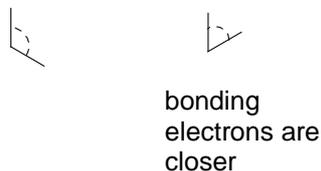


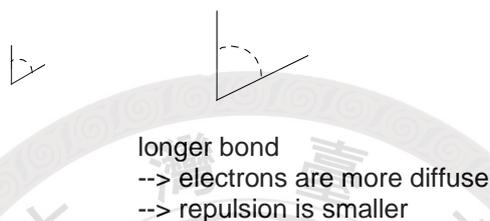
由於有許多同學對 cyclopropane 的 hybridization 不甚明瞭，且讓我用文字的敘述來說明。

首先讓我們複習一下 sp , sp^2 , sp^3 的差別，我在普化課說過，一個 C-C 鍵結如果是用 $sp-sp$ 來生成，其鍵長較短， sp^2-sp^2 次之， sp^3-sp^3 最長，也就是說，s character 愈大，鍵長愈短。

另外，讓我們看看 cyclopropane 的 angle strain，這個 strain 來自於過小的夾角使得兩個連在同一個碳上的 C-C 鍵相互較為接近，因此鍵結電子之間的排斥力量變大，如下所示：



此外，如下所示，鍵若較長，鍵結電子之間的排斥力量也會變小些(我特別畫得極端一點來凸顯)：



有了上述的理解，回到 cyclopropane，角度固然可以讓軌域向外扭曲而改變，但另一方面，減少其 C-C 鍵使用的軌域之 s character 是另一種作法，因為降低其 s character 可使鍵變長，鍵結電子之間的排斥力量會變小。但是，碳有四個鍵，其中兩個 s character 變少，多出來的就要用到另外兩個 C-H 鍵去了。我做了一點簡單的數學計算讓各位看到整體合計仍為一個 s，三個 p，差別只是如何組合而已。

實驗上的確看到 C-H 鍵變短了，印證了該鍵之碳用的軌域 s character 較大。此外，接在同一個碳上的兩個 C-H 鍵之間的夾角擴為 115° ，趨近於 120° ，有點像是兩個 sp^2 軌域之間的夾角，所以合理的推估，碳是以 sp^2 軌域生成那兩個 C-H 鍵，因此更進一步推估，碳是以 sp^5 軌域用於生成那兩個 C-C 鍵。

當然這已經打破了你們過去對混成軌域的既定看法，其實這種理論也可以很有彈性的。思考是不可以被限制在固定的巢臼裡的，不是嗎？