

表8-5 衛生管理総括表

献立名: コソノスナーフ

工程	危害	危害発生要因	防止措置	管理点	管理基準	モニタリング	改善処置	検証方法	記録文書	備考
(真空包装) (69)	生物学的 病原微生物	手指からの汚染 調理器具からの 汚染	手洗いでマニュアル遵守 洗浄、消毒でマニュアル遵守	PP						
	物理的 病原微生物 残在	調理室由来 調理従事者由来	入室でマニュアル遵守 調理管理室でマニュアル遵守	PP						
(保管) (70) 冷凍庫 (解凍) (71)	生物学的 微生物増殖	冷凍庫内温度 管理不徹底	冷凍庫内温度管理でマニュアル遵守 原材料保管管理でマニュアル遵守	PP						
	生物学的 病原微生物 汚染	冷凍庫内温度 管理不徹底	冷凍庫内温度管理でマニュアル遵守	PP						
(加熱) (72)	生物学的 病原微生物 残在	加熱温度十分	十分な加熱温度	CCP2	加熱温度90℃以上	何を: 加熱温度 確認方法: 釜込み鍋の中 の気泡を目標で確認する 頻度: 釜込み度 担当者: 釜込み担当者	再加熱	1. 加熱記録表の確認 確認: 該当献立の調理作業終了後 担当者: 洋食課責任者 2. 中心温度計の補正 頻度: 年1回 担当者: 施設課	1. 加熱記録表 2. 中心温度計の補正 記録表	
	(盛りつけ) (73)	生物学的 病原微生物 物理的 薬物混入	手指からの汚染 盛りつけ皿からの 汚染 調理器具から汚染 調理室由来 調理従事者由来	盛りつけてマニュアル遵守 洗浄、消毒でマニュアル遵守 入室でマニュアル遵守 盛りつけてマニュアル遵守 調理管理室でマニュアル遵守	PP PP					

## 表9 調理マニュアル

### コンソメスープ

<材料>

※フオンブラン

※コンソメスープ

アキレス……………20kg  
牛スネ……………20kg  
牛骨……………20kg  
ネック……………20kg  
玉ねぎ……………20kg  
人参……………10kg  
セロリ……………1kg  
ローリエ……………少々

牛スネミンチ……………50kg  
玉ねぎ……………3、7kg  
人参……………2、5kg  
セロリ……………1kg  
トマト……………600g  
ローリエ……………9枚  
エストラゴン……………少々  
ニンニク……………1株  
卵白……………1L  
塩……………330g  
黒こしょう(ホール)……………30g

- 1 オツボッコ、牛アキレス、チキンネックを冷凍庫(−15°C以下)から出して来て、流水(25°C)でさらし、デコルジェ(血抜き)する。(3時間)
- 2 ①をケトルに入れ、水を注ぎ火にかけて沸騰したらアクを引き、香草野菜、(セロリ、オニオン・ニンジンなど)を入れてこまめにアクを引きながら6時間位煮こむ。
- 3 ②を布ごしし、水槽(±0°C以下)に入れさます。(フオンブラン)
- 4 ③が完全に冷めたら、冷蔵庫(10°C以下)で約24時間保管する。
- 5 牛スネミンチを冷蔵庫(10°C以下)から出して来て細かく切った香草野菜(オニオン・ニンジン・トマトなど)を合わせ、泡立てた卵白を入れてよく練り合わせる。
- 6 ④のフオンブランを冷蔵庫から出して来て⑤を合わせ鍋に入れて火にかけて65°Cから70°C位までスパテラを入れてかき混ぜ固まった肉が浮いてきたら、沸騰(94°C~98°C以下)しないように火を調整し、脂、アクを引きながら、6~7時間、火にかける。
- 7 ⑥を濁らないように布でこす。(63°C)
- 8 ⑦を火にかき沸騰しないようにしながら脂をひいて仕上げる。
- 9 ⑧を水槽(±0°C)に入れて冷ます。
- 10 ⑨を4Lずつ計って真空パック包装して、冷凍庫保管する。
- 11 冷凍庫から⑩を取り出し冷蔵庫内で解凍し、ガスレンジ加熱、盛りつけ提供。



## 表11 衛生管理マニュアル

### A 調理従事者衛生管理マニュアル

- A-1 健康管理マニュアル
- A-2 入室管理マニュアル
- A-3 手洗いマニュアル

### B 施設・設備衛生管理マニュアル

- B-1 使用水管理マニュアル
- B-2 冷蔵庫・冷凍庫管理マニュアル
- B-3 鼠族・昆虫駆除マニュアル
- B-4 トイレ管理マニュアル
- B-5 調理室管理マニュアル
- B-6 廃棄物処理マニュアル

### C 洗淨・消毒マニュアル

- C-1 洗剤・消毒液管理マニュアル
- C-2 作業台
- C-3 まな板・包丁
- C-4 おたま・へら
- C-5 ふきん
- C-6 スポンジ・たわし
- C-7 水道及び冷蔵庫・冷凍庫取手
- C-8 ミキサー
- C-9 食器

### D 原材料受入・保管管理マニュアル

- D-1 野菜・果物
- D-2 肉類
- D-3 魚介類
- D-4 卵(殻付)
- D-5 牛乳・乳製品
- D-6 冷凍食品全般
- D-7 調味料
- D-8 乾物

### E 盛り付けマニュアル

### F 事故発生時対応マニュアル

## 平成11年度分担研究報告書

### と畜場および食肉の HACCP に関する研究 牛の腸管出血性大腸菌 (STEC) 0157, 0111 および 026 抗体価と STEC の保有状況

分担研究者 品川 邦汎 岩手大学農学部獣医学科

#### 研究要旨

安全な食肉を生産するため、農場における STEC 0157、0111 および 026 の防除を目的として、成牛の O 抗体価、母牛初乳による子牛への抗体移行について調べた。さらに母牛、子牛糞便中の STx 遺伝子および STEC 検出を行った。

成牛血清の IgG 抗体価 (ELISA 平均値) は 0157:0.5、0111:0.39、026:0.68 と、026 抗体保有を示すものが最も多かった。また、採取月別による O 抗体価 (IgG) は、5月に採取した血清(66検体)中で、9月に明らかに抗体上昇を示したものは、0157:7.6%、0111:1.5%、026:6.1%であり、STEC 0157 の感染を受けたと疑われるものが多く認められた。出産前の母牛血清の抗体価が高くない (ELISA 値 $\leq$ 0.5) 牛でも、初乳抗体価が高い ( $\geq$ 1.5) ものが多く認められた。出産子牛ではいずれの型の O 抗体価も保有しないが、抗体保有の初乳を飲むことにより急速 (飲用 8~24 時間以内) に血清抗体 (IgG) 価は上昇することが明になった。さらに、その抗体価はいずれの O 血清型も高く (ELISA 値: $\leq$ 1.0)、これらの抗体価は 2~3 ヶ月間保有していた。

母牛糞便の STx 遺伝子保有率は 18.5~23.3%であったが、出産直後の子牛では 1/26 頭 (3.8%) が陽性で、7~10 日後では 11%、30~40 日後では 33.3% と増加を示した。しかし、連続して同じ STx を保有しているものは見られず、STEC 異なる型の感染が頻繁に発生しているものと考えられる。

#### 研究協力者

後藤太一 (小岩井農場技術センター)

重茂克彦 (岩手大学農学部獣医学科)

松田いぶき ( " )

貧血、腎不全などを示す溶血

腸管出血性大腸菌 (STEC) は、志賀毒素 (Shiga-toxin) を産生し、乳児、幼児および子供などに対し、激しい腹痛、出血性腸炎、血便などを呈し、溶血性

性尿毒症症候群 (HUS) や血小板減少性紫斑病 (TTP) を併発し、死亡を示すことが報告されている<sup>1,2)</sup>。特に、STEC

の中でも 0157、026 および 0111 はヒト感染症に多く見られ、重要視されている<sup>3,4)</sup>。

本感染症の原因として、牛肉や挽肉（ハンバーガー、ハンバーグ）および生乳等によるものが多く見られ<sup>5)</sup>、わが国では学校給食（野菜サラダ等）、牛肉レバーによる事件が報告されている<sup>6,7)</sup>。また、牛の STEC 保有率が高いことが注目されており<sup>8,9)</sup>、食肉処理工程における食肉への汚染、また糞便や堆肥などによる環境汚染、およびこれらの堆肥を用いて生産される農作物への二次汚染が示唆されている。それゆえ、牛の STEC 除菌対策や牛間での感染予防が必要である。特に、子牛において高い感染率が見られることから、子牛の感染予防対策を確立することが重要であると言われている。

子牛の出産後、栄養補給と母牛抗体を与えるために、子牛に初乳飲用が行われている。通常の牛乳に比べて、初乳は免疫グロブリン (IgG、IgA、IgM など) を多量に含み、子牛の感染防止等に対して重要な働きを果たしていることが認められている<sup>10,11)</sup>。しかし、初乳中の STEC 抗体保有状況については十分明らかにされていない。

今回、安全な食肉を生産するために、農場における牛の STEC 防除を目的として、成牛の STEC 0157、0111 および 026 抗体価の保有状況を調査した。さらに、母牛の初乳投与による子牛への抗体移行について、成牛の血清、出産前の母牛血清、出産後の初乳および授乳子牛（生後 4 日間）血清について、そ

れぞれ抗体価を継続的に測定した。また、同時に採取した母牛、子牛の糞便について、PCR 法による志賀毒素産生遺伝子 (Stx 1 および 2) の保有状況を調査し、さらに STEC 分離を行った。

## 1. 材料および方法

### 1) 検体

- ① 県内 2 農場の成牛（黒毛和牛、ホルスタイン種）から血清 418 検を採取した。
- ② A 農場で飼育されている乳牛（ホルスタイン種）について、4 月に 27 頭、5 月に 96 頭、および 9 月に 93 頭の各血清を採取した。
- ③ 母牛（ホルスタイン種）10 頭について、分娩前（12～40 日）および分娩後（0～1 日）にそれぞれ血清、初乳および糞便を採取した。
- ④ 平成 11 年 9～10 月に出産した子牛 10 頭を対象として、出産（7 時 45 分～12 時 30 分出産）子牛について、分娩後初乳を投与する前、および投与 10 分後、当日 17 時（分娩後 4～9 時間後）に、初乳と子牛の血清を採取した。さらに、翌日以後毎日（出産 24 時間後）5～8 日間採取した。

### 2) ELISA 測定用試薬

- ① リン酸緩衝食塩水 (PBS)
- ② PBST : 5% Tween 20 加 PBS
- ③ LPS (Lipopolysacchrid

e): LPS O26, LPS O111 (Sigma) および LPS O157 (デンカ生研) をそれぞれ 10 µg/ml 濃度に PBS 溶解したもの

- ④ 基質: o-phenylene diamine (Wako) を 0.1 クエン酸緩衝液 (pH 5.5) に溶解し 0.8mg/ml に調整したもの。
- ⑤ 標識抗体 (二次抗体): Horseradish peroxidase (HRP) 標識ヒツジ抗ウシ IgG (Bethy Co.) を 0.5% BSA/PBST 溶液で 1,000 倍に希釈したもの。

### 3) PCR 用試薬

PCR 法による STx 遺伝子の検出には、Takara PCR キット (宝酒造) の腸管出血性大腸菌 VT1 遺伝子検出用プライマー-EVT1、EVT2、VT2 検出用プライマー-EVS1、EVS2 を使用した。

### 4) 免疫磁気ビーズ法 (Immuno-magnetic separation; IMS)

免疫磁気ビーズ法による STEC O157, O26 および O111 の検出には、Dynabeads Anti-*E. coli* O157 (DYNAL), O26 および O111 免疫磁気ビーズ (デンカ生研) を使用した。

## 2. 方法

### 1) ELISA

96 ウェルのポリスチレン製の平底 ELISA プレートに各 LPS 溶液 (50 µl/well) を入れ、37°C、2h 反応させた後、PBS 洗浄し、0.5% BSA/PBS を添加・反応 (37°C、2h) させ、次いで PBST で洗浄した。この

プレートに 200 倍希釈した検体 (血清、牛乳) 50 µl 入れて反応 (37°C、1h) 後、洗浄し、1,000 倍希釈した 0.5% BSA/PBST 50 µl 添加・反応 (37°C、1h) させた。次に、PBST で洗浄後、基質 50 µl を添加、発色 (5min 反応)、2N 硫酸 50 µl を入れ反応停止させ、吸光度 492nm を測定し、これを ELISA 値とした。

### 2) PCR 法

糞便 (1g) をノボバイオシン加 mECB イオン (極東化学) (20ml) に接種し、培養 (37°C、18h) 後、その培養液 1ml をトリプトソイブイオン (日水化学) (10ml) に接種して、再度培養 (37°C、18h) を行った。その培養液 (1ml) を遠心分離 (10,000rpm、5min) し、得られた菌体を用いて PCR 法により STx 遺伝子検出を行った。

### 3) STEC の分離

PCR 法により STx 遺伝子が認められた検体について、トリプトソイブイオン培養液 (1ml) を用い、これに O157、O111 および O26 免疫磁気ビーズ (デンカ生研) 25 µl を添加し、ビーズに菌を付着させた。このビーズを集め、洗浄後 CHROM agar O157 (クロモアガー社)、および DHL 寒天培地 (日水製薬) に塗抹、培養 (37°C、24h) した。各平板上に出現した疑わしい集落 5~10 個を釣菌し、病原性大腸菌免疫血清 (デンカ生研) を用いてスライド凝集試験を行い、STEC O157、O

26 およびO111の同定を行った。

#### 4) 抗体吸収試験

##### ① 吸収用抗原の作成

STEC O157、O111 および O26 の各菌をそれぞれHI ブイヨンで振盪培養(110rpm、37℃、24h)後、ホルマリンを添加し、冷蔵で一夜静置した。この殺菌培養液を遠心し、PBS、pH7.2で洗浄した。菌体の湿重量 200mg/ml 濃度になるように滅菌生理食塩水に懸濁したものを吸収用抗原とした。

##### ② 血清および乳における吸収試験

血清または乳 10 l に PBS 90 l を添加し、これに各抗原溶液 100 l を混和後、静置(37℃、2h)、一夜反応(4℃)させた後、遠心分離(10,000rpm、5min)し、その上清を吸収血清として実験に用いた。ELISAでの抗体価の測定は、本血清および乳をさらに10倍希釈したものを用いて行った。

### 3. 結果

#### 1) 成牛の STEC O157、O26、O111 抗体価

##### ① IgM 抗体価

成牛 418 頭についてO157、O26 およびO111 に対する IgM 抗体価を測定した結果、O157 の IgM 抗体価は ELISA 値 0.03~0.99(平均  $0.33 \pm 0.16$ )、O26 は ELISA 値 0.00~1.16 (平均  $0.35 \pm 0.16$ )、O111 は ELISA 0.00~0.89(平均

$0.25 \pm 0.13$ )であった(表1、図1)。

##### ② IgG 抗体価

同様に、STEC O157、O26 およびO111 に対する IgG 抗体価は、O157ではELISA値0.03~2.14(平均  $0.05 \pm 0.31$ )であり、O26 は ELISA 値 0.00~2.36(平均  $0.68 \pm 0.33$ )、O111 は ELISA 値 0.00~1.14(平均  $0.39 \pm 0.20$ )であった(表1、図2)

#### 2) 採取月別による STEC O157、O26 およびO111 に対する抗体価

4月採取(27頭)、5月(96頭)および9月(93頭)の血清について、STEC O157、O26 およびO111 に対する IgM および IgG 抗体価を調べた結果〔最低~最高値(平均値)]を表2に示す。IgM 抗体価は、いずれのO血清型に対しても ELISA 0.18~0.47 であり、IgG 抗体価は ELISA 値 0.21~0.59 であった。また、各O血清に対する IgM および IgG 抗体価の保有状況を図3~8に示す。さらに、STEC O26、O111 およびO157 ごとに月別採取による IgM および IgG 抗体価の保有状況を図9~14に示す。5月から9月に採取した検体(66頭)について IgG 抗体価の上昇を示した頭数は、STEC O157 で5頭(7.6%)、O26 で4頭(6.1%)、O111 で1頭(1.5%)であった。他方、IgG 抗体価が低下を示した頭数は、STEC O157 で15頭(22.7%)、O26 で32頭(48.5%)、O111 で15頭(22.7%)であった。その他の牛では抗価の変動が見られなかった(表3)。



### 3) 初乳中の抗体価の推移

母牛 10 頭の初乳について、分娩直後から 8 日間採取して O26, O111 よび O157 に対する IgG 抗体価を調べた。いずれの抗体価も分娩直後の初乳で最も高く (ELISA 値: O26:1.6~3.0, O111:1.3~3.2, O157:1.5~3.3)、その後、5 頭は 1~2 日で急速低下した。6 日目以降は全頭とも陰性 (ELISA 値:  $\leq 0.3$ ) を示した (図 15)。

### 4) 母牛の血清抗体価と初乳抗体の関係

分娩母牛 (28 頭) の血清および初乳 (0~1 日) について抗体価を調べた。O157 抗体価については、母牛血清抗体価が低くても (ELISA 値:  $\leq 0.5$ )、初乳抗体価の高い (ELISA 値:  $\geq 1.5$ ) ものが 12 検体中 10 検体見られた。これに対し、血清抗体価が高い (ELISA 値: 1.3) が、初乳抗体価が低い (ELISA 値: 0.6) ものが 1 頭見られた。O26 抗体価は、ほとんどの母牛 (血清 ELISA 値: 0.2~2.2) において初乳抗体価は高かった (ELISA 値:  $\geq 2.0$ )。しかし、初乳抗体価が低い (ELISA 値:  $\leq 1.0$ ) もの (2 頭) でも、血清抗体価は低くなかった (ELISA 値: 1.1, 1.2)。同様に、O111 抗体価についても、母牛血清抗体価が低い (ELISA 値:  $\leq 1.0$ ) 2 頭以外はすべて初乳抗体価は高い価を示した (ELISA 値: 1.2~3.2) (図 16, 17, 18)

### 5) 授乳子牛の抗体価の推移

出産直後 (7:45~12:30 分娩) の子牛 10 頭について、分娩後初乳投与前と投与 10 分後、分娩後 4~9 時間後、以後出産後 24 時間ごとに血清を採取して O26, O111 および O157 抗体価を調べた。初乳投与前、初乳投与 10 分後では、いずれの O 血清型に対しても抗体価は陰性 (ELISA 値:  $\leq 0.02$ ) であった。しかし、初乳投与 4~9 時間後には、いずれの子牛においても抗体価の上昇 (ELISA 値: O26:0.6~1.2, O111:0.4~1.1, O157:

0.6~1.5) が見られ、さらに初乳投与 19~24 時間後では抗体価は最高値 (O26:0.7~2.2, O111:0.7~1.4, O157:1.2~1.9) を示していた。また、これらの抗体価は今回調査した 4 日目まで高値で維持されていた (図 19)。

### 6) 飲用初乳の抗体価と子牛抗体価の関係

初乳の抗体価と初乳投与子牛の血清抗体価について、投与 19~24 時間後に採取した子牛 10 頭の血清抗体価は、O157, O26 および O111 のいずれについても初乳抗体価が高いほど血清抗体価は高かった。しかし、1 頭 (No.1901: O印) は初乳中抗体価が高い (ELISA 値: O157: 2.7, O26:2.4, O111:2.7) にもかかわらず、子牛の血清抗体価は低い価を示した (ELISA 値: O157:1.2, O26:0.7, O111:0.9) (図 20)。

### 7) 母牛と子牛の STx 遺伝子保有状況

母牛および子牛糞便中の STx 遺伝子の保有について調べた結果、母牛については分娩 12~40 日前と分娩後の STx 保有は 18.5%~23.3%とあまり差が見られなかった。

これに対し、子牛では分娩直後では STx 陽性が 26 頭中 1 頭 3.9%、7~10 日後では 10.7%、30 日~40 日後では 33.3%と増加を示した。しかし、同じ STx 型を続けて保有している子牛は見られなかった (表 4)。

#### 8) STEC の検出

STx 陽性を示した牛の糞便について、O157、O26 および O111 の検出を行ったが、まったく検出されなかった。ヒト感染症で重要とされているこれらの菌の保有は少ない。

#### 4. 考察

初乳中の STEC 抗体価は分娩直後の初乳で最も高く、その後 1~3 日間で急速に低下した。しかし、ほとんどの初乳抗体価は 1 日後に急激に低下することから、分娩直後の初乳を子牛へ投与することが重要である。母牛の血清抗体価と初乳の抗体価の間には関係は見られず、母牛の抗体価が低くても初乳抗体価は高いことが明らかになった。*Pasteurella haemolytica* ワクチンを接種した母牛では血中抗体価が明らかに上昇し、初乳中抗体価も上昇、出産子牛の抗体価も明らかに高かったという報告があり<sup>12)</sup>、STEC 感染防御についてもワクチン(O 抗原)を母牛に接種し、初乳の抗体価を上げ

ることにより効果が期待できる。分娩直後の初乳を飲用することにより子牛への抗体移行は有効であり、Jochims ら<sup>13)</sup>によると、血中抗体価の上昇は初乳飲用後 3 時間となっており、また Francisco ら<sup>14)</sup>は、初乳を 24 時間以内に飲用しないと抗体価が十分に上昇しないことを報告している。初乳と子牛抗体価(生後 19~24 時間後)の関係は、調査した 10 頭の子牛のうち 9 頭は初乳抗体価が高いものほど抗体価は高かった。初乳授乳後の子牛抗体価の経時的推移について、O157 抗体は分娩後 0~1 日後の子牛では ELISA 値が低い( $\leq 0.3$ )ものが 43.8%と多く見られたが、これは初乳を授与後時間があまりたっておらず、抗体価がまだ上昇していないものが含まれていると考えられる。

母牛と子牛の STx 遺伝子の保有について PCR 法により調べた結果、母牛では分娩 12~40 日前および分娩後では 18.5%~23.3%が陽性であり、あまり差は見られなかった。これに対して、子牛では分娩直後は 3.9%、7~10 日後は 10.7%、30~40 日後は 33.3%と経時的に明らかに増加していた。今回の調査では、続けて同じ STx 型を示した子牛はいなかったが、Williams ら<sup>15)</sup>の行った感染実験によると、子牛での保菌期間は成牛にくらべて長いことが認められている。

免疫磁気ビーズ法、スライド凝集試験による STEC 検査では、STx 陽性を示した牛の糞便において、O157、O26 および O111 はいずれも検出されな

った。今回調査した農場において、ヒトの感染症で重要とされているこれらの菌の保有は少ないと推察される。

以上、本研究により初乳中の STEC 抗体価はほとんどの牛で高値を示しているが、子牛の STX 保有率が高いことが明らかになった。初乳授与による子牛への抗体移行を確実にすることにより、子牛への STEC 感染防止への効果を明らかにすることが重要である。そのためには、母牛へのワクチン接種や抗体濃度の高い初乳の授与と STEC 保菌状況等について、さらに検討する必要がある。

## 5. 結論

安全な食肉を生産するためには、農場からの衛生管理が重要である。そこで今回、子牛への感染予防対策を確立するため、ヒト感染症で重要とされている STEC O157、O26 および O111 の牛血清、および出産母牛の初乳中抗体価と授乳子牛血清中の抗体価について調査した。

牛初乳中の抗体価 (IgG) は O157、O26、O111 のいずれの血清型においても高い保有率を示した。また、初乳抗体価はいずれの O 血清型も分娩直後で最も高く、その後 1~3 日で急速に低下した。さらに、初乳の飲用により、子牛の血清抗体価は急速に上昇し、初乳中の抗体価が高いほど血清抗体高い価を示していた。また、その抗体価は約 1 ヶ月後まで維持されていた。STX 遺伝子の保有は、母牛では 18.5~23.3% であるのに対し、子牛では分娩

後 3.9%、7~10 日後 10.7%、30~40 日後 33.3% と明らかに増加する傾向を示しており、子牛への確実な抗体移行が望まれる。

## 6. 文献

- 1) Remuzzi, G. and Ruggenti, P. : *Kid. Inter.*, 47, 2-19, 1995.
- 2) Sieglir, R.L. : *J. Pediatr.*, 125, 511-518, 1994.
- 3) 病原微生物検出情報編集委員 : 病原微生物検出情報, 19(6), 122-123, 1998.
- 4) 甲斐明美、他 : *臨床と微生物*, 23, 827-834, 1996.
- 5) Riley, L.W., et al. : *N. Engl. J. M.* 308, 681-685, 1983.
- 6) 品川邦汎 : *総合臨床*, 46, 1515-1522, 1997.
- 7) 伊藤 武、楠 淳 : *動薬研究*, 53, 1-11, 1996.
- 8) 仁科徳啓、品川邦汎 : *臨床と微生物*, 23, 835-842, 1996.
- 9) 品川邦汎 : *JVM*, 50, 237-242 1997.
- 10) Aldridge, B.M., et al. : *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 62, 51-64, 1998.
- 11) Jochims, K., et al. : *Res. Vet. Sci.*, 57, 75-80, 1994.
- 12) Hodgins, D.C. and Schewen, P.E. : *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 50, 67-77, 1996.
- 13) Jochims, K., et al. : *Res. Vet.*

Sci., 57, 75-80, 1994.  
14) Francisco, S.F.A., et al. : Am.  
J. Vet. Res., 54, 1051-1054, 1993.

表1：県内22農場の牛におけるSTEC0157、026および0111に対するIgMおよびIgG抗体測定

検体数	STEC	抗体	抗体価		
			最低値	最高値	平均
418 (22農場)	0157	IgM	0.03	0.99	0.36(±0.16)
		IgG	0.03	2.14	0.50(±0.31)
	026	IgM	0	1.16	0.35(±0.16)
		IgG	0	2.36	0.68(±0.33)
	0111	IgM	0	0.89	0.25(±0.13)
		IgG	0	1.41	0.39(±0.20)

表2：A農場の牛の各採取月におけるO157、O26およびO111の抗体価

採取月	STEC	抗体	抗体価		
			最低値	最高値	平均
4月 (27検体)	O157	IgM	0.05	0.84	0.41(±0.22)
		IgG	0.03	1.17	0.47(±0.35)
	O26	IgM	0.05	0.73	0.32(±0.17)
		IgG	0.05	1.56	0.59(±0.37)
	O111	IgM	0.03	0.41	0.18(±0.11)
		IgG	0.02	0.73	0.24(±0.17)

採取月	STEC	抗体	抗体価		
			最低値	最高値	平均
5月 (96検体)	O157	IgM	0	0.75	0.27(±0.16)
		IgG	0.04	1.33	0.42(±0.27)
	O26	IgM	0	1.06	0.43(±0.25)
		IgG	0.08	1.42	0.59(±0.30)
	O111	IgM	0	0.65	0.22(±0.13)
		IgG	0.04	0.99	0.33(±0.20)

採取月	STEC	抗体	抗体価		
			最低値	最高値	平均
9月 (93検体)	O157	IgM	0.06	1.08	0.38(±0.20)
		IgG	0.08	1.04	0.32(±0.22)
	O26	IgM	0.09	1.21	0.47(±0.23)
		IgG	0.08	1.14	0.39(±0.23)
	O111	IgM	0.06	0.86	0.28(±0.16)
		IgG	0.05	0.76	0.21(±0.15)

表3：A農場で5月と9月に採取した検体(66検体)の抗体価の変動

抗体価の変動	IgM				IgG				
	0157	026	0111	0157	026	0111	0157	026	0111
↑	12(18.2)	10(15.2)	5(7.6)	5(7.6)	4(6.1)	1(1.5)			
→	54(81.8)	51(77.2)	60(90.9)	46(69.7)	30(45.4)	50(75.8)			
↓	-	5(7.6)	1(1.5)	15(22.7)	32(48.5)	15(22.7)			

表 4. 母牛と子牛のSTx geneの保有

検査対象	検体数	STx1	STx2	STx1,2	計	(%)
母牛 分娩前 (12~40日)	27	—	5	—	5	(18.5%)
分娩後 (0~1日)	30	1	5	1	7	(23.3%)
子牛 生後 (0~1日)	26	—	1	—	1	(3.9%)
(7~10日)	28	—	2	1	3	(10.7%)
(30~40日)	24	8	—	—	8	(33.3%)
	135	9	13	2	24	(17.9%)

\*:STx保有牛からは、STECO157、O26、およびO111は検出されなかった。



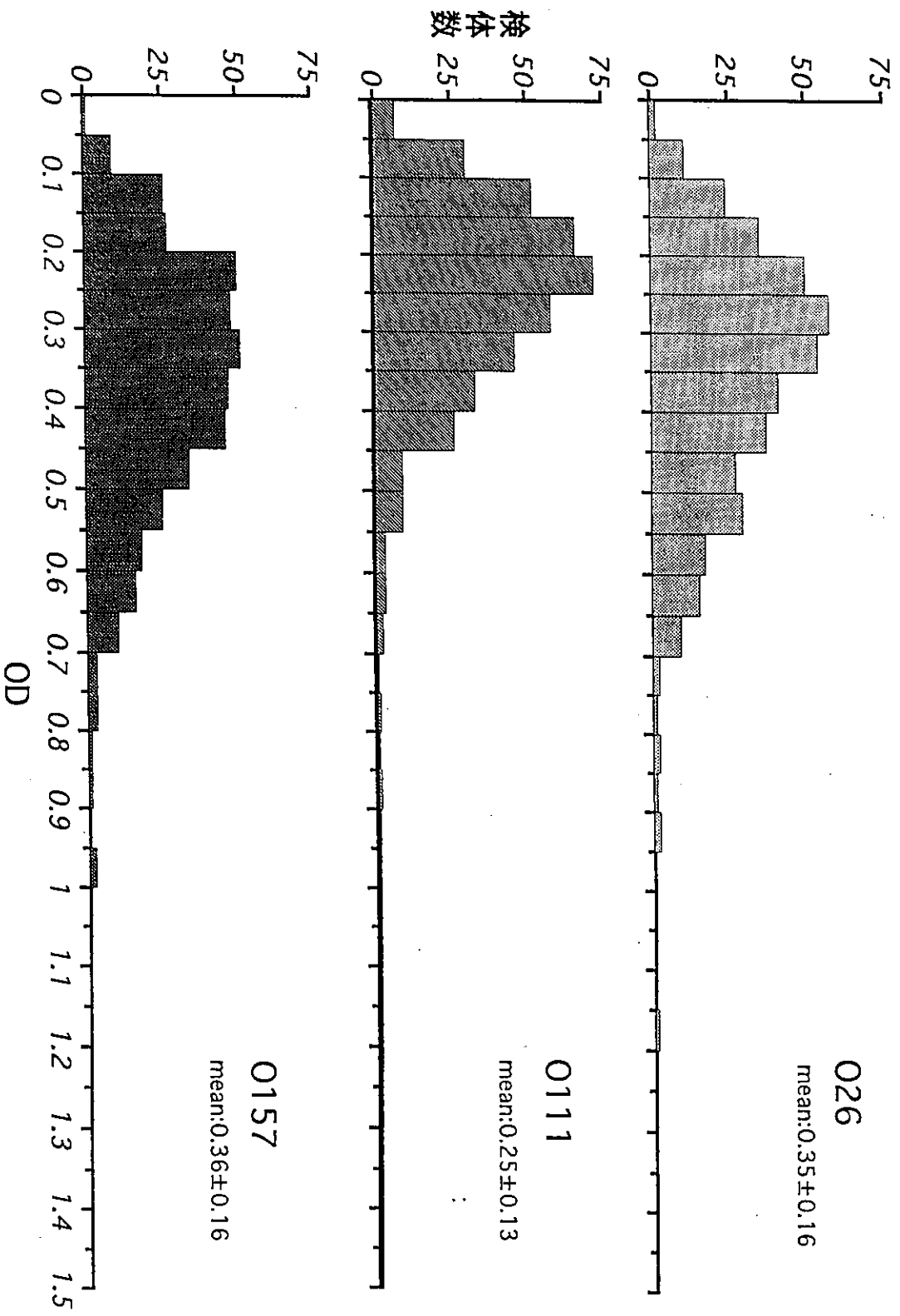


図1：県内22農場で採取した牛血清のIgM抗体価(418検体)

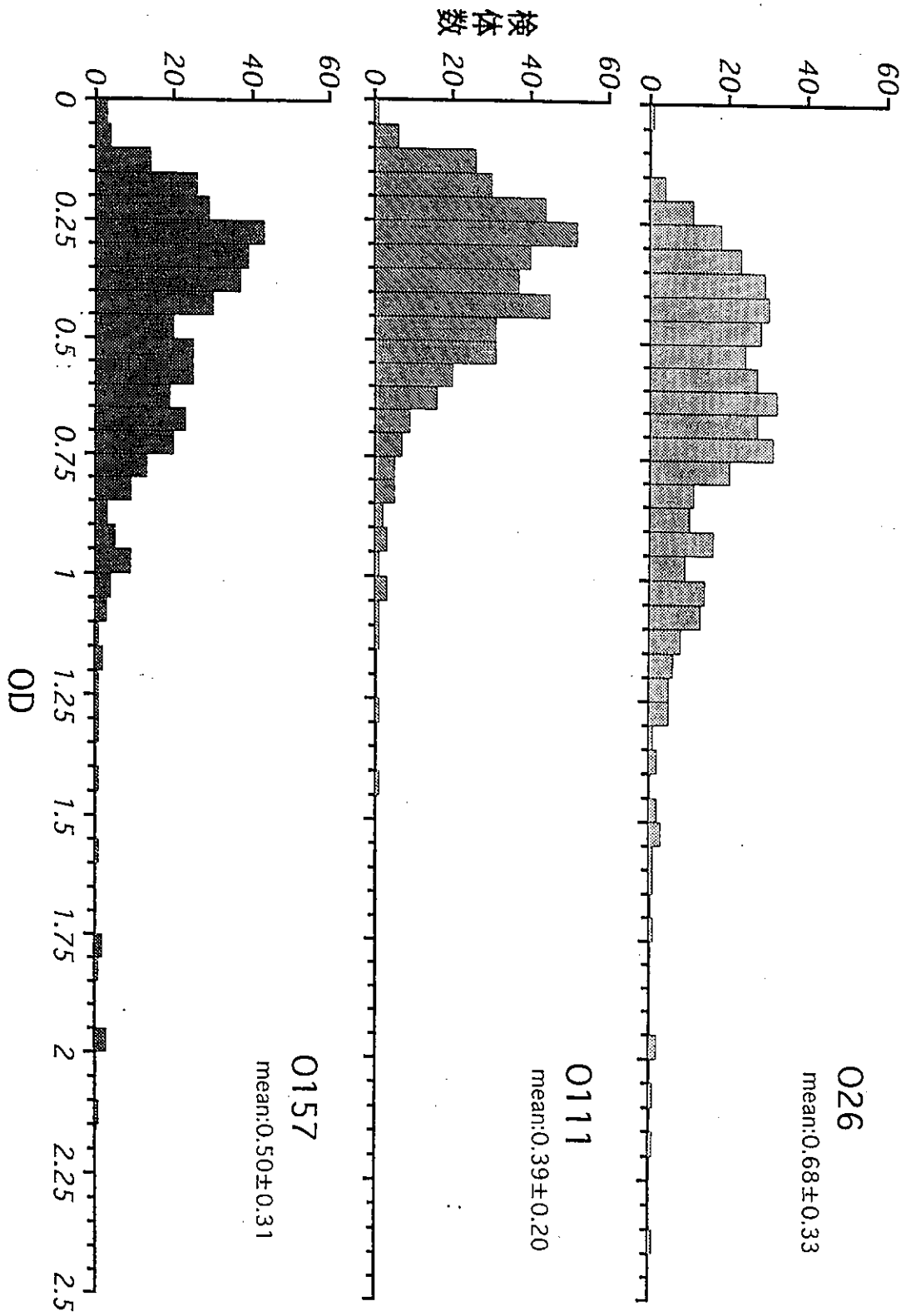


図2：県内22農場で採取した牛血清のIgG抗体価(418検体)

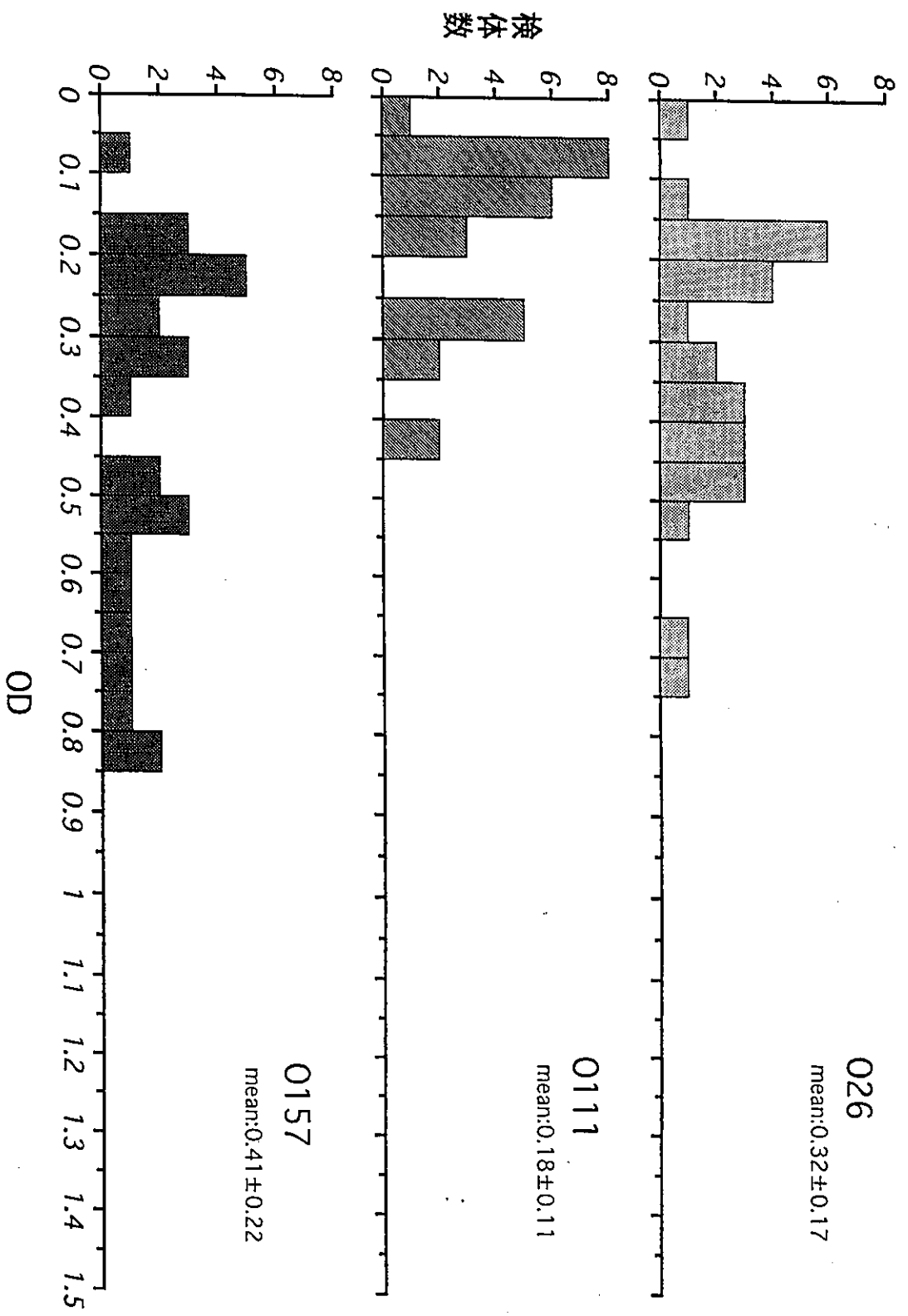


図3：A農場で4月に採取した牛血清のIgM抗体価(27検体)

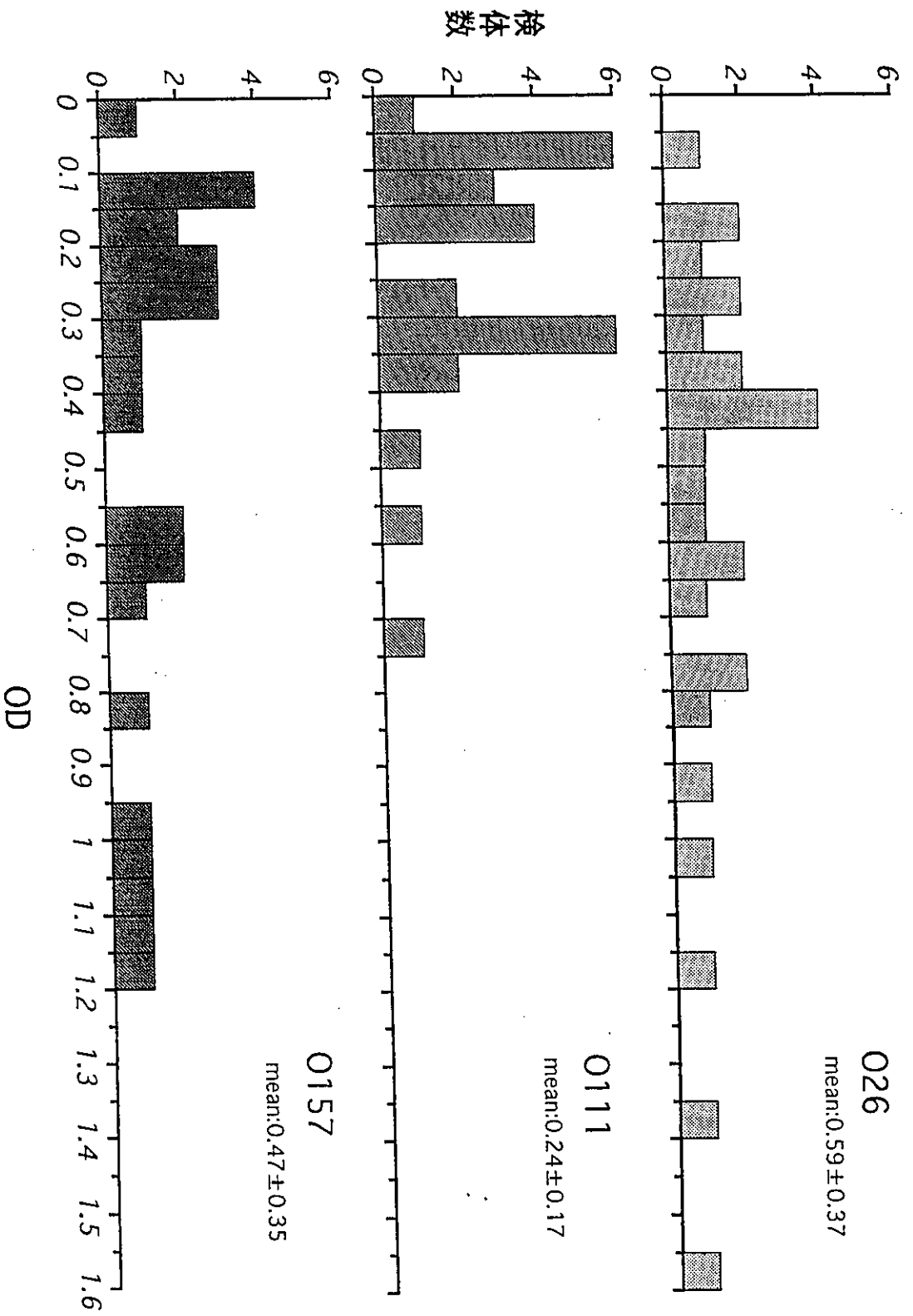


図4：A農場で4月に採取した牛血清のIgG抗体価(27検体)