

環境修復－臺灣

一、前言

放眼世界，氣候暖化持續發生，造成天災頻繁、物種瀕絕等自然環境生態異常現象不斷；臺灣四面環海，位於西太平洋板塊交界，並處在溫熱帶的北緯 23.5 度，因此屬於高頻率發生地震及颱風侵襲的地區。

全球科技及資訊仍在進步、產業及經濟亦在發達，相對造成多方負面的影響，尤其於能源的耗竭及溫室氣體的排放；臺灣隨著工業發展、資訊便捷的時代變遷，進行許多建設計畫，當中便直接或間接地汙染空氣、水源、土地，導致生態失衡，甚至影響人民生活。

「環境永續發展」議題，是世界各國關注的焦點，對「臺灣」而言，更須加倍重視。「我們的島：臺灣三十年環境變遷全紀錄」是由作者柯金源先生，以田野紀錄調查的方式，媒體傳播製作的手法，自然環境保護的觀念中，於 1980~2017 年期間使用實地照片，記錄在產業經濟發展與生態環境永續的衝突下臺灣環境的變遷，希冀透過其擅長並專業的記錄方式，讓人們了解腳下這片土地，過去發生的變化，現在面對的威脅，以及未來如何修復我們的臺灣。

二、專書介紹

作者一開始自述，自始攝影追求影像美學表現，進而自我反省環境紀錄工作者應該要具備的表現本質，最後體認到要回歸真實，企圖透過自己最擅長的鏡頭，傳達種種災難之因，並對社會大眾與決策者形成影響的歷程。

於「海陸交界與海岸線的總體檢」，綜觀臺灣海岸線大尺度、規模性的改變，直指重要指標現象形成的方式，例如：自然海岸消失與人工海岸水泥化等問題。

在各地樣區的實地紀錄，透過錯落在大尺度海岸線當中的部分範圍，各個地點細數人為開發的演變，說明自然與經濟活動間的衝突，保育及生態永續的重要。

作者在敘述自己的家鄉—彰化，描述一路以來田野對生命的感動，以及人、生物與環境互動的海岸群像，臺灣日日都在經歷的天災與污染問題，島嶼無可迴避的天災，包括地震、颱風，自然創傷已難平復，人為破壞卻讓天災加劇。如今在氣候變遷之下，複合式的多重災難，更年年考驗著人民的智慧。這幾十年來，自然資源從正常運轉到逐漸消失，除了天災造成的損傷，更因為環境污染讓受創加成。滋養我們的土地、無所不在的空氣、生養萬物的海洋，受到環境污染，更讓人難以預測接下來的態樣。

論及豐富的森林生態、臺灣附近重要島群生態變化以及生物多元價值，可用「森林若海洋，一樹一島嶼」比喻亦不為過。臺灣在世界的位置，標誌著生物多樣之島，人們對待山林的態度，將決定環境會以協合或是衝突回應。然而細數離島，臺灣是島嶼型國家，每座島嶼都擁有不同的生態重要性與歷史意義，甚至是臺灣的前哨，當我們不瞭解臺灣周遭海域發生了什麼國際紛爭或是生態破壞，我們將無從面對未知的未來。至於透過指標物種的命運，看到了海中珊瑚死亡的悲劇，也看到了人工成功復育軟絲的希望。

最終，作者以回顧環境命運，究竟是一場每個人都必須共同扛起的責任挑戰，環境的故事就是我們的故事，這是過去以及現在正在這片土地上生活的所有人，一步一步共同刻寫出來的環境啟示錄。

三、 閱讀心得

自然環境遭受污染、破壞及導致生態失衡，皆是因為人類發展與自然永續矛盾衝突而開始。臺灣環境的變遷，在這三十年期間以來，因為蓄意或不小心、直接或間接、快速或長期的各種影響，實在造成相當程度的破壞，部份甚至達到無法復原、修復的永久性傷害；當中不乏政府因建設計畫、經濟發展及產業升級等政策策略，工業區開發造成的生態破壞、環境污染，提升產業造成的能源使用、環境變異，

運輸便捷造成的環境變異、生態遷徙等，所造成影響環境變遷及生態破壞等結果，各種令人唏噓的情況不勝枚舉。

綜覽臺灣各地，以目前影響較重大的範圍，有下列四種情形：

(一) 海岸線退縮：臺灣海岸線長達 1500 多公里，但全臺西岸從北到南，都出現海岸退縮現象，以台南北門、七股海濱 50 年來倒退 1000 公尺為最嚴重，另在黃金海岸 20 年來，也退縮了 30 公尺，經濟部中央地質調查所監測全臺，發現至少 12 處海灘和沙洲正處嚴重流失的狀態，在過去 30 年間，就退縮了 100 到 650 公尺不等。海岸線由於受到人為設施影響產生推縮之現象，例如海岸工業區及港口興建等建設，還有天然沙源減少等因素影響，造成臺灣海岸侵蝕問題日益嚴重，就有國內學者進行臺灣海岸線推縮相關調查研究時指出：人工設施充斥西部海岸線，是海岸線消失的主因之一。在沿海地區民眾，憂心大水衝破堤岸造成淹水，於是築起更高的堤防；護岸堤防水泥化之後，積沙來源被阻隔，就連原本的積沙也越來越少，正是因為過度人工設施，破壞大自然平衡，沙源補不進沿岸的海岸線。

(附表一)、各直轄市、縣(市)海岸地區面積統計表(105 年)

縣市別	海岸地區面積(公頃)			百分比
	近岸海域	濱海陸地	總計	
臺北市	0	1,035	1,035	0.08%

新北市	59,597	20,238	79,835	5.84%
桃園市	23,164	8,087	31,251	2.28%
臺中市	20,146	10,369	30,515	2.23%
臺南市	46,019	16,059	62,077	4.54%
高雄市	42,254	12,578	54,833	4.01%
新竹縣	6,523	2,120	8,643	0.63%
新竹市	8,874	2,630	11,504	0.84%
苗栗縣	24,857	10,932	35,789	2.62%
彰化縣	52,464	16,359	68,824	5.03%
雲林縣	59,153	17,444	76,597	5.60%
嘉義縣	23,889	6,917	30,806	2.25%
屏東縣	95,205	36,774	131,980	9.65%
基隆市	7,312	3,011	10,323	0.75%
宜蘭縣	63,713	20,642	84,355	6.17%
花蓮縣	60,573	25,892	86,464	6.32%
臺東縣	133,812	62,648	196,460	14.36%
澎湖縣	187,700	12,779	200,479	14.65%
金門縣	58,791	10,954	69,746	5.10%
連江縣	93,641	2,844	96,485	7.05%

總計	1,067,689	300,310	1,367,999	100.0%
百分比	78.05%	1.95%		

從 105 各直轄市、縣(市)海岸地區面積統計表，可見特定縣市區域之海岸區域範圍，相較其他縣市原本已佔較大面積。

(附表二)、各直轄市、縣(市)海岸地區面積統計表(107 年)

縣市別	海岸地區面積(公頃)			百分比
	近岸海域	濱海陸地	總計	
臺北市	0	1,035	1,035	0.08%
新北市	59,451	20,384	79,835	5.81%
桃園市	23,164	8,087	31,251	2.28%
臺中市	20,139	10,368	30,506	2.22%
臺南市	48,824	16,058	64,882	4.72%
高雄市	41,843	12,990	54,832	3.99%
新竹縣	6,523	2,120	8,643	0.63%
新竹市	8,872	2,632	11,504	0.84%
苗栗縣	24,857	10,940	35,797	2.61%
彰化縣	52,464	16,359	68,824	5.01%
雲林縣	59,150	17,447	76,597	5.58%
嘉義縣	23,899	6,917	30,816	2.24%

屏東縣	95,208	36,778	131,986	9.61%
基隆市	7,312	3,011	10,323	0.75%
宜蘭縣	63,713	15,957	79,6705	5.80%
花蓮縣	60,568	25,893	86,460	6.29%
臺東縣	141,181	62,764	203,944	14.36%
澎湖縣	187,700	12,779	200,479	14.65%
金門縣	58,786	10,960	69,746	5.08%
連江縣	93,654	2,843	96,497	7.02%
總計	1,077,309	296,319	1,373,628	100.0%
百分比	78.05%	1.95%		

(二)地層下陷：地下水是地層的一部分，具有蘊藏量多，分布廣的特性，取用方便且水量水質穩定是最大的特點，但是因為其循環速度太慢，年週期更新的水量太少，如果在範圍區域內，短時間大量抽取地下水，將導致地層下陷的情況發生；最明顯的例子，就是台灣的沿海區域養殖業、持續且密集地大量抽取地下水，遠超過天然補注量，使地下水位快速下降，引起海水入侵、地層下陷與水質惡化等災害性問題。臺灣的地層下陷，主要皆都是由人為因素所造成，即無節制地超量抽取地下水所致，當地下水抽取超量時，地下水水壓將相對隨之降低，於受壓含水層上端不透水層中之支撐力減少，其荷重相對增加，

導致區域性地層下陷之後果。

(附表三)、歷年臺灣地層下陷檢測統計：

地區別	目前顯著面積	歷年最大下陷	歷年最大下陷速率
臺北	0km ²	2.09m	1.6cm/yr
宜蘭	0km ²	0.53m	2.0cm/yr
桃園	0km ²	0.12m	0.3cm/yr
苗栗	0km ²	0.04m	0.2cm/yr
臺中	0km ²	0.01m	0.2cm/yr
彰化	9.1km ²	2.52m	3.4cm/yr
雲林	296.2km ²	2.59m	6.6cm/yr
嘉義	114.2km ²	1.58m	4.7cm/yr
臺南	0km ²	1.06m	2.1cm/yr
高雄	0km ²	0.27m	1.6cm/yr
屏東	0.1km ²	3.56m	3.1cm/yr
恆春	0km ²	0.15m	1.2cm/yr

(三)土石流：土石流，是指泥、砂、礫及巨石等物質與水之混合物，其受重力作用所產生之流動體，沿坡面或溝渠由高處往低處流動之自然現象；另外，土石流潛勢溪流是指，依據現地土石流所發生之自然條件，配合所影響範圍區域內，是否有受危害對象等因素，綜合

評估後，判斷有可能發生土石流災害之溪流或坑溝，在預測研究評估土石流上，土石流潛勢溪流即是一個重要的觀測指標。土石流發生條件，充分的水分會降低土石混和物中土、砂間的摩擦力，使混合固態物質流動。經統計，臺灣年平均雨量高達 2,500 公厘，且大多集中在夏、秋兩季；每年大約有 3 至 4 個颱風侵襲臺灣區域，常帶來致災性的雨量；環境中足夠的鬆散土砂，提供土石流中所需的混合固態物質，另外因臺灣地震發生相當頻繁，斷層、摺皺、破裂面的地質構造現象，加上地質的風化，使台灣山區土層極易的崩落，這也累積許多鬆散土石於河道及坡面上；足夠大的斜面坡度讓土石流有流動的動力，使土石流克服摩擦力後，繼續向低處流動。臺灣山地區域範圍約占總面積的四分之三，許多山區坡陡，在雨水流動急促，具有足夠的流動力攜帶崩積於山區的脆弱鬆散土石，而促成土石流的發生。

(附表四)、108 年臺灣地區土石流潛勢溪流數

縣市	影響範圍內保全住戶			小計 (含 108 年新增)
	5 戶以上	1-4 戶	無住戶	
宜蘭縣	41	57	52	150
基隆市	7	2	25	34
臺北市	6	4	40	50
新北市	78	104	53	235

桃園市	15	16	22	53
新竹縣	55	14	8	77
苗栗縣	38	25	17	80
臺中市	35	47	28	110
彰化縣	7	1	1	9
南投縣	119	96	47	262
雲林縣	2	2	9	13
嘉義縣	34	26	27	87
臺南市	10	26	12	48
高雄市	47	37	27	111
屏東縣	34	17	20	71
台東縣	66	40	60	166
花蓮縣	73	59	38	170
合計	667	573	486	1726

(四)生態變遷：在全球氣候變遷劇烈的環境中，暴露出我們正面臨著種種的生態危機，臺灣在此變遷面向，也有著明顯的影響，特有生物瀕臨絕種，人民所仰賴維生的自然生態亦逐漸消失。欲採取補救措施，避免破壞生態系統固然是最佳的選擇，但若生態系統已遭到破壞，若能適當得對生態系統進行復育，仍可獲得極佳的回饋。根據生

態系統暨生物多樣性經濟學(The. Economics of Ecosystems and Biodiversity, 簡稱 TEEB)在 2009 年出版的氣候變遷特集,復育紅樹林能對社會帶來的回饋效益,最高可達 40%,復育熱帶森林的林地與灌木叢則可達 50%,草地可達 79%;雖然復育生態系統可獲得高比例的回饋,但是要進行這類計畫,相對也需要高額的投資挹注,投資金額會因生態系統與破壞程度的差異而不同,而且光是事前的評估作業可能就所費不貲。而且,復育生態系統可能會損及私人利益,因此政府與公共預算的角色就非常重要,必須有政府的強力支持,並協調這類復育計畫會影響到各類當事人,才能使復育計畫成功。

四、 結論

臺灣面對環境變遷,必須結合政府及民間的力量,以「環境修復」為原則,降低環境生態的變異,實在是每個人刻不容緩的工作,各種工程建設、都市開發等,嚴守環境影響評估作業,而且也必須朝著「杜絕環境污染、恢復環境生態」為目標努力。

綜整於各項臺灣以環境修復之相關作法,研提如下:

(一) 海岸線退縮:政府相關單位,暫時應急對策以海岸人工養灘工程,就是於離岸 100 至 200 公尺處,放置消波塊降低沿岸水流侵蝕,避免海岸線沙子被帶走,減少海岸線持續退縮的現象。依據內政部營

建署提出一整體海岸管理計畫，仍須以環境影響評估綜合規劃，以永續環境工程，以各年期進行海岸線防護整建及退縮防治作業。

(二) 地層下陷：政府相關單位進行水資源利用加強管理，確保區域範圍內不再發生地下水超抽的情形；推動下陷區平地景觀造林計畫和落實建立灌區輪灌及養殖漁業區管理，以減緩維護區域範圍內地層繼續下陷的情形，而且對於水資源的開發、利用與保育等因應防制作為措施。

(三) 土石流：定期檢視、疏通或清淤河道避免阻塞，硬體設施以生態或穩定土石流動的工法進行，並且於評估畫定土石流潛勢溪流區域後，限制區域內開發，另輔導山川河道下游堆積區民眾遷移或及早疏散避難觀念；相關工程單位亦須注意河水水位與橋梁區域是否堵塞，限制河道兩岸開發並設置緩衝帶及注意檢測工程結構物是否受損等各種預警性作業。

(四) 生態復育：花蓮亞泥生態園區就是個典型的案例，這個復育計畫不僅成功培育本土多種瀕臨絕種的蝴蝶，更對原本接近過度開發的區域，進行保護再造維持的永續環境。經過適切評估、設計的生態投資計畫，能在藉著支持經濟活動與提供與生態系統有關的工作，兼顧振興就業市場，與達到社會政策的目標。

五、 附表

(附表一)、各直轄市、縣(市)海岸地區面積統計表(105 年)

(附表二)、各直轄市、縣(市)海岸地區面積統計表(107 年)

(附表三)、歷年臺灣地層下陷檢測統計

(附表四)、108 年臺灣地區土石流潛勢溪流數

六、 參考出處

(一)柯金源著，「我們的島：臺灣三十年環境變遷全紀錄」

(二)內政部營建署全球資訊網(<https://www.cpami.gov.tw/>)

(三)地層下陷防治資訊網(<http://www.lsprc.ncku.edu.tw/>)

(四)氣候天氣災害研究中心(<http://www.wcdr.ntu.edu.tw/>)

(五)行政院農委會土石流防災資訊網(<https://246.swcb.gov.tw/>)

(六)台灣環境資訊協會環境資訊中心(<https://e-info.org.tw/>)