

家畜改良センター 技術マニュアル 4

家畜飼養に必要な 消毒マニュアル

農林水産省 家畜改良センター

はじめに

家畜の育種改良を目的とする家畜改良センターにおいて、飼養家畜の細菌・ウィルス等の伝染性疾病による汚染は家畜改良業務の停滞の他、各種事業に大きな支障を来すことになる。また、畜産農家にとっては、その経営基盤を揺るがすことにもなりかねない。従って、家畜の伝染性疾病の防疫は家畜飼養における基礎的かつ重要な作業であるといえる。

本書は、日常的に行われている家畜防疫のうち特に消毒とは、何を基に行われ、現場で実際に作業を行う上でどのような効果が得られるのかについて、解り易くまとめたものである。

家畜改良センターが家畜の導入を行い、家畜・人・物の流通・出入りに伴って感染症の入り込む機会が多い昨今、防疫について、基礎的な理解を深めることで、より効率的な対策を講ずることが可能になる。

本書は、そのための一助として頂きたく、予てより家畜防疫について体系的に取りまとめ、実際にそれらを活用してこられた、家畜改良センター宮崎牧場次長樺山洋吉氏に執筆を願ったものである。

平成11年3月

家畜改良センター技術部
生産技術調整官 森 本 博 夫
(衛生担当)

家畜飼養に必要な消毒マニュアル

はじめに	1
【家畜衛生の手引き】	
I. 伝染病とは	5
1. 伝染病の三つの条件	
II. ワクチン	8
1. ワクチンの種類	
2. ワクチンの使用法	
III. 消毒とは	11
IV. 消毒の方法	12
1. 物理的消毒方法	
2. 化学的消毒方法	
3. 理化学的消毒方法	
V. 消毒薬による消毒	15
1. 消毒薬とは	
2. 病原微生物と消毒薬	
3. 消毒薬は化学薬品である	
VI. 消毒薬の分類	26
VII. 消毒薬は微生物をどのようにして殺すのか	27
1. 消毒薬の細菌に対する作用機序	
2. 消毒薬のウイルスに対する作用機序	
VIII. 消毒薬の性質	28
1. フェノール（石炭酸）類	
2. ハロゲン系	
3. 界面活性剤	
4. アルキル化薬	
5. アルカリ製剤	
IX. 消毒薬の応用	40
1. 畜舎の消毒	
2. 踏込消毒	
3. 運動場の消毒	
4. その他	
おわりに	45

家畜飼養に必要な 消毒マニュアル

I. 伝染病とは

細菌、ウイルス、寄生虫及びカビ等の微生物が、家畜の体内に侵入して、ある部位に定着し、増殖するまでの過程を「感染」と言う。その結果、家畜が生理的、形態的に異常な状態を起こした場合を「感染症」と呼んでいる。

伝染病はすべて感染症ですが、感染症の中には伝染しないものがあるので、感染症をすべて伝染病とは呼ばない。

感染した家畜から何らかの方法で、微生物が他の家畜へ伝染して同じ病気を起こすことを「伝染」と言い、この病気を「伝染病」と言う。

伝染病は、一度発生するとそれが次から次へと伝染する性質をもっている。これを「流行」とも言う。

伝染病には、感染すると短い期間に重篤な状態になり、へい死する急性伝染病と、感染しても長い期間が経ってから発病する慢性伝染病とがある。

家畜衛生の基本法である「家畜伝染病予防法」では、一度発生すると被害が甚大で畜産の振興上、大きな影響を及ぼす疾病、国際的に問題となっている疾病及び公衆衛生上問題の大きい、人畜共通伝染病等を、いわゆる「法定伝染病」に指定し、発生予防あるいは蔓延防止などの徹底した防疫対策が規定されている。

更に、法定伝染病ほどではないが、防疫上重要なその他の伝染病については、早期発見に努め、初期対策の徹底を期するため、診断をした獣医師に対して「届け出の義務」を課している。

これを「届出伝染病」と呼んでいる。

1.伝染病の三つの条件

伝染病は、微生物（感染源）、感染方法（感染経路）、及び家畜（宿主）の三つの要素がそなわらないと発生しない。

感染源は細菌、ウイルス、寄生虫等の微生物であり、感染した家畜に病気を起こさせる微生物を「病原体」または「病原微生物」と言う。

感染している家畜から病原体が排出されて、他の家畜に到達する方法を「感染経路」と言う。

伝染病の予防あるいは防疫には、この三つの要素のいずれか一つを取り除くことによって達成できる。

1) 感染源

家畜に感染して病気の原因となる微生物を、病原体または病原微生物と言うが、同じ病原体でも、家畜が異なると病気を起こさない場合がある。

また、同じ家畜でも、その家畜の生活状態あるいはおかれている環境条件によっても、病気の程度が異なることがある。

I. 伝染病とは

これに対して、家畜に微生物が侵入しても定着、増殖しないもの、感染はするが発病しないものがある。これを「非病原体」と言う。

しかし、病原体であっても、家畜の条件によっては、単に感染にとどまって発病させない場合もある。反対に、普通は非病原体とされている微生物が、条件によってはいろいろな病気を起こすこともある。

2) 感染経路

微生物が感染している家畜から他の家畜へ伝染する方法を、感染経路あるいは伝播様式と言う。

病原体は死体、排泄物、分泌物、体液、人、動物、器具機材、畜産物、飼料、空気、水、土壤等に多量に含まれており、これらを介して（経路）、経口、経鼻、経皮、目、外陰部、創傷、昆虫刺傷等（侵入門戸）より、家畜の体内に侵入して、局所あるいは目的とする臓器で増殖して、局所あるいは全身感染を起こす。

表1 法定伝染病

家畜伝染病の種類	家畜の種類
1 牛疫	牛、水牛、しか、めん羊、山羊、豚、いのしし
2 牛肺疫	牛、水牛、しか
3 口蹄疫	牛、水牛、しか、めん羊、山羊、豚、いのしし
4 流行性脳炎	牛、水牛、しか、馬、めん羊、山羊、豚、いのしし
5 狂犬病	牛、水牛、しか、馬、めん羊、山羊、豚、いのしし
6 水胞性口炎	牛、水牛、しか、馬、豚、いのしし
7 リフトバレー熱	牛、水牛、しか、めん羊、山羊
8 炭疽	牛、水牛、しか、馬、めん羊、山羊、豚、いのしし
9 出血性敗血症	牛、水牛、しか、めん羊、山羊、豚、いのしし
10 ブルセラ病	牛、水牛、しか、めん羊、山羊、豚、いのしし
11 結核病	牛、水牛、しか、山羊
12 ヨーネ病	牛、水牛、しか、めん羊、山羊
13 ビロプラズマ病(注1)	牛、水牛、しか、馬
14 アナプラズマ病(注2)	牛、水牛、しか
15 伝染性海綿状脳症	牛、水牛、しか、めん羊、山羊
16 鼻疽	馬
17 馬伝染性貧血	馬
18 アフリカ馬疫	馬
19 豚コレラ	豚、いのしし
20 アフリカ豚コレラ	豚、いのしし
21 豚水胞病	豚、いのしし
22 家きんコレラ	鶏、あひる、七面鳥、うずら
23 家きんペスト	鶏、あひる、七面鳥、うずら
24 ニューカッスル病	鶏、あひる、七面鳥、うずら
25 家きんサルモネラ感染症(注3)	鶏、あひる、七面鳥、うずら
26 腐蝕病	みつばち

注1：バベシア・ビゲミナ、バベシア・ボビス、バベシア・エクイ、バベシア・カバリ、タイレリア・バルバ、タイレリア・アヌラタによるものに限られ、我が国において通常発生のある、いわゆる小型ビロプラズマ、大型ビロプラズマによるものは含みません。

注2：アナプラズマ・マージナレ

注3：サルモネラ・ブローラム、サルモネラ・ガリナルム

3) 宿主（家畜）

病原体が好んで感染する動物、あるいは臓器（例えば、肺、腸等）がある。このような動物または臓器を感受性動物または感受性臓器と呼んでいる。

感染は、家畜の感受性が十分に高い場合に起こるが、病気に対する宿主（家畜）の感受性あるいは抵抗性は、家畜の種類、品種、系統、性別、生理状態、栄養、環境等の要因に支配される。

家畜集団における流行は、その集団中に感受性のある家畜が、一定の割合以上に存在する時に起きる。

家畜が感染症にかかった場合、その結果は死、治癒及び慢性化のいずれかである。

表2 届出伝染病

家畜伝染病の種類	家畜の種類
1 ブルータング	牛、水牛、しか、めん羊、山羊
2 アカバネ病	牛、水牛、めん羊、山羊
3 悪性カタル熱	牛、水牛、しか、めん羊
4 チュウザン病	牛、水牛、山羊
5 ランビースキン病	牛、水牛
6 牛ウイルス性下痢・粘膜病	牛、水牛
7 牛伝染性鼻気管炎	牛、水牛
8 牛白血病	牛、水牛
9 アイノウイルス感染症	牛、水牛
10 イバラキ病	牛、水牛
11 牛丘疹性口炎	牛、水牛
12 牛流行熱	牛、水牛
13 類鼻疽	牛、水牛、馬、しか、めん羊、山羊、豚、いのしし
14 破傷風	牛、水牛、しか、馬
15 気腫疽	牛、水牛、しか、めん羊、山羊、豚、いのしし
16 レプトスピラ症(注1)	牛、水牛、しか、豚、いのしし、犬
17 サルモネラ症(注2)	牛、水牛、しか、豚、いのしし、鶏、あひる、七面鳥、うずら
18 牛カンピロバクター症	牛、水牛
19 トリパノソーマ症	牛、水牛、馬
20 トリコモナス病	牛、水牛
21 ネオスポラ症	牛、水牛
22 牛エバ幼虫症	牛、水牛
23 馬インフルエンザ	馬
24 馬ウイルス性動脈炎	馬
25 馬鼻肺炎	馬
26 馬モルビリウイルス肺炎	馬
27 馬痘	馬
28 野兎病	馬、めん羊、豚、いのしし、兎
29 馬伝染性子宮炎	馬
30 馬バラチフス	馬
31 仮性皮疽	馬
32 小反芻獣疫	しか、めん羊、山羊
33 伝染性膿疱性皮膚炎	しか、めん羊、山羊
34 ナイロビ羊病	めん羊、山羊
35 羊痘	めん羊
36 マエディ・ビスナ	めん羊
37 伝染性無乳症	めん羊、山羊
38 流行性羊流産	めん羊
39 トキソプラズマ病	めん羊、山羊、豚、いのしし
40 疥癬	めん羊
41 山羊痘	山羊
42 山羊関節炎・脳脊髄炎	山羊
43 山羊伝染性胸膜肺炎	山羊
44 オーエスキー病	豚、いのしし
45 伝染性胃腸炎	豚、いのしし
46 豚エンテロウイルス性脳脊髄炎	豚、いのしし
47 豚繁殖・呼吸障害症候群	豚、いのしし
48 豚水泡疹	豚、いのしし
49 豚流行性下痢	豚、いのしし
50 萎縮性鼻炎	豚、いのしし
51 豚丹毒	豚、いのしし
52 豚赤痢	豚、いのしし
53 鳥インフルエンザ	鶏、七面鳥、うずら
54 鶏痘	鶏、うずら
55 マレック病	鶏、うずら
56 伝染性気管支炎	鶏
57 伝染性喉頭気管支炎	鶏
58 伝染性ファブリキウス嚢病	鶏
59 鶏白血病	鶏
60 鶏結核病	鶏、あひる、七面鳥、うずら
61 鶏マイコプラズマ病	鶏、七面鳥
62 ロイコチトゾーン病	鶏
63 あひる肝炎	あひる
64 あひる肝炎ウイルス性腸炎	あひる
65 兎ウイルス性出血病	兎
66 兎粘液腫	兎
67 バロア病	みつばち
68 チョーク病	みつばち
69 アカリンダニ症	みつばち
70 ノゼマ病	みつばち

注1：レプトスピラ・ボモナ、レプトスピラ・カニコラ、レプトスピラ・イクテロヘモリジア、レプトスピラ・グリボティフォーサ、レプトスピラ・ハージョ、レプトスピラ・オータムナリス及びレプトスピラ・オーストラリスによるものに限る。

注2：サルモネラ・ダブリン、サルモネラ・エンテリティディス、サルモネラ・ティフィムリウム及びサルモネラ・コレラエシスによるものに限る。

Ⅱ. ワクチン

ワクチンとは、動物に病気を起こす病原体を人工的に殺したり、病気を起こす力を弱めたり、毒素を無毒化したりしたものを、動物に接種することにより、その病原体と同じ病原体が感染しないか、感染しても発病させないだけの抗体を産生させる様に製造され、また、病原体と同じ仲間であるが病気を起こさないで、抗体は産生させる微生物を増殖して製造され、国の検査に合格した製剤のことを言う。

病原体やワクチンが体内にはいると、その体内では、入った病原体やワクチン（これらを「抗原」と言う）に対する「抗体」が作られ、その動物の一生のうち二度と同じ病原体には感染しないか、又、ある期間その病原体に感染しなくなる動物体の「抵抗性」を、「免疫性」または「免疫になった」といい、ワクチンを接種したら抗体が上がったとか、母親からの移行抗体があるとか言う時の抗体も同じ意味である。

ワクチンは、病原体を処理して作られるので、病原体が分かっている病気には、すべてワクチンが作られてよいはずだが、実際は、病原体の感染、発病あるいは免疫の機構が解明されていないとか、ワクチンを製造する技術が充分でない等の理由で、ワクチンが開発されていないものや、研究中のものがたくさんある。

国内法では、ワクチンのことを「予防液」と呼んでいる。ワクチンは獣医師の指示がなければ購入も接種もしてはいけない、要指示医薬品で劇薬である。

1. ワクチンの種類

ワクチンは、国の定める「動物用生物学的製剤基準」に基づいて製造される。製造方法によって、大きく「不活化（死菌）ワクチン」と「生ワクチン」に分けられる。

1) 不活化（死菌）ワクチン

不活化ワクチンは、主として理化学的な方法により、病原体を殺したり、また毒素を無毒化し、あるいは免疫源としての有効成分のみを抽出したものである。

このワクチンは、家畜に接種して免疫効果を高めるために、抗原物質を濃縮したり、精製したり、また、ワクチンにいろいろな物質を混合させる場合がある。

不活化ワクチンは、病原体を殺してあるので、ワクチン中の病原体が増殖する心配はないが、ワクチン中には抗原物質以外のいろいろな物質が混合されているので、時々接種した家畜に局所反応やアレルギーを起こすこともある。

不活化ワクチンは、免疫効果を高めるために2～4週間隔で2回接種することが多い。

2) 生ワクチン

生ワクチンは、病原体を人工培地、培養細胞、発育鶏卵、実験動物などを用い、ある場合には特別な理化学的な環境の中で増殖を繰り返させて、家畜に対して増殖をする力はあるが、病気を起こす力を著しく減弱させた、いわゆる弱毒の細菌あるいはウイルス株等で作られたものである。生ワ

クチンの中には、目的の家畜に対しては病原性を示さない「野外で分離されたウイルス株」を製造用としているワクチンもある。

生ワクチンは、動物に投与されると速効性があり、免疫の持続期間も一般に長く、局所に対する免疫性が賦与されることなど家畜に対する利点も多い。普通、生ワクチンは1回の接種で有効であるが、2回接種や2回目に不活化ワクチンを接種して免疫効果を高めることもある。

3) トキソイド

ある細菌には、その菌を培養すると培地に菌体外毒素と言う毒素を生産するものがある。このような細菌が家畜に感染すると、家畜の体内に毒素が産生されて、その家畜は死んでしまう。毒素の生産された培地を長く放置しておく、と、月日がたつに従って、毒力は次第に弱まり、ついには無毒化してしまうが、その菌に対する免疫性は弱まらない。

この様に菌体外毒素を何らかの方法で無毒化し、免疫性を保たせたものを変性毒素(トキソイド)と言う。

現在、家畜の感染症では、破傷風、気腫疽、腺疫等のトキソイドがある。これらはホルマリン等の薬剤によりトキソイド化が行われている。

2. ワクチンの使用法

動物用ワクチンは、獣医師が、接種する動物の健康状態をみて接種するか否かをきめる。健康な家畜には獣医師が直接接種するか、獣医師の指示によって接種する。

ワクチンは、獣医師か、獣医師の発行した指示書のあるものでなければ購入することが出来ない。

ワクチンの効果を高めるためには、それぞれのワクチンに添付されている「使用説明書」を読み、よく理解して使用することが大切である。使用説明書には、そのワクチンの製造法、性状、成分、分量、使用目的、用法、用量、使用上の注意、取扱い上の注意、保管方法、有効期間及び包装等について記載してある。

以下に、特に使用上の注意の必要な事項について説明する。

- ワクチンは、各メーカーで製造した後に、国の定める検査に合格して、「検定合格証紙」が貼付されているものを使用すること、輸入ワクチンも同様である。ワクチンは、暗令所に保管すること。
- 乾燥ワクチンは、一度溶解したらすぐ使用する。特に、生ワクチンは直射日光、高温、消毒薬等の影響を受けるので、接種する場所までの保管、使用中の取扱等に充分注意し、使い残しは保存して使用しない。不活化ワクチンは、使用前に良く振って内容を均質にしてから使用する。絶対に凍結させないこと。
- ワクチンを接種する前に、ワクチンの状態を見て、異物等が混入したり、変質のおそれのあるものは使用しない。
- 販売されているワクチンは、それぞれの製造方法がことなるため、使用する時に2種類以上混合して使用しないこと(可能なものもある)
- ワクチン接種に使う注射器、注射針は、厳重に消毒し、水分を乾燥させて使用する。針は1頭ごとに交換。接種前に家畜の健康状態を観察し、異常のあるものには接種しない。妊娠家畜の場合は、使用説明に従う。

Ⅱ. ワクチン

- 接種する家畜が、移行抗体を持っていると、その量によっては、ワクチンを接種しても無効になることがある。従って、幼若家畜にワクチンを接種する場合は、原則として、移行抗体が消失してから接種する。
- 接種部位は、厳重に消毒し、接種部位からの感染防止をする。また、接種部位の消毒に使用した薬品により、接種する生ワクチンに影響しないよう注意する。
- ワクチンを皮下または筋肉内に接種する場合に、注射針が血管に入っていないことを確認すること。
- 接種後は、しばらく家畜の状態を観察し、異常が認められる場合は、直ちに獣医師に連絡すること。
- 接種した残りの生ワクチン、接種に用いた注射器、針等は充分に滅菌すること。
- 生菌ワクチンを接種する前後には、抗菌剤を投与しないこと。

現在、国内で販売されている牛と豚のワクチンは表3の通りである。

表3. 動物用ワクチンの概要

(社団法人動物用生物学的製剤協会“牛用ワクチン・豚用ワクチンと診断液のご案内1999年版”から抜粋)

病 名	種 類	対象動物	ワクチンの正しい使い方
イバラキ病	イバラキ病生ワクチン	牛	溶解用液を加えて溶解し、その1mlを牛の皮下に注射する。注射は流行期(8～11月)の1～3ヶ月前までに行う。
アカバネ病	アカバネ病生ワクチン	牛	溶解用液を加えて溶解し、その1mlを牛の皮下に注射する。蚊の活動によってウィルスが伝播するので、その1ヶ月前に最終注射が終わること(3～6月)。
	アカバネ病不活性化ワクチン	牛	3mlずつ4週間隔で2回、牛の筋肉内に注射する。
牛伝染性鼻気管炎	牛伝染性鼻気管炎生ワクチン (他、混合ワクチン有り)	牛	溶解用液を加えて溶解し、その1mlを牛の筋肉内に注射する。 (詳細：接種の時期等添付の説明書を参照)
牛ヘモフィルス・ソムナス感染症	牛ヘモフィルス・ソムナス感染症不活性化ワクチン	牛	3～4週間隔で2回、2mlずつ臀部筋肉内に注射する。本病の発生が予想される時期の1ヶ月前までに注射を終えるのが望ましい。
豚コレラ	豚コレラ生ワクチン	豚	溶解用液を加えて溶解し、その1mlを豚の皮下または筋肉内に接種する。注射歴不明の豚には、導入2週間後に1mlを豚の皮下または筋肉内に接種する。
日本脳炎	日本脳炎生ワクチン	豚	蚊の活動によって繁殖豚(雌・雄)にウィルスが伝播する時期の少なくとも1ヶ月前に最終注射を終了すること(3～6月)。(詳細：添付の説明書を参照)
	日本脳炎不活化ワクチン	豚	
豚バルボウィルス感染症	豚バルボウィルス感染症生ワクチン	豚	溶解用液を加えて溶解し、その1mlを繁殖豚の皮下に接種する。
豚伝染性胃腸炎	豚伝染性胃腸炎生ワクチン	母豚	接種の時期等については添付の説明書を参照
	豚伝染性胃腸炎不活化ワクチン	母豚	
	豚伝染性胃腸炎生ワクチン	子豚	溶解用液を加えて溶解し、その3mlを生後3日以内の豚に経口投与する。
豚インフルエンザ	豚インフルエンザ不活性化ワクチン	豚	約30日齢(離乳時)に2mlさらに3週間後2mlを皮下または筋肉内に注射する。
オーエスキー病	オーエスキー病生ワクチン	豚	接種の時期等については添付の説明書を参照
豚流行性下痢	豚流行性下痢生ワクチン	豚	溶解用液を加えて溶解し、その2mlずつを2～8週間隔で妊娠豚の筋肉内に2回接種する。2回目の接種は分娩予定の約2週間前とする。
豚繁殖・呼吸障害症候群	豚繁殖・呼吸障害症候群生ワクチン	豚	溶解用液を加えて溶解し、その2mlを3～18週齢の豚の筋肉内に接種する。
豚丹毒	豚丹毒生ワクチン	豚	溶解用液を加えて溶解し、1mlを皮下に接種する。
	豚丹毒不活性化ワクチン	豚	5週間以上に豚に1mlずつ3～5週間隔で2回筋肉内に注射する。
豚の萎縮性鼻炎	豚ボルデテラ感染症生ワクチン	豚	溶解用液を加えて溶解し、7日齢以内の子豚の両鼻腔内に0.5mlずつ計1ml噴霧接種する。
	豚ボルデテラ感染症不活性化ワクチン	豚	接種の時期等については添付の説明書を参照

Ⅲ. 消毒とは

消毒とは、家畜に害を及ぼす微生物を殺して無害にするとか、あるいは害を及ぼさない程度まで、その数を減少させることである。そのため、消毒では必ずしもすべての微生物を殺す必要はないと定義されている。

消毒は、その目的によって実施する内容にちがいがあある。

例えば、豚に最も被害のある豚コレラが発生すると、これは法律で定められた「法定伝染病」であるため、その防疫は家畜伝染病予防法に基づいて実施されるが、そのときの消毒は豚コレラウイルスだけを殺すことが目的である。他にウイルスがあってもそれは関係がない。

このように消毒は、目的によって内容に差があるが、これから説明する消毒は、特定の病気についてではなく、家畜を飼育する上で、日常病気を予防し、また仮に病気が発生しても、その伝染を広げさせないために実施する消毒のことである。

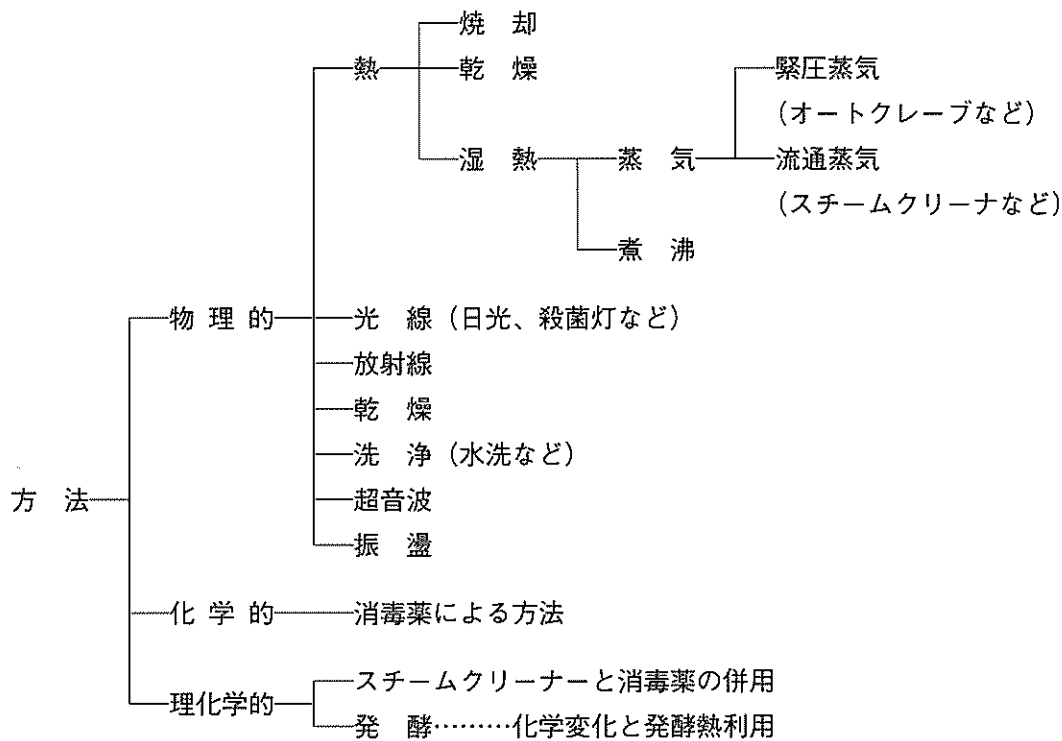
言葉の説明

「家畜に害を及ぼす微生物」 細菌、ウイルス、寄生虫、カビ等が家畜に感染して病気を起こしたり、発育を遅れさせたりして、家畜の健康を損ねる微生物。
これを「病原微生物」という。

「病気」 ここでは家畜に害を及ぼす微生物、即ち、病原微生物が家畜に感染して起こす病気。

Ⅳ. 消毒の方法

消毒は、家畜に有害な微生物を殺すことであることから、それには様々な方法があり、それらをまとめると以下の様になる。



消毒というと消毒薬による消毒を思い出すが、実際には上記のように区分される。これらのうち、畜産現場で応用されている主なものについて、その概要を説明する。

1. 物理的消毒方法

1) 焼却

熱を利用する消毒の中で最も完全な方法である。敷料、死体、その他の汚物で不要な可燃物の処理に適する。

完全に焼却すれば病原微生物はなくなるが、焼き残りが生じるとそれには病原微生物が残存しているため危険である。

また焼却中に病原微生物が炎や煙と一緒に飛んで行くこともあることから、注意が必要である。汚物を焼却するには、汚物を焼却する場所まで運ぶことが多いため、運搬に際しては、汚物をまき散らさない様、しっかりした容器に収容して運搬することが必要である。

2) 乾 熱

乾熱消毒には、火炎による方法と電熱などを利用した「水分のない熱」を利用する方法とがある。普通、乾熱消毒は、実験室などでガラス器具の消毒に用いることが多い。

3) 湿 熱

「水分のある熱」を湿熱という。すぐれた消毒方法である。

湿熱を利用した消毒には、煮沸消毒と蒸気消毒があり、畜産関係では広く利用されている。

(1) 煮沸消毒

なべ、かま、煮沸器に水を入れ、その中に消毒するものを入れて沸騰させる方法である。主に手術用具、注射器などの消毒に用いられるが、一般の汚物にも利用される。

煮沸の消毒力は強いが、汚物の種類によっては、簡単に熱がいきわたらないことがあるため、煮沸をする際には、消毒をする物が完全に浸るように水を十分に入れ、必ず煮沸器にはフタをし、沸騰してから15分以上煮沸することが必要である。

(2) 蒸気消毒

水を沸騰させて出る蒸気（スチーム）を利用する方法で、物理的消毒法の中では最も応用されている方法である。これには、緊圧蒸気法と流通蒸気法とがある。

① 緊圧蒸気法（高压滅菌法）

煮沸では、いくら長時間、強い火を用いても100℃以上の温度にはならない。100℃以上に温度を上げるには圧力をかける必要がある。専用の高压釜を使えば130℃まで温度を上げられる。これを高压蒸気滅菌といい、普通、実験室で使用しているオートクレーブがこれにあたる。この方法では、いかなる微生物もその芽胞も死滅する。

② 流通滅菌法（スチームクリーナー）

圧力3～7 kg/cm²、吐出口温度98～100℃以上で、いわゆるスチームクリーナーがこれにあたる。

スチームクリーナーを使用する際、蒸気の吐出口と消毒をする面との距離が離れ過ぎないことが必要である。離れ過ぎると、蒸気の中に空気が入り、温度が上がって、消毒力が非常に弱くなる。

蒸気の温度が同じであっても、空気の混入が多くなると、消毒力は急に弱まるため、スチームクリーナーを使用する際は、空気の混入を少なくして、高い温度の蒸気を使用することが大切である。

温度が高くて空気の混入の少ないのは、吐出口から5 cm位の蒸気の見えない部分である。

吐出口と床面とはなるべく近付け（10cm位）、30cm以上は離さず、なるべくゆっくり移動させることが効果的である。

4) 光 線

フトンや衣類などの日光消毒、トコヤ等で使用している殺菌灯による消毒がこれにあたる。

いずれも日光や殺菌灯の紫外線の殺菌力を利用したものである。

紫外線消毒では、紫外線の当たっている面だけしか消毒できない。また、裏側、ホコリや汚れのある部分は消毒されない。更に水、ガラス、プラスチックなどで覆われた部分も消毒できない。

紫外線殺菌灯は、20℃の気温で殺菌力が最も強くなるように作られており、温度が上がっても、

Ⅳ. 消毒の方法

下がっても、また、湿度が上がっても殺菌力は弱くなる。紫外線の強さは、紫外線灯と消毒面との距離が遠くなれば急激に弱まる。

この様なことから、紫外線殺菌灯はきれいに消毒した微生物の再感染を防止しながら保管する場合、あるいは空気の動きの少ない室内での空気中の微生物の殺菌等に応用される程度である。

5) 乾 燥

生物が生命を維持するためには、水分が必要である。微生物も例外ではなく、何らかの方法で、この水分を奪うことにより多くの微生物は死滅する。

微生物の種類によっては、乾燥に対する抵抗性が異なるため、乾燥させればどの微生物もすぐ死滅するわけではない。

家畜の飼育環境を乾燥させることにより、抵抗性の弱い微生物は死滅するため、常に乾燥させることが大切である。

ただ、乾燥させるといっても、ホコリと一緒にでは逆に微生物の巣をつくるようなものである。

清掃して洗淨のゆきとどいた所でのことである。

6) 洗 淨

汚れを水で洗い流すことである。水で十分な洗淨を行うだけでも80～90%位の消毒効果があるといわれている。

水洗いは、消毒の基本となる大切な作業でもあり、水を使うかわりに、始めから消毒液で洗淨をすると、同時に消毒も行えるため、労力の節約になる。

2. 化学的消毒方法

いわゆる消毒薬による消毒である。これについては、後の方で詳説する。

3. 理化学的消毒方法

物理的消毒と化学的消毒の併用、発酵による消毒などがある。

V. 消毒薬による消毒

1. 消毒薬とは

病原微生物を死滅させ、感染症を防止する作用を有する薬剤である（小林）。

通常、消毒薬使用は、細菌の栄養型細胞の死滅が目標であり、細胞の芽胞（孢子）及びウィルスには消毒薬に対し強い抵抗性を示すものがあるため、これを死滅させることは含まれていない（古橋、宮前）といわれている。

しかし、市販されている家畜防疫用消毒薬は、それぞれに長所、短所があり、一つの消毒薬で満足な消毒が出来るものは少ない。

それぞれの消毒薬の特性を良く理解し、適正な使い方をするとウィルスはもちろん、特定の消毒薬によっては細菌の芽胞にも有効なものもある。

言葉の説明

- 「消毒薬」 水で希釈する前の原液
- 「消毒液」 水で希釈してすぐ使えるもの
- 「栄養型」 細菌が活発に増殖、分裂を行っている状態

2. 病原微生物と消毒薬

消毒薬は、病原微生物を死滅させるために使う薬であるが、消毒薬の話をする前に、消毒薬で殺す相手である「病原微生物」を知ることによって効果を得られることになる。よってここでは病原微生物のことについて少し話をしたい。

病原微生物は、その生きていく環境に強いもの、すぐ死ぬ弱いもの、消毒薬に対しても強く抵抗するもの、すぐ死ぬ弱いもの等多様である。

これを抵抗力別に区分すると図1のようになる。

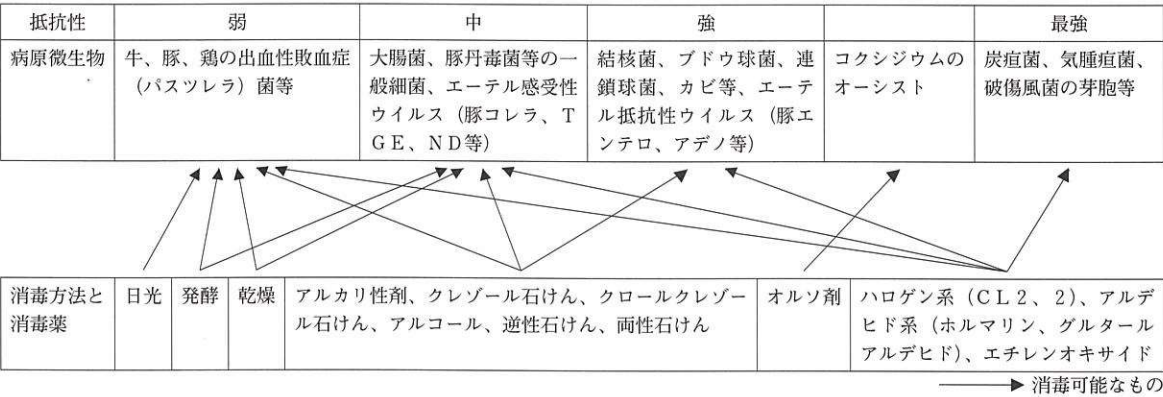


図1 病原微生物と消毒液の関係（米村：1967、飯塚：1974、1984）

V. 消毒薬による消毒

最も強いのは炭疽菌や破傷風菌の芽胞である。

次に結核菌、ヨーネ菌等の抗酸菌、ブドウ球菌等である。ウィルスでは、エーテル抵抗性ウィルス等があります。

コクゾウムシオーストに有効な消毒薬は、現在オルソ剤のみである。

これらの環境に抵抗性の強い微生物は、消毒薬に対しても抵抗性が強く、逆に抵抗性の強い微生物に有効な消毒薬は、他の微生物に対しても有効である。

1) 細菌の構造

細菌の菌体は外側に細胞膜、内側に細胞質（原形質）があり、内部に核をもっているのが基本構造である（図2）。

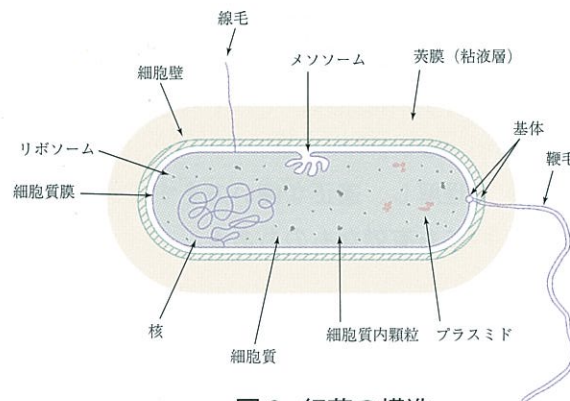


図2.細菌の構造

細菌の種類によっては、細胞膜の外に荚膜や鞭毛などを持っているもの、また、桿菌のあるものは内部に芽胞（孢子）をつくるものなど様々な構造のものがある。

2) 芽胞（孢子）

図1の抵抗性の最も強い炭疽菌などは、一般に発育に不適当な環境あるいは動物体外におかれると、その生活環（ライフサイクル）のなかで菌体内に厚い被膜をもった球状体をつくる。これが芽胞（孢子）である。

芽胞を形成する細菌は、桿菌に限られ、通常1菌体に1個の芽胞を形成する。ただし、生体内では芽胞は形成されない。

芽胞は、細菌の耐久形あるいは休止形で、最低の物質代謝を行って生存だけ続ける状態である。

芽胞は、細胞壁が厚く、硬い。更に水分が少ないため、消毒薬の接触や外界の影響、熱、乾燥に対して強力な抵抗力を持ち、そのままの状態で数年ないし数十年と生存し続けるものもある。

環境条件が整えば、再び発芽してもとの細胞になって分裂増殖する。

3) 抗酸菌

結核、ヨーネ病及び豚のミコバクテリウム症等の原因菌を総称して抗酸（性）菌という。

この菌は、グラム陽性桿菌で菌膜と細胞膜を持ち、荚膜や芽胞は形成せず、運動性もない。

抗酸菌は芽胞を持たない他の細菌に比べ、抵抗性が強い。この抵抗性の強さは、菌体の脂質成分が多いことによると考えられている。抗酸菌の脂質は他細菌に比べ、著しく多い。この脂質成分が抗酸菌の特性（抗酸性、結核結節の形成、アレルギーの発現等）を発揮するものである。

抗酸菌の抵抗性は、菌の存在する状態によっても異なるが、一般に培養菌の水浮遊液は、排泄物及び病巣中における菌よりも抵抗性は弱く死滅しやすい。

以上のように、抗酸菌は外界の環境に対し、比較的強い抵抗性を有すると共に、生体内における抵抗性も強いため、自然界からは消滅しにくいのである。

4) 細菌と消毒薬の作用力

各種の消毒薬で最も顕著にそれらの作用に変動が見られるのは、細菌の栄養型と芽胞、グラム陽性細菌とグラム陰性細菌、一般細菌と抗酸菌、カビ（胞子も含めて）と酵母の間である。

一般に消毒薬は抗菌範囲が広いのが特徴であるが、栄養型細菌、胞子、カビ、酵母、及びウイルス等広い範囲の微生物に有効なものは少なく、特に細菌芽胞を短時間に死滅させるものは極めて少ない。

表4は、スポルテイングが病院関係で使用している消毒薬の作用力を比較して作ったものである。

この表はすべての消毒薬を網羅しているわけではないが、一応代表的なもので、常用されている濃度域における殺菌作用力の比較表と見てよい。

表4 薬剤の殺菌作用力の比較

殺 菌 剤	常用濃度	細 菌			ウイルス	作用力の順位
		栄養細胞	結核菌	胞子		
水銀剤	1:500—1,000	+	—	—	++	3
第4級アンモニウム塩	1:750	++	—	—	+	3
フェノール化合物	0.5—3%	++	++	+	+	2—3
塩素系化合物	4—5%	++	++	++	++	2
ヨードホルム	75—100ppm	++	++	+	++	2
アルコール	70—95%	++	+++	—	+	1—2
ホルムアルデヒド	3—8%	++	+++	++	++	1—2
グルタルアルデヒド	2%	+++	++	+++	++	1
ホルムアルデヒド—アルコール	8—70%	+++	+++	+++	++	1
ヨード—アルコール	0.5—70%	++	+++	—	++	2
エチレンオキサイド	450—800mg	+++	+++	+++	++	1

ここにあげた消毒薬は、細菌の栄養型に対してはすべて有効ではあるが、菌種によって作用力に変動がある。

例えば、第四級アンモニウム塩（逆性石けん）は、グラム陽性菌に比較してグラム陰性菌に対する殺菌作用力が劣り、フェノール系の消毒薬も同様の傾向にある。

また結核菌に対し、水銀剤や逆性石けんは殆ど殺菌作用は認められていない。

フェノール系及びハロゲン系の消毒薬も殺菌作用力は弱い方である。

芽胞に対しては、発育阻害作用はあっても、アルコール類、逆性石けん、水銀剤の殺菌作用力は期待できない。

カビ、酵母類は薬剤耐性は少ない方であり、ハロゲン系やアルキル化薬が比較的強力な殺菌作用をもっている。（芝崎 勲）

5) グラム陽性菌とグラム陰性菌

消毒薬によっては、グラム陽性菌とグラム陰性菌の別で、殺菌力に違いのある場合がある。一般

V. 消毒薬による消毒

に、グラム陽性菌はグラム陰性菌より抵抗性が大きいといわれている。

グラム陽性・陰性とは：1884年オランダのグラムという人が考案した細菌類の染色方法で、グラム陽性菌は菌体の表層に特殊なリポ核酸蛋白を有し、クリスタイル紫とヨードがこれに結合して、エタノール不溶の複合体をつくり、純アルコールに脱色されなくなる。一方、グラム陰性菌はこのような特殊成分がないため、染色された色素とヨードがエタノールによって溶出される。これがグラム染色の機序である。この染色法は、細菌を検査する上で最も重要な手技で、分類、同定に不可欠な染色方法である。

グラム陽性菌とグラム陰性菌とでは、グラム染色性の違いに関連して、菌体の化学的組成や栄養要求性に差があるのみならず、消毒薬や抗生物質感受性にも差がある（表5）。

表6にグラム陽性菌とグラム陰性菌を菌種別に示す。

表5 グラム陽性菌と陰性菌の差異（橋本、1972）

性 状	グラム陽性菌	グラム陰性菌
唾液の殺菌作用	抵抗性	感受性
胃液及び脾液による消化性	抵抗性	感受性
トリプリン、ペプシンによる死菌の消化性	抵抗性	感受性
サルファ剤による発育阻害	通常感受性	通常抵抗性
ペニシリンによる発育阻害	通常感受性	通常抵抗性
ストレプトマイシンによる発育阻害	通常感受性	通常感受性
塩基性色素による発育阻害	非常に感受性	極度に抵抗性
自己融解	まれにおこる	しばしばおこる
アルカリ（1% KOH）に対する抵抗性	溶解しない	溶解する
等電点	PH2-3	PH4-5

表6 グラム陽性菌とグラム陰性菌

菌 種	グラム陽性菌	グラム陰性菌
球菌	ブドウ球菌、連鎖球菌、肺炎球菌、四連鎖球菌等	ナイセリア属（りん菌、髄膜炎菌、カタル球菌等）
胞子を形成しない杆菌	ジフテリア菌、結核菌、乳酸杆菌	腸内細菌、百日ぜき菌、インフルエンザ菌、ペスト菌、野兔病菌、ブルセラ、バクテロイド等
胞子を形成する杆菌	枯草菌、炭疽菌、破傷風菌、ガスえそ病、ウェルシュ菌	
その他の微生物	真菌類	スピロヘータ類

白血球、赤血球、上皮細胞等の組織細胞はグラム陽性（橋本正一：臨床検査講座・微生物学、1972）

6) ウイルスの構造

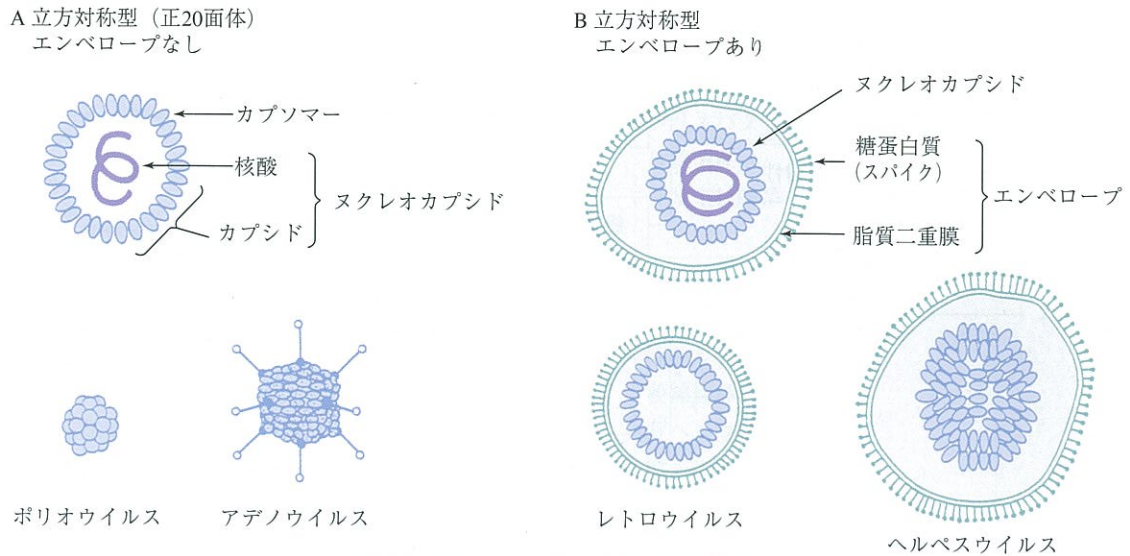


図3 ウイルス粒子の基本的構造

ウイルスの粒子の基本構造は核酸（DNA、RNA）とそれを包む蛋白質とからなっている。

多くのウイルスでは、蛋白粒子が規則正しくなれば、正20面体をなして中に核酸を入れている。また、らせん状の核酸に多数の蛋白粒子が規則正しく並び、全体として棒状ないし、ひも状になっているものもある。（図3）

ウイルスによっては、さらにこれを包む膜（エンベロープ）を持つものもあり、エンベロープは蛋白質、脂質、糖類等から成る複雑な組成の膜構造を持つ。

7) ウイルスの抵抗性

多くのウイルスは、60℃30分間で不活化される。しかし、ポリオウイルスは75℃30分を要し、また肝炎ウイルスは抵抗性が強く、数時間の加熱に耐えるといわれている。

消毒薬に対するウイルスの感受性は、その基本構造にも関与するといわれるが、まだ明らかになっていないことも多い。

エーテルなどの資質溶媒に対する抵抗性は、ウイルスの種類によって異なり、資質溶媒に対する抵抗性は、ウイルス鑑別上重要な性質である。

エーテルで不活性化されるウイルスでは、ウイルス粒子の外被成分として、高率に脂質（リピド）を含んでいる。脂質は外皮を有するウイルスのみに見出され、エーテルやクロロホルムのような有機溶媒は、外被を持ったウイルスを容易に不活性化する。

リピドを多く含むものをリピドウイルスと呼ぶこともあり、リピドを含まないウイルスをリピドフリーウイルスとも呼ぶ。リピドフリーウイルスは、通常の消毒薬に対して抵抗性が強いといわれている。

V. 消毒薬による消毒

表7 諸性状によるウイルスの群別 (ウイルス実験学総論)

核酸型	エーテル感受性	酸(PH3.0)感受性	ウイルス群	大きさ (m μ)
DNA	耐性	耐性	アデノウイルス	70—80
		耐性	パポーバウイルス	40—55
		耐性	パルボウイルス	18—24
	感性	耐性		
		感性	ボックスウイルス	230×300
		感性	ヘルペスウイルス	180—250
RNA	耐性	耐性	レオウイルス	54—75
		耐性	(ディプロルナウイルス)	
		耐性	エンテロウイルス亜群	18—30
	感性	感性	ライノウイルス亜群	18—30
		耐性		
		感性	ミクソウイルス	80—120
	感性	感性	パラミクソウイルス	100—300
		感性	ラブドウイルス	60×225
		感性	オンコルナウイルス	約100
		感性	コロナウイルス	60—120
		感性	トガウイルス	35—60
		感性	アレナウイルス	110—130

表 8 主要感染病原菌のグラム染色及び原因ウィルスのエーテル感受性の区分

区分		主要感染病		備考
		牛	豚	
細菌	グラム陽性	炭疽 牛クラミジア病 気腫疽 破傷風 悪性水腫	結核 リステリア病 ヨーネ病 腎盂腎炎	豚丹毒 コリネバクテリウム症 放線菌症 非定型抗酸菌
	グラム陰性	ブルセラ病 牛出血性敗血症 サルモネラ症 大腸菌症 伝染性角結膜炎 乳房炎(腸内細菌) 牛肺炎(マイコ)	レプトスピラ病 アナプラズマ病 Q熱 スピロヘーター 牛マイコプラズマ感染症 ビブリオ病	豚大腸菌症 豚パスツレラ症 豚サルモネラ症 萎縮性鼻炎(A R) 豚ヘルペスウイルス感染症 豚赤痢 豚流行性肺炎(SEP) リケッチャ
ウイルス	エーテル感受性	牛痘 流行熱 RSウイルス感染症 丘疹性口炎 牛痘	牛伝染性鼻気管炎 アカバネ病 牛ウイルス性下痢症 牛パラインフルエンザ 牛コロナウイルス感染症	豚コレラ 豚パラインフルエンザ 日本脳炎 水胞性口炎 伝染性胃腸炎 オーエスキー病 豚インフルエンザ アフリカ豚コレラ 血球凝集性脳脊髄ウイルス感染症
	エーテル抵抗性	口蹄疫 イバラキ病 牛アデノウイルス感染症 牛ロタウイルス感染症	牛パルボウイルス感染症 牛エンテロウイルス感染症 牛ライノウイルス感染症 ブルータング	豚水胞病 豚パルボウイルス感染症 豚エンテロウイルス感染症 豚レオウイルス感染症 豚アデノウイルス感染症 豚ロタウイルス感染症 豚水疱疹 豚痘

3. 消毒薬は化学薬品である

消毒薬は化学薬品である。使用する時や保管する場合には、十分注意しないと、まわりの様々な要因の影響を受けて化学反応を起こし、消毒効力が減弱したり、また他の物質に化学変化をすることもある。

消毒薬を使用する際や保管する場合に影響を与える要因としては温度、濃度、酸アルカリ(PH)、有機物(糞、尿、牛乳等)、水質、紫外線(日光)、雨、湿度などが主なものである。

消毒薬を使って消毒をする際、これらの要因がどのような作用を消毒薬に与えるかを知ることが大切である。

これらのことを理解して消毒薬を使用しないと、消毒薬の効果は得られない。

V. 消毒薬による消毒

1) 温 度

一般に、消毒液の温度を高めると、消毒力が強くなる。消毒液の温度が10℃上がると消毒力は2倍になるといわれている。

気温の低い冬期には、消毒薬を50～60℃の温度の湯で希釈すると消毒効果が上がる。ただし、ハロゲン系（塩素剤やヨード剤等）は、揮発性があるため温度を加えてはいけない。

2) 濃 度

消毒薬の容器には、必ず使う場合の希釈倍数が書いてある。この希釈倍数は、その消毒薬の標準的な消毒効力を表しているが、一般的には、この希釈倍数よりも2～3倍濃い濃度で使用すると、消毒効力も比例して高くなるといわれている。それ以上は、毒性、経済性等からも効果的ではない場合が多い様である。

消毒効果を高めるためには、必要以上に濃度を高めるよりは、消毒液の温度を上げる方が効果的である。

消毒薬には、消毒力の強いものと、弱いものがある。消毒力の強い消毒薬は、低い濃度で短時間に多くの菌を殺すことができ、弱い消毒薬は、高い濃度で長い時間をかけなければ菌を殺すことができない。

3) P H（酸性、中性、アルカリ性）

P H（ペーハー）は、酸性、中性、アルカリ性を表す指数である。P H・7が中性、P H・7以下が酸性、P H・7以上がアルカリ性を意味する。

消毒薬とP Hの関係には、いくつかの側面がある。

（1）消毒薬のP Hはどうなっているか

各種消毒薬を蒸留水で100倍に希釈し、ペーハーメーターで調べると、表9のように強酸性のもの中性に近いもの、強アルカリ性のものに大別される。

表9 各種消毒薬希釈液のP H

P H区分	消毒薬	P H指数
強酸性	ヨードホルの1種	2.1
中性	オルソ剤の1種	7.0
	逆性石けん型（パコマ）	7.5
	塩化ベンサルコニウムの1種	7.6
	両性石けんの1種	7.7
強アルカリ性	次亜塩素酸ソーダの1種	9.6
	合成フェノール剤	10.1

注：各100倍液、精製水希釈

（横内：養豚と消毒より）

消毒薬は、なぜ強酸性や強アルカリ性にしてあるのか。消毒力を強めるため、あるいは、製造過程の安定性をよくし、効力の低下を防ぐためである。

表9で同じハロゲン系のヨードが強酸性で、塩素剤がP H 9.6の強アルカリ性になっているのは、本来塩素は、ヨードと同様に酸性側で効力を発揮するが、酸性におくとたちまち空中

に蒸散してしまうためそのままでは商品にすることができない。そのため、塩素はやむを得ずアルカリ性にして活性を抑制してある。

(2) 消毒液の効力はPHによってどのような影響を受けるのか

消毒液は、PHの変化により著しく影響を受ける。酸性の消毒液をアルカリ性の床に散布した場合、消毒効果は著しく低下する。

- 酸性側で効力が増強し、アルカリ側で効力が減弱する消毒薬
昇汞、石炭酸、サラシ粉、ヨード剤など
- 中性で効力を発揮し、酸性側で減弱するもの
クレゾール石けん、オルソ剤、両性石けん
- アルカリ側で効力が増強し、酸性側で減弱するもの
逆性石けん、ある種の両性石けん

(3) 畜舎など消毒現場のPHはどうなっているのか

動物の糞尿のPHは、飼料の種類によっても異なるが、牛の場合糞はPH 7、尿はPH 8.3、豚の糞はPH 7.2、尿はPH 8である。排糞排尿後、時間が経過するとアンモニアの発生により更にアルカリ性が強くなる。

畜舎内などはアルカリ性が強いので、使用する消毒薬の選択には注意し、清掃、洗浄を十分にしてから消毒液を散布することで効果を上げることができる。

4) 有機物

消毒薬がウィルス等の微生物を殺すのは、消毒薬の粒子が細菌やウイルスと接触して微生物に科学的变化を起こさせるからである。

ところが、実際には、これを阻害する有機物が存在する。有機物とは糞尿、血液、乳汁、敷料、あらゆる生物の体、死骸等である。

(1) 微生物のかくれみの

例えば、マッチの頭ほどの糞の塊は、見た目には小さな物であるが、この糞の中には細菌が何十万個も隠れることができる。そして、その糞塊の中には消毒薬の粒子も入り込むことが出来ない。

(2) 消毒薬の粒子の吸着

有機物の塊は、スポンジの様に消毒液の粒子をどんどん吸着してしまうため、消毒液中に自由に飛び回れる消毒薬の粒子の数が減り（濃度が低くなり）、結果として消毒力が低下してしまう。

(3) PH等による消毒薬の不活性化

PHが8もあるような糞尿のあるところでは、PH 2～3といった酸性側でしか効力を持たない消毒液は、糞尿のアルカリによって効力が低下する。しかし、このような作用は、有機物の種類や消毒薬の種類によって一様ではなく大きな差がある。

有機物のある場所を消毒する場合は、適当な方法で可能な限りそれらを除去した後に消毒を行うことが必要である。

V. 消毒薬による消毒

5) 塩 類

塩類濃度の高い水を使って消毒液を希釈したり、踏込消毒槽や車両消毒槽に、土のついたままのクツやタイヤで入ると、土の中にある塩類によって消毒効力が失われる（表10）。

表10 踏込消毒槽の効力持続日数と大腸菌発生状況（宮原ら 1972）

日数	豚舎周囲の道路舗装				豚舎周囲の道路未舗装				備 考
	豚舎 1		豚舎 2		豚舎 3		豚舎 4		
	効力	大腸菌	効力	大腸菌	効力	大腸菌	効力	大腸菌	
1	+		+		+		+		効力 ┌ 十：効力あり └ 一：効力なし 大腸菌（コロニー数） ┌ 一：0 個 └ 十：1～49個 #：50～199個 #：200～499個 ～：500個以上
2	+		+		+		+		
3	+		+		+		+		
4	+		+		—	+	+		
5	+		+		—	+	±		
6	±		+		—	+	—	+	
7	—		±		—	#	—	+	
8	—	+	—		—	##	—	#	
9	—	+	—	+	—	##	—	##	
10	—	+	—	+	—	～	—	##	

特にクレゾール石けん液やオルソ剤などは、塩類によって遊離するため、クレゾール石けん液は不溶となり、液の表面に浮いて消毒力が失われる。

土壌中には、有機物や様々な無機成分が多数含まれており、土が消毒液に入ると、消毒力は著しく低下する。

6) 水 質

雨水、井戸水、水道水及び川水等は、その中に含まれる成分が地方によってかなり異なる。

カルシウム及びマグネシウム塩類を多量に含んでいる水を硬水といい、少量含んでいる水を軟水という（我国では、水100ml中にカルシウムとマグネシウムを酸化カルシウムに換算して、20mg以上含むものを硬水、10mg以下含むものを軟水という）。

硬水の中に含まれる金属イオンの種類によっても異なるが、硬水で消毒薬を希釈すると消毒効果が減少する。海岸近くで海水混入のある水の場合などは、一度煮沸すると軟水になる。

なお、水道水の場合は、水の殺菌のために、塩素剤を使用しているので、希釈する消毒液との拮抗作用に十分注意する必要がある。

7) 湿 度

湿度は、粉剤を保管する上で問題となる。生石灰は吸湿性があり、開封すると空気中の水分を吸収して消石灰となる。消石灰は、さらに空気中の炭酸ガスと結合して、消毒力のない炭酸石灰（カルシウム）に変化する。

サラシ粉は、日光、湿度等により遊離塩素が減少し、効力が減弱する。

この様に薬品は、保管する場所や条件が適切でないと、その効力を保つことが出来ない。

8) 消毒薬を2種類以上混合しない

消毒薬を2種類以上混合して使用することはないと思われるが、異なる系統の消毒薬では、PHの違い、その他の化学的変化で、消毒の効果は低下する場合が多い。

例えば、逆性石けん及び両性石けんは、クレゾール石けん、オルソ剤、サラシ粉、ヨード剤と混合すると消毒料が減弱する。

消毒液を2種類混合して、明らかに効果が高まる例としては、苛性ソーダ液（2%）に消石灰を3%の割合に混合させた乳剤を使用すると、苛性ソーダ液が空気中の炭酸ガスと化合して、消毒力のない炭酸ソーダに変化するのを防止し、殺菌効力を持続させることが出来る。

VI. 消毒薬の分類

表11 畜産関係で使用される主要消毒薬の分類

系統	一般名		組成・化学名（別名）	商品名
フェノール類		石炭酸	（フェノール）	石炭酸水、消毒用石炭酸
		クレゾール	オルソ（O）、メタ（M）、パラ（P）3種異性体の混合物	クレゾール石鹸液、クレゾール水
		フェノール誘導体	オルソフェニールフェノール、オルソベンジルパラクロフェノール、パラタートアミルフェノール	エーゾン、エンピロン、くみあいエンピロン、1ストロークエンピロン
		オルソ剤	オルソジクロロベンゼン、クレゾール、クロロキシレノール、クロロフェニールフェノール、石けん液、乳化剤	バンゾールゼット、バンゾールネオ、コックトーンシービービー、スミゾール、タナベゾール、ニッチクゾール1号、ネオクレハゾール、バイゾール、ヤシマゾール、ユーコーゾールA
ハロゲン化合物	塩化合物	サラシ粉		
		次亜塩素酸ソーダ		エクリンゾール、10%次亜塩素酸ソーダ、サッキンゾール
		塩素化イソシアヌール酸	ジクロロイソシアヌール酸カリウム、トリクロロ系、ナトリウム塩	ハイライト、ラクトシール
	ヨウ素化合物	ヨードホルム	ヨードと非イオン界面活性剤	クリンナップ、リンドレス、ダイヤザン
界面活性剤	逆性石けん	塩化ベンザルコニウム	アルキルジメチルベンジル、アンモニウムクロライド	アンチジャーム、オスバン、ハーレス、ジャーメック、クリニゾール、セプトール、ベタセプト
		塩化ベンゼトニウム	エチルジメチルベンジル、アンモビウムクロライド	ゴリ液、エグクリーン
			メチルドデシルベンジルトリメチル、アンモニウムクロライド	パコマ、ガードオール、くみあいクリーン
	両性石けん（両性活性剤）		ポリオクチルポリアミノエチルグリシン	アルファゾール、カチノンSS、ハイパール、ノイトラ、トクセンナーリン、スイバー、エイトール、ベルバン、タナザール、テレメス、トシアミン、バステン、テゴ—51
アルカリ剤		生石灰	酸化カルシウム	
		消石灰	水酸化カルシウム	
		苛性ソーダ	水酸化ナトリウム	
その他		ホルムアルデヒド		サンマーク
		エチレンオキシド		ノンバクト
		逆性両性石けん合剤		北研ゼット、アリバンド
		逆性石けん色素合剤		ネオトラバングリーン
		グルコン酸クロルキシジン液		ヒビテングルコネート液

VII. 消毒薬は微生物をどのようにして殺すのか

消毒薬が細菌やウイルスなどを殺す仕組みを「作用機序」という。

1. 消毒薬の細菌に対する作用機序

消毒薬と細菌が出会う方法は、ブラウン運動や電気の引力によるが、その後、細菌の外壁や細菌の内側の原形質などに対し、どのような作用をして細菌を殺すのか。この作用機序については、非常に複雑な化学反応が行われているが、十分に解明されていないものが多く、様々な説があるが、基本的には次の3つにまとめられる。

1) 菌体壁の破壊

菌体の外壁（細胞壁、細胞膜）を破壊する。壁に孔があくと中身が漏れ出し、菌は死滅する。

2) 菌体蛋白質の変性

菌体の主要成分は蛋白質から成る。

卵を例にとると生卵の白身は透明で流動的である。これをゆで卵にすると、白身は死滅し、固まって白く不透明に成る。これが蛋白質の変性である。つまり、熱によって生きた流動的な蛋白質が死んだ固い蛋白質に変わったのである。

消毒液も化学作用により、菌体の蛋白を変性させる働きがある。

3) 菌体の酵素阻害

菌の代謝に重要な酵素類の合成を阻害し、細菌の増殖を停止させる。

2. 消毒薬のウイルスに対する作用機序

消毒薬がウイルスの蛋白質、または脂質、核酸と化学的に反応して、これらを酸化、還元、または可溶化して生物学的活性を失わせる（北村 敬）ものであるといわれる。

言葉の説明

「酸化」物質が酸素と化合すること、またある化合物から水素を除くこと。

「還元」酸化物から酸素を除くこと、またある物質の水素を加えること。

「可溶化」液体中に溶解してしまうこと。

Ⅷ. 消毒薬の性質

これまで消毒の方法、消毒薬に対する微生物の抵抗性、消毒薬の作用を阻害する要因、消毒薬の作用機序について説明したが、各消毒薬の薬理作用、毒性、適用等、いわゆる消毒薬自身の持っている性質を知らないとならば効果のある消毒は望めない。以下、その基礎的なことについて記述する。

1. フェノール（石炭酸）類

フェノール類は、古くより使用されている消毒薬である。グラム陽性菌・陰性菌の両方に有効ですが、芽胞には無効です。ウィルスに対しては効果が弱いといわれている。

酸性側で作用が強く発揮され、アルカリ側では効果が落ちる。ただし、フェノール誘導体は、酸性が強くなると不安定となるため、中性で用いる。フェノール類の消毒薬としては、石炭酸、クレゾール石けん液、フェノール誘導体、オルソ剤などがある。

フェノール類は、水質汚濁防止法の規制を受ける。

1) フェノール（石炭酸）

石炭酸は、常温では結晶の状態であり、水には7%までしか溶けない。一般には石炭酸を温めて溶解させ、溶解した石炭酸10に対して水1を加えた石炭酸液を用いて希釈液をつくる。

微生物の蛋白質を変性させる。有機物が存在しても消毒力はあまり減弱しない。

塩酸、酢酸、酒石酸などの酸を1%程度加えると消毒力が著しく増強されます。ただし、アルカリと一緒にすると消毒力は急激に減弱する。

石炭酸は、毒性と刺激臭が強いので、酪農や食肉関係ではあまり使用されない。

言葉の説明

「結晶」物質を構成する原子が規則正しく配列しているもの。

2) クレゾール石けん液

クレゾールは化学的にオルソ（O）ー、メタ（M）ー、パラ（P）、ークレゾールの3種類の性質の違うものがある。これを異性体といい、これらの異性体の混合物を単にクレゾールといいます。

クレゾールは水に溶け難いため、一般には石けん液を等量混合して水に溶ける様にした製品がクレゾール石けん液である。

クレゾール石けん液は3～5%が使用濃度で、微生物の蛋白質を変性させる。脂肪のついていような表面と接触しやすく、有機物の存在下でも消毒力の低下は少ない。

アルカリと一緒にすると消毒力が減弱する。なお、硬水あるいは塩類を含む水に溶かしたり、溶液に泥などが混入した場合は、クレゾールが遊離して消毒力が減弱する。このような場合でも臭気や色にはあまり変化がなく、消毒力が減弱していないと考えがちであるが、臭気や色は消毒力と関

係がないため注意が必要である。

毒性や用途は石炭酸とほぼ同様である。

3) フェノール誘導体

オルソフェニールフェノール、オルソベンジルパラクロフェノール、パラタートアミノフェノールの3成分からなり、殺菌洗浄作用があって、細菌ウィルスに効果がある。薬理作用はフェノールとほぼ同様であるといわれている。

有機物、土壌、硬水の影響をほとんど受けない。フェノール類の中では毒性も少なく、金属の腐食性もない。

4) オルソジクロールベンゾール（オルソ剤）

オルソ剤は製品により組成は若干異なるが、オルソジクロロベンゼン55～75%、クレゾール5～15%、その他のクロロキシレノール、クロロフェニールフェノール、石けん液、乳化剤などから成るものが多い。消毒力は製品の組成により異なるが、殺菌、殺蛆作用があり、コクシジウムのオーシストを死滅させることが可能である。

その他の性状は、フェノール類と同様である。なお、オルソ剤は、ゴムや塩化ビニール製品を変質させます。長時間の浸漬は避けなければならない。特に地下などに配管された塩化ビニール製排水管は、平素気付かないまま、長時間オルソ剤廃液の貯留によって軟化し、ゴム管の様に変質する恐れがあるため注意が必要である。

2. ハロゲン系

ハロゲンとは、ギリシャ語の「塩を作る」という意味を持つ。化学的に活発な性質（活性）を持っており、他の元素と化合物を作り易い。塩素、ヨウ素、フッ素、シュ素などの総称である。

ハロゲン化合物としては、サラシ粉（クロル石灰）、次亜塩素酸ソーダ、クロールヘキシジン、塩素化イソシアヌール酸塩、ヨード及びヨードホルムなどがある。

ハロゲンは全て殺菌能力があると言われているが、消毒薬として用いられるのは、塩素、ヨウ素、及びそれらの化合物である。

ハロゲンの迅速な殺菌作用力はこのものの強力な酸化能により、全ての細胞質内蛋白質などの活性を破壊してしまいますためと考えられている。

ハロゲン系の消毒薬は、有機物が多量に存在すると消毒力が急激に減少し、またPHが適正でないことによっても消毒力が減少する欠点がある。ハロゲン系消毒薬を散布する際には事前に消毒場所をよく洗浄しておく効果的である。

言葉の説明

「元素」物質を化学的に分けて最後に得られる要素。1種類の原子によってのみ作られる物質。

「化合物」ある物質の分子が2種類以上の元素からなるもの。

1) サラシ粉

（別名：カルキ、クロル石灰、クロルカルキ、次亜塩素酸カルシウム）

湿った消石灰に乾燥塩素ガスを低い温度で十分吸収させて得られる、白色の塩素臭を有する粉末です。

VIII. 消毒薬の性質

局方のサラシ粉は、有効塩素25%以上を含有し、用途によって粉末あるいは5%水溶液として使用される。

市販品の有効塩素量は33～38%である。

水に一部溶解してアルカリ性を呈し、酸にあうと塩素を遊離して殺菌作用を発揮する。

消毒力はきわめて強く、一般に全ての微生物に対し効力があると言われるが、抗酸菌に対しては弱いとする意見もある。有効塩素0.03%の液で炭疽菌芽胞を2分以内に殺滅する。

アンモニアの多量に存在する尿溜等では、アンモニアと塩素が化合して殺菌力の強いクロラミンを生成し、消毒効果を高める。ただし、有機物が存在する場合は、有効塩素が有機物に消費されて消毒力は急激に減少するため、消毒薬を散布する前に、十分な洗浄を行って有機物を除去することが必要である。

また、光線、湿気等により、有効塩素が減少し、効力が減弱するため、密栓して暗所に保存する必要がある。

(附)高度サラシ粉

サラシ粉の成分のうち、酸化作用に有効な次亜塩素酸カルシウムを主成分とする淡黄色の粉末であり、空気中で分解しにくい。用途はサラシ粉と同様であるが、サラシ粉より各性質が安定している。有効塩素量を60～90%含有するものもある。

(附)クロラミン

組成：パラトルオールスルホクロラミンナトリウム

クロラミンは、有効塩素量12.5%以上を含有する白色結晶性の粉末で、わずかに塩素様の臭気を有し、水に溶解する。

空気に触れて徐々に塩素を遊離する。従って、作用持続性であり、有機物の存在により効力の減弱はゆっくりと進行する。

消毒作用はサラシ粉と同様であるが、消毒力は強いといわれている。(クロラミンTは同意語)

言葉の説明

「有効塩素」サラシ粉に酸を作用させることによって遊離する塩素。

「有効塩素量」とは、サラシ粉の消毒作用の強さ（酸化力の強さ）を示すために、有効に働く塩素（有効塩素）の全重量に対する含有率。

2. 次亜塩素酸ソーダ（次亜塩素酸ナトリウム）

塩素を苛性ソーダに吸収させて生成される。

有効成分は、サラシ粉と同様に塩素であり、製品によりその含有量が若干異なるが、通常、次亜塩素酸ソーダ5～10%程度である。

次亜塩素酸ソーダは、全ての微生物に対して殺菌作用を示すもので、ウィルス、細菌、抗酸菌、芽胞、糸状菌、藻類、原虫類等全てに有効である。

一般に有機物が存在しない場合は、1～6ppmという低水準の有効塩素量でウィルス、細菌、藻類を殺すことが可能である。

次亜塩素酸ソーダは、光線、湿度等に対しサラシ粉より安全であるが、サラシ粉同様有機物の存

在により、消毒力が減弱する。

最高PHはPH 5付近であるといわれるが、PH 5以下になると塩素ガスとなって噴出するといわれる。アンモニアが存在すると塩素がアンモニアと化合して、殺菌力の強いクロラミンを生成する。

有機物により保護されている微生物に対しては、障壁となっている物質と反応することにより、これを破壊し、この中に浸透していった殺菌することが出来るといわれている。

米国、オハイオ州立大学のウィリアム・L・インガルスは、本剤の5%溶液はコキシジウム・オーシストに有効であると述べているがこれを追認するものはみられない。

1) 塩素化イソシアヌール酸塩

主成分はジクロロイソシアヌール酸カリウム、このほかにトリクロロ系とナトリウム塩のものが数種類ある。

塩化イソシアヌール酸は水と接触すると、シアヌール酸と次亜塩素酸とに加水分解し、次亜塩素酸が殺菌能力を発現する。

他の塩素剤に比較し、高希釈で微生物に有効であり、芽胞に対しても強力な効果がある。

有機物が存在しても消毒力はほとんど変わらないといわれている。アンモニアが存在すると殺菌力の強いクロラミンを生成する。

他の塩素剤と同様、光線により分解し、また湿度により多少消毒力が減弱することから、密栓して暗所に保存する必要がある。

2) ヨードホール

ヨウ素系消毒薬としては、ヨウ素、ヨードチンキ及びヨードホール等がある。畜産界で主として使用されるものはヨードホールである。

ヨードホールはヨード (I_2) を主成分とし、非イオン性界面活性剤を結合し、可溶性の複合体とした褐色の液体である。

ヨードホール中のヨウ素の全てが有効な訳ではない。その酸化力を測定してヨウ素量を求め、消毒薬としてのヨウ素濃度を有効ヨウ素濃度で表現する。通常のヨードホールでは、含有するヨウ素の60~80%が有効ヨウ素とみなされている。

本剤は皮膚刺激性が少なく、水と容易に混合し、浸透性、洗浄性があるため殺菌力もかなり強い。一般細菌、ウイルス、芽胞、回虫卵にも有効である。

ヨウ素は酸性で強い殺菌力を発揮するが、PHが8を超すと一部がヨウ化塩やヨウ素酸に変わるため、殺菌力が弱くなる。このため、ヨードホールでは酸を添加してPHを3~4にしてある。

アルカリの存在により消毒力は減弱する。また、塩素系ほどではないが、有機物の存在により効力が減少する。

温度が60℃以上になると、ヨードと界面活性剤の結合が切れ、ヨードが飛散して効力が低下する。

ヨード系消毒薬は、金属製品に使用した場合、錆や腐食が生じるので注意が必要である。

3. 界面活性剤

「界面活性」という言葉は「表面活性」とも呼ばれ、水と油の様に互いに混ざりあわないものが触れ合うと、そこに界面が生じる。

このように液体と液体のみならず、

液体と固体

液体と気体

気体と固体であっても、それが、それぞれ溶け合わぬものであれば、そこに必ず界面がつくられる。

この様な界面に、ごく少量の活性剤が介在すると、活性剤分子は界面に吸着して規則正しく配列する。すると表面張力が低下して界面が取り除かれ、互いに溶け合わないもの同士が溶け合った状態になる。

この様に2つの物体の界面にはたらいて界面状態を著しく変化させる性質を「界面活性」と呼び、この界面活性を示す物質を「界面活性剤」と呼んでいる。

界面活性作用のうちで、特に重要な役割を果たすのが、水と油、水と空気、水と固体の界面活性剤作用である。(井上 邦一)

界面活性剤の分類

一般に用いられている界面活性剤は、水に溶解してイオン化するものとイオン化しないもの、イオン化した場合のイオンの荷電が陽イオンであるもの、陰イオンであるもの、陽・陰イオンの両性を荷電するものなどにより、次の様に分類している。

イオン型：アニオン型、陰イオン活性剤（普通石けん）

イオン型：カチオン型、陽イオン型（逆性石けん）

イオン型：両性型、両性活性剤（両性石けん）

非イオン型：非イオン型、非イオン活性剤

主として用いられている動物用活性消毒薬の大部分がカチオン型（逆性石けん）であり、石油化学の発展により石油系原料による活性剤が次々に合成されており、消毒効果の高いものとして第4級アンモニウム塩化合物が、主として応用されている。

両性型（両性石けん）は、それ自身の殺菌力は逆性石けんに比べてかなり劣るが、毒性が少なく、蛋白質共存下でも殺菌作用の低下がないという点が注目されている。

また、それ自身はほとんど殺菌力を有しない、アニオン型（普通石けん）あるいは非イオン型も、その浸透性や可溶性及び洗浄作用が応用される。

例えば、一般に使用されているクレゾール石けん液は、クレゾールを石けん液で可溶化することによって消毒力を現し、しかも浸透性と洗浄性のある消毒薬にしたものである。(井上 邦一)

言葉の説明

「イオン」正または負の電気を持つ原子または原子団。正または負に荷電するものをそれぞれ陽イオン、陰イオンという。

「イオン化」原子または分子がイオンになること。

「荷電」物体が電気を帯びること。

1) 逆性石けん

前述の界面活性剤の分類から、アニオン型の普通石けん（脂肪酸石けん）は、石けんの性質、すなわち界面活性と超泡性を有する部分が陰イオンであるのに対し、カチオン型は、石けんの性質を有する部分が陽イオンであるために逆性石けんと呼ばれる。

界面活性剤のうちで最も広く消毒薬として用いられているのが逆性せっけんであり、一般にグラム陽性菌には効力が強いが、グラム陰性菌にはやや劣る。ウィルスに対してはかなり強い消毒力を持っているが芽胞や結核菌には効力がない。

ただし、消毒液の温度を50℃以上に上げると芽胞に対しても効力があるといわれている。

逆性石けんの殺菌作用（作用機序）については、今のところ定説はないが、一般に考えられていることは、菌体内に侵入して細胞の必須イオンを追い出す。細胞に必要な酵素を変性または不活化する。菌蛋白との結合による殺菌作用、菌体表面に吸着して被膜を形成し、呼吸作用を阻害する等、いくつかが複合して殺菌力をあらわすものであろうと考えられている。

消毒薬として用いられる逆性石けんは、石油系原料から合成されて、次のような種類がある。

- アルキルジメチルベンジルアンモニウムクロライド（塩化ベンサルコニウム）
- アルキルトリメチルアンモニウムクロライド
- ジイソブチルフェノキシエトキシエチルジメチルベンジルアンモニウムクロライド（塩化ベンゼトニウム）
- ジイソブチルクレゾキシエトキシエチルジメチルベンジルアンモニウムクロライド
- セチルピリジニウムクロライド
- メチルドデシルベンジルトリメチルアンモニウムクロライド
- アルキルコラミノホルミルピリジニウムクロライド

逆性石けんの消毒力に影響を与える要因としては

温度：一般消毒薬と同様に使用時の温度は高い程消毒力を高める。

普通石けんとは化学的に結合し、殺菌力が急減する。

有機物：蛋白と結合して不溶性の沈殿をつくる。

PH：一般にアルカリ側において殺菌効果が大きくなる。

特に第4級アンモニウム塩化合物はPHが中性ないしアルカリ側において殺菌力が強く、PH4以下では低下する。アルカリ塩類を洗浄と殺菌力の増強の目的で併用することが可能。

金属イオン：硬水により著しく殺菌力が低下する。

ただし、塩化ベンザルコニウムは比較的強い

といわれている。

本剤の溶液中に木綿、毛、レーヨン等の繊維類、ポリビニルクロライド（塩）などのプラスチック、合成ゴム製品など多孔質または吸着性の物質を浸漬しておくと、有効成分がこれらの物質に吸収されて消毒力が減弱する。

逆性石けんの消毒薬としての特徴は、

- 殺菌力が強大で短時間で消毒力をあらわします。
- 毒性が少なく、家畜等の飲水消毒にも適している。
- 不快臭がなく、衣服を痛めない。

VIII. 消毒薬の性質

- 浸透力が大で消毒物体によく浸透して、短い時間に消毒ができる。
- 安定性が良く煮沸水冷などによる変質が無く、光線空気等による影響も少なく、長時間の保存に耐える。

2) 両性石けん

水溶液中で陽イオンになる活性基を同一分子中に持っており、酸性側で陽イオン活性を示し、アルカリ側では陰イオン活性を示すので、両性石けんといわれている。

従ってPHの変動による消毒力の影響は、逆性石けんと比較して少ない。

両性石けんはグラム陽性菌、グラム陰性菌、酵母菌には強力である。結核菌にも効果はやや劣るが有効である。しかし、芽胞には無効である。

両性石けんの特徴は、

- 殺菌力と同時に強い洗浄性を持っています。
- 蛋白質と共存しても沈殿物をつくりにくい。
- 硬水、金属イオンのもとでも殺菌力の低下が少ないといわれている。

化学的には次のような種類がある。

- ドデシルジメチルベタイン
- ドデシルメチルベンジルベタイン
- アルキルポリアミノエチルグリシン
- ジ（アルキルポリアミノエチル）グリシン

3) 陰イオン活性剤

陰イオン活性剤（普通石けん）には消毒力はないが、その溶液に酸を添加してPHを2～3にすると、極めて強い殺菌力を示すといわれている。実際に用いられる製剤は、リン酸とアルキル・アリル硫酸の配合剤とされている。

4. アルキル化薬

1) ホルマリン

ホルマリン水（局方）は、35%のホルムアルデヒドを含有し、ほとんど無色透明で刺激臭をもち、寒い時期には混濁することがある。

反応は中性または弱酸性で、水、アルコールに溶解する。ホルマリン水の消毒力は弱いため、それだけを消毒薬として用いることは少なく、畜産関係でよく利用されているホルムアルデヒドガス消毒に利用されている。

ホルムアルデヒドの消毒力は強力であるが、遅効性である。

通常は、加熱あるいは過マンガン酸カリを加えてホルムアルデヒドガスを発生させ、このガスを消毒に利用する。

この消毒は、密閉した室内の容積1 m³につきホルマリン水24 g に過マンガン酸カリ12 g を投入してガスを発生させ、7時間以上密閉しておく。

この消毒方法は、ガスの作用のみでなく、20℃以上の温度と70%以上の湿度があることが条件となる。また、このガスの重さは空気とほとんど同じであるため、空気と混合して各部に行き渡るが、深部まで侵入させることは難しい。

消毒作用は、蛋白凝固とリポイド溶性で、細菌、ウィルス、糸状菌には有効であるが、芽胞に対しては、多量のガスと長時間の接触が必要とされている。

ホルムアルデヒド0.5%では、芽胞殺滅に2～4日を要し、8%では18時間を要したとの報告もある。

2) エチレンオキシド (E. Oガス)

別名、酸化エチレンともいう。

強力な気体滅菌剤であるが、無色、芳香性、有毒の気体で、引火しやすいため炭酸ガスと1対9の割合に混合して用いる。

一般細菌、ウィルスのほか芽胞にも効果があるが、ガスの浸透性が遅く、長時間を要し、完全滅菌には6時間以上を必要とする。

また、E Oガス滅菌をするには、湿度、温度、濃度及び時間の条件が揃わないと効果が上がらない。

その条件は次の通りである。

湿度：相対湿度RH25～50%

温度：38～60℃

濃度：450～760mg/リットル

時間：濃度と温度による。(U. D. P. H. S)

E Oガスの殺菌の得失として次の様に表示されている。

(芝崎 勲：医器誌、Vol.43、NO.6、1973)

利 点

- (1)冷殺菌ができる(加熱、水分に敏感な材料に適用できる)。
- (2)容器中あるいは包装のまま殺菌できる。
- (3)プラスチック、紙繊維などの容器や対象とする材料への浸透性良好。
- (4)多量の有機物の存在下でも殺菌できる。
- (5)殺菌装置が簡単で、殺菌容器として金属製密閉容器の外にプラスチック、ゴムパック、金属ドラムなども利用できる。

欠 点

- (1)殺菌に要する時間が長くなる。
- (2)ガスは可燃性のものが多い。
- (3)毒性が大きい。
- (4)ガス殺菌後、ガスの残留とか反応物質が問題となる。
- (5)操作が不適当なとき腐食その他の悪影響がある。
- (6)殺菌操作及び有効性確認のための特別な管理が必要である。

E Oガスは、各種消毒薬の中では非常にすぐれた消毒薬の1つであるが、上記のとおり様々な得失を持っているため、農家までは普及していない。注射器や実験器具、また長靴や作業衣等の小さい器材の滅菌には、ビニール袋に詰めてガスを注入して滅菌する小型器がある。大量のものや大型のものを滅菌するには、完全な密封が可能で、操作や管理施設が整備された専用消毒庫が必要となる。

5. アルカリ製剤

畜産関係では、生石灰、消石灰及び苛性ソーダ等がアルカリ剤として使用されている。

1) 生石灰と消石灰

生石灰（酸化カルシウム）は、石灰石を1,000～1,200℃の高温で熱分解して生成する。

生石灰の品位は、酸化カルシウムの含有率によって用途別に5等級あり、化学用で80～90%以上、土建用で60～70%、農業用では60%以下となっている。

消石灰（水酸化カルシウム）は、生石灰に水を加えるか、またはカルシウム塩の水溶液に水酸化アルカリを加えることによって得られる。消石灰を580℃で加熱すると水を失って生石灰になる。

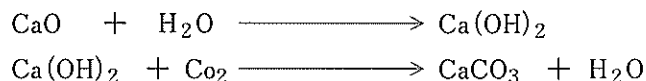
消石灰は、水にわずかに溶けて強いアルカリ（塩基）性を示す。水100gに対する溶解度は0℃で0.18g、50℃で0.13g、100℃で0.07gでこの水溶液を石灰水と呼ぶ。

この他、化学的な特性として、アンモニウム塩水溶液に溶けてアンモニアを遊離し、酸に溶けてカルシウム塩をつくる。空気中で二酸化炭素を吸収して炭酸カルシウムを生じる。塩素を作用させるとサラシ粉ができる。炭酸ナトリウムと反応して水酸化ナトリウムを生じる。

石灰を扱う上で、最も大切なことは、次の変化をすることである。

生石灰（CaO）は加水すると発熱（15.33kcal）しながら消石灰（Ca(OH)₂）になり、強いアルカリ性を呈する。

消石灰は空気中の炭酸ガス（CO₂）を吸収して消毒力のない炭酸カルシウム（CaCO₃）に変化する。

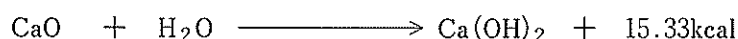


アルカリによる殺菌には、PH 9以上であることが必要とされている。湯本によると15℃における石灰乳及び消石灰の飽和溶液のPHは12.9であったと報告している（薬局、Vol.15、No.8、1964）。

アルカリ剤は一般細菌、ウィルスに対しては、有機物があっても有効であるが、結核菌、芽胞、カビ等には効力がないという報告が多く見られる。

石灰の作用機序については、次のような点が考えられている（湯本）。

(1) 生石灰が水と作用するとき生ずる高い熱。



(2) 周囲のあらゆる水分を極端に吸収して、自らは消石灰になる強い脱水作用。

(3) 消石灰が水と一緒にになり、石灰乳、石灰水となり、この状態で呈する強いアツカリ性反応。

このうちでも特に(3)のアルカリ性反応の効力によるところが大きいと考えられている。

石灰は粉のまま散布しただけでは、化学変化を起こし、消毒効果は十分に発揮されない。水と共存し、あるいはよく混合しなければならない。

畜舎内に石灰乳を塗布する場合、2通りの方法がある。

1つは、微粉生石灰1kg当たり2.5～3倍の水を加えて、よく攪拌して出来た石灰乳を直接塗布する方法。2つには、10%石灰乳を下塗りして乾燥後に濃い石灰乳を塗布する方法がある。

1の方法は時間の節約にはなるが、剥げ落ちやすい。2の方法は塗る面の微細な孔の中に浸透

し、剥げにくいですが時間と手間がかかります。

運動場や放飼場の土壌を消毒薬で完全消毒することは、非常に困難なことである。芽胞や特定の抵抗性の強い微生物を除く他の微生物や寄生虫卵の一部を消毒するには、3.3㎡（坪）当たり1 kgの生石灰を散布した後に天地返しを行い、更に同量の生石灰を散布する。この場合、土壌が乾燥していたら散水する。

言葉の説明

「溶液」均一の液相となっている混合物。その組成物質の量は少なくともある範囲内で、連続的に変化できる点で化合物と異なる。

「組成」いくつかのヨウ素・成分から作り上げること。またその組立。

「溶解度」飽和溶液中の溶質の濃度。普通は、溶媒100 g 注の溶質のグラム数で表す。また、溶液100 g に対する溶質のグラム数で表すこともある。

「溶質」2成分以上が溶け合って溶液と成っている場合に少量にある物質。

「濃度」主に溶液の組成を示す量で種々の表示法がある。

「飽和」ある量をそれ以上含むことのできない状態。

「飽和溶液」ある温度において溶質が飽和し、それ以上溶けない溶液のこと。

2) 苛性ソーダと苛性カリ

苛性ソーダ（水酸化ナトリウム）または苛性カリ（水酸化カリウム）を主成分としたもので、最も強いアルカリである。米国ではライと呼ぶ。

消毒と洗浄の両面に使用されていて、一般細菌、ウィルスに有効である。

苛性ソーダはそのまま放置すると、空気中の炭酸ガスと化合して消毒力のない炭酸ソーダあるいは、炭酸カリを形成する。これらの形成を防ぐために消石灰2～3%を添加すれば効力を持続させることができる。

使用濃度は1～2%である。脂肪等の付着しているような所でも、中まで浸透しやすい等の長所があるが、毒性が強く、皮膚には炎症をひき起こし、被服は損傷し、金属には腐食性が強い欠点がある。家畜にも同様である。

製品としてソーダ灰がある。これは、苛性ソーダを約94%含有し、熱水で2%の濃度に溶解する（眼に触れると失明の恐れあり）。

6. その他

酸化消毒薬がある。この代表的なものとして、オキシドールがある。過酸化水素の2.5～3.5%水溶液で皮膚外傷に主に用いられる。

色素消毒薬も古くからあるが、菌種特異性が高く、アゾ色素はグラム陽性菌に、塩基性色素は陰性菌に有効である。

アクリフラビンは両方に有効であるといわれている。

これらの消毒薬は、外傷用であって畜舎等への応用はない。

表12に消毒薬の特性を示す。

38

薬剤名	性状	化学式	使用法	使用対象	石灰酸 係数	消毒力	熱による 変化	P H	酸及びアルカリ の共存による 変化	性質	溶解性	硬水による 変性	蛋白質との 共存	毒性	保存性	注意
フェノール	無色、ワックス状、芳香味、揮発性、液体	O-phenyl phenol	1～2%の水溶液	手足、屍体、畜舎、器具、農機、排水溝などの消毒と消臭	約10	クレゾール石けん液よりも消毒力は強いが芽胞には無効	消毒剤として使用する60～70℃では変化無し	アルカリ	酸に弱く、消毒力は減少	水、その他有機溶媒にもよく溶ける	硬水に対して強く、効力はほとんど変化する	ほとんど変化なし	ほとんど毒性は石けんよりも弱い	室温で安定		
クレゾール石けん液	茶褐色、油状、臭気、水から石けんの等量混和液	C ₆ H ₅ ·CH ₃ ·OH その他重鹼性油、KOH、アルコール、水からできた石けん液	2～5%の水溶液	手足、被服、畜舎、器具、農機、草食獣類、溝	約2	2～5%溶液は有効、芽胞に対しては無効	消毒剤として使用する60～70℃では変化無し	アルカリ	酸→消毒力の減少、アルカリ→ほとんど変化する	クレゾール石けん液は水に通う、クレゾールは水に不要、アルコール可溶性	水に不溶性となり効力が減する	ほとんど変化なし	石炭酸に比較して毒性が少し少ない	原液は長期間保存可能		酸、塩類と混合するとクレゾールが遊離するので消毒効力が減少する
ジクロールン	無色の液体	C ₆ H ₅ Cl ₂ 乳化剤、その他のもので添加	添加剤によって異なるが2～3%の水溶液	殺虫、殺蛆、鶏舎、畜舎	3～15	無芽胞菌に対する消毒力は強いが、コクシジウム、トナリオーストに対して消毒力がある	消毒剤として使用する60～70℃では変化無し	アルカリ	クレゾール、乳剤等が含まれているものでクレゾール石けん液とほぼ同じ	水に不溶、アルコール溶性	水に不溶性となり効力が減する	ほとんど変化なし	毒性はクレゾール石けんよりも弱い	原液は長期間保存可能		酸、塩類と混合すると消毒効力が減少する
クロールン	液体、オールド、メタル、パラの3異性体あり	C ₆ H ₅ ·CH ₃ ·OH Cl石けん液の添加	使途により異なるが1～2%の水溶液	手足、被服、畜舎、器具、農機、草食獣類、溝、殺虫、殺蛆	約10	クレゾール石けん液よりも強い、芽胞には無効	消毒剤として使用する60～70℃では変化無し	アルカリ	酸→消毒力の減少、アルカリ→ほとんど変化する	水に不溶、石けん液性は水溶性	水に不溶性となり効力が減する	ほとんど変化なし	石炭酸に比較して毒性が少し少ない	原液は長期間保存可能		酸、塩類と混合すると消毒効力が減少する
クロールン	白色粉末	粉末のまま散布するが、または5%の水溶液	7～10%の水溶液の原液を100～200倍希	畜舎の床、原糞、汚水だめ、溝、非水、用水、酪農用器具、土地	約50～70	遊離塩素0.03%で殺菌、芽胞を死滅させる。無芽胞菌にも有効	50℃以上になると変化する	アルカリ	酸性にするとHClOを遊離する、NH ₃ とあうとクロラミンを生成	一部水溶性	ほとんど変化する	ほとんど変化する	蛋白質により消毒力が減少する	気密容器に保存しない効力が減少		有効塩素は有機物により消毒されるので、消毒力は強いが使用に必要しては注意が必要
クロールン	無色の塩基性物質	C ₆ H ₅ ·N ₃ ·Cl=	0.02～1.0%の水溶液	手足、屍体、畜舎、器具、農機、酪農用器具、乳房、乳頭	20～70	高濃度で一般細菌には効力があるが芽胞には無効	70℃以上ではある程度分解する	酸性	酸性にするとNaCl、N ₃ ClO ₃ 、O ₂ を生ずる	水、アルコールに易溶	硬水に対してし、塩の結晶を析出	蛋白質により消毒力が減少する	使用濃度で毒性は少ない	通常の条件下で安定		遮光、密栓で保存する、硬水では不溶性の結晶を析出する
塩素化イソシアナール酸塩	白色針状の結晶固体	Cl ₂ -Cl ₂ of the Isocyanuric acid and Cl ₂ of the Isocyanurate, NaK塩の4種	0.02～0.2%の水溶液	畜舎、器具、農機、酪農用器具、畜体、尿溜、汚水溝、食料、飲料	約70	高濃度で一般細菌には効力があり芽胞に対しては強力な殺菌作用あり	光熱により分解し効力がやや落ちる	酸性	NH ₃ とあうとクロラミンを生成	化学構造により異なるが0.8～25%の割合で水に溶けるほかアセトンにも0.5～50%可溶	ほとんど変化する	ほとんど変化する	ほとんど変化する	密封して湿気に注意すれば安定		密封乾燥状態で保存すること

薬剤名	性状	化学式	使用法	使用対象	石炭酸 係数	消毒力	熱による 変化	PH	酸及びアルカリ の共存による 変化	溶解性	硬水による 変性	蛋白質との 共存	毒性	保存性	注意
ヨードホルム	褐色の液体	Iが主成分で非 イオン性界面 活性剤との混 合物	0.1～ 1%の水 溶液	浴衣、器具、手 足、種卵、乳房、 乳頭、飲水	約10	塩素よりも消 毒力は強い、 芽胞に有効、 回虫卵に有 効、低温でも 効力は変わら	70℃以上 では昇華 する	酸性	アルカリに弱 く消毒力は減少	水によく溶ける	硬水に對 して効力は ほとんど変 化なし	フェノー ルほどは 強くない が塩素剤 界面活性 剤よりは	塩素剤よ りも毒性 が少ない	室温で光 で安定	遮光容器に保存、アル カリ性製剤との混合を さける
第4級アンモニウム化合物に属する陽イオン活性消毒剤															
逆性石けん	白色～黄 白色の無 品性の粉 末	$C_{17}H_{35}NO_2$ $C_{18}H_{37}NO_2$	両化合物 の10%液 原液とし 100～ 1,000倍 の水溶液 を使う	皮膚、粘膜、創傷 面の消毒、金属 器具、ゴム製品、 プラスチック製 品の消毒	20～60	芽胞をのぞく 無芽胞菌に對 して有効	60～70℃ で変化な し	弱アルカリ	酸にあらうと消毒 力が減少する	水、アルコール に易溶、溶 液、ペ ンゼン、 エーテル 不溶	けん澱し たり沈澱 が起きる ことがある	消毒力が 減少する	毒性は非 常に少な い	室温で長 時間安定	有機物、酸等の存在で 消毒力が減少する、希 含消毒剤には一般に使用 しないが、清潔にした 後使用すれば効果が見 待できる
陰、陽両イオンに荷電し得る両面活性消毒剤	淡黄色透 明の液体	$\text{Poly-octyl-poly-amin-octyle-ether}$	原液 (30%)を 300～ 2,600倍 の水溶液と して使う	皮膚 (手指、乳 房) 器具、機械、 容器、作業衣、 作業場床面の 消毒	80～90	芽胞をのぞく 無芽胞菌に對 して有効	60～70℃ で変化な し	1%溶 液中性	酸、アルカリに 強いがアルカ リ側で効力が 増強するもの もある	水に易溶	ほとんど 変化しな い	消毒力が 減少する	毒性は非 常に少な い	室温で長 時間安定	有機物、酸等の存在で 消毒力が減少する、希 含消毒剤には一般に使用 しないが、清潔にした 後使用すれば効果が見 待できる
その他															
ホルムアルデヒド (ホルマリン)	気体 (液 体)	HCHO	主として ガス消毒 に使用 ホルマ リン 原液 (35%)	畜舎、畜体、器 具、機械、骨、毛、 草、ふん、糞、種 卵、初生雛、輪卵 箱		芽胞には無 効、無芽胞菌 には有効	60～70℃ で変化な し	中性、弱 酸性	酸、アルカリは 消毒力を減少 する	水、アルコールに 易溶	効力が減 少する	消毒力が減 少する	刺激強 く、内服多 量では致死 (ガ ス 0.5mgで 致死の場 合あり)	長期保存 でけん澱 する場合 あり。日 光は酸化 を促進	重合をさけるためメタ ノール10～15%を加え る、ガス消毒の際に温 度を20℃以上で行うと 効果がよい、排泄物に は適さない
生石灰	白色粉末	CaO	半量の水 を加えて 消石灰と して使用 する	ふん尿、きゅう 堆肥、土壌、座 敷、畜舎の床の 消毒		芽胞には無 効、無芽胞菌 には有効	強熱で消 石灰は生 成、60～ 70℃は変 化なし	アルカリ	酸により消毒力 消失	生石灰1分、水9 分を加え石 灰乳を作 る	変化なし	変化なし	皮膚を腐 食	水分、空 気にさら されると 効力を失 う	消石灰は空中のCO2と 作用して消毒力を消 失するため消毒剤と しては注意
エチレン オキシド	無色、特 徴のある 微細なガ ス、または 液体		ガス殺菌 剤として 使用する	紙、繊維、衣類、 皮革、種卵、コン テナ、倉庫		ガス濃度10% では芽胞菌を 2時間で殺菌	120～ 130℃で は変化な し			水、食塩水、アセ トン、メチノール などの易溶		多少消毒 効力が落 ちる	人体溶 度はホル マリンの 10倍と毒 性が低 く、残留 性がない		火気、電気火花などに よって爆発 (気体) ま たは燃焼 (液体) する ため火気の有無、ス パーク等に注意

Ⅸ. 消毒薬の応用

消毒薬を実際に使用する場合についても、消毒薬に影響を与える要因、消毒薬の性質のポイントを説明してきたが、ここではこれまでの説明の理解の基に、家畜飼養現場に対する消毒薬の応用をまとめた。

1. 畜舎の消毒

畜舎は、家畜の管理をしやすくするだけでなく、家畜を不利益な自然条件から守るためにある。畜舎の構造や飼養管理の仕方でも同じ自然条件の場所でも家畜の受ける影響は著しく違ったものになる。

家畜が実際に肌で感じ、直接の影響を被るものは環境要素といわれ、その作用は単純ではない。

例えば、温度や湿度は家畜の生理に直接影響すると同時に、微生物の生存や増殖に大きな影響力を持っている。

畜舎内にホコリや有害ガスが発生し、これらが高濃度になった場合は、呼吸器粘膜を刺激したり、損傷させたりして微生物の感染を容易にする。そのため、不衛生な畜舎内は、病気の感染に好都合な場所といえる。

一般に空気中の微生物濃度は、その畜舎内の家畜の密度と関係が深いといわれ、家畜が密集し、糞尿による汚染が著しいと病気の伝播に好都合であることはいうまでもないことである。この様な状態で病気に対する抵抗力が低下すると感染症が多発しやすい。

家畜の側からみた畜舎は、食堂兼居間であり、寝室である。家畜はその習性として集団で寄り添って生活するため、畜舎内の頭数が多いとホコリがち、アンモニア等のガスが発生しやすい。

家畜は自分自身で生活環境を選ぶことも変えることもできない。畜舎はホコリがたらず、排水が良好で、換気のよい状態を我々が整えてやる必要がある。この様な状態をつくるには、畜舎の構造的な面もあるが、大切なことは衛生管理の徹底であり、清掃、水洗、乾燥、消毒、これらの繰返しである。

畜舎の消毒というと、すぐに床、壁、天井を思い出すが、忘れてならないのが飼槽（エサ箱）、水槽（水飲）である。病気の大部分は経口感染であることから、家畜のチャワンやユノミも人間同様にきれいにすることが大切である。

清掃、水洗、乾燥を徹底した畜舎であれば、消毒薬はほとんどのものが有効である。

消毒液の散布量は、3.3㎡（坪）当たり3～5リットルが必要といわれている。ロータリースプレーによる場合も同様に理解して良い。

なお、消毒薬によっては、人畜に毒性の強いものもある。この様な消毒液で飼槽や水槽を消毒する場合は、給餌前に水洗して薬液を除去することが必要である。消毒終了後は、消毒を実施した者も顔や手を石鹸で十分洗浄することが大切である。

2. 踏込消毒

病原微生物は風に吹き飛ばされて遠くの家畜に感染するものもいくつかあるが、大部分は、家畜から家畜へ、人から家畜へと、体や衣服、履き物に付着して運ばれる。

特に、履き物は微生物の多い汚物の上を通り、たくさんの微生物や汚物が付着しているため、その消毒は重要である。

既に説明したとおり、消毒液の中に土や汚物がたくさん付着したままの長靴で入ると、消毒力が減弱する。

踏込消毒槽に入る前に長靴を水洗し、土や汚物を落とす。特に、靴底の凸凹部分の土等を十分に落とすことが大切である。

水洗場所には靴底の土を落とすマット等を置くと有効である。

表13は長靴を水洗した時としない時の消毒効力を実験した結果である。水洗の効果が良く表れている。

表13 踏込消毒槽内の菌の発現状況（若尾）

日数	長靴未洗浄		長靴洗浄		長靴未洗浄	
	オルソ剤3%		オルソ剤3%		農家(自分量) オルソ剤3%以下	
	球菌	桿菌	球菌	桿菌	球菌	桿菌
1	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	+	+
3	—	+	—	—	++	++
4	—	+	—	—	++	∞
5	+	+	—	—	∞	
6	+	+	—	+		
7	+	—	—	+		
8	+	++	—	+		
9	+	∞	+	++		
10	++	∞	++	∞		
15	∞		∞			
20						

米村：家畜衛生ハンドブック（1975）

踏込消毒槽は日光の当たらない、雨水の入らない場所に置くことが望ましい。そのような場所がないときは蓋をするとよい。

使用消毒薬は、フェノール系、界面活性剤等がよい。条件のよい場所で出入りの頻度が少ない時は、1週間に2回消毒薬の交換をする。使用頻度が高いときは毎日交換する。

消毒槽の大きさは、50×50×15（深さ）cm以上が望ましい。

踏込消毒槽の設置できない場所では、長靴を履き替えてもよい。

3. 運動場の消毒

運動場や放飼場の土壌を消毒することは、面積が狭い場合には表土を交換することによって可能であるが、面積が広くなればなる程困難となる。

土壌の消毒方法としては、表土の交換、生石灰やサラシ粉散布、火炎照射等がある。

生石灰は1㎡当り300～400g、サラシ粉は1㎡当り150～200gを散布した後、深さ20～30cm以上

Ⅸ. 消毒薬の応用

掘り起こし、更に同量を散布する。

火炎照射は表面だけにしか効果がなく、火災等の危険性があるため、あまり使用されない。

なお、運動場の出入り口には、消毒槽か水槽を設置して家畜の出入りの際に蹄の洗浄が出来る様にするのが望ましい。

4. その他

手指の消毒：手は靴の次に微生物の運び屋と言っても過言ではない。可能な限りこまめに手を洗う習慣をつけたい。

手指の消毒をする場合、水洗いまたは石鹸を使って洗ってから消毒液で消毒する。時々、消毒液で洗ってから水洗いをする人を見かけるがこれでは消毒効果がない。

使用する消毒薬は、逆性石鹼、両性石鹼等が良い。

更衣：作業用の衣服は専用とし、作業場を出る際には必ず更衣する。理想的には、更衣所にガス消毒施設を設け、汚れの少ないものはガス消毒を行う。

一般的には、洗濯機を置き、こまめに洗濯し、日光で乾燥させ（電気乾燥機使用もよい）、毎日清潔なものを着用する。なお、洗濯の際、石鹼の代わりに洗浄作用のある界面活性剤を入れて洗濯すると消毒を兼ねることが出来る。

器具の消毒：作業用器具は大小様々であるが、小さいものは水洗し、消毒液に浸漬しておく。大きいものは、水洗後、消毒液を十分に散布する。

車両の消毒：畜舎内で行動するもの、運搬用に畜舎内外を行動するものに区別されるが、車体全体を水洗後、全体に消毒液を散布する。特に車輪は入念に消毒する必要がある。なお、自動車では、運転室の消毒を忘れがちであるが、非常に汚染しているため、入念に消毒する。

消毒薬は、金属の腐食性の少ない逆性石鹼、両性石鹼、オルソ剤等が適当である。

溝及び汚水溜：溝は畜舎の内と外に区別されるが、畜舎の汚染源となる。特に畜舎内はスチームクリーナーを使用して、側面、底、蓋のある場合は蓋も入念に洗浄し、その後消毒薬を散布する。使用する消毒薬は、サラシ粉等の塩素剤が適当である。サラシ粉はアンモニアが多量にある場合は直接使用できるが、アルカリ性の時は、粗製塩酸あるいは硫酸で弱酸性にしてから使用する。

溝の勾配が適当で排水が良好な畜舎の場合、洗浄後サラシ粉以外の消毒薬も使用可能である。

汚水溜は、容積が大きいため消毒薬で消毒を行うことは、経済上困難な場合が多い。

一般病原微生物は、腐敗すなわち雑菌の増殖によって死滅するものが多いとされており、夏で気温の高い時は1週間、春秋は1～2週間、冬では3～4週間で腐敗するため、汚水溜を2個作って交互に使用すると効果的である。

厩肥の消毒：厩肥は、少量であれば消毒薬を使っても消毒可能であるが、大量になれば発酵消毒が最も有効である。

厩肥の発酵消毒は、湿熱（60～70℃）による消毒作用で、この熱の発生は、細菌の作用によるものである。

細菌は酸素を必要とする好気性のものであり、更に細菌の増殖には養分が必要である。従って厩肥の堆積の高さ及び幅等が制限される。あまり高く、広く堆積すると、内部に圧がかかり、空気が

含有されなくなり、好気性菌が酸素不足となって増殖が止まり、熱の発生が減少する。

家畜の糞で水分の多いものは、その中に空気が含有されないので、ワラ、その他のものを入れて空気を含有されやすくする必要がある。

好気性菌でも堆積しなければ、たとえ熱が発生しても一方でどんどん発散するため、消毒効果は得られない。熱の発散を防ぐため、ある程度まで積み重ね、表面を軽く土で覆った方が温度が上がる。

この要領で堆積すれば、温度は、60～70℃に達し、2～3日（5～6日の成績もある）その温度を維持し、漸次下降する。

適度な条件で発酵消毒を行うと、抵抗性の最も強い炭疽菌芽胞も完全ではないが死滅するといわれており、そのほか細菌、ウイルス等は十分に消毒される。

発酵消毒は、堆肥舎がなければ、幅1～2 m、深さ約20cm、長さは適宜の溝を掘ってこれに生石灰を散布し、その上にワラ等を敷き、更に消毒しようとする厩肥を1～2 mの高さまで積む。表面をこも、ムシロ、ワラ等で覆い、2週間放置する。水分が多かったり、糞便のみの場合は、堆積中にワラ等を切込み、空気を保つようにすると効果がある。

引用参考文献

- ・大森常良ら（1980）：牛病学（近代出版）
- ・伊沢久夫ら（1981）：獣医領域における免疫学（近代出版）
- ・笹原二郎ら（1979）：獣医伝染病学（近代出版）
- ・熊谷哲夫ら（1977）：豚病学（近代出版）
- ・越智勇一（1962）：家畜衛生学（文永堂）
- ・社団法人動物用生物学的製剤協会（1999）：牛用ワクチンと診断液のご案内
- ・社団法人動物用生物学的製剤協会（1999）：豚用ワクチンと診断液のご案内
- ・米田寿男（1967）：動物用消毒薬とその使い方（日本獣医師会）
- ・三共株式会社（1978）：三共畜産マニュアル（消毒編）
- ・綿貫　　、寶川左太郎、榊原欣作編（1976）：滅菌法・消毒法第1集（光文堂）
- ・綿貫　　、寶川左太郎、榊原欣作編（1979）：滅菌法・消毒法第2集（光文堂）
- ・綿貫　　、寶川左太郎、榊原欣作編（1981）：滅菌法・消毒法第1集（光文堂）
- ・朝長文弥（1976）：日本薬剤師会誌第28巻第11号
- ・湯本芳夫（1964）：薬局第15巻第8号（南山堂）
- ・芝崎　勲（1973）：医器雑第43巻第6号
- ・藤田構造（1984）：日本薬剤師会誌第36巻第4号
- ・横関正直（1980）：養豚と消毒（チクサン出版）
- ・小林寛伊（1984）：日本薬剤師会誌第36巻第5号
- ・飯塚三喜（1982）：畜産の研究第36巻第1号
- ・柚木弘之（1983）：家畜診療第242号
- ・井上邦一（1963）：畜産の研究第22巻第4号
- ・飯塚三喜（1984）：畜産の研究第38巻第1号
- ・大学教育科学研究会編（1960）：学生化学用語辞典、共立出版
- ・河本廉太郎（1977）：畜産の研究第31巻第1号

おわりに

家畜の病気、特に、伝染（感染）をする病気を予防するための対策を防疫対策といいます。

その防疫対策をおろそかにすると、すぐ病気が発生して、飼っている家畜の治療費、飼料効率の悪化、発育不良、最悪の場合はその家畜のへい死等という、経営に重大な損失を来す結果にもなります。

毎日の防疫対策は、相手が眼に見えない「微生物」等ですので、どのようなことを、どれ位まで、どの程度実行すれば効果があるのかが良く理解しにくいのです。

防疫対策は、家畜飼養場所の「清掃、洗浄、消毒」と「家畜に対する免疫力の付与」と「最良の飼養管理」であります。

本書は、防疫の基礎的なことから、応用までをまとめたものであります。著者は、読者の皆様が「家畜防疫の基礎知識」を良く理解していただき、毎日の防疫対策が効果を上げ、畜産が少しでも良い方向に進展することを心から願っています。

最後に、著者が長年畜産現場で取り組んできた「防疫」について、執筆の機会を与えて下さった家畜改良センター信國所長、家畜改良センター宮崎牧場栗本場長及び関係者に心から感謝申し上げます。

平成11年 3 月

家畜改良センター宮崎牧場

次 長 樺 山 洋 吉



家畜改良センター 技術マニュアル 4

家畜飼養に必要な
消毒マニュアル

著 者／樺 山 洋 吉

発 行／農林水産省 家畜改良センター
企画調整室 企画調整課

発行日／平成11年3月

印刷所／不二印刷株式会社