

各種飼料蛋白質對九孔成長之影響

駱秋燕·陳茂松

Effect of Protein on Growth of Abalone (*Haliotis diversicolor supertexta*)

Ch'iu-Yen Lo and Mao-Song Chen

The major food of abalone (*Haliotis diversicolor supertexta* LISCHKE) is algae, but the source of algae is usually influenced by the weather, productivity and quality etc. The use of artificial formula diet may solve the problem described above and increase the growth rate of abalone. The protein sources of diets used are soybean meal, rice bran and casein. Sodium alginate is pre-soaked in 5% CaCl₂ solution before adding to diets as binder. The total soaking time is 20 sec and the feed loss rate of one-time soaking is less than that of two-time or four-time soaking. From the viewpoint of protein efficiency ratio and conversion factor, The best protein source is soybean meal followed by casein and rice bran. The relationship of shell length and body weight is $W = -6.3384 + 3.0473 L$ ($r = 0.9187$).

前 言

台灣的九孔養殖，隨著市場上的需要而日漸擴展⁽¹⁾，相對的飼料要求量也隨著增加。以往有關飼養九孔的餌料一般皆以龍鬚菜、石蓴等藻類為主⁽²⁾，然而此等藻類的供應很容易受到天候、產地、產量、運費、貯存及品質等因素變動的影響，難以掌握其需求量，因此開發人工配合飼料可解決這些問題外，又可提供適當營養及貯藏的方便，為達到此目標，本試驗則利用黃豆粉、米糠、魚粉、酪蛋白等做為飼料中蛋白質源，配製人工餌料飼養九孔，探討其成長情形，做為未來九孔配合飼料中蛋白質源的參考。

材料與方法

- 一 試驗用蛋白質源：黃豆粉、米糠、北太平洋產白魚粉等均由市場購得，酪蛋白則使用試藥 (Casein Hanawa hemical pure Test No IAHO 4196)。
- 二 試驗用飼料：人工配合飼料的組成如表1，混合均勻後如圖1製成粒狀飼料飼育九孔。
- 三 試驗用九孔：由台灣省水產試驗所台南分所提供之九孔苗，放置于90公升之塑膠水槽中，以Monafuracin Granules消毒，以流水式循環過濾馴養2週後，分組(大3.5 cm以上/隻、中3~3.5 cm/隻、小3 cm以下/隻)，平均放入於塑膠籃(34×27×10 cm³)內的38公升塑膠水槽中，飼育所配人工配合飼料。
- 四 飼育試驗：以4種不同蛋白質源配製之等量蛋白質含量飼料飼育九孔。一面用循環式過濾海水(鹽度在23~26‰)，一面供給足量空氣(水溫約在15~24°C之間)，放入飼料在下午4時半左右

，第3天清洗，星期日不餵食，飼料量以體長之2%計算。每隔週1測其體長變化情形。
 五分析方法：飼育前、終之體長變化情形，並分析飼育前、終九孔之一般成分。由體長及體重的關係換算體重增加情形與飼料蛋白質量算出其蛋白效率 (Protein efficiency ratio, PER) 及飼料轉換係數 (Conversion factor)。

$$\text{PER} = \frac{\text{體重增加量}}{\text{蛋白質攝取量}} \quad \text{飼料轉換係數} = \frac{\text{飼料攝取量}}{\text{體重增加量}}$$

表1 飼料的組成 (g/100g)

Table 1 Compositions (g/100g) of the test diets feed

原 料 Ingredient	Diet No 飼料編號			
	1	2	3	4
黃 豆 粉 Soybean meal	21.36	0	0	0
魚 粉 Fish meal	0	13.69	0	0
米 糠 Rice bran	0	0	66.57	0
酪 蛋 白 Casein	0	0	0	10.89
糊 精 Dextrin	46.64	54.31	1.43	57.11
海 藻 酸 鈉 Sodium alginate	15	15	15	15
α - 澱 粉 α -starch	5	5	5	5
纖 維 素 Cellulose	2	2	2	2
魚 油 * 1 Lipid	5	5	5	5
維 他 命 * 2 Vitamin mix	1	1	1	1
礦 物 質 * 2 Mineral mix	4	4	4	4

* 1 沙拉油：魚油 = 3 : 2

Salad oil : Fish oil = 3 : 2

* 2 HALVER'S 所配之混合物 (1957) ⁽⁸⁾

HALVER'S mixture (1957)

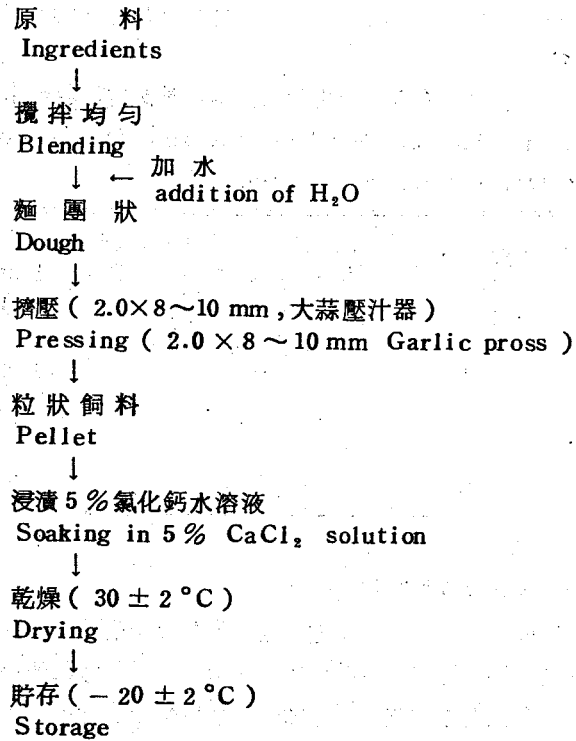


圖1 飼料製造方法

Fig. 1 Feed preparation methods

表2 粒狀飼料的成分分析

Table 2 Proximate composition of the pellet diets

	1	2	3	4
粗 蛋 白 質 Crude protein	9.79	8.56	9.03	8.89
水 份 Moist ure	15.49	15.47	10.94	15.24
粗 脂 肪 Crude lipid	3.35	4.51	15.31	3.77
粗 灰 分 Crude ash	8.31	9.85	12.30	7.41

結果與討論

一、浸漬氯化鈣溶液次數與溶失率之關係

海藻酸鈉為一水溶性物質，以它為粘着劑易使飼料散失而造成水質變敗，但若成鈣鹽時則為一良好之粘着劑⁽⁶⁾，故在九孔飼料製成粒狀後需浸漬 5 % 氯化鈣溶液 20 秒。浸漬次數與溶失率間關係

如表 3，知 1 次浸漬較 2 次、4 次為佳。在本試驗即 1 次浸 20 秒後再烘乾製成飼料

表 3 在 5% 氯化鈣溶液中浸漬次數飼料溶出率的比較

Table 3 Comparison of feed loss rate in different soaking times in 5% calcium chloride solution

次 數 Times	每次 浸 漬 時 間 Each soaking time (sec)	飼 料 溶 失 率 Feed loss rate (%)
1	20	14.29
2	10	15.54
4	5	14.85

二各組間體重與體長的變異分析及相關性

九孔的生長環境一般棲息在緩流處附近，附着於岩礁⁽⁶⁾，在本試驗中因受到環境限制及需測定其體重以觀測成長情形，造成活存率降低，故改用以體長增長情形表示。

九孔貝的殼長和體重之變異分析（如表 4）結果沒有變異（ $ns > 60\%$ ）⁽⁶⁾，故各組間的體長與體重之關係式⁽⁷⁾為 $W = -6.3384 + 3.0473 \times L$ （ $n = 54$ ， $r = 0.9187$ ）如圖 2。

表 4 各組間九孔個體之變異分析

Table 4 Analysis of covariance for pairs of sample of abalone in fish boxes show in each block are results of test on slope and elevation respectively.

	1					
2	*					
	ns	2				
3	*					
	ns	*				
		ns	3			
4	*					
	ns	ns				
		**	4			
5	ns					
	ns	ns				
		ns	5			
6	ns					
	ns	ns				
		ns	6			
7	ns					
	ns	ns				
		ns	7			
		ns	ns			

* : 變異性 < 0.05
 * : Significant at 5% ($P < 0.05$)
 * * : $P < 0.01$
 ns : 沒有變異
 ns : no significant

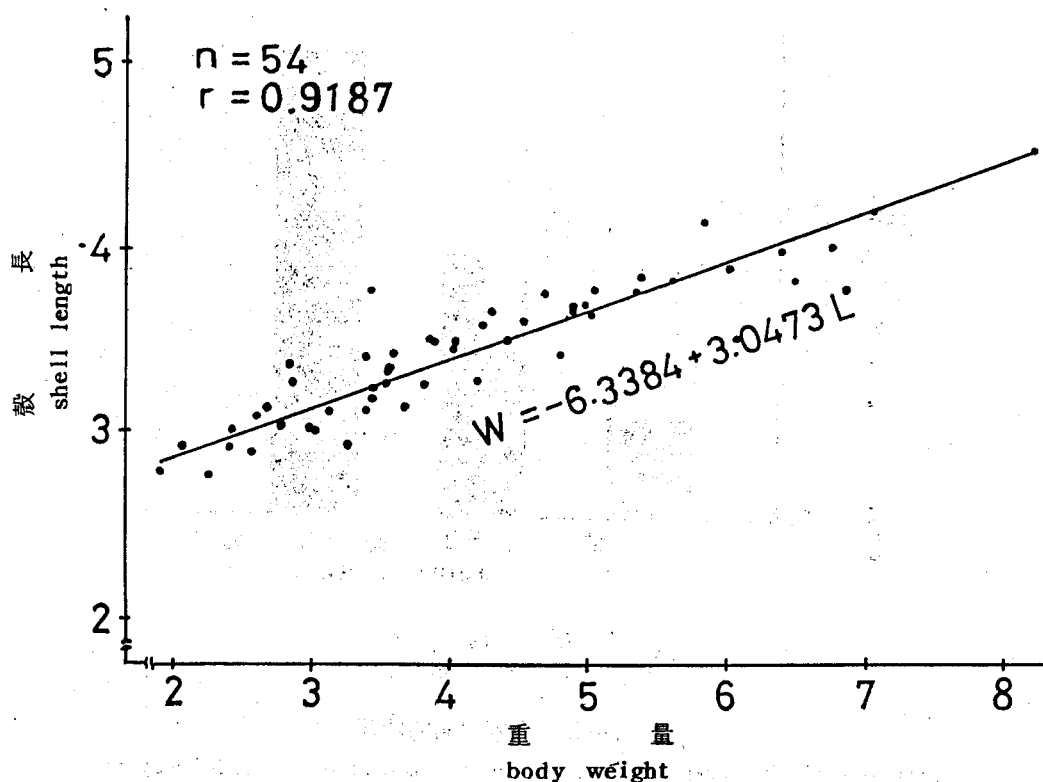


圖 2 殼長和身體重量的相關性

Fig. 2. Relationship between shell length and body weight

三各種蛋白質源的蛋白效率與增肉係數：

利用黃豆粉、米糠、魚粉及酪蛋白做蛋白質源所配人工飼料飼育九孔。魚粉為蛋白質源所製飼料飼育九孔在第3週集體死亡，是何原因不詳，尚待進行研討。黃豆粉、米糠、酪蛋白為蛋白質源飼育之一般成分列於表2，蛋白質效率依序為2.75、0.59、1.74（如圖3），飼料轉換係數依序為3.26、9.81、5.47（如圖4）。由此得知以黃豆粉配製的飼料較佳。酪蛋白為蛋白質源之九孔成長較黃豆粉不佳，是否因飼料品質較硬或是還有其他原因所致，尚待究明。

摘 要

- 一以海藻酸鈉當粘着劑浸漬氫以鈣溶液時間以1次浸漬20秒較分2次、4次為佳。
- 二在本試驗中體長、體重間有很高的相關性（ $n = 54$ $r = 0.9187$ ），其關係式為 $W = -6.3384 + 3.0473 \times L$ 。
- 三以黃豆粉、米糠、酪蛋白為蛋白質源所配人工配合飼料其蛋白質效率依序為2.75、0.59、1.74。飼料轉換係數依序為3.26、9.81、5.47。
- 四在本試驗中顯示以黃豆粉所配人工配合飼料較其他為佳。

謝 辭

本試驗承蒙李所長燦然博士之鼓勵，陳主任聰松多方關照，加工系同仁諸君及吳助研究員全橙等之協助，與台南分所熱心提供九孔苗，謹此一併致以謝忱。

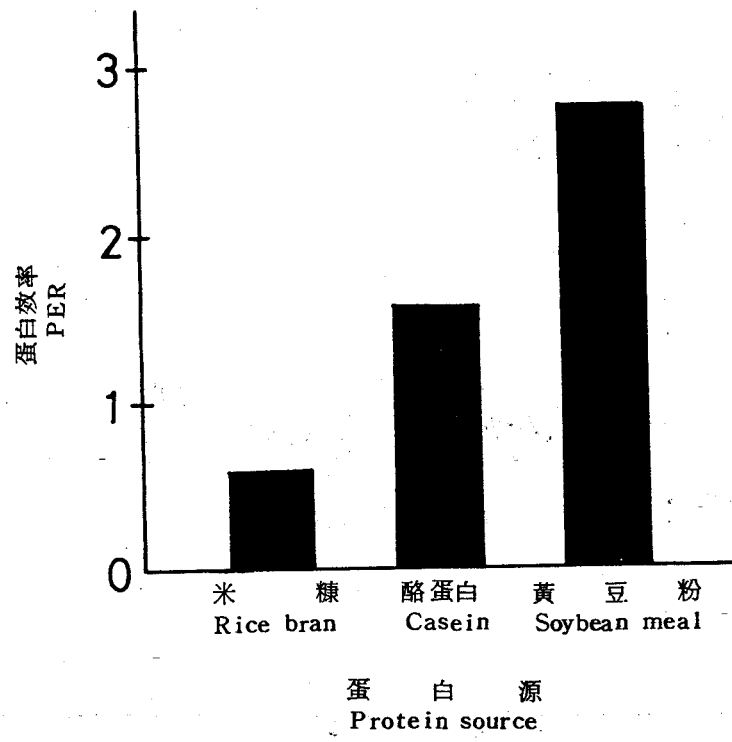


圖 3 蛋白質源和蛋白效率間的關係

Fig. 3 Relationship between protein source and the protein efficiency ratio (PER).

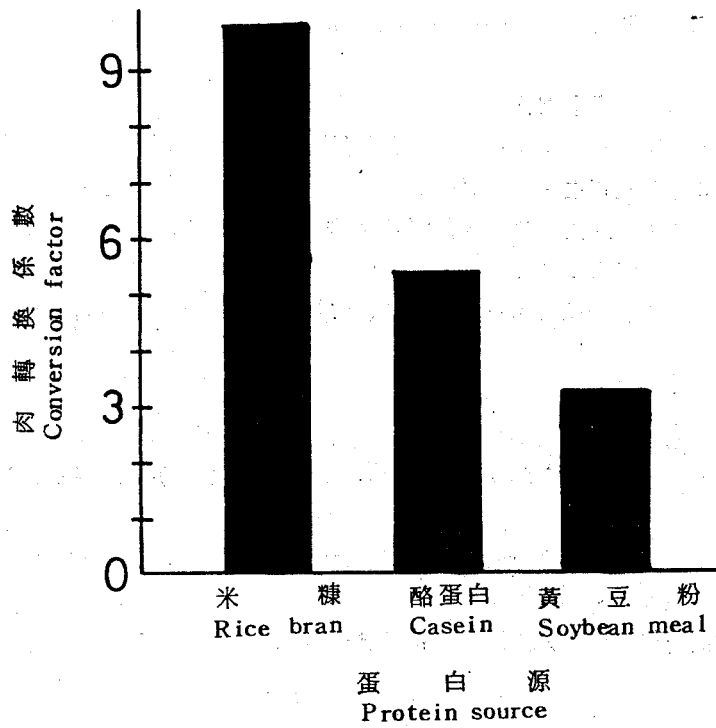


圖 4 蛋白質源和肉轉換係數間的關係

Fig. 4 Relationship between protein source and the conversion factor.

参考文献

- 1 曾萬年 (1975). 台灣九孔養殖之展望。中國貝誌, 2, 63 - 67 .
- 2 江永棉、賴春福 (1978). 九孔之養殖。水產養殖要覽, 1072 - 1074 .
- 3 荻野珍吉、太田顯亮 (1963). アワビの營養に關する研究 - I 。人工餌料によるクロの飼育, 日水誌, 29 (7), 691 - 694 .
- 4 荻野珍吉、加藤紀子 (1964). アワビの營養に關する研究 - II 。蛋白質要求量につじて, 日水誌, 30 (6), 523 - 526 .
- 5 霍蓮池 (1970). 海藻酸之性狀。水產製造學 (下冊), 699 - 700 .
- 6 吳全橙 (1980). 台灣北部拖網漁業蝦類資源研究。台灣省水產試驗所試驗報告, 32, 203-218.
- 7 曾萬年 (1977). 台灣省九孔貝成長與蕃養環境之關係, 中國水產, 292, 2 - 7 .
- 8 Halver, J.E. (1957). *Nutrition of salmonoid fishes* III . Water - soluble vitamin requirements of chinook salmon. J. Nutr., 62, 225 - 243 .