

環境よもやま話

PART 3

『抗菌』の裏事情

金沢大学附属図書館



0300-05452-1

編集・監修 田崎和江

金沢大学理学部地球学科 地球環境科学 2002.1.21

まえがき

地球環境シリーズ ISSN 1344-252X として、1998年8月1日に始めて〈環境よもやま話〉(理学部地球学科2年生対象)を出版しました。その後、1999年8月1日に〈環境よもやま話、PART 2〉(一般教養の全学の学生対象)を出版し、このたび、再度、理学部地球学科2年生を対象に〈環境よもやま話、PART 3〉を発行することになりました。

今回は、ここ1-2年のうちに急速に出回った〈抗菌グッズ〉を全員でとりあげてみました。今まではすべての学生が自分でテーマを選び、それぞれの調査・研究を行い、その結果を教室で発表・討論し、まとめた結果を編集、出版するという作業を行ってきましたが、今回は〈抗菌〉というテーマで、各自が異なった視点で研究・調査をしたものです。

これらは学期中の3ヶ月間で仕上げるというスピードで行いましたが、インターネットをフルに使い情報収集をするなど時代の進歩を感じます。学生は、授業時間は勿論のこと、授業以外の時間をたくさん調査や実験に費やさねばなりませんでした。

初めてワープロを使う学生、初めて顕微鏡で微生物を観察する学生、初めて化学分析機器を使う学生、初めて研究成果をみんなの前でプレゼンテーションする学生と、初めてづくしでした。

同じ授業を受けていても話をしたことがない人がたくさんいました。しかし、この作業を通じて友達になっていきました。携帯電話による連絡網もでき、連帯感ももてました。

この〈環境よもやま話:抗菌の裏事情〉が学生の自己満足に終わらず、少しでも社会の環境保護に役立てば幸いです。

2001.12.29.

田崎和江

～ 目 次 ～

まえがき

1. 抗菌とは 1

大田由貴恵 岡村英伸 金川浩司 熊切道人 鈴木健之
高山博也 富永嘉人 早津寿子 別所宏美 堀内敏起
松下昌宏 松藤行信 森祐介

2. 副作用と抗菌性能 17

井上英彦 高山博也 達川景子 別所宏美 松藤行信
森尚仁

3. マーケットリサーチ 31

湊美緒 森尚仁 岡村英伸

4. 抗菌効果実験 51

石井克典 岩月晃一 大田由貴恵 小河原香 近藤綾子
坂井暁子 佐藤美寿々 庄山友加里 田中英理子
筒井政則 西脇周平 堀内敏起 山本由華

まとめ

感想

1. 抗菌とは

1. 抗菌の歴史
2. 抗菌の定義
3. 抗菌剤の種類
4. 特許数に関して

担当者 大田由貴恵、岡村英伸、金川浩司、熊切道人、鈴木健之、
高山博也、富永嘉人、早津寿子、別所宏美、堀内敏起、
松下昌宏、松藤行信、森祐介

抗菌の歴史

「抗菌剤」は“人間が創り出す物”を保存するための保存剤として古くから開発されてきました。特に、重金属イオン (Hg^{2+} 、 As^{5+} 、 Sb^{5+} 、 Cr^{6+} 、 Cr^{3+} 、 Sn^{2+} 、 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} など) の殺菌力 (この殺菌作用を **Origodynamic Action** という) は古くから利用されていた様です。

1980年代に中国で発見されたミイラ (約 2000 年前のもの) は辰砂 (HgS) を含浸させた布で覆われており、その保存状態は大変優れていたそうです。また、書物の保存用に墨や印肉として、朱 (HgS) やべんがら (Fe_2O_3) が用いられました。

保存性の良い重金属としては、水銀 (Hg)、砒素 (As)、アンチモン (Sb)、クロム (Cr) などがありますが、これらは人間にとって有害であり使用できるものが限られてしまいます。人間や動物にとって有害でなく、微生物に対して殺菌機能や増殖抑止機能をもつ重金属イオンは、銀イオン (Ag^+)、銅イオン (Cu^{2+})、亜鉛イオン (Zn^{2+}) があり、人間や動物を対象とする場合は、これらが使われてきました。人は昔から銀や銅を食器や箸、歯科医療に用いてきました。銀や銅の食器は見た目だけでなく、殺菌力も評価できる食器であり、また砒素やアンチモンのような毒を盛るとすぐに変色するので、毒味の必要のない食器としての価値もあったようです。

現代では、私たちにとって身近な例として、幼児用の“樋屋奇応丸”や口臭清涼剤の“仁丹”の外装剤、さらにカステラや羊羹の内包装紙に用いられる銀箔などがあります。生活関連機器では、1970年代に粉末活性炭層に銀塩を用いた殺菌浄水器が開発され広く利用されました。近年では、消費動向から銀系抗菌剤が、電話、携帯電話、タッチパネル、空調フィルター、フロッピーディスクなどに広く用いられています。

抗菌の定義

・消費者の知識

98年、通産省の懇談会が全国の15～59歳の男女650人に対するアンケート「抗菌の意味は？」

- ・菌の増殖を抑える . . . 60%
- ・汚れを抑える . . . 14%
- ・わからない . . . 10%

4割の消費者には、その意味が正しく伝わっていないのが実態。現状は、抗菌剤の種類や加工法などの情報提供がほとんどなく、企業秘密とさえするとこまである。また、「植物成分だから安心」とか「抜群の抗菌効果」など根拠のない表示で消費者に誤解を与えるケースがある。

・辞書における抗菌の定義

- ・ (有害な)細菌がふえるのに抵抗すること。「三省堂国語辞典」
- ・ 細菌の増殖を抑えること。「三省堂大辞林」
- ・ 細菌の発育、増殖を抑制すること。「角川新国語辞典」
- ・ 有害な細菌の発育を抑えて活動を封じること。「学研国語大辞典」
- ・ 有害な細菌を殺したり繁殖を抑えたりすること。「旺文社国語辞典」
- ・ 有害な細菌がふえるのを防ぐこと。「岩波国語辞典」

・文献における「抗菌」の定義

「抗菌」という言葉を私たちは日常的に使用しているが、「抗菌」に統一の表示やマークはなく、抗菌の定義も明確ではない。抗菌製品を販売しているメーカーの抗菌の定義もメーカーによって異なる。以下に「わかりやすい殺菌・抗菌の基礎知識」(高麗寛紀・河野雅弘・野原一子 平成12年 オーム社)で用いられている抗菌に関する語句の定義を示す。

滅菌 (Sterilization)

目的とする対象物からすべての微生物を殺菌または除去することで、広義には殺菌、除菌を含む。

殺菌 (Pasteurization)

滅菌がすべての微生物の殺滅を意味するのに対し、単に微生物を殺すことを言う。

消毒 (Disinfection)

人畜に対して病原性のある特定の微生物を死滅させ感染を防止することで、すべての微生物の殺滅を意味しない。

静菌 (Microbiostasis)

微生物の増殖を阻害あるいは阻止することを言う。

制菌 (Microbial control)

微生物を特定して増殖を阻害あるいは抑制することを言う。

除菌 (Removal of microorganism)

一般的には目的とする対象物から微生物の除去を意味し、ろ過除菌、沈降除菌、洗浄除菌などがある。

防腐 (Preservation)

食品をはじめ医薬品、化粧品、その他諸材料の有害微生物による劣化を防止することを言う。

サニタイズ (Sanitize)

食品加工における病原性の栄養細胞を殺滅し、その他の微生物を減少させることを言う。なお「サニテーション」は食品衛生、環境衛生と同義語と解釈してよい。

抗菌 (Antimicrobial)

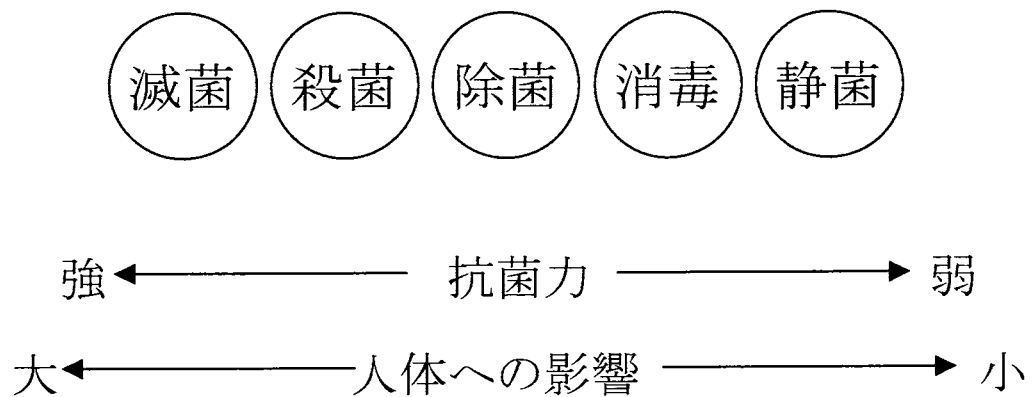
殺菌、滅菌、消毒、除菌、静菌、防腐、防菌、サニタイズなどすべてを意味する。

繊維製品に関しては繊維製品新機能評価協議会が効果の耐久性、加工の耐久性について基準を定め、その基準をパスした製品については **SEK** マークを表示している。

しかし、一般に「抗菌」に求められるのは次のような内容です。

生活環境に生息する細菌を対象として、一時的にではなく、その効果は数週間から数年、時には数十年間持続し、殺菌レベルとしては静菌以上、殺菌以下であり、長期に渡り生活環境の微生物学的衛生さを保つこと。

抗菌



微生物を完全に殺滅する	微生物を死滅	微生物を除去	人畜に有害な微生物を死滅	微生物の繁殖を阻害・抑制
-------------	--------	--------	--------------	--------------

— 業界における定義 —

	(社)全国家庭電気 製品公正取引協 議会 出所:「菌等の抑制 に関する用語使用 基準」 (1997年10月1日)	(社)日本住宅設備 システム協会 出所:「住宅設備機 器における抗菌性 能試験方法・表示 及び判定基準(案)」 (1998年6月12日)	繊維製品新機能 評価協議会 出所:「ご存じです か SEK マーク」	繊維製品新機能 評価協議会 出所:「制菌加工織 維製品の表示方 法、評価基準安全 性基準について」 (1998年2月26日)	銀等無機抗菌剤研 究会 (現在「抗菌製品 技術協議会」 出所:「銀等無機抗 菌剤の品質に関す る自主規格」 (1996年度追補版)
滅菌	微生物を完全に死 滅させること	物体に付着するか 又は含まれている 全ての微生物を完 全に死滅又は除去 させ、無菌状態に すること			
消毒	微生物のうち、病 原性のあるものす べて殺滅・除去し てしまうこと	物体又は生体に付 着するか又は含ま れている病原性微 生物を死滅又は除 去させ、感染能力 を失わせること			
殺菌	微生物を死滅させ ること	対象物に生存して いる微生物を死滅 すること			
除菌	ある物質又は限ら れた空間より微生 物を除去すること	濾過や洗浄などの 手段で、物体に含 まれる微生物の数 を減らし、洗浄度 を高めること			

抗 菌	微生物の発生・生育・増殖を抑制することをいい、細菌のみを対象とする	製品表面の細菌の増殖を抑制すること			微生物の増殖を抑制、または微生物の生菌数が時間の経過とともに減少すること
防 カ ビ	カビの発生・生育・増殖を抑制することをいい、カビのみを対象とする				
抗ウイルス	ウイルスの活動を抑制することをいい、ウイルスのみを対象とする	ウイルスの活動を抑制すること、ウイルスのみを対象とする			
そ の 他			「抗菌防臭加工」とは、「繊維上の菌の増殖を抑制し、防臭効果がある加工法」である	「制菌加工」とは「繊維上の菌の増殖を抑制する加工法」である	

(通産省抗菌報告書より)

抗菌剤の種類

抗菌剤は無機系抗菌物質、有機系抗菌物質、天然系抗菌物質、に大別することができる。それぞれの特徴を代表的な抗菌剤とともに示す。

a. 無機系抗菌物質

抗菌グッズにはプラスチックや繊維製品が多い。このような製品には無機系の抗菌剤が配合されていることが多い。無機系の抗菌剤の特徴を以下に示す。

1. 耐熱性に優れている。
2. 熱可塑性・熱硬化性いずれのプラスチックにも抗菌加工が可能。
3. 耐候性、耐薬品性が高い。
4. 毒性が低い。

無機系の抗菌グッズには銀・銅・亜鉛がよく使われている。銀・銅・亜鉛イオンを用いたものは微生物の増殖停止と殺菌作用を示す。特に銀イオンは銅や亜鉛イオンに比べて強い殺菌活性を示す。銅イオンは短時間では微生物に殺菌的に作用しないが、長時間の接触によって他の金属イオンに比べて強い静菌活性を示す。

- ・ 銀、銅、亜鉛などの抗菌作用のある金属類。特徴として有機系抗菌物質に比べ効果はゆっくりで弱い。汗などに溶けにくく、ガス化しないことから、皮膚障害や呼吸器障害を生じる可能性は低いですが、金属アレルギーのある人は注意が必要。
- ・ 銀、酸化チタンによるアレルギー報告例はこれまでない。(国民センター)
- ・ 障害の実例：花粉症患者はアレルギー体質の人の病気であるため、患者が抗菌マスク中に含まれていた抗菌作用のある金属に対して金属アレルギーを起こしたという報告がある。

・銀

銀系抗菌剤の抗菌成分としては、銀、銅、亜鉛が用いられています。これらの金属をイオン化させた状態で、担体にイオン交換あるいは担持させた製剤形態です。銀イオンや銅イオンなどは細菌やカビなどの細胞中の活性酵素中心と結合する力が強いため、抗菌作用をもっています。なかでも硝酸銀は強い抗菌性があり、細菌性疾患の治療薬、助産婦用や軍事用の殺菌剤などに用いられています。その他、梅毒治療のために銀アルスフェナミンが注射薬として使用されたこともあります。現在でも皮膚熱傷の治療には傷口からの感染を防ぐためにスルファジアジン銀クリームが使用されています。また銀は+イオンですが、-イオンに改良した銀錯体系抗菌剤も開発されています。銀と比べて亜鉛は皮膚かぶれ症など安全性の問題があるため、抗菌剤の使用される環境を考慮した抗菌成分を選択する必要があります。無機系抗菌剤としては「銀ゼオライト系抗菌剤」、「抗菌ガラス」、「リン酸ジルコニウム銀系抗菌剤」、「銀錯体系抗菌剤」があげられます。「銀ゼオライト系抗菌剤」はゼオライトという鉱物（一般にアルカリ金属またはアルカリ土類金属の結晶性アルミノケイ酸塩）のイオン交換機能を利用して銀をゼオライトにイオン結合させると、銀イオンがゼオライトの骨格構造内で安定し、抗菌力を飛躍的に発現させるものです。

また安全性が非常に高くマウスやウサギを使った実験でも安全性は確かめられています。「抗菌ガラス」はガラスの化学的耐久性を変化させ溶媒への溶解速度をコントロールできる特性、金属をイオン状態で安定的に保持できる特性を利用して、ガラスと銀、銅、亜鉛を組み合わせたものです。水分が存在すると、これらの金属イオンがごく少量ずつ徐放し、抗菌機能を発揮します。「リン酸ジルコニウム銀系抗菌剤」は立方体形状をしたサブミクロンの白色粒子で、高い安全性、広い抗菌スペクトル、耐変色性、耐薬品性、耐熱性など抗菌加工に必要な特性をもっています。最後に「銀錯体系抗菌剤」について、生活環境中、特に手の汗や調味料の中には、陰イオンの塩素が食塩の形で多く存在しています。銀はイオン化すると陽イオンになるため、これらはたがいに反応して塩化銀を形成不溶性の変色しやすい化合物となってしまう。これを抑制するため陽イオンの銀を原料とし、陰イオンの銀錯体形成させ抗菌成分として利用するものです。

b. 有機系抗菌物質

殺菌剤、殺虫剤、防カビ剤、防腐剤などとして広く使用。直接作用するため効果が早く強い、そのため人体への影響も大きい。抗菌剤が汗に溶け出し、皮膚障害を生じる可能性がある。さらに、抗菌ふきんに含まれる一部の抗菌成分に塩素系漂白剤につけることでダイオキシンが発生するという報告もある。生活センターへの抗菌剤関連による相談の原因のトップとなっている。また、防カビ剤、防腐剤などは食べ物から体内に入り蓄積されていると考えられている。

種類	薬剤名・効果
アルコール	エタノール（殺菌・除菌） プロノポール（殺菌）
フェノール系	ビオゾール、チモール（消毒薬） OPP（防カビ）
アルデヒド系	ホルムアルデヒド（殺菌）プロモシナナムアルデヒド（防カビ）
カルボン系	安息香酸、ソルビン酸カリウム
ハロゲン系	IPBC、フルオロフォルペット（防腐）
エステル系	脂肪酸グリヤリニエステル
エーテル系	トリクロサン（殺菌）
ニトリル系	TRN（殺菌・農薬）
過酸化物	過酸化水素、ビオトーク（殺菌）
ピリジン系	ジンクピリチオン（殺菌）
イソチアゾロン系	CMIT, MIT, BIT（抗菌・防カビ）
イミダゾール系	チアベンダゾール / TBZ（防カビ）
アニリド系	トリクロロカルバニリド（殺菌）
ビグアナイド系	グリコン酸クロルヘキシジン（殺菌・消毒）
ビグアナイド系	塩酸ポリヘキサメチレンビグアニジン
界面活性剤系	塩化ベンザルコニウム（消毒・防カビ）塩化セチルピリジニウム
有機金属系	バイナジン

c. 天然系抗菌物質

特徴: 抗菌性のある天然素材からの抽出物

揮発性・溶出性があり、有機系と同様、健康被害の可能性が高いものがある。ワサビやからし抗菌成分やハーブ精油成分はガス化しやすいため、皮膚だけでなく、呼吸器系を通じた健康被害にも注意する必要がある。

種類 (有効成分)
キチン/キトサン (アミノ糖)
ヒノキ油/ヒバ油 (ヒノキチオール)
ヨモギエキス (シネオール/ツヨン)
ユーカリ (シネオール)
アロエエキス (アロエチン、アロイニ)
シソ葉エキス (ベリラアルデヒド、アントシアニン)
ドクダミ (デカノイルアセトアルデヒド)
甘草 (グリチルリチン酸ジカリウム)
緑茶 (ポリフェノール)
カラシ、ワサビ抽出物 (アリルイソチオシアナート)
モウソウ竹抽出物 (硫黄化合物)
ハーブ抽出物 (精油成分)

・フラボノン

最近になり研究が進み、多数の天然機能性素材が紹介されています。特に注目されているのは「フラボノイド系抗酸化機能素材」として“緑茶カテキン”“ルイボス茶”“イチョウ葉”“ぶどう種子”“プロポリス”等があります。これらの素材の特徴として「SOD様作用」(体内の増えすぎた活性酸素を消去する作用)「消臭作用」「抗菌作用」「血圧降下作用」(欠陥の透過性を高め、逆に血壁の透過性を抑えて出血を防ぐ作用)など多数の機能が有ることが判明してきている。FLAVONON (柿渋タンニン) は、他の天然抗菌素材と比較して非常に強い抗菌作用があり、いろいろな条件下においても安定して作用します。

・フラボノンの抗菌活性

FLAVONON（柿渋タンニン）は、黄色ブドウ球菌・ビブリオ菌・ボツリヌス菌やカビに対して強い抗菌作用があり食中毒の予防になります。特に最近注目されている食中毒 O-157 に対しても強い抗菌作用があります。

FLAVONON（柿渋タンニン）は、虫歯の原因であるストレプトコッカスマュータンス菌に対して増殖防止作用があり、また歯周組織や歯肉等に炎症を起こす原因の歯周病菌に対しても増殖抑制効果や歯垢形成抑制効果があり幅広い期待が持てます。

FLAVONON（柿渋タンニン）は MRSA（病院内感染）の原因であるメチシリン耐性黄色ブドウ球菌に対する抗菌作用がある。

FLAVONON（柿渋タンニン）はインフルエンザウィルスに対する不活性作用もあります。

・キトサン

菌類の細胞は、キチン、またはキトサンを含む細胞壁という丈夫な組織でつまれている。細胞壁は、菌の一番外側に位置しており、菌類の形を保つと同時に、細胞内容を外部環境から守っています。また菌類細胞は一方の先端から伸びていくことによって生長します。またその生長の仕方は、生長の最先端部分で細胞壁内のキチン（キトサン）を分解して固い細胞壁をゆるめるキチナーゼの働きとゆるんだ細胞壁を細胞内容の持つ膨圧で少し伸ばすと同時に、ただちにキチン（キトサン）を補充してかためる作用をするキチン合成酵素の働きがバランスよく共同作業をすることによって成り立っている。そのため、どちらかの阻害剤を作用させると酵素作用のバランスがくずれ、生長先端の細胞壁に穴があいた状態になり、細胞内容が外にもれでて細胞は死にいたりします。キチン合成酵素の阻害剤であるポリオキシシンD,あるいはキチナーゼの阻害剤であるアロサミジンなどは、酵素の働きをかく乱するようで、この二つの阻害剤は共に放線菌という土壌細菌の一種によって作られているそうです。また、普通、細菌類の細胞最外層は負に荷電しているのにたいして、キトサンは正に荷電しています。それゆえ、キトサンが細菌類に添付されると、細菌表面の荷電が中和かく乱され、結果的に細菌の生育が阻害されるものと考えられます。大腸菌はもちろんのこと、緑膿菌、枯草菌や黄色ブドウ球菌のような病原性、非病原性細菌類、またカビのなかまとして知られるフザリウム層菌は、キトサンによってその生育が完全に阻止されたとの報告がされています。また、その他の植物病原菌としては多くの属、たとえば、ボトリチス、ペスタロチア、リゾプス、

ムコール、ペニシリウム、アスペルギルスなどに属する菌類がありますが、キトサンはこれらに対しては生育阻止効果をしめしませんでした。

・キトサンの抗菌性の活用

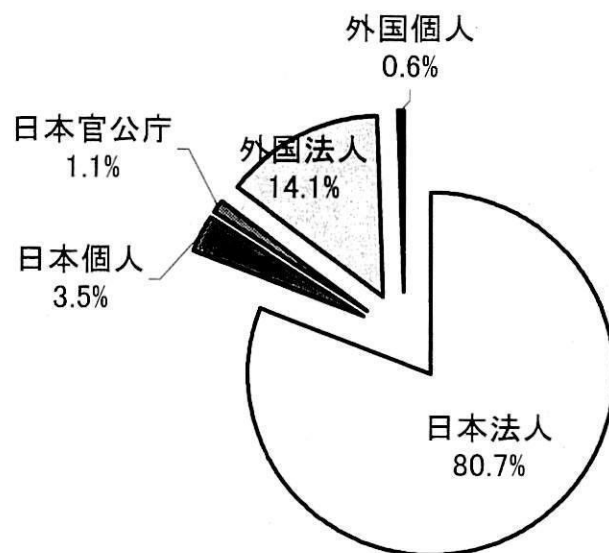
キトサンは食品用海洋動物の体の一部から作られる無害の天然物と考えられるので、キトサンフィルム、キトサン含有フィルムなどに加工され、新しい食品の保存性をたかめる包装材としても期待されているようで、最近では、衣料品の繊維としても使われているようです。その一つに、パルプを原料とする繊維でポリノジックといい、結晶度の高いセルロースを用いた衣料原料に好適なレーヨンがあり、ある会社では、精製キトサンを細かい微粒子にして、このポリノジックに直接均等に練りこむことに、成功しましたそうです。この繊維は、綿、アクリルなどとも混紡することができ、多種類の加工が可能です。もともとキトサンは繊維の染着性を向上させ、光沢などの風合いをよくすることができますので、ここでは、さらに抗菌性が加えられました。水虫は、白癬菌の寄生によってひきおこされますが、キトサンはその増殖を抑制することができます。また、靴下などの嫌なにおいは、足の肌からの分泌者によっていろいろの腐敗細菌などが増殖した結果生じるのですが、キトサンはこのような腐敗細菌の増殖も防いでくれます。またキトサン含有繊維の抗菌効果は、50回の洗濯後でも持続されるようで、キトサンを配合された繊維で作った衣類、靴下、タオルなど、直接肌に接するものをはじめ多くの製品で、長期にわたる持続的な抗菌・防臭効果が期待できます。

種 類	効き目	コスト	耐 熱	菌に対する作用
無機系抗菌剤	速 い	安 い	強 い	接触した菌に有効
有機系抗菌剤	遅 い	高 い	弱 い	浮遊菌にも有効
種 類	コスト	組 成	成 分	製造面の特徴
化学合成品	安 い	均 一	一 定	大量に生産できる
天然有機物	高 い	不均一	不 定	気象条件に左右される

特許数の視点から見た抗菌剤

1. 開発主体の状況

特許における公開出願グラフ

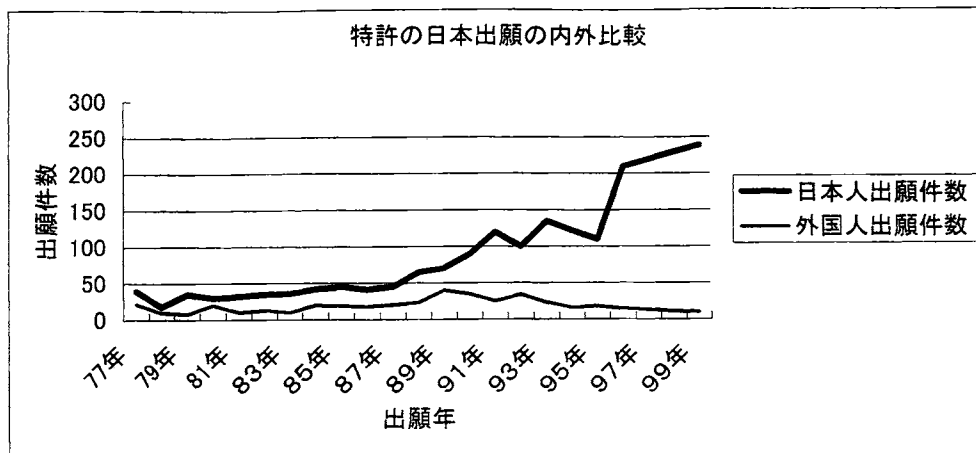


(1977～99.7月までの公開出願)

日本の法人、個人、官公庁合わせて1829件(85.3%)を占める。個人、法人とも日本の方が多。これより諸外国に比べて、日本は抗菌グッズを多く開発していると言える。

・海外法人出願国籍

米国	164 (52.4%)	スイス	14 (4.5%)
ドイツ	57 (18.2%)	オランダ	10 (3.2%)
イギリス	26 (8.3%)	フィンランド	5 (1.6%)
フランス	19 (6.1%)	韓国	5 (1.6%)
		その他	13 (4.1%)



(1977～99.7月までの公開出願)

日本出願	1820 (85.3%)
外国出願	313 (14.7%)
合計	2133 (100.0%)

1977年以降の日本人出願件数は順調に増加。特に1988年以降の増加が著しい。1977年の出願は239件だった。海外の出願は1977～1980年代の前半においては日本に対する出願割合が大きい。その後は日本からの出願件数の増加が大きいため、その割合は減少している。海外からの出願件数は1989年の35件がピークでその後おおむね減少傾向だ。このグラフから、日本は抗菌グッズを特にここ10年余りで活発に開発していると言えるだろう。

2. 抗菌グッズを用いることで

多くの抗菌グッズを開発することで、わたしたちの身の回りにそれらが溢れるようになってきた。ほんの少し注意をして回りを見ると、“抗菌”と表示された商品がたくさんある。このような“清潔な空間”を作り出すことで現れたことがある。それは抵抗性、免疫力の低下だ。その結果として感染症が流行しやすくなっている。例として、O-157等の感染に弱いことや海外に旅行したとき、日本人ばかり食中毒にかかること等が挙げられる。また不潔だとどうしてもたまらないというプリック病も、抗菌グッズを用いることが関係しているのではないだろうか。

引用・参考文献

- ・「抗菌剤の科学」
西野敦・富岡敏一・富田勝己・小林晋 共著 工業調査会
- ・「抗菌剤の科学 Part2」
西野敦 編著 富岡敏一・荒川正澄 著 工業調査会
- ・「消毒・殺菌・抗菌バイブル」
坂上吉一 編
- ・「わかりやすい殺菌・抗菌の基礎知識」
高麗寛紀・河野雅弘・野原一子 オーム社
- ・「細菌の逆襲 ヒトと細菌の生存競争」
吉川昌之介 中公新書
- ・「細菌が地球を救う B・M・W 技術の挑戦」
長崎浩 東洋経済
- ・「キッチン、キトサンの話」 技報堂出版
- ・「最後のバイオマス キッチン キトサン」 技報堂出版
- ・「広辞苑」 岩波書店

引用・参考 HP アドレス

- ・ <http://www.jpo.go.jp/indexj.htm> 特許庁ホームページ
- ・ http://www.nacs.or.jp/know_11.html
(社)日本消費者生活アドバイザー・コンサルタント協会ホームページ
- ・ <http://isweb1.infoseek.co.jp/~atelier/> 抗菌加工大百科
- ・ <http://www.toolsk.com/nonjyanru/kokin.htm> 家庭用品の雑学
- ・ <http://www.ne.jp/asahi/kaki/shibu/html/koukin.html>
- ・ <http://www.c-5.ne.jp/~hamachan/mon/m9.htm>

2. 副作用と抗菌性能

1. 微生物と免疫力
 - a. 薬剤耐性菌
 - b. 抗菌グッズとアレルギー
 - c. 副作用による症状
2. 抗菌力試験法
3. 抗菌性能基準
4. SEKマークとSIAAマーク
 - S EKマークの表示に関する基準
 - (1) 加工の表示
 - (2) 加工剤の表示
 - (3) 取扱い方法の表示
 - (4) SEKマーク対象菌一覧
 - (5) 制菌繊維の抗菌効果測定方法
 - (6) 黄色ブドウ球菌について

担当者 井上英彦、高山博也、達川景子、別所宏美、
松藤行信、森尚仁

1. 微生物と免疫力について

微生物の種類は非常に多種多様です。それぞれの微生物は微小な細胞の内部で独自の化学反応を演出する能力や性質を持っています。

多くの人はこの微生物や細菌、ウィルスという言葉を知ると、大腸菌やブドウ球菌をイメージし、目に見えない怖いものと考えられるでしょう。“病原性大腸菌 O-157”も記憶に新しいです。確かにこれらの病原菌は、私たちの周りに常にいるものです。しかし日常生活の周辺に病原菌がいるからといってすぐに病気になるわけではないのです。

人は常にいろいろな菌により皮膚の表面を覆われています。これらは常在菌と呼ばれ、様々な種類の微生物によって構成されている菌集団です。全ての高等生物及び高等動物は、その常在菌に対して宿主となりますが、同時に微生物の感染を阻止するための仕組みを持っています。普段は私たちには何の悪い影響も与えないし、むしろ外から進入しようとする菌から体を守る役割を果たしています。しかし、普段は害が無いといっても、手術後など、免疫力が低下して細菌に対する抵抗力が弱まると、常在菌でさえも感染症の原因となることがあります。

この菌集団はそれ自体が特殊な性質をおびています。

一つは、特別な場合を除いては決して単一の菌主から成り立っているのではなく、多くの種類の微生物の集合であって、しかも、種類の違う微生物がお互いに一定の平衡状態を保っている上に、生体との間にも常に一定の均衡を保って存在しています。

二つめに、この常在菌は、少なくとも一定期間常時存在している種類と、一過性にしか認められない種類のものとに区別されます。

三つめに、常在菌は動物の種類によって異なっているし、同一個体でも環境条件の差によって異なっています。また、年齢によっても著しい変化が観察されます。

免疫力は異物にさらされることによってだんだん高まっているもので、人によって強い弱いがありますが、生まれつき持っているものではありません。日本人は海外でお腹の調子が悪くなりやすいというのはよく聞く話ですが、日本人の日常がそのような体力や抵抗力の低下をまねいているのは確かな事実でしょう。

いろいろな研究機関で実験用に使っている実験動物は、雑菌がないきれいな環境で飼育しています。通常の腸内細菌以外病原菌が体内に存在しない動物 (Specific Pathogen Free; SPF 動物) を使っています。この SPF 動物をきれいな環境から、人が生活している通常の環境にだしますと、肺炎などの病気にかかって死んでしまいます。理由は、この SPF 動物はいろんな病原菌に対する抵抗力が弱いものだから、容易に病原菌に感染して病気になってしまうのです。

現在の先進諸国の生活環境は、抗生物質や「抗菌グッズ」を多用していて「SPF 動物」の環境に近づいています。病原菌は、日本をあるいは先進諸国を避けてくれません。しかも、強力になった病原菌が人間を襲ってきているのです。「抗菌グッズ」とか抗生物質の多用は控えて、自分自身の抵抗力、免疫力をつけましょう。

巷には「抗菌グッズ」が氾濫していますが、このような「抗菌グッズ」は、菌を強くして、人間を弱くする（抵抗力を弱める）ことになります。従って、このようなものの使いすぎは、控えることでしょう。抗菌にしなかったことが原因で病気になった人などいないでしょう。

1-a 薬剤耐性菌

まず、この文章を読んでいる「あなた」が誰かから殺されそうになったらどのようなこと(行動)をしますか？その場から逃げる・隠れる・自分を守るものを身に付ける・相手をやっつける、などの行動をとるでしょう。細菌などの微生物も生きていますから、同様の行動を取るはずで、逃げ切れない状態に追い込まれていますから、・隠れることと、・自分を守るものを身につけることをするでしょう。この行動が「突然変異」と言う形で現われます。「突然変異」は遺伝子に変化していますから、同じ様な薬剤環境では死なない生物になっています。これが、「薬剤耐性菌」なのです。細菌などの微生物はすべて、しかも容易に「薬剤耐性菌」ができる状況にあります。また、薬剤で死ぬのは弱いものが先に死んでいき、強いものが生き残ります。つまり、強い生物が生き残って、ますます強いものになっていくのです。

抗生物質など、細菌などの微生物を殺す薬剤を使えば使うほど、菌はその環境で生きることができるように突然変異を起こします。人間は余りにも多くの抗生物質を作りすぎ、また使いすぎてしまいました。その結果が「薬剤耐性菌」

の出現をもたらしました。もちろん、抗生物質は、多くの疾患から人間を守ってきました。この恩恵は誰も否定することはできません。注意すべきことは、薬剤を使いすぎないことでしょう。

1-b 抗菌グッズとアレルギー

例えば、歯ブラシ「Do クリア」は、クロルヘキシジンで抗菌コートされています。歯ブラシは口の中に入れるため、皮膚にふれるほかの抗菌グッズよりも問題です。医療ではグルコン酸クロルヒキシジンとして殺菌消毒剤に使われることがあります。副作用として呼吸困難などのショック症状、発疹などの過敏症が現われることがあります。

このような抗菌グッズがアトピー性皮膚炎や花粉症などのアレルギー疾患を増やしているのです。その原因として、ダニ、大豆、タマゴ、花粉などがいわれていますが、これらは昔から存在していました。なぜ、最近増えてきたのでしょうか。

一度はしかにかかると二度とかかることはありません。はしかのウイルスや細菌などの微生物に人が感染すると、リンパ球の一種であるヘルパーT細胞のI型が反応し、はしかに対する抗体をつくります。抗体がウイルスを攻撃し、破壊するので、次にウイルスに感染してもはしかにはかからないのです。

アレルギー性疾患の原因と言われているダニなどに感染したり、タマゴなどを食べた場合は、ヘルパーT細胞のII型が反応し、IgE抗体を過剰につくり、アトピー性皮膚炎やぜん息、花粉症などを引き起こすアレルギー反応を生じることになるのです。このヘルパーT細胞のI型とII型は、互いに抑制しあっているのです。

いまのようにやたらと消毒したり、抗菌グッズを使ったり、たくさんの予防接種をせず、よい意味で常に微生物に感染していれば、I型が強まってII型を抑えてくれるのです。したがって、ダニがいようが、タマゴを食べようが、花粉を浴びようが、アレルギー反応も起こらないのです。

最近では、消毒剤や抗菌グッズの多用、農薬や防腐剤入りの食べ物の摂取によって、細菌などの微生物を極端に排除しすぎるために、I型の活性が弱まってII型の活性が強まり、アレルギー疾患が増えてしまったのです。

そして、深刻な問題があります。薬剤耐性菌や、どんな抗生物質も効かないスーパー細菌が出現しています。医療現場での抗生物質の使いすぎのみならず、生活環境内の消毒や、抗菌グッズの氾濫も要因となっています。そして無菌社会が抵抗力の弱い人間を増やしているのです。このようなことを続けていると、すべての薬剤を栄養にして増殖するインバイダー細菌が現われるかも知れません。

1-c 副作用による症状

頭が痛くなるなどの被害

吹きつけやしみ込ませの方法の場合、有機系薬剤がしみ出したり気化して吸ってしまうこともありえます。「抗菌・ダニ予防の布団を購入したら、頭が痛くなり気持ちが悪くなった」「抗菌マスクで口の周囲がアレルギー皮膚炎になった」などの苦情も、国民生活センターに寄せられています。ダニを殺すという電気掃除機のゴミ袋などは、有害なガスを室内にバラ撒いているようなものという専門家もいます。

ショック症状を起こす事故

抗菌処理したカテーテルによりショック症状を起こした患者の例が、昨年、厚生省に報告されました。表面に抗菌剤を練り込んだカテーテルを静脈に挿入されると、人によっては抗菌剤へのアレルギーで、急激な血圧低下や呼吸困難など重いショック症状を起こすことがあるとわかってきたのです。

抗菌製品によるアレルギー事例

原因抗菌剤	アレルギー症状	原因製品	報告年
四級アンモニウム塩系抗菌剤			
塩化ベンザルコニウム	接触皮膚炎	手指殺菌剤	1990
塩化ベンゼトニウム	接触皮膚炎	手指殺菌剤	1991

アミノ酸系抗菌剤			
アルキルジアミノグリシン塩酸塩 (テゴー51)	接触皮膚炎	手指殺菌剤	1989
ビグアナイド系抗菌剤			
グルコン酸クロルヘキシジン (ヒビテン)	接触皮膚炎アナフィラキシー	手指殺菌剤	1986
	接触じんましん	手指殺菌剤	1989
	接触皮膚炎	手指殺菌剤	1991
	アナフィラキシー	抗菌カテーテル	1997
フェノール系抗菌剤			
2,4,4'-トリクロロ-2'-ヒドロキシジフェニルエーテル (イルガサン DP-300、トリクロサン)	接触皮膚炎	手指殺菌剤	1980
イソチアゾリン系抗菌剤			
5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン (MCI、ケーソン CG)	接触皮膚炎	殺菌防腐剤 (香粧品)	1987, 1989, 1990, 1991, 1992
2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン (MI)			
2-n-オクチル-4-イソチアゾリン-3-オン (OIT、ケーソン 893)	接触皮膚炎	殺菌防腐剤(塗料・接着剤)	1992, 1996 (スペイン, ドイツ)
1,2-ベンズイソチアゾリン-3-オン(BIT)	接触皮膚炎	殺菌防腐剤(切削油, 塗料)	1990
アルデヒド系抗菌剤			
α -ブロモシナムアルデヒド (BCA)	接触皮膚炎	湿気取り (防カビマット)	1987
	接触皮膚炎	靴のにおいと り (防カビシート)	1998

有機ヒ素系抗菌剤 10,10'-オキシ-ビス (フェノキシ) アルシン	接触皮膚炎	椅子(ビニル レザー製表 地)	1997
ピジリン系抗菌剤 2,3,5,6-テトラクロロ-4-(メチル スルホニル)ピリジン	接触皮膚炎	椅子(ビニル レザー製表 地)	1997

2. 抗菌力試験法について

20年ほど前から抗菌加工製品が世間に広く出回るようになってきましたが、抗菌力を評価する統一された試験法がなく、消費者への商品に関する表示が不十分でした。このような状況に対して共通事項をまとめたガイドラインが平成10年に通産省（現経済産業省）から発表され、これを受けてJIS Z 2801「抗菌加工製品—抗菌性試験方法、抗菌効果」が制定されました。この規格は抗菌加工されたものとその材料を対象としています。繊維製品はすでに制定されているJIS L 1902が適用されるのでそれ以外のものについて規定しています。

抗菌加工繊維製品

<定量的評価法>

・菌数減少法

菌の数を測定して、その数値から評価する方法。

抗菌材の種類に応じて2つの方法が用いられます。

a. 菌数測定法

試験片を少量の菌液培地で湿潤状態に保つ浸漬法。

比較的実用場面に近似の方法です。

溶出タイプの繊維に用いられます。

- * 栄養培地で一定の濃度に培養した菌を、試料を置いた培地の上に接種し、18時間静置培養後に希釈した培養液から菌の増減を測定します。

b. シェークフラスコ法

試験片を多量の菌培養液中で浸盪させて試験する浸盪法。

非溶出タイプの繊維に用いられます。

- * リン酸緩衝液の入った三角フラスコに試料を入れ、さらに調整された試験菌液を加えて1時間振って攪拌します。その後菌の減少率を測定します。

c. 統一試験法

- * 液体培地（栄養源）と共に菌を未加工布および加工布に一定量ずつ接種し、18時間培養後にそれぞれの布から回収された菌数を対比することにより効果を評価する方法であり、菌数測定法よりも液体培地の栄養度を低くして実用場面により近似させた方法といえます。

<定性的評価法>

・ハロー法

- ・菌の阻止帯の幅を観察することにより評価します。
- ・所定値の供試菌験の寒天培地に試験布を押し付け、阻止帯を観察します。
- ・溶出、非溶出タイプのどちらにも使用されます。
- ・菌数減少法と比べ、比較的容易に行なうことが出来ますが量的評価を示すものではありません。
- ・工場内の日常の品質管理等に用いられています。
- ・J I S L 1902 に記載。

- * 菌を接種した寒天培地（容器：シャーレ）の中央に円盤状の試験片をのせ、24時間培養した時の菌の生育阻止の幅（試験片と生育している菌の距離）を測定します。

繊維製品以外

試験法は基本的にJ I S L 1902と変わりませんが、菌液を接種後フィルムに被覆するという違いがあります。栄養濃度は1/500です。

・フィルム密着法

試料の表面に試験菌を接種し、その上からフィルムで覆い24時間放置後生菌数を測定します。

シェークフラスコ法は水中で菌と布を作用させ、菌数測定法・統一試験法は菌分散液体培地を生地にしみこませて作用させる方法であり、いずれの試験法にしても水を媒体として、菌と生地を作用させて効果を評価しています。実際

の医療現場で、繊維製品は乾燥状態で使用されており、効果の即効性も期待されています。実態に近い抗菌効果の測定方法として、乾燥状態での抗菌効果試験法の検討が必要でしょう。ただし、絶乾状態ではどの制菌加工繊維も効果は出にくいと思われ、細菌も絶乾状態では増殖どころか生存もできないと思われるので、各種制菌加工繊維がどの程度の湿度を持たせれば、どれくらいの時間で抗菌効果が出るのか、またどの程度の湿度で細菌が生存または増殖するのか、などの検討が今後の課題だと思います。

実際の医療現場での制菌加工繊維の臨床試験は、各社が病院や大学と共同で行っていますが、まだまだ始まったばかりです。臨床試験であるがゆえに起こる細菌付着量のバラツキが原因で、短期間の試験では有意差が出にくく、各社は苦勞しているようです。N数を増し、長期にわたる試験のデータを統計的に解析しなければ、正確な結果は得られないと思われます。また、制菌繊維の使用と感染率の関係を調べるのは、医療器具や人的影響など他のファクターが多すぎて、臨床試験の限界を越えており不可能と思われます。

3. 抗菌性能基準について

(社)日本住宅設備システム協会では、「抗菌」表示に関する統一性を持たせ、一般消費者の抗菌に対する理解を高め適正な使用を促すことを目的に統一基準を作り、「住宅設備機器における抗菌性能に関する表示基準」の使用に関する登録制度をスタートさせています。

<抗菌性能基準の概要>

1) 抗菌性能試験方法

基本的にフィルム密着法を用います。試験菌には大腸菌、黄色ブドウ状球菌の標準菌を用います。

2) 抗菌性能持続試験

製品の使用環境、状況、耐久寿命により環境加速試験として浸水漬試験、耐光試験、耐洗剤試験から該当するものを選んでそれを行なった後、抗菌性能試験を実施して抗菌性能持続性の評価をします。

3) 安全性試験

必須試験項目

- ・経口急性毒性試験・・・口に入れたときの安全性の試験。
- ・皮膚一時刺激性試験・・・皮膚と接触したときの安全性の試験。

- ・変異原性試験・・・菌の異変増殖の影響についての試験。
長期にやわらかい皮膚が接触する製品は「皮膚感差性試験」も行ないます。

4. SEKマークとSIAAマークについて

SEKマークとは「JAFET（繊維製品新機能評価協議会）が定めた認証基準に合格した繊維製品を対象に品質保証するマークであり、対象製品により、統一表示用語、マークの色を区分しているもの」です。統一表示用語は「抗菌防臭加工」と「制菌加工」の（特定用途）と（一般用途）の三種類です。

「抗菌防臭加工」とは、黄色ブドウ球菌を対象にして「繊維上の菌の増殖を抑制し、防臭効果を示す」もので、「制菌加工」とは「繊維上の菌の増殖を抑制する加工」と定義しています。「繊維上」とは、衣料品などの接する肌ではなく、また加工したふきんで包丁やまな板を拭いても、そのものに効果が生まれるわけではありません。「増殖を抑制」とは、菌を増やさず、かつすべてを死滅させるまでには至らないということです。「菌」も、特定しています（4. 1.

（4）SEKマーク対象菌一覧を参照）。「制菌加工」の（特定用途）は医療機関や老人福祉施設等で使用する製品を、（一般用途）は一般家庭で使用する製品を対象としています。

2000年12月「抗菌製品」の試験方法に関するJIS基準も制定されました。

SIAAマークとは繊維製品以外の抗菌製品すべてに対して設けられた自主基準です。（98年12月）抗菌の品質（効果と持続性など）、安全性、使用方法のわかりやすい表示などの基準に合格した登録製品につけられるマークです。

（引用文献）

<http://members5.cool.ne.jp/~qautumn/HABI/HealthFolder/etc/AntiVirusGoods.html>

http://www.ne.jp/asahi/kagaku/pico/tsuushin/tsuushin_99/pico_11.html

<http://www1.sphere.ne.jp/jca-home/johol3.html>

<http://www.s-iri.pref.shizuoka.jp/tech/texti/tel00310.htm>

<http://www.jhesa.or.jp/gaid71.htm>

4. SEKマークの表示に関する基準

(1) 加工の表示

		当該加工の表示	
試験対象菌	制菌対象5菌種	<p>対象5菌 (黄色ぶどう球菌、肺炎木桿菌、大腸菌、緑膿菌、MRSA) -SEK 制菌基準合格</p>	<p>○「制菌加工」に統一</p> <p>×「抗菌加工」不可 ×「抗菌防臭加工」不可 ×「抗菌・防臭加工」不可</p>
	抗菌防臭	<p>黄色ぶどう球菌 -SEK 抗菌防臭基準合格</p>	<p>○「抗菌防臭加工」に統一</p> <p>×「抗菌加工」不可 ×「抗菌・防臭加工」不可 ×「防臭・抗菌加工」不可 ×「制菌加工」不可 ×「防臭加工」不可</p>
	その他の微生物対象	<p>伝染病菌 (O-175、111、26、コレラ、チフス等) -自社基準合格</p>	<p>-各会員会社責任での表示</p> <p>×「抗菌加工」不可 ×「制菌加工」不可 ×「抗菌防臭加工」不可 ×「抗菌・防臭加工」不可 ×「防臭・抗菌加工」不可 ×「防臭加工」不可</p>
	その他の微生物対象	<p>真菌類 (カビ、白癬菌等) -自社基準合格</p>	
その他の微生物対象	<p>その他の細菌 (枯草菌等) -自社基準合格</p>		

複合加工の場合の表示

1. 「制菌加工」⇔「抗菌防臭加工」

同一ラベル上は勿論、別ラベルであっても、同一製品への三重表示は不可。
但し、素材説明パンフレット等での止むを得ない場合の併記は例外とする。

—全く異なるコンセプトの加工製品として位置付け、別個に夫々を育成するものである。

SEKマークは共用するが同種加工のマークとしてではなく、認証機関マークとしての共用。

2. 「その他の微生物対象の加工」

⇕

「制菌加工」または「抗菌防臭加工」

同一ラベル上での三重表示は不可とする。

別ラベルでの表示又は、素材説明パンフレット等での併記は止むなしとする。

—その他の微生物への協議会認証等の誤解を避ける。

3. 「その他の加工」⇔「制菌加工」または「抗菌防臭加工」

線引きなどで画然と区別しての表示（欄外への表示）は止むなしとする。

—他の加工への協議会認証等の誤解を避ける。

(2) 加工剤の表示

現行 SEK マークラベルの付記用語の下に、加工剤の大分類名及び中分類名又は、細分類名を入れることになりました。

表示の形式は以下とします。

抗菌防臭加工製品

制菌加工製品



(青)



一般用途 (橙)

特定用途 (赤)

() 内はマークカラー

注1) 無機系の中分類（金属塩）については、具体的な金属名を（・・化合物）、（・・系化合物）などで表示する。

注2) 複数加工剤使用の場合は併記する。

(3) 取扱い方法の表示

抗菌防臭効果並びに制菌効果を発揮・持続させるための取扱い方法については、「取扱説明書」、「パンフレット」、「製品ラベル」或は「製品袋」等に、次の表示を基に、文字で表示することになりました。

1. 繊維を被覆するような汚れや糊剤が付着すると、正常な効果が得られないことがあります。
2. 漂白剤の使用により、～効果が低下することがあります。
3. 仕上げ糊剤を使用すると、～効果が阻害されることがあります。
4. 洗濯後のすすぎは十分に行ってください。

注1) ～は抗菌防臭又は制菌を示す。

注2) 上記1～4以外の加工剤起因の特殊な取扱い方法については、自社責任にて表示する。

(4) SEKマーク対象菌一覧

		抗菌防臭加工	制菌加工	
			一般用途	特定用途
マークカラー		青 (DIC 66)	橙 (DIC 121)	赤 (DIC 156)
試験対象菌種	黄色ぶどう 球菌 ATCC 6538P	●	●	●
	肺炎桿菌 ATCC 4352	—	●	●
	緑膿菌 IFO 3080	—	○	○
	大腸菌 IFO 3301	—	○	○
	MRSA IID 1677	—	—	●
申請受付開始		1989年 から継続受付中	1998年 6月から受付中	1998年 9月から受付中

(●印は試験対象必須菌、○印はオプション対象菌)

(5) 制菌繊維の抗菌効果測定方法

SEKが抗菌防臭加工繊維の抗菌効果を評価する方法として、抗菌剤の種類により「菌数測定法」または「シェークフラスコ法」が規定されていて、制菌加工繊維についても各社はいずれかの方法により各種菌株を用いて効果を測定しています。

一般的に、練り込みタイプ制菌繊維はシェークフラスコ法で、後加工タイプ

制菌繊維は菌数測定法で評価しています。

(6) 黄色ブドウ球菌について

抗菌防臭加工、制菌加工ともに対象としている菌に黄色ブドウ球菌（図1参照）があります。この黄色ブドウ球菌が及ぼす害で第一に挙がるのは食中毒です。黄色ブドウ球菌は熱や消化酵素につよいエンテロトキシンという毒素を作りだしてしまうため、それを摂取すると約3時間後に腹痛、下痢、嘔吐などの食中毒の症状を発症します。人に対する毒性については、100から200ナノグラムを摂取すると発症するという研究結果があります。黄色ブドウ球菌が食品1グラムあたり100万個以上に増殖するとエンテロトキシンが生産されます。一般的に菌が大繁殖するのは10度以上のときですが、人に害が及ぶまで繁殖するには、ある程度の温度（最適36℃）とpH（最適4.1）が必要になります。

また、傷口で繁殖しやすく、時には炎症の原因にもなり、繁殖するときには不快臭を発するといった害があります。

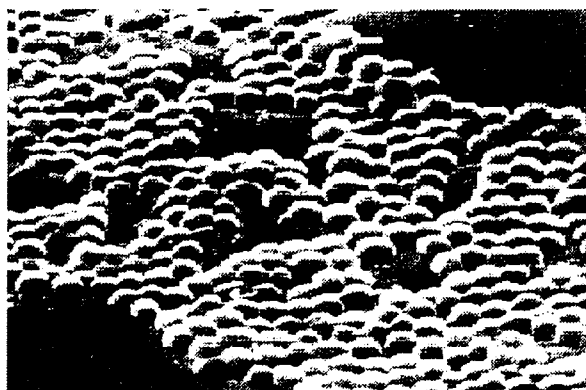


図1 黄色ブドウ球菌

(引用文献)

<http://www.shikibo.co.jp/health/bacillus/>

<http://www.sek.gr.jp/sek/sek.html>

<http://www.sek.gr.jp/sek/hyoji.html>

3. マーケットリサーチ

1. はじめに
2. 調査の方法
3. 結果、一覧表
 - 3-1. 抗菌グッズの一覧
 - 3-2. 抗菌グッズの種類と価格
 - 3-3. ED-XRFの分析結果

担当者 湊 美緒
森 尚仁
岡村 英伸

1. はじめに

現在ではあらゆる身の回りの生活用品に抗菌加工され、お店に陳列されている商品を見ると必ず「抗菌」という文字が目にとまる。抗菌グッズは、衛生的で快適な生活を求める我々消費者の支持を得、さまざまな分野に浸透し、生産されている。

しかし、これらの抗菌グッズが普及し始めたのはつい最近のことであり、病原性大腸菌 O-157 による食中毒の発生によってさらにその数は増えたように思われる。そこで我々は抗菌加工がどのようなものにされているのかに興味を持ち、身の回りの抗菌グッズについて、その種類、価格等をマーケットリサーチによって調査することにした。

2. 調査の方法

大型小売店の生活用品売り場や靴屋、薬局でマーケットリサーチを行い、抗菌加工されている商品については、その商品名、会社名、抗菌剤・抗菌成分名、商品の原材料・材質、その他（加工方法、表示など）を調べた。また、抗菌製品と非抗菌製品の価格の比較を行った。一部の抗菌グッズにおいては、ED-XRF（エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置）によって元素組成を調べた。そしてその結果から、抗菌グッズの特徴や傾向を考察することにした。

3. 結果、考察

3-1. 抗菌グッズの一覧

調査した抗菌グッズを、〈繊維製品〉、〈台所用品〉、〈トイレ用品〉、〈浴用品〉、〈靴または中敷など〉、〈掃除機用紙パック〉、〈その他〉に分類して一覧表にした（表 1-1～7）。表中の空欄は表示されていない、または確認できないことを意味する。

<繊維製品> 6種類

表1-1

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
品名 食品ふき	ブルーミング 中西(株)	ヒノキチオー ル	綿 100%	抗菌防臭加工 抗菌剤を特殊 加工で付着 SEK 承認
品名 キッチンマッ ト	平津産業(株)	天然有機系(キ トサン)	アクリル 100%	抗菌防臭加工 繊維製品新機 能評価協議会 (SEK) 承認
洗えるキッ チンマット	センコー株 式会社			SEK 承認
O型便座カ バー	寺久産業株 式会社	東洋紡のエ スコラ使用	アクリル 90% ナイロン 9% ポリウレタ ン 1%	O157 などの 細菌に対して 抗菌効果発 揮!
O型ベンザ カパー	オカ株式 会社		表糸:アクリ ル 85% ナイ ロン 15% 芯糸:ナイロ ン 100%	消臭 抗菌 吸水速乾 SEK 承認
つぶつぶ タオル(ボ ディーター オル)	キクロン 株式会社		ナイロン 100%	SEK 承認

SEK：繊維製品新機能評価協議会（繊維製品衛生加工協議会）

<台所用品> 28種類

表1-2

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
クリーン スタ ッフ 品名 CS ナイロン &スポ ンジ	ワコー株 式会社		ナイロン不 織布 ポリウレ タン フォーム	抗菌防臭加工

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
アルミ、プラスチック用サランRスリム	キクロン株式会社		サラン不織布 (塩化ビニリデン) ポリウレタンフォーム	
Scotch-Bright 抗菌セルローススポンジたわし	住友スリーエム株式会社		ナイロン不織布(研磨粒子つき) セルローススポンジ	抗菌剤をスポンジに練りこみ加工
抗菌徳用スポンジ4個入り	ワコー株式会社		ナイロン不織布(研磨剤入り) ポリウレタンフォーム	抗菌防臭加工
食器調理器具用 スチールウールソープ6個入り	アイセン工業株式会社		特殊鋼 石けん	抗菌防臭加工
冷蔵ポケット ダブルポケット	株式会社ダイヤコーポレーション	天然青森ヒバ油(ヒノキチオール)	本体:ポリエステル フック:ポリプロピレン	抗菌防臭防虫 ヒバ油は純植物性で、環境、人体にやさしい植物性抗菌防臭防虫剤
厚切り薄切り スライサー	貝印株式会社	プラスチック 部分:銀系無機抗菌剤	本体:ABS樹脂	抗菌樹脂
ニュースライサー(ガード付き)	貝印株式会社	無機系抗菌剤	本体:スチロール樹脂	抗菌加工
PC受け皿付き おろし器	貝印株式会社	無機系抗菌剤	おろし:スチロール樹脂 受け皿:ポリプロピレン	抗菌加工
両用皮引	貝印株式会社	無機系抗菌剤	本体:スチロール樹脂	抗菌加工
アイスクリームスクープ	貝印株式会社	無機系抗菌剤	柄:ABS樹脂	抗菌加工

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
クリーンマナイタ	株式会社ヨシカワ	無機系抗菌剤	ポリエチレン	無機系の抗菌素材を原料樹脂に練り込み加工
抗菌まな板	製造元:株式会社 三洋化成 販売元:アイク株式会社		ポリエチレン	抗菌加工 SIAA 承認
牛刃包丁	パール金属株式会社	無機系抗菌剤	ハンドル:抗菌剤入りポリプロピレン	クリーン抗菌
中型三徳包丁	株式会社マサヒロ			抗菌加工ハンドル
箸	株式会社インダ		表面塗料:ポリエステル 天然木	
抗菌防臭しゃもじ	株式会社 曾南		木製	抗菌物質含浸加工
NSトレイ	株式会社 橋本達之助工房		ポリエスチレン樹脂	
タフスリム(水筒)	象印マホービン株式会社			抗菌加工
タフジャスト(水筒)	象印マホービン株式会社		コップ:ポリプロピレン	抗菌加工
ステンレスボトル(水筒)	象印マホービン株式会社		コップ:ポリプロピレン	抗菌加工
ミセス抗菌(オイルポット)	(株)山七製作所			
K-BOX(キッチンボックス)	アスベル株式会社		おそらくプラスチック	本体、止め具、蓋に抗菌加工
チャーミークリアー(ガラス系容器)	星硝株式会社		おそらくガラス	抗菌
エッセ2段式ランチボックス	岩崎工業株式会社	無機系抗菌剤 バクテキラー	おそらくプラスチック	抗菌
抗菌ストックバッグ	株式会社 クルー	抗菌剤(銀系)	ポリエチレン	
保存用ポリ袋(小)	日本技研工業株式会社	無機系抗菌剤 バクテキラー	ポリエチレン	

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
抗菌たわし 品名 18-8IKD- ステンレスた わし	日本メタルワ ークス	Cu?	18-8 ステンレ ス銅 (Cu 含有)	

<トイレ用品> 10種類

表1-3

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
エディウラあ らいブラシ	キクロン株式 会社		ポリプロピレ ン	抗菌加工
パームトイレ ブラシ	キクロン株式 会社		ブラシ:ココナ ッツファイバ ー 柄:ポリプ ロピレン	抗菌防カビ加 工
アルミトイレ クリーナー	キクロン株式 会社		柄:ポリプロピ レン	抗菌加工
ライトトイレ クリーナー	キクロン株式 会社		柄:ポリプロピ レン	抗菌加工
トイレクリー ナーハード	キクロン株式 会社		柄:ポリプロピ レン	抗菌加工
トイレクリー ナーソフト	キクロン株式 会社		柄:ポリプロピ レン	抗菌加工
ノウム コー ナーポット	キクロン株式 会社		本体、フタ、内 ケース: ABS 樹脂	抗菌防カビ加 工
ノウム ブラ シケースセッ ト	キクロン株式 会社		本体、フタ、内 ケース: ABS 樹脂 ブラシ、 柄:ポリプロピ レン	抗菌加工
トイレケース ブラシセット	株式会社オー エ		柄:ポリプロピ レン	抗菌防臭防カ ビ加工
コーネルグリー ン12ロール (トイレット ペーパー)	稼栄製紙株式 会社	葉緑素		葉緑素は殺菌 作用、脱臭効果 を持つと言わ れている。

<浴用品> 21種類

表1-4

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
品名 ハンデ ィバスノンハ ード	株式会社オー エ		ナイロン不織 布(樹脂加工)、 ポリウレタン フォーム	抗菌加工
マジカルニッ トバスクリー ナー	東和工業株式 会社		アクリル、ポリ ウレタンフォ ーム	抗菌加工
ハイパワーネ ット N-2 お風 呂洗い	株式会社オー エ		ポリエステル、 ポリウレタン、 ポリウレタン フォーム	抗菌防臭加工
お風呂洗い	株式会社オー エ		ルースターフ ラット、ナイロ ンセーン、ポリ ウレタンフォ ーム	抗菌防カビ加 工
浴室洗い	東和工業株式 会社		ポリウレタン フォーム、ポリ エステル	抗菌防臭防カ ビ加工
ナイロンふろ 洗い	キクロン株式 会社		ナイロン、ポリ ウレタン	抗菌防臭加工
2層ソフトふ ろ洗い	キクロン株式 会社		ナイロン、ポリ ウレタン	抗菌防臭加工
バスハンド	東和工業株式 会社	ゼオライトを 主成分とする 無機系抗菌剤	発泡ポリエチ レン	抗菌防臭加工
バスネット	キクロン株式 会社	ゼオライトを 主成分とする 無機系抗菌剤	ポリエチレン (ネット)、ポリ ウレタンフォ ーム	抗菌防臭加工
バスブラシ	東和工業株式 会社		ポリプロピレ ン	抗菌加工
浴室角隅ブラ シ	サンリビア株 式会社			抗菌防カビ加 工
タイルブラシ	東和工業株式 会社		ポリプロピレ ン	抗菌加工

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
パイプバスブラシ	キクロン株式会社		ブラシ:ナイロン 柄:ポリプロピレン、塩化ビニル樹脂、ステンレス	抗菌防カビ加工
浴室らくらくクリーナー	サンリビア株式会社			抗菌防カビ加工
ミドルバス洗いノンハード	株式会社オーエ			抗菌防カビ加工
ロングバスブラシ	株式会社オーエ			抗菌加工
スピンバスブラシショート	キクロン株式会社		ポリプロピレン	抗菌防カビ加工
ロングタイルブラシ	株式会社オーエ		ポリプロピレン	抗菌加工
バスペット	株式会社オーエ		ポリプロピレン	抗菌加工
バスミニブラシ	東和工業株式会社		柄、ブラシ:ポリプロピレン	抗菌加工 抗菌毛使用
目地ブラシ	株式会社オーエ		ポリプロピレン	抗菌防カビ加工

<靴または中敷など> 12種類

表1-5

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
ブーツさらさらインソール	株式会社コロンブス	フタロシアニン錯塩		抗菌消臭効果 皮膚に対して安全性の高い抗菌剤を使用
いたわりインソール	株式会社コロンブス		吸湿シート:塩化ビニリデン系繊維	抗菌防カビ加工
フレッシュウオーカーインソール	株式会社コロンブス			抗菌効果
ファッションインソール	株式会社コロンブス		消臭抗菌加工合成皮革	消臭抗菌効果

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
スポーツインソール	株式会社コロンプス			抗菌防臭加工
オドイーター足ムレ対策	小林製薬株式会社	抗菌剤ウルトラフレッシュ		抗菌衛生加工
シューフィッターブーツ用つま先				上地に抗菌加工
完全防水ブーツ VANNILA	アキレス株式会社			消臭＋抗菌防臭加工
完全防水ブーツ e l e n				裏材に抗菌性の高い素材を使用
長靴	株式会社ミツウマ			吸汗抗菌加工 抗菌防臭加工 皮膚障害、毒性は少ない
靴の抗菌、乾燥、脱臭剤シュードライ	製造元 セイナン化成株式会社 販売元 株式会社コロンプス株式会社コロンプス			
抗菌加工シューホーン(靴べら)		バクテキラー	本体:ポリプロピレン樹脂(バクテキラー1%含有)	抗菌剤配合 バクテキラーは無機系抗菌剤で、効果持続性は半永久的

<掃除機用紙パック> 8種類

表1-6

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
クリーンパックフィルターセット GP-75F	株式会社日立製作所	クロルヘキシジン		抗菌

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
三菱消臭紙パック	三菱電機ホーム株式会社	ポリカルボン酸ナトリウム塩		抗菌
パックフィルターセット GP-S35F	株式会社日立製作所	クロルヘキシジン		抗菌
クリーナー用紙パック	サンテック株式会社			抗菌
三菱抗菌紙パック	三菱電機ホーム株式会社	セラミック系		
ナショナルハンドクリーナー用紙パック	松下電器産業株式会社	ジンクピリチオンベンツイミダソール系		抗菌
クリーナー紙パック		銅イオン		抗菌防臭
ダストマン紙パック5+1枚	呉羽化学工業株式会社			内袋不織布に抗菌防臭繊維を使用

<その他> 19種類

表1-7

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
Doクリア	サンスター株式会社	クロルヘキシジン 酸化亜鉛	毛：ナイロン	抗菌コート毛
ガム・歯間ブラシL字型	サンスター株式会社	クロルヘキシジン		抗菌コートフィラメントを採用
エビス抗菌ハブラシキャップ	エビス株式会社		ポリプロピレン	抗菌剤を練りこんである
エビス抗菌ハブラシケース	エビス株式会社			
抗菌プラスチック ハミング1/3 品名 柔軟仕上げ剤	花王株式会社	抗菌成分ABA	界面活性剤、抗菌剤	抗菌成分によって部屋干しや汗のニオイを防ぐ

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
フローラルソフター1/3 品名 柔軟仕上げ剤	日本石鹼株式会社		成分:陽イオン系界面活性剤	抗菌剤配合により嫌な臭いの発生を防ぐ。
除菌消臭スプレー 品名 消臭剤	ジョンソン株式会社		エタノール、陽イオン系除菌剤、植物抽出物、香料	除菌、消臭、抗菌
ウェットワイパー	山崎産業株式会社		シート:ポリプロピレン、ポリエチレン、パルプ	抗菌剤入りシート
抗菌はさみ	ニッケン刃物株式会社		刃:ステンレス刃 柄:抗菌入りABS樹脂	刃は抗菌フッ素樹脂がコーティング。
押入れシート	株式会社ワイズ	有機系抗菌防カビ剤	ポリエチレン	
タンスシート	ワコー株式会社	有機系抗菌防カビ剤	ポリエチレン	
衣類整理袋	発売元 大阪ファスナー販売株式会社			抗菌
テルモ電子体温計	テルモ株式会社		樹脂	抗菌樹脂使用
けんおんくん(電子体温計)	オムロン株式会社		樹脂	抗菌樹脂
マスクスーパーA	白十字株式会社	キトサン		天然抗菌剤キトサン使用
キトサンガーゼマスク	白十字株式会社	キトサン		天然抗菌剤キトサン使用
花粉専科マスク	白十字株式会社	カテキン		天然の柿カテキン抗菌フィルター使用
品名 綿棒	平和メディック株式会社	キトサン	軸:紙 綿:脱脂綿	綿球に抗菌成分キトサン加工 キトサンはカニやエビ等の甲殻から精製された物質

商品名、品名	商社名	抗菌剤、抗菌成分名	商品の原材料名、材質	表示、加工方法等
綿棒	株式会社山洋	キトサン		やさしい天然成分キトサン加工

繊維製品については多く調べられなかったのだが、6種類中5種類に SEK マークがついていた。SEK マークとは、繊維製品新機能評価協議会が抗菌効果や安全性に関する自主基準に合格した繊維製品につけるマークで、このマークのついた製品は抗菌・防臭効果、効果の耐久性に優れているといえるようである。その5種類のうち、3種類に抗菌剤名が書かれていた。

台所用品は28種類中11種類に抗菌剤名が書かれていた。スポンジに抗菌剤名が書かれているものはなかった。スポンジの他に、まな板など食材が直接接触することで雑菌が繁殖しやすいもの、または手によく触れる包丁、ピーラーなどの柄に抗菌加工が施してある。それらはプラスチック（ポリエチレン、ポリプロピレン、ABS 樹脂など）に無機系抗菌剤が練りこまれているというものが多い。水筒のコップや箸など直接口につけるものに関しては、抗菌剤が溶け出すことがないのかという疑問が浮かんだ。

トイレ用品に関しては、トイレットペーパー以外抗菌剤名の書かれているものは一つもなかった。ブラシは、どの部分（柄、毛など）に抗菌加工されているのかがまったく書かれていない。また、浴用品に関しても同様のことが言える。（21種類中2種類に抗菌剤名表示。）トイレ、浴用品には抗菌剤名などを詳しく書く習慣がないようである。あと、これらには防臭、防カビ加工がされているものも多くみられた。今回調査をして驚いたことは、トイレ、浴用品は抗菌加工されているものが非常に多いことだ。それだけ雑菌が多いとみなされ、早くから目が向けられてきたのだなと感じた。

靴系のものは、雑菌が非常に多いと思われる中敷やブーツに抗菌加工されていた。掃除機用紙パックはトイレ、浴用品とは対照的に、抗菌剤名が書かれているものが多く、それらは無機系抗菌剤である。

全体では、抗菌剤名が表示されているものは104種類中36種類と決して多くない。それは抗菌という言葉の定義があいまいで、抗菌に関して必ず表示しなければならない事項が、法律で定まっていないからであろう。それでも私たちは菌のいないことがいいことだと思い込み、どんなものかも分からない抗菌グッズに踊らされているのだなと感じた。私たちの周りに普通に存在する菌より、きちんと表示のされていない抗菌グッズの方が危険である場合もあるのだろうと思った。

3-2. 抗菌グッズの種類と価格

表2 抗菌品価格と非抗菌品価格との比較

製品の種類	抗菌品価格	非抗菌品価格
ゴム手袋	158円	128円
水きりネット	10枚128円, 218円	20枚・30枚198円
フリーザーパック	5枚148円	20枚268円, 25枚248円
アルミ蒸着たわし	-	-
排水口洗浄剤	-	-
靴の中敷	-	-
掃除機用紙パック	-	-
パソコンカバー	-	-
スポンジ	98円, 108円, 128円	68円, 78円

パッケージに「抗菌」と表示された製品の種類を調査し、また同じ種類の製品で、抗菌仕様のものでないものがある場合には、両者の価格を比較した。その結果を表2に示す。

調査の結果から、抗菌グッズの大部分は水回り用品であった。また同種の製品で、抗菌仕様のものとの価格はそうでないものに比べ、単価に換算し、平均で約2倍、最大で3倍強高かった。特に台所用のスポンジについては、同じメーカーでも抗菌剤配合製品と非配合製品では価格に3割程度の価格差がある。抗菌剤名を表示してないものが多く、表示されているものではヒノキチオールや銅が使われている。

今回の調査では、SIAAマークなどの自己認証マークをつけた製品は一つも見られなかった。もっともこの規格は便器などの耐久消費財を対象としたものであると思われ、本調査で対象となった消耗型の日用品には適用されないと考えられる。消費者の求める抗菌効果はいずれの製品に対しても大差はないと思われるが、日用品としての抗菌グッズは、そのメーカー独自の基準で抗菌効果を評価していると考えられる。すなわち、製品のパッケージに記載されている抗菌効果が、客観的に評価されている可能性は決して高くなく、消費者の期待する効果を得られるかどうかは疑わしいのではないだろうか。



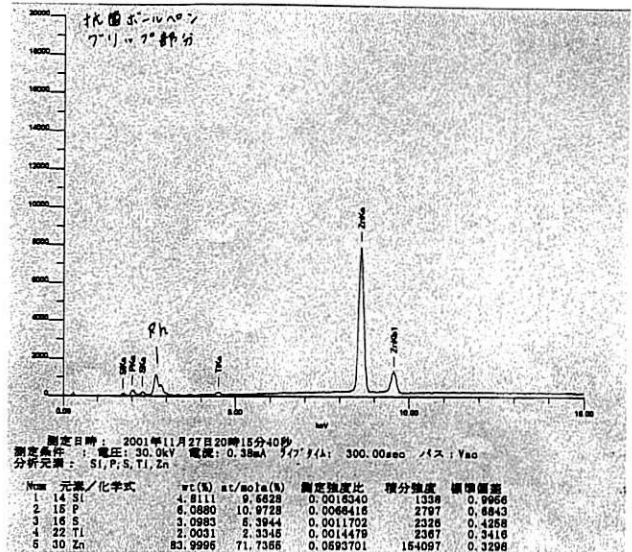
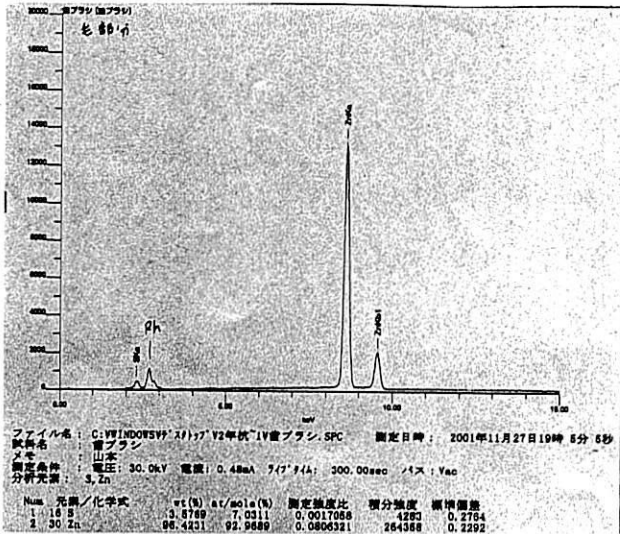
3-3. ED-XRFの分析結果

以下にエネルギー分散型蛍光X線分析（ED-XRF）結果を示す。

NO.	品名	製造元	成分表示	包装状態	値段	ED-XRFの分析結果	備考
1	DOクリア (歯ブラシ)	サンスター(株)	クロルヘキシジン、酸化亜鉛	プラスチック容器	158円	Zn, S	抗菌加工されているのは毛先のみ、未使用
2	抗菌ボールペン	プラチナ万年筆(株)	なし	なし	100円	Zn, P, S, Si, Ti	有機物が少量析出、未使用
3	サランラップ	高瀬物産(株)	塩化ビニル、カルシウム化合物、エポキシ化植物油、脂肪族多塩基酸エステル	紙箱	298円	Cl, Mg, Ca	「銀系」配合と表示(実際には検出されず)
4	抗菌ステンレスたわし	(株)日本メタルワークス	18-8ステンレス鋼(銅含有)	なし	480円	Fe, Cr, Ni, Cu	大腸菌における分析試験結果を表記有
5	ワンデーアキュビュード(使い捨てコンタクト)	ジョンソン・エンド・ジョンソン(株)	なし	密封	2480円(30枚入り)	Si, K	未開封
6	同上	同上	同上	同上	同上	Si, P, K, Ca	開封後12時間放置
7	保存用ポリ袋	関西化成(株)	ポリエチレン	ポリ袋	158円	Si, Ca, Al, Cr	未使用、抗菌加工なし
8	冷蔵庫脱臭抗菌シート	三菱アルミニウム(株)	複合アルミ箔、木炭、EM(有用微生物群)、不織布	プラスチック容器	298円	Ca, K, Mn, Fe, Si, S, Mg, P	「炭とEMの効果」との表記あり
9	同上	同上	同上	同上	同上	Ti, Fe, Al, Si, V	炭を包んでいる白色部分
10	同上	同上	同上	同上	同上	Al, Si, Ti, Fe	炭を包んでいる銀色部分
11	綿棒					O, Ca, 有機物	綿部分
12	超抗菌ミニタオルハンカチ	伊藤大(株)	なし	ポリ袋	300円	Si, K, Ca, Ti, Zn	光半導体セラミック加工、O-157対応との表記あり
13	電気カーペット	松下電工(株)			19800円	Ca, Ti, Zn, Si, Fe, P, S, K	「キトサン入り」との表記あり

NO.	品名	製造元	成分表示	包装状態	値段	ED-XRFの分析結果	備考
14	抗菌防臭靴下	グンゼ(株)	なし	袋	400円	S、Ca、Si	30分履いたものの内側
15	ノート	ショウワノート	なし	なし	120円	Ca、Ti、Si、Al、Fe、P、K	通常使用しているもの
16	ムシューダ(防虫剤)	エステー化学(株)	エンペントリン(ピレスロイド系)、PCMX	袋		Si、Ca、Ti	防虫剤部分
17	ワンデーアキュビュード(使い捨てコンタクト)	ジョンソン・エンド・ジョンソン(株)	なし	密封	2480円(30枚入り)	S、Si、P、Ca	12時間装着したものの内側
18	同上	同上	同上	同上	同上	S、K、Si、Ca、P	12時間装着したものの外側
19	抗菌袋ストックバッグ	(株)クルー	原料樹脂ポリエチレン、銀系(抗菌剤)、脂肪酸エステル	ポリ袋	148円	Si、Al、Mg、Zn、Ca	未使用
20	アクアチムクリーム(ニキビクリーム)	大塚製薬(株)	ナジフロキサシン	チューブ	不明	Si、Cu	新キノロン系外用抗菌剤との表記あり
21	ワイパーとりかえ(コロコロローラー)	(株)タカマツヤ	ポリエステル、流動パラフィン	ポリ袋	198円	Ti、Si、Ca	未使用
22	金印生おろしわさび	金印わさび(株)	生西洋わさび、酸味料、香料、クチナシ色素	ビニルパック	不明	Znを含む	刺身に入っていたもの
23	抗菌わさび	三島市	西洋わさび、洋からし、オリゴ酸	ビニルパック	不明	Znを含む	
24	生おろしわさび			チューブ			Juscoのマーク

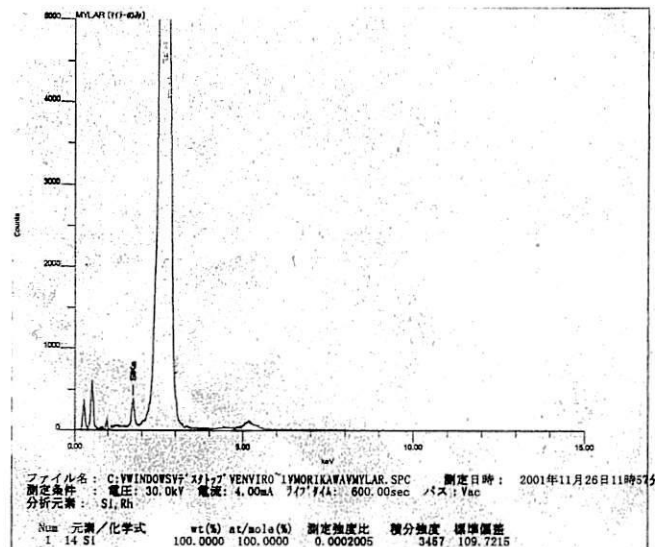
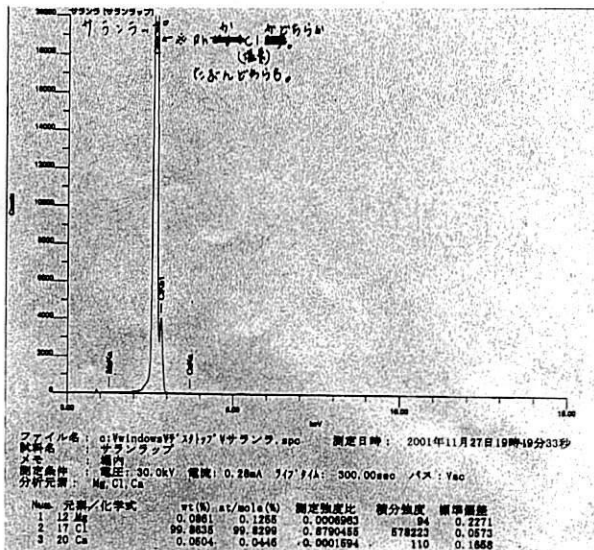
①主に亜鉛 (Zn) からなるもの



歯ブラシの毛の部分

抗菌ボールペンのグリップ部分

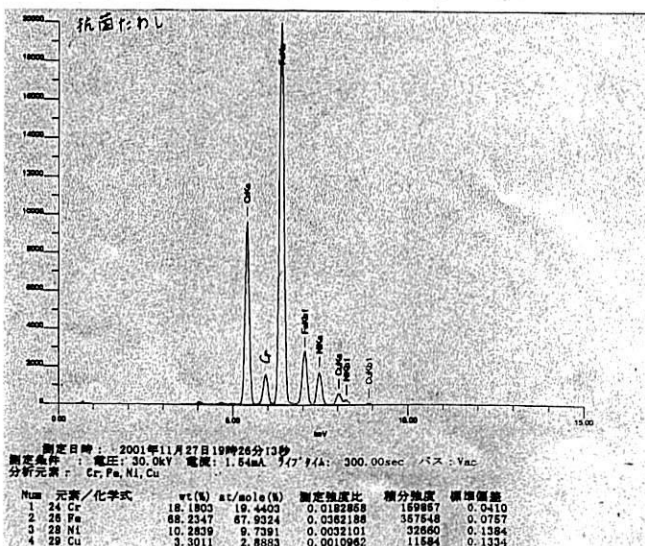
②ほぼ一種類の元素からなるもの



サララップ (塩素)

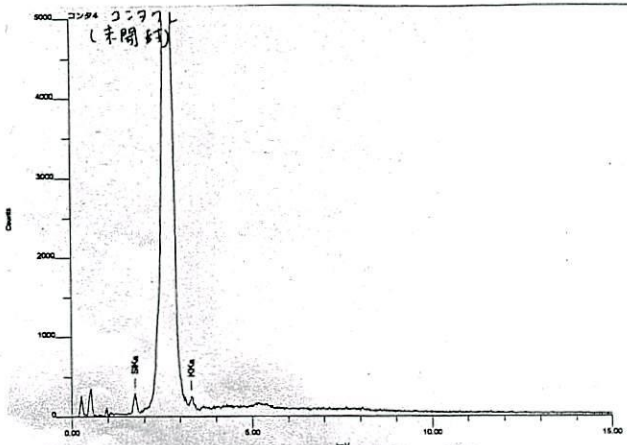
マイラーのみ (ケイ素)

③比較的重い金属からなるもの



抗菌たわし

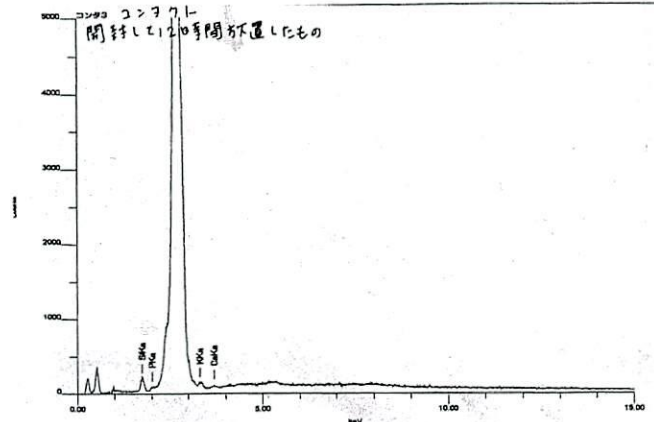
④主に軽い元素を含むもの



ファイル名: c:\windows\VF\ソフト\Vコンタ4.spc 測定日時: 2001年11月28日11時34分2秒
測定条件: 電圧: 30.0kV 電流: 0.90mA 絞り: 300.00sec パス: Vac
分析元素: Si, K

Num	元素/化学式	wt(%)	at/mole(%)	測定強度比	積分強度	標準偏差
1	14 Si	57.8220	65.6193	0.0013866	2690	125.2877
2	19 K	42.1780	34.3807	0.0007309	1157	257.6761

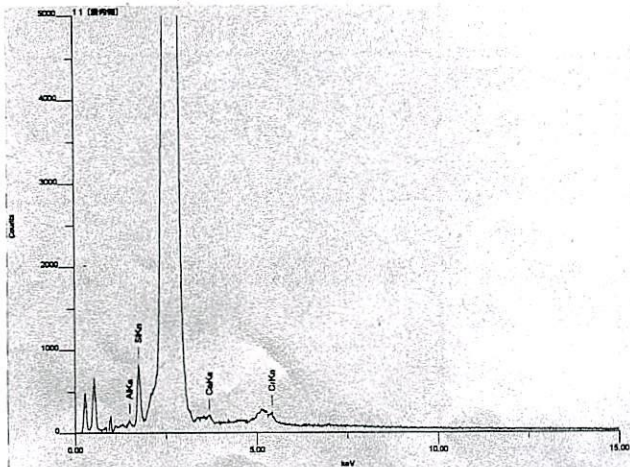
コンタクト (未開封)



ファイル名: c:\windows\VF\ソフト\Vコンタ3.spc 測定日時: 2001年11月28日11時27分8秒
測定条件: 電圧: 30.0kV 電流: 0.90mA 絞り: 300.00sec パス: Vac
分析元素: Si, P, K, Ca

Num	元素/化学式	wt(%)	at/mole(%)	測定強度比	積分強度	標準偏差
1	14 Si	46.9578	52.6228	0.0010546	2046	140.5767
2	15 P	23.4167	23.7950	0.0007747	773	209.9303
3	19 K	16.1766	13.0210	0.0002545	403	296.5365
4	20 Ca	13.4489	10.5613	0.0001763	392	277.4069

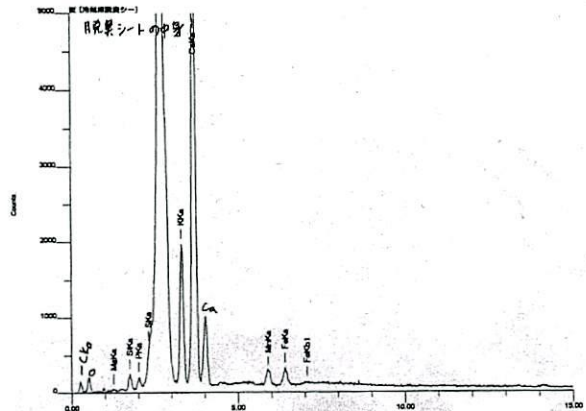
コンタクト (開封して12時間放置)



ファイル名: C:\WINDOWS\VF\ソフト\Y2年抗1\11.SPC 測定日時: 2001年11月27日5時43分14秒
測定条件: 電圧: 30.0kV 電流: 0.82mA 絞り: 600.00sec パス: Vac
分析元素: Al, Si, Ca, Cr

Num	元素/化学式	wt(%)	at/mole(%)	測定強度比	積分強度	標準偏差
1	13 Al	8.4421	9.1269	0.0001744	586	191.1253
2	14 Si	79.7425	82.9215	0.0022200	7858	143.3269
3	20 Ca	8.5324	6.2099	0.0002077	842	188.3609
4	24 Cr	3.2829	1.8418	0.0000793	739	100.1853

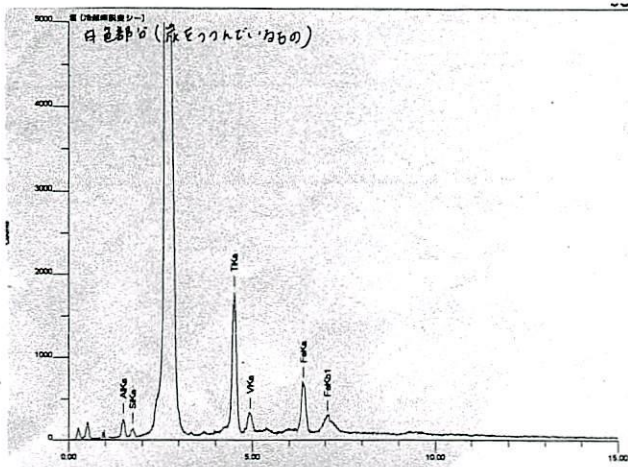
普通の袋の内側



ファイル名: c:\windows\VF\ソフト\V袋.spc 測定日時: 2001年11月28日11時42分19秒
測定条件: 電圧: 30.0kV 電流: 0.54mA 絞り: 300.00sec パス: Vac
分析元素: Mg, Si, P, S, K, Ca, Mn, Fe

Num	元素/化学式	wt(%)	at/mole(%)	測定強度比	積分強度	標準偏差
1	12 Mg	1.0839	1.7648	0.0010540	275	13.9885
2	14 Si	1.6394	2.3105	0.0020612	2399	2.6806
3	15 P	0.7037	0.8994	0.0028947	1733	1.8089
4	16 S	1.4886	1.8378	0.0021894	6210	1.0855
5	19 K	15.1428	15.3297	0.0260975	24789	2.8899
6	20 Ca	75.9211	74.9828	0.0731991	97697	4.0271
7	25 Mn	2.1541	1.5593	0.0011225	3526	4.0770
8	26 Fe	1.8563	1.3158	0.0010249	3548	3.6151

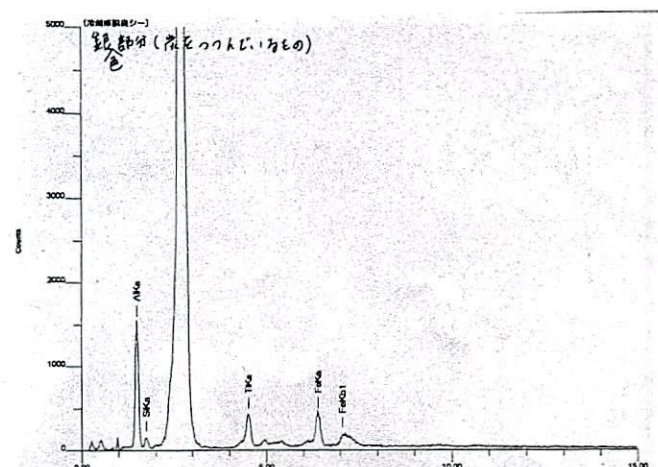
冷蔵庫脱臭シートの中身



ファイル名: c:\windows\VF\ソフト\V炭.spc 測定日時: 2001年11月28日10時58分37秒
測定条件: 電圧: 30.0kV 電流: 0.62mA 絞り: 300.00sec パス: Vac
分析元素: Al, Si, Ti, V, Fe

Num	元素/化学式	wt(%)	at/mole(%)	測定強度比	積分強度	標準偏差
1	13 Al	20.1491	30.6803	0.0017867	2270	61.5494
2	14 Si	6.2026	9.0732	0.0008391	1121	40.8731
3	22 Ti	49.4860	42.4448	0.0034433	25184	21.2202
4	23 V	0.3734	0.3011	0.0000731	234	18.1224
5	26 Fe	23.7890	17.5006	0.0027087	10766	28.6233

白色部分 (炭を包んでいるもの)

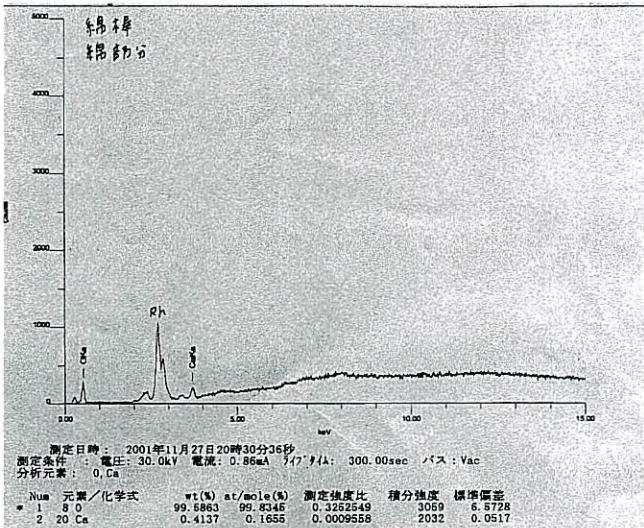


ファイル名: c:\windows\VF\ソフト\V表.spc 測定日時: 2001年11月28日11時49分35秒
測定条件: 電圧: 30.0kV 電流: 0.38mA 絞り: 300.00sec パス: Vac
分析元素: Al, Si, Ti, Fe

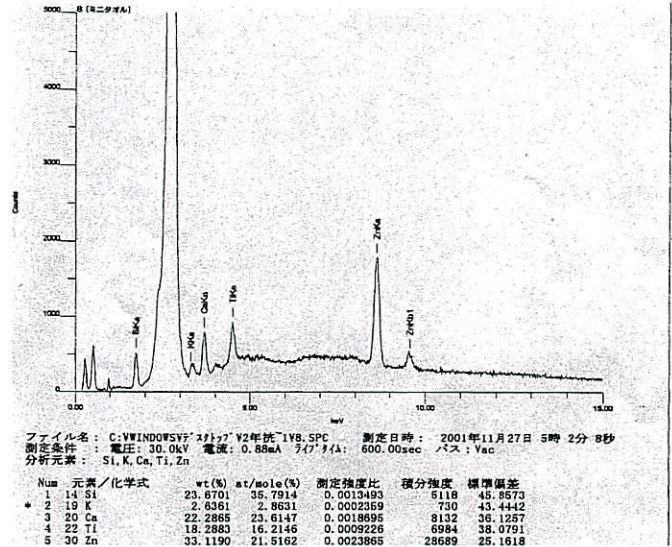
Num	元素/化学式	wt(%)	at/mole(%)	測定強度比	積分強度	標準偏差
1	13 Al	76.4090	82.2522	0.0205402	15994	37.3037
2	14 Si	9.2341	9.5495	0.0016737	1371	56.0530
3	22 Ti	8.4770	5.1402	0.0032835	5367	19.0657
4	26 Fe	5.8799	3.0581	0.0027324	6656	12.8860

銀色部分 (炭を包んでいるもの)

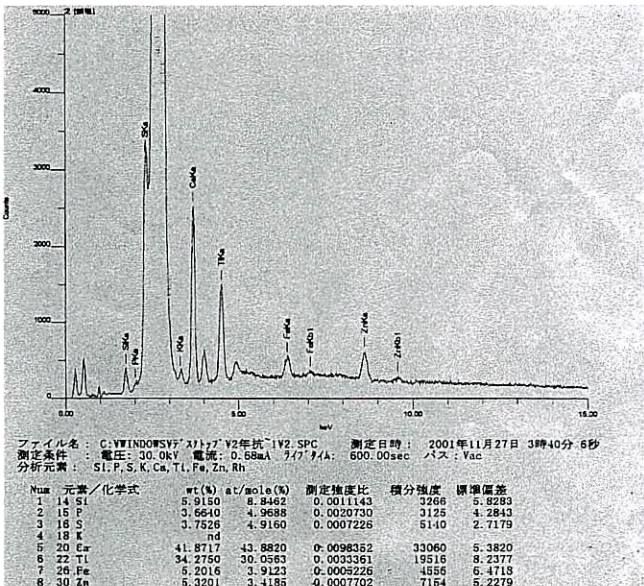
⑤有機物を多く含むもの



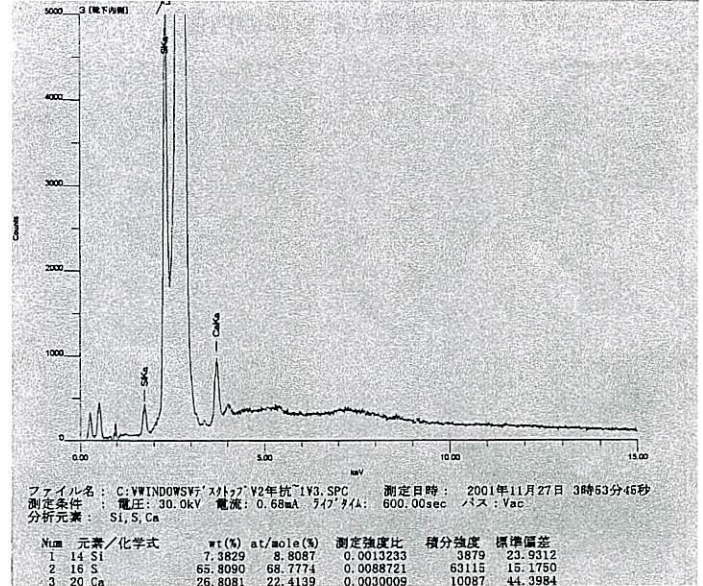
綿棒



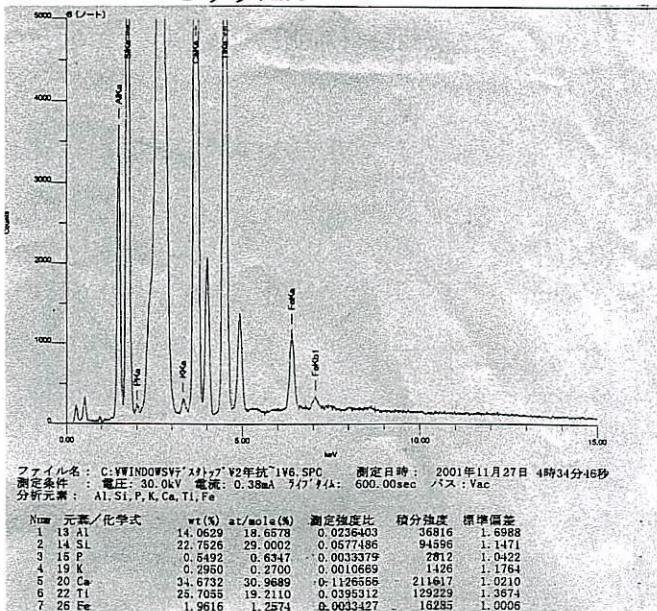
抗菌ミネラル



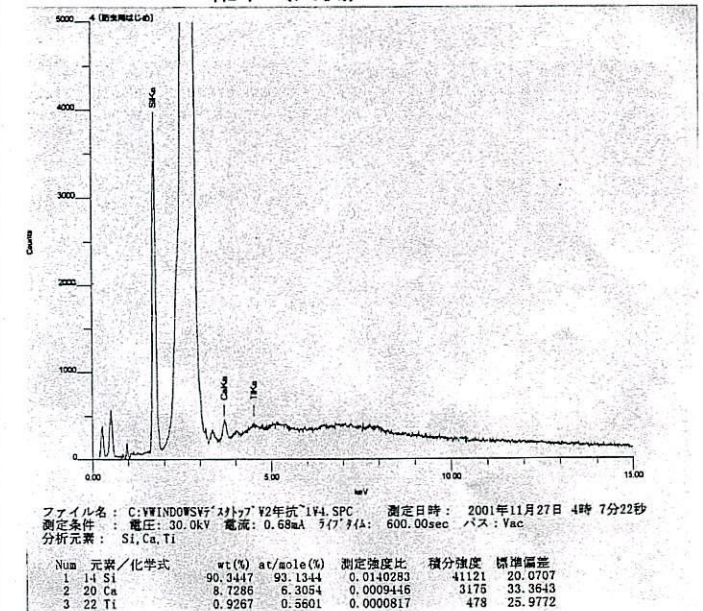
じゅうたん



靴下 (内側)

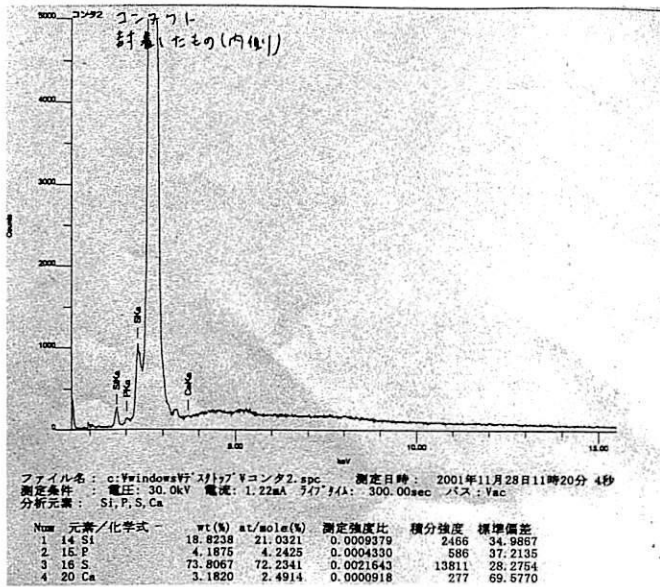


ノート

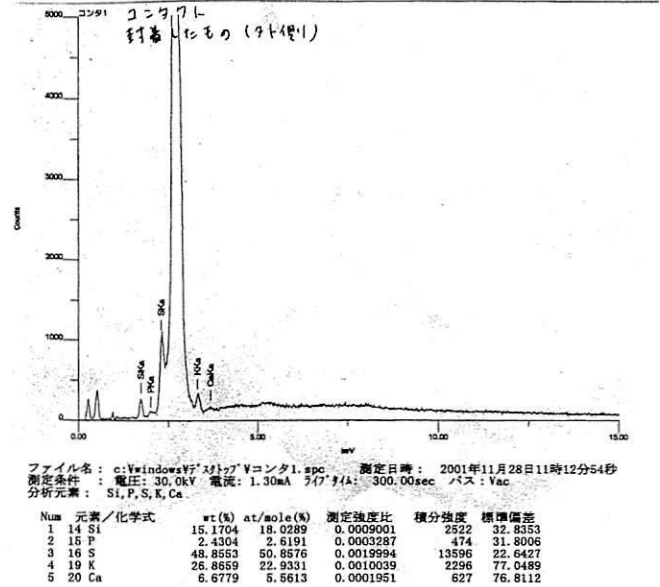


防虫剤

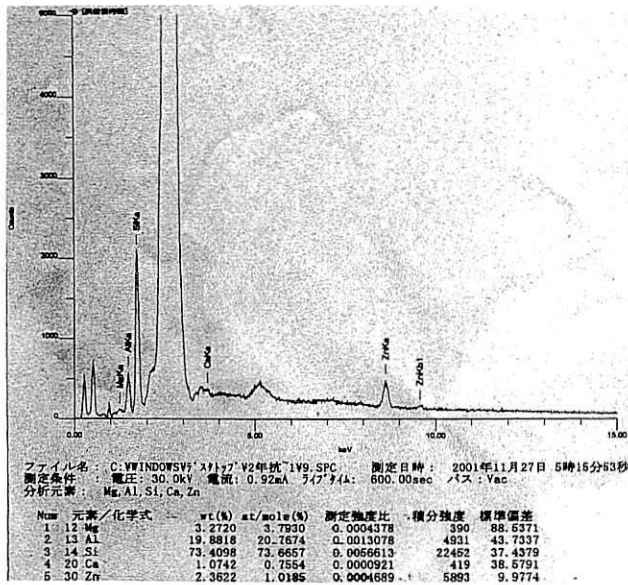
⑤有機物を多く含むもの 続き



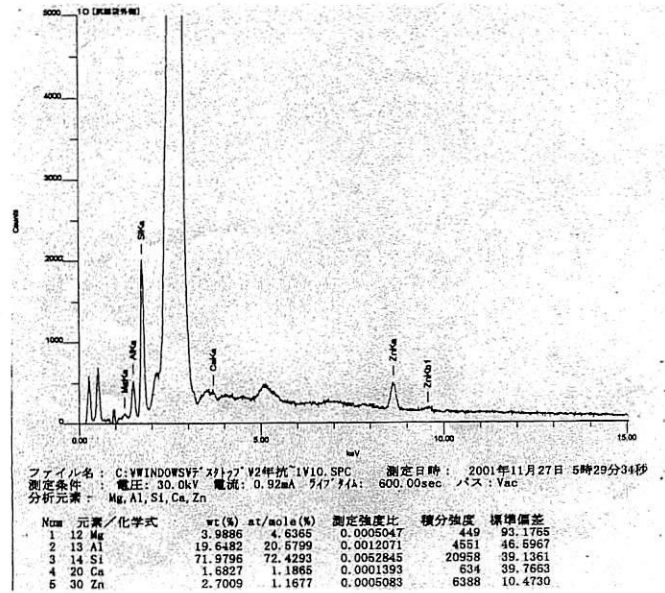
コンタクト (装着したものの内側)



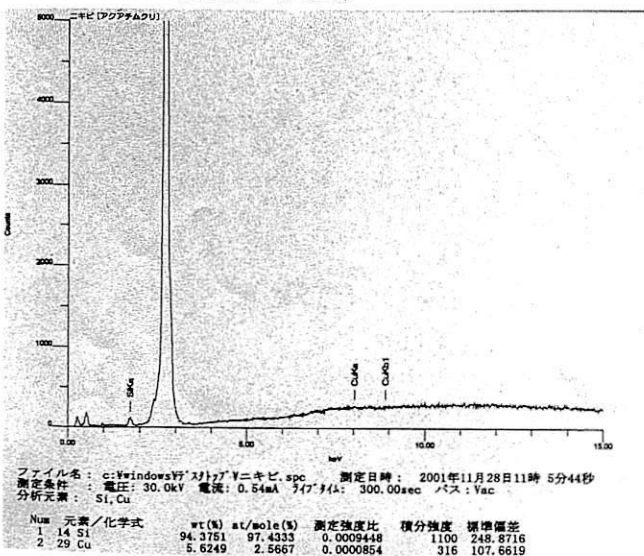
コンタクト (装着したものの外側)



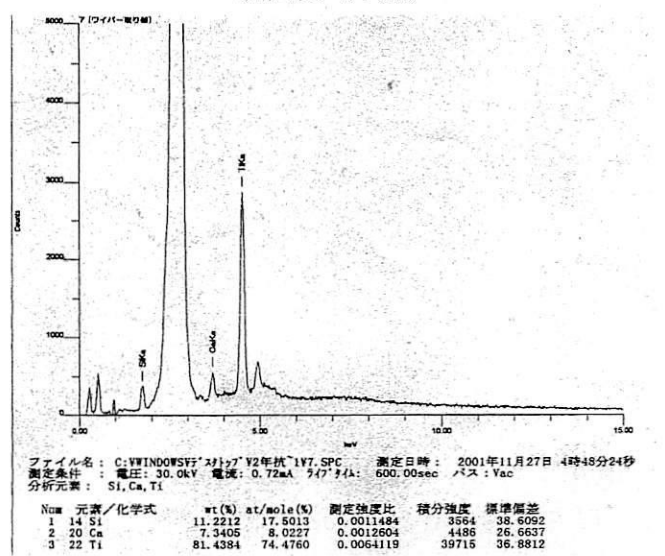
抗菌袋 (内側)



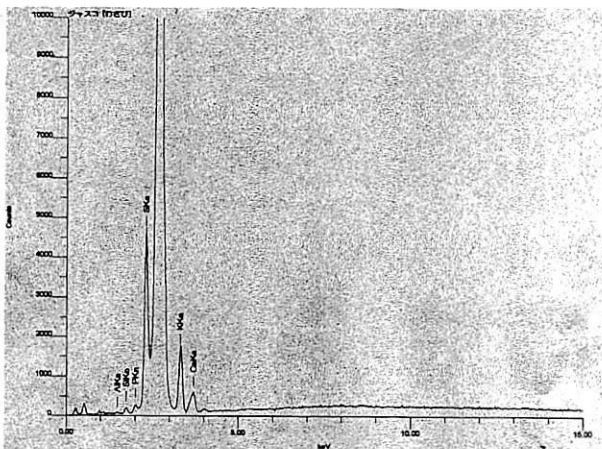
抗菌袋 (外側)



ニキビクリーム



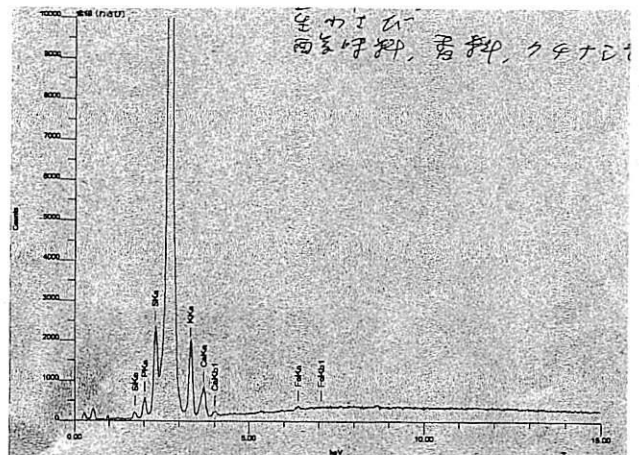
ワイパーとりかえ



ファイル名: c:\windows\7\ストップ\ジャスコ.spc 測定日時: 2001年12月5日9時29分9秒
 測定条件: 電圧: 30.0kV 電流: 0.35mA タイプ: 1A: 600.00sec パス: Vac
 分析元素: Al, Si, P, S, K, Ca

Num	元素/化学式	wt(%)	at/mole(%)	測定強度比	積分強度	標準偏差
1	13 Al	0.9004	1.1970	0.0002344	365	18.2306
2	14 Si	2.2975	2.9344	0.0011195	1834	9.9295
3	15 P	1.4502	1.6795	0.0020943	1764	7.3157
4	16 S	35.1854	39.3639	0.0155090	61643	5.1645
5	19 K	43.6005	39.9987	0.0152219	20684	19.7353
6	20 Ca	16.5659	14.8265	0.0038251	8810	25.1905

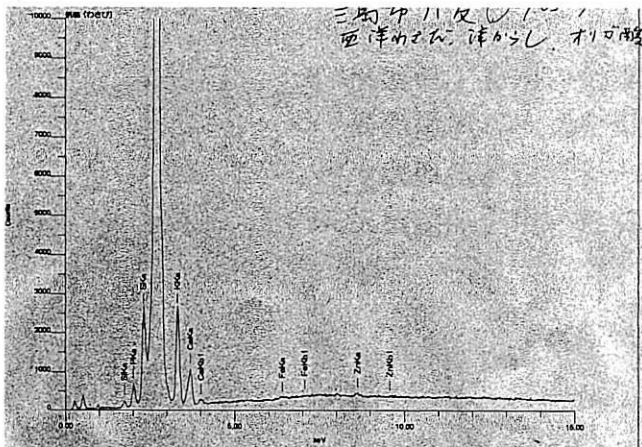
ジャスコ 生おろしわさび



ファイル名: c:\windows\7\ストップ\金印.spc 測定日時: 2001年12月5日9時56分33秒
 測定条件: 電圧: 30.0kV 電流: 0.40mA タイプ: 1A: 600.00sec パス: Vac
 分析元素: Si, P, S, K, Ca, Fe

Num	元素/化学式	wt(%)	at/mole(%)	測定強度比	積分強度	標準偏差
1	14 Si	2.6997	3.5657	0.0011519	1988	11.9835
2	15 P	4.7711	5.7140	0.0061050	5413	8.3294
3	16 S	18.6776	21.6082	0.0072915	30512	6.2351
4	19 K	47.2074	44.7844	0.0168200	23669	21.2252
5	20 Ca	25.3734	23.4837	0.0048904	9650	30.6609
6	26 Fe	1.2707	0.8441	0.0002654	1366	14.4563

金印生おろしわさび 酸味料香料クチナシ色素



ファイル名: C:\WINDOWS\7\ストップ\三島市.spc 測定日時: 2001年12月5日9時42分56秒
 測定条件: 電圧: 30.0kV 電流: 0.45mA タイプ: 1A: 600.00sec パス: Vac
 分析元素: Si, P, S, K, Ca, Fe, Zn

Num	元素/化学式	wt(%)	at/mole(%)	測定強度比	積分強度	標準偏差
1	14 Si	2.1226	2.8338	0.0009863	1956	8.9163
2	15 P	4.2699	5.1692	0.0060746	6195	6.4281
3	16 S	16.3435	17.9436	0.0067888	32670	4.4631
4	19 K	50.0522	47.9984	0.0201467	32601	15.2091
5	20 Ca	27.1387	26.3901	0.0055829	12695	23.1977
6	26 Fe	0.5044	0.3387	0.0001121	661	11.0427
7	30 Zn	0.5886	0.3282	0.0002016	1256	8.0564

三島市 抗菌わさび

以上の分析の結果から、これらの製品には主に金属元素を多く含むものと、有機物を多く含むものがあることがわかった。含有元素には、Mg、Al、K、Ca、Cr、Ti、Fe、Cu、Znなどがあり、重金属もみられる。非金属元素では、Si、P、Sなどが挙げられる。なお多くの有機物を含む製品が多数確認されたが、これらは素材そのものが有機物であることや、一度体に身につけたサンプルであるため、必ずしも有機系抗菌剤の存在を示すものではないといえる。

また各製品の用途と、含有する成分との関係には、とくに傾向はないように思われる。

4. 抗菌効果実験

- ・ 抗菌ポリ袋を用いた実験
- ・ 抗菌わさびを用いた実験
- ・ 抗菌靴下を用いた実験
- ・ 掃除機紙パックを用いた実験
- ・ 冷蔵庫抗菌脱臭シートを用いた実験
- ・ 抗菌便座を用いた実験

担当者

石井 克典	岩月 晃一	大田 由貴恵
小河原 香	近藤 綾子	坂井 暁子
佐藤 美寿々	庄山 友加里	田中 英理子
筒井 政則	西脇 周平	堀内 敏起
山本 由華		

抗菌効果実験

環境微生物を制御するためには、微生物汚染の実態を調査把握する必要がある。日常生活における微生物の実態を「ぺたんチェック」で調べた。

環境微生物検査用「ぺたんチェック」は、培地を凸状に盛り上げたコンタクト（接触）平板である。平状な物体表面に直接接触させて付着面を移し取り、培養後発育した集落を一定面積あたりの菌数として計測する。

「ぺたんチェック」は器具や培地調製などの事前準備が不要の上、スタンプ培地なので一人で操作が簡単に出来る。また消毒殺菌効果判定が肉眼で出来、菌数測定が容易である。

品名；

ぺたんチェック標準寒天培地 p c a、一般細菌用、培地色調は淡黄色、測定する集落は発育した全ての集落。

P T 1 0 0 0

会社名

栄研器材株式会社

文献

1. Cate, L.ten :*J.appl. Bact.*, 28, 221, 1965
2. Hall,L,B.et.al. : *pub.Hlth.Rep.*,79, 1021, 1964

抗菌ポリ袋での実験

実験方法

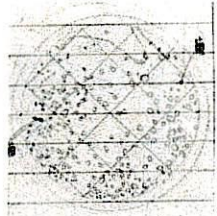
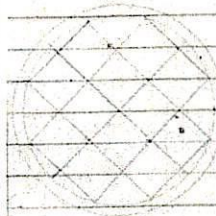
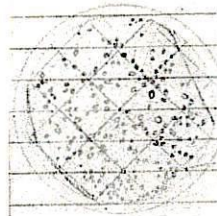
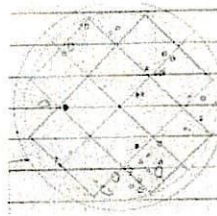
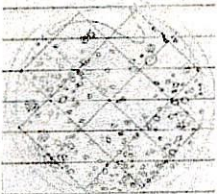
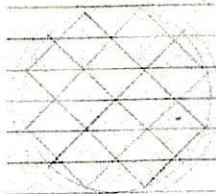
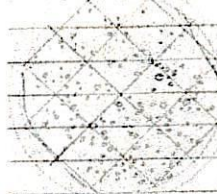
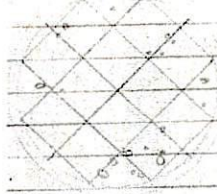
- ① 未使用の試料Aと試料Bを切り取り、内側を寒天培地に貼り付ける。
- ② 土のついたままのジャガイモ3個を16時間試料Aと試料Bで保存し、ジャガイモに接していた部分を切り取り、寒天培地に貼り付ける。
- ③ ①で作った試料をそれぞれ試料A①、試料B②、②で作った試料をそれぞれ試料B①、試料B②とする。
- ④ それぞれの変化を観察する。
- ⑤ それぞれの試料に生えた菌を顕微鏡で観察する。

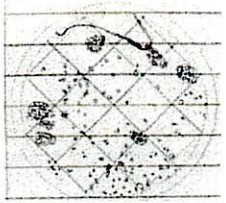
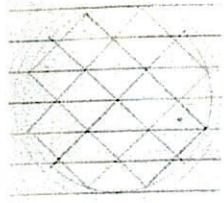
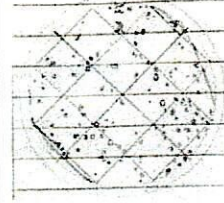
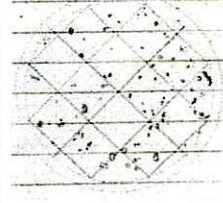
使用したもの

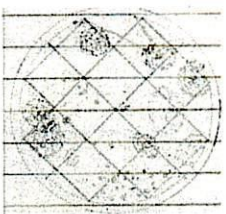
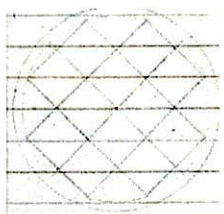
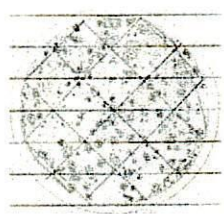
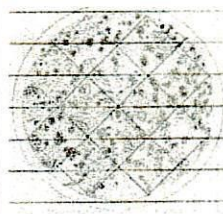


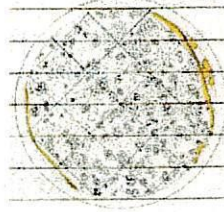
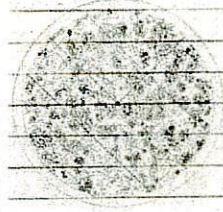
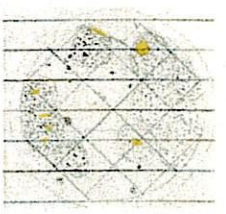
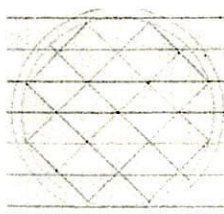
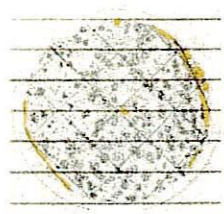
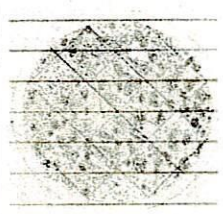
- ・株式会社ピュアクルーの抗菌ストックバッグ
- ・関西化成株式会社の保存用ポリ袋


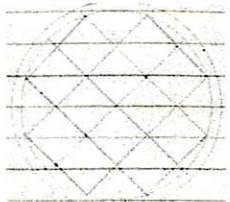

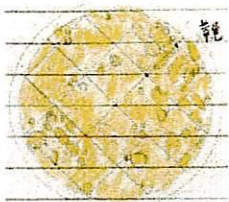
共に食品を保存するための袋である。

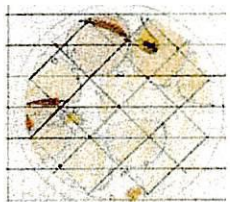
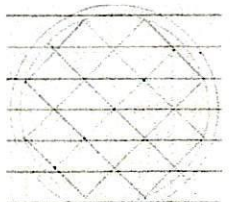


観察結果

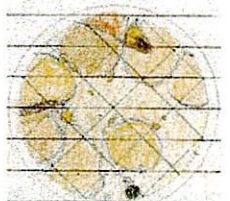
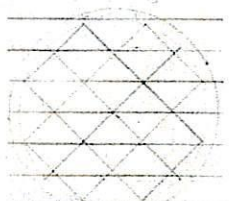


	試料A①	試料B①	試料A②	試料B②
12 時 間 後	 <p>試料Aと寒天培地の間に多くの気泡が出来ている。</p>	 <p>試料Bと寒天培地の間に小さな気泡が出来ている。</p>	 <p>試料Aと寒天培地の間に小さな気泡が出来ている。</p>	 <p>試料Bと寒天培地の間に大小様々な気泡が出来ている。</p>
24 時 間 後	 <p>気泡が減っている。試料Aと寒天培地が密着しているところに白い菌が増殖している。</p>	 <p>気泡が減っている。菌は見られない。</p>	 <p>気泡が減っている。菌は見られない。</p>	 <p>気泡が減っている。菌は見られない。</p>


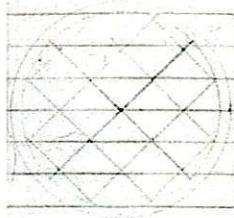

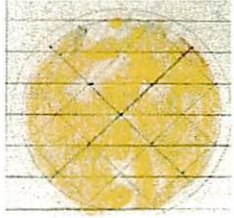
36 時 間 後				
	気泡が減り、白い菌のコロニーが大きくなっている。	変化なし。	気泡が減り、試料Aと寒天培地が密着している所に白い菌がたくさん現われる。	気泡が減り、試料Bと寒天培地が密着している所に白い菌がたくさん現われる。

	試料A①	試料B①	試料B①	試料B
48 時 間 後				
	ひとつひとつのコロニーが大きくなっている。	菌は見られない。	試料Aと寒天培地が離れている所にも菌が繁殖している。	試料Bと寒天培地が離れている所にも菌が繁殖している。
60 時 間 後				
	濃い黄色の菌が現われる。	菌は見られない。	濃い黄色の菌が現われ、ひとつひとつのコロニーが大きくなっている。	ひとつひとつのコロニーが大きくなっている。
72 時 間 後				
	コロニーが大きくなり、黄色が濃くなっている。	変化なし。	変化なし。	細かいコロニーで寒天培地が濃く覆われている。

96 時 間 後	 <p>菌の色の違いが分かるようになってきた。</p>	 <p>変化なし。</p>	 <p>黒っぽい菌が現われる。(※菌の色は全体に白っぽいのが、濃さの違いが分かるように黄色で表現した。)</p>	 <p>黒っぽい菌が現われる。図中に黄色で示した場所以外は白っぽい色である。</p>
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

120 時 間 後	 <p>菌に黒い色が出始める。</p>	 <p>変化なし。</p>	 <p>上から見ると、寒天培地から離れている所は白、黒っぽい菌は緑色である。</p>	 <p>寒天培地から離れている所には白い菌が、境界には黒い菌が繁殖している。</p>
--------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

144 時 間 後	 <p>菌がほぼ全体を覆っている。</p>	 <p>変化なし。</p>	 <p>個々のコロニーの境界があまりはつきりしない。</p>	 <p>菌が寒天培地を濃く覆っている。</p>
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

288 時 間 後				
	<p>ピンク色の菌が現われる。黒い菌が大きくなっている。</p>	<p>変化なし。</p>	<p>寒天培地が離れた部分では、白い菌が他の菌を覆うように生えている。</p>	<p>菌がほぼ全体を覆っている。</p>

・ 考察

- ・ 試料Aが最も早く菌が出現し、生えた菌の種類も多かった。
- ・ 試料A②は試料Bによりも菌の繁殖が少し抑えられていた。
- ・ 試料Bでは全く菌が見られなかった。
- ・ それぞれに生えた菌の同定は出来なかった。

以上の事から次のことが言える。

- ・ 試料A①、A②に生えた菌がカビならば抗菌作用が働いた事になるが、カビ以外の菌が生えたのならば、抗菌作用は働かなかった事になる。
- ・ 試料B①に菌が発生しなかったのは、殺菌されていたからであると思われる。
- ・ 試料A②では、抗菌効果が少し現われたように思われる。
- ・ 総合的に考えると、抗菌効果はあまり現われなかったと言える。

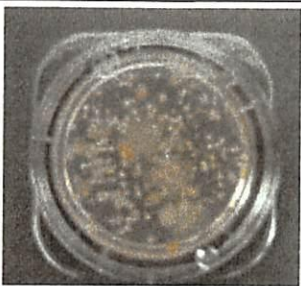
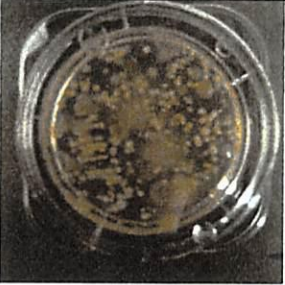
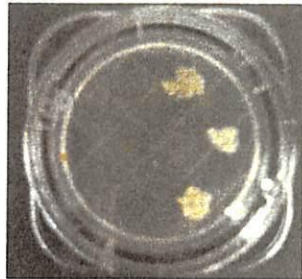

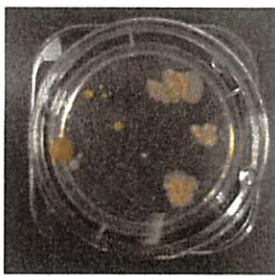
わさびの実験

実験方法

鮪の肉片を寒天培地に押し付けてその跡を観察した。実験手順としては最初に肉片を縦 1cm、横 0.5cm、高さ 0.3cmに切り（火で赤くなる程度に焼いた包丁、熱湯をかけた後アルコールで拭いたステンレス製タッパーを使用）一方はわさびで全体を覆い、それぞれをラップに巻いて室温 11℃で 10 時間放置した。その後わさびを取り除き、それぞれを寒天培地の上に押し付けた。なお、わさびに漬け込んだ鮪の切り身を押し付けた寒天培地にはわさびを 3 種類（上から①自宅にあったチューブのわさび、②刺身についている抗菌わさび、③刺身についている抗菌と書かれていないわさび）置きそれぞれのわさびの変化についても比べた。なお、a、b、c、d、e はスケッチ上のコロニーを示す。

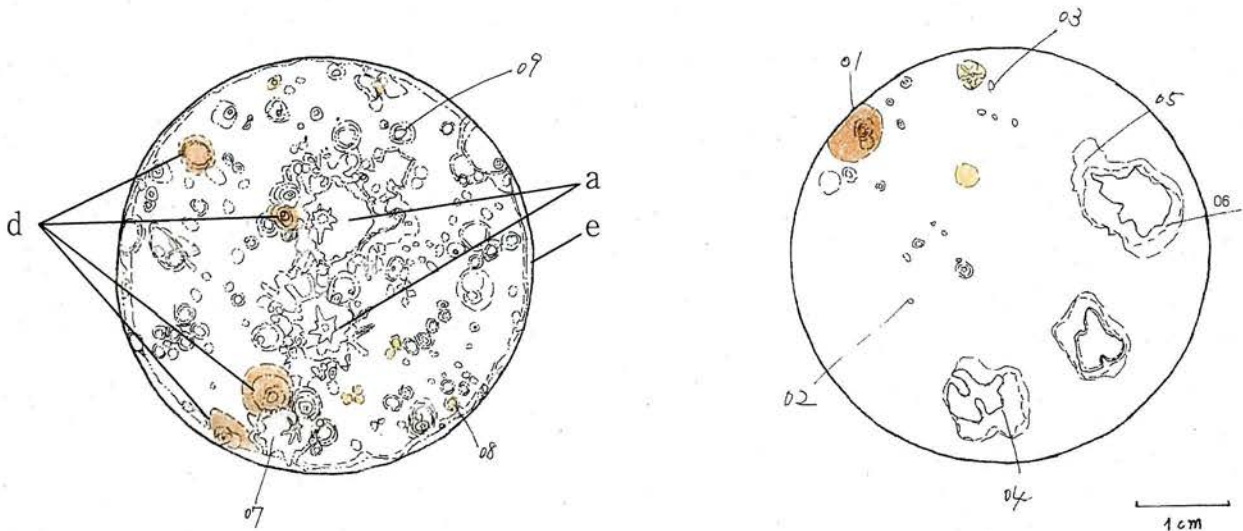
観察記録

	わさびなし	わさびあり
24 時間後	どちらも大きな変化は見られない。そのため、再び保管場所を学校の実験室に移した。	
30 時間後	a ; のコロニーは白く、半透明で丸くならない。アメーバのような形をしている。b のコロニーは白く丸くなっている。c のコロニーは白く半透明で丸くなっている。針の先程度の小さなコロニーが 30 個程度見られる。	直径 0.5mm くらいのコロニーが 3 個程度観察できる。
48 時間後	a ; の菌が最も著しく増えている。コロニーの数は 3 個。b のコロニーの数が最も多く、観察できるだけで 50 個程度ある。c のコロニーは 10 個程度。甘い匂いがする。d として半透明の橙色の菌が観察できた。	変化なし。

	わさびなし	わさびあり
61 時 間 後	 <p>シャーレ全体に菌が広がってきた。eとしてシャーレの淵に薄い肌色の菌が発生した。甘い匂いは腐った匂いに変化した。</p>	<p>直径 0.5mm 程度の半透明で白色のコロニーが1個、直径 1.5mm 程度のアメーバ状のコロニーが1個観察できる。</p>
84 時 間 後	 <p>場所に限界があるため目立った増え方はしていない。甘い香りは完全に腐った匂いに変化した。</p>	 <p>直径 1 mm 程度の半透明で白色のコロニーが8個、直径 2 mm 程度の強橙緋色のコロニーが1個、直径 2 mm 程度のアメーバ状のコロニーが1個観察できる。</p>
159 時 間 後	 <p>大きな変化は見られない。</p>	 <p>直径 2 mm 程度の半透明で白色のコロニーが1個、直径 1 mm 程度の半透明で白色のコロニーが15個、直径 7 mm 程度の強橙緋色コロニーが1個、直径 2 mm 程度の強黄色のコロニーが2個観察できる。</p>

	わさびなし	わさびあり
196 時 間 後	 <p>大きな変化は見られない。</p>	 <p>直径1mm程度の赤いコロニーが6個見られた。</p>

スケッチ



b: 全体に多く存在する白色の粒状菌
 c: 全体に点在する半透明の粒状菌

凡例
 24時間後
 30時間後 ——
 48時間後 - - - -
 61時間後 - · - ·
 84時間後 - - - -
 159時間後 - - - -

結果

わさびをエネルギー分散型蛍光X線分析装置にかけた結果①、②のわさびにはZnが含まれており③のわさびにはZnが含まれていなかった。

それらのわさびを寒天培地に置いたところ61時間後までは優位性が見られなかったが84時間後①、③のわさびはわずかに輪郭部分に広がりが見られた。159時間後には①、②、③のわさび共に色が白くなっただけでなく、①、③のわさびは周囲に白い菌が繁殖していた。しかし②のわさびには大きな違いは見られ

なかった。

わさびを加えたシャーレと加えなかったシャーレでは実験終了までに菌の増殖に大きな違いが見られた。わさびを加えなかった方はシャーレ全体に菌が繁殖したのに対し加えた方はほとんど菌が繁殖していない。

考 察

今回の実験では、わさびを加えた試料とそうでないものに明らかな差が見られた。よって、今回の実験では全ての種にわさびは有効であったと結論付けて良い。わさびを加えた試料では菌の繁殖が61時間後までほとんど見られなかった。最後の159時間後でさえ菌の数に変化が認められなかった(写真参照)。159時間後はわさびを加えていない方と菌の色が違ったものが見受けられたが、61時間後までで考えるとわさびには菌の繁殖を抑える効果があると結論付けて良いと考えられる。両方で菌の種類が違うのはわさびに対する耐性の違い、増殖が遅い種であるため一方では増えるスペースがなかったことなどが考えられる。

抗菌靴下での実験

市販の靴下には抗菌加工しているものと、そうではないものがある。

抗菌加工は本当に効果があるのか、また、その効果はどれくらいあるのかを調べた。

方法

微生物を培養する「ペタンチェック」を用いて行った。

左足に抗菌靴下、右足には未加工の靴下をそれぞれ三十分履き、靴下の内側を寒天状の実験培地に押し当てた。それぞれの培地を便宜上、培地 A、培地 B、とする。

また、左足と右足とでは、菌の種類が異なることがあると考えたため、これらについても実験を行った。常に足に存在している菌を足は消毒などをせず、自然な状態で素足を培地に押し当てた。この培地についても、上と同様に、培地 C、培地 D、とする。

期間と培地の環境

培地 A、B については12日間、C、D については7日間観察をした。

すべての培地は自宅の直射日光の当たらないじめじめしていない所に設置した。

室温は毎日約17度だった。

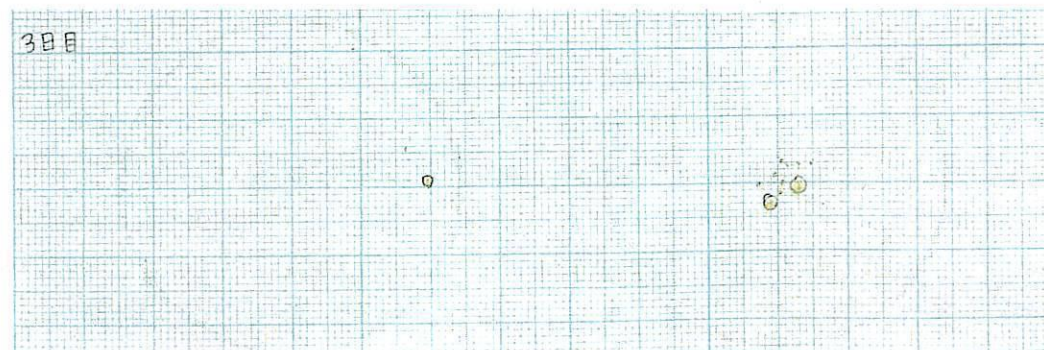
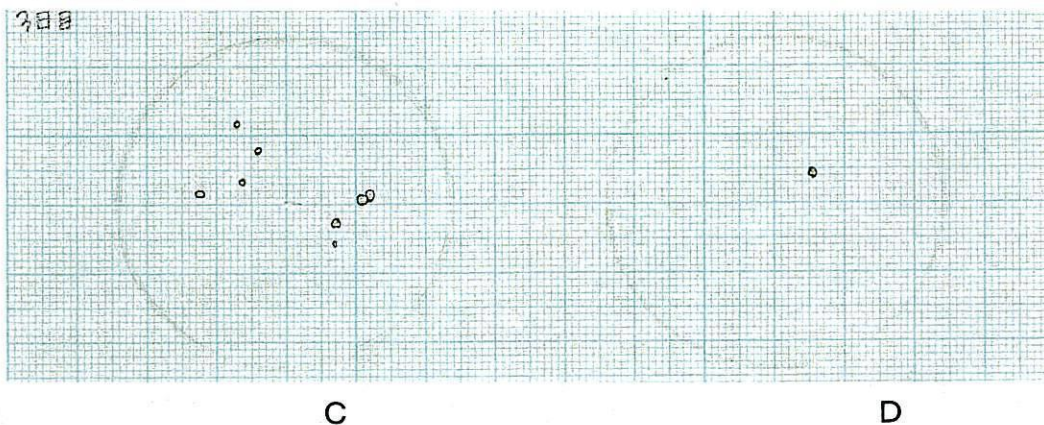
培地観察

<1日目・2日目>

すべての培地上に、変化は見られなかった。しかし、ケース内が白く曇っていた。

曇りの程度に差は認められなかった。

<3日目>



培地 A に8個(肉眼で見ているので多少の誤差はあるだろうが)のコロニーが現れた。対して培

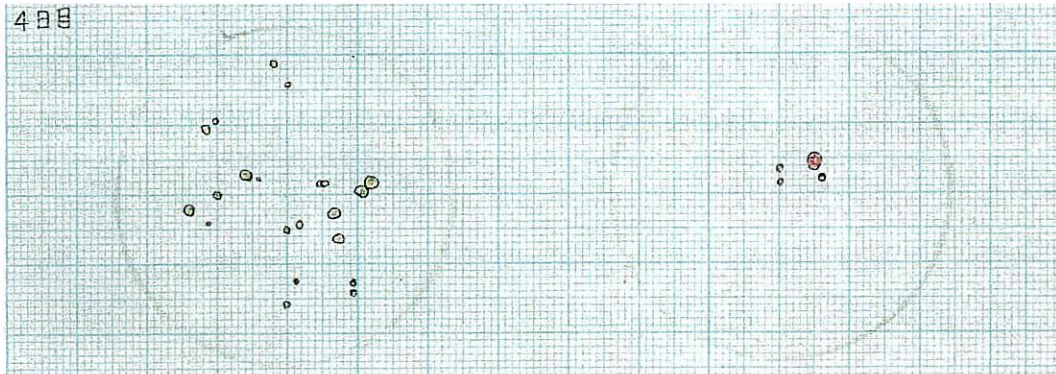
地 B には1個だけだった。色は両方とも乳白色～黄色をしていた。しかし、なぜ抗菌効果のあるほうに菌がたくさん現れたのか？抗菌コートされていたので足の菌は靴下内に入り込まず靴下の表面にとどまり、その靴下の内側を培地に押し当てたからなのか？

また、培地 C には淡黄色のコロニーがひとつ現れ、培地 D にはほぼ同色のコロニーが5個現れた。そのうちの一個は短い毛のようなものに覆われ他とは明らかに違う種であると思われる。

<4日目>

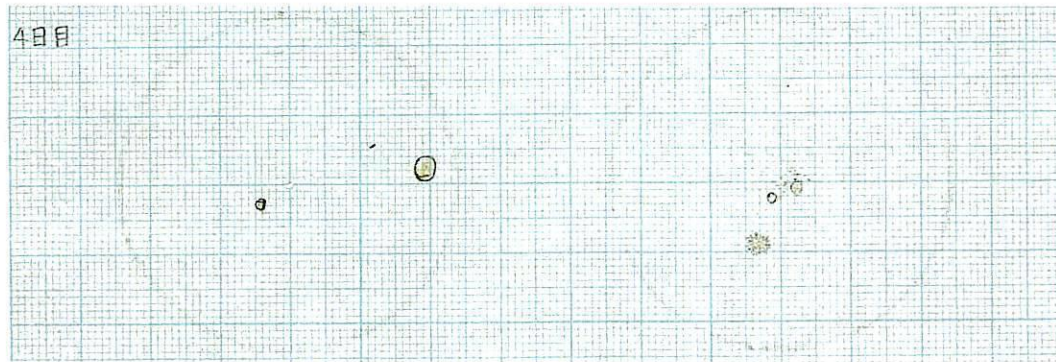
A

B



C

D

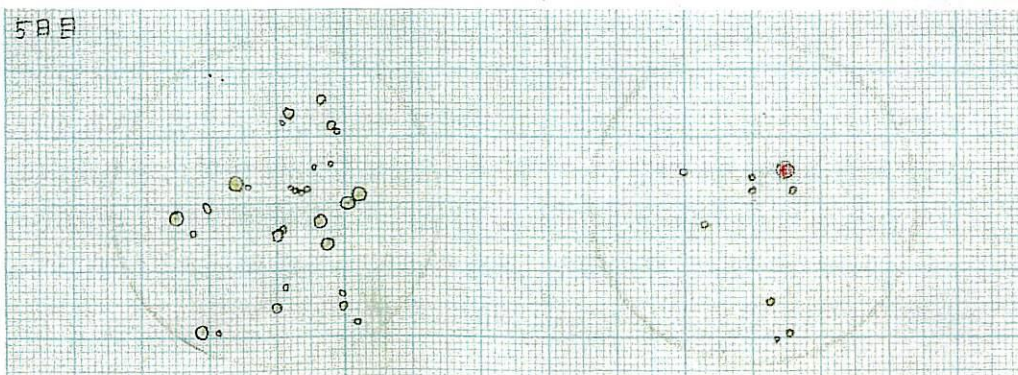


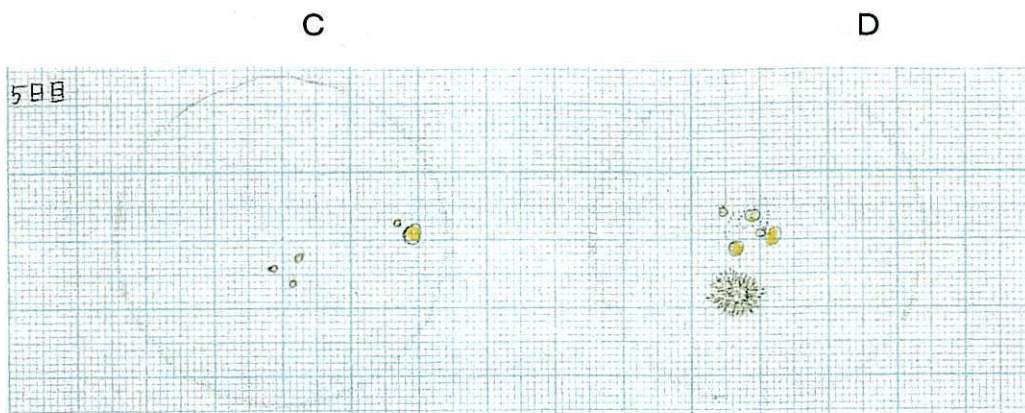
3日目にあったコロニーは大きく成長し、今までなにも見当たらなかったところから新たなコロニーが現れ、培地 A では23個、B では3個になった。培地 B で3日目に現れたコロニーの色がピンク色になった。その他は相変わらず乳白色をしている。今の段階では培地 A 中のコロニーを分類することは難しい。培地 C はコロニーが一個増え3日目に現れていたものは急激に大きくなった。培地 D は、毛の生えたコロニーは大きく成長した。その成長は、放射状に進んでいた。全体のコロニーの数は肉眼で観察できるのは5個だが細かい粉状のコロニーも周りに現れた。

<5日目>

A

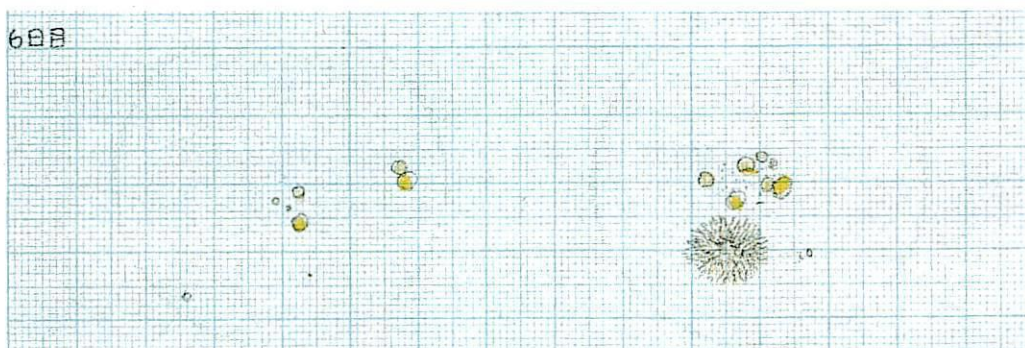
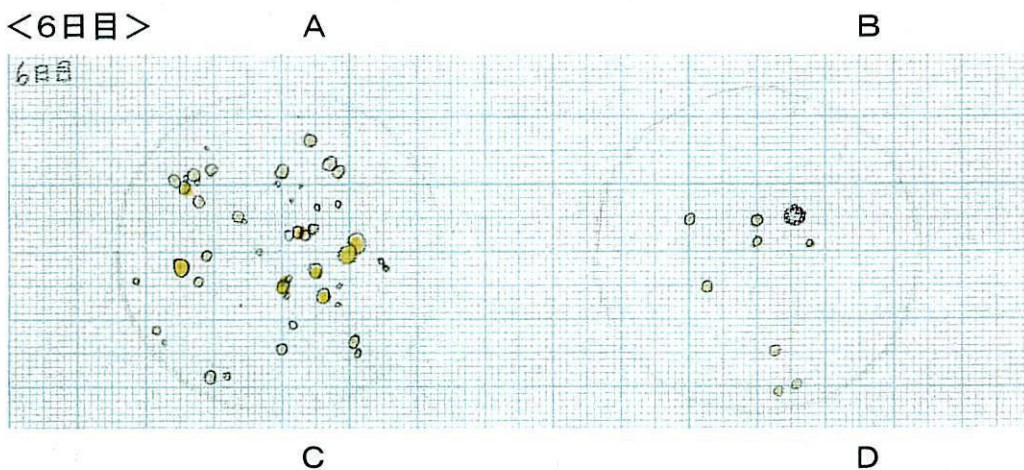
B





培地 A では肉眼では正確に数え切れないほどのコロニーができていた(約36個)。培地 B では、8個のコロニーができていた。ピンク色のコロニーはまだ1個だけだった。その他は多少の差はあるが、形も類似していて乳白色をしていた。培地 C は大きく成長する種は、黄色をしていた。この培地に存在するコロニーは A、B に共通して存在していた。培地 D の毛の生えたコロニーは全体としては淡紅色だが、1本1本の毛は白色だった。

<6日目>



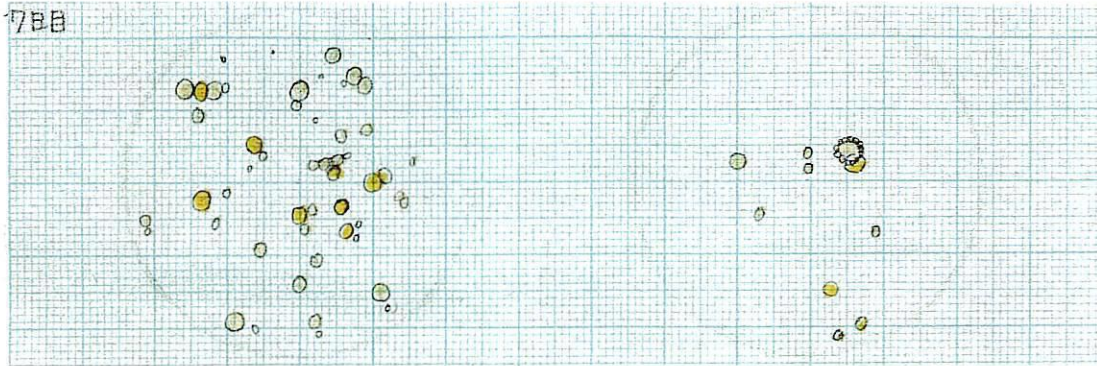
培地 A では50個以上のコロニーが認められた。色は真っ白なもの1個あり、ややオレンジ色のものが6個あり、その他は黄色をしていた。比較的大きく成長する種ほど色が濃くなるように思われた。培地 B は5日目と数に変わりはない。こちらも大きくなると同時に色も濃くなるようだ。この培地のピンク色のコロニーをよく観察すると、外側に小さな気泡の輪のようなものがあり、その泡の周囲が一番濃い色をしていた。また、培地 C では菌の増殖と成長が続いていたが、そのスピードは培地 D の淡紅色のコロニーが圧倒的に早かった。

<7日目>

A

B

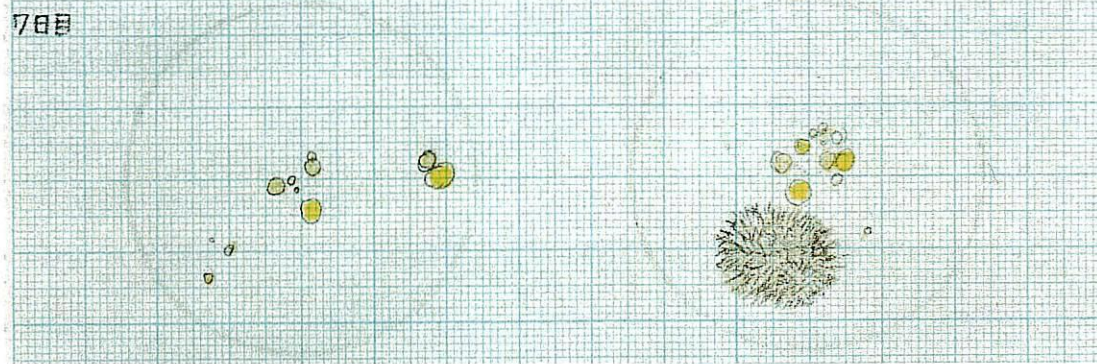
7日目



C

D

7日目



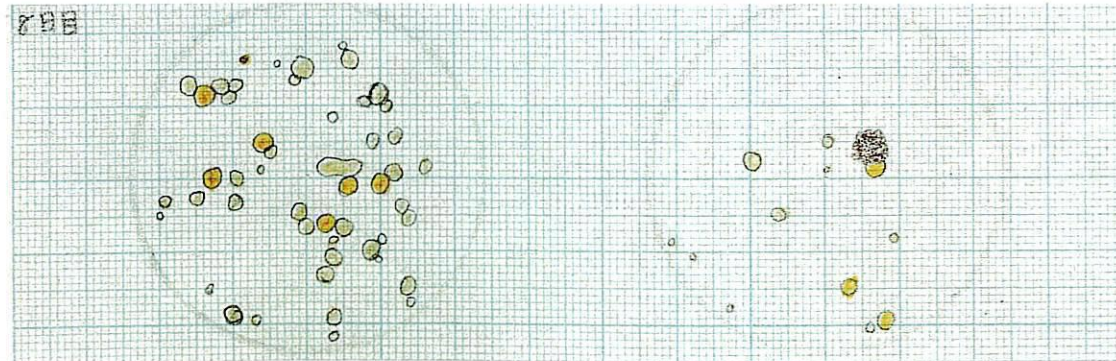
培地 A は大きく分けて3種のコロニー(黄色、白色、オレンジ色)が存在していた。黄色のコロニーとオレンジ色のコロニーは中心部分が盛り上がり、色も濃くなっていたが、白色のコロニーは一律に厚みがあり、特に上方向への成長は見られなかった。培地 B のピンク色のコロニーはそれを構成している気泡の数が増えて、大きく成長したように見えた。培地 C は6日目に現れたコロニーは成長したが、全体として大きな変動はなかった。培地 D の淡紅色のコロニーはさらに大きく成長していた。成長の方向は相変わらず放射状だった。

<8日目>

A

B

8日目

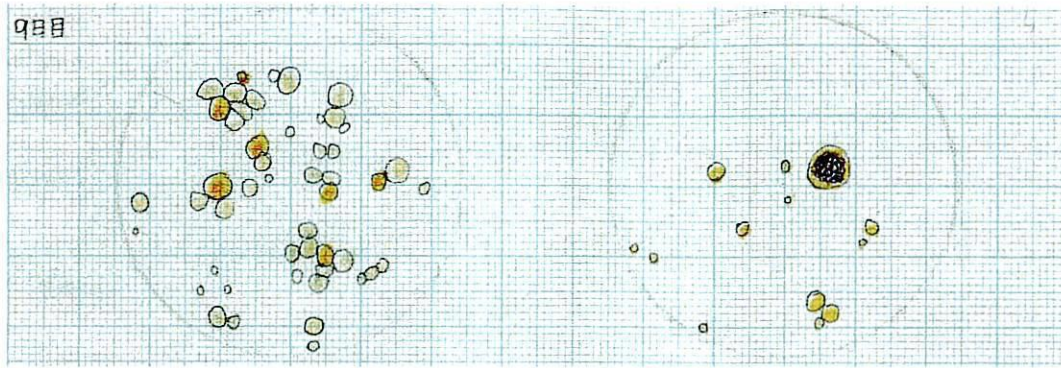


培地 A では隣り合うコロニーが栄養の取り合いをするように、一方がもう一方のコロニーの下に入り込んでいた。黄色のコロニーはオレンジ色のコロニーに比べて形が変形しやすいように思われた。また、培地 B では淡紅色のコロニーの気泡が一重の輪から二重の輪になった。このコロニーと接していた黄色のコロニーはこの下に入り込もうとしていた。

<9日目>

A

B

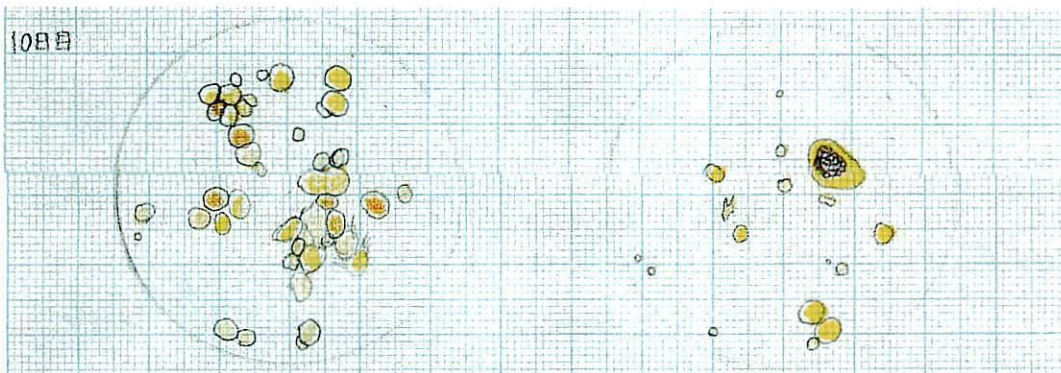


培地 A では黄色のコロニーの外周がとけ始めた。今まではその部分が透明で、植物の細胞壁のように見えた。それがあることによって、隣のコロニーと接着したときでも自身の形を保つことができた。一つ一つのコロニーが大きくなりすぎて培地の栄養がなくなってしまったのだろうか。培地 B には大きな変化はなかった。

<10日目>

A

B

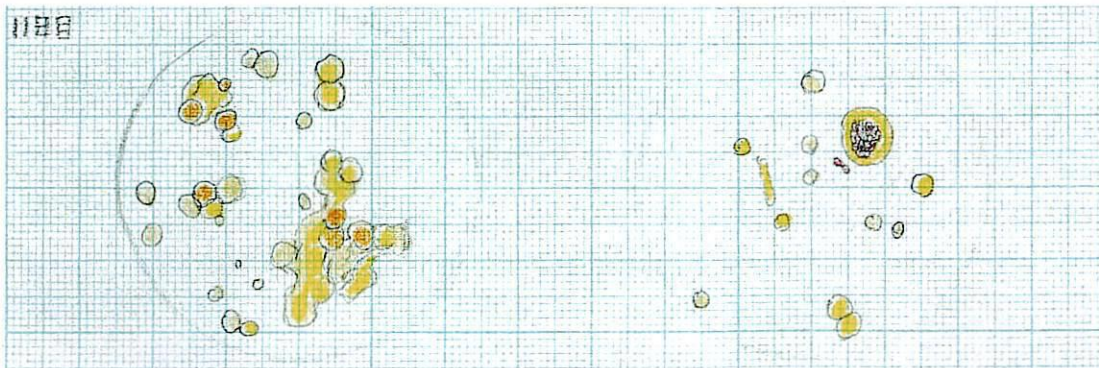


培地 A では、さらに周りの壁が融け、それぞれのコロニー間での色の濃淡の差もあまりなくなった。接着しているコロニーと混ざり始めた。横から観察しても凸部はなくなりとろとろとした液体のようになった。対して B の培地ではまだ細胞壁のようなものが存在し、コロニーの凸部もはっきりしていた。前日よりさらに淡紅色の下に黄色のコロニーが入り込んでいた。このままでは培地から栄養を取れない淡紅色のコロニーがなくなってしまうようだ。

<11日目>

A

B



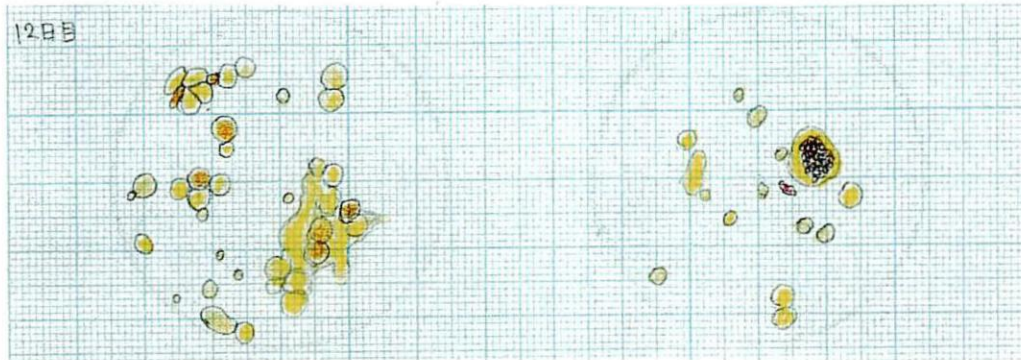
A の培地ではさらにコロニーの変形が進み、特に密集しているところでは形すらなくなり、水あめ状になってしまった。培地の中央から離れたところではまだコロニーが形を保ち続けていた。

培地 B では、裏から観察してみると、淡紅色のコロニーがしっかりと培地に根を下ろしていた。また、この培地の黄色のコロニーはまだしっかりと自身の膨らみを保っていた。

<12日目>

A

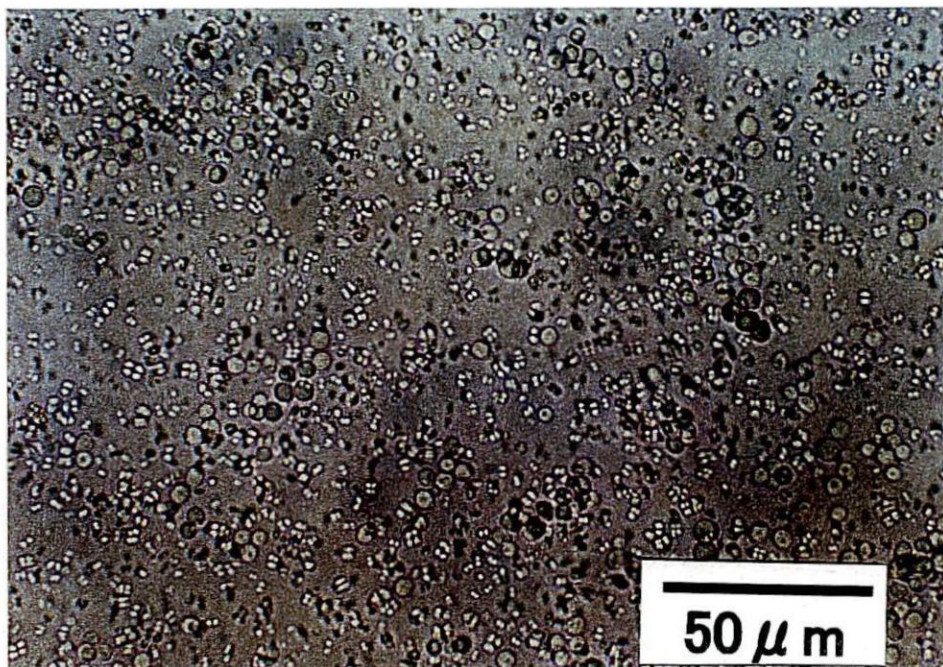
B



両培地とも、コロニーの増加、成長が進み、収束し始めたため、観察を終了した。

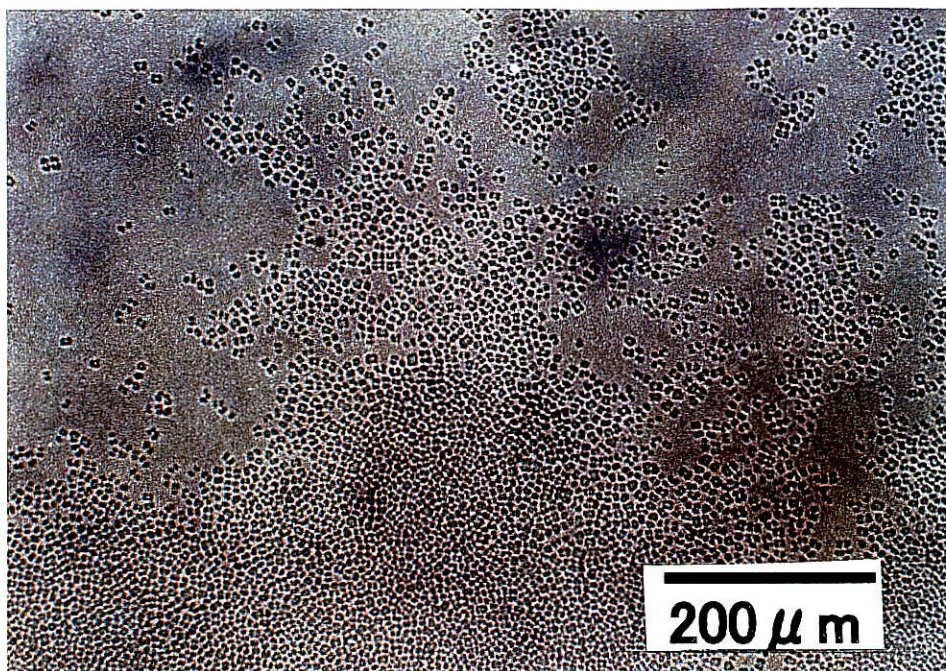
2-7 光学顕微鏡での観察

① 培地 A、B に共通して現れた黄色のコロニー



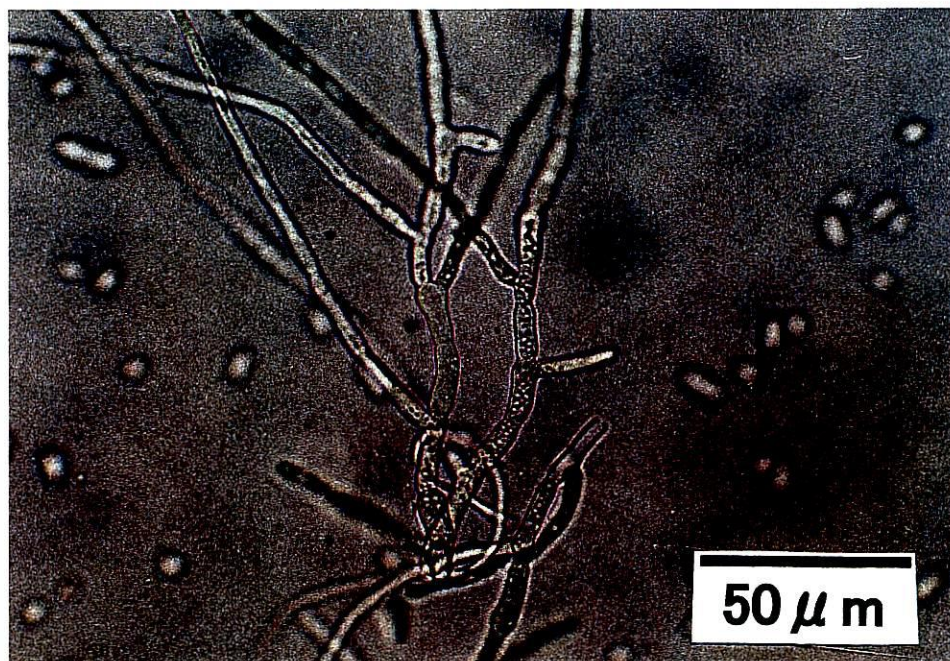
* 四連球菌(一部 双球菌)

② 培地 A のオレンジ色のコロニー



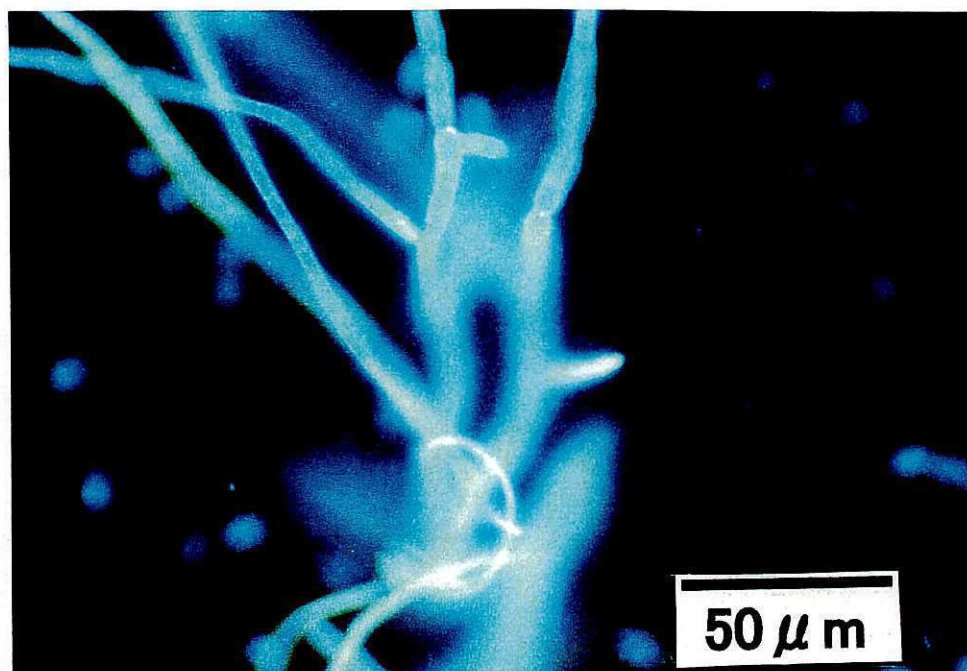
* 四連球菌

③ 培地 D の毛の生えたコロニー

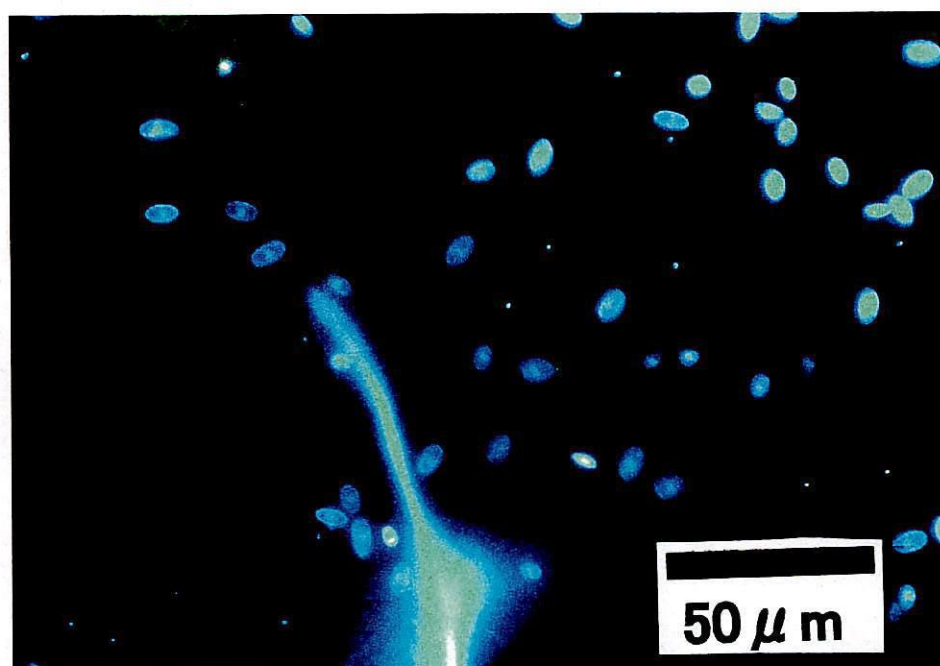


* 桿菌(アスペルギルス *Aspergillus* らしき真菌)・菌糸には、隔壁を持つ。

④ ③と同じ部分で DAPP 染色を行ったもの



⑤ ③・④の背景にある目玉のような部分



* 芽胞 生存条件の悪いときの一種の耐久型で、化学物質に対して高度に耐性で、100°C・30分の加熱に耐えることができる。通常の消毒・殺菌の方法では死滅しない。

- ・ 考察

今回調べたグンゼの靴下には、特別に抗菌剤の成分表示はされていなかった。足の裏は、甲に比べて3倍、背中に比べて5～10倍という多量の汗をかいている。もしも有機系の第四アンモニウム塩のように水溶性で汗に溶出しやすい抗菌剤が使用されていれば皮膚に悪影響を与える。皮膚には自浄作用を持つ常在菌が存在するが、それは宿主特異性が強く、宿主の防衛機構によって排除されることはないが、抗菌剤のような外来性のものには決して強くはない。よって、長い間抗菌靴下を履き続けることで、足の常在菌である表皮ブドウ球菌やコリネバクテリウムを減らしてしまい、逆に水虫菌の侵入を受けやすくしてしまう。このような弊害が抗菌靴下の使用だけに限らずいろいろな分野で生じている。抗菌グッズを使い続けることで不健康にもなりかねないのである。

掃除機紙パックでの実験

使用したもの TOPVARU クリーナー紙パック
販売者 アイク株式会社
抗菌剤表示 銅イオン
包装素材 ポリプロピレン
価格 348円 (5枚組)

- ・実験の方法 A, Bの二つの掃除機パックを使用。
各パックの裏側でぺたんチェックを行う。
A. 使用中のもの (9/22~11/4 まで使用)
B. 未使用のもの (開封済み)

- ・実験期間 11/4~11/15 室温で観察 (15℃前後)
11/16~12/7 10.5℃の冷蔵庫中で保存

*以上の試料と方法で実施したぺたんチェックを12時間毎に観察しそれを記録するものとする。

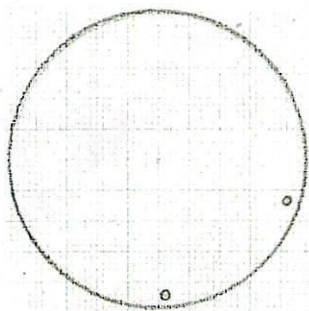
・結果

i. AとBの比較 (図の半径は2.3cm)

①1日後 (24時間後) までは変化なし。

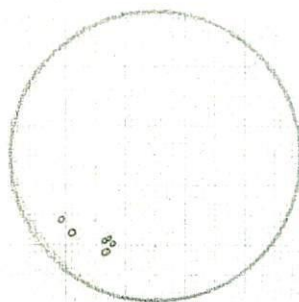
②1日半後 (36時間後)

A.



乳白色のコロニー1つ。
直径1mm。

B.

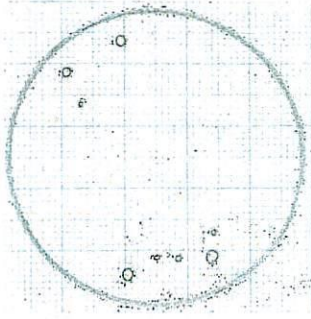


乳白色のコロニー6つ。
直径1mm。

コロニーの出現時期はAもBもほぼ1日後で大きな差は現れず。

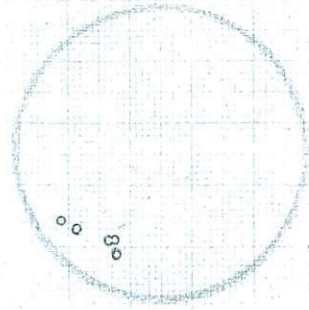
③ 3日後 (72 時間後)

A.



乳白色のコロニー7つ。
直径3～4mmに成長。

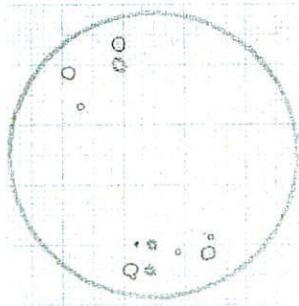
B.



乳白色のコロニー4つ。
直径2～3mmに成長。

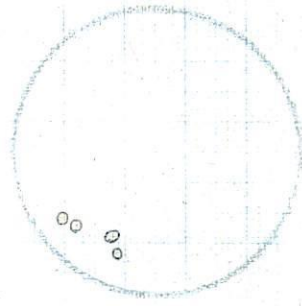
④ 3日半後 (84 時間後)

A.



小さいコロニー合わせて
乳白色のコロニー8つ、
カビのようなもの3つ。
白色のカビの出現。
直径3～4mm。

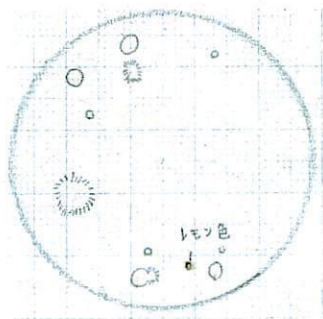
B.



乳白色のコロニー4つ。
直径3～4mm。

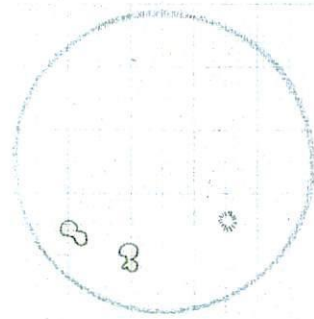
⑤ 4日後 (96 時間後)

A.



乳白色のコロニー8つ、
新しくレモン色のコロニー1つ、
白色のカビ2つ。
コロニーが順調に成長。Aの大きいものは1cm弱。Bも6mm程に成長。

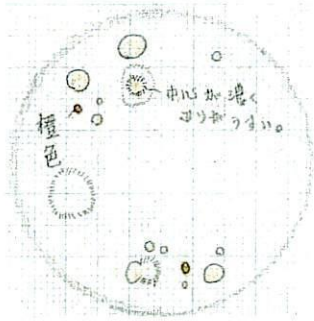
B.



コロニー数3。
乳白色のコロニーがくっついて
2つに。白色のカビの出現。

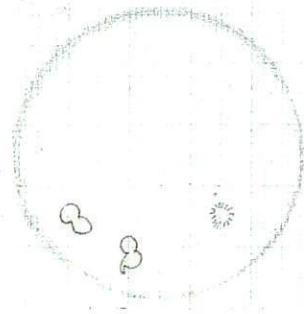
⑥ 4日半後 (108 時間後)

A.



コロニー数15。
橙色の菌が現れる。
カビが1cm程に成長。

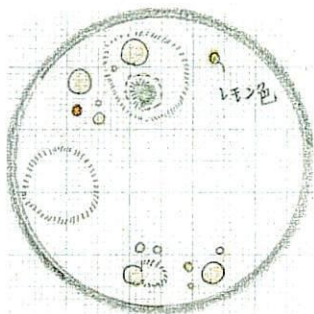
B.



コロニー数3。
成長を続ける。

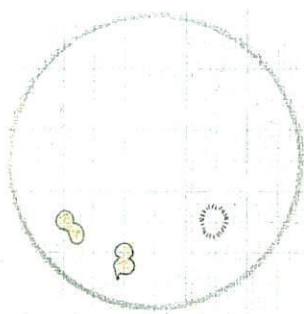
⑦ 5日後 (120 時間後)

A.



コロニー数16。
カビの中心に青カビが出現。
カビが広がる

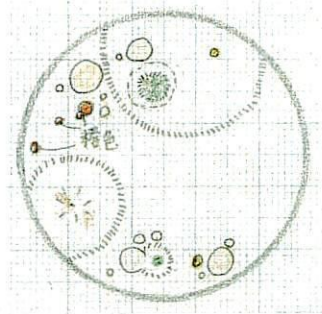
B.



コロニー数3。
成長を続ける。

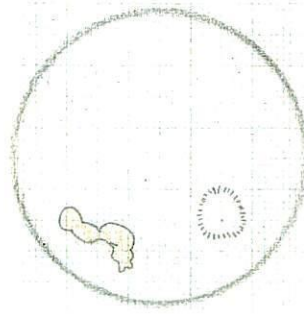
⑧ 6日後 (144 時間後)

A.



コロニー数22。
左下のカビの中心が橙色に。

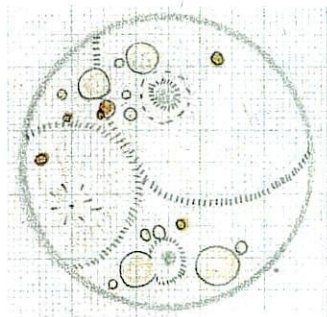
B.



コロニー数2。
乳白色のコロニーが1つになる。

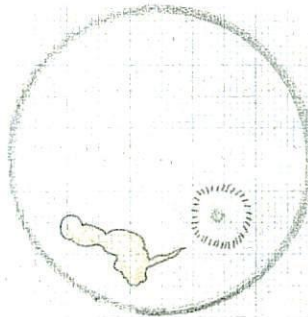
⑨ 6日半後 (156 時間後)

A.



コロニー数 20。
コロニーがくっついてゆく。
2つのカビが接する。

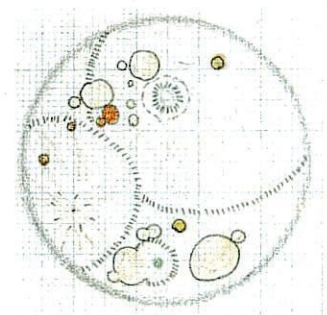
B.



コロニー数 2。
下方のコロニーから上方のカビ
へ一本の筋が延びる。
カビの中央に青カビが出現。

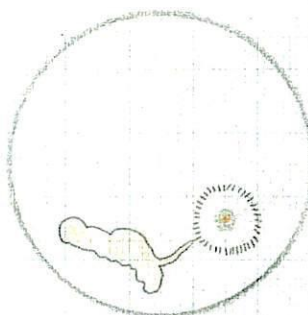
⑩ 7日半後 (180 時間後)

A.



コロニー数 19。
広がっている。
右上のカビが半径 1.5cm 程に

B.

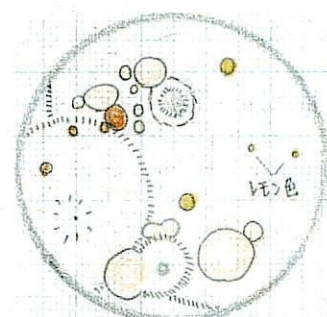


コロニー数 1。
カビと菌のコロニーが繋がる。

⑪ この間にそれぞれのコロニーが成長を続ける。Bのカビの中心には新たに
鑑色のカビが現れる。

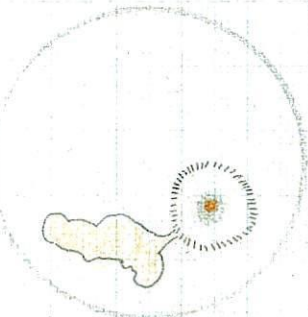
⑫ 10日半後 (252 時間後)

A.



コロニー数 20。
カビが全体に広がる。

B.



コロニー数 1。
成長が続く。

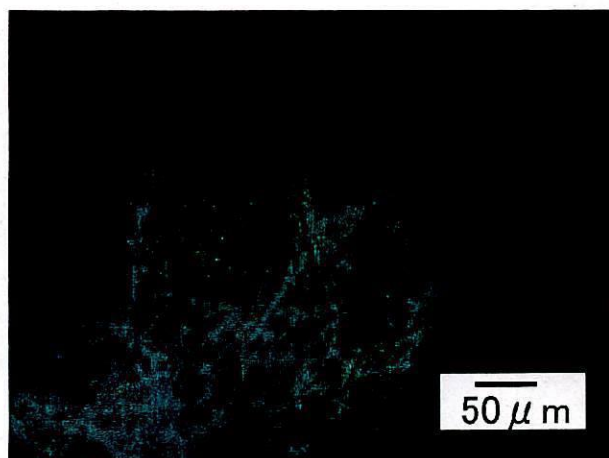
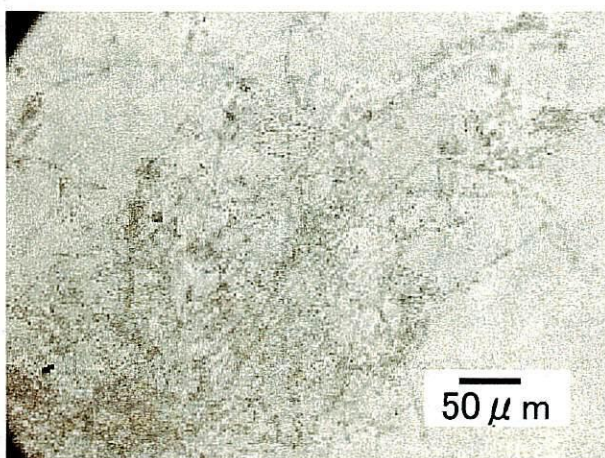
・抗菌加工がしてあり、開封後未使用でもハウスダストに含まれているであろうカビが繁殖した。乳白色の菌とカビはどちらにも繁殖した。1ヶ月半近く使用したものは、やはり抗菌力が落ちているのか4種の菌やカビの繁殖が確認できた。

・菌のコロニーが徐々に同心円状に広がってゆくのに対して、カビのコロニーは一旦発生すると急速に広がってゆき、他の菌のコロニーの上部を覆いながら培地全体に広がった。

ii. 光学顕微鏡写真（右はダピ染色の写真）

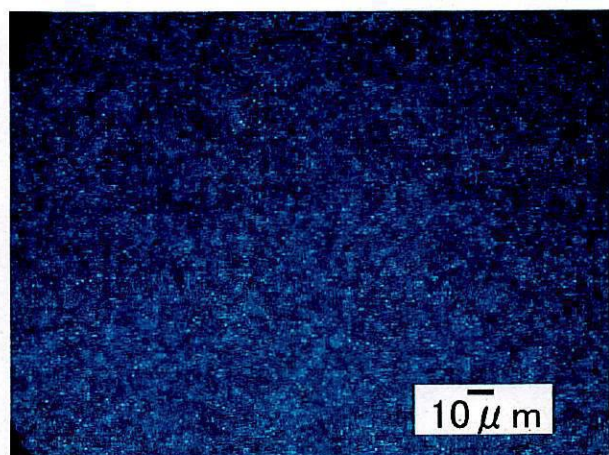
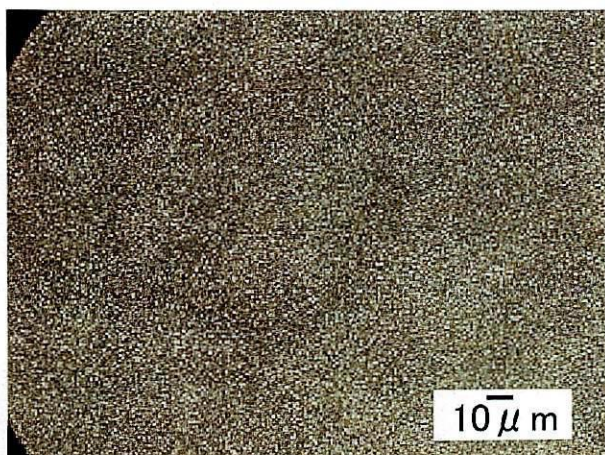
AとBどちらにも発生したもの

I. カビ菌（糸状菌）



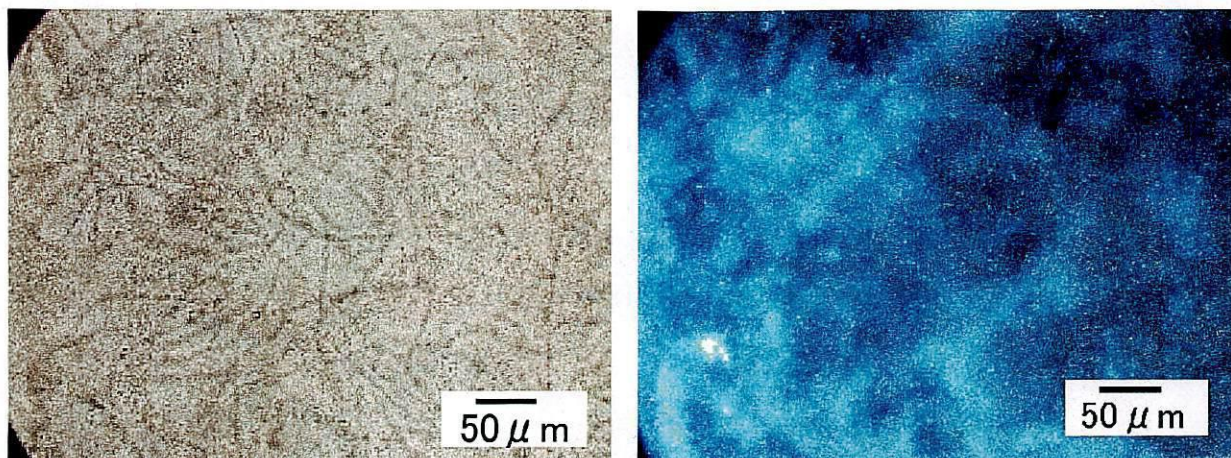
*この菌はクラドスポリウム（黒カビ）又は、ペニシリウム（青カビ）だと思われる。

II. 乳白色の菌（球菌）



Aのみに発生したもの

I. レモン色の菌（球菌）



*この菌のコロニーの上がかびの菌糸に覆われていたので、この写真全体に見える糸状の菌はカビだと思われます。周囲にある細かな粒が球菌がレモン色の菌となります。

・考察

カビの繁殖力が思いのほか強く、カビの菌糸がすでにあったコロニーの上に広がり、そのコロニーの成長や繁殖を妨げてしまった。これは、家の中のハウスダストにカビが数多く、かつ強く生存していることが伺える。また、細菌類に関しては大きさの大きいものより極微小のものが多く存在していることが光学顕微鏡写真からわかる。カビは生育可能なPh域が広く、pH3～10で生育可能である。しかも、環境に対する適応が早く、カビ自身の代謝作用によって周囲のpHに変化を与え、多くの場合は酸性に傾けて自分たちにとって住みよい環境にしてしまう。屋内では、太陽光が直接当たらないことがしばしばあり、太陽エネルギーや紫外線、X線などといったカビにとっての天敵が少ない。恵まれた温湿度の環境下で長時間死滅することなく屋内に存在することが出来るというのも今回の実験につながっていると思われる。

抗菌されているということだが、未使用のものからも菌が繁殖したために、抗菌力は全ての菌に対して発揮されるものではないのか、あるいは抗菌力が維持される期間が短いかということに結論つけられるのではないかと思う。銅の抗菌作用の持続時間や効果などはまだ詳しく分かっていないが、抗菌加工されていないものよりはある程度の抗菌力は見込めているのではないかと考えられる。

冷蔵庫脱臭抗菌シートでの実験

- 実験方法

使用したもの：冷蔵庫抗菌脱臭シート（三菱アルミニウム株式会社）

期間：11月12日～11月22日 午前2時に24時間毎観察。

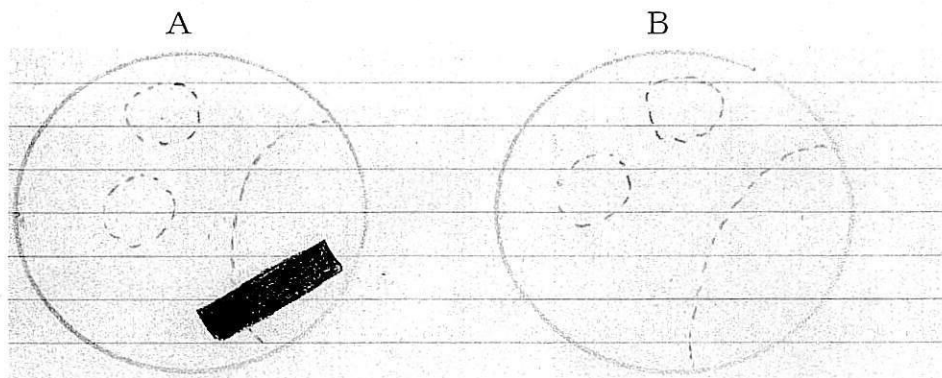
環境：室温 $19^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 湿度 68～77% 日光に当たらない。

抗菌のものをA、抗菌でないものをBとする。

備考：木炭に組み込まれたEM（有用微生物群）による抗菌グッズである。

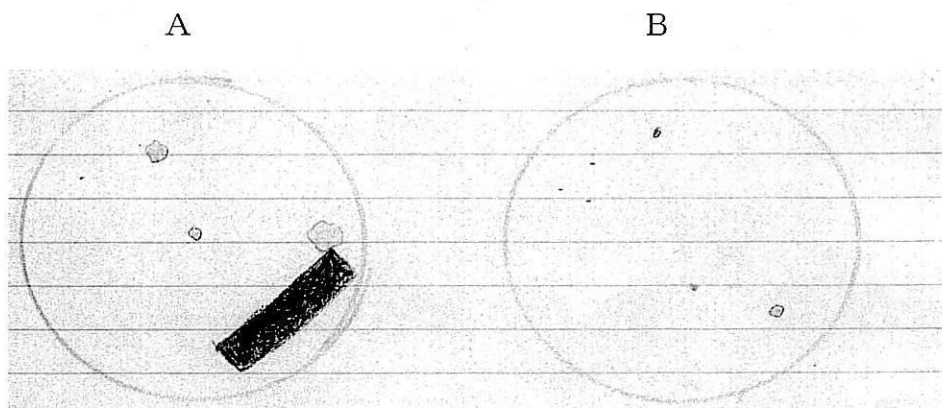
- 実験結果

1日目



両培地に特に変化は見られない。

2日目



Aの方にカビの様な白色のコロニーが現われる。菌糸がからみあっている。Bの方にもまた違った菌が四種類も出てきた。

3 日目

A

B

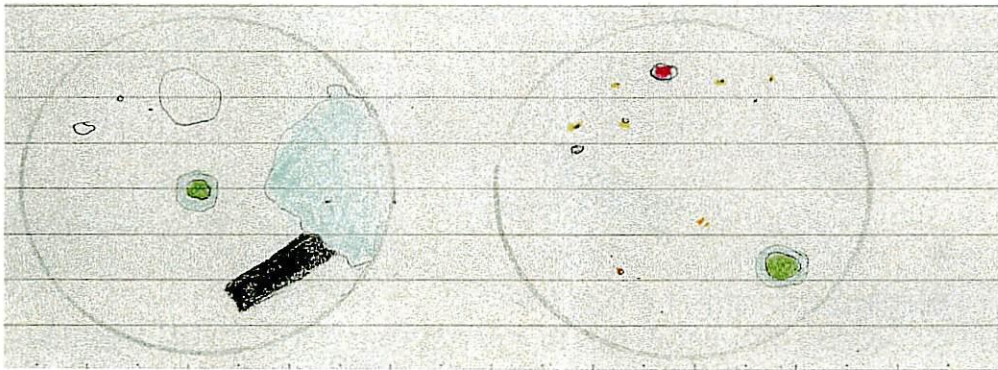


Aの方は菌が成長する速度が速い。抗菌シートの上でも影響をうけていない。Bは主に黄色の菌の増殖が早い。ちなみにこの時点で菌の数はAが一種類、Bは四種類である。

4 日目

A

B

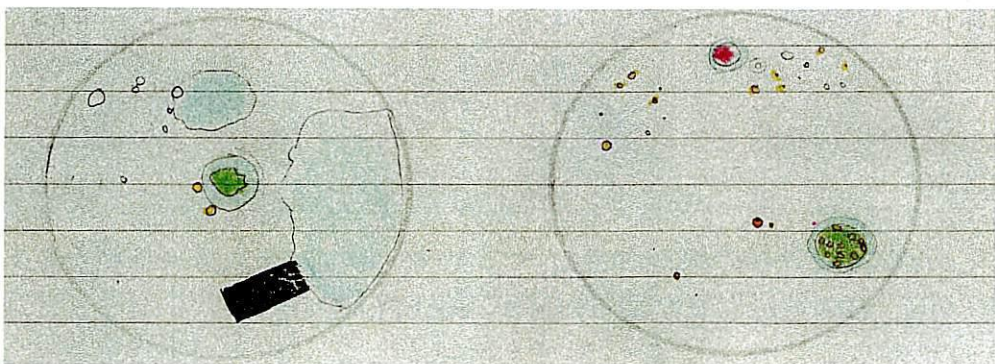


新たに緑色の菌が現われた。カビのような菌の繁殖が早い。Bにも同じ緑色の菌が出てきた。

5 日目

A

B

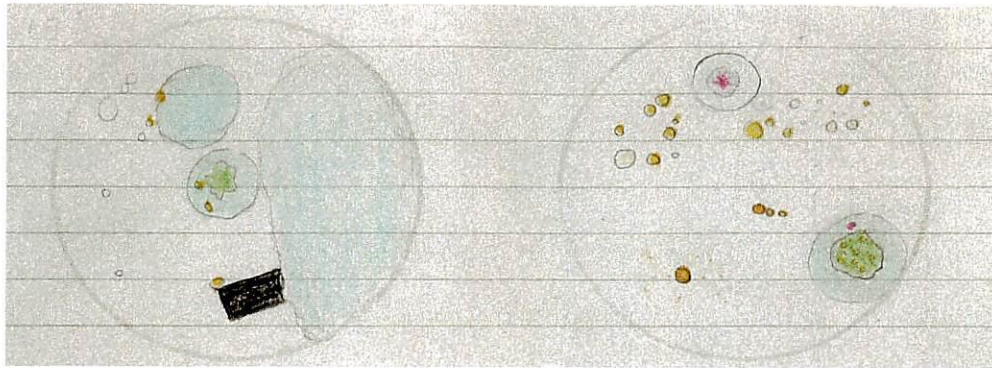


Aに新たに黄色の菌が現われる。Bでは緑色の菌の上に約10個の黄色い菌が発生。ピンク色の菌も出てくる。

6日目

A

B

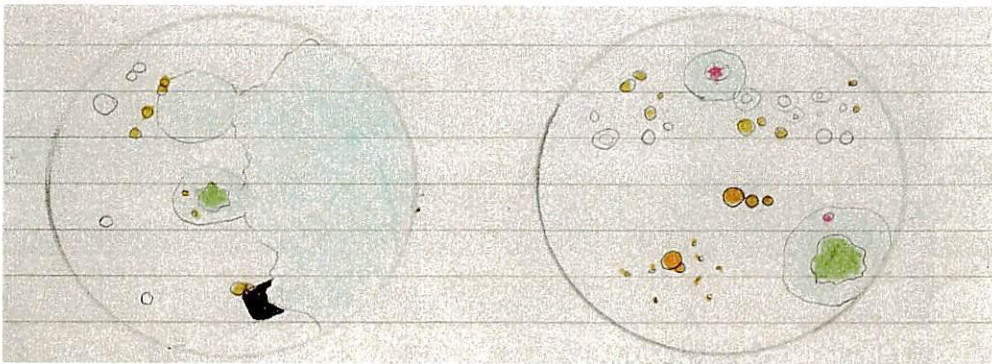


Aでは相変わらずカビの様な菌の繁殖が早い。Bでも一つ一つのコロニーが大きくなっている。現時点で観察できる菌の数はAで12種類、Bで6種類である。

7日目

A

B

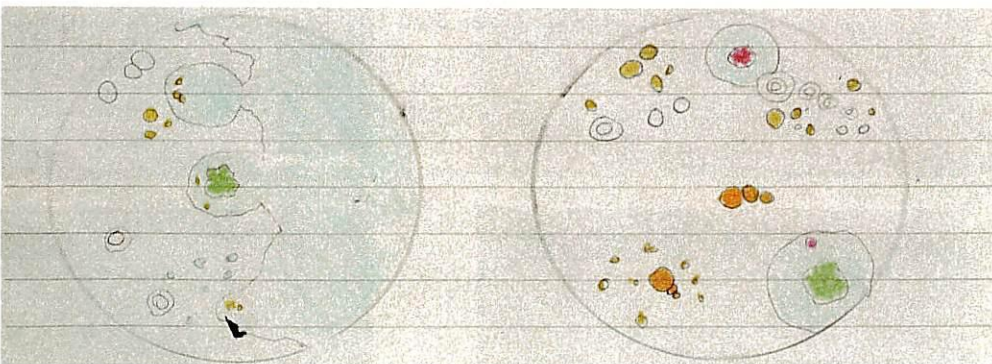


Aではカビのような菌が一つにつながった。黄色の菌は序々にコロニーを大きくするのではなく、飛び火したように突然何もなかったところに現われるのが特徴的である。Bでもコロニーが成長する一方で新しい菌も出てきている。

8日目

A

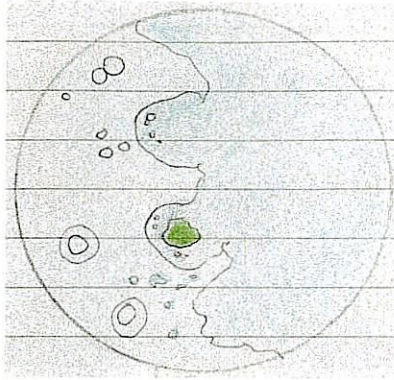
B



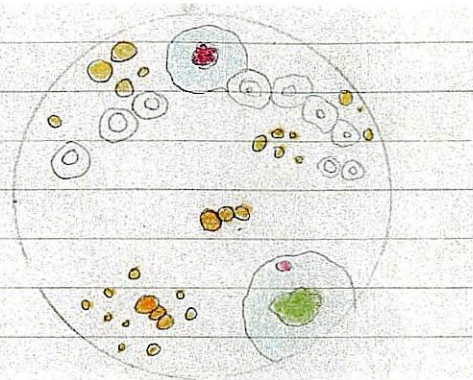
Aでは抗菌シートの上を完全にカビの様な菌が覆った。Bではまだ新しい菌が増え、コロニーも成長を続けている。

9日目

A



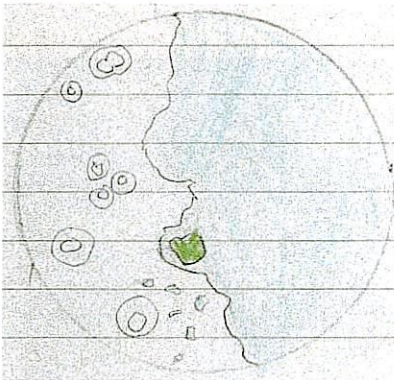
B



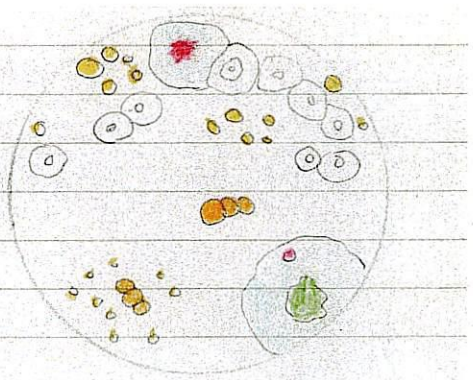
A、B両方で特に大きな変化は見られない。菌の成長速度が遅くなってきた。

10日目

A

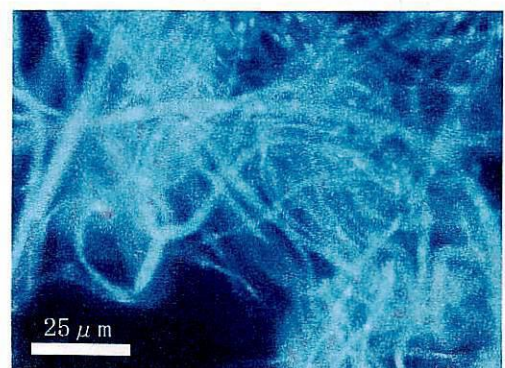
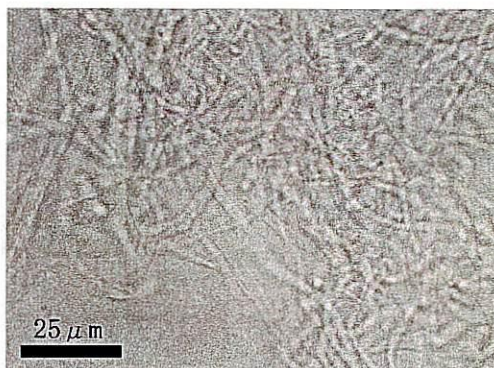
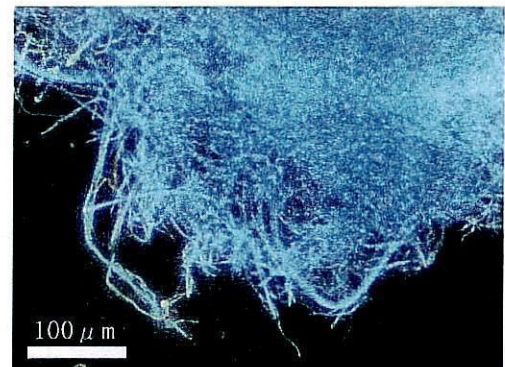
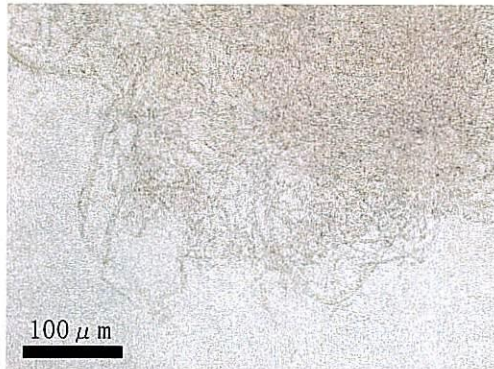


B

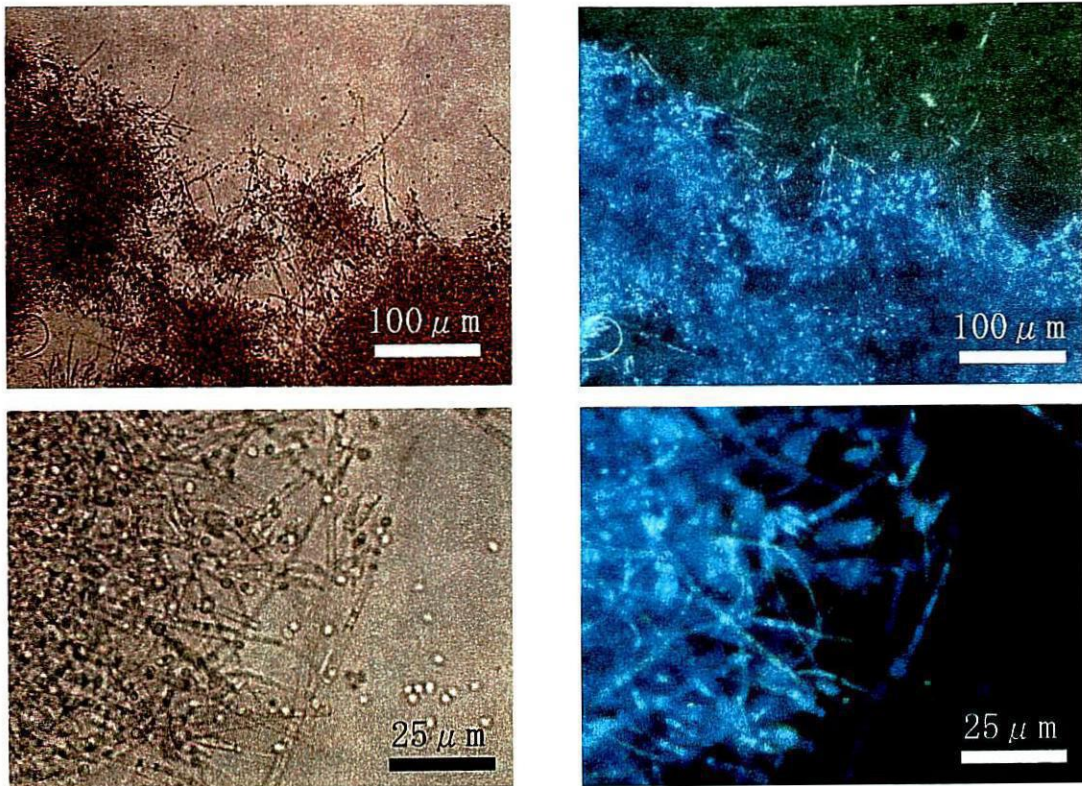


前日と大きな変化はない。

- ・ 光学顕微鏡で菌を観察する。



上の写真は、左上が×200の普通写真、左下は×800の普通写真、右側はそのダピ写真である。青い光はその菌が活着していることをあらわしている。写真はAの方で勢い良く繁殖していたカビの様な菌である。



この写真は抗菌されていない方のみに現われた、ワインレッドの部位である。よく見ると球菌や糸状菌などがある。

・ 考察

抗菌加工されたものの方が菌の発生が早く、繁殖の勢いもすごいものがあった。抗菌という名で売られている商品の上を、下を、周りを自由に菌は成長していった。菌といっても全てが毒性をもつ訳ではない。むしろ全ての菌を全滅させるような抗菌グッズだったら、無菌室を作るようなもので、人間にとってはかえって危険だ。だからもしかすると抗菌のほうで繁殖した菌は危険性がなく、抗菌加工されていない方のみで現われた菌が抗菌の力で抑制されたのではないかと思う。菌の同定が困難であったため、結論はまだ導くことは出来ないが、今後検討の余地があると思う。

抗菌温水便座のメーカー別抗菌力実験

実験方法


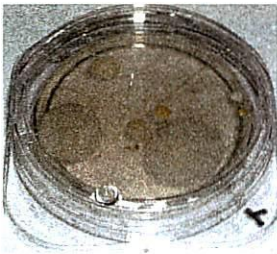

某デパートJの家電製品売り場で展示してある温水便座をアルコールで消毒し、数時間放置した後、ぺたんチェックを用いて細菌の繁殖を継続観察する。

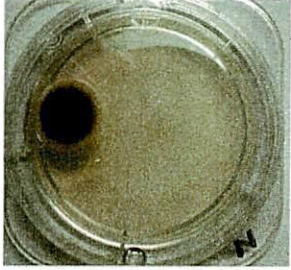


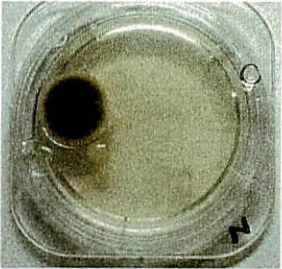
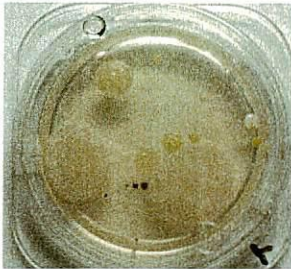

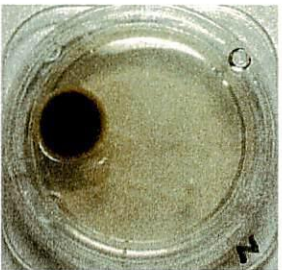


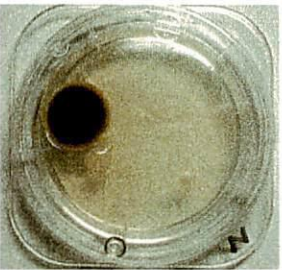

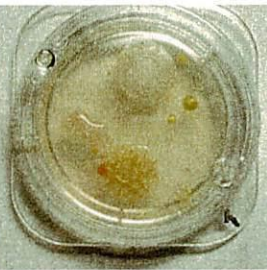
実験試料

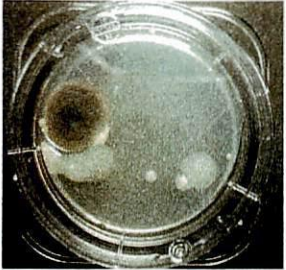


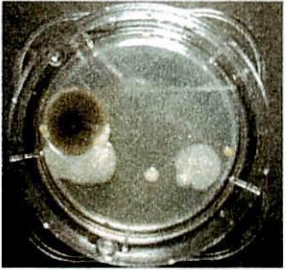





A社製温水便座	売価	89800円
B社製温水便座	売価	39800円
C社製温水便座	売価	39800円

観察記録

最初に菌が発生したのは、A社は83時間後、B社は60時間後、C社は74時間後であった。(実験開始直後は顕著な結果が出なかったため、デジカメ写真は一週間後から撮影。)

	A社	B社	C社
168時間後	 <p>中央は緑色、周囲は白色のカビが一つだけ存在している。</p>	 <p>3社の中で最もコロニー数が多い。白色の菌と黄色の菌が存在している。</p>	 <p>B社と似た白色の菌、粘性の高い菌、黄色の菌が存在している。</p>

<p>208</p> <p>時 間 後</p>	 <p>菌が大きくなってきて いる。</p>	 <p>全体に大きくなってき ている。</p>	 <p>全体に大きくなり、新 たに菌も発生した。</p>
<p>242</p> <p>時 間 後</p>	 <p>緑色のカビの下に新た に白い菌が発生した。</p>	 <p>全体に成長している。 小型、白色の菌はやや 粘性をもっている。</p>	 <p>黄色の菌の繁殖が著し い。</p>
<p>269</p> <p>時 間 後</p>	 <p>白色の菌は成長してい るが、カビはあまり成 長していない。</p>	 <p>大きな変化は見られな い。</p>	 <p>大きな変化は見られな い。</p>
<p>319</p> <p>時 間 後</p>	 <p>大きな変化は見られな い。</p>	 <p>大きな変化は見られな い。</p>	 <p>大きな変化は見られな い。</p>

<p>362</p> <p>時 間 後</p>	 <p>カビの下の白い菌が著しく成長した。新たに右下にも白色の菌が発生した。</p>	 <p>特に大きな変化は見られない。</p>	 <p>全体に菌は成長しているが、特に左上の白い菌の繁殖が著しい。</p>
<p>400</p> <p>時 間 後</p>	 <p>白色の菌がカビを取り巻き始めた。</p>	 <p>特に大きな変化は見られない。</p>	 <p>特に大きな変化は見られない。</p>
<p>431</p> <p>時 間 後</p>	 <p>白色の菌は成長しているが、カビはまったく変化していない</p>	 <p>もう菌の繁殖は見られなくなった。</p>	 <p>こちらも大きな変化は見られない。</p>

考察

今回の温水便座を用いてのぺたんチェックによる対照実験は、各メーカー間で大きな違いを示した。

A社のぺたんチェックからは最初に緑色のカビが発生し、続いて白色、半透明の菌があらわれた。白色の菌が発生したあたりから、緑色のカビは成長速度が落ちていった。さらに、最後には白色の菌は緑色のカビのまわりを取り巻き始めた。

B社は、白色の比較的大きく、平らな菌、白色で粘性の高い菌、黄色の菌が繁殖した。実験開始後、最初の頃は最もコロニー数が多く、菌の繁殖面積も大きかったが、中盤からあまり大きな変化は現れなくなった。

C社は最初、B社と似た白色の平らな菌、粘性の高い白色の菌、黄色の菌が現れた。実験を開始してから中盤までは、それほど著しい変化は見られなかったが、中盤からは菌の繁殖が著しく、最後には菌の繁殖面積は3社の中で最も大きくなった。

今回の実験では、メーカーごとにほとんど異なる菌が発生し、繁殖したため、抗菌力の強さを比較することは非常に難しい。しかし、同じ環境下にある3つの試料を用いて実験を行ったにも関わらず、異なる菌が発生したのは、やはり、便座に使用されている抗菌剤が各メーカー間で異なり、それらが一部の菌の繁殖を抑制したからだと思われる。ただ、ぺたんチェックの寒天培地上であれだけ、ところ狭しと菌が繁殖すると、“抗菌”といううたい文句もあまり説得力がないように思われる。やはり、これから“抗菌”というものをもっと信頼性の高いものにするためには、その確かな基準を定める認定機関が必要になってくるだろう。また、どういう方法で商品の“抗菌”を定めたかを消費者に公開すれば、さらに信頼性が増すのではないだろうか。

以上、ここまでいろいろ述べてきたが、やはり一番良いのは、わけのわからない“抗菌”グッズなんか頼らず、自分自身の体は自分自身で守ることであると思う。“抗菌”グッズは確かに魅力的だが、効果が得られなかったり、逆に身体に害をもたらしたりすることがあり、危険な場合もある。もともと、人間の身体にはその機能、力が備わっているではないか...

☆研究を終えて☆

今回の抗菌についての研究を通じて、一番強く感じたことは“抗菌”と銘打った商品をそう簡単に信用してはいけないということである。残念なことに、実際に今回の実験で使用した抗菌グッズの中で非抗菌のものと比べて、目を見張るような抗菌効果を発揮したものはほとんどなかった。それどころか、菌は所狭しと繁殖し、抗菌仕様などお構いなしだった。が、しかし、ただ一つ目についたことは、どの実験も抗菌グッズと非抗菌のものとは繁殖した菌の種類が少々異なっていたということだった。このことは、抗菌剤がある特定の菌にだけ効果を発揮するからではないかと思われる。だが、それでも、菌の繁殖をあれだけ許していたら、意味がないのではないだろうか。

今後、抗菌グッズの普及は拡大していくだろう。確かに、抗菌グッズを使用することに対して様々な問題はあるが、この物騒な世の中、人々は“抗菌”をやめることはしないだろう。だから、こうした抗菌グッズに必要なことは抗菌効果を認定するしっかりとした基準をつくることだと思われる。抗菌効果をほとんど発揮しないような商品に“抗菌”と銘打たって意味がない。既に抗菌効果を認定するシステムはいくつか確立されているが、今後いっそうの拡大が期待される。でないと、抗菌グッズが信用できなくなるではないか。さらに全ての人たちが抗菌について正しい知識を持つ事も大切であろう。ただ「抗菌」と銘打ってあるだけで喜んでそれに飛びついたり、抗菌だから手入れをしなくても安心、清潔、などという間違った知識を持っている人達はどうか大勢いるようだ。実際実験を見ると抗菌加工と言えどもカビ、菌。まったく無菌ではないと言うことを理解しなければならない。この本を通じて少しでも正しい知識を得る手助けとなれば幸いである。

ま

と

め

※ ま と め ※

最近やたらとみかける「抗菌」という文字は何を表しているのだろうか？

「抗菌」という概念の商品が私たち日本人に基づくようになったのはここ 20 年ほどで、まだまだ新しいものであるといえる。そのため、急速な市場の拡大に対して法律などの規制が未だ十分でなく、各ジャンルの商品に対しての規格基準が異なってしまい、消費者に混乱をあたえるという状態を招いてしまっている。

また社会の抗菌基準が曖昧だけでなくそれぞれの商品の製造会社によっても「抗菌」と銘打つ基準がバラバラである。その結果として身の回りにある抗菌グッズの中には目を見張るほどの抗菌効果を十分に発揮していないものも社会に流通しているという結論に達した。

そのような商品の中には抗菌とパッケージに表示されていながらも成分分析を行うと抗菌加工されていないものとなんら変わりのないものや、その逆で必要以上の抗菌剤が含まれているのではないと思われる抗菌グッズもあった。また使われている抗菌剤が異なっている抗菌グッズもあった。製造者がしっかりと成分表示するのはもちろんのこと、消費者は製造者の表示をしっかりと読み取り「抗菌効果」をもっとも良い形で最大限に利用することができるようにならないといけないのではないのか？ さもなければ、菌による病疫よりも抗菌剤の方が人間にとって脅威となる日も考えられる。しかし消費者は自分がそんな混乱を与えられるような環境にいるとは日常生活のなかでは感じ取れないのではないのか。

抗菌表示に関するマークは SEK マークと SIAA マークがあるが、この 2 つのマークがどんなことを意味しているのかについて、消費者がどの程度の理解がされているのかも疑わしい。

商品の数を調査したところ、市場には抗菌表示のある商品できちんと成分表示欄に抗菌剤名が書いてあったのは実に 104 種類中 36 種類と決して多くない数字だった。

抗菌グッズは表面に水分、油分がつくと効果が期待されないこともあきらかになった。つまり「抗菌」と書かれた商品は菌の繁殖を阻害すると思わせているのに実際は商品を清潔な状態にしておかなくては抗菌の意味がないということになる。「抗菌」という言葉は“絶対に安全”という間違った知識をもたせているのである。

1995 年に発生し話題となった O-157 事件も元々大腸菌は弱い菌であり、腸に常菌している善玉菌がいれば増殖すらできず中毒などおきなかったのだが、抗菌作用のあるものを身体に入れすぎ、腸内に善玉菌がいなくなったことで集団食中毒がおきてしまったとも考えられる。

抗菌について情報を知らないばかりか求めようとしないにも関わらず、消費者である私たちはその効果を勝手に思い込み、抗菌グッズを求めてしまっているのが現状である。菌に対する免疫力低下や抗菌剤での被害を防ぐためにも人は身の周りを清潔に保つ努力を怠らないよにしなければならない。それが何よりの抗菌の第一歩ではないのかと思う。

本書を発行するにあたり、金沢大学理学部 田崎和江 教授，ならびに田崎研究室の方々にご指導を賜った。

ご指導ならびにご協力に感謝致します。

2001年12月

金沢大学理学部地球学科 受講者一同

感想

※ 感 想 ※

□石井 克典

自分の身の回りについて研究することの大切さに気づいたもかも知れない。

これからも身近な問題から目を向けて“act locally think globally”で大きく前進していきたいと思う。

□井上 英彦

研究課題はどこにでも転がっている。研究すれば新たな世界がどんどん見えてくる。研究を共有すればさらに面白くなる。

□岩月 晃一

清潔志向の高まりとして菌の除去をするのではなく人間の免疫力を高めるといったことも今後求められるのではないかと思う。

□大田 由貴恵

正しい実験の仕方もわからず、いろいろと悔やまれる点がたくさん残ってしまった。今頃になってあれもやっておけばよかった、ああした方がよかったと思うばかりです。

□岡村 英伸

抗菌グッズとは消費者が本当に必要としているもの、というよりもイメージで選ばれている商品なのだなと思いました。

□小河原 香

「抗菌」という表示があっても必ずしも抗菌加工が施されていない商品よりも優れているわけではないということがわかりました。周りから入ってくる情報をうのみにするのではなく疑問をもって調べてみるのが大切だと改めて感じました。

□熊切 道人

他の授業では困らないことにはかなり悩んだ。調査していて企業と研究者の主張することに矛盾ばかりだったのも悩みの原因だった。

□近藤 綾子

1から自分で調べて、考えて、行動して、…ということをやあまりしなかったのが今回の授業はいい刺激になったと思います。ただ、少し追いつめられた心理状況に陥ってしまいましたが、やるべきことはできてよかったです。

□坂井 暁子

これからは、わざわざ高い値段の抗菌グッズを買うのはやめようと思います。
菌あっての人間なのだから、菌とたわむれて生活していきたいです。

□佐藤 美寿々

『抗菌グッズ』というものが必要ではないと強く感じた。
大切なことは自分に本来備わっている抗菌能力を理解し、その能力を少しでも損なう
ことがないように気をつけることだ。

□鈴木 健之

正直「抗菌」というテーマにあまり興味が湧きませんでした。(環境かなという意味で)。
机の上だけが勉強の場ではないと思いました。

□高山 博也

昔は抗菌グッズなどなくても普通に生活していた。ならば抗菌グッズなど必要ないと
感じた。しかし今の人間は抗菌されているのは良い物だと思っているからたちが悪い。
考えを改めたほうがいいと思う。

□達川 景子

調査中「抗菌」という字を見るとついついじーっと見てしまう自分がいました。
調査が終わってもまだ反応してしまいます。しばらくは気になってしょうがないんじ
ゃないでしょうか。

□田中 英理子

自分で考え行動できる授業が、大変ではあったけれど、ようやく地球学科のちに触れ
られたような気がして楽しかったです。試して失敗するのも経験っていうのが、学問
の素敵なところだと思いました。

□筒井 政則

初めて自分で研究した内容が本という形で残るものになったのですごく嬉しいです。
自分が責任を持って自分で研究し、形にする。「授業」というイメージが覆った。

□富永 嘉人

身の周りにある抗菌〇〇という商品達。それは私達の生活の助けになるのではなく、
新たな問題を引き起こす“公害”のようなものに見えました。

□西脇 周平

“抗菌”という言葉が書いてある物はいつまでも菌が少ない状態にあるわけではないとわかっただけでも勉強になったと思います。

□早津 寿子

自分が今まで抗菌に対して思ったことは、何だったのだろう？と思いました。値段は高いけど、もっと手軽な感じで多くの人に見ていただけたらなあと思います。

□別所 宏美

この本を通して多くの人に「細菌」について再認識してほしいと思います。私たちの体には常に菌がいます。「抗菌」「除菌」と書かれた商品には、かしこく厳しく選びましょう。

□堀内 敏起

食べ物に関するものは抗菌されていてもいいと思うが、他の物に関してはそれほど必要ではないと思うし、人間はある程度菌に慣れたほうが自分自身の為になる。

□松下 昌宏

身の回りのなにげない小さな事が研究対象となり、そこから大きく広がり、色々な事につながっていく事を実感できました。

□松藤 行信

抗菌グッズによる副作用症状について調べたら、恐ろしくなった。正直もう使わないようにしようと決めた。科学者の卵として様々な事について調査していきたい。

□湊 美緒

講義中に学ぶというより、他の時間に他の場所で、自分で調べることによっていろいろなことを得られた授業だと思いました。自分たちで仕上げた本がとても楽しみです。

□森 祐介

個人的に抗菌させる必要のないと思えるものが抗菌グッズとしていくつかあった。それ程までに氾濫しているのがと痛感させられた。

□山本 由華

今回は他の授業と違って初めてのことばかりだったのでいろいろ戸惑ったりしたところもあったけど、新たな経験をすることができてよかったと思った。

□庄山 友加里

自分の実験の初期段階(殺菌)や経過観察(湿度)に不備があったことやまとめ方(菌の面積計算、コロニー数計算)が手抜きになってしまったことを後悔している。
無菌の状態で作業できる環境が欲しかった。

□金川 浩司

研究に対する意識・興味・関心というのは「なぜ? どうして?」からはじまるものです。
今回授業で再び研究に対する意欲が湧きました。

□森 尚仁

自分を含む日本人の清潔志向は極端で偏重であると思う。そんなにきれい好きなら、せめてゴミは決められた日時に決められた場所に出すべきである。駅前や繁華街の地べたに座り込み、ファーストフードの容器をちらかすなど、不屈き千番である。

「抗菌」をうたう商品の中には限定的な効果しかないものもあること、金大理学部の子生三十人による実験で確かめられた。歯ブラシや靴下など十三種類の商品調べたところ、開封後数日で効果がなくなったり、一部週間で抗菌でないものの細菌にしか繁殖を抑えられないものもあった。その結果はさほど変わらないものもあつた。そのほかの商品についても、細菌の種類が減つたものもあつたが、菌の繁殖力にほとんど差が見られなかったという。実験に参加した筒井政則さん(三三)は、「抗菌作用について国の基準がない今、『抗菌』を過度に信用すべきではない」としている。

限定的な抗菌効果も

金大理学部生、実験で確認

果が分かつた。実験結果は今月中に冊子にまとめられる。

抗菌グッズは一九九六(平成八)年夏に病原性大腸菌O157による集団食中毒が発生して以来、全国で売れ始め、今ではスーパーの多くの日用品に「抗菌」の文字が並ぶようになった。

学生は、ボールペンや便座マスクなどで「抗菌」をうたう商品とぞつてはない商品について、細菌を繁殖させる寒天培地で抗菌作用を調べた。

わさびを使った抗菌剤は明らかに細菌を繁殖させない効果が現れた。しかし、歯ブラシもあつたという。

実験に参加した筒井政則さん(三三)は、「抗菌作用について国の基準がない今、『抗菌』を過度に信用すべきではない」としている。



抗菌グッズの効果調べた結果をまとめる学生
— 金大理学部

北國新聞 2000年1月4日 朝刊

～編集後記～

筒井： 今回「抗菌」について研究しましたが、ついに本になりました！

岡村： いや～疲れたね。

石井： うん、確かになかなかヘビーだったね。

佐藤： でも色々大変だったけど、達成感はあるよね。

湊： そうだね。実験結果にはちょっと驚かされたよ。

高山： 「抗菌」って表示してあるものを何でもかんでも信用したらあかん

筒井： 確かに。俺も今まで何も考えずに喜んで持ってたからね。

岡村： 「抗菌」の表示だけで商品を選んでしまいがちだけど、実際に抗菌剤の知識があつて選んでいたわけではないしね。どんな抗菌剤を使用しているか表示してない商品はいっぱいあつた。

石井： 知らないうちに抗菌グッズを買って、結局自分たちで抗菌ブームを作ってしまったんやな。すぐ流行にのる、日本人の悪い癖だ。

湊： それは今回の調査で本当に反省した点だね。この本を読んで、みんなにも抗菌グッズの恐さなどを感じてもらえればいいよね。

佐藤： うんうん。

筒井： この本、実家の母さんに見せてやろ～。

石井： 俺も。上の新聞記事も(笑)。

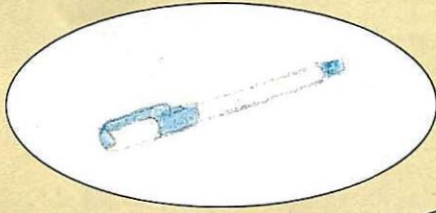
高山： これからもいい研究をしたいね。

佐藤： うん、みんなこれからも頑張ろーう！

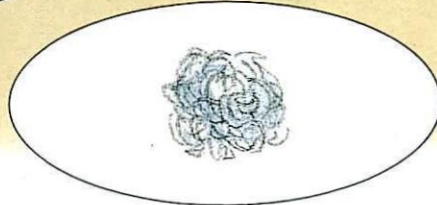
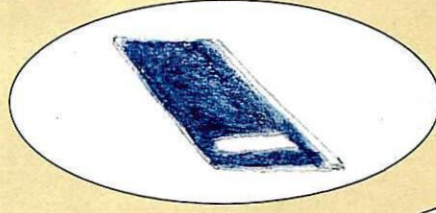
一同： オー！

ここまでこの本を読んでもくださった皆さん、本当にありがとうございます！

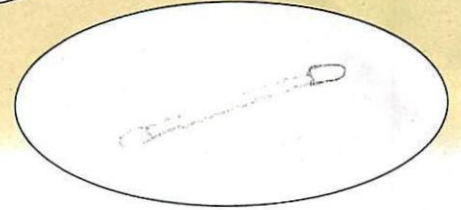
ボールペン



ノート



金タワシ



めん棒

Environmental Earth Sciences —from Kanazawa University— PART3

Corresponding to Kazue Tazaki

address; Kanazawa University, Kakuma,
Kanazawa 920-1192, Japan

Tel&Fax; +81-76(264)5736

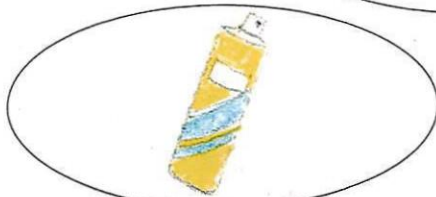
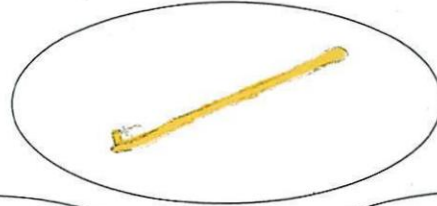
E-mail; kazueta@kenroku.kanazawa-u.ac.jp



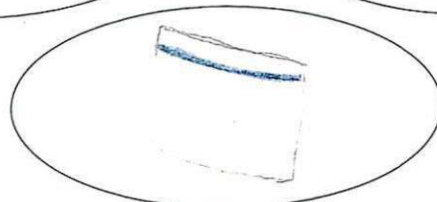
マスク



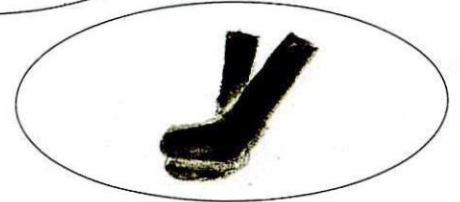
ハブラシ



除菌スプレー



食品保存用パック



くつ下