

海鱸之冷燻 加工研究

彭昌洋¹、蔡雪貞¹、簡伶容¹、潘惠婉¹

林俊辰¹、蘇偉成²

¹ 水產試驗所沿近海資源研究中心

² 水產試驗所

前言

海鱸 (*Rachycentron canadum*) 是我國箱網養殖的重要魚種，為中型熱帶海水魚類，成魚體長可達 2 m，體重 60 kg 以上¹⁾。海鱸的成長快速，抗病性強，目前均為企業化養殖，在政策支持之下，遠景可期。養殖海鱸脂肪含量高，肉質細緻，目前主要以鮮貨或經過簡單前處理之冷凍品型態銷售，是生魚片及高級魚排材料。有鑑於海鱸養殖之快速發展，宜對產銷問題未雨綢繆，如何針對養殖海鱸的原料特性，研發適宜之加工品，有相當迫切的需求。由於冷燻鮭魚在歐美地區屬於高級水產加工品，知名度和接受度均高；從養殖海鱸的肉質特性及原料價格研判，適宜朝此加工方向發展。因此，本中心進行養殖海鱸冷燻加工技術之研發，期望有助於我國養殖海鱸的多元化利用，並能協助產業永續經營。本報告重點在於初步探討養殖海鱸於鹽漬與煙燻兩項製程中品質之變化情形，再合併官能品評結果，建立養殖海鱸冷燻加工之適宜模式。

材料與方法

試驗用原料為近海箱網養殖之海鱸，活魚即殺，經過去頭、去內臟、去脊椎骨、去皮後之兩片式魚肉；原料存放於-40℃中備用。（一）鹽漬處理：將冷凍海鱸肉片解凍後，浸泡於6%、8%及10% (w/w) 之鹽液中，魚肉與鹽水之比

例為1:1.5 (w/v) ，再靜置於5℃之恆溫箱中，每隔1天取樣1次，測定肉中食鹽含量，求得食鹽滲透曲線。（二）煙燻處理：鹽漬後之魚肉，平鋪於網盤上，再置放於煙燻台車中，推入煙燻機進行煙燻處理。

結果與討論

海鱸肉片重量 1180.93 ± 131.32 g。肉的厚度，背部最厚為 3.45 ± 0.25 cm，腹部最薄為 0.55 ± 0.10 cm。以6%、8%及10%鹽液進行鹽漬過程中，海鱸肉片食鹽含量之變化情形如圖1所示，浸泡於6%、8%和10%鹽液的試樣，除了10%鹽液中之背肉外，於前24小時中，食鹽含量急遽增加，24~72小時則趨於緩和或持平；食鹽含量均隨著鹽液濃度的增加而增加。由於背肉及腹肉之厚度相差甚大，因此最

終食鹽含量，腹肉遠高於背肉。不論是浸漬於6%、8%或者10%的鹽液中，原料中之好氣性生菌數、嗜冷菌菌數均無明顯增加，顯然有良好之抑菌效果；大腸

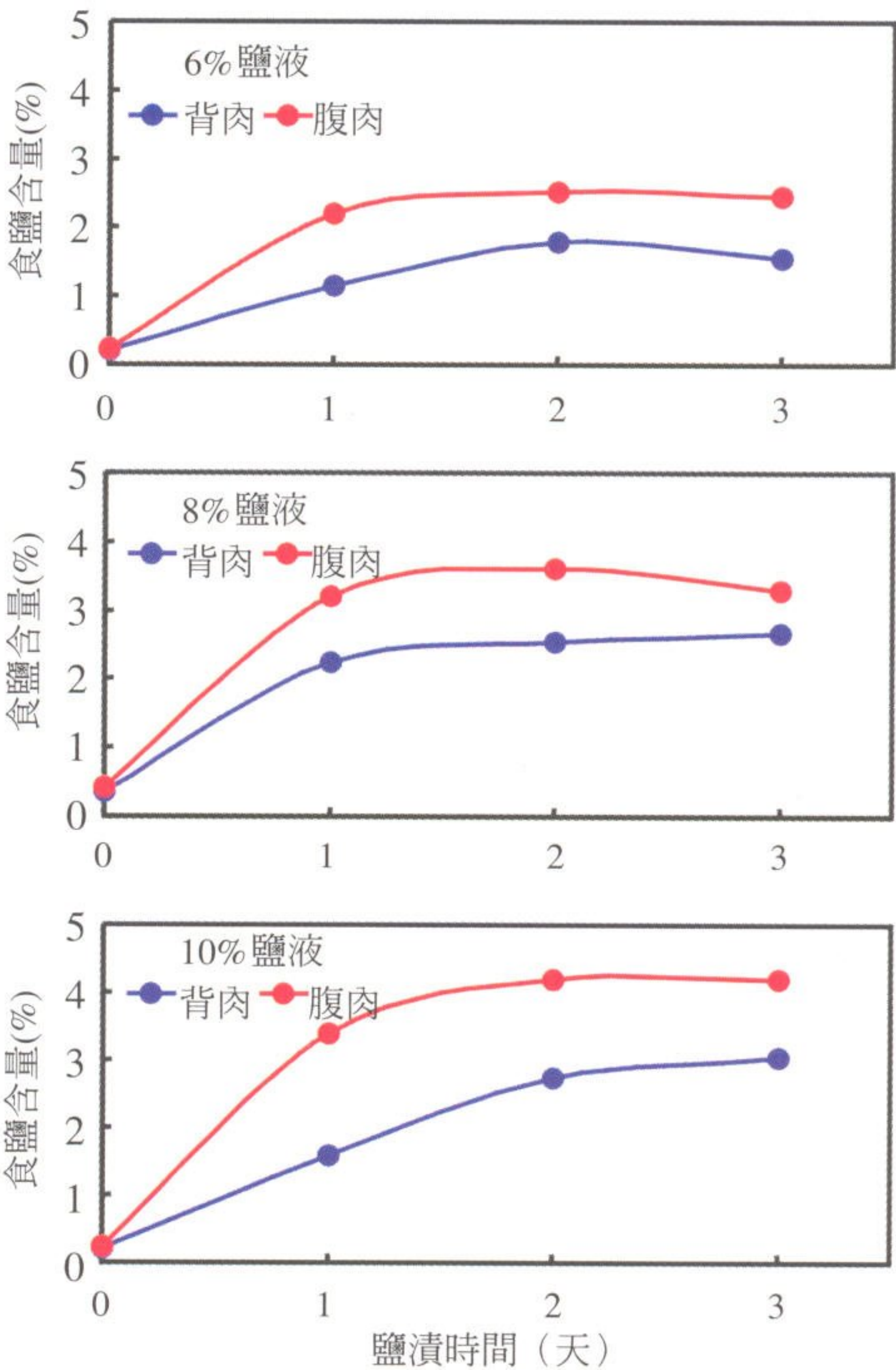


圖1 鹽漬過程中海鱸肉片食鹽含量之變化情形

桿菌群有減少之趨勢，顯然有被抑制之效果；大腸桿菌無檢出（表1）。鹽漬處理時，魚肉的pH值僅有小幅變動。

表1 鹽漬過程中海鱸肉片好氣性生菌數、嗜冷菌菌數、大腸桿菌群及大腸桿菌之變化情形

食鹽濃度 (%)	浸泡時間 (天)	好氣性生菌數 (CFU/g)	嗜冷菌菌數 (CFU/g)	大腸桿菌群* (CFU/g)	大腸桿菌* (CFU/g)
6	0	$(4.18 \pm 2.68) \times 10^3$	$(1.53 \pm 0.60) \times 10^3$	$(4.83 \pm 3.88) \times 10^1$	0
	1	$(7.19 \pm 2.86) \times 10^2$	$(1.70 \pm 2.21) \times 10^2$	<10	0
	2	$(2.41 \pm 2.08) \times 10^3$	$(1.30 \pm 1.47) \times 10^3$	$(2.00 \pm 2.60) \times 10^1$	0
	3	$(9.22 \pm 5.11) \times 10^2$	$(2.67 \pm 1.31) \times 10^2$	0	0
8	0	$(4.35 \pm 2.61) \times 10^3$	$(1.30 \pm 1.02) \times 10^3$	$(6.50 \pm 5.41) \times 10^1$	0
	1	$(4.44 \pm 3.08) \times 10^3$	$(6.28 \pm 3.71) \times 10^2$	$(3.17 \pm 2.52) \times 10^1$	0
	2	$(2.77 \pm 2.22) \times 10^3$	$(1.07 \pm 0.89) \times 10^3$	$(2.83 \pm 2.84) \times 10^1$	0
	3	$(2.52 \pm 0.13) \times 10^3$	$(1.62 \pm 0.73) \times 10^3$	<10	0
10	0	$(5.95 \pm 5.13) \times 10^3$	$(2.35 \pm 1.57) \times 10^3$	$(7.50 \pm 5.77) \times 10^1$	0
	1	$(1.55 \pm 0.81) \times 10^3$	$(1.59 \pm 0.91) \times 10^2$	$(3.17 \pm 5.06) \times 10^1$	0
	2	$(3.71 \pm 1.24) \times 10^3$	$(8.31 \pm 5.12) \times 10^2$	$(2.33 \pm 2.08) \times 10^1$	0
	3	$(2.02 \pm 1.14) \times 10^3$	$(2.68 \pm 0.23) \times 10^2$	<10	0

*以Petrifilm™ Coiform and *E. coli* count plates (3M Co., USA) 測試片檢驗

從ATP代謝產物及K值之測定結果顯示，海鱸肉片不論是浸泡於6%、8%或是10%鹽液中，其IMP明顯減少，HxR和Hx明顯增加，顯示原料之ATP已經分解殆盡，因此其K值亦隨鹽漬時間之增加而增加。傳統燻製品於鹽漬處理時，常使用大量食鹽，使成品含有高食鹽含量，以延長保存之效果，鹽漬後魚肉之物理性質會產生一定程度之變化，對後續之加工也有所影響。由於本產品之消費為類似生鮮型態食用，K值過高，IMP減少，HxR和Hx增加，會影響產品品質。因此，綜合各項指標測定結果，本試驗採用於8%鹽液中浸泡24小時進行鹽漬處理。

在8個小時的煙燻過程中，試樣的亮度(L*)於煙燻4小時後顯著下降，紅色度(a*)於煙燻4小時後顯著上升，黃色度(b*)於煙燻2小時後顯著增加；鹽漬後魚片顏色變化不大，爾後隨著煙燻時間之增加，顏色轉變成黃褐色(圖2)。海鱸肉片之硬度在煙燻4小時之內無顯著變化，於第6小時起明顯增加，至於肉質的凝集性，則無明顯之差異。魚肉之pH值隨煙燻時間之增加而逐漸下降，這是由於隨著煙燻時間之增加而煙燻成分的附著量增加所致；TBA值隨著煙燻時間之增加而增加，極可能是煙燻成分附著所造成的，而非油脂氧化所致。從ATP代謝產物及K值之測定結果顯示，隨著煙燻

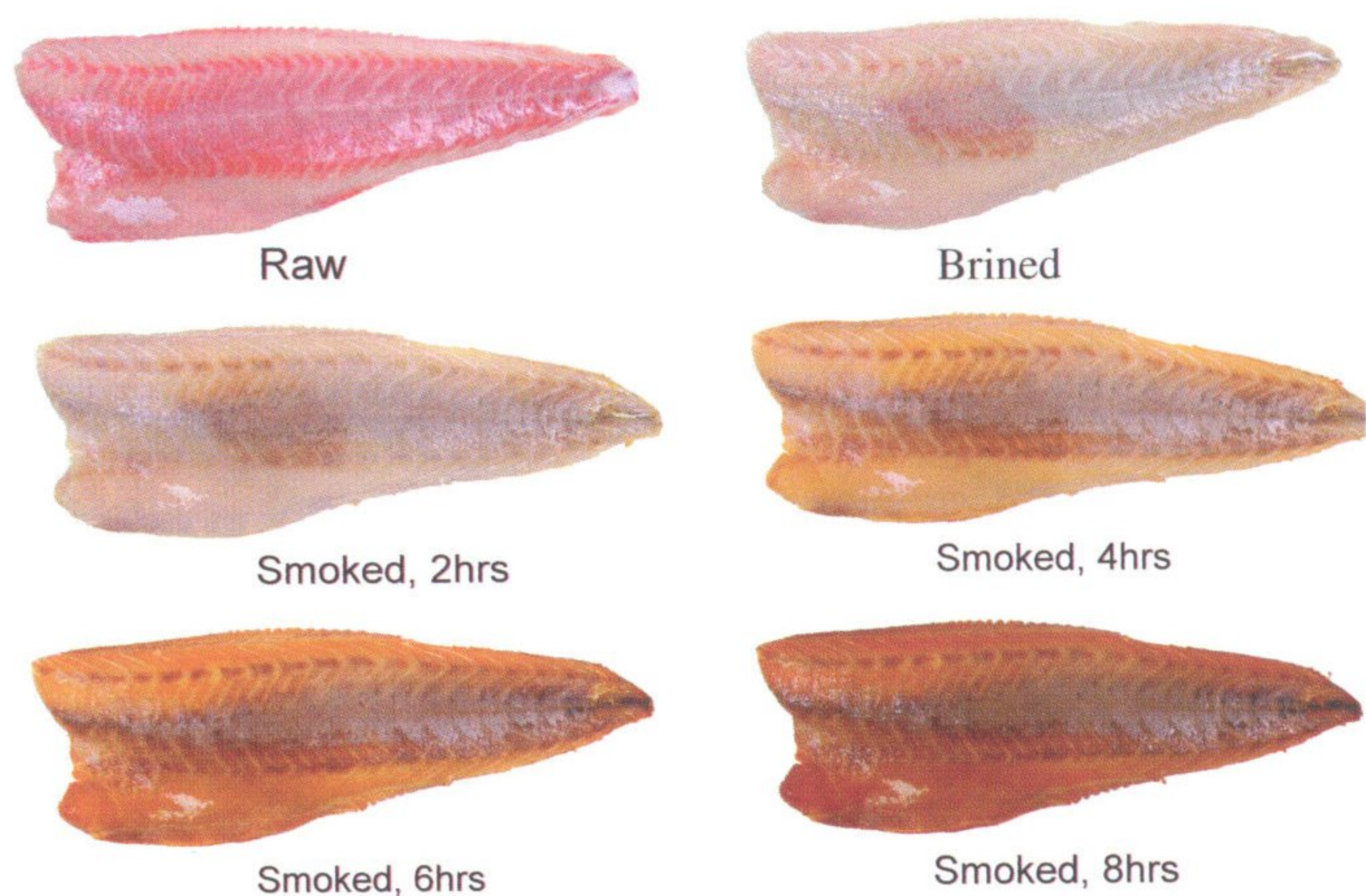


圖2 煙燻處理過程中海鱸肉片外觀之變化情形

時間之增加，其IMP明顯減少，HxR和Hx明顯增加，因此計算其K值亦隨著煙燻時間之增加而增加。製品收率隨煙燻時間之增加而下降，不過其減少幅度不大，煙燻8小時，其收率為90.06%。好氣性生菌數、嗜冷菌菌數及大腸桿菌群於煙燻處理後有明顯減少之情形，顯然煙燻有抑制微生物生長之效果；大腸桿菌無檢出(表2)。品評結果顯示，在外觀和煙味兩項，以煙燻2小時得分較低，至於在質地和接受性兩項則無明顯差異(圖3)。

大體上，冷燻海鱸肉質口感緻密且具有彈性，此種改變除了養殖海鱸本身之肉質特性外，鹽漬處理也會改變肉質之物性^{2~3})。另外，從各項化學、微生物指標之分析及官能品評結果顯示，本試驗所產製之冷燻海鱸品質良好，接受度高，顯然本試驗所建立之加工製程相當適宜。基於考量產品流通所需，其儲存條件有必要進一步加以評估^{4~5})，這是後續研究的重點。

表2 煙燻過程中海鱺肉片好氣性生菌數、嗜冷菌菌數、大腸桿菌群及大腸桿菌之變化情形

處 理 別	好氣性生菌數 (CFU/g)	嗜冷菌菌數 (CFU/g)	大腸桿菌群* (CFU/g)	大腸桿菌* (CFU/g)
原 料	$(3.18 \pm 2.04) \times 10^3$	$(3.39 \pm 4.77) \times 10^3$	$(1.77 \pm 1.46) \times 10^2$	0
鹽漬後	$(8.03 \pm 3.27) \times 10^2$	$(3.26 \pm 3.14) \times 10^2$	<10	0
煙燻 2 小時	$(5.50 \pm 3.00) \times 10^1$	<10	0	0
煙燻 4 小時	<10	0	0	0
煙燻 6 小時	<10	<10	0	0
煙燻 8 小時	<10	0	0	0

*以Petrifilm™ Coiform and *E. coli* count plates (3M Co., USA) 測試片檢驗

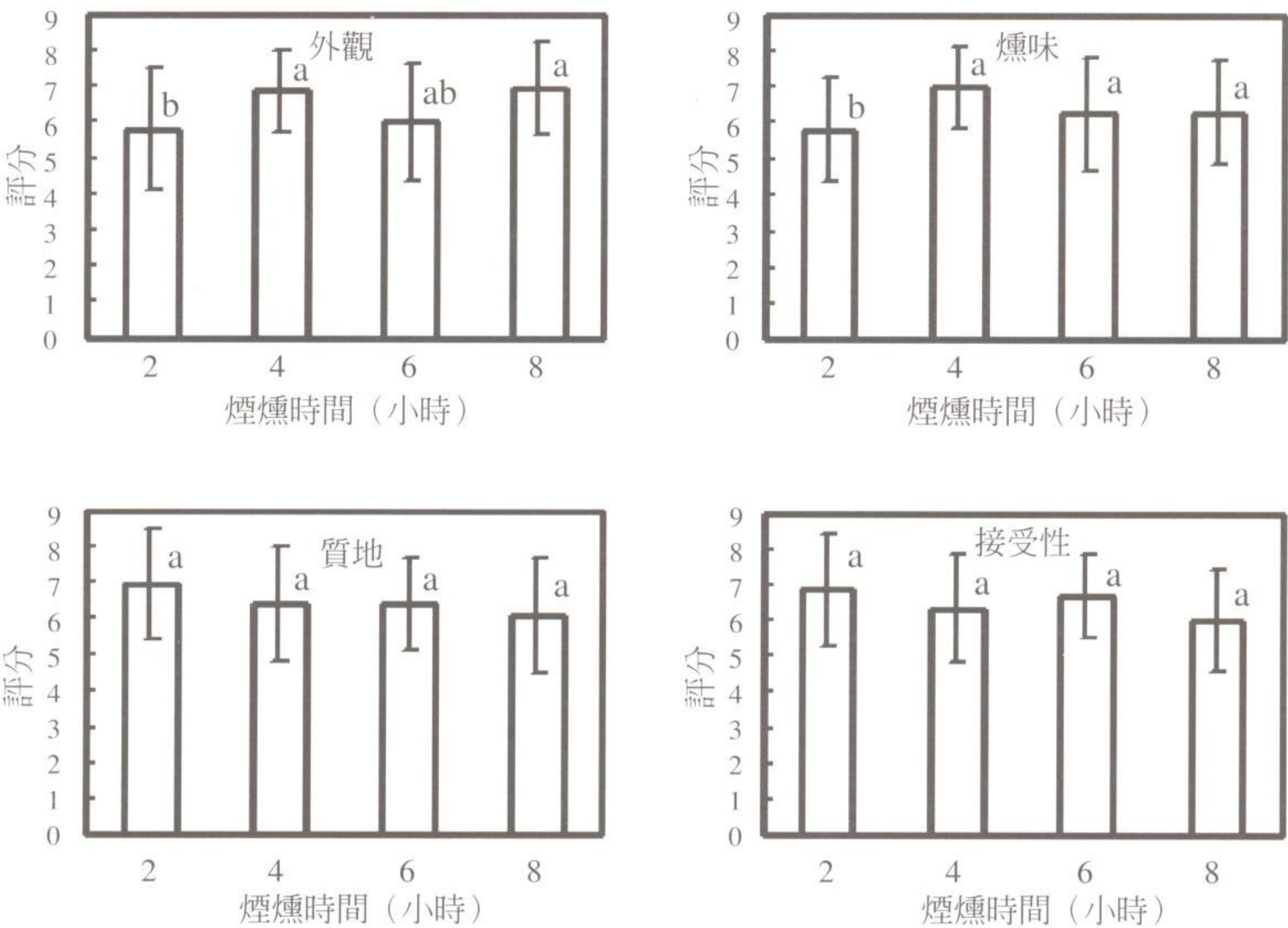


圖3 煙燻海鱺肉片之官能品評結果

參考文獻

1. 翁平勝 (2000) 台灣海鱺箱網養殖現況與問題。中國水產，573: 3-20。

2. Koizumi, C., T. Ohshima and S. Wada (1985) Preservative effect of NaCl in salted and dried products. Nippon Suisan Gakkaishi, 50(1): 87-90.

3. Iseya, Z., S. Satoshi and H. Saeki (1998) Effect of curing with NaCl solution on drying characteristics of fish meat and its textural changes during drying. Fish. Sci., 64(6): 969-972.

4. Himelbloom B. H. and C. A. Crapo (1998) Factors influencing the microbial quality of cold-smoked salmon strip. J. Food Sci., 63(2): 356-359.

5. Hansen, L. T., S. D. Rontved and H. H. Huss (1998) Microbiological quality and shelf life of cold-smoked salmon from three different processing plants. Food Microbiol., 15:137-150.