

1P-189 Deep Learning を用いた光合成細菌による水素生産モデルの構築○水野 暢太¹, 浅谷 学嗣², 池永 直樹¹, 岡村 咲希², 新岡 宏彦¹, 三宅 淳¹

(1)大阪大院・基礎工, (2)大阪大院・生命機能, (3)阪大)

jun_miyake@bpe.es.osaka-u.ac.jp

機械学習の技術は、音声処理、画像処理などの工学的分野において重要な役割を担っている。機械学習の最先端技術として注目されている Deep Learning は、多層のニューラルネットワークを用いた技術である。一つ一つの状態について解析的な条件設定を必要としないことから、内部機構が解明されていない複雑な生体反応モデルへの適応が可能であると考えられる。本研究では、Deep Learning を用いて、光合成細菌による水素生産モデルの構築を行なった。光合成細菌による水素生産は、再生可能エネルギーとしての利用を目指して研究が行われている。光合成により水素生産を行う過程は単純な化学反応の複合であると考えられてきたが、入射光のパターンを変えると水素生産に増減が生じ、2つの特徴的な水素生産パターンを示すことが知られている。(1)光照射量にピークをもたせた場合、水素生産量のピークが数時間遅れる特性、(2)パルス光を照射した際、一定光を照射した場合よりも水素生産効率が上がる特性である。これらの現象は、単純な素反応の集合ではない可能性が考えられるが、その原因は解明されていない。反応系の解析を目指し、光合成の反応過程を光照射量が入力、水素生産量を出力とした一つのシステムとみなし、Deep Learning を用いて光合成細菌の水素生産モデルを構築した。上記2つの性質を表現できるかどうか検討した。光合成細菌の再生可能エネルギー生産の能力向上への応用が想定される。

A Deep Learning Model for Solar Energy Conversion to Bio-hydrogen○Nobutaka Mizuno¹, Satoshi Asatani², Naoki Ikenaga¹, Saki Okamura²,Hirohiko Nioka¹, Jun Miyake¹

(1)Grad. Sch. Eng. Sci., Osaka Univ., (2)Grad. Sch. Frontier Biosci., Osaka Univ., (3)Eng. Sci., Osaka Univ)

Key words Deep learning, hydrogen production, photosynthetic bacteria, neural network**1P-190 *Chlorella kessleri* の熱ストレスにより誘導される糖グリセロール生産**○羽根 周平¹, 五十嵐 俊介¹, 佐藤 誠一¹, 藤内 恒有², 杉森 大助², 安枝 寿¹

(1)味の素・イノベ研, (2)福島大・理工)

hisashi_yasueda@ajinomoto.com

【背景と目的】食資源非競合バイオマスとしての微細藻類に着目し、藻体を中温度(40℃~50℃程度)にて加温することで、脂質成分が分解され脂肪酸が細胞内に生成する現象を見出し、その反応に関与すると推定されるガラクトリパーゼ(GL)について解析してきた。本報告では、藻体の加温処理時に、糖脂質からの脂肪酸生成と共に生成すると予想される糖グリセロールの検出と同定を試みた。また、*C. kessleri* 由来の組換え chGL による、糖脂質からの糖グリセロール生成について検討した。

【方法】*C. kessleri* 藻体の懸濁液を加熱処理し脂肪酸生成を誘導した後、その水溶性画分を逆相 HPLC にかけ分取し、TOF-MS 分析と NMR 分析にて構造決定した。また、糖脂質ジガラクトシルジアシルグリセロール(DGdG)に大腸菌で生産した chGL を反応させ、その反応物を HPLC 分析した。

【結果】*C. kessleri* 藻体に加熱処理を施すことで、脂肪酸生成と共にモノガラクトシルグリセロール(MGalG)、ジガラクトシルグリセロール(DGalG)、スルホキノボシルグリセロール(SQG)の3種の糖グリセロール生成を確認した。また各糖グリセロールの回収率(wt/wt)は、乾燥藻体重量あたり MGalG は 1.7%、DGalG は 5.2%、SQG は 2.7%であった。更に、chGL と基質 DGdG との試験管内反応の結果より、酵素法による DGalG 生成が可能と分かった。既知の糖グリセロールであるグルコシルグリセロールは機能性素材として化粧品原料等に用いられ、今回見出した糖グリセロールの新規機能性素材としての用途が期待される。

Glycosylglycerol production in *Chlorella kessleri* induced by heat stress○Shuhei Hashiro¹, Shunsuke Igarashi¹, Seiichi Sato¹, Koyu Fujiuchi², Daisuke Sugimori², Hisashi Yasueda¹

(1)Inst. Innov., AJINOMOTO Co. Inc., (2)Fukushima Univ.)

Key words glycosylglycerol, galactolipase, *Chlorella*, fatty acid production**1P-191 大型藻類のメタン発酵を阻害する塩の影響についての動力学的解析**○矢野 友寛^{1,3}, 宮本 翔太^{1,3}, 三浦 豊和^{1,3}, 喜多 見久^{1,3}, 田島 啓久^{1,3}, 加藤 純一¹, 秋 庸裕^{1,3}, 岡村 好子^{1,3}, 松村 幸彦^{2,3}, 中島 田^{1,3}

(1)広島大院・先端物質, (2)広島大院・工・エネ環, (3)JST・CREST) nyutaka@hiroshima-u.ac.jp

【背景・目的】第三世代のバイオマスとして注目される大型海洋藻類は、水分量が高くメタン発酵によるエネルギー回収が適している。しかし従来のメタン発酵法では、藻類自身が含む 2~3%ほどの塩分によりメタン生成が阻害される。従って、塩耐性を持つ微生物を新たに探索する必要がある。我々は、褐藻類の高塩無加水メタン発酵の微生物源として海洋底泥が有用であることを見いだした。そこで、本研究では、褐藻類の高塩無加水メタン発酵に及ぼす塩の影響をより詳細に検討した。

【方法・結果】褐藻の一つであるマコンブの 0.7mm 乾燥粉砕物を基質としたメタン発酵を行った。異なる塩濃度の培地を用い、その違いがメタン生成に及ぼす影響を調査した。メタン生成量測定および有機酸消費の結果から、塩濃度 3%までは安定したメタン生成を行うことがわかった。また、得られた実験データに基づいて嫌気消化における塩の阻害効果を表す式を導出した。本塩阻害式により、塩がメタン発酵全体に与える影響を高精度で表現することができた。現在は、この塩阻害式をメタン発酵モデルに導入するために、メタン発酵に関する各機能性微生物の塩耐性に関するパラメータを取得している。

Effect of salt concentration on anaerobic digestion of macroalgae: a kinetic study○Tomohiro Yano^{1,3}, Shota Miyamoto^{1,3}, Toyokazu Miura^{1,3}, Akihisa Kita^{1,3},Takahisa Tajima^{1,3}, Junichi Kato¹, Tsunehiro Aki^{1,3}, Yoshiko Okamura^{1,3},Yukihiko Matsumura^{2,3}, Yutaka Nakashimada^{1,3}

(1)Grad. Sch. Adv. Sci. Mat., Hiroshima Univ., (2)Div. Ener. Environ., Inst. Eng., Hiroshima Univ., (3)CREST, JST)

Key words methane fermentation, macroalga, salt tolerance, mathematical model**1P-192 混合栄養培養による耐冷性珪藻 *Mayamaea* 属のオイル生産性の向上**○野島 大佑¹, 野々山 智美¹, 吉野 知子¹, 松本 光史², 田中 剛¹

(1)農工大院・工, (2)電源開発)

tsuyo@cc.tuat.ac.jp

【背景と目的】当研究グループでは、中温性のオイル生産珪藻を用いたバイオ燃料生産を行ってきた。さらに、気候や地域性に囚われない安定的なバイオ燃料生産の実現には、冬期でのオイル生産藻類の培養が求められる。これまでに、低温下で生育可能なオイル生産株として、海洋珪藻 *Mayamaea* 属 JPCC CTDA0820 株を取得している。本研究では同株の各温度での生育特性を明らかにするとともに、低温下でのオイル生産性の向上を目指し、各種炭素源の混合培養条件下での資化性試験を行った。

【方法及び結果】*Mayamaea* 属の培養には改変 f/2 培地を用い、5~35℃での生育を評価した。その結果、25℃に至適生育温度を有し、10℃以下においても良好に生育することが確認された。中温性珪藻では、10℃で生育しないことから、*Mayamaea* 属の低温下での有効性が示された。10℃での最終藻体到達濃度は、25℃と比較して 60~65%であった。一方、30℃以上では生育阻害が見られた。以上より、安定的なバイオ燃料生産の実現には、中温性と耐冷性のオイル生産藻類の併用が必要であると考えられた。次に、低温下でのオイル生産性の向上を目指し、各炭素源の添加による資化性試験を行った。その結果、グリセロールの添加時に混合栄養条件下でバイオマス生産性が向上することが示された。

【謝辞】本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業 (次世代技術研究開発) の助成を受けたものである。

Enhancement of oil production of *Mayamaea* sp. by mixotrophic cultivation○Daisuke Nojima¹, Tomomi Nonoyama¹, Tomoko Yoshino¹, Mitsufumi Matsumoto², Tsuyoshi Tanaka¹

(1)Grad. Sch. Eng., Tokyo Univ. Agric. Technol., (2)J-POWER)

Key words biodiesel fuel, cold-tolerance, *Mayamaea* sp., glycerol