

腐敗と食中毒はどう違うのか

皆さんは、食品が食べられるどうかを判断するのに臭いをかいだりしていませんか？

この頃さかんに「食中毒と腐敗は別物」だと言われるようになりました。何故でしょうか。食品の腐敗と食中毒について考えてみます。

○腐敗とは

腐敗とは、食品中のタンパク質や炭水化物などの食品成分が、細菌やカビなどの微生物によって分解され、食品本来の色や味、香りなどが損なわれて食べられなくなることをいいます。一般的には食品中の細菌が1g当り1000万から1億個以上になると腐敗の状態とされています。しかし、腐敗しても食中毒を起こすとは限りません。細菌性食中毒を起こすには、食中毒を起こす細菌が存在することが必要です。

○発酵と腐敗の違い

同じように食分中の微生物が増えて起こる現象に発酵があります。発酵は、ヨーグルトやお酒のように、糖類が分解されて乳酸やアルコールなどが生成されることをいいます。蒸した大豆に納豆菌を増殖させて納豆を作る場合には発酵と言いますが、煮豆を放置して雑菌が増殖し、変敗（酸化など化学変化で劣化すること）やアンモニア臭がしたときは腐敗と言います。

発酵と腐敗は、同じような微生物の作用であっても、人にとって有用なものを発酵、人にとって有害なものを腐敗としているのです。

○食中毒菌の種類

1961年（昭和36年）までの食中毒統計には、原因菌としてはサルモネラ属菌とぶどう球菌、ボツリヌス菌だけしか挙げられていませんでした。細菌性食中毒と推定されたものの、原因菌がわからないものはその他の菌として計上されていました。

ほかに、食中毒病因物質としては、メタノールなど化学物質、キノコやフグ毒などの自然毒食中毒があり、原因のわからない食中毒は不明と計上されていました。

腸炎ビブリオが正式に食中毒菌として統計に載るのは1962年からです。翌年の1963年に病原大腸菌が食中毒病因物質に加えられました。

1983年（昭和58年）にウエルシュ菌やセレウス菌、カンピロバクターなどが加わり、ウイルスは1998年（平成10年）から統計がとられるようになりました。さらに、それまでは「その他」にひとくくりにされていた寄生虫は、2012年からアニサキスやクドアなど具体名が書かれるようになりました。

<人を発症させる食中毒病因物質の最低量>

それぞれの食中毒病因微生物が人を発症させる量は表1のようになっています。食品1g当りの微生物数で表す場合と、実際に発症した人の摂取していた推定量を(〇〇/人)で表す場合があります。

サルモネラ属菌は従来食品1g中に10万個程度とされていましたが、卵の中に入ったサルモネラ・エンテリティディス(S.E)は100程度取り込んだだけでも発症することがわかってきました。

表1:人に発症させる最低量

病因物質	最低発症量
ぶどう球菌	10万~1億個/g エンテロトキシン*
サルモネラ属菌	従来は1g当り10万以上、SEは100個/人以上で
腸炎ビブリオ	10万~10億個/人
ウエルシュ菌	100万~1000億個/人
セレウス菌	10万~1000億個/人
下痢原性大腸菌	100万~100億個/人
カンピロバクター	500個以上/人
腸管出血性大腸菌	10個~100個/人
ノロウイルス	10個~100個/人

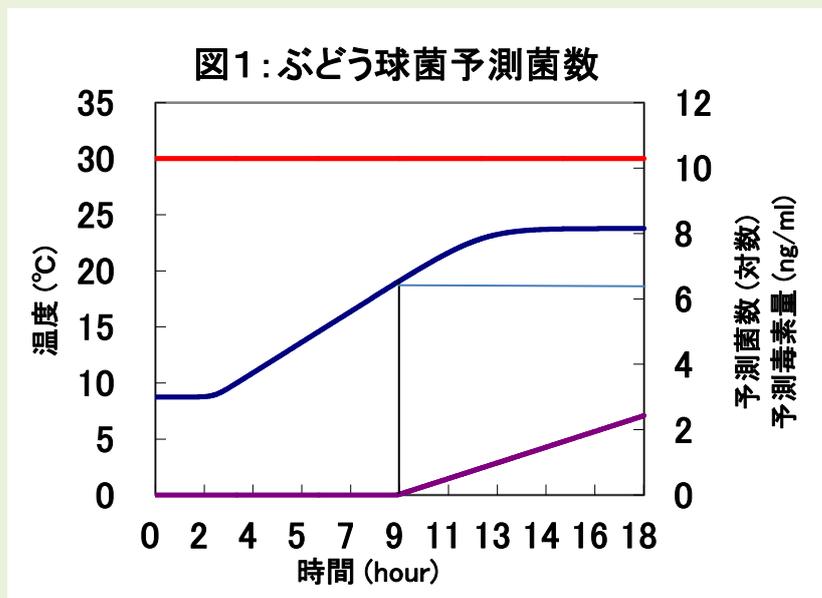
(注) ぶどう球菌食中毒の場合は、菌が作り出すエンテロトキシンという毒素により症状が出るのですがエンテロトキシンを作り出すには最低で1g当り10万個程度のぶどう球菌が必要とされています。

○腐敗菌数と食中毒菌数

<昔の食中毒は腐敗する菌数で起きた>

腐敗しても食中毒菌が存在しない限り食中毒は起こらないと書きましたが、昔食中毒を起こした食品の多くは、腐敗するくらいまで菌が増殖していました。

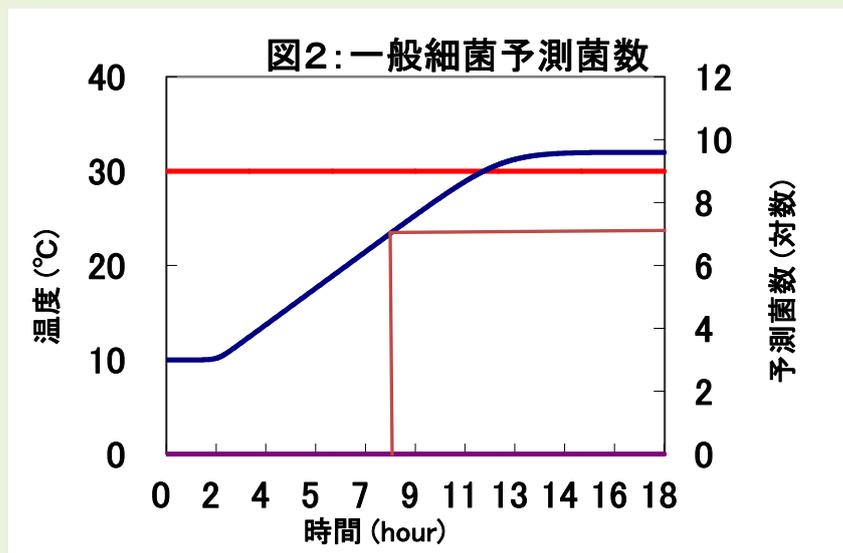
昭和30年代まで主な食中毒の原因はぶどう球菌でした。図1はぶどう球菌のモデル増殖予測曲線(図は以下同じ)です。最初に1000個のぶどう球菌が付いていた食品を30℃で放置した時のものです。9時間後、菌数が100万個を超えたところからエンテロトキシンが作られ始めます。



(注) 予測菌数 (対数) : 対数 2 は 100 個、対数 6 は 100 万個となります。

一方、一般細菌 (腐敗菌) の増殖予測の曲線は図 2 のようになっており、同じ 30℃ の状態では 7 時間を過ぎたころから菌数が 1 千万個を超え、いわゆる初期腐敗が始まります。このため腐敗菌によってご飯が糸を引くようになったり、臭いがして、食べる前にある程度は判断がつくこともありました。

昔は、食料が十分でなく、そのような状態になっても水で晒して食べたりして事故を起こす例もありました。



<腐敗と関係なく起きる食中毒>

腐敗と関係なく起きる代表的な食中毒が腸炎ビブリオです。一般的な細菌は発育に条件の良い状態でも 2 分裂するのに 30 分ほどかかりますが、腸炎ビブリオ 8 分ほどで 2 分裂し、猛烈な勢いで増殖します。

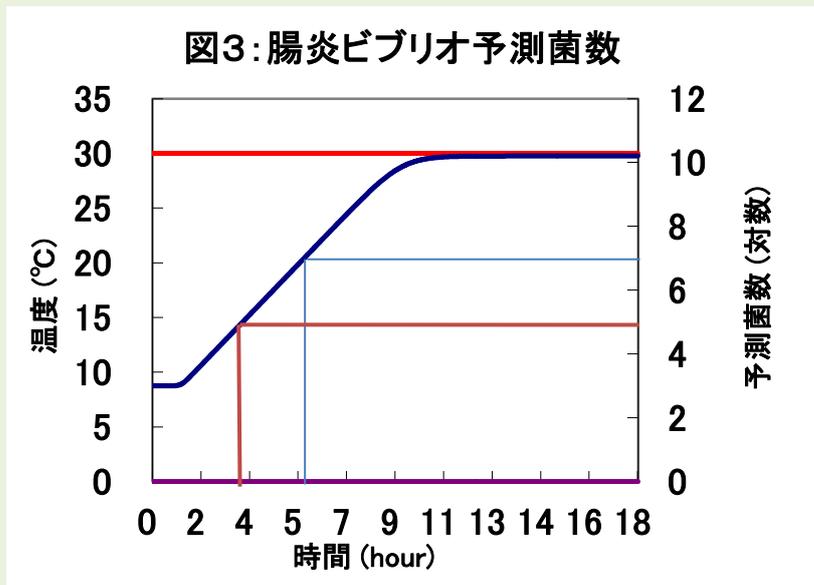


図3は腸炎ビブリオの増殖予測曲線ですが、食中毒を起こす10万菌数には3時間ちょっとで達してしまいます。そのため、刺身などは新鮮が良い状態でも食中毒が起きます。それまでの常識、「鮮度の落ちた食材（初期腐敗）で食中毒が起きる」という考えが覆り、見た目や臭いで判断できずに、多くの腸炎ビブリオの食中毒が発生しました。1980年代まで毎年1万人前後の患者が発生しています。

その後、冷蔵庫の普及や冷蔵運搬技術の発展により、捕獲から運搬、販売まで冷蔵流通が徹底すると、1992年には2,845人まで減少しました。しかし、1998年に腸炎ビブリオ血清型の変異があり、再び1万人を超える患者が発生しています。この状況を受けて国は2001年年6月に規格基準や表示基準を策定し、食品中の腸炎ビブリオは100個まで、10℃以下で保存する、生で喫食する刺身などは「生食用」と表示する、消費者は2時間以内で喫食する等の普及啓発を徹底しました。結果、1998年には患者12,318人、件数で839件あったものが一挙に減少し、2017年には患者97人、件数は7件となりました。

○少量感染微生物の登場

<鮮度が良いほど危険>

近年、主流・話題になっているカンピロバクター、腸管出血性大腸菌、ノロウイルスなどは少量が付着した（増殖しなくても）だけで食中毒を起こします。魚の寄生虫アニサキスも鮮度の良い魚ほど活発に生息しています。

したがって、腐敗とは全く関係なく、鮮度が良いほど起こりやすいタイプの食中毒が多く発生しています。

そのため臭いをかいたり腐敗かどうかで食品を判断することはできず、ことさら「食中毒と腐敗は違う」ことが強調されようになったのです。

○大量感染菌を含め対策を強化し食中毒を防ぎます

少量感染微生物の対策は、「持ち込まない」「付いていることを前提」「拡げない」ことが重要です。従事者の健康管理・手洗いなどの個人衛生を徹底することや、野菜はトリミングして汚れを持ち込まないようにする。すでに汚染されている可能性のある貝類や生肉類からの汚染を調理場に拡げないなどの対策を徹底します。

少なくなったとはいえ、表2のようにぶどう球菌やサルモネラ属菌、ウエルシュ菌などの食中毒も発生しています。このような菌には従来の食中毒の3原則①付けない②増やさない③やっつけるが有効です。少量・大量感染に関わらず最も有効なのは加熱することです。加熱後の再汚染を防いで安全な食品を提供しましょう。なお、ウエルシュ菌は一度の加熱で生き残るので、加熱後の食品を常温に放置しないことや再加熱を徹底することが重要です。

資料：厚生労働省食中毒統計

図は一般財団法人 食品産業センターHACCP 関連情報データベースより作成

表2: 病因物質別食中毒発生状況2017年

病因物質	総数		
	事件	患者	死者
総数	1,014	16,464	3
細菌	449	6,621	2
サルモネラ属菌	35	1,183	-
ぶどう球菌	22	336	-
ボツリヌス菌	1	1	1
腸炎ビブリオ	7	97	-
腸管出血性大腸菌	17	168	1
その他の病原大腸菌	11	1,046	-
ウェルシュ菌	27	1,220	-
セレウス菌	5	38	-
エルシニア	1	7	-
カンピロバクター	320	2,315	-
その他の細菌	3	210	-
ウイルス	221	8,555	-
ノロウイルス	214	8,496	-
その他のウイルス	7	59	-
寄生虫	242	368	-
クドア	12	126	-
サルコシステイス	-	-	-
アニサキス	230	242	-
その他の寄生虫	-	-	-
化学物質	9	76	-
自然毒	60	176	1
植物性自然毒	34	134	1
動物性自然毒	26	42	-
その他	4	69	-
不明	29	599	-