

## 5 結論

在計算時間上，在電腦工作環境為Intel Celeron CPU 2.4GHz, 256MB的RAM之下，當 $I = 3$ ， $J = 4$ ， $n = 3$ 時，貝氏法所花費時間接近於0秒，Gibbs sampler約2.1197秒，quasi-Bayes接近於0秒，當 $n = 6$ 時，貝氏法所花費時間接近於0秒，Gibbs sampler約2.1203秒，quasi-Bayes接近於0秒，當 $n = 9$ 時，貝氏法所花費時間約 $9.375 \times 10^{-2}$ 秒，Gibbs sampler約2.1328秒，quasi-Bayes接近於0秒。由此可看出，貝氏法隨著觀察值個數的增加所需花費的時間明顯遞增，而quasi-Bayes所需花費的時間皆接近於0，至於Gibbs sampler則不因觀察值多寡而改變，不過所花費的時間較quasi-Bayes來的多。

因為貝氏法在大樣本的情況下不易計算，因此我們比較Gibbs sampler與quasi-Bayes在小樣本時對貝氏法的相對誤差。首先，當 $a_+ = 3$ 時，我們可以發現quasi-Bayes對於貝氏法的相對誤差增大的趨勢比Gibbs sampler明顯，在 $n = 7$ 時，部分的quasi-Bayes的相對誤差已到達0.1（例如： $I = 2$ ， $J = 3$  quasi-Bayes的相對誤差約為0.118323，而Gibbs sampler此時的相對誤差約為0.010755），相較於quasi-Bayes，Gibbs sampler的相對誤差就沒有明顯增大的趨勢，所以在 $a_+ \leq 3$ 的情況下，建議使用Gibbs sampler來替代貝氏法。其他情況下，quasi-Bayes和Gibbs sampler對於貝氏法的相對誤差其實都很小，皆在0.05以下，所以兩者在此情況下皆可以替代貝氏法來做參數的估計，但因quasi-Bayes程式的運算所需花費的時間較Gibbs sampler少，所以建議使用quasi-Bayes來替代貝氏法。

絕大部分的情況下，quasi-Bayes的相對誤差是比Gibbs sampler小的，甚至小很多，且quasi-Bayes所需花費的計算時間也比Gibbs sampler來的少，所以除了 $a_+$ 較小（ $a_+ \leq 3$ ）的情況，小樣本建議使用quasi-Bayes來處理。

我們在此模擬了貝氏方法、quasi-Bayes和Gibbs sampler的許多不同情況，讓我們可以大略的判斷在小樣本時，何時選擇quasi-Bayes何時選擇Gibbs sampler來替代難以計算的貝氏方法。

除了前文所列出的數據，我們還做了 $I = 2$ ， $J = 3$ 和 $I = 3$ ， $J = 7$ 以及 $I = 4$ ， $J = 15$ 的各種情況，比較後的結果仍如上述。