

病原大腸菌に関する細菌学的研究

——人・動物・その他自然界由来
の病原大腸菌とその血清学的
性状を中心として ——

(要 旨)

大 久 保 忠 敬

(福 岡 市 衛 生 試 験 所)

食品衛生の重要な目的は、安全でかつ無害な食品を生産し、供給することにある。とりわけ、その中で食品と微生物、特に細菌との関係は、細菌性食中毒、経口伝染病、変質（腐敗、変敗）等に大きく関連し、食品衛生上の重要な問題となっている。特に食中毒は、食品の安全性と云う立場から見て、食性急性病害の中で、経口伝染病と共に最も普遍的で重要なものであり、そのうち細菌性食中毒は、食中毒の中でも最も発生頻度が高く、重要視されている。細菌性食中毒はその発生機序から見て、サルモネラや腸炎ビブリオ等の感染型、ブドウ球菌やボツリヌス菌等の毒素型、又セレウス菌や腸球菌等の中間型の3型に分類されている。この感染型の一つにここ数年来重要視されてきた病原大腸菌がある。

そもそも大腸菌 (*Escherichia coli*) は人や動物の腸管内に正常菌叢の一種として常在し、又糞便汚染に起因して広く自然界や食品材料等に分布している。これらの大腸菌は、その腸管外感染において、一次的ないし二次的に化膿性疾患や敗血症等の原因となり得ても、食中毒の主たる原因になることはまずない。このような正常大腸菌とは異なり、乳幼児の伝染性下痢症、あるいは児童、成人の急性胃腸炎や赤痢様腸炎を惹起する抗原型の一群の大腸菌が、所謂病原大腸菌 (*Enteropathogenic Escherichia coli*) と云われている。

病原大腸菌による食中毒は、食物の中で大量に増殖した本菌を摂食する為に起り、症状はサルモネラ食中毒に類似している（サルモネラ型）。ただし一般にサルモネラ食中毒の場合よりはやや軽症のことが多いが、乳幼児に感染する際は、かなり激しい症状を呈し、赤痢とほとんど変らないと云われている（赤痢型）。又本菌は人から人へ感染し、発病するので、きわめて危険であり、この場合は食中毒としてではなく、伝染病として取扱う必要があると指適されている。

我国で病原大腸菌による食中毒事件は、腸炎ビブリオやサルモネラ、ブドウ球菌食中毒よりもやや少ないが、毎年かなり発生している。昭和42年の厚生省統計を例にとれば、発生件数こそ少ないが、細菌性食中毒の中で占める患者数の割合は、サルモネラの16.5%、ブドウ球菌の14.7%をはるかにしのぎ、腸炎ビブリオの39.7%に次いで24.1%の多きに達している。しかし本菌検索の繁雑さの為、本菌検索を実施していない検査機関もあり、又本菌赤痢型病原大腸菌は、

赤痢菌との間に同一抗原もしくは共通抗原を有するものもあり、症状は赤痢に類似する為に、過去において、本菌が赤痢菌と見誤られた場合もあり、本菌食中毒の実態はかなりの数に及んでいるものと思われる。

病原大腸菌の最初の発見者は、英国のBray(1945)で、死亡率の高い乳幼児下痢症の流行に際し、その原因として特殊な大腸菌(*Bacterium coli neapolitanum*)を報告したことに始まり、これに続いてKauffmannを中心とした北欧学者による大腸菌の血清学的分類は、病原大腸菌の究明に寄与したことは大きい。

かくして1950年以降、多くの研究者によって乳幼児下痢症及び胃腸炎を中心として病原大腸菌の検索が行なわれ、1972年までに18種血清型が報告されるに至ったが、最近更に約10種の新しい血清型が追加検討されつつある。

乳幼児胃腸炎由来の病原大腸菌は、児童、成人にも起病性が認められる。我国では乳幼児はほとんど家庭で保育される為、外国の様に大きな社会問題になる様な集団感染はあまり見られない。その為にここ10数年来我国では、病原大腸菌の研究は主として食中毒起因菌として関心が向けられてきた。又人の病原大腸菌の中には、人に起病性を示すばかりでなく、牛の乳房炎、仔牛、鶏、仔豚の下痢あるいは敗血症等にも関係し、起病性に人獣の共通性が認められるものもある。

病原大腸菌による下痢-食中毒は、以前からかなり多かったものと思われるが近年本菌検査法の進歩につれて、次第にこの下痢-食中毒の実態が明らかにされその重要性が広く注目される様になってきた。しかしながら本菌下痢-食中毒は今後サルモネラやブドウ球菌食中毒と同様に更に重要視されるであろうと推測されるにも拘らず、本菌の疫源、特に自然界における生態はサルモネラと同様であろうと云われているだけで、現在それを裏付けするものはなく、正確なことは不明である。これは本菌に関して適当な選択分離培地がなく、又病原大腸菌と一般大腸菌との鑑別には、ただ血清学的型別以外に方法がない為であろう。以上のことから著者は、食品衛生の将来における病原大腸菌の来たるべき位置に鑑み、本菌群の自然界における分布状態を正しく把握することは、人への感染の疫源を明らかにし、病原大腸菌による下痢-腸炎並びに食中毒の予防上重要な問題である

と考え、病原大腸菌による汚染源、更に人と動物の相互関係を明かし、公衆衛生に寄与すべく本菌の所在と態様を動物及び自然界から分離された大腸菌を中心に研究した。

1967年8月から1970年2月にわたる期間において、病原大腸菌の疫学調査を人、牛、馬、豚、愛玩犬、野犬、鶏、猫、緬羊、家兎の各糞便、河川水、海水、井戸水、浄化槽放流水、屠場内下水、屠場廃水、市販カキ、養殖カキ及び天然カキを対象に実施し、分離菌を中心に本菌の選択的増菌培地、選択的分離培地の比較検討、分離株の各種薬剤感受性試験並びに抗体因子吸収試験を行ない考察した。

- 1) 資料2,041例より15,044株の大腸菌を分離し、そのうち本菌陽性材料は109例(5.3%)で、15種血清型187株(1.2%)の本菌が検出された。
- 2) 本菌が検出された資料は、市販カキ(29.2%)、猫(17.9%)、屠場内下水(13.6%)、牛(7.9%)、野犬(7.1%)、屠場廃水(6.7%)、豚(6.3%)、人(3.6%)、浄化槽放流水(3.3%)、河川水(2.2%)、海水(2.1%)であった。しかし、馬、愛玩犬、鶏、緬羊、家兎、井戸水、養殖及び天然カキから本菌は検出されなかった。
- 3) 分離菌15種血清型187株の内訳はO-112a·c : K66(B11)29株(15.5%)、O-128 : K67(B12)28株(15.0%)、O-136 : K78(B22)21株(11.2%)、O-125 : K70(B15)20株(10.7%)、O-26 : K60(B6)18株(9.6%)、O-111 : K58(B4)16株(8.6%)、O-127a : K63(B8)12株(6.4%)、O-143 : KX₁(B)11株(5.9%)、O-28a·c : K73(B18)10株(5.3%)、O-86a : K61(B7)7株(3.7%)、O-55 : K59(B5)5株(2.7%)、O-124 : K72(B17)4株(2.1%)、O-119 : K69(B14)3株(1.6%)、O-126 : K71(B16)2株(1.1%)、O-86 : K62(L)1株(0.5%)の順であり、O-44 : K74(L)、O-144 : KX₂(B)、O-146 : K89(B)は検出されなかった。

- 4) 人糞便や水系資料から本菌を検索する場合、Dihydrostreptomycin Sulfate を $4 \mu\text{g.}/\text{ml}$ 添加した普通ブイヨンにて増菌 (37°C , 一夜) 後、4 及び $8 \mu\text{g.}/\text{ml}$ 添加した MacConkey Agar にて分離すれば、発育上多少本剤に影響を受ける本菌があるが、従来の本菌分離法に比較し検出率の上昇が期待できる。
- 5) 分離菌 187 株につき 9 種薬剤に対する感受性試験を実施したところ、Chloramphenicol, Colistin, Polymyxin B, Kanamycin, Paromomycin に対しては強い感受性を示し、Tetracycline 系薬剤は中等度で、Streptomycin に対してはかなり耐性を示す菌が多かった。
- 6) 分離菌 15 種血清型 187 株のうち、5 種血清型 57 株の吸収試験を実施したところ、O 及び K 凝集素が完全に吸収され、その結果 O 及び K 凝集反応で陰性となったものは 57 株中 10 株 (17.5%) で、他の 47 株は O 抗原の一部あるいは K 抗原の一部に本菌標準株とわずかな抗原構造の相違が見られた。

以上のごとく、乳幼児下痢症あるいは児童、成人の急性胃腸炎、赤痢様腸炎の起原因菌の一つである病原大腸菌の自然界における所在を調査した結果、本菌群の自然界における生態はかなりサルモネラに近い分布の様相を呈するが、しかしその動物の種類によってはかなりの宿主特異性が見られ、特に人の環境の中で飼育され、その為には人の食生活等に鋭敏な影響を受けやすい猫や豚に下痢-腸炎由来の病原大腸菌と同一抗原を有する本菌の保有率がさわめて高く、しかもその血清型は下痢-腸炎、及び食中毒からかなり高率に検出される O-111:K58 (B4), O-125:K70 (B15), 及び O-128:K67 (B12) 等であることは重要視される。しかしながら本菌の自然界における分布はサルモネラに近いとは云いながらも、我国の下痢-腸炎、及び食中毒時において検出頻度の最も高い血清型、即ち O-124:K72 (B17) や O-44:K74 (L) 等においては、人のみに対する一種の宿主特異性が見られるのではないかと推測される。この様に本菌は人から人へ、あるいは人から動物へ、又逆に動物から人へと菌が循環し、特に動物においては、猫や豚が本菌下痢-腸炎、あるいは食中毒時の一つの重要な汚染源、あ

るいは媒介者と思われるので、本菌による下痢-腸炎、あるいは食中毒予防の
一手段を考える際には、これらの動物を無視することはできない。

又動物由来や環境由来を中心とした病原大腸菌は、人の下痢-腸炎由来の本菌
に比較し、部分抗原がわずかに異なるものが多く、この点は本菌疫学上重要な問
題であり、更にこの種の菌の病原性が今後重要視されるものと思われ。