

砂川低地帯東縁の鮮新統滝川層に見られる潮汐三角州堆積物(予報)

鎌田耕太郎\*・地徳 力\*\*

Tidal delta deposits of the Pliocene Takikawa Formation  
in the eastern margin of the Sunagawa low land.

Kotaro KAMADA\* and Tsutomu CHITOKU\*\*

I はじめに

1980年、滝川市を流れる空知川河床に露出する鮮新統滝川層より、海牛化石が発見され、産出層の地質年代と古環境についての報告書が出版された(タキカワカイギウ関連地質調査団、1984)。それによると滝川層は下位から幌倉砂岩泥岩部層と鮫淵礫岩砂岩部層に分けられている。幌倉砂岩泥岩部層は海成層であり、海牛化石は同部層上部から産出した。幌倉砂岩泥岩部層が含有する軟体動物化石の構成種の層序学的変化は、同部層の上位に向かって次第に浅海化する傾向を示した。また、その上位の鮫淵礫岩砂岩部層は“陸成層的”と述べられており、滝川層の堆積環境が海域から陸域へ移化したことがうかがわれる。

一方、幌倉砂岩泥岩部層と鮫淵礫岩砂岩部層は、間に大きな堆積間隙が認められず、層厚もそれほど厚くないにもかかわらず、両者の示す年代には大きな差があることが問題として残されていた。したがって、幌倉砂岩泥岩部層から鮫淵礫岩砂岩部層への堆積場がどのように移り変わったのかを探ることは、その間に、どのような地質学的事件があったかを判断し、上記の問題を解く手がかりとなるものである。

小論では、石山付近で新たに発見された幌倉砂岩泥岩部層最上部に発達する潮汐三角州堆積物についての岩相解析結果と、その意義について述べる。この研究は端緒にすぎたばかりであり、ここで得られた結果を検討するために、滝川層全体の中で今後どのような方針で調査を行うかについて、今後の問題として最後に述べることにする。

II 地質概説

タキカワカイギウ関連地質調査団(1984)は本地域の滝川層を岩相により幌倉砂岩泥岩部層と鮫淵礫岩砂岩部層に分けた。

1987年3月30日受理

\* 地質調査所東北出張所 〒983 仙台市五輪1-3-15

Geological Survey of Japan, Tohoku Office, Sendai, 983 Japan.

\*\* 穂別町立博物館 〒054-02 北海道勇払郡穂別町穂別80-6

Hobetsu Museum, Hobetsu-cho, Hokkaido, 054-02 Japan.

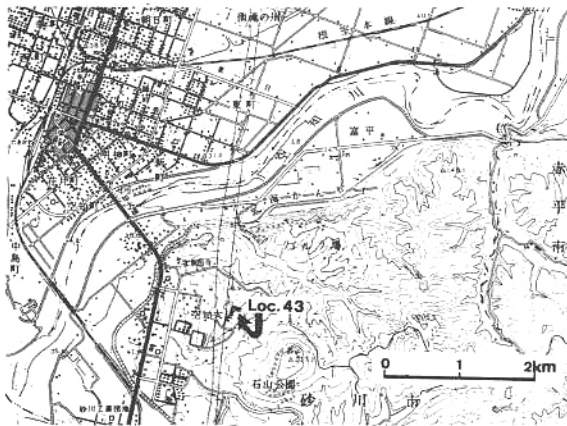
幌倉砂岩泥岩部層は層厚最大200mで主として青灰色を呈する細粒砂岩が発達し、細礫が散在する。基底部は未～半団結の泥層が発達するところがある。基底部の岩相はすぐに青灰色塊状の砂岩・砂質泥岩に移化する。砂岩・砂質泥岩中には最大2～3mもの材化石が散在し、また生痕化石（サンドパイプ）が所々に発達する。

基底より50～100mには駄馬（ダンマ）の沢凝灰岩（S1）がはさまれる。その層厚は50cm～5mと非常に変化するが、良く追跡でき鍵層となっている。

鮫淵礫岩砂岩部層は、幌倉砂岩泥岩部層に整合に重なり、主として中～大礫からなる礫岩よりなる。

層厚は60m以上、礫岩にはしばしばクロスラミナが見られ、凝灰岩・砂岩・亜炭を挟在する。凝灰岩は下位のナエ沢凝灰岩（S2）と上位の鮫淵凝灰岩（S3）の2層が見られ、ともによい鍵層となっている。

### III 潮汐三角州堆積物の岩相および層序



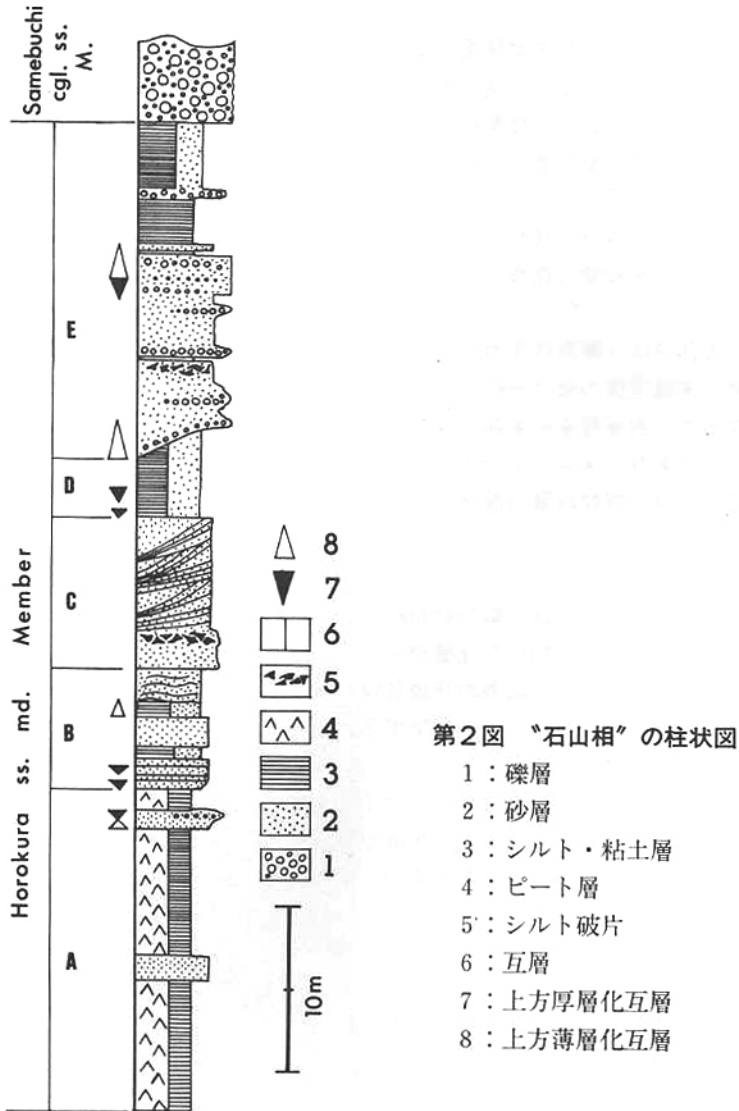
第1図 露頭位置図

(国土地理院発行5万分の1  
地形図「澁川」に一部加筆)

砂川市石山北西部の丘陵には、鮫淵礫岩砂岩部層が分布しており、タキカワカイギウ関連地質調査団（1984）による Loc. 43（第1図：砂川市空知太の東方約1kmの土砂採取場）では、露頭はほぼ直交した二つの切り取り面に露出している。これらの法面上部には鮫淵礫岩砂岩部層の礫岩相が見られ、その下位には成層した細粒碎屑岩相中に斜層理の発達した砂岩層をはさんでいるのが認められる。さらに、側溝に露出する部分も含めると、Loc. 43では第2図に示すような柱状図が得られる。

第2図の礫岩層の下位に見られる岩相構成は細粒碎屑岩から成るにもかかわらず、以下に述べるような特徴から幌倉砂岩泥岩部層に関する従来の記載には該当しないものである。

タキカワカイギウ関連地質調査団（1984）の地質図によれば、Loc. 43付近は鮫淵礫岩砂岩部層と幌倉砂岩泥岩部層の分布の境界にあたる。したがって幌倉砂岩泥岩部層に相当する岩相は露頭では確認できないものの、第2図の礫岩層下の岩相（ユニットA～E）は



鮫淵砂岩礫岩部層の下位で“幌倉砂岩泥岩部層”の上位に発達しているものと判断される。従って問題の岩相は、海成層（幌倉砂岩泥岩部層）から“陸成層”（鮫淵礫岩砂岩部層）への移化を考察する上で重要な鍵を握る露頭と言える。

柱状図に示す岩相のうち、鮫淵礫岩砂岩部層の下位のものを石山相と仮称し、便宜上、下からA～Eの5ユニットに区分する。

ユニットA

主に側溝に露出しており、Loc. 43に見られる中では最下部層を構成する。

紫色で平行葉理の発達したピート質粘土を主体とし、白色の粘土、シルトを頻繁にはさむ。黒褐色の酸化鉄層をはさむこともある。中部には砂層（30cm）、上部には正級化を示す砂層（30cm）および逆級化を示す含礫砂層（15cm）がのり、さらにその上位を平行ラミナの発達した細粒砂層（7cm）が覆う。

このユニットには生痕は認められない。

#### ユニット B (層厚330cm)

細粒砂とシルトの互層で平行葉理が発達している。20~30cmの砂層2枚と、80cm厚の平行葉理の発達した砂層を1枚はさむ。特に前者の砂層は粘土または細粒砂へ逆級化を示す。ユニットAと対照的に、砂・シルト互層には生痕化石が見られる。特に上部の互層部は全体にわたって生物擾乱を受けている。

#### ユニット C

このユニットは、砂層のみから成り、しかもその上半部には斜層理が発達している。これらの特徴は他のユニットに見られないもので、後述のように堆積環境を考察する上で標式的な堆積相といえる。

斜層理の発達する部分は、みかけ上の傾斜が少しずつ異なる複数のセットから成っている。それぞれのセットは上位のセットによって切られているが、みかけ上、北方へ一様に傾斜している。従って、斜層理を示す部分はフォアセットと見なせる。このフォアセット部分の厚さは約5mであり、ユニット全体では層厚約660cmである。

フォアセット部の下位の粗粒砂層(層厚35cm)には葉理の発達したシルト層の破片やブロックを多量に含んでいる。

#### ユニット D

このユニットは、ユニットBに良く似た岩相組み合わせから成る。つまりシルトまたは粘土と、細~中粒で淘汰の良い砂の細かな互層からなり、厚さ5~30cmで炭質物片や細礫を含む中~粗粒砂層を頻繁にはさむ。前者の互層部はシルトまたは粘土から砂層への上方粗粒化を示す組み合わせ互層(カップレット)を呈する。砂層に注目すると、このユニット上半部は、上方薄層化傾向が見られる。

ユニット上部のシルト層には層理面に垂直なパイプ上の生痕が発達し、砂で充填されている。砂層には層理面に斜交したパイプ上の生痕が見られる。また砂層で覆われるカップレットの上面(シルト層)からパイプ上の生痕がわずかに下に延びた状態のものも認められた(第3図)。



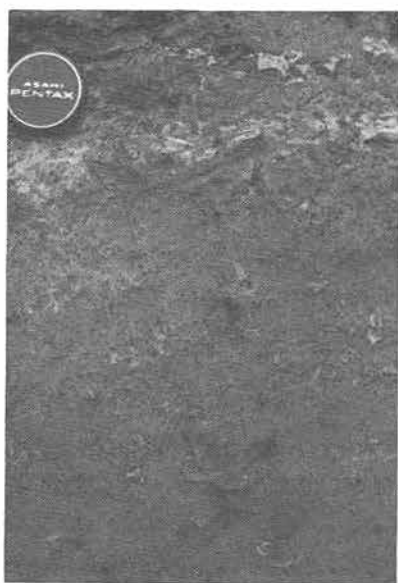
第3図 逆級化互層に発達する生痕(ユニットD)

### ユニットE

中部の砂質礫層（層厚60cm）を境に、下部の細粒砂層と上部のシルト・粘土質層に細分される。砂質礫層（中部層）を除くと、このユニットは上方細粒化傾向を示している。

細粒砂層は、最下部に礫層が発達しており、見かけ上、北へ向かってチャンネル状に下位のユニットDを削り込んでいる。全体に3cm以下の外来礫や軽石を散在的に含んだり、薄い礫層としてはさむこともある。一般に層理や葉理が不明瞭であり、これは生物擾乱によるものと思われる。

生痕はシルト質層のところでは砂管状のものが見られ、砂質層のところではシルトで充填されたものが見られる。後者の場合、露頭ではシルトのパッチ（同時礫）状に見える。いずれも層理面に対して垂直方向の管状を示し、管状の明瞭なところでは直径1.5cm以下である。礫質のところには炭化物の微小片を散在的に含む。生物擾乱の著しいところには30cm以上の厚さにわたって根痕が見られる（第4図）。



第4図 ユニットEの細粒砂層に見られる根跡（細かな黒点部分）。  
白い斑点はシルトで充填された生痕。

中部の砂質礫層は、その中部付近の明褐色粘土層を境に上方粗粒化から上方細粒化へ移行する。

上部のシルト・粘土質層は遠望すると平行層理が発達しているように見えるが、一般に葉理や層理が不明瞭で、部分的に平行葉理が認められる。生物擾乱のためにシルト質層の中に砂がパッチ状に混在しており、砂パッチの中には微小の軽石礫や炭化木片を多量に含む。上限から2.5m前後のところに比較的砂層に富む互層（層厚1.1m）が見られる。この互層はシルト層と砂層とが上方粗粒化を呈する組み合わせ互層（カップレット）である。

この上位を鮫淵礫岩砂岩部層が覆う。その境界付近は鮫淵礫岩砂岩部層から崩落した砂礫で覆われ、両部層の接合状況を観察することは容易ではない。

#### IV “石山相”の層位について

ユニットA～Eの中からは時代を示すような化石はこれまでに見つかっていない。ただし、ユニットAのピート質粘土層からは、温帯林の化石花粉群集が得られており、タキカワカイギウ関連地質調査団（1984）の成果と照らし合わせると、幌倉砂岩泥岩部層の花粉組成に比較できる（鎌田ら、1985）。従って、“石山相”は幌倉砂岩泥岩部層に含まれると考えられる。

#### V “石山相”の堆積環境

従来、幌倉砂岩泥岩部層は海成層とされてきたが、既述のようにLoc, 43にみられる石山相とした層準のものは、ユニットCのフォアセット砂層を除くと、細粒碎屑岩相を主体とし、波浪作用の影響のない低エネルギー環境下に堆積したものである。しかも、最下部のユニットAにはピート質粘土が頻繁にはさまれること、ユニットEには植物の根の跡が見られることなどは、湿地を控えた閉鎖性の強い水域、すなわちラグーンの内側であったことを示している。

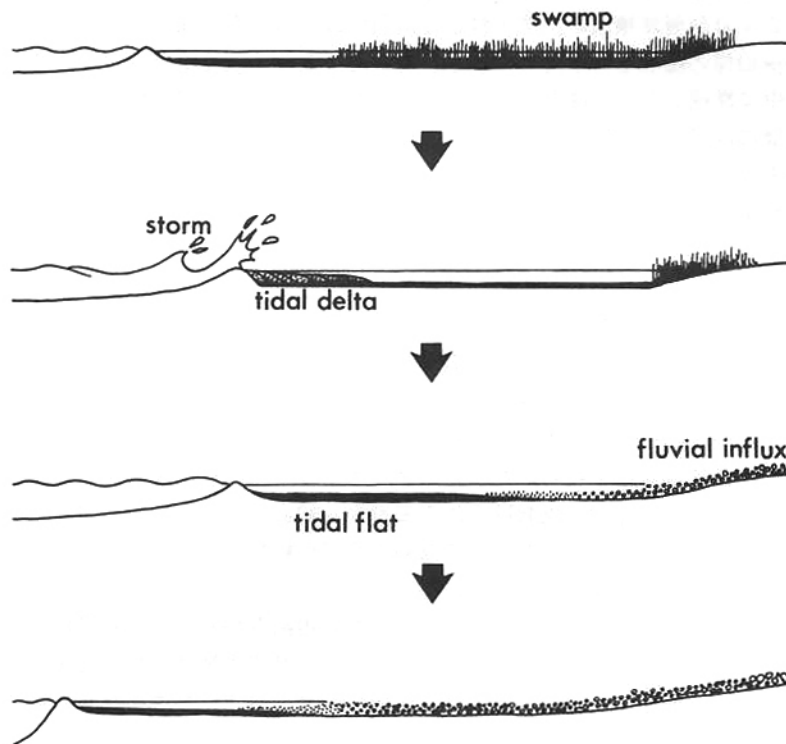
すなわち、Cを除くA～Eまでは漸移的に上方へ向かって粗粒化するもの、やや似かよった環境が継続したことを示している。そのような中にフォアセット層理で特徴づけられるデルタの形成があったことを示唆している。

このデルタは、古流向解析の結果、北北西や北北東からと、東西性のものの二つの流向を示している。このことは従来の古地理図などを参照することによっても明らかであるが、このデルタは陸側へ向かって成長したことを示している。つまり、幌倉砂岩泥岩部層堆積末期には、石山付近は潟（ラグーン）環境となり、外洋から潟湖を隔てていた砂州（バリアー）の一部に水路が開き（tidal inlet）、海水の流入とともに小規模三角州の形成があったことを示している。このような小規模三角州は一般に潮汐三角州（tidal delta）と呼ばれているが、中でも陸側へ成長するものは上げ潮三角州（flood-tidal delta）として区別されている（DAVIS, 1985）。

潮汐三角州の堆積相に関する研究例（DAVIS, 1985; READING, 1978; WALKER, 1984）を参考に石山相の堆積物を解析し、環境の変遷史を復元したものをユニットごとに順を追って示すと第5図のようになる。

幌倉砂岩泥岩部層堆積期を通じて浅海化し（タキカワカイギウ関連地質調査団, 1984）、陸地に近いところに沿岸州が発達してその内側にラグーンが形成された。この潟湖のごく浅いところや周辺地域には植物が繁茂していた（ユニットA堆積期）。ユニットB堆積期になると、ピート層の挟在がなくなり、この時期以降ユニットD堆積期までは海水が流入する環境となったのかも知れない。そのことが底棲生物の活動を促したのであろう。逆級化を示す砂層は、この潟湖に開口していた河川から洪水時に運び込まれた碎屑物と見なすことができる。また、正級化を示す砂層はウォッシュオーバーによりもたらされた碎屑物かもしれない。しかし、Aに見られるシルト・粘土と砂の互層については不明である。

ユニットCを構成するフォアセット砂層は潮汐三角州堆積物であるとしたが、これはユニットB堆積期に沿岸州の一部が切れ潮流口が開いたことに関連しているのかも知れない。フォアセット砂層の下位にシルトの同時礫やブロックを含む砂層があるが、これはストームに伴う高潮などにより沿岸州の一部が破壊し、ラグーン内に運び込まれた際に、ラグーン内に堆積していた底質をかき乱し、取り込んだものと考えられる。



第5図 幌倉砂岩泥岩部層（石山相）から  
 鮫淵礫岩砂岩部層堆積時への環境変化を  
 示す（上から下へ）。

ユニットD堆積時に入ると、陸域からの碎屑物の流入が次第に活発となった。これはユニットE堆積時まで引き続くが、ユニットEはDに比べると河川による碎屑物の流入がより顕著と言える。ユニットD、Eでは初成堆積構造をほとんど破壊するくらい底棲生物の活動が活発であり、植物の根跡の存在などから極浅い沼沢地のような環境であったと思われる。ユニットE基底のチャンネル構造は、tidal creekかも知れない。

#### IV 今後の問題点

潮汐三角州環境の枠組について

さて、これまで石山相は潮汐三角州をもつ潟湖成の堆積物として話を進めてきたが、潟湖を作り上げる元となった沿岸州はどこに、そしてどのように形成されたのであろうか。

潟湖の存在を裏づけるデータとしてぜひ確認しておくべきことであるが沿岸州を示唆する堆積物は、現在のところ、確認していない。従来滝川層に関する記載中には、特に浅

い水域や潮干帯を暗示するようなものは見あたらない。

幌倉砂岩泥岩部層堆積当時、滝川付近は留萌付近から南東方向に入り込んだ湾奥に位置し、浅海～沿岸の環境であったと推定されている。さらに、カイギュウは死後に海岸へ漂着し、砂中に堆積したと結論されている（タキカワカイギュウ関連地質調査団、1984）。しかし同部層には浅海域に棲息していたことを示す貝化石群集が認められるものの、カイギュウ化石を包含する層準には“海岸”を示唆するような淘汰のよい砂層や、低角の斜交葉理などの堆積相は特に見あたらない。

タキカワカイギュウ関連地質調査団（1984）が示した Loc. 22 では、鮫淵礫岩砂岩部層の砂・礫層の下位にトラフ型や平板型の斜交葉理が発達し、パイプ状の生痕が見られる幌倉砂岩泥岩部層の凝灰質砂層がある。これは波浪作用を比較的受けやすい upper shoreface 付近の堆積環境を示している。従って沿岸部に相当する堆積物が保存されているとすれば、この付近の露頭で見つかる可能性が高い。つまり幌倉砂岩泥岩部層の最上部が分布する付近の露頭を堆積学的に再検討することが必要であり、そこで海浜または潮干帯堆積物の確認と、その岩相解析が望まれる。たとえばタキカワカイギュウ関連地質調査団（1984）による Loc. 20～24 の地点では幌倉砂岩泥岩部層から鮫淵礫岩砂岩部層への岩相変化が連続して観察されており、このような地点で改めて堆積相解析を行い、両部層境界付近の環境変化を考察することが重要なのである。

我々の予察的な調査によれば“石山相”に似た岩相組み合わせは石狩町当別（材木沢付近）の材木沢層直下の当別層最上部にも認められる。滝川層相当層は樺戸産地を取り巻くように分布しており（垣見・上村、1956；同、1958；垣見、1958）、今後それらの地域にても barrier sand や潮汐低地堆積物の存在が確認されるかも知れない。

## Ⅶ 謝 辞

筆者らは本研究の開始当時北海道大学理学部に在籍しており、加藤 誠教授の下で調査研究を進めた。

また、本研究をすすめるにあたり、北海道教育大学木村方一助教授、滝川市郷土館の古沢 仁学芸員には現地調査において便宜を計っていただいた。宮城教育大学の川村寿郎博士および北海道土質コンサルタントの外崎徳二氏には種々の議論をしていただいた。以上の方々に記して謝意を表する。

## 文 献

- DAVIS, R. A., ed. (1985) *Coastal Sedimentary Environments. 2nd Revised, Expanded Edition.* 716 p. Springer New York.
- 垣見俊弘 (1958) 5万分の1地質図幅「当別」および同説明書、地質調査所。
- ・上村 武 (1956) 5万分の1地質図幅「当別」および同説明書、地質調査所。
- ・——— (1958) 5万分の1地質図幅「月形」および同説明書、地質調査所。
- 鎌田耕太郎・五十嵐八枝子・地徳 力 (1985) 砂川市石山北西の滝川層について、日本地質学会北海道支部例会演旨、3～4。
- 鎌田耕太郎・地徳 力 (1986) 砂川低地帯東縁の鮮新統滝川層に見られる海退時堆積相。日本地質学会第89年学術大会演旨、286。



- READING, H. G., *ed.* (1978) *Sedimentary Environments Facies*, 576 p. Blackwell Sci. Publ., Oxford.
- タキカワカイギュウ関連地質調査団編 (1984) タキカワカイギュウ調査研究報告書、206 pp.
- WALKER, R. G., *ed.* (1984) *Facies Models, 2nd ed.*, 317 p. Geoscience Canada Reprint Series 1.