

ケニア国南部海岸地区における細菌性下痢症

宇都宮 明 剛, 森 賢 治, 林 敏 明,

岩 永 正 明, 内 藤 達 郎

(長崎大学熱帯医学研究所病原細菌学部門)

Zippora, W. GATHERU, Florence SANG, Nancy KOSKE

(ケニア中央医学研究所)

Jason Ndaka KAVITI

(ケニア国立公衆衛生研究所)

Bacteriological Study on the Diarrhoeal Diseases in Kwale District, Coast Province, Kenya
Akiyoshi UTSUNOMIYA, Kenji MORI, Toshiaki HAYASHI, Masaaki IWANAGA, and Tatsuro NAITO (Department of Bacteriology, Institute for Tropical Medicine, Nagasaki University), Zippora W. GATHERU, Florence SANG, and Nancy KOSKE (Kenya Medical Research Institute), and Jason Ndaka KAVITI (National Public Health Laboratory Service, Kenya)

Abstract: The aim of this study is to clarify the etiology and ecology of diarrhoeal diseases in Kwale District, Coast Province, Kenya. Nine hundred and ninety-nine diarrhoeal specimens were collected during the period between October 1981 and July 1982, and they were bacteriologically examined. The isolation rates of enteropathogens were as follows: 22.8% for *Shigella*, 8.0% for enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC), and 3.5% for *Salmonella*. *Vibrio cholerae* and *Vibrio parahaemolyticus* were not isolated during this period. The isolation rates of the pathogens got high during the rainy season, such as 42.1% in April, 57.5% in May, and 53.0% in June. *Shigella* was the most predominant pathogen, and EPEC was isolated with relatively high frequency especially in October, March and June. In the bloody diarrhoeal stools, *Shigella* was isolated in 76.0% (124/163) while EPEC and *Salmonella* were 4.9% and 2.4% respectively. But the other 18.4% of the bloody diarrhoea was negative for these pathogens. Among a total of 228 *Shigella* isolates, the subgroup *Sh. flexneri* was most predominant (168/228 = 73.6%), and the second predominant subgroup was *Sh. sonnei* (12.2%). Regarding the serovar of 168 strains of *Sh. flexneri*, 71 strains belonged to type II-a (42.3%), and 39

長崎大学熱帯医学研究所業績 第1,254号

Received for Publication, December 10, 1982.

This study was carried out under the "Communicable Diseases Research and Control Project" by Japan-Kenya Medical Cooperation, sponsored by Japan International Cooperation Agency (JICA).

strains revealed type 1-b (23.6%). In the age group older than 5 years, the isolation rate of the enteropathogens was more than 30%, but in the group below 5 years, it was 20.8%. From these results, it can be stressed that the study on the infections with *Campylobacter jejuni*, enterotoxigenic *E. coli*, and rota virus should be carried out as said by WHO. In the drug sensitivity test using tetracycline, streptomycin, chloramphenicol, ampicillin and nalidixic acid, the resistant *Shigella* strains against tetracycline were outstanding. About 50% of the *Shigella* strains appeared clinically resistant (MIC > 25 mcg/ml). Highly resistant strains (MIC > 100 mcg/ml) were seen in 12.2%. The rate of resistant strains against the multiple drugs was low. In Kwale District, most of the diarrhoeal patients are treated with tetracycline, so it is possible that Tetracycline-resistant strain will increase and persist. Enteropathogenic *E. coli* was detected from the drinking tap water. It suggests that the tap water is one of the focus of infection.

Tropical Medicine, 24 (4), 235-252, December, 1982

緒 言

熱帯、及び亜熱帯に位置する多くの発展途上国において、急性下痢症はその極めて高い罹患率と、特に乳幼児の死亡原因疾患として重要視されている。1980年の WHO による調査では、中国大陸を除いても、下痢のために5歳以下の子供達が1年間に約460万人が死亡したという、恐るべき結果が示されている (Merson, 1982)。わが国においては輸入感染症として、常にその病原体侵入の危険性にさらされており、また現実の問題として、しばしば取り上げられている (工藤, 1979)。たとえわが国では問題が少ないとしても、現在のように国際化の著しい社会においては、他人事として見過してはならない問題である。そのため WHO では、1978年に下痢症に関する大規模なプロジェクト (Global Diarrheal Diseases Control Programme) をスタートさせ、現在その活動が各地で活発に続けられている。またわが国としても、国際協力の精神に基づいて、世界各国へ種々な医療援助を行っているが、1979年3月に開始された「ケニア国伝染病研究対策プロジェクト」では、下痢症がテーマに取り上げられたのである。このプロジェクトでは、当研究所を主として全国各大学から集まった専門家が、寄生虫学・原虫学・細菌学・ウイルス学の各分野において、調査・研究を進めている。我々は細菌学の立場から、まず細菌性下痢症の概要を把握するため、条件の異なった3つの都市 (一部族で成る高原の中都市ニエリ、多部族から成る高原の大都市ナイロビ、

多部族から成る海岸の大都市モンバサ) で一定の期間を設定し、古典的腸管病原菌の検出率を調査した。続いてケニア各地で分離したコレラ菌の型別分類を行って、国内のコレラ伝播経路を推定し (Iwanaga *et al.*, 1981), 更にコレラ菌の諸性状調査から、ケニアにおけるエルトールコレラ菌が、溶血性を回復しつつある事実をつき止めた (Iwanaga *et al.*, 1982)。このようにして、ケニアにおける古典的下痢症の概要 (Mutanda *et al.*, 1979; Mutanda, 1980) を把んだ後に、我々は下痢症のコントロール対策を考えるための疫学的調査を行う場所として、人口移動が少なく、住民分布が容易に把握され、水系・道路などの地理的条件の解りやすい南部海岸地区を選んだ。この論文は、1981年10月から1982年7月までの間に行ったケニア南部海岸地区における、古典的細菌性下痢症に関する調査の結果について、述べたものである。

調査地区の概要

ケニアはアフリカ大陸の東部に位置し、人口1,530万人 (1979年国勢調査)、面積は58万Km²で日本の約1.6倍の広さである。ソマリア、エチオピア、スーダン、ウガンダ、タンザニアの5カ国に接し、東部はインド洋、西部はビクトリア湖に面している。地方行政はナイロビ特別区と7つの州 (Province) から成り、更に District, Division, Location, Town-Village に細分される。調査地区は Coast Province に属する Kwale District で、ケ

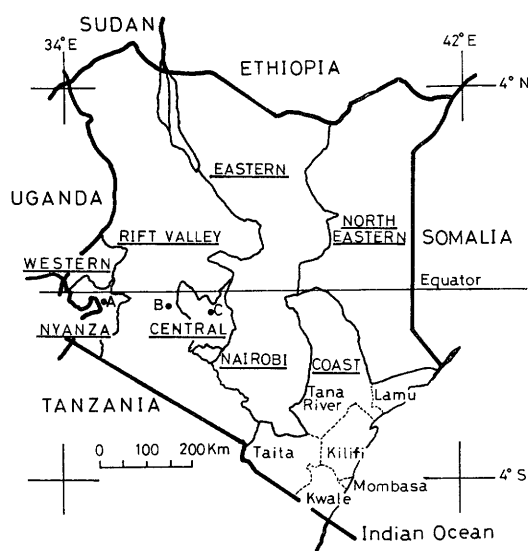


Fig. 1. The map of the Republic of Kenya. Population: $1,530 \times 10^4$ (1979' Census), Area: 582,644 Km². A: Kisumu (Altitude, 1,157m), B: Nakuru (Alt., 1,850 m), C: Nyeri (Alt., 1,829 m), Nairobi (Alt., 1,661 m), Mombasa (Alt., 17 m).

ニアの南部海岸地区である (図1)。

Kwale District は4つの Division (Central, Kubo, Hinterland, Southern) に分けられるが、後述の Tiwi Health Centre, Kwale Subdistrict Hospital, Matuga Dispensary, Waa Dispensary, Ngombeni Dispensary の5医療施設は、Central Division に位置している。Likoni Health Centre は行政的にはモンバサ市であるが、地理的に南部海岸地区の一医療施設として、調査に加えた。Kwale

District の地図を (図2) に、Central Division の人口を (表1) に示した。

ケニアにおいては、10月-12月が小雨期で、4-6月が大雨季である。Coast Province のモンバサ市の雨量と気温を (図3) に示した。月間毎の最大雨量は5月の232.9mm、最小雨量は2月の15.2mmである。年間の最高気温は27.6~33.1°C、最低気温は21.6~25.2°C となっている。

ケニアの rural area に生活する住民は、飲料用水、生活用水を水道水、井戸水、河川水、泉などから得ている。Central Division の、タンザニアに向う国道沿いには、モンバサ市内、あるいは山間部の湖を水源にして、パイプで引いて来た水道水の小屋が点在し、住民はこれを利用している (18l 当たり、日本円で約2円を支払う)。

細菌検査室をモンバサ市から22.7km離れた Tiwi Health Centre (Tiwi H/C) 内に設置した。Tiwi H/C は Coast Province Rural Health Training Centre, Tiwi が正式の各称で、医師、Clinical Officer, Sister, 看護婦、看護師、検査技師などへの卒後教育を行うのが主要な目的であるが、もちろん外来患者の診療も行っている。Central Division においては外来患者の診療や投薬は、Clinical Officer, Enroled Nurse, Community Nurse があたるが、当地方の外来患者の主な疾患としては、急性呼吸器感染症、マラリア、寄生虫疾患、下痢症、皮膚疾患、麻疹、外傷が多い。しかし臨床検査としては、大便・尿中の寄生虫及び虫卵、一部の血液検査が行われているのみで、細菌性下痢症の原因菌の同定は、まったく行われていない。

種々の条件の制限により、対象とする病原菌を赤痢菌、サルモネラ、病原大腸菌、コレラ菌、腸炎ビブリオの5種として検査を開始した。

Table 1. Population in Central Division, Kwale District by sex, and age group

	Male	Female	Total
0-4 yrs.	4,114	4,162	8,276
5-9	3,864	3,628	7,492
10-14	2,639	2,377	5,016
15-49	10,179	10,751	20,930
50+	2,515	1,995	4,510
unknown	66	37	103
Total	23,377	22,950	46,327

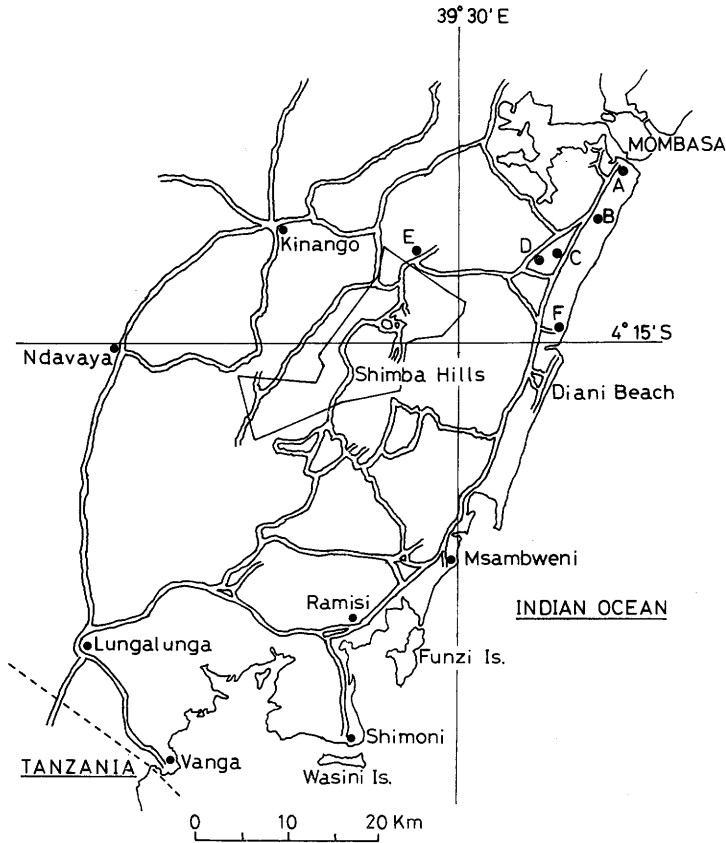


Fig. 2. The map of Kwale District and the location of medical facilities. A: Likoni Health Centre, B: Ngombeni Dispensary, C: Waa Dispensary, D: Matuga Dispensary, E: Kwale Subdistrict Hospital, and F: Tiwi Health Centre.

材料と方法

調査期間: 表2に示したように、1981年10月から1982年7月までの10カ月間行った。

調査地区: ケニア南部海岸地区 Kwale District (図1, 2)を対象とした。

検体: 上記期間中に、同地区内6カ所の医療施設を訪れた外来下痢患者の便、999検体である。便は患者自身により、プラスチック容器に採取された。午前中に採取された便を、午後に回収して検査に供した。更に、住民の利用する飲料水の細菌学的検査のため、Likoni, Ngombeni, Waa, Tiwiにおける水道水を検査に供した。各地区1カ所の水道

から、滅菌ビンに200mlの水を採取し、検査は1982年5, 6, 7月の3回行った。

培地、及び検査手順: 患者下痢便は、赤痢菌、病原大腸菌、サルモネラ分離のためにSS寒天培地、ドリガルスキー改良培地(栄研)を用い、直接塗抹して37°C 1夜培養した。増菌用培地としてはセレナイト培地(Oxoid, サルモネラ用)、pH 8.6 アルカリペプトン水(コレラ菌用)、3%食塩加ペプトン水(腸炎ビブリオ用)に接種し、それぞれ37°C 16時間増菌後、SS寒天培地とTCBS寒天培地(栄研)に塗抹した。

水の検体は、ハートインフュージョンブイヨン(栄研)の2倍濃度のものを等量に加え、37°C 16時間

Table 2. Period of surveillance

	Tiwi*	Kwale, Matuga, Waa, Ngombeni, and Likoni*
October '81	15th-31st	27th-31st
November	1st-30th	1st-30th
December	15th-18th	15th-18th
January '82	12th-30th	12th-26th
February	3rd-21st	9th-19th
March	9th-19th	9th-19th
April	1st-26th	14th-23rd
May	3rd-14th	4th-14th
June	2nd-22nd	8th-18th
July	6th-16th	6th-16th

*: Tiwi Health Centre, Kwale Subdistrict Hospital, Matuga Dispensary, Waa Dispensary, Ngombeni Dispensary, and Likoni Health Centre.

増菌し, SS 寒天培地, ドリガルスキー改良培地, TCBS 寒天培地に塗抹して, 定性的細菌検査を行った (図4).

分離培地に発育した疑わしい集落を, クリグラー確認培地, SIM 培地, リジン脱炭酸培地, シモンズクエン酸培地, VP 半流動培地 (栄研) の鑑別培地に移植して, 生化学的性状試験を行った.

血清学的診断: 生化学的性状試験で, それぞれの

病原菌に一致した菌株について, デンカ生研製の診断用抗血清を用い, スライド凝集法により血清型別を行った.

コリシン型別: 分離した *Shigella sonnei* (ソフネ菌) について Abbott and Shannon (1958) の法により, コリシン型別を行った.

薬剤感受性試験: 日本化学療法学会標準法により, 平板希釈法を用いて測定した. 使用した薬剤は, Tetracycline (TC), Streptomycin (SM), Chloramphenicol (CP), Aminobenzyl-penicillin (AB-PC), Nalidixic acid (NA) の5薬剤とした.

結 果

病原菌の検出率: 検出率の季節的変動を (表3) に示した. 999検体で, 赤痢菌228株 (22.8%), 病原大腸菌80株 (8.0%), サルモネラ35株 (3.5%) で, 合計343株, 34.3%の検出率であった. コレラ菌と腸炎ビブリオは, 全期間を通じてまったく検出されなかった.

赤痢菌は最も優勢な病原菌であり, 検査開始以来, 月を追って検出率が上昇し, 5月には最高値の42.4%となり, 以後減少した. 病原大腸菌では検出率に変動がみられ, 10月, 3月, 6月では10%を越えたが, サルモネラは期間を通じ低率であった.

この検出率の変動と, モンバサ市の気候との関係

Table 3. Monthly isolation rates of enteropathogens

	<i>Shigella</i>	E.P.E.coli*	<i>Salmonella</i>	Total
October '81	7/93 (7.5)	10/93 (10.7)	1/93 (1.0)	18/93 (19.3)
November	36/254 (14.1)	19/254 (7.4)	5/254 (1.9)	60/254 (23.6)
December	10/76 (13.1)	5/76 (6.5)	2/76 (2.6)	17/76 (22.3)
January '82	17/93 (18.2)	4/93 (4.3)	3/93 (3.2)	24/93 (25.8)
February	23/83 (27.7)	3/83 (3.6)	3/83 (3.6)	29/83 (34.9)
March	22/88 (25.0)	11/88 (12.5)	3/88 (3.4)	36/88 (40.9)
April	21/64 (32.8)	3/64 (4.6)	3/64 (4.6)	27/64 (42.1)
May	48/113 (42.4)	8/113 (7.0)	9/113 (7.9)	65/113 (57.5)
June	27/83 (32.5)	12/83 (14.4)	5/83 (6.0)	44/83 (53.0)
July	17/52 (32.6)	5/52 (9.6)	1/52 (1.9)	23/52 (44.2)
Total	228/999 (22.8)	80/999 (8.0)	35/999 (3.5)	343/999 (34.3)

No. of positives/No. of specimens, (): positive percentage,

Vibrios were not isolated during this period.

*: Enteropathogenic *Escherichia coli*.

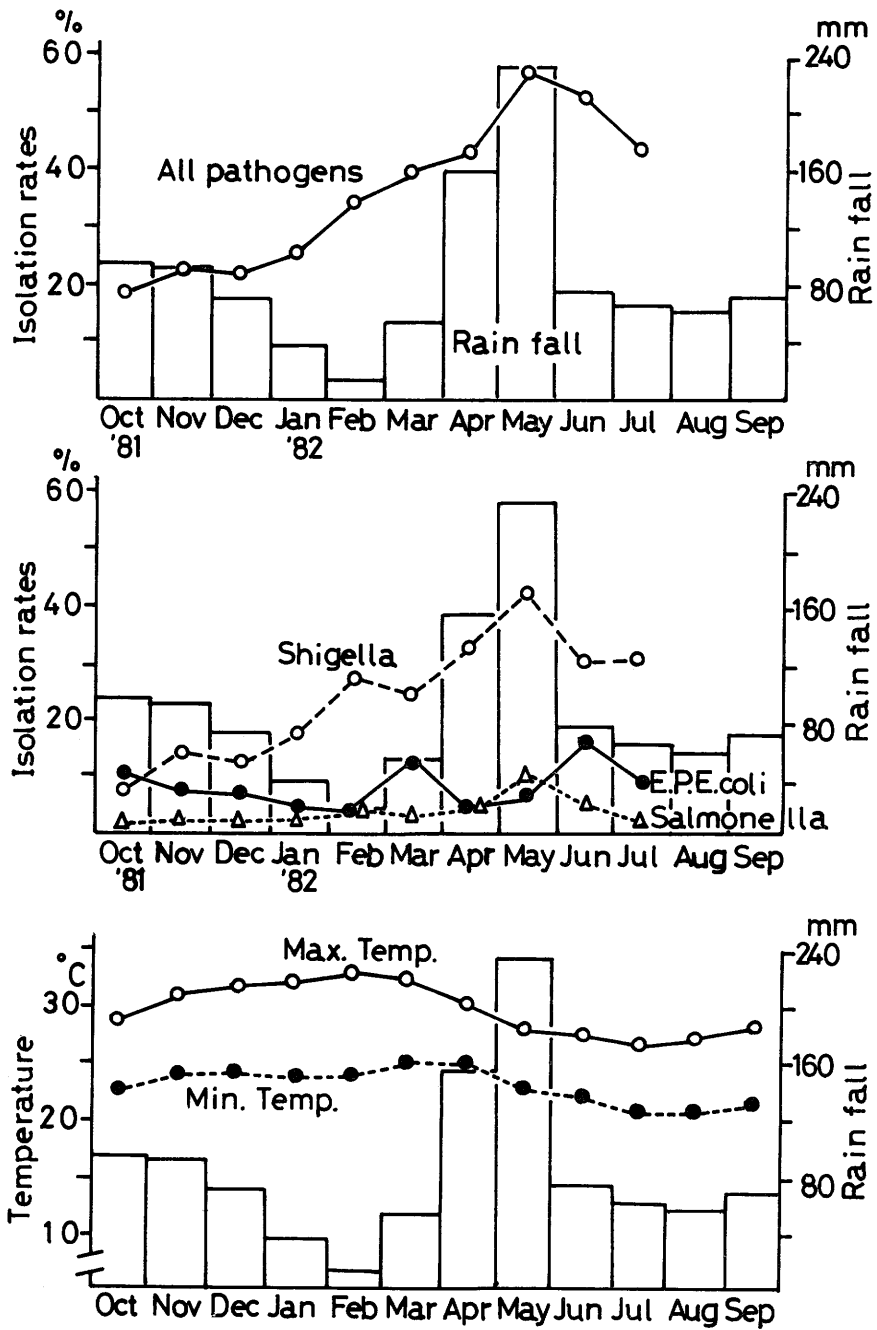


Fig. 3. Monthly isolation rates of enteropathogens, and climatic conditions at the coastal strip of Kenya.

Rain fall: mean rain fall (mm) for 35 years (1946–1980) at Mombasa Moi Airport

Temperature: mean temperature for 11 years (1970–1980) at Mombasa Old Observatory (cited from the Report of Meteorological Department, Kenya)

を(図3)に表わした。小雨期(10月-12月)の全病原菌の検出率は20%で始まり、徐々に増加した。3-4月の雨量の増加と共に更に検出率は上昇し、最大雨期の5月には最高値(57.5%)となった。

年齢別、性別、施設別による検出率の比較: 年齢別、性別、施設別による検出率を、表4-6に示した。まず年齢別の比較では、赤痢菌の場合、加齢と共に検出率が増加したが、病原大腸菌の場合には、成人よりも乳幼児及び子供での検出率が高かった。サルモネラでは、各年齢群間での差はみられなかった。合計数において、0-4歳群の検出率は、成人群(17歳以上)での50%以下であった。

性別においての比較では、サルモネラでは女性群が男性群より高値であったが、赤痢菌、病原大腸菌においては差はみられなかった。

施設別による比較では、Likoniでの赤痢菌、Kwaleでの病原大腸菌の検出率が高かった。

便の性状別による病原菌の検出率: 分離培地に接種する際に、便の性状を記録した。水様便、粘液便、泥状便に血液が混じているものは、すべて「血液便」としてまとめ、血液の混じらない水様便、粘液便、泥状便は「その他の下痢便」としてまとめた。検査時に非下痢便(固形便)が47検体あったが、これも検査を行った(表7)。

血液便からは赤痢菌が76.0%と高率に検出され、病原大腸菌4.9%、サルモネラ2.4%であったが、18.4%が陰性の結果であった。その他の下痢便では、血液便に較べて赤痢菌の検出率は低かったが、病原大腸菌、サルモネラでは高率であった。非下痢

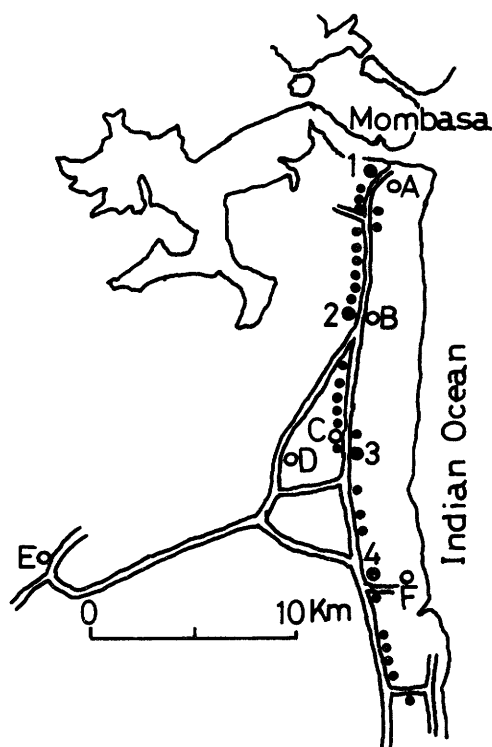


Fig. 4. The location of public tap water huts along the main roads.

A: Likoni H/C, B: Ngombeni Disp., C: Waa Disp., D: Matuga Disp., E: Kwale Hosp., F: Tiwi H/C.

Solid circles indicate the location of public tap water hut. Points 1, 2, 3, and 4 were examined for qualitative bacteriological analysis.

Table 4. Isolation rates of enteropathogens by age group

	<i>Shigella</i>	<i>E.P.E.coli</i>	<i>Salmonella</i>	Total
0-4 yrs.	23/273 (8.4%)	24/273 (8.7%)	10/273 (3.6%)	57/273 (20.8%)
5-10	17/91 (18.6%)	12/91 (13.1%)	2/91 (2.1%)	31/91 (34.0%)
11-16	27/105 (25.7%)	10/105 (9.5%)	3/105 (2.8%)	40/105 (38.0%)
17+	153/484 (31.6%)	32/484 (6.6%)	20/484 (4.1%)	205/484 (42.3%)
unknown	8/46 (17.3%)	2/46 (4.3%)	0/46	10/46 (21.7%)

No. of positives/No. of specimens.

便（但し、外来には下痢を主訴として訪れている）からも、3種の病原菌が共に検出された。

赤痢菌の血清型別: 赤痢菌の血清型を、季節的変動によりその出現頻度を（表8）に示した。亜群別では、亜群B (*Shigella flexneri*) が73.6%と優勢

で、次いで亜群D (*Sh. sonnei*) 12.2%、亜群A (*Sh. dysenteriae*) 7.8%、亜群C (*Sh. boydii*) 6.1%の順であった。

個々の菌型では亜群B 2a が71株 (31.1%)、亜群B 1b が39株 (17.1%) で主体を占めた。亜群D

Table 5. Isolation rates of enteropathogens by sex

	<i>Shigella</i>	<i>E.P.E.coli</i>	<i>Salmonella</i>	Total
Male	113/478 (23.6%)	36/478 (7.5%)	11/478 (2.3%)	160/478 (33.4%)
Female	114/511 (22.3%)	44/511 (8.6%)	24/511 (4.6%)	182/511 (35.6%)
unknown	1/10 (10.0%)	0/10	0/10	1/10 (10.0%)

No. of positives/No. of specimens.

Table 6. Isolation rates of enteropathogens in each facilities

	<i>Shigella</i>	<i>E.P.E.coli</i>	<i>Salmonella</i>	Total
Tiwi	49/195 (25.1)	16/195 (8.2)	7/195 (3.5)	72/195 (36.9)
Kwale	30/154 (19.4)	17/154 (11.0)	4/154 (2.5)	51/154 (33.1)
Matuga	39/174 (22.4)	7/174 (4.0)	7/174 (4.0)	53/174 (30.4)
Waa	16/113 (14.1)	8/113 (7.0)	6/113 (5.3)	30/113 (26.5)
Ngombeni	34/178 (19.1)	16/178 (8.9)	5/178 (2.8)	55/178 (30.8)
Likoni	60/185 (32.4)	16/185 (8.6)	6/185 (3.2)	82/185 (44.3)
Total	228/999 (22.8)	80/999 (8.0)	35/999 (3.5)	343/999 (34.3)

No. of positives/No. of specimens, (): positive percentage.

Table 7. The various isolation rates depending on the character of stool

	Bloody diarrhoeal stool	Other diarrhoeal stool*	Non diarrhoeal stool	Total
<i>Shigella</i>	124/163** (76.0%)	100/789** (12.6%)	4/47** (8.5%)	228/999 (22.8%)
<i>E.P.E.coli</i>	8/163 (4.9%)	67/789 (8.4%)	5/47 (10.6%)	80/999 (8.0%)
<i>Salmonella</i>	4/163 (2.4%)	29/789 (3.6%)	2/47 (4.2%)	35/999 (3.5%)
Negative	30/163 (18.4%)	616/789 (78.0%)	36/47 (76.5%)	682/999 (68.2%)

*: Muddy, Mucous, or Watery stool, **: No. of specimens.

The isolation frequency is larger than the number of specimens because of mixed infection (see Table 12).

は第3位であったが、その半数が11月に分離され、その後は低頻度であった。亜群B var. Xは1982年4月に急激に出現して、8.7%を示した。亜群B IV型菌は、第5位の頻度であった。亜群A 1 (志賀赤痢菌)は検出されず、亜群Aでは2型が7.4%に検出された。亜群Cはいずれの菌型も、低頻度であった。

菌型を施設別にみると(表9)、主体である亜群B 2a と 1b、及び亜群A 2型は、各施設すべてから検出された。Matuga において亜群B 1b が10株分離されたが、この内6株は女子高校の寄宿舎生徒からのものである。この時、調理人6人の検便を行ったが、全員陰性でありそれ以上の発生は起こらなかった。Tiwi において亜群B var. X の頻度が高く、Waa では亜群Dが検出されなかった。

病原大腸菌の血清型別: 病原大腸菌の血清型別を(表10)に示した。O124:K72が11株で最も多く、次いでO44:K74の9株、O26:K60 8株の順であった。

サルモネラの血清型別: O抗原の決定では、B群17株で最も多く、次いでG群の7株であった(表

11)。H抗原の同定は、現在継続中である。

混合感染の症例について: 表12に、混合感染の12症例を示した。内訳は、赤痢菌とサルモネラの二重感染が5例、赤痢菌と病原大腸菌によるものが5例であった。症例5では、SS 寒天培地直接塗抹でサルモネラB群を検出し、セリナイト増菌後のSS 寒天培地からサルモネラO群を検出した。症例8では、病原大腸菌の2血清型と、サルモネラE 1群による三重感染であった。

Sh. flexneri IV型菌の性状について: 赤痢菌の亜群Bの型血清IVに凝集するものが19株分離されたが、生化学的性状、及び血清学的性状で変異な性状を示すものが多かった。

Sh. sonnei のコリシン型別: 28株分離されたソネ菌の内、26株についてコリシン型別を行った(表13)。25株が6型で、残りの1株は8型であった。

薬剤感受性: 薬剤感受性試験の結果を、(表14)に示した。TC に対する感受性をみると(この国では殆どの下痢症患者にTC の単独投与が行われている)、サルモネラは1、2株の例外を除いて高度

Table 8. Monthly variation of *Shigella* serovar

	'81			'82					Total			
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May		Jun	Jul	
<i>Sh. dysenteriae</i>	2	4*	.	.	1	.	3	2	4	1	2	17 (7.4%)
	7	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (0.4%)
<i>Sh. flexneri</i>	1a	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2 (0.8%)
	1b	.	2	2	4	2	6	3	8	10	2	39 (17.1%)
	2a	1	12	1	4	10	3	8	18	6	8	71 (31.1%)
	3a	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	2 (0.8%)
	4	1	3	3	3	2	3	2	1	.	1	19 (8.3%)
	6	.	2	.	1	2	2	.	6	1	.	14 (6.1%)
	var. X	.	.	.	.	.	.	4	5	8	3	20 (8.7%)
var. Y	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1 (0.4%)	
<i>Sh. boydii</i>	2	.	.	1	.	1	1	1	.	.	.	4 (1.7%)
	4	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (0.4%)
	5	.	1	.	.	.	1	.	2	.	.	4 (1.7%)
	10	.	1	2	.	.	1	.	.	1	.	5 (2.1%)
<i>Sh. sonnei</i>	1	13	1	3	3	2	1	3	.	1	28 (12.2%)	
Total	7	36	10	17	23	22	21	48	27	17	228	

* : No. of isolated strain(s), . : Not isolated.

Sh. dysenteriae 18/228 (7.8%), *Sh. flexneri* 168/228 (73.6%),

Sh. boydii 14/228 (6.1%), *Sh. sonnei* 28/228 (12.2%).

の感受性を示し、病原大腸菌では49株中10株が、MIC=100 mcg/ml以上の耐性を示したものの、他の殆どの株は0.78-3.13 mcg/mlの濃度で発育が阻止された。赤痢菌は耐性を示すものが多く、204株中94株(46%)がMIC=50 mcg/ml以上の耐性

であった(100 mcg/ml以上は36%)。CPは極く少数の例外を除いて、比較的優れた抗菌力を有していた。AB-PCはMICのばらつきが大であったが、サルモネラに対しては、良好な抗菌力を示していた。使用した5薬剤のうちSMは最も抗菌力が弱く、NA

Table 9. Comparative study of *Shigella* serovar in each facilities

	No. of strains		Tiwi	Kwale	Matuga	Waa	Ngombeni	Likoni
<i>Sh. dysenteriae</i>	2	17	8	3	1	2	1	2
	7	1	0	1	0	0	0	0
<i>Sh. flexneri</i>	1a	2	0	0	1	0	1	0
	1b	39	6	3	10	5	5	10
	2a	71	15	10	8	5	11	22
	3a	2	0	0	0	0	1	1
	4	19	3	6	2	0	5	3
	6	14	0	4	3	2	0	5
	var. X	20	11	0	3	0	4	2
	var. Y	1	0	0	0	0	1	0
<i>Sh. boydii</i>	2	4	0	1	2	0	0	1
	4	1	1	0	0	0	0	0
	5	4	0	0	1	1	0	2
	10	5	2	0	0	1	1	1
<i>Sh. sonnei</i>	28		3	2	8	0	4	11

Table 10. Serovar of enteropathogenic *Escherichia coli*

O26:K60,	8*	O111:K58,	6	O127a:K63,	6
O28a,c:K73,	2	O112a,c:K66,	3	O128:K67,	4
O44:K74,	9	O119:K69,	1	O136:K38,	1
O55:K59,	2	O124:K72,	11	O143:Kx ₁ ,	5
O86:K62,	3	O125:K70,	6	O144:Kx ₂ ,	2
O86a:K61,	4	O126:K71,	3	O146:K89,	4

*: No. of isolated strain(s).

Table 11. Serovar of *Salmonella* O-antigen

group B: 17*, group C 1: 1, group C 2: 1
group D 1: 3, group E 1: 2, group E 4: 1
group G: 7, group O: 3

*:No. of strain(s).

Diagnostic of H-antigen are now going on.

Table 12. The list of mixed infection cases

1.	18/Dec./'81; A.S.N.; 28 F; Matuga; <i>Shigella flexneri</i> 4 and <i>Salmonella</i> group G; muddy diarrhoea
2.	9/Mar./'82; N.B.; 29 M; Tiwi; <i>Shigella dysenteriae</i> 2 and <i>Salmonella</i> group B; muddy diarrhoea
3.	15/Apr.; M.T.; 25 F; Matuga; <i>Shigella flexneri</i> 1b and <i>E.P.E.coli</i> O44:K74; bloody diarrhoea
4.	4/May; M.M.M.; 29 F; Matuga; <i>Shigella sonnei</i> and <i>E.P.E.coli</i> O124:K72, bloody diarrhoea
5.	4/May; M.M.; 18 F, Matuga, <i>Salmonella</i> group B and <i>Salmonella</i> group O; muddy diarrhoea
6.	6/May; M.H.; adult F; Likoni; <i>Shigella flexneri</i> 1b and <i>Salmonella</i> group B; bloody diarrhoea
7.	7/May; M. B.; 1 F; Waa; <i>Shigella flexneri</i> 6 and <i>Salmonella</i> group G; mucous diarrhoea
8.	8/Jun.; M.S., 25 F; Kwale; <i>E.P.E.coli</i> O86a:K61, <i>E.P.E.coli</i> , O144:Kx ₂ , and <i>Salmonella</i> group E 1; muddy diarrhoea
9.	14/Jun.; M.A.; 33 M; Tiwi; <i>Shigella flexneri</i> variant X and <i>E.P.E.coli</i> O55:K59; muddy diarrhoea
10.	14/Jun.; R. J.; 20 F; Likoni; <i>Shigella flexneri</i> 1b and <i>E.P.E.coli</i> O26:K60; mucous diarrhoea
11.	18/Jun.; M.H.; 47 F; Tiwi; <i>Shigella flexneri</i> variant X and <i>Salmonella</i> group B; bloody diarrhoea
12.	6/Jul.; M.K.; 16 M; Kwale; <i>Shigella dysenteriae</i> 2 and <i>E.P.E.coli</i> O55:K59; muddy diarrhoea

Date; Name; Age and sex; Location; Isolated enteropathogens; Character of stool

Table 13. Geographical distribution of the colicine types of *Shigella sonnei*

Location	No. of isolated strains	No. of tested strains	Types	Number
Tiwi	3	2	6	2
Kwale	2	2	6	2
Matuga	8	8	6	8
Ngombeni	4	4	6	4
Likoni	11	10	6	9
			8	1
Total	28	26	6	25
			8	1

Table 14. Drug sensitivity patterns of the isolates

Shigella subgroup flexneri (152 strains)

MIC*	Number of inhibited strains				
	TC	SM	CP	NA	AB-PC
less than, or 0.2 mcg/ml			4	1	
0.39	9		6	2	
0.78	27		62	20	4
1.56	32	1	69	54	47
3.13	10	12	6	73	62
6.25	1	89	1	1	17
12.5		17			5
25	3	2			1
50	12	2	1	1	1
100	30	2	3		3
more than 100	28	27			12

MIC*: Minimal Inhibitory Concentration

Shigella subgroup sonnei (24 strains)

MIC	Number of inhibited strains				
	TC	SM	CP	NA	AB-PC
less than, or 0.2 mcg/ml			1		
0.39					
0.78	2			1	
1.56	7		3	15	3
3.13	5	1	19	8	15
6.25		14			2
12.5			1		1
25					
50	5				
100	3				2
more than 100	2	9			1

Shigella subgroup dysenteriae (15 strains)

MIC	Number of inhibited strains				
	TC	SM	CP	NA	AB-PC
less than, or 0.2 mcg/ml				1	1
0.39			1		1
0.78	4		7	2	4
1.56	1		6	5	4
3.13	1			7	3
6.25		4			
12.5		6			
25					
50	3				
100	5		1		1
more than 100	1	5			1

Shigella subgroup boydii (13 strains)

MIC	Number of inhibited strains				
	TC	SM	CP	NA	AB-PC
less than, or 0.2 mcg/ml					
0.39	1				
0.78	1				
1.56	3		8	3	1
3.13	3		4	9	7
6.25		4		1	4
12.5			1		
25		1			
50		1			
100	3				
more than 100	2	7			1

Enteropathogenic E. coli (49 strains)

MIC	Number of inhibited strains				
	TC	SM	CP	NA	AB-PC
less than, or 0.2 mcg/ml	1				
0.39	1				
0.78	7		1		
1.56	21		5	3	
3.13	6	3	4	42	13
6.25	1	14	36	2	11
12.5	1	6	3		5
25	1	3			1
50		3			2
100	5			2	1
more than 100	5	20			16

Salmonella (33 strains)

MIC	Number of inhibited strains				
	TC	SM	CP	NA	AB-PC
less than, or 0.2 mcg/ml					
0.39				31	
0.78	1				
1.56	30		2		1
3.13		2	29		31
6.25		16	2		
12.5		15			
25	1				1
50				1	
100	1				
more than 100				1	

TC: Tetracycline, CP: Chloramphenicol, SM: Streptomycin, NA: Nalidixic acid, AB-PC: Aminobenzyl-penicillin

は最も優れていた。

MIC が100 mcg/ml を越える耐性を示したものについて、単独耐性、多剤耐性の頻度を3種の病原菌について(表15)に示した。赤痢菌の場合、TC 単独耐性が12.2%、TC と SM の2剤耐性が2.9%、TC と AB-PC の2剤耐性が0.4%、TC、SM、AB-PC 3剤耐性が0.4%にみられた。赤痢菌のCP、NA 単独耐性株はみられなかった。

病原大腸菌、サルモネラの TC 単独耐性株は赤痢菌に比較して低率であったが、AB-PC 単独耐性

は赤痢菌より頻度が高かった。

赤痢菌についてのみ、25 mcg/ml 以上の耐性度をみると(表16)、亜群 A 2 で1株(0.4%)に TC、SM、CP、AB-PC 4剤耐性がみられたのみであり、TC、SM、AB-PC 3剤耐性は7.3%みられた。

飲料水の細菌学的検査: 全検体からヒトの腸内細菌叢に含まれる、グラム陰性桿菌を検出した。赤痢菌、サルモネラは分離されなかったが、6月の検査で Likoni の検体から、病原大腸菌 O86a:K61 が分離された(図4、表17)。

Table 15. The resistant pattern of the isolates (MIC>100 mcg/ml)

Resistant to	<i>Shigella</i> (204)*	<i>E.P.E.coli</i> (48)*	<i>Salmonella</i> (33)*
TC only	25** (12.2)	2 (4.1)	0
SM only	29 (14.2)	8 (16.6)	0
CP only	0	0	0
AB-PC only	1 (0.4)	6 (12.5)	1 (3.0)
NA only	0	0	0
TC + SM	6 (2.9)	1 (2.0)	
TC + AB-PC	1 (0.4)		
SM + AB-PC	12 (5.8)	8 (16.6)	
TC + SM + AB-PC	1 (0.4)		

*: No. of tested strains, **: No. of resistant strain(s),
(): percentage of resistant strain(s).

Table 16. The resistant pattern of *Shigella* (MIC>25 mcg/ml)

Resistant to	subgroup B (152)*	subgroup D (24)*	subgroup A (15)*	subgroup C (13)*	Total (204)*
TC only	45**	2	6	2	55 (26.9%)
SM only	7	1	3	4	15 (7.3%)
CP only	1				1 (0.4%)
AB-PC only	2				2 (0.9%)
NA only	1				1 (0.4%)
TC + SM	11	5		3	19 (9.3%)
TC + CP	2				2 (0.9%)
TC + AB-PC	1				1 (0.4%)
SM + AB-PC	1			1	2 (0.9%)
TC + SM + AB-PC	11	3	1		15 (7.3%)
SM + CP + AP-PC	1				1 (0.4%)
TC + SM + CP + AB-PC			1		1 (0.4%)

*: No. of tested strains, **: No. of resistant strain(s).

Table 17. Qualitative bacteriological examination from public tap water

Date	Point	Place	Isolated bacteria
12/May/'82	1	Likoni	<i>Proteus</i>
	2	Ngombeni	<i>Pseudomonas</i>
	3	Waa	<i>Pseudomonas, Klebsiella</i>
	4	Tiwi	<i>Pseudomonas, Klebsiella</i>
9/Jun.	1	Likoni	Enteropathogenic <i>E. coli</i> O86a:K61, <i>Enterobacter</i> , Oxidase+ GNR*
	2	Ngombeni	<i>E. coli, Enterobacter, Pseudomonas</i>
	3	Waa	<i>Enterobacter, Pseudomonas</i>
	4	Tiwi	<i>Citrobacter, Enterobacter</i>
17/Jul.	1	Likoni	Oxidase+ GNR
	2	Ngombeni	<i>Pseudomonas</i>
	3	Waa	<i>E. coli, Klebsiella, Oxidase+ GNR</i>
	4	Tiwi	<i>E. coli, Citrobacter, Klebsiella</i>

*: Gram Negative Rod, not Genus *Vibrio*.

考 察

アフリカ諸国での下痢病原菌の検出率について:

ケニアにおける赤痢菌の検出率について、Mutanda (1980) はナイロビ、キスム、モンバサ(地理的な位置は図1を参照) 3都市における国立病院での入院、外来患者からそれぞれ10.6%, 6.7%, 17.2%の成績を得、年齢別の検討で1歳未満児では8%, 5%, 12.3%であったとしている。血清型別においては、ケニア、タンザニア、ウガンダの東アフリカ3カ国の比較で(Mutanda *et al.*, 1979), いずれの国でも亜群Bが最優勢であり、次いで亜群Dであった。

猿渡ら(1977)は、ナクル市(リフトバレー州, 図1)の国立病院入院下痢患者から、4.8%に赤痢菌(亜群BⅣ9株, 亜群D5株, その他)を検出している。また岩永, 森はニエリ市(セントラル州)の国立病院で赤痢菌22.0%, 病原大腸菌7.5%, サルモネラ1.0%, ナイロビ市(首都)の国立病院で赤痢菌25.0%, 病原大腸菌23.0%, サルモネラ9.0%, モンバサ市(コースト州)の国立病院で赤痢菌7.0%, 病原大腸菌15.0%, サルモネラ4.0%を検出している(1980-1981年, 地理的位置は図1参照)。今回, 南部海岸地区で, 赤痢菌22.8%, 病原大腸菌8.0%, サルモネラ3.5%, 計34.3%の検出率を得た。

即ち, 地理的な差はあるものの, ケニアにおいては, 細菌性赤痢は最も重要な腸管感染症であるといえる。

アフリカの他の国では, Bochemühl (1977) は西アフリカ・トーゴで赤痢菌0.6%, サルモネラ2.9%の検出率を示し, 南アフリカでの2歳以下の乳児では *Campylobacter fetus* が最優勢で35%, 病原大腸菌32%, サルモネラ6%, 赤痢菌は1%であり (Bokkenheuser *et al.*, 1979), 赤痢菌の頻度はケニアより低率であった。

アフリカ以外の熱帯諸国における下痢原因菌の検出率:

タイにおいて1980年11月-1981年10月の成績では, 赤痢菌19%, 毒素原性大腸菌10%, 腸炎ビブリオ3%, *Campylobacter jejuni* 2%, サルモネラ1%であり (Echeverria *et al.*, 1982), 同じくタイの成績 (Itoh *et al.*, 1981; Ohta *et al.*, 1981a) では腸炎ビブリオが10.1%と9.8%, 赤痢菌が7.4%と5.9%, 病原大腸菌が3.2%と7.2%で, ケニア南部海岸地区でまったく分離されなかった腸炎ビブリオが, 第一位であるのが注目される。ケニアの住民は, 生魚を食する習慣は少ないが, タイの地元住民は好んで生鮮魚類を食べる習慣(森 章夫・1982, 私信)によるものと考えられる。Huilan (1982) のシャンハイでの下痢患者においても, 赤痢菌12.2%に次いで, 腸炎ビブリオが9.0%に検出

されている。

病原菌検出率の季節的変動: Mutanda (1980) は、ケニヤ国立病院 (ナイロビ市) の季節的変動値を表わしているが、その差は明らかでない。熱帯各地での下痢症原因菌検出率の季節的変動に関しては、タイ (Itoh *et al.*, 1981; Ohta *et al.*, 1981a), 及び台湾 (Peng, 1975) の報告がある。タイでは10月、台湾では4-5月に最も検出率が高かったとしているが、その意義づけはなされていない。Mutanda (1980) はすでに、最大雨期 (4-6月) に赤痢菌の検出率が最も高いことを指摘している、我々の今回の成績もそれを裏づけるものであった (5月-57.5%, 表3, 図3)。しかし雨量と検出率の関係については不明な要素が多く、意義づけは困難である。

Kwale District の調査は、当部門の林によって継続されているが、8月、9月の3種の病原菌の検出率は、それぞれ25.3%, 34.3%の成績であった (1982, 私信)。

赤痢菌の血清型: 今回のケニアでは、亜群Bが最も優勢であり、亜群Dが第2位であった。タイでも亜群B, 亜群Dの順であったが (Itoh *et al.*, 1981; Ohta *et al.*, 1981a), 台湾 (Peng, 1975) では亜群D, 亜群Bの順であった。日本では1963年からは亜群Dが優位であったが (田中, 1976), 現在は輸入感染症による亜群Bが増加して来ている (工藤, 1979)。

熱帯各地で志賀赤痢菌による感染が重要視されているが (Gangarosa *et al.*, 1970; Gebre-Yohannes and Limenih, 1980; Kahn *et al.*, 1975; Mata *et al.*, 1970; Mero, 1976; Olarte *et al.*, 1976), 今回のケニア南部海岸地区では、検出されなかった。

Sh. flexneri 6のある生物型には、ブドウ糖を醗酵して少量のガスを産生することが知られているが、今回分離された14株は、すべてガス非産生であった。

病原大腸菌80株のうち、O124:K72が11株を占めた。この血清型は、赤痢菌亜群A3と血清学的に共通抗原を有するので、リジン脱炭酸試験、クリステンゼンクエン酸培地での試験を行って (善養寺, 坂井, 1979), 乳糖非分解で、ブドウ糖からのガス非産生、及び非運動性株を、赤痢菌亜群A3であると誤って同定しないように、注意する必要がある。

混合感染症例の検出について: 二重感染が11例、

三重感染が1例に検出されたが、直接塗抹培地から病原菌が検出された場合でも、増菌培養を省略することなくに精査すれば、混合感染症例の発見は、更に頻度を増すことができるであろう。

他の原因病原体分離の重要性: 乳幼児群 (0-4歳) での病原菌検出率は20.8%と他と較べて低率であり、この年齢群においてはロタウイルス、キャンピロバクター、及び毒素原性大腸菌の検討を行わねばならない。Trabulsi *et al.* (1982) はブラジルの成績で20-30%にロタウイルスを分離し、牧野らは1981年6月-1982年9月の期間に、モンバサ市の国立病院の入院乳幼児 (0-5歳) の季節的変動を追い、8.0-50.0% (平均20.4%) に下痢便からロタウイルス抗原を検出している (1982, 私信)。キャンピロバクターについては、南アフリカで16% (Bokkenheuser *et al.*, 1979), タイで2% (Echeverria *et al.*, 1982) 及び5.1% (Itoh *et al.*, 1981), シャンハイで10.9% (Huilan, 1982) に報告されている。

血液便の18.4%が陰性の結果であり (表7), キャンピロバクター、赤痢アメーバの可能性も考えることができる。*Klebsiella oxytoca* に起因すると考えられる血液便は、今回の調査ではなかった。重要な病原菌として、毒素原性大腸菌の報告は Echeverria *et al.* (1982), 工藤 (1979) がある。キャンピロバクターについては1982年8月から林が、毒素原性大腸菌については12月より江原が、南部海岸地区での検査を開始している。

薬剤耐性の頻度について: 細菌性下痢症が蔓延している現況下で、薬剤耐性菌の出現は、臨床的に非常に重要な問題である。我々は最小発育阻止濃度を測定した結果、高度多剤耐性赤痢菌の頻度は非常に低く、かつて日本でみられた状況 (田中, 1976) と異なり、特にソネ菌でのTC, SM, CP耐性菌がなかったことが注目された。

一方、多剤耐性赤痢菌が、韓国 (Chun and Seol, 1978), エチオピア (Gerbe-Yohannes and Limenih, 1980), タイ (Itoh *et al.*, 1981; Ohta *et al.*, 1981b), グアテマラ (Mata *et al.*, 1970), ソマリア (Mero, 1976), メキシコ (Olarte *et al.*, 1976), 台湾 (Peng, 1975), バングラデシュ (Kahn *et al.*, 1975) などで報告されているが、いずれもディスク法であり、また耐性値も各薬剤により濃度の異

なる成績であるので、ケニアにおける我々の成績と比較することはできなかった。

ケニアにおいて下痢患者には殆どの場合に TC が治療に用いられているが、12.2%に高度 TC 単独耐性株がみられた。今後 TC 耐性化の傾向が増大するか否かは不明であるが、薬剤感受性試験を行った薬剤の中では、NA が最も強い抗菌力を示した。バングラデシュでは、赤痢菌の TC 耐性化のため、AM-PC (Amoxicillin) による治療が奨められている (Gilman *et al.*, 1981)。

TC 耐性菌の耐性伝達 R 因子について、田中 (1976)、Chun and Seol (1978) にその伝達のあったことが報告されているが、ケニア分離株の R 因子については、現在検討中である。

ソネ菌のコリシン型別について: ケニア南部海岸地区でのソネ菌のコリシン型別は、type 6 が 96% を占めた。Abdullah *et al.* (1981) は、マレーシアでは type 12 が優勢で、type 6 と type 8 が続いているとしている。Peng (1975) は台湾では、type 8, 6, 12 に頻度が高いとしている。アフリカ諸国においての、コリシン型別の検討は、疫学的に重要な情報を与えるであろう。

感染源の追跡について: 自然環境の種々の条件下で、水、汚水、食品、伝染媒介物でのコレラ菌の生存について、Felsenfeld (1974) の考察がある。今回、住民の飲料水から病原大腸菌が検出され、水系感染の危険性があることが示唆された。Kahn *et al.* (1975)、Storch *et al.* (1980)、Ohta *et al.* (1981a) も水の問題を指摘している。

結 論

1. ケニア南部海岸地区で、細菌性下痢症の病原菌検出率の変動を、1981年10月から1982年7月までの10カ月間にわたって行った。赤痢菌22.8%、病原大腸菌8.0%、サルモネラ3.5%、合計で34.3%の検出率を得た。最も検出率の高かったのは、最大雨期5月の57.5%であった。
2. 赤痢菌の血清型別では亜群Bが最も高頻度に認められ、亜群Dがこれに次いだ。個々の菌型においては、*Sh. flexneri* 2a と *Sh. flexneri* 1b が主体を占めた。
3. 新たな原因病原体として、キャンピロバクター、毒素原性大腸菌の検索が開始されており、その他ロタウイルスや、赤痢アメーバの検出が望まれる。
4. 赤痢菌において TC 単独耐性菌 (MIC>200 mcg/ml) が12.2%にみられたが、多剤耐性菌の頻度は低かった。薬剤感受性試験の結果では、被検5薬剤中、NA が最も強い抗菌力を示した。

謝 辞

本プロジェクトの開始にあたり、初代チームリーダーとして多大の労を払われ、また本調査研究に御教示、御指導頂いた林 薫教授 (長崎大学熱帯医学研究所ウイルス学部門) と、本調査研究の円滑な進行に御協力頂いた小野田勝次氏 (本プロジェクト調整員、国際協力事業団) に深い謝意を表します。

また本調査研究のため、その施設の一部を提供され御援助頂いた Tiwi Health Centre の John Michael Ngara 所長をはじめ、Tiwi Health Centre, Kwale Subdistrict Hospital, Matuga Dispensary, Waa Dispensary, Ngombeni Dispensary, Likoni Health Centre、及びケニア政府関係者の諸氏に感謝致します。

文 献

- 1) Abdullah, R., Jegathesan, M. & Selvaraj, R. (1981): Pattern of colicine types of *Shigella sonnei* in West Malaysia. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth., 12 (2), 169-173.
- 2) Abbott, J. D. & Shannon, R. (1958): A method for typing *Shigella sonnei* using colicine production as a marker. J. Clin. Path., 11, 71-75.
- 3) Bockemühl, J. (1977): Salmonellosis and shigellosis in Togo (West Africa), 1971-1973, II.

- Infections in the urban population of Lomé. Tropenmed. Parasit., 28, 377-383.
- 4) Bokkenheuser, V. D., Richardson, N. J., Bryner, J. H., Roux, D. J., Schutte, A. B., Koornhof, H. J., Freiman, I. & Hartman, E. (1979): Detection of enteric campylobacteriosis in children. J. Clin. Microbiol., 9 (2), 227-232.
 - 5) Chun, D. & Seol, S. Y. (1978): Drug resistance and R plasmids of *Salmonella* and *Shigella* in Korea. Trop. Med., 20 (2), 123-129.
 - 6) Echeverria, P., Tirapat, C., Charonkul, C. & Chaicumpa, W. (1982): Epidemiology of bacterial diarrhea in rural Thailand. pp. 52-54., In International Symposium on Bacterial Diarrheal Diseases, Osaka, Japan.
 - 7) Felsenfeld, O. (1974): The survival of cholera vibrios., Cholera. pp. 359-366, Edited by Barua, D. & Burrows, W., W. B. Saunders Company, Philadelphia.
 - 8) Gangarosa, E. J., Perera, D. R., Mata, L. J., Mendizábal-Morris, C., Guzmán, G. & Reller, L. B. (1970): Epidemic Shiga bacillus dysentery in Central America, II. Epidemiologic studies in 1969. J. Infect. Dis., 122 (3), 181-190.
 - 9) Gebre-Yohannes, A. & Limenih, Y. (1980): Multiple drug resistance within *Shigella* serogroups. Ethiop. Med. J., 18, 7-14.
 - 10) Gilman, R. H., Spira, W., Rabbani, H., Ahmed, W., Islam, A. & Rahaman, M. M. (1981): Single-dose ampicillin therapy for severe shigellosis in Bangladesh. J. Infect. Dis., 143 (2), 164-169.
 - 11) Huilan, S. (1982): The etiological study on diarrhoeal diseases in Shanghai. pp. 58-59., In International Symposium on Bacterial Diseases, Osaka, Japan.
 - 12) Itoh, T., Kumaoka, S., Jutajand, H., Wasuthawuthijarn, P., Chantharagool, S., Soros, C., Unyaphan, S., Bhanthumkosol, D., Danvivathana, D., [Dharakul, C., Phan-Urai, R., Bangtragulnonth, S. & Bangtragulnonth, A. (1981): Bacteriological and epidemiological features on gastrointestinal diseases in Chanthaburi, 1979. Promotion of Provincial Health Services, Interim Report II., pp. 107-125.
 - 13) Iwanaga, M., Mori, K. & Kaviti, J. N. (1981): The routes of cholera spreading in Kenya. Trop. Med., 23 (4), 217-222.
 - 14) Iwanaga, M., Mori, K. & Kaviti, J. N. (1982): *Vibrio cholerae* O1 isolated in Kenya. J. Clin. Microbiol., 16 (4), 742-743.
 - 15) Khan, M., Rahaman, M. M., Aziz, K. M. S. & Islam, S. (1975): Epidemiologic investigation of an outbreak of Shiga bacillus dysentery in an island population. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth., 6 (2), 251-256.
 - 16) 工藤泰雄 (1979): 輸入感染症腸炎の実態とその検査. 臨床と細菌, 6 (1), 46-56.
 - 17) Mata, L., Gangarosa, E. J., Cáceres, A., Perera, D. R. & Mejicanos, M. L. (1970): Epidemic Shiga bacillus dysentery in Central America. I. Etiologic investigations in Guatemala, 1969. J. Infect. Dis., 122 (3), 170-180.
 - 18) Mero, E. (1976): Resistance to antibiotics of *Shigella* strains isolated in Somalia. Bull. World Health Organ., 54, 473-474.
 - 19) Merson, M. H. (1982): The global problem of acute diarrhoeal diseases and the WHO diarrhoeal diseases control programme. pp. 1-3., In International Symposium on Bacterial Diarrheal Diseases, Osaka, Japan.
 - 20) Mutanda, L. N., Kaviti, J. K. & Wamola, I. A. (1979): Patterns of *Shigella* species and

- serotypes in East Africa. *E. Afr. med. J.*, 56 (8), 381-387.
- 21) Mutanda, L. N. (1980): Epidemiology of acute gastroenteritis in early childhood in Kenya, III. Distribution of the aetiological agents. *E. Afr. med. J.* 57 (5), 317-326.
 - 22) Ohta, K., Jutajand, H., Soros, C., Wasuthawuthijarn, P., Bhanthumkosol, D. & Kumaoka, S. (1981a): Bacillary diarrhea in Chantaburi Province from January to October 1980. Promotion of Provincial Health Services, Interim Report II., pp. 141-155.
 - 23) Ohta, K., Dumrongpanth, P., Soros, C. & Chantharagool, S. (1981b): Antibiotic susceptibility of enteropathogens isolated from patients in Prapokklao Hospital. *Ibid.*, pp. 156-165.
 - 24) Olarte, J., Filloy, L. & Galindo, E. (1976): Resistance of *Shigella dysenteriae* type 1 to ampicillin and other antimicrobial agents: Strains isolated during a dysentery outbreak in a hospital in Mexico City. *J. Infect. Dis.*, 133 (5), 572-575.
 - 25) Peng, C. F. (1975): *Shigella* strains associated with infantile diarrhea in the Kaohsiung area. *Chin. Med. J.*, 8, 12-19.
 - 26) 猿渡勝彦, 中島茂宏, 那須 勝, 糸賀 敬, 中富昌夫, 原 耕平, 原田尚紀, 内藤達郎 (1977): ケニアの臨床材料より分離された細菌の種類とその薬剤感受性. *熱帯医学*. 19 (3/4), 147-156.
 - 27) Storch, G. A., Gunn, R. A., Martin, W. T., Pollard, R. A. & Sinclair, S. P. (1980): Shigellosis in the Marshall Islands: Epidemiologic aspects of an outbreak. *Am. J. Trop. Med., Hyg.*, 29 (3), 456-463.
 - 28) 田中徳満 (1976): 赤痢菌の薬剤耐性とR因子の分布. *感染症誌*. 50 (1), 18-27.
 - 29) Trabulsi, L. R., F. de Toledo, M. R. & Murahovschi, J. (1982): Epidemiology of infantile bacterial diarrheal diseases in Brazil. pp. 48-50., *In International Symposium on Bacterial Diarrheal Diseases*, Osaka, Japan.
 - 30) 善養寺 浩, 坂井千三 (1979): 腸管系病原菌の検査法. 3版, 146-151, 医学書院, 東京.