

出國報告（出國類別：研究）

營建剩餘土石方多元去化利用之技術、 法規與治理

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

姓名職稱：王巧萍 副研究員

派赴國家/地區：日本

出國期間：112年4月30日至5月12日

報告日期：112年7月14日

摘 要

本研究赴日本實地考察，與環境法、環境政策及環境管理等領域學者及剩餘土石方相關去化單位代表進行訪談交流，了解日本於營建副產物循環利用與管理制度面之現狀與趨勢，釐清台日在營建剩餘土石方之異同與可借鏡之處。

日本在建設發生土再利用的管理上，也曾經歷過悉數由地方政府透過自治法規來進行管理、取締與裁處的階段，但從事實呈現遠超過地方政府的行政量能，而導致建設發生土的不當棄置的問題越演越烈幾近失控的情形。終在 2022 年通過「盛土規制法」，是否仍有效遏止層出不窮的建設發生土不當棄置問題，仍有待未來持續觀察。台灣亦是歷經超過 30 年透過地方自治法規來對於營建剩餘土石方進行規範，逐漸意識到管理量能不足的同時，也在 2023 年由內政部提出「營建剩餘土石方管理法草案」，但尚未完成立法程序。在處理此一重大議題走在前端的日本值得我國持續觀察與參考。

目 次

一、	移地研究目的.....	3
二、	移地研究內容安排.....	4
三、	研究成果／過程.....	4
四、	心得及建議.....	21

營建剩餘土石方多元去化利用之技術、法規與治理

一、移地研究目的

日本有關建設產出之副產物的循環利用，雖然在 2000 年已透過「建設循環法」（建設リサイクル法）的施行而受到一定程度的規範，然而在需土端的再利用管理仍然係由各地方自治體（即相當於我國之縣市）以自治條例進行規範與管理上之執行。然而，有關營建發生土（相當於我國之營建剩餘土石方）之回填再利用的案例當中，卻仍不乏環境崩壞乃至造成週邊居民遭受生命與財務損失之事件發生。當中所發生的案例，從工地、海岸工程乃至農地改良回填，皆不乏有發生嚴重事故之個案。近年來最受矚目之案件，莫過於 2021 年 7 月發生於靜岡縣熱海市的土石流事件。該事件造成 26 人死亡以及無數民宅受到全毀或半毀，乍看之下似為土石流之天災，然事後調查之後證實乃是營建剩餘土石方回填管理不當所造成之人禍，而此一事件並非是唯一個案，事實上僅是層出不窮的類似事故之冰山一角。由於該事件造成民眾重大傷亡與財產損失，因此引起了輿論的關注，以及產官學的反省與討論。當中包括營建副產物的分類與再利用的管理制度，以及中央與地方政府權責劃分等問題應如何改革與調整，至今方興未艾。

國內營建剩餘土石方之主管機關內政部營建署，儘管向來皆派員前往日本進行考察與管理制度資訊之搜集，前述熱海市所發生之事件以及後續引發了一連串反省與討論，係發生於 COVID-19 疫情國際肆虐期間，因此前開事件與相關制度面的討論不僅在台灣輿論界較少引起注意之外，權責機關似乎亦尚未前往進行考察以及相關資料之搜集。惟另一方面，台灣建設剩餘土石方再利用之管理制度亦仍有更完善的空間（例如內政部營建署與環保署之間的權責分工、中央與地方政府之間的權責分工、營建剩餘土石方去化管道不足等），且營建剩餘土石方不當處理及回填之個案的發生亦不絕於耳，因此如何從日本最新的相關制度與管理執行上的討論與改革經驗來借鏡，以作為台灣當前問題解決上之參考時有其必要性。

本研究團隊，係結合土壤學、土木工程、法律及公共政策等專業領域，且當中成員不乏有長期與日本產學維持密切交流的經驗與管道，目前適逢 COVID-19 疫情之減緩，日本與台灣之間的過境再度開放，故本團隊擬藉由移地研究的方式，前往日本拜訪相關領域之專家學者及中央與地方機關，進行研究成果的交流與資料搜集，以利本研究計畫之深化，並產出管理制度上之具體建議，提供相關權責機關參考。

二、移地研究內容安排

- 4/30 (日) 移動日：台灣前往日本東京都
- 5/1 (一) 前往櫻美林大學拜訪藤倉愛美教授並進行討論交流
- 5/2 (二) 前往豐州市場進行實地研究有關填土工程的過程
- 5/3 (三) 前往靜岡縣熱海市實地田野調查有關 2021 年 7 月土石流事件現場
- 5/4 (四) 前往千葉縣土原市實地田野調查有關土石流事件及建設發生土堆置現場
- 5/5 (五) 移動日：從千葉縣市原市返回東京都
- 5/6 (六) 前往上智大學大學院地球環境學研究科拜訪織朱實教授並進行討論交流
- 5/7 (日) 移動日：王巧萍由東京都前往茨城縣；王毓正與宋威穎返台
- 5/8 (一) 前往石岡市暮らしの實驗室實地查訪農田土壤客土需求與現況，並返回東京
- 5/9 (二) 前往日本象設計集團東京事務所與坂元卯先生討論建設發生土於新建築現況
- 5/10 (三) 前往東京都立大學理學部生命科學科拜訪江口克之教授進行交流討論
- 5/11 (四) 前往法政大學國際文化學部與島野智之教授交流土壤動物環境毒物學研究
- 5/12 (五) 日本東京返回台灣

三、研究成果

(一) 5 月 1 日：前往櫻美林大學拜訪藤倉愛美教授並進行討論交流

藤倉愛美教授曾為日本環境省公務員，現為日本知名環境、環境政策及環境管理等領域之學者，亦對於營建副產物再利用管理制度知之甚詳，並著有「從建設發生土之不當處理案例及移動的實態研析對策及具體建議」（建設発生土の不適正処理事例と移動の実態からみる課題と対策の提案」等期刊論文。本次造訪擬針對我國營建剩餘土石方再利用所發生之問題與日本營建副產物之循環利用與管理制度方面的現狀與趨勢進行雙方研究成果交流，以作為本研究團隊在日本相關法制於文獻研究方面的輔助。

針對此次難得的雙方研究成果交流，本研究團隊將主要議題集中於以下訪綱以利聚焦交流。

1. 在日本，建設發生土與建設廢棄物在法律上是否有明確的區分？
2. 日本在若干利用建設發生土進行填土而導致的事務發生後，在管理規制上是否有明顯地的改善呢？
3. 在日本，法律上是否容許將建設發生土作為農業用途的再利用？倘若允許的話，是否有針對各種物質混合的比例做特定的規定？此外，農地是否有回填的需求？倘若有的話，有關量以及再利用去向的審查，誰是主管機關？有關建設發生土

的回收處理過程倘若有添加 PAM 的話，目前是否有相關的基準？添加了 PAM 的建設發生土，在法律上是否容許得使用於農業用的再利用呢？

4. 在日本，建設發生土之再利用是否會放在淨零排放政策之上來進行討論呢？若有的話，具體的促進政策為何？
5. 在日本是否有出現利害關係人之間對於建設發生土再利用之相關政策或具體措施之決定，出現意見的對立之情形？若有的話，是否會採取怎樣的意見溝通的措施嗎？意見溝通對於法律制度是否會產生改變的作用呢？



研究團隊前往櫻美林大學與藤倉愛美教授會談

以下即針對雙方交流的內容進行摘要介紹：

1. 在日本，建設發生土與建設廢棄物在法律上是否有明確的區分？

在台灣，事業生產過程中所產生的副產品，即便在材質上仍有再利用之可能性或是仍屬市場上之有價料，卻隨著再利用的分類處理過程不確實、貯存場所或方式的不恰當或乃至實際上有無去化管道等因素，導致在法律定性上究屬資源物？抑或廢棄物？無論上是在行政或司法實務上有所爭議，甚至學界的看法亦不盡相同，而未必有定論。此一情形，即使為了解決廢棄物在我國法上定義不明確的問題，特於 2017 年透過廢棄物清理法第 2 條的修正及第 2-1 條的增訂，卻仍未能徹底解決此一有關廢棄物與資源物之間的區分爭議。

內政部訂定之《營建剩餘土石方處理方案》(108 年 9 月 11 日修正，以下簡稱「處理方案」)第二點規定，營建剩餘土石方之種類包括：建築工程、公共工程、其他民間工程及收容處理場所產生之剩餘泥、土、砂、石、磚、瓦、混凝土塊等，經暫屯、堆置可供回收、分類、加工、轉運、處理、再生利用者，屬有用之土壤砂石資源。若細審其述定義之構成要件，可以發現，並非只要是建築工程、公共工程、

其他民間工程及收容處理場所產生之剩餘泥、土、砂、石、磚、瓦、混凝土塊，即必然為資源物，而絕對無關於廢棄物。而是然必須符合「經暫屯、堆置可供回收、分類、加工、轉運、處理、再生利用者」，方屬資源物，否則仍將被視為違法不當處理廢棄物，並依廢棄物清理法相關罰則予以處罰。此從《資源回收再利用法》第 19 條第 1 項規定，「再生資源未依規定回收再利用者，視為廢棄物，應依廢棄物清理法規定回收、清除、處理」，即可自明。此外，由於營建剩餘土石方或營建廢棄物未經過合法方式被不當作為土地回填之用的案件層出不窮，環保署於 108 年 5 月間亦曾做成函令表示：營建剩餘土石方如依「處理方案」及各地方政府所訂自治條例及相關規定合法處理者，均不以廢棄物認定，未依該處理方案及相關法規規定處理而「隨意棄置」，「致污染環境」者，則形成一般廢棄物，應依涉及違反廢清法第 27 條第 2 款規定查處(環署廢字第 1080032678 號函)。

相對於此，相當於我國之營建剩餘土石方之概念，在日本係屬建設發生土，而建設發生土與廢棄物在法律上的區分是非常明確地，只要屬於從營建工地或公共工程所產出之土、砂、磚瓦、混凝土及泥等物質即是建設發生土，不會被有再度被認定為廢棄物之可能。縱使，建設發生土有不當處理或棄置的問題發生，也是依照建設發生土管理相關的法令來進行規範或處罰，而不再有涉及廢棄物法律適用的可能。因此，在涉及建設發生土的管理或違法裁處時，並不存在行政或司法實務對於個案系爭物質就屬廢棄物或資源物認定上之爭議。

2. 日本在若干利用建設發生土進行填土而導致的事務發生後，在管理規制上是否有明顯地的改善呢？

如前所述，在台灣營建剩餘土石方被不當作為土地回填之用或其他未依相關規定進行處理或再利用時，則形成廢棄物，應依涉及違反廢清法第 27 條第 2 款規定查處。即使我國各縣市皆訂定有相關自治條例來進行規範，然而一旦有發生營建剩餘土石方未依相關規定進行處理或再利用時，仍舊回歸到廢棄物清理法來進行裁處。

相對於此，日本各地之自治體除了皆有訂定相關之自治條例，且一旦有發生營建剩餘土石方未依相關規定進行處理或再利用時，則直接可以依據自治條例來進行裁處。然而，問題是自治條例的裁處手段受到上位法律的限制，亦即在罰鍰金額上最高不得超過 100 萬日圓，在自由刑方面的處罰，最高不得超過 2 年的刑期。從而導致，縱使各地方政府得透過自治條例來進行管理與裁處，但是一方面完全由地方政府來取締或處理為數眾多的不法棄置案件，往往超出地方的行政量能。再者，遇到有意行險牟取暴利的不肖業者，這些處罰根本無關痛癢，從而一方面相關之建設發生土不法棄置的案例，始終層出不窮。

隨著 2022 年 7 月在靜岡縣熱海市發生建設發生土不當棄置所導致的土石流事件，並造成 20 多人喪生的悲劇，再加上全國建設發生土不當棄置場所之統計高達 3.6 萬件的失控局面，促使中央政府不能再毫無作為，僅僅消極地將相關事件悉數由地方政府來進行管理、取締與處罰。因此終於在 2022 年通過了「盛土規制法」（全名為「宅地造成及び特定盛土等規制法」），並預計於 2023 年 5 月 26 日施行。該法律施行後，是否仍有效遏止層出不窮的建設發生土不當棄置問題，仍有待未來持續觀察。

3. 在日本，法律上是否容許將建設發生土作為農業用途的再利用？倘若允許的話，是否有針對各種物質混合的比例做特定的規定？此外，農地是否有回填的需求？倘若有的話，有關量以及再利用去向的審查，誰是主管機關？有關建設發生土的回收處理過程倘若有添加 PAM 的話，目前是否有相關的基準？添加了 PAM 的建設發生土，在法律上是否容許得使用於農業用的再利用呢？

營建剩餘土石方之再利用，作為緩解嚴重地層下陷與嚴重土壤污染之用的農業用土填土，是一個經常被提出討論的去化管道，但亦往往涉及農業用地的管制，而產生法令上的障礙。營建剩餘土石方之農牧利用的去化管道，從原本法律無明文規定的狀態在去年(民國 110 年)轉變為去化管道被阻斷的現狀。亦即《農業發展條例施行細則》於 110 年 11 月修法時增訂了第 2-1 條，其規定供農業發展條例第 3 條第 10 款第一目至第三目使用之農業用地，「為從事農業使用而有填土需要者，其填土土質應為適合種植農作物之土壤，不得為砂、石、磚、瓦、混凝土塊、營建剩餘土石方、廢棄物或其他不適合種植農作物之物質」。而所謂《農業發展條例》第 3 條第 10 款第一目至第三目之使用目的，係指「非都市土地或都市土地農業區、保護區範圍內，(一)供農作、森林、養殖、畜牧及保育使用、(二)供與農業經營不可分離之農舍、畜禽舍、倉儲設備、曬場、集貨場、農路、灌溉、排水及其他農用之土地、(三)農民團體與合作農場所有直接供農業使用之倉庫、冷凍(藏)庫、農機中心、蠶種製造(繁殖)場、集貨場、檢驗場等用地」。換言之，前述國際研究文獻所提到的營建剩餘土石方作為各種植生栽培，如行道樹穴、公園、綠屋頂，或作為農林園藝所需介質基材的技術可能性，在台灣目前即遭遇到法律上之不可能。

然而，另一方面營建剩餘土石方當中的 B6「淤泥或含水量大於 30%之土壤」是否可以作為農業用地回填之用，是經常被提出討論的議題。B6 類由於含水量較高，因此在回收處理過程中經常會被添加 PAM，來加速沈澱的效果，但另一方面 PAM 是否會對於土壤乃至於農業生產產生安全上的疑慮，即有待進一步探究。

但透過與藤倉教授的交流過程當中，發現有關農業用地使用建設發生土回填的情形，可說是從未聽聞過。但主要不是因為認為建設發生土不適宜作為農業用地回填的資材，而是一方面日本的土壤的農地面積廣大，加上土壤厚度遠遠超過台灣；

另一方面，隨著農耕人口的大量減少，空閒農地越來越多的情形下，因此即便有需要透過回填來對於農業用地進行改良，也會優先考慮以既有的農業用地來近進行回填，而應該不會考慮到使用建設發生土來進行回填。也因此有關本研究團隊所關心的議題，亦即「建設發生土的回收處理過程倘若有添加 PAM 的話，目前是否有相關的基準？添加了 PAM 的建設發生土，在法律上是否容許得使用於農業用的再利用」，在日本並沒有相關討論。

4. 在日本，建設發生土之再利用是否會放在淨零排放政策之上來進行討論呢？若有的話，具體的促進政策為何？

有關此點，藤倉教授表示建設發生土之再利用是否會放在淨零排放政策之上來進行討論並不是沒有，但是目前都還是很籠統的討論，因此要說具體的促進政策的話，仍有待後續持續地觀察。

5. 在日本是否有出現利害關係人之間對於建設發生土再利用之相關政策或具體措施之決定，出現意見的對立之情形？若有的話，是否會採取怎樣的意見溝通的措施嗎？意見溝通對於法律制度是否會產生改變的作用呢？

對於建設發生土的再利用，在日本即使是有涉及不當廢棄的問題時，所產生的問題並不是環境污染的問題，起碼不是設計化學性污染的環境問題，因此比較沒有引起一般社會大眾的關心，也因此相關的政策溝通似乎也比較沒有受到重視。

(二) 5月2日：前往豐州市場進行實地研究有關填土工程的過程

位於東京都江東區的豐洲町，是由 1923 年關東大地震所清除出的營建發生土（類同我國的營建剩餘土石方）填海造陸而來，從 1937 年因日本政府希望該處能發展成豐饒的土地，而名定為「豐洲」。長期以來，豐洲町為東京都重要的工業區，以造船廠、發電廠、天然氣廠及倉庫與貨運站為主，然因緊鄰東京市中心而深具房地產潛力。1988 年有樂町線豐洲站開業後產業結構開始變化，由工業區漸漸轉為住宅和商業區。在全球營運規模最大的魚市場--築地市場--日漸老舊且環境狹窄不堪負荷，加上 2020 東京奧運的需求下，東京都知事石原慎太郎提出，將曾為東京瓦斯豐洲工場舊址而砷、苯、氰化物等污染物含量超標的土壤全數挖除，填換無污染的新土後再蓋建築，以打造全新的魚市場來取代築地市場，除總面積超過 40 公頃較築地市場擴大 1.8 倍，可應付大量觀光人潮外，也期新市場可以符合衛生管理需求。



(左) 豐洲市場建立在以營建剩餘土石方填海造陸的基地上

(右) 豐洲町未建築空地隨處可見營建剩餘土作為建築基地填方的痕跡

2011 年起開始進行豐洲市場土壤整治計劃，為解決土壤污染問題，專家建議移除原地 2 m 厚的受污染土壤，再填上 4.5 m 無污染的土壤，然而卻被發現地底下並未進行填土，且地下水也驗出了濃度為標準值 40% 的砷、標準值 30% 的砷、標準值 10% 的六價鉻及原應為零檢出的氰化物，使漁商憂心土壤及地下水殘留的毒性物質恐污染食材、威脅魚販安全、破壞築地形象。但也因這些污染物濃度未達標準值，使執政人士提出反駁認為證明了市場的安全性，而專家也認為檢出濃度為工業廢水基準的十分之一，不至於影響人體健康，不需過度恐慌。其後，東京都於 2014 年 11 月開始實施「安全宣言」進行地下水質監測調查，結果均顯示沒有問題，2018 年 10 月 11 日豐洲市場正式啟用。

經本次本營建剩餘土石團隊至該地訪視，隨處可見大型現代商用建築林立，未建築的空地上清楚可見營建剩餘土石填海造陸痕跡。經訪談相關人員，相較於對原址工業污染遺毒未確實清理所造成的抗爭而言，以營建發生土作為土木建築之基地填方民眾並反對意見，也無污染疑慮。

(三) 5 月 3 日：前往靜岡縣熱海市實地田野調查有關 2021 年 7 月土石流事件現場

本次田野調查來到最主要的案場之一-靜岡熱海市，熱海市係屬於東京圈，當地溫泉非常著名，是東京市民觀光旅遊之勝地之一，然而，在 2021 年當地卻發生百年來第一起土石流所引發的災害，當中位於熱愛市的伊豆山受降雨影響發生土石流，造成 26 人死亡及 1 人失蹤的災情，土石流順者山坡沿途沖毀、損壞房屋建築共計 128 棟，此一案例引發日本舉國嘩然，究其背後原因，於殘土推積在山坡上造成山坡地承重過重，加上雨量的沖刷，最終人獲與天災同時發生。

本次帶領我們前往熱海伊豆山案場的是藤原壽和先生，藤原壽和先生現為千葉縣殘土、產廢問題聯盟代表，在退休前，藤原先生原為日本環境省（類似台灣的環保署）公務員，長期關注家鄉千葉縣的建設發生土不當堆置或回填個案的，而 2021 年在熱海發生殘土推積致使引發土石流的問題就是藤原先生持續關注的議題，當天到案場會發現，雖然在中下游的地方土石方已大致處理完畢，但從所在地可以觀察到原先推置土方的地方本身是個山凹地¹，據藤原先生的說明，該地方過往就被允許申請堆置土石方，但容許的高度是 15 公尺，但災害發生時，該地的土石方被推置至 50 公尺，遠遠超過可容許之範圍，雖然地方有居民去舉報，但相關單位均沒有積極處理，最後在相關單位不積極且隱忍的情況下，就發生此一憾事。

從熱海伊豆山事件的發生也足以作為我們的借鏡，在台灣其實也會有類似的情況發生，如將剩餘土石方隨意傾倒在山坡地、農田及魚塭都有可能延生一連串的事件和環境衝擊，且相關單位的權責不清情況亦可能加劇此一事情的發生，如台灣現行就會有內政部營建署、環保署與農委會在權責與對剩餘土石方認定上的差異，在定義與權責不清的情況下，自然很難在第一時間進行處理，積久就可能演變成較大的災難。後來在勘查現場後，會發現地方一直有砂石車在清運剩餘的土石方，後來也才知道，日方對於剩餘土石方最常見的處理方式是填海造陸，一方面增加國土面積，另一方面也解決土石方去化之問題，或許如何將此一機制經驗融入到台灣現有剩餘土石方去化困境，是未來團隊可以再進一步思考之處。



（左上）藤原先生及鈴木先生說明剩餘土發生土石流之原委

（左下）業者長期推剩餘置土石方在山坡地的兩旁，且超過容許標準

（右）土石流發生後，開挖上方山區非法土石堆置處的移除工程仍在進行中。可明顯看出來處不同的各種土方，中間甚至夾雜廢棄物。



¹ 在台灣這樣的地理地形很適合做為掩埋型土資場，但須經過環境影響評估。

(四) 5月4日：前往千葉縣土原市實地田野調查有關土石流事件及建設發生土堆置現場

千葉縣相鄰於東京都，由於鄰近東京都，東京因應都市更新及都市擴張發所產生的營建剩餘土石方、營建剩餘土及廢棄物都會運往鄰近之縣市進行丟棄或填埋，簡單來說，地緣關係導致日本全國建設發生土堆置或回填的個案當中有 30 個案件集中在千葉縣，當中不當堆置或回填的案件比例亦偏高，甚至是全日本營建剩餘土石方、營建剩餘土及廢棄物最常被棄置的縣市之一。因此在團隊出發前，無論係從案例借鏡與制度研究，亦或是管理與執行的經驗及相關資料的搜集上，千葉縣都是優先值得進行田野調查之縣市。

而在千葉縣當中，又以市原市之建設發生土被不當推置或填埋之比例最高²，團隊在事前即透過藤原壽和先生連繫上市原市長期關注建設發生土不當推置之縣議員-山本由子小姐，山本小姐在訪談一開始即指出：「千葉縣曾經是日本事業廢棄物最多棄置的地方」。進一步追問也才發現跟千葉縣所在的地理位置及屬性有關，由於濱臨東京灣，海運方便，東京都因為都市發展所產生的廢棄物和建設發生土自然容易往東邊人煙較少的市原市填埋，山本由子小姐在縣議員任內雖積極推動相關法令與管制辦理，讓千葉縣成為第一個日本殘土自治條例的地方，但由於法令位階的關係，罰金所能訂定的上限低，能嚇阻的成效有限，此一狀況和台灣營建剩餘土石方會受到不肖業者偷倒，但法令嚇阻成效有限之情況雷同，舉例來說，不法業者被抓到可能罰日幣 50 萬，但不法獲利可能高達上千萬至億元，就會產生公共經濟學上所謂的尋租 (rent-seeking) 等非生產性的尋利活動，也變相助長不肖業者的違法行為。

山本小姐也拿出相關資料供我們參考，並指出在市原市就有土資場掩埋量超過申請量的情況發生，但卻缺乏積極管理作為，縱使政府進出有所管制，且有殘土的地方自治條例，但在執行上確有所落差，此一狀況有點類似在台灣的彰化芳苑鄉被傾倒的案例，地方亦有相關法制規範、也有環保稽查人員，但防不勝防，致使成效不彰；此外，當日在進行田野踏查時，山本由子小姐帶我們去看被建設發生土不法推置與填埋的案場，不肖業者跟地主租土地亂倒和推置建設發生土，地主一開始隱忍，等到推置量大到藏不住時被檢舉發時，填埋業者就直接跟地主買地(外部成本內部化)，後續再整地搭配政府光電政策，設置地面行光電板，突然從不肖業者變

² 據山本由子小姐的說法，由於市原市面積是千葉縣第一，且西濱東京灣，海運方便，且人口密度較低，在人煙稀少的情況下，自然容易成為建設發生土不當推置的地方。

成光電產業之優良業者，著實讓人驚呼，也讓團隊訝異原來過往認為是優等生的日本，也可能出現不肖業者和尋租人員。



(左) 與藤原壽和先生及山本由子小姐探討千葉縣市原市建設發生土推置問題
(右) 實地踏查被建設發生土不法推置與填埋的案場

(五) 5/6 前往上智大學大學院地球環境學研究科拜訪織朱實教授並進行討論交流

織朱實教授為日本知名環境法學者，身兼許多環境議題相關政府機關專家委員，就本計畫所關心議題而言，織教授本身即為日本國土交通省建設循環利用推進施策檢討小委員會的委員之一。因此不僅對於營建副產物再利用管理制度知之甚詳，同時對於相關事故的原因與可能解決之道亦有深入了解。本次造訪擬針對日本營建副產物循環利用管理制度方面的現狀與趨勢進行研究成果的交流與討論，並代為相關研究者共同參與討論與交流，以期了解相關管理機關的政策與問題處理現狀。

以下即針對雙方交流的內容進行摘要介紹：

1. 在日本，建設發生土與建設廢棄物在法律上是否有明確的區分？

在台灣，事業生產過程中所產生的副產品，即便在材質上仍有再利用之可能性或是仍屬市場上之有價料，卻隨著再利用的分類處理過程不確實、貯存場所或方式的不恰當或乃至實際上有無去化管道等因素，導致在法律定性上究屬資源物？抑或廢棄物？無論上是在行政或司法實務上有所爭議，甚至學界的看法亦不盡相同，而未必有定論。此一情形，即使為了解決廢棄物在我國法上定義不明確的問題，特於2017年透過廢棄物清埋法第2條的修正及第2-1條的增訂，卻仍未能徹底解決此一有關廢棄物與資源物之間的區分爭議。

內政部訂定之《營建剩餘土石方處理方案》(108年9月11日修正，以下簡稱「處理方案」)第二點規定，營建剩餘土石方之種類包括:建築工程、公共工程、其他民間工程及收容處理場所產生之剩餘泥、土、砂、石、磚、瓦、混凝土塊等，經暫屯、堆置可供回收、分類、加工、轉運、處理、再生利用者，屬有用之土壤砂石資源。若細審其述定義之構成要件，可以發現，並非只要是建築工程、公共工程、其他民間工程及收容處理場所產生之剩餘泥、土、砂、石、磚、瓦、混凝土塊，即必然為資源物，而絕對無關於廢棄物。而是然必須符合「經暫屯、堆置可供回收、分類、加工、轉運、處理、再生利用者」，方屬資源物，否則仍將被視為違法不當處理廢棄物，並依廢棄物清理法相關罰則予以處罰。此從《資源回收再利用法》第19條第1項規定，「再生資源未依規定回收再利用者，視為廢棄物，應依廢棄物清理法規定回收、清除、處理」，即可自明。此外，由於營建剩餘土石方或營建廢棄物未經過合法方式被不當作為土地回填之用的案件層出不窮，環保署於108年5月間亦曾做成函令表示:營建剩餘土石方如依「處理方案」及各地方政府所訂自治條例及相關規定合法處理者，均不以廢棄物認定，未依該處理方案及相關法規規定處理而「隨意棄置」，「致污染環境」者，則形成一般廢棄物，應依涉及違反廢清法第27條第2款規定查處(環署廢字第1080032678號函)。

相對於此，相當於我國之營建剩餘土石方之概念，在日本係屬建設發生土，而建設發生土與廢棄物在法律上的區分是非常明確地，只要屬於從營建工地或公共工程所產出之土、砂、磚瓦、混凝土及泥等物質即是建設發生土，不會被有再度被認定為廢棄物之可能。就此而言，織教授表示在日本建設發生土從來不會被當作廢棄物來進行規範。縱使建設發生土有不當處理或棄置的問題發生，也是依照建設發生土管理相關的法令來進行規範或處罰，而不再有涉及廢棄物法律適用的可能。因此，在涉及建設發生土的管理或違法裁處時，並不存在行政或司法實務對於個案系爭物質就屬廢棄物或資源物認定上之爭議。就此點而言，與櫻美林大學的藤倉教授的見解正好一致。

2. 日本在若干利用建設發生土進行填土而導致的事務發生後，在管理規制上是否有明顯地的改善呢？

如前所述，在台灣營建剩餘土石方被不當作為土地回填之用或其他未依相關規定進行處理或再利用時，則形成廢棄物，應依涉及違反廢清法第27條第2款規定查處。即使我國各縣市皆訂定有相關自治條例來進行規範，然而一旦有發生營建剩餘土石方未依相關規定進行處理或再利用時，仍舊回歸到廢棄物清理法來進行裁處。

相對於此，日本各地之自治體除了皆有訂定相關之自治條例，且一旦有發生營建剩餘土石方未依相關規定進行處理或再利用時，則直接可以依據自治條例來進行

裁處。然而，問題是自治條例的裁處手段受到上位法律的限制，亦即在罰鍰金額上最高不得超過 100 萬日圓，在自由刑方面的處罰，最高不得超過 2 年的刑期。從而導致，縱使各地方政府得透過自治條例來進行管理與裁處，但是一方面完全由地方政府來取締或處理為數眾多的不法棄置案件，往往超出地方的行政量能。再者，遇到有意行險牟取暴利的不肖業者，這些處罰根本無關痛癢，從而一方面相關之建設發生土不法棄置的案例，始終層出不窮。

隨著 2022 年 7 月在靜岡縣熱海市發生建設發生土不當棄置所導致的土石流事件，並造成 20 多人喪生的悲劇，再加上全國建設發生土不當棄置場所之統計高達 3.6 萬件的失控局面，促使中央政府不能再毫無作為，僅僅消極地將相關事件悉數由地方政府來進行管理、取締與處罰。因此終於在 2022 年通過了「盛土規制法」（全名為「宅地造成及び特定盛土等規制法」），並預計於 2023 年 5 月 26 日施行。然而就此部分而言，織教授似乎並不清楚日本中央已有「盛土規制法」的修正制度，這或許也意味著，相關新的法制並沒有廣泛地引起社會輿論，乃至於專家學者的關注。

3. 在日本，法律上是否容許將建設發生土作為農業用途的再利用？倘若允許的話，是否有針對各種物質混合的比例做特定的規定？此外，農地是否有回填的需求？倘若有的話，有關量以及再利用去向的審查，誰是主管機關？有關建設發生土的回收處理過程倘若有添加 PAM 的話，目前是否有相關的基準？添加了 PAM 的建設發生土，在法律上是否容許得使用於農業用的再利用呢？

營建剩餘土石方之再利用，作為緩解嚴重地層下陷與嚴重土壤污染之用的農業用土填土，是一個經常被提出討論的去化管道，但亦往往涉及農業用地的管制，而產生法令上的障礙。營建剩餘土石方之農牧利用的去化管道，從原本法律無明文規定的狀態在去年(民國 110 年)轉變為去化管道被阻斷的現狀。亦即《農業發展條例施行細則》於 110 年 11 月修法時增訂了第 2-1 條，其規定供農業發展條例第 3 條第 10 款第一目至第三目使用之農業用地，「為從事農業使用而有填土需要者，其填土土質應為適合種植農作物之土壤，不得為砂、石、磚、瓦、混凝土塊、營建剩餘土石方、廢棄物或其他不適合種植農作物之物質」。而所謂《農業發展條例》第 3 條第 10 款第一目至第三目之使用目的，係指「非都市土地或都市土地農業區、保護區範圍內，(一)供農作、森林、養殖、畜牧及保育使用、(二)供與農業經營不可分離之農舍、畜禽舍、倉儲設備、曬場、集貨場、農路、灌溉、排水及其他農用之土地、(三)農民團體與合作農場所有直接供農業使用之倉庫、冷凍(藏)庫、農機中心、蠶種製造(繁殖)場、集貨場、檢驗場等用地」。換言之，前述國際研究文獻所提到的營建剩餘土石方作為各種植生栽培，如行道樹穴、公園、綠屋頂，或作為農林園藝所需介質基材的技術可能性，在台灣目前即遭遇到法律上之不可能。

然而，另一方面營建剩餘土石方當中的 B6「淤泥或含水量大於 30%之土壤」是否可以作為農業用地回填之用，是經常被提出討論的議題。B6 類由於含水量較高，因此在回收處理過程中經常會被添加 PAM，來加速沈澱的效果，但另一方面 PAM 是否會對於土壤乃至至於農業生產產生安全上的疑慮，即有有待進一步探究。

但透過與藤倉教授的交流過程當中，發現有關農業用地使用建設發生土回填的情形，可說是從未聽聞過。但主要不是因為認為建設發生土不適宜作為農業用地回填的資材，而是一方面日本的土壤的農地面積廣大，加上土壤厚度遠遠超過台灣；另一方面，隨著農耕人口的大量減少，空閒農地越來越多的情形下，因此即便有需要透過回填來對於農業用地進行改良，也會優先考慮以既有的農業用地來近進行回填，而應該不會考慮到使用建設發生土來進行回填。也因此有關本研究團隊所關心的議題，亦即「建設發生土的回收處理過程倘若有添加 PAM 的話，目前是否有相關的基準？添加了 PAM 的建設發生土，在法律上是否容許得使用於農業用的再利用」，在日本並沒有相關討論。

但事實上，儘管是少數案例，但並非意味著在日本完全沒有透過建設發生土再利用的方式，來進行農業用地的土壤改良。以日本靜岡縣燒津市為例，其轄內即有長期休耕農地，透過公共工程建設發生土之回填活化使用，而成為日本靜岡縣境內最大清酒酒米「譽富士」生產農地（8 公頃）之案例。此是否為日本唯一案例，以及該案例當中是否有涉及 PAM 的控管標準，實有待日後進一步時地田野調查以更深入地了解。

4. 在日本，建設發生土之再利用是否會放在淨零排放政策之上來進行討論呢？若有的話，具體的促進政策為何？

有關此點，藤倉教授表示建設發生土之再利用是否會放在淨零排放政策之上來進行討論並不是沒有，但是目前都還是很籠統的討論，因此要說具體的促進政策的話，仍有待後續持地觀察。

5. 在日本是否有出現利害關係人之間對於建設發生土再利用之相關政策或具體措施之決定，出現意見的對立之情形？若有的話，是否會採取怎樣的意見溝通的措施嗎？意見溝通對於法律制度是否會產生改變的作用呢？

對於建設發生土的再利用，在日本即使是有涉及不當廢棄的問題時，所產生的問題並不是環境污染的問題，起碼不是設計化學性污染的環境問題，因此比較沒有引起一般社會大眾的關心，也因此相關的政策溝通似乎也比較沒有受到重視。



研究團隊前往上智大學與織 朱實教授會談

(六) 5/8 前往石岡市暮らしの實驗室實地查訪農田土壤客土需求與現況，並返回東京都

為深入瞭解日本農村對營建剩餘土石方在農業端再利用之情形，農民對相關議題的關注程度，本計畫選擇至位於北關東茨城縣石岡市的暮らしの實驗室（生活實驗室）進行實地調查與訪談。暮らしの實驗室成立於 1974 年，其前身曾是「雞蛋協會」，主要是因為當時日本爆發嚴重的食安問題，為了讓生活在城市中的人們可以自己製作可以安心食用的食物，一群關注農村、環境及食安的師生所集體創辦。「雞蛋協會」在 2007 年更名為「生活實驗室」之後，成為一個開放的公共場所，強調在這裡每個人都是平等的，農場的性質對於所有相關人員來說都沒有改變。也因為暮らしの實驗室是由一群有志之士所經營，因此本研究認為是具代表性的農場。該農場使用一種稱為畜牧綜合體的耕作方法，結合了有機農業和畜牧業。農場以當地學校的午餐剩菜和人類無法食用的農業廢料和雜草餵養飼養動物，以提供會員肉和蛋，並使用動物糞便和稻草發酵的堆肥作為種植蔬菜的肥料。通過飼養動物，有效地將人類無法利用的資源用作食物和肥料，並實現了循環利用機制。目前農場飼養約 30 頭豬和 400 隻雞，並管理著大約一個城鎮的蔬菜，穀物和牧場，以及大約 3 個自給自足的水稻稻田。



茨城縣之農田土壤多肥厚且土質鬆軟，無改良之需求。

與農場經營者會談。

暮らしの實驗室的蔬菜強調是用無農藥和無化學肥料種植，且盡可能按照自然季節的節奏種植時令蔬菜。根據一年中的時間和項目，農場使用溫室等隔熱材料來保持蔬菜溫暖，以免中斷收穫。雞是非籠養的，豬則生長在通風且光線適中的半開放式房間。農場認為動物不是生產機器，而是賦予我們豐富的生活和生計的生物，我們試圖將它們平等地視為合作夥伴，因此不給予抗生素和其他藥物。農場生產的蔬菜、雞蛋和肉類屬於所有會員，因此向會員所提供蔬菜不是銷售，而是分享。其農產品的價格的訂定標準是為保持農場永續經營的維護費，而非商品價格。由本次的實地勘察與訪談得知，由於日本人口老化非常嚴重，許多農地因而遭到廢耕。農場主人提出，在日本的可耕地遠多於可耕作人力的需求，所以許多農地遭到不當棄土的事件履有所聞。因為茨城縣的土壤良好，氣候適宜，對於土壤改良、土方填補等可說完全沒有需求，因此無法理解以營建剩餘土石方作為農業的必要。至於以 PAM 作為土壤改良劑，也因為茨城縣得天獨厚的土壤條件，因此沒有需求。再加上農場本身是以提供無毒食物為初衷，所以並未想過要添加任何非天然的物質來改變土壤性質。對於將營建剩餘土非法棄填於農地的事，多是由新聞局事件得知。主要是因為農地多為私人所有得土地，地主想要缺什麼旁人無法得知，所以一直要到出了問題上了新聞，一般民眾才會得知。

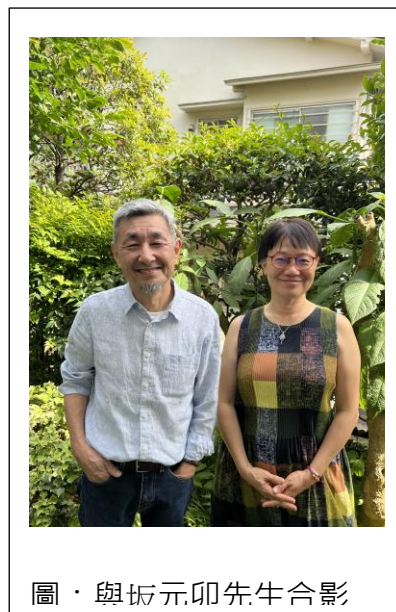
(七)5/9 與日本象設計集團東京事務所坂元卯先生討論建設發生土再利用於新建築現況

為瞭解建設發生土再利用於新建築現況，本研究於出發前先行洽詢許多機構，得知原任職於宜蘭日本象集團負責人坂元卯先生已轉任東京。象集團宜蘭事務所曾辦理過台灣許多公共建案之設計與監造，其中最著名的包括宜蘭冬山河整治及宜蘭縣議會大樓之興建，對台灣及日本的建築法規都有一定的熟悉程度。本次訪談主要針對在日本建設發生土之再利用是否已用於建築設計？建築事務所在設計新建案時是否會因環保或淨零排放政策，而選用再生的建材？日本政府是否有特別鼓勵或具體的強制使用政策？

針對這些問題，坂元卯先生的回答是，日本在 1997 年京都議定書通過後，就開始關注 CO₂ 減量問題。因為建築相關產業在全球溫室效應氣體排放中佔了 40%，所以也必須對減少二氧化碳排放有積極的行動，因此綠建築 (Green Building) 的概念也漸漸受到矚目，而且全世界各國也開始出現各種綠建築的認證制度。日本建築學會對綠建築的定義是：在建築物整個生命週期中能達到節能、資源節約，循環利用和抑止有害物質的排放；可與當地的氣候、傳統、文化和周邊環境互相協調，以及能夠適度保持和提高人類生活品質的建築物。在國土交通省的支持下，日本在 2002 年由產官學界共同研擬了 CASBEE (建築環境綜合性能評估系統)

認證制度。這個制度除了考量基本的室內的舒適度和景觀以外，更重要的是還包括了節能和環保材料使用。到了 2009 年，還進一步針對住宅建造及使用、廢棄時，盡可能減少 CO₂ 排放，並活用太陽能發電等再生能源，發展出 LCCM (Life Cycle Carbon Minus, 減少碳生命週期) 住宅認證制度，希望將住宅產生的 CO₂ 排放量減至最低。

近年，對於全球暖化、節能減碳的問題，日本政府也要求到 2020 年，至少 50% 新建獨棟住宅必需是淨零耗能住宅 (Net Zero Energy House; ZEH)，甚至所有新建築在 2030 年都要達到 ZEH 的目標。不過這個指的是建築本身要達到淨能量消耗為零，而不是去計算如何使用再生建材來減少碳的排放，所以被關注的內容，主要是像用太陽能發電、省電家電、採光以自然光源、建築物的保溫、屋頂隔熱、牆面絕緣這些問題。新的材料很多，日本建築基準法中則規定，建材都要符合 JIS 或 JAS 規格，所以對建築師來說就是要符合規定，也可以說，每一個設計都有政府的政策在引導。不過因為日本 75% 以上是鋼構、木造建築，所以在回收建設發生土用來發展新材料的事情，從業者及設計者的角度，並不是非常主要的重點。



圖·與坂元卯先生合影

(八) 5/10 與東京都立大學理學部生命科學科江口克之教授進行交流討論

本研究團隊在執行計畫後的三個月內即發現，營建餘土回收處理過程以聚丙烯醯胺 (PAM) 混凝劑加速水洗後黏粒沈澱的問題。PAM 分解成丙烯醯胺單體為神經性類毒，是致癌性 2A 物質，紫外光可加速 PAM 分解，因此在含 PAM 土方再利用於環境前，應深入其降解途徑及中間產物生物毒性，然國內至今仍缺乏此類的相關研究。此外，在糧安、食安、環境意識的普及下，近年來"土壤是否有指標性生物可作為環境健康指標，具體又應該如何做"的知識需求日增。為瞭解土壤動物是否參與 PAM 降解代謝，及 PAM 對土壤生物

及植物等可能的影響，首要必須盤點出最具代表性的土壤動物類群。然而由於國內不僅在土壤生物性指標上缺乏基本的資訊與研究，甚至對土壤動物的分類學亦屬剛起步。鑑此，本研究特別將原定前往廣島近畿大學工學部化學生物工學系，與魚類毒性白石浩平教授探討處理營建剩餘土石方常用之高分子凝聚劑的生物毒性研究法之行程，調整至東京都立大學理學部生命科學科，與江口克之教授進行交流討論。

東京都立大學創建於 1949 年，是東京都內唯一一所公立綜合大學，其由舊制時的數個都立高等學校（工業專門學校、理工專門學校、機械工業專門學校、化學工業專門



與江口老師討論土壤無脊椎動物應用於 PAM 環境毒性評估上潛力與合作可能

學校及女子專門學校）整併而成。2005 年再次重組和合併東京都立大學、東京都立工業大學、東京都立健康科學大學和東京都立學院等四所都立大學，並於 2020 年正式更名為“東京都立大學”，與首都圈的教育機構和研究機構密切合作，成為日本東京都的學術中心。該校致力於實現理想的都會區人類社會，為城市生活和文化的改善和發展做出貢獻。除廣泛的領域知識和專業學科的教學和研究外，並根據都市的實際情況創新教育和研究成果，培養具有豐富人文精神和創造力的人才。

江口克之 (Katsuyuki Eguchi) 教授專長為陸上無脊椎動物、土壤動物系統分類學、系統地理學，他不僅使用形態學觀察和分析，還對通過 Sanger 測序以及下一代測序獲得的序列數據集進行系統發育分析。他研究的土壤無脊椎動物類群涵蓋廣泛，包括螞蟻、白蟻、蜈蚣、千足蟲、symphylans、蜘蛛、等足類、蟎類和蛭科，研究成果多見於國際科學論文。他藉由跨國合作（包括越南、寮國、泰國、馬來西亞、印尼、汶萊、臺灣、中國等國家）進行東南亞陸生無脊椎動物各種分類群群的空間分佈與其形成過程，並藉此更新當地的動物群的分類系統。

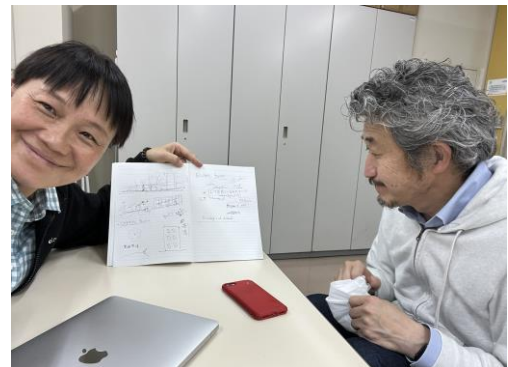
江口老師對台灣土壤無脊椎動物分類學的發展與現況有十足的理解，藉由本次會面的深入討論，江口老師願意協助本團隊未來在 symphylans 及蜈蚣科分類鑑定，以研究土壤無脊椎動物應用於 PAM 環境毒性評估上的潛力。

(九) 5/11 與法政大學國際文化學部與島野智之教授交流土壤動物環境毒物學研究現況

除了 symphylans 及蜈蚣科取得東京都立大學江口克之教授之協助意願外，土壤無脊椎動物中分佈最廣泛、種類最複雜的蟎類及甲蟎如何受營建剩餘土石 B7 類中所含 PAM 所影響，亦是本研究未來所需釐清的重點之一，然而台灣的蟎類研究多集中在與病蟲害相關的植食蟎與捕食蟎類為主，土壤中的蟎類至今仍未正式啟步，而甲蟎類則亦未見研究人員的投入。因此本研究前往東京法政大學 (Hosei University) 拜訪島野智之教授，尋求合作的可能。

法政大學是日本最早的私立法律學校，前身為成立於 1880 年的東京法學社，在 1920 年正式定名為法政大學。其後漸次發展增設文學科、經濟學部、工學部，至 1999 年成立國際文化學部、人文環境學部，而正式成為第一所獲得 ISO 14001 的綜合大學。法政大學與東京大學、早稻田大學、慶應義塾大學、明治大學、立教大學合稱為「東京六大學」，同時也是東京都被稱為非常難考的名門私立大學「難關私大」「MARCH」的 H。有趣的是，該校以法立校，且隨時代演進而成為全方位的綜合大學，但並未有生物或生態相關的專業科系，卻能聘用極冷門的土壤無脊椎動物專長的教師島野智之 (Satoshi Shimano) 博士。

島野智之教授為日本產土壤動物圖鑑作者青木淳一教授的高材弟子，曾任農林水產省東北農業實驗站（在 2001 年改為東北農業研究中心）的高級研究員，從研究生階段開始研究蟎類分類學。他從蟎蟲中發現寄居蛙的有毒成分，並澄清寄居蛙是透過螞蟻的生物富集作用儲存來自土壤蟎蟲的保護物質，而具有劇毒。他也研究土壤原生生物，並致力於使用形態鑒定和環境 DNA 來闡明土壤原生生物的生態學，並編製了整個真核生物分類系統 2019 年的修訂版。島野智之教授認為任何動物在生態系統中都很重要，他聲稱他



與法政大學島野智之教授規畫以土壤無脊椎動物應用於 PAM 環境毒性評估之研究架構。

的工作是促進對「人們討厭的生物」和「無聊的生物」的研究，並引起人們的興趣。由於他對這些長期不受學界重視也未被民眾認識的土壤無脊椎動的熱情與專業，因此在理解本研究試圖探討以土壤無脊椎動物作為營建剩餘土石中含 PAM 之 B7 類生物性指標，並期能早日突破這類研究之技術門檻時，島野教授義不容辭的接受合作邀請，並擴充協助引薦我們與橫濱大學專長土壤動物與生態毒性的 Nakamoro Taizo 教授，以及福島大學專長以 Bioassay 研究蚯蚓、甲蟎、彈尾蟲之生態毒理的 Kanego Nobuhiro 教授取得初步的連繫。

四、 心得及建議

透過這次的移地研究，可以發現在有關建設發生土再利用的管理上，日本也曾經歷過悉數由地方政府透過自治法規來進行管理、取締與裁處的階段，但從事實可以發現這已經遠遠超過地方政府的行政量能，而導致建設發生土的不當棄置的問題越演越烈而幾近失控的情形。

隨著 2022 年 7 月在靜岡縣熱海市發生建設發生土不當棄置所導致的土石流事件，並造成 20 多人喪生的悲劇，再加上全國建設發生土不當棄置場所之統計高達 3.6 萬件的失控局面，促使中央政府不能再毫無作為，僅僅消極地將相關事件悉數由地方政府來進行管理、取締與處罰。因此終於在 2022 年通過了「盛土規制法」（全名為「宅地造成及び特定盛土等規制法」），並於 2023 年 5 月 26 日施行。該法律施行後，是否仍有效遏止層出不窮的建設發生土不當棄置問題，仍有待未來持續觀察。無獨有偶地，台灣亦同樣地在歷經超過 30 年透過地方自治法規來對於營建剩餘土石方進行規範，而逐漸意識到管理量能不足的同時，終在 2023 年由內政部提出「營建剩餘土石方管理法草案」。這也意味著，台灣與日本在營建剩餘土石方的再利用管理法制上，不謀而合走上同樣的路徑。相較於日本的「盛土規制法」將於今年 5 月 26 日正式施行，我國的「營建剩餘土石方管理法草案」何時能完成立法程序而正式施行尚在未定之天。因此，建議本研究計畫在第二年的計畫範圍內，應該持續針對日本「盛土規制法」的施行狀況與經驗進行觀察與掌握。因此透過移地研究來掌握最新的實務運作狀況，確實有其必要性。

此外，在日本，有關於農業用地使用建設發生土來進行土壤改良，雖不多見，但並非完全沒有實例。以日本靜岡縣燒津市為例，其轄內即有長期休耕農地，透過公共工程建設發生土之回填活化使用，而成為日本靜岡縣境內最大清酒酒米「譽富士」生產農地（8 公頃）之案例。對於相關類似案例，是否有涉及營建剩餘土石方所產出之污泥的再利用之情形，以及有無涉及 PAM 檢驗的問題，也是有待第二年計畫的移地研究來進一步求證，以作為我國相關管理制度在建立與執行上之參考。

五、本次出國非屬國際合作研究。

六、其他

無。