

## へい死乳牛から分離されたペニシリン耐性炭疽菌について

誌名	日本獣医師会雑誌 = Journal of the Japan Veterinary Medical Association
ISSN	04466454
著者	輿水, 馨 尾形, 学 石田, 葵一
巻/号	25巻4号
掲載ページ	p. 184-189
発行年月	1972年4月

# へい死乳牛から分離されたペニシリン耐性炭疽菌について

輿水 馨\* 尾形 学\* 石田葵一\*

(昭和 46 年 4 月 17 日受付)

## Penicillin-Resistant Anthrax Bacilli Isolated from a Dead Dairy Cow

K. KOSHIMIZU, M. OGATA and K. ISHIDA (Departments of Veterinary Microbiology and Pathology, Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo)

### SUMMARY

Gram-positive bacilli were isolated from the venous blood of a dairy cow which died of suspected anthrax in Ryugasaki, Ibaraki Prefecture, in August, 1970. They were identified as *Bacillus anthracis* (Ryugasaki strain), since they had a capsule, gave a positive phage test, and were pathogenic for mice. As they gave a negative pearl test, they were subjected to the penicillin sensitivity test. The minimum inhibitory concentration (MIC) was 8,000 u/ml for the Ryugasaki strain, while it was 0.05~0.10 u/ml for the control strain of *B. anthracis*.

There were no great differences in sensitivity to other antibiotics than penicillin or sulfa drugs, or in

biological properties between the Ryugasaki and control strains. Pathogenicity for mice, as examined by the method of ROTUN et al., seemed to be a little lower in the isolated strain than in the control.

The centrifugal supernatant of an overnight culture fluid of that strain in tryptose broth inactivated 2,000 u/ml of penicillin G completely. This result suggests the presence of penicillinase as the mechanism of resistance of this strain to penicillin.

Attention should be paid to the occurrence of penicillin-resistant anthrax bacilli when the diagnosis and treatment of anthrax are to be performed.

昭和 45 年 8 月 11 日、茨城県竜ヶ崎において飼育中の乳牛が突然の発熱とともにへい死し炭疽が疑われた。われわれはこの牛について細菌学的検査を実施したところ、静脈血よりグラム陽性の大桿菌を分離した。本菌は莢膜を有し、マウスに対する病原性、アスコリー反応、ファージテストなどが陽性であったことから *Bacillus anthracis* と同定された。しかしながら本菌の有力な同定法として推奨されているパールテストが陰性であったため、本菌のペニシリンに対する感受性を検討したところ、ペニシリン強耐性であることが明らかになった。そこで本菌の他の薬剤感受性、生物学的諸性状、マウスに対する毒力などを対照炭疽菌株と比較し、さらにペニシリン耐性の機序および耐性菌の由来などについて若干の検討を行なった。ここにその成績について報告する。

### 材料および方法

#### 1. 使用菌株

炭疽の疑いでへい死した乳牛から今回われわれが分離した炭疽菌は竜ヶ崎株とされた。本研究において対照炭疽菌株として使用したⅡ菌、#52 株および Davis 株は予防衛生研究所より分与を受けた。Ⅰ菌および八王子株は教室保存株である。

#### 2. 炭疽菌の分離と同定法

炭疽菌の分離は 5% 馬脱繊維血加トリプトソイ寒天培地

\* 東京大学農学部 (東京都文京区弥生1-1-1)

(栄研) を用いた。静脈血からの分離は普通寒天 (栄研) も併用し、一白金耳を塗抹し 37℃ で一晩培養して縮毛状集落の発生を観察した。土壌などよりの分離は、トリプトソイブイオン培地 (栄研) 20 ml に土壌約 5 g を混合し、60℃ 30 分加熱後、室温に 2~3 時間静置したその上澄を 4,000 rpm 30 分遠沈した。沈渣を約 1 ml のブイオンに浮遊し、その 0.5 ml ずつを 2 匹のマウスの腹腔内に注射した。へい死したマウスは脾臓塗抹標本のレビーゲル染色および脾臓からの菌分離を行なった。炭疽菌が疑われた集落はファージテストを実施し、さらにマウスに対する起病性を再確認した。ファージテストおよびパールテストは安藤ら<sup>2,4)</sup> によって報告された常法にもとづいて行なった。

#### 3. 生物学的性状の検査

ゼラチンの分解性は FRAZIER<sup>3)</sup> の方法に準じて行なった。カゼインの分解性は 2.5% Bacto-agar 溶液に 10% 脱脂粉乳を等量混合して作製した牛乳寒天培地に菌を接種して 24 時間後菌苔周囲にできる透明帯の出現の有無を観察した。レンチンの分解性は NAGLER の卵黄培地を用いた。糖分解性は BARSIEKOW 培地に 1.5% の寒天を入れた斜面培地を用いた。硫化水素産生能、運動性およびインドール産生能は S I M 培地 (栄研) を、クエン酸塩利用能はシモンズ・クエン酸ナトリウム培地 (栄研) を、尿素分解性は尿素培地 (栄研) を用いた。そのほか硝酸塩還元性、カタラーゼ試験、V.P., M.R. 反応などは常法にしたがって行なった。

4. 薬剤感受性試験

ペニシリン類はペニシリンGのほか、合成ペニシリンであるアミノベンジル・ペニシリン(アンピシリン)、フェノキシプロピル・ペニシリン(プロピシリン)、メチルフェニルイソキサゾリル・ペニシリン(オキサシリン)、メチルクロロフェニルイソキサゾリル・ペニシリン(クロキサシリン)、ジメトキシフェニル・ペニシリン(メチシリン)、エトキシナフチル・ペニシリン(ナフシリン)などを用いた。薬剤感受性試験は日本化学療法学会標準法にもとづく寒天平板希釈法による最小発育阻止濃度(MIC)およびディスク(昭和ディスク)法による発育阻止帯の検査によった。培地はHeart Infusion Agar(Difco)およびサルファ剤に対してはミュラー・ヒントン培地(栄研)を用いた。接種菌はトリプトソイブイオン(栄研)に一晩培養したもので、その菌量はおおむね $10^6/ml$ であった。

5. マウスに対する病原性

接種菌はHeart Infusion Agar(Difco)に培養し、室温に約1週間放置し芽胞の形成を確認した。これをトリプトソイブイオン(栄研)に浮遊し、 $60^{\circ}C$  30分加熱後、芽胞数を測定した。マウスに対する毒力試験はRothら<sup>10)</sup>の方法に準じ、マウス当たり $7 \times 10^6$ 個の芽胞液を10匹のdd系マウス(20g)に腹腔内接種し、その平均生存時間を算出して比較した。

実験成績

1. 分離株のパーテスト

対照株のⅡ苗、#52株および八王子株はペニシリン濃度0.5 u/mlおよび0.05 u/mlを含む寒天上で明らかに真珠様の形態を示したが、竜ヶ崎株はペニシリン濃度0.5 u/ml、0.05 u/mlはもちろん、1,000 u/mlのペニシリン加寒天上においても正常の発育が認められ、パ

ールテストは陰性であった。

2. 分離株のペニシリンGに対する感受性

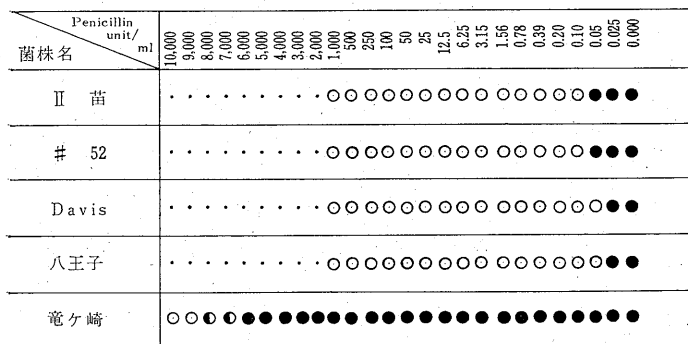
MICを検討したところ、同時に試験に供した対照4株(Ⅱ苗、#52株、Davis株および八王子株)は0.05 u/mlあるいは0.1 u/mlのMICを示したが、竜ヶ崎株

表1 分離株および各種炭疽菌株の薬剤感受性

菌 株	薬 剤				
	竜ヶ崎	Ⅱ苗	#52	Davis	八王子
Penicillin	—	卅	卅	卅	卅
Streptomycin	卅	卅	卅	—	卅
Kanamycin	卅	卅	卅	卅	卅
Paromomycin	卅	卅	卅	卅	卅
Neomycin	卅	卅	卅	卅	卅
Tetracycline	卅	卅	卅	卅	卅
Oxytetracycline	卅	卅	卅	卅	卅
Erythromycin	卅	卅	卅	卅	卅
Oleandomycin	卅	卅	卅	卅	卅
Spiramycin	卅	卅	卅	卅	卅
Leucomycin	卅	卅	卅	卅	卅
Colistin	—	—	—	—	—
Bacitracin	—	—	—	—	—
Mikamycin	卅	卅	卅	卅	卅
Chloramphenicol	卅	+	卅	卅	卅
Novobiocin	+	+	卅	卅	+
Furazolidone	卅	卅	+	卅	卅
Nalidixic acid	+	+	+	+	+
Sulfisoxazole	卅	+	+	—	卅
Sufisomidine	+	+	+	—	卅
Sulfadimethoxine	卅	+	卅	—	卅
Sulfamonomethoxine	卅	+	卅	—	卅

備考：+~卅 感受性，— 耐性

図1 分離株および各種炭疽菌株のPenicillin感受性



備考 ○：感受性 ●：耐性 ◐：やや感受性 ●：未実施

は8,000 u/mlにおいても耐性であり、9,000 u/mlで感受性が認められ、本菌はペニシリンGに対し高度の耐性をもつことが判明した(図1)。

3. 分離株の抗生物質およびサルファ剤に対する感受性

ディスク法により、ペニシリン、オリゴサッカライド系、マクロライド系、ペプチッド系およびその他の抗生物質、フラゾリドン、ナリジキニックアシド、各種サルファ剤に対する感受性を検討した。表1に示すように竜ヶ崎株はペニシリン耐性であるほかは、対照株のⅡ苗、#52株および八王子株と同様多くの薬剤に対し感受性を示した。Davis株はストレプトマイシンおよびサルファ剤に対して耐性が認められた。

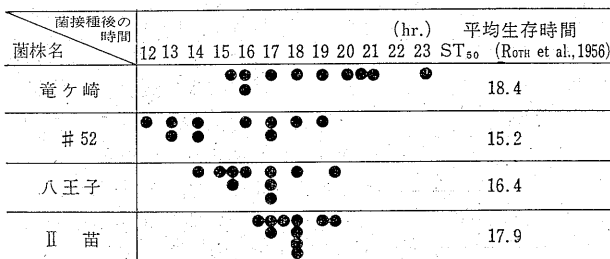
表2 分離株および各種炭疽菌株の生物学的性状

性状	菌株名	<i>B. anthracis</i>				<i>B. cereus</i> var. <i>mycoides</i>	
		竜ヶ崎	I 苗	II 苗	#52 八王子		
Gelatin 分解性		+	+	+	+++	+	++
Casein 分解性		+	-	-	++	-	++
Lecithin 分解性		+	+	+	+	+	+
KNO <sub>3</sub> 還元性		+	+	+	+	+	+
Catalase		+	+	+	+	+	+
VP		±	±	±	±	±	±
MR		-	-	-	-	-	+
H <sub>2</sub> S		-	-	-	-	-	-
運動性		-	-	-	-	-	±
Indol 産生		-	-	-	-	-	-
クエン酸塩利用		-	-	-	-	-	-
尿素分解性		-	-	-	-	-	-
糖分解	Glucose	++	++	++	++	++	++
	Mannose	-	-	-	-	-	-
	Arabinose	-	-	-	-	-	-
	Fructose	+	++	++	+	+	+
	Xylose	-	-	-	-	-	-
	Lactose	-	-	-	-	-	-
	Maltose	+	++	++	+	++	-
	Sucrose	+	++	++	++	++	++
	Raffinose	-	-	-	-	-	-
	Inulin	-	-	-	-	-	-
	Glycogen	+	-	-	+	-	++
	Mannitol	-	-	-	-	-	-
Glycerine	+	+	+ <sup>w</sup>	++	++	+ <sup>w</sup>	
Salycin	-	-	+	+ <sup>w</sup>	+ <sup>w</sup>	-	

備考 +: 陽性 +<sup>w</sup>: 弱く陽性 -: 陰性

4. 分離株の生物学的性状

図2 分離株および各種炭疽菌株のマウスに対する病原性



備考 ●: 死亡マウス1匹を示す

接種芽胞数  $7 \times 10^6$ /マウス ip

平均生存時間  $ST_{50} = \text{anti log } \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_i$

$t_i$  = マウス当たりの生存時間の対数

N = 使用マウス数

竜ヶ崎株はゼラチン分解性(+), カゼイン分解性(+), レシチン分解性(+), KNO<sub>3</sub>還元性(+),カタラーゼ(+), V.P. (±), M.R. (-), H<sub>2</sub>S (-), 運動性(-), インドール産生(-), クエン酸塩利用能(-), 尿素分解性(-)であった。糖分解性は、グルコース、フラクトース、マルトース、シュクロース、グリコーゲン、グリセリンは陽性であり、マンノース、アラビノース、キシロース、ラクトース、ラフィノース、イヌリン、マンニット、サリシンは陰性であった。これらの性状は対照菌株のI 苗, II 苗, #52 株および八王子株とおおむね同様であった(表2)。

5. マウスに対する毒力

Roth ら<sup>10)</sup>の方法によるマウス平均生存時間は、#52 株がもっとも短かく15.2 時間、ついで八王子株は16.4 時間、II 苗は17.9 時間であった。竜ヶ崎株はもっとも長く18.4 時間であり、対照菌株に比較し若干マウスに対する毒力が弱い傾向が認められた。

6. ペニシリン耐性の機序

細菌のペニシリン耐性の機序の一つにペニシリナーゼの存在が報告されている<sup>7)</sup>。そこでわれわれが分離した炭疽菌についてもペニシリナーゼによる耐性の可能性を検討した。その一つは、本菌の培養上清が高単位のペニシリンを不活化するかいなかを検討した。このためには、竜ヶ崎株をはじめ#52株, 八王子株およびII 苗の各トリプトソイブイオン培地 37℃一晚培養液を3,000rpm 30分遠沈した。その各上清1.6 ml と10,000 u/ml のペニシリン0.4 ml を混合(ペニシリン濃度2,000 u/ml), 37℃3時間感作し、その2 ml をHeart Infusion Agar (Difco) 18 ml に混合して寒天培地とした。この寒天に上記炭疽菌株をそれぞれ画線培養した。その結果、竜ヶ崎株の培養上清は、加えられたペニシリンを明らかに不活化し、その上清加Heart Infusion Agar は本来この濃度のペニシリンに感受性である#52 株, 八王子株およびII 苗の発育を許した。いっぽう、#52 株, 八王子株およびII 苗の培養上清にはペニシリン不活化作用は認められず、その上清とペニシリン加Heart Infusion Agar は竜ヶ崎株を除く他のペニシリン感受性炭疽菌株の発育を阻止した。

他方、合成ペニシリンはペニシリナーゼの影響を受けにくいことが知られており<sup>7)</sup>、このため、アミノベンジル・ペニシリン以下図3に示すような合成ペニシリンにつき、竜ヶ崎株および対照菌株の感受性をMIC で比較した。竜ヶ崎株はペニシリンG に対し1,000 u/ml 以上、アミノベンジル・ペニシリン、フェノキシプロピル・ペニシリンに対しては1,000 mcg/ml 以上の耐性を示したが、メチル

図3 分離株および各種炭疽菌株の合成 Penicillin に対する感受性

薬品名	MIC															
	>1000	500	100	50	25	12.5	6.25	3.15	1.56	0.78	0.39	0.20	0.10	0.05	0.025	
1. Penicillin G.	●	△														
2. Aminobenzyl P.	●	△														
3. Phenoxypropyl P.	●	△														
4. Methylphenylisoxazolyl P.		●	△													
5. Methylchlorophenylisoxazolyl P.		△			●											
6. Dimethoxyphenyl P.		●	△													
7. Ethoxynaphthyl P.		△		●												
8. (4)+(5)		△				●										
9. (5)+(6)				△		●										

備考 Penicillin G の MIC は unit/ml, 他の合成 Penicillin は mcg/ml

- : 竜ヶ崎株 □: 八王子株 ☆: I 苗
- △: *B.cereus var. mycoides* ⊕: II 苗
- : # 52 株 \* : Davis 株

フェニルイソキサゾリル・ペニシリン 100 mcg/ml, メチルクロロフェニルイソキサゾリル・ペニシリン 25mcg/ml, ジメトキシフェニル・ペニシリン 500 mcg/ml, エトキシナフテル・ペニシリン 50 mcg/ml で感受性を示した。しかしながら、同時に検査した対照炭疽菌 5 株に対する合成ペニシリンの MIC は図に示すように 0.05 mcg/ml ないし 0.78mcg/ml の範囲で竜ヶ崎株との間に合成ペニシリンに対するかなりの感受性の差が認められた。以上のことから、竜ヶ崎株培養上清にはペニシリン不活化作用が存在するが、本菌のペニシリン耐性の機構がペニシリナーゼのみによるものか否かはさらに検討が必要であろう。

7. ペニシリン耐性炭疽菌の由来

ペニシリンに強耐性を示す竜ヶ崎株の由来、すなわち、本菌がペニシリン強耐性をいつ、いかなる場所で獲得したかを実証することは、きわめて困難であるが興味ある問題である。これを検討する方法として、われわれはまず、飼主周辺の炭疽菌汚染状況を調査することをこころみた。このため、飼主周辺の土壌など28材料から炭疽菌芽胞の分離を行ない、分離した炭疽菌のペニシリン感受性について検討を行なった。図4は飼主周辺の土壌からの炭疽菌の分離状況を示すもので、No. 15, No. 16は下水; No. 24 は飼料(血粉)で、それ以外は全部土壌を検索材料とした。その結果、子牛放牧場(No. 3, No.4)子牛小屋(No. 6), 厩舎南側(No. 10), 飼主家庭庭前(No. 27) およびへい死牛隔離地点(No. 28) の計6カ所の土壌より炭疽菌を分離した。これら土壌より分離された炭疽菌6株のペニシリン感受性は図5に示すように、MIC で 0.1 u/ml ないし 0.78 u/ml を示し、同時に検査した対照の八王子株と同程度か、もしくは若干の耐性を示すに過ぎず、竜ヶ崎株の 1,000 u/ml 以上の強耐性と比較すれば明らかにペニシリン感受性を示した。これらのことから、ペニシリン耐性炭疽菌がすでに土壌中に存在していたことを実証することはできなかった。

考 察

炭疽は、少数ではあるが毎年わが国で発生が認められ、家畜衛生の上からはもちろん、とくに人畜共通伝染病として公衆衛生上重要な疾病であることは周知のとおりである。そのため迅速で正確な診断が要求され、アスコリー反応をはじめ、ファージテスト、パールテストなどが実際に

応用されている。炭疽に関する最近の知見、とくに非定型炭疽の病性とその診断については安藤<sup>11)</sup>の総説に詳しい。

最近、治療あるいは飼料添加による抗生物質の乱用が問題となり、その一つとして薬剤耐性菌の出現に多くの関心が払われている。パールテストは JENSEN ら<sup>4)</sup>によって報告され、金田ら<sup>5)</sup>によってわが国に紹介された炭疽の実用的迅速診断法であるが、まさに本法は炭疽菌のペニシリン感受性を利用したものである。今回、われわれ

図4 飼主周辺の土壌等より炭疽菌の分離状況

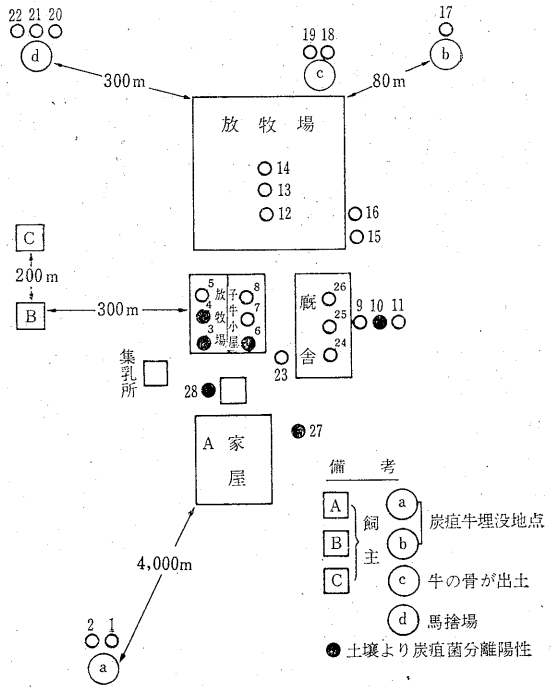


図5 土壤より分離した炭疽菌の Penicillin感受性

菌株 由来	Penicillin unit/ml	感受性																	
		>1,000	500	100	50	25	12.5	6.25	3.15	1.56	0.78	0.39	0.20	0.10	0.05	0.025	0.012	0.006	
土壤	竜ヶ崎-S3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	竜ヶ崎-S4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	竜ヶ崎-S6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	竜ヶ崎-S10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	竜ヶ崎-S27	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	竜ヶ崎-S28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
炭疽牛	八王子	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	竜ヶ崎	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

備考 ○：感受性 ●：耐性 ◐：やや感受性

れが茨城県竜ヶ崎においてへい死した乳牛から分離した炭疽菌はペニシリン強耐性であり、したがって従来のパールテストにおいて陰性の結果を示した。炭疽の診断のための本法を応用するに際しては慎重な検討がのぞまれる。

Bacillus 属のペニシリン耐性の機序としてのペニシリナーゼ存在については POLLOCK<sup>6)</sup> によって報告されている。PROKUPK<sup>8)</sup> はレプリカ法によって 20 株の炭疽菌株から実験的にペニシリン耐性株をつくり、その耐性機序として、ペニシリナーゼによるものと、遺伝的機構に関する内部的耐性によるものとがあるとした。さらに彼<sup>9)</sup> は、検査した 152 株の炭疽菌のうちペニシリン耐性は 5 単位までであったと報告している。今回、われわれが分離したペニシリン耐性炭疽菌は実に 8,000 単位まで耐性であったが、一般的生物学的性状および他の抗生物質、サルファ剤に対する感受性は対照菌株と大差が認められなかった。本菌のペニシリン耐性発現の遺伝学的機構については、今後検討すべき興味ある問題が残されていると考える。

竜ヶ崎における炭疽牛は、昭和 45 年 8 月 8 日の時点において発病し、開業獣医師によってペニシリン G 300 万単位投与および対症療法がなされたが、8 月 11 日に至って死亡したことが明らかにされている。われわれが土壤から分離した炭疽菌がすべてペニシリン感受性であったことを考え合わせると、本菌のペニシリン耐性の獲得は、あるいは、発病中の病牛において突然変異菌がペニシリン投与により選択された結果とみなすこともできよう。この地区は、飼主の明らかにしたところによると、附近に馬の死体埋設場所が昔から存在しており、また放牧場を開墾した際、牛の骨が出土したなどのことがあって、いわゆる炭疽菌汚染地区の疑いもたれるが、これまで炭疽の発生は認められなかったという。

昭和 45 年 8 月の時点における乳牛の飼料は、配合飼料、とうもろこし草、カルシウム、とうみつ、ふすま、井戸水が主体をなし、その他あおがりとうもろこ

し、ビールかす、血粉などが与えられていた。これら飼料の全部について炭疽菌の検索はなし得なかったが、血粉については検査した範囲内で陰性であった。いずれにしても、われわれが調査した時点において飼主宅附近は炭疽菌芽胞によって濃厚に汚染しており、その後は完全な消毒措置がとられているものと思われる。

なお、飼主宅においては昭和 45 年 8 月以降、発熱および死亡する牛が若干発生し、発熱牛はクロマイセチン、テラマイシンなどの抗生物質によって治療が行なわれたが、本年 1 月にへい死した乳牛は炭疽と診断されている。また、昭和 45 年 8 月および 12 月の時点において附近の農家飼育乳牛が炭疽で死亡しているが、それらの詳細な事情に関しては茨城県家畜保健衛生所から別途報告されるものと思われる。

### 結 論

昭和 45 年 8 月茨城県竜ヶ崎においてへい死した乳牛からペニシリンに高度の耐性を示す炭疽菌を分離し、その薬剤感受性、各種生物学的性状、マウスに対する毒力、ペニシリン耐性の機序および耐性菌の由来などにつき検討を行なった。その成績を要約するとつぎのとおりである。

1. 分離炭疽菌株（竜ヶ崎株）はパールテストが陰性であり、ペニシリン 8,000 u/ml に対し耐性であった。
2. ペニシリン以外の抗生物質およびサルファ剤に対する感受性は対照炭疽菌株と同様であり、コリスチン、バシトラシンを除き多くの抗生物質およびサルファ剤に対し感受性が認められた。
3. 各種生物学的性状は対照炭疽菌株とおおむね同様であったが、マウスに対する毒力は若干弱い傾向が認められた。
4. 竜ヶ崎株の液体培養上清はペニシリン G を不活化する作用を有するが、合成ペニシリンであるアムピシリン、プロピシリン、クロキサシリン、メチシリン、ナフシリンなどに対しては対照炭疽菌株に比較し耐性であった。これらのことから本菌のペニシリン耐性の機序としてのペニシリナーゼについては今後さらに検討がのぞまれた。
5. 飼主周辺の土壤など 28 検体中 6 例より炭疽菌を分離したが、これらの菌はペニシリン感受性であり、耐性菌の由来については明らかになし得なかった。

終わりにのぞみ、本研究にご協力をたまわった畜主の塚本哲雄氏、茨城県利根酪農組合獣医師小林純郎氏、茨城県県北家畜保健衛生所病性鑑定課長小菅 清氏、また薬剤の提供をたまわった武田薬品工業株式会社小野浩臣氏、炭疽菌株を分与された予防衛生研究所勝部泰次博士

らに深甚の謝意を表する次第である。

文 献

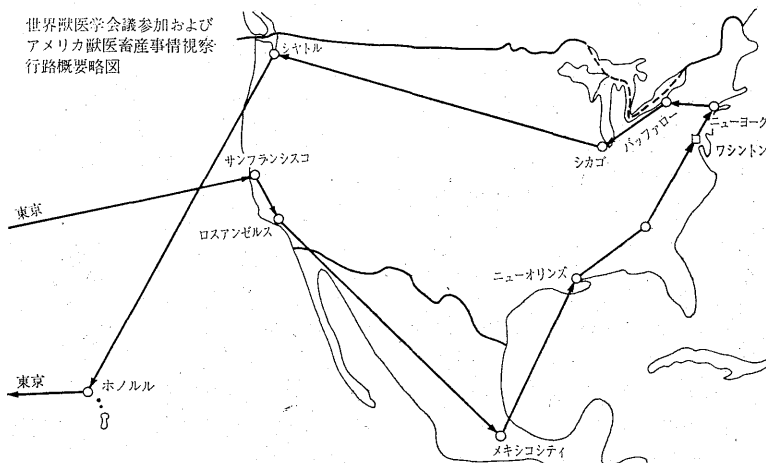
1) 安藤敬太郎：日獣会誌，24，113 (1971). 2) ANDO, K., AKAIKE, Y. and AZUMA, R.: *Bull. Nat. Inst. Anim. Hlth*, 41, 37 (1961). 3) FRAZIER, C.W.: *J. Infect. Dis.*, 39, 302 (1926). 4) JENSEN, J. und KLEEM-EYEF: *Zbl. Bakt., I.*, 159, 494 (1953). 5) 金田義宏, 吉田 勲, 安藤敬太郎：家畜試報告，48, 35 (1964). 6)

POLLOCK, M.R.: *Biochem. J.*, 94, 666 (1965). 7) 三橋進編：薬剂と耐性菌，pp. 173~203 (1970). 8) PROK- UPEK, K.: *Vet. Med. (Praha)*, 13, 437 (1968). 9) PR- OKUPEK, K.: *Vet. Med. (Praha)*, 13, 149 (1968). 10) ROTH, N.G., DEARMON, I. A. D. and LIVELY, D. H.: *J. Bacteriol.*, 72, 666 (1956).

11) STAMATIN, N., 安藤敬太郎, 根本 久抄訳：日 獣会誌，18, 415 (1965).

資 料

第 19 回世界獣医学会議参加およびアメリカ合衆国 獣医畜産事情視察団報告 (2)



旅程概要

[昭和 46 年]

1. 8月11日 (水) (東京) アメリカ
    - 1) 午後2時 30分 団員全員東京国際空港国際線出発ロビー集合, 15.00 観送会
    - 2) 東京国際空港発 17.00 離陸 JAL 002 便にて一路サンフランシスコへ
    - 3) 日付変更線通過, 機中泊
    - 4) (11日) 11.19 サンフランシスコ空港着
    - 5) 午後サンフランシスコ市内, 近郊見学
    - 6) サンフランシスコ市内ホリデー イン ファイナシヤル ディストリクトホテル泊
  2. 8月12日 (木) アメリカ
    - 1) カリフォルニア大学獣医学部訪問
    - 2) サンフランシスコ市内 ホリデーインファイナシヤル ディストリクトホテル泊
- 日獣会誌 25 189~194 (1972)

3. 8月13日 (金) アメリカ
  - 1) 10.25 ユナイテッド航空 507 便にてサンフランシスコ空港発, 11.25 ロスアンゼルス空港着
  - 2) ピットマン動物病院, 動物愛護協会, アニマルシエルター見学
  - 3) 日本人街, その他市内見学
  - 4) ロスアンゼルス市ビルトモアホテル泊
4. 8月14日 (土) アメリカ
  - 1) 市内および近郊見学——ハリウッド, クロウズチャイニーズ劇場, ビバリーヒル, ディズニールランド, ほか
  - 2) ビーフエラー動物病院見学
  - 3) 18.30 メキシコ航空 905 便にてロスアンゼルス空港発, 22.35 メキシコシティ国際空港着