

日本における食品中のフモニシンの汚染実態及び暴露量推定について  
(H16～21 年度 厚生労働科学研究)

1. 汚染実態に関する知見について

2004 年から 2009 年にかけて厚生労働科学研究として 22 品目、1,226 検体について食品中のフモニシン (FBs : フモニシン B1,B2,B3) 汚染実態調査が実施された。

22 品目中 16 品目に定量下限以上の FBs が検出され、汚染率が最も高かったのはコーングリッツの 100% (陽性数/検体数 : 63/63) であり、以下、コーンスナック 86.7% (104/120)、ポップコーン 74.7% (59/79)、ビール 47.1% (33/70)、雑穀米 46.8% (29/62)、コーンフレーク 43.0% (52/121)、乾燥イチジク 40% (4/10)、コーンスターチ 37.8% (17/45) 大豆加工品 27.8% (5/18)、大豆 16.7% (14/84)、コーンスープ (粉末) 13.6% (8/59)、アスパラガス (水煮) 10% (1/10)、アスパラガス (生) 5% (2/40)、スイートコーン (缶詰・汁) 4.5% (1/22)、スイートコーン 3.2% (4/126)、生とうもろこし 1.6% (1/61) であった。

平均値・最大値ともに、コーングリッツ、コーンスナック及びポップコーンの順に高く、結果はそれぞれ表 1 のとおりである。

表 1 FBs の汚染実態

(単位 :  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )

	FB1		FB2		FB3	
	平均値	最大値	平均値	最大値	平均値	最大値
コーングリッツ	196.5	1,928.7	62.4	731.4	36.4	369
コーンスナック	86.5	1,673	25	597	14.5	281
ポップコーン	43.3	354	10.1	94	6.3	64

コーンスープ (ペースト・液) 70 検体、押し麦 40 検体、そば麵 50 検体、そば粉 15 検体、米 51 検体、小麦粉 10 検体において、FBs は定量限界未満であった。定量限界は、生とうもろこし、スイートコーン、スイートコーン (缶詰・汁)、コーンフレーク、コーンスープ (粉末、ペースト・液)、押し麦及びそば粉で  $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ 、米で  $4 \mu\text{g}/\text{kg}$ 、その他の食品では  $2 \mu\text{g}/\text{kg}$  であった。

## 2. 暴露量の推定に関する知見について

2009年度に厚生労働科学研究として、年齢層別（1～6歳、7～14歳、15～19歳、20歳以上の4階層）の食品摂取量及び前述の2004年から2009年にかけてのFBs汚染実態調査結果より、FBsの基準を設定しない場合又は基準値を加工食品の場合は1,000 µg/kg、未加工品の場合は4,000 µg/kgと設定するシナリオを想定して、日本人におけるFBs暴露量がモンテカルロ法を用いたシミュレーションにより推計された。

22品目中、FBs汚染が少なかった食品を除く8品目について、年齢層別に食品摂取量を調査し、摂取量が全体の1%未満の品目についてはシミュレーションの対象外とした。その結果、コーンスナック、コーンフレーク、雑穀米、ビール、ポップコーンの5品目について暴露量推計に用いるサンプルデータが作成された。FBs暴露量の推計結果を表2に示した。年齢区分別では、体重当たり一日暴露量は、1～6歳の階層で最も高く、その後、年齢が上がるにしたがって体重当たり一日暴露量は低下した。基準値を設定しない場合には、基準値を設定した場合に比べ、10%程度暴露量が多かった。99パーセンタイル値の範囲は5.3～191.6 ng/kg 体重/日で、7歳以上の階層では、いずれも100 ng/kg 体重/日以下であった。この値は、JECFAが設定した暫定一日耐容摂取量2000 ng/kg 体重/日を下回っており、日本人のほとんどがフモニシンの暴露によって健康影響を受けることはないものと推定された。

表2 モンテカルロ・シミュレーション法による市販食品に由来するFBs 暴露量の推定

(単位：ng/kg 体重/日)

シナリオ	90 パーセンタイル	95 パーセンタイル	99 パーセンタイル
1～6 歳規制なし： upper bound	0.05	10.21	191.56
1～6 歳規制なし： lower bound	0	7.20	190.49
1～6 歳規制あり： upper bound	0.04	6.84	170.29
1～6 歳規制あり： lower bound	0	7.08	179.39
7～14 歳規制なし： upper bound	0	4.55	100.31
7～14 歳規制なし： lower bound	0	1.22	100.60
7～14 歳規制あり： upper bound	0	4.50	95.34
7～14 歳規制あり： lower bound	0	1.18	95.27
15～19 歳規制なし： upper bound	0	0	41.75
15～19 歳規制なし： lower bound	0	0	41.41
15～19 歳規制あり： upper bound	0	0	40.52
15～19 歳規制あり： lower bound	0	0	40.15
20 歳以上規制なし： upper bound	0	0	5.26
20 歳以上規制なし： lower bound	0	0	5.31
20 歳以上規制あり： upper bound	0	0	5.28
20 歳以上規制あり： lower bound	0	0	5.33

### 3. 参考

FBs の我が国での食品汚染は、諸外国と同様にトウモロコシ製品に多く見られるため、我が国においてもトウモロコシ製品は FBs 汚染において寄与率の高い食品である。最も汚染が多いのはコーングリッツで、63 検体分析した平均が 196.5 µg/kg であった。～略～

日本ではトウモロコシ（生・冷凍）では汚染はなく、コーングリッツ、コーンスナックに偏っている。この違いは日本で好まれるトウモロコシはいわゆるスイートコーンと呼ばれる品種であり、とうもろこしと訳されている **maize** とは品種が違うことが原因の一つと考えられる。コーンスナックやコーングリッツは、輸出国で加工したのも輸入されてくる可能性が高いため、原料の FBs 汚染の管理は不明である。コーンスナックは若年層の消費が増えていることから、今後しばらくモニタリングを実施する必要がある。米や小麦への FBs 汚染は、近年報告されたため、本実態調査においても米と小麦を分析した。その結果、米においては 6 年間を通じ一度も検出されたことはなかった。ヨーロッパにおいては汚染している例があるが、我が国では現時点ではその懸念は払拭された。しかし雑穀米での汚染は 50%近い検出率を示していたこと、健康ブームのため、好んで雑穀米を食する人口が増えたことを考慮すると、雑穀米の汚染も注意が必要であろう。大豆では、15%強の汚染頻度であったが汚染レベルは極めて低い値であった。大豆加工品からは大豆より検出頻度は高くなる傾向にあった。小麦においては、平成 21 年度の分析では、FBs は検出されなかった。単年のみの調査であり、10 検体と試料数も少なかったため、今後モニタリングを行うことが望ましい。アスパラガスでは、**FB2** のみが検出されたが、これは *Aspergillus niger* が汚染したものと推察された。

6 年間通年の汚染結果から年次変動をみると、FBs の汚染濃度への影響は激しいことがわかる。すなわち、フザリウム菌の中でも FBs を産生するカビは、常に土壤に常在していることから、環境および優勢種菌の影響を受けやすいカビ毒であると考えられている。基準値など規制が設定されるまでは、年次変化を常に監視する必要がある。  
(厚生労働科学研究報告書より抜粋)

