



正歲生物科技



校園廚餘資源化與環境永續

從淨零到校園循環行動

講者

張譯丰 營運長



企業減碳淨零策略規劃師



ISO14064-1 & CMP
ISO14064-2
ISO14064-3
ISO14067
ISO14068-1



kasim@foxgreen.com.tw

溫室效應影響生存

國際淨零轉型趨勢

上下游管理
(切入面向廚餘管理)

運作與管理系統

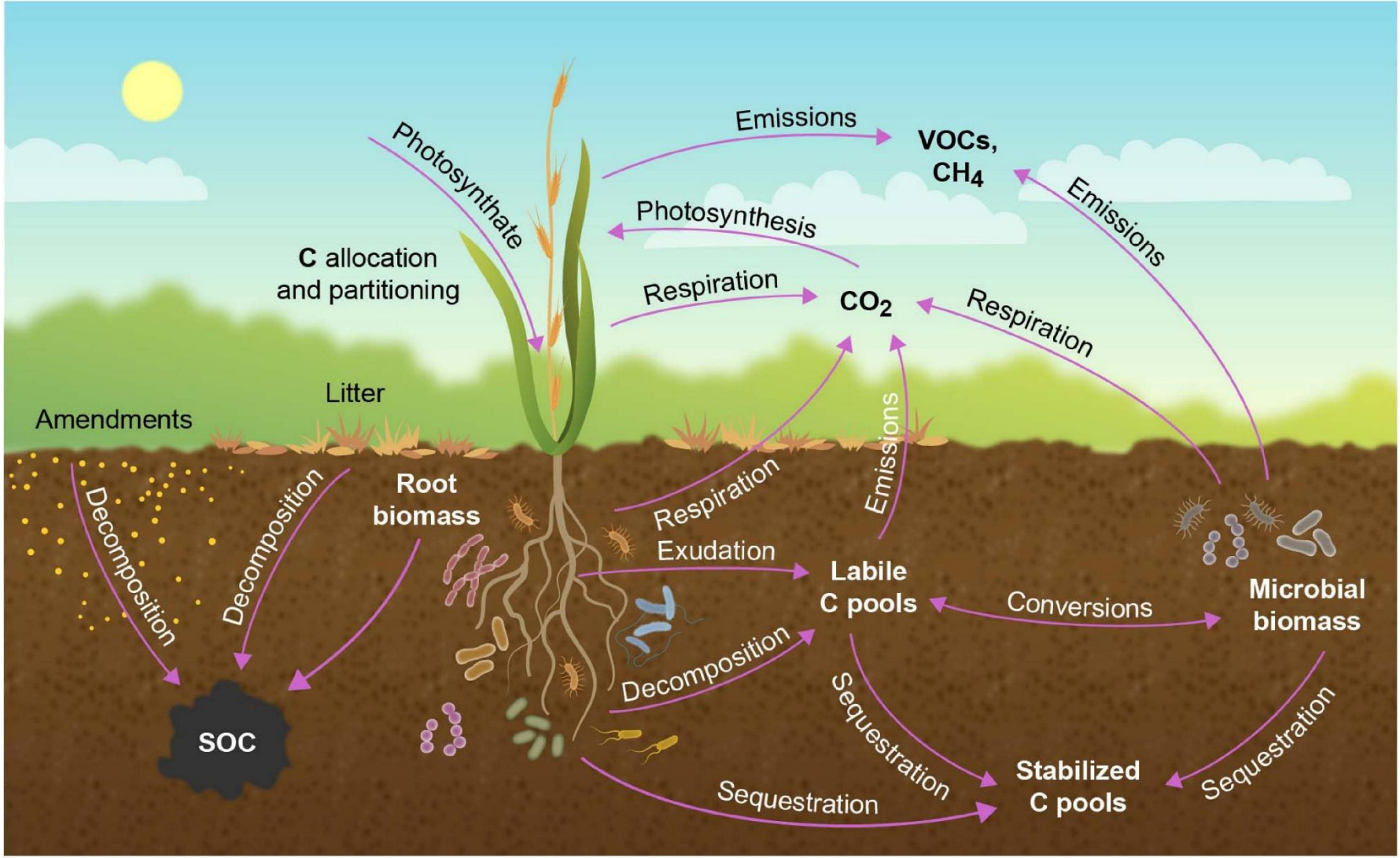
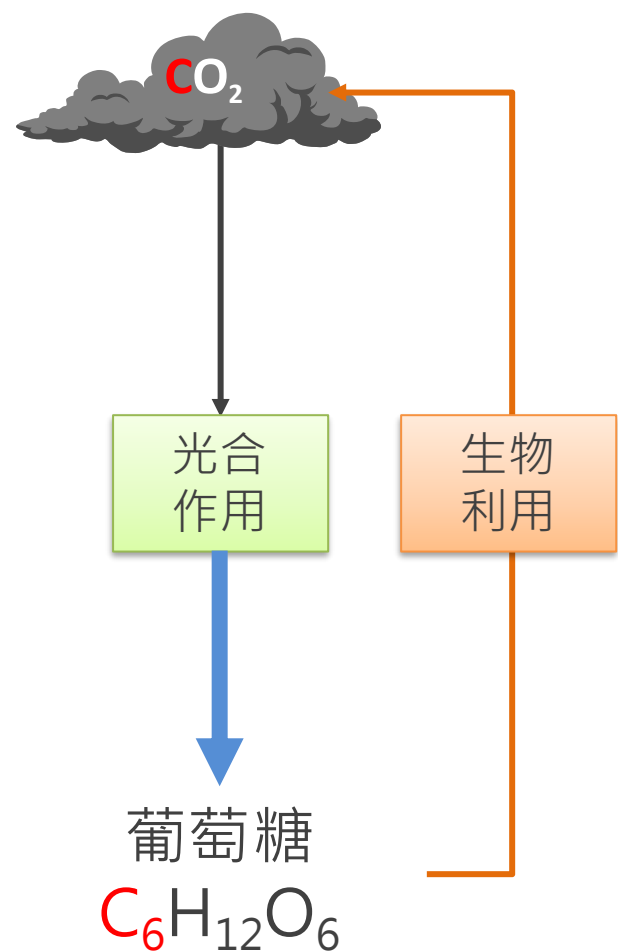
執行標的、方法

成果擴散

一、生態系循環：從宏觀視角看淨零與永續

從氣候、生態與碳循環出發，理解校園廚餘為什麼值得被重新看待。

碳循環：廚餘不是終點，而是循環的一部分



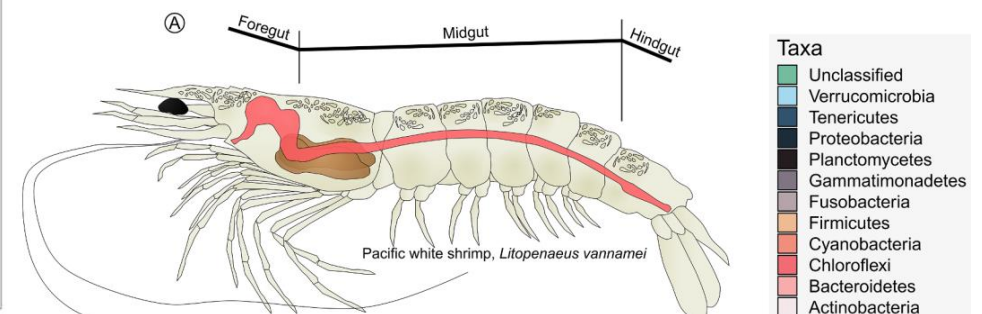
Ref :
Jansson, Christer, et al. *Frontiers in Plant Science* 12 (2021): 636709.
土壤大解密! 以自然為本的 負碳技術—土壤碳匯
Lal, Rattan. *science* 304.5677 (2004): 1623-1627.

Ref :

Holt, C. C., et al. (2021). *Journal of invertebrate pathology*, 186, 107387.

©2026 Foxgreen

4



土壤健康，會一路影響到人體健康



微生物的好壞之分：資源化也要有風險辨識

根據生物危害程度，國際標準共區分為四個等級：



第四等級 (BSL-4 / ABSL-4)：造成人類嚴重致命疾病，且無疫苗或治療方法者

例：伊波拉病毒 (Ebola virus) 【引發免疫風暴、嚴重出血】



第三等級 (BSL-3 / ABSL-3)：造成人類嚴重或潛在致命疾病者，可能有預防或治療方法

例：SARS-CoV



第二等級 (BSL-2 / ABSL-2)：很少引起人類嚴重疾病，且通常有預防及治療的方法

例：大腸桿菌 (具腸致病性、致毒性者，E. coli O157:H7)，肝炎 A、B、C、D 和 E 型病毒



第一等級 (BSL-1 / ABSL-1)：不會造成人類疾病者 益生菌產品皆為 BSL -1 分級

例：乳酸菌 (Lactic acid bacteria)、啤酒酵母菌 (Saccharomyces cerevisiae)...



溫室效應影響生存

國際淨零轉型趨勢

上下游管理
(切入面向廚餘管理)

運作與管理系統

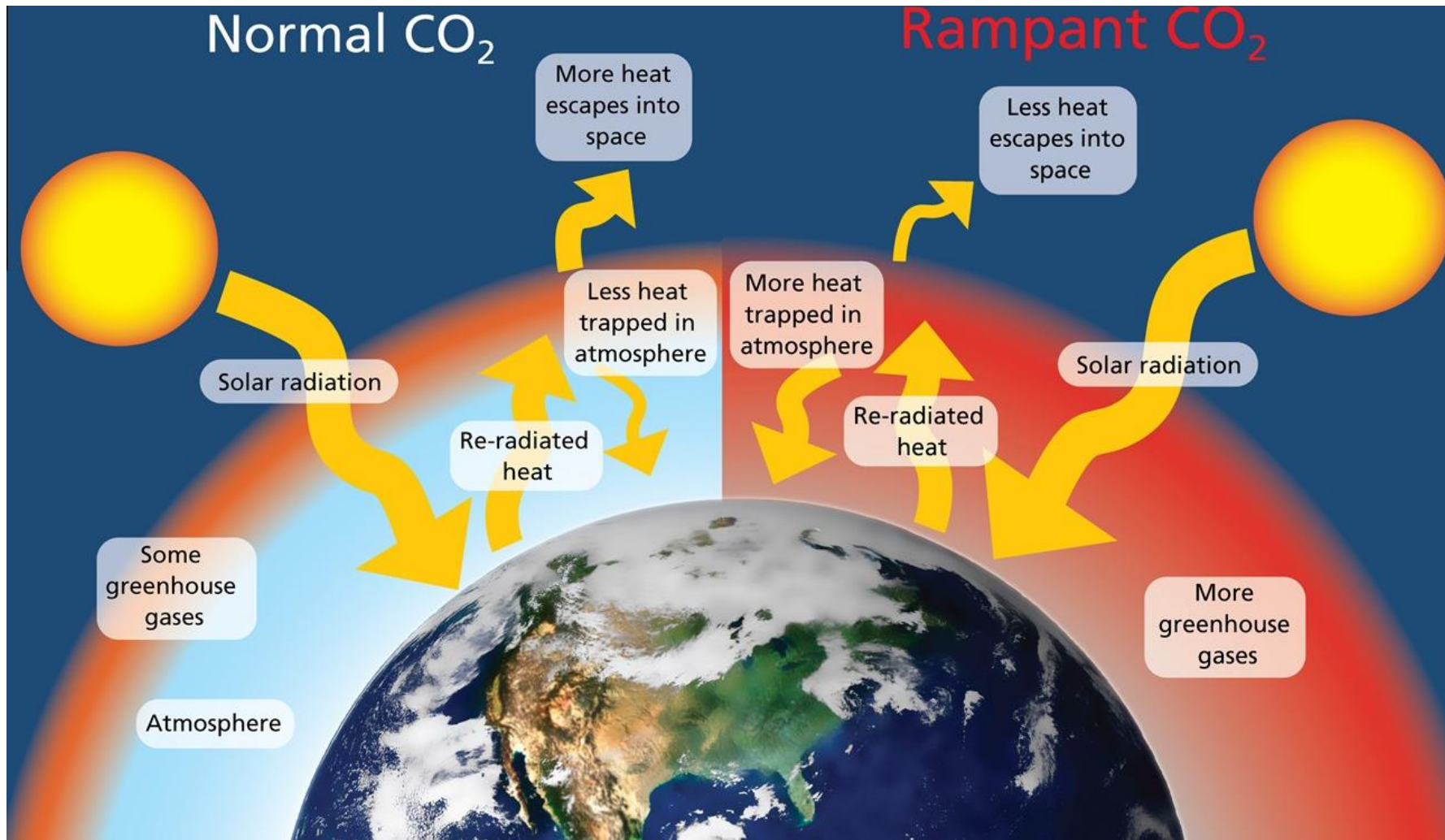
執行標的 方法

成果擴散

二、淨零轉型：從全球趨勢理解日常治理

建立淨零基本概念，理解校園日常管理為何也與減碳有關。

溫室效應：人類活動正在改變地球環境



七大類溫室氣體

電力、汽柴油 CO₂、CH₄、N₂O

牛、化糞池 CH₄

肥料 N₂O

冷氣機 HFCs

半導體製程 PFC、SF₆、NF₆

全球暖化潛勢值 (GWP)

CO₂ : CH₄ : N₂O

1 : 27.9 : 273

(KgCO₂e)

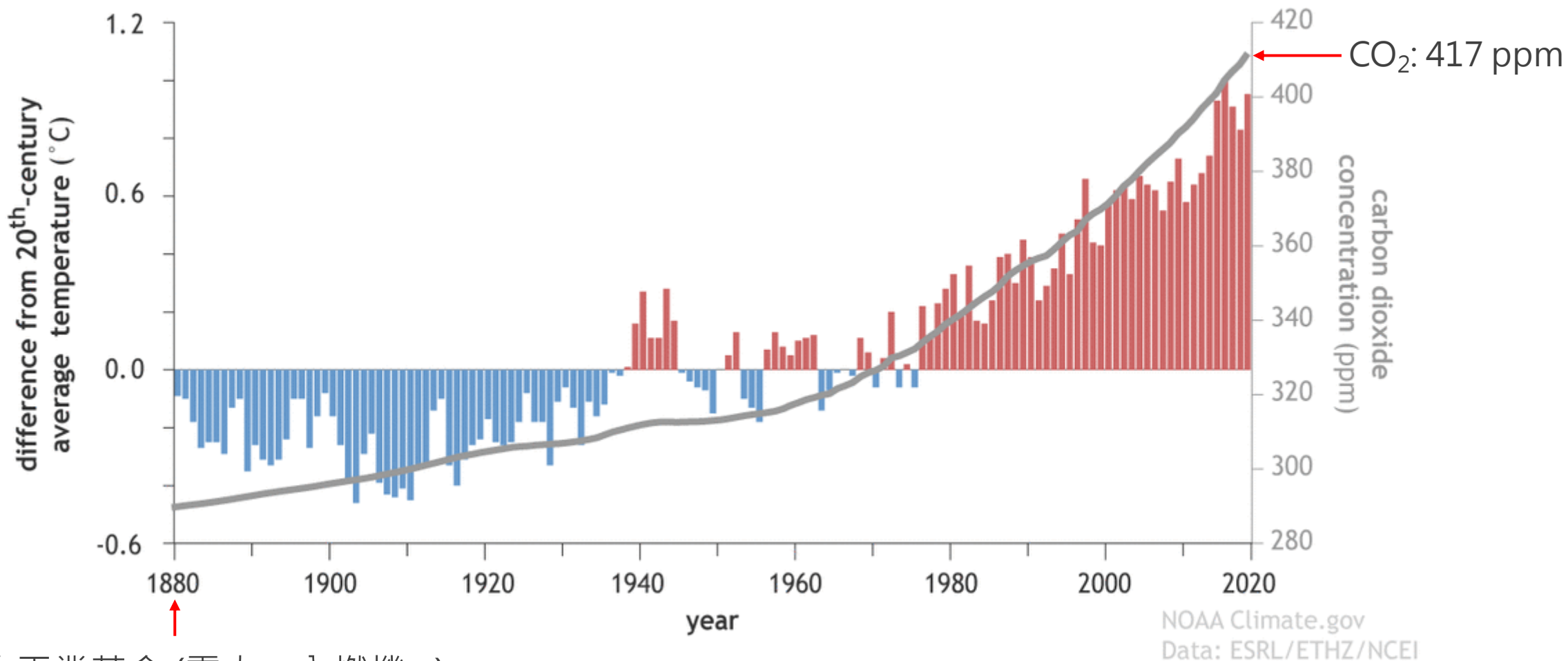
Ref : <https://www.nps.gov/articles/climate-change-communication-dr-will-elder.htm>

©2026 Foxgreen

本資料僅供大專院校餐飲衛生研習參考教材使用 非經書面授權不得以任何形式對外流通

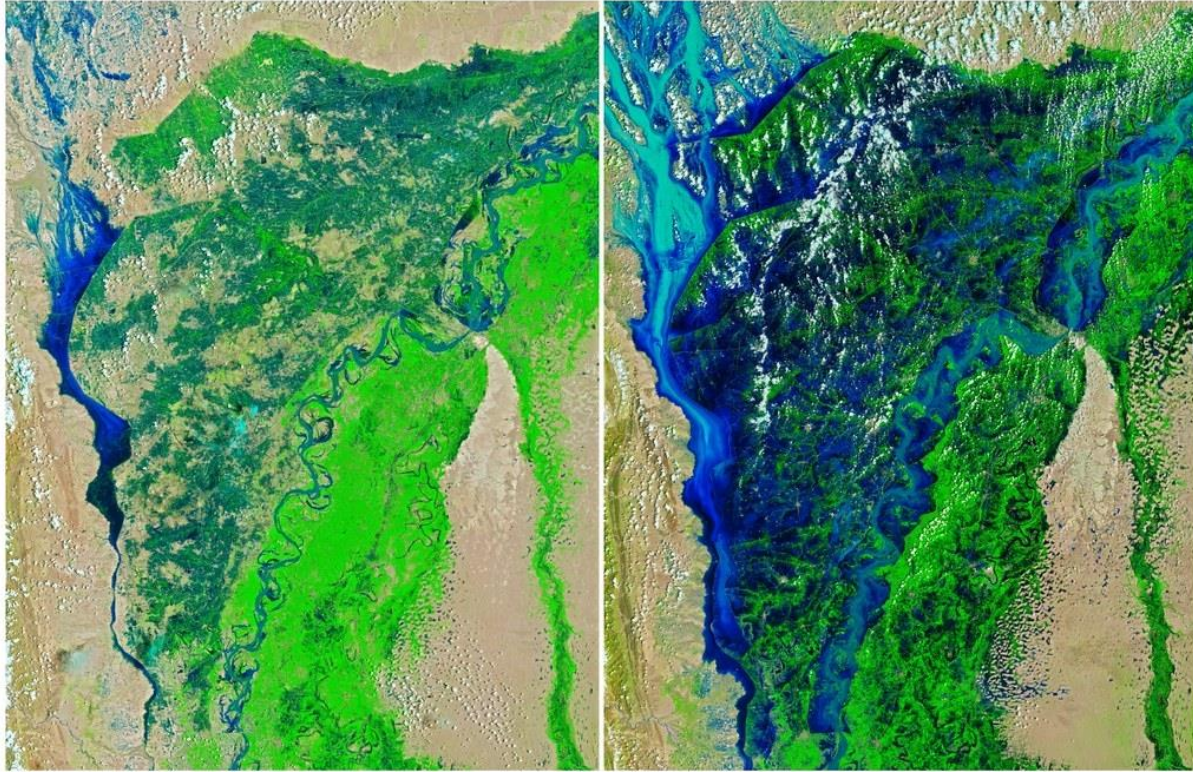
溫室效應：較工業革命前，人類活動導致地表升溫 1°C

Atmospheric carbon dioxide and Earth's surface temperature (1880-2019)



第二次工業革命 (電力、內燃機...)

極端氣候災難...似乎越來越常發生



111/8/4 vs 8/28
世紀洪災吞沒 1/3 國土，巴基斯坦損失超過百億美元

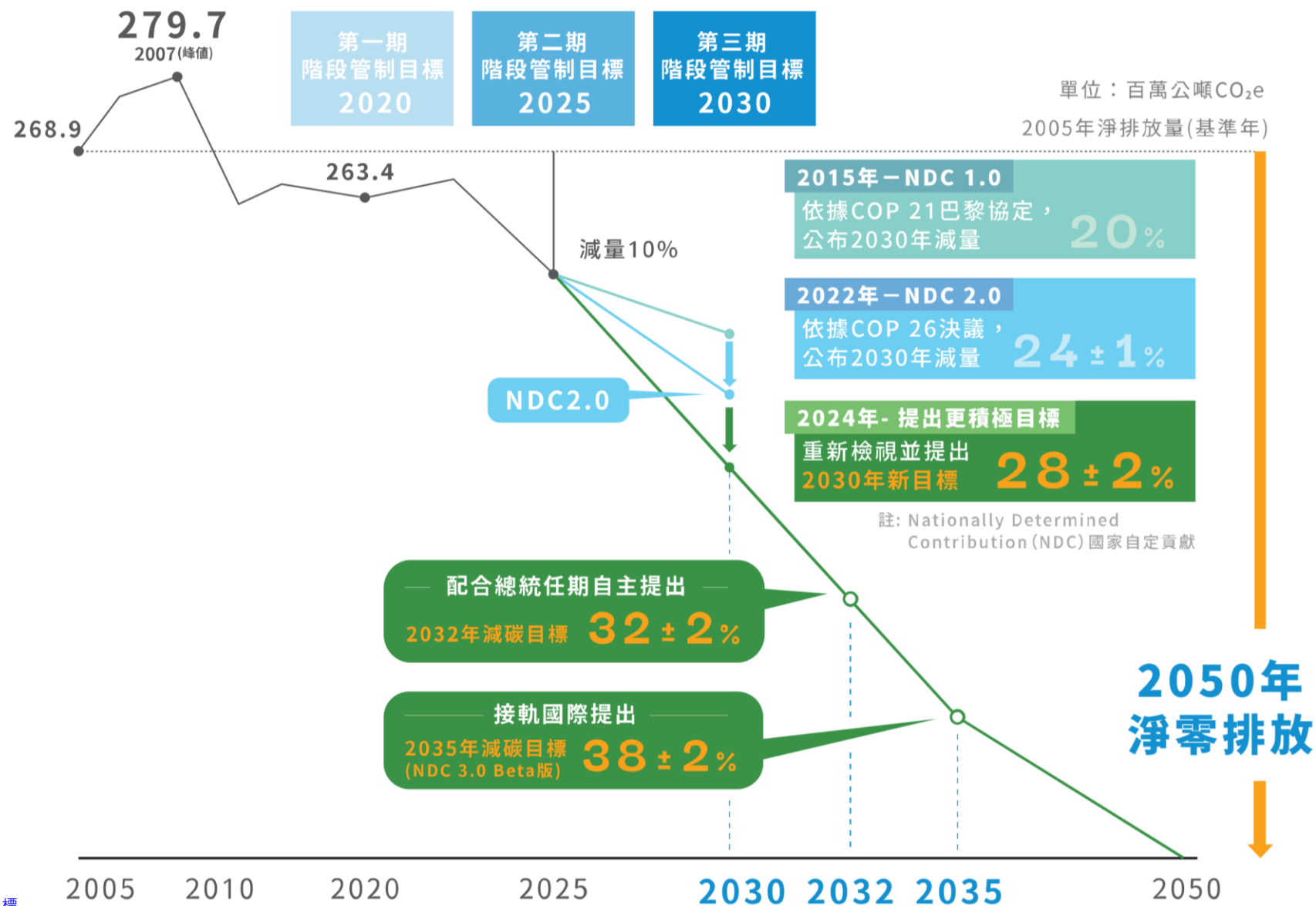


113/7/26
強颱凱米「百年一遇」暴雨，嘉南多處成汪洋

113/6/17 聖城麥加



2050 淨零轉型 – 國家自定貢獻作為



Ref :
[行政院永續發展委員會積極設定減碳新目標](#)

©2025 Foxgreen

本資料僅供大專院校餐飲衛生研習參考教材使用 非經書面授權不得以任何形式對外流通

擴大列管盤查登錄對象規劃

新增約500家企業
門市約20,000店



6家

資訊服務業

全公司達 1萬噸CO₂e/年或
單一場所 5千噸CO₂e/年以上



約50家

百貨公司、購物中心及量販店業

全公司達 1萬噸CO₂e/年或
單一場所 5千噸CO₂e/年以上



約50家

大專校院

全校達 1萬噸CO₂e/年或
單一校區 5千噸CO₂e/年以上



約20家

連鎖便利商店、超級市場

門市100家以上



3家

電信業

門市100家以上



約20家

旅館業

單一場所 5千噸CO₂e/年以上



6家

鐵路、捷運運輸

全公司達 1萬噸CO₂e/年或
單一場所 5千噸CO₂e/年以上



約30家

客貨運輸

200台以上



22家

醫學中心



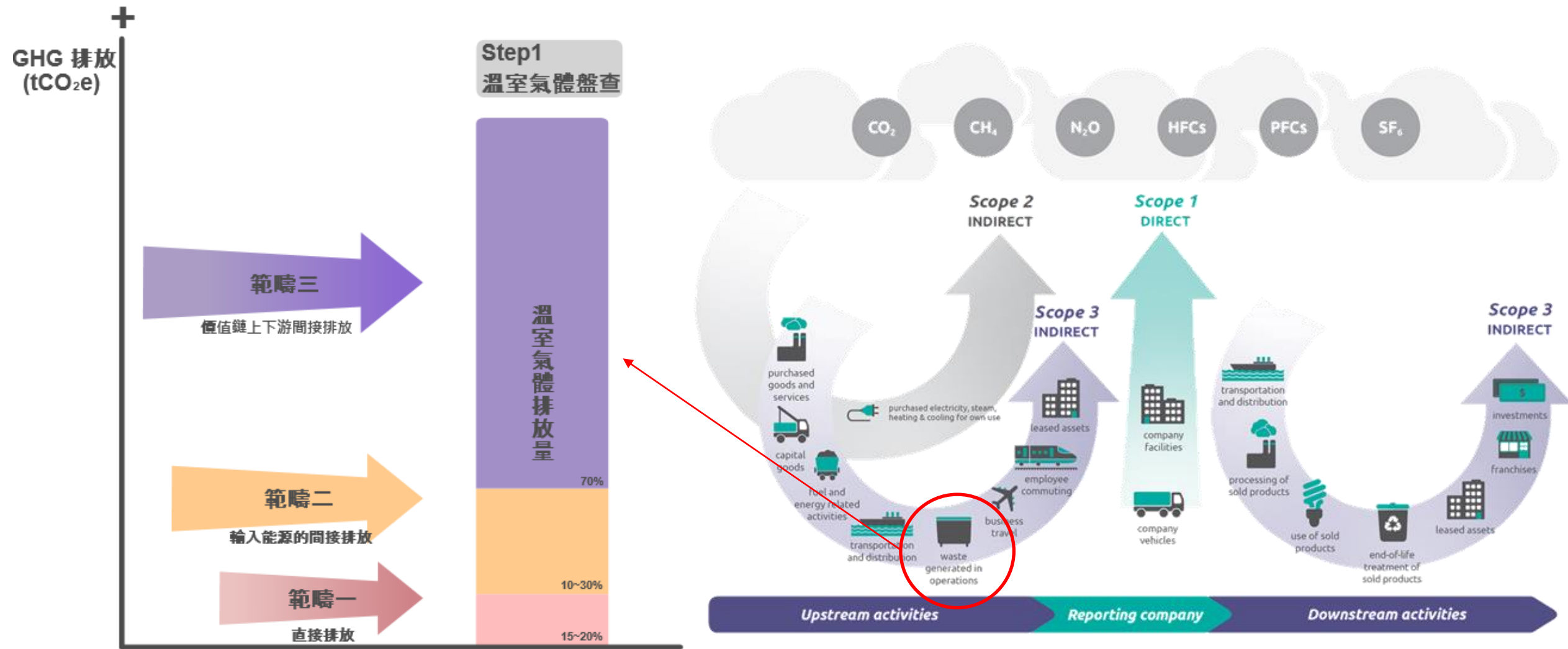
約300家

製造業

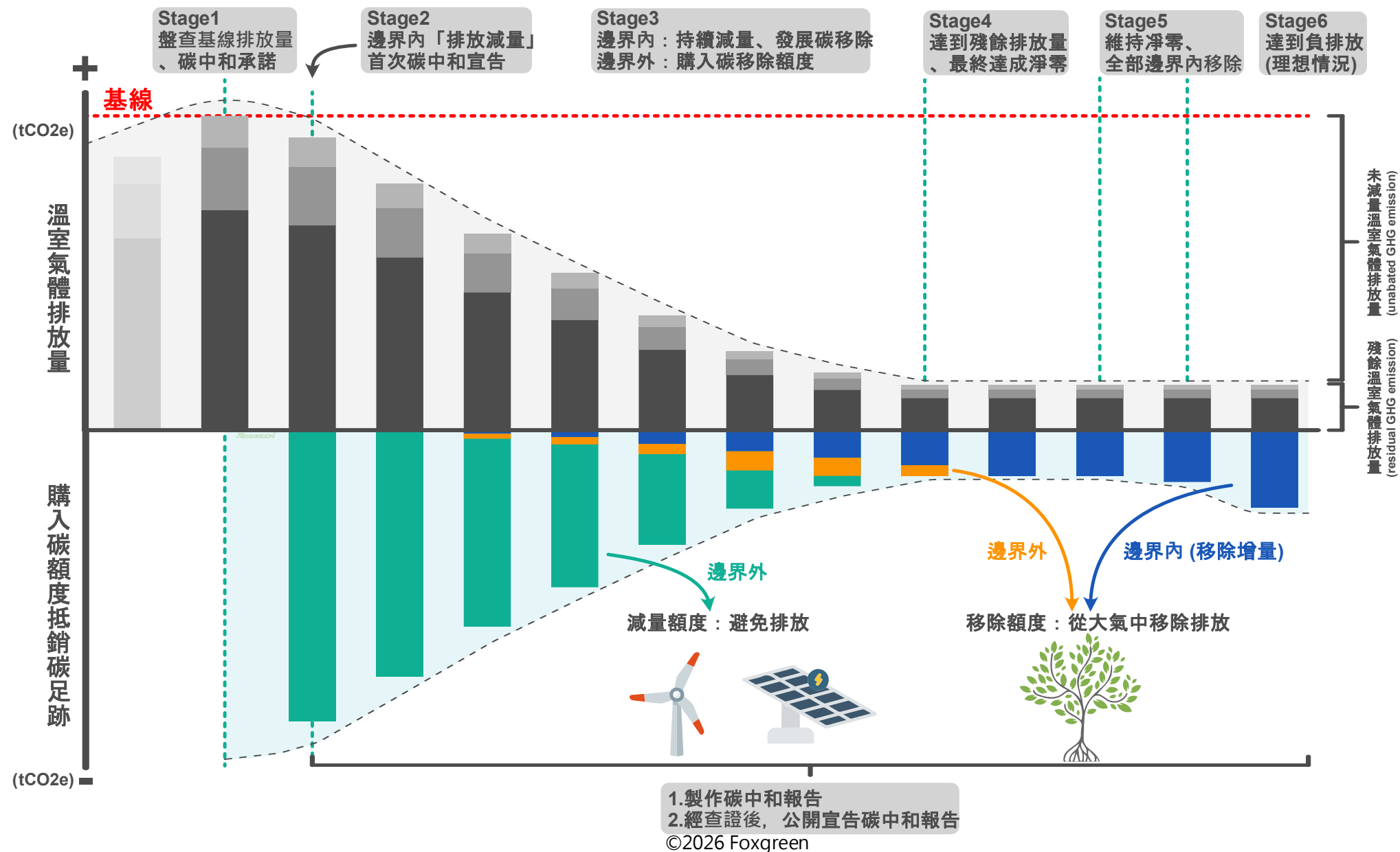
達 1萬噸CO₂e/年

盤查範疇一、二，不用查驗，2026.4.30 完成 2025 年排放量登錄

永續新挑戰：溫室氣體盤查與減量



淨零轉型途徑：從碳盤查到碳中和

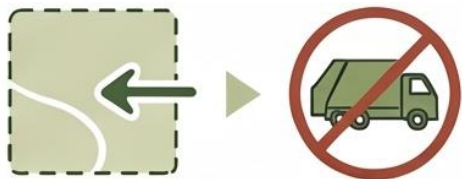


淨零，為什麼會跟廚餘有關？



活化土壤菌相提升固碳

有機肥料回歸土地後可活化土壤，進一步強化作物的碳固定效率。



現地循環減少外部負擔

資源保留於校園場域，直接減少一次外部清運與處理的環境成本。



源頭減量帶來的放大效應

減少前端食材耗損，避免因浪費而放大的所有投入成本與排放。

少浪費 = 少排放

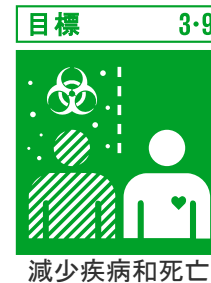
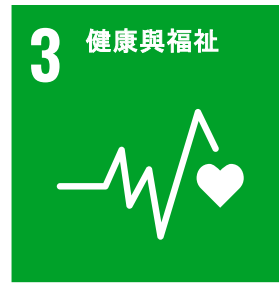
能循環 = 減少外部處理負擔

淨零不只是節電，校園每天產生的廚餘，也是一條資源流與碳流。

校園廚餘循環，可以回應哪些 SDGs



永續學習日常化，融入食農與環境教育



減少有害物質和污染造成的疾病風險



減少廚餘造成的污染與錯誤排放



廢棄物管理，降低對環境的衝擊



降低浪費、提升資源循環效率



從日常行動回應減碳與甲烷排放議題



減少來自陸地活動的營養污染與廢棄物



讓有機資源回到土地系統，支持土壤健康

©2026 Foxgreen

本資料僅供大專院校餐飲衛生研習參考教材使用 非經書面授權不得以任何形式對外流通

溫室效應影響生存

國際淨零轉型趨勢

上下游管理
(切入面向廚餘管理)

運作與管理系統

執行標的、方法

成果擴散

三、從概念走到現場：廚餘資源化真正的挑戰

當永續進入校園現場，問題就不只在理念，而在於路徑是否正確、處理是否合規、風險是否可控。

校園優勢：最佳的淨零循環示範場域



有對象

固定數量的學生、專業教師與團膳團隊，具備長期參與度。



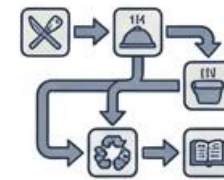
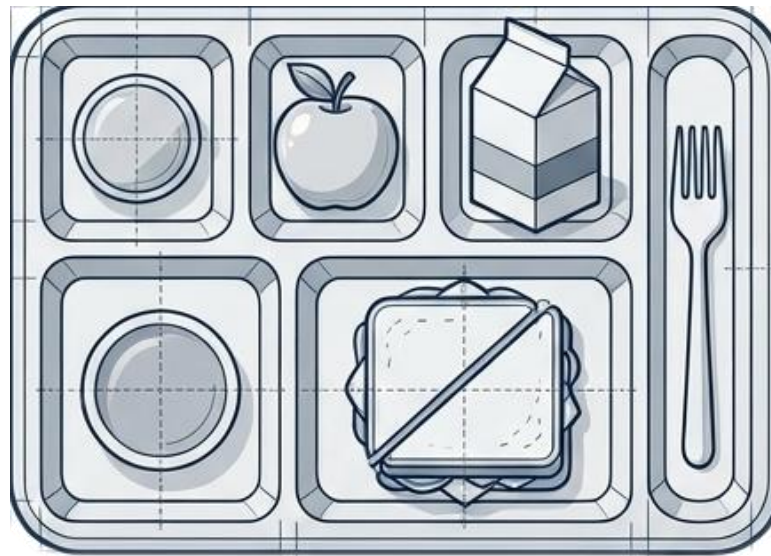
有場域

具備綠地與景觀花園，可直接承接有機肥，校園本身就是實驗場



有回饋

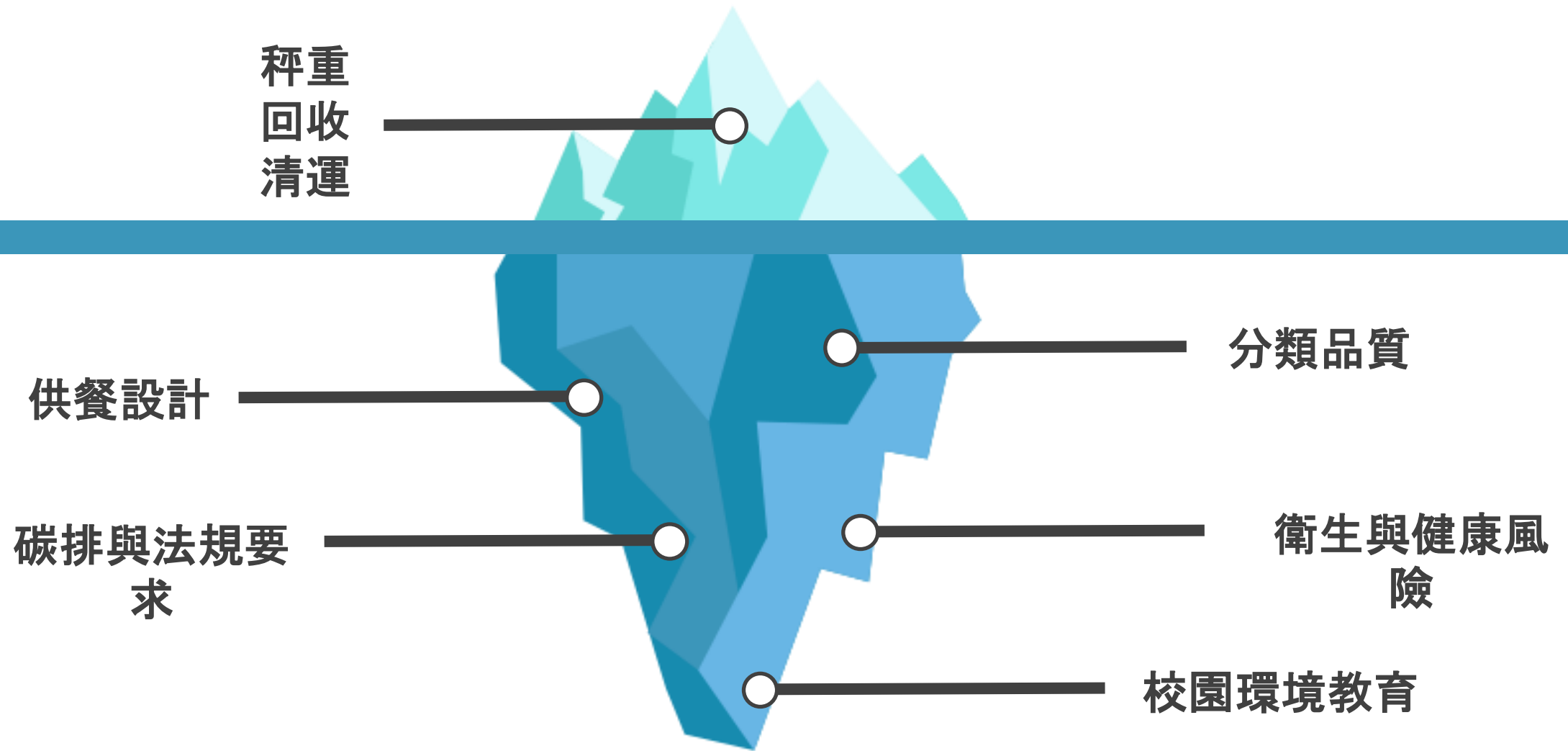
數據可直接回饋給菜單設計，成果可直接轉化為環境課程。



有流程

擁有穩定的備餐、供餐、回收與教育連動機制。

任務拆解：檯面上的清運，與檯面下的系統管理



廚餘管理，本質上就是校園跨域系統管理

護理師與營養師，在這件事裡的角色很關鍵



護理師：

專注於健康風險防範、
下水道/環境衛生把關、
校園公衛倡議。

化數據為改善行動
共同成為校園永續
專案的整合樞紐。

營養師：

專注於供餐品質、學生
健康管理、剩食觀察、
依數據進行菜單回饋。



永續不是多一件工作，而是把既有的專業工作智慧串聯

溫室效應影響生存

國際淨零轉型趨勢

上下游管理
(切入面向廚餘管理)

運作與管理系統

執行標的、方法

成果擴散

四、從處理到示範：業界已經在做的實務參考

案例的價值不在照抄，而在看見不同場域如何把資源化、管理與教育串成一套方法。

廚餘餵豬禁令：衝擊全台 50% 廚餘處理

廣告 2025.12.04

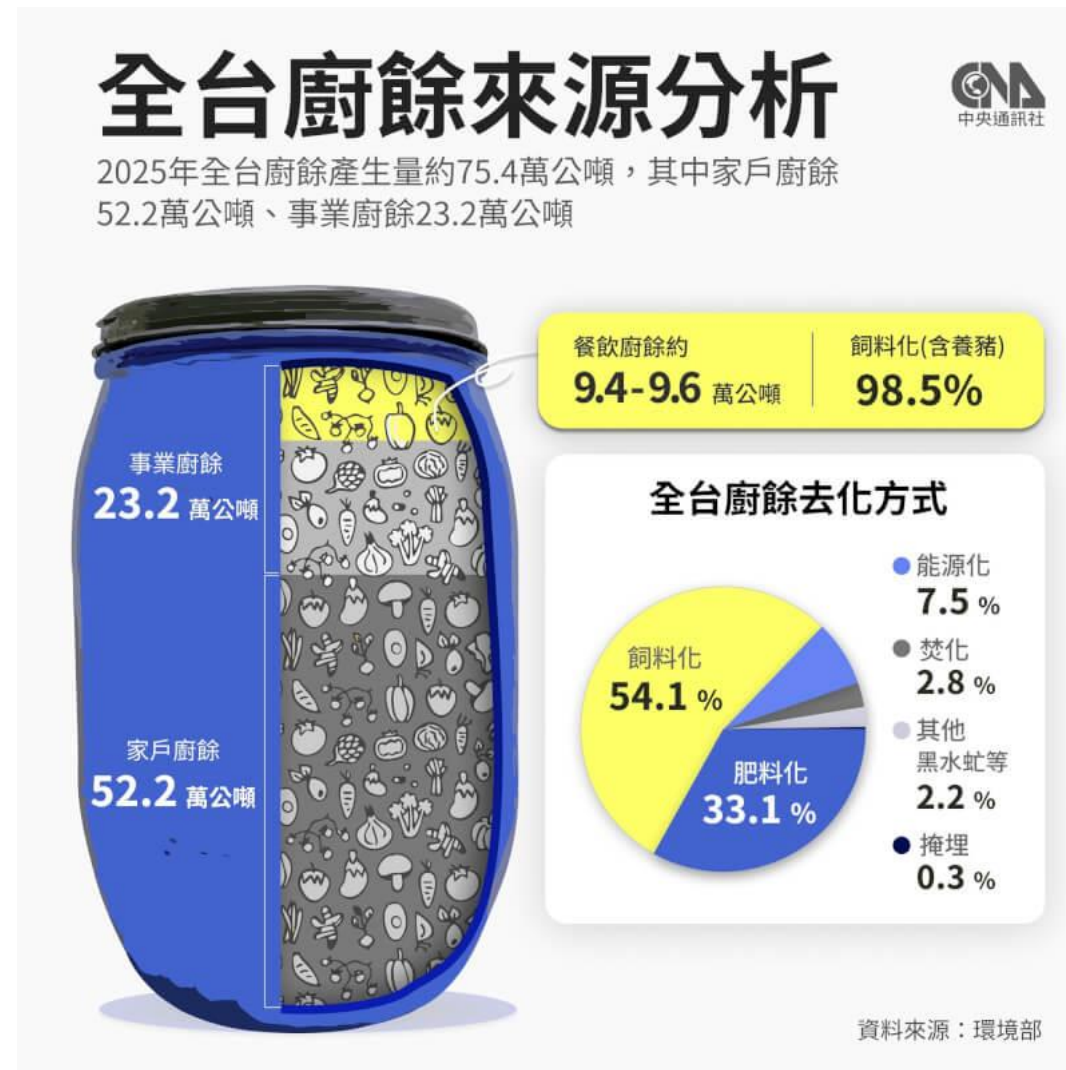
農委會
MINISTRY OF AGRICULTURE

守護臺灣養豬產業

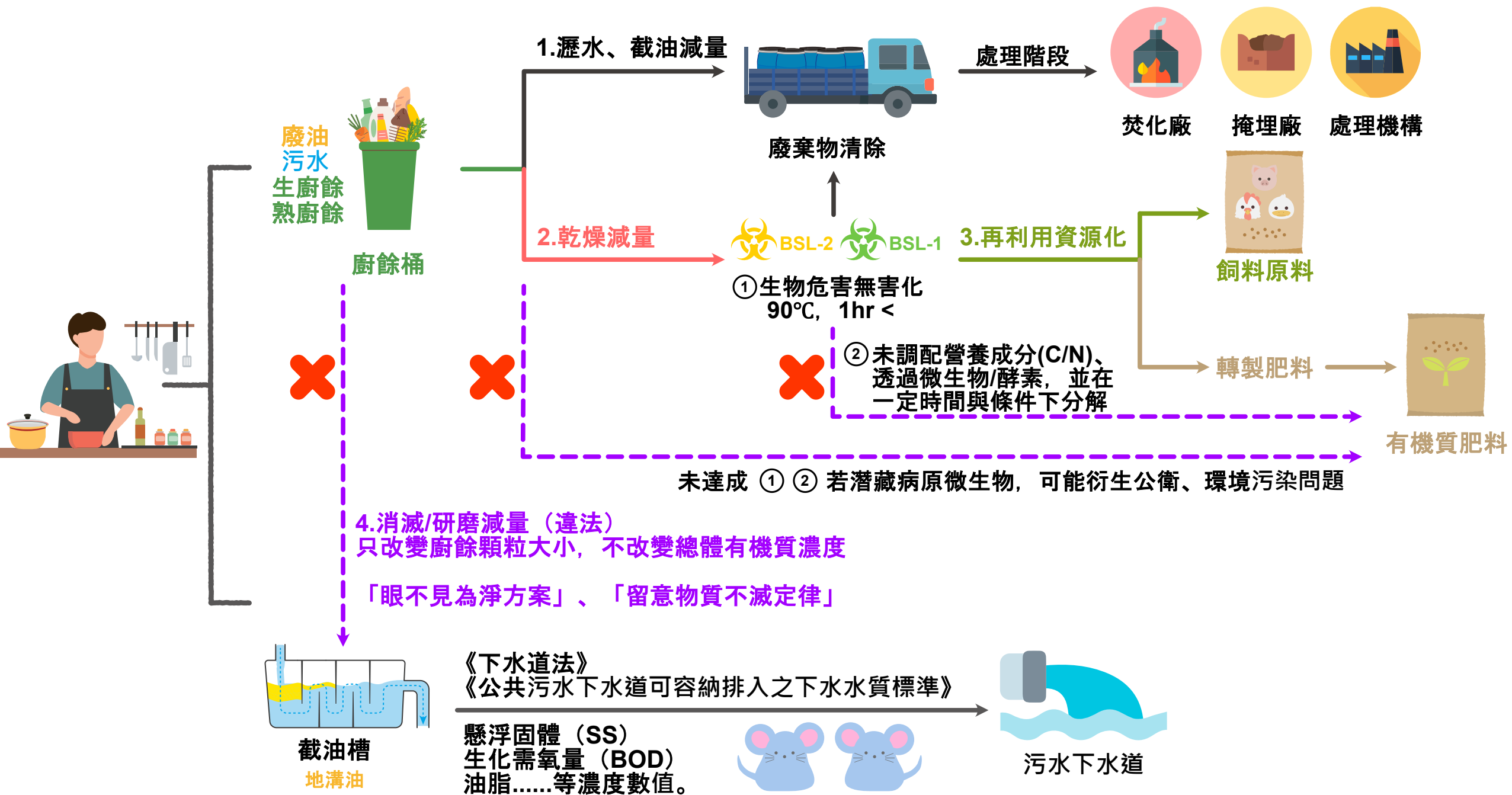
116/1/1起 全面禁止廚餘養豬

- 轉型期間 有條件使用廚餘養豬
- 輔導廚餘養豬場 全面轉用飼料

各縣市政府可自行訂定及公告 提早禁止廚餘養豬



Ref :
[環境部環境管理署：廚餘多元再利用](#)



廢油與含油廢水，不能被忽略

1.分流：

物理性擋板降低流速，
讓雜質沉澱。

2.截油：

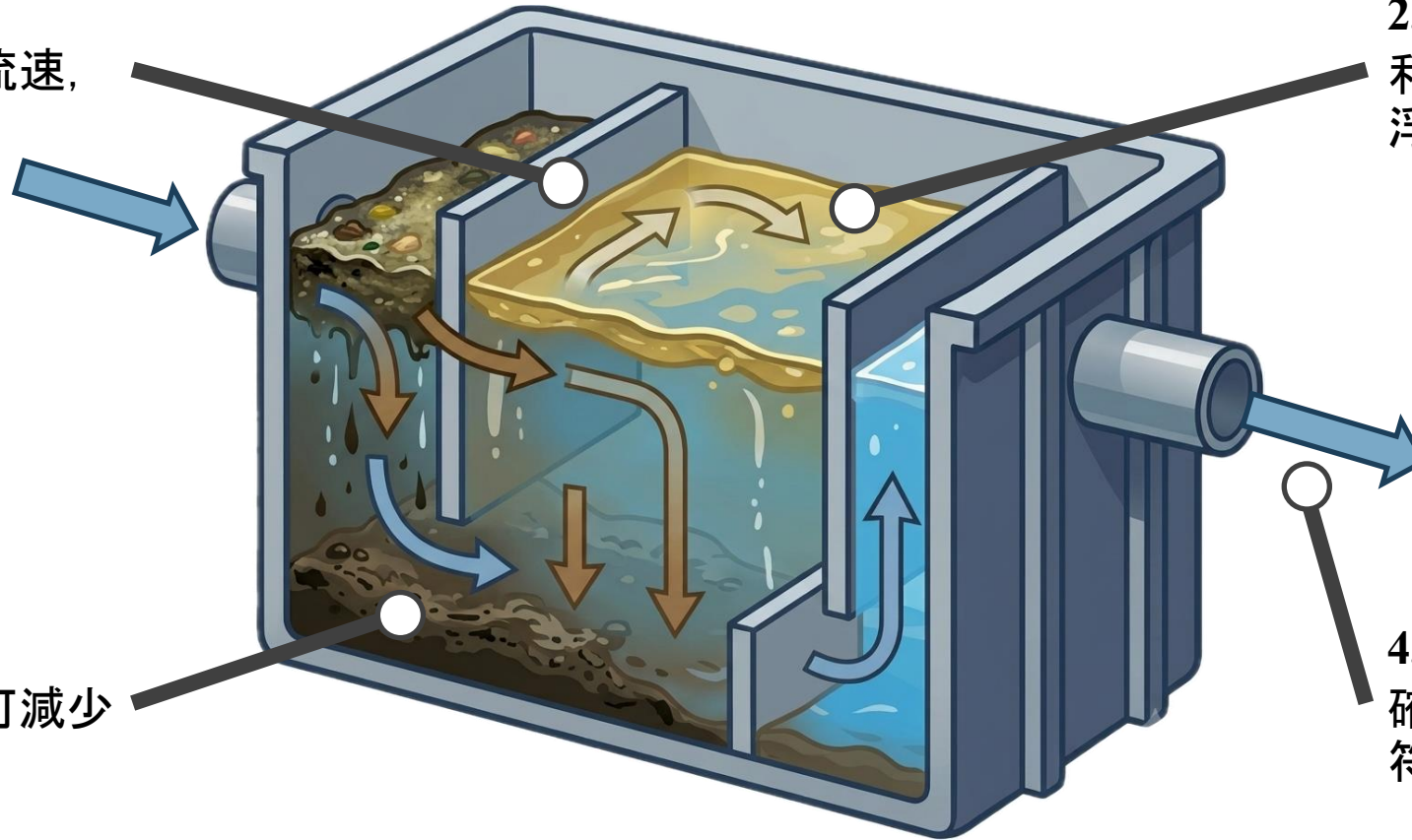
利用比重差異，使油脂
浮於水面。

3.污泥：

廚餘截流攔渣，可減少
底部沉積。

4.排放：

確保排入下水道的水質
符合規範。



油脂管理應被視為廚餘管理的一部分，而非另外一件小事。

廚餘禁入下水道：法規規範與底線

法規類號	北市06-07-1001
名 稱	臺北市下水道管理自治條例
法規位階	自治條例
修正日期	民國 101 年 02 月 16 日
沿 革	中華民國101年2月16日臺北市政府（101）府法三字第10130363600號令修正公布名稱及全文26條；並自公布日施行 （原名稱：臺北市下水道管理規則；新名稱：臺北市下水道管理自治條例）

≡ 所有條文

⌵ 編章節

🔍 條文檢索

123 條號查詢

↓ 附件下載

🔗 制定依據

🕒 歷史沿革

第 20 條
污水下水道用戶不得將未經過濾、攔污及油脂截留等處理之廚餘排入污水下水道。

水利 新北市政府公告 發文日期：中華民國 101 年 6 月 20 日 發文字號：北府水污計字第 1011928903 號 主旨：公告新北市公共污水下水道可容納排入下水水質標準，並自即日起生效。 依據：下水道法第 25 條第 1 項規定。 公告事項：排入本府各機關、各區公所及本市境內其他政府機關、公營事業機構管理之公共污水下水道系統之污水，應符合下列規定： 一、下列物質禁止排入： （一）汽油、機油、苯、揮發油、溶劑、燃料油或足以燃燒或爆炸之物質。 （二）廚餘。 （三）放射性物質。 （四）有毒物質。 （五）其他足以影響下水道水流及處理設備之固體或膠狀物質。 二、可容納排入之污水水質項目及限值如附表。 市長 朱 立 倫
--

114/5 內政部國土管理署《下水道法》氣候變遷調適策略

禁止事項之對應處罰

§31-2

處10萬至100萬元
並得按次處罰

- 一. 未經許可改道、變更、廢除或加設其他構造物
- 二. 未經許可以管線設施或埋設物穿越下水道或其工程設施

§31-3

處5萬至50萬元
並得按次處罰

- 一. 填塞、堆置或棄置足以影響下水道排水功能之物品
- 二. 傾倒或排放足以引發燃燒、爆炸、危害安全或影響下水道水流、工程設施之物質。
- 三. 其他經中央主管機關公告足以影響下水道功能或其工程設施行為
- 四. 未經許可開啟下水道人孔或其他設施排放水肥

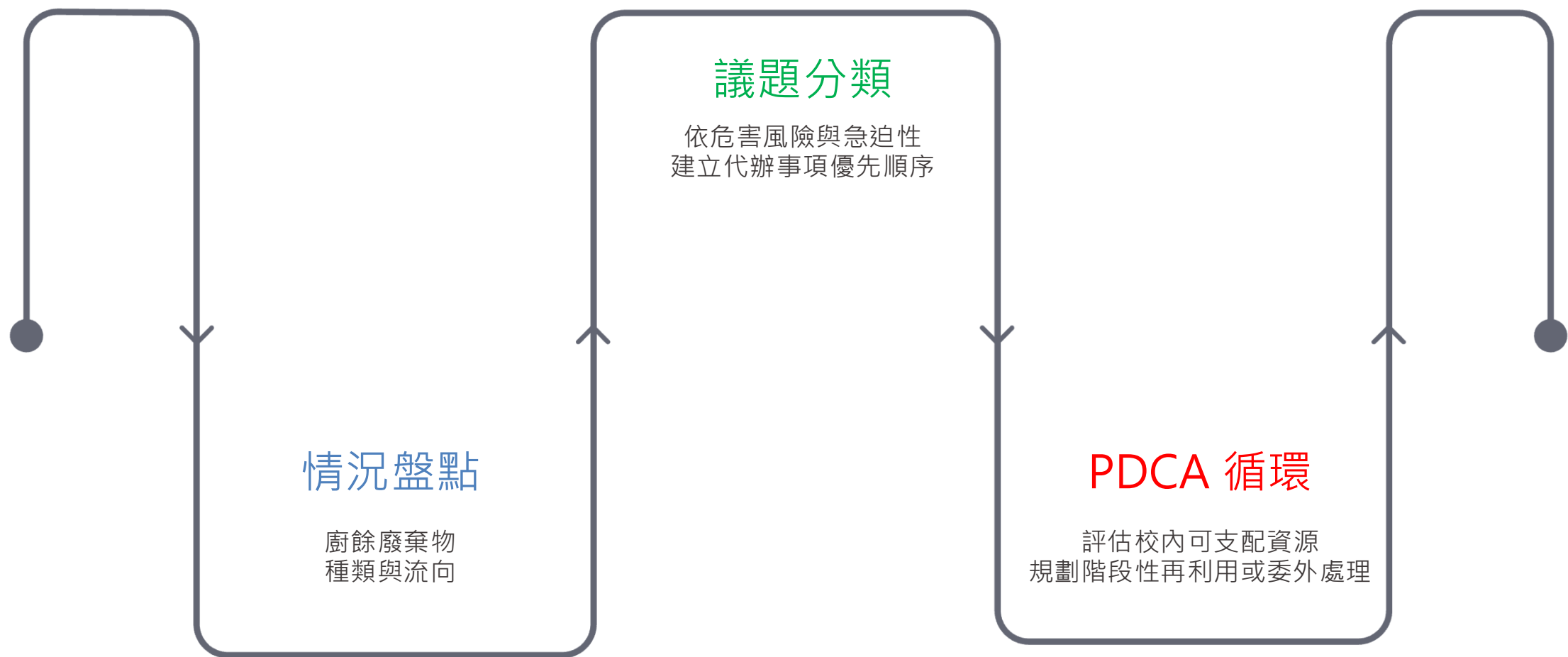
§32-1

處5千至5萬元
並得按次處罰

- 一. 妨礙維護作業
- 二. 未經許可進入管渠
- 三. 未經許可移動、啟閉、啟動下水道人孔、管渠或廠站等設備



行動 Checklist 三步驟：盤點、分類、循環



行動從完美開始不了，但可以從清楚開始。每一步都是下一棒的基礎。

廚餘資源化過程，應留意職業安全衛生

製程面應注意事項

- 人因工程
- 能源耗損 (碳排、電力)
- 職安衛生
- 生物危害 (廢棄物、製程菌種)

應用面應注意事項

- 生物危害 (病菌、製程菌種)
- 環境二次汙染
- 田間施用方式



保護勞工權益



減少疾病和死亡



廚餘轉製時，減少人員操作設備遭遇**穿刺危害**、**切割危害**等風險，降低人員直接接觸廚餘產生的**揮發性氣體危害**及**生物性危害**，建立良好的工作環境。

廚餘轉製過程中若未殺死病菌 (大腸桿菌群、寄生蟲卵等)，肥料在施用前可能已大量滋生，致使病菌傳播至土壤、作物，甚至感染**田間工作人員**或動物，引起衛生安全問題。

實務案例一：智能廚餘減量系統

1 人操作，每日僅需 2 hr

每日減量最多可達 95%

含水率最低可達 5%

每公斤約耗 0.25 度 (kWh)



台積電



台泥 DAKA



廣東英德



南投雲品



高雄餐旅



台積電中科廠：廚餘回收再利用



公司基本資料

統一編號	22099131 訂閱
公司狀況	核准設立「查詢最新營業狀況請至 財政部稅務入口網」
股權狀況	備外資
公司名稱	台灣積體電路製造股份有限公司 Google 搜尋 (出進口廠商英文名稱: TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING COMPANY LIMITED)「應認貿易審察英文名稱查詢(限經營出進口或貿易業務)」
章程所訂外文公司名稱	Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited
資本總額(元)	280,500,000,000
實收資本額(元)	259,350,309,920
每股金額(元)	10
已發行股份總數(股)	25,935,030,992
代表人姓名	Liu Te-Yin Mark(劉博言)
公司所在地	新竹科學園區新竹市力行六路8號 電子地圖
登記機關	國家科學及技術委員會新竹科學園區管理處
核准設立日期	076年02月21日
最後核准變更日期	113年03月11日
增設表決權特別股	無
對於特定事項具否決權特別股	無
特別股股東被選為董事、監察人之禁止或限制或當選一定名額之權利	無

所營業務資料

CC01080	電子零組件製造業
CC01090	電池製造業
CC01040	照明設備製造業
IG03010	能源技術服務業
C801990	其他化學材料製造業
C802990	其他化學製品製造業
CA02990	其他金屬製品製造業
C805990	其他塑膠製品製造業
C801110	肥料製造業
CZ99990	未分類其他工業製品製造業

SGS 肥料檢驗

SGS

試驗報告 客戶: 811000690000 日期: 2023/11/27 頁數: 2 of 3

台灣檢驗科技股份有限公司

檢驗項目	檢驗方法/規格	檢驗結果
氮(N)	255011.2	8.5
磷(P)	255011.2	1.5
鉀(K)	255011.2	1.5
有機質	255011.2	1.5
水分	255011.2	1.5
pH值	255011.2	1.5
總氮	255011.2	1.5
總磷	255011.2	1.5
總鉀	255011.2	1.5
總有機質	255011.2	1.5
總水分	255011.2	1.5
總pH值	255011.2	1.5
總氮(%)	255011.2	1.5
總磷(%)	255011.2	1.5
總鉀(%)	255011.2	1.5
總有機質(%)	255011.2	1.5
總水分(%)	255011.2	1.5
總pH值	255011.2	1.5

SGS

試驗報告 客戶: 811000690000 日期: 2023/11/27 頁數: 2 of 3

台灣檢驗科技股份有限公司

檢驗項目	檢驗方法/規格	檢驗結果
氮(N)	255011.2	8.5
磷(P)	255011.2	1.5
鉀(K)	255011.2	1.5
有機質	255011.2	1.5
水分	255011.2	1.5
pH值	255011.2	1.5
總氮	255011.2	1.5
總磷	255011.2	1.5
總鉀	255011.2	1.5
總有機質	255011.2	1.5
總水分	255011.2	1.5
總pH值	255011.2	1.5
總氮(%)	255011.2	1.5
總磷(%)	255011.2	1.5
總鉀(%)	255011.2	1.5
總有機質(%)	255011.2	1.5
總水分(%)	255011.2	1.5
總pH值	255011.2	1.5

SGS

測試報告 客戶: 811000690000 日期: 2023/11/27 頁數: 2 of 3

台灣檢驗科技股份有限公司

檢驗項目	測試方法	測試結果
氮(N)	255011.2	8.5
磷(P)	255011.2	1.5
鉀(K)	255011.2	1.5
有機質	255011.2	1.5
水分	255011.2	1.5
pH值	255011.2	1.5
總氮	255011.2	1.5
總磷	255011.2	1.5
總鉀	255011.2	1.5
總有機質	255011.2	1.5
總水分	255011.2	1.5
總pH值	255011.2	1.5
總氮(%)	255011.2	1.5
總磷(%)	255011.2	1.5
總鉀(%)	255011.2	1.5
總有機質(%)	255011.2	1.5
總水分(%)	255011.2	1.5
總pH值	255011.2	1.5

SGS

測試報告 客戶: 811000690000 日期: 2023/11/27 頁數: 2 of 3

台灣檢驗科技股份有限公司

檢驗項目	測試方法	測試結果
氮(N)	255011.2	8.5
磷(P)	255011.2	1.5
鉀(K)	255011.2	1.5
有機質	255011.2	1.5
水分	255011.2	1.5
pH值	255011.2	1.5
總氮	255011.2	1.5
總磷	255011.2	1.5
總鉀	255011.2	1.5
總有機質	255011.2	1.5
總水分	255011.2	1.5
總pH值	255011.2	1.5
總氮(%)	255011.2	1.5
總磷(%)	255011.2	1.5
總鉀(%)	255011.2	1.5
總有機質(%)	255011.2	1.5
總水分(%)	255011.2	1.5
總pH值	255011.2	1.5

SGS

測試報告 客戶: 811000690000 日期: 2023/11/27 頁數: 2 of 3

台灣檢驗科技股份有限公司

檢驗項目	測試方法	測試結果
氮(N)	255011.2	8.5
磷(P)	255011.2	1.5
鉀(K)	255011.2	1.5
有機質	255011.2	1.5
水分	255011.2	1.5
pH值	255011.2	1.5
總氮	255011.2	1.5
總磷	255011.2	1.5
總鉀	255011.2	1.5
總有機質	255011.2	1.5
總水分	255011.2	1.5
總pH值	255011.2	1.5
總氮(%)	255011.2	1.5
總磷(%)	255011.2	1.5
總鉀(%)	255011.2	1.5
總有機質(%)	255011.2	1.5
總水分(%)	255011.2	1.5
總pH值	255011.2	1.5

CC01080 電子零組件製造業

CC01090 電池製造業

CC01040 照明設備製造業

IG03010 能源技術服務業

C801990 其他化學材料製造業

C802990 其他化學製品製造業

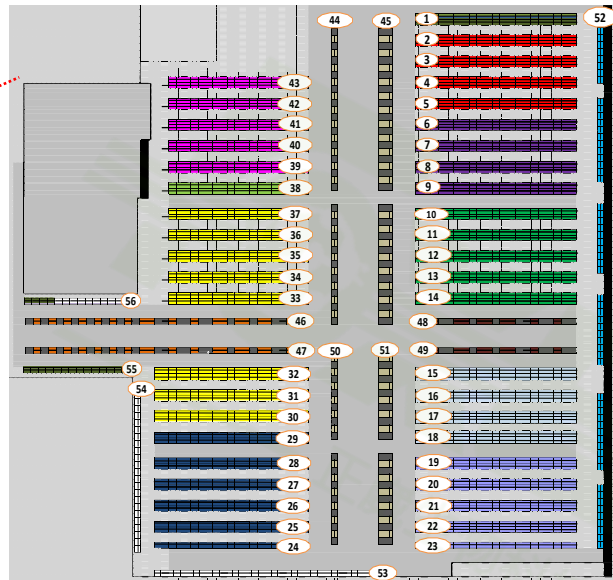
CA02990 其他金屬製品製造業

C805990 其他塑膠製品製造業

C801110 肥料製造業

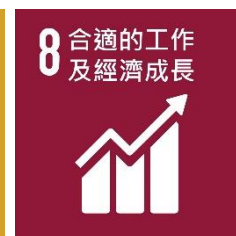
CZ99990 未分類其他工業製品製造業

電子代工廠 – 可食地景資源循環再利用



屋頂可食地景綠化：

1. 建築隔熱，節約空調能耗。
2. 生物碳匯 (植栽、土壤)。
3. 生物多樣性 (綠建築指標)。
4. 休閒紓壓、家庭日活動。



台泥花蓮和平廠:生態循環工廠、地方創生



Ref:

台泥 DAKA 和平微旅 FB

2021.2.20 TVBS/ 黃珮茹/這間水泥廠打卡超夯! 從生態循環到產業經濟
<https://news.tvbs.com.tw/life/1466492>

©2026 Foxgreen

本資料僅供大專院校餐飲衛生研習參考教材使用 非經書面授權不得以任何形式對外流通

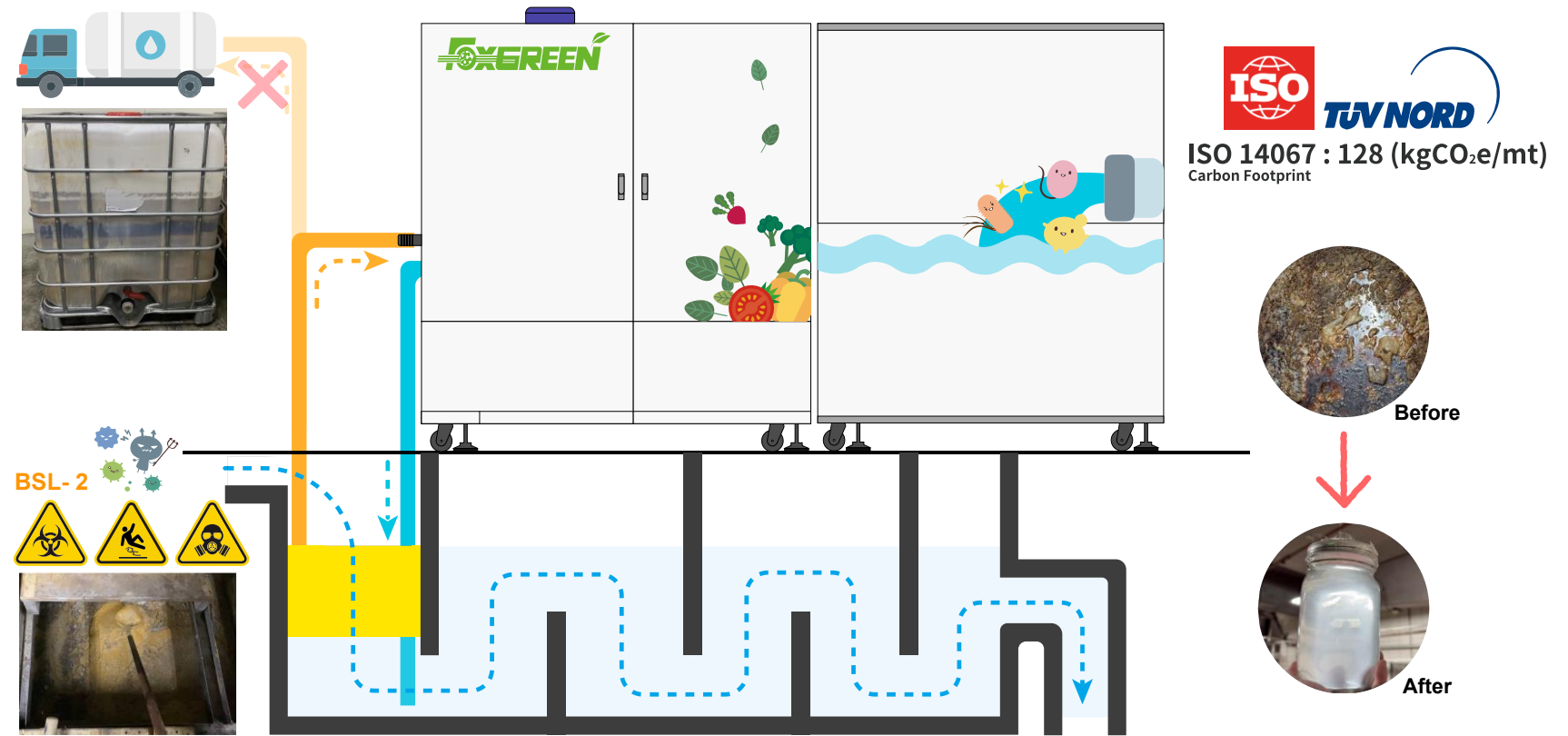
實務案例二：處理思維帶來的價值，不只是清掉

就地處理，**無需委外**清運

自動運行，僅需**1**人例行巡檢

每公斤約耗**0.2**度 (kWh)

水中含油量低於**30** ppm



指標性國際前五大知名連鎖酒店

設備導入前



設備導入後



採樣地點：台北萬 酒店-B2截油槽設備-油洗洗設備出水口(委託單位提供)

檢測項目	檢測結果 (單位)	檢測方法	備註
油脂(正己烷抽出物)	14.4 (mg/L)	NIEA W506.23B	
以下空白			

回收，是起點。教育與永續，才是未來。



目標 2·4



永續生產與彈性農業

目標 4·7



永續發展與全球公民教育

目標 11·6



減少都市對環境的影響

目標 12·5



大幅減少廢棄物產生

目標 13·3



提高應對氣候變化的能力

目標 15·1



保護陸域淡水生態系統