

# 長崎県地学会 平成16年度研究発表会

## 研究発表講演要旨

(○印は発表者)

### 1. 科学祭での実験の紹介

○ 中 嶋 健 太 (長崎大・教育・院生)  
近 藤 寛 (長崎大・教育)

科学に興味と関心を持ってもらうために、科学祭等が各地で開かれているが、地学分野の実験や展示は、化学や物理などに比べて少ない。少ない理由は、地学の先生が少ない、標本や試料の準備に手間がかかる、子どもが興味を持つ実験が少ないなどによると思われる。地学教室では、7年前から科学祭等で子どもが楽しみ親しむことができる実験を出品し、好評であったので、ここで簡単に紹介する。

**化石模型：**前もって雌型を作っておき、石膏を流すだけの状態にしておく。雌型は、以前はモデリングコンパウンド（非弾性で、模型は1個のみ）を使用したが、最近は弾性があり、繰り返し使用可能なビニルシリコン（高価）を利用している。

**化石発掘体験：**子どもの手で取り出せる適当な硬さで、化石の含まれるブロックを事前に採取しておいた。子どもにハンマーとタガネを与えて、化石を取り出させる。

**岩石の磨耗実験：**川で岩石が運搬されると、岩石の角が取れて丸くなること、岩石の種類で硬さは異なり、角の取れ具合に差があることを試させる。サイコロ状に切った岩石（花崗岩、琴海町西海の角閃石安山岩、雲仙のデイサイト、式見の結晶片岩、レンガ、諫早の粗粒砂岩）を各1個と少量の水を広口ポリビンにいれ、5分間振った後、厚紙に並べて貼り付け、角の取れ具合を比較させる。

**火打石：**炭素を含む鉄（火打ち金、火打ち鎌という）を硬度が大きいメノウ（石英、花崗岩、流紋岩も可）に打ちつけ、火花をだす。火花が火口（ガマの穂を炭酸化させたもの）に落ち、着火すると火種になる。なお、火打ち金は、炭素を3%含む金切りノコで自作できる。

**岩塩のヘキ開実験：**岩塩のヘキ開の方向にカッターナイフをあて、ハンマーで軽くたたくとヘキ開面が現れる。これを何度か繰り返して、ヘキ開面からなる岩塩の直方体を作らせる。方解石、斜長石、黒雲母などを同時に見せ、ヘキ開があることを説明する。

**テルミット反応により砂鉄から鉄をつくる：**封筒の角を切った紙るつばに、砂鉄とアルミニウムを3:1（24g:8g）で混ぜ合わせたものを入れ、砂の中に立てる。そこに少量の花火をのせて着火する（必ず室外で着火）。アルミニウムが燃焼する際の高温によって砂鉄が還元され、鉄ができる。反応後の塊を水で冷やした後、金づちで割りできた鉄を取り出す。直径1cm程度の鉄の塊ができる。

科学祭等での地学分野の実験・展示では子どもに“実物に触れる機会”を与えることにより、地学への興味・関心を高めることができる。自作の完成品を持ち帰って、友達、家族、学校の先生に見せることにより、地学への興味・関心を広めることもできるだろう。

## 2. 長崎市烽火山の角閃石安山岩

布袋 厚 (長崎市)

長崎火山岩類は大きく、下部の角閃石安山岩類と上部の複輝石安山岩類とに分けられる。その例外として、金比羅山南西斜面中腹で、複輝石安山岩類に挟まれる角閃石安山岩質の浜平自破碎溶岩が知られている。

今回、金比羅山の東に位置する烽火山の西斜面中腹でも、複輝石安山岩類に挟まれる角閃石安山岩質の凝灰角礫岩層の存在が明らかとなった。この地層の下部に含まれる礫の多くは扁平で水平面に平行となっており、露頭の外見は金比羅山西斜面の穴弘法溶結凝灰岩に似ている。しかし、穴弘法溶結凝灰岩が角閃石斑晶を含む複輝石安山岩質であるのに対して、烽火山の凝灰角礫岩は斜方輝石と少量の単斜輝石の斑晶を含む角閃石安山岩質である点で大きく異なっている。烽火山の角閃石安山岩の礫の鉱物組成や組織は、浜平自破碎溶岩のそれに酷似している。

浜平自破碎溶岩と穴弘法溶結凝灰岩、および後者に対比される長崎市西部地域の小江火砕流堆積物は、これらの下位にある複輝石安山岩類が熱水変質を受けているのに対し、上位にある複輝石安山岩類は比較的新鮮である。烽火山の角閃石安山岩質凝灰角礫岩層が浜平自破碎溶岩に対比されるならば、長崎市中西部地域の層序区分を東部地域に拡張する足がかりとなる。

## 3. 日曜地質巡検会：崎戸大島の地質，島原半島南部の地質

寺井 邦久 (長崎県教育センター)

日曜地質巡検会で崎戸大島、南有馬町向小屋、加津佐町女島の地質を観察した。それらはどれも水中火山が噴火してできた露頭があり、その噴火様式や堆積構造が特徴的である。今回はそれらの露頭の観察から推定される、堆積当時の様子を復元する。

### 崎戸町蠣浦島西中戸に見られる玄武岩の水中噴火

この露頭は、地質調査所発行の蠣浦図幅に詳しく記載されている。玄武岩の岩脈がリング状に取り囲む中に、破碎された堆積岩類の破片が充填する。さらにその上位に固結したペペライトがのり、放射状の柱状節理が発達している。この露頭の成因を次のように解釈した。

- ①堆積岩中に岩脈が入り、球形に近い形でマグマポケットが発達した。堆積岩との接触部には急冷周縁相が発達し固結が進む一方、堆積岩には熱変質を与えた。
- ②マグマポケットの上位には水が存在し、マグマと亀裂を通して接触した。そこでマグマ水蒸気爆発を誘発し、天井部は破壊・粉碎され堆積した。その際、マグマポケットの基底部は破壊を免れ、お椀状にマグマの急冷部が残存した。
- ③この後も玄武岩マグマは供給され、破碎物を大量に取り込みながら、碎屑物の上位に流れ出した。これらは周囲の水により急冷され放射状の柱状節理を発達させた。

### 加津佐町女島に見られる水中火山とその沈降

加津佐町には玄武岩質のマグマからなる水中火山がいくつか見られる。その内の一つに女島がある。女島は玄武岩質マグマが水中噴火し、厚い水中火砕流堆積物を生じた。火山体は未固結の口之津層の上ののったため、その加重で沈降した。その成因を次のように考えた。

- ①堆積中の口之津層の上位に玄武岩質の女島火山が噴火を始めた。初期は降下性の凝灰岩が口之津層に整合的に堆積した。

- ②噴火はさらに活発になり、マグマ水蒸気爆発を起こしながら、水中火砕流を発生した。火砕流は凝灰岩層の上に前置層を形成するように斜交して堆積した。
- ③堆積中の口之津層は未固結であったため、急速に成長する女島火山の荷重を支えられず、沈降し始めた。このとき沈降する火山体の周辺部では火山体の中心に向かうような引きずり込みが起こり、堆積物が火山の中心に向かうような走向・傾斜で分布した。

#### 南有馬町向小屋に見られる、角閃石安山岩の水中噴火

向小屋には、角閃石安山岩の噴出した露頭が見られる。角閃石安山岩からなる火道角礫岩の周辺には、凝灰岩～水中火砕流堆積物が複雑に分布する。これらを切るように火道角礫岩が貫き、上方では漏斗状に開いており噴火口を示していると考えられる。このとき噴火口に円弧状に発達する滑りが生じ、地質を複雑にしている。

- ①最初、本露頭の北側で角閃石安山岩の活動が始まった。水中火砕流が北から南に向かうように流れ込んでおり、 $20^{\circ}$ 前後の傾斜角で堆積していった。
- ②本露頭付近で新たな角閃石安山岩の活動が始まり、火砕流堆積物が厚く堆積した。
- ③これらを貫くように角閃石安山岩の貫入が起こり、噴火口を形成した。貫入するとき火口を押し広げるような力が加わり、堆積物が噴火口に滑り落ちた。このため堆積物は最初の堆積構造の他に、円弧状に滑り落ちた構造が重なり、複雑な構造になったと考えられる。

## 4. 口之津層群最下部付近の安山岩質礫岩部層と 玄武岩質水底タフコーンについて(露頭紹介)

田島俊彦(田島地質研究室)

島原半島南端の水下津付近から早崎半島にかけて口之津層群最下部と考えられる安山岩質泥岩部層、島弧玄武岩、礫岩部層、玄武岩質水底タフコーン、プレート内ソレイアイトが分布している。以下、本地域に分布する古い地層・溶岩から順に紹介する。

1. 女島泥岩部層(新称)：女島南東400m海岸の120m×20mの小範囲に分布する青灰～赤褐色泥岩薄層(層厚；6m+)および北西に幅約50mにわたって女島泥岩部層のブロック状破碎帯が見られる。青灰色泥岩層には、植物化石(枝-莖-葉細片)が挟在し、その中部には、層厚約200cmにわたって角閃石安山岩質黄白色水底降下火山灰薄層を多数伴っている。
2. 水下津玄武岩類[島弧玄武岩](新称・全層厚；12m+)：女島南東500m海岸の200m×150mの小範囲に女島泥岩部層を被覆して南に約 $20^{\circ}$ 傾斜(N66W・22SE)した(1)玄武岩質ハイアロクラスタイト(層厚；90cm+)・水下津玄武岩下部溶岩(層厚；300cm±)。(2)[赤色スコリア(層厚；30cm±)・水冷溶岩(層厚；1～2cm±)]・水下津玄武岩中部溶岩(層厚；500cm±)。(3)アグロメレート(層厚；120cm±)・水下津玄武岩上部溶岩(層厚；100cm±)が分布する。
3. 永瀬礫岩部層(新称・全層厚；52m+)：水下津、久木山および早崎半島に分布する。水下津玄武岩類にアバットして、南傾斜の角閃石安山岩質水底降下軽石質火山灰層(層厚；440cm±, N82W・10S), 玄武岩巨礫岩層(層厚；150cm±), 硬砂岩・礫岩・泥岩含有中礫岩層(層厚；300cm±, N80W・23S), 黒雲母角閃石安山岩質自破碎溶岩(層厚；250cm±), 火山円礫岩層(層厚；350cm±, E-W・10S), チャート・石英礫混じり円礫岩層(層厚；600cm±), 火山円礫岩層(層厚；31m+, E-W・10S)が分布している。
4. 早崎玄武岩類(再定義)：早崎半島各地で永瀬礫岩部層を被覆して、玄武岩質タフコーンおよび溶岩が発達する。

- [1] 玄武岩質水底タフコン：永瀬礫岩部層を被覆して，(1)土平崎水底タフコン，(2)南大泊水底タフコン，(3)浜水底タフコンが分布する。
- (1) 土平崎水底タフコン（新称）：水底降下火山灰層からなり，火山弾（径50cm）および火山弾サグ構造が見られる。層厚；10m+。ほぼ西傾斜。
  - (2) 南大泊水底タフコン（新称）：マグマ水蒸気爆発起源ベースサージや水底降下火山灰層からなり，碎屑岩塊を伴うジェット流衝突による碎屑岩サグ構造（径80cm），火山弾（径60cm）および火山弾サグ構造（径70cm）が見られる。層厚；16m+。ほぼ西傾斜。
  - (3) 浜水底タフコン（新称）：浜港底および小早崎北方海岸にマグマ水蒸気爆発起源ベースサージ，水底降下火山灰層からなり，碎屑岩塊を伴うジェット流衝突による碎屑岩サグ構造（径40cm），火山弾および火山弾サグ構造（径50cm）が見られる。層厚；8m+。東傾斜。
- [2] 溶岩：永瀬礫岩部層や玄武岩類質タフコンを被覆して(1)早崎玄武岩下部溶岩（島弧玄武岩），(2)赤色凝灰岩層，(3)早崎玄武岩上部溶岩（プレート内ソレイアイト）が分布している。
- (1) 早崎玄武岩類下部溶岩（再定義）：基盤岩を被覆して，1溶岩（層厚；5m±），2溶岩（層厚；10m±），3溶岩（層厚；30m±）が流出している。基盤岩および各溶岩の間には，アグロメレート，アグルチネートが見られ，1溶岩と2溶岩の間に，赤色火山岩塊混じり火山角礫岩層，アグロメレート，アグルチネート，赤色凝灰岩層が発達している。
  - (2) 玄武岩質赤色凝灰岩層；早崎半島の標高50m付近に層厚約10mの赤色凝灰岩層が見られる。
  - (3) 早崎玄武岩類上部溶岩（再定義）：早崎半島の標高60m付近に流出した溶岩（層厚；30m±）と三軒屋から久木山，真米，上貝瀬に流出した溶岩（層厚；50m±）が見られる。
5. 大屋層下部層（再定義）：野向北方の谷間の早崎玄武岩下部溶岩を被覆して，層厚約7mの角閃石安山岩質白色凝灰岩層が分布し，多量の植物化石を含有している。
6. 礫岩薄層：野向の大屋層下部層を被覆して，層厚約100cm+の大礫岩層が分布する。本層には，南串山層をつくる特徴的な巨大輝石斑晶を含有する複輝石安山岩円礫（径20cm）を伴っているのので，尾登層（諏訪池玄武岩を被う南串山層）堆積後の礫岩層と考えられる。

## 5. 大村扇状地の形成

阪口和則（長崎高等予備校）

1. 大村扇状地と多良火山麓扇状地との違いを地形模型や露頭写真などを使って説明する。
  2. 空中写真による旧河道の1/25000地形図へのトレースと現地での観察結果などについて説明する。
  3. 音波探査記録（建設省国土地理院，1980）をもとにした大村湾の海底断面図（大村から形上湾）の作成とそれをもとにした海底堆積物の鉛直分布の推定を行う。
  4. 「大村湾は7000年前に海になった。」という松岡數充先生の考え（2003年 長崎新聞）を紹介し，氷期を中心とした海水面変動から見た大村湾の形状について以前から考えていたことの確認が得られたことについて報告する。
  5. 大村湾のボーリング試料から Aso-4 火山灰と K-Ah 火山灰が確認されていることから，大村扇状地の形成の時期が推定される。
- これらをもとにして，大村扇状地の形成について総合的に考察する。

## 6. 「佐賀県の地質鉱物」の紹介

武内 浩一 (長崎県庁科学技術振興課)

佐賀県の地質を解説した文献としては、「佐賀県の地質と地下資源 (1954) 佐賀県編」がよく使われている。かなり古いものであるが、佐賀県全体を記述した資料としては、これに替わるものはまだ出されていない。初学者向けの巡検案内書としては、築地書館から「佐賀の自然をたずねて一日曜の地学21- (1995) 佐賀県高等学校教育研究会理科部会地学部編」が出版されている。地質だけでなく地形や植生までの広い範囲にわたって、記録に残すべき特徴的な事項を漏らさず取り上げ、巡検用資料としてわかりやすくまとめている。

一方ほぼ同時期に「佐賀県の地質鉱物-天然記念物緊急調査報告書- (1997) 佐賀県教育委員会編」が出版されている。これは文化庁が行っている地学系天然記念物の悉皆調査の一環で、福岡県と山口県でも行われている。学術的に重要な露頭などを調査して、全国統一の様式で記録に残すことを目的としており、限定された区域の詳細な現状が記載されている。今回の調査では、地形で27件、層序で19件、古生物で23件、岩石鉱物で19件が登録された。これらの中には、世界的に注目すべきものとして、漸新世鳥類の足跡化石、漸新世ウミガメ化石、鮮新世後期の炭化していない木の化石、珪線石を含む鳥栖流紋岩、新鉱物「木村石」があげられている。この報告書は佐賀県内各市町村の教育委員会に配布されている。

## 7. 都市型土砂災害の事例

山田 好之助 (藤永地建(株))

### 1. はじめに

土砂災害は、梅雨期および台風の襲来による自然災害として毎年のように報道されている。近年、長崎県内で発生した土砂災害事例、および学校施設周辺での災害事例を紹介する。

### 2. 近年の災害事例

事例1) 平成9年7月7日発生の佐世保市原分町地すべり

佐世保市北部の住宅地において発生した地すべりは、全壊家屋3軒・半壊家屋2軒の被害を及ぼし、二次災害に備えて40数世帯計154名に約2ヶ月間にわたり避難勧告がなされた。

事例2) 平成12年6月10日発生の佐世保市日野町地すべり

佐世保市西部の住宅地において発生し、全壊家屋1軒・半壊家屋2軒に及び、道路の通行止めがなされた。被害家屋のうち1軒は学生下宿で、30名弱の学生が避難した。

事例3) 平成15年7月21日発生の壱岐市勝本町崖崩れ

壱岐市勝本町の民家裏山において全壊家屋1軒の崖崩れ災害が発生した。同日は、熊本県水俣市でも土石流災害が発生している。

### 3. 土砂災害の特徴

事例3)は、古くからの集落で、以前より裏山の斜面が危険で崖崩れ防止施設も設置されていたが、今回の崖崩れは防止施設を乗り越える大規模な災害となった。しかし、住人は斜面の危険性を認知していたため、家人が当日の異常な降雨に際して裏山側の寝所から反対側の部屋に場所を変えていたために、人命に関わる災害にはならなかった。

これに対して、事例1)および2)は、かつては山林など、住宅地として未利用の土地に、都市

化の進行により新たに造成された住宅地の斜面で発生した災害で、危険な斜面に人間側が近寄ったために受けた災害と言えよう。

長崎県砂防課ホームページによれば、県内には、土砂災害危険箇所が8453箇所に及び、対策工が整備されているのは約20%程度である。さらに、危険な斜面下や溪流の下流近くに新たに住宅地が開発され、危険箇所はいっこうに減少していない。

#### 4. 教育施設周辺の災害事例

事例4) 平成15年7月21日発生のH中学校のり面地すべり

新設中学校の造成盛土斜面が崩壊し、下方の民家が半壊した。造成後数年しか経過していなかったために、旧来からある学校に比べて地盤安定に対して留意すべき点が多い。

事例5) 平成16年5月3日発生の小学校隣接道路のり面崩壊

小学校に隣接する町道の切土のり面が崩壊したため、給食室への車両乗り入れが不能となった。連休中に災害が発生したために児童に影響はなかった。

事例6) 平成5年頃発生した小学校敷地を含む地すべり

小学校敷地が、地すべり移動区域に入り、運動場およびよう壁に亀裂、校舎にひび割れ亀裂が発生している。また、小学校は災害避難所に指定されているが、通学路が地すべりの頭部亀裂付近に位置しており、地すべり発生時にはもっとも危険な経路である。

#### 5. これからの土砂災害対策

平成13年4月に「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」が施行された。本法では、従来の土砂災害を防止する施設の建設、すなわちハード対策に重点をおいてきたものから、今後は避難体制の整備や居住の制限などの個人の権利制限を伴うソフト対策を重点とする対応に転換している。

学校施設は、災害避難所となったり、地域安全の重要拠点の一つであり、周辺の土砂災害の危険度についてはより留意する必要がある。

## 8 U.A.E.で観測した金星の太陽面通過の観測

松本直弥 (有)プラネット・エム)

2004年6月8日、122年ぶり、日本では130年ぶりの「金星太陽面通過」現象が起こった。これまで人類が5回しか見ていない、たいへん珍しい現象である。

筆者は天候に不安のある日本を離れ、天文学的条件がよく、天候もよいアラブ首長国連邦 UAE で、太陽面通過の全経過を観測した。

金星が太陽面に内接する時、過去、特に18世紀の観測者は、金星の縁が太陽の縁にくっついたまま金星が太陽の中に進入し、金星が「黒い水滴」の形になる、いわゆる「ブラック・ドロップ」といわれる現象を報告している。

筆者は7.6cmと10cmの2本の屈折望遠鏡により撮影を行った結果、太陽と内接する金星は完全な円形で、ブラック・ドロップ現象が起こらなかったことを確認した。

なお、この現象が8年後の2012年6月6日にも再び起こり、この時は日本でも通過の全経過が見える予定である。次回は、より大きな望遠鏡を使って、より精細な観測を行いたいと考えている。

## 【特別講演要旨】

# 堆積物の有機地球化学

講師 近藤 寛 (長崎大学教育学部)

堆積物や堆積岩などの地質試料に含まれる生物起源の有機化合物が調べられている。この分野の研究は P. H. Abelson (1954) がデボン紀の魚類化石から 8 種のアミノ酸を発見したことで始まる。その後分析機器の発達により、多くの地質試料から種々の有機化合物が検出されている。ここでは今までに調べてきた堆積物中の有機化合物の種類や地質的な利用などについて述べる。

### ① マリアナ・パラオ諸島海域の深海堆積物のアミノ酸

遊離と結合態アミノ酸を検出した。赤色粘土は  $\beta$ -アラニン、 $\gamma$ -アミノ酪酸が多くアミノ酸の変質を示す。石灰質軟泥は炭酸塩遺骸に由来する酸性アミノ酸が多い。

### ② 九州北部沿岸域の堆積物の C, N 元素組成

堆積物の有機炭素量 Org.C 量が 2 ~ 3 % を越える堆積物が伊万里湾、長崎港、有明海などにある。これは石炭微粒子が残存していることによる。

### ③ 沿岸堆積物の脂質組成

生物を構成する脂質は脂肪酸 (カルボン酸) とグリセリンや高級アルコールまたはステロールとのエステルである。堆積物には生物体の破片、微生物活動の産物、生活排水など人間活動に由来する脂質が含まれているので、脂質組成から起源物質が推定できる。沿岸域堆積物の脂質組成から、陸起源と海起源の有機物の寄与の程度を推定できる。東京湾、若狭湾、大村湾などについて述べる。

### ④ 脂質組成による堆積環境の変化

川原大池はかつては海水が入っていたが淡水湖となされた。海から淡水環境の変化によって有機化合物組成も変化している。海から淡水による変化は水月湖などで知られている。

### ⑤ 酸性湖に特有な有機化合物

福島 (信州大) らは、無機酸性湖から anteiso 化合物を検出し、その起源は微細な懸濁物 (植物プランクトン?) としている。霧島の酸性火口湖から採取した堆積物では anteiso 化合物が検出できなかった。

以上の様に、私の堆積物に含まれる有機化合物研究の歩みについて述べる。

## 【特別講演講師紹介】

### 近藤 寛 先生

昭和21年に山口県で生まれる。長崎東高校から長崎大学教育学部を昭和45年に卒業する。卒論では長与町の火山岩、堆積岩を調べた。その後東海大学海洋学研究科 (修士) に進み昭和47年修了する。修論のテーマは「マリアナ・パラオ海域の深海堆積物に含まれる有機物とくにアミノ酸について」です。その後大阪府立高校を経て、昭和51年から長崎大学教育学部助手に採用され、平成3年講師、平成5年助教授となり平成16年4月から現職。

専門は有機地球化学で海底堆積物に含まれる有機化合物を研究している。その間昭和63年には東京都立大学で内地研修、平成9年に「本邦沿岸海洋堆積物における脂質組成の分布特性とその堆積環境指標性」で理学博士 (九大) をうける。現在は有明海の堆積物の脂質組成について粒度組成などとの関連を主に調査研究している。 (紹介者: 小田 忠昭)