堆積学研究会 2000 年秋の例会「銚子地域巡検」参加報告

大串 健一*

Report from Field Trip of the 2000 Fall Meeting of the Sedimentological Society of Japan

Ken'ichi Ohkushi*

堆積学研究会 2000 年秋の例会は勉強会「コアの解析と地球環境変動」と題して 12 月 1 日(金)に東京大学海洋研究所で開催され, その翌日に野外見学会が行われた。今回の勉強会では, 東京大学海洋研究所の平朝彦氏, 斉藤実篤氏を中心として銚子で実施された陸上掘削コアを主体に堆積物コア試料の解析に関する 9 件の話題が紹介された。銚子掘削では, 長さ約 250 m のボーリングコア試料が採取され, 更新統の横根層から鹿取層までほぼ連続するコアの採取に成功している。勉強会の前半には, 古地磁気, 微化石, テフラなどの各専門分野の研究者により銚子コアの堆積年代推定や古環境解析の経過報告がなされた。後半には, 信州大学の公文富士夫氏による湖沼堆積物コア解析例, そして新潟大学の立石雅昭氏・田辺晋氏によるメコンデルタのコア解析例も紹介された。近年は陸域から海域にかけての境界域における環境変動を明らかにするために国際的にも浅海域の掘削が注目されるようになった。その機運の高まりの中で行われた今回の勉強会と巡検は実に時宜を得た企画と言えるだろう。有孔虫化石群集を用いて古海洋環境を研究している私にとって非常に興味のある話題であり, 堆積学者の目でみた古環境というものにも関心があったので参加させていただいた。

翌日 12 月 2 日(土)の野外見学会「コアと露頭の対比」は, ボーリングコアの得られた千葉県銚子市から海上郡海上町にかけての地域で行われた。これらの地域には, 先白亜系の愛宕山層群および, 白亜系の銚子層群を基盤とし, これを不整合に覆って中新統および鮮新・更新統の犬吠層群が分布してい

る。その鮮新・更新統は, 名洗層, 春日層, 小浜層, 横根層, 倉橋層, 豊里層の 6 層で構成される一連の海成層である。それらは北西に緩く傾斜し, 銚子半島の台地の麓部に沿ってほぼ連続して露出している。今回の巡検では, これらの銚子層群から豊里層までを下位層から順に案内された。

晴天の下, 参加者は 10 時ごろに銚子駅に集まり, 数台の車に分乗し, 出発した。案内者は, 古地磁気, テフラ, 酸素同位体層序などに基づいて房総半島の地質構造を研究されている茨城大学理学部の岡田誠氏および高知大学海洋コア研究センターの久光敏夫氏である。参加者は案内者を含めて約 50 名であった。まずはじめに Stop 1 の銚子半島東岸に位置する犬吠埼を目指した。そこでは白亜系銚子層群犬吠層が露出している(写真 1)。ここでは, 中粒-細粒砂岩が厚く堆積し, 上に凸の構造をもつ低角の斜交層理またはハンモック状斜交層理が卓越している。Katsura et al. (1984) によれば, これらはストーム

写真 1 白亜系銚子層群犬吠層。

受付: 2001 年 3 月 7 日

* 筑波大学地球科学系

写真2 名洗層が下位の愛宕山層群にアバットする様子が観察される。

写真4 春日層の大規模なスランプ層。

写真3 屏風ヶ浦での巡検風景。

写真5 小浜層と横根層の境界に挟在する火山灰層 Ob7 (酒井, 1990)。

堆積物の卓越する外浜の堆積相と解釈されている。Stop 2 は、犬吠埼の南西方向に向かって約 1.5 km 進んだところに位置する犬若である。ここでは、名洗層が下位の愛宕山層群にアバットする様子が観察された(写真2)。愛宕山層群はメランジであり、激しい剪断作用を受けた泥岩と砂岩が主体であるが、一部では礫として取り込まれた石灰岩やチャートなどが混入する複合岩体の様相を呈する。名洗層は凝灰岩層であり、軽石質凝灰岩層やシルト質凝灰岩層を多数はさむ鮮新統である。Matoba (1967) の底生有孔虫群集の解釈によると、名洗層から得られた3試料の古水深はかなり異なり、上部漸深海帯もしくは沿岸帯の古水深を示すと推定されている。

Stop 3 は、犬若から海岸線沿いに西方に約 4 km 進んだ地点の海蝕崖の大露頭である。銚子の名洗から飯岡町の刑部岬までにみられるこの海蝕崖は、屏

風ヶ浦と呼ばれ高さ 30~40 m の絶壁になっており約 10 km にわたって長く追跡できる(写真3)。ここでは、その露頭中にみられる犬吠層群春日層を観察した。春日層は下部の名洗層を整合に覆い、上部の小浜層に整合に覆われる砂岩層、シルト岩層、泥岩層の互層である。その露頭は春日層下部に相当し、層厚約 10~15 m の非常に大規模なスランプ層で側方に長く追跡できる(写真4)。一部では完全に逆転した地層や短い周期の褶曲構造などが観察され、これらはその構造から西から東に滑ったと推定されている。

Stop 4 は、屏風ヶ浦の西端の飯岡海岸に位置する。ここでは、小浜層・横根層の露頭と火山灰鍵を観察した(写真5)。犬吠層群中には多数の火山灰鍵層が挟在している。それらの鍵層は上総層群中にも追跡可能なものもあり、詳細な対比により高精度な

堆積環境復元を可能にしている。このため、今回の巡検では火山灰鍵層が特に丁寧に説明された。小浜層は主に塊状泥岩と火山灰層からなり、上位の砂質泥岩の横根層に遷移する。ここでは露頭の最下部に小浜層最上部の塊状泥岩がわずかに露出しており、そこに狭在する火山灰 Ob7 a, b, 横根層最下部の Yk 1-2 を観察することができる。横根層は、生物攪拌の著しい塊状無層理の砂質泥岩からなる。その層準付近は、Matoba (1967) の底生有孔虫群集の推定

写真 6 全体写真.

写真 7 横根層中下部にある特徴的な広域火山灰鍵層 (アズキ火山灰) Yk 5 (酒井, 1990).

によると、漸深海帯の古水深であったと考えられる。ここで全体写真を撮影 (写真 6)。

Stop 5 は、飯岡海岸の約 2 km 北北東に位置する。ここでは、横根層中下部にある特徴的な広域火山灰鍵層 (アズキ火山灰) を観察した (写真 7)。細粒ガラス質火山灰 Yk 5 は特徴的なアズキ色を呈し、下部の白色細粒部から上部の明灰色細粒部まで 4 層に分かれることが特徴である。巡検資料集によれば、その噴出源は九重火山北方の猪牟田カルデラであると考えられている。また、この火山灰は火山ガラスの化学分析などから上総層群国本層下部の Ku6C に対比され、さらに近畿地方を中心に広く追跡される。このため、この火山灰は前期更新世末期 (約 1.3 Ma) の重要な広域テフラとして有名であるとのことである。

Stop 6 は、海上町の竜福寺より約 200 m 西北西に位置する道路脇の大露頭である。ここでは犬吠層群最上部の豊里層が観察できる。豊里層は塊状無層理のシルト質砂岩と多くの薄層泥岩からなり、散点的に貝化石や生痕化石を含んでいた。豊里層は 40 万年前よりも新しく、底生有孔虫群集に基づく推定では内部～外部浅海帯の環境で堆積したと解釈されている。

今回の巡検で主に観察した犬吠層群は、全体的には名洗層から横根層までが海進の時期に相当し横根層の堆積以降は数十万年間で漸深海帯から内部浅海帯まで上方浅海化している 1 回の堆積サイクルを示していると考えられる。これらの地層の堆積した時期に対応する深海堆積物コアの酸素同位体記録によると、これらの地層の形成期間は、4 万年もしくは 10 万年周期の氷河性海水準変動が卓越していたことになる。前日の発表では、銚子コアの研究でもそれを支持するかのよう極地研究所の五十嵐厚夫氏による浮遊性有孔虫群集の解析結果や東京大学の M.I. エルマスリー氏による堆積物物性のスペクトル解析結果によって、氷河性海水準変動に対応した周期的環境変化のある可能性が示された。過去約 100 万年間に卓越した 10 万年周期の気候変動はミランコビッチサイクルの離心率の変動周期に対応している。しかし、古気候学的にはなぜその期間にのみ 10 万年周期が卓越するのかはいまだによくわかっていない。Shackleton (2000) は、その原因を説明するために 10 万年周期の気候変動は二酸化炭素濃度変動が主因となっている可能性を指摘している。その周期的環境変動を理解する上で重要な鮮新

世から更新世にかけての古環境データは、全世界的にも未だに少ない状況にある。特に、陸域から海域にかけての境界域の物質循環や環境変動は未解明な部分が多いといえる。浅海堆積物から得られる海水準変動の推定値は氷床量変動や海水の酸素同位体比の変動幅に関する重要な情報を与え、加えて火山灰層序から得られる堆積年代は古海洋イベントの広域的対比を可能にしている。したがって、銚子ボーリングコアから得られる古環境データは周期的環境変動の原因を明らかにする上での有益なデータとなる可能性を秘めている。また、野外においても犬吠層群の堆積相を詳細に調査することにより周期的環境変動によって生じる堆積過程の変化が明らかになると期待される。

巡検は静岡大学の新妻信明さんの説明も加わり終始和やかに行われました。最後に、岡田 誠さん、久光敏夫さんをはじめ、今回の巡検を準備されたみなさん、ご苦労様でした。近い将来、銚子ボーリン

グの研究結果が公表され、多方面の研究に刺激を与え、さらにより多くの堆積学者がコア研究に参加されることを期待しています。今回の執筆にあたって巡検の写真を提供して下さった京都大学の酒井哲弥さん、日本大学の松岡東香さんに感謝いたします。

参考文献

- Katsura, Y., Masuda, F., and Obata, I. (1984) Storm-dominated shelf sea from the lower Cretaceous Choshi Group, Japan, *Ann. Rep., Inst. Geosci., Univ. Tsukuba*, no. 10, 92-95.
- Matoba, Y. (1967) Younger Cenozoic Foraminiferal Assemblages from the Choshi District, Chiba Prefecture, *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 2nd ser. (Geol.), 38, 221-263.
- 齊藤実篤, 岡田誠, 久光敏夫 (2000) 堆積学研究会・秋の集会, 銚子地域巡検資料集, 22 p.
- 酒井豊三郎 (1990) 千葉県銚子地域の上部新生界一岩相・古地磁気・放散虫層序一, *Bulletin of the Faculty of General Education, Utsunomiya University*, No. 23, sec. 2, 1-34.
- Shackleton N. J. (2000) The 10,000-year ice-age cycle identified and found to lag temperature, carbon dioxide, and orbital eccentricity, *Science*, 289, 1897-1902.