



←リザーバー

←AOF MS-PREP  
アフラトキシン類、  
フモニシン類及び  
オクラトキシンAを精製

←アダプター

←DZT MS-PREP  
DON、ゼアラレノン及び  
T-2、HT-2トキシンを精製

図1 12種カビ毒同時分析法で用いたイムノアフィニティーカラム

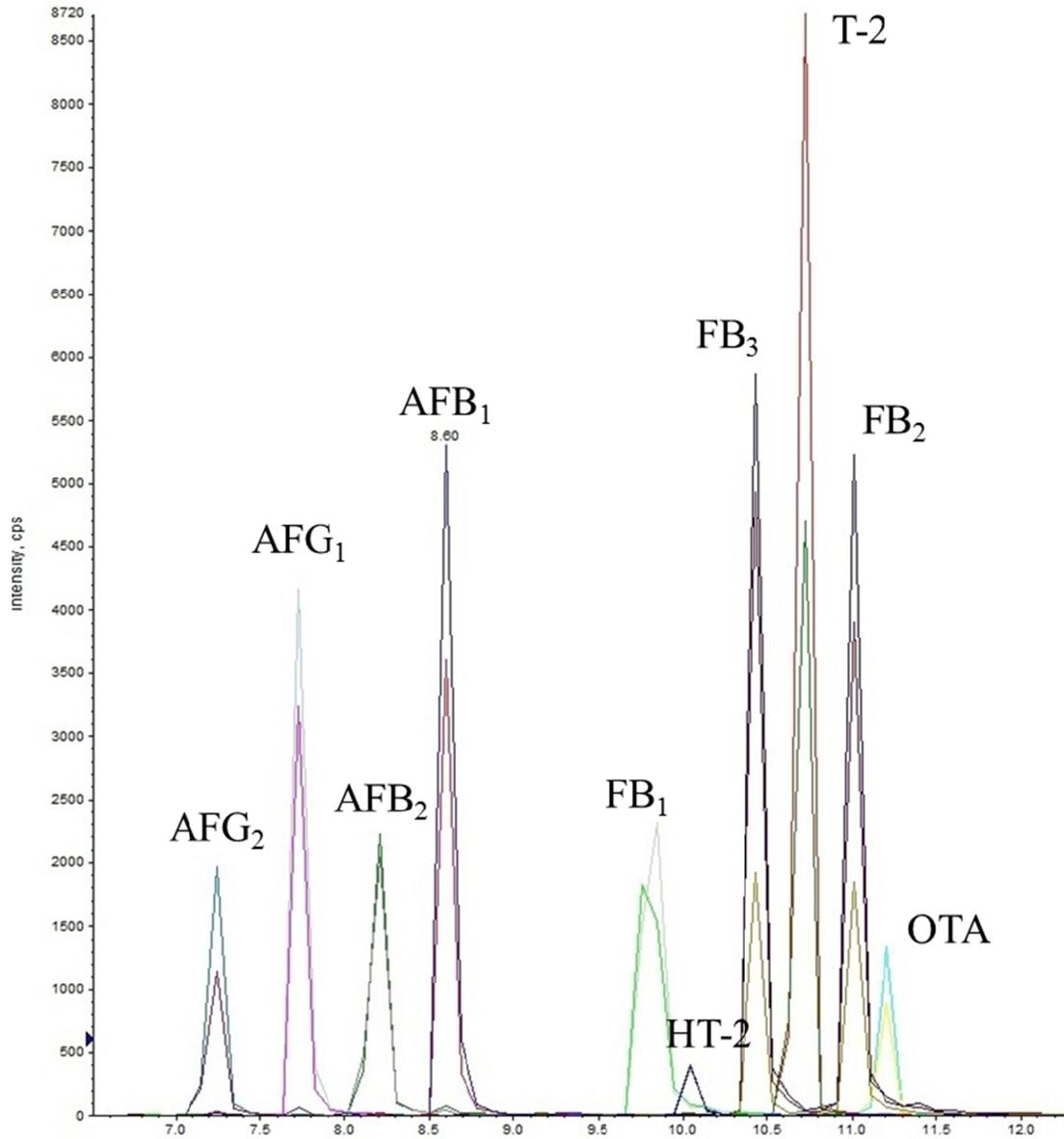


図2

アフラトキシン類 (それぞれ1.25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ )、フモニシン類 (それぞれ25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ )、  
T-2トキシン (12.5 $\mu\text{g}/\text{mL}$ )、HT-2トキシン (12.5 $\mu\text{g}/\text{mL}$ )  
及びオクラトキシンA (1.25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) のLC-MS/MSクロマトグラム

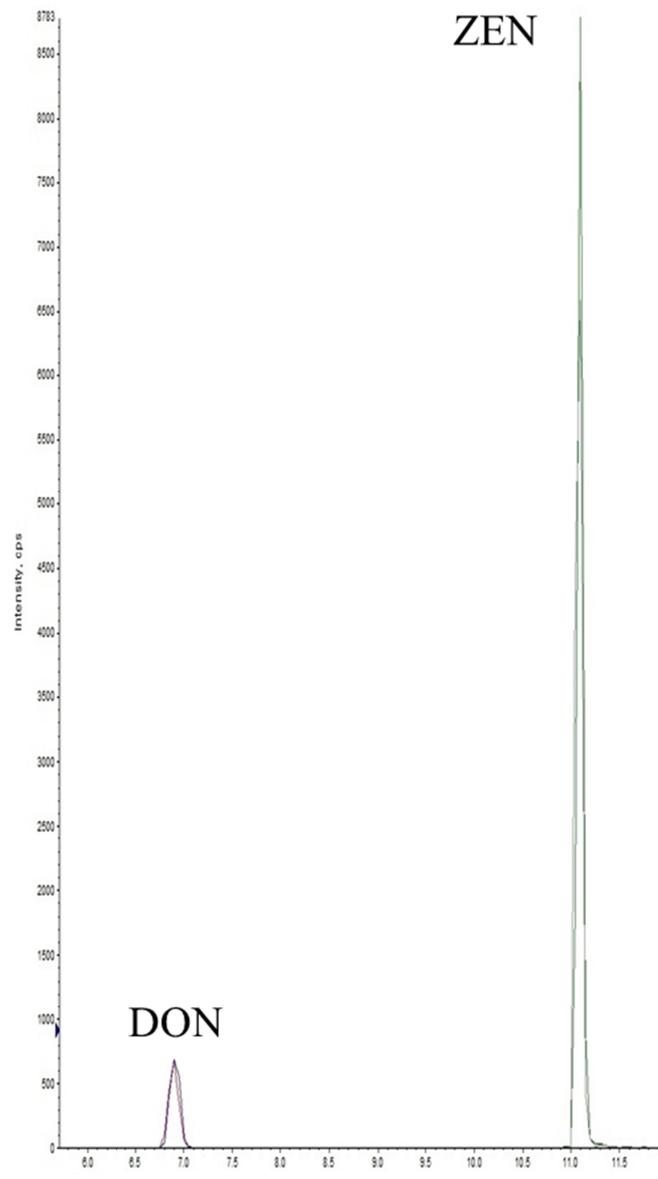


図3 DON (50 $\mu$ g/mL) とゼアラレノン (12.5 $\mu$ g/mL) のLC-MS/MSクロマトグラム

表1 一斉分析法の定量限界値と検出限界値

カビ毒名	検出限界値 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	定量限界値 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
AFB <sub>1</sub>	0.02	0.07
AFB <sub>2</sub>	0.1	0.3
AFG <sub>1</sub>	0.04	0.1
AFG <sub>2</sub>	0.2	0.6
FB <sub>1</sub>	0.3	1
FB <sub>2</sub>	1	3
FB <sub>3</sub>	0.5	2
T-2	0.2	0.6
HT-2	2	5
OTA	0.1	0.3
ZEN	0.2	0.5
DON	3	9

表2 12種カビ毒一斉分析法における添加回収試験の結果①

抽出	4倍量の70%メタノール		
希釈	4倍量のPBS		
カラム負荷量	20mL		
溶出	メタノール1mLと蒸留水1mL		
乾固	なし		
再溶解	なし		
カビ毒名	回収率 (%)		
	コーンスナック	コーンスープ	小麦菓子
AFB <sub>1</sub>	90	90	92
AFB <sub>2</sub>	87	91	92
AFG <sub>1</sub>	94	86	89
AFG <sub>2</sub>	101	94	88
FB <sub>1</sub>	<u>45</u>	<u>40</u>	78
FB <sub>2</sub>	72	<u>47</u>	95
FB <sub>3</sub>	61	<u>49</u>	69
T-2	109	96	94
HT-2	136	89	92
OTA	<u>54</u>	<u>59</u>	86
ZEN	81	65	79
DON	<u>48</u>	<u>41</u>	<u>44</u>

下線は60%以下の値

表3 12種カビ毒一斉分析法における添加回収試験の結果②

抽出	4倍量のアセトニトリル：メタノール：水 (1：1：2) で2回	
希釈	9倍量のPBS	
カラム負荷量	20mL	
溶出	1つのカラムにつきメタノール2mL	
乾固	窒素	
再溶解	1%酢酸入り30%アセトニトリル水 0.5mL	
	回収率 (%)	
カビ毒名	コーンスナック (n=6)	小麦菓子 (n=3)
AFB <sub>1</sub>	62 ± 18	<u>19</u> ± 8
AFB <sub>2</sub>	79 ± 15	<u>24</u> ± 12
AFG <sub>1</sub>	68 ± 14	<u>37</u> ± 8
AFG <sub>2</sub>	73 ± 15	<u>42</u> ± 8
FB <sub>1</sub>	74 ± 12	78 ± 16
FB <sub>2</sub>	91 ± 17	66 ± 10
FB <sub>3</sub>	76 ± 17	92 ± 14
T-2	97 ± 21	109 ± 40
HT-2	101 ± 7	102 ± 24
OTA	67 ± 25	63 ± 23
ZEN	79 ± 26	86 ± 9
DON	102 ± 5	99 ± 6

下線は60%以下の値

表4 12種カビ毒一斉分析法における添加回収試験の結果③

抽出	4倍量の70%メタノール溶液で2回		
希釈	4倍量のPBS		
カラム負荷量	20mL		
溶出	メタノール1mLと蒸留水1mL		
乾固	なし		
再溶解	なし		
	回収率 (%)		
カビ毒名	コーンスナック (n=6)	コーンスープ (n=6)	小麦菓子 (n=6)
AFB <sub>1</sub>	96 ± 5	78 ± 9	82 ± 10
AFB <sub>2</sub>	100 ± 9	99 ± 6	101 ± 5
AFG <sub>1</sub>	103 ± 9	95 ± 4	98 ± 5
AFG <sub>2</sub>	108 ± 12	107 ± 5	109 ± 6
FB <sub>1</sub>	90 ± 12	103 ± 8	108 ± 6
FB <sub>2</sub>	102 ± 8	113 ± 13	112 ± 9
FB <sub>3</sub>	95 ± 6	107 ± 12	111 ± 7
T-2	98 ± 5	102 ± 11	104 ± 3
HT-2	104 ± 16	101 ± 11	101 ± 14
OTA	69 ± 21	103 ± 5	102 ± 7
ZEN	101 ± 6	95 ± 6	105 ± 2
DON	67 ± 7	63 ± 4	63 ± 5

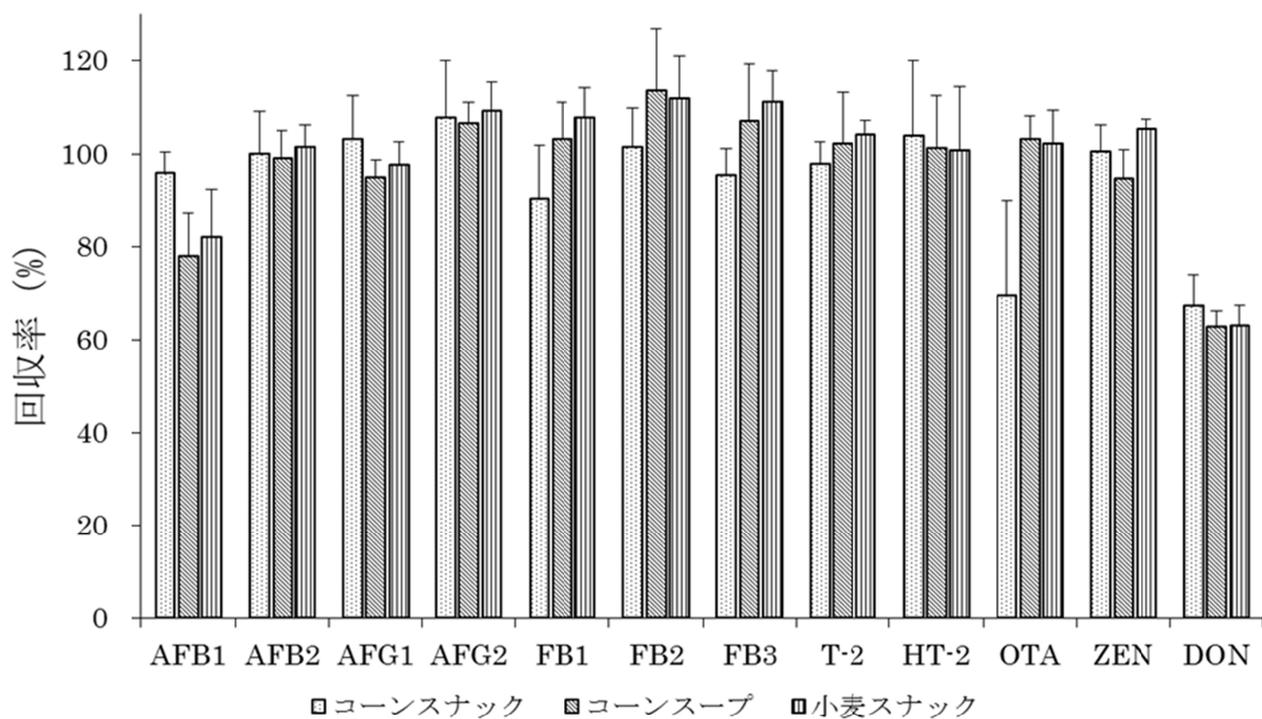


図4 12種カビ毒一斉分析法における添加回収試験の結果③

表5 個別分析と一斉分析の定量値の比較

カビ毒名	コーンスナック		コーンスープ	
	定量値( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )			
	個別分析	一斉分析	個別分析	一斉分析
AFB <sub>1</sub>	ND	ND	ND	ND
AFB <sub>2</sub>	ND	ND	ND	ND
AFG <sub>1</sub>	ND	ND	ND	ND
AFG <sub>2</sub>	ND	ND	ND	ND
FB <sub>1</sub>	26.4	22.1	1.8	ND
FB <sub>2</sub>	7.8	8.2	ND	ND
FB <sub>3</sub>	4.1	4.2	ND	ND
T-2	ND	ND	ND	ND
HT-2	ND	ND	ND	ND
OTA	ND	ND	ND	ND
ZEN	ND	ND	ND	ND
DON	26.5	30.3	44.8	35.7

表6 コーン菓子の汚染実態

カビ毒名	検体数	陽性数 (%)	平均値 LB-UB ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	最大値 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
AFB <sub>1</sub>	7	0	0 — 0.02	—
AFB <sub>2</sub>		0	0 — 0.1	—
AFG <sub>1</sub>		0	0 — 0.04	—
AFG <sub>2</sub>		0	0 — 0.2	—
FB <sub>1</sub>		71.4	3.7 — 3.8	13.7
FB <sub>2</sub>		14.3	0.8 — 2.5	5.7
FB <sub>3</sub>		28.6	0.9 — 1.4	3.9
T-2		0	0 — 0.2	—
HT-2		0	0 — 2.0	—
OTA		0	0 — 0.1	—
ZEN		42.9	0.4 — 0.7	1.5
DON	100	13.7 — 13.7	22.4	

表7 コーンスープの汚染実態

カビ毒名	検体数	陽性数 (%)	平均値 LB-UB ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	最大値 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
AFB <sub>1</sub>	6	0	0 — 0.02	—
AFB <sub>2</sub>		0	0 — 0.1	—
AFG <sub>1</sub>		0	0 — 0.04	—
AFG <sub>2</sub>		0	0 — 0.2	—
FB <sub>1</sub>		0	0 — 0.3	—
FB <sub>2</sub>		0	0 — 1.0	—
FB <sub>3</sub>		0	0 — 0.5	—
T-2		0	0 — 0.2	—
HT-2		0	0 — 2.0	—
OTA		0	0 — 0.1	—
ZEN		16.7	0.1 — 0.3	0.7
DON		0	0 — 3.0	—

表8 小麦菓子汚染実態

カビ毒名	検体数	陽性数 (%)	平均値 LB-UB ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	最大値 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
AFB <sub>1</sub>	17	0	0 — 0.02	—
AFB <sub>2</sub>		0	0 — 0.1	—
AFG <sub>1</sub>		0	0 — 0.04	—
AFG <sub>2</sub>		0	0 — 0.2	—
FB <sub>1</sub>		0	0 — 0.3	—
FB <sub>2</sub>		0	0 — 1.0	—
FB <sub>3</sub>		0	0 — 0.5	—
T-2		0	0 — 0.2	—
HT-2		0	0 — 2.0	—
OTA		0	0 — 0.1	—
ZEN		0	0 — 0.2	—
DON		23.5	3.4 — 7.1	16.5

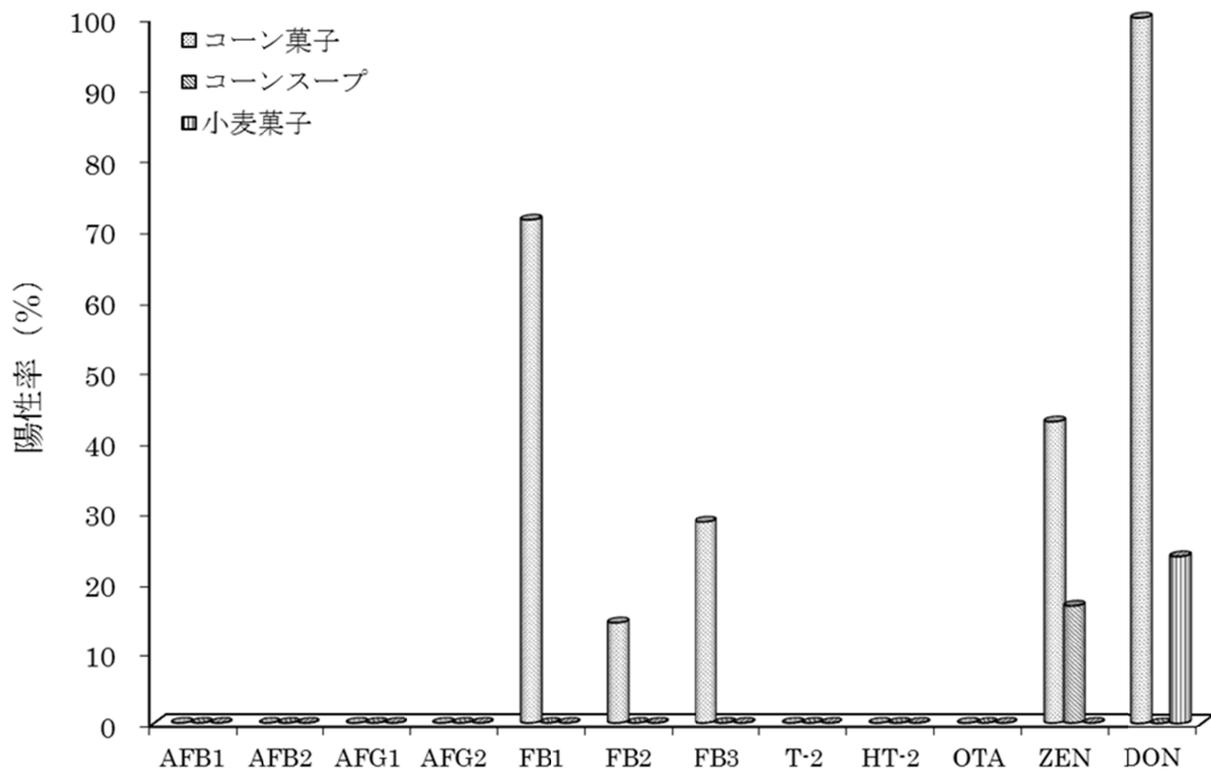


図5 乳幼児用食品の実態調査の結果（陽性率）

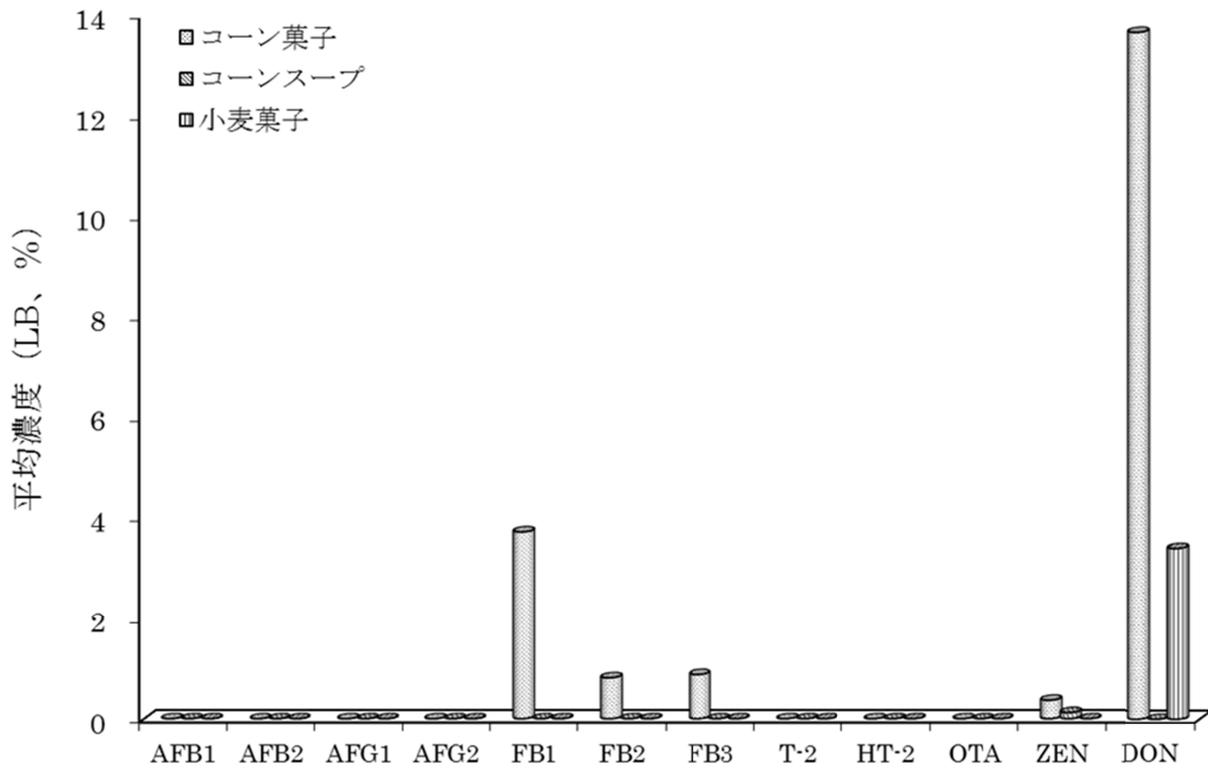


図6 乳幼児用食品の実態調査の結果 (平均値)