

ドスイカ・ノロゲンゲ・スケトウダラ の原料特性について

井岡 久・岩本宗昭・日野佳明

沖合底曳網新漁場企業化調査が海洋水産資源開発センターによって58年5月～7月に日本海西南部海域で実施された。この調査で漁獲された主要魚種として、小型スケトウダラ、ドスイカ、ノロゲンゲがあげられるが、いずれも現時点では市場価値の低い魚種であり、一般の底曳網で漁獲されても投棄される状況にある。

上記漁獲試験の一環として、漁獲物の利用化試験を委託され、これら魚種の原料特性を検討したので、その結果を報告する。

なお、漁獲海域や時期は異なるが、ドスイカの加工適性については北海道水試¹⁾ 2) ノロゲンゲについては石川水試³⁾ などの報告がある。

試験 I 原料特性について

材 料 と 方 法

供試魚：図-1に示す大和堆西部海域でオートロール網によって漁獲されたものを試料とした。スケトウダラは7月11日、ドスイカ、ノロゲンゲは12日に漁獲されたもので、ドスイカは漁獲直後に船上で凍結処理し、他は氷蔵して14日兵庫県香住港に水揚げ後、保冷車で搬入し、 -25°C で保管した。

操業の概要は表-1に示すように、7月10～13日の4日間で16回の曳網を行い、スケトウダラ3,191 kg、ドスイカ1,034 kg、ノロゲンゲ425 kgその他255 kgを漁獲している。

曳網時間は1回当たり平均約100分間、曳網水深は300～600 mである。

pH：精肉5 gに蒸留水30 mlを加えてホモジナイズし、ガラス電極pHメーターで測定した。

乳酸およびATP関連化合物：精肉2 gに10%過塩素酸液5 mlを加えて除蛋白したのち、pH調整(pH 6.5～6.8)をして定容とし、乳酸はBarker-Summerson法⁴⁾ ATP関連化合物

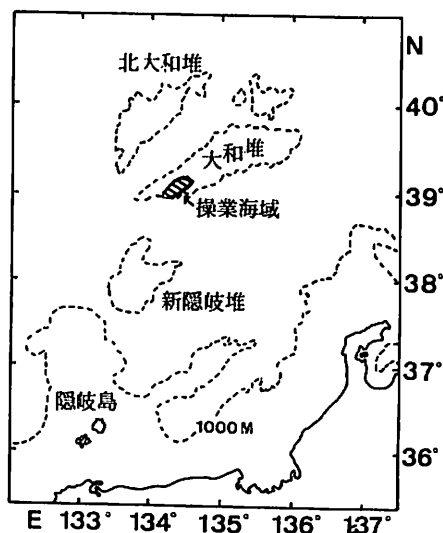


図1 供試魚の漁獲海域

表1 深海トロール漁業試験操業漁獲概要

操業月日	曳網時間	水 深	スケトウダラ	ドスイカ	ノロゲンゲ	そ の 他	合 計
S 58.7.10	1:30	382 ~ 400	300 kg	100 kg	100 kg	19 kg	519 kg
" 7.11 1	1:25	425 ~ 600	80	60	10	10	160
" 2	2:20	541 ~ 545	145	18	38	27	228
" 3	1:45	482 ~ 600	426 *	0	12	19	457
" 4	2:00	424 ~ 511	250	18	15	13	296
" 5	2:10	528 ~ 530	350	96	12	29	487
" 7.12 1	1:45	386 ~ 488	400	46	20	18	484
" 2	2:45	395 ~ 400	500	72 *	25	16	613
" 3	0:28	480 ~ 494	80	15	5	0	100
" 4	1:55	453 ~ 508	150	12	24 *	8	194
" 5	1:06	330 ~ 500	200	348	10	21	579
" 7.13 1	1:47	451 ~ 494	40	24	54	3	121
" 2	1:34	368 ~ 446	40	30	20	24	114
" 3	1:56	359 ~ 470	150	120	10	27	307
" 4	2:10	462 ~ 546	50	50	50	10	160
" 5	1:43	396 ~ 441	30	25	20	11	86
合 計	28:19	—	3,191	1,034	425	255	4,905

*印 …… 供試漁獲群

は高速液体クロマトグラフによって測定した。

水分：105～110℃恒温器中で恒量となるまで乾燥して測定した。

粗脂肪：ソックスレー抽出器でエーテル抽出をして測定した。

粗蛋白：ケルダール法により全窒素を求め蛋白質換算係数6.25を乗じて算出した。

粗灰分：700℃で灰化後、恒量値を求めた。

結 果 と 考 察

図-2に供試魚の体長と体重の関係を魚種別に示した。一般に体長L又はML(mm)に対する体重W(g)の相対成長回帰式は $W=BL^a$ で与えられるが、試料魚について回帰式を求めるとスケトウダラは $W=8,859 \times 10^{-5} L^{2.583}$ 、ノロゲンゲ $W=8,622 \times 10^{-8} L^{3.673}$ 、ドスイカ $W=5.326 \times 10^{-4} ML^{2.487}$ となった。

図-3は体長組成を度数分布で示したものである。スケトウダラの成熟年齢は3～6才(33～42cm)とされており、試料魚の体長組成も一応この範囲にあるが、体長、体重の平均値は34.7cm,

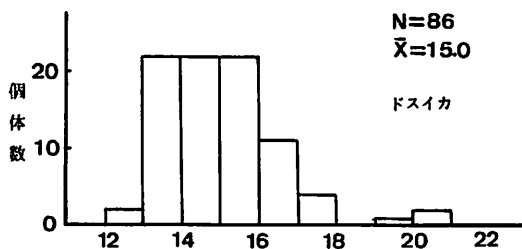
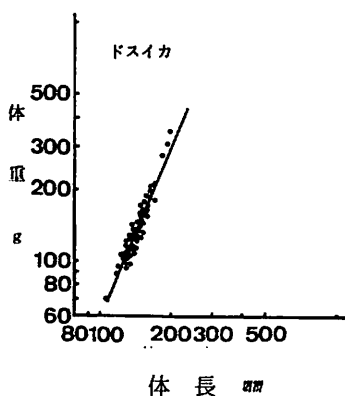
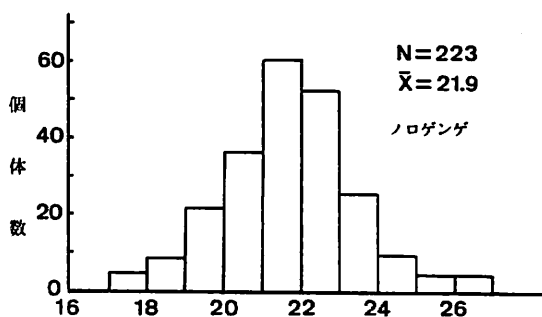
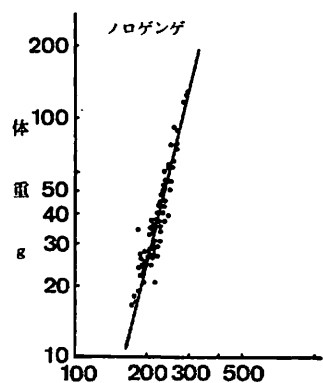
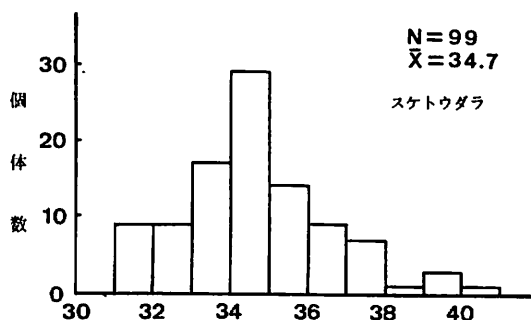
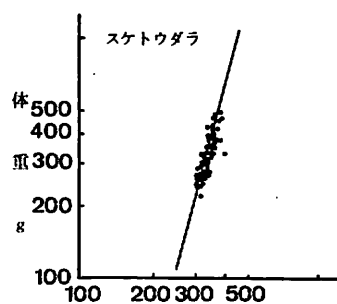


図2 体長と体重の関係

図3 体長組成度数分布

328 gとやや小型で若年魚が主体となっている。

ノロゲンゲについては、その資源、生態に関する資料の蓄積は少ないが、石川県水試³⁾の報告によると、能登半島沖合で操業する底曳網漁船が漁獲したノロゲンゲは体長27～29 cm、体重80～120 gで周年大きな変化がみられない。今回調査した試料は図に示すように体長組成17～27 cmで

体長、体重の平均値は 21.9 cm, 26 g と能登沖合の漁獲群に比較して小型であった。

ドスイカの体長組成は 12 ~ 21 cm の巾を示しているが、大半は 13 ~ 16 cm の範囲にあり、体長、体重の平均値は 15 cm, 142 g であった。ドスイカ繁殖生態について笠原ら⁵⁾は、夏~秋の交接期以降雄イカが急激に消失し、冬~春の産卵期にはほとんど雌イカのみが残存すると推察している。従って、20 cm 前後の大型ドスイカはほとんどが雌イカと考えられる。

図-4 に試料入手時における魚肉の pH と K 値の度数分布を魚種別に示した。鮮度判定指標である K 値の平均値はスケトウダラが 79.5, ノロゲンゲは 49.5, ドスイカが 60.0 で、漁獲後 2 ~ 3 日経過しているとはいえ比較的高い値を示しており、いずれも鮮度低下が早いことがうかがわれる。スケトウダラの鮮度については内山ら^{6) 7)}が三陸沿岸(塩釜, 八戸)に北転船が水揚げしたもの 136 検体の値を測定した結果、平均値は 68.3 ± 2.5 と高く、即殺した氷蔵魚でも 3 月で K 値は 60 に達し、鮮度低下が早いことを指摘している。

ノロゲンゲ、ドスイカについては K 値の測定例が他に見当たらないが、漁獲後船上で

表2 投棄魚の乳酸蓄積量 単位 mg/g

試料区分	最大値	最小値	平均値
スケトウダラ	1.52	0.67	1.03
ノロゲンゲ	1.05	0.54	0.81
ドスイカ	0.71	0.34	0.51

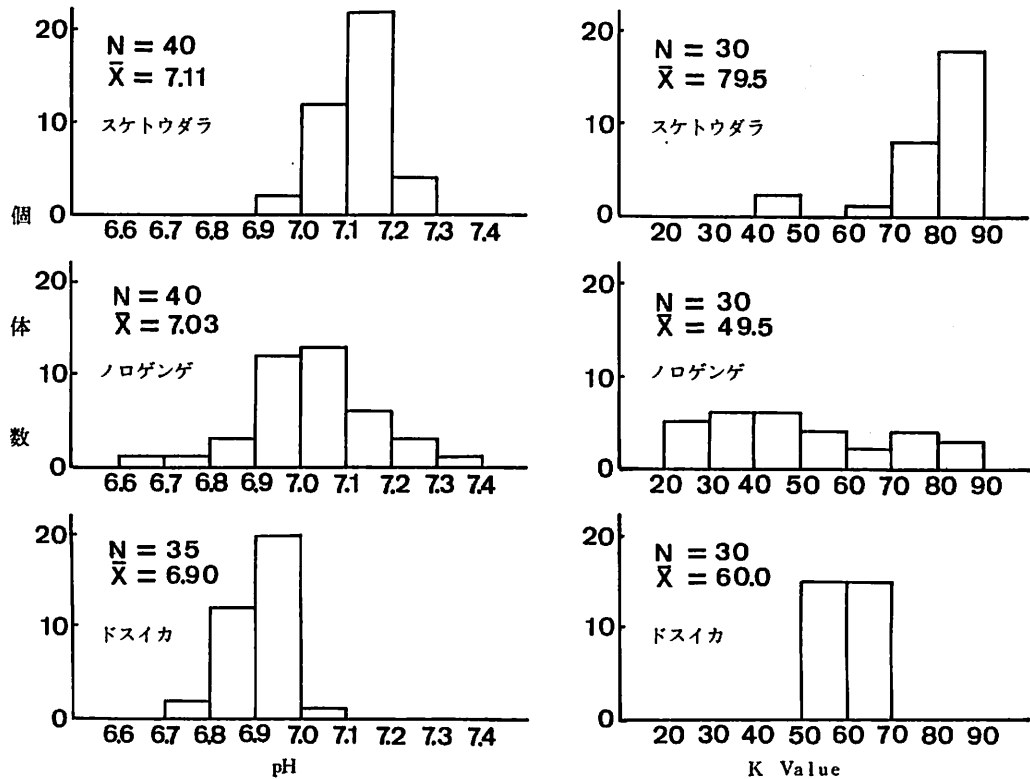


図4 pHおよびK値の度数分布

表3 試料魚の一般成分

%

試料区分	pH	水分	タンパク質	脂質	灰分
スケトウダラ	7.11	83.06	15.83	0.07	0.77
ノロゲンゲ	7.03	88.72	10.12	0.98	1.19
ドスイカ	6.90	84.64	14.93	0.39	1.62

凍結したドスイカのK値が60という高い値を示していることは注目される。

pHと乳酸蓄積量については表-2に示すように3魚種の乳酸蓄積量が0.5 mg/gと低い水準にあるためpHも7前後と高い値となっている。イワシ類やサバなどいわゆる青物の分析例⁸⁾では漁獲後数時間のもので乳酸蓄積量が5~10 mg/gに達しており、pHも6前後に低下するが、これら3魚種は他の底魚と同様に乳酸の蓄積が少ない。なお、イカなど軟体類では乳酸に代ってピルビン酸が蓄積する。表-3に試料魚の一般成分を10検体の平均値で示した。なお、スケトウダラ、ノロゲンゲは背肉を、ドスイカは胴肉を分析に供した。

表に示すように3魚種の水分は、ノロゲンゲの88.7%を最高としてドスイカは84.6%、スケトウダラが83.1%といずれも80%を越えている。日本海産のゲンゲ類一般成分の分析例としては石川水試の報告³⁾がある。この報告でもノロゲンゲの水分は87.5~88.9%と高い値を示している。しかし、同じゲンゲ類でもアゴゲンゲ、タナカゲンゲは79.6~82.2%とノロゲンゲに比較して水分が少なく、粗脂肪が1.3~4.9%と高い値になっている。

ドスイカについては富山水試川崎⁹⁾の分析例(魚津港9月水揚, 平均体重427.2 g)によると水分79.3~80.7%とやや低い値であるが、函館水試坂本²⁾の報告(ベーリング海域で10月漁獲, 平均体重482 g)では本分析例と同じ84.7%を示している。なお、四訂日本食品標準成分表によるとスルメイカの水分は81.8%, 蛋白質15.6%, 脂質1.0%であり、ドスイカとの水分の差は3%程度であるが前記坂本らの報告では、水分76.7%, 蛋白質20.7%, 脂質0.75%を示し、ドスイカと比較して水分が少なく蛋白質が多いと指摘している。

表4~6はスケトウダラ、ノロゲンゲ、ドスイカの各20尾について部位歩留を測定した結果を魚種別にまとめて示したものである。精肉歩留の平均値はドスイカが合計して58.5%であり、3魚種のうちでは最も歩留がよい。ノロゲンゲはスケトウダラより歩留が高いが、水分含有量が89%に達するので乾製品などにした場合には製品の歩留は悪いと考えられる。

以上の調査結果はすでに知られているこれら魚種の特性を裏付けるものであり、鮮度低下も速やかである。加工原料として利用する場合は、水分が多いので単なる素干し品や塩干品にすると歩留が悪くなる。従って、スケトウダラやノロゲンゲは糖類を主とする調味処理によりみりん干し品や珍味製品として歩留の向上を図る必要がある。ドスイカは表皮が“あばた”状に剝離して異様な外観を呈するが、完全に剝皮してしまえば白肉となり、肉質も柔軟であるので、他2魚種に比べ加工適性が高いと考えられる。

表4 スケトウダラ部位歩留り ()内数字は% 測定尾数20

項目	体長 (mm)	体重 (g)	頭部 (g)	肉部 (g)	皮・背・骨・尾 (g)	内臓 (g)	肝臓 (g)	生殖線 (g)
平均値	338	301.0	88.5 (29.4)	92.8 (31.0)	69.7 (23.2)	26.7 (8.8)	14.9 (4.9)	7.3 (3.2)
最大値	376	379.0	122.5	110.8	98.0	37.9	22.1	26.8
最小値	309	245.5	72.3	70.3	54.0	17.4	6.2	0.7

表5 ノロゲンゲ部位歩留り ()内数字は%

項目	体長 (mm)	体重 (g)	頭部 (g)	肉部 (g)	皮・背・骨・尾 (g)	内臓 (g)	肝臓 (g)	生殖線 (g)
平均値	259	63.2	12.1 (19.8)	26.1 (40.9)	13.5 (22.0)	8.5 (13.0)	2.5 (3.7)	0.8 (1.1)
最大値	305	108.0	17.4	42.1	23.9	21.0	5.4	3.2
最小値	218	26.5	6.3	9.4	7.0	2.0	0.8	0.1

表6 ドスイカ部位歩留り ()内数字は%

項目	外套長 (mm)	体重 (g)	胴肉 (g)	頭足肉 (g)	肝臓 (g)	ヒレ (g)	その他 (g)
平均値	144	122.1	39.2 (32.0)	32.2 (26.5)	17.7 (14.4)	14.8 (12.2)	18.1 (14.9)
最大値	180	205.1	74.6	53.5	33.3	25.7	31.2
最小値	125	80.4	26.3	20.8	8.6	8.9	11.9

試験Ⅱ 加工適性について

試験方法

加工品の製法

(1) スケトウダラ, ノロゲンゲの塩干品

原魚 → 解凍 (5℃放置) → 調理* → 塩漬 (6%食塩水に1時間) → 水洗 → 冷風乾燥*
(22~23℃) → 製品

*調理方法: スケトウダラは頭, 内臓, 背骨を, ノロゲンゲは頭, 内臓, 尾ヒレを除去した。

*乾燥時間: スケトウダラは30時間, ノロゲンゲは35~40時間を要した。

(2) スケトウダラ・ノロゲンゲの調味乾燥製品（みりん干し品）

原魚 → 解凍 → 調理* → 調味* → （一夜漬） → 水洗 → 冷風乾燥（35時間） → 製品

*調理方法：スケトウダラは三枚卸し，ノロゲンゲは頭，内臓，尾ヒレを除去した。

*調味料の配合割合：調理原魚の重量に対し砂糖5%，食塩15%，ソルビトール10%，グルタミン酸ソーダ1%をよく混合して，ふりかけた。

(3) スケトウダラ・ノロゲンゲの焼き干し品

調味乾製品 → 焙焼（スケトウダラは剥皮して焙焼） → ローラによる圧延 → 製品

(4) ドスイカのくん製品

原魚 → 解凍 → つば抜き → 水洗 → 剥皮（65～70℃の温湯中で攪拌） → 水洗 → 煮熟調味*（一夜漬） → 水洗 → くん乾* → 輪切り → 製品

*調味料の配合：煮熟後の肉重量に対し砂糖12%，食塩5%，核酸系調味料（リボタイド）0.08%をよく混合してふりかけた。

*くん乾方法：50℃で1時間除湿したのち，80℃で2時間くん乾した。

(5) ドスイカの酢漬品

原魚 → 解凍 → つば抜き → 水洗 → 剥皮 → 水洗 → 煮熟 → 輪切り → 調味酢液を加えて密封* → 製品

*調味酢液の配合割合：輪切肉重量に対して水100%，氷酢酸3%，砂糖20%，食塩3%，グルタミン酸ソーダ0.3%，水に氷酢酸以外の調味料を加え加熱煮沸後，冷却したのち氷酢酸を配合した。

(6) スケトウダラ・ノロゲンゲの練製品

原魚 → 解凍 → 調理（頭，内臓除去） → 採肉 → 水晒し（5倍量の氷冷水で2～3回） → 脱水 → 肉挽き（3mm目） → 擂漬（3%食塩添加） → チューブ詰 → （坐り工程*） → 蒸煮 → 製品

*製品は落し身と水晒し肉の2区に分け，さらに坐り工程（40℃ 30分）を入れたものと入れないものを試作した。

(7) ドスイカの練製品

原魚 → 解凍 → 胴肉採取 → 剥皮 → 肉挽き → 市販スケトウダラすり身に配合* → 擂漬 → 成形 → 蒸煮 → （油燻） → 製品

*スケトウダラすり身（S・A又はC級）に10%，30%，50%，70%配合した。

結 果 と 考 察

表-7に試作加工品の製造歩留と水分量をまとめて示した。試作品の品質の概要は下記のとおりである。

(1) スケトウダラ・ノロゲンゲの塩干品

甘塩で常温保存に耐えるスケトウダラの製品を目標に試作したが、水分含量が83%と多く、体重も平均で300gと小型であったため、水分を15～16%に乾燥すると皮ばかり目立ち、ボリュームに欠け硬い製品となった。

ノロゲンゲは魚体が平均63gと小型であったため、まず内臓のみを除去して頭付きの状態で作品としてみたが、頭骨のみが大きく目立ち外観が異様となった。除頭したのも乾燥すると骨と皮の状態となり、スケトウダラ同様商品価値は低いと考えられる。

(2) スケトウダラ・ノロゲンゲの調味乾製品

スケトウダラは水分含有量が高いにもかかわらず、製品歩留は16%で他の魚種とはほぼ同じ水準となり、外観も良好な製品となった。

ノロゲンゲは塩干品と同じく骨と皮が目立ち、見ばえはしないがシシャモに似た香味を呈した。

(3) スケトウダラ・ノロゲンゲの焼き干し品

スケトウダラは市販のカワハギ・フグ等の製品に比較して繊維が太く硬いので、圧延時にくずれ易くクズ肉が多くでた。調味配合や乾燥度合の調整によりある程度品質の改良は可能であるがこの種の製品には不向きと考えられる。

ノロゲンゲは骨付きで処理したため圧延時に骨と肉が分離し、クズ肉となった。ゲンゲ類を利用している珍味業者もあるので、三枚卸しが可能な大きさの原料であれば製品化し得ると考えられる。

(4) ドスイカのくんせい品と酢漬品

くん製品は外観、香味とも良好な製品となったが、原料の水分含量が多いので製品歩留は8%と低く、スルメイカを原料とした場合と比較すれば1/2前後である。

酢漬品は表皮を除去すれば良好な製品となり商品化は可能である。

(5) 練製品 (浜田工業技術指導所担当)

スケトウダラ・ノロゲンゲおよびドスイカ肉のかまぼこ形成能測定結果を表-8～10に示した。なお表中の破断強度、凹の大きさ、ゼリー強度については5～8回の平均値を示した。

スケトウダラは漁獲後1.5カ月凍結貯蔵した時点で供試した。落し身と水晒し肉の2区に分け、それぞれ坐り処理の効果を試験した結果、表-8に示すようにゼリー強度は200～350g・cmで、落し身区が水晒し区よりやや高い値を示したが、折り曲げテストは両者ともC(2つ折した場合に割れる)にランクされ、足の強さは非常に弱いと判定された。また、坐り処理の効果は水晒し区で若干認められるが、足を補強する程の効果は示していない。

表7 試作品の製造歩留りおよび水分量

試作品名称	歩留り(%)	水分量(%)
スケトウダラ調味乾製品	15.7	20.0
“ 塩干品	10.0	15.6
ドスイカ燻製品	8.6	—
“ 酢漬品	23.9	—
ノロゲンゲ調味乾燥品	17.2	26.4
“ 塩干品	19.2	14.5

表8 スケトウダラのかまぼこ形成能

区分	坐り工程	すり身水分 (%)	破断強度 (g)	凹の大きさ (cm)	ゼリー強度 (g・cm)	折り曲げテスト
無晒し肉	-	82.65	242.4	2.9	352.0	C
	+	"	252.0	2.7	345.8	C
晒し肉	-	84.42	171.6	2.5	213.3	C
	+	"	218.9	2.8	303.8	C

(注) 坐り工程：40℃30分，ゼリー強度：岡田式ゼリー強度計(プランジャー5mm球)

表9 ノロゲンゲのかまぼこ形成能

区分	坐り工程	すり身水分 (%)	破断強度 (g)	凹の大きさ (cm)	ゼリー強度 (g・cm)	折り曲げテスト
無晒し肉	-	81.48	78.9	1.3	50.9	D
	+	"	80.1	1.2	49.2	D
晒し肉	-	81.17	141.0	1.6	111.2	C
	+	"	125.3	1.4	88.3	C

表10 スケトウすり身にドスイカを混合した場合のかまぼこ形成能

区分	水添加	坐り工程	すり身水分 (%)	破断強度 (g)	凹の大きさ (cm)	ゼリー強度 (g・cm)	折り曲げテスト
スケトウすり身 (SA級)	-	-	72.85	693.0	3.9	1342.3	AA
		+	"	918.2	4.4	2002.8	AA
イカ肉 10%	+	-	78.27	310.8	3.4	532.8	AA
		+	"	390.7	3.8	752.8	AA
スケトウすり身 (SA級)	-	-	74.98	413.6	3.1	645.3	AA
		+	"	438.6	3.0	656.2	AA
イカ肉 30%	+	-	81.30	182.9	3.0	272.3	A
スケトウすり身 (C級)	-	-	78.78	194.4	2.6	252.8	A
		+	-	80.72	131.5	2.6	171.3
スケトウすり身 (SA級)	-	-	76.37	240.9	2.5	304.0	A
		+	"	216.7	2.3	244.6	C
スケトウすり身 (SA級)	-	-	78.20	123.6	2.1	129.1	C
		+	"	108.0	2.0	109.0	C

(注) 水添加：すり身水分を81%に調整すべく水を添加した。

ノロゲンゲは漁獲後6ヶ月凍結貯蔵した時点で供試した。水分が多いため採肉機にかけると粘液状となり、すでにかまぼこになり難いと判定された。表-9に示すようにゼリー強度は50～100 g・cmと非常に低く、折り曲げテストの結果も水晒し区がC、落し身区はD(分離する)にランクされ、かまぼこ形成能力はほとんどないといえる。

ドスイカも漁獲後6ヶ月凍結貯蔵した時点で供試した。イカの場合単独で練製品化するの難かしいので、市販スケトウダラすり身に混合し、増量材料としての適性を試験した。表-10に示すようにスケトウダラSA級すり身に混合した場合、30%までの混合率では折り曲げテストでAA(4つ折りにしても割れない)にランクされる製品が得られたが、混合率を50%、70%と増加すると、ゼリー強度は大きく低下し、折り曲げテストでもCランクとなり、イカ臭が強くなった。

また、スケトウダラすり身のランクをC級に落すと、イカ肉の混合率が30%の場合折り曲げテストのランクはA(2つ折り可能)となりSA級と比較して足がやや低下した。

以上の結果からこれら3魚種のかまぼこ形成能は低い水準にあり、練製品原料としての適性は低かった。しかし、ドスイカについては、調理に手間がかからないので、増量原料としての利用は十分可能と考えられる。

文 献

- (1) 竹谷 弘・金 兼吉：ドスイカの利用加工試験，第1報，加工原料としての適性について，北水試月報，VoI 29 No.6 (1972)
- (2) 坂本 勝・船岡輝幸・竹谷 弘：ドスイカの利用加工試験，第2報，冷凍ドスイカの肉質の性状および肉組織について，北水試月報，VoI 29 No.10 (1972)
- (3) 石川県水産試験場：昭和53年度指定調査研究総合助成事業，ゲンゲ類の加工適性化に関する研究報告書 (1979)
- (4) 日本分析化学会北海道支部編：分析化学実験(化学同人) (1965)
- (5) 笠原昭吾・名角辰郎・清水虎雄・浜部基次：日本海沿岸イカ漁業振興のための基礎知見の収集Ⅱ，西部日本海のドスイカの繁殖生態と分布，日水研報告 No.29 (1978)
- (6) 江平重男・加藤 登・内山 均：稚内，新潟など10漁港の魚類水揚げ時における生鮮度調査，東水研報告 No.69 (1973)
- (7) 内山 均・加藤 登・江平重雄：北転船スケトウダラの鮮度保持，東水研報告 No.72 (1973)
- (8) 岩本宗昭・日野佳明・井岡 久：多獲性赤身魚の原料特性-Ⅱ，漁港水揚時のpH，乳酸生成量およびK値について，島根県水産試験場事業報告 昭和55年度 (1982)
- (9) 川崎賢一：ドスイカの利用について，水産物の利用に関する共同研究 第22集 (1981)