

単細胞性の光合成生物を用いたカロテノイドアッセイ系の開発

油井 信弘 先進工学部 生命化学科 准教授 / 阿部 克也 先進工学部 生命化学科 准教授

キーワード: 気生微細藻類, カロテノイド, 生合成, アッセイ系

概要

カロテノイドは、高い抗酸化活性をもち、個々の特異な構造に依存して生理活性を示すことから、食品や化粧品、医薬品、飼料など様々な分野の原料として用いられている。自然界において主なカロテノイド生産者は、植物や藻類、シアノバクテリアなどの光合成生物である。それらのカロテノイド生合成遺伝子は明らかになってきたが、制御機構はよく分かっていない。例えば高等植物において各器官のカロテノイド含有量は異なり、その生長段階において生合成が複雑に制御されている。陸上で生活する光合成生物のなかで単細胞性の気生微細藻類 *Coelastrella* sp. KGU-Y002 は、マルチなカロテノイド生産性をもち、高塩ストレス培養時に植物ホルモン(アブシシン酸)の含有量を一過的に大きく増加させ、高等植物と類似の応答を示した。カロテノイド生合成のアッセイ系(活性評価)にこの藻株を用いることで、高等植物から微細藻類まで光合成生物に共通する制御機構を解析できる。そこで、単細胞性の KGU-Y002 株を用いたカロテノイドアッセイ系を開発した。

アピールポイント

気生微細藻類 *Coelastrella* sp. KGU-Y002 の細胞懸濁液と色素溶液(クロロフィルとカロテノイド)の吸収スペクトルを分析したところ、クロロフィル a と b (650 nm) およびクロロフィル b とカロテノイド (490 nm) の吸光度が重なっていた (図1)。そこで、クロロフィル a と b の存在比、クロロフィル b の吸収ピーク比からカロテノイド由来の吸光度 (490 nm) を求めた。その方法は WCA (whole-cell-based screening method for a carotenoid assay) とした。種々の培養条件における定量分析と WCA の結果はおおよそ直線の関係となり (図2)、KGU-Y002 株を用いたカロテノイドアッセイ系が開発できた。さらに本法の活性を指標にして、カロテノイド生合成を促進させる生理活性物質を探索したところ、植物サワラの樹皮からトタラン型ジテルペノイドが得られた。

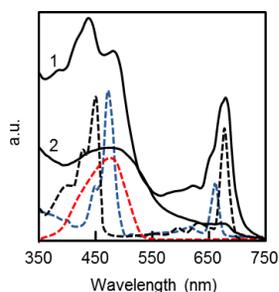


図1 藻細胞懸濁液と色素溶液の吸収スペクトル
1: 通常光時 (60), 2: 強光時 (200) ($\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$)
黒: クロロフィル a, 青: クロロフィル b, 赤: アスタキサンチン

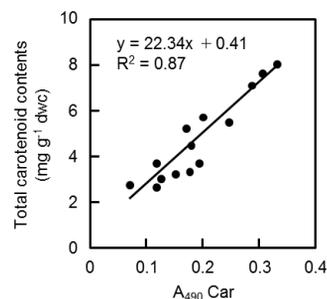


図2 総カロテノイド含有量の検量線
 A_{490} Car: WCA法より求めたカロテノイドの490 nmの吸光度

▶ ストレス培養や活性物質添加培養など様々な条件下において、光合成生物のカロテノイド生合成を評価できる。

利用・用途 応用分野

- 抗酸化物質
- 食品添加剤(天然色素)
- 医薬品原料
- 化粧品原料
- 飼料

関連情報

- 関連論文 = N. Aburai, H. Kazama, A. Tsuruoka, M. Goto, K. Abe, Development of a whole-cell-based screening method for a carotenoid assay using aerial microalgae, *Journal of Biotechnology*, **268**, 6-11, 2018
- 関連 URL = 生物資源化学研究室 <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1039/>