

日本環境教育指導 改善之諸問題

——正印清逸著——吳京一譯——

一、環境教育之涵義

日本的环境教育 日本政府於昭和四十八年（1973年）所決定並經公佈的自然環境基本方針中，就有如下之規定：『爲了維護自然環境之完善，每一國民應備有保護且確保自然界之決心與精神。因此無論在任何學校或各地方縣市及鄉村，應極力推展環境教育，使學生了解自然界之機制及其與人類間之正常關係，並培養學生對自然界的愛護心及道德心。』我們在這一條文中發現已有「環境教育」這個名詞，並且已受到學者們的廣泛注意。這個條文還將自然界之機制及與人類間之正常關係，解釋爲「科學的自然觀」或「認識自然界」等，作爲學習自然科學的最基本之態度。布魯納曾經說過「知識是一種過程（process），而不是成果（product）」，費尼克斯亦很慎重地提出「我們如果知道獲得知識的方法之後，就不必急於直接學習知識」。他要我們特別重視過程（方法）。但我們如何掌握科學的自然觀念？這倒是個大問題。

「培育成學生對自然界的愛護心及道德心」，其內容不但指對自然界各方面之保護措施外，還包括圍繞我們人類之所有周圍環境。我們稱它爲「環境教育」，而不叫「野外教育」或「自然界保護教育」。環境教育所涵蓋的範圍很廣泛，諸如培養學生能正確地判斷環境中所產生的各問題，以及培育其對於環境的負責態度皆包括在範圍之內。

各國的環境教育 在美國，早在1970年，就頒佈「環境教育法」，也訂下「環境教育」的定義，認爲「環境教育是以我們周圍之自然界、人爲的環境和人類間之關係爲對象，使我們了解人

口、污染、資源之分配及枯竭、自然保護、運輸、技術、都市及地方區域之開發、及其開發計畫與人類之相互關係之一種進行過程（process）。」

於上面已述之定義中，我們不難發現環境教育即包括自然界之保護，而它也是人類行爲活動之一，其範圍亦不僅包括自然環境，而人爲環境亦包括在內。

聯合國人類環境會議中曾討論「有關人類環境的行動計畫——環境問題對教育、情報、社會及文化上的側面觀」。其中有如下之說明「環境教育之目的是在養成能夠管理自己周圍之環境，並能踏實實行已有約束的行爲之人。」換言之，環境教育之終極目標是發揮我們之本能，例如人類之自己保存及自己防衛等之本能；要確立國民環境倫理之習性。因此達到能管理環境，或能約束行爲，皆需要哲學、倫理、道德等之觀念。

小學自然科之新學習指導要領 「愛護自然界」的教育中，環境倫理是不可或缺的條件。但爲要瞭解環境倫理，我們應該做什麼？研究什麼？

在新學習指導要領（譯者：相當於我國的課程標準）中，對於愛護自然界之教學方法，明確交代如下：第四節自然科（理科）1：目標——透過觀察、實驗，養成調查自然界之能力及態度，並培養對自然界事物現象之理解力及愛護自然界之情操。3：教學計畫之製作及各學年學習內容——（1）低年級之指導是……透過學生活動，瞭解自然界之特徵外……。 （3）……帶到野外，盡可能與鄉下自然界接觸，培育關懷自然界，保護……。等皆有簡單而肯定的說明。

最近我國（日本）國人之公德心日況愈下，這實在使人寒心。因爲日本是先進國之一，所以

對環境污染方面亦應有極有效之辦法才對。此外，上自資源管理、人口控制、交通道德等國家政策之大問題起，而下至家庭教育等之小問題等皆須待確立環境倫理之觀念。

二、環境教育之施設與利用

公共施設 在本縣（日本富山縣）即有好幾所環境教育有關設置，但至今，尚未有一所環境教育的專門機構。本縣現在有的是「青少年天然之家」「立山天然保護中心」「青少年的森林」「天然博物園中心」「縣立綠化中心」「青年山岳研修館」「水族館」「天然公園」「天然博物館」及正在計畫中之國立少年天然會館、鳥獸保護中心等處。

若欲利用上述公共設施實施環境教育時，最先要考慮的問題是如何安排教材？我們要重新檢討環境教育教材內容，訂出最有效的經營方式及利用方法，才能談到其他有關問題。

學校內之施設 蛭谷米司曾在「教科書以外之學生自然科新活動」——理科教育十二卷第九本（1977）中說：「學生自己自由意思所發動的活動意欲，常受其所接觸的施設及設備之各種條件而改變其發展方式。」因此我認為學校內之各種設備，及各種施設應脫離其定著性及枯燥無味之情況，而必須成為有動態，而能使兒童自由幻想的場所。

(A) 學校正面的玄關應開放成為教育之場所
一般學校之正面玄關，皆有花草與樹木成為美麗的花壇、庭園。這是「住家之正門正如人之臉孔，應該加以裝飾清潔」的觀念之延長而來。在這樣之觀念之下，學校正面庭園裏，除了掃地、割草、修剪樹木外，都不能做為兒童唱遊之場所。這當然有它的倫理和道德上的考慮，庭園有它的存在意義與價值，但我們更希望這正面花壇、庭園亦成為教育之場所，有教育機能之庭園花壇。

(B) 校園及其附近之房屋亦應成為教育之場所

我們常看到兒童在海濱，或野外遊戲時，表現的很自然。這種自然、天真的笑聲與談話在學校、課堂內都很少看得到。他們用手愛撫活的小動物、自言自語、狀甚為高興快樂，但這情形在學校內却不再表露出來。校園內外之房屋外形多死板呆滯。能否稍加改進，成為富有創意性及冒險性的外形？此外，體育活動的範圍並不限於操場內的跳繩和跑步，似可讓孩子們爬牆、跳牆，更可由師生一起動手建造小型房屋。這些都是綜合性教育，一方面可以增進學生之體力，另一方面也可滿足學生之冒險心、競爭心等。當然教師對這些活動應都有興趣的。現在之教育實在需要師生在一起的學習活動，做有實用價值的東西，例如小船，或開墾土地，種些稀有蔬菜等活動。

在一般校園內的樹木或花草，是否過度強調其美觀？『作花壇，而由學生組成的學生園藝社來管理』，是否太拘泥於形式？這些作業規定與他們在野外自由奔跑，觀察植物時的表情，完全不一樣。

我曾經有過下列之經驗。在有一大雪之某年，兒童們看到戶外嚴寒交迫的麻雀群後，他們在學校屋頂上撒下了學校給食後剩下的麵包屑。結果吸引了一大批鳥類在學校屋頂上啄食。雖然報紙上登了「不雅看」等批評，但這對學生來說，他們可以直接地，而且在很短距離內看到麻雀、喜鵲、畫眉、家鴿及其他較少見的鳥類，而覺得很高興。從上述之事實來看，也許我們需要重新考慮屋頂、牆壁、玻璃門等平常很少注意且使用的平面與空間等的利用價值。從此兒童們也許了解自己身邊之自然界，以後自然地能發展為環境教育之一基礎觀念。

(C) 動物園與教材園

在一般普通學校之動物園，通常養些家兔、家雞等。惟兒童對動物之興趣不止這些動物。他們對小鳥、龜、鯽魚、老鼠及其他種種甚多種類

，只要是能動的生物都有很濃厚的關心與興趣。這些小動物如果在學校內無法飼養，我們也無法帶學生到很遠的地方去觀察牠們自然的狀態。因此我們希望在學校裏，能有這些小動物在極相似之天然狀態下可以自由觀察的場所。

我曾經在學校之中（內）庭內養過一隻因翼骨折斷不能飛走的背黑海鷗，四隻家兔及一隻野兔。兒童們每天餵牠們，每天過著很有趣、有充實感、心情愉快的日子。當他們發現海鷗在下雨天時喜歡打水時，他們覺得很有趣，自由發表他們的疑問與意見，有的認為「這是因為海鷗想要防止體溫之上升」「因為海鷗身上有很多脂肪」「因為不能飛到北方，覺得這裏（富山縣）的氣候很悶熱」等，認真討論之聲不絕於耳。我們也觀察到家兔生產時一定要在地上挖洞，結果我們知道家兔是穴兔之一種，與野兔是有點不同。

教材園亦與上述之校內動物園差不多。有的學校只種些馬鈴薯、甘薯、絲瓜等。這些植物在教科書裏也有介紹。有些老師只會按照教科書的實驗指示，比較日照地與陰蔽地所種之植物。但這些極平凡的實驗，實在引不起兒童之興趣。有些實驗不但引不起兒童的興趣，連教師本身亦提不起精神來做實驗。有些教材園只為美化校園。如此之教材園，可說已失去本來應有之目標。因此，我們應該好好檢討，重新編排教材，並建立教師與兒童們皆感濃厚興趣的教材園。

到了秋天，報紙上常有菊花展覽會這一類之報導。有些學校，展開了一人一花運動。當然這運動有它的意義，但大多係僅滿足老師、成人們的虛榮、欲望而已。我希望這運動確實成為兒童們自己之運動，他們所展出的花草，就是兒童們自己的個性。

我曾與兒童們一起在磚瓦工場裏燒出花盆，然後又一起到野外採集植物，種在他們自己的花盆後展出。結果很意外地得到很好的講評。我記得有許多家長，還要求將這些野外採回來之花草，在展覽結束之後，一定要賣給他們。

我們希望有一場所。在這場所裏容許兒童們隨意飼養或種植各種動植物，使兒童們能夠仔細觀察牠們，不但這樣，在這場所裏兒童們還能隨時隨地做些他們所喜愛做的砂土、泥土或粘土遊戲。所謂教材園、動物園亦須透過兒童們之立場及看法來計畫與建設。我想這樣才能使得兒童的自然觀能自然地發展，這樣才能與環境教育直接地連繫。

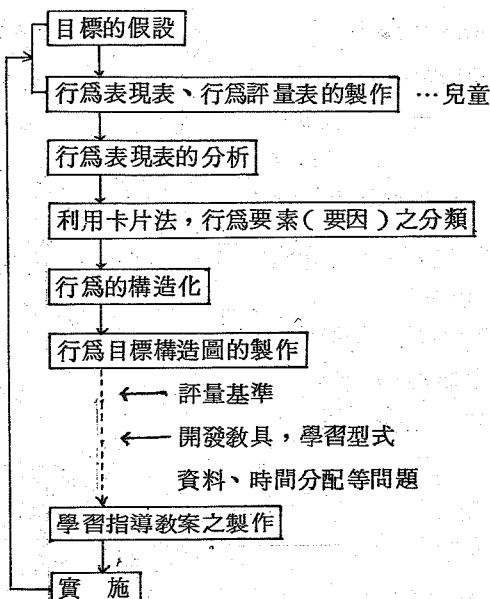
岩石園之佈置，亦應以同樣之看法來設置。我們常常看到用水泥作成假山及河堤，再配以天然岩石，說這是岩石園。像這樣的岩石園中怎麼能看到真正的山岳或河川所持有的功能？如果想要了解真正的功能，我們最好帶學生到野外直接觀察，經過仔細的考慮後，使學生能了解山岳河流與岩石的模型與實際景象的關聯。這些模型，也許容易破壞、變形，復原亦極為困難，但一旦有了這些模型，兒童更容易了解自然界被破壞之狀況，河川泛濫之可怕等。它有其特別的教材價值，如果模型之復原因難，這也就是表示自然界不容任意破壞之例證。正是環境教育之基本概念！

(D) 自然科學之實驗室、準備室

由上述之看法推想，我們也應該考慮到自然科學實驗室及準備室，也必須設法佈置成相似自然界之狀態。最理想的實驗室可以使兒童隨時帶回他們在野外所捉到或採集到的昆蟲、小動物與花草，而且在實驗室內可以觀察這些生物在野外時的狀態。換句話說，實驗室與野外應該是接通的。實驗老師應熟知放在實驗室或準備室內所有的實驗用物品、器材的位置，而且這些物品極容易取出或收拾。我們希望在每次實驗前，教師或師生能用最短的時間就可以準備的實驗室及準備室。有些學校的準備室，想做一實驗就得花費很多時間。這也許是產生討厭自然科的兒童或老師的原因。我們認為應該要花的時間不應花在實驗準備工作上，而應花在考慮準備的方法、實驗之內容、及觀察、討論方面才對。

三、野外環境教育的實際問題

(1) 學習環境教育時之系統化



(2) 野外觀察之實際例 (參考上述之系統化)

(a) 目標的假設

觀察草、木，推理出植物間之相互關係。

(b) 行為表現表、行為判斷表之製作。

行為表現表	行為評量表
1 能在預定測定地點，觀察周圍木、草之發育狀況。	1-1 應能測定光照度 (目測就可)
2 能測定土地分配度	2-1 應能用光照計測定 2-2 能說明依樹木之高度，光照度亦不同。
3 能記錄樹木的發育狀態 能製作平面圖(略)	3-1 能觀察喬木之外形 3-2 能記錄如： A 落葉樹 (銀杏) 高 15 m，徑 25 cm B 針葉樹 (杉) 高 17 m，徑 40 cm C 落葉樹 (山椒) 高 15 m，徑 25 cm
3' 測定樹高、樹幹直徑	
3'' 能描繪正、側面 (圖略)	

11. 發現松柏 (已枯死)

應能說明或記錄：

- 11-1 蔓類植物的繁盛
- 11-2 枯死的松柏類
- 11-3 土壤中有高度的水分
- 11-4 斜面土地之草類已枯死
- 11-5 是否土地不能保留水分？
- 11-6 樹木發育不良，蔓性植物繁盛
- 11-7 蔓性植物太多，圍繞喬木

12. 能製作該地域平面圖 (圖略)

應能說明或記錄：

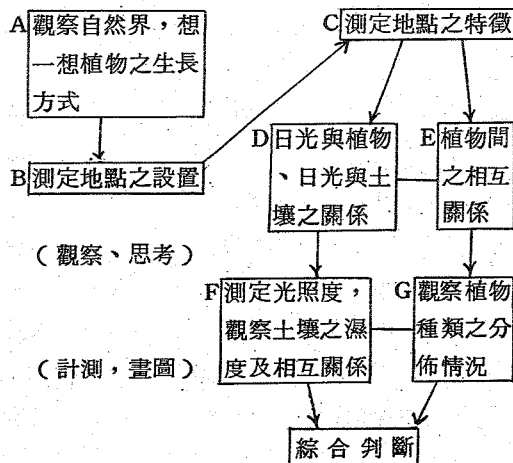
- 12-1 向北北西方向的土地只有蔓性植物生長
- 12-2 蔓性植物繁盛之地方；樹木之發育不好。
- 12-3 落葉植物太多

14. 能觀察周圍之植物

應能說明或記錄：

- 14-1 土地濕度太低，很乾燥

(c) 構造圖之製作 (範例)



(下接 34 頁)

crete quantities)或連續量的運算與大小比較等,就可以得到數系中的運算規律或優良性質的幫助。當我們無法直接測量或數算時,這點尤其重要。

這裏得特別提出一件事來交待,學生對數系這樣強力的數學模型,常會有過分信任或依賴的態度。由於數系是中小學數學課程中的主要教材,這種態度實在不足為奇。但我們並不覺得這種態度是很健康的,所以我們建議數學課程內應包含一些教材,使他們得到一些反面的經驗(negative experience),以便提高他們的警覺。

怎樣的數學素材可以達到這樣的目的呢?我們這裏提出智商這個例子,是由於智商(intelligence quotient,簡稱IQ)這個名詞,已經在報章雜誌上普遍使用了,現在很少學生不知道自己的智商是多少的。但這不見得就是最好的例子,但可供參考。

智商是心理學家為測量人的智力高低,而造出來的一種人為標度(artificial scale)。從某種角度來看,智商可以相當成功的描述一個人智力的高低,譬如說,智商為150的人一般說起來,比智商只有50的人聰明得多。但把表達為數的智商,拿來作數的運算,其結果在心理學上的意義就大有問題了:甲、乙兩個人智商分別為50與60,丙丁兩人智商分別為150與160,其差都為10,但甲乙兩人智力的差別,與丙丁兩人智力的差異是一樣的嗎?心理學家如何解釋呢?

事實上,人的智力是由許多類型的能力組成的,智商專家們硬要把它套入一維(one-dimensional)的數學模型中,實在甚為牽強。早在40年後,捨石湯(Thurstone)就提出應把人類的智慧表達在二維的平面上,甚至於三維的空間中(捨氏發展出來的智力測驗,是有六個層面的,即應表達在六維空間中)。近年來,哥特忙(Guttman)提出了比較有效的方法,把人類的智力表達在比較複雜的幾何空間中。

這個例子的副作用,在於自然的引出其他更複雜的數學模型(二維的、三維的,甚至更多維

的空間),提起學生進一步學習的動機。這是在設計數學教材時,要加以注意的事情(未完待續)。
〔作者現職:國立臺灣大學數學系教授〕

(上接13頁,日本環境教育指導改善之諸問題)

(d) 行為目標之構造(範例)

- | | |
|--------------|-----------------|
| A;關於植物發育方法之推 | (b)表行為表現表中1 |
| 理 | 4.7.目標之設定 |
| B;決定測定點 | 表中15.17.19. |
| C;觀察測定地點景色之 | 表中3'3"5.6.8.16. |
| 變化、特徵 | |
| D;推想光與土壤、水分 | 表中5-1-3.11.11-2 |
| 之關係 | 11-4. |
| E;推理植物相互間之作 | 表中7-17-2-2.10 |
| 用 | 18-3. |
| F;使用光照計,推想光 | 表中14.16.18.22 |
| 與植物發育之關係 | |
| G;考察植物之分佈狀態 | |
| ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ |

四、結論

無論個人或社會團體,皆與環境有直接關係,即利用環境資源,行新陳代謝等。因此最後的結果,對環境必然的只有破壞,使它荒廢,尤其在現代,自然界的復原能力已無法補上人類的破壞速度,且從此以後,破壞與復原之間,差距愈來愈大,所遺留下來之缺點與害處亦更趨嚴重。因此以後之環境,應該不是以人類為中心,而將以自然界全體之環境倫理為中心。不然,人類將是無法生活,甚至無法生存。由此看來,環境教育之重要性更需要加強、加重。我們要把握正確的方向,實行在聯合國已設定之環境教育。我們應以認識正確的自然界做為自然科教育之目標而努力不懈。

〔作者正印清逸:日本富山縣,新湊市放生津小學/富山縣,鳥獸保護員。譯者現職:國立臺灣師範大學生物研究所教授〕