

## 食品の 製造・加工工程で生成する 有害化学物質への対応

消費・安全局 消費・安全政策課  
食品危害対策班 化学物質対策係  
漆山 哲生

2007/6/28

1

## 食品中の主な危害要因

- 有害化学物質
  - 自然に生成(カビ毒、貝毒など)
  - 環境中に存在(重金属、ダイオキシンなど)
  - 人間が意図的に使用(残留農薬など)
  - **食品の製造・加工工程で非意図的に生成**  
(アクリルアミド、クロロプロパノール類、PAH類、フランなど)
- 有害微生物

2007/6/28

2

## 何について、リスク管理を行うべきかの判断基準

- 食品安全を確保する観点
  - 危害要因の毒性
  - 含有実態
  - 推定摂取量
 健康に影響を及ぼすリスクがあるかどうかを暫定的に推定
- 関係者の関心
  - 消費者や事業者と意見・情報を交換
- 国際的な動向
  - コーデックス委員会の取組
  - JECFAのリスク評価結果
  - 諸外国のリスク管理の状況

2007/6/28

3

## リスク管理を行うべき有害化学物質の優先度リスト(平成18年4月時点)

- リスク管理を行うため、**直ちに、含有実態調査、リスク低減技術の開発等を行うもの**  
アクリルアミド、PAH類、クロロプロパノール類(3-MCPD、1,3-DCP)
- リスク管理を行う必要があるかを決定するため、**データや関連情報を収集するもの**  
フラン、トランス脂肪酸

2007/6/28

4

## アクリルアミド、PAH類、フランで 懸念されている重要な健康影響

物質名	IARCによる発がん性分類	遺伝毒性発がん物質か否か
アクリルアミド	2A	○
PAH類	1 (1種類)	○
	2A(3種類)	(主要PAH類 33種類のうち 13種類)
	2B(11種類)	
フラン	2B	○

2007/6/28

IARC(国際がん研究所):WHOの一機関で発がんの原因特定等を任務している

5

## 発がん物質とは

- 生体に悪性腫瘍を誘発させる物質
  - 遺伝毒性発がん物質
    - DNAと付加体を形成
    - DNA損傷作用あり
    - 遺伝子突然変異を誘発
  - 非遺伝毒性発がん物質
    - DNA損傷作用なし
    - DNA合成、細胞分裂を亢進

たとえ1分子であっても、遺伝子の突然変異を誘発する可能性

安全の目安量がない

2007/6/28

6

## 遺伝毒性発がん物質の国際的評価

- MOE (Margin of Exposure)  
ある化学物質について、動物試験において悪影響が観察されない量(参照値)と、人の推定摂取量との間に、**何倍の差**があるかを示す指標
- MOE = 健康影響の参照値 / 推定摂取量  
参照値: 遺伝毒性発がん性はBMDL<sub>10</sub>が指標  
BMDL<sub>10</sub>: 動物試験において、対照群に比べて、**発がん率が10%だけ増加**する投与量の95%信頼下限値(より安全を見込んだ値)

2007/6/28

7

## MOEを用いた遺伝毒性発がん物質のリスク判定

(欧州食品安全委員会(EFSA)の考え方)

MOE	健康影響	リスク管理措置
10,000未満	懸念あり	優先度高い
10,000以上	懸念低い	優先度低い

- 種差及び個人差
  - 細胞周期調節やDNA修復機能の個人差
  - BMDLより低用量でも影響がある可能性
- 不確実性 10,000

MOEが10,000より大きい場合でも、リスク管理措置の実施を止めるべきではない

2007/6/28

8

## 第64回JECFAの評価と勧告

物質名	BMDL <sub>10</sub> (µg/kg bw/日)	推定摂取量 (µg/kg bw/日)	MOE
アクリルアミド	300	1 (平均摂取群)	<b>300</b>
		4 (高摂取群)	<b>75</b>
ヒトの健康への懸念があると結論 食品中のアクリルアミドの低減努力を継続すべき			
PAH類 (BaP)	100	0.004 (平均摂取群)	<b>25,000</b>
		0.01 (高摂取群)	<b>10,000</b>
ヒトの健康への懸念は低いと結論 乾燥、燻製工程での汚染の低減努力を行うべき			

2007/6/28

9

## 農林水産省の対応状況

- リスク管理を行う優先度が高いものを選定
- リスク評価、リスク管理措置の検討に必要な**データ、関連情報の収集**
  - 含有実態調査(サーベイランス)
  - 摂取量の推定
  - リスク低減技術の開発 など

科学に基づいた食品安全行政の推進

2007/6/28

10

## 含有実態調査(サーベイランス)

- 問題の程度又は実態を知るための調査
- 十分なデータがない場合は**予備調査**から着手
- 妥当性が確認された分析法を採用し、適切な精度管理を行う
- 中期計画(平成18-22年度)
  - 必ず実施  
アクリルアミド、クロロプロパノール類
  - 可能であれば実施  
PAH類、フラン、トランス脂肪酸

2007/6/28

11

## 含有実態調査の進捗状況

- アクリルアミド
  - 加工食品19品目の予備調査を実施
- フラン
  - トータルダイエツスタディから、摂取寄与率の高い食品の種類を特定
  - 平成19年度から加工食品の予備調査に着手
- PAH類
  - トータルダイエツスタディから、摂取寄与率の高い食品の種類を特定
  - 調査実施の必要性を検討中

2007/6/28

12

## アクリルアミド含有実態予備調査

### ● 目的

- 原材料や製法から、アクリルアミド生成が予想される食品中の含有実態データは不十分
- 含有食品の範囲、含有濃度の傾向を把握
- 品目選定の考え方
  - 国内外で高濃度の含有の報告がある食品
  - 日本において消費量が多い食品(伝統食品を含む)
  - 乳幼児など感受性が高い集団が食べる食品

2007/6/28

13

## アクリルアミド予備調査結果① (平成16~17年度)

対象食品	検体数	定量限界未済の数	アクリルアミド濃度 (µg/kg)		
			中央値	最大値	平均値
ポテトスナックa	30	0	940	4700	1200
コーンスナックa	30	2	150	320	140
米菓a	30	0	80	500	130
麦茶(煎り麦)a	18	0	320	510	320
ほうじ茶(茶葉)a	18	0	320	1100	450
即席めんa	30	9	30	80	30
食パン、ロールパンa	30	30	-	-	20
ビスケット類a	30	1	180	460	160
フライドポテトa	30	0	380	910	380
アイスコーヒーb	30	0	8.9	20	8.8
缶コーヒーb	30	0	8.9	14	9.4

2007/6/28

a:定量限界:20 µg/kg b:定量限界:2 µg/kg

14

## アクリルアミド予備調査結果② (平成18年度)

調査対象食品	検体数	定量限界未済の数	アクリルアミド濃度 (µg/kg)		
			中央値	最大値	平均値
乳幼児用ビスケット類a	80	3	150	800	210
乳幼児用ウエハースa	20	0	150	340	170
乳幼児用米菓a	56	23	21	520	54
乳幼児用ポーロa	30	20	-	83	25
乳幼児用スナック類a	24	3	130	1000	220
乳幼児用レンジケーキa	20	19	-	30	21
みそa	50	50	-	-	9
しょうゆ b	50	46	-	6	3

2007/6/28

a:定量限界:20 µg/kg、b:定量限界:5 µg/kg

※乳幼児用ビスケット類は平成17年度の調査データと統合

15

## アクリルアミド予備調査結果の考察

- 高温での加熱工程がある加工食品には、幅広い種類のものに含まれている
  - 日本特有の食品(米菓、ほうじ茶、麦茶など)にも含有
- 含有濃度を諸外国の過去の報告値と比較すると、その範囲はほぼ同等である
  - 諸外国では低減の取組が進行中
- 含有濃度は食品により大きく異なる
  - 主原材料(種類、品質)、製造方法(加熱温度や加熱時間)、副原材料が影響

2007/6/28

16

## 摂取量の予備的な推定

- 乳幼児による菓子類からの摂取量は、健康リスクを無視できるほど少なくはない
- 含有濃度が高いフライドポテトやポテトスナックからの摂取量は、諸外国の報告と同様に多く、健康リスクは無視できない
- 含有濃度が低くても、消費量が多いパン、コーヒー、麦茶などからの摂取量は、健康リスクへの寄与を無視できない程度である
- 摂取源となる懸念がある食品中の国内の含有実態データは未だ不十分である

2007/6/28

17

## 平成19年度アクリルアミド調査計画①

- 対象食品
  - 固形ルウ(カレー、シチュー、ハヤシ)
  - レトルト食品(カレー、シチュー、ハヤシ)
- 選定理由
  - 調理試験では含有を確認したが、市販の加工食品の含有実態データは不十分
  - 高濃度に含有する可能性が高い製法
  - 摂食頻度が高く、消費量が多いと推定
  - 子供から老人まで幅広い世代が摂食

2007/6/28

18

## 平成19年度アクリルアミド調査計画②

- 対象食品(加熱調理後に測定)
  - キャベツ、ブロッコリ、なす、ピーマン、たまねぎ、かぼちゃ、さやえんどう、さやいんげん、もやし、アスパラガス
- 選定理由
  - 焼く、炒めるなど加熱調理した野菜に含有するとの報告あり(生野菜からの報告例なし)
  - 日本における野菜の消費、調理形態を考慮し、実態把握が必要と判断
  - アミノ酸、還元糖の含有量が多く、かつ消費量が多い野菜を選定

2007/6/28

19

## フラン含有実態予備調査

- 目的
  - 原材料、製法や容器包装形態から、フラン生成、含有が予想される食品中の含有実態データは不十分
  - 含有食品の範囲、含有濃度の傾向を把握
  - リスク評価に必要な食品中の含有濃度データをJECFAに提出
- 調査対象の考え方
  - 国内外で高濃度の含有の報告がある食品
  - 乳幼児など感受性が高い集団が食べる食品
  - 摂取源となる懸念がある食品

2007/6/28

20

## 平成19年度フラン調査計画

- 対象食品(必要に応じて加熱調理後測定)
  - 缶瓶詰(野菜、果実、食肉・調理など)
  - レトルト食品(カレー、スープ、パスタソースなど)
  - ベビーフード(レトルト食品、瓶詰、飲料)
  - コーヒー、清涼飲料
  - 調味料(みそ、しょうゆ、めんつゆなど)
- 選定理由
  - トータルダイエツスタディの結果から、日本において摂取寄与が大きいと推定
  - 諸外国で高濃度の含有の報告あり
  - 乳幼児用の食品を優先

2007/6/28

21

## 今後の取組

含有実態予備調査 トータルダイエツスタディ

暫定的な摂取源推定 主要な摂取源を特定

- 実態調査(本調査)
  - 食品中の当該有害化学物質の含有実態を正確に把握するため、適切な計画を策定
  - 原材料、製法、消費の実態等のデータも可能な範囲で収集、統計学的解析を実施
- 低減技術に関する調査研究、情報収集

2007/6/28

22

## 諸外国における対応状況

(アクリルアミドの例)

- 含有実態調査
  - 摂取量推定
  - 寄与の高い食品群の特定
- 欧米先進国では2002年以降、直ちに実施
- 現在まで基準値を設けている国はないが、**食品事業者の自主的な取組**による低減実行
    - 低減目標値を設定(ドイツ)
    - 低減方法の開発、普及(EU、スイス、米国など)
  - 行政が実態調査を実施し、食品事業者の自主的な取組による**低減効果を測定**

2007/6/28

23

## まとめ① アクリルアミド

- 食材を120°C以上の高温で製造・加工、調理した場合に生成し、多くの食品に含有している
  - 食生活により摂取量、摂取源は異なる
  - 世界的な傾向として、現在の推定摂取量では、健康リスクがあるとされている
  - 遺伝毒性発がん性がある
  - 世界的に低減の取組が行われている
- ↓
- 事業者による**自主的な低減努力は必須**
  - 行政による**消費者向けの食生活や調理法のアドバイスも重要**

2007/6/28

24

## まとめ② PAH類

- 食品の製造・加工、調理における加熱に由来する汚染と環境由来の汚染がある
  - 世界的な傾向として、現在の推定摂取量では、健康リスクは低いとされている
  - PAH類の多くに遺伝毒性発がん性がある
  - 食品の製造・加工、調理に由来する汚染を低減する手段がある
- ↓
- 事業者は、食品の製造・加工工程において、**自主的な低減努力を行う必要**

2007/6/28

25

## まとめ③ フラン

- 多様な生成経路があるとされており、まだ十分に解明されていない
  - 世界的な傾向として、汚染実態や摂取量のデータが十分ではなく、現時点では健康リスクの程度は不明である
  - 遺伝毒性発がん性があるとされている
  - 現在まで有効な低減方法は開発されていない
- ↓
- **引き続き情報収集に努める必要**

2007/6/28

26

## 食品事業者に期待される役割

- 食品安全基本法  
自らが食品の安全性の確保について第一義的責任を有していることを認識して、食品の安全性を確保するために必要な措置を食品供給行程の各段階において適切に講ずる責務を有する。
- 食品衛生法  
自らの責任においてそれらの安全性を確保するため、販売食品等の安全性の確保に係る知識及び技術の習得、販売食品等の原材料の安全性の確保、販売食品等の自主検査の実施その他の必要な措置を講ずるよう努めなければならない。

食品事業者には、自主的な食品安全のための取組が期待されている

2007/6/28

27

## 農林水産省による支援

食品事業者団体が、**低減目標値**や**実施規範**の自主的な設定を検討する際に、食品中の含有実態調査結果等の科学的データに基づいて指導・助言を実施

↓

食品事業者と行政が連携し、食品中の有害化学物質低減を実行し、リスクを低減

- 例①: 低減目標値を策定するため、国内の濃度分布を把握するため適切な実態調査を実施
- 例②: 実施規範を策定するため、実態調査を実施し低減効果を測定

2007/6/28

28

## 情報提供

- リスクプロファイル(危害要因についての説明書)  
URL: [http://www.maff.go.jp/syohi\\_anzen/kobetsu.html](http://www.maff.go.jp/syohi_anzen/kobetsu.html)
- 食品中のアクリルアミドに関する情報  
URL: [http://www.maff.go.jp/syohi\\_anzen/acrylamide/](http://www.maff.go.jp/syohi_anzen/acrylamide/)
- PAH類、フランについても、情報提供を検討中

(参考情報)

- トランス脂肪酸に関する情報  
URL: [http://www.maff.go.jp/syohi\\_anzen/trans\\_fat/](http://www.maff.go.jp/syohi_anzen/trans_fat/)
- 食品中のクロロプロパノール類に関する情報  
URL: [http://www.maff.go.jp/syohi\\_anzen/c\\_propanol/](http://www.maff.go.jp/syohi_anzen/c_propanol/)

2007/6/28

29