

# 運動生物化學的內涵與發展



國立台灣體育學院 呂學冠

在體育運動學術界，運動生物化學這個專有名詞最早出現於1968年一屆國際運動生物化學研討會(The first international Symposium on Biochemistry of Exercise)上(1)。相較於其他體育運動自然科學，例如：運動訓練學、運動學、運動生物力學、運動心理學、運動醫學、人體運動解剖學、運動生理學等，運動生物化學要算是一門較年輕的體育運動專業科學；目前多數體育運動之先進國家或地區的競技運動科學系，已把運動生物化學列入必修課程項目之中，由此可見運動生物化學在體育運動學界雖然起步較晚，但其重要性卻不容讓人輕易忽視。在國內，運動生物化學是近年來才逐漸被重視的一門體育運動科學，已被列入體育運動科學學術項目之一，並欣見國內已有一本屬於運動生物化學的專書(2)。

首先，我們試著從字面意思來瞭解運動生物化學所包含的內容意義，從物理學角度來看，運動乃物體位置隨著時間的進

行而不斷的改變，強調的是位移與時間，換言之，把位移以時間就得到了一個表示物體移動快慢的量值“速度”；教育部編體育大辭典把運動詮釋的更簡要，凡物體向任何方向移動，就是運動(3)。甚麼是物體？以具有生命力與否的二分法來區分，物體包括生物體與非生物體，在本文淺談運動生物化學所要探討的對當然指的是生物體。正常人每天都需要運動，不僅如此，其他動物，天上飛的、水裏游的、地上爬的，兩隻腳的、四隻腳的、六隻腳的（昆蟲）、八隻腳的（蜘蛛、章魚）、多對腳的（蜈蚣、螞蟥），甚至於沒有腳的蛇，都有運動的行為發生，這都是古早學術研究活動未啓或顯微鏡未發明前，以裸眼觀察生物體的運動，或一般人們乾脆把這些眼睛看到，有長肉又會動的生物均認定為動物。再者，不僅動物會運動，有些植物例如會捉蟲的捕蠅草、會害羞低頭的含羞草，以及所有莖、葉組織的向光性與根組織的背光性運動，甚至於原生物（變形蟲、草履蟲）、單細胞藻類、細菌、黴菌

也都會運動。也許你會認為，冬眠的蛇不運動，那可就不一定對，這也正是本文想要帶您進入的另一個生物分子運動的新領域。

舉一個例子來說，陽明大學林奇宏教授探討研究動力蛋白對細胞運動之功能(4)，生物細胞與分子的動算不算是一種運動？再回過頭來說，冬眠的蛇外表上是不動的，可是蛇體內的細胞在動、血液在流、體液中酵素在工作、蛋白質在變形、離子在通透、基因在不停的複製等等，皆是符合了物體位置隨著時間的進行而不斷的在改變之運動基本定義。然而，細胞和生物分子運動與生物個體運動有關嗎？答案絕對是肯定的。不但有關，而且還息息相關，如果他與個體運動無關，體育運動學界把他移出檯面不就捨本逐末了。

我們所熟知的生物分子有那些？生物分子運動與個體運動有關又較知名的獨立課題又有那些？所謂生物分子，乃包括在生物體內的水分子、礦物質、維生素、核酸、氨基酸、蛋白質、酵素、脂肪酸、脂質、醣類，以及上述分子的衍生物或中間代謝產物，例如乳酸、酮體、抗體、生物分子之過氧化物等等。把這些生物大小分子聚集在生物體內進行一場生化嘉年華運動大會，於是就發生一聯串有趣熱鬧的生化反應，並演出生動活潑之生命現象，例如肌肉的收縮、呼吸、能量代謝、激素（賀爾蒙）的適應，以及其間伴隨著知名的醣類、蛋白質、脂質的分解、電子傳遞系統等異化作用，以及身體建設之同化作用如醣類、蛋白質、脂質之新合成作用等等。

以上乃係依字面上意義來解釋運動生物化學，由生物分子的運動來牽引個體的

運動。依Noble和Taylor(1992)的運動生物化學定義，為利用化學、組織學或形態學的技术，來確認和解釋因運動所引發的細胞或器官內化學組成的改變及其中間代謝過程變化的科學(1)，是從個體運動出發來探討生物體內之生物化學反應或適應。無論如何，因果是緊密關聯的，希望藉由不同角度對運動生物化學做粗淺的介紹，有助於提昇大家對運動生物化學之印象與興趣。然而，運動生物化學對人類一定有正面意義嗎？答案則不盡然，我們知道，運動員為了成績表現，可說是無所不用其極，目前已有百餘種中西生化藥品陸續被國際奧委會列為競技運動員禁藥，例如刺激劑類、麻醉鎮痛劑類、合成類固醇類、 $\beta$ -阻斷劑類以及利尿劑類等。因此，我們進行運動生物化學之學術研究，或其他體育運動學術研究，應以全民運動為主出發，當全民健康體適能有所提昇，相對必會伴隨競技運動選手後天條件全面提昇，如此不但能動出健康，更能動的快樂。

#### 參考資料：

- (一) NOBLE, E. G. & Taylor, A. W. (1992), Biochemistry and physical activity. In C. Bouchard, B. D. McPherson & A. W. Taylor (Eds.), Physical activity science. Champaign, IL; Human Kinetics Books.
- (二) 謝伸裕 (民86)，基礎運動生物化學，台北：力大圖書公司。
- (三) 體育大辭典 (民79)，台北：教育部體育司。
- (四) 國科會科學發展月刊年度專題研究計劃專刊 (民86)，台北：行政院國家科學委員會。