



化石能源終將枯竭

全球綠色轉型已在發生 無限商機等台灣爭取

提倡循環經濟、著有《全球綠色轉型》的澳洲馬奎里大學教授約翰·馬修日前蒞臨工研院演講，分享「全球綠色轉型：驅動力與變因」，提出當前採用綠色能源的驅動力已擺脫道德因素，轉向能源安全等商業考量，而世界工廠之一的中國大陸，也啟動了綠色轉型的巨輪。

口述／澳洲馬奎里大學教授 約翰·馬修（John Mathews） 撰文／吳艾美

從產業的角度來看，目前全球有兩大趨勢，一是產業走向「綠化」，更重視綠能；二是中國大陸已是製造業強國。這是息息相關的，因為中國大陸的製造業規模太大了，他們意識到石化燃料終將枯竭，若要維持製造優勢，必須找其他能源來取代，因而推動了「全球綠色轉型」。

過去30年，全球財富轉向亞洲，跟製造業向東方移動很有關係。1990年代，歐美日等OECD會員占全球製造業產值高達8成，如今僅剩5成；非OECD國家如中國大陸、印度、巴西，占比則從2成增至近5成。中國大陸在2010年已超越各國，製造產值居單一國家之冠，占比達25%以上。



「全球綠色轉型」已經發生，這是一個新興市場，其中有很大商機，**台灣應趕快跳上這部綠色轉型的列車。**

澳洲馬奎里大學教授 約翰·馬修 (John Mathews)

要供應製造業的龐大能源需求，中國大陸是怎麼做的？一開始也和過去歐美工業強國一樣，採用煤等石化燃料，並在國內大量開採。接著中國大陸開始檢討污染，國內煤產量反轉向下，綠能快速崛起。風力發電更是每2、3年就翻倍成長。WWS（水、風、光）占發電比重，10年內從15%增到25%，再生能源建置容量達496GW，高於美國的202GW及德國的97GW。

全球綠色轉型 推手不是道德觀而是商業力

如今發展綠能背後的驅動力，不再只是永續環保愛地球的「道德觀」，還有兩大商業考量：「能源安全」及「經濟新動能」。

這就是我最新提出的「全球綠色轉型」（Global Green Shift）概念，各國都在設法讓製造業復甦，取得足夠的能源就很重要，這就是所謂的「能源安全」。中國大陸身為世界工廠之一，當然要更審慎思考這個問題，所以我們才會看到它的綠能發電快速成長。

傳統製造業的線性模式是：取得原料、製造、使用後扔棄。這種作法愈來愈依賴地底下挖出來的資源，且產生的廢棄物也更多；因此很多企業高談循環經濟，其實是為了捍衛自身的利益。

中國大陸的電子業也開始投入循環經濟。蘇州工業區有2,000多家印刷電路板（PCB）工廠，製程中要用到銅。傳統取得銅的方式是從地底下開採。不過如今蘇州已能回收廢棄的PCB板，萃取其中的銅再加以利用，不必再從非洲挖銅，然後辛苦運回中國，只要在國內回收就能自產銅，被稱為「城市開礦」（Urban Mining），這就是一種循環經濟模式。

城市開礦 回收比開採更有效益

大家以為回收銅不符效益，我和同事最近發表一篇論文「電子廢棄物的『城市開礦』比傳統開礦更有效益」，結果發現，某些特定產業若回收廢物再利用，其效益高於傳統開採。這個結論若可應用到其他產業，將帶來巨大的改變。但在循環經濟的領域，中國大陸還有長路要走，畢竟它在能資源的使用效率還遠不如歐美先進國家。

「全球綠色轉型」也包括其他面向，例如食物和水資源的綠色轉型。種植蕃茄時控制各種環境條件：利用處理過的海水來灌溉、農園電力靠自家太陽能板，即所謂的「環控農業」，種菜種花甚至養殖魚業都可援引。台灣也有「植物工廠」，工研院投入很多年的努力，也取得不錯的成果。

「全球綠色轉型」還有一個重要推手：資本市場。聯合國談氣候變遷已至少20年，過去僅透過補貼和減稅來鼓勵綠能，並未考慮借助資本市場的力量。所幸近幾年已有融資工具出現，例如綠色債券。2013年韓國進出口銀行發行了5年5億美元的綠色債券，吸引三星、現代等大集團投入，這項債券還拿到AA3的評等，意即風險極低。類似這樣的融資機制，各國也在跟進，中國大陸發行的綠債總值今年已達700億美元。

改變正在發生 快跳上轉型的商機列車

「全球綠色轉型」已在發生，這是一個新興市場，台灣在其中有很大商機，應趕快跳上這部列車，鎖定尚無人競爭的藍海領域，例如以燃料電池為動力的船隻，或者非固定的「浮體式離岸風機」。