

公開セミナー
家畜と人と環境を守るために
—動物医薬品の適正な使い方—
3月24日 東京



動物用医薬品の適正な使い方

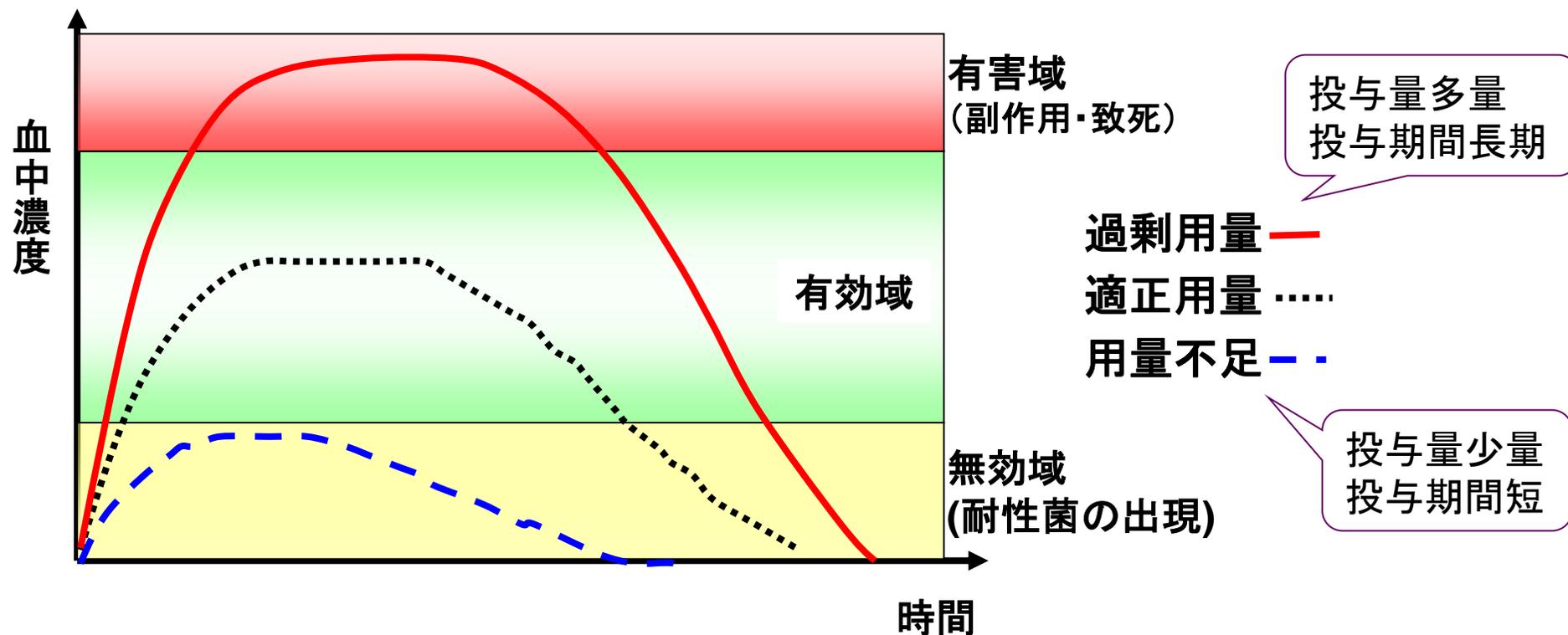
財団法人 畜産生物科学安全研究所

動物用医薬品の使用目的

- 1. 病気の治療 ……主に個体ごとに用いる
 - 2. 病気の予防
 - 3. 病気の診断
 - 4. 畜舎環境の改善 ……畜舎の消毒や体表噴霧する
- ……主に集団で使用する

健康な家畜を育て、安全な畜産物を
安定的に供給するためには
必要不可欠なもの

薬と作用の関係



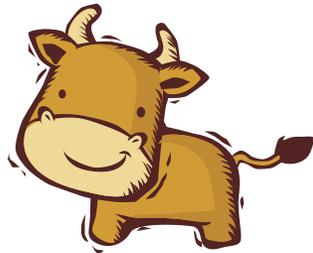
医薬品は、大量に使用しても、効果はあがらない
少なすぎは、耐性菌の出現を促す結果に

動物用医薬品の運命

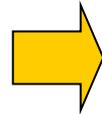


動物用医薬品

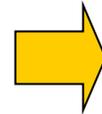
投与



吸収・分布



薬効発現



代謝後、排泄



排泄

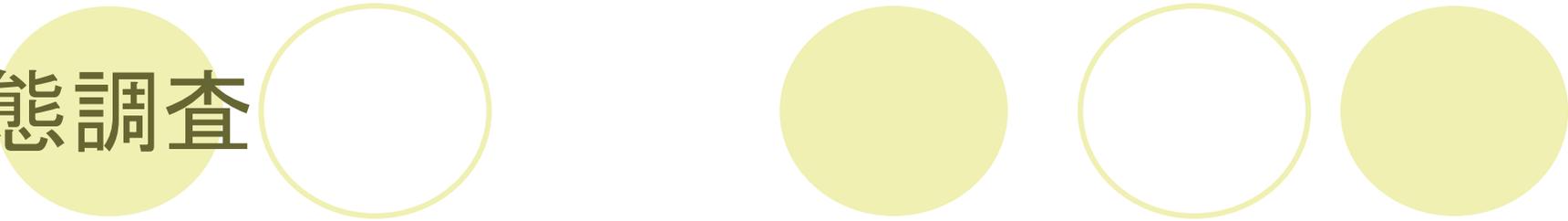


(25~50%は、代謝せずに体外へ)



その後は？

実態調査



乳牛、肉用牛及び豚の畜産農場において、
販売量の多い薬剤を選択し、糞～堆肥になるまでの
対象薬剤濃度、耐性菌数を調べた

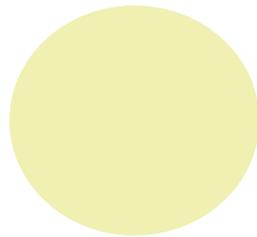
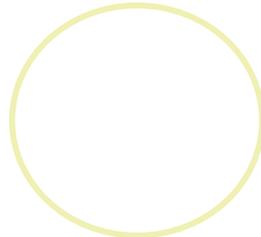
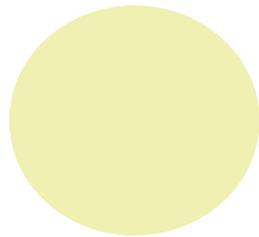
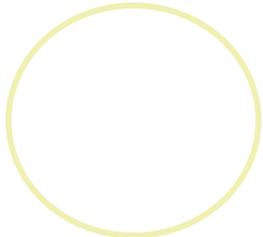
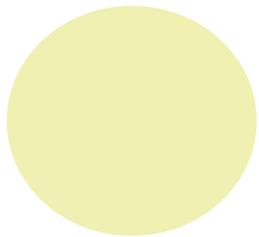
調査方法



1. 疾病時にあわせて調査 治療が行われた時にあわせて開始（主に乳牛）
2. 試験的使用による調査 同意を得られた場合、試験的に対象薬剤を投与し、試験を開始
3. 通常使用時の調査 疾病予防のため、プログラムにより使用している場合は、対象薬剤を使用時に試験を開始(主に豚)

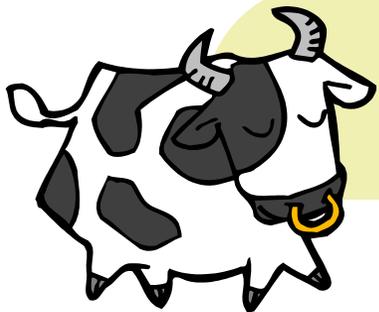
投与前の糞、投与終了後1日の糞、堆肥化開始時の糞、堆肥化途中段階、完成堆肥 を採取し、薬剤濃度、耐性菌数を測定した

堆肥化は、薬剤投与された動物由来の糞だけではなく、農場全体の糞を用いて堆肥化した



1.牛

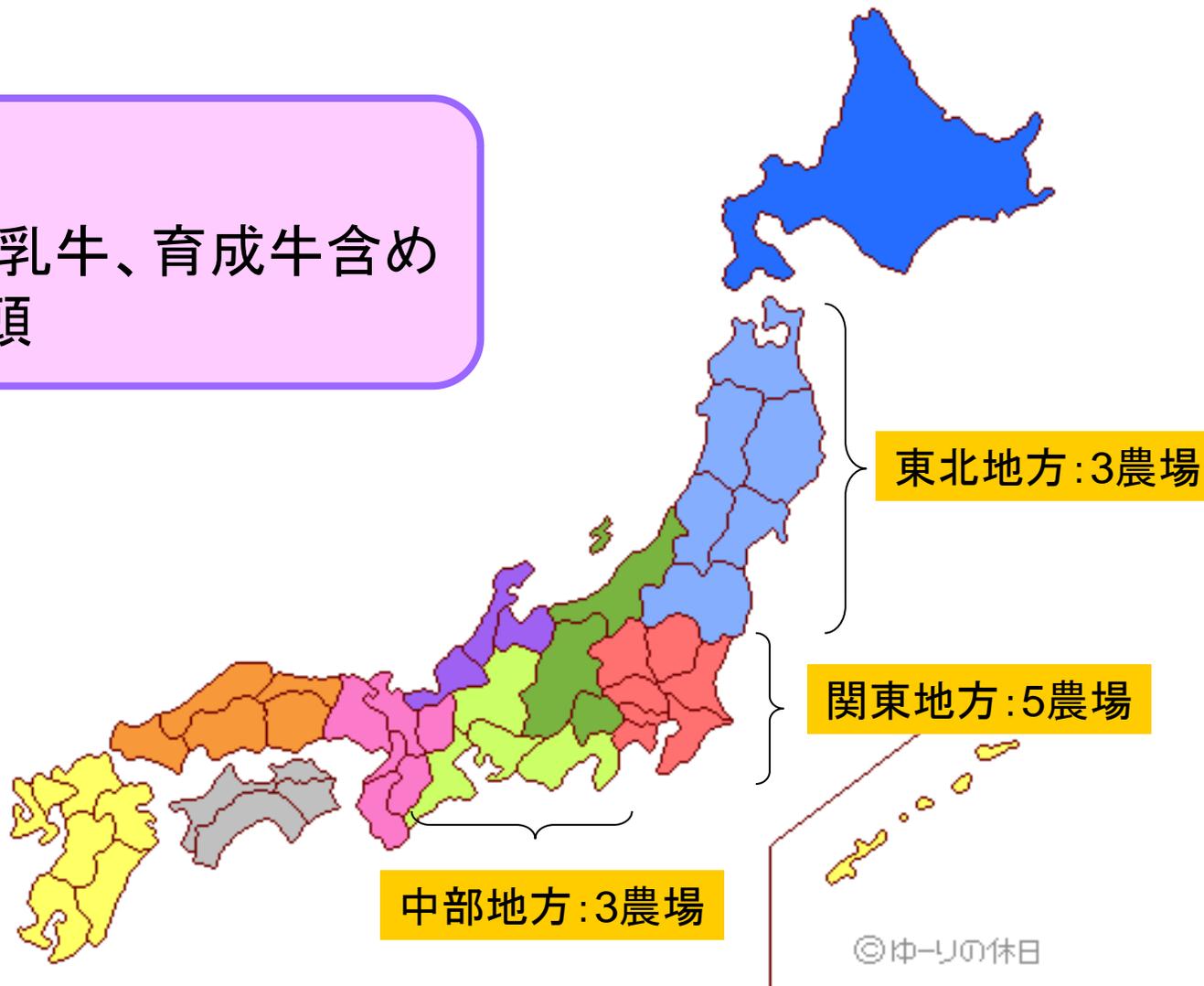
【乳牛
肉用牛】



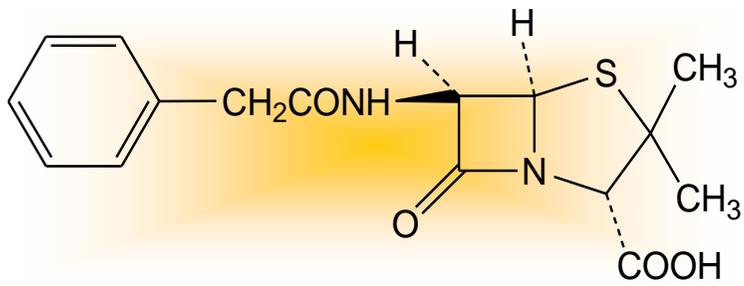
～乳牛 調査地域～

規模

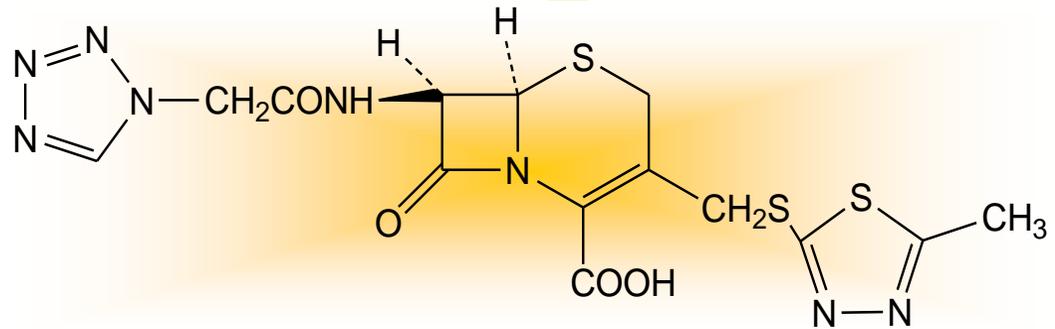
搾乳牛、乾乳牛、育成牛含め
50～1700頭



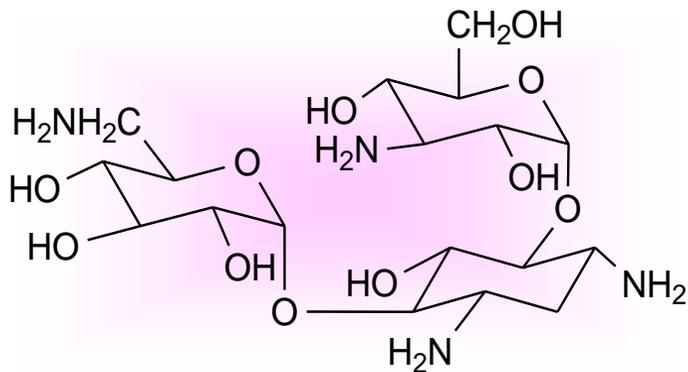
～乳牛の調査薬剤～



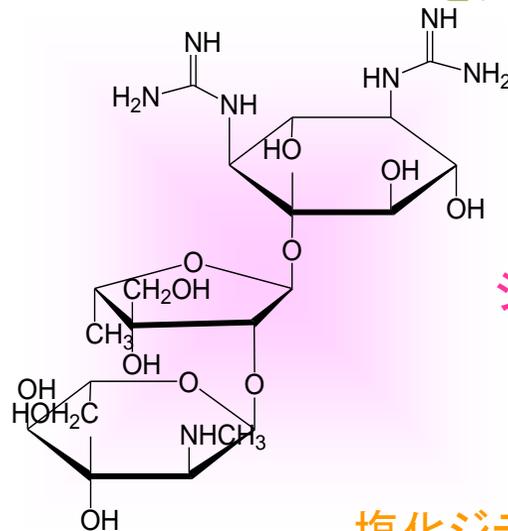
ベンジルペニシリン(PCG)



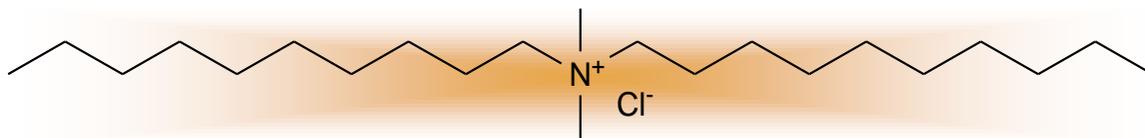
セファゾリン(CEZ)



カナマイシン(KM)

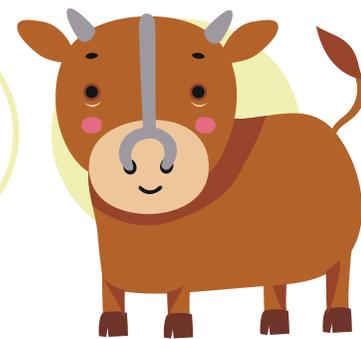


ジヒドロストレプトマイシン(DSM)



塩化ジデシルジメチルアンモニウム(DDAC)

～肉用牛 調査地域～



規模

繁殖用牛: 25～40頭
(2農場)

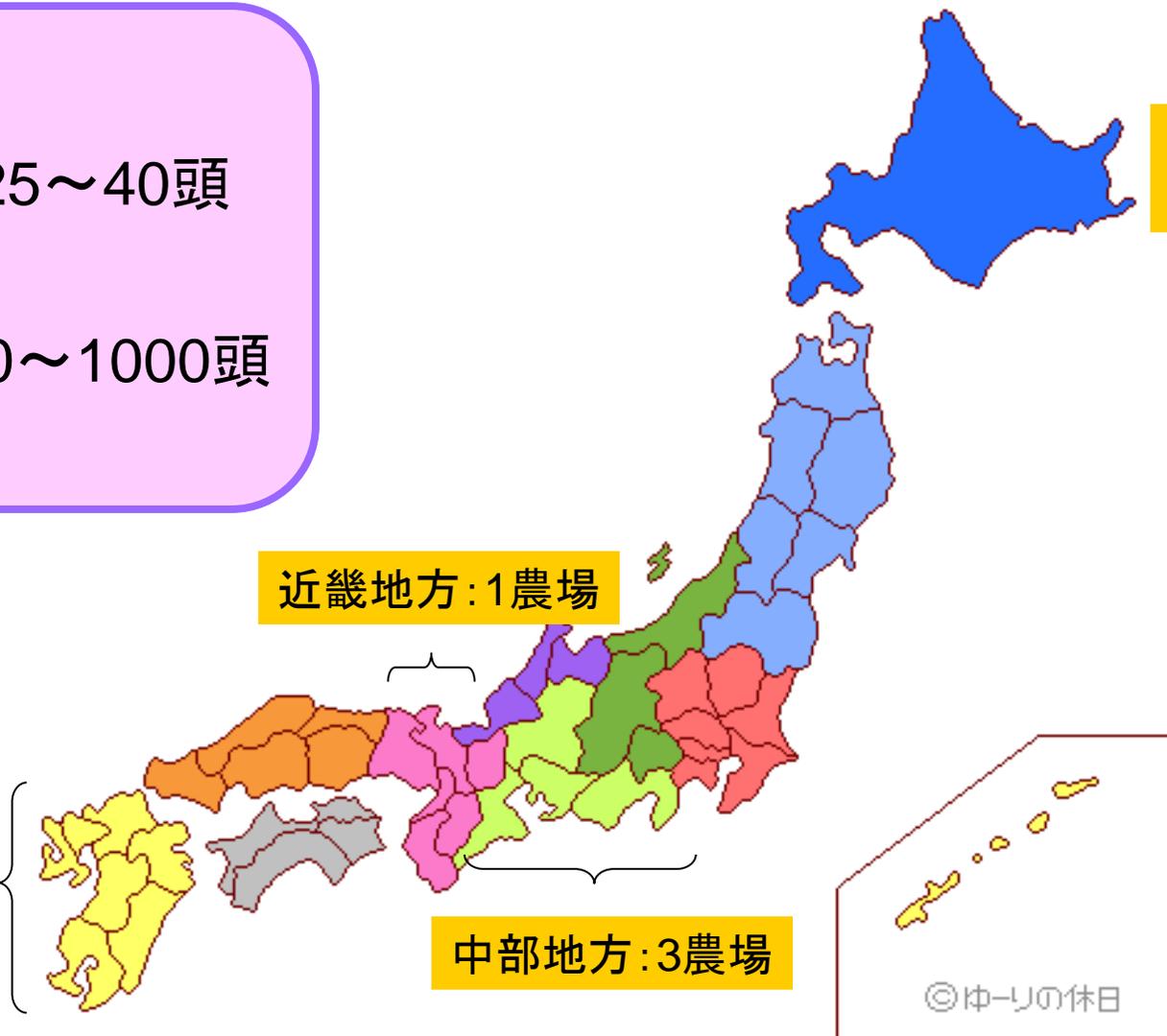
肥育牛: 250～1000頭
(4農場)

北海道地方
: 1農場

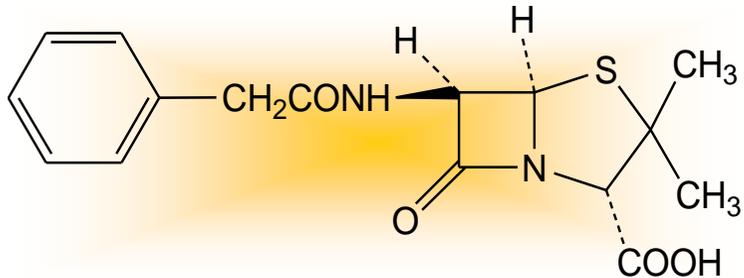
近畿地方: 1農場

九州地方: 2農場

中部地方: 3農場



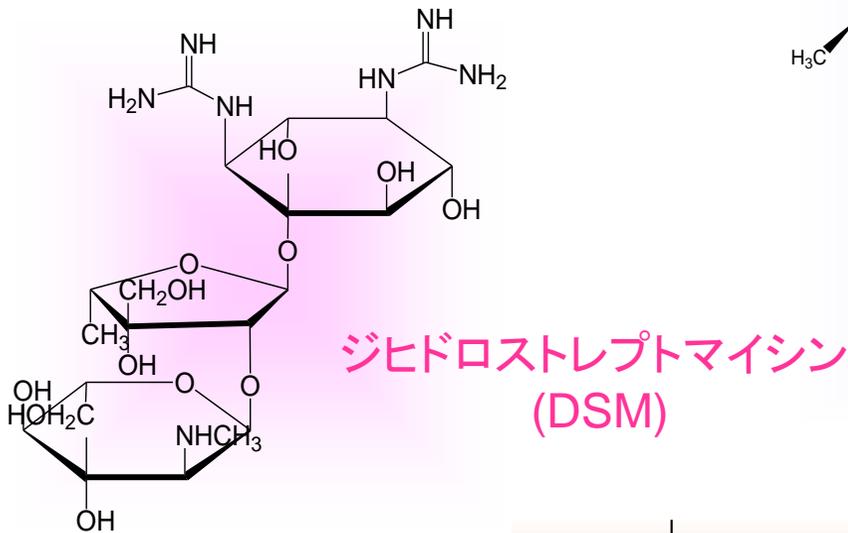
～肉用牛の調査薬剤～



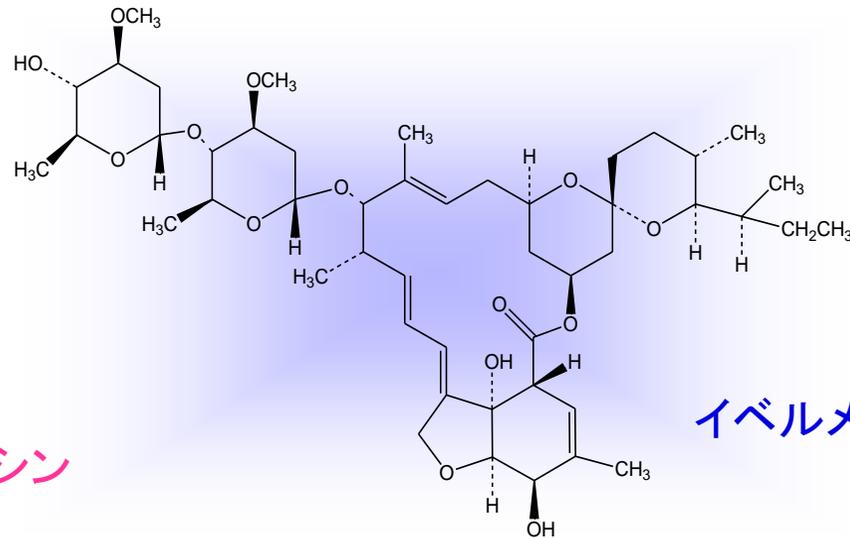
ベンジルペニシリン(PCG)



スルファモノメトキシ(SMMX)

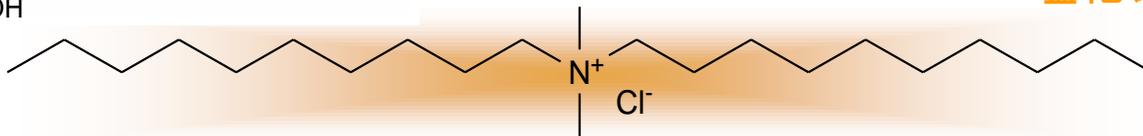


ジヒドロストレプトマイシン(DSM)



イベルメクチン(IVM)

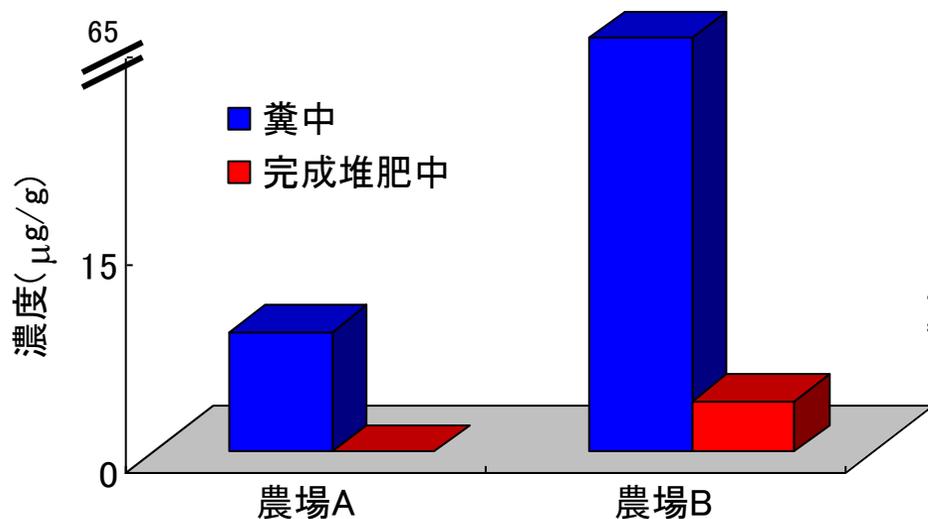
塩化ジデシルジメチルアンモニウム(DDAC)





薬剤残留状況

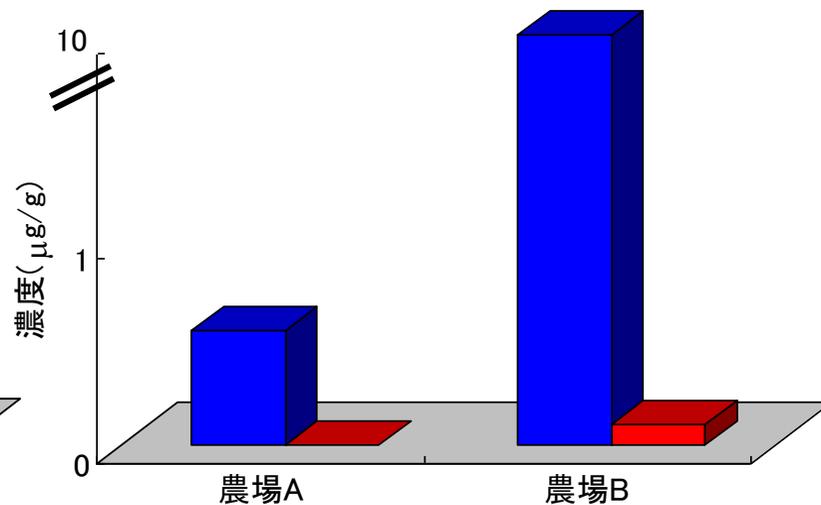
～乳牛～



糞中濃度: 0.02~65 ppm

堆肥中濃度: 検出せず~3.7 ppm

DSM



糞中濃度: 0.09~10 ppm

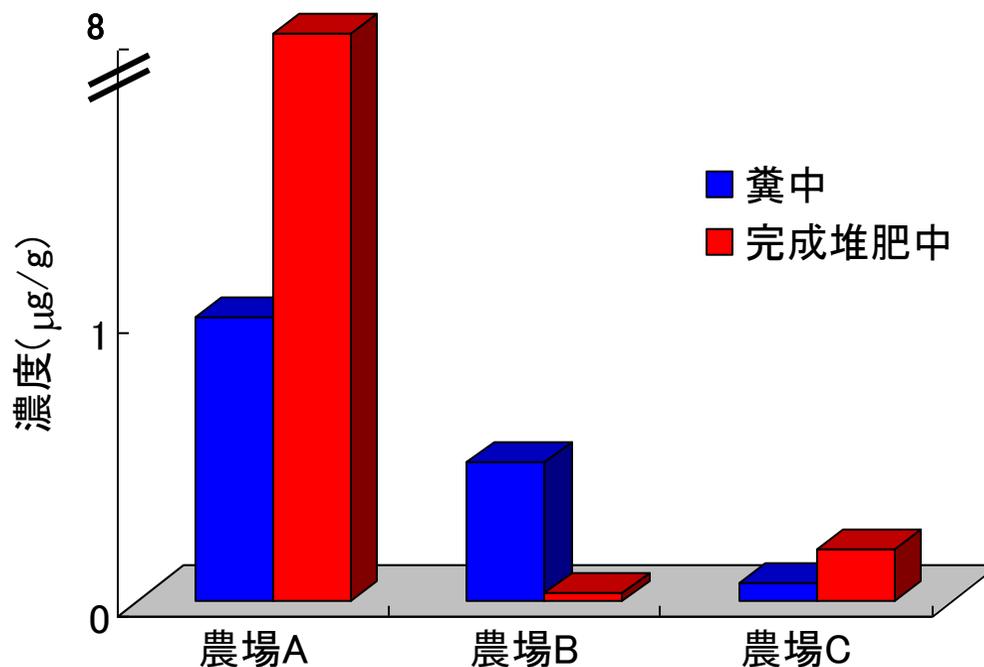
堆肥中濃度: 検出せず~0.08 ppm

KM

PCG及びCEZは、糞中、堆肥中から検出せず

藥劑殘留狀況

～乳牛～



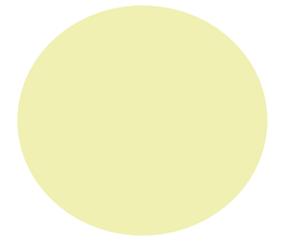
糞中濃度: 0.011 ~ 2.8 ppm

堆肥中濃度: 0.006 ~ 7.2 ppm

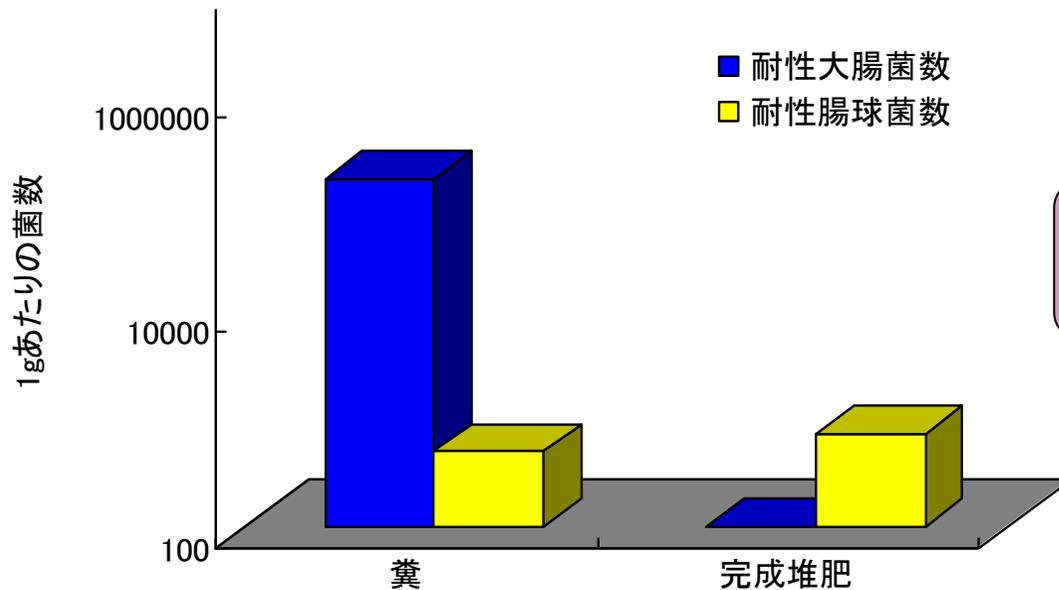
DDAC

耐性菌の存在状況

～乳牛～



PCG、CEZ耐性菌を測定



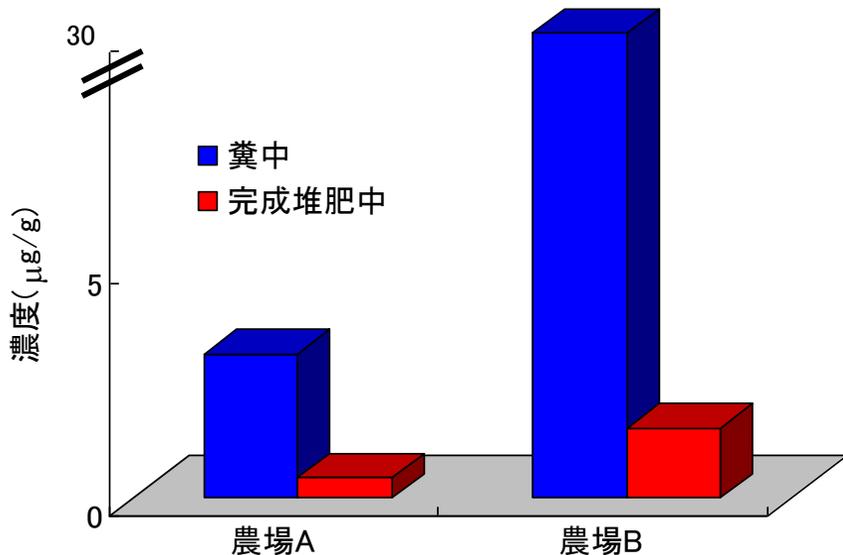
堆肥中から一部耐性菌が検出

薬剤投与された牛の糞中には、耐性菌が存在する



薬剤残留状況

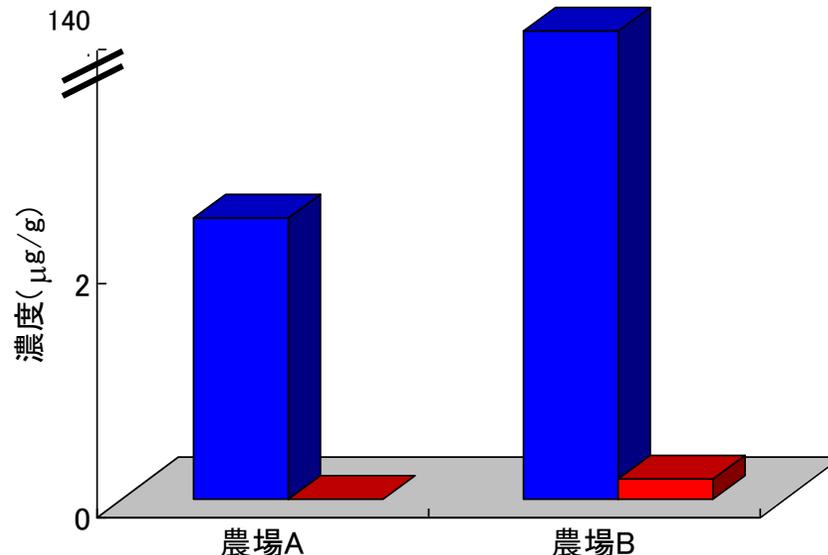
～肉用牛～



糞中濃度: 0.42～32 ppm

堆肥中濃度: 検出せず～1.5 ppm

DSM



糞中濃度: 0.91～146 ppm

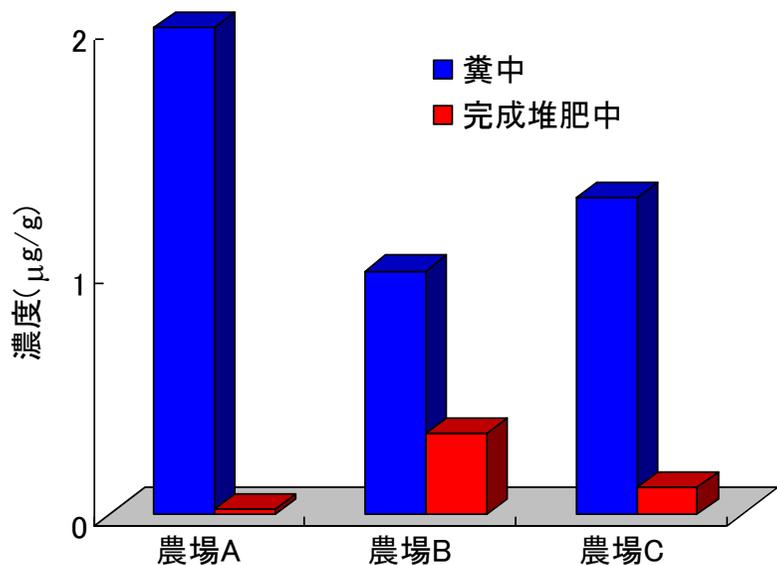
堆肥中濃度: 検出せず～0.017 ppm

SMMX

PCGは、糞中、堆肥中から検出せず

薬剂残留状况

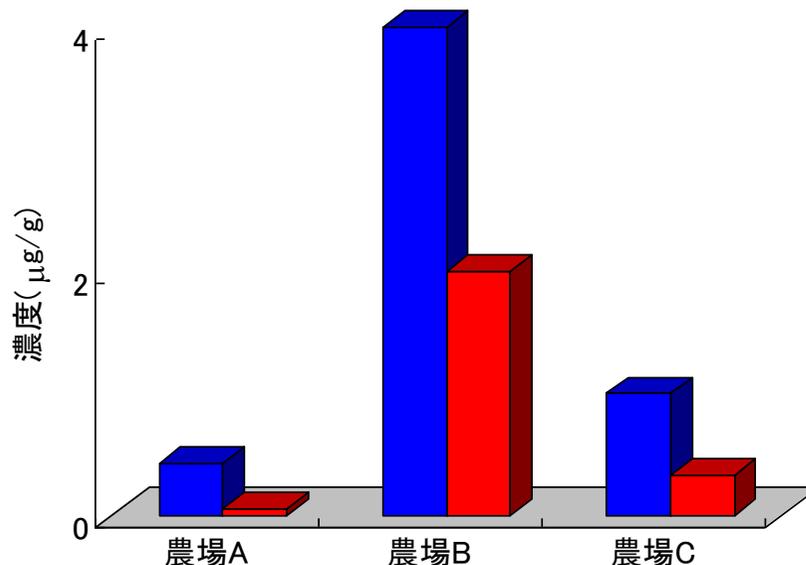
～肉用牛～



糞中濃度: 0.19～2.5 ppm

堆肥中濃度: 検出せず～0.33 ppm

IVM



糞中濃度: 0.012～4.9 ppm

堆肥中濃度: 0.039～2.0 ppm

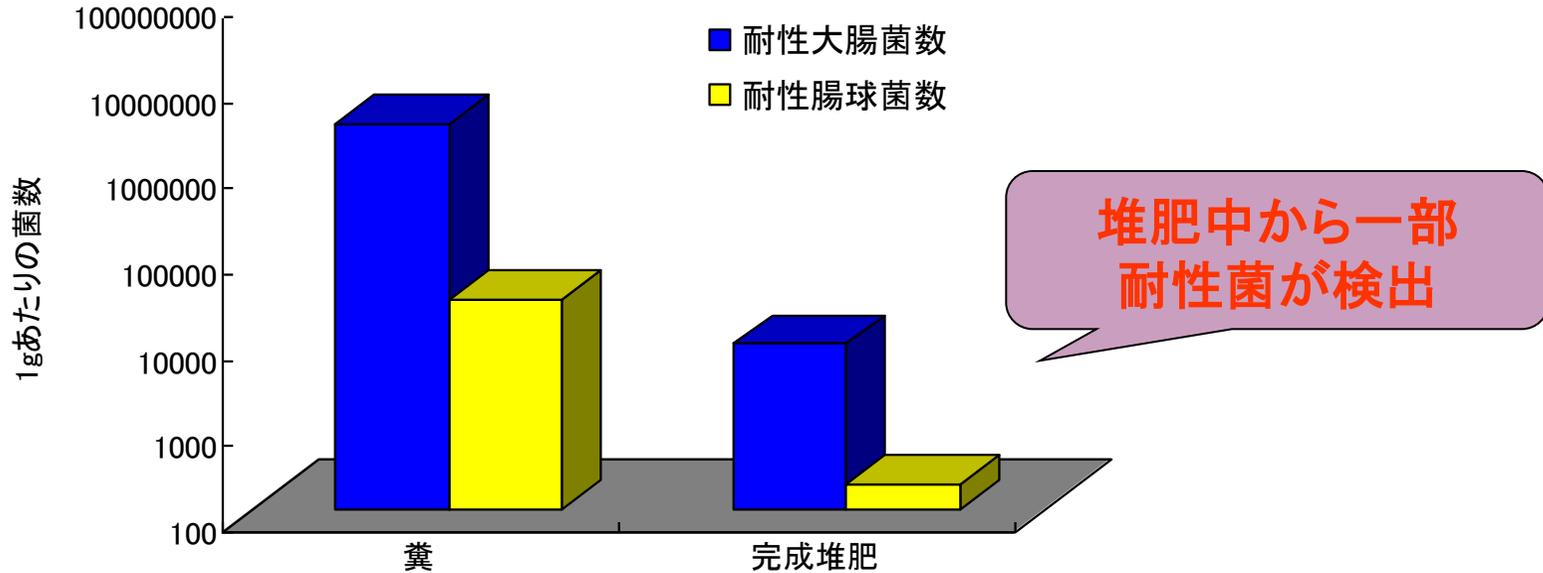
DDAC

耐性菌の存在状況

～肉用牛～



PCG、DSM耐性菌を測定



薬剤投与された牛の糞中には、耐性菌が存在する

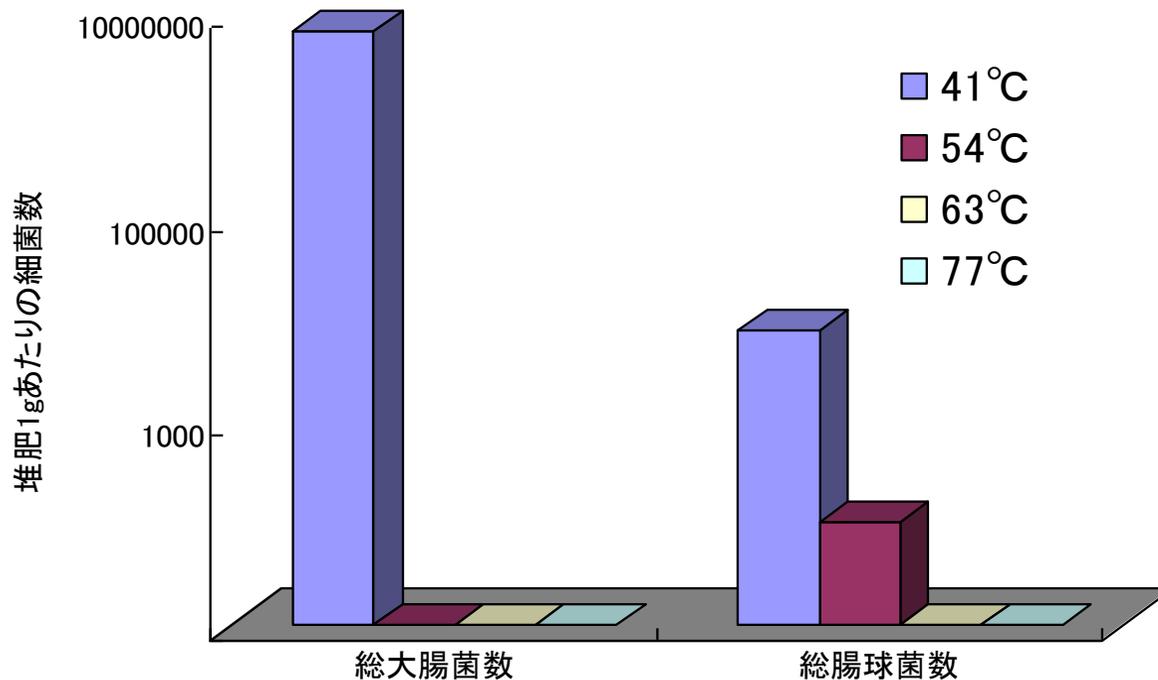
乳牛、肉用牛の結果から考えられる問題点

- 堆肥中に、耐性菌が残存する率が高い
- 糞中に高濃度に排出された薬剤は、堆肥中に残留する可能性がある



牛糞は水分量が高いため、発酵しづらく、堆肥化が進行しにくいのではないかと？

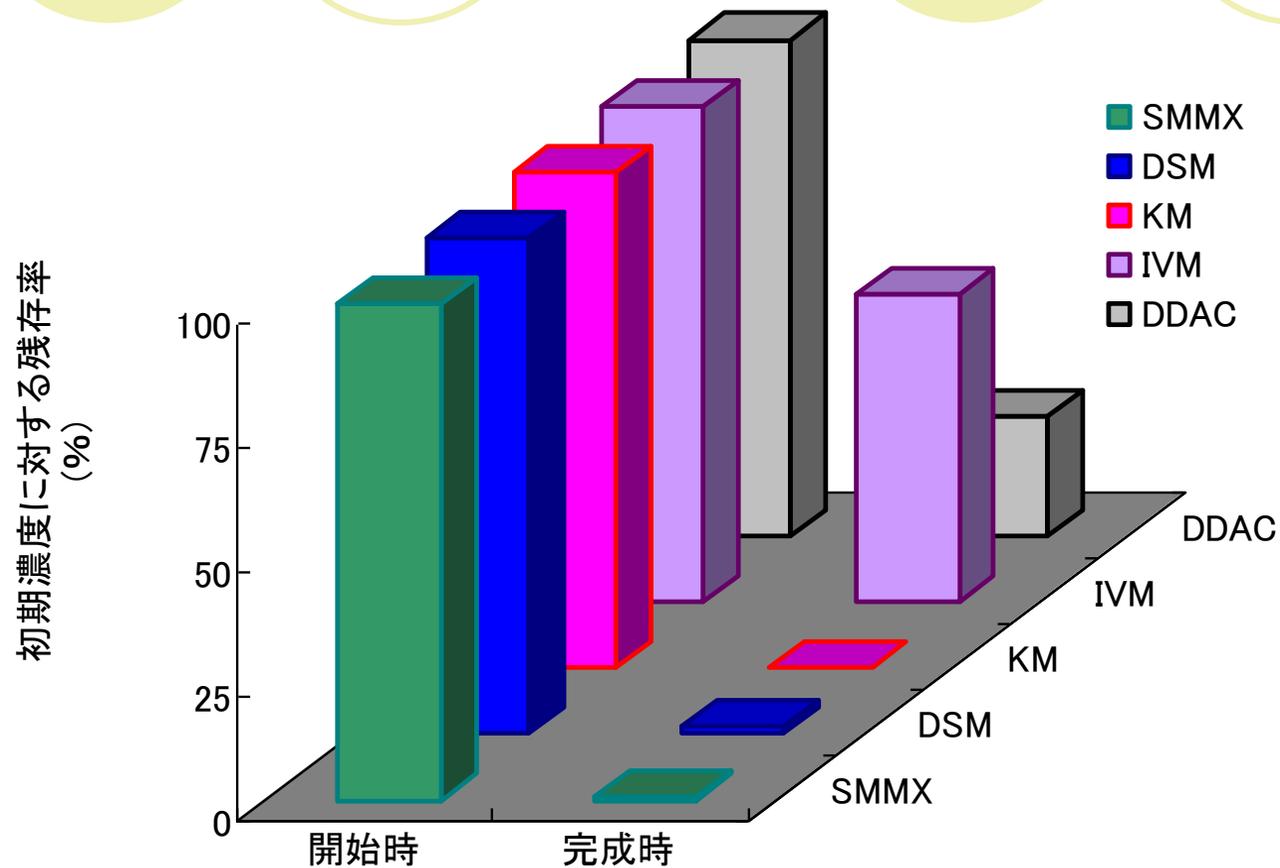
堆肥化発酵温度と腸内細菌数について



堆肥化発酵最高温度と堆肥中の腸内細菌数

発酵温度が、60°C以上となれば、
腸内細菌は死滅する

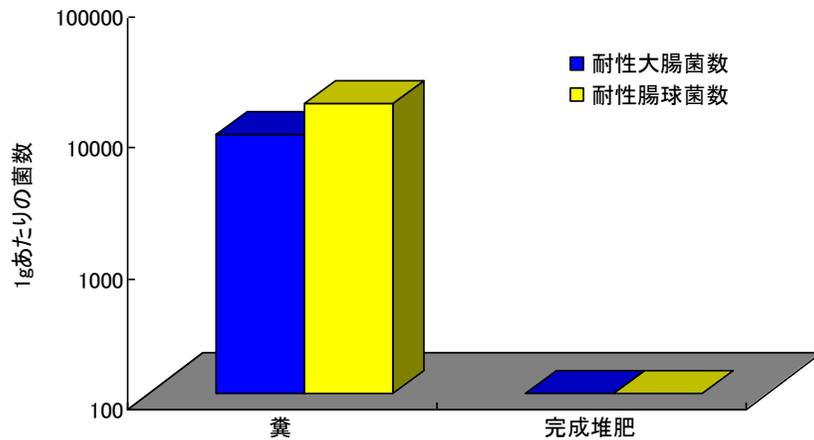
牛糞の堆肥化と薬剤濃度



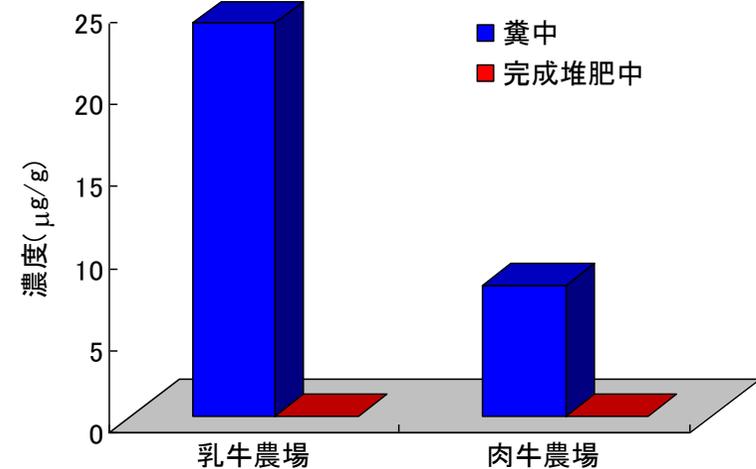
薬剤は、堆肥化により減少する

堆肥化改善による耐性菌と薬剤濃度の結果

耐性菌数

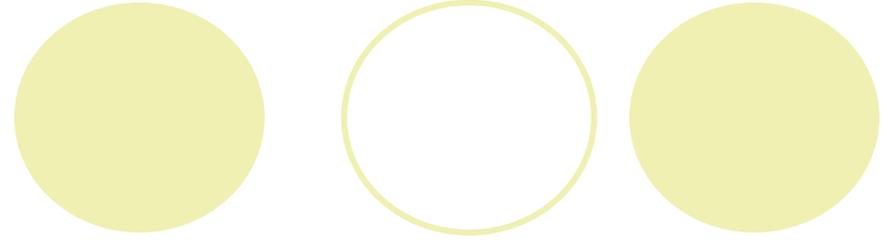
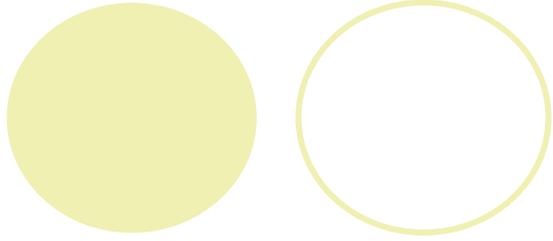


DSM濃度



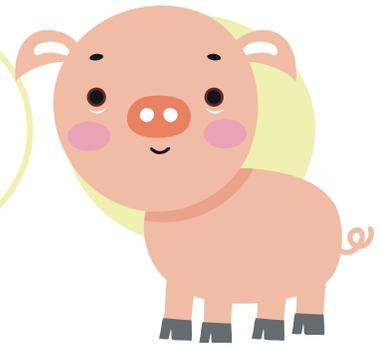
堆肥発酵温度を上げることにより、糞中に含まれる耐性菌は堆肥中では検出されなくなり、薬剤も大きく減少した

堆肥化については、後ほど・・・



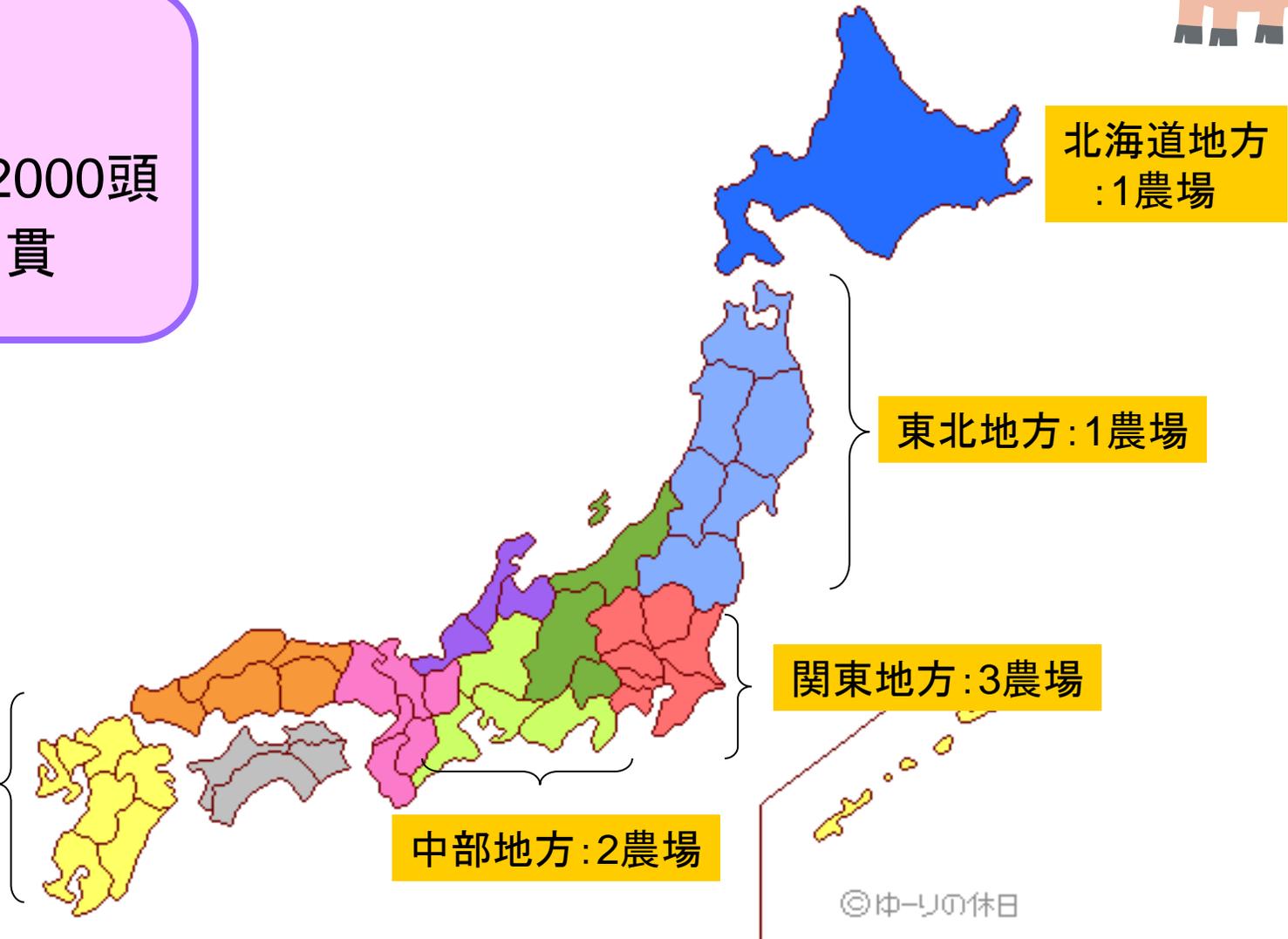
2.豚

～豚 調査地域～



規模

母豚：80～2000頭
繁殖肥育一貫



九州地方：1農場

中部地方：2農場

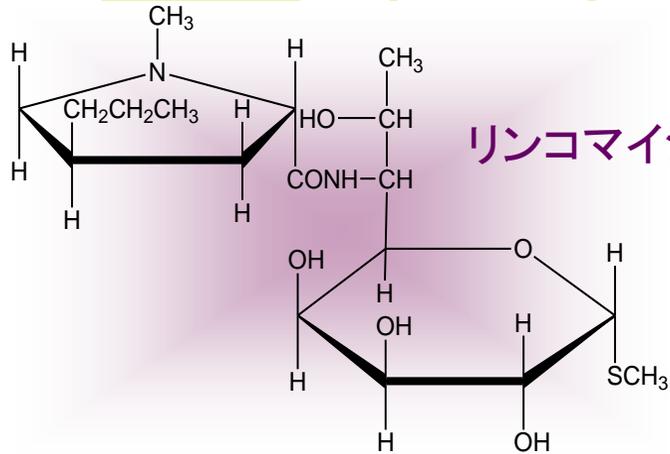
関東地方：3農場

東北地方：1農場

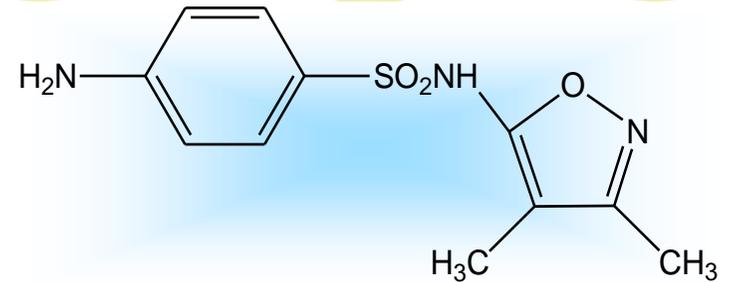
北海道地方
：1農場

実態調査

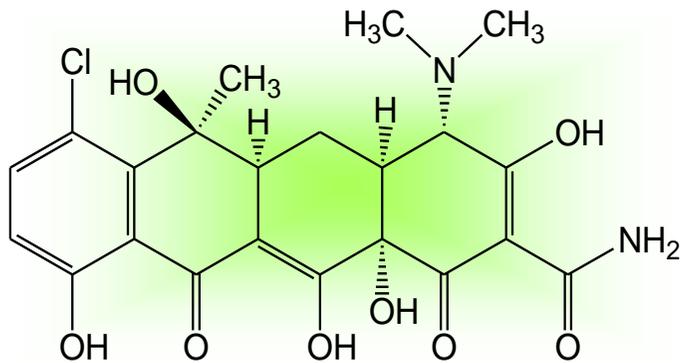
～豚の調査薬剤～



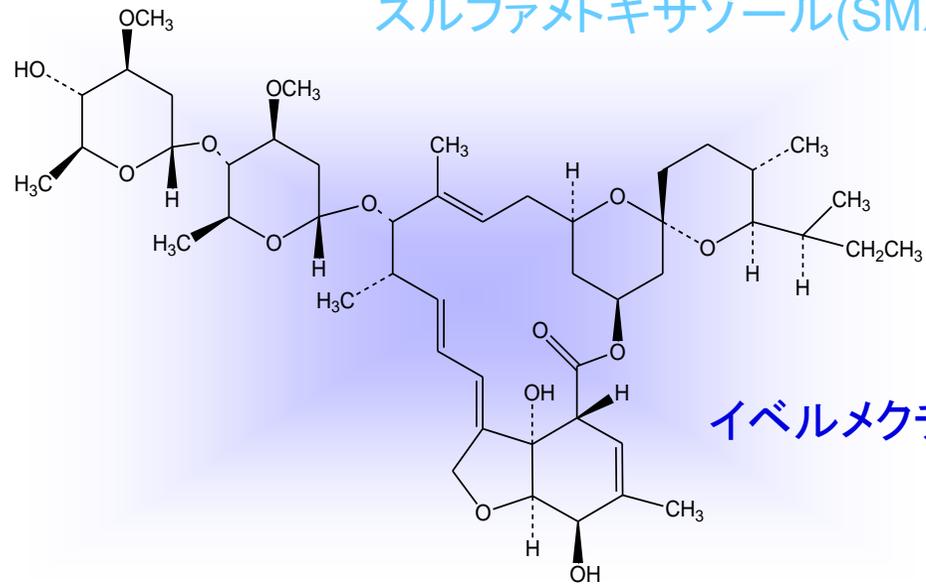
リンコマイシン(LCM)



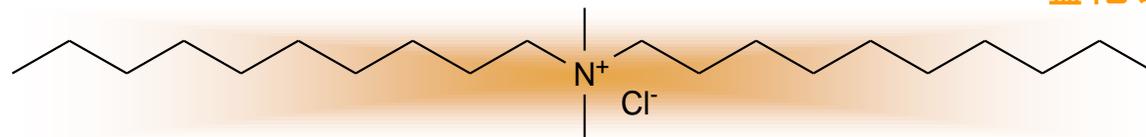
スルファメトキサゾール(SMX)



クロルテトラサイクリン(CTC)



イベルメクチン(IVM)



塩化ジデシルジメチルアンモニウム (DDAC)

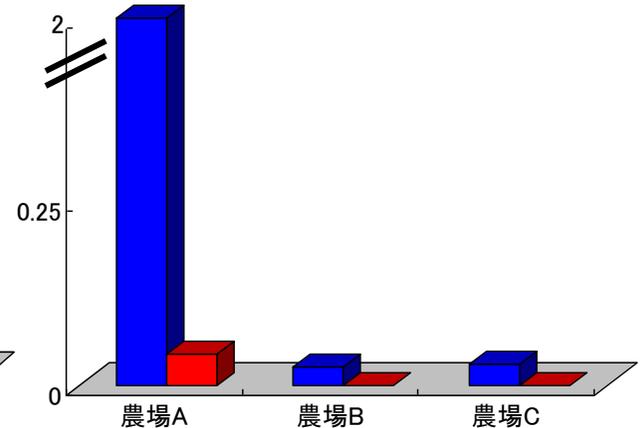
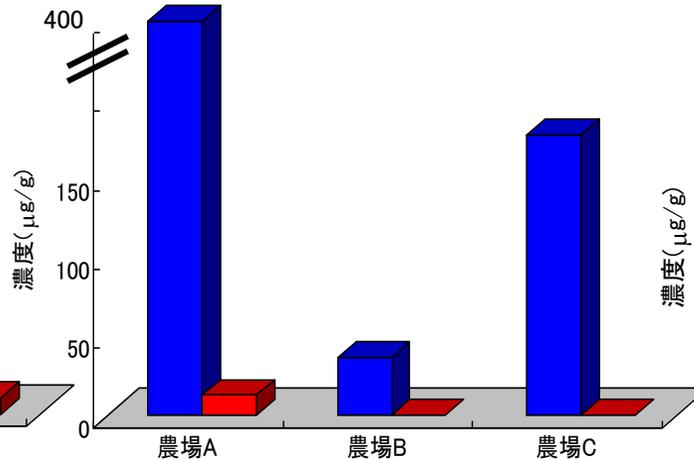
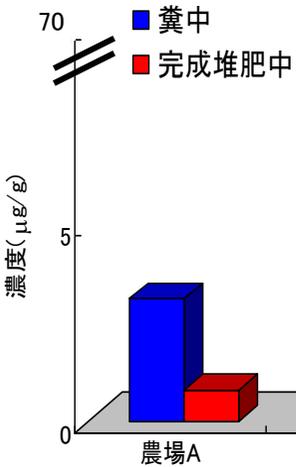


薬剤残留状況

～豚～



糞・尿～堆肥



糞中濃度: 0.43～94 ppm

糞中濃度: 4.5～440 ppm

糞中濃度: 0.022～1.7 ppm

堆肥中濃度: 0.35～1.8 ppm

堆肥中濃度: 0.14～13 ppm

堆肥中濃度: 検出せず～0.043 ppm

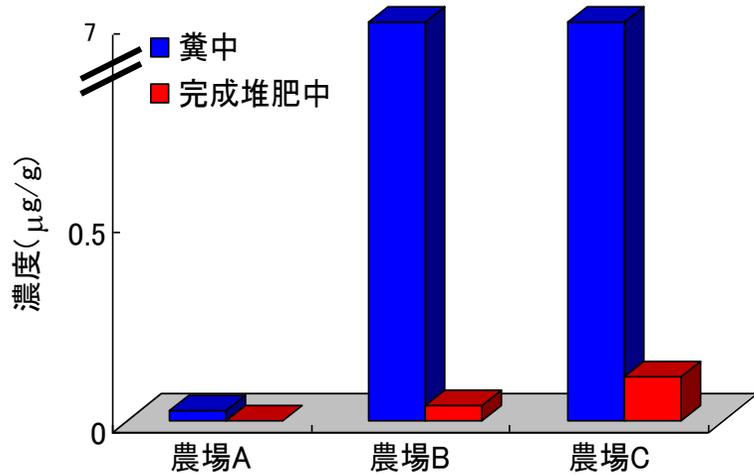
LCM

CTC

SMX



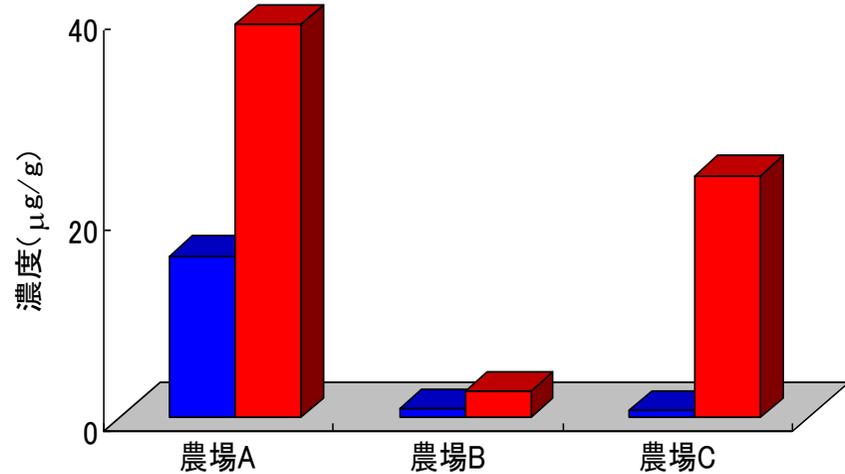
薬剂残留状况



糞中濃度: 0.026~7.1 ppm

堆肥中濃度: 検出せず~0.12 ppm

IVM



糞中濃度: 0.20~17 ppm

堆肥中濃度: 0.39~39 ppm

DDAC



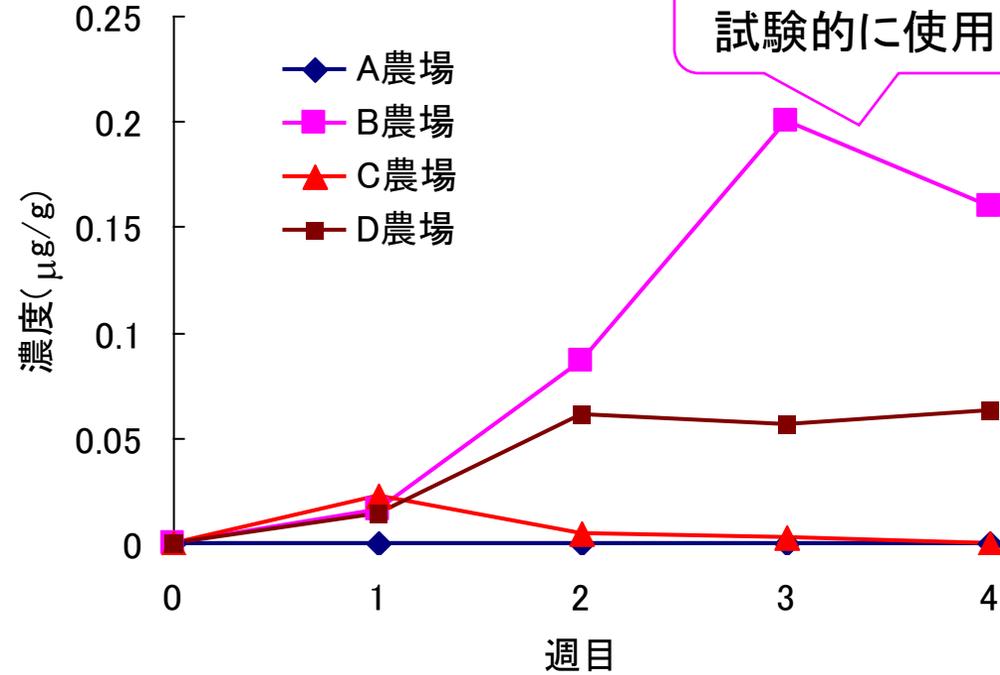
薬剤残留状況

～豚～



最終排水

今調査によって、
試験的に使用した農場



最終排水中からのSMXの検出

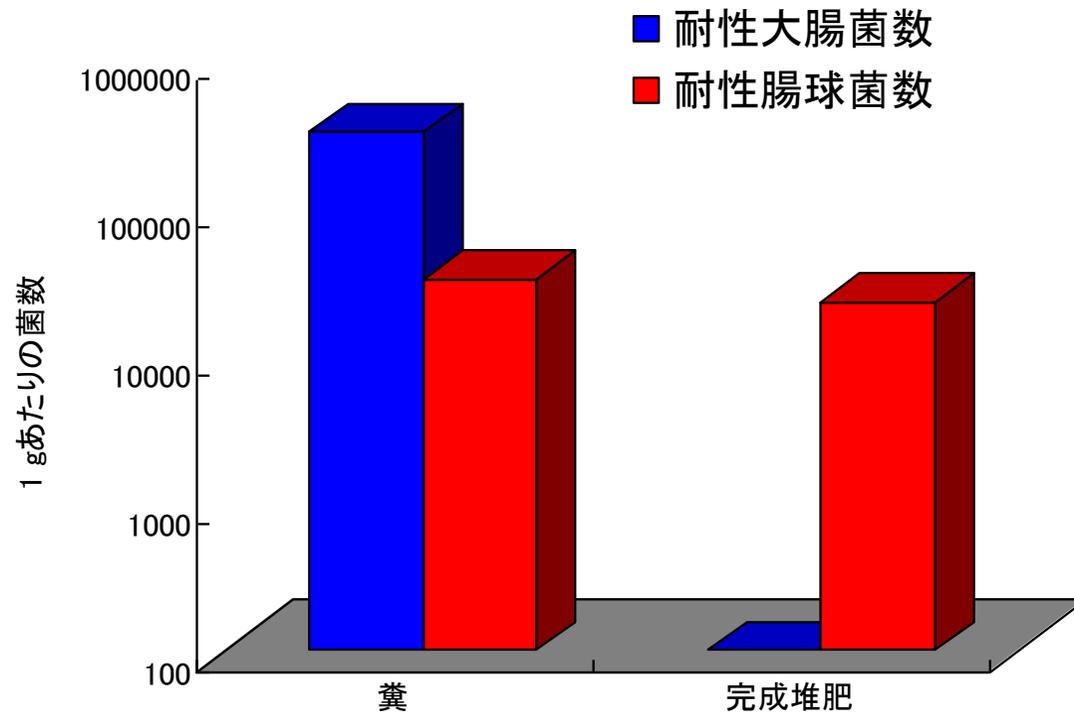
薬剤名	最大検出濃度
LCM	0.0070 ppm
CTC	0.0020 ppm
SMX	0.20 ppm
IVM	検出せず
DDAC	検出せず

投与開始前日または開始日から1ヶ月間、7日ごとに1度試料を採取
いずれも活性汚泥等による処理後の排水

耐性菌の検出状況 ～豚～



LCM、CTC耐性菌を測定



ほとんどの農場では、
完成堆肥から耐性菌は
検出されなかったが、
一部、検出例があった。

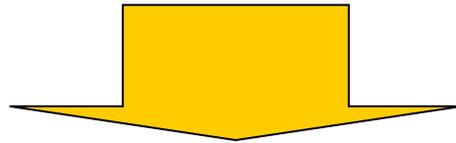
薬剤投与された豚の糞中には、耐性菌が存在する

豚の結果から考えられる問題点

- ・糞中に排泄される薬剤濃度に大きな開きがある
(～100倍程度)
- ・堆肥中に残留する薬剤濃度が高い傾向がある
- ・活性汚泥、凝集剤等の処理した排水中から、
薬剤が検出される
- ・一部の完成堆肥中に、耐性菌が検出される

豚の結果から考えられること

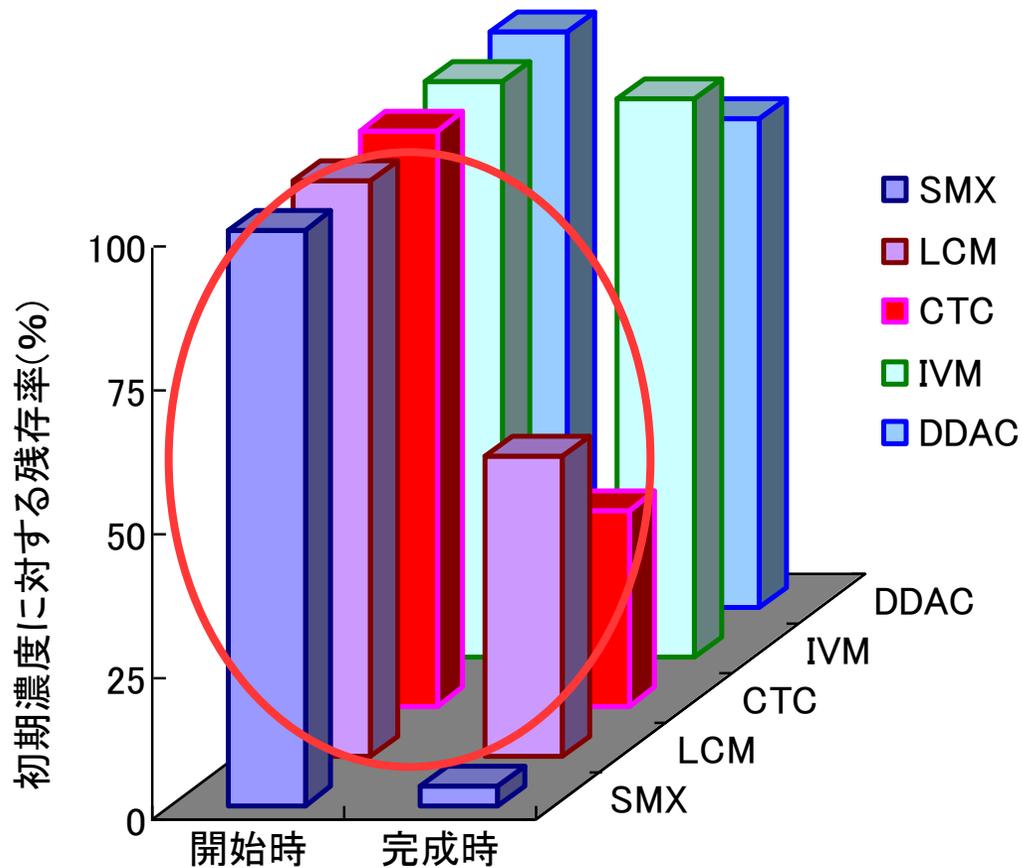
○豚飼育においては、疾病予防を目的とした全頭投与のため飼料添加が多い



飼料容器からこぼれた薬剤を含む飼料が、堆肥場へ一緒に運ばれ薬剤濃度が上がる
使用薬剤の絶対量が、牛農場に比べ多い

○耐性菌が検出される場合、堆肥化が不十分の可能性

豚糞の堆肥化による薬剤濃度変化



薬剤は、堆肥化によって減少する

しかし、糞中濃度が高濃度の場合は、**堆肥**に残留する可能性あり

排水中の薬剤

豚農場で、抗菌薬のCTC、LCM及びSMX、消毒薬のDDACの使用後、排水中濃度が水生生物に対する予測無影響濃度を大きく上回る事例が認められた。

- ・排水処理(活性汚泥処理の場合)では微生物相を良く観察する

薬剤が、微生物相に影響を与え、通常の処理能にも影響の可能性
対策: 滞留時間を長くする

- ・排水処理によって発生する汚泥は、堆肥化等に使用せず、産業廃棄物として処理する

吸着性の強い薬剤などは、排水中には検出しなくても、
汚泥に吸着している可能性

鶏について

対象薬剤: オキシテトラサイクリン、タイロシン、
スルファジメトキシシン、シロマジン

調査結果の概要

産卵鶏

堆肥処理施設を有している農場

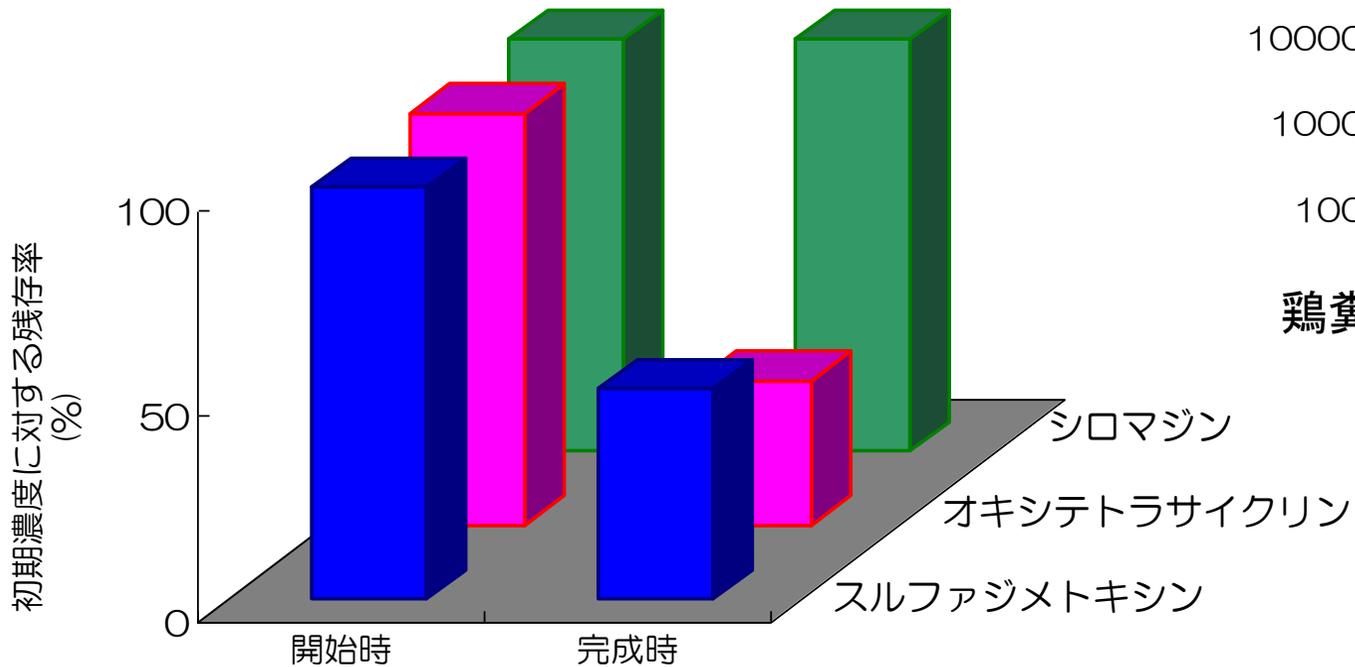
一部オキシテトラサイクリン、シロマジンが堆肥中に残留
また、堆肥中から耐性菌の検出例が多かった

肉用鶏(ブロイラー)

堆肥処理施設を有していない農場

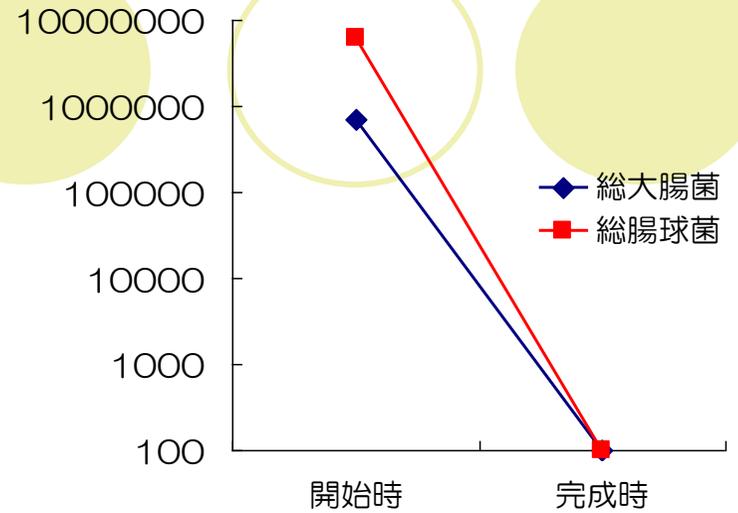
オキシテトラサイクリン、スルファジメトキシシン、シロマジンが
堆肥中に残留
また、堆肥中から耐性菌の検出例が多かった

鶏について



鶏糞を用いた実験的堆肥化による薬剤の変化

(最高発酵温度68°C)



鶏糞を用いた実験的堆肥化による腸内細菌数の変化

鶏においても堆肥化することで、耐性菌及び薬剤を減らすことが可能

環境にもやさしい堆肥化

家畜の糞尿の堆肥化の目的

① 使いやすい有機質肥料を作ること

× 汚物感、× 悪臭、× 病原菌

○ 水分が適度に少ない

② 作物の育成に、安全で有効な良質の堆肥を生産すること

通常
牛糞の水分: 75~90%
豚糞の水分: 72%
鶏糞の水分: 40~70%

耐性菌がない
動物用医薬品を含まない

堆肥化とは?

好気性微生物の作用によって糞中の有機物を分解し、60℃程度の高温反応を起こさせ、汚物感や悪臭のない堆肥を製造すること

(新しい酪農技術の基礎と実際 基礎編 より)

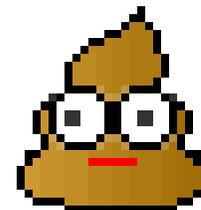
環境にもやさしい堆肥化



堆肥

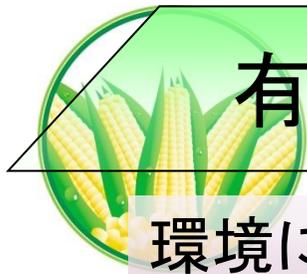


生分解



排泄

耕種農家が利用



有機資源リサイクルに貢献

環境にやさしい循環型の農業体系を作る

家畜の飼料



摂取



良い堆肥にするための6つの必須条件

微生物

一般的には100万個/g以上が必要。家畜糞には微生物が1億～10億個/g含有。外部からの添加は戻し堆肥が有効

塩分濃度を高めないように注意!!

発酵途中の乾燥しすぎにも注意が必要

主役は好気性微生物

水分

微生物の活動に必須。少なすぎは微生物の活動低下、多すぎは通気性が悪くなり活性が低下。
60～65%がベスト

水分調整は、予備乾燥や副資材を混合しよう!

空気

好气的条件を維持することが大切。全体に空気が行き渡るように適宜切り返しを行う。ブロワで強制通気も有効

良い堆肥にするための6つの必須条件

栄養分

微生物によって分解し易い有機物が栄養分。家畜糞尿には分解性有機物含有量が高い(乾物当たり約80%)

主役は
好気性
微生物

時間

目安は家畜糞のみ2ヶ月、イネワラ・もみ殻等(作物残渣)混合3ヶ月、オガクズ・バーク等(木質資材)混合6ヶ月

温度

高温になることにより
①微生物活性が高まる
②水分蒸発促進③病原菌、寄生虫、雑草の種子を死滅。

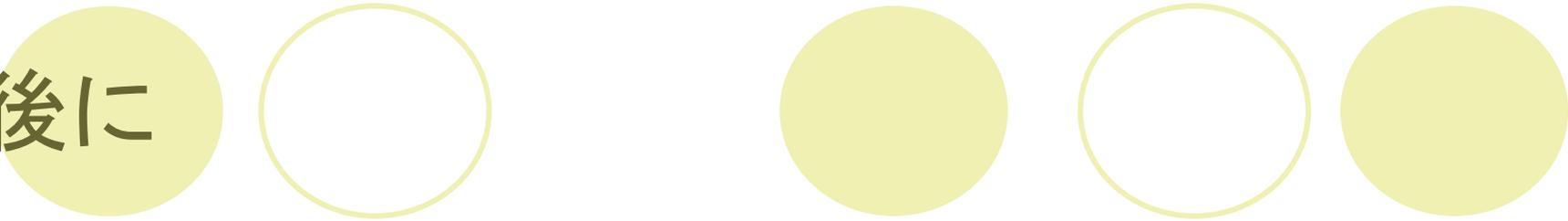
60°C以上を数日維持

切り返しをすると表面と中心部の温度差がなくなり、進行が均等になる

動物用医薬品の適切な使い方



- ・用法・用量を守り、動物用医薬品としての目的効果を果たす量を使用する
- ・家畜が排泄した糞尿は、適切な堆肥化処理する
- ・排水中からも放出されるため、処理過程における日常的な観察を行い、活性汚泥の微小動物相の変化を見逃さない



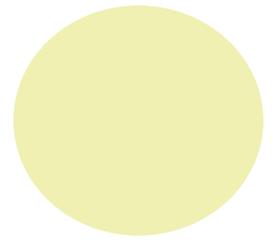
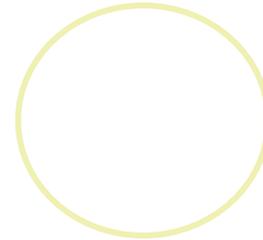
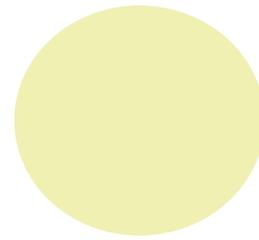
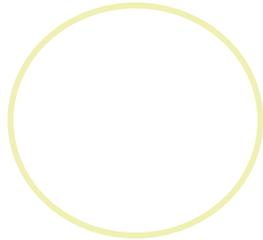
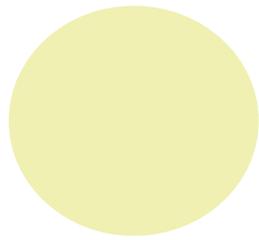
最後に

動物用医薬品は、なくてはならないものです。

現時点において、堆肥として使用後の推定土壌中濃度から、陸環境への影響は比較的小さいと推定されました。

しかし、使い方次第では、環境汚染を引き起こし、最終的には、我々人間にも影響を及ぼす可能性があります。

乱用を避け、適切に排泄物を処理して使用しましょう。



本事業は、
(財)全国競馬・畜産振興会の助成を受け、
農林水産省の指導の下に実施した。