

日高観測井の珪藻化石群集に基づく埼玉県日高台地地下における 海成更新統の認定と層序対比

納谷 友規^{1,*}・長井 雅史²・小村 健太郎³

NAYA Tomonori, NAGAI Masashi and OMURA Kentaro (2020) Recognition and stratigraphic correlation of marine Pleistocene deposits beneath the Hidaka Upland based on diatom assemblages in the Hidaka Observation Well, Saitama Prefecture, Japan. *Bulletin of the Geological Survey of Japan*, vol. 71 (5), p. 463-472, 4 figs, 1 table, 1 plate.

Abstract: In order to investigate the presence of marine Pleistocene deposits under the Hidaka Upland, the western part of Kanto Plain, central Japan, diatom assemblages are analyzed using cuttings specimens obtained from the depth between 550 to 130 m of the Hidaka Observation Well drilled by National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED). Diatom fossils occur in the specimens ranging from the depth 130 to 200 m in the well. All diatom assemblages are dominated by marine to brackish species, suggesting that marine beds include shallow marine sediments. Since the fossil diatom *Lancineis rectilatus*, a biostratigraphic index species indicating 1.45 to 0.7 Ma in Kanto Plain, is not found from any specimens, shallow marine beds in the well can be correlated to below the *L. rectilatus* zone in the Kawajima core, 600 m-long core located at about 14 km away from the Hidaka Observation Well, and also correlated to the Lower Pleistocene Bushi Formation in the Kaji Hills.

Keywords: Kanto Plain, Deep observation well, Japan, cuttings, Pliocene, Pleistocene, diatoms

要 旨

関東平野西部の日高台地地下にける海成更新統の有無を明らかにすることを目的として、防災科学研究所が設置した日高観測井(掘削長1832.0 m)の深度550 m以浅のカッティングス試料に含まれる珪藻化石群集を分析した。珪藻化石は深度130～200 mの区間のカッティングス試料から産出した。珪藻化石が産出したすべての試料において、海～汽水生種が卓越することから、これらの区間は浅海成層を含むことが示唆される。関東平野において1.45～0.7 Maの年代指標となる珪藻化石*Lancineis rectilatus*は産出しないことから、日高観測井の海成層は川島コア(日高観測井の北東約14 kmに位置する掘削長600 mのボーリングコア)における*L. rectilatus*産出区間帯よりも下位に対比され、加治丘陵に分布する下部更新統仏子層に対比される。

1. はじめに

関東平野の地下には房総半島の上総層群とほぼ同時期に形成された上部鮮新～中部更新統が広く分布している(鈴木ほか, 1995)。関東平野各地に分布する上総層群相当層の分布形態の違いは堆積盆の発達過程と密接に関連していると考えられ、地下に分布する上総層群相当層の層序の構築、年代層序の詳細化や、それらに基づく地質構造の解明は、関東平野の過去から現在の環境変遷や、テクトニクスを知るための貴重な手掛かりを提供する。また、関東平野は首都圏を含む人口密集地域であるため、地下の層序や地質構造の解明は、地盤の利活用、地下水資源の評価、強震動予測などに資する高精度な地質情報を提供するという観点からも極めて重要な研究課題である。

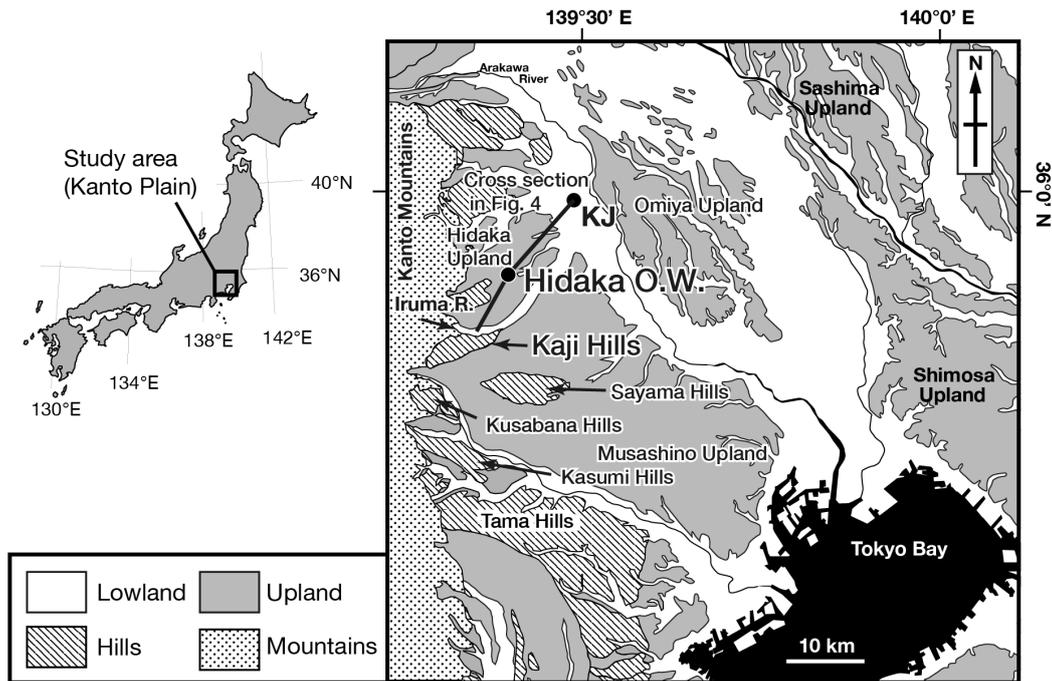
関東平野地下に分布する上総層群相当層の層序は、主にボーリング試料の解析によって明らかにされてきた(例えば、森ほか, 1974; 関東平野中央部地質研究会,

¹ 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質情報研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Research Institute of Geology and Geoinformation)

² 防災科学技術研究所 火山防災研究部門 (Volcano Disaster Resilience Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 3-1, Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-0006, Japan)

³ 防災科学技術研究所 地震津波防災研究部門 (Earthquake and Tsunami Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 3-1, Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-0006, Japan)

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



第1図 関東平野の中の日高台地と日高観測井の位置。杉山ほか(1997)に基づく。KJ: 川島コア。

Fig. 1 Locality map of the Kanto Plain indicating the Hidaka Upland and location of the Hidaka Observation Well (Hidaka O.W.). Map after Sugiyama *et al.* (1997). KJ: Kawajima Core.

1994). 近年、関東平野中央部では、オールコア試料を用いた古地磁気層序、テフラ層序、花粉分析、珪藻分析などによる総合的解析によって、地下600 m以浅の上総層群相当層の詳細な層序が構築され、250万年以降の構造運動の一端が明らかにされた(納谷ほか, 2014; 2017)。これらの研究では、関東平野の浅海成層に広く適用できる、前期~中期更新世の1.45 ~ 0.7 Maに限定して産出する珪藻化石が見いだされ、層序指標として有用であることが示された(Naya, 2010, 2019)。また、平野地下の層序解明には、温泉ボーリング等のカッティングス試料の利用も有効であり、主に微化石から層序を制約する情報が得られている(鈴木・堀内, 2002; 千代延ほか, 2007; 納谷ほか, 2013など)。

一方、関東平野西縁部に点在する丘陵(多摩丘陵、草花丘陵、狭山丘陵、加治丘陵など)(第1図)には、上総層群相当層が陸上に露出する。これらの丘陵に分布する上総層群相当層の下部は礫層を主体とする陸成層(鮮新~下部更新統)からなり、各丘陵に分布する陸成層は一括して飯能礫層(飯能礫層はさらに下部・上部に区分される)と呼ばれてきた(竹越ほか, 1979)。以下、本論では竹越ほか(1979)による広義の飯能礫層を“飯能礫層”と表記する。近年、各丘陵に分布する“飯能礫層”の年代は必ずしも一致しないことが明らかになり、丘陵ごとの“飯能礫層”の上部と下部にそれぞれ個別の地層名が与えられている(植木・酒井, 2007)。例えば、飯能層は加治

丘陵に分布する“飯能礫層”上部層に限定される。“飯能礫層”の上位には浅海成層と陸成層のからなる下部更新統が累重する。加治丘陵では仏子層(堀口ほか, 1977)がそれに相当する。最近、仏子層からは広域テフラが多数記載され、それに基づく層序の再検討によって堆積年代は2.5 ~ 1.5 Maと考えられるようになった(納谷・水野, 2020)。

このように、関東平野の中央部と西縁丘陵部では上総層群相当層の高精度な層序が構築されつつある一方で、その中間地域における分布については良く分かっていない。関東平野の中央部と西縁丘陵部の上総層群相当層の層序を知る上で、海成層の有無は、層序を構築する上で重要な指標となる。納谷ほか(2014)は加治丘陵から川島コアを結ぶ測線の深井戸柱状図の分布を示したが、柱状図資料のみでは、堆積環境や年代に関する情報がほとんど得られないため、海成層準も明らかにされておらず、丘陵部と平野中央部をつなぐ地質構造は未解明のままである。

本研究は、加治丘陵と関東平野中央部の川島コアとの中間に位置する日高台地(第1図)地下における上総層群相当層の分布を明らかにすることを目的として、防災科学研究所の日高観測井のカッティングス試料の珪藻化石分析を行った。その結果、地下に分布する上総層群相当層の堆積環境と層位を制約する情報を得たので報告する。

2. 日高観測井の概要

日高観測井は防災科学技術研究所によって、1996年に埼玉県日高市高萩(35° 53' 56.2" E, 139° 23' 03.6" N; T.P. 51.1 m) (第1図)で掘削された、掘削長1832.0 mの地殻活動観測井である(鈴木・小村, 1999)。深度10 m毎に採取されたカッティングス試料と深度500 m以深の合計5カ所で採取された各所長さ3 mのコア試料の岩相と、孔内物理検層結果に基づき、孔底～深度450 mが新第三系、深度450～110 mが上総層群(飯能礫層)、深度110 m以浅が第四系に区分された(第2図)(鈴木・小村, 1999)。

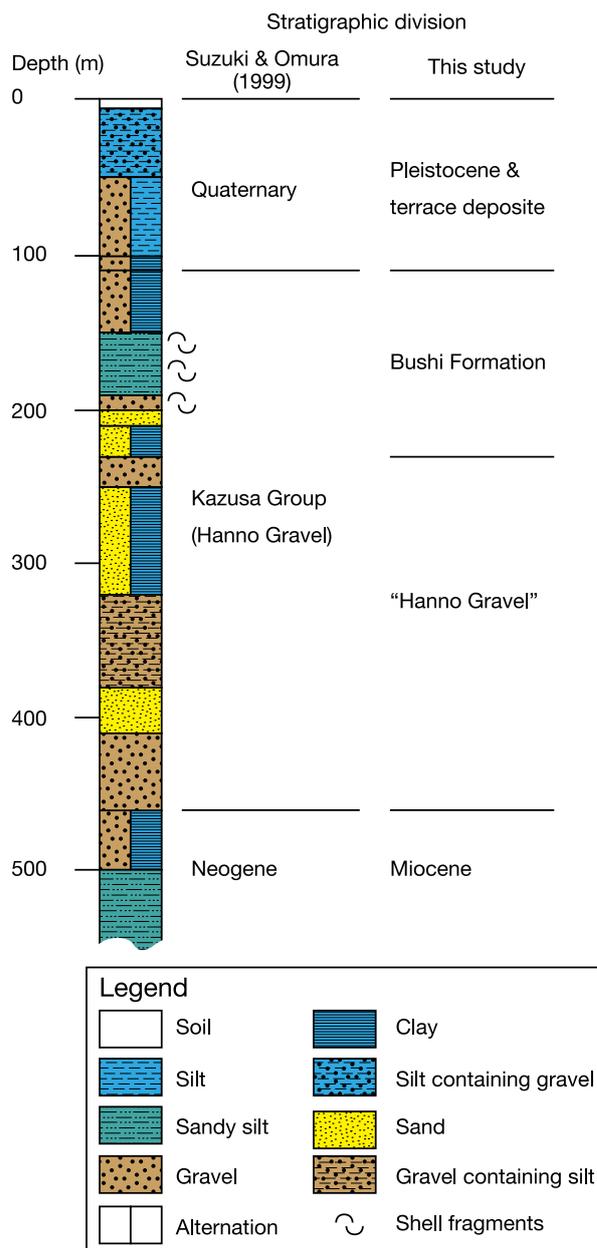
日高観測井の深度670 m以深では石灰質ナノ化石が産出することが報告されている(鈴木・堀内, 2002)。この分析結果によれば、深度790 m以浅には、*Cyclicargolithus floridanus*の終産出層準が認められることからOkada and Burkry (1980)の石灰質ナノ化石帯区分のCN5a帯に対比され、深度1500 mにはCN4帯上限を規定する*Sphenolithus heteromorphus*の終産出層準が認められることから、少なくとも深度790 mより深い部分は中部中新統であると考えられている(林ほか, 2004)。一方、深度670 mよりも浅い部分では、これまで微化石の産出は報告されていない。

3. 分析試料の採取および珪藻化石分析方法

本研究では、深度550 mよりも浅い深度のカッティングス試料について、岩相の観察を行い、泥(泥岩)片が確認できたものについて、珪藻分析用試料を採取した(第3図)。

日高観測井のカッティングス試料は、一つの深度の試料の中に様々な岩種の粒子が混在しており、一つの試料が代表する深度にはある程度幅が存在すると推測された。そこで、各深度から3片の泥片を使って個別にプレパラートを作成し、泥片ごとの珪藻産出量や群集の違いを確認したうえで計数を行った。

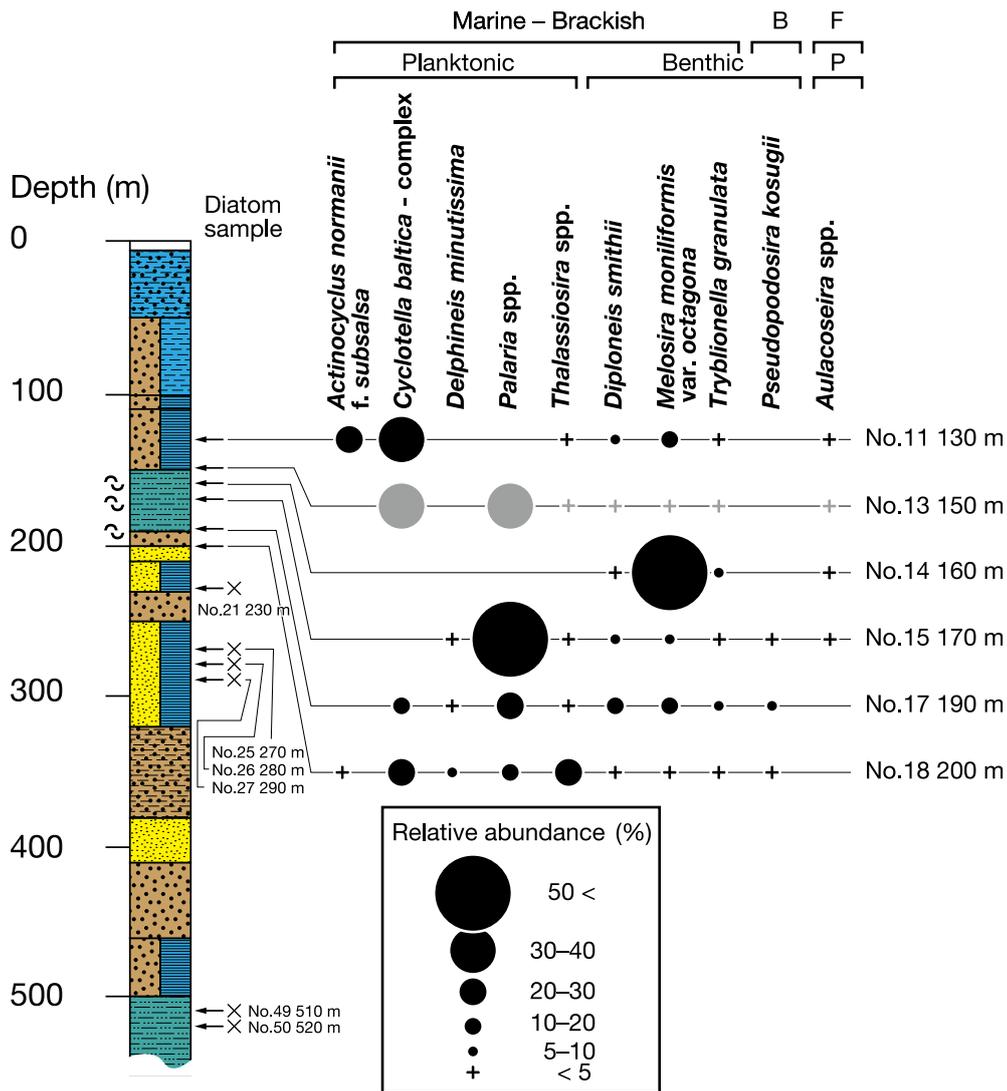
各泥片のプレパラート作成は納谷ほか(2009)に示された手法B(スミアスライド法)に従った。封入剤には光硬化樹脂(Norland社製, NOA61)を用いた。検鏡は、微分干渉装置付き生物顕微鏡を用いて倍率1000倍で行った。各スライドでは、観察された種の殻が200殻になるまで計数した。珪藻殻があまり含まれていない試料では、100殻および50殻を目処に計数を打ち切った。計数の後には、倍率400倍でスライドガラスの全面を走査し、年代の指標となる種の有無を確認した。種の同定と生態は、千葉・澤井(2014)、Krammer and Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, 1991b)、渡辺ほか(2005)、Witkowski *et al.* (2000)等を参考にした。なお、*Cyclotella baltica* - complexとして計数したものには、少なくとも光学顕微鏡下で識別可能な*C. cf. baltica*と*C. cf. mesoleia*が含まれる(図版1)。しかし、殻の保存状態が相当良好である場合



第2図 日高観測井の深度550m以浅の岩相柱状図と層序区分。岩相柱状図は鈴木・小村(1999)に基づく。

Fig. 2 Lithologic column and stratigraphic division of the Hidaka observation well, above 550 m in depth. Lithologic column is after Suzuki and Omura (1999).

を除いて両者の識別が困難なため、本研究ではこれらを一括してspecies complexとして扱った。今後、同定の確定のために走査電子顕微鏡による殻の詳細な観察が必要である。なお、*C. baltica*および*C. mesoleia*、加えて両種と形態が類似する*C. littoralis*は、いずれも類似した環境(内湾環境)から報告されているので(Tanaka, 2007; 田中, 2014)、環境指標として同一に扱って問題が無いと判断した。



第3図 日高観測井の珪藻化石群集. 柱状図の凡例は第2図に示す. 灰色の記号は計数された珪藻殻の合計が100殻未満であることを示す. B:Brackish, F: Freshwater, P: Planktonic.

Fig. 3 Diatom assemblage in the Hidaka Observation Well. Legend for column is shown in Fig. 2. Gray symbols indicate that a total counted number is under 100 valves. B: Brackish, F: Freshwater, P: Planktonic.

4. 日高観測井 550 m 以浅の岩相と珪藻化石群集

岩相柱状図(第2図)は鈴木・小村(1999)に従うが, 岩相の比率が示されている互層の凡例については, 等分の凡例に簡略化した. 今回のカッティングス試料の観察から, 深度160 m, 170 m, 180 m, 190 m, 200 mの試料には貝殻片が含まれることが明らかになった(第2図).

珪藻化石は, 200 mよりも浅い試料で産出し, 230 mよりも深い試料では全く産出しなかった(第3図). 珪藻化石が産出した深度のうち, 130 m, 150 m, 170 m, 190 mの試料は, プレパラートを作成した3泥片とも, 珪藻化石の保存状態が同程度で珪藻群集組成も非常に類似して

いた. 一方, 160 m, 200 mの深度は3片のうち1片は珪藻化石の保存状態が良好で, 残りの2片は珪藻化石の保存状態が良くなかったが, 珪藻群集組成は概ね類似していた. これらの試料については, 珪藻化石の保存が良かったプレパラートを使って計数した.

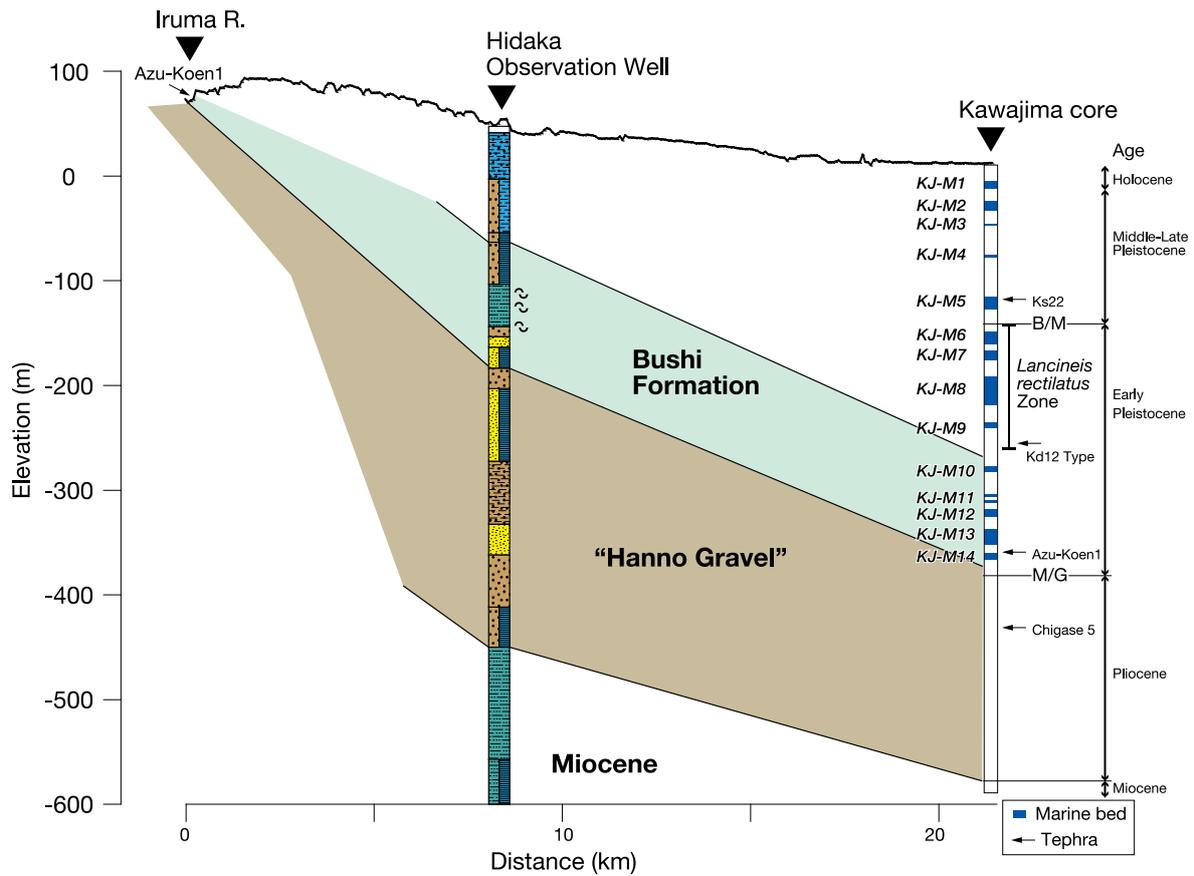
珪藻化石が産出したすべての試料で, 海生~汽水生珪藻が優占して産出した(第3図, 第1表). 深度160 mを除く試料では, *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa*, *Cyclotella baltica* - complex, *Palaria* spp., *Thalassiosira* spp.などの浮遊性種が卓越する. 深度160 mの試料は, 海~汽水生の付着性種である*Melosira moniliformis* var. *octagona*が優占し, 浮遊性種は産出しなかった. 汽水生付着性種であ

日高観測井の珪藻化石群集による海成更新統の認定（納谷ほか）

第1表 日高観測井の珪藻産出表.

Table 1 Occurrence of diatoms in the Hidaka Observation Well.

Sample number	No.11	No.13	No.14	No.15	No.17	No.18
Depth (m)	130	150	160	170	190	200
<u>Marine and marine to brackish species</u>						
<i>Actinoptychus splendens</i> (Shadbolt) Ralfs				1		4
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg				1	8	
<i>Cyclotella</i> cf. <i>choctawhatcheeana</i> Prasad	15			1	9	14
<i>Cyclotella baltica</i> - complex	63	22		14	13	40
<i>Delphineis minutissima</i> (Hustedt) Simonsen				1	2	17
<i>Delphineis</i> sp.					2	
<i>Diploneis smithii</i> (Brébisson) Cleve	19	1	5	5	20	1
<i>Diploneis suborbicularis</i> (W.Gregory) Cleve	1				2	
<i>Fallacia oculiformis</i> (Hustedt) D.G.Mann	2					
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) Stickle & D.G.Mann					1	
<i>Giffenia cocconeiformis</i> (Grunow) Round & Basson		1				
<i>Grammatophora</i> spp.				2	5	5
<i>Melosira moniliformis</i> var. <i>octagona</i> (Grunow) Hustedt	27	1	168	6	22	1
<i>Navicula</i> cf. <i>fauta</i>					1	
<i>Palaria</i> spp.		20		50	54	38
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Mereschkowsky s.l.						17
<i>Thalassiosira</i> spp.	2	1		3	5	49
<i>Tryblionella aerophila</i> (Hustedt) D.G.Mann					1	
<i>Tryblionella compressa</i> (Bailey) Poulin	5	1	10	3	7	4
<i>Tryblionella granulata</i> (Grunow) D.G.Mann	3	2	14	3	13	1
<i>Tryblionella lanceola</i> Grunow	2			1	3	1
<u>Brackish species</u>						
<i>Pseudopodosira kosugii</i> Tanimura & H.Sato				4	18	1
<u>Brackish to freshwater species</u>						
<i>Actinocyclus normanii</i> f. <i>subsalsa</i> (Juhlin-Dannfelt) Hustedt	44					7
<i>Pseudostaurosira</i> spp.					3	
<u>Freshwater species</u>						
<i>Planothidium</i> / <i>Psammothidium</i> spp.	3				3	
<i>Aulacoseira</i> spp.	4	1	2	2		
<i>Caloneis</i> spp.				2		
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg					1	
<i>Cymbella</i> spp.					1	
<i>Diadesmis contenta</i> (Grunow) D.G.Mann					1	
<i>Epithemia</i> spp.	2					
<i>Eunotia</i> spp.					1	
<i>Gomphonema</i> spp.	2					
<i>Luticola</i> spp.			1		1	
small <i>Navicula</i> spp.					3	
<i>Staurosira</i> spp.	3			1		
<i>Staurosirella</i> spp.	3					
Total	200	50	200	100	200	200
<i>Chaetoceros</i> cyst	4			3	6	6



第4図 川島コア、日高観測井、入間川(仏子層基底部)間の地層対比。川島コアの層序は納谷ほか(2017)に、入間川の仏子層基底部の位置は納谷・水野(2020)、日高観測井の柱状図は鈴木・小村(1999)に基づく。Azu-Koen1: 阿須公園1, Chigase5: 千ヶ瀬5。

Fig. 4 Stratigraphic correlation between the Kawajima core, Hidaka observation well and Iruma River (locating the base of the Bushi Formation). Stratigraphy of the Kawajima core is based on Naya *et al.*, (2017), locality of the base of the Bushi Formation is indicated in Naya and Mizuno (in press), and column of the Hidaka Observation Well is based on Suzuki and Omura (1999).

る *Pseudopodosira kosugii* は深度 170, 190, 200 m から産出した。淡水生種は深度 200 m の試料を除き、低率で産出した。関東平野中央部のボーリングコアの浅海成層から産出し、0.7 ~ 1.45 Ma の年代指標となることが知られる *Lancineis rectilatus* (Naya, 2010, 2019) は、いずれの試料からも産出しなかった。

海～汽水生浮遊性種が卓越する試料(深度 130, 150, 170, 190, 200 m) は、*C. baltica* -complex や *Thalassiosira* spp. を含むため内湾環境で堆積したと考えられる。特に、汽水に多く見られる (Hasle, 1977) *A. normanii* f. *subsalsa* が多産する深度 130 m の試料は、汽水域を含む内湾奥部や河口域などの環境で堆積した可能性がある。一方、海～汽水生付着性種が卓越する深度 160 m の試料は、干潟や塩生湿地などの潮汐の影響がある沿岸環境で堆積したと考えられる。

5. 海成層挟在区間の層序対比に基づく日高観測井の層序区分の細分化

日高観測井の深度 200 ~ 130 m の区間は、貝殻片を含むことや、海～汽水生珪藻が卓越する珪藻群集が認められることから、浅海成層を含む地層を含むことは間違いない。岩相の連続性から、おそらくは深度 110 m までが海成層を含む区間であると推測される。また、各深度のカッティングス試料は礫を混在することから、この区間は礫層と浅海成の泥層の互層からなると考えられる。このような層相は、関東平野中央部の地下に分布する更新統と類似する。そこで、日高観測井から約 14 km 北東に位置する川島コア(第1図)との層序対比を検討する。

川島コアは深度 0 ~ 370 m の区間に浅海成層を 14 層(KJ-M1 ~ KJ-M14) 挟む(第4図)(納谷ほか, 2017)。この浅海成層のうち KJ-M6 ~ KJ-M9 からは *L. rectilatus* が産

出する(第4図)(Naya, 2019). 日高観測井の浅海成層からは*L. rectilatus*は産出しないので、川島コアにおける*L. rectilatus*産出区間帯より上位か下位の区間に相当すると考えられる。

日高観測井から5.5～8 km南西に位置する加治丘陵と入間川沿いの陸上には、下部更新統の仏子層が露出する。仏子層の最下部付近に挟まれる阿須公園1テフラは川島コアのKJ-M14海成層直上に挟まれるテフラに対比されること、仏子層最上部付近に挟まれる春日町1テフラは川島コアにおけるKJ-M9とKJ-M10海成層の間に挟まれるテフラと同様にKd12 Typeテフラ群に対比されることから(納谷ほか, 2017)、川島コアにおける*L. rectilatus*産出区間帯より下位のKJ-M10～KJ-M14の区間は、概ね仏子層の範囲に含まれる(第4図)。仏子層に挟まれる8層の浅海成層からは*L. rectilatus*が産出しないこと(納谷・水野, 2020)も、この層序対比と整合的である。日高観測井は加治丘陵と川島コアの中間に位置するため、日高観測井における浅海成層を含む区間は、仏子層及び川島コアの*L. rectilatus*産出区間帯より下位のKJ-M10～KJ-M14の区間に対比される(第4図)。

以上の層序対比に基づき、日高観測井において従来上総層群(飯能礫層)と一括されていた区間について、深度460～230 mを“飯能礫層”に、深度230～110 mを仏子層に細分した(第2図)。また、深度110 mより上位の第四系とされていた区間は更新統及び更新世段丘堆積物に、深度460 mより下位の第三系とされていた区間は中新統に区分される(第2図)。日高観測井における上総層群相当層の層序の詳細化は、周辺の深井戸柱状図データの対比の基準を提供し、より詳細な地層の分布形態の解明につながることを期待される。

謝辞: 査読者の渡辺真人氏からは査読を通じて建設的な意見をいただき、原稿は改善されました。記して御礼申し上げます。

文 献

- 千葉 崇・澤井祐紀(2014) 環境指標種群の再検討と更新.
Diatom, **30**, 17–30.
- 千代延俊・佐藤時幸・石川憲一・山崎 誠(2007) 東京都中央部に掘削された温泉井の最上部新生界石灰質ナンノ化石層序. *地質学雑誌*, **113**, 223–232.
- 堀口万吉・角田史雄・清水康守・駒井 潔・坂東尋子・栗原陽子(1977) 関東平野西部入間川沿いに発達する仏子粘土層の再検討. 埼玉大学教養部紀要(自然科学), no.13, 93–98.
- Hasle, G.R. (1977) Morphology and taxonomy of *Actinocyclus normanii* f. *subsalsus* (Bacillariophyceae). *Phycologia*, **16**, 321–328.
- 林 広樹・堀内誠示・高橋雅紀・笠原敬司(2004) 関東平野地下に分布する新第三系の層序と対比. 石油技術協会誌, **69**, 404–416.
- 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.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1986) *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 876p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1988) *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 596p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991a) *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 576p.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991b) *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae 4. Teil: Achnantheaceae Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 437p.
- 森 和雄・垣見俊弘・大山 桂・石田正夫・阿久津 純・田尻貞治(1974) 埼玉県新座市・所沢市の試錐井とそれに関連する地表及び地下地質. *地調月報*, **25**, 379–395.
- Naya, T. (2010) *Lancineis rectilatus* sp. nov., a new fossil species from Pleistocene sediments in Japan. *Diatom Research*, **25**, 111–124.
- Naya, T. (2019) Stratigraphic distribution and biostratigraphic utility of the fossil diatom *Lancineis rectilatus* in the central Kanto Plain, central Japan. *Quaternary International*, **519**, 131–143.
- 納谷友規・水野清秀(2020) 埼玉県加治丘陵に分布する下部更新統仏子層の層序と年代の再検討. *地質学雑誌*, **126**, 183–204.
- 納谷友規・平松 力・古澤 明・柳沢幸夫・山口和雄(2013) 関東平野中央部埼玉県大利根町で掘削された1505 m温泉ボーリングの年代層序. *地質学雑誌*, **119**, 375–395.
- 納谷友規・本郷美佐緒・植木岳雪・八戸昭一・水野清秀(2017) 関東平野中央部の地下に分布する鮮新-更新統の層序と構造運動. *地質学雑誌*, **123**, 637–652.
- 納谷友規・石原武志・植木岳雪・本郷美佐緒・松島(大上) 紘子・八戸昭一・吉見雅行・水野清秀(2014) 関東平野中央部の第四系地下地質. 特殊地質図No.40 (CD), 地質調査総合センター, 178–203.
- 納谷友規・山口正秋・水野清秀(2009) 関東平野中央部埼玉県草薙町で掘削された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および海成層準の識別. *地質調査研究報告*, **60**, 245–256.
- Okada, H., and Bukry, D. (1980) Supplementary modification

- and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry, 1973; 1975). *Marine Micropaleontology*, **5**, 321–325.
- 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・堀内誠示(2002) 関東平野の深層観測井地質試料のナンノ化石分析. 防災科学技術研究所研究資料, no. 225, 1–71.
- 鈴木宏芳・小村健太郎(1999) 関東地域の孔井データ資料集. 防災科学技術研究所研究資料, no. 191, 1–80.
- 鈴木尉元・小玉喜三郎・三梨 昂・岡 重文・卜部厚志・遠藤 毅・堀口万吉・江藤哲人・菊池隆男・山内靖喜・中嶋輝允・徳橋秀一・楡井 久・原 雄・中山俊雄・奈須紀幸・加賀見英雄・木村政昭・本座栄一(1995) 東京湾とその周辺地域の地質(第2版), 10万分の1特殊地質図(20)ならびに同地質説明書. 地質調査所, 109p.
- 竹越 智・石垣 忍・足立久男・藤田至則(1979) 関東山地東縁の鮮新—更新世の堆積盆地の発生に関する研究. 地質学雑誌, **85**, 557–569.
- Tanaka, H (2007) *Taxonomic studies of the genera Cyclotella (Kützinger) Brébisson, Discostella Houk et Klee and Puncticulata Håkansson in the family Sephandiscaceae Glezer et Makarova (Bacillariophyta) in Japan. Bibliotheca Diatomologica 53*, Gebrüder Borntraeger Verlag, Berlin, 204p.
- 田中宏之(2014) 日本淡水化石珪藻図説—関連現生種を含む—. 内田老鶴圃, 東京, 602p.
- 植木岳雪・酒井 彰(2007) 青梅地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査総合センター, 189p.
- 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, 784p.
- Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. and Metzeltin, D. (2000) *Diatom Flora of Marine Coasts I: Iconographia Diatomologica 7*, Koeltz Scientific Books, Königstein, 925p.
- (受 付 : 2020年3月19日 ; 受 理 : 2020年7月31日)

図版1 日高観測井から産出した珪藻化石
Plate 1 Fossil diatoms from the Hidaka Observation Well

- 1 *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve [No.17, depth 190 m]
- 2 *Paralia* sp. [No.17, depth 190 m]
- 3 *Melosira moniliformis* var. *octagona* (Grunow) Hustedt [No. 14, depth 160 m]
- 4, 5 *Pseudopodosira kosugii* Tanimura & H.Sato [No.17, depth 190 m]
- 6 *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen [No.11, depth 130 m]
- 7 *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen [No.11, depth 130 m]
- 8, 9 *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa* (Juhlin-Dannfelt) Hustedt [No.11, depth 130 m]
- 10–12 *Cyclotella* cf. *choctawhatcheeana* Prasad [10: No.11, depth 130 m, 11, 12: No.18, depth 200 m]
- 13 *Cyclotella* cf. *baltica* (Grunow) Håkansson [No.11, depth 130 m] (counted as *C. baltica* complex)
- 14 *Cyclotella* cf. *mesoleia* (Grunow) Houk, Klee & Tanaka [No.18, depth 200 m] (counted as *C. baltica* complex)
- 15 *Thalassiosira* cf. *tenera* Proschkina-Lavrenko [No.18, depth 200 m]
- 16 *Thalassiosira* sp. [No.18, depth 200 m]
- 17 *Delphineis minutissima* (Hustedt) Simonsen [No.18, depth 200 m]
- 18 *Diploneis suborbicularis* (W.Gregory) Cleve [No.11, depth 130 m]
- 19 *Diploneis smithii* (Brébisson) Cleve [No.11, depth 130 m]
- 20, 21 *Tryblionella compressa* (Bailey) Poulin [20: No.11, depth 130 m, 21: No.18, depth 200 m]
- 22, 23 *Tryblionella granulata* (Grunow) D.G.Mann [22: No.14, depth 160 m, 23: No.11, depth 130 m]
- 24, 25 *Tryblionella lanceola* Grunow [No.11, depth 130 m]

