

「観光地質学」からみた, 世界遺産・屋久島 -20万分の1地質図幅「屋久島」の刊行-

齋藤 真¹⁾・下司 信夫¹⁾・小笠原正継¹⁾・長森 英明¹⁾・駒澤 正夫¹⁾

1. はじめに

屋久島は, 1993年に日本で最初に登録された世界遺産の一つです。(社)日本ユネスコ協会連盟ホームページ^(*)によれば, 世界遺産は, 「地球の生成と人類の歴史によって生み出され, 過去から引き継がれた貴重なたからもの」と定義され, 「それらは国際協力を通じた保護のもと, 国境を越え今日に生きる世界のすべての人びとが共有し, 次の世代に受け継いでいくべきもの」とされています。世界遺産は, 文化遺産, 自然遺産と, それらの両面を併せ持つ複合遺産に区分され, 日本には, 2007年現在, 自然遺産3, 文化遺産11が存在します(第1表)。

世界遺産のうち, 自然遺産は, 顕著な普遍的価値

を有する地形や地質, 生態系, 景観, 絶滅のおそれのある動植物の生息・生息地などを含む地域とされています^(*)。しかし, 日本の自然遺産(屋久島, 白神山地, 知床半島)は, 生態系の世界的な特殊性を理由として選ばれているために, 地質のことが語られることはほとんどなく, わずかに自然一般を語る際にぎやかしとしてしか認識されていないのが実情です。しかし, 屋久島の屋久杉を代表される植物相は, 2,000m近い垂直高度変化と, 降水量の多さに支えられており, その地形的要因がその地質に起因していることは, 地質を生業とする我々にとっては自明のことです。すなわち屋久島の特異な植生, すばらしい景観は, 地質によってもたらされているといっても過言ではありません。屋久島の地質は景観の源であり,

第1表 日本の世界遺産一覧。(社)日本ユネスコ協会連盟ホームページより。

日本の世界遺産		所在地	登録年月
【自然遺産】			
1	白神山地	青森県, 秋田県	1993年12月
2	屋久島	鹿児島県	1993年12月
3	知床	北海道	2005年7月
【文化遺産】			
1	法隆寺地域の仏教建造物	奈良県	1993年12月
2	姫路城	兵庫県	1993年12月
3	古都京都の文化財	京都府, 滋賀県	1994年12月
4	白川郷・五箇山の合掌造り集落	岐阜県, 富山県	1995年12月
5	原爆ドーム	広島県	1996年12月
6	厳島神社	広島県	1996年12月
7	古都奈良の文化財	奈良県	1998年12月
8	日光の社寺	栃木県	1999年12月
9	琉球王国のグスク及び関連遺産群	沖縄県	2000年12月
10	紀伊山地の霊場と参詣道	三重県, 奈良県, 和歌山県	2004年7月
11	石見銀山遺跡とその文化的景観	島根県	2007年7月

1) 産総研 地質情報研究部門

* 1 (社)日本ユネスコ協会連盟ホームページ
<http://www.unesco.jp/contents/isan/>

キーワード: 屋久島, 四万十, 観光, 付加体, 花崗岩, 地質図幅



第1図 屋久島の地質図。20万分の1地質図幅「屋久島」(斎藤ほか, 2007b)に位置番号を付加。位置番号は写真番号と同じ。ただし①④は試料の採取地。島の縁辺部は始新世の付加体を構成する砂岩(Hs)や泥岩(Hm)などからなる。島の中央部を広く占めるのが中新世の屋久島花崗岩(G1, G2, G3)で、その上の平坦部に7,300年前の幸屋火砕流堆積物(Kp)がのる。

その地域にとっては、自然遺産を支える地域振興のための重要な資源であると言えます。その観光資源となるべき地質学的事象を見だし、観光資源として価値あるものとして生かしていくための地質学的リテラシーの向上の方策を社会に供給することこそ、地質学の応用の新分野「観光地質学」(渡辺, 2007)だと私達は考えます。ここでは、新たに刊行した20万分の1地質図幅「屋久島」(第1図)を基にして、観光地質学的視点から屋久島を解説していきたいと思ひます。

2. 屋久島の地質

屋久島は一般に“花崗岩の島”とのイメージが強い

のですが、花崗岩ばかりではありません。屋久島はその中央部が中新世の屋久島花崗岩でできていますが、緑の海に面した部分は北西部の永田浜を除いて、始新世の時期に東アジア大陸東縁の海溝で大陸からの砂や泥と海洋プレート上の堆積物が付加してできた付加体の岩石でできています。また、海岸沿いでは、海成段丘が発達し、東部から北部には顕著に中期更新世の段丘堆積物が分布します。さらに屋久島の南部の一部を除いたほぼ全域で、7,300年前の鬼界カルデラの大噴火によってもたらされた火砕流堆積物(Kp)が見られます(第1図)。

屋久島および種子島に分布する古第三紀付加体の地層は熊毛層群と呼ばれ、漠然と四万十帯の付加体

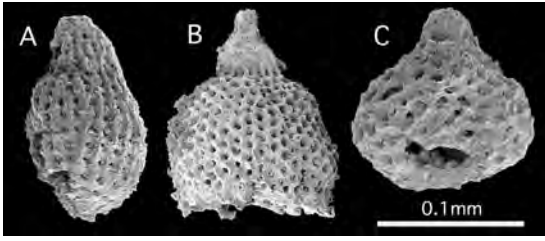
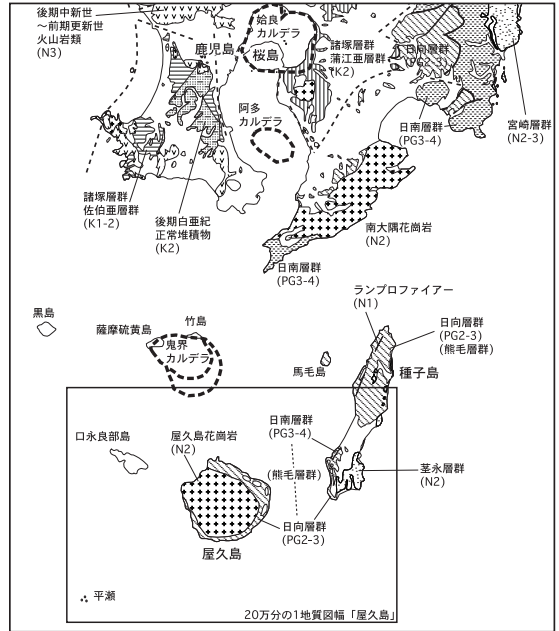


写真1 屋久島の付加体から初めて産出した放散虫化石 (斎藤ほか, 2007a).

と考えられてきました(例えば, 佐藤・長浜, 1979). 研究の進んでいる九州本土では, 四万十帯の地層は始新世から前期漸新世の付加体からなる日向層群と, 漸新世から中新世初期の付加体及び浅海成層からなる日南層群に区分されています. 今回行われた20万分の1地質図幅「屋久島」の調査では, 屋久島東部の付加体の赤色泥岩から初めて始新世の放散虫化石を発見し(斎藤ほか, 2007, 写真1), 九州本土との対比から日向層群の延長であることを明らかにしました(第2図). 日向層群(熊毛層群)は主に砂岩と泥岩でできていて, 一部に玄武岩, 赤色泥岩, また著しい変形を被って砂岩と泥岩が混ざり合った混在岩(写真2)などが含まれます. 花崗岩の周囲の海岸沿いに分布するため, 海岸に面した崖では見事に褶曲した砂岩や泥岩が見られます(写真3). また, 日向層群(熊毛層群)には玄武岩を含む赤色泥岩部にできたスラストを境にして繰り返し積み重なる地質構造が発達することや, このスラストに伴って砂岩泥岩からなる混在岩(写真2)や玄武岩(写真13), 赤色泥岩からなるメランジュが分布することも今回の調査によって明らかにされました. この構造もまた日向層群に特徴的に認められるものです. これらの構造は4,000万年ほど前に海洋プレート上の堆積物や玄武岩溶岩が大陸の縁にくっつくときにできた構造だと考えられています(第3図).

1,550万年前になると, 屋久島花崗岩が形成されます(第3図). 屋久島の名だたる山はほとんどこの花崗岩でできています. 正長石の大きな結晶が入っているのが特徴で, 大きなものはこぶし大ほどあります(写真4). 周囲の日向層群の岩石は, この花崗岩マグマによる接触変成作用を受けて黒雲母ホルンフェルス以上の硬い岩石に変わっています. 屋久島の周囲をつくる切り立った崖が多い理由の一つとして, 接触



第2図 屋久島周辺の地質概略図. 20万分の1地質図幅「屋久島」(斎藤ほか, 2007b)を一部改変.

変成を受けた硬い岩石が分布していることが挙げられます. このような花崗岩の熱の影響は一様ではなく, 花崗岩体の形を反映しています. たとえば東部の放散虫化石の産出した付近は, 接触変成の影響が比較的弱く, 逆に北東部の早崎鉦山付近では変成度が上がり, 日向層群中の衝上断層沿いに花崗斑岩岩脈(写真5)もあること, ボーリングで花崗岩が認められていること(通商産業省資源エネルギー庁, 1991)から, 花崗岩が直下にあることを示しています. この屋久島花崗岩の縁には, タングステン鉱床の存在が知られており, そのうちのいくつかは昭和30年代前半まで採掘されていました(写真6). この屋久島花崗岩と同時代の花崗岩は西南日本外帯の九州から山梨県(屋久島～甲斐駒ヶ岳)に点々と見られ, 当時の火山フロントの“化石”を見ているようなものです. 屋久島より南西側にはありませんので, 火山フロントを形成するプレートの沈み込みが当時の屋久島の位置付近から東側で起きていたと考えることができます.

その後, 地層・岩石に残る屋久島の歴史はぶつかりと途絶えます. 地下(2～3km)のマグマだまりが1,500万年かけて2,000m近くの山を作るほど上昇したために, その間にほとんどの記録(表層でたまる地

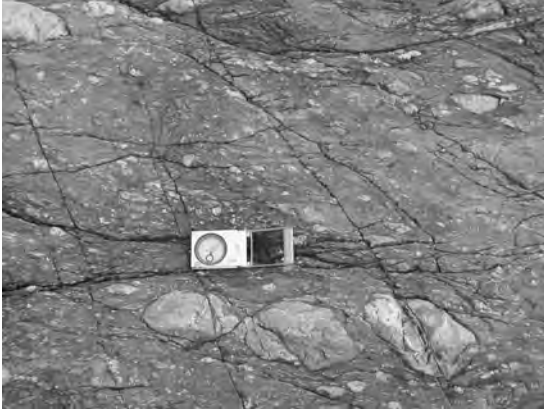


写真2 早崎のメランジュ。砂岩はレンズ状をなし、堆積岩からなるが「地層」の様相をなしていない。斎藤ほか(2007b)、クリノメータの長さは17cm。撮影:斎藤 眞



写真3 屋久島空港の南側、早崎の砂岩層。地層が下に凸の形に曲がる。4,000万年ほど前に海溝付近でたまったものと考えられる。撮影:斎藤 眞

層)が削られて無くなってしまったのでしょうか。78万年ほど前になると、安房付近あんぼうにみられる、ほとんど花崗岩起源の砂からなる砂層(安房層)が形成されます(写真7)。その後、空港付近の台地の上にある火砕流(58万年前)を含む海成層など、屋久島の縁にある台地(海成段丘)の上の地層ができてきます。

そして、約7,300年前になると、屋久島と薩摩半島の間にある鬼界カルデラから噴出した大規模火砕流(幸屋火砕流)に襲われました。屋久島の南側の一部を除く多くのところで、この火砕流による火山灰や軽石からなる地層が見られます(写真8)。この火砕流堆積物は、鬼界カルデラに面した屋久島北部で厚く、花崗岩でできた山岳地の平坦地も広く覆いました。これによって屋久島の植物は焼きつくされたと考えられ、現在の屋久島の植生はそれ以降にできたものと考えられます。屋久杉の樹齢は、縄文杉で2,000年を超える年代が知られており、一説には7,200年とも言われます。屋久杉の樹齢は、火砕流堆積物の上に初めて生えた杉が生き残ったとしても樹齢7,300年で、地質学的に見てそれより古くなることはありません。

また、屋久島の南側には活断層があり、現在も続く花崗岩体の上昇によって周囲の岩石との境に断層ができていていると考えられています。

3. 屋久島と種子島と口永良部島

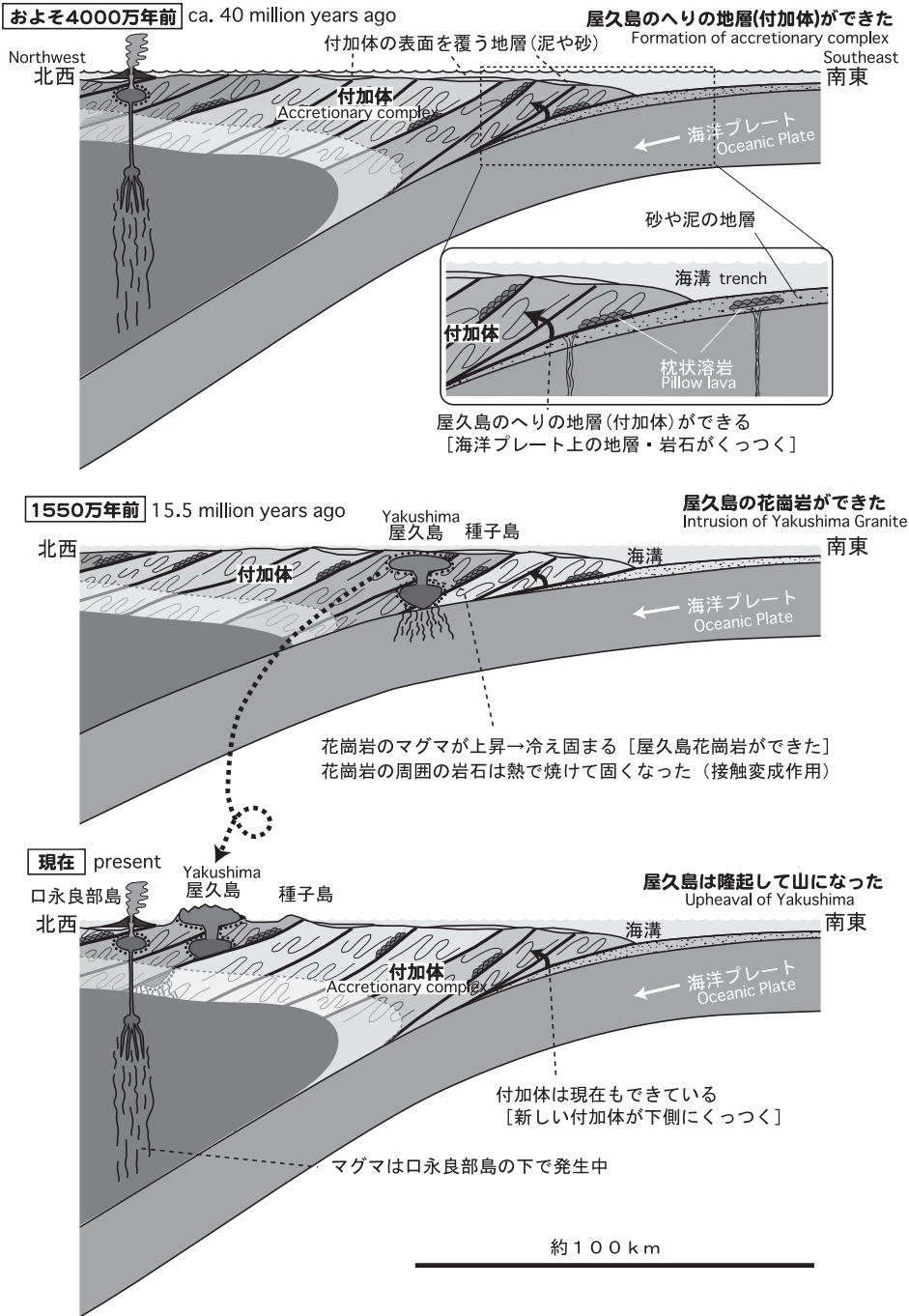
これまで、屋久島だけについて述べてきましたが、

20万分の1地質図幅の中には、種子島くちのえらぶ、口永良部島も含まれます。この3島はそれぞれ地質学的に異なる要素からできており、このため風景も大きく違っています。種子島の基盤をなす付加体は屋久島とほぼ同じ(一部日南層群相当がある)です。しかし屋久島花崗岩を形成した1,550万年前当時の火山フロントは種子島よりも大陸側の屋久島を通過していました。種子島は火山フロントより海溝側くきながだったために花崗岩が形成されず、中新世以降の茎永層群などの琉球弧の前弧海盆堆積物(島尻層群、宮崎層群相当層)と考えられる海成層に広く分布しているのです。大変緩やかな地形です。逆に種子島から屋久島を見ると、雲の上に突き抜けるようにそそり立って見えます。一方、口永良部島は活火山で、鹿児島湾から、鬼界カルデラ、口永良部島と南西方向につながる現在の火山フロント上にあり、海上に突き出た、いかにも火山島という雰囲気です。

4. 屋久島の名勝と地質

宮之浦岳をはじめ登山の対象になる山や、下流域を除く沢の大部分は屋久島花崗岩でできています。白谷雲水峡しらたにうんすい、千尋滝せんびろのたき(写真9)、モッチョム岳の大岩壁(写真10)も花崗岩です。花崗岩は断層などに伴って割れ目ができると、風化・浸食はどんどん進みますが、千尋滝やモッチョム岳は、割れ目の少ない花崗岩の大岩壁です。屋久島花崗岩の分布する地域の山頂

屋久島のできるまで Evolution of geology on Yakushima



第3図 屋久島のできるまで(小笠原ほか, 2008).

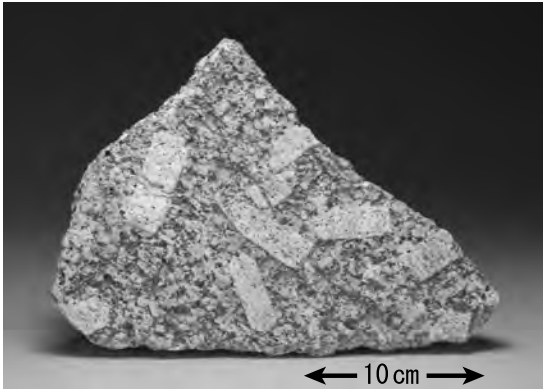


写真4 屋久島花崗岩。大きな正長石は自形(その鉱物特有の結晶形態)をしている。GSJ R16523。採集:佐藤岱生。撮影:青木正博



写真6 早崎のタングステン鉱床。砂岩中に数多く貫入する石英脈にタングステン鉱物が含まれる。坑道(写真中央)とズリが見える。撮影:斎藤 眞



写真5 日向層群の衝上断層部に貫入した花崗斑岩岩脈。緩く北西に傾く。撮影:斎藤 眞



写真7 真っ白な砂からなる安房層。花崗岩が浸食され運ばれてきてしまったことを示す、この時すでに花崗岩は山になっていた証拠。矢印は78万年前の火山灰層(森脇ほか, 2000), (斎藤ほか, 2007b)。撮影:斎藤 眞

部、尾根沿いでは、花崗岩の風化によってできた、角の取れた独特の形の花崗岩塊が露出しています(写真11)。また、ウミガメの産卵で有名な屋久島北西部の永田浜は、接触変成を受けた硬い付加体の岩石がなく、花崗岩が直接浸食され、花崗岩起源の白砂からなる砂浜(写真12)となっています。花崗岩の風化浸食による景観は、それ自身が美しく楽しいものです。

付加体(日向層群)で名勝になっているのは、東海岸の田代海岸の玄武岩の枕状溶岩です(写真13:屋久島町の天然記念物)。枕状構造そのものも見事ですが、きれいな赤色泥岩を伴っていたり、南側(構造的下位)に混在岩が厚く付いているなど、地質学的に

も興味深いものです。

トローキの滝(写真14)、おお川の滝(写真15)などは接触変成を受けた硬い付加体の岩石が滝になったものです。また、屋久島では、花崗岩と付加体の岩石の接触部のところどころにタングステン鉱山があります。空港の南側の早崎では、褶曲した砂岩中に鉱床があり、坑道の一部が残っています。屋久島の自然と鉱山はイメージが結びつきませんが、屋久島花崗岩は、鉱物資源も伴っているのです(写真6)。

屋久島の中央部には花之江河、小花之江河の2つの高層湿原があります(写真16)。標高が1,600mを越



写真8 屋久島ほぼ全域を覆う7,300年前の火砕流堆積物(幸屋火砕流堆積物)。親指大の軽石がたくさん入っている。厚いところでは数mの厚さがある。屋久島北方の鬼界カルデラの大噴火による。火砕流と同時に噴出した火山灰(アカホヤ火山灰)は日本の縄文遺跡の時代を決める重要なマーカー。上屋久町一湊。右端にはスケールの草かき鎌。撮影:下司信夫

えるために気温が低く、ミズゴケ等が分解されずに堆積したと考えられます。地質学的な成因ははっきりしませんが、沢の源頭部の平坦地を埋めるように発達しています。

屋久島の南部には、平内海中温泉(写真17)などを始めとする温泉があります。これらは、断層沿いの割れ目にそって深くまで循環した地下水が花崗岩体によって温められ、それが密度差によって上昇してきたものです。これらの温泉は地表に自噴しているものと、ボーリングによってくみ上げているものがあり、広く利用されています。

5. まとめ

屋久島の自然を理解するためには、地質は欠くことのできない情報です。屋久島がなぜそこにあるのかという根本的な問いに対して、地質情報は答えを示してくれるからです。これまで見てきたように屋久島の主な観光スポットは、屋久島の自然景観を基にしており、その形成要因には地質現象が密接に関係しています。また、山地を作る原動力にもなっていて、独特の気候、特徴的な植生の要因にもなっています。

これまで、日本の観光地での地質情報の取り扱いには、「いつ頃の岩石」くらい小さな看板が出ているだ



写真9 千尋滝。割れ目の少ない屋久島花崗岩でできている。雨で増水すると滝壺から水煙が花崗岩の大岩壁を駆け上がる。撮影:斎藤 眞



写真10 南西側から望むモッチョム岳。花崗岩の大岩壁が日光の当たり具合で表情を変える。撮影:斎藤 眞

けでした。そして、その情報が研究の進展で変わろうがほったらかし、あとは朽ち果てたらおしまい、といった状況でした。それは、地質情報が地域にとって毒にも薬にもならない物という取り扱いだったからでしょう。しかし、これからは考え方を変えるべきだと思います。屋久島への訪問者は、もともと自然に関心をもって訪れるので、自然景観の背後に隠された地質現象にも潜在的な興味をもっています。そのため自然景観が地質と密接な関係があることを訪問者にどう語れるかがポイントとなります。自然景観に隠された地質の情報を加えることで訪問者の満足感を高めることができれば、地質情報は観光面で大きな価値を



写真11 宮之浦岳山頂付近の屋久島花崗岩。長方形の白い鉱物は正長石(カリウムに富む長石)で、大きなものでぶし大の大きさがある。山地の尾根沿いでは、花崗岩は風化によって奇妙な形態をなすものが多い。撮影：下司信夫



写真13 屋久島東岸の田代海岸の枕状溶岩。屋久町天然記念物。枕のような形をした玄武岩溶岩が積み重なる。一つの枕上溶岩の大きさは50cm～1m。撮影：斎藤 眞



写真12 白砂の永田浜。花崗岩起源の砂からなる砂浜。撮影：小笠原正継



写真14 トローキの滝。始新世付加体(日向層群)の砂岩泥岩互層。後ろにそびえるのはモッコム岳。撮影：斎藤 眞

発揮し、地域振興の重要な資源として活用することができます。これまでは地質資源と言えば鉱産資源で、地球を消費することによって私たちの生活は豊かになってきました。しかし、今日の環境意識や自然意識の高まりによって、自然を理解しようとする訪問者の意識は高まっています。そうした欲求に応えるために、

自然景観に隠された地質学的現象の情報を新しい“資源”として利用することができます。世界遺産屋久島の景観の源であり、その地域にとっては、自然遺産を支える地域振興のための重要な資源であると言えます。屋久島は、現在世界遺産として登録されていますが、地質現象を観光資源として活用するジオパークとしても適しています。既に世界遺産として登録



写真15 ^{おおこ}大川の滝. 屋久島花崗岩がマグマだった時の熱で焼かれて硬くなった(接触変成作用を受けた)始新世付加体(日向層群)の砂岩と泥岩. 滝のすぐ奥には, 花崗岩がある. 滝の落差は約100m. 撮影: 斎藤 眞



写真17 ^{ひらうち}平内海中温泉. 通路を突き当たって右側に湯船. 潮が満ちて海水が流入している. 撮影: 小笠原正継



写真16 ^{はなのえごう}花之江河. 標高1,600mを越える高所にあり, すぐ近くの小花之江河も含めて日本最南端の高層湿原とされる. 撮影: 下司信夫

されている屋久島で, 地質情報を観光に役立ててみることは, 地質情報の資源価値を見極める上でパイロット的な事例になることでしょう.

文 献

- 森脇 宏・Westgate, J.・Sandhu, A. 新井房夫(2000): 南九州の中期テラフの Isothermal plateau fission track 年代とその第四紀学的意識. 地球惑星科学関連学会2000年合同大会, Qa-004.
- 小笠原正継・斎藤 眞・下司信夫・長森英明(2008): 屋久島の地質-世界遺産の島, 四千万年の歴史. 地質標本館グラフィックシリーズ, 9.
- 斎藤 眞・川上俊介・小笠原正継(2007a): 始新世放射状化石の発見に基づく屋久島の四万十帯付加体の帰属. 地質学雑誌, 113, 266-269.
- 斎藤 眞・小笠原正継・長森英明・下司信夫・駒澤正夫(2007b): 20万分の1地質図幅「屋久島」. 産総研地質調査総合センター.
- 佐藤信生・長浜春夫(1979): 屋久島南西部地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 47p.
- 通商産業省資源エネルギー庁(1991): 希少金属鉱物資源の賦存状況調査報告書-屋久島地域-(平成2年度). 通商産業省資源エネルギー庁, 222p.
- 渡辺真人(2007): 地質遺産の活用と保全 -日本にジオパークを設立しよう-. 地質ニュース, no.640, p.42-45.

SAITO Makoto, GESHI Nobuo, OGASAWARA Masatsugu, NAGAMORI Hideaki and KOMAZAWA Masao (2008): World Heritage Yakushima in a viewpoint of Sightseeing Geology: New publication of Geological Map of Japan, 1:200,000 Yakushima.

<受付: 2008年2月12日>