為何採無罪推定？

黃文璋

國立高雄大學統計學研究所

頂新劣油案一審被判無罪，引起台灣輿論嘩然。有些對判決不滿意的人，遂提出“法律上無罪推定原則，不該適用食品和藥物等受管制行業”。還認為“業者要先證明自己的東西合格無虞，而不是事後去舉證食品或藥物的安全性。”

某食品成分是否與標示不合？某命案的嫌犯是否為凶手？人們常說探索真相，但在很多情況下，真相為何，往往只有天曉得。以銅枚為例，如何能證明它是公正呢？投擲 100 次，得到 51 個正面，能就確定它不公正嗎？大約不致於，因眾所皆知，隨機事件誤差總是難免。另一方面，若有人投擲 100 次，得到 50 個正面，你會因而就相信銅板為公正嗎？恐怕仍不至於，說不定還對如此巧合有些存疑。

考慮下述情境。由過去的觀察，懷疑某銅板並非公正，且正面似乎較易出現。以 p 表銅板出現正面的機率。即懷疑 $p=0.5$ 不成立，而認為 $p>0.5$。但如何判斷何者為真？這可不像數學問題：試證 $p=0.5$，或試證 $p>0.5$。統計裡發展出一套假設檢定的程序，其中有兩個假設，一個稱虛無假設(null hypothesis)，以 H_0 表之，一個稱對立假設(alternative hypothesis)，以 H_a 表之。虛無假設通常表現況，或我們對它

懷疑的，對立假設則表我們傾向相信的。底下為一初步的檢定程序。先給一允許的錯誤機率 α，通常不太大，如取 α=0.1，0.05，或 0.01 等，視我們能忍受的程度。然後決定拒絕域，即給出觀察到那些結果時，該拒絕 H_0 而接受 H_a。拒絕域的選取，須滿足在 H_0 為真之下，卻拒絕 H_a 的機率，會儘量接近而不超過 α。拒絕域的決定，有時並不容易，但在很多實務裡，倒不困難。

以前述銅板問題為例。取 H_0：p=0.5，H_a：p>0.5，又取 α=0.05。投擲銅板 100 次，令 X 檢表正面出現的次數。直觀上 X 較大時會拒絕 H_0，不妨取拒絕域為$\{X\geq c\}$的型式。利用中央極限定理來近似，解出 c=59。也就是若出現至少 59 個正面，便拒絕 p=0.5，而接受 p>0.5；至於出現正面數從 0 至 58 個，都接受銅板為公正。那不是很難拒絕 H_0 嗎？連出現很偏頗的 58 個正面，仍接受銅板為公正？你有些訝異。沒錯！因實際上 H_0 為真，卻接受 H_a，這種犯錯的機率，只允許不超過 0.05。那如果 α 取得大一些，如 α=0.1 會有何不同？此時拒絕域為$\{X\geq 57\}$，比較大些，但恐怕仍不會讓人太滿意。至於若 α 較小，如 α=0.01 又會如何？此時拒絕域為$\{X\geq 63\}$，更難拒絕 H_0。這樣說好了，在統計檢定裡，現況是被保護的，除非證據夠強，否則不推翻 H_0。由此可看出，何以 H_0 被稱為虛無假設。因就是懷疑食品有問題，才大費周章去做個檢定，結論若是接受食品沒問題(H_0)，豈不白忙一場？這時真有如接受一空的假設，灰頭土臉。

對於隨機現象，常不知何者為真，一切都是假設，就看

接受那一個。當檢定結果為接受 H_0，其意義為證據不足以推翻 H_0，並未說 H_0 就為真。若仍很懷疑，便繼續觀察，從機率的角度，不妨相信天理昭彰；但若卻接受 H_a，就表對 H_0 的不成立，相當有把握。如果 H_0 與 H_a 交換會如何？對上述銅板問題，即取 H_0：$p>0.5$，H_a：$p=0.5$。我們說過 H_0 是被保護的，不輕易被推翻。這時若得到接受 H_0 的推論，說銅板較易出現正面，或在其他情況，說成分與標示不合、嫌犯就是凶手等，怎麼會讓人服氣？這時後續的處罰食品公司，或判嫌犯徒刑，將可能製造出冤屈。假設檢定的原理，可說類似刑事訴訟法裡的無罪推定原則。明明因懷疑，才會起訴，卻先相信被起訴者無辜。

新藥申請上市，採無罪推定，現況 H_0 取為新藥無效，要經嚴格的檢定才核准。至於若懷疑某核准上市的藥有問題，仍採無罪推定，現況 H_0 取為藥有效，仍得經嚴格的檢定才能判決不合格。在此機制下，朝令有錯夕改何妨的思維並不被推崇，如此將提高決策的品質。宋朝歐陽修說他父親當官時，對死囚犯會反覆看其案件，為的是“求其生而不得，則死者與我皆無恨也。”還說“夫常求其生，猶失之死，而世常求其死也。”無罪推定正是秉持求其生的精神，這樣都難免誤判了，豈可求其死？