

概 報

関東平野中央部「野田」「大宮」地域の更新統シーケンス層序と構造運動

中澤 努¹ 遠藤秀典¹

Tsutomu NAKAZAWA and Hidenori ENDO (2000) Pleistocene sequence stratigraphy and tectonic movements in the Noda and Omiya districts, central Kanto Plain. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 51 (9), p. 411-415, 3 figs., 2 tables.

Abstract: This paper outlines the tectonic movements inferred from the depositional sequences in the Pleistocene successions of the central Kanto Plain. Seven depositional sequences are recognized in the shallow subsurface Pleistocene successions by the observation of three cores at Noda, Kasukabe, and Kawaguchi, 85-110 meters in length. The difference of elevations of ravinement and bay ravinement surfaces in the depositional sequences revealed that Kasukabe was continuously subsiding relatively compared with the other two, and rapid aggradation occurred concurrently with the subsidence.

要 旨

関東平野中央部大宮・野田地域の地下に分布する更新統のシーケンス層序学的解析を行い、それを基にこの地域の構造運動を推定した。千葉県野田市、埼玉県春日部市、川口市における深度85~110mのボーリングコアの観察の結果、この地域の標高約-100m以浅には7つの堆積シーケンスが認められた。これらの堆積シーケンスのなかにみられるラビンメント面やベイラビンメント面の標高から、3地点のなかでは、春日部地域が他の2点に対して継続的に相対的な沈降をしており、沈降に伴い顕著なアグラデーションが生じていることが明らかとなった。

1. はじめに

工業技術院特別研究「観測強化地域の地質学的研究」では、南関東・東海地域の5万分の1図幅調査を実施している。それらのうち、平成6年度から平成10年度までに実施した関東平野中央部の「野田」及び「大宮」地域の調査から、ボーリングコアの堆積相解析結果の概要を報告する。

関東平野中央部の浅部地下地質については、古くからボーリングによる調査が行われているが、ボーリングコアの詳細な観察例は少なく、堆積相に関する情報は限られている。一方、関東堆積盆地は新第三紀以降、中心地

を北西方向へ移動させながらも継続的に沈降を続けた結果として形成されたと考えられている(菊地, 1980など)。そこで筆者らは、本図幅内の3地点(埼玉県春日部市、川口市、千葉県野田市:第1図)において実施したボーリングのコアの詳細な観察を行い、地下浅部の更新統にシーケンス層序学的な解釈を試みた(中澤・遠藤, 2000)。本稿では、野田・大宮地域の堆積相および堆積シーケンスの概略を述べるとともに、ラビンメント面やベイラビンメント面の各ボーリング間における標高差から調査地域の詳細な構造運動を推定した結果について報告する。

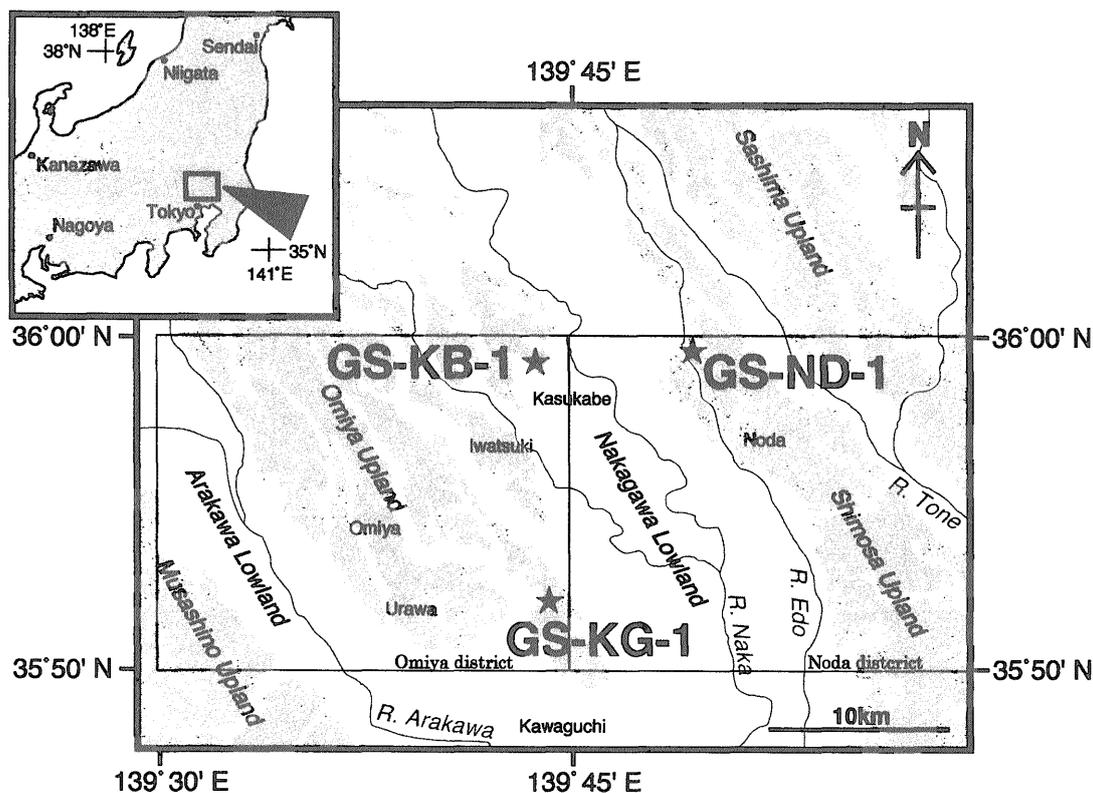
2. ボーリング調査地点およびコアの採取・観察方法

野田・大宮地域には、小原台面あるいは武蔵野面に相当する台地が広く分布する。今回、オールコアボーリング調査を行った地点は、川口市差間(GS-KG-1:孔口標高14.01m, 深度110m)、埼玉県春日部市内牧(GS-KB-1:孔口標高11.98m, 深度85m)、千葉県野田市東金野井(GS-ND-1:孔口標高15.09m, 深度110m)の3地点である(第1図)。これらは全て台地上からの掘削である。また、今回のボーリング深度内(最大深度110m)に分布する地層は、中・上部更新統下総層群に概ね対比される(菊地・貝塚, 1972)。

コア採取には、主に塩化ビニール管(VU75)を内管としたビット径116mmのトリプルチューブサンプラーを

¹ 地質調査所環境地質部 (Environmental Geology Department, GSJ)

Keywords: sequence stratigraphy, sedimentary facies, subsurface successions, tectonic subsidence, Pleistocene, Kanto Plain

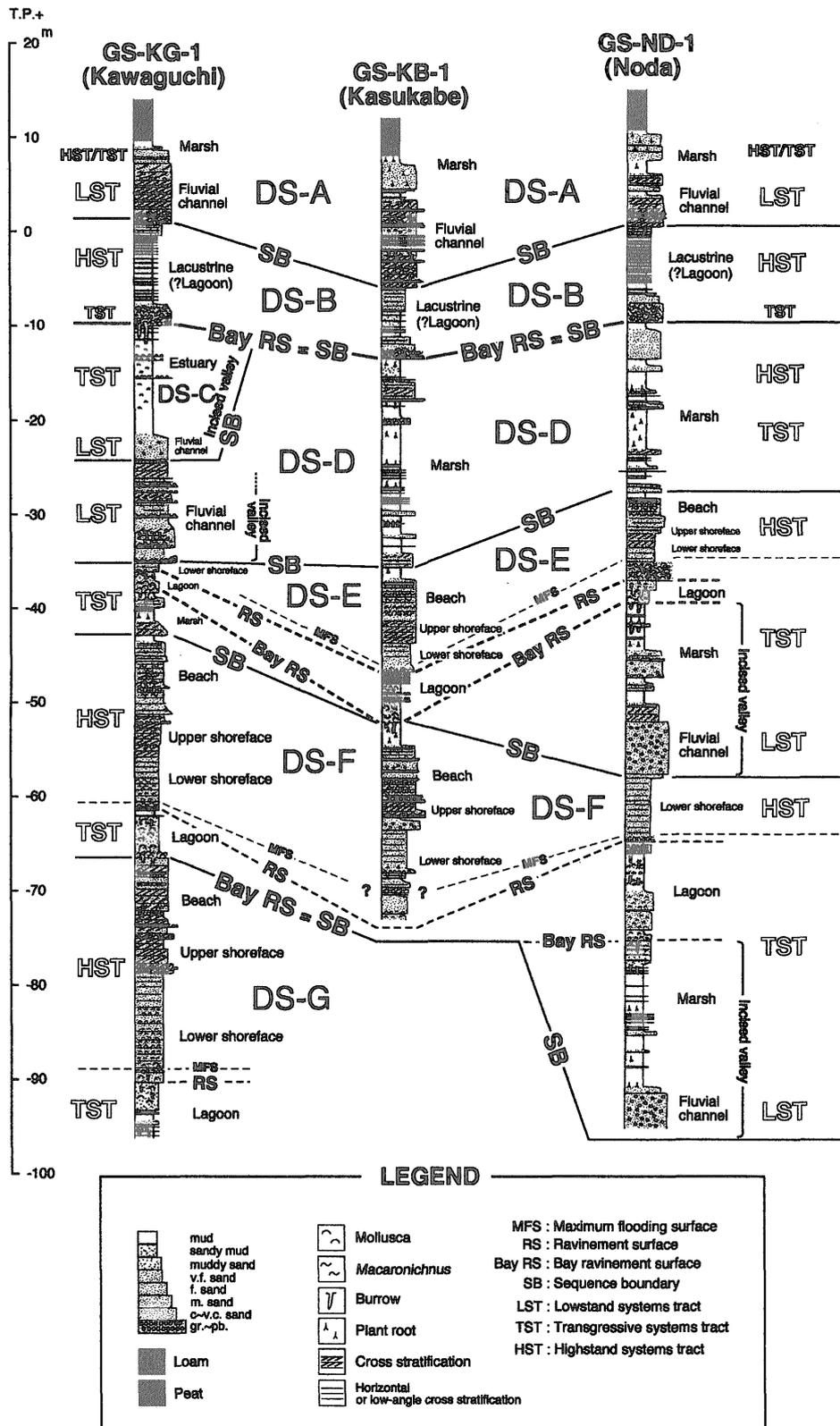


第1図 ボーリング地点位置図。
Fig. 1 Map showing locations of cores.

第1表 調査地域の堆積相の分類 (中澤・遠藤, 2000)。

Table 1 Classification of sedimentary facies in the subsurface Pleistocene successions of the central Kanto Plain after Nakazawa and Endo (2000).

Facies type	Description	Interpretation
Facies type I	Horizontal or low-angle cross stratified, well-sorted, fine- to medium-grained sands heavy-mineral concentration abundant <i>Macaronichmus segregatis</i>	Beach
Facies type II	Trough or low- to high-angle cross stratified, moderately-sorted, fine- to medium-grained sands	Upper shoreface
Facies type III	Horizontal or low-angle cross stratified, well-sorted, very fine- to fine-grained sands	Lower shoreface
Facies type IV	Massive, poorly-sorted, muddy sands, sandy muds, or interbedded muddy sands and muds with abundant molluscan fossils intense bioturbation	Lagoon or estuary
Facies type V	Interbedded very fine-grained sands and muds Sand beds exhibit horizontal or low-angle cross stratification, and current ripple. Mud beds yield lacustrine diatoms.	Lacustrine
Facies type VI	Massive muds or sandy muds with plant roots, peat, and intercalated inverse-graded sand beds	Marsh
Facies type VII	High-angle cross stratified, sharp-based, poorly-sorted sands to gravels	Fluvial channel



第2図 GS-KG-1, GS-KB-1, GS-ND-1 ボーリング柱状図 (中澤・遠藤, 2000).

Fig. 2 Columnar sections of GS-KG-1, GS-KB-1, and GS-ND-1 cores showing the stratigraphic distribution of sedimentary facies and depositional sequences after Nakazawa and Endo (2000).

使用し、採取率は95%以上に達した。採取したコアは長さ50cm毎に切断したのち、塩化ビニール管ごと岩石カッターで半割にし観察を行った。

3. 堆積相および堆積シーケンスの特徴

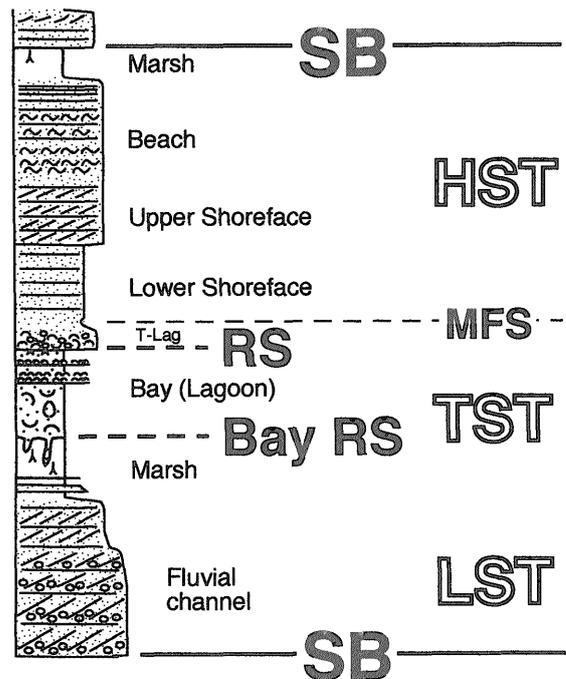
コアの詳細な観察および珪藻化石分析の結果、野田・大宮地域の地下約100m以浅の更新統は、海浜相、上部外浜相、下部外浜相、内湾相、湖沼相、氾濫原相、河成チャネル相と解釈される7種類の堆積相に区分された(第1表)。

また、堆積相の層序学的な変遷から、調査深度内には7つの堆積シーケンスが認められた(第2図)。本報告では、これらの堆積シーケンスを表層に近いものから順にDS-A~DS-Gと呼ぶことにする。このうち、DS-A, DS-B, DS-Dは、ほとんどが湖沼や河川システムによって形成された陸成の堆積相で構成されている(第2図)。このような堆積シーケンスの特徴は、房総半島を中心に分布し、海成層と陸成層のリズミックな互層からなる中・上部更新統下総層群(徳橋・遠藤, 1984)と比較すると、本調査地域がより内陸側の陸域の影響を強くうけた環境であったことを示唆する。

一方、堆積シーケンスDS-EおよびDS-Fには、それぞれ河成チャネル相、氾濫原相、ベイラビンメント面、内湾相、ラビンメント面、海進ラグ堆積物、下部外浜相、上部外浜相、海浜相という堆積相の変遷が認められる(第2, 3図)。すなわちこれらの堆積シーケンスは、河川システムおよびバリアー島システムによって形成されたと考えられる。

4. シーケンス層序学的地層境界面の標高から読みとれる構造運動

まず最初に、本調査地域の構造運動を議論する際の基準面の選定を行う。本報告において確認されたシーケンス層序学的な地層の境界面は、シーケンス境界、ベイラビンメント面、ラビンメント面、最大海氾濫面(maximum flooding surface)の4つである(第3図)。このうち、シーケンス境界は、河成チャネルが形成した侵食面のことが多い。ただし、後に形成されるベイラビンメント面がシーケンス境界を置き換えていることもある。形成当時の河成チャネル侵食面の標高は、河川の河床勾配や河川ごとの下刻量の違いによって、場所により異なることが予想される。さらに、同一堆積シーケンス内の似たような位置にある河成チャネルがすべて同時期のものかは確認できない場合が多い。そのため河成チャネル侵食面を構造運動を議論する際の基準面とするのは適当ではない。最大海氾濫面は、本報告では堆積物の粒度が最も小さい層準として認定している。ただし最大海氾濫



第3図 堆積シーケンスEおよびFの模式柱状図(中澤・遠藤, 2000)。凡例は第2図参照。

Fig. 3 Generalized section of the typical depositional sequences in DS-E and DS-F after Nakazawa and Endo (2000). For legend see Fig. 2.

面の層準を厳密に認定するのは難しい。ベイラビンメント面およびラビンメント面は海進時の侵食面である。前者が最初に湾の汀線が陸側に進入した際に形成された侵食面であり、後者は外浜環境の陸側への移動によって形成された外浜侵食面である(Nummendal and Swift, 1987)。基本的に1つの堆積シーケンス内では、ベイラビンメント面の上位にラビンメント面が存在する。海進時の侵食面は、海側へ緩やかに傾斜するとともに、侵食前の地形の影響も受けるが、後退する汀線に沿って侵食面形成が同時進行するため、河川の侵食面に比べ標高の地域的な差異が少ないと考えられる。また、侵食量は侵食される側の岩相にも影響されるが、中・上部更新統に代表される未固結な堆積物を対象とするならば、地域的な差異は大きくはないと考えられる。また、調査地域においてはラビンメント面およびベイラビンメント面は各ボーリングコアに追跡が可能である。そのため今回はラビンメント面およびベイラビンメント面を基準面として構造運動を検討することにした。

最初に、堆積シーケンスDS-Bのベイラビンメント面の標高について検討する。DS-Bのベイラビンメントはラグ堆積物を伴い、明瞭な侵食面を形成している。このベイラビンメント面の標高は、川口(GS-KG-1)、春日部(GS-KB-1)、野田(GS-ND-1)で、それぞれ-10.05m, -13.54m, -9.66mであり、春日部で最も低い(第2

第2表 各コアにおける主なシーケンス層序学的境界面の標高 (T.P.+). 中澤・遠藤 (2000) による.
Table 2 Elevation of major sequence stratigraphic surfaces of each core after Nakazawa and Endo (2000).

	GS-KG-1	← difference of elevation →	GS-KB-1	← difference of elevation →	GS-ND-1
DS-B Bay RS	-10.05m	3.49m	-13.54m	3.88m	-9.66m
DS-E RS	-35.99m	9.53m	-45.52m	8.14m	-37.38m
DS-E Bay RS	-38.17m	13.85m	-52.02m	12.71m	-39.31m
DS-F RS	-61.87m				-64.62m
DS-F Bay RS	-66.29m				-74.91m

表). 川口は野田に比べやや低いが、野田とほぼ同じ標高となっている。つまり、形成当時のペイラビンメント面の標高をほぼ同じと考えると、ラビンメント面形成以降に、春日部地域が他の2点に比べ、相対的に沈降したと考えることができる。

同様に、下位の地層境界についても検討を進めると、堆積シーケンスDS-Eのラビンメント面が川口、春日部、野田のそれぞれで、標高-35.99m、-45.52m、-37.38mとなる(第2表)。また、同じくDS-Eのペイラビンメント面が、それぞれ標高-38.17m、-52.02m、-39.31mとなる。この2面についても、川口と野田はほぼ似たような標高であるが、春日部はそれらに比べ明らかに標高が低い。仮にラビンメント面の海側への傾斜を考慮に入れたとしても、春日部地域は他の2点に比べ、より内陸側であるため、春日部地域が他地域に比べ標高が低いことに変わりはない。よって春日部地域は、他地域に比べ相対的に沈降していることは確実である。

さらに、春日部地域の沈降様式を知るために、前述の地層境界の、ボーリング間での標高差を検討する。川口と野田における各基準面の標高はほぼ同じなので、それらは野田に代表させ、ここでは野田と春日部の標高差を検討すると、各基準面において、この2本のボーリング間の標高差は上位より、3.88m、8.14m、12.71mとなっている(第2表)。すなわち下位の基準面ほど、標高差が大きいと言える。つまり基準面の標高差は下位ほど累積されていることになり、春日部地域の沈降運動は、継続的に行われたものと考えることができる。また春日部地域は継続的な沈降に伴い地層の顕著なアグラデーションが生じたと考えることができる。

5. ま と め

野田・大宮地域の第四紀構造運動を明らかにするため、

3地点におけるボーリングコアのシーケンス層序学的な解釈を試みた。その結果、以下のようなことが明らかになった。

1. 調査地域の地下約100m以浅には、7つの堆積シーケンスが認められた。このうち表層に近い堆積シーケンスDS-A, DS-B, DS-Dには陸成の堆積相が卓越する。一方、それより下位の堆積シーケンスは、バリアー島システムによって形成されたと考えられる海成の堆積相が卓越する。
2. ラビンメント面およびペイラビンメント面を基準面とし、それぞれのボーリング地点での標高をとると、川口(GS-KG-1)と野田(GS-ND-1)はほぼ同標高であるが、春日部(GS-KB-1)はそれらに比べ明らかに低い。また、下位の基準面ほどボーリング間の標高差が累積されている。つまり調査地域では、春日部付近を中心として基盤が継続的に沈降し、それに伴い顕著なアグラデーションが生じたと考えられる。

謝辞 本稿をまとめるにあたって、地質調査所資源エネルギー地質部徳橋秀一博士および千葉大学理学部芳賀正和博士には有益な助言をいただいた。深く御礼申し上げます。なお、珪藻化石分析はパリオサーベイ株式会社によって、ボーリングは大洋地下調査株式会社および三扇コンサルタント株式会社によって行われた。

文 献

- 菊地隆男 (1980) 古東京湾。アーバンクボタ, 18, 16-21.
- 菊地隆男・貝塚爽平 (1972) 関東平野地下の成田層群。日本地質学会第79年学術大会「地盤と地下水に関する公害」討論会資料, 99-110.
- 中澤 努・遠藤秀典 (2000) 関東平野中央部大宮・野田地域地下浅部の更新統堆積シーケンスと構造運動。堆積学研究, 51, 23-38.
- Nummedal, D., and Swift, D.J.P. (1987) Transgressive stratigraphy at sequence-bounding unconformities: some principles derived from Holocene and Cretaceous examples. *Spec. Pub. Soc. Econ. Paleont. Mineral.*, 41, 241-260.
- 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図幅), 地質調査所, 136p.

(受付: 2000年6月14日; 受理: 2000年7月26日)