

# 透過腦電波與數學心理學研究解密足球選手的關鍵決策

發稿時間：2021/12/09 17:28:58



在足球比賽中，選手時常需要處理多管道的訊息量，如同圖中紅隊盤球中的選手，在控球之餘更要觀察隊友及對手的走位與局勢變化，並在當下做出最佳的決策（圖 / 成功大學足球校代表隊提供 / 林楷芬、陳羽宣攝）

(中央社訊息服務20211209 17:28:58)根據《SPORTS SHOW》在2021年所發佈的最新消息，足球蟬連世界最熱門的運動項目，其統計數據顯示足球的粉絲人數高達33-35億，並且有超過200個國家從事這項運動產業，顯見足球的魅力十足。而足球之所以能創造龐大的產業價值與參與人口，不外乎是其精彩的賽事。為了能在高張力的賽事中取得勝利與受到關注，如何透過有效的訓練與選才機制來提升團隊戰力，一直是足球訓練與運動科學界所關注的重要議題。

足球是屬於多面向的複雜運動，除了需要過人的體能、速度及技術之外，也需要在適當的時機運用團隊戰術來製造進攻與得分的機會。因此，球場上的判斷與決策往往是影響比賽結果的重要關鍵。事實上，有越來越多的研究證據指向認知功能與足球運動表現之間的潛在關聯<sup>1</sup>，其原因可能是認知功能與選手的決策與創造力表現有關<sup>2</sup>，也就是球賽中最精彩的即興性。值得注意的是，國際上已有一些著名的運動組織，像是巴薩隆納足球俱樂部《FB Barcelona》，也非常重視足球運動選才制度的多元化，其中他們更是強調選手的知覺、認知與決策能力是重要的考量因素<sup>3</sup>。

## 足球場上的訊息處理與決策判斷

想像一位正在比賽中的選手，在場上需要快速處理與整合大量訊息（球、隊友與對手的走位動向）來決定是否繼續帶球找空間、傳球給站位更好的隊友、又或者直接起腳射門。也就是選手會觀察與利用場中有用的訊息來幫助他們在當下做出最好的判斷與決策。因此，如何在複雜的環境下統整出重要的訊息、抑制干擾訊息來做出最佳的決策反應，是影響足球選手表現的重要因素。

與研究團隊合作的基礎教練也認同足球場上的決策重要性，其中台南市北門高級中學足球隊總教練黃正宗認為：「除了個人技術之外，通常對比賽動向觀察較敏銳的選手會有較少的傳球失誤率，也較能避免不必要的跑動與體力耗費，而且足球最精彩的穿針引線傳球配合，也是選手在觀察與決策優越能力之展現」。此外，基層足球俱樂部總教練曾柏翰也指出：「賽中的觀察會影響後續拿球的動作，而在拿球的同時也需根據當下的局勢立即做出判斷與決策。因此，若能從小建立觀察的能力，可以在無形之中增加他們對比賽的理解、判斷與決策能力」。由此可見，若每位選手都能強化這一方面的心智功能，相信在團隊配合與戰術的執行上會更加流暢，對於比賽與場上的表現皆有加分效果。

## 結合腦電波與數學模型探討足球選手的知覺決策能力

為了探討此議題，成功大學王駿濠副教授與楊政達特聘教授（現兼臺北醫學大學人文暨社會科學院院長）共同主持的研究團隊，並與研究生林芷均、中央大學梁偉光副教授、奧克蘭大學David Moreau教授合作，利用數學模型、貝式統計以及腦電波之跨領域技

術來深入探討足球選手的知覺決策與神經機制，研究成果已刊載在國際期刊《Biological Psychology》4。

這次研究團隊借重數學心理學的研究方法 - 系統多因子技術 ( System Factorial Technology ) - 其具有分析反應時間分布與診斷動態決策歷程之優勢，藉此探討影響足球選手決策的訊息處理機制。考量到足球選手需要同時處理來自多管道的複雜視覺環境訊息，該研究也利用系統多因子技術中的雙重目標作業設計，針對足球選手與非運動員在多管道訊息 ( 例如：顏色與形狀特徵 ) 的處理效率進行分析與比較，同時也使用腦電波探討決策行為背後的神經關聯。

根據研究結果顯示，雖然足球選手在整體的決策速度沒有展現明顯的優勢，但透過數學模型的分析發現，相較於非運動員，有較高比例的選手能在快反應下展現出超級容量的決策系統，也就是目標物同時出現在來自不同的訊息管道時，他們能快速察覺並做出判斷與決策。另外，該研究也從腦電波發現這項決策能力的優勢與大腦功能性神經活動對不同管道的訊息量變化反應有關，也就是選手的腦電波對於不同管道目標物是否同時出現有較高的敏感度，而這可能是解釋優秀足球選手在決策關鍵的神經關聯。因此，本研究結果反映了足球選手在處理多管道訊息的決策優勢，未來在訓練上也建議可加入決策訊息的操弄，讓選手在平日的訓練中培養觀察重要訊息的能力。

本研究為國際首篇結合數學心理學方法與腦電波技術探討優秀足球選手關鍵決策機制之研究，除了在競技運動與認知神經科學的研究方法有突破與創新之外，也成功揭示了影響足球選手之關鍵決策優勢的認知與神經機制。本研究成果可做為未來建立與發展足球選手之決策與大腦功能性神經指標的參考依據。

本文改寫自Biological Psychology「Neural correlates of cognitive processing capacity in elite soccer players」，更詳盡研究內容請參閱Biological Psychology第157卷: 107971。

#### 參考文獻

1 Scharfen, H. E. & Memmert, D. The relationship between cognitive functions and sport-specific motor skills in elite youth soccer players. *Frontiers in*

Psychology 10, 817 (2019).

2 Roca, A., Ford, P. R. & Memmert, D. Perceptual-cognitive processes underlying creative expert performance in soccer. *Psychological Research* 85, 1146-1155 (2021).

3 Doncaster, G., Medina, D., Drobnic, F., Gómez-Díaz, A. J. & Unnithan, V. Appreciating factors beyond the physical in talent identification and development: insights from the FC Barcelona sporting model. *Frontiers in Sports and Active Living* 2, 91 (2020).

4 Wang, C. H., Lin, C. C., Moreau, D., Yang, C. T. & Liang, W. K. Neural correlates of cognitive processing capacity in elite soccer players. *Biological Psychology* 157, 107971 (2020).

(文 國立成功大學王駿濠副教授、國立成功大學林芷均、紐西蘭奧克蘭大學David Moreau、國立成功大學楊政達教授、國立中央大學梁偉光副教授 提供)