



#### 例題 4 包装後加熱食肉製品での細菌汚染の原因推定と対応策

包装後加熱食肉製品に分類されるポークソーセージ(クリップで両端を結紮)の出荷前に細菌検査を実施した。その結果、食品衛生法で定められた成分規格(大腸菌群；陰性、クロストリジウム属菌；1,000/g以下)なかで、大腸菌群が陽性であり、同時に行った一般生菌数測定では、 $2.4 \times 10^3$ /g(通常品 300/g以下)と菌数過多であった。また、一般生菌数を測定した平板上の集落は、例題1のような耐熱性芽胞形成菌の集落ではなかった。

上記の一般生菌数、大腸菌群の結果について考察し、その対応策を記述せよ。

#### 解答

包装後加熱食肉製品は、販売用に印刷されたケーシングなどに充填し、加熱殺菌を行い、その後、消費されるまで開封されることはないため、大腸菌群のような熱に強くない細菌が二次汚染し、製品から検出されることはない。通常の加熱殺菌で死滅するような大腸菌群やその他の細菌が検出されたということは、①加熱殺菌不足、②結紮不良による冷却段階での冷却水流入による汚染が考えられる。

よって、対象品を例題2と同様、表層部と中心部に分け、一般生菌数、大腸菌群の検査を行う。同時に加熱殺菌の記録や充填・装機械の確認を行う。現場での確認および細菌検査結果から①加熱殺菌不足の場合、適正な状態に是正する。また、②結紮不良や結紮部での肉の噛み込みなどにより密閉状態が損なわれたことに起因している場合は、機械の修理、調整を行い適正な状態が保たれるようにする。また、加熱殺菌後の冷却水からの汚染を極力少なくするため冷却水に次亜塩素酸ソーダを加えるなどし、殺菌したものを使用する。

#### ポイント

加熱食肉製品の微生物制御上、最も重要な工程である加熱殺菌は、食品衛生法において、120℃で4分間もしくは同等以上の条件で加圧加熱殺菌するものと、63℃で30分間もしくは同等以上の条件で行うものがあるが、ポークソーセージは後者の方で実施されるのが一般的である。

加熱殺菌前の塩漬肉は、乳酸菌が選択的に増加し、細菌数も約 $10^4 \sim 10^6$ /gに達する。これを表B<sup>1)</sup>に示すような63℃で30分間もしくは同等以上の条件で加熱殺菌すれば、大腸菌群や熱に弱い食中毒菌、腐敗・変敗原因菌の多くは死滅する。しかし、変敗に関与する乳酸菌のなかで、*Enterococcus faecium*や*Ec. faecalis*は、表Cに示すように耐熱性が強く、63℃で30分の加熱殺菌

表 B 63℃で30分間の加熱と同等の加熱温度と時間<sup>1)</sup>

温度(℃)	時間	温度(℃)	時間
60	129分	68	3分
61	80分	69	2分
62	49分	70	1分
63	30分	71	38秒
64	19分	72	23秒
65	12分	73	14秒
66	7分	74	9秒
67	5分	75	5秒

表 C 豚モモハム中における *Enterococcus faecium* E-20 株と P-1A 株の D 値<sup>2)</sup>

温度(℃)	D 値	
	E-20	P-1A
64	26.20	— <sup>a</sup>
66	13.97	29.04
68	8.82	19.24
70	4.70	7.89
72	2.05	5.07
74	— <sup>a</sup>	2.57

a: 実施せず