

【**エンドトキシン (内毒素)**】: 大腸菌は**グラム染色陰性**の非芽胞形成性桿菌で、細胞膜の外側にムレイン (別名ペプチドグリカン=ペプチドで架橋された糖鎖)、その外側に**ペリプラズム**と呼ぶ間隙を持ち、さらにその外側に**リポ多糖体 (LPS)**を持つ外膜という複雑な三層構造を持ちます (**グラム陽性菌**の細胞壁は 40 層のムレインからなる厚い単層構造で紫の色素が脱色されにくい)。この **LPS** は細胞側の脂肪**リピッド A**に炭素原子 14-16 の長い糖鎖がついた構造をもち、これが**内毒素 (エンドトキシン)**の本体です。これは生物に広くみられる防衛手段の一つで、カブトガニの青い血液と免疫反応を起こすことから発生学的にとっても古いものと考えられています。**LPS**は緑膿菌敗血症時のエンドトキシン・ショックを起こす原因物質で (**LPS**は細胞壁に組み込まれているので菌が死ぬと血中に放出される)、ほとんどの**グラム陰性桿菌**は **LPS**を持つが、**LPS**を持たない無害な大腸菌もあります。この大腸菌を培養すると菌と菌の境目に **LPS**がないので、くもりガラスのように白濁します。エンドトキシンをもつ病原性大腸菌は菌の外側の長い糖鎖を持つ **LPS**のせいで培養後も透明なので「曇りの**無い**」のドイツ語 ohne (英: without) の頭文字 O に番号を付けて発見順に命名されました。このうち O157 が**溶血性尿毒症症候群 (HUS)**という激的な病状で注目されました (1996)

【**エクソトキシン (外毒素)**】: この **HUS** は**ベロ毒素**という O157 の**外毒素**で起きることがわかりました。エクソトキシンは細胞内で合成され細胞外に分泌されて作用する強力な毒物で、地上最強は LD₅₀ (50%死亡率) 0.000001mg/kg のボツリヌス菌の外毒素 (神経毒) とされます (ベロトキシンの LD₅₀ は 0.001mg/kg)。**ベロ毒素**はもともとアフリカミドリザルの腎由来の細胞を破壊する毒素として発見され、赤痢菌の出す志賀トキシンと同一の物質であることが判明しています。**感染症法ではベロ毒素 (1or2) を検出した場合、腸管出血性大腸菌感染症として届出の義務があります。**【**内毒素によ**

る分類とベロ毒素の関係】: ゲノム解析では非病原株のゲノムサイズが 4.6 Mb (メガ・ベース、塩基が 4.6×10^6 個) に対してベロ毒素株は 5.5 Mb あり、ベロ毒素産生能は細菌に感染するウイルス (バクテリオファージ) の遺伝子由来とされる。O157 感染症の約 75%がベロ毒素(+)で、残りはベロ毒素(-)です。この理由として内毒素 (**LPS**) は細胞内の**リピッド A**と接続しており、ファージは細胞壁表面の **LPS**に結合してから細胞内に侵入するので、**LPS**を持つ菌がファージに感染しやすいためとおもわれます。(O111 など他にもベロ毒素をもつ大腸菌があるが、なぜ O157 にとくに多いかは不明)