

出國報告（出國類別：考察）

日韓農地重金屬污染預防與解決對策 之訪查及研析

服務機關：監察院

姓名職稱：王心芬調查專員、陳佩綸調查員、林宛萱調查員

派赴國家：日本、韓國

出國期間：民國 105 年 6 月 19 日至 6 月 24 日

報告日期：民國 105 年 7 月 11 日

摘要

一、考察主題：日韓農地重金屬污染預防與解決對策之訪查及研析

二、出國人員：調查專員王心芬、調查員陳佩綸、調查員林宛萱

三、出國日期：民國 105 年 6 月 19 日至 24 日

四、考察行程：

日期	行程
6/19 (日)	臺北松山機場→東京羽田機場
6/20 (一)	1.日本環境省 2.日本農業協同組合(JA)
6/21 (二)	1.日本農研機構食與農科學館 2.日本農研機構農業環境變動研究中心
6/22 (三)	東京羽田機場→金溥國際機場 至駐韓國代表處討論及研析考察資料
6/23 (四)	1.韓國環境產業技術院、韓國礦害公團 2.韓國國立農產物品質管理院、韓國農漁村公社
6/24 (五)	仁川國際機場→桃園國際機場

五、考察心得與建議

- (一)日本及韓國之農地土壤品質並非處於絕對優勢情況，在先天條件上，我國土壤品質相對較好，此為上天對臺灣的恩賜，值得全民珍惜，然我國農地污染卻幾乎全肇因於後天人為所致，相關政府機關實有深切檢討之必要。
- (二)有關加油站設施可能造成鄰近農地土壤及農作物污染之相關防治及改善問題，日本目前僅訂定相關方針供參考，而韓國及我國均以法律明定，管理強度相對較強；惟我國土地狹小，加油站設施設置密度相對較高，且尚有 102 座列管中，政府主管機關自應持續重視該問題並積極強化相關防治措施。

- (三)有關高風險污染農地之處置，行政院農業委員會及部分地方政府雖已採行相關措施，惟對於農民權益仍有所限制，建議將高污染風險農地納入「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」之適用範圍，允許設置太陽能發電設施，促進「農電共享(solar sharing)」政策發展，此不但能善用大自然資源、提升農地使用效率，更可進一步保障農民權益。
- (四)為確保食用農作物之安全，遭污染農地通常以環境工程技術進行污染整治，惟若改良農作物，使之對重金屬吸收性降低，亦不失為有效且可行之方法，日本已成功研發低鎘(Cd)吸收水稻品種，且即將全面推廣使用，惟日本並不以此為滿，尚積極投入其他多項研究，以解決鎘(Cd)米問題，其精益求精的精神及態度，深值我國效法。
- (五)為確保農產品食用安全，日本、韓國及我國對於農產品生產及上市階段之監測管理機制大致相同，另在重金屬監測管理部分，亦會針對農田土壤進行調查；惟本院於調查「臺中農地污染案」後，經持續追蹤改善，已使得我國在執行土壤調查時，會配合農作物耕作期程，避免得知土壤調查結果時，農產品早已收成流入市面情事，此非但可提升土壤調查之效益，對於農產品食用安全更多一層保障。
- (六)我國農產品產銷履歷制度推動時間雖較日本晚，惟在土壤安全部分，我國納為必要驗證項目，而日本則係視產地實際狀況而選擇是否驗證；且我國對於土壤重金屬之檢驗項目至少 3 項，而日本主要檢驗項目僅有鎘(Cd)1 項，顯見我國對於土壤安全管理部分相對嚴謹，此為我國較日本為佳之優勢，宜持續落實執行。
- (七)日本制定施行食育基本法，以一種國民運動的方式從政府機關到民間組織共同推展該法之基本理念，包括糧食生產環境之重視及與大地一起緊密生活之理念，使土壤環境保護與珍惜觀念深植民心，此成功食農教育理念及相關措施，值我國效法。
- (八)隨著工業發達及生活水準提升，人民對於環境保護問題日益重視，而韓國與我國監察機關近年也都相當關切環境污染問題，除主動關心及調查相關案件外，對於人民陳訴案件亦相當重視。

目次

壹、前言.....	1
一、考察動機與目的	1
二、考察行程	2
三、考察議題	3
貳、考察機關經過.....	6
一、日本環境省	6
二、日本農業協同組合	12
三、國立研究開發法人農業及食品產業技術總合研究機構之食與農 科學館	18
四、國立研究開發法人農業及食品產業技術總合研究機構之農業環 境變動研究中心	21
五、韓國環境產業技術院	23
六、韓國礦害公團	27
七、韓國國立農產物品質管理院	28
八、韓國農漁村公社	30
參、心得與建議	32
一、日本及韓國之農地土壤品質並非處於絕對優勢情況，在先天條件上， 我國土壤品質相對較好，此為上天對臺灣的恩賜，值得全民珍惜， 然我國農地污染卻幾乎全肇因於後天人為所致，相關政府機關實有 深切檢討之必要。	33
二、有關加油站設施可能造成鄰近農地土壤及農作物污染之相關防治及 改善問題，日本目前僅訂定相關方針供參考，而韓國及我國均以法 律明定，管理強度相對較強；惟我國土地狹小，加油站設施設置密 度相對較高，且尚有 102 座列管中，政府主管機關自應持續重視該 問題並積極強化相關防治措施。	35
三、有關高風險污染農地之處置，行政院農業委員會及部分地方政府雖 已採行相關措施，惟對於農民權益仍有所限制，建議將高污染風險	

農地納入「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」之適用範圍，允許設置太陽能發電設施，促進「農電共享(solar sharing)」政策發展，此不但能善用大自然資源、提升農地使用效率，更可進一步保障農民權益。	37
四、為確保食用農作物之安全，遭污染農地通常以環境工程技術進行污染整治，惟若改良農作物，使之對重金屬吸收性降低，亦不失為有效且可行之方法，日本已成功研發低鎘(Cd)吸收水稻品種，且即將全面推廣使用，惟日本並不以此為滿，尚積極投入其他多項研究，以解決鎘(Cd)米問題，其精益求精的精神及態度，深值我國效法。	39
五、為確保農產品食用安全，日本、韓國及我國對於農產品生產及上市階段之監測管理機制大致相同，另在重金屬監測管理部分，亦會針對農田土壤進行調查；惟本院於調查「臺中農地污染案」後，經持續追蹤改善，已使得我國在執行土壤調查時，會配合農作物耕作期程，避免得知土壤調查結果時，農產品早已收成流入市面情事，此非但可提升土壤調查之效益，對於農產品食用安全更多一層保障。	40
六、我國農產品產銷履歷制度推動時間雖較日本晚，惟在土壤安全部分，我國納為必要驗證項目，而日本則係視產地實際狀況而選擇是否驗證；且我國對於土壤重金屬之檢驗項目至少 3 項，而日本主要檢驗項目僅有鎘(Cd)1 項，顯見我國對於土壤安全管理部分相對嚴謹，此為我國較日本為佳之優勢，宜持續落實執行。	41
七、日本制定施行食育基本法，以一種國民運動的方式從政府機關到民間組織共同推展該法之基本理念，包括糧食生產環境之重視及與大地一起緊密生活之理念，使土壤環境保護與珍惜觀念深植民心，此成功食農教育理念及相關措施，值我國效法。	43
八、隨著工業發達及生活水準提升，人民對於環境保護問題日益重視，而韓國與我國監察機關近年也都相當關切環境污染問題，除主動關心及調查相關案件外，對於人民陳訴案件亦相當重視。	44
肆、 參考文獻	46

一、政府資訊	46
二、期刊論文	47
三、公務出國報告資訊網	47
四、其他	47
附件、與會機關(構)及人員資料	48

表目次

表 1、考察行程	2
表 2、土壤溶出量之第 1 類特定有害物質-揮發性	9
表 3、土壤溶出量之第 2 類特定有害物質-重金屬	9
表 4、土壤溶出量之第 3 類特定有害物質-農藥、多氯聯苯	9
表 5、土壤含有量	10
表 6、稻米生產與出貨作業及風險管理內容	15
表 7、日本與世界非污染土壤之重金屬含量比較表	23
表 8、韓國土壤各項污染物質之主要來源產業及污染途徑	24
表 9、韓國農產品含鉛、鎘之規定	29
表 10、韓國農地重金屬污染調查結果	31

圖目次

圖 1、日本各地土壤受鎘、銅及砷污染之區域圖	7
圖 2、日本農地污染調查及後續處理流程圖	8
圖 3、日本油污染對策方針調查及對策示意圖	11
圖 4、本考察團與日本環境省代表研討情形	12
圖 5、燈箱文宣：耕作吧！農協跟每位生產者一起努力	13
圖 6、燈箱文宣：希望全民支持，把安全及安心送到每個人的餐桌上	13
圖 7、燈箱文宣：傾聽消費者的聲音，以安心、安全的模式銷售農產品	14
圖 8、日本無人飛機施肥情形	14
圖 9、日本農協食農教育文宣	19
圖 10、日本田間監控設備	19
圖 11、日本以家畜糞便堆肥降低鎘吸收之成效	20
圖 12、日本開發之越光環 1 號	21
圖 13、日本砷污染地區	22
圖 14、日本鎘污染地區	22
圖 15、韓國 Clean Gas Station 示意圖	26
圖 16、加油站設置情形	27
圖 17、加油站設置情形	27
圖 18、韓國礦害污染途徑	28
圖 19、韓國國立農產物品質管理院認證項目	28
圖 20、本考察團與韓國國立農產物品質管理院代表研討情形	30

壹、前言

一、考察動機與目的

「國以農為本，民以食為天」，農業是國家發展的根基，維繫著國家安全、國人生活及生態保育的重責。農地是農業生產的基礎，為不可再生的資源，具有區位性及不可移動性，因此農地管理與利用應兩者兼顧，惟我國農地污染事件發生頻繁，民國 90 年爆發「雲林縣虎尾地區農地遭鎘污染案」、民國 91 年爆發「彰化縣農地受重金屬污染案」、及「高雄縣鎘米流入市面案」、民國 100 年發生之「臺中市大里區農地遭重金屬污染案」……等，在在凸顯農地污染之嚴重性，且對於民眾飲食也構成嚴重威脅。例如：美國疾病控制與預防中心 (U.S. Centers for Disease Control and Prevention, U.S. CDC) 認為血「鉛」濃度達到 10 µg/dL 將會對孩童造成危害，且從動物實驗中得知，大鼠和小鼠餵食高劑量的某種「鉛化合物」會形成腎臟腫瘤；美國衛生與人群服務部 (Department of Health and Human services, DHHS) 已認定「鎳」、「鎘」及其化合物對人類而言是已知的致癌物¹。

本院對於污染問題一向非常關切，第 5 屆監察委員甫上任，即選定「國內工業區工廠排放廢（污）水之管控機制」，進行專案調查研究；復於民國 104 年再次關注農地污染議題，決議調查研究「國內農地重金屬污染防治之檢討」；自民國 103 年 8 月 1 日至 105 年 7 月 5 日止，經立案且完成調查與環境污染、工程及相關施政計畫有關之案件計有 14 案，顯見本院重視之程度。

監察院為人權院，對於農地污染問題，本應持續追蹤改善，以維護國人食用安全糧食的基本人權，然國內農地污染現象卻層出不窮，珍貴國土不但逐漸流失，甚嚴重影響糧食安全衛生，現相關主管機關雖已提出改善措施，惟成效仍屬有限；又行政院環境保護署(下稱環

¹ 資料來源：國家衛生研究院-國家環境毒物中心網站，取自 http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/toxfaq_detail.php?id=71，查詢日期：民國105年7月5日。

保署)雖不斷地進行農地污染調查及整治，但整治速度似乎不及於新產生之污染農地，且所耗費人力及經費相當可觀，再者整治往往又因土壤特性、地形及其他因素而受限制，此也影響土地所有權人之權益，故為瞭解該等問題之監督方法、解決方法以及探究其源頭預防策略，實有赴鄰近先進國家實地考察之必要。按目前日本、韓國已建立完善的管理策略藍圖，且農業發展特性及管理政策與我國國情較為類似，爰赴該等國家相關機關進行考察，實有助於本院相關調查案件資料之完整性、核簽追蹤之作業以及後續調查案件之專業，以維護國人食用各種糧食的安全，弘揚監察功能。

二、考察行程

本次考察於民國 105 年 6 月 19 至 24 日期間，赴日本、韓國拜會相關機構，行程摘要詳如下表。

表1、考察行程

日期	行程
6/19 (日)	臺北松山機場→東京羽田機場
6/20 (一)	1. 日本環境省 2. 日本農業協同組合 (JA)
6/21 (二)	1. 日本農研機構食與農科學館 2. 日本農研機構農業環境變動研究中心
6/22 (三)	東京羽田機場→金溥國際機場 至駐韓國代表處討論及研析考察資料
6/23 (四)	1. 韓國環境產業技術院、韓國礦害公團 2. 韓國國立農產物品質管理院、韓國農漁村公社
6/24 (五)	仁川國際機場 → 桃園國際機場

資料來源：本考察案。

三、考察議題

(一)日本

1、環境相關議題

- (1)環境省所推動之土壤污染對策法中與重金屬污染防治相關之主要政策及監管措施。
- (2)土壤污染對策法中有關預防管理層面之規定主要有哪些？其他是否主要為有害物質定義、管制標準及整治等相關規定？預防管理層面之規定占該法其他規定之比率大致多少？
- (3)環境省所制定之土壤及地下水環境基準的施行範圍及是否包含農地土壤？
- (4)日本全國或特定都、道、府、縣區域內農地土壤污染面積為何？主要污染成因為何？
- (5)農田土壤灌溉水源常引自河川水體，環境省訂定之「水質污濁基準」、「河川水體標準」及「放流水標準」等之重金屬限量規範，與「農業用水標準」之重金屬限量規範是否有關聯？
- (6)在農地污染整治方面，是否曾遇過整治技術困難或不符經濟效益之情況？改善之方法？是否會改轉作觀賞作物或發展農地其他用途？改作「太陽能發電」之可行性？
- (7)在臺灣，農地污染原因主要是因為工業廢水排入灌溉渠道造成，另包括工業廢棄物(例如，煉鐵產業之廢爐渣)傾倒於農田導致污染，日本有無這樣的問題？日本是工業產業強國，對於工業發展可能產生的農地污染問題如何預防及解決？環境省與農業水產省、厚生勞動省等就農地土壤污染、農產品食用安全等之相關管理連結方式及結果為何？
- (8)加油站設立之相關環境規定及是否可設立於農地？
- (9)加油站及儲槽系統鄰近土壤及地下水污染防治相關法規及執行措施。
- (10)是否曾發生加油站鄰近農地土壤遭污染之案例？主要污

染成因是儲存槽設備問題或因所產生之空氣污染造成？

- (1) 監督環境省及地方環保單位落實訂定、執行相關法規及政策之機關為何？是否有人民陳情的管道？是否靠國會監督？是否可分享相關監督案例？

2、農政相關議題

- (1) 建置「農業環境資源資料庫」之時間、經過及相關結果應用。在結果應用方面，建構與環境省、農林水產省及其他政府機關資源互享及政策參考的方式及結果。
- (2) 「農業環境資源資料庫」所需之各項基礎資料及其來源。
- (3) 藉由「農業環境資源資料庫」分析食物重金屬污染風險之方法及是否將提供予農林水產省或其他農產品安全管理相關政府機關。
- (4) 藉由「農業環境資源資料庫」分析食物重金屬污染風險之方法及農林水產省或其他農產品安全管理相關政府機關如何得知相關資料並加以運用。

(二) 韓國

1、環境相關議題

- (1) 韓國農地重金屬污染現況、區域及主要成因為何？
- (2) 韓國農地重金屬污染防治之相關法令及防治措施。
- (3) 在主管農地土壤污染防治對策之法規中，有關預防管理層面之規定主要有哪些？其他是否主要為有害物質定義、管制標準及整治等相關規定？預防管理層面之規定占該法其他規定之比率大致多少？
- (4) 在農地污染整治方面，是否曾遇過整治技術困難或不合經濟效益之情況？改善之方法？是否會改轉作觀賞作物或發展農地其他用途？
- (5) 在臺灣，農地污染原因主要是因為工業廢水排入灌溉渠道造成，另包括工業廢棄物(例如，煉鐵產業之廢爐渣)傾倒於農田導致污染，韓國有無這樣的問題？韓國是工業產業強國，對於工業發展可能產生的農地污染問題如何預防及解決？

環境部與農林畜產食品部或其他相關機關就農地土壤污染、農產品食用安全等之相關管理連結方式及結果為何？

(6) 韓國「農業用水標準」是否具法律效力？確保農業用水品質之管理策略為何？

(7) 韓國是否有設置灌排分離設施？設置之目的、條件及範圍為何？灌溉水路是否可接受工業廢水及家庭生活污水排入？是否曾發生過工業單位偷排之情況？如何澈底杜絕？

(8) 農業區內或農地可否建置工廠、住宅？該區域內住宅生活污水、工廠廢水之處理方式？

(9) 加油站設立之相關環境規定為何？是否可設立於農地或農業區？

(10) 加油站及儲槽系統鄰近土壤及地下水污染防治相關法規及執行措施分別為何？

(11) 是否曾發生加油站鄰近農地土壤遭污染之案例？主要污染成因是儲存槽設備問題或因所產生之空氣污染造成？

(12) 韓國及臺灣在土壤及地下水污染防治之交流情形。

(13) 訂定「河川水體標準」、「放流水標準」及「農業用水標準」之原則及依據。

(14) 監督環境部及地方環保單位落實訂定、執行相關法規及政策之機關為何？是否有人民陳情的管道？是否靠國會監督？是否可分享相關監督案例？

2、農政相關議題

(1) 稻米、蔬果等農產品之重金屬限量規定、防治措施及監測機制。

(2) 韓國是否曾發生含重金屬或農藥之農產品在檢驗結果尚未知悉前，卻早已流入市面情事？

(3) 韓國對於重金屬或農藥含量符合標準之稻米、蔬果等農產品，有何認證制度？負責認證機構為何？標示圖樣為何？自何時開始推行？

(4) 韓國是否有推行稻米、蔬果農產品之產銷履歷制度？履歷

是否有包含農地污染調查結果(農業環境)相關資訊?與環境主管機關之權責分工為何?

(5)對於農產品重金屬污染之風險管理方式為何?是否有系統性或定期性之農地土壤污染調查計畫?是否有建置「農業環境資源資料庫»?如何藉由該相關資料庫分析食物重金屬污染風險之方法?

(6)監督農林畜產食品部及所屬相關機關落實訂定、執行相關法規及政策之機關為何?是否有人民陳情的管道?是否靠國會監督?是否可分享相關監督案例?

(7)韓國環境主要污染問題、對於農地土壤污染防治所執行之相關計畫及結果。

貳、考察機關經過

一、日本環境省(Ministry of the Environment, MOE)

(一)機關介紹

環境省設有大臣官房、綜合環境政策局、地球環境局、水及大氣環境局、自然環境局、環境調查研修所、地方環境事務所。另設有獨立行政法人國立環境研究所及環境再生保護機構，其中，水及大氣環境局下有地下水及地盤環境室、土壤環境課等。環境省處理有關土壤環境保全的重要施政有：土壤環境基準檢討調查、土壤污染調查及技術檢討調查、推展土壤環境保全綜合處理、土壤環境保全特別基金措施、地下水淨化設施特別課稅措施……等。該省推動土壤污染對策法相關政策，並設定土壤及地下水的環境基準，以維護生活環境之安全。環境省水及大氣環境局每年皆會公布「農用地土壤污染防治法的施行狀況報告」，公告當年土壤調查及改善對策之概況。

(二)考察結果

1、日本農地污染情形

依據日本環境省水及大氣環境局「平成 26 年度農用地土壤

「汚染防止法の施行状況」報告指出，截至西元 2014 年止，日本全國農地土壤因鎘(Cd)、銅(Cu)及砷(As)污染之區域計有 73 處，面積計 6,609 公頃，其中以鎘(Cd)污染最嚴重，計有 64 處，詳如下圖。

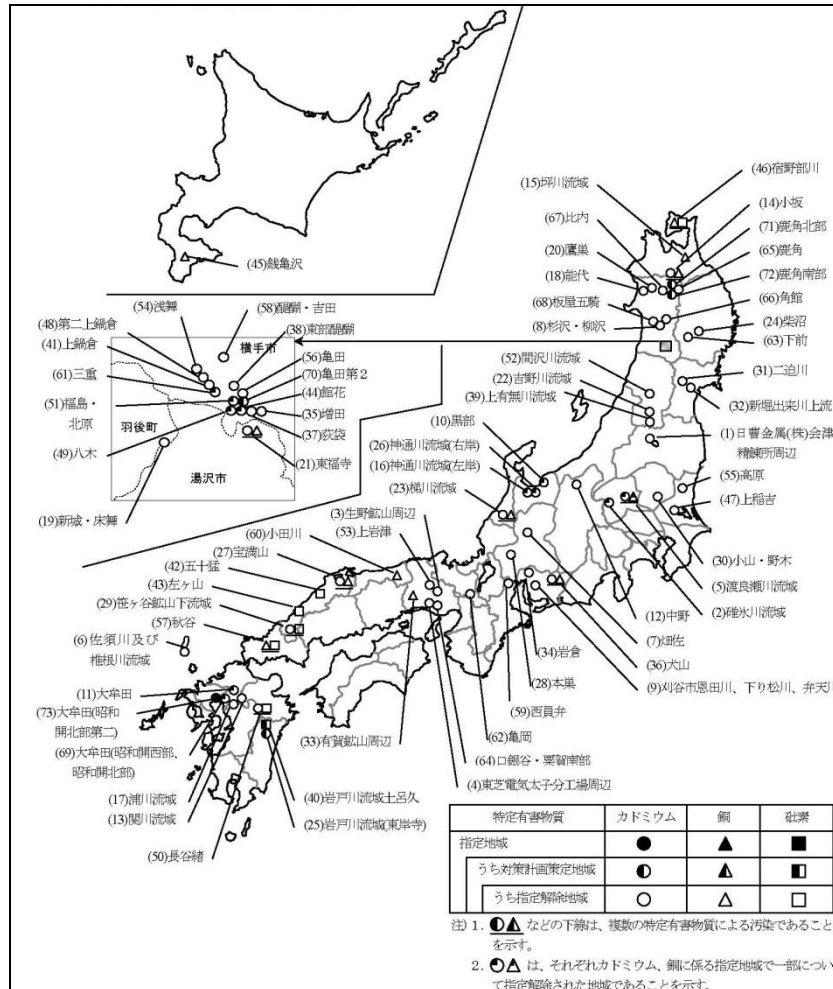


圖 1、日本各地土壤受鎘、銅及砷污染之區域圖
資料來源：日本環境省。

2、相關法令規定

(1)農用地土壤污染防治法

日本很早就制定農地土壤污染防治之法令，其背景為富山縣農作物遭鎘(Cd)污染，造成人民慢性腎臟病及引發痛痛病，因此於西元 1970 年制定「農用地土壤污染防治法」。該法之目的係為防止土壤被特定物質污染，阻礙植物生長，保護國民健康及環境永續發展。其中有關土壤污染調查之地區

指定、計畫策定、調査費用、區域解除等內容詳如下圖：

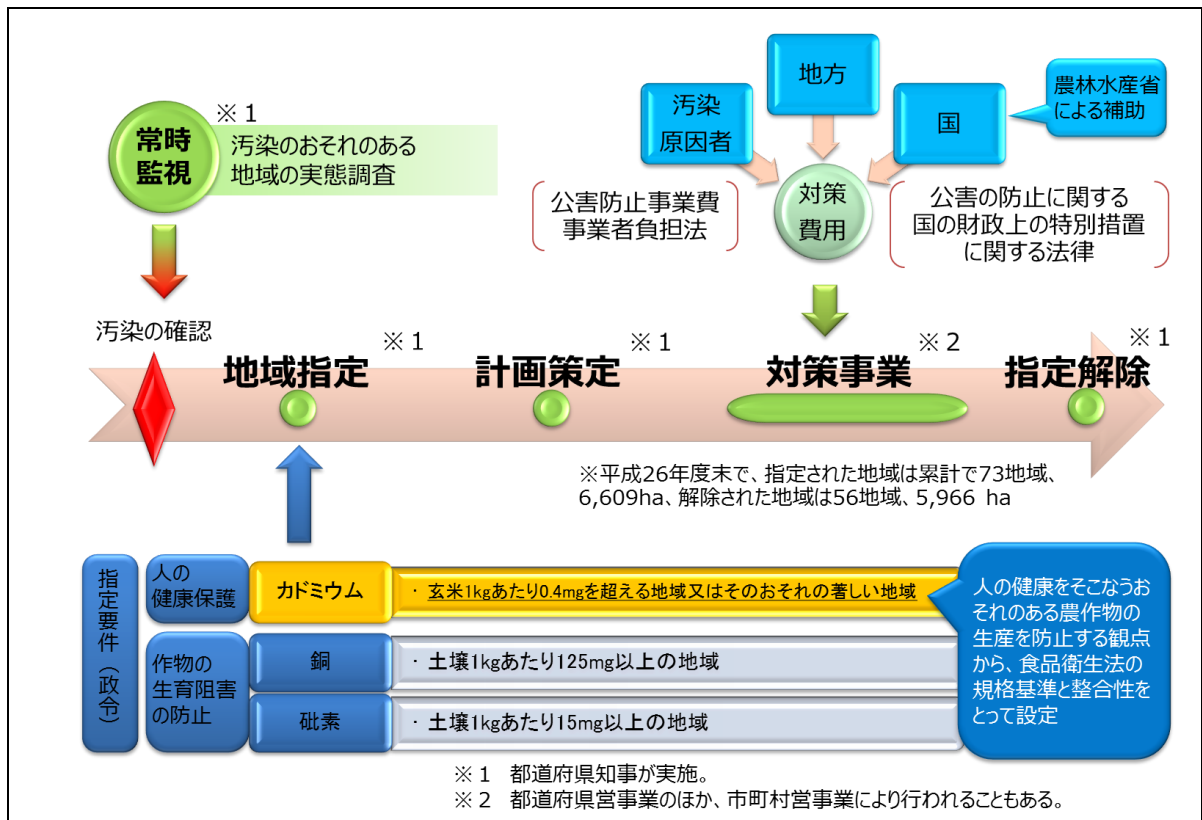


圖 2、日本農地汚染調査及後續處理流程圖

資料來源：日本環境省簡報。

(2) 土壤污染對策法

日本為避免土壤污染進而造成國民健康之危害，因而於西元 2002 年制定該法，茲略述該法重點如下：

<1> 調查條件：

- 有害物質使用特定設施的使用廢止時（該法第 3 條規定）。
- 一定規模(3,000 平方公尺)以上之土地變更土地用途時，須向都、道、府、縣提出申請（該法第 4 條規定）。
- 都、道、府、縣認為有危害健康之虞時，可發動調查（該法第 5 條規定）。

<2> 土壤污染基準

土壤污染對策法所管制之特定有害物質分為 3 類，第

1 類為揮發性有機化合物、第 2 類為重金屬、第 3 類為農藥等，各項管制基準值如下：

表2、土壤溶出量之第1類特定有害物質-揮發性

項目	基準值(mg/L)
四氯化碳	0.002 以下
1,2-二氯乙烷	0.004 以下
1,1-二氯乙烯	0.1 以下
順-1,2-二氯乙烯	0.04 以下
1,3-氯丙烯	0.002 以下
二氯甲烷	0.02 以下
四氯乙烯	0.01 以下
1,1,1-三氯乙烷	1 以下
1,1,2-四氯乙烯	0.006 以下
三氯乙烯	0.03 以下
苯	0.01 以下

資料來源：整理自日本環境省簡報。

表3、土壤溶出量之第2類特定有害物質-重金屬

項目	基準值(mg/L)
鎘及其化合物	0.01 以下
六價鉻化合物	0.05 以下
氰化物	不得檢出
汞及其化合物	水銀 0.0005 以下、且烷基汞不得檢出
硒及其化合物	0.01 以下
鉛及其化合物	0.01 以下
砷及其化合物	0.01 以下
氟及其化合物	0.8 以下
硼及其化合物	1 以下

資料來源：整理自日本環境省簡報。

表4、土壤溶出量之第3類特定有害物質-農藥、多氯聯苯

項目	基準值(mg/L)
シマジン	0.003 以下
殺草丹	0.02 以下
秋蘭姆	0.006 以下

多氯聯苯	不得檢出
有機磷化合物	不得檢出

資料來源：整理自日本環境省簡報。

表5、土壤含有量

項目	基準值(mg/kg)
鎘及其化合物	150 以下
六價鉻化合物	250 以下
氰化物	50 以下(游離氰基)
汞及其化合物	15 以下
硒及其化合物	150 以下
鉛及其化合物	150 以下
砷及其化合物	150 以下
氟及其化合物	4,000 以下
硼及其化合物	4,000 以下

資料來源：整理自日本環境省簡報。

(3)油污染對策方針

日本為彌補「土壤污染對策法」對於油料污染管理的不足，於西元 2006 年訂定「油污染對策方針」，以作為相關污染防治及改善之參考。本次考察時，環境省出席代表表示，最近因油料中「苯」所造成之污染案件計有 25 件，其中有一半以上肇因於加油站事業。前揭方針有關油污染之調查及對策說明，詳如下圖。

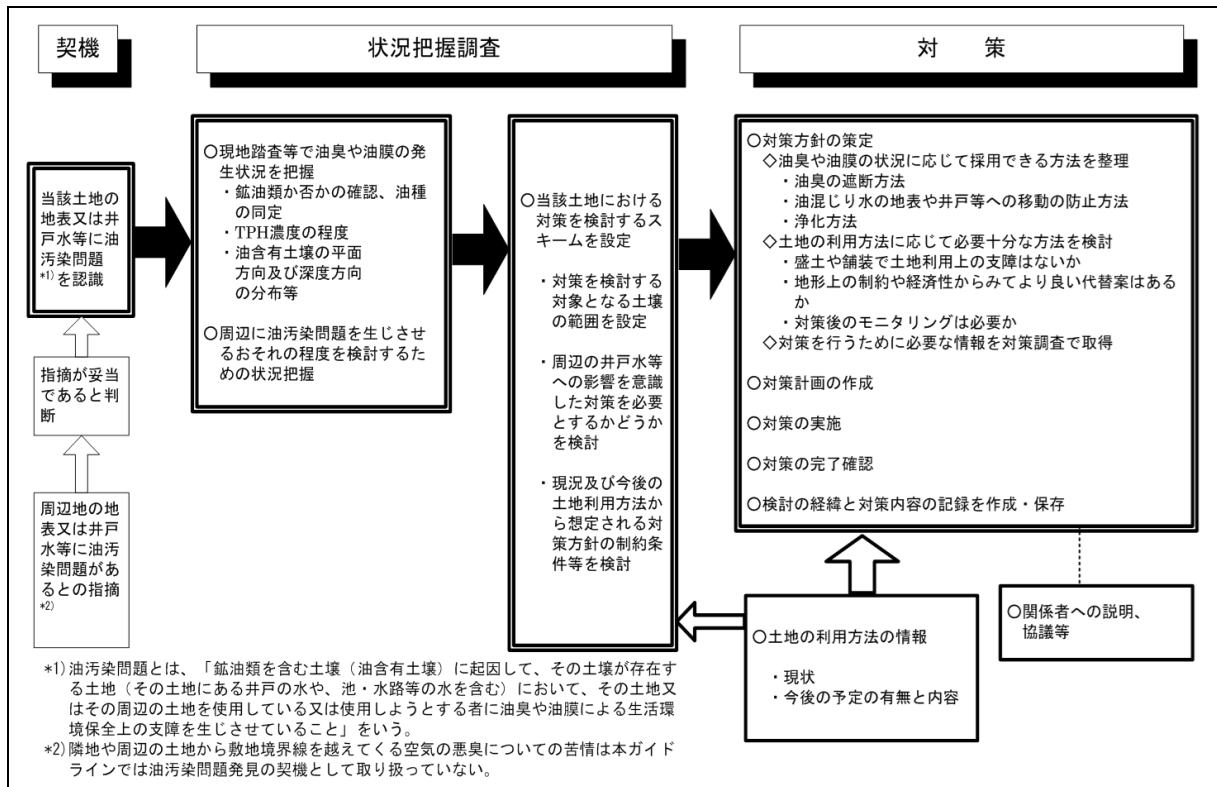


圖 3、日本油污染對策方針調查及對策示意圖

資料來源：日本環境省簡報。

3、工廠廢水不可排入灌溉渠道

工廠廢水只要符合公共水體標準，即可排入各承受水體。另工廠會自行檢查所排放廢水是否符合相關標準，而政府主要負責後端監測，且監測結果皆要回報環境省。

4、其他

(1) 有關日本農地污染之成因，環境省代表表示，主要係因工業廢水排放導致，雖事業單位所排放廢水有符合公共水體標準，但農田在長時間引灌下，重金屬會累積於土壤表層，終會造成土壤污染。

(2) 土壤污染對策法第 3 條、第 4 條及第 5 條分別規定，當有害物質特定設施廢止(例如：化學工廠)、3,000 平方公尺以上土地形質變更(例如：土地形質變更為公園或工廠)及地方政府認為土壤污染有影響人民健康時，會進行土壤污染調查。惟該 3 項調查條件，均不含括加油站，因加油站

並不屬於製造業，然本次考察與會之環境省代表表示，最近正在檢討納入加油站設施於土壤污染對策法管理範圍。本次研討情形詳如下圖。



圖 4、本考察團與日本環境省代表研討情形
資料來源：本考察團拍攝。

二、日本農業協同組合（Japan Agricultural Cooperatives, JA）

（一）機關介紹

日本於西元 1947 年公布農業協同組合法，明定農業協同組合（簡稱農協）成立目的為促進農民合作組織健全發展，增進農業生產力，提高農民的經濟與社會地位及發展國民經濟等。農協業務多元，包括：辦理會員的農業經營與技術指導及生活有關的指導諮詢、生產資材或生活物資的共同購買、農產品共同運銷、設置農業生產與生活所必須的共同利用設施……等。近年來，農協為因應會員高齡化及 WTO 開放後對進口農產品之衝擊，積極舉辦高齡者福祉活動，並辦理學童農園、食農教育、農民市場等與地區密切連結之活動²。

（二）考察結果

本行程由臺北駐日經濟文化代表處經濟組胡副組長忠一向考察人員解說，自胡副組長帶領本考察團搭乘地鐵赴農協機構之過程，即發現地鐵走道間，多處設有農協宣導燈箱，該等宣導內涵及日本相關農業政策，有賴胡副組長親自說明得知，茲將所得陳述如下：

1、農協宣傳燈箱

² 胡忠一、陳啟榮，研習日本新農政下之地區農業發展策略，2004年。

農協刊載於地鐵走道的幾篇文宣，包括：「(標語)耕作吧！農協跟每位生產者一起努力」、「希望全民支持，把安全及安心送到每個人的餐桌上」及「傾聽消費者的聲音，以安心、安全的模式銷售農產品」，詳如下圖。



圖 5、燈箱文宣：耕作吧！農協跟每位生產者一起努力。
資料來源：本考察團拍攝於東京地鐵大手町站燈箱文宣。



圖 6、燈箱文宣：希望全民支持，把安全及安心送到每個人的餐桌上。
資料來源：本考察團拍攝於東京地鐵大手町站燈箱文宣。



圖 7、燈箱文宣：傾聽消費者的聲音，以安心、安全的模式銷售農產品。

資料來源：本考察團拍攝於東京地鐵大手町站燈箱文宣。

2、農協機構

農協機構室內牆上貼有一張醒目且親民的食農教育文宣，其內容包括親子互動關係、飲食文化傳承、國民身心健康、食糧生產及環境保育等。而與環境有關的宣導主要為：「我們可以作出非常好的食物，生產農作物的時候要考慮到環境，不要破壞環境，和大地一起生活，和我們所生活的大地更緊密。」詳如下圖。

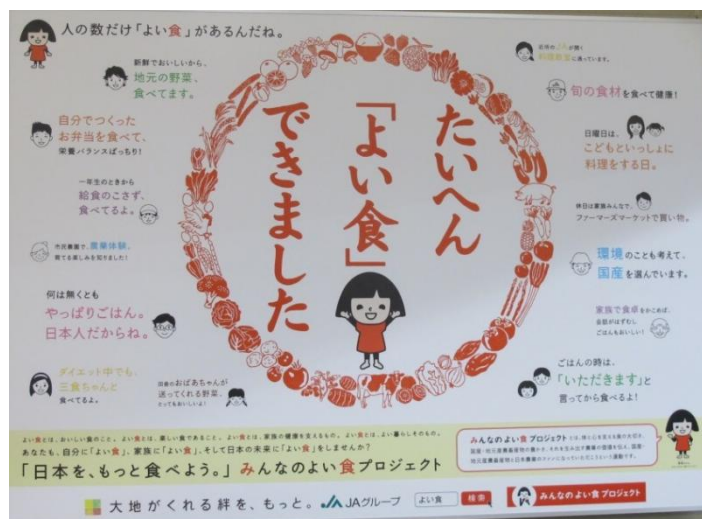


圖 8、日本農協機構食農教育文宣

資料來源：本考察團拍攝於農協機構。

3、日本產銷履歷制度

(1)西元 2000 年 6 月，日本大阪府所屬關西地區發生集體中毒

事件，隔年 9 月 10 日日本爆發第一起狂牛症，隨後又發生來自中國大陸的蔬菜被檢出嚴重的農藥殘留，在同時發生多起食品中毒事件及偽造食品標示等問題後，消費者對於食品的生產、流通等各階段的履歷資訊明確化及透明化之期待高漲；爰此，農林水產省於西元 2002 年發表「食與農再生計畫」，公布自西元 2003 年起實施農產品產銷履歷可追溯制度，日本國會於西元 2003 年 6 月 11 日通過「有關於識別牛個體之資訊管理及傳遞特別措施法」(牛肉生產履歷法)，並自同年 12 月 1 日開始實施，自此日本成為亞洲地區最早導入產銷履歷制度的國家³。

(2)目前日本已完成法律制定須強制推動的可追溯制度僅有「牛」及「稻米」2 項，其餘產業由相關業者及團體視實際需要導入。日本農協所推動食品可追溯制度稱為「全農安心系統」，該系統同時導入「檢查與驗證」制度，以水稻生產為例，為明確掌握生產履歷資訊，必須確定是哪一位生產者、在哪一塊農地、何種土壤、哪一品系稻米、什麼生產方式、於何時以何種方式收穫、貯藏及保管等，該等資訊皆須登錄於查核表中，而為制定該查核表並確保農產品安全，必須瞭解各環節之風險因子，爰農協對於稻米之產銷履歷訂有生產與出貨作業及風險管理範例，詳如下表。

表6、稻米生產與出貨作業及風險管理內容

項目	管理對象	食品危害要因	引發危害之要因	因應對策方法	記錄及文書
播種・育苗作業					
育苗施設	・種子 ・農藥 (種子消毒)	未註冊登記農藥等	・作業人員之保管管理不良 ・農藥的處理方法不完備	・依據種子證明書及購入傳票，確認指定品種 ・有關種子消毒紀錄之確認 ・依據適切保管管理及購入傳票等，確認農藥 ・使用註冊登記農藥，並徹底遵守農藥使用標準	・種子證明書、購入傳票 ・防治曆、栽培記錄 ・農藥購入傳票 ・查核表

³ 胡忠一，臺灣農產食品產銷履歷推動成果與願景，2009年。

項目	管理對象	食品危害要因	引發危害之要因	因應對策方法	記錄及文書
農場準備·定植·栽培作業					
農場	· 土壤 (農場及周邊環境)	· 鎘	· 土壤之鎘污染 · 土地之生產履歷 · 周邊環境之污染	· 於苗床施用酸性白色黏土，防止漏水 · 施用肥料，使土壤酸鹼性(PH值)變成中性 · 確認土地之生產履歷及周邊環境、廢棄物管理	· 土壤之鎘分析 · 農場編冊 · 查核表
	· 水	· 鎘	· 水污染	· 水源確認 · 用水變更	· 水之檢查結果 · 查核表
	· 農藥	· 未註冊農藥等 · 標準值以上之農藥殘留	· 作業者之保管管理不良 · 農藥處理方法不完備	· 依據適切保管管理及購入傳票等，確認農藥 · 使用註冊登記農藥，並澈底遵守農藥使用標準	· 防治曆、栽培記錄 · 購入傳票 · 查核表
	· 水管理	· 鎘	· 出穗前後3週的湛水管理不良	· 出穗前後3週，澈底進行湛水管理	· 查核表
收穫作業					
農場	· 栽培管理	· 發霉 · 異種穀粒 · 異物	· 稻倒伏 · 收穫期間，管理不澈底 · 混入蕎麥等	· 生育診斷標準栽培管理防止伏倒 · 適期收穫計畫，澈底適期收穫 · 去除蕎麥等異種穀粒	· 各品種別栽培曆 · 查核表
	· 作業用具 機械	· 異物	· 收穫作業用具、機械之管理(清掃/洗淨)不良	· 收穫作業用具、機械之檢查維護 · 去除蕎麥等異種穀粒	查核表
	· 容器	· 異物	· 不適當的保管及處理	· 維持保管環境之清潔及符合衛生的處理	查核表
乾燥調製作業					
乾燥	· 作業者之衛生	· 異物	· 作業者之衛生管理不良	· 維持作業服之清潔	查核表

項目	管理對象	食品危害要因	引發危害之要因	因應對策方法	記錄及文書
調製設施	<ul style="list-style-type: none"> 乾燥調製設施 乾燥調製機械 	<ul style="list-style-type: none"> 發霉 異種穀粒 異物 	<ul style="list-style-type: none"> 乾燥調製設施、乾燥調製機械之衛生管理不良 水分含量管理不良 選別不良 混入蕎麥等異種穀粒 小動物、衛生昆蟲入侵 	<ul style="list-style-type: none"> 維持乾燥調製設施、乾燥調製機械之清潔·廢棄物管理 乾燥後，澈底檢查每批次之水分含量 按比重選別進行異物選別等 小動物、衛生昆蟲棲息之檢查與防治、設施檢查／修補／清掃／驅除 	<ul style="list-style-type: none"> 殘留農藥分析 防蟲、防鼠資材表 作業紀錄 查核表
	<ul style="list-style-type: none"> 容器(集穀箱) 	<ul style="list-style-type: none"> 異物 	<ul style="list-style-type: none"> 不適當的保管及處理 	<ul style="list-style-type: none"> 維持保管環境之清潔及符合衛生的處理 	<ul style="list-style-type: none"> 查核表
	<ul style="list-style-type: none"> 運輸車輛 	<ul style="list-style-type: none"> 異物 	<ul style="list-style-type: none"> 運輸車輛之管理(清潔/洗淨)不良 	<ul style="list-style-type: none"> 維持及維護運輸車輛之清潔 	<ul style="list-style-type: none"> 查核表
貯藏(暫時保管)作業					
貯藏設施	<ul style="list-style-type: none"> 作業者之衛生 	<ul style="list-style-type: none"> 異物 	<ul style="list-style-type: none"> 作業者之衛生管理不良 	<ul style="list-style-type: none"> 保持作業服之清潔 	<ul style="list-style-type: none"> 查核表
	<ul style="list-style-type: none"> 運輸車輛 	<ul style="list-style-type: none"> 異物 	<ul style="list-style-type: none"> 運輸車輛之管理(清掃/洗淨)不良 	<ul style="list-style-type: none"> 維持及維護運輸車輛之清潔 	<ul style="list-style-type: none"> 查檢表
	<ul style="list-style-type: none"> 容器(集穀箱) 	<ul style="list-style-type: none"> 異物 	<ul style="list-style-type: none"> 不適當之保管及處理 	<ul style="list-style-type: none"> 維持保管環境之清潔及衛生處理 	<ul style="list-style-type: none"> 查檢表
	<ul style="list-style-type: none"> 貯藏設施 	<ul style="list-style-type: none"> 發霉 	<ul style="list-style-type: none"> 貯藏(暫時保管)設施之衛生管理不良 溫濕度管理不澈底 小動物、衛生昆蟲之入侵 	<ul style="list-style-type: none"> 維持與維護貯藏設施之清潔 定期的穀溫管理、澈底確認穀倉 小動物、衛生昆蟲棲息之檢查與防治、設施檢查／修補／清掃／驅蟲 	<ul style="list-style-type: none"> 發霉毒素含量分析·溫濕度管理紀錄 防蟲、防鼠資材表 作業紀錄 查核表
	<ul style="list-style-type: none"> 農藥噴撒(燻蒸) 	<ul style="list-style-type: none"> 標準值以上農藥殘留 	<ul style="list-style-type: none"> 農藥之處理方法不完備 	<ul style="list-style-type: none"> 澈底遵守農藥使用標準 	<ul style="list-style-type: none"> 殘留農藥分析 農藥使用紀錄 查檢表
出貨運輸作業					

項目	管理對象	食品危害要因	引發危害之要因	因應對策方法	記錄及文書
出貨 (運輸)	· 作業者之衛生	· 異物	· 作業者之衛生管理不良	· 保持作業服之清潔	· 查檢表
	· 運輸車輛	· 異物	· 運輸車輛之管理(清掃/洗淨)不良	· 維持及維護運輸車輛之清潔	· 查檢表
	· 容器(集穀箱)	· 異物	· 不適當之保管及處理	· 維持保管環境之清潔及衛生處理	· 查檢表
	· 防水布	· 異物	· 使用資材之管理(清掃/洗淨)不良	· 維持使用資材之清潔	· 查檢表

資料來源：同附註 3。

三、國立研究開發法人農業及食品產業技術總合研究機構之食與農科學館(Tsukuba Agriculture Research Hall of National Agriculture and Food Research Organization)

(一)機關介紹

日本土地狹長，農產品種類南北差距甚大，例如，水稻在北方幾乎不能種植，南方的沖繩則跟臺灣氣候相差不大，可種植芒果，所以日本各地皆有設立地區性的農業研究機構。國立研究開發法人農業及食品產業技術總合研究機構(下稱農研機構)項下共有 21 個研究部門，各部門最新研究成果及技術，皆會透過「食與農科學館」進行展示，藉以提升農產品的附加價值，形塑農產品競爭之優勢，以穩定市場需求。

(二)考察結果

日本因農業高齡化影響，加上後繼者不足，所以糧食自給率僅 40% 左右。因此需藉由科技農業進行改善，相關成果如下：

1、農業機器人：

高齡化及勞動力不足，為確保糧食安全，所以日本以科技資訊來補充人力，利用高精準度之 GPS 進行施肥、播種收割等農作

活動。另外，日本農研機構現正研發無人飛機，距離農地 3 至 5 公尺之高度，大面積地進行施肥，以減少農業人力，預計於西元 2017 年開始販售，詳如下圖。



圖 9、日本無人飛機施肥情形

資料來源：日本農業技術革新工學研究中心網站：
http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or_later/files/160608pamphlet.pdf；查詢日期：民國 105 年 7 月 5 日。

2、田間監控設備：

監控田間周邊影像、氣溫、溫度、日照量等，以進行協助農民管理，並透過無線傳輸，10 秒鐘更新一次影像。造價每臺約 30 萬日幣，由農民自行負擔購買，詳如下圖。



圖 10、日本田間監控設備

資料來源：拍攝於食與農科學館。

3、降低農作物重金屬含量之方法：

- (1)以家畜糞便堆肥可降低菠菜中鎘(Cd)含量約 25%至 40%，詳如下圖。且解說人員表示，不止菠菜有成效，該機構試驗了其他作物，也有相當效果。

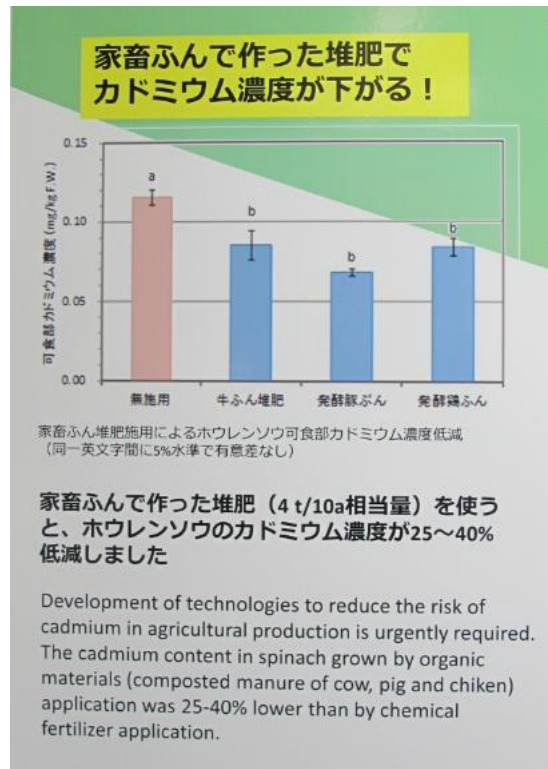


圖 11、日本以家畜糞便堆肥降低鎘吸收之成效
資料來源：本考察團拍攝於食與農科學館。

- (2)日本已經研發出幾乎不會吸收鎘(Cd)的稻米品種-越光環 1 號，因為已將會吸收鎘(Cd)的基因片段移除，該品種目前正在進行品種登錄，即將推廣並於市場流通，詳如下圖。



圖 12、日本開發之越光環 1 號

資料來源：本考察團拍攝於食與農科學館。

四、國立研究開發法人農業及食品產業技術總合研究機構之農業環境變動研究中心(Institute for Agro-Environmental Science of National Agriculture and Food Research Organization)

(一)機關介紹

該中心研究領域主要分為 5 大方向，包括氣候變動對應、生物多樣性、物質循環、有害化學物質、環境情報資料庫。其中，有害化學物質研究領域包括，作物吸收鎘(Cd)、砷(As)等物質之風險評估及預測，使用物理及化學方法致力於降低農作物對於重金屬之吸收，研發淨化技術和低吸收重金屬農作物品種之開發。

(二)考察結果

1、日本列島因地殼活動不穩定，火山活動頻繁，火山灰土壤有機質多，惟因其結晶體特性，導致重金屬易附著吸附，致使日本土壤含有許多重金屬物質。日本砷(As)及鎘(Cd)污染嚴重，濃度高地區多為火山地帶，亦包括河川沿岸區，詳如下圖。

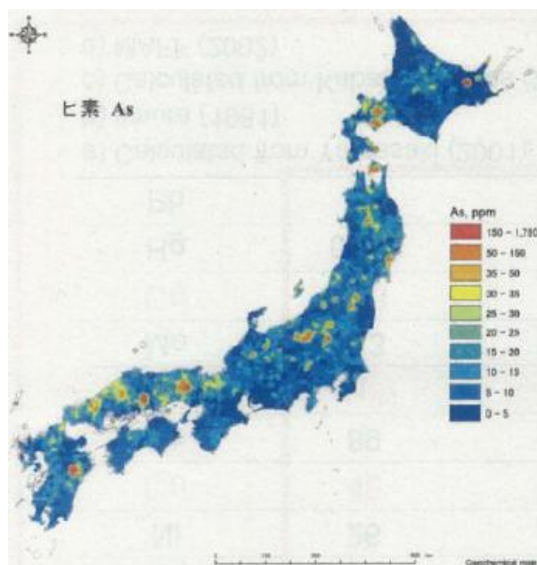


圖 13、日本砷污染地區

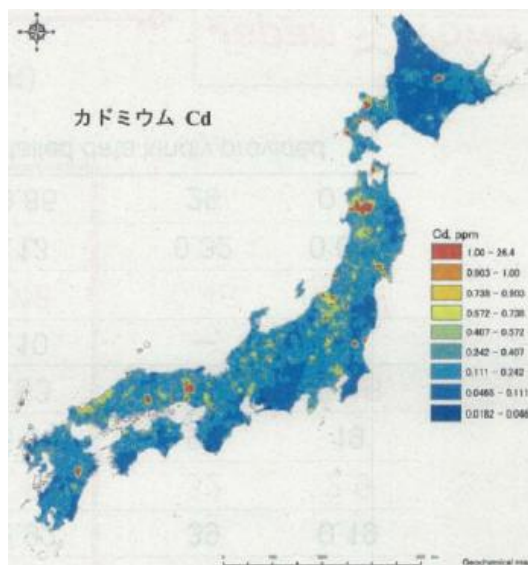


圖 14、日本鎘污染地區

資料來源：整理自農研機構農業環境變動研究中心簡報。

2、日本國土有 67% 為森林用地，其次為農用地 13%，再者為住宅地 4%，工業區域僅佔 0.4%，另外 15.6% 為其他用途。

3、土壤情報閱覽資料庫⁴

土壤情報閱覽資料庫自西元 2010 起公開，至西元 2016 年止，已有 200 萬人點閱。該資料庫內容包含土壤分類解說、土壤圖、土壤之理化學特性、土壤斷面、土壤溫度區分圖……等。

(1) 土層之理化學性質

農林水產省每 5 年監測一次，可調閱西元 1979 至西元 2003 年之土層物理及化學特性資料。

(2) 土壤分類

日本因火山地形，火山灰之黑土占土壤之一半以上，該資料庫包含岩屑土、泥炭土、赤色土……等 16 種土壤之解說。

(3) 因農林水產省設立此資料庫之目的，係為診斷土壤並提高農產量，並非進行污染管理，但重金屬為農作物生長所必須，因此監測時亦有一併調查，惟並未公開於此資料庫中。

⁴ 土壤情報閱覽システム資料庫：http://agrimesh.dc.affrc.go.jp/soil_db/。

4、日本與世界非污染土壤之重金屬含量比較

該中心曾就日本土壤表土重金屬含量與世界土壤作比較，結果日本土壤中的鈷(Co)、銅(Cu)、鋅(Zn)、砷(As)及汞(Hg)等含量，較世界土壤值高，詳如下表。

表7、日本與世界非污染土壤之重金屬含量比較表

單位：mg/kg

重金屬	表土		水田土壤
	日本	世界	
銅(Cu)	48	21.61	32
砷(As)	11	8.93	9
鎘(Cd)	0.3	0.48	0.45
鉻(Cr)	58	63.7	64
汞(Hg)	0.3	0.13	0.32
鉛(Pb)	24	29.85	29
鈷(Co)	18	9.62	9
鋅(Zn)	89	65.84	99
鎳(Ni)	26	22.92	39
鉬(Mo)	1.3	2.10	-

資料來源：整理自農研機構農業環境變動研究中心簡報。

5、降低稻米鎘吸收之方法

改善農作物重金屬含量之方法中，整治土壤之客土法、湛水管理法係屬較舊的方法，現 Soil Washing、Phyto-extration 及基因改良等為較新的方法。

五、韓國環境產業技術院(Korea Environmental Industry & Technology Institute, KEITI)

(一)機關介紹

為韓國環境部所屬機構，成立於西元 2009 年 4 月，由韓國環境部編列預算，並制定總體政策。該院負責制定計畫及管理研發事項，其成立目的係為解決環境問題，提升國民的生活品質，進一步開展研發事業，將環境產業培育成國家進步的動力，其支援對象涵蓋大學、研究所、海內外機構及團體。

(二)考察結果

1、韓國農地重金屬污染現況

(1)韓國過去因發展重工業化，土壤重金屬污染情形嚴重。韓國土壤重金屬污染的來源直接或間接來自於礦脈、工業、家庭污水、固態廢棄物以及底泥。據本次與會之國立江原大學 Yang, Jae. E. 教授提供之研究報告⁵，其分析土壤各類重金屬之主要污染來源產業及污染途徑詳如下表。

表8、韓國土壤各項污染物質之主要來源產業及污染途徑

污染物質	污染來源產業	污染途徑
As	礦業、農用化學品	灌溉水
Cd	礦業、冶煉廠、電鍍業	灌溉水、空氣
Cr	礦業、冶煉廠、電鍍業、皮革製造業	灌溉水、空氣
Cu	礦業、冶煉廠、農用化學品	灌溉水
Hg	化學製造業、農用化學品電池產業、礦業、冶金、油漆、染料、造紙業	灌溉水
Ni	電鍍業	灌溉水
Pb	汽車廢氣、礦業、冶金、農用化學品	灌溉水、空氣
Zn	礦業、冶煉廠	灌溉水、空氣

資料來源：如附註 5。

(2)韓國農地主要重金屬污染源來自礦場及相關冶煉所，政府現推行多種土壤重金屬污染之防治措施，包含立法、監控網絡、風險評估及整治等。

(3)韓國自西元 1980 年來礦業衰退，已有將近千個礦坑關閉或棄置。此外，多數廢棄礦坑由於雨水直接沖刷後，水漫延至農地，造成土壤及地下水污染。

2、相關法令規定及政府機關權責分工

農地污染之相關法令規定包括：土壤環境保護法(Soil Environment Conservation Act)、礦業危害預防法(Act on Mine

⁵ Jae E. Yang, Yong Sik Ok, Won-Il Kim and Jin-Soo Lee. 2008. "Heavy Metal Pollution, Risk Assessment and Remediation in Paddy Soil Environment: Research Experiences and Perspectives in Korea." Causes and Effects of Heavy Metal Pollution, IN: Nova Science Publishers, 341-369。

Reclamation and Damage Prevention)及地下水法(Groundwater Act)等；而土壤污染相關業務係由環境省負責、農地污染業務由農林畜產食品部負責、礦產防治業務由產業通商資源部負責，港灣疏浚業務則由海洋水產部負責。

- 3、韓國土壤污染調查係由地方政府執行，環境部則藉由土壤監測網絡針對全國土壤污染狀況進行監控。
- 4、污染整治經費依污染重金屬種類而異，且並非為恢復原土壤地力方進行整治，一旦達污染標準即依土地用途，進行不同程度之整治。
- 5、農地可變更使用地目設置工廠、住家及加油站等，惟需具污水處理及排水設施。但被列為絕對農地者，不能進行土地變更。
- 6、農業用水可來自地表水、河川水湖水及地下水等，各水質標準不同，韓國因此訂定很多污染源管理政策。有關灌排分離，工廠、家庭、家畜廢水均不能進入灌溉渠道，工廠應該自行建置污水處理設施，另規模較小之工廠，會自行找廢水處理公司辦理。若經發現未處理者即排放至水體，會處以高額罰款。
- 7、韓國加油站對於土壤及地下水污染之風險管理

(1)相關法令：

<1>加油站設立之相關管理法令規定計有 16 項，其中與環境保護相關的為地下水法、水質環境保護法、土壤環境保護法、空氣環境保護法及環境影響評估法，該等法規對於加油站所可能造成環境污染均定有相關防治及管理規定。

<2>依土壤環境保護法及地下水法，政府機關會定期辦理儲油槽滲漏及周邊環境污染檢查。

(2)相關政策：

近 3 年韓國政府以減稅政策，鼓勵業者設置兩層防護油槽以降低對於土壤及地下水之污染，該國逐漸重視加油站可能衍生之環境污染問題，且政府推行 Clean Gas Station，相關介紹如下：

<1>由於老舊設備的腐蝕及洩漏易可能導致土壤污染，因此環境部致力推廣 Clean Gas Station，以預先管控土壤污染潛在因素。

<2>Clean Gas Station 主要由雙層油槽及雙層油管組成，環境部於西元 2006 年指定 5 座 Clean Gas Station 試行，迄西元 2013 年 12 月止，符合條件者已有 461 座。受指定作為 Clean Gas Station 加油站，享有 15 年土壤污染檢測之豁免，且頒發指定標誌，並加以補助，以鼓勵加油站轉型成 Clean Gas Station⁶。

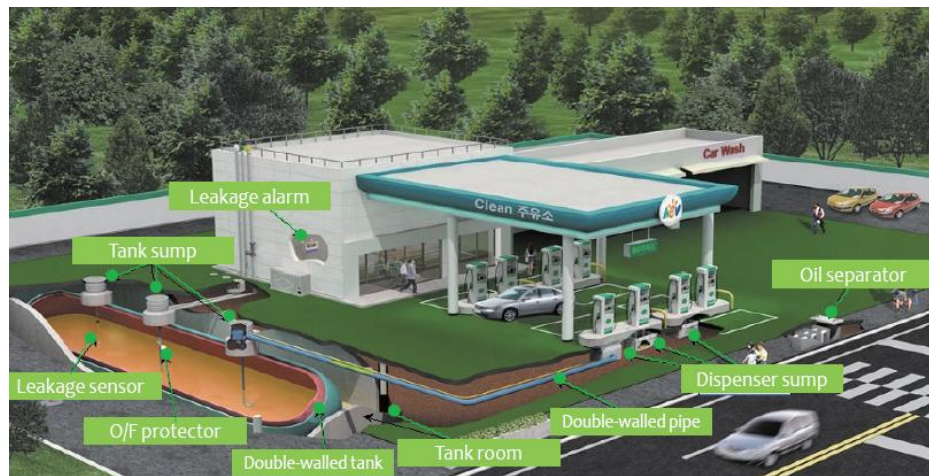


圖 15、韓國 Clean Gas Station 示意圖

資料來源：同附註 6。

8、我國對於加油站設施污染潛勢之調查及相關管理規定

自民國 89 年 2 月 2 日公布實施土壤及地下水污染整治法(下稱土污法)後，環保署已將加油站土壤及地下水污染調查工作列為施政重點，自民國 90 年起進行相關調查；同時，為加強儲油槽之管理並督促事業單位落實執行預防工作，於民國 91 年 12 月 18 日訂定發布「防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」，並於民國 100 年修正法規名稱為：「地下儲槽系統防止污

⁶資料來源：韓國環境部網站；查詢網址：

<http://eng.me.go.kr/eng/web/index.do?menuId=312>；查詢日期：105年7月4日。

染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」，亦即我國早已將該設施納為土污法範圍，並定有相關管理辦法。另據環保署民國 105 年 3 月 22 日新聞指出，國內 2,700 多座加油站中，發生污染土壤及地下水情形者計有 256 站，約占 1 成，且目前尚未改善仍處污染狀態者計有 102 站。加油站設置於農地且與稻田緊鄰之實情詳如下圖。



圖 16、加油站設置情形

圖 17、加油站設置情形

以上資料來源：本考察案拍攝於苗栗縣竹南鎮及頭份鎮。

六、韓國礦害公團(Mine Reclamation Corporation, MIRECO)

(一)機關介紹

為有效復育礦山及管理礦產業發展，韓國礦害公團根據礦害預防及復原法第 31 條(Article 31, Mine Damage Prevention and Restoration Act)於西元 2006 年所成立，以期能達到生態與經濟兼籌並顧之目標。該組織主要任務為：建構礦山復育管理計畫及解決計畫、管理已破壞之礦坑所帶來之危害、復興已廢棄礦山之地區及發展支援煤炭產業等。

(二)考察結果

- 1、目前韓國有 5,400 多座礦山，87%已列為廢棄礦場，而其中 60%正在污染農地。所以產業通商資源部、環境部、農林畜產食品部，委託韓國礦害公團針對被污染農地，進行改良及保護。該公團之年經費約有 800 億韓元，其中 40%用於土壤保護計畫。
- 2、礦害污染途徑

由礦場所排出之廢氣、廢水之沉積，經由人體吸入、動植物吸收、地表水及地下水吸收或土壤吸收，對人體造成痛痛病、水

候病、砷中毒、鉛中毒等危害，詳如下圖。

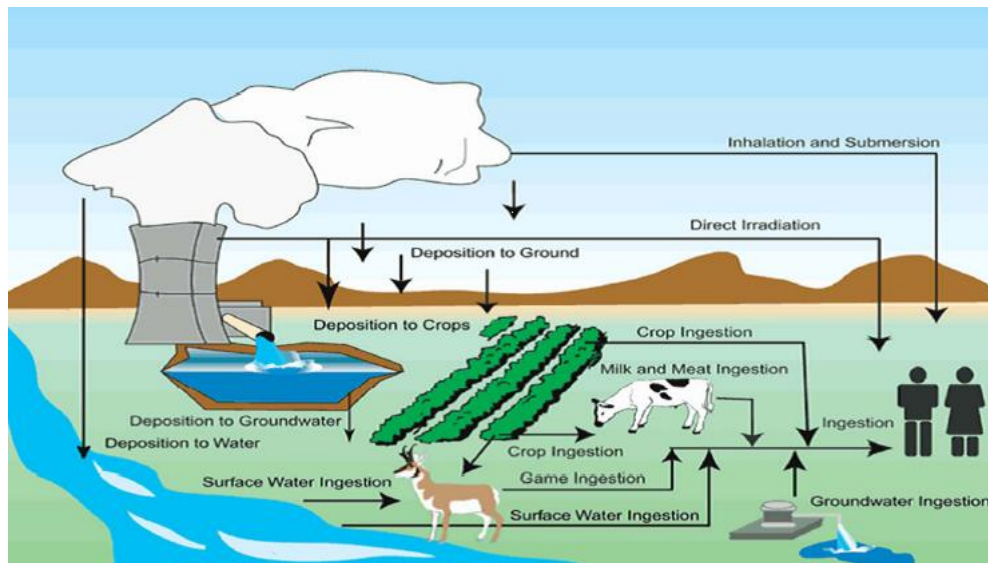


圖 18、韓國礦害污染途徑
資料來源：韓國礦害公團簡報。

- 3、有關韓國礦山污染責任歸屬問題，倘有污染行為人，由污染行為人負責整治作業；倘污染行為人不明確，則由礦害公團之礦害基金先行支應處理。

七、韓國國立農產物品質管理院(National Agricultural Products Quality Management Service, NAQS)

(一)機關介紹

國立農產物品質管理院為管理農產品品質之專業機構，該院以「從農場到餐桌」(from farm to table)為其口號，致力於提供消費者安全且良好的農產品，其職責包括良好農業規範(Good Agricultural Practice, GAP)、農產品產銷履歷、農產品安全調查、原產地管理和基因改造農產品等之認證，詳如下圖。



圖 19、韓國國立農產物品質管理院認證項目

資料來源：NAQS網站，<http://www.naqs.go.kr/eng/main/index.naqs>；

查詢日期民國105年7月7日。

(二)考察結果

1、農產品安全管理相關法令規定

(1)食品衛生法第 4 條：禁止一切危害人體健康之食品銷售。

(2)農水產品品質管理法第 61 條：食品醫藥品安全處長或市、道知事為安全管理農水產品，對農水產品及農水產品生產上，其利用及使用之農地、魚場、用水及材料等，得進行調查；在農產品部分，依生產階段及流通、銷售階段均會進行安全檢測，以瞭解農產品有害物質(包括重金屬)是否超過許可標準。

(3)農產品重金屬含量規定詳如下表：

表9、韓國農產品含鉛、鎘之規定

食品項目	鉛(mg/kg)	鎘(mg/kg)
穀類(糙米)	0.2 以下	0.1以下 (麵粉 0.2 以下)
豆類	0.2 以下	0.1 以下 (大豆 0.2 以下)
堅果類	花生或堅果	0.1 以下
	芝麻	0.3 以下
瓜果類	0.1以下 (蘋果、桔子、漿果 0.2 以下)	0.05 以下
葉菜類	0.3 以下	0.2 以下
葉莖菜類	0.1 以下	0.05 以下
根菜類蔬菜	0.1 以下 (人蔘、桔梗 2.0 以下)	0.1 以下 (洋蔥 0.05 以下，人蔘、桔梗 0.2 以下)
蔬菜	0.1 以下 (胡椒、南瓜 0.2 以下)	0.05 以下 (胡椒、南瓜 0.1 以下)
蘑菇	0.3 以下 (香菇、平菇、松茸蘑菇)	0.3 以下 (香菇、平菇、松茸蘑菇)

資料來源：整理自韓國國立農產物品質管理院簡報。

- 2、對於生產階段之農產品，1 年約檢驗 3,000 件，上市階段者，1 年則約檢驗 1,400 件，其中水稻檢測數量占半數以上。
- 3、當在農地土壤調查發現重金屬含量超出管制標準時，會追溯確認該農地是否有栽種農作物，倘有則進行管制或銷燬，且會到市面上進行檢測，另農地土壤調查時機並不會配合稻作之耕作期程。
- 4、韓國於西元 2005 年推行農產品產銷履歷制度，使消費者瞭解農產品於生產、處理、加工、流通、販賣等各階段的資訊。另該制度並沒有將農地土壤安全性納入，因其認為土壤安全性問題應係屬於良好農業規範之管理範圍。本次研討情形詳如下圖。



圖 20、本考察團與韓國國立農產物品質管理院代表研討情形
資料來源：本考察團拍攝。

八、韓國農漁村公社(Korea Rural Community Corporation, KRC)

(一)機關介紹

KRC 成立於西元 1908 年，係韓國政府出資的官方機構，前身是水利組織及土地改革組織，後經歷多次變革，於西元 2008 年起，擴大為韓國農漁村公社迄今。KRC 致力於發展及管理農業生產基礎設施已逾 1 世紀，著重主食-米飯之管理，其進行多項國際標準檢

驗，以及土壤污染、水質檢驗及環境影響評估等⁷。另韓國政府於西元 2005 年成立農地銀行系統，委託 KRC 經營並管理，其財政來源為農地管理基金⁸。

(二)考察結果

韓國農田土壤重金屬之主要污染源自於礦場及相關冶煉工廠所造成，KRC 每年均會進行農地重金屬污染調查，西元 2010 至西元 2015 年各年度調查結果詳如下表。

表10、韓國農地重金屬污染調查結果

單位：區域數、筆數

項目				合計	2010	2011	2012	2013	2014	2015
總括	總計	地區	調查	426	82	100	21	50	137	36
			污染確認	221	52	44	14	34	46	31
		筆地	調查	16,031	1,760	2,303	1,460	2,911	4,112	3,485
			污染確認	2,152	338	131	292	408	478	505
	概況調查	地區	調查	326	82	100	12	22	108	2
			污染確認	138	52	44	6	11	24	1
		筆地	調查	6,798	1,760	2,303	296	578	1,783	78
			污染確認	635	338	131	54	38	69	5
	精密調查	地區	調查	100	-	-	9	28	29	34
			污染確認	83	-	-	8	23	22	30
		筆地	調查	9,233	-	-	1,164	2,333	2,329	3,407
			污染確認	1,517	-	-	238	370	409	500
廢金屬礦山	概況調查	地區	調查	283	82	75	7	10	108	1
			污染確認	125	52	38	4	7	24	-
		筆地	調查	5,867	1,760	1,825	159	304	1,783	36
			污染確認	606	338	120	49	30	69	-
	精密調查	地區	調查	99	-	-	8	28	29	34

⁷ 韓國農漁村公社網站

http://eng.ekr.or.kr/Kenpub/cms/index.krc?MENUST_ID=20621；查詢日期：105年7月6日。

⁸ 行政院農業委員會網站<http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=2500700>；查詢日期：105年7月5日。

項目				合計	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
	密 調 查	區	污染確認	83	-	-	8	23	22	30	
		筆 地	調查	9,224	-	-	1,155	2,333	2,329	3,407	
			污染確認	1,517	-	-	238	370	409	500	
廢 煤 炭 礦 山	概 況 調 查	地 區	調查	1	-	-	-	-	-	1	
			污染確認	1	-	-	-	-	-	1	
		筆 地	調查	42	-	-	-	-	-	-	42
			污染確認	5	-	-	-	-	-	-	5
	精 密 調 查	地 區	調查	-	-	-	-	-	-	-	
			污染確認	-	-	-	-	-	-	-	
		筆 地	調查	-	-	-	-	-	-	-	
			污染確認	-	-	-	-	-	-	-	
其 他 可 能 污 染 地 區	概 況 調 查	地 區	調查	42	-	25	5	12	-	-	
			污染確認	12	-	6	2	4	-	-	
		筆 地	調查	889	-	478	137	274	-	-	
			污染確認	24	-	11	5	8	-	-	
	精 密 調 查	地 區	調查	1	-	-	1	-	-	-	
			污染確認	-	-	-	-	-	-	-	
		筆 地	調查	9	-	-	9	-	-	-	
			污染確認	-	-	-	-	-	-	-	

資料來源：整理自韓國農漁村公社（KRC）參訪簡報。

參、心得與建議

我國自土污法於民國89年2月2日公告以來，至民國105年5月31日止，國內農地污染控制場址列管筆數達5,583筆，面積達933公頃，相當於36座大安森林公園的面積，而農地土壤污染來源主要肇因於國內農田灌溉系統兼用排水渠道，此非但造成環境及生態之破壞，亦危及農產品食用之安全，且每年需花費大筆經費進行土壤整治。

日本是農業發展先進的國家，在追求農業產業精進的同時，其對於農業環境也相當重視，另日本農業灌溉系統獨立且完備，其與雨水系統、區域排水及下水道系統分立，灌排分離明確，惟日本仍有農地重金屬污

染之問題，其污染成因、相關防治法規、措施及研究等，深值探討。另位處鄰近之韓國，其主食同樣為米飯，且近年致力於農產品出口貿易，其為維護稻米及其他農產品安全，對於農地污染防治現況及相關法規、措施等，亦值得瞭解。

本院為國家人權院，為保護稀有而珍貴的國土免受重金屬污染，以為吾國吾民世代代永續利用，並藉此維護農產品安全，曾對農地土壤污染案件進行多次調查，諸如：「地方政府辦理農地重金屬污染改善，未盡職責案」、「稻米遭重金屬污染頻傳案」、「桃園縣農地污染列管場址高居全國之冠案」、「臺中大里28公頃農田遭重金屬污染案」、「高雄鎳米流入市面銷售案」……等，然為督促主管機關加速解決問題，本院監察調查處人員對於農地土壤污染議題必須持續充實高度專業，方能實現：「以專業監督專業」、「以內行監督內行」目標；基此，本次日本及韓國考察行程，考量涉及農地土壤污染防治及農產品食用安全，乃規劃拜會環保及農政機關(構)，另為精進相關防治措施，尚參訪相關研究單位，此次拜會及研討過程中，獲益匪淺，謹就本次考察所得，提出數點淺見如下，可做為本院監察調查處人員於協助委員辦理調查案件時之重要參考：

一、日本及韓國之農地土壤品質並非處於絕對優勢情況，在先天條件上，我國土壤品質相對較好，此為上天對臺灣的恩賜，值得全民珍惜，然我國農地污染卻幾乎全肇因於後天人為所致，相關政府機關實有深切檢討之必要。

(一)本次拜會日本農研機構所屬之「農業環境變動研究中心」得知，日本列島因地殼活動不穩定，火山活動頻繁，而由火山灰所形成土壤占日本所有土壤一半以上，該土壤稱為「黑土」，具有非常豐富的有機質，惟因其結晶體特性，導致重金屬易附著吸附，使日本土壤多含有重金屬，且該中心曾就日本土壤表土重金屬含量與世界土壤作比較，結果日本土壤中的鈷（Co）、銅（Cu）、鋅

(Zn)、砷 (As) 及汞 (Hg) 等含量，較世界土壤值高⁹。

(二)另本次與韓國環境產業技術院研討得知，韓國約有 5,400 座礦山，其中屬金屬礦山者約有 2,100 座，而其中約有 60%(1,260 座)的礦山正在污染附近的農田土壤，因此韓國農田土壤重金屬之主要污染源為礦場及相關冶煉工廠所造成，韓國為管理採礦所可能衍生之環境污染問題，甚至制定專門法令(Act on Mine Reclamation and Damage Prevention)及指定專責機關(產業通商資源部)負責。

(三)由上開日本及韓國之農地土壤特性及污染來源特質觀之，該等國家之農地土壤品質並非處於絕對優勢情況，在先天條件上，臺灣土壤品質相對較好；然我國農田土壤污染情形卻相當嚴重，例如：自土污法民國 89 年 2 月 2 日公告以來，至民國 105 年 5 月 31 日止，國內農地污染控制場址列管筆數達 5,583 筆，面積達 933 公頃，其中尚未整治完成而仍列管中的污染農地計有 2,625 筆，面積計有 372.5 公頃，且環保署刻正進行全國重金屬高污染潛勢農地之管制及調查第 4 期計畫，遭污染農地面積隨調查結果之公布而持續增加中。另據環保署調查污染來源結果，主要係因含重金屬之工業廢污水排入灌溉渠道，水中重金屬沉積於農地表層土壤，經一段時間後，重金屬濃度累積量，即達土壤污染管制標準，此類污染占整體 94%¹⁰；另因空氣及廢棄物非法棄置所造成農地污染之比率分別占 4%及 2%，顯見我國農地土壤污染多屬人為造成。基此，本院很重視土壤污染問題，自民國 98 年至 104 年止，不論個案或通案之調查，共成立 13 案調查案，且均已提出相關糾正及調查意見，函請相關主管機關檢討改善見復；另為全面性探究農地污染相關防治，於民國 104 年特別成立「國內農地污染防治之檢討」專案調查研究，並已提出相關建議供各界參考，期能減少人為污染。

⁹ 據日本農研機構之農業環境變動研究中心無機化學物質研究單位牧野知之（主任研究員）簡報說明，其參考資料包括Yamasaki(2001)、Limura(1981)、Kabata-Pendias(2001)及農林水產省(2002)等研究文獻。

¹⁰ 資料來源：監察院104年度「國內農地污染防治之檢討專案調查研究報告」。

(四)綜上，以日本及韓國之農地土壤特性及污染來源特質觀之，該等國家之農地土壤品質並非處於絕對優勢情況，在先天條件上，我國土壤品質相對較好，然我國農地污染卻幾乎全肇因於後天人為的污染，實有深切檢討之必要。

二、有關加油站設施可能造成鄰近農地土壤及農作物污染之相關防治及改善問題，日本目前僅訂定相關方針供參考，而韓國及我國均以法律明定，管理強度相對較強；惟我國土地狹小，加油站設施設置密度相對較高，且尚有 120 座列管中，政府主管機關自應持續重視該問題並積極強化相關防治措施。

(一)據民國 104 年 1 月統計資料¹¹，我國營業中加油站事業單位共有 2,600 多處，若以 1 處事業單位平均有 4 座油槽估算，全國至少有 10,400 餘座儲油槽，數量相當可觀；而按現行規定¹²，農地可依特殊事業目的地目需求，申請變更為加油站，因此可常見農田與加油站設施共存之景象；惟倘加油站設施及營運時，導致油品滲漏至鄰近農地土壤時，將對周遭環境及國人健康產生危害，例如：民國 91 年桃園縣大溪鎮(現桃園市大溪區)員林路士香加油站油品外漏污染地下水案，曾經本院立案調查；又如，民國 94 年 7 月間，原臺北縣樹林鎮(現新北市樹林區)曾發生一間加油站的油水分離槽漏油，大量的廢油流到旁邊的農田，造成四分地的土壤污染且農作物不能收成情事。由本次考察結果得知，日本及韓國也都允許農地轉用其他用途，包括設置加油站，而且也都曾發生過加油站設施處理不當，而污染鄰近農地土壤情事。

(二)日本為了保護國民健康，於西元 2002 年制定土壤污染對策法，該法適用範圍為所有土壤，包括農地土壤，而該法所管制之有害物

¹¹ 環保署「全國加油站及儲槽系統土壤及地下水污染潛勢調查」；查詢網址：<https://sgw.epa.gov.tw/public/0502.aspx>，查詢日期：105年7月3日。

¹² 按非都市土地變更編定執行要點第8點規定，申請變更編定為特定目的事業用地(包括加油站)，須經直轄市或縣(市)目的事業主管機關依非都市土地使用管制規則第30條規定徵得變更前目的事業主管機關及有關機關同意後核准其興辦事業計畫，得申請變更編定為特定目的事業用地。

質分為 3 類，第 1 類為揮發性有機化合物、第 2 類為重金屬，第 3 類為農藥等，其中有關加油站設施及運作，所可能導致環境污染之管理規定，僅有第 1 類揮發性有機化合物中「苯」的規範；日本為彌補該法對於油污染管理的不足，於西元 2006 年訂定「油污染對策方針」，以作為相關污染防治及改善之參考。另土壤污染對策法第 3 條、第 4 條及第 5 條分別規定，當有害物質特定設施廢止(例如：化學工廠)、3,000 平方公尺以上土地形質變更(例如：土地形質變更為公園或工廠)及地方政府認為土壤污染有影響人民健康時，會進行土壤污染調查。惟該 3 項調查條件，均不包括加油站，因為加油站並不屬於製造業，然本次考察時，與會之環境省代表表示，最近正在檢討將加油站設施納入土壤污染對策法管理範圍，亦即將納入法的位階管理，顯見日本逐漸重視該污染問題。

(三)韓國對於加油站設立之相關管理法令規定計有 16 項，其中與環境保護相關的為地下水法、水質環境保護法、土壤環境保護法、空氣環境保護法及環境影響評估法，該等法規對於加油站所可能造成環境污染，均有相關防治及管理規定；其中依據地下水法及土壤環境保護法規定，政府機關會定期辦理儲油槽滲漏及周邊環境污染檢查，另最近 3 年左右，韓國政府以減稅政策，鼓勵業者設置兩層防護油槽以降低對於土壤及地下水之污染，故除消極管理制度外，韓國政府尚提出相關積極措施。

(四)至於我國對於加油站設施污染潛勢之調查及相關管理規定，自民國 89 年 2 月 2 日公布實施土壤及地下水污染整治法後，環保署已將加油站土壤及地下水污染調查工作列為施政重點，自民國 90 年起進行相關調查；同時，為加強儲油槽之管理並督促事業單位落實執行預防工作，於民國 91 年 12 月 18 日訂定發布「防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」，並於民國 100 年修正法規名稱為：「地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」，亦即我國早已將該設施納為土壤及地下水污染整治法範圍，並定相關管理辦法。惟據環保署民國 105 年 3 月 22 日

新聞指出，全臺 2,700 多座加油站中，發生污染土壤及地下水情形者計有 256 站，約占 1 成，且目前尚未改善仍處污染狀態者計有 102 站。

(五)綜上，有關加油站設施可能造成鄰近農地土壤及農作物污染之相關防治及改善問題，日本目前僅訂定相關方針供參考，而韓國及我國均設定至法的位階層級，管理強度相對較大，惟我國土地狹小，加油站設施設置密度相對較高，且尚有 102 座列管中，政府主管機關自應持續重視該問題並積極強化相關防治措施。

三、有關高風險污染農地之處置，行政院農業委員會及部分地方政府雖已採行相關措施，惟對於農民權益仍有所限制，建議將高污染風險農地納入「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」之適用範圍，允許設置太陽能發電設施，促進「農電共享(solar sharing)」政策發展，此不但能善用大自然資源、提升農地使用效率，更可進一步保障農民權益。

(一)農地土壤物質倘超過土壤污染管制標準，須依土污法規定，辦理公告、列管、農作物剷除、限制耕種、整治……等作業；另所種植之稻米、蔬菜等作物之重金屬含量，倘超過衛生福利部所訂定之食米重金屬限量標準、蔬果植物類重金屬限量標準者，則不得供食用，查土污法及食品安全衛生管理法定有明文。

(二)惟本院前調查發現，近年農政機關監測田間農作物重金屬含量過程中，發現桃園市、新竹市、臺中市、彰化縣、雲林縣及嘉義市等 6 縣市轄內共 154 筆面積約 32.87 頃農地土壤之鎘(Cd)或鉛(Pb)濃度雖未超過土壤污染管制標準，但所產出稻米及蔬果等農產品之鎘(Cd)或鉛(Pb)含量卻仍超過食品安全衛生管理法所定重金屬限量標準(該等農地簡稱「高污染風險農地」)，因該等農地土壤重金屬含量未達污染管制標準，故無法獲得環保署相關補助以進行整治，惟其又受限不得耕作食用作物，導致農地用途受限，損

及農民權益，本院前亦已提出相關調查意見¹³。

(三)有關該等高污染風險農地之後續處置，行政院農業委員會(下稱農委會)已輔導該等農地比照耕作困難地辦理連續休耕，且該會所屬農業試驗所於民國 103 年及 104 年辦理「高污染風險農地篩選低鎘、鉛吸收農作物種類或品種試驗」，已初步篩選出 4 種低鉛(Pb)吸收水稻品種、12 種低鎘(Cd)吸收蔬菜品種及 7 種低鎘(Cd)吸收玉米品種，將持續進行田間重複試驗，以確認其穩定性及安全性，後續將擴大推廣於高污染風險農地種植，亦即目前仍屬於試驗階段。另部分地方政府已依農民意願輔導其轉作非食用作物，包括造林及種植景觀作物等。

(四)日本農林水產省於西元 2013 年 3 月發布「農電共享(solar sharing)」政策，在「持續經營農業」之條件下推動，而我國農委會亦於同年 10 月 9 日修正「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」，農業用地得有條件設置綠能設施，其條件為該辦法第 27 條第 2 項規定：「綠能設施具備下列條件之一者，得設置於農業用地：一、結合農業經營。二、減緩嚴重地層下陷地區之農業用地地層持續下陷。三、防止受污染農業用地栽植特定農作物。」另該辦法第 30 條規定：「申請於下列區位設置綠能設施者，得免予檢附經營計畫：一、經濟部公告之嚴重地層下陷地區。二、土壤及地下水污染整治法公告之污染控制場址、污染整治場址或污染管制區。」爰此，經土污法公告之污染農地場址，得免附經營計畫申請設置太陽能發電設施。

(五)有關上開高風險污染農地之處置，農委會所屬農業試驗所雖已篩選出低鉛(Pb)及低鎘(Cd)吸收水稻及蔬菜品種，惟目前仍屬田間試驗階段；又目前部分地方政府雖已輔導栽種非食用之經濟作物，然農民選擇有限；另農委會雖已輔導該等農地比照耕作困難地辦理連續休耕作業，且有相關補償措施，然農地終究失去了利用價值，故倘能將高污染風險農地納入上開辦法適用範圍，設置太陽

¹³ 監察院財政及經濟委員會 102 年 12 月 4 日第 4 屆第 118 次會議審議通過之調查報告(102財調 0151)。

能發電設施，促進「農電共享(solar sharing)」政策發展，此不但能善用大自然資源、提升農地使用效率，更可進一步保障農民權益。

四、為確保食用農作物之安全，遭污染農地通常以環境工程技術進行污染整治，惟若改良農作物，使之對重金屬吸收性降低，亦不失為有效且可行之方法，日本已成功研發低鎘(Cd)吸收水稻品種，且即將全面推廣使用，惟日本並不以此為滿，尚積極投入其他多項研究，以解決鎘(Cd)米問題，其精益求精的精神及態度，深值我國效法。

(一)依據日本環境省水及大氣環境局「平成 26 年度農用地土壤污染防止的施行狀況」報告指出，截至西元 2014 年止，日本全國農地土壤因鎘(Cd)、銅(Cu)及砷(As)污染之區域計有 73 處，面積計 6,609 公頃，其中以鎘(Cd)污染最嚴重，計有 64 處。至於污染成因，據本次考察時日本環境省代表表示，主要係因工業廢水排放導致，雖事業單位所排放廢水有符合公共水體標準，但在農田長時間引灌下，重金屬會累積於農地土壤表層，終會造成土壤污染。

(二)日本政府每年均會辦理農地污染整治，惟除辦理後端整治外，其農研機構及所屬相關單位尚致力於降低農作物吸收鎘(Cd)之研究；本次赴農研機構之「食與農科學館」參訪得知，以家畜糞便堆肥可降低菠菜中鎘(Cd)含量約 25%至 40%，且不止菠菜有成效，該機構試驗了其他作物，也有相當效果。另該機構於 3 年前已研發出低鎘吸收稻米之品種-越光環 1 號，因為日本栽種越光米品種稻米之農民約有 4 成，所以農研機構以該品種為研究對象，將該品種稻米中會吸收鎘(Cd)的基因片段移除，因此幾乎不會吸收土壤中的鎘(Cd)，此越光環 1 號正在進行品種登錄中，即將全面推廣使用。

(三)本次另赴農研機構之「農業環境變動研究中心」考察得知，農研機構除上開降低農作物吸收鎘(Cd)之研究外，該中心目前刻正研究農作物對於重金屬吸收之預測機制，包括種子、土壤以不同濃度酸液處理後，作物對於鎘(Cd)吸收影響之研究、

phyto-extraction……等，而該等研究成果目前尚未發表。至於我國政府機關對於降低農作物吸收土壤重金屬之相關研究，主要為低鉛(Pb)及低鎘(Cd)吸收水稻及蔬菜品種篩選，其他研究甚少，且該等品種篩選目前仍屬田間試驗階段，尚未能正式推廣。

(四)綜上，為確保食用農作物之安全，遭污染農地當進行改善或整治，惟以其他方式降低農作物對於重金屬之吸收，亦不失為有效且可行之方法，日本已成功研發低鎘(Cd)吸收水稻品種，且即將全面推廣使用，惟日本並不以此為滿，尚積極投入其他多項研究，以解決鎘(Cd)米問題，其精益求精的精神及態度，深值我國效法。

五、為確保農產品食用安全，日本、韓國及我國對於農產品生產及上市階段之監測管理機制大致相同，另在重金屬監測管理部分，亦會針對農田土壤進行調查；惟本院於調查「臺中農地污染案」後，經持續追蹤改善，已使得我國在執行土壤調查時，會配合農作物耕作期程，避免得知土壤調查結果時，農產品早已收成流入市面情事，此非但可提升土壤調查之效益，對於農產品食用安全更多一層保障。

(一)按韓國食品衛生法第 4 條規定，禁止一切危害人體健康之食品銷售；另農水產物品質管理法第 61 條規定，食品醫藥品安全處長或市、道知事為安全管理農水產品，對農水產品及農水產品生產上，其利用及使用之農地、魚場、用水及材料等，得進行調查；在農產品部分，依生產階段及流通、銷售階段均會進行安全檢測，以瞭解農產品有害物質(包括重金屬)是否超過許可標準。據本次拜會韓國國立農產物品質管理院得知，該國對於生產階段之農產品，1 年約檢驗 3,000 件，上市階段者，1 年則約檢驗 1,400 件，其中水稻檢測數量占了半數以上。

(二)至於日本政府對於農產品安全檢驗機制，基本上係於上市前(在採收田或集貨場)及上市後(超級市場)進行檢驗；生產過程之把關機制則係鼓勵符合日本良好農業規範進行，其採收田或集貨場之檢驗係由農民自主管理；換言之，政府對於農產品安全管理係在農產品上市前的採收田或集貨場，以及上市後的市場端等 2 階段進

行監測管控。

(三)另日本及韓國均會對於農地土壤重金屬含量進行調查，尤其日本之調查機制相當完備，擁有完整之資料庫；兩國當在農地土壤調查發現重金屬含量超出管制標準時，會追溯確認該農地是否有栽種農作物，倘有則進行管制或銷燬，且會到市面上進行檢測，惟倘農產品已收成並流入市面，後端之市場檢驗機制是否能發揮管控效益？我國於民國 101 年曾發生臺中市農地污染調查結果公布時，稻作早已收成流入市面，追查結果發現，該等農地所栽種農作物為水稻，產量約 100 公噸，其中 21 公噸繳入公糧倉庫，餘 79 公噸已於民間市場流通，已無法追溯稻米流向，顯見後端之流向追查及檢驗監測，於實際執行上有其困難。

(四)對此，本院於民國 101 年 2 月 14 日立案調查，並提出環保署所執行之農地污染調查疏未能配合稻作耕作期程的相關調查意見，且於同年 6 月 6 日經財政及經濟委員會審議通過糾正環保署在案；經持續督促該署檢討改善結果，該署於民國 103 年 4 月 2 日函頒「配合作物耕作期程執行農地污染調查作業實施要點」，明定進行農地污染調查之採樣時間，應為作物採收前 2 個月完成，而檢驗分析及報告，應於作物採收前 1 個月完成，避免受污染農地之食用作物流入消費市場。

(五)綜上，為確保農產品食用安全，日本、韓國及我國對於農產品生產及上市階段之監測管理機制大致相同，另在重金屬監測管理部分，亦會針對農田土壤進行調查；惟本院於調查「臺中農地污染案」後，經持續追蹤改善，已使得我國在執行土壤調查時，會配合農作物耕作期程，避免得知土壤調查結果時，農產品早已收成流入市面情事，此非但可提升土壤調查之效益，對於農產品食用安全更多一層保障。

六、我國農產品產銷履歷制度推動時間雖較日本晚，惟在土壤安全部分，我國納為必要驗證項目，而日本則係視產地實際狀況而選擇是否驗證；且我國對於土壤重金屬之檢驗項目至少 3 項，而日本主要檢驗

項目僅有鎘(Cd)1 項，顯見我國對於土壤安全管理部分相對嚴謹，此為我國較日本為佳之優勢，宜持續落實執行。

- (一)西元 2000 年 6 月，日本大阪府所屬關西地區發生集體中毒事件，隔年 9 月 10 日日本爆發第一起狂牛症，隨後又發生來自中國大陸的蔬菜被檢出嚴重的農藥殘留，在同時發生多起食品中毒事件及偽造食品標示等問題後，消費者對於食品的生產、流通等各階段的履歷資訊明確化及透明化之期待高漲；爰此，農林水產省於西元 2002 年發表「食與農再生計畫」，公布自西元 2003 年起實施農產品產銷履歷可追溯制度，日本國會於西元 2003 年 6 月 11 日通過「有關為識別牛個體之資訊管理及傳遞特別措施法」(牛肉生產履歷法)，並自同年 12 月 1 日開始實施，自此日本成為亞洲地區最早導入產銷履歷制度的國家。
- (二)本次考察得知，目前日本已完成法律制定須強制推動的可追溯制度僅有「牛」及「稻米」2 項，其餘產業由相關業者及團體視實際需要導入，而農林水產省已完成相關指導綱要，並輔導相關業者配合推動之產業包括蔬果、米、豬肉、雞肉、雞蛋、養殖水產品、菇類.....等。日本農協所推動食品可追溯制度稱為「全農安心系統」，該系統與日本官方所強制推動之可追溯制度差別在於除掌握產品的生產、物流、保管、加工、販賣等所有資訊外，該系統同時導入「檢查與驗證」制度，以水稻生產為例，為明確掌握生產履歷資訊，必須確定是哪一位生產者、在哪一塊農地、何種土壤、哪一品系稻米、什麼生產方式、於何時以何種方式收穫、貯藏及保管等，該等資訊皆必須登錄於查核表中，而為制定該查核表並確保農產品安全，必須瞭解各環節之風險因子，並進行檢查，爰農協對於稻米之產銷履歷訂有生產與出貨作業及風險管理範例，詳如表 6；其中與本考察議題相關者為土壤污染狀況，該生產履歷風險管理項目包括「農場準備」情況，即須確認土壤之鎘污染及周邊環境、廢棄物管理情形，惟該項檢查係視產地實際情況而選擇之，亦即非必要檢查項目。

(三)至於我國的農產品生產履歷制度，農委會於民國 96 年 6 月 23 日發布「產銷履歷農產品驗證管理辦法」，此自願性農產品產銷履歷制度結合了良好農業規範及履歷追溯系統，亦即除有相關生產履歷資訊外，同時也具備「檢查與驗證」制度，確保農產品食用安全，此與日本農協所推動之產銷履歷制度相似。生產產銷履歷農糧產品之農地，其土壤須經檢驗，檢驗項目主要為鎘(Cd)、汞(Hg)及鉛(Pb)3 項，惟視周遭環境狀況得增加檢驗其他項目。

(四)綜上，我國農產品產銷履歷制度推動時間雖較日本晚，惟在土壤安全部分，我國納為必要驗證項目，而日本則係視產地實際狀況而選擇是否驗證；且我國對於土壤重金屬之檢驗項目至少 3 項，而日本主要檢驗項目僅有鎘(Cd)1 項，顯見我國對於土壤安全管理部分相對嚴謹。

七、日本制定施行食育基本法，以一種國民運動的方式從政府機關到民間組織共同推展該法之基本理念，包括糧食生產環境之重視及與大地一起緊密生活之理念，使土壤環境保護與珍惜觀念深植民心，此成功食農教育理念及相關措施，值我國效法。

(一)日本政府基於國民對於飲食習慣和食品安全的關心，乃提出「食育基本法」，並自西元 2005 年 7 月 15 日開始施行，該法之基本理念包括：強調與家庭互動關係、飲食文化傳承、國民身心健康、糧食生產及環境保育等議題，最終目的是為了促進國民身心健康。

(二)本次考察人員搭乘地鐵赴農協考察之路途中，於地鐵走道的宣傳燈箱中發現，農協刊載的幾篇文宣，包括：「耕作吧！農協跟每位生產者一起努力」、「希望全民支持，把安全及安心送到每個人的餐桌上」；另至農協機構時，發現一張醒目且親民的食農教育文宣，其內容與環境有關的主要為：我們可以產出非常好的食物，生產農作物的時候要考慮到環境，不要破壞環境，和大地一起生活，和我們所生活的大地更緊密。我們發現上開食農教育文宣，以農產品為出發點，自然勾勒出農產品、環境與人類的親密

關係，更深刻流露對於土壤環境的保護與珍惜之情，其潛移默化教育深植人心。

(三)反觀我國並未制定相關飲食教育法，對於糧食生產及環境保育息息相關之觀念，難有深刻體會；雖然環保署為了促進全民重視環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義等，直接將環境保護相關教育規範於環境教育法中，且由各環境保護主管機關辦理環境教育相關事項，即直接教育及規範全民環境保護之責任，但是此種方法顯然與自糧食生產間接發自內心體會大自然環境維護重要性之意境有別；本院就農地污染相關調查案件，曾於民國 101 年 9 月 5 日審議通過調查報告提出：「日本已推動『食育基本法』教育國民環境調合之糧食生產，反觀我國『環境教育法』尚未協調農政機關推行珍愛糧食相關教育，亦有檢討之處」¹⁴，當時本院已提出環境保護與農政機關應相護協調土壤環境與糧食安全關聯之相關教育。

(四)綜上，日本制定施行食育基本法，以一種國民運動的方式從政府機關到民間組織共同推展該法之基本理念，包括糧食生產環境之重視及與大地一起緊密生活之理念，使土壤環境保護與珍惜觀念深植民心，此成功食農教育理念及相關措施，值我國效法。

八、隨著工業發達及生活水準提升，人民對於環境保護問題日益重視，而韓國與我國監察機關近年也都相當關切環境污染問題，除主動關心及調查相關案件外，對於人民陳訴案件亦相當重視。

(一)韓國「監查院」(The Board of Audit & Inspection of Korea)為直屬於總統的機關，由包含院長之 7 位委員組成，其主要職責包括監督行政機關之業務內容、公務員執行公務情形以及處理民眾陳情等。

(二)本次考察得知，韓國「監查院」最近調查的環保案件包括：懸浮微粒粒徑在 10 微米以下粒子(particulate matter 10 μ m, PM₁₀)

¹⁴ 監察院財政及經濟、內政及少數民族委員會101年9月5日第4屆第77次聯席會議審議通過之調查報告(101財調0073)。

之空氣污染問題、加濕器水槽所使用之抑菌劑安全問題、環保工程案件弊案及民眾反應土壤整治結果不佳之陳情案等，尤其 PM₁₀ 問題深受韓國人民關切，而監察機關為確保人民健康及權益，也特別重視環境保護議題。

(三)本院向來重視民眾之環境人權，自第 5 屆監察委員上任以來至民國 105 年 7 月 5 日止，經立案且完成調查與環境污染、工程及相關施政計畫有關之案件計有 14 案，污染項目包括垃圾污染、廢(污)水污染、灌溉水污染及油料污染等，而調查重點包括：土壤污染、農地污染、海域污染……等，上述 14 案中，有 2 項案件屬專案調查研究，係以更周全面向研究調查環境污染成因及相關防治之道；再者，其中屬人民陳訴案件者計有 3 件。本院對於上開案件之調查結果，認有重大疏失者，均已提出糾正，要求相關主管機關正視並依限提出檢討改善之結果。

(四)綜上，隨著工業發達及生活水準提升，人民對於環境保護問題日益重視，而我國與韓國監察機關近年也都相當關切環境污染問題，除主動關心及調查相關案件外，對於人民陳訴案件亦相當重視。

肆、參考文獻

一、政府資訊

- (一)日本環境省平成 26 年度農用地土壤污染防治法施行狀況
<http://www.env.go.jp/press/101883.html>
- (二)日本農業協同組合(JA)食農教育
<https://life.ja-group.jp/education/description/>
- (三)日本食與農科學館簡介
http://www.naro.affrc.go.jp/tarh/files/tarh_pamph2016_english.pdf
- (四)日本農業環境變動中心土壤情報資料庫
http://agrimesh.dc.affrc.go.jp/soil_db/
- (五)韓國環境部土壤及地下水政策
<http://eng.me.go.kr/eng/web/index.do?menuId=311&findDepth=1>
- (六)韓國環境部 Clean Gas Station
<http://eng.me.go.kr/eng/web/index.do?menuId=312>
- (七)韓國環境產業技術院(KEITI)
<http://www.keiti.re.kr/ch/subPage.do?menuId=5020101000>
- (八)韓國礦害公團(MIRECO)
<http://www.mireco.or.kr/eng/about/vision.jsp>
- (九)韓國國立農產物品質管理院(NAQS)農產物品質檢查
http://www.naqs.go.kr/eng/contents/Stability/Stability/A_01.naqs
- (十)韓國農漁村公社
http://eng.ekr.or.kr/Kenpub/cms/index.krc?MENUST_ID=20621
- (十一)國家衛生研究院-國家環境毒物中心網站
http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/toxfaq_detail.php?id=71
- (十二)行政院農業委員會網站
<http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=2500700>

(十三)環保署全國加油站及儲槽系統土壤及地下水污染潛勢調查
<https://sgw.epa.gov.tw/public/0502.aspx>

二、期刊、論文

(一)Jae E. Yang, Yong Sik Ok, Won-Il Kim and Jin-Soo Lee. 2008.
“Heavy Metal Pollution, Risk Assessment and Remediation in Paddy Soil Environment: Research Experiences and Perspectives in Korea.” Causes and Effects of Heavy Metal Pollution , IN: Nova Science Publishers, 341-369

(二)胡忠一，我國農產品產銷履歷制度與推動示範計畫辦理現況，行政院國軍退除役官兵輔導委員會有機農業經營管理訓練班論文集，2005年，頁23-66。

(三)謝百如，臺灣、日本與韓國農產品產銷履歷制度之比較分析，屏東科技大學農企業管理系所碩士論文，2009年。

三、公務出國報告資訊網

(一)胡忠一、陳啟榮，研習日本新農政下之地區農業發展策略，2004年。

(二)何建仁、吳雅婷，參加第8屆東亞及東南亞土壤科學聯盟國際研討會議暨參訪行程出國報告書，2007年。

四、其他

(一)監察院104年度「國內農地污染防治之檢討專案調查研究報告」。

(二)監察院財政及經濟委員會民國102年12月4日第4屆第118次會議審議通過之調查報告(102財調0151)。

(三)監察院財政及經濟、內政及少數民族委員會民國101年9月5日第4屆第77次聯席會議審議通過之調查報告(101財調0073)。

(四)胡忠一，臺灣農產食品產銷履歷推動成果與願景，2009年。

(五)胡忠一，推動校園有機食農教育研習營-日本校園的食農教育，2014年。

附件、與會機關(構)及人員資料

機關	單位	職稱	姓名
日本			
環境省 水及大氣環境局	地下水及地盤環境室	室長補佐	林里香
		係員	遠藤祐太郎
	土壤環境課	係長	中村功
		係長	川崎伸夫
		係員	小俵大明
國立研究開發法人 農業及食品產業技術 總合研究機構	農與食科學館		塚本愛
國立研究開發法人 農業及食品產業技術 總合研究機構農 業環境變動研究中 心	企劃管理部	企劃長	高田裕介
	環境情報基盤研究領域	主席研究員	小原洋
	土壤環境研究領域	主任研究員	牧野知之
韓國			
Korea Environmental Industry & Technology Institute(KEITI)	Soil Environmental Center	Project Manager	Cho, Kyu-Tak
Kangwon National University	Department of Biological Environment College of Agriculture and Life Science	Professor Ph.D.	Yang, Jae-E.
Chungnam National University	College of Agriculture and Life Science Department of Biological- Environmental Chemistry	Professor Ph.D.	Chung, Doug-Young
Governmental Agency of Korea Mine Reclamation Corporation(MIREC O)	Institute of Mine Reclamation Technology Water and Soil R&D Team	Director Ph.D.	Lee, Sang-Hwan
National Agricultural	Consumer Information and Food Safety		Cho, Ju-Hyun

Products Quality Management Service(NAQS)	Division		
Geological Technology & Environment Department/ Korea Rural Community Corporation	Groundwater & Geological Technology Office	Deputy Director	Shin, Mi-Ae
Geological Technology & Environment Department/ Korea Rural Community Corporation	Groundwater & Geological Technology Office	Assistant Manager	Jang, Ki-Young