

令和2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）
食品中の食中毒細菌の制御法の確立のための研究
研究代表者 工藤由起子 国立医薬品食品衛生研究所

分担研究報告書

Arcobacter butzleri の制御法の確立

研究分担者 大西貴弘 国立医薬品食品衛生研究所

研究要旨

本研究の目的はアルコバクター属菌による食中毒発生の可能性を検討することである。本年度はアルコバクター属菌の水耕栽培野菜と魚介類における汚染実態調査および増殖挙動の解析を行った。水耕栽培野菜は20検体中10検体で陽性となった。検出されたのは全て *Arcobacter butzleri* であった。陽性となった10検体中5検体で11,000 MPN/100 gを超えていた。また、魚介類17検体中6検体が陽性となった。菌数は少なかったが、魚介類からは *A. butzleri* 以外に *A. cryaerophilus*、*A. skirrowii* も検出された。以上の結果から、水耕栽培野菜と魚介類はアルコバクターによる食中毒の原因食品となりうる可能性が示された。*A. butzleri* の増殖挙動を解析した結果、4℃や10℃のような低温でも生存できること、酸性域に耐性があること、高塩濃度でも増殖が可能であること、低水分活性条件では増殖できないこと、見かけ上、菌が死滅したように見えても、VBNC状態で生存している可能性があることが明らかになった。アルコバクター属菌に対する衛生管理を行う場合、これらの点に注意する必要がある。

研究協力者

宇都宮市衛生環境試験所

床井由紀

埼玉県衛生研究所

大塚佳代子

東京都健康安全研究センター

小西典子

A. 研究目的

アルコバクター属菌 (*A. butzleri*、*A. cryaerophilus*、*A. skirrowii*) はグラム陰性のラセン桿菌で鞭毛をもち運動性を有する。以前はカンピロバクター属菌に属していたが、その後、再分類され、現在ではアルコバクター属として独立している。アルコバクター属菌は食肉、魚介類、野菜など幅広い食品をはじめ、水などの環境中からもしばしば検出される。アルコバクター属菌は胃腸炎患者の便からしばしば分離されており、食中毒との関連性が示唆されている。また、アルコバクター属菌が原因微生物である可能性がある食中毒事例も発生している。下痢症患者 6,744 名の便から菌分離を行ったところ、89 名 (1.3%) からアルコバクター属菌が分離されたという報告がある。さらにアメリカからメキシコ、グアテマラ、インドへの旅行者で下痢を発症した患者の 8%、また、タイの下痢症児童の便の 2.4% からそれぞれアルコバクター属菌が分離されている。この他にも多くの原因物質不明の事例で患者便からアルコバクター属菌が分離されている。

このようにアルコバクター属菌と食中毒発症との間に関連性が示唆されているが、アルコバクター属

菌が食中毒の原因菌であるかどうかについては結論が出ていない。その原因の一つとしてアルコバクター属菌に対する検査は通常の検査項目に入っていないため、アルコバクター属菌が関与している事例が発生しても、見逃されている可能性が高いことが挙げられる。また、もう一つの理由として、アルコバクター属菌がカンピロバクター属菌と非常に類似した性状を持っていることが挙げられる。カンピロバクター属菌を分離するときには 42℃での発育や微好気条件下での発育が大きな指標となるが、*A. butzleri* は 20℃～42℃で発育でき、好気条件下、微好気条件下の何れでも発育できる。また、他の生化学性状もカンピロバクター属菌と非常に近似している。このようなことからアルコバクター属菌がカンピロバクター属菌として誤同定され、カンピロバクターの事例として処理されている可能性が示唆されている。以上のような要因から、アルコバクター属菌の食中毒への関与は明らかになっていない。

昨年度は食肉におけるアルコバクター属菌の汚染状況の調査を行い、アルコバクター属菌が鶏肉において、カンピロバクター属菌よりも高率かつ高菌量で汚染している実

態を明らかにした。今年度は野菜、特に水耕栽培野菜と魚介類における汚染実態調査を行った。また、アルコバクター属菌の衛生管理を考える場合には、アルコバクター属菌の増殖特性を知っておく必要がある。そこで本年度はさらに、アルコバクター属菌の中で食中毒原因菌としての疑いが最も高い *A. butzleri* の増殖挙動の解析を行った。

B. 研究方法

[1] 標準菌株

American Type Culture Collection (ATCC) より *A. butzleri* (ATCC49618)、*A. cryaerophilus* (ATCC43158)、*A. skirrowii* (ATCC51400) を購入し標準株として使用した。

[2] 試薬・培地

アルコバクター基本培地、CAT サプリメントは Oxoid 社より購入した。5-フルオロウラシルは(株)ナカライテスクより購入した。アルコバクター基本培地には 1.5% の寒天を加え寒天培地としても使用した。寒天培地は、121℃、15 分間、オートクレーブ処理後、滅菌シャーレに 15~20 ml ずつ分注し、使用した。選択剤を添加する場合は、オートクレーブ後の培地を

55℃まで冷却した後、無菌的に添加した。

[3] 検体

魚介類および水耕栽培野菜は神奈川県内のスーパーマーケットより購入した。購入後、検体は 4℃で保管し、24 時間以内に試験に供した。

[4] 最確数法

最確数法によるアルコバクター属菌の計数は平成 31 年度に確立した方法で行った。増菌培地として 0.005% 5-フルオロウラシルを添加したアルコバクター基本培地を用い、分離培地として CAT サプリメントを添加したアルコバクター基本寒天培地を用いた。増菌培地 225 ml に検体 25 g を加え、2 分間ストマッキング処理を行った。これを 10 倍乳剤とした。10 倍乳剤を増菌培地でさらに希釈し、100 倍乳剤を作製した。最確数法は 3 本法で行い、試験管 1 本あたり 10 倍乳剤 10 ml、100 倍乳剤 1 ml および 0.1 ml に増菌培地を加えて最終 10 ml にした。各濃度につき試験管 3 本ずつ用意した。30℃、48 時間、好気培養後、各試験管から培養液を 0.1 ml 取り、アルカリ熱抽出法でテンプレートを作製した。作成したテンプレートを用いてマルチプレックス PCR を

行い、アルコバクター属菌の検出を行った。陽性となった試験管数をもとに *A. butzleri*、*A. cryaerophilus*、*A. skirrowii* それぞれの最確数を算出した。さらに、マルチプレックス PCR で陽性になった試験管の培養液を CAT サプリメントを添加したアルコバクター基本寒天培地に塗抹し、30℃、48 時間、培養した。単離した集落から DNA を抽出し、マルチプレックス PCR を行った。PCR が陽性的の場合、カタラーゼ試験、オキシダーゼ試験、馬尿酸の加水分解試験、グラム染色を行い、最終的に菌種を同定した。この検査法の検出下限値は 30 MPN/100 g、検出上限値は 11,000 MPN/100 g である。

[5] マルチプレックス PCR

A. butzleri、*A. cryaerophilus*、*A. skirrowii* を同時に検出するマルチプレックス PCR は平成 31 年度確立した方法を用いた。PCR 条件を図 1 に示す。このマルチプレックス PCR 法の検出限界は増菌培養液 1ml あたり 10^2 cfu であった。サンプルからの DNA 抽出はアルカリ熱抽出法で行った。具体的には増菌培養液 100 μ l を滅菌微量遠心チューブに移し、12,000 rpm、10 分間の遠心処理後、上清を捨て、50 mM NaOH を 85 μ l 加えた。100℃、

10 分間加熱後、1 M Tris-HCl (pH7.0) を 15 μ l 加え、12,000 rpm、10 分間の遠心処理後、上清をテンプレートとして使用した。

[6] *A. butzleri* の増殖挙動の解析

アルコバクター基本寒天培地で 25℃、48 時間培養した *A. butzleri* を、アルコバクター基本培地に約 10^4 cfu/ml になるように浮遊させ、特に指定のない場合、25℃で培養した。約 24 時間毎に、菌数を計数するとともに、生菌特異的 PCR を同時に行った。

培養温度が *A. butzleri* の増殖におよぼす影響を見る場合、アルコバクター基本培地に接種した *A. butzleri* を -20℃、4℃、10℃、25℃で培養した。

塩濃度が *A. butzleri* の増殖におよぼす影響を見る場合、アルコバクター基本培地に 1、2、3、4、5% になるように NaCl を加えた後、高圧蒸気滅菌を行い、*A. butzleri* を接種し、25℃で培養した。なお、アルコバクター基本培地には最初から 0.5% の NaCl が含まれている。

pH が *A. butzleri* の増殖におよぼす影響を見る場合、滅菌後のアルコバクター基本培地に、1 N の HCl もしくは NaOH を加え、pH を 3.0、3.5、4.5、5.5、6.5、7.0、8.0、9.0

に調節した。その後、*A. butzleri* を接種し、25°Cで培養した。アルコバクター基本培地は製品に添付の使用方法に従って作成した場合、pH6.5になった。

水分活性が *A. butzleri* の増殖におよぼす影響を見る場合、アルコバクター基本培地にシヨ糖を加え、高圧蒸気滅菌を行ったあと、水分活性を測定した。本研究では A_w 0.99 (シヨ糖非添加)、0.96、0.90 に調整した。*A. butzleri* を接種し、25°Cで培養した。

[7] 生菌特異的 PCR

A. butzleri に対する生菌特異的 PCR には Viable Bacteria Selection Kit for PCR (Gram Negative) (Takara Bio 社製) を使用した。培養液 40 μ l に Kit 付属の Sol.A を 10 μ l、Sol.B を 5 μ l 加え、混合した後、遮光し氷上で 5 分間、静置した。その後、光照射器 (LED Crosslinker 12、Takara Bio 社製) で光照射を 5 分間、行った。14,500 rpm で 10 分間、遠心処理を行った後、上清を取り除いた。QIAamp DNA mini kit (QIAGEN 社製) を用いて、沈渣から DNA を抽出した。抽出した DNA を用いて *A. butzleri* に対する定量 RT-PCR を行った。PCR 条件を図 2 に示す。この生菌特異的 PCR は 10^6 cfu/ml の加

熱死菌のバックグラウンドが存在する条件で、 10^1 から 10^8 cfu/ml の生菌に対して定量性が認められた (図 3)。

C. 研究結果

[1] 水耕栽培野菜における汚染状況

水耕栽培野菜におけるアルコバクター属菌の汚染状況を調査した (表 1)。カイワレ 3 検体、レタス類 5 検体、ブロッコリスプラウト 7 検体、その他のスプラウト 5 検体、計 20 検体を供試した。20 検体中、10 検体から *A. butzleri* が検出された (陽性率 50%)。 *A. cryaerophilus* および *A. skirrowii* は検出されなかった。*A. butzleri* が検出された 10 検体のうち 5 検体で 100 g あたりの MPN が 11,000 を超えていた。また、ブロッコリスプラウトの陽性率が高く、7 検体中 5 検体から *A. butzleri* が検出された (陽性率 71%)。陽性のブロッコリスプラウト 5 検体中、4 検体で *A. butzleri* が 11,000 MPN/100 g を超えていた。

[2] 魚介類における汚染状況

魚介類におけるアルコバクター属菌の汚染状況を調査した (表 2)。調査にはエビ類 6 検体、貝類 7 検体、イカ類 4 検体を供試した。*A.*

butzreli はエビ 3 検体、イカ 1 検体から検出された。*A. cryaerophilus* はエビ 1 検体から検出された。*A. skirrowii* は貝 1 検体から検出された。

[3] 培養温度が *A. butzleri* の増殖におよぼす影響

A. butzreli の増殖における温度の影響を調べるために、アルコバクター基本培地に約 10^4 cfu/ml に接種した *A. butzreli* を -20°C 、 4°C 、 10°C 、 25°C で 7 日間、培養した (図 4)。

通常、*A. butzreli* の培養に用いられる 25°C では、培養 4 日目に 10^8 cfu/ml に達し、平衡状態になった。生菌特異的 PCR でも同様の増殖傾向が認められた。

10°C では、 25°C と比べて増殖速度が緩やかになり、7 日目に約 10^6 cfu/ml に達した。生菌特異的 PCR もほぼ同様の増殖傾向を示した。

4°C では、菌数は緩やかに減少し、培養 7 日目に検出限界以下となったが、生菌特異的 PCR では菌量の減少は認められず、接種菌量が 7 日間維持された。顕微鏡観察を行ったところ、ラセン桿菌である *A. butzleri* が球状化していた (図 5)。

-20°C では、菌数は培養 1 日目に検出限界以下となったが、生菌特

異的 PCR では 3 日目まで接種菌量が維持され、その後、検出限界以下になった。

[4] 塩濃度が *A. butzleri* の増殖におよぼす影響

A. butzreli の増殖における塩濃度の影響を検討するために、NaCl 濃度を 0.5~4.0% に調整したアルコバクター基本培地に *A. butzreli* を接種し、 25°C で 7 日間、培養した (図 6)。一般的な培養条件である 0.5% で培養したところ、培養 4 日目に 10^8 cfu/ml に達し、平衡状態になった。生菌特異的 PCR でも同様の増殖傾向が認められた。

1.0%、2.0% でも 0.5% と同様の傾向が見られ、塩濃度の上昇による増殖への影響は認められなかった。

3.0% では 0.5% と比べ増殖速度の低下が認められ、培養 7 日目に約 10^7 cfu/ml に達した。生菌特異的 PCR でも同様の増殖傾向が認められた。

4.0% では、培養 1 日目に菌数は検出限界以下になった。一方、生菌特異的 PCR の結果では培養 1 日目から緩やかに減少が始まり、培養 4 日目までは生菌が確認された。その後、培養 7 日目に検出限界以下となった。

[5] pHが *A. butzleri* の増殖におよぼす影響

A. butzleri の増殖における pH の影響を検討するために、pH を 3.0~9.0 に調整したアルコバクター基本培地に *A. butzleri* を接種し、25℃で7日間、培養した(図7)。一般的な培養条件である pH 6.5 で培養したところ、培養4日目に 10^8 cfu/ml に達し、平衡状態になった。生菌特異的 PCR でも同様の増殖傾向が認められた。

pH3.0~4.5 では、培養1日目に菌数は検出限界以下に低下した。しかし、生菌特異的 PCR では大きな菌量の低下は認められず、7日間、接種菌量をほぼ維持した。

pH5.5 では、培養1日目から菌数の低下が始まり、培養4日目で検出限界以下となった。生菌特異的 PCR では、培養2日目から菌量の低下が始まり、培養7日目に検出限界以下となった。

pH7.0、pH8.0 では、pH6.5 とほぼ同様の傾向が認められ、pH の影響は認められなかった。

pH9.0 では、培養1日目で菌数は検出限界以下となった。生菌特異的 PCR による菌量も同様に、培養1日目で検出限界以下になった。

[6] 水分活性が *A. butzleri* の増殖におよぼす影響

A. butzleri の増殖における水分活性の影響を検討するために、水分活性を Aw 0.99、0.96、0.90 に調整したアルコバクター基本培地に *A. butzleri* を接種し、25℃で7日間、培養した(図7)。一般的な培養条件である Aw 0.99 では、培養4日目で約 10^8 cfu/ml に達した。生菌特異的 PCR も同様の傾向を示した。

Aw 0.96 では、培養2日目に菌数が検出限界以下になった。生菌特異的 PCR では培養2日目から緩やかに菌量の減少が認められた。最終的に7日目で、接種菌量から約1オーダーの減少が認められた。

Aw 0.90 では、培養1日目で菌数は検出限界以下となった。生菌特異的 PCR は培養2日目から緩やかに菌量の減少が認められた。最終的に7日目で、接種菌量から約1オーダーの減少が認められた。

D. 考察

[1] 水耕栽培野菜および魚介類における汚染状況

これまでにアルコバクター属菌の汚染実態は調査されてきたが、具体的な菌数を調査したものは少ない。昨年度は食肉の汚染状況を最確数法を用いて調査した。今年度は水耕栽培野菜と魚介類におけるアルコバクター属菌の汚染状況

を調査した。今回の調査結果から、水耕栽培野菜における *A. butzleri* の汚染率、汚染菌数がともに非常に高いことが明らかになった。特にブロッコリスプラウトにおける汚染菌数が非常に高く、陽性となった 5 検体中、4 検体で 11,000 MPN/100g を超えていた。魚介類における汚染状況は、水耕栽培野菜と比べて菌数は少なかったが、*A. butzleri*、*A. cryaerophilus*、*A. skirrowii* が検出された。以上の結果から、水耕栽培野菜、魚介類ともにアルコバクター属菌の汚染率、汚染菌数が高く、もし、アルコバクター属菌が食中毒を引き起こしているとする、その原因食品となりうる可能性が示唆された。今後、さらに検体数を増やし、調査を行っていく必要があると思われる。

[2] 培養温度が *A. butzleri* の増殖におよぼす影響

室温を想定しての 25℃および 10℃、チルドを想定しての 4℃、冷凍を想定しての -20℃の 4 つの培養温度で *A. butzleri* を培養した。この結果から、*A. butzleri* を 4℃で培養すると、見かけ上、菌数は減少していくが、生菌特異的 PCR による菌量に変化は見られなかった。このことから、*A. butzleri* は

4℃でも少なくとも 7 日間は生存できることが明らかになった。顕微鏡観察を行うと、ラセン桿菌の *A. butzleri* が球状菌化していた。*A. butzleri* はカンピロバクターに近縁の細菌であるため、カンピロバクター同様に、いわゆる生きてはいるが培養できない状態 (VBNC) になったのではないかと考えられた。カンピロバクターに関しては、VBNC 状態の細菌が動物の腸管に入ると、再び増殖を開始するとの報告がこれまでにある。このことから、VBNC 状態の *A. butzleri* も食中毒の原因となる可能性が考えられた。

-20℃で培養した場合、菌数は培養 1 日目で検出限界以下になっているが、生菌特異的 PCR では培養 3 日目まで、接種菌量が維持されていた。-20℃でも *A. butzleri* が VBNC 状態になった可能性が示唆された。しかし 4℃と異なり、-20℃では培養 4 日目で、生菌特異的 PCR による菌量も検出限界以下になった。培養 4 日以降で生菌特異的 PCR による菌量が検出限界以下になった原因は不明である。

[3] 塩濃度が *A. butzleri* の増殖におよぼす影響

今回の結果から *A. butzleri* は高塩濃度の環境で増殖できること

が明らかになった。特に海水の塩濃度に近い3.0%のNaCl濃度でも、増殖速度こそ低下するが、増殖が可能であった。このことは、今回、魚介類から *A. butzleri* が検出された結果と一致する。また、4.0%でも増殖こそできないが、VBNC状態で4日間、生存が可能であった。以上のことから、アルコバクターに対する衛生管理を行う場合、食肉だけでなく魚介類に対しても注意を払う必要が認められた。

[4] pHが *A. butzleri* の増殖におよぼす影響

今回の結果から、アルカリ域 (pH9 以上) に耐性はないが、酸性域 (pH3.0~4.5) において *A. butzleri* は VBNC 状態で長期間生存できることが明らかになった。*A. butzleri* が腸内細菌であることを考えれば、妥当な結果であると思われる。pH5.5 では、*A. butzleri* は増殖もできず、また、VBNC 状態にもならず、菌数が減少した。*A. butzleri* が VBNC 状態に入るためには、少なくとも pH4.5 以下になる必要があることが示唆された。いずれにせよ、アルコバクターに対する衛生管理を考える上で、酸性域は菌の増殖には向かないが、菌が死滅したわけではないことに注意する必要がある。

[5] 水分活性が *A. butzleri* の増殖におよぼす影響

今回の結果から、*A. butzleri* は低水分活性条件では増殖できないことが明らかになった。しかし、 A_w 0.96、0.90 とともに VBNC 状態で少なくとも7日間、生存できていることに留意しておく必要があると思われる。

E. 結論

本年度は水耕栽培野菜および魚介類における汚染実態調査、さらに *A. butzleri* の増殖挙動の解析を行った。汚染実態調査の結果から、水耕栽培野菜や魚介類はアルコバクター食中毒の原因食品となる可能性が認められた。一方で、水耕栽培植物におけるアルコバクター属菌の汚染菌数は非常に高く、昨年度調査した鶏肉における汚染菌数に匹敵する。しかし、水耕栽培野菜による原因物質不明の有症事例が多発しているとの情報は今のところない。水耕栽培野菜は基本的に生食するものであることを考慮するならば、アルコバクターによる事例がもう少し報告されても良いと思われる。以上のことから、アルコバクター属菌の病原性は非常に弱いものであるか、もしくは日和見細菌的存在なのかもしれない。

増殖挙動の解析から、*A. butzlerii* の特徴をまとめると以下のようなになる。

- ・4℃や10℃のような低温でも生存できる。
- ・酸性域に耐性がある。
- ・高塩濃度でも増殖が可能。
- ・低水分活性条件では増殖できない。
- ・見かけ上、菌が死滅したように見えても、VBNC状態で生存している可能性がある。

*A. butzlerii*に対する衛生管理を行う場合は以上のような点に留意する必要がある。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Takahiro Ohnishi, Yukiko Hara-Kudo:
Presence and quantification of pathogenic *Arcobacter* and *Campylobacter* species in retail meats available in Japan. Letters in Applied Microbiology (in press)

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

プライマー

ARCO: CGTATTCACCGTAGCATAGC
BUTZ: CCTGGACTTGACATAGTAAGAATGA
SKIR: GGCGATTACTGGAACACA
CRY1: TGCTGGAGCGGATAGAAGTA
CRY2: AACAACTACGTCCTTCGAC

反応液の組成

Quick Taq HS DyeMix	12.5 μ l
ARCO (50 μ M)	0.1 μ l
BUTZ (50 μ M)	0.1 μ l
SKIR (50 μ M)	0.1 μ l
CRY1 (50 μ M)	0.1 μ l
CRY2 (50 μ M)	0.1 μ l
Template DNA	0.1 μ l
滅菌精製水	0.1 μ l

PCR 反応条件

94°C	2 min
94°C	30 sec
62°C	30 sec
68°C	40 sec \times 30
68°C	5 min

結果判定 (以下の分子量のバンドが検出された場合、陽性とする)

<i>A. skirrowi</i>	641 bp
<i>A. butzleri</i>	401 bp
<i>A. cryaerophilus</i>	257 bp

図1 アルコバクター属菌のマルチプレックス PCR の条件

プライマー

ARCO-F: CGTATTCACCGTAGCATAGC
ARCO-R: CCTGGACTTGACATAGTAAGAATGA

反応液の組成

Powerup SYBR master mix	10.0 μ l
ARCO-F	0.4 μ M
ARCO-R	0.4 μ M
Template DNA	1.0 μ l
滅菌精製水	up to 20 μ l

PCR 反応条件

50°C	2 min
95°C	2 min
95°C	15 sec
60°C	1 min

図2 生菌特異的 PCR の条件

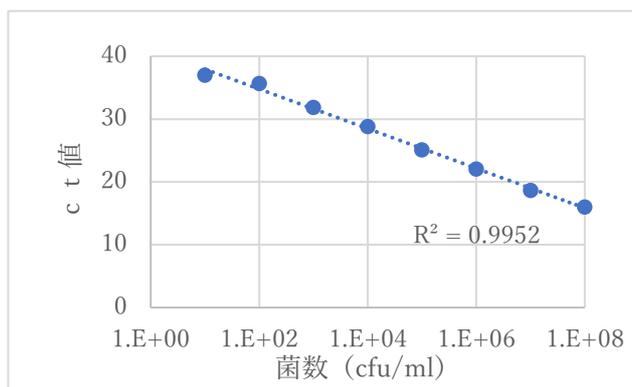


図3 生菌特異的 PCR の検量線

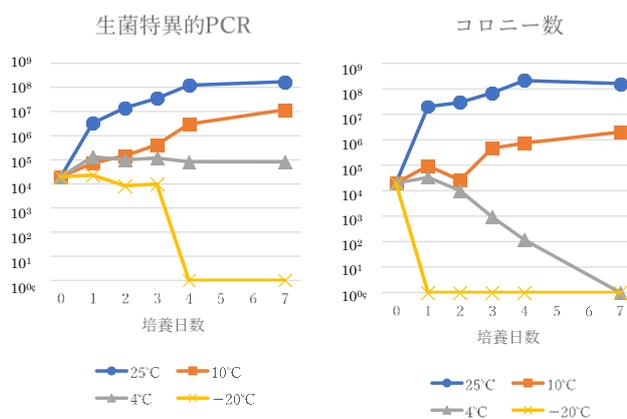


図4 *A. butzreli* の増殖に対する培養温度の影響



黒矢印：球状菌化した *A. butzreli* 白矢印：ラセン状菌のままの *A. butzreli*

図5 *A. butzreli* の球状化

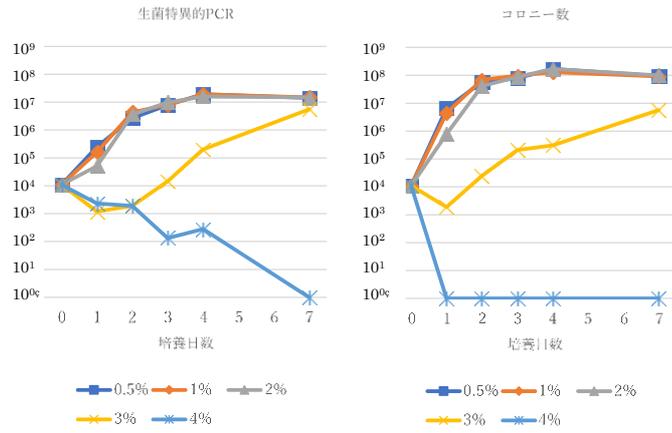


図6 *A. butzreli*の増殖に対する塩濃度の影響

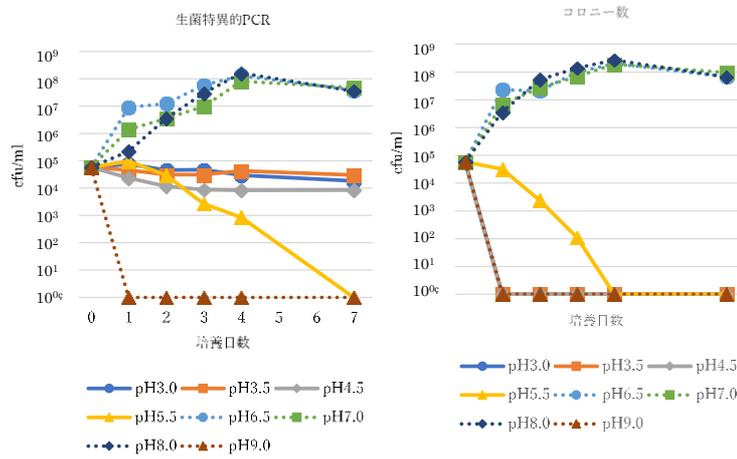


図7 *A. butzreli*の増殖に対するpHの影響

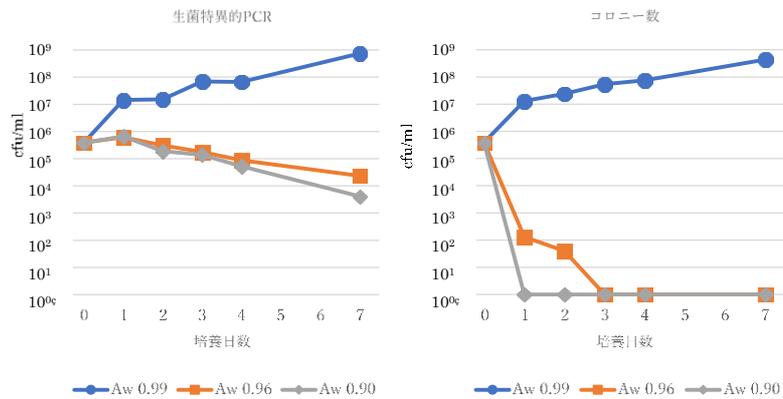


図8 *A. butzreli*の増殖に対する水分活性の影響

表1 水耕栽培野菜におけるアルコバクター属菌の汚染状況

	産地	MPN/100 g		
		<i>A. butzleri</i>	<i>A. cryaerophilus</i>	<i>A. skirrowii</i>
フリルレタス	神奈川県	<30	<30	<30
フリルレタス	静岡県	30	<30	<30
ロメインレタス	福島県	<30	<30	<30
プリーツレタス	長野県	<30	<30	<30
かいわれ大根	千葉県	<30	<30	<30
かいわれ大根	岐阜県	>11000	<30	<30
かいわれ大根	千葉県	92	<30	<30
ブロッコリースプラウト	広島県	>11000	<30	<30
ブロッコリースプラウト	滋賀県	<30	<30	<30
ブロッコリースプラウト	山梨県	<30	<30	<30
ブロッコリースプラウト	岐阜県	932	<30	<30
ブロッコリースプラウト	広島県	>11000	<30	<30
ブロッコリースプラウト	岐阜県	>11000	<30	<30
ブロッコリースプラウト	埼玉県	>11000	<30	<30
グリーンリーフ	長野県	<30	<30	<30
アルファルファスプラウト	岐阜県	<30	<30	<30
赤ラディッシュの新芽	岐阜県	<30	<30	<30
空心菜の新芽	岐阜県	749	<30	<30
みつば	静岡県	36	<30	<30
豆苗	広島県	<30	<30	<30

表2 魚介類におけるアルコバクター属菌の汚染状況

	産地	冷凍 処理	MPN/100g		
			<i>A. butzleri</i>	<i>A. cryaerophilus</i>	<i>A. skirrowii</i>
生かき（加熱用）	岡山県	なし	<30	<30	<30
生かき（生食用）	宮城県	なし	<30	<30	<30
生かき（加熱用）	広島県	なし	<30	<30	<30
生ホタテ（生食用）	北海道	なし	<30	<30	<30
生ホタテ（加熱用）	北海道	冷凍	<30	<30	<30
生ホタテ（生食用）	北海道	なし	<30	<30	<30
生ホタテ（生食用）	青森県	なし	<30	<30	36
むきエビ（加熱用）	インドネシア	冷凍	<30	<30	<30
赤エビ（生食用）	アルゼンチン	不明	<30	<30	<30
バナメイエビ	メキシコ	不明	430	<30	<30
むきエビ（加熱用）	インドネシア	冷凍	<30	<30	<30
ブラックタイガー	インドネシア	冷凍	748	61	<30
白エビ	富山県	なし	30	<30	<30
スルメイカ（加熱用）	石川県	なし	<30	<30	<30
スルメイカ	青森県	なし	36	<30	<30
イカ（生食用）	北海道	冷凍	<30	<30	<30
イカ（生食用）	北海道	なし	<30	<30	<30