

星原部層から分かる菊池高校付近の古環境 ～3年間の研究を通して～

熊本県立菊池高等学校 科学部 3年 竹森 博崇・弘 悠花 1年 秋岡 花紘・山下 歩

1. 研究の動機

身近な場所に、植物化石が産出する星原（ほしわら）部層という約 400 万年前の地層が分布していることを知った。そこで、岩相・層序の観察や、植物や珪藻の化石から地層形成当時の古環境の推測を試みた。3年間の研究結果をまとめる。

2. 地質概要（星原部層とは）

（「熊本県鹿本郡菊池町相良植物化石の産状」（池田ほか、1997））

分布：山鹿市鹿北町星原（下図）（標高約 400m）

時代：放射年代測定（渡邊ほか、1987）より

410～310 万年前

岩相：主に泥岩、層厚は約 40m

化石：温帯落葉広葉樹の“星原植物化石群”



図 調査地の山鹿市鹿北町星原の位置

調査結果は、基底部から地層H付近までの「下位層」とその上位と思われる「上位層」とで、違いが見られた。

3. 今年の研究

- ① 地層Hより上位の層準の調査を行い、植物化石や珪藻化石の産出データを増やすことで、古環境の変化を明らかにする。
- ② データの整理および考察の再検討を行う。

4. 調査結果（上位層）

地層Hの上位層準の調査を行った。地層は、沢の上流方向に傾斜していたため、沢をのぼりながら調査を行った。しかし、土砂崩れや風倒木などで露頭条件が悪く、地層を連続して観察することができなかった。

そのため、斜面をのぼり、身の安全を確保しながら調査を行った。



写真 調査や調査地の様子

（左上：風倒木、左下・右：斜面での調査の様子）

しかし、沢沿いに断層①、断層③が見られ、断層①が見られた斜面を上った露頭でも断層②が見られた。このように、断層により地層が連続して観察できず、分断されたそれぞれの地層の対比を行うことも大変困難であった。

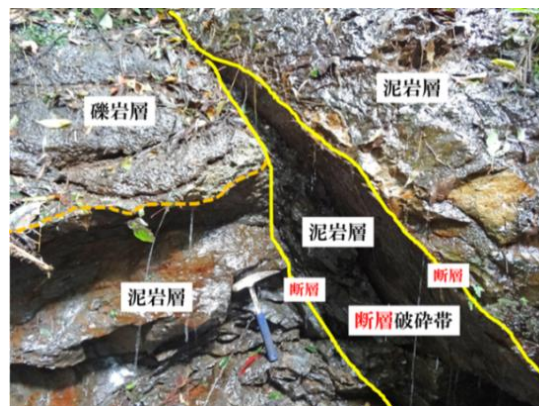


写真 断層①の様子

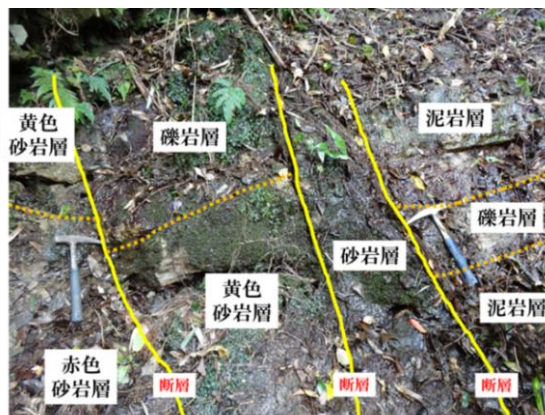


写真 断層②の様子

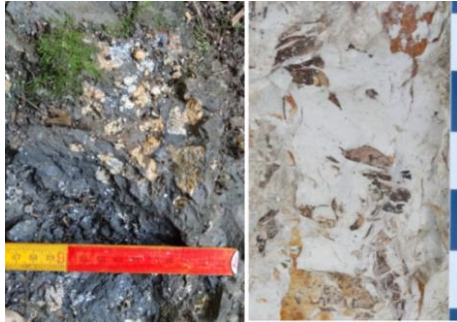


写真 (上：断層③の様子、左下：礫岩層中の軽石、右下：植物化石片)

しかし、上位層の礫岩層では、軽石の礫が特徴的に含まれるようになった。よって、この軽石や岩相変化から地層の対比を行い、柱状図(下図)にまとめた。

植物化石が含まれる層準はいくつかあったが、どれも断片ばかりで鑑定できるようなものはな

かった。さらに、地層Hより下位層では、植物片を含む地層中から珪藻化石を多く見つけることができたが、この層準では珪藻化石も十分に見つけられなかった。

5. 考察

(1) 堆積場の古環境について

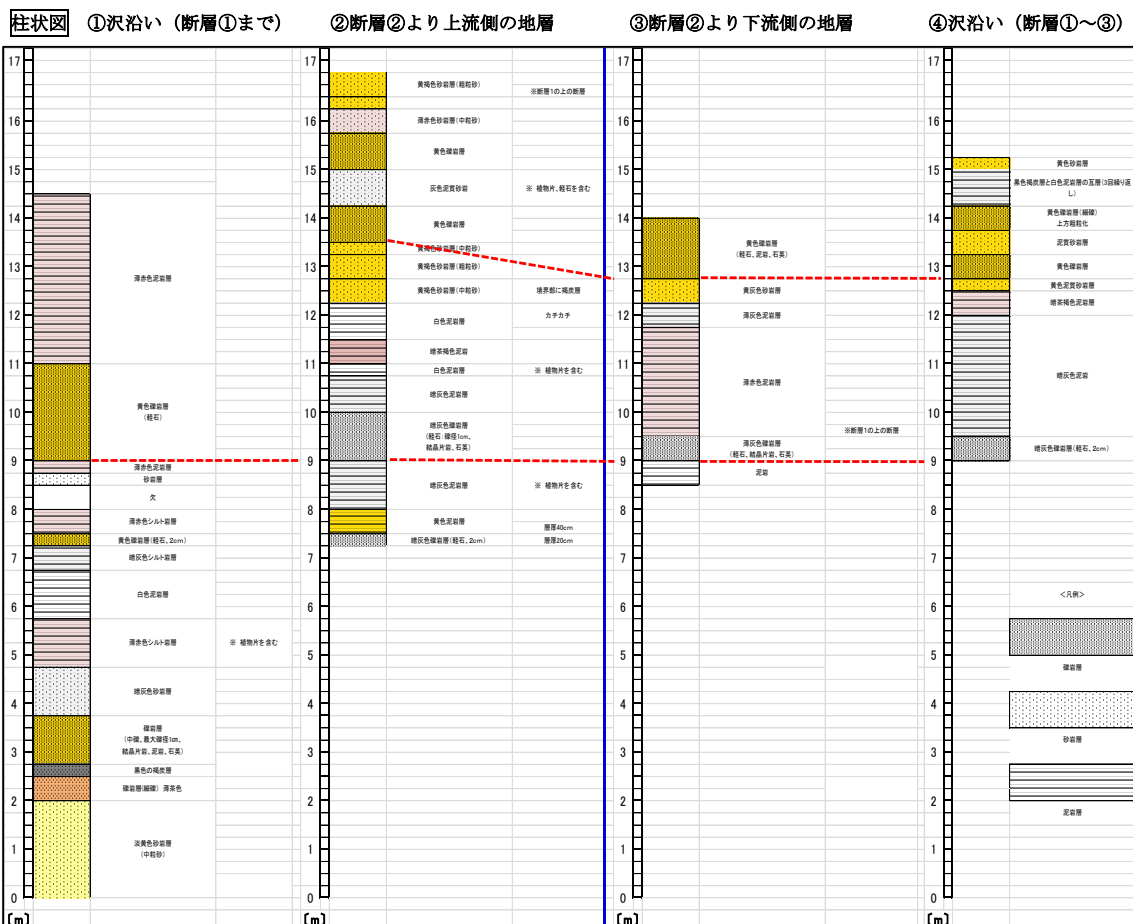
① 環境変化の可能性

地層H付近を境に、植物や珪藻化石の産出数に大きな変化が見られたことや、礫岩層の礫に軽石が含まれるようになったことから、生物の生存に影響を与えるような、火山の噴火などの何らかの環境の変化が起こったと推測できる。

② 湖成層の可能性

泥岩主体の岩相や珪藻化石などの細粒な堆積物からなることから、流速が遅かったと考えられる。また、植物化石や淡水生の珪藻化石が産出することから、海ではなく陸でできた地層であると考えられる。

これらのことから、地層は「湖成層」だと考えられる。



(2) 湖の水深の変化について

湖の水深がどのように変化したかを調べるために、地層 A~G、地層 H から産出した珪藻化石のうち、10 個体以上産出した種のみを抜き出し、その割合を比較した。結果は、以下のようになった。

※ ただし、地層 A~G の数値は、地層 G を除いた地層 A~F の平均個体数とした。

地層 A~G は、円心類が多いため水深は深く、また、地層 H は羽状類が多いため水深が浅いと考えられる。地層 H は層準としては、地層 A~G の上位にあたる。よって、堆積場は、水深が深い場所から浅い場所へと変化したと考えられる。

(3) “星原植物化石群”の構成植物について

以下の①~④理由により、“星原植物化石群”の構成植物は、現在この地域に生息する植物とは異なり、冷温帯に分布する夏緑樹林の構成種が多い。

- ① 多くが落葉広葉樹である。(全 65 種中 59 種)
- ② ブナやイタヤカエデが多産する。

表 産出化石の気候・植物群ごとの種数および割合

図鑑	温帯	温帯・暖帯	暖帯	不明	計
図説生物	夏緑樹林 (冷温帯)		照葉樹林 (暖温帯)		
今回産出	12 (43%)	8 (29%)	5 (18%)	3 (11%)	28種
トータル	21 (47%)	16 (36%)	8 (11%)	20 (31%)	65種

多い > 少ない

- ③ 冷温帯に分布する夏緑樹林の植物が多い
- ④ 昔と現在では植物種が異なる。

(4) 冷温帯に分布する夏緑樹林の化石が多く産出する理由

3つの仮説を考え、総合的に検討した。

仮説①

植物化石は、現地生ではなく異地生で、上流域の高いところに生息する夏緑樹林の葉が流されてきたのではないかと。

文献によると、現在の熊本付近において、冷温帯の夏緑樹林が生息する山地帯の標高の下限は少なくとも 1000m である。

そして、星原層の分布域（鹿北町星原）の上流に、1000mを超える高い場所は存在するのかを調べるために、立体地形図（下図）を作製して調べた。立体地形図（2号）は、カラーで、しかも現在の菊池川の流域が分かるように、分水嶺に針を刺し示している。

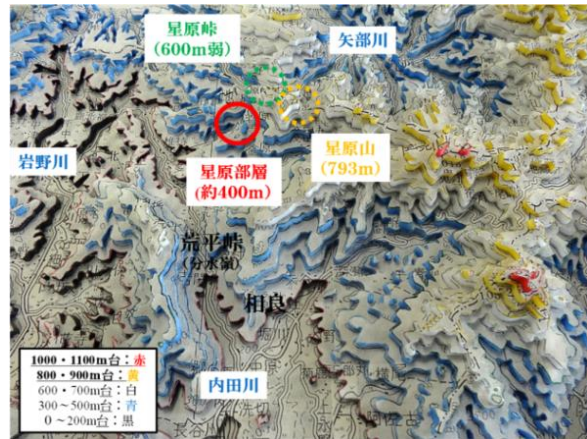
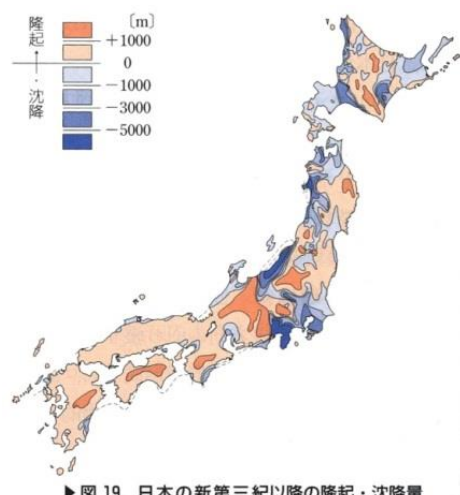


写真 作製した立体地形図（星原層の分布域付近の拡大写真）

その結果、夏緑樹林が分布するような高い場所は現在存在しておらず、風化・浸食の影響はあったとしても、当時も十分な標高はなかったと考えられる。また、岩相や植物化石の保存状態から、葉が長距離を流されてきたとは考えにくい。よって、仮説①の可能性は低いと考える。



▶ 図 19 日本の新第三紀以降の隆起・沈降量

図 日本の新第三紀以降の隆起・沈降量（啓林館）

仮説②

地殻変動（現在にかけて沈降する）により、この地域は標高が高かったため、気温が低く夏緑樹林が分布していたのではないかと。

文献（上図）によると、新第三紀から現在にかけて、本調査地域は、沈降ではなく隆起の傾

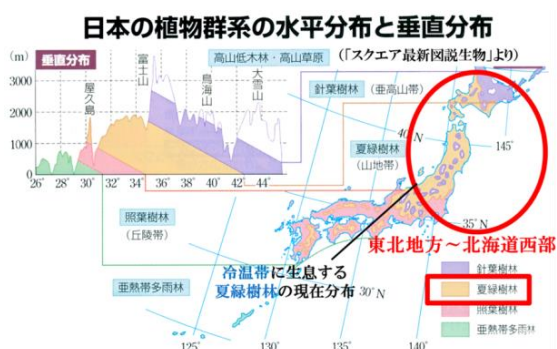
向にある。そのため、星原部層形成当時は、現在よりも標高が低かったと考えられる。よって、仮説②の可能性は低いと考えられる。

仮説③

気候変動によって現在と比べて寒冷化しており、現在とは違って冷温帯に分布する夏緑樹林が分布していたのではないか。

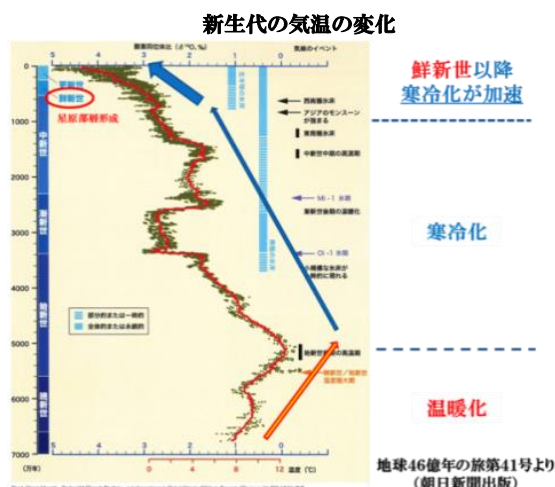
仮説①、②の可能性が低いため、仮説③の気候変動が原因であると結論付けた。

現在、冷温帯に分布する夏緑樹林は、下図のような地域に分布している。そのため、星原部層形成当時（約 400～300 万年前）、調査地域の気候は、現在の東北地方～北海道西部のような寒い冷温帯の気候であったと考えられる。



（５）星原部層からわかる鮮新世の寒冷化について

星原部層が形成された 410～310 万年前は、新生代第三紀鮮新世という時代にあたる。この時代の出来事について、文献をもとに調べてみた。



「地球 46 億年の旅第 41 号（朝日新聞出版）」によると、新生代は始新世前期以降ずっと寒冷化しており、さらに鮮新世は、その寒冷化が加

速する時期である。最終氷期最盛期である 2 万年前には、地表の約 3 割が氷床に覆われるほどだった。この寒冷化により鮮新世には、南極周極流の形成や氷床の発達、パナマ海峡の閉鎖による南北アメリカ大陸間での動物の往来など、現在の地球のような環境へと劇的に変化した。よって星原部層は、そうした鮮新世に進行していた全地球的な寒冷化を示す貴重な証拠の 1 つであり、今回の研究の意義は大きいと思われる。

6. まとめ

- ◆星原部層は、27 科 40 属 65 種(先行研究のデータを含む) からなる夏緑樹林が分布し、21 種もの淡水生の珪藻が生息する湖だった。
- ◆地層 H（最下部から約 20m）付近で植物や珪藻などの生物の生存に影響を与えるような何らかの環境の変化(火山の噴火?)があった。
- ◆菊池高校付近は、約 410 万～310 万年前、地球規模の寒冷化により、現在の東北地方～北海道西部のような寒い冷温帯の気候であった。

7. 今後の課題

- （１）地層 H より上の層準の再調査を行い、詳細な柱状図を作成し岩相変化をより明らかにして、植物や珪藻化石の産出データを増やす→古環境の詳細が分かる。
- （２）星原部層とよく似た相良部層を調査する。→より空間と時間スケールの大きな古環境の変化を知ることができる。
- （３）できる限り広範囲で調査を行う。→湖の広がりや水深の変化を知ることができる。

8. 参考・引用文献

- ・改訂版 ケイソウのしらべかた（地学団体研究会）
- ・化石の研究法（共立出版株式会社）
- ・菊池町史（菊池町史編集委員会、1996）
- ・熊本の自然をたずねて（熊本県高等学校教育研究会地学部会、2009）
- ・熊本県鹿本郡菊池町相良植物化石の産状（池田和則・長谷義隆・古家修、1997）
- ・検索入門 樹木 1、2（尼川大録・長田武正、保育社、1988）
- ・広報やまが No.149 ふるさと歴史探訪（山鹿市秘書課広報係、2013）
- ・地学（P194、啓林館）
- ・図説 日本の植生（講談社学術文庫）
- ・葉で見わかる樹木（林 将之、2010）
- ・ひとめでわかる化石のみかた（小島郁生、朝倉書店）
- ・標準原色図鑑全集 8 樹木（岡本省吾、1966）
- ・微化石の化学（朝倉書店）
- ・山鹿市自然環境調査報告書（山鹿市自然環境調査研究会、2007）
- ・150 のストーリーで読む週刊地球 46 億年の旅第 41 号(朝日新聞出版)
- ・20 万分の 1 の地形図「熊本」（国土地理院、H18）