

第5回ハットン シンポジウム：(2) 野外巡検記

石原 舜三¹⁾・原山 智²⁾・奥平 敬元³⁾・吉倉 紳一⁴⁾・山本 温彦⁵⁾
沓掛 俊夫⁶⁾・仲井 豊⁷⁾・沢田 順弘⁸⁾・大和田正明⁹⁾

ハットンと巡検

地質関係の国際会議では野外巡検を欠かすことは出来ない。通信技術が発達した今日テレビ講演も可能であるが、千変万化の地質現象を理解しようとするとき、現場で“もの”を見て自身が観察し、考察することは益々大切になってきた。ハットン シンポジウムでは会議の前後に数日以上^なの巡検と、会議期間^{なか}に1日巡検を行うことが習慣となっている。

第2回のキャンベラ大会(1991年)では大型バス2台を連ねて、オーストラリア南東部のラクラン褶曲帯のSタイプとIタイプ花崗岩類を見学する一点重点主義がとられた。第3回大会(1995年)はアメリカ合衆国のメリーランドで行われたが、巡検は会議前に小規模なもの一つが組み込まれたに過ぎず、中日巡検は2コースが用意された。第4回大会(1999年)はフランスのクレルモン=フェランで実施されたが、会議前にマシーフ セントラルなど2件、会議後にコルシカ島など2件、中日巡検はすぐ西方の第四紀火山岩類で2コースが用意された。

今回の第5回大会では巡検を公募した結果、会議前後用として5件の応募があった。複雑な地質単元で構成される日本の地質の特徴に鑑み、全件を採用することにした。同時に韓国の花崗岩類を横断する旅を韓国の研究者にお願いしたが、担当者が長期の留学時期にあたり実現できなかった。また中日の巡検については開催地の愛知大学・沓掛俊夫教授が担当して4件(うち1件は同伴者用)を用意した。各巡検のお世話とガイドブックの編集・出版の労は新潟大学志村俊昭助教授にお願いして短期間のうちに仕上げていただいた。口絵8ペ

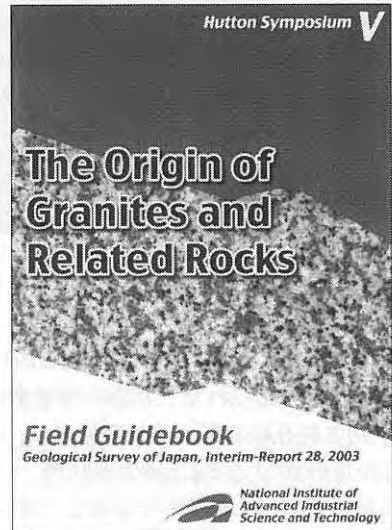


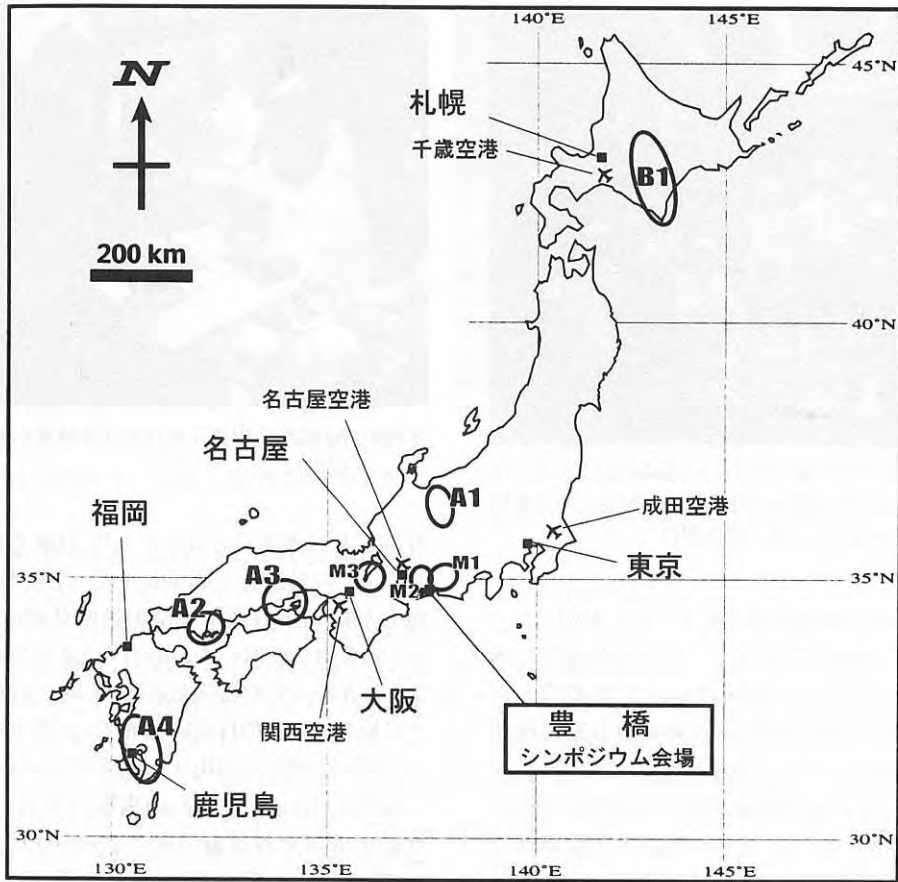
写真1 巡検ガイドブックの表紙(紫と黒の2色, 中央は稲田花崗岩)。

ージ, 本文134ページの立派なものである。表紙は河村幸男氏デザインによる紫・黒色の2色刷りである(写真1)。ガイドブックはシンポジウム参加者全員と国内の主要な地質研究機関に配布してあるから、ここに掲載する巡検の実施記録と合わせて教育用の国内巡検などを組むことも可能であり、今回の企画が有効に利用されることを願っている。

この巡検記録は各リーダーが代表してまとめたものである。巡検の実施順に配列してある。写真については一部に参加者によって提供されたものも含めた。記録にあるように、会議前後巡検に参加した外国人参加者は45名である。前後に重複した参加者は1名であったから、外国人参加者(100名)の半数近くが巡検に参加したことになる。一

1) 産総研 特別顧問, 2) 信州大学, 3) 大阪市立大学, 4) 高知大学, 5) 鹿児島大学, 6) 愛知大学, 7) 愛知教育大学, 8) 島根大学, 9) 山口大学

キーワード: ハットン シンポジウム, 野外巡検, 花崗岩類, マグマ混交, 豊橋



第1図 巡検開催地の概要。Aはシンポジウム前、Bは後、Mは期間中の1日巡検を示す。

方、中日の地質巡検 (M1-M3) には55名の外国人が参加し、観光巡検 (M4) には同伴組など16名が参加した。中日巡検の外国人参加率は出席者の71%であった。

今回の巡検の準備と実施に当たっては、東京地学協会、井上科学財団、岩谷記念財団、産業技術総合研究所、および別記した地元の方々から種々のご援助を受けた。記してお礼申し上げる(石原舜三記)。

A1：北アルプスの第四紀および鮮新世花崗岩類

案内者：原山 智(信州大学)・和田 肇(信州大学大学院工学系研究科)・山口佳昭(信州大学)

参加者：8名(アメリカ4, フランス2, カナダ1, 日本1)

本巡検の目的は、第四紀に北アルプスで生じた傾動隆起運動のために地表に露出した鮮新世末の黒部川花崗岩と第四紀滝谷花崗閃緑岩を、複合体を

なす上部カルデラ火山岩類とともに観察することであった。また黒部川花崗岩は世界的にも類例の無い、岩体いたる所に大量の苦鉄質包有岩を含む特異なバソリスであり、そうした包有岩の形成過程に対して最近案内者らが提唱した苦鉄質マグマ発泡浮上説について議論を行うことも大きな目的であった。

巡検は8月28日～9月1日までの5日間行われ、最終日を除く4日間は黒部川花崗岩および爺ヶ岳火山岩類の見学に当てられた。黒部川地域の巡検では上部火山岩類からプルトンの深部に向かって系統的に観察ができるよう見学地点を選択し、さらに十分な余裕を持って議論ができるよう見学地点を7ヶ所に絞り込んだ。

初日の8月28日は、扇沢への県道脇で爺ヶ岳火山岩類の示す東方への急傾斜構造を観察した(Stop 1)。こうした構造は第四紀に生じた傾動隆起運動の結果であり、このため上部火山岩(4km)、プ



写真2 黒四地下発電所におけるA1巡検の記念写真。中部山岳国立公園内の自然景観に配慮して完全地下式である(谷 健一郎氏提供)。

ルトン側(6km)の断面が露出したことを説明した。

8月29日は、扇沢の川沿いにおいて火山岩と黒部川花崗岩とのルーフ境界(Stop 2)を観察した後、河床巨礫に多数含まれる苦鉄質包有岩の産状について議論を行った。包有岩中のアミグダル状の空隙については発泡の証拠として説明して特に異論はなかったが、包有岩中の円形の珪長質部については花崗岩パイプであるとの指摘があった。昼食をはさんで岩体中央部の棒小屋沢(Stop 3)と作廊北のトンネル出口(Stop 4)の2ヶ所で中部岩相を観察したが、ここでは案内者がクリスタルマッシュと推定する下部の中粒花崗岩と、上部の斑状細粒花崗岩とが複雑な境界を介して接しており、参加者の関心を惹いた。この日は関西電力の地下ケーブルと専用軌道乗り継いで樽平に至り、16時には祖母谷温泉に着いて、ビールを片手にゆったりと露天風呂を楽しんだ。

8月30日は、7:30出発の早出スケジュールであり、専用軌道により黒部川に架かる橋梁上の仙人谷駅まで移動した。ここから黒部川沿いの道約1kmを歩きながら、下部岩相と十字峡閃緑岩および壁岩との関係を約2時間かけてゆっくりと観察した(Stop 5)。十字峡閃緑岩は、暗色包有岩と化学組成が類似する点が参加者の興味を惹き、花崗岩マグマ溜りの底に侵入定置した苦鉄質マグマではないかとの議論で盛り上がった。黒部川の広い河原での昼食の後、黒部川にかかる長さ100mの吊り橋を



写真3 A1巡検の宿舎における討論風景(谷 健一郎氏提供)。

度胸試しに渡るひとコマがあり、日本を代表するゴルジュでの景観を一同楽しんだ。午後からは、関西電力(株)の御好意で黒部川第四発電所の構内(地下)を案内して頂いた。轟音とともに回転するシャフトに近寄っての見学もあり、一同その規模の大きさに驚いた。この日も16時には祖母谷温泉に戻り、祖母谷河床に湧出する源泉の見学を行った。

8月31日はあいにくの雨模様の天気であったが、午前中は祖母谷温泉に近い2ヶ所の河床露頭において、様々な苦鉄質包有岩の産状を観察した(Stops 6, 7)。黒部川花崗岩中の苦鉄質包有岩は、一般に花崗岩とは急冷殻を介して接し、花崗岩との混合は観察できない。しかしこの日の露頭周辺では暗色包有岩中に花崗岩が侵入したり、花崗岩が様々な程度に混成した産状を示す(混合岩相)。この日の午前中の討論は巡検中で最も白熱したものとなり、暗色包有岩浮上説を巡って様々な意見が交わされた。特に、岩体下部からの苦鉄質マグマの侵入ではなく、岩体上部の供給口から降り注いだのではないかと…などなど。案内者にとっては、今後の検討課題を見出すことのできた有益な議論となった。午後は、黒部第四ダムを見学した後、大町のホテルへ戻った。

最終日9月1日は、新穂高での第四紀滝谷花崗閃緑岩を観察してから、高山市を経てシンポジウム会場の豊橋に移動するという強行軍となった。8時に大町を出発して、10時から13時まで新穂高ロープウェイの西穂高口駅周辺にて、滝谷花崗閃緑岩の中でも最も苦鉄質な岩相を観察した(Stop 8)。雲

の多い天気で、期待した北アルプスの展望はできなかったが、駅周辺に露出する第四紀花崗岩を手にしなが、北アルプスの隆起傾動と岩体の露出プロセスについて議論を交わすことができた。

今回の巡検を行うに当たり、関西電力株式会社北陸支社には管理区域内での移動・見学に全面的にご協力頂いたことを厚く御礼申し上げます(原山智記)。

A2：西南日本岩国-柳井地方，山陽-領家帯における白亜紀深成・変成岩類

案内者：奥平敬元(大阪市立大学)・柚原雅樹(福岡大学)・池田 剛(九州大学)・中島 隆(産総研 地質調査総合センター)

参加者：7名(国外5名，国内2名いずれも外国籍)

本巡検は、白亜紀中期の太平洋西縁のプレート収束域における大陸地殻成長過程を、地殻浅部から深部までほぼ連続して観察される白亜紀山陽帯および領家帯の深成・変成岩類を系統的に観察することにより理解することを目的として企画された。巡検は8月30日(土)～9月1日(月)の2泊3日で行われた。参加者は8月30日昼にJR新岩国駅に集合した。しかし、カナダからの参加者が集合時間になっても到着せず、そのため出発を30分程度遅くしたが、結局現われず、駅員に伝言を残し巡検を開始した。案内者が運転する2台のマイクロバスに分乗し、ほぼ巡検案内書通りの見学地点を巡った(一部時間の関係等で変更した)。以下は見学地点に沿った巡検記である。

8月30日(4地点)

・Stop 1：領家変成岩の源岩を観察するため、美川町合ノ本の美濃帯の付加体構成岩(泥岩，チャート，塩基性岩)を観察。付加体の概念について議論が行われたが、日本において著しい発展を遂げた付加体地質学の概念が世界的にはそれほど浸透していないことを痛感した。

・Stop 2および3：浅所貫入の山陽帯の花崗岩類の代表として岩国市土生の土生花崗閃緑岩(Stop 2)と玖珂町欽明路の下久原花崗岩(Stop 3)を観察。

・Stop 4：岩国市柱野において領家変成帯の低変成度部である黒雲母帯の変成岩を観察。このとき雨が本降りとなり、早々と宿泊先である岩国市のホテルα-1へと向かった。夕食は酒好きが多いことも



写真4 A2巡検の参加者達。大島町日見崎のミグマタイト(Stop13)。

あり、日本食をつまみながら日本酒やビールを飲むというものであった。

8月31日(6地点)

・Stop 5および6：岩国市通津のカリ長石-堇青石帯の変成岩を観察したのち、天ヶ岳・長野ミグマタイトを観察。天ヶ岳・長野ミグマタイトは地殻に発生した破碎帯に沿って花崗岩質マグマが観入したため、ミグマタイトとなったという説とin situで部分熔融したものだという説との間で活発な議論となった。また、それに関連したテクトニクスに関する議論も行われた。

・Stop 7：由宇町長田において、領家帯でも比較的浅部に貫入したものとして木部花崗岩を観察。河床での観察であったが、参加者一同座り込んで山陽-領家帯の花崗岩類の化学的特徴とそれから導かれるマグマ成因論や形成場について活発な議論がなされた。

・Stop 8および9：大島町において、領家帯最深部としての蒲野花崗閃緑岩およびざくろ石-堇青石変成岩の観察。グラニュライト相にまで達する変成作用の熱源や、部分熔融過程、さらに花崗岩質メルトの移動様式など広範囲な議論が交わされた。しかし、アメリカからの参加者同士で非常に早口な議論が行われたため、参加者の一部はその議論に参加することが出来なかった。

・Stop 10：花崗岩類の地下深部での変形様式や岩国-柳井地域領家帯のテクトニクスの理解のために、大島町平レ鼻における蒲野(北大島)花崗閃緑岩を観察。気温が上昇したことで海岸の露頭観察で疲れたため、あまり露頭には興味を示さな

った(案内者T.O.の説明が下手だったこともある)。マイクロバスまで戻ってきた参加者はビールでエネルギーを補充した。当然運転手は飲めなかった。その後、柳井クルーズホテルに宿泊。夕食は歓迎会ということで中華料理で祝杯をあげた。一部参加者および案内者はホテルのラウンジでさらに親睦を深めた。

9月1日(2地点)

・Stop 11: 大島町日見崎において、珪線石-カリ長石帯の変成岩を観察。ここは外部からの花崗岩質メルトの貫入とそれに伴う同化作用のためミグマタイト様の構造が観察される。一部の参加者は、前日の深酒と疲労のためかあまり元気がなかった。それでも変成チャートや泥質変成岩の交代的花崗岩化がみられる露頭などで議論の輪ができた。ミグマタイトの露頭の上で記念撮影をし、岩国へと向かった。

・Stop 12: 少し時間的余裕があったので、JR新岩国へ向かう途中、岩国市川西の岩国花崗岩を観察。

予定通りJR新岩国駅でいったん解散後、巡検参加者たちは同道の案内者と共に新幹線を乗り継いで17:00前に豊橋に到着した。今回の巡検は2泊3日の割には中身の濃い充実した巡検となった。山陽帯および領家帯の成因やその発達過程について、最近海外の研究者も参加し活発な議論がなされるようになってきた。論文だけでなく、この巡検によって実際に岩石に触れた海外の研究者が、建設的で実りある議論をするきっかけとなれば幸い

である(奥平敬元記)。

A3: 西南日本内帯後期白亜紀花崗岩バソリスに見られるイルメナイト系列の桃色と灰色花崗岩類、および珪長質-苦鉄質マグマ相互作用

案内者: 石原舜三(産業技術総合研究所)・吉倉紳一(高知大学)・佐藤博明(神戸大学)・佐竹 靖(広島大学・大学院生)・熱田真一(東北大学・大学院生)

アシスタント: 佐藤洋平(高知大学・大学院生)

参加者数: 16名(国外15名・国内1名)

本巡検の目的は西南日本内帯の(1)白亜紀後期のイルメナイト系列桃色花崗岩を代表する万成花崗岩と鉍床を伴う分化した優白質花崗岩と未分化の領家帯の黒雲母花崗岩、(2)中期中新世の瀬戸内火山岩類、(3)珪長質マグマ溜り内における珪長質マグマと苦鉄質マグマの相互作用、に関する最近の知見を紹介することにあつた。

巡検初日(8月29日)、参加予定者全員が正午に岡山市内のホテルに集合。旅装を解く間もなく岡山市内にある万成花崗岩の採石場(浮田石材採石場)に向かう。ここでは、まずこの地域の花崗岩を長年研究されてきた濡木輝一・岡山大学名誉教授から地質の概要について説明を受けた。ついで産総研地質調査総合センターの長 秋雄氏とサンコーコンサルタント(株)の堀川滋雄氏から、現在750mまで到達したボーリング調査の成果を紹介していただいた。特に、物理検層結果、応力方向とその値、断裂系の方向、岩相と帯磁率の関係などについて興味深いデータと見解が披露され議論が



写真5 A3巡検, 万成石, 浮田採石場における桐山隆山氏を囲む記念写真。



写真6 A3巡検，夕食時のひととき(岡山市内)。

沸いた。次いで、隣接する武田採石場で万成花崗岩中に細脈として産する輝水鉛鋳と砒鉄鋳(新発見)を観察・採取した。ここでは浮田石材社社長のはからいで、急遽駆けつけて下さった桐山隆山氏の万成花崗岩製石笛による演奏会が開かれ(口絵参照)、参加者一同その繊細な音色に一時暑さを忘れて聞き入った。

次に倉敷市の三次鋳山跡付近でタングステンとウラン鋳床の母岩の優白質花崗岩を観察した。これはRb/Sr比が著しく高く、重希土に富み著しい負のEu異常とtetrad-effectを持つ独特のREEパターンを示す。tetrad-effectについて参加者のB. M. Jahnから飛び入りの補足説明を戴いた。ホテルへの帰途、吉備路の名所の一つである備中国分寺に立ち寄り、日本文化の一端に触れる機会を持った。夕食は居酒屋で郷土料理を肴に地酒で乾杯に次ぐ乾杯(写真6)。今日の巡検での議論の続きに花を咲かせ、夜遅くまで大いに盛り上がった。

巡検2日目(8月30日)の朝、岡山から瀬戸大橋を渡り四国へ移動。香川県五色台の山樋石材採石場で白亜紀花崗岩を不整合に覆う瀬戸内火山岩類を観察した。とりわけ無斑晶細粒緻密な高Mg安山岩や泥質変成岩捕獲岩に興味が集まった。また、詳細な岩石学的データに基づくスラブメルトンによる流紋岩質マグマの成因論に聞き入った。高松市内では栗林公園の散策を堪能した。とりわけ松の古木の優雅な姿や借景庭園の雄大さには感嘆の声が聞かれた。昼食は名物の讃岐うどんに舌鼓を打った。ついで大久保エンタープライズの久保一彦氏のお世話で、同社所有の庵治石加工工場の見学と採石場での最高級墓石材、庵治石の観察を行

った。牟礼町にある石の博物館を見学後、高松港からフェリーで小豆島に渡った。小豆島では内海町のサイクリングターミナルに2泊した。

3日目(8月31日)の午前中は領家帯古期花崗岩類である南風台花崗岩と、それに密接に随伴する角閃岩相泥質-砂質変成岩類、および権現鼻の流紋岩質火道角礫岩(瀬戸内火山岩類)を観察した。変成岩についてはこれまで見落とされていた剪断センスの指標となりうるさまざまな構造が存在することが指摘された。午後は田ノ浦半島南岸に沿って斑れい岩-閃緑岩層状岩体や各種の同時性苦鉄質岩脈、複合岩脈、ロードキャスト組織、パイプ構造などを観察し、花崗岩質マグマ溜り内で進行したマグマプロセスについて議論した。ただ、あまりの暑さでしばしば日陰で小休止しなければならなかった。参加者のうちドイツ組は見学後、用意してきた水着に着替え海に飛び込み水泳を楽しんだ。

最終日(9月1日)はかつて大阪城築城のために花崗岩を切り出した採石場跡を訪れ、積み残された石に刻まれた^{のみ}鑿の跡やさまざまな形の商標を見ると共に、巨大な石材の下敷きになって亡くなった8人の石工を弔う石碑に手を合わせた。福田港からフェリーで姫路に渡り、世界遺産にも指定されている国宝姫路城を観光し、遅い昼食を済ませ新幹線で17時過ぎ豊橋に到着。無事に全日程を終えることができた。終りに今回の巡検で大変お世話になった浮田石材店、武田石材店、山樋石材店、内海町の横山巖氏にお礼申し上げます(吉倉紳一・石原舜三記)。

A4：南九州の中新世界花崗岩類および菱刈金鋳床

案内者：山本温彦(鹿児島大学)・川野良信(佐賀大学)・今井 亮(九州大学)・西村光史(京都大学)

参加者数：12名(国外11, 国内1)

本巡検は、2003年8月28日(木)集合～9月1日(月)解散の日程で実施した。初日(8月29日)には、住友金属鋳山(株)菱刈鋳山および紫尾山プルトン、第2日には、大隅プルトン、第3日には、高隈山プルトン、大隅プルトン、および桜島火山を見学した。

菱刈鋳山では、大和 裕氏の案内で坑内見学および石井正博氏の案内でビデオ視聴およびサンプル見学を行った。坑内では、山田鋳床友泉1-3脈の切羽を観察した。観察した鋳脈は、菱刈下部安



写真7 A4巡検，菱刈鉱山山田鉱床友泉1-3脈の切羽
(川野良信氏提供)。

山岩の凝灰角礫岩中の2枚に分かれた各々約1m幅の石英脈およびそれらから分岐している幅数cm未滿の細脈からなっていた。石英脈には、氷長石の縞、珪化した四万十累層群の頁岩破片からなる黒色縞、および粘土化変質した火山岩破片からなる緑色縞が認められた。石英脈中の金の濃集部はどこか、また、その特徴は何か、細脈でも高品位か、黒色縞は何か、などの質問があった。また、鉱脈の伸びの方向が琉球弧の沈み込み方向と異なっているが、地質構造上何に起因しているか、などの質問もあった。

紫尾山プルトンでは、中心相の楠八重型花崗閃緑岩、上部周縁相の平八重型花崗閃緑岩、および最上部周縁相の平八重型汚染花崗岩の3露頭の岩相変化を観察した。岩相変化の観察は、主にカリ長石巨晶、苦鉄質エンクレイブ、堆積岩エンクレイブの量変化を中心に行った。苦鉄質エンクレイブは、主に四万十帯および秩父帯の塩基性火成岩源であると説明した。堆積岩エンクレイブは、四万十累層群源であり、中心相から周縁相に向かって増加しており、浅所で取込まれたものであると説明した。最上部周縁相は、花崗岩質マグマの残液が多量の堆積岩により同化・汚染されたものであると説明した。なぜ中心相では堆積岩エンクレイブが少ないのか、なぜ最上部周縁相が周縁相より分布高度が低いのか、などの質問があった。

大隅プルトンでは、高山型花崗閃緑岩の2露頭、大浦型花崗閃緑岩の2露頭、および辺田大川型花



写真8 A4巡検，内之浦町岸良海岸における大隅プルトンの観察風景(川野良信氏提供)。

崗閃緑岩の1露頭を観察した。高山型では、多様な産状を示す堆積岩エンクレイブの鉱物組成、組織・構造について説明した。ここでは、四万十帯にはほとんど存在しない石灰岩源およびチャート源のエンクレイブがみられ、それらの起源に関する質問があった。大浦型では、ルーフからの堆積岩岩盤の落込みの産状がみられ、岩盤の粒状化、エンクレイブの反応様式、ガス抜けの構造などについて説明した。辺田大川型では、下部からの淘汰された堆積岩エンクレイブの多段階注入の産状がみられ、その成因についてモデルを描いて説明した。ここでは、堆積岩の部分溶融によって形成された揮発成分に富む珪長質メルトおよびそのレスタイトとしてのエンクレイブと花崗閃緑岩質マグマの冷却過程と間の成因関係が議論された。昼食後、内之浦宇宙空間観測所を見学し、気分転換を行った。

高隈山プルトンでは、中心相の新光寺型花崗岩、漸移相の花崗岩、および上部周縁相の猿ヶ城型アプライト質花崗岩の3露頭の岩相変化を観察した後、漸移相に貫入している電気石ペグマタイトを観察した。中心相では、堆積岩エンクレイブが量的に少ないが、黒雲母の集合体などに同化・汚染の影響が認められることを説明した。上部周縁相には、ルーフから落込んだ堆積岩源の暗色クロットが特徴的に含まれ、その鉱物組成、上部に向かっての量的増加などを説明した。ここでは、両相の構造的関係について質問があった。

桜島火山では、大正噴火(1914)で埋没した鳥居を見学し、大正溶岩を観察した。最後に、湯之平

展望台に上り、桜島火山および始良カルデラを眺め、日の入りを楽しんだ。

本巡検では、多くの質問を受けたが、活発な議論になることが少なく、議論になっても案内者の考え方にすぐ納得する参加者が多かった。干潮時刻の関係で観察の順序を一部入れ替えたが、予定していた露頭のほとんどを案内することができ、本巡検は成功したものと確信している(山本温彦記)。

M1：三河地方東部の領家花崗岩類と変成岩類

案内者：沓掛俊夫(愛知大学)・三宅 明(愛知教育大学)・大友幸子(山形大学)

参加者：10ヶ国からの36名(国外22, 国内14)

本巡検は、白亜紀のユーラシア大陸東縁火成弧の一部をなすと考えられる領家帯の花崗岩類や変成岩類を観察することが主目的であったが、中央構造線の適当な露頭もあるので、それもコースに組み込んだ。午前中は、本宮山地域の変成岩とミグマタイトの観察を豊川市の千両で行い、とくにミグマタイトの変形構造について議論が集中した。また、変成苦鉄質岩脈のプーダン化やペグマタイト ブロックの回転構造も参加者の興味をひいた。さらに、北方の乙女川の河床で紅柱石の斑状変晶をもつ雲母片岩を観察した。

午後は、まず長篠大橋下の豊川の河岸で、中央構造線の露頭を観察した。ここでは、領家帯の花崗岩質マイロナイトと三波川結晶片岩が、見かけ上は小規模の断層でぴったりと接していることに、参加



写真9 M1巡検、豊川における新城トータル岩露頭の観察(高橋 浩氏提供)。

者は感銘を受けたようである。つづいて、新城トータル岩を豊川河床の大きな露頭で観察した。ここでも岩体の内部構造とその形成過程について白熱した議論が行われた。長篠城址とその資料館で、小休止と見学を行い、1575年の設楽ヶ原の合戦を通して、海外からの参加者も日本史の一端とその当時のわが国の武器の優秀さを垣間見ることができた。

その後、設楽町で三都橋花崗岩と清崎花崗閃緑岩を観察した。隣り合ってほぼ同時代に、まったく地球化学的性格を異にする花崗岩質岩体が存在することから、それらのマグマの起源物質について種々の議論が行われた。夕食は、長篠の「本陣」でとった。城の大広間を復元した部屋での和食は、大好評であった(沓掛俊夫記)。

M2：日本中部、岡崎地域の構造後貫入両雲母花崗岩類

案内者：仲井 豊(愛知教育大学)・鈴木和博(名古屋大学)・Daniel J. Dunkley(名古屋大学)・壺井基裕(名古屋大学)

参加者数：33名(国外17, 国内16)口絵参照

この巡検は領家変成帯の花崗岩類で最末期の広域変成運動の後に貫入した“武節花崗岩”を紹介するものである。この岩石は岡崎みかげとか三州みかげの名称で古くから石材として採掘されているため各所に採石場があり、見事な露出を見ることができた。午前中はまず山仙石材ピットで白雲母を欠く岩相を見学した。青みを帯びた細粒と中粒の花崗閃緑岩相互の貫入関係や弱い流理構造、種々の捕獲岩などを見学した。次いで東海石材ピットでは黒雲母花崗閃緑岩と両雲母花崗岩との境界を観察した。次にストーン吉祥ピットを訪問し、アプライト岩脈の貫入などを見学した。その後、豊田市に移動し、とてもモダンで緑が一杯のフォレストビルズ「フォンターナ」で洋式昼食をとった。

午後はまず中根石材ピットを訪問し、隣に富む(～0.2% P₂O₅)両雲母花崗岩を観察した。ここでも見事な縞状構造が見られ、その成因に議論が沸いた。次の井畑石材ピットでは逆に均質な両雲母花崗岩を見学した。最終ストップは茅原沢乙川河床における接触熱変成帯の紅柱石を含む雲母片岩と、これを貫く花崗岩の岩脈群の見学であった。

古い酒蔵を改造した丸石醸造(株)の長営館の



写真10 M2巡検, 中粒両雲母花崗岩の井畑採石場.



写真12 比良山におけるM3巡検の記念写真.

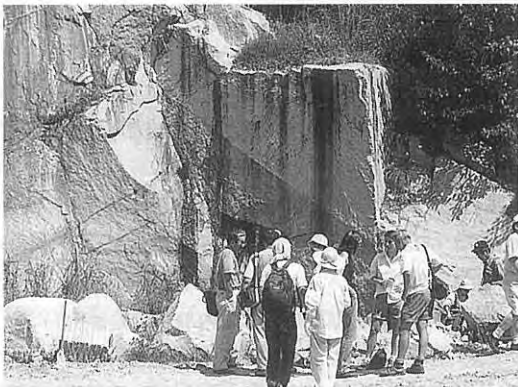


写真11 細粒黒雲母花崗閃緑岩(暗色部)と接する中粒両雲母モンゾ花崗岩(白色部). 東海石材(Stop 2).

夕食では、有志による手作り料理と地酒が用意され、盛会であった。第5回ハットン シンポジウムのロゴマーク入りの2合瓶を土産として会場を後にした(仲井 豊記)。

M3：西南日本，琵琶湖周辺の湖東流紋岩類とそれに関連した花崗岩類

案内者：沢田順弘(鳥根大学)・中野聰志(滋賀大学)

参加者：24名(国外16, 国内8)

この見学旅行は、西南日本内帯に広く分布する白亜紀後期珪長質火山岩類と花崗岩類の一例としての、巨大コールドロンを構成する火山深成複合岩体を紹介するものであった。1992年のIGCの際にも同様な企画があったが、その時は、出発地が京都であり、花崗岩類のほか、コールドロン底の基盤メガリスや火砕岩類とその岩脈なども現場で観察でき、露頭前で活発な議論をする時間が持てた。しかし、今回は豊橋から琵琶湖南部までという

大変アプローチの長い行程で、車窓からの日本の風景と日本最大の湖、琵琶湖のパノラミックな見学に加える形での、火砕岩類と花崗岩類観察となった。行程は以下の通りであった。7:30豊橋駅前発、8:00「豊川」から東名高速道へ、10:30名神「八日市」下車、11:00~12:00 Stop 3、12:00~13:00昼食(バス中で)、13:00~14:10 Stop 1、15:10~17:30 リフトとロープウェイを使って比良山へ、18:00~19:00夕食(ラフォーレ琵琶湖)、名神-東名高速道にて22:00豊橋着。

まず、Stop 3では湖東流紋岩類(瓶割山凝灰岩)の溶結凝灰岩と石英斑岩を観察した。次いで、Stop 1では典型的な山陽帯の塊状黒雲母花崗岩と変質花崗岩(田上花崗岩)、それによって接触変成作用を受けた角閃石-黒雲母花崗閃緑岩(観音寺花崗閃緑岩)を観察した。比良山ロープウェイ終点(標高970m)では塊状黒雲母花崗岩(比良花崗岩)を観察した。幸いなことに天候にも恵まれ、湖南を一望することができ、琵琶湖コールドロン-火山深成複合岩体のイマジネーションの世界にひたることができたと思われる(写真12)。比良山では、サンフランシスコ州立大学のD. A. Mustart教授がわずかな観察時間にペグマタイトをどこからともなく採取してきたのには、研究者としての気迫を感じた。

上で述べたように時間的制約から、議論をそその露頭も提供できず、また観察時間も少ない行程であったが、参加者には琵琶湖周辺の岩石を観察、採取し、また、すばらしい眺望を楽しんで頂けたとすれば幸いである。最後に、比良ロープウェイは財政的理由から近々廃止されることとなった。気軽な服装で、短時間に比良山に登り、琵琶湖のす

ばらしい景色を眺めることができた比良ロープウェイの再開を願ってやまない(沢田順弘記)。

B1：日高変成帯，島弧地殻断面，地殻溶融現象および花崗岩質マグマの観察と十勝岳火山

案内者：大和田正明(山口大学)・小山内康人(岡山大学)・志村俊昭(新潟大学)

参加者：5ヶ国からの10名。巡検支援隊：6名(河上哲生，山崎 徹，中野伸彦，川浪聖志，千葉郁恵，藤原安希子)

白熱した議論の交わされたハットン討論会終了後，9月上旬といえども肌寒い気候が予想される北海道の背骨，日高山脈と十勝岳火山群でB1巡検が行われた。巡検参加者は日本人を含む10名で，外国人参加者は7名(アメリカ1，オーストラリア4，カナダ1そしてドイツ1)であった。本巡検の目的は，日高変成帯において上部マントル～島弧地殻断面および地殻溶融の現場と花崗岩質マグマ定置時の母岩との相互作用で生じた様々な産状の観察にある。巡検は，9月7日の千歳空港集合に始まり9月11日の札幌での打ち上げまで，5日間の行程で行われた。以下に時系列を追って巡検の様子を述べる。

巡検初日(9月7日)，我々一行は，空港ロビーで簡単な打ち合わせの後，4WDワゴン車に乗って北部日高のパンケヌシ川上流を目指した。ここでは，日高変成帯の最下部に貫入し，変成作用の熱源と考えられている層状ハンレイ岩体を観察した。夕闇が迫るまで露頭前で議論した後，宿泊地である静内町まで移動した。翌日(9月8日)，中部日高のニシュオマナイ沢を約1km歩き，グラニュライト帯の層準と泥質岩部分溶融の産状を観察した。この日は終日雨で，ずぶ濡れになりながら下部地殻の部分溶融の産状を観察して大いに議論した後，寒さに震えながら浦河町に移動・到着した。宿舎はこのほか快適で，大浴場，ピュッフェ形式の夕食を各自満喫し英気を養った。巡検3日目(9月9日)は，林道の崩壊で予定変更を余儀なくされ，急遽静内川上流の大河原沢へ向かった。この日は天候に恵まれ，大自然の中で参加者はグラニュライト，ミグマタイトそして花崗岩質メルトを放出した後のレスタイトをじっくりと観察できた。昼食は支援隊が運ん



写真13 B1巡検4日目の朝，浦河町宿舎前での集合写真。

でくれた食材を使い，各自が自作のサンドウィッチを頬ばった。たき火で湧かした熱いコーヒーが冷えた体を芯からあたためてくれた。浦河町に連泊し，一夜明けた9月10日，再び朝から雨となった。車で移動しながら，日高変成帯上昇時に起きた2回目の変成作用とその熱源であるザクロ石-ファイアライトを含むノーライト(ニオベツ川)，上部マントルカンラン岩(幌満)および中～上部地殻の層準とそれらに貫入した深成岩類(猿留川，音調津)を観察した。この日は約200km北上して大雪山系の麓にある温泉宿に宿泊し，冷えた身体を温泉で暖めた。

巡検最終日(9月11日)，十勝岳火山を訪れ，噴煙を上げる火山体を見学した。活動的な火山を目の当たりにした後，札幌へと移動し，ビール園で巡検の打ち上げを行った。巡検の名残を惜しみつつ，一行はそれぞれ夜の札幌へと散っていった。

尚，事務局で編集された案内書を補う形で，図表を中心に編集したガイドブック別冊を巡検時に配付した。この冊子が説明の理解を助けたので，参加者にはかなり好評であった。全日程を通しての移動距離は1,000kmを越えたものの，各露頭では白熱した議論が交わされた。巡検参加者にとって有意義な5日間であったと推察される(大和田，小山内，志村記)。

ISHIHARA Shunso, HARAYAMA Satoru, OKUDAIRA Takamoto, YOSHIKURA Shinichi, YAMAMOTO Masahiko, KUTSUKAKE Toshio, NAKAI Yutaka, SAWADA Yoshihiro and OWADA Masaaki (2004) : Record of the field excursions for the 5th Hutton Symposium.

<受付：2003年12月1日>