

標題：以電解水從事魚介類之除菌

作者:星崎電機(株)要素技術集團應用研究團隊主任研究員 吉田 恭一郎
(德國)食品總合研究所食品工學部製造工學研究室室長 五十部 誠一郎
北海道大學大學院水產科學研究科教授 鈴木 鐵也

本文係針對以電解水應用於鮪魚與鯡魚等之除菌效果予以介紹

1. 為確保水產食品之安全性，須採用有效之殺菌方法，對於不能以加熱處理之生鮮材料，近年各企業與研究單位紛紛開始著手非加熱殺菌之電解水技術。電解水對於環境負荷低可簡易利用，惟須對其具有正確認知，並充分了解該特性。強酸性電解水之主要成分為次氯酸，然而市面上出現有混合次氯酸鈉殺菌劑之錯誤使用方式，造成殘留性等之問題。

2. 以電解水進行鮪魚之除菌

2.1 以典型鮪魚生魚片進行電解水之除菌有效性確認

2.2 材料與方法

(1)將鮪魚肉以約 5 公克重進行切割，並採用自來水與強酸性電解水以 2.0 公升/分之流量進行 0.5、1、5、10、30 分鐘之接觸洗淨，處理後加入 0.1 M 之磷酸緩衝液粉碎，再經稀釋後於洋菜培養皿進行 48 小時 37℃ 之培養，以量測菌落數。

(2)又，以人為方式將大腸菌懸濁液 20 μ 公升植入鮪魚內，並以強酸性電解水進行 10 分鐘之洗淨處理，再以 2.5% (v/v) 之戊醛予以固定。之後以 t- 乙酸丁脂進行脫水工程，並於電子顯微鏡下進行觀察。

(3)以強酸性電解水進行處理時，會有因氯與 pH 值關係產生脫色與蛋白質變性之可能性，因此對於浸泡強酸電解水之魚肉與以強酸性電解水流水處理之魚肉表面顏色變化(L=明亮、a=紅色)進行測量，採用之工具為色差計，量測時間為 0、1、2、3、4、10、30 分。

(4)對於以強酸性電解水處理 30 分鐘之鮪魚肉以 Laemmli 方式 SDS-膠體電泳(SDS-PAGE)法進行蛋白質溶出量之量測。

2.3 結果與考察

(1)對於鮪魚附著菌之除菌效果，可參照圖 1。開始之 10 分鐘內與自來水處理方式並無明顯差異，惟在 30 分鐘後以強酸性電解水處理之樣本中，並無檢測出細菌之增殖現象。

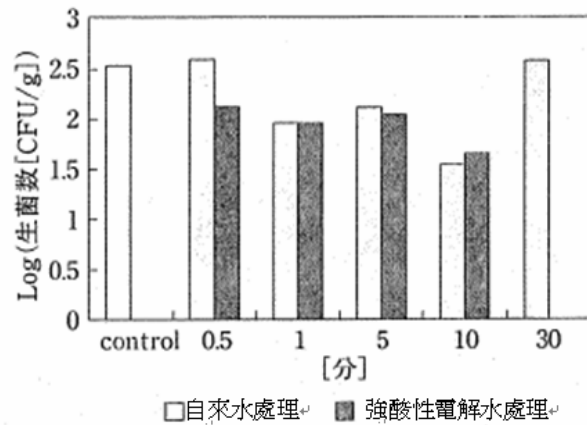


圖 1. 鮭魚塊之除菌效果

- (2) 於顯微鏡下觀測之影像如圖 2 所示，鮭魚肉表面呈現複雜之構造，對於強酸性電解水無法到達之部分經確認具有微生物之存在在以強酸性電解水處理 10 分鐘時，鮭魚表面呈現變性並有部分大腸菌呈現溶菌之現象 又，強酸性電解水之殺菌效果呈現不均之現象，此係因鮭魚表面組織收縮使得強酸性電解水難以接觸到微生物之故

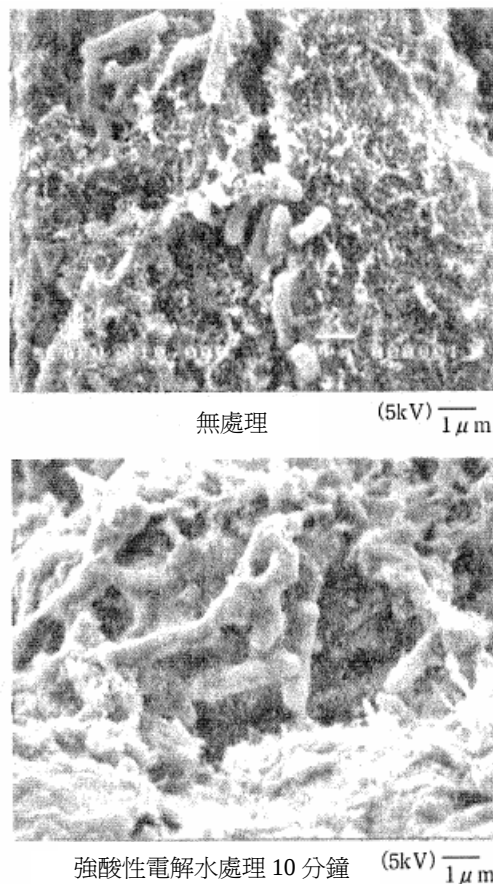


圖 2. 強酸性電解水處理後鮭魚塊之表面大腸菌之狀況

- (3)以強酸性電解水處理後之鮭魚肉表面色差測量結果，如圖 3 所示以流水處理方式之明亮值 L 與紅色值 a 變化大，有可能已對鮭魚肉表面造

成損害

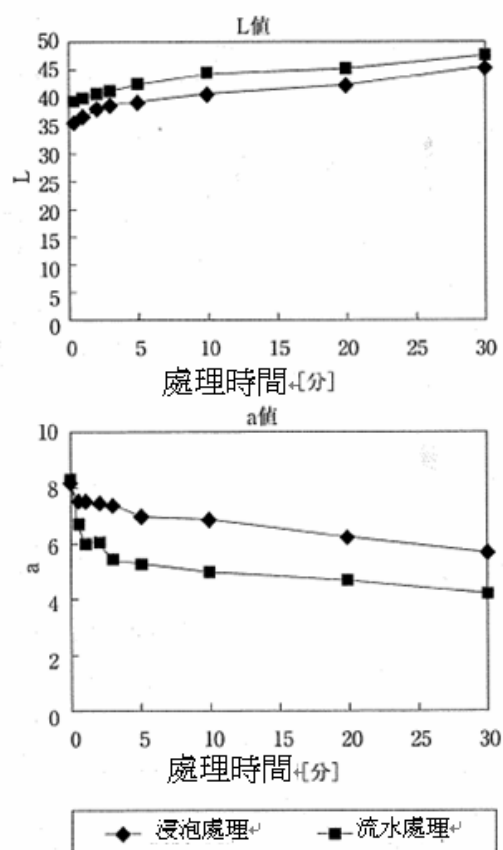


圖 3. 以強酸性電解水處理時之鮭魚表面色差變化

(4) 蛋白質溶出量之量測結果如下圖:

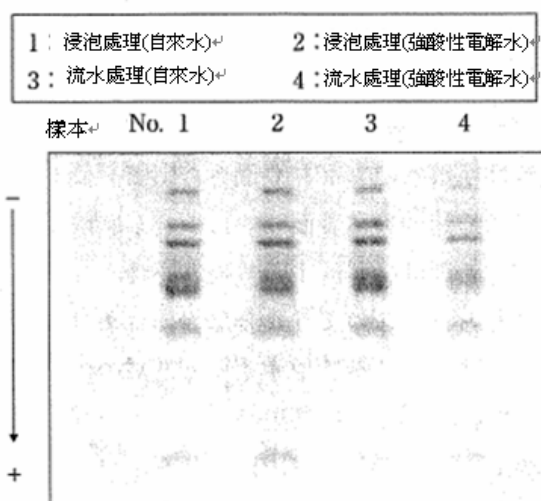


圖 4.強酸性電解水處理後之鮭魚肉溶出蛋白質之 SDS-膠體電泳 (SDS-PAGE) 測量結果

3. 以電解水用於鯪魚肉之除菌

3.1 以不同條件下進行鯪魚肉之電解水處理，測量鯪魚肉之保存性，以評鑑食品安全性

3.2 材料與方法

浸泡處理實驗係將 5 公克魚肉 3 塊放入電解水 300 毫升裝置內；另一方面，流水處理則將魚肉浸入流量 2.5 升/分之溢流裝置內，並攪拌。除菌效果係以生存菌落數量進行評價。

3.3 結果與考察

(1) 浸泡處理中之電解水內含有之有效氯濃度與 pH 變化如下圖所示：

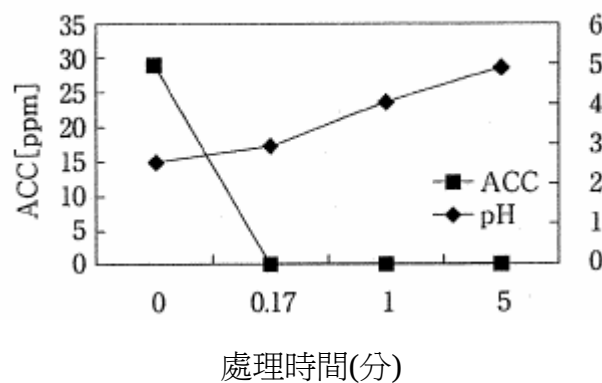


圖 5.電解水有效氯濃度(ACC)與 pH 變化

(2) 浸泡處理(batch)與流水處理(continuous)之比較結果：

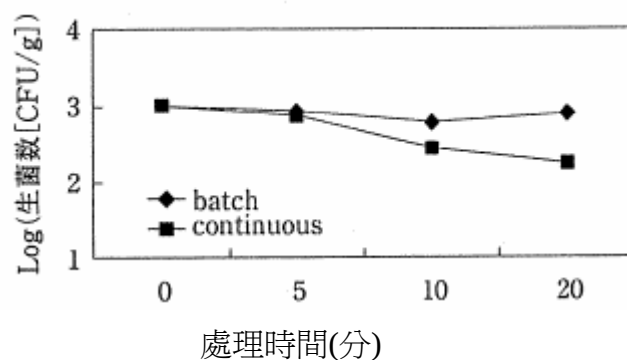


圖 6. 除菌效果之時間表

(3) 自來水(Tap water)強鹼性電解水 (AlEW)強酸性電解水(AcEW)與無處理(Blank)之 20 分鐘處理結果

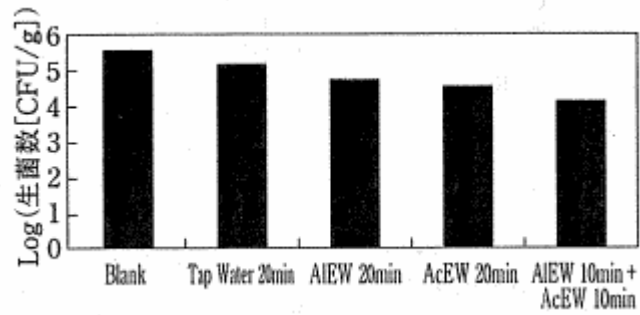


圖 7. 各種處理後之除菌效果

(4) 強鹼性電解水 (AI EW)·強酸性電解水(AcEW)之合併使用結果

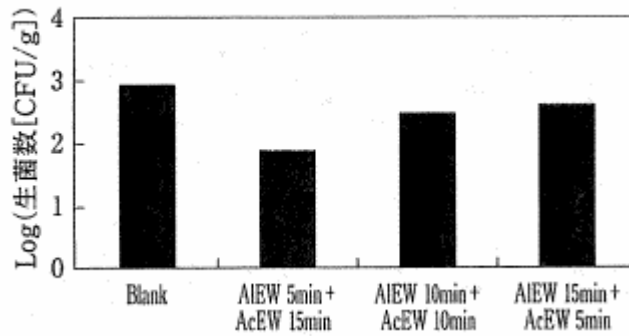


圖 8. 強鹼性電解水與強鹼性電解水合併使用之除菌效果

(5) 電解水處理後 10℃ 保存之生菌變化

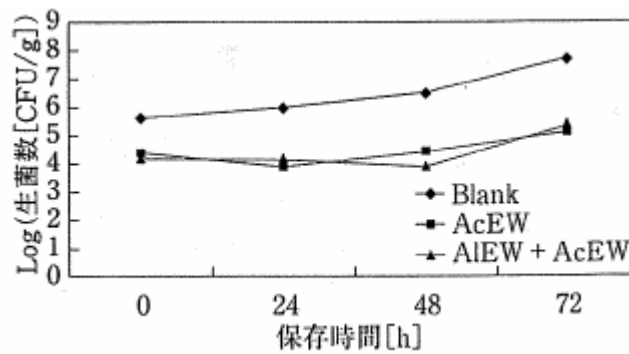


圖 9.電解水處理後之 10℃ 保存之生菌變化

(6) 電解水處理後之鮮度(K_t)變化

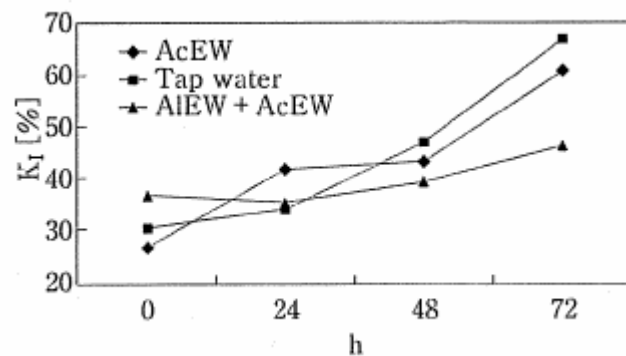


圖 10.電解水處理後之 10℃ 保存之鮮度變化

(7) 電解水處理後之揮發性鹽基態氮(Volatile Base Nitrogen, VBN)變化

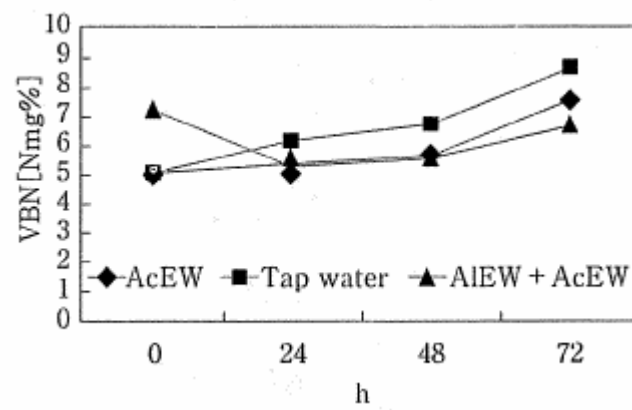


圖 11.電解水處理後之 10°C 保存之揮發性鹽基態氮變化

4.使用電解水於食品安全性，須再進一步進行詳細之探討