



【氣候變遷下農業之調適策略（下）】

治水防洪， 提升漁業抗災能量

魏立帆¹·鄭世才²

壹、前言

近年受全球暖化影響，水文易常現象發生頻率增高，極端氣候常使降雨強度更為劇烈，使災害規模亦有加劇的趨勢。為解決易淹水問題，應從「國土防災」、「綜合治水」、「立體防洪」與「流域治理」等面向，釐清真正有效的治理策略，提出未來治水方案。

行政院藉由地理空間資訊進行界面整合、原因分析，除持續辦理水患治理計畫相關治理工程外，亦提出創新作為，包括以國土規劃角度推動逕流分擔及出流管制，加強工程與非工程措施，以及與水共存等治水新思維，故研提「流域綜合治理計畫」。該計畫

註 1：行政院農業委員會漁業署。

註 2：財團法人農業工程研究中心。

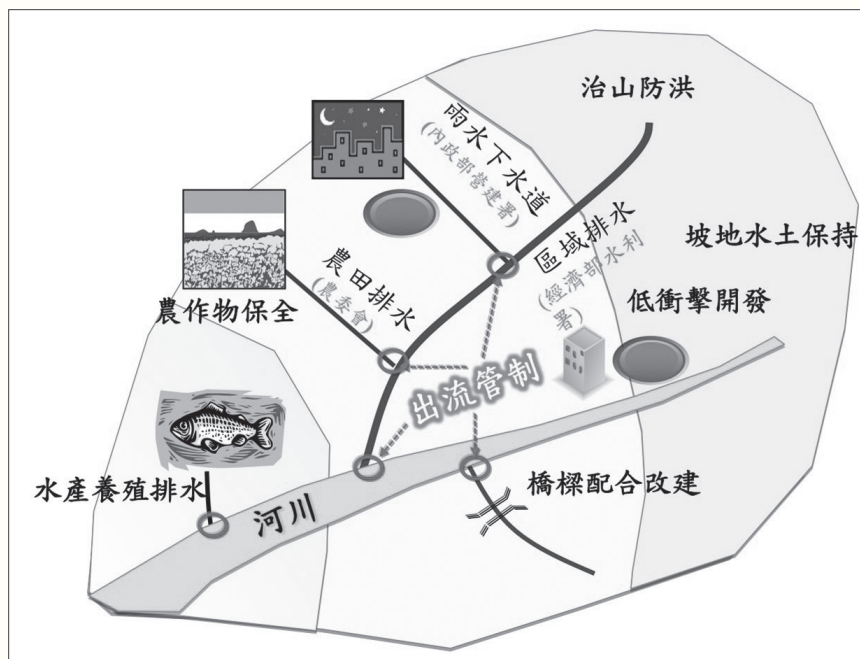


圖 1. 養殖漁業生產區防洪策略規劃圖。

由中央統整治水，再與地方共同推動治水防洪工作，透過政府各部會及相關地方政府與農田水利會，依整體規劃成果，以跨域協調整合性概念，分工合作推行。

行政院於民國 103 年啟動流域綜合治理計畫政策，以 6 年（103～108 年）新臺幣 660 億治水預算分 3 期辦理針對縣管區域排水與縣管河川為主要對象，並結合雨水下水道、農田排水、水產養殖排水、上游坡地水土保持及治山防洪等做整體流域治理以發揮整體流域治理功效。由於養殖區位處下游最後防線，具重要角色，除需肩負自身區域滯水能力（逕流分擔），無法同時與上游一同排水外，亦需擔任控制區域排水時機（出流管制），以及維持穩定外水與內水的水位，並透過跨域協調整合性之概念，分工合作推行，共同肩負起區域性防洪之一環，達成整體減災、穩定計畫區域人心，提升居民之積極進取心與生產力之目的，而西南沿海地層下陷區，亦可提高保護標準，有效落實相關國土保育及永續發展工作。

貳、氣候變遷養殖區遭受困境分析

養殖區大多位於臺灣沿海地區，地面坡度平緩，加上部分區域位於地層下陷區域，局部地區標高已低於海平面以下，重力自然排水之條件喪失，排水問題之嚴重性不難想

像，暴雨期間外水頂托，內水排出困難，若再遇漲潮期間，防潮閘門操作不慎，恐有海水倒灌之虞。然而養殖區內排水路甚多，是早期為農田排水目的所設計，保護標準較低，排水量通常採經濟比流量或暴雨日平均排出之設計，即容許一定程度的淹水深度及淹水時間，惟近年來天氣變異較劇烈之情形下，早期所設計之標準已無法承受，其設計流量與目前採用區域排水採洪峰流量瞬間排出之設計流量相差甚多。

在極端天氣影響下，養殖區對於過去於災害發生後，再通報處理之方式，須有所改變，應導入防災重於救災之觀念，事先預防處理可有效避免或降低災害損失，因此欲達到事先預防判斷，必須有現代化科技與資料之運用，方能更精確的提供決策所需資訊。

參、養殖區執行流域綜合治理計畫策略及初步成效

流域綜合治理計畫係針對高雄市、臺南市、宜蘭縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、屏東縣之縣（市）管養殖漁業生產區及魚塭集中區之水產養殖排水及相關銜接之排水系統，辦理養殖生產區防洪排水銜接治理改善及防洪減災輔導等工作，由於養殖區大多位於沿海低窪地區，局部地區標高已低於海平面以下，其排水問題之嚴重實不難想像，暴雨若遇漲潮時段，雨水匯集於低地，不僅無法排出，且常有海水倒灌之虞，為達到流域綜合治理計畫精神，必須從排水改善、流域管理及防災預警 3 方面著手，針對魚塭區排水環境擬定正確之整體治理方針，進行排水整治才能達到功效如下：

一、整體檢討及改善養殖區內進排水路

現行魚塭區排水設計，通常係以 2～5 年重現期距 1 日、2 日或 3 日之連續最大降雨平均排除為原則，為因應氣候之變異，魚塭區排水路防洪保護標準，提高至 10 年重現期距排水量，以 1 日降雨平均排除為設計標準。

二、排水整治（含渠道疏濬）及出口改善檢討

由於計畫區面積大多低於 7～10 月大潮平均高潮位，因此減輕養殖區之淹水對策，首先需設置妥善堤防及防潮閘門，以避免外水倒灌，才能考慮內水之處理問題。故對於可能引起排水路潰堤、溢堤、外水倒灌，易導致低地嚴重淹水災害者應優先辦理整治，設置較安全穩固、足夠堤頂高之護岸。

這些排水路包括流經低地含大面積高地之排水路幹線、承納甚多支流抽排量之排水路幹線及魚塭區（魚塭區遇連續降雨常自行抽排）之排水路；而對於集水區幾乎全為低地之排水路，則首先應設置完善之閘門，即捲揚式閘門及自動閘門、雙重閘門防護，

鋼或鑄鐵材質因重量太重，可開啟度小且水密性不佳，應逐漸以設有配重之自動閘門取代，以避免外水倒灌。低地之排水路因無法即時排水，為延遲排水需搭配滯洪或蓄洪設施。除工程面之改善外，另渠道之疏濬，對排水亦有相當之助益，且為後續維護重點工作之一。

三、抽排設施布置檢討

沿海低窪地區由於地勢低窪、地面坡降平緩，遇漲潮或河川水位高漲時，已無重力排水能力，機械抽排勢在必行。因此，於養殖生產區一定區域內，增設抽水機組，以及各生產區設置小型抽水機，並配合排水路系統聯合操作，藉由機械抽排，預先降低魚塭之池水位與排水路之水位，達到減少與蓄積內水之能力，經適當規劃能有減災效果。

四、低地蓄洪

針對嚴重地層下陷地區，依排水系統合適之土地區位，將低窪浸水區規劃為滯（蓄）洪池，以攔蓄洪水，降低淹水深度，減少淹水機率、範圍與損失；另魚塭本身有蓄存雨水之條件，透過加高魚塭塹堤，並在鹽度調整容許之情形下，適時蓄積雨水，延遲排水時間，降低低窪地區因無法排水或排水不及所造成淹水情形。

五、防災及預警教育宣導

做好防災與預警工作人人有責，養殖區所建立之自主防災機制，係以漁民為主體來推動的自發性防救災工作。於颱風豪雨期間，針對當地產業做自主性之防災工作，如魚塭預先排水、閘門適時啟閉、排水路抽排、災情通報等，提高民眾防災意識，以減少洪災損失。單憑專家學者或政府的單向調查無法精確掌握地區防救災資源或環境問題與致災潛藏因子等資訊，必須透過區域內來自不同背景的民眾，藉由建立良好的互信夥伴關係，發揮各自專長及交流，分享資源與技術。

六、流域綜合治理計畫推動重要措施

流域綜合治理計畫係由線到面的新治水思維，除了流域綜合治水外，亦有逕流分擔與出流管制、低衝擊開發、非工程措施及科技防災等面向。漁業署針對整體面向推動，工程措施部分有防洪排水（道路）及銜接排水治理改善、海水（及滯洪池）引水設施興設等 2 項措施；防洪減災輔導部分有辦理加高既有塹堤、推廣設置循環水設施、魚塭區排水路清淤工作、購置移動式抽水機及養殖區自主防災管理機制建立、輔導等 5 項措施。

此外，亦針對養殖區排水路及水閘門瓶頸段納入規劃，擬定改善優先順序，並落實執行計畫、審查及工程執行時之管制考核工作，以及針對養殖區訂定防洪管理機制，加強養殖漁民防災整備與迅速應變等推廣，提升地方自主防災能力。

七、水產養殖排水措施執行初步成效

截至 106 年底，流域綜合治理計畫－水產養殖排水各項措施執行初步成效如下：

（一）工程措施

防洪排水（道路）及銜接排水治理改善部分，已完成 21 件工程，共計改善渠道長度 18,597 公尺，提升 1,914 公頃魚塭區域之保護標準，減少受災情形發生；海水（及滯洪池）引水設施興設部分，已完成 1 件工程，共計興設管線長度 800 公尺。

（二）防洪減災輔導措施

魚塭區排水路清淤工作，已完成養殖排水路清淤長度 15,719 公尺，增加排水路排水順暢程度；購置移動式抽水機部分，於養殖區投入 118 臺，提升魚塭排水之排水能力與延長排水時間；加高既有塭堤部分，完成 38 處魚塭塭堤加高，提升其耐受能力與蓄存雨水調整空間；設置循環水設施部分，已完成 17 處，提

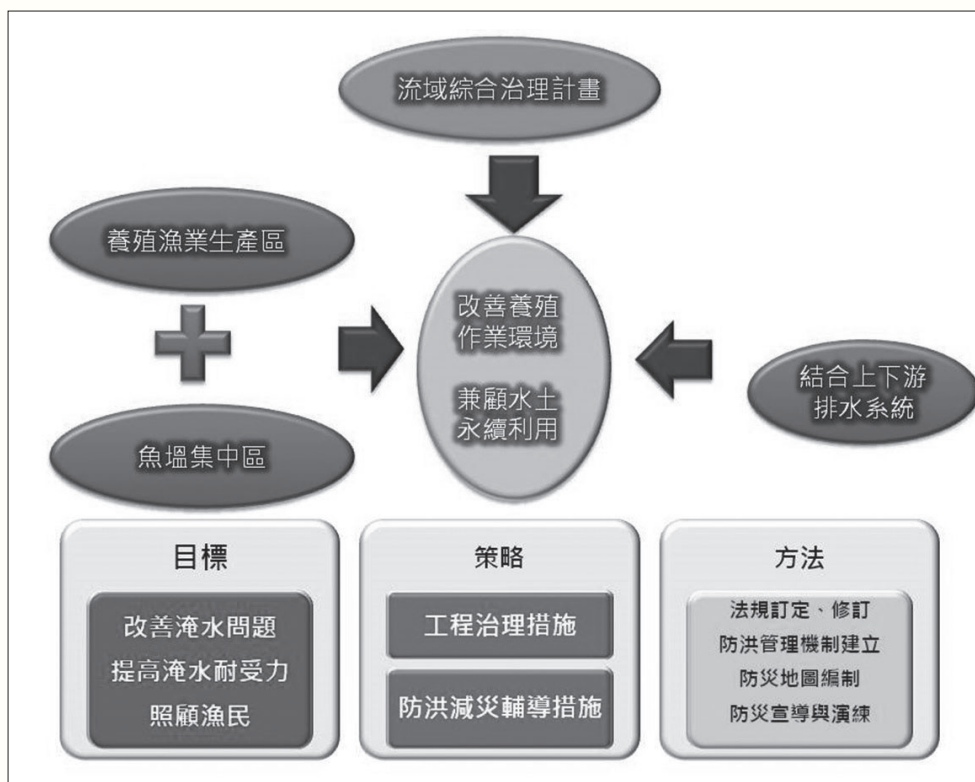


圖 2. 養殖漁業生產區防洪策略圖。

高用水效率，減少排水路負擔；養殖區自主防災體系部分，已篩選 10 處養殖區進行輔導作業，以強化地方防災能力。

肆、養殖區運用科技系統策略及初步成效

然而，於全球暖化與極端氣候下，面對天氣快速變化，須透過運用科技管理方式，以強化養殖區快速應變與掌握資訊之效率，開發養殖漁業之地理資訊系統與工務管理系統，以及介接相關基礎資訊系統資料，並將其結合進行聯合管理應用，可透過系統操作清楚掌握養殖區排水設施之地理空間資訊與工程實務進度，以利防災資訊建置與工程督導作業。針對養殖區現代化管理，主要策略如下：

一、基礎資料數化建置

透過地理資訊系統展現與運用，首要步驟為數化基礎圖資，如養殖區範圍、魚塭坵塊、排水路、道路、重要構造物設施等，並建立相關屬性資料，作為系統展現與運用之基礎。

二、基礎資料介接

透過其他資料庫資料發布機制，可將不同系統所建置資料相互取得運用，如航照圖、地形圖、天氣資料、水情資料、魚塭屬性資料、放養量資料等，可強化系統之運用能力，適時提供研判所需資訊。

三、工務管理系統聯合運用

透過與工務管理系統之介接，將歷年工程屬性資料彙整於線上查詢系統上，有助於瞭解各養殖區歷年工程前後執行狀況與目前執行進度，更有效掌握情資。

目前正利用地理資訊系統，發展養殖漁業之養殖生產區進排水路線上查詢系統，其建置全國 47 個養殖區位置與範圍，以及各區進排水路點位，並輸入相關屬性資訊與地籍資料以供查詢，除此，亦使用經濟部水利署之最新淹水潛勢地圖資訊，將不同重現期距（如 5、10、50、100 與 200 年等），建置於線上系統內，另現階段透過資料建置方式彙整歷年工程相關資訊於系統上，藉由與養殖區圖層之套疊，利於分析工程所在位置是否為高度災害潛勢區域，以及提供工程執行之優先順序判斷，並結合災害發生時所彙整之災害位置，進行災後各養殖區工程損壞狀況之比對，進行搶修作業之先後依據與經費評估。

伍、結論及建議

臺灣地區養殖漁業生產區位於地理環境條件普遍較差之情形下，面對氣候變遷之衝擊，往往只能作為洪水淹沒暫滯區，惟有透過科技系統搭配完善綜合治理策略，方能提升事前預防之功效，降低淹水情形發生。目前養殖區在地理資訊系統資料基本資料與歷年工程相關資訊建置趨於完善，再依據各養殖區不同特性搭配適當之工程措施與防洪減災輔導措施，逐步提升養殖區抵抗強降雨所帶來災害之能力，以減少漁產之損失。

此外，為保全養殖漁業生產區內之產業發展與民眾安全，透過產官學研與民眾合作，除建置完整防災通報機制，讓當地能第一時間提供災害狀況，以快速進行災害防救工作外，亦教導民眾利用相關之氣象資訊或防災教材，可精確地掌握水（風）災預警資訊，並培養民眾簡易且快速地獲得防災知識與訊息，提升民眾防災意識與自主防災管理認知。

