

海底「超連人」 生物膜「揭底」

研海洋生態系統機制助航運 科大錢培元團隊申12項專利

香港文匯報訊（記者 柴婧）海底世界的龐大生物群神秘莫測，科技大學學者錢培元的團隊，首次發現海底肉眼難見、由微生物及其分泌形成的生物膜（biofilm），其實扮演着「超級連接人」角色，透過其對環境變化的敏銳反應，釋出化學訊號引領珊瑚、貝類等海洋底棲生物移遷及改變棲息地，揭示以往不為人知的海洋生態系統機制，勇奪2016年度國家自然科學二等獎。其研究成果不單對在氣候變化下保育海洋或瀕危物種帶來重要啟示，亦能轉化成高效率的航運應用，對於船艦提速、減少燃料及污染，以至軍艦安全作貢獻，至今已成功申請各地12項專利。

珊瑚、貝類等海洋底棲生物是全球海洋生態研究的焦點之一，科大生命科學部講座教授錢培元領導進行的「變化環境下生物膜對海洋底棲生態系統的影響」項目，則突破性地揭示了生物膜於當中「連接人」角色。他昨日受訪時解釋說：「以前大多研究認為，珊瑚、鮑魚、貝類等幼蟲是直接和海底環境接觸，忽略了幼蟲於海底第一個接觸的其實是生物膜。」

錢培元：填補科學空白

研究團隊發現，海洋生物膜對周邊反應異常敏銳，可因環境轉變而迅速變化，「生物膜都是細菌、微藻等單細胞生物組成，所以對環境反應非常快，它通過感受環境的變化而改變化學訊號，從而影響幼蟲附着，繼而影響整個生態系統。」是次研究首次揭示，海底生物幼蟲覓地繁衍及棲息時，並非直接受環境影響，而是按「連接人」生物膜釋放的化學訊號而決定，錢培元形容，有關發現「填補了科學的空白」。

他說明，通過對生物膜及提取物的實驗，團隊確認海底生物幼蟲能夠識別不同生物膜釋放的化學訊號，並在特定訊號下作出依附的選擇。

現時研究團隊已發現了400多個有誘導

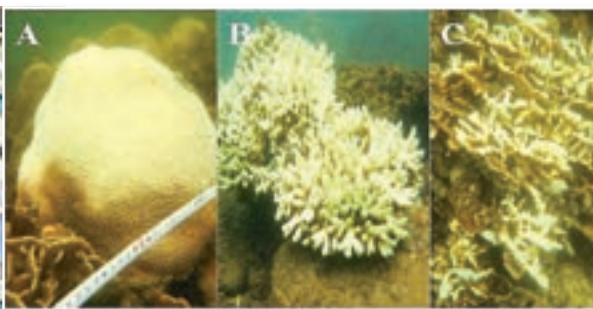
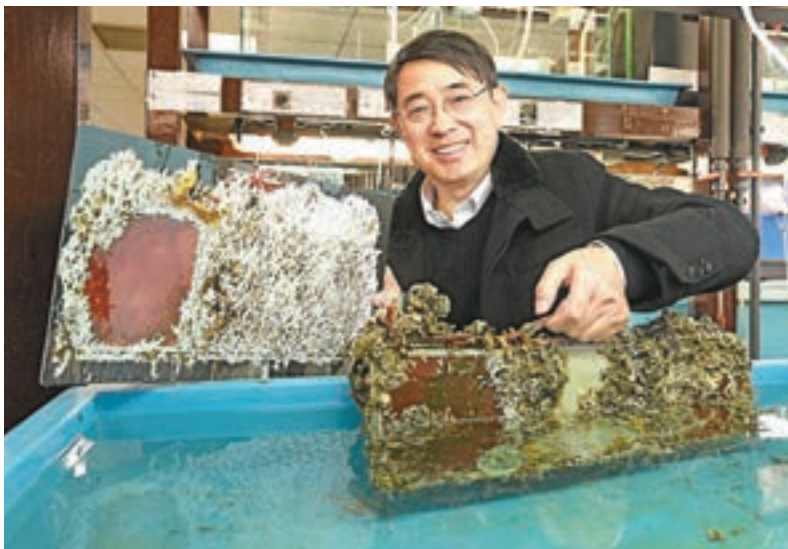
性、抑制性的化學訊號分子，並進一步揭示了海底生物如何響應有關化學訊號分子的傳導機制，為科研成果應用提供條件。

可減生物污損增軍艦安全

錢培元表示，「當化學訊號有誘導性，所以可以應用於水產養殖、生態系統修復，而抑制性化學訊號主要用於對抗藤壺、貝類等依附船身的生物污損（biofouling）問題。」他指出，污損會令航運燃料消耗大增40%，造成巨大經濟損失，也對國防安全有損害，「發達國家的軍方都積極研究生物污損，因為只要船艦的污損生物有5厘米厚，軍艦船速會降低25%至60%，」而更為重要的是破壞軍艦表面形態，即使是原有設計能避開雷達聲納系統的隱形軍艦，亦會因污損而改變表面粗糙度，變得容易被偵測。污損令船速下降油耗上升，會令二氧化碳的額外排放大增，每年可能超過400萬噸。

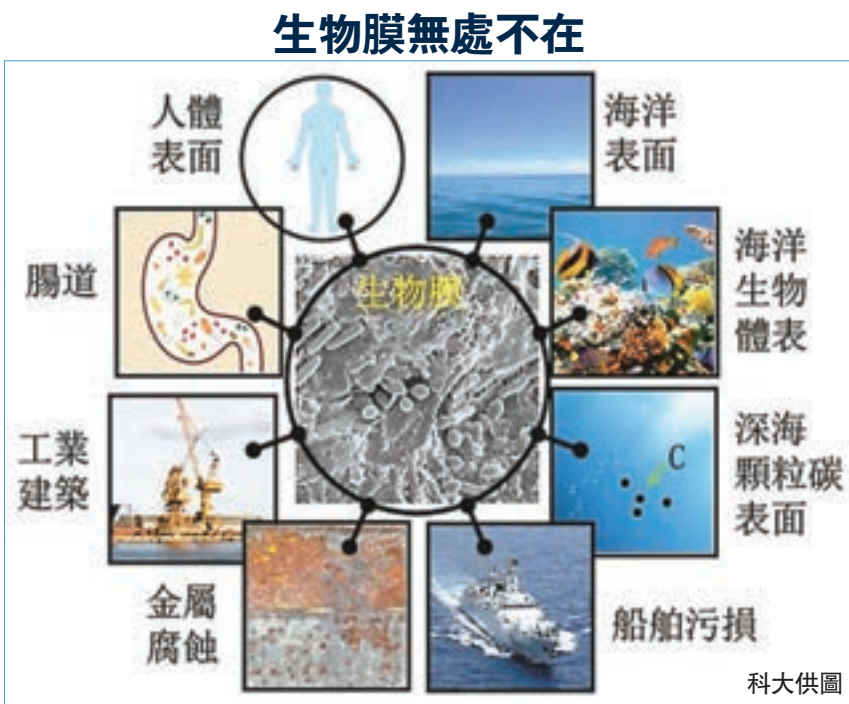
開發防污塗料 無毒活性佳

針對污損問題，錢培元團隊利用生物膜細菌開發天然防污塗料，並成功申請5項美國專利、5項中國專利及2項香港專利，「活性較現今市場常用的好25倍，而且完全無毒，去除藥物後幼蟲亦可附着。」



錢培元團隊於香港橋咀洲水下拍攝的珊瑚白化現象。

錢培元展示其防污塗層的效果。圖左光滑的表面為使用18個月後的狀況，圖右為兩年多後的情況。



自然界到處在 疾病腐蝕來源

生物膜，又稱生物被膜，是由細菌、真菌等微生物及其分泌物形成的薄膜，覆蓋在自然界以至人類社會不同表面，可說是無處不在。錢培元解釋說，任何介面只要有一點濕度，都可能形成生物膜，事實上人體表面、工業建築、金屬腐蝕、海洋表面、深海顆粒碳表面、船舶污損等處都涉及生物膜的存在。

生物膜是世界性生物學相關研究的熱點和難題。錢培元說，以前生物膜研究最多的是牙科，過去幾年，生物膜研究掀起了新革命，主要着眼腸道、微生物。

生物膜對人類健康及經濟發展有很大影響。大多數疾病都是生物膜造成的，生物膜亦導致海洋腐蝕、污損每年逾1,200億美元的經濟損失。

記者 柴婧

吳克儉：推行具支持 TSA 非「復考」



吳克儉指，若個別學生有特別原因不想應考，會交由學校自行處理。

資料圖片

研究計劃」。昨日立法會教育事務委員會上，多名議員都關注有關安排，教育局局長吳克儉指，今年將推行的研究計劃是將

香港文匯報訊（記者 溫仲綺）教育局前日宣佈將延續去年推行的全港系統性評估（TSA）小三試行計劃，並在今年邀請全港小學參與「基本能力評估（BCA）研究計劃」。

去年的試行情況延續，並擴展至全港小學以提升代表性。行政長官梁振英昨日亦就TSA議題作回應，指TSA的問題重點在於操練，期望學校、家長和社會大眾重視，而當局亦已有相應的措施處理。

昨日立法會教育事務委員會會議，由吳克儉等多名教育局官員就施政報告的政策作簡報，不過在提問階段，不少議員焦點都關注到在新的BCA研究計劃。

因應議員提到，過往TSA有不少人反對，為何今年仍要於全港小學進行研究，吳克儉強調，經去年的試行研究計劃綜合出50所參與校都有正面經驗，故今年將研究延續及擴展，絕非「復考」昔日的TSA。他又重申，BCA研究是檢視學生的

基本能力，亦已融入日常學與教中，故學校無需為學生安排額外操練。當局邀請全港小學參與研究，是希望令數據更有代表性，而試後獲得的數據亦與全港學校分享，故每所學校亦有責任作貢獻。

就議員問及學校、家長和學生能否拒絕應考，吳克儉指，局方分區辦事處可到學校了解他們不想參加的原因，而若個別學生有特別原因不想應考，則會交由學校自行處理。而及後教育事務委員會亦通過無約束力議案，要求教育局容許學校、家長和學生決定是否自願參加今年的研究。

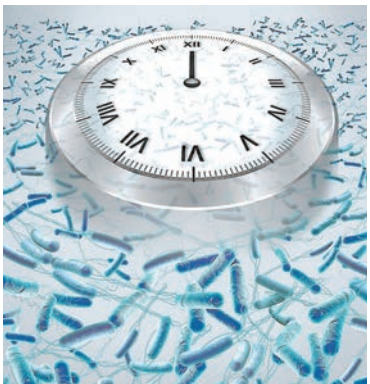
有關TSA及新研究計劃議題持續受關注，昨日一電台節目上，有份參與去年試

行計劃的嘉諾撒聖家學校（九龍塘）校長邵苑芬表示，TSA是用作評估學生基本能力，所以該校並沒作任何操練，而作為「用家」，該校亦有利用評估所獲資料促進教學，故對今年的研究計劃有信心，認為有助推動學校校本教學發展。

梁振英盼社會重視操練問題

另外，梁振英昨日出席行政會議被問及TSA研究問題，他表示，自己去年曾於書局隨機買了一堆小三TSA習作，並和真正的TSA試卷作比較，發現前者較真正試卷艱深很多，認為操練是TSA爭議的重點問題，期望學校、家長和社會大眾都重視，而教育當局亦已有相應措施處理。

中大揭細菌新集體振盪規律



中大發現，大量細菌雜亂無章的運動之中潛藏著高度周期性。

中大供圖



中大物理系生物物理研究團隊，發現全新的細菌集體振盪規律。左為助理教授吳藝林。

中大供圖

香港文匯報訊（記者 高鈺）由中文大學生物物理學學者領導的國際研究小組，最近於細菌實驗中發現了一種生物學上全新集體振盪規律。與學術界一直理解的集體振盪現象截然不同，該規律並不需要由自身振動的細胞之間建立長距離聯繫而產生，有望為生物醫學研究及活性物質的跨學科研究提供嶄新方向，屬於生物物理學的突破，更獲得國際頂尖科學期刊《自然》選用發表。

該研究小組由中大博士生劉松和陳崇、物理系助理教授吳藝林、法國原子能總署薩克雷研究中心教授Hugues Chaté以及蘇州大學物理系副教授施夏清組成。中大研究團隊於細菌懸浮液中，發現當成千上萬個細菌處於高度密集狀態時，每個細菌看似雜亂無章地運動，內裡卻潛藏著高度有序的集體振盪規律。

這種現象為學術界首次在實驗中觀察到隨機運動的「弱同步」現象，展示了多細胞生物系統中新新的集體振盪模式。由Hugues Chaté教授及施夏清教授開發的數學模型，配合中大團隊的實驗結果顯示，有關現象可能源於細菌間的局部性相互作用，引發起名為「自發對稱性破缺（symmetry breaking）」的物理現象。

細菌在自然界或動物體內通常以生物膜（Biofilm）的形式生存，此項研究所揭示的周期性集體振盪機制，可能影響生物膜的形成過程和結構。研究團隊期望未來於其他多細胞生長過程中亦找到這獨特的振盪規律，以進一步了解細胞組織生長的機制，促進生物醫學的研究，並為分子馬達、仿生材料和自驅動微納米器件等活性物質提供嶄新的跨學科研究方向。

香島設「在校年宵」 學生「開檔」學營商



將軍澳香島中學日前在校設立小型年宵市場，讓同學一嘗「開檔」滋味。

學校供圖



校園放大鏡

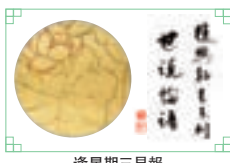
為協助商科學生對理論知識有更真實的掌握，將軍澳香島中學日前舉辦「未來企業家計劃——創業實習」活動，在校設立小型年宵市場，讓同學一嘗「開檔」滋味，既讓師生共同歡度新年佳節，學生從中也能學習成本控制、撰寫計劃書等實務知識，獲得寶貴營商體驗。

活動由學校生涯規劃組舉辦，計劃

要求學生撰寫計劃書，模擬創立營商攤檔或攤位遊戲以獲取盈利，從中學習營商知識。校方指，是次計劃從創業資金的籌集、產品單位成本、售價及所需設備，都由學生自行決定，相信學生能更深入認識企業家的職能、風險管理、產品市場營銷策略等知識。同時活動亦希望學生藉機能豐富課堂以外的其他學習經歷，為未來升學選科及個人創業意向奠定基礎。

記者 姜嘉軒

好學者好智 善智者善仁



逢星期三見報

香港中文大學前教務長何文匯今集與主持討論《論語》中仁和智的關係。

問：何教授，你說過仁需要知（智）來調節，才能成為真正的仁。可否跟我們多說一點關於仁和知（智）的關係呢？

何：既仁且知（智），就能分辨好人、壞人，君子、小人。孔子說：「唯仁者能好人，能惡人。」一位真正的仁者，不會好像喜歡君子一樣喜歡小人。除非那小人覺悟、改過、修德，否則仁者會厭惡他，疏遠他，以免受不良影響。這就是用知（智）去調節仁的一個說明。

孔子又說：「不仁者不可以久處約，不可以長處樂。仁者安仁，知者利仁。」一個不仁的人，窮得太久便會為非作歹，富得太久便會驕奢淫逸。但是一位仁者，不論是在貧或富之中，都安於仁道；知（智）者明白仁道的美好，則會善用仁道。要成為知（智）者，就一定要學。

所以孔子說：「君子食無求飽，居無求安，敏於事而慎於言，就有道而正焉。可謂好學也已。」我們不一定在課堂上才學習，我們要每一刻都學習，因為學可以明理，所以好仁、好知（智），也要好學才行。

《論語·里仁》

子曰：「唯仁者能好人，能惡人。」

《論語·里仁》

子曰：「不仁者不可以久處約，不可以長處樂。仁者安仁，知者利仁。」

《論語·學而》

子曰：「君子食無求飽，居無求安，敏於事而慎於言，就有道而正焉，可謂好學也已。」

「復興新生系列·世說論語」專欄節錄自同名電視特輯，特輯由超藝理想文化學會製作、中外友協和平發展基金會創會會長陳復生監製及主持。本欄旨在通過學者、名人的訪談，暢說《論語》對他們為人處世的啟發。讀者可在其facebook專頁瀏覽短片。

休版啟事

因應學校農曆新年假期，本報教育版各版面將由明天（1月26日）起休版，至2月7日（星期二）復刊，敬希垂注。