

# 高温加熱により生成する有害化学物質を低減した調理法の評価・検証

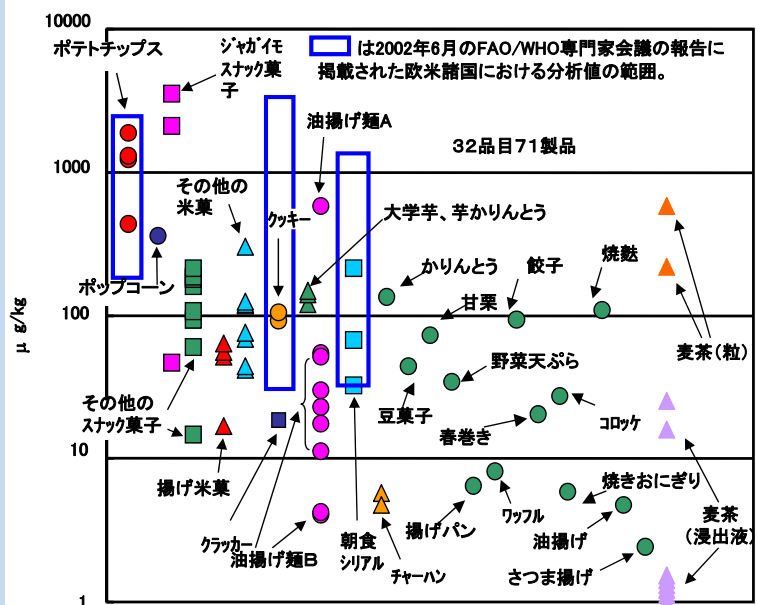
「レギュラトリーサイエンス新技術開発事業」研究成果報告会  
平成27年11月5日 於 中央合同庁舎第4号館

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
食品総合研究所 食品分析研究領域  
上席研究員 小野裕嗣

1

## 食品中のアクリルアミドについて

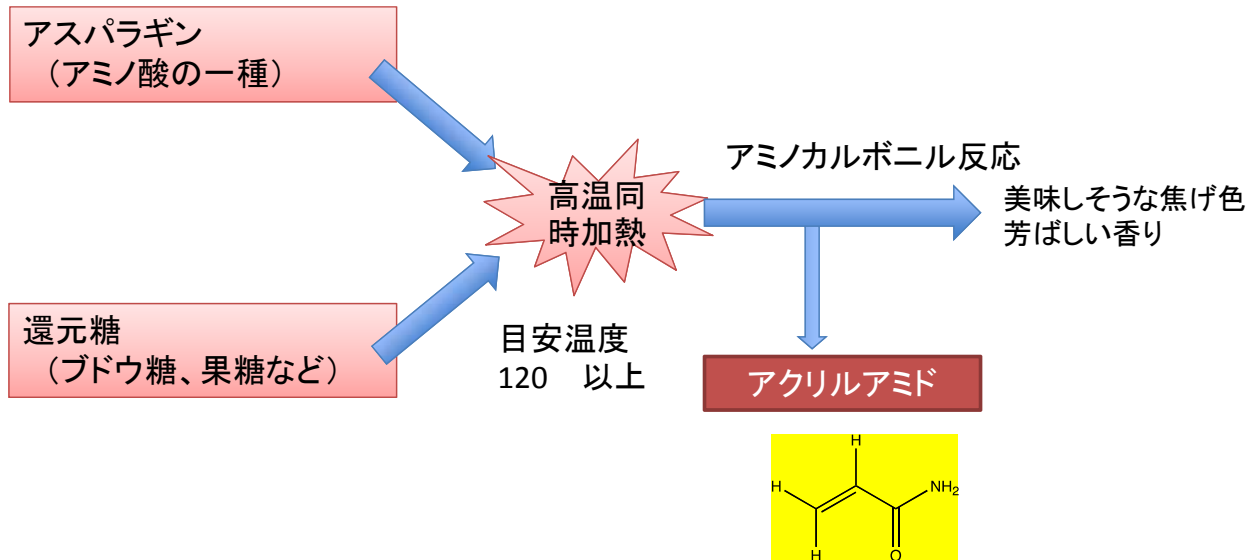
- アクリルアミドとは
    - 工業原料等に大量に使用される化学物質
    - 発がん性、神経毒性が知られている
- 
- 食品を高温加熱した際に非意図的に生成
    - 2002年にスウェーデンから発表
    - 加工食品のほか、調理品にも広く存在
  - 健康影響が国際的に強く懸念
    - 国内では食品安全委員会がリスク評価を現在実施中
  - 低減のための取り組み
    - 国際規格による実施規範の策定 (Codex委員会、2009年7月)
    - 農林水産省が事業者向け指針を策定 (2013年11月)



市販加工食品の分析結果(2002年、(独)食品総合研究所)  
2

# アクリルアミドの生成要因

- 食品中の成分が反応して生成



野菜類は遊離アミノ酸と還元糖を含むため、野菜調理品からも検出されている。→ 家庭食や給食などの調理現場での対策が必要

3

## 本課題の目的

### アクリルアミドを減らすためのポイントを整理

1. 炒め調理時のアクリルアミド生成データを取得
  - 野菜品目を網羅したスクリーニング調査
2. 炒め時間を変えた時のアクリルアミド生成量の変化を調査
3. 調理工程でアクリルアミドを減らせる要因を検討
  - 様々な品目について、炒め時間以外の要因を検討

### 調理をする方への助言と低減効果

#### 「もやし炒め」 & 「きんぴらごぼう」

1. 家庭向けの具体的な助言と低減レシピを作成
2. 助言の効果と受容性の検討

→ 受容性は食べる人に対しても検討

4

アクリルアミドを減らすためのポイント

## 野菜品目を網羅した予備調査の実施

5

### 調査方法

対象品目の決定

平成23年度国民健康・栄養調査の食品群から抽出した品目をベースに生産量や過去の調査実績等を踏まえて25品目を決定



調理

使用器具: ホットプレート(温度設定200℃、一定時間の予熱)















調理方法: 切りそろえた材料(300g程度)を5%の菜種油を用い、調理者が可食許容範囲内と判断する範囲で、できるだけ長時間の加熱

















分析






妥当性確認されたLC-MS/MS法で分析 (LOQ: 10µg/kg, LOD: 5µg/kg)

6

品名	調理開始時	処理方法	仕上げあり
1 きつねいも		両端を切除し、縦半分に分ける。厚さ5mmの半月切りにする。	
2 じゃがいも		皮をむき、縦半分に分ける。厚さ5mmの半月切りにする。	
3 にんじん		葉先と根先を切除し、皮をむく。縦半分に分け、厚さ3mmの半月切りにする。	
4 きゅうり		ヘタ、芯、種子を除去し、縦に薄切り(厚さ2mm)にする。	
5 アスパラガス		穂先を1cm程度切除し、約1/3(約4.5cm長さ)を目安に半分に分ける(実際の長さを記録しておく)。	
6 さやいんげん		すべて両端を切除し、約4.5cm程度の長さに半分に分ける。	
7 揚げたまご		1個味の1/4×2個を使用する。両端、ワタ、種子を除去し、皮はむかない。4等分にしたものを、さらに3分割し、対角線上に縦切りに沿って1.5cm厚さに切る。均一の厚さにすることが重要だった。	

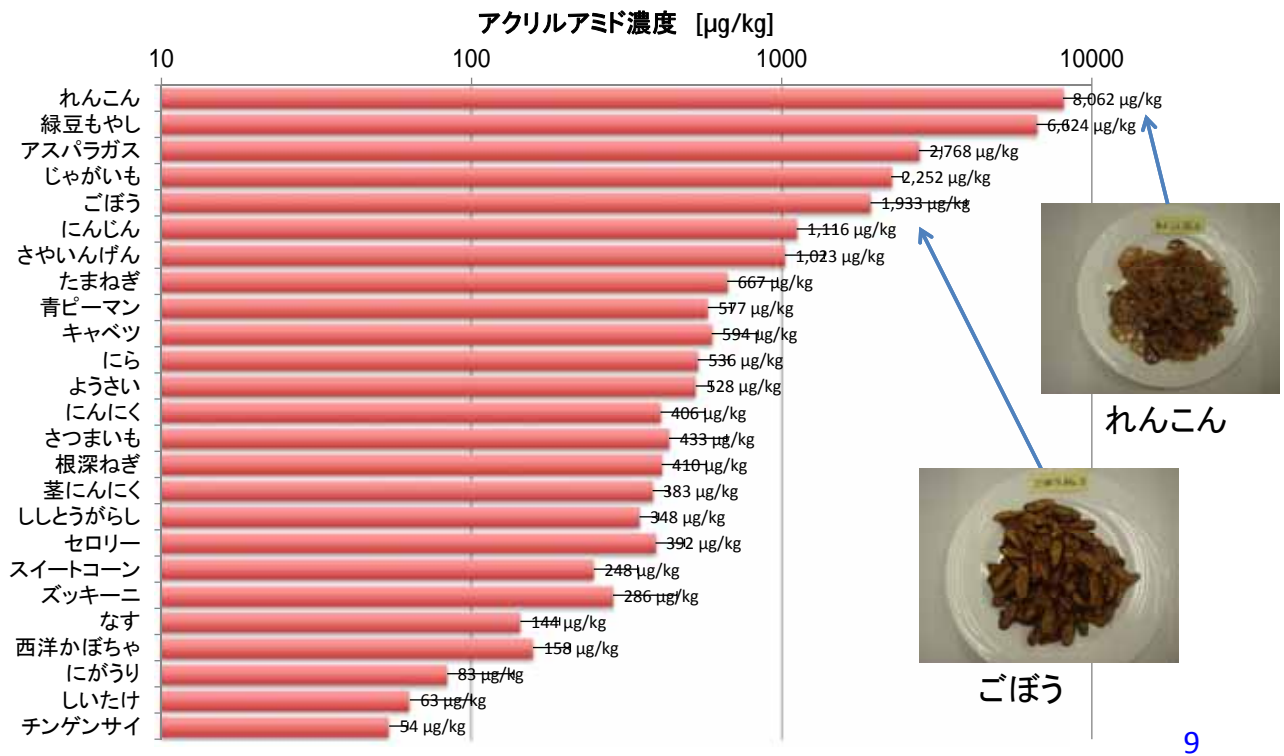
品名	調理開始時	処理方法	仕上げあり
8 じょうごからん		葉柄を切除する。	
9 チンゲン菜		葉を1枚ずつはがし、土を拭き取る(洗わない)。3cmくらい大きさに切る。葉と茎の大きさについては、実施時に検討し、記録する。	
10 にら		根元を1cm切除し、約4cm長さに切る。	
11 葉にんにく		根元を1cm切除し、4~4.5cm長さに切る。	
12 細ねぎ		白い部分のみ使用する。斜め薄切り(長さ4cm、厚さ3mm)にする。	
13 ようきい		根元を7cm切除する(固かったため)、長さ5cmに切る。	
14 キャベツ		外葉および芯を除去し、3cm×3cm程度に切る。	

品名	調理開始時	処理方法	仕上げあり
15 たまご		外皮、皮殻部、殻殻を除去し、縦半分に分け、厚さ3mmの薄切りにする。	
16 細切もやし		水でよく洗い、丸ごと(ワケ根など取り除かない)使用する。縦切りもやしなどは使用しない。	
17 にら		たわしで泥を落とす。葉先と根先を切除する。長さ4cm、厚さ3mmの斜め薄切りにする。切った後、水にさらさない(産後調理は水さらしを行う)。	
18 アスパラ		ヘタを切除する。縦半分に分け、厚さ1mmの半月切りにする。水にさらさない。	
19 きのこ		産後調理を覚えておいたサンプルを作る。葉は取り除き、軸のみ、長さ4cm、厚さ3mmの斜め切りにする。	
20 ステーキ		包丁でそぎ落とす。	
21 たまご		ヘタを切除し、縦半分に分ける。厚さ5mmの半月切りにする。	

品名	調理開始時	処理方法	仕上げあり
22 にら		両端を切除し、縦半分に分け、種子、ワタを除去し、厚さ3mmに切る。	
23 にんにく		根元を使用する。ゆめる(目星は、作り出し分量でよい)記録しておく。皮をむき、厚さ1~2mm程度に切る。芯は取らない。	
24 れんこん		皮をむき、縦半分に分ける。厚さ1~2cm程度の薄切りにする。水にさらさない(産後調理は水にさらす)。	
25 しいたけ		産後(産後調理)を使用する。軸を取り、厚さ2~3mmの薄切りにする。	

# 25品目の加熱調理品のアクリルアミド分析結果

検討した全品目について炒め調理後にアクリルアミドを検出  
高濃度で生成した品目を中心に炒め時間や低減方法を検討

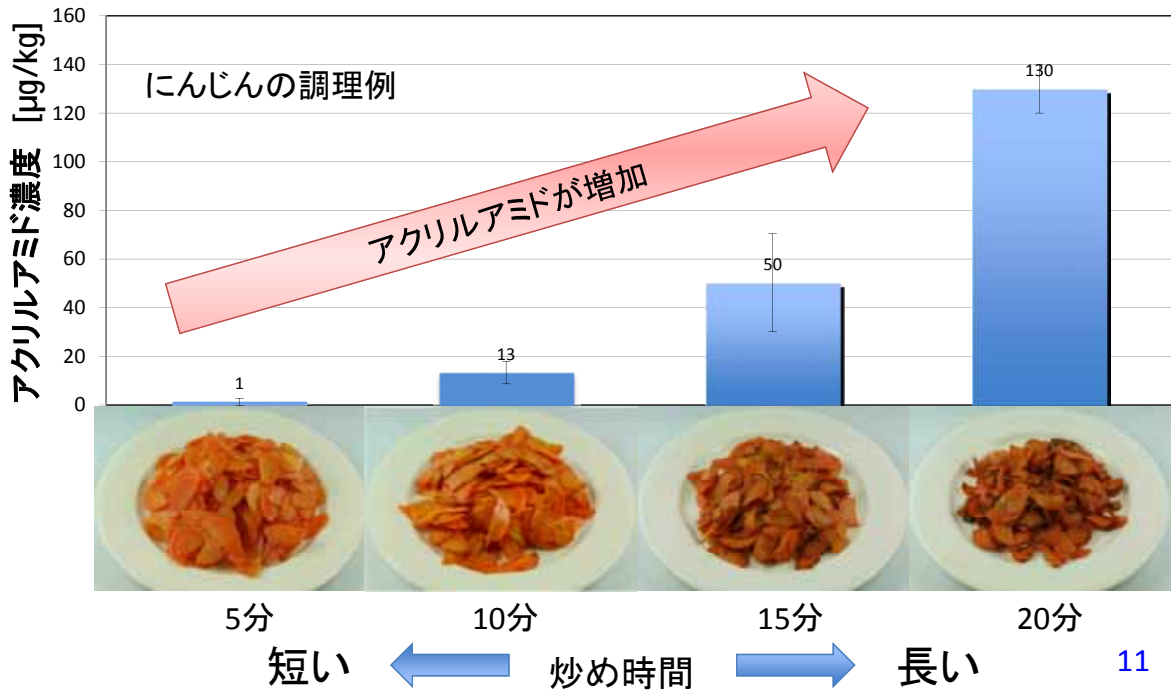


アクリルアミドを減らすためのポイント

## 炒め時間とアクリルアミドの生成

## 2. 炒め時間とアクリルアミド

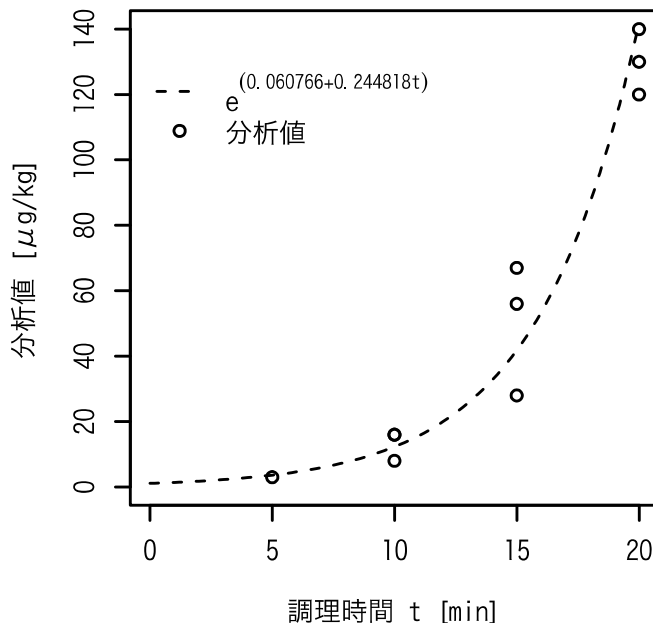
- スクリーニングでアクリルアミド濃度が高かった12品目について実施
- 200 設定のホットプレートで調理、3回反復



11

こげ色がつき始めてから急激にアクリルアミドの生成が多くなる傾向が見られた。

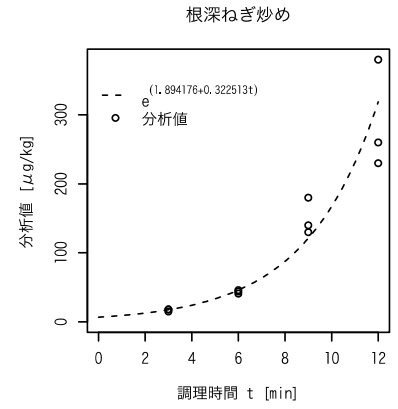
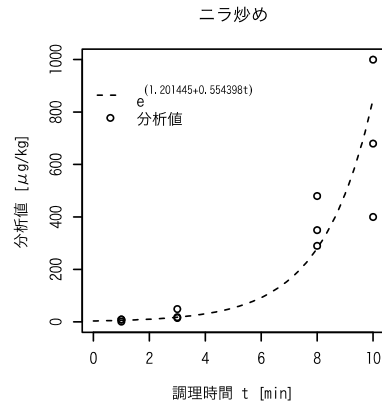
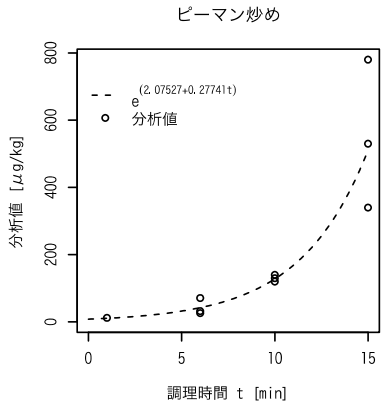
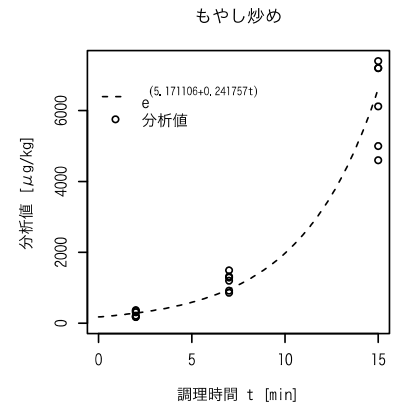
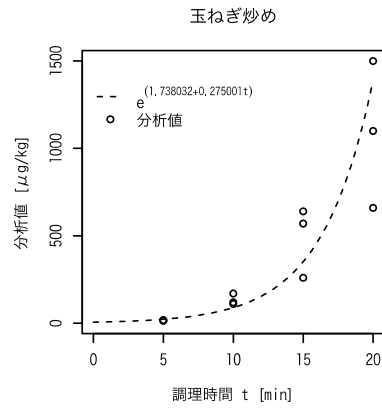
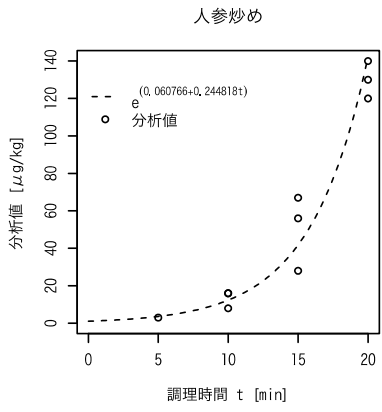
人参炒め



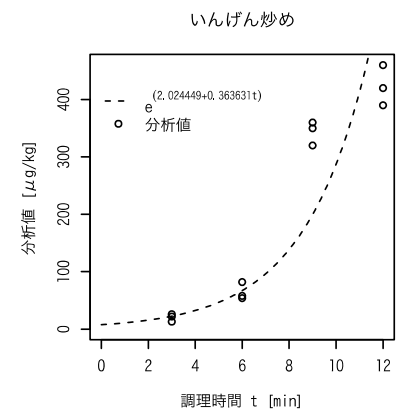
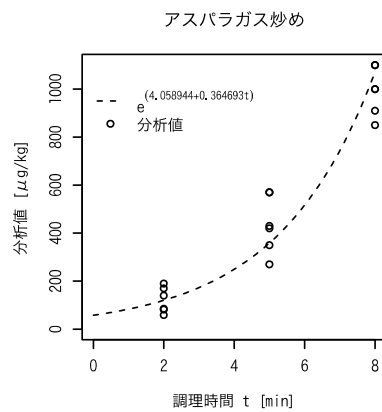
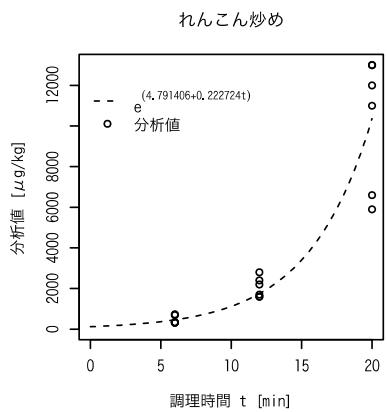
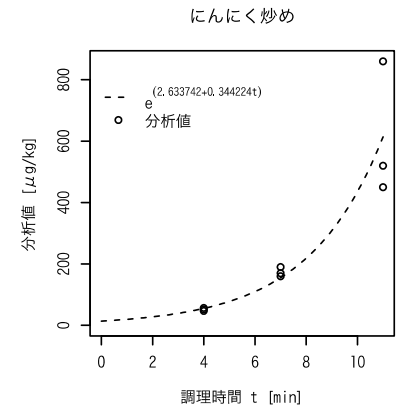
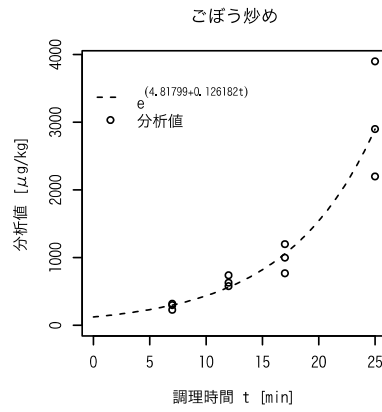
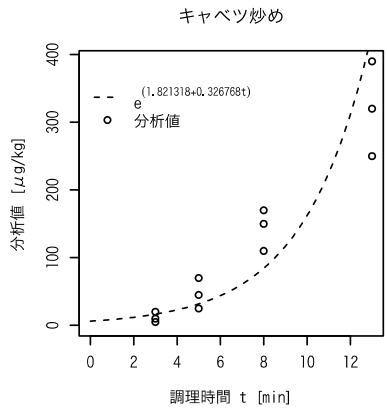
炒め時間が短いほどアクリルアミド濃度が低い

12





13



14

アクリルアミドを減らすためのポイント

## その他の要因について検討

15

### 検討したこと

- 食材の保存
  - 保存温度(じゃがいも:低温 vs 室温)
  - 保存期間(もやし:前日vs当日)
- 下準備
  - 切り方(にんじん、ごぼう、れんこん)
  - 水さらし(れんこん)
  - 下ゆで(アスパラガス、ごぼう、れんこん、もやし)
  - 芽根の除去、購入日(もやし)
- 加熱工程
  - 熱源の出力(にんじん、もやし、ごぼう、れんこん)
  - 攪拌速度(にんじん、もやし、ごぼう、れんこん)

下線部の検討結果についてご説明します。

16