

## 秘魯產美洲大赤魷之化學組成

### 摘要

將美洲大赤魷 (Giant squid, *Dosidicus gigas*) 分為頭足、胴身及尾鰭三部份進行化學成分之測定。結果顯示不同部位的差異很小。其水分、粗蛋白、粗脂肪、灰分及熱量分別為 84.97~86.94%、12.75~13.37%、0.29~0.34%、0.81~1.01% 及 54~56 Kcal/100 g。由胺基酸組成顯示該魷魚蛋白質中富含必需胺基酸。脂肪酸組成中的飽和脂肪酸、單不飽和脂肪酸及多不飽和脂肪酸分別為 73.20~75.65%、9.67~10.98% 及 13.92~15.82%。粗脂肪中的膽固醇濃度高達 13923.0~16074.8 mg/100 g，但是，由於美洲大赤魷的粗脂肪含量非常低，經換算後，肌肉中的膽固醇含量僅有 44.6~60.6 mg/100 g。

**關鍵字：**美洲大赤魷，一般組成分，胺基酸組成，脂肪酸組成，膽固醇

魷魚製品是本省重要的水產加工品之一。其主要的原料來源有捕自北太平洋的赤魷 (*Ommastrephes bartrami*) 及西南大西洋的阿根廷魷 (*Illex argentinus*) 兩種，目前，因為主、客觀因素之影響，固有赤魷原料來減少；因此業者正積極開發新的魷漁場。美洲大赤魷 (*Dosidicus gigas*) 主要產於南、北美之太平洋沿岸<sup>(1)</sup>，是一種尚未被充分利用且頗具開發潛力之魷魚，為進一步瞭解該魷魚之利用可行性，於 1992 年 6 月在農委會經費補助下，由台灣區遠洋魷漁船魚類輸出業同業公會向業者購入於秘魯捕獲之美洲大赤魷，供試驗用，藉以評估其利用價值。由於原料之化學組成，可提供做為加工適性、食品營養評價以及國民營養計畫之用，所以，以往學者曾從事台灣食品成份<sup>(2)</sup>、台灣食品胺基酸組成<sup>(3)</sup>之研究工作。也因此，我們特別針對美洲大赤魷之一般組成分、胺基酸組成、脂肪酸組成及膽固醇含量進行分析，以提供加工上及消費上之參考。

### 材料與方法

我國遠洋魷釣船於 1992 年 3 月在秘魯附近海域釣獲美洲大赤魷後，立即在船上摘除內臟，再分為頭足與胴體兩部份凍結 (-28~-35°C) 凍藏之 (-18~-20°C) 然

後由運搬船 (保存在 -18°C~-20°C) 運回，約歷經三個月；將該原料移入 -40°C 冷凍櫃中，隨即採樣 (分為頭足、胴身、尾鰭三部份) 進行各項成分測定工作。

一般組成分依常法測定之。水分於烘箱中以 105°C 加熱烘乾至恒重；總氮量以 micro-kjeldahl 法測定之再乘以 6.25 即為粗蛋白；粗脂肪使用 soxhlet 萃取器以乙醚萃取 16 小時，去除乙醚再烘乾稱至恒重，灰分則以 660°C 灰化之。

凍乾後之魷魚以 Floch's solution<sup>(4)</sup> 抽取油脂，再進行甲酯化處理<sup>(5)</sup>，然後以氣相層析儀 (日本製 Shimadzu GC-14A) 進行脂肪酸組成之測定；分析條件為：(1) 管柱：Chrompack Silar 5 CP 50 m × 0.25 mm id WCOT fused silica，固定相為 Silar 5 CP；(2) 氮氣流速：35 cm/sec (splitter ratio = 1 : 74)；(3) 管柱溫度：初溫 190°C 保持 50 分鐘，再以 10°C/min 速度加溫至 220°C；(4) FID 檢測器。使用 C22:0 為內部標準，以積分器 (Shimadzu C-R4A) 計算出各個脂肪酸之濃度。

另將上述魷魚油脂進行皂化處理<sup>(6)</sup>，再以氣相層析儀測定膽固醇含量。分析條件為：(1) 管柱：SGE 25QC2/BP 125 m × 0.22 mm id fused silica，固定相為 BP1；(2) 氮氣流速：26.9 cm/sec (splitter ratio = 1 : 17)；(3) 管柱溫度：260°C；(4) FID 檢測器。使

用 Cholestane 為內部標準以積分器計算膽固醇之濃度。

另取凍乾、脫脂後之魷魚以 6N HCl 水解後，使用美國製 Beckman 6300 胺基酸分析儀進行胺基酸組成分析（委託國科會台南貴重儀器使用中心進行分析）。

## 結果與討論

美洲大赤魷各個部位（頭足、胴身及尾鰭）之一般組成分相當接近，水分為 84.97~86.94%；粗蛋白為 12.75~13.37%；粗脂肪為 0.29~0.34%；灰分為 0.81~1.01%（詳見 Table 1）。與其它魷魚<sup>(7)</sup>，魚、貝類<sup>(8)</sup>、鱈<sup>(9)</sup> 相較之下，美洲大赤魷含有較高的水分和較低的粗脂肪。依照 Atwater 氏的方法計算其熱

量（粗蛋白：4.0 Kcal/g；粗脂肪：9.0 Kcal/g），每 100 g 頭足、胴身及尾鰭分別為 56、54 及 54 Kcal；可見其熱量相當低。

由胺基酸組成分析結果（列於 Table 2）顯示該魷魚蛋白質含有相當豐富的必需胺基酸 其組胺酸含量比花腹鯖、鯉及臭肉鱈<sup>(10)</sup> 為低，相反地，精胺酸含量則較高。至於麩胺酸對天門冬胺酸的比值為 1.71~1.78，此乃因為其蛋白質中富含 Paramyosin，此點和一般魷魚<sup>(11)</sup> 的性質相吻合。

各部位的脂肪酸組成（如 Table 3 所示）相當接近，飽和脂肪酸中以 C24:0 含量最高 (23.80~28.80 g/100 g crude oil)，其次為 C16:0 (7.13~7.55 g/100 g crude oil)；單不飽和脂肪酸中主要為 C20:1 (4.00~4.97 g/100 g crude oil)；而，多不飽和脂肪酸中主要以 C20:5 為主 (5.08~5.77 g/100 g crude oil)。就整

Table 1. Proximate composition of giant squid.

Section of squid	Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Ash (%)	Calorie (Kal/100 g)
Head-Arm	84.97±1.25	13.37±1.15	0.29±0.06	1.01±0.08	56
Mantle	86.94±1.44	12.75±1.09	0.34±0.04	0.94±0.17	54
Fin	86.31±0.38	12.80±0.23	0.32±0.02	0.81±0.10	54

Table 2. Composition of amino acid (g/100 g) in the crude protein of giant squid.

Amino acid	Head-Arm	Mantle	Fin
ASP	8.42	7.97	7.59
THR	3.86	3.56	3.59
SER	3.12	2.80	2.96
GLU	14.44	14.17	13.45
PRO	3.51	3.35	3.37
GLY	4.41	3.67	3.51
ALA	4.97	4.83	4.67
VAL	3.93	3.85	3.81
MET	2.97	2.87	3.12
ILE	4.67	4.58	4.31
LEU	7.81	7.69	7.48
TYR	3.47	3.18	3.19
PHE	3.79	3.76	3.63
HIS	2.04	2.06	1.93
LYS	7.40	7.74	7.07
AGR	6.88	6.85	5.87

體脂肪酸組成而言，以飽和脂肪酸居大多數，約占 73.20~75.65%，其次為單不飽和脂肪酸占 9.67~10.98%，而多不飽和脂肪酸為 13.92~15.82%。

粗脂肪中的膽固醇含量為 13,923.0~16,074.8 mg/100 g，濃度相當高 (Table 4)，然而，由於美洲大赤魷的粗脂肪非常低 (0.29~0.34%)，因此，換算成肌肉中含量為 44.6~60.6 mg/100 g，和其他種魷魚<sup>(7)</sup>、蝦類<sup>(12)</sup> 相較之下，其膽固醇則屬於低含量者。事實上，由許多魷魚的膽固醇測定結果發現其變化量相當大<sup>(7)</sup>，由於膽固醇為動物製造激素所必需，

據 Krzynowek et al.<sup>(7)</sup> 所稱，魷魚在成熟期會蓄積大量的膽固醇，此乃其生理需求使然；因此，建議消費者可以選擇適宜時機食用魷類。

由於樣品來源之限制，測定工作無法涵蓋個體大小、性別、季節等等因素；但是，無論如何，由本試驗結果，可以看出美洲大赤魷具有高水分、低脂肪之原料特性。也由於脂肪含量極低，所以，就健康觀點而言，其飽和脂肪酸和膽固醇並不會構成重大影響，反而其高水分含量是加工上應該特別注意的地方。

**Table 3.** Composition of fatty acid (g/100 g) in the crude oil of giant squid.

<i>Fatty acid</i>	<i>Head-Arm</i>	<i>Mantle</i>	<i>Fin</i>
C14:0	0.27	0.28	0.31
C15:0	0.16	0.12	0.16
C16:0	7.55	7.22	7.13
C17:0	0.48	0.39	0.46
C18:0	2.88	2.58	3.83
C18:1	0.71	0.47	0.64
C20:1	4.00	4.69	4.97
C20:2	0.18	0.12	trace
C20:4	1.42	1.17	0.98
C20:5	5.08	5.11	5.77
C22:4	0.50	0.67	0.50
C22:6	0.33	0.36	0.24
C24:0	25.15	23.80	28.80
Saturated acid	36.49 (74.91)*	34.39 (73.20)	40.69 (75.65)
Monooic acid	4.71 (9.67)	5.16 (10.98)	5.61 (10.43)
Polyoic acid	7.51 (15.42)	7.43 (15.82)	7.49 (13.92)
Total	48.71	46.98	53.79

\*Values in parentheses are percent total fatty acid methylester.

**Table 4.** Cholesterol content of giant squid.

<i>Section of Squid</i>	<i>Cholesterol (mg/100 g)</i>	
	<i>in crude fat</i>	<i>in muscle</i>
Head-Arm	16074.8	46.6
Mantle	17826.8	60.6
Fin	13923.0	44.6

## 謝辭

承蒙台灣區遠洋魷漁船魚類輸出業同業公會吳理事長得贊先生惠予提供魷魚試樣，台灣大學童逸修教授提供魷魚試樣鑑定結果，蘇分所長偉成博士在實驗進行中頻頻垂詢並提供寶貴意見，使工作能順利完成，謹致上萬分謝意。

## 參考文獻

1. 奥谷喬司 (1980) 新・世界有用イカ類圖鑑. 全國いか加工業協同組合創立15周年記念出版, 日本, pp. 55-56.
2. 食品工業發展研究所 (1971) 台灣食品成份表. 食品工業發展研究所研究報告, **24**, VI: 1-3.
3. 食品工業發展研究所 (1971) 台灣食品胺基酸組成表. 食品工業發展研究所研究報告, **25**, VII: 1, VIII: 1.
4. Floch, J., M. Lees and G. H. S. Stanley (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J. Bio. Chem.*, **226**: 497-509.
5. Martinez-Castro, I., L. Alonso and M. Juarez (1986) Gas chromatographic analysis of free fatty acids and glycerides of milk fat using tetramethylammonium hydroxide as catalysts. *Chromatographia*, **21**(1): 37-40.
6. Kovacs, M. I. P., W. E. Anderson and R. G. Ackman (1979) A simple method for the determination of cholesterol and some plant sterols in fishery-based food products. *J. Food Sci.*, **44**: 1299-1301, 1305.
7. Krzynowek, J., D. D'entremont and J. Murphy (1989) Proximate composition and fatty acid and cholesterol content of squid *Loligo pealei* and *Illex illecebrosus*. *J. Food Sci.*, **54**(1): 45-48.
8. Anthony, J. E., P. N. Hadgis, R. S. Milam, G. A. Herzfeld, L. J. Taper and S. J. Richey (1983) Yield, proximate composition and mineral content of finfish and shellfish. *J. Food Sci.*, **48**: 313-314, 316.
9. Mclay, R. (1985) Composition of flesh from different edible parts of cod. *J. Food Technol.*, **20**: 429-436.
10. 張為憲, 張桂琳, 孫超財, 葉鎮華, 慎錫泉, 賴金華 (1973) 台灣產幾種重要魚類組成份之季節性變化研究. 食品工業發展研究所研究報告, **44**: 11, 30, 47.
11. 須山三千三, 鴻巢 章二, 濱部 基次, 奥田 行雄 (1980) イカの利用. 恒星社厚生閣出版, 日本, 東京, pp. 58-59.
12. Krzynowek, J. and L. J. Panunzio (1989) Cholesterol and fatty acids in several species of shrimp. *J. Food Sci.*, **54**(2): 237-239.

Chun-Yang Peng and Suh-Yueh Su  
Kaohsiung Branch, Taiwan Fisheries Research Institute,  
1-1 North 1st Rd., Chien-Chen Fishing Port,  
Kaohsiung, Taiwan 806  
(Accepted 12 January 1993)



## Chemical Composition of Giant Squid, *Dosidicus gigas*, Caught from Peru

### Abstract

The chemical composition of head-arm, mantle and fin of giant squid, *Dosidicus gigas*, was analyzed. There were no distinct differences among samples in the proximate composition, composition profiles of amino acid and fatty acid and cholesterol content. The moisture, crude protein, crude fat, ash and calorie content were 85.0~86.9%, 12.8~13.4%, 0.3%, 0.8~1.0% and 54~56 Kcal/100 g, respectively. According to the amino acid analysis, the protein of these samples was rich in essential amino acids. The percentage ratios of saturated, monoic and polyic acids in total fatty acids were 73.2~75.7%, 9.7~11.0% and 13.9~15.8%, respectively. Cholesterol was 13.9~16.1 g/100 g of crude fat or 44.6~60.6 mg/100 g of meat.

**Key words:** Giant squid *Dosidicus gigas*, Proximate composition, Amino acid profile, Fatty acid profile, Cholesterol