

## セルラーゼ生産制御と二次代謝制御の接点

本山高幸

バイオ燃料生産においてセルロースを分解する酵素セルラーゼが重要な役割を果たす。優れたセルラーゼ生産菌として *Trichoderma reesei* が広く用いられている。産業上重要な糸状菌であるため *T. reesei* のゲノム配列に興味を持たれていたが、2008年についてその全ゲノム配列が解読された。予想に反して、*T. reesei* が持つセルラーゼ遺伝子の数は他の糸状菌より少なく、その高いセルロース分解能の原因は明らかにできなかった。興味深いことに、*T. reesei* のセルラーゼ等の糖質分解酵素遺伝子はクラスターを形成する傾向が見出された。このような遺伝子クラスター形成による生産制御が、*T. reesei* の優れた能力の原因ではないかと考えられた。遺伝子クラスター形成による遺伝子発現制御については DNA メチル化酵素 *LaeA* による二次代謝遺伝子群の制御が有名である。今回、*T. reesei* において *LaeA* オルソログ *LAE1* がセルラーゼ遺伝子クラスターの発現制御を行っていることが明らかにされた。

### 紹介論文

The putative protein methyltransferase *LAE1* controls cellulose gene expression in *Trichoderma reesei*, Seiboth B, Aghcheh RK, Phatale PA, Linke R, Hartl L, Sauer DG, Smith KM, Baker SE, Freitag M, Kubicek CP\*, *Mol. Microbiol.* 2012 May 3. [Epub ahead of print]  
(University of Technology of Vienna, Austria)

### 要旨

*T. reesei* の *lae1* 破壊株では7つのセルラーゼ全て、セルロース分解の補助的因子、 $\beta$ グルコシダーゼ、キシラナーゼが完全に発現しなくなった。一方、*lae1* の大量発現株ではセルラーゼ遺伝子の転写が活性化された。*LAE1* による制御はセルラーゼ遺伝子の発現制御因子 *XYR1* 依存性であり、更に、*xyr1* 遺伝子発現が *LAE1* 依存性であることが明らかとなった。*LAE1* はまた分生子形成に必須だった。クロマチン免疫沈降実験により、*LAE1* は H3K4 や H3K9 のメチル化を直接制御することによりセルラーゼ遺伝子発現に影響しているのではないことが示唆された。以上の結果から、メチル化酵素と推定される *LAE1* は *T. reesei* のセルラーゼ遺伝子発現に必須で、その制御メカニズムは現在までに知られていないものであることが示された。

### 参考論文

Genome sequencing and analysis of the biomass-degrading fungus *Trichoderma reesei* (syn. *Hypocrea jecorina*), Martinez D et al.(44人省略), *Nature Biotechnol.*, **26**, 553-560 (2008)