九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

Study on the heat and acid tolerance and underlying mechanisms in Salmonella in the presence of sucrose

郭, 越

https://hdl.handle.net/2324/4060227

出版情報：九州大学, 2019, 博士（農学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（2）

氏　　名	郭　越
論　文　名	Study on the heat and acid tolerance and underlying mechanisms in *Salmonella* in the presence of sucrose （ショ糖存在下におけるサルモネラの熱および酸耐性とその機構に関する研究）
論文調査委員	主　査　　九州大学　　教授　　宮　本　敬　久 副　査　　九州大学　　教授　　井　倉　則　之 副　査　　九州大学　　准教授　　本　城　賢　一

論　文　審　査　の　結　果　の　要　旨

サルモネラはストレス耐性の高い食中毒細菌であり、チョコレートやピーナッツバターなどの低水分活性食品を原因とする食中毒事件の原因菌として重要である。ショ糖は甘味の付与だけでなく水分活性を低下させて保存性を向上させることから広く食品に利用されている。本研究は、ショ糖がサルモネラのストレス耐性に与える影響とその機構について検討したものである。

まず、ショ糖が *Salmonella* Typhimurium NBRC 12529 の熱耐性に与える影響を調べている。トリプチケースソイブロス（TSB、a_w = 0.99）および 35％ショ糖含有 TSB（35TSBS$^+$、a_w = 0.95）中で 37℃、24 時間培養した菌体をそれぞれの培地に懸濁して 60℃で 5 分間加熱すると生菌数は低下するが、TSB で培養した菌に比べて 35TSBS$^+$で培養した場合には生菌数が 3 桁高いことを示している。このとき 90％以上の生残菌は回復可能な損傷状態であった。また、加熱処理後の *S.* Typhimurium の非損傷菌数に大きな違いは認められないが、生育培地のショ糖濃度の増加に伴い回復可能な損傷菌の割合が増加することを明らかにしている。さらに、DNA マイクロアレイ解析の結果、35TSBS$^+$で培養後には TSB で培養した菌体に比べてスーパーオキシドディスムターゼ、鉄代謝および外膜タンパク質関連遺伝子群を含む 79 遺伝子の転写量が減少し、コバラミン合成およびプロパンジオール代謝関連遺伝子群を含む 207 遺伝子の転写量が増加することを見出している。このうちコバラミン合成を正に調節する *pocR* 欠損株を作製して 35TSBS$^+$で培養後に調べた結果、加熱処理後の生残率が野生株に比べて有意に減少し、本遺伝子産物の機能がショ糖存在下におけるサルモネラの熱耐性向上に重要であることを明らかにしている。

次に、*S.* Typhimurium の酸耐性に対するショ糖の影響を調べるため、人工胃液（消化酵素などを含む、pH 2）中における *S.* Typhimurium の生菌数変化を経時的に測定している。その結果、人工胃液で 1 分間処理後には、TSB で培養した *S.* Typhimurium の生菌数はほとんど減少しないが、35TSBS$^+$で培養した菌では 5 桁減少することを示している。ショ糖存在下における培養中に酸化ストレス応答遺伝子群の転写量が減少することが、生菌数減少の原因の一つとして重要であると推察している。また、35TSBS$^+$培養菌を 60℃で 5 分間加熱し、さらに 3 時間の回復培養を行うことにより酸耐性を回復することを見出している。DNA マイクロアレイ解析の結果、回復培養 3 時間目には膜電位の回復に機能するファージショックタンパク質関連遺伝子群の転写量増加が顕著なことから、膜電位の回復は *S.* Typhimurium の酸耐性回復に重要であると考察している。

以上要するに、本研究の成果は、食品の安全性の確保に重要な基礎的知見を与えるもので、食品衛生化学および食品微生物学の発展に寄与する価値ある業績と認める。

よって、本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有すると認める。