

## 賞味期限の設定にあたって

### - 食品の保存試験 -

<はじめに>

平成7年4月の施行以来すっかり定着した食品の期限表示ですが、平成12年3月に「農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律（JAS法）」の一部改正（平成11年7月）にともなう「加工食品品質表示基準」が告示され、一般消費者向けのすべての飲食料品（ただし、酒類を除く）が品質表示基準の対象となりました。必須表示事項の中には「賞味期限（品質保持期限、消費期限）」も含まれているため、いままであまり保存性が問題にならなかった飲食料品にあっても、賞味期限表示が必要になります。では、どのようにしてこの「賞味期限」を設定すべきなのでしょう？業界ごとにガイドラインやマニュアルが定められている食品もありますが、ここでは賞味期限の設定にあたって、一般におこなわれている保存試験について紹介させていただきます。

#### 1. 期限設定の指標

「加工食品品質表示基準」では「定義」の条項で次のように決められています。

賞味期限（品質保持期限）：

容器包装の開かれていない製品が表示された保存方法に従って保存された場合に、その製品として期待されるすべての品質特性を十分保持しうると認められる期限をいう

消費期限：容器包装の開かれていない製品が表示された保存方法に従って保存された場合に、摂取可能であると期待される品質を有すると認められる期限をいう。

消費期限の場合は、『摂取可能』という比較的分かり易い表現ですので、安全性（衛生面）を主に考えれば良いと思われれます。

さて、賞味期限（品質保持期限）についての、『製品として期待されるすべての品質特性を十分保持しうる』とはどういうことでしょうか。安全である他に、栄養価やおいしさ、匂い、外観等の官能的な面まで含め、様々な要素を考慮する必要があります。更に、製造者の「こだわり」等も加味した方が良いでしょう。

経時変化という言葉をよく使いますが、食品の場合、変化の仕方や速度は、原材料・加工方法・包装形態・保存方法などにより千差万別です。まず、期限設定しようとする食品が、どのように変化（特に劣化）していくものなのかを十分に知る必要があります。

以下に主要な劣化原因と劣化の指標をあげてみました。

#### 微生物による腐敗、発酵

微生物（細菌、酵母、カビ）により食品が腐敗するのはよく経験します。腐敗が生じた場合、通常は味や匂いが変化します。一般細菌数、耐熱性芽胞菌数などの試験や、腐敗の結果として増加する揮発性塩基窒素や酢酸を検査することが考えられます。

### 微生物による有害成分の生成

味や匂いに変化のないまま、有害な成分が生成することもあります。不揮発性のアミン類（ヒスタミン、カダベリン、プトレッシン、チラミンなど）、マイコトキシン類（アフラトキシン、オクラトキシン、パツリン、フモニシンなど）などが考えられます。

### 食中毒菌の増殖

食中毒菌が食品中で増殖する危険も考えられます。有名な食中毒菌としては腸炎ビブリオ、黄色ブドウ球菌、サルモネラ、病原性大腸菌、ボツリヌス菌、ウェルシュ菌、リステリア菌、セレウス菌などが知られています。

### 自己消化

生物は細胞内に自分自身を消化する酵素を持っています。生物が死ぬとそれらの酵素が働きだします。これを利用した食品が「塩から」です。しかし自己消化が進み過ぎると食品としては不適当になります。例えば果物を放置すると、過熟状態になり食用には適さなくなります。なお、加熱された食品では酵素が失活しているので問題になりません。

### 発酵の進み過ぎ

これは未加熱の発酵食品に限られます。発酵が行き過ぎると、例えば納豆ではアミノ酸の一種のチロシンが析出して、舌にザラザラとした感触を与えます。ナチュラルチーズも適切な食べ頃があり、それを過ぎると味が落ちます。

### 油の酸化による酸敗

油が酸化され低級の脂肪酸やアルデヒド、ケトンが増大するのが酸敗です。これにともなって匂いも変化します。また色も『油焼け』により黄色に変化します。酸敗が進んだ食品を食べると下痢を起こすので、食用には適さなくなります。またビタミン類も同時に酸化されるので、食品の栄養的な価値が減少します。酸化防止剤の使用や窒素充填、脱酸素剤により防止できます。

### 乾燥・吸湿などによる物性の変化

お餅を放置すると乾燥して固くなります。また餡を放置すると水分を吸湿してベトベトになります。この様に水分の含量に変化があると物性が変化します。透湿性のない容器に密閉保存すれば防止できます。

### 揮発性物質の揮散による匂いの変化

匂いのある物質は揮発性です。したがって放置すれば揮散し、匂いに変化が生じます。また匂いのない揮発性物質もあります。例えばエタノールはあまり匂いはありませんが揮発性です。これを防ぐには容器を密閉する必要があります。しかしプラスチック容器では揮発性物質が透過する場合があるので注意が必要です。

### 光による褪色

動植物の色素は光に弱く分解しやすいものです。

### アミノ・カルボニル反応による褐変、匂い、成分の変化

アミノ酸やたんぱく質のようなアミノ基を持った物質と糖のようなカルボニル化合物は反応して褐変を起こします。このとき色の変化の他に匂いや成分の変化も生じます。

### その他の要因による変化

デンプンの老化、成分の結晶化、容器包装からの溶出、溶出成分と食品成分との反応、食品成分どうしの反応などが考えられます。しかしこの様な反応は実際に保存試験をしてみなければ判らないものが多いと思われます。

## 2. 保存条件

医薬品の保存安定性試験にあたっては、通常は長期保存試験と過酷試験をおこない、既存医薬品と配合成分に大きな変化のない場合は加速試験でも良いとされています。

しかしながら、食品の場合はどのような条件で保存すれば良いかの基準がありません。食品は様々な成分を含有しており、医薬品のように加速試験を行った結果を通常の保存状態で保存したものと置き換えられる保証はありません。従って、基本的にはその食品を保存する条件、もしくはやや過酷な条件で長期の保存試験（通常は賞味期限の1.5倍程度）を行うのが普通です。また食品の取扱いには医薬品に比較して過酷になりがちであることを考えると過酷試験も行うのが望ましいといえましょう。

## 3. 試験項目

### 官能検査または外観の観察

味、匂い、色、舌触りのように5感で感じられる項目の検査です。10～30名のパネラーを用い、得られる結果を統計的に処理する官能検査が一般的ですが、官能検査ほどの厳密さを要求されない場合には、1～3名による外観観察などが適用されることもあります。

### 規格、基準項目

食品衛生法や衛生規範で細菌学的な基準が定められている食品があります。これらは賞味期限内にあっては基準に適合する必要があります。また、JAS法や自主規格で、水分やその他の成分規格を定めてある場合がありますので、適用食品はこれらも考慮する必要があります。

### 栄養成分項目

食品に栄養成分等を表示（すなわち栄養表示）する場合、少なくとも賞味期限までは表示した成分が、ほぼ表示量含まれていなければなりません。従ってその様な成分も保存試験が必要になります。特にビタミン等の安定性の悪い成分については確認する必要があります。

### 衛生検査および劣化指標の検査

「1.」で劣化原因にあげた微生物、微生物が産生する有害成分、油脂の劣化指標（酸化、過酸化物質等）の検査等が考えられます。

次頁の表は食品の保存安定性を調べる際に選定される項目を、文献検索によってまとめたものです。保存試験の際の試験項目選定の参考にしていただければ幸いです。

## 4. おわりに

保存試験を実施し、試験結果が得られた後に実際に賞味期限を設定するのは表示者（製造者、販売者）の責任になります。安全率を見込んだ係数を決めたり、製造者としての考え方（コンセプト）を持つこと等が期限設定のポイントになります。

賞味期限設定のための決まった試験項目はありません。従って、実際に項目を選定するにはかなりの知識と経験が必要になります。製品と共に製品の原材料、製造方法、包装形態、保存条件、表示希望期限、過去の事故例などに関する資料をできるだけ収集することが肝要です。

食品群別検査項目出現頻度一覧

食品群 キーワード	穀類加工品	芋類加工品	菓子類	油脂類	種実加工品	豆類加工品	魚肉加工品	畜肉加工品	卵加工品	乳加工品	野菜加工品	果実加工品	飲料類	調味料	調理加工食品等
官能検査	98	14	52	33	0	19	53	189	1	126	35	13	171	116	125
測 色	47	15	24	25	1	13	29	97	0	38	36	14	120	102	46
濁 度	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3	0	14	4	0
微生物検査	59	3	34	8	0	20	27	178	2	137	43	2	70	71	112
大腸菌群	17	2	9	4	0	5	8	42	0	53	9	1	10	21	34
乳酸菌	18	1	6	2	0	6	4	71	0	52	35	0	49	37	19
酵母	108	2	29	6	0	9	8	36	0	55	47	5	102	85	43
カビ	102	3	44	9	0	13	30	30	0	80	27	10	91	84	43
嫌気性菌	3	0	1	0	0	3	3	18	0	11	3	0	16	6	7
好気性菌	9	0	6	1	0	1	5	37	0	7	3	0	4	7	17
低温菌	1	0	2	2	0	2	1	35	0	72	0	0	2	4	25
高温菌	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3	0	0	7	0	5
好塩菌	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
水分	162	13	64	20	1	17	65	79	1	73	19	17	48	120	94
水分活性	59	0	35	4	0	5	30	60	0	24	12	15	15	52	35
酸価	85	21	28	151	5	21	100	136	5	64	5	0	76	87	101
過酸化物価	46	13	19	76	0	18	45	19	3	35	2	0	6	29	41
揮発性塩基窒素	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	3	1
アミン類	47	5	12	21	0	19	70	47	1	67	20	0	80	114	38
澱粉老化	52	0	17	7	0	1	1	0	0	1	0	0	3	5	6
ビタミン類	67	14	21	56	1	12	38	72	1	93	20	12	153	62	74
ビタミンB1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ビタミンC	4	6	1	4	0	0	2	2	0	9	0	2	40	11	19
カロチン	8	0	4	9	0	1	1	3	1	29	4	4	11	11	4
食品テクスチャ	153	11	70	63	0	19	88	102	3	135	37	5	59	115	81
P H	55	9	30	11	0	24	45	135	0	115	58	4	131	118	60
エタノール	124	16	59	71	3	21	51	116	3	139	69	16	299	165	107
フレーバー	85	10	52	57	2	22	36	193	1	177	38	16	279	132	123
脂肪酸組成	11	3	3	30	1	3	28	16	0	15	0	0	2	9	20
アミログラフ	16	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
フェリノグラフ	14	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
NMR	5	0	2	3	0	2	2	3	1	2	0	0	5	2	1

表中の数字は、当該食品群の保存に関する文献において、各キーワードが採用された文献数を表す。

表中の網掛け部分( )は、各食品群で特に例数の多いキーワード(試験項目)を示す。