

星原層

～新化石層から分かる古環境の変化～

熊本県立菊池高等学校 科学部 1年 森 香菜子・松川 木仁未

1 はじめに

星原部層とは（「熊本県鹿本郡菊鹿町相良植物化石の産状」（池田ほか、1997）より、山鹿市鹿北町星原（標高：約400m）に分布する、410～310万年前（渡邊ほか、1987）に形成されたと考えられている、主に泥岩からなる層厚約40mの地層である。温帯落葉広葉樹からなる“星原植物化石群”が産出する層として知られている。

2 背景および目的

本層は、岩尾（1981）や池田ら（1997）など研究者により植物化石を中心に研究がされている。しかし、今まで調査されてきた化石層は本層最下部層（層厚約50cm）に限られていた。そこで、4年目は新たな化石層を見つけ、層内での古環境の変化を明らかにすることにした。

また、先行研究では、未だに珪藻化石などの微化石を用いた研究はされていない。そのため、岩相・層序の観察や、植物化石に珪藻化石のデータを加え、星原部層形成やその過程について総合的に考察することを目的とした。

3 方法および結果

(1) 岩相

風倒木を境にして、便宜上「下部層」と「上部層」に区分し、調査結果を模式柱状図にまとめた（右上図参照）。植物化石が産出した層は岩相の違いによりA～H層とした。

(2) 植物化石

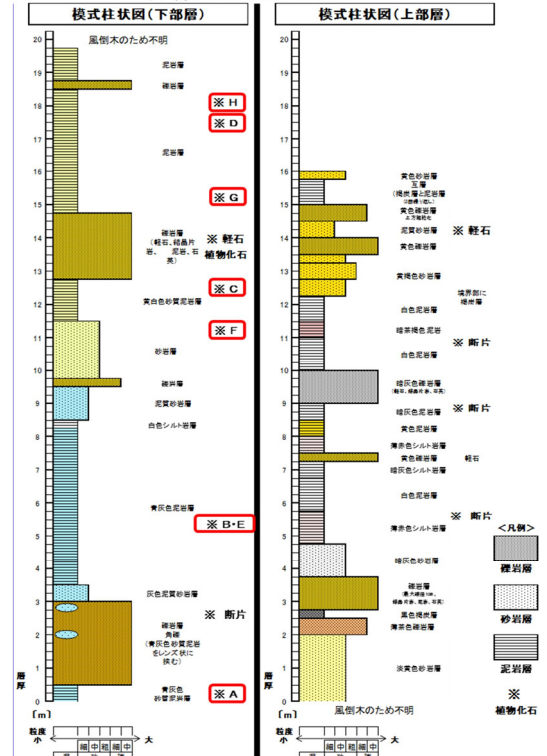
C層から17科22属31種の植物化石が産出した。冷温帯、中間温帯の植物化石が多く、ブナやイタヤカエデなどの夏緑樹林の植物化石が多く産出した（下表参照）。

針葉樹		樹高	外国産	地域	冷帯	冷温帯	中間温帯	暖温帯	樹木(m)	低木 3～4m以下	小高木 3～10m	高木 2～10m以上
1	<i>Ginkgo biloba</i> Linne	イチョウ科イチョウ属イチョウ	○	中国原産					15～30			○
2	<i>Pinus</i> sp.	マツ科マツ属	実状								○	
3	<i>Abies firma</i> Sieb. Et Zucc.	モミ属モミ	羽状	本州～九州			○		15～25			○
4	<i>Taxus cuspidata</i>	イチイ科イチイ属イチイ	羽状	北海道～九州	○	○						
落葉広葉樹												
5	<i>Magnolia obovata</i>	モクレン科モクレン属ホノキ	×	北海道～九州			○		15～25			○
6	<i>Lindera erythrocarpa</i>	クスノキ科クロモジ属カクナギ	×	中部地方～九州			○		6～15		○	
7	<i>Liquidambar cf. formosana</i>	フウ科フウ属フウ	○	中国原産					15～25			○
8	<i>C. floribunda</i>	フジ属フジ	×	本州～九州			○					○
9	<i>Gleditsia japonica</i>	サイカチ属サイカチ	×	本州～九州			○					○
10	<i>Lespedeza buergeri</i>	ハギ属ハギ	×	本州～九州			○		1～3	○		
11	<i>Fagus crenata</i> Blume	ブナ科ブナ属ブナ	○	北海道西部～九州		○			15～30			○
12	<i>F. japonica</i> Maxim.	イヌブナ	○	本州～九州					15～25			○
13	<i>Castanea crenata</i>	クリ属クリ	○	北海道南部～九州			○		7～20			○
14	<i>Quercus acutissima</i>	コナラ属クヌギ	○	本州～九州				○	10～20			○
15	<i>Quercus serrata</i> Thunb	コナラ	○	北海道～九州			○		10～25			○
16	<i>Q. crispula</i> Bl.	ミズナラ	○	北海道～九州			○		10～30			○
17	<i>Q. aliena</i>	ナラガシワ	○	本州～九州					15m前後			○
18	<i>Q. glauca</i> Thunb.	アラカシ	○	東北部～沖縄				○	8～20			○
19	<i>Carpinus tschonoskii</i> Maxim.	クマシデ属イヌシデ	○	本州～九州			○		10～20			○
20	<i>Salix koriyanagi</i>	ヤナギ科ヤナギ属コリヤナギ	○	中国原産			○					
21	<i>S. udensis</i>	オノエヤナギ	○	北海道・本州・四国		○			小高木～高木		○	○
22	<i>S. schwerinii</i>	キヌヤナギ	○	北海道・東北			○		2～8		○	
23	<i>Acer pictum ssp. mono</i> Maxim.	ムクロジ科カエデ属イタヤカエデ	×	北海道～九州		○			10～20			○
24	<i>A. amoenum</i>	オオモミジ	○	北海道～九州			○				○	
25	<i>Tilia kiusiana</i>	アオイ科シナノキ属ヘラノキ	○	近畿～九州			○		小高木～高木		○	○
26	<i>Deutzia gracilis</i>	アジサイ科ツツジ属ヒメツツジ	○	関東～九州			○			○		
27	<i>Pterostyrax corymbosa</i>	エゴノキ科アサガラ属アサガラ	○	近畿～九州		○			小高木～高木		○	○
28	<i>Rhododendron ripense</i>	ツツジ科ツツジ属キシツツジ	×	中国地方・四国・九州北部			○		1m前後	○		
常緑広葉樹												
29	<i>Daphniphyllum macropodum</i>	ユズリハ科ユズリハ属ユズリハ	×	北海道～九州			○		4～12			○
30	<i>Quercus myrsinifolia</i>	ブナ科コナラ属ウラジロガシ	○	東北部～近畿				○	高木			○
31	<i>Ilex cornuta</i>	モチノキ科モチノキ属ヒイラギモチ	○	中国～朝鮮半島原産					3～7		○	

(3) 珪藻化石

C層を28に細区分し顕微鏡観察したところ、18属30種の淡水生の珪藻化石が産出した。

作成した模式柱状図



4 考察

(1) 植物化石

A層とC層はともに、種数、個体数が十分であるため、古気温の推定を行った。湿潤気候下では、全縁率は気温の推定に最も有用で、 $\boxed{\text{古気温} [^{\circ}\text{C}] = 1/3 \times \text{全縁率} + 1.7}$ で求められる (Wolfe(1979))。

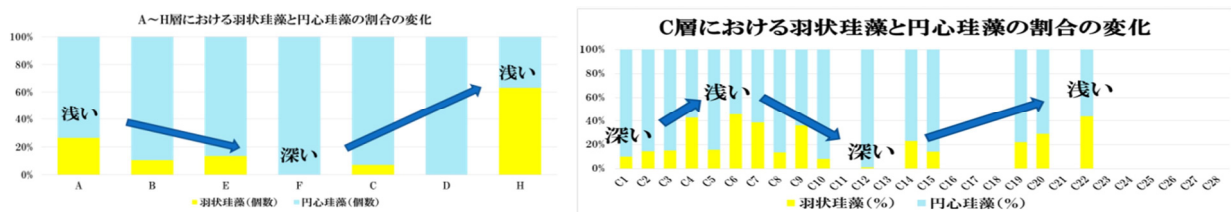
結果、A層では10.0℃、C層では10.3℃となり、よって、A層からC層にかけての6000年間、気温変化はあまりなく、現在の東北地方北部ほどの気候であったと考えられる。

(2) 珪藻化石

羽状珪藻は付着・底生性のものが多く、羽状珪藻の割合が高い場合は、水深は浅いと推測できる。逆に、円心珪藻は浮遊性のため羽状珪藻と違い、水深が深い湖底にも堆積できることから、円心珪藻の割合が高い場合は、水深は深いと推測できる。よって、羽状珪藻と円心珪藻の割合に着目した。

① C層内での水深変化 (短期間での変化)

C層の層厚 40 cmほどを 28 に細区分し、それぞれ産出した 18 属 30 種の淡水生の珪藻化石の羽状珪藻と円心珪藻の割合の変化を下図のようにグラフに表した。



すると、全体的に円心珪藻の割合が高く、水深は深かったと考えられるが、短期間で水深の変化を繰り返していることが分かった。

② A～H層での水深変化 (長期間での変化)

昨年、A～H層での珪藻化石は調べていたが、今回改めて同定をやり直した。結果、全体的に円心珪藻が多く水深は深かったと考えられるが、水深は一定ではなく変化している(上図参照)。A～H層でもC層内のような水深の変化が容易に起こっていると予想される。

このように水深の変化が容易に起こる原因は、付近での火山噴火の影響ではないかと考えた。火山噴出物による湖のせき止めやその決壊、火山灰等の火山噴出物による堆積物の供給など、水深の変化がしやすい状況をもたらしたのではないかと考えた。

(3) 岩相

C層直上の礫岩層には多くの軽石の礫が含まれていることが分かった。この礫は本質物と考えられるため、付近で火山噴火が始まったと推測できる。先行研究では、上部層の礫岩層から特徴的に産出すると報告されており、本研究でこれまでより早い段階から火山噴火が始まったことが分かった。そして、軽石だけでなく基盤岩起源と思われる結晶片岩や石英が不淘汰に混在し、その中に植物化石が含まれていた。驚いたことに保存状態はよく、ブナやフジなどと同定可能なものも存在した。よって、付近に堆積していた火山噴出物と植物化石が土石流となり、湖に流入し再堆積したと考えられる。

5 まとめ (古環境の変化の復元)

上述の内容をまとめ古環境を時間経過とともに復元すると、以下のようになった。

- ① 300～400 万年前、星原の地域は現在より寒冷化しており、現在の東北地方北部ほどの気候であった。冷温帯の気候の中で夏緑樹林が形成され、特にブナやイタヤカエデなどの高木が繁茂していた。付近の湖には、基盤岩である結晶片岩や石英を含む変成岩の碎屑物が侵食・運搬により堆積した。また、森林から落葉した葉も流入し、湖底に堆積した。(=A層)
- ② まもなく、付近で安山岩質の火山噴火が始まり、堆積物は火山性の凝灰質なものへと変化した。火山の噴出物による湖のせき止めやその決壊などにより、湖の水深は容易に変化を繰り返した。
- ③ ①から約 6000 年後、気温に大きな変化はなく、依然としてブナやイタヤカエデなどの高木が繁茂していた。しかし、火山噴火の影響などで夏緑樹林の構成種は変化し、植生が遷移した。(=C層)
- ④ 火山噴火が本格化し、軽石などの噴出物が飛来するようになった。湖に流入する堆積物は、少しずつ粗粒なもの割合が多くなり、湖は次第に浅くなった。周囲の植物は衰退し、化石の産出が乏しい状況になった。