

食品由来のアクリルアミド摂取量の統計的推定

国立研究開発法人 国立環境研究所
環境リスク・健康研究センター
青木 康展

アクリルアミドの摂取は社会で共有される知識になった

週刊女性 (2016.4.16)

もやし、玉ねぎ、じゃがいも、キャベツの食べ方に要注意！

発がんリスクが高まる野菜のNG調理法とは！？

化学物質のリスク評価

有害性と摂取量を比較する

MOE (Margin of Exposure) = 有害性/摂取量

○有害性（mg/kg体重/日）：
NOAEL (No Observed Adverse Effect Level)
もしくは
$BMDL_{10}$ (10%ベンチマーク用量95%信頼下限値)

○摂取量（mg/kg体重/日）

近年のアクリルアミドのリスク評価

地域	影響	Reference point (μg/kg-bw/d)	MOE	
			平均	高曝露
カナダ Health Canada 2012	神経組織形態変化 ﾗｯﾄ	200 (NOAEL)	1274-328	651-144
	ハーダー腺腫 ﾏｳｽ	180 ($BMDL_{10}$)	1146-296	586-119
オランダ RIVM 2014	坐骨神経軸索膜陥入 ﾗｯﾄ	200 (NOAEL)	667-333	222-143
	乳腺線維腺腫 ﾏｳｽ	300 ($BMDL_{10}$)	1000-500	333-214
EU EFSA 2015	坐骨神経軸索変形 ﾗｯﾄ	430 (NOAEL)	1075-226	717-126
	ハーダー腺腫/腺癌 ﾏｳｽ	170 ($BMDL_{10}$)	425-89	283-50
日本 2016	坐骨神経軸索変形 ﾗｯﾄ	430 ($BMDL_{10}$)		
	ハーダー線腫 ﾏｳｽ	170 ($BMDL_{10}$)		
	乳腺線維腺腫 ﾗｯﾄ	300 ($BMDL_{10}$)		

有害物質の摂取量の推定式

$$x_j = \sum_{i=1}^{N} \left(Conc_{ij} \times Port_{ij} \times \frac{\overline{Fq_i}}{T} \right)$$

i：推定対象食品または食品群

N：食品（群）の総数

$Conc_{ij}$：食品i中の有害物質濃度［mg/g］

$Port_{ij}$：食品iの一日摂取量［g/kg体重/day］

$\overline{Fq_i}$：期間Tにおける食品iの摂取イベント数［day］

T：推定対象期間［day］

食事由来のアクリルアミド長期平均摂取量点推定モデル（本研究）

60の食品を選定

$$x_j = \sum_{i=1}^{N} \left(\overset{①}{Conc_{ij}} \times \overset{②}{Port_{ij}} \times \frac{\overset{③}{\overline{Fq_i}}}{T} \right)$$

①食品中AA濃度（固定値 [平均値]）全体（年齢別）

国内データから推定

②食品摂取量　（固定値 ［摂取者平均値］）全体（年齢別）

国民健康・栄養調査から推定

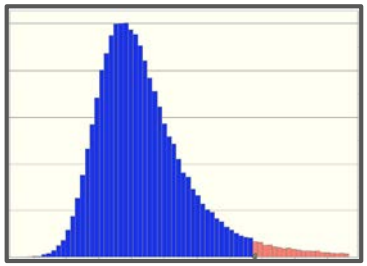
③食品の摂取割合（固定値）全体（年齢別）

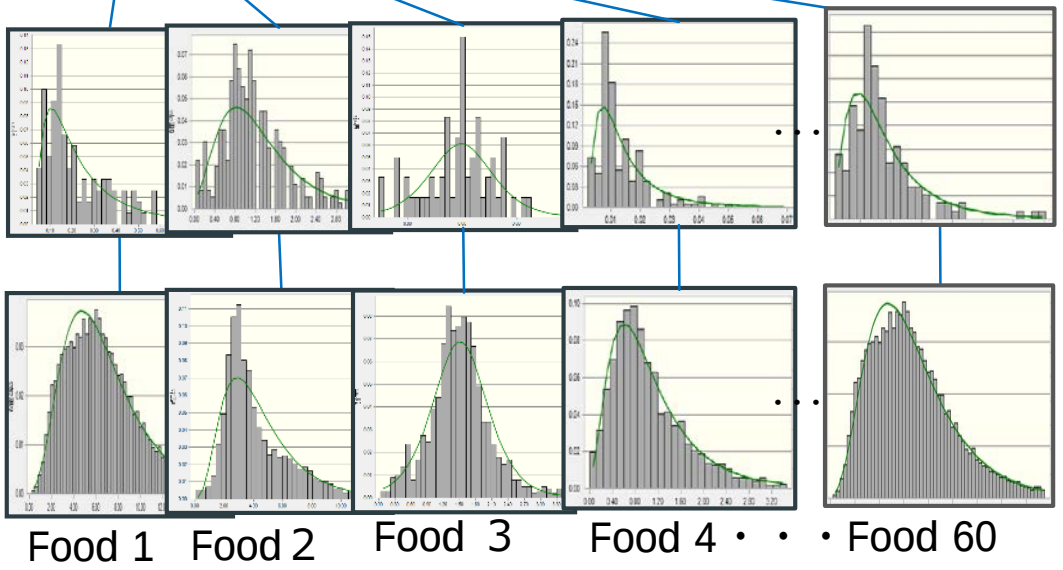
国民健康・栄養調査データから推定した摂取者割合を
長期における摂取頻度と仮定

食事由来のアクリルアミド長期平均摂取量分布推定モデル（本研究）

60の食品を選定

$$x_j = \sum_{i=1}^{N} \left(\overset{①}{Conc_{ij}} \times \overset{②}{Port_{ij}} \times \frac{\overset{③}{\overline{Fq_i}}}{T} \right)$$





①食品中AA濃度の確率分布

国内データから推定

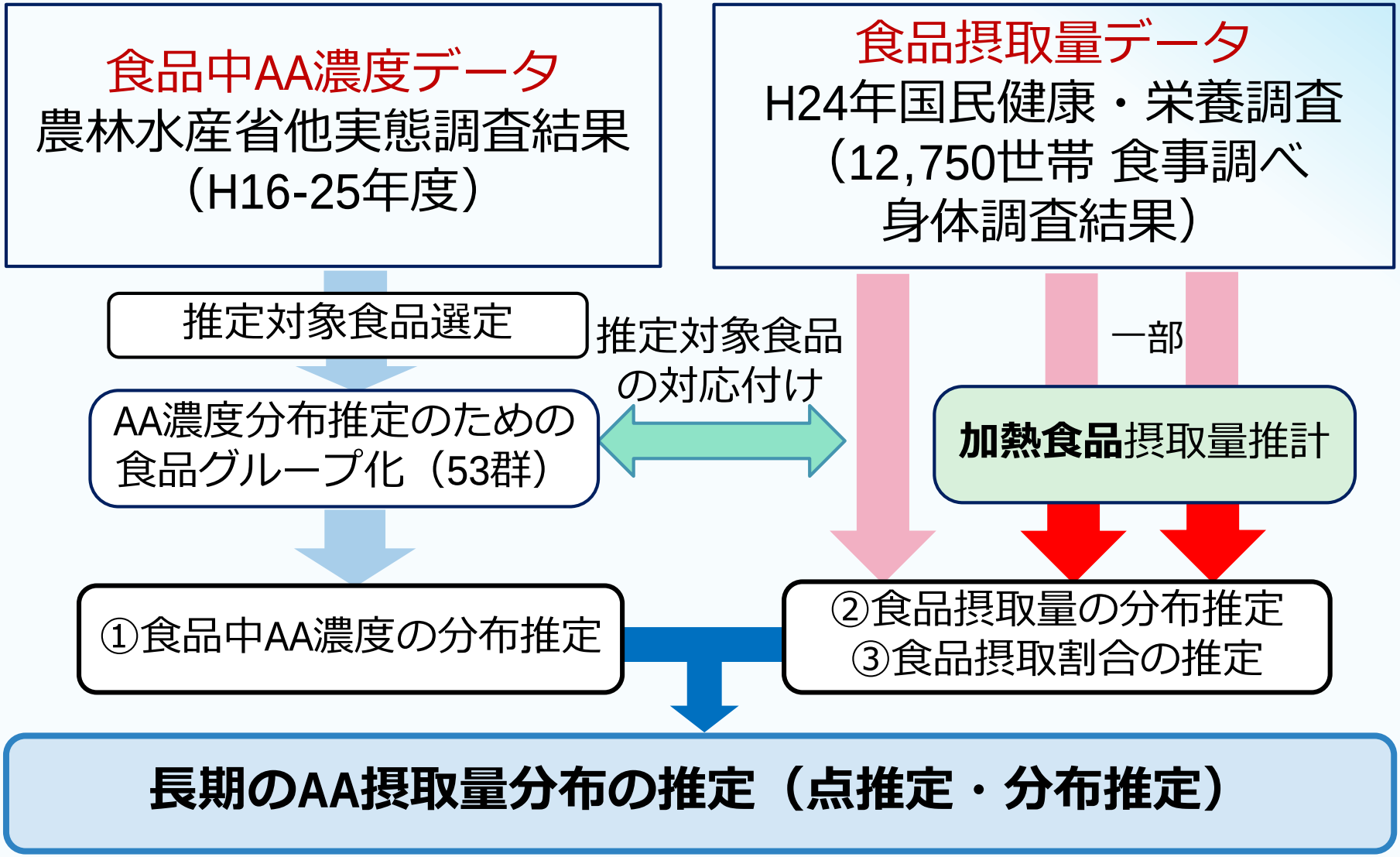
②食品摂取量の確率分布

国民健康・栄養調査データから推定

③食品の摂取割合

国民健康・栄養調査データから推定した摂取者割合を長期における摂取頻度と仮定

アクリルアミド（AA）曝露量推定の流れ



推定対象食品の選定
食品中アクリルアミド濃度の確率分布および平均値推定

AA摂取量の推定対象食品群の選定

穀類	炊飯米、ｼﾘｱﾙ類、ｲﾝｽﾀﾝﾄ麺、ﾌﾗﾝｽﾊﾟﾝ・ﾛｰﾙｲﾝﾊﾟﾝ、菓子ﾊﾟﾝ類 麦こがし、食ﾊﾟﾝ（ﾄｰｽﾄ）、食ﾊﾟﾝ（ﾄｰｽﾄしない）、ﾌﾗｲ衣
芋類	じゃがいも（素揚）,じゃがいも（炒め）,じゃがいも（下炒め）
砂糖	含みつ糖、和三盆
豆	フライビーンズ（空豆）、きな粉
種実	ごま、落花生、アーモンド、ピスタチオ
野菜	アスパラガス、キャベツ、玉ねぎ、さやえんどう、さやいんげん なす、ピーマン、かぼちゃ、もやし、ブロッコリー（以上は揚げ・炒め）、玉ねぎ（下炒め）
果実	乾燥果実
菓子	ﾎﾟﾃﾄｽﾅｯｸ、成型ﾎﾟﾃﾄｽﾅｯｸ､ｺｰﾝｽﾅｯｸ、米菓、小麦系菓子類、かりんとう、どらやき、まんじゅう（黒糖）、芋けんぴ、飴、ﾎﾞｰﾛ
嗜好飲料	ほうじ茶、麦茶、麦茶（ボトル）、ｺｰﾋｰ飲料、ｲﾝｽﾀﾝﾄｺｰﾋｰ（粉） ｺｰﾋｰ豆、ｺｺｱ（粉）、緑茶、ｳｰﾛﾝ茶、紅茶（浸出液）
調味料	ｶﾚｰﾙｳ、ﾊﾔｼﾙｳ、ﾋﾞｰﾌｼﾁｭｳﾙｳ、ｸﾘｰﾑｼﾁｭｰﾙｳ、みそ、しょうゆ

アクリルアミド濃度データ（農林水産省）

食品	N
ﾛｰﾙﾊﾟﾝ	10
ﾛｰﾙﾊﾟﾝB	15
ﾌﾗﾝｽﾊﾟﾝ	180
菓子パン	60
食パン	30
食パントｰｽﾄ	80
朝食ｼﾘｱﾙ	30
即席めん	30
フライドポテト	120
ﾎﾟﾃﾄﾁｯﾌﾟｽ	94
成型ﾎﾟﾃﾄﾁｯﾌﾟｽ	229
黒糖	145
和三盆糖	13
さやいんげん	8

食品	N
アスパラガス	20
もやし	20
ピーマン	20
ブロッコリー	20
キャベツ	20
なす	20
さやえんどう	12
かぼちゃ	20
たまねぎ	20
乾燥果実	30
米菓	254
黒かりんとう	15
まんじゅうB	10
あめB	14

食品	N
ビスケット	398
コーンスナック	30
芋けんぴ	5
ボーロ	30
コーヒー豆	60
ｲﾝｽﾀﾝﾄｺｰﾋｰ粉	60
コーヒー飲料	60
ほうじ茶葉	78
炒り麦	60
ルウ（ｶﾚｰ他）	92
ルウ（Wｼﾁｭｰ）	8
米みそ	10
豆みそ	30
しょうゆ	50

アクリルアミド濃度データ（その他資料）

食品名	データ数	資料名
炊飯米	3	吉田ら　2011
じゃがいも（ｵｰﾌﾞﾝ加熱）	5	米谷ら　2003
じゃがいも（下炒め）	53	吉田ら（本研究）
たまねぎ（下炒め）	58	
麦茶（ボトル）	1	食品安全委員会2015
緑茶・ウーロン茶 浸出液	15	Mizukami et al. 2006
紅茶 浸出液	3	
フライ衣	5	国立医薬品衛生研究所2002
麦こがし	1	
きな粉	1	
フライビーンズ	1	
種実類	8	
ココアパウダー	2	
カレー粉	1	

アクリルアミド濃度データ（その他資料）

コーヒー、ほうじ茶、麦茶浸出液中のAA濃度への換算

含有調査の食品名	栄養調査の食品名	係数	根拠
コーヒ（豆）	コーヒー（浸出液）	0.067	食品成分表
ほうじ（葉）	ほうじ茶（浸出液）	0.022	水上ら2008
煎り麦（粒）	麦茶（浸出液）	0.008	麦茶工業会

アクリルアミド濃度分布の推定対象食品の条件

■食品中AA濃度の分布推定を行う食品

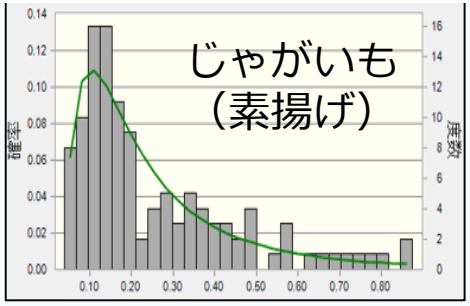
AA濃度の仮定	データ数	検出率	対象群
分布	30以上	80%＜	28
固定値（平均値）	30以上	10%以上、80%未満	32
	30未満	40%＜	
推定対象外	上記以外		

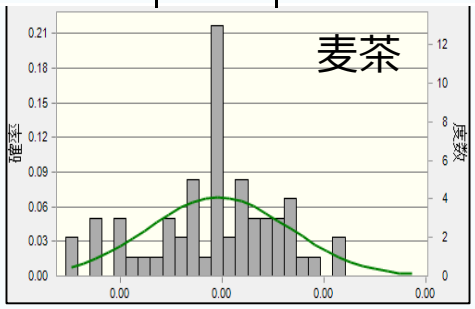
不検出データ　⇒検出下限値の2分の1の値

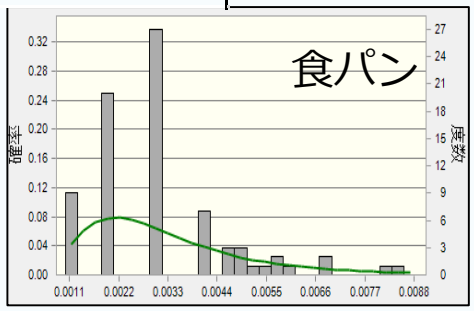
食品中のアクリルアミド濃度分布の推定

- 濃度分布推定結果（一部表示）

食品グループ名	N	分布	平均, 標準偏差
シリアル類	30	対数正規	0.12, 0.47
ロールインパン・フランスパン等	180	対数正規	0.02, 0.01
じゃがいも（素揚げ）	120	対数正規	0.28, 0.27
もやし・ｱｽﾊﾟﾗｶﾞｽ・ﾋﾟｰﾏﾝ（素揚げ･炒め）	60	対数正規	0.10, 0.08
かぼちゃ･ｷｬﾍﾞﾂ･さやいんげん･なす･ﾌﾞﾛｯｺﾘｰ（素揚げ・炒め）	88	対数正規	0.02, 0.02
たまねぎ（下炒め）	58	対数正規	0.03, 0.05
ポテトチップス	94	対数正規	0.69, 1.9
成形ポテトスナック	229	対数正規	1.2, 0.81
小麦系菓子類	398	対数正規	0.18, 0.21
インスタントコーヒー（粉末）	60	正規分布	0.67, 0.11
レギュラーコーヒー（浸出液）	60	正規分布	0.02, 0.04
麦茶（浸出液）	60	正規分布	0.002, 0.001







60の推定対象食品と国民健康・栄養調査で使用される食品分類との対応付け

国民の食品摂取量・摂取割合の解析用データ
平成24年国民健康･栄養調査データ

- 食事調査・身体調査データのある対象者数（性・年齢別）

年齢(歳)	男性	女性	(妊婦)	男女計	全体に占める割合	総務省人口推計
1-6	655	641	(0)	1,296	5%	5%
7-14	916	941	(0)	1,857	8%	7%
15-19	389	333	(2)	722	3%	5%
20-29	676	779	(34)	1,455	6%	10%
30-39	1,176	1,496	(50)	2,672	11%	14%
40-49	1,265	1,635	(5)	2,900	12%	14%
50-59	1,309	1,846	(0)	3,155	13%	12%
60-69	2,153	2,649	(0)	4,802	20%	15%
70+	2,362	3,072	(0)	5,434	22%	18%
全体	10,901	13,392	(91)	24,293	100%	100%

厚生労働省より提供を受けた食事調査・身体調査対象者のべ32,228名のデータを解析。食事･体重データのある24,293名を対象に食品摂取を推計。

60の推定対象食品と健康栄養調査における食品分類との対応付け（抜粋）

含有量調査における食品名	国民健康・栄養調査（国調）における食品名
炊飯米	玄米、半つき米、七分つき米、精白米、胚芽精米、玄米めし、半つき米めし、七分つき米めし、めし、胚芽精米めし、玄米全かゆ、全かゆ、半つき米五分かゆ、陸稲玄米、陸稲精白米、陸稲玄米めし、陸稲半つき米めし、陸稲七分米めし、陸稲精白米めし、ｱﾙﾌｧ化米、おにぎり、焼きおにぎり、きりたんぽ、赤飯
シリアル類	ｵｰﾄﾐｰﾙ、ｺｰﾝﾌﾐｰﾙ、ｺｰﾝｸﾞﾘｯﾂ、ｺｰﾝﾌﾚｰｸ
インスタント麺	ｲﾝｽﾀﾝﾄﾗｰﾒﾝ（油揚げ味付け麺）、ｲﾝｽﾀﾝﾄﾗｰﾒﾝ（油揚げ麺）、ｲﾝｽﾀﾝﾄﾗｰﾒﾝ（非油揚げ麺）、中華ｶｯﾌﾟ麺（非油揚げ麺）、和風ｶｯﾌﾟ麺（油揚げ麺）、ｲﾝｽﾀﾝﾄﾗｰﾒﾝ（油揚げ味付け麺）（汁・残）、ｲﾝｽﾀﾝﾄﾗｰﾒﾝ（油揚げ麺）（汁・残）、ｲﾝｽﾀﾝﾄﾗｰﾒﾝ（非油揚げ麺）（汁・残）

- 最終的に197の食品分類コードと対応付け、食品摂取量・摂取割合を推定

60の推定対象食品と健康栄養調査における食品分類との対応付け（抜粋）

含有調査における食品名	国民健康・栄養調査における食品名
炊飯米	≠ 国民健康・栄養調査における分類
フライドポテト	
トースト食パン	
揚げじゃがいも	
炒めじゃがいも	
揚げ野菜	
炒め野菜	
黒糖を含む菓子類	
茶、ｺｺｱﾊﾟｳﾀﾞｰ	

加工食品・調理食品・高温調理食品の摂取量・摂取者割合の推計方法

栄養調査における食品名	調理方法の判定	摂取量・摂取割合の推計方法
パン、菓子、飲料などの加工品	不要	データをそのまま使用
米、かゆ、おもゆ	米：炊飯と仮定 かゆ・おもゆ：不要	炊飯米重量に換算 係数 2.1-0.4
玉露、せん茶（葉） 抹茶（粉末）	不要	浸出液重量に換算 係数 6 - 43
ココア飲料	不要	粉重量に換算 係数0.056
食パントースト	調理コードRで判定	食パンの摂取量を参照 摂取頻度を調整
じゃがいも 野菜類	食品コードと料理名から調理法を判定	調理法毎に摂取量を推計、揚・炒のみ推定対象に
	判別不可能 （料理名が「弁当」等）	一部を推定対象とする

加熱調理法ごとの食品摂取量推定における課題
例）フライドポテト、炒めた茄子 の摂取情報取得

- 国民健康・栄養調査におけるじゃがいも、なすの分類

コード	食品名
2017	じゃがいも
2018	蒸し・ふかしいも
2019	じゃがいも（水煮）
2021	乾燥マッシュポテト

コード	食品名
6191	なす
6192	なす（ゆで）
6193	べいなす

＋調理コード（いずれか1つ記録される）

	調理ｺｰﾄﾞ	加熱調理の種類
優先順位１	B	ゆで、煮物
優先順位２	R	焼き物
優先順位３	X	上記以外（炒め、揚げ、蒸し物等）

蒸して焼いた（X→R）：R
炒め煮　　（X→B）：B
揚げて煮る　（X→B）：B
ゆでて揚げた（B→X）：B
給食、外食、惣菜は調理コードが付かない

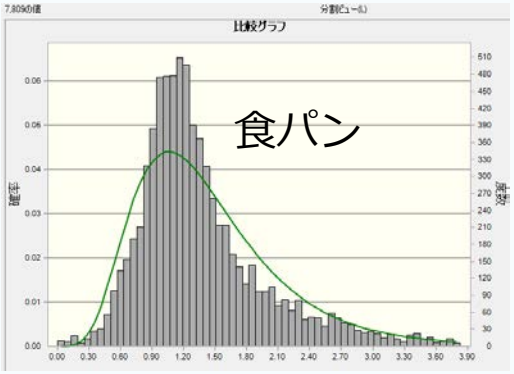
揚げる、炒める等の調理別食品分類はなく調理コードでの判定も困難。
ﾌﾗｲﾄﾞﾎﾟﾃﾄ、炒めた芋・野菜類の摂取量を推定する手段が必要

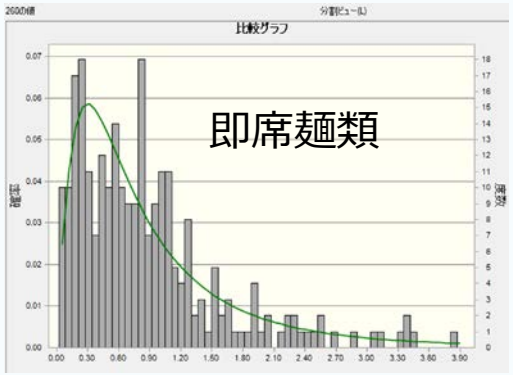
食品摂取量の確率分布の推定

- 食品摂取量の確率分布の推定

摂取者数	摂取量の仮定	食品群数
30≦	分布推定	**55**
<30	固定値（平均値）	**5**

55グループの全てに対し対数正規分布を仮定.
麦こがし,和三盆糖, フライビーンズ, ボーロ, ピスタチオ摂取量は固定値







食品摂取者割合の推計

- 食品の摂取割合

国民健康・栄養調査（1日調査）における集団の食品摂取割合
＝長期の摂取頻度と仮定する。

- 黒糖を含む製品、トースト、市販麦茶の摂取頻度

対象食品	加工・調理内容	係数	利用データ
ロールパン	原材料に含みつ糖を含む	**0.1**	販売時点情報（POSデータ）2015
まんじゅう		**0.1**	
飴		**0.03**	
食パン	トースト	**0.7**	国民健康・栄養調査データ
麦茶（PETボトル）	製造業による加工	**0.21**	ﾃｨｰﾊﾞｯｸﾞ麦茶国内販売額（食品マーケティング便覧2014） 麦茶（PETボトル）生産量（清涼飲料水関係統計資料2014）

推定対象食品群の推計摂取者数と平均摂取量（一部）

食品グループ名	摂取者数	摂取者平均 摂取量 g/kg/day	全体平均 摂取量 g/kg/day
炊飯米	23605	6.8	6.6
シリアル類	270	0.96	0.011
インスタント麺	1019	1.6	0.065
食パン（含みつ糖不使用）ﾄｰｽﾄ	5459	1.4	0.33
食パン（含みつ糖不使用）	2339	1.4	0.14
ロールパン	2152	1.5	0.13
ロールパン（含みつ糖使用）	239	1.5	0.015
ロールインパン・フランスパン等	1117	1.4	0.062
菓子パン	1247	1.7	0.089
ｲﾝｸﾞﾘｯｼｭﾏﾌｨﾝ・ナン	124	1.6	0.00082
じゃがいも（素揚げ）	435	1.4	0.025
じゃがいも（炒め）	2451	1.4	0.14

モンテカルロシミュレーションによる アクリルアミド摂取量分布の推定 計算条件

- シミュレーションにはCrystal Ball ver.11を使用。
  モンテカルロ試行回数：200,000回
- 乱数サンプリング法：ラテンハイパーキューブ法
- 食品摂取量は食品グループ間で独立と仮定
- 食品中AA濃度と食品摂取量は独立と仮定

- 食品中AA濃度・食品摂取量分布の上限・下限の仮定

仮定	食品中AA濃度	各食品群の摂取量・対象食品の総摂取量
1	下限；0 上限；なし	下限: 0 上限:なし、総摂取量上限は設定しない
2	下限；0 上限；実測最大値	下限:実測最小値 上限:実測最大値、総摂取量 120g/kg/日

推定結果

長期平均アクリルアミド摂取量（上限あり，上位食品群を表示）

推定対象食品グループ名	中央値（ng/kg-bw/day）	95パーセンタイル値（ng/kg-bw/day）	AA濃度の仮定
レギュラーコーヒー（浸出液）	11	29	分布
インスタントコーヒー（粉末）	9.0	29	分布
じゃがいも（炒め）	6.9	23	固定値
もやし（素揚げ・炒め）	4.8	26	分布
成形ポテトスナック	4.8	24	分布
小麦系菓子類	4.5	37	分布
たまねぎ（下炒め）	4.2	36	分布
緑茶・ウーロン茶（浸出液）	4.2	12	固定値
じゃがいも（素揚げ）	3.7	24	分布
たまねぎ（素揚げ・炒め）	3.7	17	分布
ルウ	3.4	18	分布
炊飯米	3.4	8.0	固定値
ピーマン（素揚げ・炒め）	3.4	21	分布
ポテトチップス	3.2	30	分布
米菓類	2.2	19	分布
キャベツ（素揚げ・炒め）	2.0	11	分布
フライころも	2.0	7.9	固定値
かりんとう（含みつ糖使用）	1.9	5.6	固定値
麦茶（PET）	1.8	5.8	固定値
総摂取量	**147**	**226**	

長期平均アクリルアミド摂取量（上限なし，上位食品群を表示）

推定対象食品グループ名	中央値（ng/kg-bw/day）	95パーセンタイル値（ng/kg-bw/day）	AA濃度の仮定
レギュラーコーヒー（浸出液）	11	29	分布
インスタントコーヒー（粉末）	9.0	29	分布
じゃがいも（炒め）	7.0	24	固定値
もやし（素揚げ・炒め）	4.9	28	分布
成形ポテトスナック	4.8	25	分布
小麦系菓子類	4.5	37	分布
たまねぎ（下炒め）	4.3	38	分布
緑茶・ウーロン茶（浸出液）	4.3	13	固定値
じゃがいも（素揚げ）	3.9	28	分布
たまねぎ（素揚げ・炒め）	3.7	17	分布
ポテトチップス	3.7	55	分布
ピーマン（素揚げ・炒め）	3.5	22	分布
ルウ	3.5	19	分布
炊飯米	3.5	8.0	固定値
米菓類	2.2	20	分布
キャベツ（素揚げ・炒め）	2.0	11	分布
フライころも	1.9	7.9	固定値
かりんとう（含みつ糖使用）	1.9	5.7	固定値
ほうじ茶（浸出液）	1.9	10	分布
総摂取量	**154**	**261**	

長期平均アクリルアミド摂取量（点推定）（上位食品群を表示）

推定対象食品グループ名	AA平均摂取量（ng/kg-bw/day）
レギュラーコーヒー（浸出液）	12
インスタントコーヒー（粉末）	12
小麦系菓子類	10
ポテトチップス	9.4
じゃがいも（炒め）	8.9
もやし（素揚げ・炒め）	8.4
成形ポテトスナック	7.8
じゃがいも（素揚げ）	7.5
たまねぎ（下炒め）	6.7
ピーマン（素揚げ・炒め）	6.5
ルウ	6.1
緑茶・ウーロン茶（浸出液）	5.3
たまねぎ（素揚げ・炒め）	5.3
米菓類	5.1
炊飯米	3.9
キャベツ（素揚げ・炒め）	3.6
ほうじ茶（浸出液）	3.1
フライころも	2.9
麦茶（浸出液）	2.6
総摂取量	**158**

食品安全委員会による追加推定

高温調理（素揚げ・炒め）野菜由来のAA摂取量推定結果

推定対象	摂取者数（人）	全体平均摂取量 (g/kg-bw/day)	AA濃度平均 (ng/g)	AA摂取量 ng/kg/day	AA濃度データの試験条件 調理法（農林水産省2015）
れんこん	848	0.0231	455	**10.5**	・炒め時間：６分 ・切り方：１～２㎜薄切り （水さらし有り、無し）
ごぼう	1,684	0.0344	80	**2.8**	・炒め時間：７分 ・切り方：ささがき
にんじん	9,691	0.1443	16	**2.3**	・炒め時間：１０分 ・切り方：２㎜半月切り
にら	738	0.0114	30	**0.3**	・炒め時間：３分 ・切り方：長さ約４cm
にんにく	2,332	0.0031	173	**0.5**	・炒め時間：７分 ・切り方：厚さ１～２㎜程度
根深ねぎ	1,979	0.0221	43	**1.0**	・炒め時間：６分 ・切り方：斜め薄切り （長さ４cm、厚さ5㎜）
もやし	2385	0.008	752	**66**	・炒め時間：2分、7分 ・丸ごと、ひげ根の除去せず
じゃがいも	507	0.028	463	**13**	・炒め時間：10分 ・切り方：5mm半月切り 室温で保存、冷蔵で保存

このほか、ピーマン、キャベツ、アスパラガス、さやいんげんの高温調理品の新規AA濃度データを更新し推定。

食品安全委員会による追加推定（点推定）上位を表示

推定対象食品グループ名	平均AA摂取量　（ng/kg-bw/day）	備考
もやし（素揚げ・炒め）	66	代替
じゃがいも（炒め）	13	代替
レギュラーコーヒー（浸出液）	12	
インスタントコーヒー（粉末）	12	
れんこん（素揚げ・炒め）	11	追加
小麦系菓子類	10	
ポテトチップス	9.4	
キャベツ（素揚げ・炒め）	9.0	代替
成形ポテトスナック	7.8	
じゃがいも（素揚げ）	7.5	
たまねぎ（下炒め）	6.7	
ルウ	6.1	
緑茶・ウーロン茶（浸出液）	5.3	
たまねぎ（素揚げ・炒め）	5.3	
米菓類	5.1	
炊飯米	3.9	
ほうじ茶（浸出液）	3.1	
ピーマン（素揚げ・炒め）	2.9	代替
フライころも	2.9	
ごぼう（素揚げ・炒め）	2.8	追加
麦茶（浸出液）	2.6	
麦茶（PET）	2.5	
かりんとう（含みつ糖使用）	2.4	
炒りごま	2.3	
にんじん（素揚げ・炒め）	2.3	追加
総摂取量	**240**	

AA摂取量推定値の妥当性

先行研究における推定AA摂取量

Population	Age	Exposure (μg/kg/d) Median	95th	Reference
Japan	1+	0.15(0.24)	0.26	本研究
NL	7-69	0.3 - 0.6	0.9 - 1.4	Garaets 2014
Poland	1-96	0.43	1.2	Mojska 2010
Canada	1+	0.16 - 0.61	0.31 - 1.5	Health Canada 2012
France	18-79	0.43	1.0	Sirot 2012
China[a]	18-45	0.32	0.49	Gao 2016
China-HK[a]	20-84	0.21	0.54	Wong 2014
Swiss[b]	16-57	0.28	-	Swiss FOPH 2002
NL[b]	18-74	0.45	-	Konings 2010

a:トータルダイエットスタディ―（マーケットバスケット法）による
b:陰膳法による推定。調査はいずれも2002年

AA摂取量推定値の妥当性

日本と欧州諸国の食品摂取量平均値（g/d, 成人）

Food groups	Japan NHNS 2012	Netherland DNFCS 2007-10	Belgium BIRNH 1980-84	France INCA2 2006-07	Norway 1993-94
	Age:20+	19-69	25-74	18-79	16-79
Bread	28	105-140[a]	205	74-162	197-292[b]
Rice	328	0[a,c]	20	-	
Potato	26	68-109[a]	286	49-69	110-158
Coffee	150	65-590[a]	145	163-369	420-528

a: 19−30、31−50、51−69歳の各群の中央値の範囲
b:穀類全体の摂取量　c:パスタ・米・小麦の摂取量合計

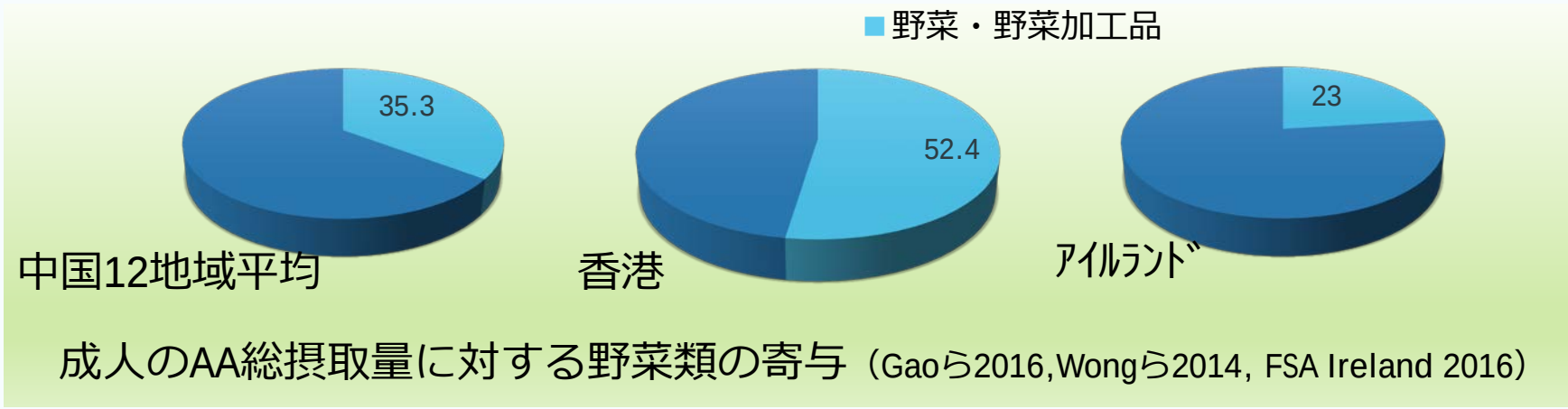
アクリルアミド総摂取量に寄与する食品群

- 先行研究における推定

  オランダ 2014（chips, coffee, crisps)
  フランス 2012（French fries, coffee, biscuits）
  ベルギー 2010（chips, coffee, biscuits）
  ポーランド 2010（bread, chips・French fries, coffee）
  カナダ 2012（French fries, snack chips, coffee）

- 高温調理野菜類の寄与について

  中国12地域、香港におけるトータルダイエットスタディによる推定結果と同様



成人のAA総摂取量に対する野菜類の寄与（Gaoら2016,Wongら2014, FSA Ireland 2016）

不確実性について

6 Research Needs

The strength of risk assessment modeling is its iterative nature. Models can be built with incomplete data and assumptions, and updated as new scientific studies are completed. The revised SERA model is based on the best available data, but also includes as inputs many assumptions and some ambiguous data and principles from scientific theory. Key uncertainties were identified for the current body of evidence and addressed as described in the various Annexes to this risk assessment and other chapters. Good risk assessment differentiates what is known from what is not known, so that future research initiatives can be directed toward filling the data gaps that would most enhance the scientific basis for food safety regulations. Thus, the

FDA Risk assessments of salmonella enteritidis in shell eggs and salmonella spp. in egg products より

・・・良いリスク評価は、どこまでが明らかで、どこからが不明であるかを区別する。そうすることで将来研究がデータギャップを補う方へと進み、食品安全規制の科学的基盤が強化されるのである。

本推定における不確実性

- 食品中アクリルアミド濃度の仮定

  調査試料数が少ない食品には代表値を使用。これにより実際のアクリルアミド摂取量分布よりも狭く推定している可能性がある。

  AAを含有しうる食品全てを網羅していないため、実際の摂取量を過小評価している可能性がある。
  対応付けた食品コード数は197／1645（或いは1100）

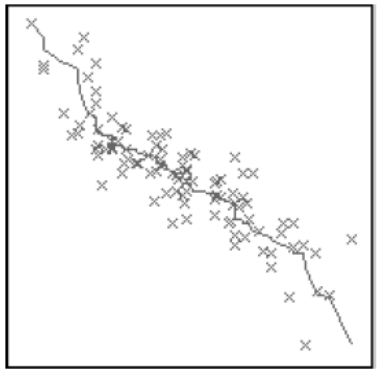
- 高温加熱した芋・野菜の摂取量の妥当性

  調理法別摂取量や摂取割合は食品名と料理名をもとに推定。

- 長期の食品摂取割合の妥当性

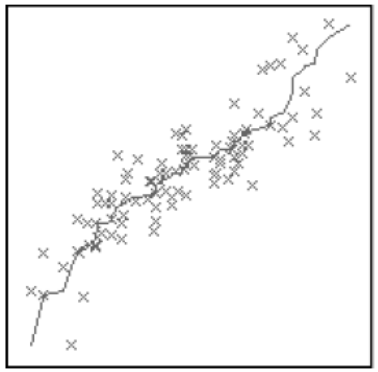
  集団における食品摂取割合を個人の長期における食品摂取割合と仮定。１日調査では長期間における食物摂取頻度およびその変動を把握することはできない。

本推定における不確実性（続）



- 異なる食品間における摂取量の相関

  食品摂取量は食品群間で独立と仮定。
  仮に、コーヒーと麦茶、コーヒーと緑茶 間に負の相関
  ⇒アクリルアミド摂取量推定結果は殆ど変わらず



- 食品摂取量と食品中AA濃度の相関

  食品中のアクリルアミド濃度と食品摂取量は独立と仮定。
  アクリルアミド濃度の高い食品を習慣的に多く食べる消費者は考慮していない。
  仮に、素揚げじゃがいものAA濃度と摂取量に正の相関がある場合、95thﾊﾟｰｾﾝﾀｲﾙ値は +10ng/kg/day。

- （食品摂取量と摂取頻度の相関）

  （特定の食品を多量に高頻度で食べる消費者は考慮せず。

まとめ

- 日本におけるアクリルアミド長期平均摂取量は、先行研究における推定に比べ低いと推定される。
- アクリルアミド摂取量に寄与する食品は、高温調理した野菜、飲料、スナック菓子類と推定される。
- AA濃度データの不足に由来する不確実性がある。
- 加熱条件ごとの食品摂取量、長期の食品摂取量および摂取頻度の仮定は不確実であり、今後データを補い検証する必要がある。

ありがとうございました