

一般市民を愚弄した「ヤマザキパンはなぜカビないか」

鈴鹿医療科学大学 教授 長村 洋一

始めに

一昨年の春先に渡辺雄二氏が「ヤマザキパンはなぜカビないか」（緑風出版）という本を出版されたが、いつものくだらない非科学的な食品添加物排斥本と感じていたので店頭でパラパラと見ただけで、買って読んでみることもしなかった。しかし、その後に知人から、「ヤマザキパンに発がん物質の臭素酸カリウムが使われていてパンがカビない」という理論展開で、食の安全を守る運動をしている人たちが、あちこちの勉強会で問題として取り上げているという連絡をいただいた。

このような運動を通して一部の方には“ヤマザキパンがカビないのは臭素酸カリウムが使われているからで、怖い毒物の入ったパンだ”と結構信じられ始めているようです。これは、4年前に出版された食品添加物を素人が誤解し、一方的に排除するように安部司氏がうまく書かれた本“食品の裏側 みんな大好きな食品添加物”（東洋経済新報社）の新バージョンのようです、と知人は言葉を続けた。

「食品の裏側」という食品添加物を取り上げた本は、かつてその著者が食品添加物の販売に携わっていた経験をもとに、食文化や家族、消費者を守るために敢えて告白すると言った語り口で食品添加物を問題視した内容で、着眼点は面白くても、科学的な観点からみたらおよそ論をなしていないくだらない書物である。

しかし、感情に訴えている語り口が、科学に縁遠い人たちに若干なりとも化学物質としての食品添加物の怖い一面を理解させたような錯覚に陥れる。その上でファーストフードやレトルト食品に頼っている人々に警告を与え、反省させるような論調で食文化が語られているために「素晴らしい本だ」と科学に縁遠い人のみではなく、科学に理解があっても食品添加物を理解していない人々を巻き込んで世間全体を大きな誤解状態に引き込んだ。

そのため、ずいぶんと絶賛される書評が次々と書かれ、1年以上にわたりこの分野のベストセラーの位置を獲得した。さらには、この書物の内容を信じ込んだメディアがこの著者をもてはやし、彼はテレビの前で全国の人々に信じられないような詐欺的パフォーマンスをやり、全国民にとんでもない食品添加物に対する誤った概念を伝えた。その本の焼き直しのような知人の言葉に改めて「ヤマザキパンはなぜカビないか」を精読してみた。

稚拙な実験

著者はまず、市販のヤマザキパンおよび他社の同じようなパンを購入して実験をやり、その経過を写真付で示し「ヤマザキパンは使用してある臭素酸カリウムが原因でカビない」と結論付けている。そして、その後は、業者は金儲けに走って消費者のことなど何も考えていないという語り口で、現在の巷の食品すべてに言及し、量の概念を全く無視して種々な食品を取り上げ食品添加物の危険性のみを騒ぎ立てている。まさに知人が指摘していた「食品の裏側」の新バージョンであった。食品の裏側の著者は、化学の実験を思い起こさせる場面設定をおこなうために、粉末

豚骨エキスパウダー、しょうゆ粉末、野菜エキスパウダー、うま味調味料等を科学実験の試薬ビンに入れ、それらを薬サジでコップに移し、そこへお湯を注いで、「私は食品添加物で豚骨スープをつくりました、そしてこれは食品添加物で豚骨スープや醤油を一滴も使用しておりません」と語っており、まさにインチキ大道芸人的パフォーマンスをやっているが、ヤマザキパンの実験とその実験結果からの結論はもっと悪質な科学を装った騙し行為である。

この著者が行っているパンにカビが生えるかどうかの実験とその考察のお粗末さは科学の手法的にみて前述のインチキ大道芸人と変わりがない。著者は「なぜヤマザキパンはカビないか」の表題を分かりやすくするために、実験条件を日常生活に近づけ、まねた形で実験をしている。その記述を読むと、素人には非常に知りたいことが条件設定されているように見え、実験科学の心得のない人ならおそらく感覚的に正しいように錯覚させられる。しかし、微生物の問題を科学的に証明しようとするときにはどのように材料を採取し、どのような環境で行わなければならないかは非常に重要な条件で、その条件次第で結果は逆に出ることすらある。

ところがこの著者の実験条件は、そうしたことを全く無視したおよそ微生物の実験にはなっていない実験条件である。そんな稚拙な実験もどきではあっても、著者が予測した通りにヤマザキパンはカビが生えなかった。逆に言えば、確かにカビの生えにくいパンであることの証明としての推測は読者に納得させることはできる。そうして次はカビの生えなかったのはなぜか、という議論に導き、独特の論法で臭素酸カリウムがその原因であるとしている。しかし、その考察は事実の観察からは程遠いもので、ご自分の導こうとしている結論へのこじつけであり、原因は明らかに他にある。

実験前提の誤り

実験の後の考察から結論に至るまでが、全く非科学的に展開されているのに驚かされる。まず、実験の前提がおかしい。山崎パンがカビない理由を臭素酸カリウムに結論付けることを目的にしているが、臭素酸カリウム自体は防カビ剤ではなく小麦粉改良剤として使用されている。しかし、食品添加物として防カビ効果は認可されていなくても臭素酸カリウムの化学的性質から推測すれば防カビ効果が認められる可能性はかなりある。そこで、私は化学的な辞典等を調べてみたが、防カビ剤としての使用目的が記載された例や部署は発見できなかった。臭素酸カリウムが食品添加物の小麦粉改良剤として用いられていることから明らかに推測されることではあったが念のために調べてみた。もちろん、化学物質であるから極端に量を増やせばその効果は期待できる。それは調味料の酢酸（酢）や塩でも高濃度にすればカビも細菌も生えなくなるのと同じようなものである。しかし、この著者が問題として論じているのは水道水の基準値の20分の1以下も存在しているかいないかの量で防カビ効果を論じているから、奇妙この上もない。

一般人をなめた行為

著者はなぜこんな前提で実験を行ったのだろうか？ここには一般人には「発がん性のある物質は怖い化学物質である。だからそんな物質が入っていればカビが生えない」という実験条件の設定を素人は納得する、という一般人を馬鹿にした極めて悪質な騙しのテクニックがある。科学にあまり関係の無い一般人には確かにそういう感覚があることを市民講座等の経験から私は知っている。

かつて私は、「もし、がんを本当に治す薬ができたらどんな病気も治せるように成りますよね」

という趣旨のことを信じていた著名な国立大学の文系教授に出会ったことがあるが、市民講座等で会話を交わした人たちの中にはこのような考え方の人が少なからずいる。そこには、がんは怖い病気である、そんな怖い病気を治せる薬ならどんな病気も治せるという素人的に陥りやすい単純な理論的推測が存在している。だが、現実の化学物質は作用するものと作用できないものがあり、がんを治すことのできる薬ができてほかの病気に適用できないのが普通である。

従って、がんの効果のある薬が風邪には効かないのと同じように、発がん物質は防カビ剤になるとは限らない。発がん物質発見の簡易試験法を開発したエームス博士は、我々が日常に接している自然の野菜にはすべてと言ってよいくらいある濃度で発がん物質が含まれていることを報告している。したがって、もしそんな僅かな発がん物質でカビが防げるのだったら我々の周りの野菜の調理品はカビが生えないはずである。

結論のための実験が行われていない

このパンの実験の結論が致命的であるのは、普通の水道水の基準以下のようなほとんど入っていない量の臭素酸カリウムに防カビ効果があるという主張をしたいならば、その量でカビが生えないという実験を何らかの形で証明しなければ意味がないが、その実験がしてないことである。もし、実験がないとするならば、文献的な引用による証明が必要である。しかし、そうした方法による証明も無い。では、もしそのような低濃度での実験をやったら結果はどうなるであろうか。もちろんカビは生えるに違いない。それは 0.5ppb という量が余りにも少なすぎるからである。著者はおそらくこの量の臭素酸カリウムでカビを阻止することができないということを推測する能力を有する人物であると私は今までの彼の多くの著作物から感じている。だとすれば、実験でカビが生えなかった、「ほら、これには臭素酸カリウムが使用されているからですよ」という強引な結論を、理論性を装って一般人に示している態度は実に人を喰ったあくどい騙し行為である。

一見科学的に見せているが

こうしたおよそ実験科学ではない行為によってカビが生えないというパフォーマンスで巧みな想像を働かせた一見論理的に見える語り口は、科学が非日常である人をうなずかせるにはなかなか良くできている。それは、最近の市民講座で出合った方で、この本を実際に買って読まれた方が、「本当のことを分かりやすく示して書いてあるすばらしい本だと思いました」と語っておられたことから想像がつく。

著者は、食品添加物として使用され、残留量が確認できない臭素酸カリウムを攻撃しているが、結論が明らかに短絡的で、むしろ、なぜカビないかを考えると、そこにはヤマザキパンの非常にすぐれた滅菌的な製造工程と品質管理を想像させるものがある。

私は数年前に、市民講座の後の質問で「市販の食パンには保存料がたくさん入っているからカビが生えない」ということをおっしゃった方があった。その方に「市販のパンには保存料は入っていません。保存料を使用しなくても工業的に無菌的な環境で製造されたパンは、数日位の日持ちは当然です」と答えたところ、「私は市販のパンは買わなくて、自分の家で食べるパンは全部家庭で作っていますが、3日も持ちません」と答えられた。そこで、「申しあげにくいことですが、あなたの台所がパン工場より汚いからです」と答えてその方を激怒させたことがある。

しかし、製パン工場の中と通常の家台所を比較したら、見た目の清掃がいくらしてあっても

も、微生物学的にはちゃんとした食品工場の中よりは相当に汚染されている。私はこの本を読みながら思い出したのは、昔のこの市民講座の時の質疑だった。その方にはカビが生えること、そしてそれはどのような経過をとるかという微生物学的な条件がまったくお分かりでなかった。この著者もカビの発生がヤマザキパンでなぜ抑制されていたかを考察した論法としては、あまりにも稚拙である。

実験結果と考察の乖離

著者の主張を要約すると、著者は一通りの実験の後で、ヤマザキパンに使用されているイーストフードやアスコルビン酸にその原因を求める姿勢を示している。しかし、ヤマザキパン以外のイーストフードを使用しているパンも早くカビが生えてしまった。そうするとイーストフードやアスコルビン酸以外に原因を求めなくてはいけない、残るのはヤマザキパン独自の臭素酸カリウムにぶつかった。従って、ヤマザキパンがカビないのはヤマザキパンが独自に使用している臭素酸カリウムに依っているという方法で結論へ導いている。

ここまでの理論展開は一見理屈が通っている。しかし化学の世界で毒性を論ずるときに忘れてならないのは“量”の概念である。パンの中の臭素酸カリウムでカビが生えないということを論じようとするならば、きちっと量に基づいた作用を論じなければいけない。そうすると臭素酸カリウムが出来上がったパンの中に検出されてはならない、という食品衛生法の縛りが大きく効いてくる。すなわち、臭素酸カリウムはパンに残ってはいけませんのである。実際に厚生労働省は現在 0.5ppb 以下の含有については含まれていないと認めている。それは、現在の科学技術における検出技術では 0.5ppb 以下の量が検出できなく、さらにこの量で健康被害は発生しないと類推するのに十分な幾つもの科学的データがあるからである。したがって、こうした状況下で測定されている現在のヤマザキパンは 0.5ppb 以下の残存量がある可能性を有しているのは確かである。

そこで、0.5ppb 以下の臭素酸カリウムの健康に及ぼす影響をどう判定するかが重要な問題となる。この著者は、そのほとんど存在しない量の臭素酸カリウムがカビの生えない原因である可能性を論じている。しかし、例えば水道水の臭素酸の基準値は 10ppb 以下である。そして、実際の水道水には数 ppb の臭素酸が含まれている。もし、0.5ppb 以下の臭素酸がカビの発生を抑制するのが事実であるとしたら水道水の基準値は再考を要するとんでもない高値となり、今までの経過から大きな問題になっているはずである。

著者は科学的知識のある人から量の問題の指摘の可能性を意識してか、ヤマザキパンでは品質管理が十分行われていない可能性があるので実際には基準値を超えた量が入っているかもしれない、という仮定的な表現を使って危険性を論じている。しかし、品質管理が十分でないと言う会社にとっては生命線に触れるような重大なことを主張するに当たっては、仮定であるとしても少なくとも著者自身で測定した結果、または納得の行く文献的なデータを付記するのが実験に基づく主張の在り方である。さもなければ、この表現は風評被害の根源となる可能性がある大変失礼な主張である。

化学物質が毒物として作用するとはどういうことか

この書籍にはヤマザキパンの問題指摘以降はいつもの食品添加物排斥記事が書いてある。ところがこれまた過去の本と同じ論調で、最初から最後まで“量”に対する概念がまったくない。量の

概念を無視した荒唐無稽な論理にあきれて読み終えようとする最後の方に、まさにそのような著者の稚拙な論理思考を露呈する文章として“しかし、摂取する添加物の量が少なければ影響ないといえるのでしょうか。大量投与によって、動物が死亡したり、がんになったり、臓器が機能しなくなるというのはかなり強い毒性をもつということです。”と言った一文がある。

毒性学には「どんな化合物も、それが毒物になるかならないかはその量に依存する」という基本的概念がある。すなわち、食塩、酢、醤油と言ったような身近な調味料でさえ、量が過ぎれば死に至る毒物である。そして、世の中のほとんどの毒物には、ある量以下になると全く作用が現れない濃度がある。この著者は私などより、はるかにメディアや一般市民からは正義の人と位置づけられているだけに、こうした毒性学の基本を勉強して一般市民に危機管理意識を植え付けていただきたいものである。

本当に怖いのは

以前に国立がんセンターが出した“がん予防 12 か条”に「カビの生えたものに注意」という一か条がある。衛生試験所で働いていた知人が、食パンに小さなカビが認められる時には顕微鏡レベルで見ると無数のカビの存在を確認することができる、と教えてくれたことがある。はからずもこの著者も実験でそのことを証明し、述べている。パンに生える赤カビ、青カビには何種類かのマイコトキシンが含まれている。もし、食パンによる発がんを恐れるとするならば、検出限界以下の臭素酸が入っていたとしてもカビの生えないヤマザキパンの方がよほど安全だと結論付けるのが本当の危機管理ではないだろうか。

寄せられた疑問

この書籍が余りにも非科学的な記述に明け暮れていることを問題視して私が日経 BP の Food Science に月 1 回で書いている記事に掲載させて頂いたところ、記事を読んで良く私にコメントを下さる方から幾つかの質問を戴いた。その質問の回答をしながら自分が予測していた以上にこの書籍の有する問題点が多いことが明らかになってきた。

私の書いた記事に対して一番多かった質問は「この本の著者の結論が馬鹿らしいことは良く分かります。では、先生は、なぜヤマザキパンがカビないと考えられますか」という疑問であった。それと同時に、「消費者からの反発が当然予測されるのにヤマザキパンはなぜ臭素酸カリウムを使用したのですか」とか、さらに少数であったが「かつて米国で適用され、日本も追随していた量に関係なく発がん性の認められる物質は禁止にするというデラニー条項はナンセンスに近いとは思いますが、一般論として先生は臭素酸カリウムの 0.5ppb 以下では発がんがないと言い切れますか」という問い掛けもあった。

清潔な製造工程の必要性

稚拙な微生物実験ではあっても、カビが生えにくいということは著者の指摘のように言えそうである。したがって、なぜ他社のパンに比較してカビが生えないかは、確かに興味のある課題である。「あなたの手作りパンが早くカビてしまう原因は、あなたの家の台所がパン工場より汚いからである」と市民講座の席で質問者に回答してその方を激怒させた例を挙げ、ヤマザキパンの製造過程が非常に清潔であるとの理由付けを前述のように推論した。しかし、本当にそうかという点も含めて、微生物学や発酵の研究を行っている私の知人数人と議論を重ねてみた。その結果、

私自身、普段周りに話しながら実感していなかったのは、見えない微生物に対して我々は比較的脅威を感じないということに気付かされた点であった。何人かの人と話した結果をまとめてみると次のようになる

最近流行の手作りパンは小規模な店舗で作られているために、比較的早くカビが生える。そうしたパンは結構値段が高いため、購入者はカビが1つか2つ発生した場合に、カビの部分を取り除いて食べているケースがある。中には、これこそ保存料が使われていない証拠だから安心だとかまで言いながら食べている人もいる。しかし、カビの生え始めたパンは前述のように顕微鏡レベルで調べるとほとんどカビだらけである。そうしたパンを食べればかなりのマイコトキシンを食べていることになる。

マイコトキシンの怖さは

我々世代は戦後、食糧が少ない時代に育ったので少くからカビの生えたパンやお餅などは平気で食べてきた。そして、自分たちは生き残っているからカビ毒はたいしたことないと思っているかもしれないが、本当にそうかという疑問が出てきた。若くしてこの世を去って行った同世代の人たちに、このカビによる犠牲者は本当にいなかったのだろうか、微量のマイコトキシンの長期摂取の問題に関しては、本格的な研究データが少ないだけに考えさせられる大きな問題である。

私は約30年前にドイツに留学していたが、その時に何度も家に行き来し、家族ぐるみで交際していた友人がやっていた残ったパンの処理の仕方を思い出した。彼の家では毎朝近所のパン屋さんでパンを買ってくる。ところが、時々そのパンは食べきれずに残る。その残ったパンは翌日になると犬かまたは庭の小鳥のえさになる。ドイツ人＝けちな人種、という方程式で彼らの行動を理解していた私のドイツ人感にはかなり奇異に思えたので、「まだ食べられるパンをもったいないではないですか」と彼に尋ねた。

彼は「近所のパン屋で作られるパンは数日もすればカビだらけになる。従って2日目にはすでに相当数の胞子がカビのコロニーを作り始めている。ここにはかなりのマイコトキシンの生産が始まっている。人類はこうした微量のマイコトキシンを食べ続けることの毒性のデータを持っていない。しかし、私はおそらくこれは健康に害があると考えている。特に、発がんを考えたら絶対に避けるべきである。だから、食べない」と即座に答えてくれた。多くのドイツ人は日本人と同じようにカビが生える直前まで食べているから、この行動はドイツ人としては少数派に属する。彼の専門研究領域は、インスリン依存性の糖尿病発症に関する分野であるのでカビ毒などとはほとんど無関係な研究者である。私は、彼の研究者らしい考え方とその実行力に少なからぬ感銘を覚えた。

一昨年夏ドイツへ行った折にも彼の家へ招待された。その時に彼の食卓の上にはチクロの錠剤が入った容器がおいてあり、食後のコーヒーに彼は2個その錠剤を入れて飲んでた。この習慣は私が家族ぐるみで頻りに交流をしていた30年前の光景と同じであった。その当時日本はチクロが禁止になった直後であったが、彼は、現実にはあり得ない量のチクロを摂取した時の発がんの危険性と糖の摂取量の抑制ができて糖尿病等を抑制できることと、とどちらに利益があるのか、考えたら答えは明白だと日本のチクロ使用禁止を非難しながら、コーヒーを飲んでた。後に、チクロの発がん性が否定されていることを考えるとき、科学に携わる者として得られた知識に基づいた危機管理の信念と行動がいかにあるべきかを垣間見た感じがしたことを思い出した。

本当の危機管理は

今回のことから思わぬ問題として浮かびあがってきたのは、カビの生産するマイコトキシンに対して、ひょっとすると我々は無神経すぎるのかもしれないという懸念である。日本には、天然＝安全、と言った天然信仰が存在することは多くの科学者が指摘している。非常に多数認可されている食品添加物の着色料でも、化学的に相当検証された合成着色料は厳しい批判を浴び、ほとんど安全性に対して検証のなされていない天然色素があまり非難を受けていない。しかし、現実にはここ数年で安全性に問題があるとして使用禁止になっている添加物は天然添加物であることから考えてみれば、この現象は明らかに異常である。

カビの生えないパンとカビが生えるパンのどちらが本当に安全であるのかは、大量消費、大量流通時代における食の安全・安心にかかわる科学の問題として、大きな課題を私に与えてくれた。この「ヤマザキパンはなぜカビないか」の著者は微量な臭素酸カリウムによる防かび効果というとんでもなく非科学的な理論を展開しておよそ科学的議論の対象にならないようなことを騒ぎたてられた。しかし、著者は、こうしたことで消費者が「ヤマザキパンは怖いパン」と納得する消費者心理を読んでいるからこうした暴挙にでたと推測される。

消費者には「カビよりも保存料の方が怖い」という心理があることは私も多くの市民講座の経験から確かに感じている。しかし、カビが生えていた食品を食べてもすぐにはがんにならないので、その怖さは実感できないが、保存料等にはある一定量を越えたときには明確な毒性のデータがありそれを盾に安全論者は危険性を大きく騒いでいる。それ故に「カビよりも保存料の方が怖い」という消費者心理が形成されている。しかし、今回の調査を通してカビには想像以上の危険性が潜んでいる可能性を強く感じた。

保存料なども含めて食品添加物の安全・安心に関し、一般市民に本当に認識してもらわなければならない点は何か、という問いかけに対する回答は、時代やその国の環境により大きく影響を受けている。そうした現状をしっかりと観察もせずに、最近の一部メディアや識者と称する人々の動きに一般市民が大きく振り回されている現状には大きな問題がある。昨今の、無添加こそ最高に安心と言うような、自然界の一員として生きようとする人類の考えとしてはあまりにも無謀な思想が大手を振っている状況に私は改めて大きな疑問を抱いている。

でもなぜカビないのだろうか

ところで、パンがカビるのは、カビの菌がパンに繁殖するからであるという当たり前の事象であるが、無生物から生物が発生することはないので、カビないようにさせるのにまず大切なことは、製造工程が清潔であることである。そして、包装されたパンにカビの菌が入らないようにすることである。

この限りなく無菌的な環境で製造するという点に関して、少し古い話になるが、不二家の事件のときに、その再建の手伝いを買って出たのは山崎製パン株式会社であったが、山崎製パンはその技術支援をAIB (American Institute of Baking 食品安全システム) という米国の食品安全管理手法によって行うことを報告している。この方法による製パンの管理は非常に優れた方法と業界では見なされている。特に、異物や有害生物の混入を避ける技術として優れているとされている。従って、山崎製パンのこうした清潔さを重んじた技術の導入により「清潔に作られている」ことがカビの生えない大きな条件であることがまずその一因であると考えられる。

今回、カビないパンについてあれこれ検索をしているうちに、Italian Taste & Long Life とい

う看板を掲げた消費期限が 30 日前後あるコモパンという製パン業者をある人から教えられた。愛知県犬山市にあるコモという会社名のパンメーカーである。この会社はイタリアのあの景色の綺麗なコモ地方で採取された伝統的な天然酵母パネトーネ種を用いてパンを作っている。この酵母で発酵させたパンは日持ちが良い。すなわち、パンの保存期限は使用される酵母にも大きく依存していることも明らかとなった。

パンをカビさせないもう一つの理由

この会社のパンの話聞いていて分かったことであるが、実は、カビが生えないようにするには清潔であるのも大事であるが、出来上がったパンがカビにとって苦手な環境であることもカビを防ぐためのかなり強力な武器となる。すなわち、カビの生育しにくい状況をパンに作ればよいわけである。その最も手っ取り早い方法は pH を酸性側に持ってゆくことである。実際、パンに酢酸ナトリウムを添加してカビが生えにくくしているメーカーもあることはある。ところが、酢酸ナトリウムは少しでも量が過ぎると酢酸独特の刺激臭的な要素が強くなり、パンの味を落としてしまう。そこで、イーストによる発酵時間を長くして、乳酸などの有機酸の生成量を増加させる方法もある。ヤマザキパンの日持ちの原因としてこうした発酵過程の関与している要素も十分に考えられる。

以上でお分かりのように、パンにカビを生やさないためには、限りなく清潔な環境でパンを製造し、その清潔な状態を維持できるように包装することと、製造されたパンの環境をカビの生えにくい状況にすること、これらが大きな要素となってカビが生えない日持ちのするパンができるという極めて当たり前の結論に到達した。

臭素酸カリウムはパンの防カビ剤として使えるものでもないし、そんな目的に使用するとしたら、恐らく人間に害があるような量を用いなくてはならなくなる。いずれにしても、パンがカビない理由を臭素酸カリウムであるとする「ヤマザキパンはなぜカビないか」の本に書いてある結論は間違いである。そして、かびの生えないパンはマイコトキシンによる未知の健康障害を考えるとときに逆に極めて安全なパンであると言える。

消費者の反発を恐れず臭素酸カリウムを加える勇気

ところで、なぜそんなにしてまでヤマザキパンは臭素酸カリウムを使用したいのか？という疑問であるが、これに対しては臭素酸カリウムの小麦粉改良剤としての素晴らしさがほかの食品添加物では代替できないようである。実際、国産の小麦ではおいしいパンは製造できないが、臭素酸カリウムを使うことにより、見事なまでにおいしいパンができると会社側は関連学会のフォーラム等で説明をしている。そして、おいしさと安全性に関して、科学的根拠を示して説明しており、それらの説明には特に誇張、改ざん等が疑われるような要素は見当たらない。

むしろ、臭素酸カリウムを小麦粉改良剤として用いている現在の使用法の場合、製品としてのパンに臭素酸カリウムを使用したと記載する必要性が食品衛生上は全くない。しかし、ヤマザキパンは、あえて使用したことを消費者に知らせているが、この態度は立派な行為と受け取れる。国産小麦をパンに有効利用しようとしていることは、自給率 40%以下で、しかもパン食に慣れ親しんでいる国民にとってはかなり重要な取り組みの姿勢でもある。

発がん物質にも閾値がある

そのほかに寄せられた疑問として「先生は 0.5ppb 以下の臭素酸カリウムが絶対発がんに関係しないと切り切れるか」という問い掛けがあった。科学に携わる者として「絶対」という言葉は禁忌であるので、100%とは言えないが、限りなくゼロであるとは言切れる。それは、近年の研究において発がん物質には閾値がないという見解が崩れているからである。すなわち、発がんと言うような遺伝子の変異に起因する疾患は量がどんなに少なくなっても少ないなりに用量依存的に発がん作用がある、という考え方が一般的であったが、その考え方が訂正されてきたという事である。

まだ、多くの研究者とまでは言えないが、発がん物質がある濃度以下になると全くその前兆的反応すらなくなることが証明されている。実際に動物実験により長期投与で幾つかの発がん物質について証明されている。臭素酸カリウムにおいてもすでに実験による報告があり、その閾値は 125ppm とされているのでこのパンで問題にされた 0.5ppb の 25 万倍の濃度である。従って動物実験の結果ではあるが、この濃度では何も起こらないことが証明されている。ちなみに、日本の水道水では臭素酸は 10ppb 以下が許容値であり、米国のパンは 20ppb までの残留が認められている。

臭素酸カリウムの分解物は大丈夫か

ところで、添加された臭素酸カリウムは製造過程で分解されるのは分かったが、分解産物としての臭化カリウムはどれ位残存しているだろうかという疑問が生ずる。そこで、私は直接山崎製パン株式会社にそのようなデータを社内的に持っておられるかという質問をしたところ、会社の研究所から次のような要約的な表とともに、自社および外部検査機関に委託されて測定されたかなり膨大なデータをお知らせ頂いた。

食品中の臭素含有量			
食塩、並塩	:	380 ~ 1200 ppm	(0.038~0.12 %)
精製塩	:	25 ~ 83 ppm	(0.0025~0.0085%)
天日塩	:	100 ~ 400 ppm	(0.01~0.04 %)
昆布	:	865 ppm	(0.087%)
食パン (市販品 17 品種)	:	5 ~ 40 ppm	(0.0005~0.004%)
食パン (当社 7 品種)	:	18 ~ 26 ppm	(0.0018~0.0026%)
血液中	:	0.5 ppm	(0.0005%)

塩、昆布、血液中の臭素：日本塩工業会「塩の情報室」参照、
食パン中の臭素：蛍光 X 線分析による分析値 (2008 年測定)
当社 7 品種は、全て溶液化生地改良剤使用製品

この表によれば臭素酸カリウムを使用していない他社のパンの高値を示しているパンより低い値になっている。実際に使用されている臭素酸カリウムの量が 30ppm 以下なのでそれから生ずる臭素含量としては何ら矛盾のない値である。

以上、今回の調査結果から、臭素酸カリウムが入っていたとしても 0.5ppb 以下でカビの生えないパンは、逆にすぐにカビの生えるパンに比較してはるかに安全なパンと結論付けることができる。

「ヤマザキパンはなぜかびないか」論とガリレオの裁判

科学と感覚的理解が乖離する例には枚挙に暇がない。最初に書いた“食品の裏側”や“ヤマザ

キパンはなぜカビないか”などをバイブルとして、市民に食の安全を訴える運動の先端に立っている人たちの中には相当な高学歴で社会的地位もしっかりした人が少なからずおられる。こうした人たちが感覚的に理解できることで科学の世界の問題を押しつづす姿を見ていると、コペルニクスを処刑し、ガリレオに変説をさせ、そうしたことが一般市民からはおかしくもなく通った現象と似通ったものを思い起こさせられる。ガリレオが、地球は廻っているということに気付いたのは彼が望遠鏡を開発し天体の動きについて科学的に厳密な観察をおこなった結果と無関係ではない。

昨今の科学技術の進展により、化学物質は一昔前には考えられないような量を立派に定量できるようになっている。そんな目で我々の周りのものを精査して見ればどんな怖い物質も存在の有無という観点では全て“在り”との回答が出てくる。逆に言えばどんな食品にも数多くの危険な化学物質が含まれている。すなわち、在るか無いかで問題にすればどんな食品も危険で食べられないという結論になる。したがって、そこには量の概念を用いた安全と危険の線を引く厳密な科学が必要である。危険性をゼロにするのに何も無いことが最高のように見えるが、実は無いことにより別な危険性が発生することを考慮しなければならない。

このように、科学技術が進歩してきた社会では、食品に混入している、またはさせる物質とその必要性に関してはしっかりした量の概念と確率論をもとに、ある量を境に線を引かねばならない。そうした線引き行為の結果は我々にとってしばしば日常感覚にすぐわかない現象が出てくる。感情にすぐわかないというだけの理由で科学的な問題を全て排除することが、自分らしい生き方として一つの美学的あり方のように論ぜられるときがある。それは個人の哲学の中に納まっているのならば、それはそれで良い。しかし、その考えが権威あるひとから一般大衆に押し付けられ、群衆の声となるときはまさに、ガリレオの裁判である。

化学物質の危機管理には万が一のときに失うものの質（例えば健康障害）と量（例えば人数）が問題となり、どのようにその化学物質を使用するかを選択するのは人間である。多くの化学物質は、我々にもたらす利便性と危険性の両方が内在している。少しでも危険性が認められる化学物質すべてを抹殺することは必ずしも得策ではない。その両面を有する化学物質の選択をする管理者には人間社会全般を考えるしっかりした哲学が必要である。

私が主催させていただき養成している健康食品管理士会は今、食の安全・安心に関与する危機管理者（リスクコミュニケーター）として大きく社会に役立つようとしている。こんな状況下において強く要求されるのはしっかりした科学的考察力と人間としての哲学である。