

# 二枚貝類における 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 Bivalvian Mollusca

By

Katsuhiko HARADA and Kinjiro YAMADA

In a previous paper<sup>1)</sup>, it was described that the production of formaldehyde and dimethylamine from trimethylamine oxide was mediated by the mid-gut gland of some species of Decapodan Mollusca. The production, however, proceeded in a very limited number of the individuals examined.

In this paper, the similar ability mediating the production was examined in Bivalvian species. The used tissue was the visceral part, and the following results were obtained.

The production, among eleven species examined, was confined to the species of *Barbatia virescens*, *Septifer virgatus* and *Mytilus edulis*. The ability mediating the production ranged as given below in the descending order.

*Barbatia virescens* > *Septifer virgatus* > *Mytilus edulis*

## 1. 緒 言

著者らはさきにイカ類におけるホルムアルデヒドとジメチルアミンの生成について報告した<sup>1)</sup>。その結果、イカ類においてはタラ類と同様、FA と DMA 生成に関与する酵素の存在を認めた。しかし、この酵素の存在は恒常的でなく、FA と DMA 生成酵素を調べる素材としてイカ類は不適當である。

---

\* 水産大学校研究業績 第624号, 1971年1月18日 受理。

Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 624.

Received Jan. 18, 1971.

\* 本報告では次の略号を用いる。トリメチルアミンオキシサイド, 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.

同じ軟体動物である二枚貝類における FA と DMA の存在については、いくつかの報告がある。衣笠ら<sup>2)</sup>は水蒸気蒸留法を用いて生鮮しじみ貝から FA を検出しているが、ほつき貝缶詰中から FA を検出していない。また、山田ら<sup>3)</sup>はマガキ、藤巻ら<sup>4)</sup>は平貝および青柳に FA がそれぞれ存在しないことを報告している。一方、DMA の存在については宮木ら<sup>5)</sup>、宮原<sup>6)</sup>および林ら<sup>7)</sup>の報告がある。宮木らはイオン交換樹脂を用い、また林らはガスクロマトグラフィーで腐敗ハマグリのアミン類を調べ、共にジメチルアミンが存在しないことを確かめている。また宮原はアンバーライト CG-50 を用いてアミン類の分離を行ない、生鮮アサリには DMA が存在しないが、腐敗アサリに DMA が存在すると報告している。

しかしながら、これらの研究では FA と DMA 生成酵素の存在には触れていない。よって、著者らは二枚貝類11種について FA と DMA 生成能を調べ、カリガネエガイ、ムラサキインコガイおよびムラサキイガイに生成酵素が存在することを推定した。その結果をここに報告する。

## 2. 実験方法

### 2-1 分析方法

FA, DMA および TMA の定量はそれぞれアセチルアセトン法<sup>8)</sup>、ジチオカルバメート銅複塩法<sup>9)</sup> および CONWAY の微量拡散法<sup>10)</sup> によった。

### 2-2 FA ならびに DMA 生成能の測定

二枚貝類内臓部の FA および DMA 生成能の測定は山田らの方法<sup>11)</sup> によった。すなわち、0.1 M TMO 0.5 ml, 0.001M メチレン青 0.25 ml および MCILVAINE リン酸緩衝液(pH6.1) 3.75 ml をツンベルグ管の主室にとり、検液0.5 mlを副室にとって減圧脱気後両液を混合した。混合後、ツンベルグ管を26℃で2時間インキュベートした。インキュベート後、20%トリクロル酢酸5 mlを加えて口過した。口液についてFAとDMAの定量を行なった。検液は検体(内臓)に2倍量の冷水を加えてブレンダーにかけホモジェネートを作成し、これを2重ガーゼで口過して調製した液である。検体として使用した試料はすべて生活反応を示したものであった。

## 3. 実験結果および考察

二枚貝類11種27検体について調べた結果は第1表のとおりである。被検11種の二枚貝類のうちFAとDMAの生成能がみられたのはカリガネエガイ、ムラサキインコガイとムラサキイガイの3種である。カリガネエガイと同じ Arcidae に属するサルボウでは FA と DMA の生成能が認められなかった。これに対し、タラ科およびこれに近縁の魚種には、調べた限り、すべてに FA と DMA が生成される<sup>12)</sup>。この点、Arcidae の二枚貝はタラ類と大いに相違する。

カリガネエガイ内臓の FA と DMA 生成能はタラ類幽門垂のそれ<sup>11)</sup> よりいくぶん小さく、イカ類中腸腺のそれ<sup>1)</sup> より大きい。この生成能は酵素作用によるものであるが<sup>13)</sup>、内臓器官の組織酵素によるのか、また消化管中に存在する微生物酵素によるのか、明らかでない。この酵素はすべての被検体から検出された。このことは、カリガネエガイ内臓が FA と DMA 生成酵素を調べる素材として十分利用できることを示している。しかし、一検体は通常約50個体の内臓から成り立つので、カリガネエガイすべての個体が、この酵素を含むとは断言できない。なお、カリガネエガイにおける FA ならびに DMA の生成はタラ類<sup>11)</sup> およびイカ類<sup>1)</sup> におけると同様、メチレン青の添加によって促進される。このことは、魚介類の FA および DMA 生成にある種の酸化還元反応が関与していることを示している。

Table 1. Production of FA, DMA and TMA from TMO by the visceral homogenate of Bivalva.

Sample No.	Species*	In the presence of methylene blue			In the absence of methylene blue		
		FA	DMA-N	TMA-N	FA	DMA-N	TMA-N
		$\mu\text{g/ml}$			$\mu\text{g/ml}$		
	Order Eutaxodonta						
	Family Arcidae						
1	<i>Barbatia virescens</i> —"kariganeegai"	60	42	7	26	14	3
2	"	133	36	11	35	10	4
3	"	87	27	11	33	9	4
4	"	93	25	13	30	8	4
5	"	82	26	8	29	8	3
6	"	84	23	10	30	8	4
7	"	119	34	11	4	0	0
8	"	54	20	7	3	1	1
9	"	93	35	12	9	2	1
10	<i>Scapharca subcrenata</i> —"sarubō"	0	0	0	0	0	0
	Order Pteriomorphia						
	Family Mytilidae						
11	<i>Septifer virgatus</i> —"murasakiinogai"	39	14	5	17	5	2
12	"	37	8	5	1	0	0
13	"	36	10	4	2	1	0
14	"	33	5	4	1	0	0
15	"	12	5	2	3	0	0
16	"	21	7	2	7	3	1
17	"	22	8	2	12	3	1
18	<i>Mytilus edulis</i> —"murasakiigai"	4	1	0	0	0	0
	Family Pectinidae						
19	<i>Pinctada fucata</i> —"akoyagai"	0	0	0	0	0	0
	Family Ostreidae						
20	<i>Crassostrea gigas</i> —"magaki"	0	0	0	0	0	0
	Order Heterodonta						
	Family Corbiculidae						
21	<i>Corbicula japonica</i> —"yamatoshijimi"	0	0	0	0	0	0
22	"	0	0	0	0	0	0
	Family Veneridae						
23	<i>Meretrix petechialis</i> —"shinaha maguri"	0	0	0	0	0	0
24	<i>Tapes philippinarum</i> —"asari"	0	0	0	0	0	0
25	"	0	0	0	0	0	0
	Family Mactridae						
26	<i>Tresus keenae</i> —"mirukui"	0	0	0	0	0	0
	Family Solenidae						
27	<i>Solen gordonis</i> —"akamategai"	0	0	0	0	0	0

\*Japanese name is given in quotation marks.

#### 4. 要 約

二枚貝類 11種27 検体について FA ならびに DMA 生成能を調べ、カリガネエガイ、ムラサキインコガイ およびムラサキガイの内臓でその生成能を認めた。

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北川 博君の協力によった。ここに感謝の意を表する。

#### 文 献

- 1) 原田勝彦・山田金次郎, 1970: 本報告, 18, 296~302.
- 2) 衣笠 豊・小毛利毛利三・堤 清雄・伊藤一男・清水永治, 1929: 衛生試験所彙報, 33, 57~79.
- 3) YAMADA, K. and K. AMANO, 1965: *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 41, 89~96.
- 4) 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.
- 5) 宮木高明・安藤宗八, 1954: 千葉大腐研報, 7, 89~91.
- 6) 宮原昭二郎, 1960: 日化, 81, 1158~1163.
- 7) 林 誠・畝本 力・内田礼子・宮木高明, 1963: 千葉大腐研報, 15, 39~42.
- 8) NASH, T., 1953: *Biochem. J.*, 55, 416~421.
- 9) DYER, W. J. and Y. A. MOUNSEY, 1945: *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 6, 359~367.
- 10) CONWAY, E. J., 1950: "Micro-diffusion Analysis and Volumetric Error", p. 176, Crosby Lockwood and Son Ltd., London.
- 11) YAMADA, K. and K. AMANO, 1965: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 31, 1030~1037.
- 12) 山田金次郎, 1968: 日水誌, 34, 541~551.
- 13) 原田勝彦・山田金次郎, 1971: 本報告, 19, 31~39.