

ディビジョン番号	7
ディビジョン名	天然物化学・生命科学

大項目	2. 生物系天然物化学
中項目	2-8. その他
小項目	2-8-2. マイコトキシン

概要

カビの生産する毒性低分子化合物はマイコトキシンと呼ばれる。アフラトキシン、デオキシニバレノール等の強力な毒性や発ガン性を持つマイコトキシンによる農作物汚染は現在深刻であり、健康、経済に与える被害は甚大であるが効果的な汚染防除法はない。今後温暖化に伴い汚染被害の拡大が予想され、現在不明であるマイコトキシン生産機構等を分子レベルで解明し、特異的な汚染防除方法を確立することが必要である。

現状と最前線

マイコトキシン：*Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*属のカビが農作物に感染し、農作物中で生産する二次代謝産物が人や家畜に毒性を示す場合、毒性物質をマイコトキシンと呼ぶ。現在600化合物ほどが知られる。カビの種は現在7万程度知られるが未知種が150万は存在すると推定されている。毒性の強いマイコトキシンを生産する新しい種や新規マイコトキシンは今後も確実に出現する。

マイコトキシン汚染：アフラトキシン、デオキシニバレノール、オクラトキシン、フモニン等の農作物汚染が現在問題となっている。アフラトキシンは強力な急性毒性と天然物で最強の発ガン性を持つ。熱帯、亜熱帯の環境でアフラトキシン生産菌は落花生、トウモロコシ等の作物に感染しアフラトキシンを猛烈に生産する。アフリカ、中国等での汚染作物の摂取による健康被害、先進国での汚染作物の廃棄による経済被害は甚大である。しかし、現在効果的なアフラトキシン汚染防除法はない。デオキシニバレノールはアフラトキシンに比べ毒性は弱いものの温帯地方で麦類を汚染するため、経済的被害はアフラトキシンより大きい。現在デオキシニバレノールの汚染防除には大量の抗カビ剤が用いられており、より安全な防除方法の確立が急がれている。

マイコトキシン生産機構：アフラトキシン等の重要マイコトキシンについては生合成遺伝子が取得され、各遺伝子の触媒反応等の解析が進んでいる。しかし、マイコトキシンの生合成が

開始される機構、即ち一次代謝から二次代謝へと移行する調節機構についてはほとんど分かっていない。例えばアフラトキシンの生産には温度、pHなどの環境因子、糖源、金属などの栄養因子が影響することが知られるが、それらがどのようなシグナル経路でアフラトキシン生合成につながるかは不明である。また、自然状態で生産されるアフラトキシンの量は実験室の培養の場合よりはるかに多い理由や、生産菌の感染し易さ等のメカニズムも分かっていない。さらに、マイコトキシンの持つ毒性は偶然であるとも考えられ、生産菌にとってのマイコトキシン生産の意義は全く不明である。

マイコトキシンの検出：農作物のマイコトキシン汚染検査は規制値が設けられている化合物について徹底的に行われており、多大な労力と経費を要する。現在、定められた抽出法に則り、LC-MS/MS や ELISA 法により高感度の定量が行われているが、高価な機器や試薬を必要とし、より簡便な分析手法の開発が求められている。

マイコトキシンの汚染防除：抗カビ剤が使用される場合が多いが、抗カビ剤によってかえってマイコトキシン生産量が増える例もあり、また薬剤の毒性や耐性菌の蔓延を考えると特異的な汚染防除剤の開発が望まれる。アフラトキシンについては生産菌の生育は阻止せずアフラトキシンの生産のみを抑制する薬剤や、アフラトキシン非生産菌や分解菌の利用が試みられているが、前述のように未だ効果的な手法は確立されていない。

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

アフラトキシンの生産調節機構の解明。

アフラトキシンおよびデオキシニバレノールの特異的な汚染防除方法の開発。

安価で簡便なアフラトキシンおよびデオキシニバレノールの定量分析法の確立。

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

アフラトキシンの生産調節機構の全体像を分子レベルで説明。

アフラトキシンおよびデオキシニバレノールの汚染防除法の普及。

全世界におけるアフラトキシンおよびデオキシニバレノールの汚染検査の徹底。

フモニシン、オクラトキシン、パツリン等の他のマイコトキシンについても生産調節機構、汚染防除法、簡便な分析法を確立。

グローバルにマイコトキシン汚染のない安全な農作物の流通を確立。

キーワード

マイコトキシン、アフラトキシン、デオキシニバレノール、二次代謝産物生産機構、マイコトキシン汚染防除

(執筆者： 作田 庄平)