

## 健康人における病原大腸菌の保菌状況

金子通治 植松香星 桜井たか峯\*1 依田山美子\*2

Survey of Healthy Carriers with Enteropathogenic *Escherichia coli* in Yamanashi Prefecture

Michiharu KANEKO, Kousei UEMATSU, Takane SAKURAI  
and Yumiko YODA

ヒトに腸炎や下痢をひき起こす大腸菌は、常在する大腸菌と区別するために病原大腸菌<sup>1)</sup>と呼ばれている。近年この病原大腸菌の、腸炎や下痢等をひき起こす病原因子やその機構が明確になってきている。現在この病原大腸菌は、病原性の機構によって次の4種類に分けられている。(1)毒素原性大腸菌 (enterotoxigenic *E. coli*: ETEC), (2)組織侵入性大腸菌 (enteroinvasive *E. coli*: EIEC), (3)腸管病原性大腸菌・血清型 (enteropathogenic *E. coli*: EPEC) および(4)腸管出血性大腸菌 (enterohemorrhagic *E. coli*: EHEC)。(4)は細胞毒Verotoxinを産生することからVero毒素産生性大腸菌 (Verotoxin-producing *E. coli*: VTEC) とも呼ばれている。全国の食中毒統計においても、現在はまだこれら4種類を総称して病原大腸菌として取り扱っている。しかし(3)の呼称と混同しやすいため、下痢原性大腸菌、もしくは腸管起病性大腸菌という名称の提案もなされているが、ここでは従来<sup>2)</sup>の病原大腸菌という名称を使用する。

病原大腸菌食中毒は全国で毎年約30件前後の発生をみている。山梨県においては、本菌による食中毒例の発生率が全国より高い傾向にある<sup>3)</sup>。病原大腸菌の自然界における分布調査は一部報告<sup>4-6)</sup>されているものの、その数は比較的少ない。とくに、病原大腸菌食中毒の感染源としても可能性のあるヒトの本菌の保菌者調査の報告例は少ない。

そこで、今回本菌による食中毒予防対策上の疫学的基礎資料を得る目的で、過去の主な病原大腸菌食中毒事例と、山梨県における健康人の病原大腸菌保菌率を検討したので報告する。

### 材料および方法

#### 1. 調査対象者および調査期間

県内の給食従事者および食品取扱者の計363名の健康人を調査対象者とした。期間は1986年10月~1987年1月までの各月、1987年3月および12月の冬期、計6ヵ月、調査回数は月1回の計6回である。

#### 2. 調査および検査方法

月1回の調査に約60名を無作為に抽出し、対象者とした。検査方法は常法<sup>6)</sup>に準拠し、糞便を直接マッコンキー寒天培地に分離培養後、出現した乳糖分解、非分解のコロニーを各々3個ずつTSI、LIM培地に釣菌し、生化学的性状検査から大腸菌を分離した。乳糖分解菌または非分解菌のみの場合は、それぞれ4個ずつのコロニーを釣菌した。

#### 3. 血清型別

分離された大腸菌は市販の病原大腸菌免疫血清(デンカ生研)を用い、常法どおり生菌、加熱菌についてスライド、試験管凝集を試みた。1990年3月に市販されたH免疫血清についても追加、実施した。

#### 4. 薬剤感受性試験

日本化学療法学会法<sup>7)</sup>に準拠し、寒天平板希釈法にて最小発育阻止濃度(MIC)を測定した。使用薬剤はサルファ剤(SA)、ストレプトマイシン(SM)、クロルテラサイクリン(CTC)、ドキシサイクリン(DOXY)、クロラムフェニコール(CP)、カナマイシン(KM)、アミノベンジルペニシリン(ABPC)、セファロチン(CET)、セフォキシチン(CFX)、ラタモキシセフ

\*1 現 山梨県消費生活センター \*2 現 山梨県石和保健所

表1 飲料水が原因であった主な食中毒，下痢症事例

年 月	発 生 場 所	血 清 型	分 類
1969. 7	足和田村	O27 : H 7 (12株)	E T E C ST
1970. 5	早川町	O124 : K 72 (15株)	E I E C
1977. 4	大月市	O44 : K 74 (31株)	E P E C
1981. 8	菫崎市	O6 : K 15 : H 16 (18株)	E T E C ST, LT
1983. 7	忍野村	O125 : K 70 (5株)	E P E C
1984. 4	甲府市	O86 : K 62 (15株)	E P E C
1986. 5	南部町	O128 : K 67 (7株)	E P E C

表2 健康人における病原大腸菌保菌状況

年 月	被 検 者 数	保 菌 者 数 (%)	血 清 型 (株 数)
1986. 10	63	1 (1.6)	O146 : K89 : H 9
11	60	3 (5.0)	O1 : K51 : H 7 (1), O119 : K69 : H 4
12	60	4 (6.7)	O1 : K51 : H 7 (4)
1987. 1	60	2 (3.3)	O1 : K51 : H 7, O119 : K69 : H 4
3	60	2 (3.3)	O1 : K51 : H 7 (2)
12	60	5 (8.3)	O1 : K51 : H 7 (4), O126(2), O125
計	363	17 (4.7)	

(LMOX) およびナリジキシン酸 (NA) の11薬剤である。使用濃度はSA50~1,600  $\mu\text{g/ml}$ , ABPC0.8~400  $\mu\text{g/ml}$ , SM, CTC, NAは1.6~100  $\mu\text{g/ml}$ , CP, KM, CETは0.8~100  $\mu\text{g/ml}$ , DOXY0.4~100  $\mu\text{g/ml}$ , CFX0.8~50  $\mu\text{g/ml}$ およびLMOX0.1~12.5  $\mu\text{g/ml}$ である。SAはMIC800  $\mu\text{g/ml}$ 以上, 他の薬剤は50  $\mu\text{g/ml}$ 以上を薬剤耐性菌と判定した。

## 結果および成績

### 1. 県内の主な病原大腸菌食中毒，下痢症事例

1970~1986年に分離された病原大腸菌の血清型および1975~1984年の本菌による食中毒事例の概略はすでに報告<sup>2,8)</sup>した。山梨県で発生する病原大腸菌による食中毒，集団下痢症は飲料水に起因する例が多い。表1には明らかに飲料水が原因と推定された主な事例を示した。1969年に発生した下痢症例は山梨県で菌を分離したが，血清型別は東京都に依頼した結果O27と型別された例である。現在O27は毒素原性大腸菌に分類されているが，当時はまだ市販血清がなく，多くの検査室では型別実施は困難であった。毒素原性大腸菌による集団下痢症としては初期の事例である。1981年8月末に発生した例では，7棟

ある団地のうち滅菌装置が適正に作動していなかった3棟の水道水およびそれらの水を飲用した患者13名すべてから病原大腸菌O6 : K15 : H16がそれぞれ検出された。さらにこれらの菌は毒素検出用キット (デンカ生研) によってST, LTの産生が認められた。

### 2. 健康人の病原大腸菌保菌状況

表2に病原大腸菌の保菌状況を示した。計6回の調査回数で363名の被検者のうち，17名から17株の病原大腸菌が分離された。保菌率は4.7%であった。この成績は他の報告<sup>9)</sup>の4.8%と全く同じ成績である。4.7%の保菌率はサルモネラの健康保菌率<sup>10)</sup>に比し，約10倍も高い率である。分離された大腸菌は5種類の血清型に分類された。これらはすべてEPECに該当する血清型であり，ETEC, EIEC等の血清型株は分離されなかった。分離株の血清型別頻度を表3に示した。最も多かったのは，O1 : K51 : H 7が11株で64.7%を占めた。他の血清型株は1~2株と少なかった。表4は病原大腸菌検索手順のうち，17株までを決定したその方法と結果について示したものである。生菌によるOK血清でのスライド凝集反応のスクリーニングでは363名のうち，分離された65株が凝集した。さらに加熱菌による凝集反応では19株に

減少した。加熱菌O血清ではさらに2株減少し17株となった。大腸菌の血清凝集反応は、生菌だけをもって病原大腸菌とすると誤った成績を出す結果になることが再認識された。

### 3. 薬剤感受性

分離された17株の病原大腸菌のうち、11種類のいずれかの薬剤に耐性を示した株が3株みられた。血清型はO126:K71:H-が2株ともSA・SM・ABPC耐性型で、他の1株はO1:K51:H7のSA・SM耐性型であった。これら耐性株は、混合培養法によって接合伝達性Rプラスミドを保有していることが確認された。

表4 病原大腸菌17株の検索手順・成績

年 月	被検者数	生菌OK	加熱菌OK	加熱菌O (%)	血清型 (株数)
1986. 10	63	11	1	1 (1.6)	0146:K89
11	60	10	3	3 (5.0)	01:K51(2), 0119:K69
12	60	16	4	4 (6.7)	01:K51(4)
1987. 1	60	7	3	2 (3.3)	01:K51, 0119:K69
3	60	8	2	2 (3.3)	01:K51(2)
12	60	13	6	5 (8.3)	01:K51(2), 0126:K71(2), 0125:K70

### 考 察

現在、4種の病原大腸菌のうち最も多い下痢原性大腸菌は、ETECに分類される血清型菌である。ETECは集団下痢症や旅行者下痢症の病原体として数多く分離され、その血清型はO6:K15:H16, O27:H7, O159, O148などが起因菌として多いと報告<sup>13)</sup>されている。われわれが経験した数少ない事例においても、O27:H7 (ST産生), O6:K15:H16 (ST, LT産生) の血清型菌によるものであった。

散発性下痢症に占める病原大腸菌の検出率は5.7~6.1%であることが報告<sup>9)</sup>され、さらに散発性下痢症患者由来の毒素原性大腸菌は2.2%の検出率であるとの報告<sup>12)</sup>もある。

しかし、ヒトの健康保菌率の調査成績は比較的少ない。今回われわれが食品従事者を中心とした健康保菌率調査では、363名のうち17名からすべてがEPECに該当する株が17株分離され、保菌率は4.7%であった。血清型はO1:K51:H7に分類される株が64.7%と最も多かった。他では、500件のうちEPEC5件(1.0%), EIEC15件(3.0%), ETEC4件(0.8%)の計24件、4.8%という報告<sup>9)</sup>やヒト3.6%という報告<sup>13)</sup>もあり、これらの検出率に近い値であった。今回分離率の高かったO1は病原性が明確でないともいわれ<sup>9)</sup>、食中毒や下痢症の感染源になり得るのか検討しなければならない。

また、17株のうち耐性を示したO126:K71:H-(2株), O1:K51:H7(1株)の3株は、いずれも接合伝達性Rプラスミドを保有していた。

表3 分離株の血清型別頻度

血清型	分類	株数 (%)
O1:K51:H7	EPEC	11 (64.7)
O119:K69:H4	EPEC	2 (11.8)
O126:K71	EPEC	2 (11.8)
O125:K70	EPEC	1 (5.9)
O146:K89:H9	EPEC	1 (5.9)
5種類のEPEC		17

病原大腸菌のヒトや動物、食品、環境等の分布調査を実施し、自然界での汚染状況、動態を把握することが本菌による食中毒、下痢症等の予防対策上の基礎であり、問題解決の第1歩となろう。

### 文 献

- 1) Neter, E. et al.: Pediatrics, 16, 801~808 (1955)
- 2) 金子通治: 山梨衛公研年報, 28, 18~21 (1984)
- 3) 佐藤昭子: 食衛誌, 12, 473~477 (1971)
- 4) 小田隆広, 中川英子: 福岡市衛試報, 7, 33~35 (1982)
- 5) 津曲洋明, 武田 攻: 食品と微生物, 5, 95~100 (1988)
- 6) 工藤泰雄: 細菌・真菌検査, D-30~D-42, 日本公衆衛生協会 (1987)
- 7) 日本化学療法学会: Chemotherapy, 29, 76~79 (1981)
- 8) 中村美奈子, 金子通治: 山梨衛公研年報, 30, 20~25 (1986)
- 9) 伊藤 武ら: 食品と微生物, 6, 67~75 (1989)
- 10) 小野川 尊, 寺山 武: 日本の感染性腸炎, 183~193 (1986)
- 11) 工藤泰雄, 松下 秀, 大橋 誠: 日本の感染性腸炎 291~299 (1986)
- 12) 内村真佐子ら: 感染症誌, 57, 783~787 (1983)
- 13) 大久保忠敬: 日本公衛誌, 16, 541~548 (1969)

## 山梨県における過去21年間（1969～1989）の 赤痢発生状況と分離菌の推移

金子通治 植松香星

Annual Incidence of Bacillary Dysentery in Yamanashi Prefecture (1969～1989)

Michiharu KANEKO and Kousei UEMATSU

細菌性赤痢の発生は1970年代前半までに著しく減少し、近年では集団発生例の報告数も少なくなっている。しかし、毎年全国で10件前後の集団発生が起こっており、散発例も多い現況である。また、最近では輸入感染症の1つとしても注目されており、外国由来感染性下痢症の中で赤痢の占める割合は高い<sup>1)</sup>といわれている。従前に比較し赤痢患者は軽症化しているといわれ、見逃される可能性もあると思われ、集団での発生も危惧されている。

われわれは、山梨県における集団赤痢防止対策上の疫学的基礎資料を提供する目的で、1989年の散発赤痢を中心に過去21年間の細菌性赤痢の発生状況、分離菌の推移、薬剤感受性およびソネネ赤痢菌のコリシン型別等を検討したので報告する。

### 材料および方法

#### 1. 調査期間および調査対象

1967, 1968年の赤痢発生状況についてはすでに報告<sup>2)</sup>されており、今回は1969年4月から1990年3月までの21年間に発生した集団赤痢9件、散発赤痢58件を調査対象とした。

#### 2. コリシン型別

ソネネ赤痢菌のコリシン型別は、Abbott and Shannonのコリシン型別法<sup>3)</sup>原法に新しい型を追加した型別法<sup>4)</sup>による。1981年以前のコレリシン型はすでに型別した成績であるが、それ以後の型別は指示菌すべてが良好な状態に保存されていなかったため、都衛研の太田博士より指示菌の分与を受けると同時に、一部の株については型別の確認を依頼した。

#### 3. 薬剤感受性試験

日本化学療法学会法<sup>5)</sup>に準拠し、寒天平板希釈法により最小発育阻止濃度（MIC）を測定し、薬剤感受性試験とした。使用薬剤および濃度、薬剤耐性菌と判定した薬剤濃度はサルモネラの場合<sup>7)</sup>と同様に実施した。

### 結果および成績

#### 1. 山梨県における赤痢菌の菌型推移

表1に年度別の集団発生状況とD群ソネネ赤痢菌のコリシン型を示した。表2には、年度別の散発赤痢の発生状況と分離菌の群別を示した。

集発例は1975年を最後に以後の発生はない。9例の集発のうち8例までがソネネ赤痢菌による。他の1例はフレキシネル赤痢菌で血清型は3aであった。1969年以前の67, 68年も報告<sup>2)</sup>されているようにソネネ赤痢菌による集発例が多く、8例のうち6例がそれであった。

散発例は1969～1989年までの21年間で58例あり、分離株数は110株であった。1984～1986年の3年間は、散発赤痢も集団発生もなく、赤痢が発生しなかった唯一の期

表1 山梨県における集団赤痢の発生状況

年	件数	亜群, 血清型 (件数)	コレリシン型 (件数)
1969	3	D I (3)	0 (3)
1970	0		
1971	2	D I (2)	0 (1), 14 (1)
1972	1	D I (2)	6 (1)
1973	1	D I (1)	12 (1)
1974	0		
1975	2	D I (1), B 3 a (1)	6 (1)
計	9	D I (8), B 3 a (1)	

表2 山梨県における散発赤痢の発生状況

年	亜群				計	株数
	A	B	C	D		
1969		5		4	9	16
1970		2		3	5	9
1971				2	2	2
1972					0	
1973		3		1	4	5
1974		2			2	2
1975		6			6	16
1976		1		1	2	4
1977		1			1	1
1978		2(1)		1	3	7
1979	1	1			2	2
1980		1			1	1
1981		1		1	2	2
1982		2	1	2	5	7
1983		2		3(2)	5	15
1984					0	
1985					0	
1986					0	
1987		1		2	3	3
1988				3	3	3
1989				3	3	15
計	1	30(1)	1	26(2)	58	110

( )内は海外渡航者, 再掲

間である。

菌型別にみると、B群フレキシネル赤痢菌が30例、51.7%、D群ソネ赤痢菌によるものが26例、44.8%で、両群菌による赤痢が58例のうち56例、96.6%とほとんどを占めた。A群志賀菌が1979年に、1982年にはC群ボイド菌による赤痢が各々1例ずつみられた。これらの患者は海外渡航歴もなく、感染源は不明であった。血清型は志賀菌がdysenterii 2、ボイド菌がboydii 4である。また、1978年のB群フレキシネル赤痢2例のうちの1例、1983年のD群ソネ菌による赤痢3例のうち2例はそれぞれ海外渡航例によるもので、山梨県においての海外渡航例による赤痢はこの3例だけである。近年の傾向としてはフレキシネル菌によるものは少なく、ソネ赤痢菌

表3 フレキシネル赤痢菌の血清型(散発)

年	1 b	2 a	3 a	4 a	VarX	VarY	計
1969		7	2				9
1970		1	2			1	4
1971							0
1972							0
1973			2		1	1	4
1974			1	1			2
1975			16				16
1976		3					3
1977				1			1
1978	3		1(1)			2	6
1979		1					1
1980	1						1
1981		1					1
1982	1	2					3
1983		12					12
1984							0
1985							0
1986							0
1987	1						1
1988							0
1989							0
計	6	27	24(1)	2	1	4	64

( )内は海外渡航例, 再掲

による例が目立っている。

フレキシネル赤痢菌による散発赤痢での同菌64株の血清型を表3に示した。最も多い血清型は2aで、27株、次いで3aが24株であった。両血清型株が51株、79.7%を占めた。血清型3aは、海外渡航例による菌であり、1978年を最後にその後の分離はみられない。最近10年間では血清型2a株の分離が多いが、フレキシネル赤痢菌としては1987年の血清型1b菌が最後の分離例となっている。

## 2. ソネ赤痢菌のコリシン型

コリシン型別試験は薬剤感受性、Rプラスミド保有などととともに、現在も依然として感染源調査などの疫学マ

表4 ソンネ赤痢菌のコリシン型（散発）

年	株数	コリシン型 (株数)	
1969	7	6 (1),	0 (6)
1970	5	6 (4),	0 (1)
1971	2		
1972	0		
1973	1		
1974	0		
1975	0		
1976	1		
1977	0		
1978	1		
1979	0		
1980	0		
1981	1		8 (1)
1982	3	6 (3)	
1983	3	6 (2),	8 (1)
1984	0		
1985	0		
1986	0		
1987	2	6 (1),	12 (1)
1988	3	6 (3)	
1989	15	6 (10),	0 (5)
計	44	6 (24),	0 (12), 8 (2), 12 (1)

カーとして利用されている。型別結果を集発例は表1に、散発例は表4に示した。集発例では0型4例、6型2例および12型、14型が各1例ずつで計4つの型であった。散発例は6型24株、0型13株、8型2株および12型1株である。最近の3年間に分離された菌は6型が目立った。

### 3. 1989年に発生した散発赤痢事例

1989年は表5のとおり3件の散発赤痢が発生した。事例1は、2月初旬に某病院に入院した保育園児とその母親からソンネ菌が分離された例で、母親は無症状保菌者として発見された。事例2は、事例1の1ヵ月後の3月初旬に事例1と同一の保育園で別の園児が赤痢となり、保菌者も含めて計8名の園児から8株のソンネ菌が分離された事例である。事例1、2ともに分離されたすべて

の赤痢菌は、表5に示した薬剤には感受性を示し、コリシン型も6型であったことから同一株による感染であると推定された。事例3は、10月下旬に隣接した2つの町、I町とN町で赤痢菌が分離された例である。I町P小学校3年男児の赤痢患者が発生して以後12日間にわたって、接触者や地域住民の検便および井戸水の赤痢菌検索（検体数：糞便1,044、井戸水40）を実施し、計5名からソンネ菌5株が分離された。赤痢菌検索の間に腸チフス保菌者も1名みつけた。これら5株のソンネ菌はいずれもコリシン0型で、SA・SM・TC耐性型であったので、同一菌株による感染であると推定した。事例3の詳細については表6に示した。

## 考 察

県内での赤痢の発生は、ここ3年間（1987～1989）は毎年3件ずつである。群別では、1987年のフレキシネル3aの1例を除いてはすべてソンネ赤痢菌である。これは全国の報告<sup>9)</sup>においても同様な傾向で、ソンネ菌がフレキシネル菌より数多く分離されている。1975年以後は集団発生がみられないものの、1989年に発生した3事例の結果からもいつでも集団での発生が起り得ることが示唆された。

1979年のA群志賀菌、1982年のC群ボイド菌による赤痢は、感染源が不明であった。しかし、これら両群菌は海外渡航例、いわゆる輸入感染症としての報告例が多く、汚染された輸入食品等によることも考えられる。全国でも検出数が少ない志賀赤痢菌とボイド赤痢菌の輸入例はそれぞれ91.7%、87.5%と高率<sup>9)</sup>である。県内では3例しかない輸入感染症としての赤痢は、B群フレキシネル3aによるものとソンネ菌による2例であるが、これら患者の渡航先はヒマラヤ、インド、フィリピンであり、これらの地域は橋本<sup>9)</sup>、松原らの成績<sup>10)</sup>においても赤痢菌検出が多い地域となっている。

ソンネ菌のコリシン型は6型が多く目立ったが、これは全国でも数多く検出される型であり、一定の割合で分離<sup>11)</sup>されている。1989年に分離されたコリシン6型は10株すべてが薬剤感受性を示した。1967、68年に多くみられた<sup>9)</sup>コリシン14型は近年全く分離されなかった。

赤痢は国内発生例よりむしろ輸入例によるものが多くなってきていると多数の研究者が報告しているが、近年の海外旅行ブーム等、諸外国への渡航の増加からも赤痢等の感染、発生が危惧される。これらの予防法としては、海外渡航者に対する衛生教育の周知徹底、検疫の充実強化<sup>9)</sup>があげられている。少なくとも生水、生食品の喫食は極力避ける必要がある。また、当然ながら排便後および飲食前の手洗いは、励行<sup>9)</sup>しなければならない。そ

表 5 1989年の散発赤痢発生状況

事 例	赤 痢 菌	株 数	コ リ シ ン 型	薬 剤 感 受 性 *
1. (1989年 2月)	<i>Shigella sonnei</i> I	2	6	感受性
2. (1989年 3月)	<i>Shigella sonnei</i> I	8	6	〃
3. (1989年10月)	<i>Shigella sonnei</i> I	5	0	SA・SM・TC耐性

\* 使用薬剤：SA, SM, CTC, DOXY, CP, KM, ABPC, CET, CFX, LMOX, NA

表 6 山梨県 I 町, N 町における散発赤痢の発生状況

1989年	経 過	検 体 数	結 果
10月21日	K病院より赤痢菌の同定依頼		ソソネ赤痢菌 患者A (P小：3年男) ①
22日	接触者の検便	糞便 48, 井戸水 2	
23日	患者Aの母親Bより赤痢菌		ソソネ赤痢菌 ②
	接触者の検便	糞便 6	
24日	患者AのいとこCより赤痢菌		ソソネ赤痢菌 (Q小：6年男) ③
	接触者の検便	糞便 5, 井戸水 16	
25日	地区住民の検便	糞便 253	
26日	同 上	糞便 45, 井戸水 2	
27日	Q小, 3年男Dより赤痢菌		ソソネ赤痢菌 ④
	接触者の検便	糞便 86, 井戸水 20	
28日	地区住民, 接触者の検便	糞便 449	
29日	同 上	糞便 79	腸チフス菌保菌者みつかる
30日	保菌者Dと兄弟(双子)のEより赤痢菌		ソソネ赤痢菌 ⑤
	接触者の検便	糞便 39	
31日	地区住民の検便	糞便 17	
11月 1日	同 上	糞便 17	

検査期間：2週間, 検体数：糞便 1,044, 井戸水 40 計1,084

結 果：赤痢菌 5株(患者 2名, 保菌者 3名), 腸チフス菌 1株(保菌者 1名)

のためには、担当行政機関は以前にも増して赤痢の存在を一般にアピールし、啓蒙する必要があると考える。

この21年間の赤痢菌検索の検査には、主として有泉昇、春日徳彦、金丸佳郎、金子通治が携わった。

本論文の要旨は第64回日本感染症学会総会(松山, 1990年4月)において発表した。

## 文 献

- 1) 斎藤 誠：腸管感染症, 3~23, 医典社(1984)
- 2) 今川八東：モダンメディア, 35, 14~22 (1989)
- 3) 金丸佳郎, 有泉 昇, 山下豊子, 横田 健：山梨衛研年報, 12, 86~89 (1968)

4) Abbott, J.D. and R. Shannon: J. Clin. Path., 11, 71~77 (1958)

5) 岡田正次郎, 宮崎瑠子, 芦田博之：メディアサークル, 11, 365~375 (1965)

6) 日本化学療法学会：Chemotherapy, 29, 76~79 (1981)

7) 金子通治, 植松香星：感染症誌, 64, 612~619 (1990)

8) 厚生省保健医療局結核・感染症対策室：昭和63年感染症サーベイランス事業年報, 148, 厚生出版(1989)

9) 橋本 博：腸管感染症, 89~101, 医典社(1984)

10) 松原義雄, 相楽裕子：日本の感染性腸炎, 117~126, 菜根出版(1986)

11) 大関瑠子, 岡田正次郎：日本の感染性腸炎, 67~74, 菜根出版(1986)