

## 2230 : $sp^3$ 混成軌道

(飽和炭化水素では, すべての炭素原子は  $sp^3$  混成軌道となっています)

キーポイント :  $sp^3$  の結合角は  $109.5^\circ$  ; 結合距離は他の混成軌道に比べて最も長い ; 飽和炭化水素

$2s$  軌道とすべての  $2p$  軌道 ( $p_x, p_y, p_z$ ) が混じりあって, 互いに等価な 4 個の  $sp^3$  混成軌道ができます. 結合角は  $109.4712^\circ$ , 約  $109.5^\circ$  ( $109^\circ 28'$ ) です.

$$sp_{(1)}^3 = 0.5(s + p_x + p_y + p_z)$$

$$sp_{(2)}^3 = 0.5(s + p_x - p_y - p_z)$$

$$sp_{(3)}^3 = 0.5(s - p_x + p_y - p_z)$$

$$sp_{(4)}^3 = 0.5(s - p_x - p_y + p_z)$$

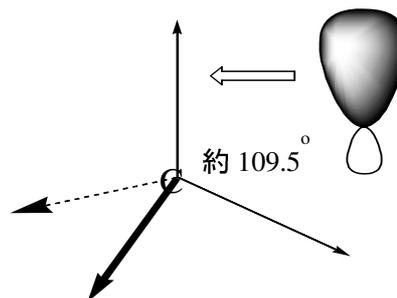


図 1.  $sp^3$  混成軌道. 結合角は, 空間を 4 等分した角に相当する  $109.4712^\circ$  である.

$sp^3$  炭素原子のみから成る炭化水素を**飽和炭化水素 (saturated hydrocarbons)** といいます. もっとも小さな炭化水素はメタン (methane) で, 下図に示すような構造を持ちます.

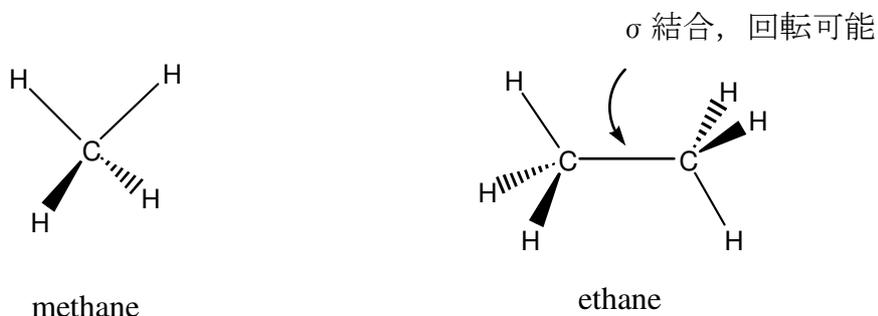


図 2. メタン分子とエタン分子の構造. エタン分子の C-C 結合は回転可能.

飽和炭化水素のすべての結合は  $\sigma$  結合で結合軸の廻りに回転が可能です.