

様式第 9 号 (刑訴第 223 条, 第 198 条)

(乙)

供 述 調 書

住 居

[Redacted]

([Redacted])

職 業 大学教授 (千葉大学大学院医学研究院 准教授)

氏 名 清水 健 (しみず たけし)

[Redacted]

上記の者は、平成 29 年 11 月 2 日、同月 22 日、同年 12 月 4 日、平成 30 年 7 月 31 日、千葉県千葉市中央区亥鼻 1 丁目 8 番 1 号千葉大学大学院医学研究院において、本職に対し、任意次のとおり供述した。

1 私は、

[Redacted]

経歴は、

[Redacted]

を取得しました。

その後、

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted] 現在に至っています。

病原性細菌、特に O157 に関しては、平成 8 年に大阪府堺市で O157 による集団食中毒が発生した際に、当時の厚生省からの要請を受け、その対応策について私の見解を述べたことがあります。

これから、病原性細菌の性質や危険性等について話します。

2 まず、細菌の基本的なことについて話します。

細菌は、芽胞を形成しない菌と、菌体内に芽胞を作る芽胞形成菌に大別す

警 視 庁



(供述調書等継続用紙)

<p>ることができますが、芽胞とは、増殖に適さない環境になったときに形成する耐久性の高い特殊な細胞構造となることです。</p>
<p>細菌類で言いますと、芽胞を形成しない代表的なものは、大腸菌、ペスト菌等があり、芽胞形成菌では、炭疽菌、ボツリヌス菌等があげられます。</p>
<p>私は芽胞を形成しない細菌の研究を専門としていますが、それらの細菌の特徴は、物理・化学的処理に対する抵抗性が弱く、湿熱つまり蒸気等水分を含んだ熱では、75度で1分程度、乾熱つまり水分を含まない熱であれば100度で60分以内に全ての細菌を死滅させることができると言われています。</p>
<p>なお、細菌を死滅させるうえで、乾熱100度というのは絶対条件ではなく、例えば10度下げた90度の乾熱であっても乾燥に弱いという細菌の特性から100度の時よりも時間はかかりますが、全ての細菌を死滅させることはできます。</p>
<p>細菌は微生物であるため、その生存には水分が必要となりますので、水分が枯渇した場合、又は熱変性により主成分である酵素、つまりタンパク質の構造等が破壊された場合は死滅し、感染能力を失うこととなります。</p>
<p>細菌の大きさは、芽胞を形成するしないにかかわらず、すべて約1マイクロメートルですが、球状の「球菌」は直径、棒状の「桿菌」は長い方の径が約1マイクロメートルとなります。</p>
<p>さらに、細菌は、酸素を必要とする好気性、酸素によって生育が制限される嫌気性、酸素の存否は関係ない通性嫌気性等に分けることもできます。</p>
<p>3 それでは、人等に感染して害を与える病原性細菌である大腸菌とペスト菌について話します。</p>

警 視 庁



(供述調書等継続用紙)

<p>大腸菌とペスト菌はいずれも、細菌学上、腸内細菌科に分類される種類で、</p>
<p>通性嫌気性菌になります。</p>
<p>このとき本職は、供述人に対して平成30年3月20日付け、本職作成にか</p>
<p>かる複写報告書（安全保障貿易管理関連貨物・技術及び関係法令集[改訂第2</p>
<p>2版]）のうち、生物兵器を規制する輸出貿易管理令別表第1の3の2項（1）</p>
<p>に係る輸出貿易管理令別表第1及び外国為替令別表の規定に基づき貨物又は技</p>
<p>術を定める省令第2条の2第1項第二号の細菌について記載ある箇所を写し1</p>
<p>枚を示した後、本調書末尾に添付することとした。</p>
<p>ただ今見せていただいた資料に記載してある細菌類を輸出するには経済</p>
<p>産業大臣の許可が必要であるとの説明を受けましたが、このリストに書かれ</p>
<p>ている細菌等はどれも人体に害を及ぼすもので、テロ等に悪用されればとて</p>
<p>も危険なものばかりです。</p>
<p>このリストにも載っている大腸菌については、O157等の腸管出血性大腸</p>
<p>菌が、特に危険な細菌となりますが、その感染経路は、口を通して消化管か</p>
<p>ら感染する経口感染で、腸が感染部位となります。</p>
<p>感染源は、主に、加熱が不十分な肉類、ミルクの摂取が約半数を占め、他</p>
<p>にも水や野菜等の摂取等が原因になることもあります。</p>
<p>主要な病原因子は、ベロ毒素、志賀毒素ともいわれる腸管出血性大腸菌が</p>
<p>産生するのですが、これは菌体外に分泌する毒素タンパク質のことで、3日</p>
<p>から7日間の潜伏期の後、腹痛や下痢、発熱が始まり、出血性大腸炎の症状</p>
<p>や溶血性貧血、血小板減少症、急性腎不全等を所見とする溶血性尿毒症症候</p>
<p>群という合併症の併発、さらに脳症を併発して死に至ることもあります。</p>
<p>実際、平成8年に堺市で発生したO157による食中毒では3人の死者を出</p>

警 視 庁

(供述調書等継続用紙)

<p>し、平成23年の富山県や福井県にまたがる食中毒では5人の死者を出す惨事となりました。</p>
<p>4 ペスト菌は、O157以上に病原性、毒性が強い菌として知られ、先ほどのリストに規制されているとおり、生物兵器やテロに使用される危険性が特に懸念されています。</p>
<p>ペスト菌の感染経路は、通常、ノミに皮膚を刺咬されて感染する経皮感染ですが、肺から感染する経気道感染の性質も併せ持っています。</p>
<p>病原因子と感染源は、ペスト菌を保有するネズミで、ネズミの血液を吸ったノミから人に感染するものです。</p>
<p>症状は、出血性炎症、リンパ腺腫大部の化膿、さらに敗血症に進行し、発熱、衰弱化、肝臓・脾臓の腫大、中毒症状、意識障害、痙攣等、全身に及び、これを腺ペストと言います。</p>
<p>腺ペストが進行して肺ペストに至ると、進行の速い出血性気管支肺炎を起こしますが、この症状を持った感染者が排出する極めて伝染性の強い菌が飛沫感染して、人から人へ感染していきます。</p>
<p>致死率は、抗体ワクチンが開発される以前は、腺ペストが60から90パーセント、肺ペストは100パーセントであったように、ペスト菌は、人類にとって非常に脅威なものです。</p>
<p>14世紀ころヨーロッパで発生したペスト感染は、正確な統計はありませんが、全世界で8,500万人が発病し、当時のヨーロッパの人口の3分の1から3分の2に当たる2,000から3,000万人が死亡したと言われています。</p>
<p>近年の発生は減少傾向にあるものの、1960年代にベトナムで流行し、</p>

警 視 庁

(供述調書等継続用紙)

死者が年間1万人に達しましたし、1994年にはインドでも流行して大パニックになりました。
ですから、人を殺傷する目的でペスト菌を飛散させれば、何万人もの人が感染し、甚大な被害をもたらすことは間違いありません。
5 次に、警察から依頼を受けた乾熱実験の実験結果について話します。
大腸菌のような芽胞を形成しない細菌は、熱を加えると内部の水分が枯渇し死滅しますが、徐々に熱を加えたり乾燥した場所に放置するなどして水分をゆっくり減少させた場合、その環境に順応しようと熱に対する抵抗力が強くなるが多々あります。
警察の方から今回の主旨は、噴霧乾燥器という液体原料を瞬時に乾燥して、粉末にする器械の内部の殺菌を想定しての実験であると、説明を受けておりましたので、熱風で粉末菌を製造する工程の中で熱に対する抵抗力が強くなる菌も出てくるのではないかと想定し、今回の実験については、培養液を室温で60分間乾燥させた後に乾熱滅菌機に入れたものと、培養液をそのまま乾熱滅菌機にいれたものに分けて実験を行いました。
5月15日、警察からの依頼により当大学で保管している腸管出血性大腸菌O157を用いて乾熱滅菌機による90度での乾熱実験を行いました。
この時本職は供述人に対し、平成30年5月21日付け供述人千葉大学大学院医学研究院准教授清水健が作成した実験報告書の写し3枚を示したところ、
これらの書類は、今話したO157を90度の乾熱滅菌機に入れた場合、何分で死滅するかを確認した実験結果で、私が作成したものです。
この実験の具体的方法について順を追って説明します。
まず、実験に用いた乾熱滅菌機の温度については、装置内を90度に設定

警 視 庁

(供述調書等継続用紙)

し、温度計において温度を確認したところ、90度であることを確認してお
ります。
使用した腸管出血性大腸菌は、標準株とも言われている大阪堺市で発生し
たO157の食中毒事件で分離された Sakai 株です。
なお、他にも研究用O157の株はありますが、菌株の違いで死滅温度に相
違はありません。
1~6×10 ⁶ 個つまり100万から600万個のO157Sakai 株が含まれ
た培養液10μlをスライドガラスに乗せたもの計8枚を用意し、そのうち
4枚を60分間室温で放置させました。
はじめに、60分間室温で放置し熱に対する抵抗力が強くなった培養液4
枚の乾熱実験についてですが、
1枚 乾熱滅菌機による乾熱なし
1枚 乾熱滅菌機に入れ30分間の乾熱
1枚 乾熱滅菌機に入れ60分間の乾熱
1枚 乾熱滅菌機に入れ120分間の乾熱
を行った後、滅菌生理食塩水を染み込ませた滅菌綿棒で4枚のスライドグラ
スの表面を拭き取り、大腸菌株等を増殖する際に菌を増殖しやすくする培地
を含んだLB寒天平板4枚にそれぞれ擦り広げて、その後、37度で14時
間培養し、増殖した細菌の塊である集落の有無を調べたところ、
1枚 乾熱滅菌機に入れ120分間の乾熱
した寒天プレートだけには集落がなく菌が死滅したことを確認し、他の3枚
からは集落が確認でき死滅していないことが分かりました。
大腸菌というのは、14時間くらい培養すれば集落の有無を確認できると

警 視 庁



(供述調書等継続用紙)

というのは、我々のような菌を扱う者であれば知っていることです。
続いて、60分間室温で放置しなかった4枚の乾熱実験についてですが、
1枚 乾熱滅菌機による乾熱なし
1枚 乾熱滅菌機に入れ30分間の乾熱
1枚 乾熱滅菌機に入れ60分間の乾熱
1枚 乾熱滅菌機に入れ120分間の乾熱
を行った後、滅菌生理食塩水を染み込ませた滅菌綿棒で4枚のスライドグラスの表面を拭き取り大腸菌株等を増殖する際に菌を増殖しやすくする培地を含んだLB寒天平板4枚にそれぞれ擦り広げて、その後、37度で14時間培養し、増殖した細菌の塊である集落の有無を調べたところ、
1枚 乾熱滅菌機に入れ30分間の乾熱
1枚 乾熱滅菌機に入れ60分間の乾熱
1枚 乾熱滅菌機に入れ120分間の乾熱
した寒天プレートだけでは集落がなく菌が死滅したことを確認し、他の1枚からは集落が確認でき死滅していないことが分かりました。
総合しますと、60分間室温で放置させ抵抗力を強くした菌については、
90度120分間の乾熱処理
で、60分間室温で放置せず抵抗力を強くしない菌については、
90度30分間の乾熱処理
で死滅することを確認しました。
この乾熱実験を写真撮影したものが、2枚目と3枚目の書類になります。
この写真横に記載している乾燥と記載した箇所が、培養液を60分間室温で放置して乾燥させたものです。

警 視 庁

(供述調書等継続用紙)

また、培養液と記載した箇所は、培養液を乾燥させずにそのまま乾熱滅菌
機に入れたものです。
写真の寒天平板にある白い点が、生きたO157の集落です。
分かりやすくするため、集落に赤印を付けますが、集落全て印を付けると
見にくくなりますので、一部に赤印を付けたいと思います。
このとき本職は、供述人が実験報告書添付写真の集落部分に下線で朱書した
後、供述人に示した同報告書の写し3枚を、本調書末尾に添付することとした。
噴霧乾燥器で病原性細菌を粉体化した場合、その製造過程において、器械
装置内部に粒子が重なり合って付着することがあるとの説明を受けました
が、重なり具合の限度もありますが、たとえ粒子が多少重なった状態で乾熱
処理したとしても、芽胞を形成しない菌は実験結果のとおり90度の乾熱で
細菌全体の水分が枯渇しますので、最終的には死滅します。
また、仮に機器装置内部の細菌が焦げ付いた場合でも、熱の浸透がやや遅
くなるだけで、細菌の内部まで熱が伝わり最終的には灰となって死滅します。
大腸菌と同じ芽胞を形成しないペスト菌も、熱に対する抵抗性が大腸菌と
ほぼ同じか若干弱い程度ですので、90度の乾熱であっても細菌全体の水分
が枯渇し、死滅することは間違いありません。
6 今回の実験結果を踏まえ、言えることは
噴霧乾燥器の装置内部に90度の乾熱を120分間充満させれば、
細菌の水分が枯渇し、芽胞を形成しない菌をすべて死滅させ感染能力
を失わせることができる
ということです。
清水 健

警 視 庁



(供述調書等継続用紙)

以上のとおり、録取して読み聞かせ閲覧させたところ、
誤りのないことを申し立て、本調書末尾に署名押印した。

前 同 日

警視庁公安部外事第一課

司法警察員

巡查部長



立会補助者

警視庁公安部外事第一課

司法警察員

警部補



項番 法規	項 目
3の2 「輸出令」	<p>(1) 軍用の細菌製剤の原料として用いられる生物、培養若しくはそのサブユニット又は遺伝子であつて、経済産業省令で定めるもの。</p> <p>(2) 次に掲げる貨物であつて、軍用の細菌製剤の開発、製造若しくは散布に用いられる装置又はその部分品であるもののうち経済産業省令で定める仕様のもの</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 物理的封じ込めに用いられる装置 2 発酵箱又はその部分品 3 遠心分離機 4 クロスフローろ過用の装置又はその部分品 5 凍結乾燥器 6 物理的封じ込め施設において用いられる防護のための装置 7 粒子状物質の吸入の試験用の装置 8 培養若しくは発酵機又はこれらの部分品
「省令」 第2条の2	<p>輸出令別表第1の3の2の項(1)の経済産業省令で定めるものは、次のいずれかに該当するものとする。</p> <p>一 ウイルス(ワクチンを除く。)であつて、アフリカ馬疫ウイルス、アフリカ豚コレラウイルス、アンデアン・ポテト・ラテンド・ウイルス、アンデスウイルス、エボラウイルス属の全てのウイルス、黄熱ウイルス、オムスク出血熱ウイルス、オロポーチウイルス、ガナリトウイルス、キヤサヌール熱病ウイルス、牛痘ウイルス、クリミア・コンゴ出血熱ウイルス、口蹄疫ウイルス、SARSコロナウイルス、再構成1918年インフルエンザウイルス、サビアウイルス、サル痘ウイルス、小反強毒ウイルス、シンノンブレウイルス、水痘性口炎ウイルス、西部ウマ脳炎ウイルス、セントルイス脳炎ウイルス、ソウルウイルス、ダニ媒介脳炎ウイルス(擬葉型に限る。)、チクングニアウイルス、チャバレウイルス、豚痘ウイルス、テネクロウイルス、デングウイルス、痘瘡ウイルス、京都ウマ脳炎ウイルス、ドブラバーベルグランドウイルス、トリインフルエンザウイルス(H5又はH7のH抗原を有するものに限る。)、ニパウイルス、日本脳炎ウイルス、ニューカッスル病ウイルス、ハンタウイルス、豚コレラウイルス、豚水腫病ウイルス、豚テシオウイルス、豚ヘルペスウイルス-1、フニンウイルス、ブルータングウイルス、ベネズエラウマ脳炎ウイルス、ヘンドラウイルス、ポテト・スピンデル・チューバー・ウィロイド、ボウツサンウイルス、マチェボウイルス、マルブルグウイルス属の全てのウイルス、マレー溪谷脳炎ウイルス、ヤギ痘ウイルス、羊痘ウイルス、ラダネグウイルス、ラッサウイルス、ランピースキン病ウイルス、リッサウイルス属のウイルス(狂犬病ウイルスを含む。)、リフトバレー熱ウイルス、リ</p>

「省令」
第2条の2

- ンパ球性腺絡髄炎ウイルス、ルヨウイルス又はコシオウイルス
- 二 細菌(ワクチンを除く。)であつて、アルゲンテネン素菌(ボツリヌス神経毒素産生株に限る。)、ウエルシュ菌(イブシコン毒菌産生型のものに限る。)、ウシ流産菌、オウム病クラミジア、牛肺疫菌(小コロニー型)、コクシニラ属バーネッティイ、コレラ菌、志賀赤痢菌、炭疽菌、チフス菌、腸管出血性大腸菌(血清型O26、O45、O103、O104、O111、O121、O145及びO157)、発毒チフズリケッチア、バラチ菌(ボツリヌス神経毒素産生株に限る。)、炭疽菌、ブタ流産菌、ブチリカム菌(ボツリヌス神経毒素産生株に限る。)、ペスト菌、ボツリヌス菌、マルタ熱菌、山羊伝染性胸膜肺炎菌F38株、野兔病菌又は類鼻疽菌
- 三 毒素(免疫毒素を除く。)であつて、アフラトキシン、アプリン、ウエルシュ菌毒素(アルファ、ベータ1、ベータ2、イブシコン又はイオタの毒素に限る。)、HT-2トキシン、黄色ブドウ球菌毒素(腸管毒素、アルファ毒素及び腸管性ショック症候群毒素)、コノトキシン、コレラ毒素、志賀毒素、ジアセトキシンシルベツール毒素、T-2トキシン、テトロドトキシン、ビスカムアルブムレクチン、ペロ毒素及び志賀毒素類似リボソーム不活化蛋白質、ボツリヌス毒素、ボルケトキシン、ミクロシスチン又はモデシン
- 四 前号に該当するものサブユニット
- 五 細菌又は毒類であつて、クラビバクター・ミシガネンシス亜種セドニカス、コクシジオイデス・イミチス、コクシジオイデス・ボサダシ、コクリオボールス・ミヤベアズス、コレトトリウム・カーハワイ、ザントモナス・アタソノボディス・バソバー・シトリ、ザントモナス・アルビリネアンス、ザントモナス・ナリゼ、バソバー・オリゼ、シキトリウム・エンドビオチウム、スクレロフトラ・ライシアン・バラエティー・ゼアエ、セカフネラ・ゾラニ、チレチア・インディカ、プグシニア・グラミニニス種グラミニス・バラエティー・グラミニス、プグシニア・ストリイフォルミス、ペロノスタレロスボラ・フィリビネンシス、マグナボルテ・ナリゼ、ミクロンケル・ウレイ又はラルストニア・ソラサセアルム・レース3及び次亜種2
- 六 第一号、第二号若しくは前号に該当するものの核酸の塩基配列のうち病原性を発現させるもの又は第三号若しくは第四号に該当するものを産生させる核酸の塩基配列を有する遺伝子(染色体、ゲノム、プラスミド、トランスポゾン及びベクターを含む。)
- 七 第一号、第二号若しくは第五号に該当するものの核酸の塩基配列のうち病原性を発現させるもの又は第三号若しくは第四号に該当するものを産生させる核酸の塩基配列を有するように遺伝子を改変した生物(微生物を含む。)
- 2 輸出令別表第1の3の2の項(2)の経済産業省令で定める仕様のものは、次のいずれかに該当するものとする。
- 一 物理的封じ込めに用いられる装置であつて、次のいずれかに該当するもの
- イ 物理的封じ込めのレベルがP3又はP4である施設用の装置

実験報告書

平成30年5月17日

千葉大学大学院医学研究院 准教授 清水 健



目的:乾燥した状態の一般細菌が90°C処理、何分で死滅するかを明らかにする。

方法: 供試菌株として病原細菌であるEHEC O157 Sakai株を用いた。90°C処理には東京理化学器械株式会社の乾熱滅菌機 NDS-520 を使用した。熱処理はスライドグラス上で行った。

細菌をLB培地にて37°Cで振とう培養を行った。1 ~ 6 x 10⁶の細菌が含まれる培養液 10 μl をスライドグラスの上に乗せ、60分間室温で放置して乾燥させた。乾燥させた後のスライドグラスを90°Cに保温した乾熱滅菌機に入れて30分間、60分間、120分間の熱処理を行った。熱処理後、滅菌生理食塩水を染み込ませた滅菌綿棒でスライドグラスの上を拭き取り、それをLB寒天平板に広げて、37°Cで14時間培養し、集落の有無を確認した。

対照として熱処理を行っていないもの、また乾燥させずにスライドグラスの上に培養液が残っている状態での同様な熱処理も行なった。

結果: 上の条件に従って2回の実験を行なった。2回の結果とも乾燥させたEHEC O157 Sakai株は90°C 30分間と60分間の熱処理では、平板から集落が検出されたが、90°C 120分間の熱処理では集落は検出されなかった。一方、培養液の状態での熱処理を行なった場合は90°C 30分間の熱処理で平板から集落は検出されなかった。

これらの結果から、90°C 120分間の熱処理によって、乾燥状態であっても感染性のあるEHEC O157は死滅していることが明らかになった。

別紙にて結果の写真を示す。

1回目

熱処理 (90°C)

0分

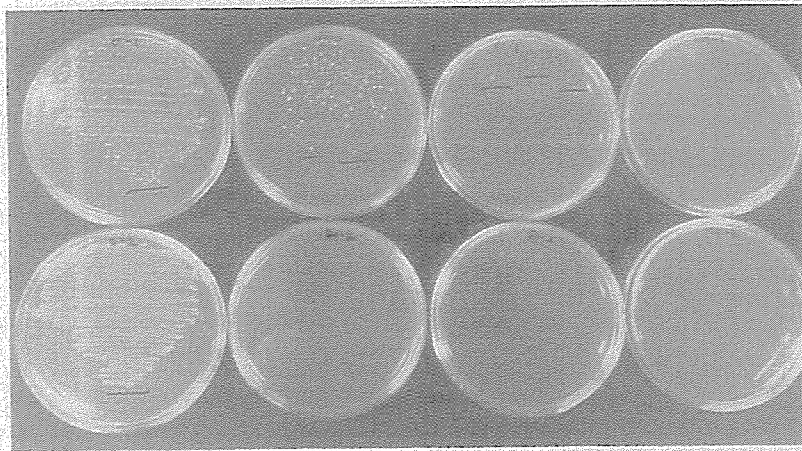
30分

60分

120分

乾燥

培養液



2024年7月31日
清水 健

乙四日

熱処理 (90°C)

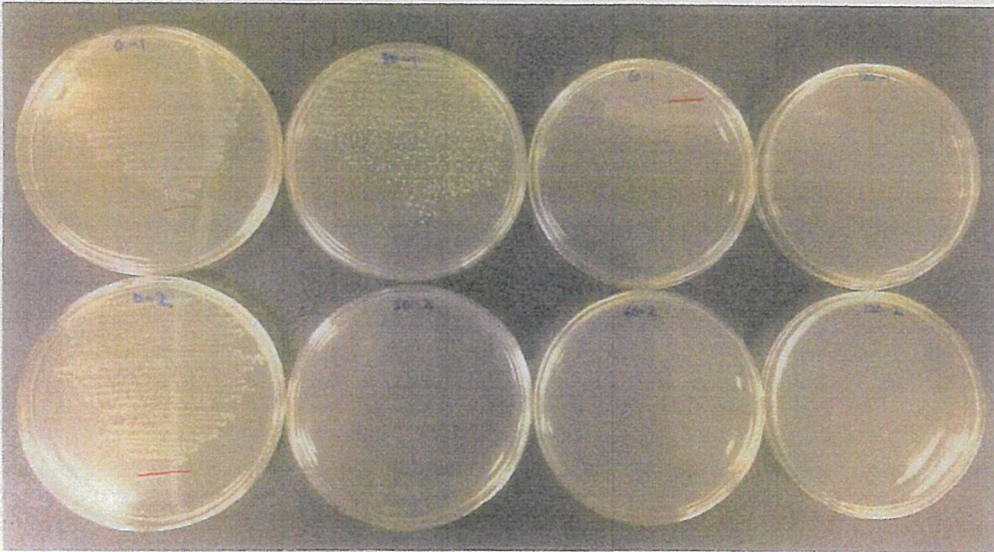
0分

30分

60分

120分

乾燥



培養液

孫30年7月31日
清水健