

イタヤガイの原料特性と加工特性について

岩本宗昭・井岡 久・日野佳明

イタヤガイ (*Pecten albicans*) は、日本海山陰沖を主産地とする二枚貝で、通常 10 ~ 30 m の砂泥底に棲息する。また、北海道、東北地方沿岸に分布するホタテガイ (*Patinopecten yessoensis*) と同じ仲間で、その形態や生態がよく似ている。いずれも 10 ~ 30 年の周期で大発生を繰り返し、豊凶の差が著しい状態にあったが、ホタテについては昭和 37 年頃から垂下養殖試験が開発され、種苗の量産化や養殖技術の開発が進み、生産の増大と安定化が可能になっている。

ホタテ養殖の成功によって島根県でもイタヤ養殖に着手し、昭和 52 年に天然採苗に成功して企業化試験が開始された。55 年に約 30 万個を初出荷して以来順調に生産を伸ばし、58 年には 200 万個を超えるに至った。しかし、市場で競合するホタテに比べて貝柱が小型であり、養殖規模が小さいため生産コストも高く、商品としての格付けや販路の開拓、さらには種苗の確保など養殖の振興を図るに当たって検討すべき課題も多い。

現時点では量的にも、価格的にも加工の対象となり難いが、生産量の増大とともに生鮮貝出荷に限界が来ることが予想されるので、イタヤガイの加工原料としての特性をホタテと比較するとともに数種の加工品を試作してその加工適性を検討した。

試 験 方 法

一般成分の分析 イタヤガイの出荷盛期である 6 月に入手した養殖貝と越夏後の 10 月に入手した養殖貝について、日本食品標準成分表に記載されている項目を分析した。なお、分析は日本冷凍食品検査協会に委託した。

試作品の加工法

煮干貝柱：原貝洗浄 - 一番煮（塩水約 5 分） - 貝柱採取 - 水晒（冷水） - 二番煮（塩水、再沸騰後 10 分） - 焙乾（100 ~ 150 °C で 60 分） - 乾燥（乾燥とあん蒸を繰り返し、水 16 % 以下とする）

貝柱調味乾製品：原貝洗浄 - 貝柱採取 - 調味液浸漬（5 °C 3 日） - 乾燥（20 °C 冷風乾燥 約 30 時間）

外套膜調味乾製品：外套膜の採取 - 塩もみ（10 ~ 15 % 撒塩、粘液除去） - 調味液浸漬（冷蔵 1 夜） - 乾燥（20 °C 冷風乾燥）

貝柱くん製品：原貝洗浄 - 一番煮（塩水 5 分） - 貝柱採取 - 調味漬（砂糖・食塩・化学調味料を粉末のまま混合して一夜おく、脱水も兼ねる） - 水洗 - 予備乾燥（50 °C で

60分) - くん乾(80~90℃で2時間)

ATP関連化合物の分析 試料2gを採取し、氷冷10%過塩素酸溶液5mlを加えてホモジナイズしたのち、遠心分離(3,000rpm, 3分)し、上澄液をpH 6.5~6.8に調整した。生成した沈澱は遠心分離して除き20mlに定容し、高速液体クロマト装置(島津LC-3A型)およびクロマトグラフ用データ処理装置(島津クロマトパックC-RIA)によって分別定量した。¹⁾

結 果 と 考 察

表1に一般成分の分析結果をまとめて示す。なお、参考値として四訂日本食品標準成分表から他の貝類の成分組成を抜粋して附記した。

各成分の分析結果を要約して以下に記した。

水分 : 剥身で6月が80.4%, 10月は82.9%, 同じく貝柱は74.9%と79.6%で、他の貝類と顕著な差はないが、剥身、貝柱とも6月の方が10月比べて水分が少ない。

蛋白質 : 6月の剥身が11.6g, 貝柱は14.5gであり、10月も同じ水準にあるが、同類のホタテに比べてやや低い値を示している。

脂質 : 貝柱が6, 10月とも0.6g, 剥身も6月が2.0g, 10月2.2gとほとんど変化がないが、他の貝類に比べてやや高い水準にある。

炭水化物(糖質) : 6月には剥身で4.0g, 貝柱8.3gとカキの5.0gを凌ぐ高い値を示しているが、10月には剥身で1.1g, 貝柱3.4gと半減している。

無機物 : カルシウムは6月に剥身32mg, 貝柱15mgで他の貝類に比べてやや低い水準にあるが、10月は6月の2倍に増加している。磷は6月に剥身170mg, 貝柱260mgで他の貝類に比べてやや高い水準にあり、10月もほとんど変化していない。また、カリウムも貝類としては比較的高い水準にあり剥身は6月280mg, 10月270mgとほとんど変化していないが、貝柱は6月430mg, 10月360mgで10月にはやや減少している。

ビタミン類 : B₁, B₂, ナイアシン, Cが検出されているが量的にはさほど多くない。B₂は6月には他の貝類とほぼ同じ水準にあるが、10月は半減している。

以上、この分析結果からみると蛋白質はホタテに比べてやや少ないが、糖質はホタテより多く、また剥身の場合は脂質もホタテよりやや多い。

なお、蛋白質の食品価値はその蛋白を構成するアミノ酸の種類と量によるが、イタヤガイについてはまだ公表資料がない。味に関係のある遊離アミノ酸組成については鳥取県食品加工研究所の分析結果によるとアルギニン、グルタミン酸、プロリン、グリシン、アラニンが多く、特にグリシンは剥身(全軟体部)で50~70%, 貝柱で60~75%を占めている。²⁾

島根県におけるイタヤガイ養殖は、2~6月に採苗した稚貝をパールネットや丸かごに収容して垂下養殖し、主として翌年の5~7月に出荷している。従って、出荷時の貝年令は約1.5年で殻長

表1 貝類の成分比較表

食品名	発 酵 物 %	エ ネ ル ギ ー kcal	水 分 g	蛋 白 質 g	脂 質 g	炭水化物		灰 分 g	無 機 質					ビ タ ミ ン							備 考
						糖 質 g	繊 維 g		Ca mg	P mg	Fe mg	Na mg	K mg	レチノ ール (A) μg	カロチン (A) μg	A効力 IU	B ₁ mg	B ₂ mg	ナイア シン mg	C mg	
														微	微	微	微	微	微	微	
あかがい	80	85	78.0	15.7	0.5	3.5	0	2.3	40	140	5.0	300	290	30	60	130	0.20	0.20	2.5	2	四訂日本食品標準成分表による
あさり	60	49	86.8	8.3	1.0	1.2	0	2.7	80	180	7.0	400	230	12	40	60	0.01	0.15	1.5	2	
あわび	60	61	83.9	13.0	0.4	0.6	0	2.1	30	85	1.3	480	250	微	微	微	0.12	0.09	0.9	微	
いがい	70	70	82.9	10.3	1.4	3.2	0	2.2	43	160	3.5	540	230	34	微	110	0.01	0.37	1.4	5	
かき	75	78	81.9	9.7	1.8	5.0	0	1.6	55	130	3.6	280	230	7	55	55	0.16	0.32	2.0	4	
さぎえ	85	91	76.7	19.9	0.4	0.9	0	2.1	50	130	3.0	400	300	微	140	80	0.02	0.22	1.6	微	
しじみ	80	50	87.5	6.8	1.1	2.7	0	1.9	320	95	10.0	320	120	微	18	10	微	0.65	1.7	2	
ばいがい	65	87	78.5	16.3	0.6	3.1	0	1.5	44	160	0.7	220	320	0	10	微	0.03	0.14	1.3	2	
はまぐり	70	60	84.2	10.4	0.9	1.9	0	2.6	140	110	5.1	500	250	微	微	微	0.02	0.30	2.0	4	
ほたてがい (貝柱)	0	105	74.5	20.8	0.8	2.4	0	1.5	11	75	0.4	220	360	微	微	微	0.04	0.10	1.4	3	
6月 いたやがい (貝柱)	57 0	84 101	80.4 74.9	11.6 14.5	2.0 0.6	4.0 8.3	0 0	2.1 1.7	32 15	170 260	2.7 0.3	480 240	280 430	- -	13 微	(7) 微	0.01 0.02	0.31 0.14	1.3 1.6	1 微	島(日本冷凍食品協会)根拠による調査(検査)
10月 いたやがい (貝柱)	63 0	75 81	82.9 79.6	11.7 14.6	2.2 0.6	1.1 3.4	0 0	2.1 1.8	58 37	190 250	2.8 1.1	460 300	270 360	- -	6 1	- -	0.01 0.01	0.15 0.08	1.4 1.8	3 2	

※ ナイアシン：ニコチン酸およびニコチン酸アミドの総称

※ IU (国際単位) : 1 IU = 0.3 μg レチノール = 0.6 μg カロチン又は 0.6 μg / 3 カロチン

8～10 cm, 貝重量 80～90 g のものが出荷サイズとなる。

表2は昭和57年産イタヤの出荷盛期である6月と越夏後の10月, 58年産イタヤの0.5年, 1年, 1.5年経過時の試料について部位歩留を測定したものである。

表に示すように, 57年産1.5年貝(6月期)の部位歩留は大・中貝とも貝殻が57%, 剝身43%, 貝柱20%, 外套膜10%, 内臓・その他13%で, 部位の重量比はほとんど差がみられない。一方, 58年産の同じ1.5年貝は異常低温により生育環境が悪かったため成長が遅れ身入りが悪く, また貝掃除をしていない試料であったため総重量が実質より多くなり, 部位歩留は低い値となった。越夏した9月の試料は, ほぼ57年産の6月期に近い値を示しているが, 貝柱はやや小粒であった。また, 同じ57年産でも6月と10月を比べると, 殻長は6月の75～88 cmから10月には91 cmに成長しているが, 部位歩留としては貝殻が占める割合が57%から63%に増大し, 剝身は43%から37%に低下している。

島根県のイタヤは現在出荷サイズについて特に規格はなく, 1ケース100個詰を標準として出荷されるが, ホタテの場合は養殖もので10 kg 30枚以下から10 kg 91～100枚まで8段階程度に格付されている。ホタテは主として2年貝以上のものが出荷対象となっており, 出荷貝の大部分は10 kg 81～90枚または10 kg 91～100枚の小型に属するクラスであるが, それでも1枚当たり100 g以上の貝であり, イタヤの出荷サイズより大きい。

表2 イタヤガイの部位歩留(年齢別)

区 分	殻 長 mm	総重量 g	剝 身 g	貝 柱 g	外套膜 g	内臓・ その他 g	備 考	
58年6月6日 (益田)	(大) 平均	88	82.5	36.0(43.6)	16.4(19.9)	8.4(10.2)	11.2(13.6)	50個測定 年齢 \leq 1.5
	(中) 平均	75	66.5	28.4(42.7)	13.3(20.0)	6.8(10.2)	8.3(12.5)	
10月27日 (隠岐)	Min～Max	84～98	54.2～81.6	18.3～32.2	7.5～16.1	3.9～6.8	—	15個測定 年齢 \geq 1.5
	平均	91	72.3	26.7(36.9)	12.1(16.7)	5.4(7.5)	9.2(12.7)	
11月23日 (隠岐)	Min～Max	61～74	24.4～42.6	7.4～13.9	2.1～4.0	2.1～3.9	—	20個測定 年齢 $>$ 0.5
	平均	69	34.6	11.2(32.3)	3.2(9.2)	3.0(8.7)	5.0(14.5)	
59年3月13日 (隠岐)	Min～Max	79～85	40.0～55.6	14.6～24.5	6.0～11.9	2.8～4.6	—	20個測定 年齢=1.0
	平均	81	45.4	17.0(37.4)	8.3(18.3)	3.5(7.7)	5.2(11.4)	
※6月20日 (隠岐)	Min～Max	73～87	52.9～73.4	15.9～23.7	7.7～12.3	3.8～6.9	—	20個測定 年齢 \leq 1.5
	平均	81	62.4	18.6(29.8)	9.3(14.9)	5.0(8.0)	4.3(6.9)	
9月10日 (出雲)	Min～Max	78～95	48.3～76.4	21.0～32.3	9.1～15.1	6.3～9.1	—	15個測定 年齢 \geq 1.5
	平均	86	60.8	27.0(44.4)	11.6(19.1)	7.7(12.6)	7.7(12.6)	

※ 貝掃除していない。()内は%

次にイタヤガイの加工適性についてみると、イタヤはホタテと同類であるのでその原料特性や加工適性もほぼ同じと考えられる。そこでホタテの加工法を応用して、煮干貝柱、貝柱調味乾製品、外套膜調味乾製品、貝柱くん製品を試作してみた。

試作品がいずれも乾製品であったため、表3に示すようにその製造歩留は高くない。また、ホタテに比べて原料サイズが小さいため、たとえ歩留は同じでも同じ枚数処理した場合、得られる製品はイタヤの方が少なく生産コストは高くなる。しかし、貝柱や外套膜などはホタテに比べて組織が軟らかく、同じ乾製品に加工してもホタテと違った食感があり、製品としては何ら遜色はなかった。

昭和57年の青森県漁連の資料によると、ホタテの生産量は北海道131,912 t、青森県35,085 t、岩手県2,814 tで合計169,811 tとなり、青森県における平均価格は253/kgである。一方、島根県の養殖イタヤ生産量はまだ200万枚で、1枚当り90 gとして180 tにすぎず、価格も1枚当り60～70円(活貝)と高い段階にある。従って、現時点では量的にも價格的にも加工原料としては利用し難いが、原料学的な加工適性は十分あると考えられるので、今後生産量の増大、原料価格の低減、さらにはイタヤの特徴を生かした製品開発を図ることによって、企業ベースでの加工適性を高める必要があろう。

図1～2は殻付活貝と剥身を各種温度条件に貯蔵して、ATP関連化合物の消長を比較したものである。なお、試料は59年9月10日に入手したもので、活貝であることを確認して殻付試料と剥身試料に区分し、1枚ずつポリ袋に封入し各温度に調整した恒温槽に貯蔵した。

図1は10℃、5℃、0℃の3区に分けて貯蔵した殻付活貝から、一定時間毎に1枚を取出し、その貝柱についてATP関連化合物の消長を比較したものである。筋肉収縮エネルギー源であるAT

表3 イタヤガイ加工試作品の製品歩留

品名	製品歩留 %	製品水分 %	製品単位重量 g/個	備考
煮干貝柱(大)	4.7	約16%に調整	3.9	* 原貝58年6月6日益田漁協より入手
“(中)	4.5	”	3.0	
貝柱みりん干(大)	8.1	24～25	6.7	* 各製品とも原貝150個を加工
“(中)	8.0	”	5.4	
貝柱くん製(大)	13.3	55～60	10.9	
“(中)	13.2	”	8.7	
外套膜調味乾製品	1.7	約20	—	
貝柱くん製	5.4	45～50	3.8	* 原貝59年6月20日隠岐島より入手凍結保管(−45℃)後加工
外套膜調味乾製品	1.5	—	—	* 5,700個加工

Pは10℃貯蔵区では72時間後まで、5℃区は48時間まで検出されたが、0℃区は24時間後においてすでに消失している。一般に魚類ではATPが検出される試料は活魚か死直後のものと判定し得るので、上記の実験結果は0℃のような低温におくより、10℃前後の温度に保持した方が生きの状態を長く維持することを示唆している。

なお、筆者らはマダイ・ヒラメについても同様な実験結果を得ている。³⁾

また、鮮度判定指標とされるK値は、図1の0℃区に示すように死後急激に上昇しており、イタヤガイの鮮度低下は比較的早いものと推察される。

次に剥身貯蔵した場合の貝柱の鮮度変化を図2に示した。ATPの消失状態は前記の殻付貝と同じ傾向を示し、10℃、5℃区では48時間後にもATPが検出されたが、0℃、-3℃区は6時間後にはすでに消失している。K値は10℃、5℃区では48時間までは顕著な増大を示さないが、ATPが消失したのちは急激に高い値となっている。一方、0℃、-3℃区は6時間目から漸増するが、上昇の程度は-3℃区の方が少ない。即ち死後硬直以後の鮮度低下は低温におくほど少ないと云える。

以上の実験結果から、活貝として出荷する場合の生きの保持時間は0℃付近の低温で約1日、5℃で2日、10℃で3日と推定され、貯蔵温度を低くしない方が長く生きを保持するという傾向が認められた。しかし、これは活貝として出荷する場合の温度条件であり、死後硬直以後の鮮度低下は高温におく程早いので、活貝生食用以外の加熱調理又は加工用の場合は、水揚げ当初から出来るだけ低温に保持すべきであろう。

現在イタヤガイの出荷方法については、県漁連の指導により発泡スチロール箱（規格0-34）に100個詰として、上下に砕氷をおくことになっている。この方法では内部の温度を一定に調

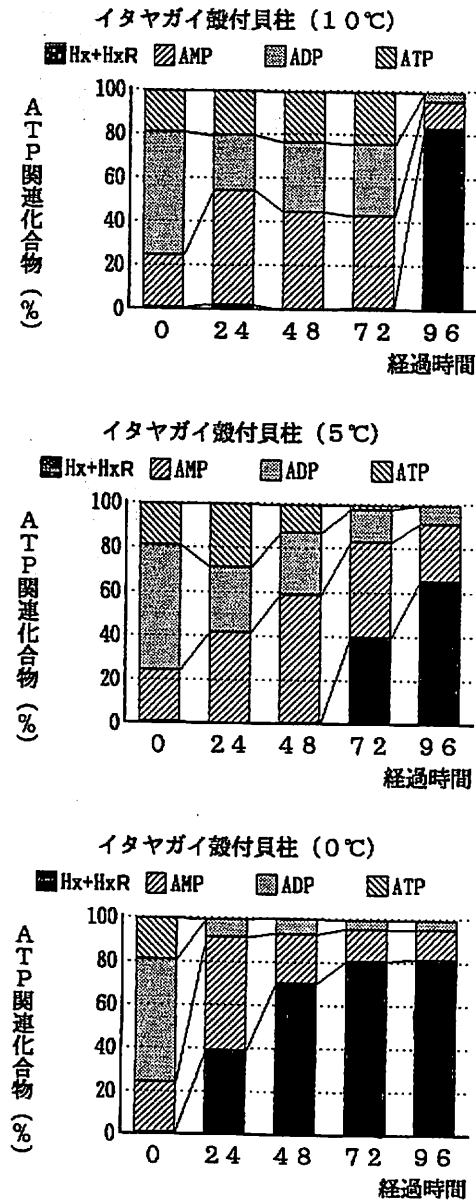


図1 殻付活貝の貯蔵温度とATP関連化合物の消長

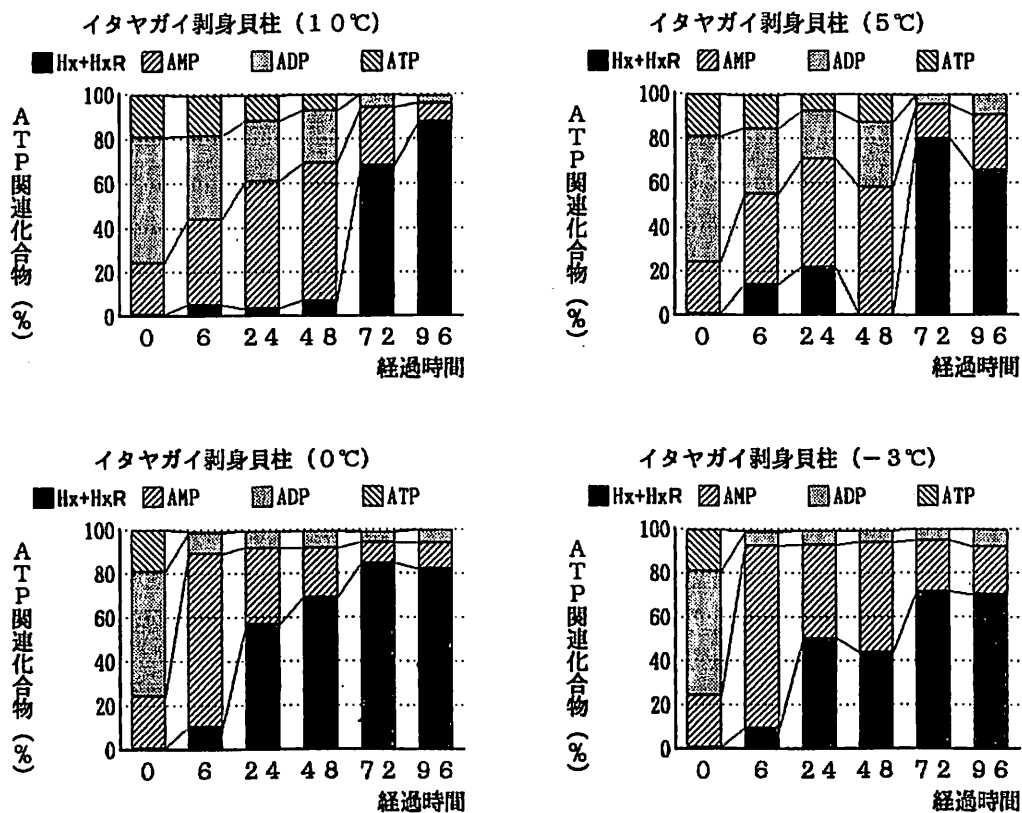


図2 剥身の貯蔵温度とATP関連化合物の消長

節することは困難であり、今後外気温や施肥方法によって容器内の温度がどのように変化するかについて検討したい。

文 献

- 1) 清水照夫・宇田文昭・松宮弘幸・宮内圭治・鴈野重威：分析化学，18，632-640（1969）
- 2) 鳥取県食品加工研究所：昭和58年度指定調査研究総合助成事業報告書，12-15（1984）
- 3) 岩本宗昭・井岡久・斉藤素子・山中英明：昭和59年度日本水産学会秋季大会講演要旨集，131（1984）