アコヤガイの生化学的研究 (第5報) 貝肉中の不鹼化物並にステロール量の季節的變化

足 利 千 枝 (大阪市立生活科学研究所)

昭和 25 年 8 月 22 日 受 理

Biochemical Studies on the Pearl-Oyster (*Pinetada martensi*). Part 5. On the Seasonal Variations of the Contents of the Unsaponifiable Matter and Sterol.

By Chiye ASHIKAGA (Osaka Municipal Institute for Domestic Science)

緒 言

アコヤガイ貝肉成分中特に季節的變化的著しいのはグリコーゲンと脂肪であり⁽¹⁾, 又老幼の貝の成分を比較した場合にも, グリコーゲンと脂肪に特に著しい差異が認められた⁽²⁾. グリコーゲンに就てはさきに貯藏による變化, 組織別並に雌雄別による含有量の差異等に就て研究し報告した⁽³⁾. 脂肪の不鹼化物中に含まれているステロールは生物にとつて最も特異的な成分であつて, 脊椎動物ではコレステロールが殆んど唯一のものであり, 無脊椎動物ではコレステロールと異なる種々のステロールが発見されている. 植物界では高等植物に認められるシトステロール, スチグマステロールは酵母菌類等隠花植物には含有されず, 之等にはエルゴステロールのみが存在している. 著者は無脊椎動物特に二枚貝のステロールの特異性とその生理的意義を研究する目的でアコヤガイのステロールに就て研究を進めた. 今回は先ずステロール並に不鹼化物の季節的變化について報告し, 特に脂肪の變化的著しい3月より8月迄の脂肪の一般的性狀についても併せ報告する.

實驗試料及び實驗方法

實驗試料 年間の研究に用いた試料は第1報と同様, 三重縣英虞灣産のもの各 20 個, 3月より8月迄半年間のものは和歌山縣田邊灣産のアコヤガイ各 150 個を用いた.

實驗方法 1. 不鹼化物の定量法: アコヤガイ全肉の風乾物の一定量よりエーテル抽出を行つて得た粗脂肪を DAVIDSON⁽⁴⁾ の SPITZ 氏不鹼化物定量法の改良法によつて鹼化定量した.

2. ステロールの定量法: BLOOR⁽⁵⁾, OKEY⁽⁶⁾, SOBEL⁽⁷⁾, 安田⁽⁸⁾, KELSEY⁽⁹⁾等の LIEBERMANN-BUCHARD 反應を利用してコレステロールを比色定量する方法を改良し, アコヤガイ貝肉不鹼化物のもつ赤色色素を活性白土に吸着した後, ステロールを發色せしめる方法を考案して之を用いた. 吸着劑として活性炭素を用いると色素吸着能は大であるが, ステロールも吸着され, 白陶土, 酸化アルミナ等は色素吸着能が低い. 不鹼化物 1mg に對し活性白土 0.2g 添加した處, 赤色色素のみが吸着されステロールの損失の無い事を確めた. Digitonin 法は digitonin の入手が困難なので 11 月の資料のみ之を用い, 著者の考案した活性白土法と比較検討した結果著しい差異の無い事を確めたので, 以後は活性白土を用いる方法によつてステロールを定量した. 實驗條件としては呈色反應を一定させる爲, 5° の氷水中でクロ、ホルム溶液 5cc に無水醋酸 1cc 及び濃硫酸 0.2cc を加え, 次いで 30° に 10 分間保ち直ちにデュボスク型比色計を用いて比色定量する事とした. 基準液としてメルク製コレステロールを用いたが, 之と著者がアコヤガイ不鹼化物より digitonin を用いて分離した純ステロールとを比較して次の比から Factor を定め, 之より純ステロール量を計出した.

(メルク製コレステロール . アコヤガイステロール = 20 : 17)

3. アコヤガイ脂肪の抽出條件: 採集貝を現場でさつと湯煮して肉を引揚げ煮汁を煮詰め, 實驗室に持ち歸つて 40~50° で通風乾燥後エーテルで脂肪を抽出した. 煮汁中の脂肪も極く僅かであるが, エーテル抽出を行つて一緒にした. 夫々の特數測定は常法によつて行つた.

實 驗 結 果

脂肪, 不鹼化物, ステロール量の季節的變化を貝 1 個當りに就て示すと第1表の通りで, 之を圖示すると第1圖の様になり, 生殖物質放出後と思われる7月下旬には何れも著しく減少する. 粗脂肪は秋より冬春と徐々に蓄積され生殖物質放出と同時に減少するが, 又直ぐに増加する. 之に對して粗不鹼化物は3月を最高として徐々に

Table 1. Seasonal Variations of the Unsaponifiable Matter and the Sterol Contents. I.
(for the fresh meat of a pearl-oyster)

Mons.	Average wt. of the pearl-oyster (g)	Moisture (%)	Dry Matter (g)	Fat (g)	Unsaponifiable matter (mg)				
					Amounts			Monthly changes of the wt.	
					A (Total)	B (Pure sterol)	A-B	B (Pure sterol)	A-B
11	32.00	89.36	3.405	0.2026	49.4	20.4	29.0	+ 1.0	+ 1.4
12	32.25	89.30	3.451	0.2105	51.8	21.4	30.4	+ 1.7	+ 5.8
1	32.45	88.86	3.615	0.2299	59.3	23.1	36.2	+ 0.7	+14.0
2	32.40	88.70	3.661	0.2306	74.0	23.8	50.2	+ 0.1	+ 0.8
3	32.75	88.60	3.734	0.2308	75.8	24.8	51.0	- 0.6	- 5.0
4	32.55	88.94	3.600	0.2383	70.2	24.2	46.0	- 0.9	- 6.5
5	32.65	89.43	3.451	0.2457	62.8	23.3	39.5	- 0.9	-13.1
6	31.30	90.32	3.030	0.2436	48.8	22.4	26.4	-12.2	- 6.9
7	28.55	92.13	2.247	0.1138	29.7	10.2	19.5	+ 5.4	+ 3.4
8	29.10	91.41	2.500	0.1375	38.5	15.6	22.9	+ 1.1	- 1.0
9	29.95	91.12	2.660	0.1450	38.6	16.7	21.9	+ 3.3	+ 4.6
10	31.10	89.82	3.166	0.1890	46.5	20.0	26.5		

Fig. 1

に減少し、グリコーゲンと似た曲線を示している。純ステロール量は生殖物質の放出後減少するが、其の後再び増加し冬春を通じて殆んど一定量を含有している。全貝肉無水物中の不飽和化合物及びステロール量の季節的変化を算出すると第2表の通りで不飽和化合物は脂肪の20.0~32.9%, 純ステロールは不飽和化合物の32.2~46.1%を示している。粗脂肪は貝肉に対して3月以後遞増しているが、不飽和化合物は反対に減少している。

Table 2. Seasonal Variations of the Unsaponifiable Matter and the Sterol Contents. II.

Mons.	In anhydrous meat			In Fat		Unsaponifiable matter Pure sterol (%)
	Fat (%)	Unsaponifi- able matter (%)	Pure sterol (%)	Unsaponifi- able matter (%)	Pure sterol (%)	
11	5.95	1.45	0.598	24.4	10.05	41.2
12	6.10	1.50	0.619	24.5	10.14	41.4
1	6.36	1.64	0.640	25.7	10.07	39.2
2	6.30	2.02	0.649	32.1	10.34	32.2
3	6.18	2.03	0.663	32.9	10.73	32.6
4	6.62	1.95	0.671	29.4	10.14	34.5
5	7.12	1.82	0.676	25.6	9.50	37.1
6	8.04	1.61	0.740	20.0	9.20	46.1
7	5.06	1.32	0.452	26.0	8.94	34.4
8	5.50	1.54	0.624	28.1	11.35	40.4
9	5.45	1.45	0.627	26.7	11.51	43.1
10	5.97	1.47	0.633	24.6	10.60	43.1

脂肪成分の變化の著しい3月より8月迄毎月の脂肪の性状は第3表の様である。一定した資料が得られず厳密な比較は出来ないが、脂肪の特數については季節的に大きな差異は認められない。

Table 3. Seasonal Variations of the Properties of Fat.

Mons.	d_4^{20}	n_D^{40}	Acid val.	Sap.val.	Iod. val.	Unsap. matter (%)
3	0.9873	1.4868	24.4	157.5	132.8	28.4
4	0.9724	1.4893	29.3	166.2	150.7	24.7
5	0.9681	1.4832	32.4	186.5	125.9	25.2
6	0.9604	1.4840	39.6	179.2	152.0	19.2
7	0.9692	1.4890	33.1	173.4	130.6	20.4
8	0.9810	1.4908	34.1	165.5	120.5	23.8

要 約 並 に 考 察

1 ケ年間毎月採集したアコヤガイ全肉の風乾物の一定量よりエーテル抽出を行つて得た脂肪を常法によつて鹼化して不鹼化物を定量し, 次いで比色法によつて純ステロールを定量した. 貝肉 1 個當りでみると粗脂肪は秋より冬春と徐々に蓄積され, 生殖物質の放出と同時に減少するが又直ちに増加する. 之に對して粗不鹼化物の量は 2 月頃より増加して 4, 5 月の生殖腺の肥大と共に減少する. 併し不鹼化物中のステロールの量は殆んど周年變化がなく生殖物質放出によつて急激な減少が認められる. 此の事實より不鹼化物中のは生殖腺と直接間接に關係のある物質が存在すると言う事を豫想する事が出来る. 又ステロールが生殖物質の放出によつて急激に減少する事から考へて生殖物質中に多量のステロールが含有されていると言う豫測も出来る. 此の問題に就ては將來の研究によつて明らかにしたいと思う. 3 月より 8 月迄半年間毎月の脂肪の一般的性状を調べたが季節的に大きな差異は認められなかつた.

終りに臨み, 終始御懇篤なる御指導を賜りました京都大學理學部田中教授に對し, 又實驗材料に付一方ならぬ御世話に成りました日本眞珠研究所長松井博士に對し, 又常に御懇切なる御鞭達を戴きました大阪生研茶珍所長に對しまして衷心より厚く御禮申し上げます

(昭和 24 年 11 月 19 日京都にて開催の日本農藝化學會秋季大會にて發表した.)

- (1) 足利千枝 : 生理生態, 2, 160(1948)
- (2) 足利千枝 : 農化, 24, 41 (1951)
- (3) 足利千枝 : 農化, 23, 63(1949)
- (4) I. DAVIDSOHN u. E. I. BETTER *Chem.-Ztg.*, 38, 363(1931)
- (5) W. R. BLOOR and A. KUNDSON : *J. Biol. Chem.*, 27, 107(1916)
- (6) R. OKEY : *J. Biol. Chem.*, 88, 367(1930)
- (7) A. E. SOBEL, I. J. DREKTER, and S. NATALSON, : *J. Biol. Chem.*, 115, 381(1936)
- (8) M. YASUDA : *J. Biochem.*, 24, 429, 443 (1936)
- (9) F. E. KELSEY : *J. Biol. Chem.*, 127, 15(1939)

Summary

Seasonal variation of the contents of sterol and other unsaponifiable matters contained in fat of the pearl-oyster was studied. Total fat was observed to be accumulated gradually during the winter season and shows the maximum amount in June. Sudden decrease in its content was found to occur with the delivery of spermatozoa and eggs. On the contrary, the unsaponifiable matter shows its maximum amount in March and thereafter decreases gradually. The content of sterol was observed to be almost constant throughout the year excepting the period of reproduction. Gonadal plasma seems to contain plenty of sterol. Certain relations between sterol and gonadal substances should be expected.

The general properties of fat was examined by monthly from March to August, and no seasonal changes were recognized.

纖維質の消化利用に關する研究 (第 4 報) β -セルロースの營養價值

岩田久敬, 鵜飼信雄, 辻 貢 (九州大學農學部營養化學研究室)

昭和 25 年 8 月 26 日 受 理

Digestion and Utilization of Fibrous Materials. Part 4. Nutritive Value of β -Cellulose.

By Hisayoshi IWATA, Nobuo UKAI and Mitsugu TSUJI (Laboratory of Animal

Nutrition, Fac. of Agr., Kyushu University.)

I. 緒 言 JENTGEN⁽¹⁾は粗纖維素を 17.5% の苛性ソーダで處理し, その浸出液を醋酸で酸性にして生ずる沈澱物を β -セルロースと呼んだ. この中には纖維素の少しく分解變質し初めた重合度 150 以下のものを多量に含んでいる. 先に岩田⁽²⁾はセルロースデキストリンを製してその營養價值に關する實驗を行つたが, これよりもやや高分子と考えられる β -セルロースについて同様に實驗を行つたので茲に報告し度いと思う.

II. 供試 β -セルロースの性質 實驗に供した β -セルロースは 2 人絹工場から提供されたもので何れも白色