



Towards Circular Economy

台糖公司 | 2018
循環經濟系列論壇
成果精選 II



寫在前面

飼料酵素論壇

專題一

生產菌種 (Wild type 及 GMO) 之選擇

主講人：袁國芳 (食工所生資中心主任)

朱文深 (食工所生資中心副主任)

專題二

表達平台、酵素改良

主講人：黃介辰 (中興大學生命科學系教授)

趙雲鵬 (逢甲大學化工系特聘教授)

專題三

醱酵生產及配方

主講人：張鳳菁 (工研院材化所主任)

郭家倫 (核能所博士)

專題四

田間試驗

主講人：謝豪晃博士 (屏科大動物科學與畜產系副教授暨農推會動物生產推廣教授)

專題五

GMO 微生物源酵素添加物許可申請

主講人：劉佳明 (工研院產服中心主任)

陳啟祥 (臺灣利得生技(股)公司總經理)

朱文深 (食工所生資中心副主任)

廢棄物資源化論壇

專題一

廢棄物處理政策與法規

主講人：蘇國澤 (環境保護署廢棄物管理處副處長)

專題二

廢棄物掩埋處理地方實務、問題與解決之法

主講人：林健三 (臺南市政府環境保護局局長)

專題三

多元化垃圾處理及掩埋場活化

主講人：林左祥 (行政院環境保護署環境督察總隊副總隊長)

綠礦牡蠣殼於碳酸鈣應用

專題一

水產貝類外殼原料供應鏈探討

主講人：張引博士 (國立成功大學/水工試驗所研究員)

專題二

牡蠣殼碳酸鈣市場開發方向

主講人：鍾志鴻 (工業研究院產業服務中心/關鍵客戶辦公室經理)

專題三

我國飼料添加物產品登記及相關規定

主講人：林瑞輝 (行政院農業委員會/畜牧處牧場管理科長)

專題四

再生循環材質之減碳及驗證趨勢

主講人：鄭敦元 (臺灣德國萊茵技術監護顧問股份有限公司/業務經理)

專題五

碳酸鈣作為食品添加物之研析

主講人：林信堂博士 (衛生福利部食品藥物管理署/食品組)

1

2

3

3

4

4

5

8

9

9

10

14

15

16

17

18

19

循環經濟建築之預鑄工法及模組化系統應用

專題一

房屋工業化的新思路與操作

主講人：謝英俊建築師 (謝英俊建築師事務所)

專題二

創新智慧綠建築 - MEGA House

主講人：鄭明淵教授 (台灣科技大學營建工程系特聘教授)

專題三

循環經濟模式下的永續設計

Sustainable Design in Circular Economic Model

主講人：洪有成建築師 (考工記工程顧問有限公司負責人)

專題四

循環經濟理念下之台糖新思維

主講人：吳建志 (台糖公司土地開發處工程師)

專題五

營建四化之構件預鑄化

主講人：施昭宏 (潤弘精密工程事業股份有限公司/副總經理)

專題六

從沙崙智慧綠能循環住宅案探討

BAMB(Building as Material Bank) 之實際作法

主講人：林章鍊建築師 (九典聯合建築師事務所/設計中心執行長)

臺灣可發展之 Biomaterials 與 Biorefinery

專題一

生物精煉工業化技術策略

主講人：趙雲鵬 (逢甲大學化工系特聘教授)

專題二

微生物染料生產策略與應用

主講人：張鳳菁 (工研院材料與化工研究所主任)

專題三

木質纖維分解酵素的開發與應用

主講人：陳又嘉 (屏東科技大學生物科技系教授兼研究發展處研發長)

專題四

木質素基礎材 - 結構、製備、應用

主講人：張豐丞 (臺灣大學森林環境暨資源學系助理教授)

台糖公司高雄區處「台糖橋頭糖廠發展 NGO 聚落論壇」

專題一

文化創意結合在地特色開發與設計

主講人：邱惠琳 (樹德科技大學視覺傳達設計系主任)

專題二

綠文化與產業發展 - 以橋頭糖廠為例

主講人：廖天賜 (台灣樹木醫學學會理事長)

專題三

文創空間的品牌建立與定位 - 以橋頭糖廠為例

主講人：林煥俊 (高雄市文創產業設計聯盟學會理事長)

專題四

文創、觀光與 NGO 聚落之共構

主講人：林富男 (南台灣觀光聯盟總召集人)

專題五

生態與美學經濟談舊橋頭廠區之發展

主講人：王立人 (高雄綠色協會理事長)

22

23

24

25

25

26

26

28

29

29

30

30

32

33

33

34

34

35

寫在前面

延續 2017 年一系列精彩的論壇經驗與成果，本年度循環經濟系列論壇活動有若羽化成蝶，展翅高飛。成果精選 II 匯聚涵蓋廢棄物資源化、循環建築工法、閒置空間活化利用等新知與技術。在產業舊有問題及循環經濟實踐之雙重挑戰下，為確保策略擬定及發展方向之正確性，台糖公司規劃辦理論壇，創造與外界接軌之平台，聽取官、產、學、研不同的意見，取得共識後進行政策推展。台糖公司希望以「循環經濟」為前提，在現有架構下規劃公司以至於國內資源循環交流平台，號召國內、外專家學者及政府單位集思廣益，舉辦小型、區域型及國際型之產業論壇或研討會凝聚共識，建立國內、外循環經濟相關機關（構）、團體、企業之合作關係。我們期待未來廣續辦理之論壇能持續彙集各方面之看法與建議，藉由交流將可行且具發展性之建言與行動轉換為公司行動策略之參考。



飼料酵素論壇

■時間：106 年 11 月 3 日

■背景說明：

一、目的：

透過專家論壇，探討在臺灣建構飼料酵素產業之技術可行性及挑戰。

二、目標問題：

- (一) 了解酵素生產可能遭遇困難及解決建議。
- (二) 盤點國內相關技術來源，對於整合技術提出具體建議。
- (三) 了解法規現況、遭遇困難及可能之解決方案建議。





■ 專題一

生產菌種 (Wild type 及 GMO) 之選擇

主講人：袁國芳（食工所生資中心主任）、朱文深（食工所生資中心副主任）

摘要：

食品所菌種目錄內或從本土分出來的菌都屬安全，可使用於飼料酵素生產菌株；非屬前述菌株（包括從國外購得），需要經菌種鑑定與安全性測試，方能作為飼料酵素生產菌，而且，從國外進口之菌株，尚要經過防疫檢疫局之審查，能合法成為飼料酵素生產菌之挑戰性頗高。農委會 103 年 9 月 19 日修正飼料添加物詳細品目，基因改造微生物或含基因改造微生物產品，以及使用基因工程或分子生物技術生產且從未於國內供家畜、家禽、水產動物食用之胜肽或蛋白質，應依法申請查驗登記，確認安全性合格後方能於國內製造、使用。

■ 專題二

表達平台、酵素改良

主講人：黃介辰（中興大學生命科學系教授）、趙雲鵬（逢甲大學化工系特聘教授）

摘要：

宿主要能與外來基因完美配合才能產生高產率之目標產物，兩者必須兼顧，非單純有目標產物基因即能有很理想之產率。藉由代謝工程（metabolic engineering）技術，國內從事蛋白質生產應可有很好的成績。要成就一個穩固的產業，整個產業鏈中各區塊都要配合，不僅需要高超的技術，還包括副產物（by-product）充分利用、廢棄物處理（廢棄物資源化）。Novozymes A/S 對很多酵素的專利布局很完整，本專案酵素開發前應作詳細分析，尋找突破點，並布局專利（技術與區域布局），建立技術門檻，以讓應有權利獲得保障，並排除他人競爭。另也可考慮利用突變結合基因改造以突破專利封鎖。

■ 專題三

醱酵生產及配方

主講人：張珮菁（工研院材化所主任）、郭家倫（核能所博士）

摘要：

固態發酵之放大穩定性比起液態發酵相對不足，Novozymes 或 Danisco 等公司主要都是採用液態發酵，長遠來看，似應以發展液態發酵為主。惟為達短期效益，適當菌株仍可考慮採用固態發酵，此有成功商業化案例，但要考慮相關設備之長久利用性。生產飼料酵素要審慎選擇種類，動物會分泌之蛋白酶或澱粉酶僅用於幼期動物飼料，如檢測端 30 件才有 1 件澱粉酶檢測，代表消費端對此類酵素需求不大。需求量較大者為植酸酶及非澱粉多醣酶（NSP）。飼料酵素價格偏低，也是國內無法建立產業原因。不僅是技術問題，更重要是成本 / 價格問題，價格稍高，農民就不買。

■ 專題四

田間試驗

主講人：謝豪晃博士（屏科大動物科學與畜產系副教授暨農推會動物生產推廣教授）

摘要：

田間試驗 (in vivo) 評估飼料效率（經濟效益）、健康因素（下痢指數）、環保問題（是否有臭味）、肉質比例與腸道健康（絨毛高度、長度、漩渦深度）。飼料酵素需考慮腸胃道酸鹼值，需先耐胃酸（pH=3 - 4），真正作用在小腸（pH=6 - 7），可以包埋達到此目的地（到小腸釋放發揮作用）。若管理上軌道，濕餵是一個很好的餵食方法。在體外給予適當條件的濕度與溫度有利活菌生長，使飼料一吃進體內可馬上發揮最大作用。



■ 專題五

GMO 微生物源酵素添加物許可申請

主講人：劉佳明（工研院產服中心主任）、陳啟祥（臺灣利得生技（股）公司總經理）
朱文深（食工所生資中心副主任）

摘要：

依據飼料管理法第 11 條之 1 第 2 項規定，國內依法完成田間試驗並經審查或審議通過之基改動、植物、微生物等生物，應由其研發業者向中央主管機關申請飼料用途核准，經完成安全性評估等查驗合格發給飼料用途許可證明文件後，始得輸出、由飼料製造業者用於製造飼料或飼料添加物，或作為飼料或飼料添加物使用。基因改造微生物產品應依「基因改造飼料或飼料添加物許可查驗辦法」規定，向農委會申請查驗登記許可後，始得製造。農委會係委託食工所協助受理案件並辦理行政初審事宜，若有申請案件相關疑義，可逕洽食工所瞭解。



■ 論壇結論

- 一、投入飼料酵素開發乃因台糖公司之畜殖產業有此需求，酵素生產平台之建構並非僅限於飼料酵素生產，而是期望建立、技轉關鍵技術，並為臺灣建立酵素及生技產業的基礎架構。
- 二、Aspergillus、Trichoderma 及 Penicillium funiculosum (Talaromyces funiculosus) 皆可作為飼料酵素生產菌。其中 Trichoderma 及 Aspergillus 等菌生長快，產孢性亦好（若具耐熱性更佳），相當適合。
- 三、固態發酵之放大穩定性比起液態發酵相對不足，Novozymes 或 Danisco 等公司主要都是採用液態發酵，長遠來看，似應以發展液態發酵為主。惟為達短期效益，適當菌株仍可考慮採用固態發酵，此有成功商業化案例，但要考慮相關設備之長久利用性。
- 四、具商業價值酵素之生產通常利用分子生物技術改殖，目前法規對基因改殖微生物產品尚待釐清。
- 五、盤點酵素產業短中期規劃之可能目標：第 1 階段為 2 年內可擴大試驗之產品；及第 2 階段為可面對世界級競爭之產品。

■ 目標問題之解決方案

- 一、本公司應該投入資源（人力、預算）結合專家的協助，建構臺灣酵素產業的基礎設施，並肩負資源整合的角色，協同建立具全球競爭力的酵素產業。
- 二、先由資料庫篩選一公認很強之菌株，再加以突變，或許可獲得理想之高產率。適當菌株篩選不只用人或用機械手臂（robot），篩選策略（設定特定標準）也有舉足輕重之效。汎球生物藥劑研發（股）公司亦可接受委託執行相關實驗。



三、Novozymes A/S 對很多酵素的專利布局很完整，本專案酵素開發前應作詳細分析，尋找突破點，並布局專利（技術與區域布局），建立技術門檻，以讓應有權利獲得保障，並排除他人競爭。



四、跳脫以往僅由技術觀點評估

的模式，另納入市場角度評估酵素發展藍圖，將診斷結果填入「酵素發展策略價值鏈分析表」。本工作由王副總經理為當責者，負責協調、整合各單位資源完成路徑圖，及確認、追蹤進度。

五、礙於法規未明與講求時效，可先從本土 wild type 菌種篩選、突變及生產酵素開始，且不限於液態發酵，固態發酵亦可考慮。相關工作可委請食品工業研究所、核能研究所或工業技術研究院協助。本公司研究所應有專責團隊負責全程專案進度之掌握與預為規劃專案技術成果之承接，以讓試量產、量產能無縫接軌。以基因改造技術生產高效益酵素之規劃亦請同步進行。

六、初期以建立飼料配方試驗畜殖場與飼料配方完整解決模式開發適宜東南亞養殖條件的配方，以尋求與世界大廠，如 Cargill、DSM、Danisco、Dyadic 及 Adisseo 等合作之機會。

■ 對公司之幫助

藉由建立與外界合作機制與平台，開發飼料用酵素取代外購酵素，初期可節省公司支出；中期可取代進口酵素，節省外匯；遠期可藉此技術平台，發展我國之酵素及生技產業。

廢棄物資源化論壇

■時間：106 年 11 月 28 日

■背景說明：

一、目的：

透過中央、地方主管機關，與非政府組織專家之對話與腦力激盪，尋求臺灣未來廢棄物處理政策方向與既有掩埋場活化再利用之良策。

二、目標問題：

- (一) 了解既有廢棄物處理與掩埋場活化利用可能遭遇困難及解決建議。
- (二) 盤點國內相關法規，獲得不同模式處理或應用之依據建議。
- (三) 了解民間團體非政府組織人士等，對廢棄物處理與掩埋場活化利用之期待與可能衍生問題和解決途徑之建議。





■ 專題一

廢棄物處理政策與法規

主講人：蘇國澤（環境保護署廢棄物管理處副處長）

摘要：

廢棄物的處理政策面，如何讓物質原效用減失，能符合成為再生資源的管理；在法規方面分為資源再生利用法及廢棄物清理法。在臺灣，資源回收的成功關鍵，必須做到向生產製造者徵回收清除處理費，有效的整合既有回收體系，提供民眾及清潔隊經濟誘因，並給予資源物質回收市場合理的利潤。政府應該更積極參與並鼓勵民間企業發展，持續針對民眾推廣環境教育，尤其著重在校園及社區當中。然而我國循環經濟，應從改變設計開始，在促進減廢及循環裡建立物料管理資料庫及績效指標，以國家級的層面達到永續管理的目標。另外對於有機廢棄物能源化、生物質循環、無機廢棄物資源化、電子廢棄物資源化、能資源整合與循環再利用及塑膠管理策略等，透過產官學研的共同合作，建立國際化合作關係，持續深化穩定循環經濟的發展，在預執行之處理管理及法規上，能讓廢棄物資源化，政策上更應積極處理，並重視行政障礙之排除，與進行法規調和及適度鬆綁。

■ 專題二

廢棄物掩埋處理地方實務、問題與解決之法

主講人：林健三（臺南市政府環境保護局局長）

摘要：

廢棄物的處理在早期以掩埋為主，80 年垃圾焚化廠興建，則以焚化為主掩埋為輔，90 年起資源回收的響應乃至 105 年發展源頭減量禁用保麗龍、廚餘回收及破袋稽查。掩埋場存在的必要性仍因為不適燃廢棄物、焚化廠屆齡及歲修調度、天然災害等使用，必須使其功能再提升。除了使用在太陽能光電設置發電，亦可成為公園化休閒遊憩區域，以延長其使用的土地再生活化。惟目前遭遇的問題，在於掩埋容積的不足、垃圾處理無彈性，掩埋場興建不易的原因在區域及法規與 NGO 反對，另有二階環評、完全封閉的滲出水與地下

水問題、復育無經費及自我設限等問題。而土地再生活化成為公園化休閒遊憩區域，對於太陽能光電設置發電仍有申請程序、環境影響評估、地面營建物及土地使用與容許等問題。因應掩埋空間的不足，使用較新技術的廢棄物篩分，惟用地的取得、是否需環評、工程技術引進、腐植土與可燃物流向、再掩埋作業仍會在再活化利用的過程中再度產生問題，該等問題將提供未來設置之思考，並為新技術與合作開發的思維，從源頭做好垃圾分類，有助於垃圾減量與資源化，讓資源再生利用，目標零廢棄、零汙染，讓環境負擔最小。

■ 專題三

多元化垃圾處理及掩埋場活化

主講人：林左祥（行政院環境保護署環境督察總隊副總隊長）

摘要：

一般廢棄物的處理方式，分類為可利用之一般廢棄物與不可再利用之一般廢棄物，可利用之一般廢棄物再生利用後的衍生物，最終成為不可再利用之一般廢棄物，另又分成適燃性（焚化爐焚化（焚化後飛灰穩定化掩埋））及不適燃性（掩埋場掩埋）。105 年可利用廢棄物之廚餘占總垃圾量的 23.1%，未回收的約占 2/3 強，而廚餘已回收製作堆肥量占 34.3%，其餘 64.6% 成為養豬飼料再利用（豬隻排泄物可成為發酵後沼氣發電燃氣）。全國垃圾問題在 19 座焚化廠屆滿 15 年以上，設備老舊及運轉效能遞減；垃圾處理設施供需，也因無設施縣垃圾及離島需轉運而不平衡，再者廚餘未能完全發揮生質能源化。策略對策在焚化廠提升及整備，新技術層面提升環保設施效能，在可利用之一般廢棄物方面以多元化處理系統，規劃推動循環經濟措施及設施，導入「城市礦山」概念活化既有掩埋場，開挖篩分、整建設施及綠美化環境，有效回收再利用資源物，期待藉由不同聲音（面向與立場）之交流，讓廢棄物資源化問題能經由不同組織及跨領域思維獲得較佳的解決方案。



■ 論壇結論

- 一、廢棄物資源化，政策上應積極處理，並重視行政障礙之排除，進行法規調和及適度鬆綁。
- 二、掩埋場可作為焚化爐歲修調度及天然災害大量垃圾暫置使用，故現階段仍有存在必要；處於安定期之停用掩埋場可多元利用，如設置太陽能光電場，惟原本興辦事業計畫的問題要能一併解決。
- 三、廢棄物回收資源化與應用仍有多元問題，例如回收再利用產品之標示或允收標準仍待規範，NGO 團體建議先透過議題的討論，提供政府建議，讓法規與施政更符合民意。
- 四、礙於法規未強制執行，目前國內廚餘回收比例仍偏低，樂見經費及宣導挹注，持續推動小單位、社區或學校將廚餘轉為堆肥，協助推動廚餘回收再利用。
- 五、設置掩埋場或相關設施前，除了注意對環境衝擊之外，尚要注意是否位處地震帶，以免將來因震災衍生間接環境傷害。
- 六、從源頭做好垃圾分類，有助於垃圾減量與資源化，讓資源再生利用，目標零廢棄、零汙染，讓環境負擔最小。
- 七、引進先進回收策略與操作技術（例如機械生物處理系統，Mechanical and Biological Treatment, MBT），可逐步將垃圾全分類，讓垃圾減量、資源回收再利用、或產製固體燃料發電，最後真正需焚化或掩埋的廢棄物應可降低至 5~10%。
- 八、期待藉由不同聲音（面向與立場）之交流，讓廢棄物資源化問題能經由不同組織及跨領域思維獲得較佳的解決方案。
- 九、豬糞尿中重金屬含量超標及抗藥性問題，希望能透過飼料添加之源頭管控。

■ 目標問題之解決方案

- 一、掩埋場設置或相關設施，可作為焚化爐歲修調度及天然災害大量垃圾暫置使用，處於安定期之停用掩埋場可多元利用，如設置太陽能光電場。
- 二、國內廚餘回收比例仍偏低且城鄉差距大，礙於法規未強制執行，持續宣導推動小單位、社區或學校將廚餘轉為堆肥，協助推動廚餘回收再利用。
- 三、廢棄物資源化問題應從源頭做好垃圾分類，以政策引導垃圾減量與資源化，經由不同組織及跨領域思維獲得較佳的解決方案，讓資源再生利用，引進先進回收策略與操作技術。

■ 對公司之幫助

- 一、透過不同聲音面向與立場之交流，讓廢棄物資源化問題能經由不同組織及跨領域思維獲得較佳的解決方案，提供主管機關調整政策方向之參考，使土地資源環境達到最小負擔及可降低真正需焚化或掩埋的廢棄物。
- 二、針對安定期之停用掩埋場設置太陽能光電場，有助於本公司充分善用現有 19 處出租掩埋場土地（4 處營運中、15 處已停用）；區域廚餘可評估運送至沼氣中心，加入本公司沼氣發電體系，轉化為電能運用，使循環經濟的推展及社會認同再加分。





綠礦牡蠣殼於碳酸鈣應用

■時間：106 年 12 月 1 日

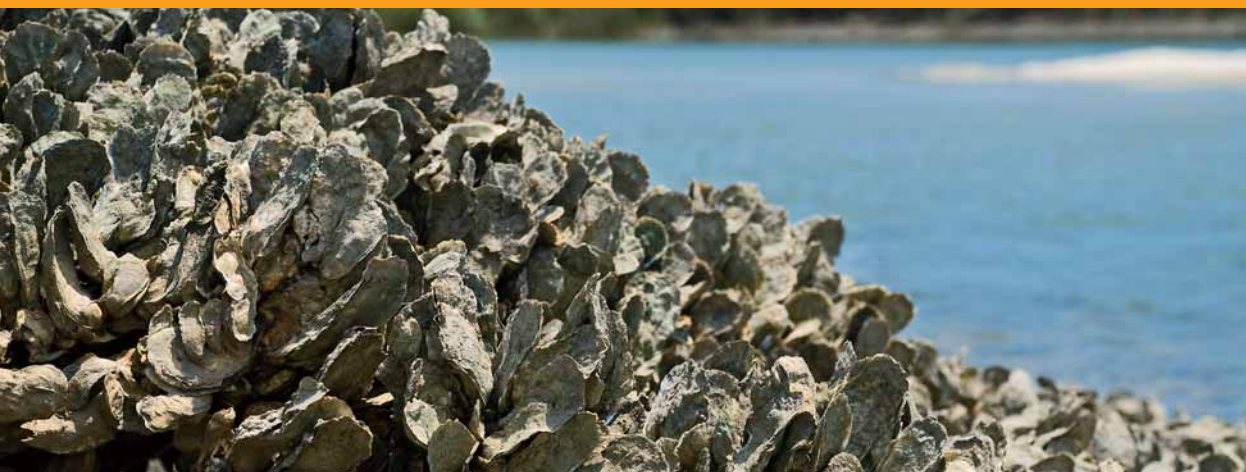
■背景說明：

一、目的：

藉由專家學者、政府主管機關、產業界及蚵農等相互交流及集思廣益，探究綠礦牡蠣殼之創新應用，俾以珍惜資源並結合地方經濟發展與就業機會，且兼具促進環保生態，充分符合多贏的做法，具體實踐循環經濟新農業。

二、目標問題：

- (一) 了解牡蠣殼原料供應鏈及碳酸鈣市場研發方向，以提高附加價值。
- (二) 了解飼料法規及碳酸鈣作為食品添加物相關規定暨可能遭遇之困難與解決方法。
- (三) 透過論壇交流與溝通，說明本公司非與既有業者競爭，牡蠣殼回收利用是循環經濟之一環，可達成多贏目的，以促使建廠投資案順利執行。



■ 專題一

水產貝類外殼原料供應鏈探討

主講人：張引博士（國立成功大學 / 水工試驗所研究員）

摘要：

- (1) 貝類在生物學分類上屬軟體動物門，其外套膜細胞會分泌主要成分為碳酸鈣的物質，形成硬殼來保護內部的組織，即是貝殼。
- (2) 貝殼主成分碳酸鈣是軟體動物由水中及食物中吸收二氧化碳與鈣質而來，因此貝殼的碳酸鈣具有固碳的效果，貝類長久以來，對於地球上溫室氣體的控制，一直具有相當重要的作用。另每生成 100 公克之碳酸鈣約可封存 44 公克之二氧化碳。
- (3) 臺灣有 3 種大宗的養殖貝類，分別為牡蠣、文蛤與蜆。牡蠣之產量為 14.6 萬公噸，產值為新臺幣 46.5 億元。文蛤產量為 3.8 萬公噸，產值為新臺幣 30.4 億元。蜆產量為 4,915 公噸，產值為新臺幣 2.5 億元。
- (4) 牡蠣外殼開發潛力探討：外殼相當厚實，但不同的養殖方式可能使密度不同，殼與肉之重量比約為 6:1。臺灣牡蠣多為開殼剝肉後再銷售，這種特殊的殼肉分離模式，有益於牡蠣殼回收與再利用。粗估每年約有 12 萬公噸之碳酸鈣外殼可開發利用。



■ 專題二

牡蠣殼碳酸鈣市場開發方向

主講人：鍾志鴻（工業研究院產業服務中心 / 關鍵客戶辦公室經理）

摘要：

- (1) 一般大白石碳酸鈣有兩個主要加工製程：一為物理研磨法，即生產所謂「重質碳酸鈣（GCC）」，主要應用於鋼鐵、玻璃、塑膠等工業產業；另一為化學反應法，生產「輕質碳酸鈣（PCC）」，主要應用於食品、藥品及飼料等產業，主要差異在於口感問題，此為兩種碳酸鈣市場之差異點。
- (2) 臺灣市場預估碳酸鈣年總需求量約為 30 萬噸，其中台塑為臺灣最大之 GCC 及 PCC 生產商，GCC 為 25.8 萬噸 / 年，PCC 為 3.6 萬噸 / 年，進口的部分 GCC+PCC 總需求量約為 1.1 萬噸，主要來自中國 3,700 噸 / 年，其次為日本 3,600 噸 / 年，另外有些用量無法反映於統計數字上，例如中鋼可能自行進口原料使用於煉鋼過程，所產生之副產物再回收使用。
- (3) 臺灣牡蠣殼粉生產工廠僅有幾家，由於長年不受重視，因此一直以來皆屬非法生產，直到近年才陸續取得生產執照。





■ 專題三

我國飼料添加物產品登記及相關規定

主講人：林瑞蓬（行政院農業委員會 / 畜牧處牧場管理科長）

摘要：

- (1) 臺灣每年飼料的需求量大約為 750 萬公噸，其中鈣於飼料中的添加量約為 1%-1.5%，至於蛋雞飼料則為 4.5%，因此飼料中鈣質的需求量是很大的。
- (2) 牡蠣殼粉屬於輔助飼料中的「飼料用礦物質」類別，分為兩種管理方式，若為從牡蠣殼製取高純度之碳酸鈣，則需辦理飼料查驗登記取得取可證，若為粗製牡蠣殼粉，則不須辦理飼料許可證，因其屬於「農業事業廢棄物再利用管理辦法」編號七：廢棄牡蠣殼第 4 條第 3 款之規定事項，因而從其規定。
- (3) 飼料管理法於民國 62 年制定後，已多次翻修，依農委會公告之「補助飼料重金屬含量標準」，規定鉛 50ppm 以下、鎘 10ppm 以下、汞 0.5ppm 以下、砷 12ppm 以下，牡蠣殼粉屬於輔助飼料，因此需符合該標準。此外亦應符合飼料或飼料添加物中戴奧辛及多氯聯苯限量標準—礦物質輔助飼料類標準。
- (4) 飼料之輸入、製造、販售、使用都須取得許可執照。另依據分廠分照原則，規定生產食品或食品添加物之工廠不得在同一廠址從事非食品之製造生產，故食品廠中不得進行飼料之生產。

■ 專題四

再生循環材質之減碳及驗證趨勢

主講人：鄭敦元（臺灣德國萊茵技術監護顧問股份有限公司 / 業務經理）

摘要：

- (1) 廢棄物要變成資源物，必須具備 3 個條件：1. 技術可行。2. 經濟可行。3. 市場可行，再加上能力與人力，垃圾才有機會變黃金。
- (2) 碳足跡的計算公式：碳足跡 (kg CO₂e) = 活動數據 (重量 / 體積 / 用電量 / 公里) × 排放係數 × 潛勢因子 (GWP)。
- (3) 由於天然資源開始短缺與廢棄物增量的議題，各國政府開始關注廢棄物的資源再生利用 (3R, Reuse, Recycling, Recovery)，除了透過立法的管制外，許多品牌大廠也開始使用回收的材料製作全新的產品，廢棄物回收利用已不僅侷限於環保議題，更隱含了龐大的「循環經濟」。





■ 專題五

碳酸鈣作為食品添加物之研析

主講人：林信堂博士（衛生福利部食品藥物管理署 / 食品組）

摘要：

- (1) 碳酸鈣的用途很廣，工業可添加於塑膠、橡膠、塗料中，也可作為合成樹脂、接著劑、造紙、建材補土等的填充材質，其他則可應用於飼料、農業（肥料）、美妝（化粧品、珍珠粉等）、醫藥（抗酸藥、賦形劑等）、食品等方面。



- (2) 碳酸鈣於食品的應用主要是作為食品添加物，依據臺灣「食品添加物使用範圍及限量暨規格標準」共 18 類中，碳酸鈣被正面表列於第七類「品質改良用、釀造用及食品製造用劑」及第八類「營養添加劑」，使用食品範圍、限量及使用限制均有規範。
- (3) 未來若要進行碳酸鈣食品添加物的製造或加工、販售等，應依法規進行食品添加物查驗登記，食品添加物業者應主動登錄產品資訊（非登不可），並於容器或外包裝依規定標示。

■ 論壇結論

- 一、臺灣養殖貝類中，係以牡蠣、文蛤及蜆等 3 種為大宗，其中更以牡蠣產值最高，牡蠣外殼相當厚實，殼與肉之重量比約為 6:1。臺灣牡蠣多為開殼剝肉後再銷售，這種特殊的殼肉分離模式，有益於牡蠣殼回收與再利用。估計每年約有 12 萬公噸之碳酸鈣外殼可開發利用。
- 二、碳酸鈣有兩種加工製程方法，一為物理研磨法，即生產所謂「重質碳酸鈣 (GCC)」，主要應用於鋼鐵、玻璃、塑膠等工業產業；另一為化學反應法，生產「輕質碳酸鈣 (PCC)」，主要應用於食品、藥品及飼料等產業。臺灣市場預估碳酸鈣年總需求量約為 30 萬噸，其中台塑為臺灣最大之 GCC 及 PCC 生產供應商，另食品級及藥品級碳酸鈣產品，國內知名食品製造廠統一公司，年需求量約為 60 公噸。台糖切入碳酸鈣市場未來應朝高附加價值之食品級或藥品級產品開發。
- 三、牡蠣殼粉屬於輔助飼料中的「飼料用礦物質」類別，可分為 2 種管理方式，若為從牡蠣殼中製取高純度之碳酸鈣，則需辦理飼料查驗登記取得可證。若為粗製牡蠣殼粉，則不須辦理飼料許可證，因其屬於「農業事業廢棄物再利用管理辦法」編號七：廢棄牡蠣殼第 4 條第 3 款之規定事項，因而從其規定。
- 四、臺灣每年飼料的需求量大約為 750 萬公噸，其中鈣於飼料中的添加量約為 1% - 1.5%，依農委會公告之「補助飼料重金屬含量標準」，規定鉛 50ppm 以下、鎘 10ppm 以下、汞 0.5ppm 以下、砷 12ppm 以下，爰此，牡蠣殼粉屬於輔助飼料，需符合上述標準。
- 五、碳酸鈣的用途很廣，工業可添加於塑膠、橡膠、塗料中，也可作為合成樹脂、接著劑、造紙、建材補土等的填充材質，其他則可應用於飼料、農業（肥料）、美妝（化粧品、珍珠粉等）、醫藥（抗酸藥、賦形劑等）、食品等方面。碳酸鈣於食品的應用主要是作為食品添加物，依「食品添加物使用範圍及限量暨規格標準」，碳酸鈣被正面表列於第七類「品質改良用、釀造用及食品製造用劑」及第八類「營養添加劑」。



六、台糖未來規劃有碳酸鈣食品添加物的製造或加工、販售等開發業務，應依法規進行食品添加物查驗登記，食品添加物業者應主動登錄產品資訊（非登不可），並於容器或外包裝依規定標示。

■ 目標問題之解決方案

一、牡蠣殼回收產製碳酸鈣產品除第一階段（初加工）應用於肥料、飼料外，更應同時規劃第二階段（高值化）於食品、保健食品及化妝保養品等原料應用領域及目標。



二、發展生質材料是事業部營運策略調整方向之一，牡蠣殼回收是循環經濟之一環，對環保生態、地方經濟發展、就業機會與蚵農都有幫助，事業部先以國內市場為主，並委由工研院生醫所及產服中心協助技術應用及市場行銷等面向。

三、現今法令相關規定是重要因素之一，應深入瞭解各項法規規定（飼料、肥料、食品、食品添加物及化妝品等），並隨時留意法規修改情形，以符合規定。

■ 對公司之幫助

藉由與產、官、學及蚵農等溝通機制平台，進行雙向交流溝通，以促使牡蠣殼回收產製碳酸鈣投資建廠案可順利執行，進一步發展本公司之生質材料領域產業。

循環經濟建築之預鑄工法及模組化系統應用

■時間：107 年 1 月 18 日

■背景說明：

一、目的：

使循環經濟理念落實於本公司「沙崙智慧綠能循環住宅園區」營建案，由本公司聘請具專業背景講者引導討論，並邀集在「預鑄工法」及「模組化系統」之產、官、



學界等專家及相關業者作為與談人，以論壇方式廣為討論，藉由專家學者的交流過程中，將可行且具未來發展性之建言作為公司擬定策略之參考。

二、目標問題：

- (一) 以循環經濟為目標，實現在「沙崙智慧綠能循環住宅園區」營建案，採用預鑄工法及模組化系統之易拆、易組及可再利用特性。
- (二) 預鑄工法除了大幅改善施工現場環境整潔並以零廢棄、零污染合乎現行環保法規要求，建造過程中節省鷹架及模板費用約 80~90%、混凝土施工費用 75 ~ 95%、縮短工期約 10 ~ 30%，節省人工約 50 ~ 75%，惟在國內因未達規模經濟，致總造價成本增加 1.3 倍。

■ 專題一

房屋工業化的新思路與操作

主講人：謝英俊建築師（謝英俊建築師事務所）

摘要：

- (1) 房屋工業化的歷史脈絡：房屋工業化是指建築物建造的過程，具建築設計標準化、構配件生產工廠化、施工機械化等特性，因標準化建構流程及標準化構件，形成沒有建築師亦能完成的建築物。
- (2) 現今房屋工業化的盲點：就是多餘的功能設計。我們看看現在的電腦，諸位所使用的功能，大概不到 1%，而它的週期又這麼短，所以，我們花了大部分的錢，在製造垃圾。房屋這工業化體系，有沒有一套體系，可以讓民眾適得其份地操作？這就是我們一直想做的事，怎樣把東西簡化。
- (3) 現今房屋工業化的解決之道 - 工業 4.0 與數位化：「工業 4.0」即大量運用自動化機械、感測器物聯網、供應鏈互聯網、銷售及生產大數據分析，以人機協作方式提升全製造價值鏈之生產力及品質，簡單的來說就是整合各項資源形成協作關係。



■ 專題二

創新智慧綠建築 - MEGA House

主講人：鄭明淵教授（台灣科技大學營建工程系特聘教授）

摘要：

- (1) 整合工程生命周期的 BIM 模型技術：由 RFID 射頻識別，通過無線電訊號識別特定目標並讀寫相關數據，結合三維空間 BIM 模型技術形成即時 4D，有效節省 43% 人工，並提升 2.3 倍生產力。
- (2) 由建築物設計考量節能，利用自然環境因素，例如：埋設地中管引入地層中的外氣系統藉由樓梯形成煙囪效應，將建築物中的熱氣排出，改變建築物室內溫度。引進三合一太陽能板，具發電、隔熱、自潔功能，有效利用自然環境條件，實現 MEGA House，以永續化建材（M）、電子化（E）、管理綠建築（G）及自動化施工（A）之系統工法為目標。
- (3) 以縮短工期、節約成本、綠色低碳、建築材料永續化使用作為創新智慧綠建築的目標。





■ 專題三

循環經濟模式下的永續設計

Sustainable Design in Circular Economic Model

主講人：洪育成建築師（考工記工程顧問有限公司負責人）

摘要：

- (1) 種植再生建材設計出省能低碳建築：利用易栽種之竹子、甘蔗、平地造林闊葉木，例如：相思木、木麻黃、樟樹、肖楠，作為再生建材，在設計階段計算碳足跡，以達到營建工程碳平衡目標。
- (2) 運用預製模組化，提高工程效率、減少工地廢棄物、降低工地污染。
- (3) 以 Cross Laminated Timber (CLT) 多層次實木結構積材工法，達到防曬隔熱、隔音效果及防水保護的效果，考慮臺灣的潮濕環境下，在建築物的外表、內部設計對流層以排放熱氣，且利用「Box」結構的方式快速組合，CLT 木構造也可媲美鋼筋混凝土的強度，可稱為「未來新式的混凝土」。

■ 專題四

循環經濟理念下之台糖新思維

主講人：吳建志（台糖公司土地開發處工程師）

摘要：

- (1) 分析「線性經濟」造成環境的影響與危害，「循環經濟」整合可循環利用資源、以租代售，改變特定範圍內，其生產、分配、流通和消費活動的關係系統。
- (2) 循環經濟於建成環境 (built environment) 之應用，以「Regen Villages」作為案例應用分析，介紹循環經濟在運用於城市環境內的人類活動所提供的人造環境。
- (3) 循環經濟理念下之台糖積極作為，由「東海豐畜殖場區」、「沙崙智慧綠能循環住宅園區」盤點現有資源、展示成果及建立循環經濟運作平台。

■ 專題五

營建四化之構件預鑄化

主講人：施昭宏（潤弘精密工程事業股份有限公司 / 副總經理）

摘要：

- (1) 預鑄工法的特性及效益分析：預鑄工法可外牆與內部裝修、機電、設備同步施工，可縮短建築物建造工期 20%。工程直接施工費用較場鑄工法高約 5 ~ 15%，但可節省假設工程之施工鷹架、現場施工人力成本。
- (2) 因應營建人力短缺之探討與對策：營建業是傳統產業也是火車頭工業，具有大量的施工人員需求特性，但惡劣的工作環境，造成營建人力短缺的問題日趨嚴重，由採用機械化及流程標準化，有效解決缺工問題。
- (3) 藉由設計標準化、構件預鑄化、施工機械化、人員專業化，將營建施工及物料管理流程、構件標準化，全面提昇工程品質。

■ 專題六

從沙崙智慧綠能循環住宅案探討 BAMB (Building as Material Bank) 之實際作法

主講人：林章鍊建築師（九典聯合建築師事務所 / 設計中心執行長）

摘要：

- (1) 目前國內正由「線性經濟」轉化成「循環經濟」，觀念與作法的改變，形成循環建築推動之成功要素與阻力。
- (2) 藉由「沙崙智慧綠能循環住宅園區」營建案建立建材銀行概念、家具家配採租賃方式，客群接受度是影響循環建築執行面成功與否的關鍵。
- (3) 著力於「沙崙智慧綠能循環住宅園區」的設計，期待建案營運後創造生態、環境、社會三贏的效益。



■ 論壇結論

- 一、以循環經濟理念發展「沙崙智慧綠能循環住宅園區」營建案，建立以租代售、建材銀行、建材容易拆組之模式。
- 二、採用預鑄工法及模組化系統建造「沙崙智慧綠能循環住宅園區」，實現「安全、健康、便利、舒適、經濟及永續使用」的理想住宅。
- 三、利用自然環境條件（風力、雨水、太陽）建構「沙崙智慧綠能循環住宅園區」，實現循環建築在臺灣發展之可行性。



■ 目標問題之解決方案

- 一、「沙崙智慧綠能循環住宅園區」營建案實現循環經濟理念。
- 二、預鑄工法及模組化系統，因未具規模經濟，致總造價成本增加 1.3 倍，但可縮短工期約 10 ~ 30%，節省現場施工人力約 50 ~ 75%，為提升建造品質及安全，亦可考量採用。

■ 對公司之幫助

- 一、請建築師在工案設計過程，即考量施工過程中產出的非生物因子以熱裂解方式於工地中處理，真正的達到工地零廢棄物。
- 二、為了特定目的，在過程耗費過多的金錢及資源，應將目標量化，在尋求解決問題的過程中才不會過度擴張。
- 三、建議政府政策推動方案執行，建立獎勵制度等配套措施。
- 四、CLT 工法可以結合台糖公司平地造林的闊葉林木資源，但礙於國人對木構造建築有易腐蝕、蟲蛀、不防火等刻板印象，推廣不易。

臺灣可發展之 Biomaterials 與 Biorefinery

■時間：107 年 1 月 30 日

■背景說明：

一、目的：

透過專家論壇，探討在臺灣利用生質材料與生物精煉技術發展產業之技術可行性及挑戰。

二、目標問題：

- (一) 瞭解生質材料開發可能遭遇困難及解決建議
- (二) 瞭解生物精煉技術發展可能遭遇困難及解決建議
- (三) 藉由與學研專家對談，瞭解雙方或多方合作及整合技術的建議。





■ 專題一

生物精煉工業化技術策略

主講人：趙雲鵬（逢甲大學化工系特聘教授）

摘要：

介紹生物精煉之技術開發策略，包括基本定義、可使用之技術平台、各項基本技術、各種代謝過程所需之生物部件（含所需設備與系統）、生物工廠（如大腸桿菌）與可能之作法等。另外，並以生產生質柴油副產物之甘油為原料，藉由改質（或調整代謝瓶頸）之大腸桿菌生產 D - 乳酸，再由其生產高分子化合物聚乳酸等產物及其多方面應用之實例。進一步另以正丁醇為例，詳細解說各階段之技術開發策略及衍生之成果（產物、產率、生產時間等），以極短之時間精闢舉例解說，相當具有啟發性。

■ 專題二

微生物染料生產策略與應用

主講人：張珮菁（工研院材料與化工研究所主任）

摘要：

說明因使用石化系燃料造成地球暖化、氣候變遷之問題，故建議應以可再生循環之生物質為原料取代化石燃料等，以改善地球受到的污染與危害。可再生資源包括陽光、水與二氧化碳，藉由光合成微生物（photosynthetic microbes）之光合成作用（photosynthesis），將前述可再生資源轉化產生蛋白質、醫藥、生質能源、香精與香料、紡織及其所需之纖維、清潔劑與溶劑及生物塑膠等；另外，也可藉由植物之光合作用先產生碳水化合物，提供給微生物（含基改微生物）產生前述多種類之物質，然後加以應用。其中包括可以產生染料，將其應用於食品、紡織等產業。

■ 專題三

木質纖維分解酵素的開發與應用

主講人：陳又嘉（屏東科技大學生物科技系教授兼研究發展處研發長）

摘要：

植物為可再生資源循環利用的重要介質，亦可稱中介平台，除一般單糖、澱粉之外，含有大量之纖維素，因此，如何將纖維素水解成單糖或雙糖為微生物利用，再生合成目標產品，有一重要途徑必須依賴纖維分解酵素。

演講內容包括

1. 纖維分解酵素系統之建立。
2. 纖維分解酵素之應用領域（食品、造紙、紡織、清潔劑等產業）。
3. 林產廢棄物之循環利用也很需要纖維分解酵素之參與。

另一重要部分為介紹纖維分解酵素在飼料產業之應用，因飼料主要成分為植物性原料，其中之纖維素具抗營養作用，為防止其造成低飼料效率，有賴纖維分解酵素（包括 xylanase、glucanase 等）將纖維素分解成小分子。另亦介紹纖維分解酵素生產菌之分離策略，以期能得到好的纖維分解酵素生產菌株。

■ 專題四

木質素基碳材 - 結構、製備、應用

主講人：張豐丞（臺灣大學森林環境暨資源學系助理教授）

摘要：

介紹碳纖維的基本定義與其特性，包括：重量輕、強度高、彈性模數高、尺寸安定性高、長期受力不易發生潛變、耐高溫、耐酸、耐疲勞與電熱的良導體等。市場上的碳纖維原料及生產成本較高，原料多來自石化產品。目前的碳纖維前驅物仍以 PAN、嫻綫及瀝青三種為主流，因為其製成的碳纖維有較好的機械性質。全球碳纖維需求量預估在 2020 年將達約 13 萬噸，年複合成長率約為 16%，隨著全球對碳纖維需求的增加，高產量碳纖維製程以及低成本原料將會是碳纖維發展在未來的首要目標。以生物材料製備的碳纖維，雖然機械性質較差，但仍具有優異的特性，因此，可朝降低生產成本、提高產率及開發機能性用途作為研發方向。



■ 論壇結論

一、本公司目前提倡諸多計畫呼應政府 5+2 產業創新計畫中的「新農業」及「循環經濟」創新計畫，5F1B 即是進行中的部分計畫。利用微生物生產酵素進行生物轉化之類的精煉工作可橫跨前述兩



項創新計畫，是一值得開發的領域，請藉由論壇之辦理，結合各界專家之豐富學識與經驗，經由腦力激盪集思廣益，找出具發展潛力之可行創新研究計畫，做適當之選題，以提高成功之機會，不僅可配合執行政府政策，亦可為公司開創新產業。

二、蔗渣因已集中於糖廠內，可省卻一般所謂的集運問題與費用，對於大量開發與應用有相對優勢。除目前之應用方式外，未來請考慮開發附加價值更高之產品。

■ 目標問題之解決方案

一、酵素等生化物質生產的下游回收處理程序（downstream process）若遇到實驗室開發階段未遇到之問題，還是得回到實驗室以小規模方式尋找解答，接續再放大測試與確認，如此循環，終至達到預期目標為止。

二、為求快速提昇研發與生產能量，可思考與國際級大廠合作，包括引進技術。

■ 對公司之幫助

一、協助探討可應用之生質材料與相關應用技術及產品。

二、瞭解生物精煉發展前景與可應用技術方向。

台糖公司高雄區處 「台糖橋頭糖廠發展 NGO 聚落論壇」

■時間：107 年 3 月 7 日

■背景說明：

一、目的：

循環經濟是政府「五加二創新產業計畫」政策的主軸，發展產業合作共生，促成政府、企業、NGO 等團體及民眾參與，成為「循環經濟」解決方案的構想者、服務提供者或使用者等。透過各種新方案及服務



之分享交流與實踐，激發信心促使改變，翻轉傳統線性產業思維，減少資源之錯置及浪費，逐漸落實共同理想。

本公司介於政府及 NGO 等團體間，為第三方之輔助角色，可作為媒介或平台，協助政府或 NGO 等團體互惠發展。而期望藉由社會團體對未來趨勢的專業分析及貼近現實執行策略的分享，確立台糖公司發展 NGO 聚落的核心價值及發展定位，同時提升本公司參與社會及回饋地方的力度。

二、目標問題：

- (一) 確立台糖公司發展 NGO 聚落的核心價值及發展定位
- (二) 提升本公司參與社會及回饋地方的力度

■ 專題一

文化創意結合在地特色開發與設計

主講人：邱惠琳（樹德科技大學視覺傳達設計系主任）

摘要：

文化創意結合在地特色開發與設計，這次的主題主要是說明設計與文化產業的關係，文化創意產業的開發與經營是專業且全面性，文化創意產業本身涵蓋的範圍十分廣，不僅是創意文化本身所帶動的經濟活動，更包含所有以創意文化為核心所衍生的所有經濟商品與活動，只靠單一的發展或能量都無法永續經營，發揮創造力結合設計的專業表現，希望能找出下一個全球最發燒、最符合環保的「無煙鹵產業」與「知識經濟產業」的地方文化創意產業。

■ 專題二

綠文化與產業發展 – 以橋頭糖廠為例

主講人：廖天賜（台灣樹木醫學學會理事長）

摘要：

糖廠自 1999 年中停止製糖，轉型成為休閒觀光產業以來，除了原有的產業文化資產及引進的藝術文創作者外，本身最大的資產「園區空間」，似乎未完全發揮充分的機能；本園區最大的優勢為距市區中心相當近，而且有相當便捷的交通，因此，除根基於現有基礎，進一步開發廣闊園區的潛力，可以朝向綠色療癒及青農創業方向發展。



■ 專題三

文創空間的品牌建立與定位 – 以橋頭糖廠為例

主講人：林熺俊（高雄市文創產業設計聯盟學會理事長）

摘要：

- (1) 空間定位與品牌建立
- (2) 文化藝術聚落的空間屬性與串聯性
- (3) 空間地域特色的突項與在地美學營造
- (4) 建立在地傳產的創新設計平台
- (5) 文化、藝術及設計人才的種子培植計畫
- (6) 靈活核心營運團隊的組織，公私合作的機制建立
- (7) 定期主題的節慶活動策辦與行銷策略

■ 專題四

文創、觀光與 NGO 聚落之共構

主講人：林富男（南台灣觀光聯盟總召集人）

摘要：

- (1) 何謂文創
- (2) 文化與文創的關係
- (3) 文創如何優化生活、創造財富、豐富生命
- (4) 觀光與文創觀光的差異
- (5) 如何藉文創與觀光結合創造觀光財
- (6) 企業社會責任應落實承擔 NGO 與全球接軌



■ 專題五

生態與美學經濟談舊橋頭廠區之發展

主講人：王立人（高雄綠色協會理事長）

摘要：

- (1) 如果說這是個主講內容的大綱或者概要，倒不如把它視為是演講內容的導讀，以往個人所參與的研討會及演講，大抵都會有明顯的架構與思考邏輯來引導，而對主題提出自己的想法，然後用比較完整的文字及圖片來鋪陳或說明。但本次講演嘗試揚棄傳統思維模式與表現方式，不再以個人的論述為核心，將會以圖片與影像為主，文字敘述為輔，不必然會提供舊橋頭糖廠的再發展方案，但會有許多反問或者空白，留待各位與會的先進去思考及推演。
- (2) 講述內容，首先是回顧臺灣糖業的發展，圖片中的照片當然不是生產時期的影像而是現在廠區的景況，再來是生態、美感、經濟的一些關鍵字及生態、美感及舊建築或工業廠房再發展的案例與圖片。我們用比較直觀的方式在腦海中閃現自有的影像，最後將以橋頭糖廠的環境照片及早期與高雄大學曾梓峰教授參與的典寶河流域計畫的圖片為終結。這將在各位腦海中對未來橋頭糖廠之再發展留下不同的聯想或方案。



■ 論壇結論

- 一、將來在橋頭糖廠站捷運出口之「舊理髮部」，與高雄市政府環保局合作，成為園區推動「循環經濟」的展示空間。
- 二、因廠長宿舍及副廠長宿舍為古蹟，而市府文化局及捷運局，有意承租使用，未來引進文創團體進駐或開放給遊客使用，須依其之利用計畫再決定。
- 三、社宅事務所及廠區其他空間也希望充分活化，歡迎各機關學校或 NGO 團體，於橋頭糖廠舉辦展覽活動，進一步進駐糖廠。
- 四、因本區屬於文化景觀又為古蹟，規劃都須經市政府文化局同意，會再向文化局努力爭取。

■ 目標問題之解決方案

- 一、建議用活潑有趣的方式，如：用公仔介紹珍貴植物樹木，或用設計的轉換，變成更有主題性，讓橋頭糖廠的綠資源，能被各年齡層的人了解。
- 二、能送一點小紀念品給參觀遊客，讓其變成下一個有趣的經濟價值，慢慢得延伸出各項文化商品，加上有專業學者或 NGO 團體的投入，能量會越來越大。
- 三、橋頭糖廠區域很大，除了看的及用的之外，可作為市民農園或導入青農創業，增加遊客停留時間，青農產出的食物不僅可以吃也可帶著回去，加深遊客對糖廠的印象，所以周遭的綠色產業也可以慢慢結合。
- 四、橋頭包含新市鎮是未來 4~8 年高雄的施政與發展重心，可以形成相關產業聚落或是創新基地，將駁二或中都串連在一起發展。駁二將來是一個展演場所，而橋頭糖廠可能是常駐或是設計創新中心。
- 五、若有相當的鼓勵機制，如高雄政府能開出相關獎項，鼓勵大專院校來參賽（工業設計、服裝設計等），獎項可以提供空間讓年輕人留在高雄，有相關的團隊可以輔導，將成果發表到國際上。



■ 對公司之幫助

- 一、以具備英國系統的香港為例，政府單位人員並不去執行思考創意的部分，而是成立民間半官方組織，由廣告人與行銷人員負責思考空間創意或定位，而公務人員則是配合行政工作。
- 二、這個思維下，台糖總公司可以成立創意委員會，之下各單位再成立附屬委員會，由具創意的民間業者、文化人或公司執行長擔任委員。
- 三、針對法條的限制，在對公共有利的狀況下是可以突破與解套的，所以建議台糖的第一步就是成立創意委員會，讓台糖與民間創意人一同思考各區的空間定位。



Towards Circular Economy
台糖公司 | 2018
循環經濟系列論壇
成果精選 II



 台灣糖業股份有限公司