

高知地学研究会会報

平成15年 5月15日発行

第25号

● 平成15年度高知地学研究会総会のご案内 ●

南 寿 宏

下記の要領で平成15年度高知地学研究会総会を開会いたします。皆さんお誘いあわせのうえ、ぜひご参加ください。なお、当日、15年度会費を受け付けますので、よろしくお願いいたします。

1. 日時：平成15年 6月 8日（日） 午後1時～4時

2. 場所：高知大学1号館

3. 議題：① 平成14年度決算報告

② 平成14年度活動報告

③ 平成15・16年度役員改選

④ 平成15年度活動方針

⑤ その他

4. 講演：① 臼井 朗 （高知大学理学部教授）

「深海底鉱物資源の分布と形成過程」

ビデオも上映します。

② 田川道啓 （高知大学大学院理学研究科前期博士課程2年）

「南インドの地質・文化・人・自然」

頭の柔軟体操25

新聞配達のアパートをしているY君、担当はアパートです。重い新聞を持って階段を上がるのは大変なので、普通は1階から配りながら上がっていくのだが、あるアパートだけは上の階から配るという。どうしてだろう。

● 第17回野外見学会のご報告 ●

南 寿 宏

2月1日(土)・2日(日)の両日、中村市、土佐清水市の地質を巡検しました。案内は、高知大学の吉倉紳一教授と川澤啓三会長です。参加者は、向学心に燃えた、上は70代から小学校就学前の幼児に至る35名です。

昨年の巡検は、香川県小豆島の中生代白亜紀の花崗岩をじっくり観察しました。今回は、時代がぐっと若返って、足摺の新生代新第三紀の花崗岩です。

南四国(西南日本外帯)に産する火成岩は、室戸の斑れい岩や足摺の花崗岩、吾北村のデイサイトなどがあります。すべて新生代新第三紀の産であり、当時は、四国は火山地帯であったことが分かります。温泉がいっぱいあったんだらうな。それに対して、北四国(西南日本内帯)に分布するのは、瀬戸内花崗岩もしくは広島花崗岩と言われており、時代が古く、中生代白亜紀の産。中生代白亜紀から新生代新第三紀までの数千万年の間に火山帯が1000kmほど南下してきたことになります。両者の共存するのが香川県北部の、屋島を代表とする火成岩体。特に屋島は、白亜紀の花崗岩を新第三紀の讃岐岩質安山岩(サヌカイトといい、たたくととても澄んだ音がします)が覆い、独特のテーブル状の地形(メサ)を構成しております。

エピローグ

出発前日の1月31日、会員のOさんが偶然吉倉先生に出会いました。

Oさん「吉倉先生、明日はよろしくお願いします。」

吉倉先生「えっ、何でしたっけ。」

Oさん「足摺の見学会ですよ。」

吉倉先生「ああ、そうでした、そうでした。」

先生、すっかり忘れていたみたい。この偶然の出会いがなければ、大変でした。山田君、Oさんに座布団1枚。

第1日

2月1日午前8時に高知駅を出発したバスは、はりまや橋から上町5丁目、高知西高等学校で次々と会員を乗せ、高知大学に到着しました。吉倉先生、前日のことはおくびにも漏らさず、すまして乗車します。バスは国道経由で幡多路に向かいます。仁淀川を渡ると土佐市です。同市は、今回の講師の川澤会長のフィールド。会長は、同市で四万十帯には珍しい大型化石を発見しており(土佐市史参照)、専門用語を駆使した分かりやすい解説は、参加者を未知の世界に誘います。参加者一同、期待に胸をふくらませ、顔は紅潮し、何かしら酔った状態です。ジオロジーハイとでも申しましょうか。

中土佐町で最後の参加者が合流、久礼坂を越え、いよいよ四万十川流域に入りました。窪川町で清流四万十川を目の当たりにし、昔(といっても、数十万年前)の四万十川の逆流説に話が及びます。先ごろ高知大学を退官された満塩先生の説で、以前は、四万十川は西土佐村から窪川町に向けて流れ

ていたそうです。それが、窪川町興津の急速な隆起に伴い、地盤の傾きが東傾斜（東が低いこと）から西傾斜に変わったため、現在のような、窪川町から西土佐村經由中村行きという大回りコースになりました。なんとも雄大で、地学現象のスケールを感じさせる説です。そうこうしているうちに、中村市到着。

STOP 1 中村市佐田の化石採取

中村市佐田に、白亜紀の二枚貝化石が産出します。径数cmで、貝殻がくつついたまま出てきます。急な山道を登ること20分、露頭にたどり着きます。地図によると、標高わずか80mほどの山ですが、ずいぶんきつい登山でした。

さっそくたたくのですが、数mmの破片が少し出るだけで、二枚貝にはお目にかかれません。しかも、資料には石灰岩とありますが、この露頭はただの砂岩です。どうもすっきりしないまま、現地を後にしました。午後合流した地元の中学校教諭H氏に聞くと、場所が全然違うことが判明。責任者、出て来い。あっ俺か。

STOP 2 中村市平野の砂鉄採取

平野の浜に出ると、砂浜が異様に黒くなっています。磁石を近づけると、面白いようにいっぱいくっつきます。磁鉄鉱です。磁鉄鉱は、花崗岩などの火成岩中に少量含まれる黒い鉱物で、鉄の酸化物です。火成岩が波によって粉々に砕かれたときに分離し、海底に沈むのですが、ここ、平野の浜は湾流の関係で、磁鉄鉱が流れ着く浜なのです。参加者みんな童心に返り、ひたすら磁鉄鉱を採取しました。子どもを連れてくると楽しいですね。

STOP 3 中村市間崎の枕状溶岩

出来たばかりの橋を渡り、国道321号線に入ります。バスは国道沿いのゴルフ場入り口に停まりました。崖に、径数十cmの円形の模様が見えます。玄武岩質マグマが海底に噴出したときに瞬時に固まり、西洋枕（pillow）の形になった溶岩（lava）で、枕状溶岩（pillow lava）といいます。枕状溶岩に代表される海底での火成活動は、地史を語る上でとても重要なだけですが、それだけでなく、生物の起源を解き明かす鍵でもあるのです。地球上に最初に発生した生命体は、海底火山の噴出口で出来たという説が有力です。水圧数百気圧、水温千数百度、これが生命発生条件です。ここの枕状溶岩にも生命発生の痕跡があるかもしれません。なお、当地は天然記念物に指定されています。ハンマーは使用できないので、注意してください。

STOP 4 土佐清水市唐船島の地震隆起

足摺スカイラインの北口にほど近い湾口に、標高数mの島があります。海面から1mほどは植生に覆われていません。

皆さんは、ダム湖を見に行ったことがありますか。ダム湖でも、ある高さ（満水位）から下は、岩石がむき出しになった崖になっています。草が生えていないのは、満水時に水面下に沈むからです。

この島も同じで、植物はある一定線（汀線）より下には生えていません。1946年12月21日、南海地震が起きました。土佐清水は約80cm隆起しました。その結果、汀線が隆起しました。今見えている汀線は、その当時のものです。

STOP 5 足摺スカイラインのホルンフェルス

足摺岬は、花崗岩の貫入を受けています。800℃以上という高温のマグマの影響で、隣接部の岩石が一部焼かれて再結晶し、ホルンフェルスという緻密な岩石に変わっています。花崗岩のホルンフェルスに接している部分は、温度低下が速く、結晶が細粒です。これを急冷周縁相といいます。1,500万年前に起こったお話です。

第2日

一夜明けて2月2日日曜日、晴天。足摺花崗岩のメインコースをたどります。

STOP 6 足摺花崗岩

急な坂を降り、白山洞門といわれる穴を見学します。寄せては返す波の力で岩体が崩れてできた空洞です。

花崗岩の割れ方には節理という方向性があります。洞門の割れている方向は、この方向に一致します。この面を節理面といいます。時々、NHKの無人カメラが足摺岬を写すので、よくご覧ください。花崗岩は、Iタイプ、Sタイプ、Mタイプ、Aタイプの4つに大別されます。西南日本外帯では、内陸にはIタイプが、太平洋側にはSタイプが主に分布します。

IタイプとSタイプからMgとFeの割合が等しい電気石を選び、元素分析した結果によると、IタイプはCaに、SタイプはAlに富みます。このように、両者には、化学組成に明らかな違いがあり、その理由はマグマと堆積岩との大規模相互の程度の差であるとも、地下の地殻構成物質の南北方向の不均一であるとも考えられています（村田他(1996)）。

ところで、足摺の花崗岩はAタイプです。Aタイプは非造山帯の花崗岩で、分布しているのは足摺ただけだそうです。

洞門から海岸伝いに東へ移動します。足元の不安定な、かなり危険な道を一步一步進んでいきます。あまりの難路にリタイヤが出ました。ソフィーさん、ダイエットし、足腰をもっと鍛えておきなさい。やっとたどり着いたポイントは、花崗岩の中に黒っぽい岩石が、丸く、あるいは四角く入っているところ。この黒い岩は苦鉄質マグマが冷却したもの（苦鉄質火成包有岩 MMEと略す）です。昨年、巡検地の小豆島でも同じような岩を見ました。しかし、1年も前だから、おさらいをしてみましょう。

珧長質マグマがゆっくりと冷却すると花崗岩に、苦鉄質マグマは斑れい岩に代表される苦鉄質火成包有岩（MME）になります。

頭の柔軟体操23 解答

このアパートは地形の関係で入り口が最上階だった。

花崗岩とMMEとどちらが新しいか。MMEが花崗岩に貫入しているのだから、貫入したMMEの方がより新しくなります。

珪長質マグマ→花崗岩
苦鉄質マグマ→斑れい岩

花崗岩のもとの珪長質マグマとMMEのもとの苦鉄質マグマがなぜ混ざり合わないのか。両者の性質（密度、粘性、融点など）が違うからです。そのために、両者は水と油のように混ざり合いません。（吉倉先生は、水と油に例えるのはまずい、とおっしゃいました。油が水と混ざらないのは、密度の違いよりも油の疎水性の方が大きい要因だからです。）

MMEの形状が丸かったり四角かったりするの
はなぜか。MMEの形状の違いは、MME貫入時
におけるマグマの温度の違いによるものです。両

混交……2種類のマグマが隣り合って存在すること
混合……2種類のマグマが均一に混じること

者の温度差が大きければ混ざらず四角に、小さければある程度混ざって丸くなります。このように、両者が隣り合って存在する関係を「混交」といいます。一方、両者が均一に混じれば、両者の中間の性質を持つ安山岩になります。このような関係が「混合」です。

以上のように、足摺の花崗岩は、1,500万年前の四国火山帯のマグマだまりで起こった現象がそのまま保存されたものです。マグマだまりの化石を私たちは見ているのです。（化石とは厳密には生命の痕跡を指す用語ですが、ここでは比喩的に表現しました。）

STOP 1 中村市佐田の化石採取（リベンジ）

バスは、昨日と同じ道を進み、昨日の下車地の手前で左折、さほど広くない道を進みます。トンネルを越えました。昨日はこの山に登ったんやね、という会話が聞こえてきました。それから5分後、かろうじて2車線になったところでバスは止まります。そこから歩いて10分で、目的のポイントです。昨日の80メートルの登山と違い、こちらは平坦路、楽なものです。約1時間で、8センチほどの合併の二枚貝化石が多数採取でき、実り多い会となりました。

予算の関係で、今年も他の団体との共催となりました。皆様方の多くの参加を期待し、筆を置きます。

村田 守、高山 眞一、高橋 修、小澤 大成(1996)：西南日本外帯花崗岩質岩中の電気石の化学組成。鳴門教育大学研究紀要（自然科学編）、11、59－71

● 第18回野外見学会の御案内 ●

南 寿 宏

第18回野外見学会を下記の要領で開催します。奮って御参加ください。

日 時：平成15年5月11日（日）午前10時集合

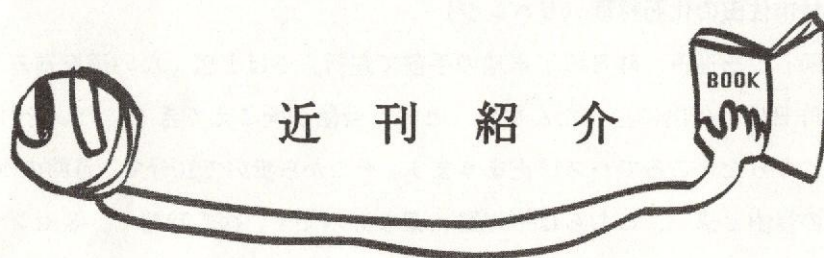
集合場所：土佐くろしお鉄道ごめんなはり線夜須駅

研修内容：手結住吉海岸の見学（プレートテクトニクスの歴史的露頭）他

講 師：岡村眞先生（高知大学教授）

備 考：高知駅9時10分発安芸行きが夜須駅に9時50分に着きます。

お弁当をご用意ください。夜須駅前ヤッシーパークでも販売しています。



南 寿 宏

「宇宙物理への道 宇宙線・ブラックホール・ビッグバン」

佐藤文隆著 岩波ジュニア新書394 2002.3発行780円＋税

佐藤文隆氏は京都大学教授、基礎物理学研究所長を経て、現在、甲南大学教授であり、宇宙物理学の第一人者である。本書は、著者の生い立ちから始まり、40年にわたる学究生活を概観する一大自伝である。

佐藤氏は1938年山形県生まれ、中学校・高等学校で気象クラブに入って活動した。また、工作に熱中して、地形図から山の立体模型を作ったり、プラットホーム付きの駐車場を作ったこともあった。京都大学では湯川秀樹博士と出会い、本格的に量子力学を志す。そして、大学院で林忠四郎研究室に入ったことから、宇宙物理学を専攻することになる。

以後の氏の活躍は著書を読んでもらうことにして、彼の研究生活で貫かれているのは自学自習の精神である。大学一回生で自主ゼミを開講し、友人たちと朝永振一郎の「量子力学Ⅰ」を、続いてディラックの「量子力学」、ランダウとリフシッツの「統計物理学」や「場の量子論」、フェルミの「原子核物理学」、キッテルの「固体物理」を次々に読破していった。これが彼の一生を決定づけたといっ

てもいいであろう。

以上が本書の第2章までである。以下、「原子核と宇宙」、「ブラックホールと一般相対論」、「統一理論とビッグバン宇宙」、「宇宙線を追って」と、彼の研究が年を追って平易に述べられる。

第7章からは一転する。第7章「世界の仲間と」では、世界中の学者との交友が述べられる。そして第8章「物理学を学び、研究するなかで考えてきたこと」は、社会に対する科学の影響力の大きさをかんがみ、科学の役割が述べられる。ノーベルはダイナマイトの破壊力が戦争に利用されたのを悔いてノーベル賞を設立した。量子力学の生んだ最大の負の遺産は、原子爆弾である。さあ、私たちのすべきことは何なのだろう。

この4月より、自分は今までとは全く逆の立場、知識を伝授される側に立った。ちょうどそのとき本書にめぐり合ったことは幸運だった。

本書は研究の在り方を鑑みる好著である。

編集後記

■高知から遠く離れて170km、鳴門の地に来て2週間が過ぎ、新生活にもやっと慣れてきました。遠方だからといって、会の運営に支障をきたすことのないよう、気を配っておりますが、高知のスタッフが充実しているので、ご安心ください。今回はできませんが、次回は鳴門の情報を皆さんにお知らせできるよう、準備しています。

■この会報25号は、平成14年度の最終号です。諸般の事情から発刊が遅れ、次年度になったことをお詫びします。本号は14年度会員の皆様にはもちろんのこと、15年度新規会員の方々にも配布いたします。

■ただいま、平成15年度会員の申し込みを受け付けています。会費を郵便局でお振り込みください。

口座番号 01660-8-26604	加入者名 高知地学研究会
賛助会員一口5,000円	正会員2,000円 大学生院生会員1,000円
中学高校生会員800円	小学生会員500円

■15年度会員数（平成15年4月1日現在）

賛助会員	正会員	大学生会員	中高会員	小学生会員	名誉会員	合計
3	58	3	1	0	2	67

発行：高知地学研究会

（川澤啓三・南 寿宏）