

札幌市における病原大腸菌の検出 状況について

Distribution of Enteropathogenic E. coli in Sapporo

白石圭四郎 熊谷 泰光 吉田 靖宏 師尾 寿子
塚田 正和 青木 襄 高杉 信男
高橋 俊司 (市立札幌病院)

Keishirho Shiraishi, Yasumitsu Kumagai, Yasuhiro Yoshida
Hisako Moroo, Masuyori Tsukada, Minoru Aoki
Nobuo Takasugi and Shunichi Takahashi (Sapporo General
Hospital)

目 的

近年、大腸菌による腸管感染症の研究では、疾病の病像や発病の機序などから、大腸菌を、毒素原性大腸菌 (Enterotoxigenic E. coli ETEC) 組織侵入性大腸菌 (Enteroinvasive E. coli EIEC)、病原大腸菌血清型 (Enteropathogenic E. coli EPEC) に分けている。¹⁾

そのなかでも ETEC は食中毒の原因菌としての検出報告が多い。²⁾ とくに ETES O6:K15 は昭和57年10月の札幌市における S ストアー食中毒事件の原因菌の一つであり、わが国最大規模の事例²⁾³⁾ となっている。

そこで、この ETEC O6:K15 を中心に、病原大腸菌の検出状況をまとめたので報告する。

検査方法

検査対象は、食中毒事例、海外帰国者および市立札幌病院における腸管病原菌検査において、起因菌として疑われた大腸菌について同定した (図1)。

第一次鑑別には、TSI, LIM 培地を用いた。

追加の生化学性状試験には、市販の同定キット (ID-EB-20 ニッスイ, バイオテスト 1 号 "栄研"),

を用い、大腸菌であることを確めた。

血清型別には、市販の病原大腸菌診断用免疫血清 (OK28種, デンカ生研) とアルカレスセンス・ジスパー (A-D) 免疫血清 (4種, デンカ生研) を用いた。

毒素産生試験は、易熱性毒素 (heat labile enterotoxin LT) 用には、VET-RPLA KIT デンカ生研とビゲンテストニッスイを用い、耐熱性毒素 (heat stable enterotoxin ST) 用には、食中毒株の一部について、乳のみマウスを用いた。

結 果

1) 食中毒事例からの検出状況

病原大腸菌が発症の原因菌と考えられた事例は、47年以後では9事例である (表1)。

因みに、札幌市における EPEC による最初の事例⁴⁾ は、昭和36年8月 EPEC O55:K59 (B5) によるものである。

以後、常に病原大腸菌に注意しながら検査を行ってきたが、特記すべき事例はなかったが、57、58年の2年間に ETEC O6:K15 による事例が5例発生した。そのほか、ETEC 血清型である

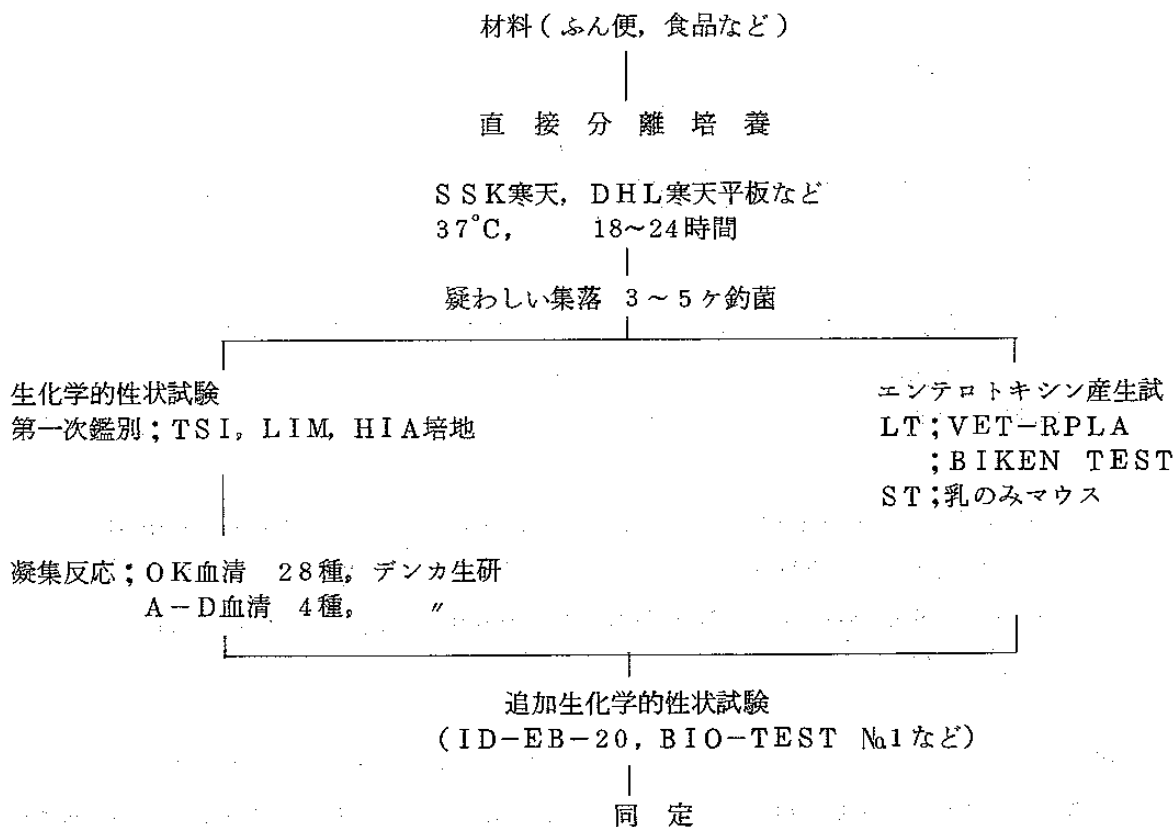


図1 病原大腸菌の検査手順

表1 病原大腸菌性食中毒と思われた事例

| No | 発 生 | | 血 清 型 | 毒 素 LT・ST | 原 因 品 食 品 | 患 者 数 | 検 査 数 | 陽 性 数 | そ の 他 の 細 菌 |
|----|------|---------------|-------------------|--------------|--------------|-------|-------|--------|----------------|
| | 年 月 | 区 場 所 | | | | | | | |
| 1 | 36・8 | 東 寮 | O55:B5 | ・ ・ | ? | 10 | 10 | 4 | |
| 2 | 47・7 | 白 食 堂 | UK | ・ ・ | ? | 17 | 20 | 9 | |
| 3 | 48・4 | 東 寮 | UK | ・ ・ | ? | 77 | 7 | 3 | |
| 4 | 57・1 | 西 食 堂 | O6:K15 | + ・ | 水? | | 4 | 4 | |
| 5 | ”・5 | 豊 学 校 | UK | ・ ・ | 給食 | 11 | 11 | 6 | |
| 6 | ”・10 | ” スーパー | O6:K15:H16 | + + | 水 | 7751 | 148 | 42 | カンピロ バクター |
| 7 | 58・2 | 南 寮 | O6:K15 | + ・ | 給食 | 4 | 4 | 3 | |
| 8 | ”・3 | 豊 家 庭 | O6:K15 | + ・ | 仕出し | 6 | 5 | 1 | |
| 9 | ”・7 | 白 学 校 修学旅行 | O6:K15 O148:K7 | + ・ | 給食 | 159 | 12 | 3 3 | |
| 10 | ”・12 | 豊 家 庭 | O148:K7 | - ・ | ? | 3 | 3 | 2 | カンピロ バクター |

O148:K7による事例が2例発生している。

また、最近の食中毒事例では、複数の病原菌が検出される例もみられるようになり、病原大腸菌とともに、Campylobacterが同時に検出された事例が2例(Na 6, 10)、2種の病原大腸菌が検出された事例が1例あった(Na 9)。

発生原因としては、水系感染と思われる事例が2例のほか飲食店および会社寮の給食が疑われているが、食品は特定されていない。

2) 海外旅行帰国者からの検出状況

近年、東南アジア方面を旅行したヒトから、コレラ菌をはじめ各種の腸管病原菌が検出されている。札幌市において海外旅行者のETEC検査に特に注意を払ってきたのは、57年以降であるが、それ以前にも、年に2~3人からEPECを検出している。

55年からの主な腸管病原菌の年次別検出状況を図2に示した。病原大腸菌の検出頻度は、55年1.2%、56年0.7%、57年3.4%、59年は9月まで6.5%であって、総計で、1,216人中39人が陽性(3.3%)であり、菌株数は40株(同一人からO148:K7とA-D O3)であった。これは、サル

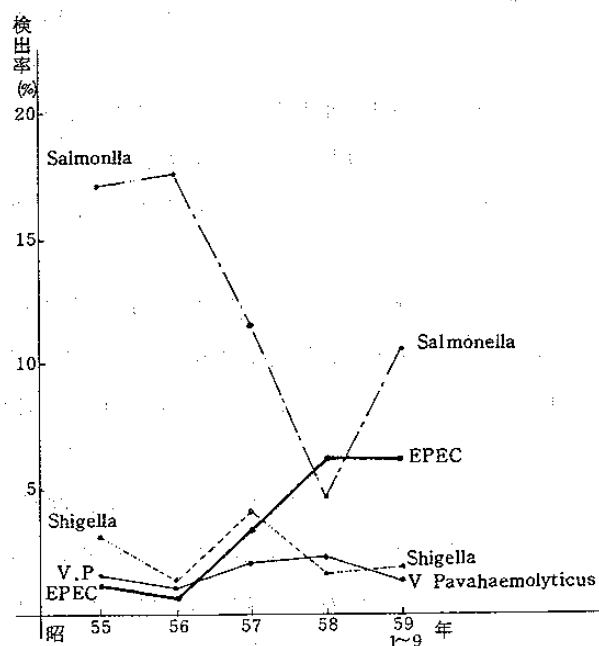


図2 主な輸入腸管病原菌の年次別推移

モネラ菌の検出率13.9%に次いで、第2位を占める結果となっている。

検出菌の血清型の分布は、40株のうち、35株(87.5%)が型別された。そのうち最も多い血清型はO128:K67の7株、O148:K7が5株、O6:K15とO26:K60が4株ずつあった(表2)。

3) 市立札幌病院における検出状況

札幌市では、57年7月から、国立予防衛生研究所が行っている「病原微生物検出情報システム」に参加しており、民間医療機関からの情報として、市内8ヶ所の検査機関から、検査報告を受けている。そのうち、市立札幌病院が、病原大腸菌として報告したものをまとめた(表3)。

57年7月から59年9月までの結果は、検査数2,065人陽性数129人、陽性率6.2%であった。これを年次別にみると、57年は538人中陽性48人

表2 海外旅行帰国者からの検出状況
病原大腸菌血清型の分布

| 血清型 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 1~9 | 計 |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-------------|--------|
| O 1 : K51 | | 1 | | | | 1 |
| O 6 : K15 | | | | 1 | 3 | 4 |
| O 27 : K + O28ac : K73 | 1 | | | | 3 | 4 |
| | | 1 | | | | 1 |
| O 55 : K59 | | | | 1 | 1 | 2 |
| O111 : K58 | | | | | 1 | 1 |
| O126 : K71 | | | | 3 | | 3 |
| O128 : K67 | 1 | | | 2 | 4 | 7 |
| O142 : K + O146 : K89 | | | 1 | | | 1 |
| O148 : K 7 | | | 2 | 1 | 1 * 2 | 5 |
| O159 : K + | 2 | | | | | 2 |
| UNKNOWN | | | 2 | | 3 | 5 |
| A-D O1 : K1 O3 : K2 | | | | | 2 * 1 | 2 1 |
| 計 | 4 | 2 | 5 | 8 | 21 | 40 |
| 検査数 | 322 | 296 | 146 | 129 | 323 | 1,216 |
| 陽性率(%) | 1.2 | 0.7 | 3.4 | 6.2 | 6.5 | 3.3 |

*同一人からO148:K7とA-D O3:K2検出

表3 市立札幌病院における検出状況
病原大腸菌血清型の分布

| 年次 血清型 | 57 7~12 | 58 1~12 | 59 1~9 | 計 |
|------------|------------|------------|-----------|-------|
| O 1:K51 | 3 | 4 | 2 | 9 |
| O 6:K15 | 9 | 1 | | 0 |
| O 25:K 1 | 3 | | | 3 |
| O 26:K60 | 1 | 9 | | 0 |
| O 27:K + | 7 | 3 | 1 | 1 |
| O 44:K74 | 2 | 4 | 2 | 8 |
| O 55:K59 | 1 | | | 1 |
| O 86:K61 | 1 | | 2 | 3 |
| O 86:K62 | 3 | 2 | 1 | 6 |
| O 111:K58 | 6 | 2 | 1 | 9 |
| O 114:K + | 1 | | 2 | 3 |
| O 119:K69 | | 1 | 3 | 4 |
| O 124:K72 | | 1 | | 1 |
| O 125:K70 | 3 | 4 | 5 | 2 |
| O 126:K71 | 5 | 8 | | 3 |
| O 127a:K63 | 1 | 1 | | 2 |
| O 128:K67 | | 2 | 3 | 5 |
| O 136:K78 | | 1 | | 1 |
| O 142:K + | 1 | | | 1 |
| O 143:K×1 | | | 1 | 1 |
| O 148:K 7 | | 2 | 3 | 5 |
| O 152:K + | | | 1 | 1 |
| O 159:K + | | 1 | 1 | 2 |
| O 164:K + | | 1 | 1 | 2 |
| UNKNOWN | 1 | | | 1 |
| A-D O1:K1 | | | 5 | 5 |
| 計 | 48 | 47 | 34 | 129 |
| 検査数 | 538 | 955 | 572 | 2,065 |
| 陽性率(%) | 8.9 | 4.9 | 5.9 | 6.2 |

(8.9%)。58年は955人中47人(4.9%)、59年は9月までで572人中34人(5.9%)となっている。57年がやゝ高率であったのは、Sスター事例関連のO6:K15の検出数が多かったためである。

考 察

現在、病原大腸菌を3つのカテゴリーに分けるため、ETECはLT、STのための各々の毒素産

生試験を、EIECはSereny試験などを行うことになっている¹⁾。しかし、それぞれの試験法には、実験動物を用いたり、組織培養による方法が利用されているため、未だ一般的な検査とはなっていない。

最近になって、2種類のLT産生試験用のKITが市販されたので、LT産生大腸菌を検出することができるようになった。

また、特定の血清型を持つ大腸菌が病原的に3つのカテゴリーに分けられることが判ってきて、一般検査室では、その血清型によって、検出菌の病原性を類推している。

この大腸菌の病原的分類と血清型の組み合わせでみた分布を表4に示した。

ETECとして報告されている血清型は、O6:K15など5種である。これらの型による食中毒事例中6例(66.7%)、海外由来は、37株中15株(40.5%)、病院株は124株中31株(25.0%)で、ETECが食中毒に関わりのあることが伺われた。

EIECに属する血清型は、O28ac:K73など8種の血清型に分けられている。この検出率は、ETECに比べ低く、海外由来株で2株(5.4%)、病院株で6株(4.8%)で、食中毒例からは検出されなかった。

EPECに属する血清型は、O1:K51など15種となっている。検出率は、病院株が高く69.4%。海外株が40.5%であって、食中毒例からは47年以降、検出されていない。

LT産生試験は、57年1月以降の食中毒株64株と58年1月以降の海外由来株26株(A-Dの3株は除く)について、主として、VET-RPLA KITを用い、松下らの方法で実施した(表5)。

食中毒株では、O6:K15の53株中52株が陽性(98.1%)であったが、O148:K7の5株は陰性であった。また、海外由来株では、O6:K15の4株と型不明の2株がLT陽性であった。(この型不明の2株は、東京都衛生研究所に同定を依頼中であ

表4 大腸菌の病原的分類と血清型の分布

()内は百分率

| 血清型 | 由 来 | 食 中 毒 | 海外旅行者 | 市立札幌病院 | 合 計 |
|-------------|-----|----------|-----------|-----------|------------|
| ETEC | | 7 (70.0) | 17 (45.9) | 31 (25.0) | 55 (32.2) |
| O 6 :K15 | | 5 | 4 | 10 | 19 |
| O 25 :K 1 | | | | 3 | 3 |
| O 27 :K + | | | 4 | 11 | 15 |
| O148 :K 7 | | 2 | 5 | 5 | 12 |
| O159 :K + | | | 2 | 2 | 4 |
| OUK | | | 2 | | 2 |
| EIEC | | | 2 (4) | 6 (4.8) | 8 (4.7) |
| O 28 ac:K73 | | | 1 | | 1 |
| O112 ac:K66 | | | | | |
| O124 :K72 | | | | 1 | 1 |
| O136 :K78 | | | 1 | 1 | 2 |
| O143 :K×1 | | | | 1 | 1 |
| O144 :K×2 | | | | | |
| O152 :K + | | | | 1 | 1 |
| O164 :K + | | | | 2 | 2 |
| EPEC | | | 15 (40.5) | 86 (69.4) | 101 (59.1) |
| O 1 :K51 | | | 1 | 9 | 10 |
| O 26 :K60 | | | | 10 | 10 |
| O 44 :K74 | | | | 8 | 8 |
| O 55 :K59 | | | 2 | 1 | 3 |
| O 86 :K61 | | | | 3 | 3 |
| O 86 :K62 | | | | 6 | 6 |
| O111 :K58 | | | | 9 | 9 |
| O114 :K + | | | 1 | 3 | 4 |
| O119 :K69 | | | | 4 | 4 |
| O125 :K70 | | | | 12 | 12 |
| O126 :K71 | | | 3 | 13 | 16 |
| O127 :K63 | | | | 2 | 2 |
| O128 :K67 | | | 7 | 5 | 12 |
| O142 :K + | | | | 1 | 1 |
| O146 :K89 | | | 1 | | 1 |
| OUK | | 3 (300) | 3 (8.2) | 1 (0.8) | 7 (4.1) |
| | | 10 (100) | 37*(100) | 124*(100) | 171 (100) |

* A-D血清型を除く

表5 VET-RPLA KIT[※]を用いたLT産生試験成績

| 成績 由来 | 検査数 | 陽性 | 陰性 | 血清型別成績 供試株数(陽性株数) | | | |
|----------|-----|--------------|--------------|----------------------|--------|----------|------|
| 食中毒 | 64 | 52 (81.2) | 12 | O6:K15 | 53(52) | O148:K7 | 5(0) |
| | | | | OUK | 5(0) | | |
| 海外旅行 | 26 | 6 (23.0) | 20 (77.0) | O6:K15 | 4(4) | O128:K67 | 7(0) |
| | | | | O27:K+ | 3(0) | O146:K89 | 1(0) |
| | | | | O55:K59 | 2(0) | O148:K7 | 3(0) |
| | | | | O111:K58 | 1(0) | OUK | 3(2) |
| | | | | O126:K71 | 3(0) | | |

※ デンカ生研 …… 松下らの方法による

る)。

以上のように、食中毒事例や海外旅行者から検出した合計58株のO6:K15の大腸菌は、わずか1株を除き、陽性であり、O6:K15のLT産生率の高いことが認められた。

東京都での集団下痢の報告⁵⁾でも、O6:K15はすべてLT(STも陽性)産生菌であるが、この菌がすべて、LTを産生することは断定できず、工藤⁶⁾らの成績には毒素を産生しないO6がみられ、また刑部⁷⁾らの水系感染下痢症の例では、この菌はLT⁸⁾を産生しないST単独産生菌であり、更に田中らの小児下痢症からのO6:K15を含むETEC血清型の大腸菌119株では、すべてLT・STとも陰性であって、菌株による毒素原性に明らかな差違がみられる。

現在、われわれは、ルーチンとして、病原大腸菌検査にLT試験を取り込んでいるが、ST試験はほとんど行っていない。ETECはLT産生菌よりも、ST産生菌の方が、血清型の種類も多い。しかし、このためには、マウスの入手や飼育(検査日の不定とマウス日令の調整)などの難点があるので、STの検査は実施していないが、当分は変則的ながら、LT産生大腸菌を主体に、下痢症

における病原大腸菌に注目していきたいと考えている。

まとめ

札幌市における病原大腸菌の検出状況と毒素原性大腸菌のうち、LT産生菌の検出状況を報告した。

1) 食中毒事例では、47年以降の9例のうち6例(66.7%)がETEC血清型によるものであり、O6:K15が5例、O148:K7が2例(同一集団で2菌種検出が1例)であった。

2) 海外旅行者では、昭和55年1月から59年9月の間に1,216人の検便を行い、39人(3.2%)から病原大腸菌を検出した。ETEC血清型は4菌型15株であり、LT産生試験陽性はO6:K15 4株と型不明の2株であった。

3) 市立札幌病院では、57年7月から59年9月までの2,065人の検査で129人(6.2%)から病原大腸菌を検出した。ETEC血清型は5種31人(24.0%)、EIEC血清型は5種6人4.7%、EPEC血清型は13種86人(66.7%)などであった。

4) 衝突分離株のうちLT産生菌は、食中毒株で、64株中陽生52株(81.3%)、海外旅行者株で、26

株中陽性6株(23.0%)であった。

また、LT産生菌の血清型は、海外由来の型不明2株を除き、すべてO6:K15であった。

文 献

- 1) 坂崎利一編；食中毒I 病原大腸菌，中央法規出版，148～191，昭和56年
- 2) 国立予防衛生研究所；病原微生物検出情報（月報）

- 3) 高杉信男；札幌市衛研年報，10(1982)
- 4) 田村利勝；公衆衛生，25,12,48～49(1961)
- 5) 松下 秀・工藤泰雄；モダンメディア，30,2,32～43(1984)
- 6) 工藤泰雄；モダンメディア，27,6,31～48(1981)
- 7) 刑部陽宅ほか；富山衛研所報，7,(1984)
- 8) 田中 博ほか；愛媛衛研所報，43(1982)