

節足動物，棘皮動物およびその他の無脊椎動物
における
ホルムアルデヒドとジメチルアミンの生成*

原 田 勝 彦・山 田 金 次 郎

Studies on the Production of Formaldehyde and Dimethylamine
in Arthropods, Echinoderms and Other Invertebrates

By

Katsuhiko HARADA and Kinjiro YAMADA

In the succession of studies on the production of formaldehyde and dimethylamine from trimethylamine oxide in molluscan decapods, bivalves and gastropods^{1~3)}, the production in arthropodous crustaceans and other invertebrates including molluscan varieties not examined in the previous papers was observed. The results obtained are as follows:

Of the animals studied totaling 86 species, only three, i.e., *Alcyonium gracillimum*, *Semisulcospira bensoni* and *Cucullaea labiata granulosa* were proved to have the ability to convert trimethylamine oxide to formaldehyde and dimethylamine. Among these species, the most remarkable ability was demonstrated in *Alcyonium gracillimum*.

1. 緒 言

軟体動物イカ類，二枚貝類および腹足類における FA と DMA の生成についてはすでに報告した^{1~3)}。その結果によると，軟体動物では少数の種類に TMO から FA と DMA を生成する酵素系が存在する。

* 水産大学校研究業績 第683号，1972年10月17日 受理。

Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 683.

Received Oct. 17, 1972.

本報告では次の略号を用いる。トリメチルアミンオキシド，TMO；トリメチルアミン，TMA；ジメチルアミン，DMA；ホルムアルデヒド，FA。

軟体動物を除いた無脊椎動物の FA と DMA の存在については節足動物についての文献⁴⁻⁹⁾があるにすぎない。このうち、一応 FA と DMA 両物質が存在すると認められるのはガザミのみである⁶⁾。したがって、ガザミにおいては TMO から FA と DMA を生成する酵素系の存在が推定されるが、他の無脊椎動物におけるこの酵素系の存在は不明である。

よって、今回は前回調べることのできなかった軟体動物の種類に加へ、節足動物、棘皮動物およびその他の無脊椎動物につき FA と DMA の生成を調べ、これらの動物における TMO から FA と DMA を生成する酵素系の存在を確かめた。なお、あわせて TMO から TMA を生成する酵素系存在の可能性についても検討を行なった。

2. 実験方法

2-1 試料

試料はすべて生活反応を示すものを用い、これらの試料は主として吉見（下関市）近辺で入手した。試料の入手場所、季節、大きさ（体重、体長、殻高、殻長または歩帯環長）および使用個体数は第 1 表に示すとおりである。

2-2 分析方法および FA ならびに DMA 生成能の測定

FA、DMA および KOH-アミン*の定量はそれぞれアセチルアセトン法¹⁰⁾、ジチオカルバメート銅複塩法¹¹⁾および CONWAY の微量拡散法¹²⁾によった。

FA および DMA 生成能の測定は山田らの方法¹⁴⁾によった。すなわち、試料の内蔵または筋肉に 2 倍量の冷水を加えてブレンダーにかけホモジネートを作製し、これを二重ガーゼでろ過して検液とした。この検液 0.5ml をツンベルグ管の副室にとり、0.1M TMO 0.5ml、0.001M メチレン青 0.25ml およびクエン酸-リン酸水素二ナトリウム緩衝液 (pH 6.1) 3.75ml を主室にとり、減圧脱気後両液を混合した。混合後ツンベルグ管を 26℃ で 1 時間インキュベートし、20% トリクロル酢酸 5ml を加えてろ過を行なった。ろ液について FA、DMA と KOH-アミンの定量を行なった。なお、対照として TMO を除いた混液を作り、上述と同様に操作した。

3. 実験結果および考察

節足動物 37 種、棘皮動物 20 種および新たに加えた軟体動物を含めた無脊椎動物 29 種について調べた結果を第 2 表に示す。

第 2 表からわかるように、FA と DMA の生成能が認められた水産動物は腔腸動物 COELENTERATA に属するベニウミトサカ（試料番号 1）および軟体動物 MOLLUSCA のカワニナ（試料番号 5）とヌノメアカガイ（試料番号 16）内臓である。筋肉では生成能が全く認められなかった。ベニウミトサカ内臓における FA と DMA の生成能はタラ類幽門垂のそれ¹⁴⁾とほぼ等しかった。一方、カワニナおよびヌノメアカガイ内臓での生成能はベニウミトサカに比べかなり弱い。これら動物における FA と DMA の生成能は内臓について調べたものであるから、TMO からこれら両物質の生成が組織酵素によるか、また内臓消化管中に存在する微生物の酵素によるか現在のところ不明である。カワニナにおける FA と DMA の生成はイカ類¹⁾と同様

* 本研究に関連した一連の研究において従来 TMA としてあらわしてきたが、このあらわし方では CASTELL ら¹³⁾が指摘するように TMA 以外のアミンを含む場合があるので今後 KOH-アミンとする。

Table 1. Description of the sample examined.

Sample No.	Species*	Source	Season	Average size**
	COELENTERATA			
	Class ANTHOZOA			
	Order Alcyonacea			
1	<i>Alcyonium gracillimum</i> "beniunitosaka"	Murotsu	Aug.	89.0 ^a (1)
2	<i>Dendronephthya habereri</i> "birōdotogetosaka"	Murotsu	Aug.	24.5 ^a (1)
	TENTACULATA			
	Class BRACHIOPODA			
	Order Telotremata			
3	<i>Coptothyris grayi</i> "tatesujihōzukigai"	Yoshimo	Aug.	8.0 ^a (1)
	MOLLUSCA			
	Class POLYPLACOPHORA			
	Order Ischnochitonida			
4	<i>Liolophura japonica</i> "hizaragai"	Yoshimi	Jul.	3.6 ^b (3)
	Class GASTROPODA			
	Order Mesogastropoda			
5	<i>Semisulcospira bensoni</i> "kawanina"	Yoshimi	Oct.	2.7 ^c (60)
6	<i>Batillaria multiformis</i> "uminina"	Yoshimi	Aug.	3.0 ^c (92)
7	<i>Doxander vittatus</i> "shidorogai"	Murotsu	Aug.	6.0 ^c (2)
8	<i>Neverita vesicalis</i> "himetsumetagai"	Murotsu	Jul.	2.5 ^c (1)
9	<i>Ficus subintermedia</i> "biwagai"	Murotsu	Jul.	6.5 ^c (1)
	Order Neogastropoda			
10	<i>Niotha clathratus</i> "araregai"	Murotsu	Aug.	4.2 ^c (3)
	Order Cephalaspidea			
11	<i>Philine argentata</i> "kisewatagai"	Murotsu	Aug.	6.3 ^c (2)
	Order Anaspidea			
12	<i>Aplysia kurodai</i> "amefurashi"	Murotsu	Aug.	30.0 ^a (1)
	Order Notaspidea			
13	<i>Pleurobranchaea novaezealandiae</i> "umifukurō"	Murotsu	Aug.	9.0 ^a (2)
	Order Nudibranchia			
14.	<i>Plocamopherus tilesii</i> "hikariumiushi"	Yoshimo	Aug.	6.0 ^a (2)
15	<i>Ceratosoma cornigerum</i> "nishikiumiushi"	Murotsu	Aug.	6.5 ^a (1)
	Class BIVALVIA			
	Order Eutaxodonta			
16	<i>Cucullaea labiata granulosa</i> "nunomeakagai"	Murotsu	Jul.	6.4 ^d (1)
17	<i>Glycymeris vestita</i> "tamakigai"	Murotsu	Aug.	3.3 ^d (1)
	Order Pteriomorphia			
18	<i>Chlamys farreri</i> "azumanishikigai"	Yoshimo	Aug.	2.2 ^d (2)
19	<i>Decatopecten striatus</i> "kinnchakugai"	Murotsu	Aug.	2.8 ^d (1)
	Order Heterodonta			
20	<i>Vasticardium burchardi</i> "zarugai"	Murotsu	Aug.	7.2 ^d (1)
	Class CEPHALOPODA			
	Order Octopoda			
21	<i>Octopus vulgaris</i> "madako"	Kogushi	Jul.	65.0 ^a (1)
22	<i>Octopus minor</i> "tenagadako"	Yoshimi	Jul.	30.0 ^a (1)
23	<i>Octopus ocellatus</i> "iidako"	Murotsu	Jul.	102.0 ^a (1)
	ARTHROPODA			
	Class XIPHOSURA			
	Order Xiphosura			
24	<i>Tachypleus tridentatus</i> "kabutogani"	Habu	Sep.	36.0 ^b (1)

Table 1. - (Cont'd)

Sample No.	Speices*	Source	Season	Average size**
	Class CRUSTACEA			
	Order Decapoda			
25	<i>Metapenaeus monoceros</i> - "yoshiebi"	Murotsu	Jul.	13.6 ^b (1)
26	<i>Trachypenaeus curvirostris</i> - "saruebi"	Yoshimi	Jul.	6.0 ^b (5)
27	<i>Metapenaeopsis barbata</i> - "akaebi"	Yoshimi	Jul.	4.5 ^b (5)
28	<i>Neocaridina denticulata</i> - "minaminumaebi"	Yasuoka	Aug.	2.4 ^b (30)
29	<i>Alpheus rapax</i> - "oniteppōebi"	Yoshimi	Jul.	9.9 ^b (130)
30	<i>Macrobrachium nipponense</i> - "tenagaebi"	Yoshida	Jul.	10.2 ^b (57)
31	<i>Procambarus clarki</i> - "amerikazarigani"	Munakata	Jul.	10.0 ^b (2)
32	<i>Diogenes edwardsi</i> - "togetsunoyadokari"	Murotsu	Jul.	8.4 ^b (2)
33	<i>Dardanus arrosor</i> - "yokosujiyadokari"	Murotsu	Jul.	15.0 ^b (1)
34	<i>Dardanus diogenes</i> - "akahoshiyadokari"	Murotsu	Jul.	13.5 ^b (1)
35	<i>Petalomera granulata</i> - "hiraashikamuri"	Murotsu	Aug.	3.5 ^d (1)
36	<i>Conchoecetes artificiosus</i> - "hirakoukaikamuri"	Murotsu	Jul.	4.0 ^d (2)
37	<i>Dorippe dorsipes</i> - "kimengani"	Murotsu	Jul.	3.3 ^d (2)
38	<i>Arcania undecimspinosa</i> - "jūichitogekobushigani"	Murotsu	Jul.	2.6 ^d (4)
39	<i>Myra fugax</i> - "tenagakobushi"	Murotsu	Jul.	3.5 ^d (2)
40	<i>Calappa philargius</i> - "meganekearappa"	Murotsu	Aug.	7.4 ^d (1)
41	<i>Hyastenus diacanthus</i> - "tsunogai"	Murotsu	Jul.	4.2 ^d (1)
42	<i>Leptomithrax edwardsi</i> - "koshimagani"	Murotsu	Jul.	6.6 ^d (1)
43	<i>Lambrus validus</i> - "hishigani"	Murotsu	Jul.	4.1 ^d (1)
44	<i>Zalasia dromiaeformis</i> - "dorogai"	Murotsu	Jul.	3.6 ^d (1)
45	<i>Jonas distincta</i> - "higegani"	Murotsu	Jul.	2.0 ^d (2)
46	<i>Portunus pelagicus</i> - "taiwangazami"	Yoshimi	Jul.	11.4 ^d (1)
47	<i>Portunus gladiator</i> - "ibogazami"	Murotsu	Jul.	8.0 ^d (1)
48	<i>Charybdis japonica</i> - "ishigani"	Yoshimi	Jul.	6.5 ^d (1)
49	<i>Charybdis miles</i> - "akaishigani"	Murotsu	Jul.	5.4 ^d (1)
50	<i>Thalamita sima</i> - "futahabenitsukegani"	Yoshimo	Jul.	4.5 ^d (2)
51	<i>Liagore rubromaculata</i> - "benihoshimarjūgani"	Murotsu	Aug.	4.3 ^d (1)
52	<i>Xantho reynaudii</i> - "urokoōgigani"	Murotsu	Jul.	4.4 ^d (2)
53	<i>Carcinoplax longimanus</i> - "enkōgani"	Murotsu	Jul.	4.4 ^d (1)
54	<i>Ommatocarcinus meggillivrayi</i> - "menagaenkōgani"	Murotsu	Aug.	2.5 ^d (1)
55	<i>Potamon dehaani</i> - "sawagani"	Shūhōdō	Sep.	2.1 ^d (4)
56	<i>Pachygrapsus crassipes</i> - "iwagani"	Yoshimo	Jul.	3.6 ^d (1)
57	<i>Eriocheir japonicus</i> - "mokuzugani"	Yoshimi	Sep.	17.7 ^d (3)
58	<i>Hemigrapsus sanguineus</i> - "isogani"	Yoshimi	Jul.	3.1 ^d (3)
59	<i>Hemigrapsus penicillatus</i> - "kefusaisogani"	Yoshimi	Sep.	6.4 ^d (114)
	Order Stomatopoda			
60	<i>Squilla oratoria</i> - "shako"	Yoshimi	Jul.	15.2 ^d (1)
	ECHINODERMATA			
	Class CRINOIDEA			
	Order Comatulida			
61	<i>Comanthus japonica</i> - "nipponumishida"	Murotsu	Jul.	10.6 ^e (2)
	Class OPHIUROIDEA			
	Order Phrynophiurida			
62	<i>Gorgonocephalus caryi</i> - "okinotezurumozuru"	Murotsu	Jul.	15.9 ^e (1)
	Class ASTEROIDEA			
	Order Phanerozonida			
63	<i>Astropecten scoparius</i> - "momijigai"	Murotsu	Jul.	10.3 ^e (1)

Table I. -(Cont'd)

Sample No.	Species*	Source	Season	Average size**
64	<i>Astropecten polyacanthus</i> -"togemomijigai"	Murotsu	Jul.	8.4 ^e (2)
65	<i>Luidia maculata</i> -"yatsudesunahitode"	Murotsu	Jul.	15.2 ^e (1)
66	<i>Stellaster equestris</i> -"hoshihitode"	Murotsu	Jul.	7.0 ^e (1)
67	<i>Certanardoa semiregularis</i> -"akahitode"	Murotsu	Aug.	5.6 ^e (1)
	Order Spinulosa			
68	<i>Asterina pectinifera</i> -"itomakihitode"	Yoshimi	Jul.	4.3 ^e (3)
	Order Phorcipulata			
69	<i>Asterias amurensis</i> -"hitode"	Yoshimi	Jul.	12.2 ^e (1)
	Class ECHINOIDEA			
	Order Aulodonta			
70	<i>Diadema setosum</i> -"gangaze"	Futaoi	Sep.	11.6 ^e (1)
	Order Camarodonta			
71	<i>Temnopleurus toreumaticus</i> -"sanshōuni"	Murotsu	Jul.	4.0 ^e (1)
72	<i>Temnopleurus reevesi</i> -"harisanshōuni"	Murotsu	Jul.	3.3 ^e (1)
73	<i>Toxopneustes pileolus</i> -"rappauni"	Futaoi	Aug.	9.9 ^e (1)
74	<i>Pseudocentrotus depressus</i> -"akauni"	Yoshimo	Jul.	3.7 ^e (1)
75	<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i> -"bafununi"	Yoshimo	Jul.	3.1 ^e (3)
76	<i>Anthocidaris crassispina</i> -"murasakiuni"	Yoshimo	Jul.	3.8 ^e (1)
	Order Clypeastroida			
77	<i>Clypeaster japonicus</i> -"takonomakura"	Murotsu	Oct.	9.2 ^e (1)
	Class HOLOTHUROIDEA			
	Order Aspidochirota			
78	<i>Stichopus japonicus</i> -"manamako"	Yoshimi	Aug.	15.0 ^b (1)
	Order Dendrochirota			
79	<i>Amphicyclus japonicus</i> -"okinagumimodoki"	Kogushi	Oct.	6.2 ^b (1)
80	<i>Pentadactyla japonica</i> -"moguranamako"	Kogushi	Oct.	8.6 ^b (1)
	PROTOCHORDATA			
	Class UROCHORDA			
	Order Pleurogona			
81	<i>Botrylloides violaceus</i> -"itaboya"	Yoshimi	Jul.	2.0 ^a (1)
82	<i>Styela plicata</i> -"shiroboya"	Yoshimo	Aug.	15.0 ^a (2)
83	<i>Styela clava</i> -"eboya"	Yoshimi	Jul.	10.6 ^a (3)
84	<i>Pyura vittata</i> -"karasuboya"	Murotsu	Jul.	32.0 ^a (1)
85	<i>Pyura michaelseni</i> -"mihaeruboya"	Murotsu	Jul.	53.5 ^a (1)
86	<i>Herdmania momus</i> -"beniboya"	Murotsu	Aug.	15.0 ^a (1)

* Japanese name is given in quotation marks.

** Number of individuals used is given in parentheses.

^{a-d} The letters represent the sizes of the following: a, body weight (g); b, body length (cm); c, shell height (cm); d, shell length (cm); e, ambulacral radius length (cm).

Table 2. Production of FA, DMA and KOH-amines from TMO by the mediation of organs of arthropods, echinoderms and other invertebrates.

Sample No.	Species*	Viscera			Muscle		
		FA	DMA -N	KOH-amine N	FA	DMA -N	KOH-amine N
		$\mu\text{g/ml}$			$\mu\text{g/ml}$		
	CCELENERATA						
	Class ANTHOZOA						
	Order Alcyonacea						
1	<i>Alcyonium gracillimum</i> - "beniumitosaka"	147	64	16	-	-	-
2	<i>Dendronephthya habereri</i> - "birōdotogetosaka"	0	0	0	-	-	-
	TENTACULATA	0	0	0	-	-	-
	Class BRACHIOPODA						
	Order Telotremata						
3	<i>Coptothyris grayi</i> - "tatesujihōzukigai"	0	0	0	-	-	-
	MOLLUSCA						
	Class POLYPLACOPHORA						
	Order Ischnochitonida						
4	<i>Liolophura japonica</i> - "hizaragai"	0	0	0	0	0	0
	Class GASTROPODA						
	Order Mesogastropoda						
5	<i>Smisulcospira bensoni</i> - "kawanina"	8	6	3	0	0	0
6	<i>Batillaria multiformis</i> - "uminina"	0	0	9	-	-	-
7	<i>Doxander vittatus</i> - "shidorogai"	0	0	0	0	0	0
8	<i>Neverita vesicalis</i> - "himetsumetagai"	0	0	0	0	0	0
9	<i>Ficus subintermedia</i> - "biwagai"	0	0	0	0	0	0
	Order Neogastropoda						
10	<i>Niotha clathratus</i> - "araregai"	0	0	0	0	0	0
	Order Cephalaspidea						
11	<i>Philine argentata</i> - "kisewatagai"	0	0	0	0	0	0
	Order Anaspidea						
12	<i>Aplysia kurodai</i> - "amefurashi"	0	0	0	0	0	0
	Order Notaspidea						
13	<i>Pleurobranchaea novaezealandiae</i> - "umifukurō"	0	0	0	0	0	0
	Order Nudibranchia						
14	<i>Plocamopherus tilesii</i> - "hikariumiushi"	0	0	0	0	0	0
15	<i>Ceratosoma cornigerum</i> - "nishikiumiushi"	0	0	0	0	0	0
	Class BIVALVIA						
	Order Eutaxodonta						
16	<i>Cucullaea labiata granulosa</i> - "nunomeakagai"	5	3	2	0	0	0
17	<i>Glycymeris vestita</i> - "tamakigai"	0	0	0	0	0	0
	Order Pteriomorphia						
18	<i>Chlamys farreri</i> - "azumanishikigai"	0	0	0	0	0	0
19	<i>Dacatopecten striatus</i> - "kinnchakugai"	0	0	0	0	0	0
	Order Heterodonta						
20	<i>Vasticardium burchardi</i> - "zarugai"	0	0	0	0	0	0
	Class CEPHALOPODA						
	Order Octopoda						
21	<i>Octopus vulgaris</i> - "madako"	0	0	0	0	0	0
22	<i>Octopus minor</i> - "tenagadako"	0	0	0	0	0	0
23	<i>Octopus ocellatus</i> - "iidako"	0	0	0	0	0	0

Table 2. - (Cont'd)

Sample No.	Species*	Viscera			Muscle		
		FA	DMA -N	KOH - amine N	FA	DMA -N	KOH - amine N
		$\mu\text{g/ml}$			$\mu\text{g/ml}$		
ARTHROPODA							
Class XIPHOSURA							
Order Xiphosura							
24	<i>Tachypleus tridentatus</i> - "kabutogani"	0	0	0	0	0	0
Class CRUSTACEA							
Order Decapoda							
25	<i>Metapenaeus monoceros</i> - "yoshiebi"	0	0	0	0	0	0
26	<i>Trachypenaeus curvirostris</i> - "saruebi"	0	0	0	0	0	0
27	<i>Metapenaeopsis barbata</i> - "akaebi"	0	0	0	0	0	0
28	<i>Neocaridina denticulata</i> - "minaminumaebi"	0	0	0	-	-	-
29	<i>Alpheus rapax</i> - "oniteppōebi"	0	0	0	0	0	0
30	<i>Macrobrachium nipponense</i> - "tenagaebi"	0	0	0	0	0	0
31	<i>Procambarus clarki</i> - "amerikasarigani"	0	0	0	0	0	0
32	<i>Diogenes edwardsi</i> - "togersunoyadokari"	0	0	0	0	0	0
33	<i>Dardanus arrosor</i> - "yokosujiyadokari"	0	0	0	0	0	0
34	<i>Dardanus diogenes</i> - "akahoshiyadokari"	0	0	0	0	0	0
35	<i>Petalomera granulata</i> - "hiraashikamuri"	0	0	0	0	0	0
36	<i>Conchoecetes artificiosus</i> - "hirakoukaikamuri"	0	0	0	0	0	0
37	<i>Dorippe dorsipes</i> - "kimengani"	0	0	0	0	0	0
38	<i>Arcania undecimspinosa</i> - "jūichitogekobushigani"	0	0	0	0	0	0
39	<i>Myra fugax</i> - "tenagakobushi"	0	0	0	0	0	0
40	<i>Galappa philargius</i> - "meganekarappa"	0	0	0	0	0	0
41	<i>Hyastenus diacanthus</i> - "tsunogai"	0	0	0	0	0	0
42	<i>Leptomithrax edwardsi</i> - "koshimagani"	0	0	0	0	0	0
43	<i>Lambrus validus</i> - "hishigani"	0	0	0	0	0	0
44	<i>Zalasia dromiaeformis</i> - "dorogani"	0	0	0	0	0	0
45	<i>Jonas distincta</i> - "higegani"	0	0	0	0	0	0
46	<i>Portunus pelagicus</i> - "taiwangazami"	0	0	0	0	0	0
47	<i>Portunus gladiator</i> - "ibogazami"	0	0	0	0	0	0
48	<i>Charybdis japonica</i> - "ishigani"	0	0	0	0	0	0
49	<i>Charybdis miles</i> - "akaishigani"	0	0	0	0	0	0
50	<i>Thalamita sima</i> - "futahabenitsukegani"	0	0	0	0	0	0
51	<i>Liagore rubromaculata</i> - "benihoshimanjūgani"	0	0	0	0	0	0
52	<i>Xantho reynaudii</i> - "urokoōgigani"	0	0	0	0	0	0
53	<i>Carcinoplax longimanus</i> - "enkōgani"	0	0	0	0	0	0
54	<i>Ommatocarcinus mecgillivrayi</i> - "menagaenkōgani"	0	0	0	0	0	0
55	<i>Potamon dehaani</i> - "sawagani"	0	0	0	0	0	0
56	<i>Pachygrapsus crassipes</i> - "iwagani"	0	0	0	0	0	0
57	<i>Eriocher japonicus</i> - "mokuzugani"	0	0	0	0	0	0
58	<i>Hemigrapsus penicillatus</i> - "kefusaisogani"	0	0	0	0	0	0
Order Stomatopoda							
60	<i>Squilla oratoria</i> - "shako"	0	0	0	0	0	0
ECHINODERMATA							
Class CRINOIDEA							
Order Comatulida							
61	<i>Comanthus japonica</i> - "nipponumishida"	0	0	1	-	-	-

Table 2. - (Cont'd)

Sample No.	Species*	Viscera			Muscle		
		FA	DMA -N	KOH-amine N	FA	DMA -N	KOH-amine N
		$\mu\text{g/ml}$			$\mu\text{g/ml}$		
	Class OPHIUROIDEA						
	Order Phrynophiurida						
62	<i>Gorgonocephalus carvi</i> - "okinotezurumozuru"	0	0	0	-	-	-
	Class ASTEROIDEA						
	Order Phanerozonia						
63	<i>Astropecten scoparius</i> - "momijigai"	0	0	0	-	-	-
64	<i>Astropecten polyacanthus</i> - "togemomijigai"	1	0	0	-	-	-
65	<i>Luidia maculata</i> - "yatsudesunahitode"	0	0	0	-	-	-
66	<i>Stellaster equestris</i> - "hoshihitode"	0	0	1	-	-	-
67	<i>Certtonardoa semiregularis</i> - "akahitode"	0	0	0	-	-	-
68	Order Spinulosa						
68	<i>Asterina pectinifera</i> - "itomakihitode"	0	0	0	-	-	-
	Order Phorcipulata						
69	<i>Asterias amurensis</i> - "hitode"	0	0	0	-	-	-
	Class ECHINOIDEA						
	Order Aulodonta						
70	<i>Diadema setosum</i> - "gangaze"	0	0	0	-	-	-
	Order Camarodonta						
71	<i>Temnopleurus toreumaticus</i> - "sanshōuni"	0	0	1	-	-	-
72	<i>Temnopleurus reevesi</i> - "harisanshōuni"	0	0	0	-	-	-
73	<i>Toxopneustes pileolus</i> - "rappauni"	0	0	0	-	-	-
74	<i>Pseudocentrotus depressus</i> - "akauni"	0	0	0	-	-	-
75	<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i> - "bafununi"	0	0	0	-	-	-
76	<i>Anthocidaris crassispina</i> - "murasakiuni"	0	0	1	-	-	-
	Order Clypeastroida						
77	<i>Clypeaster japonicus</i> - "takonomakura"	0	0	0	-	-	-
	Class HOLOTHUROIDEA						
	Order Dendrochirota						
78	<i>Stichopus japonicus</i> - "manamako"	0	0	0	0	0	0
	Order Dendrochirota						
79	<i>Amphicyclus japonicus</i> - "okinagumimodoki"	0	0	0	0	0	0
80	<i>Pentadactyla japonica</i> - "moguranamako"	0	0	4	0	0	0
	PROTOCHORDATA						
	Class UROCHORDA						
	Order Pleurogona						
81	<i>Botrylloides violaceus</i> - "itaboya"	0	0	1	-	-	-
82	<i>Styela plicata</i> - "shiroboya"	0	0	1	-	-	-
83	<i>Styela clava</i> - "eboya"	0	0	1	-	-	-
84	<i>Pyura vittata</i> - "karasuboya"	0	0	0	-	-	-
85	<i>Pyura michaelseni</i> - "mihaeruboya"	0	0	1	-	-	-
86	<i>Herdmania momus</i> - "beniboya"	0	0	0	-	-	-

*Japanese name is given in quotation marks.

恒常的でない。というのは、採取時期の異なるカワニナ10個体で、生成能を全く認めない結果を別の実験で得ているからである。しかし、今まで調べた限り、淡水産動物にはFAとDMAの生成能が認められていない¹⁻³⁾が、カワニナに弱いながらFAとDMAの生成が認められたことは注目に値する。

別に第2表からわかることは、ウミニナ(試料番号6)、アカエビ(試料番号27)およびモグラナマコ(試料番号80)内臓にKOH-アミンの生成が明らかに認められることである。これらの動物ではDMAの生成が認められないから、生成KOH-アミンはTMAとみなして差し支えない。したがって、これらの動物にはTMOからTMAを生成する酵素系の存在が考えられる。この酵素系については今後検討を行なう予定である。

4. 要 約

節足動物37種、棘皮動物20種およびその他の無脊椎動物29種についてFAならびにDMA生成能を調べた。これら水産動物のうち、腔腸動物ベニウミトサカと軟体動物カワニナ、ヌノメアカガイ内臓で生成能を認めた。ベニウミトサカの生成能はとくに強かった。

本研究における試料の同定は本校網尾 勝助教授の援助によった。また、本研究の実験の一部は金田 進君の協力によった。ここに感謝の意を表す。

文 献

- 1) 原田勝彦・山田金次郎, 1970: 本報告, 18, 296~302.
- 2) 原田勝彦・山田金次郎, 1971: 本報告, 19, 91~94.
- 3) 原田勝彦・山田金次郎, 1971: 本報告, 20, 35~40.
- 4) 石田鼎一, 1917: 薬学雑誌, 422号, 300~310.
- 5) 清水 亘, 1938: 水産研究誌, 33, 385~387.
- 6) YAMADA, K. and K. AMANO, 1965: *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 41, 89~96.
- 7) AMANO, K., K. YAMADA, K. HARADA and Y. KAMIMOTO, 1968: *ibid.*, 53, 95~102.
- 8) 藤巻昌子・武見和子・天野立爾・川田公平・川城 巖, 1965: 食衛誌, 6, 510~512.
- 9) 原田勝彦・三浦茂司・篠田義夫・山田金次郎, 1970: 日水誌, 36, 188~191.
- 10) NASH, T., 1953: *Biochem. J.*, 55, 416~421.
- 11) DYER, W.J. and Y.A. MOUNSEY, 1945: *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 6, 359~367.
- 12) CONWAY, E.J., 1950: "Micro-diffusion Analysis and Volumetric Error", p. 176, Crosby Lockwood and Son Ltd., London.
- 13) CASTELL, C.H., W. NEAL and B. SMITH, 1970: *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 27, 1685~1690.
- 14) YAMADA, K. and K. AMANO, 1965: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 31, 1030~1037.