

花粉化石から探る上総層群飯室層堆積時の環境



実施担当者 神奈川県立多摩高等学校
教諭 米山 洋平

1 はじめに

上総層群（かずさそうぐん）は関東平野南部に分布する層群の一種であり、今から約 280 万年～70 万年前の鮮新世後期から更新世中期にかけて堆積したと考えられている。神奈川県立多摩高等学校の付近には上総層群を成す地層の一つである飯室層（いいむろそう）の露頭が確認されており、地学部ではここでの化石調査を通じて飯室層堆積時の古環境について調べてきた。

化石調査の変遷として、令和 4 年以前では大型の貝化石が主な対象であったが、令和 5 年以降は発見時に損傷が少なく同定が容易であるという利点より、微化石（底生有孔虫や花粉の化石）を対象とした調査が中心となっている。底生有孔虫の微化石調査では、これまで 900 を超える検体数を分析し、飯室層堆積時の環境について水深 80m 程度の大陸棚～大陸斜面の境界上に位置していたと推定することができた。一方、花粉化石の調査では発見できたものは 3 つと少なく、思うように進展できていない。この原因としては、花粉化石の採集および同定の作業はここ 1・2 年で取り組み始めたばかりであり、調査を行うにあたっての専門的な知識・技術の不足が挙げられる。

飯室層をはじめ多摩丘陵北部の地層群における花粉化石の調査は、先行例が大変少なく、ここ 10 年以上にわたり研究報告がない状況が続いている^{[1],[2]}。そのため、多摩丘陵の成り立ちを知る上で、花粉化石の調査データ数を増やしていくことは科学的な意義の高い活動と言える。本取組では、多摩高校地学部の生徒が主体となり、上記の地層群における花粉化石の調査を通じて、地学の実践的な知識・技術を身に付け、生徒一人ひとりが当該地層群の古環境や地球の成り立ちについて考える契機とすることを目的とする。

2 上総層群飯室層における花粉化石の調査

2-1 専門家との研究相談

本取組を始めるにあたり、花粉化石の調査における専門家との研究相談会を実施した。研究相談会では、花粉化石の観察・同定方法をどのように行っているか、そのノウハウを講師の先生より直々に学ぶことができた。参加した生徒達は、講師の先生のアドバイスを食い入るように聞き、今後の自分たちの研究活動に活かすべく、熱心に質問を行っていた。



図 1 研究相談会の様子

2-2 飯室層における花粉化石の調査

飯室層における花粉化石の調査は、次の①～③の操作にて行った。

① 試料の採集

多摩高校周辺の河川敷に見られる露頭でハンマー、タガネを用いて掘削し、大型貝化石を目印として岩石試料を採集した。次に岩石試料を細かく砕き、メッシュにかけて粒径 250 μ m 未満となったものを試料とした。



図2 試料の採集地点
(左：上総層群の分布，中央：採集地点，右：採集時の様子)

② 試料の化学処理

得られた試料に対して、以下(a)→(c)の化学処理を順に施すことで不純物の除去を行った。

(a) KOH 処理

遠沈管(15mL 容)に試料 7.0g、10% KOH 水溶液を 3.0mL 加えて攪拌した。その後 10 分間遠心分離(2000rpm, 492G)し、水洗をした。この処理では、タンパク質など塩基性下で分解されやすい物質を除去した。

(b) 比重選別処理

(a)の KOH 処理後の遠沈管に、塩化亜鉛水溶液(比重 1.8)10mL を加えて攪拌し、10 分間遠心分離(2000rpm, 492G)をした。その後遠沈管の上澄み部分を抽出し、水洗をした。この処理では、鉱物質と有機物を分離した。

(c) アセトリシス処理

遠沈管に氷酢酸 5.0mL を加えて攪拌した後、上澄みを捨て、その後アセトリシス液(無水酢酸:濃硫酸 = 9:1[v/v])を 2.0mL、氷酢酸 5.0mL を加えて攪拌した。また、これを 10 分間遠心分離(2000rpm, 492G)することで、酸で分解されやすい物質を除去した。

③ 花粉化石の分析

上記の処理後の試料について、プレパラートを作製し、光学顕微鏡(600 倍)で花粉化石の観察・同定を行った。

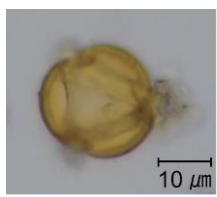
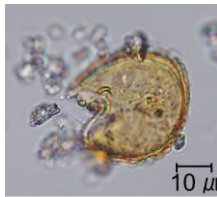
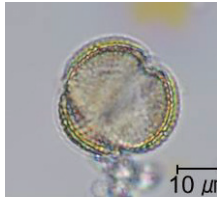


図3 花粉化石の観察・同定

2-3 古環境の推定

飯室層において産出した花粉化石を表 1、表 2 にそれぞれ示した。表 2 より、飯室層では 86 個の花粉化石が発見でき、昨年比で約 29 倍の検体数となった。また、花粉化石の構成は、ブナ、スギの割合が多かった。以上の結果から、飯室層の堆積時には、周辺環境としてブナ・スギが多く占めており、落葉広葉樹と針葉樹の混合樹林が形成されたやや冷涼な気候であったと考えられる。また、ブナが優占していることから、気温差の少ない湿潤な気候であったと考えられる。

表 1 飯室層より産出した花粉化石の一覧

名称	(a) ブナ	(b) スギ	(c) コナラ
顕微鏡観察の様子			
花粉の種類	落葉広葉樹	針葉樹	落葉広葉樹
分布域	冷温帯	暖温～冷温帯	暖温帯




名称	(d) ケヤキ	(e) ツガ	(d) トウヒ
顕微鏡観察の様子			
花粉の種類	落葉広葉樹	針葉樹	落葉広葉樹
分布域	冷温帯	暖温～冷温帯	暖温帯

表 2 飯室層より産出した花粉化石

花粉の種類	数(R6年)	数(R7年)	割合%
(a) ブナ	1	42	48.8
(b) スギ	0	17	19.8
(c) ケヤキ	2	10	11.6
(d) コナラ	0	9	10.5
(e) ツガ	0	7	8.1
(f) トウヒ	3	1	1.2
合計	3	86	100.0

2-4 成果発表

花粉化石の調査にて得られた成果は、生徒たちの手でまとめ上げ、校外で開催された高校生向けの研究発表会にて報告を行った。7月の全国高等学校総合文化祭香川大会では、当時3年生の生徒が同大会の自然科学部門にて花粉化石の分析状況を報告し、大学教員や他県の高校生と活発な討議を行った。3月には当時2年生の生徒達が福井県に遠征し、同県で開催された福井県合同課題研究発表会にて研究の進捗状況を報告し、また福井県立恐竜博物館の見学を通じて古代生物およびその生息環境についての見識を広めた。こうした外部での発表活動では、校内での生徒間の話し合いでは得られない、貴重な情報や指摘を多く受けるため、研究活動を続ける良い刺激となった。



図4 外部での成果発表等の様子
(左：全国高等学校総合文化祭、右：福井県立恐竜博物館)

3 まとめ

上記の取組より、上総層群飯室層における花粉化石の調査・分析を生徒主体にて行うことができた。また、普段の理科の授業等では触れる機会のない、化石の採取・分析といった作業にじっくりと取り組むことは、生徒達にとって地学や古環境に対する理解を実践的に深める機会ともなった。一方で、発見できた花粉化石の検体数はまだ少なく、堆積当時の古環境を推定するには十分とは言えない。そのため、当該地層における花粉化石の調査は今後も継続して進め、将来的には多摩丘陵北部における花粉化石の網羅的な調査・分析を行いたいと計画している。

謝 辞

本取組を進めるに伴い、千葉県立中央博物館の奥田昌明 氏には花粉化石の調査方法について、文教大学の宮下治 教授には花粉化石の同定方法と多摩丘陵北部の花粉化石調査の計画について、それぞれ貴重なご助言を賜りました。ここに深謝の意を表します。

参考文献

- [1] 宮下治(1986), 地質学雑誌, 92 巻, 7 号, p. 72
- [2] 石井由子(2015), 東京学芸大学紀要自然科学系, 67 巻, p. 55-88
- [3] 内山隆(1998), 日本花粉学会会誌, 36 巻, 2 号, p. 163-170
- [4] 馬淵和夫(1995), 川崎市青少年科学館紀要, 6 巻, p. 7-39
- [5] 高野繁昭(1994), 地質学会誌, 100 巻, 9 号, p. 675-691

以上