

平成 21 年度 三鷹ネットワーク大学 協働研究事業

協働研究・実験テーマ

『タクシーは新型インフルエンザの流行に耐えられるか？』

《 感染症拡大の危機的状況下を想定した、公共交通機関唯一の
個別輸送を担うタクシー、
その車内における感染防止対策に関する実験 》

成果報告書

平成 22 年 2 月 26 日

特定非営利活動法人 三鷹ネットワーク大学推進機構
境交通株式会社
株式会社エフシージー総合研究所

目 次

| | |
|--|----------|
| 境交通株式会社、協力企業・会社概要 | 3・4頁 |
| 目 的 | 5頁 |
| 1. 主たる公共交通機関の新型インフルエンザ他、感染症対策現況 | |
| 1. 1. 航空機 | 6頁 |
| 1. 2. 船舶・電車・バス | 7頁 |
| 2. 新型インフルエンザ他、感染症対策実証実験について | |
| 2. 1. 実証実験の先見性及び検証点 | 8頁 |
| 2. 2. 実証実験の持続性・発展性、他 | 9頁 |
| 2. 3. 実証実験内容について | 10頁 |
| 2. 4. 実証実験タイム・スケジュール | 11頁 |
| 2. 5. 1. 実証実験資料 (1) | 12頁 |
| 2. 5. 2. 実証実験資料 (2) | 13頁 |
| 3. 実証実験 | |
| 3. 1. タクシー車内の微生物汚染実態の把握と抗菌剤の効果測定 | 14頁 |
| 3. 2. 1. 微生物検査法 | 15頁 |
| 3. 2. 2. 微生物検査法・同定検査 | 16頁 |
| 3. 3. タクシー車内、微生物検査実験日程 | 17頁 |
| 3. 3. 1. 1. タクシー車内、微生物検査実験 (1) 菌類採取 | 18頁 |
| 3. 3. 1. 2. タクシー車内、微生物検査実験 (2) 菌類採取 | 19頁 |
| 3. 3. 1. 3. タクシー車内、微生物検査実験 (3) 菌類採取 | 20頁 |
| 3. 3. 2. タクシー車内、微生物検査実験 (4) 菌類採取・噴霧実験 | 21頁 |
| 3. 3. 3. 1. タクシー車内、微生物検査実験 (5) 抗菌剤効果測定実験 | 22頁 |
| 3. 3. 3. 2. タクシー車内、微生物検査実験 (6) 抗菌剤効果測定実験 | 23頁 |
| 3. 3. 3. 3. タクシー車内、微生物検査実験 (7) 抗菌剤効果測定実験 | 24頁 |
| 3. 3. 3. 4. タクシー車内、微生物検査実験 (8) 抗菌剤効果測定実験 | 25頁 |
| 4. 乗務員に対する新型インフルエンザに関するアンケート | 26頁 |
| 4. 1. 1. アンケート内容第1回目 | 27頁 |
| 4. 1. 2. アンケート第1回目結果 | 28～31頁 |
| 4. 1. 3. アンケート内容第2回目 | 32頁 |
| 4. 1. 4. アンケート第2回目結果 | 33～35頁 |
| 5. 実証実験データ | |
| I. タクシーの汚染実態調査 | 37～67頁 |
| II. ハイパープロテックスとドクターミラクルの比較実地実験 | 68～86頁 |
| III. タクシーの感染症対策実験 | 87～107頁 |
| 6. まとめ | 108～109頁 |

境交通株式会社・会社概要

| | |
|-------|--|
| 社名 | 境交通株式会社 |
| 本社所在地 | 東京都三鷹市深大寺2-36-1 |
| 設立年 | 昭和36年 |
| 資本金 | 5000万円 |
| 従業員数 | 250名 |
| 代表取締役 | 根本克己 |
| 事業内容 | 一般乗用旅客自動車運送事業・タクシー業・ カーコンビニ倶楽部・自動車修理事業・、他 |
| 車両数 | 92台 |
| 営業区域 | 東京23区、武蔵野、三鷹 |
| 附属施設 | 本社整備工場 三鷹整備工場 |
| 店舗 | カーコンビニ倶楽部・境交通株式会社・三鷹店 |

株式会社エフシージー総合研究所・会社概要

| | |
|---------|--|
| 社名 | 株式会社エフシージー総合研究所 |
| 本社所在地 | 東京都品川区東品川3-32-42 フジテレビ別館6階 |
| 設立年 | 昭和60年 |
| 資本金 | 1300万円 |
| 従業員数 | 40名 |
| 代表取締役社長 | 境 政郎 |
| 企業案内 | <p>フジサンケイグループの調査および研究機関を統合して1985年に誕生したエフシージー総合研究所はそのユニークな立場と研究・情報発信手段で「企業」、「マスコミ」、「消費者」との強いきずなを築いてきました。新世紀を迎えて大きく変動する社会情勢やテクノロジーの進展をとらえ、生活者意識に共感しながらそれぞれのニーズをくみ上げ、つなぎ、モノや情報として結実するお手伝いをする専門家集団として活動しています。企画開発部と暮らしの科学部は合わせて通称「フジテレビ商品研究所」とも呼び、暮らしを科学する、主に理系の研究者の集団です。メディアとのダイレクトな連動機能を最大限に生かして、一般企業や各種団体の広報活動あるいは労働組合の活動を情報面から支援しているのが情報調査部です。ジャーナリストとしての鋭い目を通して内外情勢を深く分析するレポートも高い評価を得ています。(ネット企業案内より)</p> |

この実証実験は、2009年晩秋～2010年春、国内での感染拡大が大いに懸念される新型インフルエンザに関し、個別輸送を行うタクシーならではの特性を活かして、車内での新型インフルエンザ感染を低減する施策を実施する事により、顧客が安心して利用できる公共交通機関としての役割を担えるか、検証することを目的とする。

新型インフルエンザ対策としての実証実験は、主として

①、タクシー車内の効果的・効率的な抗菌方法を探るための検証実験を実施する。

②、顧客及び乗務員への感染予防策の確立とその実効性の検証を行う。

1. 主たる公共交通機関の新型インフルエンザ他、感染症対策現況

1.1. 航空機

- 航空機**は密室性が高く、長時間にわたって隔離された状況に置かれるため、その内部で急激にウィルス感染が広がる恐れがあります。また、感染地域から未感染地域にウィルスを運んでしまう危険性も指摘されています。

実際にSARSの流行時には、SARSコロナウイルスが航空機で世界中に高速移動し、32カ国で約8,500人の患者を発生させ、800名以上の死亡者を出してしまいました。このようにここ数年、SARS、ノロウイルス、鳥インフルエンザ等の特定感染症が一時的に蔓延し、航空運送事業者もその対応に追われてきました。今後も、新種の感染症が発生することも予想されていますが、機内でこれらの患者が発症した場合の消毒方法が確立されていない場合が多いようです。

また航空機メーカーからは、機体構造物に及ぼす悪影響等から抗菌剤使用が奨励されない場合が多いのが現状です。

従って、現在は公的機関によるガイダンスに準じて航空会社独自の対応（マスク、抗菌スプレー、手袋の搭載など）で客室内の消毒を実施しています。

また、機内の空調システムでは、高性能循環フィルターを使用することで、乗客への感染を一定程度防止できると考えられていますが、機種ごとの制約や各航空会社の方針によりその対応は一様ではありません。

（鳥インフルエンザの人への感染が確認されている地域の社員や、感染地域の乗務員に対して、既存のインフルエンザ・ワクチンの接種を推奨しています。なお、厚生労働省の『新型インフルエンザ対策行動計画』の検疫・出入国者等対策によると、『航空機・船舶内で患者が発覚した場合には停留を行う』、『患者が発生した航空機・船舶の会社に乗客名簿等の提出を求める』、『それらの乗客に調査を実施する』、などの措置が取られることになっています。）

1.2. 船舶・電車・バス

- 船舶業界**では、航空機業界に比べると、新型インフルエンザへの対応は進んでいないようです。アメリカでは東南アジアへのクルーズのキャンセルが出始めているとのことですが、クルーズ各社は推移を見守っているといった状況です。一方国内ですが、日本の商船三井客船や郵船クルーズ、日本クルーズ客船などのホームページでは、新型インフルエンザ対策に関しては明記されていません。

参考になるのがSARS流行時の対応ですが、商船三井客船では、外出時のマスク着用（全員分のマスクを準備）、ツアーバス乗車時、帰船時の消毒液による手洗い励行、陸上活動中、アルコール・ティッシュによる手拭きの励行などを行っていたようです。

また郵船クルーズでも、定期的に、全客室を含む船内施設の消毒、乗船客・乗組員や外来者には入口にてアルコール消毒液の噴霧器を設置して手の消毒を実施、手摺・ドアノブ・パブリック・トイレを中心に、塩素溶剤による消毒などを行っていました。

現段階では、何も対策は取られてないようですが、流行時には似たような対策は取られるでしょう。

- 電車やバス**などの使用頻度が高く、人密度の高い大量輸送機関は、インフルエンザに感染しやすい場所です。

通勤電車の中で咳をしている人から風邪をもらった経験がある人もいないのでしょうか。

東京大学生産技術研究所と国立感染症研究所によると、満員電車での通勤がインフルエンザの感染を拡大させるとの研究結果を発表しています。因みに通勤電車の運行を停止すれば感染を30%減らせるとのことです。

現段階ではJRも私鉄各社とも、鳥インフルエンザについての特別な対策は取られていないようです。

換気が良くない東京メトロなど地下鉄も「都の要請が出てから検討する」という姿勢です。

2. 感染症対策、実証実験について

2.1. 実証実験の先見性及び検証点

この実証実験の先見性は、

タクシー乗務員に対しあらかじめ感染予防教育を実施すること、及び車内における感染症対策を実施することに留まらず、実際の新型インフルエンザ、他、感染症のパンデミック下に於いて、積極的にタクシーの利用促進を図れるだけの予防・安全性を確保する事により、公共交通機関の中でも生活者にとっての有効な移動手段としての機能を維持確保するよう努めることにある。

- ①、タクシー車内の除菌・抗菌方法の確立と、対処コスト及び抗菌処理時間が実用的であるか否かを検証する。
- ②、ドライバー他に対する感染予防対策の実効性を検証、確認する。

2.2. 実証実験の持続性・発展性、他

◎持続性 :

大掛かりな設備投資や高額な費用負担が不要であることから持続的に実施可能と考える。

◎発展性 :

タクシーの安全性が認知されることで個別輸送の新たな必要性が確保できる。

◎社会性・地域性・日常性 :

大量輸送機関では確保できない安全性を確立することで公共交通機関としての使命を全うし、生活者の移動手段を恒常的に維持することが可能である。

株式会社エフジー総合研究所の全面協力により専門的な知識を必要とする分野の実験（細菌及び真菌培養や最適な除菌・抗菌方法の確立など）が可能であることから、より現実的な対策方法が得られるものと確信する。

2.3. 実証実験内容について

- タクシー車内の微生物汚染実態の把握。
細菌および真菌を対象として行う。
(人口培地ではウイルスを培養することはできない。)
- 抗菌剤ハイパープロテクス（二酸化塩素剤）及び
抗菌剤ドクターミラクル（無機金属塩、グリコールアミン化合物）
の車内空間噴霧試験。
- タクシー車内用空間噴霧機の開発。
- 実用化に向けた性能試験と効果判定試験。

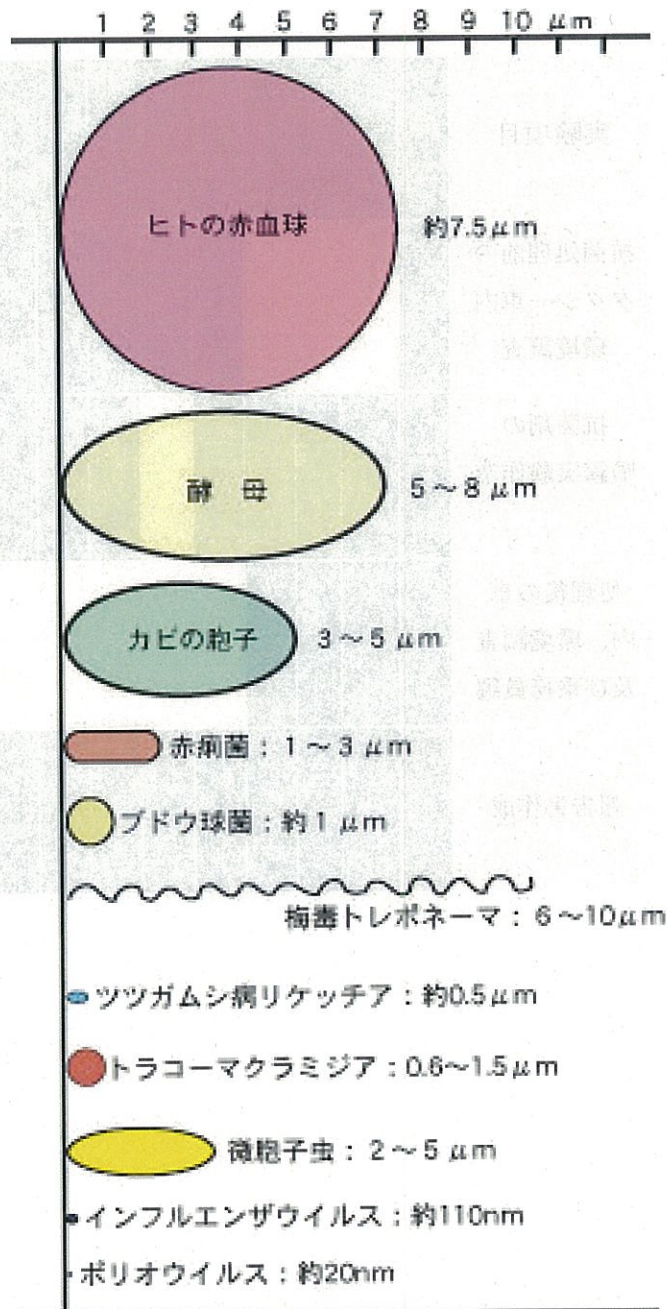
実証実験、作業内容要約

- ① 抗菌処理前のタクシー車内の環境調査
 - ・ 専門機関『エフシージー総研』によるタクシー車内の細菌・真菌など汚染状況調査を実施。
- ② 抗菌剤の噴霧処理作業
 - ・ 選定したタクシーごとに異なる上記抗菌剤2種を使用し噴霧時間、濃度に変化をもたせて施工する。
- ③ 抗菌剤の塗布処理作業
 - ・ 塗布処理は抗菌剤の効果持続時間、及び作業効率の関係から取止め。
- ④ 抗菌処理後の車内環境調査
 - ・ 噴霧した抗菌剤の細菌・真菌に対する抗・除菌効果を測定し、タクシー車内で効果的な抗菌剤の選定と効果的な施工処理方法を探る。
- ⑤ 乗務員への調査
 - ・ 乗務員への抗菌処理施行前及び施行後の状況に関して、アンケート他で調査し、上記実証実験結果を踏えた防疫体性作り、社員教育体制の確立、防疫マニュアルなどを企画・製作していく。

2.4. 実証実験タイム・スケジュール

| 実験項目 | 2009年8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 2010年1月 | 2月 |
|-------------------|---------|----|-----|-----|-----|---------|----|
| 抗菌処理前のタクシー車内環境調査 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 抗菌剤の噴霧実験作業 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 処理後の車内、環境調査及び乗務員調 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 報告書作成 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

2.5.1. 実証実験資料 (1)



微生物の大きさの比較 (カビの孢子)

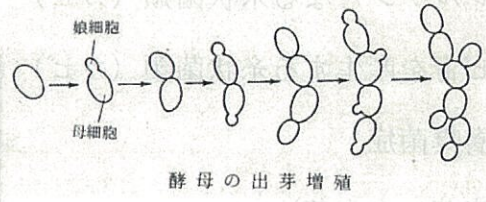
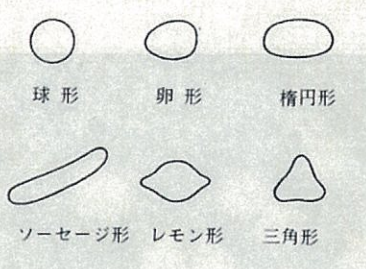
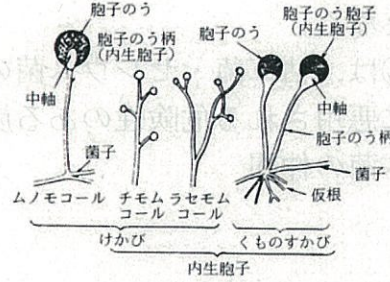
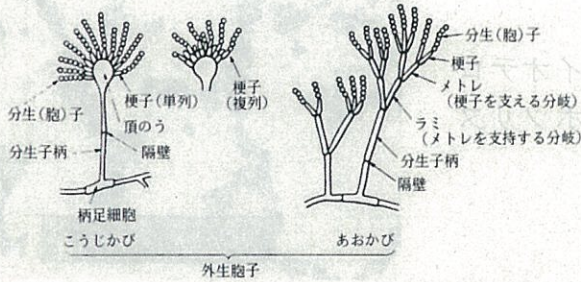
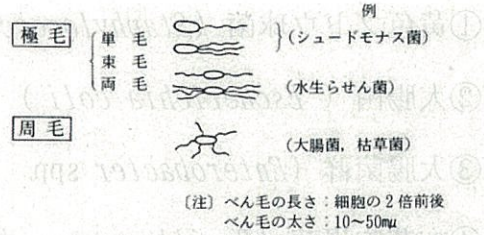
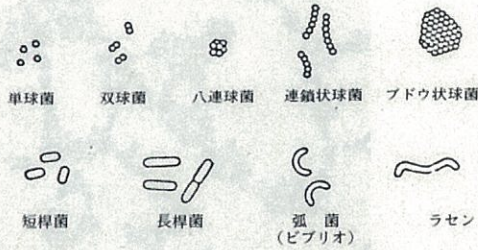
μm : 1/1000mm
nm : 1/1000 μm

2.5.2. 実証実験資料 (2)

実証実験

宝蔵果枝の除菌剤の調製の懸案案を研生協の内車一ぐでや、

細菌と真菌 (カビ=糸状菌・酵母) の形態の違い



3. 実証実験

(S) 検査実態調査 S.B.S

3.1. タクシー車内の微生物汚染実態の把握と抗菌剤の効果測定

細菌汚染の (細菌・菌体等) 検査と菌種

1. 調査対象とする微生物 (細菌)

①黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus*)

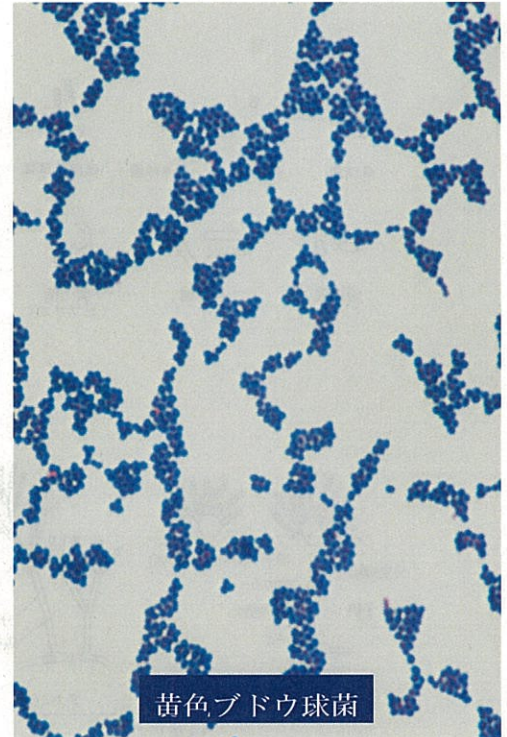
②大腸菌 (*Escherichia coli*)

③大腸菌群 (*Enterobacter* spp. など)

④有芽胞桿菌 (*Bacillus* spp. など)

*①～③は、人由来であり微生物汚染の指標となる。

④は、枯草菌・セレウス菌の他、バイオテロに悪用される危険性のある炭疽菌やボツリヌス菌の仲間



2. 調査対象とする微生物 (真菌)

①アレルギーとなる糸状菌類 (カビ)

②カビ毒を産生する糸状菌類 (カビ)

③皮膚真菌症

(白癬菌=水虫菌)

起因菌 (カビ)



3. 2. 1. 微生物検査法

1, 浮遊微生物の捕集検査

- ①エアーサンプラー (SAS SUPER 100 ; Pbi International, Italy :写真1) を用いる。
サンプラーに「普通寒天平板培地」または「DG18寒天平板培地」を取り付け、それぞれの測定箇所ですべて100ℓの空気を吸引することにより、微生物を捕集する。
- ②実験室へ持ち帰り、細菌用培地は32℃に、真菌用培地は26℃に設定した恒温器に入れて5～10日間培養する。
- ③培養後、培地に発生した集落 (colony) を計数することによって、100ℓの浮遊菌数を算出する (1 m³ 当たりの値も換算)。
- ⑤真菌 (カビ) は実数で示す。



2, 付着微生物のふき取り検査

ふきふきチェックⅡ (栄研器材:写真2) を用いる。
検査部位のほぼ中央に

あたる部分の約10×10cmの面積 (約100cm²) を綿球部でふき取る。

- ②実験室へ持ち帰り、4種の培地を使って培養する。細菌用培地は32℃に、真菌用培地は26℃に設定した恒温器に入れて5～10日間培養する。
- ③培養後、培地に発生した集落 (colony) を計数することによって、約100cm²の付着細菌数を算出する。
- ④真菌 (カビ) は実数で示す。



3. 2. 2. 微生物検査法・同定検査

3. 分離された微生物の同定検査

- ①ふき取り検査または捕集検査よって分離された細菌と真菌は、それが何であるかを確認する同定検査を行う。
- ①細菌では単離した株に“グラム染色”を施して、光学顕微鏡を用いて形態観察を行う。
- ③真菌では単離した株からプレパラート標本を作製する。
光学顕微鏡を用いて、プレパラート標本を観察し、菌糸や孢子などの微細構造の特徴から種または属の同定を行う。



3.3 タクシー車内、微生物検査実験日程

(1) 平成21年8月8日

千代田区麴町・自動車会館駐車場にて、
営業車10台の室内より細菌・真菌類の採取。

(2) 平成21年9月21日・23日

千代田区麴町・自動車会館駐車場にて、4社の営業車4台を使用、細菌・真菌類
の採取及び抗菌剤噴霧実験。

(3) 平成21年11月22日

三鷹市・境交通(株)構内にて、境交通3台の営業車を使用、人工培地を使つての抗
菌効果実験。

(4) 平成21年12月20日

三鷹市・境交通(株)構内にて、境交通3台の営業車を使用、菌類を自然状態（シャ
ーレー使用）に置き抗菌効果を測る。

(5) 平成22年 1月24日

三鷹市・境交通(株)構内にて、境交通3台の営業車を使用、菌類を布に付着し（シャ
ーレー使用）抗菌効果を測る。

3.3.1.1. タクシー車内、微生物検査実験 (1)

タクシー車内の細菌・真菌類採取作業

平成21年8月8日、午前8時30分より11時30分まで、
麴町・自動車会館内駐車場にて都内タクシー会社10社の協力の下、
10台の営業車より細菌・真菌類のサンプル採取を実施。

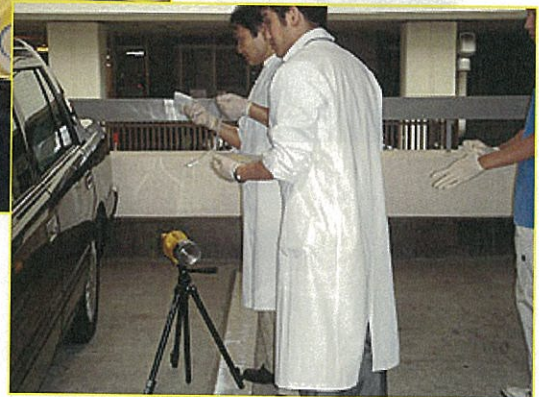


実証実験参加各営業車

- 実証実験協力会社 1、宝自動車交通㈱ 2、境交通㈱ 3、栄泉交通㈱
4、代々木自動車㈱ 5、大東京自動車㈱、6、リボンタクシー㈱ 7、八千代自動車㈱
8、大和自動車交通㈱ 9、日本交通㈱ 10、帝都自動車交通㈱

3.3.1.2. タクシー車内、微生物検査実験 (2)

①、【 エアー・サンプラー法 】 まずドア・窓を全部閉め、エアコンを車内循環にし10分間アイドリング、その後“エアー・サンプラー”を車内に入れ、前席及び後席の2箇所よりそれぞれ100ℓの空気を収集、培地に取り込み、FCGにて培養。

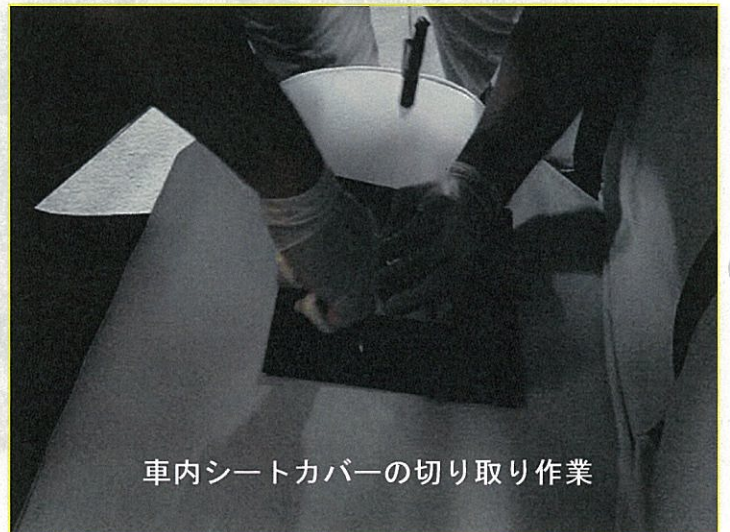


3.3.1.3. タクシー車内、微生物検査実験 (3)

- ②、【ふきふきチェック法】 サンプル採取方法、床面約 100 cm²の範囲を『ふきふきチェック (大型の綿棒)』でふき取り、サンプリング下部写真。
- ③、【 直接採取法 】 後部座席のシートカバー自体を約 100 cm²切り取り、サンプリング (写真右及び下)。



車内床面マットよりの菌類採取



車内シートカバーの切り取り作業



3.3.2. タクシー車内、微生物検査実験 (4)

タクシー車内の細菌・真菌類採取作業及び抗菌剤噴霧実験

平成21年9月21日・23日午前8時30分より11時30分まで、麹町・自動車会館内駐車場にて都内タクシー会社4社の協力の下、4台の営業車を使い、細菌・真菌に対する抗菌液剤2種類の噴霧実験を実施。

抗菌液剤名：商品名パンデミックキラー（ハイパープロテクス）（二酸化塩素剤）
商品名ドクターミラクル（無機金属塩、グリコールアミン化合物）



実験場所：（於）自動車会館



実証実験参加各営業車



実証実験協力会社

- 1、宝自動車(株)
- 2、境交通(株)
- 3、栄泉交通(株)
- 4、代々木自動車(株)

3.3.3.1. タクシー車内、微生物検査実験 (5)

タクシー車内の抗菌剤噴霧効果測定実験 (1)

平成21年11月22日午前10時00分より13時30分まで、
境交通構内にて3台の営業車を使い、細菌・真菌に対する抗菌液剤2種類の抗菌効果測定を実施。

抗菌液剤名 : 商品名パンデミックキラー (ハイパープロテクス) (二酸化塩素剤)
: 商品名ドクターミラクル (無機金属塩、グリコールアミン化合物)

実験方法 細菌・真菌類を寒天培地培養したシャーレーを前後部座席に置き、
車内を密閉、エアコンを室内循環として稼働、2種類の抗菌剤を使用し、
噴霧前・後の細菌・真菌の状況を測定する。



実証実験参加営業車

3.3.3.2. タクシー車内、微生物検査実験 (6)

タクシー車内の抗菌剤噴霧効果測定実験 (1-2)

抗菌液剤 2 種類を使用し、噴霧前・後の細菌・真菌の状況を計る。

抗菌液剤：ハイパープロテクス及びドクターミラクル

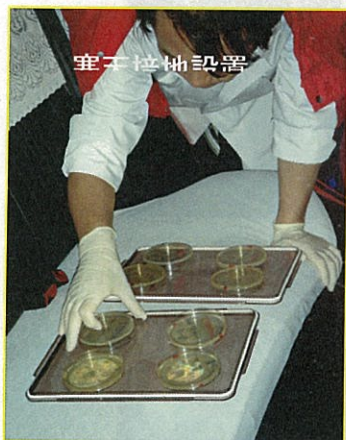
噴霧濃度：ハイパープロテクス 0.05%、0.1%、0.15%の3種類

ドクターミラクル 希釈率一定

噴霧時間：2種類とも 5分間、10分間、15分間

実験方法：まず車内のエアースAMPLINGを行う。

次に細菌・真菌類を寒天培地培養したシャーレーを前・後部座席上に置き、
上記濃度、噴霧時間にて車内噴霧（エアコンは室内循環で稼働状態）。
噴霧後のシャーレーを回収・・・培養結果を測定する。



3.3.3.3. タクシー車内、微生物検査実験 (7)

タクシー車内の抗菌剤噴霧効果測定実験 (2)

平成21年12月20日午前10時00分より13時30分まで、

境交通構内にて3台の営業車を使い、細菌・真菌に対する抗菌液剤2種類の抗菌効果測定を実施。

抗菌液剤名：商品名パンデミックキラー（ハイパープロテクス）（二酸化塩素剤）

実験方法 細菌・真菌類を自然状態に近い（水滴様）状態でシャーレーに入れ前後部座席に置き、各抗菌剤を使用し、噴霧前・後の細菌・真菌の状況を計る。（エアコンは室内循環で稼働状態）。



噴霧器、コンプレッサー、抗菌剤他



抗菌剤車

実証実験参加営業車

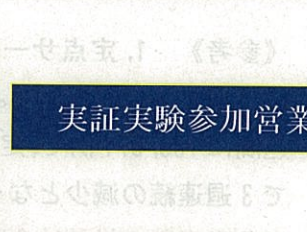
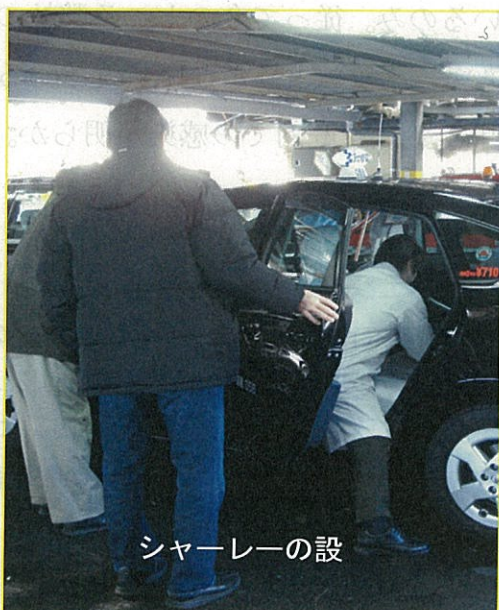
3.3.3.4. タクシー車内、微生物検査実験 (8)

タクシー車内の抗菌剤噴霧効果測定実験 (3)

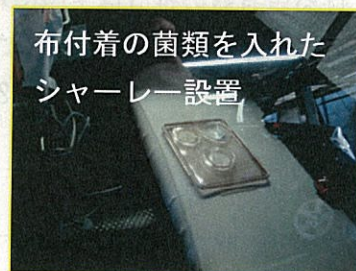
平成22年1月24日午前9時00分より12時30分まで、
境交通構内にて3台の営業車を使い、細菌・真菌に対する抗菌液剤1種類の抗菌効果測定を実施。

抗菌液剤名：商品名パンデミックキラー（ハイパープロテクス）（二酸化塩素剤）

実験方法 細菌・真菌類を布に付着させシャーレーに入れ、前後部座席に置き、
抗菌剤を使用し、噴霧前・後の細菌・真菌の状況を計る。
(エアコンは稼働せず)。



実証実験参加営業車



4. 乗務員に対する新型インフルエンザに関するアンケート

タクシー車内における抗菌剤処理による新型インフルエンザ対策が、実際の現場で機能するか否かを乗務員を通して確認するためのアンケートを実施。

結果としては幸いにも、現在、新型インフルエンザの蔓延が避けられている為か、乗務員の罹患者が240人中4人(1.6%)に留まり(2010年1月末時点)、しかし実証実験データとしては残念ながら、アンケートから抗菌処理と新型インフルエンザ罹患との因果関係(防疫効果)を図るだけのデータ集積がなされない状況になっている。

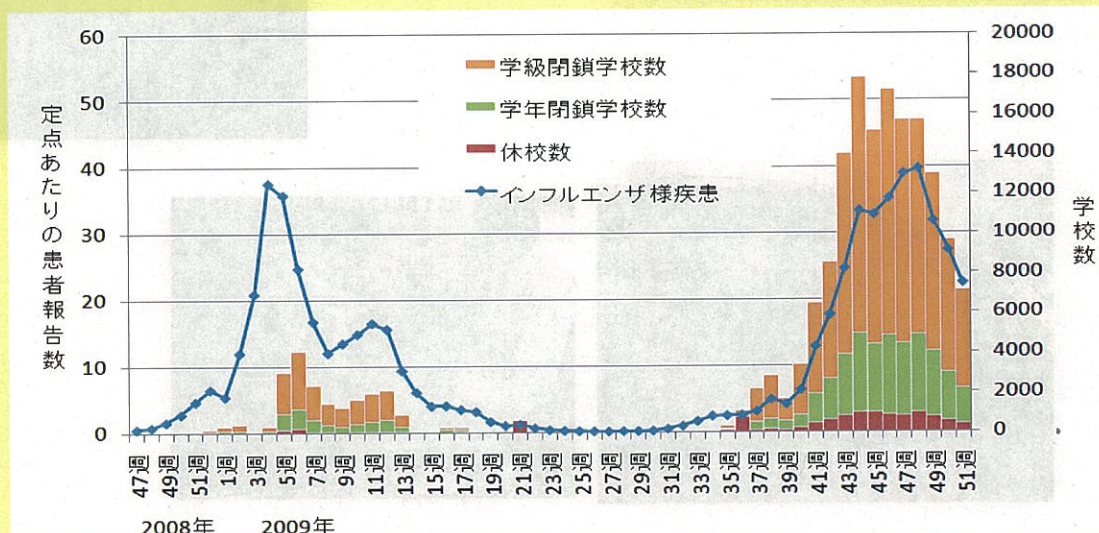
他方で、厚生労働省はじめ各公共機関によるH1N1型インフルエンザの罹患率、患者数などは現在集計されておらず、下記参考のように、国立感染症研究所・感染症情報センターが辛うじて2009年第51週におけるインフルエンザ様疾患患者数が約107万例有った、という報告を記載しているのみ。従って今のところ弊社の新型インフルエンザ罹患率1.6%の高低は国内感染率と比較しようがない状況である。

(尚、弊社新型インフルエンザ罹患者4名中1名は家庭内での感染が明らか。)

《参考》 1. 定点サーベイランスによる現状とインフルエンザ様疾患発生報告(図1)

感染症発生動向調査によるインフルエンザの報告は第51週(12月14日から12月20日)の1週間に108,071例で、定点あたりの報告数(1週間の1医療機関当たりへの受診患者数)は22.44で3週連続の減少となった。この報告に基づいた第51週(12月14日から12月20日)における患者数の推計は全国に約107万例であった。都道府県別では、インフルエンザの発生報告は福島県、山梨県、沖縄県で微増し、これら以外の都道府県で減少している。

2009年12月25日 国立感染症研究所 感染症情報センター資料



4.1.1. アンケート内容・第1回目

【 新型インフルエンザ対策関連アンケート 】 第1回・・・2009/10/6 実施

以下の質問にお答えください。主に直近の1ヶ月間に関するアンケートです。

(当てはまる項目を○で囲む、または必要事項を記入)

●喫煙に関して

①、あなたはタバコを吸いますか。

●吸わない ●吸う

①-2、①で吸うと答えた方のみお答えください。

●直近の1ヶ月間、どの程度の頻度で喫煙しましたか。

a、毎日 b、週に数回 c、月に数回 d、その他(具体的に)

●1日に吸う本数は何本程度でしたか。

a、5本未満 b、5～10本 c、10～20本 d、20本以上

●食事に関して(直近の1ヶ月間)

②、あなたは毎日ほぼ決まった時間帯に朝・昼・夜と3回食事を摂っていましたか。

●摂っていた ●摂っていない

③、②で摂っていないと答えた方のみお答えください。

●朝食は摂らなかった ●1日2回は摂った ●時間はまちまちだが3回摂っていた

●その他()

④、食事に偏りはありましたか。

●偏食は無い ●偏食した

●睡眠に関して(直近の1ヶ月間)

⑤、平均して何時間程度取っていましたか。

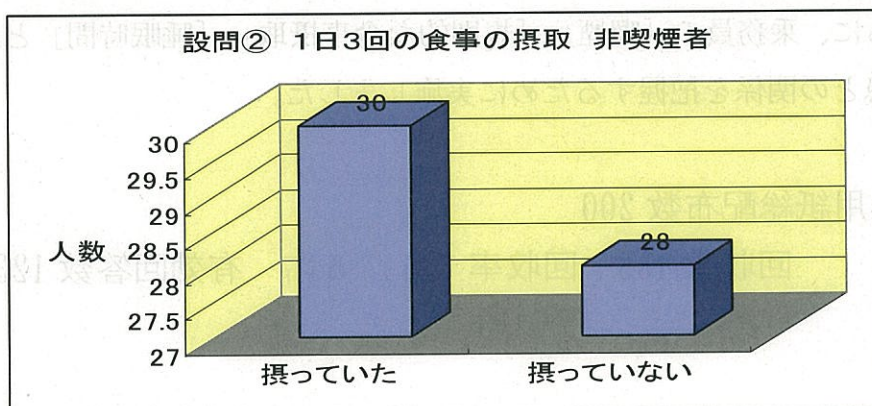
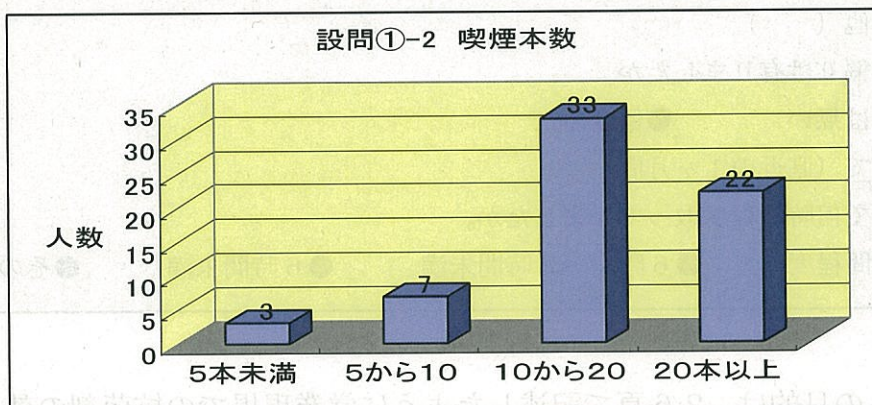
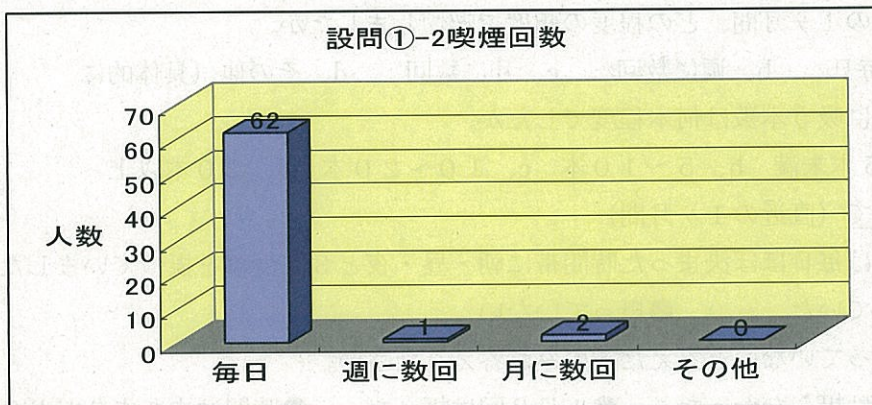
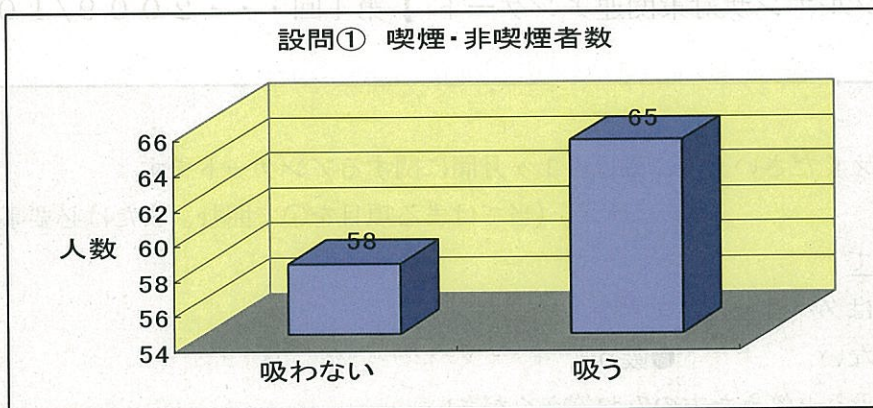
●8時間程度 ●6時間～8時間未満 ●6時間未満 ●その他

●アンケートの目的は、26頁で記述したように営業現場での抗菌剤の効果を測定すること。さらに、乗務員の「喫煙」、「規則的な食事摂取」、「睡眠時間」と新型インフルエンザ罹患との関係を把握するために実施しました。

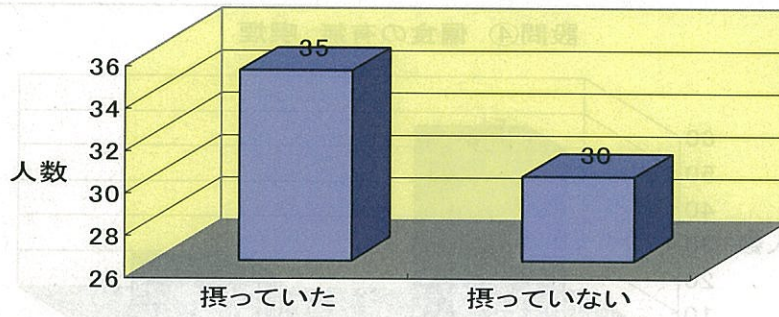
アンケート用紙総配布数 200

回収数 153 回収率 76.5% 有効回答数 123

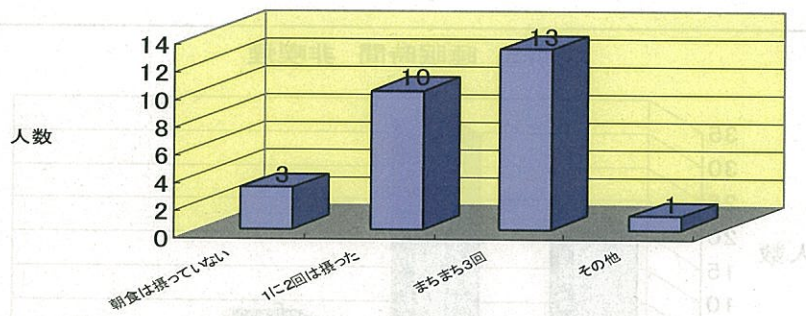
4.1.2. アンケート内容・第1回目結果



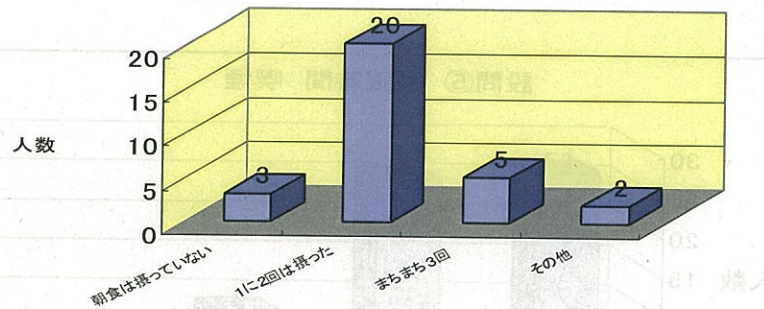
設問② 1日3回の食事の摂取 喫煙者



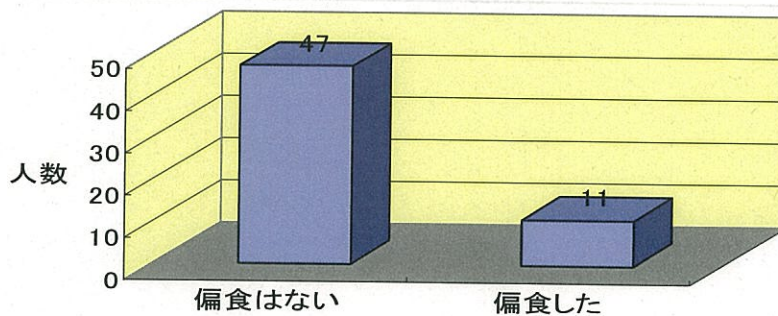
設問③ 不規則摂取者 食事回数 非喫煙

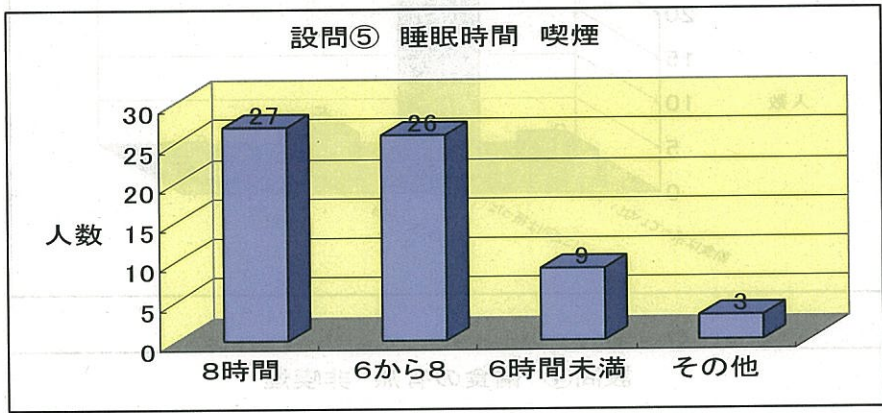
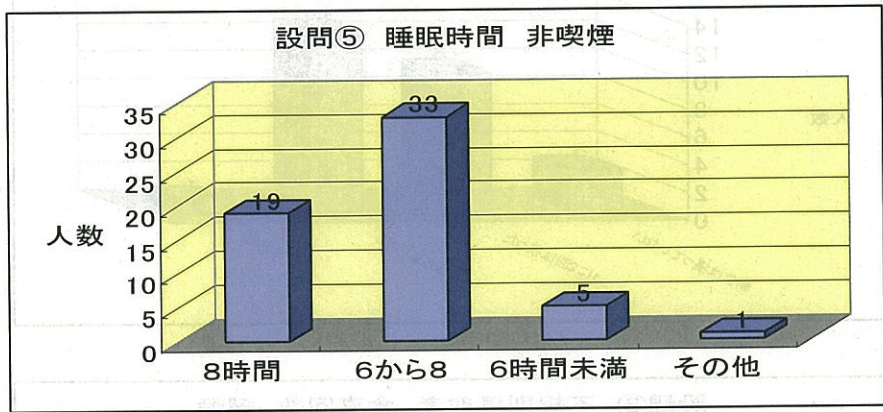
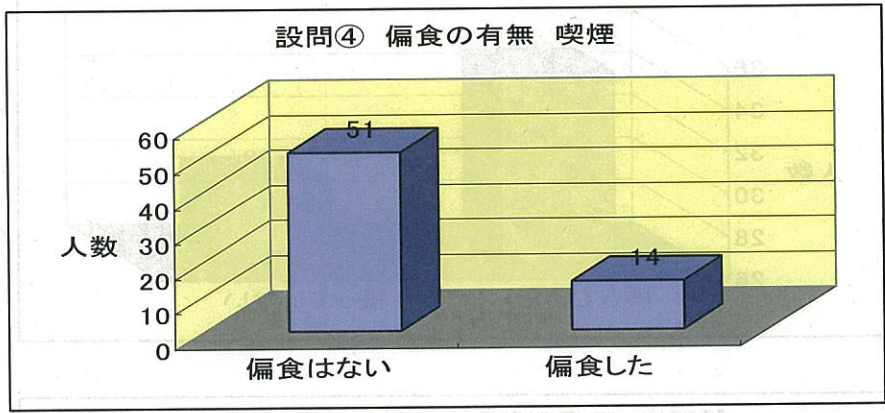


設問③ 不規則摂取者 食事回数 喫煙

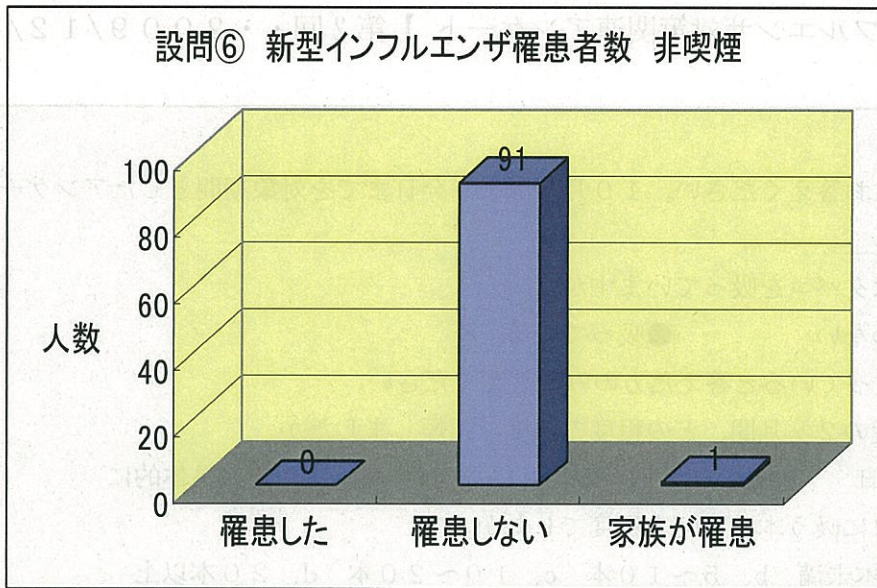


設問④ 偏食の有無 非喫煙

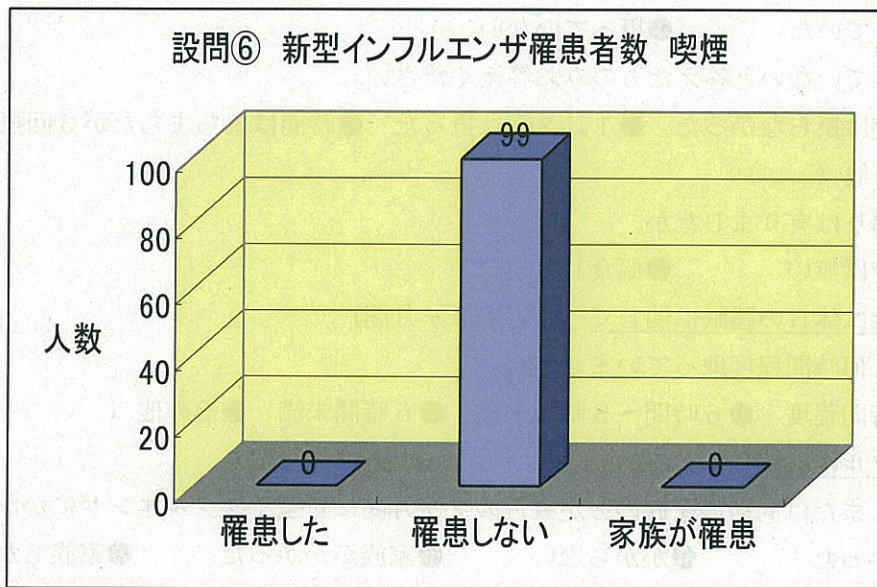




設問⑥ 新型インフルエンザ罹患患者数 非喫煙



設問⑥ 新型インフルエンザ罹患患者数 喫煙



4.1.3. アンケート内容・第2回目

【 新型インフルエンザ対策関連アンケート 】第2回・・・2009/12/20 実施

以下の質問にお答えください。10月半ばより今日までを対象期間としたアンケートです。

●喫煙に関して

①、あなたはタバコを吸っていますか。

- 吸わない ●吸っている

①-2、①で吸っていると答えた方のみお答えください。

●直近の2ヶ月間、どの程度の頻度で喫煙しましたか。

- a、毎日 b、週に数回 c、月に数回 d、その他（具体的に ）

●1日に吸う本数は何本程度でしたか。

- a、5本未満 b、5～10本 c、10～20本 d、20本以上

●食事に関して（直近の2ヶ月間）

②、あなたは毎日ほぼ決まった時間帯に朝・昼・夜と3回食事を摂っていましたか。

- 摂っていた ●摂っていない

③、②で摂っていないと答えた方のみお答えください。

●朝食は摂らなかった ●1日2回は摂った ●時間はまちまちだが3回摂っていた

●その他（ ）

④、食事に偏りはありましたか。

- 偏食は無い ●偏食した

●明番日または休日の睡眠に関して（直近の2ヶ月間）

⑤、平均して何時間程度取っていましたか。

- 8時間程度 ●6時間～8時間未満 ●6時間未満 ●その他（ ）

●新型インフルエンザに関して

⑥、あなた、または同居の家族の方が直近の2ヶ月間に新型インフルエンザにかかりましたか

- かかった ●かからない ●家族がかかった ●家族もかかっていない

●新型インフルエンザ・ワクチンの接種について（現在新型インフルエンザ・ワクチンの接種が行われていません。）

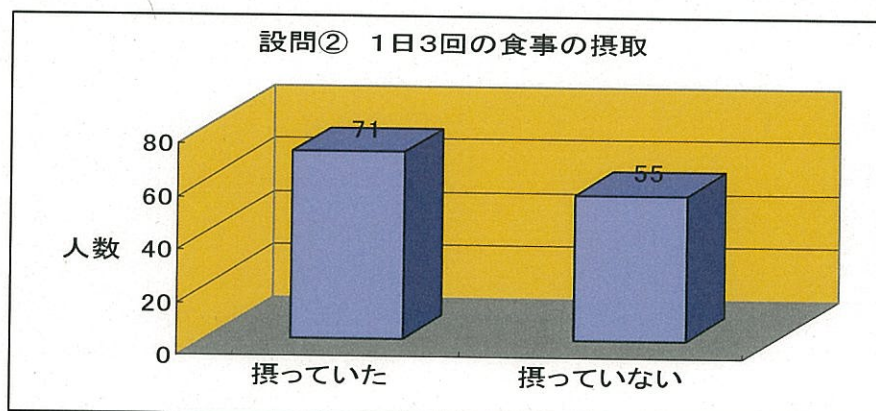
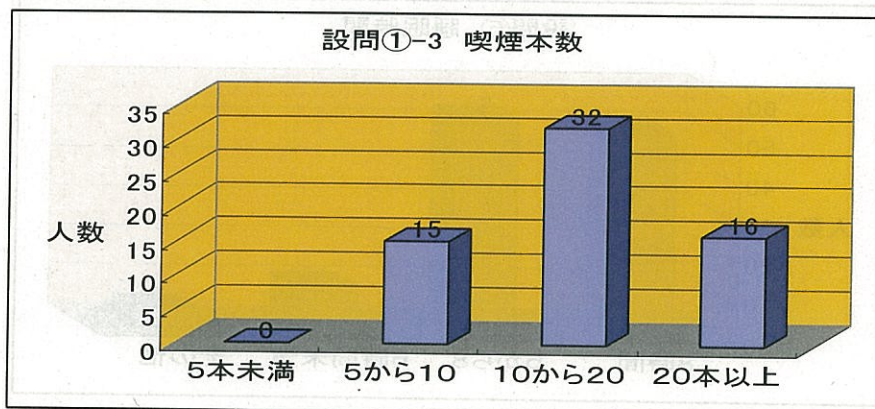
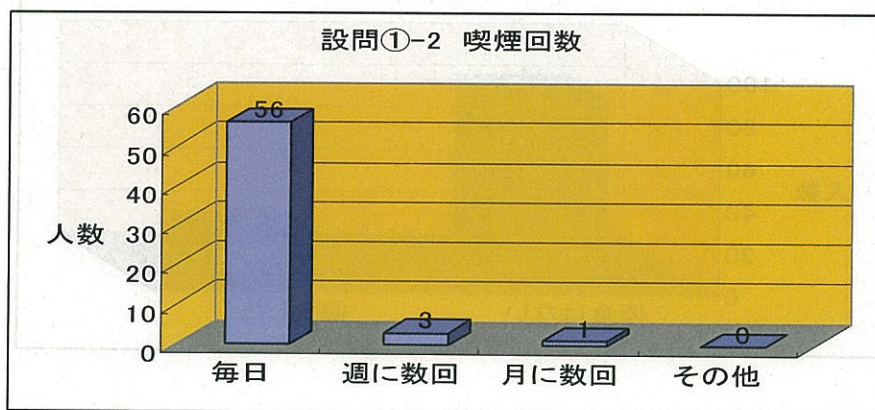
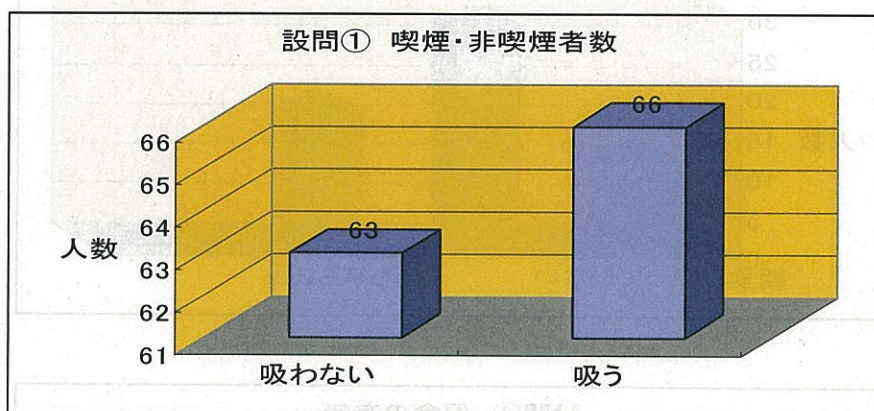
⑦、あなたは直近の2ヶ月間に新型インフルエンザ・ワクチンの接種を受けましたか

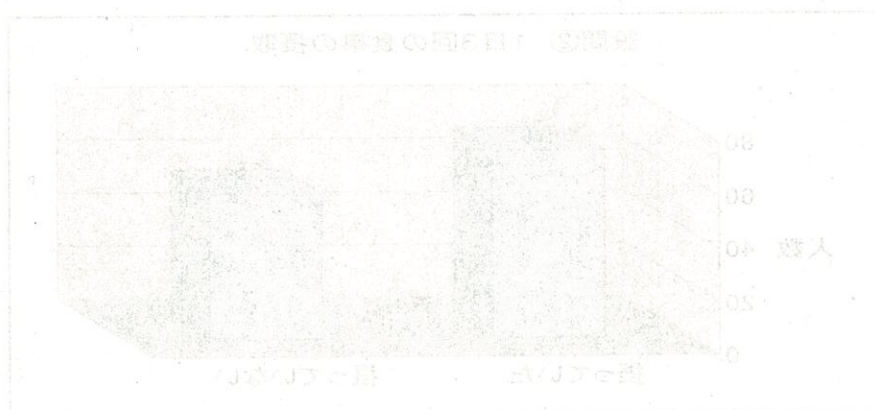
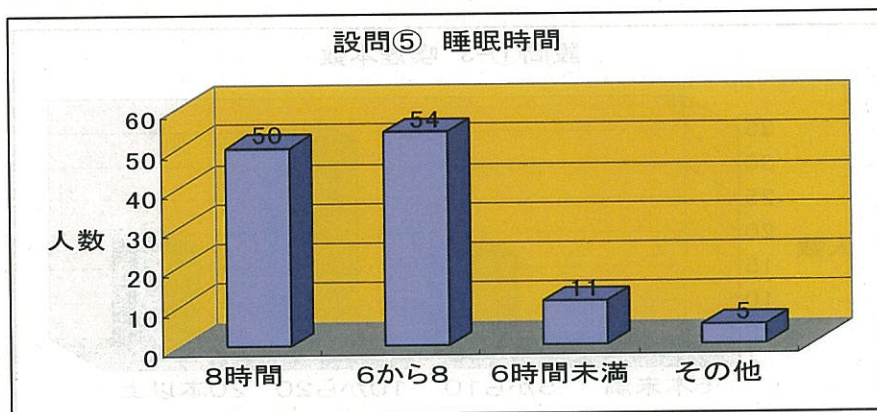
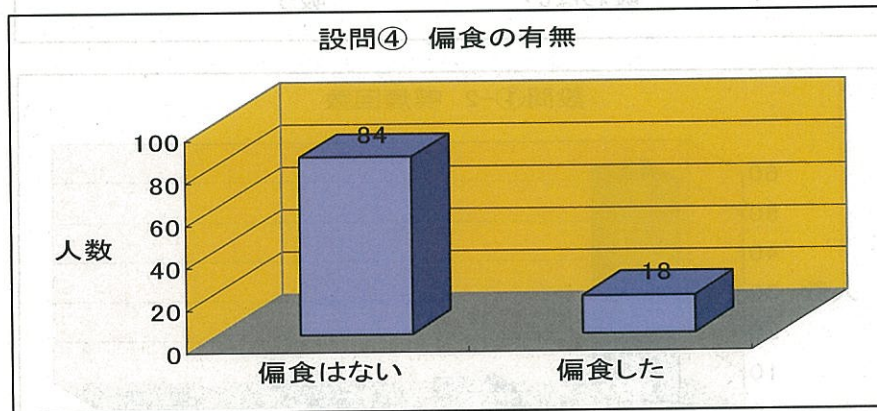
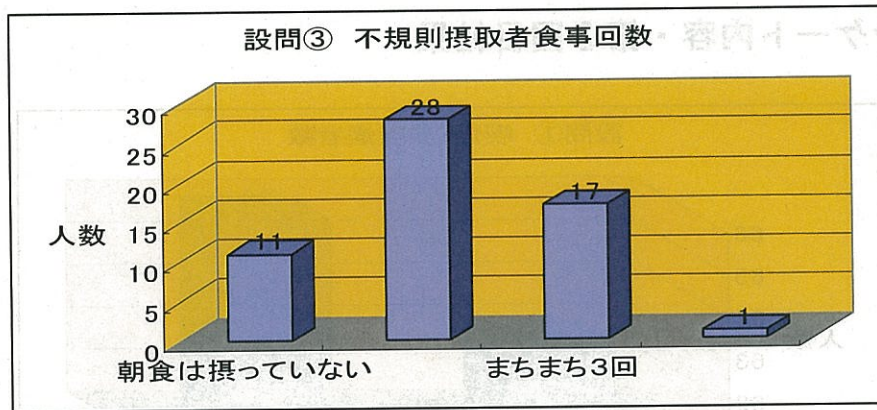
- 受けた ●受けてない

アンケート用紙総配布数 150

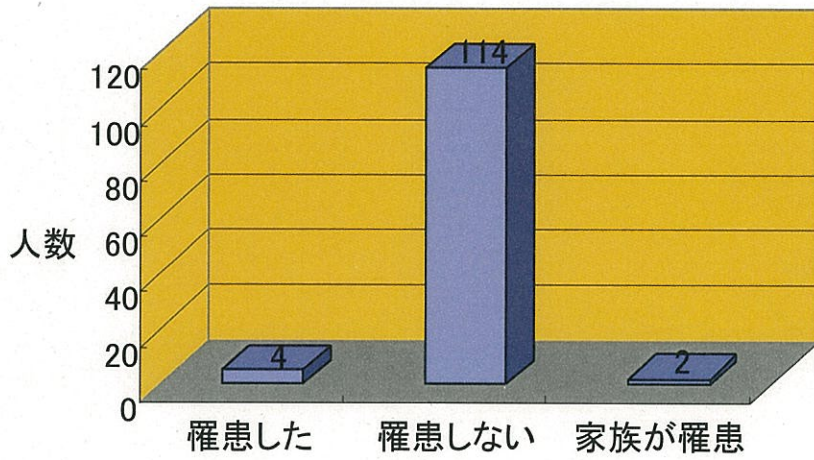
回収数 129 回収率 86% 有効回答数 107

4.1.4. アンケート内容・第2回目結果

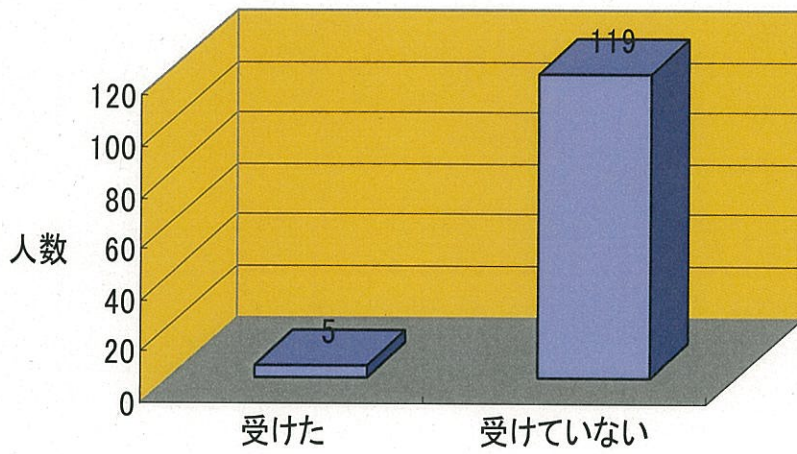




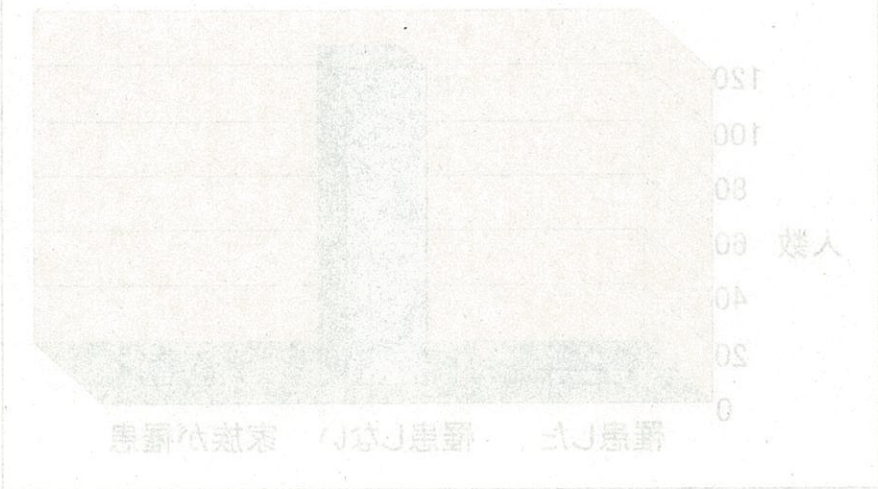
設問⑥ 新型インフルエンザ罹患患者数



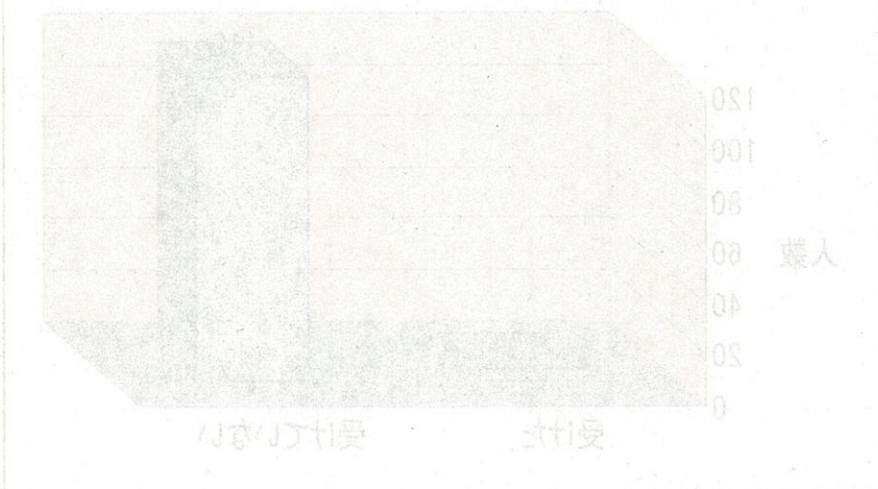
設問⑦ 新型インフルエンザ・ワクチン接種の有無



③問答 壁障に於て工ルベシキ懸垂の割合



④問答 壁障に於て工ルベシキ懸垂の割合



調査報告実態の一瞥 (1) 第 8 号 (甲 9009) 甲 19709 日査監 1

実証実験データ

1 タクシーの汚染実態調査

由第 10 号 (甲 9010) 甲 19710 日査監 2

調査報告実態の一瞥 (1) 第 8 号 (甲 9009) 甲 19709 日査監 1

調査報告実態の一瞥 (2) 第 8 号 (甲 9009) 甲 19709 日査監 2

- ① 調査報告実態 (乗検登録) 汚染調査 (乗検登録)
- ② 調査報告実態 (乗検登録) 汚染調査 (乗検登録)
- ③ 調査報告実態 (乗検登録) 汚染調査 (乗検登録)
- ④ 調査報告実態 (乗検登録) 汚染調査 (乗検登録)
- ⑤ 調査報告実態 (乗検登録) 汚染調査 (乗検登録)

1 タクシーの汚染実態調査

1. 調査日 平成 21 年 (2009 年) 8 月 8 日 (土)

2. 調査場所 (検査対象)

タクシー 10 台 (No. 1~No. 10) からそれぞれ下記についてサンプリング検査を実施した。

- 1) 後部座席のシートカバー右側 (100cm²) 切り取り : 付着微生物 (細菌・真菌)
- 2) 後部座席のシートカバー左側 (100 cm²) 切り取り : 付着微生物 (細菌・真菌)
- 3) 後部座席の床 (マット) 左側 (100 cm²) ふき取り : 付着微生物 (細菌・真菌)
- 4) 前部席の車内 (200 L) エアーサンプリング : 空中浮遊真菌 (カビ)
- 5) 後部席の車内 (200 L) エアーサンプリング : 空中浮遊真菌 (カビ)

尚, 対策法の基礎データ収集のため, No. 2 の車両を使用して, 二酸化塩素剤 (ハイパープロテックス) 散布後に, 前部席と後部席の空中浮遊真菌の測定も合わせて実施した。

3. 調査法および検査法

3-1) 細菌と真菌を対象とした理由

本調査およびⅡ・Ⅲの実験の目的は, 近い将来, 流行が予想されている H5N1 型インフルエンザウイルス (トリインフルエンザ強毒型) など, 「飛沫感染するウイルス」の予防対策のためを基礎データの収集することである。

ウイルスは自己増殖できず, 培養に当たっては生きた細胞の培地が必要であることから実験が困難である。また, 空間散布などの実験法が全く確立されていない。このような理由から, 今回は細胞壁を持ち, 自己増殖する細菌と真菌を対象として調査と実験を行うこととした。

3-2) 使用培地

- ①普通寒天培地 (細菌の増殖・分離用 : 栄研化学)
- ②マンニット食塩寒天培地 (黄色ブドウ球菌分離用 : 日水製薬)
- ③ES コリマーク寒天培地 (大腸菌・大腸菌群分離用 : 栄研化学)
- ④ES サルモネラ寒天培地 (サルモネラ菌分離用 : 栄研化学)
- ⑤DG-18 寒天培地 (Dichloran 18% Glycerol agar, 真菌分離用 : MERCK)

3-3) シートカバーに付着する細菌と真菌の検査

シートカバーに付着している微生物を調べるために、シートカバーの左右から約10×10 cmの面積(約100 cm²)をそれぞれアルコール消毒したハサミで切り取った。切り取った検体はただちに、ストマッカー袋に入れ、滅菌リン酸緩衝生理食塩水20mlを加え、よく揉み洗いした。

得られた洗浄液を、前述の5種の培地を使って培養を行った。細菌用培地は38℃に設定した恒温器に入れて2日間、真菌用培地は26℃で7~10日間培養した。培養後、培地に発生した集落(colony)を計数することによって、約100 cm²の付着菌数を算出した。

3-4) 床に付着する細菌と真菌のふき取り検査

後部座席の床に付着している微生物を調べるために、ふき取り検査用ふきふきチェックⅡ(栄研化学)を用いた。この綿球部を検査部位のほぼ中央にあたる部分の約10×10cmの面積(約100cm²)をふき取ることにより、付着細菌および真菌を捕集した。

捕集したふきふきチェックⅡは直ちに実験室へ持ち帰り、前述の4種の培地を使って培養を行った。細菌用培地は38℃に設定した恒温器に入れて2日間、真菌用培地は26℃で7~10日間培養した。培養後、培地に発生した集落(colony)を計数することによって、約100cm²の付着菌数を算出した。

3-5) エアコン稼動時に車内に排出される空気中の微生物の捕集検査

車内を浮遊する真菌を調べるために、エアーサンプラー(SAS SUPER 100; Pbi International, Italy)を用いて測定を実施した。エアーサンプラーにまたは「DG18寒天平板培地」を取り付け、車内の前部席および後部席で、それぞれ200Lの空気を吸引することにより、微生物を捕集した。尚、エアーサンプラー作動時に車内の空調を作動させた。

捕集した平板培地は直ちに実験室へ持ち帰り、26℃に設定した恒温器に入れて7~10日間培養した。培養後、培地に発生した集落(colony)を計数し(測定値)、その補正值から200Lの浮遊真菌数を算出し、1m³当たりの値も換算した。

3-6) 二酸化塩素剤ハイパープロテックスの散布

微生物に対する殺菌作用がある二酸化塩素を含んだ薬剤ハイパープロテックスを車内に散布し、散布前後の浮遊真菌数を測定することで、効果を検証した。

本実験はNo.2の車両にて行った。二酸化塩素濃度0.1%の薬剤を15分間、車内に散布した。散布には専用の散布装置であるミストシールド(車載タイプ)を用いた。散布終了後、ただちにエアーサンプラーを用いて測定を実施した。測定方法は3-5と同様である。

4. 調査結果および考察

シートカバー右,シートカバー左,床に付着していた微生物の菌数を表1に示した。また,車内の空中浮遊真菌の数を表2に,二酸化塩素剤散布後の空中浮遊真菌の数を表3に示した。また,シートカバー右,シートカバー左,床に付着していた真菌の種類と数を表4-1~表4-2および図1に,車内の空気中から分離された真菌の種類と数を表5-1~表5-2および図2に示した。培養後の平板培地の写真の一部を図3~図55に示した。分離された細菌の一部をグラム染色し,図56~図59に示した。さらに分離された真菌の光学顕微鏡像を図60~図77に示した。

シートカバーと床に付着する細菌および真菌の数は多い傾向であった。人が接する箇所であることから人由来の黄色ブドウ球菌と大腸菌・大腸菌群が検出された。

直接ヒトの口と接する部位ではないため,この結果が直ちに健康に悪影響を及ぼすことを示すものではないが,人由来の微生物に汚染される危険性が示唆された。また,家住性ネズミが汚染源となるサルモネラ菌は全く検出されなかった。

車内の空中浮遊菌に関しては,夏場の一般住宅の平均値に比べると,やや,低い傾向にあった。空調を入れた状態で,車内の空気が循環していたためだと考えられる。また,二酸化塩素剤散布後では,浮遊菌の数が減少した。

シートカバーおよび床からは酵母の仲間が多く分離された。これら酵母は水分の多い環境中から分離されることが多い。夏場で乗客が汗をかくため,シートカバー中の水分が多くなったために,酵母が繁殖しやすかったと考える。

車内の空中浮遊菌では *Cladosporium cladosporioides* (クロカビ) が多かった。このカビは一般的な環境中に普遍的に分布している。

表1 分離された細菌と真菌(分離選択培地の集落数:CFU)

| No. | 検査位置 | 一般細菌用 | 黄色ブドウ球菌用 | 大腸菌・大腸菌群用 | | サルモネラ菌用 | 真菌用 |
|-----|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------|---------------------------|
| | | | | 大腸菌 | 大腸菌群 | | |
| 1 | シート右 | <u>1.0×10⁵</u> | 1.6×10 ³ | <u>1.2×10³</u> | <u>7.8×10²</u> | 0 | 1.7×10 ⁵ |
| | シート左 | 5.4×10 ⁴ | 1.2×10 ³ | 1.6×10 ² | 6.2×10 ² | 0 | 1.8×10 ⁵ |
| | 床 | 3.8×10 ⁴ | <u>2.0×10³</u> | 0 | 1.4×10 ² | 0 | <u>2.3×10⁵</u> |
| 2 | シート右 | 1.1×10 ⁴ | 1.2×10 ² | 3.8×10 ² | 1.0×10 ² | 0 | 2.2×10 ⁵ |
| | シート左 | 9.4×10 ⁴ | 1.2×10 ³ | <u>1.4×10³</u> | <u>1.2×10³</u> | 0 | <u>8.0×10⁵</u> |
| | 床 | <u>1.6×10⁵</u> | <u>4.0×10³</u> | 5.2×10 ² | 3.0×10 ³ | 0 | 3.9×10 ⁵ |
| 3 | シート右 | 1.8×10 ³ | 1.4×10 ² | 0 | 0 | 0 | 1.2×10 ⁵ |
| | シート左 | 1.9×10 ⁴ | 8.0×10 ² | 1.2×10 ² | 5.6×10 ² | 0 | 5.7×10 ⁴ |
| | 床 | <u>1.4×10⁵</u> | <u>2.0×10³</u> | <u>2.2×10²</u> | <u>2.1×10³</u> | 0 | <u>1.5×10⁵</u> |
| 4 | シート右 | 3.2×10 ⁴ | 2.0×10 ² | 4.0×10 ¹ | 1.6×10 ² | 0 | 1.3×10 ⁵ |
| | シート左 | 1.5×10 ⁵ | <u>4.0×10³</u> | 1.6×10 ³ | 1.8×10 ³ | 0 | <u>3.7×10⁵</u> |
| | 床 | <u>1.3×10⁵</u> | 0 | <u>1.0×10³</u> | <u>2.5×10⁴</u> | 0 | 2.7×10 ⁵ |
| 5 | シート右 | 8.2×10 ² | 2.0×10 ¹ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | シート左 | <u>2.2×10⁴</u> | <u>1.2×10³</u> | <u>8.0×10¹</u> | <u>3.0×10²</u> | 0 | 0 |
| | 床 | 5.4×10 ³ | 4.2×10 ² | 0 | 4.0×10 ³ | 0 | <u>2.7×10⁶</u> |
| 6 | シート右 | 3.4×10 ⁴ | 8.0×10 ² | 4.0×10 ¹ | 5.2×10 ² | 0 | 1.1×10 ⁴ |
| | シート左 | <u>4.8×10⁴</u> | <u>2.0×10³</u> | <u>6.6×10²</u> | <u>8.4×10²</u> | 0 | 2.6×10 ⁵ |
| | 床 | 4.6×10 ³ | 8.6×10 ² | 0 | 0 | 0 | <u>3.0×10⁵</u> |
| 7 | シート右 | 1.5×10 ⁴ | 1.8×10 ³ | 0 | 0 | 0 | 2.1×10 ⁴ |
| | シート左 | 9.6×10 ⁴ | 6.0×10 ³ | 1.1×10 ³ | 3.4×10 ³ | 0 | <u>4.9×10⁵</u> |
| | 床 | <u>6.6×10⁵</u> | <u>2.2×10⁴</u> | <u>1.8×10³</u> | <u>2.8×10³</u> | 0 | 1.6×10 ⁴ |
| 8 | シート右 | 2.6×10 ⁴ | 1.2×10 ³ | 1.6×10 ² | 5.0×10 ² | 0 | 2.9×10 ⁴ |
| | シート左 | 4.6×10 ⁵ | 5.4×10 ³ | 7.0×10 ² | 2.2×10 ³ | 0 | 5.8×10 ⁴ |
| | 床 | <u>1.0×10⁶</u> | <u>1.6×10⁴</u> | <u>8.0×10¹</u> | <u>3.9×10³</u> | 0 | <u>1.5×10⁵</u> |
| 9 | シート右 | 2.4×10 ⁴ | 1.0×10 ³ | 1.4×10 ² | 7.6×10 ² | 0 | 3.8×10 ⁴ |
| | シート左 | 9.0×10 ⁴ | <u>2.0×10³</u> | <u>7.4×10²</u> | <u>1.6×10³</u> | 0 | <u>1.9×10⁵</u> |
| | 床 | <u>3.3×10⁶</u> | 2.0×10 ² | 0 | 7.6×10 ² | 0 | 5.4×10 ⁴ |
| 10 | シート右 | 3.4×10 ⁴ | 1.4×10 ³ | 4.0×10 ² | 1.4×10 ² | 0 | 9.4×10 ⁴ |
| | シート左 | 1.4×10 ⁵ | <u>8.0×10³</u> | 1.5×10 ³ | 1.2×10 ³ | 0 | <u>3.2×10⁵</u> |
| | 床 | <u>1.4×10⁶</u> | 0 | <u>1.0×10²</u> | <u>5.2×10⁴</u> | 0 | 1.8×10 ⁵ |

糸状菌を除いた菌数 黄色の集落の菌数 青色の集落の菌数 紫色の集落の菌数 黒色の集落の菌数 糸状菌・酵母の集落の菌数

※CFU: colony forming unit (平板培地培養による測定の意味)

1m³に換算した値

※下線が引かれた数字は採取培地の写真有り

表2 車内の空中浮遊真菌数(分離選択培地の集落数:CFU)

| 測定箇所 | 測定値 | 補正值 | CFU/m3 |
|----------|------|-----|-----------|
| No.1-前部 | 22 | 22 | 110 |
| No.1-後部 | 22 | 22 | 110 |
| 平均値 | 22 | | 110±0 |
| No.2-前部 | 6 | 6 | 30 |
| No.2-後部 | 7 | 7 | 35 |
| 平均値 | 6.5 | | 32.5±3.54 |
| No.3-前部 | 13 | 13 | 65 |
| No.3-後部 | 12 | 12 | 60 |
| 平均値 | 12.5 | | 62.5±3.53 |
| No.4-前部 | 17 | 18 | 90 |
| No.4-後部 | 28 | 28 | 140 |
| 平均値 | 22.5 | | 115±35.4 |
| No.5-前部 | 21 | 21 | 105 |
| No.5-後部 | 21 | 21 | 105 |
| 平均値 | 21 | | 105±0 |
| No.6-前部 | 17 | 18 | 90 |
| No.6-後部 | 33 | 33 | 165 |
| 平均値 | 25 | | 128±53.0 |
| No.7-前部 | 2 | 2 | 10 |
| No.7-後部 | 4 | 4 | 20 |
| 平均値 | 3 | | 15±7.07 |
| No.8-前部 | 7 | 7 | 35 |
| No.8-後部 | 9 | 9 | 45 |
| 平均値 | 8 | | 40±7.07 |
| No.9-前部 | 12 | 12 | 60 |
| No.9-後部 | 10 | 10 | 50 |
| 平均値 | 11 | | 55±7.07 |
| No.10-前部 | 19 | 20 | 100 |
| No.10-後部 | 40 | 41 | 205 |
| 平均値 | 29.5 | | 153±74.2 |

DG18: DG-18寒天平板培地(真菌用, 細菌は生えない)

CFU: colony forming unit (平板培地培養による測定の意味)

1m³に換算した値

表3 二酸化塩素剤噴霧後の空中浮遊真菌数(濃度0.05%を15分噴霧)

| 測定箇所 | 測定値 | 補正值 | CFU/m ³ |
|------------|----------|-----|--------------------|
| No.2-前部 | 3 | 3 | 15 |
| No.2-後部 | 3 | 3 | 15 |
| 平均値 | 3 | | 15±0 |

DG18: DG-18寒天平板培地(真菌用, 細菌は生えない)

CFU: colony forming unit (平板培地培養による測定の意味)

1m³に換算した値

表-1) 1号カビの床から分離した真菌の種類数(No.1~No.5)

| 菌名 | 分離した菌数 | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|
| | No.1 | | No.2 | | No.3 | | No.4 | | No.5 | | | |
| | R | L | R | L | R | L | R | L | R | L | | |
| 不完全菌類(Dermymycota) | | | | | | | | | | | | |
| Aureobasidium pullulans | 3 | 2 | 4 | 16 | 33 | 62 | 1 | | | 80 | 80 | |
| Cochlosporoides | | | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | | | | |
| Penicillium spp. | | | | | 1 | | | | | | | |
| Mycelia sterilia | | | | | | | | | | | | |
| 酵母(Yeast) | | | | | | | | | | | | |
| Rhodotorula rubra | 192 | 96 | 400 | 330 | 72 | 288 | 74 | | 130 | 800 | 330 | |
| その他の酵母 | 632 | 808 | 672 | 694 | 3900 | 1628 | 610 | 210 | 736 | 540 | 970 | 890 |
| 合計 | 827 | 906 | 1158 | 1117 | 4011 | 1971 | 613 | 294 | 736 | 671 | 1651 | 1361 |

Mycelia sterilia: 無孢子菌類

数値の単位はCFU/100cm²

表-2) 1号カビの床から分離した真菌の種類数(No.6~No.10)

| 菌名 | 分離した菌数 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------|------|------|-----|------|----|------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| | No.6 | | No.7 | | No.8 | | No.9 | | No.10 | | | | | | |
| | R | L | R | L | R | L | R | L | R | L | | | | | |
| 不完全菌類(Dermymycota) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aureobasidium pullulans | 8 | 34 | 270 | 1 | 80 | | 1 | 16 | | 96 | 50 | | | | |
| Cochlosporoides | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | |
| Penicillium spp. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mycelia sterilia | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| 酵母(Yeast) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rhodotorula rubra | 40 | 700 | 770 | 3 | 270 | 2 | 15 | 130 | 270 | 3 | 160 | 7 | 90 | 290 | 490 |
| その他の酵母 | 8 | 220 | 520 | 100 | 210 | 80 | 130 | 160 | 400 | 165 | 750 | 260 | 300 | 1220 | 432 |
| 合計 | 57 | 1304 | 1530 | 104 | 2460 | 82 | 145 | 291 | 750 | 168 | 927 | 268 | 471 | 1606 | 882 |

Mycelia sterilia: 無孢子菌類

数値の単位はCFU/100cm²

表5-1 車内の空気から分離された真菌の種類と数(No.1~No.5)

| 属名種名 | 分離された場所と数 | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | No.1 | | No.2(噴霧前) | | No.2(噴霧後) | | No.3 | | No.4 | | No.5 | |
| | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 |
| 子の菌類(Ascomycotina) | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eurotium amstelodami</i> | | | | | | | | | | | | |
| 不完全菌類(Deuteromycotina) | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alternaria alternate</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Arthrinium</i> sp. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aspergillus niger</i> | | | | | | | | | 2 | | | |
| <i>Aspergillus restrictus</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aspergillus restrictus</i> group | | | | | | | | | | | 2 | |
| <i>Aspergillus versicolor</i> | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>Aspergillus</i> sp. | | | | | | | | | | | | |
| <i>C.cladosporioides</i> | 6 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 11 | 2 | 5 |
| <i>C.sphaerospermum</i> | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Penicillium citrinum</i> | 3 | 3 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 2 | 2 | |
| <i>Penicillium</i> spp. | | | 1 | 1 | | | | | | | | |
| <i>Pestalotiopsis</i> sp. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Wallemia sebi</i> | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| 黒色真菌 | 4 | 3 | | 2 | 1 | | 6 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| <i>Mycelia sterilia</i> | 9 | 13 | 3 | 3 | | 1 | 5 | 8 | 9 | 11 | 11 | 10 |
| 酵母(Yeasts) | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rhodotorula rubra</i> | | | | | | | | | | | | |
| その他の酵母 | | | | | | | | | 1 | | | |
| 合計 | 22 | 22 | 6 | 7 | 3 | 3 | 13 | 12 | 17 | 28 | 21 | 21 |

Mycelia sterilia: 無孢子菌類

数値の単位はCFU/200m³

表5-2 車内の空気中から分離された真菌の種類と数(No.6~No.10)

| 属名種名 | 分離された場所と数 | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|
| | No.6 | | No.7 | | No.8 | | No.9 | | No.10 | |
| | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 |
| 子の菌類(Ascomycotina) | | | | | | | | | | |
| <i>Eurotium amstelodami</i> | | | 1 | | | | | | | |
| 不完全菌類(Deuteromycotina) | | | | | | | | | | |
| <i>Alternaria alternate</i> | 1 | | | | | 1 | | | | |
| <i>Arthrinium</i> sp. | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Aspergillus niger</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Aspergillus restrictus</i> | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Aspergillus restrictus</i> group | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Aspergillus versicolor</i> | | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 |
| <i>Aspergillus</i> sp. | | | | | | | | | | 1 |
| <i>C.cladosporioides</i> | 2 | 9 | 1 | 1 | 3 | | 3 | 2 | 1 | 7 |
| <i>C.sphaerospermum</i> | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Penicillium citrinum</i> | 1 | 2 | | | 1 | | 2 | | | 3 |
| <i>Penicillium</i> spp. | | | | | 2 | 1 | | | | 1 |
| <i>Pestalotiopsis</i> sp. | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Wallemia sebi</i> | | | | | | | | | | |
| 黒色真菌 | 5 | 6 | | | | 2 | 2 | 2 | | 14 |
| <i>Mycelia sterilia</i> | 7 | 12 | | 1 | 1 | 5 | 4 | 5 | 17 | 13 |
| 酵母(Yeasts) | | | | | | | | | | |
| <i>Rhodotorula rubra</i> | | 1 | | | | | | | | |
| その他の酵母 | | | | 1 | | | | | | |
| 合計 | 17 | 33 | 2 | 4 | 7 | 9 | 12 | 10 | 19 | 40 |

Mycelia sterilia: 無孢子菌類

数値の単位はCFU/200m³

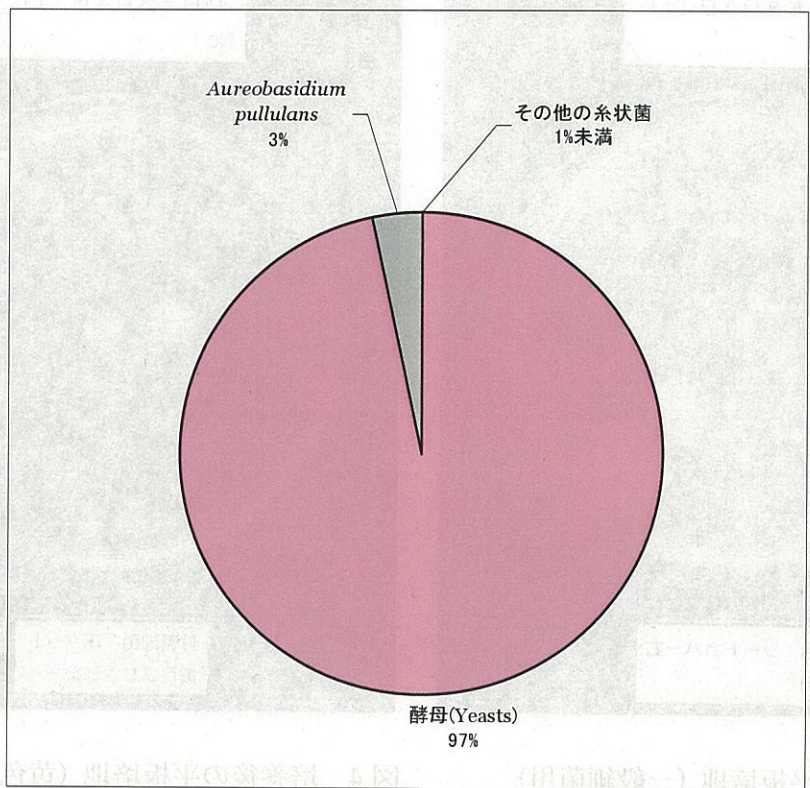


図1 シートカバーおよび床から分離された真菌の割合

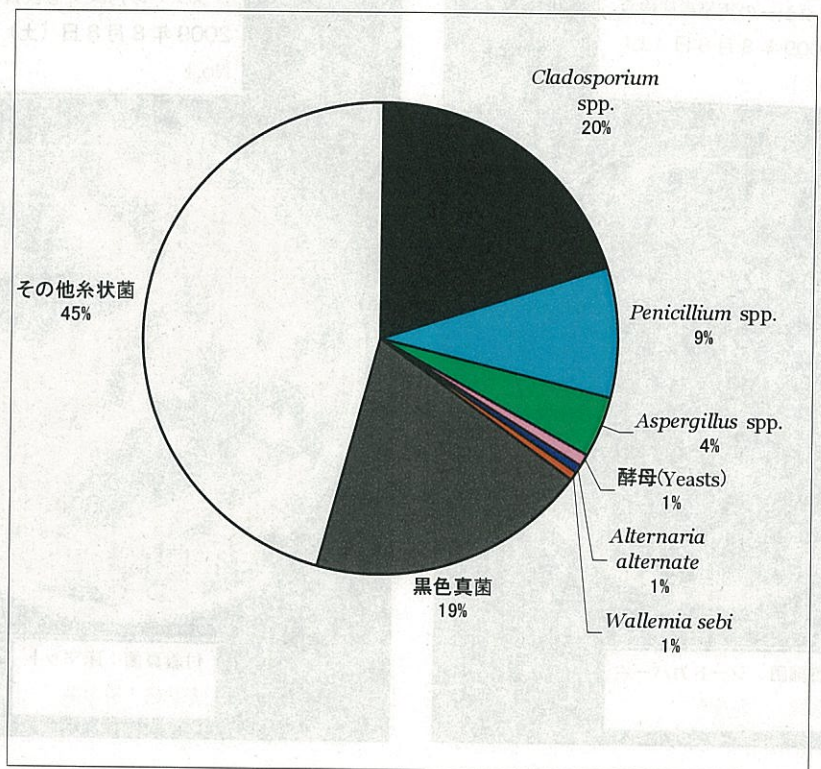


図2 車内の空気中から分離された真菌の割合

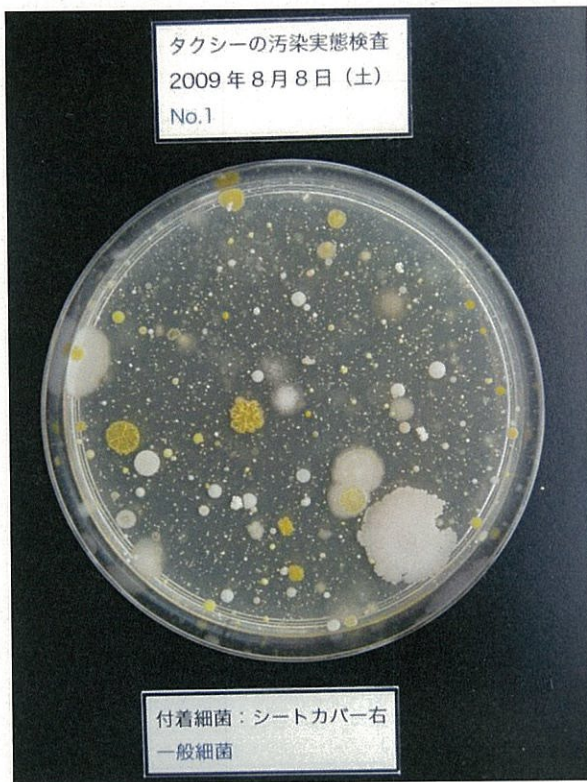


図3 培養後の平板培地 (一般細菌用)



図4 培養後の平板培地 (黄色ブドウ球菌用)

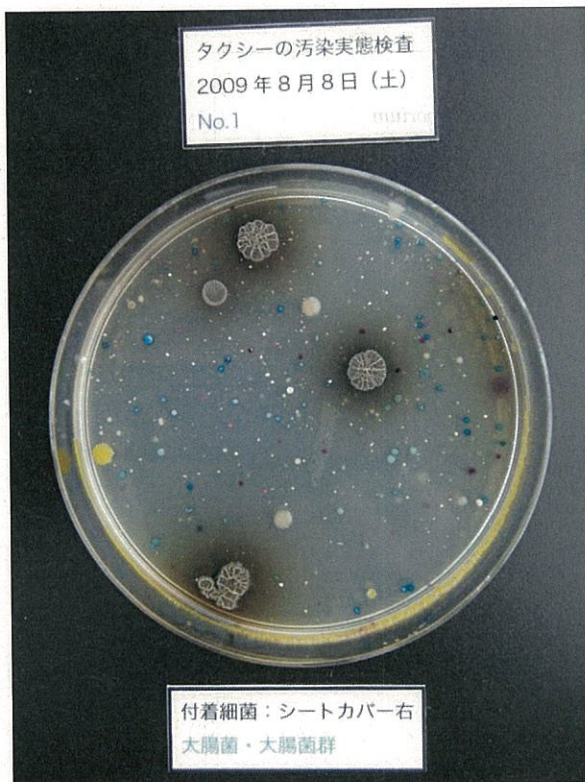


図5 培養後の平板培地 (大腸菌・大腸菌群用)



図6 培養後の平板培地 (真菌用)



図7 培養後の平板培地（一般細菌用）

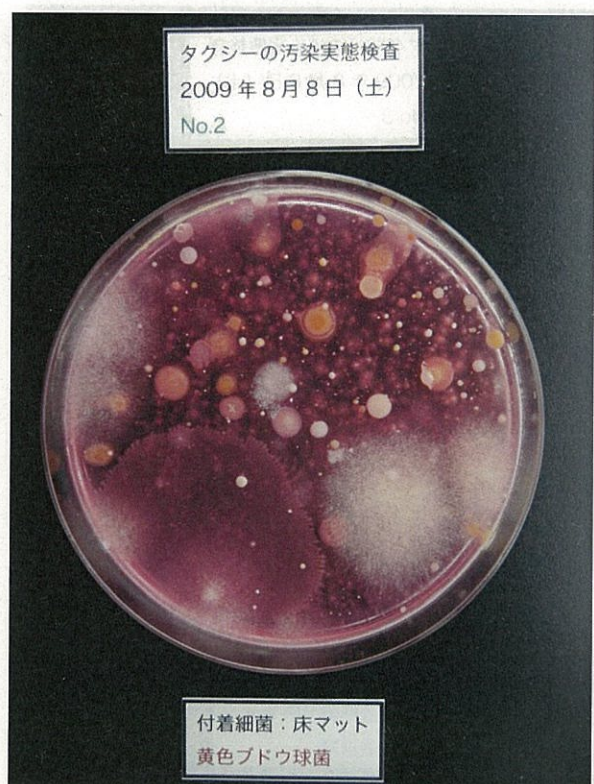


図8 培養後の平板培地（黄色ブドウ球菌用）



図9 培養後の平板培地（大腸菌・大腸菌群用）



図10 培養後の平板培地（真菌用）

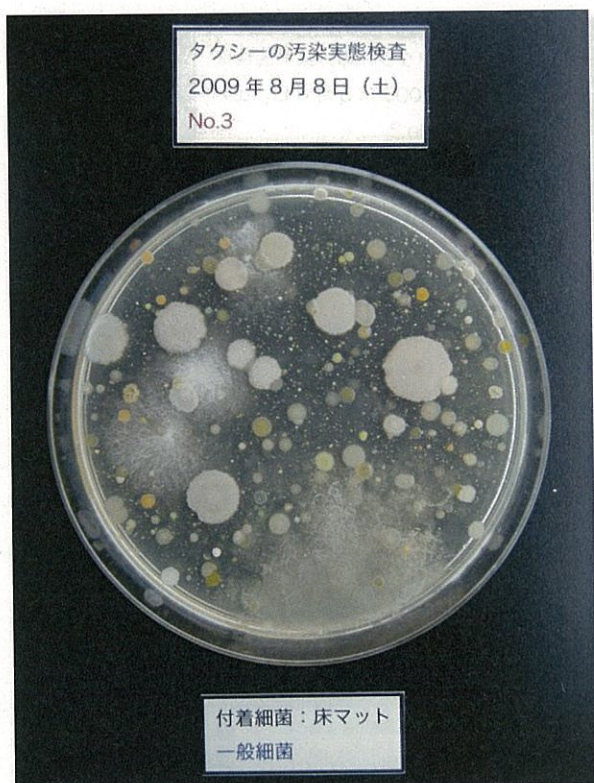


図 11 培養後の平板培地 (一般細菌用)

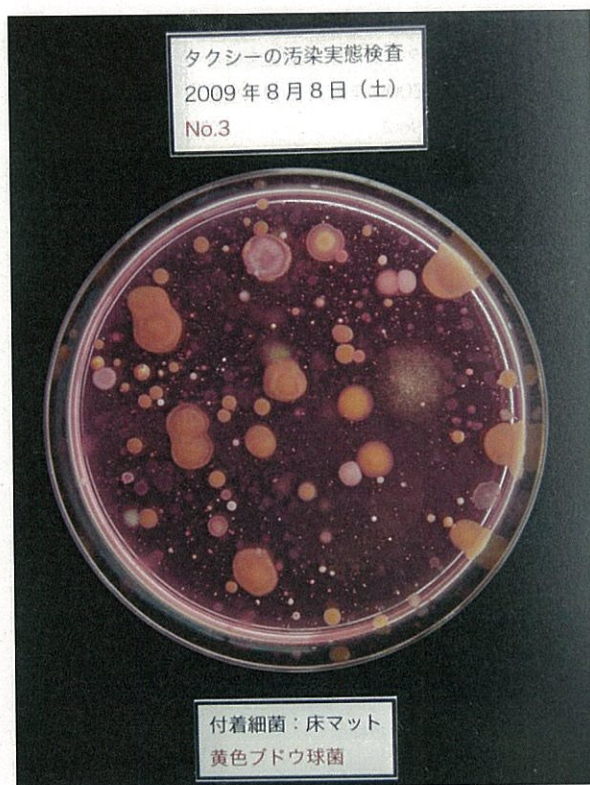


図 12 培養後の平板培地 (黄色ブドウ球菌用)

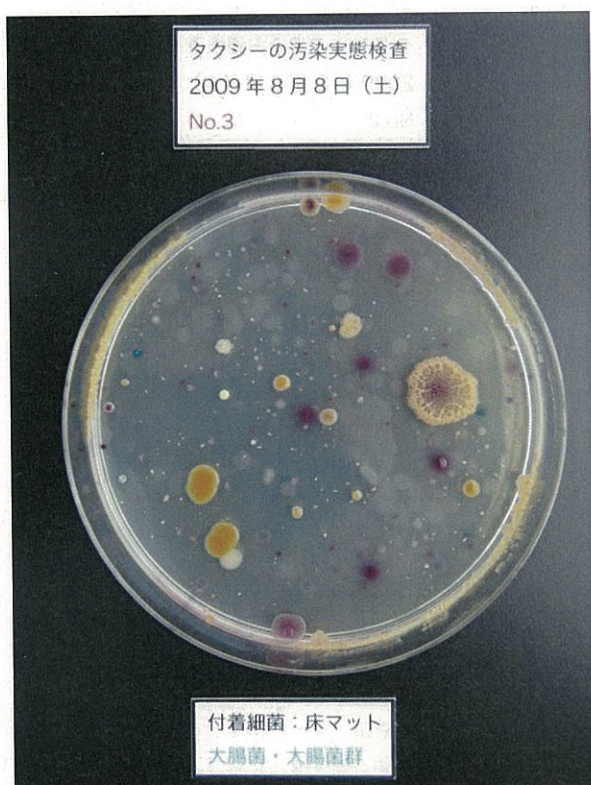


図 13 培養後の平板培地 (大腸菌・大腸菌群用)

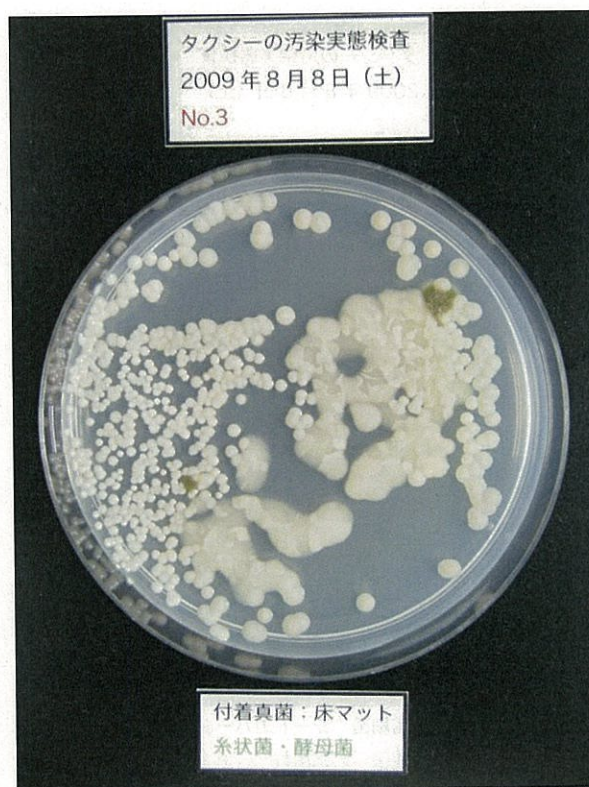


図 14 培養後の平板培地 (真菌用)

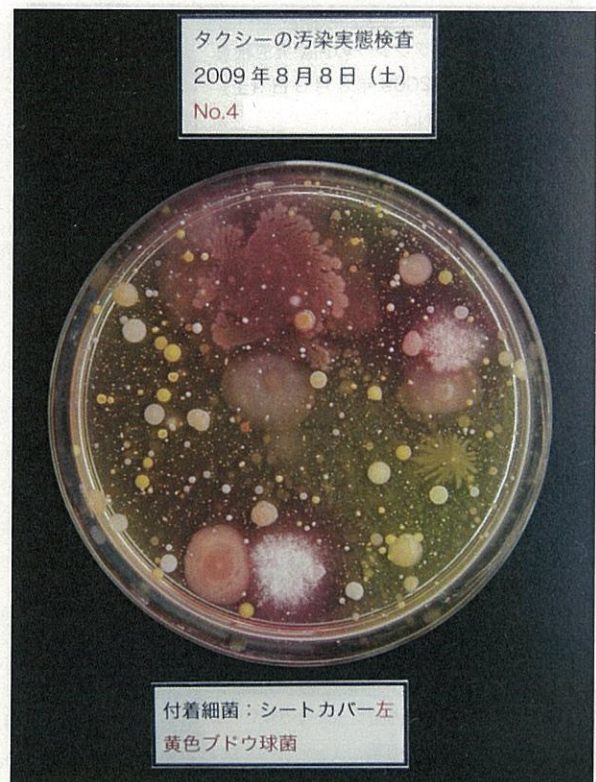


図 15 培養後の平板培地 (一般細菌用)

図 16 培養後の平板培地 (黄色ブドウ球菌用)

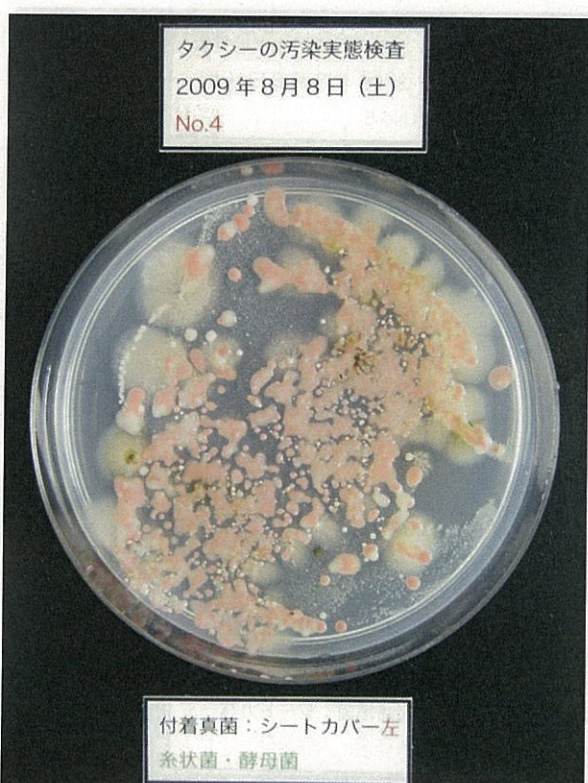


図 17 培養後の平板培地 (大腸菌・大腸菌群用)

図 18 培養後の平板培地 (真菌用)

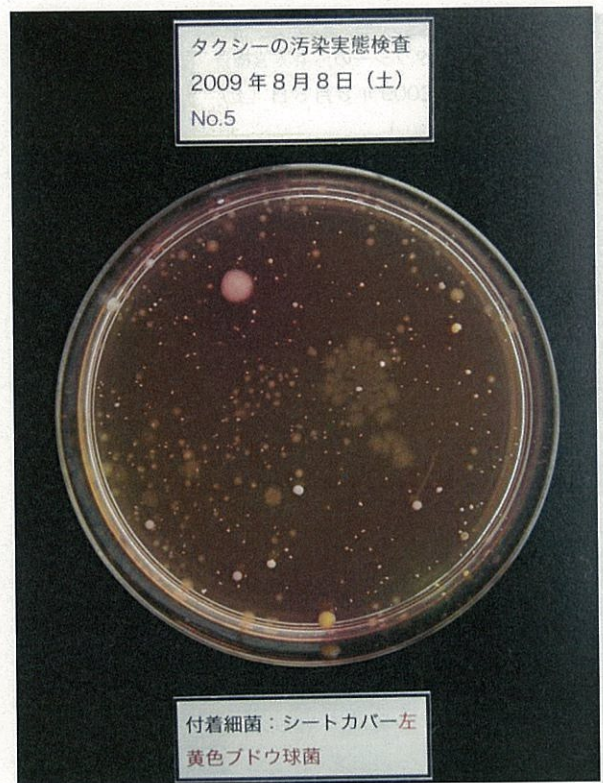
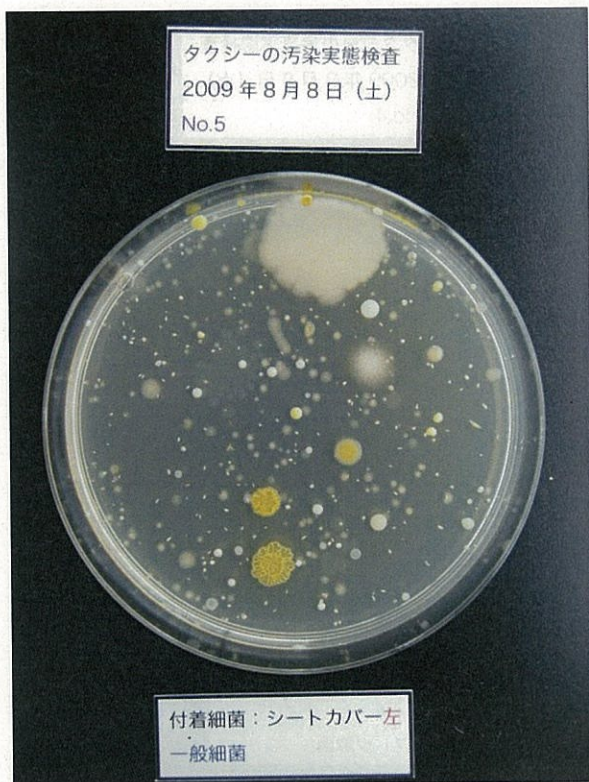


図19 培養後の平板培地 (一般細菌用)

図20 培養後の平板培地 (黄色ブドウ球菌用)

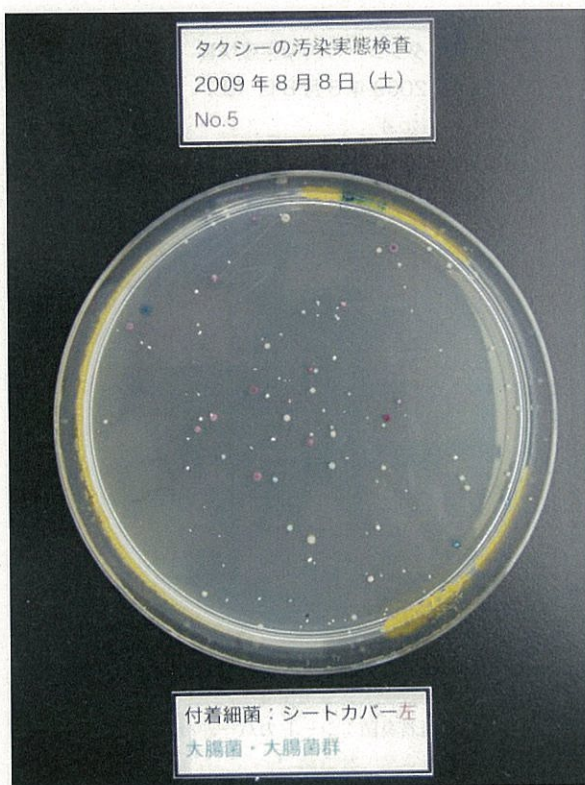


図21 培養後の平板培地 (大腸菌・大腸菌群用)

図22 培養後の平板培地 (真菌用)

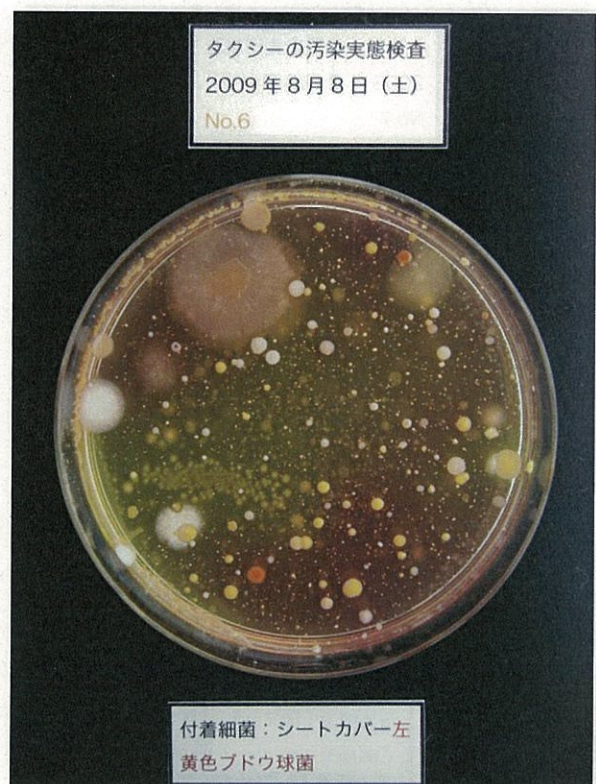


図 23 培養後の平板培地 (一般細菌用)

図 24 培養後の平板培地 (黄色ブドウ球菌用)

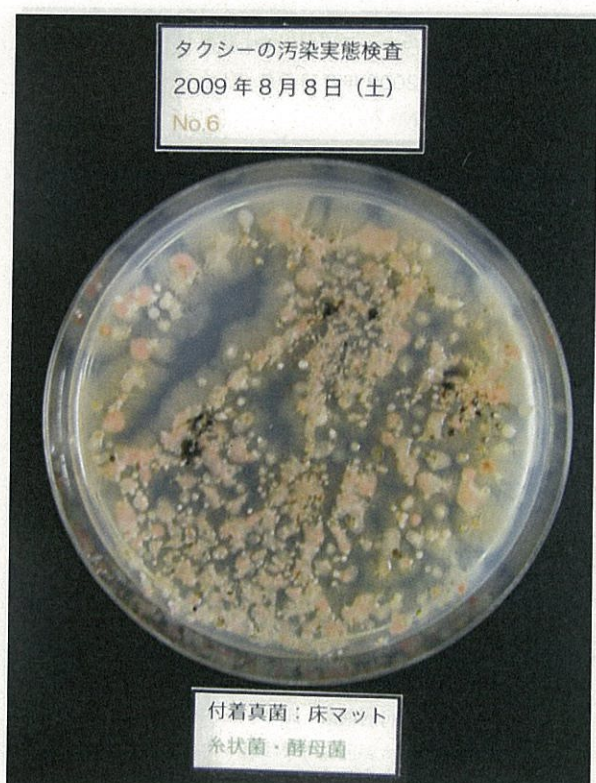


図 25 培養後の平板培地 (大腸菌・大腸菌群用)

図 26 培養後の平板培地 (真菌用)

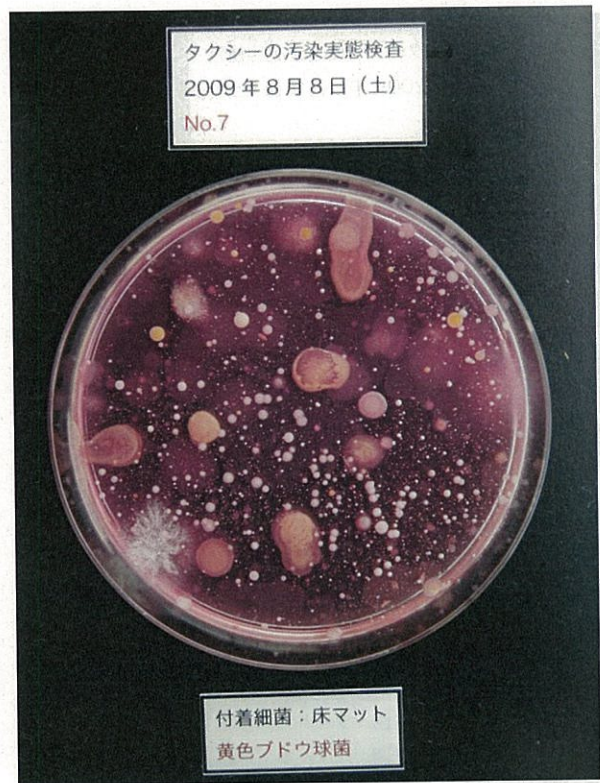


図 27 培養後の平板培地 (一般細菌用)

図 28 培養後の平板培地 (黄色ブドウ球菌用)

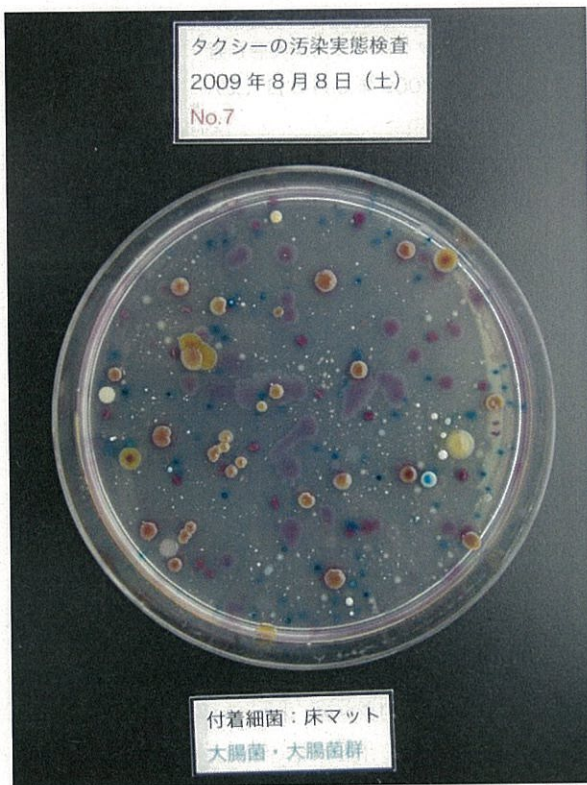


図 29 培養後の平板培地 (大腸菌・大腸菌群用)

図 30 培養後の平板培地 (真菌用)



図 31 培養後の平板培地 (一般細菌用)

図 32 培養後の平板培地 (黄色ブドウ球菌用)

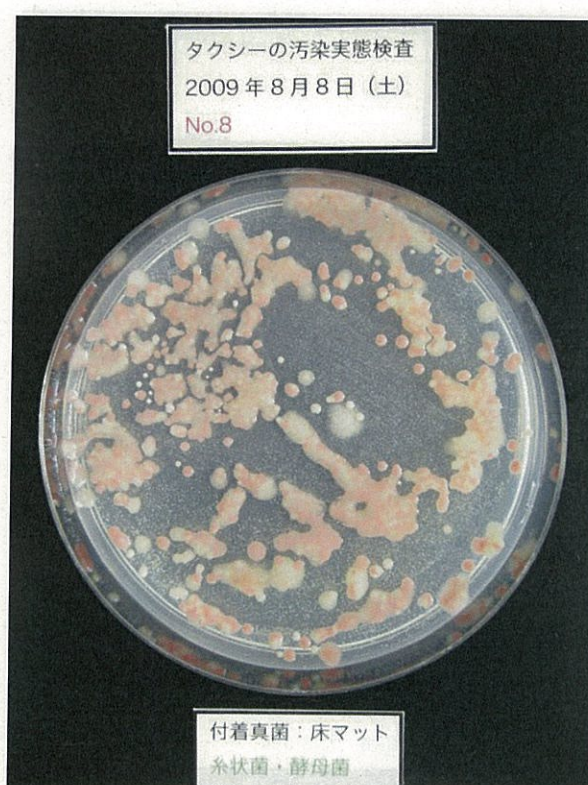


図 33 培養後の平板培地 (大腸菌・大腸菌群用)

図 34 培養後の平板培地 (真菌用)



図 35 培養後の平板培地 (一般細菌用)

図 36 培養後の平板培地 (黄色ブドウ球菌用)



図 37 培養後の平板培地 (大腸菌・大腸菌群用)

図 38 培養後の平板培地 (真菌用)



図 39 培養後の平板培地 (一般細菌用)



図 40 培養後の平板培地 (黄色ブドウ球菌用)



図 41 培養後の平板培地 (大腸菌・大腸菌群用)



図 42 培養後の平板培地 (真菌用)



図 43 培養後の平板培地 (浮遊真菌)



図 44 培養後の平板培地 (浮遊真菌)



図 45 培養後の平板培地 (浮遊真菌)



図 46 培養後の平板培地 (浮遊真菌)



図 47 培養後の平板培地 (浮遊真菌)



図 48 培養後の平板培地 (浮遊真菌)



図 49 培養後の平板培地 (浮遊真菌)



図 50 培養後の平板培地 (浮遊真菌)



図 51 培養後の平板培地 (浮遊真菌)

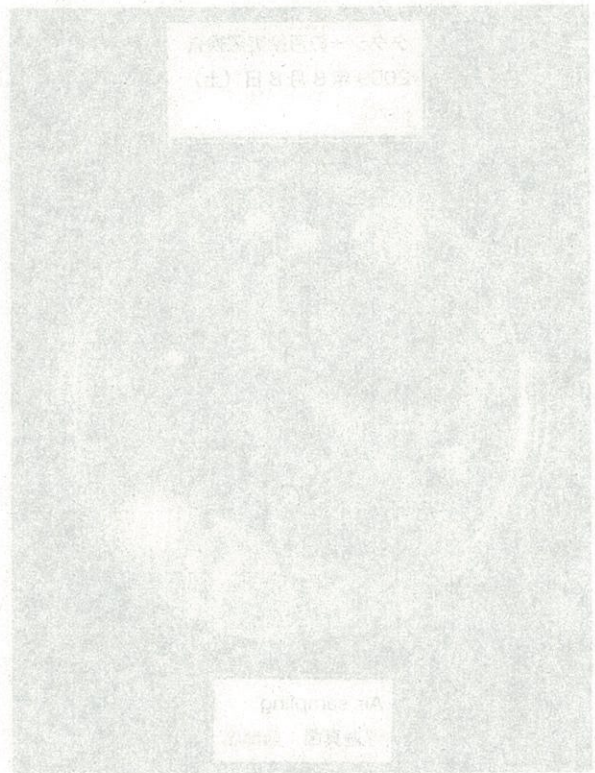


図 52 培養後の平板培地 (浮遊真菌)

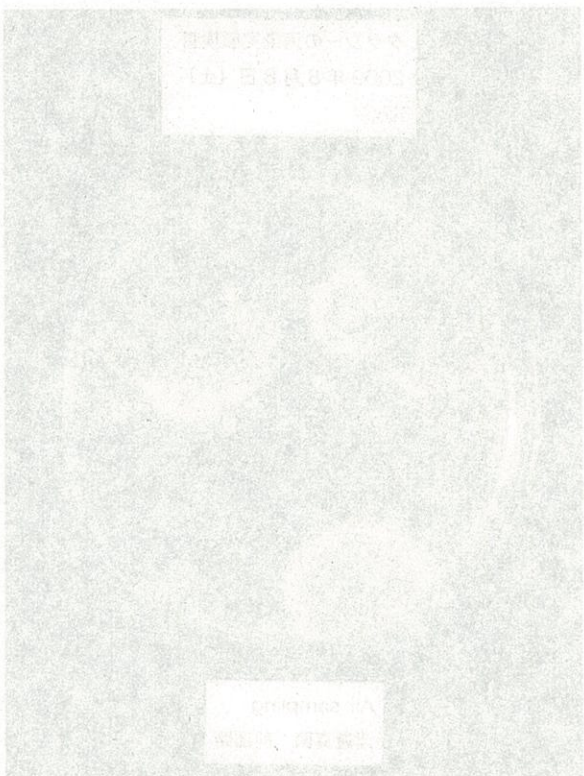


図 50 培養後の平板培地 (浮遊真菌)

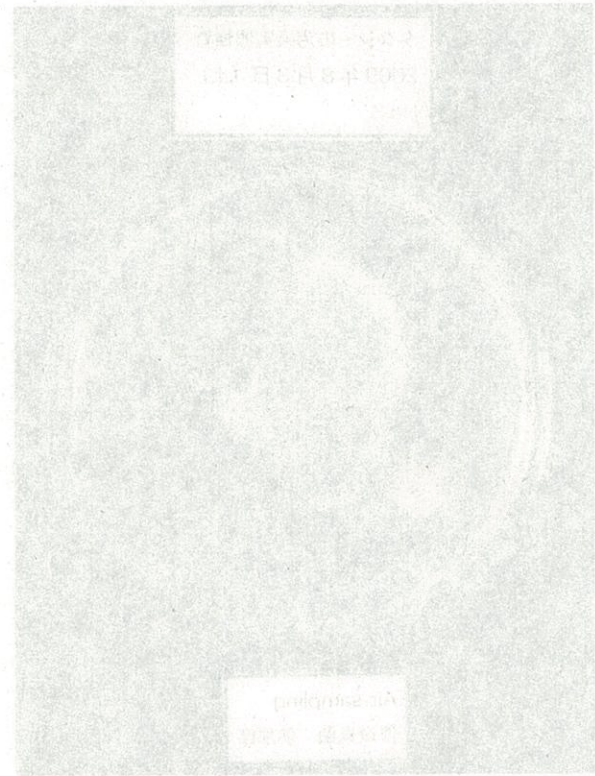


図 49 培養後の平板培地 (浮遊真菌)



図 52 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布前



図 53 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布前



図 54 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布後



図 55 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布後

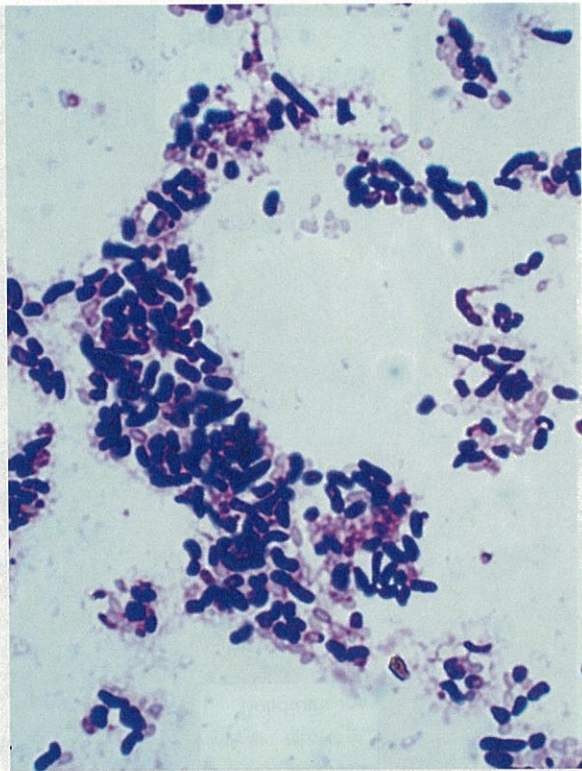


図 56 グラム陽性芽胞菌 (×1000) 88 図
No. 4 のシートカバー左から分離

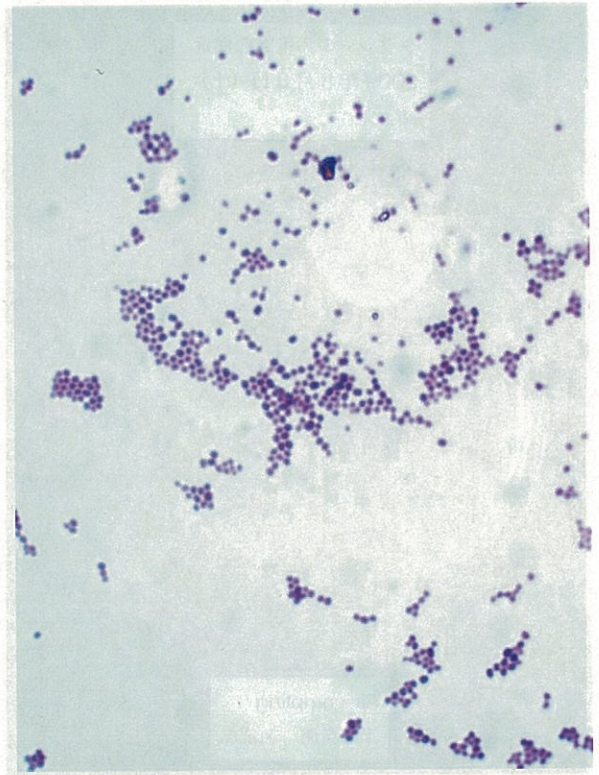


図 57 黄色ブドウ球菌 (×1000) 83 図
No. 8 のシートカバー右から分離

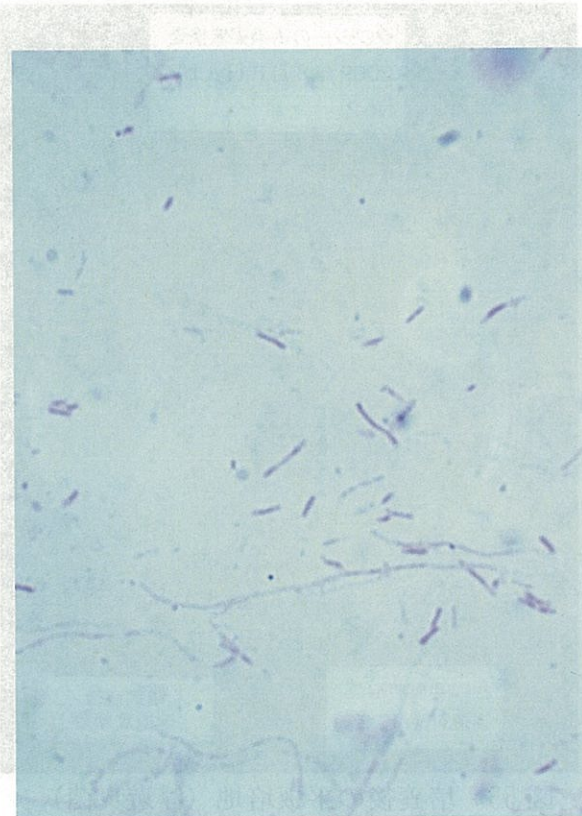


図 58 大腸菌 (×1000) 87 図
No. 7 の床から分離

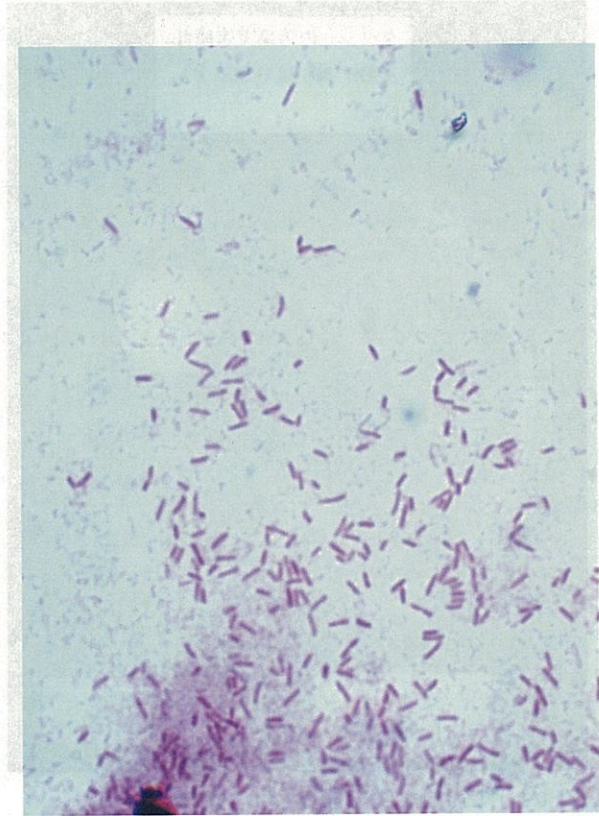


図 59 大腸菌群 (×1000) 87 図
No. 3 の床から分離

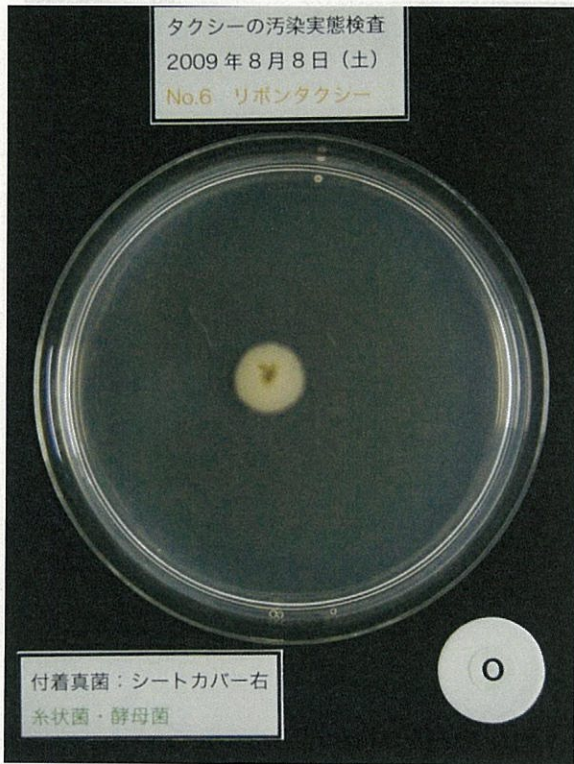


図 60 *Aureobasidium pullulans*
(004×)

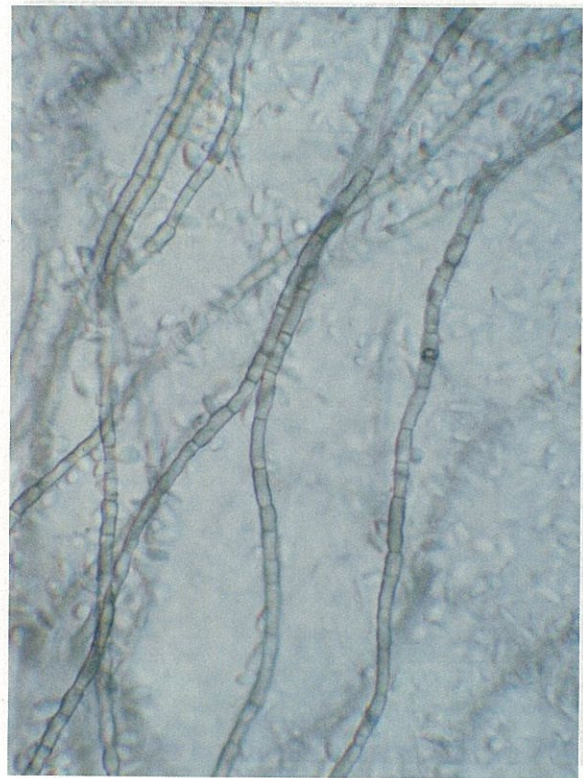


図 61 *Aureobasidium pullulans*
(×400)



図 62 *Alternaria alternata*
(004×)



図 63 *Alternaria alternata*
(×400)



図 64 *Aspergillus niger* (004×)



図 65 *Aspergillus niger* (×400)



図 66 *Aspergillus restrictus* group (009×)



図 67 *Aspergillus restrictus* group (×400)



図 68 *Aspergillus versicolor*
(004×)



図 69 *Aspergillus versicolor*
(×400)



図 70 *Cladosporium cladosporioides*
(004×)

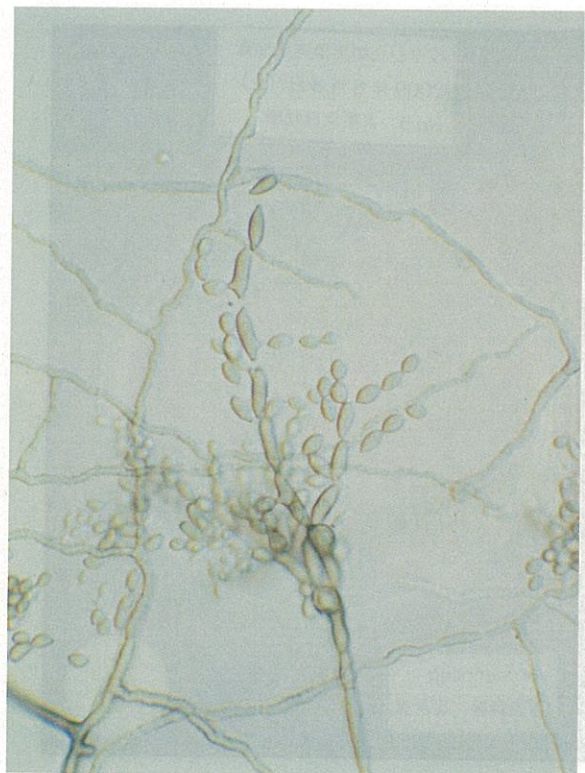


図 71 *Cladosporium cladosporioides*
(×400)



図 72 *Penicillium citrinum*
(00A×)



図 73 *Penicillium citrinum*
(×400)



図 74 *Wallemia sebi*
(00A×)



図 75 *Wallemia sebi*
(×400)

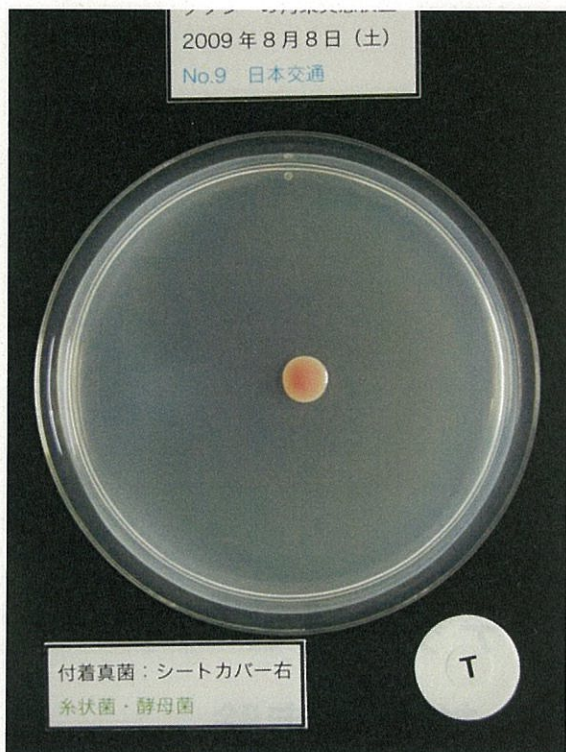


図 76 *Rhodotorula rubra*
(赤色酵母)

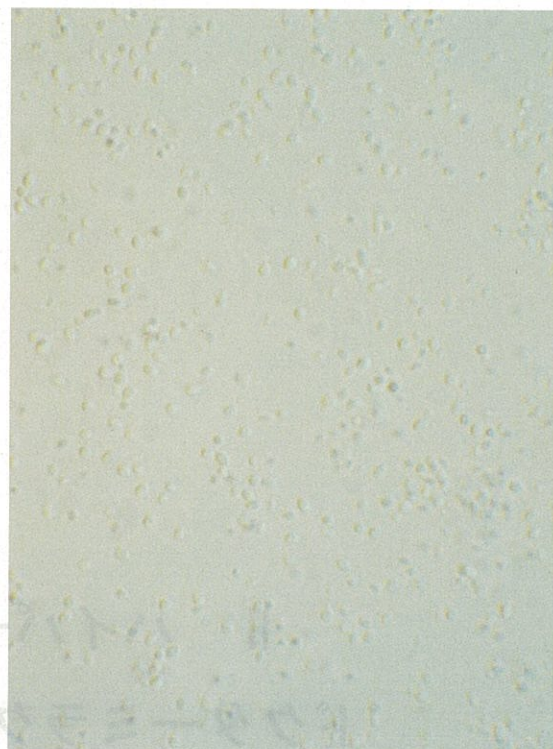


図 77 *Rhodotorula rubra*
(×400)



II ハイパープロテックスと ドクターミラクルの比較実地実験

II ハイパープロテックスとドクターミラクルの比較実地実験

1. 実験日 平成 21 年 (2009 年) 9 月 21 日 (月), 23 日 (水)

2. 実験場所 (検査対象)

タクシー 4 台 (No. 1~No. 4) からそれぞれ下記についてサンプリング検査を実施した。

- 1) 後部座席のシートカバー右側 (100 cm²) 切り取り : 付着微生物 (細菌・真菌)
- 2) 後部座席のシートカバー左側 (100 cm²) 切り取り : 付着微生物 (細菌・真菌)
- 3) 後部座席の床 (マット) 左側 (100 cm²) ふき取り : 付着微生物 (細菌・真菌)
- 4) 前部席の車内 (200L) エアースAMPLING : 空中浮遊真菌 (細菌・真菌)
- 5) 後部席の車内 (200 L) エアースAMPLING : 空中浮遊真菌 (細菌・真菌)

1) ~5) の試行を消毒用薬剤の散布前と散布後にそれぞれ行った。

21 日の実験はハイパープロテックス (二酸化塩素剤) を, 23 日はドクターミラクル (金属イオン剤) を散布し, 2 つの薬剤の消毒効果を比較した。

3. 実験法

3-1) 使用培地

- ①普通寒天培地 (細菌の増殖・分離用 : 栄研化学)
- ②マンニット食塩寒天培地 (黄色ブドウ球菌分離用 : 日水製薬)
- ③ES コリマーク寒天培地 (大腸菌・大腸菌群分離用 : 栄研化学)
- ④DG-18 寒天培地 (Dichloran 18% Glycerol agar, 真菌分離用 : MERCK)

3-2) シートカバーに付着する細菌と真菌の検査

シートカバーに付着している微生物を調べるために, シートカバーの左右から約 10×10cm の面積 (約 100cm²) をそれぞれアルコール消毒したハサミで切り取った。切り取った検体はただちに, ストマッカー袋に入れ, 滅菌リン酸緩衝生理食塩水 20ml を加え, よく揉み洗いした。

得られた洗浄液を, 前述の 4 種の培地を使って培養を行った。細菌用培地は 38℃ に設定した恒温器に入れて 2 日間, 真菌用培地は 26℃ で 7~10 日間培養した。培養後, 培地に発生した集落 (colony) を計数することによって, 約 100cm² の付着菌数を算出した。

3-3) 床に付着する細菌と真菌のふき取り検査

後部座席の床に付着している微生物を調べるために、ふき取り検査用ふきふきチェックⅡ（栄研化学）を用いた。この綿球部を検査部位のほぼ中央にあたる部分の約10×10cmの面積（約100cm²）をふき取ることにより、付着細菌および真菌を捕集した。

捕集したふきふきチェックⅡは直ちに実験室へ持ち帰り、前述の4種の培地を使って培養を行った。細菌用培地は38℃に設定した恒温器に入れて2日間、真菌用培地は26℃で7～10日間培養した。培養後、培地に発生した集落（colony）を計数することによって、約100cm²の付着菌数を算出した。

3-4) エアコン稼動時に車内に排出される空気中の微生物の捕集検査

車内を浮遊する真菌を調べるために、エアーサンプラー（SAS SUPER 100；Pbi International, Italy）を用いて測定を実施した。エアーサンプラーに「普通寒天平板培地」および「DG18寒天平板培地」を取り付け、車内の前部席および後部席で、それぞれ200Lの空気を吸引することにより、微生物を捕集した。尚、エアーサンプラー作動時に車内の空調を作動させた。

捕集した平板培地は直ちに実験室へ持ち帰り、細菌用培地は38℃に設定した恒温器に入れて2日間、DG18寒天平板培地は26℃に設定した恒温器に入れて7～10日間培養した。培養後、培地に発生した集落（colony）を計数し（測定値）、その補正值から200Lの浮遊微生物数を算出し、1m³当たりの値も換算した。

3-5) 薬剤の散布

微生物に対する殺菌作用がある薬剤を車内に散布し、散布前後の付着微生物数・浮遊微生物数を測定することで、効果を検証した。

3-2～3-4を実施した後、薬剤を15分間、車載用ミストシールドを用いて車内に散布し、終了後、ただちに微生物のサンプリングを実施した。散布後の検査方法も3-2～3-4と同様である。

尚、21日はハイパープロテックスを、23日はドクターミラクルを薬剤として用いた。

4. 調査結果および考察

シートカバー右、シートカバー左、床に付着していた微生物の菌数を表1に示した。また、車内の空中浮遊細菌の数を表2に、車内の空中浮遊真菌の数を表3に示した。さらに、消毒剤散布後の付着（左右シートカバー、床）微生物数の増減を図1-1～1-4に、消毒剤散布後の空中浮遊微生物数の増減を図2-1～2-4に示した。

ハイパープロテックス散布前後の真菌の種類と数の推移を表4-1～表4-2および図3-1～3-2に、ドクターミラクル散布前後の真菌の種類と数を表5-1～表5-2および図4-1～4-2に示した。培養後の平板培地の写真の一部を図5～図20に示した。

シートカバーと床に付着する細菌および真菌の数は多い傾向にあった。特に、一般細菌数や大腸菌群数は、乗客の座る機会が多い「シートカバー左」から多く分離される傾向にあった。シートカバーは右側に比べ左側の方が、乗客の汗をより多く吸い込み、細菌の繁殖に適していることが示唆される。

車内の空中浮遊細菌および浮遊真菌は概ね 50CFU/m³ とかなり少ない傾向にあった。空調を入れた状態で、車内の空気が循環していたためだと考えられる。

ハイパープロテックスを散布した後の浮遊真菌数はドクターミラクルに比べ、減少する傾向にあった。

9/21の実験では8月の結果と同様、シートカバーおよび床から酵母の仲間が多く分離されたが、9/23の実験では高い病原性を持つ *Aspergillus* 属が多く分離された。このうち多くを占めた *Aspergillus restrictus* group はアレルギーの原因となることが知られ、絨毯やハウスダスト中に多く分布している。

車内の空中浮遊菌に関しては、8月の実験同様、今回の実験においても *Cladosporium cladosporioides* (クロカビ) が多く分離される傾向にあった。

| 試料名 | 細菌数 (CFU/ml) | 大腸菌群数 (CFU/ml) | 真菌数 (CFU/ml) | 酵母数 (CFU/ml) | 備考 |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| シートカバー左 | 1.5 × 10 ⁴ | 1.0 × 10 ³ | 1.0 × 10 ³ | 1.0 × 10 ³ | 酵母の仲間 |
| シートカバー右 | 1.0 × 10 ⁴ | 1.0 × 10 ³ | 1.0 × 10 ³ | 1.0 × 10 ³ | 酵母の仲間 |
| 床 | 1.0 × 10 ⁴ | 1.0 × 10 ³ | 1.0 × 10 ³ | 1.0 × 10 ³ | 酵母の仲間 |
| 空気 | 5.0 × 10 ¹ | 5.0 × 10 ¹ | 5.0 × 10 ¹ | 5.0 × 10 ¹ | |
| ハイパープロテックス散布後 | 5.0 × 10 ¹ | 5.0 × 10 ¹ | 5.0 × 10 ¹ | 5.0 × 10 ¹ | |
| ドクターミラクル散布後 | 5.0 × 10 ¹ | 5.0 × 10 ¹ | 5.0 × 10 ¹ | 5.0 × 10 ¹ | |

表1 分離された細菌と真菌(分離選択培地の集落数:CFU)

| 会社No. 試験日 散布薬剤 | 検査位置 | 一般細菌用 | 黄色ブドウ球菌用 | 大腸菌・大腸菌群用 | | 真菌用 |
|--------------------------|------|---|---|---|---|---|
| | | | | 大腸菌 | 大腸菌群 | |
| No.1 9/21 プロテックス | シート右 | 1.0×10 ⁴ / 1.3×10 ³ | 0 / 0 | 0 / 0 | 4.0×10 ¹ / 0 | 6.0×10 ² / 6.0×10 ² |
| | シート左 | 1.7×10 ⁴ / 3.2×10 ⁴ | 4.0×10 ² / 6.0×10 ² | 8.0×10 ¹ / 7.6×10 ² | 2.6×10 ² / 7.0×10 ² | 1.6×10 ³ / 2.8×10 ³ |
| | 床 | 1.5×10 ³ / 4.0×10 ² | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 4.0×10 ² / 0 |
| No.2 9/21 プロテックス | シート右 | 7.6×10 ³ / 8.8×10 ³ | 4.0×10 ² / 2.0×10 ² | 4.0×10 ¹ / 0 | 2.2×10 ² / 2.0×10 ¹ | 6.0×10 ² / 4.0×10 ² |
| | シート左 | 5.6×10 ⁴ / 8.4×10 ⁴ | 6.0×10 ³ / 4.0×10 ³ | 1.8×10 ² / 7.2×10 ² | 1.5×10 ³ / 2.2×10 ³ | 7.0×10 ³ / 5.4×10 ³ |
| | 床 | 9.4×10 ² / 3.4×10 ² | 0 / 0 | 0 / 0 | 2.0×10 ¹ / 0 | 1.2×10 ³ / 0 |
| No.3 9/21 プロテックス | シート右 | 2.6×10 ⁴ / 7.8×10 ⁴ | 2.0×10 ³ / 0 | 2.0×10 ¹ / 0 | 3.6×10 ² / 2.0×10 ¹ | 8.0×10 ² / 7.1×10 ⁴ |
| | シート左 | 1.1×10 ⁵ / 3.2×10 ⁴ | 0 / 8.0×10 ² | 6.0×10 ¹ / 4.0×10 ¹ | 1.9×10 ³ / 2.6×10 ² | 5.0×10 ³ / 2.0×10 ² |
| | 床 | 6.4×10 ² / 2.4×10 ² | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 4.0×10 ² / 0 |
| No.4 9/21 プロテックス | シート右 | 1.8×10 ³ / 1.2×10 ² | 2.0×10 ¹ / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 1.8×10 ³ / 2.0×10 ² |
| | シート左 | 3.2×10 ⁴ / 4.4×10 ⁴ | 4.0×10 ³ / 1.6×10 ³ | 2.8×10 ² / 3.8×10 ² | 3.6×10 ² / 6.6×10 ² | 1.2×10 ³ / 8.0×10 ² |
| | 床 | 7.6×10 ³ / 1.1×10 ⁴ | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 6.0×10 ² / 2.0×10 ² |
| No.1 9/23 ドクターミラクル | シート右 | 2.2×10 ³ / 2.2×10 ³ | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 1.4×10 ³ / 1.5×10 ⁴ |
| | シート左 | 3.2×10 ³ / 4.2×10 ³ | 0 / 0 | 0 / 0 | 1.8×10 ² / 1.4×10 ² | 8.0×10 ² / 2.0×10 ² |
| | 床 | 8.6×10 ² / 4.0×10 ² | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 6.0×10 ³ / 2.4×10 ⁴ |
| No.2 9/23 ドクターミラクル | シート右 | 2.8×10 ³ / 3.2×10 ⁴ | 0 / 0 | 0 / 0 | 2.0×10 ¹ / 0 | 2.0×10 ² / 2.0×10 ³ |
| | シート左 | 6.2×10 ³ / 7.0×10 ⁴ | 0 / 1.8×10 ³ | 0 / 0 | 0 / 1.4×10 ² | 4.0×10 ² / 4.0×10 ³ |
| | 床 | 1.6×10 ³ / 1.1×10 ³ | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 |
| No.3 9/23 ドクターミラクル | シート右 | 3.6×10 ³ / 2.0×10 ³ | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 3.0×10 ² / 2.0×10 ² |
| | シート左 | 1.4×10 ⁴ / 2.8×10 ⁴ | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 1.6×10 ² | 2.0×10 ² / 8.0×10 ² |
| | 床 | 1.8×10 ³ / 3.2×10 ³ | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 4.0×10 ² / 2.0×10 ² |
| No.4 9/23 ドクターミラクル | シート右 | 2.6×10 ² / 7.4×10 ³ | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 2.0×10 ² |
| | シート左 | 4.2×10 ³ / 2.6×10 ⁴ | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 2.4×10 ² | 1.4×10 ³ / 1.6×10 ³ |
| | 床 | 2.4×10 ² / 6.2×10 ² | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 |
| | | 糸状菌を除いた菌数 | 黄色の集落の菌数 | 青色の集落の菌数 | 紫色の集落の菌数 | 糸状菌・酵母の集落の菌数 |

黒字が薬剤噴霧前の値 / 赤字が薬剤噴霧後の値

CFU: colony forming unit (平板培地培養による測定の意味) 1m³に換算した値

表2 車内の空中浮遊細菌数(分離選択培地の集落数:CFU)

| | 測定箇所 | 測定値 | 補正值 | CFU/m ³ |
|--------------------------|---------|-----------|--------|-----------------------|
| No.1 9/21 プロテックス | No.1-前部 | 1 / 2 | 1 / 2 | 5 / 10 |
| | No.1-後部 | 10 / 3 | 10 / 3 | 50 / 15 |
| | 平均値 | 5.5 / 2.5 | | 27.5±31.8 / 12.5±3.54 |
| No.2 9/21 プロテックス | No.2-前部 | 8 / 0 | 8 / 0 | 40 / 0 |
| | No.2-後部 | 3 / 5 | 3 / 5 | 15 / 25 |
| | 平均値 | 5.5 / 2.5 | | 27.5±17.7 / 12.5±17.7 |
| No.3 9/21 プロテックス | No.3-前部 | 4 / 9 | 4 / 9 | 20 / 45 |
| | No.3-後部 | 1 / 7 | 1 / 7 | 5 / 35 |
| | 平均値 | 2.5 / 8 | | 12.5±10.6 / 40±7.07 |
| No.4 9/21 プロテックス | No.4-前部 | 2 / 0 | 2 / 0 | 10 / 0 |
| | No.4-後部 | 3 / 16 | 3 / 17 | 15 / 85 |
| | 平均値 | 2.5 / 8 | | 12.5±3.53 / 42.5±60.1 |
| No.1 9/23 ドクターミラクル | No.1-前部 | 6 / 7 | 6 / 7 | 30 / 35 |
| | No.1-後部 | 0 / 2 | 0 / 2 | 0 / 10 |
| | 平均値 | 3 / 4.5 | | 15±21.2 / 22.5±17.7 |
| No.2 9/23 ドクターミラクル | No.2-前部 | 3 / 0 | 3 / 0 | 15 / 0 |
| | No.2-後部 | 1 / 0 | 1 / 0 | 5 / 0 |
| | 平均値 | 2 / 0 | | 10±7.07 / 0±0 |
| No.3 9/23 ドクターミラクル | No.3-前部 | 1 / 0 | 1 / 0 | 5 / 0 |
| | No.3-後部 | 0 / 2 | 0 / 2 | 0 / 10 |
| | 平均値 | 0.5 / 1 | | 2.5±3.54 / 5±7.07 |
| No.4 9/23 ドクターミラクル | No.4-前部 | 1 / 4 | 1 / 4 | 5 / 20 |
| | No.4-後部 | 2 / 1 | 2 / 1 | 10 / 5 |
| | 平均値 | 1.5 / 2.5 | | 7.5±3.54 / 12.5±10.6 |

黒字が薬剤噴霧前の値 / 赤字が薬剤噴霧後の値

CFU: colony forming unit (平板培地培養による測定の意味) 1m³に換算した値
糸状菌を除いた菌数

表3 車内の空中浮遊真菌数(分離選択培地の集落数:CFU)

| | 測定箇所 | 測定値 | 補正值 | CFU/m ³ |
|--------------------------|---------|------------|---------|-----------------------|
| No.1 9/21 プロテックス | No.1-前部 | 4 / 9 | 4 / 9 | 20 / 45 |
| | No.1-後部 | 10 / 4 | 10 / 4 | 50 / 20 |
| | 平均値 | 7 / 6.5 | | 35±21.2 / 32.5±17.7 |
| No.2 9/21 プロテックス | No.2-前部 | 13 / 10 | 13 / 10 | 65 / 50 |
| | No.2-後部 | 12 / 7 | 12 / 7 | 60 / 35 |
| | 平均値 | 12.5 / 8.5 | | 62.5±3.54 / 42.5±10.6 |
| No.3 9/21 プロテックス | No.3-前部 | 2 / 2 | 2 / 2 | 10 / 10 |
| | No.3-後部 | 5 / 3 | 5 / 3 | 25 / 15 |
| | 平均値 | 3.5 / 2.5 | | 17.5±10.6 / 12.5±3.54 |
| No.4 9/21 プロテックス | No.4-前部 | 9 / 4 | 9 / 4 | 45 / 20 |
| | No.4-後部 | 6 / 3 | 6 / 3 | 30 / 15 |
| | 平均値 | 7.5 / 3.5 | | 37.5±10.6 / 17.5±3.54 |
| No.1 9/23 ドクターミラクル | No.1-前部 | 4 / 2 | 4 / 2 | 20 / 10 |
| | No.1-後部 | 5 / 1 | 5 / 1 | 25 / 5 |
| | 平均値 | 4.5 / 1.5 | | 22.5±3.54 / 7.5±3.54 |
| No.2 9/23 ドクターミラクル | No.2-前部 | 1 / 3 | 1 / 3 | 5 / 15 |
| | No.2-後部 | 4 / 2 | 4 / 2 | 20 / 10 |
| | 平均値 | 2.5 / 2.5 | | 12.5±10.6 / 12.5±3.54 |
| No.3 9/23 ドクターミラクル | No.3-前部 | 3 / 6 | 3 / 6 | 15 / 30 |
| | No.3-後部 | 0 / 1 | 0 / 1 | 0 / 5 |
| | 平均値 | 1.5 / 3.5 | | 7.5±10.6 / 17.5±17.7 |
| No.4 9/23 ドクターミラクル | No.4-前部 | 1 / 8 | 1 / 8 | 5 / 40 |
| | No.4-後部 | 4 / 8 | 4 / 8 | 20 / 40 |
| | 平均値 | 2.5 / 8 | | 12.5±10.6 / 40±0 |

黒字が薬剤噴霧前の値 / 赤字が薬剤噴霧後の値

CFU: colony forming unit (平板培地培養による測定の意味) 1m³に換算した値

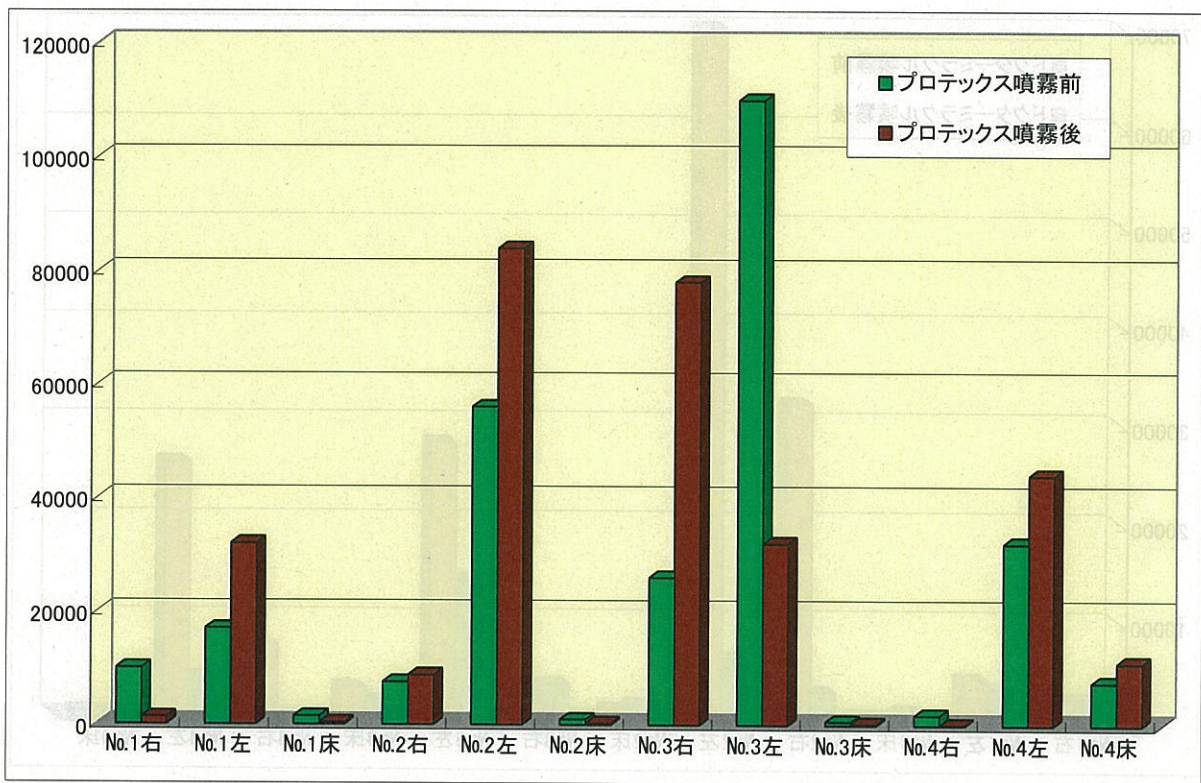


図 1-1 ハイパープロテックス散布前後における付着菌数の増減（一般細菌）

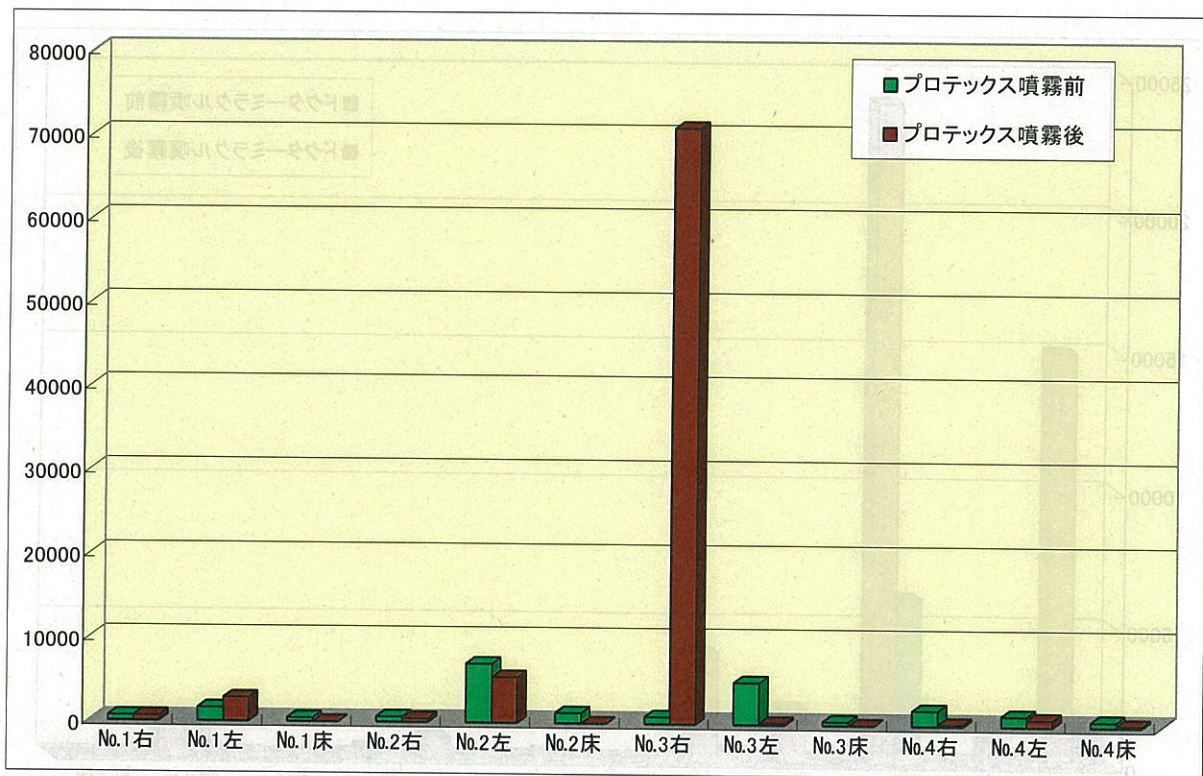


図 1-2 ハイパープロテックス散布前後における付着菌数の増減（真菌）

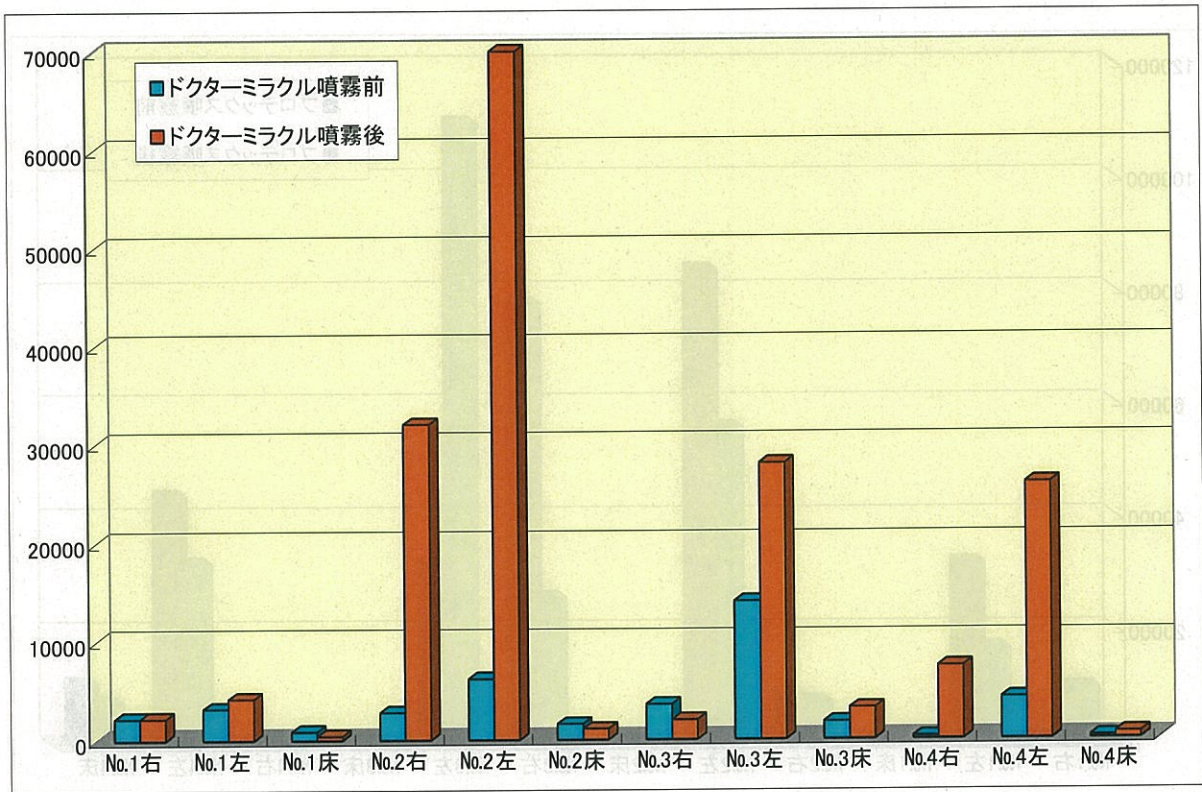


図 1-3 ドクターミラクル散布前後における付着菌数の増減（一般細菌）

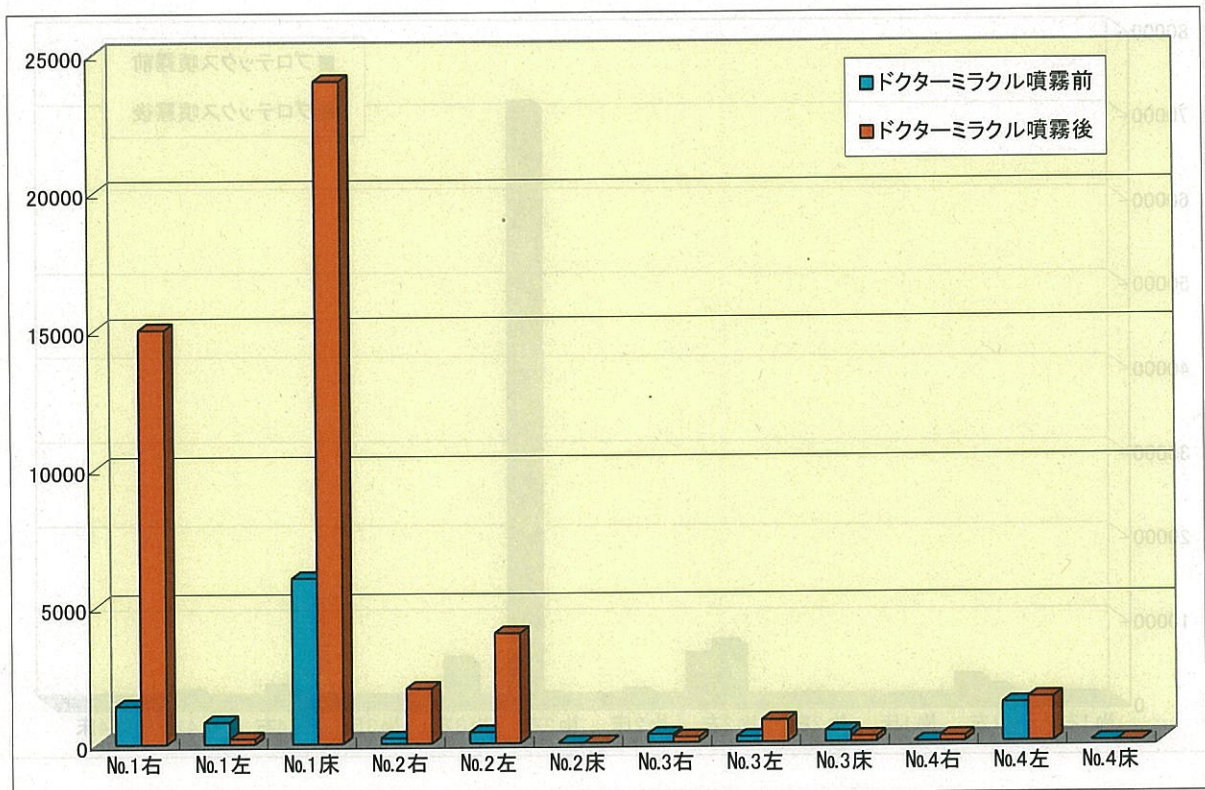


図 1-4 ドクターミラクル散布前後における付着菌数の増減（真菌）

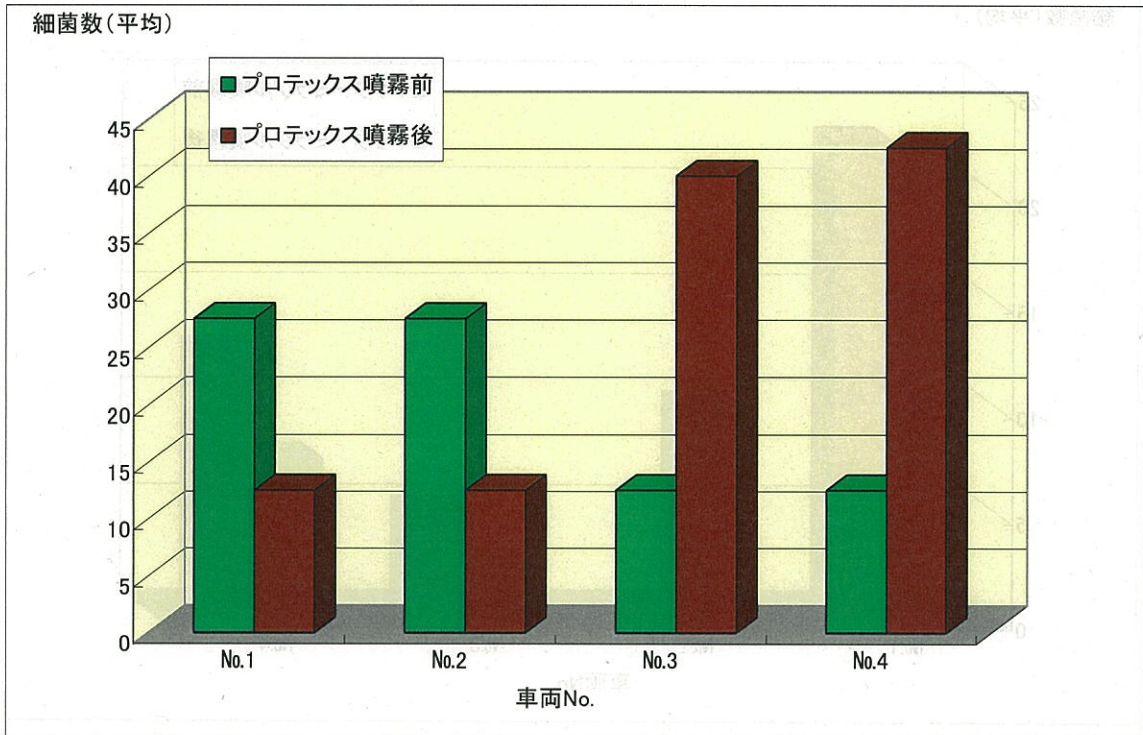


図 2-1 ハイパープロテックス散布前後における浮遊菌数の増減（一般細菌）

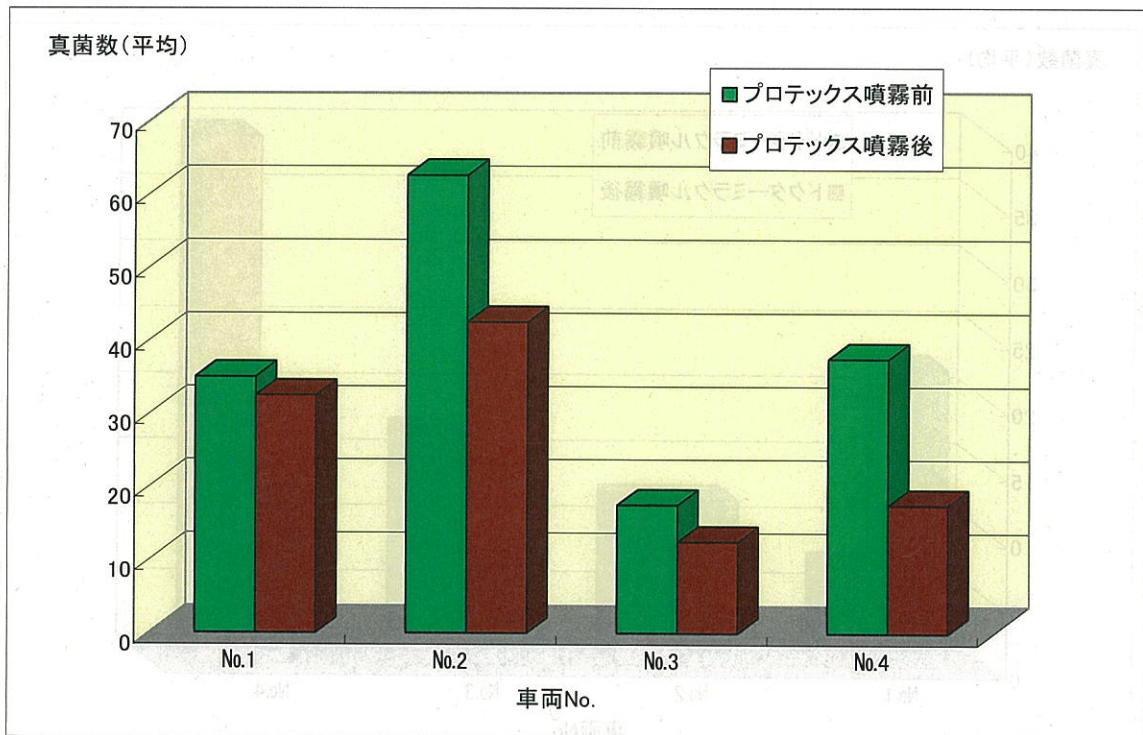


図 2-2 ハイパープロテックス散布前後における浮遊菌数の増減（真菌）

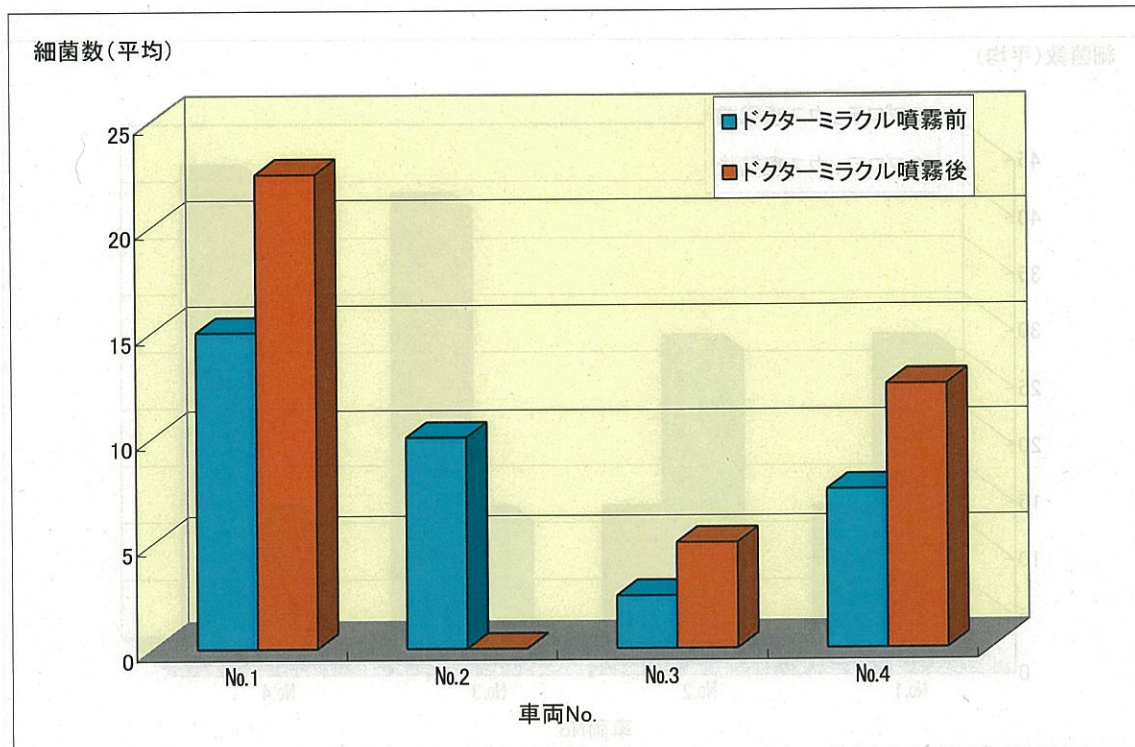


図 2-3 ドクターミラクル散布前後における浮遊菌数の増減（一般細菌）

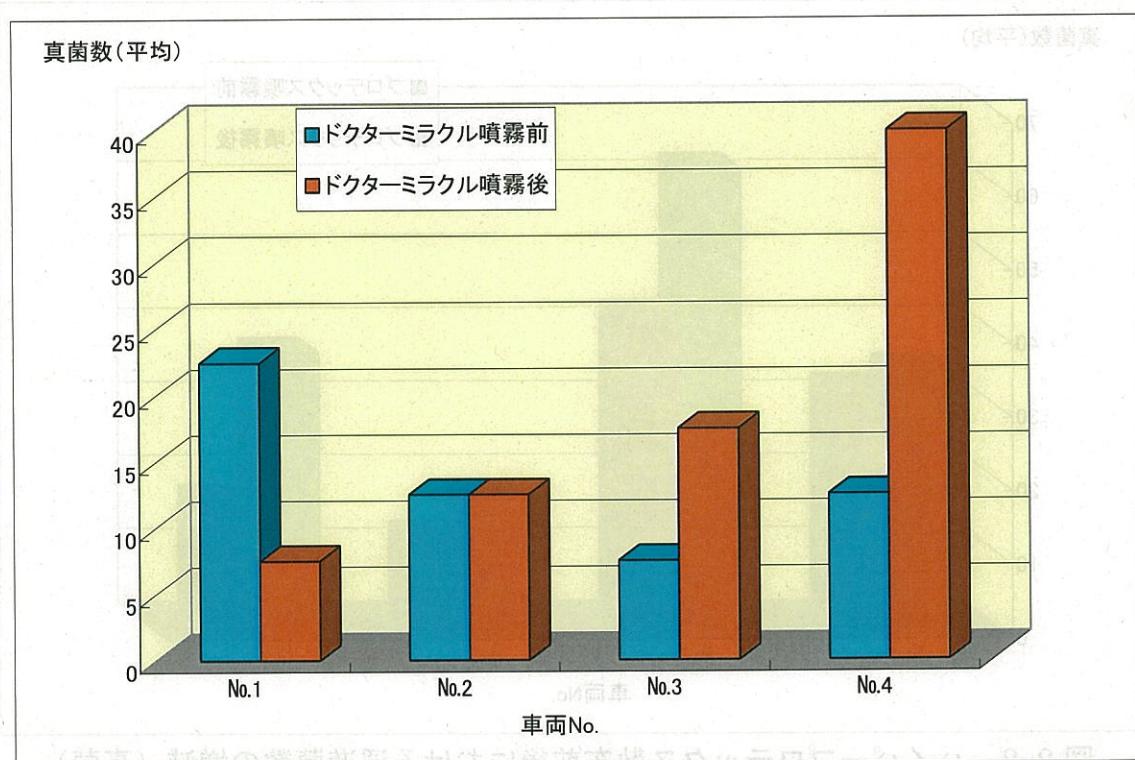


図 2-4 ドクターミラクル散布前後における浮遊菌数の増減（真菌）

表4-1 プロテックス噴霧前後において、シートカーおよび床から分離された真菌の種類と数

| 菌名種名 | 分離された場所と数 | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|------|-----|------|-------|-----|-------|------|-----|------|-----|-----|
| | No.1 | | | No.2 | | | No.3 | | | No.4 | | |
| | R | L | 床 | R | L | 床 | R | L | 床 | R | L | 床 |
| 不完全菌類(Deuteromycotina) | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alternaria alternate</i> | 1/ | | | /1 | | | | | | | | |
| <i>Aspergillus restrictus</i> group | 1/ | | | | 3/1 | | | | | | | 1/ |
| <i>Aspergillus versicolor</i> | | | | | | | | | 3/ | | | 3/1 |
| <i>Aureobasidium pullulans</i> | | 1/3 | | 1/ | /2 | | 1/ | | | | | 1/1 |
| <i>Cladosporium</i> | 1/1 | 1/ | | 1/ | 2/2 | | 3/2 | 3/ | | | | |
| <i>Cladosporium</i> sp. | | | | | | 3/ | | | | | | |
| <i>Penicillium</i> sp. | /1 | | | | | | 1/ | | | | | /1 |
| <i>Trichoderma</i> sp. | | | | | 1/ | | | | | | | |
| 黒色真菌 | | | | | | | /1 | | | | | /1 |
| <i>Mycelia sterilia</i> | | 2/3 | | /1 | 8/16 | | 1/ | | | /1 | 1/ | |
| 酵母(Yeasts) | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rhodotorula rubra</i> | /1 | /2 | | | 8/1 | 6/ | 16/ | | | | | /1 |
| その他の酵母 | | 4/6 | 2/ | 1/ | 10/5 | | /352 | 1/ | 2/ | 9/ | | 3/ |
| 合計 | 3/3 | 8/14 | 2/0 | 3/2 | 35/27 | 6/0 | 4/354 | 25/1 | 2/0 | 9/1 | 6/4 | 3/1 |

Mycelia sterilia: 無孢子菌類

数値の単位はCFU/100cm²

黒字は噴霧前、赤字は噴霧後の値

表4-2 プロテックス噴霧前後において、車内の空気中から分離された真菌の種類と数

| 菌名種名 | 分離された場所と数 | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|------|-------|------|------|-----|------|-----|
| | No.1 | | No.2 | | No.3 | | No.4 | |
| | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 |
| 不完全菌類(Deuteromycotina) | | | | | | | | |
| <i>Aspergillus niger</i> | | 1/ | | | | | | |
| <i>Aspergillus restrictus</i> | | /1 | | | | | | |
| <i>Aspergillus restrictus</i> group | /1 | 1/1 | | 2/ | 1/ | /1 | 1/ | |
| <i>Aspergillus versicolor</i> | | | | | | 3/ | | 1/ |
| <i>Cladosporium</i> | 1/4 | 6/1 | 7/6 | 7/4 | /1 | 1/2 | 5/ | 3/2 |
| <i>Cladosporium</i> sp. | /1 | | | | | | | |
| <i>Penicillium</i> sp. | 2/1 | 1/ | 2/ | 1/ | 1/ | | /1 | 2/ |
| <i>Wallemia sebi</i> | | | | | | 1/ | | |
| 黒色真菌 | 1/1 | | /1 | 1/ | | | | 2/ |
| <i>Mycelia sterilia</i> | /1 | 1/1 | 4/3 | 1/3 | /1 | | 1/3 | /1 |
| 合計 | 4/9 | 10/4 | 13/10 | 12/7 | 2/2 | 5/3 | 9/4 | 6/3 |

Mycelia sterilia: 無孢子菌類

数値の単位はCFU/200m³

黒字は噴霧前、赤字は噴霧後の値

表5-1 ドクターミラクル噴霧前後において、シートカーおひろい床から分離された真菌の種類と数

| 属名種名 | 分離された場所と数 | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------|-----|--------|------|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| | No.1 | | | No.2 | | | No.3 | | | No.4 | | |
| | R | L | 床 | R | L | 床 | R | L | 床 | R | L | 床 |
| 子の菌類(Ascomycotina) | | | | | | | | | | | | |
| Burtonium sp. | | | | | | | /1 | | | | | /1 |
| 不完全菌類(Deuteromycotina) | | | | | | | | | | | | |
| Alternaria alternate | | | | 1/ | | | | | | | | |
| Artium sp. | | | | | | | | | | | | /1 |
| Aspergillus restrictus group | 7/72 | 2/1 | | /1 | 2/4 | | | | | | | |
| Aspergillus versicolor | | | | | /1 | | | | | | | |
| Aureobasidium pullulans | | | | | /1 | | /1 | | | | | /1 |
| Cladosporioides | /2 | | | /1 | /3 | | | | | | | 6/1 |
| Trichoderma sp. | | 1/ | | | | | | | | | | /1 |
| Mycelia sterilia | /1 | 1/ | 30/122 | /3 | /7 | | 1/ | 1/2 | 2/1 | | | 1/2 |
| 酵母(Yeasts) | | | | | | | | | | | | |
| Rhodotorula rubra | | | | | | | | | /1 | | | |
| その他の酵母 | | | | /5 | /4 | | | | | | | /2 |
| 合計 | 7/75 | 4/1 | 30/122 | 1/10 | 2/20 | 0/0 | 1/1 | 1/4 | 2/1 | 0/1 | 7/8 | 0/0 |

Mycelia sterilia: 無孢子菌類

数値の単位はCFU/100cm²

黒字は噴霧前, 赤字は噴霧後の値

表5-2 ドクターミラクル噴霧前後において、車内の空気から分離された真菌の種類と数

| 属名種名 | 分離された場所と数 | | | | | | | |
|------------------------------|-----------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | No.1 | | No.2 | | No.3 | | No.4 | |
| | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 | 前部席 | 後部席 |
| 不完全菌類(Deuteromycotina) | | | | | | | | |
| Aspergillus ochraceus | | | | | | | | /1 |
| Aspergillus restrictus group | 1/ | | | | | | | |
| Aspergillus versicolor | /1 | | /1 | | /1 | | | |
| Aureobasidium pullulans | | | | 1/ | | | | |
| Cladosporioides | 3/1 | 3/1 | 1/1 | 1/1 | /4 | /1 | 1/3 | 3/8 |
| Cladosporium sp. | | | | /1 | | | | /1 |
| Paecilomyces variotii | | | | | | | | 1/ |
| Penicillium citrinum | | 1/ | | | | | | |
| Penicillium glabrum | | | /1 | 1/ | | | | |
| Penicillium spp. | 1/ | | | 1/ | /1 | | | |
| Mycelia sterilia | | | | | 1/ | | /3 | |
| 酵母(Yeasts) | | | | | | | | |
| その他の酵母 | | | | | 2/ | | | |
| 合計 | 4/2 | 5/1 | 1/3 | 4/2 | 3/6 | 0/1 | 1/8 | 4/8 |

Mycelia sterilia: 無孢子菌類

数値の単位はCFU/200m³

黒字は噴霧前, 赤字は噴霧後の値

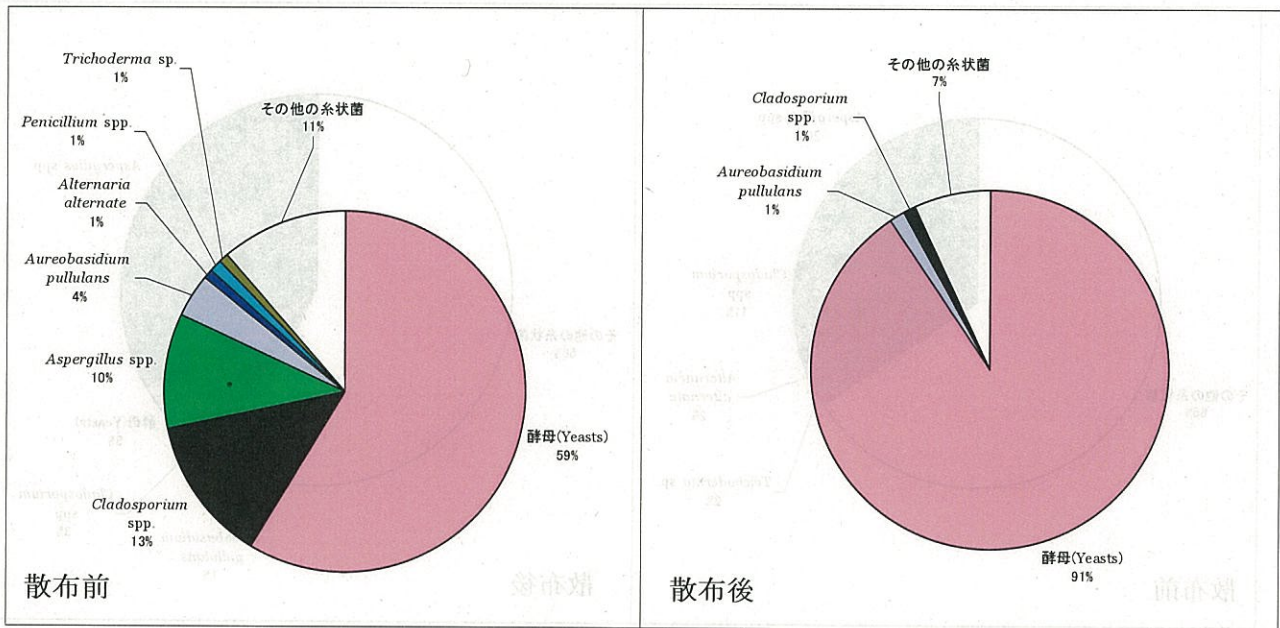


図 3-1 ハイパープロテックス散布前後における付着真菌種の割合

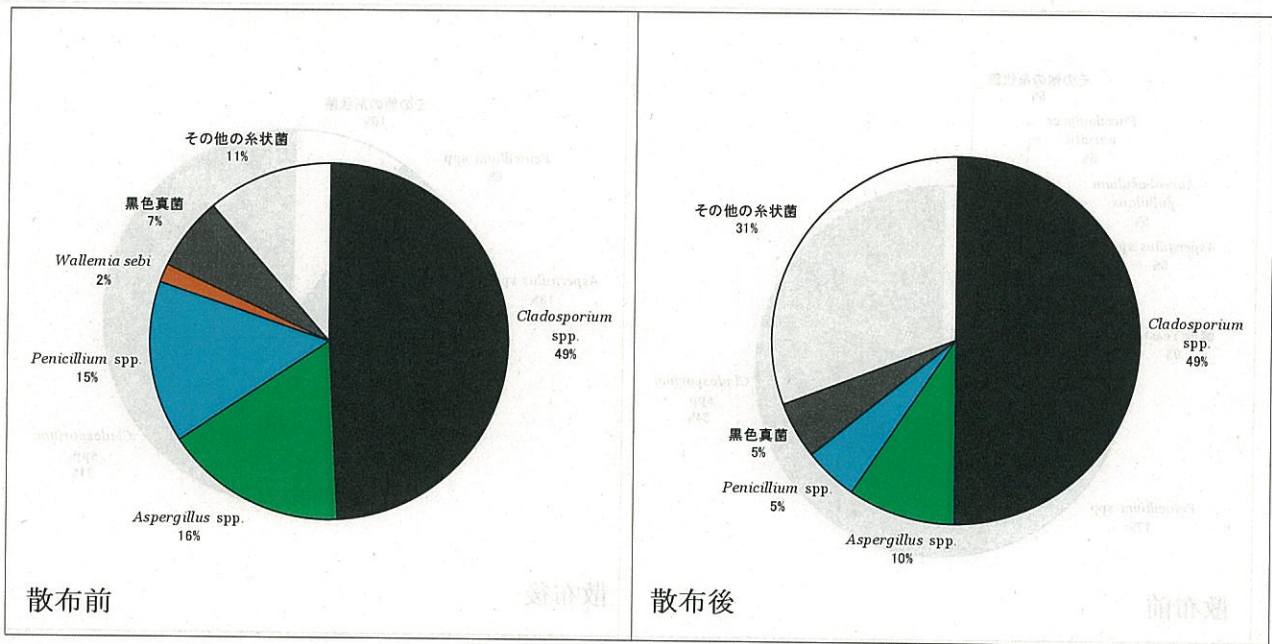


図 3-2 ハイパープロテックス散布前後における浮遊真菌種の割合

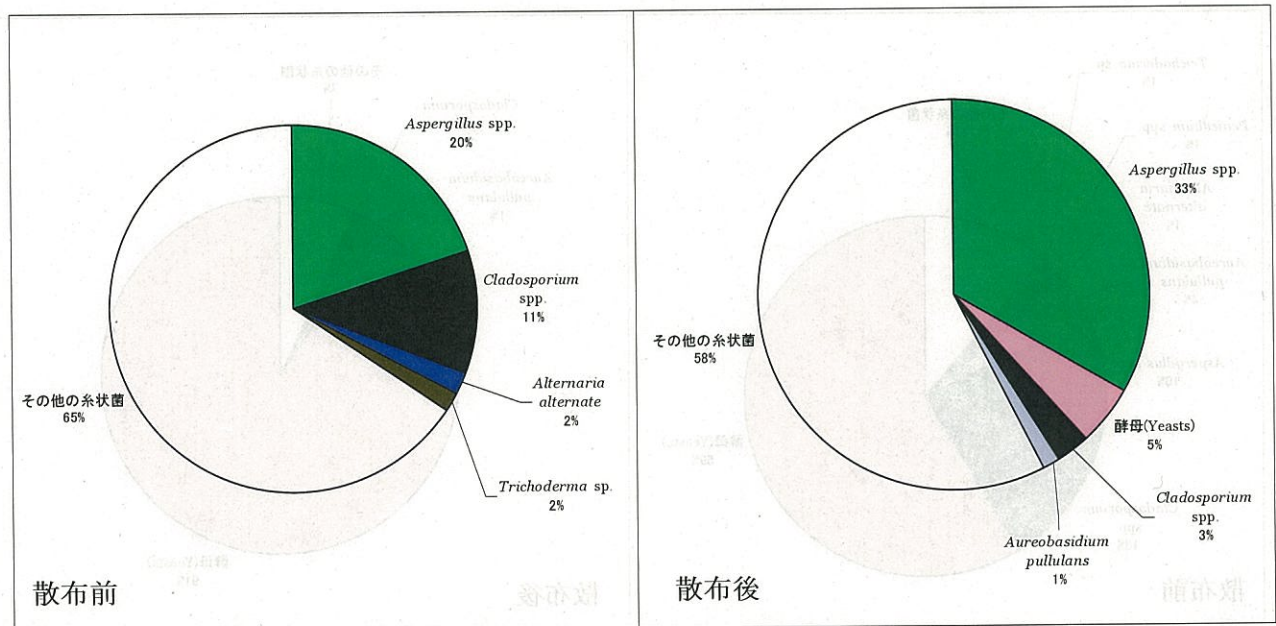


図 4-1 ドクターミラクル散布前後における付着真菌種の割合

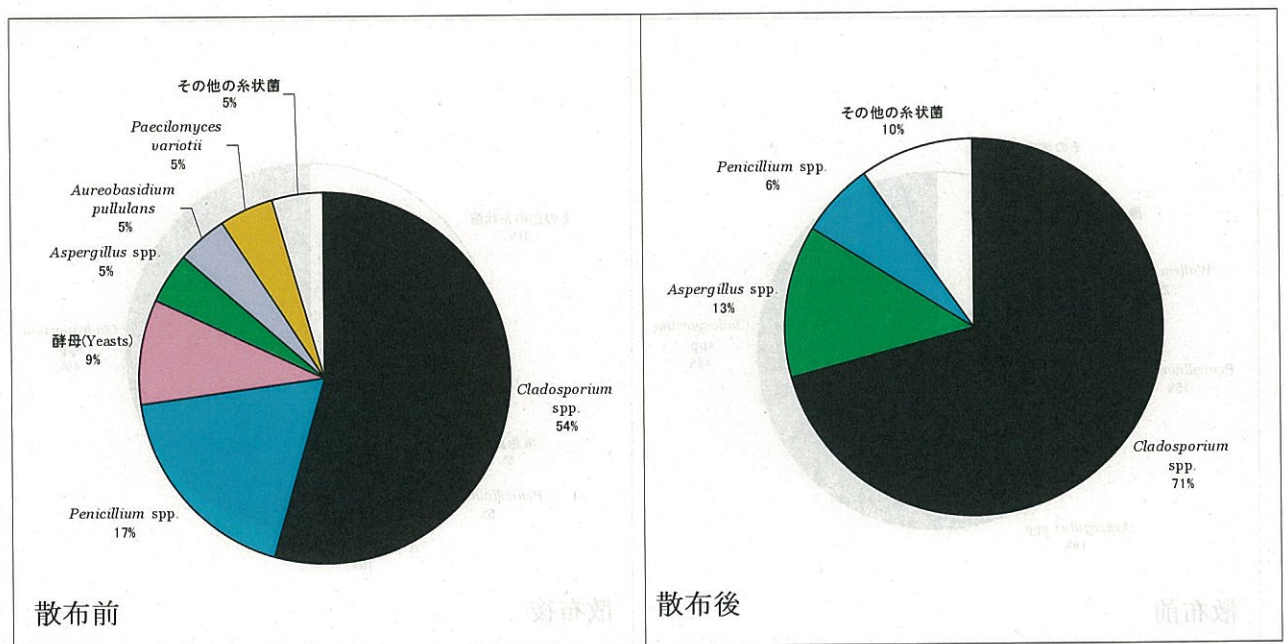


図 4-2 ドクターミラクル散布前後における浮遊真菌種の割合



図5 培養後の平板培地 (付着細菌)
ハイパープロテックス散布前



図6 培養後の平板培地 (付着細菌)
ハイパープロテックス散布後



図7 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布前



図8 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布後



図9 培養後の平板培地 (付着細菌)
ハイパープロテックス散布前



図10 培養後の平板培地 (付着細菌)
ハイパープロテックス散布後

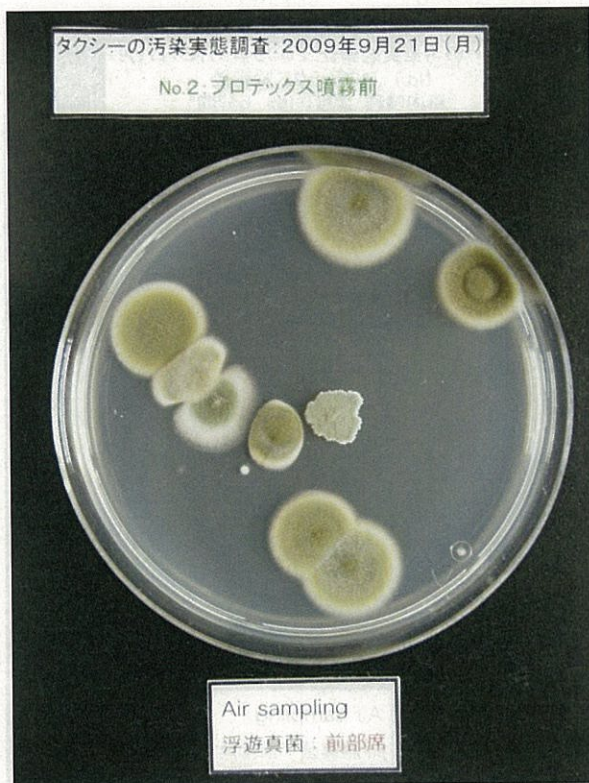


図11 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布前



図12 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布後



図13 培養後の平板培地 (付着細菌)
ハイパープロテックス散布前

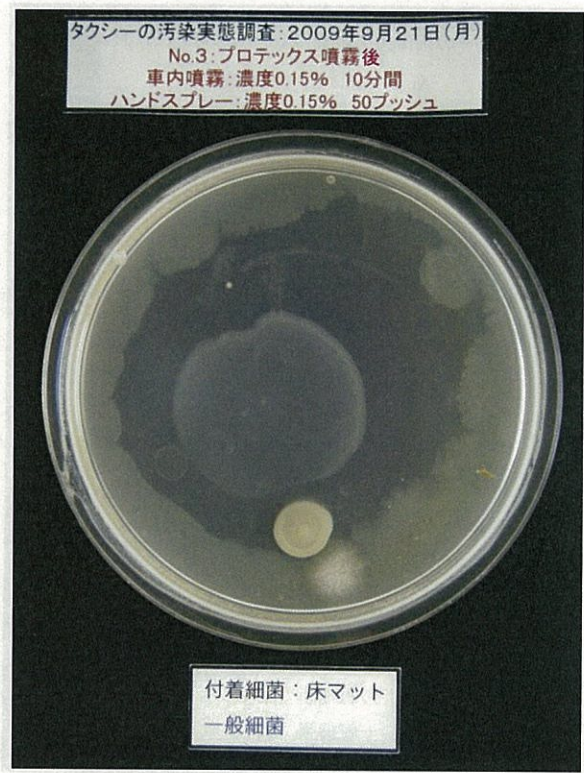


図14 培養後の平板培地 (付着細菌)
ハイパープロテックス散布後



図15 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布前



図16 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布後



図17 培養後の平板培地 (附着細菌)
ハイパープロテックス散布前

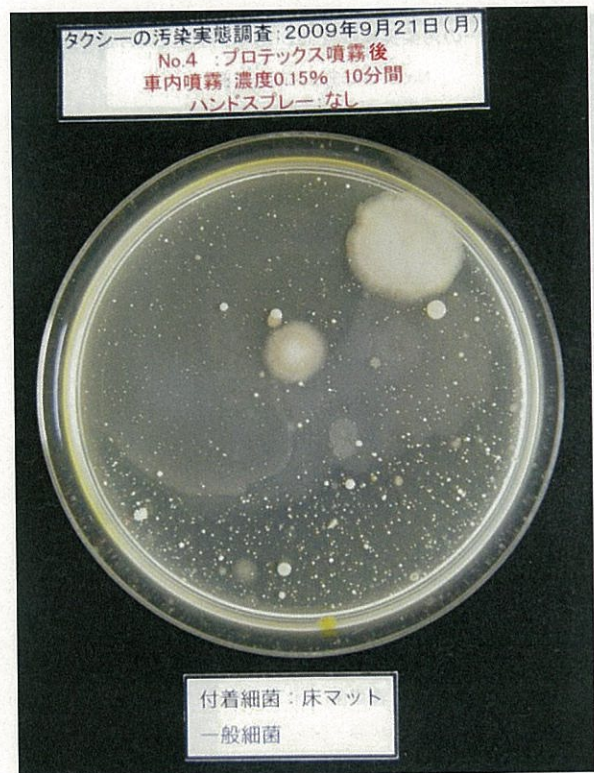


図18 培養後の平板培地 (附着細菌)
ハイパープロテックス散布後

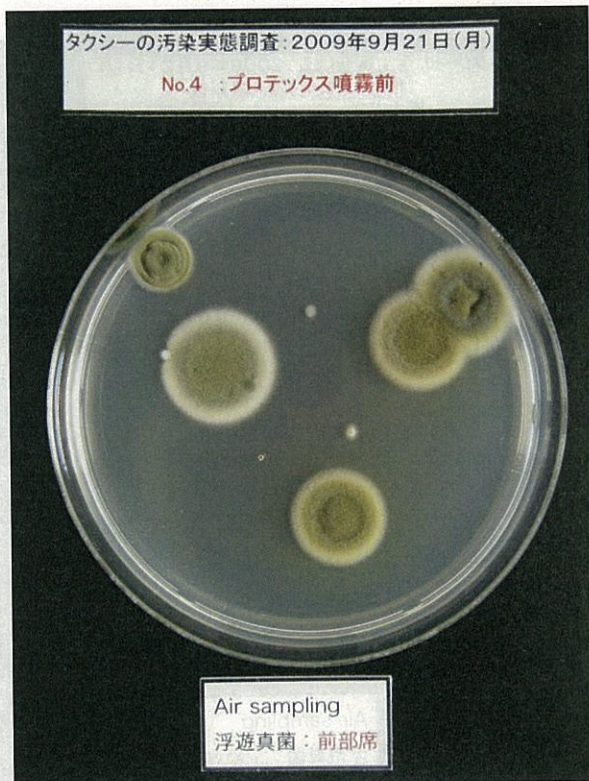


図19 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布前



図20 培養後の平板培地 (浮遊真菌)
ハイパープロテックス散布後

1. 実験日

平成27年(2015年)11月24日(日) 午前9時00分～午後1時
平成27年(2015年)12月30日(日) 午前10時00分～午後1時
平成27年(2015年)11月22日(日) 午前10時30分～午後1時

2. 実験場所 東京都林交社

3. 実験使用車両

11月22日(日) 1台(車両No.A, 車両No.B, 車両No.C, 車両No.D)
12月30日(日) 3台(車両No.A, 車両No.B, 車両No.C)
11月24日(日) 3台(車両No.A, 車両No.B, 車両No.C)

4. 実験法

III タクシーの感染症対策実験

4-1) 浮遊菌数を測定するための実験法

車内を消毒する薬品を調べるために、エアサンプラー(SAS SUPER 100; PPI International, Italy)を用いて測定した。エアサンプラーはホトキチコーススエア溶道(真菌分離用: 薬剤器具)を取り付け、それぞれの車内で300Lの空気を吸引することにより微生物を捕集した。尚、エアサンプラー作動時に車内の空気を作動させた。測定が終了した後、車両No.Aへはホルマリン消毒剤(第二消毒剤)0.1%、車両No.Bへはホルマリン(金太郎本舎)をそれぞれ10分間散布した。散布終了後にエアサンプラーを用いて同様に測定を行った。事後測定はエアサンプラーのスイッチを開けて行った。

捕集した平板培地は直ちに実験室へ持ち帰り、20℃に設定した恒温器に入れて10日間培養した。培養後、培地に発生した菌落(colony)を計数し(測定値)、その測定値から300Lの浮遊菌数を算出し、1m³あたりの値に換算した。

III タクシーの感染症対策実験

1. 実験日

平成 21 年 (2009 年) 11 月 22 日 (日) 午前 10 時 30 分～午後 1 時
平成 21 年 (2009 年) 12 月 20 日 (日) 午前 10 時 00 分～午後 1 時
平成 22 年 (2010 年) 1 月 24 日 (日) 午前 9 時 00 分～午後 1 時

2. 実験場所 境交通株式会社

3. 実験使用車両

11 月 22 日 (日) …4 台 (車両 No. A, 車両 No. B, 車両 No. C, 車両 No. D)
12 月 20 日 (日) …3 台 (車両 No. A, 車両 No. B, 車両 No. C)
1 月 24 日 (日) …3 台 (車両 No. A, 車両 No. B, 車両 No. C)

4. 実験法

4-1) 浮遊真菌数に対する殺菌性能実験

車内を浮遊する真菌を調べるために、エアーサンプラー (SAS SUPER 100 ; Pbi International, Italy) を用いて測定を実施した。エアーサンプラーに「ポテトデキストロース寒天培地 (真菌分離用 : 栄研器材)」を取り付け、それぞれの車内で 200 L の空気を吸引することにより微生物を捕集した。尚、エアーサンプラー作動時に車内の空調を作動させた。測定が終了した後、車両 No. A～C はハイパープロテックス (二酸化塩素含有剤) 0.1%, 車両 No. D はドクターミラクル (金属イオン含有剤) をそれぞれ 10 分間散布した。散布終了後にエアーサンプラーを用いて同様に測定を行った。事後測定はエアーサンプラーのタイマー機能を用いてドアを開けずに行った。

捕集した平板培地は直ちに実験室へ持ち帰り、26°C に設定した恒温器に入れて 7～10 日間培養した。培養後、培地に発生した集落 (colony) を計数し (測定値)、その補正值から 200 L の浮遊真菌数を算出し、1m³ 当たりの値に換算した。

4-2) 供試菌に対する薬剤の殺菌性能実験

4-2-1) 供試菌

- ①細菌：大腸菌 (*Escherichia coli* IF03972)
- ②細菌：黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus* IF012372)
- ③真菌：ペニシリウムシトリナム (*Penicillium citrinum* IFM57865)
- ④真菌：アスペルギルスオクラセウス (*Aspergillus ochraceus* FCG584)

4-2-2) 供試薬剤

車両 No. A…ハイパープロテックス (二酸化塩素含有剤) 0.05%

車両 No. B…ハイパープロテックス 0.1%

車両 No. C…ハイパープロテックス 0.15%

車両 No. D…ドクターミラクル (金属イオン含有剤)

4-2-3) 供試培地

- ①SCD 寒天培地 (大腸菌・大腸菌群・黄色ブドウ球菌分離用：栄研化学)
- ②ES コリマーク寒天培地 (大腸菌・大腸菌群分離用：栄研化学)
- ③マンニット食塩寒天培地 (黄色ブドウ球菌分離用：日水製薬)
- ④DG-18 寒天培地 (Dichloran 18% Glycerol agar, 真菌分離用：MERCK)

4-2-4) 実験手順

①～④の供試菌をそれぞれシャーレに入れ、車両 No. A～D に設置し、薬剤散布後にシャーレを回収した。散布薬剤への暴露時間は各車両とも 5 分間, 10 分間, 15 分間とした。供試菌の回収方法は 11 月 22 日, 12 月 20 日, 1 月 24 日のそれぞれで異なる方法を採用した。

11 月 22 日…①～④の供試菌をそれぞれ滅菌希釈水 Pro-media (エルメックス) に懸濁し、懸濁液 100 μ l を①④の培地にコーンラージ棒を用いてそれぞれ塗抹した。塗抹した培地を暴露させた後、培養した。

12 月 20 日…①～③の供試菌懸濁液を 200 μ l ずつ、空の滅菌シャーレ全体に滴下し暴露させた。暴露後、滴下した液を回収し、①④の培地にそれぞれ塗抹した。

1 月 24 日…滅菌した円形布 (直径 70mm) に①～③供試菌懸濁液 200 μ l を滴下し、円形布を空のシャーレに入れて暴露させた。暴露後、円形布を滅菌希釈水 30ml でよく洗い、洗浄液 100 μ l を②③④の培地にそれぞれ塗抹した。

尚、培養条件は細菌 (大腸菌・黄色ブドウ球菌) に関しては 37℃で 48 時間、真菌 (*Penicillium citrinum*・*Aspergillus ochraceus*) に関しては 26℃で 7 日間とした。

5. 結果および考察

5-1) 浮遊真菌に対する薬剤の殺菌性能実験の結果

浮遊真菌に対する殺菌性能実験の結果を実験日ごとにまとめ、表 1-1～表 1-3 に示した。また、培養後の培地の写真の一部を図 4-1～図 4-3 に示した。車内中の浮遊真菌は概ね $100\text{CFU}/\text{m}^3$ 以下であり、比較的低い数値であった。また、いずれの車両でも薬剤散布後に浮遊真菌数が減少する傾向にあった。3 日間の実験でハイパープロテックスを散布した延べ 9 台に関して、散布前の真菌数と散布後の真菌数について t 検定を行ったところ有意差があることも確認された (有意水準 1%以下)。

5-2) 供試菌に対する薬剤の殺菌性能実験の結果

供試菌に対する薬剤の除去性能実験の結果を実験日ごとにまとめ、表 2-1～表 2-3、図 1-1～図 1-8、図 2-1～図 2-6 および図 3-1～図 3-6 に示した。また、培養後の培地の写真の一部を図 5-1～図 5-7 に示した。

寒天培地に直接塗抹した 11/22 実験、シャーレに滴下した菌液を回収した 12/20 実験は、いずれも減少する傾向が認められ、数がほぼ半減した。菌液を染み込ませた布を暴露させた 1/24 実験では過去 2 回の実験に比べ、さらに顕著な減少が見られた。特に車両 No. A (ハイパープロテックス 0.05%) で 10 分間暴露させた実験では、黄色ブドウ球菌は全て殺菌され、また、黄色ブドウ球菌よりも強い大腸菌に関しても減少が顕著であった。培地や水滴に付着した微生物に対しては、薬剤が付着した時点で希釈されるために殺菌効果が半減するようであるが、ミストシールダーを用いてミスト状になったハイパープロテックスが微生物に触れさえすれば殺菌されることは明らかである。浮遊真菌に対する実験では浮遊真菌数を有効に減少させていることから、車載用ミストシールダーによる薬剤散布は付着微生物よりも浮遊微生物に対する殺菌効果が高いものと考えられる。

インフルエンザウイルスは飛沫感染が主な感染経路であり、細胞壁を持つ細菌・真菌に比べ薬剤に対する抵抗性も弱い。そのため、ミストシールダーによるハイパープロテックスの空間散布はインフルエンザなど飛沫感染する感染症の予防に対して有効な方法であることが明らかになった。

おわりに

以上のような一連の実験結果から、二酸化塩素含有剤の空間散布は、タクシー車内の乗務員や乗客に対して、インフルエンザをはじめとする感染症の対策に有効な手段であることが示唆された。

今後は、人獣に対して毒性の低いウイルスを使った閉鎖空間での実験系の開発・研究を行う予定である。そして、「ウイルスを使った実験系」でタクシー車内のウイルス感染症対策に関する研究に駒を進めたいと考えている。

以上

調査・実験担当者

(株) エフシージー総合研究所 暮らしの科学部 (フジテレビ商品研究所)
環境科学研究室 室長・農学博士 川上 裕 司

| CFU/m ³ | 同研究室・研究員 | 橋本 一 浩 |
|--------------------|----------|--------|
| 25 | 5 | 5 |
| 0 | 0 | 0 |
| 20 | 4 | 4 |
| 0 | 0 | 0 |
| 65 | 13 | 13 |
| 5 | 1 | 1 |

| CFU/m ³ | 同研究室・研究員 | 橋本 一 浩 | 橋本 一 浩 |
|--------------------|----------|--------|--------|
| 10 | 2 | 2 | 2 |
| 10 | 2 | 2 | 2 |
| 10 | 2 | 2 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 6 | 6 | 6 |
| 5 | 1 | 1 | 1 |

表1-1 2009年11月22日の実験
(薬剤散布前後の浮遊真菌数)

| No. | 測定箇所 | 測定値 | 補正值 | CFU/m ³ |
|----------------|------|-----|-----|--------------------|
| No.A | 散布前 | 9 | 9 | 45 |
| ハイパープロテックス0.1% | 散布後 | 0 | 0 | 0 |
| No.B | 散布前 | 4 | 4 | 20 |
| ハイパープロテックス0.1% | 散布後 | 1 | 1 | 5 |
| No.C | 散布前 | 13 | 13 | 65 |
| ハイパープロテックス0.1% | 散布後 | 3 | 3 | 15 |
| No.D | 散布前 | 19 | 20 | 100 |
| ドクターミラクル | 散布後 | 2 | 2 | 10 |

CFU: colony forming unit
(平板培地培養による測定の意味)
1m³に換算した値

表1-2 2009年12月20日の実験
(薬剤散布前後の浮遊真菌数)

| No. | 測定箇所 | 測定値 | 補正值 | CFU/m ³ |
|----------------|------|-----|-----|--------------------|
| No.A | 散布前 | 5 | 5 | 25 |
| ハイパープロテックス0.1% | 散布後 | 0 | 0 | 0 |
| No.B | 散布前 | 4 | 4 | 20 |
| ハイパープロテックス0.1% | 散布後 | 0 | 0 | 0 |
| No.C | 散布前 | 13 | 13 | 65 |
| ハイパープロテックス0.1% | 散布後 | 1 | 1 | 5 |

CFU: colony forming unit
(平板培地培養による測定の意味)
1m³に換算した値

表1-3 2010年1月24日の実験
(薬剤散布前後の浮遊真菌数)

| No. | 測定箇所 | 測定値 | 補正值 | CFU/m ³ |
|----------------|------|-----|-----|--------------------|
| No.A | 散布前 | 2 | 2 | 10 |
| ハイパープロテックス0.1% | 散布後 | 2 | 2 | 10 |
| No.B | 散布前 | 2 | 2 | 10 |
| ハイパープロテックス0.1% | 散布後 | 0 | 0 | 0 |
| No.C | 散布前 | 6 | 6 | 30 |
| ハイパープロテックス0.1% | 散布後 | 1 | 1 | 5 |

CFU: colony forming unit
(平板培地培養による測定の意味)
1m³に換算した値

表2-1 2009年11月22日の実験(薬剤散布前後における各菌種の増減:CFU)

| | | E.coli | S.aureus | P.citrinum | A.ochraceus | | |
|----------------------------|---------------------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------|------|
| Control | | 10248 | 22296 | 254 | 45 | | |
| No.A プロテックス 濃度:0.05% | 5分後 | 前部座席 | 8640 | 14184 | 240 | 52 | |
| | | 後部座席 | 5568 | 15816 | 207 | 45 | |
| | | 平均 | 7104 | 15000 | 223.5 | 48.5 | |
| | 10分後 | 前部座席 | 6024 | 10296 | 203 | 44 | |
| | | 後部座席 | 6096 | 13248 | 229 | 43 | |
| | | 平均 | 6060 | 11772 | 216 | 43.5 | |
| | 15分後 | 前部座席 | 9480 | 12120 | 215 | 43 | |
| | | 後部座席 | 9192 | 10032 | 233 | 49 | |
| | | 平均 | 9336 | 11076 | 224 | 46 | |
| | No.B プロテックス 濃度:0.1% | 5分後 | 前部座席 | 8088 | 13080 | 199 | 43 |
| | | | 後部座席 | 5856 | 15696 | 236 | 55 |
| | | | 平均 | 6972 | 14388 | 217.5 | 49 |
| 10分後 | | 前部座席 | 4536 | 10776 | 184 | 39 | |
| | | 後部座席 | 6192 | 9696 | 209 | 67 | |
| | | 平均 | 5364 | 10236 | 196.5 | 53 | |
| 15分後 | | 前部座席 | 5976 | 11304 | 230 | 43 | |
| | | 後部座席 | 5664 | 12216 | 234 | 34 | |
| | | 平均 | 5820 | 11760 | 232 | 38.5 | |
| No.C プロテックス 濃度:0.15% | | 5分後 | 前部座席 | 6360 | 16296 | 231 | 35 |
| | | | 後部座席 | 7128 | 12600 | 203 | 47 |
| | | | 平均 | 6744 | 14448 | 217 | 41 |
| | 10分後 | 前部座席 | 8760 | 17352 | 269 | 37 | |
| | | 後部座席 | 6888 | 10512 | 208 | 42 | |
| | | 平均 | 7824 | 13932 | 238.5 | 39.5 | |
| | 15分後 | 前部座席 | 7200 | 11448 | 234 | 47 | |
| | | 後部座席 | 6216 | 14880 | 245 | 52 | |
| | | 平均 | 6708 | 13164 | 239.5 | 49.5 | |
| | No.D ドクターミラクル | 5分後 | 前部座席 | 8544 | 16560 | 226 | 51 |
| | | | 後部座席 | 8040 | 15840 | 240 | 28 |
| | | | 平均 | 8292 | 16200 | 233 | 39.5 |
| 10分後 | | 前部座席 | 9744 | 16464 | 206 | 40 | |
| | | 後部座席 | 8400 | 15216 | 226 | 55 | |
| | | 平均 | 9072 | 15840 | 216 | 47.5 | |
| 15分後 | | 前部座席 | 7680 | 18456 | 216 | 60 | |
| | | 後部座席 | 7056 | 14136 | 229 | 49 | |
| | | 平均 | 7368 | 16296 | 222.5 | 54.5 | |

表2-2 2009年12月20日の実験(薬剤散布前後における各菌種の増減:CFU)

| | | | E.coli | S.aureus | P.citrinum |
|----------------------------|-----------------------|------|--------------|--------------|------------|
| Control | | | 12600 | 14688 | 74 |
| No.A プロテックス 濃度:0.05% | 5分後 | 前部座席 | 6696 | 5280 | 22 |
| | | 後部座席 | 7944 | 6672 | 29 |
| | | 平均 | 7320 | 5976 | 25.5 |
| | 10分後 | 前部座席 | 3432 | 5184 | 70 |
| | | 後部座席 | 7248 | 3960 | 64 |
| | | 平均 | 5340 | 4572 | 67 |
| | 8°C 28%RH 15分後 | 前部座席 | 1260 | - | 9 |
| | | 後部座席 | 3840 | 1600 | 24 |
| | | 平均 | 2550 | 1600 | 16.5 |
| No.B プロテックス 濃度:0.1% | 5分後 | 前部座席 | 7464 | 6528 | 29 |
| | | 後部座席 | 6024 | 3480 | 21 |
| | | 平均 | 6744 | 5004 | 25 |
| | 10分後 | 前部座席 | 7176 | 3192 | 31 |
| | | 後部座席 | 6696 | 3000 | 15 |
| | | 平均 | 6936 | 3096 | 23 |
| | 24°C 19%RH 15分後 | 前部座席 | 4512 | 1160 | 24 |
| | | 後部座席 | 6144 | 2040 | 21 |
| | | 平均 | 5328 | 1600 | 22.5 |
| No.C プロテックス 濃度:0.15% | 5分後 | 前部座席 | 10080 | 3552 | 33 |
| | | 後部座席 | 8280 | 5304 | 81 |
| | | 平均 | 9180 | 4428 | 57 |
| | 10分後 | 前部座席 | 4344 | 932 | 38 |
| | | 後部座席 | 3072 | 966 | 41 |
| | | 平均 | 3708 | 949 | 39.5 |
| | 20°C 25%RH 15分後 | 前部座席 | 1324 | 542 | 30 |
| | | 後部座席 | 4224 | 468 | 26 |
| | | 平均 | 2774 | 505 | 28 |

表2-3 2010年1月24日の実験
 (薬剤散布前後における各菌種の増減:CFU/円形布1枚)

| | | | E.coli | S.aureus | P.citrinum |
|---|------|------|--------------|--------------|--------------|
| Control | | | 72300 | 18600 | 68700 |
| No.A プロテックス 濃度:0.05% 9°C 87%RH | 5分後 | 前部座席 | 65400 | 4800 | 42000 |
| | | 後部座席 | 57600 | 9900 | 47700 |
| | | 平均 | 61500 | 7350 | 44850 |
| | 10分後 | 前部座席 | 10500 | 0 | 37800 |
| | | 後部座席 | 1200 | 0 | 39300 |
| | | 平均 | 5850 | 0 | 38550 |
| | 15分後 | 前部座席 | 38700 | 300 | 31800 |
| | | 後部座席 | 41700 | 2400 | 48900 |
| | | 平均 | 40200 | 1350 | 40350 |
| No.B プロテックス 濃度:0.1% 9°C 66%RH | 5分後 | 前部座席 | 67200 | 25200 | 76500 |
| | | 後部座席 | 85200 | 24900 | 78000 |
| | | 平均 | 76200 | 25050 | 77250 |
| | 10分後 | 前部座席 | 36600 | 4800 | 42900 |
| | | 後部座席 | 42300 | 1500 | 36000 |
| | | 平均 | 39450 | 3150 | 39450 |
| | 15分後 | 前部座席 | 43200 | 4500 | 50100 |
| | | 後部座席 | 28500 | 1200 | 48000 |
| | | 平均 | 35850 | 2850 | 49050 |
| No.C プロテックス 濃度:0.15% 12°C 35%RH | 5分後 | 前部座席 | 76500 | 25500 | 67200 |
| | | 後部座席 | 79800 | 24000 | 65400 |
| | | 平均 | 78150 | 24750 | 66300 |
| | 10分後 | 前部座席 | 58200 | 3600 | 36900 |
| | | 後部座席 | 46800 | 4500 | 60300 |
| | | 平均 | 52500 | 4050 | 48600 |
| | 15分後 | 前部座席 | 53400 | 4500 | 46800 |
| | | 後部座席 | 59400 | 6000 | 65700 |
| | | 平均 | 56400 | 5250 | 56250 |

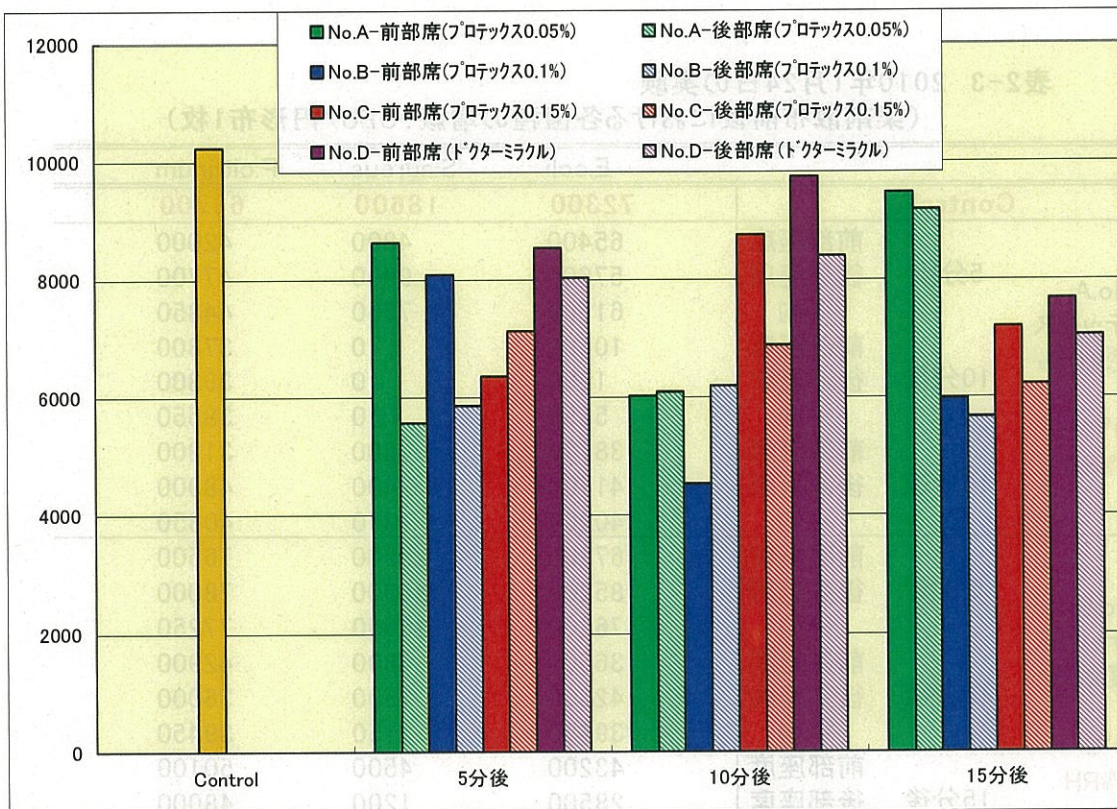


図 1-1 薬剤散布前後における大腸菌の増減 (11/22)

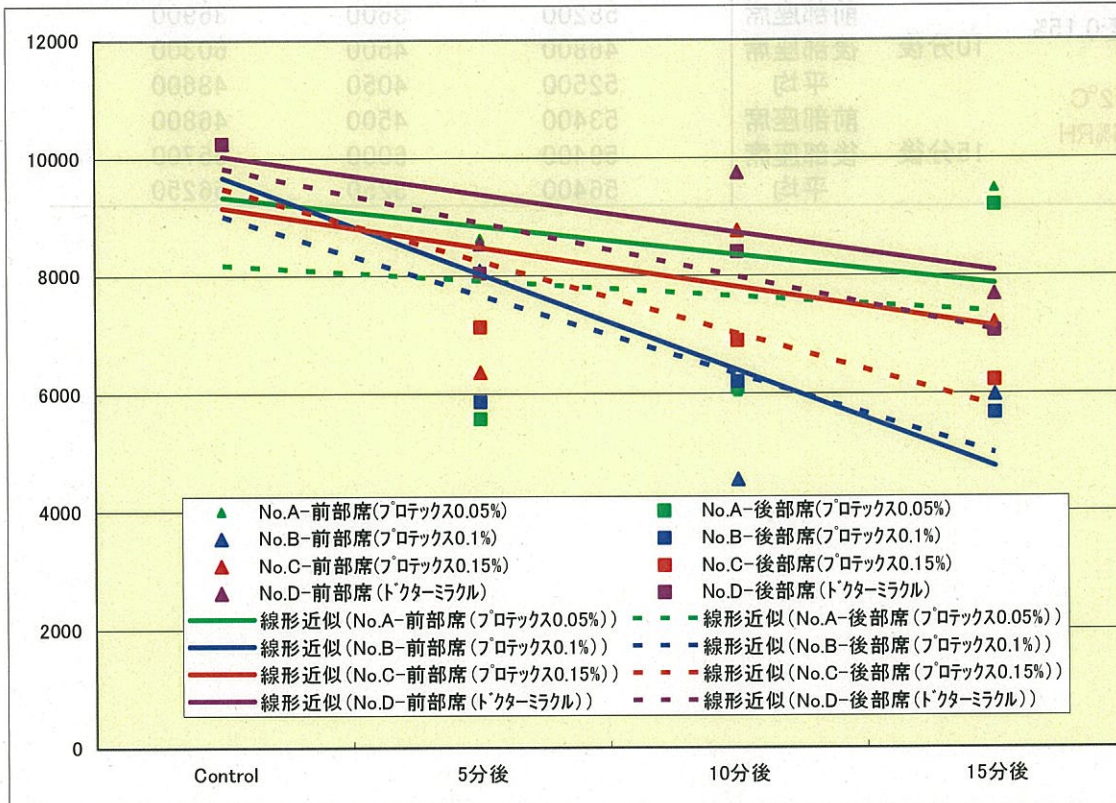


図 1-2 薬剤散布前後における大腸菌の増減 (11/22)

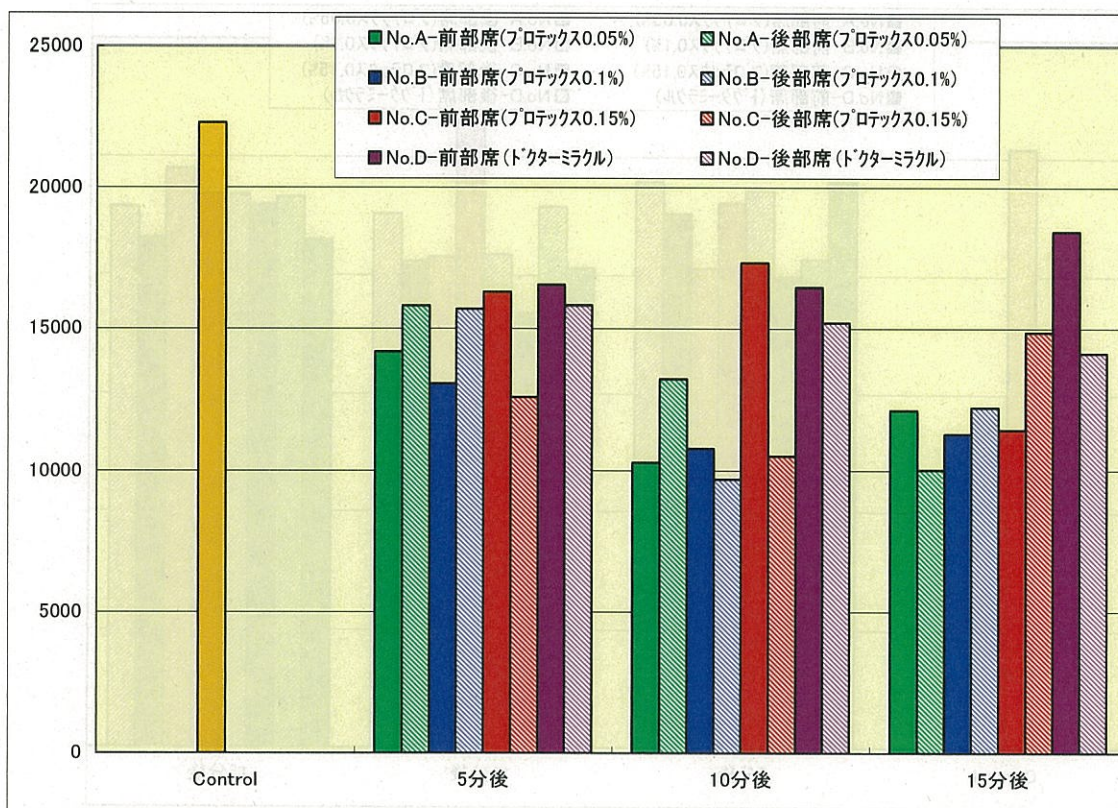


図 1-3 薬剤散布前後における黄色ブドウ球菌の増減 (11/22)

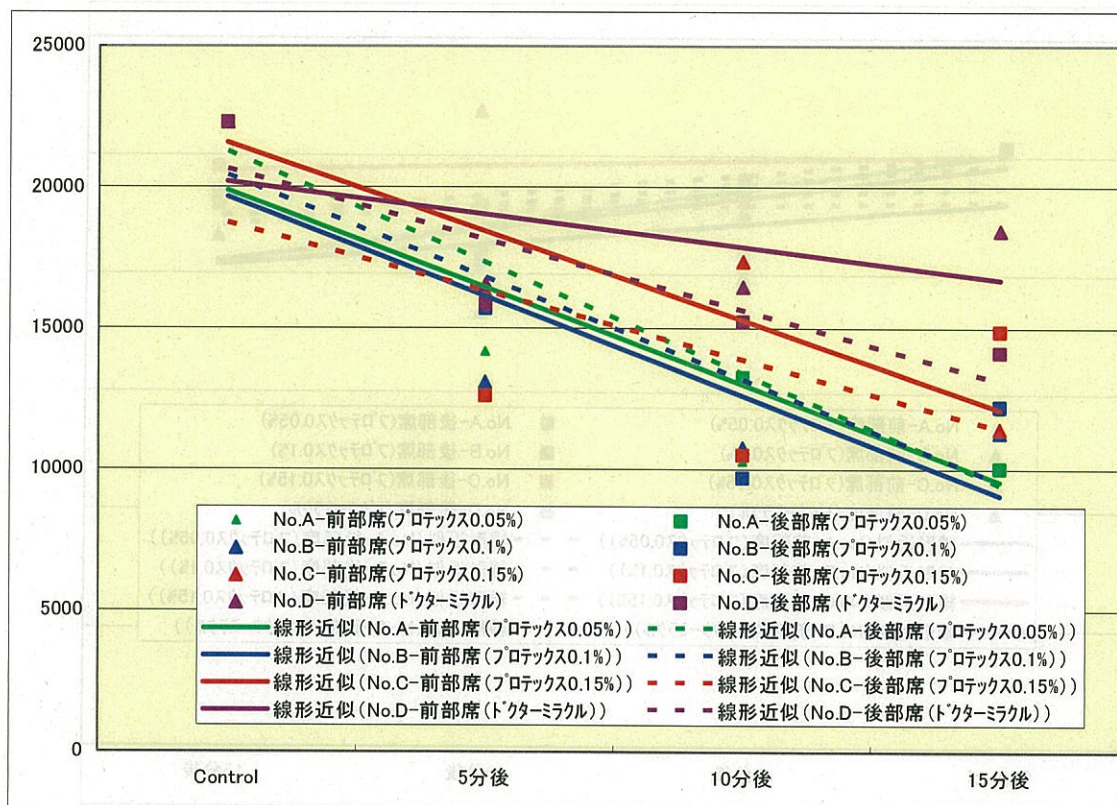


図 1-4 薬剤散布前後における黄色ブドウ球菌の増減 (11/22)

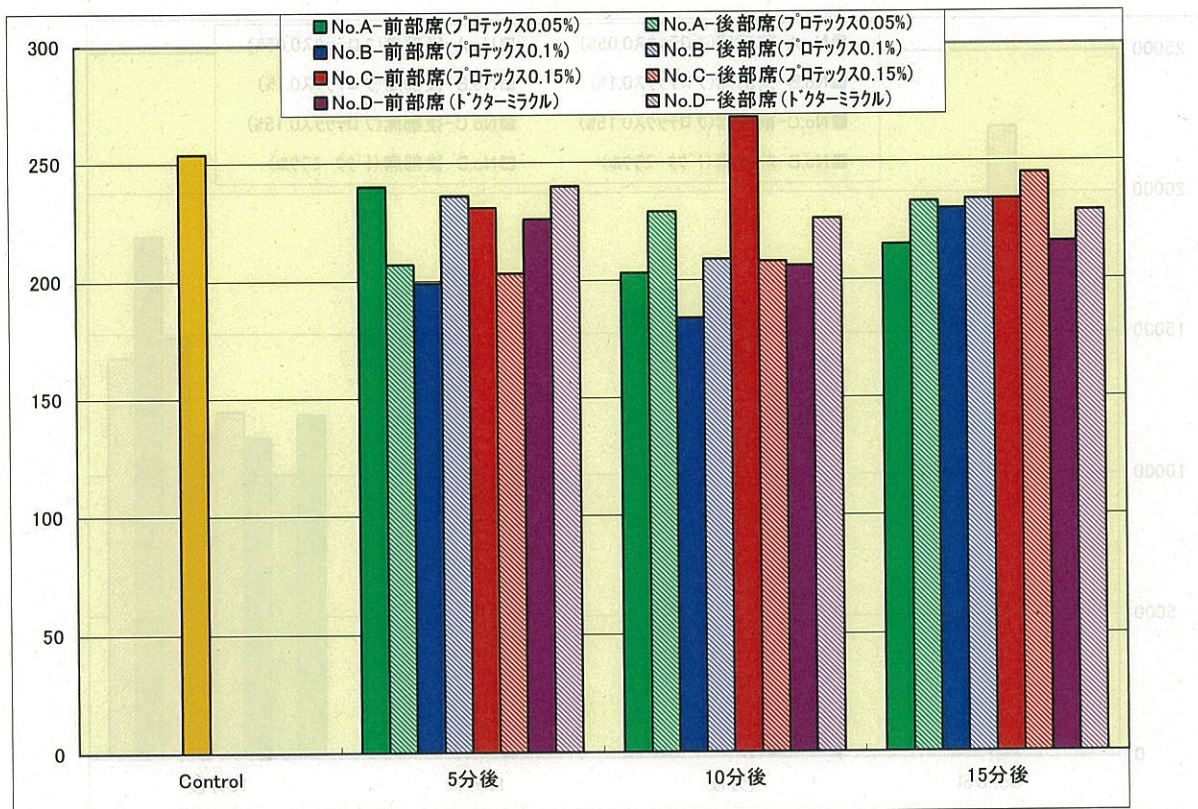


図 1-5 薬剤散布前後における *Penicillium citrinum* の増減 (11/22)

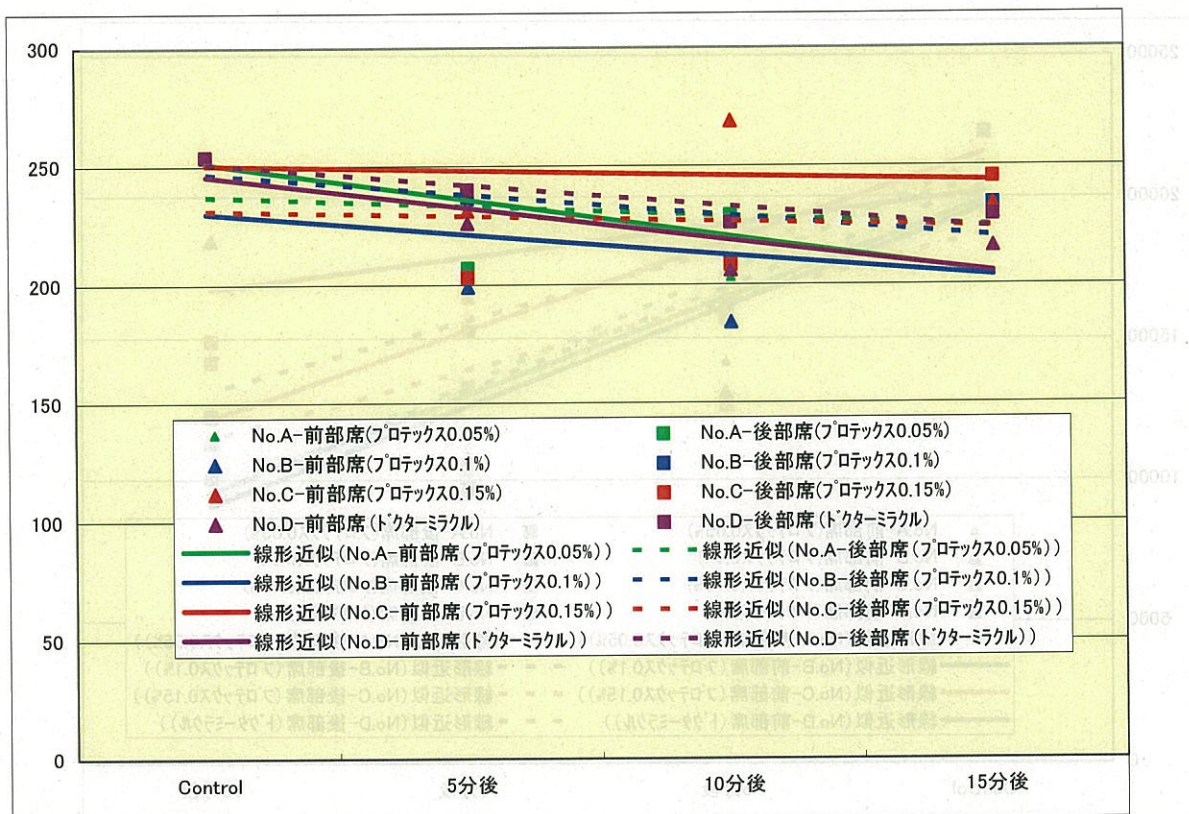


図 1-6 薬剤散布前後における *Penicillium citrinum* の増減 (11/22)

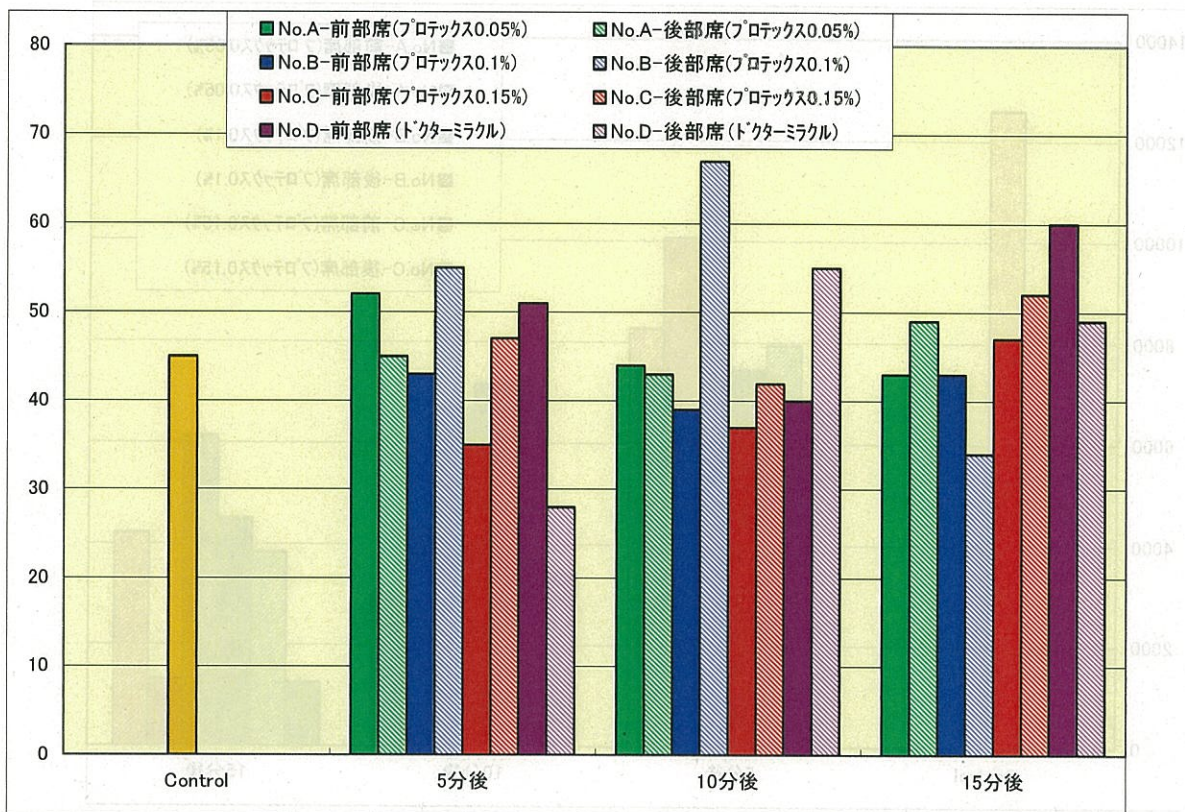


図 1-7 薬剤散布前後における *Aspergillus ochraceus* の増減 (11/22)

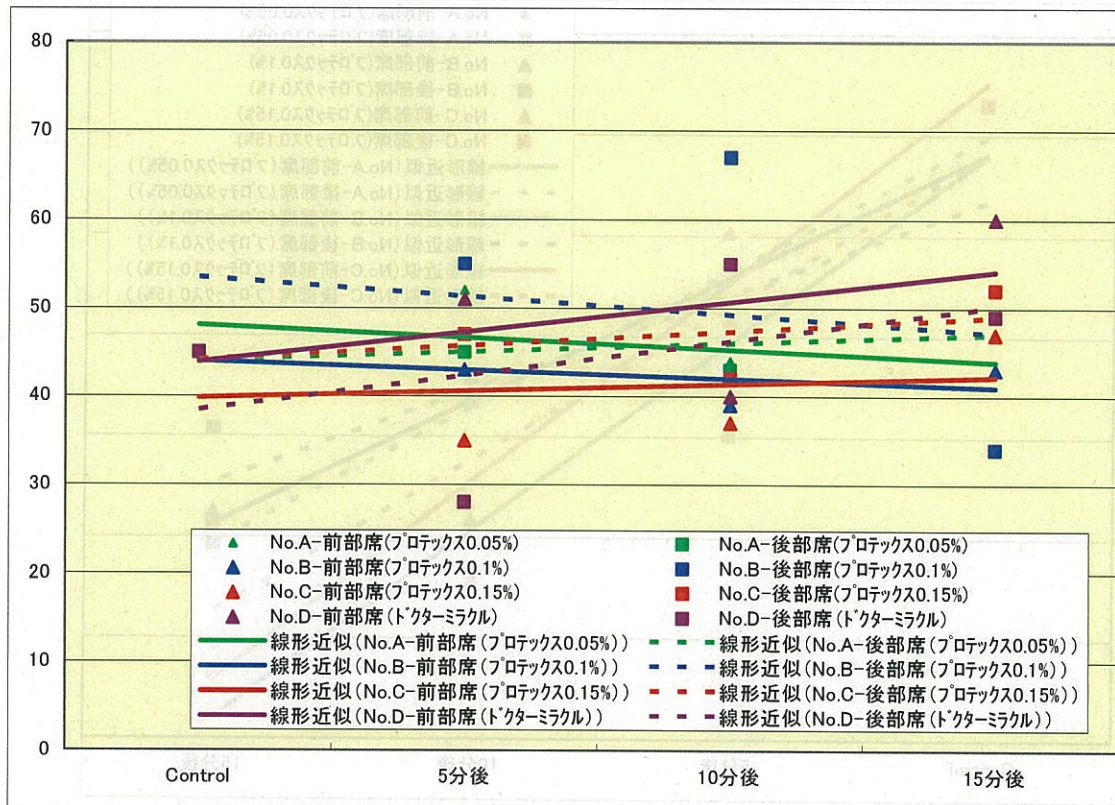


図 1-8 薬剤散布前後における *Aspergillus ochraceus* の増減 (11/22)

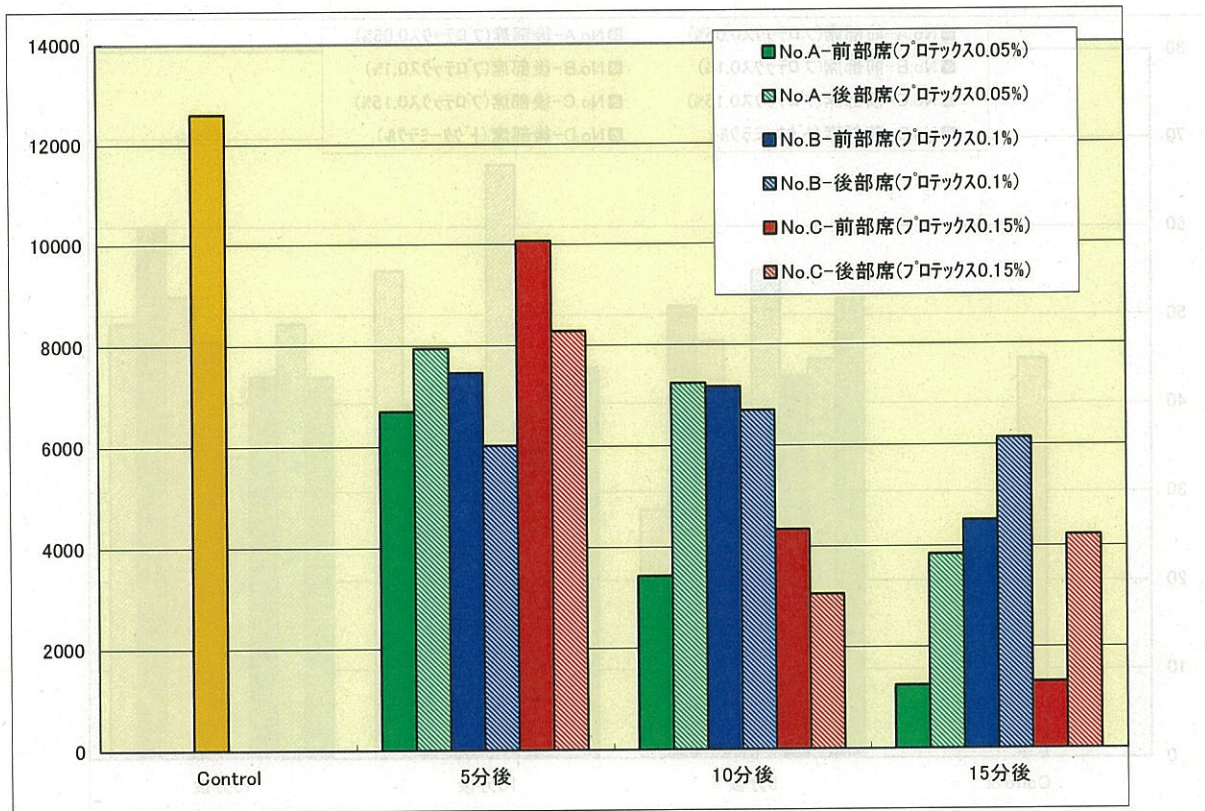


図 2-1 薬剤散布前後における大腸菌の増減 (12/20)

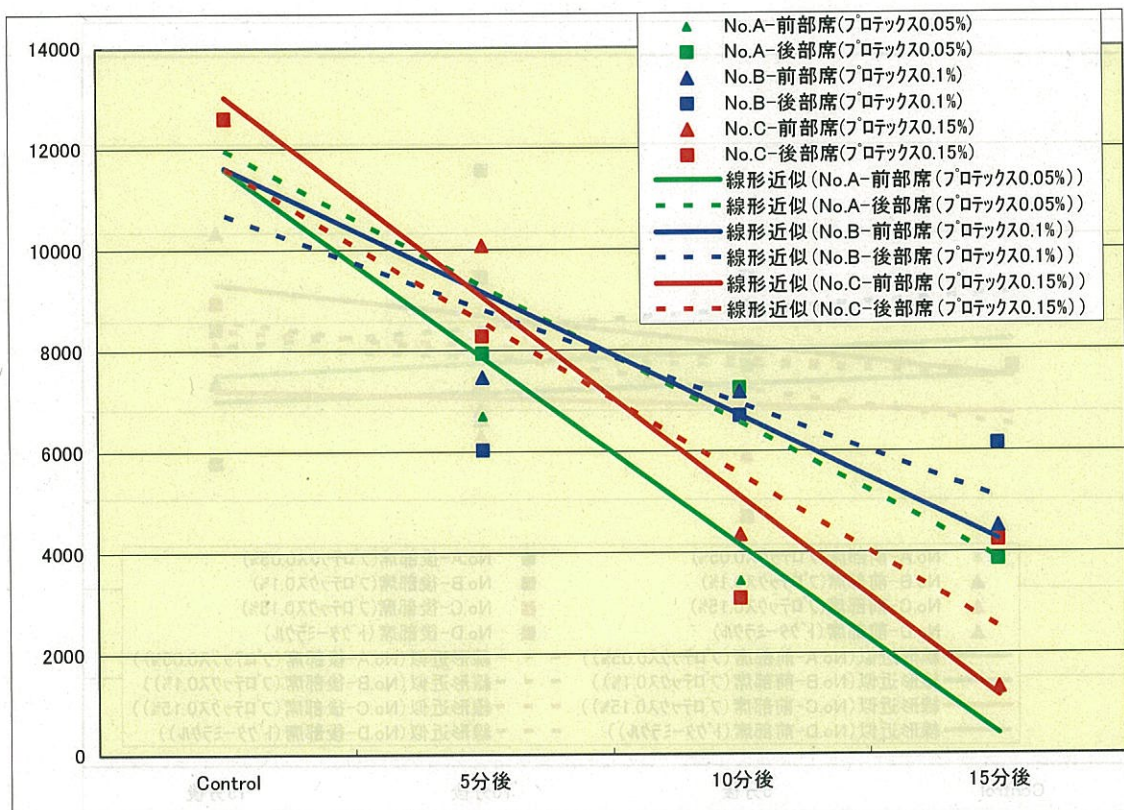


図 2-2 薬剤散布前後における大腸菌の増減 (12/20)

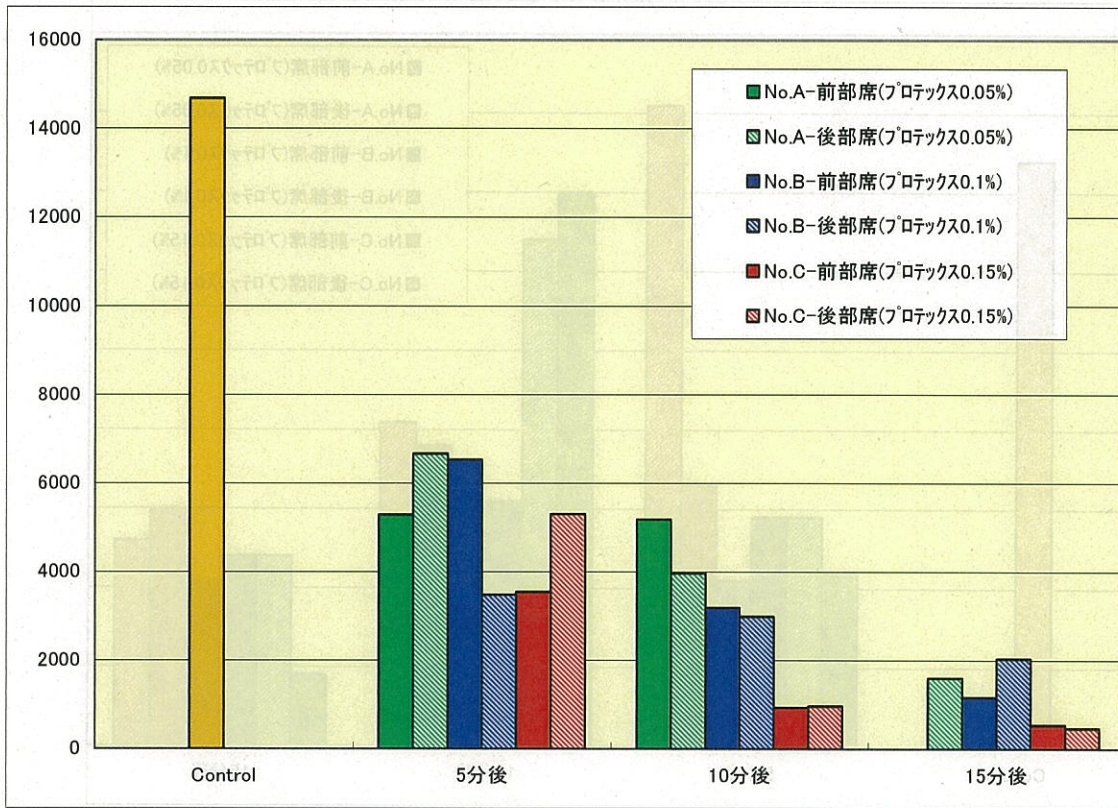


図 2-3 薬剤散布前後における黄色ブドウ球菌の増減 (12/20)

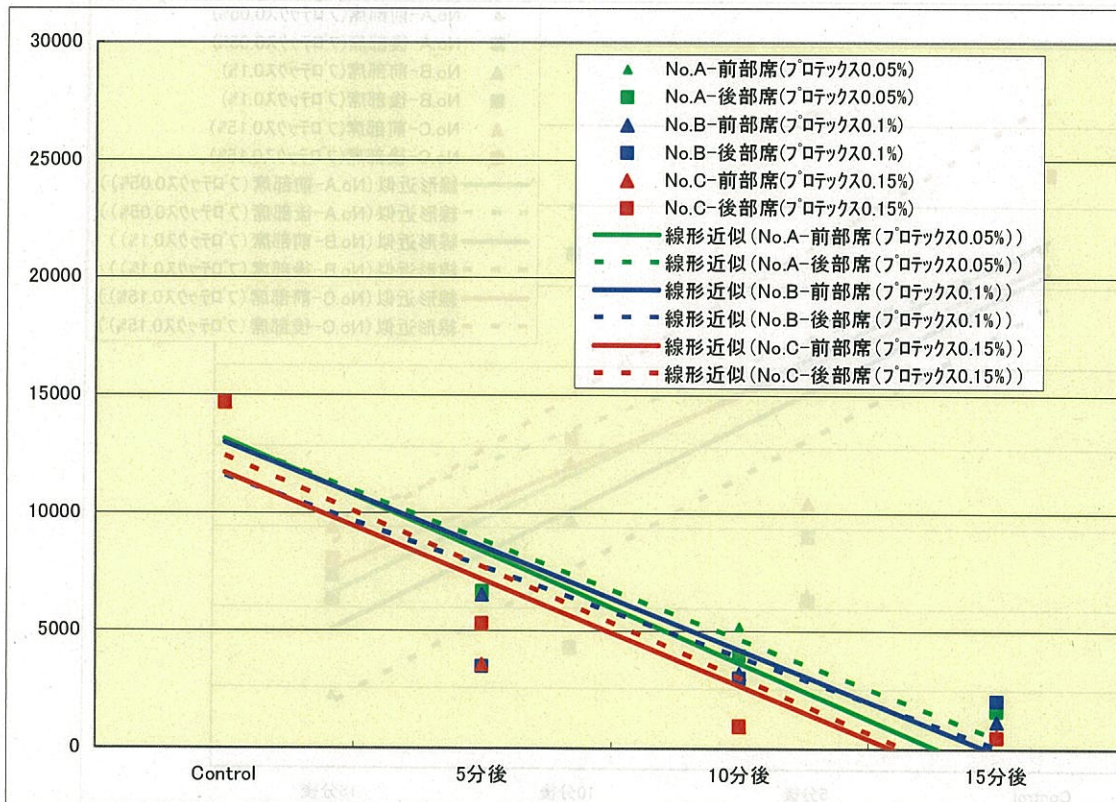


図 2-4 薬剤散布前後における黄色ブドウ球菌の増減 (12/20)

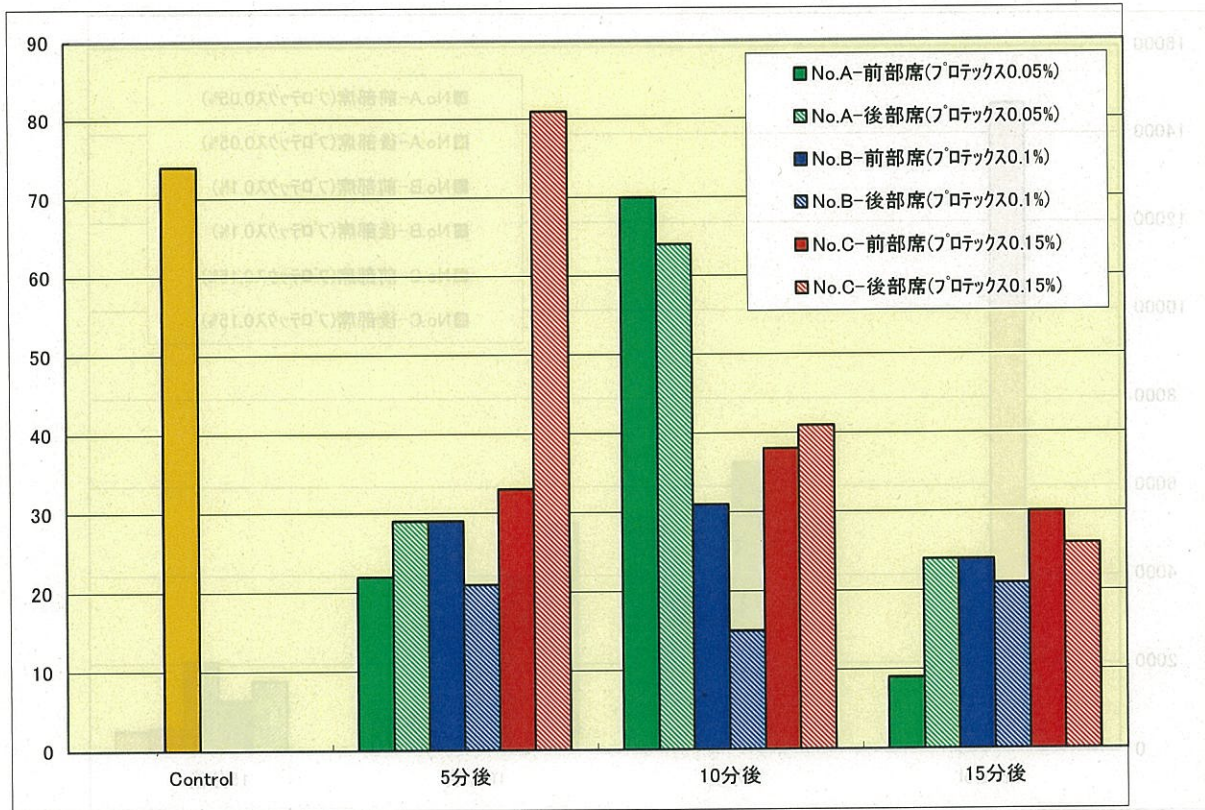


図 2-5 薬剤散布前後における *Penicillium citrinum* の増減 (12/20)

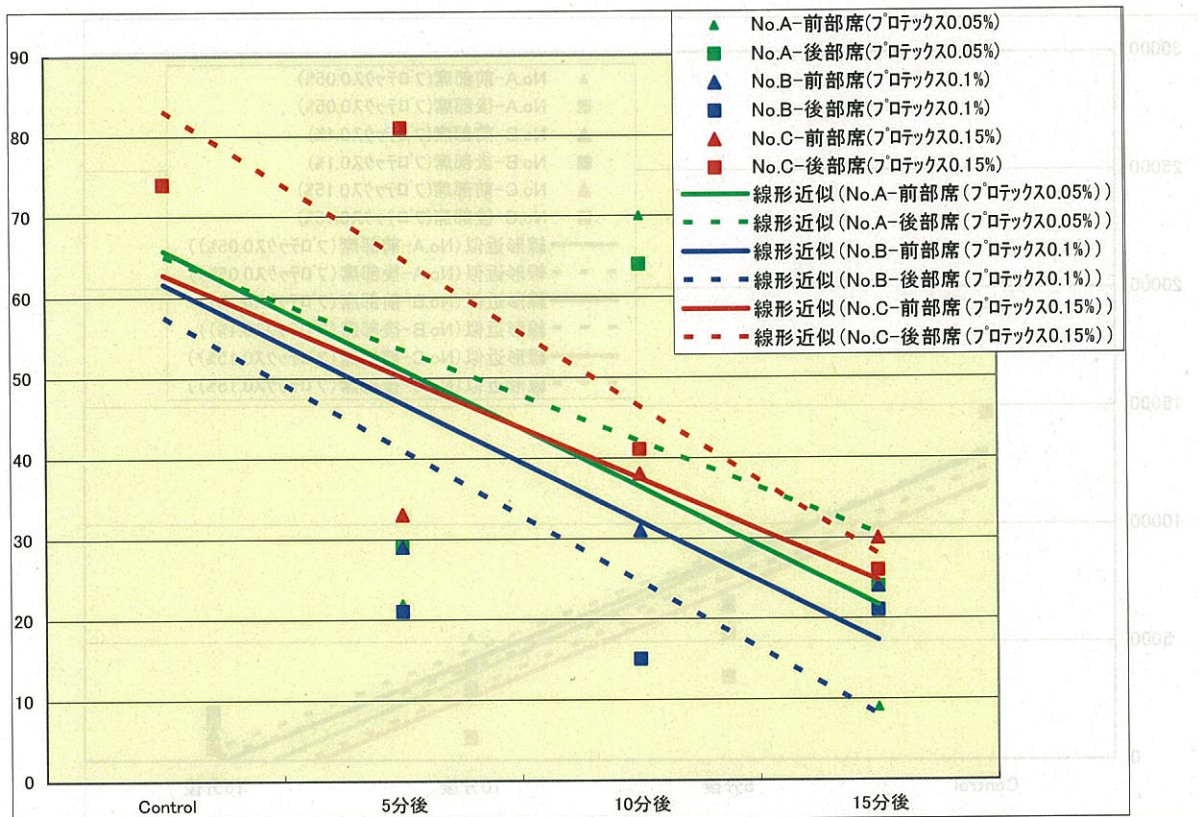


図 2-6 薬剤散布前後における *Penicillium citrinum* の増減 (12/20)

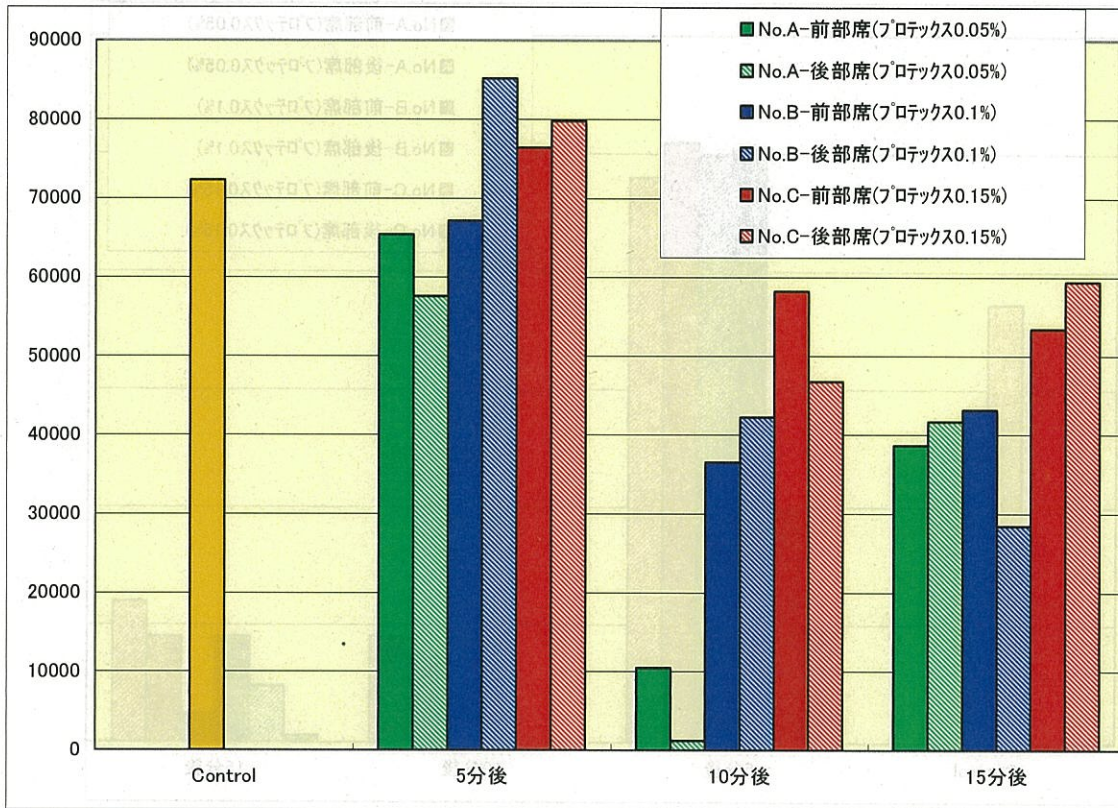


図 3-1 薬剤散布前後における大腸菌の増減 (1/24)

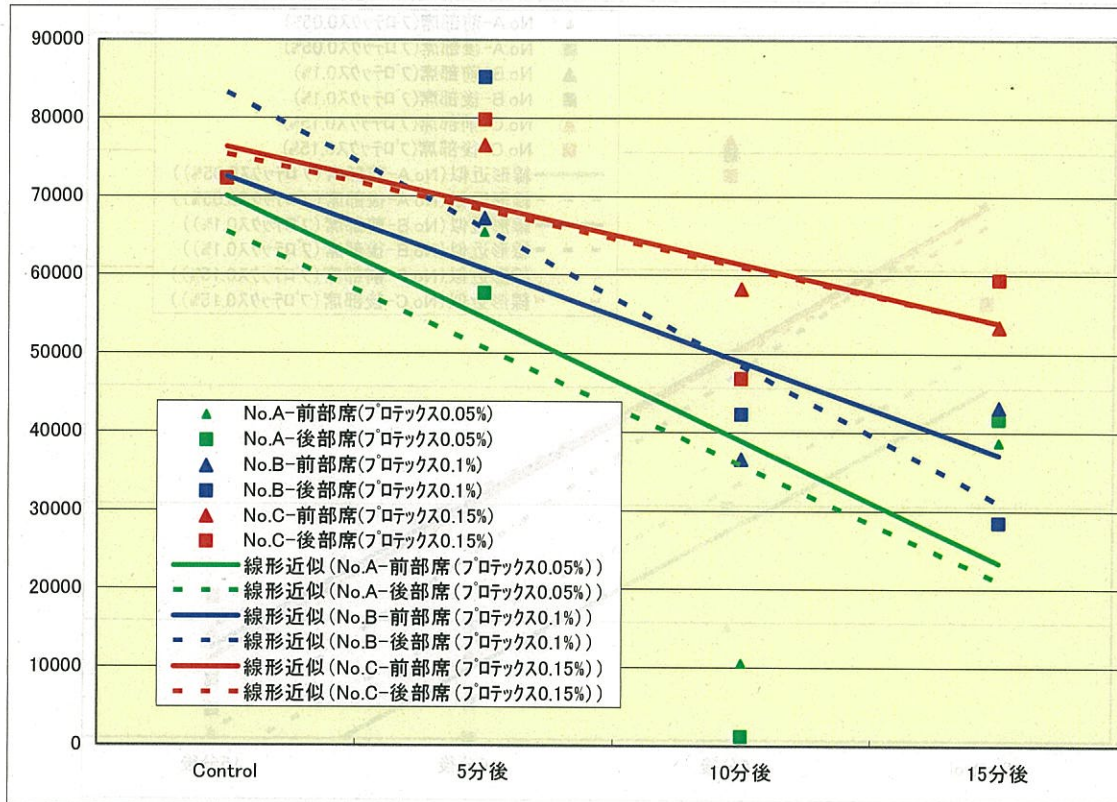


図 3-2 薬剤散布前後における大腸菌の増減 (1/24)

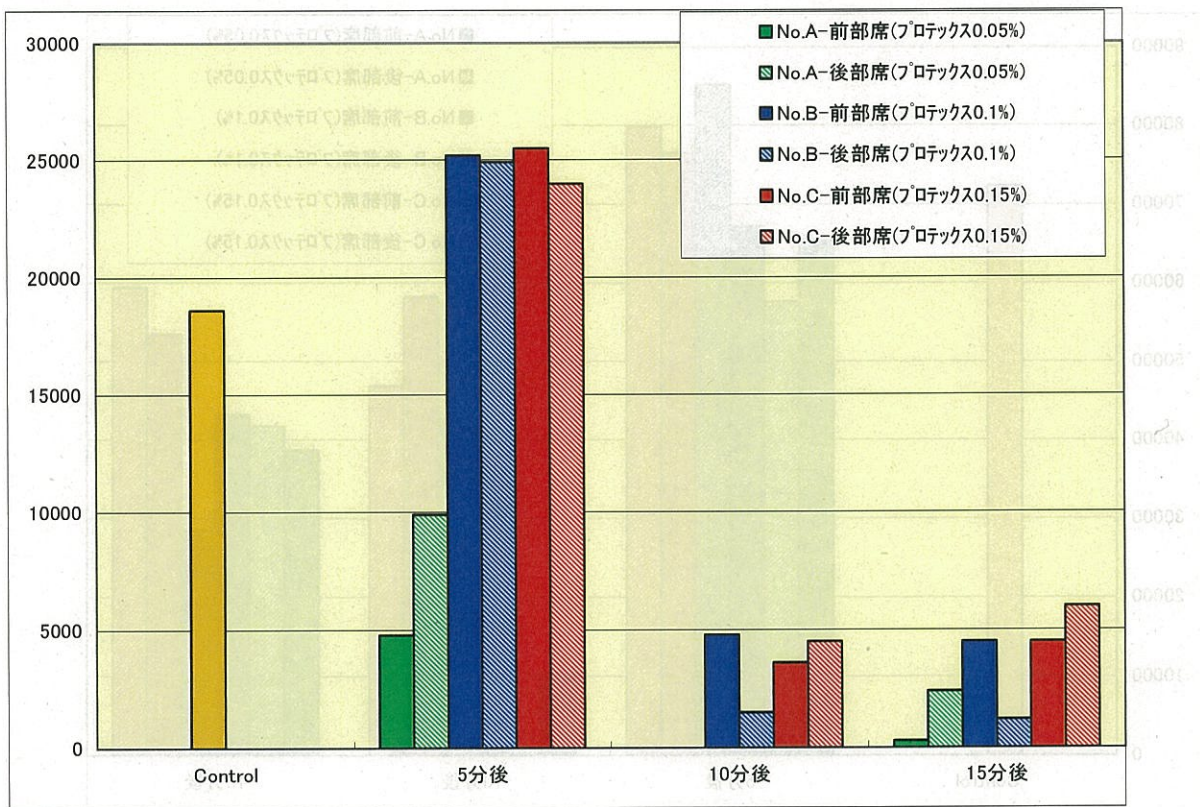


図 3-3 薬剤散布前後における黄色ブドウ球菌の増減 (1/24)

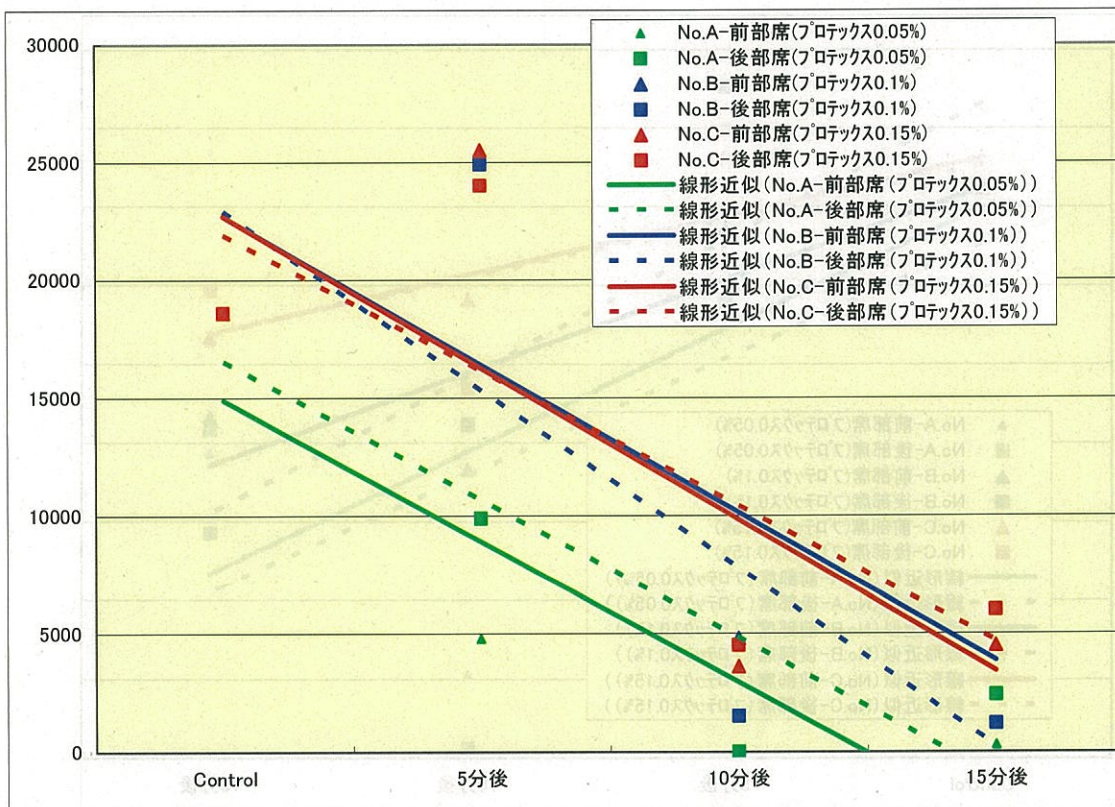


図 3-4 薬剤散布前後における黄色ブドウ球菌の増減 (1/24)

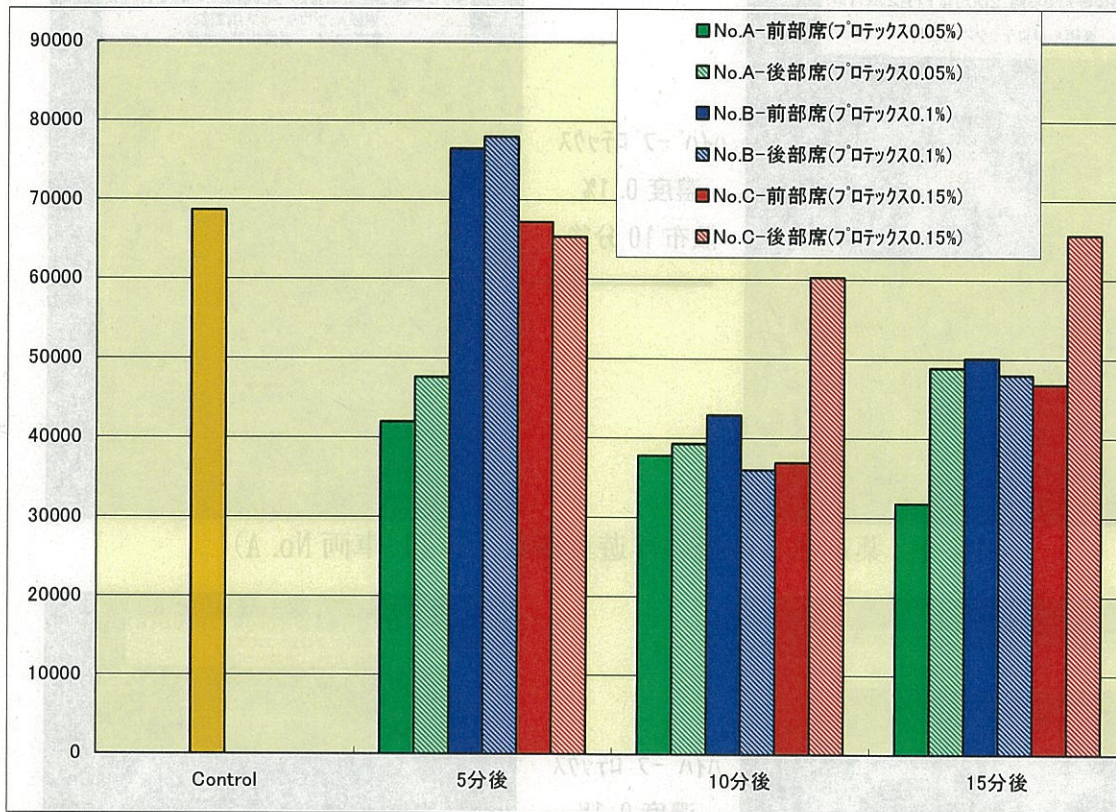


図 3-5 薬剤散布前後における *Penicillium citrinum* の増減 (1/24)

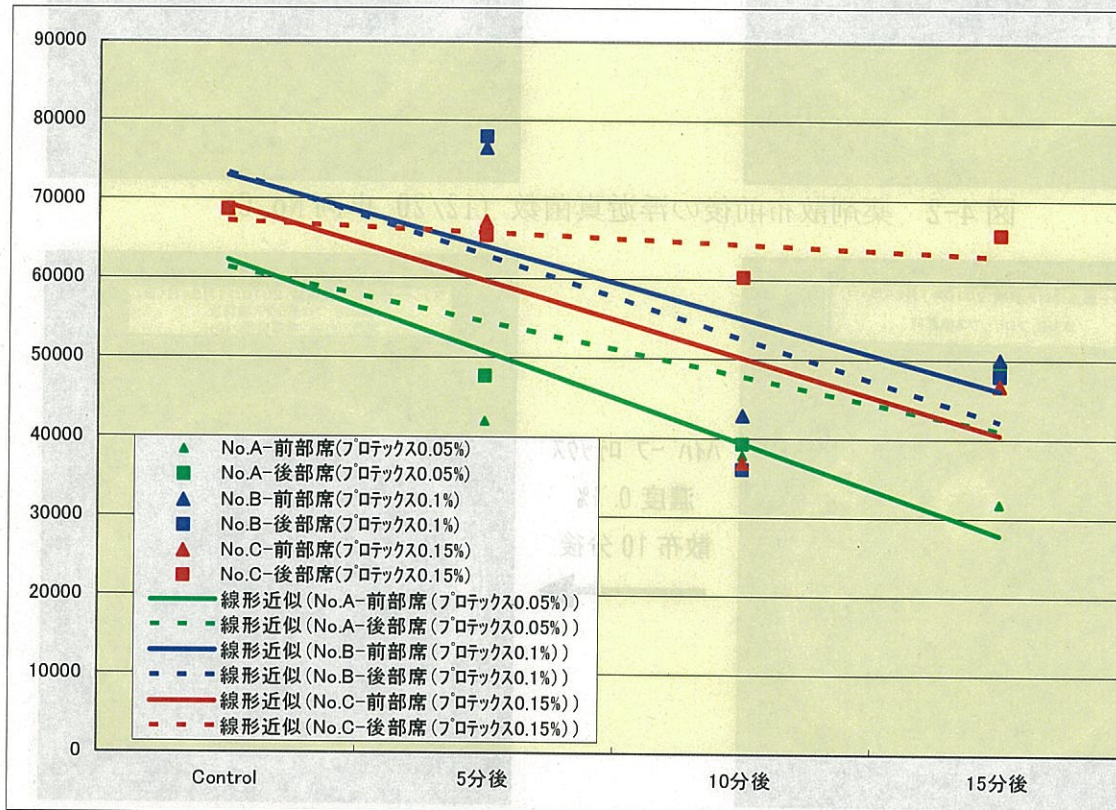


図 3-6 薬剤散布前後における *Penicillium citrinum* の増減 (1/24)

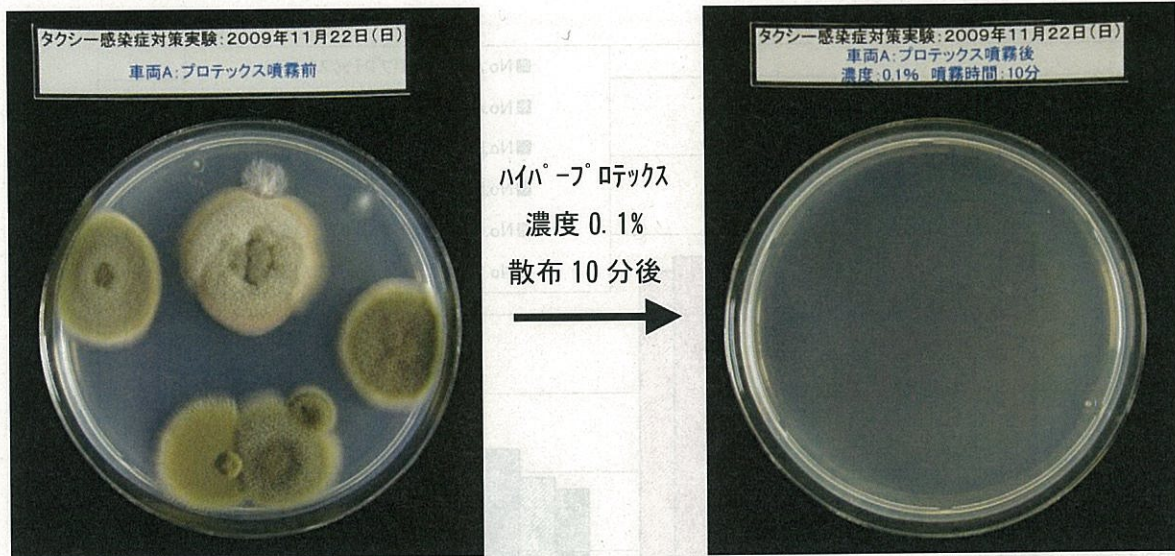


図 4-1 薬剤散布前後の浮遊真菌数 (1/24 車両 No. A)



図 4-2 薬剤散布前後の浮遊真菌数 (12/20 車両 No. C)

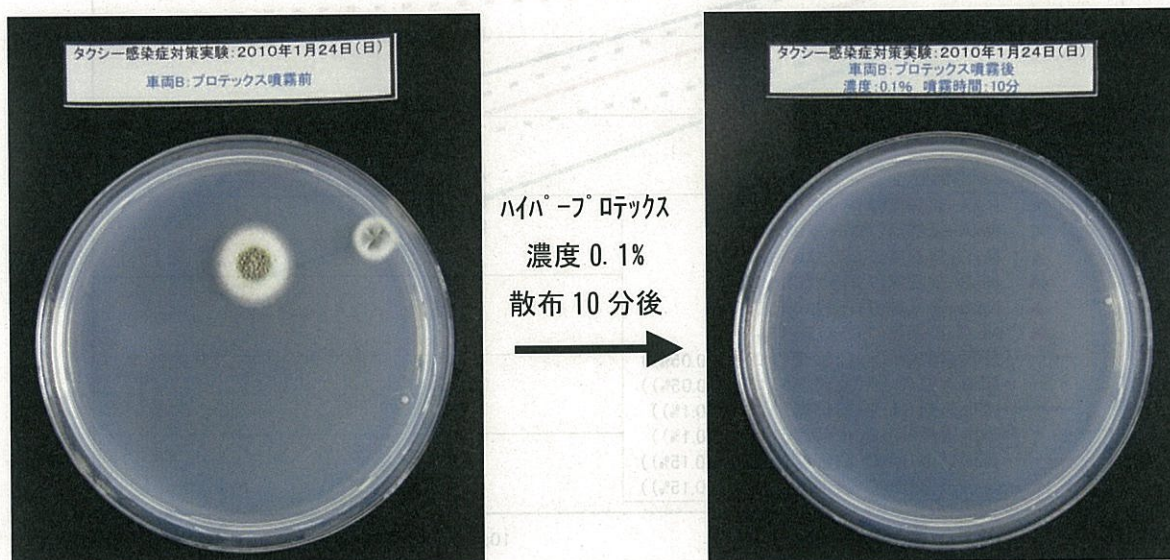


図 4-3 薬剤散布前後の浮遊真菌数 (1/24 車両 No. B)

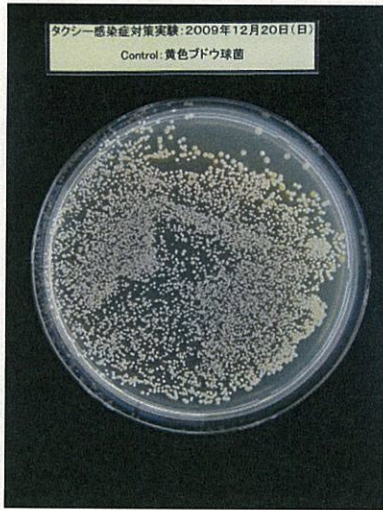


図 5-1 黄色ブドウ球菌
12/20, Control

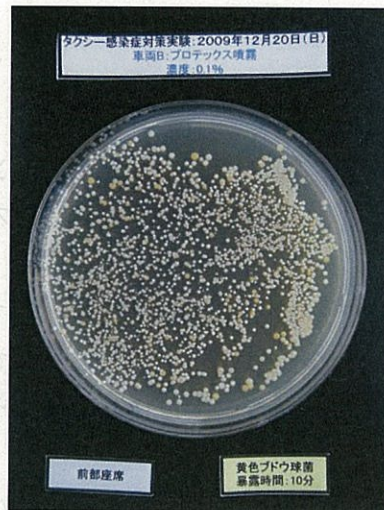


図 5-2 黄色ブドウ球菌
12/20, 車両 No. B, 10 分後



図 5-3 黄色ブドウ球菌
12/20, 車両 No. B, 15 分後



図 5-4 大腸菌
1/24, Control



図 5-5 大腸菌
1/24, 車両 No. A, 5 分後



図 5-6 大腸菌
1/24, 車両 No. A, 10 分後



図 5-7 黄色ブドウ球菌
1/24, Control



図 5-8 黄色ブドウ球菌
1/24, 車両 No. A, 5 分後



図 5-9 黄色ブドウ球菌
1/24, 車両 No. A, 10 分後

6. まとめ

昨年春にメキシコに端を発した豚由来の新型インフルエンザが世界的に流行し、同年（'09年）6月12日にはWHO（世界保健機構）でフェーズ6「パンデミック」が宣言されるに至りました。

この間、インフルエンザを実験のテーマとすべく準備をしていた我々は、唯一の個別輸送である我が産業が他のマス・トランスポーテーションでは難しい感染対策を実施することで、公共交通機関としての安全な輸送の確保という使命を全うできると安易に考えていました。

当初、対策として、空気清浄機のような機器を取り付ければよいのではと考えましたが、

直ぐに現実の問題と直面しました。それは、2つ。一つ目は、機械物は、設備投資に費用が掛かり、さらに故障やメンテ等ランニング・コストも発生するので、業界全体として導入が進みにくいであろうこと。二つ目は、我々がどんなに対策を実施していますと主張したところで、その効果の信憑性を社会に認めてもらうのは難しいだろうという点です。

そこで、今回協働実験を実施していただいたF. C. G. 研究所の川上先生に相談した結果、第三者機関の立場として車内空間における感染症対策について研究して下さるということになりました。そして、具体的な対策として空気清浄機のような機器の取り付けよりも、むしろ普段我々が消臭対策として実施している薬剤噴霧が効果的であるとのことをご指導を頂き、対策実現への大きな道筋が見えてきました。

そこで、このテーマを本年度の業界（東京乗用旅客自動車協会）の委員会事業としても取り上げ、より多くのタクシー事業者に協力をしてもらうこととしました。

しかし、業界紙でその記事を見た多くの薬品取り扱い業者が薬剤を売り込みに来ることとなり、その多くが自分の扱っている薬品のセールスポイントだけを説明していききました。

その結果わかったことは、こちらに正しい知識がないと薬剤の選定ほど難しい作業はないということです。売り込みに来た薬品は、アルコール系、天然素材、二酸化塩素、特に多かったのが次亜塩素系の薬剤です。後でわかったことですが、この次亜塩素は、噴霧には適しておらず、しかも発がん性物質であるトリハロメタンを発生するとのこと。にもかかわらず、営業マンの中には売り込みに必死で、自分の口にこの薬剤を噴霧して安全です、価格もこんなに安いですと訴える者もいました。この一件からもわかるように到底素人が判断できる事案ではなく、つくづくF. C. G. 研究所にお願いしてよかったと思いました。

そこで、今回の実証実験にあたり、お願いした条件は二つ。一つは、お客さんはもちろん、乗務員の健康に影響のないこと。また二つ目は、車両の精密機器に影響が出ないことを条件に薬剤の選定をお願いしました。

あわせて、業界内の啓蒙活動として2度の講習会を開催したり、インフルエンザ対策マニュアルを作成し全会員事業者に配布するなどして普及に努めるなど、業界全体に働きかけながら実験を重ねていきました。その結果、11月にはNHKのニュースにも取り上げられるなど活動の一定成果を見ることができました。

しかし、一方で、勉強すればするほどインフルエンザの恐ろしさがわかってきて、当初考えたような甘い問題ではないことを改めて理解しました。今回の豚に起因するH1N1という型のインフルエンザは弱毒性であり、幸いにも我が産業に多い年齢の比較的高い人には今のところ感染しにくい傾向があるようですが、これは、一年限りの問題ではなく、これからどのように変異するかわからず、また、いつ強毒性のH5N1という鳥インフルエンザが流行るかわからないとのことです。WHOの見解では、この鳥インフルエンザが人から人へ感染するのは時間の問題で、いまやIF（もし）ではなくWHEN（いつ）という段階だそうです。

幸いにも、今回我々がインフルエンザ対策に着手したことは、恐ろしい強毒性のインフルエンザが流行る前の予行演習になるということです。人的集約型産業だからこそ、多くの人を管理する立場として、しっかりこのことを認識しなければならないと思いました。

「どうせたいしたことはないから、いいや。」と甘く考えるのではなく、また、過渡に恐れるばかりではなく、冷静に正しい情報を集め、的確な行動を起こすことが重要であると思います。手洗い、うがい、十分な睡眠と栄養補給による免疫力の強化。今のうちにしっかりと習慣化することが重要だと考えます。

今回、残念なのは、一定の検証結果は得られたものの、目に見えないウイルスが相手であることや、また乗務員に掛かりにくかったこともあり実際の現場での効果がどの程度あったのかがわかりにくかったことです。また、流行る時期的な問題もあり、普及活動がタイムリーに実施できなかったことが反省され、今後の課題としたいところです。

また、機会があれば擬似ウイルスではなく、本物を使った室内実験を実施できればと考えています。

最後に、今回の実験期間を通じ感じたことですが、マスコミの取り上げ方が余りにも一過性過ぎるような気がしてなりません。それは、求める側に問題があるのかもしれませんが、喉元過ぎれば熱さを忘れるといったような状態では、ひとたび鳥インフルエンザが流行りだしたらそれこそ流言に惑わされパニックに陥るのではないのでしょうか。その点が気がかりでなりません。

