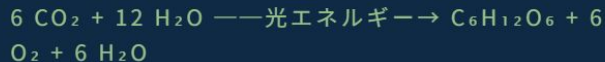


光合成 のしくみ

光化学系・電子伝達系・カルビン回路を
5ページで整理する

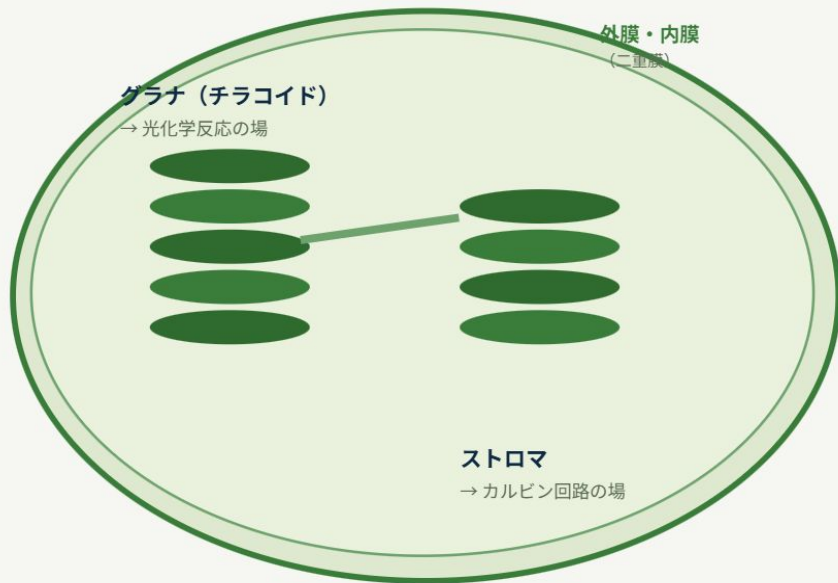


CONTENTS

- 01 光合成の全体像
- 02 葉緑体の構造と反応の場
- 03 光化学系 I・II と電子伝達
- 04 カルビン回路（暗反応）
- 05 まとめ・暗記ポイント

葉緑体の構造と反応の場

光合成は葉緑体の中で起こる。場所によって役割が違う。



図：葉緑体の内部構造（模式図）

光合成は 2 段階

① チラコイドでの反応（光反応）

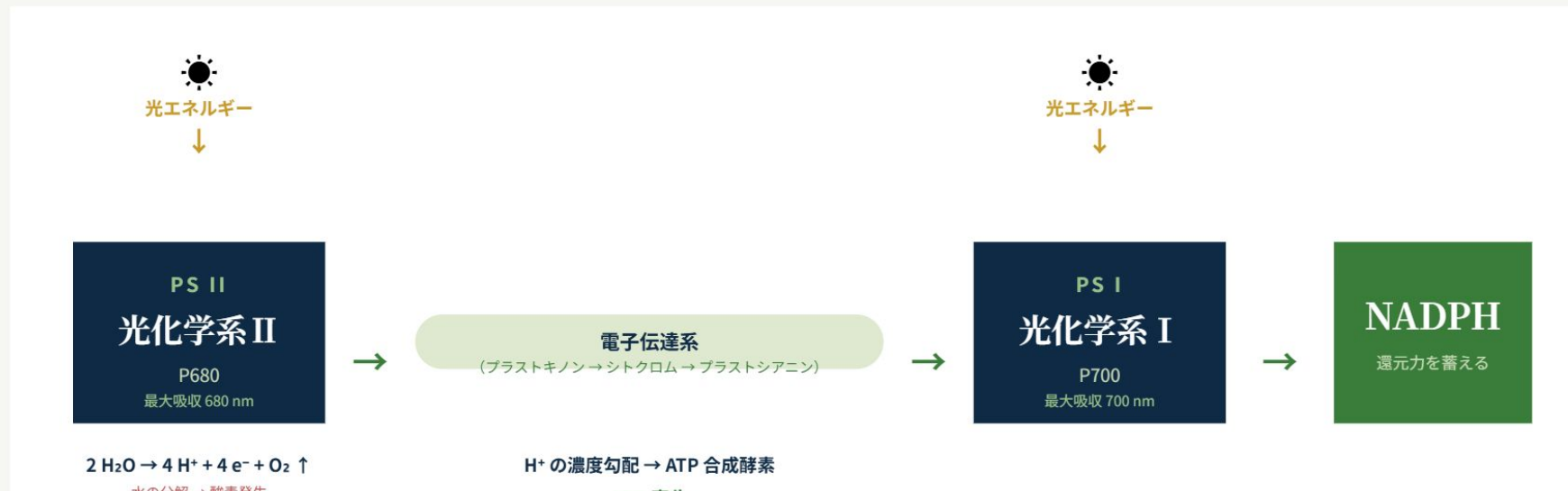
光エネルギーを吸収 → 水を分解して O_2 を放出
→ ATP と NADPH をつくる

② ストロマでの反応（カルビン回路）

① でできた ATP・NADPH を使い
 CO_2 を固定 → 有機物（グルコース）を合成

光化学系 I ・ II と電子伝達

2つの光化学系を電子が「Z」字に流れる — Z 機構



■ 光化学系 II の役割

水を分解して電子を取り出す。
副産物として O₂ を発生。

■ 電子伝達系の役割

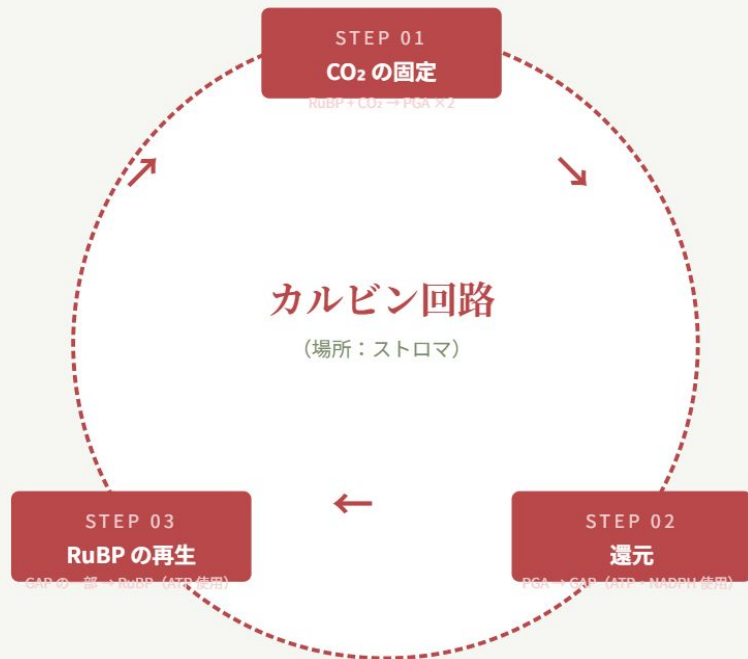
電子が流れる過程で H⁺ をくみ上げ、
その勾配で ATP を合成。

■ 光化学系 I の役割

再び光で電子を励起。
NADP⁺ を還元して NADPH をつくる。

カルビン回路（暗反応）

ストロマで CO_2 を固定し、ATP・NADPH の力で有機物をつくる



図：カルビン回路の3段階

■ 光反応からの入力

ATP (エネルギー) + NADPH (還元力)
+ 大気からの CO_2

■ 最終産物

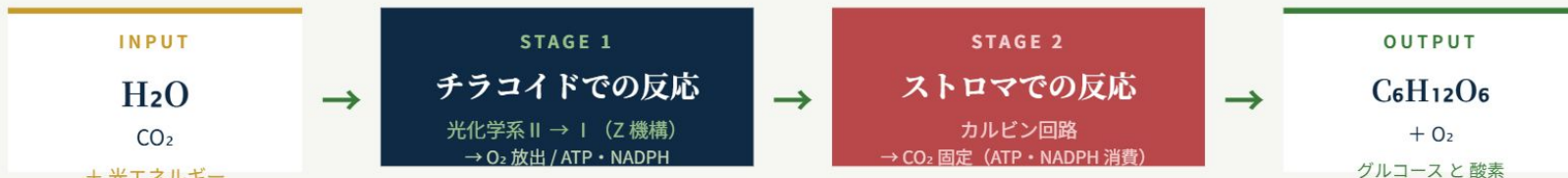
回路で得られた GAP (C3 化合物) から
→ **グルコース ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)** やデンプンが合成される

KEY POINT

- 反応自体は **光を直接必要としない** → 「暗反応」
- ただし ATP・NADPH の供給は光反応に依存 → **明所でしか進まない**
- **CO_2 を有機物に変える** のはこのカルビン回路
- 発見者: **メルヴィン・カルビン** (1961 年ノーベル化学賞)

まとめと暗記ポイント

流れを1枚で見渡す — 入力・場所・出力を整理しよう



POINT 01 場所

- 光化学系・電子伝達系・ATP合成
→ チラコイド膜
- カルビン回路
→ ストロマ

POINT 02 波長と色素

- クロロフィル a が中心色素
- 光化学系 II → P680
- 光化学系 I → P700
- 主に 赤色光・青紫色光 を吸収

POINT 03 酸素の出どころ

- 発生する O_2 は
水 (H_2O) 由来であって
 CO_2 由来ではない
- 同位体 ^{18}O 実験で証明 (ルーベン)

