

講演番号：1C1a10

講演日時：3月24日 10:49～ 1号館 C1 会場

ユーグレナ油脂生産における硫黄に関する副次的反応の解明

Characterization of sulfur-compound metabolism underlying wax-ester fermentation in *Euglena gracilis*

○山田 康嗣^{1,2}、新多 智明¹、阿閉 耕平^{1,2}、城山 真恵加³、井上 小槇⁴、樋口 千恵子¹、新田 伸子¹、大城 聡⁵、持田 恵一^{2,4,6,7}、岩田 修^{1,2}、大津 巖^{1,3}、鈴木 健吾^{1,2} (1ユーグレナ、2理研 BTZ、3筑大、4理研 CSRS、5沖縄工専、6横市大、7岡大)

○Koji YAMADA^{1,2}, Tomoaki NITTA¹, Kohei ATSUGI^{1,2}, Maeka SHIROYAMA³, Komaki INOUE⁴, Chieko HIGUCHI¹, Nobuko NITTA¹, Satoshi OSHIRO⁵, Keiichi MOCHIDA^{2,4,6,7}, Osamu IWATA^{1,2}, Iwao OHTSU^{1,3}, Kengo SUZUKI^{1,2} (1euglena, 2Riken BTZ, 3Tsukuba Univ., 4Riken CSRS, 5Okinawa Coll., 6Yokohama City Univ., 7Okayama Univ.)

ユーグレナは、淡水の湖沼、田んぼなどに生息するミドリムシという和名でもお馴染みの単細胞生物である。50種類以上が知られるユーグレナのうち、ユーグレナグラシリス (*Euglena gracilis*) は50年以上も前からモデル生物として使われており、その豊富な栄養素、及び細胞内に蓄積するβグルカンであるパラミロンの機能性から食品素材としての利用も検討されてきた。ユーグレナは独特な代謝経路を持っており、周囲に酸素がない条件において細胞内にワックスエステルを合成し油脂として蓄積することが知られ、この現象はワックスエステル発酵と呼ばれている。ワックスエステル発酵では、細胞内に蓄積したパラミロンを分解してエネルギーを獲得し、その反応において生成したピルビン酸をもとにして、最終的にワックスエステルが生成することが明らかになっている。このワックスエステルは、構成する脂肪酸の鎖長からバイオ燃料の原料として適しているとされ、ユーグレナはバイオ燃料生産にも利用が検討されている。

ユーグレナがワックスエステル発酵する条件下においては、同時に硫黄化合物の臭いがミドリムシから発生することが経験的に知られている。この臭いの発生は既知のワックスエステル発酵の反応系からは説明がされない現象であり、これまで深く追及されたことはなかった。本研究では、サルファーインデックス解析（硫黄のメタボロミクス）を行うことにより、この臭い発生の原因について明らかにすることを試みた。その結果、ワックスエステル発酵時の培養液上清において、硫化水素が含まれていることが確認され、これがワックスエステル発酵における臭い発生の原因であることがわかった。さらに、細胞内に含まれる硫黄化合物量の変化を調べることで、ワックスエステルの生産に対応して、細胞内のシステインやメチオニンなどの含硫アミノ酸が増えていることが明らかとなり、同時にグルタチオンやタンパク質などの硫黄を含む化合物が減少していることがわかった。これらのことから、グルタチオンやタンパク質が分解されて、システインやメチオニンなどの含硫アミノ酸が増えるという変化が細胞内で起こり、この含硫アミノ酸をエネルギー獲得のために分解した際に硫化水素が発生するという仕組みが新たに示唆された。

本研究では、ユーグレナのワックスエステル発酵にともなって起こる硫黄化合物に関係する副次的反応を明らかにした。これを知ることにより、ユーグレナを用いたワックスエステル生産における臭いの発生を抑制する技術の開発が可能となり、大規模にバイオ燃料生産する際の環境への臭い放出を予防するとともに、残渣の利用価値を高めることに役立つと期待される。

Euglena gracilis, wax ester, sulfur metabolomics

発表責任者：山田康嗣 (yamada@euglena.jp)