



星球永續健康線上直播

健康大型語言模型

精準個人化營養應用 (2)

2025 年 9 月 16 日

多模態大型語言模型 (LLM) 不僅能看懂文字與影像，還能結合營養專業資料如同隨身營養顧問，協助辨識餐盤中的食材與份量，並即時提供量身打造營養建議，讓健康管理更貼近日常生活。本週我們將聚焦於多模態智慧飲食大型語言模型，以及大型語言-視覺模型 (LLaVA) 的互動式營養應用，探索 AI 如何重新定義個人化營養。

星球健康新知

中東局勢再度升溫。耶路撒冷北部發生巴勒斯坦槍擊案，造成六死十二傷，其中包括醫師和平民，使原本緊張的情勢更加惡化。以色列隨後在敘利亞與卡達發動空襲，目標為哈馬斯談判人員。特別是對卡達的攻擊，引發高度關注。卡達一向是美國在中東斡旋的重要夥伴，如今成為以色列攻擊對象，勢必加劇區域動盪。阿聯酋等阿拉伯國家嚴正警告，以色列對於巴勒斯坦與中東各國激進行為威脅區域安全與全球穩定。美國則希望透過外交努力推動談判，但和平之路更加艱難。以色列國內亦有聲音要求政府與哈馬斯達成協議，盡快釋放人質。國際社會則批評以色列在加薩的人道救援不足，質疑其是否仍能堅守民主與人道原則推展中東和平進程。當前中東局勢陷入膠著情境如何避免衝突擴大，並在國際組織與各方壓力下推動和平將是以色列與區域各國領導人智慧與外交能力的重大考驗。

俄烏戰爭情勢再度升高。俄羅斯近日對基輔發動最大規模空襲，烏克蘭政府大樓首度成為攻擊目標，顯示局勢惡化。北約成員國波蘭也遭遇俄軍無人機入侵，北約戰機緊急升空攔截，突顯戰火已波及周邊國家，區域安全風險加劇。在外交層面，歐盟與美國協調共同擴大對俄制裁，美國財政部長強調必須合力打擊俄國經濟。然而部分歐洲國家如土耳其、匈牙利仍持續自俄羅斯購買石油，使制裁效果受到挑戰。俄國同時尋求與金砖國家，包括中國與印度，深化合作，試圖緩解國際制裁造成之經濟壓力。俄烏衝突持



續下不僅對於歐陸以及北約國家造成威脅，恐拖累國際安全與全球經濟局勢。

歐陸政局與經濟發展正面臨雙重挑戰。法國總理法蘭索瓦·貝魯在國會信任投票中以 194 票對 364 票失利，未能獲得支持，讓總統馬克宏陷入政治困境。由於法國實行雙首長制，國會多黨並立，左右翼與極右翼勢力相互角力，使政治局勢更加複雜，也加重經濟與債務治理壓力。英國同樣面臨政局動盪。副首相因房產印花稅繳納不足被迫辭職，引發內閣改組，對政策延續性造成影響。不過，本次改組也出現新特色，多位女性領袖進入內閣核心。財政部長里夫斯強調控制通膨與緊縮支出將是英國應對經濟衝擊穩定社會首要任務。

川普即將率領科技與金融界的重要領袖訪問英國，展現深化歐美科技金融合作企圖。此次國事訪問除了參加國宴與英國王室及政要會晤，美方特別邀請包括 Nvidia 執行長黃仁勳，以及 OpenAI 的 Sam Altman 等科技巨頭同行。Nvidia 近年積極布局，劍橋一號等 AI 研究計畫即為 Nvidia 投入健康應用推動數位雙胞胎技術於醫療、健康領域關鍵發展核心。此次黃仁勳隨行，凸顯 AI 與高科技已成為美英合作的重要核心。川普特別安排兩天行程，凸顯美國對英國科技實力的重視。此舉不僅象徵美英在數位時代的合作深化，也引發外界關注，預示歐洲將成為下一個 AI 與金融合作重要舞台。

美國現代汽車工廠有 450 名非法韓籍工人遭移民局逮捕，韓國政府被迫專機接回，並派遣高層官員赴美協調。川普再次強調移民必須合法化，並呼籲企業優先聘用美國人，凸顯其一貫的移民政策立場。日本方面，首相石破茂因黨內壓力宣布辭職，對自民黨造成嚴重打擊，也使即將到來的十月大選充滿變數。女性候選人高市早苗與黨內其他競爭者勢均力敵，日本政局未來走向備受關注。同時，中美貿易持續緊張。八月中國對美出口量暴跌 33%，在雙方關稅加徵後，經貿關係惡化。目前談判延至十一月，是否能在 APEC 會議期間由川普與中國展開雙邊會晤，成為全球焦點。

東南亞政局近期動盪加劇。尼泊爾因政府封鎖社群媒體，加上長期貪腐與高青年失業率，引發 Z 世代大規模抗議，最終迫使總理辭職。示威群眾甚至衝擊國會與最高法院，縱火事件頻傳，反映年輕世代要求改革的強烈訴求。泰國則因前總理塔克辛的刑期



問題，再度掀起爭議。塔克辛原被判九年徒刑，後因健康理由減為一年，但近期輿論質疑其減刑裁決為特權，並要求恢復原判，加上家族成員其女貝東丹近期因不當電話內容被迫下台，塔克辛亦受宣判須入獄服刑。印尼財政部長穆里亞尼突然遭撤換，由學者出身的新任經濟部長接任。前財政部長對印尼經濟穩定具有重要貢獻，此舉引發外界擔憂此人事變動恐影響印尼經濟穩定與國際投資信心。

衣索比亞近日正式啟用非洲最大的復興大壩，這座興建多年的水利工程，被視為提升國家戰略地位與經濟發展的重要里程碑。大壩不僅提供龐大電力，也象徵衣索比亞在區域影響力的提升。衣索比亞規劃運用此大壩產生之充足電源發展包含加密貨幣等數位科技，然而大壩造成下游與鄰近國家水資源分配問題隨之浮現。大壩位於青尼羅河上游，對下游國家如埃及與蘇丹影響巨大。埃及長期依賴尼羅河水源，擔心水權遭到威脅，已向聯合國提出申訴，指控衣索比亞的行為違反國際法。水資源衝突並非首次出現，類似情況在湄公河流域也曾引發上下游國家的爭端。

最新發表於《Nature》的研究指出，長期暴露在熱浪下會加速生理老化，其危害程度相當於吸菸或飲酒。研究發現，當平均氣溫每增加 1.3°C 時，生物時鐘會提早 0.023 至 0.031 年，意味著壽命縮短。研究以台灣為例，追蹤 2008 年至 2022 年共 15 年間、近 2 萬 5 千名受試者，透過肝、肺、腎功能與血壓、發炎指標來推算生理年齡。結果顯示，勞動人口與鄉村居民為高風險群，暴露於熱浪下的老化效應尤其明顯。此現象凸顯全球暖化對公共衛生的嚴峻挑戰。當人類致力於延長壽命，氣候變遷卻使健康壽命受到威脅。未來如何在環境保護與健康促進之間取得平衡，將是國際社會亟需面對的重要課題。

人工智慧正在推動古文明研究的新突破。過去，拉丁銘文因斷簡殘篇與地點不明，往往難以解讀，傳統研究需要依賴專業考古與歷史學者，進展有限。如今，AI 深度神經網路結合多模態分析，能將缺字補全，並同時考慮文字與影像，重建古代文獻內容。最新開發的 AI 解譯工具 Aeneas，能對照相關銘文，進行年代與地點推測。研究顯示，其年代預測平均誤差僅 13 年，對於動輒跨越數千年的古文明研究而言，是重大突破。超過九成學者認為這項成果對銘文學具有實質幫助。不過，目前仍受限於資料量，僅約 5%



的銘文帶有影像，測試時間有限，部分時期或地區的表現存在差異。但隨著更多考古影像資料與雷射探測技術的應用，有望提升歷史與考古研究精確度。

無人機的應用不再只侷限於國防，農業已成為新興的重要戰場。隨著人口老化與農村勞動力不足，農業無人機逐漸普及，能協助噴藥、施肥、播種等作業，大幅提升效率並減少農藥肥料使用。從各國數據來看，中國在農業無人機使用上遙遙領先，總量超過 25 萬台，日本、泰國與南韓也廣泛應用。相比之下，美國因農業多採大型機械，無人機數量相對較少。不過，全球貿易政策與關稅問題，可能影響無人機的技術共享與普及，特別是在中低收入國家。

另一方面，超加工食品的健康風險也引發關注。這類食品往往含有高脂肪、鹽與糖，即便標榜「無糖」或「低鹽」，仍可能對健康造成負擔。研究顯示，美國、英國、加拿大等先進國家，超加工食品佔總熱量比例極高，已明顯改變飲食模式。未來政策與研究的挑戰，在於如何更精確分類超加工食品，分辨哪些真正危害健康，哪些影響較小。同時，結合 AI 營養模型與腸道微生物研究，或能更清楚揭示這些食品對人體的長期影響，為健康政策提供依據。

多模態智慧飲食大型語言模型

在《The Age of AI》探討 AI 發展如何貢獻於永續影集中，特別介紹人工智慧如何結合大數據與機器學習，推動營養與飲食的創新。智利聖地牙哥的新創公司 NotCo 開發了一套名為 Giuseppe 的演算法，能夠解析食物的分子組成，辨識不同食材之間的風味相似性與差異，再透過跨食材的模式預測生成新的食譜與食材。舉例來說，杏仁與核桃的分子組成都有 97% 相同，只有 3% 的差異，AI 就能針對這些關鍵分子進行比對與替換，合成出風味與原始食材相近、但更符合健康與永續需求的替代品。這樣的方式突破了以往只強調環境永續卻難以引起消費者興趣的限制，讓新食材能兼顧口感、風味與營養價值。NotCo 也已經做出了實際成果，例如分子組合的牛奶能讓人不必再養牛卻依然喝到風味和營養相似的替代牛奶；無蛋美乃滋則透過分子比對，去除雞蛋卻保留相同口感，甚至修正顏色讓消費者更容易接受；還有以植物性原料重現肉餡口感的非肉餃子。



而他們現在正致力於研發分子鮭魚，希望能用環保且永續的方式取代傳統捕撈。這些成果顯示，人工智慧不僅能幫助解決健康與環境的雙重挑戰，也能在「好吃」與「永續」之間找到平衡，讓永續食材真正走進人們的日常飲食。

過去購買食品時人們常在超商或便利商店仔細查看食品標籤，試圖找出熱量與成分，但在忙碌或疲累的情況下，這樣的計算往往無法及時完成。傳統人工標示雖然完整，卻難以即時回應需求。若能利用大型語言模型，只需拍攝一張照片，就能立刻辨識食材，並呈現營養成分與熱量，將大幅改變日常飲食管理。更大的挑戰在於份量估算。舉例來說，一杯飲料標示為 500c.c.，但實際只喝下 200c.c.，究竟攝取多少熱量始終是難以精算的問題。過去營養學研究甚至需要營養師到住家測量廚房用料，並在用餐後秤重剩餘食物，這樣的方法既耗時又耗力，難以大規模應用。大型模型的進展，為這些難題帶來突破。它能辨識食物、精確推算份量，進行營養分析，並與專業資料庫比對，確保計算準確性。模型還能提出營養建議，辨識缺乏的營養素，並提供補充方向，使飲食不再只是紀錄，而能真正朝向完整與均衡。精準營養智慧化的使命，正是在於整合偵測、估算、分析與建議，形成一個完整的循環，讓營養知識能夠進入日常生活，成為維護健康的重要工具。

大型語言模型結合影像與語言提示，可以在日常飲食中發揮精準營養建議的功能。透過餐前與餐後的影像，系統能辨識食材種類，並利用周邊物品作為比例參考，推算實際攝取的份量。例如，能辨識出餐點中含有薄餅（100 公克）、玉米糊（50 公克）與燉牛肉（20 公克），並標示重量與份量，同時指出其料理特徵，很可能源自非洲肯亞。這些資訊若僅依靠人工方式，幾乎難以即時獲得。應用流程涵蓋食物類別辨識、份量判定、營養資訊提供與飲食攝取建議，形成完整的支持系統。延伸功能還包括互動式菜單設計、飲食監控聊天工具、體重管理支援，以及個人化飲食推薦。這種多模態互動式營養分析與建議，正推動餐飲文化進入精準革命的新階段。

GPT-4V 的多模態影像分析功能，能夠透過簡單的使用者提示完成複雜的營養評估。例如，當影像中出現壽司，系統可利用盤子作為比例參考，自動推估食物重量約為 300



公克，並計算其蛋白質、脂肪、碳水化合物及總熱量。不僅如此，還能同時檢視營養組成，辨識出膳食纖維或鈣質等攝取不足的問題，並提供相應的補充建議。這樣的應用場景顯示，只要透過拍照與語言提示，就能在日常購物或飲食情境中快速獲得精準的營養指引，使飲食選擇更加便利與個人化。

在實際飲食過程中，大型語言模型能追蹤從餐前到餐後的食物變化，進行多模態互動式的攝取份量評估。以炸魚、澱粉類配菜、番茄醬與洋蔥片為例，模型能推估初始份量，並在餐後重新計算剩餘量，進而得出實際攝取的重量。辨識正確的項目會以綠色顯示，錯誤部分則標示為紅色，而估算結果則可與真實重量進行比對，提升整體精準度。這種方法有效解決了傳統營養調查的困境。過去研究往往需要人員到受試者家中進行秤重與觀察，如今藉由影像與模型推算，即能自動完成攝取量的記錄。例如，山藥、熟蔬菜或酪梨片等食材，都能被模型辨識並估算出餐前與餐後的份量差異。

多模態互動系統不僅能辨識食材種類，還能估算餐前與餐後的份量差異，進而推斷實際攝取量。例如，澱粉類食物（如山藥）從 350 公克降至 175 公克，顯示一半被食用；蔬菜類如菠菜燉菜則從 175 公克剩下 155 公克，顯示僅部分攝取；魚則完全吃完；而酪梨則全部保留，反映出個人口味偏好。這些資料除了揭示營養攝取，也能分析飲食行為模式。

份量的估算通常以餐盤或杯子作為比例參考，從而建立基準點，再依此推算各項食材的重量。當種類與份量確認後，系統能快速進行營養分析，包括碳水化合物、蛋白質與脂肪含量，並轉換為熱量。若搭配既有的營養資料庫，便能更精準地對照出實際攝取數據。更重要的是，系統還能生成飲食建議。若一餐主要由澱粉與魚肉構成，分析結果會顯示纖維與礦物質不足，建議增加沙拉或水果補充維生素與膳食纖維，並透過牛奶、起司或優格等食材補充鈣質與其他營養素。這樣的流程，從辨識到估算、再到營養建議，形成了完整的精準營養解決方案。

大型語言模型的個人化互動營養指引，整合了食物辨識、份量估算與營養分析三大核心功能。它能在低光或暗光環境下依然保持高度準確，並透過周邊物體比例推算食物



份量，讓餐前與餐後的攝取差異清楚呈現。這些估算結果與實際測量數據及營養師評估高度接近，展現出可靠性。在分析過程中，模型能將食物重量轉換為營養成分，並與現有專業資料庫（如美國 USDA 營養資料庫）比對，驗證合理性與準確性。透過這樣的多重功能，模型不僅能提供即時而精準的營養建議，也展現了跨資料庫解讀與應用的潛力，形成完整且實用的個人化營養解決方案。

大型語言-視覺模型(LLaVA)互動營養建議

營養建議的形成，與臨床上向營養師諮詢的過程相似，核心在於「資訊蒐集」與「專業判斷」。傳統上，營養師會要求受試者撰寫飲食日記，甚至上傳照片或影片，以輔助判斷日常飲食內容。然而，這樣的方式仰賴大量人力資源，難以長期執行。大型語言模型的出現，特別是結合視覺編碼器的多模態模型，讓這一過程有了全新的可能。當文字記錄與影像輸入同時存在時，模型能執行食物分類與食材辨識，並生成食譜建議。例如，系統能區分同樣的食材在油炸與非油炸情境下所帶來的熱量差異，進而提供個人化的烹調建議。此外，營養估算需要處理複雜的餐盤組成，單純逐一拍攝並不實際，因此模型透過「影像分割」完成精細辨識。這可分為兩種方式：一是名稱影像分割，例如辨識並標記出餐盤中的拉麵；另一是推理影像分割，例如自動找出蛋白質含量最高的食材。透過這樣的結合，模型不僅能完成重量與營養素的估算，還能提供即時且有針對性的飲食建議。

近期的研究提出一套影像與文本綜合的食物智能分析流程，強調與使用者的互動能力。使用者可透過詢問的方式例如：「如何準備照片中的這道菜？」、「能否判斷魚肉的營養成分？」、「請標示圖中魚、檸檬與紅蘿蔔的位置？」甚至「哪個食材對眼睛健康最有益？」系統都能逐一回應。在實際運作中，大型多模態模型結合語言與影像處理，先進行食物分類與食材辨識，確認照片中包含烤鮭魚、紅蘿蔔、四季豆與檸檬等元素，並可生成烹調食譜。接著，模型透過營養資料庫比對，估算魚肉的重重量與熱量，計算蛋白質、脂肪及碳水化合物等營養素含量。功能則仰賴視覺分割與推理。例如，系統能將魚、檸檬與紅蘿蔔分割標註，分別估算份量，並提供精準的個人化營養建議。同時，透過推



理分析，指出紅蘿蔔富含維生素 A，對眼睛健康有益。這樣的整合需要語言模型與視覺編碼器、解碼器的協同運作。傳統上兩者分離，常造成延遲與準確度不足，而透過高效微調（LoRA）方法，則能顯著降低延遲並提升效能，使這類多模態互動成為可行的即時營養輔助工具。

LLaVA 的多模態個人化營養建議模型，採取兩階段訓練設計。第一階段著重於基礎能力建構，包含食物分類、食材辨識、食譜生成、營養估算與指稱分割，建立對食物影像的基本理解。第二階段則強化領域專精能力，透過多輪式對話與推理分割，模擬營養師的行為，能夠針對不同使用情境提供可解釋的飲食建議。在實驗部分，模型首先針對食材組成進行辨識，能夠準確指出如雞肉、奶油、餅乾與起司等元素，並生成相應的食譜與操作步驟。進階階段則整合影像辨識與食材分割，對碳水化合物、蛋白質與脂肪等營養成分進行精準估算，功能類似於食品標示，為個人化營養評估提供了可行途徑。

名稱影像分割為互動式營養評估核心功能。餐盤中的食材往往種類繁多，必須透過模型自動辨識並分割，例如將牛肉、雞蛋與番茄分別標註，才能對個別食物進行營養與熱量估算。經過多階段的訓練與精調，模型能同時分割多個食材並維持高度準確率，不僅能快速回應使用者的提問，也能避免誤判或產生虛構的食材。這樣的分割任務可分為正向與負向測試。正向測試要求模型正確標示存在於影像中的食材；負向測試則故意提出「陷阱題」，例如在海鮮炒麵中詢問是否有西瓜，若模型能辨識餐盤中沒有西瓜，顯示模型判斷力穩定。推理式分割為進階應用，這不僅限於辨識名稱，而是根據條件篩選出相關食材。例如詢問「哪一個食材屬於甜點」，模型能標示出冰淇淋，並同時提供其營養成分與熱量；若詢問「哪一種食材有助於消化」，則能辨識檸檬並解釋其營養效益。與缺乏食物專業知識的一般模型相比，經過針對食物領域訓練的 FoodLMM 或 LLaVA 架構展現顯著提升，在名稱辨識與推理式辨識的準確率上都有大幅進展，顯示其在智慧營養評估中的實用潛力。

具備多輪對話能力後，模型能夠模擬營養師與使用者之間的互動。使用者先詢問餐點的整體營養成分，系統能回應重量、熱量與營養素分布；進一步追問如何改進時，模



型可提出建議，例如減少起司、增加蔬菜以提升纖維含量，或將白飯替換為糙米或薏米以改善營養組成。這種多輪式互動避免了重複提問，並能持續在先前對話基礎上推理與延伸。在 200 組多輪對話的使用者評估中，173 組獲得高分（ ≥ 3 ，滿分為 5），且評分 4 的情況最為常見，顯示模型能提供貼近需求且具解釋性的高品質回應，大多數使用者對此表現表示滿意或非常滿意。

以餐盤影像為例，使用者可詢問其中的營養素組成以及是否符合均衡飲食的標準，模型能逐一回覆各項營養素及其含量。對於慢性病與高齡化社會特別關注的血糖議題，系統可進一步解釋餐盤中的碳水化合物主要來源（如胡蘿蔔與白豆），並指出因其屬於高纖維的原型食物，升糖指數相對較低。同時，模型也能強調蛋白質的攝取益處，包括組織修復與肌肉生長，呼應當前社會對蛋白質需求的高度關注。多輪互動中，系統可評估餐點對健康的潛在效應，並提供解釋性建議。例如，指出橄欖油中含有較多不飽和脂肪酸，有助於降低壞膽固醇；提醒控制鈉含量的攝取；以及說明櫻桃富含抗氧化物質，對健康具有正面效益。透過兩階段的訓練設計，模型不僅能達成基礎的視覺互動任務，更能展現專業營養師等級的分析與建議，展現其在實際飲食營養管理中應用可能。

以上內容將在 2025 年 9 月 16 日(二) 10:00 am 以線上直播方式與媒體朋友、全球民眾及專業人士共享。歡迎各位舊雨新知透過[星球永續健康網站專頁](#)觀賞直播！

- 星球永續健康網站網頁連結: <https://www.realscience.top/7>
- Youtube 影片連結: <https://reurl.cc/o7br93>
- 漢聲廣播電台連結: <https://reurl.cc/nojdev>
- 不只是科技: <https://reurl.cc/A6EXxZ>



講者：

陳秀熙教授/英國劍橋大學博士、許辰陽醫師、陳立昇教授、嚴明芳教授、林庭瑀博士

聯絡人：



林庭瑤博士 電話: (02)33668033

E-mail: happy82526@gmail.com

劉秋燕 電話: (02)33668033

E-mail: r11847030@ntu.edu.tw