貝化石群集の定量的取扱いについて

増田孝一郎・小笠原憲四郎

(東北大学理学部 地質学教室)

On the quantitative treatment of molluscan fossil assemblage

Koichiro MASUDA & Kenshiro OGASAWARA

1. 緒言

今回の目的は、化石群集の組成を定量的に明らかにし、生体群集、遺骸群集などの組成と比較し化石群集の示す古生態学的意義を明確にすることにある。従来の化石群集の認定方法は、定性的な取扱いが多く、堆積環境・古生態・生層位等の研究に、定性的な面だけで十分であるか否かの検討が必要とされる。

貝化石を扱う場合、1)地層中に含まれる化石の保存状態、2)化石を含む岩石の露出状態、3)岩質の相違、4)採集条件の良否、等により各化石産地毎の条件が著しく異なるために採集資料を同一条件で取り扱うことの困難さがあった。近年、これらの問題をなくすため、面積や時間を基準とした、貝化石群集の定量化の研究がいくつかある。今回の研究は、秋田県男鹿半島北岸に好露出する、いわゆる鮎川層の組成を明らかにし、福岡県津屋崎沖で採集した現生の生体群集、遺骸群集の組成とを比較検討し、鮎川層の貝化石群集の示す古生態学的意義を明らかにする目的で行った。現在、津屋崎沖の現生資料の検討が終っていないが、鮎川層・等の化石群集について、貝殻のサイズによる構成種の違い、個体数の違いなどの考察を行った。本研究は、総研メンバーによって採集・同定などが行われたが、増田・小笠原はその一部をまとめた。

2. 採集と処理

資料は上述した目的のため、定量的な処理を行うことが出来るよう採集した。資料採集を行うにあたり、対象とした鮎川層等の岩質、採集地の露出状態・足場、その他の条件を考慮し、さらに、津屋崎沖で使用したS-M式採泥器(最大容積: 15, 387 cm³)に見合うよう、地層面に平行に巾・厚さ・奥行を30 cm×25 cm×25 cmとなるようなブロックを採集した。

資料は比較的岩質が軟弱であるため、手で細くしながら化石標本を取り、後に4 mmと1 mmの

篩分けを行った。4 mm以上のものは、その全数を、また1 mm～4 mmのものは、分割して数え倍数することで全数としておきかえた。二枚貝は、片貝の1/3以上が保存され、かつ鑑定可能なものを1個とし、合弁・離弁を区別している。また巻貝類は、1/3以上保存されていて鑑定可能なものも1個体とし、完全なものと区別して計算している。これらの作業中に生じた破損貝類について、その同定や処理方法に多少の問題があるが、一応、上述の処理方法で統一することができた。種の同定にあたっては、全試料を秋田大学に集め、各種について総研メンバーによる再検討をした。すべての種が完全に同定されたとはいえないが、現在までに3種を除き、他のすべてが現生種であることが判明している。

3. 産出個体数と種の多様性

1 mm以上の貝殻をすべて同定し、リストアップした結果、従来の貝化石の研究で行われて来た定性的、かつ大型の眼につくものを採集して来た方法と異り、貝殻のサイズ差による群集構成に、個体数・種数の違いが明確に現われた。これらの違いから生じる古生物学的・古生態学的諸問題は将来検討を要するが、ここでは定量的に扱った場合の貝殻のサイズの違いによる群集認定について述べ、その資料をもとにした応用例を紹介したい。

鮎川層 (F・1～F・6)、安田層 (F・7～F・14)、潟西層 (F・15) のサンプルについて1 mm以上の全個体を整理してみると、種数で20～108種の範囲を示す。

第1図 F・1～F・15の二枚貝・巻貝の
サイズ区分した産出個体数

第2図 産出個体数と産出種数の変化
(4 mm以上)

第3図 産出個体数と産出種数の変化
(1 m ~ 4 m)

第4図 1 mm以上の標本における
二枚貝・巻貝類の産出種
数の変化。

第5図 サイズ別による種数の変化

仮に第1表で示すように、3層に区別した、層単位での平均値を計算してみると、約60種の貝殻が一産地より見出されている。一方、産出個体数は、二枚貝・巻貝類ともに破片1/3以上で同定出来たものを1個とし、二枚貝は片貝を1個単位で算定してみると、679~7848個体の範囲で、平均3452.5個体が一産地より採集されたことになる(内、巻貝938.2、二枚貝2515.6個体)。湯西層は、わずが一産地であり、他の2層の平均値と比較するに充分とは言えないが、3層を比べてみると、産出種・個体数は、 $\text{鮎川} > \text{安田} \geq \text{湯西}$ となっている。

産出種数と個体数を比較する意味で、一種当りの個体数を計算すると、鮎川層49.1、安田

層69.8、潟西層48.6となり、安田層は種数の割には個体数が多いことがわかる。

地層名	産出種数			産出個体数			1種当り平均産出個体数			サイズ区分
	巻貝+二枚貝	巻貝	二枚貝	巻貝+二枚貝	巻貝	二枚貝	巻貝+二枚貝	巻貝	二枚貝	
Katanishi F. (1 loc.)	45	26	19	2187	1727	460	48.6	66.4	24.2	1mm <
	29	12	17	427	63	364	13.8	5.3	21.4	4mm <
Anden F. (7 loc.)	44.5	23	21.5	3104.8	573.6	2531.3	69.8	24.9	117.7	1mm <
	27	7.3	19.7	578.7	82.6	496.1	21.4	11.3	25.2	4mm <
Shibikawa F. (6 loc.)	84	37.7	46.3	4126.8	1292.8	2837.3	49.1	34.3	61.3	1mm <
	54.2	18.7	35.5	1217.2	225.2	992	22.5	12.0	27.9	4mm <
平均値	60.3	29.1	31.3	3452.5	938.2	2515.6	57.3	32.2	80.4	1mm <
	43.1	12.7	30.4	841.5	142.3	699.2	17.6	11.4	19.8	4mm <

() は用いた産地(サンプル)数

第1表 鮪川・安田・潟西層における貝類の産出種・個体数の平均値

それも、二枚貝の占める割合が81.5%で、安田層に多くみられる、*Yoldia notabilis*と*Fabulina nitidula*が特徴的であると言える。巻貝と二枚貝の比率を概観すると(第4図参照)種数・個体数ともに二枚貝の占める割合が大きいのが鮪川・安田両層であるのに対し、潟西層は逆の現象が現れている。

4. サイズ差による構成種の相違

4mmと1mmの篩で選別した貝殻について述べる。この4mmというのは、一般に野外で行われて来た肉眼による定性的な方法に近似していると思われる。サイズで問題となるのは、個体数もあるが、特に注意されることは、成員で4mmに達しない微小な種が多くあることである。4mm以上の貝殻だけを見た場合、種・個体数ともに、1mm以上をリストアップしたもの比べて当然減少し、その産出種の割合は層単位でみると、第1表に示したが、鮪川で13%、安田で39.3%、潟西で31.1%となり、個体数をみると、1種当りの個体数は、13~21個体で、1mm以上の48~69個体と比較して1/2以下である。それ故、4mm以上の産出個体数総数をみると、鮪川層; 1217.2(全体の29.5%)、安田層; 578.7(18.6%)、潟西層427(19.5%)、1mm以上の全個体数の値と比較すると1/3以下になっている。この現象は、各々の種が平均的に減少することも考えられるが、ある特定の種が4mm以上のサンプルに入っていないことによる方が強い。

4mm~1mmサイズの種として、主なものは、*Limopsis crenata*, *Solamen diaphana*, *Cuspidaria ligula*, *Venicardia prolongata nakamurai*, *Alveolus ojanus*, *Leptaxinus rotundatus*, *Myrella japonica*, *Microcirce gordonis*, *Notirus* spp., *Leptomysa cuspidaeformis*, *Arcopagia subtruncata*, *Hiatella orientalis*, *Collisella* sp., *Patelloida pygmae lampanicola*, *Tristichotrochus* sp., *Lirularia pygmae*, *putilla paludionides*, *Alvania* spp., *Eufenella*

spp., *Cancellaria* spp., *Bittium* spp., *Triphora* spp., *Eulima* spp., *Propebella yokoyamai*, *Odostomia* spp., *Cingulina triarata*, *Turbonilla* spp., *Pyramidella* cf. *toshimana*, *Ringicula dorialis*, *Cylichnatys* spp., *Retusa* spp., *Volvula* spp., *Khizorus* spp., *Acteocina* spp., 等が挙げられる。

5. 岩礫度の変化

鮪川層は脇本層を不整合に覆い、安田層に不整合で覆われる。そして下部と上部に炭層を形成する layer が存在する。この様な野外観察から、F・1～F・15のサンプル間にいくつかの堆積サイクルが予想されること、又、各々の化石産地での産状観察から、笠貝の仲間を主とする、いわゆる岩礫性貝類の多い所と、そうでない所が認められたことなどに注目して、フォーナの岩礫度を下記の様に算定してみた。

$$\text{岩礫度} = \frac{\text{岩礫性域に生息する種の産出個体数}}{\text{産出総個体数}} \times 100$$

第2表は、二枚貝、巻貝についての岩礫性 habitat を持つと考えられる種の産出比率を示した。1 mm 以上のすべての資料をもとにして岩礫度の垂直的变化をみると第6図に示したごとく、43.3 (F・15) から、0.9 の範囲を示し、巻貝だけをみると、89～2.2、二枚貝だけでは15.5～0の値をとる。概観すると、不整合面や炭層の直前・直後のサンプルでは、比較的高い値を示し F・9～F・14の細粒砂岩相で低い値を示している。これらの傾向は、巻貝類に特に著るしく現われていて、二枚貝類の傾向ともよく一致している。サイズ別でみると若干の産地間での差はあるが、ほぼ同様の傾向であると言えよう。なお、岩礫度と、産出種数・個体数との相関は見い出されなかった。

第6図 岩礫度の変化 (サイズによる比較)

$$\text{岩礫度} = \frac{\text{岩礫性種の総個体数}}{\text{産出総個体数}} \times 100$$

但し、巻貝では1/3破片以上を1個として二枚貝では1/3破片以上を1個として片貝の総数を計算。

Loc.	GASTROPODA								
	Number of individuals						No. of species		
	4mm <		4mm-1mm		1mm <		4mm <	4-1mm	1mm <
NO. F	No.	%	No.	%	No.	%	No.	No.	No.
15	48/63	76.2	878/1664	52.8	926/1727	53.6	5/12	5/19	9/26
14	-	-	-	-	7/58	12.1	-	-	2/12
13	1/5	20.0	18/409	4.4	19/414	4.6	1/5	3/20	4/25
12	3/10	30.0	3/269	1.1	6/277	2.2	3/6	3/22	6/28
11	34/59	57.6	5/205	2.4	39/264	14.8	3/7	2/14	4/19
10	0/2	0	34/390	8.7	34/392	0.9	0	5/23	5/23
9	10/23	43.5	18/841	2.1	28/864	3.2	3/8	2/24	4/30
8	163/349	46.7	856/1825	46.9	1019/2194	46.9	8/14	6/26	10/34
7	115/130	88.5	15/16	93.8	130/146	89.0	5/12	4/5	6/14
6	70/94	74.5	817/1124	72.1	889/1218	72.8	7/13	7/19	9/24
5	358/444	80.6	1414/2136	66.2	1772/2580	68.7	10/23	13/35	18/47
4	99/205	48.3	511/1589	32.2	610/1794	34.0	6/24	8/34	8/41
3	115/154	74.7	184/414	44.4	299/568	52.6	8/15	10/37	12/42
2	212/304	69.7	488/748	65.2	700/1052	66.5	7/23	6/35	9/45
1	123/150	82.0	306/395	76.9	429/545	78.7	7/16	6/24	8/30

Loc.	PELECYPODA								
	Number of individuals						No. of species		
	4mm <		4mm-1mm		1mm <		4mm <	4-1mm	1mm <
NO. F	No.	%	No.	%	No.	%	No.	No.	No.
15	11/364	3.0	11/96	11.5	22/460	4.8	4/17	1/9	4/19
14	-	-	-	-	0	-	-	-	0/8
13	3/905	0.3	7/1773	0.4	910/2678	0.4	2/10	2/12	3/18
12	8/218	3.7	2/1306	0.2	10/1524	0.7	1/10	2/8	2/13
11	3/105	2.9	2/310	0.6	5/415	1.2	1/7	1/12	2/19
10	0/421	0	959/7035	10.8	759/7456	10.2	0/7	9/22	7/24
9	0/308	0	6/3912	0.2	6/4220	0.1	0/4	1/25	1/26
8	29/983	3.0	70/1702	4.1	99/2685	3.7	5/26	6/29	7/41
7	35/533	6.6	0/18	0	35/551	6.4	5/23	0/3	5/25
6	84/700	12.0	204/1158	17.6	288/1858	15.5	8/35	7/32	9/45
5	98/6664	5.9	324/2080	15.6	422/3744	11.3	13/41	7/31	15/47
4	78/1381	5.7	20/4101	0.5	98/5482	1.8	5/33	4/32	7/42
3	115/810	14.2	169/1805	9.4	284/2615	10.9	7/44	8/55	9/66
2	128/744	17.2	97/1432	6.8	225/2176	10.3	7/37	4/31	8/44
1	57/653	8.7	17/496	3.4	74/1149	6.4	4/25	3/28	4/34

第2表 二枚貝・巻貝のサイズ別による岩礫度比率

(注) 分母は総産出個体数、分子は岩礫性種の種数個体数。