

# 有漢町に分布する中新統有漢累層

## Miocene Ukan Formation, Ukan Area, Okayama Prefecture, Southwest Japan

藤原貴生 (Takao FUJIWARA)\*

田口栄次 (Eiji TAGUCHI)\*\*

鈴木茂之 (Shigeyuki SUZUKI)\*\*\*

In this paper, we deal with the Miocene Ukan Formation, sporadically distributed in Ukan-cho, Okayama prefecture, from a viewpoint of analysis of lithology and molluscan assemblages.

The Ukan Formation is lithostratigraphically divided into the Suzuoka Conglomerate, Yamagata Muddy Sandstone, Shimoyokomi Sandstone and Conglomerate, Azechi Sandstone and Conglomerate, Tsuneyama Siltstone Members in ascending order.

The following 6 molluscan assemblages are recognized.

<i>Geloina</i> assemblage	Yamagata Muddy Sandstone Member
<i>Vicarya - Anadara</i> assemblage	
<i>Diplodonta</i> assemblage	Shimoyokomi Sandstone and Conglomerate Member
<i>Crassostrea gravitesta</i> assemblage	
<i>Vasticardium - Phacosoma</i> assemblage	
<i>Fissidentalium yokoyamai</i> assemblage	Tsuneyama Siltstone Member

The lower four members and the last member is correlative to the Lower Sandstone and Upper Shale Formation of the Bihoku Group, respectively judging from lithology and fauna.

The temporal changes of the above mentioned molluscan assemblages represents that gradual deepening of sea during the depositional period from the Suzuoka Conglomerate and Yamagata Muddy Sandstone Members to the Azechi Sandstone and Conglomerate Member via the Shimoyokomi Sandstone and Conglomerate Member, and abrupt deepening of sea seems to have happened between the Azechi Sandstone and Conglomerate Member and the Tsuneyama Siltstone Member.

**Keywords:** Lithology, Molluscan assemblage, Paleoenvironmental change, Ukan, Miocene

### I. はじめに

岡山県上房郡有漢町は、岡山県のほぼ中央、吉備高原北部に位置する。調査地域は、北緯 34°54'.5, 東経 133°40'付近を中心とする南北約 6km 東西約 5km の範囲である (図 1 参照)。

本研究では、有漢地域ほぼ中央部に位置する広域農道工事によって削り出され幅約 300m 厚さ約 30m の大露頭のスケッチ (図 2) と記載、ならびに周辺地

域の踏査を行ない本地域に分布する中新統の分布と層序を検討した。その結果、これらの中新統を備北層群および勝田層群とは異なる有漢累層と命名し、岩相と化石群集に基づき本層を、鈴岳(すずおか)礫岩部層、山形(やまがた)泥質砂岩部層、下横見(しもよこみ)砂岩礫岩部層、畦地(あぜち)砂岩礫岩部層、常山(つねやま)シルト岩部層の 5 つの部層に区分した。また、各部層の層序関と岩相、化石群集、堆積環境の変化より古環境変遷を推定した。

\* 竜天天文台公園, 〒701-2437 岡山県赤磐郡吉井町中勢実 2978-3

\* Ryuten Astro Park, Nakaseijitsu 2978-3, Yoshii, Akaiwa, Okayama 701-2437, Japan

\*\* 瀬戸内環境地質研究会, 〒700-8530 岡山市津島中 3 丁目 1-1 岡山大学理学部鈴木茂之の研究室気付

\*\* Reserach org. for Environmental Geology of Setouchi, Okayama University, Okayama 700-8530, Japan

\*\*\* 岡山大学理学部地球科学科, 〒700-8530 岡山市津島中 3 丁目 1-1

\*\*\* Department of Earth Sciences, Faculty of Science, Okayama University, Okayama 700-8530, Japan

## II. 地形概要

調査地域の南東部に標高 699m の大平山、南部に標高 600m の権現山、北部に標高 514m の四峰山、西部に標高 484m の陣が嶺山が位置し、これら標高 500~700m の山地の山頂面によって吉備高原面が形成されている(小畑, 1991)。調査地域の北東から南西の方向にむかって川幅 10m 程度のごく小規模な河川、有漢川が流れている。有漢川の河床面の標高値は、北東部で約 250m、南西部で約 150m である。この有漢川の両岸周辺部には、標高 300~400m のなだらかな丘陵地が、山地の裾野を形成している(図 1 参照)。

## III. 地質概説

有漢地域の中新統は、主になだらかな丘陵地の内部や有漢川よりの斜面に分布し、基盤岩を不整合に覆っている。基盤岩は、調査地域北部では石灰岩、粘板岩および砂岩からなる古生界、南部では白亜紀の貫入岩類および火山岩類が分布している。なお、本地域北東方向には、泥質片岩主体の三郡変成岩が広く分布する。中新統の分布する高度は、だいたい標高 200~300m の範囲におさまっている(図 1 参照)。

## IV. 層序

有漢累層は、岩相と化石群集に基づき、鈴岳礫岩部層、山形泥質砂岩部層、下横見砂岩礫岩部層、畦地砂岩礫岩部層、常山シルト岩部層の 5 つの部層に区分される。有漢累層鈴岳礫岩部層から畦地砂岩礫岩部層までは備北層群下部層、有漢累層常山シルト岩部層は備北層群上部層に相当する(岡本他, 1990)。

### A. 鈴岳礫岩部層

鈴岳礫岩部層(最大層厚約 10m)は、主に巨~中礫と粗粒砂からなる。礫は、角礫~亜角礫が多く亜円礫も含まれる。礫種は、基盤岩起源の花崗岩もしくは、泥質片岩が多い。砂は淘汰があまり良くない。炭質泥の薄い層をはさむ(図 3 参照)。

#### 層序関係

下位は、基盤岩を不整合に覆う。上位は、山形泥質砂岩部層の砂相に整合に覆われる

#### 層相

層相として、礫相、細礫粗粒砂相、砂相、泥質砂相、炭質泥相、泥砂互層相が識別できる。全体的には、上方細粒化の傾向がある。

礫相は、巨~中礫からなり、亜角礫が多いが、角礫、亜円礫を伴う。インブリケーションが発達する。基底不整合面付近では、巨礫が多い。礫種は、場所によって量比が異なるが、基盤岩起源の花崗岩、片岩、流紋岩からなる。特に基底不整合面に近いところでは、直下の基盤岩と同じ礫種が大半をしめる。基質を構成する粗粒砂の淘汰はやや良い。

細礫粗粒砂相は、細礫と粗粒の砂からなり、中礫

も伴う。亜円礫が多く、淘汰は良い。

砂相は、礫相にレンズ状にはさまれる。中~細粒砂からなる。平行ラミナが発達し、トラフ型クロスベッドや大型クロスベッドが認められる。

泥質砂相は、細礫粗粒砂相や砂相の下位にみられることが多く、これらの相との境界に薄く炭質泥相をはさむ。泥質中粒砂からなり、塊状淘汰は悪い。

炭質泥相は、黒い炭質泥からなり、淘汰は悪い。炭質泥層の直下の泥質砂層には、根の痕が認められる。

泥砂互層相には、淘汰の悪い砂質泥の層に平行な砂の層がはさまれる。砂の層には、平行ラミナのあるものも認められる。

#### 化石群集

炭質泥相には、植物片が多く認められるが、完全なものはいままでのところ見いだされていない。貝類などの動物化石は、認められない。

#### 堆積環境

鈴岳礫岩部層では、インブリケーションを伴う礫相やトラフ型クロスベッドを伴う砂相が観察された。このような相は、河川成の堆積層でよくみられる。特にインブリケーションは、一定方向の強い流れの存在を示す。

山形泥質砂岩部層、下横見砂岩礫岩部層、畦地砂岩礫岩部層、常山シルト岩部層で、豊富に産出する海成層を示す貝化石などの動物化石は、鈴岳礫岩部層では全く認められない。砂相中にみられる炭質泥は、植物の繁茂を示し、堆積層が陸成であったことを示す。また、炭質泥直下の泥質砂相にみられる根の痕の存在は、炭質泥の現地性を示している。

以上により、鈴岳礫岩部層の堆積環境は、河川であると推定される。中新統基底面との関係で考えると、鈴岳礫岩部層の堆積物は、海進にともなって海中に没したおぼれ谷を埋める谷埋め堆積物であると考えられる。また、鈴岳礫岩部層全体で、上方細粒化の傾向があることは、時間の経過とともに河川の勾配が徐々に緩やかになっていると考えられ、海進の進行期であると推定される。

### B. 山形泥質砂岩部層

山形泥質砂岩部層(最大層厚約 20m)は、主に炭質泥まじり中粒砂からなる(図 2 参照)。

#### 層序関係

下位は、鈴岳礫岩部層を整合に覆う。もしくは、基盤岩を直接不整合に覆う。上位は、下横見砂岩礫岩部層に整合に覆われる。下横見砂岩礫岩部層との境界は漸移的である。

#### 層相

層相として、炭質泥まじり中粒砂相、中~細礫粗粒砂相、砂相、基底礫相が識別できる。

炭質泥まじり中粒砂相は、淘汰の悪い中粒砂であり、細かい炭質物と泥を豊富に含む。色は、青灰色もしくは黒色である。石炭のレンズや細長い炭質泥のラミナをはさむ。サンドパイプが至るところでみられ、

生物擾乱が激しく、ラミナのどのもとの堆積構造は、かき乱されてほとんど消されている。

中～細礫粗粒砂相は、炭質泥まじり細粒砂相のところどころに細長くレンズ状にはさまれる。中～細礫と粗粒砂からなり、礫は角～亜角礫が多く、淘汰はやや良い。

砂相は、粗粒な砂からなり淘汰は非常に良い。炭質物を含まず、色は白色。内部で上方細粒化が認められる。基底礫相からたなびくように炭質泥まじり中粒砂に薄くレンズ状にはさまれる。また、炭質泥まじり中粒砂相の下位にもまとまって認められる。サンドパイプが認められるが、生物擾乱は炭質泥まじり細礫砂相ほど激しくない。

基底礫相は、基盤岩との不整合面に沿って分布する。巨～中礫、角～亜角礫からなり、礫種は基盤岩起源の花崗岩、片岩、流紋岩がほとんどである。基質は、粗粒砂によって構成され淘汰は良い。

### 化石群集

#### *Geloina* 群集

層準：H1 (図4)。

構成要素：*Geloina stachi*, *G. yamanei* および *G. sp.* からなる (表2)。

産状：合弁と離弁の *Geloina* のみからなり、著しく変形したものが多い。shell corrosion はみられるものとそうでないものがある。

古生態：浅潜没水管濾過食者とみなされ、センサス群集の可能性が有る。急速埋没によって形成されたと考えられる (近藤, 1999)。

#### *Vicarya - Anadara* 群集

層準：H2～H4 (図4)。

構成要素：*Striarca uetsukiensis*, *Anadara (Hataiarca) kakehataensis*, *Crassostrea gravitesta*, *Hiatula minoensis*, *Cyclina takayamai*, *Vicarya japonica*, *Vicaryella ishiiana*, *Tateiwaia tateiwai* などからなり、層準 H3 でスポン化石を産する (表2)。

産状：*Anadara kakehataensis* は、合弁なものよりも離弁のものの方が多い。

*Vicarya japonica*, *Vicaryella ishiiana*, *Tateiwaia tateiwai* は、完全なものが多く、特に *Vicarya* は shell corrosion を受けてないものとそうでないものがある。

古生態：表在生濾過食者、内生非水管濾過食者、浅潜没水管濾過食者および表在生堆積物食者からなる。津田他 (1993) によれば、現生の *Geloina* は約 10cm のところにもぐって生活しているといわれている。Plate 1, Fig. 1 のように *Vicarya* と *Geloina* は共産しない。したがって、Taguchi (1981) が指摘したように、*Vicarya - Anadara* 群集はマングローブ沼の外側よりも海よりの潮間帯に生息していたと考えられる。

H4 では、Plate 1, Fig. 2 に示す様に、*Anadara kakehataensis* の逃避姿勢を示すものが観察された。

### 堆積環境

山形泥質砂岩部層は、*Geloina* 群集および *Vicarya -*

*Anadara* 群集などの貝化石群集を産する。これらの貝は、熱帯の汽水域の潮間帯に生息する。特に、*Geloina* 群集の存在は、マングローブ沼の泥質な潮間帯の存在を示す。

層全体に及んで炭質物に富んでおり、亜炭のレンズや細長い炭質泥のラミナが認められるが、これらの炭質物は、基盤岩付近で特に量が多く、海岸線付近での植物の繁茂を示す。

また、炭質泥まじり中粒砂相は淘汰が非常に悪く、水流の影響の少ない環境であることを示す。

さらに、炭質泥まじり中粒砂相は、生物擾乱が著しく、サンドパイプも観察され、場所によっては、もとの堆積構造が完全に消されている。このことは、貝化石と併せて極めて生物活動の盛んな場所であることを示す。

基底不整合面付近に分布する炭質泥まじり砂相にはさまれる薄い砂相は、淘汰が良く、なんらかの水流の作用を受けていたと考えられる。この砂相は、基底礫相とともに基底不整合面に近いところに分布するので波打ち際の環境であったことが予想され、水流の作用はおそらく波による洗浄であると考えられる。

以上により、下部部層の堆積環境は、マングローブ沼の泥質な潮間帯の分布する河口付近の入り江であり、気候は熱帯であると推定される。

### C. 下横見砂岩礫岩部層

下横見砂岩礫岩部層 (最大層厚約 10m) は、主に粗～中粒砂の層である (図2 参照)。

#### 層序関係

下位は、山形泥質砂岩部層を整合に覆い、境界は漸移的である。上位は、畦地砂岩礫岩部層に覆われる。境界は、直上に巨礫を伴う明瞭な浸食面からなる。

#### 層相

層相は、砂相と礫相の区別ができる。

砂相は、粗～中粒の砂からなり、淘汰が良い。数 10cm 単位で成層し、各層内部は塊状、ラミナ等の成層構造はみられない。生物擾乱は、山形泥質砂岩部層と比較するとそれほど激しくないが、各層の境界付近でサンドパイプが認められる。

礫相は、主に中礫からなり、亜角～亜円礫からなる。礫種は、花崗岩や泥質片岩からなる。山形泥質砂岩部層の基底礫と比較して、泥質片岩の比率が高い。基質は粗粒砂からなる。

### 化石群集

#### *Diprodonta* 群集

個体数が少ないのではっきりと群集として認められないが、一応群集名をつけておく。

層準：H5 (図4)。

構成要素：*Diprodonta ferruginata* のみからなる (表2)。

産状：離弁であるが保存状態が良い。

古生態：浅潜没水管濾過食者であろう。

#### *Crassostrea gravitesta* 群集

層準：H6 (図4)。

		主な堆積物	堆積構造	化石群集	堆積環境	境界		
有 漢 累 層	常山シルト岩部層	シルト質細粒砂	細かいラミナ	<i>Fissidentalium yokoyamai</i> 群集	沖合	整合	上部層	備 北 層 群
	畦地砂岩礫岩部層	淘汰のよい粗～中粒砂 大～中礫層をはさむ	数 10cm 単位で成層 各層内部は塊状		外浜	浸食面	下部層	
	下横見砂岩礫岩部層	淘汰のよい粗～中粒砂 大～中礫層をはさむ	数 10cm 単位で成層 各層内部は塊状	<i>Diprodonia</i> 群集 <i>Crassostrea gravitesta</i> 群集 <i>Vasticardium - Phacosoma</i> 群集	外浜	漸移的		
	山形泥質砂岩部層	炭質泥まじり中粒砂 石炭レンズをはさむ 細礫層をはさむ	細長い炭質泥ラミナ 生痕が発達 サンドパイプ	<i>Geloina</i> 群集 <i>Vicarya - Anadara</i> 群集	マングローブ沼 の河口・入り江	整合		
	鈴岳礫岩部層	巨～中礫および粗粒砂 炭質泥層をはさむ	トラフ型クロスベッド 大型クロスベッド 根の痕 層全体で上方細粒化 インブリケーション		河川			

表 1. 有漢累層の層序と備北層群との対比

層準 種名	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
<i>Striarca uetsukiensis</i> (HATAI & NISIYAMA)	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Anadara (Hataiarca) kakehataensis</i> (HATAI & NISIYAMA)	-	13	-	5	-	-	-	-
<i>A. sp.</i>	-	-	-	60	-	-	-	-
<i>Crassostrea gravitesta</i> (YOKOYAMA)	-	-	-	3	-	13	-	-
<i>Vasticardium ogurai</i> (OTUKA)	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Hiatula minoensis</i> (YOKOYAMA)	-	-	-	32	-	-	-	-
<i>Geloina stachi</i> OYAMA	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>G. yamanei</i> OYAMA	4	-	-	-	-	-	-	-
<i>G. sp.</i>	98	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diplodonta ferruginata</i> (MAKIYAMA)	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Phacosoma nomurai</i> (OTUKA)	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Meretrix sp.</i>	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Cyclina takayamai</i> OYAMA	-	16	-	-	-	-	-	-
<i>Fissidentalium yokoyamai</i> MAKIYAMA	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Cerithideopsisilla sp.</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Vicarya japonica</i> YABE & HATAI	-	35	-	-	-	-	-	-
<i>V. sp.</i>	-	78	-	-	-	-	-	-
<i>Vicaryella ishiana</i> (YOKOYAMA)	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>V. sp.</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Tateiwaia tateiwai</i> (MAKIYAMA)	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Operculina complanata japonica</i> HANZAWA	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Carcinoplax antiqua</i> (RISTORI)	-	-	-	-	-	-	-	1
Trionychidae gen. & sp. indet.	-	-	1	-	-	-	-	-
Whale bone	-	-	-	-	-	-	-	1

表 2. 化石表

構成要素: *Crassostrea gravitesta* のみからなる (表 2).

産状: *Crassostrea* は離弁で破損している。

古生態: 近傍のコロニーから、死後移動して堆積した異地性の群集である。

#### *Vasticardium* - *Phacosoma* 群集

個体数が少ないのではっきりと群集として認められないが、一応群集名をつけておく。

層準: H7 (図 4)。

構成要素: *Vasticardium ogurai* および *Phacosoma nomurai* からなり、少量の *Operculina complanata japonica* を伴う (表 2)。

産状: *Vasticardium* は離弁であるが、外形はよく残されている。*Phacosoma* は合弁である。

古生態: 内生水管濾過食者と考えられる (近藤, 1999)。

#### 堆積環境

下横見砂岩礫岩部層は、*Vasticardium* - *Phacosoma* 群集および *Diplodonta* 群集などの貝化石群集、大型有孔虫の *Operculina* の化石を産する。これらは、潮間帯から水深 20~30m 程度の砂地に生息する。

砂相は、塊状で淘汰が良く、泥などの細かい粒子が水流の影響で洗い流されていることを示す。貝化石類によって、山形泥質砂岩部層よりもやや深い水深の堆積環境が示されているので、おそらく、海岸よりもやや沖の潮流の影響を受ける環境であることが考えられる。

以上により、下横見砂岩礫岩部層の堆積環境は、水深 20~30m 程度までの砂州のような環境、外浜であると推定される。また、下横見砂岩礫岩部層と山形泥質砂岩部層の境界は漸移的であり、海進に伴い徐々に河口→入り江→外浜と環境が変化していることが考えられる。

#### D. 畦地砂岩礫岩部層

畦地砂岩礫岩部層 (最大層厚約 10m) は、主に粗~中粒砂の層である (図 2 参照)。

#### 層序関係

下位は、下横見砂岩礫岩部層を覆い、境界は巨礫を伴う明瞭な浸食面からなる。上位は、常山シルト岩部層に整合に覆われる。

#### 層相

層相は、砂相と礫相の区別ができる。

砂相は、粗~中粒の砂からなり、淘汰が良い。数 10cm 単位で成層し、各層内部は塊状、ラミナ等の成層構造はみられない。生物擾乱は、下横見砂岩礫岩部層と同様にそれほど激しくないが、各層の境界付近でサンドパイプが認められる。

礫相は、巨~中礫からなり、亜角~亜円礫からなる。特に部層の下位境界を構成する礫相は巨礫をとめない Plate 1, Fig. 3 のように直径 2.5m に達する巨大なものもある。礫種は、花崗岩や泥質片岩からなり、山

形泥質砂岩部層の基底礫と比較して、泥質片岩の比率が高い。基質は粗粒砂からなる。

### 化石群集

化石は産しない。

### 堆積環境

砂相は、塊状で淘汰が良く、泥などの細かい粒子が水流の影響で洗い流されていることを示す。下横見礫岩砂岩部層と同様の海岸よりもやや沖の潮流の影響を受ける環境であることが考えられる。

以上により、畦地砂岩礫岩部層の堆積環境は、砂州のような環境、外浜であると推定される。

### E. 常山シルト岩部層

常山シルト岩部層（層厚約 10m）は、主にシルト質な細粒砂からなる。礫はみられない（図 2 参照）。

### 層序関係

下位は、畦地砂岩礫岩部層を整合に覆う。

### 層相

層相として、シルト質細粒砂相と中粒砂相が識別できる。

シルト質砂相は、泥に近い外観をなし、シルトを含む細粒砂からなる。淘汰は、あまり良くない。中粒砂相をはさむ。一部で細かいラミナがみられる。

中粒砂相は、中粒砂からなり淘汰がやや良い。

### 化石群集

#### *Fissidentalium yokoyamai* 群集

層準：H8（図 4）。

構成要素：*Fissidentalium yokoyamai* のみからなり、*Carcinoplax antiqua* およびクジラの骨を伴う（表 2）。

産状：ノジュール中から *Fissidentalium* は産出する。

古生態：半内生堆積物食者でもあり、有孔虫などの微生物を食べる肉食者でもある（Morton, 1967）。現生の *Fissidentarium yokoyamai* (MAKIYAMA) の生息水域をそのまま適用すると水深 100~200m の深さになる（波部, 1977）。

### 堆積環境

常山シルト岩部層は、*Fissidentalium yokoyamai* 等の貝類や *Carcinoplax antiqua* やサメの歯や大型ほ乳類のクジラの化石を産する。これらは、下横見砂岩礫岩部層、畦地砂岩礫岩部層よりもさらに深い、水深 100~200m の環境に生息する。

また、シルト質細粒砂相は淘汰が悪く、水流の影響が弱いことを示す。

琥珀や広葉樹の葉などの植物化石を産するが、これらは異地性であると推定できる。

以上により、常山シルト岩部層の堆積環境は、水深数 100~200m の海底で、主に泥の堆積する環境、沖合であると推定される。また、シルト質細粒砂相は、淘汰の良い中粒砂相もはさんでいるが、これは時期によっては堆積環境が潮流の影響下におかれたことを示す。

## V. まとめ

- 有漢地域に分布する中新統を有漢累層と命名し、岩相と化石群集に基づき、下位より鈴岳礫岩部層、山形泥質砂岩部層、下横見砂岩礫岩部層、畦地砂岩礫岩部層、常山シルト岩部層の 5 つの部層に区分した。
- 各部層の岩相、化石群集および堆積相から堆積当時の古環境を推定した。その結果下位より、
  - 鈴岳礫岩部層は河川成の堆積環境、
  - 山形泥質砂岩部層はマングローブ沼の泥質な潮間帯の分布する河口付近の入り江、
  - 下横見砂岩礫岩部層は水深 20~30m 程度までの砂州のような環境、外浜、
  - 畦地砂岩礫岩部層も C と同じく、水深 20~30m 程度までの砂州のような環境、外浜、
  - 常山シルト岩部層は、水深数 100~200m の海底で、主に泥の堆積する環境、沖合、となり、鈴岳礫岩部層から畦地砂岩礫岩部層までは徐々に水深が深くなり、畦地砂岩礫岩部層から常山シルト岩部層では急に水深が深くなる環境に変わっていたことが推定される。

## 謝辞

貝化石群集の古生態の取り扱い方については、高知大学理学部近藤康生助教授により貴重なご意見をいただいた。

また、クジラ化石の同定については、東京大学医学部の犬塚則久助教授に、スポン化石の同定については、帝京平成大学情報学部の平山廉助教授に、カニ化石の同定については、瑞浪市化石博物館の柄沢宏明博士にいただいた。

最後に、平山裕子氏、三上薫永氏、有漢町役場の佐分利光夫氏には、現地野外調査に際していろいろと便宜を図っていただき大変お世話になった。

以上の方々へ心より厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- 波部忠重 (1977), 二枚貝綱/掘足綱. 北隆館, 372p.
- 近藤康生 (1999), 急速埋没によって形成された化石群とその認定: 内生二枚貝類の「逆転姿勢をおもな手がかりとして」. 地質学論集, No. 54, 85-98.
- Morton, J.E. (1967), Molluscs. Hutchinson University Library, 224p.
- 小畑浩 (1991), 中国地方の地形, 古今書院. 262p.
- 岡本和夫・勝原雅人・上野靖代・住吉 磨 (1990), 庄原市宮内町貝石谷の中新世備北層群の貝化石群集—備北層群の研究 III—, 瑞浪市化石博物館研究報告, No. 17, 35-50.
- Taguchi, E. (1981), *Geloina / Telescopium* bearing molluscan assemblages from the Katsuta Group, Okayama prefecture — with special reference to brackish faunal zonation in the Miocene of Japan. Bull. Mizunami Fossil Mus., No. 8, 7-20.
- 津田禾粒・寺澤達雄・糸魚川淳二・山野井徹 (1993), *Telescopium Telescopium* の形態変化—環境との関連をさぐる—, 新潟大学教養部研究紀要, 第 25 集, 1-11.

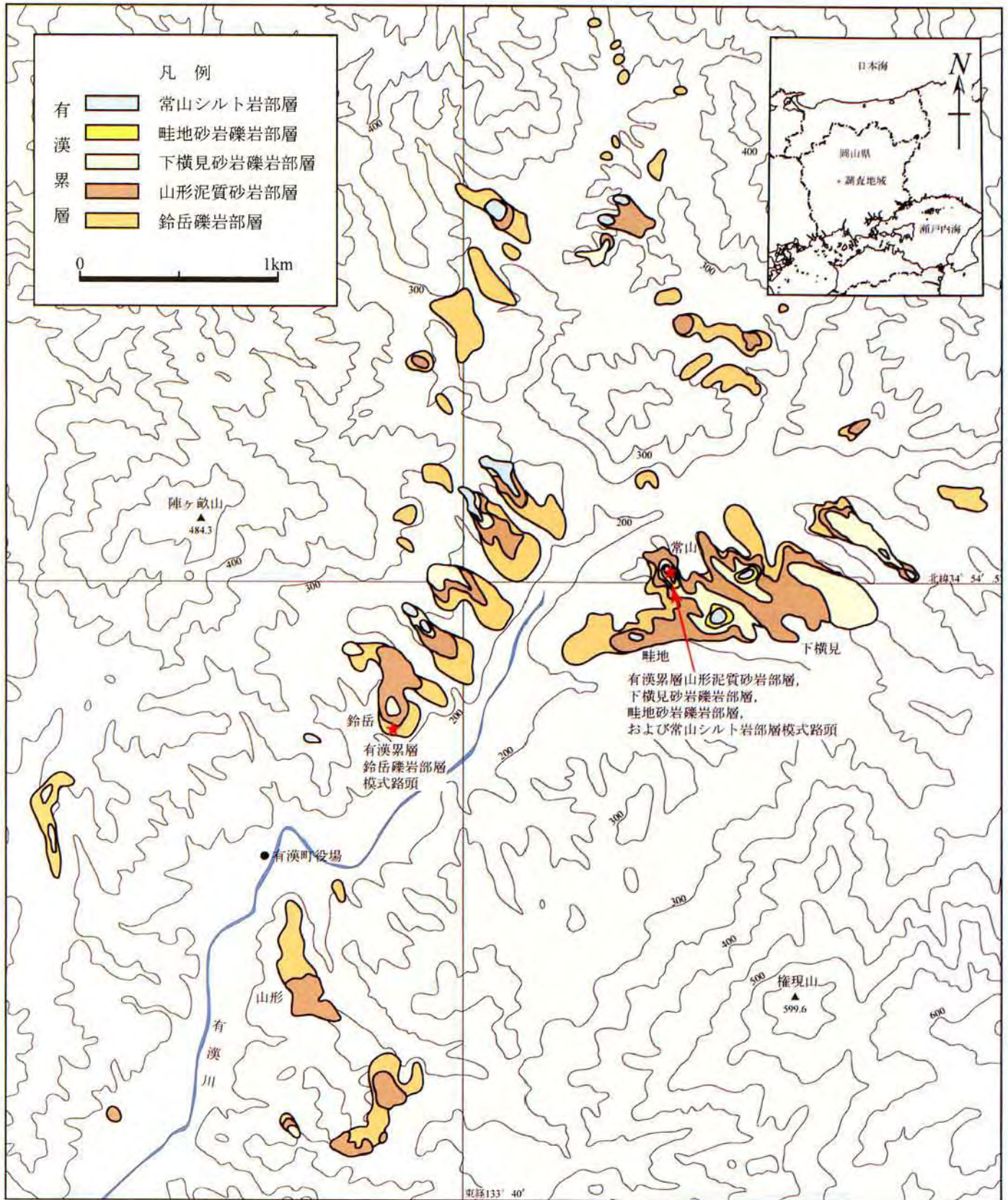


図1. 中新統有漢累層地質図

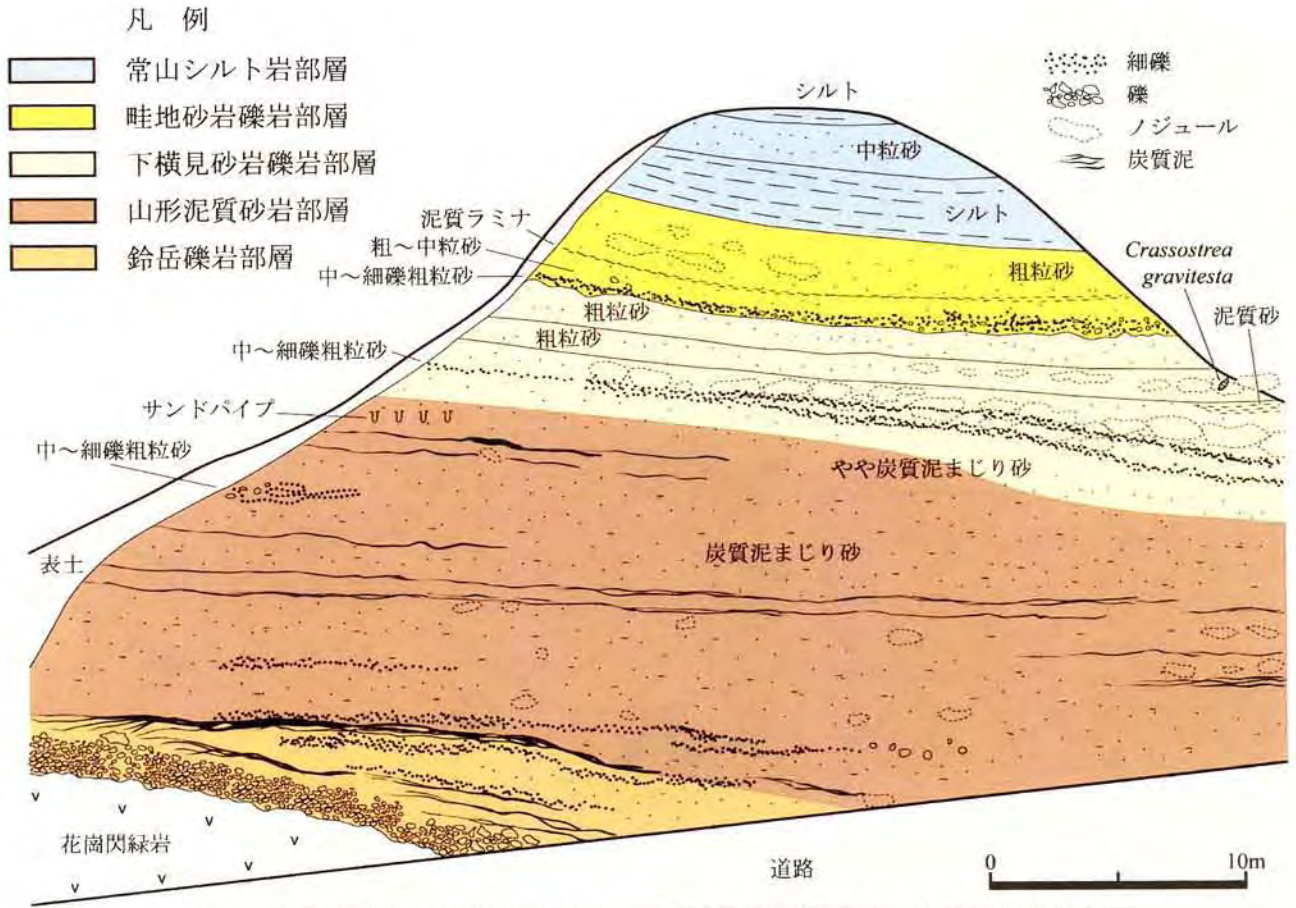


図2. 有漢累層山形泥質砂岩部層, 下横見砂岩礫岩部層, 畦地砂岩礫岩部層 および常山シルト岩部層模式路頭スケッチ

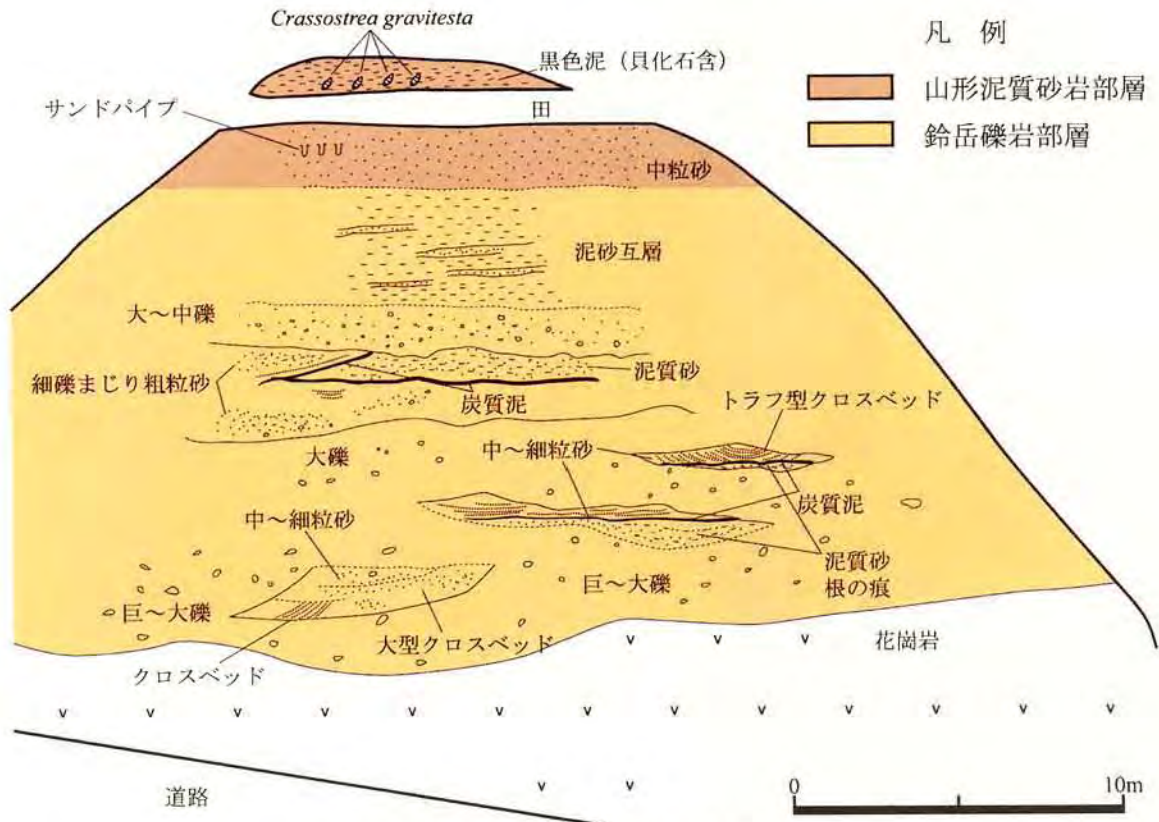


図3. 有漢累層鈴岳礫岩部層模式路頭スケッチ



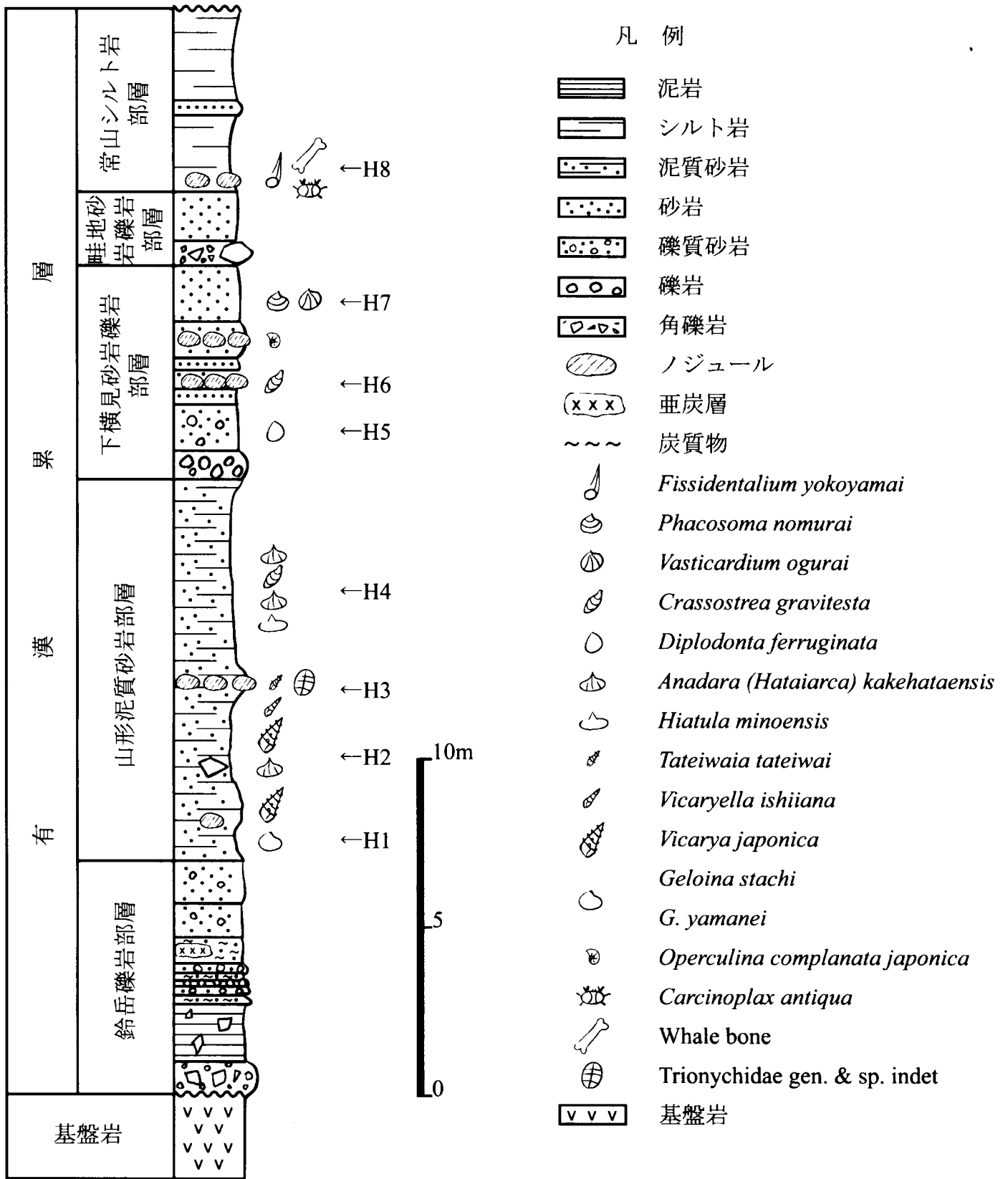


図4. 常山における有漢累層模式地の岩相および化石産出の垂直的変化

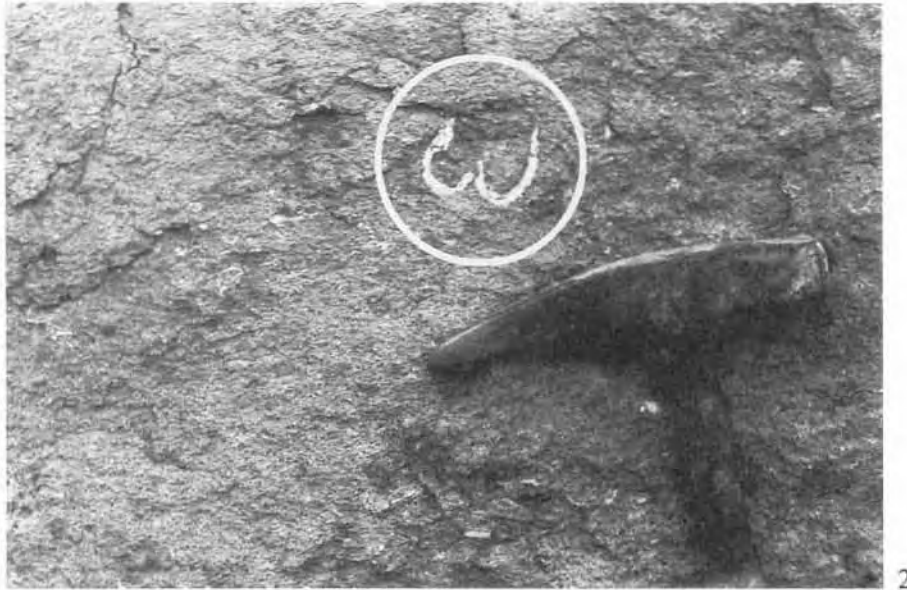
## Plate 1

- Fig. 1. *Geloina* と *Vicarya* の産出層準.  
A が下位の *Geloina*. B が上位の *Vicarya*.  
両産出層準のへだたりは約 40cm.  
ハンマースケール = 32cm.
- Fig. 2. 生息姿勢から逆転した姿勢を示し,  
急速埋没から逃避を試みたと考えられる  
*Anadara - kakehataensis*.  
ハンマースケール = 32cm.
- Fig. 3. 畦地砂岩礫岩部層中に見られる角礫.  
長径は約 2.5m.  
ハンマースケール = 32cm.

Plate 1



1



2



3