

## 5. 環境由来大腸菌の薬剤耐性とRプラスミド

佐藤 儀平 (帯広畜産大学)

家畜環境由来大腸菌の薬剤耐性とRプラスミド(以下R)に関する諸報告を紹介し、家畜の耐性菌汚染との関連を総論的に記述する。家畜の生物環境としては同種家畜と人を除いた各種動物を、また非生物環境としては主に畜舎環境の汚水その他をあげた。引用した報告は国内を主体にしているが、講演要旨のみで細部の把握の出来ないものもある。

### 1) 野鳥由来大腸菌例

主として定住性野鳥で、飼いバトの成績もふくむ(表1)。キジバトを除いては耐性大腸菌が

みられるが、その検出率、耐性型、R<sup>+</sup>株の割合にはかなりの差がある。カラスはハトよりやや高率に耐性菌を保有しているが、雑食性の食性が原因して、人環境からの汚染の度合いが高いためと考えられる<sup>2,3)</sup>。また、輸入オーム、フラミンゴ等の捕獲ペット用鳥類大腸菌の高度耐性は捕獲後の予防投薬によるものと考えられている<sup>17)</sup>。以上、自由に飛び廻る野鳥類では、抗菌剤非投与と言う直接的原因はもちろん、人環境とのかゝり合い方や、食性の差が耐性大腸菌の保有率に大きな影響を与えていると思われる。

表1 野鳥類由来大腸菌の薬剤耐性とRプラスミド

検索地区	種類	供試株数	耐性	R <sup>+</sup>	耐性薬剤(所見)
北海道 <sup>23)</sup>	ドバト	335	21.5% 1-6剤	48.6% 1-6剤	6種
	レースバト	120	28.3% 1-4剤	91.2% 2-4剤	5種(AM <sup>8)</sup> )
	カラス	39	48.7% 1-6剤	73.3% 1-5剤	7種(Ft <sup>r</sup> )*
	キジバト	60	0%		
沖縄 <sup>12)</sup>	ドバト	345	11.6% 1-2剤	25% 1-2剤	3種(SM <sup>r</sup> 高率, AM <sup>r</sup> )
	町田市 <sup>18)</sup>	120	28.3% 1-3剤	22% 1-2剤 (1-5剤)	6種(Fi <sup>-</sup> , Fi <sup>+</sup> )
	コジュケイ	15	6.7% 1剤	0%	1種(TC <sup>r</sup> )
	キジバト	>35	0%		
検疫 <sup>17)</sup>	輸入捕獲ペット鳥	309	75.1% 1-6剤	63.8% 1-6剤	6種(TC, SM, SA耐性多し)

\* Ft: フラトリジン

### 2) 投薬歴がないかその乏しい各種動物由来大腸菌例

表2に捕獲ニホンカモシカや全く野性状態の家畜にならべて、人環境内にある実験小動物や犬等もあげたが、カモシカの耐性大腸菌出現率に差があるのは、捕獲から培養材料採取までの人環境とのかゝり合いの度合と関係あるものと思われる。投薬歴のない実験小動物の耐性大腸菌は人に由来した<sup>25)</sup>。犬は食性の面からか耐性大腸菌が多いが、耐性型は人由来大腸菌に似たものが多い<sup>34)</sup>。馬では耐性大腸菌検出率は豚、鶏<sup>12)</sup>

や犬<sup>34)</sup>よりすくない。馬は薬剤との接触頻度もすくないことが、ひとつの理由と考えられるが<sup>28)</sup>、やはり耐性大腸菌の比較的すくない山羊や乳牛などと共に草食であって、食性が犬とは異なるためと思われる。

以上、哺乳獣では、人環境から完全に離れていると全く耐性の認められないこともありうる。一方、人環境内にとどまっても、食性によって、耐性大腸菌の出現が左右されることが推定された。なお、ハジロガモでは大腸菌は検出されなかった<sup>24)</sup>。また、馬<sup>26)</sup>や乳牛からは増菌

表2 各種動物由来大腸菌の薬剤耐性とRプラスミド

動物種	供試株数	耐性	R <sup>+</sup>	耐性薬剤(所見)
ニホンカモシカ(群馬) <sup>10)</sup>	>44	高率 1-3剤	0%	>4種(TC <sup>r</sup> 多し, NA <sup>r</sup> )
" (岐阜) <sup>13)</sup>	296	0.34% 1剤	0%	1種(SA <sup>r</sup> )
野生豚, 牛, 山羊(小笠原) <sup>28)</sup>	52	0%		
マウス, モルモット, ウサギ <sup>25)</sup>	166	15.1% 1-3剤	84% 1-3剤	3種(TC <sup>r</sup> 多し, NA <sup>r</sup> )
ラット <sup>10)</sup>	840	? 1-3剤	0%	3種(TC <sup>r</sup> 多し, NA <sup>r</sup> )
犬(東京) <sup>34)</sup>	624	61.1% 1-5剤	32.8% 1-4剤	6種(SM, SA, TC耐性多し)
山羊(沖縄) <sup>12)</sup>	371	2.24% 1-6剤	10.8% 1-≧4剤	6種
馬(北海道) <sup>26)</sup>	69頭	14.5% (頭数)	.	2種(TC, SM耐性多し)
馬(関東) <sup>28)</sup>	503 (125頭)	13.3%, 30.4%(頭数) 1-5剤	40.3%	7種(SM <sup>r</sup> 多し)
馬(沖縄) <sup>12)</sup>	300	24.3% 1-5剤	8.2% 2-3剤	6種

培養でも大腸菌が分離されないことがよくある。前述の馬の例では犬などの家畜にくらべて耐性菌分布はひくい、糞便内大腸菌のポピュレーションが小さいことと何等かの関係があるものかもしれない。こうした動物では耐性腸内細菌の疫学上、大腸菌の持つ役割は大腸菌保有率の高い他の動物とはちがって小さいものと推定される。検討を要する課題である。

### 3) 畜舎環境由来大腸菌例

表3.に示す様に、汚水その他の畜舎環境由来大腸菌の薬剤耐性頻度やR保有率は著しく高い。このことは、耐性菌による生活環境汚染の可能性を示し、<sup>11)</sup> 家畜の耐性菌の減少を図るには飼育環境の耐性大腸菌の清浄化が必要である。<sup>14)</sup>なお、乳牛牧場の汚水の耐性大腸菌の分布は豚舎よりもひくい。以下にその実態を説明する。

表3 畜舎汚水および畜舎環境由来大腸菌の薬剤耐性とRプラスミド

地区	由来 (農場数)	供試株数	耐性	R <sup>+</sup>	耐性薬剤数(所見)
十勝 <sup>3-5)</sup>	豚舎汚水 (8)	465	97% 1-7剤	47% 1-6剤	7種(TC <sup>r</sup> 多し, Ft <sup>r</sup> ) 6種(TC <sup>r</sup> 多し)
	乳牛舎汚水 (9)	230	78% 1-6剤	27% 1-5剤	
沖縄 <sup>14)</sup>	豚舎排水 (5)	361	59.3%	43.5%	} (AM, SA, SM, TC耐性多し)
	" 土壌 (5)	345	63.5%	40.6%	
	" 飼料 (5)	125	52.8%	43.9%	
群馬 <sup>11)</sup>	豚舎排水 (4)	373	70.0% 1-5剤	33.3%	6種(SA, TC, SM耐性多し)
	" ハエ (10)	600	90.3% 1-6剤	43.1%	6種(TC, KM, SA, SM耐性多し)
東京 <sup>21)</sup>	都市下水 (1プラント)	腸内細菌*	0.1~26.9%(薬剤別) 1-6剤	36%	6種

\*マッコニキー培地発育菌

4) 豚舎汚水と乳牛舎汚水由来大腸菌の薬剤耐性性状の比較

表 4.<sup>3-5)</sup>に示した乳牛舎汚水には運動場溜り水や堆肥流出水などもふくまれている。また、乳牛舎では排泄物の固液分離処理が比較的多い。表示の様に、概括すると乳牛舎汚水大腸菌は豚舎汚水にくらべて、耐性頻度も低く、耐性型種別もすくない。また、Ft耐性は豚舎より極端に低率である。R検出率も乳牛舎汚水では低く、

R性状にも大きい差があり、不和合群数も限られている。なお、温度感受性 (ts) 伝達を示す R は豚舎汚水菌では18%，牛舎では11%に認められたのは興味ふかい。以上のように、豚舎と牛舎大腸菌間に耐性の差がみられるのは、金城<sup>1,2)</sup>の報告した配合飼料非給与牛群での耐性大腸菌の低頻度分布と符節を合わず所見である。やはり、乳牛では抗菌剤の飼料添加が日常化されていないことが主原因と考えられる。

表 4 豚舎および乳牛舎汚水由来大腸菌の薬剤耐性と R プラスミド (1976-77年, 十勝)<sup>3-5)</sup>

項 目	豚舎汚水 (8 養豚場 14 例)	牛舎汚水 (9 牧場 12 例)
汚水 pH	弱アルカリ-弱酸性	アルカリ性
# 大腸菌数 (ml 中)	1 例陰性, 他 $10^4 - 10^6$	3 例 $10^1 - 10^2$ , 他 $10^4 - 10^7$
# 大腸菌の CP, KM, SA, SM, TC 加培地発育	13/14 例発育, 高頻度耐性	9/12 例発育 (CP, KM に非発育例多し)
分離大腸菌*の耐性	449/465 (97%)	180/230 (78%)
# RFP と NA 耐性	0%	0%
# 薬剤別耐性 (%)	TC > SM > SA > KM > Ft > CP > AM (94・73・69・57・34・23・18)	TC > SM > SA > AM > KM > CP > Ft (77・74・46・35・23・15・1)
# 耐性型	47 種 (1-7 剤)	24 種 (1-6 剤)
R プラスミド検出率	88/179 (49%)	19/70 (27%)
tsR (non-tsR)**	18% (24%)	11% (67%)
R プラスミド耐性型	28 種 (1-6 剤), SM, SA 型多し	11 種 (1-5 剤), SM 型多し
# Fi 型, ファージ制限 (spp)	Fi <sup>+</sup> spp <sup>-</sup> と Fi <sup>-</sup> spp <sup>-</sup> 多し	Fi <sup>+</sup> spp <sup>+</sup> 多し
# 不和合群 (確定分)	10 種 (H1, Iα, H2, FII, FIV, FI, B, K, P, X)	3 種 (Iα, N, H2)

\* 豚舎関係 (8 養豚場汚水 13 例と大便 1 例由来菌), 牛舎関係 (5 牧場汚水 9 例と大便 1 例由来菌)

\*\* tsR (温度感受性伝達), non-tsR (25℃ と 37℃ 両温度で伝達)

5) 家畜、野鳥由来大腸菌およびサルモネラの R プラスミド不和合群と R プラスミドの移行伝播の関連

プラスミドの不和合群は R の疫学研究上有力な指標となりうる。<sup>7,8,16,22,32)</sup> もちろん、プラスミドの正較な比較には DNA 構造の検討も必要とされるが、本稿においてはその成績は欠くし、紙面の都合で耐性形質も示していない。そこで、ごく大雑把な内容にはなるが、以下に疫学的論議をしてみたい。

わが国でも、特に家畜サルモネラの R について、かなりまとまった不和合群分布成績が得ら

れているが、大腸菌のそれについては畜舎汚水大腸菌 R や野鳥由来菌 R を除いては系統的な調査はない。なお、表 5. に示した不和合群以外にも、手技上型別に供試できないもの、ないし標準プラスミドには全く適合しないなどの多くの型別不能の R の存在を忘れてはならない。わが国での家畜由来サルモネラ R では H1 (tsR) と Iα 群が多いことが特徴であるが、<sup>7,16,32)</sup> これらの群は野鳥や人でもみられる。一方、各種由来大腸菌 R についても、調査された限りでは、同様傾向が存する。なお、FII 群も両菌種にわたって検出されるが、N 群は牛関係とかカラ

表5 大腸菌とサルモネラ由来Rプラスミドの不和合群

由来	大腸菌 (文献)	サルモネラ (文献)
豚	H1, H2, I $\alpha$ , FII ... (8, 29, 33)	H1, I $\alpha$ , FII ... (7, 8, 31, 32)
牛	H1, FII, N ... (5, 9, 22, 29)	H1, H2, I $\alpha$ , Ir ... (9, 15, 16, 22, 30, 31, 32)
鶏	.	H1, I $\alpha$ ... (32)
豚舎汚水	H1, H2, I $\alpha$ , FII, FII, (4, 5, 6) FV, B, K, P, X ...	.
牛舎汚水	H2, I $\alpha$ , N ... (4, 5)	.
ハト	H1, I $\alpha$ , FII ... (19, 29)	H1, H2, I $\alpha$ ... (19)
カラス	I $\alpha$ , FII, N ... (19)	.
トビ	.	H2, I $\alpha$ ... (19)
人	.	H1, H2, I $\alpha$ , FII ... (19, 35)

ス由来大腸菌にのみ分布しているのは興味ふかい。なお、サルモネラ<sup>7,16)</sup>でも大腸菌<sup>8,19)</sup>でも同一宿主菌に異なる不和合群のRが混在している事実は注意する必要がある。

以上の不和合群成績を根拠にすると、人を含め各種動物間に、また大腸菌とサルモネラ間にもRの移行の可能性があることが推定される。さらに、前述の様に、豚舎汚水大腸菌Rではかなり系統的に調査されたためか、他の由来にくらべ10種もの多様な不和合群が検出されているのは興味ふかい。この成績は投薬による厳しい選択下にあり、かつ抵抗性、定着性などの感染要因が必要とされる生体内の大腸菌と、これらの制約のない汚水環境下の大腸菌とではRの生態に差があることを反映しているのかもしれない。畜舎汚水がRの汚染源として重要なことを示している。

次に、大腸菌の耐性やRが重視されるのは、ひとつには病原体としての大腸菌自体の薬剤耐性の実態を明確にして、予防治療に役立てるためではあるが、さらに本菌が生体内や生体外で同種菌やサルモネラなどの他種菌へ耐性を伝達する重要な役割を持つためと理解される。以下にこの見地からの論議をする。

#### 6) 畜舎汚水における大腸菌Rプラスミドの伝達について

わが国では都市下水腸内細菌の薬剤耐性やR検索の報告は殆どない(表5)。<sup>21)</sup> 欧米では多数の調査から、下水・河川ないし下水処理過程での腸内細菌の薬剤耐性とR分布の実態が明らかにされている。その結果、Rの高保有率、その単剤、多剤などの各種耐性型の出現頻度や消長などを根拠にして、汚水環境下での耐性伝達の可能性が論じられてきた。<sup>21)</sup> 耐性菌をふくむ下水に感受性サルモネラを混合培養したところ、常温下(23-30°C)でも耐性が伝達された。<sup>1)</sup> 下水流入河川の環境温度(15-22°C)でダムの水由来R<sup>+</sup>大腸菌から標準感受性大腸菌にts耐性伝達のみられた。<sup>2)</sup> すなわち、これらの大腸菌は明らかにts Rを保有し、37°Cよりも低温下で耐性伝達が可能であった。現在では、下水、河川水由来腸内細菌Rの一部はts Rで占められていることは衆知のことである。ところで、前述の如く、豚舎汚水大腸菌では厳密な意味でのts Rに加え検出Rの24%、牛舎汚水のそれでは67%は37°Cでも25°Cでも伝達可能であった(表4)。このことは畜舎汚水環境の温度でも多くのRの伝達が可能なことを強く示している。

岡ら<sup>20)</sup>は表4.供試汚水材料中で既知 ts Rの常温下の伝達試験を行なって、汚水性状と伝達発現の関連性をしらべた。すなわち、ハト由来大腸菌 HT 58株から得られた RST58 (CP, SA, SM, TC, Fi<sup>-</sup>, spp<sup>-</sup>, IncH 1)<sup>29)</sup>を元株のまゝ供与菌とし、受容菌は *E. coli*. ML 1410 NA<sup>F</sup>である。供与菌と受容菌を25°C, 4時間、ペナセブロス中で振盪培養した後、4,000 rpm 40分遠心し、10倍濃縮し、供試汚水 9 ml に供与菌 0.1ml と受容菌 0.9ml とを混合し、15°Cないし25°Cで6時間培養した。この際、汚水中にもともと存在するかも知れない R<sup>+</sup>菌からの耐性伝達の有無をしらべるため、汚水に受容菌のみを加えた対照管も置いた。トランスコンジュガントの選択には RST58では CP を用いた。伝達頻度は供与菌当りのトランスコンジュガント数で示した。その結果、(1)水や尿単味より、糞便をある程度混合すると伝達が良くなる。特に牛尿の場合その傾向が強い。高濃度の豚尿中では牛尿よりも高頻度伝達をした。(2)豚舎汚水14例中7例で伝達した。(15°C 3例, 10<sup>-5</sup>10<sup>-7</sup>; 25°C 5例, 10<sup>-3</sup>10<sup>-6</sup>)。牛舎汚水12例中6例 (15°C 4例, 10<sup>-5</sup>10<sup>-6</sup>; 25°C 6例, 10<sup>-2</sup>10<sup>-5</sup>)。 (3)汚水性状中、pHが伝達と最も関係ある様に思われた。すなわち、豚舎汚水では pH 6-8では5/7 (71.4%), >8では2/7 (28.6%)が、牛舎汚水では pH 7-8で5/6 (83.7%), >8で1/6 (16.7%)が伝達し、pHの高い汚水では伝達はおこりにくい傾向があった。さて、上記の所見から、尿への糞便の混入をさける固液分離処理と迅速な排泄物除去が、畜舎汚水中のRの伝達拡散を除く有効な手段であることを示している。また、前述の様に、牛では耐性大腸菌の分布が豚より低かったが、この所見は牛尿のpHが概して高く、さらに牛では糞尿分離処理の採用の多いことで一部説明できないだろう。

## 7) 大腸菌とサルモネラ間のR伝達

表5.に示した様に、人や各種動物サルモネラ Rには共通する不和合群が認められる。サルモネラでは、その感染性からみて、同一性状のRが広く人や各種動物に広がっていても不思議はない。しかし、特定宿主の大腸菌が他種動物宿主に定着するか否かに関しては意見の分れるところであるが、各種動物間に大腸菌Rの不和合群の共通分布がみられた。Rの高度拡散の現状からすると、疫学的には大腸菌がR拡散に果している役割を否定してしまう訳には行かない。

次に、表5.にはサルモネラと大腸菌間にも共通した不和合群のRが分布していた。このことは両菌種間のR移行を示唆している。これまで両菌種間のR移行を自然環境下で確認しようとされてきた。すなわち、Rの耐性形質とFi性状からみると、牛の同一個体から分離された両菌種間には共通性はなかった<sup>27)</sup>また、同一牧場で長期間にわたって、牛由来サルモネラと大腸菌のRの遺伝性状を比較したが、同一個体由来であっても両菌間には共通不和合群はなかった<sup>28)</sup>同じく牛について、同一糞便材料から分離された大腸菌と *S. typhimurium*は AM, CP, KM, SA, SM, TC, Hg耐性を示し、同形質のRが検出された。しかし、大腸菌のRはFi<sup>+</sup>, IncF II, サルモネラのそれはFi<sup>-</sup>, IncH1と同定された。このことは、耐性形質のみでRの同一性を論じることの危険性を示している。いずれにしても、これらの成績からは自然界での両菌種間のR移行は実証できなかった。一方、両菌間のR移行を示唆する成績もない訳ではない。長い間サルモネラ感染の発生している1養豚場で、ある時点で分離された大腸菌のR性状をサルモネラのそれと比較検討した<sup>8)</sup> CP, Fi<sup>+</sup>, Inc I $\alpha$ が両菌種Rに証明された。また、耐性形質には若干の違いはあるが、FIIやH1プラスミドも両菌に分布していた。大腸菌とサルモネラ間のR移行の可能性を示すものであろう。しかし、

こうした菌種間のR移行の証明は、現在の様に耐性化の高度な環境ではなく、耐性菌分布のよりすくない条件下で得られたRについて比較検討さるべきものであろう。

#### まとめ

(1) 野性動物、野鳥、家畜等の家畜の生物環境由来大腸菌の調査から、耐性菌の出現は明らかに薬剤との接触の有無や人環境への親近度と直接的関連がある。一方、動物の食性などへの関係も推定される。

(2) 家畜の非生物環境としての畜舎汚水その他には耐性大腸菌は濃厚に分布し、高率にR<sup>+</sup>菌が認められる。この傾向は乳牛舎環境では豚舎環境より低い傾向があり、R性状も乳牛舎環境では豚舎より単純である。いずれにしても、これらの汚染環境から家畜への再汚染の可能性は大きい。

(3) 家畜とその環境、野性動物や人由来、サルモネラと大腸菌のRには共通の不和合群がみとめられることから、これら各由来間や両菌種間のR移行の可能性が推定された。

(4) 37°Cより低温度でも伝達可能なRが畜舎汚水大腸菌にかなりの頻度で認められた。また、tsRによって、実験的に常温下の畜舎汚水中で耐性伝達が発現した。生体外の自然環境下でもR伝達がおきていることを示唆している。

(5) 生体内、生体外の自然環境下における大腸菌とサルモネラ間のR伝達を不和合群によって証明することは容易ではないが、その可能性を示唆する成績も得られている。いずれにしても、耐性形質のみで耐性菌の疫学を論じるのは危険である。

#### 文 献

- 1) FONTAINE III, T. D. and HOADELY, A. W. (1976). *Hlth Lab. Sci.*, **13**, 238-245.
- 2) GRABOW, W. O. K. *et al.* (1975). *Water Res.*, **9**, 777-782.
- 3) 榛沢義明ら (1979). 第87回日本獣医学会講演要旨集, 227.
- 4) 榛沢義明ら (1979). 第88回同上, 129.
- 5) 榛沢義明 (1981). 帯広畜大修士論文.
- 6) ISHIGURO, N. *et al.* (1979). *Appl. Environ. Microbiol.*, **38**, 956-964.
- 7) ISHIGURO, N. *et al.* (1980). *Am. J. Vet. Res.*, **41**, 46-50.
- 8) ISHIGURO, N. *et al.* (1980). *J. Hyg. (Camb.)*, **84**, 365-379.
- 9) ISHIGURO, N. *et al.* (1980). *Am. J. Vet. Res.*, **41**, 1982-1986.
- 10) 金井久 (1979). 畜産の研究, **33**, 23-28.
- 11) 金井久ら (1981). 日獣会誌, **34**, 62-67.
- 12) 金城俊夫 (1979). 日畜会報, **50**, 542-548.
- 13) 金城俊夫 (1981). 第90回日本獣医学会講演要旨集, 190.
- 14) 金城俊夫, 森満裕幸 (1980). 第90回同上, 190.
- 15) 牧野壮一 (1981). 帯広畜大修士論文.
- 16) MAKINO, S. *et al.* (1981). *J. Hyg. (Camb.)*, **87**, 257-269.
- 17) NAKAMURA, M. *et al.* (1980). *Microbiol. Immunol.*, **24**, 1131-1138.
- 18) 中村政幸ら (1980). 第9回薬剤耐性菌シンポジウム講演記録, 6-7.
- 19) 新井田昌志ら (1981) 第91回日本獣医学会講演要旨集, 117.
- 20) 岡千晶ら (1979). 第88回同上, 237.
- 21) 扇和子ら (1972). 医学のあゆみ, **83**, 532-533.
- 22) SATO G. and TERAKADO, N. (1977). *Am. J. Vet. Res.*, **38**, 743-747.

- 23) SATO, G. *et al.* (1978). *Zentralbl. Bakteriolog. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg.*, I, Orig. A 241, 407-417.
- 24) SATO, G. *et al.* (1979). *Jpn. J. Vet. Sci.*, **41**, 181-183.
- 25) SUNDARA, P. and KASHIWAZAKI, M. (1973). *Exp. Animals*, **23**, 231-234.
- 26) 田嶋嘉雄ら (1968). 日獣会誌, **21**, 277-287.
- 27) 高橋勇 (1976). モダンメディア, **22**, 248-259.
- 28) 高橋勇ら (1975). 第80回日本獣医学会講演要旨集, 21.
- 29) TERAKADO, N. and SATO, G. (1978). *Microbiol. Immunol.*, **22**, 227-229.
- 30) TERAKADO, N. and SATO, G. (1978). *Nat. Inst. Anim. Hlth Q.*, **18**, 180-181.
- 31) TERAKADO, N. *et al.* (1975). In *Microbial Drug Resistance*, Mitsuhashi, S. and Hashimoto, H., University of Tokyo Press, Tokyo, 253-260.
- 32) TERAKADO, N. *et al.* (1980). *Jpn. J. Vet. Sci.*, **42**, 543-550.
- 33) 寺門誠致ら (1981). 第91回日本獣医学会講演要旨集, 115.
- 34) 吉田孝治ら (1974). 日本獣医畜産大学紀要, No.23, 15-20.
- 35) YOSHIDA, Y. *et al.* (1978). *Microbiol. Immunol.*, **22**, 735-743.

(質問：清水 健) いま示された表中で同一養豚場から分離された大腸菌とサルモネラのRプラスミドが同一タイプであったとのことであるが、同一個体から分離されたものか。

(答) 同一養豚場の分離株で、同一個体ではない。

(意見：村田昌芳) 環境特に水の中での耐性の伝達については、中谷(医歯大)らの成績があるのでご参考までに。

(意見：座長・鈴木 昭) 私は直接耐性菌の研究をやっているわけではないが、食品衛生面から細菌の生態学をやっている者として、以上の各演者のお話の内容は生態学的によく符合しており、例えば(4)の斉田氏の屠場、農場で働いている人とそうでない人の耐性大腸菌を比較した場合に、家畜の大腸菌の耐性株の検出頻度や耐性パタンと人のそれとがよく似ているということであり、私どもの食品衛生の面で、例えばサルモネラの検出頻度が、食肉取扱者と生態学的に無関係の食品取扱者と比較して前者の方が後者より3倍も多いという成績があり、今回の耐性菌の成績と比較して大変興味がある。同様に(5)の佐藤氏の成績では、前半の方で人間の生活と係わりのある野性動物では耐性菌が浸潤しているが、人とかかわりのない動物では耐性菌の浸潤がない、という例を示された。また後半の方では畜舎の汚水の大腸菌のRプラスミドは牛、豚の大腸菌のそれと耐性パタン等に類似性があること、しかも耐性の伝達が生体内のみでなく、汚水中でもおこっているのではないかということを示された。このように耐性菌による環境汚染の様相の解明にメスを入れていただいたことは大変意義が大きいと思う。