

講演番号：4A01-10

質疑応答日時、会場：3月21日 09:00～ ミーティングルーム A

外膜脱離型シアノバクテリア細胞は農作物生産を増進させる物質群を分泌生産する

Outer membrane-deficient cyanobacteria secretes plant growth-promoting compounds

○児島 征司、奥村 泰章 (パナソニック (株) テクノロジー本部)

○Seiji KOJIMA, Yasuaki Okumura (Technology Division, Panasonic)

農作物生産の効率向上と CO₂ の吸収・固定の拡大を両立できる技術開発が望まれている。我々は、外膜をペプチドグリカンに接着させる機能を担う *slr0688* 遺伝子を発現抑制したシアノバクテリア *Synechocystis* sp. PCC 6803 外膜脱離変異株が、①光合成により固定された有機炭素の約 50% を培養上清中に分泌し、かつ②当該有機物 (約 100 種類のタンパク質および約 40 種類の低分子代謝物) がホウレン草、トマト、イチゴ、トウモロコシ、ペチュニア等の複数の作物種に対し約 1.2~1.6 倍の生産増進効果を有することを見出した。これら作物において成長増進は特に地上部で顕著であり、葉から供給される光合成産物スクロースの利用に寄与する液胞インベルターゼ活性が約 2 倍上昇する。成長増進のための当該有機物添加量は植物一株あたり約 0.5 mL と少量でよく、かつ分泌物であるためシアノバクテリア細胞の回収・破碎を必要としない。従って上記シアノバクテリアを光独立栄養的に培養しその培養液少量を作物に灌注あるいは噴霧する方法により、農作物生産効率が向上し、かつシアノバクテリア及び作物自身の光合成によって空気中 CO₂ の活用拡大が同時に実現できる。

The direct conversion of CO₂ to value-added compounds presents a sustainable solution for reducing green-house gas emissions while enhancing economic activity. Here we discovered that an outer membrane-deficient mutant cyanobacterium *Synechocystis* sp PCC 6803, in which the expression of *slr0688* gene responsible for attaching the outer membrane to the peptidoglycan is repressed, secretes up to 50% of photosynthetically generated total organic carbons and that these organic substances exhibit plant growth-promoting activity. The plant growth-promoting compounds, consist of >100 species of proteins and >35 metabolites, enhanced the yield of various crops such as maize, spinach, lettuce, tomato, or strawberry by ca. 1.5-fold. This growth-promoting effect was characterized by the increased shoot/root ratio and ca. 2-fold enhanced activity of shoot vacuolar invertase which is involved in the photosynthate sucrose metabolism. The growth-promoting activity was obtained either by irrigation or foliar spray administration. Taken together, this mutant cyanobacterium provides a novel approach to generate economic benefits from atmospheric CO₂ by increasing the agricultural production.

cyanobacteria, plant growth-promoting compounds, outer membrane

発表責任者：児島征司 (skojima0801@gmail.com)