

## 食品添加物を正しく理解するために

上野製薬株式会社 社長 上野 隆 三

### ○第一章食品添加物の安全性

近来、マスコミによって、食品添加物の安全性がよく論議され、事実の誤まった報道によって国民に不必要に不安を抱かせる記事が、多く見かけられた。ことが人間の健康的であるべき日常生活に關与することだけに添加物の安全性に関する正しい知識の普及の必要性が痛感され、特に消費者に対して責任が要求される食品工業に關係をもつ立場の人々にはまず理解していただきたいことである。

#### ①LD50（急性毒性）という見なれない文字

ロビンソン・クルーソーが無人島に漂着して最初に見つけたのは、木の枝のおいしそうな、名も知らない果物であった。空腹の彼はすぐにそれを食べようとしたが、思いとどまって犬にそれを与えたのである。犬が元気であるのを見てから人間が果物を食べた。この判定法は最も簡単で原始的な、食べられるか、食べられないかを見分ける方法（この考え方をLD50急性毒性判定という）であるが、これだけでは一生食べ続けた場合の長期急性毒性の影響を知ることができない。食品に含まれている物質が有害か、無害かを調べるためにむしろ大切なのは、連続摂取した場合の蓄積作用の影響がどのように現われるかであり、科学の進歩は、ラット、マウス、ウサギ、犬、猿等の実験動物を用いて長期間の毒性実験を行い、学問的に安全であるか否かの判定法を見つけた。従って一部自然食品礼讃論者の唱える、添加物が有害であるという論議が急性毒性だけを論議の対象にするのは、大変原始的な考え方であるといいうる。これを蒲鉾用保存料として許可されている「ソルビン酸」に例をとれば、彼等がいう急性毒性の

危険な量まで蒲鉾を食べようとすれば、一人の人間が一度に、2500枚以上、同じくフリルフラマイドでは80,000枚以上も食べなければならぬことになる。ちなみにLD50といういい方をすれば、我々が毎日摂っている食塩のそれは2.69 g/kg=(体重1 kgにつき 2.69 g)である。

しかし一度に2.69 g/kgの食塩を食べることは不可能であるにもかかわらず一部の人は家庭で料理のメリケン粉を測るような単位で急性毒性をいい、一般の人々に危険感を与えて錯覚させている。ましてや金魚の泳ぐコップの中にこれを溶かして、金魚があばれる様子を見て有害であるとして実験してみせるなどは、犬に食べさせる実験以前のもので、時代錯誤も甚だしい無知な考え方と云わざるを得ない。

#### ②毒性と害（有害・無害）の關係—毒性のあるものを食べたらず害になるといいうるか。

次に添加物で使われる毒性という意味を考えてみたいと思う。我々の日常生活で毒という言葉は良く耳にするが、この毒という言葉のひびきは本能的に頭の中で人間の死、または生命が危険にさらされることを連想させて印象が強烈なものである。なぜなら我々が経験的に知っている毒物はほんの微量で一瞬のうちに生命を奪ってしまう、毒物とそうでないものを我々の目や舌では容易に区別できない、知らない間に微量でも長期間にわたって体内に入れば蓄積されて決して離れることがない、毒物が体内に入ったなと感じた時にはもはやこれを回避してもともどすことができない、といったもので、それ故に毒物と聞けば一種の恐怖心にさえとられる。これは生きるものの本能である。食品添加物の場合に使われる毒性という言葉も毒物の

毒と同じ字が用いられるため、毎日食べる食品の中に添加される物だけに、食品添加物に毒性があると聞けば毒物から連想して微量の毒物を食べているのでは？という不安に陥る人があるかもしれない。食品添加物が化学物質であることはよく知られているため、たとえ微量でも人間の体にとって、何らかの害を与えることはあっても無害であるとはいえないと一般的に考えられがちである。

実は毒性があるのは食品添加物だけでなく我々が毎日食べている、塩や砂糖、水、醤油にも毒性がある。それでは塩や砂糖に毒性があるからこれを食べたら毒になるといえるであろうか。大切なことは、ある物質に毒性があるから、その物質を食べたら毒であるという考え方は誤っているということである。その理由を考えてみると、我々の体は生命を維持するために栄養物質をとって必要な体物質を合成する一方、体内にある不必要物を分解したり、あるいは単に排泄する機能を持っている。この働きを新陳代謝というが、さらに人体は異物または不必要物を食べた時には吸収せずにそのままの形で体外に排泄したり、また吸収しても解毒して排泄するという働きをもち、これら二つの働きを総称して人体がもつ処理能力と呼ばれる。この処理能力は体内に入る物質が短期間に摂取された時と長期にわたってつづけて摂取される時では処理能力の限界となる量が異なると共に、摂取される物質の種類によって処理されやすいもの、処理されにくいものがある。物質毎にも処理能力の限界量は異なるがこの限界量を越えると体に害を与えることになる。

そこで毒性とは、人間の体がもっている処理能力の限度を越えて物質が摂取された時にはじめて人体に悪影響を及ぼす性質をいうもので、食品添加物だけではなく全ての物質には多かれ少なかれこれがある。前述の砂糖や塩でもある量を越えて摂取されたら、その毒性があらわれるのである。

食物を食べすぎれば消化機能の負担限度を越えて下痢をする。お酒を飲みすぎれば肝臓の処理能力を越えて酔払い、ついには肝臓障害を引

き起す。水をうんと飲んだり塩をたくさん食べれば死んでしまうのと同じことである。

そこで、これ以上食べたら毒になるという量が問題であるが、この量の多いものを毒性が弱いといい、反対にこの量が少ないものを毒性が強いと表現する。医薬品では毒性の強・弱をマウスに1回投与して7日くらいの観察で、その半数が死に至る薬品の量をLD50値として表わし、半数致死量LD50値（急性毒性）が

30mg 以下/kg（体重）の物質を毒薬

300mg 以下/kg（体重）の物質を劇薬

300mg 以上/kg（体重）の物質を普通薬

として区別している。このLD50といういい方をすれば食品添加物として許可される物質も、例えば安息香酸ソーダーでは2g（2000mg）ソルビン酸は10.5g（10,500mg）ともちろん普通薬の範囲に入っているが、食品添加物では本来このLD50××gといういい方はあまり意味がない。というのは医薬品では、医薬品としての明確な薬理作用（効果）を期待して服用される時、効果は量に比例するので大量であるほど良く効き、かつ短時間のうちに強い薬理作用を現わすことが必要のために副作用が最大許されるギリギリの量で服用されることが多い。

従って、服用量とLD50値がかなり近いところにあるためにその値が明確に表示されて、限界量が問題になるのは当然の事である。

一方の食品添加物では食品の保存をはじめとして、その要求される効果を現わす必要量が、このLD50値から非常にかけはなれて低いところ、1/1000 から 1/50万で十分な効果が期待できるため、LD50で表わされる食品添加物の数値は単に、薬品としての取扱い上の区分という意義はあっても、摂取した場合の危険性という意味では、實際上問題になることは全くない。と云って良い。

以上毒性と有害、無害の関係を述べたが、マスコミ等によってしばしば

“有害な食品添加物”とか“有毒殺菌料×××××”

“あなたは毒を食べている”といった、ショッキングな表題がつけられてい

るのは、全て毒性と害との関係について正しい認識を欠いて大きな誤りを犯し、単に恐怖心を与えて興味を引かんがためのものにすぎないことがわかる。

③ WHO/FAO は食品添加物の安全性を確認する世界共通の基準を作成している。この基準に基づく動物実験によって毒性が確認され、実際に添加物として使用される場合にはさらにその安全性が厳しく評価される。こうして使用が許可された添加物こそ最も信頼度が高いものといえる。

医薬品は病気を対象にして投薬されるものであるから病気が治ってしまえばもはや用いられないのであるが食品添加物は人間が一生の間、食品と共に食べ続けるものであるから1回にどれくらいの量を食べたら危険であるかを示す急性毒性判定よりも連続摂取しても体の諸機能に何の障害も引起すことのない最大安全量を定める慢性毒性判定の方がはるかに重要である。この点食品添加物は医薬品よりもさらに厳しい安全性が要求されるのは当然の事と考えられる。

最大安全量が動物実験によって決められ、これを人間が摂取してもその安全が保証される使用許可量をどのように評価するか。この一連の毒性実験の方法や評価方法が危ふやなものであったり、人によって意見が違ったりしては安心することができない。そこで全世界の専門家の意見をまとめて作られ、国連がこれを承認したものが WHO/FAO の毒性実験・評価基準で、この基準に基づいて最大安全量が明確にされている。これを次に詳しく述べてみると

国連の専門機関である、世界保健機構 (WHO) および世界食糧農業機構 (FAO) の合同食品添加物専門委員会は1956年に第1回の会合を持ち、その後毎年定期的会合を開いて、食品添加物の使用を規制する一般原則を明確に決め、食品添加物の安全性を評価する適当な一定方式を勧告し、国連の承認を得た。<sup>1)</sup> 以来、食品添加物の安全性を確認するためにこの世界共通の厳重な基準に基づいて、動物実験が行なわれるようになった。人間と動物では寿命が違う

が、動物の一生にわたってその薬品を大量に投与することにより、人間の一生にうける影響を実験的に調べることができる。これにより明らかになるのは、さきほど述べた (LD50) は勿論、連続摂取した場合の蓄積作用を含む安全性を確認する慢性毒性、発ガン性、子孫への影響のないことを調べる遺伝、催奇性、生体的分解・排泄を調べる代謝、および生化学的影響の各項目で、この試験は2ヶ所以上の公的機関において、2種以上の哺乳動物数千匹を使い (代謝系統のちがいを確認するため) 試験動物の一生の寿命について (ラット、マウスで2年) 行なわれる。

こうして動物実験の各項目をパスした添加物が実際の食品中に使用される許可量を定めるに当っては試験で求められた最大安全量 (実験動物の寿命の大部分にわたって試料を投与した場合、明確な症状を現わさない最大投与量、即ち代謝負担の安全限度内) の 1/100~1/200 にした量が基準とされている。(日本では厳しい 1/200 が採用されている。) その理由は試験動物に投与して、証明できるような影響をひき起さない最大投与量を人間に当てはめて、人体においても何ら障害を引起さないことを保証する、推定安全量を評価する場合に(1)種類間の感受性の相違(2)障害にさらされる試験動物と人間集団との間の多くの相違(3)人間集団に存在する種々複雑な疾病経過(4)人間の摂取量を算出することの困難性(5)食品添加物相互の共働作用の可能性等を考えてなお一層の安全性を確保するためである。これが WHO/FAO の評価基準で一方これが食品に使用され、摂取される量は統計的に算出された標準正常食事をとる成年者の場合を標準にして、さらに好き嫌い、あるいは食習慣の差による摂取量のバラつきを計数として加味し、極端な偏食をしても 1/200 の安全量が維持されるように幾重もの安全弁が設けられている。

最近では、日本においても20階建や30階建の高層建築が高さを競い、タワーはますます高くなる傾向があるが、この場合には一番気がかりなのは、地震や台風の多い日本で果して大丈夫で

あろうかということである。その設計に当っては関東大震災の何倍、室戸台風の何倍にまで耐えることができるという計算がなされているのは周知の通りで、食品添加物の場合、その安全率が100倍～200倍と大きいのは貴重な人間の生命にかかわることから充分すぎる考慮が払われていることが容易に理解できることと思う。

#### ④自然食品であれば何んでも安全といえるだろうか。誰がどんな方法で立証しているか。

一部の自然食品礼讃論者をしてカビが生えた醤油や味噌の時代がなつかしいとまでいわせた迷言？が語り草となっているがとんでもないことである。カビの毒に関する研究が最近世界中で活発に開発されているが米や穀類に繁殖するある種のカビ等は、アフラトキシンという毒素を作り出し、これが肝臓癌の非常に強い発癌性物質であることが明らかにされている。湿気が多くてカビのはえやすい我国では、モチやパン、みそ、醤油、その他食品に生えるカビの毒について未知なところも多く、恐ろしい毒素産生菌が絶対には断言できない。

また一方、自然食品こそ最も安全で健康を増進するものと考える人があるが、毒キノコやフグ等の有害物はさておき、日常食べている自然材料の食品は手ばなしで安心できるものばかりだろうか。

自然食品中の有害成分として主なものでは、バナナ、チーズのなかの血圧上昇アミン、リンゴ、ニンジン、イチゴ、パセリの女性ホルモンアーモンドのなかの青酸化合物、キャベツ、カリフラワー、ワサビ、カラシの甲状腺腫誘因物質、蜂蜜のなかの心臓刺激物質などが知られ<sup>2)</sup>、今後ますます科学の発達と共に食品と病気の関係が明らかにされていくことであろう。これは、決して自然食品が危険であるといっているのではない。慢性的な影響に関しては自然食品は人における経験から安全であるというふうには主張するに対し、一方化学的合成品の有害性は実験動物における毒性研究によって判断されているように判断の基準が違うから、両者を同じ基準で正しく比較することはできないのであ

る。あえていうなら、厳密な慢性毒性実験をしたわけでもなく、従って安全基準もなく、習慣的に安全と思って食べている自然食品よりも、世界基準によってその安全性が確かめられている添加物の方が少くとも安心できるものであるといえるかも知れない。自然食品の場合は、我々が食べている食品の各成分について、添加物を評価するような詳しい動物実験を行ない、かつ添加物の毒性を評価する考え方で判断した場合には、有害としなくてはいけないものがあるのではないかということになる。

自然食品の中で過去において食品添加物のような厳密な試験をされたものは少く、せいぜい砂糖かタバコくらいのものである。一例をあげると、2年前に外国で砂糖の毒性実験をネズミを使って3ヶ月間行っている。その結果をみると砂糖のLD50は約35g/kg、これ以下の量を20匹のネズミに毎日与えた場合にはわずかに成長が抑制されるが死ななかった量というのが20g/kgとされている。この量は厳密な意味の最大安全量ではないが、一応動物の最大安全量と仮定して1/100にすると0.2gになり、この0.2g/kgが人間の許容量ということになる。そうすると体重10kgの子供は砂糖を1日2gしか食べられないという勘定になり、これは大いに現実の日常生活とは喰い違うことになる。また大人では1日10gの砂糖が安全限界となるが現実にはもっと多量の砂糖を食べている。例えばコーヒーいっぱいに適当な甘さの砂糖は13gであることから考えてもわかる。このことは、砂糖が危険であるといっているのではなくて現在の添加物の安全性の確認法がこれ程非常にシビアなものであると言っているのである。天然物が安全であり化学的合成物が危険であるとの考えは学問的根拠に欠け、両者を総括的に比較することは出来ないのである。天然物にも、化学的合成品においても、危険なものもあれば安全なものもあるというのが正しい言い方であろう。

このように考えた場合、自然食品に危険物であることを防ぎ、食品の高度化、多様化を可能にする安全性の高い添加物の必要性は当然認められるべき価値がある。世界基準によって安

全であると判定された添加物は安心して、これを必要とする食品工業・食生活の面に活用されるべきであり、これが食品添加物に対する正しい姿勢であると信ずる。

#### ⑤食品添加物の許可の改廃

めざましい科学の発達と学問の進歩は昨日の業績を、明日のよりすぐれた発明・発見がこれを淘汰して行く。添加物にあっても昨日まであった、すぐれた添加物が同目的の用途において、より安全性が高く効果のすぐれている他のものが登場すれば、許可が前者から後者に切替わることは望ましいことである。例えば我田引水のようになるが参考例としてあげれば「AF<sub>2</sub> ウエノ」は食品添加物の安全性を確認する、世界共通の基準である WHO/FAO の毒性実験基準・評価基準に基づいて毒性実験が行なわれ、全ての点について安全性が確認された。発癌性、催奇型実験はもちろん、生体内の蓄積、代謝、排泄の詳しい生化学的実験も行なわれて安全性を証明する詳しいデータが完備され、人間が一生の間食べつづけても人体の諸機能に何ら障害を引起すことがないようにその安全性が、動物試験結果の安全量の 200 倍以上あるように保たれており、同じく弊社の「ネオフラスキン散」に比べて、より安全であるという厚生省の見解によって新しく許可されたのである。

同じく無害という範囲のなかにあっても、さらに安全度の高いものが発見されれば、これに改良されるのは当然のことであるから、先の食品衛生調査会の基準は次の通りとり決めている「新しい食品添加物の指定に際しては、そのものが既に指定されている同目的の食品添加物に比較して同等以上の効果があるか、または別の効果を併用するものであることが望ましい」

#### ⑥日本で使用が指定されている添加物、外国で許可されている添加物

欧米人の主食がパンと肉と牛乳であり、日本人のそれが米と魚とみそ汁であったように人種、気候風土、自然環境によって食習慣がちがっているのは当然である。

従って、副食として登場するその他食品もその国によって独特なものがあり、例えば、豆腐、蒲鉾、魚肉、ハム・ソーセージは日本にだけある食品で、これら食品の保存・殺菌のために最適な添加物である 2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル) アクリル酸 アミドが日本で開発され、これを主成分にした製品が「トフロン」「AF<sub>2</sub> ウエノ」の商品名でこれら食品に対して使用が指定され逆に、欧米では使用が許可されているのは当然のことといえる。これとは逆に我国では対象食品のないために、許可されていない添加物があるのと同じ理由である。

一部の論者は、日本だけで使用が許可されて外国では許可されていない添加物は日本でもその許可を取り消すべきだとの言動をとる人がいるが、外国で同目的の食品用途向けに過去において使用されていて、その許可を取り消されたものならともかく、世界共通の許可基準に基づき我国独特の食品に使用されているすぐれた添加物は、その存在価値が高く評価されるべきである。

#### ⑦結論 物事の判断は万人が認める判定基準に基づいて行なわれるべきであり、添加物には立派な判定基準がある。

今後の食品添加物はいままで述べた通り、人間が食生活を営むなかで食べ続けていくものであるから、効果のすぐれていることは、もちろん特に安全性は WHO/FAO の毒性実験基準・評価基準に基づいて厳しく判定されたものでなければならぬ。WHO/FAO の基準は現代における世界の科学の業績であり、最高の権威であるからである。

現在日本で許可されている 300 あまりの食品添加物のうちでも古くから許可されているものは、この WHO/FAO の実験・評価基準によって指定を受けていないものもあり、いずれはこの評価方法に則して再度その安全性が確かめられることになる。

そして添加物が安全であるか否かの判定基準は WHO/FAO の世界権威に照らして論議されるべきであって、学問的に何んらの根拠もな

く、単に興味本位に取り扱い国民に不安をいだかせるような風評は厳に慎まれるべきと考える。自分だけの基準でものをいう人があるから、それが正しいかどうか十分に注意しなければならない。

## 文 献

- 1) 「食品添加物としての安全性確認試験法」  
食品添加物に関する FAO/WHO 合同専門委員会  
第 2 報告, 1958年, WHO 技術報告集 No. 144
- 2) J. B. M. Coppock "Toxic Tricks of Nature  
in Foods" Institute of Food Science and Te-  
chnology.  
Proceeding and News Letter, Vol. 1 No. 1  
April, 1968.

## 第 2 章食品添加物の必要性

食品添加物は人間が一生の間食事と共に食べ続けるものであるから勿論、安全性が確保されなければならない。

しかし安全性が保証されることは最低必要な条件で、その上に食品添加物を用いることの必要性が明確に意義づけられなければならない。食品添加物は食品加工業者の利益に役立っても、消費者の利益には役立ってないとして攻撃されているのをよく見かけるが、実際にはどれだけ多くの利益を消費者に与えているかを中心にして、添加物のなかでも最もその必要性の意義が大きいといわれる殺菌・保存料について考えてみよう。

殺菌料・保存料がもたらす保存性の増大はもちろん食品工業にとって、生産流通の合理化による大量生産を可能にし、生産コストを低減させるという利益を与えると共に、その結果、消費者にも栄養価が高く、品質の一定した安価な製品を購入することができるという、経済的利益を与えているが、消費者にとってさらに大切な意義は、これが恐ろしい食中毒などの危険性を未然に予防しているという食品衛生上で果たしている役割である。

### ①殺菌料・保存料が食品衛生上に果たす役割 微生物によってひき起される害毒

腐敗は、微生物すなわち主として細菌によっ

て、あるいはカビや酵母などの発育によってひき起されるが、腐敗という現象はこれら微生物の発育そのものでなく、微生物の発育にともなうひき起される食品成分の分解をいう。したがって食品はその時には、食品としての価値すなわち栄養的なもの、おいしさなどが失なわれてもはや食品ではなくなってしまっている。このように腐敗は微生物の発育の結果起るものだから、当然そこには人間に対して害のある微生物の繁殖も同時に行なわれている場合がある。なかでも特に恐ろしいのはこれら人間に害のある微生物が、それ自身食品の成分、例えば蛋白質などを分解する能力を持たずに繁殖する場合で、この時には我々の五官で知ることができるような腐敗現象は起ってないので危険なものとして選別することができず、知らずに食べてしまうという事がよくある。にもかかわらず、病原性細菌は既に充分繁殖してしまっている——

これが恐ろしい食中毒事件として新聞をにぎわすことになる原因である。名前がよく知られているサルモネラ菌や腸炎ビブリオ、ブドウ球菌などの食中毒菌のなかにはこのような形の感染、増殖、毒素の産生を行なうものが多くある。そこでこれら恐ろしい食中毒の危険性をなくするためにも、また一方で同時に腐敗現象がひき起す食品の廃棄という経済的に莫大な損失をなくすためにも、何らかの合理的な手段で細菌などの微生物の発育を防止することは非常に重要な問題となってくる。

### 恐ろしい食中毒

#### A カビ毒

糖分と脂肪分の腐敗はともにカビや酵母類、枯草菌などで起り、その現象は酸臭味、アルコール臭、脂肪酸臭味を呈して酸性反応を示し、食中毒をひき起こすような有害物質が産生されることが少ないのであるが、最近にわかにある種のカビによって産生される毒素が大変恐ろしいものであることがわかった。

湿気の多い日本では我々のまわりにカビがはえているのを見つけることは困難なことではない。

正月の餅に青いカビが生えているのを平気で

食べたり、味噌や醤油、漬物にカビがはえているのにあまり嫌悪感もなくカビの部分だけ捨て、残りを使用してきた日本人にとっては、カビの毒ときけば奇異に感ずるのは無理のないことである。湿気が多く、カビの増殖しやすい日本の環境に適した産物というべき醤油、味噌、日本酒などはコウジカビを使った醸造品でむしろ積極的にカビを活用しているのである。

1960年英国で一度に10万羽の七面鳥の死んだ事件が起った。初めは原因がわからなかったのだが、その後調べるうちに飼料として南米から輸入したピーナッツにはえていたカビがその原因であることがわかった。このカビをアスペルギルス・フラブスといい、これがアフラトキシンという猛毒を作り出したのである<sup>1)</sup>。恐ろしいことにこのアフラトキシンは現在知られている物質のなかで肝臓癌の最も強力な発癌原因物質で、家庭で料理する程度の熱では全く分解されず、また例えばアフラトキシンを食べた動物の乳中にはそのままアフラトキシンが排泄され、それを人間が飲むと再び人間の体内で毒性を発揮する性質を持っていることがわかった<sup>2)</sup>。

このカビは米や穀類を培地にして繁殖するほか、実験的に植えつくとパンやチーズにも増殖してアフラトキシンという毒素を作り出す。そして、この問題のカビはわが国でもなじみの深いコウジカビと非常に近縁であると知らされれば、醸造食品を食生活に大いに利用している日本人にとって重大な問題である。実験者の報告によるといまのところ幸い工業的に使われているコウジカビに有毒なものは見つからなかったということであるが<sup>3)</sup>、餅やパン、味噌、醤油、その他の食品に生えるカビについて未知なところも多く毒素産生菌が絶対にはないとは断言できないのである。だからカビのはえたものは食べないに越したことはない。

この研究を契機にして各国でカビ毒の研究が活発に開始され、アフラトキシンの他にもいくつかのカビ毒が報告され、発癌物質で問題になった黄変米のルテオスキリンや<sup>4)</sup>長崎県で採取された押麦の発癌性物質ルブラトキシン<sup>5)</sup>その他オクラトキシン<sup>6)</sup>、スポリデスミン<sup>7)</sup>など多

数のものが知られている。東大の医科学研究所齊藤守教授はこれについて、次のように書いている。

「食品に混入する動植物の有害性代謝産物、特にマイコトキシン（カビ毒）の研究は亜熱帯的気候に属している我国では重要である。Berman が指適している肝臓癌の多発地域と、年間降雨量の多い地域とは不思議に一致しており、このことはアフラトキシン、ルテオスキリン、その他肝障害性を示すマイコトキシン産生株が食品を汚染する可能性が極めて高いことを推定させる<sup>8)</sup>」

#### B. 細菌による食中毒

初めに述べたように、細菌のあるものは腐敗という食品成分の分解をひき起こすことがなく、したがって、人間の五官に感知できないにもかかわらず増殖して食中毒を起こすことがある。

これらの食中毒菌としては、多く出現するものの一つにサルモネラ菌属があり、なかでもゲルトネル菌は有名で、家畜、鼠族、鳥類や人など広く自然界に分布しているので常に食品が汚染される可能性がある。そしてこの菌に汚染された食品は味や臭いなどは全く変わらないので外観だけでは汚染の有無はわからない。また他の一つにブドウ球菌があり、これは空気中、水の中、塵介、土、動物と自然界至る所に存在し、そのうちの病原性ブドウ球菌が食品中で繁殖して、エンテロトキシンという毒素を産生すると食中毒を起こすのである。この毒素もまた、産生されても食品の味やニオイなどは変わらず、そのうえ熱に強く煮沸しても安定であるという困ったものである。一方、海水中からくる好塩菌である腸炎ビブリ菌は水産魚貝製品の腐敗を起こし、食中毒の典型的な原因菌として有名である。

そのほか、たびたび発生をみることはないが、数年前宮崎で起こったボツリヌス菌による食中毒事件の恐ろしさは記憶に新しいものである。

この恐るべき食中毒菌 Clostridium botulinum 菌は最初ソーセージに発見されて、ソーセージのラテン語名 Botulus に因んで命名された<sup>9)</sup>。

もしこの菌によって食中毒が起きると、死亡率は40~60%に達するという強烈なもので非常に恐れられている。困ったことに、この菌も熱に対して強く100℃の加熱では死滅しないという厄介な性質を持っているので加熱される食品のなかにも残る可能性は充分考えられる。

### C. 腐敗に関連した中毒

このほか食品の腐敗に関連した現象として、細菌によって蛋白質、アミノ酸などが分解した結果、ヒスタミンなどの有毒アミンが形成される問題もある。鯖などの食当りにこれらが原因となっているものがあると考えられている。腐敗現象そのものはアミン類やアンモニア、有機酸を形成して、人間の五官にも感知できるようになるのが普通であるが、細菌のなかには特定のアミンの形成を特に多く行うものがあるといわれている。

#### 殺菌料・保存料の必要性

五官による腐敗の判定と、実際の細菌の増殖の間のずれが思わぬ惨事を引き起こすことがある。味や臭い、その他外観上何ら異常はなくとも腐敗菌や大腸菌が相当数繁殖しているという条件は、同時に恐ろしい食中毒の原因菌も容易に繁殖する可能性を与えるからである。

私たちは日常経験的に食品が腐敗して既に可食の限界を越えているかどうかを大体判定することができる。家族の健康的な生活を一手に引受けている家庭の主婦にとっては毎日の生活の中で食事材料が新鮮であるかどうか可食の限界を越えていないかどうか五官を働かせて合格品と不良品を選別することが大事な仕事であり、毎日の食生活がまずこれから始まり、これに終わると言っても過言ではない。

家庭では電気冷蔵庫が普及し主婦の合理的な家事行動は毎日、毎日食料品を買い出しに行くことよりも食品の保存のきく限りできるだけ買いだめをして、買い物に行くという無駄な時間を省こうという考えが一般的になるに従って、そのうえ最近のようにスーパーマーケットが普及してくれば少々遠くても一時に大量の安い買物をして、一週間分ぐらい保存する生活行動が常識的になって、食品の保存時間はますます延

長され、主婦の仕事も食品の上手な保存管理と、可食可能限界に対する判定能力が大いに要求されることになってきた。

普通私たちは食品毎に腐りやすいものとか、大体の保存可能時間を知っているため、その範囲内で消費し、カビが生えたり、異臭を放っていると捨てるといった具合に、腐敗しているかどうかを五官によって見分けている。しかし、これはごくあいまいな判定で、実際の細菌の増殖数と、感覚に頼った場合とでは大きなずれのある場合がある。

例えば豆腐のような食品では適当な処置が施されなければ、作りたての時に豆腐1g中1000個ぐらいいたバイ菌が、夏期の普通の部屋の温度におくと20時間後には1000万個から1億もの数に繁殖して、間もなく腐ってしまう。家庭では、豆腐を製造後10時間~15時間くらいに食べることは普通にあることだから、例え変な臭いや味がする前に大丈夫と思って食べたとしても、その時には大変な数のバイ菌が繁殖している豆腐を食べていることになる。そのために下痢にも食中毒にもならなかったから何も問題はないといえるだろうか。本当は新鮮であれば栄養分の高いおいしいはずの豆腐、先にバイ菌によって栄養分の喰い荒されたまずい豆腐を食べて大損していることになるのである。

湿気の多い夏では、朝買ったパンが夜には青黒いカビがはえていることをよく経験する。たとえカビが目に見えなくても恐ろしいカビ毒の産生菌がないとは限らない。なぜならば、目に見えるほどでなくてもたたくさんのカビがはえている場合があるからである。

このように私たちの五官では正常で、可食の限界内中にあっても、食品を腐敗させるバイ菌は異常な速度で増え続けているので、保存の後半の時期では五官では知りうる以上に新鮮さの失われた、したがって栄養分も大巾に減少している食品を気づかないうちに食べていることになる。この損失をお金に換算することができたら、きっと尨大な額になるに違いない。そのうえ、もし病原性の食中毒菌や有毒カビでもそのなかに相当数繁殖していたら大変な惨事を引き



起こして、お金では取り戻せないことになってしまう。前述の熱に対しても安全で死滅することのないボツリヌス菌やカビ毒がもしあればもはやどうしようもない。我々の五官は確かに大雑把な判定をするためには大体の用を足してくれている。そして、大事の起こっていない時には五官の判定に対する信頼度は随分高いようであるが、もし、事が起こればとたんにその権威は地に落ちてしまう。いつも大事が起きた時の後悔は私たちの五官を過信しすぎたことで、誰も危いと判っていて食べるような人はいないのである。そこで、この腐敗菌や食中毒カビの発育を抑制したり、殺菌することによって、食品の保存時間を例えば20時間のものを30時間に、3日を5日に延長することができれば、普通に必要な保存時間のうちでは作りたての新鮮さを保ち、栄養価の高いものを食べることができることになる。経済的な損失を蒙ることもなく、誤って食中毒などによる生命の危険にさらされる可能性も大きく減少する。

食品添加物として殺菌料、保存料はこの大切な役目を果たすものである。もちろん添加物の場合はまず安全性が十分に保証されるものでなければならない。いかに防腐効果にすぐれ保存に役立っても一方で人の健康を害す恐れのあるものではその目的は本末顛倒してしまう。

#### 殺菌料・保存料の毒性について

一般に、全ての殺菌料や保存料は、バイ菌やカビを殺したり、その働きを停止させたりするくらいの強い力をもっているから、いかに少量といえどもこれを食べた人間にも当然害がないはずはないと考えられがちであるがこれは誤っている。食品毎に腐敗をひき起こす微生物の種類が異り、これに対する薬効が各々違うため、食品毎にその使用が指定されている防腐剤の種類が異っていることからそれは容易に知られる。同じ蛋白質で構成される微生物のあるものについて、ある薬品はすぐれた殺菌効果を

現わしても他の微生物には全く効果がないことはよくあることである。これが微生物のあるものに対してはすぐれた効果を示しても人間が食べた場合はその毒性が非常に低いもの、逆に微生物には大した効果がなく、人間に対しては強い毒性を示すものなどいろいろの物質があり、食品添加物では何千種類、何万種類もの合成される物質のなかから初めにこのような物質の性質が厳密に判定され特定の微生物に対しては効果が強く、人間には毒性の極端に低いものだけ選別されるのである。

こうして安全性が権威ある学問に基づいて確められた食品添加物の保存料、殺菌料が正しく使われる時、それは加工食品の合理的な生産流通を可能にするという国民経済的意義は勿論のこと、消費者の家庭においても新鮮で栄養価の高い、しかも衛生的な食品を食卓にのせて、食生活の合理化に大いに役立っているのである。勿論、一部の自然食品礼讃論者のように誰れもがいつでも作りたての食品を食べることができればその時には食品添加物の殺菌料、保存料は必要のないものかもしれない。いま、食べるのに必要なだけのパンをすぐ焼き、その日のために必要な味噌や醤油、ハムやソーセージを、無菌的に家庭で順次材料を調達して仕込んでいくのであれば、しかしそんなことは誰れにも不可能ではないだろうか。

#### 文 献

- 1) 佐藤ら；食工誌 15, 569 (1968)
- 2) Alex, Giegler et al ; Adu in Applied Microbiology 10, 155 (1968) など
- 3) 例えば栗飯原ら；日本農芸化学会講演 (1965, 4.1)
- 4) 齊藤ら；ファルマシア 5, 455 (1969)
- 5) 例えば木下ら；Mycotoxin in Food Stuffs” p. 111~131 (1965) M. I. T. Press
- 6) 例えば Van der Merwe ; J Cheur Soc. p. 7083 (1965)
- 7) 例えば Thornton, J. C. et al ; Nature 182, 1095 (1958)
- 8) Practical Food Microbioi & Techrology. p. 306