

高知地学研究会会報

平成14年3月31日発行

第22号

● 平成14年度高知地学研究会総会のご案内 ●

下記の要領で平成14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、14年度会費を受け付けますので、よろしくお願いします。

1. 日時：平成14年4月6日（日） 午後1時～4時
2. 場所：高知大学理学部1号館
3. 議題：①平成13年度決算報告
②平成13年度活動報告
③平成14年度活動方針
④その他
4. 講演：① 三宅 尚 先生（高知大学理学部自然環境科学科講師）
「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——」
② 金谷貴正 君（高知大学理学部地学科研究生）
「四国四万十川帯興津メランジュの詳細な内部構造と形成過程
——アンダースラストイング及び底付け作用を記録したメランジュ——」
③ 藤井隆志 君（高知大学大学院理学研究科1回生）
「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礪浦層基底の例」

頭の柔軟体操22

V氏は右図のA地点からB地点まで自転車で通勤している。経路は毎日異なるが、通勤時間はほぼ一定である。

ところでV氏は、交差点で止まったことが無いという。

その訳は？

もちろん、各交差点には信号があり、彼は交通法規は遵守している。

なお、最短経路は $16! / (8! \cdot 8!) = 12870$ 通り

A									
									B

● 第16回野外見学会のご案内 ●

南 寿 宏

今回の野外見学会は、土佐市から須崎市にかけての横波半島の地質をとりあげます。詳細は追って連絡します。漁船を使って海から観察することも計画しています。その際には、チャーター代として若干の負担をお願いします。

1. 日 時：平成14年4月21日（日）
2. 集合場所：後日連絡
3. 研修内容：四万十帯の代表的な地質見学
4. 講 師：岡村 眞先生（高知大学教授）
5. 雨天問い合わせ先：（川澤啓三 午前7時～8時）
6. 備 考：お弁当をご用意ください。

● 講演「寺田寅彦と地質学」（その3） ●

鈴 木 堯 士

日本海はどのようにして出来たかということは昔から問題になっており、二つの説がありました。陥没して海水が入ってきて日本海が出来たとする説と、もともと日本列島は朝鮮半島にくっついてたものが移動して、海の部分がだんだん拡大して日本海になり、日本列島は南下したのだとする説の二つです。

寺田先生は勿論二番目の説で、右の図はその『寅彦説』を図化したものです。古地磁気データのデータを基に復元した2000万年前の日本海拡大前の東北日本と西南日本の位置図（斜線の部分）です。

論文は、先にあげた先生の地質学に関する論文等⑬「日本海海底の形態」がそれです。1934年（昭和9年）の論文ですから亡くなる前年に書かれたものですが、それによりますと日本海の成因についてそれは見事に、ウェーゲナーの大陸移動説が正しいと詳しく説明しておられます。

この説が正しいことは、朝鮮半島の付



古地磁気のデータを基に復元した日本海拡大前の東北日本と西南日本の位置（2000万年前）

け根の部分にある、今から6億年前の古い岩石（片麻岩）が、能登半島と島根県の隠岐島にある岩石（片麻岩）と同じであることでわかってきました。日本海を挟んでアジア大陸にある岩石と日本の日本海側にある岩石が何か似ているということは寺田先生の頃もわかっていましたけれども、似ているから大陸が水平に動いて海が開いたとはいえません。陥没して海になっても両方に同じ岩石がある可能性はあります。そこでどちらが正しいかは日本海の底を調べなければならないのですが、残念なことに先生の存命中にはその海洋底の調査はありませんでした。岩石の面からこの説の正しさを証明することはできなかったのです。

ただ、論文を読んでみますと、寺田先生は日本海の中央部にある浅瀬を「堆」（たい）と呼び、陥没説の間違いに気づいておられます。現在、その浅瀬は「大和堆」と呼ばれていますが、海洋底の調査のなかった当時、先生は実験によって、模型を造って日本列島を大陸にくっつけてみるとどうしても隙間ができる、その隙間が堆であって、日本海に残された堆をそこに当てはめてみるとぴったり合うんだと論文で言っておられます。そしてこの論文の最後には「ドイツのリヒトホーフエン（垂直運動説を唱えたウェーゲナーの反対論者）の段階的陥没説やその他一般の陥没説では現在の日本海海底の形態を説明するのに根本的な困難があると思われるので、それらの要点を指摘しておいた」と書き、海洋底の調査のなかった当時から、垂直論では説明はつかない、駄目だ、ということをおっしゃいます。それが近年、地質調査の結果正しいということがわかってきました。寺田先生の偉大な先見の明に驚かされるとともに敬服させられるところであります。

地質調査はまず海底のボーリングから始めました。1989年からすでに10本ぐらいやって日本海海底の年齢が全部わかりました。その結果、日本海海底には今から2000万年前の岩石が朝鮮半島に近いところにあり、だんだん中央部になるにしたがって新しくなる、2000万年前より古い岩石は日本海海底にはないということがわかりました。これはつまり2000万年前以前には日本海はなかったということになり、中央部になるにしたがって年齢が若くなるので、日本海は水平にだんだん開いたということになるわけで『寅彦説』の正しさが一つ証明されたのです。

次にもう一つは、前図に書かれている矢印のことです。この図は最近古地磁気のデータを基に復元したのですが、古地磁気というのは残留磁気ともいわれ、岩石の中に残っている磁気を調べて、「当時、その岩石のある場所はどこの方角を向いていたか」を測るのでして、矢印は当時の北の方角を表しているのですが、2000万年前の島根・鳥取県の日本海側や東北地方の北の方角は矢印の方角であったことがわかりました。そこで、この矢印が北の方角に向くようにするには斜線図のように西南日本を反時計回りに45度回転し、東北日本を逆に時計回りに25度回転し、朝鮮半島に近づくよう水平移動させることにより可能になります。このことは日本列島を今の日本海のところに戻すということになり、それは水平移動によって海が開いたところが日本海になったということは正しい、『寅彦説』は正しいということが最近になってわかったということです。

寺田寅彦の直筆

寺田先生の直筆というのは、ある本の中に先生がご自分で書き込まれた所感・所見のことです。これはどこにでもあるというものではなく、珍しいものではないかと思われますので私の宝物であり、

わが家の家宝としております。今日はみなさんに見ていただこうと思ひまして特別に持ってまいりました。これがそれです（と、書き込みのある本を回覧する）。

この本や寺田先生の直筆のことについては、平成11年6月28日付の高知新聞学芸欄「月曜随想」や友の会誌『^{かしわ}榎』24号に書きましたので、重なる部分がありますが、再度ここで話することといたします。

寺田先生の直筆の書き込みのある本は、私が3年前出版した「四国はどのようにしてできたかー地質学的・地球物理学的考察ー」（第18回寺田寅彦記念賞受賞）を読まれた森一男という方が贈ってくださったものです。森氏は現在80歳ぐらいで、東京帝国大学理学部地質学科を卒業された後、三菱鉱業に入社され、石炭地質技術者として長年活躍された方です。

私は本が贈られるまで森氏とは全く面識はありませんでしたが、本には次の手紙が添えられていました。

「私は東大地質の学生の頃（昭和18年頃）、本郷の古本屋で別添の岩波講座中の徳田貞一氏の書かれた『弧状山脈』を入手しました。これは徳田氏から寺田先生に寄贈され、寺田先生死後、古本屋に処分された後、私がたまたま見付けて今日まで保存しておりました。この論文のあちこちに寅彦先生の所見が記入されており、あなたは寺田先生の熱烈なファンであられ、この古本に興味をもっていただけと思い、できましたらあなたに受け取っていただきたく同封した次第です」（原文のまま）。

文中「論文」とあるのは岩波講座「地理学」の別刷のことで、表紙に「乞御高教 寺田先生」と書かれております。筆者の徳田貞一氏が寺田先生に贈られたものです。

そして、所見や所感は次のように書き込まれています。

これは確かに寺田先生の筆跡で、間違ったところは鉛筆で消してあり、先生の直筆であります。

『弧状山脈』の徳田貞一氏は昭和初期の有名な石炭地質学者で、かつ構造地質学者でした。この論文は今日の進歩した地質学の立場からみるとかなり誤りもあり、受け入れることのできない記述も多いのですが、当時としてはやむを得ないところだと思います。

昭和初期はウェーゲナーの大陸移動説が発表された時期でもあり、大陸が地球表面を水平に移動するという水平論者とこれを否定する垂直論者とが対立していた時期でもあり、専門的にいうと、徳田氏の論点もある部分では水平論を支持し他の部分では垂直論に賛成する記述があり、氏の心が大きく揺れ動いていたことが読み取れます。大陸の移動を肯定する寺田先生の所論を各所で引用しています。

それを読まれた寺田先生は直筆で、大陸の移動を否定する箇所については必ず鋭い批判を加え、ご自分の意見を書き加えておられます。例えば「地塊運動の第一原因は地下層の化学変化による平衡、不完全弾性、大陸移動による歪力」、「此点はたしかにウェーゲナーのいうとおり」、「垂直移動では日本列島の陸地の形が円弧をなす事の説明困難」等、具体的に大陸の移動を肯定する立場での書き込みが目立ちます。詳しくは省略しますが、水平論者の寺田先生にとっては、物足りなくて補説する、垂直説で書かれている部分はこっぴどく批判するといった書き込みがなされているのです。

頭の柔軟体操22 解答

V氏が2経路進むと信号は赤。すると、彼は左右に進路を変え、青信号を進む。
再び2経路進むと信号は赤になる。再度左右に進路を変えればよい。
これを繰り返すと、常時青で進める。

この別刷は寺田先生が亡くなられた後、処分されたものが「棚澤書店」という古本屋にあったのを森氏がたまたま手に入れられたものと思われますが、最初のページに寺田先生の字で「腰弁のたわごと」と書かれています。これは先生がどのような意味で書かれたのかはわかりません。しかしこれは二通りの解釈ができると思います。

「腰弁」とは「安月給」ということですから「安月給取りのたわごと」ということになりますが、この論文は「腰弁のたわごとに過ぎない」というようにとることもできます。そしてまた、「私の批判は腰弁のたわごとですよ。そんなに気にしなさんな」という意味にもとれます。先生がどちらの意味で書かれたのかは寺田先生に聞いてみなければわかりませんが……。私は寺田先生だから、きっと後者の意味で書かれたのではないかと考えております。

(以下次号)

(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です。)

● 南インド巡検報告書 (その2) ●

殿 谷 梓

(f) Kottaram (2001.8.25)

Kottaram採石場のコンダライトはチャーノカイト中に取込まれた巨大なゼノリスで、今回はゼノリスコンダライト中央部分、コンダライト・チャーノカイト境界部分、チャーノカイト部分に分類して観察を行った。

ゼノリスコンダライト中央部分

コンダライト中央ではシリメナイト・ガーネット・スピネル・黒雲母などの鉱物がよく見られ、特にガーネットは粗粒ガーネットが点在している部分と層状のガーネットの部分が見られた。

個々のコンダライトはシリメナイトとスピネルが存在するので、Alに富み、含水で、高温変成作用を受けて形成したことがわかる。したがって変成される前は堆積岩(砂質か泥質)であったことを示している。

コンダライト・チャーノカイト境界部分

コンダライト・チャーノカイト境界部分は明瞭ではなくグラデーションになっていた。また、コンダライト中に見られたガーネットが境界部分のチャーノカイトにも見られた。このことはコンダライトをマグマ中に溶かし込んでいたことを証明している。コンダライトからチャーノカイト部分に行くにしたがってガーネットの点在量が減少していった。

チャーノカイト部分

ここのチャーノカイトの年代は540Maを示しており、850~900℃で6kbarの条件下で生成したものである。コンダライト中に多くのガーネットを観察できたがチャーノカイトではコンダライトのゼノリス周辺以外はガーネットを観察できなかった。また、ここのチャーノカイトには火成岩のものと変成

岩のものがあつた。

(g) Pink Granite area (2001.8.27)

マドライからチェルネルヴェリーに向かう途中、ピンク色の花崗岩地域があつた。ピンクグラナイトはパンアフリカングラナイトとも言われ、ピンク色の斜長石と、石英、黒雲母からなる岩石である。このピンクグラナイトの年代は500~550Maであり、西 Gondwana と東 Gondwana が衝突し、トーナライトマグマが発生したことによって生成したのである。

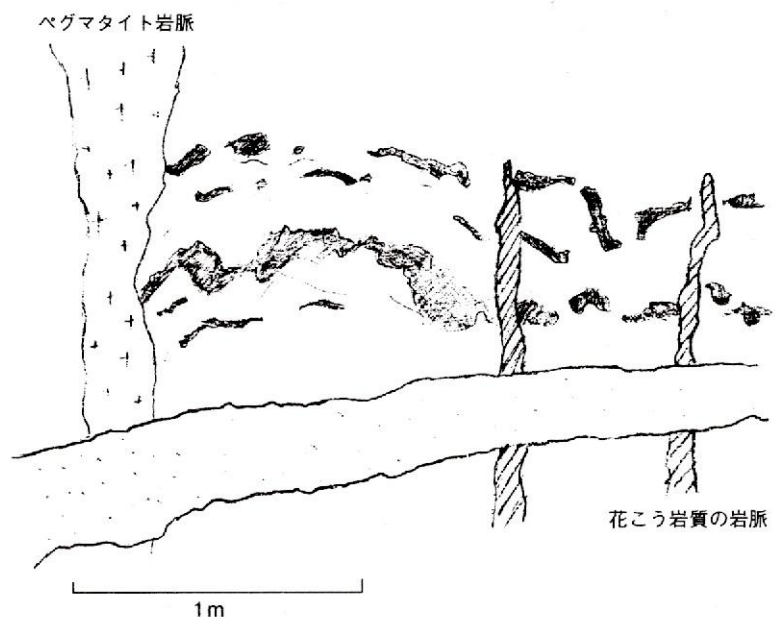
岩石自体を観察すると定向配列をしており、石英は定向配列の方向にのびていた。

(h) Sankarnagar (2001.8.27)

Sankarnagarセメント工場では多くの方解石が観察できた。方解石中にはフロゴパイトやカンラン石やサフェリンが含まれていた。(→8月28日のValliyoorでさらに詳しく説明する)

(i) Achean shear belt zone (2001.8.28)

チェルネルヴェリーからカニヤクマリに移動する途中で剪断帯の観察場所があつた。この剪断帯には特徴的なptygmaticveinの褶曲が見られた。ptygmaticveinは褶曲軸面に対し、水平に入ってきていた。そしてptygmaticveinに対して垂直にいくつかの花崗岩質マグマの脈が貫入していた。貫入した花崗岩質脈は褶曲しておらず、ptygmaticveinのみが褶曲していた(→スケッチ1)。また、ptygmaticvein褶曲を貫入しているのは花崗岩脈だけでなくペグマタイト脈も貫入していた。



スケッチ1 ptygmaticveinの褶曲

応力をうけた岩盤はガーネット、パイオタイト、ナイス。(スピネルも含む) 褶曲軸面に平行に花こう岩質岩脈が貫入。

スケッチ1からもわかるように花崗岩脈がどの脈も褶曲方向に対して垂直に入ってきている。これは、褶曲方向の両側方方向へ引っ張る応力が働いたため、下方からその割れ目を補うようにしてmeltが上昇してきた結果である。

(j) Valliyoor (2001.8.28)

ここは8月27日に見たSankarnagarのセメント工場と同じ会社の採石場である。主に観察できた鉱物は方解石・サフェリン・スキヤポライト・スピネル・フロゴパイト・カンラン石・グラファイト・堇

青石で、ベリル（エメラルド）もあった。この工場内ではごく普通に方解石が見られたが方解石の色も白・黄・黄緑・青など様々であった。グラファイトはこれらの方解石中にみることができ、このことは両者が平衡共存していることを示す。

また、カンラン石の巨大な濃集部分も見られ、幅15センチメートル・長さ60センチメートルほどの領域に青緑色のカンラン石が集まっていた。

(k) Kavalkinar (2001.8.28)

この場所では風力発電機が数十台も立っており、赤土の地面が盛り上がった場所をいくつも見る事ができた。この赤土の地面の盛り上がりは風化によるものではなく、赤土自体がラテライト化して形成したのである。ラテライト化するための条件は風作用が強い場所で日射されることである。風力発電機があることからこの場所は風作用が強いことを裏付けている。

ラテライト化していた場所から少し歩くとKavalkinar採石場についた。Kavalkinarでもチャーノカイトやガーネット・黒雲母片麻岩が見られたが、このチャーノカイトの成因には二つの仮説があるのである。

一つ目はドライなマッシブチャーノカイト中に H_2O に富むペグマタイトが貫入したためチャーノカイトができたという説である。ペグマタイト脈の周りのチャーノカイトがペグマタイト中の H_2O と反応してガーネット・黒雲母片麻岩となった。つまり、ペグマタイトが脱水作用を起こしたのである。

もう一つは片麻岩中にペグマタイトが貫入し、その後何らかの形で全体的に脱水作用が起こり、 H_2O に富むペグマタイトとその周辺の片麻岩部分以外は全て黒色のチャーノカイトに変化したという説である。

写真1と2は上記のペグマタイトとガーネット・黒雲母片麻岩とチャーノカイトを写したものである。どちらの説であっても写真からわかるようにペグマタイトが脱水作用をまったく受けてないことがわかる。つまり、ペグマタイトには多量の H_2O が存在したことが考えられる。また、チャーノカイト全体にはほぼ均等に脱水作用が起こっていることから、脱水作用が広範囲に起こったと考えられる。

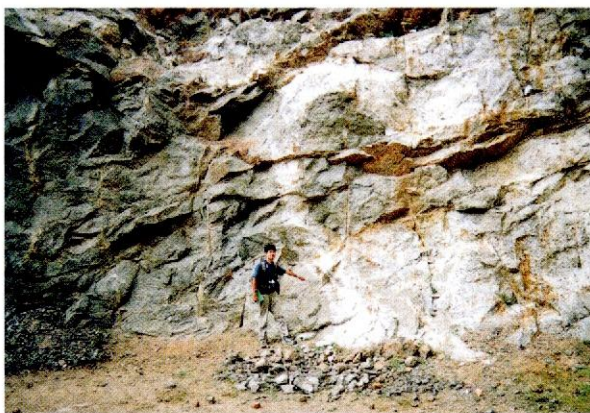


写真1 ペグマタイトとガーネット・黒雲母片麻岩とチャーノカイト



写真2 写真1の接近写真

(l) Buttetta (2001.8.29)

Buttettaで主に産出する鉱物は閃長石・ジルコン・モリブデナイト・フロゴパイト・チェフキナイ

トである。閃長石はアルカリに富む鉱物でジルコンは花崗岩や片麻岩に含まれることが多い鉱物である。Buttettaのジルコンは日本で見られるようなジルコンとは異なり、大きな結晶のものが見られ、また、ジルコンは風化に強いため自形を保った状態のものもあった。モリブデナイトは見た目がグラファイトと似ていたが、グラファイトとは条痕色が違い、無色であった。チェフキナイトは放射性鉱物であるのでほとんどのものがメタミクト化（非結晶化）して黒色で、ペグマタイトの部分で多く見られた。

Buttettaでは特徴的な脈が見られた。脈の中央部分は赤色でこの構成鉱物はフロゴパイトである。そのフロゴパイトを挟んで黒色の斜方輝石、またその外側に白色の脈があった。

(m) Near Santosh's cottage (2001.8.30)

サントシュ先生の別荘の近くで観察した露頭ではコンダライト、チャーノカイト、ガーネット・黒雲母片麻岩があった。

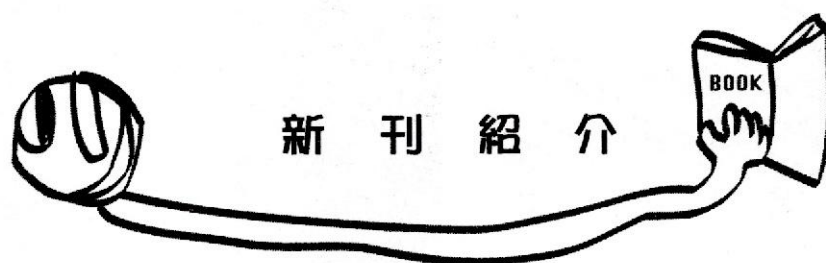
露頭ではチャーノカイトに挟まれているようなコンダライトがあり、またその内側にペグマタイトが貫入していた。そしてペグマタイトもコンダライト・チャーノカイト境界部分の層も褶曲していることからチャーノカイト形成後にペグマタイトが貫入し、チャーノカイトと反応してコンダライトが形成した後、応力がかかって褶曲を起こしたと考えられる。

(n) Gem stone river (2001.8.30)

ケララ州南部の川では宝石鉱物が見つかることがある。これは宝石鉱物を含むペグマタイトが風化し、上流から水流によって運搬されるためである。宝石鉱物は風化に強いので自形を保ったまま川底に堆積することが多いのである。

私が手にすることができた宝石鉱物は、ガーネット・石英・煙水晶であったが、サファイヤやルビーやトパーズなども産出するそうである。

(以下次号)



南 寿 宏

「図解雑学 地震」尾池和夫著 ナツメ社 2001.12発行 1,200円+税

ナツメ社の図解雑学シリーズは、自然科学だけでなく、人文科学、社会科学など、数多くの入門書を出している。このたび、自然科学系の一つとして、「地震」が刊行された。著者は高知県出身で京

都大学理学部教授・副学長の尾池和夫氏。

本書には地震に関する最新の研究結果が惜しげもなく投入されている。本書に載っていないために不満に思う内容は、サイレントアースクウェイクぐらいであろう。

では、一部を簡条書きで紹介する。専門的な内容は各自で見えていただくことにして、エピソードを中心に（いわば、美味しいところだけを）選んだ。

- ①関東地震をめぐる大森氏と今村氏の確執。（これは文庫本になっているので、機会を見て紹介する。）
- ②寒川氏の地震考古学。
- ③月で起こる地震の観測。（月の地震を月震と呼ぶらしいが、それじゃー何かい、火星の地震は火星震、金星の地震は金震かい。冥王星なら迷信じゃない冥震かい。）
- ④日本で最初に地震の表を作ったのは天神様菅原道真公。あの人、雷だけでなく、地震にも関係していたらしい。
- ⑤地震予知におけるタイムプレディクタブルモデル。（このモデルに関しては、会報9号5頁の拙文を参照されたい。）
- ⑥世界で初めて地震学会が設立されたのは日本である。
- ⑦中国海城地震は地震予知に成功した例である。
- ⑧地震の間という部屋を持つお城がある。
- ⑨竹の子は活断層の真上にある。
- ⑩中央構造線の地震で岡村土建の仕事が載っていない。その代わり、松山市付近で1649年に地震が起こったことが記されている。（岡村氏の説が崩れた？）

本書は地震の書だが、本書の骨格をなしているのは地震の原因としてのプレートである。したがって、プレートテクトニクスの入門書としての性格を併せ持つ。1冊で2回楽しめるお値打ち品である。

ところで、本項に、書評に付き物の各章の見出しが無いのをふしぎに思っていないか。あの章の見出しは、厚かましくも本を満足に読んでもいない人の紹介に限って章の見出しが詳しく出ているのです。いわば、行数稼ぎなのです。いらんことを言いました。

なお、本シリーズの地学関係本は、天文学、地球のしくみ、ビッグバンなど、数多くあるので、各自で購入の上、書評を執筆してください。待ってまーす。

「活断層大地震に備える」鈴木康弘 ちくま新書 2001.12発行 680円＋税

■吉倉先生から高知大学の修士論文並びに卒業論文の発表会の案内をいただき、会報21号に同封の形で会員に送付しました。私も仕事の合間をぬって大学に行き、勉強してきました。彼ら彼女らの2～4年の成果がぎっしり詰まった発表でした。事情を知らない第三者が無責任な批評をすることはできませんし、その能力も持ち合わせていません。来年はぜひ参加され、御自分の目で御覧になってください。

今年の見学は川澤会長と2人だけでした。希望ですが、来年はもう少し早く連絡をいただければ、もっと多くの会員が見学できたのではないかと思います。吉倉先生、どうぞよろしく。

■本年度は第21号の編集が例年より2ヶ月ほど遅くなり、そのあおりで本第22号が薄くなりました。しかも、野外見学会の詳細が決まらず、御迷惑をおかけしています。なにとぞ、御容赦ください。

■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 01660-8-28804	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
中学高校生会員800円	小学生会員500円

■14年度会員数（平成14年3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
3	37	2	0	2	2	46

発行：高知地学研究会

（川澤啓三・南 寿宏）