

石水試資料第117号

昭和53年度～昭和55年度指定調査研究総合助成事業

( 利 用 加 工 )

ゲンゲ類の加工適性化に関する研究報告書

総 括

昭 和 56 年 3 月

石 川 県 水 産 試 験 場

# 昭和53年度～昭和55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（総括）

## 目次

はしがき	
I ゲンゲ類加工適性化のための基礎調査	1
I-1 ゲンゲ類の分布資源量の推定と漁獲投棄量実態調査	1
I-2 ゲンゲ類の時期別、部位別による重量調査	2
I-3 ゲンゲ類の成分調査	3
II ゲンゲ類製品化のための前処理試験	7
II-1 肉質の変色と成分調査	7
II-2 臭いの成分調査と処理法の検討	11
II-3 カンテン質、ゼラチン質膜の処理技術の確立	14
II-4 卵巣成分調査と利用化技術の開発試験	15
III ゲンゲ類製品化のための技術開発試験	20
III-1 ノロゲンゲを原料とした製品化試験	21
III-2 アゴゲンゲを原料とした製品化試験	22
III-3 タナカゲンゲを原料とした製品化試験	23
IV 要約	24
○ 残された問題点とその解決方針および事業化の見通しについて	25

## は し が き

近年、わが国における水産業は沿岸漁業の不振のほか、海外200カイリ経済水域の定着にともない、大幅な操業規制と漁業資源、漁場の両面から制約を受ける厳しい状況下にある。反面、動物性たん白質の需要は年々増加の一途をたどっており、水産動物性たん白資源の確保が重要となっている。今後これに対応するための打開策の一つとして、従来多獲投棄されてきた未利用資源の見直しと活用化が望まれるようになり、これの製品化技術を早急に確立する必要に迫られている。

能登半島沖合漁場に生息する未利用魚種についてみると、各種資源調査資料の結果からみて、ゲンゲ類を主体とした深海性魚類が数種類確認されており、その量もかなりのものと推察されている。しかし、これらの資源は魚肉の成分組成や利用技術が確立されていないため、全て投棄されているのが実情である。このことから、ゲンゲ類の魚肉特性の解明を図ることにより、これらの魚を利用した新しい食品の開発が上述の問題を解決する一つの手法となると考え、昭和53年度～昭和55年度にかけて、ゲンゲ類の中でも資源的に大きなウエートを占めるとみられるノロゲンゲ、アゴゲンゲ、タナカゲンゲの3種類について、製品化のための加工適性化試験を実施した。その結果、加工原料としての資源および漁獲投棄量の実態調査を行い、ゲンゲ類は能登半島沖合漁場から日本海全域に広く分布することが確認され、年間の漁獲投棄量も4,000～4,500トンに達するものと推察された。また魚体組成や成分組成の解明により加工原料として一応の適性化をみることができ、特に変色や臭い等の問題点についての処理法を明らかにした。さらに応用面として、当試験場で各種製品の試作開発試験を行った結果、十分商品価値がみられるとの判断もあって、すでに一部県内企業において、ゲンゲ類の加工生産を行う段階に至った。今後なお流通面における問題点の検討が残されたが、かなりの成果を収めることができたので、ここに3年間の調査研究結果を総括して報告する。

## I ゲンゲ類加工適性化のための基礎調査

未利用魚（投棄魚）として扱われてきたゲンゲ類の、全く解明されていない資源、分布量と漁獲投棄量の実態を把握するとともに、周年に亘る成分組成等を原料学的、化学的に解明するための基礎調査を実施した。

### I-1 ゲンゲ類の分布、資源量の推定と漁獲投棄量実態調査

#### (1) 方法

1976～1977年に亘って実施された、能登半島沖合海域における底びき網漁場企業化試験調査資料に基づき、海域別、水深別によるゲンゲ類の分布、資源量を推定し、さらに本県底びき網漁業の主要4港を選定して、年間混獲投棄されるゲンゲ類を年間操業回数、1日の平均ひき網回数、1回の混獲量等を聞き取りしその結果に基づき、混獲投棄量の実態を把握した。

#### (2) 結果および考察

図1に示した12海域で、308回の試験操業を行った底びき網漁場企業化試験調査資料から、ゲンゲ類の分布、資源量を推定した結果、各操業海域とも総漁獲量に占める投棄魚が70%にもほり、しかも投棄魚の内に占めるゲンゲ類の割合が40～45%にも達することが明らかとなった。なおゲンゲ類の中でもノロゲンゲが30～40%、アゴゲンゲ、タナカゲンゲが3～5%の割合で、ノロゲンゲがウエイトを占めることも判った。また水深別による漁獲量と分布をみた結果、広範な海域、水深帯に生息分布がみられ、特に水深300～500m層に多く生息することが判明した。さらに本県底びき網漁業の主要4港において漁獲投棄されるゲンゲ類の実態を把握するため、聞き取り調査を実施し、これまで利用されなかった理由についても究明した。図2 図3は主要4港における年間漁獲投棄量を表したもので、この結果年間4,000～4,500トンのゲンゲ類が混獲投棄されているものと推定された。また、その投棄理由として

- ① 化学的成分等が解明されていなかったため、安全性が不明。
- ② 特性が不明で、利用加工技術が確立されていない。
- ③ 肉質が柔らかく、水っぽい味である。
- ④ 型態が悪く、その処理に手間がかかる。

以上のことが主な原因としてあげられ、これらの諸問題について検討、解決して行くことが、今後ゲンゲ類の有効利用を図るうえで重要なポイントであると考えられた。

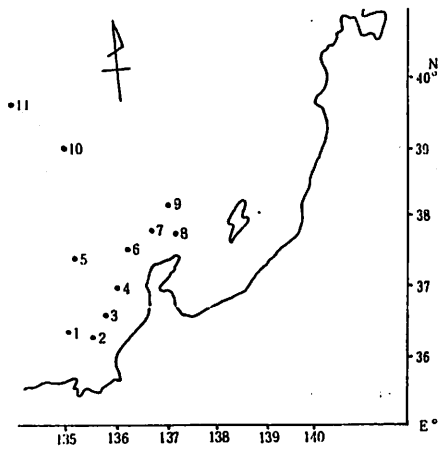


図1 ゲンゲ類の分布調査地点海域

St	調査海域	St	調査海域
1.	経ヶ岬	7.	舳倉島沖
2.	三国沖	8.	禄剛埼沖
3.	橋立沖	9.	白山瀬
4.	福浦沖	10.	大和堆
5.	隠岐堆	11.	北大和堆
6.	猿山沖		

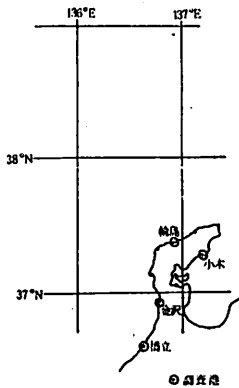


図2 聞き取り調査地点

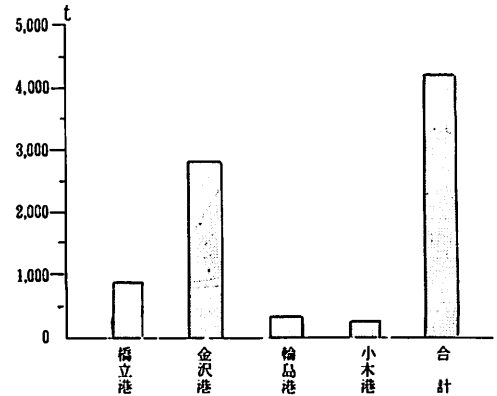


図3 主要4港における漁獲投棄量実態調査

## I-2 ゲンゲ類の時期別部位別による重量調査

### (1) 方法

新規加工原料としてのゲンゲ類の特性、歩留りを把握するため、周年に亘り隔月毎に原料50尾を搬入して、時期別、部位別による重量変化を調査した。なお測定値は各魚種とも50尾平均値を表わしたものである。

### (2) 結果および考察

周年、ノロゲンゲ、アゴゲンゲ、タナカゲンゲの体長、体重および部位別重量について調査した結果を図4に示したが、ゲンゲ類は深海性のためかそれ程大きな変化は認められず、いくつかの特徴についてみると

- ① ノロゲンゲは表皮と肉質の間にカンテン質膜を持ち、体長27~30cm、体重80~120gで、精肉は35~40%とかなり多い。
- ② アゴゲンゲは魚体表面が黄白色のゼラチン質膜で被われており、体長26~28cm、体重60

～70gで、精肉は32～35%である。

- ③ タナカゲンゲはアゴゲンゲ同様、魚体表面が黄白色のゼラチン質膜で被われており、体長60～70cm、体重1,200～1,500gでかなり大型の魚種で、精肉は35～40%である。

以上の調査結果から、ゲンゲ類の魚体組成は一般的にみて、周年を通じてそれ程大きな変化はみられず、特に頭部、中骨の占める割合がかなり多いが、精肉もまた30～40%と高く、魚体組成からみた加工原料としては十分利用価値のあるものとの見通しを得た。

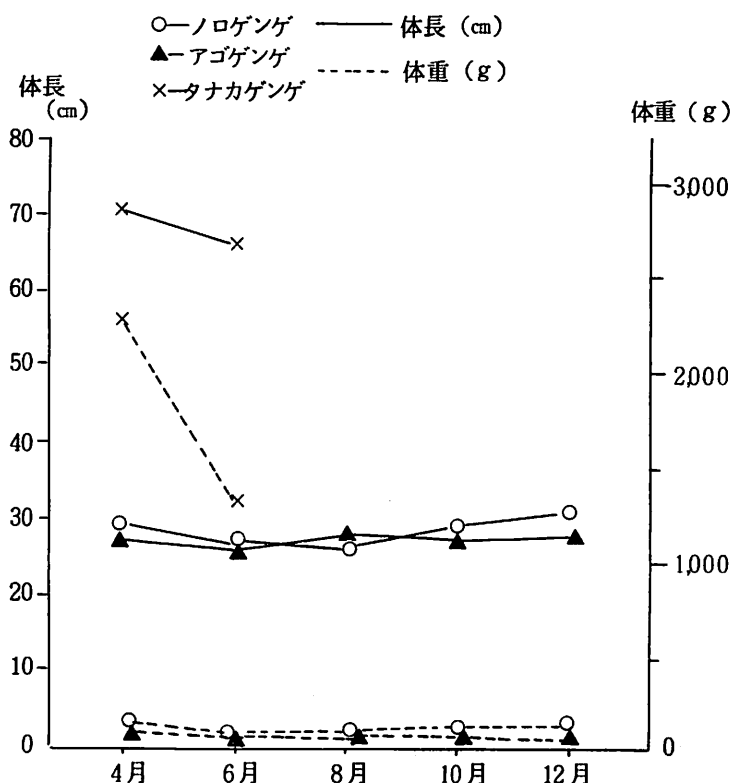


図4 ゲンゲ類、体長、体重の経月変化

### I-3 ゲンゲ類の成分組成調査

#### (1) 方法

ゲンゲ類の有効利用を図るためのポイントとして、肉質の特性、成分組成を解明する必要があるため、隔月毎に原料を搬入し一般成分、窒素組成およびカンテン質、ゼラチン質成分の変化について分析検討を行った。

(ア) 測定項目：魚肉一般成分 (PH、水分、粗たん白質、粗脂肪、灰分、VB-N)

窒素組成 (全窒素、塩溶性窒素、水溶性窒素、水溶性非たん白態窒素)

ゼラチン質、カンテン質 (PH、水分、粗たん白質、粗脂肪、灰分、VB-N)

(イ) 測定方法：PH 常法により硝子電極 PH メーターで測定

全窒素	ケルダール法
粗脂肪	エーテル抽出法
灰分	電気炉法
VB-N	微量拡散法
塩溶性窒素	マイクロビュレット法
水溶性窒素	マイクロビュレット法
水溶性非蛋白態窒素	ケルダール法

## (2) 結果および考察

魚肉一般成分の調査結果は図5-1~6に示したとおり、各成分とも周年魚体組成同様、あまり変化のないことが判明した。魚種別にみると、ノロゲンゲは水分89~90%、粗たん白質8%前後、粗脂肪0.4~0.5%であり、アゴゲンゲ、タナカゲンゲは水分80~82%、粗たん白質1.3~1.5%、粗脂肪2~5%であった。このことから、ノロゲンゲは水分が多く保水、膨潤性の高い水ばい魚種であることが判明、またアゴゲンゲ、タナカゲンゲはノロゲンゲに比べ、かなり肉の締りは良いが筋繊維のほぐれ易い性質であることが明らかとなり、一般にこうした深海性の魚種は肉質が柔らかく、水ばい味の淡白な白身肉であるのが特徴であろう。ゲンゲ類の活用化を図るためには、これらの特質を生かした前処理技術の確立を検討する必要が認められた。

次にゲンゲ類の窒素量をみた結果、ノロゲンゲは塩溶性窒素、水溶性窒素および水溶性非たん白態窒素とも0.1~0.3%で極めて少ない結果であり、アゴゲンゲ、タナカゲンゲもまた0.4~0.8%と少ない組成含量をみせ、ノロゲンゲは水分が多く、たん白質が少ないため、ねり製品はもとより加工原料適性の低い魚種であるとの知見を得た。アゴゲンゲ、タナカゲンゲもスケトウダラに比べ、蒲鉾形成能がかなり劣るものと推定され、ゲンゲ類はねり製品以外の加工原料として利用し、その価値を高める製品の開発が必要と考えられた。

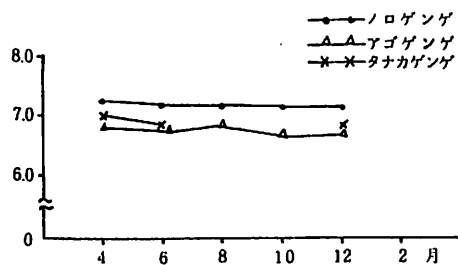


図5-1 PH

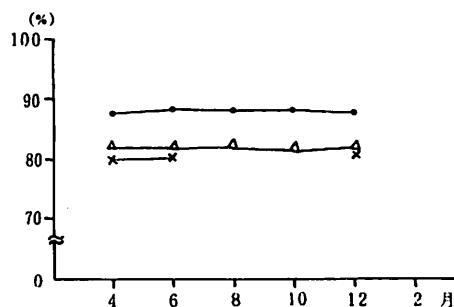


図5-2 水分

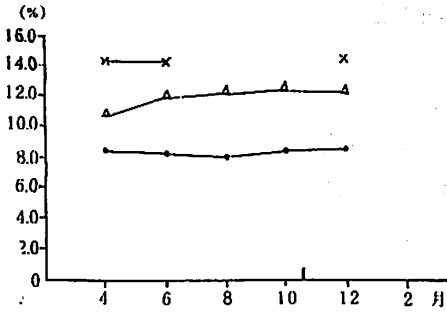


图 5-3 粗蛋白質

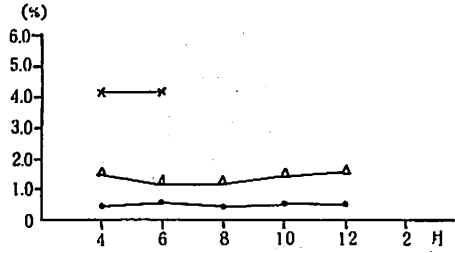


图 5-4 粗脂肪

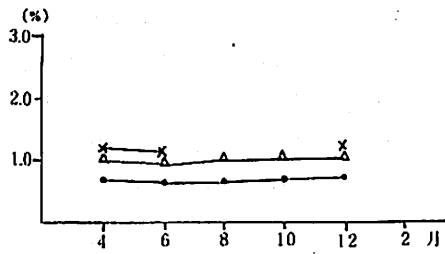


图 5-5 灰分

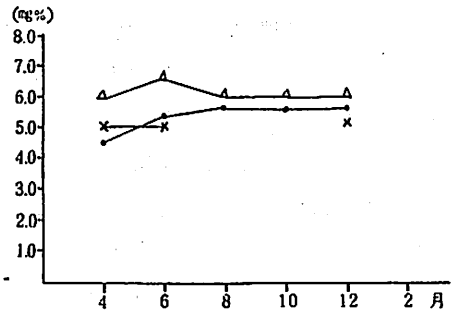


图 5-6 VB-N

图 5 魚肉一般成分調査

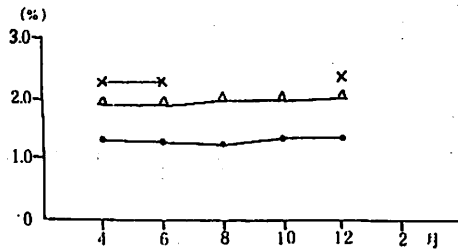


图 6-1 全窒素

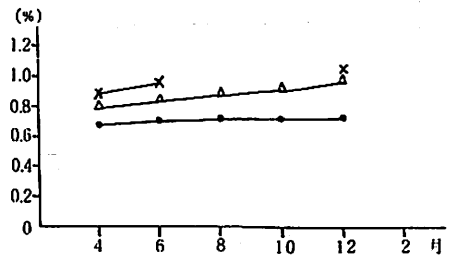


图 6-2 塩溶性窒素



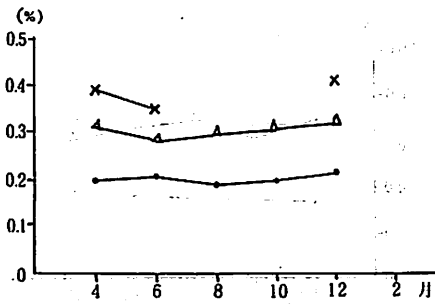


图 6-3 水溶性窒素

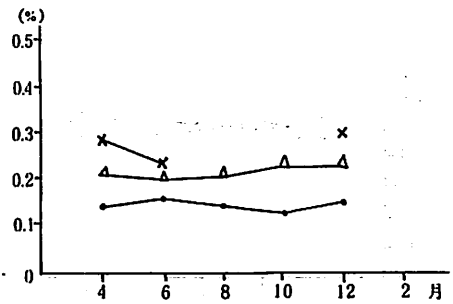


图 6-4 水溶性非蛋白態窒素

图 6 窒素組成調査

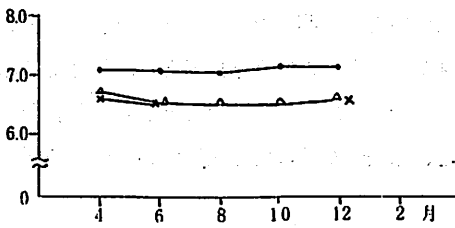


图 7-1 PH

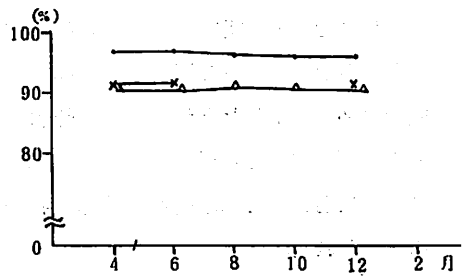


图 7-2 水分

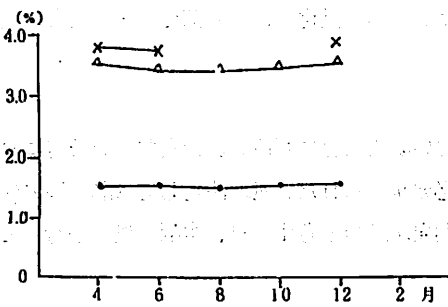


图 7-3 粗蛋白質

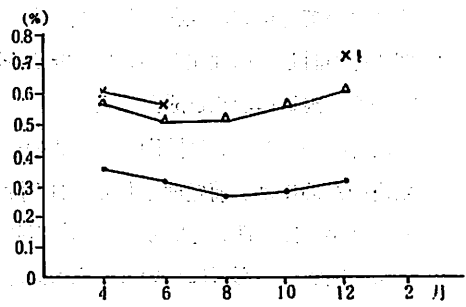


图 7-4 粗脂肪

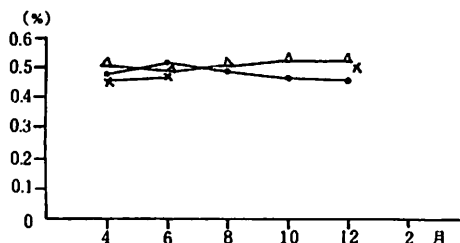


図7-5 灰分

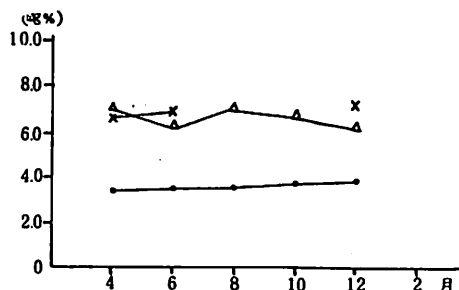


図7-6 VB-N

図7 カンテン質、ゼラチン質膜成分調査

これまでの魚体組成調査結果から、ゲンゲ類は魚体表面等にカンテン質、ゼラチン質膜を持つことが判明し、成分の解明と時期別による変化についても究明した。カンテン質、ゼラチン質の成分は図7に示したとおり、その成分は90～97%が水分という結果であり、特性では加熱すると凝固、煮こごり現象を呈し、各成分からみても全く利用価値のないことが判った。今後、製造過程においてこれの混入が製品に与える影響と、除去のための処理法について検討を要するものと思われた。

## II ゲンゲ類製品化のための前処理試験

ゲンゲ類の有効利用を図るため、基礎調査として資源量の推定や漁獲投棄量の実態把握、肉質の特性と成分の解明について試験を実施し、これらの調査結果から製造処理工程における肉質の変色、臭い等の処理法の問題、さらには成分的にも全く利用価値のないと判明したカンテン質、ゼラチン質膜の肉質に与える影響と処理技術の確立が提起された。またゲンゲ類の中でも特に、タナカゲンゲは魚体重量の2割にも及ぶ卵巣を有することが判り、これの利用化技術と成分の解明についても重要な課題として取り上げられ、ゲンゲ類製品化のための前処理試験として各種処理法を検討し、適性化についての究明を図った。

### II-1 肉質の変色と成分調査

白身肉のゲンゲ類は採肉後、時間の経過に伴ない淡灰白色に変色し、特異な臭いを持つため製品化のためには、前処理としてこれを除去する必要がみられた。処理法としては酵素等の使用もあろうが、採算性を考慮すれば簡便な処理法の開発が適当と考えられ、水晒し処理を行って除去効果と肉質への影響について調査を実施した。

#### (1) 方法

肉質変色の成分として、魚肉中の鉄含有量が考えられ採肉後、流水中に15分、30分、50

分の各時間水晒しを行い、鉄の消長と変色の関係を一般成分および鉄の分析調査により究明した。

(2) 結果および考察

魚肉中に含有する鉄量を周年に亘って調査しその変化をみた結果、ノロゲンゲは3~4mg、アゴゲンゲ4~6mg、タナカゲンゲ5~6mgで、特に時期別による大きな差はみられず、これを採肉後流水中に各時間水晒し処理を行って除去効果と肉質に与える影響についてみた結果を、図8-1~15に示した。鉄の消長では、ノロゲンゲ、アゴゲンゲ、タナカゲンゲとも水晒し15分では15~20%、水晒し30分では30~35%、50分では40~50%の鉄が除去されることが判明した。しかしゲンゲ類はもともと水ばい、たん白質等の含有が少ない魚種であることから、長時間の水晒し処理ではかなり肉質に影響を与えるものと推察され、これについて検討を加えた。ノロゲンゲのPHは無処理区および水晒し処理区のものも6.9~7.2の範囲で、周年殆んど変化がみられず、水分の増減では水晒し30分で1%、50分で1.5%の増加となっており、逆にたん白質の増減と比較した結果、15分処理では殆んど変化はみられないが30分、50分処理を行ったものでは20~30%の大幅な減少がみられた。またアゴゲンゲ、タナカゲンゲは水晒し処理によるPH、水分の変化は、PH 6.6~6.8、水分81~82%で周年殆んど変化がみられず、たん白質の増減も10%前後の減少率で、ノロゲンゲに比べかなり安定した肉質の魚種と思われた。

以上の分析調査から、肉質の変色に与える成分の一つとして鉄の消長を、簡便な処理法として水晒し処理を行い肉質への影響と併せて調査した結果、ノロゲンゲは先に報告したとおりもともと水分が多く、たん白質の少ない魚種であるため長時間の水晒し処理では水分の増加とたん白質の減少によって全く利用価値が消失してしまう恐れがあり、鉄の消長率と一般成分への影響からみて、10分以内での処理が必要と推察された。アゴゲンゲ、タナカゲンゲは水晒し処理による肉質への影響は殆んどみられず、鉄の消長を考慮すれば20~30分以内の水晒し処理でかなり良好な品質の製品を得ることが可能と推察された。

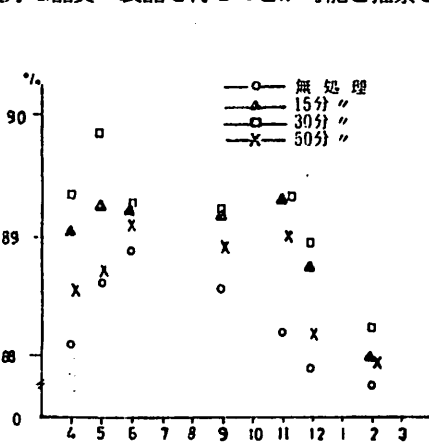


図8-1 ノロゲンゲ水分

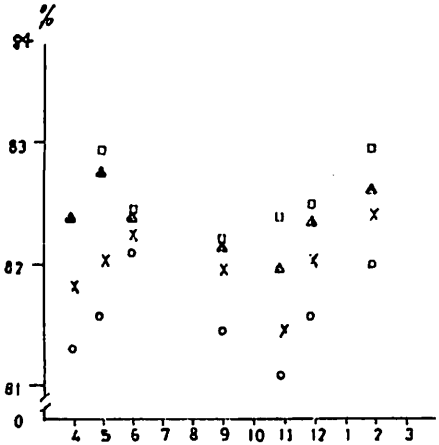


図8-2 アゴゲンゲ水分

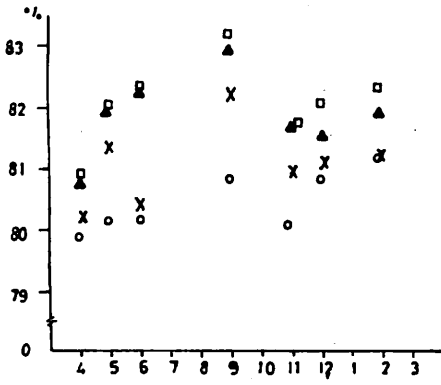


図8-3 タナカゲンゲ水分

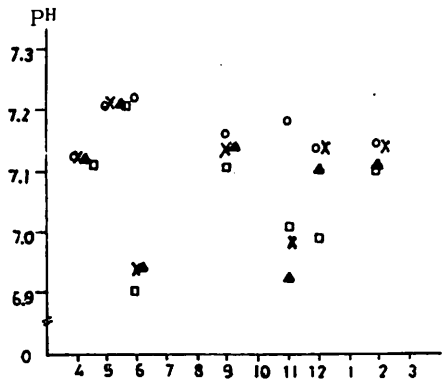


図8-4 ノロゲンゲ pH

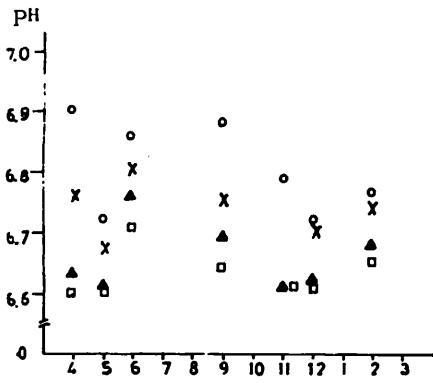


図8-5 アゴゲンゲ pH

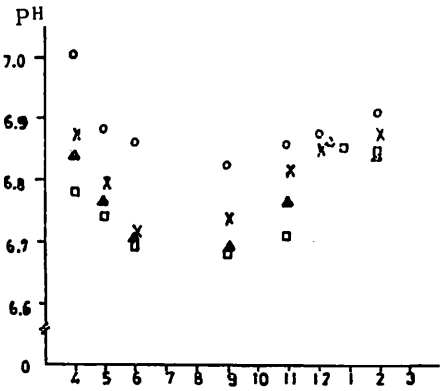


図8-6 タナカゲンゲ pH

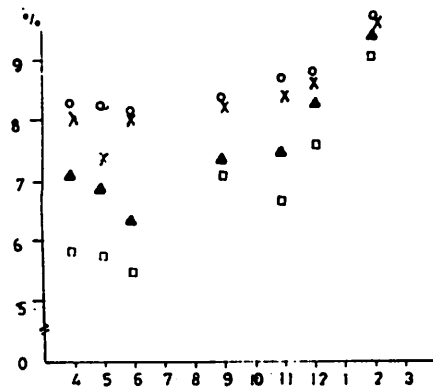


図8-7 ノロゲンゲ粗蛋白質

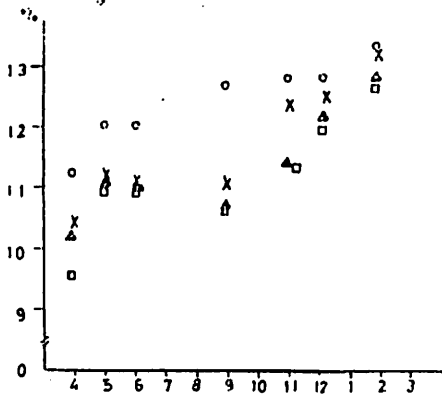


図8-8 アゴゲンゲ粗蛋白質

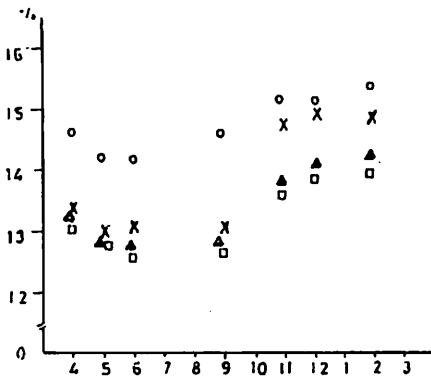


図8-9 タナカゲゲ粗蛋白質

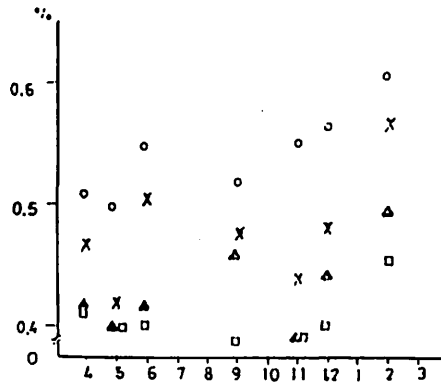


図8-10 ノロゲゲ粗脂肪

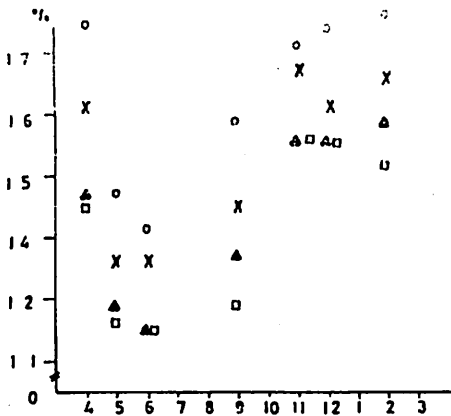


図8-11 アゴゲゲ粗脂肪

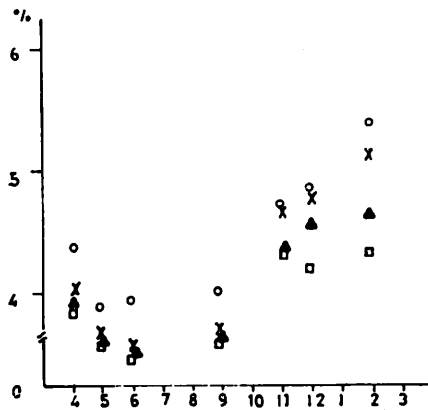


図8-12 タナカゲゲ粗脂肪

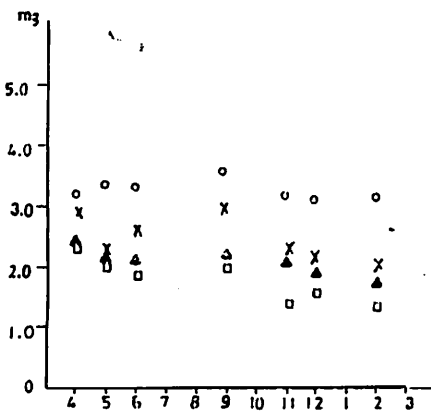


図8-13 ノロゲゲ鉄量

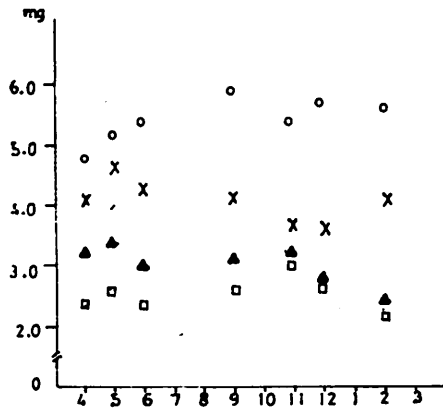


図8-14 アゴゲゲ鉄量

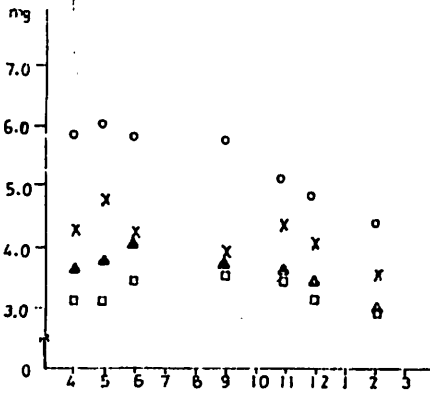


図8-15 タナカゲンゲ鉄量

図8 水晒処理による鉄および一般成分の消長

## II-2 臭いの成分調査と処理法の検討

### (1) 方法

ゲンゲ類は300~800mに生息するかなり深海性の魚種であることから、肉質に泥臭、アミン臭を含む特異な臭いを持ち、製品化のためにはこれらの臭いを除去する必要があると思われ、原料の頭部、内臓を除き乾燥させたものを試料として、GLCによる成分の解明と処理法について検討を行った。

### (2) 測定項目

揮発性成分、DMA、TMA、TMAO

### (3) 測定方法

表1 GLC condition for volatile basic nitrogen

GLC ;	shimadzu 4BM-PF
Column ;	chromosorb 103 60-80 mesh 3 mm x 3 m
Column Temp ;	150 °C
Inject Temp ;	170 °C
Carrier Gas ;	N <sub>2</sub> 30 ml/min

表2 GLC condition for Volatile Components

GLC;	Shimadzu 4 BM-PF
Column;	Porapak QS 80-100 mesh 3mm × 1.5m glass
detector;	FID
Carrier Gas;	N <sub>2</sub> 30ml/min
Inject Temp;	170 °C
Column Temp;	150 °C 10分 150 °C ~ 190 °C 5 °C/min
Chart speed;	10mm/min

(4) 結果と考察

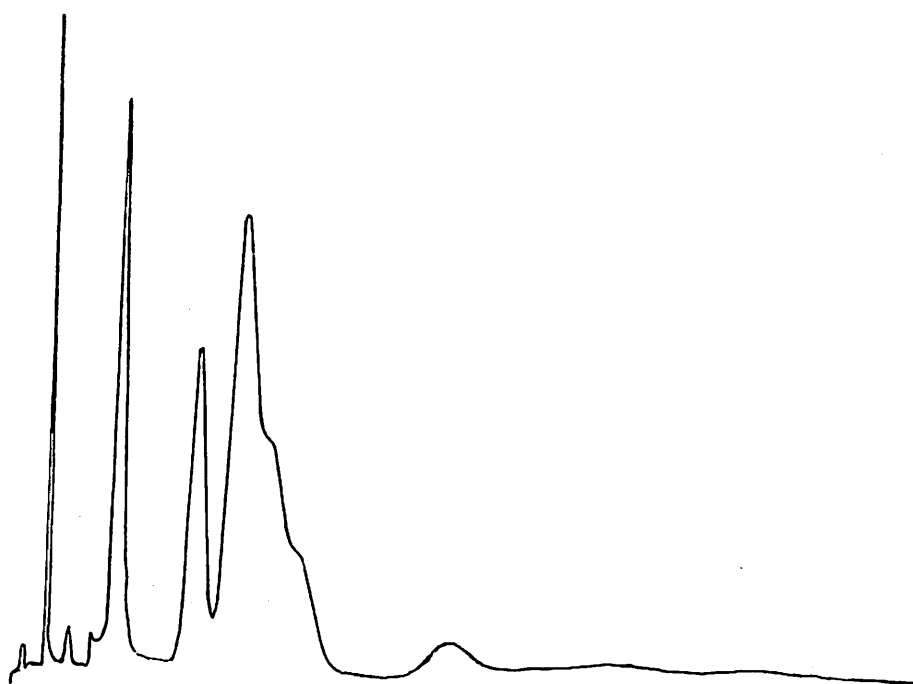


図9-1 Gas-chromatograms of volatile components in "Norogenge"

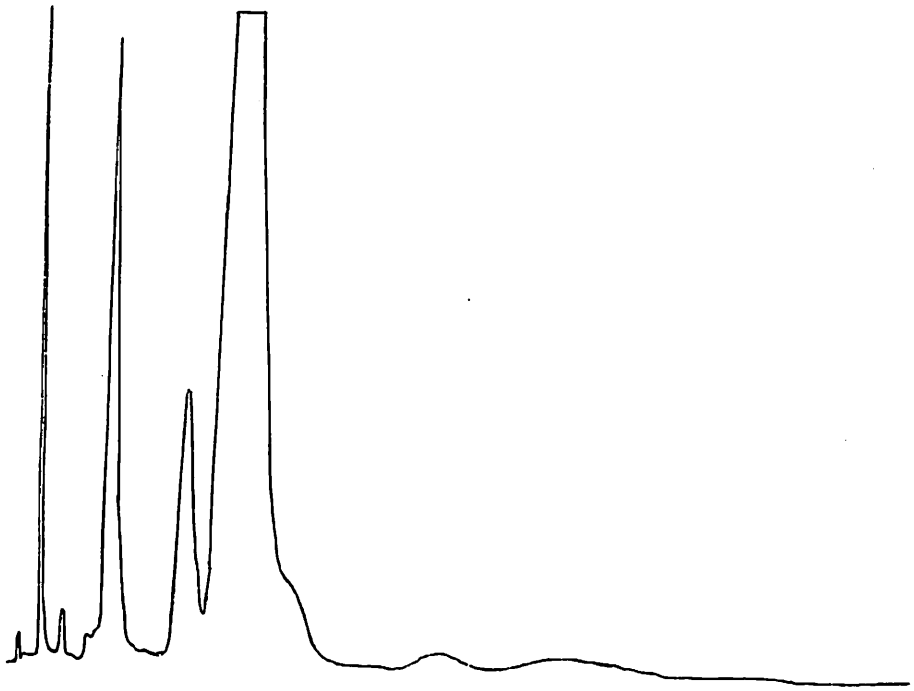


図9-2 Gas-chromatograms of volatile components in "Tanakagenge"

表3 Contents of volatile basic nitrogen (mg/100g)

Samnple No	DMA	TMA	TMAO
1	109	7.73	50.81
2	-	1.17	107.31

Samnple No1 ノロゲンゲ肉 (干物)

" No2 タナカゲンゲ肉 (干物)

ノロゲンゲおよびタナカゲンゲの精肉を表1、表2の抽出条件によりGLCにかけて臭いの成分をみた結果、揮発性成分の主なものアセトアルデヒド、アルコール、プロピオンアルデヒドであり、特にアルコール検出の多いのが特徴であった。揮発性塩基の測定結果は表3に示したとおりで、ノロゲンゲのDMA 1.09、TMA 7.73、TMAO 50.81であり、タナカゲンゲではTMA 1.17、TMAO 107.31で、これを他の魚種と比較検討した結果、ヒメダラ、煮干、身欠き等でも100mg/100g~それ以上のデータもみられることから、含有量そのものはそれ程高いものではないと推察された。しかし、これも水晒しの処理工程によりかなりの揮発性



成分、塩基類が除去され、品質良好な製品化が可能になるものと判明した。

### II-3 カンテン質、ゼラチン質膜の処理技術の確立

#### (1) 方法

ゲンゲ類は魚体表面にカンテン質、ゼラチン質膜を持つが、成分の解明により97%以上が水分であり、全く利用価値のないことが判明した。これらは製品化において除去しなければ、乾きのおくれ、ネトの発生などによる品質の低下を招く恐れがある。処理方法としてはアルカリ処理や酵素等の利用による方法もあるが、採算性を考慮し簡便な方法として洗浄処理による効果の検討と、ノロゲンゲのカンテン質膜処理については、自動皮剥機械（スキンナー）を利用した効果について検討を加えた。

- (a) 漁獲後、ラウンドのまま清水中に浸漬し、手で魚体表面を洗浄。
- (b) 漁獲後、ラウンドのまま清水中に浸漬し、スポンジタワシで魚体表面を洗浄。
- (c) 漁獲後、自動皮剥機械（スキンナー）にかけ、皮およびカンテン質を除去。

#### (2) 結果および考察

アゴゲンゲ、タナカゲンゲは魚体表面にゼラチン質を持ち、これの除去法として清水中に浸漬し、魚体表面をスポンジタワシで洗浄することで100%ゼラチン質が除かれることが判明した。一方ノロゲンゲの持つカンテン質は、表皮と肉質の間に多くみられ、このためアゴゲンゲやタナカゲンゲのように洗浄処理のみでは殆んどカンテン質を除くことが不可能であった。そこで、自動皮剥機械を利用した処理を行った結果、95%以上の除去率が得られノロゲンゲの大量処理にかなり効果のあることが認められた。以上のことから、アゴゲンゲやタナカゲンゲの持つゼラチン質の除去は洗浄することによって完全に処理が可能であり、肉質への影響もみられなかった。さらにノロゲンゲはスキンナーによる剥皮処理によって、皮と同時に95%以上のカンテン質が除去できることが判明した。

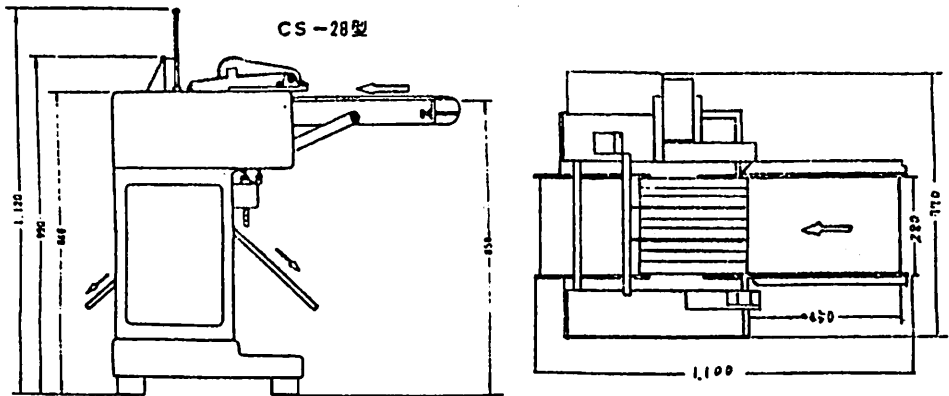


図10 自動皮剥機（スキンナー）模式図

## II - 4 卵巣成分調査と利用化技術の開発試験

### (1) 方 法

タナカゲンゲは魚体組成の調査結果から、魚体重量の2割を占める卵巣を持つことが判明し、副産物有効利用の立場からタナカゲンゲ30尾を毎月搬入して、卵巣の色、型、臭い等の特徴および一般成分、毒性について調査を実施し利用化を検討した。

#### (ア) 測定項目：雌雄別生殖腺重量

一般成分 (PH 水分 粗たん白質 粗脂肪 灰分)

毒性試験

#### (イ) 測定方法：一般成分

常法により測定

毒性試験

マウス試験：試料を冷アセトン、70%エタノールで抽出し、抽出液を脂溶性、水溶性画分に分離し、生試料1~2g相当量を20g±1gのマウスに腹腔内注射した。水溶性画分は水溶液として、脂溶性画分は1%Tween60-生理食塩水に懸濁させて投与し、注射後70~75時間の観察を行った。

ネコへの経：1,000gのネコに20gの生試料をそのまま与えて、48時間の観察を行った。

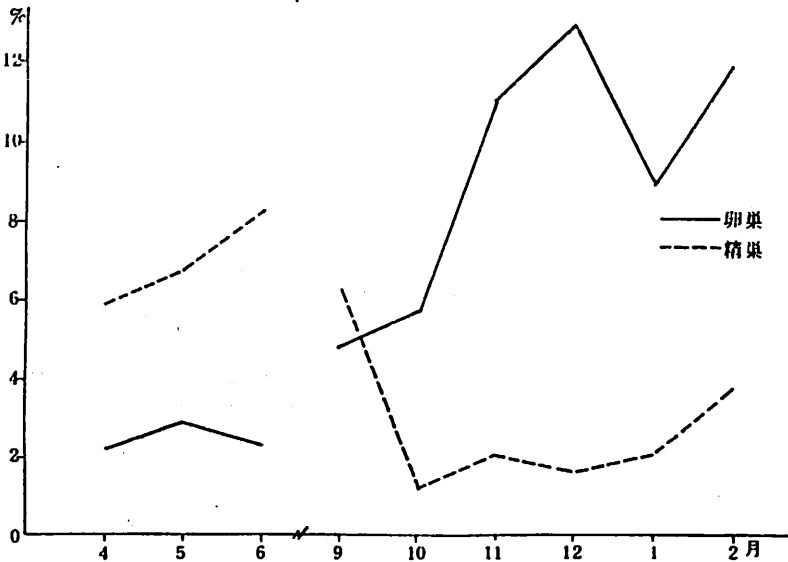


図 11 タナカゲンゲ生殖腺重量の経月変化 (生殖腺重量/体重)

(卵巢揮發性成分、揮發性塩基類測定条件)

表4 GLC condition for Volatile components

GLC ;	Shimadzu 4 CM-PF
Column ;	Porapak QS, 80 - 100 mesh 3mm × 1.5 m glass
detector ;	F I D
Carrier Gas ;	N <sub>2</sub> 30 ml/min
Inject Temp ;	170 °C
Column Temp ;	150 °C 10分 150 °C ~ 190 °C 5 °C/min
Chart speed ;	10mm/min

表5 GLC condition for Volatile basic nitrogen

GLC ;	shimadzu 4BM-PF
Column ;	Chromosorb 103 60 - 80 mesh 3mm × 3 m
Column Temp ;	150 °C
Inject Temp ;	170 °C
Carrier Gas ;	N <sub>2</sub> 30ml/min

(2) 結果および考察

タナカゲンゲ卵巣の利用化にあたって、加工原料となりうるための重量、型態等の特徴を把握する必要がみられ、周年に亘りタナカゲンゲ30尾を搬入して、雌雄別生殖腺重量を調査した結果、図11に示したように卵巣は4月から9月の間までは20~60g、卵巣/体重2~5%の未熟卵で全く利用価値がみられなかった。10月に入って90~100gと熟卵期に入り、さらに11月以降2月までの調査では卵巣重量200~300gの熟卵が出現することが判明した。また生殖腺重量測定と同時に、卵巣一般成分について分析試験を実施した結果、PHは熟卵の出現とともに低下をみせ12月にPH 5.67の値を示した。水分は熟卵期に入る10月に64%と最少値を示し、その後再び増加傾向をみせ、粗たん白質は10月に21~22%の最大値を示しその後減少傾向に入った。粗脂肪は4月以降徐々に増加し、熟卵期の12月以後14~15%の最大含有量をみせた。このことからタナカゲンゲ卵巣が、加工原料として利用でき得る時期は一般成分および重量組成からみて、水分含有量の少ない、粗たん白質、粗脂肪の多い11月以降のものとして判明した。卵巣はまた10月以降の熟卵期に入るとかなり強い脂臭等が感じられるようになるため、原料をGLCにかけ揮発性成分、DMA、TMA、TMAOを定量して成分の解明を図り、型態の似たニジマス卵巣と比較検討を行った。

表6 Contents of Volatile basic nitrogen (mg/100g)

Sample No	DMA	TMA	TMAO
1	0.15	1.22	3.95
2	—	—	0.88

Sample No 1 Tanakagenge Ovary  
" No 2 Nijimasu Ovary

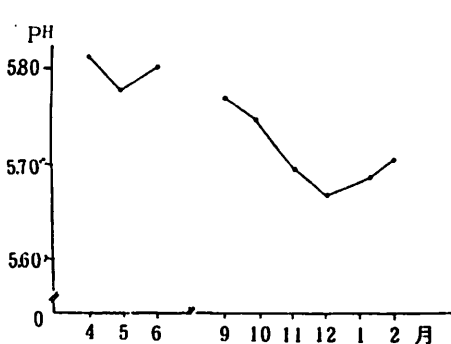


図12-1 PH

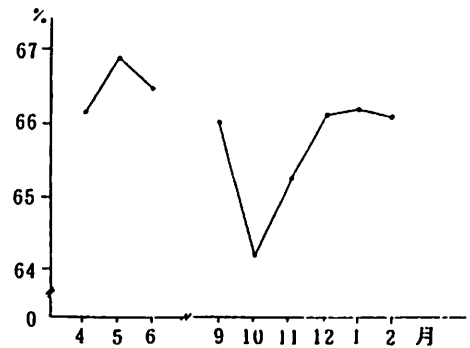


図12-2 水分

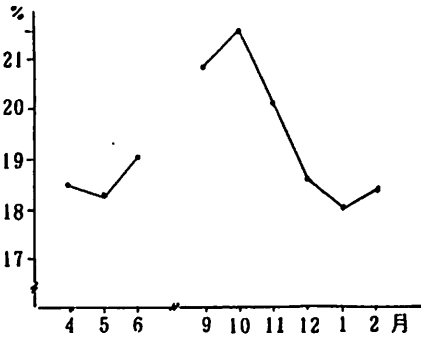


図 12-3 粗蛋白質

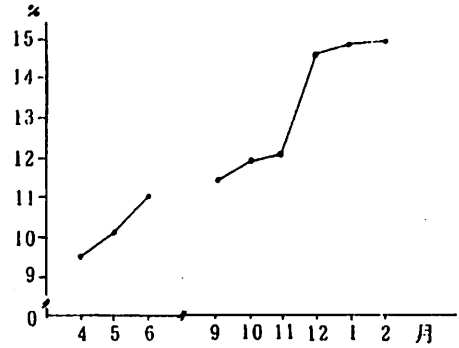


図 12-4 粗脂肪

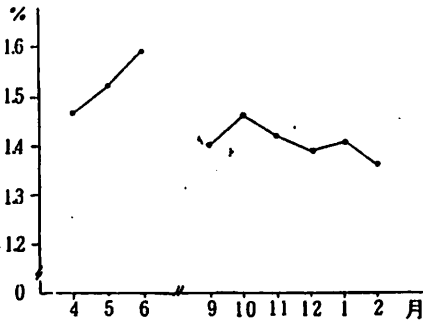


図 12-5 灰分

図 12 卵巣成分調査

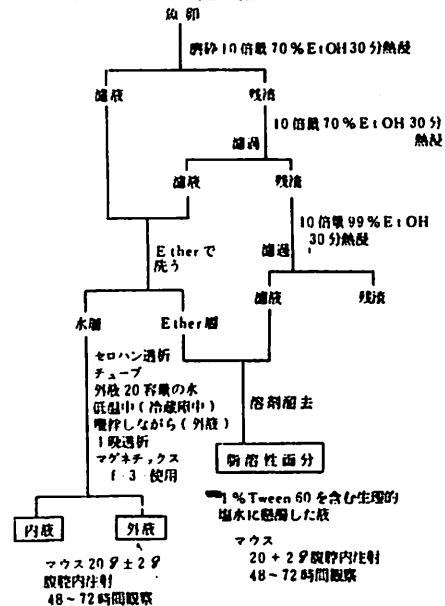
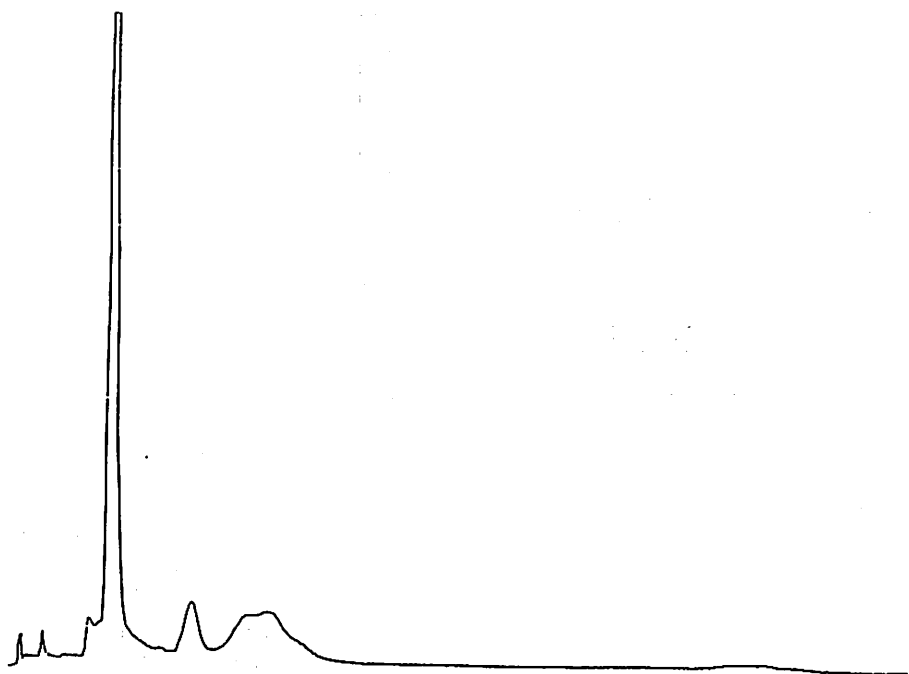


図 13 水溶性画分、脂溶性画分抽出法

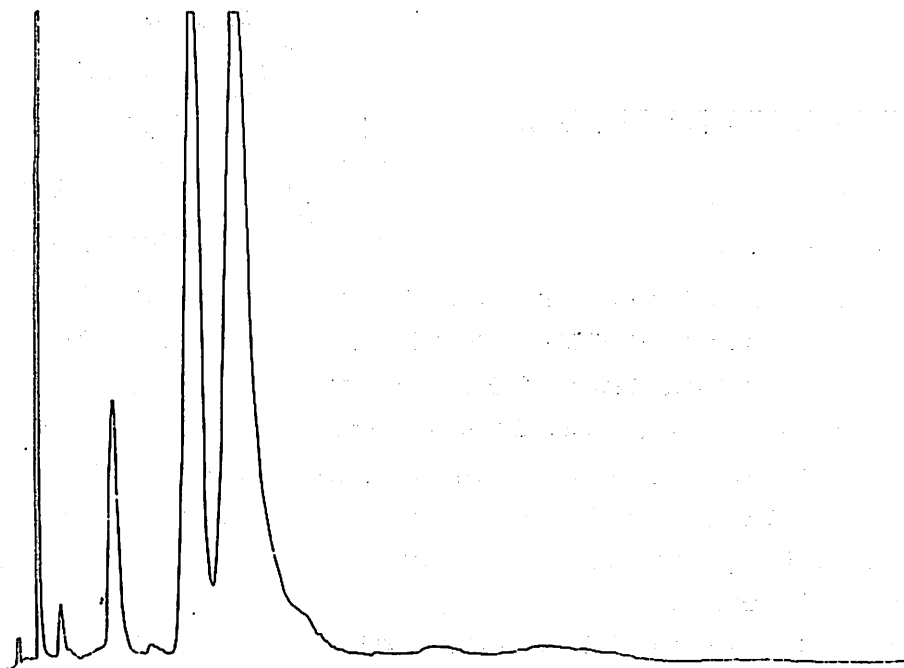
タナカゲンゲ卵巣はDMA 0.1~0.15、TMA 1.0~1.4、TMAO 3.8~4.0mg/100gの値を示し、ニジマス卵巣のTMAO 0.88に比べ高い値をみせた。また揮発性成分でもアルコールが多量に検出され、これらが卵臭を強める一つの原因となるものと推察された。

卵巣有効利用の立場から、周年に亘る重量測定、一般成分および臭い等の成分解析を図り、加工原料としての利用価値と利用可能な期間が判ったが、未利用資源を利用する立場から卵巣の毒性を解明することが、最も重要な研究テーマの一つであると考え、このため2ヶ年に亘って周年漁獲される卵巣の毒性について、マウス試験および一部ネコへの経口投与を行って観察し、毒性についての解明を図った。

タナカゲンゲの卵巣は4月から11月に漁獲されるものでは、脂溶性画分、水溶性画分とも生試料1~2g相当量を20 ± 1gのマウスに腹腔内注射を行って72時間観察した結果、マウスに全く異常がみられず、さらに1,000gのネコに20gの生試料をそのまま与えて48時間



⊗ 14 Gas-chromatograms of Volatile components in "Nijimasu Ovary."



⊗ 15 Gas-chromatograms of Volatile components in "Tanakagenge Ovary."

観察した結果でも、全く異常が認められないことが判った。しかし、12月以降2月までに漁獲されたものの卵巣を同様処理してマウスおよびネコへの投与を行った結果、熱70%エタノール抽出した脂溶性画分を、生試料1g相当量をマウスに腹腔内注射したところ、マウスは全て10~20分でケイレンを起す異常がみられたが、一晚経過後回復状態をみせた。ネコへの経口投与ではすぐに食べ尽したが時間の経過により下痢等の症状がみられることが判明した。

橋本<sup>10)</sup>らは魚貝類の毒の中で、タナカゲンゲには毒は検出されなかったと報告されているが、これまで2ヶ年の調査結果から、タナカゲンゲの卵巣は11月以降の成分で脂肪含有量が15%以上にものぼるため、これによるマウスおよびネコへの腹腔内注射、経口投与実験からケイレン嘔吐、下痢等の異常な症状が認められたため、卵巣利用化には危険性があるとの結論を得た。

### III ゲンゲ類製品化のための技術開発試験

本調査研究の目的であるゲンゲ類の活用化を図るため、これまでゲンゲ類の持つ肉質の成分や組成等、加工適性化のための基礎調査、前処理試験の解明を行い特質を把握した。そこでこれらの特性、素材性を生かした新規製品の開発について試作試験を実施し、商品価値や歩留り、製品の品質および市場性について調査を行い、企業化を図るための指標とした。

#### 1. 供試原料

ノロゲンゲ

アゴゲンゲ

タナカゲンゲ

#### 2. 供試魚成分調査

(1) 測定項目：PH、水分、粗たん白質、粗脂肪、灰分

(2) 測定方法：常法により分析測定

#### 3. 試作試験および製品歩留り調査

(1) ノロゲンゲ：一塩干品 味醂干品 ねり製品

(2) アゴゲンゲ：味付品 味醂干品

(3) タナカゲンゲ：くん製品 塩干品 冷凍食品 粕漬け品

#### 4. 供試魚一般成分

表7 供試魚一般成分調査

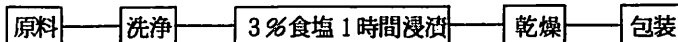
項目 供試魚	体長 (mm)	体重 (g)	pH	水分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	灰分 (%)
ノロゲンゲ	224	92.4	7.27	88.66	7.69	0.42	0.84
アゴゲンゲ	208	56.2	6.91	83.12	9.64	1.43	1.12
タナカゲンゲ	470	648.0	7.24	81.45	12.41	4.07	1.26

### III-1 ノロゲンゲを原料とした製品化試験

#### 1. 試作試験

##### (1) 塩干品

###### 1) 製造処理工程

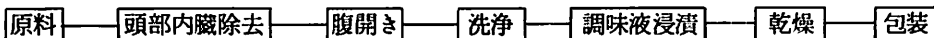


###### 2) 製品歩留り

28.6%

##### (2) 味醂干品

###### 1) 製造処理工程



###### 2) 調味配合割合

番油	1.8 ℓ	} 煮沸冷却
水	1.0 ℓ	
砂糖	400 g	
グルタミン酸Na	30 g	

###### 3) 調味浸漬処理

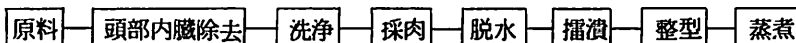
同上調味液中に2時間浸漬後、乾燥。

###### 4) 製品歩留り

16~17%

##### (3) ねり製品

###### 1) 製造処理工程



###### 2) 製品歩留り

脱水後	擂潰後	製品
8.4%	11.1%	10.2%

#### 2. 結果および考察

ノロゲンゲは成分組成からみて、水分が88~89%を占め、粗たん白質7~8%、粗脂肪0.4%で非常に水ばい肉質であることから、ノロゲンゲを原料とした製品の開発を図るには、手間のかからないソフトな製品の試作を考慮して、塩干品（一塩干品）、味醂干品および大量処理面からねり製品の3種類について、数回に亘って試作試験を実施した。塩干品は丸のまま乾燥機にかけソフトに干し上げたもので、歩留りも28~29%と水ばい肉質の特性から最も有効な処理法として考えられた。味醂干品は頭部内臓を除き、腹開きの型態としたため歩留り15~16%と、塩干品に比べてかなり劣るが、製品としてはくせのない淡白なもので土産品としての可能性が強く、十分商品価値があるものと推察された。蒲鉾製品は頭部内臓を除去後、ロール式採肉機で採肉しこれを5℃の水水中で水晒しを行ったのち、圧搾脱水処理した。脱水肉の歩留りは、



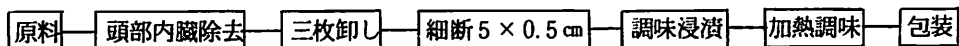
8.2～8.4%、水分82～83%であった。これに食塩2～3%、水を約15%加え10～15分間荒すり後、さらに砂糖4～5%、澱粉5%を添加して20分間擂潰し整形、蒸煮を行って製品とした。なお擂潰肉の水分は77～78%、肉温7℃前後で擂潰後の歩留りは11%であった。この結果、製品としては肉が白く、くせのない味を持つことができたが、蒲鉾としての弾力、歯ざわりが殆んど感じられず、歩留りも10%前後と商品価値は全くみられなかった。このことより、ノロゲンゲを原料とした製品の開発を行うには、手間のかからない、歩留り効果を高める製品の開発が有効であり、ねり製品では全く利用価値がみられないことが判明した。

### III-2 アゴゲンゲを原料とした製品化試験

#### 1. 試作試験

##### (1) 味付品

###### 1) 製造処理工程



###### 2) 調味配合割合

醤油	5%
砂糖	10%
水あめ	10%

###### 3) 調味浸漬処理

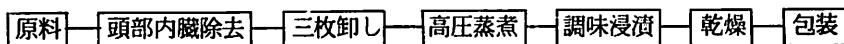
同上調味液中に浸漬して、とろ火で60～90分間加熱調味を行った。

###### 4) 製品歩留り

23～25%

##### (2) 味酥干品

###### 1) 製造処理工程



###### 2) 調味配合割合

醤油	5%	} 煮沸冷却
砂糖	10%	
水あめ	5%	
白ごま	少量	

###### 3) 調味浸漬処理

同上調味液中に2時間浸漬後、乾燥した。

###### 4) 製品歩留り

18～19%

#### 2. 結果および考察

アゴゲンゲは成分組成からみて、水分82～83%、粗たん白質10～11%、粗脂肪1.5～1.8%でかなり水分の多い軟らかい肉質であり、魚体組成からみても小型の魚種である。この

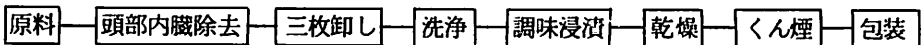
ことから、アゴゲンゲを原料とした製品の開発を図るには、ノロゲンゲ同様手間のかからない、ソフトな製品の開発が重要と考えられ、味付品および味醂干品の試作を実施した。アゴゲンゲは中骨が非常に硬く、そのままでは加工に不向きと思われたため、肉を三枚に卸し調味、細断したものをとろ火で加熱調味をかけた。この結果、歩留りも23～25%でアゴゲンゲは肉組織がかなりしっかりしているため、加熱調味を行っても型崩れ等がみられないなどの特性から、味付製品としてかなり有効な処理法として考えられたが、製品が固くなる傾向にあり、今後調味処理工程を工夫する必要がみられた。味醂干品も味付品と同じ処理工程を行い、さらに臭いを除去するための処理として調味浸漬工程の前に高圧蒸煮（110℃ 1kg/cm<sup>2</sup> 5分蒸煮）をかけて調味した結果、かなりの臭いを除くことが可能であった。このことより、アゴゲンゲを原料とした製品の開発を行うには、外観上の問題、中骨等の除去処理問題を考えてフィーレー状に処理した後の製品化が必要と思われ、味付品および味醂干品の試作を行った結果、味付品は“つまみ”類製品として、また味醂干品は土産品としての開発が可能と思われたが、何れも貯蔵中における肉質の硬化がみられ、今後さらに処理方法の検討が残された。

### III-3 タナカゲンゲを原料とした製品化試験

#### 1. 試作試験

##### (1) くん製品

##### 1) 製造処理工程



##### 2) 調味配合割合

食 塩 3%

砂 糖 2%

グルタミン酸 Na 1%

##### 3) 調味浸漬

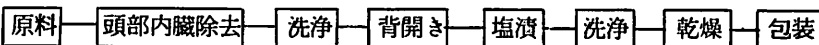
同上調味料に24時間浸漬後、乾燥した。

##### 4) 製品歩留り

28%

##### (2) 塩干品

##### 1) 製造処理工程



##### 2) 塩漬処理

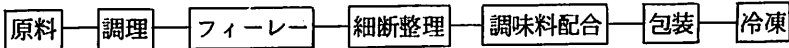
10～15%食塩に2日間塩漬後、魚体表面の汚物、塩分を洗い流し乾燥した。

##### 3) 製品歩留り

34～35%

##### (3) 冷凍食品

1) 製造処理工程



2) 調味配合材

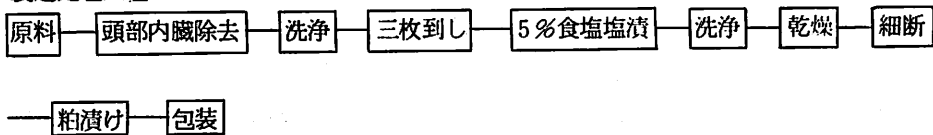
- 鶏 卵
- 小麦粉
- パン粉
- 食 塩
- 胡 椒

3) 製品歩留り

45～46%

(4) 粕漬け品

1) 製造処理工程



2) 粕調味配合割合

練 粕	40 kg	} 混合播漬
焼 酎	5%	
味 醃	3%	
砂 糖	5%	

3) 製品歩留り

65～66%

2. 結果および考察

タナカゲンゲは成分組成からみて、水分79～80%、粗たん白質13～15%、粗脂肪4～5%で、他の魚種に比べかなり採肉歩留りも高く、肉質も組織の強さ、締りがみられたが、頭部内臓の占める割合も大きく外観が悪いため、フィーレーまたは落し身の状態に処理した後の利用加工を考慮しなければならなかった。上記製品を試作した結果、くん製品は外観、味ともに良好と思われ、珍味品としての開発が可能であり、塩干品はスケトウダラの代用として利用できるものと思われた。さらに冷凍食品(フライ)は白身肉で、製品にくせがなくソフトな仕上りとなり給食素材や惣菜向きとして、また粕漬け品は土産品や惣菜品としての利用価値が高いものと期待された。

IV 要 約

未利用投棄魚であるゲンゲ類の加工適性を究明するための開発検討を行い、次の結果を得た。

1. 本県沖合海域におけるゲンゲ類の分布をみた結果、ゲンゲ類は日本海のかかなり広い範囲に生息分布しており、特に水深300～500m層に多く生息していることが判った。また、本県

底びき網漁業で漁獲投棄されるゲンゲ類は、聞き取り調査の結果ノロゲンゲ、アゴゲンゲ、タナカゲンゲの3種類で、年間4,000～4,500トンにも昇ることが判明し、これらの利用にあたった組成の解明を図ったところ、ゲンゲ類は精肉30～40%とかなり多く加工原料として利用可能なことが判った。

2. ゲンゲ類の成分は周年大きな変化がみられず、肉の水分はノロゲンゲ88～89%、アゴゲンゲ82%、タナカゲンゲ80%で、逆に粗たん白質は8%、10%、15%と多くなっており、この結果利用価値はタナカゲンゲがすぐれており、ノロゲンゲは水ぼく加工適性の低い魚種であった。ゲンゲ類は一般に水分が多く、たん白質の少ない魚種であることが判明し、表面が特異なカンテン質およびゼラチン質に覆われており、これらの成分は水分が96～97%を占め、加熱すると凝固して煮ごり状態となり全く利用価値のないことが判った。
3. 製品化にはカンテン質、ゼラチン質膜を除去する必要がみられたため、これの処理としてアゴゲンゲ、タナカゲンゲの持つゼラチン質は、魚体を清水に浸漬して表面をスポンジタワシを用いて洗浄すると、完全に除去できた。しかしノロゲンゲのカンテン質は洗浄では全く除去できず、手または皮剥機械で剥皮処理を行うことにより、皮と同時に95%が除かれ大量処理も可能と推察された。
4. タナカゲンゲの組成調査から、魚体重量の2割を占める卵巣を持つことが判明し、これの利用化を検討した結果、11月以降に出現する卵巣は300～500gに達するものもみられ、その成分は水分65～66%、粗たん白質18～20%、粗脂肪13～15%で十分利用価値があるものと推察された。しかし卵巣利用にあたってのポイントである毒性について調査結果では、2ケ年に亘る試験から熱70%エタノール抽出した脂溶性画分では、マウスに腹腔内注射を行った結果、マウス全てがケイレンを起こす異常な症状が認められたため、卵巣の利用化には危険性があるとの結論を得た。
5. 各種製品化のための技術開発を検討した結果、ノロゲンゲを原料とした製品化では、水っぽい肉質の特性から手間のかからない、歩留りを高める製品の開発が望まれ塩干品、味醂干品は歩留りも高く、くせのない淡白なもので土産品としての可能性が高く、十分商品価値のある製品と推察された。アゴゲンゲを原料とした製品化では、組成、肉質の特性から三枚卸しとした型態での製品化が必要とみられ、味付品および味醂干品を試作したが肉質が固くなる傾向がみられた。タナカゲンゲを原料とした製品化では、くん製品、塩干品、冷凍食品および粕漬け品の試作を行った結果、何れも珍味、土産品としての要素を持ち、また惣菜品、給食用素材としての商品化も可能なことが判った。

## V 残された問題点とその解決方針および事業化の見通しについて

これまでの調査、試験によって、投棄魚として扱われてきたゲンゲ類の加工適性ならびに製品化技術の開発について、一応の結果を得ることができたが、さらに製品別の最適処理方法の確立が必要である。また、こうした深海性の未利用魚種が、今後加工原料としての位置づけを持った

めには、漁業経済生産の可能性および製品の付加価値性についての問題など検討が不十分と考えられる。特に採算性、市場性の問題が大きく残されており、このため今後ゲンゲ類の製品化を開始する県内企業と対応し、これら残された問題点を解決して行く予定である。

またすでに、県内の一部業者においてゲンゲ類の試作検討を始めており、成分等の解明によって一般家庭での食用化もみられるようになり、今後製品加工の生産と相まって利用化の拡大が期待される。

#### 参考文献

1. 青森加工研：底びき未利用魚の加工試験研究報告書（1972. 1973）
2. 岩狭与三郎：食品および食品加工（1963）
3. 石川水試他：能登半島沖合底びき網新漁場企業化調査資料（1976.1977）
4. 石川水試：指定調査研究総合助成事業報告書（1978. 1979）
5. 尾形哲男外：トロール漁獲物からみた日本海における深海生物資源の生状（1973）
6. 釧路水試：底だら類の利用に関する研究（1976）
7. 厚生省：食品衛生検査指針1）（1959）
8. 恒生社厚生閣：水産生物化学食品学実験書
9. Halstend：Polsonous And Venomous Marine Animals of The world
10. 橋本芳郎：魚貝類の毒、東大出版会