



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北寄貝肉の化学的研究：第3報 北寄貝水煮罐詰の液汁の濁濁について
Author(s)	元廣, 輝重; MOTOHIRO, Terushige; 上村, 力 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 4(2), 169-176
Issue Date	1953-08
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/22810">https://hdl.handle.net/2115/22810</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	4(2)_P169-176.pdf



# 北寄貝肉の化学的研究

## 第3報 北寄貝水煮罐詰の液汁の濁濁について

元 廣 輝 重・上 村 力

(水産食品製造学教室)

### CHEMICAL STUDIES ON THE MEAT OF HOKKI-GAI (*Macra sachalinensis* SCHRENCK)

#### III. On the turbid material in liquid of canned Hokkigai-meat

Terushige MOTOHIRO and Tsutomu KAMIMURA

(Laboratory of Marine Food Technology, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

On the turbid material in the liquid portion of canned "*Macra sachalinensis*" meat, a study was carried out researching its properties and was further directed to finding a method for preventing its formation in the canning process. The results obtained seem to indicate that the turbid matter is water soluble protein. As to the prevention of the formation of that turbid material, the following process was devised.

Raw shell-fish are washed three times with water, after sloughing. Mantle cord, gills and viscera are removed from meat. The meat portions are soaked in brine of which concentration is Bé 5° for seventeen minutes. Boiling is carried on for three minutes in brine tank in which the concentration of brine is Bé 3° adjusted by acetic acid to pH 6.0. Cooling of meat is done in Bé 5° brine. After this, following ordinary procedure the canned products are manufactured.

With sample products manufactured following the author's modification and following the usual procedure, a comparison was made from the view point of turbidity. The results showed that the former is better than the latter.

帆立貝、北寄貝等の貝類を水煮罐詰として製造する際、その液汁が乳白色を呈し甚だしく濁濁する現象は屢々業者より指摘され、是が対策を要望されて来た。殊に北寄貝水煮罐詰では、その程度が著しく開罐時の外觀が悪く商品価値を低下せしめるものである。その濁濁が貝肉からの溶出物質に因るものであれば罐詰の液汁の大部分が消費者により流去されるので、栄養学的観点からみても遺憾である。更に北海道において北寄貝につき一般に行われている罐詰製造法は操作が簡易で且つ風味を毀損せぬ長所を有する反面、液汁の濁濁を容易に招来する欠点があり、製造技術に充分な熟練が必要とされている。

斯く商品価値、栄養学的問題及び製造技術面等の諸点から液汁濁濁の防止法の研究が望まれるのである。それ故、著者等は濁濁の原因を究明し、次いで液汁濁濁の防止法を考究したので、その結果を報告する。

## 実験の部

### 1. 濁濁の原因に関する実験

罐詰液汁の濁濁の生成因子としては、第一に罐詰の製造時に関係する金属塩類及び貝肉中に存在する無機質が熱処理に伴い反応を構成し沈澱物を生じ、之が液汁中に懸遊して白濁を生ずる場合が考えられ特に Zn, Fe, Cu 等は他の金属に比し可成り近接した関係を有している<sup>(1)</sup>。然し乍ら之等の無機質が液汁中に溶出する量は極めて微量であつて、仮に貝肉の加熱により発生する硫化水素と反応し硫化物を沈澱するとしても商品的価値を喪失する程度までの液汁の濁濁は生起し得ない。

第二に水系に於いて膠状を保持する高分子化合物、即ち貝肉より溶出する水溶性蛋白質が考えられ、更に貝類に多量に含有されるグリコーゲンも亦考慮される。

それ故著者等は某工場において製造された北寄貝罐詰の液汁を供試料となし、その 1c.c. を大型試験管に分取し、10%  $\text{CCl}_3\text{COOH}$  溶液を注加し、5分間水溶上に加温後濾過して濾液が全く透明となることを認め、塩水可溶性蛋白が液汁濁濁の因子として介入する余地を認めた。

又除蛋白後の濾液について Simonovits 法によりグリコーゲンの定性反応を試み、微量存在することを確認した。而して斯る程度の濁濁は殆んど無視し得るものと思われ、従つて北寄貝罐詰液汁の濁濁の主要原因は塩水可溶性蛋白によるものと推定した。

Table 1. Relation between freshness (Volatile base-N) and soluble protein-N.

Volatile base-N (mg%)	Soluble protein-N (mg%)
1.258	21.03
3.246	38.46
4.131	43.26
9.92	57.11
15.24	61.23
23.46	64.39

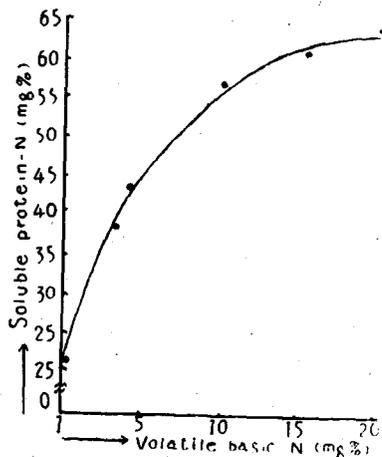


Fig. 1

### 2. 液汁濁濁の防止法

前記の如く液汁濁濁の主因が塩水可溶性蛋白と目されるので此の溶出を防止する為には如何なる方法が最も効果的であり、又その製品の品質、食味、香気等を維持し得るかについて実験を行つた。

北海道に於て一般に用いられている製造工程は前報<sup>(1)</sup>に既述した如くであるが、本実験では原料の鮮度、塩漬、煮熟、pH、注加液汁、脱気、殺菌等の製造各段階における諸条件、即ち温度、濃度、時間の変化に伴なう塩水可溶性蛋白量を検し、更に之と食味、物理的肉質の状態との関係を測定した。

#### (1) 鮮度と溶出蛋白量との関係

試料として函館近海産、産卵後の北寄貝を数個求め、之を二分し一部を搗潰し鮮度鑑定の試料に供し、残部を溶出蛋白の測定に供した。又鮮度の測定に当つては試料約 10g を採取し、4時間目毎に Weber-Wilson 法によつて揮発性塩基窒素量を測定した。溶出蛋白窒素量は試料 50g を採取し常法により煮熟液 20c.c. を大型試験管に分取し、之に 10%  $\text{CCl}_3\text{COOH}$  溶液を 5c.c. 注加して水浴中で加熱し、溶出蛋白を完全凝固せしめた後濾過し、洗滌後、残液を硫酸分解してその窒素量を水蒸気蒸溜により測定した。而して鮮度低下に伴う揮発性塩基窒素量の増加と溶出蛋白量との関係を検討した結果は第 1 表、第 1 図に示す如くである。

第 1 表、第 1 図より北寄貝の鮮度が良好であれば溶出蛋白量が少ない事が明らかであり、此の事から北寄貝罐詰の製造

の際、鮮度良好な原料を用いることは液汁の濁濁を防止する手段となることが判ると同時に食味、肉質、香気等も鮮度不良のものより勝ることが判明した。

(2) 塩水濃度及び塩漬時間と溶出蛋白量との関係

前記と同様の試料を用い 20g を採取して塩水濃度 Bé 3°, Bé 5°, Bé 7° における塩漬時間を 6 分, 10 分, 12 分, 17 分, 20 分に変化せしめ、以下の工程を常法に従って行い、食塩水可溶性蛋白質素量を測定した結果は第 2 表及び第 2 図に示す如くである。

Table 2. Relation between soaked hours and soluble protein-N in several brines, respectively.

	Bé 3°			Bé 5°			Bé 7°		
	Soluble protein-N (mg%)	Salty	Quality grade of meat	Soluble protein-N (mg%)	Salty	Quality grade of meat	Soluble protein-N (mg%)	Salty	Quality grade of meat
6 mins.	27.63	rather good	good	11.99	good	good	15.14	good	good
10	28.13	"	"	20.98	"	"	14.20	"	"
12	29.08	"	"	21.92	rather good	"	14.12	"	rather good
15	29.29	"	"	22.15	"	rather good	13.43	"	"
17	25.12	good	rather good	31.24	"	"	23.21	"	"
20	18.53	"	"	49.79	"	"	43.77	"	"

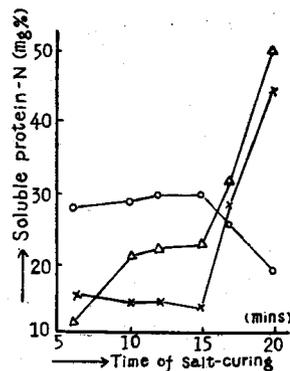


Fig. 2

- Bé 3°
- △—△ Bé 5°
- ×—× Bé 7°

上記の結果よりみるに溶出蛋白量は塩水濃度と逆の傾向を有し、塩漬時間が長時間に亘るに及び溶出蛋白量が増加している。此の事から実際に罐詰を製造するに当つては塩漬時に可及的に塩水可溶性蛋白を溶出せしめれば良いのであるから Bé 5° の塩水を用い 20 分間の塩漬時間をとる事が望ましい。然し乍ら食味との関係を同時に考慮した場合、長時間に亘る塩漬は貝肉中に存するエキス分等が流去される虞があり、此のため Bé 5°~7° で 17 分間の塩漬が好ましい。

(3) 塩水濃度及び煮熟時間と溶出蛋白量との関係

前記と同様の試料を用い、煮熟前の工程は常法に従い、煮熟時における塩水濃度及び煮熟時間のみ

を変化せしめ、その各々についての溶出蛋白量を検した結果を第3表、第3図に示した。

Table 3. Relation between boiled hours in several conc. of brines and soluble protein-N

	Bé 3°			Bé 5°			Bé 7°		
	Soluble protein-N (mg%)	Salty	Quality grade of meat	Soluble protein-N (mg%)	Salty	Quality grade of meat	Soluble protein-N (mg%)	Salty	Quality grade of meat
0 mins.	0	no good	raw	0	no good	raw	0	no good	raw
2	9.65	"	rather good	23.31	good	rather good	28.63	good	rather good
3	12.47	good	good	33.29	"	good	29.63	no good	good
5	13.16	"	interior	36.95	"	interior	32.96	"	interior
7	51.24	"	"	49.48	"	"	48.01	good	"
9	93.36	"	"	62.49	"	"	66.02	"	"
10	107.95	"	"	70.64	"	"	75.19	"	"
12	125.63	"	"	91.16	"	"	83.60	"	"
15	139.03	"	"	117.28	"	"	85.76	"	"

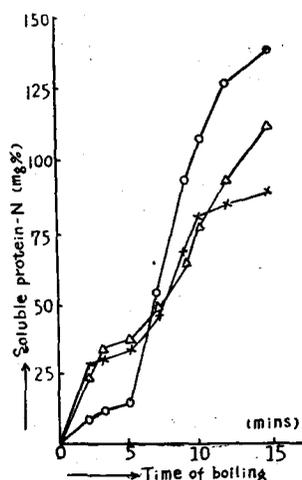


Fig. 3.

○—○ Bé 3°  
 △—△ Bé 5°  
 ×—× Bé 7°

上記の結果によれば、煮熟時間の増加に伴い、溶出蛋白量も大となつている。又塩水濃度についてみるに煮熟時間の初期には高濃度の塩水が低濃度のものより多量の蛋白を溶出せしめ、時間の経過に伴つて漸次低濃度のものが比較的少量の蛋白を溶出せしめている。Bé 5°及び Bé 7°の濃度を有する塩水では10分間以内の煮熟ではその溶出蛋白量に差がみられなかつた。而して煮熟時間が10分以上に及べば高濃度の塩水程溶出蛋白量が小となつている。

又塩水は罐詰注加液として使用する故溶出蛋白量が小であることが望ましく、此のため食味、塩味、肉質の状態を考慮して、Bé 3°の塩水を用い3分間の煮熟が良好であると考えらる。

#### 4) 冷却用塩水濃度と溶出蛋白量との関係

上記と同様の試料を用い、前処理は常法に従ひ煮熟後、濃度を異にする塩水中にて約15分間冷却し溶出する蛋白量を検した結果は第4表、第4図に示す如くである。

Table 4. Relation between conc. of brine for cooling and soluble protein-N

	Bé 0°	Bé 1°	Bé 3°	Bé 5°	Bé 7°
Soluble protein-N (mg%)	23.33	17.14	10.50	8.71	9.54
Salty	no good	"	good	"	"
Quality grade of meat	good	"	"	"	"

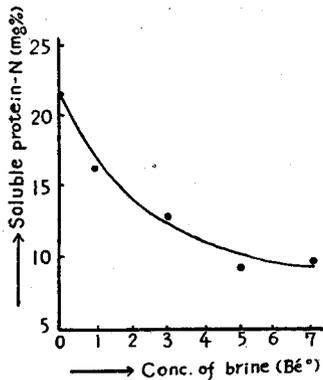


Fig. 4

第4表及び第4図によれば塩水濃度の増加に伴い、溶出する蛋白量が低下する故、北寄貝中に含有される可溶性蛋白を溶出せしめる事が、以下の脱気、殺菌操作中における濁濁を防止し得るものと考えられ、此のため淡水処理、或は塩味を考慮して Bé 3° の塩水を用いて冷却を行うのが好ましい。

5) 注加液の煮熟回数と溶出蛋白量との関係

上記と同様の試料を用い、常法により前処理を行い、煮熟後その煮熟液は罐詰注加液として用いるため煮熟回数を種々変化し、その各々について溶出する蛋白量を検した。その結果は第5表及び第5図に示す如くである。

Table 5. Relation between times of boiling of poured liquid and soluble protein-N

No. of times of boiling	Soluble protein-N (mg%)	Salty	Quality grade of meat
0	50	dil.	no good
1	347	rather good	"
2	412	good	good
3	443	"	"
4	461	"	interior
5	472	"	"

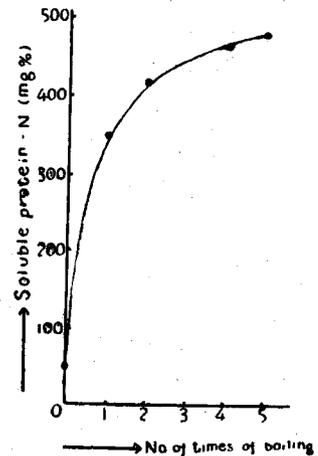


Fig. 5

上記の結果より煮熟回数の増加に従つて溶出蛋白量も増加する。此の事より注加液としては煮熟回数的小である程濁濁の程度を防止し得るのであるが食味、肉質等も考え合せて1~2回煮熟した液を用いるのが良いと思われる。然し乍ら、此の場合は相当量の溶出蛋白が存在する故、罐内に注加する際は更に煮沸して完全に蛋白を熱凝固せしめ可及的細目の絹布をもつて液汁中より蛋白の除去に努めねばならない。

6) 煮熟時の塩水 (Bé 5°) の pH と溶出蛋白量との関係

前記と同様の試料を用い、常法により煮熟迄の前処理を行い、注入液は醋酸、枸橼酸、酒石酸を以て夫々液の pH を変化せしめ煮熟を行い、溶出蛋白量を検した。その結果は第6表及び第6図に示す如くである。

Table 6. Relation between pH of brines for boiling and soluble protein N

pH	Acetic acid			Citric acid			Tartaric acid		
	Soluble protein-N (mg%)	Acidity	Quality grade of meat	Soluble protein-N (mg%)	Acidity	Quality grade of meat	Soluble protein-N (mg%)	Acidity	Quality grade of meat
3.5	56.19	conc.	good	46.93	conc.	good	72.86	conc.	good
4.0	51.32	"	"	34.51	"	"	64.98	"	"
4.5	34.16	"	"	28.96	"	"	37.56	"	"
5.0	31.23	"	"	24.63	"	"	29.26	"	"
5.5	30.45	good	"	24.16	good	"	27.03	good	"
6.0	28.61	"	"	50.92	"	"	34.33	"	"
6.5	47.52	"	"	80.32	"	"	40.82	"	"
7.0	57.46	"	"	82.54	"	"	67.91	"	"

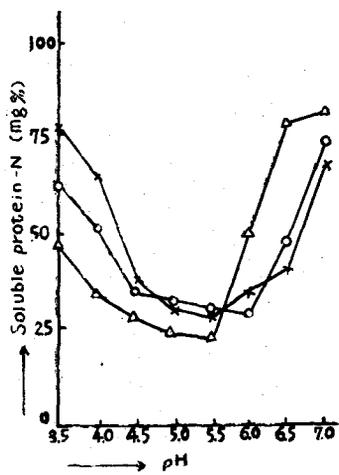


Fig. 6

○—○ Acetic acid  
 △—△ Citric acid  
 ×—× Tartaric acid

上記の結果より醋酸、枸橼酸、酒石酸を用いた場合、pH3.5~4.0及びpH6.0~7.0の範囲内で多量に蛋白の溶出が認められpH4.5~6.0では逆に減少する如くである。又pHが酸性側に移行するに伴い夫々の酸による溶出蛋白量が逆の方向に増減することは興味に値する。而して此の場合でも注入液は蛋白の溶出を少なからしめなければならぬ故、pH4.5~6.0の範囲の注加液の使用が良いと思われる。尙pH4.5近辺では液汁が酸性に傾き過ぎ食味及び罐材にも悪影響を及ぼすのでpH5.5以上の酸を用いるのが好ましい。

7) 脱気温度及び時間と溶出蛋白量との関係

前記同様の試料を用い、常法により冷却までの操作を行い、温度及び時間を変化せしめて脱気を行い、次いで殺菌後冷却し製品を試作した。此の製品を開罐後液汁を採取し、溶出蛋白量を検した結果は第7表及び第7図に示す如くである。

Table 7. Relation between exhausting temp. in several hours and soluble protein N

Time (mins.)	150 °F			180 °F			200 °F		
	Soluble protein-N (mg%)	Taste	Quality grade of meat	Soluble protein-N (mg%)	Taste	Quality grade of meat	Soluble protein-N (mg%)	Taste	Quality grade of meat
5	171.9	good	rather good	124	good	rather good	146	good	rather good
10	250.2	"	"	248	"	good	269	"	good
15	455.7	"	good	356	"	"	368	"	"
20	471.9	no good	"	463	no good	"	450	no good	rather good
25	474.8	"	rather good	505	"	"	521	"	"

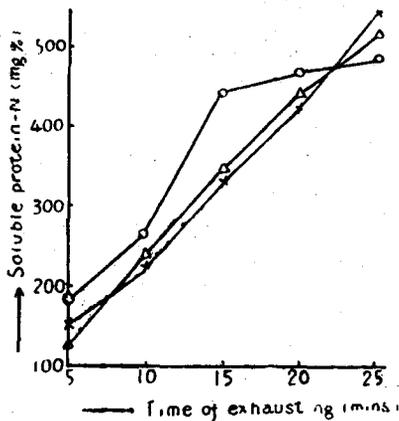


Fig. 7  
 ○—○ 150 °F  
 △—△ 180 °F  
 ×—× 200 °F

上記の結果より明らかな如く脱気開始後は低温度によるものが比較的早期に多量の蛋白を溶出せしめると思われ、脱気開始後20分頃より温度及び時間の増加に従つて蛋白量の溶出も多量となる。而して潤濁防止の最適脱気条件は、180°F 5分間で良いと思われるが、実際罐詰製造に当つては其の他罐材肉質等の熱伝導度が不定であり、此のため更に安全を期して200°F 15分間の脱気が適当と思われる。

### 8) 殺菌圧力及び時間と溶出蛋白量との関係

前記と同様の試料を用い、殺菌に至るまでの操作は常法に従い、殺菌工程ではその圧力、時間を変化せしめ、冷却して製品となし、此の製品を開罐後液汁を採取して溶出蛋白量を測定した。得られた結果は第8表及び第8図に示した。

Table 8. Relation between sterilized pressure in several hours and soluble protein-N

Time (mins.)	4 lbs.			6 lbs.			8 lbs.		
	Soluble protein-N (mg%)	Taste	Quality grade of meat	Soluble protein-N (mg%)	Taste	Quality grade of meat	Soluble protein-N (mg%)	Taste	Quality grade of meat
40	245	good	good	253	good	good	261	good	good
60	293	"	"	306	"	"	332	"	"
80	328	"	"	354	"	"	372	"	rather good
100	362	"	rather good	373	"	rather good	394	"	"
120	397	"	"	402	"	"	403	"	"

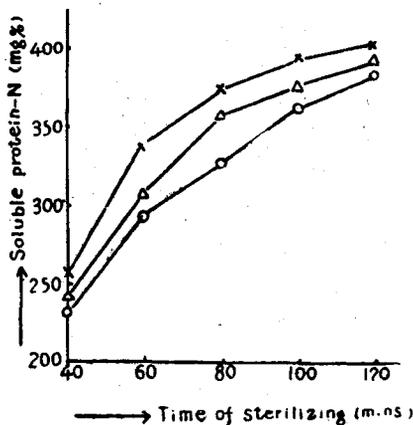


Fig. 8  
 ○—○ 4lbs.  
 △—△ 6lbs.  
 ×—× 8lbs.

上記の結果より圧力、及び時間の増加に伴つて溶出蛋白量は増加する。此の事より4 lbs. で40分間の殺菌で潤濁を防止し得る如くであるが、脱気の場合と同じく斯様な圧力温度では不完全である。それ故6 lbs. 80分間の殺菌が適当と思われる。

以上の如き結果より、その処理条件は最適と思われる各種条件(溶出蛋白量、食味等)の組合せにより次の如き方法によつて製造実験を行い、市販の製品と比較した。

### 3. 製造実験

1) 試料は前記と同様のものを用いた。

2) 製造工程

調理：原料→脱殻→洗滌(一番洗い、二番洗い、三番洗い)→潮吹き除去→黒膜除去→内臓除去→洗滌(1個宛清水を使用)→塩漬(洗籠に入れ 65°Cで17分間)→煮熟(醋

酸により pH 6.0 に調製した Bé 3° の塩水に 3 分間) → 冷却 (Bé 5° の塩水中)

肉詰 : 肉詰 (肉詰量 165g) → 液汁注加 (2 回煮熟せるもの, 3 回目に絹布を以て濾過, 注入液量 70g)

脱気 (200 °F で 15 分間) → 殺菌 (6 lbs. で 80 分) → 冷却 → 製品

斯様な製造工程に従つて製品を試作し, 市販品と比較した結果は第 9 表に示す如くである。

Table 9. Comparative result of quality of experimentally canned product and commercially canned product

	Experimentally canned product	Commercially canned product
Knocking test	good	good
Vacuum (inch)	5.6	5.5
Contents	9.8g	95g
Liquid	130g	132g
Mass of contents	2	2
Condition of solids	good in color and shape	good in color, crumbled in meat
"    liquid	less turbid	turbid
Soluble protein-N (mg%)	385 <sup>ms</sup> /100c.c	403 <sup>ms</sup> /100c.c
Flavor	good	good
pH of liquid	6.0	6.4
Taste	good	good
Salty	good	good

第 9 表の結果より本実験製造品は市販品に比較して食味, 肉質, 潤濁状態等が優つていた。而して潤濁を完全に除去することは其の他の諸条件, 即ち塩味, 肉質等の点から極めて困難であるが, 潤濁の程度を軽減せしめ得られたものと考えられる。

## 要 約

北寄貝水煮罐詰液汁の潤濁についてその原因を究明した結果貝肉より溶出する水溶性蛋白質が潤濁を生起するものと推定した。又液汁潤濁の防止法を考究し, 製造工程の改良を提案した。その概要は常法により原料を処理した後, 塩漬は Bé 5° の塩水中で 17 分間行い, 次いで煮熟は pH 6.0 の醋酸酸性の Bé 3° の塩水中で 3 分間行い。注加液汁は 3 回煮熟し, 最後に絹布を以て濾過した液汁を用い, 脱気は 200 °F, 15 分間, 殺菌は 6 lbs. 80 分間実施する。斯かる方法により試作した製品を市販品の液汁の潤濁程度と比較し, 前者が後者に優ることを認めた。

本実験を遂行するに当り終始御懇篤な御指導及び報文の校閲を賜つた本学部教授農学博士谷川英一先生並びに秋場諭講師に対し厚く感謝の意を表す。

## 文 献

- (1) 元広 (1951) : 北海道大学水産学部研究彙報 Vol. 2, No.3, p. 231.

(水産科学研究所業績 第184号)