

若狭湾経ヶ岬以西沿岸域の底生動物相

内野 憲・清野 精次*・傍島 直樹

Benthic Fauna in the Sea off the Western Coast of Kyoga Peninsula, Wakasa Bay

Ken UCHINO, Seiji KIYONO* and Naoki SOBAJIMA

Synopsis

Basing on the experimental catch records by beam trawl in the sea off the western coast of Kyoga Peninsula from April to December in 1981, bathymetric distributions of fishes, shells, shrimps, crabs and starfishes were described. Spatial divisions of survey area were examined using the KIMORO's similarity index $C\pi$, separately for each group of animals, which numbers of species collected were 136 fishes, 99 shells, 24 shrimps and 37 crabs.

For fish fauna, this survey area could be characterized by depth of sea, as 50 m, 80 m, 110 m and 140 m depth zones. The characteristics at the depths more than 80 m in deep, however, were monthly changed, due largely to appearance of flat fish. Shell fauna was observed to differentiate three divisions of the area, i.e. more than 110 m, 50 m, and 80 m depth zones. Two similarities of four shrimps and four crabs community could be found as less than 110 m and 140 m depth zones, and in the case of ten starfishes three spatial divisions, i.e. less than 80 m, 110 m and 140 m depth zones, were characterized.

経ヶ岬は若狭湾西部の丹後半島の先端に位置している。この経ヶ岬以西域は直接外海に面し、対馬暖流第一分枝流の影響を受けているが、沿岸近くでは、円山川および久美浜湾よりの低かん水の影響も受けている。当海域には、テンバグリ、シモグリ、ハシカグリ等の天然礁が散在しているが、海底傾斜は比較的ゆるやかである。底質は水深 80 m 位までは岩礁域が多く、それから沖合域は砂および砂泥である。当海域の沿岸域では定置網漁業、刺網および水視漁業が、水深 50 m~150 m 位では釣漁業と延縄漁業が、水深 100 m 以深水域では機船底曳網（手繰第 1 種）漁業が営まれ、経ヶ岬以西沿岸域は、府下の漁業水域として重要な海域である。しかし、同域における底生動物に関する知見はほとんどなく、水深 130 m 以深域における夏期の底生魚類についての報告（内野, 1983）があるにすぎない。

今回、経ヶ岬以西水深 50 m~140 m の沿岸域におい

て、4月~12月に桁網調査を実施し、同域における底生動物の資料を得ることができた。得られた資料は、底生動物群集および底生魚類の生態解明を主眼にして解明されるが、本報では、魚類、貝類、エビおよびカニ類、ヒトデ類について、その出現状況の特徴を把握し、加えて、各種の出現状況からみた若狭湾経ヶ岬以西沿岸域の動物相の空間区分を試みた。

報告に先だち、貝類の同定について御指導を賜った荒木邦雄氏、この研究を進めるにあたり、常に御指導をいただいた京都府立海洋センター所長塩川 司博士および海洋調査部長篠田正俊博士、調査に協力していただいた同センター調査船平安丸の乗組員各位に深謝の意を表す。

材料と方法

底生動物の採集は、京都府立海洋センター調査船平安丸（228.26トン）によって、Fig. 1 に示す 16 定点（水深 50 m, 80 m, 110 m, 140 m に各 4 点）において、Fig. 2 に示す桁曳網を、約 2 ノットの速力で等深線に沿って 30 分間曳網することによって行われた。調査は、

* 現在：京都府水産事務所（Present address: Fishery Office of Kyoto Prefecture, Miyazu City, Kyoto 626）

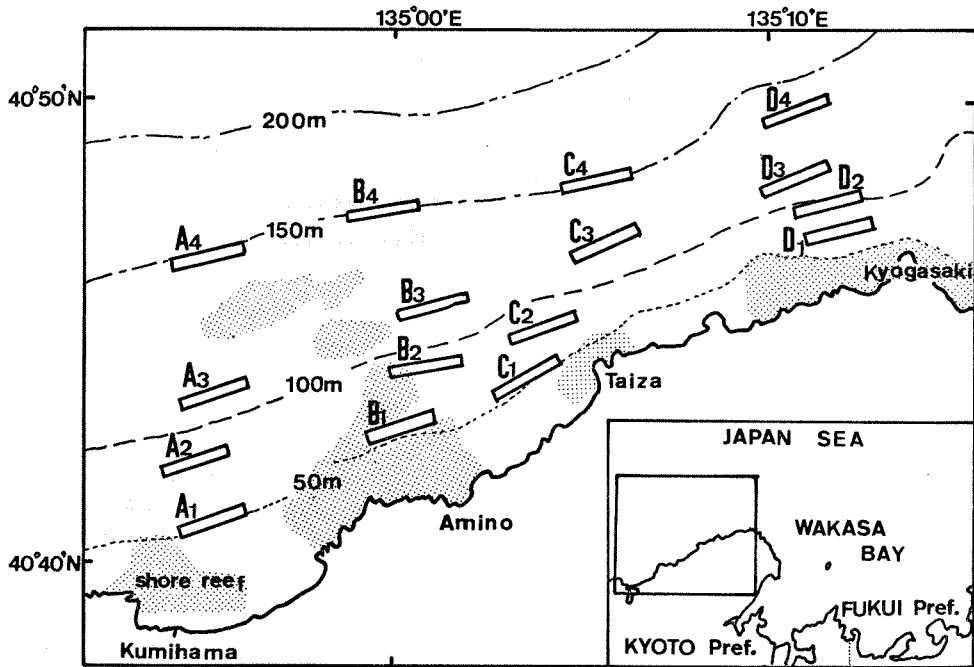


Fig. 1 Map showing 16 sampling stations off the western coast of Kyoga Peninsula.

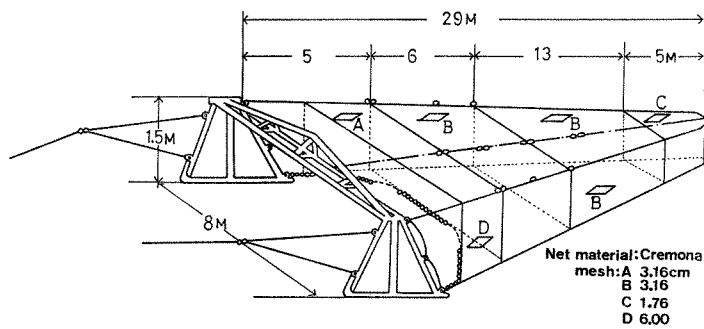


Fig. 2 Beam trawl used for sampling.

Table 1. Sampling dates by beam trawl.

Depth Wire length Station	50 m 200 m				80 m 300 m				110 m 400 m				140 m 500 m			
	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄
Apr. 14, 27	○	/	○	○	○	○	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○
May. 14, 21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	/	○	○	○	○	○	○
Jun. 17, 24	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Jul. 10, 13	○	/	○	○	○	○	○	○	○	/	○	○	○	○	○	○
Aug. 20, 26, 31	○	○	○	/	○	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Sept. 24, Oct. 7	○	○	○	○	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Dec. 22, 23	○	/	○	○	○	/	○	○	○	/	○	○	○	/	○	○

○: survey, /: no survey

Table 2. Monthly species list of fishes, number of each fish per haul and available depth by beam trawl in the sea off the western coast of Kyoga Peninsula in 1981.

Fish species	Month							Available Depth (m)			
	A	M	J	J	A	S	D	50	80	110	140
*1. <i>Eptatretus burgeri</i> (GIRARD)	1.6	1.6	0.5	0.1	1.1	1.1	0.8	-	+	+	
2. <i>Heterodontus japonicus</i> (DUMÉRIL)		0.3					0.1	-			-
*3. <i>Scyliorhinus torazame</i> (TONAKA)	0.5	0.2	0.7	0.9	0.6	0.7	1	-	-	-	+
4. <i>Mustelus manazo</i> BLEEKER	0.1					0.3			+	-	
5. <i>Mustelus griseus</i> PIETSCHMANN							0.1		-		
6. <i>Squatina japonica</i> BLEEKER							0.1		-		
7. <i>Raja</i> sp.	5.1	3.8	4.7	4.6	5.7	6.9	9.1	-	-	-	+
8. <i>Dasyatis akajei</i> (MÜLLER et HENLE)	0.1										-
*9. <i>Urolophus aurantiacus</i> MÜLLER et HENLE	1.2	1.3	1.8	1.4	0.7	1.5	1.1		+	-	
10. <i>Narke japonica</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	0.1		0.1	0.3	0.1	1.1	0.5		-	-	
11. <i>Sardinops melanosticta</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	0.2	0.1							-	-	-
12. <i>Engraulis japonica</i> (HOUTTUYN)	2.1	0.1			0.1	0.1	0.3			+	-
*13. <i>Glossanodon semifasciatus</i> (KISHINOUE)	21.9	6.4	24.1	14.6	4.1	18.1	34.4		-	+	+
14. <i>Maurolicus japonicus</i> ISHIKAWA	2.0	2.5		0.3			0.6				-
*15. <i>Hime japonica</i> (GÜNTHER)	2.7	1.5	3.4	2.4	2.1	3.2	0.4		-	-	+
16. <i>Synodus voriegatus</i> (LACÉPÉDE)	0.4	0.3	0.3	0.1		0.5	0.1		+	-	
17. <i>Trachinocephalus myops</i> (SCHNEIDER)							0.5		-	-	
18. <i>Saurius undosquamis</i> (RICHARDSON)	0.4	0.7	0.1	0.1	0.1		0.3		-	+	-
19. <i>Saurida tumbil</i> (BLOCH)							0.1				-
20. <i>Saurida elongata</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	0.3	0.1	0.1				0.3		-	+	
*21. <i>Astroconger myriaster</i> (BREVOORT)	1.2	0.9	0.9	1.1	1	1.1	1.3		-	-	+
*22. <i>Rhynchocymba nystromi nystromi</i> (JORDAN et SNYDER)	1.2		0.4	1.4	1.2	4.1	3.8		-	-	+
23. <i>Echelus uropterus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	0.2	0.1		0.1		0.1					-
24. <i>Ophisurus macrorhynchus</i> BLEEKER	0.1		0.1				0.1				-
25. <i>Macrorhamphosus scolopax</i> (LINNÉ)			0.1	0.3	0.1	0.4	1.0			-	+
26. <i>Monocentris japonicus</i> (HOUTTUYN)	0.1		0.8	0.1	0.4				-	+	-
*27. <i>Zeus japonicus</i> CUVIER et VALENCIENNES	0.8	1.5	0.7	1.2	2.8	2.1	1.4		-	+	-
28. <i>Scomber japonicus</i> HOUTTUYN	0.1						0.1				-
29. <i>Trichiurus lepturus</i> LINNÉ							0.3				-
30. <i>Trachurus japonicus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	1.4				1.6	3.6	2.4		-	+	-
31. <i>Caranx equula</i> TEMMINCK et SCHLEGEL				0.4	1.4	1.1	0.3		-	+	-
32. <i>Leiognathus nuchalis</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)				0.1							-
33. <i>Leiognathus rivulatus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)						2.2	17.3		-	+	
34. <i>Arctoscopus japonicus</i> (STEINDACHNER)	0.1	0.1									-
35. <i>Oplegnathus fasciatus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	0.7	0.2							-		

若狭湾経ヶ岬以西沿岸域の底生動物相：内野・清野・傍島

36. <i>Upeneus bensasi</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	ヒメジ							0.4	8.9	41.8	-	+	-			
37. <i>Cepola schlegeli</i> (BLEEKER)	スミツキアカタチ	0.6	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1				-	-	+			
38. <i>Branchiostegus japonicus japonicus</i> (HOULTUYN)	アカアマダイ	0.1			0.1	0.4	0.6	1.1				-	-			
39. <i>Apogon semilineatus</i> TEMMINCK et SCHLEGEL	ネンブツダイ									37.7	-	+				
40. <i>Priacanthus boops</i> (SCHNEIDER)	チカメキントキ						0.1		0.2				-	-		
41. <i>Stereolepis ischinagi</i> (HILGENDORF)	イシナギ							0.1				-				
42. <i>Epinephelus akaara</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	キジハタ		0.1	0.1			0.1				-					
43. <i>Epinephelus awoara</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	アオハタ	0.1	0.1				0.1	0.1	0.2				+	-		
44. <i>Epinephelus septemfasciatus</i> (THUNBERG)	マハタ	0.1											-			
45. <i>Zalanthias azumanus</i> (JORDAN et RICHARDSON)	アズマハナダイ						0.1							-		
46. <i>Lateolabrax japonicus</i> (GUVIER)	スズキ								0.1				-			
47. <i>Sillago sihama</i> (FORSKÅL)	キス	0.1							0.5				+	-		
48. <i>Pagrus major</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	マダイ	0.4	0.5		0.1	1.9	5.3	2.1				+	+	-		
49. <i>Eyynnus japonica</i> TANAKA	チダイ	0.1	0.4	0.1				3.8	1.3				+	-	-	
*50. <i>Dentex tumifrons</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	キダイ	7.6	7.2	8	9.8	5.1	12.6	7				-	+	-	-	
51. <i>Parapristipoma trilineatum</i> (THUNBERG)	イサキ							20.1				-				
52. <i>Therapon oxyrhynchus</i> TEMMINCK et SCHLEGEL	シマイサキ								6.8				-			
53. <i>Goniistius quadricornis</i> GÜNTHER	ユウダチタカノハ		0.1		0.1	0.1							-	+	-	-
*54. <i>Neopercis sexfasciata</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	クラカケギス	1.7	2.4	3.3	2.6	3.1	4.4	1.2				-	+	-	-	
55. <i>Neopercis multifasciata</i> (DÖDERLEIN)	オキトラギス		0.1	0.1		0.1							+	-		
*56. <i>Champsodon snyderi</i> FRANZ	ワニギス	1.6	3.1	9.3	0.1	18.5	6.9	0.3				-	+	-		
*57. <i>Uranoscopus japonicus</i> HOULTUYN	ミンマオコゼ	0.9	0.7	1.4	1.2	1	2.0	1.1				-	-	-		
58. <i>Gnathagnus elongatus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	アオミシマ	0.1	0.1	1.6				0.2				-	-	+		
*59. <i>Calliurichthys doryssus</i> (JORDAN et FOWLER)	ヤリヌメリ	0.1	0.5	1.5	5.6	2.9	2.3	0.4				-	+	-		
*60. <i>Callionymus lunatus</i> TEMMINCK et SCHLEGEL	ヌメリゴチ (ネズッポ)	3.1	1.9	1.5	1.4	1.1	2.9	0.6				+	+	-		
61. <i>Callionymus richardsoni</i> BLEEKER	ネズミゴチ						0.4				-					
62. <i>Callionymus flagris</i> JORDAN et FOWLER	ハタタテヌメリ				0.5							-				
*63. <i>Callionymus virgis</i> JORDAN et FOWLER	ホロスメリ	5	4.5	9	4.3	8.9	3	0.2				+	+	-		
64. <i>Ammodytes personatus</i> GIRARD	イカナゴ				0.9							-				
*65. <i>Enedrias nebulosus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	ギンボ	1.6	1.8	2.3	0.6	0.4	0.8				-	-	-			
66. <i>Davidjordania poecilimon</i> (JORDAN et FOWLER)	サラサガジ		0.1									-				
67. <i>Pyramodon ventralis</i> SMITH et RADCLIFFE	オニカクレウオ						0.1				-					
68. <i>Neobythites sivicolus</i> (JORDAN et SNYDER)	シオイタチウオ	0.1	0.1	0.1	0.4	0.9	2.9	1.4				+	-			
69. <i>Carapus owasianus</i> MATSUBARA	ソコカクレウオ			0.1	0.1	0.1	0.3				-					

70. <i>Pterogobius zacalles</i> JORDAN et SNYDER	リュウグウハゼ		0.1	0.3		0.9					-	-	+	-	
71. <i>Chaeturichthys scistiis</i> JORDAN et SNYDER	コモチジャコ	0.4	0.3	0.3		0.6	0.9	1.1				-	+	-	
72. <i>Sagamia genionema</i> (HILGENDORF)	サビハゼ						0.4					-			
73. <i>Pseudolabrus japonicus</i> (HOULTUYN)	ササノハベラ	0.1	0.2		0.2							+	-		
74. <i>Halichoeres poecilopterus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	キュウセン		0.3	5	0.1	0.4	0.1	0.3				-			
75. <i>Microcanthus strigatus</i> (CUVIER et VALENCIENNES)	カゴカキダイ					0.1						-			
76. <i>Stephanolepis cirrhifer</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	カワハギ						4.4	3.4				-	+	-	
*77. <i>Navodon modestus</i> (GUNTHER)	ウマズラハギ	5.1	4.2	2	3.4	9.8	12.5	27.3				-	-	+	-
78. <i>Fugu vermicularis porphyreus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	マフグ				0.1									-	
79. <i>Sebastes owstoni</i> JORDAN et THOMPSON	ハツメ		0.3											-	
80. <i>Sebastes inermis</i> CUVIER et VALENCIENNES	メバル		0.1											-	
81. <i>Sebastes thompsoni</i> (JORDAN et HUBBS)	ウスメバル	7.4	0.2		0.1		0.1					-	-	-	+
82. <i>Sebastes joyneri</i> GUNTHER	トゴットメバル	0.4	0.1									+	-		
*83. <i>Sebastes vulpes</i> STEINDACHNER et DÖDERLEIN	キツネメバル	1.1	0.1	0.2	2.4	0.4	0.3	0.2				+			-
*84. <i>Sebastiscus marmoratus</i> (CUVIER et VALENCIENNES)	カサゴ	0.6	0.6	1.3	0.3	1.6	1.2	0.3				-	-	+	-
85. <i>Sebastiscus albofaciatus</i> (LAGÉPÉDE)	アヤマカサゴ		0.1	0.1								-	-		
*86. <i>Scorpaena izensis</i> JORDAN et STARKS	イズカサゴ		0.7	0.5	0.8	0.7	0.8	0.4				-	+	-	
87. <i>Scorpaena neglecta neglecta</i> TEMMINCK et SCHLEGEL	フサカサゴ	0.9	0.3			0.2	0.2					+	-	-	
88. <i>Apistus carinatus</i> (BLOCH et SCHNEIDER)	ハチ						0.5	1.9				-	+	-	
89. <i>Minous monodactylus</i> (BLOCH et SCHNEIDER)	ヒメオコゼ			0.1		0.3	0.1					-	+		
*90. <i>Inimicus japonicus</i> (CUVIER et VALENCIENNES)	オニオコゼ	1.1	0.7	0.4	0.2	0.1	0.3	0.5				-	+	-	-
*91. <i>Hypodytes rubripinnis</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	ハオコゼ	1.9	0.7	1.1	0.1	0.2	0.1	0.6				+	+	-	
*92. <i>Erisphex potti</i> (STEINDACHNER)	アブオコゼ	3.4	3.7	1.3	1.2	4.6	8	7.1				-	+	+	
93. <i>Hexagrammos otakii</i> JORDAN et STARKS	アイナメ	0.4	0.3	0.2		0.1						-	+	-	-
94. <i>Onigocia spinosa</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	オニゴチ	0.2	0.7	0.1	0.1		0.3					-	+	-	
*95. <i>Onigocia marcrolepis</i> (BLEEKER)	アネサゴチ	2.5	1.7	4.1	1.7	3	3.1	2.6				-	+	-	
*96. <i>Suggrundus meerdervoorti</i> (BLEEKER)	メゴチ	3	1.3	0.7	1.3	1.9	4.5	9.1				-	+	-	-
97. <i>Cociella crocodila</i> (TILSIEUS)	イネゴチ	0.1		0.4	0.1							+	-		
98. <i>Hoplichthys langsdorfii</i> CUVIER et VALENCIENNES	ナツハリゴチ	0.2	0.1	0.1								-			
99. <i>Hoplichthys gilberti</i> JORDAN et RICHARDSON	ソコハリゴチ					0.1						-			
100. <i>Ricuzenius pinetorum</i> JORDAN et STARKS	マツカジカ		0.1									-	-	-	
*101. <i>Astrocottus leprops</i> BOLIN	ホホウロコカジカ	1.1	12.0	1.9	4.9	4.3	2.9	0.3				-	-	+	
*102. <i>Cottiusculus schmidti</i> JORDAN et STARKS	キンカジカ	113	280	71.4	80.1	4.6	7.1	9.3				-	+		
103. <i>Alcichthys alcicornis</i> (HERZENSTEIN)	ニジカジカ	0.6	0.1									-	+		

若狭湾経ヶ岬以西沿岸域の底生動物相：内野・清野・傍島

104.	<i>Pseudoblennius cottoides</i> (RICHARDON)	アサヒアナハゼ				0.1											-				
105.	<i>Chelidonichthys kumu</i> (LESSON et GARNOT)	ホウボウ	0.4	0.1	0.1				1	0.2	0.3						-	+	-	-	
106.	<i>Lepidotrigla guntheri</i> HILGENDORF	カナド	0.1	0.3					0.1	0.7							-	-			
*107.	<i>Lepidotrigla kishinouyei</i> SNYDER	オニカナガンラ	12.6	3.9	5.4	4.3	42.5	12.9	9.8								-	+	-	-	
*108.	<i>Lepidotrigla microptera</i> GÜNTHER	カナガンラ	11.6	8.3	12.5	14.6	22.4	20.7	16.5								-	-	+	-	
109.	<i>Daicocus peterseni</i> (NYSTRÖM)	ホシセミホウボウ								0.1							-				
110.	<i>Liparis tanakai</i> (GILBERT et BURKE)	クサウオ			0.2					0.1							-				-
*111.	<i>Liparis tessellatus</i> (GILBERT et BURKE)	ビクニン	55.1	1.5		1.4						2.6					-				+
112.	<i>Careproctus segaliensis</i> (GILBERT et BURKE)	カラフトビクニン			0.2																-
*113.	<i>Paraeichthys olivaceus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	ヒラメ	0.4	0.2	0.1	0.1	0.8	0.3	1.2								+	-	-	-	
*114.	<i>Pseudorhombus pentophthalmus</i> GÜNTHER	タマガンゾウビラメ	4.2	3.9	3.6	2.9	9	6	7.8								-	+	+		-
115.	<i>Pseudorhombus cinnamoneus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	ガンゾウビラメ								0.3							-				
116.	<i>Laeops lanceolata</i> FRANZ	ヤリガレイ	0.1					0.1													-
117.	<i>Tarphops oligolepis</i> (BLEEKER)	アラメガレイ	0.1																		-
118.	<i>Engyprosoyon multisquama</i> AMAOKA	チカメダルマ								0.1							-				
119.	<i>Reinhardtius matsurui</i> JORDAN et SNYDER	カラスガレイ								0.1											-
120.	<i>Cleisthenes pinetorum herzensteini</i> (SCHMIDT)	ソーハチ	1.6	2.5		0.2											-				+
*121.	<i>Eopsetta grigorjevi</i> (HERZENSTEIN)	ムシガレイ	25.4	15.7	19	28.1	26.9	29.1	24.7								-	-	+	+	
*122.	<i>Pleuronichthys cornutus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	メイタガレイ	3.4	1.5	2.3	2.4	9.1	13.0	7.2								-	+	-	-	
*123.	<i>Limanda herzensteini</i> JORDAN et SNYDER	マガレイ	15.1	13.7	16.4	17.9											-	-			+
*124.	<i>Limanda yokohamae</i> (GÜNTHER)	マコガレイ	0.6	0.5	0.6	0.8	1.5	0.7	2.0								+	+	-		
*125.	<i>Dexistes rikuzenius</i> JORDAN et STARKS	ミギガレイ	52.3	40.9	62.4	49.9	6.1	7.6	4.9								-	-			+
*126.	<i>Tanakius kitaharai</i> (JORDAN et STARKS)	ヤナギムシガレイ	37.9	33.6	23.1	31.4	44.5	14.5	17.9								-	-			+
*127.	<i>Glyptocephalus stelleri</i> (SCHMIDT)	ヒレグロ	67.9	106	15.9	19.4				2.8							-	-			+
128.	<i>Microstomus achne</i> (JORDAN et STARKS)	ババガレイ (ナメタ)	0.1	0.2	0.1			0.1		0.3							-				
129.	<i>Poecilopsetta plinthus</i> (JORDAN et STARKS)	カワラガレイ						0.1									-				
130.	<i>Aseraggodes kobensis</i> (STEINDACHNER)	トビスサウシノシタ	0.4	0.1	0.6	0.2			0.2								-				
*131.	<i>Heteromycteris japonicus</i> (TEMMINCK et SCHLEGEL)	ササウシノシタ	2.4	2.7	1.3	0.5	4.4	5.3	5.8								-	+	-		
132.	<i>Zebrias japonicus</i> (BLEEKER)	セトウシノシタ	0.1	0.2	0.1	0.1	0.4	0.7	0.4								-	+	-		
133.	<i>Cynoglossus interruptus</i> (GÜNTHER)	ゲンコ	0.1		0.1	0.1	0.1	0.3	0.4									+	-		
134.	<i>Bregmaceros japonicus</i> TANAKA	サイウオ							0.2	0.1											-
135.	<i>Laemonema nana</i> TAKI	ヒメタラ							0.1												-
*136.	<i>Lophius litulon</i> (JORDAN)	キアンコウ	0.9	1	0.7	0.6	0.4	0.5	0.8								-	-			+

-: caught, +: caught more than 150% mean catch per haul.

1981年4月から12月まで計7回実施された (Table 1)。

採集物は、出現個体数30以下の種については実験室へすべて持ち帰り、30個体以上の種については、船上で出現個体数の計数および体長を測定した後、無差別に30個体を持ち帰り冷凍保存した。それらを随時解凍し、種の同定、個体数の計数を行った。魚種の同定は、主に松原 (1955) に、貝類の同定は主に原色貝類図鑑 (1959)、続原色貝類図鑑 (1965) に従った。その他の動物の主要種については新日本動物図鑑 (1971) に基づき同定された。

結果と考察

魚類 1. 出現種について 出現した各種の1曳網あたりの月別、水深別尾数を Table 2 に示した。本調査で出現した魚種は14目69科113属136種であった。ただし、ガンギエイ属 *Raja* sp. は幼魚の同定が困難なため属でまとめた。

若狭湾出現種リスト (TAKEGAWA & MORINO, 1970) に記載されていない種として、アカエソ *Synodus voriegatus*, オキエソ *Trachinocephalus myops*, カナド *Lepidotrigla güntheri* など17種が出現した。

全調査期間にわたり出現した種は、ニギス *Glossanodon semifasciatus*, キダイ *Dentex tumifrons*, ヒラメ *Paralichthys olivaceus* などの38種であった。他の98種は特定の調査月のみ出現した。このうち、4月の調査時にのみ出現したのは、マハタ *Epinephelus septemfasciatus* をはじめとした3種であった。以下同様に、5月には、ハツメ *Sebastes owstoni*, メバル *Sebastes inermis* などの6種、7月には、イカナゴ *Ammodytes personatus* をはじめとした5種、8月には、アズマハナダイ *Zalanthias azumanus* などの3種、9月には、インナギ *Stereolepis ischinagi*, イサキ *Parapristipoma trilineatum* をはじめとした10種、12月には、スズキ *Lateolabrax japonicus* などの7種であった。

全調査期間を通じ、特定の水深帯域にのみ出現した種も数多く見られた。すなわち、水深 50 m 帯域にのみ出現したのは、インダイ *Oplegnathus fasciatus*, キュウセン *Halichoeres poecilopterus*, イサキなどの11種であった。水深 80 m 帯域には、インナギ, ヒレアナゴ *Echelus uropterus*, トビササウンノシタ *Aseraggodes kobensis* などの17種、水深 110 m 帯域には、ソコクレウオ *Carapus awasianus*, サイウオ *Bregmaceros japonicus* などの10種、水深 140 m 帯域には、ダイナミンウミヘビ *Ophisurus macrorhynchus*, キュウリエソ *Maurollicus japonicus* など

の6種であった。また、水深 50 m と 80 m 帯域にのみ出現した種は、ヒラタエイ *Urolophus aurantiacus*, ササノハベラ *Pseudolabrus japonicus* などの12種、水深 80 m と 110 m 帯域にのみ出現した種は、シビレエイ *Narke japonica*, ゲンコ *Cynoglossus interruptus* などの8種、水深 110 m と 140 m 帯域にのみ出現した種は、シオイタチウオ *Neobythites siviculus*, キンカジカ *Cottiusculus schmidti*, ソーハチ *Cleisthenes pinetorum herzensteini* などの10種であった。他の62種の出現水深帯域は広範囲であったが、その主な出現水深帯域に注目して、この62種を四グループに分けることができた。第一のグループは、水深 50 m 帯域に出現の中心があった種で、マダイ *Pagrus major*, チダイ *Evynnis japonica*, ヒラメなどの6種である。第二のグループは、水深 80 m 帯域に主に出現した種で、キダイ, マトウダイ *Zeus japonicus*, オニカナガシラ *Lepidotrigla kishinouyei* などの26種、第三グループは、水深 110 m 帯域に出現の中心があった種で、マアナゴ *Astroconger myriaster*, カナガシラ *Lepidotrigla microptera*, タマガンゾウビラメ *Pseudorhombus pentophthalmus* などの16種である。第四のグループは、マガレイ *Limanda herzensteini*, ヤナギムシガレイ *Tanakius kitaharai*, ヒレグロ *Glyptocephalus stelleri* など異体類を主にした14種で、水深 140 m 帯域に主に出現した種である。

Table 3. Number of fish species by depth and month.

Month	Depth (m)				Total
	50	80	110	140	
April	24 (5)*	51 (9)	51 (9)	30 (12)	84 (4)**
May	30 (3)	51 (9)	37 (12)	38 (11)	87 (6)
June	23 (5)	45 (4)	39 (10)	26 (8)	68 (4)
July	18 (2)	43 (7)	34 (13)	27 (8)	70 (5)
August	20 (5)	49 (10)	40 (11)	26 (10)	74 (2)
September	33 (1)	48 (11)	42 (18)	31 (10)	84 (3)
December	34 (6)	49 (6)	52 (18)	31 (11)	80 (8)

* Number of common fish species caught from 4 stations in the same depth of sea.

** Number of species caught from 4 depth zones (50 m, 80 m, 110 m, 140 m) of sea.

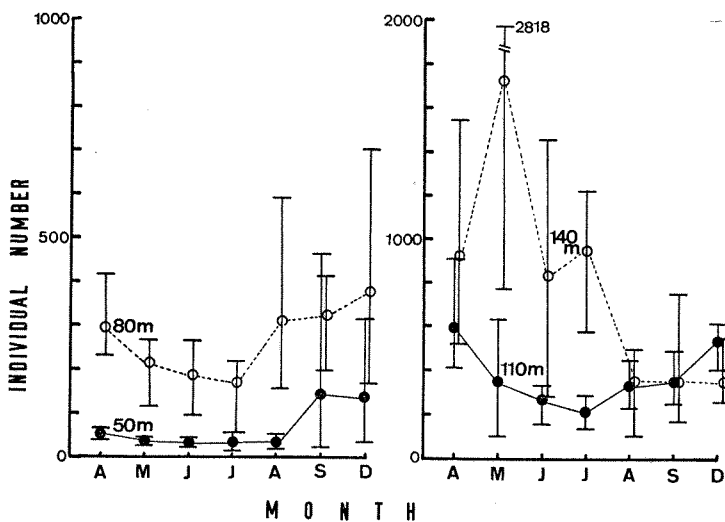


Fig. 3 Monthly change in average number of fishes caught in this survey, 1981.

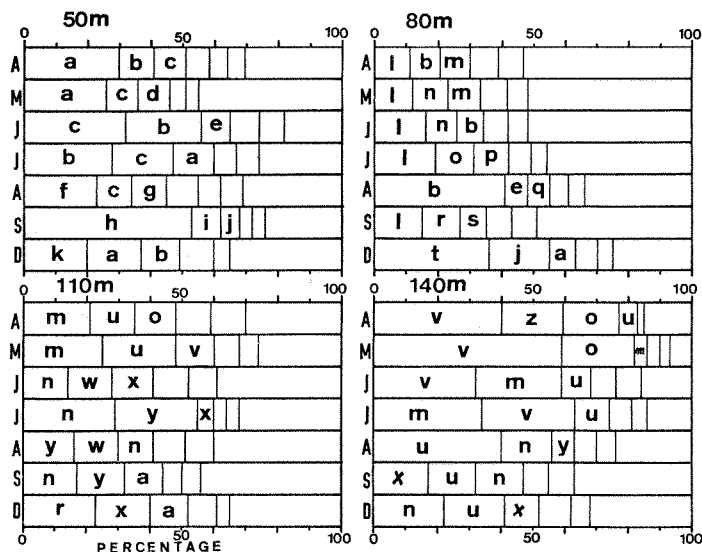


Fig. 4 Monthly species compositions of fishes appearing in catch from 50 m, 80 m, 110 m and 140 m depths off the western coast of Kyoga Peninsula in 1981.

- | | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------------------|
| a: <i>Navodon modestus</i> | j: <i>Leiognathus rivulatus</i> | s: <i>Heteromycteris japonicus</i> |
| b: <i>Lepidotrigle kishinouyei</i> | k: <i>Therapon oxyrhynchus</i> | t: <i>Apogon semilineatus</i> |
| c: <i>Urolophus aurantiacus</i> | l: <i>Dentex tumifrons</i> | u: <i>Tanakius kitaharai</i> |
| d: <i>Zeus japonicus</i> | m: <i>Dexistes rikuzenius</i> | v: <i>Cottiusculus schmidti</i> |
| e: <i>Pleuronichthys cornutus</i> | n: <i>Eopsetta grigorjewi</i> | w: <i>Champsodon snyderi</i> |
| f: <i>Pagrus major</i> | o: <i>Glyptocephalus stelleri</i> | x: <i>Glossanodon semifasciatus</i> |
| g: <i>Paralichthys olivaceus</i> | p: <i>Calliurichthys doryssus</i> | y: <i>Lepidotrigla microptera</i> |
| h: <i>Parapristipoma trilineatum</i> | q: <i>Pseudorhombus pentophthalmus</i> | z: <i>Liparis tessellatus</i> |
| i: <i>Evynnis japonica</i> | r: <i>Upeneus bensasi</i> | |

2. 水深別出現種について 各水深帯における出現種数を Table 3 に示した。4月, 5月, 9月, 12月の出現種数は80種以上であり, 6月, 7月, 8月の出現種数は68~74種で, 夏期に少ない傾向が見られた。各水深帯域ごとの出現種数は, 水深 50 m 帯域18~35種, 80 m 帯域43~51種, 110 m 帯域34~52種, 140 m 帯域26~38種で, 水深 80 m と 110 m 帯域が多かった。月別の出現種数は, いずれの水深帯域においても夏期少なかった。なお, 出現種数の一番多かったのは, 4月調査 St. A₂ の36種, 一番少なかったのは6月調査 St. D₁ の7種であった。

ところで, 同一の水深帯域に設定した4調査点間に共通して出現した種数は, 水深 50 m 帯域では9月の出現

種数34種中の1種(カワハギ *Stephanolepis cirrhifer*)であったように, 各月1~6種, 水深 80 m 帯域では4~11種, 水深 110 m 帯域では9~18種, 水深 140 m 帯域では8~12種と, 各月の各水深帯における出現種数の1/3以下であった。また, 各月において, 全水深帯域に出現した種数は, 2~8種と非常に少なかった。この全水深帯域に出現した種は, 月によって異なるが, オニカナガシラ, ムシガレイ *Eopsetta grigorjewi*, カサゴ *Sebastes marmoratus*, ヒラメ, マアナゴ, ウマヅラハギ *Navodon modestus* などの14種であった。

以上のように, 各水深帯間, 同一水深帯の4調査点間における共通出現種数が少ないのは, 水深帯間はもちろん, 同一の水深帯4調査点間の魚類相に差があることを

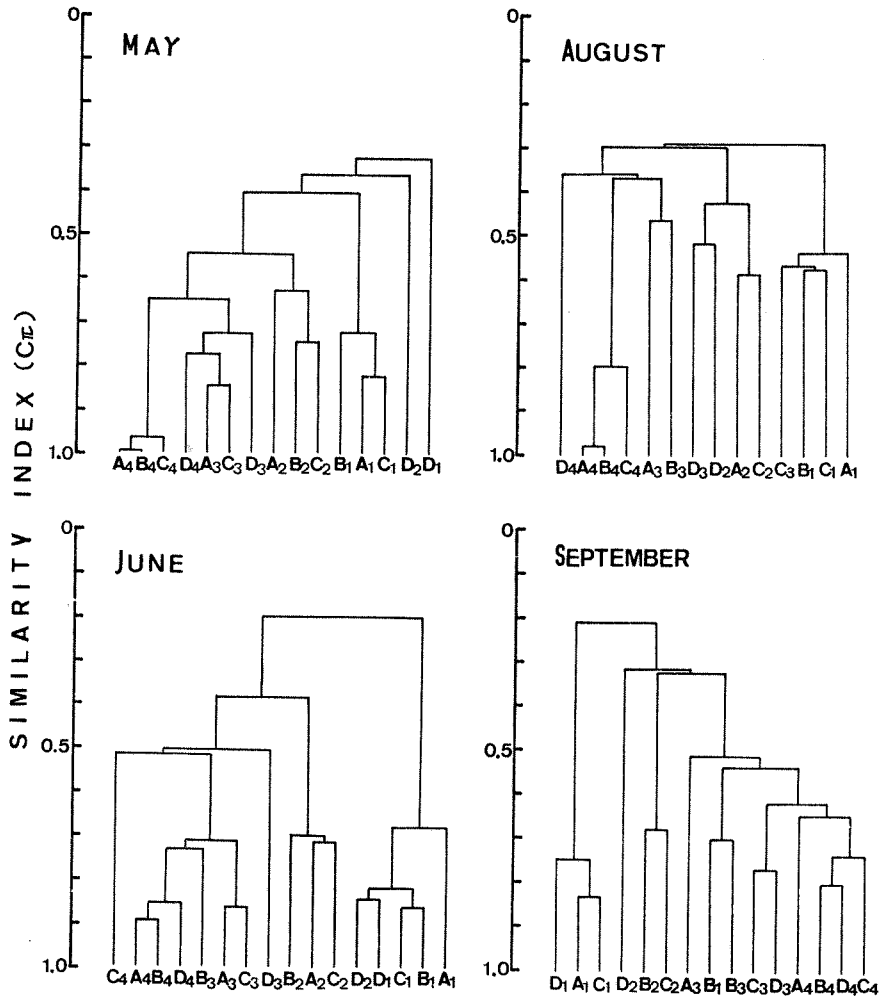


Fig. 5 Dendrogram using KIMOTO's $C\pi$ index of similarity based on 41 fish species.

うかがわせる。

各水深帯域別および月別の魚類出現尾数を Fig. 3 に、その種組成を Fig. 4 に示した。水深 50 m 帯域の出現尾数は各月とも少なく、優占種は、ウマズラハギ、ヒラタエイ、オニカナガシラなどで、異体類はほとんど出現しなかった。水深 80 m 帯域の出現尾数は、夏に少なくなるが、9 月および 12 月には 4 水深帯域中一番多かった。この水深帯域になると異体類が出現しはじめたが、多く出現したのは、キダイ、オニカナガシラなどであった。水深 110 m 帯域の出現尾数は、夏に少なく、4 月と 12 月に多かった。4 月～6 月の主要種は、ミギガレイ *Dexistes rikuzenius*、ムシガレイ、ヤナギムシガレイ、ヒレグロなどの異体類であった。水深 140 m 帯域の出現尾数は、4 月～6 月には多かったが、8 月、9 月、12 月には極端に少なくなった。この減少は、春期には圧倒的に多く出現したキンカジカが、夏期に少なくなったためと推察される。また、この水深帯域では、ヒレグロ、ヤナギムシガレイ、ムシガレイなども優占種であった。

同一水深帯域における 4 調査点の出現尾数は、5 月の水深 140 m 帯域の例 (770 尾～2,818 尾) のように、調査点の間で変動巾がかなり見られた。出現尾数の一番多かった調査点は、5 月 St. B₄ で 2,818 尾の魚類が出現し、7 月の St. A₄ では、わずかに 15 尾の魚類出現であった。

3. C π 指数による魚類相の区分 水深帯間はもちろんのこと、同一水深帯域でも調査点によって魚類の出現

状況 (出現種数、尾数) に差が見られたが、出現種数には各種の出現尾数の特性は入っておらず、逆に出現尾数には種類の特性は入っていない。そこで、両特性をとり入れて水域の特異性を求めるために、木元 (1976) の C π 指数を用いた。使用した資料は、今回の調査で出現した魚類 136 種全種を対象としないで、各調査月ほとんどに出現し、また、出現尾数も多かった 41 種 (Table 2 中に * 印で示す) の月別定点別出現尾数である。C π 指数を単純連結法で群分析した 5 月、6 月、8 月、9 月のデンドログラムを Fig. 5 に、また、C π 指数 0.5 を基準とした地点群区分図を Fig. 6 に示した。異体類の出現が多かった 5 月の場合、経ヶ岬沖の水深 50 m 域 (St. D₁)、80 m 域 (St. D₂) を除けば、経ヶ岬以西沿岸域の魚類相は、水深 50 m 帯域と水深 80 m 以深水域とに分離される。6 月の場合には、ほぼ水深帯にそって 3 地点群に区分される。すなわち、水深 50 m 帯域、水深 80 m 帯域、水深 110 m 以深水域である。ところが、異体類の出現が少なくなった 8 月には、水深帯間の区分を基本にしつつも、どの調査点とも類似性を示さない St. A₃、D₄ をはじめ 7 地点群に区分される。水深 110 m 帯の 4 調査点は、各々の類似性はなかった。9 月の場合、水深 110 m 以深水域は、同一地点群となる。

以上の結果から、若狭湾経ヶ岬以西沿岸域の魚類相は、経ヶ岬沖水深 80 m の St. D₂ を除いて、解析した 5 月、6 月、8 月、9 月とも水深帯による区分が顕著であることが推察される。特に、水深 50 m 帯域は、他の

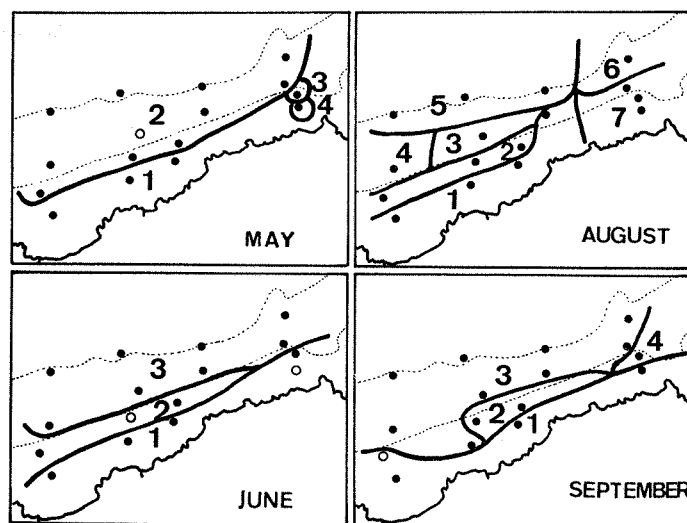


Fig. 6 Spatial divisions of survey area based on the similarity of fish assemblages among survey stations (●). Open circle indicate no survey.

水深帯域とは明白に区分される。また、水深 80 m 以深水域は、調査月によってその区分水深帯は異なるものの、基本的には各水深帯域ごとに区分され、浅い方の水深帯域とは同一地点群にならないとの特徴を示していた。

このように、魚類相の調査月による水深帯区分が可能であるのは、ある種の出現水深帯域が月によって、大きく変化している場合であろう。そこで、各月の出現尾数で上位種の月別、水深別出現尾数を検討してみた (Fig. 7)。図から明らかなように、出現尾数が特に多かったキンカジカ、ミギガレイ、ヤナギムシガレイ、ヒレグロの主出現水深帯が、春期から夏期にかけて水深の深い方に順次移行していることが分かる。ニギスの場合、春期から夏期にかけて、その主出現帯域は深い方に移っていた

が、12月には水深 110 m 帯域に多く出現していた。ムシガレイ、カナガシラなどにおいては、主出現水深帯域の月による大きな変化は見られない。したがって、異体類を主にした数種の季節的深浅移動が、経ヶ岬以西沿岸域における各月の魚類相の区分を支配しているようである。

4. 論議 水深帯によって底生魚類相が区分されることはこれまでに指摘されている (NISHIMURA, 1966; 京都府立海洋センター, 1979)。これらの指摘と今回の経ヶ岬以西沿岸域の結果とを比べると、調査海域の特色に差があるため、いくつかの種の主出現水深において相異がみられる。たとえば、経ヶ岬以東の丹後海 (京都府立海洋センター, 1979) と当調査海域とを比較すると、シオイタチウオ *Neobythites sivicolus*, ムシガレイな

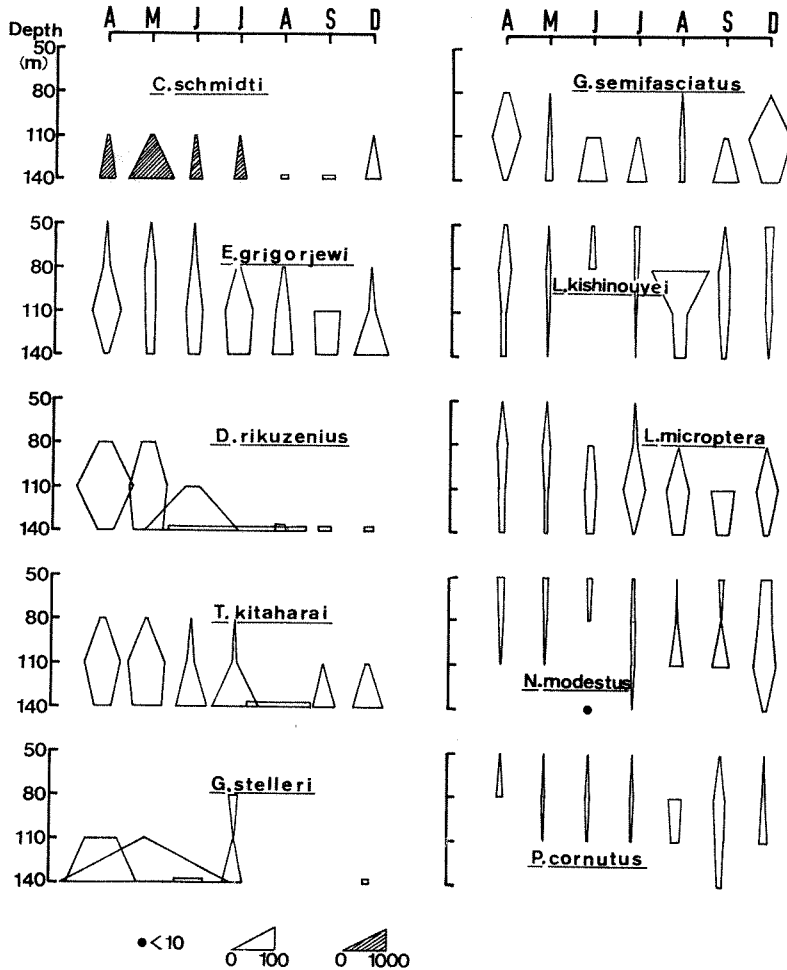
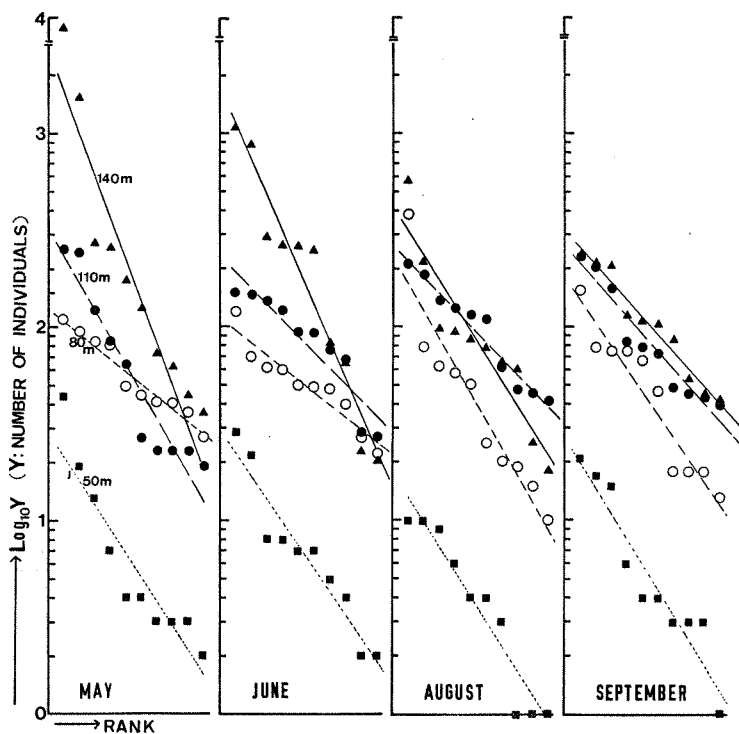


Fig. 7. Monthly bathymetric distributions of 10 dominant fish species.

Fig. 8 Relationship between $\log_{10}Y$ and rank (Motomura, 1932).

どの主出現水深帯域は、丹後海より深い方に見られた。また、ヒレグロの出現水深帯域は、丹後海では水深 150 m 以深域であったが、今回の結果では、水深 80 m 域にも出現した。NISHIMURA の新潟の調査結果との比較では、水深 80 m 以浅の“オカバ群集”に出現するとされたヒメジ *Upeneus bensasi*、ホウボウ *Chelidonichthys kumu*、ササウシノシタ *Heteromycteris japonicus* などは今回の調査では水深 110 m、140 m 帯域にも出現していた。しかし、以上のように、いくつかの種の出現水深帯域に差は見られても、水深 70 m または 80 m 帯域、110 m 帯域、150 m 帯域で魚類相が変わることについては一致している。なお、今回の調査では水深 50 m 以浅域は調査対象域としなかったが、南ほか (1977) は経ヶ岬以東の丹後海における水深 60 m 域までの魚類相は、水深 20 m 以浅と以深とに区分できると報告している。

ある海域における出現種数と出現尾数との間には規則性がみられ、その規則性から群集の「複雑さ」の度合が表現できる (元村, 1932)。そこで、桁網で採集された魚類は、同一生活系のグループと仮定して、各水深帯域における前記41種について元村の等比級数則を適用し、その結果を Fig. 8 に示した。最少自乗法で求めた直線

の傾きをみると、5月では、水深 80 m 帯域が「複雑な」群集域であったことが分かり、6月には、水深 80 m 帯域に加えて水深 110 m 帯域が「複雑な」群集域であったことがわかる。8月と9月の場合は、水深 50 m、80 m、110 m、140 m 帯域とも、その群集の複雑さはほぼ同じであった。この結果から、水深 50 m 帯域と 140 m 帯域は、調査期間中「単純な群集」域であり、水深 80 m と 110 m の両水深帯域は、異体類の出現割合の増加する春期に「複雑な群集」域となることが分かる。

貝類 本調査では99種の貝が採集された。4月～12月における水深別1曳網あたり採集個体数を Table 4 に示した。

99種の中には、日本海新記載 (未発表) のキイエビスガイ sp. *Tristichotrochus kiiense* sp.*¹ や、若狭湾新記載 (未発表) のサルアワビ *Tugoli gigas**² も含まれていた。但馬沿岸域に出現した貝類 (伊藤, 1967) に記載されて

*¹ 1981.9 St. D₃ (水深 110 m) で採集。*² 1981.8 St. A₁ (水深 140 m) で採集。なお、若狭湾新記載種としてはアザミツブリ *Murexul azami* KURODA が1981.8 St. C₃ (水深 130 m) で採集されたが死貝であった。

Table 4. Shell species list and number of each shell per haul by beam trawl in the sea off the western coast of Kyoga Peninsula, from April to December in 1981.

Shell species		Available Depth (m)			
		50	80	110	140
1. <i>Tugali gigas</i> (V. MARTENS)	サルアワビ				0.04
2. <i>Turcica coreensis</i> PEASE	マキアゲエビス		0.92	25.38	0.93
3. <i>Tristichotrochus</i> sp.	コンダカエビス sp.				0.23
4. <i>Tristichotrochus consors</i> (LISCHEKE)	コンダカエビス		0.33	0.25	
5. <i>Tristichotrochus shinagawensis</i> (TOKUNAGA)	トウダカエビス		0.04	0.04	
6. <i>Calliostoma (Tristichotrochus) aculeatum</i> SOWERBY	トゲエビス			0.04	
7. <i>Calliostoma haliarchus</i> (MELVILL)	ヒラコマ		0.08	0.08	
8. <i>Calliostoma (Tristichotrochus) kiiense</i> sp.	キイエビス sp.			0.12	
9. <i>Turcicula (Ginebis) crumpii</i> (PILSBRY)	イガギンエビス		0.02		1.41
10. <i>Machaeroplax nyssona</i> (DALL)	シロガネシタダミ				0.35
11. <i>Bolma modesta</i> (REEVÉ)	ハリサザエ		0.25		
12. <i>Siliquaria cumingi</i> MÖRCH	ミミズガイ	0.09			0.09
13. <i>Labiostrombus japonicus</i> (REEVÉ)	シドロ	0.13	0.08		
14. <i>Capulus japonicus</i> A. ADAMS	シワカツラガイ		0.02	0.54	0.30
15. <i>Onustus exutus</i> (REEVÉ)	キヌガサガイ	0.04	1.17	0.02	0.04
16. <i>Xenophora pallidula</i> (REEVÉ)	クマサカガイ		0.13		
17. <i>Velutina pusio</i> (A. ADAMS)	ハナヅトガイ		0.04	0.63	
18. <i>Volva volva</i> (LINNÉ)	ヒガイ			0.08	
19. <i>Neverita (Glossaulax) didyma</i> (RÖDING)	ツメタガイ	0.13	0.04		
20. <i>Polinices sagamiensis</i> PILSBRY	ウチヤマタマツバキ	0.04			
21. <i>Lunatia pallida</i> (BRODERIP et SOWERBY)	ウスイロタマツメタ			0.08	0.22
22. <i>Naticarius concinnus</i> (DUNKER)	フロガイダマン			0.04	
23. <i>Notocochlis luridus</i> (PHILIPPI)	ホウシュノタマ			0.04	
24. <i>Tectonatica clausa</i> (BRODERIP et SOWERBY)	ハイイロタマガイ			0.16	
25. <i>Tectonatica severa</i> (GOULD)	エゾタマガイ			0.08	
26. <i>Eunaticina papilla</i> (GMELIN)	ネコガイ			0.6	
27. <i>Fusitriton oregonensis</i> (REDFIELD)	アヤボラ				0.46
28. <i>Fusitriton oregonensis galea</i> KURODA et HABE	カブトアヤボラ				0.23
29. <i>Casmaria ponderosa</i> (GMELIN)	アメガイ		0.04	0.04	
30. <i>Semicassis persimilis</i> KURODA, MS.	ウラシマ			0.04	
31. <i>Semicassis</i> sp.	ウラシマ sp.		0.42	0.08	
32. <i>Ceratostoma (Ocenebra) aduncum</i> (SOWERBY)	イセヨウラク		3.71	3	0.11
33. <i>Ceratostoma burnetti</i> (ADAMS et REEVÉ)	ヒレガイ		0.29	0.08	
34. <i>Pteropurpura plorator</i> (ADAMS et REEVÉ)	タカノハヨウラク			0.12	
35. <i>Murex sobrinus</i> (A. ADAMS)	ヒメホネガイ	0.09	0.79		
36. <i>Trophonopsis (Boreotrophon) candelabrum</i> (REEVÉ)	ツノオリイレ			0.04	
37. <i>Ceratostoma (Ocenebra) eurypteron</i> (ADAMS et REEVÉ)	ヨウラクヒレガイ		0.13	0.42	
38. <i>Siphonalia fusoides</i> (REEVÉ)	トウイト	0.17	4.08	0.38	0.07
39. <i>Siphonalia cassidariaeformis</i> (REEVÉ)	ミクリガイ	0.13	0.63	0.08	0.11
40. <i>Siphonalia</i> sp.	ミクリガイ sp.		0.13		
41. <i>Siphonalia filosa</i> A. ADAMS	ネムリガイ		9.88	444.8	11.1

若狭湾経ヶ岬以西沿岸域の底生動物相：内野・清野・傍島

42. <i>Phos hirasei</i> SOWERBY	ヒメトクサバイ		0.58	9.63	0.63
43. <i>Hindsia acutispinata</i> (SOWERBY) (<i>forma adamsi</i> KURODA)	ヒメニシ		1.88	87.46	3.41
44. <i>Nassarius (Niotha) livescens</i> (PHILIPPI)	ムシロガイ			0.08	
45. <i>Nassarius (Niotha) clathratus</i> (LAMARCK)	アラレガイ	0.25	0.04		
46. <i>Nassarius (Zeuxis) caelatus</i> (A. ADAMS)	ハナムシロ			0.16	
47. <i>Hemifusus ternatanus</i> (GMELIN)	テングニシ	0.13	0.46		
48. <i>Fusinus perplexus</i> (A. ADAMS)	ナガニシ	0.26	3.45	3.42	
49. <i>Fusinus perplexus minor</i> (LISCHKE)	コナガニシ	0.44	0.88	0.75	
50. <i>Fusinus longicauda</i> (LAMARCK)	ハンナガニシ	0.04	2.58	0.63	
51. <i>Fusinus forceps</i> (PERRY)	イトマキナガニシ		0.13	0.04	
52. <i>Columbarium pagoda</i> (LESSON)	イトグルマ	0.83	1.04	0.71	
53. <i>Fulgoraria rupestris</i> (GMELIN)	イトマキヒタチオビ		0.13	1.04	
54. <i>Psephaea kaneko hayashii forma itoi</i> SHIKAMA	イトウヒタチオビ			0.46	1.33
55. <i>Psephaea kaneko hayashii</i> sp.	イトウヒタチオビ sp.			0.42	2.11
56. <i>Trigonaphera bocageana</i> (CROSSE et DEBEAUX)	オリイレボラ		0.04		
57. <i>Sydaphera spengleriana</i> (DESHAYES)	コロモガイ	0.04			
58. <i>Turris crispa</i> (LAMARCK)	クダボラ		0.08		
59. <i>Liloa porcellana</i> (GOULD)	カイコガイダマン			0.04	
60. <i>Philine argentata</i> GOULD	キセワタ		0.17	5.63	
61. <i>Dentalium (Dentale) weinkauffi</i> DUNKER	ツノガイ	0.87		0.13	
62. <i>Dentalium (Laevidentalium) crocinum</i> DALL	サフランツノガイ		0.04		
63. <i>Acila divaricata</i> (HINDS)	オオキララガイ		0.04		
64. <i>Anadara (Diluvarca) tricenicosta</i> (NYST)	ハゴロモ			0.08	
65. <i>Barbatia (Savignyarca) virescens</i> (REEVÉ)	アオカリガネエガイ				0.35
66. <i>Arca boucardi</i> JOUSSEAUME	コベルトフネガイ				0.81
67. <i>Glycymeris vestita</i> (DUNKER)	タマキガイ	3.70	1.46	0.04	
68. <i>Glycymeris (Tucetilla) pilsbryi</i> (YOKOYAMA)	ビロードタマキガイ	2.26	0.29		
69. <i>Glycymeris rotunda</i> (DUNKER)	ベニグリ			0.63	0.19
70. <i>Limopsis tajimae</i> SOWERBY	オオンラスナガイ			0.25	131.59
71. <i>Mytilus crassitesta</i> LISCHKE	イガイ		0.04		
72. <i>Modiolus</i> sp.	ヒバリガイ sp.				0.04
73. <i>Modiolus nipponicus</i> OYAMA	ヒバリガイ				1.31
74. <i>Plicatula muricata</i> SOWERBY	モグラノテ		0.04		
75. <i>Pecten (Notovola) excavatus</i> ANTON	シナイタヤ			0.04	
76. <i>Pecten (Notovola) albicans</i> (SCHROTER)	イタヤガイ	0.30	1.21	2.88	0.11
77. <i>Chlamys irregularis</i> (SOWERBY)	ナデシコガイ		0.83	0.21	2.96
78. <i>Chlamys jousseaumei</i> (GMELIN)	ニクイロナデシコ			0.08	0.33
79. <i>Chlamys (Mirapecten) squamata</i> (GMELIN)	ニシキガイ		0.21		
80. <i>Cryptopecten vesiculosus</i> (DUNKER)	ヒヨクガイ		1.08	0.38	
81. <i>Decatopecten striatus</i> (SCHUMACHER)	キンチャクガイ	0.04			
82. <i>Acesta smithi</i> (SOWERBY)	スミスハネガイ				0.04
83. <i>Acesta goliath</i> (SOWERBY)	オオハネガイ				0.04
84. <i>Anomia cytaeum</i> GRAY	アラナミマガシワ			0.04	0.04
85. <i>Monia umbonata</i> (GOURD)	シマナミマガシワモドキ		0.04	0.08	0.04
86. <i>Crassatellites japonicus</i> (DUNKER)	モンオガイ	1.0			
87. <i>Venericardia (Megacardia) ferruginosa</i> (ADAMS et REEVÉ)	フミガイ	0.29			

88. <i>Venericardia (Megacardia) coreensis</i> (DESHAYES)	ハタウネフミガイ			0.04
89. <i>Nemocardium (Keenaea) samarangae</i> (MAKIYAMA)	シマキンギョ			0.08
90. <i>Clinocardium bülowi</i> (ROLLE)	インカゲガイ		0.13	
91. <i>Turtonia minuta</i> (FABRICIUS)	ノミハマグリ			0.16
92. <i>Paphia (Paratapés) undulata</i> (BORN)	イヨスダレ		0.21	0.04
93. <i>Pitar (Agriopoma) japonica</i> KURODA et KAWAMOTO	ウスハマグリ			0.08
94. <i>Pitar (Pitarina) affine</i> (GMELIN)	ムラクモハマグリ			0.08
95. <i>Dosinia (Phacosoma) japonica</i> (REEVÉ)	カガミガイ	0.04		
96. <i>Oxyperas bernardi</i> (PILSBRY)	ホクロガイ	0.12		
97. <i>Hiatella orientalis</i> (YOKOYAMA)	キヌマトイガイ			0.19
98. <i>Pandora (Kennerlia) wardiana</i> A. ADAMS	ヒラネリガイ		0.04	0.08
99. <i>Entodesma naviculoides</i> YOKOYAMA	フトオビクイ			0.52

Table 5. Number of shell species and species composition of shells by depth.

Depth	50 m	80 m	110 m	140 m
Total No. of Species	24	49	61	34
No. of Species Collected from a Station	7~13	10~31	18~38	8~24
No. of Species only Collected from Depth zone of Sea	7	11	23	12
Allover Individuals in Number	220	958	14244	4349
Species Composition	<i>Glycymeris vestita</i> 39%	<i>Siphonalia filosa</i> 25%	<i>Siphonalia filosa</i> 75%	<i>Limopsis tajimae</i> 82%
	<i>Glycymeris pilsbryi</i> 24	<i>Siphonalia fusoides</i> 10	<i>Hindsia acutispirata</i> 15	<i>Siphonalia filosa</i> 2
	<i>Crassatellites japonicus</i> 11	<i>Ceratostoma aduncum</i> 9	<i>Turcica coreensis</i> 4	<i>Hindsia acutispirata</i> 2
	<i>Fusinus perplexus minor</i> 5	<i>Fusinus perplexus</i> 9	<i>Phos hirasei</i> 2	<i>Chlamys irregularis</i> 2
	<i>Pecten albicans</i> 3	<i>Fusinus longicauda</i> 6		
	<i>Venericardia ferruginosa</i> 3			

いない種は29種あった。

出現種類数および個体数を水深別に整理して、Table 5 に示した。水深 50 m 帯域における各調査点では、7~13種(計24種)が出現した。そのうち、水深 50 m 帯域にのみ出現した種は、コロモガイ *Sydaphera spengleriana*、モンオガイ *Crassatellites japonicus* などの7種であった。出現個体数の多かった種は、タマキガイ *Glycymeris vestita*、モンオガイであった。水深 80 m 帯域の各調査点においては10~31種(計49種)が出現し、この水深帯域にのみ出現した種は、ハリサザエ *Bolma modesta*、オリレボラ *Trigonaphera bocageana* などの

11種であった。出現個体数が多かった種は、ネムリガイ *Siphonalia filosa*、トウイト *Siphonalia fusoides*、イセヨウラク *Ceratostoma aduncum* などであった。水深 110 m 帯域の各調査点では18~38種(計61種)が出現した。この水深帯域に特異的に出現した種は、ネコガイ *Eunaticina papilla*、ツノオリレ *Trophonopsis candelabrum*、ムシロガイ *Nassarius livescens* などの23種で、ネムリガイの出現が圧倒的に多く貝類総出現個体数中の75%を占めていた。水深 140 m 帯域においては、各調査点で8~24種(計34種)が出現し、アヤボラ *Fusitriton oregonensis*、ヒバリガイ *Modiolus nipponicus* などの12種がこの

水深帯域にのみ出現した。優占種は、オオシラスナガイ *Limopsis tajimae* (総出現個体数中82%)であった。全水深帯域に一樣に出現(全調査月計)した種は、トウイト、ミクリガイ *Siphonalia cassidariaeformis*, イタヤガイ *Pecten albicans*, キスガサガイ *Onustus exutus* のわずかに4種であった。

水深 80 m と 110 m の両水深帯域に多種の貝が出現したが、この水深帯域は、底質が砂から砂泥にかわる水域に相当する。したがって、水深 80 m と 110 m 帯域には、砂地性、泥地性の貝が混在したため多種が出現したと思われる。

出現個体数が比較的多かった(1 曳網 1 個体以上) 12 種は水深 110 m 域に主に出現し砂泥底に生息するマキアゲエビス *Turicica coreensis*, ヒメトクサバイ *Phos hirasei*, ネムリガイ, イタヤガイ, 水深 80~110 m 域の沿岸砂泥底に主に出現したナガニシ *Fusinus perplexus*, タマキガイ, 砂底に生息するヒメニシ *Hindsia acutispinata*, 細砂泥底に生息し水深 80 m 以浅水域に主に出現したトウイト, キセワタ *Philine argentata*, 水深 100 m 以深の泥底に生息するオオシラスガイ, 岩礁域や砂礫底に生息するイセヨウラク, ナデシコガイ *Chlamys irregularis* であった。ヒメトクサバイとキセワタを除く 10 種を対象に、木元の C_{π} 指数を用いて、調査点ごとの貝類組成の類似度を検討した。貝類組成のデンドログラムを Fig. 9 に、 C_{π} 指数 0.80 を基準値にとった区分図を Fig. 10 に示した。いずれの調査点とも明確な類似性を示さなかった St. B₁, C₂ を除いて、3 地点群に区分さ

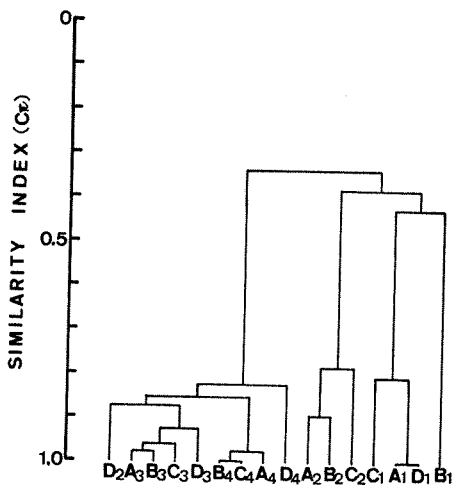


Fig. 9 Dendrogram using KIMORO's C_{π} index of similarity based on 10 shell species.

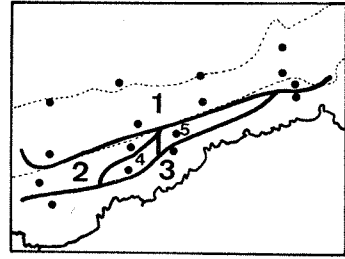


Fig. 10 Spatial divisions of survey area based on the similarity of shell assemblages among survey stations (•).

れた。すなわち、ネムリガイ, オオシラスナガイが多く出現していた水深 110 m と 140 m 帯域を中心とした第 1 地域, イセヨウラク, ナガニシが主に出現した水深 80 m 帯域の第 2 地域, タマキガイが多かった水深 50 m 帯域の第 3 地域である。特色のある調査点であった St. B₁ は、対象とした 10 種の貝類の中では、イタヤガイのみが分布していた水域であり、調査点 St. C₂ は 10 種の貝のうち 8 種がほぼ同じ割合で出現していた場所である。水深 80 m 帯域における 4 地点間の類似性はほとんどなかったが、他の水深帯域間の 4 調査点間ではその類似性はそれぞれ強かった。したがって、主要貝類の出現状況からは、若狭湾経ヶ岬以西沿岸域は、水深 50 m 帯域, 水深 80 m 帯域, 水深 110 m 以深水域とに区分される。

エビ・カニ類 本調査でエビ類は 24 種採集された。出現個体数の多かった種は、キシエビ *Metapeaopsis dalei*, ヒゲナガクダヒゲエビ *Solenocera depressa*, ソコエビジャコ *Crangon Sagamiense*, ヤツアシエビ *Paracrangon abei* の 4 種で、全出現エビ類の 96% を占めていた。キシエビは水深 110 m 帯域の St. A₃, B₃, D₃ に、ヒゲナガクダヒゲエビは水深 110 m と 140 m 帯域、とりわけ St. C₃, D₃, B₄, D₄ に、ソコエビジャコおよびヤツアシエビは水深 140 m 帯域にそれぞれ多く出現した。

カニ類は 37 種出現した。フタホシシシガニ *Charybdis bimaculata*, エンコウガニ *Carcinoplax longimanus*, サマハダヘイケガニ *Dorippe granulata*, コシマガニ *Leptomithrax edwardsi* の 4 種が多く出現した。この 4 種の全出現カニ類個体数中に占める割合は 56% であった。フタホシシシガニおよびエンコウガニは水深 110 m 帯域、とりわけ St. A₃ に、サマハダヘイケガニは水深 110 m 帯域の St. C₃ に多く出現した。コシマガニは水深 80 m と 110 m 帯域の特定の場所、St. C₂, C₃, B₄ に多く出現した。以上の主要エビ類とカニ類 8 種の出現状況は、

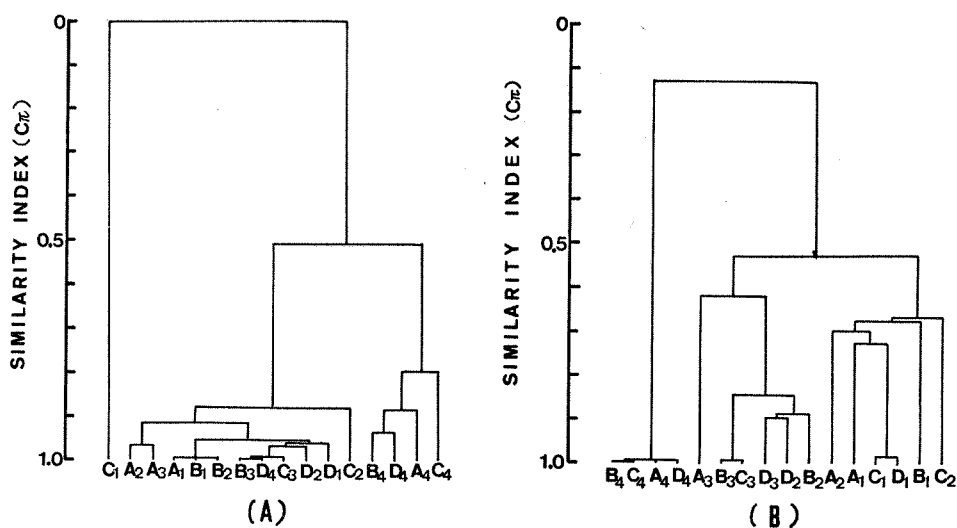


Fig. 11 Dendrograms using KIMOTO's $C\pi$ index of similarity based on 4 shrimp and 4 crab species (A), 10 starfish species (B).

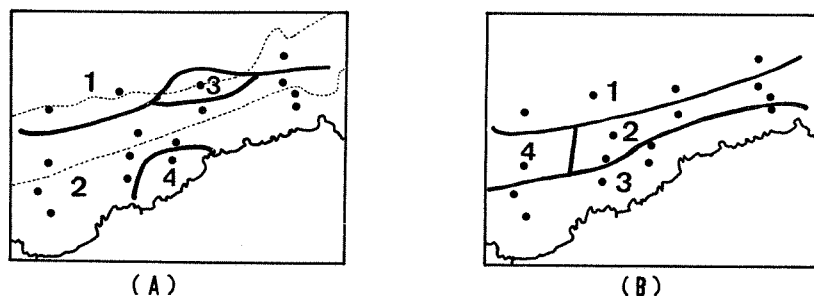


Fig. 12 Spatial divisions of survey area based on the similarity of shrimps and crabs (A), starfishes (B) assemblages among survey stations (•).

各調査点の場の特徴をあらわしていると考えられるので、前述の魚類および貝類と同様に、木元の $C\pi$ 指数を用いて地点群区分を試みた。Fig. 11(A) に dendrogram を、Fig. 12(A) に $C\pi$ 指数 0.80 を基準値とした地点群区分図を示した。Fig. 12 から明らかなように、他調査点との類似性がまったくない St. C₁ を除くと、3 地点群に区分できる。すなわち、独立地点となった St. C₄ と水深 140 m 帯域および水深 110 m 以浅水域である。

ヒトデ類 ヒトデ類はその多くが魚類の餌料対象であり、また、貝類等の捕食類と思われる。したがって、ヒトデ類の分布状況を検討することによって、魚類および貝類等の分布区分が、今後、有効に論議できるものと考ええる。

水深 140 m に出現の多かったのは、クシノハクモヒ

トデ *Ophiura kinbergi*, モミジガイ *Astropecten scoparius*, 水深 110 m 帯域に主に出現したのは、アカハコクモヒトデ *Stegophiuna sladeni*, ハダカモミジ *Dipsacaster pretiosus*, 水深 80 m 帯域には、ヤツデスナヒトデ *Luidia maculata*, クロスジモミジガイ *Astropecten kagoshimensis*, アカモミジ *Pseudarchaster parellii* が多く出現した。さらに、全水深帯に比較的同等の割合で出現したのはスナヒトデ *Luidia quinaria*, エキナステル科 *Henricia* family であり、水深の深い方には、ヒトデ *Asterias amurensis* が多数出現した。この 10 種による木元の $C\pi$ 指数を用いた dendrogram を Fig. 11(B) に示した。水深 140 m 帯域の 4 調査点間の類似性は極めて高いが、他の水深帯域では、その類似性はあまりない。したがって、貝類、エビ類およびカニ類と同様に、 $C\pi$ 指数 0.80 を基準値にとると、8 地点群に区分される。基準値を 0.65 に下げる

と、St. A₃を除いて、ほぼ水深帯に従って3地点群に区分できる。すなわち、Fig. 12(B)の区分図に示すように、(1)クシノハクモヒトデの出現が多かった水深140m帯域、(2)アカハコクモヒトデの出現が多かった水深110m帯域を中心にした地点群、(3)スナヒトデ、モミジガイの出現が多かった水深50m帯域を中心にした地点

群である。独立地点となったSt. A₃は、ヒトデが多かった調査点であった。

ところで、生物の分布を規定している要因として、種の歴史的発展過程による限定があるものの、群集内においては、捕食—被捕食の関係などの生物的環境と、底質や海洋環境などの非生物的環境がある。したがって、生

Table 6. Number of individuals and major species composition at 4 stations (C₁, C₂, C₃, C₄).

Station Depth		C ₁ 50 m	C ₂ 80 m	C ₃ 110 m	C ₄ 140 m	
Fish	Monthly No. of Species	9~18		16~31		
	No. of Ind. (per haul)	35.3			684.3	
Major Species Composition	<i>Urolophus aurantiacus</i>	23%	0.1%	0%	0%	
	<i>Glossanodon semifasciatus</i>	0	0	7.8	2.5	
	<i>Dentex tumifrons</i>	0	8.4	0.6	0	
	<i>Calliurichthys doryssus</i>	4.8	3.5	0	0	
	<i>Navodon modestus</i>	9.3	2.8	8.6	0.1	
	<i>Lepidotrigla kishinouyei</i>	7.3	3.4	1.7	1.9	
	<i>Lepidotrigla microptera</i>	0.4	2.5	4.2	2.2	
	<i>Cottiusculus schmidtii</i>	0	0	4.7	22.2	
	<i>Eopsetta grigorjewi</i>	0.4	3.5	9.9	2.4	
	<i>Pleuronichthy cornutus</i>	6.9	5.8	1.6	0	
	<i>Limanda herzensteini</i>	0	0	5.6	6.5	
	<i>Dexistes rikuzenius</i>	0	0.6	13.4	18.5	
	<i>Tanakius kitaharai</i>	0	0	8.9	16.2	
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	0	0	6.1	15.5		
Shell	No. of Ind. (per haul)	1.0	13.9	1140.8	306.4	
	Major Species Composition					
	<i>Siphonalia filosa</i>	0%	2.2%	74.9%	0.9%	
	<i>Limopsis tajimae</i>	0	0	0.1	98.4	
	<i>Fisinus perplexus</i>	20	23.7	0.4	0	
Shrimp and Crab	No. of Ind. (per haul)	0	28.3	572.6	88.1	
	Major Species					
		<i>Metapeopsis dalei</i>	0	61.8%	57.6%	1.1%
		<i>Solenocera depressa</i>	0	0	18.2	23.0
	Composition					
	<i>Crangon sagamiense</i>	0	1.1	0.1	32.9	
	<i>Dorippe granulata</i>	0	1.8	14.0	12.8	
	<i>Charybdis bimaculata</i>	0	4.6	4.8	3.7	
Starfish	No. of Ind. (per haul)	3.7	68	658.5	3320.3	
	Major Species					
		<i>Stegophiuna sladeni</i>	0%	4.1%	74.4%	0.6%
		<i>Ophiura kinberigi</i>	0	0.4	6.4	98.2
	Composition					
	<i>Luidia quinaria</i>	81	8.8	1.6	0.2	
	<i>Astropecten scoparius</i>	18.9	7.4	9.7	0.9	
	<i>Henricia family</i>	0	39.7	4.5	0	

物的および非生物的な各環境要因の限定の下で分布している種の構成のあり方は、その場の特性を反映しているであろう。出現種数、出現個体数あるいは $C\pi$ 指数に基づく空間区分からみた若狭湾経ヶ岬以西沿岸域の動物群集の特性は、漁業対象主要種を中心として、その生産構造を究明するのに活用したい。

まとめ 若狭湾経ヶ岬以西沿岸水深 50 m~140 m 域における各動物相の特徴を検討して行く中で、魚類では水深 50 m 帯を区分帯にしてその種組成がかわること、また、水深 50 m 以深水域においても異体類を主とした数種の季節的深淺移動にともなって、季節によりその区分水深帯はかわるものの、基本的には水深帯によってその種組成がかわることを明らかにした。さらに、底生動物群集を構成する重要な要素であり、魚類ほどあまり大きな季節移動をしないと思われる貝類、エビ類およびカニ類、ヒトデ類にあっても、それぞれの区分水深帯は異なるものの、魚類同様、水深によってその種組成にちがいのことがわかった。各水深帯域の特徴を調査ライン C (St. C₁, C₂, C₃, C₄) について整理する (Table 6) と次のとおりとなる。

水深 50 m 域は、貝類組成、エビ類およびカニ類組成が他の水深域とは明らかに異っている。また、季節変化を示す魚類相区分でも、6月を除いては他の水深域と区分され、水深 50 m 域の動物群集はかなり明確な形で独立している。魚類の出現種数、出現尾数は少ないが、比較的多く出現した種は、ヒラタエイ、ウマズラハギ、メイタガレイ *Pleuronichthys cornutus*、オニカナガシラなどである。

水深 80 m 以深水域は、各動物指標によってその区分水深帯は異なる。とりわけ、水深 80 m と 110 m 域は各指標によって水深の浅い方、深い方に類別化されている。すなわち、ヒトデ類は、水深 110 m 以浅と以深水域とに区分される。水深 110 m 以深水域は、アカハコクモヒトデ、クシノハクモヒトデが優占種である。エビ類およびカニ類では、水深 80 m と 110 m 域は他の水深域とに区分される。水深 110 m 域は、キンエビ、ヒゲナガクダヒゲエビ、サメハダヘイケガニが多く出現した水深域である。貝類は、水深 80 m 域とそれ以深水

域とに区分される。水深 110 m 域に、エビ類、カニ類、貝類の出現が多い。以上のような水深 80 m と 110 m 域における各動物指標の複雑な状態が、この水深域の魚類出現種数を多くするとともに、その魚類組成を“複雑な”ものにしてしているのであろう。なお、水深 80 m 域に多く出現した魚種は、キダイ、オニカナガシラ、メイタガレイであり、水深 110 m 域に多く出現した魚種は、ミギガレイ、ムシガレイ、ヤナギムシガレイなどの異体類が主であったが、ウマズラハギ、カナガシラなどの出現も多かった。

水深 140 m 域は泥底であり、したがって、クシノハクモヒトデ、オオシラスナガイが圧倒的に多く出現したが、エビ類の出現は多くなかった。主に出現した魚種は、キンカジカ、ミギガレイ、ヤナギムシガレイ、ヒレグロであった。

引用文献

- 波部忠重. 1965. 続原色日本貝類図鑑. 保育社, 大阪.
伊藤勝千代. 1967. 兵庫県北部(但馬)海岸およびその沖合に産する貝類. 日水研, (18): 39-91.
木元新作. 1976. 動物群集研究法 1. 共立出版, 東京, pp. 136-139.
吉良哲明. 1959. 原色日本貝類図鑑. 保育社, 大阪.
京都府立海洋センター. 1978. 丹後海地区人工礁漁場造成事業調査報告書, pp. 53.
元村 勲. 1932. 群集の統計的取扱に就いて. 動物学雑誌, (44): 379-383.
松原喜代松. 1955. 魚類の形態と検索 (I・II・III). 石崎書店, 東京.
南 卓志・中坊徹次・魚住雄二・清野精次. 1977. 若狭湾由良川沖の底生魚類相. 昭和50年度京都水試報, 74-110.
NISHIMURA, S. 1966. The zoogeographical aspects of the Japan Sea. Part III. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 13(5): 365-384.
岡田 要. 1971. 新日本動物図鑑(中)(下). 北隆館, 東京.
TAKEGAWA, Y. & MORINO, H. 1970. FISHES FROM WAKASA BAY, JAPAN SEA. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., X VII (6): 373-392.
内野 憲. 1983. 京都府沖合水深 130~280 m 水域における夏の底魚資源. 本誌, (6): 1-6.