

「阿蘇火山の生い立ち」の教材化

—ブナ化石で古環境を推論する—

熊本市地学サークル

| | | | | | |
|------|------|------|------|-----|------|
| 武蔵中 | 大塚雅勇 | 京陵中 | 堀川治城 | 白川中 | 谷村洋征 |
| 錦ヶ丘中 | 森下吉郎 | 熊大附中 | 平塚勝一 | 西原中 | 河上 強 |
| 熊大附中 | 中村富人 | 田迎小 | 丸田耕治 | 出水中 | 村上浩二 |
| 出水中 | 野田治孝 | 熊大教育 | 小畑 功 | 出水中 | 佐伯吉治 |
| 東町中 | 馬場正弘 | | | | |

はじめに

理科教育においては身近な地域の自然に目をむけ、その素材を教材化していくことはたいへん重要である。私たちの郷土熊本には世界第一級のカルデラをもつ阿蘇火山がある。地学分野の素材として非常に価値がある。しかし、実際に阿蘇火山を教材に使って授業を行ったり、巡検会を行うことは少ない。昨年度は「熊本周辺の地質と教材」（1990）に、阿蘇火山の生い立ち、阿蘇火山の各時代の火山岩、熊本市から阿蘇火山までの地学巡検案内についてまとめ報告した。それを受けて本年度は「阿蘇火山の生い立ち」の授業を実践した。阿蘇火山についての授業実践はこれまでいくつか試みてきたものの説明的になりがちであった。そのため、今回は生徒が観察を通して学習する場面を「カルデラ時代の湖成層の古環境」と設定し教材化を行なった。カルデラ湖成層のケイソウ化石やブナ化石を中心に研究を行ったが、ケイソウ化石については研究を十分に深めることができず今回はブナ化石のみについて報告する。

教材について

I ブナ化石

ブナは落葉広葉樹林帯を代表する樹木で年平均気温が3.5~12℃、年間

降水量が1200~1300 mm以上の地域に生育している。そのため過去の気候を推定させるのには適当な教材である。一般に樹木の化石は葉だけでは検索が難しい。しかしブナ化石は特徴的な葉身をもっており同定しやすい。また県内の白髪岳などではブナの原生林に接することもできる。ブナ林は最近注目を集めており、新聞紙上にもブナ林伐採の中止要求運動に関する記事も見られる。そのことに関心を持っている生徒もいる。

1. 化石の産地及び産状

ブナ化石の採集地点（標高600 m）は阿蘇郡阿蘇町の外輪山のカルデラ壁にある採石場である（図1）。溶岩の上に堆積した乳白色~うす茶色の粘土質の地層の中から産する。また、ブナ以外にもカエデの仲間などの植物の化石も産する。

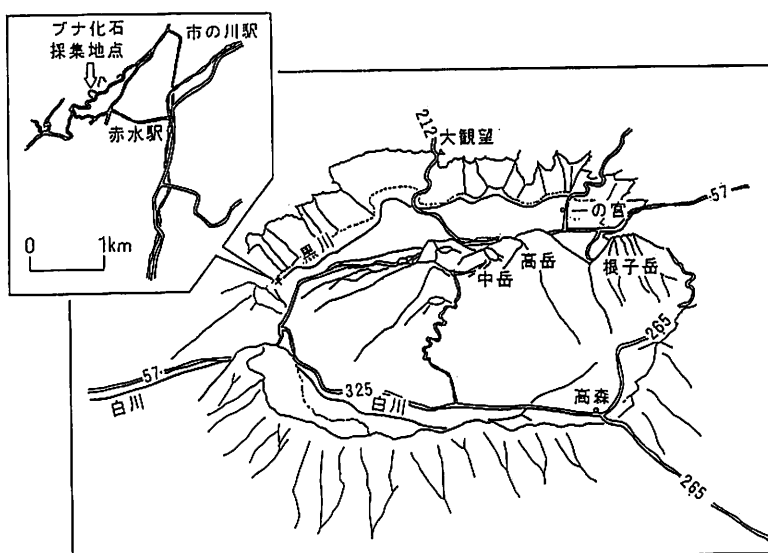


図-1 位置図（化石の採集地点）

2. ブナの特徴と成育条件

ブナは冷温落葉広葉樹林の代表的なものである。幹は分枝し、高さは30m、幹の直径は1.7mになる。樹皮は灰白色、滑らかで割れ目がなく、しばしば地衣類がついて斑紋になっている。葉は互生し、有柄で、葉身は卵形または菱卵形で鋭頭となり、長さは5~10cm、

葉の基部は広くさび形で、波状鈍鋸歯縁、側脈は7~11対となる。また、葉は左右不对称である。葉の形はイヌブナと似ているが、イヌブナの場合は側脈がブナより多くて10~14対、葉身もやや細目なので見分けることができる(図3)。堅果は秋に熟し、赤褐色で3稜があり卵形、長さは1.5cm前後となる。

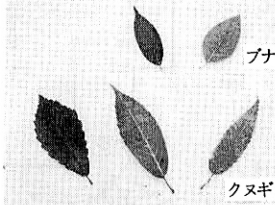
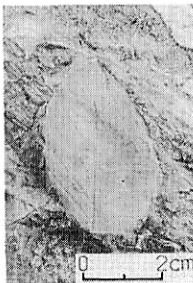

| (1) 本時の目標 ブナ化石の観察を通して、阿蘇カルデラが湖であった時期の気候が分かる。 (2) 本時の学習展開 | | | |
|--|--|---|--|
| 過程 | 生徒の活動 | 教師のはたらきかけ | 留意点・備考 |
| 導入 | 1. 何の木の葉だろう。 ・初めて樹木の葉の化石を見た。 ・化石が採集された砕石場はバスから見たことがある。 | 1. 阿蘇カルデラ内の地層から今度は樹木の葉の化石が見つかった。 ・ブナの葉の化石を採集した地点を示す。 | ・石膏で固めたブナの葉の化石を各班の机に置いておく。 |
| 展開 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">樹木の葉の化石を調べ、阿蘇カルデラが湖であったときどんな気候だったのか知ろう</div> 2. 調べたらよいと思うことを考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・何の化石か ・その樹木が成育している場所 ・現在も化石の植物が生きているのか <ul style="list-style-type: none"> ・葉の形 ・葉の大きさ ・側脈の数 ・葉の縁の形 ・葉の先の形 ・葉の基部の形 ○化石の葉の特徴を調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ・葉の形(広卵形、左右は不同) ・葉の大きさ(5~10cm) ・側脈の数(7~11対) ・葉の縁の形(波状の状の鈍さよ菌) ・葉の先の形(鋭形) ・葉の基部の形(くさび形) 3. 化石はブナの葉であることが分かる。 | 2. 葉の化石を基に、何を調べればよいだろう。 3. 何の化石だろうか。 ▽化石の葉を、現在生きている樹木の葉と比較してみよう。 ▽どんなところに着目したらよいだろう。 現生のブナ科の植物の葉  |  <p>ブナの葉の化石</p> <p>0 2cm</p> <p>・現生のブナ科の植物の葉、ブナ、アラカン、コナラ、ツブラジイ、クヌギ(透明のラミネートで真空パックしたもの)を各班に配る。</p> |
| | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">4. 現在ブナはどんなところに生育しているのだろうか</div> <ul style="list-style-type: none"> ・東北地方の山にはブナ林が多い。 ・九州地方ではブナ林は標高の高いところにしか成育していない。 4. 現在ブナ林が生育している気候を知る。 <ul style="list-style-type: none"> ・ブナが生育しているのは阿蘇町の平均気温よりも低いところである。 ・ブナが生育しているのは1月の平均気温が-7.5~0℃の地域である。 | 平均気温の月別平均値  <p>— 熊本(99m) — 阿蘇山(1,142m) ... 高森(539m)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ブナ林の分布を示す図(東北地方、九州地方) ・ブナ林の垂直分布(東北地方、九州地方) ・ブナが生育している地点の各月の平均気温のグラフ(東北地方、九州地方) ・阿蘇町の各月の平均気温のグラフ ・ブナが生育しているところの各月の平均気温のグラフ |
| 整理 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">阿蘇カルデラが湖だった当時の気候を想像してみよう</div> 5. 学習のまとめをする。 <ul style="list-style-type: none"> ・ブナの葉の特徴 ・ブナの生育条件 ・阿蘇町と現在ブナが生育しているところとの平均気温の違い ・ブナ林の四季(東北地方・冬の訪れが早く雪が多い) ・白髭岳(1,417m)山頂のブナ林 | 5. ビデオを視聴し本時の学習を確認する(NHK放送局の再編集+資料)。 |  <p>ブナ林の様子(白髭岳)</p> |

図-2 学習指導例

ブナ科植物の見分け方

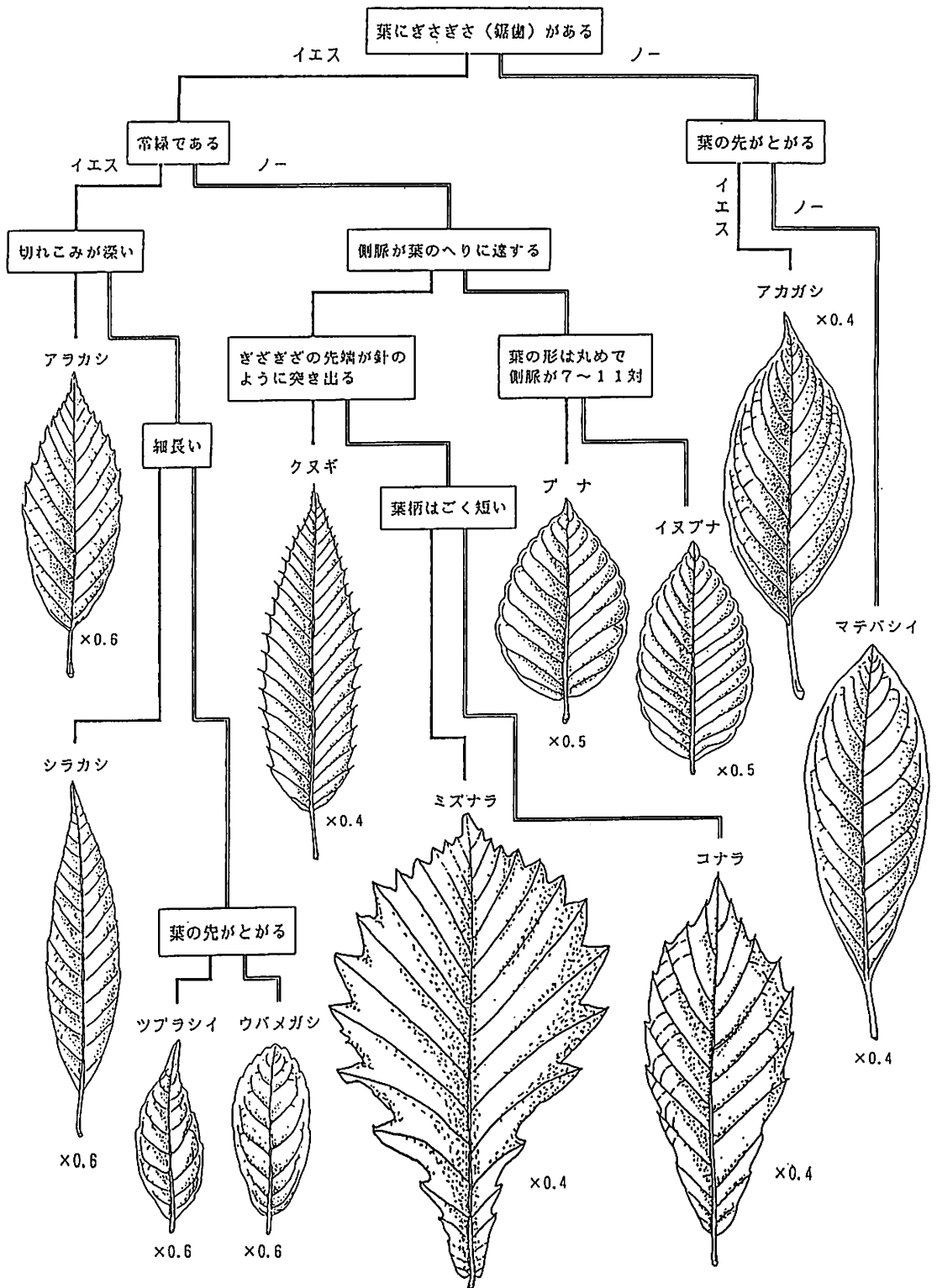


図-3

北海道の黒松内と長万部を結ぶ線より以南と本州、四国、九州に分布する。本州の中部では標高 600 ないし 700 m から 1500 m くらいまでに成育する。北に行くほど低いところから見られる。九州中部においては 1000 m 以上に成育している。熊本県内の九州産地では市房山 (1,722 m)、烏帽子岳 (1,692 m)、国見岳 (1,684 m)、向坂山 (1,684 m)、白髪岳 (1,417 m) の山頂付近にブナ林が残されている。気候的には 8 月の月平均気温が 17.5 ~ 23.5 °C の間で、1 月の月平均気温が -7.5 ~ 0 °C の間に入る地域に主として分布している。温帯 (温量指数 55 ~ 85、ブナ、カエデなどの広葉樹林帯) の分布を図 4 に示す。

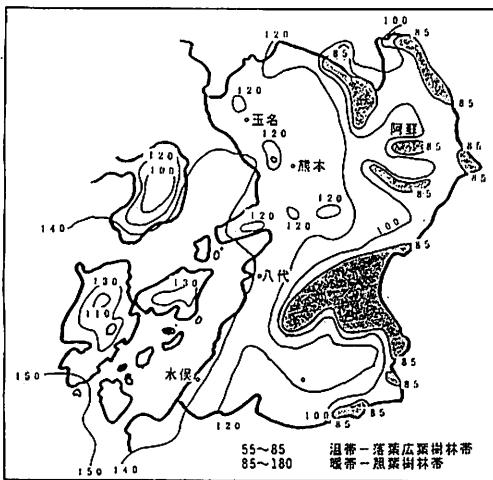


図-4 熊本県内の温量指数線 (落葉樹林帯の分布 山城他 1969)

「温量指数線とは、1 年間の中で月平均気温が 5 °C 以上の月に 5 °C 以上の部分を累計したもので暖かさの指数ともいう。」

II 授業実践

地層の中のブナ化石の観察、ブナの現在の生育環境との比較を通して、カルデラ内の自然環境を推定させることを目標に授業を行った。(図-2 参照)

III 生徒の感想

◇阿蘇カルデラが昔とても寒い気候だったというのがおもしろいと思った。阿蘇火山の生い立ちをもっと詳しく知りたいと思った。
 ◇顕微鏡でたくさんの種類のケイソウを見たことが印象に残った。ケイソウとは 1 種類しかないと思っていたのに実験をしてたくさんの種類があるのを知りました。
 ◇阿蘇山が今の形になるまでの出来事が知れておもしろかった。
 ◇カルデラの中にあった水が熊本市の方角へ

流れ出たと聞いたが、そのときどのくらいの強さで水が流れ出たのだろうかと思った。
 ◇ブナの木は東北地方など寒いところにあるということを知った。
 ◇阿蘇山には化石はでないものと思っていたが、授業を受けて阿蘇にはいろんな化石がでるんだなあと思った。
 ◇大昔の植物の化石でもちゃんとした形で残っていることがすごいと思った。
 ◇阿蘇のカルデラに、湖ができていたというのは初めて聞いた。長い年月をかけて、今の形になったんだと思った。
 ◇熊本市の神園山からも化石が出ると聞いたが、熊本県内の他の化石も調べてみたいと思った。

IV まとめ

生徒の感想からもわかるように、ブナの生育する環境を推論させることができたと思う。しかし今後、生徒の観察にたえるブナ化石をカルデラ内から採集することはかなり難しいと思われる。現在 10 個体分のブナ化石は手元に保存した。また、補助的にブナ林の自然環境を知らせるビデオも生徒に好評であった。今後東北地方や九州地方の垂直分布、温量指数線を示す図も加えて再編集したい。

謝辞

この研究を進めるにあたっては熊本大学田村実教授、渡辺一徳助教授に指導助言を賜った。長谷義隆助教授には現生ブナ類の指導を頂いた。化石採集のおり村上邦男先生にご協力頂いた。尚、この研究には文部省科学研究費補助 (奨励研究 B) の一部を使用した。記して感謝申し上げる。

参考文献

- 小野晃司・渡辺一徳 (1985) : 阿蘇火山地質図。通産省工業技術院地質調査所。
 熊本市地学教育サークル (1990) : 熊本周辺の地質と教材 (その 4) - 阿蘇火山から熊本平野にかけて -。熊本地学会誌 No. 93, p. 2 ~ 16。
 長谷義隆・岩内明子 (1990) : 熊本及び阿蘇地域における植生変遷。熊本地学会誌 No. 94, p. 5 ~ 15。
 村上邦男 (1979) : 阿蘇カルデラ北西部の地質学的研究。熊本大学教育学部昭和 53 年度科学教育研究生報告、26 p。
 矢野 亮 (1989) : 街の自然観察。筑摩書房。
 山城 學 他 6 名 (1969) : 熊本県植物誌。