

平成27年度食品を科学する—リスクアナリシス(分析)連続講座—  
第1回「誰もが食べている化学物質パート2～微生物や酵素による化学反応～」  
(質疑応答概要)

質問1: 講義の中に熟成肉について話があったが、その定義はないとの聞いたことがあるが、先生はどのようにお考えか。

回答1: 食品学的に言うと、肉は一般的に熟成して食べるもの。ウシやブタをと殺してすぐ肉にしても死後硬直で硬くなって美味しくなく。しばらく置いておくと解硬といって硬直が解除され柔らかくなって、それと同時にプロテアーゼ(タンパク質を低分子にさせる加水分解酵素)が働いてうま味も増える。

筋肉を構成する主要タンパク質のアクチンとミオシンが屠体に残っている ATP を使ってアクトミオシンになって、筋肉を動かすときに一緒にれん縮するわけだが、それがプロテアーゼなどで溶けていって、例えば鶏肉みたいに白い筋肉を持っている動物は、早く死後硬直が溶けて、今度は腐敗のほうに移って行く。白身の魚なども足がはやいというのはこのため。

牛肉などの赤い筋肉のものはその時間が長くて熟成期間が1週間から20日位と言われている。

熟成肉と言われているのは、はっきりした定義はないが、30日から60日くらいの間低温のチルド状態で保存して表面のカビなどを順次落としていって残ったところを熟成肉として出している。それは死後硬直が溶けるだけでなくカビなどによるタンパク質の分解が進んでアミノ酸が増えて、柔らかくなっているもの。

質問2: 酵素の安全性について、講義の中ではアスパラキナーゼは適切に使用されればADIを設定する必要ないぐらい安全という話だが、適切に使用するという適切な意味はどういうことか。もし多量に使ったらその安全性はどうなのか。

また、私のこれまでの理解では、酵素はどこかで失活させないといけないという条件があると思うが、そのことにお話を伺いたい。

回答2: 食品添加物は目的があって使うもの、その目的以上には使わないので、使う量について予想がされる。使う量が違えば話は別。

酵素の失活に関しては、おそらく加熱する食品に使うので失活している

質問3: スライド33の赤い文字と黒い文字はどのように分類して色分けをしているのか

回答3: 赤い文字のものは糖質関係の酵素。青いものはペプチド関係の酵素。タンパク質を柔らかくしたいと思えば、ペプチド関係の酵素を入れれば柔らかくなるものが多い。パパイナとフィシンとアクチニジンなど、これはみんなお肉の処理に用いると柔らかくなるような酵素が入っている。レンネットはチーズなどの製造に使われる凝乳酵素とも呼ばれる乳を凝固する酵素である。黒い文字は、糖質関係、ペプチド関係以外の酵素ということになる。

質問4: 味の五原味の中で塩味について、近年一般に日本人は減塩が叫ばれているが、甘味料は代替のものがあると思うが、塩味を補うための化学物質は何かあるのか。

回答4: NaCl の塩味というのはものすごく単純明快でそれ以外のものだと違う味が感じられる、なかなか替わりのものが広がっていかない。  
うまみなどのほかの味や香りの力をかりて減塩を進めるのが実用的と考えられている。

質問5: グルタミン酸、イノシン酸について、うま味を足すと美味しくなるということだが、入れすぎると苦味が強くなるということもあるのではないか。加工食品はある程度分量を決めていると思うが、通常食べている食事に上乘せしてさらに食材の中に入れると取り過ぎにならないのだろうか。

回答5: たくさん入ると美味しくなくなるので、入れすぎることはないと思う。  
また、一般の食品からどの程度食品添加物を摂取しているかをマーケットバスケット方式で調査したデータを見ると、普通の食品由来のものの方がずっと多いという結果であった

質問6: グルタミン酸ナトリウムとイノシン酸の割合で一番おいしいという割合というものを調べたことがありましたら、教えていただきたい。

回答6: 実際の食品の場合は、もとの素材、基材の影響があり、やってみないとわからない、官能検査もきっちりやらなければいけないので、現実的にはおいしい割合を数値化するのは試行錯誤して決めるのではないかと思う。

質問7: 天然物質は安全で化学物質は危ないという認識があるがそれぞれどのように考えれば良いのか。

また酵素について、うま味成分のグルタミン酸等が酵素の作用でできた化学物質的な話をされたが、塩酸分解で作る HVP (植物たんぱく加水分解物) のような即製しょうゆのようなものがあるが、酵素で切っても塩酸で切っても同じなのか別物なのか。ご説明をいただきたい。

回答7: 講義のイントロでも化学物質という言葉に惑わされないでほしいと書いたが、物質に天然も人工もない。例えばグルタミン酸を化学合成しても微生物が作っても植物からつくっても物質的には同じもの。人間が合成したものだけを化学物質というのは変なので、あえて説明の中では天然由来のものも全て化学物質という表現を使った。

生物が作るものを天然物、人間が作るものを人工合成物と言うが、今は天然のものも人間が作る事が可能になっているので、安全性は作り方ではなくそのものの安全性を見ることが必要。人間が作ろうが生物が作ろうが危ないものは危ないし、大丈夫なものはどちらも大丈夫なので、安全性はちゃんと見る必要がある。

酵素の話も同じことで、おしょうゆは微生物の酵素を扱って作っても、塩酸加水分解してグルタミン酸ができることに関して言えば同じ。

色とか香味で微妙な成分が違うが、それはそれで別に必要があれば見る必要があるということで、グルタミン酸というものに関して言えば、どちらも同じ

トクホを評価する場合は食品として評価するので、その物質だけではなく原体混在物も含まれている。その食品の製法が違つとそこに含まれる原体混在物も異なる

ってくる。例えばビタミン A でも天然もの、A 社が合成で作ったもの、B 社が作ったものは全部違って来るので、その原体混在物も入れた中での科学的評価が必要になってくる。

食品添加物の評価の場合は原体混在物は一般に微量なので、反復毒性試験などで十分クリアできるのではないかと考えている。

質問8: グルタミン酸ナトリウムをネットで検索すると、グルタミン酸ナトリウム中毒という用語が出てきた。そのことについて村田先生のお考えを聞きたい。

回答8: グルタミン酸は生理的にいうと味とは全然関係なく脳の中では神経伝達物質として働く。そのことが分かったときにそういうものをたくさん食べると変なことが起こるかもしれないという話がおそらく昔にあって、普通に食べている分にはおかしいことが起こるというデータはないと思うが、たくさん食べると変なことが起こってもおかしくないと思っている人は多いのではないかと思う。

常識的に食べている分にはそういうことは起こらないということは分かっているが、普段食べている量の100倍、1000倍食べた時に何も起こらないのかは分からない。

基本的な食品安全の考え方として、コーデックスの基本として、食品が通常摂取されると考えられる中で評価をしていく、安全性を確保すべきとしている。よって、それ以上は食品産業や行政側にも必要性はないと考えられる。

グルタミン酸ナトリウムはあくまでも食品添加物として使う限りにおいては ADI を付ける必要はないということで、茶碗に入れて食べたらどのようなことになるかは分からないということ。

質問9: アメリカなどではグルタミン酸ナトリウムを使った食品というのがかなり避けられていたりとか、加工食品のパッケージに入っていないと表示がされていたりするという記事を記事で読んだ。これは何らかのきっかけがあったのかと思うのだが、何かそのきっかけとなった事例をもし御存じでしたら教えてほしい。

回答9: アメリカで昔、中華料理屋で食事をした後に偏頭痛が起こるという事例があり、チャイニーズ・レストラン・シンドロームと呼ばれている。その際にグルタミン酸ナトリウムに疑義が呈され、その後 JECFA とか各国で科学的な評価をする機関で特段問題はない、少なくとも食品添加物としての問題性は考えられないという評価がなされているが、過去の事例の印象がいまだに消えていない。

質問 10: 講義のテーマとして、主観のリスクと客観のリスクのギャップと、発酵・うま味調味料・酵素というトピックを挙げていたが、うま味調味料について実際にギャップみたいなものが社会に起きているのかについて伺いたい。

回答 10: 今回の講義は酵素反応の代表的なものとして微生物、うま味調味料を説明した。グルタミン酸ナトリウムは普通の生体成分で、適切にある程度の量であれば問題ないというのが科学的に明らかなのだが、アメリカのチャイニーズ・レストラン・シンドロームの例のようにそう思っていない消費者が多分たくさんいると思って取り上げてみた。