

以變、生態系統和生物多樣化的概念

思考外來植物—薇甘菊對香港生態的影響及防治工作

余佩玲 香港教育學院



目錄

引言	2
一、建構概念	
變的概念	2
生態系統的概念	4
生物多樣性的概念.....	6
變、生態系統和生物多樣性三個概念間的關係.....	6
二、跨學科概念的應用	7
三、跨學科概念的重要性	11
四、個人學習反思及總結	12
參考資料	13

引言

正如名人愛因斯坦所說「若你用產生問題的同等層次去思考，問題是不能解決的。」所以若然我們掌握跨學科的概念，運用多角度、多層次地思考問題，解決問題的可能性將大大提升。可見，跨學科的思考模式對我們相當重要性。

本文將建構變、生態系統¹和生物多樣化²三個跨學科的概念且找出三者之間的關係，並應用這三個概念以深入分析外來植物---薇甘菊對香港生態的影響及防治工作。以及導出學習跨學科概念的重要性。最後，對整個課題作出個人反思及總結。

一、 建構概念

變的概念

古希臘哲學家赫拉克利特 (Heraclitus) 指出人不能兩次踏入同一條河流，因為當一個人第二次踏入一條河流時，這個人已不完全是原來的人，而這條河也不完全是原來那條河了。這表明世間萬物都在不斷變化。無機物、有機物、人類社會每刻或快或慢地發生變化。而變的狀況可分為前進、後退和停滯³。（張友琴、童敏、歐陽馬田，2000）

¹ 系統：系統是由各個相互制約、相互依存及相互影響的部分所組成的一個整體。整個物質世界就是一個大系統、按照不同的層次，從不同的角度，可以劃分為無限多的系統。（梁志援，2005）由於系統這個概念涵蓋的範圍相當廣泛，本文只抽取了其中一個系統—生態系統作較詳細的分析。

² 多樣性：多樣性是指多種不同種類、不同樣式。（J.A. 麥克尼利，1993）多樣性可以應用於不同的範圍，例如：文化、社會、基因等。然而，本文只集中於其中一個多樣性—生物多樣性作較詳細的分析。

³ 根據”張友琴、童敏、歐陽馬田（2000），《社會學概論》，北京：科學出版社。”一書中提及停滯是相對的，停滯中也包含變化。

變化是一個過程，當中包括聚合⁴、蛻變⁵、量變⁶及質變⁷。以力量的來源，變可分為自變⁸與應變⁹。以變的速度，可分為漸變與劇變¹⁰。（陳天機、許倬雲、關子尹，2002）

亦可把變以級別劃分為一級¹¹、二級¹²、三級¹³。（陶兆輝、劉遠章，2011）

⁴ 聚合：持續擴大的過程，例如分子聚合為物質、細胞聚合為組織、人聚合為人群。

⁵ 蛻變：從一種狀態轉換成另一狀態，每一狀態與另一狀態之間有質的改變。例如從種籽到胚芽，到幼苗，到有枝有葉的植物、從卵到蛹，從蛹到蠶到蛾。

⁶ 量變：一個事物或一個社會，其分子已經轉變，但結構仍未改變。例如人身體上的細胞在轉變，但人的結構仍未改變，這個人仍然是有生命的人，這是量變。

⁷ 質變：量變到了極點，引起結構上有了變化。例如水滴凝聚，溫度和濕度的改變~三態（從冰化水，必須經過一個臨界點，從水化氣，也必須經過一個臨界點。在這一臨界點溫度，兩種狀態都可存在，突破這一臨界點，轉換成為另一狀態，是兩個穩定現象（由固體穩定與液體的穩定；或液體的穩定與氣體的穩定），其間一個極不穩定的突變，這一發展，從全程看，是逐漸的，但從個別的突變看，卻是跳躍的。）

⁸ 自變：依循牛頓的慣性定律思考，定者恆定，動者恆動，世上似乎只有應變，不會有自變。

⁹ 應變：天、地、人三類變數，足以使任何人群都要面對不斷的變化，時時尋求相應的調適。例如物質與物質的影響，如輻射能可使本不含輻射能的物質受其感染。

¹⁰ 漸變與劇變：兩者是相對的，只是程度的差別。正如成語：水滴石穿、履霜堅冰，漸變的累積效應，在累積到一個臨界點時，會引發激烈的變化。

¹¹ 第一級轉變：當遇到行為與期望結果不同時，透過修訂「行為」和「期望」，從而達致平衡。同一系統內運作，系統本身未有改變。例如家長期望子女能夠入讀名校（期望），於是不斷催谷子女的學業成績（行為），但當子女成績不佳時（行為與期望有差異），家長會選擇一間重視課外活動表現的名校，並轉移催谷子女的課外活動表現（行為修訂），從而達到入讀名校的期望。

¹² 第二級轉變：在系統原有的規範以外，對原有的價值觀、信念和規則作出刺激，令系統有根本性的改變。例如即使家長變更名校的選擇（改變期望）、及催谷的範疇（改變行為），系統都沒有改變。若然家長能改變入讀名校的重要性（價值觀）、不入名校就沒有前途（信念）、規定子女一定要入名校（規則），屬第二級改變。

一切事物雖然在變化，但卻變化得很在規律¹⁴。我們愈能把握到事物的規律，就愈能知道怎樣適應世界，以及使用世界中的事物，就愈容易生存下去，而且生存得愈好。（陳天機、許倬雲、關子尹，2002）如果我們能掌握變的規律就有助預測未來。

生態系統的概念

生態系統是指在一定的空間內，通過能量流動、物質循環和信息聯繫而發生相互作用的各種植物、動物、微生物及其所在地環境因子的綜合體。（蔡亞娜、繆紳裕，1996）

由圖表一，可見生態系統的組成主要分為無機環境¹⁵和生物群落¹⁶。從圖表二，可見生態系統的不同類型¹⁷。要維持一定量的物種，形成複雜的生物結構，保持生態系統的平衡。

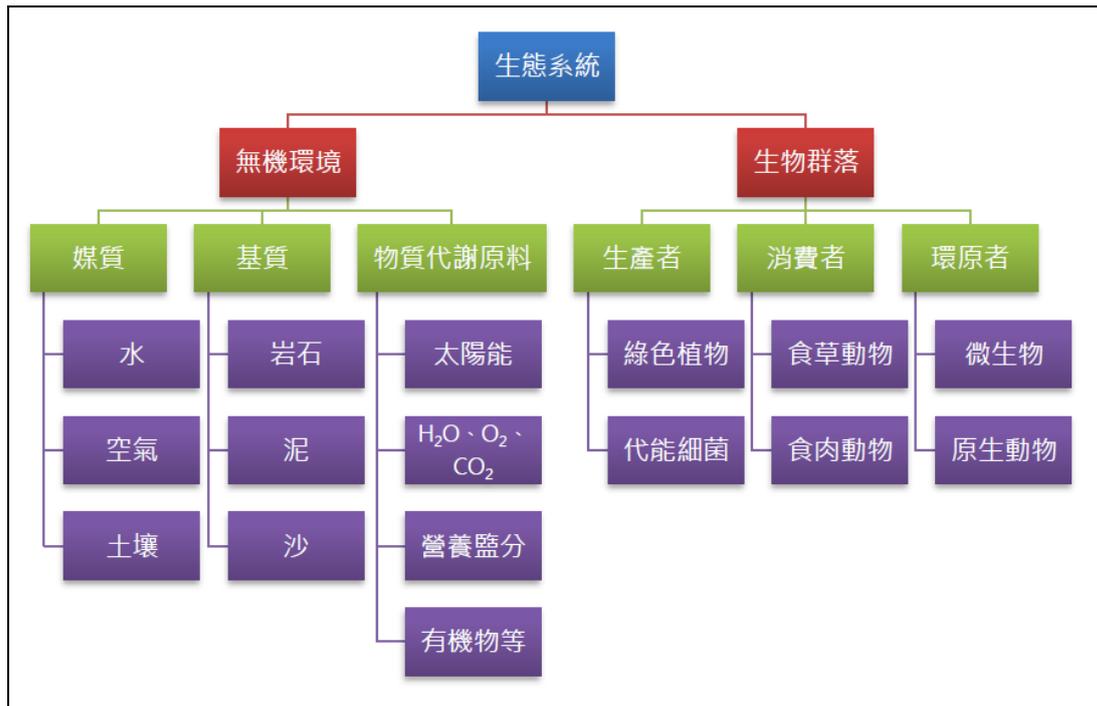
¹³ 第三級改變：改變自己的角度，用不同角度站在新的位置去看同一事物/事件，更透徹理解行為背後的動機，使新觀點能改變原有的價值觀、信念，從而改變行為與期望。例如家長用另一角度，去找一間最適合自己子女的學校升學，以非必定是名校（新觀點角度），於是家長希望子女能入讀一間教學理念、模式最適合自己子女的學校（新期望），從而做好心儀學校所重視的要求（新行為）。

¹⁴ 變化得很有規律：如果事物在變，而沒有任何規律可尋，則人就不可能對宇宙或世界有任何知識，就不可能有科學。人甚至不能生存，因為不知道怎樣才可生存下去。例如如果今天我吃飯可以充飢，可以使我生存下去，但今天吃飯則大病一場，我就不知道應不應該再吃飯。因果關係是事物之間一種最基本的規律。

¹⁵ 無機環境：生命活動的空間、條件和資源，同時也會受到生物群落在一定程度上的影響。

¹⁶ 生物群落：生活在一個地段或水域內，相互間具有直接或間接關係的各種動植物的總體。在生物群落組成成分中，生產者（主要是綠色植物）起主導作用。

¹⁷ 類型：主要按照植被地理分布、動物群落及其作用劃分。



圖表一：生態系統的組成¹⁸

水生		陸生
淡水	海洋	
流水（河、溪）（急流、緩流）	淺岸線（石岸、沙岸）	荒漠（熱荒漠、冷荒漠）
靜水（湖、池）（濱帶、表水層、深水層）	淺海	凍原
	上涌帶	極地
	珊瑚礁	高山
	遠洋（上層、中層、底層）	草原（濕草原、乾草原）
		稀樹乾草原
		溫帶針葉林
		熱帶森林（雨林、季雨林）

圖表二：生態系統類型表¹⁹

¹⁸ 圖表一，生態系統的組成：參考自：(蔡亞娜、繆紳裕，1996)。

¹⁹ 圖表二，生態系統類型表：參考自：(蔡亞娜、繆紳裕，1996)。

生物多樣性的概念

生物²⁰是自然界中具有生命的實體，包括動物、植物和微生物三大類。（蔡亞娜、繆紳裕，1996）

生物多樣性是包括生物的所有物種和生態系統，以及物種所在的生態系統中的生態過程。（J.A. 麥克尼利，1993）

生物多樣性的層次可分為生態系統²¹、物種²²和遺傳²³多樣性三個層次。（蔡亞娜、繆紳裕，1996）

變、生態系統和生物多樣性三個概念間的關係

變、系統和多樣性三個概念常用於我們的日常生活之中。而在定義上，生物多樣性已包括生態系統多樣性。可見生物的多樣性與生態系統環環相扣。所以生物的多樣性轉變，對整個生態系統會相應產生變化。

²⁰ 按照《生物多樣性公約》上的定義，生物包括陸地、海洋和其他水生生態系統。

²¹ 生態系統多樣性：可參考圖表二，生態系統類型表，可見不同的生態類型。

²² 物種多樣性：所謂物種，是指具有一定的形態特徵和生理特性以及一定的自然分布區的生物類群。生物分類系統所用的等級分為：種、屬、科、目、綱、門、界。種是分類的基本單位，一個種至少在某個特徵上與另一個種不同，且通常不雜交。

²³ 遺傳多樣性：又稱基因多樣性，是遺傳信息的多樣化。它也可以說是種內基因的變化，包括種群間和同一種群內不同體間的遺傳變異。

二、 跨學科概念的應用

以下將以上述所論及的三個跨學科概念應用於分析外來植物---
薇甘菊²⁴對香港生態的影響及防治工作的案例²⁵中。

變的過程是由量變到質變。最初，多了一個物種（薇甘菊），生物多樣性增加，生物結構變得更複雜，生態系統趨於平衡。後來，薇甘菊數量日增（量變），因為薇甘菊傳播速度快及其會纏繞其他原生植被以使原生植被枯死。使原生多樣化的物種減少，甚至最後只剩下單一（薇甘菊）的植被，可見圖表三。整體的生物結構變得簡單而脆弱，物種、生態系統及遺傳多樣性均減少。基於植被物種減少，捕食植物的小動物如昆蟲相應減少，同時捕食小動物的大動物如雀鳥亦相應減少，減少整體的能量、物量的循環，可見於圖表四。最終，破壞當地生態系統的平衡（質變），整個過程即由量變轉為質變。



圖表三：薇甘菊數量轉變的過程²⁶

²⁴ 薇甘菊：纏繞草本植物，生長在雜木林或陽光充足的斜坡頂，多數呈淺綠色。單葉對生，箭頭形或心形，葉柄可長達6厘米。4至5簇白色和會散發出微香的小花長於花頭。果實是細小、乾的尖角瘦果，頂部有冠毛（梁海菊、朱惠玲，2005）。出現於荒廢農地、魚塘、田基、路旁和鄉村附近的林地邊緣。（漁農自然護理署，2011）

²⁵ 案例：詳細資料，可見於附錄一。

²⁶ 圖表四：薇甘菊數量轉變的過程，參考自（張仕萍，2010）及（張鴻燕，2011）。



圖表四：生態平衡²⁷

以變的層次分析，起初只牽涉第一層，新物種加入，增加物種數量；繼而至第二及三層，新的物種影響其他原生物種生長，對整個生態系統有根本性的破壞。因為薇甘菊對生態系統做成破壞，這個轉變使漁農自然護理署（漁護署）對薇甘菊進行防治工作。主要的防治工作可見圖表五。

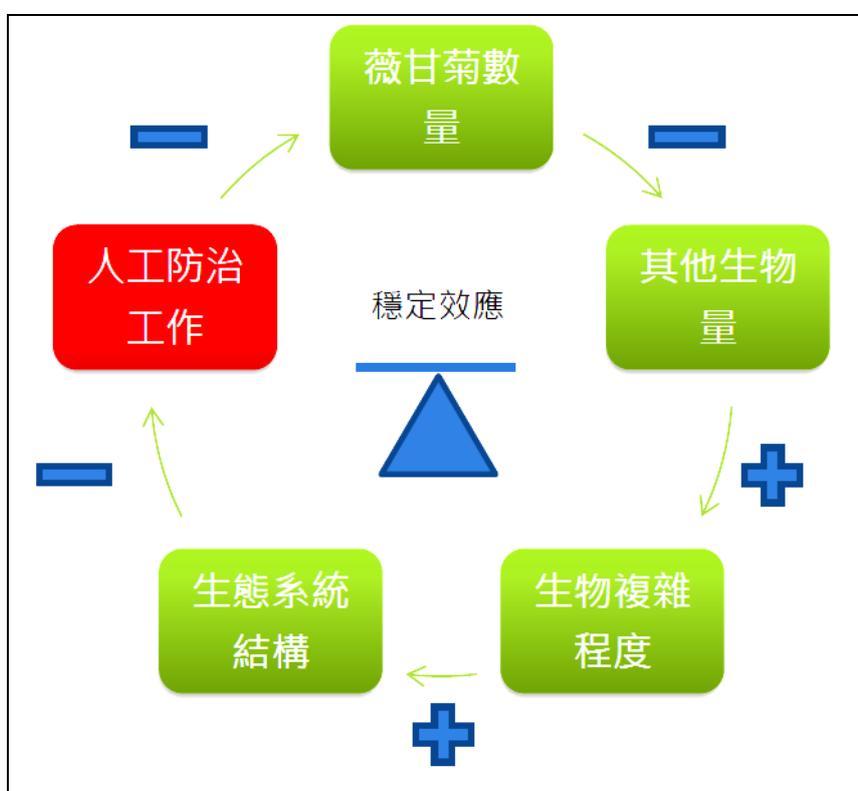


圖表五：漁護署防治薇甘菊的方法²⁸

²⁷ 參考自：（陳天機、許倬雲、關子尹，2002）。因為薇甘菊一般出現於荒郊，所以對人類直接的影響較少，所有沒有在圖表三，生態系統中加入人類。

²⁸ 漁護署對薇甘菊的防治方法：參考自（漁農自然護理署，2011）。

我們可以透過觀察和記錄變的趨勢，繼而作出預測。由這個防治薇甘菊的例子中，可見，香港未有薇甘菊出現前，並沒有相關的記錄，所以不能預測其對生物多樣性及整個生態系統的轉變。其出現後，開始被觀察、被研究，並發現其對生態系統做成一定的負面影響，人們透過觀察研究所得的記錄，分析薇甘菊生長對生態系統之影響的規律。繼而預測²⁹薇甘菊若繼續自然生長，將對香港其他的動植物產生威脅，減少生物多樣性與破壞生態系統的平衡，所以漁護署對薇甘菊作出防治的工作，以控制薇甘菊出現對香港的生態系統的負面改變。可見圖表六，穩定效應³⁰使整個生態系統趨向平衡，使其不致被薇甘菊所破壞/轉變。



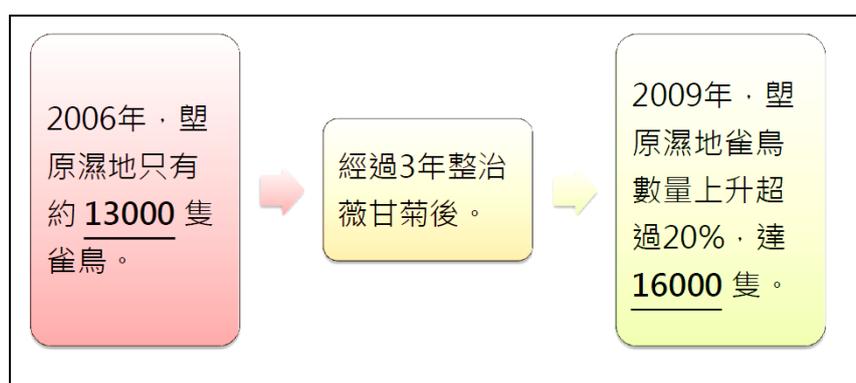
圖表六：因果環路圖－穩定效應

²⁹ 預測：進行預測需要有足夠數量及良好質量的資料，並有充份的理據、邏輯思維或案例。漁護署作出行動前，亦有相關的研究觀察，收集充足的資料，詳情可見：漁護署網頁。

http://www.afcd.gov.hk/tc_chi/conservation/con_flo/About_Mikania/about_mikania.html#b

³⁰ 穩定效應：作用是使系統趨向穩定及平衡，並扮演著拒絕改變的角色，亦即是令系統維持原貌不變。

經過防治的工作，初步有效。以塋原濕地為例，短短三年，雀鳥數量明顯增加，可見圖表七。由此可見，清除薇甘菊，可使其他多樣性的植被得以存活，繼而增加小動物和大動物的種類與數量，生物更多樣性，生態系統變得更複雜，使整個生態系統趨向穩定和平衡。



圖表七：塋原濕地的薇甘菊經過整治後雀鳥數量的轉變³¹

三、 跨學科概念的重要性

其實在防治薇甘菊的案例中，我們可以看見很多個跨學科的概念，除主要探討的變、系統和生物多樣性³²以外，還有權力、衝突等。同樣地，我們日常生活中的事情都可以引用多個學科的概念，進行分析。

對於複雜的世界，以單一的角度思考，難免不夠全面，需要應用跨學科的思想（金吾倫，1997）³³。由此可見，若我們懂得運用跨學科的概念分析事情，有助於我們應付這個千變萬化的知識型社會的各項變遷。所以掌握並懂得應用跨學科概念對我們相當重要。

³¹ 圖表八：塋原濕地的薇甘菊經過整治後雀鳥數量的轉變。參考自（關鳴川，2009）。

³² 生物多樣性當中亦包括多種跨學科的概念，例如生物學、生態學、地理學等不同的學科知識。

³³ 金吾倫（1997），《跨學科研究引論》，北京：中央編譯出版社。作者主要提及的跨學科是社會科學和自然科學的結合，作者認為兩者的結合，能夠有助於協調社會經濟的發展。

四、 個人學習反思及總結

很多時候，人們的思維會被固有的框框所限制。例如認為引入外來的事物，都會帶來好的影響。甚至認為大自然的環境一旦加入人類活動，便會引起生態系統結構和功能的退化性變化，甚至破壞整個生態系統。然而，在薇甘菊的例子中，引入外來的品種，未必帶來好的影響。而人類活動所帶來的轉變亦未必是破壞，可以是保持生態系統平衡。由此可見，我們的思維應該靈活，以多角度，不同學科的概念思考，突破固有的思維框框。

這個學習拓展了我的思維，我嘗試以多角度、深層次地思考、分析事情。不只看個別的因素，而把事件的各個組件以多個學科的概念組合，且找出學科之間的關係。當我採用貫通多個概念的思考後，發現原來概念間看似不同，然而亦有相似或相通之處。

其實，常識科也正正涉及多個跨學科的範疇。作為常識科的準老師，善用跨學科的思維，將有助啟發學生從不同的角度思考事物，建構知識³⁴。

³⁴ 建構知識：不只是學習知識，因為在現今資訊發達的年代，學生要得到知識相當容易。然而，卻要學習如何建構知識，例如搜集、整理、分析資訊、拓展觀點、匯加創意。（梁志援，2005）

參考資料

參考書藉：

1. J.A. 麥克尼利（1993），《保護世界的生物多樣性》，台北：地景企業股份有限公司。
2. 金吾倫（1997），《跨學科研究引論》，北京：中央編譯出版社。
3. 陳天機、許倬雲、關子尹主編（2002），《系統視野與宇宙人生》，香港：商務印書館。
4. 陶兆輝、劉遠章（2011）：《合整思維學》，香港：匯智出版有限公司。
5. 張友琴、童敏、歐陽馬田（2000），《社會學概論》，北京：科學出版社。
6. 梁志援（2005），《我做得到—學習「系統思維」》，香港：明窗出版有限公司。
7. 梁海菊、朱惠玲（2005），《常見灌木叢植物》，香港：野外動向有限公司。
8. 蔡亞娜、繆紳裕（1996），《保護生物多樣性》，香港：新世紀出版社。
9. 關鳴川（2009）：《一物治一物》鏗鏘集，香港：香港電台電視部。

參考學術文章

10. 張仕萍（2010）：《有害生物薇甘菊蔓延成災原因及防控》，雲南：雲南農業第四期。
11. 張鴻燕（2011）：《外來有害物種之薇甘菊》農村百事通，江西：江西省農業環境監測站。

參考網頁

12. 漁農自然護理署(2011)，有關薇甘菊的防治工作背景和政府策略，檢自 1/11/2012，
http://www.afcd.gov.hk/tc_chi/conservation/con_flo/About_Mikania/about_mikania.html#b