札幌市衛研年報　18，41－45（1991）

食品，調理従事者等からの病原大腸菌の検索について

小野　准子　大森　茂　阿部　克己　清水　良夫
菊地由生子　伊東　正則[*1]　山田　友美[*1]　木田　潔[*2]
渡部　紀勝[*3]

要　旨

病原大腸菌の汚染実態を把握するために食品，調理従事者，施設環境等を対象に，直接分離培養に加えてEC培地による44.5℃，24時間の増菌培養を行い菌検索を試みた。その結果，食品原材料190検体中8検体，調理従事者30検体中6検体から病原大腸菌を検出し，本菌食中毒の予防には，食品原材料及び調理後の食品の衛生的取扱いに引きつづき細心の注意が必要であるということが確認された。

1．緒　言

病原大腸菌による食中毒は，平成2年（1990年）には全国で19件発生しており（発生率2.8%），患者数は6,135名と細菌性食中毒患者の18.8%を占めている[1]。札幌市における過去7年間（昭和59年4月～平成3年3月）では，細菌性食中毒事件62件中9件，患者数は2829名中457名であった。そのうち原因食品の判明したものはわずか1件であり，その他の事例では原因食品が不明または推定されたのみで，汚染経路を解明するには至らなかった。そこで，病原大腸菌による食中毒予防を目的とした，食品（原材料と調理済食品），調理従事者，施設環境等を対象とする本菌汚染実態調査を実施したので報告する。

2．材料及び方法

平成2年6月～8月及び平成3年6月～7月の期間，食品については市内営業施設50施設より調理済食品69検体，食品原材料190検体の計259検体を対象とした。食品原材料の内訳は，冷凍エビとその解凍水23検体，食肉16検体，野菜151検体で，冷凍エビと食肉については輸入品を検査対象とした。また，調理済食品の製造工程中の本菌汚染実態を把握するため，弁当製造施設1施設を対象に調理従事者糞便30検体，調理器具類及び手指ふきとり9検体，隣接河川水1検体について実施し，調理従事者については平成2年6～8月までの期間毎月1回検便を行い本菌検索を実施した。

検査法は，選択分離平板にSS及びSSK寒天培地を用い，すべての検体について直接分離培養に加えてEC培地による44.5±0.1℃，24時間の増菌培養を行った。TSI培地，LIM培地，VP半流動寒天培地，シモンズ・クエン酸ナトリウム培地による生化学性状試験の結果，大腸菌と推定された菌株は，同定キットで追加の生化学的性状試験及び病原大腸菌診断用免疫血清を用いて血清型別を行い同定した。また，各検体から分離した大腸菌の代表菌株について市販キットによるLT及びSTの毒素産生試験を行った。

3．結　果

3－1　調理済食品

調理済食品の病原大腸菌及び*E.coli*の検出状況は，検査を行った69検体のいずれからも病原大腸菌を検出を検出しなかったが，*E.coli*を検出した食品は10検体で，サラダ4検体（検出率28.6%），その他のそうざい6検体（検出率13.6%）であった（表1）。主原料別の*E.coli*検出状況では，検出率は10～20%程度と主原

表1　調理済食品の病原大腸菌及び*E.coli*検出状況

検体名	検体数	病原大腸菌検出数（%）	*E.coli*検出数（%）
弁当	11	0(0)	0(0)
そうざい			
サラダ	14	0(0)	4(28.6)
その他惣菜	44	0(0)	6(13.6)
計	69	0(0)	10(14.5)

[*1] 札幌市東保健所　[*2] 札幌市豊平保健所　[*3] 札幌市南保健所

表 2　主原料別E. coli検出状況

主 原 料	検 体 数	*E. coli*(%)
魚 介 類	9	2(22.1)
肉 卵 類	15	2(13.3)
野 菜 類	30	4(13.3)
穀 類	15	2(13.3)
計	69	10(14.5)

表 3　輸入食肉，輸入冷凍エビの病原大腸菌及びE. coli検出状況

検 体 名		検体数	病原大腸菌検出数(%)	*E. coli* 検出数(%)
輸入冷凍エビ	可食部	10	0(0)	0(0)
	殻	3	0(0)	0(0)
	解凍水	10	0(0)	1(10.0)
計		23	0(0)	1(4.3)
輸入食肉	牛 肉	6	1(16.7)	1(16.7)
	豚 肉	3	0(0)	1(33.3)
	鶏 肉	7	2(28.6)	3(42.9)
計		16	3(18.8)	5(31.3)

料の相違による顕著な差はみられなかった（表2）。

3 − 2　食品原材料

輸入食品では，牛肉1検体，鶏肉2検体から病原大腸菌を検出し，*E.coli* は牛肉1検体，豚肉1検体，鶏肉3検体より検出した。また，冷凍エビとその解凍水からは病原大腸菌は不検出であったが，解凍水1検体より *E.coli* を検出した(表3)。検出した病原大腸菌の血清型はオーストラリア産牛肉からは血清型018：HUT，タイ産鶏肉からは血清型086a：H34，0159：H20であったが，分離菌株の毒素産生性はLT･ST共に非産生であった。また，冷凍エビについては原産国が東南アジア方面に限局していたが病原大腸菌は不検出であった（表4）。

野菜では，病原大腸菌を5検体より検出したが全てもやしからであった（表5）。

血清型別でみると，020：HUT(2検体)，026：HUT(1検体)，0159：H20(2検体)，0159：H34(1検体)

表 4　輸入食品の原産国及び検出病原大腸菌血清型

番号	検 体 名	原 産 国	病原大腸菌血清型
1	牛 肉	合衆国	
2	牛 肉	合衆国	
3	牛 肉	合衆国	
4	牛もも	オーストラリア	
5	牛ランプ	オーストラリア	
6	牛ストリップロイン	オーストラリア	018：HUT(LT-,ST-)
7	鶏 肉	タ イ	0159：H20(LT-,ST-)
8	鶏 肉	タ イ	086a：H34(LT-,ST-)
9	鶏 肉	タ イ	
10	鶏 肉	タ イ	
11	鶏 肉	タ イ	
12	豚 肉	台 湾	
13	豚 肉	台 湾	
14	豚 肉	台 湾	
15	鶏 肉	台 湾	
16	鶏 肉	ブラジル	
17	アカスエビ	台 湾	
18	ホワイトエビ	ベトナム	
19	無頭エビ	ベトナム	
20	ブラックタイガー	インドネシア	
21	ブラックタイガー	インドネシア	
22	ブラックタイガー	タ イ	
23	ブラックタイガー	フィリピン	
24	ブラックタイガー	フィリピン	
25	無頭エビ	中 国	
26	無頭エビ	中 国	

表 5　野菜の病原大腸菌検出状況

検 体 名		検体数	病原大腸菌検出数(%)	血 清 型
カット野菜	ネギ	2	0(0)	
	キャベツ	31	0(0)	
	大根	2	0(0)	
かいわれ		27	0(0)	
もやし		80	5(6.3)	020：H40，020：HUT，026：HUT，0159：H20，0159：H34
その他の野菜	レタス	3	0(0)	
	ニンジン	2	0(0)	
	キュウリ	2	0(0)	
	キャベツ	2	0(0)	

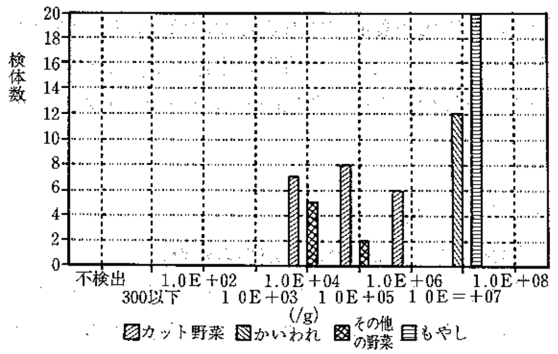

図1　野菜の細菌検査結果（生菌数）

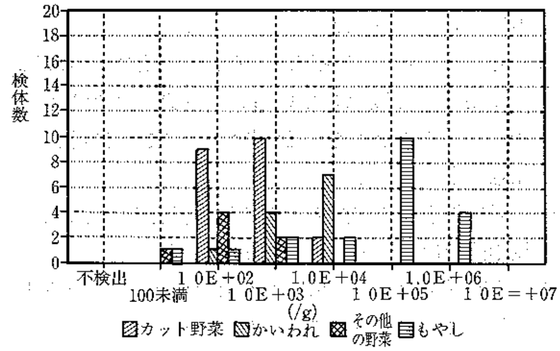

図2　野菜の細菌検査結果（大腸菌群）

で，同時に2種類の血清型を分離した検体が1検体あった。また，分離した菌株はいずれも毒素非産生であった。次に，野菜60検体（カット野菜21検体，かいわれ12検体，もやし20検体，その他の野菜7検体）について生菌数，大腸菌群を検査したところ，生菌数では，最も菌数の多い結果となったのは，もやし及びかいわれで10^7cfu/gであった。カット野菜は10^4～10^6 cfu/g，その他の野菜は10^4～10^5cfu/gの検出範囲を示した（図1）。大腸菌群では，もやしが100cfu未満～10^6 cfu/gと広範囲にわたり，かいわれは10^2～10^4cfu/g，カット野菜は10^2～10^4cfu/g，その他の野菜は100cfu未満～10^3cfu/gであった（図2）。また，調査対象としたもやし80検体について生食可の表示の有無を調べたところ，表示があるものは31検体でそのうち病原大腸菌を検出したものが2検体含まれていた。

3－3　調理従事者

調理従事者糞便30検体中病原大腸菌を6検体から検出し，検出率は20.0%であった。血清型は025：H42，025：HUT，027：H7，0168：H16の4種類に分かれた。また，1検体から同時に2種類の血清型が分離した例が1例あった（表6）。また，検出菌の毒素産生性は全て陰性であった。従事者別検出状況では，5名から病原大腸菌を検出し，そのうち1名は2カ月にわたり検出していたが，他のものはいずれも検出回数が1回であった。（表7）。

表6　調理従事者の病原大腸菌月別検出状況

項目＼月	6	7	8	計
検体数（人）	11	8	11	30
陽性者数	2	2	2	6
検出率（%）	18.2	25.0	18.2	20.0

表7　病原大腸菌陽性者性別検出状況

検査番号	6月	7月	8月	計
1	027：H7			1
2	027：H7			1
3		025：H42，0168：H16	0168：H16	2
4		0168：H16		1
5			025：HUT	1
計	2	2	2	6

3－4　施設，環境等

調理器具ふきとり6検体及び調理人手指ふきとり3検体については病原大腸菌・*E.coli*は全て不検出であった。また調査対象施設のうち，弁当製造施設1施設に隣接する河川より採水した結果，病原大腸菌は不検出であった。

4．考　察

糞便系大腸菌群の検出法として用いられているECテストを応用して，温度と時間による選択性を利用した増菌培養を直接分離培養と併用して行い，一般食品をはじめとする本菌実態調査を試みた。調理済食品については病原大腸菌を検出せず，加熱等の調理行為によって一般の調理済食品の本菌汚染は極めて低いと考えられる。また，*E.coli*の検出率は14.5%であったが主原料の相違による顕著な差はみられず，原料由来以外に二次汚染の可能性が推定される。食品原材料では，輸入冷凍エビとその解凍水からは病原大腸菌を検出せず，*E.coli*についても解凍水1検体のみの検出であっ

た。この結果は，1960年代の検出例[2]に比べ良好で，近年の原産国加工工場の衛生管理が向上していること[3,4]を裏ずけるものとなった。輸入食肉からは，病原大腸菌を3検体から検出し，検出率は鶏肉で28.6%，牛肉で16.7%と，国産食肉で調査した報告結果[5]と近い値であった。輸入肉と国産肉の間で本菌汚染度に相違はみられなかったが，サルモネラやカンピロバクターに加えて食肉の本菌汚染も考慮する必要があると思われる。野菜の本菌汚染は従来の報告[6]では分離例が少ないが，今回の調査では，もやし80検体中5検体より本菌を検出した。そのうち2検体は生食用として販売しているため，本菌食中毒の危険性が高いと考えられる。また，野菜のなかでも生食用として販売されているカット野菜やかいわれの1g当たりの生菌数が10^5個以上と多いことから，これらの食品は病原大腸菌は不検出であったが，微生物汚染が顕著で保存性の低い食品と思われるため衛生的な取扱いが望まれる。もやしについては水耕栽培による食品であることから使用する水の汚染が直接影響すること，本菌食中毒事例では不衛生な水を介して発生したものが多いことからも特に注意していく必要があると考えられる。調理従事者の本菌検出状況は，検出対象者が延べ30名と少ないが，調査した期間中の検出率が20.0%と他の報告[7,8]より高い結果であった。また，本菌の保菌率はサルモネラ等の保菌率[9]に比べ非常に高く，調理従事者の糞便を介しての汚染の機会が多いと思われた。本菌を検出した調理従事者別でみると，同一人が長期にわたり保菌していることは少なく，本菌の排菌は一過性のものと推定された。血清型別ではそれぞれの月で同一の血清型が検出しており，調理従事者共通の感染源の存在あるいは調理従事者間での感染が推察された。また，毒素生産性は示さなかったが，調理従事者から検出した本菌の血清型は，毒素原性大腸菌に多い血清型で，これは他の調査報告例[6,7,8]と異なり特徴的であった。以上のことから，病原大腸菌による食中毒予防には，本菌が食品内である程度増殖した菌を喫食することによって起こる感染型食中毒であるため，原材料及び調理後の食品の衛生的取扱いが最も重要と考えられる。

5．結　語

今回の調査で以下の知見が得られた。

(1) 食品における病原大腸菌の汚染状況は，鶏肉等の食肉及びもやしの汚染度が高く，調理済食品の汚染は見られなかった。

(2) 輸入食肉と国産食肉の間に病原大腸菌の検出率に差は見られなかった。

(3) 野菜のうち，水耕栽培によるもやし及びかいわれ，生食用として販売しているカット野菜の生菌数が10^5cfu/g以上と多く，微生物汚染が顕著で取扱いに注意が必要である。

(4) 調理従事者の本菌検出率は他の報告よりも高率で短期間で出現・消失している。

(5) 調理従事者から検出した本菌の血清型は毒素原性大腸菌に多い血清型であった。

6．文　献

1）厚生省生活衛生局食品保健課：食品衛生研究，**41**，7，61～88，1991.

2）鈴木昭：モダンメディア，**11**，5，197～212，1965.

3）江本雅三：食品と微生物，**7**，24～25，1990.

4）古田栄敬：食品衛生研究，**37**，32～33，1987.

5）塩沢寛治，他：静岡県衛生環境センター報告，**31**，42～45，1988.

6）伊藤武，他：食品と微生物，**6**，1，67～75，1989.

7）金子通治，他：山梨県公害研究所年報，**33**，23～25，1989.

8）坂本克彦，他：食品衛生研究，**29**，115～117，1979.

9）小野川尊，他：日本の感染性腸炎，183～193，菜根出版，1986.

Detection of Enteropathogenic *Escherichia Coli* in Mediums such as Food and Those Engaged in Food Preparation.

Noriko Ono, Shigeru Ohmori, Katsumi Abe, Yoshio Shimizu,
Yuko Kikuchi, Masanori Ito*[1], Tomomi Yamada*[1],
Kiyoshi Kida*[2] and Norikatsu Watanabe*[3]

ABSTRACT

In order to grasp the contaminative state of pathogenic *Escherichia coli* in food, in those engaged in food preparation, and in the facilities environment, etc., an investigative search for this bacterium was carried out with 24-hour culturing in an EC culture medium at 44.5℃, and also by using direct separation culturing.

The results were as follows: Enteropathogenic *Escherichia coli* was detected in 8 sample food-stuffs out of 190, and in 6 cases out of 30 among those engaged in food preparation. This confirms that it is necessary, in order to prevent food poisoning, to pay continuous, close attention to the sanitary handling of food-stuffs and prepared food

*[1] Sapporo Higashi Health Center *[2] Sapporo Toyohira Health Center *[3] Sapporo Minami Health Center