

サイロ貯蔵環境がアフラトキシン生成カビの増殖と毒素生成に及ぼす影響

指導責任教員 北村 豊

諸田 亮(200200915)

1、背景と目的

アフラトキシン(以下 AF)は自然界で生成される最強のカビ毒であり、通常の加熱操作では除去されない。全世界で毎年 25~50%の穀物が AF に汚染されているとも言われ、日本でもその報告例がある。本研究では貯蔵穀物の温度や含水率、充填率、堆積高さといった環境条件が AF 生成カビ (*A.flavus*) の増殖と毒素生成に与える影響を実験的に明らかにしようとした。

2、実験材料・方法

- 1) 試料: 水洗し、含水率を調整したトウモロコシを供試した。
- 2) AF 生成カビ懸濁液: AF 生成カビを生理食塩水に懸濁させ、その ATP 濃度に基づきカビ懸濁濃度を調整した。
- 3) モデルサイロの構築: アクリル製円筒容器 (13 cm × 52 cm) をモデルサイロとして、試料を充填した。サイロのタッピング回数を変えて粗充填区 (738 kg/m³) と密充填区 (815 kg/m³) を設けた。
- 4) 貯蔵実験: 適量の試料とカビ懸濁液を混合した汚染試料をモデルサイロ(底部から 10 cm, 25 cm, 40 cm の各堆積高さ)またはシャーレに入れ T 型熱電対と共に入れ、インキュベータ内に設置した。
- 5) カビ生菌数の測定: ペトリフィルム法で計数した。
- 6) サイロ内試料温度変化の測定: PC とデータ集録システム(TECHNOL SEVEN, E830)から成る熱電対温度計測システムにより計測した。
- 7) 水分活性: コンウェイ水分活性測定器により測定した。
- 8) AF の定量: カビに汚染された試料 5 g からメタノール抽出した液を ELISA 法(簡易法)により定量した。

3、結果と考察

図 1 にモデルサイロ内堆積高さとかびコロニー増殖率(終了時コロニー数/開始時コロニー数)の関係を示した。含水率 13%の実験区では、堆積高さはコロニー増殖に大きな影響を与えず、充填の粗・密による差異も見られなかった。含水率 17%の実験区では粗密の差は判然としなかったものの、堆積高さが高くなるにつれてコロニー増殖率は小さくなった。本来好気性の AF 生成カビの増殖が通気性の低い堆積高さで大きかったのは、サイロ上層よりも下層の方で試料含水率が保持されたことによると思われる。

図 2 に含水率とコロニー増殖率の関係を示した。含水率が 16%を超えるとコロニー増殖率は大きく増加した。このしきい値は *A.flavus* の最低生育水分活性の報告値 0.8 と一致する。

図 3 にコロニー増殖率と AF 濃度の関係を示した。コロニー増殖率が 4 を超えると AF は 40 ppb に達したが、その後、増加することなくほぼ一定の値を示した。これは、他の微生物でも観察される生成物阻害によるものと考えている。

図 4 にサイロ内試料温度の経時変化の一例を示した。汚染部はカビの増殖熱により温度の上昇が予想されたが、こ

こでは非汚染部の方が高い温度を示した。カビの増殖熱検出の可能性については再検討の必要性が認められる。

4、まとめ

- 1) トウモロコシでは含水率 16%以上でカビの増殖は活発化した。
- 2) 高水分では堆積高さや充填率がカビの増殖に影響を与えた。
- 3) コロニー増殖率が 4 を超えると AF の生成が活発化し一定濃度に達した。
- 4) AF 生成カビの増殖熱の検出はできなかった。

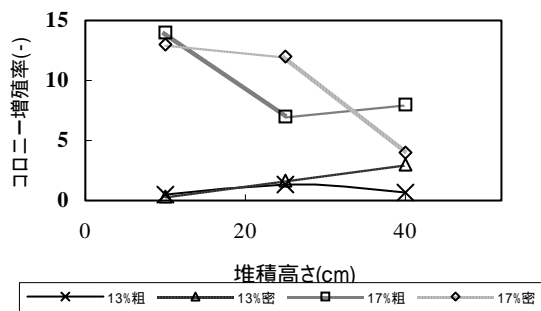


図 1 堆積高さとかびコロニー増殖率の関係

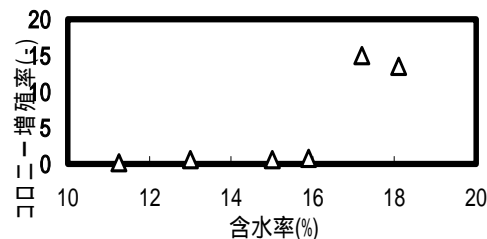


図 2 含水率とかびコロニー増殖率の関係

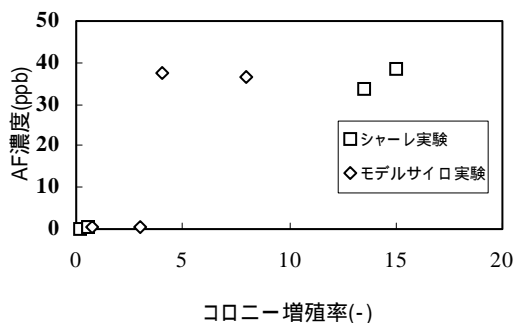


図 3 コロニー増殖率と AF 濃度の関係

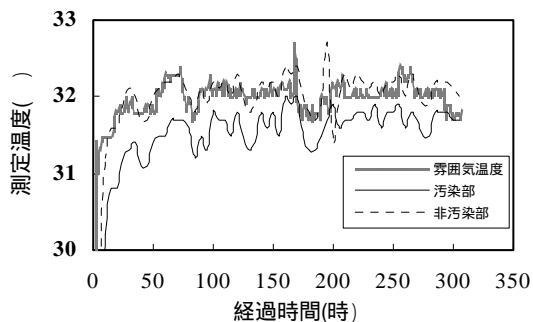


図 4 試料温度の経時変化