

貝による食中毒を防ぐ ～より正確で迅速な貝毒検査技術の開発～

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2024-07-19 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 鈴木, 敏之 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2010358

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



貝による食中毒を防ぐ

～より正確で迅速な貝毒検査技術の開発～

鈴木敏之

東北区水産研究所 海区水産業研究部 海区産業研究室

1. はじめに

魚介類は、私たちの日々の食卓を彩る重要なタンパク源です。ホタテガイ、カキなどの二枚貝は、豊かな味わいが好まれ、わが国だけではなく、欧米諸国でも多くの人に食べられている海の幸です（写真1）。



写真1 実験施設で飼育中のホタテガイ
(*Patinopecten yessoensis*)

ところで、これらの二枚貝は漁業者や食品検査に携わる人たちのたゆまぬ努力と、マウスと呼ばれる実験小動物の命の犠牲に支えられて、食品としての安全性が確保されているのをご存知でしょうか。二枚貝はプランクトンと呼ばれる海の微小生物を食べて大きくなります。プランクトンの中にはヒトに危害を及ぼす「毒」を

生産する種類もあり、これらは「有毒プランクトン」と呼ばれています（写真2）。本来、私たちに豊かな栄養と食の喜びを与えてくれる二枚貝も、有毒プランクトンを食べるとプランクトンの毒を体内に蓄積して、私たちにとっては危険な二枚貝になってしまいます。わが国の二枚貝が持つ毒には、「下痢性貝毒」と「麻痺性貝毒」がありますが、いずれも複数の毒が混在した状態で貝の中に含まれています。「下痢性貝毒」とは読んで字の如く下痢の原因となる毒で、「麻痺性貝毒」は手足の痺れをきたし、重症の場合には死に至らしめる恐ろしい毒です。このような危険な毒を持った二枚貝が食卓に上がることがないように、海の中では有毒プランクトンの監視が行われており、また、水あげした二枚貝に対しては、実験小動物を用いた試験により安全性を調べています。こうした検査が日常的に行われているために、市販されている二枚貝で貝毒による食中毒が起こることはほとんどなくなりました。しかし、実験小動物を用いた検査には3つの問題点があります。一つは検査に時間がかかること、二つめの問題点として、実験小動物の健康状態などにより検査結果が変わること、そして、三つめの問題点として、検査が実験小動物の命の犠牲の上に成り立っていることです。これらの問題点を解決するために、われわれは国内の大学や試験研究機関と協力して、新しい貝毒検査法を開発しました。



写真2
下痢性貝毒有毒プランクトン
(*Dinophysis fortii*)
体長は60 80 μ m
(神山博士 撮影)

2. 質量分析法

ある物の量を調べたり、その正体を突き止める方法の一つとして、「質量分析法」という手法があります。難しい言葉ですが、最近どこかで聞いたことのある言葉ではありませんか。平成14年の「ノーベル化学賞」は、「質量分析法」を利用してタンパク質などの生体高分子の微量測定への道を切り開いた田中耕一さんに贈られました。このニュースのお蔭で、「質量分析法」という手法が日本でも広く一般の人に知られるようになりました。われわれはこの「質量分析法」を貝毒に応用することにより、およそ10種類の下痢性貝毒の全てを20分という短時間で検査する技術開発に成功しました(写真3、図1)。



写真3 液体クロマトグラフィー/質量分析装置

従来のマウスを用いる動物試験では、二枚貝をすり潰して作った検査液をマウスに注射し、24時間観察し、マウスの生死により毒力を判定していましたが、「質量分析法」を応用した検査法により、検査時間が大幅に短縮され、危険な二枚貝を素早く見つけることができるようになりました。開発した手法の正確さを確かめるために、国内の様々な生産地から二枚貝約200検

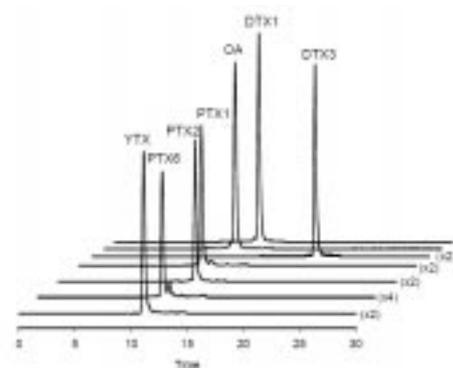


図1 質量分析法で調べた下痢性貝毒

二枚貝の中に毒がある場合、山(ピーク)となって現れる。図1の場合、7種類の毒が貝の中にあることがわかる(OA;オカダ酸、DTX1;ジノフィシストキシン1、DTX3;ジノフィシストキシン3、PTX1;ペクテノトキシン1、PTX2;ペクテノトキシン2、PTX6;ペクテノトキシン6、YTX;エツトキシン)。また、毒の量は山(ピーク)の高さを調べることによりわかる。

体を集めて、それらの毒力を動物試験と「質量分析法」の両方で調べて比較しました（図2）。

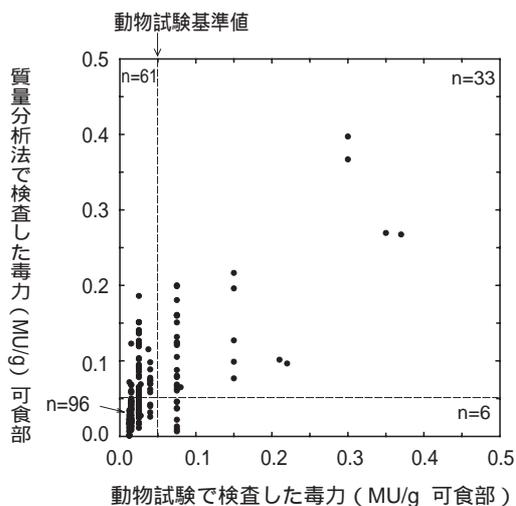


図2 動物試験と質量分析法で調べた二枚貝の毒力の比較

動物試験で国の規制基準値以上の毒を持った二枚貝は39検体ありましたが、このうち33検体は「質量分析法」でも基準値を越えました。基準値を越えない16検体は動物実験で用いたマウス

の健康状態などが影響して、毒を持たない貝が有毒と見なされた可能性が高いと考えられます。一方、「質量分析法」で基準値を越えた94検体のうち、61検体は動物試験では基準値以下という結果になりました。その理由は、ある種の毒成分は動物試験で調べるのが難しいため、実際には毒が含まれているにも係わらず含まれていないと判定されたからです。国の規制基準値は安全を考慮して非常に低い値に設定していますので、これらの貝は食中毒の原因になるほど危険な貝ではありませんが、「質量分析法」は動物試験よりも確実に毒を見つけ出すことができる検査法であることが証明されました。

3. 抗原抗体法

「抗原抗体反応」とは、生物が身体を外からの侵入者（ウイルス、毒物）から守る仕組みで、侵入者は「抗原」と呼ばれ、「抗原」に結びつ

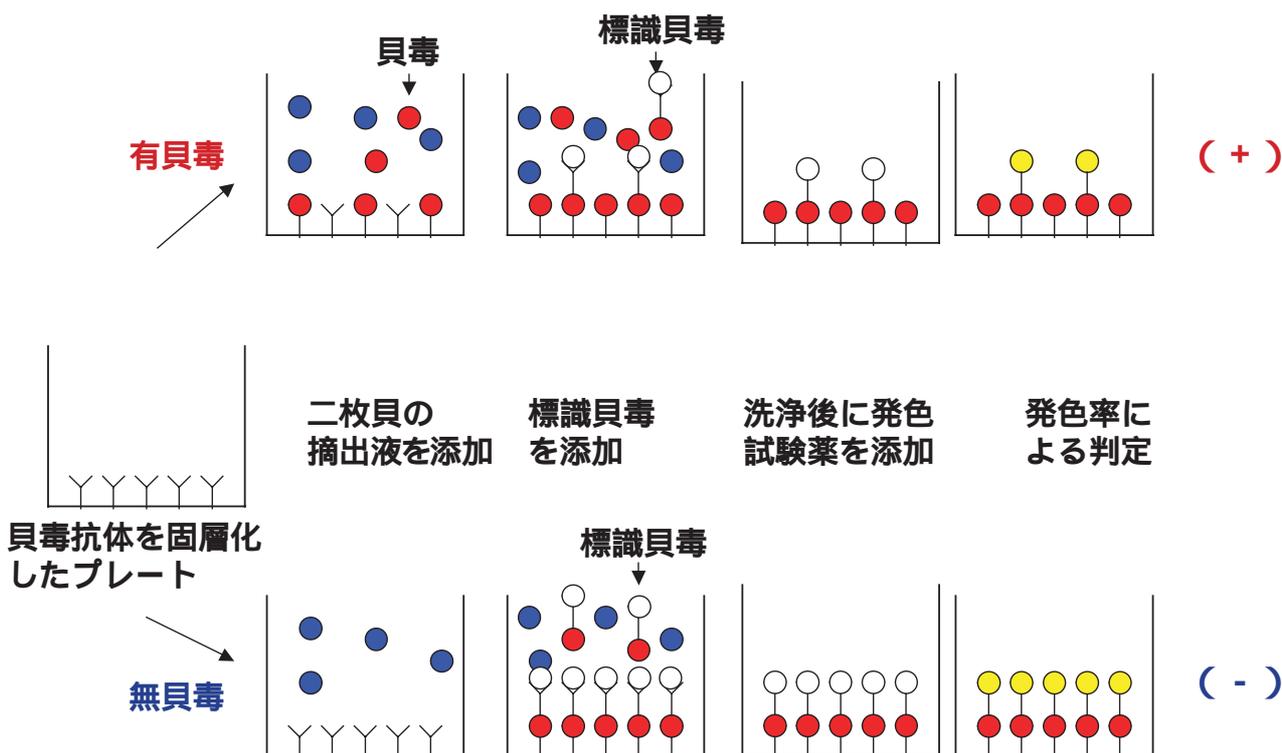


図3 「抗原抗体法」による麻痺性貝毒の検査原理 陽性 (+) : 毒を含む, 陰性 (-) : 毒を含まない

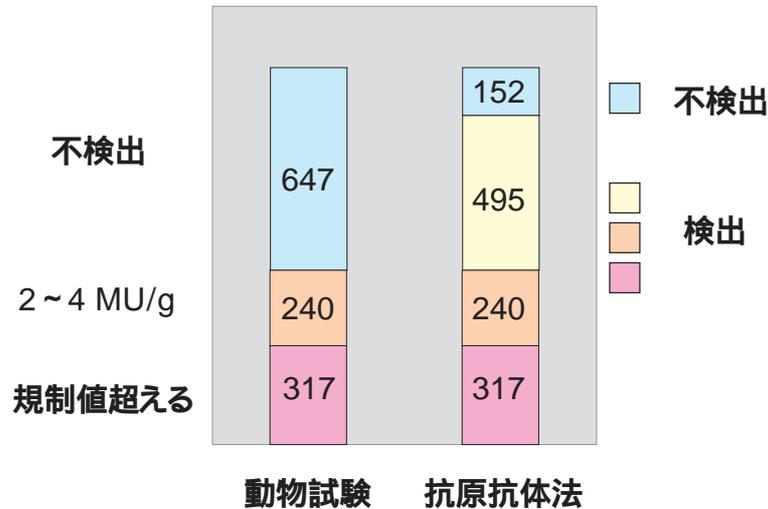


図4 動物試験と抗原抗体法で調べた二枚貝の毒力の比較

いて毒物の毒性やウイルスの感染性を失わせるのが「抗体」です。今回開発した貝毒の検査法（図3）は、貝毒に結びつく「抗体」で貝毒を識別して、その後人工的に作った貝毒（標識貝毒）を「抗体」に結び付け、色をつけることにより、色の強さ（発色率）を測定して貝の中にあつた毒の量を測定するという方法です。色が強く出る場合には毒が含まれていないことになり、色が弱い場合には毒が多く含まれていることとなります。この検査法により、素早く正確に貝の毒を検査できるようになりました。この方法は「質量分析法」とは異なり、高価で大掛かりな機械を必要としません。したがって、生産者や流通業者が必要に応じて貝の毒を調べることができるため、現在、専門検査機関のみで行われている貝毒検査に加えて、さまざまな流通段階で貝の毒を検査することが可能になることを意味しています。

開発した手法の正確さを確かめるために、貝が毒化する時期に国内の様々な生産地から二枚貝約1200検体を集めて、それらの毒力を動物試験と「抗原抗体法」の両方で調べて比較しました（図4）。動物試験で国の規制基準値以上の

毒を持った二枚貝は317検体ありましたが、これら全てが「抗原抗体法」でも基準値を越えました。また、動物試験では、240検体から基準値を越えないけれども毒を持った二枚貝が見つかりましたが、「抗原抗体法」でも同じように毒が見つかりました。さらに、動物試験では毒が見つからなかった647検体について、「抗原抗体法」では495検体から極めてわずかですが毒が見つかりました。これらの結果は、「抗原抗体法」は動物試験では見つけることができないわずかな量の毒も見逃さずに見つけることができることを示しています。

4.まとめ

ここでご紹介した2つの検査法の他に、われわれは様々な検査法を開発中です。将来、この2つの検査法やその他開発中の検査法が実用化されれば、動物試験を減らし、より安全な二枚貝を消費者に届けることができるようになるでしょう。また、動物試験と比べると検査費用が安くなりますので、生産者の負担の軽減にもつながります。そうなることを願って、更なる研究開発に取り組みたいと思っています。