

# 赤痢菌検査・診断マニュアル

平成24年6月改訂

## 目次

(1) 赤痢菌の概説	3
(2) 赤痢菌検査に関する一般的注意	6
1. 検査材料の採取及び輸送	
2. 検査の判定及び診断基準	
(3) 検査方法	6
1. 病原体分離	6
(a) 分離培養	6
(b) 生化学的性状	7
(c) 血清学的性状	8
2. 病原因子の同定	9
3. その他	9
(a) 疫学マーカー	9
(a) 消毒・滅菌	10
(b) 薬剤耐性・治療法	10
(4) 引用文献	10
(5) 検査依頼先	11
(6) 執筆者一覧	11

## (1) 赤痢菌の概説

赤痢菌 (*Shigella*) は細菌性赤痢 (shigellosis) の原因菌で、1898年に志賀潔によつてはじめて分離された。当時、日本では激しい赤痢の流行が毎年のように発生しており、このとき志賀は患者血清を用いて菌体凝集反応、すなわち Widal 反応を実施し、36名の赤痢患者のうち34名から同一の菌を分離し *Bacillus dysenteriae* と記載した。これが今日でいう志賀赤痢菌 (*Shigella dysenteriae* 1) である。実は1888年 Chantemesse & Widal によつて志賀の分離した菌と同じ菌が分離されていたが、その性状の記載が不十分であったため、志賀が発見者の栄誉を得、属名が *Shigella* と命名された。

現在、*Shigella* は *Enterobacteriaceae* 科の独立した菌属として分類されているが、*Escherichia coli* との DNA 間の相同性は平均85%以上と、一般には同一菌種内に含まれるべき値である。したがって、*Shigella* と *E. coli* との鑑別はかなり難しく、後述のように中間的な性状をもつ生物型がみられるほか、*E. coli* のうち腸管侵入性大腸菌 (EIEC) は、*Shigella* と同じ病原因子をもち、抗原的にも区別できないものがある。しかしながら、発見以来約100年間、細菌性赤痢の原因菌として *E. coli* から区別してきた医学上の重要性と習慣から、*Shigella* 属として *Escherichia* 属から独立している。

*Shigella* 属には、以下に示す4菌種が含まれるが、これらはすべて分類学的には *E. coli* の生物型にすぎない。

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| ① <i>Shigella dysenteriae</i> | (A 群赤痢菌) |
| ② <i>Shigella flexneri</i>    | (B 群赤痢菌) |
| ③ <i>Shigella boydii</i>      | (C 群赤痢菌) |
| ④ <i>Shigella sonnei</i>      | (D 群赤痢菌) |

*Shigella* の本質的な病原因子は細胞侵入性で、経口的に摂取された菌が大腸の粘膜上皮細胞に侵入し、増殖、隣接細胞への伝播をくりかえしながら上皮細胞を破壊する。この一連の過程には、120 (*S. sonnei*) あるいは140 (*S. sonnei* 以外の *Shigella* spp.) メガダルトンの大型プラスミドが関与しており、このプラスミドが脱落した株は病原性を失う。このプラスミドには病原性に関する多数の遺伝子が含まれるが、完全な病原性の発現にはこれらの遺伝子の発現調節に関わる染色体遺伝子の関与も必要である<sup>1)</sup>。

また、O抗原が病原因子の一つとして重要なことも示されており、*S. sonnei* 以外では複数の血清型が存在し新規の血清型も報告されている<sup>2)</sup>。*S. sonnei* では1血清型のみあ

り、ビルレンスプラスミドが脱落すると、病原性を失うと同時に O 特異抗原も失って R 型 (II 相) になる。

一方、*Shigella dysenteriae* 1 は特殊な細胞毒、すなわち志賀毒素を産生し、溶血性尿毒症症候群 (HUS) を続発することがある。HUS の発症機序は完全には解明されていないが、特に小児では予後不良である。この他に *S. flexneri* 感染の合併症として、HLA-B27 を有する人に Reiter 症候群と呼ばれる関節炎をきたすことがあるが、Reiter 症候群は *Yersinia enterocolitica* やサルモネラなど細胞侵入性を示す他の細菌感染症でも見られ、自己免疫反応の一つであると考えられる<sup>1)</sup>。

潜伏期間は 1~5 日 (多くは 3 日以内) で、腹痛、下痢 (粘血便)、発熱、ときに嘔吐などによって急激に発病し、テネスマス (しぶり腹) を伴うのが特徴的な症状である。しかしながらわが国では、*S. sonnei* の分離頻度が高いこと、海外渡航者下痢症では患者が成人であることを反映して、軽症下痢あるいは無症状で経過する例が多く、1985 年~94 年の赤痢患者 3152 人の臨床症状を検討した成績では腹痛 70.3%、悪心 28.9%、従来臨床診断の根拠とされてきた血便は 22.3%にすぎず、いずれの症状も腸炎ビブリオ、カンピロバクター、サルモネラより頻度が低く、発熱も平均 37.7°C とカンピロバクター、サルモネラより低いという結果が示されている<sup>3)</sup>。

発症菌量は少なく、1000 個以下で発症する。また、50%発症するのに必要な菌数は 100~200 という報告<sup>1)</sup>もある。

細菌性赤痢は世界中で発生しているが、特に栄養と衛生状態の悪い発展途上国で多発しており、アジアでは年間 9100 万人が罹患し 41 万人が死亡していると推定されている<sup>4)</sup>。最も多い原因菌は、*S. flexneri* 及び *S. sonnei* で、途上国では *S. flexneri* の分離頻度が高く、衛生環境が改善されるにつれて *S. sonnei* が優勢になる傾向がある。わが国でも、*S. sonnei* が最も高率に分離される。*S. dysenteriae* や *S. boydii* も途上国では稀ではないが、先進国でこれらの菌種が分離されるのは、ほとんど途上国からの帰国者である。

国内では 1960 年までは毎年 10 万人もの患者数であったが、徐々に減少し 1970 年代半ばには年間 1000 名前後を数えるまでに至った<sup>5)</sup>。しかしその後の海外感染例 (輸入例) の増加もあり、1990 年代まではほとんど発生数に変化がみられなかった。1999 年に「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(感染症法) が施行されたものの発生数に大きな変化はなかったが、2002 年以降に若干減少傾向がみられるようになって

ている。2009年には、165例（国内感染例50例、海外感染例115例）まで減少した<sup>6)</sup>が、2010年及び2011年はそれぞれ232例<sup>7)</sup>、296例<sup>8)</sup>とやや増加している。また、食中毒の集団事例が時々発生している。

細菌性赤痢は2007年4月に一部改定がなされた「感染症法」で三類感染症に位置づけられている。

## （2）赤痢菌検査に関する一般的注意

### 1. 検査材料の採取及び輸送

検査材料は糞便又は腸内容物であることはいままでもないが、*Shigella* は死滅しやすいので、採取後直ちに検査に供するか、Cary-Blair培地のような輸送培地に入れ室温で輸送する。患者便の採取に当っては、抗菌剤投与前に採便し、粘液や血液を含む部分を選んで採取する。

### 2. 検査の判定及び診断基準<sup>9)</sup>

検査の判定については次項を参照のこと。

#### 確定診断

確定診断は糞便培養からの菌検出による。検体は必ず、抗菌薬服用前に採取する。発展途上国からの帰国者、小児や易感染性宿主の下痢、発熱を伴う下痢や血便には本症を疑う。抗菌薬投与終了後48時間以上たってから、24時間以上の間隔で連続2回の糞便検査が陰性の場合、菌陰性とみなす。なお、無症状の病原体保有者であっても届出の対象となる。

#### 鑑別診断

鑑別すべき疾患には、カンピロバクターや赤痢アメーバ、腸管出血性大腸菌等による感染性腸炎、薬剤関連性腸炎、炎症性腸疾患、外科的疾患などがある。

## （3）検査方法

### 1. 病原体分離

*Shigella* は *Enterobacteriaceae* 科に属するグラム陰性、通性嫌気性、無芽胞、非運動性の桿菌で、検査の進め方は他の *Enterobacteriaceae* 科病原菌と同様である。二次感染を起こしやすいことから、同定は迅速に行う必要がある（図1）。

### (a) 分離培養

分離培地として、選択性の強いSS寒天やSSB寒天、選択性の弱いDHL寒天やマッコンキー寒天、非選択培地であるBTB乳糖寒天があり、SS寒天培地では発育が抑制される菌株があるため、検査に当たっては選択培地と非選択（あるいは弱選択）培地を併用することが望ましい。

分離平板は37°Cで18～24時間培養し、*Shigella* は乳糖（及び白糖）非分解のため、表1のようなコロニーを形成する。

回復後の排菌者及び健康者の糞便からの菌分離には、本来増菌培養が望ましいが、*Shigella* に対しては効果的な増菌培地はないので、選択性の強い培地に多めの検体を接種するのが通常である。

米国FDAでは、食品の検査にノボビオシン加*Shigella* brothを用いた嫌気培養を勧めている<sup>10)</sup>。これは、表2に示した組成の*Shigella* broth 225 mlにサンプルを25 g加えて懸濁し、必要に応じてpHを7.0±0.2に調整し、嫌気ジャーに入れて水浴中で培養する方法で、*S. sonnei* の検出には、ノボビオシンを0.5 µg/mlに加えて44°Cで20時間、その他の*Shigella* には、ノボビオシンを3 µg/mlに加え42°Cで増菌培養を行う。

また、霜鳥らは、人為的に*Shigella* で汚染した生ウニを、ノボビオシンを5 µg/mlに加えた*Shigella* brothで42°C15～18時間嫌気培養し、接種菌数1000個では43株中全株で検出可能であり、24株は10個以下の接種菌数まで検出できたことを報告している<sup>11)</sup>。

1998年に国内で発生した*S. sonnei*による大規模集団発生では、井戸水5～10リットルをメンブランフィルター（0.45 µm）でろ過集菌し、テトラサイクリン（TC）30 µg/ml加トリプトソイブロスで35°C、18～24時間増菌培養することで、*S. sonnei* を分離できた<sup>6)</sup>。

### (b) 生化学的性状

分離培地上の疑わしいコロニーを釣菌し、TSI寒天、LIM寒天などの確認培地に移植して、37°C一夜培養する。TSIで乳糖、白糖非分解、ガス産生および硫化水素陰性、LIMでリシン脱炭酸酵素、運動性陰性を示した株（表3）は、診断用血清を用いて血清型別試験を行う。いずれかの菌種、血清型に凝集を認めた場合は、表4・表5に示すような生化学的性状を調べて同定する。同一菌種内でも血清型によって性状が異なる場合があるため（表ではdと表示）、詳しい成書を参考にすると良い<sup>12)</sup>。原則的には、*S. dysenteriae* はマンニト非発酵菌からなり、他の3菌種はマンニト発酵菌で、そのうち *S. sonnei*

は乳糖及び白糖を遅れて発酵する。しかし、同一菌種でも血清型や生物型によって異なる性状を示し、例えば、*S. dysenteriae* 1 はβ-ガラクトシダーゼが陽性であり、*S. flexneri* 6、*S. boydii* 13、*S. boydii* 14 の一部の生物型はブドウ糖からのガス産生性が陽性である。また、*S. flexneri* 4a と *S. flexneri* 6 にはマンニット陰性の生物型があり、前者では *E. coli* との鑑別性状である酢酸ナトリウム陽性株も多い。

*S. sonnei* と他の3菌種の鑑別性状には、オルニチンデカルボキシラーゼ陽性、マンニット陽性、β-ガラクトシダーゼ陽性などが挙げられ、このうちオルニチン陽性率は99%以上であるとされてきた<sup>12)</sup>が、1990-97年に東京都において分離された株のうち、国内例由来株94株中27株(28.7%)、輸入例由来株247株中20株(8.1%)はオルニチン陰性であった<sup>13)</sup>。また、大阪府における調査でも、輸入例由来株111株中5株(4.5%)がオルニチン陰性であり、マンニット陰性株(10株)、β-ガラクトシダーゼ陰性株(5株)を合わせ、17株(15.3%; 2性状が陰性を示した株を3株含む)は非典型的な性状を示した<sup>14)</sup>。

現在では市販の簡易同定キットや自動同定機器が普及しているが、大腸菌や *Morganella* が *Shigella* と誤同定される場合があり、TSIでのガス産生性や、SIMでの運動性の確認は必須である<sup>21)</sup>。

後述のように、血清型別から *Shigella* と EIEC との鑑別が必要な場合は、表5に示した生化学的性状を確認する必要がある。酢酸塩はBDから酢酸ナトリウム培地の生培地と粉末培地が市販されている。

### (c) 血清学的性状

*Shigella* は鞭毛をもたず、菌体抗原(O抗原)のみによって血清型に分けられるが、それらの多くは *E. coli* のO抗原のいずれかと同一か、又は密接な関係がある(表6)。特にEIECのO抗原は、*Shigella* のO抗原と同一のものがほとんどである。

① *Shigella dysenteriae* : 主抗原によって1~13血清型に分けられる。いわゆる志賀赤痢菌は血清型1 (*S. dysenteriae* 1) をいう。

② *Shigella flexneri* : 6種類の型抗原(型特異抗原)によって血清型に、3組の群抗原(群共通抗原)によって各血清型を亜型に分ける。群抗原は血清学的に10種類以上のものが認められているが、型別上意義のあるものは3,4、6、7,8の3組で、血清型及び亜型はそれぞれアラビア数字とアルファベットで記載する。

型抗原が脱落して群抗原のみになったものを variant X、variant Y と呼び、血清型と同格

の扱いを受けることが多い。

③*Shigella boydii* : 主抗原によって1~18血清型に分けられる。

④*Shigella sonnei* : 一つの血清型しか認められていないが、S-R 変異に類する抗原変異が高頻度に見られ、前者をⅠ相、後者をⅡ相ということがある。しかし、本来『相』という語は *Salmonella* の H 抗原のように、二つの型を可逆的に移行するものに用いられるべきで、*S. sonnei* のⅠ相からⅡ相への変異は不可逆であるため適当ではなく、『型、form』とすべきである。

生化学的性状で *Shigella* と同定された菌株で、いずれの赤痢菌診断用抗血清にも凝集しない場合は、後述の新血清型の可能性がある。また以前は、多価血清がすべて陰性の場合や複数の血清に凝集する場合には加熱菌液を作製して確認していたが、このような非定型的な反応が見られた場合は *Shigella* ではない、あるいは新血清型であることが多い。平成22年5月以降は赤痢菌免疫血清（デンカ生研）の添付文書から加熱菌液に関する記載が削除され、生菌で型別できない場合は公的検査機関に相談するよう記載されている。

#### ・新血清型 *Shigella* の検出例

*Shigella* の血清型分類は、1984年に国際分類委員会腸内細菌分類小委員会により改定され、上述の血清型分類に基づいた型別法が国際的に広く用いられている。しかし、この改定以降も追加すべき血清型のあることが報告されており（表7）<sup>15)</sup>、アメリカでは集団発生事例も起こしている<sup>16)</sup>。

日本における新血清型 *Shigella* はこれまでに輸入例が115例、国内例が14例報告されている（表8）<sup>15)</sup>。

## 2. 病原因子の同定

*Shigella* の病原性の確認には、以前から培養細胞（HEp-2、HeLa）への侵入テストやモルモットに点眼し角膜-結膜炎を惹起させる Sereny テストが行われてきた。最近では、侵入性プラスミドをDNAプローブやPCRで検出する方法<sup>17)</sup>も報告されているが、日常の検査で病原因子の確認が必要とされることはなく、EIECも同一の病原機序を持つことから、これらの方法では鑑別できない。

#### ・ *invE* を標的遺伝子としたPCR法<sup>17)</sup>

PCR法を用いることにより *Shigella* を疑う分離株について迅速な判定が可能な場合も

ありメリットもあるが、侵入性プラスミド上にコードされる病原遺伝子の有無だけでは *Shigella* とは確定はできない。プライマーは、赤痢回復期血清と反応する抗原蛋白質 (invasion plasmid antigens, Ipa) の発現を正に制御している遺伝子である *invE* を標的遺伝子として設計してある (表9)。なお、市販されているプライマーでは、*invE*、*ipaH* を標的遺伝子としたもの (タカラバイオ) が利用できる。

### 3. その他

#### (a) 疫学マーカー

集団発生やいわゆる *diffuse outbreak* の場合、患者同士の関連や感染源の追及に疫学マーカー解析が行われる。このうち *S. sonnei* では、コリシン型別<sup>18)</sup>が応用されてきたが、最近ではパルスフィールド・ゲル電気泳動法や *multilocus variable-number tandem-repeat analysis* 法による遺伝子解析が用いられる傾向にある<sup>19),22)</sup>。

#### (b) 消毒・滅菌

消毒用エタノール、次亜塩素酸ナトリウム、第四級アンモニウム塩などの一般の消毒薬が有効である。患者便には3%クレゾール液を同量混合する。

#### (c) 薬剤耐性・治療法

1950年代にすでにサルファ剤耐性菌が出現し、年とともに多くの薬剤に対する耐性菌が増加している。近年の分離株ではそのほとんどが各種薬剤に耐性を示すようになってきている。東京都の調査によると、近年国内で分離された332株の耐性頻度は、クロラムフェニコール18.4%、TC78.6%、ストレプトマイシン (SM) 87%、カナマイシン0.3%、アンピシリン28.0%、スルファメトキサゾール・トリメトプリム合剤 (ST) 78.3%、ナリジクス酸36.4%、ホスホマイシン (FOM) 0.3%、ノルフロキサシン0.9%、セフトキシム0%であった。TC、SM、STに対する耐性頻度が高く、ほとんどがこれらを含む多剤耐性であった。治療に汎用されているフルオロキノロン系薬剤 (FQ) および FOM に関しては耐性菌の頻度は低く、現在のところ有効と考えられる。ただし、FQ 低感受性菌の頻度が急増してきており、FQ で治療後再排菌や再発症した症例もあるので注意を要する<sup>2)</sup>。大阪府と関西空港検疫所との調査でも、海外渡航者由来の798株中2株が FQ 耐性、143株が FQ 低感受性であり、インド、ネパール、中国由来株に FQ 低感受性が多いと報告されている<sup>23)</sup>。

治療には、対症療法と抗菌薬療法がある。対症療法では、脱水の程度に応じて経口或いは経静脈的な補液や、腸内細菌のバランスを整えるために乳酸菌製剤の投与が行われる。WHO は、*Shigella* に限らず細菌性下痢症の治療に ORS(oral rehydration salts)と呼ばれる経口輸液の使用を勧めている。強力な止痢剤（ロペラミドなど）の投与は腸内容物を停滞させ、かえって除菌を遅らせるので使用しない。

抗菌薬の第一選択薬は成人ではニューキノロン系薬、小児では FOM で、いずれも経口で5日間投与する<sup>20)</sup>が、耐性菌が出現しているので感受性試験の結果を確認する。

#### (4) 引用文献

- 1) Bacterial Pathogenesis : A molecular approach, 169-181, 1994, ASM Press
- 2) 仲西寿男・丸山務；食品由来感染症と食品微生物 192-206, 2009
- 3) 松原義雄：日本の感染性腸炎 II, 51-62, 1996, 菜根出版
- 4) WHO Weekly Epidemiological Record 80, 94-99, 2005 ;  
<http://www.who.int/wer/2005/wer8011.pdf>
- 5) 松下 秀ら：モダンメディア, 44:312-320, 1998
- 6) 国立感染症研究所：細菌性赤痢 1996～1998, 病原微生物検出情報, 20:58-59, 1999
- 7) 感染症週報 感染症動向調査 2010 年第 51 週・52 週合併号
- 8) 感染症週報 感染症動向調査 2011 年第 51 週・52 週合併号
- 9) 感染症の診断・治療のガイドライン. 監修：日本医師会感染症危機管理対策室等.  
日本医師会雑誌、122: 70 - 73, 1999
- 10) FDA, 2001, <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>
- 11) 霜鳥翔一ら：感染症学雑誌, 64:1337-1344, 1990
- 12) 坂崎利一ら：腸内細菌（下）, 225-251, 1992, 近代出版
- 13) 松下 秀ら：感染症学雑誌, 73:414-420, 1999
- 14) 勢戸和子ら：感染症学雑誌, 73:707-708, 1999
- 15) 松下 秀：食品衛生学雑誌, J-221-J-227, 2000
- 16) Rosalie T. et al. : J. Clin. Microbiol., 37:2352-2353, 1999
- 17) 伊藤健一郎ら：日本臨牀, 50:368-372, 1992

- 18) 小川正之ら：微生物検査必携, D-14-D-29, 1987, (財)日本公衆衛生協会
- 19) 内村眞佐子ら：感染症学雑誌, 72:615-620, 1998
- 20) 坂本光男ら：Medical Practice, 16:1777-1780, 1999
- 21) 宮本豊一ら：病原微生物検出情報, 24:213-214, 2003
- 22) Izumiya H, et al. : J. Med. Microbiol., 58:1486-1491, 2009
- 23) 勢戸和子ら：感染症学雑誌, 80, 610, 2006

#### **(5) 検査依頼先**

全都道府県の地方衛生研究所等が対象となる。

#### **(6) 執筆者一覧**

東京都健康安全研究センター 松下 秀

大阪府立公衆衛生研究所 勢戸和子

三重県保健環境研究所 岩出義人

国立感染症研究所細菌第一部 寺嶋 淳

図1 *Shigella* の検査手順

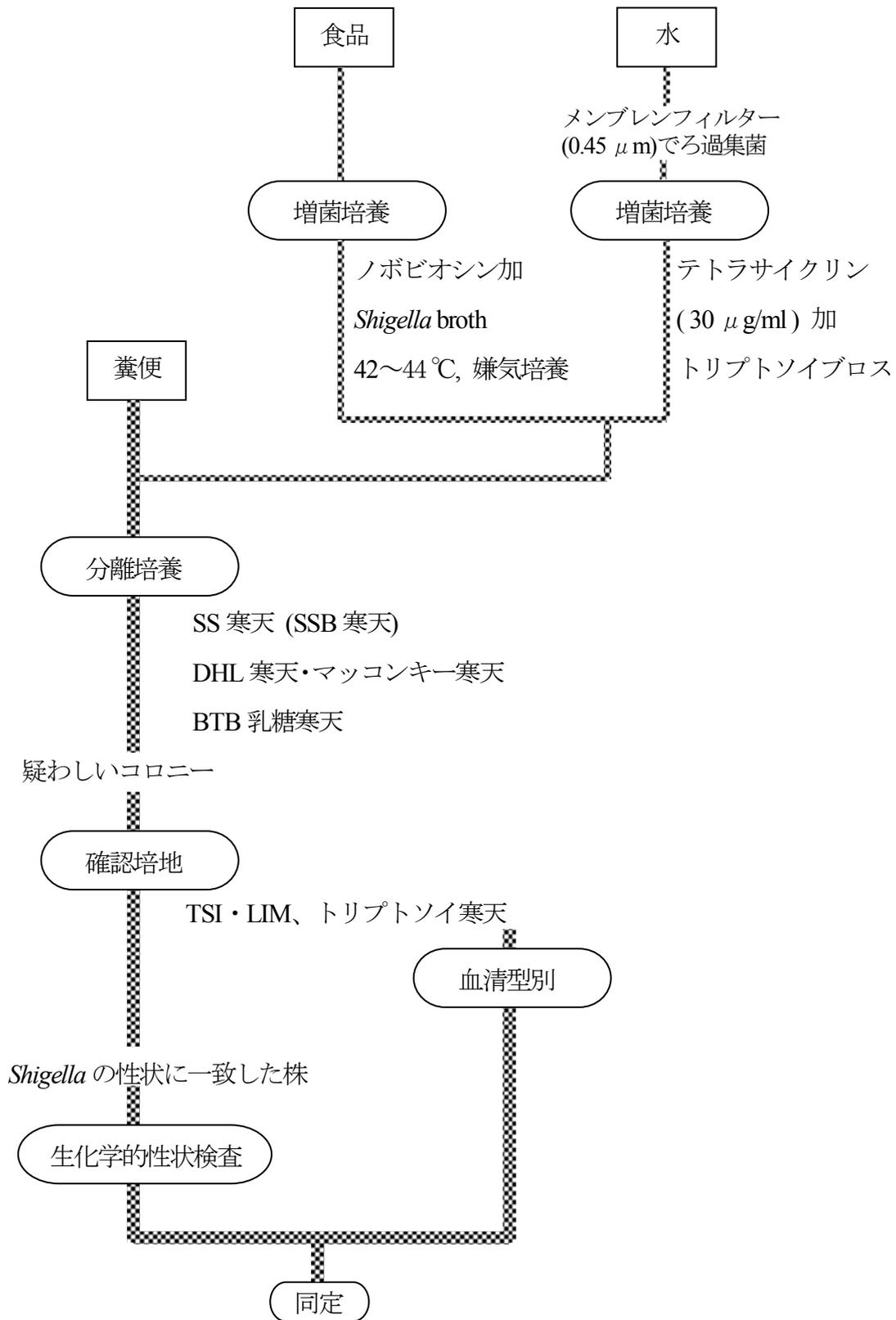


表1 分離培地上のコロニー

分離培地	コロニーの性状
SS 寒天培地	直径 1~2 mm の無色半透明コロニー、 <i>S. sonnei</i> ではやや大きく、中心部が淡桃色を帯びることがある。
DHL 寒天培地	無色透明コロニー、SS 寒天培地よりもやや大きい。
マッコンキー寒天培地	無色半透明コロニー
BTB 乳糖寒天培地	青色半透明コロニー

表2 *Shigella* broth の組成

Tryptone	20 g
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	2 g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	2 g
NaCl	5 g
Glucose	1 g
Tween 80	1.5 ml
Distilled water	1 liter

高圧蒸気滅菌（121℃, 15 分）を行う

表3 確認培地上の *Shigella* 及び類似菌の性状

菌種	TSI				LIM		
	斜面	高層	H <sub>2</sub> S 産生	ガス産生	リシン	インドール	運動性
<i>Shigella</i> spp.	—	+	—	—	—	d	—
<i>S. flexneri</i> 6 <i>S. boydii</i> 14 ( <i>S. boydii</i> 13)	—	+	—	+	—	d	—
EIEC	d	+	—	d	—	+	—
<i>E. coli</i>	+	+	—	+	d	+	+

+ : 90%以上が陽性、— : 90 以上が陰性、d : 菌株によって異なる

表4 *Shigella* spp.の生化学的性状

性 状		反応
インドール		d
メチルレッド		+
Voges-Proskauer		—
クエン酸(Simmons)		—
クエン酸(Christensen)		—
硫化水素(TSI)		—
ウレアーゼ(Christensen)		—
ゼラチナーゼ		—
フェニルアラニンデアミナーゼ		—
リシンデカルボキシラーゼ		—
アルギニンジヒドラーゼ		d
オルニチンデカルボキシラーゼ		d
KCN 培地における発育		—
マロン酸		—
酢酸ナトリウム		d
ブドウ糖からのガス産生		d
糖(酸) :	ブドウ糖	+
	乳糖	d
	白糖	d
	マンニット	d
	アドニット	—
	イノシット	—
	サリシン	—
$\beta$ -ガラクトシダーゼ		d
運動性		—

+ : 90%以上が陽性、— : 90%以上が陰性、d : 菌株によって異なる

表5 *Shigella* spp.の鑑別性状

性状	<i>S. dysenteriae</i>	<i>S. flexneri</i>	<i>S. boydii</i>	<i>S. sonnei</i>	<i>E. coli</i>
インドール	d	d	d	—	d
β-ガラクトシダーゼ	d	—	d	+	+
オルニチンデカルボキシラーゼ	—	—	—	+	+
ブドウ糖からのガス産生	—	d	d	—	+
糖(酸) : マンニット	—	+	+	+	+
乳糖	—	—	—	(+)	+, (+)
白糖	—	—	—	(+)	d
ラフィノース	—	d	—	(+)	d
キシロース	d	d	d	—	+
ズルシット	d	—	—	—	d
クエン酸(Christensen)	—	—	—	—	d
酢酸ナトリウム	—	d	—	—	+, (+)

+ : 90%以上が陽性、- : 90%以上が陰性、(+) : 遅れて陽性、d : 菌株(血清型)によって異なる

表6 *S. flexneri* の簡略抗原構造表

血清型	亜型	型抗原	群抗原
1	1a	I	4
	1b	I	6
2	2a	II	3,4
	2b	II	7,8
3	3a	III	6,7,8
	3b	III	3,4,6
4	4a	IV	3,4
	4b	IV	6
5	5a	V	3,4
	5b	V	7,8
6	—	VI	—
	X variant	—	7,8
	Y variant	—	3,4

表7 新血清型 *Shigella* に関する報告

菌種	血清型	報告年	報告者
<i>S. dysenteriae</i>	I9809-73	1985	Shmilovitz <i>et al.</i>
	E670/74	1989	Gross <i>et al.</i>
	E22383	1989	Gross <i>et al.</i>
	E23507	1989	Gross <i>et al.</i>
	93-119	1997	松下ら
	204/96	1998	松下ら
<i>S. flexneri</i>	88-893	1992	松下ら
	89-141	1992	松下ら
<i>S. boydii</i>	E16553	1982	Gross <i>et al.</i>
	E28938	1989	Gross <i>et al.</i>
	SM00-27	2002	松下ら

表8 日本における新血清型 *Shigella* の検出状況

菌種	血清型	検出件数*	由来
<i>S. dysenteriae</i>	I9809-73	9	輸入事例
	E670/74	1	輸入事例
	E22383	0	
	E23507	2	輸入事例
	93-119	6	輸入事例
	204/96	14	輸入事例
<i>S. flexneri</i>	88-893	55	輸入事例(45) 国内事例(10)
	89-141	10	輸入事例(7) 国内事例(3)
<i>S. boydii</i>	E16553	9	輸入事例(8) 国内事例(1)
	E28938	0	
	SM00-27	23	輸入事例

\*検討を始めた1985年以降2010年までに検出された件数

表9 赤痢菌病原性診断用 PCR の手順

反応液	sterile distilled water	29 $\mu$ l	反応	熱変性	92 °C, 0.6 分
	reaction mixture	17 $\mu$ l		アニーリング	61 °C, 1.4 分
	sample or standard DNA	2 $\mu$ l		伸長反応	70 °C, 2.2 分
	Taq DNA polymerase	2 $\mu$ l (1U)		20 - 40 サイクル	

*invE* プライマー:

sense strand            5' - CCTTGATACAAATTTGCCCCCG - 3'

anti-sense strand      5' - GATGGCGAGAAATTATATCCCG - 3'

増幅断片サイズ: 248 bp