

高知地学研究会会報

平成12年11月30日発行

第18号

● 第13回野外見学会のご案内 ●

南 寿宏

野外見学会も、会を重ねて13回となりました。このあたりで、遠出をしてみようじゃないかという話になり、一泊研修会を企画しました。浮世のしがらみを忘れ、2日間、地学にどっぷり浸ってみませんか。

なお、「酒は、酒は」と、うるさい人がおります。初日の全日程終了後、懇親会を計画しています。ご期待ください。

日 時：平成12年12月9日（土）午後4時～10日（日）午後3時

場 所：室戸少年自然の家および室戸市内

集合場所：室戸少年自然の家（室戸市元 tel0887-23-2311 26番札所の金剛頂寺の上です）

宿泊場所：同上

解散場所：同上

研修内容：9日初冬の星座観察および室戸の地質勉強会

10日現地研修（室戸岬の斑れい岩、枕状熔岩、スランプ褶曲、段丘地形等）

講 師：初冬の星座観察 川添 晃 本会副会長（少年自然の家専属講師）

室戸の地質（勉強会） 吉倉紳一 高知大学教授

室戸の地質（現地研修） 岡村 真 高知大学教授

経 費：夕食650円 朝食400円 お弁当600円 バス代（吉良川観光バス）2100円（税込）

宿泊費不要（ただし、シーツの洗濯費140円が必要です。）

備 考：雨天決行

詳細は、申込者に別途連絡します。

申し込み受付は、すでに終わっておりますが、席に若干の余裕があります。参加希望者は、この会報到着から3日以内にご連絡ください。

頭の柔軟体操18

R氏の国で、灰皿の無いところでの喫煙が完全禁止になった。デパートで買い物中のヘビースモーカーのR氏が灰皿をやっと見つけて一服しようとする、止められた。なぜだろう。

● 二枚貝化石の堆積状況による古水流の推定 ●

高知小津高等学校地学部

有澤 静香 / 中島 彩 / 金尾 菜々美 / 南 英里

指導：南 寿宏（カール） / 堅田 智英（ソフィー）

1 はじめに

4月下旬、私たち高知小津高等学校地学部員は、安芸市穴内（図1）まで化石の採集に行きました。産地は、穴内川の河口から500mほどさかのぼったところで、20mほどの垂直な泥のがけでした。カール先生が「ここ掘れワンワン。」というのでがけを掘っていくと、10cmぐらいの大きさの二枚貝を始め、化石が多数見つかり、みんな夢中で採集しました。

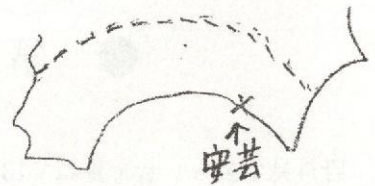


図1 安芸市穴内

二枚貝は、貝殻の1枚だけが水平に埋まっており、その向きはだいたい同じでした（図2）。なぜ貝殻は水平方向に堆積しているのだろうか。また、なぜその向きがそろっているのだろうか。そんな疑問が今回の研究のきっかけとなりました。



図2 化石は水平に（特別参加 有澤昭則氏）

頭の柔軟体操18 解答

「お客さん、その灰皿は売り物だよ。」灰皿売り場での出来事です。

2 研究の過程

(1) 採集地点と貝化石の形状

採集地点は、300万年前（新生代新第三紀鮮新世）の唐ノ浜層群穴内層です。堆積してそれほど時間が経過していないために、貝殻は溶けず、そのまま残っています。

研究に使用した二枚貝化石の種類はpecten類で、長太郎貝やホタテ貝のご先祖様です。貝の表面のデコボコは、ちょうつがい部分から放射状に伸びています（放射肋といいます）。

貝殻はかなり厚く、速い水流に耐えることができます。

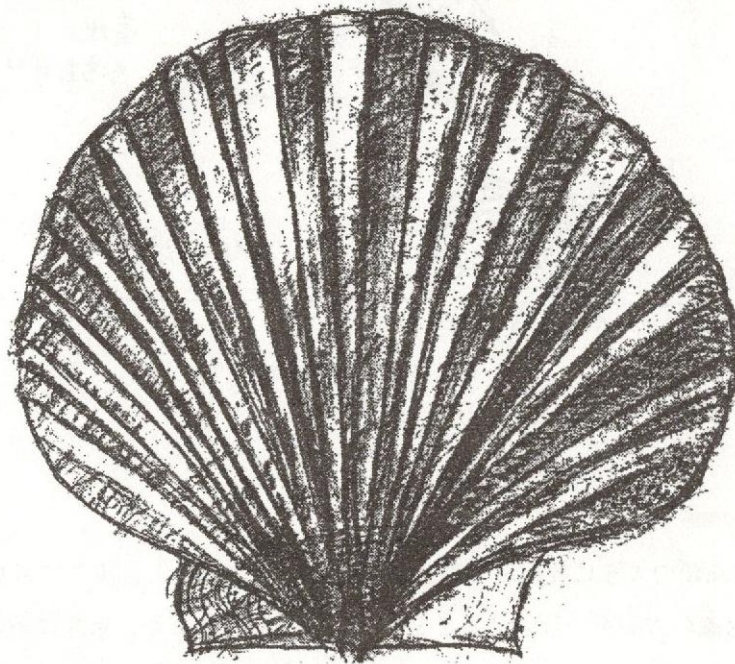


図3 pecten.sp. (×1.0)

(2) 貝の流れ方を調べる

貝殻は、現生のpecten類であるホタテと長太郎貝をスーパーで仕入れてきました。なお、中身はカールが一人で全部食べたそうです。

道具は自作しました。釣りざおは新聞の折り込み広告を巻いたもの、釣り糸はたこ糸です。そして、ソフィー先生の指示に従って、貝殻をたこ糸で十文字にしばり、実験を開始しました。

小津高校の前には、幅が2mほどの用水路が流れています。貝をつるして投げ込み、カメラとビデオで記録しました。

用水はゆっくり流れていました。速度は測っていませんが、カールの目測では秒速1mほどだったようです。貝殻の外側を下に結んで投げ込んだのですが、最初は釣り糸を張って流したためか、貝殻の流れる方向がでんではばらばらで、全く規則性がありませんでした。ところが、ソフィーが糸をたるませてゆっくり流したところ、貝はちょうつがいを後ろに流れ、水底に着くと、くるっと回転し、表を上にして堆積しました。糸を張って流すと、貝が一方向に引っ張られるために、うまくいかなかったのです。糸は、貝を回収するために結んでいたのに、私たちは釣りのようにぴんと張っ

ていたのです。着地した貝が回転したのは、水流が貝殻の下に入って貝殻を持ち上げたためだと思います。

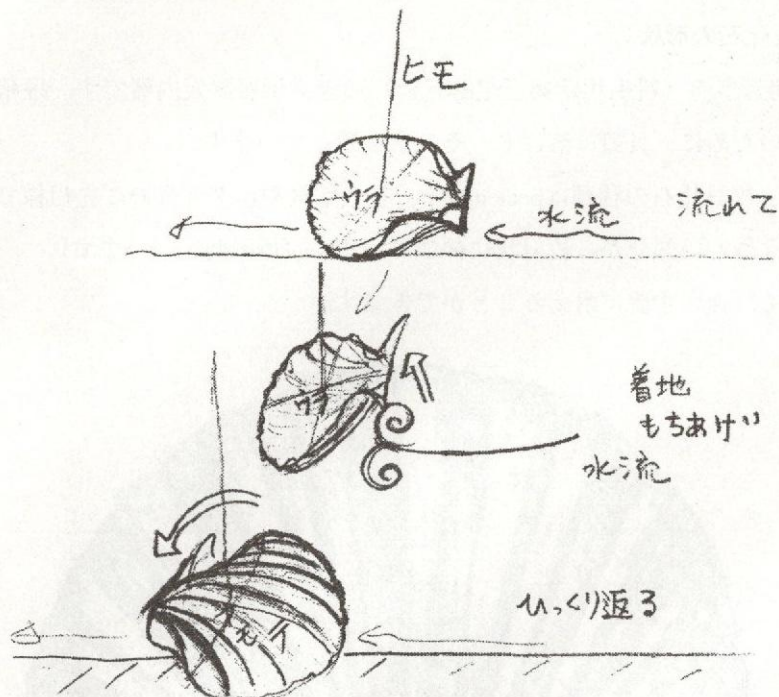


図4 貝が回転する仕組み

3 結果と考察

結論として、pecten類のように放射肋を持つ貝は、水に流されると、少しでも抵抗を少なくするために、肋の方向と水流の方向を一致させることが分かりました。また、水底に着いた貝が回転することが分かったときには驚きました。

これらのことから、化石の肋の方向を測ることによって、古水流の向きを推定する目途がつけました。

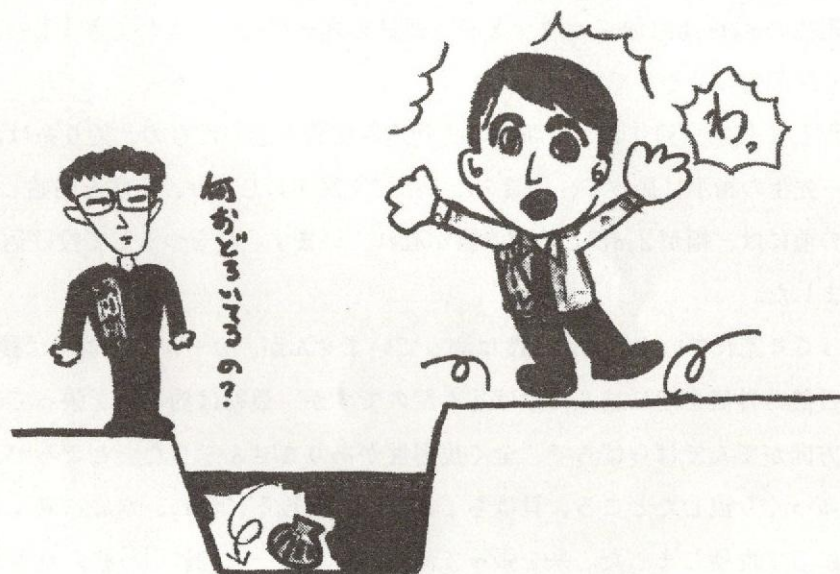


図5 わっとびっくり

4 おわりに

今回の採集では、貝殻の堆積状況を数値的に求めています。また、現地の位置を正確に求めています。そこで、研究の続きとして、もう一度産地に行き、貝殻の埋もれている角度を測って300万年前の古水流の向きを推定するのですが、今年の発表には間に合いませんでした。また、貝殻が外側を上にして流れたらどうなるか、二枚重なっていたらどうなるかなど、新たな問題があります。流速と堆積方向の関係についても研究をしたいと思っています。これらのことは、来年の発表会の宿題とさせていただきたいと思います。

ありがとうございました。



図6 ありがとうございました (本研究の一部は、11月2日、高等学校生徒理科研究発表会で発表した。イラスト 堅田智英)

● アズのキャンパス日記 ●

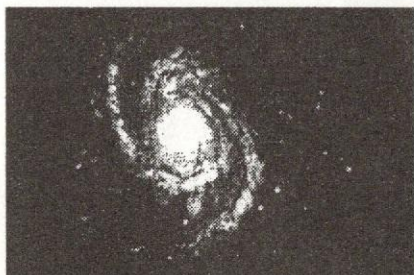
殿谷 梓

今回は、9月25日から四日間、私が受講した集中講義についてお話したいと思います。

私が受講した講義は「地球科学概論Ⅱ」で、講師は地学研究会の副会長である川添晃先生でした。

講義の内容は、主に天文学で、太陽・地球を含む太陽系のことや、その太陽系を取り巻く銀河系またはその他の銀河のこと、さらには宇宙が過去から現代までどのように変化してきたか、ということなどでした。

私がどうしてこの講義を受講したかというと、幼い時から一番の衝撃を受け、かつ、心をひかれた



おとめ座の渦巻銀河 M100

ものが天で輝く星であり、天体、宇宙についての自分の知らない部分の知識をもっと深めたかったためでした。

講師の川添先生は、ただ単に星までの距離や星の成分の求め方などを教えるだけではなく、それらを求めようとした人物が、どのようにして、また、どんな環境で結果を導きだしていったかということを説明してくれました。

川添先生の四日間の講義の中で私自身が最も関心を寄せた内容は、最終日の「宇宙」についてのことでした。そこで今回、受講した内容を私なりに簡単に説明してみたいと思います。

今から約150億年ほど前、宇宙は“ビッグバン”と呼ばれる大爆発から始まりました。その約10億年後、私たちの銀河やその他の銀河の基となる原始銀河が誕生しました。そしてビッグバンから約100億年後、銀河団（数百個以上の銀河の集合）や超銀河団（数十個以上の銀河団の集合）が形成されました。

そして現在も宇宙は膨張していることが分かっています。それは、私たちの銀河から遠い銀河や天体は非常に速い速度で遠ざかっているために私たちには赤く見え、逆に私たちの銀河に近づいてくる銀河は青く見えることで証明されています。

また、宇宙の過去を知るために、私たちの銀河から最も遠くに位置している銀河、または、最も遠くに位置しているのに莫大なエネルギーを出し、この銀河にまで届く光を放っている謎の天体クェーサー等によって少しずつ明らかになってきています。

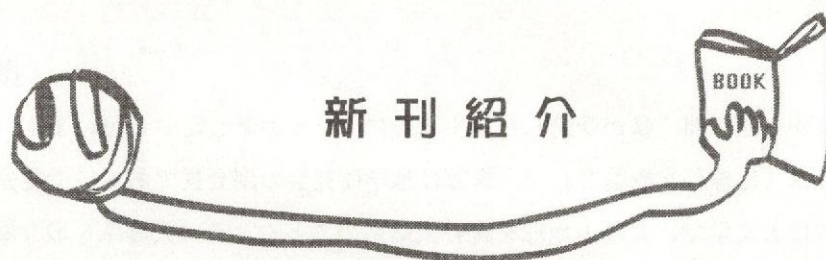
こうしてここまで解明されてきた銀河、そして宇宙を知れたのも、数多くの物理学者・天文学者が一つ一つ身近なところから理解し、研究していった成果であると思います。



ろ座の棒渦巻銀河 NGC1365

最後に、私は今、こうして「宇宙」という学問を受講、勉学できたこと、まだ宇宙は未知な場所や構造ばかりであるけれども、宇宙の知識をさらに深めようと思ったことがこの講義で一番の成果であった、そう思います。

（次号に続く）



南 寿宏

最近出版された一般対象の普及書を記す。

「地球・46億年の孤独」松井孝典著 徳間文庫ま10-1 2000.10発行 590円＋税

比較惑星学の東大教授松井孝典氏の近作である。1989年に刊行された本の文庫化なので、10年以上前の本であるが、文庫化にあたって、火星起源の生命体等の情報を盛り込むなどの追記が入っている。では、本書を開けてみよう。プロローグから。11頁を開けなさい。（おっ、ページと打つと、頁に変換されちゃった。だから頁岩か。感動！）

本著は、松井が1987年にシチリア島でエリチェ会議に出席するところから始まる。飛行機が3時間

遅れ、現地到着が夜9時になった松井は、ダイナモ研究の第一人者ビュッセ氏と出会い、月明かりの下に現れては消えていく石灰岩の山に見とれ、地球46億年の環境の変遷に思いをはせる。

では、117頁を開けなさい。

石灰岩というと、我々は、化石としての石灰岩を思い浮かべるが、彼が考えるのは、生命発生以前、40億年以上前（冥王代）の石灰岩である。地球誕生当時60気圧もあった二酸化炭素は、海の発生とともに海に溶け込んでいく。海水中の炭酸イオンは、熱水反応や海洋底岩石の浸食によって海中に放出された陽イオンと化合し、炭酸カルシウムや炭酸マグネシウムとなって海底に沈澱する。その結果、二酸化炭素は、10気圧程度にまで減少する。

海洋底が生まれて海溝の底に沈むまでは、平均6000万年である。また、海洋中での物質循環は1000万年と推定される。したがって、その比は6：1であり、60気圧の二酸化炭素が10気圧にまで下がるのである。数字はあっている。が、何か、つじつまを合わされた（だまされた？）ような、妙な感じがする。

二酸化炭素は、海洋プレート内に固定されている期間と、空气中（あるいは水中）にある期間とが6：1だから、海ができることで、二酸化炭素は、60気圧が10気圧になったと松井は言いたいのだろう。しかし、そもそも海洋中での物質循環が1000万年という推定は、何を根拠にしているのだろうか。60気圧を10気圧にするための数字合わせだったら、本末転倒である。なお、細かいことだが、6：1なら、6分の1ではなく、7分の1になるのではないだろうか。

ここで、本書は、30頁飛ぶ。147頁を開けなさい。

次に二酸化炭素を減らしたのは、大陸である。大陸内に固定された二酸化炭素はもはや空气中に戻ることがなく、二酸化炭素は減少の一途をたどる。海洋プレートはジュラ紀のものが最古なのに、大陸プレートは40億年前までさかのぼることを思い出す。大陸内に固定される割合は70%だそうである。この数字は、現在の数字から逆算したものだそうだ。10気圧のうち70%が固定されると3気圧かと思えば、「1気圧より少し低いくらいの値になる」らしい。数が合わないが、気にしないことにする。

ここで、本書は、再び30頁飛ぶ。181頁を開けなさい。

次に二酸化炭素を減らしたのは、生命活動である。まずストロマトライトを始めとする光合成細菌が炭酸同化作用によって（10頁飛ぶ）、次にサンゴや貝類が水中の炭酸イオンをカルシウムイオンと結合させることによって。この結果、二酸化炭素は300ppm前後に減少したのである。

このように、本書は、二酸化炭素減少の記録であるが、本筋と直接関係ない部分が多く、筋が途切れ途切れになるのが残念である。誤解のないように言っておくと、本筋に直接関係ない部分がつまらないと言うのではない。なぜ金星が地球となり得なかったかとか、酸素の割合が21%であるのには必然性があるとか、教えられることが多い。しかし、その枝の部分がとても長くかつ面白いために、肝心の幹がかすんでしまっているのだ。

本書には「ガイア仮説を超えて」という副題がついている。ガイアとは、ギリシャ神話に登場する大地の神で、またの名をゲー（Ge）と言って、我が地質学（geology）の語源である。

提唱者のラヴロックによると、「地球の生命、大気、海洋、大地を複雑なシステムをなす一つの有機体と考え、生命にとって最適な環境を保つ、そうしたフィードバック・システム、あるいはサイバ

「ネットワーク・システムの総体」をガイアと呼ぶらしい。

これ以上は、本書227頁をご覧ください。高尚すぎて、紹介できないんですよ。読みやすいことは、保証するので、今すぐ書店へGO！

「地震は妖怪 騙された学者たち」島村英紀著 講談社＋α新書31－1C 2000.8発行 780円＋税

「地震予報に挑む」串田嘉男著 PHP新書124 2000.9発行 740円＋税

編集後記

最近、面白く購読した本があります。それは、小早川軍が関ヶ原の戦で、もしも西軍についていたという、シミュレーション歴史物語です。史実では、小早川軍の西軍への寝返りによって、東軍の勝利が決まったのですが、もしもそれが逆だったらどうなるのでしょうか。

家康が命からがら清洲城に逃げ帰るというところで、第1巻は終わっていますが、その途中、長宗我部軍の奇襲を受け、山内一豊が戦死するという、我々高知県民には特に意味深いシーンもあります。著者は、高知県に縁のある方なののでしょうか。なお、本能寺で信長が死ななかったらという本も同じ出版社から出ておりますので、参考までに。

ところで、もしも、6500万年前に、隕石が地球に落ちていなかったら、今の地球はどうなっているのでしょうか。現代のように、高度な文明を築いているのは、大型は虫類である恐竜類の子孫かもしれません。ほら、あなたの隣にティラノザウルスが。

■ただ今、平成13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＝28804 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

中学生・高校生会員800円 小学生会員500円

■12年度会員数（平成12年11月15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
4	64	8	2	2	2	82

発行：高知地学研究会

（川澤啓三・南 寿宏）