

リンゴ酸酵素が触媒する二酸化炭素付加反応における金属補因子効果

(阪市大院理¹・阪市大人工光合成セ²) ○片桐 毅之¹・天尾 豊^{1,2}

Effect of metal ion based co-factor on the CO₂ fixation with malic enzyme (¹Graduate School of Science, Osaka City University, ²Research Center for Artificial Photosynthesis, Osaka City University) ○Takayuki Katagiri,¹ Yutaka Amao^{1,2}

Malic enzyme (ME, EC 1.1.1.40) catalyzes a reaction of introducing CO₂ to pyruvate (C3 compound) to form malate (C4 compound) via oxaloacetate (C4 compound) in the presence of co-enzyme NADPH. In general, divalent metal ions are required as cofactors for malate production from pyruvate and CO₂ with ME. However, the influence of metal ions on the reaction of introducing CO₂ to pyruvate have not been clarified yet. In this study, therefore, we investigated the effect of metal ions species and valences on the introducing CO₂ to pyruvate using NADPH. In the CO₂ addition into pyruvate with ME and NADPH, the reaction was inhibited by adding the divalent ion Zn²⁺, Ca²⁺, or Co²⁺. In contrast, the reaction was accelerated by adding trivalent ion Fe³⁺ or Al³⁺.

Keywords : Malic enzyme; CO₂ fixation; co-factor

リンゴ酸酵素(ME)は天然補酵素 NADPH 存在下で、ピルビン酸に二酸化炭素を付加し、オキサロ酢酸を中間体として生成後、リンゴ酸へ還元する反応を触媒する。一般に ME を用いた二酸化炭素付加反応には、補因子である二価の金属イオンが必要とされているが、金属イオンが反応に与える影響は不明である。今回、ME の触媒活性向上を目的とし、NADPH を用い金属イオンの種類や価数が二酸化炭素付加反応に与える影響を調べた。

NADPH を用いた ME が触媒する二酸化炭素付加反応では、二価の金属イオンである Zn²⁺、Co²⁺および Ca²⁺を添加した際に反応が阻害された一方、三価の金属イオンである Al³⁺および Fe³⁺を添加した際には見かけのリンゴ酸生成速度は増大した。また、各金属イオン濃度を高くした際には、一般的な補因子である Mg²⁺を添加した際には反応が促進されず、Al³⁺を添加した際に反応が促進されたことから、Al³⁺は ME が触媒する二酸化炭素付加反応において有用な金属補因子であると言えることが明らかになった。

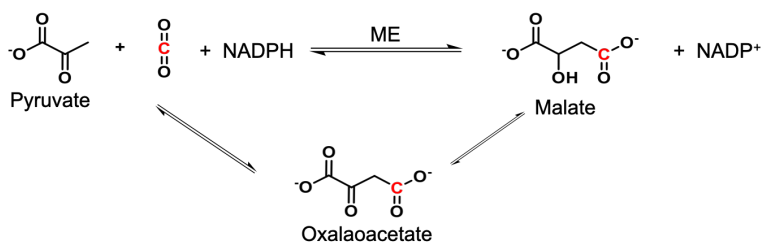


図1 ME が触媒するピルビン酸への二酸化炭素付加反応