

熊本周辺の地質と教材（その3）

—熊本平野を中心として—

熊本市地学教育サークル	大塚 雅勇	堀川 治城
	谷村 洋征	森下 吉郎
	河上 強	村上 浩二
	丸田 耕治	中村 富人
	小畑 功	野田 治孝

— 目 次 —

はじめに	3
託麻三山の地質と教材	4
金峰火山群の地質と教材	6
河岸段丘と活断層	9
	熊本平野における海進・海退..... 12
	おわりに
	16
	参考文献
	16

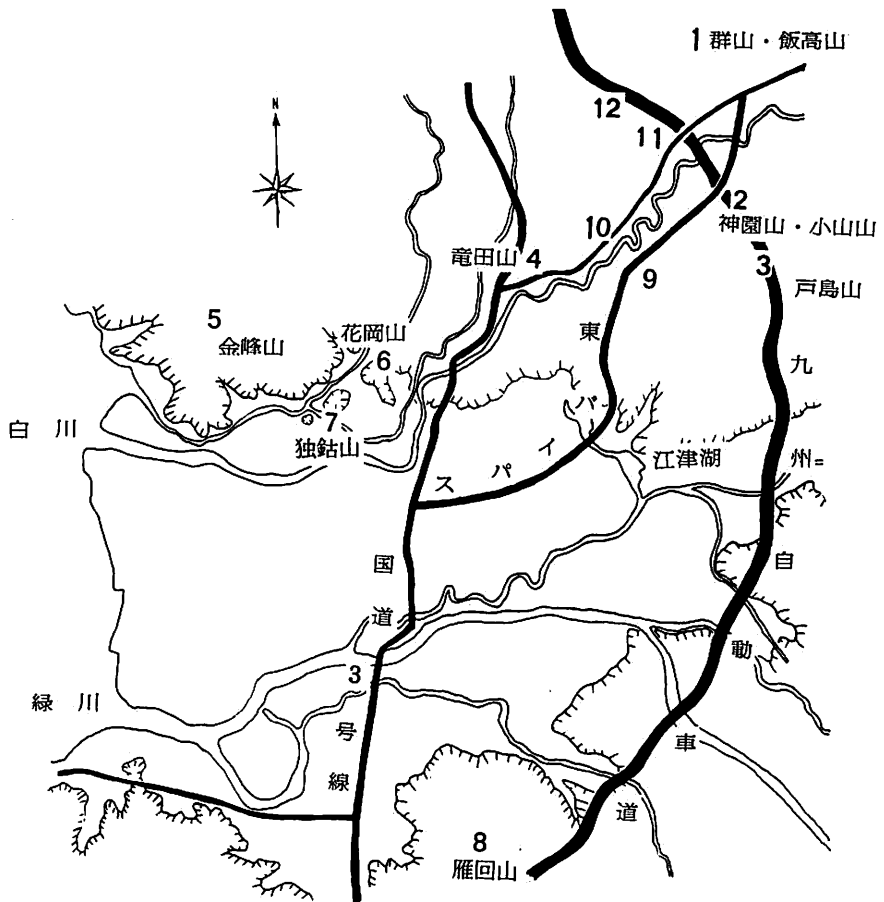


図-1 位置図

はじめに

理科学習における野外観察の重要性は論をまたないが、熊本市の各学校では行われていなかった。その要因の一つは地質に関する教師の知識不足と野外学習実施の困難さにあったと思われる。そこで案内書を作ることに10名の意見が一致し、熊本大学の田村実教授の指導を得て、一昨年「御船層群の教材化」、昨年「宇土半島の教材化」に引き続き「熊本市を中心として」についても資料としてまとめることができた。しかし熊本平野を中心にその周辺部の教材は多岐にわたるため、今回は中生代白亜紀と新生代第四紀についてその一部をまとめたものである。

熊本の地質のあらまし

白亜系 熊本平野南方の雁回山は主に礫岩・砂岩よりなる北傾斜の地層が新しい道路沿いの一部に見られる程度で露頭は不良である。

平野東方の託麻三山（神園山・小山山・戸島山）、群山・飯高山にも姫ノ浦層群の地層が点在している。昔託麻三山東側の御船塚で住宅地造成の折、貝化石の多量の産出があったが、今では時折神園山で産する程度である。これらの場所での姫ノ浦層群はその岩相から海岸近くの海底堆積物であるので、宇土半島の姫ノ浦層群（泥が主成分）と対比させれば地層の広がりやの学習として適当であろう。

第四系 金峰外輪山は宇土半島基部の大岳

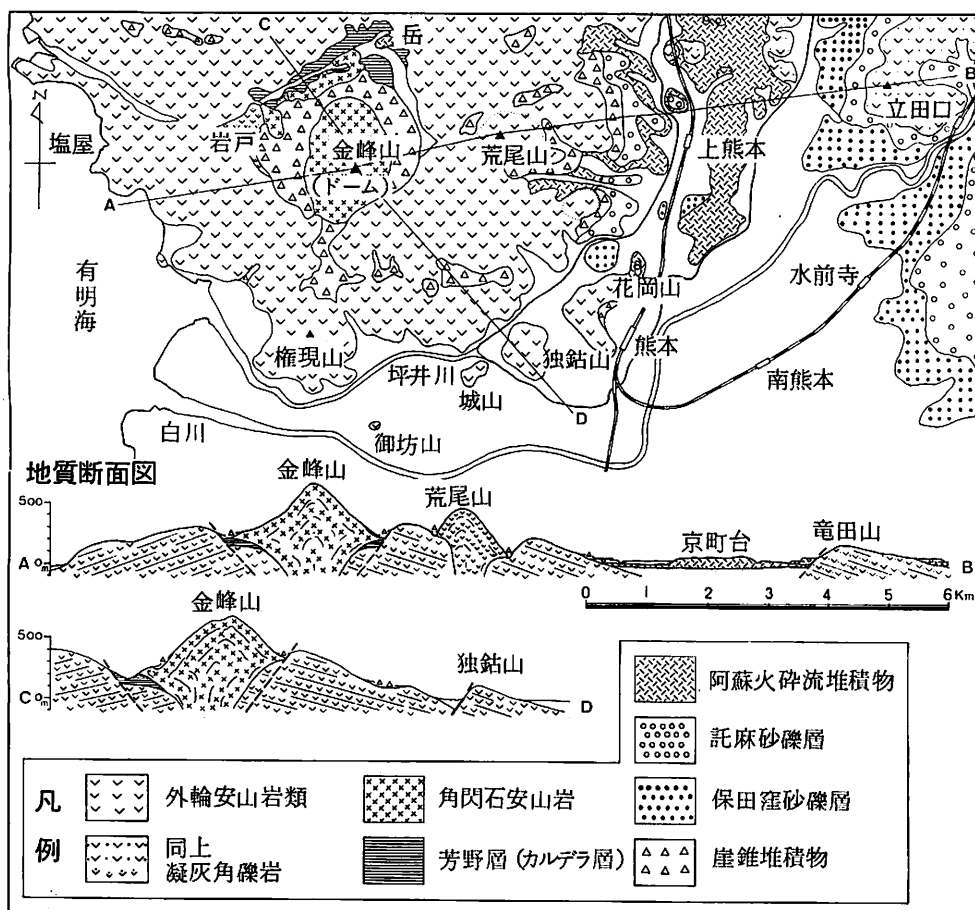


図-2 熊本地方の地質図 (1958 今西・田村, 1982 田村・渡辺より編集)

や阿蘇外輪とともに鮮新～更新世のものである。金峰火山は小規模ながら二重式火山で、陥没したカルデラ内には湖成層としての芳野層が堆積した。阿蘇の火砕流堆積物(Aso-I, Aso-II)の活動も中期更新世であって、その後角閃石安山岩よりなる金峰山や三角岳のドームができた。熊本平野の地下に広く分布する赤井火山の砥川溶岩の噴出はAso-IとAso-IIの間である。後期更新世に入るとAso-III・Aso-IVの活動があり、熊本一大分構造線の活動もあり、熊本平野の台地礫層も間氷期と関連して堆積した。沖積世の縄文海進の証拠は日本の各平野の地下に多く見られるので、「過去の地殻変動……」として身近に感ぜられ、教材としても優れている。熊本平野でも学問的な面からすでに解明が進んでおり、土木・建築の工事にともなって、教材も入手しやすいので、常に気を配っておくべきだろう。

時代(単位:百万年)		熊本付近の地史	
新 生 代	第 四 紀	0.01	沖積世 沖積層 縄文海進
		0.15	後期更新世 台地礫層(託麻砂礫層・保田窪砂礫層) ウルム氷期 火砕流堆積物{(阿蘇IV:0.07~0.08) {(阿蘇III:0.103)
		0.6	中期更新世 金峰山中央火口丘 火砕流堆積物{(阿蘇II:0.154) {(阿蘇I:0.26~0.358) 芳野層(カルデラ層)
		2	前期更新世 金峰外輪
	2	新第三紀 群新世 中新世 高千穂変動(天草流紋岩) 熊本付近の地質と教材その2.1987)	
古 第 三 紀	22~25	漸新世 始新世 漸新世 教良木層 白岳砂岩 赤崎層 {宇土半島 熊本付近の地質と教材その2.1987)	
	65	中生代 白 亜 紀 姫ノ浦層群(託麻三山・雁回山・ 宇土半島:熊本付近の地質と教材 その2.1987) 御船層群(熊本付近の地質と教材その1.1986)	
136			

図-3 層序表(田村・渡辺の資料による)

託麻三山の地質と教材

熊本市東部には、小山山神園山を中心として点々と中生代白亜紀の地質が分布している。

これらの小丘陵群をつくる地層は、熊本市南東部を中心に分布する御船層群や、宇土半島に分布する姫の浦層群に比べると、その露出の規模や観察の対象としては見劣りがする。しかし市内中心部に大変近く身近な場所でもあり、小中学生にとっても訪れる機会が多いところであろう。また、現在実際にこの地を巡検地に選ぶ学校も少なくないと聞いている。熊本市内に分布する唯一の中生代の地層でもある。

1. 群山・飯高山・・・群山は現在、自衛隊の演習場内に位置する。群山南西から頂上に至る道路沿いに地層の露出がある。粗粒の砂岩およびレキ岩がみられる。

飯高山と共に小中学生の観察には適しない。

2. 神園山・小山山・・・東バイパス沿いの県総合運動公園の南側にあり最も観察に適した場所である。地層の露出も他地点に比べ比較的多く、小中学生の地層学習に適している。特に、レキ岩や砂岩の観察や地層の広がりについては、ほぼ満足できる内容

を持ち合わせている。特に運動公園側の道路切り割は地層のつながりを立体的にとらえることができ、観察にも適している。ただ、児童生徒がもっとも興味を示す、化石の採集となると無理であろう。この地区に限らず託麻三山では極端に化石の産出は少ない。(以前紹介した御船地方や宇土半島の方が適している。)

3. 戸島山・・・粗い砂岩からなる地層で出来ている。学習に適当な露出はない。

4. 堆積環境・産出化石

化石産出場所は、小山山南東部に限られておりイノセラムス他の二枚貝化石が出る。この化石よりこの付近の地層の堆積した時代は中生代白亜紀の浦河世であることがわかっている。(約1億年前)。これらの化石の出る地層は海で土砂がたまって出来たものである。丘陵群を形づくる地層にはレキ岩や粗い砂岩が多く神園山では1メートル以上の変成岩の巨レキが堆積していることなどからかなりの水の作用がある場所での堆積も考えられる。こうしたことから割と陸地に近い所で堆積したものである。

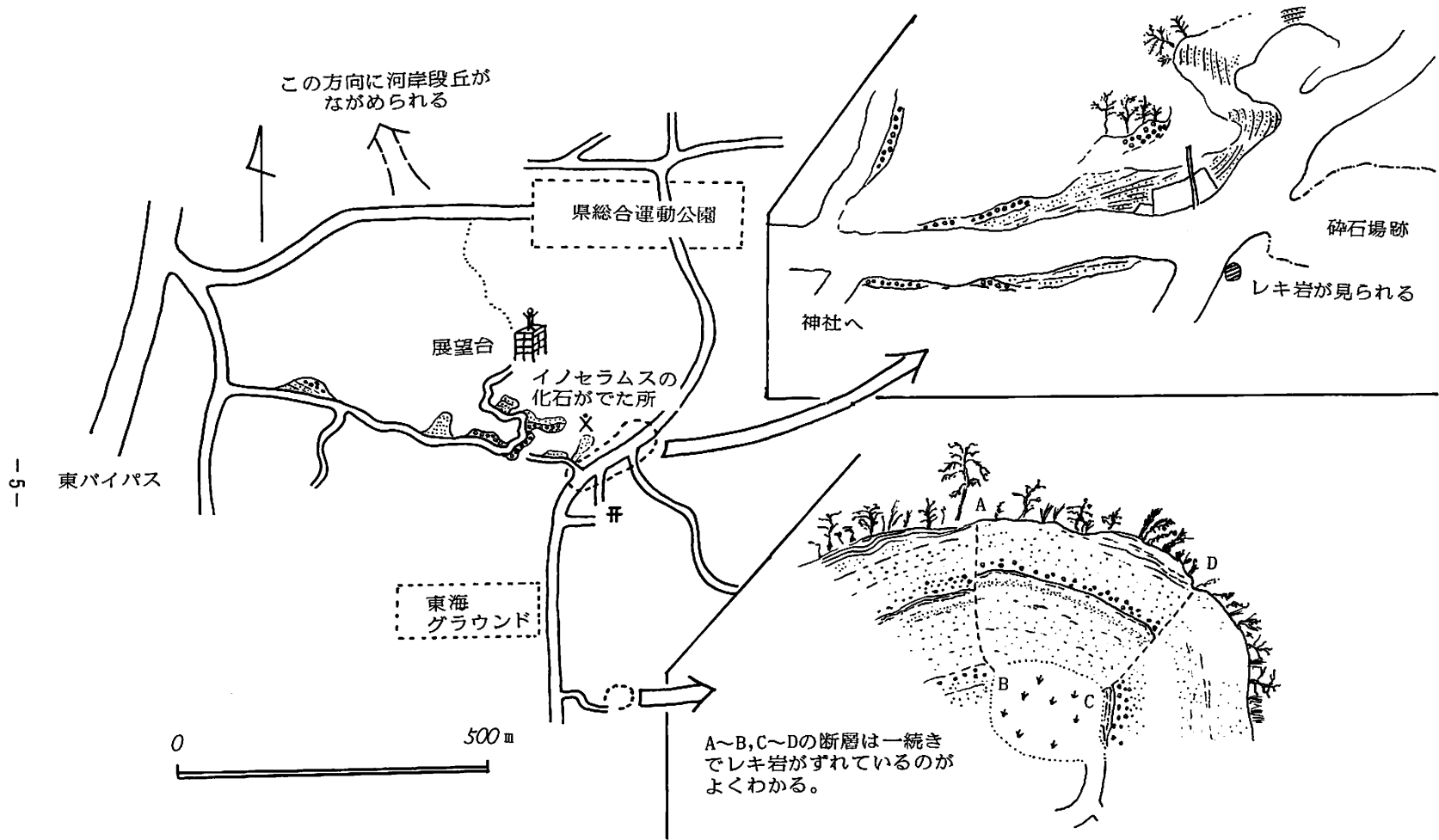


図-4 神園山周辺で見られる地層のようす

金峰火山群の地質と教材

金峰山（665m）は熊本市の西方にあって、熊本市の小中学生にとって金峰山少年自然の家等があり、訪れる機会が多いところである。図10は宇土半島からながめた金峰火山群で中央に現在の金峰山（中央火口丘）があり、左方に三の岳、二の岳があって、外輪山とともに中央火口丘をとりまいている。

このように金峰火山群は金峰山を中央火口丘とする、阿蘇山（図11）とよく似た二重式のカルデラをもった火山である。カルデラはひし形で南東及び南西の二辺の方向は、この凹地を形成している山塊の麓の線の方向にほぼ平行である。カルデラのひし形の一辺の長さは約3kmで、金峰山の周辺の山は300m～400mの高さで連なり外輪山を形成している。カルデラ内のAso-3堆積物からして、11万年くらいまえに、カルデラ・中央火口丘も完成していたと思われる。このように、金峰山はカルデラの中に噴出した溶岩円頂丘で

あり、従って、その頂上には火口はない。また、図6からもわかるように、2つの溶岩円頂丘が合体したものである。外輪山（古金峰山）の溶岩は輝石安山岩で、中央火口丘の角閃石安山岩と見分けることができる。

カルデラ内には芳野層（湖成層）と名づけられた泥岩の地層が見られ、この中には当時まわりの山に生えていた植物（ブナ、カエデなど）の葉が化石として入っている。（図8）

また、この泥岩を顕微鏡でみるとマツ、ブナ、スギなどの花粉の化石をみることができる。

図13はマツの花粉の化石である。この他にマツの種子や珪藻の化石も多く産する。

この芳野層は地層のつき方、示相化石、地下水不透明水層の学習するのに適している。

一方、独鈷山、花岡山、竜田山などの小さい丘陵は、後述のように断層運動による。

金峰山は図5に示すように、その生い立ちを学習することのできる地域性豊かな教材である。

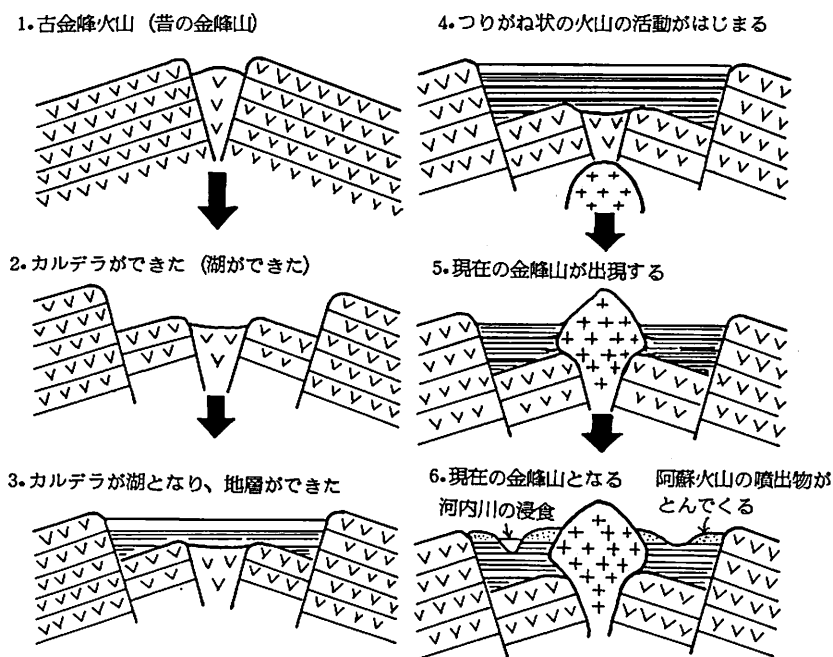


図-5 金峰山のおいたち

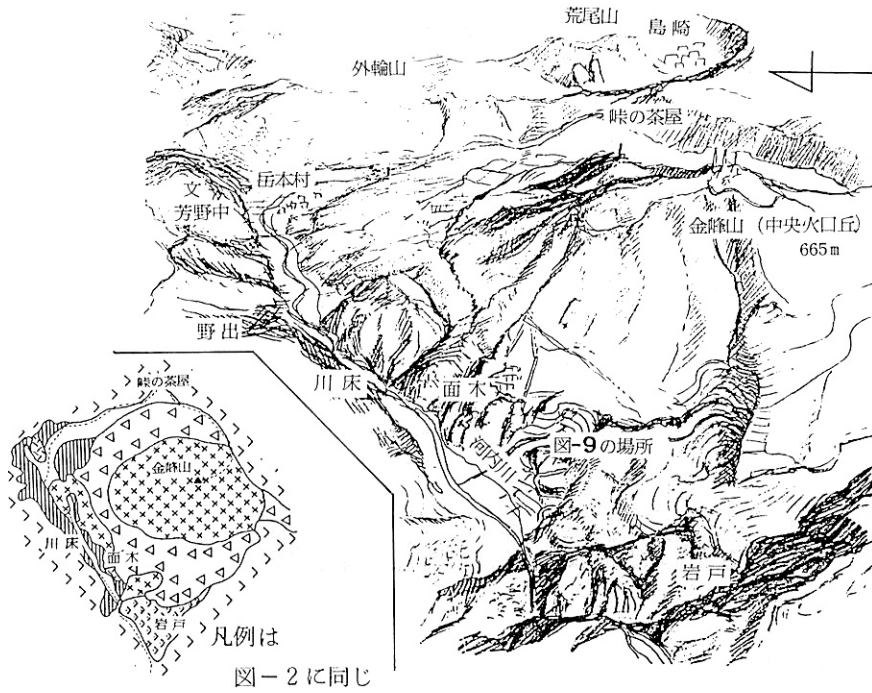


図-6 金峰火山カルデラ

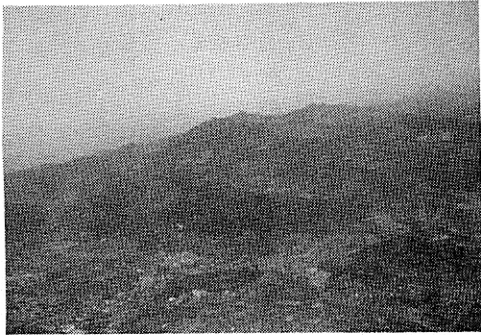


図-7 熊本市南東上空よりみた
金峰火山群

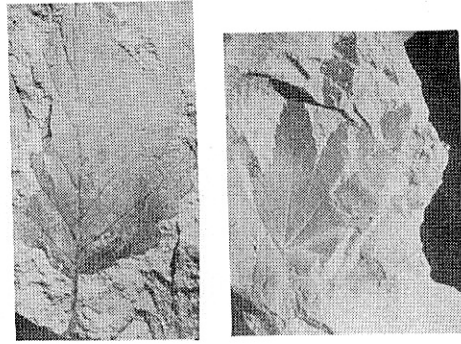


図-8 植物化石(図-9付近産)

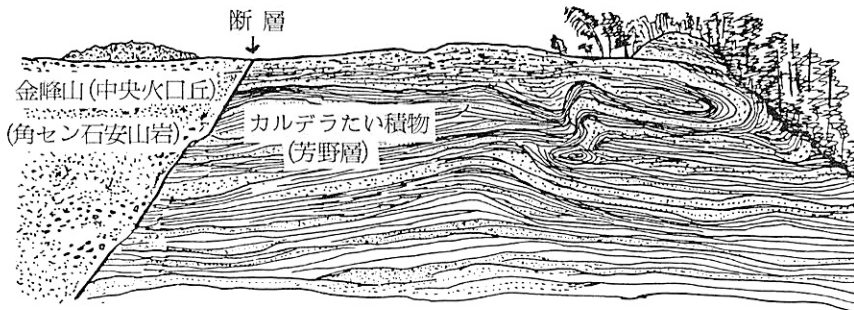

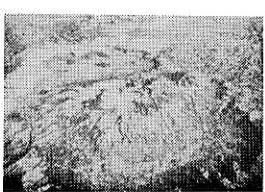
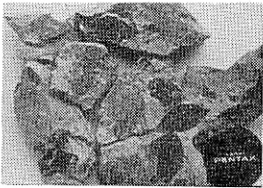
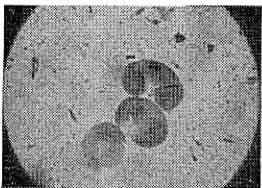
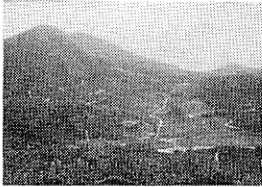
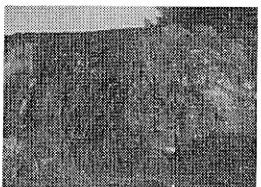


図-9 中央火口丘と芳野層の境のようす

金峰火山群の生いたちを取り扱った学習指導例

1. 本時の目標
金峰火山をつくる岩石や芳野層に含まれる化石をもとに金峰火山群の生いたちを考える。
2. 本時の展開

過程	学 習 活 動	指導上の留意点
<p>課題 把握 (5分)</p> <p>資料 収集と 考察 (35分)</p> <p>まとめ (10分)</p>	<p>VTRを手がかりにして、金峰火山がどのような順序でいまのような山になったかを調べる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 金峰火山群の全体の様子を観察し、その特徴を調べる。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>図10 宇土半島からの金峰火山群</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図11 阿蘇カルデラ (朝日新聞社)</p> </div> </div> <p>○古金峰山の噴火→○カルデラができる— →○カルデラが湖になり地層ができる。</p> 2. どうしてカルデラ内に湖があったのがわかるのか考える。 <ul style="list-style-type: none"> ○デイ岩層の観察 <ul style="list-style-type: none"> ・植物化石 (ブナ、カエデの葉・マツの花粉化石) ・ケイソウ化石 (淡水産) ○デイ岩の地層がた積した当時のようす <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>図12 植物化石 (川床産)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図13 デイ岩中のマツの花粉化石</p> </div> </div> 3. 現在の金峰山が地層を貫いて噴出したことを知る。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>金峰山と岩戸 (図9) の露頭</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>中央火口丘と芳野層の境 (図9)</p> </div> </div> 4. 金峰火山はどのような順序でいまのような山になったのか各自の考えを述べる。 5. 金峰火山群の生いたちをまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○視聴の視点 (VTR (10分) は自作のもの。スライド利用でもよい。) ○カルデラであることを認識させる。 ○各採石場のようす (石神山など) ○モデル図の利用 ○芳野層 (湖成層) のようすを観察させる。 ・VTR ストップ ○デイ岩の粒の大きさに注目させる。(粒が非常に小さい) ○デイ岩、植物化石を手がかりにさせる。 ・VTR スタート ○ケイソウ化石はVTR (スライド) でみせる。 ○芳野層がしゅう曲していることに気づかせる。 ○境は断層になっていることを知らせる。 ○生徒のこぼれ話をまとめる。

河岸段丘と活断層

東バイパス沿いの図-19地点で巨礫を含む砂礫層を観察できる。この砂礫層は、託麻砂礫層と呼ばれ、ビックウェイ横の坂を上りきった平坦な面（託麻面）を形成する段丘砂礫層である。礫種は輝石安山岩、角閃石安山岩、溶結凝灰岩がほとんどで長径数mの巨礫を含む。託麻面は、東バイパス沿いで海拔65~75mだが、高速道インターチェンジ付近より下り坂になっている。この託麻面の下位に分布する平坦な面を保田窪面と呼び、主に新南部~保田窪一帯にかけて分布している。また、この面を形成する段丘砂礫層を保田窪砂礫層と呼び、下南部の白川左岸や立田口駅裏で観察できる（図-14）。これらの面は、白川の河岸段丘面を大きく二つに分けたもので、高位の託麻面が古く（約8万年~2.2万年）、下位の保田窪面が新しい。なお、白川の右岸は保田窪面があまり発達していないが、（図-1,10）地点の踏切りを阿蘇へ向けて渡った平坦面が保田窪面である。さらに（図-1,11）地点の武蔵塚付近の坂を上った面が託麻面になり、楠・武蔵ヶ丘~合志・大津方面の広い台地を形成する。この熊本市東部の台地を観察するには、神園山山頂（図-1,2）地点が都合良い。図-17のように、白川の両岸に階段状に発達した段丘面を観察できる。なお、従来菊池面とされていた大津北方の段丘面は、もともと託麻面と木質的に同じであり、同一の高さにあったものが、活断層により南側が落ちて相対的に高くなったものと考えられている（渡辺・田村 1981）-図-17参照。なお、地形的に保田窪面と考えられている面も活断層による変位を受けている可能性があるため、今後も詳細なる調査の必要がある。

活断層とは「第四紀に活動した断層（松田、他 1977）」で、熊本付近でも多数発見されている（渡辺 1984）。なかでも立田山断層（渡辺 1987）は、熊本大地震（1889年）との関係で注目されている。また、立田山、花岡山、

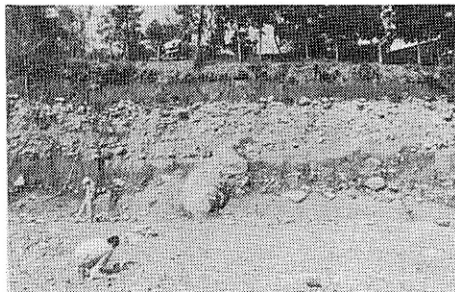


図-14 保田窪砂礫層（立田口駅裏）

独鈷山等の北西側斜面（金峰山側）が急で、その背面が緩傾斜なケスタ状の地形を示しているのも、この立田山断層により、金峰山側が落ち込んだものと考えられている。この断層の変位量は、地形より250~300mと推定されている（渡辺 1987）。なお立田山断層の露頭が楡の木（図-1,12）地点で観察できる（図-15）。立田山断層の教材化として次のような授業を試みた。

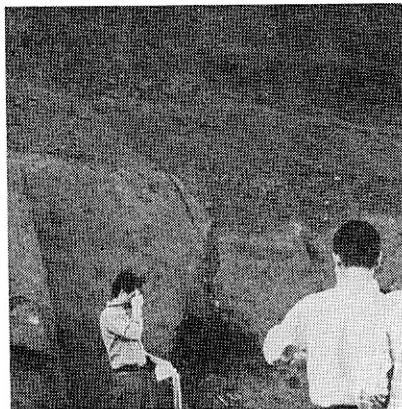


図-15 活断層の露頭（楡の木）

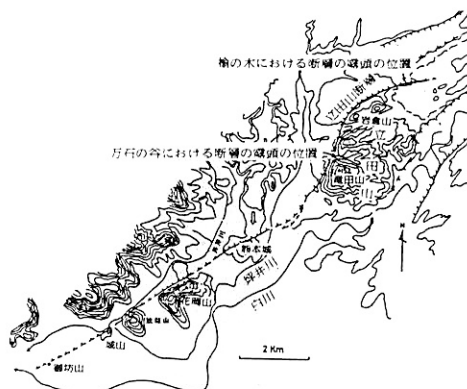


図-16 立田山断層の地形（渡辺 1987より）

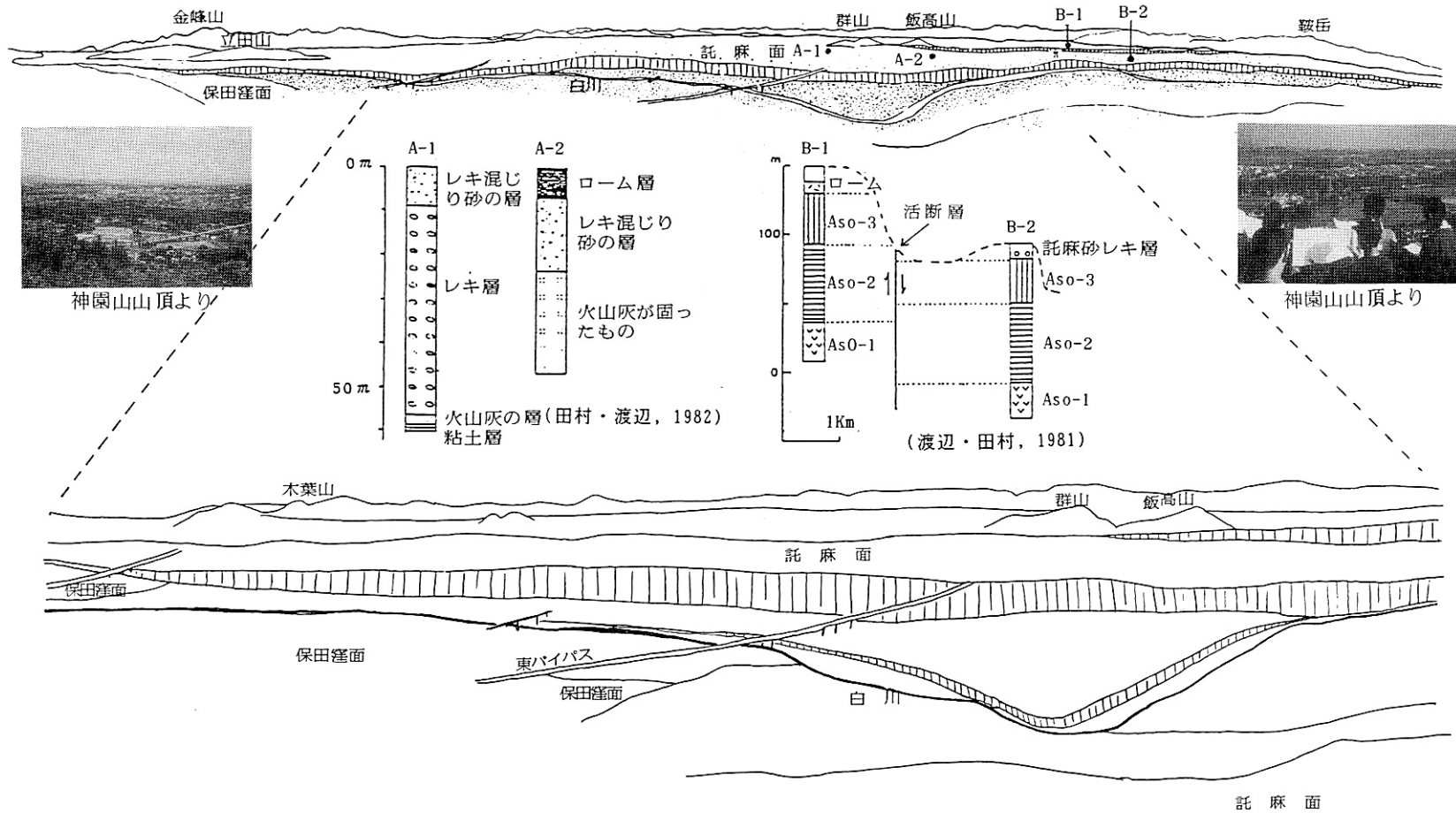


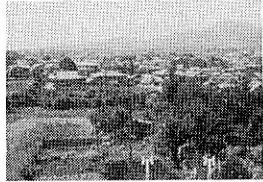

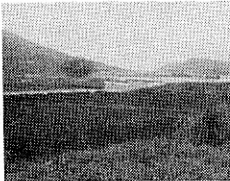
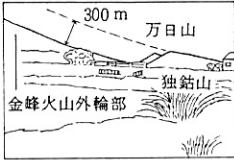
図-17 熊本市東北部付近の台地（神園山よりの展望）

立田山断層を取り扱った授業例

1. 本時の目標

熊本大地震を調べることにより、熊本平野にも断層が存在し、地震や土地の変動の原因になってきたことを知る。

2. 本時の展開

過程	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
課題把握 (3分)	1. 熊本では過去にどんな地震があったか話し合う。 熊本大地震の被害やその原因について調べよう。	1. 調べてきたことを発表させ、本時の課題へと導く。
情報収集 (27分)	2. 資料を見ながら、その概況を知る。 ○明治22年 ○M=6.3の直下型 ○死者20名、倒壊家屋 500 戸 3. 立田山断層について調べる。 ①ランドサット写真より ②西原中屋上より (熊本平野) ③楡の木の断層 (図-15)  ④万石の断層 ⑤金峰外輪と独鈷山  	2. NHK「検証・熊本大地震」の再編集ビデオ (15分)を視聴させる。 ○被害状況より「立田山断層が動いたのでは」と考えられている。 3. スライドで調べる。 ①全長、約15kmの断層 ②立田山、花岡山、独鈷山のケスタ (金峰山側が急傾斜、背面は緩傾斜) ③・④断層の露頭 (地層のずれ) ⑤外輪の斜面と独鈷山の斜面より断層の変位量が、約300mにもなる  ことがわかっている。
考察 (10分)	4. 調べて、わかったことについて話し合う。	4. ○熊本平野にも断層が存在する。 ○この断層の活動が地震の原因の一つとして考えられている。 ○長い年月の間に、何百mも変動している。
まとめ (10分)	5. 立田山断層を実際に観察する (西原中の屋上より)。 6. 本時のまとめを行う。	5. 我々の住んでいる熊本平野を横切る断層を確認させる。 6. 身近な自然に目を向けさせるとともに、自然現象と防災について話し合わせる。

熊本平野における海進・海退

1. 教材について

土地の隆起沈降の指導資料として、海岸段丘・河岸段丘やリアス式海岸などと並んで貝塚の分布から、海進・海退を推論させる教材は、中学理科の教科書にもよく載せられている。それは関東平野や大阪平野など縄文海進の影響があったところに多くの人々が住んでおり、自然と人間のかかわり合いを重視した教材としても適しているからであろう。我々も、田村（1980）の熊本平野の周辺に分布する縄文期貝塚からカキ、ヤマトシジミを多産することと、この高海面期に侵食されてできた三角の海食洞（現在は隆起海食洞になっている）、更に熊本平野地下で得られる貝を産する層についてのボーリング資料などを組み合わせて帰納的に熊本平野への海進を推論することについての教材の検討を行ってきた。具体例として、貝塚の分布、貝塚の貝、海食洞などを通し、海進・海退の授業を行ってきた。その学習指導の要素は、下記の8つのことである。また、その要旨を図18に示しておく（詳しくは地学会誌67号参照）。

- ①貝塚の貝にはどんな種類があるか。
- ②貝塚の貝は、現在ではどんな所に棲んでいるか。
- ③貝塚は海拔何メートルの所にあるか。
- ④貝塚はどんな地形の所にあるか。
- ⑤台地と低地の境に貝塚があるわけは何か。
- ⑥海食洞は現在の海面より何メートル高いか。
- ⑦海食洞はいつごろできたのか。
- ⑧貝塚の分布・貝塚の貝の種類・海食洞などからどんなことが分かるか。

2. 資料について

今回は、前述の資料に加えて、実際に縄文海進時の地層の確認がなされ、二枚貝、巻貝、カニ類、ウニなど多数の化石も採集でき、採集したマガキの年代測定から「熊本平野への縄文海進時の地層が存在する」確かな証拠が得られたという田村・堀川（1988）の資料を

加えて述べる。

縄文時代に熊本平野に海が広がっていたときに堆積した地層に含まれている化石が地下工事のために何か所かで産出している。大量に産出した地点は、国道3号線緑川橋橋脚下8-25メートルの深さである。この他、熊本市平田町、富合町廻江でも産出している。緑川橋橋脚下の貝化石の産出状況については、堀川（1987）が報告している。平田町では、地下6.75メートルに生きてままで埋もれたマガキが礁を成して存在している地層が確認された。ここでは、マガキが殻頂を下にして、上へ伸びている生態が確認された。（表紙写真）。また、富合町廻江図-20の浜戸川左岸でも深さ5-6.5メートルに貝化石層が存在し、マガキ、ヤマトシジミ、ハマグリ、アゲマキ、アサリ、マテガイ、ハイガイ、シオフキ、イセシラガイ、カガミガイ、ツメタなどが多量に産出する。ここで注意したいのは、ヤマトシジミは、カキ、ハマグリ、アサリなどと一緒に産していることである。現在でも、養殖などの問題はあろうが、緑川河口では、ヤマトシジミはハマグリ、アサリなどと一緒に棲息していることが確認されている。田村（1980）は、御領貝塚の説明板のうち「このシジミは淡水産のマシジミ」というのは間違いであり、貝塚のシジミは汽水域に棲むヤマトシジミであると指摘している。しかし、未だに貝塚の標柱の訂正はなされていない。尚、富合町廻江の貝化石産出地点より、阿高貝塚、御領貝塚までの距離は約3キロメートルである。

これまで調べられた資料により縄文海進の事実はあきらかであるが、当時の自然界が説明できるように図19にまとめてみた。指導に当たっては、どこに視点をおくかによっていろいろな展開ができると考える。

3. 熊本平野における縄文期海進の地層と貝塚

熊本平野周辺に分布する主な縄文期貝塚の



図-18 学習の要素を示す熊本平野に分布する縄文期貝塚の位置

位置(◎印)と地下に貝化石層が認められるボーリング資料(1-7)を示してみた。海抜10メートルの等高線をかき込み、貝塚から出る主な二枚貝と縄文海進層の貝化石もかき込んだ。池の上(1)、秋津町秋田(4)、富含町廻江(6)では、腐食植物・泥炭が縄文海進層に多量に認められる。現在の有明海に面した白川、

緑川の河口一帯、入江のような地形をしているところでは、ヨシ、マコモの群落があり、縄文時代もそのような自然環境であったろう。

考古学上、縄文文化は基本的には狩猟採集文化であったといわれている。それは貝塚から見つかる食料の残骸が、貝殻の他は野生の

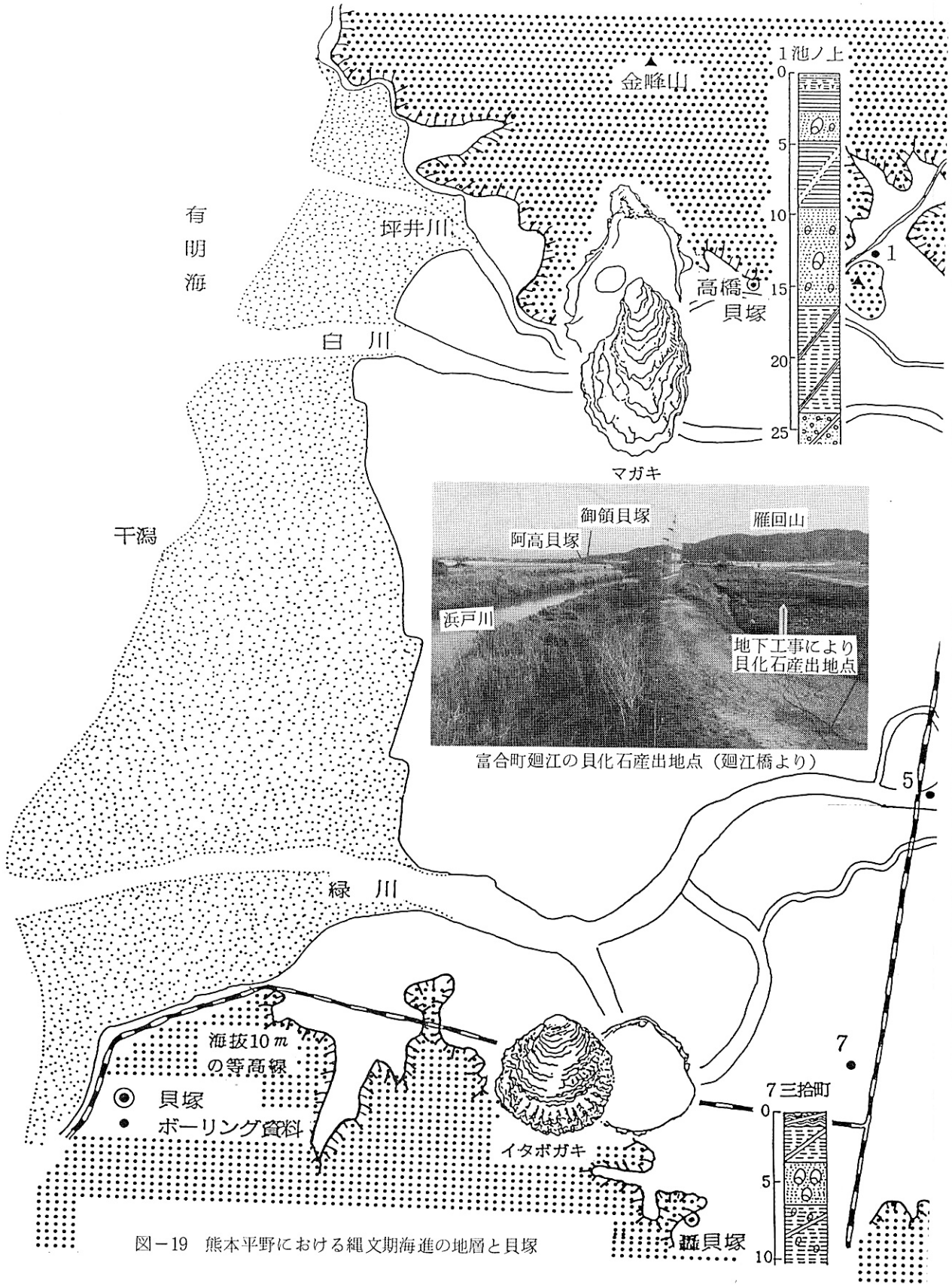
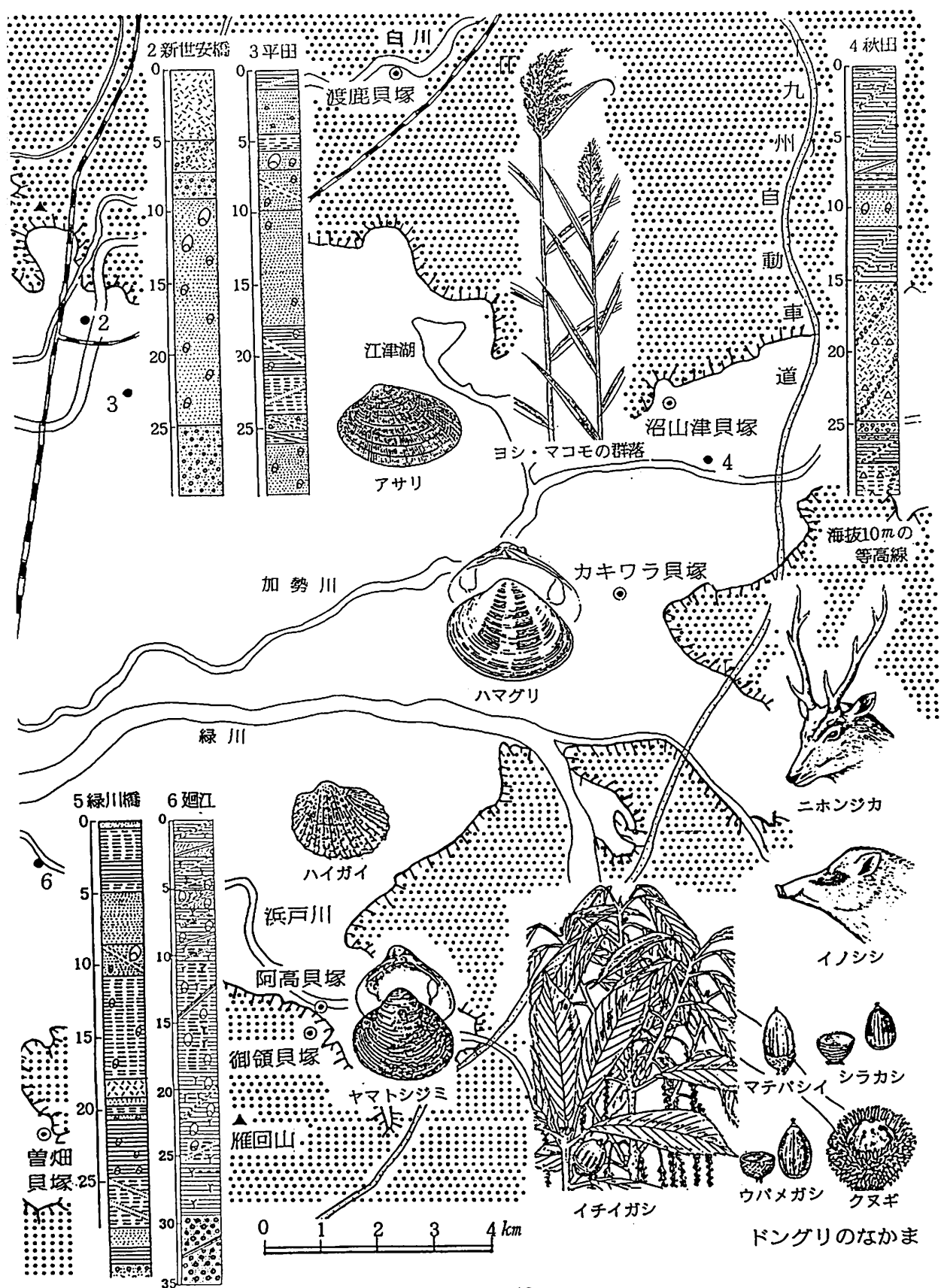


図-19 熊本平野における縄文期海進の地層と貝塚



2 新世安橋

3 平田

4 秋田

白川

九州

渡鹿貝塚

自動車道

江津湖

沼山津貝塚

ヨシ・マコモの群落

アサリ

海拔10mの等高線

加勢川

カキワラ貝塚

ハマグリ

緑川

ニホンジカ

5 緑川橋

6 廻江

ハイガイ

浜戸川

イノシシ

阿高貝塚

御領貝塚

ヤマトシジミ

雁回山

マテバシイ

シラカシ

曾畑貝塚

イチイガシ

ウバメガシ

クヌギ

ドングリのなかま

0 1 2 3 4 km

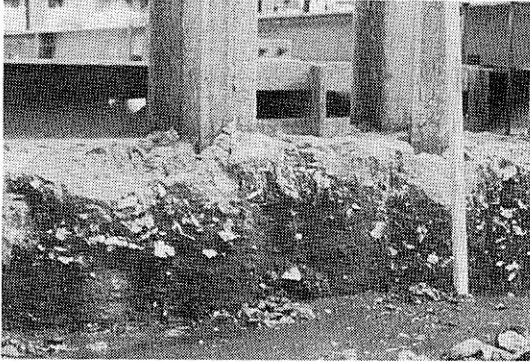


図-20 縄文海進貝化石層（平田町）

動物や植物で占められていることからあきらかである。縄文人は高台に住居を構え、低地に降りれば河口や海が広がり、丘陵地帯にはシカやイノシシなどを追い、ブナ科の植物が森林をつくり、ドングリなども食料として生活していたものと思われる。

おわりに

熊本市地学教育サークルとして発足して早4年。野外巡検の案内書として今回は熊本市周辺をまとめることができた。熊本市内在住の児童生徒数は他都市にくらべ多い反面、自然と接する機会が少ないなど問題点もある。できるだけ多くの自然に接し、身近な地質現象を理解していただくことに主眼をおいてこの案内書を作った。多方面で利用していただいたら幸いである。

この資料の作成にあたっては、熊本大学教育学部田村実教授には、指導助言をはじめとし、貴重な未公表資料の公開をいただいた。また、同、渡辺一徳助教授にはこの教材研究を進める上で多くの助言をいただいた。巡検の指導などご協力いただいた黒髪小学校村上能治教諭に感謝申し上げる。

尚、この研究にあっては「昭和62年度科学研究費補助（奨励研(B)）」の一部を利用したことを付記する。

参考文献

- 堀川治城(1987): 縄文海進時の海化石産出。熊本地学会誌No.84
- 今西茂(1963): 熊本平野およびその周辺の地質(その1. 熊本平野東方台地の丘陵群の地質)。熊本大学理学部地学研究報告, 1号
- 今西茂・田村実(1958): 5万分の1表層地質図熊本(国土調査)。熊本県・経済企画庁熊本県高等学校地学教育研究会編(1970): 熊本県地質巡検ガイドブック。
- 松田時彦・太田陽子・岡田篤正・清水文健・東郷正美(1977): 空中写真による活断層の認定と実例。東大地震研い報, 52
- 村上能治(1973): 熊本市東部託麻台地の地質と教材の研究。科学教育研究生研究報告
- 田村実(1980): 蜆と汽水環境と貝塚。熊本地学会誌No.63
- 田村実(1981): 現時点における日本の非海生白亜紀二枚貝化石研究の総括。地学雑誌, 90巻, No.6
- 田村実監修(1983): 熊本県版理科T P自然のしくみ(地層編)。地域教材社
- 田村実・堀川治城(1988): 熊本平野への縄文海進の地層。西日本地質学会講演要旨
- 田村実・堀川治城・池邊利昭(1981): 海進海退の学習指導一貝塚と海食洞を教材として。熊本地学会誌No.67
- 田村実・渡辺一徳(1982): 表層地質調査「菊池」5万分の1地質図及び説明書。熊本県発行
- 渡辺一徳(1984): 熊本県阿蘇カルデラ西方地域の活断層群とその意義。熊大教育紀要 33
- 渡辺一徳(1987): 立田山断層の露頭の発見とその意義。同上, 36
- 渡辺一徳・榎倉克幹・鶴田孝三(1979): 阿蘇カルデラ西麓の活断層群と側火口の位置。第四紀研究, 18
- 渡辺一徳・田村実(1981): 阿蘇外輪西麓の段丘堆積物について。熊本大学教育学部紀要, 自然科学, 30