從科學到產業：台灣鹽業的眞實面貌

圖片來源：李男設計

■方俊育

鹽的定義與檢測

我們現在知道食鹽的成分是氯化鈉，化學式寫作NaCl，而氯化鈉的含量也正是製鹽業進步的重要指標。不過從鹽業的發展史來看，以氯化鈉成分做爲鹽品質良莠的標準，在台灣還是近代的事。

清朝的時期，還是用外觀或目測來判斷鹽的品質，有一份史料可以參考。乾隆年間（1738年）刊行的《台灣志略》上卷〈收銷鹽課〉記載：「洲南、洲北、瀨北三場，每交鹽一石，給定價番廣銀一錢二分；瀨南一場所出之鹽粒碎色黑，遜於他場，每交鹽一石，給定價番廣銀一錢。」文中似可據以推斷當時僅以質地（粒碎）或外觀（色黑）做爲鹽質好壞的評斷，而「粒碎色黑」的收購價格較低。

到了日治時期，鹽與氯化鈉才有了正式的關係。大正15年（1926年）台灣總督府頒布修正〈台灣食鹽專賣規則〉，第1條就指出「本令所謂食鹽，指含有百分之四十以上鹽化曹達（即氯化鈉NaCl）礦物，可供食用者。」因爲鹽被列爲專賣物資，關係國家稅收，所以總督府必須界定出一套鹽的定義、成分及範圍。這是第1次政府以氯化鈉成分來認定鹽。

一直到民國36年，國民政府爲延續日治時代對於鹽物資的管制，所頒布的《鹽政條例》第2條也明列：「本條例所稱之鹽爲：鹽滷、鹽礦、及其他含有氯化鈉百分之二十五以上之混合物。」

由於近代化學工業的發展，鹽變成化學工業的基礎，成爲製鹼業不可或缺的原料，工業界也要求鹽的生產應該符合化學製程上的需求，特別是提高氯化鈉百分比、減少雜質等，以符合化學工廠電解槽使用標準。因此，日治時代開始以氯化鈉的成分要求曬鹽品質，並依據一等鹽、二等鹽等標準訂定每噸收購價格。

當時規定一等鹽氯化鈉含量至少爲86％，二等鹽門檻是78％。到了戰後，鹽質標準又超越日治時期水準，一等鹽甚至提高至90％以上，

二等鹽則不得低於87％，如不在二等鹽標準以上，則被退回。從氯化鈉的成分提升，也表現出台灣鹽業的技術進展。

檢測氯化鈉非常簡單，在台鹽各大鹽場裡都設有化驗室檢測鹽的成分與品質。弔詭的是，雖然鹽業如此進步，但是一直到民國90年人工曬鹽結束前，鹽場的曬鹽品質仍以目測或外觀爲判斷依據，似乎與前述乾隆年間的情況無異？這究竟是怎麼一回事？

鹽田工作流程

我們以承曬鹽工爲例，來看台灣曬鹽工作的情況，並討論這個問題。鹽田以「副」爲工作單位，一副鹽田就可自成一套完整的曬鹽流程，通常由特定承曬鹽工負責管理、生產，薪資計算則採以量與質計價的方式。而隸屬台鹽公司負責督導鹽工生產的場務員，會經常到現場察看，進行品質管控與計量、計價等工作。

再從整個鹽田結構來看曬鹽的科學知識與工作流程。鹽田分爲大蒸發池、小蒸發池及結晶池3個部分，它的曬鹽流程，簡單來說，首先引海水入儲水池，再送進給水路，然後沿著設計好的高低落差放入不同階段的格子，海水會隨著每日的曝曬逐漸濃縮，最後濃度達到飽和後結晶析出。整個曬鹽流程可以透過科學研究加以分析，鹽田每一個階段的滷水濃度及產生的相關化合物，會在不同階段的鹽田格子裡頭沉澱或分解出來，最後到結晶池就可以得到氯化鈉純度很高的鹽。

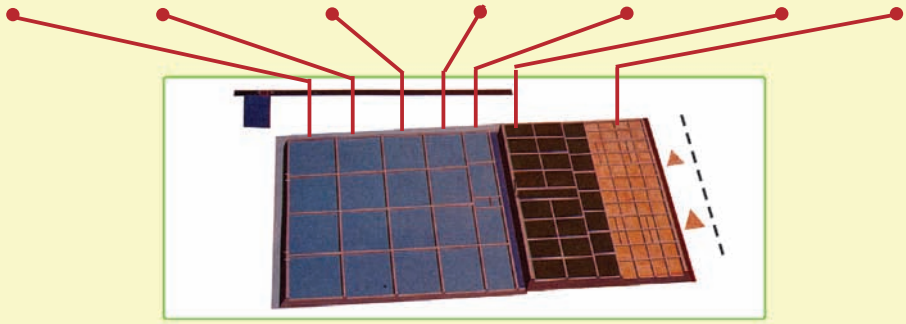
這種曬鹽流程已經非常科學，不過即使有一套曬鹽的流程指導，個別鹽工總是有他獨特的曬鹽模式。因此相同條件的鹽田，也會有產量與品質互異的情況，有些鹽工的產量多，有些產量少，當然也會出現一等鹽或二等鹽甚至被台鹽退貨的各種品質。

鹽的量與質

要測得曬鹽的量與質，當然是用磅秤秤重並取樣至化驗室檢驗，但實際的狀況並沒有那麼簡單，這與曬鹽的傳統及鹽工的管理有關。通常鹽工每天會把所產的鹽堆積在結晶池前，並自行保管，累積一至數月，等到鹽場要出貨時才派車來清堆運出，並在出場時依實際鹽堆磅重，同時取樣至化驗室檢驗鹽質。但是總不能等到清堆後，才依運出的鹽堆紀

台灣鹽博物館展場製作的曬鹽流程分析表

	大蒸發池第一坵	大蒸發池第二坵	大蒸發池第三坵	大蒸發池第四坵	大蒸發池第五坵	小蒸發池共三段	結晶池	門前溝
天數	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六～八天	第九天	
波美度	3.5度	4.5度	6.5度	8.5度	11度	14-25度	25-29度	30度
沉澱物	泥土及雜質	氧化鐵	氧化鐵及碳酸鈣	碳酸鈣	碳酸鈣	硫酸鈣（粗石膏）	氯化鈉	內含氯化鎂，稱苦滷，需排出



錄發給鹽工薪水。

早期的傳統，鹽場每10日（旬）發放一次工資，也就是在交貨前就預先以這10日來的生產紀錄發給薪資，稱爲預報制度。爲了配合預報制度，鹽場發展出一套目測方法，並交由場務員執行，讓鹽堆運出前就能夠依場務員的每日目測做成紀錄。

我們先看鹽堆產量的目測。因爲鹽堆通常會堆成大略的圓錐形，所以場務員只要善用公式，以步測的方式測量鹽堆周圍，概估鹽堆高度，再參考自己的經驗加以修正，就可以概略計算出鹽堆的體積與重量。

但是鹽質爲何也要目測？一般要得到準確的鹽質，了解鹽的成分，必須把取樣帶進化驗室。即使只做鹽質的簡易分析，測量氯化鈉、水分與雜質3項，也要歷時5個小時以上。而且鹽田廣闊，很難一一取樣化驗。因此，台鹽公司也發展出一套鹽質的目測法，讓場務員可以在現場立即研判。依據《督產須知》所載，鹽質目測的重點大約是形狀、透明度、硬度、乾濕度、鹹度等幾個方面。爲求目測準確，鹽場還會定期舉行測驗，督促場務員加強目測能力。

當然目測的結果與實際情況一定會有差異，如產量多寡或鹽質不符，這時只要多退（錢）少補（鹽）即可。因此鹽堆運出後，不管是鹽工或場務員都可以得到「平反」。但是當下的紀錄不僅關係到這10天來的薪水，也是鹽工與場務員對於各自工作上的認知，因此目測還是很可能觸動彼此的敏感神經。

目測的落差

台鹽公司認爲老經驗場務員的目測準確度可以達到90％以上，但是反過來說，仍然有10％可能發生錯誤的機率。其實目測發生爭端的時候，還是可以由化驗室檢驗定奪。不過，根據許多田調訪談資料顯示，實際上鹽場的爭議大多不是眞的在爭執產量是否短少虛報或鹽質好壞，既不是重量也不是氯化鈉百分比的問題！鹽工直言，產量與鹽質經常是看交情來決定的。

甚至鹽工也可能以各種策略妨礙取樣，例如設計場務員取得較佳的鹽樣，漏掉較差的部分。或者，鹽工與場務員早有默契，取樣變成表面功夫。預報制度也常受到部分場務員操弄，例如有些鹽工因家裡遭逢變故，或喜慶婚喪急需用錢，要求場務員先報多，事後補回，這種情形通常都不是問題。

對許多鹽工來說，所謂一等鹽與二等鹽的差別，與氯化鈉的百分比關係不大，反而是「關係」比較重要。因此逢年過節的送禮不可少，甚至私底下包紅包或被索紅包的情形也多有所聞。這時所謂一等鹽含氯化鈉90％的標準，就會出現問號。

從科學到產業

因爲化學工業的進展，使得曬鹽品質的氯化鈉標準提升。但落在實際的鹽田工作上面，卻因爲現實條件的限制，必須便宜行事，靠著預報制度與場務員的經驗實施目測，才能使生產、管理到運輸、銷售各個層面可以順利推展。

嚴格來講，這套目測方法與前述所謂乾隆年間的「目測」意義上不太一樣，這是以科學知識爲背景發展出來的。但是鹽工與場務員之間的種種人情與相互謀算，使得目測在中途發生落差。這一個過程對於消費者或廠商而言，或許沒有太大意義，但是卻體現了科學從實驗室到產業勞動過程中的曲折與眞實面貌。 □

方俊育
交通大學電機與控制工程學系
「STS跨領域教學計畫」