無罪推定的迷思

黃文璋

國立高雄大學統計學研究所

做決策時，常需考慮合理性。K 君有犯罪嫌疑，如何審判較合理？你可能聽過了，宜採無罪推定原則。這源自於保障人權、尊重現況的思維，適用範圍廣泛。我們簡單來說明。先假設 K 君無罪，然後檢視證據。若無不尋常事件發生，則認為原假設並無不合理，即接受 K 君無罪；若有不尋常事件發生，則認為原假設不合理，而接受 K 君有罪。若 K 君明明無罪，卻因不尋常事件發生，導致接受他有罪，這便犯錯了。犯錯機率自然不應太大，一般會先設定一可容忍的值，如 0.05 及 0.01 都是常採用的。但仍依情況而定，若涉及重罪，即使犯錯機率僅萬分之 1，都不能說小。給定能容忍的犯錯機率後，再決定那些為不尋常事件，通常不會太難決定。

懷疑某銅板非公正，如何判定？先假設銅板公正，然後投擲 20 次。直觀上，出現的正面數如果在 10 附近，都屬尋常，可接受銅板為公正；若偏離 10 過遠，則屬不尋常，將接受銅板為不公正。怎樣才算偏離過遠？犯錯機率不妨設定為 0.05。先由數值表查出，投擲一出現正面機率為 0.5 的銅板 20 次，所得正面數偏離 10 至少 4，機率約為 0.106；偏離 10 至少 5，機率約為 0.042。所以採偏離 10 至少 5 才算不尋

常。即得到的正面數，只要是從 6 至 14，便皆接受銅板為公正，否則判定為不公正。有人可能覺得 14 個正面相當偏頗，怎還認為銅板為公正？要知現況是被保護的，除非有較強的證據，否則不輕易推翻。如此一旦拒絕現況時，才較有說服力。而即使如此謹慎，當銅板實際上為公正，仍有約 0.042 的機率，會被誤判為不公正。所以接受銅板不公正，只是在所得數據下，一較合理的選擇，絕不表“證明”銅板不公正。

統計學裡，便依無罪推定原則，設計出一套假設檢定的程序，以決定一我們懷疑，或者說傾向拒絕的現況，是否可以拒絕，而接受傾向相信的情況。諸如新藥是否比舊藥有效，及喝咖啡是否能降低死亡率等，都可經由執行一假設檢定來判定。在這兩個例子裡，合理的現況，可分別取成新藥不比舊藥有效，及喝咖啡不能降低死亡率。只是在執行一假設檢定時，勿過度自信，以為基於無罪推定，已對現況充分保護了，誤判的可能性很低。若未具備一些基本的邏輯，有時犯錯的機率，將非以為的諸如 0.05 或 0.01 那麼小。

M 君只買 1 張彩券便中頭獎。那是 49 取 6 的樂透彩，中頭獎要 6 碼全吻合，不計順序，故每張彩券中頭獎的機率為 1/C(49,6) =1/13,983,816。不相信僅憑運氣就能中頭獎的 N 君，經由假設檢定，認定 M 君作弊，且說誤判機率不會超過千萬分之 1。M 君當然不服氣，覺得亂用假設檢定。但那位崇尚統計的 N 君也不服氣，說錯在何處？

若依 N 君的論點，則每位中頭獎者，都將被判定是作弊了。事實上，彩券一旦銷售量夠大，則“有人”中頭獎便不

足為奇，M 君不過剛好是位幸運者。M 君沒作弊，卻被誤判作弊的機率的確很小，將近 1 千 4 百萬分之 1，而這正是 M 君中頭獎的機率，本來就很小。另一方面，依 N 君的邏輯，在無人作弊下，他會誤指某人作弊的機率卻是 1，而非他以為的微乎其微之機率。那假設檢定對判定樂透彩中獎是否有作弊難道完全無用？並不盡然。若 M 君中頭獎後，此“特定的人”下一期再度只買 1 張且又中頭獎，這時被強烈懷疑作弊就很合理了。只是聽過“檢察官的謬誤”(prosecutor’s fallacy)嗎？仍須有其他佐證，不能因此就以為“證明”了 M 君作弊。要知在 M 君沒作弊下中頭獎的機率，與在 M 君中頭獎下沒作弊的機率，是兩個不同的條件機率。當前者很小，不表後者也必很小。而後者才是從 M 君角度，該關切的機率。