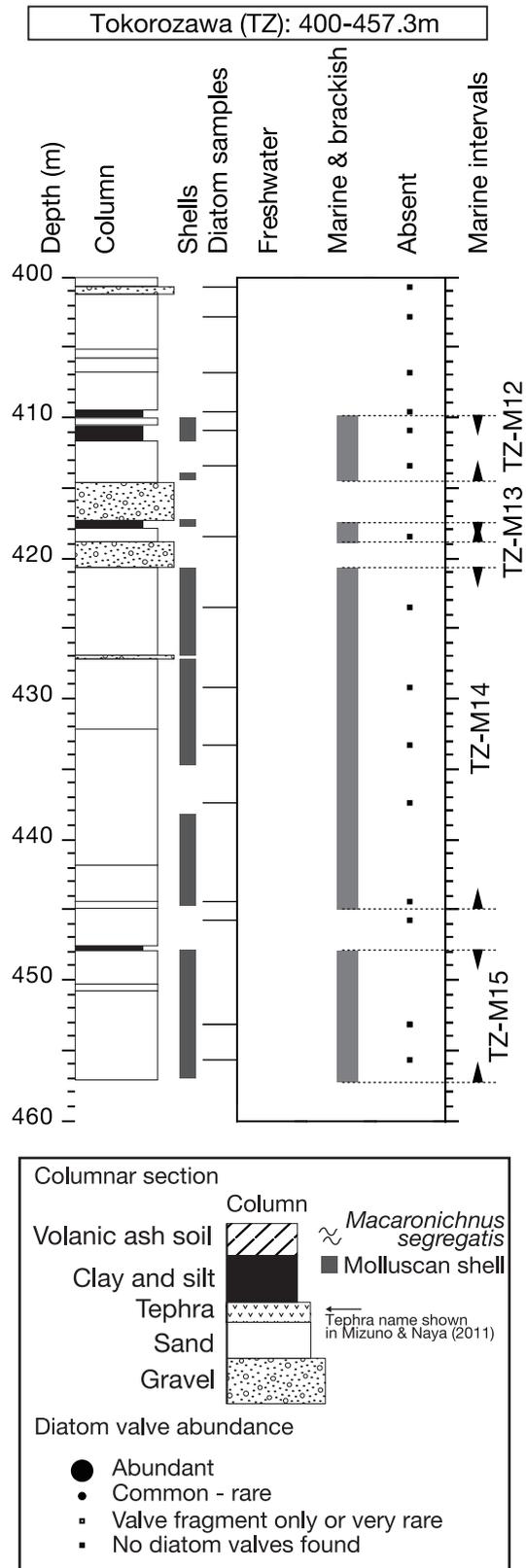


第2図A 所沢コア (TZ) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 0-200 m).

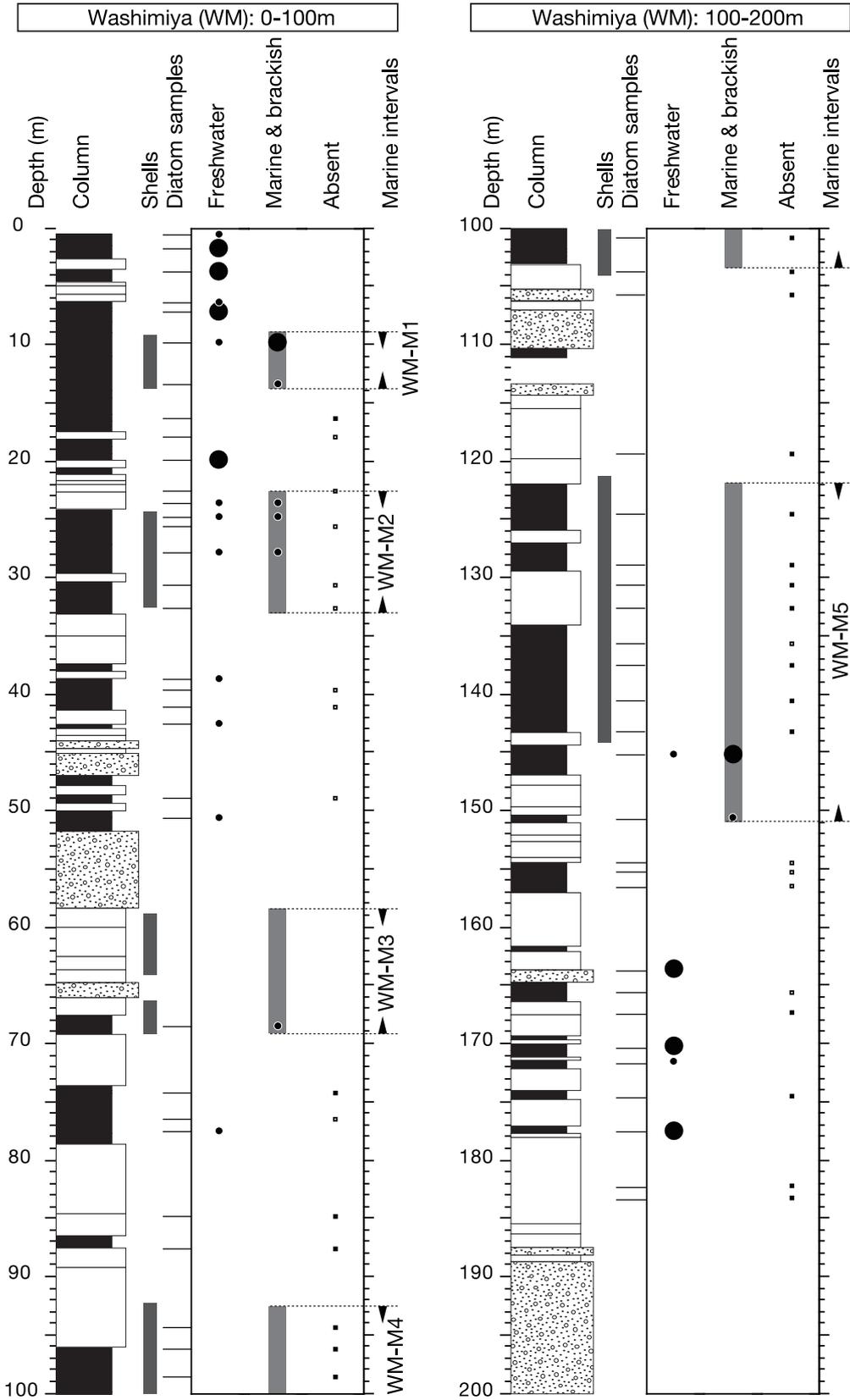
Fig.2A Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Tokorozawa (TZ) core. (0-200 m depth).



第2図B 所沢コア (TZ) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 200-400 m).  
 Fig.2B Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Tokorozawa (TZ) core. (200-400 m depth).

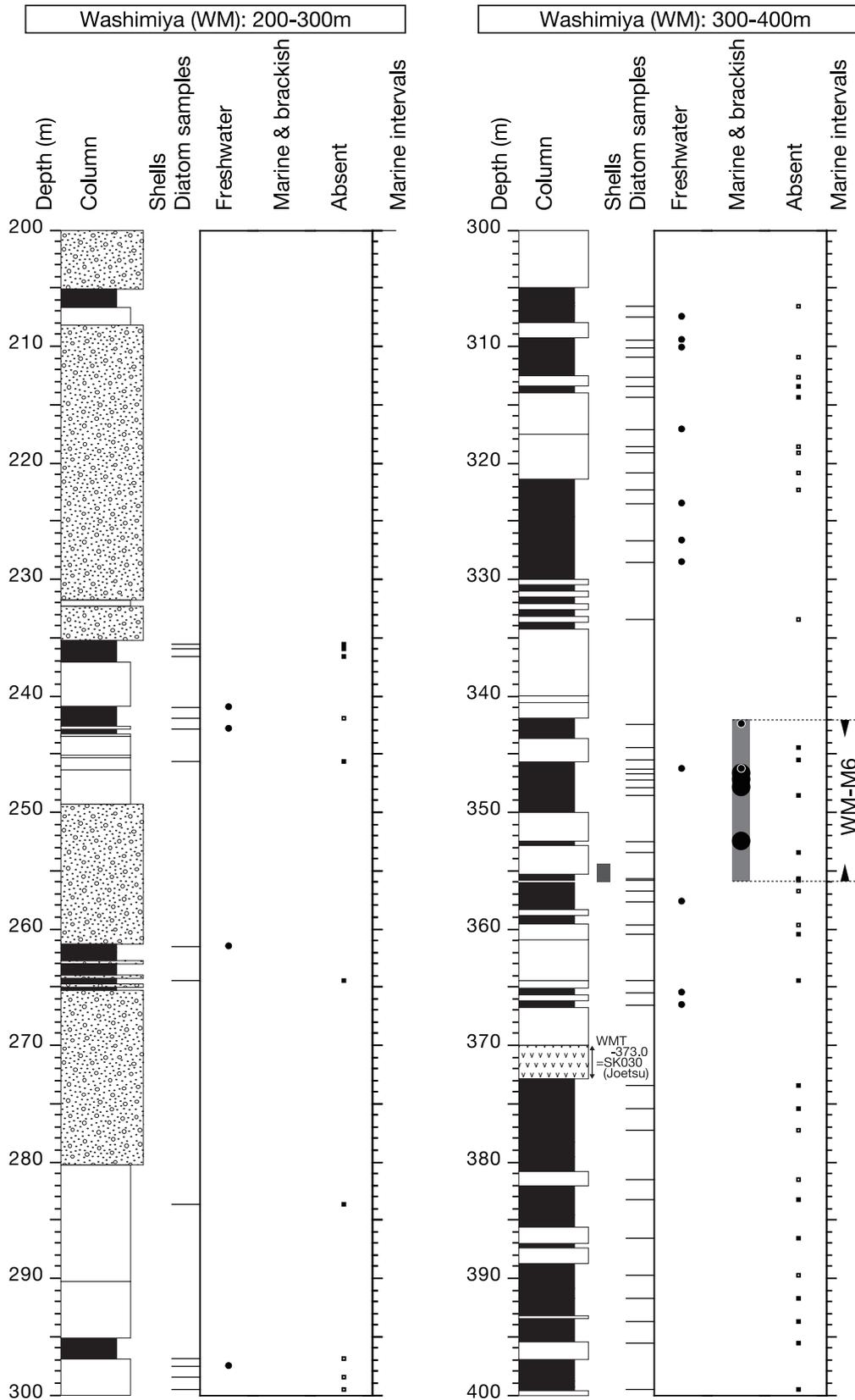


第2図C 所沢コア (TZ) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 400-457.3 m).  
 Fig.2C Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Tokorozawa (TZ) core. (400-457.3 m depth).

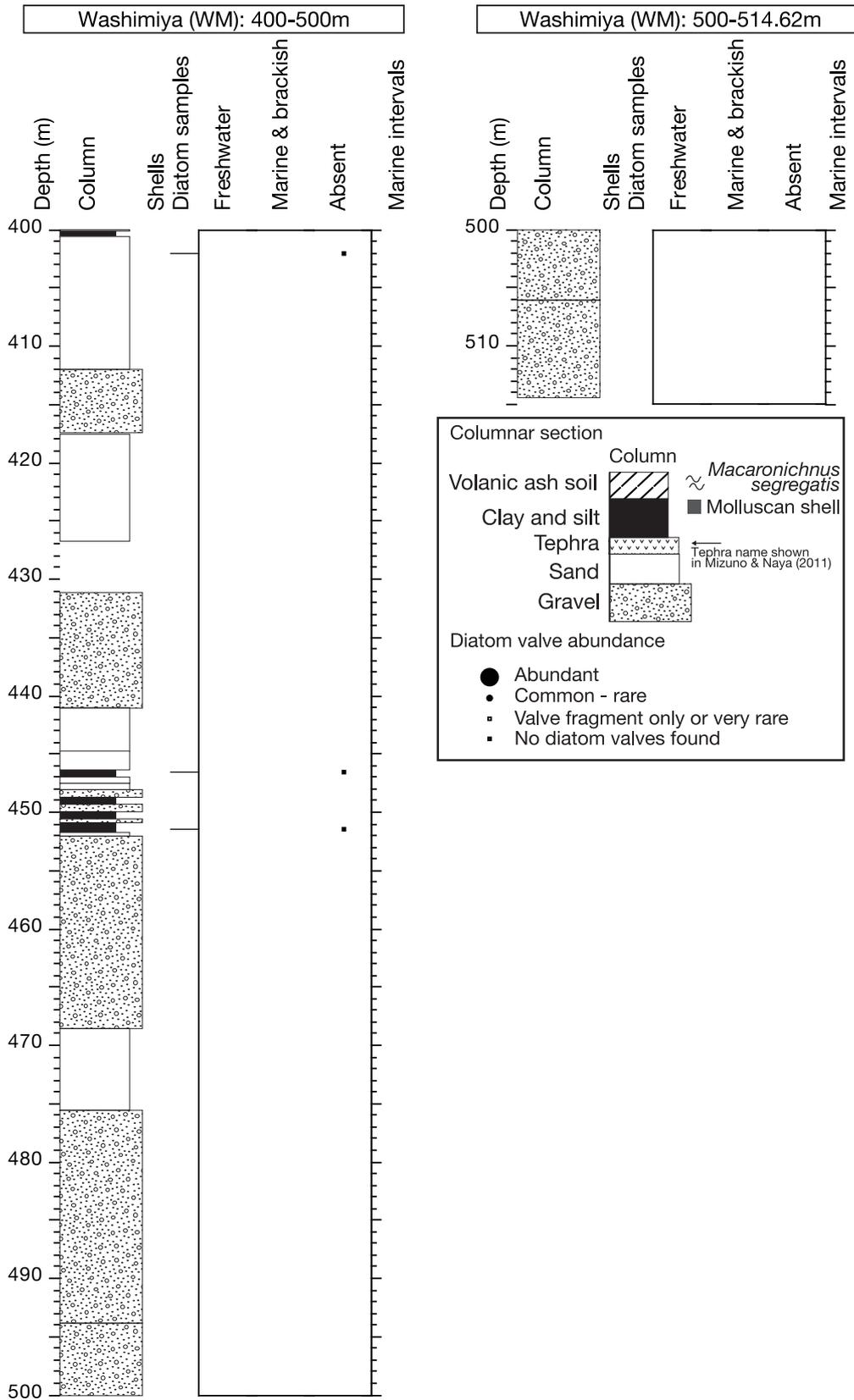


第3図A 鷺宮コア (WM) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 0-200 m).

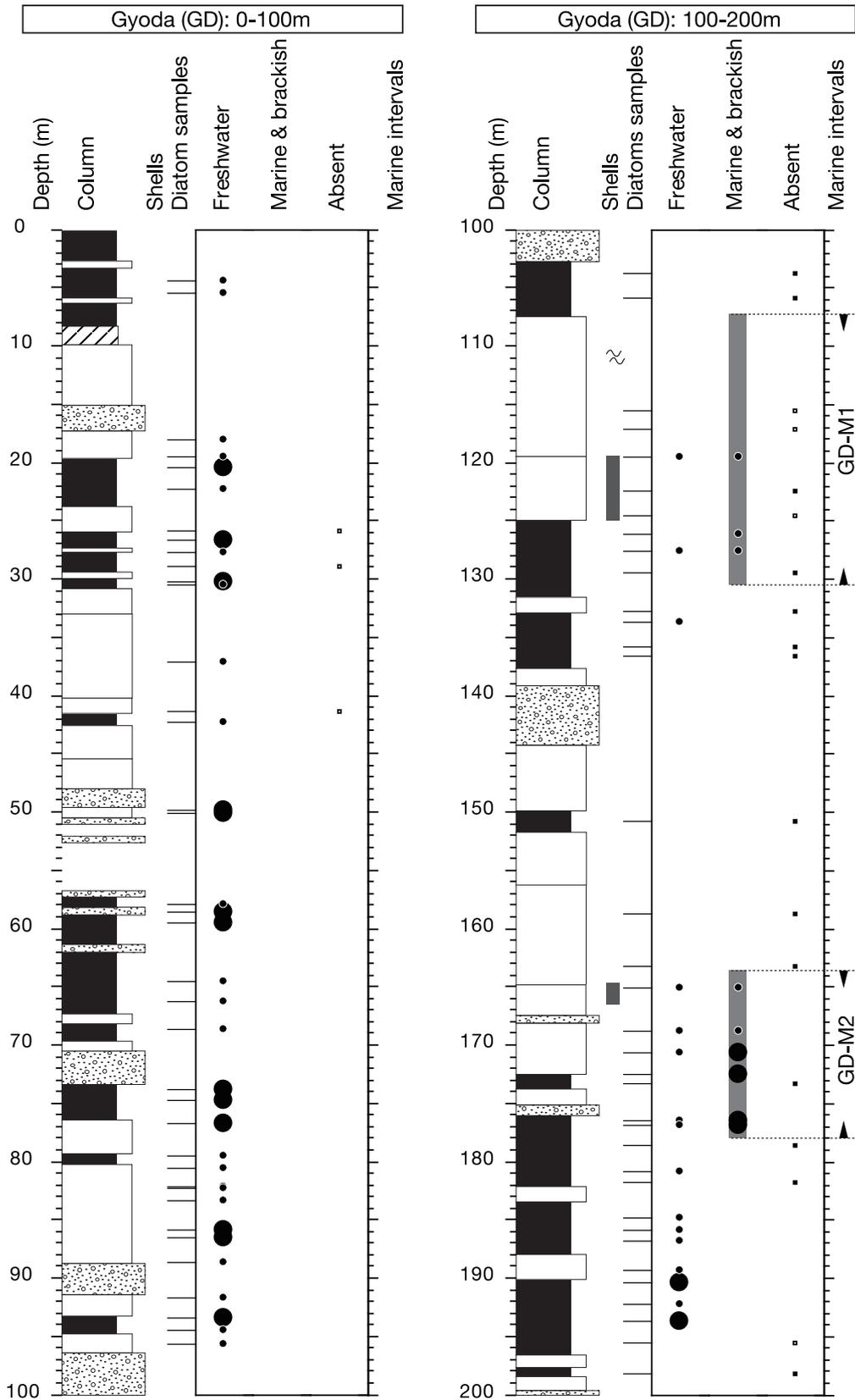
Fig.3A Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Washimiya (WM) core. (0-200 m depth).



第3図B 鷺宮コア (WM) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 200-400 m).  
 Fig.3B Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Washimiya (WM) core. (200-400 m depth).

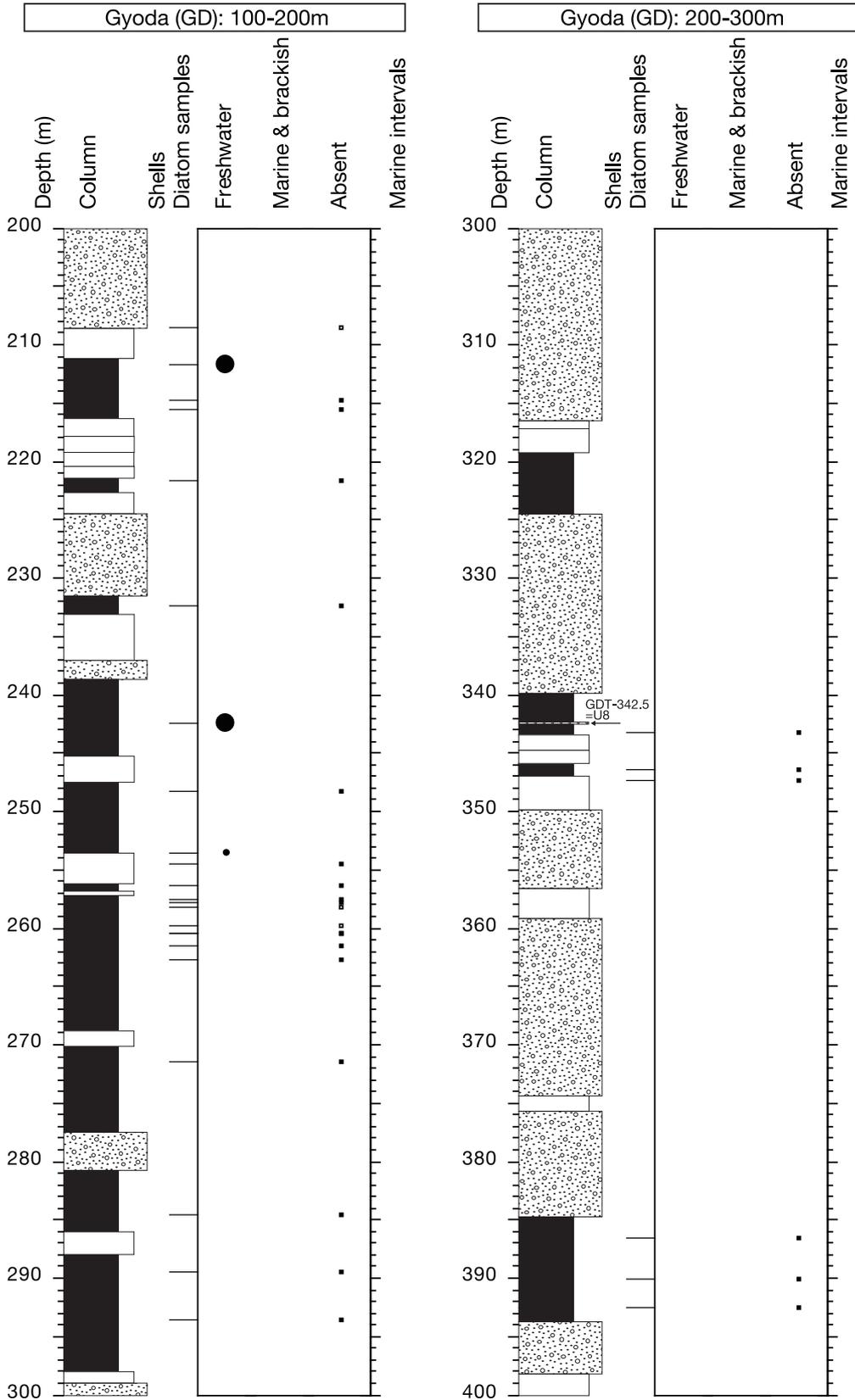


第3図C 鷺宮コア (WM) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 400-514.62 m).  
 Fig.3C Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Washimiya (WM) core. (400-514.62 m depth).



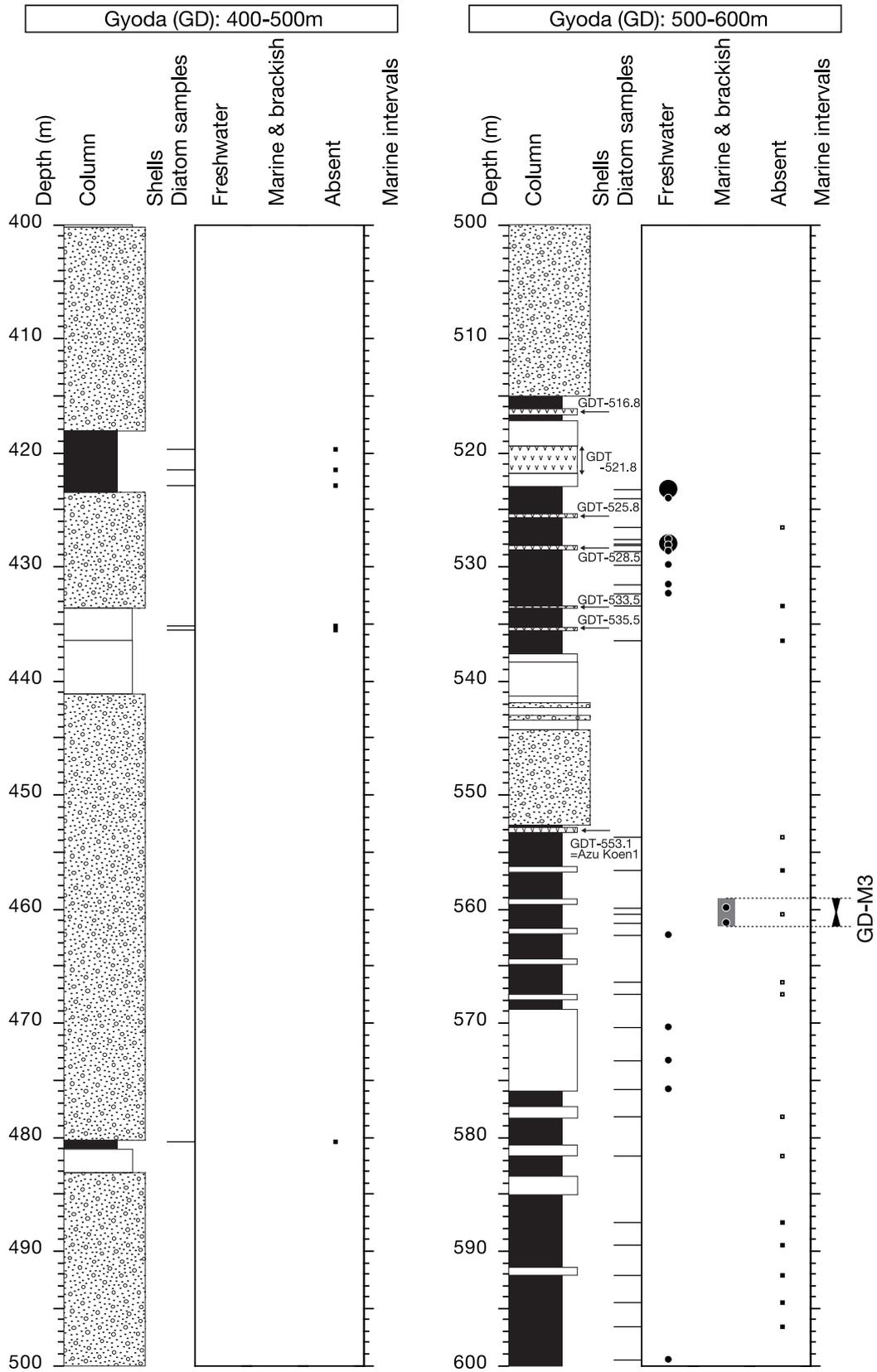
第4図A 行田コア (GD) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 0-200 m).

Fig.4A Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Gyoda (GD) core. (0-200 m depth).



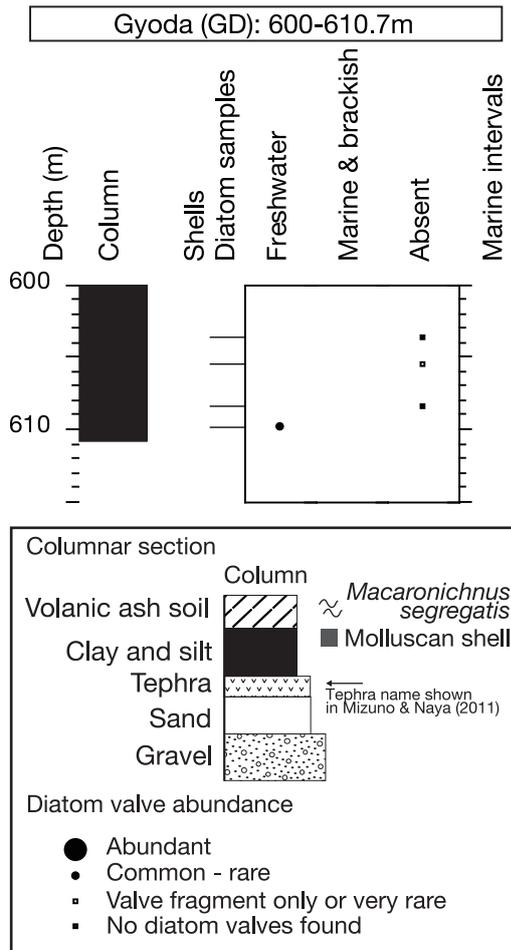
第4図B 行田コア (GD) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 200-400 m).

Fig.4B Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Gyoda (GD) core. (200-400 m depth).



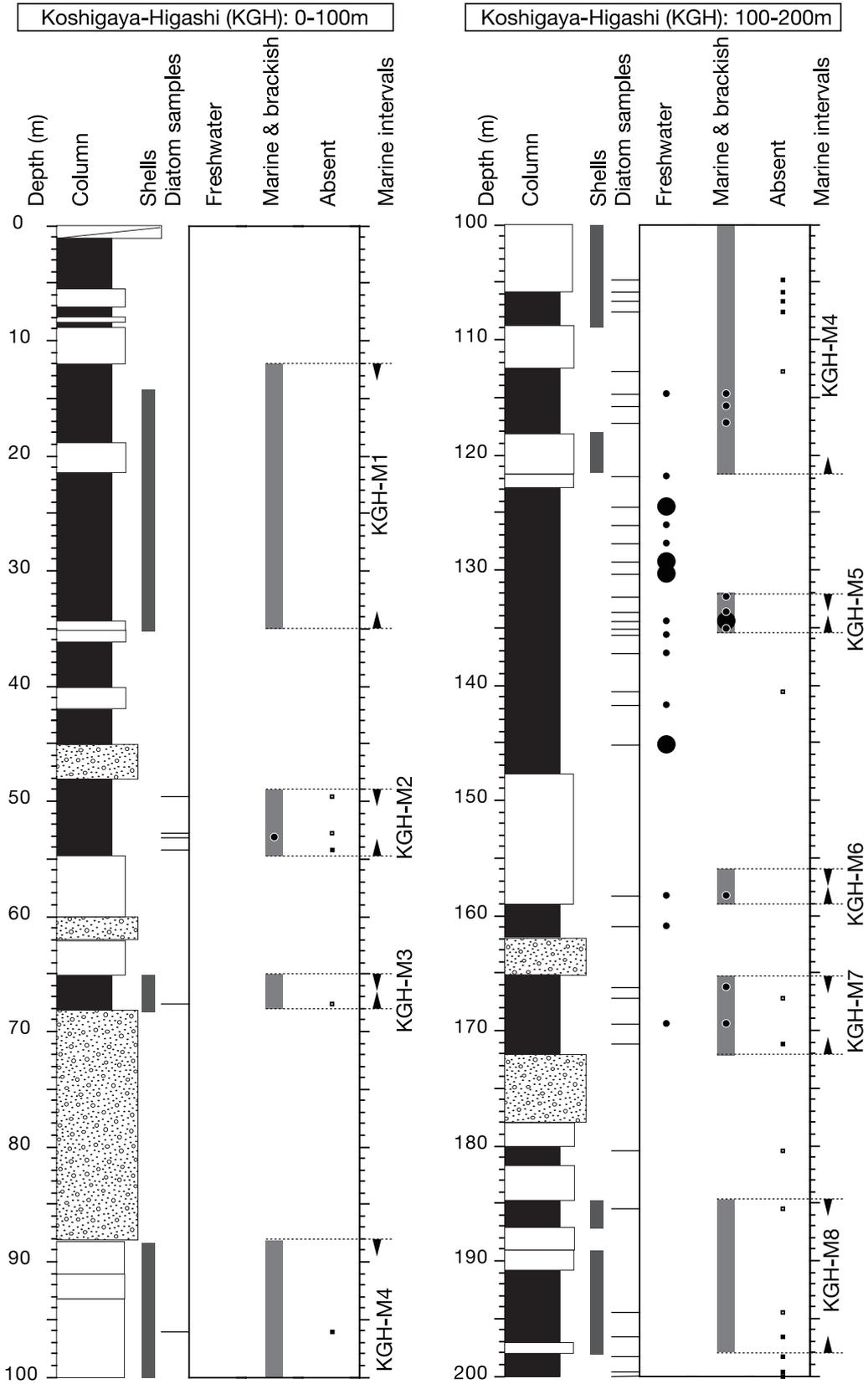
第4図C 行田コア (GD) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 400-600 m).

Fig.4C Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Gyoda (GD) core. (400-600 m depth).

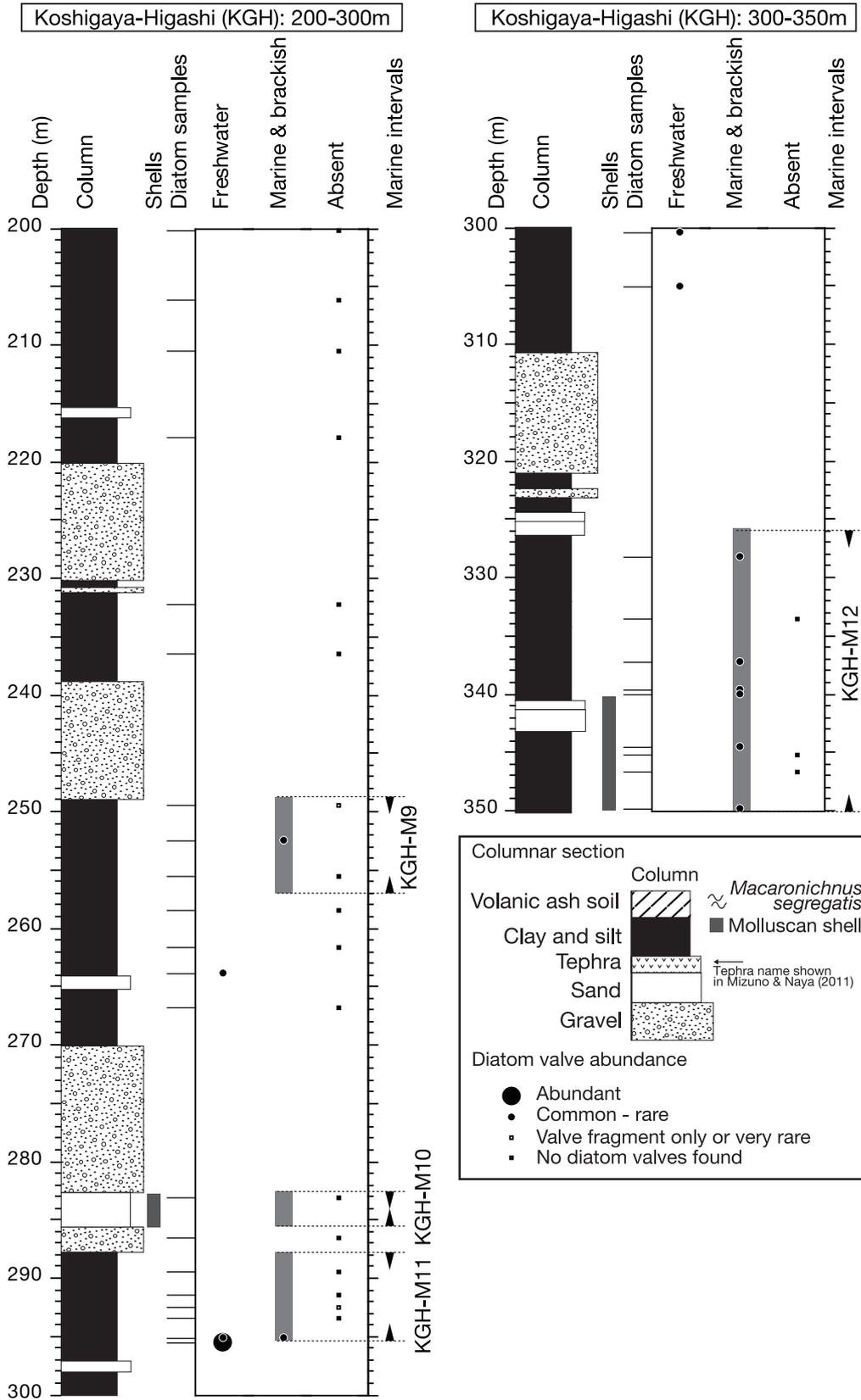


第4図D 行田コア (GD) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 600-610.7 m).

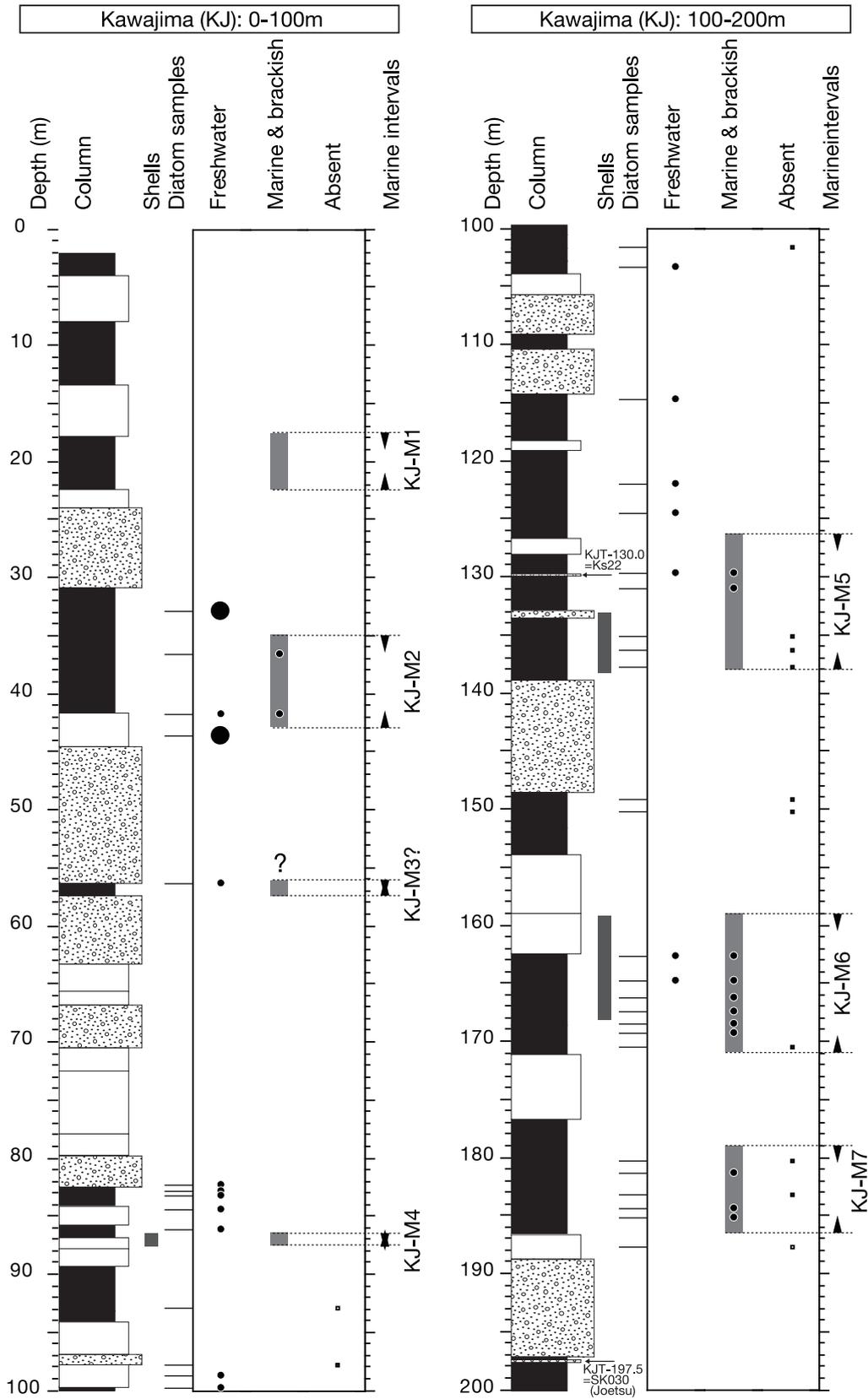
Fig.4D Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Gyoda (GD) core. (600-610.7 m depth).



第5図A 越谷東コア(KGH)の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度(深度0-200m).  
 Fig.5A Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Koshigaya-Higashi (KGH) core. (0-200 m depth).

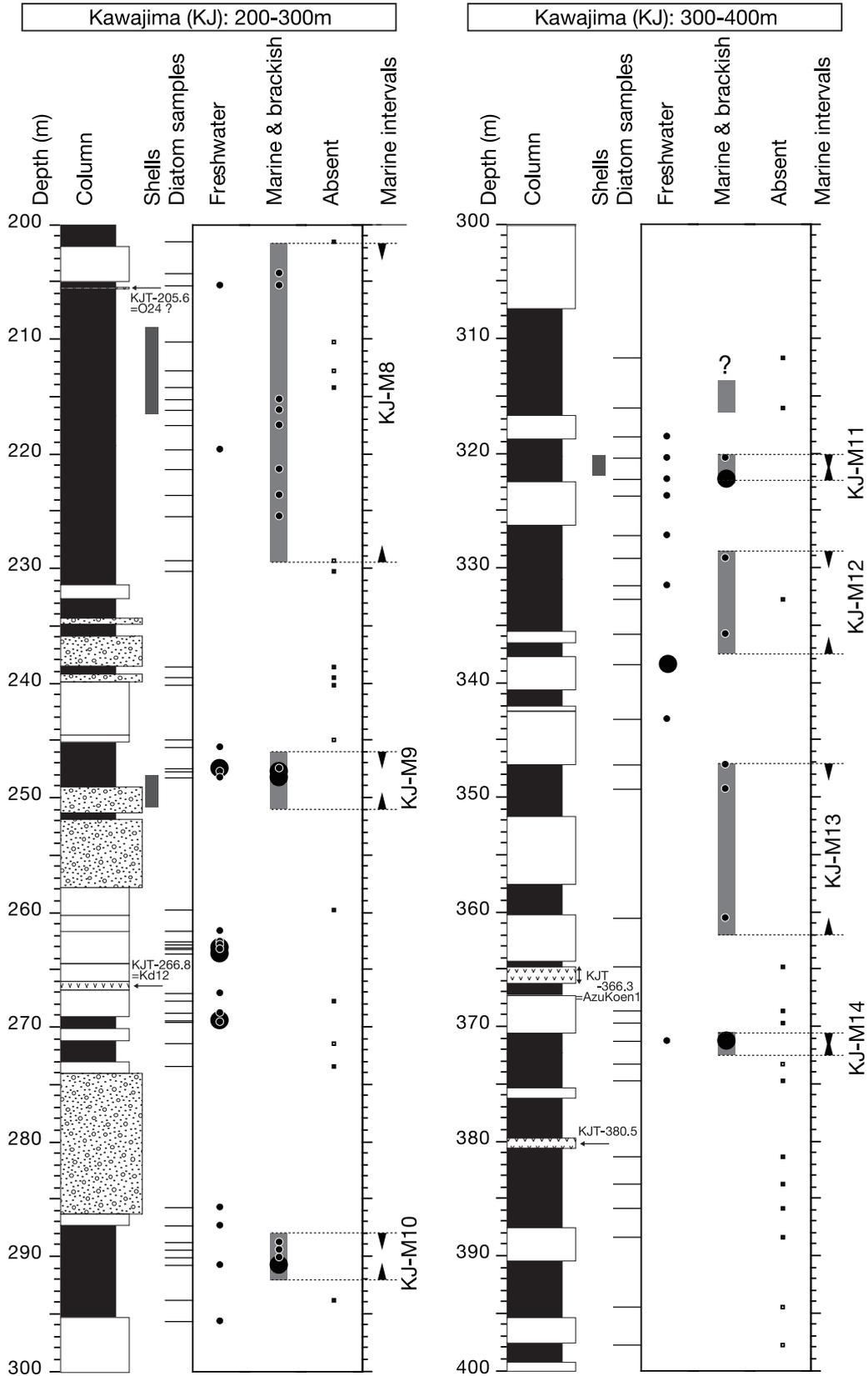


第5図B 越谷東コア (KGH) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 200-350 m).  
 Fig.5B Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Koshigaya-Higashi (KGH) core. (200-350 m depth).



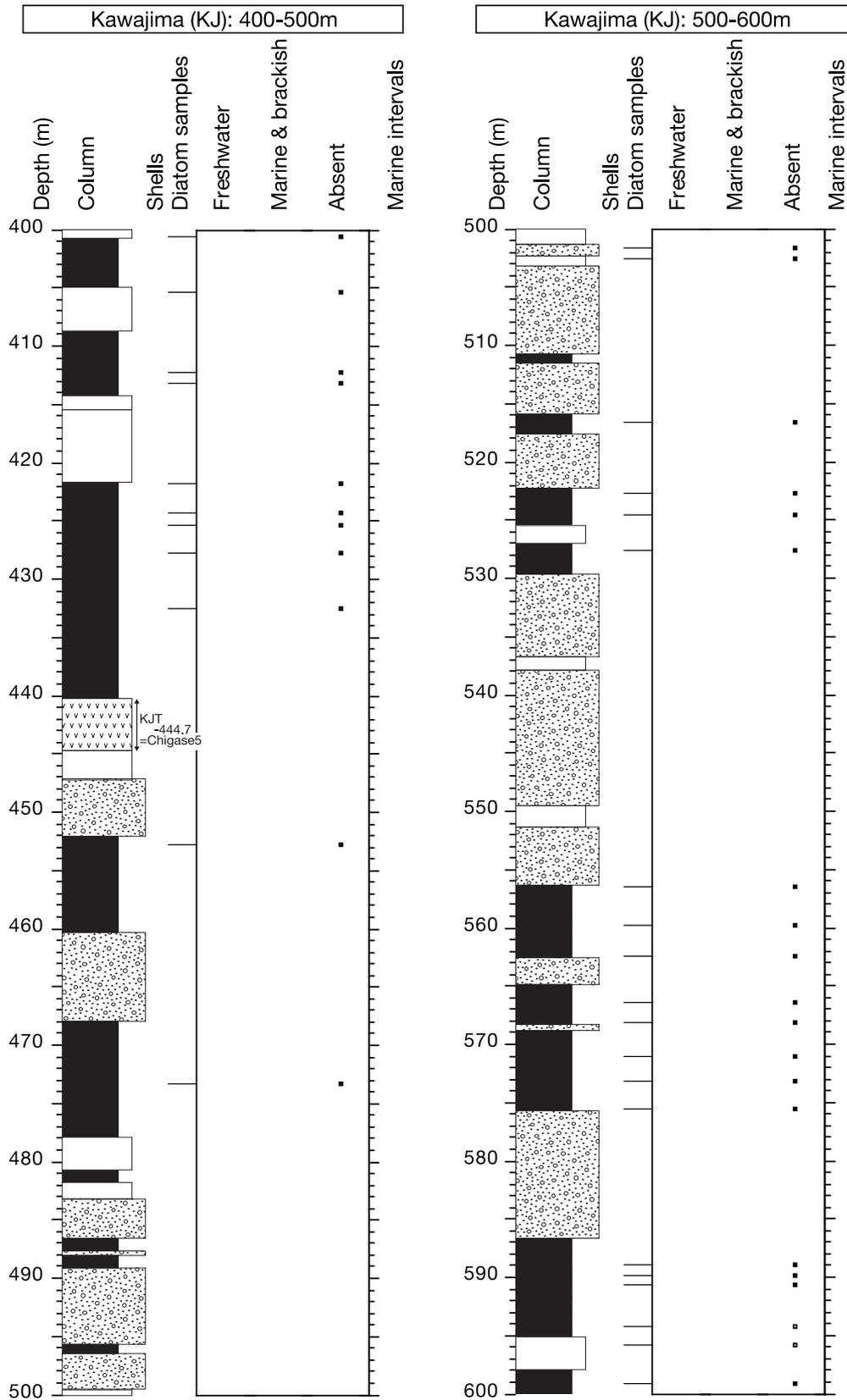
第6図A 川島コア (KJ) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 0-200 m).

Fig.6A Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Kawajima (KJ) core. (0-200 m depth).



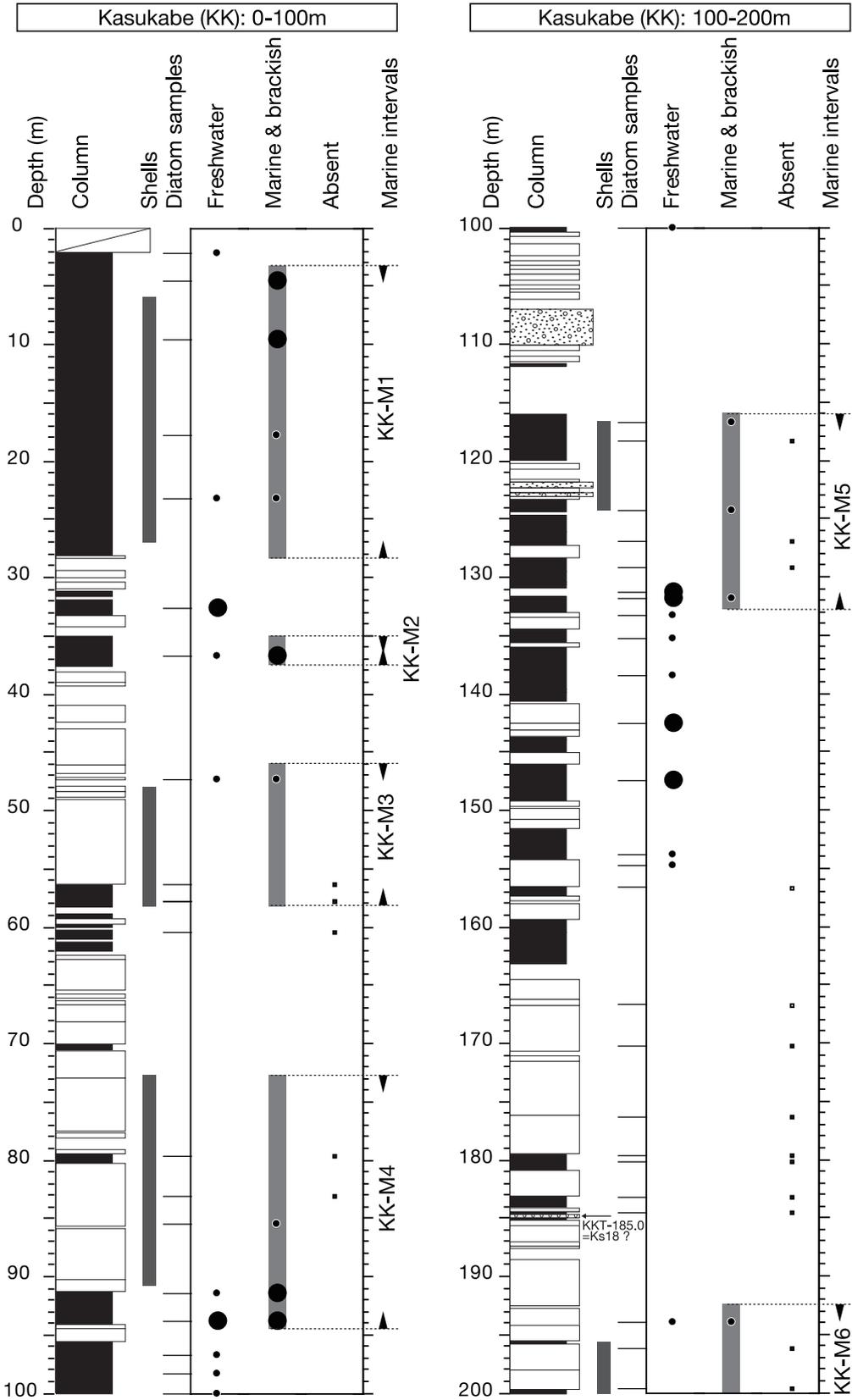
第 6 図 B 川島コア (KJ) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 200-400 m).

Fig.6B Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Kawajima (KJ) core. (200-400 m depth).



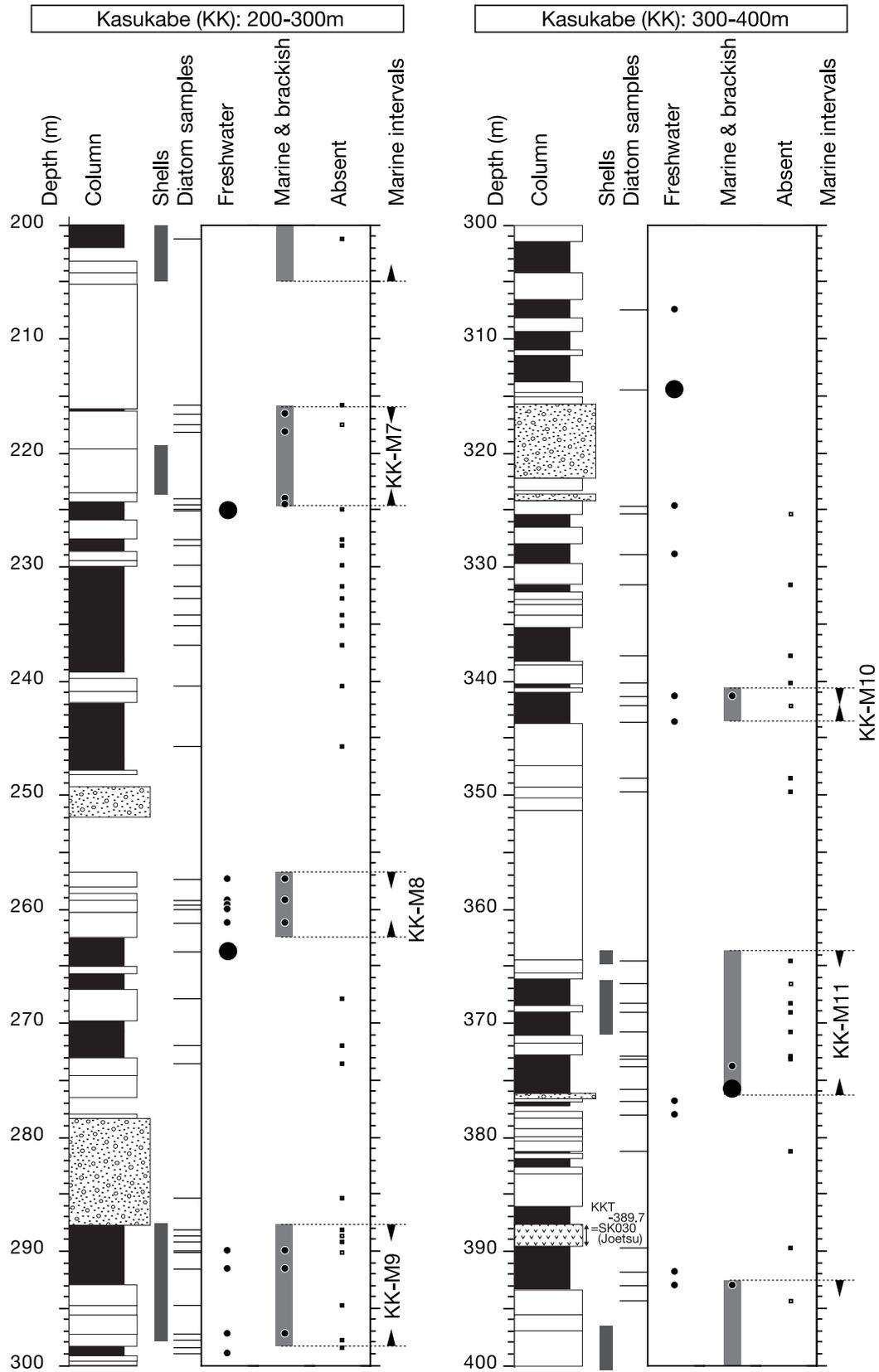
第6図C 川島コア (KJ) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 400-600 m).

Fig.6C Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Kawajima (KJ) core. (400-600 m depth).



第7図A 春日部コア(KK)の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度(深度0-200m).

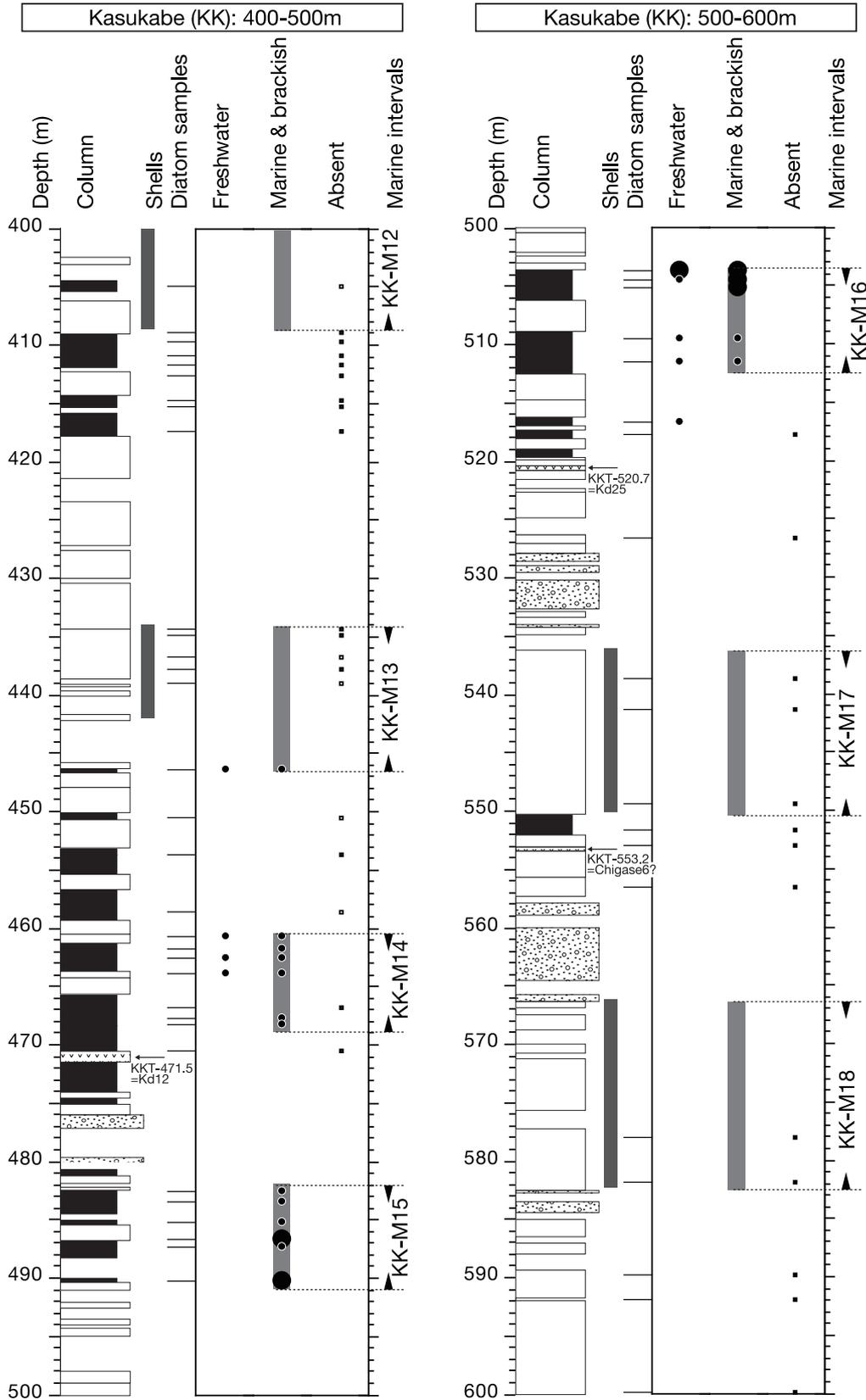
Fig.7A Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals of Kasukabe (KK) core. (0-200 m depth).



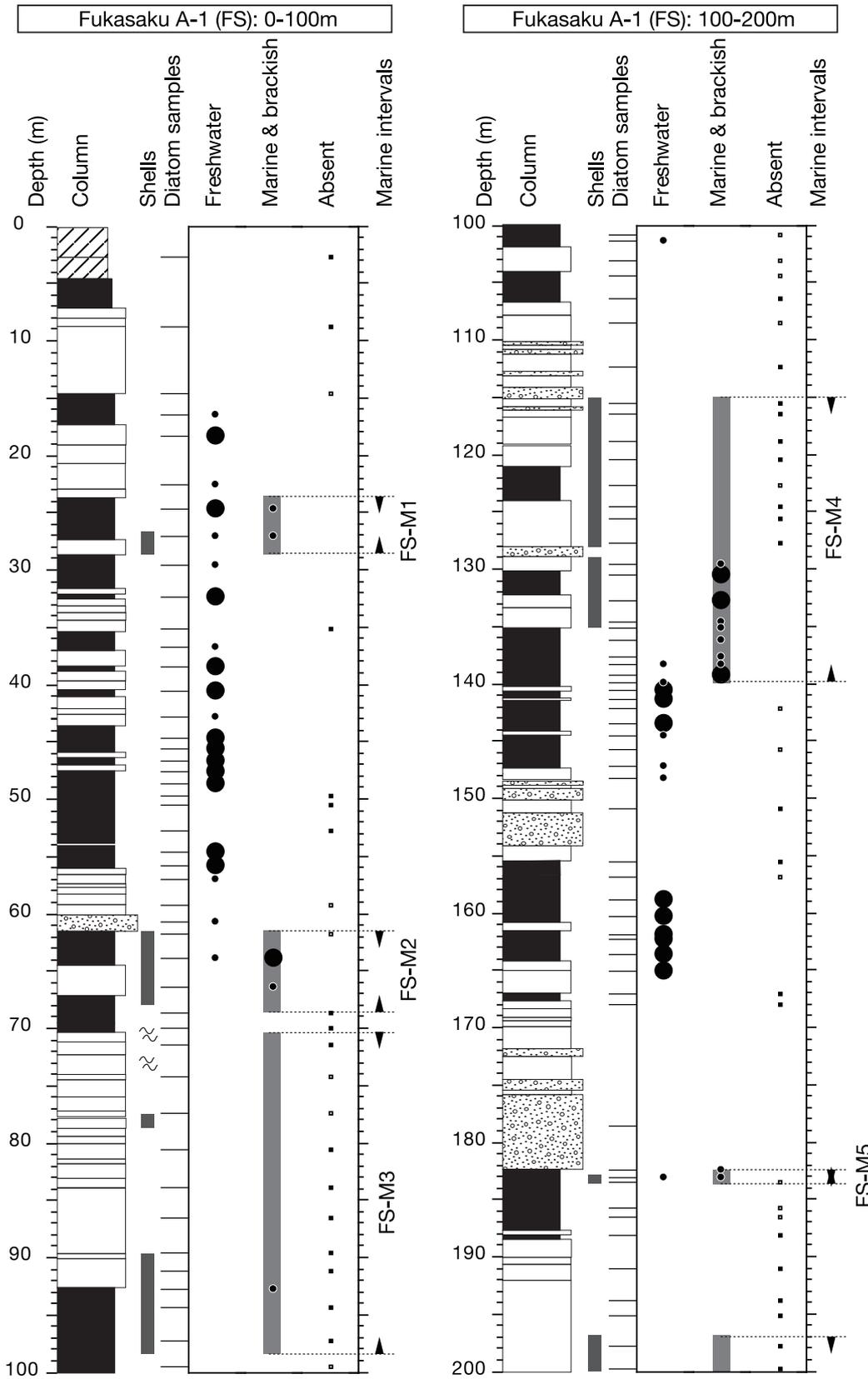
第7図B 春日部コア(KK)の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻分析深度, 珪藻殻産出頻度と海成層深度(深度200-400m).

Fig.7B Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Kasukabe (KK) core. (200-400 m depth).

関東平野中央部で掘削されたボーリングコアの海成層準 (納谷ほか)

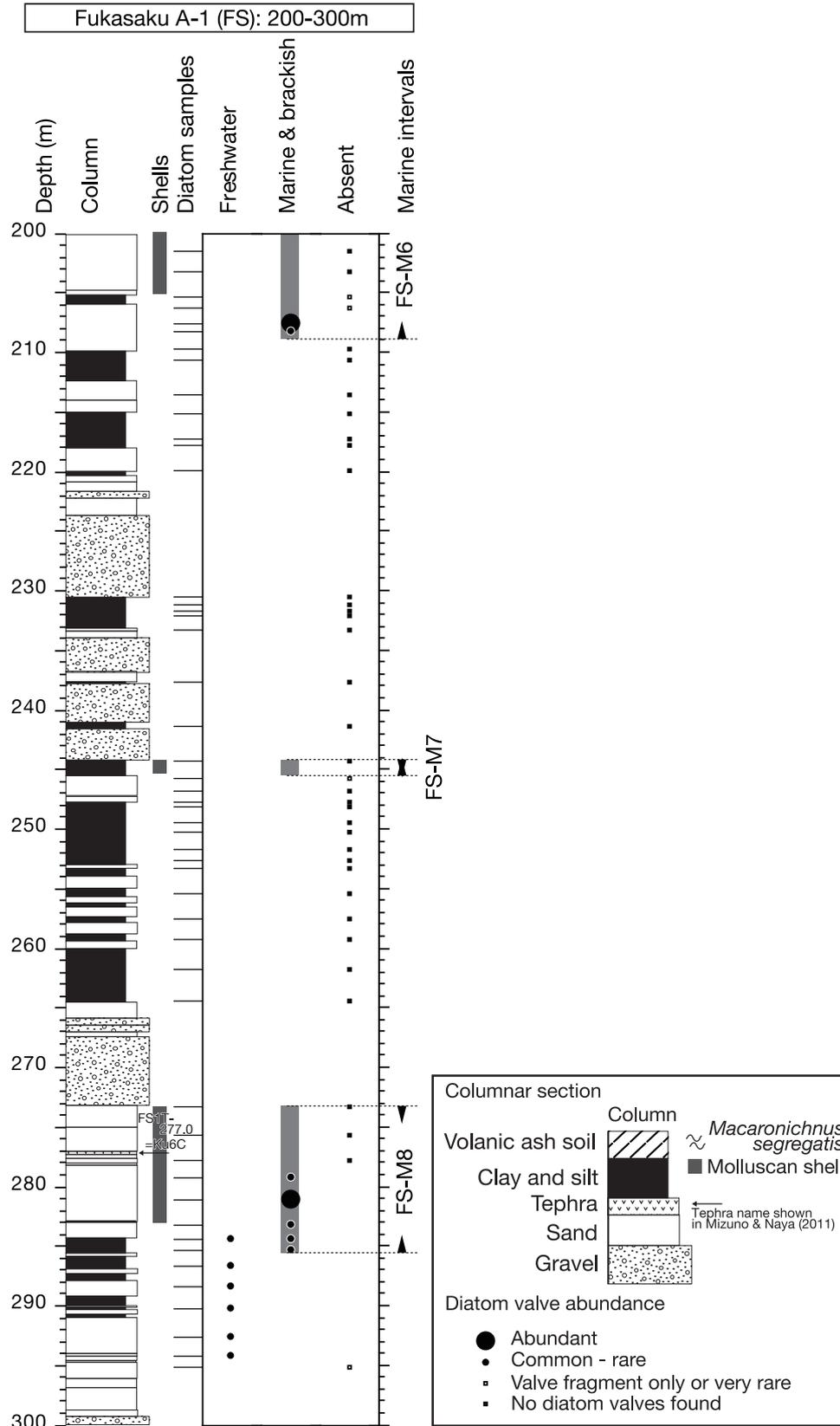


第7図C 春日部コア(KK)の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度(深度400-600m).  
 Fig.7C Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals in Kasukabe (KK) core. (400-600 m depth).



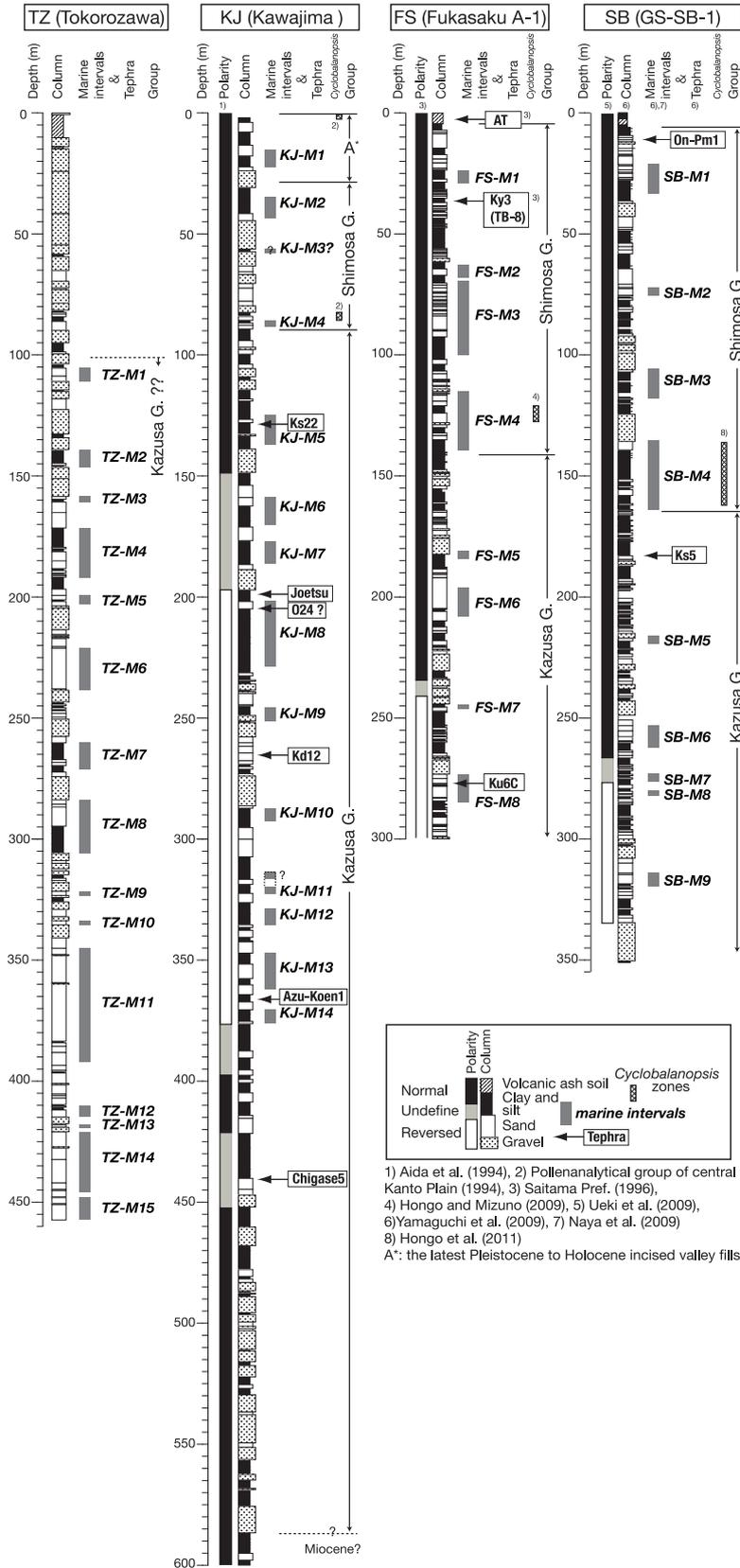
第8図A 深作コア (FS) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 0-200 m).

Fig.8A Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals of Fukasaku A-1 (FS) core. (0-200 m depth).



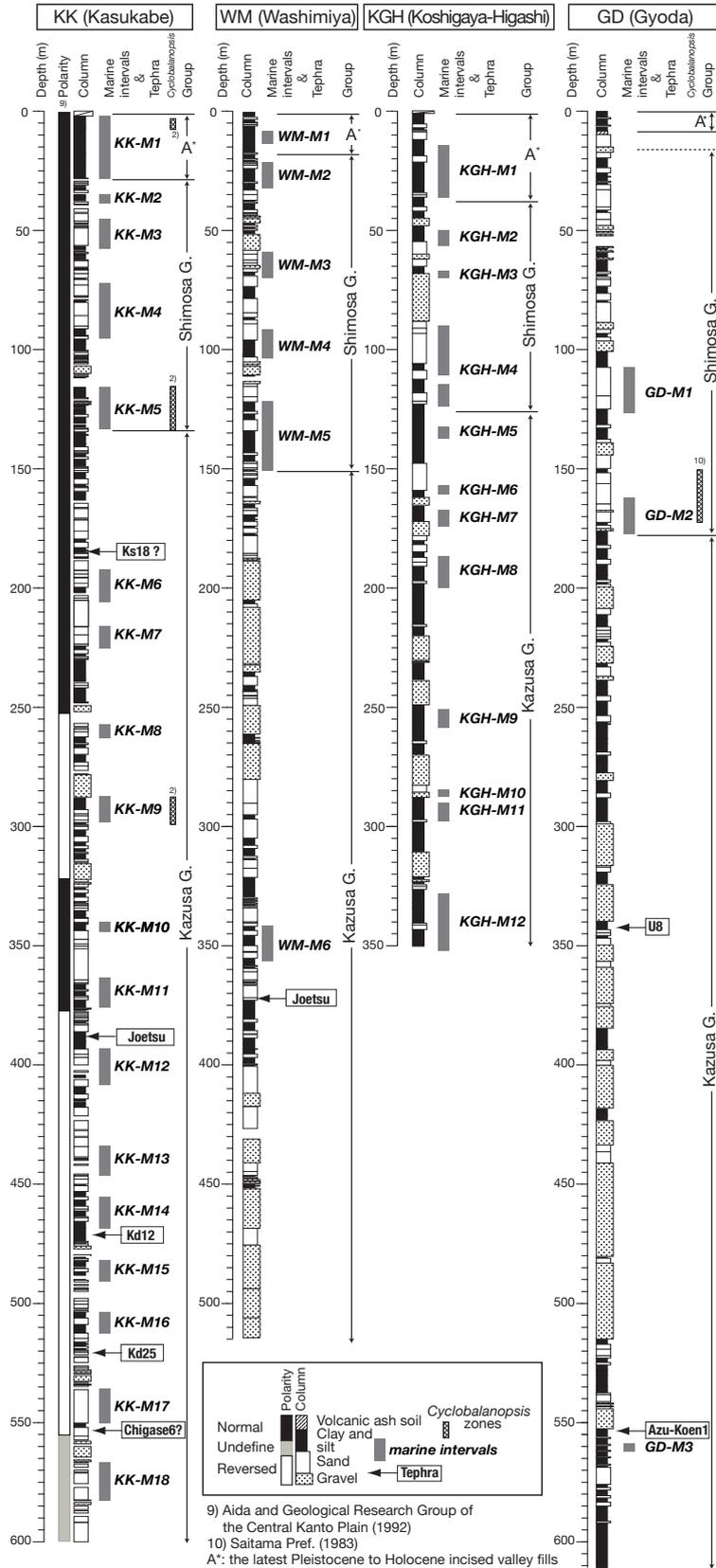
第 8 図 B 深作コア (FS) の柱状図, 貝化石産出深度, 珪藻化石分析深度, 珪藻化石産出頻度と海成層深度 (深度 0-200 m).

Fig.8B Columnar section, molluscan shell occurrences, diatom samples, diatom valve abundance and marine intervals of Fukasaku A-1 (FS) core. (0-200 m depth).



第9図A 関東平野中央部のボーリングコアの小縮尺柱状図, 古地磁気極性, テフラ, 海成層準 (所沢コア, 川島コア, 深作コア, 菖蒲コア).  
 Fig.9A Small-scale column, paleo-magnetic polarity, tephra and marine intervals of drilled cores in central Kanto Plain. (TZ, KJ, FS and SB cores).

関東平野中央部で掘削されたボーリングコアの海成層準 (納谷ほか)



第9図B 関東平野中央部のボーリングコアの小縮尺柱状図, 古地磁気極性, テフラ, 海成層準 (春日部コア, 鷺宮コア, 越谷東コア, 行田コア).

Fig.9B Small-scale column, paleo-magnetic polarity, tephra and marine intervals of drilled cores in central Kanto Plain. (KK, WM, KGH and GD cores).

荒川低地および中川低地の地下には、最終氷期の下刻谷が完新世に埋積され形成された沖積層が分布している。今回解析したコアのうち、沖積低地上から掘削された鷺宮、越谷東、川島、春日部コアの最上部の各海成層(WM-M1, KGH-M1, KJ-M1, KK-M1)は沖積層の海成層に相当する(第9図)。

関東平野中央部において、沖積層の下位に分布する更新統は、便宜的に下位の上総層群と上位の下総層群に区分されてきた。中澤ほか(2009)は、埼玉県越谷市で掘削されたGS-KS-1コアの解析結果から、上総層群と下総層群の境界に相当する地蔵堂層の基底面(徳橋・遠藤, 1984)、すなわち海洋酸素同位体ステージ(MIS)12に形成された侵食面(例えば、中里・佐藤, 2001)の特定を行った。その結果、関東平野中央部においては、房総半島において認められる上総層群と下総層群の層相の違いは認められず、上総層群相当層においても、下総層群同様に陸成層と浅海成層の互層からなることが指摘された。今回分析したコアの層相は、コア全体を通して海成層と陸成層の互層からなり、層相のみから両層群を区別するのは困難である。

下総層群地蔵堂層に相当するMIS11層準は、日本の様々な地域において温暖帯常緑広葉樹のアカガシ亜属(*Cyclobalanopsis*)花粉及び大型遺体が多産するという特徴が知られている(杉山, 1991; Furutani, 1989; Okuda et al. 2006; 本郷, 2009, など)。関東平野中央部においても、深作A-1コアにおいて*Cyclobalanopsis*の多産層準の層序学的位置が検討され、本花粉化石のMIS11層準の指標としての有用性が示された(本郷・水野, 2009)。そこで、既に報告されている*Cyclobalanopsis*多産層準を指標として、各コアにおける下総層群最下部層である地蔵堂層に相当するMIS11層準を検討し、上総層群と下総層群の境界層準の推定を試みた。

本郷・水野(2009)及び本郷ほか(2011)は、深作A-1コアと菖蒲コアにおける*Cyclobalanopsis*多産層準とMIS11層準の層序関係を検討した。これらに基づけば、深作A-1コアではFs-Pol-12帯が、菖蒲コアではSB-Pol-14帯およびSB-Pol-15帯が*Cyclobalanopsis*多産層準、すなわちMIS11層準に相当し、それらはFS-M4及びSB-M4海成層準にそれぞれ含まれる(第9図B)。春日部コアにおいては、沖積層を除くと2層準で*Cyclobalanopsis*の多産が認められる(*Fagus-Cyclobalanopsis* 亜帯, *Fagus-Haploxyton-Cyclobalanopsis* 亜帯: 関東平野中央部花粉グループ, 1994)。このうち、上総層群笠森層のKs18テフラに対比されるKKT-185.0テフラ(水野・納谷, 2011)より上位にあるのは、*Fagus-Cyclobalanopsis* 亜帯のみであり、この層準はKK-M5海成層に含まれる(第9図B)。川島コアでは、沖積層以外で*Cyclobalanopsis*が多産する層準が1層準認められ(*Fagus-Cyclobalanopsis* 亜帯: 関東平野中央部花粉グループ, 1994)、この層準はKJ-M4

海成層に相当する(第9図A)。行田コアでは、水野ほか(2004)、松島ほか(2009)で検討されたように、深度150-170m付近に*Cyclobalanopsis*多産層準があり(埼玉県, 1983)、この層準はGD-M2に含まれる(第9図B)。

鷺宮・越谷東両コアでは、花粉化石群集の資料がないため周辺のコアの層準から推測せざるを得ない。鷺宮コアは菖蒲コア・行田コアのMIS11層準(SB-M4・GD-M2)とほぼ同深度に位置するWM-M5をMIS11層準と推定した(第9図B)。越谷東コアでは、本コアと近接した地点で掘削された中澤ほか(2009)のGS-KS-1コアの地蔵堂層相当層深度(およそ85-133m)とほぼ同深度に分布するKGH-M4をMIS11層準と推定した(第9図B)。

MIS11層準に相当する海成層の基底部を上総層群と下総層群の境界層準と考えると、鷺宮、行田、越谷東、川島、春日部、深作A-1、菖蒲、各コアにおける上総層群と下総層群境界層準は、それぞれWM-M5, GD-M2, KGH-M4, KK-M5, FS-M4, SB-M4の基底部付近と推定される(第9図)。この推定は、中澤ほか(2009)がGS-KS-1コアで示したように、海成層の基底部が砂礫層を伴わない侵食面であるという判断に基づく。なお、MIS11海成層の下位にMIS12の低海水準期に形成された谷を開折した河川堆積物もしくは扇状地堆積物が部分的に分布し、これら砂礫層が地蔵堂層相当層基底となる可能性(平社, 2008a, b, 松島ほか, 2009)は残されているが、現段階ではテフラ層序や花粉層序の裏付けが十分に得られていないため詳細に検討していない。

謝辞: 本研究を進めるにあたり、産業技術総合研究所の本郷美佐緒氏(当時)と山口正秋氏(当時)には試料採取に、産業技術総合研究所の國本節子氏、茨城大学理学部の石川友美氏(当時)、関子田香織氏(当時)、日本大学文理学部の西内李佳氏(当時)と齊藤貴之氏(当時)には珪藻プレパラートの作成に協力していただいた。ここに記してお礼申し上げます。

本研究には、文部科学省科学技術振興調整費「統合化地下構造データベースの構築」(平成18-22年度)、産業技術総合研究所の運営交付金「関東平野の地震動特性と広域地下水流動系の解明に関する地質学的総合研究」(平成18-20年度)並びに「沿岸海域の地質・活断層調査」(平成21-22年度)を使用した。

## 文 献

- 会田信行・関東平野中央部地質研究会(1992)春日部地盤沈下観測井の古地磁気層序。地球科学, 46, 283-286。
- 会田信行・野村 哲・北爪智啓(1994)関東平野中央部ボーリングコアの古地磁気層序。地団研専報, no.42, 48-55。

- Furutani, M. (1989) Stratigraphical subdivision and pollen zonation of the Middle and Upper Pleistocene in the coastal Area of Osaka Bay, Japan. *Journal of Geosciences, Osaka City University*, **32**, 91–121.
- Hartley, B. (1996) *An Atlas of British Diatoms*. Biopress Limited, Bristol, UK, 601 p.
- 市原 実 (1993 編) 大阪層群. 創元社, 大阪, 340p.
- 平社定夫 (2008a) 関東平野中央部における中-上部更新統の堆積相および堆積シーケンス. *地球科学*, **62**, 29–41.
- 平社定夫 (2008b) 関東平野における中-上部更新統の層序および構造運動. *地球科学*, **62**, 43–55.
- 本郷美佐緒 (2009) 大阪堆積盆地における中部更新統の花粉生層序と古環境変遷. *地質雑*, **115**, 64–79.
- 本郷美佐緒・水野清秀 (2009) 埼玉県さいたま市で掘削された深作 A-1 ボーリングコアの花粉化石群集. *地調研報*, **60**, 559–579.
- 本郷美佐緒・納谷友規・山口正秋・水野清秀 (2011) 関東平野中央部埼玉県菖蒲町で掘削された 350 m ボーリングコア (GS-SB-1) から産出した花粉化石群集. *地調研報*, **62**, 281–318.
- 関東平野中央部地質研究会 (1994) 関東平野中央部地下地質の編年と対比. *地団研専報*, no.42, 154–164.
- 関東平野中央部花粉グループ (1994) 関東平野中央部ボーリングコアの花粉層序—春日部 (60KK) および川島 (84KJ) ボーリングコアの花粉分析—. *地団研専報*, no.42, 212–150.
- 関東平野中央部珪藻グループ (1994) 関東平野中央部ボーリングコアの珪藻遺骸群集. *地団研専報*, no.42, 91–120.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1988) Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D., eds., *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/2. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 596 p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991) Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D., eds., *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/3. 576 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena.
- 松島絃子・須貝俊彦・水野清秀・八戸昭一 (2009) 関東平野内陸部, 吹上～行田地域における中・上部更新統の地下層序と堆積環境変化. *第四紀研究*, **48**, 59–74.
- 水野清秀・納谷友規 (2011) 広域テフラと海成層層準の認定に基づく関東平野中央部のボーリングコアの対比. *地質調査総合センター速報*, **56**, 121–132.
- 水野清秀・須貝俊彦・八戸昭一・中里裕臣・杉山雄一・石山達也・中澤 努・松島絃子・細矢卓志 (2004) ボーリング調査から推定される深谷断層南東部の地質構造と活動性. *活断層・古地震研究報告*, **4**, 69–83.
- 中里裕臣・佐藤弘幸 (2001) 下総層群の年代と“鹿島”隆起帯の運動. *第四紀研究*, **40**, 251–257.
- 中澤 努・中里裕臣 (2005) 関東平野中央部に分布する更新統下総層群の堆積サイクルとテフロクロノロジー. *地質雑*, **111**, 87–93.
- 中澤 努・中島 礼・植木岳雪・田辺 晋・大嶋秀明・堀内誠示 (2006) 大宮台地の地下に分布する更新統下総層群木下層のシーケンス層序学的研究. *地質雑*, **112**, 349–368.
- 中澤 努・中里裕臣・大嶋秀明・堀内誠示 (2009) 関東平野中央部における上総—下総層群境界: 越谷 GS-KS-1 コアでの MIS12 層準の特定. *地質雑*, **115**, 49–63.
- 納谷友規・山口正秋・水野清秀 (2009) 関東平野中央部埼玉県菖蒲町で掘削された 350 m ボーリングコア (GS-SB-1) の珪藻化石産出層準と淡水成層準及び海成層準の識別. *地調研報*, **60**, 245–256.
- Okuda, M., Nakazato, H., Miyoshi, N., Nakagawa, T., Okazaki, H., Saito, S. and Taira, A. (2006) MIS11–19 pollen stratigraphy from the 250-m Choshi core, northeast Boso Peninsula, central Japan: Implications for the early/mid-Brunhes (400–780 ka) climate signals. *Island Arc*, **15**, 338–354.
- Patrick, R. and Reimer, C.W. (1966) *The diatoms of the United States, exclusive of Alaska and Hawaii, Volume 1-Fragilariaceae, Eunotiaceae, Achnantheaceae, Naviculaceae*. Academy of Natural Sciences of Philadelphia Monograph, **13**, Sutter House, Lititz, 688 p.
- Patrick, R. and Reimer, C.W. (1975) *The diatoms of the United States, exclusive of Alaska and Hawaii, Volume 2, Part 1-Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemaceae*. Academy of Natural Sciences of Philadelphia Monograph, **13**, Sutter House, Lititz, 213 p.
- Round, F. E., Crawford, R.M. and Mann, D.G. (1990) *The Diatoms. Biology & Morphology of the genera*. Cambridge University Press, London, 747 p.0
- 埼玉県 (1979) 所沢地盤沈下観測所地質調査委託業務報告書 昭和 54 年. 埼玉県環境部水質保全課, 157p.
- 埼玉県 (1981) 鷲宮地盤沈下観測所地質調査報告書 昭和 56 年. 埼玉県環境部水質保全課, 174p.
- 埼玉県 (1983) 行田地盤沈下観測所地質調査報告書 昭和 58 年. 埼玉県環境部水質保全課, 138p.
- 埼玉県 (1985) 越谷東地盤沈下観測所地質調査報告書 昭和 60 年. 埼玉県環境部水質保全課, 166p.
- 埼玉県 (1986) 川島地盤沈下観測所地質調査報告書 昭和 60 年. 埼玉県環境部水質保全課, 141p.
- 埼玉県 (1991) 春日部地盤沈下観測所地質調査報告書 平

- 成3年. 埼玉県環境部水質保全課, 210p.  
 埼玉県 (1996) 埼玉県活断層調査報告書. 埼玉県環境部防災局地震対策課, 200p.
- Seike, K. (2007) Palaeoenvironmental and palaeogeographical implications of modern *Macaronichnus segregatis*-like traces in foreshore sediments on the Pacific coast of central Japan. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **252**, 497–502.
- Seike, K. (2009) Influence of beach morphodynamics on the distributions of the opheliid polychaete *Euzonus* sp. and its feeding burrows on a sandy beach: paleoecological and paleoenvironmental implications for the trace fossil *Macaronichnus segregatis*. *Palaios*, **24**, 799–808.
- Snoeijs, P. (1993, ed.) *Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. Vol. 1.* OPULUS, Uppsala, 130p.
- Snoeijs, P. and Vibaste, S. (1994, eds.) *Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. Vol. 2.* OPULUS, Uppsala, 125p.
- Snoeijs, P. and Potapova, M. (1995, eds.) *Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. Vol. 3.* OPULUS, Uppsala, 125p.
- Snoeijs, P. and Kasperovičienė, J. (1996, eds.) *Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. Vol. 4.* OPULUS, Uppsala, 125p.
- Snoeijs, P. and Balashova, N. (1998, eds.) *Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. Vol. 5.* OPULUS, Uppsala, 144p.
- Stoermer, E.F. and Smol, J.P. (1999, eds.) *The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences.* Cambridge, London, 469p.
- 杉山雄一 (1991) 渥美半島 — 浜名湖東岸地域の中部更新統一海進 — 海退サイクルとその広域対比 —. 地調研報, **42**, 75-109.
- 杉山雄一・須貝俊彦・井村隆介・水野清秀・遠藤秀典・下川浩一・山崎晴雄 (1997) 50 万分の1 活構造図8「東京」(第2版), 地質調査所.
- 鈴木宏芳 (2002) 関東平野の地下地質構造. 防災科学技術研究所研究報告, **63**, 1–19.
- 徳橋秀一・遠藤秀典 (1984) 姉崎地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の1 地質図幅), 地質調査所, 136p.
- 植木岳雪・山口正秋・本郷美佐緒・納谷友規・水野清秀 (2009) 関東平野中央部, 埼玉県菖蒲町で掘削されたGS-SB-1 コアの古地磁気・岩石磁気測定. 地調研報, **60**, 199–243.
- Vos, P.C. and De Wolf, H. (1993) Diatoms as a tool for reconstructing sedimentary environments in coastal wetlands; methodological aspects. *Hydrobiologia*, **269/270**, 285–296.
- 渡辺仁治・浅井一視・大塚泰介・辻 彰洋・伯耆晶子 (2005) 淡水珪藻生態図鑑. 内田老鶴圃, 東京, 784p.
- Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. (2000) Diatom flora of marine coasts I. In Lange-Bertalot, H. ed. *Iconographia Diatomologica, Annotated Diatom Micrographs 7.* A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell, 925 pp.
- 山口正秋・水野清秀・納谷友規・本郷美佐緒・中里裕臣・中澤 努 (2009) 関東平野中央部, 埼玉県菖蒲町で掘削された350 m ボーリングコア (GS-SB-1) の層相と堆積物物性. 地調研報, **60**, 147–197.
- 吉川周作・三田村宗樹 (1999) 大阪平野第四系層序と深海底の酸素同位体比層序との対比. 地質雑, **105**, 332–340.

(受付: 2012年2月21日; 受理: 2012年7月26日)



付表1 続き.  
Appendix 1. Continue.

Gyoda (GD)				
depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd
64.50 - 64.51	B	r	-	-
66.30 - 66.31	B	c	-	-
68.65 - 68.66	B	c	-	-
73.90 - 73.91	B	a	-	-
74.70 - 74.71	B	a	-	-
76.75 - 76.76	B	a	-	-
79.53 - 79.54	B	c	-	-
80.55 - 80.56	B	r	-	-
82.20 - 82.21	B	c	-	-
82.30 - 82.31	B	r	-	-
83.40 - 83.41	B	c	-	-
85.90 - 85.91	B	a	-	-
86.60 - 86.61	B	a	-	-
88.65 - 88.66	B	c	-	-
91.70 - 91.71	B	c	-	-
93.45 - 93.46	B	a	-	-
94.50 - 94.51	B	c	-	-
95.70 - 95.71	B	c	-	-
103.82 - 103.83	B	-	-	nd
105.87 - 105.88	B	-	-	nd
115.58 - 115.59	B	-	-	fr.
117.13 - 117.14	B	-	-	fr.
119.50 - 119.51	B	r	r	-
122.40 - 122.41	B	-	-	nd
124.50 - 124.51	B	-	-	fr.
126.10 - 126.11	B	-	c	-
127.57 - 127.58	B	c	r	-
129.40 - 129.41	B	-	-	nd
132.80 - 132.81	B	-	-	nd
133.70 - 133.71	B	r	-	-
135.88 - 135.89	B	-	-	nd
136.68 - 136.69	B	-	-	nd
150.80 - 150.81	B	-	-	nd
158.80 - 158.81	B	-	-	nd
163.20 - 163.21	B	-	-	nd
165.10 - 165.11	B	r	c	-
168.80 - 168.81	B	r	r	-
170.70 - 170.71	B	c	a	-
172.50 - 172.51	B	-	a	-
173.30 - 173.31	B	-	-	nd
176.50 - 176.51	B	r	a	-
176.90 - 176.91	B	c	a	-
178.60 - 178.61	B	-	-	nd
180.90 - 180.91	B	r	-	-
181.80 - 181.81	B	-	-	nd
184.85 - 184.86	B	r	-	-
185.85 - 185.86	B	c	-	-
186.75 - 186.76	B	c	-	-
189.30 - 189.31	B	c	-	-
190.35 - 190.36	B	a	-	-
192.23 - 192.24	B	c	-	-
193.75 - 193.76	B	a	-	-
195.56 - 195.57	B	-	-	fr.
198.25 - 198.26	B	-	-	nd
208.60 - 208.61	B	-	-	fr.
211.70 - 211.71	B	a	-	-
214.75 - 214.76	B	-	-	nd
215.50 - 215.51	B	-	-	nd
221.70 - 221.71	B	-	-	nd
232.40 - 232.41	B	-	-	nd
242.40 - 242.41	B	a	-	-
248.30 - 248.31	B	-	-	nd
253.60 - 253.61	B	r	-	-
254.50 - 254.51	B	-	-	nd
256.30 - 256.31	B	-	-	nd
257.50 - 257.51	B	-	-	nd
257.80 - 257.81	B	-	-	nd
258.25 - 258.26	B	-	-	fr.
259.80 - 259.81	B	-	-	fr.
260.40 - 260.41	B	-	-	nd
260.47 - 260.48	B	-	-	nd
260.49 - 260.50	B	-	-	nd
261.50 - 261.51	B	-	-	nd
262.70 - 262.71	B	-	-	nd
271.40 - 271.41	B	-	-	nd
284.53 - 284.54	B	-	-	nd
289.47 - 289.48	B	-	-	nd
293.53 - 293.54	B	-	-	nd
343.30 - 343.31	B	-	-	nd
346.38 - 346.39	B	-	-	nd

Gyoda (GD)				
depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd
347.39 - 347.40	B	-	-	nd
386.80 - 386.82	B	-	-	nd
390.70 - 390.71	B	-	-	nd
392.56 - 392.57	B	-	-	nd
419.70 - 419.71	B	-	-	nd
421.56 - 421.57	B	-	-	nd
422.95 - 422.96	B	-	-	nd
435.26 - 435.27	B	-	-	nd
435.72 - 435.73	B	-	-	nd
480.29 - 480.31	B	-	-	nd
523.19 - 523.20	B	a	-	-
524.05 - 524.06	B	c	-	-
526.60 - 526.61	B	-	-	fr.
527.62 - 527.63	B	c	-	-
528.06 - 528.07	B	a	-	-
528.17 - 528.18	B	r	-	-
528.70 - 528.71	B	r	-	-
529.91 - 529.92	B	r	-	-
531.60 - 531.61	B	r	-	-
532.40 - 532.41	B	r	-	-
533.38 - 533.39	B	-	-	nd
536.53 - 536.54	B	-	-	nd
553.65 - 553.66	B	-	-	fr.
556.62 - 556.63	B	-	-	nd
559.88 - 559.89	B	-	r	-
560.52 - 560.53	B	-	-	fr.
561.27 - 561.28	B	-	r	-
562.29 - 562.30	B	r	-	-
566.37 - 566.38	B	-	-	fr.
567.50 - 567.51	B	-	-	fr.
570.43 - 570.44	B	r	-	-
573.32 - 573.33	B	r	-	-
575.77 - 575.78	B	r	-	-
578.23 - 578.24	B	-	-	fr.
581.70 - 581.71	B	-	-	fr.
587.46 - 587.47	B	-	-	nd
589.43 - 589.44	B	-	-	nd
592.16 - 592.17	B	-	-	nd
594.50 - 594.51	B	-	-	nd
596.60 - 596.61	B	-	-	nd
599.50 - 599.51	B	r	-	-
603.70 - 603.71	B	-	-	nd
605.52 - 605.53	B	-	-	fr.
608.43 - 608.44	B	-	-	nd
609.87 - 609.88	B	r	-	-

Koshigaya-Higashi (KGH)				
depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd
49.62 - 49.63	B	-	-	fr.
52.75 - 52.76	B	-	-	fr.
53.20 - 53.21	B	-	r	-
54.20 - 54.21	B	-	-	nd
67.67 - 67.68	B	-	-	fr.
96.10 - 96.11	B	-	-	nd
104.80 - 104.81	B	-	-	nd
105.90 - 105.91	B	-	-	nd
106.70 - 106.71	B	-	-	nd
107.67 - 107.67	B	-	-	nd
112.80 - 112.81	B	-	-	fr.
114.70 - 114.71	B	r	r	-
115.80 - 115.81	B	-	c	-
117.23 - 117.24	B	-	r	-
121.90 - 121.91	B	r	-	-
124.50 - 124.51	B	a	-	-
126.20 - 126.21	B	r	-	-
127.80 - 127.81	B	c	-	-
129.36 - 129.37	B	a	-	-
130.33 - 130.34	B	a	-	-
132.35 - 132.36	B	-	r	-
133.70 - 133.71	B	-	c	-
134.50 - 134.51	B	r	a	-
135.10 - 135.11	B	-	c	-
136.25 - 136.26	B	c	-	-
139.25 - 139.26	B	c	-	-
140.60 - 140.61	B	-	-	fr.
141.73 - 141.74	B	c	-	-
145.28 - 145.29	B	a	-	-
158.40 - 158.41	B	r	r	-

Koshigaya-Higashi (KGH)				
depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd
161.05 - 161.06	B	c	-	-
166.23 - 166.24	B	-	r	-
167.20 - 167.21	B	-	-	fr.
169.51 - 169.52	B	r	r	-
171.20 - 171.21	B	-	-	nd
180.52 - 180.53	B	-	-	fr.
185.00 - 186.00	B	-	-	fr.
194.00 - 195.00	B	-	-	fr.
196.60 - 196.61	B	-	-	nd
198.35 - 198.36	B	-	-	nd
199.60 - 199.61	B	-	-	nd
200.24 - 200.25	B	-	-	nd
206.10 - 206.11	B	-	-	nd
210.56 - 210.57	B	-	-	nd
217.98 - 217.99	B	-	-	nd
232.30 - 232.31	B	-	-	nd
236.00 - 237.00	B	-	-	nd
249.00 - 250.00	B	-	-	fr.
252.00 - 253.00	B	-	r	-
255.50 - 255.51	B	-	-	nd
258.50 - 258.51	B	-	-	nd
261.62 - 261.63	B	-	-	nd
263.90 - 263.91	B	c	-	-
266.80 - 266.81	B	-	-	nd
283.17 - 283.18	B	-	-	nd
286.00 - 287.00	B	-	-	nd
289.00 - 290.00	B	-	-	nd
291.00 - 292.00	B	-	-	nd
292.00 - 293.00	B	-	-	fr.
293.00 - 294.00	B	-	-	nd
295.10 - 295.11	B	r	c	-
295.62 - 295.63	B	a	-	-
300.50 - 300.51	B	c	-	-
305.10 - 305.11	B	r	-	-
328.25 - 328.26	B	-	c	-
333.55 - 333.56	B	-	-	nd
337.25 - 337.26	B	-	c	-
339.60 - 339.61	B	-	c	-
340.10 - 340.11	B	-	c	-
344.60 - 344.61	B	-	r	-
345.23 - 345.24	B	-	-	nd
346.63 - 346.64	B	-	-	nd
349.80 - 349.81	B	-	r	-

Kawajima (KJ)				
depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd
32.92 - 32.93	A	a	-	-
36.63 - 36.64	A	-	c	-
41.80 - 41.81	A	r	r	-
43.70 - 43.71	A	a	-	-
56.34 - 56.35	A	r	-	-
82.34 - 82.35	A	r	-	-
82.90 - 82.91	A	c	-	-
83.25 - 83.26	A	c	-	-
84.40 - 84.41	B	c	-	-
86.10 - 86.11	B	c	-	-
92.88 - 92.89	B	-	-	fr.
97.78 - 97.80	A	-	-	nd
98.77 - 98.80	A	c	-	-
99.80 - 99.81	A	c	-	-
101.70 - 101.72	A	-	-	nd
103.40 - 103.41	A	c	-	-
114.81 - 114.83	A	c	-	-
122.09 - 122.10	A	r	-	-
124.53 - 124.54	B	c	-	-
129.66 - 129.70	A	r	c	-
131.10 - 131.11	A	-	r	-
135.20 - 135.21	A	-	-	nd
136.38 - 136.40	A	-	-	nd
137.81 - 137.83	A	-	-	nd
149.23 - 149.24	B	-	-	nd
150.24 - 150.26	B	-	-	nd
162.70 - 162.74	A	r	c	-
164.79 - 164.82	A	r	c	-
166.34 - 166.36	A	-	r	-
167.50 - 167.52	A	-	c	-

関東平野中央部で掘削されたボーリングコアの海成層準 (納谷ほか)

付表1 続き.  
Appendix 1. Continue.

Kawajima (KJ)					Kawajima (KJ)					Kasukabe (KK)				
depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd	depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd	depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd
168.59 - 168.60	B	-	r	-	394.46 - 394.47	A	-	-	fr.	183.18 - 183.19	A	-	-	nd
169.38 - 169.39	A	-	r	-	397.85 - 397.86	A	-	-	fr.	184.53 - 184.54	A	-	-	nd
170.59 - 170.60	A	-	-	nd	400.62 - 400.63	A	-	-	nd	193.94 - 193.95	A	r	r	-
180.38 - 180.39	A	-	-	nd	405.40 - 405.41	A	-	-	nd	196.25 - 196.26	A	-	-	nd
181.38 - 181.45	A	-	c	-	412.26 - 412.30	A	-	-	nd	199.65 - 199.66	B	-	-	nd
183.19 - 183.22	A	-	-	nd	413.18 - 413.19	A	-	-	nd	201.23 - 201.24	A	-	-	nd
184.42 - 184.43	B	-	r	-	421.75 - 421.76	A	-	-	nd	215.87 - 215.89	B	-	-	nd
185.27 - 185.28	A	-	r	-	424.24 - 424.25	A	-	-	nd	216.58 - 216.59	A	-	r	-
187.68 - 187.74	A	-	-	fr.	425.34 - 425.35	A	-	-	nd	217.58 - 217.59	B	-	-	fr.
201.47 - 201.54	B	-	-	nd	427.74 - 427.75	A	-	-	nd	218.23 - 218.24	A	-	c	-
204.23 - 204.26	A	-	r	-	432.55 - 432.56	A	-	-	nd	224.08 - 224.09	B	-	c	-
205.39 - 205.42	A	c	c	-	452.83 - 452.84	B	-	-	nd	224.50 - 224.51	A	-	r	-
210.28 - 210.31	B	-	-	fr.	473.33 - 473.34	B	-	-	nd	224.89 - 224.96	A	-	-	nd
212.72 - 212.73	A	-	-	fr.	501.68 - 501.69	B	-	-	nd	225.13 - 225.14	B	a	-	-
214.26 - 214.30	A	-	-	nd	502.60 - 502.62	B	-	-	nd	227.55 - 227.56	B	-	-	nd
215.33 - 215.34	B	-	r	-	516.59 - 516.60	B	-	-	nd	228.20 - 228.21	B	-	-	nd
216.26 - 216.29	B	-	r	-	522.73 - 522.74	B	-	-	nd	229.91 - 229.92	B	-	-	nd
217.57 - 217.58	A	-	c	-	524.60 - 524.61	B	-	-	nd	231.75 - 231.76	B	-	-	nd
219.65 - 219.67	A	r	-	-	527.64 - 527.65	B	-	-	nd	232.81 - 232.82	B	-	-	nd
221.37 - 221.40	A	-	r	-	556.47 - 556.48	B	-	-	nd	234.27 - 234.28	B	-	-	nd
223.57 - 223.61	A	-	r	-	559.74 - 559.75	B	-	-	nd	235.21 - 235.22	A	-	-	nd
225.54 - 225.55	A	-	r	-	562.44 - 562.45	B	-	-	nd	236.91 - 236.92	B	-	-	nd
229.31 - 229.32	B	-	-	fr.	566.44 - 566.45	B	-	-	nd	240.45 - 240.46	A	-	-	nd
230.21 - 230.22	A	-	-	nd	568.20 - 568.21	B	-	-	nd	245.76 - 245.77	B	-	-	nd
238.60 - 238.61	A	-	-	nd	571.10 - 571.11	B	-	-	nd	257.40 - 257.41	B	r	r	-
239.52 - 239.53	B	-	-	nd	573.16 - 573.17	B	-	-	nd	259.24 - 259.25	B	r	r	-
240.17 - 240.18	B	-	-	nd	575.50 - 575.51	B	-	-	nd	259.63 - 259.64	A	r	-	-
244.90 - 244.91	A	-	-	fr.	588.94 - 588.95	B	-	-	nd	260.07 - 260.08	B	-	-	-
245.60 - 245.61	A	r	-	-	589.87 - 589.88	B	-	-	nd	261.23 - 261.24	A	r	r	-
247.52 - 247.53	A	a	r	-	590.60 - 590.61	B	-	-	nd	263.71 - 263.72	A	a	-	-
247.80 - 247.81	B	r	a	-	594.24 - 594.25	B	-	-	fr.	267.91 - 267.92	B	-	-	nd
248.25 - 248.26	B	r	a	-	595.84 - 595.85	B	-	-	fr.	271.95 - 271.96	A	-	-	nd
259.82 - 259.83	B	-	-	nd	599.20 - 599.21	B	-	-	nd	273.58 - 273.59	B	-	-	nd
261.64 - 261.65	B	c	-	-						285.37 - 285.38	B	-	-	nd
262.52 - 262.53	B	c	-	-						288.68 - 288.69	A	-	-	fr.
262.89 - 262.90	B	c	-	-						288.13 - 288.14	A	-	-	nd
263.11 - 263.12	B	a	-	-						289.20 - 289.21	A	-	-	nd
263.28 - 263.29	B	c	-	-						289.94 - 289.95	B	r	r	-
263.65 - 263.66	B	a	-	-						290.14 - 290.15	A	-	-	fr.
267.09 - 267.10	B	c	-	-						291.64 - 291.65	B	r	r	-
267.78 - 267.79	A	-	-	nd						294.77 - 294.78	A	-	-	nd
268.85 - 268.86	B	c	-	-						297.25 - 297.26	B	r	c	-
269.50 - 269.51	A	a	-	-						297.78 - 297.79	A	-	-	nd
269.64 - 269.65	B	c	-	-						298.41 - 298.42	A	-	-	nd
271.40 - 271.41	A	-	-	fr.						298.95 - 298.96	A	r	-	-
273.41 - 273.42	B	-	-	nd						307.42 - 307.43	A	r	-	-
285.80 - 285.81	B	c	-	-						314.54 - 314.55	A	a	-	-
287.37 - 287.38	A	c	-	-						324.70 - 324.73	A	c	-	-
288.81 - 288.82	A	-	r	-						325.38 - 325.39	B	-	-	fr.
289.41 - 289.42	A	-	r	-						328.91 - 328.92	B	r	-	-
290.18 - 290.19	A	-	c	-						331.57 - 331.58	B	-	-	nd
290.78 - 290.79	A	r	a	-						337.76 - 337.77	A	-	-	nd
293.90 - 293.91	A	-	-	nd						340.17 - 340.18	B	-	-	nd
295.64 - 295.65	A	c	-	-						341.45 - 341.46	A	r	c	-
311.67 - 311.69	A	-	-	nd						342.14 - 342.15	B	-	-	fr.
316.15 - 316.16	A	-	-	nd						343.67 - 343.68	A	r	-	-
318.58 - 318.59	A	r	-	-						348.54 - 348.55	B	-	-	nd
320.45 - 320.46	A	r	c	-						349.70 - 349.72	A	-	-	nd
322.30 - 322.31	A	c	a	-						364.55 - 364.56	B	-	-	nd
323.80 - 323.81	A	c	-	-						366.60 - 366.61	A	-	-	fr.
327.20 - 327.21	A	c	-	-						368.22 - 368.23	A	-	-	nd
329.16 - 329.17	B	-	r	-						369.04 - 369.05	B	-	-	nd
331.64 - 331.65	A	r	-	-						370.77 - 370.78	A	-	-	nd
332.74 - 332.75	A	-	-	nd						372.87 - 372.88	A	-	-	nd
335.77 - 335.78	A	-	c	-						373.12 - 373.13	B	-	-	nd
338.44 - 338.45	A	a	-	-						373.87 - 373.88	B	-	r	-
343.29 - 343.30	A	r	-	-						375.84 - 375.85	B	-	a	-
347.23 - 347.24	A	-	c	-						376.85 - 376.86	B	r	-	-
349.37 - 349.38	A	-	r	-						378.12 - 378.13	A	c	-	-
360.56 - 360.57	A	-	c	-						381.28 - 381.29	A	-	-	nd
364.80 - 364.81	A	-	-	nd						389.78 - 389.79	A	-	-	nd
368.64 - 368.65	A	-	-	nd						391.86 - 391.87	A	c	-	-
369.68 - 369.69	A	-	-	nd						393.10 - 393.11	B	r	c	-
371.34 - 371.35	A	r	a	-						394.31 - 394.32	A	-	-	fr.
373.30 - 373.31	A	-	-	fr.						404.90 - 404.91	B	-	-	fr.
374.73 - 374.74	A	-	-	nd						408.90 - 408.91	A	-	-	nd
381.45 - 381.46	A	-	-	nd						409.71 - 409.72	A	-	-	nd
383.80 - 383.81	A	-	-	nd						410.90 - 410.91	A	-	-	nd
385.90 - 385.91	A	-	-	nd						411.70 - 411.71	B	-	-	nd
388.43 - 388.44	A	-	-	nd						412.64 - 412.65	A	-	-	nd

付表1 続き.  
Appendix 1. Continue.

Kasukabe (KK)				
depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd
414.75 - 414.76	A	-	-	nd
415.24 - 415.25	B	-	-	nd
417.36 - 417.37	A	-	-	nd
434.43 - 434.44	A	-	-	nd
436.80 - 436.81	A	-	-	fr.
437.78 - 437.79	A	-	-	nd
438.94 - 438.95	B	-	-	fr.
446.42 - 446.43	A	r	r	-
450.49 - 450.50	B	-	-	fr.
453.73 - 453.74	A	-	-	nd
458.65 - 458.66	B	-	-	fr.
460.74 - 460.75	A	r	r	-
461.76 - 461.77	B	-	c	-
462.56 - 462.57	A	r	c	-
463.93 - 463.94	A	c	c	-
466.75 - 466.76	A	-	-	nd
467.72 - 467.73	A	-	r	-
468.33 - 468.34	B	-	r	-
470.46 - 470.47	A	-	-	nd
482.63 - 482.64	A	-	r	-
483.36 - 486.37	A	-	c	-
485.25 - 485.26	A	-	c	-
486.70 - 486.71	B	-	a	-
487.35 - 487.36	A	-	c	-
490.30 - 490.31	A	-	a	-
503.82 - 503.83	A	a	c	-
504.50 - 504.51	A	r	a	-
505.29 - 505.30	A	-	a	-
509.63 - 509.64	A	r	r	-
511.60 - 511.61	A	r	c	-
516.80 - 516.81	A	c	-	-
517.80 - 517.82	A	-	-	nd
526.70 - 526.71	A	-	-	nd
538.75 - 538.76	B	-	-	nd
541.86 - 540.87	B	-	-	nd
549.50 - 549.51	B	-	-	nd
551.73 - 551.74	B	-	-	nd
553.03 - 553.04	B	-	-	nd
556.64 - 556.65	B	-	-	nd
578.10 - 578.11	B	-	-	nd
581.86 - 581.88	B	-	-	nd
589.87 - 589.89	B	-	-	nd
592.03 - 592.05	B	-	-	nd
599.90 - 599.92	B	-	-	nd

Fukasaku A-1 (FS)				
depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd
2.72 - 2.77	A	-	-	nd
8.80 - 8.87	A	-	-	nd
14.62 - 14.65	A	-	-	fr.
16.52 - 16.55	A	c	-	-
18.27 - 18.32	A	a	-	-
22.50 - 22.56	A	r	-	-
24.70 - 24.74	A	a	r	-
27.10 - 27.15	A	c	c	-
29.56 - 29.59	A	r	-	-
32.40 - 32.44	A	a	-	-
35.15 - 35.20	A	-	-	nd
36.74 - 36.76	A	r	-	-
38.50 - 38.55	A	a	-	-
40.55 - 40.60	A	a	-	-
42.80 - 42.90	A	r	-	-
44.62 - 44.68	A	a	-	-
45.54 - 45.60	A	a	-	-
46.65 - 46.70	A	a	-	-
47.64 - 47.69	A	a	-	-
48.64 - 48.70	A	a	-	-
49.71 - 49.76	A	-	-	nd
50.54 - 50.60	A	-	-	nd
52.75 - 52.83	A	-	-	nd
54.58 - 54.63	A	a	-	-
55.85 - 55.89	A	a	-	-
57.04 - 57.10	A	r	-	-
59.17 - 59.25	A	-	-	fr.
60.67 - 60.74	A	c	-	-
61.80 - 61.84	A	-	-	fr.
63.86 - 63.90	A	c	a	-

Fukasaku A-1 (FS)				
depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd
66.44 - 66.50	A	-	r	-
68.65 - 68.70	A	-	-	nd
69.95 - 69.99	A	-	-	nd
71.41 - 71.49	A	-	-	nd
74.20 - 74.29	A	-	-	fr.
77.37 - 77.45	A	-	-	fr.
80.54 - 80.63	A	-	-	nd
83.85 - 83.90	A	-	-	nd
86.55 - 86.60	A	-	-	nd
89.62 - 89.70	A	-	-	nd
91.10 - 91.20	A	-	-	nd
92.76 - 92.80	A	-	c	-
94.30 - 94.35	A	-	-	nd
97.27 - 97.34	A	-	-	nd
99.50 - 99.56	A	-	-	fr.
100.83 - 100.87	A	-	-	fr.
101.30 - 101.35	A	r	-	-
103.11 - 103.23	A	-	-	fr.
104.38 - 104.45	A	-	-	fr.
106.39 - 106.44	A	-	-	nd
108.50 - 108.57	A	-	-	fr.
112.30 - 112.43	A	-	-	nd
115.55 - 115.63	A	-	-	nd
116.45 - 116.55	A	-	-	nd
118.88 - 118.96	A	-	-	nd
120.41 - 120.47	A	-	-	nd
122.65 - 122.72	A	-	-	fr.
124.50 - 124.56	A	-	-	nd
125.60 - 125.70	A	-	-	nd
127.66 - 127.77	A	-	-	nd
129.63 - 129.70	A	-	c	-
130.45 - 130.52	A	-	a	-
132.68 - 132.77	A	-	a	-
134.65 - 134.73	A	-	c	-
135.10 - 135.16	A	-	c	-
136.20 - 136.27	A	-	c	-
137.68 - 137.74	A	-	c	-
138.26 - 138.32	A	c	c	-
139.30 - 139.35	A	-	a	-
139.89 - 139.94	A	c	-	-
140.55 - 140.62	A	a	-	-
141.39 - 141.44	A	a	-	-
142.15 - 142.20	A	-	-	fr.
143.53 - 143.59	A	a	-	-
144.57 - 144.64	A	r	-	-
145.67 - 145.74	A	-	-	fr.
147.12 - 147.20	A	r	-	-
148.28 - 148.35	A	c	-	-
150.90 - 151.00	A	-	-	nd
155.57 - 155.63	A	-	-	nd
156.90 - 156.96	A	-	-	fr.
158.83 - 158.91	A	a	-	-
160.23 - 160.31	A	a	-	-
161.85 - 161.92	A	a	-	-
162.28 - 162.35	A	a	-	-
163.65 - 163.72	A	a	-	-
165.02 - 165.10	A	a	-	-
167.07 - 167.14	A	-	-	nd
168.00 - 168.07	A	-	-	nd
178.50 - 178.60	A	-	-	-
182.36 - 182.44	A	-	r	-
183.08 - 183.14	A	r	r	-
183.55 - 183.60	A	-	-	fr.
185.76 - 185.82	A	-	-	fr.
186.57 - 186.64	A	-	-	fr.
188.12 - 188.19	A	-	-	nd
191.00 - 191.10	A	-	-	nd
193.80 - 193.90	A	-	-	nd
195.16 - 195.26	A	-	-	nd
197.70 - 197.80	A	-	-	nd
199.70 - 199.80	A	-	-	nd
201.53 - 201.62	A	-	-	nd
203.23 - 203.30	A	-	-	nd
205.38 - 205.45	A	-	-	fr.
206.23 - 206.31	A	-	-	fr.
207.56 - 207.64	A	-	a	-
208.28 - 208.36	A	-	c	-
209.65 - 209.71	A	-	-	nd
210.67 - 210.74	A	-	-	nd
213.50 - 213.55	A	-	-	nd

Fukasaku A-1 (FS)				
depth (m)	slide	F	M-B	fr, nd
215.10 - 215.17	A	-	-	nd
217.25 - 217.31	A	-	-	nd
217.75 - 217.77	A	-	-	nd
219.92 - 219.98	A	-	-	nd
230.50 - 230.58	A	-	-	nd
231.11 - 231.15	A	-	-	nd
231.74 - 231.76	A	-	-	nd
232.16 - 232.20	A	-	-	nd
233.30 - 233.38	A	-	-	nd
237.62 - 237.68	A	-	-	nd
241.35 - 241.40	A	-	-	nd
244.26 - 244.34	A	-	-	nd
245.73 - 245.83	A	-	-	fr.
246.73 - 246.80	A	-	-	nd
247.71 - 247.80	A	-	-	nd
248.16 - 248.25	A	-	-	nd
249.41 - 249.5	A	-	-	nd
250.2 - 250.3	A	-	-	nd
251.74 - 251.79	A	-	-	nd
252.65 - 252.73	A	-	-	nd
253.26 - 253.34	A	-	-	nd
255.34 - 255.41	A	-	-	nd
257.55 - 257.62	A	-	-	nd
259.28 - 259.34	A	-	-	nd
261.79 - 261.85	A	-	-	nd
264.36 - 264.44	A	-	-	nd
273.26 - 273.34	A	-	-	nd
275.6 - 275.67	A	-	-	nd
277.79 - 277.85	A	-	-	nd
279.27 - 279.33	A	-	c	-
281.1 - 281.17	A	-	a	-
283.19 - 283.27	A	-	c	-
284.46 - 284.53	A	c	c	-
285.31 - 285.39	A	-	c	-
286.62 - 286.7	A	c	-	-
288.35 - 288.43	A	c	-	-
290.2 - 290.26	A	c	-	-
292.63 - 292.69	A	c	-	-
294.24 - 294.3	A	c	-	-
295.14 - 295.19	A	-	-	fr.