

研究課題（テーマ）		好酸性藻類を用いた糖類生産の基盤開発	
研究者	所属学科等	職	氏 名
代表者	生物工学科	講師	加藤 悠一
分担者			
研究結果の概要			
光合成微生物である微細藻類は、CO₂を単一炭素源として生育できる優れた特徴を有しており、バイオものづくりの生産宿主として期待されている。好酸性藻類 <i>Cyanidioschyzon merolae</i>（通称、シゾン）は、任意のゲノム部位に対する遺伝子組換え（遺伝子ターゲティング）の技術が確立されており、代謝工学の宿主として理想的である。一方で、シゾンにおける糖代謝メカニズムはほとんど解明されていない。微細藻類を用いた糖類生産技術の樹立に向けて、本研究ではシゾンの糖代謝に関する基礎的知見を収集し、糖類生産の基盤を開発することを目的とした。 まず、シゾンの糖類生産宿主としての適性を評価するとともに、糖代謝メカニズムに関する知見を得ることを目指して、シゾンの糖類資化性の解析を行なった。その結果、野生株として広く使用される 10D (NIES-3377) が培地中に添加したグルコースを消費し、光合成が行われない従属栄養条件でも生育することが分かった。しかし最近、NIES-3377 に異種藻類 (<i>Galdieria partita</i>) が混入しているとの報告があったことから、別の遺伝子組換えに広く使用されるシゾン T1 株を用いた検証を行い、T1 株は培地に添加されたグルコースを資化しないことが確認された。一方、シゾンはグルコキナーゼ遺伝子の候補 (<i>GLK</i>) を有しており、細胞外からの取り込みは行わないが細胞内ではグルコース代謝を行なっていることが考えられた。そこで <i>GLK</i> 遺伝子欠損株を新たに作製して解析したところ、<i>GLK</i> 欠損株は細胞内にグルコースが蓄積し、細胞外にもグルコースを放出するようになっていた。これらの結果より、<i>GLK</i> がグルコキナーゼとして機能しており、シゾン細胞内ではグルコース代謝が行われていることが示唆された。 シゾンはトレハロース代謝に関係すると考えられる遺伝子を複数有しており、トレハロースの生産宿主としても期待された。これまでシゾンにおけるトレハロース生産は確認されていなかったことから、トレハララーゼ遺伝子候補 (<i>TRE1</i> および <i>TRE2</i>) の欠損株を作製して、その解析を行なった。その結果、通常の培養条件ではシゾン細胞内にトレハロースは検出されず、シゾンが特定の条件においてのみ、そのトレハロース生合成系を活性化する可能性が示唆された。 さらに、シゾンが促進拡散型糖輸送体 (<i>SWEET</i>) の遺伝子候補を有していることが見出されたため、これが糖類の「分泌」生産に利用できる可能性があると考えた。これまでシゾンを含む微細藻類において <i>SWEET</i> の機能性が実験的に示されていなかったことから、その機能解明に向けて <i>SWEET</i> 遺伝子の欠損株および過剰発現株を作製した。			
今後の展開			
シゾンがトレハロースを生合成する条件の解明を行うとともに、遺伝子工学的アプローチによってトレハロースを恒常的に高生産する株を作製する。加えて、シゾンにおける <i>SWEET</i> の機能性と糖類分泌生産への利用可能性を検証する。今後、シゾンにおける糖類関係の研究が進展することで、微細藻類を用いて大量かつ安価に糖類を生産する技術が開発されることが期待できる。			