

殺菌と洗浄について

古本 尚希

乾商事株式会社 医療 I グループ

1 はじめに

弊社は昭和 35 年医療器具用洗浄剤の製造販売を目的に設立した会社です。技術革新の化学・医療業界にあって常に新技術による製品の研究・開発に努力を重ねてきました。

その一群にモルモット、ウサギなどの尿石を除去するサンライエース・SSR、病院の中央検査室や研究室向けの理化学器具用洗浄剤ピスタ®・ハイライ®, 病院の手術室などの器具用洗浄剤メディポール®を開発し医療理化学器具・器材の洗浄に新しい分野を開拓しました。また殺菌消毒剤であるニッサンアノン®#300、弱酸性殺菌消毒ソープであるイルソープ®等を開発して精度管理と院内感染防止の向上に貢献していると自負しています。

このたびは『殺菌と洗浄について』を基本テーマに弊社商品の中から特に粘性尿石除去剤であるサンライエース、両性界面活性型殺菌消毒剤ニッサンアノン#300、マウス用の床敷であるパルマシリーズをご紹介します。

2 サンライエース

2-1 従来の尿石除去剤の問題点

環境規制により無リン化されてから尿石除去剤の尿石溶解能力が低下し、ケージなどの浸漬洗浄では有効だが、水洗架台などの洗浄効果を上げるには時間とブラッシングが必要である。水洗板上に流しても、尿石を溶解する前に尿石除去剤が流れ落ちてしまう。長時間で凝固した尿石には、除去剤のみの効果はほとんどない。そのため飼育管理において飼育架台等に付着した尿石の除去に、多大の時間と労力が掛かった。

2-2 サンライエースの基本設定

- 1) ノンブラッシングの実現で時間の短縮と労力の減少を成功させた。
- 2) 即効性尿石除去能力のため、日常の飼育管理作業の流れを停滞させない。
- 3) 飼育器材との適合性。自動流水洗浄装置との併用により自動洗浄化を実現させた。

- 4) 尿石溶解効果に尿石付着予防効果も持たせた。
- 5) 動物や施設の安全性の確保。動物に影響を少なく、また設備等に損傷を与えず使える。

2-3 サンライエースの規格

粘性を持った液で水洗板上に中性ポリマーによる皮膜を形成することで、糞や尿を流れやすくし、水洗板への付着を防止する。これらの皮膜は設定流水下で水洗板の全面に形成される。また水溶性の皮膜であることから、追加流入しなにかぎり徐々に溶解し10日から12日で消失が確認された。

2-4 即効性の実現

設定流水下で14日間放置したウサギの尿石に上流よりサンライエースを500ml流入し、経過を観察した。流入後3分ですでに尿石のほとんどが溶解していた。5分後にマニュアルで作動させた流水を開始し、6分後流水終了後の水洗板でステンレス地のみが観察された。この間設定流水以外にブラッシングなどの物理的な尿石除去は加えていない。

2-5 尿石に対する市販除去剤の反応

サンライエースと他社2種類の尿石除去剤で尿石の溶解効果、時間を測定した(図1)。各種尿石除去剤原液100mlに人工尿石を1g混入し、5分、10分での尿石の減少を測定した。図中サンア

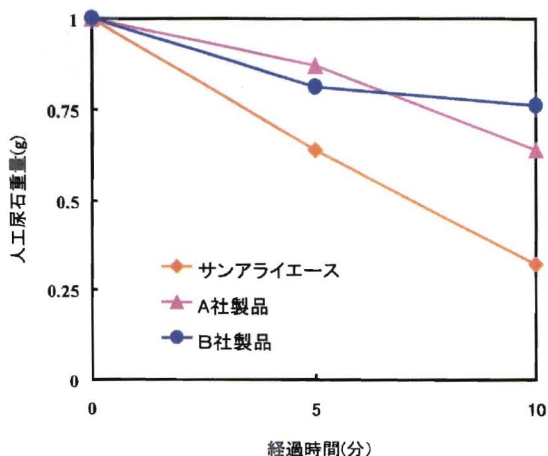


図1 尿石に対する市販除去剤の反応

ライエースはオレンジ、他社 A、B は青とピンクで示した。サンアライエースは 10 分で尿石の約 75% の尿石を溶解させることが出来た。

また、ウサギ飼育器の水洗板とモルモット用自動水洗架台で 6 時間ごとの流水条件下、ブラッシングなどの物理的除去を一切行わずサンアライエースと従来型尿石除去剤を用いて、始めの 6 日間は 1 日 1 回散布、その後 14 日、24 日に散布し尿石の除去と付着防止効果を観察した。共に、従来型製品では 8 日目に糞尿とも付着が認められたが、サンアライエースは 28 日目まで糞尿とも全く付着は認められなかった。

2-6 サンアライエースの使用法

サンアライエースを尿石が付着している部分に数日間連続して散布すると中性ポリマーによる皮膜を形成することで（コーティング効果）糞や尿を流れやすくし、水洗板に尿石が付着しないように防止する。一度、皮膜が形成すると定期的に散布するだけで、尿石の除去と付着を防止する効果を発揮する。このような作用により作業時間、労力の軽減、また使用量も従来の尿石除去剤と比べると半分以下程度になるため経済性も優れている。

3 ニッサンアノン#300（以下、A300）

3-1 A300 の特徴

A300 は両性界面活性型殺菌消毒剤である。両性界面活性剤は、一分子中にカチオン活性とアニオン活性の両方の性質を兼ね備えている。

- 1) 殺菌作用と消毒作用を併せ持つ。消毒に広く用いられている逆性石鹼と呼ばれるカチオン（陽イオン）は殺菌作用に優れ、一方アニオン（陰イオン）は、洗浄作用に優れているという性質を持っている。
- 2) 幅広い抗菌スペクトル。緑膿菌、結核菌だけでなくウイルスにも効果を発揮する。
- 3) 殺菌効果の持続性がある。逆性石鹼をはじめ、殺菌消毒剤の大半は、体液・排出物などの有機物が混入すると、急激に殺菌力が低下するという傾向がみられるが、両性界面活性型の殺菌消毒剤は、これらの有機物が混入しても殺菌力の低下が少なく、カチオンとアニオンの両性を持っているため、殺菌力と洗浄力の両性能を発揮する。
- 4) 金属、プラスチックなどの材質を傷めない。消毒剤のなかでは金属腐食作用が弱いほうなので金属製の器具などの浸漬消毒にも適している。
- 5) 一般的に消毒剤は蒸留水希釈が原則だが A300 は両性界面活性剤のためカチオン、アニオン両性能のため水道水でも殺菌力の低下は少ない。

3-2 A300 の規格

外観は黄色透明の液体で、若干匂いがあり、pH9

から 10 の弱アルカリサイドである。他社の製品では有効成分のアルキルジアミノエチルグリシンが 10% であるが、A300 のみ 15% である。

3-3 A300 の有効菌種

表 1 は A300 の有効菌種である。一般的に逆性石鹼ではグラム陰性菌にはあまり効果が無いと言われるが、A300 は緑膿菌を代表とするグラム陰性菌にも十分な効果を発揮する。また、抗酸菌である結核菌、カンジダなどの真菌、梅毒などにも効果を発揮する。また、実験動物特有のセンダイウイルスにも効果がある。

表 1 ニッサンアノン#300 の有効菌種

グラム陽性菌	黄色ブドウ球菌、MRSA、表皮ブドウ球菌、肺炎球菌、糞便レンサ球菌、乳酸菌、他
グラム陰性菌	緑膿菌、セラチヤ、サルモネラ、赤痢菌、大腸菌、他
抗酸菌	結核菌
真菌	カンジダ
スピロヘータ	梅毒トリポネーマ
ウイルス	センダイウイルス、マウス肝炎ウイルス

3-4 A300 の使用法

特に器具、器材、環境面の殺菌消毒に効果を発揮する。また、この中で、噴霧、床の消毒洗浄に使用の場合は、両性の界面活性剤のため泡立ちがかなり良く、床の洗浄では滑る危険性があるため 0.05~0.75% 液（200~300 倍）希釈で使う方がよい。

4 パルマスシリーズ

4-1 パルマス 3000 の特徴

- 1) 多層構造によって吸収した尿などの水分を速やかに乾燥するため、7 日間以上の使用でもマウスの被毛などの汚れを防ぐ。
- 2) セッティングと交換が簡単。シートタイプの床敷のためチップなどのように 1 ケージごとに計量し作成する手間が省ける。同様にシートタイプのためケージ交換も簡単に行える。また糞尿がケージに付着しにくいいためケージ洗浄作業の効率化が図れる。
- 3) シートタイプのため在庫容量を軽減でき、ケージ交換時の廃棄物の軽減にもつながる。
- 4) パーজনパルプ 100% シートのためマウスに影響をあたえない。
- 5) オートクレーブ滅菌が可能のため無菌実験にも使用できる。

4-2 パルマス 3000 での飼育状況

6 週齢オスのパルプ C マウスを 5 匹飼育した。飼育 3 日目で、糞や尿の水分を吸収している箇所

が広範囲になっているが、表面のほとんどが乾燥状態であった。飼育7日目で、パルマスの四隅が削られ一部ケージの底部まで達した部分があった。表面は前日とほぼ同様の状態であった。飼育10日目で、全体的に糞や尿の水分を吸収しているが表面のほとんどが乾燥状態であった。

4-3 マウスのアンモニアガスの発生濃度のデータ

6週齢のバルブCマウスを飼育した際発生するアンモニアガスの濃度をパルマス3000と木材チップを比較した。10日間飼育した時木材チップでは26.7ppmのアンモニアガスが発生したのに対しパルマス3000では約半分の14.5ppmであった。

図2は糖尿病モデルであるKKAYマウスを使い、同様にアンモニアガスの濃度を比較した。条件は以下の通りで、北川式ガス検知器を使いアンモニア量を測定した。木材チップでは七日以上の飼育が不可能だったため6日目までの測定となった。それに対しパルマス3000では10日まで飼育でき、アンモニアの濃度も19.9ppmと木材チップでの飼育4日目よりも低いデータとなった。

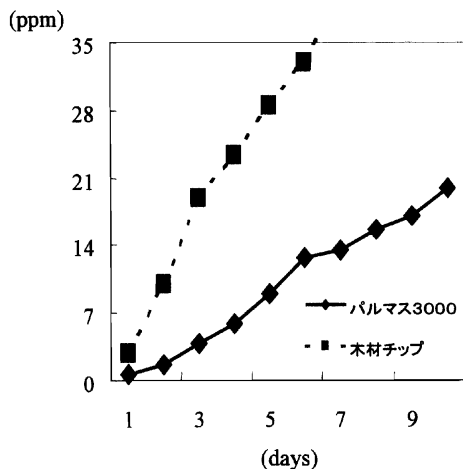


図2 糖尿病のマウスにおけるアンモニアガスの発生濃度のデータ

供試動物：KK-Ay/Ta マウス 6週齢 ♂ 3匹

設定温湿度：24±1℃、55±5%

空調方式：ALL Fresh方式

飼育ケージ：プラスチック製ケージ
(225×338×140mm)

飼料：市販固形飼料 CE-2

給水：水道水を給水瓶にて自由摂取

測定機器：北川式ガス検知機 AP-20(真空法)
アンモニアガス検知管(0-260ppm)

4-4 生理食塩水における乾燥性能

パルマス3000と木材チップの水分蒸散性能を

比較した。生理食塩水20mlをパルマス3000と同量の木材チップに含ませ、ケージ内で日数ごとに重量を測定した。木材チップでは6日間で約2gであったのに対しパルマス3000では約5gの水分が蒸発した。

4-5 パルマスμ

特にマウスの繁殖を主目的に開発した商品で、パルマス3000を短冊状にカットした商品。水分吸収量、蒸散能力等の長所を受け継いでいるため妊娠したマウスが分娩、離乳終了時まで交換不要である。そのためケージ交換などでマウスに与えるストレスを軽減できるため繁殖時のマウスの食殺を軽減できる。

5 謝辞

本稿を終えるにあたり、本発表の実施に際し、お世話頂きました岡山大学国枝哲夫教授、発表の機会を与えて頂きました岡山大学倉林譲助教授、また岡山実験動物研究会諸氏に心より御礼申し上げます。

要旨：

初めにサンアライエースは粘性のある尿石除去剤です。これまで、飼育架台等に付着した尿石の除去に、多大の時間と労力が掛かりました。サンアライエースはこの問題点を解決する画期的な製品で、作業性、経済性、安全性と同時に地球環境を考えた新世代の尿石除去剤です。大きな特徴として、サンアライエースを数日間連続して散布すると、中性ポリマーによる皮膜形成（コーティング）によって、糞や尿を流れやすくし、水洗板への付着を防止します。一度皮膜を形成すると定期的にサンアライエースを散布頂くだけで、尿石除去と尿石付着防止効果を発揮します。

次にニッサンアノン#300は両性界面活性型殺菌消毒剤で、一分子中にカチオン活性とアニオン活性の両方の性質を兼ね備えています。カチオン（陽イオン）活性剤は、殺菌作用に優れ、一方アニオン（陰イオン）活性剤は、洗浄作用に優れています。殺菌消毒剤の大半は、体液・排出物などが混入すると、急激に殺菌力が低下するという傾向がみられるが、両性界面活性型の殺菌消毒剤は、これらの有機物が混入しても殺菌力の低下が少なく、殺菌力と洗浄力の両性能を発揮する。また毒性・皮膚刺激性も低く、安全性も高い。

最後にパルマス3000はマウス・ラット用の床敷です。バージンパルプ100%のシートタイプのため、床敷交換が簡単に行え、糞尿がケージに付着しにくいためケージ洗浄作業の効率化が図れます。また、多層構造によって吸収した尿などの水分を速やかに乾燥するため、7日間以上の使用でもマ

ウスの被毛などの汚れを防ぎます。またパルマス
μはパルマス 3000 を短冊状に加工したものです。
パルマス 3000 の利点を引き継ぎ、交換頻度をなく
することで、繁殖時のマウスの食殺を軽減できる
ので繁殖用に適しています。

参考文献

- 1) 北里大学衛生学部『殺菌効力試験』
- 2) 大阪大学微生物病研究所『各種消毒剤の常用濃度における殺菌効果』