岩手県一関市で発見された *Desmostylus* と、その産地附近の地質

小 野 寺 信 吾*

(1956 年 12 月 11 日受理)

A New Occurrence of *Desmostylus* from Ichinoseki City, Iwate Prefecture, with Reference to the Geology of the Locality

Shingo ONODERA

(Abstract)

The present paper deals with *Desmostylus* collected in January, 1956 at the entrance of the Osawada tunnel on the Tohoku railway line, Iwanosawa, Mashiba, Ichinoseki City, Iwate Prefecture, Japan. The fossil specimen was found from a dark green fine tuffaceous sandstone, which belongs to the upper part of the Miocene Shimokurosawa formation. This formation is marine in origin and is widely developed in this area.

The molluscan faunules associated with *Desmostylus* resembles the "Yama fauna" or the "Suenomatsuyama fauna", and the geological horizon of *Desmostylus* now recorded may be younger than those hitherto described. It is worthy of notice that these molluscan fossils may have inhabited the relatively deeper places of the open sea.

The specimens of *Desmostylus* consist of detached parts of the teeth. They are as follows; a third (or second) right lower molar composed of six columns, a third (or second) left lower molar which lacks two columns of the second row, fragments of a tooth of a third (or second) left upper molar, and a small amount of bone fragments. The dimensions of the molars are as follows:

Dimensions of Molars (Crowns)

Specimens	A third (or second) right lower molar	A third (or second) left lower molar	A third (or second) left upper molar
Mesio-distal length	62.9 mm	— mm	— mm
Maximum bucco-lingual width	39.6	—	—
Maximum height	35~40	35~40	35
Number of columns	6	>4	>4

The present specimen is comparable with *D. cf. japonicus* TOKUNAGA et IWASAKI.

I. は し が き

1956 年 1 月に、岩手県一関市で *Desmostylus* の臼歯と骨片が産出したことは、すでに報告したとおりであるが²⁵⁾、その後筆者はデスモステルス研究委員会と連絡のうえ、一関産 *Desmostylus* (以下単に一関標本とよぶ)

* 一関市立桜町中学校

地質学雑誌 第 63 巻 第 739 号 1957 年 4 月

の研究をおこなったので、その結果を報告する。ただし本篇では、つごうによって骨片の記載を省略した*。

II. *Desmostylus* の産出

1. 発見の動機とその後の経過

東北本線の複線化工事の一環として、1955 年 10 月から、岩手・宮城県境附近の古い大沢田^{オサリツタ}隧道（大正年間に竣工）の東側に、全長 1430 m におよぶ新らしい大沢田^{オサリツタ}隧道の工事がすすめられた。*Desmostylus* が産出したのは、隧道の北半分の工事を担当した西松建設株式会社側の通称・明り現場^{アカ}**からで、1956 年 1 月（日付けは不明）*** に、coal pick を用いて切り割りの法^リ切り取りの作業に従事していた高橋新助によって発見された。

標本は、coal pick による衝撃のために、いちじるしく破碎して、損傷をこうむり、心なく土砂捨て場に捨てられ、土砂とともにふたび埋没されてしまったものもあるらしい。しかし、幸いに西松建設株式会社一関出張所所長の藤沢章の努力によって、標本の一部が回収されて、その手もとにだいに保管されていた。

たまたま同年 5 月 23 日に、比島国有鉄道関係者による隧道工事視察を取材中であった岩手日報記者伊勢文男が標本に注目し、筆者に連絡された。それでただちに交渉の結果、藤沢章が標本を筆者のもとに持参され、これを一見したところ、はじめて *Desmostylus* であることを確認したのである。

その後、同年 7 月 1 日には、デスモスチルス研究委員会の井尻正二と東京教育大学の藤田至則が来訪され、産出現場を検討されるとともに、この *Desmostylus* を研究するようにすすめられた。

その結果が、今回の研究になったしだいである。この間に、東京教育大学の大森昌衛・青木滋ならびに東北大学の北村信が来訪され、産出地層や共産動物化石群などについて有益な御教示をたまわった。

2. 産出地点

Desmostylus の産出地点（第 1 図）は、一関市^{マシバ}真柴字岩ノ沢**** である。産出地点一帯は海拔高度 110~160 m の低くて平らな丘陵からなり、産出地点は、県境の分水界から、国道（陸羽街道）にそって北にのびる 1 分枝丘の末端にあたる（第 2 図）。

ここに段丘堆積層がみられるが、層厚約 2 m で、おもに砂と粘土からなり、下半部は厚さ不同の礫層になっている。

Desmostylus が産出したのは、上記の段丘堆積層の下位にある暗緑色の凝灰岩質細粒砂岩中からである。法切り取り作業がすすんでしまったため、もはや発見当時の露出の原形をとどめていないので、産出位置を正確に指摘することは困難になった。しかし、1956 年 5 月 26 日に、筆者がはじめて産出現場を検討した時には、まだ発見当時の露出が原形をとどめていたので、現場の人たちから、産出位置を指摘していただくことができた（第 3 図）。

その時の資料と、その後、発見者の高橋新助から教示をうけたところによれば、産出位置をつぎの

* 骨片については稿を新たにして報告する予定である。

** 隧道の外側の現場のこと。

*** 発見当時立ちあった人たちの談話を総合すると、1 月中であることは確実であるが、明り現場の土砂捨て導坑の貫通（1 月 16 日）以前であることがわかっているだけで正確な記録がない。土砂捨て導坑の貫通よりちよっと前だったという話もあるので、おそらく 1 月 10 日前後と推察される。

**** 国鉄による土地の買収前は、千葉利蔵氏（一関市真柴字上の前 82 番地）所有の畑地で、現在産出地点に隣接している佐藤五三郎氏の宅地は一関市真柴字岩ノ沢 5 番地である。

第1図 *Desmostylus* の産出地点附近の地形図
(5万分の1地形図「一関」)

+印: 産出地点

よれば、「形があった」ともいっており、破碎前の埋没状況を暗示させられる。すなわち、たとえ骨格の一部分にせよ、あるていど原形をとどめて埋没されていたものと推察される。しかし、入手した骨

第2図 *Desmostylus* の産地 (一関市真柴字岩ノ沢)
矢印の尖端が発見地点

第3図 *Desmostylus* の発見地点
(1956年5月26日撮影)

Desmostylus は円内部分から産出したという。

ように推定することができる。すなわち、新線路と国道との交叉点に新しく設けられた陸橋（通称・岩ノ沢橋梁）の東端から約 2 m 東側で、段丘堆積層の基底からは約 1.5 m 下位であり、また新線路の中心線よりは約 1 m 東側にかたよった位置である。

3. 産 状

すでにのべたように、一関標本は発見当時ですでにいちじるしく破碎され、損傷をこうむっていたほか、全部が回収されたのではないので、全ぼうをうかがうことができないばかりでなく、産状についても不明確な点が多い。

しかし、発見当時に立ちあった人たちの談話に

表
I
第

凡例： 不整合 — 整合 ∼ 交叉関係 …… 層位関係不明 (上・下限不明も含む)

片は少量なうえに、まだ研究がすまないで、果して全骨格のどの部分が、どのていどに地層中に埋没して、保存されていたのかは、全く不明である。ただ産出量が多かったという話は聞かないので、骨格の一部分であったと推察され、特に臼歯がよく保存されている点を考慮して、おそらく頭骨を主とした部分ではなかったか、とも推察している。またノジュールからではなく、塊状にちかい暗緑色の凝灰岩質細粒砂岩の中から産出したものである。

結論的にいえば、一関標本は、発見前にすでに相当にバラバラになっていたもようで、骨格の一部分だけが産出したようである。また、この化石は、外洋的環境のやや深いと推定される場所に運ばれてきて埋没したことが、共産する貝類の化石群から推察できる。

III. 地 質

1. 地 質 概 説

(1) 層 序

これまでおこなわれてきた一関市東部地域* の新生界の層序区分をまとめると、第1表に示したとおりである。筆者はさきにこの地域の海成中新統を2分して、下位より里前層・黒沢層とし、両者の層位関係を傾斜不整合と考えたことがあるが¹⁵⁾、その後の研究の結果、両層の境界の斜交現象は、局部的に認められるいわゆる堆積の *diastem* で、一関市宮沢附近のばあいのように、ほとんど整合関係を示す例もあるので、両層の間にはいちじるしい時間的な間隙はないものと考えられるようになった(第4・5図)。

この間に、早川典久・舟山裕士・斎藤邦三・北村信は、ほぼ同じような考えのもとに、この地域の海成中新統を一括して下黒沢層とした²¹⁾。したがってこの考えには筆者も同意見なので、本篇では下黒沢層という地層名を踏襲することにした。ただ、下黒沢層から新たに *Desmostylus* が産出したので、その産出層準をより明確にするためと、筆者の里前層・黒沢層はきわめて性状のいた地層ではあるが、多少の岩相のちがいもみられ、また堆積輪廻をことにしている点を考慮して、下黒沢層を2分し、里前層相当層を下黒沢層の下部層、黒沢層相当層を下黒沢層の上部層とする。

いっぽう、これまでの五分田凝灰岩¹¹⁾¹³⁾**または石名坂凝灰岩¹⁵⁾は、分布があまりにも局限されるので、金沢層にふくめた***。

紙面のつごうで、各地層の説明は一括して第2表に示し、*Desmostylus* の産出地層である下黒沢層についてだけ、別項でのべることにする。

(2) 地 質 構 造

一関市東部地域の新生界は、一般に水平ないし緩傾斜の地層からなるが、ほぼ東北本線にそう軸をもつ撓曲構造が認められる。これまでは、褶曲と断層にわけてそれぞれ記載されてきたが、やや大きな断層とされたものは推定断層であって、野外で断層面が確認されないことが多いので、筆者は全体的にみて、撓曲構造として統括したい考えをもっている****。すなわち、べつべつに記載されてきた褶曲ないし断層は、より大規模な撓曲構造の一構成部であると解釈している。

* ほぼ厳美溪(磐井川)以東、北上川におよぶ地域と若干の隣接地をさす。

** 五分田は五合田の誤りである。5万分の1地形図「一関」には五分田と誤記されている。

*** この点も早川・外3名と同じ意見である。

**** たとえば平泉町中尊寺附近では、これまで厳美層と油島層が中尊寺断層で接するものと考えられてきたが、そのような断層はなく、同町毛越寺附近の中尊寺断層(推定)地点で、筆者は油島層(有賀層の発達は不良)が厳美層の侵蝕面上に不整合関係でのるのを観察している。しかし表層に断層がないからといって、地下の断層の存在まで否定するのではない。

第 2 表 各地層の説明

地層名	模式地	分布	層厚	下位地層との関係	岩相	化石
段丘堆積物		河岸段丘・現河川の氾濫原			砂礫・粘土などかならなる。	花泉町金森で、多量の野牛・原始牛・巨角鹿などの獣骨を産出した。
中山層	岩手県西磐井郡花泉町金山中山一帯	東北本線以東の地域	15 m ±	不整合	砂礫・粘土・凝灰岩などかならなり、特に基底部をなす礫岩の発達がいちじるしい。基底礫岩のまうえの粘土中に草炭の薄層をはさむ。	一関附近からは、鑑定にたええるものが発見されていないが、この地層の北方延長である藤里層から <i>Menyanthes</i> の種子の化石が産出している ¹²⁾ 。
真滝層	一関市沢・三関一帯	ほぼ東北本線以東の地域	50 m ±	不整合(軽微)	クロスタミナナの発達した粗粒砂岩・凝灰岩質砂岩・凝灰岩質泥岩・浮石質凝灰岩などの互層からなり、亜炭をはさむ。基底礫岩といえるほどのものは発達していない。	<i>Sequoia</i> , <i>Castanea</i> , <i>Fagus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Zelkova</i> , <i>Acer</i> , <i>Trapa</i> などの各種植物化石のほか、淡水性の貝化石を産出する。
金沢層	岩手県西磐井郡花泉町金山川沿岸一帯	ほぼ東北本線にそう狭長な地域	70 m ±	不整合	基底礫岩が発達するほか、クロスタミナナが発達した粗粒砂岩・凝灰岩質泥岩・浮石質凝灰岩などの互層からなり、亜炭をはさむ。	<i>Glyptostrobus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Acer</i> , <i>Trapa</i> などの各種植物化石のほか、淡水性の貝化石を産出する。
油島層	岩手県西磐井郡花泉町油島泉沢一帯	一関市・西磐井郡一帯	40 m ±	整合	凝灰岩質砂岩・凝灰岩質泥岩などの互層かならなり、特に浅海性貝類化石に富む青灰色泥岩の発達がいちじるしい。	<i>Anadara tatunokuiensis</i> NOMURA et HATAI, <i>Fortipecten takahashii</i> YOKOYAMA など、仙台附近の竜ノ口層と全く同じような貝類化石群をふくむ。
有賀層	宮城県栗原郡有賀村木売沢一帯	一関市・西磐井郡一帯	30 m ±	不整合	基底礫岩が発達するほか、凝灰岩質砂岩・凝灰岩質泥岩などの互層かならなり、亜炭をはさむ。一関市東部ではこの地層の発達はいちよりよくなく、ほとんど基底礫岩によって代表されることがさえある。	<i>Sequoia</i> , <i>Cryptomeria</i> , <i>Fagus</i> , <i>Zelkova</i> , <i>Acer</i> などの各種植物化石を産出する。
厳美層	一関市厳美町五串一帯	一関市・西磐井郡一帯	40~100 m	不整合	基底礫岩が発達するほか、含亜炭凝灰岩質砂岩・泥岩・石炭安山岩・石炭安山岩質凝灰岩かならなり、この地層中の石炭安山岩は最近、磐結凝灰岩と考えられている。北村信(1956)の論文参照。	これまで、この地層から産出する化石は報告されていなかったが、筆者は一関市森田大沢で、この地層の基底部から <i>Fagus palaeo-crenata</i> ENDO et OKUTSU, <i>Acer palmatum</i> THUNB. を採集した ¹³⁾ 。
下黒沢層	一関市森田下黒沢上黒沢磐井川沿岸一帯	ほぼ東北本線以西の地域	300 m +	不明		別項参照

撓曲軸の北方延長は、いわゆる胆沢扇状地（田山利三郎・土田定次郎，1933）の中にかくれてしま
うが、前沢町の西方から明瞭になり、平泉町の中尊寺・毛越寺附近、一関市の蘭梅山・釣山をへて一
関市真柴方面にかけては、ほぼ NNW~SSE 方向で、その後、花泉町の中央部で彎曲し、NNE~
SSW 方向に向っている*。彎曲後の撓曲軸の南端は、最近、生出慶司が提唱した「鉤取一奥武士
線」²³⁾の北端の方向を指向していて興味深い。

撓曲運動についてみると、一般に撓曲軸の西側が隆起し、東側が沈降するような傾向を示してお
り、これは現在みる地層の分布にも反映している。また隆起と沈降は示差的で、ところにより、撓曲
軸にそう背斜構造を形成し、このため蘭梅山・釣山一帯では、地層が撓曲帯を通じて最大の傾斜角を
示しているところがある**。

この地域の地質構造については、あらためてくわしくのべたいが、上記の撓曲運動は、時代ととも
に段階的に継続して発展したことが認められる*** ほか、基盤の構造運動の反映であることが予想
される。おそらく、ほぼ撓曲軸にそって基盤をきる地下のいちじるしい構造線が存在するものと推定
される****。

2. *Desmostylus* 産出地層の地質

(1) 下黒沢層の地質（第6図）

A. 下部層 模式地：一関市萩 荘 下黒沢・磐井川沿岸一帯。

この部層は、前記の撓曲構造の一部をなす背斜構造の軸部に露出しているため、分布は限られてお
り、模式地のほかは蘭梅山南麓・宮沢・真柴（牧田）の小地域にだけ露出している。この部層の下限
はみられないので、下位の地層との関係は不明であるが、1955 年 11 月に、一関市山目泥田にある国
立岩手療養所の構内でおこなわれた試錐の資料によれば、地表（海拔高度は約 40 m）下 218 m で
新生界の堆積基盤に達しなかった*****。

以上の観察結果によれば、この部層は凝灰岩質粗粒ないし細粒砂岩・浮石質粗粒ないし細粒砂岩・
凝灰岩質泥岩ないしシルト岩・角礫凝灰岩・浮石質凝灰岩・粗粒砂質凝灰岩などの互層からなり、層
厚は 200 m+ と推定される。そして貝類を主とする浅海性動物化石と少量の植物化石をふくんでい
る。模式地の磐井川河崖の露出では、シルト岩中に層間異常（海底地すべり？）や小さな同時侵蝕面
が認められる。またこの部層の最上部は、角礫凝灰岩・浮石質凝灰岩ないし粗粒砂質凝灰岩などの火
山碎屑岩類がいちじるしく、ところにより、この中にクロスミナが発達し、また *Balanus* の殻片
を多数ふくんでいる。またこの層準には、浮石の大塊（最大長径が 2 m 土）とシルト岩との乱堆積も
認められ、特徴的な岩相を示している。

以上によって、この部層の堆積環境が不安定であったことが推定され、特に、この部層の最上部を
なす上記の火山碎屑岩類の岩相は、明らかにこの部層の堆積末期に水深が減ったことを示しており、
これは火山活動をともなった地殻運動によるものであったと解釈される。このような地殻運動によ
って、この部層は上部層の堆積直前に多少変形し、局部的に上部層との境界にみられる侵蝕面が形成さ

* こまかくみると、さらに小さな彎曲が認められる。

** たとえば釣山では、油島層ないし金沢層の基底部がほとんど直立にちかく急傾斜している。しかし断層
面は確認されない。

*** 撓曲軸附近の背斜構造を構成している各地層の層厚が、軸部で薄くなる事実にもとづく。

**** ちなみに生出慶司の「鉤取一奥武士線」は双葉構造線の延長と考えられていてきわめて示唆的である。
文献 23 参照。

***** 試錐地点でのこの部層の走向・傾斜は NS, 5°W であるから、試錐によって新たに資料がえられたこの
部層の層厚は約 217 m である。

れた。なお、このこの部層から産出した化石を一括して第3表に示した。

B. 上部層 模式地：一関市萩荘下黒沢から上黒沢にいたる磐井川・久保川沿岸一帯。

この部層は、ほぼ東北本線以西に広く分布している。いいかえれば、撓曲軸以東では上位の地層によっておおわれるので、東縁を確認できない。この部層は *Desmostylus* の産出地層である。一関市宮沢では、この部層は、下部層の最上部をなす角礫凝灰岩ないし粗粒砂質凝灰岩 (*Balanus* の殻片をふくむ) から漸移するが、模式地では、下部層の最上部の粗粒砂質凝灰岩と斜交し、この間に前記の侵蝕面をはさんでいる。侵蝕面直上には、この部層の基底部をなす角礫凝灰岩ないし浮石質凝灰岩がのるが、この部層はむしろこれらの上位に厚くかさなる塊状の暗緑色 (時に暗灰色) の凝灰岩質細粒砂岩を主体とし、これに貝類を主とする浅海性動物化石と少量の植物化石をふくむほか、浮石の薄層と砂岩質ノジュールをはさんでいる。さらに上位のこの部層の上部は、クロス

第6図 下黒沢層 (特に下部層・上部層境界部) の柱状図

a: シルト岩, b: 凝灰岩質砂岩, c: 礫岩, d: 凝灰岩 (砂質・礫質・浮石質), e: 角礫凝灰岩, C1: クロスラミナ, B: *Balanus* の殻片, X: *Desmostylus* 産出点, 1: 一関市山目泥田, 国立岩手療養所北側一帯, 2: 蘭梅山南麓, 円満寺裏, 3: 蘭梅山南麓, 山目小学校裏, 4: 釣山一帯, 5: 模式地, 6: 一関市宮沢, 7: 一関市真柴岩ノ沢一帯

ラミナの発達した黄褐色の粗粒砂質凝灰岩を主とするが、模式地の久保川沿岸では、この下底部が密集した *Balanus* の殻片からなっている。この部層の層厚は 100 m± である。

この部層と下部層との層位関係については前項でもふれたが、ほとんど整合と考えられ、局部的に侵蝕面をはさんでいるのは前記の理由による。これまでこの部層に相当する地層の基底礫岩とされたものは、角礫凝灰岩の下底部の安山岩角礫を主とする部分であって、いわゆる基底礫岩とは全く性状がちがう。ただこの中には、場所によって薄衣型礫岩・玢岩・斑礫岩などの北上山地関係の古期岩類の巨礫をふくむことがあるが*、これらは地殻運動にともなって、後背地から下部層の侵蝕面上に運ばれてきたものと考えられる。

* たとえば一関市の釣山・真柴 (牧田) 附近。

第3表 下黒沢層産の化石

化石名		産出層		上部層					化石名		産出層		上部層										
		下部層	模	模	大	中	釣	宮			真	下部層	模	模	大	中	釣	宮	真				
		地	式	地	式	平	条	山	沢	柳	柴			地	式	地	式	平	条	山	沢	柳	柴
<i>Nuculana confusa</i> (HANLEY)									×	×		<i>Clinocardium shinjiense</i> (YOKOYAMA)								×	×		
<i>N. inermis</i> YOKOYAMA				×								<i>C. cf. shinjiense</i> (YOKOYAMA)		×									
<i>N. kongiensis</i> OTUKA			×							×		<i>C. sp.</i>		×									
<i>N. nidatoriensis</i> OTUKA										×		<i>Cerastoderma (Clinocardium) californiense</i> (DESHAYES)			×								
<i>N. yokoyamai</i> (KURODA)			×							×		<i>Cardium narisawaense</i> NOMURA			×								
<i>N. sp.</i>			×	×	×	×				×		<i>C. sp.</i>								×	×		
<i>Yoldia iwatensis</i> NOMURA et HATAI										×		<i>Serripes iwaigawaensis</i> HATAI		×									
<i>Y. cf. iwatensis</i> NOMURA et HATAI										×		<i>S. laperousii</i> (DESHAYES)									×		
<i>Y. cf. lischkei</i> SMITH										×		<i>S. yokoyamai</i> OTUKA				×		×			×		
<i>Y. notabilis</i> YOKOYAMA										×		<i>S. sp.</i>									×		
<i>Y. cf. notabilis</i> YOKOYAMA			×									<i>Dosinia akaisiana</i> NOMURA			×	×							
<i>Y. (Megayoldia) scapha</i> YOKOYAMA										×	×	<i>D. kaneharai</i> YOKOYAMA			×								
<i>Y. thraciaeformis</i> (STORER)									×	×		<i>D. nagaii</i> OTUKA									×		
<i>Y. sp.</i>				×					×	×		<i>D. cf. nomurai</i> OTUKA			×								
<i>Acila divaricata</i> (HINDS)									×	×		<i>D. odosensis</i> NOMURA				×							
<i>A. cf. mirabilis</i> GOULD										×		<i>Venus toreuma</i> GOULD?			×								
<i>A. sp.</i>				×						×		<i>V. (Chione) yokoyamai</i> MAKIYAMA					×						
<i>Arca cf. boucardi</i> JOUSSEAUME										×		<i>Lyocyma sp.</i>			×								
<i>A. sp.</i>				×		×			×	×		<i>Clementia subdiaphana</i> (CARPENTER)									×		
<i>Anadara?</i> sp.										×		<i>C. sp.</i>									×		
<i>Nanaochlamys sp.</i>				×								<i>Spisula sp.</i>									×		
<i>Chlamys heteroglyptus</i> (YOKOYAMA)?			×									<i>Mactra kurikoma</i> NOMURA			×					×			
<i>C. kotorana</i> OTUKA?										×		<i>Sanguinolaria olivocea</i> (JAY)				×							
<i>C. sp.</i>			×	×								<i>Macoma aomoriensis</i> NOMURA?									×		
<i>Placopecten akihoensis</i> (MATSUMOTO)			×					×				<i>M. calcarea</i> (GMELIN)					×	×		×	×		
<i>P. cf. akihoensis</i> (MATSUMOTO)								×		×		<i>M. inconglua</i> (v. MART.)									×		
<i>Patinopecten paraplebejus</i> (NOMURA et HATAI)			×									<i>M. nipponica</i> TOKUNAGA									×		
<i>Pecten kimurai</i> YOKOYAMA			×	×								<i>M. optiva</i> YOKOYAMA			×	×			×	×	×		
<i>P. sp.</i>			×									<i>M. cf. optiva</i> YOKOYAMA									×		
<i>Pseudamusium akihoensis</i> (MATSUMOTO)			×							×		<i>M. praetexta</i> (v. MART.)			×								
<i>Lima goliath</i> SOWERBY			×									<i>M. secta</i> (CONRAD)									×		
<i>L. sp.</i>										×		<i>M. sector</i> OYAMA			×								
<i>Venericardia cf. ferruginea</i> CLESSIN								×				<i>M. tokyoensis</i> MAKIYAMA				×				×	×		
<i>V. siogamensis</i> NOMURA				×						×		<i>M. sp.</i>					×				×		
<i>V. sp.</i>										×		<i>Tellina sp.</i>				×					×		
<i>Lucinoma acutilineata</i> (CONRAD)			×	×	×		×	×	×	×		<i>Soletellina cf. minoensis</i> YOKOYAMA									×		
<i>L. cf. acutilineata</i> (CONRAD)										×		<i>S. sp.</i>									×		
<i>L. sp.</i>						×	×			×		<i>Solen sp.</i>									×		
<i>Trachicardium shiobareense</i> YOKOYAMA?			×									<i>Phaxas izumoensis</i> (YOKOYAMA)			×					×	×		

產 出 層		下 部 層	上 部 層						產 出 層		下 部 層	上 部 層					
化	石	模 式	模 式	大 平	中 条	釣 山	宮 沢	真 柳	化	石	模 式	模 式	大 平	中 条	釣 山	宮 沢	真 柳
名	地	地	地	地	地	地	地	地	名	地	地	地	地	地	地	地	地
<i>Panope japonica</i> A. ADAMS		×	×				×	×	<i>B. sp.</i>			×	×				×
<i>Panomys simotomensis</i> OTUKA			×						<i>Fulgoralia striata</i> (YOKOYAMA)			×	×				
<i>Papyridea muttica</i> (REEVE)						×			<i>F. sp.</i>			×	×				
<i>Joannisiella cumingi</i> (HANLEY)		×							<i>Dentalium octangulatum</i>		×						
<i>Diodora humilis</i> YOKOYAMA		×						×	DONOVAN var.								
<i>Margarites</i> sp.			×						<i>D. yokoyamai</i> MAKIYAMA				×				×
<i>Turritella fortirata</i> SOWERBY						×			<i>D. sp.</i>								×
<i>T. s-hatai</i> NOMURA							×		<i>Terebratalia gouldi</i> DALL & PILSBRY		×						
<i>T. sp.</i>			×				×		<i>Linthia cf. nipponica</i> YOSHIWARA								×
<i>Epitonium</i> sp.			×					×	<i>Aphrocalistes</i> sp.			×	×				
<i>Natica janthostoma</i> DESHAYES			×	×			×		<i>Balanus</i> sp.		×	×		×		×	×
<i>N. janthostomoides</i> KURODA et HABE		×	×						<i>Callinectes</i> sp.		×						
<i>N.?</i> cf. <i>severa</i> (GOULD)								×	<i>Isurus hastalis</i> (AGASSIZ)			×					×
<i>N. sp.</i>					×				<i>Carcharodon megalodon</i> (CHARLESWORTH)			×					
<i>Nassarius cf. kometubus</i> OTUKA		×							<i>Sequoia</i> sp.		×						
<i>N. sp.</i>							×	×	<i>Abies</i> sp.			×					
<i>Ancistrolepis fragilis</i> KURODA			×					×	<i>Populus balsamoides</i> GÖPP.		×						
<i>A. sp.</i>								×	<i>Salix</i> sp.		×						
<i>Neptunea koromogawana</i> NOMURA		×	×	×				×	<i>Pterocarya rhoifolia</i> SIEB. et ZUCC.			×					
<i>N. cf. koromogawana</i> NOMURA								×	<i>Castanea</i> sp.		×						
<i>N. sp.</i>				×					<i>Fagus antipofi</i> HEER?		×						
<i>Buccinum kurodai</i> KANEHARA			×					×	<i>Quercus</i> sp.		×						
<i>B. leucostoma</i> LISCHKE			×				×	×	<i>Ulmus</i> sp.			×					

この表には筆者によるもの以外に、高橋(山本)正五・松野久也によって報告されたものをふくんでいる。また下黒沢層より産出する全化石のうち、一関市東部地域に産地をもつものだけを列挙したが、産地の不明瞭なものはふいた。

いっぽう、この部層の岩相を検討すると、下部層の堆積末期に、いったん水深が減ったものが、この部層の堆積期にはふたたび深さを増し、後にまた水深が減った推移が認められるので、この部層は1堆積輪廻層であるといえる。またこの部層の堆積環境は、下部層のばあい比較して、やや安定であったことも推察される。なおこの部層から産出した化石も第3表に示した。

C. 地質時代

下黒沢層の地質時代は、*Desmostylus* をふくむ化石群の内容からみて、おもに中新世中期と考えられる。

(2) *Desmostylus* の産出地点の地質と産出層準

Desmostylus の産出地点一帯は、前記の撓曲構造の軸部にあたり、下黒沢層の下部層は、その最上部の浮石質凝灰岩・シルト岩が局部的に露出し、下部層の最上部に特有な浮石の大塊とシルト岩との乱堆積も認められる。上部層はわずかな侵蝕面をへてこれらにのる角礫凝灰岩にはじまり、これはさらに粗粒砂質凝灰岩ないし凝灰岩質粗粒砂岩に移行し、しだいに上部層の主体をなす暗緑色の凝灰

岩質細粒砂岩に漸移している。上部層の基底部の粗粒砂質凝灰岩ないし凝灰岩質細粒砂岩中には、*Balanus* の殻片を多数ふくみ、特異な岩相を示している。

Desmostylus の産出現場の切り割りの観察結果では（第7図），最上位に段丘堆積層がみられ，その下位には，下黒沢層の上部層の主体をなす暗緑色の凝灰岩質細粒砂岩が露出しているが，段丘堆積層の基底から約 4 m 下位に，層厚 5 ないし 10 cm の粗粒砂岩の薄層を，さらに約 70 cm 下位に，層厚約 30 cm の細礫岩層（礫径 1 cm 一の安山岩角礫からなる）をはさんでいる。これらのはさみは，層厚の変化に富み，また「面なし断層」によってきられている*。

Desmostylus が産出したのは，段丘堆積層の基底から約 1.5 m 下位であるから，上記の粗粒砂岩の薄層からは約 2.5 m 上位の個所で産出したわけである。この産出層準が，たとえば下黒沢層の上部層の基底からどれくらい上位であるかについては，走向・傾斜を測定しがたいので概測するほかはないが，地層中のはさみを追跡した結果などから，約 35 m 上位であると推定している。

（3）共産する化石群の検討

下黒沢層産の化石は，下部層産・上部層産とも浅海性の貝類の化石を主とし，また内湾性のものより外洋性のものがいちじるしいのが特徴で，下黒沢層の堆積環境がむしろ外洋的であったことを示しており，これまでの *Desmostylus* の産状に比較して特徴的である。

これをさらに一関標本を産出した地点から採集した貝類の化石群についてみると，内湾種をまじえてはいるが，やはり外洋性のものがいちじるしく，*Phaxas izumoensis* (YOKOYAMA), *Natica janthostoma* DESHAYES, *Natica* cf. *severa* (GOULD), *Neptunea koromogawana* NOMURA, *Dentalium yokoyamai* MAKIYAMA などを多産する。また *Ancistrolepis fragilis* KURODA, *Lima* sp. (*L.* cf. *goliath* SOWERBY), *Dentalium yokoyamai* MAKIYAMA などを共産し，埋没地点の水深がやや深かったことが推定され，*Desmostylus* と共産する化石群としては特異な内容をもっている。

青木滋によれば，一関標本と共産する動物化石群は，いわゆる末の松山動物化石群や耶麻動物化石群の要素がかなり含まれているという**。

これについては今後の研究によって明確にしなければならないが，下黒沢層産の貝類の化石群には，寒暖両要素がまじっていること，下黒沢層から比較的に *Serripes* や，中型の *Macoma optiva* を多産することなどを総合して考えると，どちらかといえば，一関標本の産出層準が男鹿半島の西黒沢層に対比される層準よりは，やや上位の層準である可能性が考えられる（第3表）***。

IV. *Desmostylus* の歯の記載

一関市真柴字岩ノ沢で発見された *Desmostylus* 標本のうち，回収されたものは，下顎右側第3ま

第7図 *Desmostylus* 産出地点の地質柱状図

T: 段丘堆積物, S: 下黒沢層,
a: 表土, b: 砂, c: 粘土,
d: 礫, e: 砂岩, f: 細礫
X: *Desmostylus* 産出点

* この附近にみられる「面なし断層」については，他の機会に報告する。

** 貝化石群については，別の機会に報告する。

*** この項でのべた知見は，おもに青木滋の談話にもとづいているが，同氏の諒解をえて記述した。

たは第2大臼歯1個(6咬柱からなる)・下顎左側第3または第2大臼歯1個(第2横列*の2咬柱をかく)・上顎左側第3または第2大臼歯1個分の破片、それに骨片少量であるが、骨格の研究は将来にゆずり、本篇では臼歯だけを記載の対象とする。

これらの歯の化石は、地層中に埋没していた当時、骨格に付着していた疑いもあるが、発見した当時には、すでにいちじるしく破砕されていたので、その全容をうかがうことができない。しかし、これらが同一個所で産出したことや、回収された骨片の保存状態などから判断して、同一個体に属するものであることはまちがいないと思われる。

なお各臼歯の位置は、歯冠の形態(形状・咬柱数・咬柱の配列状態・咬耗度など)にもとづいて判定したが、各臼歯の頬側・舌側の判別は、歯冠側面の彎曲のしかた、各咬柱の咬合面の形状などにもとづき、大臼歯が顎骨に附着している気屯・戸狩両標本と比較しておこなった。また下顎両側の臼歯の近心側**・遠心側***の区別は、歯冠の形態、特に隣接面****の有無にもとづいておこなうことができた。ただ上顎左側の大臼歯1個分は、いちじるしく破損していて咬柱の欠損も多いので、位置の判定は容易ではないが、残された咬柱の配列状態にもとづいて復元した歯冠の形態から、上顎の左側の大臼歯と判定した*****。以下、各臼歯について記載する。

1. 下顎右側第3または第2大臼歯(図版6・3)

この臼歯の標本は、歯根を欠損した歯冠だけである。エナメル質の保存はよいが、象牙質は風化して残っていない。したがって咬柱は中空になっている。歯冠は6咬柱からなり、各横列に2咬柱ずつ、3横列に配列している。近心側にだけ隣接面が認められ、この臼歯が歯列の最後の位置をしめていたことがわかる。最大近遠径は62.9mm、最大頬舌径は39.6mm、歯冠の高さは35ないし40mmで、戸狩標本(*Desmostylus japonicus* TOKUNAGA et IWASAKI)の下顎左側大臼歯(文献1: Pl. III, Figs. Va & Vb)とほぼ同大で形態もにているが、一関産のものが多少がんじょうな感をあたえている。

咬合面の外形はほぼ長方形を示すが、各横列の最大頬舌径は第2横列が最大で39.6mmであり、第1・第3横列がこれにつき、それぞれ38.2mm、34.0mmである。また咬合面における各咬柱の最大径は、第1・第2横列のものがほぼ同大で、第3横列のものはやや小さい。すなわち、第1横列の頬側の咬柱が最大で21.6mmであり、第3横列の2咬柱が最小で各17.0mmである。咬合面はほぼ平坦であるが、第3横列の2咬柱の一端はやや凸出している。

象牙質がぬけてしまったあとの孔は、ほぼ円形の断面を示しているが、第1横列の頬側の咬柱では茄子形をしめして特徴的である。孔の最大径は8.7mm(第1横列の頬側の咬柱)で、最小径は3.5mm(第3横列の頬側の咬柱)であり、中ぐらいの咬耗度を示している。

2. 下顎左側第3または第2大臼歯(図版6・2)

この大臼歯の標本も歯根をかいた歯冠だけであり、しかも4咬柱しか保存されていないが、その形態からみて、前記の下顎右側の大臼歯と対照側の臼歯であることはきわめて明瞭であり、原形は、6咬柱が各列2咬柱ずつ3横列に配列していたものである。回収されたのは、第1横列の2咬柱と第3横列の2咬柱だけで、第2横列の2咬柱がかけられている。第1横列の2咬柱には隣接面がみられるが、第3横列の2咬柱にはなく、その他の性状も右

* *Desmostylus* の下顎の臼歯は咬柱が2縦列3横列に配列しており、このうち横列を前方(近心側)から順に第1・第2・第3横列とよぶことにする。上顎の臼歯についてもこれにしたがう。

** 臼歯の前方側。

*** 臼歯の後方側。

**** 互いに隣接する歯と歯との間にみられる接磨による平滑な面。徳永重康による接磨面(文献6参照)をさす。

***** 残された咬柱の咬合面の形ならびに咬柱の配列状態をみると、下顎の臼歯の特徴である2縦列を示さないで、むしろ上顎の臼歯(特に左側)の配列状態を示している。

† 井尻正二の談話によれば、象牙質は比較的硫酸性の酸におかされやすいという。

側のものときわめてよくにている。

第2横列の2咬柱がかけているので、全体的な最大近遠径・最大頬舌径を測定できないが、残された咬柱の大きさからみて、右側のものとほとんど同大であつたことは想像にかたくない。すなわち、残された咬柱の計測値を示すと、第1横列の最大頬舌径は 38.8mm, 第3横列の最大頬舌径は 35.4mm である。また咬合面における第1横列の頬側の咬柱の最大径は 22.2mm, 第3横列の2咬柱の最大径は各 17.9mm であり、象牙質がぬけたあとの孔の咬合面における最大径は、前者が 9.7mm, 後者が各 4.8mm (全体の最小径でもある) である。これをみると、この臼歯の標本は、下顎右側第3または第2大臼歯と対照側にあつて、ほとんど同大であるが、こまかく観察すると、後者より多少大きく、ほんのわずかではあるが、より咬耗がすすんでいたことがわかる。

3. 上顎左側第3または第2大臼歯 (図版 6・1)

この臼歯の標本は、いちじるしく破損した咬柱の破片からなり、その全形をうかがうことはできないが、破片をつなぎあわせて復元した咬柱の配列状態を検討して、第1横列の舌側の1咬柱(破片)、第2横列の2咬柱(舌側のものは完全、頬側のものは破片)、第3横列の頬側の1咬柱(破片)の計4咬柱分が保存されているものと判断した*。これらのうち、最も完全な第2横列の舌側の咬柱の咬合面における最大径は 21.5mm, 同じく象牙質がぬけたあとの孔の最大径は 8.7mm, 歯冠の高さは約 35mm である。

歯の成長度・咬耗度からみると、この臼歯は前記の下顎両側の臼歯と同じで、おそらく前記の下顎左側第3または第2大臼歯と咬合したものと推察される。

4. 歯種の決定と種の同定

Desmostylus には数種あることが知られているが、ここでは一関標本に最も近縁な戸狩標本(*Desmostylus japonicus* TOKUNAGA et IWASAKI) と気屯標本(*Desmostylus mirabilis* NAGAO) との比較をこころみることにする。

一関標本の下顎の両側の臼歯が第3大臼歯なのか第2大臼歯なのかは、にわかに確定できないが、かりにこれを第2臼歯と考えて、これに相当する戸狩・気屯両標本の下顎(左側)の第2大臼歯と比較すると、第4表に示したようになって、一関標本が戸狩標本により近縁であることがわかる**。また第2臼歯としたばあいには、気屯標本が7咬柱からなるのに対して、戸狩標本は6咬柱からなり、

* 8咬柱が4横列に配列している上顎の臼歯に同定したが、このような配列状態を示す上顎の臼歯は、長尾巧の論文⁴⁾によれば第2大臼歯となっているので、歯種に関しては多少の疑問が今後に残る。

** 一関標本の下顎左側の大臼歯は、第2横列の2咬柱をかいいて比較に不便なので、これとは対照側にあつて、ほぼ同大の右側の大臼歯の計測値を利用した。なお戸狩・気屯両標本の下顎左側の大臼歯の位置については、長尾巧の論文⁴⁾の第18図版に示されたところによった。以下同じ。

図 版 説 明

Explanation of Plate.

- 1 上顎左側第3または第2大臼歯の破片. Fragments of a third (or second) left upper molar. Mesial side directed to the upper.
- 2 下顎左側第3または第2大臼歯. A third (or second) left lower molar.
 - a 咬合面. Grinding surface. Mesial side directed to the upper.
 - b 頬 面. Buccal view. Mesial side directed to the left.
 - c 舌 面. Lingual view. Mesial side directed to the right.
- 3 下顎右側第3または第2大臼歯. A third (or second) right lower molar.
 - a 咬合面. Grinding surface. Mesial side directed to the upper.
 - b 頬 面. Buccal view. Mesial side directed to the right.
 - c 舌 面. Lingual view. Mesial side directed to the left.

全部実物大 (1 にそえた略図をのぞく). All natural size.

(写真の撮影は花籠純四郎氏による. Photo. by Mr. J. HANAKAGO.)

1

2a

3a

2b

3b

2c

3c

第 4 表 臼 歯 の 比 較 表

	最 大 近 遠 径	最 大 頬 舌 径	最大近遠径：最大頬舌径
一 関 標 本	62.9 mm	39.6 mm	1 : 0.629
戸 狩 標 本	64	40	1 : 0.625
気 屯 標 本	68	45	1 : 0.662

第 5 表 一 関 標 本 (臼 歯) の 計 測 値

		下顎右側第3または 第2臼歯	上顎左側第3または 第2臼歯	上顎左側第3または 第2臼歯
歯 冠	最 大 近 遠 径	62.9 mm	— mm	— mm
	最 大 頬 舌 径	39.6	—	—
	高 き	35~40	35~40	35
咬 柱 数		6	>4	>4
咬合面にお ける各咬柱 の最大径	第 1 横 列	頬 側	21.6 mm	22.2 mm
		舌 側	20.3	20.3
	第 2 横 列	頬 側	20.0	—
		舌 側	20.6	21.5
	第 3 横 列	頬 側	17.0	17.9
		舌 側	17.0	17.9
	第 4 横 列			—

この点も戸狩標本により近縁である。なお歯の成長度・咬耗度からみると、一関標本の下顎の両側の
大臼歯を、第2大臼歯として比較したばあいには、戸狩・気屯両標本の間を示す。

つぎに、これを第3大臼歯とすれば、比較するにたる完全な標本もないが、咬耗の度合いから、戸
狩・気屯の標本よりもはるかに老獣である、ということになる。また、あまり積極的なデータとはな
らないが、咬耗のすすんだ大臼歯でありながら隣接面をかくこと；*Desmostylus* の第3大臼歯は必
らずしも第2大臼歯より大型ではないこと；最後に、臼歯化²⁰⁾の傾向が戸狩や気屯標本よりはくずれ
ていることから、これを第3大臼歯と考えるのが一ぱん妥当だ、という結論になる。しかし、本報で
は、かりに第3大臼歯または第2大臼歯として結論を定めないでおく。

上顎の大臼歯については、産状や咬耗の度合いから考えて、上顎左側第3大臼歯（ないし第2大臼
歯）としておく。

以上の特色を総括して、本種は、

Desmostylus cf. japonicus TOKUNAGA et IWASAKI と判定する。

なお、一関標本の計測値は、一括して第5表にかかげておく。

V. む す び

以上にのべた点を要約してむすびとする。

1. 1956 年 1 月に、岩手県一関市真柴字岩ノ沢で、東北本線大沢田隧道の工事現場から *Desmostylus* が産出した。
2. 一関産 *Desmostylus* (以下単に一関標本とよぶ) は、下黒沢層の上部層にぞくする暗緑色の凝灰岩質細粒砂岩中から産出した。
3. 一関標本は、地層中へ埋没する前に破碎され、分解されていたものと想像され、今回産出したのはその一部分と考えられる。
4. 一関標本と共産する動物化石群は、いわゆる末の松山～耶麻動物化石群に比較され、一関標本の産出層準が、これまで知られている多くの *Desmostylus* の産出層準より上位の可能性はある。また一関標本は、外洋的環境のやや深いところにすむ貝類と共産した点も特徴的である。
5. 産出後に回収されたものは、下顎右側第 3 または第 2 大臼歯 1 個 (6 咬柱からなる)・下顎左側第 3 または第 2 大臼歯 1 個 (ただし第 2 横列の 2 咬柱をかく)・上顎左側第 3 または第 2 大臼歯 1 個分の破片、それに骨片少量である。このうち本篇では臼歯についてだけ記載した。(計測値は本文中の第 5 表を参照。)
6. 一関標本の種を *Desmostylus* cf. *japonicus* TOKUNAGA et IWASAKI と判定する。

VI. 謝 辞

この稿を終るにあたり、この研究に対して終始絶大なる御支援と御指導をたまわつたデスモスチルス研究委員会とくに井尻正二氏に対して厚く感謝申しあげる。

一関標本の産出地層と共産する動物化石について、親しく御教示をたまわつたほか、野外で討論してくださつた東京教育大学の大森昌衛・藤田至則・青木滋の各氏、ならびに東北大学の北村信氏；標本見学の便宜をはかつていただいた国立科学博物館の尾崎博氏；この稿の執筆に関していろいろと御協力くださった東京大学の久保雅弘氏、東北大学の八木健三博士・今泉力蔵・島津光夫の各氏；これまでの層位学的研究に御指導と御支援をいただいた北海道大学の湊正雄博士、東京都立京橋化学高校の新堀友行氏、北上団研の各氏、東北大学の江口元起博士・庄司力偉・柴田豊吉の各氏；化石を同定してくださつた東北大学の畑井小虎・奥津春生両博士、島根大学の西山省三博士に対して厚く感謝の意を表する。

またこの研究に対して格別の御好意を示された西松建設株式会社一関出張所の所長・藤沢章氏ならびに同所の職員各氏；発見者・高橋新助氏；化石産出の御通報をたまわつた岩手日報社・伊勢文男氏に対して厚く感謝申しあげる。

さらに標本の写真撮影をしてくださつた一関市立中里中学校の花籠純四郎氏ならびに、日ごろ私たちの郷土の研究に多大の御支援と御協力をたまわっている一関市立桜町中学校の校長・佐藤正蔵氏ならびに同校の職員各氏に対して深い感謝の意を表するしだいである。

参 考 文 献

- 1) S. YOSHIWARA, J. IWASAKI (1902): Notes on a New Fossil Mammal. *Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, XVI, Art. 6.
- 2) 斎藤 文雄 (1929): 岩手県東磐井郡薄衣村附近の地質に就て, 地学雑, 40, 478.
- 3) 野田 光雄 (1934): 北上山地西部長坂附近の地質学的研究, 地質雑, 41, 490.
- 4) 長尾 巧 (1935): *Desmostylus* 属の歯式及各歯の構成に就て, 地質雑, 42, 505.
- 5) 長尾 巧 (1935): 樺太気屯産 *Desmostylus*: *D. mirabilis* nov., 地質雑, 42, 507.
- 6) 徳永 重康 (1936): 福島県湯本町附近より発見せる「デスモスチラス」, 地学雑, 48, 572.
- 7) T. NAGAO (1937): A New Species of *Desmostylus* from Japanese Saghalien and Its Geological Significance. *Proc. Imp. Acad. Tokyo*, XIII.

- 8) V. L. VANDERHOOF (1937): A Study of the Miocene Sirenian *Desmostylus*. *Univ. Calif. Pub. Bull. Dep. Geo. Sci.*, **24**, 8.
- 9) 島倉巳三郎・土田定次郎 (1939): 北上川流域の新生代層特に夾亜炭層の基底に就て, 東北大地質邦文報告, 32 号.
- 10) 土田定次郎 (1939): 岩手県岩谷堂・花巻附近新生代地史, 東北大地質卒論.
- 11) 高橋(山本)正五 (1941): 岩手県一関附近の地質, 東北大地質卒論.
- 12) 木下 尙 (1948): 岩手県水沢町近傍の地質について, 東北大地質卒論.
- 13) 松野 久也 (1948): 岩手県一関附近の地質に就いて, 東北大地質卒論.
- 14) S. HANZAWA (1950): Tertiary Paleogeography of North Japan, Short Papers IGPS No. 2.
- 15) 小野寺信吾 (1951): 一関附近の新生界, 東北大科学教育研究室修論.
- 16) 矢部長克・高井冬二・井尻正二・鹿間時夫・湊正雄 (1951): *Desmostylus* の研究 (第1報), 地質雑, **57**, 670.
- 17) 矢部長克・高井冬二・井尻正二・鹿間時夫 (1952): *Desmostylus* の研究 (第2報), 地質雑, **58**, 682.
- 18) 井尻 正二 (1952): 復元されるデスモスチルス, 科学, **22**, 12.
- 19) 新井 重三 (1953): 秩父盆地に於けるデスモスチリッド *Desmostylid* (*Cornwallius?* sp.) の発見, 秩父自然科学博物館研究報告, 3.
- 20) 井尻 正二 (1954): 血管の化石, 地球科学, 19.
- 21) 早川典久・舟山裕士・斎藤邦三・北村 信 (1954): 北上山地西縁より 背梁山脈に亘る地域の 新第三系の地質, 岩手県地質説明書 I・附図, 岩手県.
- 22) 半沢正四郎 (1954): 東北地方, 朝倉書店.
- 23) 生出 慶司 (1955): 「鉤取一奥武士線」の意義について, 地球科学, 25.
- 24) 井尻 正二 (1956): 古生物学, 理論社.
- 25) 小野寺信吾 (1956): 岩手県一関市における *Desmostylus* の産出 (短報), 地質雑, **62**, 735.