

○ 発色酵素基質法

ES コリフォーム寒天	35 °C、24 時間	青色集落
X-GAL 寒天		

- ① 発色酵素基質法は従来の大腸菌群定義と異なり、特異酵素 β -galactosidase を産生するグラム陰性菌である。

2. 糞便性大腸菌群検査法

1) 糞便性大腸菌群の定義

糞便性大腸菌群は、大腸菌群中の 44.5 °C で発育し、乳糖を分解して酸とガスを産生するものと定義される。

2) 食品の糞便性大腸菌群検査法

わが国では生食用かき (MPN 法) と未加熱の加熱後摂取冷凍食品に *E.coli* 検査が適用されているが、これらの検査で、実際に対象としているのは糞便系大腸菌群である。すなわち、生食用かきの場合は試料原液 (2 倍希釈液) 2ml ならびに 10 および 100 倍希釈液の各 1 ml をそれぞれ 5 本の EC ブイヨン (はつ酵管入) に接種し、44.5 °C、24 時間培養後、ガス産生を認めたものを大腸菌と判定し、ガス産生はつ酵管本数から最確数を求める。

なお、国際的には LST ブイヨンでガス産生のものを EC ブイヨンに接種して 44.5 °C、24 時間培養するという手順を一般的である。

(1) HGMF 法

食品の糞便性大腸菌群簡易・迅速検査法に該当するものは HGMF 法のみである。HGMF 法による糞便性大腸菌群検査法は、試料原液 10ml をろ過し、そのフィルターを m-FC 寒天表面に乗せて 44.5 °C、24 時間培養後、発生した青色集落数を糞便性大腸菌群数とする。さらに、青色集落にインドール試薬を滴下して赤色を呈したものを大腸菌数として数える。

● 糞便性大腸菌の簡易検査法のまとめ

MPN 法				
EC ブイヨン	44.5 °C	24 時間	ガス産生	
HGMF 法				
HGMF	44.5 °C	24 時間	インドール反応	赤色集落

- ① HGMF 法は大腸菌群の定義である乳糖からのガス産生に基づかない

3. 大腸菌検査法

1) 大腸菌の定義

臨床医学および細菌分類学における *E.coli* は、「グラム陰性通性嫌気性桿菌、運動性、カタラーゼ陽性、オキシダーゼ陰性、糖を発酵的に分解、ガス産生、クエン酸塩陰性」の生化学的性状を示すものであるが、食品衛生学における大腸菌は 44.5 °C で乳糖を分解して酸とガスを産生し、IMViC システムで ++ -- および - + -- のパターンを示すものと定義されている。

2) IMViC システムによる大腸菌

食品および環境材料から分離した *E. coli* 188 菌株の IMViC システムおよび乳糖からの酸とガス産生ならびに 44.5 °C 発育の生化学的性状は表 4 のとおりである。すなわち、IMViC システムで ++ -- および - + -- のパターンを示した *E. coli* 188 菌株は乳糖からの酸、ガス産生および 44.5 °C 発育の生化学的性状によって 11 種類のパターンに分かれた。

3) 食品の大腸菌検査法

従来法による大腸菌の決定は大腸菌群検査および IMViC システムで 5 ~ 6 日を要するが、発色酵素基質法を用いると 1 日で判定される。このように、簡易・迅速性に優れている発色酵素基質法は、今や国際的にも大腸菌検査の主流になっている。

(1) 発色酵素基質法における大腸菌の定義

発色酵素基質法における大腸菌は、特異酵素 $\hat{\alpha}$ -glucuronidase を産生するグラム陰性桿菌と定義されている。著者らのデータでは、*E.coli* 200 菌株のうち特異酵素 $\hat{\alpha}$ -glucuronidase を産生したのは 198 株 (98%)、そのほかに *S.sonnei* (95%) および一部の *Salmonella* である。したがって、IMViC システムと発色酵素基質法による大腸菌は無関係である。

(2) 発色酵素基質の種類

大腸菌検出に利用される発色酵素基質は 4 種類である。

5-bromo-4-chloro-3-indolyl- $\hat{\alpha}$ -D-glucuronide (X-GLUC)

6-bromo-5-chloro-3-indolyl- $\hat{\alpha}$ -D-glucuronide (Magenta-GLUC)

6-chloro-3-indolyl- $\hat{\alpha}$ -D-glucuronide (Salmon-GLUC)

4-methylumbelliferyl- $\hat{\alpha}$ -D-glucuronide (MUG)

(3) 発色酵素基質の反応

大腸菌検出に最も多く使用される発色酵素基質 MUG は無色であり、大腸菌の産生する特異酵素 $\hat{\alpha}$ -glucuronidase によって結合部が切られ、 $\hat{\alpha}$ -D-galactose と 5-bromo-4-chloro-3-indoline (青色) に分けられ、紫外線照射下で発光する。(図 2)

(4) 寒天混釈法による大腸菌検査法

試料原液および 100 倍希釈液の各 1 ml をシャーレに接種し、各種の市販発色酵素基質

寒天 20ml を加えて混釈培養し、35℃、24 時間培養後、使用した発色酵素基質に応じた色調の集落を大腸菌として数える。また、寒天表面に直接紫外線照射下で蛍光色を呈したものを大腸菌として数える。

(5) 液体培地による定性検査

試料原液 1 ml を 2 本の市販発色酵素基質加液体培地 10ml に接種し、35℃、24 時間培養後、紫外線照射下で蛍光色を呈したものを大腸菌陽性とする。MPN 法により定量的に菌数が算定できる。なお、食品の種類によっては疑陽性反応に注意が必要である。

(6) ペトリフィルム法

ペトリフィルム EC プレートは、食品あるいは乳製品の大腸菌および大腸菌群数を同時に測定できる。本プレートは VRB 培地と水可溶性ゲルならびにグルクロニダーゼ活性 (5-bromo-4-chloro-3-indolyl- β -D-glucuronide) と指示薬を含む。検査方法は前述のとおりで、35℃、48 時間培養後、大腸菌はガス産生の青色集落、大腸菌群は赤色のガス産生集落を数える。

● 大腸菌検査法のまとめ

○ 従来法

MPN 法

EC ブイヨン	44.5℃ 24 時間	ガス産生	IMViC システム
---------	-------------	------	------------

○ 発色酵素基質法

1) 食品の大腸菌検出

ES コリファーム フルオロカルト ECD	35℃、24 時間	青色集落
--------------------------	-----------	------

2) 食品の大腸菌・大腸菌群同時検出

アガートリコロール XM-G ES コリマーク MUG 加バイオレット胆汁 クロモアガー・ECC COLIHD コリトラック・プラス ペトリフィルム EC プレート	35℃、24 時間	青色集落 赤紫集落
---	-----------	--------------

3) 食品・水質の大腸菌・大腸菌群同時検出

ES コリブルー		
MUG 加 EC プロス		
MUG 加ブリリアントグリーン		
フルオロカルト BRILA		
フルオロカルト DEV		
フルオロカルト LMX		
フルオロカルト VRB		
フルオロカルトラウリル硫酸		
Promedia MT	35℃、24 時間	紫外線照射 蛍光色

文献

1. 厚生省生活衛生局食品保健課他： 食品衛生小六法 新日本法規 2000
2. 寺本忠司： 食品細菌検査の簡易化・迅速化 大腸菌群および大腸菌 食品と微生物
9(4)：211-216、1993
3. 仲西寿男、寺本忠司：大腸菌群および糞便系大腸菌の迅速検査法 食品衛生検査指針
p 28-34 日本食品衛生協会 1996

表1 大腸菌群の区分

I	M	Vi	C	44.5℃	菌種
+	+	-	-	+	<i>E.coli</i>
-	+	-	-	-	<i>E.coli</i>
-	+	-	+	-	<i>C.freundii</i>
+	+	-	+	-	<i>C.diverus</i>
+	-	+	+	-	<i>K.oxytoca</i>
-	-	+	+	-	<i>K.pneumoniae, E.cloacae</i>

IMViC : イント-ル反応 メチルト反応 VP 反応 ケン酸塩利用性

表2 わが国および欧米における食品の大腸菌群検査法

方法	判定				
	1日	2日	3日	4日	5日
日本：BGLB		EMB 寒天	乳糖ﾌﾞｲｯｼﾞﾝ		ガス産生
乳糖ﾌﾞｲｯｼﾞﾝ		EMB 寒天	乳糖ﾌﾞｲｯｼﾞﾝ		ガス産生
デトリメント寒天	EMB 寒天	乳糖ﾌﾞｲｯｼﾞﾝ		ガス産生	
FDA 法：VRB 寒天	BGLB		ガス産生		
MPN 法		ガス産生			
ISO 法：VRBL 寒天	BGLB		ガス産生		
MPN 法		ガス産生			
AOAC 法：ペトリフィカ CC	ガス産生				
HGMF 法	青色集落				

表3 β -ガラクトシダーゼ産生のグラム陰性桿菌

<i>Budvicia aquatica</i>	<i>Moellerella wisconsensis</i>
<i>Buttiauxella agrestis</i>	<i>Pantoea agglomerans</i>
<i>Cadences davisae</i>	<i>Pantoea Citrea</i>
<i>Caducei lapagei</i>	<i>Pantoea punkctata</i>
<i>Citrobacter amalonaticus</i>	<i>Pantoea terreragglomerans</i>
<i>Citrobacter diversus</i>	<i>Rainelle aquatilis</i>
<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Salmonella choleraesuis</i> III a
<i>Enterobacter aerogenes</i>	<i>Salmonella choleraesuis</i> III b
<i>Enterobacter amnigenus</i>	<i>Salmonella choleraesuis</i> VI
<i>Enterobacter asburiae</i>	<i>Salmonella bongori</i>
<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Serratia fonticola</i>
<i>Enterobacter dissolvens</i>	<i>Serratia entomophila</i>
<i>Enterobacter gergoviae</i>	<i>Serratia liquefaciens</i>
<i>Enterobacter hormaechei</i>	<i>Serratia marcescens</i>
<i>Enterobacter intermedius</i>	<i>Serratia odorifera</i>
<i>Enterobacter nimipressuralis</i>	<i>Serratia plymuthica</i>
<i>Enterobacter sakazakii</i>	<i>Serratia rubidaea</i>
<i>Enterobacter taylorae</i>	<i>Shigella sonnei</i>
<i>Escherichia coli</i>	<i>Trabulsiella guamensis</i>
<i>Escherichia fergusonii</i>	<i>Yersinia bercovierii</i>
<i>Escherichia hermannii</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>
<i>Escherichia vulneris</i>	<i>Yersinia frederiksenii</i>
<i>Ewingella Americana</i>	<i>Yersinia intermedia</i>
<i>Hafnia alvei</i>	<i>Yersinia kristensenii</i>
<i>Klebsiella ornithinolyticus</i>	<i>Yersinia mollaretii</i>
<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Yokenella pseudotuberculosis</i>
<i>Klebsiella planticola</i>	<i>Yersinia ruckeri</i>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Yokenella regensburgei</i>
<i>Klebsiella terrigena</i>	<i>Erwinia</i> spp.
<i>Kluyvera ascorbata</i>	<i>Aeromonas</i> spp
<i>Kluyvera cryocrescens</i>	<i>Plesiomonas shigelloides</i>
<i>Laclercia adecarboxylate</i>	

表4 IMViC システムによる大腸菌

菌株数	乳糖		I	M	Vi	C	44.5 °C
	酸	ガス					
115	+	+	+	+	-	-	+
12	+	-	+	+	-	-	+
6	+	+	-	+	-	-	+
2	+	-	-	+	-	-	+
21	+	+	+	+	-	-	-
2	+	-	+	+	-	-	-
4	+	+	-	+	-	-	-
1	+	-	-	+	-	-	-
20	-	-	+	+	-	-	+
1	-	-	-	+	-	-	+
4	-	-	+	+	-	-	-

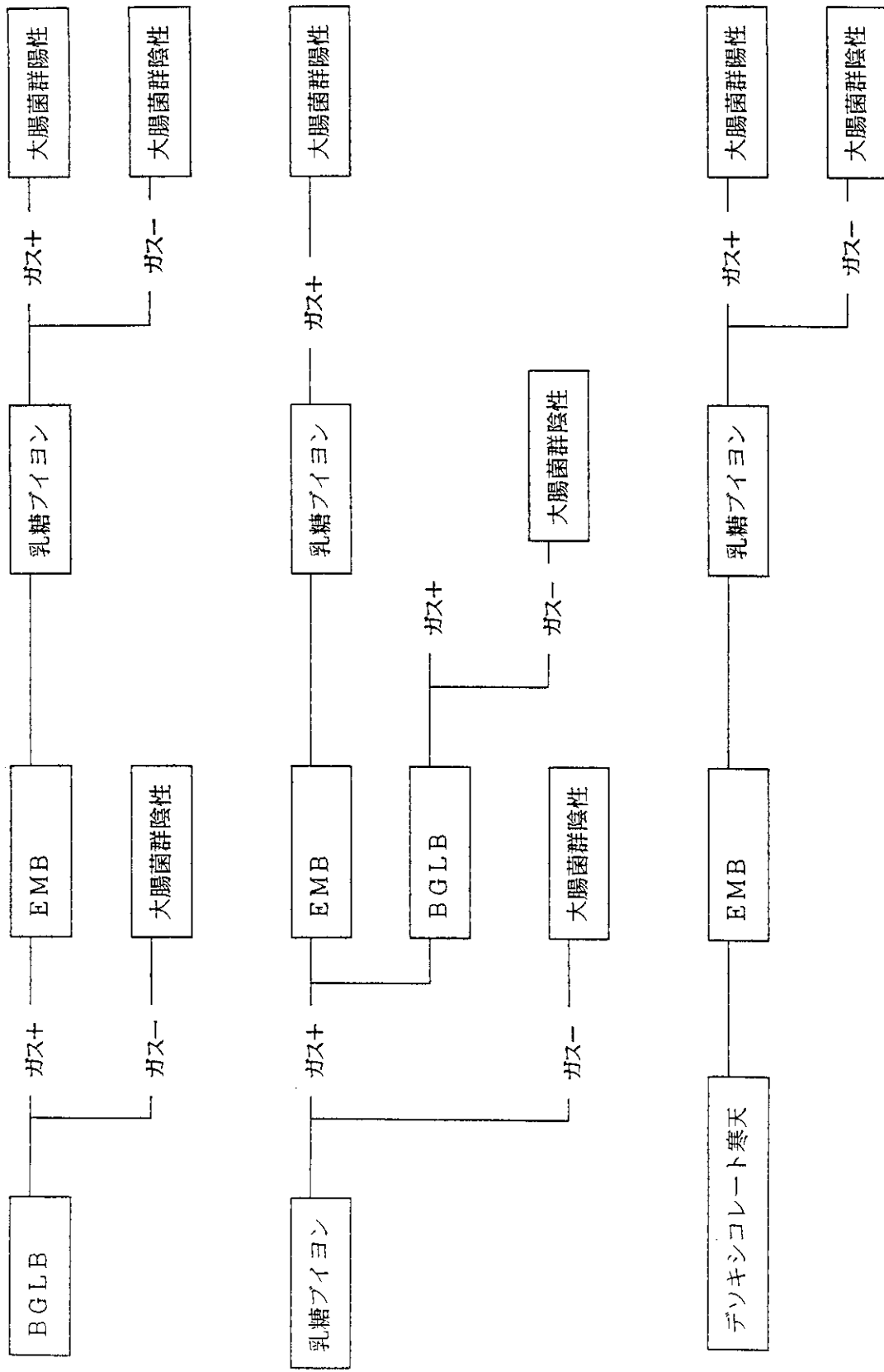


図1 食品の大腸菌群検査法

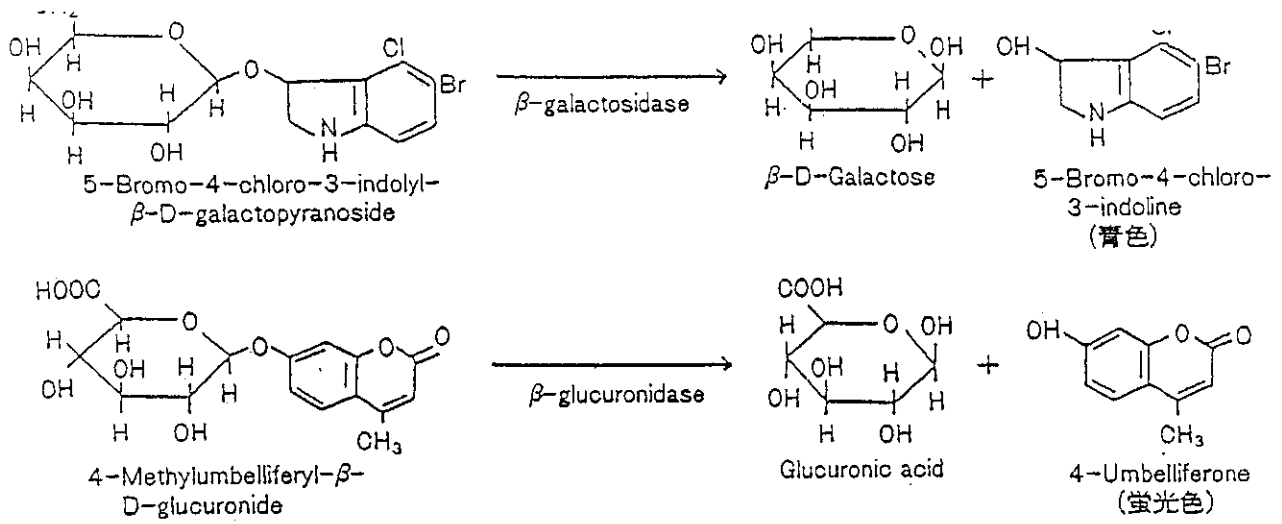


图2 荧光酵素基質

Ⅱ. 細菌性食中毒起因菌検査マニュアルの作成と関連情報の収集

[1] 細菌性食中毒検査時における検査項目の選定

[5] 細菌性食中毒起因菌の検査に有効な市販キット類

研究協力者：赤羽 荘資
株式会社 中部衛生検査センター

I 1. 食中毒発生後対策のための細菌性食中毒起因菌検査マニュアル作成及び関連情報の収集

調査の対象菌種は、国内で食中毒の発生頻度が高いもの、あるいは重篤な被害をもたらす下記の11菌種を対象に、検査法のマニュアル作成と関連情報の収集・整理など5項目について、甲斐と赤羽が分担した。その内訳は、赤羽が調査項目IIの[1]および[5]を、甲斐はIIの[2]～[4]までを担当した。

なお、国内で発生頻度が高い食中毒起因微生物として近年注目されている「小型球形ウイルス(SRSV)」については、疫学的知見に不明な点が多く、PCRを用いた検査法は、地研中心に実施されているが、技術的に煩雑なため民間機関まで普及する段階にない。

また、PCR法よりは手技が簡単で、実用化が待たれているELISA法も市販するまでには至っていない。従って、班会議で協議の結果、小型球形ウイルスは今回の研究対象に加えないこととした。

マニュアルの作成に当たっては、食中毒発生時の事後検査（患者の糞便や吐物、食品等）を中心に検討した。

研究班が取上げた調査対象菌種

- ① 腸炎ビブリオ
- ② サルモネラ属菌
- ③ 病原大腸菌：腸管出血性大腸菌以外の大腸菌（下痢原生大腸菌）
- ④ 腸管出血性大腸菌 O157 など
- ⑤ カンピロバクター・ジェジュニー／コリー
- ⑥ エルシニア・エンテロコリチカ
- ⑦ リステリア・モノサイトゲネス
- ⑧ セレウス菌
- ⑨ 黄色ブドウ球菌
- ⑩ ウェルシュ菌
- ⑪ ボツリヌス菌

研 究 結 果

[1] 食中毒検体の検査時における検査項目の選定

食中毒の検査は、起因菌として想定される総ての菌を対象に行うのが基本であり、先入観を持って対象菌種を絞ることは慎まねばならない。しかし、事件の発生当初においては、患者の症状、喫食状況及び潜伏時間、患者数など検体に関する情報は乏しく、限られた人員で、迅速・正確な結果を求められる状況下にあつては、検査項目をある程度絞り込む必要があり、これに役立つ情報の整理が求められている。

そこで、本報では、これに対応するため、次の事項について調査を行った。

(1) 主な細菌性食中毒（食品媒介感染症）検査の参考事項を示す一覧票の作成

搬入された食品に対して、優先すべき検査項目の選択を容易にするため、先に示した細菌性食中毒起因菌 11 菌種について、菌種別の臨床症状（腹痛、下痢、発熱、嘔吐など）、潜伏時間、原因食品、感染経路など、各食中毒起因菌に特徴的な症状を示す「主な細菌性食中毒の検査要覧」の作成を試みた（表 1）。この分類表は、事前検査における食品の選択にも活用できる。

このように、細菌性食中毒に関する参考情報を一表にまとめた資料は、この作業に携わる関係者にとって有用と考える。今後は 11 菌種以外の食中毒菌種を含めた資料の作成が望ましい。

(2) 複数の臨床症状、潜伏時間等から食中毒起因菌を推定する

ヒトが食中毒起因菌に感染した場合、その症状や潜伏時間は、原因菌の独力やヒト感受性の個体差によって異なるため、菌の検索に先だって、症状等から判断することは極めて困難である。ここでは、食中毒検体が搬入された時点の情報に基づき、複数の症状から起因菌を推定し、検査の初動態勢を整えることを目標に資料の作成を試みた（表 2）。

(3) 単一の臨床症状から食中毒起因菌を推定する。

ここで取上げる症状は、嘔吐回数の多少、腹痛の有無、発熱の有無とその程度、血便の有無と性状、潜伏時間の長短など、該当する症状から起因菌を推定する（表 3）。

表 2 及び表 3 は一体のものであり、両表を合わせ用いることによって効果の高まりが期待できる。

[5] 各菌種の検査に有効な市販キット類の紹介

各食中毒起因菌の検査に使用するキット類は、数多く開発され市販されている。

本調査では、国内で市販されている製品のうち、今回対象とした菌種に該当する製品（キット）に限り菌種別に整理した（表 4 の 1～7）。

調査項目は、製品名、メーカー名、販売元、使用目的、測定原理、測定所要時間とした。なお、キットの性能については、評価した上でデータを示すべきであるが、自ら確認した製品は限られているため、ここではカタログ等から引用した資料を列挙するにとどめた。

このように 多種類のキット類が市販されている現状から見て、レベルに達しない製品が検査精度に及ぼす影響が懸念される。この対応として、国内で市販される各種キットの性能をチェックするための対策を急ぐ必要がある。

本調査で取上げた菌種別の検査用市販キットの数は、次のとおりである。

市販キットに該当する菌種名	キット数	表 NO.
(1) 腸炎ビブリオ耐熱性溶血毒検出用キット	1	表 4-1
(2) サルモネラ検出用キット	20	表 4-2
(3) 腸管出血性大腸菌の検出用キット	40	表 4-3
(4) カンピロバクターの検出用キット	3	表 4-4
(5) エルシニア・エンテロコリチカの検出用キット	1	表 4-5
(6) リステリア・モノサイトゲネスの検出用キット	13	表 4-6
(7) 黄色ブドウ球菌エンテロトキシンの検出用キット	13	表 4-7

主な参考文献

1. 静岡県衛生環境センター微生物部：食中毒起因菌等の検査マニュアル，静岡県衛生部食品衛生課監修，静岡（1988）.
2. 東京都立衛生研究所，特別区保健衛生試験・検査主管課長会：食品衛生細菌 検査マニュアル，東京（1998）.
3. 丸山 務 他：食中毒予防必携，厚生省生活衛生局;食品保健課・乳肉衛生課・食品化学科監修，日本食品衛生協会編集，東京（1998）.
4. Microorganisms in foods 5. — Characteristics of microbial pathogens —
ICMSF, Blackie Academic and Professional London（1996）.
5. Foodborne bacterial pathogens, Marcel Dekker, Inc., Newyork（1989）.
6. 月間フードケミカル編集部：食中毒菌検出倍地・キット・装置，食品科学新聞社，6（2000）.

以上

表1 主な食品媒介感染症（細菌性食中毒）の検索要覧

NO	食品媒介感染症起因菌	潜伏期間	主な臨床症状	分布及び原因食品	備考
1	腸炎ビブリオ <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	3時間-3日 (12-24時間)	腹痛(上腹部痛)・下痢・嘔吐 発熱(37-38℃多い)・血便(重症)	・海産魚介類(主に近海産) その二次汚染	食中毒事例の代表菌 発生は夏季に集中。 菌発育に塩分必要。 世代時間早い(10分)
2	サルモネラ属菌 食中毒 <i>Salmonella</i> spp.	8時間-3日 (平均24時間)	腹痛・下痢・発熱(38-40℃)・嘔吐	・動物・鳥の腸管等に保菌 ・鳥類・食肉製品 ・卵・卵加工品	食中毒事例の代表菌 5-9月に発生多い
	腸チフス菌, パラチフス菌 <i>S. Typhi</i> , <i>S. Paratyphi A</i>	1-3週間 (平均10-14日)	高熱(40℃程度)持続・バラ疹・便秘 菌血症	・飲食物・水・手指	2類感染症
3	病原大腸菌 Pathogenic <i>Escherichia coli</i>	(6時間-3日)			4類感染症
	・血清型病原大腸菌 EPEC: Enteropathogenic <i>E. coli</i>	1-6日	胃腸炎型(サルモネラ型) 腹痛・下痢・発熱・嘔吐	ヒト, 動物腸管内に常在 自然界に広く分布(土壌・水) 糞便汚染と関連 ・食肉製品 ・飲料水	水系感染に注意
	・毒素原性大腸菌 ETEC: Enterotoxigenic <i>E. coli</i>	10時間-3日	毒素型 腹痛・下痢(発熱少ない)・嘔吐		
	・細胞侵入性大腸菌 EIEC: Enteroinvasive <i>E. coli</i>	2-3日	赤痢型(赤痢に酷似) 下痢・腹痛・発熱・嘔吐・しぶり腹・粘血便		
4	腸管出血性大腸菌 O157 (ベロ毒素産生性大腸菌) VTEC: Verocytotoxic <i>E. coli</i>	1-10日以上 (平均3-5日)	出血性大腸炎型 腹痛・嘔気・鮮血便(発熱は少ない) 溶血性尿毒症症候群(小児のHUS) 血便・腹痛・発熱後, HUS症状 (溶血性貧血, 急性肝不全など)	ヒト, 動物(主に牛)腸管内 自然界にも分布(土壌・水) 糞便汚染と関連 ・食肉製品 ・飲料水	3類感染症
5	カンピロバクター <i>Campylobacter jejuni / coli</i>	1-10日 (通常3-5日)	腹痛・下痢・発熱(38℃台)・嘔吐 サルモネラに類似	家禽・家畜・ペットなどの 動物に広く分布 ・食肉(鶏肉)・生乳	食中毒は5-6月に多い。 乳幼児下痢症の 主因。(微好気性)
6	エルシニア・エンテロコリチカ <i>Yersinia enterocolitica</i>	3-10日 (7日以内)	腹痛・下痢・発熱(39℃以上) 初期はカゼ様症状) 食品媒介リステリア症	自然界に広く分布 動物の腸管に常在 (ブタ・イヌ・ネコ・ネズミ) ・食肉・食肉加工品・牛乳 ・飲料水	時に大規模食中毒 となる。 冷蔵でも増殖する ペットに注意
7	リステリア・モノサイトゲネス <i>Listeria monocytogenes</i>	1-91日 (平均3週間)	初期症状: 倦怠感・弱い発熱等 敗血症・髄膜炎が主体, 発熱 (38-39℃)・頭痛・嘔吐。意識障害。 食品媒介性: 典型的な急性胃腸炎症状は示さない ハイリスクグループのヒトが感染しやすい	ウシ・ブタなど殆どの動物。 土壌・水等の環境材料に分布。 原因食品: 乳・チーズ等乳製品 ・食肉・食肉加工品など冷蔵 庫で扱われる食品が主体・野菜	国内: 散発例主体。国外: 集団事例もある。 血清型は4b, 次いで1/2bが多い
8	セレウス菌 <i>Bacillus cereus</i>	1-6時間	嘔吐型: 嘔気・嘔吐・下痢	自然界に広く分布 食品原料の汚染 ・加工調理済み食品 ・米飯・焼きめし ・スープ・プリン・野菜	嘔吐型は黄色ブドウ球菌に類似
		6-16時間	下痢型: 腹痛・下痢		
9	黄色ブドウ球菌 <i>Staphylococcus aureus</i>	30分-7時間 (平均3時間)	嘔気・嘔吐が主徴。腹痛・下痢 発熱なし	手指の化膿巣・鼻腔 ・おにぎり・折詰め弁当 ・牛乳・乳製品 加工食品(ハム・かまぼこ)	ヒトから器具, 食品への二次汚染
10	ウェルシュ菌 <i>Clostridium perfringens</i>	6-24時間 (10-12時間)	腹部膨満・腹痛・下痢 (発熱・嘔吐は少ない)	ヒト・動物の腸管内に常在 自然界(土壌・下水)に分布 一旦加熱後の調理食品 ・食肉・魚介類	時に大規模事件となる (偏性嫌気性)
11	ボツリヌス菌 <i>Clostridium botulinum</i>	4時間-8日 (8-36時間)	初発症状: 嘔気・嘔吐・下痢 神経症状: 倦怠・めまい・眼症状・嚥下困難・発声困難 (乳児ボツリヌス症もある)	土壌など広く分布 ・魚類(いすし) ・野菜 ・野菜・果実の自家製缶詰	毒素: A, B, D, E型 死亡事故につながる (偏性嫌気性)

参考: 食中毒起因菌等の検査マニュアル: 静岡県衛生部, (1988)。食中毒予防必携: (社)日本食品衛生協会, (1998)
食品衛生細菌検査マニュアル: 東京都立衛研, 特別区保健衛生試験・検査主管課長会共著(1994)など

表2. 複数の症状から食中毒起因菌を推定する

症状の組み合わせ	腸炎ビブリオ	サルモネラ属菌	病原大腸菌	腸管出血性大腸菌0157など	カンピロバクター	エルシニア・エンテロコリチカ	リステリア菌	セレウス菌	黄色ブドウ球菌	ウェルシ菌	ボツリヌス菌
潜伏時間(平均)	3時間~3日 (12~24時間)	8時間~3日 (24時間)	6時間~3日 (1~2日)	1-10日以上 (3-5日)	1-10日 (3-5日)	3-10日 (7日以内)	1-91日 (3週間)	嘔吐型1-6時間 下痢型6-16時間	30分-7時間 (3時間)	6-24時間 (10-12時間)	4時間-8日 (8-36時間)
下痢・腹痛・発熱・嘔吐・粘血便(しぶり腹)	◎		◎ EIEC (赤痢型)								
下痢・腹痛・発熱・嘔吐	◎	◎	◎ EPEC (血清型)			◎					
下痢・腹痛・発熱・嘔吐・血便	○			◎ VTEC	◎						
下痢・腹痛・(発熱・嘔吐少ない)			◎ ETEC (毒素原性型)					◎ (下痢型)		◎ (腹部膨満)	
嘔気・嘔吐・下痢・腹痛								◎ (嘔吐型)	◎		○ (初発症状)
倦怠感・弱い発熱(インフルエンザ様症状)											
発熱・頭痛・嘔吐・敗血症・髄膜炎							○ (初発症状)				
神経症状(めまい・眼症状・嚥下困難・発声困難)							◎				◎

◎印は出現頻度の高い症状

表3. 単一の症状から食中毒起因菌を推定する

食中毒起因菌 名 状	腸炎ビブリア オ	サルモネラ 属菌	病原大腸菌	腸管出血性 大腸菌 O157など	カンピロバ クター	エルシニア ア・エンテ ロコリチカ	リステリア 菌	セレウス菌	黄色ブドウ 球菌	ウェルシュ 菌	ボツリヌス 菌
嘔吐 多い	○	○	(○)・嘔気	嘔気	○	(○)	(○)	◎ 1-6時間 嘔吐型	◎ 30-7時間	(○)	初発症状○
普通・(少ない)			○	◎	○	○		○ 下痢型	○	◎ 腹部膨満	
腹痛	◎ 上腹部痛	◎	◎ EIEC		◎ 38℃台	◎ 39℃以上	◎ 38-39℃, 髄膜炎, 敗血				
発熱 38-40℃頻発	○	○	◎ EPEC								
38℃以下	○ 37-38℃		◎ ETEC	○					(◎)	○	○
低いか(無い)			◎ ETEC								
血便 粘血便	◎ まれ		◎ EIEC	○							
鮮血便					◎ まれ						
潜伏時間 長い	◎ 上腹部痛		◎EPEC 1-6日 ◎EIEC 2-3日	◎ 1-10日	◎ 1-10日 (平均3-5 日)	◎ 3-10日 (平均7日)	◎ 4-91日				◎ 4時間-8日
短い	◎ 3時間-3日 (平均13- 24時間)	◎ 8時間-10日 (平均8時間 -3日)						◎嘔吐型 1-6時間 ◎下痢型 6-16時間	◎ 30分-7時間 (平均3時 間)	○ 6時間-24時 間(平均10 -24時間)	
神経症状											◎
主な症状	◎ 上腹部痛 潜伏時間短い	◎ 発熱 全身症状	EIEC:赤痢型 EPEC:サルモ ネラ型 ETEC:コレラ型	◎ 腹痛・下痢・ 血便・発熱少 ない, HUS	◎ 腹痛・発熱・ 下痢・希に血 便	◎ 発熱 全身症状	◎ 発熱・髄膜 炎・潜伏時間 長い	◎ 嘔吐型 下痢型	◎ 嘔吐・ 潜伏時間短い 発熱無し	◎ 腹痛・ 腹部膨満	◎ 初発症状・嘔 気・嘔吐・下 痢・ 神経症状

◎印は食中毒起因菌を推定する際重要な症状

表4. 各食中毒起因菌の検査に使用する市販キット類

4-1. 腸炎ビブリオの検査用及びふき取り用キット

製品名	製造メーカー	販売元	使用目的	測定原理	測定所要時間	備考
KAP-RPLA 生研	デンカ生研	デンカ生研	腸炎ビブリオ耐熱性溶血毒検出用	逆受身ラテックス凝集反応	培養後24時間以内	
HACEPメイト STチューブCMV02	ビーエムエル コロナ技研工業	ビーエムエル コロナ技研工業	食品表面の汚染 食材・手指・環境	ふき取り検査 液体培地の色の変化	24時間以内 36~37℃で 4~24時間	
サンコリ	サン科学	サン科学・チッソ等	表面付着菌、水質検体、固体検体測定	試験紙法	24時間以内	

4-2. サルモネラ検出用キット

製品名	製造メーカー	販売元	使用目的	測定原理	測定所要時間	備考
O. B. I. Sサルモネラ スワブカラー P Y Rテスト	OXOID アスカ純薬 OXOID	関東化学 アスカ純薬 関東化学	サルモネラ鑑別キット サルモネラ鑑別 サルモネラとサイトロバクターの判別	酵素基質法 発色基質法 P Y R反応	5分 1分 数分	
V I P Salmonella Path-Stic Salmonella (RIDAスクリーン) サルモネラステック	BioControl セルシス オルガノテクニカ	グンゼ産業 グンゼ産業 チッソ、アジマックス	サルモネラの検出 サルモネラの検出 サルモネラ	イムノクロマト法 イムノクロマト法 ELISA法	10分以内 10分以内 1~2日	
サルモネララテックステスト サルモネララビッドテスト	OXOID UniPath	関東化学 関東化学	サルモネラ鑑別キット サルモネラ	ラテックス凝集反応 ラテックス凝集反応 と増菌培地の組み合わせ	3分 2時間	
EIA FOSS サルモネラ 核酸テスト サルモネラ	FOSS Electric (DK) 日本製粉	フォス・ジャパン 科学飼料研究所 栄研器材	サルモネラ ELISA KIT サルモネラの検出 迅速・正確・簡単	ELISA (ビーズ法) DNAプローブ法 (γ-RNAの菌特異的領域検出)	24時間(培養含む) -	
サルモネラチェック (MB) RM305-K (24) サルモネラチェック (MB) RM305-K (48)	ヤトロソ ヤトロソ	アスカ純薬 アスカ純薬	食品サルモネラ検査用 食品サルモネラ検査用	免疫磁気ビーズ法 (凝集法、培養法) 免疫磁気ビーズ法 (培養法)	凝集法30分 凝集法30分	
Serobact Salmonella F-サルモネラ (生研)	Medvet デンカ生研	グンゼ産業 デンカ生研	サルモネラの検出 培地上のサルモネラの鑑別	ラテックス凝集反応 スライドラテックス凝集反応	1分 反応時間2分間	
サルモネラアッセイ100 サルモネラアッセイ50 スペクテイト	Gene Trak社 Gene Trak社 ローヌダイノズ ティック	チッソ、アジマックス チッソ、アジマックス ゲン・コーポレーション ベリタス	サルモネラ サルモネラ サルモネラの同定とO血清型を同時同定	微生物DNAプローブ 微生物DNAプローブ カラーラテックス凝集反応	1~2日 1~2日 1分以内	
Dynabeads anti salmonella	Dynal社	ベリタス	Salmonellaの高感度濃縮	磁気ビーズ法	約60分(濃縮)	
Taq Man Salmonella PCR Amplification/ Detection Kit	PEバイオシステムズ ムズ	PEバイオシステムズ ズジャパン	PCRによりサルモネラの特異的遺伝子を検出。 偽陰性の同時判定も可能	Taq Manによる目的遺伝子の検出	-	
サルモネラ菌 (invA遺伝子) One Step PCR Screening Kit (Liquid Type)	宝酒造	宝酒造	短時間に好感度の検出が可能	PCRを用いてサルモネラの菌侵入性因子関連遺伝子を特異的に増幅し簡便検出	3時間	

4-3. 腸管出血性大腸菌の検出キット

製品名	製造メーカー	販売元	使用目的	測定原理	測定所要時間	備考
NOW「アスカ」大腸菌0157 (RIDAスクリーン)	米バイナックス	アスカ純薬	大腸菌0-157検出	イムノクロマト法	5分	
NOW E. coli 0-157 TEST	米バイナックス	アスカ純薬	大腸菌0-157	ろ紙上の抗原抗体反応による凝集	—	
VIP FORJHEC	BioControl	グンゼ産業	E. Coli 0157検出	イムノクロマト法	10分以内	
ASSURANCE EHEC EIA	BioControl	グンゼ産業	E. Coli 0157検出	ELISA法	2時間	
Path-Stic 0-157	セルシス	グンゼ産業	E. Coli 0157検出	イムノクロマト法	10分以内	
シングルパス E. coli 0-157:H7	独メルク社	メルク・ジャパン	E. Coli 0157の迅速検出	イムノクロマト法	20分	
ノバパスE. Coli EIA	Merdian	日本バイオラッド	大腸菌0-157検出	EIA法	2~3日	
オープン E. coli 0-157	Merdian	オーソ・クリニカル	大腸菌0-157検出	EIA法	2~3日	
EZ. coli Rapid	Difco	和光製薬	大腸菌0-157検出	イムノクロマト法	—	
ベロトキシントストコー	和光製薬	和光製薬	0-157:H7等が算出する毒素ベロトキシン1型, 2型を簡易検出	イムノクロマト法	前培養後5~10分	
NOW EH E. coli Test リヴェール0-157:H7	Binax	和光製薬	E. Coli 0157検出	イムノクロマト法	前培養後5分	
EHECテック (E. Coli 0-157)	オルガノテクニカ	テック, アズマックス	E. Coli 0157	ELISA法	1日	
EIA FOSS 0-157	FOSS Electric (DK)	フォス・ジャパン	0-157 ELISA KIT	ELISA (ビーズ法)	24時間 (培養含む)	
ELISA Kitラインジャッジ	タウンズ社	ベリタス	ベロ毒素VT1, VT2の簡易検出	イムノクロマト法	15分	
RIDASCREEN Verotoxin	y-Biopharm社	ベリタス	ベロ毒素VT1, VT2の検出	ELISA法	約2時間	
大腸菌-157:H7検出キット	NEOGEN社	日水製薬	大腸菌-157:H7スクリーニング用	イムノクロマト法	15分	
大腸菌0157検出キットUNI	UniPath	関東化学	大腸菌-157	ラテックス凝集反応	1分	
大腸菌0-157:H7テスト	REMEL社	日水製薬	大腸菌0-157:H7スクリーニング用	ラテックス凝集反応	約1分	
プロレックス「アスカ」大腸菌0-157	プロラブ	アスカ純薬	大腸菌0-157検出	ラテックス凝集反応	3分間	
大腸菌0-157チェック (MB) RM-307-K (48)	ヤトロン	アスカ純薬	食品大腸菌0-157検査用	免疫磁気ビーズ法 (培養法)	—	
Serobact 0157	Medvet	グンゼ産業	E. Coli 0157	ラテックス凝集	1分	
ベロトックス-F「生研」	デンカ生研	デンカ生研	大腸菌ベロトキシンの検出	逆受身ラテックス凝集反応	18.5-20.5時間 実操作30分	
0157-CD「生研」	デンカ生研	デンカ生研	食品の大腸菌0-157検出	ラテックス凝集反応 (培地, 免疫磁気ビーズ)	約7時間~ 19時間	
短時間法 長時間法			食品25g中25個から 食品25g中1個から	感作ラテックスの組み 合せ		
免疫磁気ビーズ0157「生研」	デンカ生研	デンカ生研	培養液中の大腸菌0-157を濃縮	免疫磁気ビーズ法	30分間	
免疫磁気ビーズ026「生研」	デンカ生研	デンカ生研	培養液中の大腸菌0-26を濃縮	免疫磁気ビーズ法	30分間	
免疫磁気ビーズ0111「生研」	デンカ生研	デンカ生研	培養液中の大腸菌0-111を濃縮	免疫磁気ビーズ法	30分間	
E. Coli 0157-F「生研」	デンカ生研	デンカ生研	寒天培地に生育した 密集集落からでも 大腸菌0157を検出	ラテックス凝集反応 (抽出試薬添付)	10分間	
E. Coli 026-F「生研」	デンカ生研	デンカ生研	寒天培地に生育した 密集集落からでも 大腸菌026を検出	ラテックス凝集反応 (抽出試薬添付)	10分間	

製品名	製造メーカー	販売元	使用目的	測定原理	測定所要時間	備考
E. Coli O111-F「生研」	デンカ生研	デンカ生研	寒天培地に生育した 密集集落からでも 大腸菌O111を検出	ラテックス凝集反応 (抽出試薬添付)	10分間	
Dynabeade anti E. coli O157	Dynal社	ベリタス	E. coli O157の 高感度濃縮	磁気ビーズ法	約60分濃縮	
ペトリフィルム HEC キット	米スリーエム	スリーエムヘルスケア	E. coli O157		26時間	
メルク・スタンプ培地 CT-SMAC寒天	メルク	メルク・ジャパン	E. coli O157	スタンプ法	24～48時間	
Taq Man E. coli O157 : H7 PCR Detection Kit	PEバイオシステムズ	PEバイオシステムズ ムズジャパン	PCRにより大腸菌 O-157 : H7の特異的 遺伝子検出, 偽陰性 の判定も同様に実施	Taq Manによる目的遺 伝子の検出	—	
Taq Man STX1 and STX2 Detection Kit	PEバイオシステムズ	PEバイオシステムズ ムズジャパン	PCRによりペロ毒素 の特異的遺伝子を 検出	Taq Manによる目的遺 伝子の検出	—	
O157 One Shot PCR Screening Kit(Liqu- id Type)	宝酒造	宝酒造	サンプルを入れるた けのReady to use	PCRを用いてO-157 : H7 をはじめとする腸管出 血性大腸菌のペロ毒素 遺伝子を特異的に増幅 し簡便に検出	3時間	
O157 PCR Screening set	宝酒造	宝酒造	安価		3時間	
O157 One Shot PCR Screening and Detec- tion Kit(Liquid Type)	宝酒造	宝酒造	検出に電気泳動不用		3時間	
O157 One Shot PCR Typing Kit (Liquid Type)	宝酒造	宝酒造	毒素の1型, 2型の判 別をReady to use タイプで		3時間	
O157 PCR Typing Set	宝酒造	宝酒造	毒素の1型, 2型の判 別を安価で		3時間	
RapID ONE キット	米REMEL社	アムコ	O-157を含む町内細 菌同定	生化学性状基質の酵素 による代謝反応	4時間	

4-4. カンピロバクターの検出キット

製品名	製造メーカー	販売元	使用目的	測定原理	測定所要時間	備考
EIA FOSSカンピロバク ター	FOSS Electric (DK)	フォス・ジャパン	カンピロバクター KI	ELLISA (ビーズ法)	24時間(培養 含む)	
F-カンピロ (生研)	デンカ生研	デンカ生研	培地上のカンピロ バクター鑑別	スライドラテックス 凝集反応	反応時間30分	
カンピロアッセイ100	Gene Trak社	チソフ アゾマックス	カンピロバクター	微生物DNAプローブ	1～2日	

4-5. エルシニア・エンテロコリチカの検出キット

製品名	製造メーカー	販売元	使用目的	測定原理	測定所要時間	備考
エルシニアアッセイ 100	Gene Trak社	チソフ アゾマックス	エルシニアエンテロ コリチカ	微生物DNAプローブ	1～2日	