

市販食肉の糞便系大腸菌群汚染調査

A survey of contamination of fecal coliforms in raw pork and beef sold on the market

木元 泰子、浅香 清美、岡崎 英規
Yasuko Kimoto, Kiyomi Asaka, Hideki Okazaki

Abstract

To contribute to the prevention of food poisoning by fecal coliforms we surveyed the contamination in raw pork and beef sold on the market.

Fecal coliforms was isolated from 55% of totaled samples in 2011 to 2012.

These results indicate that raw pork and beef is highly contaminated by fecal coliforms. When treating meat, enough heating and sanitary handling are important for prevention of food poisoning.

Key words : Pork, Beef, Coliforms, Fecal coliforms, Contamination survey

I はじめに

大腸菌群は、医学細菌学の分類ではなく食品衛生学で扱われる分類である。大腸菌群は「グラム陰性の無芽胞桿菌で48時間以内に乳糖を分解して酸とガスを産生する好気性または通性嫌気性の細菌群」と定義される¹⁾。一般に、ヒト・家畜・その他の動物の腸管内や糞便に存在する大腸菌に似た性質のものであるが、同じような性質をもつものは自然環境にも広く分布している。この細菌群には、病原大腸菌などの病原性が認められるものと、認められないものが混在する。つまり、糞便汚染の指標とされているが、糞便と直接関係のあるものと、関係のないものが存在する。

大腸菌群に属する細菌は熱に弱く、加熱殺菌が適切に行われていれば死滅する²⁾。適切な製造管理が行われていれば検出されないことから、衛生管理における汚染指標の一つとなっている。大腸菌群が食品や飲料水などから検出された場合、それは加熱温度や加熱時間が適切ではなく、製造に使用する機器・設備の洗浄殺菌不足や精肉成型加工後に不衛生な取り扱いにより二次汚染されたことが推定される。さらに赤痢菌・チフス菌・コレラ菌などの病原菌に汚染されていることも疑われる。

大腸菌群の中で、44℃で発酵し乳糖を分解してガスを産生する菌群を糞便系大腸菌群 (E.coli)、さらにその中でインドール産生能、メチルレッド反応

など4つの試験により特定の条件を満たすものが大腸菌 (E.coli) である¹⁾。それぞれの関係を図1に示した。

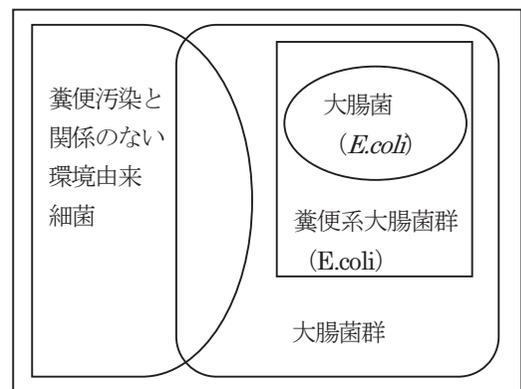


図1 大腸菌群に関する細菌

食品から大腸菌が検出されれば、ヒトおよび動物の糞便に由来する細菌が付着している可能性が高く、病原菌に汚染されている可能性が高い不潔な食品と判定される。しかし、その検出方法は数回にわたる検査を行うことから、一般的には大腸菌群試験を行っている。さらに、環境由来細菌の影響を受けにくい糞便系大腸菌群試験が用いられるようになってきた。それぞれの方法が、様々な食品の規格基準として設定されている³⁾。

そこで今回我々は、店頭に並ぶ生の食肉について、どの程度糞便汚染があるのか調査を行った。

II 方法

1. 検体

実験1 平成23年9月埼玉県内で購入した食肉
10検体(表1)

実験2 平成24年9月埼玉県内で購入した食肉
5検体(表2)

2. 方法

食肉10gと滅菌生理食塩水90gをストマッカーで混ぜ、10倍希釈液とした。さらに、滅菌生理食塩水で希釈し、100倍希釈液、1000倍希釈液を作成した。それぞれの希釈液をPro・mediaアガートリコロール培地(株式会社エルメックス)で混釈・重層し、35℃で24時間培養した。赤色細菌集落は大腸菌群の細菌の増殖、青色細菌集落は糞便系大腸菌群の増殖とし、集計した。

III 結果および考察

E.Coliの検出結果を表1および図2に示した。

平成23年度における検査結果では陽性率が70%と非常に高くなった。

平成23年度の陽性率は70%(7/10)、平成24年度の陽性率40%(2/5)となった。この2年の平均で55%(9/15)となっている。

平成10年から8年間、市販生肉453検体の大腸菌(*E.coli*)について調査した文献⁴⁾での検出率は58.7%であった。

今回の調査は検体数も少なく、大腸菌そのものを調査したものではないが、ほぼ同様の結果となった。今回用いた培地は、特定の細菌が持つ酵素により発色する原理であるが、2004年版の食品衛生検査指針で採用されたもので、簡易であるが信頼性は高い。本来であれば確定試験を行う必要があるが、実施はしなかった。

表1 生肉からのE.Coli検出結果

	検体数	陽性数	陽性率(%)
平成23年度	10	7	70
平成24年度	5	2	40

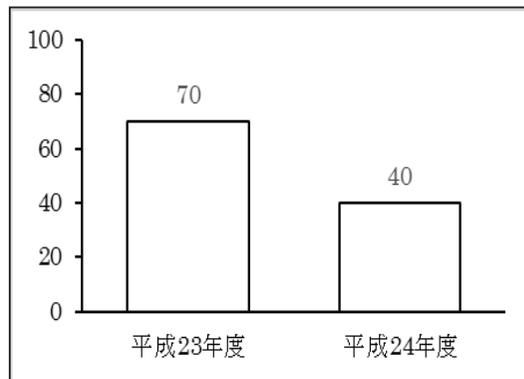


図2 牛豚生肉からのE.Coli検出結果 陽性率 (%)

表2 平成23年度 牛・豚生肉1gあたりの菌数(cfu/g)

牛・豚生肉の種類	E.Coli
牛肉こてっちゃん	0
牛カレー用(アメリカ産)	75
牛こま切り落とし(国産)	150
牛肉すじ肉(オーストラリア産)	10
牛肉ミニステーキ用	0
牛肉肩切り落とし(ニュージーランド産)	145
牛レバー 焼肉用(オーストラリア産)	45
豚レバースライス加熱用(国産)	370
国産牛ひき肉(解凍)	0
牛・豚ひき肉(解凍)	15
平均(陽性のみ)	116

* 300未満の数値は参考値

表3 平成24年度 牛・豚生肉1gあたりの菌数(cfu/g)

牛・豚生肉の種類	E.Coli
牛・豚ひき肉 牛(オーストラリア産・国産) 豚(国産・カナダ産)	310
牛ひき肉(解凍)(国産)	0
牛肉ばら切り落とし (オーストラリア産)	0
牛肉身ミニステーキ用 (オーストラリア産)	0
豚レバースライス加熱用(国産)	820
平均(陽性のみ)	565

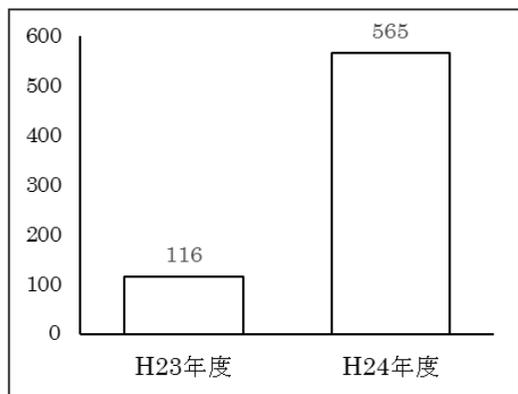


図3 E.Coli 陽性のみ平均菌数 (cfu / g)

牛・豚生肉の種類別糞便性大腸菌数を表2、表3に示した。今回の結果では、加工程度、及び部位によって菌数に違いが出た。糞便性大腸菌群で汚染された生肉の保存条件や調理法などによって食中毒が発症する量の菌数に増殖する可能性がある。さらに、まな板や包丁など調理器具を介して他の食材を汚染する可能性も考えられ、注意が必要である。平成23年度では、国内産より輸入肉のほうが汚染されている傾向がある。また、ステーキのような厚みのある肉より切り落としやスライスしている方が汚染されている結果となった。これは、スライスやミンチなど加工することにより表面積が広がり細菌が拡散したためと考えられる。また、牛ひき肉には

E.Coliの存在は認められなかったが、牛・豚合いびき肉からは検出されたことから、豚肉が汚染されていると推測される。平成24年度の結果でも牛ひき肉は0であった。冷凍されていたことと関係があるのか今後の検討課題である。

今回は糞便系大腸菌群までの検査で、確定試験を行っていないが、ある程度、市販の食肉で糞便汚染の可能性が見いだされた。

平成8(1996)年に病原大腸菌による学校給食も含めた大規模食中毒が多発し、死者も出たことから大きな社会問題となった。

大腸菌の中でも病原性をもつものと、もたないものがある。病原性をもつものを病原大腸菌といい、その中でも病原性・感染力が最も高いものがベロ毒素(VT)を産生するO157などの腸管出血性大腸菌である。特徴として、腸炎ビブリオやサルモネラ属菌の発症菌量は、 $10^4 \sim 10^5$ 個以上といわれているが、腸管出血性大腸菌の場合は50個程度の非常に少ない菌量で発症する。また人から人への感染を起こすため、原因食品・感染源の特定が困難でもある。さらに問題とされるのはベロ毒素(VT)が原因の溶血性尿毒症症候群(HUS)であり、死亡の直接の原因となる²⁾。

そのため元厚生省は、平成9(1997)年「大量調理施設衛生管理マニュアル」を作成した。続いて元文部省も同年に「学校給食衛生管理基準」を作成し、

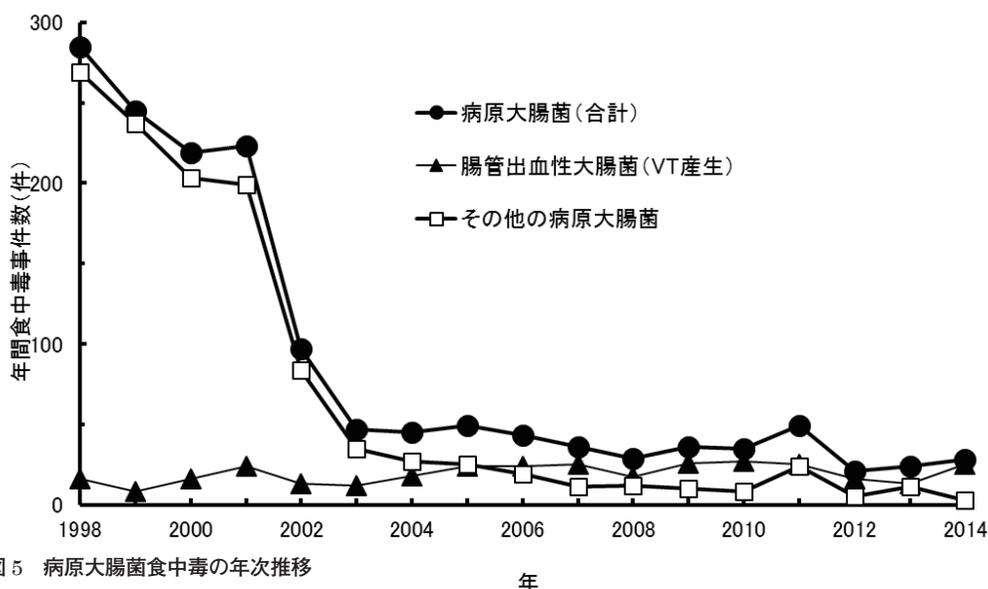


図5 病原大腸菌食中毒の年次推移

大規模食中毒の予防をはかった。

平成 10 (1998) 年以降は、病原大腸菌による食中毒が減少していることがわかる⁵⁾。(図 5)

マニュアルには様々な項目があるが、腸管出血性大腸菌対策として設定された「加熱調理食品について中心温度 75℃ 1 分以上の加熱」を行うことにより病原大腸菌を含めた加熱に弱い細菌性食中毒も減少した。その後も本マニュアルはノロウイルス対策などのため、改正を繰り返している。

今回の調査で、ある程度の一次汚染があることから、しっかり加熱して「細菌をやっつける」ことの大切さが示唆された。

今後は、新しく糞便汚染の指標となった「腸内細菌科菌群」¹⁾と大腸菌群の関連性についても検討していきたい。

【謝辞】

実験にご協力いただいた木村朋耶氏、土橋拓馬氏、原島あや子氏、星野里穂氏、庭田有香氏、橋本真利氏、児玉雪乃氏、下田真由氏、山口千尋氏に心よりお礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 公益社団法人 日本食品衛生協会 (2015) 「食品衛生検査指針 微生物編」
- 2) 社団法人 日本食品衛生協会 (2013) 「食中毒予防必携 第3版」
- 3) 厚生労働省 食品別規格基準
- 4) 池田 徹也, 森本 洋, 玉手 直人, 清水 俊一, 熊田 洋行, 駒込 理佳, 久保 亜希子, 山口 敬治 (2007) 「食品の食中毒菌汚染実態調査」道衛研所報 Rep. Hokkaido Inst. Pub. Health, 57, pp.73-75
- 5) 厚生労働省 食中毒統計