

## **[成 果 情 報 名] 国産めん用小麦の主要赤かび病毐の製粉前後での動態解析**

**[要 約]** 国産めん用小麦 1 品種を用いた主要赤かび病毐デオキシニバレノール(DON)およびニバレノール(NIV)の製粉前後の動態解析の結果、原粒の汚染度の違いにより製粉後の上質粉(ヒトの可食部)への毒素の移行度が異なる。

**[キーワード]** 小麦、赤かび病、デオキシニバレノール、ニバレノール、製粉

**[担 当]** 食総研・食品安全研究領域・化学ハザードユニット、食品工学研究領域・製造工学ユニット

**[代 表 連 絡 先]** 電話 029-838-8069

**[区 分]** 食品

**[分 類]** 研究・参考

---

### **[背景・ねらい]**

赤かび病は、穀粒の減収のみならず穀粒中に赤かび病毐デオキシニバレノール(DON)、ニバレノール(NIV)蓄積をもたらすことがある。小麦の開花期と降雨期が重なりやすい我が国では生産段階で赤かび病を完全に防除することは困難である。一方、国産小麦中のDONの製粉工程での動態データは少なく、NIVはさらに情報が少ない。小麦加工段階での赤かび病毐の動態解析を行うことにより、リスク管理に必要な科学的知見の提供ならびに加工段階での汚染リスク低減技術の開発を目指す。今回、汚染度の異なる国産めん用小麦の製粉前後の毒素の動態を明らかにする。

### **[成 果 の 内 容・特 徴]**

1. DON/NIV 同時分析法は、DON 試験法（厚生労働省通知法、食安発第 0717001 号、平成 15 年 7 月 17 日）に準じた方法である。各製粉分画において DON の暫定基準値(1.1 ppm)近くの 1.0 ppm を含めた 3 水準の添加回収率は 70-120% の範囲内であり、併行精度は 10% 以内である（表 1）。
2. 九州沖縄農研にて人工的に毒素産生性のフザリウム属菌を接種して栽培した、めん用の軟質小麦品種であるチクゴイズミを用いた。ビューラー社のテストミルを用いて 5 kg スケールで試験製粉を行い、六種類の粉(1B~3B, 1M~3M: 番号が小さいほど上級の粉)と二種類のふすま(大ふすまと小ふすま)を得た。1B, 1M, 2B, 2M を混合して上質粉(=ヒトの可食部)を、また 3B と 3M を混合して末粉を調製した（図 1）。
3. 原粒ならびに調製した製粉分画(上質粉、末粉、大ふすま、小ふすま)の DON/NIV 含量は、低汚染粒の製粉では、上質粉での NIV 濃度は原粒より低濃度でほぼ半減しており、製粉による減毒効果が認められる（表 2）。一方で中汚染(暫定基準値近く)粒の製粉では、上質粉での DON/NIV 濃度は原粒と同程度であり、毒素の分布パーセントと製粉分画の重量パーセントがほぼ一致しており、減毒効果は小さい。中汚染粒では、小麦粒内に毒素が均一に拡散している可能性がある（表 3）。

### **[成 果 の 活 用 面・留 意 点]**

1. DON 試験法(通知法)に準じた方法により、各製粉分画において DON/NIV 同時分析が可能である。
2. DON の製粉前後の動態については外国産小麦では報告があり、DON は製粉後のふすまに濃縮され可食部では減毒されるというデータがほとんどであるが、今回調べた国産めん用小麦 1 品種では汚染レベルによっては、製粉が DON/NIV の除去に効果的ではない場合がある。
3. 中汚染粒の製粉での NIV の製粉前後の動態は DON に類似しており、より点数を増やして解析を行い、NIV のリスク管理のための科学的知見を集積する。

## [具体的データ]

表1. 添加回収試験における回収率と併行精度

| マトリクス       |  | 原粒      |       |         |      |         |      |
|-------------|--|---------|-------|---------|------|---------|------|
| 添加レベル       |  | 0.2 ppm |       | 0.5 ppm |      | 1.0 ppm |      |
|             |  | DON     | NIV   | DON     | NIV  | DON     | NIV  |
| 平均回収率(%)    |  | 107.0   | 103.5 | 96.0    | 79.5 | 100.3   | 80.7 |
| 併行精度(RSD %) |  | 5.9     | 4.4   | 3.7     | 3.6  | 1.2     | 2.2  |
| マトリクス       |  | 上質粉     |       |         |      |         |      |
| 添加レベル       |  | 0.2 ppm |       | 0.5 ppm |      | 1.0 ppm |      |
|             |  | DON     | NIV   | DON     | NIV  | DON     | NIV  |
| 平均回収率(%)    |  | 107.8   | 83.2  | 106.5   | 87.5 | 106.3   | 79.9 |
| 併行精度(RSD %) |  | 4.9     | 4.3   | 1.7     | 4.9  | 1.4     | 2.2  |
| マトリクス       |  | 大ふすま    |       |         |      |         |      |
| 添加レベル       |  | 0.2 ppm |       | 0.5 ppm |      | 1.0 ppm |      |
|             |  | DON     | NIV   | DON     | NIV  | DON     | NIV  |
| 平均回収率(%)    |  | 103.0   | 80.0  | 94.1    | 73.7 | 94.0    | 72.1 |
| 併行精度(RSD %) |  | 1.3     | 1.3   | 3.1     | 1.5  | 2.5     | 1.2  |

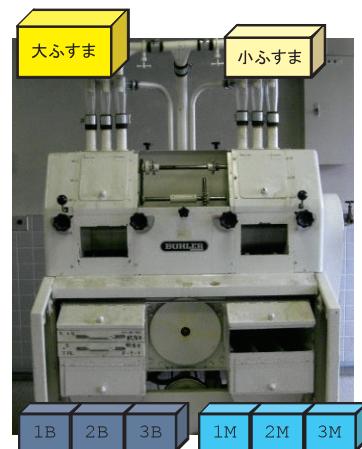


図1. 試験製粉機 (Bühler Model MLU-302) と製粉分画

表2. 低汚染粒の製粉結果

|      | 重量(%) | 濃度(ppm)* |                   | 分布[重量(%)X濃度(ppm)] |       | 分布(%) |       |
|------|-------|----------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|
|      |       | DON      | NIV               | DON               | NIV   | DON   | NIV   |
| 原粒   |       |          | 0.30 <sup>a</sup> |                   |       |       |       |
| 上質粉  | 67.0  |          | 0.12 <sup>b</sup> |                   | 0.089 |       | 34.0  |
| 末粉   | 3.2   |          | 0.15 <sup>b</sup> |                   | 0.004 |       | 1.7   |
| 大ふすま | 27.0  |          | 0.54 <sup>c</sup> |                   | 0.146 |       | 56.0  |
| 小ふすま | 2.7   |          | 0.84 <sup>d</sup> |                   | 0.022 |       | 8.3   |
|      | 100.0 |          |                   |                   | 0.261 |       | 100.0 |

\* 異なる英小文字は、 $P < 0.05$  ( $n=3$ ) での有意差を表す

表3. 中汚染粒の製粉結果

|      | 重量(%) | 濃度(ppm)            |                   | 分布[重量(%)X濃度(ppm)] |       | 分布(%) |       |
|------|-------|--------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|
|      |       | DON                | NIV               | DON               | NIV   | DON   | NIV   |
| 原粒   |       | 0.90 <sup>a</sup>  | 0.72 <sup>a</sup> |                   |       |       |       |
| 上質粉  | 67.0  | 0.86 <sup>ab</sup> | 0.56 <sup>b</sup> | 0.575             | 0.371 | 69.0  | 65.3  |
| 末粉   | 3.5   | 0.80 <sup>ab</sup> | 0.57 <sup>b</sup> | 0.028             | 0.020 | 3.3   | 3.5   |
| 大ふすま | 27.0  | 0.73 <sup>b</sup>  | 0.56 <sup>b</sup> | 0.197             | 0.152 | 23.5  | 26.8  |
| 小ふすま | 2.5   | 1.56 <sup>c</sup>  | 1.01 <sup>c</sup> | 0.039             | 0.025 | 4.6   | 4.4   |
| 計    | 100.0 |                    |                   | 0.838             | 0.569 | 100.0 | 100.0 |

\* 異なる英小文字は、 $P < 0.05$  ( $n=3$ ) での有意差を表す

(久城真代)

## 【その他】

研究課題名：危害要因の簡易・迅速・高感度検出技術の開発

中課題整理番号：321a.2

予算区分：生産工程（かび毒）

研究期間：2006～2010年度

研究担当者：久城真代、岡留博司、長嶋等

発表論文等：1) Kushiro M. (2008) Int. J. Mol. Sci. 9(11):2127-2145.

2) Thammawong M, et al. (2010) J. Food Prot. 73(10):1817-1823.