

1P-197 褐藻バイオマスを構成する糖質の定量分析

○柴田 敏行^{1,2,8}, 松岡 いづみ^{1,8}, 田中 礼士^{1,2}, 三宅 英雄^{1,2,3},
田丸 浩^{1,2,3}, モリ テツシ^{4,8}, 吉川 裕之^{5,8}, 川口 栄男^{6,8},
黒田 浩一^{7,8}, 植田 充美^{7,8}

(¹三重大院・生資・生物圏生命, ²三重大・新産業, ³三重大・生命支セ, ⁴早大・ASMEw, ⁵阪大院・工・応用物理, ⁶九大院・農, ⁷京大院・農・応用生命, ⁸JST・CREST)
shibata@bio.mie-u.ac.jp

【目的】現在、バイオリファインリーの新しいバイオマスとして海藻類が注目されている。その中でも、カジメ属褐藻類(カジメ, クロメ)は暖海域に分布する多年生の大型藻類であり、物量の確保も容易であることから、シュガーブラットフォームとして開発が期待されている。本研究では、当該褐藻類を構成する細胞壁骨格多糖、細胞間粘質多糖、貯蔵多糖および糖アルコールについて抽出を行い、それらの定量分析を行った。

【結果】材料には、カジメの天然藻体とクロメの養殖ならびに天然藻体の乾燥粉末を用いた。有機溶媒処理によってフェノール類を除去した後、セルロース、ヘミセルロース、アルギン酸、ラミナラン、フコースならびにマンニトールをそれぞれ抽出し、定量分析を行った。アルギン酸については、M/G 比の測定も行った。その結果、クロメには乾物 100 g 当たりセルロースが約 7 g、ヘミセルロースが約 6 g、アルギン酸が約 23 g それぞれ含まれていた。また、アルギン酸の M/G 比ならびにラミナランとマンニトール含量については、藻体の採取時期により違いが見られた。

Quantitative analysis of saccharides in brown algal biomass

○Toshiyuki Shibata^{1,2,8}, Izumi Matsuoka^{1,8}, Reiji Tanaka^{1,2}, Hideo Miyake^{1,2,3},
Yutaka Tamaru^{1,2,3}, Tetsushi Mori^{4,8}, Hiroyuki Yoshikawa^{5,8}, Shigeo Kawaguchi^{6,8},
Kouchi Kuroda^{7,8}, Mitsuyoshi Ueda^{7,8}

(¹Dept. Life Sci., Grad. Sch. Bioresour., Mie Univ., ²Ind. Technol. Innov. Inst., Mie Univ., ³Life Sci. Res. Center, Mie Univ., ⁴ASMEw, Waseda Univ., ⁵Dept. Appl. Phys. Eng., Osaka Univ., ⁶Fac. Agric., Kyushu Univ., ⁷Div. Appl. Life Sci., Grad. Sch. Agric., Kyoto Univ., ⁸CREST, JST)

Key words alginate, brown algae, saccharides

1P-198 海洋由来微生物菌叢による褐藻のメタン発酵特性

○三浦 豊和^{1,2}, 福本 直樹¹, 喜多 見久^{1,2}, 田島 誉久^{1,2},
中島田 豊^{1,2}, 加藤 純一¹

(¹広島大院・先端・生命機能, ²JST・CREST)
nyutaka@hiroshima-u.ac.jp

海洋大型藻類であるコンブを無加水でメタン発酵することを目的とし、海水塩濃度条件下で海洋底泥がもつメタン生成能を確認した。0.5% コンブを炭素源とし 3% 塩化ナトリウムを含む液体培地中で、海洋底泥試料を嫌気培養した結果、揮発性脂肪酸とメタンが生成し、培養日数が経過すると、生成した揮発性脂肪酸が消費されるにつれてメタン生成が増加した。プロピオン酸が蓄積しているものについては、培養経過後も酢酸が消費されずメタン生成が抑制された。酢酸が蓄積しメタン生成が抑制される現象は、10% 接種量で継代培養を行うことによっても確認された。さらに、メタン発酵の高速化を試みるため、メタン発酵の中間代謝物であるプロピオン酸または酪酸の酸化能、および酢酸または水素からのメタン生成能を海水塩濃度条件下で探索した。酪酸酸化、酢酸または水素からのメタン生成を行う海洋底泥試料は多数存在したが、プロピオン酸酸化を行う試料は限定された。本研究は、JST・CREST の一環として行った。

Characterization of methane production from brown algae with marine microorganisms

○Toyokazu Miura^{1,2}, Naoki Fukumoto¹, Akihisa Kita^{1,2}, Takahisa Tajima^{1,2},
Yutaka Nakashimada^{1,2}, Junichi Kato¹

(¹Dept. Mol. Biotechnol., Grad. Sch. Adv. Sci. Mat., Hiroshima Univ., ²CREST, JST)

Key words brown algae, marine microorganisms, methane production

1P-199 セイタカワダチソウ由来ゴム合成関連遺伝子の全長クローニング及び酵素機能解析

○中村 武志, 石澤 千洋, 佐々木 理沙, 大谷 典正
(山形大・理)
ohya@sci.kj.yamagata-u.ac.jp

持続可能な社会の構築に向けた取り組みから、ゴム産業においても化石燃料由来の合成ゴムから植物由来の天然ゴムへと原材料がシフトしつつある。しかし、世界で消費される総ゴム量の半分近くをパラゴムノキにたよっているため、国内におけるゴム資源の開発が求められている。

そのためセイタカワダチソウは、将来のエネルギー資源として注目されている。成長の早い雑草での天然ゴム生産の可能性が見出されれば、未利用バイオマス資源から貴重な天然資源への転換が望める。

パラゴム由来の天然ゴムは、複雑な三次元構造をもつと考えられ、合成機構についても不明な点が多い。一方、セイタカワダチソウが生産している低分子ゴムについては、詳細な NMR 構造解析から、イソペンテニル二リン酸 (IPP) がトランス型に 3 個結合したファルネシル二リン酸 (FPP)、4 個結合したゲラニルゲラニル二リン酸 (GGPP) を開始プライマーとして、その後 IPP がシス型に縮合した構造をとっていると推定できる。

そこで、本研究では、ゴム合成機構の解明を目指し、天然ゴム合成系を確立することを目的としている。現在までに、長鎖長生成物(天然ゴム)の生合成系に必須とされる、セイタカワダチソウ由来シスプレニルトランスフェラーゼ、更に、鎖長延長酵素の直接の開始基質と推定される FPP、GGPP をそれぞれ合成する FPP 合成酵素、GGPP 合成酵素、また IPP の異性化酵素である IPP イソメラーゼの全長 cDNA クローニングに成功し、タンパク質の大量発現を行い、放射性ラベルされたモノマーを用いて各種酵素の機能解析を行った。

Cloning of full length cDNAs and functional analysis of rubber synthesis-related genes from *Solidago Altissima*

○Takeshi Nakamura, Chihiro Ishizawa, Risa Sasaki, Norimasa Ohya
(Fac. Sci., Yamagata Univ.)

Key words rubber biosynthesis, *Solidago Altissima*, cloning, enzyme activity

1P-200 *Sinorhizobium* sp. SP4 によるウキクサの光合成能力、バイオマス生産性と水質浄化機能の向上

○遠山 忠¹, 田中 靖浩¹, 森 一博¹, 森川 正章²
(¹山梨大院・医工総, ²北大院・環科)
ttohyama@yamanashi.ac.jp

【目的】ウキクサは、水中から窒素・リンを取り込みながら光合成によってバイオマス合成を行い、そのバイオマスにはデンプンが豊富に含まれる。そのため、ウキクサを水処理工程の一部に導入し、水質浄化と同時にデンプン系バイオマス資源生産が可能な co-benefit システムを構築することが期待されるが、その実用化にはウキクサの成長速度がネックであり、その向上が必要である。本研究では、ウキクサの根から分離した Plant Growth-Promoting Rhizobacterium *Sinorhizobium* sp. SP4 を利用したウキクサのバイオマス生産性の向上を目指し、その向上につながる SP4 株の作用を調べた。

【方法・結果】SP4 株を懸濁した Hoagland 培地でウキクサを培養し、ウキクサの成長、クロロフィル含有量と光合成活性を調べるとともに、キャピラリー電気泳動-TOFMS によってウキクサのメタボローム解析を行った。SP4 株と共培養したウキクサは、無菌ウキクサと比較して、クロロフィル含有量が 2 倍以上増加し、光合成活性も約 2 倍上昇した。また、ウキクサ体内の種々の糖やアミノ酸濃度が上昇し、炭素固定や糖代謝なども活性化していた。これらの結果とともに、ウキクサのバイオマス生産速度が約 2 倍上昇した。さらに、SP4 株によって高活性化されたウキクサを下水二次処理水で栽培したところ、野生ウキクサに比べて、窒素・リン除去とバイオマス生産が同時に 2 倍以上高速化した。このように、SP4 株がウキクサのバイオマス生産性と水質浄化機能を向上するメカニズムの一端とその利用の可能性が見出された。

***Sinorhizobium* sp. SP4 enhances photosynthesis, biomass production and nutrient uptake of duckweed**

○Toyama Tadashi¹, Yasuhiro Tanaka¹, Kazuhiro Mori¹, Masaaki Morikawa²
(¹Grad. Sch. Med. Eng., Univ. Yamanashi, ²Grad. Sch. Environ. Sci., Hokkaido Univ.)

Key words plant growth-promoting rhizobacteria