

全球生醫的產業和展望—楊育民名譽博士演講

文 / 圖:彭琰靜 2018/01/31



左起：楊育民博士、張懋中校長

覺得在學校郭（南宏）老師、張（俊彥）老師教我們的基礎都還記得，比如說系統工程一生影響我的經歷，在工程方面，這個系統的宏觀是很重要的。（郭南宏、張俊彥兩位前校長當天皆到場致詞。）

在座很多都是專家，知道一個自動控制系統需要一個真、善、美的回饋，一個系統要好需要pro-sensor，但這個sensor要很真的，沒有noise，並且有即時的回饋。因此在我管理一個大公司的時候，不管多複雜，它只是一個控制系統，因此在治理公司、國家的時候，很重要的就是重視回饋，有的時候雖然有回饋信號過來，但它雜音太多，偏見太多，我們就要過濾，減緩即時反應，不要矯枉過正。那有一些信號是微弱但重要的，我們學控制工程的就知道要放大。我們學工程學覺得PIB很重要，可使治理產業、國家就需要這樣背景，是很重要的。

另外一點，保持一顆好奇的心，我不斷學習，覺得做什麼像什麼，叫我做自動工程就自動工程，製藥就制藥，我不斷的學習，虛心學習，我同時也感覺我是否花太多時間想要改變缺點了。沒有人是完美的，假如我把時間不斷地花在長處，我會變得更好，可以增強自信。我教給學弟將來往前走，第一個要有系統的宏觀，看清楚整個system，而不是一小塊，第二個誇張點講就是注重發展你的長處，不要執迷於改變缺陷，想想看缺陷已經有了，這些可以說是我人生中學到的兩件事情。

我經常鼓勵我的同事做兩件事，第一個問自己我是特別的團對一份子嗎？我們在交大那時候很驕傲，只有兩屆，300人左右，我們是很特別的，所以4年來培養了對交大的忠心、愛心。I'm part of something special.你不是台大、清大的something，而是part of something在交大。第二個是be productive everyday，所以我們在交大每天都有幹勁，努力唸書，互相幫助，筆記也借來借去，有時候翹課點名也會互相通報。（全場笑）

我覺得在一個團隊裡，應該要有「Anyone should get the chance to do the best they can.」一個人要應用到他的長處，如果團隊的人沒法運用到他的長處這個團隊就沒希望了。這幾點我在學校就有感覺，出了社會之後就更有感覺，比較重要的是在團隊裡頭是否每天都有改進，每天都在改變這個世界讓他更美好。剛剛跟張校長談到，下一步要繼續走下去，再生能源，不是說做電子、生技就完了，我們這個產業要繼續下去，再生能源，part of something special，我們一定做得到。另外我們這裡有些同學幫助國家國防，國防工業也是交大的強項，國防是交大所有工程的系統，所以我鼓勵大家不要只創一個電子業，要創第二個、第三個、第四個產業都是交大創造的。

最後有一個值得鼓勵的，我努力用功，身體健康，家庭圓滿。這是一個境界，這很重要。人的生涯就像爬山，爬山的目標不是到山頂，爬到山頂也只是1/4而已，爬山的重點是好好下台，享受，所以你爬到人生高點的時候不要太高興因為你只完成1/4而已，剩下的3/4如何下台，什麼時候下台，好好的下台，這是相當重要的哲學。

還有我們學工程的，科學的我們都知道定理，某定理是對的，所以我們知道什麼是對的，但什麼是對的不一定是流行的。很多人做事只做流行的，我們學工程的鼓勵大家把對的事情做成流行的事情。我今天很榮幸加入名譽博士，高興的事它是science degree不是engineering degree，非常高興，很多出色的人都在行列中所以我非常榮幸。

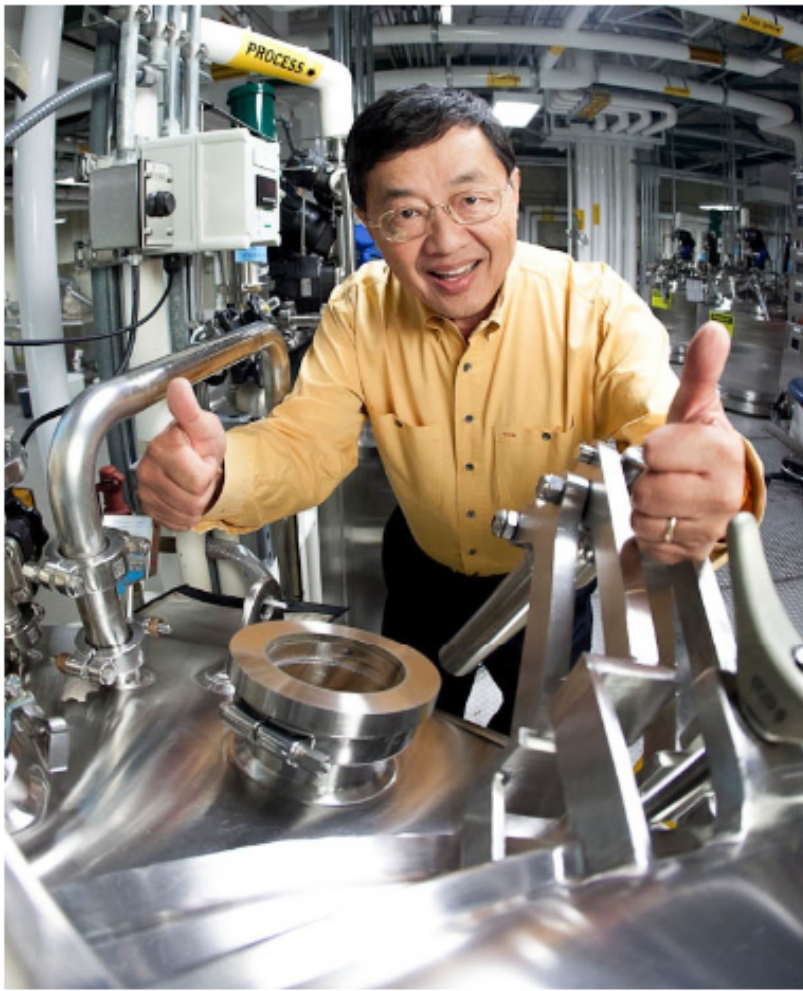


全球生醫的產業和展望

全球生醫有三大領域，分別為生物製藥、醫藥器材、醫療系統，我今天的主題是生物製藥，製藥業是個很大的產業，全世界在2017年有7740億元，到2022年每年成長率為6.5%，所以我們不能缺席。

這個產業裡有很多不同的項目，比較老的化學，製藥界在1980年之年有150年的時間，從阿斯匹靈算起有150年製藥經驗。化學製藥是什麼，以毒攻毒，所以這150年間我們大部分製藥都是化學在做。所以這150年做小分子的藥，化學的要是很小分子的藥。

小分子的要跟大分子的藥後來生物科技在1970年後期崛起，到現在只有40年的經驗。生物製藥開始是1970年代發現蛋白質可以改造做藥，這個變化在1980年中期變成抗體。做一個藥，可以reverse engineer，就好像我看一個腳踏車很棒，但要2000美金，所以我回家reverse engineer一台，這是小分子製藥。到了大分子是用養的，我們把cell經過改造之後發酵，把它養一兩個禮拜。這個不同的是說小分子是腳踏車，大分子是噴射機。你說如果噴射機不飛過去也沒用，所以大分子抗體這30年來前10年很辛苦，後20年大家知識增加後整個產業提升起來。我正好碰到那一波。



2000年我進Genetech的時候正好是他們抗體做到相當程度，然後做不下去需要工程人才幫他們做下去。今天我們做單株抗體就是大分子的藥已經比較簡單，所以我們今天要做單株抗體也是有商機，也有機會，從1970年開始做單株抗體，到1983年第一個單株抗體被proved，這83到93只有10個藥被proved，過去這三年有50個在做抗體，尤其最近一窩蜂在做，所以現在單株抗體還是有人做，但已經有點晚了。

現在在醫學界對於癌症治療方法新突破叫CAR-T！什麼是CAR-T？CAR-T是將病人的T細胞基因改造加上「嵌合抗原受體」（Chimeric antigen receptors，CAR）。CAR-T免疫細胞療法醫師將病人的免疫細胞抽出，將其關鍵免疫T細胞改造加強後注入患者血液內，讓T細胞活躍起來直接在病人體內攻擊。

人體都有免疫細胞，非常大，比單株細胞大，那白血球裡面有很多，這些本來是用作體抗細菌。可是科學家發現這已經有2、30年經驗了，包括賓州大學，美國癌症研究中心，他們做了2、30年，發現癌症病患身體中的T-cell都在睡覺，T-cell本來是保護你，有入侵敵人就殺死，可是這些細胞就睡覺了，所以他們研究把這些細胞從身體裡面抽出來，在做基因改造，就可以把免疫細胞再度活躍，再養一、二週打回身體，這是最新療法。去年八月，有一個小公司叫Kite，他有一個藥叫cart，他們的新藥可以達到functional cure，我們製藥的很難達到的境界，所以Kite去年以110億美金被收購，這是去年的消息。

諾華製藥去年也做了，一顆藥賣47萬5千美金，但他們不同的是他們做的是對個別病患，所以要打到病人的血液，改造以後再打回，講起來很簡單，但T cell不是cell，它是好幾種，就好像武裝集團裡面有領導、武士、輔導長，CD4是帶手槍的領導，CD8是帶衝鋒槍的領導，比例搞錯病人會搞錯，因為喜歡殺人的細胞殺完癌細胞還會繼續。

我去年參加了一場會，Juno本來很前面，但因為出了一點差錯，病人死了幾個，所以公司差點倒閉，上週一被出價110億收購，但為什麼他還是會花錢買，因為Juno的data還比較好的，這個很難做不確定性很高，像31歲的病人血液5天記長成了，另外一個88歲病人要30天，所以每個病人material不一樣，活躍性不一樣，做出來的藥毒性也不一樣，所以這時需要交大出來的工程人員，他們就找我去，所以我現在幫他們做這個。

思考10年後（2028）的全球生技產業

前一波是2000-2020的抗體（mAb）研發。這一波（20140-2030）是更大浪潮。再生醫療、精準醫療、數位醫療、個人化醫療將崛起。

所以整個製藥趨勢是這樣，從小分子化學家很容易教出些代工，因為化學式可以分析，就像腳踏車可以reverse engineer，做到antibody單株抗體就相當大了，做到antibody就好像你在種樹，種下去要一年才長出來，用單株抗體做發酵沒有10天做不出來，但同樣的種子不同process做出來不一樣，所以同樣的種子南橘北枳，這是挑戰。因此工程師進來了，我們工程師最會做這種，了解系統後我們控制好出去質量就是對的，結合生物科學跟控制工程，大數據來幫忙，所以現在生物科技、物理、化學、電機工程、資訊工程結合來做藥，增進人類健康的時代，這還有一個很大的挑戰，但也是年輕人挑戰的機會。

另一個挑戰現在這種先進療藥品，全世界有74億人，有很多人沒有能力使用這種藥品，所以下一代人需要努力，如何讓全世界74億人都能使用，一顆藥47萬美金不可能銷售到印度、非洲，台灣有可能，因為那是治療血癌，所以在美國，勉強可以做到一、兩千名，這是我們交給下一代，希望大家繼續努力。我們台灣小分子製藥很多人做得很好，大分子製藥往抗體也不妨做，可是下一波個人化、精準醫療細胞治療很需要自動化。現在的流程是從醫院抽血，血到中心，工廠把血分開，篩選工程，篩選之後再養大，養大之後再控制數目，可能7天可能20天，再結合之後送回去，這2、30天流程太長了，成本10萬美金太貴了，很多都是手工在做，像1960年代電子工業是很多女工在做的，現在都被自動化，所以將來自動化醫療需要我們，這是交大出來的強項，將來是屬於我們的。我的人生70已經開始下山了，所以交給你們年輕的這一棒，下一棒你們的挑戰是如何融合，做出最好的結果。

〈照片來源：秘書室提供〉

延伸閱讀：

[「趨勢而起，趨勢而為！」創造年輕世代的手－基亞生物科技公司董事長張世忠交大演講](#)

[2015交大生醫商機論壇專題報導一：醫生活「累」和預防治療法](#)

[2015交大生醫商機論壇專題報導二：為日常生活引入科技測量的學研團隊](#)

[2015交大生醫商機論壇專題報導三：產業技術帶來移動醫療的可能](#)

