

加熱で死なないセレウス菌

細菌性食中毒の原因として、腸管出血性大腸菌、サルモネラ菌、黄色ブドウ球菌、カンピロバクター等々、時折耳にしているのではないのでしょうか？

今回は、少し厄介ながらも実は身近な**セレウス菌**にスポットを当てて、どんな検査をしているのか、また特徴や対策についてご紹介します。

セレウス菌の特徴は？

セレウス菌 (*Bacillus cereus*) は、グラム陽性の大桿菌で菌体の大きさは $1.0\sim 1.2 \times 3\sim 5 \mu\text{m}$ で連鎖状に発育します (図1)。

土壌細菌の一種で、ヒトの生活環境をはじめ土壌や塵埃、河川などの自然界に広く分布しています。そのため、そこで生育・収穫される豆類、穀物、野菜、香辛料などの農作物や、それを原料とする食品加工品、食肉製品、乳製品などの様々な食品から分離されます。

また、 100°C 30分間の加熱にも耐える「芽胞」を菌体内に作るため、チャーハンやパスタなどの加熱調理品で食中毒となる事例が多いのが特徴です。

芽胞って？

セレウス菌は、 $10\sim 50^{\circ}\text{C}$ の温度域で発育しますが、栄養・温度・水分などの発育条件が悪くなると、菌体内に芽胞と呼ばれる頑丈な殻のようなもの (図2) を作ります。

この芽胞は、熱に強いうえ、薬剤や圧力にも強いという特徴があります。

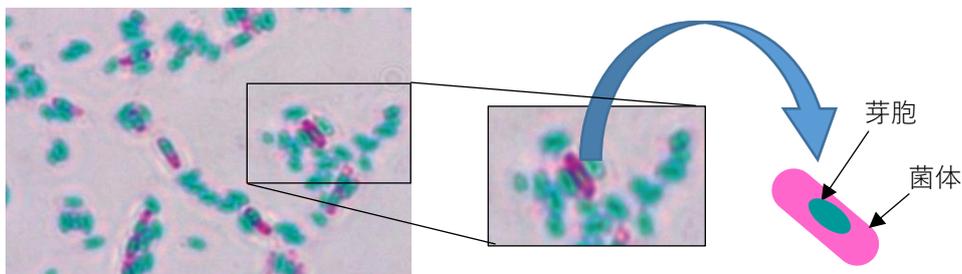


図2 芽胞染色 (セレウス菌)

青緑色に染まっているのが芽胞で、ピンク色は菌体です。

自然界や食品中では、この芽胞の形態で休眠状態 (増殖しないが活着している) にあります。そして、発育条件が整ってくると、芽胞から栄養型 (菌体) へ形態が変化して増殖します。

どんな検査をしているの？

仙台市衛生研究所では、市内で食中毒（疑い含む）が発生した場合、保健所からの依頼に基づき検査を行っています。今回ご紹介しているセレウス菌については、以下のような検査をしています。

セレウス菌の検査

検査材料（食品・糞便等）

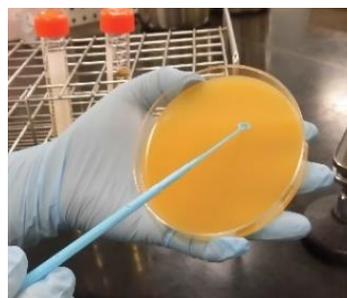
増菌培養

液体培地に検査材料を添加して菌量を増やします。（菌が多く含まれる検査材料は直接分離培養に進むこともあります。）



分離培養

特定の菌が発育できる平板培地に、検査材料を塗抹して菌が発育しやすい温度で培養します。



菌の分離

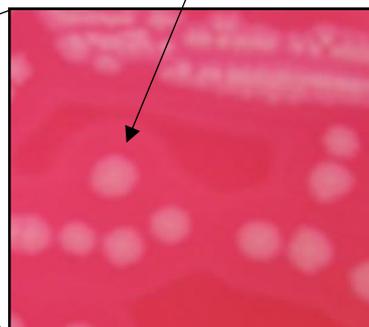
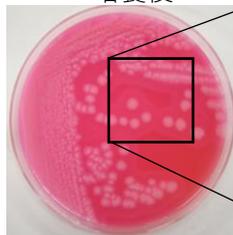
セレウス菌はNGKG寒天培地上で、周辺部が不規則で白色の光沢のない集落を形成し、集落の周囲の培地が濁ったピンク色（卵黄反応）を示します。写真の白い集落がセレウス菌様を示していますが、この段階ではまだ確定とは言えません。

<培養前>



NGKG 寒天培地

<培養後>



引き続き、セレウス菌に特徴的な性状について確認検査を実施します

確認試験

セレウス菌の確認試験について、一部ご紹介いたします。

1. 顕微鏡で観察

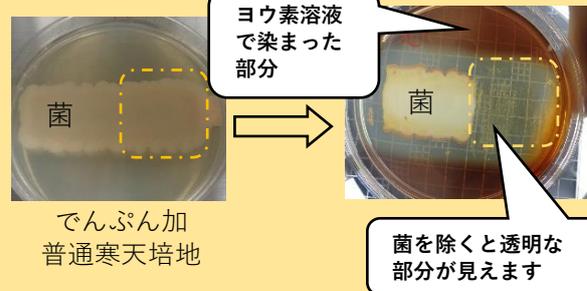
菌を染色し、形や色などを観察します。



2. 生化学性状試験

2-①でんぷん加水分解能試験

でんぷんを分解するタイプのセレウス菌は、培地に含まれるでんぷんを分解するため、ヨウ素溶液(茶色)をかけると染色されず透明になります。



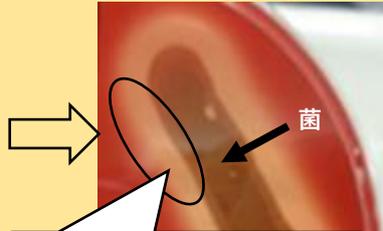
2-②溶血性試験

<培養前>



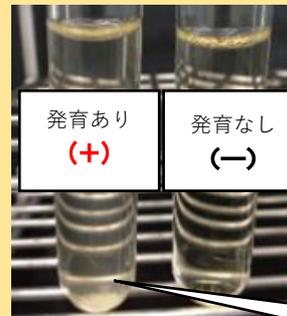
血液寒天培地

<培養後>



セレウス菌により培地の血液成分が壊されて、菌の生えた周辺は透けて見えます

2-③発育試験



普通ブイヨン培地

一定の条件を与えた(写真は pH5.7)培地で、菌の発育の有無を確認します。

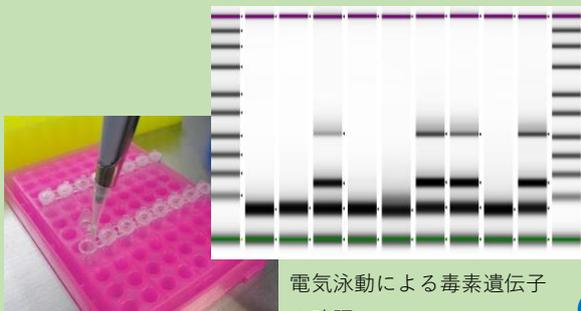
セレウス菌は pH5.7 で発育します。

発育すると濁って見えます

3. 毒素の確認

3-①遺伝子検査

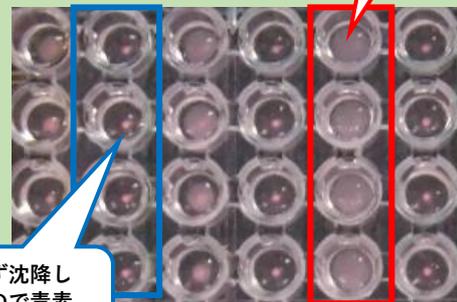
PCR法により、嘔吐毒の遺伝子を調べます。



電気泳動による毒素遺伝子の確認

3-②毒素産生試験

検出キットを用いて下痢毒の産生を調べます。毒素があると試薬と反応して凝集します。



凝集しているので、毒素産生あり(+)

凝集せず沈降しているので毒素産生なし(-)

結果判定

結果は速やかに依頼元の保健所あてに報告します

セレウス菌による食中毒の発生状況は？

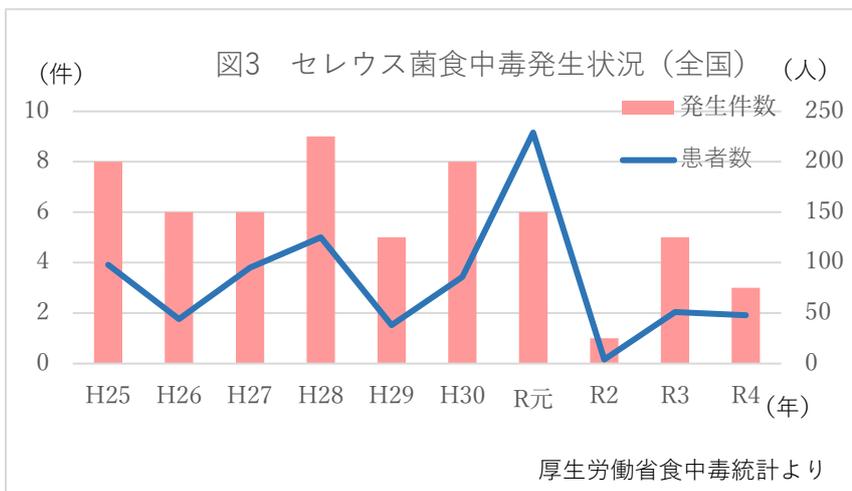
厚生労働省の統計によると、2013年(H25年)から2022年(R4年)までの過去10年間において、セレウス菌による食中毒は全国で57件、その患者数は818人と報告されています(図3)。

原因食品として、放冷不十分な状態で保管された赤飯による事例や、温度管理がされていない状況で長時間放置されていた弁当(おにぎり)による事例、前日炊いて常温放置された白米を使用したチャーハンによる

事例、おからによる事例が報告されています。

これらは、飲食店や施設での調理ですが、家庭で調理した炊き込みご飯による事例もあります。

セレウス菌の食中毒は、12月にも事例報告があり、1年中油断はできません。



セレウス菌による食中毒、その症状は？

セレウス菌が増殖し、産生する毒素によって食中毒を起こします。その症状から嘔吐型、下痢型の二つに分けられます。

	嘔吐型	下痢型
潜伏期間	0.5~6 時間	8~16 時間
主症状	嘔吐・悪心	腹痛・下痢(水様)
毒素を産生する場所	食品	小腸
毒素型	嘔吐毒	下痢原性毒素

嘔吐型も下痢型も一般的に軽症で一両日中に回復することが多いですが、ごくまれに急性肝不全など重篤な症状を呈することがあるため注意が必要です。

セレウス菌による食中毒の予防は？

セレウス菌は、自然界に広く分布していること、100℃、30分間の加熱でも死なない耐熱性の芽胞を形成すること、10~50℃で増殖し毒素を産生することなどから、食中毒予防の3原則である、「**つけない**」「**増やさない**」「**やっつける**」の中でも、特に「**増やさない**」ことが肝心です。

家庭では

- * 焼き飯、スパゲッティは室温に長時間放置しない
- * 大量調理せず、一度に食べきれる量を作り、調理後はすぐに喫食する。
- * 加熱後の食品を保管する場合は、速やかに冷蔵または冷凍する。

ことを心がけましょう！

【仙台市公式ホームページ】 ホーム>くらしの情報>健康と福祉>健康・医療>衛生研究所

<http://www.city.sendai.jp/bisebutsu/kurashi/kenkotofukushi/kenkoiryo/ese/index.html>

仙台市衛生研究所

〒984-0002 仙台市若林区卸町東 2-5-10 TEL:022-236-7722 FAX:022-236-8601