

令和 7 年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

国際的な基準に基づく HACCP システムの導入に資する研究

分担研究報告書

手引き書作成支援に関する科学的根拠
危害要因となる微生物の制御に関するデータ

分担研究者 下島優香子

東洋大学食環境科学部

研究協力者 平尾瑞希
土屋響己
佐藤睦月
五十君静信

東洋大学食環境科学部
東洋大学大学院食環境科学研究科
東洋大学食環境科学部
東京農業大学

研究要旨

国内に流通するパウダー状香辛料 80 検体を対象としてセレウス菌汚染実態調査を行った。直接法では 80 検体中 50 検体は定量下限値未満 ($<2 \log \text{cfu/g}$) であり、30 検体は $2.0 \sim 3.9 \log \text{cfu/g}$ に分布した。増菌法とあわせて、計 41 検体 (51.3%) から 46 株のセレウス菌が分離された。セレウス菌の病原因子は嘔吐毒セレウリドおよび下痢毒があり、国内では嘔吐型が主流であるが、下痢型も発生している。香辛料由来セレウス菌株の毒素関連遺伝子検出状況は、セレウリド合成酵素遺伝子 *ces* は 1 株 (2.2%)、下痢毒 *hbl* genes は 35 株 (76.1%)、*nhe* genes は 41 株 (89.1%)、*cytK* は 37 株 (80.4%)、*entFM* は 46 株 (100%) が陽性であった。研究室保存株 (*ces* 陽性) 2 株の芽胞液を調整し、耐熱性試験予備調査を行った。70℃20 分間の加熱後、75℃10 分間、80℃10 分間、85℃10 分間と少しずつ加熱温度を上げながら加熱と氷冷を繰り返したところ、85℃10 分間の加熱まではほとんど芽胞の死滅は認められなかったが、100℃10 分間の加熱への耐熱性は獲得されなかった。香辛料は毒素産生能を有するセレウス菌が存在することが明らかとなり、衛生管理に注意する必要があると考えられた。

A. 研究目的

国内の食品等事業者は HACCP に沿った衛生管理が義務化されている。特に食品取扱従事者が 50 名以上の大規模な食品製造・加工業者に対しては、国際的な基準（コーデックス規格）に適合した HACCP に基づく衛生管理が求められている。HACCP システムは、行政が決定または指示するものではなく、食品等事業者自らが的確な危害要因分析と分析結果に基づく管理措置の決定を行い、HACCP 導入後の検証を適切に行っていくものである。危害要因には生物的危害要因、化学的危害要因、物理的危害要因がある。生物的危害要因を管理するためには、微生物の加熱殺菌が重要である。しかし食中毒を引き起こす細菌の中には、芽胞を形成する菌も存在する。芽胞は加熱に強く、通常の調理過程後も生残する可能性が指摘され

ている。

昨年度、国内に流通する香辛料の汚染実態調査を行った。その結果、芽胞形成食中毒細菌であるセレウス菌が存在することが明らかになった。セレウス菌は加熱調理後も生残し、その後不適切な保存により食品中で菌が増殖し、食中毒を引き起こすリスクがある。セレウス菌の産生する毒素には嘔吐毒；セレウリドおよび下痢毒がある。嘔吐毒；セレウリドは食品中で菌が増殖する際に産生され、その毒素を摂取することによって発生する、食品内毒素型食中毒を引き起こす。なお、セレウリドもまた加熱に強く、喫食直前に加熱をしても不活化されない。そのため、食中毒三原則「つけない、ふやさない、やっつける」のうち、「ふやさない」ことが特に重要となる。一方、下痢毒は生きた菌を摂取した後、生体内で産生されることに

よる、感染型食中毒（生体内毒素型）が引き起こされる。国内でのセレウス菌食中毒事例は嘔吐型が主流であるが、下痢型も発生している。近年では、2023年に発生した弁当による食中毒（患者数554名）は、黄色ブドウ球菌（エンテロトキシンA産生）およびセレウス菌（下痢毒産生）が病因物質であった。

香辛料は様々な食品に使用されることから、セレウス菌汚染実態および毒素産生性について把握する必要がある。そのため、香辛料から分離されたセレウス菌を対象に、毒素関連遺伝子の検出を行った。また、芽胞について、少しずつ加熱温度をを上げながら加熱と急冷を繰り返すことで耐熱性が上がっていくという可能性を検証するために、研究室に保存されるセレウス菌株を用いて予備調査を行った。

B. 研究方法

1) 香辛料由来セレウス菌の調査

1) -1 供試検体

インターネット通販で12の販売者（加工者、輸入者）から購入した、ターメリック、コリアンダー、クミン、ブラックペッパー・ホワイトペッパー、唐辛子、カルダモン等のパウダー状香辛料計80検体を供試した（表1AB）。原産国・原料原産国はインド、マレーシア、中国、ネパール等であった（表1C）。

1) -2 セレウス菌分離方法

直接法：試料5gに0.1%ペプトン加生理食塩水（pH7.0）90mLを加え混和して試料原液を作製した。試料原液0.1mLをMYP寒天培地（島津ダイアグノスティックス）に塗抹し、30℃で24時間培養後定型集落を計測した。

増菌法：試料25gに緩衝ペプトン水（BPW、Thermo Scientific）225mLを加え混和し、37℃で22時間増菌培養を行った。増菌培養液をMYP寒天培地に塗抹し、30℃で24時間培養後定型集落を観察した。

なお、MYP寒天培地での定型集落で、集落の色調や形状が異なる場合は別の菌株とした。

確認試験：定型集落は羊血液寒天培地（島津ダイアグノスティックス）に画線塗抹し、溶血を確認した。なお、MYP寒天培地での定型集落で、集落の色調や形状が異なる場合は別の菌株とした。

2) セレウス菌毒素関連遺伝子検出

既報（Kim MJ., et al., J. Microbiol. Biotechnol. 25, 872-9, 2015.）に従い、*ces*（セ

レウリド合成酵素遺伝子）、*hblA*, *hblC*, *hblD*（hemolysin BL）、*nheA*, *nheB*, *nheC*（nonhemolytic enterotoxin）、*cytK*（cytotoxin K）、*entFM*（enterotoxin FM）をPCR法で検出した。

3) セレウス菌芽胞耐熱性試験予備調査

研究室で保存するセレウリド合成酵素遺伝子保有株JCM 17690（NCTC 11143）およびBC23-47（食用昆虫由来株）を供試した。

普通寒天培地（島津ダイアグノスティックス）に塗抹し、25℃で14日間培養した。位相差顕微鏡で全ての菌が芽胞様物質を形成していることを確認して、滅菌リン酸緩衝生理食塩水（PBS、自家調整）に浮遊した後、PBSで2回洗浄して、PBSに再浮遊させて芽胞液として、使用するまで冷蔵保存した。

滅菌生理食塩水に約 10^4 cfu/mLになるように調製し、3本の滅菌小試験管に各3mLずつ分注した（A, B, C）。Aは100℃（沸騰水）で10分間加熱後、5分間氷冷、Bは70℃で20分間加熱後、5分間氷冷、次いで約1時間氷冷後、100℃（沸騰水）で10分間加熱して、5分間氷冷、Cは70℃で20分間加熱後、5分間氷冷、次いで75℃で10分間加熱後、5分間氷冷、80℃で10分間加熱後、5分間氷冷、85℃で10分間加熱後、5分間氷冷と加熱と氷冷を繰り返し、最後に100℃（沸騰水）で10分間加熱後、5分間氷冷の処理をした。A、B、Cは各条件で加熱および氷冷の処理をした後、普通寒天培地に0.1mL塗抹して発育状況を確認した。

C. 研究結果

1) 香辛料のセレウス菌分離状況

香辛料種類別のセレウス菌分離状況を表2に示した。直接法では80検体中50検体は定量下限値未満（ $<2 \log \text{cfu/g}$ ）であり、30検体は $2.0 \sim 3.9 \log \text{cfu/g}$ に分布した。増菌法では32検体が陽性となり、合計41検体（51.3%）から46株のセレウス菌が分離された。直接法で分離されても増菌法で分離されなかった検体が9検体あり、その内訳は唐辛子3検体、パプリカおよびターメリック各2検体、シナモンおよびティムールペッパー各1検体であった。

種類ごとのセレウス菌陽性率はシナモンおよびフェネグreekが100%（4/4検体および3/3検体）と最も高く、次いでコリアンダー87.5%（7/8検体）、唐辛子、カルダモンおよびパプリカ66.7%

(4/6 検体、4/6 検体および 2/3 検体)、ターメリック 55.6% (5/9 検体)、クミン 37.5% (3/8 検体)、ヒハツ 33.3% (1/3 検体)、ブラックペッパー・ホワイトペッパーおよびジンジャー 25.0% (2/8 検体および 1/4 検体) と続き、クローブおよびウコンはいずれも 3 検体とも陰性であった。

原産国・原料原産国ごとのセレウス菌陽性率は、ネパールおよびスリランカが 100% (6/6 検体および 2/2 検体) と最も高く、次いでグアテマラおよびスペイン 80% (いずれも 4/5 検体)、インド 69.2% (18/26 検体)、マレーシア 25.0% (2/8 検体)、中国 14.3% (1/7 検体) と続き、インドネシア 5 検体、日本 (屋久島) 4 検体、ベトナム 2 検体はいずれも陰性であった (表 3)。

販売者 (加工者・輸入者) ごとのセレウス菌陽性率は販売者 J および K がそれぞれ 100% (2/2 検体および 1/1 検体) と最も高く、次いで販売者 D が 88.9% (8/9 検体)、以下 E が 77.8% (7/9 検体)、F および H が 75.0% (6/8 検体および 3/4 検体)、A が 40% (6/15 検体)、C が 20% (2/10 検体)、B が 10% (1/10 検体)、I および L が 0% (0/4 検体および 0/1 検体) であった (表 4)。

2) セレウス菌毒素関連遺伝子検出状況

香辛料種類別由来セレウス菌株の毒素関連遺伝子検出状況を表 5 に示した。*ces* 陽性は 1 株 (2.2%)、*hblA*・*hblC*・*hblD* の全 *hbl* genes 陽性は 35 株 (76.1%)、*nheA*・*nheB*・*nheC* の全 *nhe* genes 陽性は 41 株 (89.1%)、*cytK* 陽性は 37 株 (80.4%)、*entFM* 陽性は 46 株 (100%) であった。原産国・原料原産国別の検出状況を表 6、販売者別の検出状況を表 7 に示した。

ces 陽性株は販売者 F、原料原産国がインド・ベトナムのシナモン (カシア) 由来株であった。*ces* 以外の毒素関連遺伝子保有状況は、全 *hbl* genes 陽性、全 *nhe* genes 陰性、*cytK* 陰性、*entFM* 陽性であった。

3) セレウス菌芽胞耐熱性試験

供試した *ces* 保有 2 株の耐熱性試験結果を表 8 に示した。未加熱芽胞液、70℃20 分間加熱後氷冷した芽胞液 (B および C) はいずれの株も >300 cfu のコロニー数を示した。芽胞液 (C) については、引き続き 75℃10 分間加熱後氷冷、80℃10 分間加熱後氷冷、85℃10 分間加熱後氷冷と加熱と氷冷を繰り返したところ、いずれも >300 cfu のコロニー数を示した。最後に全ての芽胞液 (A, B, C) を 100℃10 分間加熱後氷冷すると、いずれもコロニーの発育は認められなかった。

D. 考察

国際的な水準の HACCP に基づく衛生管理のためには、微生物による危害要因を管理する必要がある。芽胞形成菌は通常の加熱工程、加熱調理では死滅が困難なため、加熱後は発芽および増殖が起こらないように速やかに冷却することや、低温で保管することが重要となる。前年の研究で国内に流通する香辛料の細菌汚染実態調査を行い、芽胞形成食中毒細菌であるセレウス菌が分離されることが明らかになった。香辛料のセレウス菌食中毒リスクを把握するために、分離株の毒素関連遺伝子保有状況を調査した。

香辛料の 20 倍希釈液を用いて選択分離培地に塗抹する直接法と、BPW で増菌後に選択分離培地に塗抹する増菌法を併用して分離を行った。直接法で陽性だが増菌法では陰性となる検体が 9 検体存在した。そのうち 8 検体のセレウス菌数は 2 ~ 3 log cfu/g と少なかった。一方で 6 検体は一般生菌数が >6 log cfu/g と多かった。今回用いた増菌法は、サルモネラを目的とした一次増菌培養液を活用した方法であり、一般的にセレウス菌の増菌法として用いられる方法ではない。そのため、夾雑菌の影響で増菌されなかった可能性が考えられた。また、9 検体の内訳は唐辛子、パプリカ、ターメリック、ティムールペッパー、シナモンであり、それらによる菌の発育抑制の可能性も考えられた。

セレウス菌陽性率は香辛料の種類、原産国・原料原産国、販売者により差が認められた。しかし、ウコン 3 検体はいずれも国産、パプリカ 3 検体はいずれもスペイン産であり、グアテマラ産 5 検体は全てカルダモン、マレーシア産の 8 検体のうち 7 検体は販売店 C の商品というように、偏りがあり、セレウス菌陽性率との関連を考察するにはもっと多くの検体を検査する必要があると考えられた。

日本でセレウス菌食中毒の主流である嘔吐型食中毒を引き起こす可能性のある、*ces* 陽性株がシナモン (カシア) から 1 株分離された。シナモンには多くの種類があり、スリランカ発祥のセイロン・シナモンが真正シナモンとして知られる一方、カシア・シナモンは甘い香りが特徴で、東南アジアに自生する。カシア・シナモンは肝臓に有害なクマリンが含まれており、注意を要する必要がある。

(<https://www.ejim.mhlw.go.jp/pro/overseas/c04>)

[/12.html#:~:text=%E6%9C%80%E3%82%82%E5%A4%9A%E3%81%8F%E3%81%BF%E3%82%89%E3%82%8C%E3%82%8B%E5%89%AF%E4%BD%9C%E7%94%A8.%E6%91%82%E5%8F%96%E3%81%99%E3%82%8B%E3%81%93%E3%81%A8%E3%81%AF%E3%81%82%E3%82%8A%E3%81%BF%E3%81%9B%E3%82%93%E3%80%82\)](#)。

芽胞液の耐熱性について、少しずつ加熱温度を上げながら加熱と氷冷を繰り返す予備調査で、100℃10分間の加熱への耐熱性は獲得されなかった。*Bacillus subtilis* で、30℃、37℃、44℃で芽胞を形成させたところ、44℃で形成させた芽胞が最も 85℃の加熱への耐熱性があったとの報告がある (Igura N., AEM 69, 6307-6310, 2003)。今回、25℃で芽胞形成を行ったが、より高温で芽胞を形成させることで耐熱性芽胞が作成される可能性が考えられた。また、以前ウェルシュ菌で認められたと報告されるように、加熱と氷冷の後、すぐに次の加熱をせずに培養確認を行うことで、高度耐熱性が獲得できる可能性が考えられた。

国内に流通する香辛料は、セレウリドや下痢毒産生能を有するセレウス菌が存在する場合もあり、適切な加熱、加熱後の迅速な冷却および低温保管が必要であると考えられた。次年度も引き続き、微生物の制御のための基礎データ集積を行っていく予定である。

E. 結論

国内に流通する香辛料 41/80 検体 (51.3%) からセレウス菌が分離された。46 株の分離株のうち、毒素関連遺伝子は、*ces* は 1 株 (2.2%)、*hbl* genes は 35 株 (76.1%)、*nhe* genes は 41 株 (89.1%)、*cytK* は 37 株 (80.4%)、*entFM* は 46 株 (100%) が陽性であった。香辛料には、食中毒を起こしうるセレウス菌が存在する可能性が明らかとなり、適切な加熱、加熱後の迅速な冷却および低温保管が必要であると考えられた。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表等

下島優香子, 岡胡桃, 土屋響己, 岡田由美子, 森田幸雄. 国内で市販される食用昆虫由来セレウス菌の毒素関連遺伝子および MLST 解析. 日本細菌

学会, 2025 年 5 月 (金沢市) .

下島優香子, 土屋響己, 佐藤睦月, 上原さとみ, 五十君静信. 香辛料の汚染実態調査と加熱条件による好気性芽胞数の比較. 日本食品微生物学会, 2025 年 9 月 (川崎市) .

下島優香子. 三鷹市市民大学事業一般教養コース『むらさき学苑』食中毒を引き起こす細菌とその予防法. 2025 年 11 月 4 日, 三鷹市生涯学習センター ホール, 約 130 名, 講師.

下島優香子. 北区保健所 特定給食施設栄養管理講習会: 給食施設における衛生管理と食中毒予防. 2026 年 3 月 5 日, 合計約 60 人, 講師.

下島優香子. 中学／高校保健ニュース 2025 年 6 月 1 8 日号. テーマ: 「食中毒」. 少年写真新聞社. 監修.

下島優香子. 中学／高校保健ニュース 2025 年 6 月 1 8 日号付録 ほけん通信. テーマ: 「食中毒の予防と対処」. 少年写真新聞社. 監修.

下島優香子. 中学／高校保健ニュース 2025 年 6 月 1 8 日号 解説付録. テーマ: 「食中毒の予防や対処について」. 執筆.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

表 1 香辛料の供試検体

A 販売者

販売者（加工者・輸入者）	検体数
A	15
B	10
C	10
D	9
E	9
F	8
G	7
H	4
I	4
J	2
K	1
L	1
計	80

C 原産国・原料原産国

原産国・原料原産国	検体数
インド	26
マレーシア	8
中国	7
ネパール	6
インドネシア	5
グアテマラ	5
スペイン	5
日本（屋久島）	4
スリランカ	2
ベトナム	2
その他	10
計	80

B 種類

種類	検体数
ターメリック	9
コリアンダー	8
クミン	8
ブラックペッパー・ホワイトペッパー	8
唐辛子	6
カルダモン	6
ジンジャー	4
シナモン	4
フェネグリーク	3
ヒハツ	3
パプリカ	3
クローブ	3
ウコン	3
フェンネル	2
花椒	1
ハバネロ	1
ナツメグ	1
ティムールペッパー	1
カロンジ	1
アニスシード	1
アジョワンシード	1
アサフェティダ	1
混合	2
計	80

表 2 香辛料種類別セレウス菌分離状況と菌株数

種類	検体数	陽性検体数(%)			セレウス菌数 (log cfu/g)	菌株数
		直接法	増菌法	計		
ターメリック	9	4	3	5 (55.6)	<2-3.5	5
コリアンダー	8	3	7	7 (87.5)	<2-3.4	9
クミン	8	3	3	3 (37.5)	<2-3.9	3
ブラックペッパー・ホ ワイトペッパー	8	1	2	2 (25.0)	<2-2.0	2
唐辛子	6	4	1	4 (66.7)	<2-3.6	4
カルダモン	6	4	4	4 (66.7)	<2-3.3	5
ジンジャー	4	0	1	1 (25.0)	<2	1
シナモン	4	4	3	4 (100)	2.0-3.3	4
フェネグリーク	3	1	3	3 (100)	<2-2.0	4
ヒハツ	3	1	1	1 (33.3)	<2-2.6	1
パプリカ	3	2	0	2 (66.7)	<2-2.8	3
クローブ	3	0	0	0 (0)	<2	0
ウコン	3	0	0	0 (0)	<2	0
その他	12	3	4	5 (41.7)	<2-2.3	5
計	80	30	32	41 (51.3)	<2-3.9	46

表3 原産国・原料原産国別セレウス菌分離状況と菌株数

原産国・原料原産国	検体数	陽性検体数(%)			セレウス菌数 (log cfu/g)	菌株数
		直接法	増菌法	計		
インド	26	13	16	18 (69.2)	<2-3.9	20
マレーシア	8	0	2	2 (25.0)	<2	2
中国	7	1	0	1 (14.3)	<2-2.0	1
ネパール	6	5	5	6 (100)	<2-3.5	7
インドネシア	5	0	0	0 (0.0)	<2	0
グアテマラ	5	4	4	4 (80.0)	<2-3.3	5
スペイン	5	3	1	4 (80.0)	<2-2.8	5
日本（屋久島）	4	0	0	0 (0)	<2	0
スリランカ	2	2	1	2 (100)	2.0-3.3	2
ベトナム	2	0	0	0 (0)	<2	0
その他	10	2	3	4 (40.0)	<2-3.6	4
計	80	30	32	41 (51.3)	<2-3.9	46

表 4 販売者別セレウス菌分離状況と菌株数

販売者	検体数	陽性検体数(%)			セレウス菌数 (log cfu/g)	菌株数
		直接法	増菌法	計		
A	15	2	5	6 (40.0)	<2-2.9	8
B	10	1	0	1 (10.0)	<2-2.0	1
C	10	1	2	2 (20.0)	<2-3.2	2
D	9	7	7	8 (88.9)	<2-3.5	9
E	9	7	7	7 (77.8)	<2-3.9	7
F	8	4	3	6 (75.0)	<2-3.6	6
G	7	3	3	5 (71.4)	<2-3.3	6
H	4	2	2	3 (75.0)	<2-3.0	3
I	4	0	0	0 (0)	<2	0
J	2	2	2	2 (100)	2.3	3
K	1	1	1	1 (100)	2.0	1
L	1	0	0	0 (0)	<2	0
計	80	30	32	41 (51.3)	<2-3.9	46

表 5 香辛料種類別セレウス菌毒素関連遺伝子保有状況

種類	菌株数	陽性菌株数(%)									
		ces	hbl genes		nhe genes				cytK	entFM	
			hblA+hblC+hblD	hblD	none	nheA+nheB+nheC	nheA+nheB	nheB			
コリアンダー	9		6		3	8	1		7	9	
ターメリック	5		4		1	5			4	5	
カルダモン	5		3	1	1	4	1		4	5	
唐辛子	4		4			4			4	4	
シナモン	4	1	3		1	3	1		1	4	
フェネグリーク	4		2		2	3	1		4	4	
クミン	3		2		1	3			2	3	
パプリカ	3		3			2		1	2	3	
ブラックペッパー・											
ホワイトペッパー	2		2			2			2	2	
ジンジャー	1		1			1			1	1	
ヒハツ	1		1			1			1	1	
その他	5		4		1	5			5	5	
計	46	1 (2.2)	35 (76.1)	1 (2.2)	10 (21.7)	41 (89.1)	4 (8.7)	1 (2.2)	37 (80.4)	46 (100)	

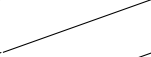
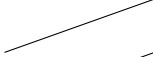
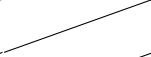
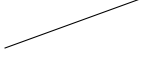
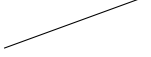
表 6 原産国・原料原産国別セレウス菌毒素関連遺伝子保有状況

原産国・原料原産国 菌株数		陽性菌株数(%)									
		<i>ces</i>	<i>hbl</i> genes		<i>nhe</i> genes			<i>cytK</i>		<i>entFM</i>	
			<i>hblA</i> + <i>hblC</i> + <i>hblD</i>	<i>hblD</i>	none	<i>nheA</i> + <i>nheB</i> + <i>nheC</i>	<i>nheA</i> + <i>nheB</i>	<i>nheB</i>			
インド	20		14		6	19	1		17	20	
ネパール	7		5		2	6	1		5	7	
グアテマラ	5		3	1	1	4	1		4	5	
スペイン	5		5			4		1	4	5	
マレーシア	2		2			2			2	2	
スリランカ	2		2			1	1		1	2	
中国	1		1			1			1	1	
その他	4	1	3		1	4			3	4	
計	46	1 (2.2)	35 (76.1)	1 (2.2)	10 (21.7)	41 (89.1)	4 (8.7)	1 (2.2)	37 (80.4)	46 (100)	

表 7 販売者別セレウス菌毒素関連遺伝子保有状況

原産国・原料原産国	菌株数	陽性菌株数(%)									
		ces	hbl genes			none	nhe genes			cytK	entFM
			hblA + hblC + hblD	hblD	hbl genes		nheA + nheB + nheC	nheA + nheB	nheB		
インド	20		14		6	19	1		17	20	
マレーシア	2		2			2			2	2	
中国	1		1			1			1	1	
ネパール	7		5		2	6	1		5	7	
インドネシア	0										
グアテマラ	5		3	1	1	4	1		4	5	
スペイン	5		5			4		1	4	5	
日本 (屋久島)	0										
スリランカ	2		2			1	1		1	2	
ベトナム	0										
その他	4	1	3		1	4			3	4	
計	46	1 (2.2)	35 (76.1)	1 (2.2)	10 (21.7)	41 (89.1)	4 (8.7)	1 (2.2)	37 (80.4)	46 (100)	

表 8 セレウス菌芽胞液の耐熱性試験予備調査

加熱条件	発育コロニー数					
	JCM17690			BC23-47		
	A	B	C	A	B	C
70°C20 分間		>300	>300		>300	>300
75°C10 分間			>300			>300
80°C10 分間			>300			>300
85°C10 分間			>300			>300
100°C10 分間 ^{a)}	0	0	0	0	0	0

a)沸騰水中で加熱した