

男鹿半島鮪川層の一層準における軟体動物化石と堆積環境

渡部 晟

I まえがき

鮪川層は男鹿半島北岸安田付近および南岸の脇本付近に分布する第四系である。本層に含まれる豊富な軟体動物化石については古くから多くの報告があり(金原, 1942など)、特に TAKAYASU (1962) は、主として軟体動物化石群からみて本層の堆積環境を論じている。また安田付近における本層の構造と堆積環境の変遷について、氷河性海水面変動との関連において論じた加藤・渡部(1976)の報告があり、首藤ほか(1977)による層序学的・堆積学的・古生物学的研究も公にされている。

本層の年代については、長い間鮮新世末期とされてきたが、最近では多くの研究者が更新世とみなしており、藤岡(1973)はその初期としているのに対して、最近では中期とする見解も提唱されている*。

筆者は脇本付近の鮪川層において、ほとんど同層準にありかつ相互の距離が1300mをこえない3箇所の化石層に含まれる軟体動物化石群の種組成が著しく異なっている事実を認め、それぞれの化石群から各化石層の堆積環境を推定してみたところ、水深・水温とも互に異なっていることを知ることができた。本稿ではこれらの化石層について報告し、堆積環境の相違(種組成の相違)をもたらした要因について若干の考察を試みる。

なお本稿では、鮪川層という地層名は北里(1975)の定義にしたがって用いる。

II 3つの化石層について

脇本付近の鮪川層内では、第1図に①~⑧として示してあるように、8箇所で亜炭層の露出が確認された。①~③は浮石凝灰岩をともなう(夾在する)ことによって対比可能であり、④~⑧は泥混りであること、凝灰岩をともなわないことなどによって対比可能である。①~③の凝灰岩をともなう亜炭層が④~⑧の亜炭層より上位にあり、仮に前者を亜炭層I、後者を亜炭層IIとよぶことにする。

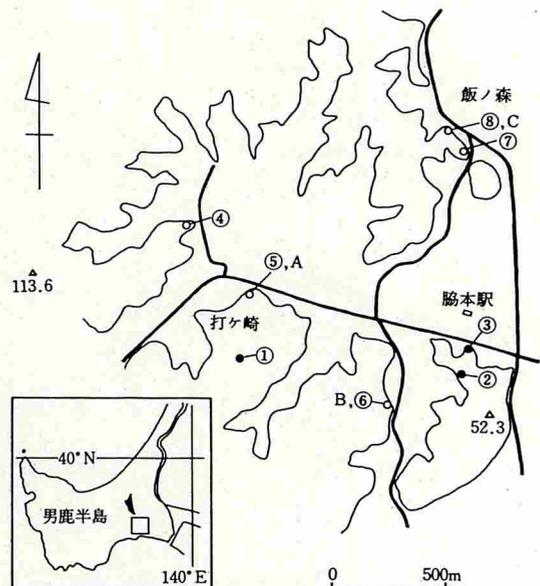
本地域の鮪川層はこれらの亜炭層の分布からみてもわかるとおり、北に開いた向斜構造をなしている。

なお亜炭層I・IIとも、その北方延長は向斜の西翼では寒風山火山噴出物におおわれ、東翼では沖積面下に没して追跡できないが、安田付近の鮪川層にみられる2枚の亜炭層はこれらの連続と考えられている**。

亜炭層IIが確認された5つの露頭のうち、A~Cとして示した3箇所においてその直上位に化石層がみられる。本稿でとりあげるのはこれら3つの化石層に含まれている軟体動物化石群である。

つぎに各化石層における化石の産状等についてのべる(第2図参照)。

A(打ヶ崎): 砂の採掘が行われている大きな露頭で、亜炭層Iの下位からIIの上位まで観察できる。亜炭層IIはやや凝灰質の白色中粒砂層に重なり、厚さは約1mである。その上位に重なる細礫を含む塊状の黑色細粒砂



第1図 亜炭層の露出地点(①~⑧)と化石層の位置(A~C)

*瀧西層団研究グループ(1977): 地学団体研究会秋田支部年末談話会における講演

**白石建雄・瀧西層団研究グループ(1977): 日本地質学会第84年学術大会における講演

層から軟体動物化石を産する。この黒色細粒砂層の最下部約20cmほどは礫を多く含み化石はほとんどみあたらないが、それ以外の部分では化石はほとんど一様に散在している。殻はややもろくはなっているがよく保存され、二枚貝では合弁閉殻の個体も稀ではない。はなはだしく水磨されたり破片となっている殻は少なく、薄い殻を有する種の個体でも完全に保存されている場合が多い。なおこの化石層の厚さは、露頭の条件が悪く正確に測定できなかったが10mあまりのようで、つぎのべるBやCに比べて非常に厚い。

B (脇本駅南西方約500m) : この露頭でも砂の採掘が行われており、現在では亜炭層Ⅱの下位から、Ⅱの上位約40mまでを見ることができる。亜炭層Ⅱはシルト質の細粒砂層に重なり、厚さは約50cmほどある。これをおおう厚さ約1.8mの帯緑色灰色の塊状中粒層中に軟体動物化石が含まれる。この砂層下半部には小型の化石が散在し、上半部には *Mizuhopecten* 等の大型化石が散在する。化石の保存は良好で、小型～中型の二枚貝では合弁閉殻の個体が多く、水磨されたものや破片となったものはほとんどみられない。

C (飯ノ森) : 亜炭層Ⅱは露頭の下底にわずかに露出しているだけなので、その厚さや下位の岩相は不明であるが、近傍の露頭 (第1図中の⑦) では亜炭層は厚さ約50cmであり、やや凝灰質の中粒砂層に重なる。化石は密集し、二枚貝のほとんど大部分の個体は片殻となって層面に平行に配列するが、はなはだしく水磨されていたり破片となっているものは少ない。

Ⅲ 軟体動物群と堆積環境

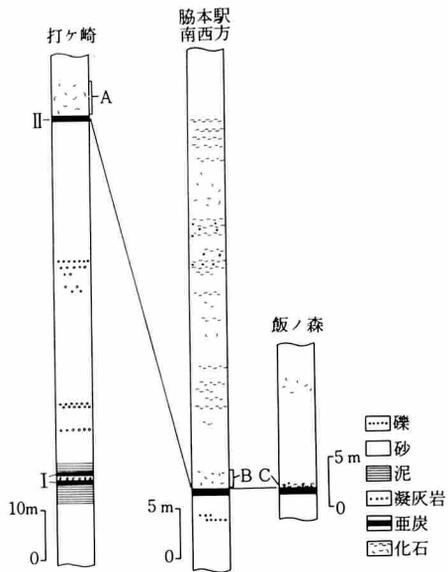
3つの化石層から得られた軟体動物化石を第1表に示した。総種数は56種であるが、各化石層ごとにみると、Aからは37種、Bからは19種、Cからは29種が得られている。これらの中には本地域の鮪川層の他の層準には含まれていない種が多い。*Puncturella pelex*, *P. sp.*, *Turcica creensis*, *Homalopoma granuliferum*, *Trichotropis unicarinata*, *Tugrium exutum*, *Primovula rhodia*, *Siphonalia spadicea*, *Nassarius caelatus*, *Dentalium octangulatum*, *Antalis weinkauffi*, *Glycymeris cf. vestita*, *G. cf. rotunda*, *Aequipecten vesiculosus*, *Cardita nodulasa*, *Thyasira tokunagai*, *Lucinoma yoshidai*, *Clinocardium ciliatum*, *Nemocardium samarangae*, *Paphia sp.*, *Venus foveolata*, がそれで21種を数える。

3つの化石層に共通している種は8種で、その中には *Glycymeris yessoensis* や *Mizuhopecten yessoensis* のように本地域の鮪川層に普遍的に含まれている種がある反面、*Antalis weinkauffi* や *Nemocardium samarangae* などのように、この層準に特有な種もある。

2つの化石層の間で種組成の類似度を比較するために、それぞれの化石層の総種数 ($S_1 \cdot S_2$) に対する共通種数 (s) の割合の平均値、すなわち

$$(s / S_1 + s / S_2) \div 2$$

を求めてみたところ、AとBでは0.478、AとCでは0.400、CとBでは0.532となった。これらの値は、近距離にありしかも同層準の化石層間の値としては小さいと思われるので、比較のために、本地域の鮪川層内でこれらの化石層より上位にあり、互の距離が約1000m離れていてしかもやはりほとんど同層準にあると思われる2つの化石層の化石群 ($S_1=40$, $S_2=65$, $s=32$) の間でこの値を求めたところ、0.646が得られた。したがって、A・



第2図 各地点の柱状図

I・IIは亜炭層、A・B・Cは化石採集位置

第1表 各化石層の軟体動物化石

種	名	産出頻度		
		A	B	C
GASTROPODA				
<i>Puncturella (Cranopsis) pelex</i> A. ADAMS	ヤブレガサガイ	r		
<i>P. sp.</i>			r	
<i>Turcica coreensis</i> PEASE	マキアゲエビスガイ	r		
<i>Homalopoma granuliferum</i> (NOMURA et HATAI)	ワニカワザンショウガイ	r		
<i>Trichotropis (Iphinoe) uncarinata</i> SOWERBY	ネジスキガイ	r		
<i>Tugrium exutum</i> (REEVE)	キスガサガイ	r		
<i>Primovula rhodia</i> (A. ADAMS)	ツグチガイ	r		
<i>Cryptonatica janthostomoides</i> (KURODA et HABE)	エゾタマガイ	r		c
<i>Mitrella bicincta</i> (GOULD)	ムギガイ	r		
<i>Siphonalia spadicea</i> (REEVE)	マユツクリガイ	r		r
<i>Nassarius (Zeuxis) caelatus</i> (A. ADAMS)	ハナムシロガイ	c		r
<i>Cylichna consobrina</i> GOULD	イトコカイコガイダマシ			r
SCAPHOPODA				
<i>Dentalium octangulatum</i> DONOVAN	ヤカドツノガイ	r		
<i>Antalis weinkauffi</i> (DUNKER)	ツノガイ	c	r	r
BIVALVIA				
<i>Acila (Truncacila) insignis</i> (GOULD)	キララガイ			c
<i>Nuculana (Thestylea) yokoyamai</i> (KURODA)	アラボリロウバイガイ	c		
<i>Arca boucardi</i> JOUSSEAUME	コベルトフネガイ	c	r	c
<i>Porterius dalli</i> (SMITH)	シコロエガイ	r		
<i>Glycymeris cf. vestita</i> (DUNKER)		c		
<i>G. cf. rotunda</i> (DUNKER)		r		
<i>G. yessoensis</i> (SOWERBY)	エゾタマキガイ	r	c	a
<i>Crenulilimopsis oblonga</i> (A. ADAMS)	ナミジワシラスナガイ	c	c	c
<i>Crenella yokoyamai</i> NOMURA	チゴキザミガイ			c
<i>Modiolus sp.</i>				c
<i>Chlamys nipponensis</i> KURODA	アズマニシキガイ	r	r	
<i>Swiftopecten swiftii</i> (BERNARDI)	エゾキンチャクガイ		r	r
<i>Aequipecten (Cryptopecten) vesiculosus</i> (DUNKER)	ヒヨクガイ	c		
<i>Pecten (Notovola) albicans</i> (SCHRÖTER)	イタヤガイ	c		r
<i>Mizuhopecten tokyoensis</i> (TOKUNAGA)	トウキョウホタテガイ	c	c	c
<i>M. yessoensis</i> (JAY)	ホタテガイ	r	a	a
<i>Limatula kurodai</i> OYAMA	クロダユキバナガイ			c
<i>Monia umbonata</i> (GOULD)	シマナミマガシワガイモドキ	c	c	

男鹿半島鮎川層の一層準における軟体動物化石と堆積環境

<i>Crassostrea</i> sp.		r	
<i>Astarte hakodatensis</i> YOKOYAMA	ハコダテシラオガイ	r	r
<i>A. (Tridonta) borealis</i> (SCHUMACHER)	エゾシラオガイ		c a
<i>A. (T.) bennettii</i> DALL	コエゾシラオガイ	r	
<i>Cardita nodulosa</i> LAMARCK	モモイロトマヤガイ	r	r
<i>Venericardia (Cyclocardia) ferruginea</i> CLESSIN	クロマルフミガイ		r a
<i>Carditella (Carditellopsis) toneana</i> (YOKOYAMA)	ケシフミガイ		r
<i>Thyasira tokunagai</i> KURODA et HABE	トクナガハナシガイ	r	
<i>Axinopsida subquadrata</i> (A. ADAMS)	ユキヤナギガイ		r
<i>Lucinoma yoshidai</i> HABE	ヨシダツキガイモドキ	r	
<i>Clinocardium ciliatum</i> (FABRICIUS)	コケライシカゲガイ		r
<i>Cl.</i> sp.		r	r
<i>Nemocardium (Keenaea) samarangae</i> (MAKIYAMA)	シマキンギョガイ	c	c r
<i>Mysella japonica</i> (YOKOYAMA)	マルヤドリガイ		c
<i>Paphia</i> sp.		r	
<i>Venus (Ventriculoidea) foveolata</i> (SOWERBY)	ビノスモドキガイ	r	
<i>Mercenaria stimpsoni</i> (GOULD)	ビノスガイ		c
<i>Spisula (Mactromeris) voyi</i> (GABB)	ナガウバガイ		r
<i>Cadella lubrica</i> (GOULD)	トバザクラガイ		r
<i>Macoma nipponica</i> TOKUNAGA	ニホンシラトリガイ		c
<i>Anisocorbula venusta</i> (GOULD)	クチベニデガイ	c	r r
<i>Panopea japonica</i> A. ADAMS	ナミガイ	r	
<i>Heteroclidus pulchellus</i> (YOKOYAMA)	オンドリネリガイ		r
<i>Myadora japonica</i> HABE	ヒロカタビラガイ		r r

備考 産地(第1図参照) — A: 打ヶ崎、B: 脇本駅南西方約500m、C: 飯ノ森
産出頻度—a: abundant、c: common、r: rare

B・Cの各化石群は互にかなりかけ離れた種組成をもち、特にAとCではその相違がきわだっているといえるであろう。

なおこれらの化石中、種名が決定されたものの中で絶滅種は *Mizuhopecten tokyoensis* のみであり、渡辺(1969MS)および高安(1976)の報告している秋田県沿岸に現生する貝に含まれない種は、*Cylichna consobrina*, *Acila insignis*, *Crenella yokoyamai*, *Astarte hakodatensis*, *A. borealis*, *A. bennettii*, *Axinopsida subquadrata*, *Lucinoma yoshidai*, *Misella japonica*, *Venus foveolata*, *Cadella lubrica*, *Heteroclidus pulchellus*, *Myadora japonica* の13種である。ただし波部(1977)によれば *C. lubrica* は男鹿半島沿岸に生息するとされている。

つぎに軟体動物化石群からみて、各化石層の堆積環境を推定してみる。堆積環境推定の素材としては、種名の決定された現生種の生態学的な知見(KURODA and HABE, 1952; 肥後, 1973; OYAMA, 1973; 波部, 1977などによる)をよりどころとする。

A: 前述したこの層準に特有な21種のうち19種までがこの化石層に含まれており、*Homalopoma amussitatum*, *Lunatia pilla*, *Acila insignis*, *Felaniella usta*, *Mercenaria stimpsoni* など本地域の鮎川層の他の層準に比較的

普遍的に含まれ個体数の多い種がみられない。これらの事実によってこの化石層の化石群は、この層準の中でもまた他の層準の化石群と比較しても、きわめて特異な種組成を示している。この化石群の中で、いわゆる典型的な寒流系要素とみなされるのは *Glycymeris yessoensis*, *Mizuhopecten yessoensis*, *Astarte hakodatensis*, *A. bennettii* など少数の種で、いずれも個体数が少ない。これらをのぞけば、すべて暖流系の要素もしくは広域分布型の種である。またこの化石群の中で、浅海区上部（水深50-60m以浅）にのみ生息するとされているのは、*Primovula rhodia*, *Cryptonatica janthostomoides*, *Arca boucardi*, *Glycymeris yessoensis*, *Chlamys nipponensis*, *Mizuhopecten yessoensis*, *Panopea japonica* の7種で、それ以外は浅海区下部（水深50-60m~200-250m）にのみあるいは浅海区下部にも生息する種である。

Chlamys nipponensis, *Mizuhopecten yessoensis* の2種はかなり水磨された個体が得られたただけなので他生的と思われるほか、*Arca boucardi* のように生息地の底質と含まれている岩相が一致しないことから他生と考えなければならぬ少数の種をのぞいては、産状や保存状態からみて大部分の個体は自生もしくは準自生とみなすことができる。

以上のことから、この化石層は浅海区下部の堆積物であり、水温は暖流の影響をうけてかなり高かったと考えるのが妥当であろう。なおこの化石群は、種名が決定された種の約90%が秋田県沿岸に現在生息していることが確認されているものであることから考えると、対馬暖流の影響を直接うけている現在の本県沿岸と同程度の水温を示しているものと思われる。

B: この化石層の化石群を構成する種は19種で種数は少ないが、Aと比較した場合寒流系要素である *Glycymeris yessoensis*, *Swiftopecten swifflii*, *Mizuhopecten yessoensis*, *Astarte borealis* などの浅海区上部や浅海区上部から下部にわたって生息する種が新たに出現したり、個体数が多くなっていることがめだ。つまたAにみられる暖流系もしくは広域分布型の浅海区下部以深にすむ種、たとえば *Puncturella pelex*, *Homalopoma granuliferum*, *Nuculana yokoyamai*, *Aequipecten vesiculus*, *Venus foveolata* などの大部分がみられない。

この化石層の化石は、化石層Aの場合と同様にして判断すれば、自生もしくは準自生的な個体が大部分なので、Aとの比較で堆積環境を考えれば、水深の点ではそれより浅く、水温の点では低いといえるであろう。

C: 本化石層に産し、A・Bにみられない種は12種を数え、そのうち *Limatura kurodai*, *Carditella toneana*, *Mysella japonica* 以外は寒流系要素とみなされる種である。またこの中には *Heteroclidus pulchellus* のように浅海区下部にのみ生息するとされる種もあるが、大部分が浅海区上部にのみ、あるいは浅海区上部からそれより深い部分に生息する種である。この化石群では *Glycymeris yessoensis*, *Mizuhopecten yessoensis*, *Astarte borealis* などの寒流系要素および *Venericardia ferruginea* の個体数が多いことが特徴的である。Aにみられる暖流系もしくは広域分布型の浅海下部以深にのみ生息する種は、Bと同様ほとんどみられない。

この化石群の化石は、産状から判断して明らかに他生的ではあるが、保存状態をみると *Spisula voyi* などごく一部の種に破片となって産出する個体がある以外は、先にものべたようにほとんど水磨された形跡が認められないことから、それほど長い距離にわたって運搬されているとは考えられない。したがってこの化石層の堆積環境は、かなり寒冷な水域の浅海区上部と考えるべきであろう。

以上のように各化石層の堆積環境を推定した場合、たとえば温暖な水域の浅海区下部に堆積したと考えられる化石層Aに、寒流系要素や浅海区上部にのみ生息する種が含まれているなど、各化石群の中には推定された環境と生息する環境の一致しない種が混在しているといった点が問題となる。このことに関しては本稿の目的からして深くは立入らないが、他生の化石が混入していることもさることながら、すでに生越(1956・1959)も指摘しているように、現生種に関する生態学的知識が不完全であること、同一種でも過去と現在とで生息する環境を異にしている種のある可能性があること、暖海に寒流系要素が relic として存在していた可能性があることなどのほか、暖流系要素、寒流系要素といっても、現在の日本海沿岸では太平洋側と違って両者の地理的分布がオーバーラップしている場合が多く、生物相の地理的境界が判然としないという事情があり(奥谷・鎮西、1976)、過去においてもこのような現象のあった可能性があることなどによって大部分の場合説明可能と考えられる。

IV 考察

以上にのべたように、ここでとりあげた3つの化石層は相互に1300mをこえない近距離にあり、しかも同一垂

炭層の直上位に存在していることからほぼ同時に形成されたと考えられるにもかかわらず、含まれる軟体動物化石群から推定される堆積環境が、水温の点でもまた水深の点でも互いに異なっている。特にAとCの相違は大きくBはいずれの点でも両者の中間的性格を示している。

ここでは、このような堆積環境の相違のあらわれた要因について若干の考察を試み、ひとつの解釈をのべる。

一般に北方の浅海に生息する貝は、南方にいくにつれて深いに深い部分にすむようになるといわれている（生越、1956）。したがって深い部分で形成された化石層に寒流系要素が多く、浅い部分で形成された化石層に暖流系要素が多いのであれば、これらの化石層の堆積環境の相違、特に水温に関しては、これらの化石層が全く同時に形成されものと仮定しても別々の地点に存在しているのであるから、場所による水深の相違を反映したものと考えることによって説明できよう。しかし実際は全くその逆の関係になっており、同時と仮定する限りは互いに近距離にあるので、ごく狭い海域において浅い部分の水温が低く深い部分の水温が高いという通常ではありえない状況を想定しなければならない。よってこの場合は、これらの化石層の厳密な意味での同時性を疑わざるをえないことになる。

ところで、加藤・渡部（1976）は安田付近の鮪川層から潟西層にかけて数回の海進と海退のサイクルが存在していることを報告し、その原因を氷河性海水面変動に求めている。また潟西層団体研究グループ（1977）も、安田層から潟西層下半部にかけての海退を認め、これを古生物学的根拠等から気候の寒冷化によるものとしている。海進と海退が氷河性海水面変動によるものである以上、半島北岸でみられるサイクルは本稿でとり上げた地域にも通用するはずである。それはたとえば、先にものべたように安田付近の鮪川層内にも2枚の亜炭層がみられ、これらを首藤ほか（1977）は下位から第1亜炭層・第2亜炭層としているが、北里（1975）が鍵層として有効であるとのべているように、第1亜炭層は浮石凝灰岩を夾在することによって本地域の亜炭層Iに対比され、第2亜炭層は層位的におそらく亜炭層IIに対比されると考えられることによってもうらづけられよう。

一方亜炭層は少なくとも純粋な海成層とは考えられない。たとえば亜炭層Iは打ヶ崎（第1図中の①）においてその直上位と直下位に泥層をとめない、この泥層中に *Corbicula*, *Raeta*, *Mya* などの汽水から強内湾生の軟体動物化石を含むことなどからもうかがわれるように、陸水的な性格をもった水域の堆積物とみなすべきである。つまり亜炭層は氷河性海水面変動との関連でみれば低海水準の時期に形成されたものと考えられる。ここでとりあげた各化石層はいずれも純海成層であり、亜炭層の直上位にあるので海進にともなって形成されたものと思われる。しかもこの亜炭層は一連のものであるから、各化石層を形成した海進は同一のものと考えなければならない。この意味においては、各化石層の同時性を否定するわけにはいかない。

しかし、氷河の融解は短時間のうちに急激に起るわけではないので、それによる海進も、同一海域においてはゆるやかな深度の増加と水温の上昇という形をとってあらわれるはずである。このことからすれば、各化石層はいずれも一回の海進によって形成されたとしても、それぞれがこの海進の位相の異なる時期を示していると考えるのが妥当ではなかろうか。すなわち化石層Cは海進の初期、深度は少なく水温の低い時期に形成され、Aは海進の末期、深度が増加し水温も上昇した時期に、BはCとAの中間の時期に形成されたものと考えれば、これらの化石層に含まれる化石群の示す堆積環境の相違は矛盾なく説明されるわけである。

このような解釈はいうまでもなく、同層準にありながら野外において関係の確かめられていない単層どおしの時間的前後関係を認定することになるので、奇異な感じを与えないでもない。

しかしながら最近の深海底コアの研究によれば、特に更新世中期以降のひとつの気候変動における海水温の上昇は、それにひき続く水温下降に比べて一般的にきわめて短時間のうちに起っていること（RUDDIMAN and MCINTYRE, 1976; SHACKLTON and OPDYKE, 1976）や、この地域の少なくともこの層準の付近では、たとえば化石層AやCは近接する露頭（第1図中の④や⑦）ではすでに消滅し、それに相当するような単層が存在しなくなってしまうというように、単層の連続性が非常に悪いという現象がみられる。これらの事情からみて、上記の解釈は必ずしも妥当性を欠くものではないと思われる。

V まとめ

本稿では、男鹿半島脇本付近の鮪川層における上位の亜炭層（亜炭層II）の直上位にあり、分布地点を異にする3つの化石層に含まれる軟体動物化石群についてとりあつかい、各化石層の堆積環境を推定した。

その結果、各化石層の軟体動物化石群は互いに種組成をかなり異にしており、そのことによって、推定される堆積環境もまた異なること、すなわち飯ノ森(C)・脇本駅南西方約500m(B)・打ヶ崎(A)にみられる化石層の順に水温が高くなり、かつ水深が増加していることが判明した。

このように堆積環境に相違がみられることについては、これらの化石層が氷河性海水面変動による同一の海進の時期に形成されたものではあるが、厳密には同時ではないため、それぞれの形成時における海進の位相が異なるので、そのことによる海況の相違を反映したものであるという解釈をのべた。

謝辞：本稿をまとめるにあたって、日ごろご指導いただいている秋田大学の高安泰助教授・的場保望助教授に校閲の労をとっていただき、多くのご助言をいただいた。秋田大学の白石建雄氏をはじめとする潟西層団体研究グループの各位には野外および室内で日常的にご指導いただいております、本稿における層序学的知見の多くの部分は同グループの研究成果に負っているものである。秋田県立博物館の加藤万太郎氏には氏が採集された化石標本を、秋田県立大館工業高校の藤本幸雄氏からは同校地学部の生徒諸君が採集された化石標本を見る機会を与えていただいた。

以上の方がたに厚くお礼申し上げます。

文 献

- 波部忠重(1977)：日本産軟体動物分類学、二枚貝綱／掘足綱。北隆館。
- 肥後俊一編(1973)：日本列島周辺海産貝類総目録。長崎県生物学会。
- 藤岡一男(1973)：男鹿半島の地質。男鹿半島自然公園学術調査報告、自然保護協会調査報告、(44)、5-34。
- 金原均二(1942)：潟西油田地内脇本村田谷沢産化石貝類。地質学雑誌、49、76-79。
- 潟西層団体研究グループ(1977)：潟西層の海生軟体動物化石と堆積環境。地球科学、31、(2)、83-86。
- 加藤万太郎・渡部 晟(1976)：男鹿半島安田海岸における鮭川・潟西層の構造と堆積環境。秋田博研報、(1)、56-65。
- 北里 洋(1975)：男鹿半島上部新世界の地質および年代。東北大地質古生物研報、(75)、17-49。
- KURODA, T. and HABE, T. (1952) Check List and Bibliography of the Recent Marine Mollusca of Japan.
- 生越 忠(1956)：いわゆる「西谷砂層」の一部から産する軟体動物化石の混合の型について。石油技術協会誌 21、(2)、34-44。
- (1959)：千葉県君津郡富来田町当日の地蔵堂砂層から産する軟体動物化石の混合の型について。地質学雑誌、65、31-45。
- 奥谷喬司・鎮西清高(1976)：日本をめぐる海とその生物。科学、46、(4)、248-258。
- OYAMA, K. (1973)：Revision of Matajiro YOKOYAMA's Type Mollusca from the Tertiary and Quaternary of the Kanto Area. *Palaeont. Soc. Japan, Special Papers*, (17)。
- RUDDIMAN, W. F. and MCINTYRE, A. (1976)：Northeast Atlantic Paleoclimatic Changes over the Past 600,000 Years. *Geol. Soc. America, Memoir*, (145), 111-146。
- SHACKLETON, N. J. and OPDYKE, N. D. (1976)：Oxygen-Isotope and Paleomagnetic Stratigraphy of Pacific Core V28-239 Late Pliocene to Latest Pliocene. *Geol. Soc. America, Memoir*, (145), 449-464。
- 首藤ほか14名(1977)：鮭川層・安田層・潟西層の関係について。九大理研報(地質)、12、(3)、215-227。
- TAKAYASU, T. (1962)：Molluscan Fossils from the Shibikawa Formation in the Oga Peninsula, Akita Prefecture, Japan. —Studies of the Cenozoic fauna in the Akita oil field, Part 2— *J. Min. Coll. Akita Univ., Ser. A*, 2, (2), 1-19。
- 高安泰助(1976)：男鹿半島沖の貝類の分布。鉄鋼業における排出物等の健康および生活環境に及ぼす影響調査 Ⅲ(秋田県)、155-181。
- 渡辺浩記(1969MS)：秋田県産海の貝の目録。

Molluscan Fossils and Sedimentary Environment
of a Horizon in the Shibikawa Formation,
Oga Peninsula, Northeast Japan

by
Akira WATANABE

(Abstract)

Three molluscan fossil assemblages of the Shibikawa Formation, Pleistocene, were studied from three fossil localities of almost the same horizon just above a lignite bed and less than 1.3Km apart from one another.

The composition of species of these assemblages considerably differs from one another. Therefore each sedimentary environment, namely depth and temperature of the sea water, inferred from these fossil assemblages may have differed from others and can be classified as follows :

Fossil locality	Sedimentary environment	
	Depth	Temperature
"C" at Iinomori	upper shallow sea province (N _U)	cold
"B" at 500m SW of Wakimoto station	N _L ~ N _U	slightly cold
"A" at Uchigasaki	lower shallow sea province (N _L)	warm

As a result of the faunal analysis, the writer came to the following conclusions :

- 1) All of the three fossil assemblages had lived during a transgression which seems to have caused by the glacial eustatic movement.
- 2) The phase of the transgression, however, may have been different from one another for these assemblages.
- 3) The assemblage of the fossil locality "C" may have lived at the earlier stage, that of the locality "B" at the middle, and that of the locality "A" at the later during the course of the transgression.