

南極蝦液汁及熱凝固蛋白研究

陳聰松 · 陳茂松

Studies on Krill Juice and Heat Coagulated Protein
Tsong-Song CHEN and Moa-Song CHEN

Krill juice were pressed by means of juice extractor in this experiment, and it were used as the raw material for the production of heat coagulated protein and seasoning soup. The results can be summarized as follow:

1. The protein yield of krill juice were 65.2%—80.5%, when the pressing condition of screen distance for juice extractor in pressing of the thawed frozen raw krill were adjusted between 5.14mm—3.13mm. It were mixed up with large amount of exoskeleton of krill when the yield became larger, the proper yield was shown at about 69.1% in this experiment.
2. The yields of heat coagulated protein and seasoning soup varies from screen distance of juice extractor during the pressing of krill juice, it will be 68.0%—69.2% for heat coagulated protein and 30.8%—32.0% for seasoning soup, if the yields were calculated by the protein of krill juice.
3. Chitin in seasoning soup were almost always constant between 0.06% to 0.08%, no matter the pressing condition for the production of krill juice were.
4. It's shown the screen distance around 4.63mm can avoid the vast mixing of exoskeleton of krill during the production of krill juice. At this screen distance, the yield of heat coagulated protein was 47.8%, when calculated by the protein of raw krill
5. The viscera of krill can not be separated from krill juice by the extraction of the juice extractor.

緒 言

南極蝦是目前世界上已發現尚未充分利用的最大動物性蛋白源⁽¹⁾，由於其體型細小，成體之體長僅有 5~6cm，其外表具有與蝦頭一樣的外殼（較柔軟），一般的加工利用頗為困難。而且由於體內含有強力的蛋白分解酵素⁽²⁾，漁獲後立即進行快速的自家消化作用，很快就使身體軟化⁽³⁾而流出大量滴汁（Weep）。經凍結後再行解凍，於解凍期間滴液（Drip）的流失更加嚴重⁽⁴⁾，致有全身是殼之感。此外黑變酵素（Tyrosinase）的作用⁽⁵⁾，對於南極蝦的商品價值影響更大。因此南極蝦以原來的形態供應國內市場之接受性並不高，實與這些性質有密切關係。因為蛋白分解酵素及黑變酵素大多集中於內臟⁽⁶⁾和外殼，故今後南極蝦之加工研究宜朝剝殼及蛋白質之利用着手。

本試驗係針對南極蝦蛋白之利用，使用旋轉式榨汁機，把肉汁經濾網孔（0.5mm ϕ ）壓出，外殼從殘渣口排出機外。壓出的南極蝦液汁再行加熱使蛋白質凝固，經過濾後分離其湯液和凝固蛋白。湯液可供調味用，而凝固蛋白可當做食品素材配合其他食品直接供做人類的蛋白源。

材 料 與 方 法

南 極 蝦：本所試驗船海功號於1978年1月25日在160°10'E，63°30'S 所捕獲⁽⁷⁾，生鮮凍結時

藏之南極蝦。

榨汁機：日本精研舍製，3P 220V，3HP，PRT—250型。

幾丁質定量法⁽⁸⁾：南極蝦樣品加2倍量的8% HCl浸1小時後用蒸餾水充分洗淨，過濾後加入4倍量的4% NaOH置湯浴上沸騰加熱1小時，充分洗淨後，以Kjeldal法定量幾丁態氮，再乘於14.5即為幾丁質。

蛋白質分解酵素活性測定法：Casein-Folin呈色法⁽⁹⁾。

蛋白質定量法：以Kjeldal法定量全氮和幾丁態氮，全氮減去幾丁態氮再乘於6.25即為蛋白質。

結果與討論

利用榨汁機 (Juice Extracter) 壓榨南極蝦肉汁時，南極蝦汁 (Krill Juice) 之製成率隨榨汁機濾肉網 (濾孔0.5mm ϕ) 與旋轉壓板間之距離不同而異，距離減小時製成率增多，但是距離太小時雖可大增其製成率，而其外殼却隨之大量混入肉汁中，影響食感頗鉅。

本試驗所用之原料為生鮮凍結的南極蝦 (-20°C)，每次榨汁之凍結南極蝦塊約5公斤，裝入塑膠袋中密封秤重後置 $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 冰箱中解凍48小時。榨汁時連解凍流出之滴液 (Drip) 一併倒入機中旋轉壓榨，從濾網孔壓出之液汁稱為南極蝦汁 (Krill Juice)，從殘渣口排出之外殼及濾網內的殘留物合併混合稱為殘渣 (Residue)。

試驗用南極蝦之一般成分如表1所示。

Table 1. Chemical composition of raw krill

Composition Sample	*2 Crude protein	*3 Protein	Moisture	Crude ash	Crude lipid	*4 Chitin
Raw krill *1	15.94	15.63	77.65	2.97	3.86	0.71

*1 Raw krill: Caught at $160^{\circ}10'E, 63^{\circ}30'S$ Jan. 25, 1978. average body length=3.8cm, average body weight=0.39g.

*2 Crude protein=Total N \times 6.25

*3 Protein=(Total N—Chitin N) \times 6.25

*4 Chitin=Chitin N \times 14.5

調整濾網與壓板間之板距 (Screen distance %) 進行榨汁試驗。板距與南極蝦汁和殘渣蛋白質製成率 (Protein yield) 的關係如圖1所示，其南極蝦汁的製成率為65.2%~80.5%之間。並且由於南極蝦殼中含有大量幾丁質 (Chitin)，故以幾丁質之含量做為外殼含量的指標。板距與幾丁質含量的關係如圖2所示。

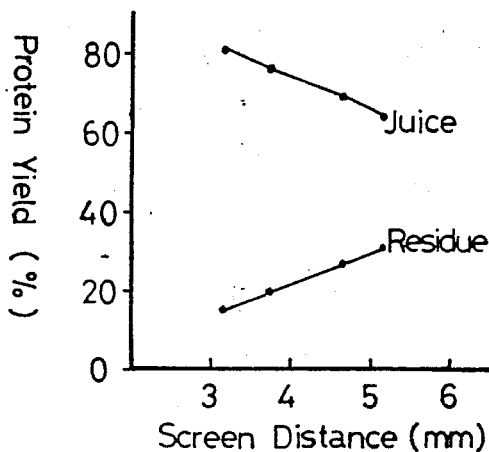


Fig.1 Krill Juice and Residue extracted by Juice Extractor from Antarctic Krill (*Euphausia superba*)

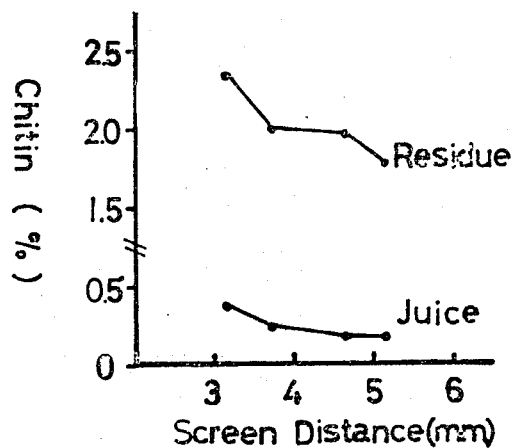


Fig.2 Chitin content of Krill Juice and Residue extracted by Juice Extractor from Antarctic Krill.

將南極蝦汁加熱使蛋白質凝固，經過濾之蛋白糊即為本試驗之熱凝固蛋白 (Heat Coagulated Protein)，其濾液稱為調味液 (Seasoning Soup)。試驗時取南極蝦汁 300g 置 1ℓ 不銹鋼燒杯內，放入 95°C 的恆溫水槽中加熱 30 分鐘，經抽氣吸引過濾分離凝固蛋白和調味液。

南極蝦汁壓榨時之板距與凝固蛋白和調味液的蛋白質製成率關係如圖 3 所示。從圖中顯示，不管壓榨時板距的大小如何，其蛋白質製成率大約都維持一定的水準，並無顯著相關關係，凝固蛋白製成率為 68.0%~69.2% 之間，平均為 68.6%。若直接以生鮮冷凍南極蝦為原料來換算，則凝固蛋白之製成率為 44.7% (68.6% × 65.2%) ~ 55.2% (68.6% × 80.5%)。此項結果比我國首次進行南極蝦加工試驗用油壓機壓取製造蛋白糊之製成率 27.5%⁽¹⁰⁾ 和俄國製造蛋白糊的製成率 37%⁽¹¹⁾ 以及改良法 42.2%⁽¹²⁾ 均有顯著的優異效果。

凝固蛋白係直接供做人類蛋白質源的食料，若外殼大量混入，勢必影響食感，故如何避免外殼大量混入極為重要。榨汁時各種板距製得之南極蝦汁加熱過濾，其凝固蛋白和調味液中幾丁質含量與板距的關係如圖 4 所示。

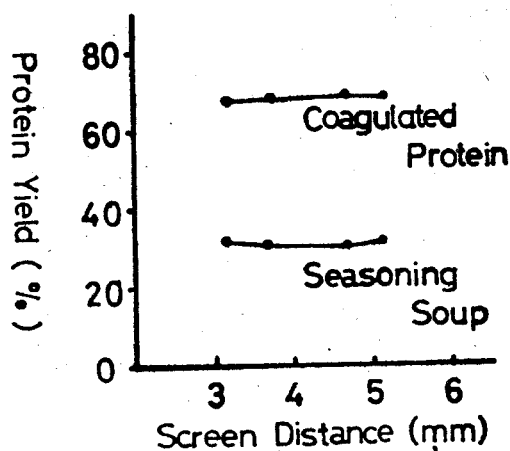


Fig. 3 Heat Coagulated Protein and Seasoning Soup produced by Krill Juice.

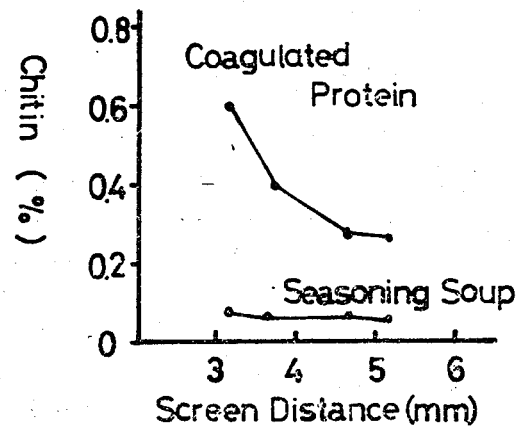


Fig. 4 Chitin content of Heat Coagulated Protein and Seasoning Soup.

從圖 4 顯示，南極蝦汁加熱凝固過濾時，大部分外殼都殘留在凝固蛋白中。故無論南極蝦汁製造時壓榨條件如何，調味液中幾丁質含量大致保持一定，約在 0.06~0.08% 之間，與板距的大小無顯著相關關係。而凝固蛋白中幾丁質含量却與板距有密切關係，當板距由 5.14mm 減少到 3.13mm 時，幾丁質含量從 0.27% 增高到 0.60%。當板距調整到 3.72mm 時，凝固蛋白中之幾丁質含量開始有大量增加的傾向，經官能品嚐即有外殼混入之感，故推測榨汁時板距應大於此值。如板距調整為 4.63mm，幾丁質含量經測定為 0.28%，並用官能檢查感覺不出含有外殼。因此使用榨汁機壓榨南極蝦汁時，板距調整在 4.63mm 左右較為妥當，此時南極蝦汁的蛋白質製成率為 69.1%，凝固蛋白的蛋白質製成率為 69.2%，調味液的蛋白質製成率為 30.8%。若以原料南極蝦之蛋白質換算，則凝固蛋白之製成率為 47.8%，調味液之製成率為 21.3%。

由於內臟含有多量藻類⁽¹³⁾，該海藻類具有特殊味道，為部分人士所厭惡。如果製造南極蝦汁時，能將內臟一併去除即可減除該海藻特殊味道，對於製品的品質亦有改善效果。因內臟中含有大量的蛋白分解酵素⁽⁶⁾，故測定樣品之蛋白分解酵素的活性，即可瞭解內臟含量的多寡。壓榨南極蝦汁時調整各種板距的榨汁條件，製得之南極蝦汁和殘渣的蛋白分解酵素活性如表 2 所示。

(Table) 2. Protease activities* of Krill Juice and Residue separated by Juice Extractor from Antarctic Krill.

unit [PU] $\frac{\text{Cas. FRA}}{\text{Tyr}}$ / g Sample

Sample Screen Distance	Krill Juice ①	Residue ②	① / ②
(m.m) 5.14	18.6	11.5	1.62
4.63	19.9	10.2	1.95
3.72	21.8	8.4	2.60
3.13	22.0	8.0	2.75

*Protease activity: Casein—Folin method⁽⁹⁾

從表2.顯示，用榨汁機壓榨南極蝦汁，無法避免內臟混入。壓板與濾網間的板距愈小時，內臟混入南極蝦汁的比例會增多。從每次測定資料顯示，混入南極蝦汁的內臟都比殘留在殘渣中多。因此若以此南極蝦汁加熱過濾，做為凝固蛋白之原料時，製得的產品必然多少含有內臟中之海藻特殊味道，凝固蛋白應加以沖洗或調味，以除去或中和該味道，這些步驟有待加強試驗證明。

摘 要

利用榨汁機壓榨南極蝦汁，並以此南極蝦汁為原料，加熱過濾以製造凝固蛋白和調味液，獲得下列五點結果：

1. 用生鮮凍結南極蝦為原料，調整壓榨條件，南極蝦汁的製成率為65.2%~80.5%。製成率太高時有外殼混入之感，其製成率在69.1%左右較為妥當。
2. 以南極蝦汁為原料，製造熱凝固蛋白和調味液，其製成率隨南極蝦汁壓榨條件不同而異。以南極蝦汁所含之蛋白質計算，熱凝固蛋白之製成率為68.0%~59.2%，調味液之製成率為30.8%~32.0%。
3. 無論南極蝦汁製造時壓榨條件如何，調味液中幾丁質含量大致保持一定，約在0.06%~0.08%之間，與板距的大小無顯著相關關係。
4. 為避免外殼大量混入，以4.63mm左右之板距壓榨南極蝦汁製造熱凝固蛋白為宜，此時若以原料南極蝦的蛋白質計算，熱凝固蛋白的製成率為47.8%。此結果比油壓機壓榨法高很多。
5. 用榨汁機壓榨南極蝦汁無法分離內臟。

謝 辭

本試驗承中央政府加速農村建設重要措施補助計畫79(ARDP) —3.3—0—197「南極蝦加工研究」計畫，補助經費方克完成，並蒙日本東京水產大學教授外山健三博士提供資料，本系馮貢國先生和駱秋燕小姐協助試驗工作和化學分析，謹此一併致謝。

參 考 文 獻

- (1) Roy E. Martin (1979): "Krill as a protein source—Methods of Recovery, Pote-

- ntial Uses, and Problems”, Food Technology—January, P46~51.
- (2) Nobuo Seki etc.(1977): “Studies on Protease from Antarctic Krill” Bull of the Japanese Soc. of Sci. Fish. 43 (8) 955~963.
 - (3) Mao—Song Chen etc. (1978): “Change in appearance and freshness of antarctic krill when located outdoors] (upper deck) after harvest.” Bulletin of Taiwan Fisheries Resarch Institute, Special volume] “Mechanical Studies on Surface—midwater Trawl of Krill] and Development of Fishing Ground in the Antarctic Ocean” P—37.
 - (4) Moe—Song Chen etc (1978): “Amount of drip after thawing out of frozen krill” same as Ref.(3) P—45.
 - (5) Moe—Song Chen etc (1978): “Melanosis preventing effect by Sodium Sulfito and polyphosphate for antarctic krill after harvest” same as Ref. (3) P—40.
 - (6) 小長谷史郎 (1978): “オキアミのプロテアーゼ活性と自己消化 について” 特調費による「南氷洋おきあみ資源の有効利用に関する総合研究」P—30.
 - (7) Lee etc (1978): “Mechanical Studies on Surface-Midwater Trawl of krill”, Bull [of Taiwan Fish Res. Ins. No.30, P—8.
 - (8) 森幹男等 (1976): “南極産オキアミに関する研究 I—時期別の生物學のおよび化學分析”, 日本水産株式會社中央研究報告第11號P—2.
 - (9) 赤堀四郎(1956): “Proteolytic enzyme” 酵素研究法P237~246.
 - (10) Moe—Song Chen etc. (1978): “Protein Paste Yield of raw antarctic krill”, Same as ref. (3), P—49.
 - (11) 築瀬正明(1974): “南極蝦之性状及利用加工” New Food Industry Vol.16 (11) 6~11.
 - (12) M. Yanase (1974): “Modification of Russian Method for Separating Heat Coagulated Protein [From Antarctic [Krill”, Bull. Tokai [Reg. Fish. Res. Lab. No.78, P—79.
 - (13) 尾崎弘忠 (1977): “南極洋におけるオキアミの漁獲物處理について” 日本水産學會漁業懇話會報No.11 P71~91.