

「平成 18 年度熊本地学会講演会講演要旨」

松本唯一先生の論文『九州の四大カルデラ火山』
を読む 藤本 雅太郎

先生の論文が出版されたのは1943年(昭和18年)で、日本が敗戦への坂道を転がり始めた時期である。出版に際しては様々な障害があったと想像されるが、“麻生多賀吉”氏の援助を戴いたと論文の冒頭に書かれている。麻生氏は当時、筑豊の石炭王と言われていたお方で外務大臣麻生太郎氏の父君である。

論文は次の学術雑誌に掲載されている。

Japanese Journal of Geology and Geography
Vol.19 Special Number “The four
gigantic caldera volcanoes of Kyusyu”
By Tadaichi Matumoto (日本地質学地理学
輯報 第19巻 特輯号)

私が熊本工業専門学校(校長は松本唯一先生)採鉱学科に在学中、福山賢蔵という先生に記載岩石学と鉱床学を習った。松本先生と福山先生は師弟の間柄とお聞きしている。授業中滅多に脱線されない福山先生が、松本先生の論文の内容をかいつまんでお話になった。私が学問的な衝撃をうけ関心をつよく持ったのは『阿蘇カルデラの壁を作っているのは、カルデラ形成以前の古い火山体でその上に新しい阿蘇溶岩が重なっている』という内容であった(現在では火山に関心のある人は何方でもご存知のことであるが)。

昭和25年、中学校の理科の教師となった私は松本先生の論文を読みたく、新制熊本大学理学部地学教室に福山先生をお訪ねして論文をお借りした。当時既に古今書院から地学辞典(戦前の復刻版)が出ており、英語の辞書と合わせ机上において読み始めた。

全く聞いたこともない火山噴出物の名称が論文に出てくる。例えば piperno など、これは地学辞典の助けでイタリアの火山噴出物であることが判ったが、困ったのは Welded mud lava という語がしきりに出てくることである。この用語は地学辞典にも載っていない。仕方がないので英語の単語のままノートに筆記した。或る

とき機会があつて先生に直接、この単語の意味をお尋ねすることが出来た。先生のご教授は『再び融けるという意味、再溶融ということ』であるとお教え戴いた。後年、地質調査所の小野晃司先生にこのことをお尋ねしたところ、『融けたという証拠はない。モノとモノとが塑性変形を起こしてくっつくことだ』と教えられた。

また論文には頻繁に Lenticular obsidian (レンズ状黒曜石)や Obsidian spindle(紡錘状黒曜石)という用語が出てくる。実際、野外ではこのような形状をした黒曜石が岩石中に含まれているのにしばしば出会う。レンズ状黒曜石の大きいものは長径1m位のものを見たことがある。こんなものが火山岩塊や火山灰と同時に火口から噴出してくるのか疑問に思えたので、これも機会を見て松本先生にお聞きしてみた。先生は『噴出したときから黒曜石の状態だった』とお答えになった。たしか昭和20年代のことだったと記憶している。

溶結凝灰岩中の黒曜石(黒色レンズ)の出来方については、ここに改めて記す必要もないと思うが、近年の火山学の進歩を実感する次第である。

標題について全部を講演要旨にはとても纏めきれないので、他日、稿を改めて“熊本地学会誌”に投稿致します。

北海道幾春別地区白亜系三笠層から産出した
Inoceramus beringensis Pergament について
野田 雅之

はじめに

北海道三笠市幾春別地域桂沢ダム下流には三笠層(松本, 1951)と呼ばれる中部エゾ層群の地層が桂沢ダムサイトから奔別川合流点近くまで背斜構造を示しながら標式的に露出する。2005年、名古屋の畏友横井隆幸博士が採集されたイノセラムスの標本は桂沢ダム手前(幾春別より)の覆道の上1K2048から採集されたものでユニットII bの砂質シルト岩中の石灰質ノジュ

ールから得られたものである。1つは右殻で殻頂部が欠けているが変形を受けておらず輪郭、膨らみ、表面装飾等保存がよい。他の1つは合併で前後に強く圧縮されており原型は著しく損なわれているが殻頂部の様子から等殻ないしは等殻に近いことがわかる。三笠博物館の協力を得て筆者らが採集した標本はやや小型ではあるが4個体を加え、本種のオリジナルな全容を総合的に明らかにすることができたのでここに報告する。

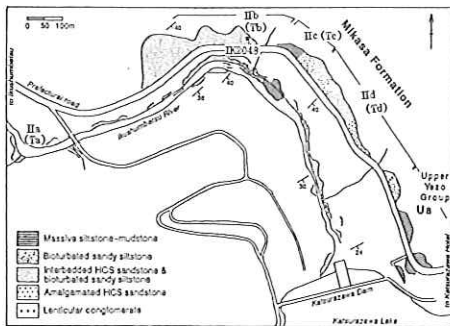


図1. 幾春別背斜東翼幾春別川沿いのルートマップ (安藤, 1988, 図13より引用, 一部改写)。

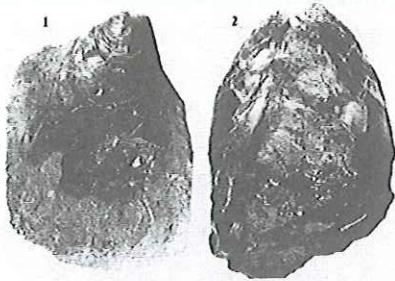


図2. *Inoceramus beringensis* Pergament.

産地: 北海道三笠市幾春別桂沢 1 K2048.

層準: 中部エゾ層群三笠層ユニット II b, 砂質シルト岩層.

時代: 中生代白亜紀セノマニアン中期の後半 K4α3 (横井隆幸採集, 2005).

1: KUM-JG. H4018, 2: KUM-JG. H4019.

KUM-JG: 大分県城南地質同好会から九州大学総合研究博物館に移管された標本.

標本の特徴

やや大型. 等殻ないしはわずかに不等殻. 著しく縦長い輪郭を示す. 膨らみは中程度で前後, 成長軸の方向とも一様である. 殻頂は小さく鉸線よりわずかに突出し内側に曲がる. 殻頂角は70°前後である. 前部は狭く殻頂近くでは接合面に対して凹入するが前縁部ではあまり急傾斜しない. 後背部では翼状部の発達はやくない. 鉸線は比較的長い. 表面には頂の丸い, 強さ, 間隔とも不規則な同心肋が発達する. 同心肋やその肋間には同心輪がみられる. 変形したものでは肋が著しく強調され頂が尖っているが本来の特徴ではない.

種の同定

これらの特徴はロシアのコリヤーク山地のウルゴヤナ湾岸のセノマニアン, ギンテロフスカヤ層群から産出する *Inoceramus beringensis* Pergament, 1966 の特徴とよく符号する.

したがって, これらの標本は該種に同定できる.

類似種との比較

資料とした標本を産した地層は, これまでの調査によってセノマニアン中期のものであることが確認されている. これとほぼ同時代のイノセラムスが報告されているが, 等殻ないしそれに近い特徴から少なくとも *Inoc. (Actinoceramus)* Meek, 1864 の部類ではないことは明らかである. *Inoc. pennatulus* Pergament, 1966 は本種と類似する点もあるが, *pennatulus* には広い翼状部が発達すること, 殻頂部の膨らみが小さく殻頂角が不明瞭などから本種とは容易に識別される.

Inoc. pennatulus interjectus Pergament, 1966 について Sornay (1978) はその特徴の相違から *interjectus* を *Inoc. pennatulus* の亜種に位置づけられることに疑問を呈している. また, この2つのタクサは同じ地域の同層準から産出しており生物学的に2亜種として扱うのは不合理である. 松本ほか (1988) はこれを *Inoc. pennatulus* と区別して独立の種をみなし *Inoc. interjectus* Sornay, 1978 として扱っている. こ

これは *Inoc. pennatulus* に比して膨らみが大きく、左殻の殻頂は鉸線の上に突出し翼状部の発達がよくない。縦長の輪郭や不規則に起伏する同心肋は本種と共通するが左殻の突出とその内側への巻きこみの様子は強い不等殻性を示唆している。

Inoc. reduncus Pergament, 1966 は輪郭や表面装飾は本種に類似するが不等殻で左殻の殻頂は鉸線の上に突出して強く巻きこむ。殻の膨らみが大きく成長軸の方向に不均等なカーブを示すなど、明らかに本種とは異なった特徴を示す。

Inoc. pressulus Zonova, 1980 もカムチャッカの同地域、同層群のセノマニアンの中～上部から産出する。等殻に近く、膨らみは著しくなく殻頂は小さい。これらの点は本種と共通するが扁平で幅広い輪郭、表面装飾にみられる著しく不規則で顕著な同心状のひだの発達は明らかに本種とは異なった特徴である。

おわりに

本種は我が国においてははじめての産出でありその点において意義は大きい。

Pergament (1966) の記載ではその時代をセノマニアンとだけ記されているが、幾春別川に沿うルートではセノマニアン中期 (K4 α 3) に相当し、その層準は *Inoc. tenuis*, *Inoc. takahashii* よりは上位、*Inoc. nodai*, *Inoc. pennatulus* よりは下位にあたる。より正確な range はいろいろな地域における調査にまたねばならない。

集団宿泊的行事における野外観察の試み（その2）～球磨村槍倒しの瀬の川原（メガロドン石灰岩）の観察～ 村本雄一郎

中学校学習指導要領では、特別活動の旅行・集団宿泊的行事において、「平素と異なる生活環境にあつて、見聞を広め、自然や文化などに親しむとともに」と示されている。さらに、解説―特別活動編―では、「自然体験で大自然の美しさに接したりすることによって、各教科における学習を拡充することができ、広い知見と豊か

な情操を育成できること」と提示されている。そのことを受け、多良木中学校では、これまでに1泊2日の集団宿泊教室を第1学年で実施し、4年前から球磨村総合公園に見られる地層の観察を行ってきた。このことについては、熊本地学会総会や地学会誌にて発表してきた。

本校では、本年度から集団宿泊的行事が2泊3日となり、それまで1時間程度しか実施できなかった地層の観察が、半日できるようになり球磨村槍倒しの瀬の川原（メガロドン化石を含む石灰岩）の観察も可能となった。槍倒しの瀬の川原では、石灰岩、メガロドン化石、当時の堆積環境、メガロドンが生きていた地質時代、混在岩、大地の変動など、学習できる内容は豊富である。しかし、観察の時間が限られており、全てを理解させるのは難しく、解説書を作成・配布し事前に説明会を行う、ポイントを絞って観察させるなどの工夫を行った。解説書には、「槍倒しの石灰岩について」「メガロドンとは？」「なぜ二枚貝と分かるのか」などの項目について図や画像を使って説明を入れた。（注：解説書の作成については、熊本大学名誉教授の田村実先生に御教示を受け画像を提供していただいた。）また、メガロドンは石灰岩中に断面しか見ることができず、二枚貝であることを理解することが難しいため、二枚貝の見方を示すシートも作成し、当日の観察に使用した。（写真参照）



写真 メガロドン石灰岩の観察

本年度は、集団宿泊教室で球磨川槍倒しの瀬の川原の観察を通して、生徒の学習意欲が喚起され、大地は変化するという考え方を育成する

きっかけになったと思う。課題として、メガロドンが繁栄していた時代や棲んでいた環境（地質時代や堆積環境）やなぜこの場所にあるのか（プレートの動き）などを、1 単位時間の授業の中で教材化を図り、どう活用していくかがである。今後は、メガロドン化石とプレートの動きを関連させ、授業での教材化を図っていききたい。

人吉盆地の地質教材開発 -堆積構造（ファンデルタ）について- 林 智洋

1. はじめに

本研究では、人吉層に見られる堆積構造および地質構造を理解し、人吉層の堆積環境を明らかにすることと、それに関連した中学校理科における発展的な学習、総合的な学習の時間のための、地域の特色を活かした地学分野の教材開発を行うことを目的とした。

2. 地形、地質概略および調査地の概要

人吉盆地は東西方向約 30 km、南北方向約 15 km、面積約 90 km²と大きなものであり、断層に沿って数面の扇状地が発達している。人吉盆地の基盤は大部分が四万十層群であるが、盆地の南西部は肥薩火山区の火山岩類が分布している。盆地内に分布する人吉層は、岩相上、四万十帯起源や肥薩火山区火山岩類起源の礫岩、砂岩優勢の下部と凝灰質泥岩優勢の上部に区分されている。

本調査地は人吉盆地西部の球磨村総合運動公園であり、人吉層下部に位置づけられる。過去の研究から人吉層は湖（人吉湖）に堆積した層であることが知られており、人吉盆地の西半分で見られる礫は肥薩火山群由来の亜角礫（湖へ流入した火山泥流堆積物や扇状地堆積物）であるものが多いとされている。

球磨村総合運動公園人吉層下部の地質調査では、露頭に人吉層を特徴づける四万十起源や肥薩火山区火山岩類起源礫岩、湖成層を示す植物化石などを含んだ凝灰質泥岩およびそれらの互層を確認した。露頭には、2本の明瞭な断層

があり、それぞれの断層で隔てられる三つのブロックで調査を行った。調査では同層準と判断される層厚 1m 以上の優白色砂岩層や土石流堆積物 (Gms) を含んだ礫岩層 (Gm) を基準に水平方向に移動しながら各ブロックで柱状図を作成した。各ブロックで土石流堆積物を含んだ層の前後にそれぞれ傾斜が西、水平、南と異なる斜交層理が確認された。

3. ファンデルタの教材化

この地域に扇状地が発達していたこと、湖が存在していたこと、そして断層帯や火山帯高地という地形的な特徴から本調査地が、過去の堆積環境にファンデルタ（扇状地の末端部が湖水、あるいは海水などに直接浸るような堆積場）であった時期が存在していたのではないかと推察した。露頭に見られる傾斜の異なる斜交層理は、複雑なファンデルタの流向の一部を示し、土砂が湖（人吉湖）に注ぎ込んだ際にデルタ層が形成されたと推察した。

そこで Holmes (1965) のファンデルタの定義を参考として、教材開発を行った。教材開発では野外観察と関連付け、本調査地域に扇状地が発達していたことや湖が存在していたこと、露頭に傾斜の異なる斜交層理が見られたことに着目した。そしてそれらを基に教材用の簡易的な実験装置を開発した。実験ではファンデルタの外形と流向の変化により砂が流向を様々に変化させながら半放射状に拡がることを確認することができた。

4. まとめ

実験と野外観察とを関連付けることで、本教材が現在学習指導要領の求める「野外観察、実験などを重視すること」、「生徒自ら観察や実験の方法を工夫したりして課題解決を行うこと」、また「科学的な見方や考え方、自然に対する総合的なものの見方を育てること」などの課題に対する一助になるのではないかと考える。今後の課題としては、今回の内容を用いて中学校で授業実践を行い、どのような教育効果があるかを調べていくことである。

阿蘇火山中岳，1988～1995年活動期における噴火様式の変化

池辺伸一郎・渡辺一徳・宮縁育夫

1. はじめに

阿蘇火山中岳は，1988～1995年の活動期の後，10年以上比較的静穏な状態が続いている。しかしながら2003年7月10日と2004年1月14日にはやや規模の大きな土砂噴出が発生して微量の火山灰を降らせた（宮縁・他，2005）。また2005年4月14日にもやはり同様の活動があり，その後湯だまりの減少，火口底の一部露出，赤熱現象などが同年9月上旬まで見られた。このように活動活発化の兆候もみられるなか，前回の活動期に得られた新しい知見を整理し，今後に備えてその予測と防災対策につなげることは重要である。

2. 中岳の噴火サイクルと1988～1995年における噴火様式の変化

中岳は，「湯だまり」→「火口底乾燥／赤熱現象」→「灰噴火／火炎現象」→「ストロンボリ式噴火／爆発的噴火」→「湯だまり」といったサイクルで噴火活動を繰り返すとされている（福岡管区気象台，2002など）。この時期の基本的な噴火サイクルに沿った活動は，1988年夏～89年10月はじめ頃までの活動初期段階～活動最盛期にかけてみられた。

一方，活動の変化を詳細にみていくと必ずしもそのように経過しないことも多く，通常のパターンとは異なる特徴的な噴火様式の変化がみられた。活動の最盛期は，1989年10月始め～11月頃の短い期間であるが，この時期にはめまぐるしく火孔の位置が変化し，同時に火孔の拡大活動，マグマ水蒸気爆発などが発生した。また1989年12月～1991年2月頃の活動のピークを過ぎた時期においては，湯だまりの形成や灰噴火，ストロンボリ式噴火などを不規則に繰り返した。そして1991年3月～1995年7月頃は，新たな本質物質の噴出は認められないものの，やはり不安定な活動期であり，灰噴火や湯だまりからのマグマ水蒸気爆発などが発生した。

3. 考察とまとめ

以上のように阿蘇火山中岳においては，従来いわれていた噴火サイクルに加え，活動レベルが最盛期に達してその後下がっていく段階では，不規則に推移するような活動もみられ，これもやはり中岳に特徴的な活動様式であると判断される。

その要因としては，中岳第1火口の地下周辺に，常に大量の地下水が存在していることが推測され，その地下水とマグマとの直接的あるいは間接的な関与が考えられる。そして何らかの原因によってマグマの供給レートが落ちた時に地下水との接触機会が増大し，水蒸気爆発あるいはマグマ水蒸気爆発を引き起こすものと考えられる。一般的にストロンボリ式噴火はマグマ噴火としては比較的穏やかな活動であることが知られているが，その最中においても，突然爆発的噴火を発生させる可能性が高いことも裏付けられた。これらのことは阿蘇における火口観光や防災を考える上で重要であり，今後の新たな活動期に備え，充分に考慮されるべき事柄である。



1989年11月17日のマグマ水蒸気爆発

〈引用文献〉

- 宮縁育夫・池辺伸一郎・渡辺一徳（2005）阿蘇火山中岳で2003年7月10日と2004年1月14日に起こった湯だまりからの火山灰噴出。火山，50，227-241。
- 福岡管区気象台（2002）九州地方の火山。福岡管区気象台要報，57，240。

大噴火から 15 年が経過したピナツボ火山を訪ねて 宮縁育夫

2006 年 4 月にフィリピン、ピナツボ火山を訪れることができたので、その概要を報告する。

ルソン島のほぼ中央部に位置するピナツボ (Pinatubo) 火山は、フィリピンにある 22 個の活火山 (同国火山地震研究所による) の一つであり、安山岩からデイサイト質の成層火山およびドーム群からなる複合火山 (calderagenic stratovolcano-dome complex) である。この火山は、東進する South China Sea oceanic crust の Manila trench での沈み込みによって形成された Luzon 火山弧に属しており、その活動史は Ancestral Pinatubo (100 万～3.5 万年前; 安山岩～デイサイト質) と Modern Pinatubo (3.5 万年前～現在; デイサイト～安山岩質) に分けられる。

このピナツボ火山において、1991 年 4 月～6 月にかけて大規模な噴火が発生した。クライマックスの噴火は同年 6 月 15 日 13 時 42 分に起こり、噴煙高度は 40 km に達した。この噴火によって山頂部 (噴火前標高 1,527 m) は吹き飛び、その跡には直径約 2 km のカルデラが形成された。火口から噴出した火砕流は最大で約 18 km 流下し、周辺の谷地形を埋積して大規模な火砕流台地が生じた。山頂の東約 25 km に位置するアンヘレス (Angeles) 市にはアジア最大規模の米空軍クラーク基地が存在したが、この噴火によって基地閉鎖を余儀なくされた。また、この噴火は大量の火山灰を近隣諸国に降下堆積させるなどの影響を与え、前世紀最大級の火山災害を引き起こしたといえる。

筆者のフィリピン訪問は 5 泊 6 日の行程であり、その中の 1 日間をピナツボ火山登山に使用した。4 月 29 日午前 5 時にアンヘレス市をチャーターしたジープで出発した。まずはピナツボ火山東麓を北上した後、同火山の北～北東斜面を流下する 0' Donnell River 沿いのルートでジープで上った。ピナツボ火山周辺域では 1993 年頃まで大規模なラハール (土石流) が頻繁に

発生したと報告されているが、現在も河川沿いでは小規模ながら氾濫している様子であった。出発から 2 時間半かけてジープで行ける最終地点に到達し、そこから山麓で雇ったガイドとともに徒歩で登山を開始した。登山道は火砕流が一旦埋積した後に河川によって下刻された谷沿いに設置されている。高さ数 10 m 程度の火砕流堆積物からなる急崖を眺めながらの緩やかな登りである。噴火後、ラハールによる侵食と堆積が繰り返されて河川沿いには多数の段丘面が形成されており、その段丘面上には同齢林が認められた。

徒歩開始から 2 時間 20 分ほどで、1991 年噴火で形成されたカルデラ縁へ到着した。そのカルデラ内には青～緑色の水をたたえた火口湖があり、その眺めは素晴らしいものであった。現在はフィリピン人を中心に多くの観光客が訪れており、火口湖で泳ぐ人々も多数見られた。

山頂付近の植生は 1991 年噴火によって一旦消滅したものと推察されるが、山腹斜面には現在、ススキに似た Cogon grass やヤナギ属やハンノキ属と考えられる樹木等が多数生育している。大規模な地表攪乱からわずか 15 年間とは想像できず、噴火から 100 年以上が経過といわれても信じてしまいそうな状況であった。フィリピンは非常に多雨であるとはいえ、ピナツボ火山周辺域の植生回復は驚くべき速さで進行していることを実感することができた。

フィリピンはわが国の近隣国であり、短い時間と安い費用で訪れることができる。ピナツボ火山周辺域では多数の登山ツアーも存在するようなので、熊本地学会会員の方々もぜひとも訪問されることをお勧めする。