

第11回かび毒・自然毒等専門調査会資料

平成20年12月3日

 Health Canada Santé Canada Your health and safety... our priority. Votre santé et votre sécurité... notre priorité.

Natural toxicants in food

Assessing the risks
Reducing the risks
Accepting the risks

Lecture for Expert Committee
December 3, 2008
Tokyo, Japan

sponsored by the Food Safety Commission of Japan



Tineke Kuiper
Food Directorate
Bureau
Chemical Safety
Canada

 Health Canada Santé Canada Your health and safety... our priority. Votre santé et votre sécurité... notre priorité.

食品中の自然毒

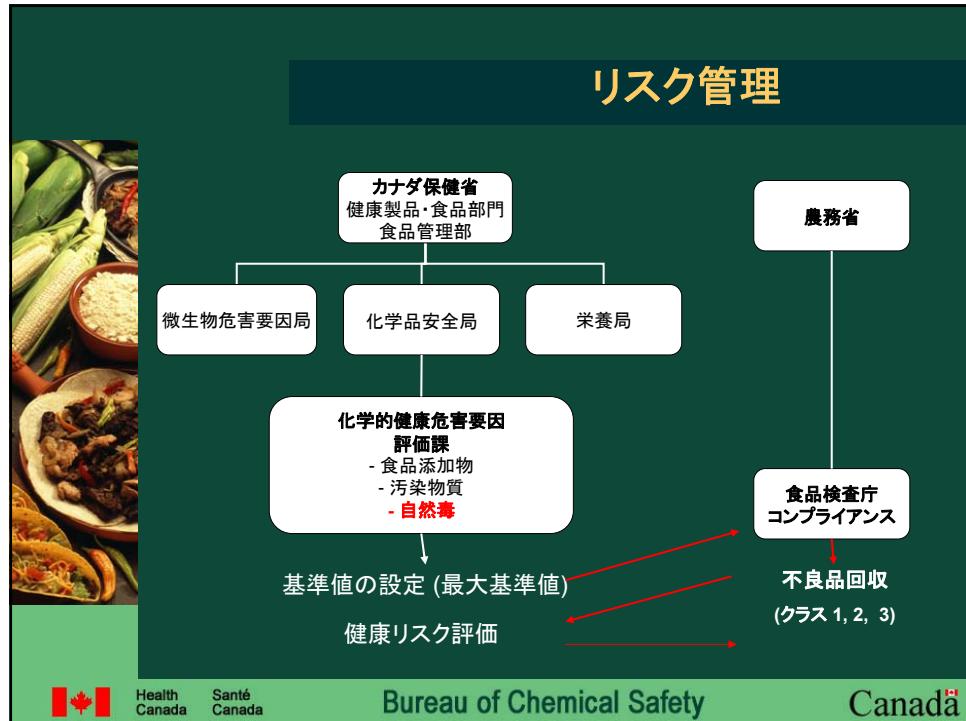
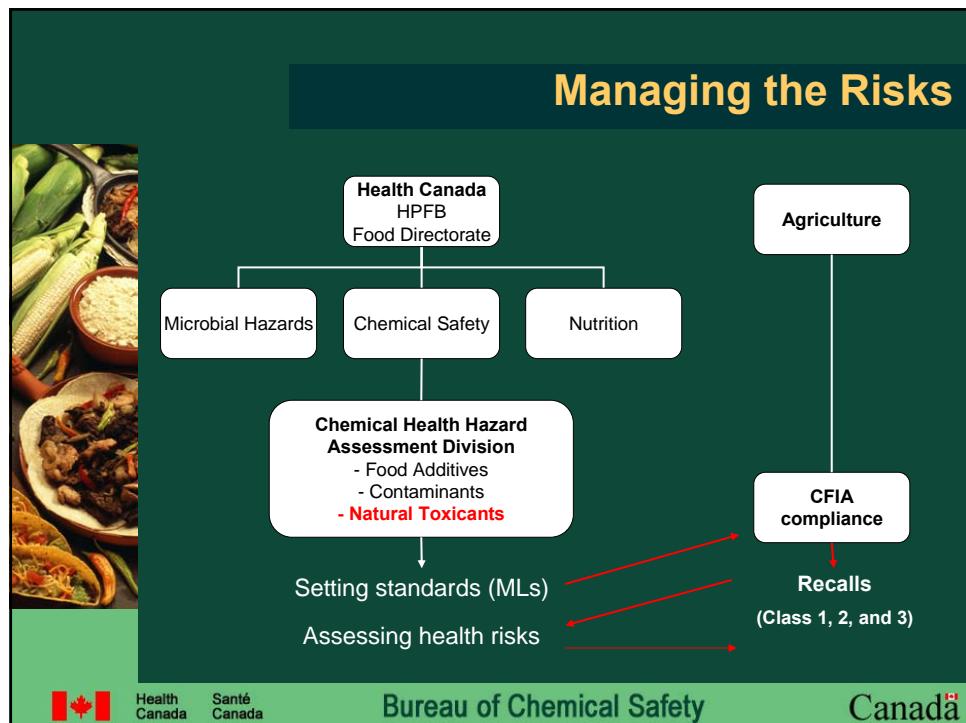
(仮訳)

リスク評価
リスク低減
リスク認知

かび毒・自然毒等専門調査会
2008年12月3日
東京



チネケ キュイパー
食品安全部
化学品安全局
Canada



Managing the Risks (cont.)



Guidelines for different affected food commodities

consider risk metric (i.e. tolerable daily intake or TDI) and
how much of that food is consumed
consider other foods

And make recommendations regarding guidelines for the
Hazard Analysis at Critical Control Points (HACCP)



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

リスク管理



様々な影響を受けた食品のためのガイドライン

リスク測定基準(例: 耐容1日摂取量(TDI))と食
品の消費量について考慮する
その他の食品について考慮する

そして、**危害分析重要管理点(HACCP)**に関する
ガイドラインを勧告する。



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Terms and Units used



Pertaining to foods

occurrence	µg per g food
guidelines	µg per g food

Pertaining to humans (risk metrics)

acute reference dose $R_F D_{acute}$	µg per kg bw (single day)
short-term daily intake (TDI_{short})	µg per kg bw per day
tolerable daily intake (TDI)	µg per kg bw per day
negligible cancer risk intake (NCRI)	µg per kg bw per day

Human Exposure

µg per kg bw per day



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

使用される用語と単位



食品に関するもの

汚染	µg / g 食品
ガイドライン	µg / g 食品

人に関するもの(リスク測定基準)

急性参考用量 $R_F D_{acute}$	µg / kg 体重 / 日
短期間耐容1日摂取量 (TDI_{short})	µg / kg 体重 / 日
耐容1日摂取量 (TDI)	µg / kg 体重 / 日
発がんリスクが無視できる摂取量 (NCRI)	µg / kg 体重 / 日

人への暴露

µg / kg 体重 / 日



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Outline

General principles and examples throughout the presentation

Solanine: common plant toxicant in potatoes

Patulin: non-carcinogenic mycotoxin in apple juice

toxicology, occurrence, consumption, probabilistic exposure, risk assessment and management

Ochratoxin: a carcinogenic mycotoxin in many foods

toxicology, occurrence, consumption, probabilistic exposure, risk assessment and management

Paralytic Shellfish Toxins (PSPs): acute toxins in shellfish

risk assessment, acute reference dose, risk management

Questions and Answers



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

概要

プレゼンテーションにおける一般的な原則と例

ソラニン: ジャガイモに含まれる一般的な植物毒

パツリン: リンゴジュースに含まれる非発がん性のかび毒

毒性学, 汚染, 消費, 確率論的暴露, リスク評価及び管理

オクラトキシン: 多くの食品に含まれる発がん性のかび毒

毒性学, 汚染, 消費, 確率論的暴露, リスク評価及び管理

麻痺性貝毒 (PSPs): 貝に含まれる急性毒性物質

リスク評価, 急性参考用量, リスク管理

質疑応答



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Hazard x Exposure = Risk



Hazard to Humans

based on scientific evidence of a contaminant to cause harm under specific conditions (inherent property)

requires extrapolation to derive risk metrics

Human Exposure

occurrence levels; food consumption; duration;
age groups; special subpopulations

Risk

probability of adverse effects in humans
severity of effects; life-stage



Health
Canada

Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

危害要因 x 暴露 = リスク



危害要因

特定の状況における危害の原因となる汚染物質の科学的証拠に基づく; リスク測定基準を導き出すための外挿が必要

人への暴露

汚染レベル; 食品消費; 暴露期間
年齢群; 特別な部分母集団

リスク

人への悪影響の可能性
影響の重篤度; 世代



Health
Canada

Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Natural toxicants



Class	Source	Food	Examples
Phytotoxins	plants	plant deriv.	solanine
Phycotoxins	dinoflag.	shellfish	PSP toxins (saxitoxins)
Mycotoxins	fungi	many	patulin ochratoxin A deoxynivalenol

 Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada

自然毒



種類	原因	食品	例
植物毒	植物	植物由来	ソラニン
藻類の毒	渦べん毛藻類	貝類	麻痺性貝毒 (サキシトキシン)
かび毒	菌類	多数	パツリソ オクラトキシン デオキシニバレノール

 Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada

Rating health risks from foods



ACUTE

CHRONIC

HIGH

LOW

Microbiological
Phycotoxins
Phytotoxins (some)
Mycotoxins
Anthropog.
Contaminants
Pesticide Residues
Food Additives

Mycotoxins
Anthropog.
Contaminants
Phytotoxins (some)
Phycotoxins
Microbiological
Pesticide Residues
Food Additives



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

急性

慢性

高い

低い

微生物
藻類の毒
植物毒 (some)
かび毒
人為的汚染物質
残留農薬
食品添加物

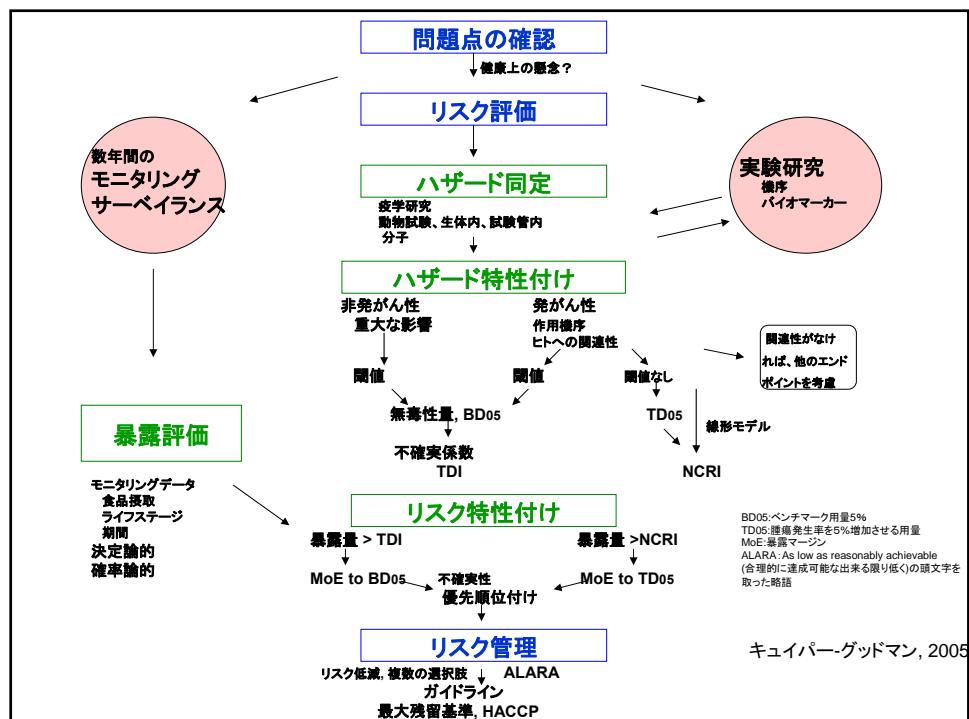
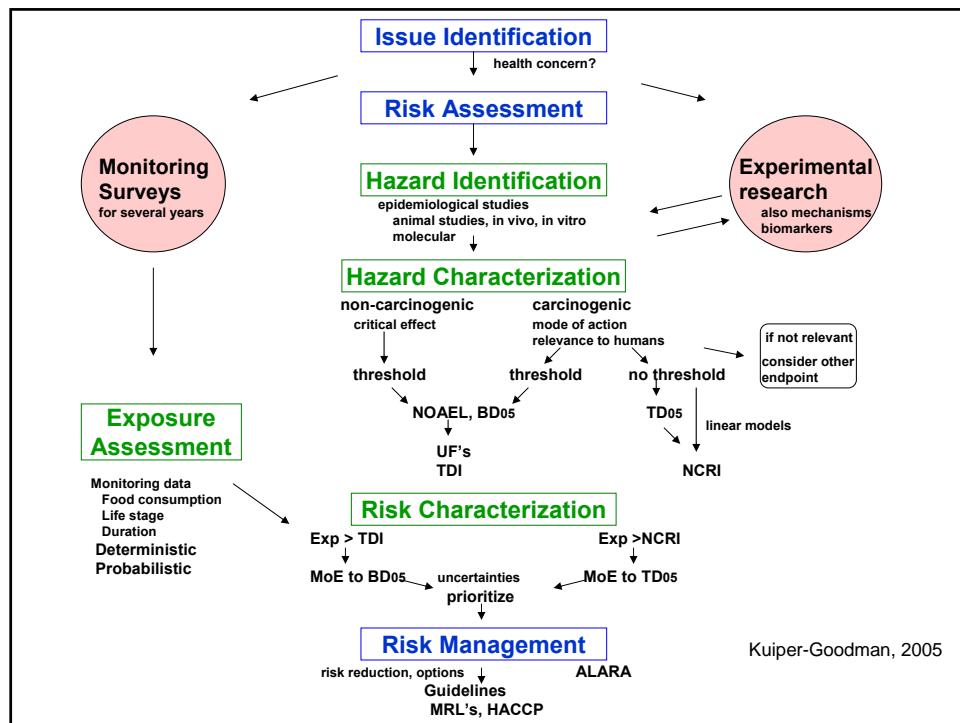
かび毒
人為的汚染物質
植物毒 (some)
藻類の毒
微生物
残留農薬
食品添加物



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



Solanine
no TDI

Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety Canada

ソラニン
TDIなし

Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety Canada

TGAs: Solanine and Chaconine



- TGAs are glycoalkaloids common in potatoes at levels of 6 to 14 mg per 100 g; stable to cooking
- Increase as a result of sunburn as well as damage to potatoes
- Cholinesterase inhibitors
- Can cause human illness at levels > 22 mg/100 g, and have caused fatalities in the past at higher levels; no TDI
- Lenape variety was banned because of high levels of TGA
- In recent years several new varieties were high in TGA, and registration was disallowed in Canada; need better testing protocols for new varieties
- With HACCP* and public education : generally no problems

Hazard Analysis of Critical Control Points



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



総グリコアルカロイド(TGAs): ソラニンとチャコニン

- TGAsは、じゃがいも100g当たり6~14mg含まれる一般的なグリコアルカロイド；調理後も安定
- じゃがいもの損傷や日にさらされることによって増加
- コリンエステラーゼ阻害剤
- 人の病気の原因となりうるレベル > 22 mg/100 g, 過去にはより高いレベルで死亡の原因となっていた; TDIなし
- レナペ種はTGAを多く含むので禁止された
- 近年、いくつかの新種がTGAを多く含むことが判明、カナダにおける登録は却下された; 新種に対するより良い試験手順が必要
- HACCP* と一般への啓発を行えば：一般的には問題なし

Hazard Analysis of Critical Control Points



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Risk assessment of mycotoxins



Patulin
Deoxynivalenol
Ochratoxin
Ergot alkaloids
Zearalenone
Fumonisins
Aflatoxin

Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

かび毒のリスク評価



パツリン
デオキシニバレノール; ニバレノール
オクラトキシン
麦角アルカロイド
ゼアラレノン
フモニシン
アフラトキシン

Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Evidence for Carcinogenicity- IARC



Mycotoxin	Human	Animal	Classification
aflatoxin B1	S	S	1
" M1	I	S	2B
ochratoxin A	I	S	2B
F. verticilloides toxins	I	S	2B
fumonisin B1		S	2B
Deoxynivalenol		I	
Zearalenone		L	
Patulin	N	I	3

S=sufficient, L=limited, I=inadequate, N=negative



Health
Canada
Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

発がん性に関する証拠- IARC



マイコトキシン	ヒト	動物	クラス
アフラトキシン B1	S	S	1
" M1	I	S	2B
オクラトキシン A	I	S	2B
F. verticilloides toxins	I	S	2B
フモニシン B1		S	2B
デオキシニバレノール		I	
ゼアラレノン		L	
パツリン	N	I	3

S=十分, L=限定的, I=不十分, N=否定



Health
Canada
Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Tolerable Daily Intakes for Mycotoxins



Mycotoxin	TDI in ng / kg bw / day	Reference
Aflatoxin B1 Hep + / -	Potency estimate 0.07, 1.9	JECFA 97, 2003, FDA 1993 Kuiper-Goodman 1995
Ochratoxin A	4 14 5 17	HC '89, 08 JECFA 1995 NC 1991; EC 1998 EFSA 2006
Deoxynivalenol	3000 1000	HC 1987 EC 1999; NC 1998 JECFA 2001, HC 2001
Zearalenone	100 100 500 200	Kuiper-Goodman 1987 Nordic council 1998 JECFA 1999 EC 2000
Patulin	400	JECFA 1995
Fumonisin B1	2000	JECFA 2001



Health
Canada
Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



かび毒の耐容1日摂取量

マイコトキシン	TDI in ng / kg 体重 / 日	文献
アフラトキシン B1 Hep + / -	発がんリスクの推定 0.07, 1.9	JECFA 97, 2003, FDA 1993 Kuiper-Goodman 1995
オクラトキシン A	4 14 5 17	HC '89, 08 JECFA 1995 NC 1991; EC 1998 EFSA 2006
デオキシニバレノール	3000 1000	HC 1987 EC 1999; NC 1998 JECFA 2001, HC 2001
ゼアラレノン	100 100 500 200	Kuiper-Goodman 1987 Nordic council 1998 JECFA 1999 EC 2000
パツリン	400	JECFA 1995
フモニシン B1	2000	JECFA 2001



Health
Canada
Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Penicillium verrucosum

Aspergillus carbonarius

Aspergillus ochraceus

Ochratoxin A

TDI=3 or NCRI=4 ng/kg bw

C[C@H]1[C@@H](C(=O)N[C@@H](C[C@H]2[C@H](Oc3ccccc3)C(=O)c4cc(Cl)c(Oc5ccccc5)c4)C(=O)O)C=C1Cl

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada

ペニシリウム ベルコーサム

アスペルギルス カーボナリウス

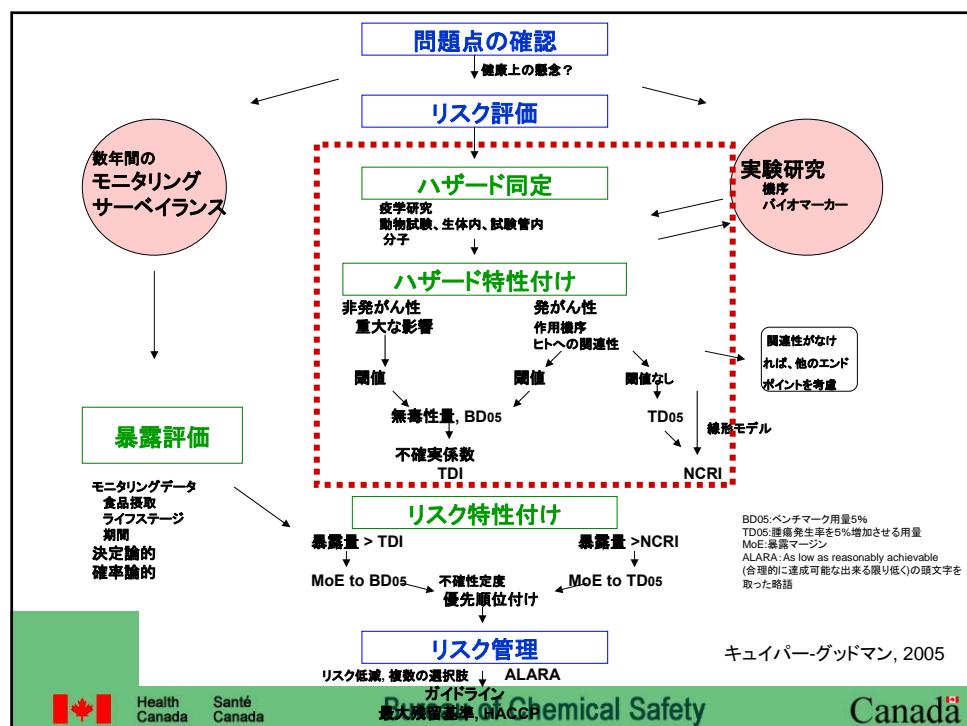
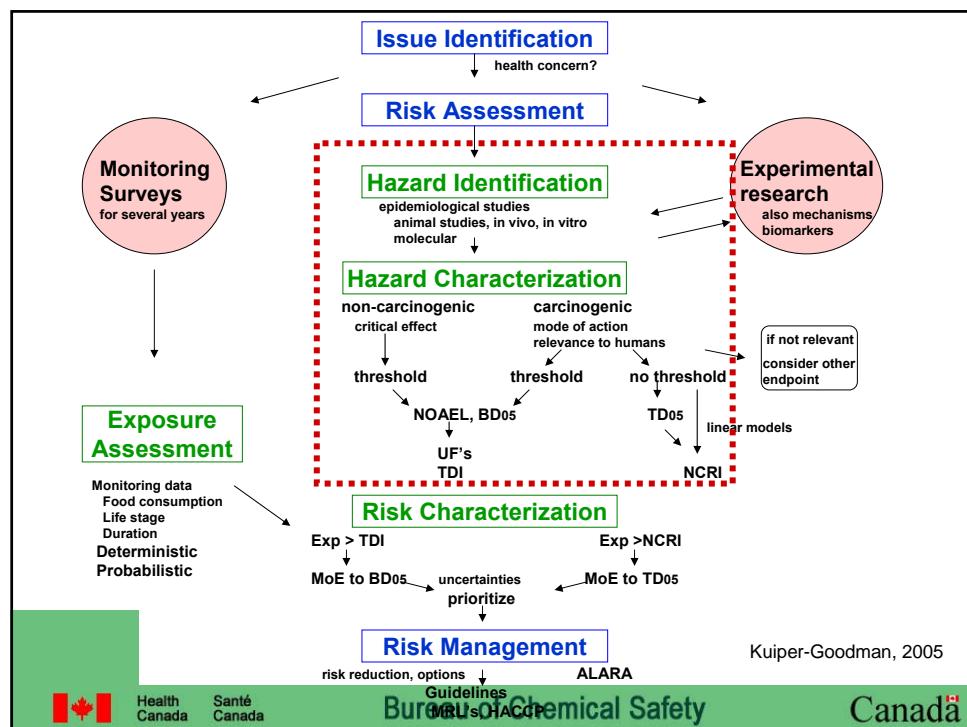
アスペルギルス オクラセウス

オクラトキシンA

TDI=3 or NCRI=4 ng/kg 体重

C[C@H]1[C@@H](C(=O)N[C@@H](C[C@H]2[C@H](Oc3ccccc3)C(=O)c4cc(Cl)c(Oc5ccccc5)c4)C(=O)O)C=C1Cl

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada



Risk Assessment Ochratoxin A

A renal carcinogen in mice and rats



- Mechanism of initiation not yet clear
 - no alpha 2u globulin involvement
 - pathology points to non-threshold mode of action
- Genotoxicity controversial
- Teratogenicity
- Immunotoxicity
- Nephropathy: pig more sensitive than rat
- Metabolic disposition
 - Similarities in cytochrome p 450 involvement
 - Long half life of residues in primates and human



Health
Canada

Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



リスク評価 オクラトキシンA

マウス及びラットにおいて腎発がん性

- 未だ、イニシエーションの機序が不明
 - α 2uグロブリンの関与なし
 - 閾値のない作用機序に対する病理学的観点
- 遺伝毒性 議論の余地あり
- 催奇形性
- 免疫毒性
- 腎障害:豚はラットより敏感
- 代謝動態
 - チトクロムp450の関与における類似性
 - 犬長類及びヒトでは残留物の半減期が長い

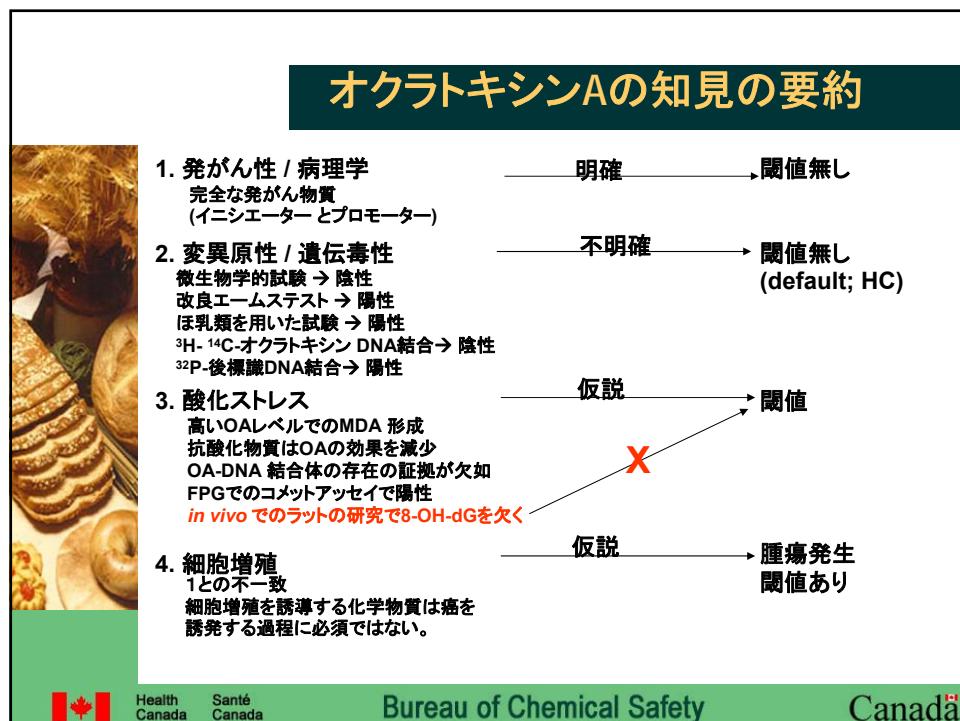
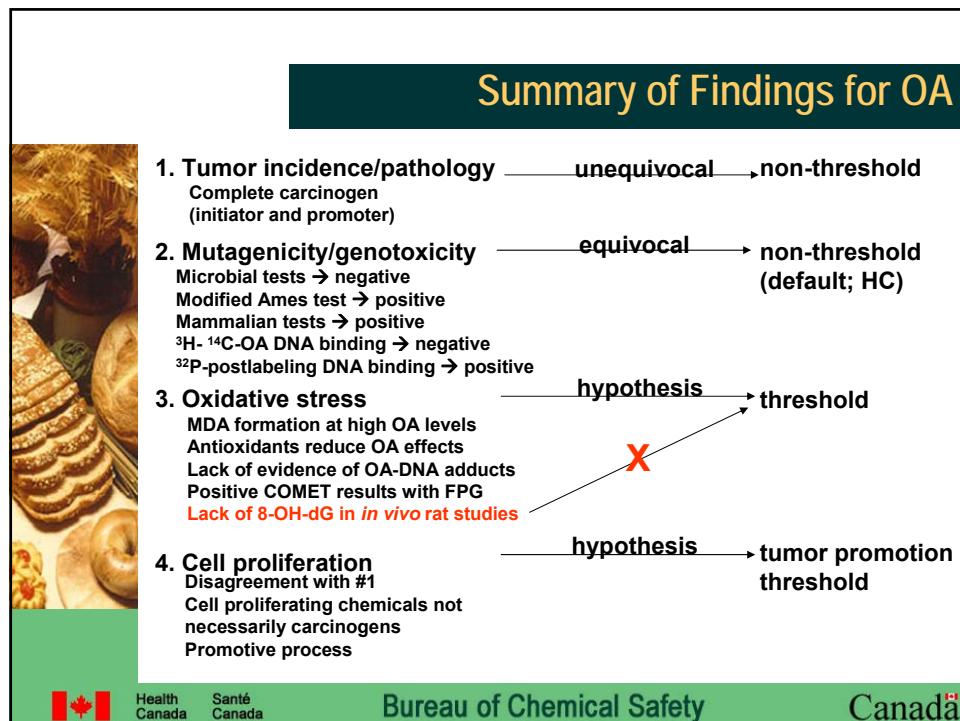


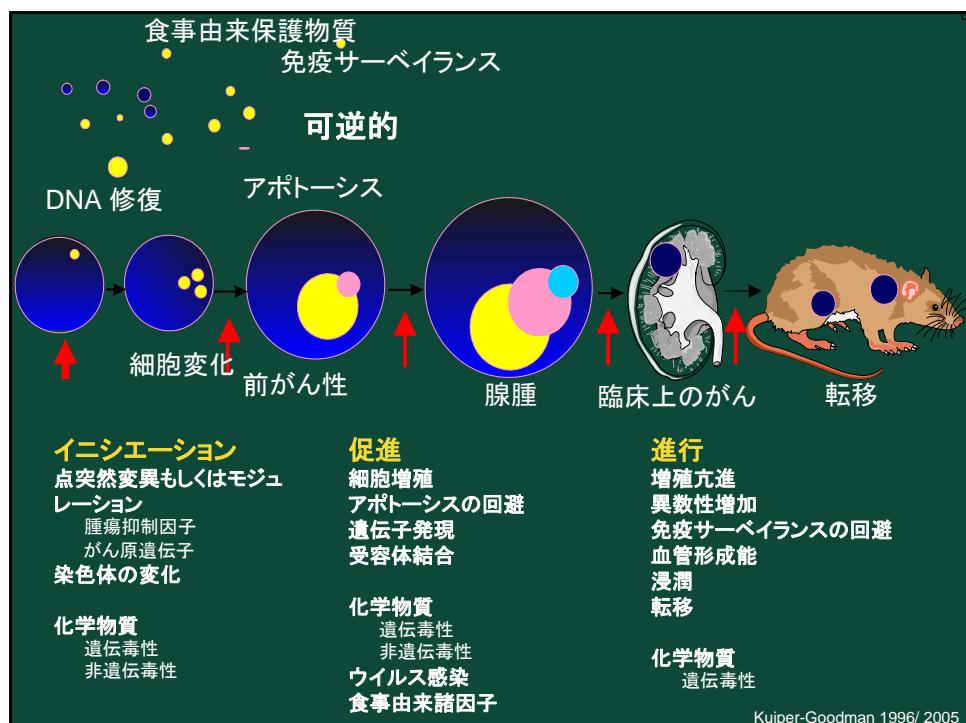
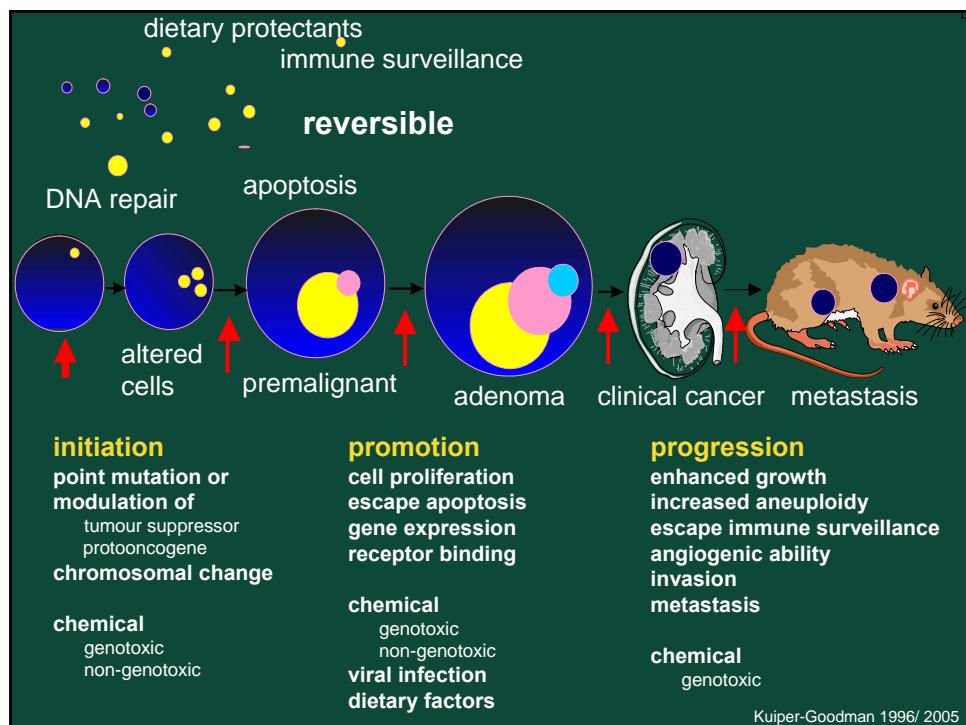
Health
Canada

Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada





Hazard characterization



Threshold

Uncertainty factor approach
using functional kidney damage (critical effect) in pigs
but no LOAEL in the study by Krogh et al. 1974

No threshold

Various approaches to extrapolation
mathematical modeling to determine exposure that poses negligible risk

Other approaches
ratio of exposure to NOAEL or benchmark dose (Margin of Exposure)
→ Risk Characterization
level as low as reasonably achievable (ALARA) or technologically achievable → Risk Management

Need scientific judgment

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada

ハザード特性づけ



閾値あり

不確実係数アプローチ
豚における機能的な腎障害を指標として用いる
ただし、Krogh ら(1974年)では、LOAELは求められなかった。

閾値なし

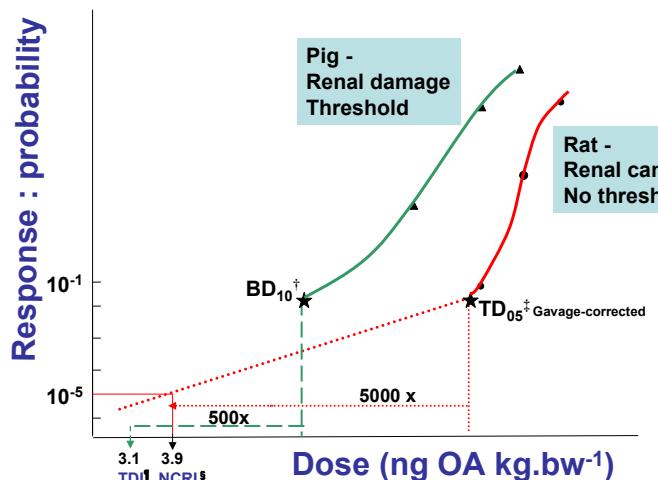
外挿のためのさまざまなアプローチ
無視できるリスクとなる暴露を決定する数学的モデル
作用機序を明らかにし、エビデンスの重さを用い、不確実係数を調整する。もしくは他のモデルを用いる

他のアプローチ
NOAELまたはベンチマーク用量と暴露の比率(暴露のマージン)
→ リスク特性づけ
合理的に達成可能な出来る限り低いレベル(ALARA)または技術的に達成可能な範囲 → リスク管理

科学的判断が必要

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada

Convergence of Risk Metrics for OA

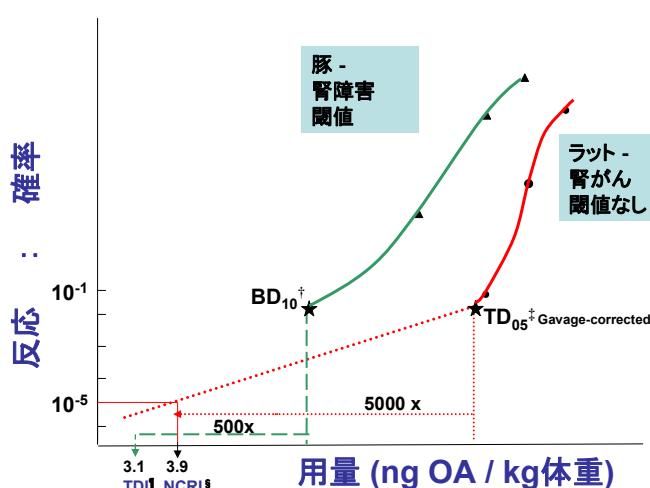


Health
Canada
Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

オクラトキシンAのリスク測定基準の変換



Health
Canada
Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



Exposure Assessment

Uncertainty

- representative sampling
- stability of mycotoxin in foods
- matrix effects, extraction
- reliability of available analytical methods
- processing factors
- censored values (below LOD)

Variability in mycotoxin levels in foods

- Significance of short term high peak exposure
- significance of chronic low level exposure
- impact of guideline levels, MLs

Variability in food consumption patterns

- within (same person different days)
- between (persons from the same age/sex stratum)

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada



暴露評価

不確実性

- バランスのよいサンプリング
- 食品中のかび毒の安定性
- マトリックス効果、抽出
- 利用できる分析手法の信頼性
- 加工過程の要因
- 検査感度 (検出限界以下)

食品中のかび毒レベルのばらつき

- 短期高濃度暴露の重要性
- 長期低濃度暴露の重要性
- ガイドライン水準の影響、最大基準値

食品消費のパターンにおけるばらつき

- 内部 (同一人物の異なる日における)
- 階層間 (同一年齢/性別階層の人における)

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada



Sampling for mycotoxins foundation for exposure assessment

Sampling plans

Foods, frequency, location

several years, climatic factors
flour versus bread, cookies

Sample heterogeneity (pre- and post- harvest)

size (volume) of sample + composites

sample preparation, (diminution, grinding)

matrix binding

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada



マイコトキシンのサンプリング 暴露評価の基礎

サンプリングプラン

食品, 頻度, 場所

数年間, 気候要因
小麦に対してパン, クッキー
材料と 調理方法のデータベース

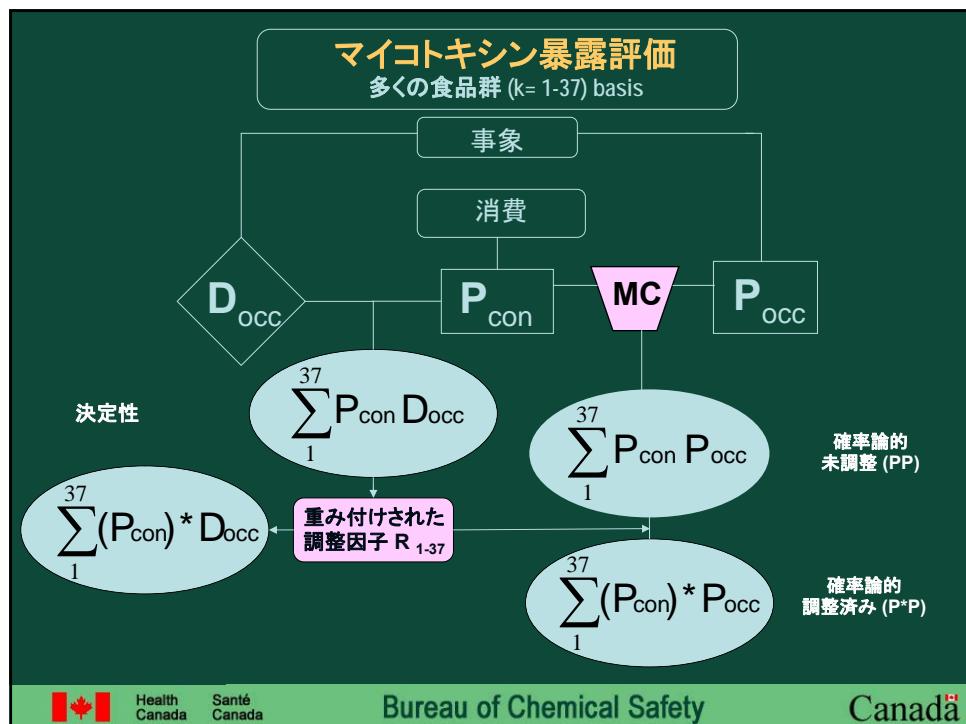
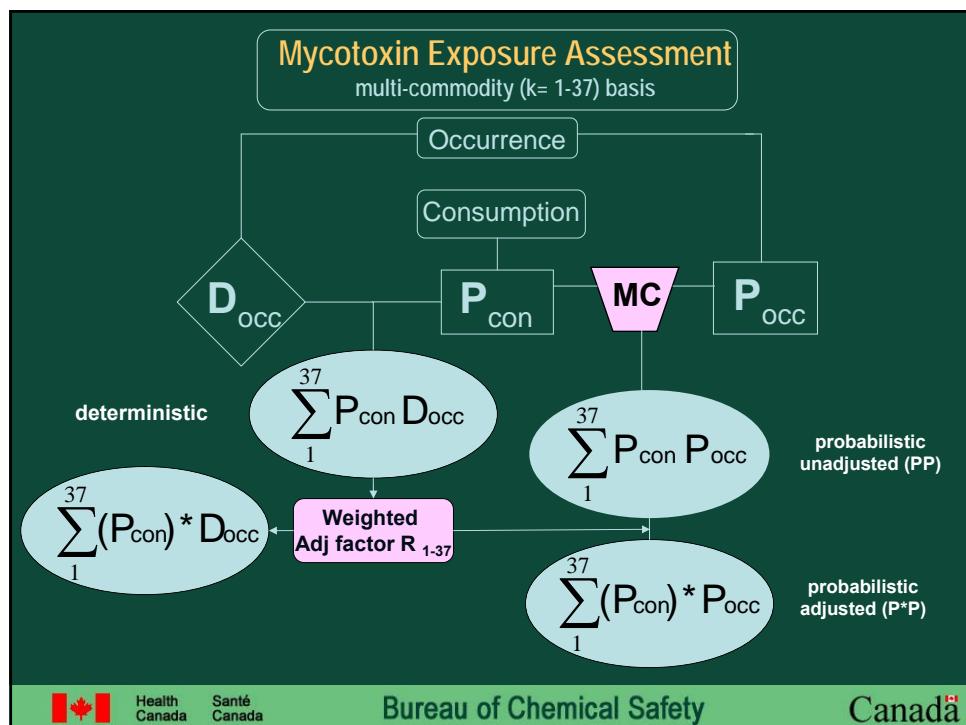
サンプルの不均質 (収穫前、収穫後)

サンプルサイズ (量) + 混合物

サンプル調整, (減少, すりつぶし)

マトリックス結合

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada



Steps in probabilistic risk assessment

```
1. occurrence data for all potentially affected food  
impute values below the limit of detection, distribution, mean  
2. food consumption patterns (24 hr recall), all age-sex strata, 2 days  
food frequency: all persons or eaters only: staple, often, rare  
distribution of amount of food consumed/ kg bw  
recipe data base  
3. exposure  
PD partial probabilistic: mean occurrence and consumption distribution  
PP full probabilistic: Monte Carlo analysis, 1000 iterations, both distrib.  
P*P adjust 2 day-exposure to chronic exposure (mathematical), show *  
habitual consumers of specific food commodities, higher risk?  
4. risk: compare to risk metrics (TDI, NCRI)
```

Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

確率論的リスク評価の手順

```
1. すべての潜在的に影響された食品の汚染データ  
検出限界以下の入力値, 分布, 平均  
2. 食品消費パターン (24時間思い出し法), 全性別年齢層, 二日間  
食品頻度: すべての人 または 食べた人のみ: 主食, 頻繁に, まれに  
体重1kg当たりの食品消費量の分布  
料理法データベース  
3. 暴露  
PD:部分的な確率論的手法: 汚染レベルの平均値と消費分布  
PP:全般的な確率論的手法: モンテカルロ分析, 1000反復, 両者について分布  
P*P:2日間暴露を慢性暴露へ適応する (数学的), 示す *  
4. リスク: リスク測定基準との比較 (TDI, NCRI)
```

Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Step 1 Ochratoxin A occurrence data by food								
Commodity Assessed	EC ML	# Samples	# Positives	Not corrected for		Corrected for recovery [¶]		
				1/2 LOD [†]	Imputed mean (ng g ⁻¹)	# > ML [‡]	No ML (ng g ⁻¹)	With ML (ng g ⁻¹)
Health Canada (HC)								
rice	3	17	4	0.90	0.78	0	0.80	0.68
corn based breakfast cereal	3	34	6	0.04	0.04	0	0.04	0.04
multigrain based breakfast cerea	3	83	46	0.25	0.25	0	0.27	0.27
oat based breakfast cereal	3	61	33	0.39	0.38	1	0.43	0.40
rice based breakfast cereal	3	29	3	0.04	0.03	0	0.03	0.03
wheat based breakfast cereal	3	132	54	0.30	0.28	4	0.31	0.30
infant cereal	0.5	296	101	0.24	0.23	26	0.25	0.17
soy based infant formula [§]	0.5	108	16	0.04	0.03	0	0.04	0.04
pasta	3	274	205	0.47	0.48	1	0.53	0.52
beer	-	41	26	0.05	0.05	-	0.05	-
wine	2	180	63	0.10	0.10	3	0.11	0.09
grape juice	2	71	9	0.01	0.01	0	0.01	0.01
coffee - ground regular	5	59	38	0.42	0.42	0	0.53	0.53
coffee - ground decaffeinated	5	12	4	0.22	0.21	0	0.26	0.26
coffee - instant regular	10	21	15	0.81	0.81	0	1.07	1.07
coffee - instant decaffeinated	10	9	5	0.52	0.51	0	0.68	0.68
raisins	10	151	118	1.83	1.83	9	2.27	1.68
pork	-	90	19	0.42	0.32	-	0.35	-
Canadian Grain Commission (CGC)								
wheat [¶]	5	826	158	-	-	29	-	-
oats	3	54	18	2.41	2.24	8	2.54	0.92
oats (high value excluded)	3	53	17	1.15	0.98	7	1.11	0.88
barley	3	136	13	0.75	0.46	7	0.52	0.41
peas	3	49	12	1.35	1.17	6	1.33	0.84
Health Canada Santé Canada	Bureau of Chemical Safety					Canada		

ステップ 1 食品におけるオクラトキシンAの汚染データ								
評価された商品	EC ML	サンプル数	陽性数	補正なし		回収率で補正		
				1/2 LOD 平均 (ng g ⁻¹)	Imputed 平均 (ng g ⁻¹)	# > ML	No ML (ng g ⁻¹)	With ML (ng g ⁻¹)
カナダ保健省 (HC)								
米	3	17	4	0.90	0.78	0	0.80	0.68
とうもろこしベースの朝食シリアル	3	34	6	0.04	0.04	0	0.04	0.04
数種類の穀物ベースの朝食シリアル	3	83	46	0.25	0.25	0	0.27	0.27
オート麦ベースの朝食シリアル	3	61	33	0.39	0.38	1	0.43	0.40
米ベースの朝食シリアル	3	29	3	0.04	0.03	0	0.03	0.03
小麦ベースの朝食シリアル	3	132	54	0.30	0.28	4	0.31	0.30
幼児用シリアル	0.5	296	101	0.24	0.23	26	0.25	0.17
大豆ベースの幼児食	0.5	108	16	0.04	0.03	0	0.04	0.04
パスタ	3	274	205	0.47	0.48	1	0.53	0.52
ビール	-	41	26	0.05	0.05	-	0.05	-
ワイン	2	180	63	0.10	0.10	3	0.11	0.09
グレープジュース	2	71	9	0.01	0.01	0	0.01	0.01
コーヒー - レギュラー	5	59	38	0.42	0.42	0	0.53	0.53
コーヒー - カフェイン抜き	5	12	4	0.22	0.21	0	0.26	0.26
コーヒー - インスタント レギュラー	10	21	15	0.81	0.81	0	1.07	1.07
コーヒー - インスタント カフェイン抜き	10	9	5	0.52	0.51	0	0.68	0.68
レーズン	10	151	118	1.83	1.83	9	2.27	1.68
豚肉	-	90	19	0.42	0.32	-	0.35	-
カナダ穀物委員会 (CGC)								
小麦	5	826	158	-	-	29	-	-
オート麦	3	54	18	2.41	2.24	8	2.54	0.92
オート麦(高価値を除く)	3	53	17	1.15	0.98	7	1.11	0.88
大麦	3	136	13	0.75	0.46	7	0.52	0.41
エンドウ豆	3	49	12	1.35	1.17	6	1.33	0.84
Canada Canada	Bureau of Chemical Safety					Canada		

Step 2

Frequency of consumption of OA-containing foods



Age Group	All Persons	Total Eaters	1 Day Only	Both Days	Eaters /All Persons(%)	Both Days/Eaters(%)
0,1,2 mo	344	148	23	125	43.0	84.5
3,4,5 mo	428	319	49	270	74.5	84.6
6,7,8 mo	365	354	25	329	97.0	92.9
9,10,11 mo	349	347	10	337	99.4	97.1
1 yr	1040	1035	14	1021	99.5	98.6
2 yr	1056	1054	4	1050	99.8	99.6
3 yr	1759	1759	3	1756	100.0	99.8
4 yr	1782	1781	6	1775	99.9	99.7
5-6 yr	1420	1420	2	1418	100.0	99.9
7-11 yr	1343	1343	3	1340	100.0	99.8
12-18 yr M	629	629	6	623	100.0	99.0
19-30 yr M	854	853	14	839	99.9	98.4
31-50 yr M	1684	1684	19	1665	100.0	98.9
51-70 yr M	1606	1605	9	1596	99.9	99.4
71+ yr M	674	674	3	671	100.0	99.6
12-18 yr F	632	632	11	621	100.0	98.3
19-30 yr F	827	827	14	813	100.0	98.3
31-50 yr F	1653	1652	25	1627	99.9	98.5
51-70 yr F	1539	1539	11	1528	100.0	99.3
71+ yr F	623	623	2	621	100.0	99.7



Health
Canada

Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

ステップ 2

オクラトキシンAを含む食品の摂取頻度



年 代	総 数	摂食者 総数	1 日のみ	両日	摂食者数/ 総数(%)	両日摂食者数/ 摂食者総数(%)
0,1,2 ヶ月	344	148	23	125	43.0	84.5
3,4,5 ヶ月	428	319	49	270	74.5	84.6
6,7,8 ヶ月	365	354	25	329	97.0	92.9
9,10,11 ヶ月	349	347	10	337	99.4	97.1
1 歳	1040	1035	14	1021	99.5	98.6
2 歳	1056	1054	4	1050	99.8	99.6
3 歳	1759	1759	3	1756	100.0	99.8
4 歳	1782	1781	6	1775	99.9	99.7
5-6 歳	1420	1420	2	1418	100.0	99.9
7-11 歳	1343	1343	3	1340	100.0	99.8
12-18 歳 男	629	629	6	623	100.0	99.0
19-30 歳 男	854	853	14	839	99.9	98.4
31-50 歳 男	1684	1684	19	1665	100.0	98.9
51-70 歳 男	1606	1605	9	1596	99.9	99.4
71 歳以上 男	674	674	3	671	100.0	99.6
12-18 歳 女	632	632	11	621	100.0	98.3
19-30 歳 女	827	827	14	813	100.0	98.3
31-50 歳 女	1653	1652	25	1627	99.9	98.5
51-70 歳 女	1539	1539	11	1528	100.0	99.3
71 歳以上 女	623	623	2	621	100.0	99.7

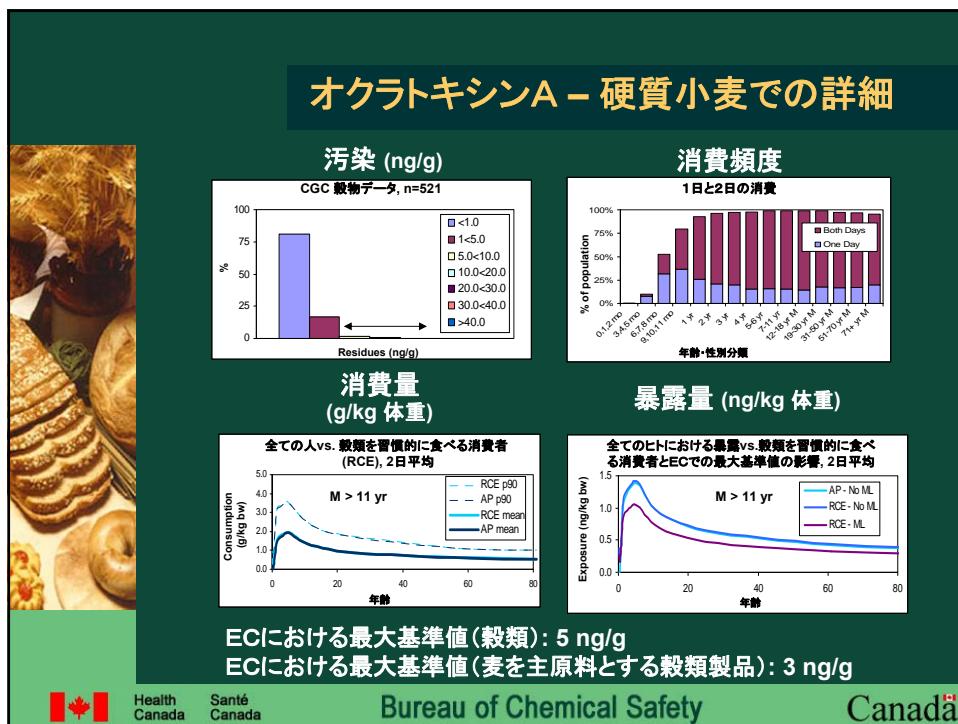
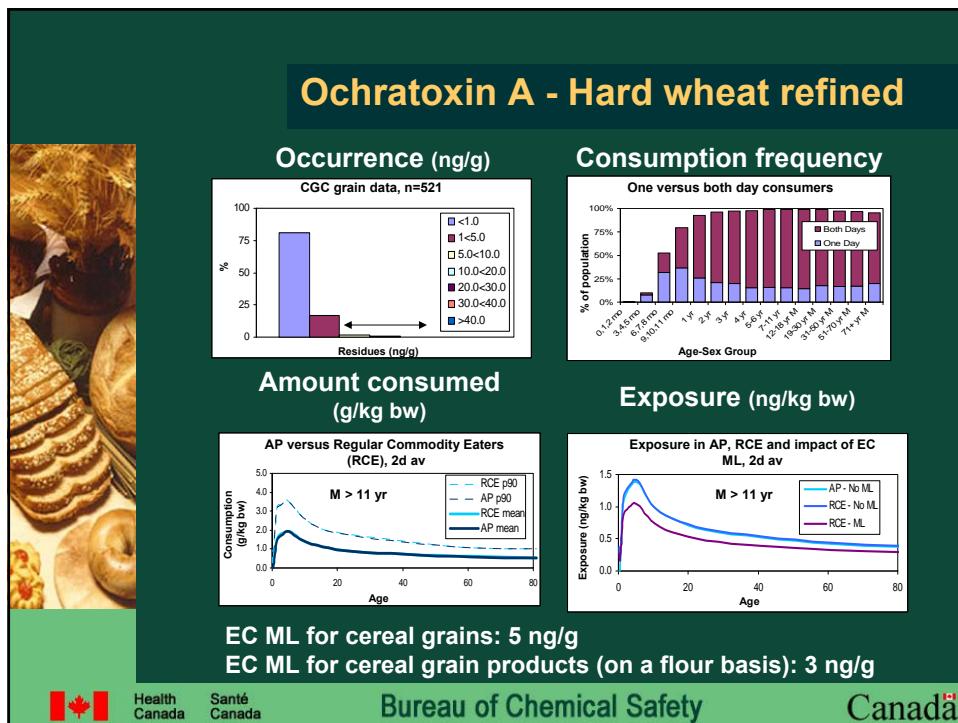


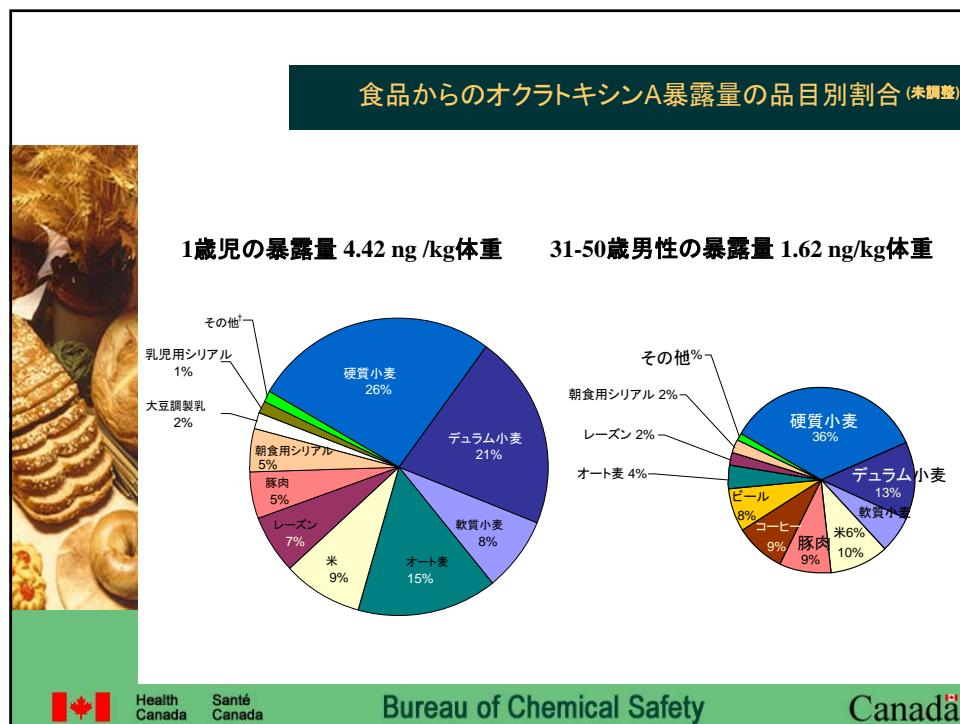
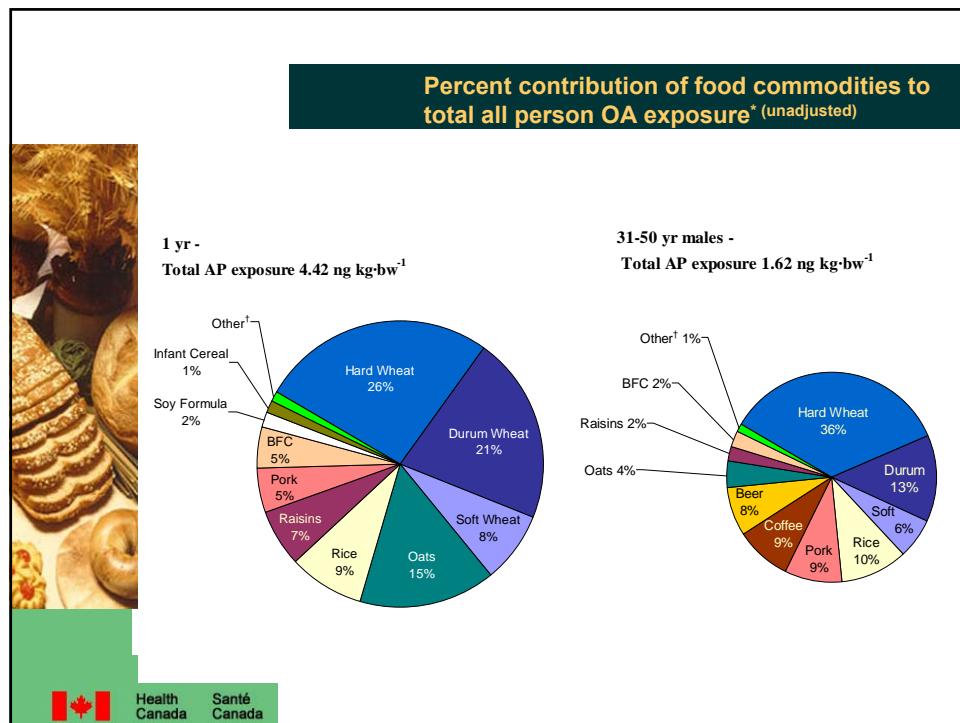
Health
Canada

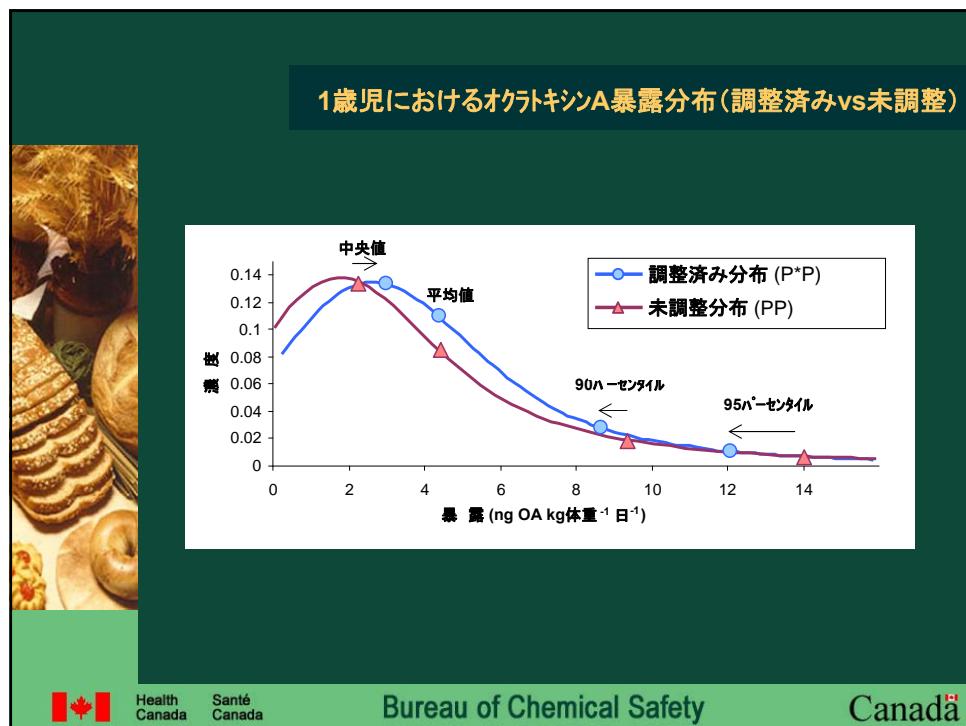
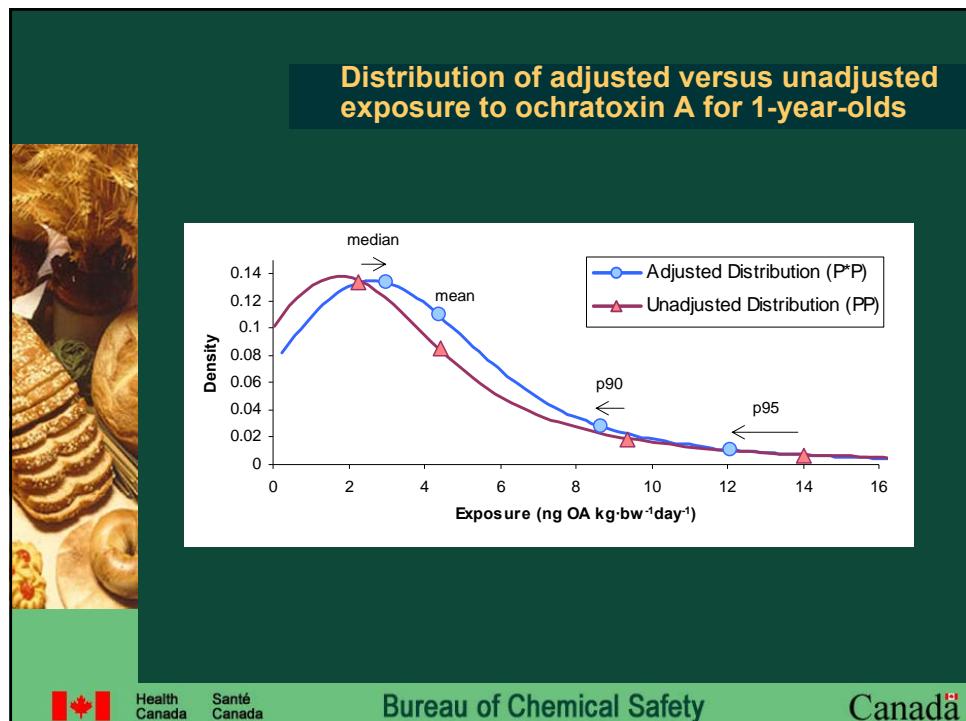
Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

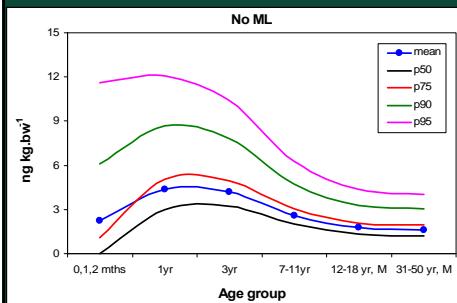






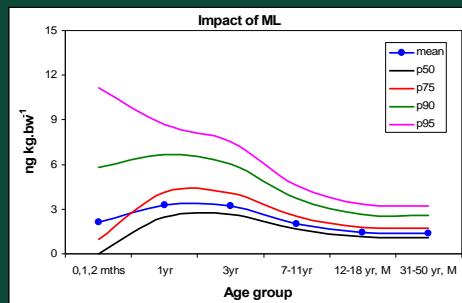
Probabilistic Exposure to OA in Canada for various age groups and percentiles

P*P No guideline levels



age 1: 4.38 ng OA/kg bw /day
age 31-50 M: 1.62 ng OA/kg bw /day

Predicted Impact of EC guideline levels



age 1: 3.44 ng OA/kg bw /day
age 31-50 M: 1.39 ng OA/kg bw /day

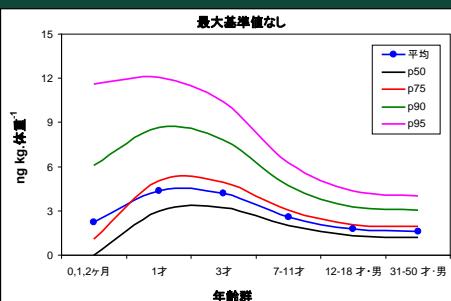
Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

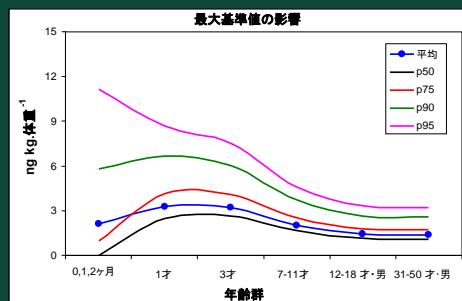
カナダにおけるオクラトキシンAへの 確率論的暴露 さまざまな年齢群とそのパーセンタイル

ガイドラインなし



1才: 4.38 ng オクラトキシンA/kg体重 /日
31-50才 男性: 1.62 ng オクラトキシンA/kg体重 /日

ECガイドラインの条件下での予測影響



1才: 3.44 ng オクラトキシンA/kg体重 /日
31-50才 男性: 1.39 ng オクラトキシンA/kg体重 /日

Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Proposed Canadian maximum limits



- i. raw cereal grains*: 5 ng OA/g;
- ii. directly consumed grains (i.e. rice, oats, pearled barley): 3 ng OA/g;
- iii. derived cereal products (flour**): 3 ng OA/g;
- iv. derived cereal products (wheat bran): 7 ng OA/g;
- v. breakfast cereals (BFC): 3 ng OA/g;
- vi. grape juice (and as ingredients in other beverages) and related products: 2 ng OA/g;
- vii. dried vine fruit (currants, raisins, sultanas): 10 ng OA/g;
- viii. baby foods and processed cereal based foods for infants and young children: 0.5 ng OA/g;
- ix. dietary foods for special medicinal purposes intended for infants: 0.5 ng OA/g

* these levels are generally set at a higher level to allow for the effect of processing or redistribution.

** for bread, pastries and other flour based foods, HC considers these guidelines to pertain to the flour portion.

In the future, based on further monitoring data (HC studies ongoing), HC may consider modifying these MLs, or introduce MLs for products not yet covered, if necessary.

カナダにおける最大基準値案



- i. 未加工の穀物*: 5 ng OA/g;
- ii. 直接消費する穀物（米、麦、精白大麦、など）: 3 ng OA/g;
- iii. 穀物由来製品（小麦粉**）: 3 ng OA/g;
- iv. 穀物由来製品（ふすま）: 7 ng OA/g;
- v. 朝食用シリアル（BFC）: 3 ng OA/g;
- vi. グレープジュース（および他の飲料の原料として）、関連製品: 2 ng OA/g;
- vii. 乾燥ブドウ類（すぐりの実、レーズン、サルタナ）: 10 ng OA/g;
- viii. ベビーフード、乳幼児用の加工された穀物ベースの食品: 0.5 ng OA/g;
- ix. 乳児向けの医療用特別食: 0.5 ng OA/g

* これらの基準は、加工あるいは再配分の影響を考慮するために、一般的に高く設定されている。

** パン、ペイストリー、その他の小麦粉使用食品については、カナダ保健省は、小麦粉の含有量に関連するこれらのガイドラインを考慮する。

将来的には、必要に応じて、さらなる調査データ（カナダ保健省が実施中）に基づいてカナダ保健省がこれらの最大基準値を改訂したり、あるいは、現在は対象になっていない製品に最大基準値を設けることもあり得る。

Conclusion: Ochratoxin



A new adjustment method was developed to deal with 37 food categories

The major contribution is from cereal grain products

Our results for adults are similar to those for France

Coffee, wine and beer are contributors for older age groups

For young infants soy-based formula provides a considerable contribution

Will need to obtain data on human breast milk

Breakfast cereals, infant cereals and other infant foods of lower concern

MLs do reduce variability in some foods; reduce high exposures



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

結論 オクラトキシン



37種類の食品カテゴリーを取り扱うための新しい調整方法が開発された

主な原因は穀物製品からである

カナダの成人での結果はフランスの結果と類似していた

コーヒー、ワイン、ビールは高齢者において原因となる

大豆調整乳は乳児にとって大きな原因となる

母乳のデータを集めめる必要があるだろう

朝食用シリアル、乳児用シリアル、その他の乳児用食品も僅かながら懸念される

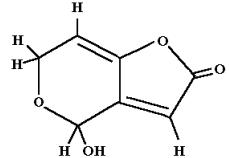
最大基準値は一定の食品において、ばらつきを縮小する；高暴露を低減する



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



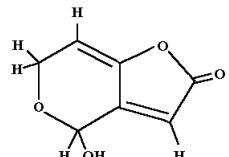
Patulin TDI chronic = 0.4 µg/kg bw
TDI shortterm = 2.0 µg/kg bw



Health
Canada
Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



パツリン TDI 慢性 = 0.4 µg/kg 体重
TDI 短期間 = 2.0 µg/kg 体重



Health
Canada
Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Chronic effects of patulin



2-year gavage study in M and F rats
(70/group) (generation 1 of reproduction study)
dose levels: 0, 0.1, 0.5, 1.5 mg/kg bw
dosing schedule 3 times per week
adjusted NOAEL = 0.043 mg/kg bw/day
based on effects on body weight and gastrointestinal effects
no tumorigenic effects
study deficiencies, IARC considered inadequate

FDA....Becci et al., 1981



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

パツリンの慢性影響



雌雄ラットにおける2年間の強制飼養試験
(70/グループ) (1世代の生殖試験)
用量レベル: 0, 0.1, 0.5, 1.5 mg/kg 体重
投薬スケジュール 週3回
調整された無毒性量 = 0.043 mg/kg 体重/日
消化管と体重への影響に基づいて
発がん性の影響なし
研究不足, 国際がん研究機関は不十分と考えている

米国食品医薬品局....Becci 他, 1981



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



Derivation of TDI for patulin

based on NOAELs in rats
(Becci et al, 1981)

$$\text{Chronic TDI} = \frac{43 \mu\text{g/kg bw/d}}{10 \times 10} = 0.4 \mu\text{g/kg bw/day}$$

Uncertainty Factors used:

10x for variation between species:
extrapolation from animals to humans

10x for variation among humans:
susceptible individuals

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada



パツリンのTDIの根拠

ラットにおける無毒性量に基づいて
(Becci 他, 1981)

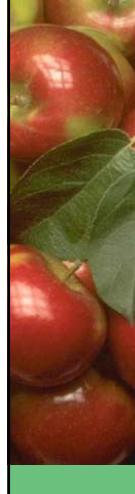
$$\text{慢性TDI} = \frac{43 \mu\text{g/kg 体重/日}}{10 \times 10} = 0.4 \mu\text{g/kg 体重/日}$$

使用された不確実係数:

生物種差のため10x:
動物から人への推定

個人差のため10x:
影響を受けやすい人

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada



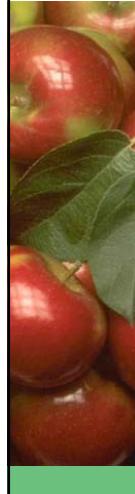
Age Group	# All Persons	# Eaters	One Day Only	# Both Days	Eaters / AP (%)	Both Days / Eaters (%)
0,1,2 mo	344	13	9	4	3.8	30.8
3,4,5 mo	428	72	43	29	16.8	40.3
6,7,8 mo	365	102	57	45	27.9	44.1
9,10,11 mo	349	134	90	44	38.4	32.8
1 yr	1040	381	221	160	36.6	42.0
2 yr	1056	348	194	154	33.0	44.3
3 yr	1759	529	330	199	30.1	37.6
4 yr	1782	506	350	156	28.4	30.8
5-6 yr	1420	291	214	77	20.5	26.5
7-11 yr	1343	148	125	23	11.0	15.5
MALES						
12-18 yr M	629	48	44	4	7.6	8.3
19-30 yr M	854	37	27	10	4.3	27.0
31-50 yr M	1684	69	63	6	4.1	8.7
51-70 yr M	1606	69	51	18	4.3	26.1
71+ yr M	674	33	26	7	4.9	21.2
FEMALES						
12-18 yr F	632	49	37	12	7.8	24.5
19-30 yr F	827	49	40	9	5.9	18.4
31-50 yr F	1653	59	49	10	3.6	16.9
51-70 yr F	1539	59	49	10	3.8	16.9
71+ yr F	623	37	29	8	5.9	21.6



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



年齢	調査人數	摂食者数	1日のみの 人數	2日とも的人數	摂食者数 ／調査人數	2日とも / 摂食者数
0,1,2 ヶ月	344	13	9	4	3.8	30.8
3,4,5 ヶ月	428	72	43	29	16.8	40.3
6,7,8 ヶ月	365	102	57	45	27.9	44.1
9,10,11 ヶ月	349	134	90	44	38.4	32.8
1歳	1040	381	221	160	36.6	42.0
2歳	1056	348	194	154	33.0	44.3
3歳	1759	529	330	199	30.1	37.6
4歳	1782	506	350	156	28.4	30.8
5-6歳	1420	291	214	77	20.5	26.5
7-11歳	1343	148	125	23	11.0	15.5
男性						
12-18歳	629	48	44	4	7.6	8.3
19-30歳	854	37	27	10	4.3	27.0
31-50歳	1684	69	63	6	4.1	8.7
51-70歳	1606	69	51	18	4.3	26.1
71+歳	674	33	26	7	4.9	21.2
女性						
12-18歳	632	49	37	12	7.8	24.5
19-30歳	827	49	40	9	5.9	18.4
31-50歳	1653	59	49	10	3.6	16.9
51-70歳	1539	59	49	10	3.8	16.9
71+歳	623	37	29	8	5.9	21.6



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

All person

AP Consumption of apple juice (2-day avg) in g/kg bw



Age	Mean	SD						
			p50	p75	p90	p95	p97.5	p99
0,1,2 mo	0.53	3.35	0	0	0	0	0	8.27
3,4,5 mo	2.56	9.06	0	0	0	8.09	17.19	25.74
6,7,8 mo	3.71	9.47	0	0	4.04	11.44	18.18	28.41
9,10,11 mo	5.04	9.58	0	5.38	6.82	16.24	22.88	37.68
1 yr	6.17	11.69	0	5.93	8.53	20.87	29.22	40.47
2 yr	5.41	10.75	0	4.51	7.58	19.18	26.39	36.37
3 yr	4.07	9.02	0	1.65	4.99	13.89	22.73	29.84
4 yr	3.03	6.96	0	0	3.59	10.23	16.15	22.73
5-6 yr	1.72	4.48	0	0	0	6.27	10.42	15.73
7-11 yr	0.54	1.96	0	0	0	1.76	3.90	6.82
Males								
12-18 yr	0.25	0.99	0	0	0	0	2.07	4.26
19-30 yr	0.15	0.91	0	0	0	0	0	2.24
31-50 yr	0.11	0.62	0	0	0	0	0	1.90
51-70 yr	0.09	0.55	0	0	0	0	0	1.49
71+ yr	0.10	0.53	0	0	0	0	0	1.56
Females								
12-18 yr	0.32	1.38	0	0	0	0	2.33	4.32
19-30 yr	0.25	1.25	0	0	0	0	1.71	3.20
31-50 yr	0.09	0.56	0	0	0	0	0	1.52
51-70 yr	0.09	0.57	0	0	0	0	0	1.46
71+ yr	0.12	0.58	0	0	0	0	1.05	1.92

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada

すべての人

すべての人のにおけるリンゴ果汁の摂取量(2日平均) g/kg 体重



年齢	平均	標準偏差						
			p50	p75	p90	p95	p97.5	p99
0,1,2 ヶ月	0.53	3.35	0	0	0	0	0	8.27
3,4,5 ヶ月	2.56	9.06	0	0	0	8.09	17.19	25.74
6,7,8 ヶ月	3.71	9.47	0	0	4.04	11.44	18.18	28.41
9,10,11 ヶ月	5.04	9.58	0	5.38	6.82	16.24	22.88	37.68
1歳	6.17	11.69	0	5.93	8.53	20.87	29.22	40.47
2歳	5.41	10.75	0	4.51	7.58	19.18	26.39	36.37
3歳	4.07	9.02	0	1.65	4.99	13.89	22.73	29.84
4歳	3.03	6.96	0	0	3.59	10.23	16.15	22.73
5-6歳	1.72	4.48	0	0	0	6.27	10.42	15.73
7-11歳	0.54	1.96	0	0	0	1.76	3.90	6.82
男性								
12-18歳	0.25	0.99	0	0	0	0	2.07	4.26
19-30歳	0.15	0.91	0	0	0	0	0	2.24
31-50歳	0.11	0.62	0	0	0	0	0	1.90
51-70歳	0.09	0.55	0	0	0	0	0	1.49
71+歳	0.10	0.53	0	0	0	0	0	1.56
女性								
12-18歳	0.32	1.38	0	0	0	0	2.33	4.32
19-30歳	0.25	1.25	0	0	0	0	1.71	3.20
31-50歳	0.09	0.56	0	0	0	0	0	1.52
51-70歳	0.09	0.57	0	0	0	0	0	1.46
71+歳	0.12	0.58	0	0	0	0	1.05	1.92

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada

Eaters Only

EO Consumption of apple juice (2-day avg) in g/kg bw



Age	mean	std	p50	p75	p90	p95	p97.5	p99
0,1,2 mo	13.96	10.86	8.59	15.15	28.92	42.90	42.90	42.90
3,4,5 mo	15.22	17.27	8.84	18.97	29.42	48.40	93.60	93.60
6,7,8 mo	13.28	13.97	9.30	14.45	26.92	32.29	45.83	59.11
9,10,11 mo	13.14	11.53	9.68	16.24	27.26	39.34	43.35	57.80
1 yr	16.84	13.91	12.40	21.82	34.09	44.59	52.46	68.49
2 yr	16.40	13.05	12.28	20.95	30.44	45.45	55.21	68.20
3 yr	13.53	11.93	9.41	17.04	28.31	36.11	44.13	61.81
4 yr	10.69	9.42	7.42	13.63	21.77	27.28	34.09	42.62
5-6 yr	8.40	6.46	6.06	10.23	17.36	21.43	25.82	31.00
7-11 yr	4.87	3.73	3.72	6.16	9.38	11.76	17.84	20.85
MALES								
12-18 yr	3.23	1.83	2.91	4.53	5.84	6.82	7.06	7.37
19-30 yr	3.49	2.74	2.64	4.23	7.44	10.91	13.99	13.99
31-50 yr	2.65	1.65	2.27	3.43	4.81	5.17	6.61	10.60
51-70 yr	2.16	1.61	1.60	2.60	3.63	6.21	7.79	7.95
71+ yr	1.99	1.44	1.56	2.10	3.61	5.83	7.40	7.40
FEMALES								
12-18 yr	4.07	3.07	3.03	4.96	8.94	10.23	13.64	14.88
19-30 yr	4.15	3.20	2.82	5.93	9.33	11.13	11.69	13.17
31-50 yr	2.58	1.59	2.09	3.05	5.05	6.06	6.29	7.72
51-70 yr	2.34	1.83	1.73	2.62	5.85	7.09	7.27	9.09
71+ yr	2.10	1.27	1.75	2.43	4.23	5.05	6.06	6.06

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada

摂食者のみ

摂食者のみのリンゴ果汁の摂取量(2日平均) g/kg 体重



年齢	平均	標準偏差	p50	p75	p90	p95	p97.5	p99
0,1,2ヶ月	13.96	10.86	8.59	15.15	28.92	42.90	42.90	42.90
3,4,5ヶ月	15.22	17.27	8.84	18.97	29.42	48.40	93.60	93.60
6,7,8ヶ月	13.28	13.97	9.30	14.45	26.92	32.29	45.83	59.11
9,10,11ヶ月	13.14	11.53	9.68	16.24	27.26	39.34	43.35	57.80
1歳	16.84	13.91	12.40	21.82	34.09	44.59	52.46	68.49
2歳	16.40	13.05	12.28	20.95	30.44	45.45	55.21	68.20
3歳	13.53	11.93	9.41	17.04	28.31	36.11	44.13	61.81
4歳	10.69	9.42	7.42	13.63	21.77	27.28	34.09	42.62
5-6歳	8.40	6.46	6.06	10.23	17.36	21.43	25.82	31.00
7-11歳	4.87	3.73	3.72	6.16	9.38	11.76	17.84	20.85
男性								
12-18歳	3.23	1.83	2.91	4.53	5.84	6.82	7.06	7.37
19-30歳	3.49	2.74	2.64	4.23	7.44	10.91	13.99	13.99
31-50歳	2.65	1.65	2.27	3.43	4.81	5.17	6.61	10.60
51-70歳	2.16	1.61	1.60	2.60	3.63	6.21	7.79	7.95
71+歳	1.99	1.44	1.56	2.10	3.61	5.83	7.40	7.40
女性								
12-18歳	4.07	3.07	3.03	4.96	8.94	10.23	13.64	14.88
19-30歳	4.15	3.20	2.82	5.93	9.33	11.13	11.69	13.17
31-50歳	2.58	1.59	2.09	3.05	5.05	6.06	6.29	7.72
51-70歳	2.34	1.83	1.73	2.62	5.85	7.09	7.27	9.09
71+歳	2.10	1.27	1.75	2.43	4.23	5.05	6.06	6.06

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada



Chronic exposure percentiles

Step 3

for 1-year olds

Mean Occ.	Exposure ($\mu\text{g}/\text{kg bw}$)								
	mean	st dev	p50	p75	p90	p95	p97.5	p99	
Chronic									
ML50* mean (PD)	8.08	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.6
No ML mean (PD)	10.32	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	0.5	0.7
No ML mean (PP)	10.32	0.2	0.4	0.0	0.2	0.4	0.7	1.2	2.2
No ML mean (P+P)	10.32	0.1	0.4	0.3	0.1	0.3	0.6	1.0	1.8

ML = 50 ppb

TDI = 0.4 $\mu\text{g}/\text{kg bw/day}$



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



慢性暴露パーセンタイル

ステップ3

1歳児

汚染レベルの 平均値	暴露($\mu\text{g}/\text{kg 体重}$)								
	平均	標準偏差	p50	p75	p90	p95	p97.5	p99	
慢性									
最大基準値50 平均(PD)	8.08	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.6
最大基準値なし 平均(PD)	10.32	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	0.5	0.7
最大基準値なし 平均(PP)	10.32	0.2	0.4	0.0	0.2	0.4	0.7	1.2	2.2
最大基準値なし 平均(P+P)	10.32	0.1	0.4	0.3	0.1	0.3	0.6	1.0	1.8

最大基準値=50 ppb

TDI=0.4 $\mu\text{g}/\text{kg 体重/日}$



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Deoxynivalenol

TDI = 1 µg/kg bw/day

C[C@H]1[C@@H](O[C@H]2[C@H](CO)[C@H](O)[C@H]2O)[C@H](O)[C@H]1O[C@H]3[C@H]2[C@H]1[C@H]3O[C@H]1[C@H]2O

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada

デオキシニバレノール

TDI = 1 µg/kg 体重/日

C[C@H]1[C@@H](O[C@H]2[C@H](CO)[C@H](O)[C@H]2O)[C@H](O)[C@H]1O[C@H]3[C@H]2[C@H]1[C@H]3O[C@H]1[C@H]2O

Health Canada Santé Canada Bureau of Chemical Safety Canada

Conclusion: deoxynivalenol



- Similar methodology as ochratoxin, fewer foods affected
- The major contribution is from **cereal grain products**
- **Infant exposure does not appear to be a concern**
- Not likely a concern for human breast milk
- **Nivalenol**, a related mycotoxin, generally not produced in Canada



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

結論: デオキシリバレノール



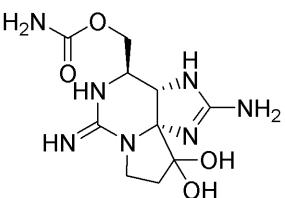
- オクラトキシンと同様の方法では、汚染された食品はより少ない
- 主な原因是**穀物製品**からである
- **乳児への暴露は懸念材料ではない**
- 人間の母乳への懸念は小さい
- カナダでは、関連かび毒である**ニバレノール**は産生されていない



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



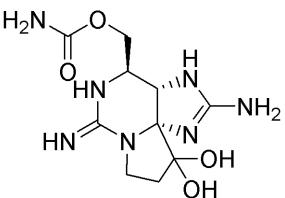
Paralytic Shellfish Poisoning (PSP)



Health
Canada
Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



麻痺性貝毒 (PSP)



Health
Canada
Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

PSP toxins in shellfish



- PSP toxins are produced by dinoflagellates and accumulate in shellfish through the gills.
- Acutely toxic to humans, affecting sodium channels. Symptoms vary from mild to severe, at high dose fatal
- International guideline is 0.8 mg/kg raw shellfish meat, assumes consumption of 350 g shellfish meat.
70% of PSP toxins are removed through normal cooking. for a 60kg person, we can estimate
 - $800 \times 0.35 \times 0.3 / 60 = 1.4 \mu\text{g STXequ/kg bw}$ as a safe dose, based on many years of observation, case histories

Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

貝類の麻痺性貝毒



- 麻痺性貝毒は渦べん毛藻類によって产生され、えらを介して貝の体内に蓄積される。
- ヒトには急性毒性があり、ナトリウムチャネルに影響を及ぼす。症状は中程度から重篤なものまで見られ、大量に口にすれば死に至ることもある。
- 國際的なガイドラインでは0.8 mg/kg生身であり、貝類の生身を350g 食べたときに相当する量である。
麻痺性貝毒の70% は、通常の調理過程で除去される。

体重 60kg の人間の場合は次のように推定される
 $800 \times 0.35 \times 0.3 / 60 = 1.4 \mu\text{g STXequ/kg 体重}$
(病歴の長期観察結果を基にした安全量として)

Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

PSP toxins in lobster tomalley



- Lobster are carnivorous and may indirectly accumulate in hepatopancreas PSP toxins at levels > 0.8 mg STXequ/kg; not in meat
- Hepatopancreas (tomalley) is 13 g (cooked)/lobster
- If the cooked tomalley contains 250 µg STXequ/100g (based on 50% removal), and assume consumption of 2 tomalleys/ 60 kg person
$$0.26 \times 250 / 60 = 1.08 \mu\text{g STXequ/kg bw}$$
 - for chowder some toxin may go into broth and expect to eat only 1 tomalley/ person because of other condiments, and assume 500 µg/kg and 20% removal
$$0.13 \times 400 / 60 = 0.87 \mu\text{g STXequ/kg bw}$$
- >99% of Canadian lobster tomalley falls under these limits and most is below 0.4 mg STXequ/kg



Health
Canada



Bureau of Chemical Safety

Canada



ロブスターの肝すい臓の麻痺性貝毒

- ロブスターは肉食生物であるため、肝すい臓に麻痺性貝毒を間接的に蓄積していると考えられる。(> 0.8 mg STXequ/kg; 筋肉中ではない)
- ロブスターの肝すい臓重量は、13 g (調理後)/尾
- 調理された肝すい臓に毒が250 µg STXequ/100g (50%除去)含まれるとすると、体重60kgの人間が2個の肝すい臓を食べたことになる。
$$0.26 \times 250 / 60 = 1.08 \mu\text{g STXequ/kg 体重}$$
 - チャウダーにした場合、毒がブロス(スープ)中に入り込む可能性もあるが、他の具材も存在するため、1人の人間が1個の肝すい臓を食べることに相当すると考えられる(500 µg/kg相当、20% 除去)
$$0.13 \times 400 / 60 = 0.87 \mu\text{g STXequ/kg 体重}$$
- 99%以上のカナダ産ロブスターの肝すい臓は基準値以下であり、そのほとんどが0.4 mg STXequ/kg 体重以下である。



Health
Canada



Bureau of Chemical Safety

Canada

Conclusion

Probabilistic assessments give better insight for risk characterization and risk management : priorities for action, further monitoring, appropriate MLs

Approach is less rigid, and views TDIs and exposure in a more fluid (multi dimensional) way by considering :
frequency and quantity of commodity consumption for all age groups
variability in occurrence

Young children (one-year) have the highest mycotoxin exposure
Adjustment procedure and introduction of MLs reduces the **tails** of exposure

In a market economy there is less concern than in a rural economy



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

結論

確率論的評価は、リスク特性とリスク管理のためのよりよい知見を与える。：措置の優先順位、さらなるモニタリング、適切な最大基準値

アプローチはそれほど厳格ではない。以下の項目を考慮することによって、TDIと暴露をより流動的な(多次元の)方法としてみます。：

あらゆる年齢層における食品消費の頻度と量

事例発生のばらつき

TDIを超えた暴露の期間と規模、およびそれ的重要性

小児(1才児)はかび毒の暴露が最も高い。

調整手順と最大基準値の導入により、暴露の**裾**が減少した。

市場経済においては、地域経済下よりも懸念は小さい。



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Our HC team and collaborators



Exposure
Carla Hilts
Ian Richard
Natalie Robert
Sonya Billiard
Kelly Hislop
Stephen Hayward

Toxicology
CHHAD
Yiannis Kiparissis
Sonya Billiard
Ian Richard
TRD
Genevieve Bondy
Tim Schrader
Students
Nicholas Giles
Jeremy Grant
Sheryn Kirkpatrick
Daria Klonowska
Sebastien Garneau
Carine Trouve
Nathan Msia

Analytical Chemistry
and Monitoring
Peter Scott
Gary Lombaert
Veronica Roscoe
Gary Neumann
Peter Pantazopoulos
Winnie Ng

Collaborators
Tom Nowicki, CGC
Barbara Petersen
at Exponent



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada



暴露
Carla Hilts
Ian Richard
Natalie Robert
Sonya Billiard
Kelly Hislop
Stephen Hayward

毒性学
CHHAD
Yiannis Kiparissis
Sonya Billiard
Ian Richard
TRD
Genevieve Bondy
Tim Schrader
学生
Nicholas Giles
Jeremy Grant
Sheryn Kirkpatrick
Daria Klonowska
Sebastien Garneau
Carine Trouve
Nathan Msia

分析化学とモニタリング
Peter Scott
Gary Lombaert
Veronica Roscoe
Gary Neumann
Peter Pantazopoulos
Winnie Ng

協力者
Tom Nowicki, CGC
Barbara Petersen
at Exponent



Health Canada Santé Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada

Thank you for your attention

ご静聴
ありがとう
ございました

Tineke Kuiper
Health Canada



Health
Canada Santé
Canada

Bureau of Chemical Safety

Canada