

生食用食肉の規格基準に関する一考察

岡山市保健所検査課

丸山稔 船橋圭輔 壇上博子 吉村由美

1. はじめに

生食用牛肉(内臓を除く)については、ユッケによる腸管出血性大腸菌による食中毒事件に端を発して、平成 23 年 10 月 1 日には生食用食肉の規格基準が定められた。規格基準では加工基準として「肉塊の表面から 1 cm 以上の深さを 60 で 2 分間以上加熱することまたは同等以上の効力を有する方法による加熱を行うこと」と定められており、本市では昨年からの同等以上の効力を有する加熱処理方法についての検討を行ってきたが、これまでの結果を検証したところ肉塊の表面組織の違いが菌の浸潤性に影響すると考えられたため、血管における大腸菌の浸潤性について検討を行ったので報告する。

2. 材料および方法

1) 肉塊表面の観察

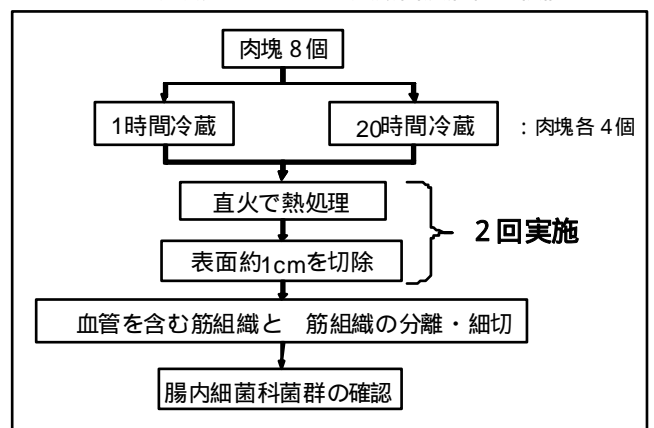
同一個体の牛枝肉から切出し、分割した牛モモ肉塊(500~700g)10個を肉眼で表面の組織形態を観察し、血管等の存在を確認した。

2) 血管を含む筋組織への大腸菌浸潤性の検討

1) で表面を観察した肉塊 8 個に大腸菌 (*E. coli*) 10^5 個を浮遊させた生理食塩水 1ml を表面全体にまんべんなく塗抹し、各 4 個の肉塊を 1 時間又は 20 時間冷蔵(4)で放置した。その後、焼き網を用いてコンロの直火で表面に焼き目がつくまで十分に熱変性させたのち、表面下約 1cm を衛生的に切除した。その後、速やかにこの熱処理と表面切除を再度実施し、加工処理肉とした。次に無菌的に加工処理肉を可能な限り 血管を含む筋組織と 筋組織のみの部位に分けて細切し、1 検体を 25g として加工処理肉 8 個から を 12 検体、 を 16 検体採取した。なお、表面切除等に使用する器具の消毒は温湯(98 以上、5 秒)処理、特に包丁は使用の都度温湯消毒を行った。

検体は、「生食用食肉の腸内細菌科菌群の試験法について(平成 23 年 9 月 26 日付食安発 0926 第 1 号)」

表 1 組織の違いによる大腸菌浸潤性の検証



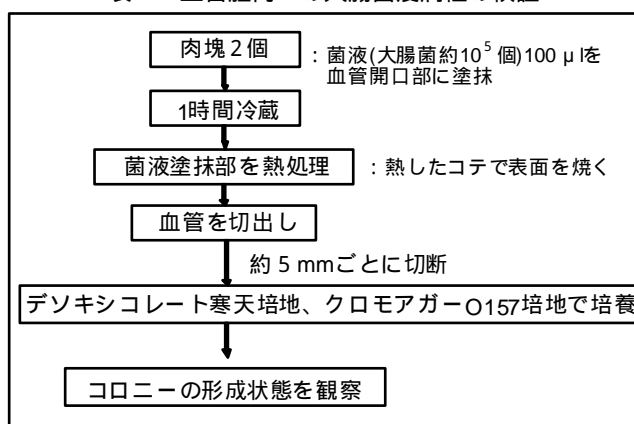
に基づき、前増菌培養として緩衝ペプトン水(37℃, 18±2 時間)、選択増菌培養として EE ブイヨン (37℃, 24±2 時間)、選択分離培養として VRBG 寒天培地(37℃, 24±2 時間)で培養して培地上の典型集落を釣菌し、オキシダーゼ陰性、ブドウ糖分解性陽性のものを腸内細菌科菌群陽性と判定した(表 1)。

加えて、分離された菌は EC ブイヨン(44.5±0.2℃, 24±2 時間)、CLIG 寒天培地(36℃, 21±3 時間)で大腸菌であることを確認した。

3) 血管内腔への大腸菌浸潤性の検討

1)で表面を観察した肉塊 2 個に確認された血管開口部に大腸菌 (*E. coli*) 10⁴ 個を浮遊させた生理食塩水 100 μl をそれぞれ滴下し、1 時間冷蔵(4℃) 放置後、菌液を滴下した部位を熱したコテで焼き、血管をできるだけ長く、傷つけることなく無菌的に肉塊から切出した。切出した血管は約 5mm ごとに切断し検体とした。切断した血管はデソキシコレート寒天培地(35±1℃, 20±2 時間)または酵素培地(クロモアガー-O157 培地 35±1℃, 20±2 時間)に直接封入して培養し、コロニーの形成を確認した(表 2)。

表 2 血管腔内への大腸菌浸潤性の検証



3. 結果

1) 肉塊表面の観察

肉塊表面の観察により、血管の開口部は全てに確認され、それぞれの肉塊に直径 1mm 以上の血管が 1 個以上確認された(写真 1)。また、枝肉からの切出しや肉塊への解体時に包丁等によりできる切れ込み及び筋膜の確認も行ったが、大きな深い肉の切れ込みはなく、筋膜については枝肉からの切り出し分割時に除去されたと考えられた。

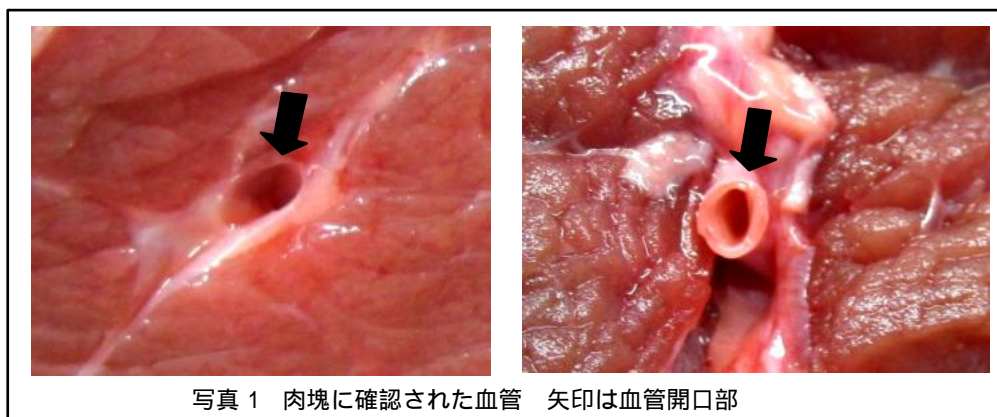


写真 1 肉塊に確認された血管 矢印は血管開口部

2) 血管を含む筋組織への大腸菌浸潤性

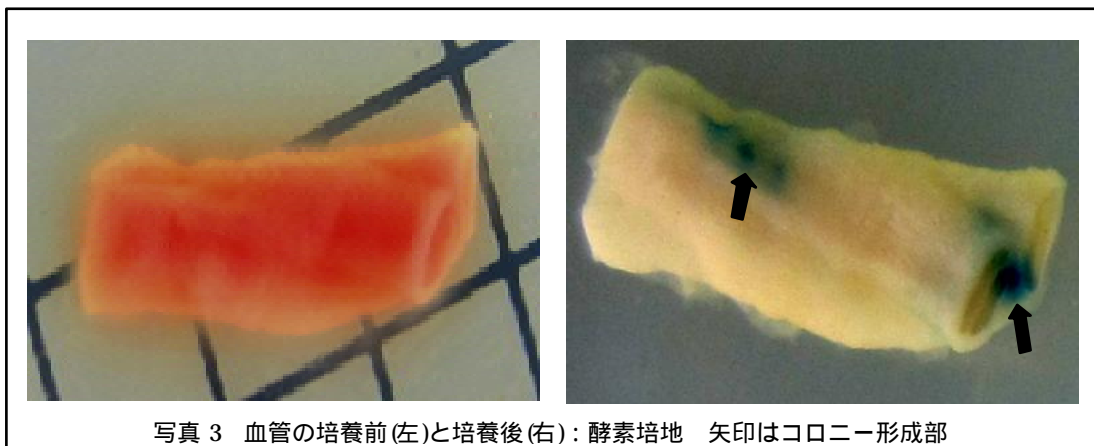
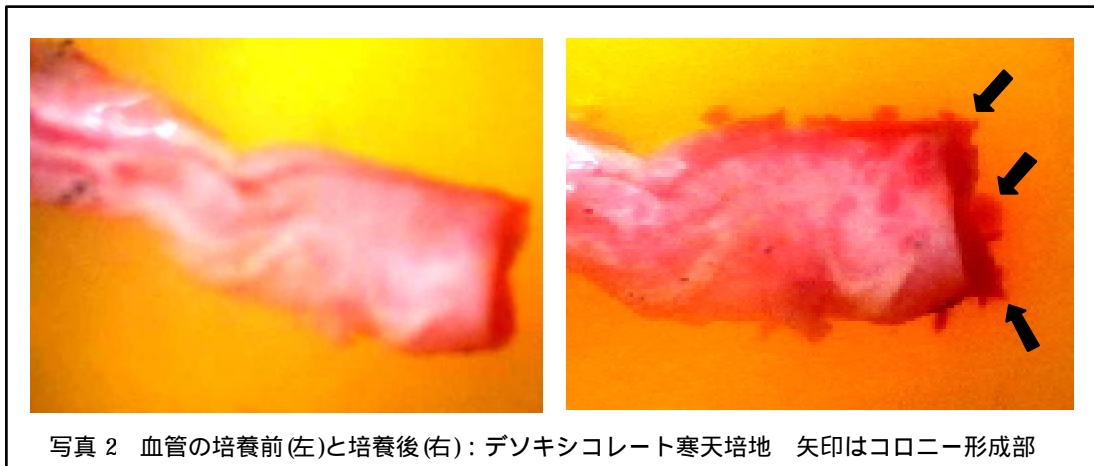
	血管含む筋組織			筋組織のみ		
	1時間放置	20時間放置	計	1時間放置	20時間放置	計
腸内細菌科菌群陽性率	100% (6/6)	66.7% (4/6)	83.3% (10/12)	62.5% (5/8)	16.7% (1/8)	37.5% (6/16)

表3 加工処理後の肉の腸内細菌科菌群検査結果

加熱・切除後の加工処理肉の重量は処理前と比較して、28.8～38.4% (平均 31.4%) に減少していた。加工処理肉から切出した検体の腸内細菌科菌群の陽性率は、血管を含む部位においては1時間放置後で100% (6/6)、20時間放置で66.7% (4/6) であり、合計で83.3% (10/12) であった。また、筋組織のみの部位においては1時間放置後で62.5% (5/8)、20時間放置後で12.5% (1/8) であり、合計で37.5% (6/16) であった(表3)。

3) 血管内腔への大腸菌浸潤性

血管開口部に菌を滴下した肉塊2個から切出した血管は5本、長さは3～5cm であり、それぞれ6～10個に切断して検体とした。培養結果はデソキシコレート寒天培地では約5cmの血管を切断した全ての検体で血管内腔から赤色コロニーが膨隆するように形成された(写真2)。酵素培地においても血管内腔に大腸菌の存在を示す青色コロニーの形成が確認された(写真3)。



4. 考察

今回実施したコンロの直火による加熱・切除による加工処理では、大腸菌を全て除去することは困難であり、その理由として以下のとおり考えられた。

1)肉塊表面の水分による二次汚染

菌塗抹後の経過時間が短い検体で陽性率が高くなっていた。原因として、20 時間放置した肉塊は表面組織がやや乾燥していたことから、菌が筋組織に吸着して結果的に加工処理時に除去しやすくなったと考えられた。また、ドリップが出ていたため、肉表面の拭き取りをしたことも陽性率を低下させた要因であると考えられた。一方、放置時間が短い肉塊では肉表面の水分に菌が浮遊していたと考えられ、表面の拭き取りも行わなかったことで、加工処理時に二次汚染しやすくなったと考えられた。

2) 血管を含む筋組織・血管内腔への大腸菌の浸潤

肉眼で血管を多く含む筋組織は筋組織のみより陽性率が高かったこと及び菌液を滴下した血管の培養結果では長さ約 5cm の血管内腔の全ての位置で大腸菌が検出されたことから、血管開口部に菌が付着した場合、肉塊の深部まで菌が浸潤する可能性が示唆された。

肉塊深部への汚染侵入要因として、と畜場における放血時のナイフを介した血管内への汚染物流入。本市食肉衛生検査所の枝肉深部の細菌汚染実態調査によるとと畜解体後の枝肉洗浄で表面の汚染が洗浄水に浮遊し、血管開口部から侵入することが分かっている。加えて、侵入した細菌は急冷が困難な枝肉深部で増殖する可能性がある。枝肉からの切り出し時に器具等を介して汚染され、毛細管現象等による血管開口部からの侵入の 3 点が考えられた。

5. まとめ

生食用食肉の加工基準である「肉塊の表面から 1cm 以上の深さを 60 で 2 分間以上の加熱」は汚染除去の最も重要な工程であるが、上記のとおりと畜・解体・枝肉からの切出し時に深部肉が汚染されていた場合、加熱処理による表面の切除では汚染を完全に除去できないことが示唆された。

このことから、規格基準に適合した生食用食肉を提供するためには、加工処理時は特に血管を確認するとともにドリップの除去や切れ込みの有無等の肉塊表面組織に注意するよう啓発する必要がある。また、一連の工程として、と畜場においては衛生的なと畜解体、食肉処理業者においては加工基準の遵守状況(枝肉からの切出し時の衛生管理等)を監視、記録するシステムが必要であると考えられた。

なお、今後確認のため、規格基準に規定された熱処理方法で今回と同様の検査を実施する予定である。