

も く じ

□ 食の安全・安心	1
□ 大気中に存在する亜硝酸の生体影響	3



食の安全・安心

私達にとって食品衛生上の大きな課題は、10年くらい前までは食の安全を守ることでした。ところが今ではさらに一言追加されて「食の安全・安心」となり、安全と安心がセットになってきました。しかし安全と安心は明らかに違う意味を持つ言葉です。国語辞典では、安全は「危害または損傷・損害を受けるおそれのないこと」と説明され、安心は「気にかかることがなく心が落ち着いていること」と説明されています。客観的な事実と主観的な心情をひとまとめにしてしまう傾向が過剰になり、心情に振り回されているのが現状ではないでしょうか。

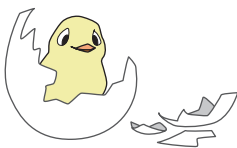
1. 安心してにくい事情

国産牛のBSE（牛海綿状脳症：一般的には狂牛病）感染、ダイエット食品による健康被害、ノロウイルスによる食中毒多発、中国製冷凍餃子食中毒事件、中国でのメラミン汚染粉ミルクによる中毒発生など、これまでに経験のない食の安全が脅かされた事例が頻発しました。元々外国の事例と思われたことでも、輸入食品への依存率が高いので順次国内に波及しました。直接安全性に関係しなくても、食品の産地や素材の偽装、賞味期限の不適切な改ざんなどの事例が繰り返され大きく報道されると、食品に対する信頼感が薄れ、漠然とした不安感が高まって不思議ではありません。人にBSEが感染しても治療法が無いことは大きく報道されましたが、国内で流通している食肉類を食べてBSEに感染した人が一人もいないことは同じようには報道されていません。

一般市民を対象にした食品の安全性に関する調査では、食品中の残留農薬、食品添加物など食品中の化学物質に対して不安を持つ割合が高くなります。一方食品衛生に関わる専門家の考えでは、食中毒菌など微生物汚染が重要であると答えます。

お知らせ

今回、デザイン・レイアウトの一部を変更し、本文文字も大きくして読みやすくしました。引き続きご愛読のほどよろしくお願い致します。



2. 食中毒の原因

典型的な食品による健康被害は食中毒です。図 1 に示すように、厚生労働省は毎年食中毒の事例をまとめていますが、その原因の大半は細菌やウイルスなど微生物が原因です。一部、フグ、きのこ、野草など天然の化学物質（自然毒）由来の中毒があります。これらの天然物による中毒では、本来食べることを避けるべき物を食べることにより起こっています。一方、作物栽培による残留農薬、食品の製造・加工に使用した食品添加物、家畜の飼育で使用した動物用医薬品などが原因の食中毒は国内では起こっていません。

細菌による食中毒では、特定の食品が細菌汚染されていることがあります。生（ナマ）で食べることを避けるべきである食品を、飲食店が提供し、また消費者がそれを好んで食べることが原因と考えられる中毒が頻発しています。国や大阪府は、生肉や加熱が不十分な肉の料理を食べないように注意喚起しています。

3. 化学物質の検査結果

国は、農業を含めて食品の生産や加工使用される化学物質により、食の安全が脅かされないようにするために、食品衛生法で残留基準値を定めています。基準値以下の濃度であれば安全であることを国が保証しています。また基準値には安全係数があり、少々基準値を超えても健康被害を引き起こすようなことはありません。

公衆衛生研究所では毎年食品中の化学物質について 1,000 件以上の検査を行っていますが、基準値を超えるのは数件で 1% 以下の非常に低い割合です。違反事例でも各物質の 1 日許容摂取量（ヒ

トがある物質を毎日一生摂取し続けても、現在の科学的見地から見て健康への悪影響がないと推定される一日あたりの摂取量）を考えると、健康上の問題を考えなくても良いレベルでした。府民の関心が高い残留農薬では、検出された農薬の 90% 以上は基準値の 1/10 以下の濃度です。食品に複数の農薬が残留していても、それらを食べることにより健康被害などが起こる可能性は考えられず、食の安全は確保されている状態でした。このような状況は、国や他の自治体による検査結果でも同様で、事件や事故を除いて、化学物質の検査結果から特定の食品を緊急回収する事例はありませんでした。

4. 食のリスク

食の安全・安心をリスクという観点から考えてみましょう。

国の食品安全委員会は、食のリスクとは、食品中にハザードが存在する結果として生じる人の健康に悪影響が起きる可能性とその程度（健康への悪影響が発生する確率と影響の程度）と説明しています。ハザードとは、食品中の人の健康に悪影響を及ぼす可能性のある物質または食品の状態を示します。おおざっぱに言えば、食品中の化学物質なども含めた食品の危険な度合いと、その食品をどれだけ食べるかでリスクを説明できます。塩や砂糖はハザードは小さいですが、摂取量が多いとリスクが大きくなり、場合によっては致命的です。

通常、残留農薬や食品添加物などの基準値を決めるときは、それぞれの物質についてリスクを科学的に評価します。リスクをゼロにすることは不可能ですが、適切な管理によりリスクを下げるこ

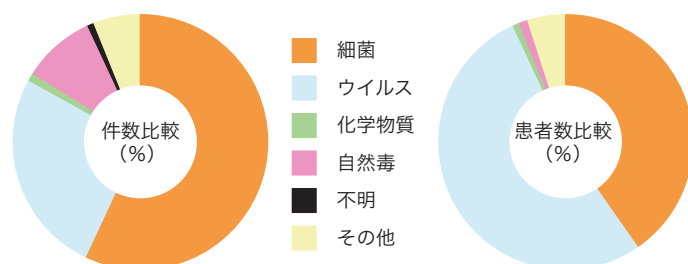


図 1 平成 17 年～21 年の 5 年間の食中毒事例の原因

とは可能です。基準値はその値を超えなければ余裕を持って安全が保たれており、食べるリスクを実質上問題にしないでよいと考えられます。

社会ではリスクを考えるときに、ハザードの大きさが強調され、ハザードの濃度や摂取する割合などを考えないような評価をされてしまいます。その典型が発がん物質や治療法のない BSE ですが、厳しく規制することにより、元々高くないリスクを下げたように安心しているかもしれません。

その逆ともいえるのが、中国で起こったメラミン混入粉ミルクによる乳児の中毒です。メラミンは尿路結石などを起こしましたが、深刻な毒性を示す物質とは考えられていません。しかし乳児は中毒を起こす濃度の粉ミルクを主食としており、メラミンを体内に入れる確率が非常に高くなり、

重篤な健康被害を生じたと考えられます。

食の安全が確保されてこそ安心して食べれるのです（そういう意味で、安全安心は一体だと考えられます）。我国では食品で何かトラブルが起これば、安全であっても回収廃棄されますが、ドイツやイギリスなどでは残留農薬が基準値を超えても、安全であると判断されれば回収されません。

安全が確保されていない食品を安心して食べるにより中毒を起こしたり、安全が確保されている食品に対して安心できない人もいます。このような現状は、食品の安全、特にリスクの管理にとって大きな問題ではあり、「食の安全・安心」のようにセットで扱われると、簡単には解決できないかもしれません。

衛生化学部長 尾花 裕孝



大気中に存在する亜硝酸の生体影響

大気中に存在する二酸化窒素 (NO_2) は、疫学調査や動物曝露実験などの研究により喘息影響を持つと考えられ、日本では 1973 年に大気汚染防止法で規制されました。

1980 年に二酸化窒素と化学構造が類似する亜硝酸 (HNO_2) が大気中に存在することが明らかになり（科学雑誌 Nature での発表）、同論文では、大気中の亜硝酸の生体影響に対する懸念が示唆されています。二酸化窒素の測定では亜硝酸も二酸化窒素として検出していることから、喘息と大気中の亜硝酸の関係が注目されています。

1. 亜硝酸（ガス状の亜硝酸に限定）の生体影響に関する報告

亜硝酸の生体影響に関する論文には、人体吸入実験と疫学調査の報告があります。人体吸入実験では、室内環境中の亜硝酸の 10 倍程度の濃度の亜硝酸 (0.65ppm) を軽度の喘息患者に 3 時間

吸入させ、呼吸器の軽度の刺激性症状を報告した論文と、健常人に 0.395ppm 亜硝酸を 3.5 時間吸入させ、気道の空気の流れやすさが約 10% 低下したことを報告した論文があります（共に 1995 年）。

疫学調査の論文では、2005 年に室内の亜硝酸は肺機能の低下や呼吸器症状と関連することが示され、従来の研究で示されている二酸化窒素と喘息との関連は、実は亜硝酸によるものだったと考察されています。

しかし、亜硝酸の生体影響を明らかにするにはさらに多くの研究が必要だと思われます。

2. 亜硝酸の動物曝露実験

私たち^{注1}は亜硝酸が呼吸器に対してどのような生体影響を与えるか調べるため、亜硝酸の動物曝露実験を実施しました。動物曝露実験は人体吸入実験より大がかりな設備が必要ですが、人体吸

入実験より高濃度で長期間の曝露が可能のため生体影響を明確に示すことができます。

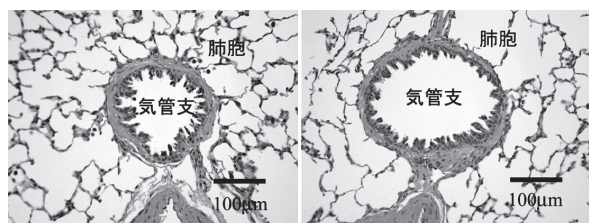
亜硝酸は不安定で市販されていないため、私たちは、まず、動物曝露実験に使用可能な大用量の亜硝酸ガス発生装置を開発しました^{注2}。次に、環境中の亜硝酸濃度の 1,000 倍程度で、室内中亚硝酸濃度の 100 倍程度に相当する 3.6ppm の亜硝酸（但し、0.3ppm の二酸化窒素などの副生成を含む）をモルモットに 4 週間連続曝露し、肺の組織的な変化や呼吸機能への影響などを調べました^{注3}。曝露実験の結果の概略は以下の通りです。

1) 動物外観

モルモットの白い毛は曝露群で黄橙色に着色しました。この着色は同じ濃度の二酸化窒素の曝露による着色より濃く、亜硝酸の反応性の強さが窺えます。

2) 気管支・肺胞

曝露群で気管支腔や肺胞腔が拡張しました。これらの変化は、呼吸機能を低下させる可能性があります。

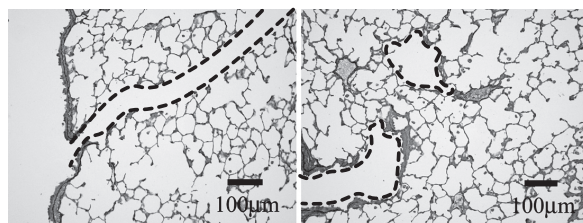


対照群

曝露群

3) 肺胞道

対照群の肺胞道（気管支の末梢から肺胞につながる空間）は直線的ですが、曝露群の肺胞道は湾曲し、平滑筋細胞を伴って気管支上皮細胞が肺胞道へ伸展（増生）しています。平滑筋が発達するような状態は喘息と関連する可能性があります。



対照群

曝露群

（点線部分：肺胞道）

4) 呼吸機能

動物実験において呼吸機能や喘息の指標となっている気道抵抗を測定した結果、対照群の 1.33cmH₂O/sec に対し曝露群で 1.61cmH₂O/sec と若干増加したものの、有意確率は 0.06 で有意な差ではありませんでした（有意確率 0.05 未満で有意な差）。今回は、曝露を終えてから約 8 時間後に測定したので、その間に気道抵抗が回復した可能性があります。亜硝酸の気道抵抗への影響は今後の検討課題であると思います。

3. 私たちの今後の研究計画

環境中の濃度の亜硝酸ではどの程度の生体影響が起きるのかを、動物曝露実験や疫学調査で検討します。また、喫煙により自動車内に付着したニコチン残留物に空気中の亜硝酸が反応して発がん物質に変化するという論文が発表されました（2010 年）。環境中の亜硝酸の直接的な影響だけでなく間接的な影響についても検討する予定です。

衛生化学部生活環境課 大山 正幸

注 1) 大阪府立公衆衛生研究所 大山正幸、大阪府環境農林水産総合研究所 岡憲司、大阪府立大学 竹中規訓、相模女子大学 安達修一

注 2) 大気環境学会誌 (2010 年発表)

注 3) Inhalation Toxicology 誌 (2010 年発表)

発行者 所長 織田 肇
編集 岡村俊男（委員長）
勝川千尋，西村公志，内田耕太郎，
吉田 仁
事務局 木村明生，渋谷博昭（内線 297）

大阪府立公衆衛生研究所
〒537-0025 大阪市東成区中道 1-3-69
TEL 06-6972-1321 FAX 06-6972-2393
ホームページ <http://www.iph.pref.osaka.jp/>
→ 記事はホームページにも掲載しています。