

北部フォッサ・マグナ地域の軟体動物群の 時代的変遷について

田 中 邦 雄

長野県を中心とした北部フォッサ・マグナ地域の第三系の軟体動物化石の研究は、古くは横山又次郎(1925)、榎山次郎(1927)によって研究され、黒田徳米(1931)により一応まとめられたが、その後、富沢恒雄(1958)、菅野三郎・富沢恒雄(1959)、秋山雅彦(1958 a b, 1962)、田中邦雄(1958, 1959 a, b, 1960 a, b, c, d, e, 1961, 1962 a, b)、増田孝一郎(1962)、野田浩司(1966)らによりさらに研究が行なわれている。

北部フォッサ・マグナの地域には、中新世の下部から鮮新世までの新第三系が分布しており、軟体動物を中心とした海生動物化石が豊富に産出し、軟体動物化石の変遷を考える上での好フィールドとなっている。筆者は第三系最下位の守屋累層から最上位の猿丸累層までの軟体動物化石を数多く採集し、その一部は既に発表した。小文では筆者の採集した化石を中心に、北部フォッサ・マグナ地域の軟体動物群の時代的な変遷の概要を述べてみたい。ここで取扱った標本は、連続した地域から採集したもので、大きな断層などによって転移したり、時代の明確でない地域のものはさけるようにした。鑑定された化石は第1表に示す。

1 中新世初期 (守屋期・内村期)

守屋累層・内村累層はグリーン・タフ層準のもので、厚いグリーン・タフと海成堆積物から構成されている。守屋累層はフォッサ・マグナの第三系としては特異な存在である。というのは、いわゆる糸魚川―静岡線よりも西に位置した、すなわち西南日本内帯地域のものであることと、グリーン・タフ層よりも下の層位に海成の堆積物があることである。東北日本や北陸地域では、グリーン・タフ層の下位は陸成層ないし淡水性の堆積物が多いが、守屋累層ではグリーン・タフ層の下位に海成堆積物が堆積していることは、北部フォッサ・マグナ地域の大きな特色の1つといえる。したがって、中新世初期の軟体動物群としては、a) 守屋累層下部の層準で、グリーン・タフ層よりも下位のものと、b) 内村累層中部の層準で、グリーン・タフ層と同時異相のものに分けて考えることができる。

a) 守屋累層下部からは57種の軟体動物化石が識別されるが、代表的なものは *Anadara moriyensis*, *Dosinia fujimotoi*, *Cyclina japonica*, *Turritella chichibuensis* などで、埼玉秩父盆地の牛首峠層(菅野三郎 1960)とかなり共通種がみられる。守屋累層のフォナは漸新世型のものと中新世型のものが混合したフォナであることが大きな特徴で、中新世型のフォナの方が優勢であり、時代的には中新世初期と考えるのが妥当であろう。このことは軟体動物化石だけではなく、*Ulmus longifolia*, *Marlea* cf. *aequalifolia* などの阿仁合型植物化石を多産することからもうなずける事柄である。主な産地は、上伊那郡高遠町片倉守屋山中腹である。

第1表 北部フォッサ・マグナ地域の軟体動物

	Mo.	Uch.	By.	Ao.	Og.	Sg.	Sa.
1) <i>Saccula</i> cf. <i>nagaoi</i> (TAKEDA)	—						
2) <i>Yoldia saggitaria</i> YOKOYAMA	—		—				
3) <i>Anadara</i> (s.s.) <i>chichibuensis</i> IDA	—						
4) <i>A.</i> (s.s.) <i>moriyensis</i> TANAKA	—						
5) <i>Crassatellites namus</i> (ADAMS & REEVE)	—						
6) <i>Venericardia akagii</i> KANEHARA	—						
7) <i>V. siogamaensis</i> NOMURA	—						
8) <i>Pitar</i> cf. <i>matsumotoi</i> NAGAO	—						
9) <i>Callista mitagensis</i> KANNO	—						
10) <i>C.</i> (s.s.) <i>chinensis</i> (HOLTEN)	—						
11) <i>Dosinia fujimotoi</i> KANNO	—						
12) <i>Cyclina japonica</i> KAMADA	—						
13) <i>Mercenaria kurosawai</i> KANNO	—						
14) <i>M. moriyensis</i> TANAKA	—						
15) <i>Venerupis microsiratori</i> KANNO	—						
16) <i>Paphia hirabayashii</i> OTUKA	—						
17) <i>Clementia moriyensis</i> TANAKA	—						
18) <i>Macoma</i> cf. <i>sejugata</i> (YOKOYAMA)	—						
19) <i>Solen gouldi</i> CONRAD	—						
20) <i>Aloides succincta</i> (YOKOYAMA)	—						
21) <i>Periploma</i> cf. <i>yokoyamai</i> MAKIYAMA	—						
22) <i>Margarites eos</i> HIRAYAMA	—						
23) <i>Turritella chichibuensis</i> IDA	—	—					
24) <i>Siphonalia</i> cf. <i>modificata</i> REEVE	—						
25) <i>Searlesia decessor</i> YOKOYAMA	—						
26) <i>Nassarius moriyensis</i> TANAKA	—						
27) <i>Neverita didyma</i> BOLTEN	—		—				
28) <i>Saccula confusa</i> (HANLEY)	—		—				
29) <i>S.c. kongiensis</i> OTUKA	—		—				
30) <i>Acila piculata</i> (YOKOYAMA)		—					
31) <i>Yoldia ensicula</i> YOKOYAMA		—					

32)	<i>Anadara makiyamai</i> HATAI & NISIYAMA		—					
33)	<i>Siliqua ryokamiensis</i> KANNO		—					
34)	<i>Crepidula</i> cf. <i>zybanica</i> NOMURA & HATAI		—					
35)	<i>Neverita kiritaniana</i> (YOKOYAMA)		—					
36)	<i>Trophonopsis makiyamai</i> YOKOYAMA		—					
37)	<i>Eocylichna affabilis</i> (YOKOYAMA)		—					
38)	<i>Callista brevisiphonata</i> (CARPENTER)		—			—	—	—
39)	<i>Tectonatica janthostomoides</i> KURODA & HABE	—	—	—	—	—	—	—
40)	<i>Nassarius nakamurai</i> KURODA		—	—	—	—		
41)	<i>Cylichna</i> cf. <i>kozukensis</i> OINOMIKADO		—	—	—			
42)	<i>Adulomya uchinuraensis</i> KURODA			—				
43)	<i>Nuculana</i> cf. <i>permula sadoensis</i> (YOKOYAMA)			—				
44)	<i>Portlandia</i> cf. <i>hurukutiensis</i> (NOMURA & ZINBO)			—				
45)	<i>Yoldia laudabilis</i> (YOKOYAMA)			—				
46)	<i>Y.</i> cf. <i>yabei</i> (YOKOYAMA)			—				
47)	<i>Y. yamagatanum</i> NOMURA & ZINBO			—				
48)	<i>Barbatia</i> cf. <i>reticulata</i> (GMELIN)			—				
49)	<i>B. fusca</i> (SOLANDER)			—				
50)	<i>Modiolus akanudaensis</i> (KURODA)			—				
51)	<i>Palliolum peckhami</i> GABB			—	—			
52)	<i>Chlamys kaneharai</i> (YOKOYAMA)			—				
53)	<i>Monia</i> cf. <i>macrochisma</i> (DESHAYES)			—				
54)	<i>Calyptogena akanudensis</i> TANAKA			—				
55)	<i>Lucinoma shimosaeensis</i> HIRAYAMA			—				
56)	<i>L. otukai</i> HATAI & NISIYAMA			—				
57)	<i>Liocyma</i> cf. <i>terrera</i> (YOKOYAMA)			—				
58)	<i>Trapezium japonicum</i> (PILSBRY)			—				
59)	<i>Diodora</i> cf. <i>yokoyamai koshibensis</i> OTUKA			—				
60)	<i>Chlorostoma shinanoensis</i> TANAKA			—				
61)	<i>Turcica coreensis</i> (PEASE)			—				
62)	<i>Margarites kurodai</i> TANAKA			—				
63)	<i>Calyptrea tubura</i> OTUKA			—				

	Mo.	Uch.	By.	Ao.	Og.	Sg.	Sa.
64) <i>C. cf. aokii</i> HIRAYAMA			—				
65) <i>C. kobayashii</i> TANAKA			—				
66) <i>Buccinum koyamai</i> KURODA			—				
67) <i>Conchocele cf. bisectoides</i> (KURODA)			—				
68) <i>C. cf. ozawai</i> (YOKOYAMA)			—				
69) <i>Portlandia yotsukurensis</i> UOZUMI			—	—			
70) <i>Anadara tanakai</i> NODA			—	—			
71) <i>Dentalium yokoyamai</i> MAKIYAMA			—	—			
72) <i>Portlandia lischkei</i> SMITH			—	—			
73) <i>P. japonica</i> (ADAMS & REEVE)			—	—			
74) <i>Glycymeris cf. vestitoides</i> (NOMURA)			—	—			
75) <i>Dosinia akaishiana</i> NOMURA			—	—			
76) <i>Serripes yokoyamai</i> OTUKA			—				
77) <i>Macoma cf. sector</i> OYAMA			—				
78) <i>Diodora cf. yokoyamai koshibensis</i> OTUKA			—				
79) <i>Margarites cf. hilarula</i> YOKOYAMA			—				
80) <i>Neverita fissuratus</i> (KURODA)			—	—	—		
81) <i>Anadara setoensis</i> (YOKOYAMA)			—	—	—		
82) <i>Lucinoma acutilineatum</i> (CONRAD)			—	—	—	—	
83) <i>Anadara kurodai</i> TANAKA			—	—	—		
84) <i>Calyptrea tokunagai</i> HATAI & NISIYAMA			—	—	—		
85) <i>Macoma tokyoensis</i> MAKIYAMA			—	—	—	—	
86) <i>Dosinia kaneharai</i> YOKOYAMA			—	—	—		
87) <i>Laevicardium angustum</i> (YOKOYAMA)			—	—	—	—	
88) <i>Portlandia cf. watasei</i> KANEHARA			—	—			
89) <i>Acila divaricata</i> (HINDS)		—	—	—	—		
90) <i>Mya cuneiformis</i> (BÖHM)			—	—	—	—	
91) <i>Anisocorbula venusta</i> (GOULD)			—		—	—	
92) <i>Conchocele nipponica</i> (YABE & NOMURA)			—		—	—	
93) <i>Pitar okadana</i> (YOKOYAMA)				—			
94) <i>Cultellus otukai</i> OGASAWARA & TANAI				—			

95)	<i>Nucula akitana</i> OTUKA						
96)	<i>Acila submirabilis</i> MAKIYAMA						
97)	<i>Saccella omorii</i> TANAKA						
98)	<i>Yoldia uranoi</i> UOZUMI						
99)	<i>Portlandia aokii</i> (NOMURA & ZINBO)						
100)	<i>P. yokouchii</i> TANAKA						
101)	<i>Dosinia chikuzenensis</i> NAGAO						
102)	<i>Protothaca</i> cf. <i>sakaensis</i> MAKIYAMA						
103)	<i>Cultellus asoensis</i> TANAKA						
104)	<i>Tectura</i> cf. <i>asmii formis</i> (YOKOYAMA)						
105)	<i>Ocenebra kamabutensis</i> TANAKA						
106)	<i>Neptunea eos</i> (KURODA)						
107)	<i>N. paucicostatus</i> (KURODA)						
108)	<i>Siphonalia</i> cf. <i>s-nomurai</i> HATAI						
109)	<i>Canceralia akashinensis</i> TANAKA						
110)	<i>Anadara tazawensis</i> TANAKA						
111)	<i>Macoma incongrua</i> (v. MARTENS)						
112)	<i>M. nipponica</i> TOKUNAGA						
113)	<i>Peronidia vemulosa</i> (SCHRENCK)						
114)	<i>Nassarius caelatus</i> (A. ADAMS)						
115)	<i>Neptunea modesta</i> (KURODA)						
116)	<i>Mercenaria y-iizukai</i> (KANEHARA)						
117)	<i>Dosinia ovata</i> KANNO						
118)	<i>Glycymeris k-suzukii</i> OINOMIKADO						
119)	<i>Trachycardium shiobarensense</i> (YOKOYAMA)						
120)	<i>Soletellina minoensis</i> YOKOYAMA						
121)	<i>Panope japonica</i> (A. ADAMS)						
122)	<i>Yoldia notabilis aidaensis</i> TANAKA						
123)	<i>Glycymeris crassa</i> KURODA						
124)	<i>G. crassa ikezawensis</i> TANAKA						
125)	<i>G. ikusakensis</i> TANAKA						
126)	<i>Felaniella usta</i> (GOULD)						

	Mo.	Uch.	By.	Ao.	Og.	Sg.	Sa.
127) <i>Astarte borealis</i> (SCHUMACHER)					—		
128) <i>Mactra sulcataria</i> REEVE					—		
129) <i>Macoma izuensis</i> (YOKOYAMA)					—		
130) <i>M. shinanoensis</i> TANAKA					—		
131) <i>Cultellus izumoensis</i> OTUKA					—		
132) <i>Solen tanozawaensis</i> NOMURA					—		
133) <i>S. cf. stricta</i> GOULD					—		
134) <i>Margarites aiyoshiensis</i> TANAKA					—		
135) <i>Leucotina cf. gigantea</i> DUNKER					—		
136) <i>Fusinus cf. muricatoides</i> (YOKOYAMA)					—		
137) <i>Olivella spretoides</i> YOKOYAMA					—		
138) <i>Lucina mochizukii</i> KURODA					—	—	
139) <i>Spisula voyi</i> GABB					—	—	
140) <i>Eumaticina festiva</i> (YOKOYAMA)					—		
141) <i>Fusitriton oregonensis</i> (REDFIELD)					—		
142) <i>Spisula sachalinensis</i> (SCHRENCK)					—	—	
143) <i>Mytilus grayanus</i> DUNKER					—	—	
144) <i>Serripes makiyamai</i> (YOKOYAMA)					—	—	
145) <i>Dosinia japonica troscheri</i> LISCHKE					—	—	
146) <i>Glycymeris minochiensis</i> (YOKOYAMA)					—	—	
147) <i>Buccinum sinanoense</i> MAKIYAMA					—	—	
148) <i>Volsella difficilis</i> KURODA & HABE					—	—	
149) <i>Mercenaria chitaniana</i> (YOKOYAMA)					—	—	
150) <i>Patinopecten naganoensis</i> MASUDA					—	—	
151) <i>Mya japonica</i> JAY					—	—	—
152) <i>Anadara amicula amicula</i> YOKOYAMA					—	—	
153) <i>Crenella formicata</i> YOKOYAMA						—	
154) <i>Chlamys cosibensis cosibensis</i> (YOKOYAMA)						—	
155) <i>Swiftopecten swiftii</i> (BERNARDI)						—	
156) <i>Patinopecten tryblum tryblum</i> (YOKOYAMA)						—	
157) <i>Patinopecten yamasakii yamasakii</i> (YOKOYAMA)						—	

158)	<i>Conchocele disjuncta</i> (GABB)							
159)	<i>Clinocardium ciliatum</i> (FABRICIUS)							
160)	<i>Papyridea kurodai</i> HATAI & NISIYAMA							
161)	<i>Dosinia angulosa</i> (PHILIPPI)							
162)	<i>Saxidomus purpuratus</i> (SOWERBY)							
163)	<i>Mercenaria yokoyamai</i> MAKIYAMA							
164)	<i>Spisula polynyma alaskana</i> DALL							
165)	<i>S. sachalinensis senmiana</i> (KURODA)							
166)	<i>Soletellina olivacea</i> (JAY)							
167)	<i>Macoma praetexta</i> (V. MARTENS)							
168)	<i>Pandora pulchella</i> (YOKOYAMA)							
169)	<i>Solen</i> cf. <i>grandis</i> DUNKER							
170)	<i>Haliotis kamtschatkana koyamai</i> (MAKIYAMA)							
171)	<i>Tugali gigas</i> (V. MARTENS)							
172)	<i>Acmaea sigaramiensis</i> MAKIYAMA							
173)	<i>Turritella saishuensis</i> MAKIYAMA							
174)	<i>Ancistrolepis fragilis</i> KURODA							
175)	<i>Trophonopsis solitarium</i> (YOKOYAMA)							
176)	<i>Tectulla pallida</i> (GOULD)							
177)	<i>Microcardia adamsii</i> (TRYON)							
178)	<i>Anadara naganoensis</i> NODA							
179)	<i>Chlamys cosibensis turpicula</i> (YOKOYAMA)							
180)	<i>Chlamys daishakaensis</i> MASUDA & SAWADA							
181)	<i>Ch. insolita</i> (YOKOYAMA)							
182)	<i>Ch. ingeniosa tankai</i> AKIYAMA							
183)	<i>Ch. obessa</i> AKIYAMA							
184)	<i>Patinopecten tryblium shinshuensis</i> AKIYAMA							
185)	<i>Clinocardium shinjiense</i> (YOKOYAMA)							
186)	<i>Glycymeris yamasakii</i> (YOKOYAMA)							
187)	<i>Mercenaria sigaramiensis</i> (MAKIYAMA)							
188)	<i>Astarte teshioensis</i> YOKOYAMA							
189)	<i>Fulvia mutica</i> (REEVE)							

	Mo.	Uch.	By.	Ao.	Og.	Sg.	Sa.
190) <i>Clinocardium californiense</i> DESHAYES						—	
191) <i>Anomia lischkei</i> DAUTZENBERG & FISCHER						—	
192) <i>Panomya simotomensis</i> OTUKA						—	
193) <i>Cyclina orientalis</i> SOWERBY							—
194) <i>Clinocardium fastosum</i> (YOKOYAMA)							—
195) <i>Trapezium japonica</i> PILSBRY							—
196) <i>Corbicula sakaensis</i> (MAKIYAMA)							—
197) <i>Venerupis minochiensis</i> (KURODA)							—
198) <i>Ostrea gigas</i> THUNBERG	—	—	—	—	—	—	
199) <i>Coptothyris grayi</i> (DAVIDSON)			—	—	—		
200) <i>Terebratalia goudi</i> (DALL)			—				
201) <i>T. koyamai</i> MAKIYAMA						—	—
202) <i>Linthia nipponica</i> YOSHIWARA					—	—	
203) <i>Echinarachnius naganoensis</i> MORISHITA					—	—	

b) グリーン・タフ層と同時異相の関係にある内村累層中部の層準からは砂岩・礫岩の中から25種の軟体動物化石が識別された。代表的な種類は *Anadara makiyamai* type と *Nassarius nakamurai* である。後者は内村累層中部から産出しはじめ、小川累層まで産出する。内村累層の軟体動物群は守屋累層・別所累層との共通種は少ないが、中新世型の軟体動物ばかりであることが大きな特徴である。産地は松本市犬飼新田である。

2 中新世中期 (別所期・青木期)

a) 別所累層は泥質の堆積物で特徴づけられ、産出する化石は、植物、有孔虫、軟体動物、魚類、哺乳類(クジラ)などかなり種類が多い。軟体動物化石は62種識別されているが、下位の守屋累層・内村累層との共通種がごく僅かしかないので比較して、上位の青木累層とは約1/3(21種)の共通種がみられる。特徴種としては *Adulomya uchimuraensis*, *Yoldia laudabilis*, *Portlandia lischkei*, *Modiolus akanudaensis*, *Palliolium (Delectopecten) peckhami*, *Conchocele nipponica*, *Buccinum koyamai*, *Neverita fissuratus* などで、かなり公海性を帯びたものが多く、深度も深くなってくる。他に *Chlamys kaneharai* などが含まれ、時代的には中新世中期を示している。別所累層よりも上位の地層に多い *Anadara* 属や *Dosinia* 属はごくわずかしが含まれていない。また漸新世型の化石がレリックとしてみつかるのも見のがすことはできない。このほか、本累層には魚鱗化石が多く、18のタイプに区別されているが(田中邦雄ほか1966)、ニシン科(Clupeidae)、ハダカイワシ科(Myctophidae)は特に多く、いたるところから産出している。主な化石産地は四賀村赤怒田、四

賀村矢久である。

b) 青木累層は砂岩や砂泥互層の堆積物で特徴づけられている。産出する化石は、軟体動物、腕足類、哺乳類（クジラ、トド、セイウチなど）のほかウニ、ヒトデなどを産出する。軟体動物は下位および上位の累層との共通種が多いが、特徴的なことは、この時代から冷水域のフォーナが少しずつ混じてくると、別所累層に比べ、やや浅いフォーナが多くなることである。 *Acila* 属、 *Anadara* 属、 *Glycymeris* 属、 *Mercenaria* 属、 *Dosinia* 属、 *Macoma* 属、 *Lucinoma* 属が優勢で、これらの属は種個体数ともに増加する傾向を示す。特に *Dosinia kaneharai*, *Mercenaria y-iizukai*, *Lucinoma acutilineatum*, *Laevicardium angustum* などは著しい例である。興味あることは本累層上部から *Amusiopecten* cf. *itomiensis*, *Chlamys* (*Mimachlamys*) cf. *nobilis* などの南部フォッサ・マグナ型の軟体動物化石を産出することである。この事実をもって直ちに南部フォッサ・マグナと北部フォッサ・マグナの関係を論ずることはできないが、大変興味のある事柄である。主な産地は、豊科町小松沢、四賀村麻生、清水沢、明科町釜蓋、池田町八代沢などである。

3 中新世末期 (小川期)

青木累層のころから北部フォッサ・マグナの堆積盆地は北北東—南南西方向の中央隆起帯（ムラサメ帯）によって2分する傾向がみえてくる。この傾向は中新世末期から鮮新世にかけの時代にはさらに顕著となり、隆起帯の東側には陸成の堆積物が堆積し、西側の海も隆起帯に近い地域と、はなれた地域によって、それぞれ異ったフォーナが出現する。

小川期の堆積物は、中央隆起帯の近くに分布し、時代的にやや下位の、そして間もなく陸化の傾向をたどる麻績累層（本間不二男の東筑相にほぼ相当する）と、高府向斜（大姥山向斜、森下ほか1961）を中心として厚い海成堆積物の発達する小川累層（本間不二男の水内相にほぼ相当する）に区分される。

a) 麻績累層の化石（48種）は下部に多く、 *Mercenaria y-iizukai*, *Dosinia kaneharai*, *Lucinoma acutilineatum*, *Laevicardium angustum* など、下位の青木累層との共通種が多い。ことに *Peronidia venulosa*, *Astarte borealis*, *Mactra sulcataria*, *Spisula voyei*, *Spisula sachalinensis* などの冷水域のフォーナが増加することが大きな特徴である。特徴的なものは *Glycymeris* 属でその中でも *G. crassa*, *G. crassa ikusakensis* は本累層だけに限られ、また小川累層、柵累層に多い *G. yamasakii* もはじめて産出しはじめる。他には *Cultellus izumoensis*, *Clinocardium shinjiense* などあげられる。

b) 小川累層は層位的には麻績累層よりも全体的に多少上位になるものと思われ。菅野・富沢（1959）の善光寺温泉動物群は本累層の中に含まれる。小川累層の化石は筆者の採集した種数・個体数が少ないので、十分なことはいえないが、24種識別され *Mytilus grayanus*, *Serripes makiyamai*, *Eunaticina festiva*, *Dosinia japonica*, *Glycymeris minochiensis*, *Buccinum shinanoense*, *Volsella difficilis*, *Lucina mochizukii* などが産出しはじめる。これらの多くのものは上位の柵累層との共通種で、寒流系のものが多い特徴をもっている。しかし、その中に中新世中期の特徴種といわれる暖流系の *Dosinia kaneharai* がレリック的に入っていることも見逃せない。

小川累層は麻績累層とともに東北地方の北浦階に相当するものと考えられる。

4 鮮新世 (柵期・猿丸期)

鮮新世の北部フォッサ・マグナ地域は海域は水内地域(青木—小川の時代に隆起した中央隆起帯の西側の地域)にだけ残されるようになり、さらにこれがいくつかの小さな堆積盆に細分化される。このような細分化された堆積盆地に堆積したのが柵累層で、柵凝灰角礫岩とよばれる火砕岩類とやや粗粒な砂岩・礫岩などによって特徴づけられる。

a) 柵累層は北部フォッサ・マグナ地域では種数・個体数ともにもっとも多く軟体動物化石を産出する地層である。と同時に、その組合せは中新世型と鮮新世型の軟体動物の混合した特異のフォナを作っている。また、軟体動物はやや寒冷な水域のものが多く、生息深度も浅海帯のものが多く特徴がみられる。この動物群の特徴としては多くの *Pectinidae*, *Turritella saishuensis*, *Mercenaria shigaramiensis*, *Haliotis kamtschatkana koyamai* などの出現と, *Anadara amicula*, *Mya japonica*, *Volsella difficilis*, *Glycymeris minochiensis*, *Panope japonica* などの急激な増加がみられることである。*Pectinidae* は *Patinopecten tryblum tryblum*, *P. tryblum shinshuensis*, *P. yamasakii*, *P. naga-noensis*, *Chlamys ingens tanakai*, *Ch. obessa*, *Ch. insolita*, *Ch. daishakaensis*, *Ch. cosibensis*, *Ch. cosibensis turpicula*, *Swiftopecten swiftii* などが含まれている。柵累層の化石動物群には富沢(1958)の下楡木化石動物群が含まれ、これは大塚弥之助(1941)の大桑一万願寺動物群にはば相当する。

本累層の中央隆起帯(ムラサメ帯)に近い地域では、麻績累層末期から上昇する傾向がみられ、*Corbicula*, *Anodonta*, *Unio*, *Cipangopaludina* などの淡水性の軟体動物化石を産出している。

b) 猿丸累層は化石の産出が大変少ない(10種)。主なものは *Mya japonica*, *Trapezium japonicum*, *Cyclina orientalis*, *Corbicula sakaensis*, *Venerupis minochiensis* などである。これらは柵期に栄えたものの残りとして、新しいものは汽水性のものが多くなってくる。

ま と め

以上を要約すると、

1 軟体動物群の構成の移り変りをみると、最下位の守屋累層では、漸新、中新両フォナの混り合ったものであるが、内村・別所・青木・小川の各累層では完全な中新世型のものばかりとなり、時々古い型がレリック的にみられるだけである。柵累層では中新世型・鮮新世型の両者の混合した特異のフォナを作っている。

2 貝類化石から考察すると、北部フォッサ・マグナの海は、中新世の初期には一部に内湾的な要素もみられ浅い海であったが、中期には公海性となり、深さも増す。中期の終り頃から全体的に隆起する傾向を示し、特に中央隆起帯では隆起量がいちじるしく、後期(小川)には完全に東西に分離する。西側の海はいくつかの堆積盆地に分化しながら浅海性の柵の海となり、やがては陸化の傾向をたどっている。

また、化石の組合わせからみると、中新世後期の小川累層の時代から冷水域のフォナが多くなり、柵累層は完全な冷水性のフォナと移り変る。

参 考 文 献

- 秋山 雅彦 (1958): 柵化石動物群の *Patinopecten* 属について, 新生代の研究 27号
- Akiyama M. (1958 b): New Fossil *Chlamys* from the environs of Nagano City, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S., No. 31*
- (1958): *Amusiopecten iitomiensis* (OTUKA) and its allies from Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., No. 25*
- (1962): Studies on the Phylogeny of *Patinopecten* in Japan. *Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku sec. C, vol. 8, No. 74*
- 青木 滋 (1960): 東北地方の中新世軟体動物群の時代的変遷について 地球科学 第48号
- ARAI J. and KANNO S. (1960): The Tertiary System of the Chichibu basin, Saitama Prefecture, Central Japan. *Pub. Jap. Sci. Prom. Sci.*
- HIRAYAMA K. (1955): The Asagai Formation and its Molluscan Fossils in the Northern Region, Joban Coal-Field, Fukushima Prefecture, Japan. *Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku, sec. C, No. 29*
- 本間不二男 (1931): 信濃中部地質誌 古今書院
- KANNO S. (1958): New Tertiary Molluscs from the Chichibu basin, Saitama Prefecture, Japan. *Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku sec. C, No. 55*
- and TOMIZAWA T. (1959): Fossil Molluscan Fauna from the environs of the Zenkoji Hot-spring, Nagano Prefecture. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan. N. S., No 33*
- 黒田 徳米 (1931): 信濃中部地質誌, 第4編 古今書院
- MAKIYAMA J. (1927): Preliminary Report on the Tertiary Fossils from Kami-minochi gun, Shinano. *Chikyu (Globe) 8, 2*
- MASUDA K. (1962): Tertiary Pectinidae of Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ. Sendai, Sec. Ser. vol. 33, No. 2*
- NODA H. (1966): The Cenozoic Arcidae of Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ. Sendai, Sec. Ser. vol. 38, No. 1*
- TANAKA K. (1958): On Some Species of the Genus *Glycymeris* from Central Shinano, Japan. 信州大学教育学部研究論集 9
- (1959 a): Molluscan Fossils from Central Shinano, Nagano Prefecture, Japan. (part 1) —Fossils from Akanuda Limestone—信州大学教育学部紀要 8
- (1959 b): Molluscan Fossils from Central Shinano, Nagano Prefecture, Japan. (part 2) —Family Nuculanidae—信州大学教育学部研究論集10
- (1960 a): Studies on the Molluscan Fossils from Central Shinano, Nagano Prefecture, Japan. (part 3)—Molluscan Fossils from the Omi Formation.—信州大学教育学部紀要 9
- (1960 b): Studies on the Molluscan Fossils from Central Shinano Nagano Prefecture, Japan. (part 4)—On Some Species of the Genus *Anadara*.—信州大学教育学部研究論集11
- (1960 c): 別所層の *Adulomya* と小川層の *Anadara* について 新生代の研究
- (1960 d): *Anadara* (s. s.) *amicula* (YOKOYAMA) についての二・三の考察, ヴィナス21巻 1号
- (1960 e): Studies on the Molluscan Fossils from Central Shinano, Nagano Prefecture, Japan. (part 5)—Molluscan Fossils from the Uchimura Formation—信州大学教育学部紀要10

- (1961): Studies on the Molluscan Fossils from Central Shinano, Nagano Prefecture, Japan. (part 6)—Molluscan Fossils from the Moriya Formation. —信州大学教育学部研究論集 12
- (1962 a): Studies on the Molluscan Fossils from Central Shinano, Nagano Prefecture, Japan. (part 7) Stratigraphical and palaeontological Studies. 信州大学教育学部研究論集13
- (1962 b): 軟体動物化石からみた北部フォッサ・マグナ地域の漸新・中新世の境界問題, 化石 4号
- YOKOYAMA M. (1925): Tertiary Mollusca from Shinano and Echigo. *Jour. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, sec. 2, 1.*

Summary

On the Historical Change of the Molluscan Fauna of the Northern Fossa Magna

Kunio TANAKA

1. Judging from the historical change of the Molluscan Fauna, in the lowest Moriya Formation the mixed Fauna of both Oligocene and Miocene is seen, but in the each Formation of Uchimura, Bessho, Aoki and Ogawa only the complete Miocene type remains and sometimes the old type is observed as relic. In the Shigarami Formation the special Fauna is made of the mixture of both Miocene and Pliocene type.
2. Judging from the Molluscan Fauna, in the early Miocene the sea of the Northern Fossa Magna had the elements of the bay and was shallow, but in the Middle Miocene it became the open sea, and the depth of it increased. From the end of the Middle Miocene it showed a tendency to rise, especially in the Central Uplift Zone the rising quantity was very large. And in the upper Miocene it was separated into east and west side. The west side sea was divided into several sedimentary basins, became the sea of shallow Shigarami and showed gradually a tendency to change into the land.