

柿渋タンニンを利用した抗ノロウイルス消毒剤の開発と抗ウイルス剤への応用

島本 整^{1,2}

¹ 広島大・院・生物圏科学・食品衛生, ² 広島大・ウイルス制御プロジェクト研究センター

近年、冬期を中心にノロウイルスによる食中毒および感染性胃腸炎が多発し、社会問題となっている。しかし、ノロウイルスによる胃腸炎については適切な治療薬・治療法がなく、水分補給などの対症療法が図られているのみである。また、感染予防などに用いられている抗ノロウイルス消毒剤で公式に認められているものは、人体に有害な次亜塩素酸ナトリウムのみであり、エタノールや逆性石けんなどは効果がないことが知られている。このような現状から、調理器具や手指などに用いても安全・安心な抗ノロウイルス消毒剤の開発が望まれてきた。そこで、我々は食品添加物として利用可能な植物由来成分の抗ノロウイルス効果について検証し、安全・安心な抗ノロウイルス消毒剤の開発を試みた。その結果、古くから民間薬や食品添加物として用いられてきた柿渋が強い抗ノロウイルス効果を示すことを発見し、柿渋を含むエタノール製剤やハンドソープなどの開発を行った。また、ノロウイルス以外の種々の病原ウイルスに対する柿渋の効果についても解析を行った。

ノロウイルスはヒトの腸管でのみ増殖可能なウイルスであり、培養細胞での増殖や動物への感染実験を行うことができない。そのため、ノロウイルスに対する消毒効果をウイルスの感染価で測定することは不可能であり、これまでは培養可能な近縁のウイルス(ネコカリシウイルスなど)を用いて消毒剤の効果を評価してきた。しかし、近縁のウイルスとヒトノロウイルスとの性質の違いから近縁のウイルスを用いて消毒剤の評価を行うのは適切でないと考え、本研究では食中毒患者糞便由来のノロウイルスを用いて、リアルタイムPCR法によるウイルスゲノムの測定法でウイルスゲノムの残存率によって消毒効果を評価した。一方、ノロウイルス以外の病原ウイルスについては培養細胞を用いた感染価での消毒効果の測定を行った。その他のヒト病原ウイルスの中でノロウイルスと同じ非エンベロップウイルスとして、手足口病や髄膜炎の原因となるコクサッキーウイルス、気管支炎や胃腸炎の原因となるアデノウイルス、乳児下痢症の原因となるロタウイルスを用い、さらにノロウイルスの代替ウイルスとして一般的に用いられているネコカリシウイルスについても消毒剤の効果を調べた。また、非エンベロップの魚病ウイルスとしてウイルス性神経壊死症ウイルス(NNV)、アクアビルナウイルス(ABV)、マダイイリドウイルス(RSIV)についても同様に消毒剤の効果を調べた。さらに、ノロウイルスとは異なるエンベロップウイルスとして、ヒトインフルエンザウイルスなど10種のウイルスに対する消毒剤の効果を調べた。また、比較のために柿渋以外の種々のタンニン類についても抗ウイルス効果を調べた。

多くの植物由来成分についてスクリーニングを行ったところ、柿渋が最も強い抗ノロウイルス作用を示した。その効果は非常に強く、リアルタイムPCRによるウイルスゲノム測定で99%以上の消毒効果を示した。また、消毒時間は最短30秒で十分な効果が認められた。一般的に、今回のようなウイルスゲノム測定による消毒効果の検証では、培養細胞を用いた感染価の測定と比べて消毒効果を過少評価することになるため、培養方法が確立されていないウイルスに対する失活効果を調べる方法としては有効である。

ノロウイルス以外の7種の非エンベロップウイルスすべてに対しても柿渋は抗ウイルス効果を示し、柿渋添加によってウイルス感染価が $10^2 \sim 10^6$ にまで低下した。また、インフルエンザウイルスを含むエンベロップウイルスに対しても調べたすべてのウイルスに対して柿渋は有効であった。柿渋以外のタンニン類で抗ウイルス効果が認められたものもあったが、すべてのウイルスに対して効果を示したのは柿渋のみであった。以上の結果から、柿渋がノロウイルスのみならず多くのウイルスに対して抗ウイルス作用を有しており、食品添加物としても用いられている安全な柿渋がオールマイティーな抗ウイルス性消毒剤や抗ウイルス剤として利用できる可能性が明らかになった。