

高知地学研究会会報

平成14年9月30日発行

第23号

● 平成14年度高知地学研究会総会報告 ●

南 寿 宏

平成14年4月14日（日）、高知大学理学部1号館において、上記総会が開催された。下に報告する。

1 会長あいさつ

13・14年度会長 川澤 啓三

2 平成13年度会計決算報告

収入

賛助会員	5,000円× 3人＝	15,000円
正会員	2,000円× 67人＝	134,000円
大学生・院生会員	1,000円× 5人＝	5,000円
中学・高校生会員	800円× 1人＝	800円
小学生会員	500円× 2人＝	1,000円
寄付		3,000円
会費過剰分		5,000円
次年度以降会費		6,000円
前年度からの繰り越し		15,229円
利息収入		44円

計 185,073円

支出

郵便料金	41,340円
文具代	7,965円
会報印刷代	130,725円
会費返金	5,000円

計 185,030円

収入	支出	残
185,073	— 185,030	＝ 43円

平成13年度会計監査報告

会計に関する諸帳簿及び領収書類について慎重かつ厳正に監査いたしましたところ、適切な執行であったことを認めます。

平成14年3月27日

会計監査 竹島 洋文
堅田 智英

3 平成13年度活動報告

総会を開催した。

会報3号(20・21・22号)、会員名簿を発行した。

野外観察会を2回(第14回吾川郡吾北村、第15回小豆島)行った。

4 平成14年度活動方針

14年度は総会の開催、会報3号と会員名簿の発行および野外観察会2回を予定している。(野外観察会のうち1回は横浪半島の地質見学会として実施した。)

引き続き、次の3講演が行われた。一部を紹介する。

講演「花粉化石から南四国の原風景を探る ― 最終氷期から現在までの植生と環境の変遷史 ―」

高知大学理学部 三宅 尚先生

花粉は、外壁がスポロポレーニンという物質を多量に含んでいて、酸化にとっても強く、化石として地層中に残存します。また、その数が非常に多いため、統計学的処理が可能です。

外壁の形態は種族によって異なり、同定が容易で、古植生、古環境の解明に有効です。

花粉は、硬い殻を持っているので、HF(フッ酸)やKOH(水酸化カリウム)で処理し、同定、分析を行います。

私は、南国市伊達野で20mのコアを採取し、最終間氷期から後氷期までの環境の復元を行いました。その結果、この期間を5段階に分けることができました。

① 間氷期(8～7万年前)	スギ、モミが卓越	やや冷涼湿潤。
② 氷期(前～中期 6～4万年前)	モミ、スギ、ツグが卓越	乾燥化が進行
③ 氷期(中期 3万年前)	温帯針葉樹の優先度が低下	寒冷乾燥化が進行
④ 氷期(後期 2万年前?)	ツガ、モミ、ミズナラ、ブナが卓越	寒冷乾燥化 草地化
⑤ 後氷期(1万年前)	カシ、シイに代わり、マツ増加 ソバ、イネ	人間活動の影響

特に、ソバの花粉がアカホヤ火山灰の下から出てきており、6,000年前から人間の活動が環境に与

えた影響が見られます。同じく、稲作が始まったのは3,200年前で、これは、弥生時代ではなく、縄文時代です。このように、花粉分析により、日本の歴史が大きく変わることがあります。

講演「四国四万十帯興津メランジュの詳細な内部構造と形成過程

— アンダースラスティング及び底付け作用を記録したメランジュ —」

高知大学理学部研究生 金谷貴正君

講演「堆積物バイパス型の化石密集層とカキ主体の表生固着型動物化石群集

— 長崎県の下部漸新統蠣浦層基底の例 —」

高知大学大学院理学研究科 藤井隆志君

● 第16回野外見学会の御報告 ●

南 寿宏

すっかり暖かくなった平成14年5月12日（日）、横浪半島の見学会を行いました。当地は、甲藤教授還暦記念論文集（高知市民図書館で閲覧可）等で明らかにされているように、四万十帯の解明にとっても重要な役割を果たした地質帯です。

横浪といえば、見逃せないのが、五色が浜の青いチャートの露頭です（右コラム参照）。この露頭、陸地から近づくには、海山越えて延々と歩かねばなりません。そこで、海から観察することにしました。案内役は、四万十帯の第一人者の高知大学の岡村眞教授と松岡裕美助教授です。海から観察するというのも、岡村先生の発案です。私も、実物を見たことがないので、楽しみにしていました、さて。

明德義塾高等学校の国際キャンパス前の港が発点です。小さな舟が多数停泊しており、そのうち二艘に見知った顔があると思うと、岡村先生と松岡先生でした。

参加者が続々と集まります。その数、40名。大川村の巡検以来の多人数となりました。前回の小豆島巡検参加の、茨城の筒井さんも合流しました。参加者が多ければ多いほど嬉しいものなのですが、この

コラム：スケールボーイのI君

五色が浜の青いチャートの露頭は実に雄大で、高知大学生（当時）のI君をスケールボーイとする写真はまたたくうちに世界中を駆け巡り、一世風靡したものだ。もっとも、あの写真は、とりわけ外国人に誤解を招く要素がある。それがI君である。写真に男性がスケールとして写っていると、身長が170cmぐらいとみなすのであるが、I君は身長が150cmそこそこである。だから、露頭が実際よりも大きく見えてしまうのだ。

頭の柔軟体操23

W氏は、夫婦で毎日、公園の周りをジョギングをしている。ある日、走る方向を変え、W氏は右回り、W夫人は左回りで走ることにした。

「走る速さが同じだから、すれ違うのは、いつもスタートだね。」と彼らは言うのだが、本当だろうか。

人数を見て、岡村先生、困った顔。二班に分けて、二往復する予定だったのですが、この人数では、とても乗り切れません。急きょ、四班に編成し、四往復のピストン輸送をすることになりました。

今回の巡検で考慮したのは、次の点です。

- ① 海からの観察のとき、待ち時間をどうするか。
- ② 潮はどうか。

当日は、正午ごろが干潮なので、②はクリアできます（できるはずでした）。また、待ち時間対策として、川澤・川添コンビが下見をし、明德義塾の本部キャンパス正門前で露頭を見つけ、観察することになりました。

しかし、四班編成にしたために生じた空き時間（図の※印）は、ありません。

	10:00	10:30	11:00	11:30
第一班	海	※	陸上（明德前）	
第二班	※	海		
第三班	陸上（明德前）		海	※
第四班			※	海

第一班の舟を送り出し、第三・第四班の車（川澤会長の案内）を見送りま

した。徒然なるままに、第二班とともにのんびり舟を待っていましたが、ひょいと近くの海岸を見ると、砂岩と泥岩の互層（砂泥互層）が露出しています。「ちょっと見に行きましょう。」と皆に声をかけ、全員で歩いていきました。

砂泥互層を観察しながら、タービダイトの説明をし、地層の上下は粒の大きさに判断するとか、ひょっとしたら化石（生痕化石といって、ゴカイなどの這い痕や、巣穴の痕）が見つかるかもとかいっていると、第一班の舟が帰ってきました。

第一・第二班の交替で、第二班は海へ出発、第一班と砂泥互層を見に行きます。第一班にNHK専属カメラマン兼高知新聞専属漫画家兼高知地学研究会専属化石研究家S氏がおり、ひょっと生痕化石がというと、彼は早速探し出してくれました。それほど大きくはなかったのですが、化石は化石です。おかげで、参加者に紹介できました。Sさん、ありがとう。

第二班が海から、第三・第四班が陸から帰ってきました。交替です。

ここで問題発生。俺はいつ舟に乗るのだ。

残念ですから、会長に言いました。もう一回明德前に行ってください。

私は砂泥互層の説明、会長は明德義塾前の説明。一蓮托生。会長、しぶしぶ承知。

そのようにして、午前中を過ごしました。何とかお時間を勤めることができました。第二班の方には生痕化石をお見せできなかったことを残念に思います。

空がきれいです。海がきれいです。

午後は、チャート露頭に陸から迫ります。満潮時には行けないところです。

岡村先生と松岡先生が釣り舟屋さんに舟を返し、車で合流しました。長い道を海岸へ降り、奇岩の下をくぐり、怪岩の上を越えます。ポイント・ポイントで説明を受けながら目的の露頭に一步一步近づきます。一行には、功なり遂げた方や就学前の幼児が多く、道を危ぶんだのですが、危険な箇所には大学生が立ち、手助けをしてくれます。これは、ありがたかった。感謝します。

この地点は、横浪メランジュといい、1980年前後にプレートテクトニクスの証明の場となったとこ

ろです。証拠は、地層中の放散虫化石と枕状溶岩中の残留磁気です。順に説明します。

この地点のチャートは、年代がばらばらで、少し場所が違くと、まったく年代が異なります。年代は放散虫化石で判断します。この仕事をしたのが、誰だろう20数年前の新進気鋭の若き科学者岡村眞氏。岡村先生の放散虫研究家としてのお仕事です。放散虫の殻は二酸化珪素できており（ガラスと同じ）、極めて安定ですが、フッ酸（弗化水素酸）に溶けます。チャートをフッ酸処理することで、放散虫が現れてきます。この手法が確立されたために、地質学がどれだけ進んだことか。これを放散虫革命といいます。

「放散虫革命」をインターネットで検索してみました。福井市自然史博物館（右コラム参照）、岐阜新聞等のホームページが現れました。読んでみると、面白くて時のたつのを忘れてしまいます。ぜひ一読を。

岡村氏といえば、あまりのおなかの福々しさに、お父さんといって思わずはお擦りした学生がいたそうです（情報源はアズ。彼女がキャンパス日記に書いてくれないので、ここで紹介します）。

また、枕状溶岩の熱残留磁気（詳細は「地磁気逆転X年」参照）を調べてみると、残留磁気の伏角がほぼ0°であることが分かりました。このことから、この岩石が赤道付近で噴出したことが分かります。

赤道で形成され、時代の異なる岩石が北緯33°の高知で混在している。これを説明するのがプレートテクトニクスなのです。

なお、この1980年当時の様子は、東大の平朝彦先生が岩波新書に紹介していますので、そちらを見てください。

「日本列島の誕生」平 朝彦著 岩波新書新赤版148 1990.11発行 800円＋税

行きはよかったのですが、帰りは潮が満ち始めています。私はセーフでしたが、ほんの10分の違いでずぶぬれになる人が続出しました。カメラも海水に濡れてお釈迦になるし、災難でした。その一方で、海に飛び込んで海水浴を楽しむお子さんもいました。よほど楽しかったのでしょう。今日のこの楽しみを忘れないでね。

コラム：福井の地質（福井市自然史博物館HPより）

福井県南条山地は、石灰岩中のフズリナ化石から、かつては古生代ペルム紀の地層、「地向斜相古生層」と呼ばれていた。ところが、チャートから中生代三畳紀の放散虫化石が、泥岩から中生代ジュラ紀の放散虫化石が発見されたことから、中生代の地層であることが判明した。また、南条山地の緑色岩の残留磁気から、古緯度が赤道付近であったことが分かった。このあたりは、高知県の秩父帯の研究とまったく同じ結果がでている。

しかし、ジュラ紀の地層を詳細に調べていくと、ジュラ紀中期の地層の下にジュラ紀前期の地層がある。これは、付加体モデルに反するものである。

なお、今庄町藤倉山から、砂岩泥岩から変わったチャートが発見されている。これは、本邦初である。

頭の柔軟体操23 解答

確かに、スタート地点では、必ずすれ違うが、半周走った地点でもすれ違うのです。

● 講演「寺田寅彦と地質学」(その4) ●

鈴木 堯士

直筆について最後に、いま一つ八木健三先生への寺田先生の礼状についてご紹介します。

一昨年、札幌市に在住されている世界的な岩石学者八木健三先生(北海道大学・東北大学名誉教授)から、玉章とともに『寺田博士と浅間山』(岩波書店刊)と題する随想を送っていただきました。その随想には、1933年、浅間山で寺田先生に会われ、その後、先生から直筆の手紙を受け取られたことが克明に記されています。

当時、八木先生はまだ旧制八高の学生でありましたが、お父様も地質学者であったため、休暇にお父様(八木貞助、当時、飯田高等女学校の校長)の助手として浅間山を歩き回られたそうです。そして1933年の夏、「浅間山火山観測所」の落成式があり、八木親子は招待されて、そこで初めて寺田先生に会われたようです。その時の印象を八木先生は「白髪まじりの痩せた顔にじっと深い光を湛えた眼、初めて見る寺田先生に畏敬の念を禁じ得なかった」と書かれています。そして翌日、寺田先生ともども有名な火山学者達に混じって鬼押出しへの巡検に同行し、休憩所の押出し茶屋で寺田先生を中心とした浅間山の溶岩の流れ方についての議論を聞かれ、それを「鬼押出しへのエキスカッション(巡検)」と題してまとめられたそうです。

さすが八木先生ですね。旧制とはいえまだ高校生であるのに、かなり専門的な議論を全部メモしてまとめておられます。当時、それを八高の学寮誌に掲載してお父様にお見せしたところ、「これはたいへん面白い。ぜひ寺田先生に送rinaさい。」といわれて寮誌を先生に送ったところ、先生から礼状が来たというのです。その手紙はあとでお話しすることにして、ここで、その中に書かれている議論の一部、特に寺田先生の所見を紹介してみたいと思います。

議論は浅間山から流れ出た岩石についてでした。火山学者達は「あれはグラニユラー(粒状、火山灰の粒を大きくしたようなもの)になって外に出たのだ。」と主張するのに対して、寺田先生は「あれはリキッド(液体)の状態、つまり溶岩流として流れ出たものだ。」と主張し、議論が対立したわけでした。

それからが面白いのですが、先生は勿論火山学者ではないのですけれども、最後は議論に勝ってしまうのですねえ。それはどうしてかということ、議論の進め方が実にうまいんです。一つ一つ問い詰めていくわけです。

火山学者が「岩石の性質からみて、リキッドの状態で流れてくるほどこの溶岩の粘性が低いというのは疑わしいんですがねえ。」という、先生は「君、この溶岩の下の部分の傾斜は7、8°だよ。例えば出た岩石が固体状ならば三里も四里も流れる筈はないのではないかねえ。液体ならば流れる可能性はありますよ。」と反論し、「私はいろいろ実験をやっている。砂を使って実験してみたが、もし固体であったならば割れ目が深くまで岩石は入らない。しかし液体であれば、冷却・固結すると岩石は収縮するので、割れ目がずっと奥まで入っているのではないかと考えられる。」「だからずっと奥まで入ってみたいが、私はもう年齢だから入ることができない。誰か中に入った人はいませんか。」と質

問されたわけです。すると中條という人が「私は中に入ってみました。湧水のあるところから200メートルほど入ることができましたが、幅5、6メートル、長さ4、50メートルほどの割れ目が走っているのを見ました。」と言ったので先生は喜び、「どうもこれは僕の考えているのが正しいんじゃないですかねえ。こんな事実からみても、どうしてもこの溶岩は飴のようですねえ。」と溶岩流説に軍配を上げ、他の者は反論できなかったということが書かれています。

当時はまだ学生であった八木先生がこういうことの書かれている巡検記を寺田先生に送ったところ、早速次のような手紙が来たというわけです（内容の一部省略）。

御手紙と雑誌拝受有難く拝見致しました。鬼押出しの茶屋の雨宿りでの吾々の出任せの対話をすっかり御記憶になって居たので驚きました。自分では殆ど忘れて居たので、なる程そんな事を云ったのかと想出しました。私の考へた事が殆ど正確に記録されてゐるやうに思ひます。

また鬼押出しの出来方でも一つのディスカッションをただけで、決して「決論（原文のまま）」をした訳ではありませんから此れも御含置を願ひます。唯あの時に与へられただけの僅少な材料を基礎として、出来るだけの吟味をただけに過ぎません。もっともっと動きのとれないやうな実証を沢山に集めなければ、仮令プロヴィジヨナルな結論でも出すことは不可能であります。

さういふ実証の蒐集は郷土的学者の研究に待つ外はないと思はれますので、どうか今後も御尊父様をはじめとして、貴県の好学者の詳細な踏査観察を祈る次第であります。

右御礼旁御返事迄 草々

一月廿四日

寺田 寅彦

八木 健三 様

当時、高校生に過ぎなかった一学生に寺田先生直筆の懇切な手紙が来たのですから、八木先生は非常に感激して「手紙を読み終えた私は、涙があふれるほど深い感銘を覚えた。初めて会ったばかりの学生に、学会最高峰の博士が手紙を下さるだけでも有難いのに、通り一遍の礼状ではなく詳々と科学研究のあり方、真理追究の仕方を説いて下さったこと、さらには地方の研究者に対する温かい思いやりに、心の底から感動させられた。」と書かれています。

寺田先生はそれから僅か2年後の大晦日に逝去なされました。先生を心から尊敬していた地質学者八木健三先生の心中はいかばかりであったでしょう。

寺田寅彦の地質学への貢献

寺田先生の地質学への貢献ということは今までお話したことでほぼ尽きておりますけれども、まとめてみますと、一つは大陸移動説を日本に紹介したことです。

当時の日本の地質学界で水平移動説を主張される方は少なく、垂直移動説の方が圧倒的に多かったのです。だから先生は少数派であったのですが、水平論を最後まで押し通され、日本海拡大説を唱えられたところに功績があります。冒頭に掲げた論文⑨「日本海海底の形態」等のとおりであります。

この説は土佐湾についても適用され、論文等⑫「土佐沿岸海底の変化」に書かれているとおり、室戸岬が隆起するには何らかの力が加わらなければならないという、現在のニューグローバルテクトニクスに通じる論を提唱されており、先生の先見の明に驚かされます。

そして、火山学への貢献もなされました。すでにお話しました浅間山の噴火についてのリキッド論がそれであります。また新島の観測・調査をなされ、論文等①「新島に就て」にまとめられ、当時の地質学雑誌に発表されたことがそれであります。

南硫黄島の近くに新しい島が噴火してできたのですが、寺田先生は偉かったのですねえ。すぐに海軍の軍艦を出させてその島を一日、観測・調査なされました。月日も時間もピシッと書いておられます。大正2年2月12日、午前7時から午後6時まで、島は噴火しているので上がれない、そこで噴火の状況や海水の温度を測り、新島の形態や割れ目等を観察してスケッチし、波浪の浸食なども細かく観測されて、「この新島はだんだん割れてきて、やがて浸食によって失われていくであろう」と結論づけられておられます。事実、先生の指摘されたとおり、この島は消滅してしまって現在は崩れて無くなっています。

その他、山崩れについても、論文等⑥「砂層の崩壊に関する実験」のとおり、実験を基に山崩れはどうして起こるかを明らかにしておられます。これは宮部という助手の方と共に実験をして書かれたもので、砂層の破壊から粘性、流体の問題、波状のしわの問題、摩擦の問題等について調べられています。

このように、寺田先生は科学者として最も基本に立ち返ったやり方、実験を基に立証していくという手法を最後まで貫かれており、敬服させられます。地球物理学者としてももちろんそうであって、ご承知のように大きく貢献なされましたが、地質学の面でもそうで、実験を基に研究をなされ、大きな貢献をなされました。

限られた時間でしたが、世間にあまり知られていない寺田先生の地質学への貢献度の一部を紹介させていただきます。

(完)

(これは、平成13年5月19日に行われた寺田寅彦記念館友の会総会の記念講演を同会が文章化したものです。同会および鈴木先生の御好意により、転載、紹介いたしました。)

● 私の巡検記 ●

筒井庸介

地学には、聞いて、見て、触るという実感に大きな魅力があり、“百聞は一見にしかず”と、野外巡検に積極的に参加しています。今日まで火山・地震・岩石・地質・火山灰・地形等の巡検を経験してまいりましたが、初めて火山灰の巡検をしたときには、それまで地層の一部としか認識しなかったテフラ層や火山灰が挟まれているのに驚きました。さらに、何千年前いや何万年前に火山噴火により飛来し、降下したテフラ堆積物であると説明されたときには興奮しました。テフラ層の厚さが数cmから数十mにおよぶものもあり、短時間で1回の噴出量が厚いテフラ層を堆積させた当時の火山活動の激しさを想像させてくれますが、テフラに埋没した遺跡を見学するたびにこの思いを深くします。

国内の各地で地層の露頭を散見しますが、この中にはテフラ層を形成していたり、また地層中に薄く挟まれている火山灰を見ることがあります。このような地層から阿蘇カルデラのAso-4テフラが遠く北海道でも確認されています。また、九州南部の始良カルデラのATテフラや鬼界カルデラのアカホヤK-Ahテフラ等も国内各地に降下しております。高知県内でも始良テフラと鬼界アカホヤテフラの存在が報告されていますが、このように広い範囲にわたり降下したテフラは広域テフラと呼ばれ、鍵層となって考古学や地史学の編年によく使われます。また、テフラ中に含まれる火山ガラスや斑晶鉱物の屈折率の値でテフラの特徴づけをすることができます。

私もこれらテフラを採集して顕微鏡で斑晶鉱物を観察し、デジカメで写真に撮っていますが、それぞれに特徴があり、火山灰とはこんなにも美しいものなのかと魅せられています。私が今までに見学したテフラ層と斑晶鉱物画像の一部を皆さんにご紹介させていただきます。

【註】テフラ：火山灰、軽石、スコリア(黒色ないし赤褐色)など、噴火時に火口から風に乗って遠方にまで飛散することが多い。バラバラの碎屑物として放出される火山噴出物の総称。

(A) 露 頭

(1) 場所：北海道早来町美沢

支笏カルデラをつくった大規模なテフラ層です。

最初はやや小規模なマグマ水蒸気噴火で細粒の火山灰が噴出し降下した後、大規模なプリニアン噴火が発生し、支笏テフラ (Spfa) が降下堆積しました。

このテフラとその上に恵庭火山・樽前火山が噴出したテフラが堆積して縞模様となっています。



(2) 場所：東京都新島村羽伏浦海岸

向山火砕サージ堆積物で長さ5 kmにわたる海食崖で、ここの崖の高さは約25m。火砕流は左から右に流れました。

この崖は40枚以上の火砕流堆積物層からなる火砕流堆積フローユニットが累積したもので、新島南方(画面左)の海岸線へ徐々に厚くなっており、噴出源は新島南部の海岸にあったと推測されています。



【註】火砕サージ；火砕物を含んだ高温のガスが、横なぐりの砂嵐や吹雪のように吹き抜ける現象。

(3) 場所：東京都大島町千波崎

1950年代の道路工事で出現した全長1kmの大露頭です。

上部の黒色スコリア層の直下にある角礫層が堆積する前、約1万4000年間の噴火の歴史がバウムクーヘンのように刻まれています。

95枚のスコリア火山灰層があり、大島火山は平均百数十年間隔で大噴火を繰り返してきたことがわかります。

【注】スコリア；色の黒っぽい（風化すると赤褐色）軽石。



(4) 場所：静岡県小山町上柴怒田

富士山の降下スコリア層に鹿児島島の始良カルデラから飛んできた2万4000年前の始良Tnテフラ(AT)が挟まれています。富士山麓では、このほかに、鬼界や阿蘇、阿多など九州のカルデラ起源のテフラや、大山・三瓶山のテフラなどが同定されています。



(5) 大分県竹田市七里

ここは阿蘇カルデラ東側の火砕流台地の東端に位置しています。阿蘇カルデラから噴出された阿蘇1火砕流堆積物Aso-1の上を、阿蘇3火砕流堆積物Aso-3が覆っています。

さらに右前方には阿蘇4火砕流堆積物Aso-4が堆積していますが、この画像には写っておりません。右側に立っている人物と比較してみると、火砕流の凄さが想像できるかと思います。



(B) 火山灰（テフラ）

先に紹介の露頭で採集したテフラは始良火山灰ATのみですが、ほかの場所で採集し、違った鉱物を含有した火山灰の画像を掲載します。

(1) 支笏テフラ Spfa

給源火山：支笏カルデラ(支笏湖)

噴出年代：3.1～3.4万年前

採集地：北海道早来町美沢



斑晶鉱物：軽石型ガラス
バブル型ガラス
斜方輝石
石英
角閃石

(2) 御岳火山灰 On-Pm1

給源火山：御岳火山
噴出年代：8～10万年前
採集地：静岡県小山町中島
斑晶鉱物：軽石型ガラス
バブル型ガラス
角閃石
黒雲母



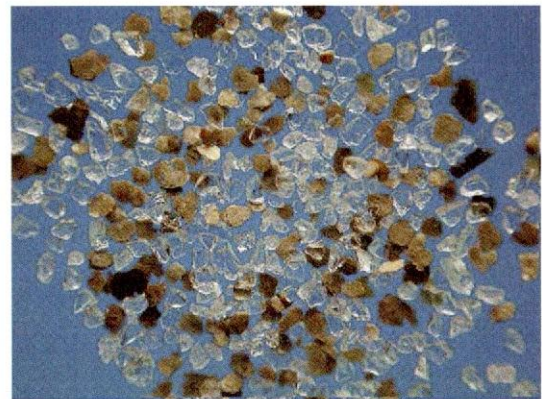
(3) TE-5

給源火山：不明
噴出年代：3.6～4.6万年前
採集地：埼玉県秩父市尾田蒨丘陵
斑晶鉱物：軽石型ガラス
黒雲母
角閃石
斜方輝石
石英



(4) 上宝火山灰 Ktr

給源火山：北アルプス焼岳西方貝塩
噴出年代：9.2万年前
採集地：福島県安達町
斑晶鉱物：黒雲母
石英



(5) 大山倉吉火山灰 DKP

給源火山：大山火山

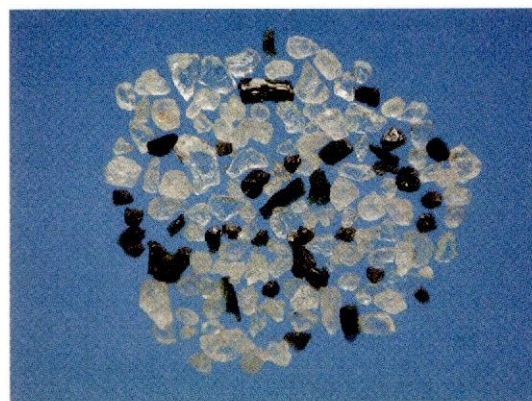
噴出年代：5 万年前

採 集 地：福島県二本松市

斑晶鉱物：軽石型ガラス

角閃石

斜方輝石



(6) 始良Tn火山灰 A T

給源火山：始良カルデラ

噴出年代：2.4万年前

採 集 地：静岡県小山町上柴怒田

斑晶鉱物：バブル型ガラス

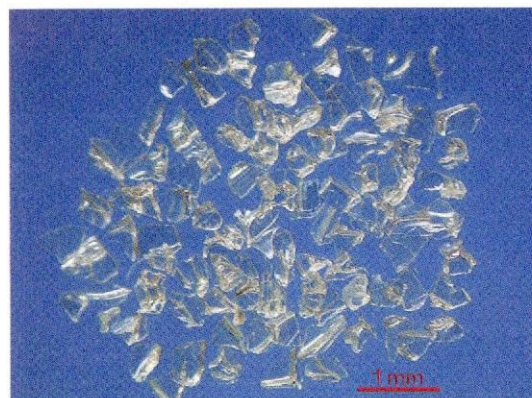
軽石型ガラス

斜方輝石

単斜輝石

角閃石

黒雲母



この画像では代表する火山ガラスのみを写しています。

(7) 鬼界アカホヤ火山灰 K-A h

給源火山：鬼界カルデラ

噴出年代：6,300年前

採 集 地：大分県久住町

斑晶鉱物：軽石型ガラス

バブル型ガラス

単斜輝石

斜方輝石



この画像では代表する火山ガラスのみを写しています。

火山灰の写真撮影は大変難しく、毎回苦勞します。先達からテクニックのアドバイスを受けますが、気にいる画像がなかなか撮れません。ここに掲載した画像も皆さんに見ていただけるような代物ではないのですが、火山灰とはこういうものであるということを知っていただければ光榮です。

火山灰にはそれぞれ顔があり、採集するときには何の変哲もないものが、洗浄後、顕微鏡下で綺麗な鉱物を見せてくれたときには興奮します。国内にはまだまだ数多くの降下テフラが存在しますので、今後も火山灰の観察を続けていきたいと思います。

日本列島の生き立ちを知りたいと一念発起した“地球を知る旅”は大変楽しく、多くの得がたい知識を学びました。道のりはまだ遠いですが皆さんに負けずに頑張っていきたいと考えています。

● 南インド巡検報告書（その3） ●

殿谷 梓

—南インドの地質の要約と結論—

今回訪れた南インドでは各巡検場所で特徴的な岩石や構造を顕著に見ることができた。この特徴的な構造を手がかりとして南インド地質を学んだ。特に多くの場所で観察することができたチャーノカイトは縞状チャーノカイトやマッシブチャーノカイトや初生チャーノカイトというように分類されており、チャーノカイト形成時に火成作用や変成作用が盛んであったことを示していた。また、チャーノカイトにともない産出したコンダライトやレプチナイトも、それらが変成する以前の岩石が火成岩起源のものか堆積岩起源のものかということを決定するための重要な役割を果たしていた。そして、チャーノカイトが形成する条件が各巡検地によって多少異なっていたが、大体は800～900℃の高温で圧力は5～6kbarでドライな環境下で生成したものであった。

チャーノカイトだけではなく、南インドでは火成岩帯も観察でき、それは500～550Maの Gondwana 大陸の衝突によって生成したものであった。

このように南インドの地質は地史を学ぶにあたり重要であり、500～550Maの Gondwana 大陸を知る上で大切な手がかりとなっている。

—インドの文化・風土・人の感想—

今回の旅行は私にとって初めての海外旅行であった。初めての海外旅行であったので期待と不安でいっぱいであった。しかし旅行を終えてみると楽しかったことしか思い浮かばないくらいである。インドの気候も文化も風土も人も全てにおいて私にあっていたように思える……。

①トリヴァンドラムで

皆で Kovalam beach に行って泳いだこと、歓迎パーティーをしてもらったこと、動物園に行ったこと、それぞれのホテルに泊まったこと、カーニバルを体験したこと、とてもとても楽しかった。インド旅行の幕が上がったのも降りたのもこの場所である。



マドライにて
左から、キショー 岡村恵子さん アニル

②カニャクマリで

三つの海に囲まれたこの場所は風がとても気持ち良く、朝日と夕日がとてもきれいであった。早起きをして飲んだチャイの味は格別で、時間がゆったり流れているように思えた。

③チェルネルヴェリーで

この場所は一日しか滞在しなかったが、皆がここでサリーを購入していた。

④マドライで

ミーナークシ寺院や宮殿を訪れた。ミーナークシ寺院ではバターを像に投げつけたり、象にお金をあげて頭をなでてもらったり様々な体験をした。また、自由時間を利用してマドライを探索した際、ある家族に出会った。1時間もその人たちと一緒にいなかったが、インドの人の家にはじめて入ることができ、貴重な経験をしたと思う。

⑤インドでの食事

毎食がカレーであった。私自身は辛いと思ったが、現地の人はそれほど辛く感じなかったらしい。私のお気に入りカレーはフィッシュカレーとチキンカレーである。食後に出てくるチャイは辛さを忘れさせるほどおいしく、一日一回は飲んでいた。

⑥インドの人

一番に言えるのはみんな笑顔がすてきであったということである。「Smile」という言葉がどのような意味であるかがインドに来て理解できた。日本人にはできない「Smile」をできるインドの人がうらやましくもなった。

このようにインドでは様々なことを体験したおかげで私自身が得たものは大きかったように思える。今回の旅は私にとって永遠に忘れることのできないものになるだろう。したがってこの旅を企画・実行して下さった先生方、ならびにお世話になった大学院生のアニルとキショーに深く感謝します。ありがとうございました。

● アズのキャンパス日記 ●

殿谷 梓

今回の「アズのキャンパス日記」は3回生必須の授業である「野外巡検。」の中から抜き出したものです。

「野外巡検。」は隔週水曜日に各々の先生方の指導のもと、四国内の様々な地質体について巡検を行う授業です。今回はその中でも、6月5日に行った羽根岬での生痕化石の露頭観察について取り上

げることになります。

—はじめに—

今回調査した羽根岬は高知県奈半利町に位置し、地質帯で言うと四万十帯に相当します。

今回は羽根で見られる生痕化石とそれを含む地質構造について調べました。

—羽根岬海岸の地質・化石（露頭観察・考察）—

観察した地点では主に砂岩層・砂泥互層が見られました。砂岩層は西側の方では淘汰の良い砂岩層が露出しており、30mほど東に行くと顕著な砂泥互層が観察できました。

STOP-1：砂泥互層①

この砂泥互層では様々な生痕化石が見られました。

Makiyama 丸くつぶれた形をしており、直径3～4mmの白色を呈したガラス質の化石です。生痕化石であるという説もありますが、1000m以深の深海で有孔虫が海水中に存在したガラスを殻とし、それが化石になったとも考えられています。

Spirorhaphe 砂岩層中に観察でき、細長い管が丸く円を描いています。これは生物の喰い跡で、約3～4cmの幅です。

Cosmorhaphe 砂岩層で見られ、生物が近距離を往復して形成されたものと考えられています。また生痕化石だけでなく、砂質veinやソールマークも見られました。



砂質vein（写真1）

砂泥互層と直行している砂質のveinを観察しました。この砂質veinは途中で砂泥互層と平行に折れ曲がっている部分があります。このveinはおそらく、砂泥中に含まれる水が集まり脱水する際、砂と共に上部へ抜けていったために形成したものと思われます。

砂岩層の下部に見られ、走向がEW・傾斜が70Sのときに写真2のようなソールマークを観察できました。ソールマークはタービダイトのような重力流が流れたあとに特徴的に見られる痕跡模様です。写真ではソールマーク全体を顕著に見ることができなかったけれども、一般的に流れた方向に末広がりな痕跡を残します。

この砂泥互層の左側に砂岩層が見られ、あまり明瞭ではないですが、級化層理が観察できました。



ソールマーク（写真2）

STOP-2：砂泥互層②

STOP-1 から20mほど東に行くと、再び砂泥互層が露出していました。(ちなみにSTOP-1 からSTOP-2 までは厚い砂岩層が存在します。)

顕著な砂泥互層の砂岩層下部には多くの生痕化石が見られました。そのほとんどがパイプ状のもので幅約2cmの大きさでした。私が観察したこのパイプ状のものは縄状模様のものや、模様が無いものでした。模様の無いものは模様がかったものが削られて凹凸が無くなったものと思われます。以前までこれは「這い跡」とされていましたが、この生痕内部に生物の跡があることが分かり、砂泥層が形成した後、生物が層内にもぐりこんだと今では考えられています。

ここの砂泥互層の走向・傾斜を測定するとNS・55Eでした (STOP-1 の砂泥互層も同じような走向傾斜です)。STOP-2 の東側部分では明瞭な断層が見られ、逆断層でした。また、砂岩層・泥岩層共に褶曲を起こしている部分もありました。

STOP-2 の南東側には、この砂泥互層の上下判定に最も有効な指標となるコンボリューションを発見しました。



コンボリューション (写真3)

走向NSを示す砂岩層に見られ、脱水した跡が数カ所見られました。

また、このコンボリューションの下位(東側)には2000~3000年前に形成したと思われる堆積層が存在しました(ちなみに砂泥互層は4000万~5000万年前に形成)。この堆積層は泥岩の侵食によって空隙となった部分に新たに堆積したもので、内部にはアラヌノメガイ(現世種)などの化石も存在しました。

—考察—

以上の巡検を経て、羽根岬の堆積場や層の上下方向は以下のように言えます。まず、STOP-1 でソールマークの流れの向きに着目し、これを上下判定(上下判定については後述する)に基づいて平坦面に直すと、ソールマークは北東から南西に向けて、あるいは南西から北東に向けての方向を示していることになります。ソールマークの下部部分がどれも泥岩層と重なって見られなかったため、重力流による末広がりな構造を顕著に見ることはできませんでした。しかし地形的に考慮すると、ここでは北東から南西へのソールマーク形成されるような流れがあったと推定することができます。

また、砂泥互層の左側に砂岩層が見られ、その内部は級化層理が形成していました。級化層理はEW方向にあり、東側に行くほど粗粒で、西側に行くほど細粒でした。級化層理があることは、堆積当時は波の作用をあまり受けないおだやかな海底であったことが考えられます。

STOP-2 ではコンボリューションが形成されている砂岩があると説明しましたが、脱水方向が西側に向かっていることから砂泥互層の上下判定ができました(つまり、この砂泥互層では西側ほど堆積当時上部であったことが理解できます)。この上下判定でSTOP-1 のソールマークを平坦に直した際の水 flow が復元可能となりました。

全体的に観てみると、STOP-1とSTOP-2の間には砂岩層があり、そこでは級化層理が見られました。つまり、その間の砂岩層はSTOP-2の砂泥互層を形成するタービダイトが流れ込んできた後に静かに堆積して級化層理を形成しました。その後、再びタービダイトが流れ込んでSTOP-1の砂泥互層を形成したものと考えられます。

そこで、生痕化石のことも考慮すると、砂泥互層ではパイプ状の生痕化石が多く観られたことからタービダイトに深く関係するのではないかと思います。海底もしくは海底下に生息していた生物がタービダイトによって突如タービダイトの層に覆われ、表面に出ようとしてあのようなパイプ状の化石を作り出したのではないのでしょうか。パイプ状構造の内部に生物痕があることからそのことが考えられます。

今回は生痕化石について取り上げたのですが、よくよく考えてみると今まで岩石についてのことを掲載することばかりだったような……。偏っちゃあだめですね。今後気をつけます。

さてさて、ちょっと話題は変わりますが、私は3回生です……が、3回生の後期に入るまでには自分がしたい研究、もしくは行きたい研究室を選択しなければなりません。私の友人たちは「あれもいい、これもいい。」と言いながら樹海に迷い込んでいます。先生方に聞くと例年よりも私達の行動が早い……とか?! もう決めている子も何人かいたりします（やっぱり今の世の中、男の子よりか女の子の方が決断は早いです）。……ちなみに私は……ナイショ!!! また今度ご報告します……。お楽しみに。



南 寿宏

「歴史探訪 南海地震の碑を訪ねて」小松勝記著 毎日新聞高知支局 2002.11発行予定 2,000円+税

本会会員の小松勝記氏（(株)電脳工房K 社長）が、毎日新聞の高知版に毎週水曜日、標記のコラムを連載していることは、すでにご承知であろう。

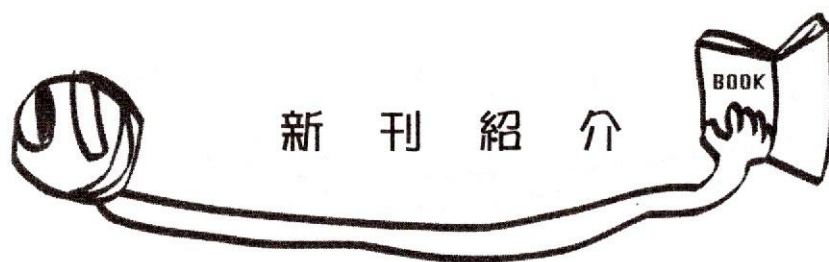
この連載が近々本になるので紹介する。皆さん、買しましょう。

これで紹介終わりなら楽なのだが、それでは小松さんにご不満であろうから、もう少し続けよう。石碑はどこにあるのか。津波の到達したところである。土佐市宇佐町の何とか寺にあったような記憶があり、職場の新聞を調べてみた。ちょうど今日は水曜日（8月7日）。新聞を見ると、連載第19回として徳島県牟岐町の沖合い3.7kmに浮かぶ出羽島の記録があった。島の観栄寺境内の石碑に、安政

南海地震（1854年）の津波と地震の記録が残されている。津波によって、59戸のうち3戸が流失、損壊したそうである。避難したあと、鍋や釜を取りに家に引き返し、津波に会ったことなど、生々しい体験が語られている。

他にも、中村市の為松公園（1946年昭和南海地震）、徳島県海南町の千光寺（安政南海地震）、夜須町観音山（安政南海地震）南国市の琴平神社（安政南海地震）等の石碑が紹介されている。小松氏は、現地取材で地元の人に話を聞き、石碑の拓本を取って現代語に翻訳し、原稿を執筆し、訪れる人のためにパソコンで詳細な地図をつくり、広告をとり、序文を依頼（高知大学の木村先生）しと、七面六腑の活躍である。次の南海地震を間近に控えている我々にとって、この著作は貴重なデータであり、地震の対応に是非とも生かしたいと思う。

それにしても、この仕事、金になりそうにないですね。氏は、以前にも「土佐西国観音巡り」という88番札所に比べるとマイナーな寺をまとめておられる。「また社長の道楽が始まった。」という社員の方のため息が聞こえてきそうである。



南 寿 宏

「地磁気逆転×年」 網川秀夫著 岩波ジュニア新書397 2002.5発行 780円+税

地磁気の逆転という、極めて専門的な現象の一般向け紹介が本書によってなされた。地磁気逆転という稀有で専門的な現象の一般向け紹介書は、寡聞にして知らない。

地磁気は、地球内部の核を荷電粒子が流れることによって生じる電磁現象である。右ネジの法則とか、フレミングの左手の法則とか、高校時代が思い出される。中指が電流、人差し指が磁界、そして親指が力でした。試験中に左手をこねくり回して、手がつりそうになったこともあった。監督の先生、さぞ、可笑しかったでしょう。みんな、試験中に手をひねくっていたのだから。

太陽からやって来る荷電粒子を太陽風という。太陽風は、地球磁場によって極地方に引き寄せられ（シンクロトロン輻射でしっけ？）、上層大気に衝突、特有の色を発する。それをオーロラという。詳しくは、川添副会長にお聞きください。おだてたら、ひょっとして、フィンランドまで連れて行ってくれるかもしれない。地磁気逆転の折には、一瞬、地磁気が消滅するので、緯度を問わず、世界各地でオーロラが見られるはずである。昼間はだめですよ。空が明るすぎて、淡いオーロラは見えない。だから、氏は、零下30℃の草木も凍る丑三つ時、鼻汁をすすりながら（凍らせながら）オーロラを見たのです。

大洋底には、過去2億年の地磁気逆転の歴史が記録されている。プレート論の証拠の一つである。白亜紀に数千万年にわたって地磁気の逆転現象が見られなかったという注目すべき事実がある。原因は、プレートの移動速度の変化など、諸説あるようだが、この事実は重要である。地球史を説明する理論は数多くあるが（最近、地球は膨張していると説く本が出版された。数十年前の、会長、副会長の若かりし時代の説である。吉倉先生は生まれていない（？）。この21世紀に、現在では否定されている説が出版され、しかも、あの地質学雑誌で堂々と紹介されたのである。日本は、まったく平和な自由社会である。いえ、これは皮肉ではありません。どんな説でも、説くのも、信じる信じないも、自由であるべきです。これは、フランスの思想家、ヴォルテールの説です。）、白亜紀のこの特異な現象を説明できないなら、その理論はどこか間違っている。つまり、この白亜紀の現象は、地球史理論の一つの試金石なのである。

本書は、暮れも押し詰まった12月、地磁気逆転を研究している私の研究室（大学の地球惑星科学教室）に女子高校生二人が見学に来たことから始まる。彼女たちは3年生で、高校では地学を勉強していない。しかし、宇宙や地球に関する興味は人一倍持っている。

私や、大学院生、学部学生の説明を聞き、二人は地磁気に対する学習を深めていく。

地磁気の向きや大きさはどのように測定するか。

磁化された岩石から磁気の大きさを測定し、磁化当時の地磁気の大きさを測るとき、岩石に含まれる磁性鉱物の量による磁化の強さの個体差はどのように補正するか。

地磁気がなくなると、何が起こるか。

そして、岩石の残留磁気を測ることで、そもそも、何が分かるか。

本書は、二人の女子高校生に専門家が噛んで含んで説明する形式をとっていて、とても分かりやすく書かれている。

本書を読み、北極へオーロラを見に行こう。

「寺田寅彦は忘れた頃にやって来る」 松本哉著 集英社新書0144d 2002.5発行 680円＋税

「火山はすごい」 鎌田浩毅著 PHP新書208 2002.6発行 740円＋税

「恐竜を掘りにいく」 濱田隆士監修 ブレイブックスインテリジェンスPI023 2002.6発行 667円＋税

■鈴木堯士先生の講演「寺田寅彦と地質学」は本号で完結いたしました。転載にあたり、何かとご尽力いただきました鈴木先生及び寺田寅彦記念館に感謝いたします。鈴木先生は、現在高知新聞に寺田先生の論文の紹介を連載されています。寺田先生の「プレート」論が随所に見られ、改めて寺田先生の偉大さに敬服いたしました。

■高知大学3回生の殿谷梓さん（アズ）のインド巡検報告、とても素晴らしい報告で、川澤会長がたいへん感心していました。アズは、インドで、報告書に書けないような素晴らしい経験もしており、目を輝かせて話してくれました。オフレコで、ここに紹介できないのが残念です。青春って、いいなあ。

■茨城の筒井さんから巡検記を送付いただきました。火山灰の素晴らしいカラー映像をお楽しみください。

■ただ今、平成14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

■14年度会員数（平成14年8月20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	64	9	0	2	2	80

発行：高知地学研究会

（川澤啓三・南 寿宏）