

# 水産動物の筋肉成分に関する研究 (第一報)

## 鱈肉の含窒素化合物に就て

教授 農學博士 吉村 清 尙

講師 農學士 西田 孝 太 郎

諸種水産動物の筋肉成分に関しては既に多數の學者に依る研究成績夥しき雖も未だ研究を遂げられざるもの亦少からず仍て予等は先づ其第一報として鱈肉の含窒素化合物に就て實驗せし結果を報告せん

### 實 験 の 部

本研究に使用したる鱈は鹿兒島灣附近に於て漁獲せられたる鮮魚にして試料としては其皮及び骨を除去したる筋肉を用ひたり今其一般分析及び窒素定量の結果を示せば次表の如し

#### I. 鱈肉の一般成分

	新鮮物100分中	乾物100分中
水	76.10	—
乾 物	23.90	100.00
粗蛋白質(N×6.25)	26.59	111.24
蛋 白 質	17.93	75.03
水溶性粗蛋白質	10.27	42.96
水溶性蛋白質	1.46	6.10
粗 脂 肪	0.55	2.30
粗 灰 分	1.37	5.73

#### II. 鱈肉の各種形態の窒素

	新鮮肉 100分中	乾 物 100分中	全窒素を 100として
全 窒 素	4.254	17.798	100.0
蛋 白 質 窒 素	2.869	12.004	67.4
非蛋白質窒素	1.385	5.794	32.6
水溶性全窒素	1.643	6.873	38.6
水溶性蛋白質窒素	0.233	0.976	5.5
水溶性非蛋白質窒素	1.409	5.897	33.1

内	アムモニア態窒素	0,172	0,719	4,0
	燐ウオルフラム酸に 沈澱させる窒素(ア ムモニアを除く)	0,451	1,888	10,6
	其他の窒素	0,786	3,290	18,5

## 第一 遊離クレアチニン

新鮮鱈肉(皮及び骨を除去したるもの) 9kg. を二重鍋に採り蒸留水を加へて煮沸浸出する  
 こゝ前後四回全浸出液を合しこれに中性及び鹽基性醋酸鉛を加へて生成したる不純物を除去し  
 母液に硫化水素を通じて過剰の鉛を去り濾液をば初め常壓下に次に減壓下に濃縮したりしに  
 12.60g. の結晶を析出したり次に該結晶の母液を冷蔵庫に放置せしに更に 2.50g. の結晶を得た  
 り此等の結晶は骨炭を以て脱色精製したる後種々の誘導體を作りしに全くクレアチニンのそ  
 れに一致するここを確かめ得たり

**鹽酸鹽** 無色短柱狀の結晶にして 245 ~ 246° にて黑變分解す

0,0922g. 物質	0,02628g. 窒素	28,50% 窒素
計算數 (Salzsaures Kreatinin: $C_4H_7N_3O \cdot HCl$ )		28,10% "

**ピクリン酸鹽** 黄色針狀の結晶にして冷水に溶解し難く 212° にて黑變分解す

**鹽化金複鹽** 光輝ある黄色葉片狀の結晶にして 165 ~ 168° にて熔融す

0,1670g. 物質	0,0735 g. 金	44,01% 金
0,0970 " "	0,0426 " "	43,92% "
計算數 (Kreatininchloraurat: $C_4H_7N_3O \cdot HCl \cdot AuCl_3$ )		43,51% "

**鹽化白金複鹽** 橙黄色柱狀の結晶にして 217 ~ 218° 度にて黑變分解す

0,2115 g. 物質	0,0648 g. 白金	30,64% 白金
0,2412 " "	0,0738 " "	30,60% "
計算數 (Kreatininchlorplatinat: $(C_4H_7N_3O \cdot HCl)_2PtCl_4$ )		30,69% "

## 第二 揮發性鹽基

上記クレアチニンの濾液はこれを稀硫酸を以て適宜に稀釋したる後燐ウオルフラム酸を加へ  
 しに多量の沈澱を生成したりしを以て該沈澱を法の如く處理して遊離鹽基の稀薄溶液をなし低  
 壓下に蒸溜して溜出する揮發性物質を稀鹽酸液中に捕獲したり該鹽酸液はこれを蒸發乾涸した  
 りしに多量の結晶を生ぜしを以て真空エキシカートル内にて全く水分を去りたる後冷無水酒精  
 にて處理し不溶解性の無機鹽を除去したり冷無水酒精に可溶解の部分は酒精を蒸發し去りたる

後骨炭を以て脱色精製し蒸發濃厚ならしめて得たる鹽酸鹽は吸濕性なりしを以て全部金鹽となせしに其收量 3.30 g. ありたり

**鹽化金複鹽** 水溶液より再結せしめしに黄色板狀の結晶にして 233~235° にて熔融す

0.3042 g. 物質	0.1510 g. 金	49.64% 金
0.2502 g. 〃	0.1242 g. 〃	49.64% 〃
計算數 (Trimethylaminchloraurat: $C_3H_9N \cdot HCl \cdot AuCl_3$ )		49.42% 〃

**鹽化白金複鹽** 橙黄色多角形粒狀の結晶にして 236° にて黒變分解す

0.1798 g. 物質	0.0668 g. 白金	37.15% 白金
計算數 (Trimethylaminchlorplatinat: $(C_3H_9N \cdot HCl)_2PtCl_4$ )		36.90% 〃

**ピクリン酸鹽** 冷水に溶け易き黄色柱狀の結晶にして 215~216° にて熔融す

即ちこれ等は何れも トリメチルアミン の誘導體に一致するここを知るべし

### 第三 遊離クレアチニン

前項トリメチルアミンを蒸溜し去りたる残りの遊離鹽基の濃厚液を冷蔵庫内に放置せしに無色柱狀の結晶を析出し其收量 6.50 g. に達したり本品はヤツフェ氏反應を呈し其鹽酸鹽は 246~247° にて黒變分解する無色柱狀の結晶なり而して該鹽酸鹽の窒素を定量せし結果クレアチニンのそれに合致したり

0.1682 g. 物質	0.0478 g. 窒素	28.42% 窒素
計算數 (Salzsaures Kreatinin: $C_4H_7N_3O \cdot HCl$ )		28.10% 〃

### 第四 硝酸銀の沈澱(プリン=フラクション)

上記クレアチニンの母液は硝酸を以て微酸性をなし炭酸瓦斯を驅逐したる後硝酸銀の濃厚溶液を加へたるに黄白色の沈澱を生成したり該沈澱は鹽酸を以て分解し濾液を蒸發濃縮せしに稍々多量の結晶を析出したるしを以て骨炭にて脱色精製したる後ピクリン酸曹達の濃厚液を加へたりしに黄色短柱狀の結晶 1.43 g. を得たりかくして得たるピクリン酸鹽を水溶液より再結せしめしに 200° 以上に於て黒變す尙該ピクリン酸鹽を鹽酸を以て分解し更に金鹽に轉化せしに分析の結果次の如くヒポキサンチンのそれと一致したり

0.2458 g. 物質	0.1032 g. 金	41.99% 金
0.2284 g. 〃	0.0954 g. 〃	41.77% 〃
計算數 (Hypoxanthinchloraurat: $C_5H_4N_4O \cdot HCl \cdot AuCl_3$ )		41.42% 〃

### 第五 硝酸銀及びバリタ沈澱(アルギニン=フラクション)

硝酸銀沈澱の濾液に更に過剰の硝酸銀と濃厚バリタ液とを加へて生成せし多量の帯褐色沈澱を鹽酸と硫酸とを以て分解し次に燐ウオルフラム酸を加へて沈澱を作らば該沈澱は常法に則り遊離鹽基の濃厚液となし過剰の鹽酸を加へて蒸發濃縮したる後真空エキシカートル内に放置せしも容易に結晶を生ぜざりしを以て全部を金鹽に轉化せしめたるに其收量 12.0g. に達したり該金鹽を硫化水素を以て分解し鹽酸鹽となし精製したる後更に種々の誘導體を作りしにこれ等は何れもメチルグアニヂンの誘導體に一致したり

**鹽化金複鹽** 黄色柱狀の結晶にして 195° にて熔融す

0.6546 g. 物質	0.3110 g. 金	47.51% 金
計算數 (Methylguanidinchloraurat: $C_2H_7N_3 \cdot HCl \cdot AuCl_3$ )		47.73% 〃

**鹽化白金複鹽** 橙黄色柱狀の結晶にして 190° にて熔融す

0.1544 g. 物質	0.0538 g. 白金	34.84% 白金
計算數 (Methylguanidinchlorplatinat: $(C_2H_7N_3 \cdot HCl)_2 PtCl_4$ )		35.06% 〃

**ピクリン酸鹽** 冷水に溶け難き黄色柱狀の結晶にして 198° にて熔融す

### 第六 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液(リジン=フラクション)

硝酸銀及びバリタ沈澱を濾別せる母液は常法の如く處理し燐ウオルフラム酸を加へたりしに多量の沈澱を生じたり該沈澱は苛性バリタを以て分解し遊離鹽基の濃厚液となし過剰の鹽酸を加へて酸性となしたる後蒸發乾涸せしめしに極めて多量の結晶を析出したり本結晶を真空エキシカートル内にて全く水分を除去したる後冷無水酒精を以て處理したりしに酒精に不溶解の鹽酸鹽 50.65g. を得たり本品は骨炭を以て脱色精製したる後精査せし結果トリメチルアミノオキシードの鹽酸鹽なることを知り得たり

**鹽酸鹽** 無色短柱狀の結晶にして窒素定量の結果次の如し

0.2206 g. 物質	0.0283 g. 窒素	12.83% 窒素
計算數 (Trimethylaminoxidchlorhydrat: $C_3H_9NO \cdot HCl$ )		12.55% 〃

**ピクリン酸鹽** 冷水に溶け難き黄色柱狀の結晶にしてこれを酒精より再結せしむれば薄片状となり 190° にて熔融す

**鹽化金複鹽** 黄色柱狀の結晶樞齒状に集合す冷水に溶け難く 256~257° にて融解す

0.2384 g. 物質	0.1125 g. 金	47.19% 金
0.1629 〃 〃	0.0768 〃 〃	47.15% 〃
計算數 (Trimethylaminoxidchloraurat: $C_3H_9NO \cdot HCl \cdot AuCl_3$ )		47.51% 〃

**鹽化白金複鹽** 光輝ある橙黄色菱板状の結晶にして 223~224° にて黒變分解す

0.1658 g. 物質	0.0568 g. 白金	34.26% 白金
0.1738 〃 〃	0.0598 〃 〃	34.41 〃 〃
計算數 [Trimethylaminoxidchlorplatinat: $(C_3H_9NO \cdot HCl)_2PtCl_4$ ]		34.85 〃 〃

上記トリメチルアミノオキシード鹽酸鹽の母液を冷蔵庫内に放置せしに更に多量の結晶を析出し其量 20.95g. に達したり本品は骨炭を以て脱色精製後ピクリン酸鹽, 鹽化金複鹽及び鹽化白金複鹽等を作りしに前記の物質と同様にトリメチルアミノオキシード鹽酸鹽なることを認めたり

**鹽酸鹽** 無色柱状の結晶にして窒素定量の結果次の如し

0.1568 g. 物質	0.02028 g. 窒素	12.93% 窒素
計算數 (Trimethylaminoxidchlorhydrat: $C_3H_9NO \cdot HCl$ )		12.55 〃 〃

**ピクリン酸鹽** 黄色柱状の結晶にして酒精より再結せしむれば菱板状の結晶となり 189~190° にて熔融す

**鹽化金複鹽** 黄色柱状の結晶にして 254~255° にて融解す

0.2158 g. 物質	0.1028 g. 金	47.64% 金
0.2244 〃 〃	0.1057 〃 〃	47.10 〃 〃
0.1940 〃 〃	0.0915 〃 〃	47.16 〃 〃
計算數 (Trimethylaminoxidchloraurat: $C_3H_9NO \cdot HCl \cdot AuCl_3$ )		47.51 〃 〃

**鹽化白金複鹽** 橙黄色菱板状の結晶にして 228~229° にて黒變分解す

0.1490 g. 物質	0.0514 g. 白金	34.50% 白金
0.2192 〃 〃	0.0116 〃 窒素	5.29% 窒素
計算數 [Trimethylaminoxidchlorplatinat: $(C_3H_9NO \cdot HCl)_2PtCl_4$ ]		34.85 〃 白金
		5.00 〃 窒素

前記トリメチルアミノオキシード鹽酸鹽の母液は真空エキシカートル内にて充分水分を除去し冷無水酒精に溶解せしめたる後昇汞の酒精飽和溶液を加へしに稍々多量の沈澱を生成したり

#### A. 昇 汞 沈 澱

昇汞沈澱は硫化水素を以て分解し母液を蒸發濃厚ならしめ鹽酸鹽となしたる後金鹽に轉化せしに其收量 6.20g. ありたり該金鹽は尙不純なりしを以て硫化水素を以て分解し鹽酸鹽を回収したる後更に昇汞を加へて沈澱を作りこれを精製したり即ち該沈澱は常法の如く硫化水素を以て分解し鹽酸鹽となせしに無色板状の結晶を生成したり本品につきピクリン酸鹽, 鹽化金複鹽

及び鹽化白金複鹽等を作り精査せし結果デメチルアミン鹽酸なることを確認し得たり

**ピクリン酸鹽** 極めて大なる黄色菱板状の結晶をなし 149~150°にて熔融す

**鹽化金複鹽** 黄色柱状結晶にして 199~200°にて熔融す

0.2044 g. 物質	0.1046 g. 金	51.17% 金
0.2044 ㄍ ㄍ	0.0081 ㄍ 窒素	3.96 ㄍ 窒素
計算數 [Dimethylaminchloraurat: (C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> N·HCl)·AuCl <sub>3</sub> ]		51.21 ㄍ 金
		3.64 ㄍ 窒素

**鹽化白金複鹽** 橙黄色柱状の結晶にして 210~212°にて黒變分解す

0.2260 g. 物質	0.0875 g. 白金	38.72% 白金
0.1872 ㄍ ㄍ	0.0724 ㄍ ㄍ	38.68 ㄍ ㄍ
計算數 [Dimethylaminchlorplatinat: (C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> N·HCl) <sub>2</sub> PtCl <sub>4</sub> ]		39.04 ㄍ ㄍ

## B. 昇汞沈澱の濾液

前項昇汞沈澱の濾液に硫化水素を通じて過剰の昇汞を除去し母液を蒸發濃厚ならしめ骨炭を以て脱色精製せしも容易に結晶せざりし爲め全部金鹽に轉化せしに其收量 7.00g. ありたり 該金鹽はこれを硫化水素を以て分解し鹽酸鹽に轉化せしめしに結晶を生じたりしを以て更に誘導體を作りしに前項の物質と同様デメチルアミンのそれに一致する結果を得たり

**ピクリン酸鹽** 黄色菱柱状の結晶にして 143°にて熔融す

**鹽化白金複鹽** 橙黄色柱状の結晶にして 208°にて熔融す

0.1620 g. 物質	0.0630 g. 白金	38.89% 白金
計算數 [Dimethylaminchlorplatinat: (C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> N·HCl) <sub>2</sub> PtCl <sub>4</sub> ]		39.04 ㄍ ㄍ

## 成 績 摘 要

以上の實驗により鱈肉 9kg. より實際分離し得たる有機鹽基量次の如し

クレアチニン	21.60 g.
トリメチルアミン (鹽化金複鹽)	3.30 ㄍ
ピクリン酸鹽	1.43 ㄍ
メチルグアニジン (鹽化金複鹽)	12.00 ㄍ
トリメチルアミノオキシード (鹽酸鹽)	71.60 ㄍ
デメチルアミン (鹽化金複鹽)	13.20 ㄍ

今上記全實驗の結果を嘗て予等 (日本農藝化學會誌・第五卷・第十册) が鱈の肝臓に就て研究せし成績を比較對照すれば次の如し但し表中數字は新鮮試料 1kg. に對し實際分離し得たる含窒素化合物の g. 數をす

	鱈肝臓	鱈筋肉
トリメチルアミン (鹽化金複鹽)	0.417	0.367
ア     ア     ニ     ン (ピクリン酸鹽)	0.007	—
ヒ     ポ     キ     サ     ン     チ     ン (ピクリン酸鹽)	0.009	0.159
ク     レ     ア     チ     ニ     ン	0.008	2.400
ベ     タ     イ     ン (鹽 酸 鹽)	1.026	—
未     知     鹽     基 (鹽化金複鹽)	0.104	—
メ     チ     ル     グ     ア     ニ     ヂ     ン (鹽化金複鹽)	—	1.333
トリメチルアミノオキシード (鹽 酸 鹽)	0.007	7.844
デ     メ     チ     ル     ア     ミ     ン (鹽化金複鹽)	—	1.467

以上記述せるところを綜括摘要すれば次の如くこれを約言し得べし

(1) 鱈肝臓は多量の肝油を含有し其量乾物の 82.5% に達するも鱈筋肉にありては脂油は乾物の 2.3% に過ぎず

(2) 鱈ウオルフラム酸に沈澱する窒素の量は比較的多く特に鱈肉は全窒素の 10.6% 鱈肝臓は全窒素の 6.6% に達す

(3) 鱈肝臓には少量のアデニンと極めて多量のベタイン及び未知の有機鹽基を含有すれども筋肉にありては此等の存在を認めず

(4) 鱈肉中には稍々多量のメチルグアニジン、デメチルアミンを含有すれども肝臓中には此等の存在を認めず

(5) 鱈肉中には著量のトリメチルアミノオキシードを含有すれども肝臓中には其微量を含むに過ぎず

終りに本研究の實驗上助力を煩はしたる山田有朝氏に謝意を表す

(昭和四年十二月記)