

亞洲大學

研究與產學電子報

趨勢專題

環保、減廢、救地球—可食性薄膜的開發

目前食品包材的主流為經濟便宜之塑膠材料，然而塑膠製品及其塑化劑對環境的污染與生態的破壞日益嚴重，環境保護及食品安全相關議題已成為眾所矚目的焦點。若以天然食材或食材廢棄物為原料研製可食性薄膜，除了有利於新穎包裝材料的開發，同時亦能滿足消費者對天然、無毒及減塑的訴求。

一、可食性薄膜的種類

可食性薄膜是以生物聚合物作為原料所形成的薄膜，而目前的生物聚合物原料如多醣類、蛋白質類及脂肪類，將上述種類之原料製成單一薄膜或複合性薄膜後，再利用於食品包裝上。（Cazón et al., 2017；Hassan et al., 2018）其種類扼要說明如下：

（一）多醣類可食性膜

多醣是天然的聚合物，較其他生物聚合物來源最為豐富及廣泛，如纖維素、半纖維素、果膠質…等，多醣為可食性膜發展中最早被應用且研究較多的材料，然而因為親水的特性導致具有較差的水蒸氣阻隔性及較差的物理強

訂 閱 電 子 報

趨勢專題

環保、減廢、救地球—可食性薄膜的開發

醫學暨健康學院
食品營養與保健生技學系
韓建國副教授

本期內容

趨勢專題 1
研發處資訊 7
各學院成果分享 8

醫學暨健康學院食品營養與保健生技學系

韓建國副教授

度，這些特性使多醣成為難以應用於工業生產的缺點，目前解決方式大多為添加具疏水性的物質(油脂類)或是結合不同的多醣(如甲基纖維素)來進行化學修飾(Bonilla et al., 2012, Zhang et al., 2014)。

(二)蛋白質類可食性膜

目前研究中已經使用不同種類的蛋白質來生產健康及食用的薄膜，如膠原蛋白、大豆分離蛋白、玉米醇溶蛋白…等為良好的成膜材質之一，具有優異的氧氣、二氧化碳和脂質屏障性，並且有讓人滿意的物理性質，但是因為其物理強度與其他材質相比強度較高，反而較難應用於產品包裝。此外因本身具親水性導致有較差的水阻隔特性，目前大多藉由改善多肽鏈中的內聚力來改變它的特性，改善的方式可採用添加化學性物質，如戊二醛、甲醛、甘油醛及乙二醛或添加麩醯胺轉胺酶來改變膜的化學鍵結，此外也有採用加熱或輻射等物理方式來改善可食性膜的防水性能(陳，2015; 蔡，2012)

(三)脂質可食性膜

脂質大多由蠟質、油脂、脂肪酸或脂肪酸甘油酯所組成，最常見脂質膜材料為石蠟(parafilm)及蜂蠟。雖然脂質具有優良的疏水性質，在食品工業上被廣泛應用於阻隔濕氣、氧氣、二氧化碳…等，另外也可額外添加抗氧化劑、抗菌劑或香料來改善薄膜的物理性質，而單一脂肪酸薄膜物性較脆且彈性差，故單一配方的脂肪薄膜商品化的例子較少，大多是將脂肪酸添加於多醣或蛋白質薄膜中製成複合性薄膜來改善上述兩種材質的特性(Rhim et al., 2004; Debeaufort et al., 1993; 林，2014)。

(四)複合性可食薄膜

每一種天然聚合物所製成的薄膜都有一定的優點和缺點，而目前的研究中大多集中在複合性材料製成之薄膜，並探討每種配方的優勢及減少它們的缺點。複合性薄膜種類繁多，大多是將多醣、蛋白質及脂質以不同的配比結合後所製成的，如脂肪酸和羥丙甲基纖維素複合薄膜、蛋白質及脂質複合性薄膜、不同多醣材料組合之複合性薄膜…等。(蔡，2012；賈等人，2011；董，2009; 許，2015)。脂質常被作為改善多醣與蛋白質薄膜性質的副原料，添加油脂的複合膜其物理性質會取決於油脂的特性，特別是在於它的結構、疏水性質、物理狀態(固體或液體)以及其他材質中所含的脂質結合狀態(Rhim et al., 2005)。在使用時需注意添加量的多寡，過多會導致脂質無法完全融入及分散於薄膜中(許，2015)。

二、可食性薄膜之應用

可食性薄膜主要目的是減少塑膠製品的產生，往後若薄膜工業技術成熟，相信在未來能取代塑膠袋、吸管及保鮮膜等多種塑料產品。可食性薄膜依照產品需求及目的不同

醫學暨健康學院食品營養與保健生技學系

韓建國副教授

，可應用在市面上各種食品及藥品上，以提高食品完整性，避免食品在儲存或搬運過程中發生風味和結構等方面的變化或破壞，並減緩水分蒸散及阻隔氧氣、二氧化碳等氣體穿透，延長食品貨價期及維持食品品質，達到保護食品、保持食品營養物質及降低包裝成本的目的(林，2014)，目前可食性薄膜主要的應用扼要說明如下:在食品中的應用，可用來充當糖果、調味料、速食麵、湯料等多種即時性食品之內包材(陳，2011；Wang et al, 2011)，而在糕點及糖果食品中，也可用在批覆巧克力及表面需拋光的糖果，可藉由它有效減緩甜點的油脂氧化亦可防止因水分或糖及鹽分散出而導致的軟化現象(陳，2011；Bravin et al，2006；Guldass et al，2010)。可食性薄膜也常用來充當蔬果及肉製加工品的保鮮包材，可有效可延緩豬肉片的腐敗及氧化作用，對減少小黃瓜呼吸作用及失重及維他命 C 的保存都具有一定的良好效果(康，2013；陳等人，2006；劉等人，2004；王等人，2004；Tapia et al，2008；林，2006)。醫藥領域方面，可製成膠囊控制藥品有效成分的釋放速度及隱藏苦味等功能，也可用來當作人工器官的培養載體、醫藥敷料及作為動物細胞培養中的細胞載體或充當骨質修復補助藥劑-金葡液的載體(李，2011；孔等人，2007)。

三、本實驗室以農漁業廢棄物開發之可食性薄膜

本實驗室以農漁業廢棄物開發之可食性薄膜產品包括：虱目魚魚鱗明膠、龍鬚菜、茭白筍殼半纖維素、猴頭菇發酵廢液等可食性薄膜，與茭白筍殼及百香果殼萃取、麻竹筍殼及百香果殼廢棄物、玉米殼半纖維素及柳橙果皮果膠物質、玉米殼半纖維素及虱目魚鱗明膠、稻稈半纖維素及褐藻膠、稻稈半纖維素及香蕉果皮果膠質、稻稈半纖維素及柳橙果皮果膠質、稻稈半纖維素及百香果皮果膠質等可食性複合薄膜。



圖一、虱目魚魚鱗明膠可食性薄膜。



圖二、茭白筍殼半纖維素可食性薄膜。

醫學暨健康學院食品營養與保健生技學系

韓建國副教授



圖三、麻竹筍殼及百香果殼廢棄物可食性複合薄膜。



圖四、玉米殼半纖維素及虱目魚鱗明膠可食性複合薄膜。

四、結論

以大宗農漁業廢棄物開發可食性薄膜可提高我國大宗農漁業廢棄物的附加價值，將垃圾轉變成有價資材，增加農漁民及加工業者收益，強化我國農漁經濟產業的發展。同時以農漁業廢棄物製成複合性可食性薄膜富含膳食纖維或蛋白質，不但可保護食品同時可有效增加民眾蛋白質及膳食纖維之攝取，其中膳食纖維更可減少國人文明疾病促進國民健康。此種薄膜的開發可將農漁業廢棄物轉變為更有價值的產品，資源循環利用符合綠色環保永續經營理念，有助於解決地球天然資源日益枯竭窘境及促進無毒農漁業或友善農漁業之推動。更重要的是它的主原料及副原料都採用天然可食用材料，不含化學性塑化劑不會對人體造成危害，薄膜可被微生物分解，減少萬年公害塑膠包材對環境之污染，更可成為塑膠製品減量發展的一個新契機。

五、參考文獻

1. 孔志刚、于海泉、冯文岭、张志国、王倩、潘铎。2007。长骨骨折内固定术后隐性感染的诊断及处理。中國矯形外科雜誌。15(22): 1688 -1690。
2. 王昕、李建橋、賈君、任露泉、馬中蘇。2004。塗膜液成分對可食膜的透性及番茄保鮮效果的影響。吉林大學學報。34(2): 302-306。
3. 林鍵焄。2006。抗氧化性及抗菌性玉米蛋白膜之製備與應用。國立嘉義大學食品科學系研究所。碩士論文。
4. 林詩涵。2014。以反應曲面法探討糖值克弗爾多醣/小麥澱粉混合膜之物理及機械特性。國立中興大學食品暨應用生物科技學系。碩士論文。

醫學暨健康學院食品營養與保健生技學系

韓建國副教授

5. 李玉蓮。2011。膠原蛋白的發展與展望。虎尾科技大學生物科技研究所。碩士論文。
6. 蔡宛莛、鄧正賢、楊季清、韓建國，(2012)。「成膜溫度與添加物對魚鱗明膠可食性膜物理性質之影響」台灣食品科技學會第 42 次（第 21 屆第 2 次）年會。
7. 蔡宛莛、鄧正賢、楊季清、韓建國，(2012)。「成膜溫度與添加物對魚鱗明膠可食性膜物理性質之影響」台灣食品科技學會第 42 次（第 21 屆第 2 次）年會。
8. 賈雲芝、陳志周，2011。可食性大豆分離蛋白膜研究進展。河北農業大學食品科技學院。
9. 董淑香。2009，可食性包裝成食品包裝新趨勢。中國行業研究網。
10. 劉尚軍、王若蘭、董海峰、李靜華淵。2004。可食膜果蔬保鮮效果研究。鄭州工程學院學報。25(4): 58-61。
11. 陳紹軍、陳明木、陳青青、龐傑。2006。龍眼複合塗膜保鮮劑的研究。農業工程學報。22(8):219-223。
12. 陳錦江、吳昌謀、卜繁智、蘇筱婷。2011。全聚酯自增強複合材料開發及其應用；紡織綜合研究期刊；21 卷 2 期 P23-33。
13. 陳錦江、吳昌謀、卜繁智、蘇筱婷。2011。全聚酯自增強複合材料開發及其應用；紡織綜合研究期刊；21 卷 2 期 P23-33。
14. 陳弘鈞、黃堃景、陳怡方、韓建國、黃佩珍。2015。Effect of different processing conditions on physicochemical properties of high dietary fiber Gracilariatenuistipitata edible composite film. 台灣食品科技學會第 45 次（第 23 屆第 1 次）年會。
15. 康高銓。2013。魚鱗明膠噴霧式保鮮劑之開發。亞洲大學保健營養生技學系。碩士論文。
16. 許靖怡、韓建國、黃佩珍。2015。Effects of Zizania latifolia Turcz shell Extract Concentration on The Physicochemical Properties of High-fiber Content Edible Film. 臺灣保健食品學會。
17. 韓建國，許靖怡(2018)百香果殼果膠質粗萃物與茭白筍殼半纖維素粗萃物可食性複合薄膜及其製法，中華民國國家發明專利 I623269。
18. 韓建國，邱仕堂(2020)竹筍殼製成可食性薄膜方法，申請案號 109100412(已通過)。
19. Bonilla, J., Atarés, L., Vargas, M., Chiralt, A. 2012. Edible films and coatings to prevent the detrimental effect of oxygen on food quality: Possibilities and limitations. Food Engineering. 110(2): 208-213.
20. Bravin, B., Peressini, D., Sensidoni, A. 2006. Development and application of polysaccharide-lipid edible coating to extend shelf-life of dry bakery products. Food Engineering. 76 (3): 280-290.

醫學暨健康學院食品營養與保健生技學系

韓建國副教授

21. Cazón, P., Velazquez, G., Ramírez, J. A., Vázquez, M. 2017. Polysaccharide-based films and coatings for food packaging: A review. *Food Hydrocolloids*, 68, 136-148.
22. De Falco, F., Gentile, G., Avolio, R., Errico, M. E., Di Pace, E., Ambrogi, V., Avella, M., Cocca, M. 2018. Pectin based finishing to mitigate the impact of microplastics released by polyamide fabrics. *Carbohydrate Polymers*, 198, 175-180.
23. Guldas, M., Bayazit, A. A., Yilsay, T. O., Yilmaz L. 2010. Effects of edible film coatings on shelf-life of mustafakemalpasa sweet, a cheese based dessert. *Food Science and Technology*. 47(5): 476-48.
24. Hassan, B., Chatha, S. A. S., Hussain, A. I., Zia, K. M., Akhtar, N. 2018. Recent advances on polysaccharides, lipids and protein based edible films and coatings: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 109, 1095-1107.
25. Rhim, J. 2004. Physical and mechanical properties of water resistant sodium alginate films. *Food Science and Technology*. 37(3): 323-330.
26. Tapia, M.S., Rojas-Grau, M.A., Carmona, A., Rodriguez, F.J., Soliva-Fortuny, R., Martin-Belloso, O. 2008. Use of alginate and gellan based coatings for improving barrier, texture and nutritional properties of fresh-cut papaya. *Food Hydrocolloids*. 22(8): 1493-1503.
27. Wang, X., Sun, X., Liu, H., Li, M., Ma, Z. 2011. Barrier and mechanical properties of carrot puree films. *Food and Bioprocess Processing*. 89(2): 149-156.
28. Zhang, S., Wang, Y., Herring, J. L., Oh, J. H. 2007. Characterization of edible film fabricated with channel catfish(*Ictalurus punctatus*) gelatin extract using selected pretreatment methods. *Food Science*. 72(9): C498-C503.

研發處資訊

各式研究計畫徵件

1. 科技部111年度「族群研究與原住民族研究」整合型計畫，自即日起受理申請。欲申請之教師，110年08月2日（二）中午12時前完成線上申請作業程序，並於完成後與本處聯繫以備函送科技部，逾時不候。
2. 111年度科技部「補助科學與技術人員國外短期研究」申請案，開始受理申請。
3. 科技部與西班牙高等科學研究委員會（CSIC）共同徵求2022年雙邊合作計畫人員交流計畫，自110年6月7日至110年8月9日止受理申請。
4. 科技部補助111年度全國性學術團體辦理學術推廣業務計畫申請案。欲申請者，請於110年7月28日（星期三）中午以前完成申請程序，並同時與本處聯繫以利協助相關行政事宜。
5. 科技部修正「科技部補助專題研究計畫作業要點」第十點，並自即日生效。111年度本部補助博士生及博士後赴國外研究案，自110年6月1日至7月31日受理申請。
6. 科技部111年「原子能科技學術合作研究計畫」自即日起受理計畫書申請。
欲申請者，請於110年7月26日（星期一）中午以前完成申請程序，並同時與本處聯繫以利協助相關行政事宜。
7. 科技部與法國在臺協會（BFT）共同徵求2022年幽蘭計畫（MOST-BFT ORCHID），自110年5月3日至110年9月17日止受理申請。
8. 科技部與荷蘭研究委員會（MOST-NWO）共同徵求2022年度臺荷雙邊協議國際合作研究計畫（5年期），自2021年5月3日至11月9日（星期二）止受理申請。

計畫徵件相關訊息請至研發處網頁查詢首頁[計畫徵詢](#)

醫學暨健康學院資訊

中亞聯大「成癮防治學程」線上成果發表會

中亞聯大網路成癮防治中心、亞洲大學 (Asia university, Taiwan) 心理系與中國醫藥大學共同籌設「網路成癮防治」學程，大四的「成癮行為的實務與研究專題成癮」，是本學程的總結性課程，日前舉辦線上專題報告，此次評選分為實務型與學術型兩類專題成果，評選出學術型前三名與實務型一名優選。

網癮防治中心指出，網路成癮防治學程多年來受到不同領域的學生好評，在上完兩年的必選科目，「成癮行為的實務與研究專題成癮」，屬於本學程總結性課程。透過這門課讓選修跨領域學程的同學們，回顧過去所學及整理並執行實務性或學術性專題成果。今年受到新冠疫情影響，成果發表採線上方式。修課同學們先自錄一段專題的說明與報告，透過線上方式與老師們進行問答。

網癮中心表示，有 38 位同學參加 5 月 27 日的線上專題成果展，專題分實務型與學術型兩類。由心理系江信男老師指導徐翌璋、林琚翔、陳尚霖、林亞璇的「探討社群軟體使用與社交焦慮之關聯」獲第一名；第二名由鄧得慧、黃子嘉、吳品嫻、陳嘉妤的「大學生健康信念與情緒狀態及飲酒態度對飲酒行為之相關」；第三名由洪樺萱、楊謹瑜、陳昱璇等人的「大學生手機成癮、自我認同、人際關係之探究」獲得。實務型專題由孫亭、劉珈妤、由晴雯的「正念教育對於青少年網路成癮輔導之應用」獲優等。



圖說：選修「網路成癮防治」學程的同學於線上發表心得報告。

亞洲大學副校長、網癮防治中心主任柯慧貞表示，參加「成癮防治學程」的學生不僅修習成癮相關知識，也能透過學術專題，如探討大學生手機成癮與人際關係、社群媒體與社交焦慮、網路性成癮、大學生健康信念與酒癮之相關等成癮行為議題；或透過實務專題，如參與網癮輔導營隊，實際運用過去所學的助人技巧與輔導能力，學以致用。

柯副校長說，每年看到學生成果，可以想見同學們對成癮行為的議題投注心力，腦力激盪。不論是實務型或是學術型，都讓她感佩同學們對此重要議題的重視。近期疫情升溫，人們活動受到限制，但透過科技協助，停課不停學的精神，讓大家看到同學們的努力成果。

評選委員之一方嘉琦老師指出，同學們題目都很生活化，結合學術與實務，以大學生來說是很不容易的事，蠻出乎我意料之外，覺得他們透過團隊做到這個程度，是很棒的學習。

獲獎之一的黃樺萱同學表示，花費將近一年的時間完成專題，中途發生很多事，原本以為沒辦法如期完成，但最後能有如此結果真的很感激，謝謝組員的信任以及吳信輝老師的指導。

擔任成癮防治學程召集人江信男老師，從學程設計開始即積極參與，今年將屆齡退休，江老師表示，成癮防治學程從大二下學期開始上課，看著這些同學們努力認真的完成這個學程，心裡很感動。

資訊電機學院資訊

亞大邀陽明交通大學陳信宏教授談聲控經濟

陳教授強調，台灣需自行研發語音辨識，才能客製化在地需求，力求台灣在聲控經濟浪潮中佔有一席之地。

亞洲大學陽明交通大學電機系講座教授、交大前代理校長陳信宏，5月10日受亞洲大學（Asia University, Taiwan）校長蔡進發邀請，蒞臨亞大演講「漫談一聲控經濟」，和亞大一級主管分享人機對話的議題，陳教授分享過去及現在語音辨識系統的進展，並強調台灣需要自行研發語音辨識，才能客製化在地的需求，掌握台灣的聲控經濟。

亞大校長蔡進發表示，目前熱門的 AI 與自然語言處理有緊密關係，陳信宏講座教授在語音辨識方面是專家，台灣很多公部門的直播會議，倚賴陳教授團隊所開發的語音辨識系統，達到即時語音轉文字，如中央疫情流行指揮中心的記者會、立法院質詢、總統大選辯論會、行政院會後記者會等。陳教授為美國德州理工大學電機博士，曾多次獲得國科會傑出研究獎、教育部傑出教師獎、中國工程師學會傑出工程教授獎、中國電機工程學會傑出電機工程教授獎等，曾任國科會工程處電信學門召集人、電信/網通國家型科技計畫執行長、國立交通大學物聯網智慧系統研究中心主任等。



圖說：陽明交通大學陳信宏教授蒞臨亞洲大學演講「漫談一聲控經濟」。

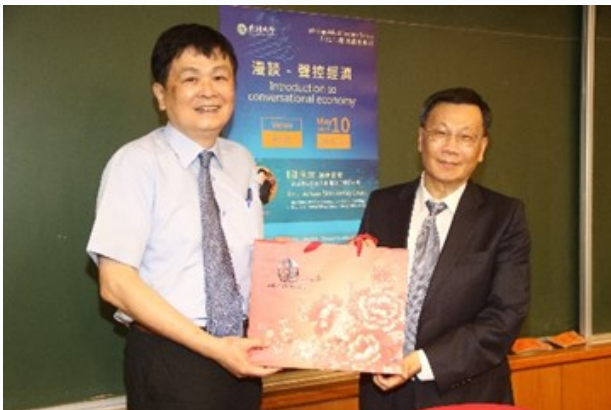


圖說：亞大校長蔡進發致詞歡迎陳信宏教授。

教授演講一開始時分享，語音是最自然的人機介面媒介，使用語音和電腦溝通是人類一直在追求的目標，就在今年 4 月，微軟以 197 億美元收購語音辨識巨頭 Nuance，語音系統已從賦能技術（enabling technology）走向聲控產業。2010 年前的傳統語音技術，運用短小的語音及文字資料庫開發語音辨認系統，發展出如電話總機、語音查詢、機場導覽、餐廳點餐等；2010 年後，走向 AI 語音技術新時代，運用大數據、深度神經網絡（Deep Neural Network, DNN）發展出如 Siri、Alexa 等的語音助理。

教授指出，人機對話主要透過語音辨識、文字理解及語音合成三個步驟，語音辨識的訓練語料至少需要數千小時，像 Google 這類高科技企業擁有海量的大數據，訓練語料遠遠超過學術界，且免費提供中文自動語音辨識，這代表台灣就不用發展自己的系統嗎？陳教授說，很常會被挑戰這類的問題，但他認為台灣市場小，本土語言只能靠自己做，在地團隊才能及時支援如增加字彙、訓練辨識當地口音等工作，和中央疫情流行指揮中心的合作就是個成功的例子，首創直撥時的即時字幕，正確率達 90~94%，運用 6000 小時本土語料訓練，外加指揮中心專用語言模型、詞庫（如普篩、疫調、磐石艦），客製化專屬語音辨識，大幅降低聽打人員打字的時間，提升效能，是政府與學校合作的典範。

陳教授強調，語音處理技術已進入 AI 時代，未來仍需要本土的團隊發展自有的語音處理技術，本土語言如台語、客語、原住民語，需在地自行研發，努力朝國際化及本土化兩大目標發展，未來在醫療照護、機器人、語音助理、語言學習、VR、虛擬社群等應用，尚待大力發展，力求台灣在聲控經濟浪潮中佔有一席之地。



圖說：亞大校長蔡進發（右）致贈禮物給陳信宏教授。



圖說：陳信宏教授分享聲控經濟。



圖說：亞大校長蔡進發（前排左二）、陳信宏教授（前排左）與亞大副校長柯慧貞（前排左三）、曾憲雄（前排左四），及亞大一級主管合影。

管理學院資訊

亞大管理學院打造智慧模式創新循環生態鏈

邀三學者演講學術歷程與產業動態，讓經管系師生了解如何善用智慧供應鏈，管理快速變遷的市場狀態。

亞洲大學（Asia University, Taiwan）管理學院連續舉辦三場學術演講，邀請臺北科技大學范書愷教授、臺灣大學洪一薰教授與臺灣科技大學曹譽鐘教授，演講學術歷程、智慧供應鏈管理及產業動態，讓經管系師生了解如何從事學術研究，並善用智慧供應鏈，管理時下快速變遷的市場狀態。

第一場演講者是臺北科技大學工業工程與管理系教授范書愷，管理學院院長林君維介紹，范教授目前為科技部工程司工業工程與管理學門召集人，也是被 Q1 等級國際學術期刊《工程最佳化》（Engineering Optimization）選為創刊近半世紀以來第一位來自亞洲的主編。教授專業領域為工程最佳化、先進製程管制、大數據分析學等，發表許多重要學術論文，現任亞太工業工程與管理協會（APIEMS）副主席，研究務求解決業界實際問題，產學合作廠商包括聯電、台積電等，利用先進製程控制技術（APC）將機器學習、深度學習等資料科學、智慧運算導入半導體、面板、被動元件等產業應用。

范教授以「學術的珠穆朗瑪朝聖之旅」為題，講述著他過往的學術經歷，擔任中國工業工程學會理事長，並呼籲在有限資源下，鼓勵學生從事研究或工作，必須帶著自信而謙卑的態度；用擁抱創新與變革的心從事任何工作。



圖說：亞大管理學院院長林君維致詞，歡迎三位講者蒞臨亞大演講。

范教授以「學術的珠穆朗瑪朝聖之旅」為題，講述著他過往的學術經歷，擔任中國工業工程學會理事長，並呼籲在有限資源下，鼓勵學生從事研究或工作，必須帶著自信而謙卑的態度；用擁抱創新與變革的心從事任何工作。

第二場演講由亞大創新經濟與循環中心主任曾明朗主持，邀請臺大工業工程學研究所長洪一薰，以「供應鏈管理的物料缺乏的交易合約中，是否為付出更高的價格來獲得更多的數量？」為題，探討動態賽局設定條件與配對，全程以英文演講，洪所長舉的案例，讓現場聽眾讚嘆不已。

第三場演講由臺灣科技大學人工智慧營運管理研究中心主任曹譽鐘講座教授，演講「智慧供應鏈管理」，曹教授指出，因應全球 IoT、AI、大數據技術的普及與市場快速變遷，應善用數位供應鏈，強調智慧聯網產品的敏捷力，可以監看、控制、最佳化以及自主性。運用這些新興資料分析工具，可應用在許多產業上，例如服飾業新商品之智慧輔助設計與銷售預測，所提出基礎預測方法讓誤差降低。



圖說：亞大邀請科技部工業工程學門召集人范書愷教授，以「學術的珠穆朗瑪朝聖之旅」為題演講。



圖說：臺大工業工程學研究所所長洪一薰教授，跟在場的聽眾互動，解釋動態賽局的條件選擇。



圖說：臺大工業工程學研究所所長洪一薰教授(左三)，與亞大曾明朗講座教授(左四)，及聽演講的學生合影。



圖說：臺科大人工智慧營運管理研究中心主任曹譽鐘(中)與亞大曾明朗教授(右)，以及經管系鄭琇云老師(左)與學生合影。