

殻皮と内殻皮の比較検討

堀 田 進*

イケチョウガイ(*Hyriopsis schlegeli*)の殻の真珠層には、不規則な広がりをもった内真珠層が数枚挟在する(第1図)。内真珠層の内側には、内稜柱層が分布する。このような内真珠層の存在する所見は、カワシンジュガイ(*Unio margarifera*)にも認められる(林忠彦, 1955)。

イケチョウガイの殻の殻皮と内殻皮を比較するため、(1)アミノ酸分析、(2)赤外線吸収スペクトルの測定、(3) D_2O 処理による赤外線吸収スペクトルの変化などを調べた結果を概報する。

(1) アミノ酸分析結果(第1表)

殻皮および内殻皮のアミノ酸組成は、いずれも、Gly, Tyr, Pheがおおく含まれる。この組成上の特徴は、真珠層コンキオリンのそれと異なりキノンタンパク質特有のアミノ酸組成(Beedham, G. E. 1954)を示す。イケチョウガイの殻の殻皮については、従来の分析結果(和田, 1966)とも大きな差異はない。

殻皮と内殻皮の個別アミノ酸の相対量を比較すると、とくに、ロイシンとイソロイシンの量比が、殻皮と内殻皮で逆転している。すなわち、殻皮では、ロイシン(約3.1 mol %, 単位は以下同様)がイソロイシン(約1.9)よりおおいのに比し、内殻皮では、イソロイシン(約3.6)がロイシン(約1.5)よりおおい。両者とも、イソロイシンとロイシンの和が約5 mol%であり、そのうち約3.4%が共通部分、約1.6%が逆転部分とみることができるかもしれない。

(2) 赤外線吸収スペクトル(第2図)

殻皮、内殻皮、および真珠層コンキオリンの赤外線吸収スペクトルは、いずれも、アミド吸収帯により特徴づけられるタンパク質のそれを示す。波数 $3300\text{ cm}^{-1} \sim 700\text{ cm}^{-1}$ 付近の吸収帯の位置(波数)からみると、殻皮と内殻皮でかなり近

い吸収帯がおおいが、真珠層コンキオリンと前二者とは異なる。とくに、アミドI・II吸収帯付近および指紋領域において、この事実が明らかである。

殻皮、内殻皮のアミドI吸収帯付近(波数 $1700 \sim 1600\text{ cm}^{-1}$ 付近)の吸収帯のピークは、 1600 cm^{-1}

アミノ酸	真珠層コンキオリン	殻皮	内殻皮
	mol %	mol %	mol %
Lys	2.42	0.92	1.99
His	0.41	1.44	2.63
Arg	3.56	3.38	2.20
Asp	9.22	4.74	2.38
Thr	2.00	1.66	0.89
Ser	9.50	4.23	4.23
Glu	3.37	1.39	1.03
pro	0.98	3.24	8.64
Gly	29.00	53.26	47.37
Ala	24.00	2.67	2.59
Cys	0.48	0	+
Val	1.90	3.40	3.27
Met	0.48	0.17	0.04
Ileu	1.37	1.87	3.59
Ieu	5.82	3.10	1.49
Tyr	1.62	9.78	12.30
Phe	3.81	3.99	5.37

第1表 真珠層コンキオリン、殻皮、および、内殻皮のアミノ酸分析結果



第1図 イケチョウガイの模式断面図
P: 殻皮, IP: 内殻皮, ON: 外部真珠層,
IN: 内部真珠層

* 東京経済大学

試料	処理法	吸収帯の強度比	
		1550 cm^{-1}	1450 cm^{-1}
内殻皮	H ₂ O洗のみ	1	0.4
"	D ₂ O処理	1	0.9
"	H ₂ O ₂ 及び D ₂ O処理	1	1.8
殻皮	H ₂ O洗のみ	1	1.1
"	D ₂ O処理	1	2.6

第2表 D₂O処理による吸収帯の変化

付近に存在し、1630, 1690 cm^{-1} に肩を有する。この点、真珠層コンキオリンの1630 cm^{-1} の強い吸収、とは異なる。また、内殻皮に顕著に認められる

1515 cm^{-1} 付近の強い吸収はおよび、1235 cm^{-1} 付近の強い吸収は、この赤外線吸収スペクトルを特徴づけている。このうち、波数1515 cm^{-1} 付近の吸収は、多量含まれるTyr残基によるものとみなされる(Bendit E.G. 1967)。

(3) D₂O交換実験

内殻皮は、酸・アルカリ・熱などに抵抗力のある膜状物質で、殻皮の酸・アルカリ溶液中でおこる褐色色素の溶出もみられない。

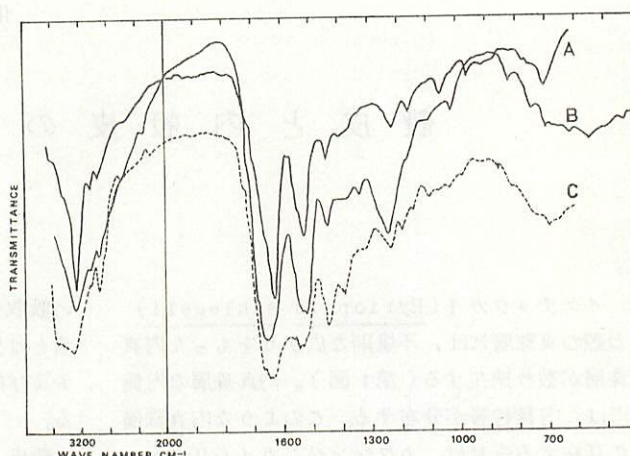
内殻皮および殻皮をD₂O中に浸し、D₂O処理前後の赤外線スペクトルの波数領域1550 cm^{-1} 付近、1450 cm^{-1} 付近の吸収帯の強度の比較を試みた。その結果を第2表に示す。

(4) キノンタンパク質のコンフォメーション

キノンタンパク質の特徴は、Tyr, Pheなどの芳香族アミノ酸を多量に含有することにある。内殻皮は、Glyを多量に含み、Tyr, Pheも比較的多く含んでいるので、キノンタンパク質であるか、キノンタンパク質に富んでいる、といえる。

内殻皮のアミドV吸収帯(700—600 cm^{-1})に対応するピークは、695, 650(W), 620 cm^{-1} に見出される。宮沢ら(1962)によれば、これらの吸収は、それぞれ、 β 形、ランダムコイル、および α —ヘリックスの吸収帯の位置を示す。

一方、合成ポリペプチドの赤外線吸収スペクトルに関する研究から、ポリグリシン特性の吸収は、波数1015 cm^{-1} にみられる(Asai, M., et al., 1954)。ポリグリシンIおよびIIのアミドI吸収帯は、それぞれ、1624, 1640 cm^{-1} に位置する(Krimm et al., 1968)。また、Krimmらのデ



第2図 イケチョウガイの真珠層コンキオリン(A)、内殻皮(B)および殻皮(C)の赤外線吸収スペクトル

ータによれば、ポリペプチド鎖の巻いたポリグリシンIIは、波数900 cm^{-1} に明瞭な吸収帯を有するが、ポリペプチド鎖の伸びたポリグリシンIには検出されていない。

内殻皮のばあい、1015 cm^{-1} に吸収帯を有し、900 cm^{-1} には吸収帯が検出されない。ポリグリシンIのアミドVは、708 cm^{-1} に位置する(Krmm, S. et al., 1968)。内殻皮のこの付近の吸収は695 cm^{-1} で、これがポリグリシンIに関与するとすれば、やや低波数になるが、ポリグリシンI型の存在は推定できうる。

謝辞：赤外線吸収の測定のお世話をいただいた地質調査所地球化学課の方々、とくに牧真一氏に深く謝意を表する。(なお、この内容は、筆者が東京教育大学在学中におこなわれた。)

文 献

- (1) 林忠彦(1955) 北海道区水産研報, 12, 1—6.
- (2) Beedham, G. E. (1954) Nature, 174, 750.
- (3) 和田浩爾(1966) 日水誌, 32, 253—259.
- (4) Bendit, E. G. (1967) Biopolymer, 5, 525—533.
- (5) Miyazawa, T., Y. Masuda and K. Fukushima (1962) Jour. Polymer Sci., 62, S62—63.
- (6) Asai, M., M. Tsuboi, T. Shimanouchi and S. Miyazawa (1954) Jour. phys. Chem., 59, 322—325.
- (7) Krimm, S., K. Kuroiwa (1968) Biopolymer, 6, 401—407.