

メイラード反応を利用した
冷蔵食品用温度上昇警告インディケータの開発

(2012年1月12日受付)

(2012年3月23日受理)

山本貴志^{a)}、一色賢司^{b)}

a) 北海道大学大学院水産科学院

b) 北海道大学大学院水産科学研究院

Development of the indicator using Maillard reaction to warn against the temperature rise
of the chilled food

(Received January 12, 2012)

(Accepted March 23, 2012)

Takashi Yamamoto^{a)}, Kenji Isshiki^{b)}

a) Graduated School of Fisheries Sciences, Hokkaido University

b) Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido University

Abstract

The aim of this study was to develop indicators applying Maillard reaction. It would alarm the temperature abuse in cold food chain. D-xylose and glycine were selected as materials for Maillard reaction. Also K_2HPO_4 selected and added to Maillard reaction because it was necessary to accelerate the development of blue color under cold temperatures. The Indicator could warn by color development after 96 hours at 4°C. It warned earlier at higher temperatures. As a result, Maillard reaction which used D-xylose and glycine has been potential as an indicator to alarm temperature abuse of cold food chain.

Keywords : 冷蔵食品、インディケータ、メイラード反応、温度上昇、警告

chilled food, Time-temperature integrator (TTI), Maillard reaction, temperature rise, warning

I 緒言

低温流通(コールドチェーン)の温度管理によって品質低下や食中毒を予防する場合、食品がどのような温度下に置かれてきたか、という温度履歴を知ることは常に重要である¹⁾。コールドチェーンには、冷蔵装置の故障やヒューマンエラーによって冷蔵温度の予期せぬ上昇が起こる可能性がある。また、1980年代から海外を中心に乳製品や食肉製品、調理済み食品などを原因とする^{2,3,4)} リステリア症の集団発生事例が相次いで報告され、冷蔵温度でも増殖活性を示す⁵⁾ *Listeria monocytogenes* が食品媒介性感染の原因菌として注目されるようになった⁶⁾。このような食中毒のリスクを低下させるため、食品衛生法での冷蔵食品の保存基準は10°C以下が規定されているが、調理済み食品の保存および輸送時は製品温度が6°C(できれば2~4°C)を超えないこと⁷⁾、生食用の魚介類については4°C以下の保存が推奨されている⁷⁾。この

ように冷蔵食品の保存・流通では一貫した厳密な温度管理が求められている。現在、コールドチェーン中の冷蔵倉庫内では温度積算計(インディケータ)が設置されているが、温度計から遠い場所や梱包された商品ごとの温度、温度計の設置が困難な場所の温度履歴は知ることができない。理想的なインディケータは個々の商品に添付することができ、異常な温度上昇(長時間の常温放置、冷却装置の故障など)があった場合の警告、また、低温増殖性食中毒細菌を考慮し、冷蔵温度帯できちんと管理された場合においても時間の経過による警告を行えるものである。化学的な手法を用いたインディケータはすでに市販されているが、精度、操作性ならびにコストの問題から、単価の低い食品の温度管理手段としては広く普及していない。

温度上昇等の警告手段としては、色調変化によるものが一般的である。色調変化による警告は、インディケータを回収してデータ処理するなどの手間をかけることなく⁸⁾、その場で