

九州におけるレス状堆積物中のプラントオパールについて

高松宏樹

キーワード：プラントオパール

1. はじめに

七ツ釜は東松浦半島の北東端に位置し、玄界灘に突出した岬部分である。東松浦半島の地形は全体に北に向かって緩く傾斜した玄武岩台地群である。これらの玄武岩台地を構成しているのは東松浦玄武岩類と呼ばれるアルカリ玄武岩類である (Aoki, 1959)。東松浦半島の玄武岩類は広域玄武岩類のひとつで、九州北西部の広い面積を占めて分布している。

ところで、溶岩台地をつくる複数の溶岩シートはそれぞれきわめて多数の噴出源を持っていたと考えられる。現在、これらの噴出源は岬、島、岩礁となっており、玄界灘沿岸の海岸地形を特徴づけている。七ツ釜の岬の基部付近の東松浦玄武岩類は、厚さ約 25 m で地表を覆っている。この付近では第三紀の佐世保層群が玄武岩類の基盤岩類として、標高約 25 m 付近までせり出している。岬の先端部七ツ釜付近は溶岩の噴出源のひとつと考えられ、基盤岩はなく、玄武岩類は直接海面下からそびえ立ち柱状節理や、海食洞とともに七ツ釜の奇勝をなしている。

2. 研究目的

本研究では、最終氷期から完新世にかけての七ツ釜における植生変化と、ここから推定される気候変化を明らかにすることを目的とした。

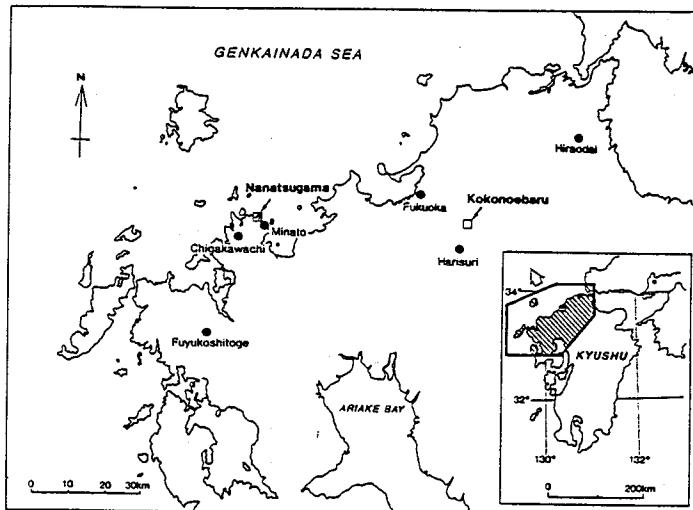


図1 調査地点位置図 (Nanatsugama, 七ツ釜)

3. 研究方法

最終氷期以降の環境変化を明らかにするため、佐賀県七ツ釜における玄武岩柱状節理の最上部を覆う暗黄色の粘土及びシルト質細粒質土壌に含まれるプラントオパール分析を試みた。試料層準については、地表面から機械的に深さ 10cm 刻みで分割し、14 の層に分け連続的な試料を採取した。

4. プラントオパール分析

(1) プラントオパール分析について

プラントオパールは、コケ植物門、維管束植物門などの植物群の細胞に非晶質含水珪酸 ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) が蓄積することによって植物体に形成された微少な鉱物である。植物起源のオパールという意味で、これらの鉱物はプラントオパール、ファイトリス、ガラスオパールなどとも呼ばれている。プラントオパールは、花粉化石とほぼ同時期の 19 世紀初頭に発見されたが、環境復元の指示者として認知され盛んに各種の研究が行われるようになったのはここ数十年のことである。

プラントオパールは、一般に生産量が多く風化に対する耐性が強い。また、飛散の程度も低く、概して移動性に乏しい。そのため、局所的な植生の復元には花粉より優れた面がある。また、有機物に乏しく花粉があまり含まれていない土壌を対象とするとき、花粉分析に匹敵する古環境復元法として期待されている。さらに、形態上の特性が、植物の分類群に対応するなど、他の微化石と同様な性格を備えている。このようなことから、現世及び過去の土壌形成時における古環境復元の有効な指標として、土壌学、考古学、生態学など多数の関連分野にまたがって適用しうるものとされている (近藤, 1993)。

(2) プラントオパール分析方法

- ① 5 g の乾燥試料に過酸化水素水 (H_2O_2) を 20 ~ 30cc 加え、有機物を分解する。その後、蒸留水を加えて、超音波処理 (150w, 10kc/p, 3分) をする。
- ② 深さ 120mm のピーカーに試料を投入、攪拌の後、沈降法によって 20 分間 (水温 20 度の場合) 放置し、上澄み液を除去し、試料を抽出する。
- ③ 抽出した試料をスライドグラス上に滴下し、加熱乾燥させる。
- ④ さらに、標本用封入剤「MGK-S」(松浪硝子工業株式会社) を一滴加え、カバーガラスで封入し、永久プレパラートとする。
- ⑤ 光学顕微鏡 (200 倍、400 倍) を用いて、各試料 (プレパラート) について検鏡を行った。
- ⑥ 検鏡においては、プラントオパールを、ファンII型、棒型、ポイント型、キビ型、ウシノケグサ、針葉樹、広葉樹、Y,く の字型の 8 項目に分類し集計する。その合計が 200 個になった時点で集計を終える。しかし、検鏡を始めてから 30 分たっても合計が 200 個に満たない場合、30 分たった時点で集計を終える。

(3) プラントオパール分析結果

プラントオパール分析方法に従い、第1層準～第14層準のそれぞれについて、プラントオパール組成を調べた結果、表1のようになった。

表1 プラントオパール分析結果

	ファン		樺型	ポイント型	キビ型	ウシノケグサ	針葉樹	広葉樹	Y,くの字型	総数
	II型	シバ								
1	31	21	80	7	4	44	10	2	1	200
2	44	33	81	8	1	24	7	1	1	200
3	57	30	68	4	1	26	10	0	4	200
4	52	22	48	2	1	21	2	0	3	151
5	44	19	96	9	2	20	6	0	2	200
6	22	6	32	13	0	11	0	0	2	86
7	50	2	90	12	1	38	5	0	2	200
8	11	1	18	3	0	4	0	0	0	37
9	3	0	25	6	0	10	0	0	1	45
10	5	0	22	5	0	4	0	0	0	36
11	2	0	16	2	0	1	0	0	0	21
12	2	0	25	2	0	3	0	0	0	32
13	0	0	22	4	0	3	0	0	0	29
14	0	0	19	3	0	0	0	0	0	22

(4) プラントオパール分析結果からの考察

プラントオパール分析結果を示す表1から、最終氷期以降の植生変化の指標になりうるのは、ファンII型、キビ型、ウシノケグサ、針葉樹、広葉樹である。これらのプラントオパールの出現頻度は以下のようにまとめられる。

ファンII型：第1層準から第7層準までの数は非常に多いが、第8層準で急激に数が減り、その後は数個しか見ることができない。また、各試料それぞれに見つかったファンII型は、シバの割合が約半分を占め、その他ヨシのファンII型なども見られる。

キビ型：第1層準から第7層準においてごくわずかに見られるだけであった。

ウシノケグサ：第1層準及び第7層準において出現の割合が多くなるわけであるが、第1層準から第13層準までその出現頻度は高い。

針葉樹：第3層準において全層準の中で最も多く、第1層準から第7層準でわずかに見られたが、それ以降は全く見られなくなる。

広葉樹：第1層準及び第2層準において数個見られただけであった。

以上のことから、この地域における古環境を復元すると以下ようになる。まず、第6層準における急激なプラントオパール数の減少は、この時期、つまり約6500年前前後に何らかの気象異常または気候変動があったと予想できる。同様に、第8層準、第11層準においてもプラントオパール数が減少していることから、この時期にも気候変動などがあったと思われる。プラントオパール数が急激に減少していく境目となるのは第8層準であり、それ以前の各層準におけるプラントオパール数も減少の一途をたどっている。これは、約1万年前にあたるわけだが、乾燥寒冷を好むウシノケグサの割合が多いことから、最終氷期の約1万年前より以前は寒冷で乾燥していたと考えられる。よって、約1万年前より以前は、乾燥寒冷な気候条件の下でそれに適応した植物が多かったと推測される。

ところで、地球上では最終氷期の終わりとなる約1万年前前後に温暖で湿潤化するという気候変動が起こり、植生も乾燥寒冷な気候に適応した植物群から、温暖湿潤な気候に適応した植物群へと変化していくのが一般的である。しかし、この七ツ釜では、植生は急激に増加するが、乾燥した植物群が多かったと思われる。それは、シバのファンII型、ウシノケグサの割合が高いことから何うことかからでき、現在の玄海国立公園内の芝生園地のように、シバ類を中心とした草原性の植物群であったと考えられる。さらに、各プラントオパール合計数の増加から、植生自体も次第に密になっていったと思われる。

5. 結論

(1) 乾燥で寒冷な気候を好むウシノケグサの割合が第13層準から第2層準までほぼ同じであることから、最終氷期が終わる約1万年前の後も乾燥した土地条件であったと考えられる。また、第1層準ではウシノケグサの割合が比較的高いことから近年は特に乾燥した土地条件であったことが伺える。このことは、ファンII型におけるシバの割合が高いことから理解できる。

(2) 約1万年前からは、それぞれのプラントオパール個体数が増えることから、植生自体も次第に密になっていったと考えられる。また、シバのファンII型、ウシノケグサが多かったことから、植生は草原性の草本植物群であったと考えられる。

(3) 第6層準と第11層準の2つのサンプルにおけるプラントオパール個体数は他のものに比べ、極端に少なくなっている。これは、火山により火山灰が混入した可能性が考えられる。第6層準においては約6500年前のアカホヤ(Ah)火山灰の影響が、第11層準においては約2万5000年前の始良(At)火山灰の影響があったと明らかにされている(溝田・下山等、1992)。これは、第6層準及び第11層準の2つのサンプルにおけるプラントオパール個体数が他のものに比べ極端に少なくなっていることから確かめられる。

参考文献

- 溝田智俊・下山正一・窪田正和(1992):北部九州の緩斜面上に発達する風成塵起源の細粒質土壌
竹内恵二・磯望・小林茂 「第四紀研究」p101-111
- 小池一之・坂上寛一・佐瀬隆・高野武雄・細野衛(1994):「地表環境の地学—地形と土壌」
- 佐賀県高等学校教育研究会理科部会地学編(1995):「佐賀の自然をたずねて」
- 竹内理三(1987):「角川日本地名大辞典」,角川出版