

一般人對機率認知的迷思(下)

一般人對機率的認知還有一個迷思，我們可以稱之為「平均數定律」。以投擲銅板為例，在投擲的過程中，雖然機率不大但還是可能會連續出現多次正面或反面的情況(例如 10 次或更多)，在投擲總次數不多時，好像難免會影響到結果的比率，所以之後的投擲結果「應該」會自然補救，平衡回來的機會大些，否則，機率理論要怎麼成立？

但是我們又說，每次的投擲都是獨立的，前面的表現並不會影響下次投擲的結果，因為銅板並沒有記憶，那麼已經出現的這麼多次相同結果，以後要怎麼平衡回來？其實，我們不妨想想，隨著總投擲次數的愈來愈多，已經出現的連續相同結果，它的影響就會愈來愈小，就算連續出現了 20 次、50 次(這種機率是非常少的)，對總數 10,000 次來說影響很快就被稀釋掉無足輕重了，我們的顧慮根本就是多餘的。

「總要生個兒子」是中華文化施加每一個母親的歷史壓力。一個母親如果生了 3 個孩子都是女兒，再試一次，還是女兒，又試一次、又試一次，在連續生了 6 個女兒之後，大家認為第 7 個孩子是兒子或是 7 仙女，哪一個的機率會高些？很多人都會認為，這不是和丟銅板一樣嗎？連續 7 個女兒就像連續丟出 7 個反面的機會一樣，一定是很小的，放心再賭一把吧！事實上，第 7 個孩子是男是女的機率是一樣的，生男孩的機率並不會比較多。

要理解為什麼數量不大的隨機序列不一定看來有規則，以及為什麼沒有「平均數定律」，自以為會有「一隻看不見的手」去補救之前的不平衡，重點就在每次試驗都是「獨立」事件這句話，我們一定要好好體會。也就是說，不管丟銅板也好、擲骰子也好、生孩子也好，每次事件的結果都沒有記憶，當然不會知道前面的結果是什麼，這就是「獨立」的涵意。

還有一個迷思，就是人們常常高估風險和機會。科學家常常以不好事件「發生的機率」來描述風險，可是一般人常常對某些機率很低很低的風險反應過度。我們知道，高度暴露在放射線中是危險的，可是人們看到了三哩島、車諾比、福島核電發生了事故，因而反對一切核電廠，儘管專家們解釋，已經記取了教訓做了改進，新建核電廠發生事故的風險是非常低的，且比每天開(坐)車上班發生事故的風險低得多，可是還是很多人無法接受。

為什麼人們對核電的風險看得比開車的風險嚴重得多？原來面對風險時，我們的反應不單是客觀的比較機率，還更多的受到心理及社會因素的影響。

因為：

- 當風險似乎在自己能夠掌控之中時，要比不能掌控時覺得較安全。開車時自己以為可以掌控狀況(其實不是)，但是核能電廠，當然自己完全不能控制！
- 要了解很小很小的機率是有困難的。千萬分之一和千萬分之五千機率都很小，我們的直覺沒有辦法分辨。心理學家指出，我們的直覺通常會將很低的風險高估，而將較高的風險低估。當遇到機會時，就會把很低的機會高估。核電廠事故的風險很低我們也害怕，可是樂透彩很低的中獎率，我們也覺得有機會！
- 核電廠的風險都是由專家經過複雜的研究分析出來的，又不像丟銅板那樣確定，因此會懷疑他們會不會有什麼目的或受到什麼壓力低估了風險程度，所以不管他們怎麼說，不接受還是比較安全。