

## 平成 22 年度熊本地学会講演会講演要旨

### 熊本県科学研究所物展示会に出品される

#### 地学領域の研究物について

村本 雄一郎（熊本県立教育センター）

本県では、「児童生徒及び教職員の科学に関する興味・関心の喚起」「日常生活の中での様々な体験を科学する心の育成」「科学的なものの見方、考え方、問題のとらえ方、処理の方法等について、児童生徒及び教職員に対する具体的な啓発の機会」を目的として、熊本県科学研究所物展示会（科学展）を毎年 11 月、熊本市立熊本博物館で開催している。

この科学展は、昭和 12 年 2 月開催の第 1 回創案品表彰展覧会が前身となっている。戦争による中断、名称等の変更を経て、本年度で 70 回（第 1 回科学展は昭和 24 年開催）を迎え、全国でも歴史の古い科学展である。

県下各教育事務所及び熊本市の地方審査で選出された作品、高等学校等から出品された作品 100 点余りを展示している。本年度は、小学校 53、中学校 27、高等学校 13 作品であった。報告された県下全域の出品数について、本年度は 6800 点、昨年度は 7200 点と過去 5 年間は 7000 点前後である（ただし、学級で審査される前の作品をカウントしていない学校もあり、出品数については更に多いと予想される）。地学領域については、小学校、中学校ともに全作品の 10% 程度の出品となっている。また、気象や天文の領域も含んでいるため、地学についての出品率は物理、化学、生物領域に比べると出品率は低い。

本年度は、小学校では「様々な条件で『亀割石伝説』を検証する」、「たたら製鉄に使う砂鉄はどこに多いのだろう？」等の作品が入賞している。例えば、「様々な条件で『亀割石伝説』を検証する」については、石を焼いて割り球磨川を開削した「亀割石伝説」について、球磨川の川原の石を使って条件をそろえて焼き、割れ方の違いを調べ、検証をした内容である。中学校では、「珪藻化石

から見た人吉湖の環境」、「宇土半島の地質と古環境・その 1」等の作品が入賞している。例えば、「珪藻化石から見た人吉湖の環境」については、球磨人吉に分布する人吉層を採取し、珪藻や露頭の様子から、当時の環境を推測している研究である。小学校も中学校も、データが豊富であり、詳細なスケッチ、表やグラフを効果的に使ってまとめている。

科学展に出品される作品は、目録出品も含めて、「私たちの科学研究」として昭和 24 年から毎年冊子に作品がまとめられている。「私たちの科学研究」を見てみると、作品にはその時代背景や当時の学習指導要領との関連、熊本県で地学教育の普及に努めて来られた諸先輩方の思いも読み取れる。

今後の展望としては、新学習指導要領について地学領域の内容が充実するものとなっている。理科における教師の指導の工夫次第では、児童生徒の興味関心も高まり研究内容にも広がりが見られるのではないかと期待できる。

課題としては、調査の範囲が広い研究については移動手段が困難な場合がある。中学校では、選択教科の時間が平成 24 年度から学校裁量となり、授業での自由研究の時間確保が難しい等である。科学展の展示会で作品を真剣に見ている子どもたちを見ていると、科学に対する子どもの興味関心は高いと感じる。特に地学領域の研究対象物は、生活の中で身近に存在するものばかりである。今後も科学展に出品される地学領域の作品がますます充実するように、情報発信等を行っていきたい。

### 高校地学の授業実践報告～実感をわかせる授業～

本多 栄喜（熊本県立湧心館高等学校）

高校地学は単なる語句を覚えるだけの暗記科目と思われがちである。しかし、内容理解と長期記憶、そして、更なる関心・意欲の向上を図るためには、多少時間を要しても実験・観察を行い、実

感を伴った理解へつなげていくことが重要と考えられる。今回、日本の上部古生界の模式的発達地として有名な熊本県八代郡矢山岳のフズリナ石灰岩を用い、石灰岩の岩石薄片の作製と観察をとおして「石灰岩は生物の遺骸によってできている」ことを実感させる授業を実践した。授業の実施にあたっては、1) 観察実験を行うこと、2) 研究手法を経験させること(探究学習)、3) 実物資料を使うこと、4) 地域素材を教材化することを考慮した。

### プレートテクトニクスを実感させる教材開発

#### —熊本県人吉市大畑地先を例として—

内田 暁雄・三宅 由洋(熊本大・教育)・田口 清行(熊本市教育委員会)・村本 雄一郎(熊本県立教育センター)・田中 均(熊本大・教育)

はじめに

プレートテクトニクスは主にプレート運動による地震や火山活動、造山活動等の単元で取り扱うことが多く、実際に野外の露頭観察を通して実感することは難しいと思われる。

本論では、子ども達が野外観察をすることによってプレートテクトニクスを実感させる教材としてメランジェを取り上げる。今回メランジェの好露頭が熊本県人吉市大畑地先にみられた。ここでは、形成場所や形成時代が異なる様々な岩相が一つの露頭で観察することができ、子ども達がその理由を考え、理解することがプレートテクトニクスを生活の場の中で実感させることに繋がると考え、教材開発を行った。

#### プレートテクトニクスとメランジェの形成過程

海洋プレートは中央海嶺で生産され、海溝で沈み込む。そのため、海洋プレートには中央海嶺から流れた溶岩である枕状溶岩や深海底で放散虫などの珪質な殻を持つ生物の死骸が堆積してできるチャートや珪質な赤色泥岩で形成された遠洋性の堆積岩および、大陸近くで陸源物質からなる砂岩や泥岩など様々な場所や時代の地層が堆積する(海洋プレート層序)。これらの堆積物と共に海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、大

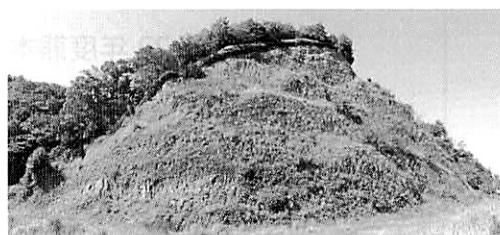


図1 大畑地先露頭写真。

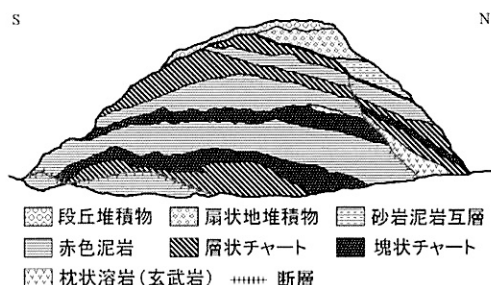


図2 大畑地先露頭スケッチ。

陸プレートに刮ぎ落とされるようにして付加されたものが付加体である。現在地上に見えるメランジェは、付加体の比較的深部で形成された地質体が衝上断層運動を繰り返しながら地上に現れたものである。つまり、メランジェ相は色々な地質時代の、色々な岩体の、色々な大きさのブロックが複雑に混在する岩相である。

#### 大畑地先の露頭のメランジェについて

大畑地先の露頭の写真を図1に、スケッチを図2に示す。この露頭でみられる岩相を概略的に述べると、下位から、枕状溶岩(玄武岩)、チャートや赤色珪質泥岩といった珪質岩、砂岩や泥岩などの陸源物質からなる堆積岩、古期扇状地堆積物や段丘堆積物などの第四紀堆積物が層状にみられる。この露頭でみられる地層の重なりは、第四紀堆積物を除くと、前述した海洋プレートの堆積順序とよく似ていることがわかる。

Murata(1987)では、大畑地先のチャートからではないが、大畑地先のメランジェと連続すると考えられる地点のチャートから、Aptianの放散虫化石を産出しており、別地点の基質と考えられるの凝灰岩からはConiacian～Santonianの放散虫化石を産出している。つまり、ここでのチャートが堆積し、凝灰岩が堆積するまでに約4千万

年間の時間間隙があると考えられる。

#### メランジェを素材とした教材化の視点

メランジェを素材とした教材開発をする際、2つの視点が考えられる。まず1つ目に堆積した環境・時代の違う岩石がなぜ同じ場所で観察できるのかという点、2つ目に沈みこみ帯の地下深くで形成されたメランジェ相がなぜ地上で観察できるのかという点である。

#### 文 献

Murata, A., 1987: Conical Folds in the Hitoyoshi Bending, South Kyushu, Formed by the Clockwise Rotation of the Southwest Japan Arc. *Journal Geological Society of Japan*, 93, 91-105.

#### アルバータ州の化石とロイヤルティレル博物館

池上 直樹 (御船町恐竜博物館)

ロイヤルティレル博物館は、カナダでは唯一の古生物に特化した博物館である (図1)。約13万点の資料を収蔵しており、コレクションが博物館の中心に位置づけられている。この博物館の運営体制と戦略は国内の多くの地域博物館が手本とすべき要素を含んでいる。

ロイヤルティレル博物館は、1985年に建設された比較的新しい州立博物館で、地質学者ジョゼフ・ティレル氏がアルバータ州で初の肉食恐竜を発見した場所のすぐ近くに建設され、地域の自然資源である化石の保護にも力を入れている。化石をとおして大昔のアルバータの恐竜や環境を研究し、その成果を普及教育へ役立てていくという姿勢を貫いており、その使命と活動はきわめてシンプルでわかりやすい。入館者は年間約40万人で、人口8千人の小さい町にあることを考えると、大きな集客力を持っていると言える。

欧米の博物館の組織と運営は、日本の博物館とは大きくちがう。フィールドワーク→資料収集→資料管理が系統的且つ組織的に行われており、様々な業務が各セクションの連携によって実施されている。欧米の分業化された博物館の組織と活動から、博物館の活動には多様な知識と技能が要求されることにあらためて気付かされた。学芸員



図1 ロイヤルティレル博物館 (カナダ アルバータ州)

を専門の学問分野と階層で分けるのではなく、研究者・資料管理者・展示デザイナー・教育者・技術者という業務上の専門分野によって分業化することが重要だと考えられる。博物館として成果を出すためには、それぞれの分野の高い専門的能力が必要であることは言うまでもない。設もマンパワーも制限される小規模博物館ではテーマを絞り込んで独自の成果を出すことが重要であることを再認識した。

#### 米塚はいつ噴火したのか?

宮縁 育夫 (熊本大・教育)

阿蘇火山中央火口丘群西北部に位置する米塚火山は、スコリア丘と溶岩流からなる玄武岩質の単成火山である。この火山は草原に覆われる美しいスコリア丘の姿を有することから阿蘇火山を代表する景観となっているが、その詳細な噴火年代についてはこれまで不明であった。

米塚溶岩の分布域において現地調査を行った結果、その溶岩と他のテフラとの層序関係を確認することができ、溶岩上下の埋没黒ボク土層を採取して<sup>14</sup>C年代測定を行った。米塚溶岩下位と上位の埋没黒ボク土層からは、それぞれ3,070 ± 40 yrs BPと2,760 ± 40 yrs BPという補正<sup>14</sup>C年代が得られた。これらの年代値を暦年代較正すると約3.3 cal ka、2.9 cal kaになる。

米塚溶岩直下および上位の土壌層の年代がそれぞれ約3.3 cal kaと2.9 cal kaであることから、同溶岩の噴出年代はそれらの間である3.3 ~ 2.9 cal ka頃と考えることができる。しかし、テフラ

などの火山噴出物直上の較正暦年代は、噴出物堆積後に土壌層が累積して新たな閉鎖系が成立した時の年代であるため、噴出年代と時間差が認められることが多い。一方、噴出物直下の較正暦年代は噴出物が堆積して、直下の土壌層の閉鎖系が成立した年代、すなわち、噴出年代を示すと考えられている。したがって、本論では米塚溶岩の噴出年代として、直下の土壌層の較正暦年代である約 3.3 cal ka を採用する。3.3 cal ka という年代は、阿蘇火山における完新世の活動期区分では N4 期（約 3.6 ~ 2.7 cal ka）に相当し、この活動期には往生岳火山の噴火も発生している。

阿蘇火山中央火口丘群北西部には米塚火山のほか、杵島岳や往生岳などの単成火山が存在している。それらの火山から噴出した降下スコリア下位の黒ボク土層の  $^{14}\text{C}$  年代から、杵島岳と往生岳の噴火年代はそれぞれ約 4 cal ka と 3.6 cal ka と報告されている。完新世後期に阿蘇火山で起こった苦鉄質マグマによる単成火山活動は、約 4 cal ka の杵島岳火山における玄武岩質安山岩質の噴火（準プリニー式噴火と溶岩流出）に始まり、約 3.6 cal ka の往生岳火山の玄武岩質噴火（準プリニー式噴火と溶岩流出）へと続いた。そして約 3.3 cal ka の米塚火山（ストロンボリ式噴火と溶岩流出）の活動で終了したことがわかった。

#### 地層のできかた（河口部の現世堆積物について）

山下 隆之（株式会社 アバンス）

##### 概 要

本発表は、河口部における海底表層堆積物の分布特性をまとめたものである。調査を実施した河口部は、そのほとんどが干潮時に干潟となる浅瀬であるが、一部幅 200 m、深さ 5 m 程度の“滞”が分布する。海底表層堆積物を採取し、粒度分析を実施した結果、浅瀬の部分では細粒分に乏しい細～中粒砂が主体であるのに対し、滞部では細粒分に富む堆積物が分布する傾向が認められた。

これらのことから、河口部の堆積物は均質ではなく、海底地形による影響（例えば流速の差異等）を受け、比較的狭い範囲でも変化に富む事が推察

される。

##### 調査方法

採泥方法は、船外機からエクマンバージ採泥器等（図 1）で採取した。採泥した試料は採泥器から取り出し記載を行った。なお、記載内容は粒度、礫の有無（礫を混入する場合は、礫径、礫種を記載）、色調、臭いである。

また、採取した試料の粒度試験は JIS A1204:2000 規格に準拠し、ふるい分析および沈降分析により行った。

##### 調査結果

採泥試料の状況および粒度試験の結果を図 2 に整理する。調査の結果、浅瀬部（No.3, No.10 地点）では、細粒分に乏しく粗粒分（特に中砂）を主体とする堆積物が分布するのに対し、滞部（特に No.1, No.2, No.4, No.5 地点）では細粒分（特にシルト分）が卓越する堆積物が分布する。

##### まとめ

調査結果より、河口部の堆積物は均質ではなく、海底地形による影響（例えば流速の差異等）を受け、比較的狭い範囲でも変化に富む事が推察される。今後、海底堆積物の堆積過程（海水の水質、流速および土粒子の供給源等）を踏まえた考察について報告予定である。



図 1 エクマンバージ採泥器

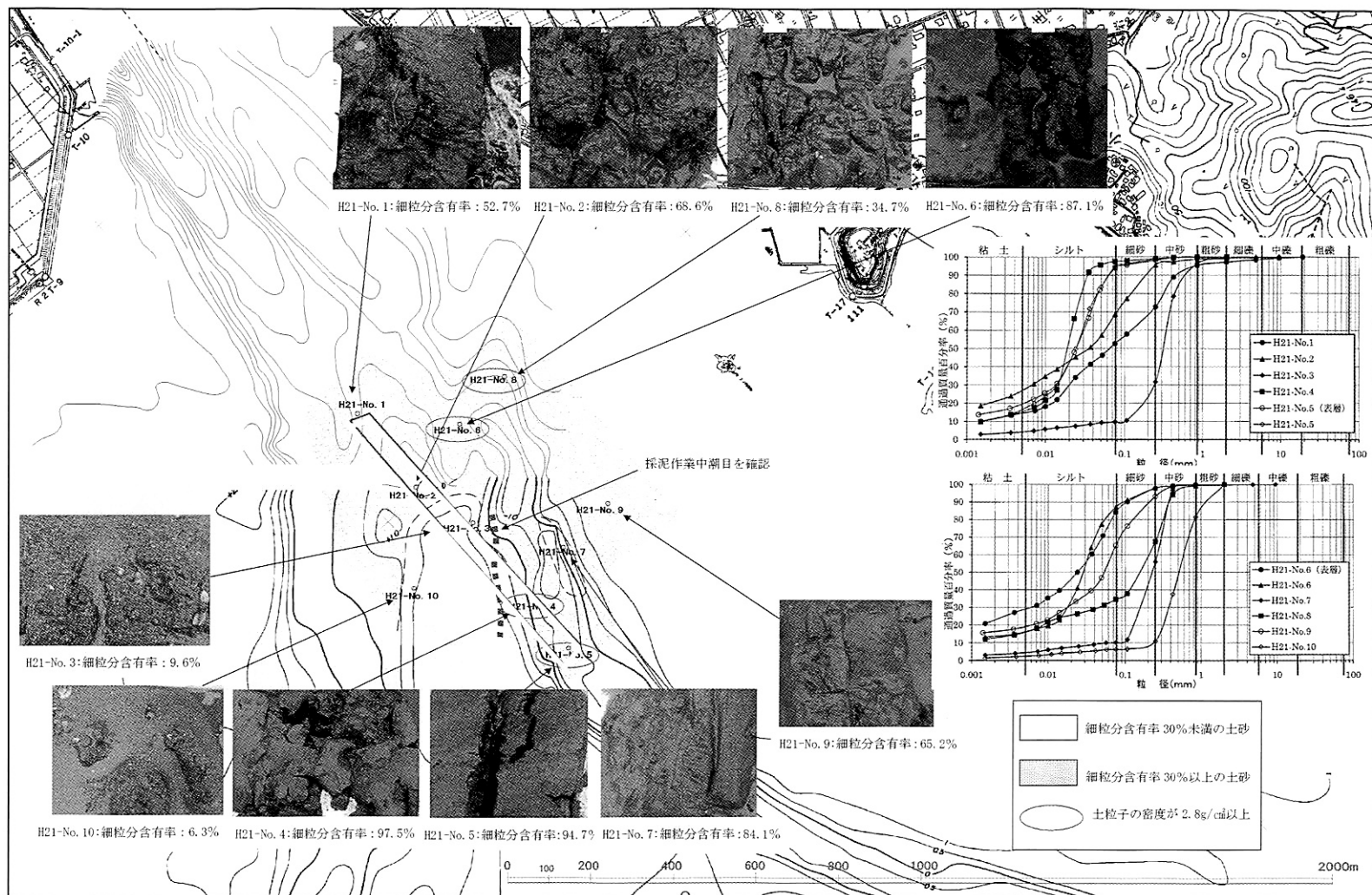


図2 海底堆積物の状況および粒度分析結果図

# 八代（日奈久帯）川口・下深水北の下部白亜系層序

村上 浩二（熊本市立錦ヶ丘中学校）

八代地方球磨川右岸川口・下深水北（日奈久帯）には下部白亜系の八竜山層と日奈久層が広く分布している。この地域に分布する白亜系については松本ほか（1964）によってその分布や層序が示され、その後、田代・池田（1987）田中ほか（2008）により、その見直しが行われた。堆積物の層序や時代については問題点が残され、村上（1996）ではその分布域全体についての層序について産出するアンモナイトをもとに検討した。今回この地域から新たな資料を追加し、日奈久層の層序ならびにその時代がアンモナイトからかなり明らかになりつつある（図1）。また、村上（1996）で、バレミアンとした球磨川沿いの採石場の層序には一部誤りがあり、アルビアンアンモナイトを含む地層が断層により露出していることが今回明らかになった。

球磨川右岸日奈久帯の日奈久層は図2のように南に傾斜した軸の南北に下部層、中部層、上部層が向斜構造で繰り返す。下部層は膨縮に富む礫岩層に始まり砂岩頁岩の互層の上に頁岩層が重なり、厚さ約300 mある。下部層の頁岩層には *Dufrenoyia*, *Chelonicer* を含む。この層は球磨川左岸横石の対岸の採石場や南西の延長大坪川流域でも確認できる。

また、円礫や、時に石灰質でウミユリ片を含んでいて、松本（1964）が八代層と定義し、後に Matsumoto et al., (1980) がアルビアン下部のアンモナイトを報告している中部層（250 m）には *Epileymeriella*, *Platinknemiceras* などを含む。また *Pterotriconia* や *Neithia* などの二枚貝も多数含む。この中部層はこれまで八代層、袈裟堂層（田代・池田，1987）などと呼ばれてきたが、野外での観察では、走向傾斜も連続し、同様の特徴を持つ地層の重なりである。

また、同様の化石は球磨川左岸川口の深水橋西の採石場にもあり、断層による繰り返しと考えられ、*Hoplites*, *Melchiorites* などを含む。おもに頁岩からなる上部層（厚さ約300 m）からは村上（1996）で報告したように今泉の谷を中心に *Eotetragonites*, *Puzosia* などアルビアンアンモナイトがまれに産出する。

- ・日奈久層は岩相により下部層、中部層、上部層に分けることができる。
- ・日奈久層の下部層からはアプチアン（Lower ~ Middle）を示すアンモナイトを産出する。
- ・バレミアンを示す *Pulchellia* が八竜山層に含まれていることから日奈久層下部層との間にアプチアンとの境界があり、下部層と中部層との間にアプチアンとアルビアンとの境界が存在することになる。

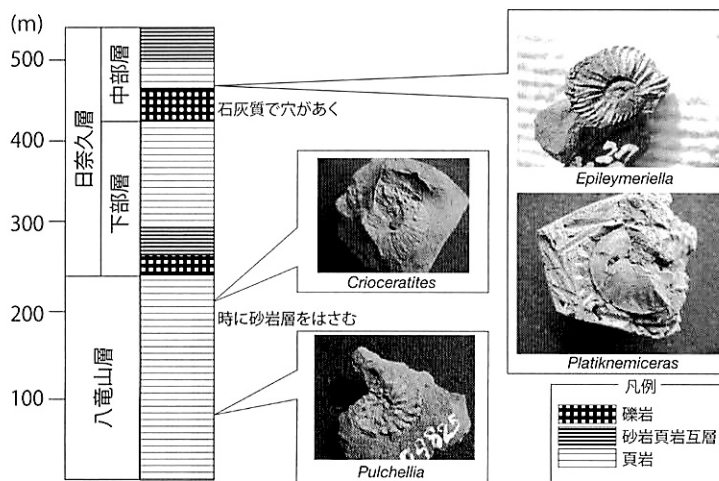


図1 八代・下深水北林道の模式柱状図



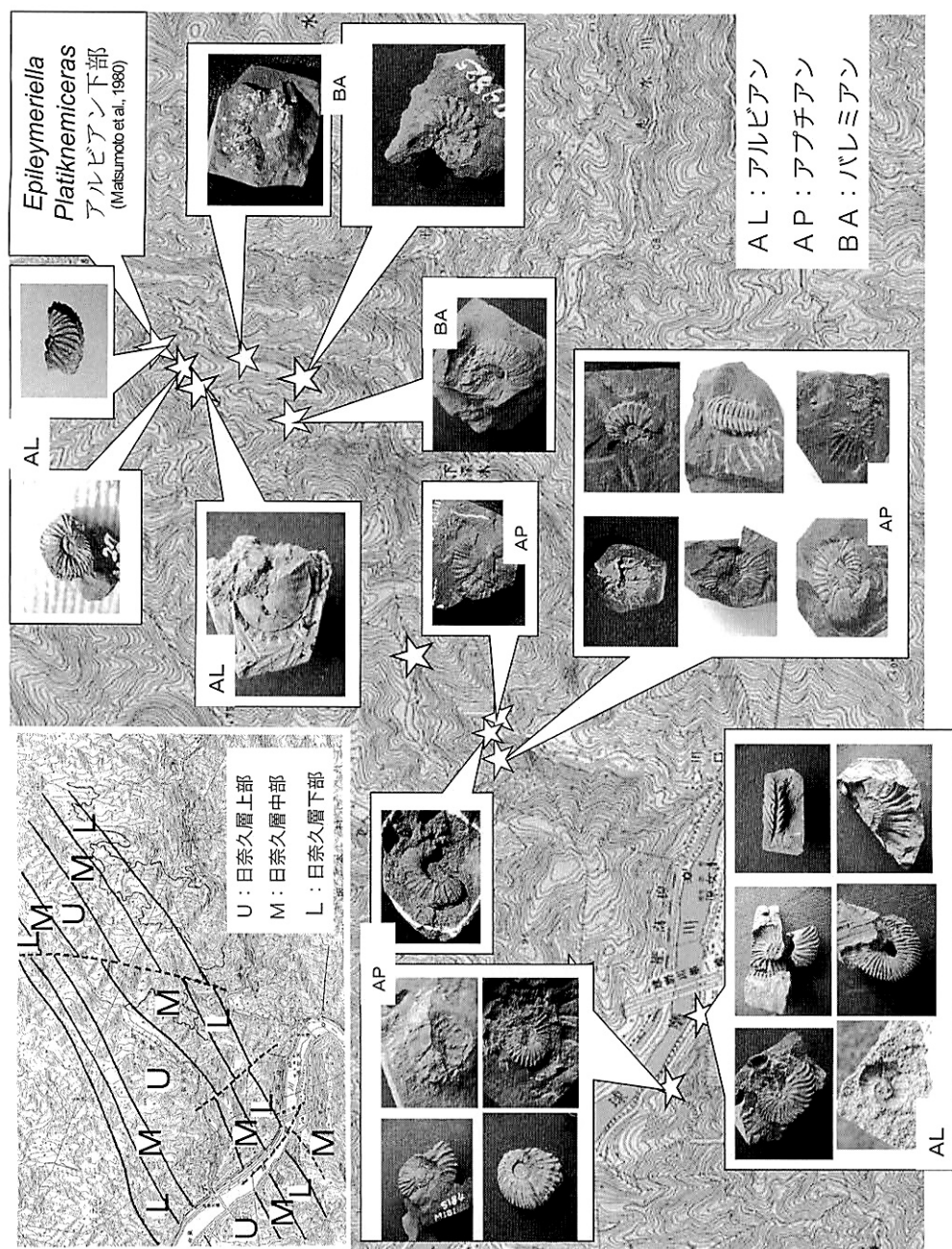


図2 八代山地のアンモナイト化石産地

#### 文 献

松本達郎・勘米良亀齡, 1964: 5 万分の 1 地質図幅  
日奈久及び同説明書, 地質調査所, 147p.

Matsumoto, T., Kanmera, K., and Ohta, Y., 1980:  
Cephalopod faunae from the Cretaceous  
Yatsushiro Formation (Kyushu) and its  
implications. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*,  
N.S., 118, 325-338.

村上浩二, 1996: 八代 - 日奈久地域の下部白亜系 (八

竜山・日奈久層) の再検討—得にアンモナイト  
に基づく化石層序—. 熊本地学会誌, 113,  
2-9.

田中均・高橋努・田代正之・加登住誠・本多榮喜・一  
瀬めぐみ, 2008: 熊本県南西地域の白亜系宮  
地層とその分布. 熊本大学教育学部紀要, 自  
然科学, 57, 7-17.

田代正之・池田昌久, 1987: 熊本県八代山地の下部  
白亜系. 高知大学術研報, 36, 71-91.

## 熊本の地下水の硝酸性窒素による汚染

田村 実・森下 吉郎

水道水は細分すると原水・浄水・水道栓水になる。熊本の一般の水道では、井戸から汲み上げた原水、集水して消毒した浄水、各家庭の蛇口から出る水道栓水になる。水道法で有害物質に指定されている硝酸性窒素が人間の健康保持に必要と決められた基準値 10 mg/l というのは水道栓水についてである。硝酸性窒素は無色・無味・無臭ということだから、きれいな天然地下水だからといって硝酸性窒素に対する特別の対策をとっていない所では、原水の硝酸性窒素は水道栓水でも変わりはなく安心はできない。熊本東部の託麻水源地の井戸は熊本市では汚染が最も進んでいる場所の一つであるが、5号井は平成11年度の2回目の測定で基準値を越し、平成15年度よりは、平均値が連続して基準値を越している(図1)。しかも畜産業によると思われる硝酸性窒素は増加傾向が続き、平成18年6月以来採水停止となっている。熊本市上水道の主力であるこの地域の汚染対策は市民の水確保の急務である。まず地下水に対する認識を市当局も市民全体も変える必要がある。

そんな状態にもかかわらず、しかも以前から当局が監視を強化していたこの地域に、熊本自慢の

熊本地下水のミネラル水の採水地を、平成18年度に健軍水源地从移したのは何故なのだろうか。水質が悪化しそれをミルクなどで利用した幼児がかかるメトヘモグロビン血症にならなくても、水道法の基準値をこして飲用不適になったらどうなるのだろうか。勿論施肥や畜産業の排泄物で熊本地下水の全体の硝酸性窒素の汚染が進んでいることは、水道局の水質試験年報や水保全課からの水保全年報で公表されている。

しかしそれが市民に徹底するような対策がとられておらず、天然地下水100%などという誤った言葉で伝えられ、基準値の10 mg/Lはまだまだ先の話だと先送りしているのが現状だろう。畜産業等による硝酸性窒素汚染は地下水だからこそ問題なので、早急に対策を立てることが望まれる熊本の水事情である。

なお県市関係機関からのパンフレットのほかに、毎年発行の水質試験年報(上下水道局発行)や、熊本市水保全課の水保全年報で水質の情報は、詳細は省いてあるようだが、図書館や県・市の情報公開室等でも、誰でも見ることができ、硝酸性窒素による水道水の汚染の実情を知ることができる。私共の発表は主としてこれらにもとづいている。市民もこの件で関心を高めるべきである。

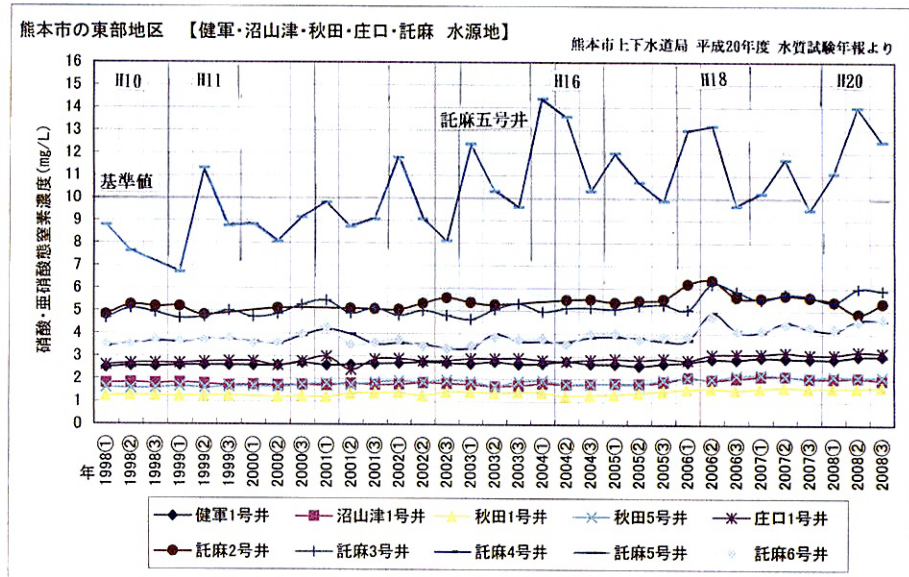


図1 原水の硝酸・亜硝酸態窒素濃度の推移。