南九州で分離された豚丹毒菌の血清型，遺伝子型 およびアクリフラビン耐性

荒木沙織¹⁾ 藤元英樹²⁾ 今田由美子³⁾ 中馬猛久^{1)†} 岡本嘉六¹⁾

1) 鹿児島大学農学部 (〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-24)

2) 鹿児島県鹿屋食肉衛生検査所 (〒893-0032 鹿屋市川西町3874-12)

3) (独)農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所 (〒305-0856 つくば市観音台3-1-5)

(2007年1月15日受付・2007年8月3日受理)

要 約

2004年4月～2006年3月に、鹿児島県内の末吉および鹿屋食肉衛生検査所で分離された豚丹毒菌154株(48農場, 119頭由来)の血清型は, 1a (53株), 1b (4株), 2 (95株), 11 (2株) の4型であった. RAPD 型別では, A～Dの4群に分類され, 血清型との組み合わせでは1a-A (47株: 30.5%) および2-C (91株: 59.1%) が大半を占めた. 1a-Aは内腸骨リンパ, 膝関節液から限局して分離されたが, 2-Cは全検査部位から分離された. 南九州の豚丹毒多発農場別にみると, 出現する主要な血清型—遺伝子型が異なっていた. アクリフラビン耐性株は47株であった.

——キーワード: 豚丹毒, 血清型, RAPD, アクリフラビン耐性.

日獣会誌 61, 315～320 (2008)

豚丹毒は*Erysipelothrix rhusiopathiae*を原因菌とする豚の細菌病である. 本菌は豚以外の種々の哺乳類や鳥類に対しても病原性があり, また人にも限局性の皮膚病変を主とした類丹毒を引き起こす人と動物の共通感染症起因菌である. 現在, 豚丹毒は豚, いのししの届出伝染病に指定されており, 病変や菌が分離されると全廃棄の対象となるため, 養豚農家の経済的損失が大きい. 近年, BSEや高病原性鳥インフルエンザの発生などに伴い消費者の食の安全への関心が高まってきており, 生産・流通段階での衛生管理が強化されてきているものの豚丹毒の年間発生頭数は減少していない. 豚丹毒発生防止対策の基礎となる生産現場における疫学的データは乏しく, また豚丹毒菌は国の薬剤耐性モニタリング(JVARM)の対象となっていないため, 近年の薬剤感受性に関する報告も少ない. なかでも九州由来の株については, わずかな報告[1, 2]しか見当たらず農場ごとの分析もなされていない.

*Erysipelothrix*属には, 現在種として*E. rhusiopathiae*, *E. tonsillarum*の2菌種と未命名の2グループ[5]が属しており, 近年新たにVerbargら[3]によって*E. inopinata*が提唱されている. 本属の分子生物学的診

断・同定には16SrRNA遺伝子の塩基配列を利用したPCR法[4]が考案されている. *Erysipelothrix*属で豚に種々の病原性があるのは*E. rhusiopathiae*とされているが, 生化学的性状検査では種の区別が困難である[5]. 近年では, *E. rhusiopathiae*の同定に莢膜関連遺伝子の塩基配列を利用したPCR法[6]が, また*Erysipelothrix*属の2菌種2グループの同定にrRNA遺伝子群の塩基配列を利用したPCR法[7]がそれぞれ開発されている. 血清型は既知のもので23型まで分類され, 1型は1aと1bに細分類される.

これまで, 豚丹毒菌の疫学的解析のため, 分子生物学的手法を応用した詳細な菌株識別法としてRestriction Fragment Length Polymorphisms (RFLP)法[8], Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD)法[9], Ribotyping[10], Pulsed-Field Gel Electrophoresis (PFGE)法[11]などが考案されてきた. Imadaら[12]によるRAPD法はアクリフラビン(AF)耐性と組み合わせることにより迅速簡便に生ワクチン株を識別する有用な方法である. その識別能から他の野外株の疫学的解析にも十分応用できる. 加えて, 血清型別も考慮することにより, これまでより詳細な豚丹毒の疫学調

† 連絡責任者: 中馬猛久(鹿児島大学農学部獣医学科病態・予防獣医学講座公衆衛生学分野)

〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-24 ☎099-285-8734 FAX 099-285-8735

E-mail: chuma@agri.kagoshima-u.ac.jp

査が可能になると考えられる。

そこで、本研究では、豚丹毒の発生の実態を把握するため、南九州の食肉処理場で分離した豚丹毒菌154株の特徴として、血清型、RAPD法による遺伝子型、AF耐性を調べ、農場ごとに分析した。

材料および方法

菌株：鹿児島県内の末吉および鹿屋食肉衛生検査所において2004年4月～2006年3月に、豚丹毒と疑われる病変部をもつ豚の内腸骨リンパ節（52株）、膝関節液（60株）、菱形疹（29株）、腎臓（6株）、脾臓（3株）、心内膜疣贅物（4株）から分離された *E. rhusiopathiae* 154株（豚119頭由来）を用いた。菌株の分離には、羊血液のみを添加したトリプトソイ寒天培地（栄研化学株、東京）およびトリプトソイ寒天培地に0.1% Tween80（ナカライテスク株、京都）、0.5μg/ml クリスタルバイオレッド（ナカライテスク株、京都）、0.02%アジ化ナトリウム（ナカライテスク株、京都）を添加したアザイド寒天培地（pH 7.6）を使用した。各分離菌株について、グラム陽性小桿菌、カタラーゼ陰性、オキシターゼ陰性およびTSI培地（栄研化学株、東京）における硫化水素産生性とブラシ状発育を確認し、*E. rhusiopathiae* の同定はrRNA遺伝子の塩基配列を利用したPCR法 [7] で行った。*E. rhusiopathiae* が分離された農場は48カ所で、地域別にみると鹿児島県17農場、宮崎県12農場、大分県7農場、熊本県4農場、不明8農場であった。

アクリフラビン（AF）耐性試験：Imadaら [12] の方法に準拠して行った。0.3% Tris（ナカライテスク株、京都）および0.1% Tween80添加ブレインハートインフュージョン（栄研化学株、東京）寒天培地（以下TT-BHI）に1% AF（ナカライテスク株、京都）水溶液を最終濃度がそれぞれ0.02, 0.01, 0.005, 0.0025, 0.00125, 0.0006, 0%になるように添加して寒天平板を作製した。これらの培地をおのおの8分割後、新鮮な供試菌株を白金耳で塗布して10% CO₂下、37℃、4日間培養し、0%培地と同等の発育を示す最高のAF濃度を測定した。Imadaら [12] の報告に基づき、その濃度が0.0025%以上の菌株をAF耐性とした。対照菌株としてAF耐性の小金井65-0.15株 [12] を用い、各平板培地に塗布した。

血清型別：高橋ら [13] の方法に準拠し、寒天ゲル内沈降反応により実施した。まず、分離菌株を0.3% Tris, 0.1% Tween80添加トリプトソイブイオン（TT-TS）1.5mlで37℃一晚培養し、4℃、12,000rpm、3分遠心後、ペレットを50μlの蒸留水に浮遊させた。これを121℃、60分オートクレーブ滅菌した後、4℃、12,000rpm、5分遠心して上清を加熱抽出抗原とし、

0.8% Special Noble Agar（Difco, U.S.A.）溶解の0.1%アジ化ナトリウム加リン酸緩衝食塩水ゲルを用いて血清型特異的抗血清と37℃、24時間反応させた。

DNA調製：分離菌株をTT-BHI寒天培地で37℃、一晚培養後、TT-TSブイオンで37℃、一晚震盪培養した。培養液300μlを12,000rpmで1分遠心し、上清を取り除き、インスタジーン・マトリックス（BioRad Laboratories, U.S.A.）を用いて指示に従いDNAを回収した。DNA濃度を20ng/μlに調製し、-20℃に保存した。

RAPD法による型別：Imadaら [12] の方法に準拠した。プライマーはD9355（5'-CCGGATCCGTGATGCGGTGCG-3'）を用いた。1検体分の反応液を、10×buffer II（100mM Tris-HCl, pH8.3, 500mM KCl）2.5μl, 25mM MgCl₂ 3.0μl, 2.5mM dNTPミックス（タカラバイオ株、滋賀）2.5μl, 20pmol/μl, プライマー1.0μl, DNAポリメラーゼ（TaKaRa taq, タカラバイオ株、滋賀）1U, 純水14.8μl, DNA液1.0μlの計25μlに調製後、mineral oilを重層し、PCRサイクラー（MJ Research, U.S.A.）を用い、DNAの増幅を行った。増幅プログラムは、94℃5分、40℃5分、72℃5分を4サイクル、94℃1分、55℃1分、72℃2分を30サイクル、72℃10分とした。1.5%アガロースゲルで、100V, 90分電気泳動を実施し、ethidium bromide（1μg/ml：ナカライテスク株、京都）で染色、UVライト（倉敷紡績株、大阪）下で撮影した。標準分子サイズマーカーには、100bp DNA ladder（BioRad Laboratories, U.S.A.）を用いた。

成 績

血清型とRAPD型：154株は、1a, 1b, 2, 11の4つの血清型に型別され、1a型は53株（34.4%）、1b型は4株（2.6%）、2型は95株（61.7%）、11型は2株（1.3%）であった（表1）。

表1 豚由来豚丹毒菌株の血清型とRAPD型

血清型	RAPD型				計 (%)
	A	B	C	D	
1a	47 ^{a)} (30.5)	6 (3.9)	0	0	53 (34.4)
1b	0	0	3 (1.9)	1 (0.6)	4 (2.6)
2	0	0	86 (55.8)	9 (5.8)	95 (61.7)
11	0	0	2 (1.3)	0	2 (1.3)
計	47 (%)	6 (3.9)	91 (59.1)	10 (6.5)	154 (100)

a) 菌株数。

表2 豚由来豚丹毒菌の分離部位と血清型-RAPD型

菌分離部位	血清型-RAPD型							計 (%)
	1a-A	1a-B	1b-C	1b-D	2-C	2-D	11-C	
内腸骨リンパ節	19 ^{a)} (12.3)	2 (1.3)	2 (1.3)	1 (0.6)	23 (14.9)	4 (2.6)	1 (0.6)	52 (33.8)
膝関節液	26 (16.9)	4 (2.6)	1 (0.6)		26 (16.9)	2 (1.3)	1 (0.6)	60 (39.0)
菱形疹					26 (16.9)	3 (1.9)		29 (18.8)
脾 臓	1 (0.6)				2 (1.3)			3 (1.9)
腎 臓					6 (3.9)			6 (3.9)
心内膜疣贅物	1 (0.6)				3 (1.9)			4 (2.6)
計 (%)	47 (30.5)	6 (3.9)	3 (1.9)	1 (0.6)	86 (55.8)	9 (5.8)	2 (1.3)	154 (100)

a) 菌株数.

図1 豚由来豚丹毒菌 154 株で認められた4つの RAPD 型
M; marker, レーン1; RAPD 型A,
レーン2; RAPD 型B, レーン3; RAPD 型C,
レーン4; RAPD 型D.

図1に示す電気泳動パターンから, RAPD 型はA~Dの4型に分類された. RAPD 型Aでは250bp付近のバンドに特徴がみられた. RAPD 型Aは47株(30.5%), Bは6株(3.9%), Cは91株(59.1%), Dは10株(6.5%)であった.

血清型とRAPD型の関係を表1に示した. 血清型1aを示した53株のうち, RAPD 型Aを示したのは47株, Bを示したのは6株であった. C, Dを示した株はなかった. 血清型1bを示した4株では3株がC, 1株がDを示した. 血清型2を示した95株のうち, A, Bを示した株はなく, Cを示した株が86株, Dを示した株が9株であった. 血清型11を示した2株はともにCを示した. 血清型-RAPD 型が1a-Aと2-Cを示す株が全体の86.4%(133株)を占めていた.

分離部位と血清型-RAPD 型: 菌分離部位と血清型-RAPD 型の関係を表2に示した. 1a-Aあるいは1a-Bを示した53株はほとんど内腸骨リンパ節と膝関節液に局限してみられた. 2-Cを示した株は全部位から分離された. 2-Dを示した9株は内腸骨リンパ節, 膝関節液, 菱形疹由来であった. 11-Cを示した2株はそれぞれ内腸骨リンパ節と膝関節液由来であった.

AF 耐性と血清型-RAPD 型: 表3に供試した154株のAF耐性試験結果を示した. 耐性(AF濃度0.0025%以上で発育)を示した菌株は47株であった. 1a-Aを示した47菌株のうち40株(85.1%)は耐性を示した. また, 2-Cを示した86株のうち5株(5.8%)および2-Dを示した9株のうち2株(22.2%)が耐性を示した. それ以外の型を示した株はすべて感受性であった.

農場別のAF耐性および血清型-RAPD 型の分布状況: 表4に, 4頭以上の豚から豚丹毒菌が分離された農場(10農場)におけるAF耐性と血清型-RAPD 型の分布状況を示した. 3頭以下の事例(38農場68株)は散発事例とみなし結果には含まれていない. 血清型-RAPD 型については, 3農場が単一パターンを, 5農場が2パターンを, 2農場が3パターンをそれぞれ示した. しかし, 複数パターンを示した農場, すなわち大分A, 熊本A, 熊本B, 日南Aでは, 優位なパターンがあり, それぞれ2-C, 2-C, 2-C, および1-Aであった. また, パターン1a-Aは6農場でみられ, そのうち5農場では2-Cとともにみられた. 1a-Bは1農場のみに局限していた. AF耐性は農場よりも菌株の血清型-RAPD 型との関連が強かった.

表3 豚由来豚丹毒菌のアカリフラビン (AF) 耐性

供試菌株数	% (AF濃度)							耐性株数 ^{a)}
	0	0.0006	0.00125	0.0025	0.005	0.01	0.02	
154	40 ^{b)}	32	35	31	9	3	4	47 (31.0%) ^{c)}

a) AF濃度0.0025%以上の培地に発育した株を耐性とした [12] .

b) 発育した菌株数.

c) 供試菌株に占める割合.

表4 豚由来豚丹毒菌株の農場^{a)} ごとの血清型-RAPD型とAF耐性の分布状況

農 場	菌株数	AF耐性株数	血清型-RAPD型 (菌株数-AF耐性株数)		
大分A	12	0	2-C (9-0)	2-D (1-0)	11-C (2-0)
大分B	6	4	1a-A (6-4)		
大分C	5	2	1a-A (3-2)	2-C (2-0)	
大分D	6	4	1a-A (4-4)	2-C (2-0)	
熊本A	10	1	1a-A (1-1)	1b-C (2-0)	2-C (7-0)
熊本B	13	2	2-C (10-0)	2-D (3-2)	
延岡A	7	0	2-C (7-0)		
日南A	16	11	1a-A (13-11)	2-C (3-0)	
川南A	5	1	1a-A (2-1)	2-C (3-0)	
不明A	6	0	1a-B (6-0)		

a) 4頭以上の豚から豚丹毒菌が分離された10農場 (分離菌株数86株).

3頭以下の事例 (38農場68株) は散発事例とみなし, この表には含まれていない.

考 察

分離菌株の血清型は1aと2が多く, 1bと11は少数であった. 他の報告 [2, 12, 14-16] でも同様の傾向がみられた.

本研究のRAPD法では, 血清型1a株は現れたバンド本数が5本 (A), 4本 (B) の2タイプに, その他の血清型はバンド本数が3本の2タイプ (C, D) にそれぞれ分類された. タイプAでは250bp付近にみられたバンドが特徴的で, 残りのバンドはBのものと同じ位置であった. Imadaら [12] の報告では, 血清型1aは6本以上のバンドを持つ4タイプに, それ以外の血清型は4本以上のバンドを持つおもな3タイプに分類されている. その報告では血清型1a株は4タイプに分類され, そのうちの1タイプで250bp付近のバンドに特徴がみられているが, 本研究でも同様なバンドの特徴が認められた. いずれのタイプについても, 本研究での分析の方がバンドの本数が少ないものの, Imadaら [12] によって報告されたRAPDタイプのうち1-2型は本研究のAに, 1型はBに相当するものと考えられる. このようなバンドパターンの差は使用した遺伝子増幅機器の違いによるものであると思われる.

本研究の血清型-RAPD型の分析では1a-A型と2-C型を示す株が全体の86.4%を占めていた. 部位別にみると, 1a-A, 1a-B, 1b-Cおよび11-Cは内腸骨リンパ節と膝関節液に局限して認められた. 過去の報告 [2, 14, 15, 17] でも, 血清型1aと1bはリンパ節型 (内腸

骨リンパ節), 関節炎型 (膝関節液), 心内膜炎型 (疣贅物) に局限してみられ, 2-Cは全分離部位にみられた. また, 1a-Aと1a-Bは特定の病変部位に, これに対し2-Cはさまざまな部位に分布していることが示唆された. RAPD法はワクチン株と他の野外株との識別のために考案された [12] が, 血清型別と組み合わせにより, 豚丹毒発生の疫学をより詳細に解析できると考えられる.

野外のAF耐性豚丹毒菌は小金井株と類似した遺伝子型を示すことが報告されている [12, 18]. 本研究では, 小金井株と同じ1a-A型を示す菌47株のうち40株 (85%) は, 小金井株よりは低い値であったが, AF耐性を示した.

今回, 豚丹毒菌は48農場の豚から分離され, そのうち10農場では, 4頭以上から分離された. この10農場のうち7農場からAF耐性株が分離された. 1a-A型株のほとんどがAF耐性であったが, 4農場では, 同じ1a-Aであるにも関わらず耐性と感受性株の両者がみられた. 単一の血清型-RAPD型が得られた農場は3農場 (大分B, 延岡A, 不明A) のみであった. しかし, 複数の血清型-RAPD型がみられた農場では優位な型が認められた. 1a-Aが出現した農場 (大分C, 大分D, 熊本A, 日南A, 川南A) では, 2-Cも出現していた. 以上より, 南九州における豚丹毒菌は1a-A, 2-C, 1a-Bなどのいくつかの主要な型が中心となって農場を汚染していると考えられた. 今後, さらなる調査, 分析を実施し, 豚丹毒の発症を制御していく必要がある.

引用文献

- [1] 金城俊夫, 町田宗純: 豚丹毒菌の抗生物質に対する感受性およびペニシリン耐性株誘出の試み, 琉球大学農学部学術報告, 20, 335-341 (1973)
- [2] 岩松 茂, 宮本修治, 高橋敏雄, 沢田拓士: 豚の関節炎およびリンパ節由来豚丹毒菌の血清型, 病原性および薬剤感受性, 日獣会誌, 41, 328-332 (1988)
- [3] Verburg S, Rheims H, Emus S, Fruhling A, Kroppenstedt RM, Stackebrandt E, Schumann P: *Erysipelothrix inopinata* sp. nov., isolated in the course of sterile filtration of vegetable peptone broth, and description of *Erysipelotrichaceae* fam. nov., Int J Syst Evol Microbiol, 54, 221-225 (2004)
- [4] Makino S, Okada Y, Maruyama T, Ishikawa K, Takahashi T, Nakamura M, Ezaki T, Morita H: Direct and rapid detection of *Erysipelothrix rhusiopathiae* DNA in animals by PCR, J Clin Microbiol, 32, 1526-1531 (1994)
- [5] Takahashi T, Fujisawa T, Tamura Y, Suzuki S, Muramatsu M, Sawada T, Benno Y, Mitsuoka T: DNA relatedness among *Erysipelothrix rhusiopathiae* strains representing all twenty-three serovars and *Erysipelothrix tonsillarum*, Int J Syst Bacteriol, 42, 469-473 (1992)
- [6] Shimoji Y, Mori Y, Hyakutake K, Sekizaki T, Yokomizo Y: Use of an enrichment broth cultivation-PCR combination assay for rapid diagnosis of swine erysipelas, J Clin Microbiol, 36, 86-89 (1998)
- [7] Takeshi K, Makino S, Ikeda T, Takada N, Nakashiro A, Nakanishi K, Oguma K, Katoh Y, Sunagawa H, Ohyama T: Direct and rapid detection by PCR of *Erysipelothrix* sp. DNAs prepared from bacterial strains and animal tissues, J Clin Microbiol, 37, 4093-4098 (1999)
- [8] Ahrne S, Stenstrom I, Jensen NE, Pettersson B, Uhlen M, Morin G: Classification of *Erysipelothrix* strains on the basis of restriction fragment length polymorphisms, Int J Syst Bacteriol, 45, 382-85 (1995)
- [9] Okatani AT, Hayashidani H, Takahashi T, Taniguchi T, Ogawa M, Kaneko K: Randomly amplified polymorphic DNA analysis of *Erysipelothrix* spp., J Clin Microbiol, 38, 4332-4336 (2000)
- [10] Okatani AT, Ishikawa M, Yoshida S, Sekiguchi M, Tanno K, Ogawa M, Horikita T, Horisaka T, Taniguchi T, Kato Y, Hayashidani H: Automated ribotyping, a rapid typing method for analysis of *Erysipelothrix* spp. strains, J Vet Med Sci, 66, 729-733 (2004)
- [11] Okatani AT, Uto T, Taniguchi T, Horisaka T, Horikita T, Kaneko K, Hayashidani H: Pulsed-field gel electrophoresis in differentiation of *Erysipelothrix* species strains, J Clin Microbiol, 39, 4032-4036 (2001)
- [12] Imada Y, Takase A, Kikuma R, Iwamaru Y, Akachi S, Hayakawa Y: Serotyping of 800 strains of *Erysipelothrix* isolated from pigs affected with erysipelas and discrimination of attenuated live vaccine strain by genotyping, J Clin Microbiol, 42, 2121-2126 (2004)
- [13] Takahashi T, Nagamine N, Kijima M, Suzuki S, Takagi M, Tamura Y, Nakamura M, Muramatsu M, Sawada T: Serovars of *Erysipelothrix* strains isolated from pigs affected with erysipelas in Japan, J Vet Med Sci, 58, 587-589 (1996)
- [14] 宮尾陽子, 佃 博之, 吉原雅子, 鈴木輝康, 木下正彦, 片岡辰雄, 神崎政子, 飯田 孝: と畜場における豚丹毒の摘発状況と分離菌の血清型および薬剤感受性, 日獣会誌, 49, 270-275 (1996)
- [15] 宮尾陽子, 舟越康之, 高木 裕, 神崎政子, 飯田 孝, 内山万利子, 高木昌美, 今田由美子: 最近10年間の東京都芝浦食肉衛生検査所における豚丹毒の摘発状況, 分離菌の血清型および薬剤感受性の特徴, 日獣会誌, 59, 409-415 (2006)
- [16] Yamamoto K, Kijima M, Yoshimura H, Takahashi T: Antimicrobial susceptibilities of *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolated from pigs with swine erysipelas in Japan, 1988-1998, J Vet Med B, 48, 115-126 (2001)
- [17] Takahashi T, Sawada T, Takagi M, Seto K, Kanzaki M, Maruyama T: Serotypes of *Erysipelothrix rhusiopathiae* strains isolated from slaughter pigs affected with chronic erysipelas, Jpn J Vet Sci, 46, 149-153 (1984)
- [18] Makino S, Ishizaki H, Shirahata T, Fujiwara S, Sawada T: Isolation of acriflavine resistant *Erysipelothrix rhusiopathiae* from slaughter pigs in Japan, J Vet Med Sci, 60, 1017-1019 (1998)

Serotype, Genotype and Resistance to Acryflavin of *Erysipelothrix rhusiopathiae*
Strains Isolated from Slaughter Pigs in Southern Kyusyu, Japan

Saori ARAKI*, Hideki FUJIMOTO, Yumiko IMADA, Takehisa CHUMA†
and Karoku OKAMOTO

* Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Korimoto 1-21-24, Kagoshima, 890-0065, Japan

SUMMARY

Serotypes and genotypes of 154 *Erysipelothrix rhusiopathiae* strains from slaughter pigs at Sueyoshi and Kanoya Meat Inspection Centers in southern Kyushu during the period of April 2004 to March 2006 were determined. The strains were classified into four serotypes, 1a (53 strains), 1b (4 strains), 2 (95 strains) and 11 (2 strains). Randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis categorized the strains into four genotypes, A (47 strains), B (6 strains), C (91 strains) and D (10 strains). Combination of the serotypes and genotypes formed two major types, 1a-A (47 strains; 29.9%) and 2-C (91 strains; 54.5%). The strains belonging to the major type 1a-A were isolated only from internal iliac lymph nodes and arthritic fluid, while the strains of the another major type 2-C were isolated from urticaria, kidneys, spleens, and knots of endocarditis. Multiple RAPD types were detected from some farms, but each major RAPD type appeared at the individual farms where the incidence of erysipelas was found to be high. The prevalence of acryflavin resistance among the strains was 31.0% (47/154). — Key words : *Erysipelothrix rhusiopathiae*, RAPD, serotype.

† Correspondence to : Takehisa CHUMA (Laboratory of Veterinary Public Health, Faculty of Agriculture, Kagoshima University)

1-21-24 Korimoto, Kagoshima, 890-0065, Japan

TEL 099-285-8734 FAX 099-285-8735 E-mail : chuma@agri.kagoshima-u.ac.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 61, 315 ~ 320 (2008)

動物用医薬品

鎮痛注射剤

要指示医薬品

非麻薬性
鎮痛剤

劇ベトルファール®

1mL中 酒石酸ブトルファノールを5mg含有

使い易い10mLバイアル

犬と猫の術後の疼痛管理に!

成分・分量/酒石酸ブトルファノール5.0mg/mL
効能・効果/犬・猫：術後の鎮痛
取扱い上の注意/貯法：室温保存
包装/10mLバイアル
※製品の使用に際しては添付の説明書を熟読してください。

明治製菓株式会社
東京都中央区京橋2丁目4番16号
<http://www.meiji.co.jp/agriculture/>

劇=劇薬