

# 長崎県地学会 平成26年度研究発表会

## 研究発表講演要旨

### 1 大村市黒木谷の変質安山岩

阪 口 和 則 (大村市)

#### 多良岳黒木の研究史

1919	小倉 勉	英閃石アンデン岩 (Hb-Dacite) とし、岩松英閃石アンデン岩とともに本地域の基底火山岩として記載、細粒・緻密・表面黄褐色で角閃石・黄鉄鉱をふくむ
1960	高橋 清・倉沢 一	基盤岩類、鮮新世安山岩類 (虚空蔵火山、千綿ホチタ)、変質複輝石安山岩 HyHb-An 紫蘇輝石岩系、VII e 岩脈
1962	宮久三千年	変朽安山岩とし、藤津層下部の変質安山岩あるいはそれよりも古いとしている 日本地方地質誌「九州地方 p.196」
1973	松本徂夫	HyAuBiHb-An 山陰系 熱水のため変質し白色岩
1989	小形昌徳	黒木安山岩-古期安山岩類 大払は熱水変質域

#### 記 載

萱瀬ダム左岸には郡川火山岩類 (小形 1989) が分布している。この郡川火山岩類は火砕岩と溶岩流との累重からなり、総厚層は200m以上に達し、一部には水の存在下で再堆積したラミナの発達した砂質レンズや砂層を挟んでいる。この火山岩類は差別浸食による悪地形をつくる特徴がある。岩石はカンラン石普通輝石玄武岩～普通輝石斜方輝石安山岩である。その下位に東彼杵町の虚空蔵山や嬉野町の琴路岳付近に分布する凝灰角礫岩と岩相がよく似る岩屋火山角礫岩 (小形 1989) がもぐりこんでいるのが分かった。萱瀬ダムの右岸にはこの岩屋火山角礫岩 (安山岩溶岩と凝灰角礫岩との互層) が国道444号線に沿って広く分布する。また、黒木の谷に沿っては郡川火山岩類や岩屋火山角礫岩を貫く角閃石安山岩 (小倉 1919の英閃石アンデン岩) が貫入岩体として点在する。

黒木キャンプ場の小川内尻川から下流の小岳山神社付近ではプロピライト化作用を受けた緑色の変朽安山岩が分布する。また、多良岳登山道沿いでは溶脱して一部陶石化したり、黄鉄鉱によって鉱染を受けた白色の安山岩 (複輝石安山岩) が標高600m付近の高所まで分布し、脆くくずれやすい崖をつくっている。このように黒木谷の安山岩溶岩や角礫岩は全体的に熱水変質を受けているが、変質の度合いは場所によって変化する。変質していない部分では縦方向の亀裂が見える、むしろ塊状で黒色の安山岩溶岩の大きな切り立った崖をつくっている。

これらの溶岩と岩屋火山角礫岩は小形 (1989) の先多良岳安山岩類 (久良原安山岩、琴路岳安山岩、岩屋川内川安山岩など)、あるいは高橋・倉沢 (1960) の基盤岩類 (鮮新世安山岩類) に相当するものと考えている。

「大村郷村記」には、江戸時代 (1710年ころ) にこの黒木の谷で銅鉱山が稼行していたという記録が残されている。その場所を土地の古老に聞いて確認できたのでその坑口についても紹介した。

## 2 自然災害を学ぶ –西日本の幾つかの事例について

河野 隆重 (有河野技術調査)

### 1. 初めに

我が国は、国土が南北に細長く地形的にその3/4は山地を形成し、地質的に脆弱な特徴を示し狭い平野部に都市が集中し災害リスクが高い。

近年自然災害が多く発生し、雲仙普賢岳をはじめとする火山噴火災害、阪神淡路大震災、東日本大震災等大規模自然災害が発生している。年間降水量も1500mm前後、所により3000mmに達する地域もある。時間雨量も100mmを越える局地的ゲリラ豪雨が頻発し壊滅的災害が頻発している現状がある。今年も梅雨及び台風シーズンがやってきた。

I P C C 第5次評価報告書のとりまとめ作業が進められ、第4次評価報告書における今後の気候変動のトレンドの延長線上を示すことが予測されている。極端現象の発生頻度が増加し、災害リスクへの対応が重要になって来ている。

以下これまでの経験を踏まえ西日本におけるいくつかの事例について報告する。

### 2. 災害事例

#### ① 島根県斐伊川における河川管理

斐伊川は幹線流路延長153km、計画流量4500m<sup>3</sup>/secの河川で上流部は花崗岩及び花崗閃緑岩を基盤とする地質構造を示している。このため出雲平野部において砂の堆積による天井川を形成し、洪水時の治水対策が難しい状況がある。河道内にオオタチ柳が繁茂し、洪水時の流下能力に影響を与えている。平成18年7月豪雨においては決壊寸前まで水位が上昇し堤防から漏水が始まり、松江市内も約1,500戸が浸水した。災害の約半年前松江市内での講演で危険性を指摘し、その後市民参加型河川整備計画が進められている。

#### ② 平成23年9月台風12号における紀伊半島南部の土砂災害

被害の大きかった和歌山県那智川、奈良県熊野川、三重県雲出川上流の調査を実施した。3日間降水量はいずれの地域において1200mm~1300mmに達し想像をはるかに超える災害状況を経験した。那智川では3~4mの巨大な岩石や大木が家屋を突き破り、熊野川では深層崩壊・表層崩壊が多数発生していた。熊野川では道の駅「熊の川」が流され国道の電線にゴミがかかっていた。周辺の地質は熊野酸性岩の地域で上部表層土の崩壊が見られた。熊野大社本宮奥の湯の峯温泉では安政大地震の記念碑があり、地元の人に話したら全く知られていなかった。災害記録の伝承が重要であることを再認識した。三重県雲出川上流美杉村では同じく大規模土石流が発生していた。

#### ③ 高知県室戸岬と高知市の津波災害リスク

高知県は地質の研究で20年前から通っているところで土地勘があり、以前から災害リスクの高い地域と考えている。室戸岬周辺の地域は海岸沿いの狭い地域の低い土地に集落が分散している。裏は急傾斜の山地であり「前は海、後ろは山」で災害時の避難が国道1本で避難路がないのが気になる。近くの菜生海岸の高波災害は記憶に新しい災害である。

今後予測される南海地震の発生における津波は桂浜で10mの予測があり、高知市の市街地の標高は1~2mの地域が多く、浦戸湾の対策が進んでいないので災害リスクが非常に高い。

#### ④ 平成24年7月九州北部豪雨における阿蘇山の斜面災害

阿蘇カルデラ内壁の災害は遷急線の部分からの表層崩壊が多く、表層土の崩壊により下部のルーズな岩石を巻き込んだ崩壊で侵食の厚さは2m前後である。立野地区では幅が狭いにもかかわらず家屋を直撃していた。中岳、高岳周辺では低木林で根が浅く表層崩壊が各所で発生し

ている。情報提供、避難誘導等のソフト対策が安全確保に重要と考える。

⑤ 平成11年9月熊本県宇城市松合地区の高潮災害

台風直撃による高潮災害の例で、裏山の災害を注意した災害対策を実施していたが台風が遠いにもかかわらず吹き寄せによる急速な海面上昇を見た。松合地区に海水が浸入し、1階天井まで一気に海面が上昇し多数の犠牲者が出た。災害情報の重要性を示している。

⑥ 雲仙普賢岳の火山災害

この災害は多くの報告書が出ているので詳細はそれらを参考にしてください。

千本木地区に初めて火砕流が到達した夜、普賢岳上部斜面の溶岩が段波（乱流状態での流下現象）となって崩落し千本木の谷から繰り返し吹き出てきた。牛や犬の鳴き声が出ていたが大きな火砕流の後鳴き声はやんだ。約2～3分後集落のすべてから火災が発生した。現実とは思えない光景であった。同じ災害でも熱を持った災害はいかんともしがたい状況であった。活動期における火山災害への情報提供災害リスクの共有化の重要性を感じた。

⑦ 平成22年7月松江市鹿島町恵曇の巨石崩落

この崖は地質的に中新世の成相寺層で流紋岩質凝灰岩と泥岩の互層をなしている。泥岩の表層部はスレーキングが発達し、その上部の凝灰岩のブロック約20tonが崩落し家屋を直撃し人的災害が発生したものである。

報告書によれば5日間の累積降雨量は215mmとなっているが、松江市長の報告では105mmしかないのになぜ大きな災害になったのか残念であると発表されている。

当日すぐ近くに住んでいて、その日は徹夜で論文を調べていたが、雨も降らないのに落石で人が巻き込まれているとの臨時ニュースが出て驚いて現地に向かった。地元からの再三の陳情にもかかわらず対応しなかったことが原因であると考えている。

我々地質学を学ぶ上で学問が地域の安全に積極的に寄与できる方向を目指すべきと考える例である。

⑧ 大村市黒木の表層崩壊

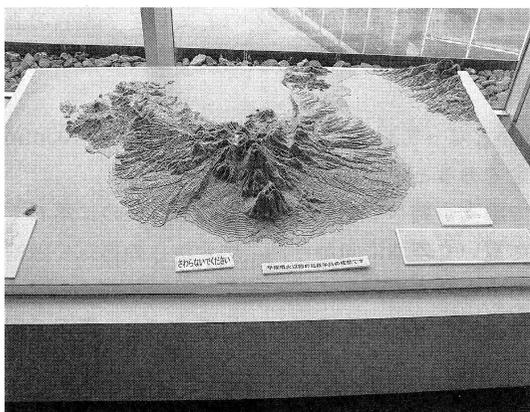
5月18日長崎県地学会日曜巡検会において大村市黒木谷林道では表層崩壊の基本的パターンがみられた。林道切土法面は、高さ約3m、勾配約60°、斜面勾配38°、高木自然林、表層土厚20～30cm、地山地質安山岩質凝灰岩節理60°、受盤崩壊幅5m、崩壊長さ約50m以上最大崩壊深度1mを示し規模は小さいが自然林ではこのような延長の長い表層崩壊は少ないので多良岳、雲仙岳周辺の山麓の家屋は注意が必要である。

### 3 ジオパークへの地形模型提供

川原和博(長崎県立大村高等学校)

地形模型を作り始めて約30年が経過した。対馬高校に赴任した時、生徒の地形図読図の理解を深めるために25,000分の1の対馬島全島を作った。大きさにして畳約2枚分になったが、3年程かかった。当時、進学指導やクラブ活動の指導にそれ程時間を割かれることが無かった。授業の空き時間や夏休みの研修時間を活用した。出来上がった模型は地質構造の地形への反映を考察するのに役立った。特に断層や褶曲構造、リネーションを理解するには有効だった。対馬島のあとに島原半島の模型を作った。長崎市内の高校に転勤後、主に火山地形の模型を約30個作った。そのほとんどは島原市の雲仙岳災害記念館に展示して頂いている。また、室戸半島ジオパークと阿蘇ジオパークにも提供した。

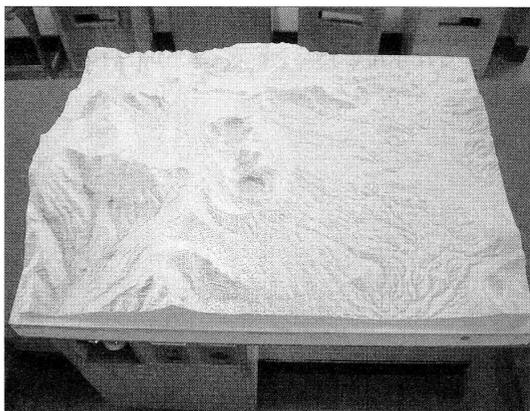
一昨年から島原半島ジオパーク推進協議会の依頼により、友好関係にある香港ジオパークの模型を2個作った。今後ともジオパークの発展に貢献出来るように、模型製作で協力していきたい。



島原半島模型



室戸半島模型



阿蘇山噴火口



香港ジオパーク 西貢火山岩園区

## 4. 松本太陽光発電所の3年

松本直弥 (㈲プラネット・エム)

我家の屋根に設置した太陽光発電システムが、2011年6月の稼働後まる3年を経過した。これまでの状況についてご報告する。



松本太陽光発電所の全景

### 1. 太陽光発電システムの概要

シャープ製モジュール (185W) × 26枚  
総容量 = 4.81kW

設置場所 = 水平 (陸屋根)

設置方向 = 南

設置角度 = 10°

設置費用 (諸費用込) 2,734,500円

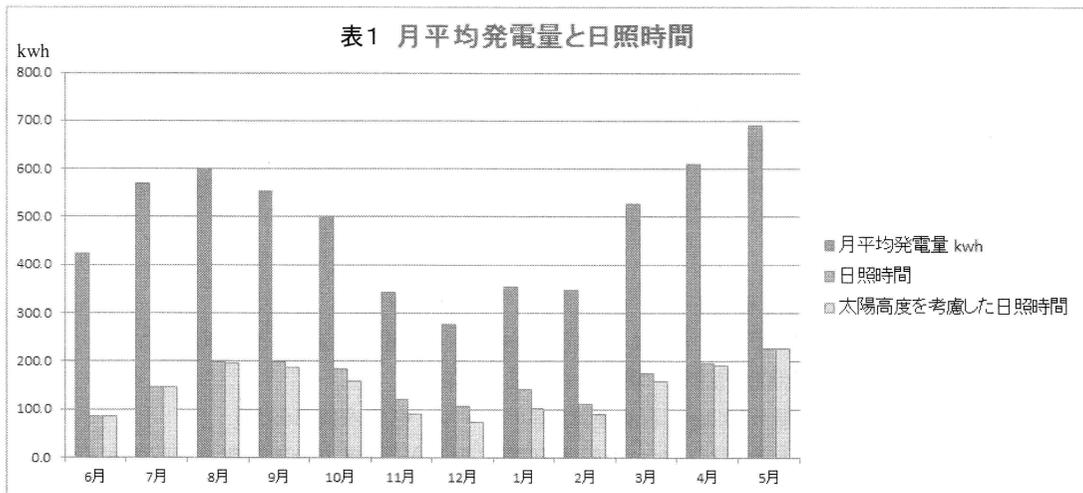
補助金 (J-PEC) 230,800円 (48,000/kW)、(佐世保市) 60,000円

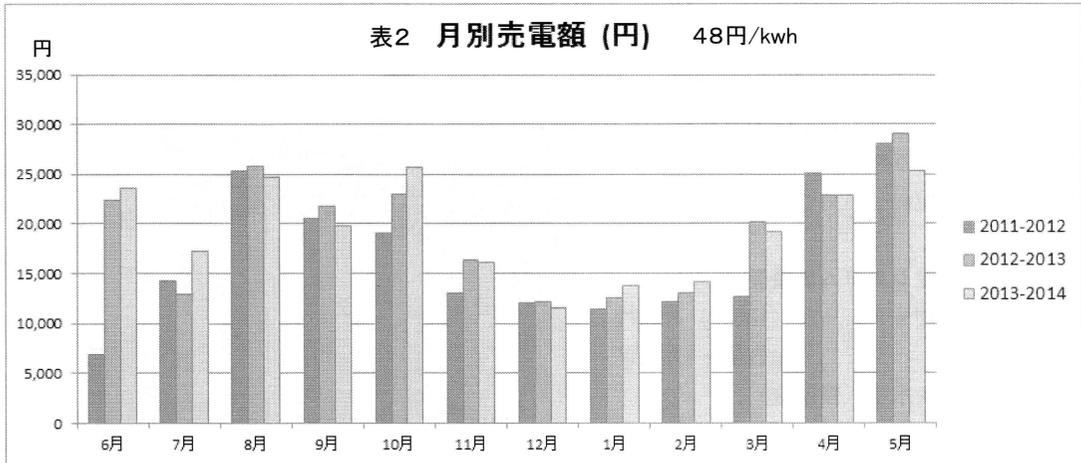
差引費用 2,443,620 (508,000/kW)

自宅の水平な陸屋根に傾斜10°で設置している。東側には10°前後の山があるものの、西側はほぼ水平まで見通せ、方向はほぼ真南で理想に近い設置条件と思う。設置費用は50万円/kWとやや高めなのはハウスメーカーに依頼して屋根の補強等も行ったため。単価下がった現在は30万円/kwの価格も見かけるが、長年使うものなので信用できる業者を選ぶべきと思う。

### 2. 発電量と売電額

表1と表2に月間の発電量と売電額を示した(電力検針が月半ばなので、両者には若干の違いがある)。発電量は5月が最も多く、次いで4月、夏場は総じて高く、冬場の11~2月は少ない。また、6月も前後の月に比べると落ち込んでいる。おおむね日照時間に比例する結果となった。





### 3. 購入電力の変化

2008年からの使用電力量と買電額を表3に示した。太陽光発電中は、まず自宅で使用している電力を発電で賄うため、発電を始めた2011年6月から買電額が目立って減っている。金額にすると2000円/月程度である。さらに、昼間はほとんど電気を買わないことと、夜間に自動車の充電をするために、2013年3月からは時間帯別電力（昼間の電力単価は高いが、夜間は安い）の契約にかえた。

### 4. 太陽光発電の収支

初期費用 2,443,620円

発電による売電額 230,000円/年 (2011-2014年平均)、 買電額の減少 20,000/年

償却見込 =  $2,443,620 / 250,000 = 9.8$ 年 利回りにすると 10.2%

環境への貢献 CO2削減量 = 892kg (石油換算643リットル、杉成木換算63本)

導入時には12年で償却する予定だったが、松本発電所では10年程度で設置費用を回収できそうである。買取単価は年々低下しているものの、まだ太陽光発電はかなり収益率の良い事業であり、各地にメガソーラーと言われる大規模な発電が計画されているのも頷ける。ただし、高い買取費用は結局国民の負担となる。自然エネルギー発電は時代の要請としても、過大な負担とならないように、今後も適正な価格への見直しを行っていく必要がある。

【特別講演 講演要旨】

メタンハイドレート開発の現状と課題  
—海洋地質学的アプローチ—

講師 安田 尚登 先生

(高知大学 海洋コア総合研究センター教授)

メタンハイドレートとは、メタンガス分子が、氷分子の格子の中に効率よく取り込まれた状態のもので、天然ガス輸送のパイプラインの中で閉塞を起こす氷状物質として良く知られていた。近年の海洋調査で、海底面下200-300メートルのところに、凍った地層が発見され、その氷の中にメタンガスが大量に含まれていることが明らかにされてきた。このメタンハイドレートは、海上における地震探査法で知ることができ、我が国の排他的経済水域内に広く分布していることがわかっている。その大半は、西南日本の太平洋岸にあるが、特に四国から九州の沖合には資源としての可能性があるメタンハイドレートが大量に存在するらしい。推定されるおおよその存在量は、現在日本で消費されているガス量の100年分以上であることが判明している。現在、資源エネルギー庁が主導して、メタンハイドレートの開発計画(MH21)を進めているが、海外にエネルギーのほとんどを依存している我が国にとって、国産の大型エネルギー資源となる可能性がある。

メタンハイドレートは、在来型の化石エネルギー資源とは異なり、海底下において安定な状態で存在している。そのため、ある程度のエネルギーを加え、ハイドレートからガス化し採取する技術が必要となる。現在、この技術は、産業技術総合研究所メタンハイドレート研究センターが中心となって開発を進め、かなり実用化の段階に近づきつつある。平成25年1月から3月に、愛知県沖で第1回の海洋産出試験が行われ、6日間で累計120,000 $\text{m}^3$ のメタンガスが得られた。まだ課題が残るものの、いよいよ資源として手に入る時代が近づいてきた。これから第2回の海洋産出試験が行われるが、それによって得られた技術をもとに、産業化が進み、我が国独自のガス資源として開発が進められるであろう。その際、もしくはそれまでの間に、ガス資源に対応した社会構造への準備が必要であろう。

北米でシェールガスが開発され、また、世界中の海洋、特に沿岸部に広くメタンハイドレートが分布していることが判明し、これまでのエネルギー勢力図とは大きく変化しつつある。石油から天然ガスへの転換が進む中で、新たな輸送や利用法を紹介する。一つは、メタンハイドレート研究から明らかにされた生成メカニズムを利用して開発された「天然ガスの人工ガスハイドレート(NGH)」は、ガス輸送物質としても注目を集めている。次に、ガスを利用されやすい状態に「改質」する技術が開発され、実用化されている。代表的なものとしては、GTL(Gas to Liquid)と呼ばれるガス系灯油(もしくは軽油)は、極めて利用価値が高い。これは、石油系に比べ、ひじょうにクリーンで油臭やススが無く、窒素酸化物や硫黄酸化物も発生しない。しかもこれまで利用していた燃焼機器が使用できるのである。石油なき時代に、天然ガスの改質物がその代替になっていく可能性がある。

次に、メタンハイドレート研究から明らかにされた地質学との深い関わりについて考えてみる。メタンハイドレートは、堆積に伴い、分解と生成を繰り返しながらその深度を変える(生成分解の境界条件による)。その際、堆積物には分解痕跡が残るはずである。コアで見ると、明らかに通常コアでは見られない異質の堆積構造がある。よく知られた堆積構造の内、メタンハイドレートに起因したものがきつとあるはずである。コア研究の現状をいくつかを紹介したい。