

高知地学研究会会報

第32号

平成19年
11月15日発行

会報制作中の秋の日はつるべ落とし、会報をお届けする頃は、今年もあと1月あまりとなります。本当に1年が経つのは早いですね。会員の皆さまには、本年も大変お世話になりました。しかしまだまだ、これからです。

今年度2回目の巡検を、12月9日(日)に計画いたしました。今回は、高知市内で日帰りとしします。(6ページをご覧ください。) お繰り合わせの上、是非ご参加ください。日帰りでは物足りないと思われる方はちょっとリッチに土曜日から「オーベルジュ土佐山」(www.orienthotel.jp/tosayama/tosayama.htm) TEL: 088-850-6911 FAX: 088-850-6933) に宿泊して1泊2日で計画しても素敵ですね。

続 総会報告

少し時間が経ちましたが、総会・講演会終了後ひらいた茶話会の中から少しこぼれ話をいたしましょう。

茶話会は、場所を講義室から会議室に移して行われました。参加者は17名、本会の常連さんが集まってくださいました。用意した紅茶とコーヒーが冷めてしまうくらい長い前会長・副会長の挨拶(これはかなり大げさで、総会でも挨拶したばかりのお二人はごく手短かに役を引き受けたときの心境や、懐かしい高知大学の先生方とのご縁などについてお話をされました)の後、記念品と花束が贈られました。これは、お二人とも予期していなかったとみえ、ちょっと照れていらっしゃいました。ちなみに、記念品はいつまでも勉強熱心なお二人が、文字を読みやすいようにと拡大鏡でした。

続いて、記念撮影をぱちり。(撮影は佐藤慎二さん)



その後は参加者の皆さん一人ひとりから、ご自身のこの研究会への思い入れなどが話され、交流が深まりました。何しろ、いつもは総会や巡検の時に会いして、地質や岩石について語るだけで、普段どんなお仕事をしているとかどんなご縁でこの会に入っていたのかなど、ほとんど知らずにお付き合いしておりましたので、おっとびっくり！なんてお話もお聞きすることができたわけです。

ご夫婦で出席くださった方もいらっしゃいましたが、はじめからお二人ともが地学に興味があったわけではなく、お一方がリードされて、お連れ合いも何年かするうちにだんだん地学が楽しく感じられてきたなどというお話を聞きますと、何ともほほえましく、また、ありがたいことだなあと感謝の気持ちでいっぱいになりました。

会はいつまでも終わりにしたくない感じでしたが、遠方からおいでの方も多く、帰りの列車や飛行機の便の都合などもあって、一人二人と席を立ち、夕日の最後の光が会議室に斜めに差し込んでくる頃によく皆が腰を上げました。そして、誰彼となく、また是非このような会を続けてやりたいという話が出ました。

きっと来年度から、総会の後には茶話会が付きものとなることでしょう。



茶話会風景

続きまして、新しく就任し、やる気満々の会長・副会長お二方の挨拶を載せます。

会員の皆さまは、急に役員の年齢層が若くなってうまくいくだろうかとご心配くださっていることと思います。確かに前会長・副会長さんには、培ってこられた実質のお力とネームバリューがあり、高知の地質界にはなくてはならないお方ですが、どっこい、若いモンも負けてはおりません。すでに、夏の巡検を終え、着々と高知地学研究会の裾野を広げる活動を実践中です。

どうか、今後ともよろしく願いいたします。

着任挨拶

会長 南 寿宏

川澤啓三先生、川添晃先生が、このたびご勇退されました。本会発足以来、12年の長きにわたって会長、副会長の要職を務めてこられた両先生、本当にお疲れさまでした。両先生なくして本会の発展は、なかったでしょう。

ご勇退を受け、このたび会長に選出された南と申します。両先生の後継者として、本会の益々の発展を目指し、できる限りの努力をしていきたいと思っております。ご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願いいたします。

本会の活動の一環として、高知県の地学ガイドを作成してはどうか、という声があがっております。ご存じのように、高知県は地学の宝庫、その案内書を編むとすれば、1冊や2冊では収まりきれません。ですが、いろいろな方面から切望されていますので、いつまでもペンディングの状態で放置しておくわけにもいきません。そこで、本会運営の第一の柱として、地学ガイドの編集を短期間で集中的に進めていきたいと思っております。この壮大な事業を成し遂げるには、誠に微力であり、前途多難が予想されますが、皆様方のご協力を得て、何とか完成させたいと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

副会長 竹島 洋文

高知地学研究会が発足してから、12年が経過しました。振り返ると、多くの方々の力によりこの会の運営が支えられ、現在、会の参加者の年齢層は幅広いものとなっています。

設立趣意書を見ると、その一部に『……住民の健全な自然観を養い、地球環境保護や防災に取り組む時である。そこで、この機に高知県内に在住する地学の学習や研究に興味・関心のある人々が集う場として高知地学研究会を設立する。……』とうたわれています。今、高知県外の賛助会員・会員の方々とともに一緒に活動している状況をみると、発足当初の思いは一定達成できているように思います。私自身この会を通して、理科の指導の研鑽の場になっていることと、なによりも地学を楽しみながら多くの方と知り合うことができたことに満足しています。

しかしながら、学校現場では、依然として“理科離れ”が続いており、地学の大切さやおもしろさを子ども達に十分実感させていないように感じます。このような現状を打破するためには、本研究会が行っているような社会教育での活動が重要であり、これからの研究会が果たす役割は大きいと思います。今後も、いままでどおりの地道な活動を続けるとともに、本会の趣旨を達成できる学校・団体等とも連携し、活動内容を広げることができればと考えています。

そのためには、なにより会員の方々の参加・協力が力となります。会員の方々のご意見やご助言をいただきながら、本会員が一丸となるように、顧問の吉倉先生のご指導のもと、会長を支え、運営したいと考えています。どうぞ、よろしくお願いします。

高知地学研究会会則 (平成7年3月21日制定)

第1条 (名称) 本会は高知地学研究会という。

第2条 (目的) 本会は地学の進歩と普及をめざし、会員相互の連絡をはかることを目的とする。

第3条 (事業) 本会は第2条の目的を達成するために次の事業を行う。

1. 年会、講演会、見学会、採集会、研究会などの開催
2. 出版物の刊行
3. その他本会の目的を達成するために必要な事業

第4条 (組織) 本会は次にあげる会員で組織される。

1. 正会員：地学に興味のある学生以外の者
2. 学生会員：地学に興味のある学生
3. 賛助会員：本会の目的を賛助し、第6条に定める賛助会員会費を納める個人、または法人
4. 名誉会員：本会が推薦した者
5. 家族会員：上記会員1・2のうち家族で参加する者（1、2及び5は入会者が選択できる）

第5条 (入会) 本会に入会を希望する者は事務局に連絡する。

第6条 (会費) 会員は下記の会費を前年12月31日までに納入しなければならない。

1. 正会員：年2000円
2. 学生会員：小学生は年500円、中学・高校生は年800円、大学生・大学院生は年1000円
3. 賛助会員：一口5000円
4. 名誉会員：会費は徴収しない
5. 家族会員：一家族につき(4名まで)3000円とする。ただし、5名以上の場合、1名につき500円増しとする。

第7条 (権利) すべての会員は次の権利を有する。

1. 本会の行う事業に参加できる
2. 会誌や資料などの配布を受ける
3. 本会の事業、運営について意見を述べるができる
4. 役員選挙における選挙権および被選挙権の行使

第8条（役員）本会に次の役員をおく。

会長 1名 任期2年、
副会長 1名 任期2年、
運営委員 3名 任期2年、
会計 1名 任期2年、
会計監査 2名 任期2年、
顧問 名誉会員をあてる

第9条（選挙）役員は次の通り選出される。

1. 会長は正会員の中から正会員、大学生・大学院生会員によって選出される
2. 副会長は会長が指名する
3. 運営委員および会計監査は正会員、大学生・大学院生会員の中から選出される

第10条（役員任務）役員は次の任に当たる。

会長は本会を代表し会を指揮する。副会長は会長を補佐する。運営委員は本会の庶務、会計、行事その他の業務を担当する。会計監査は会計監査を行い会長に報告する。

第11条（事務局）本会の事務局を高知市曙町2-5-1 高知大学理学部地学教室におく。

第12条（総会）総会は正会員、学生会員、名誉会員で組織し、本会運営の基本方針を決定する最高決議機関である。定例の総会は年一回開催し、以下の事柄を審議決定する。また必要に応じて会長が召集することがある。

1. 役員選挙
2. 年間計画
3. 年間活動報告
4. 会計報告
5. 特別事業

第13条（会則変更）本会会則の変更は総会の議決によって行う。

会則変更の記録 平成19年7月8日 第4条の5・第6条の5を追加

高知地学研究会第 25 回巡検案内

(高知県教育研究会理科部会地学との合同企画)

「龍馬の座った八畳岩に大集合！ —高知市北部の色々な岩石—」

日時：平成 19 年 12 月 9 日(日) 午前 9 時 30 分集合 15 時頃解散予定

場所：① 高知市円行寺 変成蛇紋岩露天掘り
② 高知市柴巻 田中良助旧邸と八畳岩 (チャート)
③ 高知市土佐山大穴峡 石灰岩断崖
④ 高知市土佐山梶谷橋 フズリナ石灰岩
⑤ 高知市土佐山宮ノ前 枕状溶岩

※地形図(2.5 万分の 1) は、“土佐山”(平成 14 年地形図図式により作成されたもの) 1 枚で今回の巡検範囲①～⑤が網羅されます。(次頁地図参照)

案内者：高知大学教授 吉倉 紳一先生

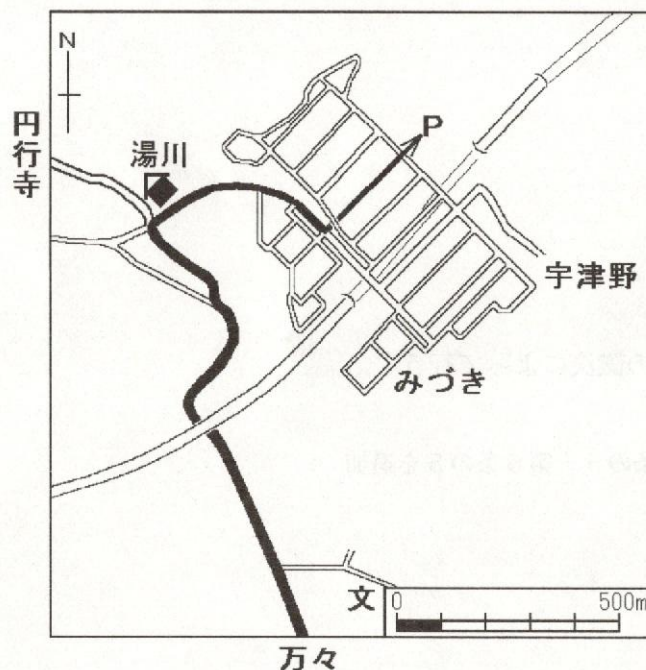
持ち物：ハンマー・採集用新聞紙サンプル袋等・筆記用具・長靴 (あれば便利)

弁当・水筒 (巡検途中では、昼食を購入することができません)

防寒対策もお願いします。

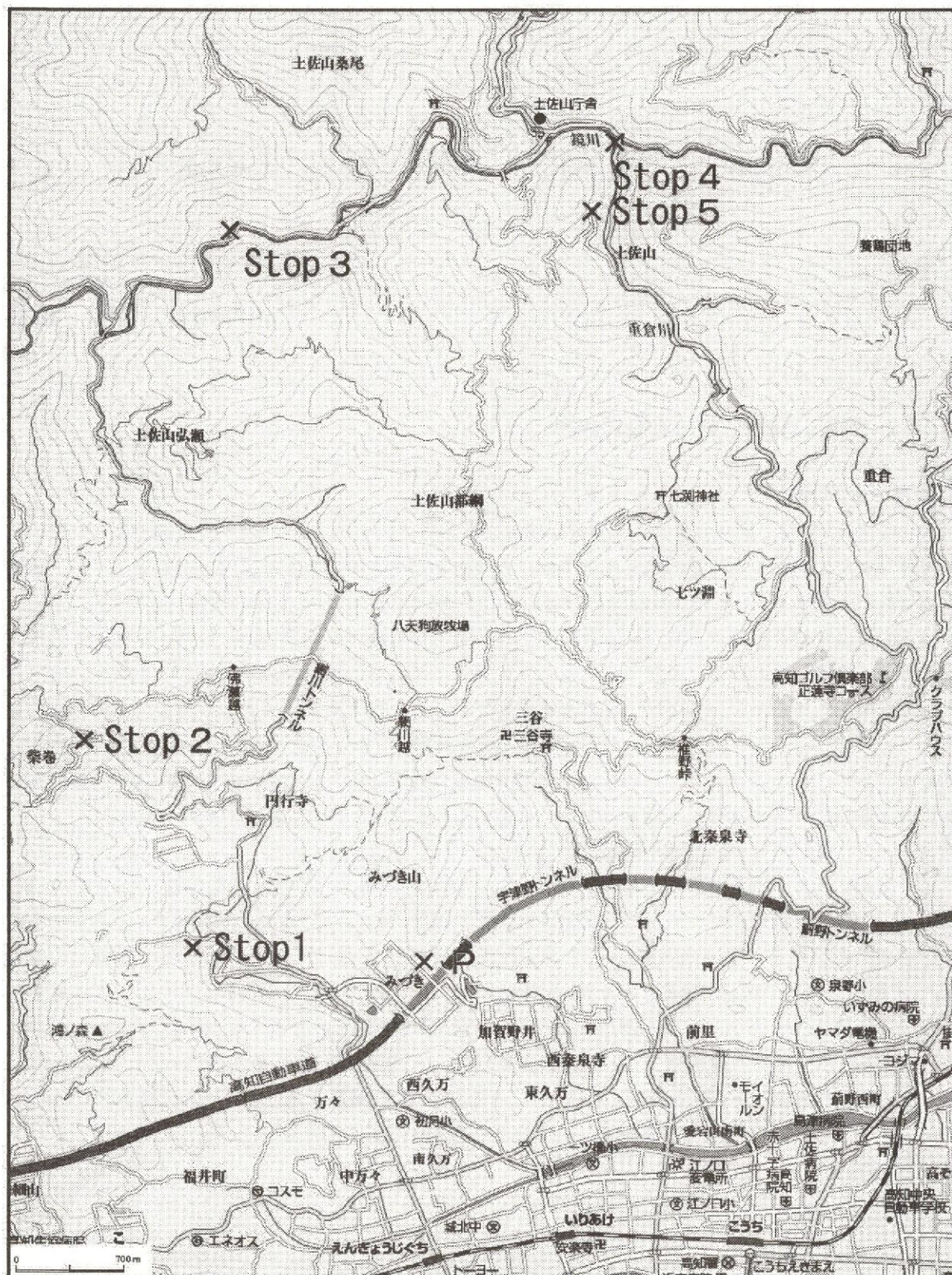
集合場所：高知市みづき運動公園 (下の地図参照)

※現地は駐車場が狭いため、みづきで車に乗り合わせていきます。



集合場所は観月団地の湯川温泉側から上って最初の交差点を左折し歩道橋下を進んだつきあたりです。

巡検場所地図



お楽しみいただいております中島さんの石油の起源説も、今回がいよいよ最終回となりました。年末に向けて、またガソリンの値上げが予定されているようです。石油の掘削事情と紛争等、気になる世界情勢は枚挙に暇がありませんが、原稿は是非ごゆっくりお読みください。

石油の有機起源説と無機起源説（その4）

財団法人 日本エネルギー経済研究所
総合戦略ユニット

主任研究員 中島 敬史

4-11. 探鉱現場から見た無機起源説

① 東南アジアの例

筆者は1990年代、東南アジアの天然ガス探鉱に携わっていたが、その際、「有機起源説」では説明が困難な現象に遭遇した。その探鉱鉱区では、火成岩や変成岩から成る基盤岩が盛り上がった大規模な地塁構造が複数存在し、その周囲は基盤岩が大きく落ち込んでおり大量の堆積物が堆積していた。堆積物中には有望な根源岩が存在すると想定され、そこから側方の地塁構造にガスが移動したと推定された。地塁構造上の肩部に位置するトラップ構造は、それらのガスを最初に受けると考え、それらを複数掘削した。しかし、結果はいずれも不成功でありガス徴すら検出できなかった。当時、その原因として、地震探鉱データでは発見できない微細な割れ目の存在が懸念された。しかしもしそうなら、見えないリスクを抱えたまま、その後も不成功井を掘り続けることになる。そこで筆者は、何か別の地質的な要因でガスの移動が規制されているに違いないと考え、既に試掘された多くの構造について震探データと掘削データを詳細に検討した。

その結果、天然ガスを集積した箇所の直下には、必ず地塁構造の頂部が伏在することに気づいた。筆者は、この地塁構造内で一度ガスが集積され、その頂部から漏れたガスが上位層まで上昇してガス田を形成したと考え、その地塁構造を“フォーカル構造”と名づけた（中島1999、石油技術協会誌）。その後も複数の構造が試掘されたが、結果的には、新たなガス田はいずれも“フォーカル構造”の直上で発見され、“フォーカル構造”から外れた区域ではいずれも不成功井に終わった（図14参照）。そこで“フォーカル構造”の考え方に基づいて1つの試掘対象構造を抽出した。残念ながら、それは掘削されることなく鉱区放棄となったが、その3年後、同構造は他企業により試掘されて成功し、400m以上のガスコラム（ガスが集積している高さ）を有するガス田となった。

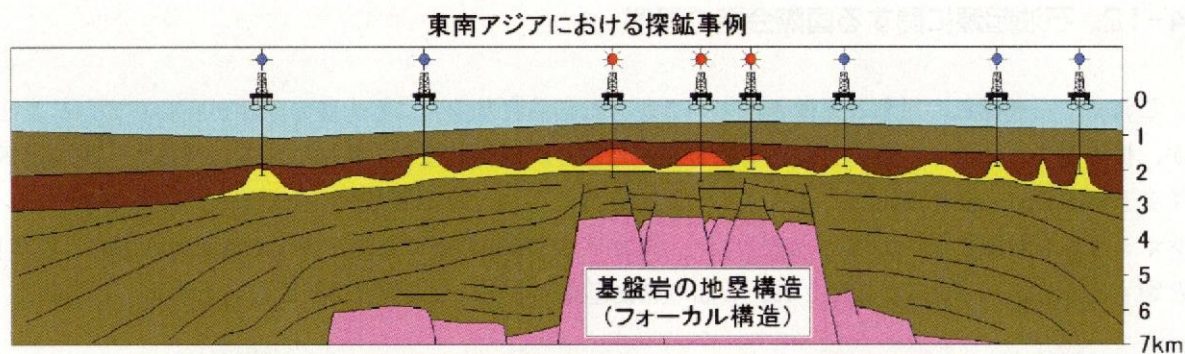


図 14 東南アジアにおける探鉱事例、フォーカル構造の概念図
(出所：中島 & チャオ 1999、石油技術協会誌 第 64 巻、3 号、p219-232 を基に筆者作図)

東南アジアの他の探鉱区でも“フォーカル構造”の考え方を適用し、基盤岩が最も高く、かつ表面の断裂密度が高い部分を選び、その直上に位置するトラップ構造を試掘候補に選択した。そして同構造を試掘した結果、構造のこぼれだし点まで天然ガスが詰まっており（フルスピルと呼ぶ）、当初の予想を上回るガス埋蔵量となったのである。

このように、“フォーカル構造”の考え方は 2 つの探鉱現場で証明されたと言える。しかしこの考え方が成立するには、炭化水素が地球深部から基盤岩内の断裂を經由して上昇移動するという「無機起源説」を想定することとなり、当時の探鉱パートナーであった欧米石油企業からは賛同が得られなかった。

② 東シベリアの例

筆者は 2003 年に東シベリアにおける既発見油田の分布について資料調査した。その結果、同地域で確認されている原油埋蔵量の 85% が、基盤岩が隆起した地塁構造で最も高い位置に集積していることに気づいた。しかも、それらの油層は先カンブリア紀からカンブリア紀という地球で最も古い岩石であり、その下位には先カンブリア紀の火成岩（花崗岩質基盤岩）が接している。周辺地域では既に 1、000 坑以上の坑井が掘削されているが、根源岩は発見されておらず、最も近い既知の根源岩までは最短ルートで 300km の距離にある（図 15 参照）。地質的に古く、また浸透性に乏しい岩石の中を、大量の原油が浮力の力だけで 300km も水平方向に移動したとは、到底考えられない。ましてや、原油が側方移動の途上に滞留することなく基盤岩構造の頂部まで達し、そこに異常濃集したと説明することは不可能であろう。筆者は、付随する天然ガス中にヘリウムが高濃度で含まれている事実も考え併せ、これら東シベリアの原油は基盤岩の断裂を通じて地球深部由来であろうと考えている（中島 2005、石油技術協会誌）。

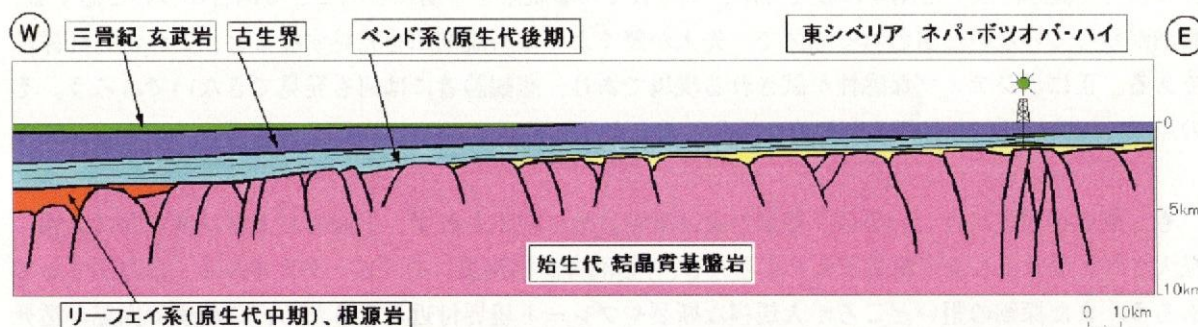


図 15 東シベリア、ネバ・ボツオバ・ハイの東西断面図（油田と根源岩の位置関係）
注：横方向を 1/5 に圧縮。実際は、水平方向にさらに 5 倍伸びた極めてフラットなハイ構造となる。
(出所：中島 2005、石油技術協会誌 第 70 巻、2 号、p132-141 を基に筆者作図)

4-12. 石油起源に関する国際会議の開催

これまで石油探鉱の対象と見做されていなかった結晶質基盤岩にも大量の原油が胚胎していることが、世界中のあちこちで確認され、基盤岩油田の存在が無視できない状況になるに及んで、英国地質学会 (The Geological Society, London) は 2001 年 2 月に「結晶質基盤岩中の炭化水素」と題するシンポジウムを開催した。また、モスクワでも、2002 年に「地球の脱ガス化と炭化水素流体の生成と集積」と題するカンファレンスが開催され、石油の無機起源説を支持する研究者が数百名も集まったと聞く。

そして遂に 2005 年、米国石油地質家協会 (AAPG) 主催の研究会議「石油の起源、無機起源か有機起源か？」がカルガリーで開催された。1917 年の設立以来、世界の石油鉱業界をリードしてきた AAPG は、「有機起源説」を積極的に推進してきた母体であり、これまで「無機起源説」を異端として扱ってきた経緯がある。その AAPG が同会議を開催するに至った背景には、昨年 95 歳で他界した故 M.T. ハルボウティ氏の存在が大きい。生涯に数千本という試掘に関与したハルボウティ氏 (1909-2004) は、数々の油田を発見して大成功を収めたことで著名であり、またアラスカで初めて原油を発見した人物としても知られ、1966-67 年には AAPG の会長も歴任している。ハルボウティ氏は生前、AAPG 上層部に対して、無機起源説を含むオープンな議論を行うべきであると主張していた。同氏はさらに「現在の学説では、全ての疑問に答えることができない。石油の起源について無機起源説も取り入れて、改めてオープンな会議を行うことで、今後どこを探せば新たな油田やガス田が見つかるか、ヒントが得られるかも知れない。そしてそれらのヒントが、私にさらなる利益をもたらすだろう。」と述べた、と伝えられている。AAPG は 2003 年にロンドンで「石油の起源」と題する研究会議を計画したが 2004 年のウィーン会議に延期され、その会議もキャンセルとなった。このように反対者の多い会議「石油の起源、無機起源か有機起源か」の開催は、ハルボウティ氏の遺志を継いで 2005 年 6 月によりやく実現した。

筆者も同会議に参加し、長年に亘る確執が渦巻く「有機派」と「無機派」の論争の中に身を投じた。会議は予想されたとおり両派による激しい意見の攻防となった。「無機派」は、蛇紋岩化作用に伴う油ガスの生成根拠や、含油ガス熱水の垂直上方移動など新しいデータに基づく現象を科学的に吟味すべきであると主張したが、「有機派」は、有機起源説が如何に伝統ある確立された学問体系であるかを力説し、両派の意見は最後まで噛み合うことなく会議は終了した。

5. まとめ

筆者は、世界の油田やガス田の形成機構を「有機起源説」だけで説明することは難しいと考える。むしろ「無機起源説」を基本に置く方が、知られている現象を容易に説明できる場合が多いと感ずる。石油が残っていないと言われる鉱区で、先人が驚くような新規油田を発見すること、これが石油探鉱である。正にポジティブな感性が試される現場であり、悲観論者には何も発見できないであろう。その点で「無機起源説」は最も楽観的な学説と言えよう。

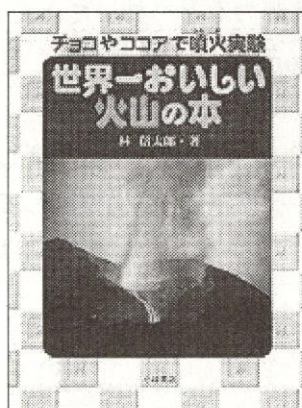
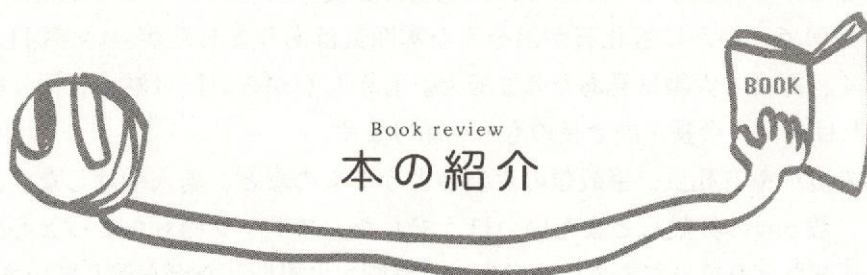
もし無機起源説が正しい場合、探鉱対象は堆積盆地に限定されず、平面的および深度方向に大幅に拡大され、地球の石油資源量は大きく増大し、「石油資源枯渇論」や「ピークオイル論」は霧消するであろう。また探鉱の狙いどころが大規模な断層やプレート境界付近となるため、これまで探鉱が活発ではなかった地域にも油田の発見が進み、石油賦存の地域偏在性が薄まるであろう。特に、我が国のようにプレート境界が集中した火山国は、探鉱対象地域として最も有望な地域に転ずることになるか

も知れない。

これまで異端として扱われてきた学説も、新しいデータが加わることにより矛盾のない新説として生まれ変わることがある。「無機起源説」という新たな切り口で石油資源の賦存を探ることにより石油地質学の発展が促され、それが有用地下資源のさらなる発見に繋がり、そして我が国にも少なからず経済的なプラス効果をもたらすのではないか。

完

※原稿をお寄せくださった中島様に、この場を借りまして心より感謝を申し上げます。
ありがとうございました。



「世界一おいしい火山の本
—チョコレートやココアで噴火実験—」

林信太郎 著 / 川野郁代 絵
定価：1,575 円 / 小峰書店

チョコレートやココア、アイスクリームを使って火山を作ろう！

火山学者の林教授（秋田大学）が、2006 年に発行している子ども？ 向けの火山解説本です。

数々のおいしい実験を通じて楽しく火山のしくみを理解しておけば、もしも噴火に遭遇したときもそれが生かせるというのが林流の考え方。

『どっちがすごい、ガメラと噴火（ガメラが教えてくれるもの）：噴火はマグマが起こす』なんて切り口はいかにも子ども向けと思いきや、どうしてなかなか正確な火山のしくみがなるほどと理解できますし、用語解説なども一般の科学本よりもていねいです。

キッチン実験で楽しくおいしく遊べるので、冬休みにもってこいの本ではないでしょうか？
ぜひ、ご家族でお楽しみいただければと思います。

● 第 24 回巡検「夏休み化石教室」報告 ●

森岡 美和

去る 8 月 26 日(日) 午後 1 時より 3 時 まで行われた巡検のご報告を致します。

室戸市羽根町 羽根産業社に集合した 20 名は、南会長・竹島副会長の挨拶の後、講師の三本健二さんより資料を配っていただき、登(のぼり)層の特徴を学習しました。唐ノ浜層群登層は新生代 新第三紀 後期鮮新世の地層で、貝類を中心とした多くの動物化石を産出します。二枚貝、巻き貝、鯨の歯、サンゴ、魚類の耳石など印刷されている資料を見ながらわくわくしていました。いよいよ露頭へ。講師の指さす先には、山肌の現れた白く輝いている部分がありました。

一同は採石場を目指して登っていきました。現場は真夏の太陽がギラギラと照りつけている乾いた粘土質の地層で、いかにも化石が出そうな雰囲気はありましたが、いざ探してみると、細かいものが多く、あまり大物は見あたりません。しかしながら一同は黙々と掘り続け、化石らしいものがあれば講師や会長・副会長のもとへ届けます。

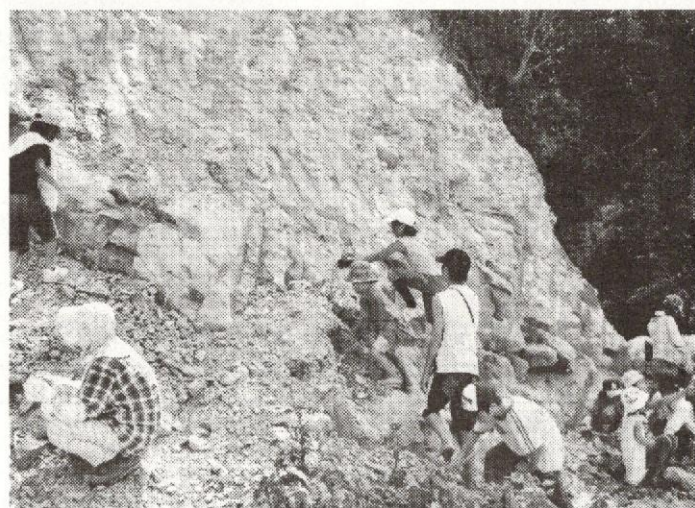
炭化した植物の破片や有孔虫、甲殻類の生痕のようなものなど、素人受けしない、ぱっとしないものが多く、数 cm の貝殻などまだいいほうでした。スタッフ側もちょっと心配顔。講師の三本さんも、耳石などを拾ってきては小学生や保育園生に説明しながら渡していました。

そうこうしているうちに、ある男の子が「これは何だろう」と講師のもとへ持ってきたものが、魚の鱗の塊でした。ハンマーで割られた岩石の表面に、直径 5 mm ほどの鱗がびっしりついてるものです。魚本体が近くで見つかるかも……と期待が高まりました。

しかしながら、2 時間を過ぎても、大きな発見はないまま閉会をすることになりました。見つかったいくつかの化石は、佐藤さんがビデオ撮影をしてくださって、NHK に投稿してくださったので、9 月 13 日(木)の「まるごと情報市」で放映されました。mail 会員の方にはお知らせいたしましたが、その他の方もご覧いただけたかもしれません。



化石採集風景



写真撮影：南 寿宏 会長

編集後記

すっかり冬らしくなってきましたが、縮こまっていないで、次は巡検です。12月9日(日)、晴れると良いですね。高知市周辺の方には近くて行きやすい場所だと思います。また、1日で、何種類もの岩石を学習することができます。是非どうぞ！

■4～5ページに掲載しました会則についてですが、改めて読み返しますと、今回改定した部分の他にも訂正の必要な箇所がいくつかあります。お気づきのことに関しては、お気軽にご連絡ください。次回の総会にて改定して参りたいと思います。

次回の会報には、総会案内を載せます。近年遅くなりすぎているので、3月にやれたらいいねと役員会で話しています。

■本会会員の皆さまに投稿のご協力をお願いします。総会・講演会・巡検等に参加なさった会員さんは、是非、学習成果やご感想をお寄せください。

■会員の方でmail addressをお持ちの方は、上まで電話番号・お名前を添えてメールください。会報より早く、巡検等の案内ができますのでおすすめです。高知地学研究会からの案内以外には使用いたしませんので、よろしくお願いします。

■本号は、17年度会員および、18年度会員の方に送らせていただきます。

総会後、会費をお振り込みいただいた方には領収書を前回送付いたしました。ご確認ください。

ただいま、平成19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。同封しております払込取扱票(青色)をご利用ください。通信欄に何年度分なのかをご記入願います。

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
		家族会員：	3,000円

■19年度会員数(2007年11月1日現在)

賛助会員	正会員	大学生院生会員	中高生会員	小学生会員	家族会員	名誉会員	合計
0	33	2	1	0	6	2	44

発行：高知地学研究会

(南 寿宏・森岡 美和)