

乳酸菌由来多分岐デキストランの分解に関与するタンパク質の構造と機能に関する研究

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学 公開日: 2024-06-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中村, 駿太郎 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/0002000669

専攻 バイオサイエンス 学籍番号 55144011 学生氏名 中村 駿太郎論文題目 乳酸菌由来多分岐デキストランの分解に関与するタンパク質の構造と機能に
関する研究

本論文は、一部の乳酸菌が産生する菌体外多糖であるデキストラン (α -(1→6)-グルカン) を資化する機構に関わると予想されていた、土壌細菌 *Flavobacterium johnsoniae* のゲノムから見出された多糖資化遺伝子群 (PUL) に着目し、その遺伝子産物の機能と立体構造を明らかにしたものである。

第1章では、緒論として天然に存在する α -グルカン、糖質加水分解酵素 (GH) の分類や反応機構、PUL の先行研究について概説し、本論文の研究を行うに至った背景を述べている。

第2章では、*F. johnsoniae* の推定デキストラン資化遺伝子群 (FjDexUL) に見出された糖質加水分解酵素ファミリー65 (GH65) に属するタンパク質 (FjGH65A) に着目し、その組換えタンパク質の酵素学および構造生物学的解析を行った研究について述べている。FjGH65A はコージビオースの α -(1→2)-グルコシド結合に高い特異性を示し、他の α -グルコシド結合に作用しない GH であることが明らかになった。さらに、X線結晶構造解析によって立体構造を決定し、本酵素の触媒残基や基質認識に関わるアミノ酸残基を同定した。この結果により、FjGH65A は kojibiose hydrolase として新しい酵素番号 (EC 3.2.1.216) が与えられることとなった。

第3章では、FjDexUL が *Leuconostoc* 属細菌の産生する α -(1→2)結合の分岐を有する多分岐デキストランを資化する機能を有する仮説を立て、FjDexUL にコードされる遺伝子の発現、遺伝子産物の生化学的解析および X線結晶構造解析を行った研究について述べている。FjDexUL の各遺伝子の発現量は、*Leuconostoc citreum* S-32 株由来多分岐デキストランによって上昇した。FjDexUL にコードされている GH である FjDex31A、FjGH66、FjGH97A はデキストランやイソマルトオリゴ糖の α -(1→6)結合を加水分解するエンド型またはエキソ型の酵素であり、FjGH66 は X線結晶構造解析によって多分岐デキストランを認識する構造的特徴を明らかにした。これらの GH は S-32 株由来多分岐デキストランの加水分解に相乗効果を示した。また、糖結合タンパク質と予想された FjDusD および FjDusE はデキストランまたはイソマルトオリゴ糖に親和性を示した。以上のことから、これらのタンパク質が多分岐デキストランの分解や菌体内への取り込みに関与していることが示唆された。

以上のように、本論文では FjDexUL の機能解明を目指して多種類の解析手法による実験を行っており、微生物の新しい糖質代謝経路の解明や細菌間相互作用の解明につながる有用な知見を与えている。よって、本論文は博士 (農学) の学位論文としてふさわしいものと認められる。