

食品を科学する—リスクアナリシス(分析)講座—
第4回「甘く見ていると危ない? ～意外と知らない食中毒～」
(質疑応答概要)

質問1: スライド 2 ページ目の「大部分の食中毒事例は、ある種の微生物により発生」とあるが、腐敗や酸化した食品による胃腸障害は食中毒にあたるのか。また、食中毒にあたるとしたら、その原因はどのような説明になるのか。

回答1: 食品由来のもので健康障害を起こしたということであれば、行政的には食中毒という扱いになる。ただし、食品の腐敗の場合は、原因物質が分からないことが非常に多い。分かりやすい例としては、青魚でヒスタミン中毒というのがあるが、これは腐敗の一種と言われている。食品の酸化によるものとしては、以前、インスタントラーメンが出始めた頃に酸化脂質が原因で胃腸の具合が悪くなる、あるいは気持ちが悪くなるという事例が多発したが、その後防止手段が講じられたので、現在ではあまりみられない。

質問2: 白菜で起きた腸管出血性大腸菌の食中毒の原因については、白菜の洗浄不良ということでは落ちついていると理解しているが、白菜に大腸菌がついていたのか、なぜついていたのかというところがよく分からない。今まで白菜のようなものでそういう中毒が起こるということは余り想定していなかったもので、非常に驚きだったのだが、実際に白菜が汚染されていたのか。

回答2: 一般的な話であるが、野菜とか果物での大規模な食中毒事例において、腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、リステリア菌のような、細菌によるものは、昔からぽつぽつとある。漬物、浅漬けでもこれまでに何件か、食中毒事例が報告されている。

北海道で起こった事例では、汚染源は結局最後まではっきりしなかったと記憶している。

可能性として考えられるのは、原材料の野菜が腸管出血性大腸菌に汚染されていたか、あるいは表面の泥とか、そういうものが汚染されていたことがまず一つある。それからもう一つは、ヒトを介して製造工程のどこかで汚染が生じて、増殖させてしまったということが考えられる。いずれにしても、あの施設は、洗浄工程が悪く、塩素殺菌が不十分であったことは明らかになっており、恐らく腸管出血性大腸菌がある程度の菌数で汚染して、それをそのまま製品まで引きずってしまったのだらうと考えられる。

それからもう一つ、製造工程で気をつけなくてはいけないのは、塩素の濃度が低いと、洗浄のプロセスで腸管出血性大腸菌が死滅せずゴミと一緒に水の中に漂ってしまうことになる。流水を使わず溜め水で洗浄する仕組みであれば、洗浄槽に次々と野菜が入ってくるので、そこで汚染を広げてしまう。製造工程の話、製造者向けの話ではあるが、そういうことは非常に注意しなくてはならない。

例えば、ブロイラーの処理では、羽をむしって内臓を取って肉に切断するというプロセスをたどる。羽をむしって、内臓を抜き取った後の中抜き屠体を冷やすために冷水に浸けるが、消毒に用いられている次亜塩素酸ナトリウムの濃度が不足し、施設の衛生状態がよくないと、冷水の中の汚れがたまったまま、次々と鶏が入れられることになる。また、食品の製造工程で塩素による消毒をかませている場合、塩素は有機物と反応してすぐ濃度が下がる。このような部分を注意深く管理するということが重要になると考える。

質問3: 実感として、白菜とかキュウリとか、カイワレダイコンとかに食中毒の原因になる細菌がついていることがかなり意外であった。これらの野菜は家庭で、単に洗って、漬けて、食べてしまうが、食中毒にならないのはなぜなのか。

回答3: 大変に難しい質問であるが、家庭での調理は小規模なので温度管理とかも比較的容易だが、大量調理施設のように大量に製造するところでは、その辺りが難しい。大量に注文が入った場合には無理をしてしまうことがあって、それが汚染を広げる。あるいは製造プロセスで原因細菌を増殖させてしまう可能性などが推測される。

家庭では、水洗いで表面の汚れを落とすとか、一番表の皮を食べないとかで表面の汚染を除くというのが重要で、家庭ではその程度で大部分が防げる。ただし、濃厚に汚染してしまうと、それを除去するのは難しい。

質問4: スライドの 13 ページに、ノロウイルスの汚染源として、ヒトの糞便と二枚貝とがあるが、汚染された二枚貝を食べてヒトが感染し、感染したヒトの糞便が海に流れて、どうやって二枚貝に取り込まれるのかという機序について教えてもらいたい。

回答4: ノロウイルスの実態としては、二枚貝とヒトとの間、そして、ヒトとヒトとの間を行き来している。

通常では、ヒトの糞便がそのまま川に垂れ流されることはないが、雨がいちどきに大量に降ると、下水処理しきれずあふれるので、そこから川、海に流れて二枚貝へ行く。また、規模は小さいだろうが、船から直接排出されることもある。

ちなみに、都の研究所で、糞便にどの程度のウイルスが含まれるか調べたところ、感染したヒトの糞便には1gあたり1億個くらい含まれていることが分かっている。ヒト1人が1日 200g程度感染した糞便を何日間かにわたって出すとすると、それだけでもものすごい量になる。

そして、なぜ二枚貝が取り込むのかということについては、二枚貝は大量の海水を吸い込んで吐き出すことを繰り返しており、その過程で海水中の様々なものを中腸腺という器官にため込む性質がある。このため、牡蠣の養殖では、そのような感染を避けるため、清浄な海水域で養殖する努力がされている。

一方、二枚貝経由よりも、ヒト由来で食品や食材が汚染されて感染する方が多くなっている。ノロウイルスは発症に必要な粒子数は割と少なく、100 個以下の粒子数で発症してしまうことが分かっている。

質問5: ノロウイルスは、微生物という話があったが、「ウイルスは生物と無生物との間」ということを言うヒトもいる。今はどのような取り扱いになっているのか教えてもらいたい。

回答5: ウイルスは生物扱いになっている。

質問6: たった数個くらいで発症してしまうという菌、ウイルスにはどのようなものがあるのか。

回答6: まず、ノロウイルスがある。そして、腸管出血性大腸菌、サルモネラ菌がある。サルモネラ菌は種類が豊富で、中には1~2個で食中毒を起こした記録がある。腸管出血性大腸菌の場合は、60 個くらいで発症したという事例も報告されている。このような菌で気をつけなければならないのは、増殖させないこと以上に、汚染させないことが非常に重要になってくる。

質問7: 話を聞いていると、身の回りには食中毒の危険に満ちているという感じがするが。

回答7: 細菌やウイルスの数はものすごく多くて、その極一部が悪さをすることによって、大部分の菌はそんなことはしない。

今日の会場の出席者が50人程度なので、これくらいの人数なら、病院で食中毒と診断されたことがあるヒトは、いても1人か2人程度ではないか。200 人くらいの集団なら大抵1人か2人はいるが、10人20人いるわけではなく、頻度的にはかなり少ない。

質問8: ノロウイルスの消毒の方法で、都道府県や国のHPでは、塩素を 200～1,000ppm 程度の濃度にして消毒するとあるが、一方で、国立感染症研究所の報告で、5,000ppm くらいにしないと効果がないというものもあったと記憶している。そのような濃い濃度では家庭で使うには難しいと思う。ペットシートを使う方法、過酸化水素を使う方法等を聞いたことがあるが、その他に良い方法があるだろうか。

回答8: 拭き取った吐物や糞便の処分になら 5,000ppm くらいの濃い濃度の次亜塩素酸ソーダを使えばよいが、拭き取った床の消毒をどうするかということだと思う。塩素を使わない方法で確実な方法をあげるとすれば、熱で死滅される方法だと思う。熱に弱い材質のところには使えないが、家庭で使っているスチームクリーナーを使う方法がある。その他にというと、効率は悪いかもしれないが、プロパノールを使えるかもしれない。過酸化水素を使う方法もあるが、塩素や熱処理よりは効率は落ちるだろう。

質問9: インフルエンザが寒い時期に流行るのは分かるが、なぜ、ノロウイルスも寒い時期に流行るのか。

回答9: なぜだかははっきりとは分からないが、インフルエンザと同じく、乾燥、低温というのがノロウイルスの生存に適しているのだと専門家は言っている。

質問 10: スライド 22 ページの加熱殺菌に関する基準について、レトルト食品などの殺菌はボツリヌス菌の芽胞がターゲットになっているとのことだが、毒素が産生されていた場合、この温度で毒素は分解されるのか。

回答 10: レトルト食品の 120℃4分間という加熱条件は、ボツリヌス菌の芽胞を十分に死滅させることのできる温度なので、この条件を満たしたレトルト食品中ではボツリヌス菌は死滅しているとみてよい。では、殺菌前のレトルト食品に既にボツリヌス菌が入っていて毒素を産生していたらどうかというと、この場合でもこの条件で毒素は十分失活するので問題はない。

質問 11: スライド 22 ページの加熱殺菌の基準について、牛乳の殺菌条件と清涼飲料水の殺菌条件が決まった理由、何か特定のターゲットとなる菌がいるのかどうか教えてもらいたい。

回答 11: 牛乳については、1960 年代くらいまでは結核菌が生乳の中に含まれ得る病原細菌の中では最も耐熱性が高いと考えられていたので、それが死滅する温度として、昔の食品衛生法では 62℃としていた。その後、時代がたって、実は結核菌よりもQ熱という病気の病原体であるコクシエラ・ブルネッティという細菌が生乳に含まれることが分かった。耐熱性を調べたら実は結核菌よりも強かったので、その後はQ熱病原体を指標として 63℃30 分という条件に変えた。

質問 12: Q熱というのはどのような病気なのか。

回答 12: Q熱は呼吸器疾患を招く。生乳を調査すると病原体が存在しているものの、疫学的には、生乳を原因と「推定される」事例がごくまれに報告されたことがあるだけで、これまでに、飲食物を介してQ熱が発生したと確認できたものはないと考えてよい。Q熱の病原体自体は、P3レベルの実験室で扱う必要があるほど病原性が強いものなので、万一のことを考えてこのような措置になっているのだと思っている。

質問 13: 食中毒の発生件数は、保健所に報告された件数をカウントしていると思うが、大抵のヒトは、多少お腹が痛くなったり下痢になったりした程度では病院には行かないと思う。そのようなヒトも含めた実際のところの発生件数はどれくらいなのか推定の数値はあるのだろうか。

回答 13: 国内の研究者による推定値がある。ある県で、食中毒とは別の検査で採取した糞便からカンピロバクターの細菌が検出された件数などから、日本の人口に当てはめて推計されたもので「感染しているらしい」ヒトの数として 300 万人くらいという数値があったと記憶している。これは推測値だが、カンピロバクターのみの数値である。また、アメリカでもサルモネラでの死者数や患者数を推計したものがあるが、これも膨大な数と推計されている。

それから、大抵の国では、日本と同じような報告の仕組みを取っているが、そこには相違もあることから、食中毒の患者数を国同士で比較するのは難しい。

国内でみても、通常、複数人発症していれば、糞便検査などから食中毒を確認しやすいが、1人しか発症事例がない場合、糞便検査まではなかなか行わないので、食中毒と断定できない。ところが、地方自治体によっては、1人の事例でも糞便検査を行ってカンピロバクターが検出されれば、食中毒として届け出るようにしたところ、カンピロバクターの集計件数が急増してしまったことがある。こうなると年ごとの比較ができなくなってしまうので、厚生労働省では、1人の事例と2人以上の事例によっては分けて集計して、経年比較ができるようにしている。

質問 14: 食中毒として届け出た経験のあるヒトは少ないだろうが、時々経験する食あたりとかお腹を壊したとかいうことも食中毒と考えて良いのか。

回答 14: 例えば、酒を飲むと食中毒のような症状になったりするので、一概には判断できず非常に難しい。

質問 15: 一昨年に生肉での食中毒が発生して生の牛レバーの提供が禁止されたが、海外では生肉の提供について何か規制があるのか。

回答 15: 海外、特にヨーロッパでは肉によるリステリアの食中毒がかなり多く発生しており、死者も出ているところであるが、海外の状況を調査したところ、通常の衛生管理を超えるような特段の措置を講じている国はないと認識している。

質問 16: フランスとかでは生牡蠣もたくさん食べると思うが、生牡蠣によるノロウイルスの食中毒は多いのか。

回答 16: ヨーロッパでもノロウイルスによる食中毒の発生数は非常に多くうまく対応できていない。

日本では、最近、二枚貝由来の食中毒よりもヒト由来で食品が汚染されて起こる食中毒の方が多くなってきているが、これを防ぐには、トイレ周りの衛生対策が非常に大事な点である。厚生労働省が大量調理施設マニュアルというものを作成して、それ以降、業界ではトイレ周りの衛生対策を進めてはいるが、未だにヒト由来でノロウイルスによる食中毒が発生するということは、この点について、まだ改善する余地があるのではないかと考えている。

質問 17: 京都で生レバーを提供して逮捕者が出たが、警察や厚生労働省などと情報共有、情報交換を行っているのか。

回答 17: 当委員会はリスク評価機関なので警察と連携するということはないが、リスク管理機関である厚生労働省では、場合によってはあるかもしれない。

また、リスクコミュニケーションについては、それぞれで行うこともあれば、必要に応じて連携して行うこともある。

質問 18: 生牡蠣について、調理の専門家では、絶対に食べないという方もいるようだが、消費者がリスクのことを考えるときどう行動すべきなのか。

回答 18: 生牡蠣を食べる幸せと生牡蠣が抱えるリスクとをどう考えるかは人それぞれなのではないかと思う。

質問 19: 生牡蠣は禁止されておらず、食べることは自己責任でということになっているが、一方で、牛の生レバーは禁止された。この辺りの違いは何か。

回答 19: 牛の生レバーは、事業者が提供してはならないとされたのであって、自分で肉屋から生レバーを買ってきて食べる分には自己責任の範疇になる。

質問 20: 細菌とかウイルスとかは、ヒトの体に入って食中毒を起こすが、細菌やウイルスにとってのメリットは何なのか。また、人間と細菌やウイルスは共生できないものなのか。

回答 20: 細菌やウイルスは、ヒトに感染して増殖するので、その点が、細菌やウイルスにとって、ヒトの体に入るメリットとなる。

また、細菌等との共生という点では、食中毒を起こすものがある一方で、発酵食品や醸造食品に利用されている有用な細菌等もいる。有害な菌が体内に入ってきたとき、腸管の中でそれらの有害な菌をある程度ブロックする菌も腸内に生息しているので、そのような点では共生しているのではないか。

質問 21: アレルギーと食中毒とは関係あるのか。

回答 21: アレルギーは食中毒の件数にはカウントしてきていないが、例えばヒスタミンによる食中毒のようなアレルギー様食中毒は、食物アレルギーとは別に報告をあげる仕組みとなっており、これについては、食中毒に含めてカウントしている。

質問 22: ヒスタミンによる食中毒というと、先日マグロのツナ缶が回収されたがそれについて教えてほしい。

回答 22: ヒスタミンによる食中毒で難しいのは、例えば、マグロの半製品を購入してきて、それを調理施設で最終的に調理して提供するような場合、半製品の段階で既にヒスタミンが生成されてしまっていたのか、最終調理の段階で何らかの細菌汚染によってヒスタミンが生成され、食中毒がおこったのか見分けが付き難い点がある。

質問 23: マグロの赤身の食中毒は、赤身の肉の食中毒と比較して多いのか。

回答 23: 生の赤身の魚は、新鮮なうちに食されることが多いので、今、思い出せないくらい食中毒の事例は少ない。これは、肉と比べても新鮮なうちに食するからだろうと思う。

質問 24: スライド 17 ページと 21 ページのグラフの菌数の単位は何か。

回答 24: グラフはイメージ図であり、菌数の単位は個数で示している。

質問 25: スライド 21 ページのD値について、それぞれの菌種ごとに測定した温度が異なるのはなぜか。
また、例えば腸管性出血性大腸菌なら温度が 75℃になったらD値はどう変わるのか。

回答 25: ここで示した D 値は、菌種ごとに異なる実験データを参考として、ひとつの表に整理したものである。細胞だけを培養した状態で、熱処理を行い菌数の変化を調べたものなので、実際の食品では、脂質の量や水分の量、pH に違いによって、D 値は異なる値になる。

質問 26: スライド 17 ページの細菌の増殖曲線のイメージ図に関連して、リステリアは低温でも増殖すると聞いたがどの程度なのか。

回答 26: リステリアの発育温度域は、0℃～45℃と広く、冷蔵庫の中でも増殖し、他の細菌に比べて高い食塩濃度でも発育できることが特徴である。一方、加熱殺菌には弱い。

質問 27: スライド9ページに関して、腸管出血性大腸菌は感染型食中毒に分類されているが、腸管出血性大腸菌はベロ毒素を排出するが、ベロ毒素による食中毒は毒素性食中毒に分類されるのか。

回答 27: 腸管出血性大腸菌は、菌がヒトの体内に入ってから腸管に定着して感染した後、毒素を産生する。まず、感染することから、感染型に分類される。

質問 28: 抗菌成分のナノ化は食中毒に効果があるのか。

回答 28: 抗菌成分をナノサイズにすることで、ウイルスや細菌により高い殺菌効果がもたらされることを期待しているものと理解するが、食中毒菌に効果があるという情報は聞いたことがない。

質問 29: ノロウイルスの処理にスチームクリーナーが有効と説明されていたが、逆にスチームによって拡散してしまう恐れはないのか。

回答 29: ノロウイルスは乾燥すると、空気の流れによって飛散することが知られている。スチームクリーナーは、高温の水蒸気を当てるので、拡散せずにウイルスを死滅させる効果が期待できる。