

平成27年度
食品関連事業者を対象とした加工食品及び調理食品中の
アクリルアミド低減のための研究会

2015年6月19日

食品中のアクリルアミドの 低減に向けた取り組み

カルビー株式会社
石原 克之

1

目次

1. 背景
2. 目的
3. 濾紙モデル系における検討
4. アクリルアミド低減に向けた取り組み
5. まとめ

2

目次

1. 背景

2. 目的

3. 濾紙モデル系における検討

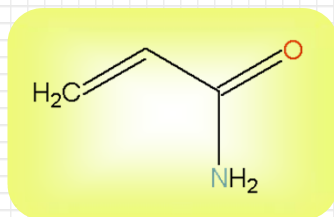
4. アクリルアミド低減に向けた取り組み

5. まとめ

3

背景①

アクリルアミド(AAm)とは...



AAmの構造式



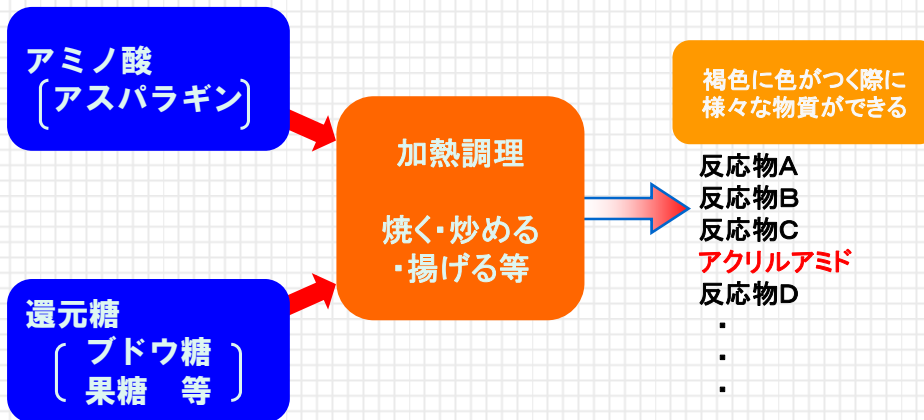
AAm

- ・臭いのない白い結晶で水溶性の化学物質
- ・融点 84.5°C、沸点 125°C (25mmHg)
- ・分子量 71.1
- ・光や熱に不安定で重合してポリマーとなる
- ・産業界では年間約 6 万トンが生産されている(平成14年度)
 - 紙力増強剤、排水処理剤、土壌改良剤、合成繊維、接着剤など
- ・日本では劇物指定

4

背景②

食品中で、主にアミノ酸の一種であるアスパラギンと還元糖であるブドウ糖、果糖などが加熱によって反応し、意図しないにも関わらず生成される物質です。



背景③

国際機関では動物実験などの結果から、化学物質としての「アクリルアミド」は「人に対して、おそらく発がん性がある」と2Aに分類しています。しかし、人が食品中の「アクリルアミド」を経口摂取した(食べた)際の影響については、現時点では確認されていません。

分類	内 容	食品関連の例 (抜粋)
1	人に対して発がん性がある	アルコール、アルコール飲料、たばこの喫煙、ヒ素、アスベスト、ベンゼン、ホルムアルデヒド、アフラトキシン等
2A	人に対しておそらく発がん性がある	グリシドール、 アクリルアミド 、PCB、ニトロソジエチルアミン、ディーゼルエンジンの排ガス等
2B	人に対して発がん性を示す可能性がある	フラン、コーヒー、漬物、ガソリンエンジンの排ガス等
3	人に対する発がん性については分類できない	コレステロール、お茶、オイゲノール、サッカリン、原油等
4	人に対しておそらく発がん性でない	カプロラクタム(ナイロンの原料)

(参考) 国際がん研究機関(IARC)による分類

目次

1. 背景

2. 目的

3. 濾紙モデル系における検討

4. アクリルアミド低減に向けた取り組み

5. まとめ

7

目的

アクリルアミドの生成抑制方法を検討し、
製品中のアクリルアミド値を低減させる
ことを目的とした。

8

目次

1. 背景

2. 目的

3. 濾紙モデル系における検討

4. アクリルアミド低減に向けた取り組み

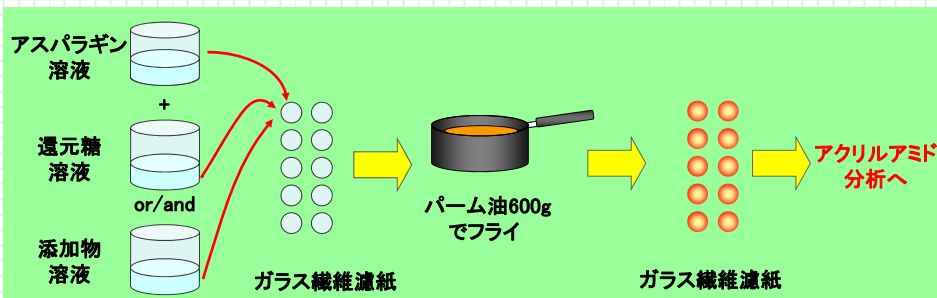
5. まとめ

9

サンプルの調製方法

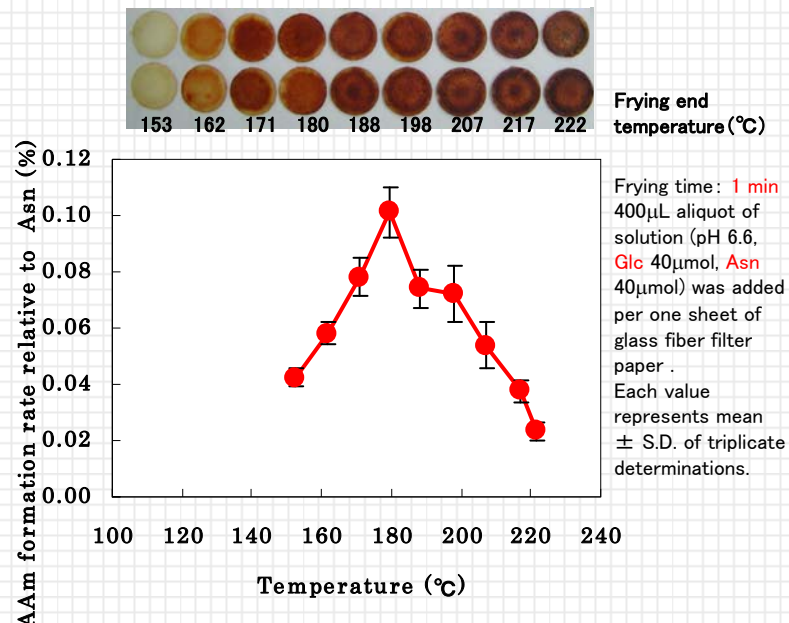
リン酸緩衝液で調製した 0.2M アスパラギン溶液と0.2M 還元糖溶液、さらに0.2M 各種添加物をガラス繊維濾紙(東洋濾紙(株)製 GA-200 25mmφ)に添加吸収させたものを濾紙テストモデルとした。

鉄製鍋にパーム油を600g入れ、電磁調理器で加熱しながら、油の温度が設定温度に達した時点で加熱を止め、各溶液を添加吸収させたガラス繊維濾紙10枚を投入してフライした。フライが終わったガラス繊維濾紙はすぐにステンレス製網ざるに移して冷凍庫(-27℃)で凍結させて保存した。



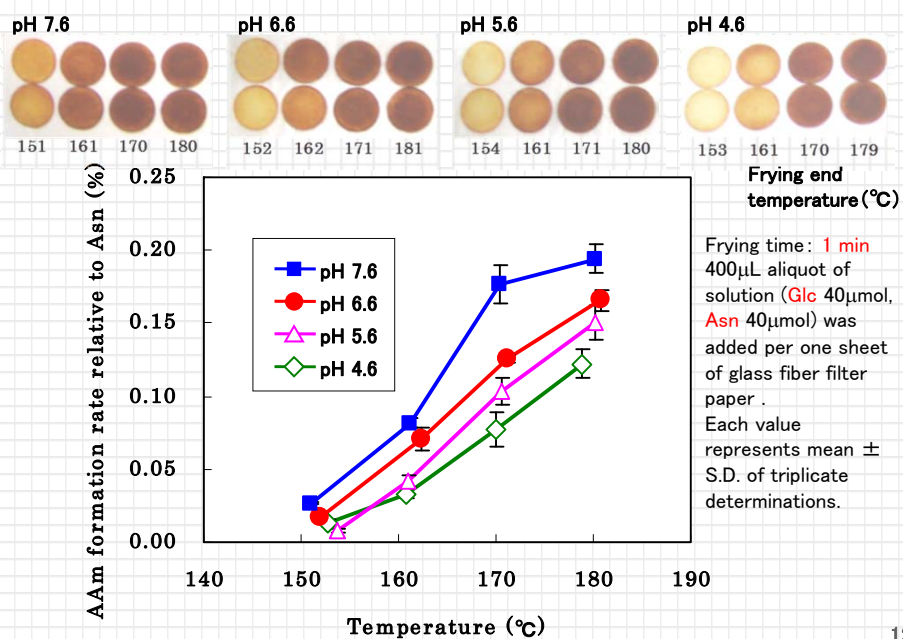
10

フライ温度による影響



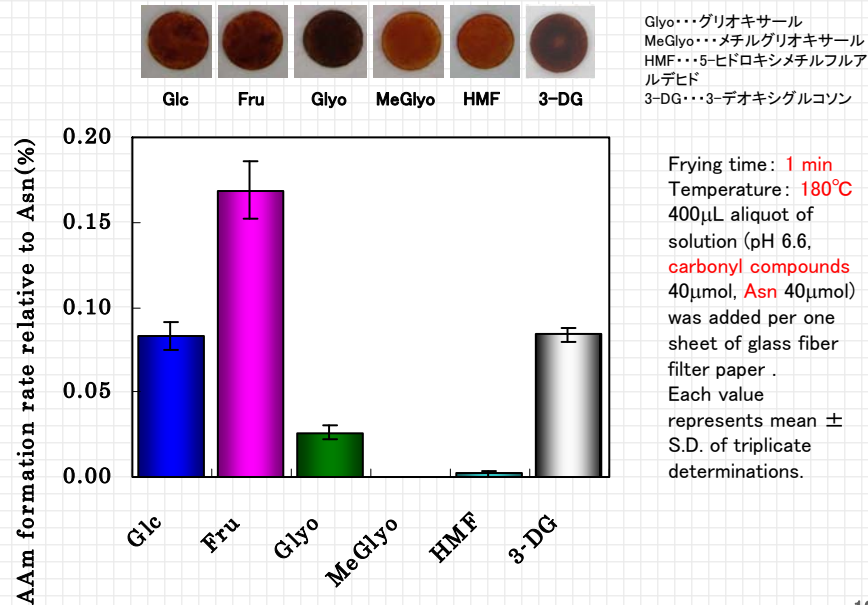
11

pHによる影響



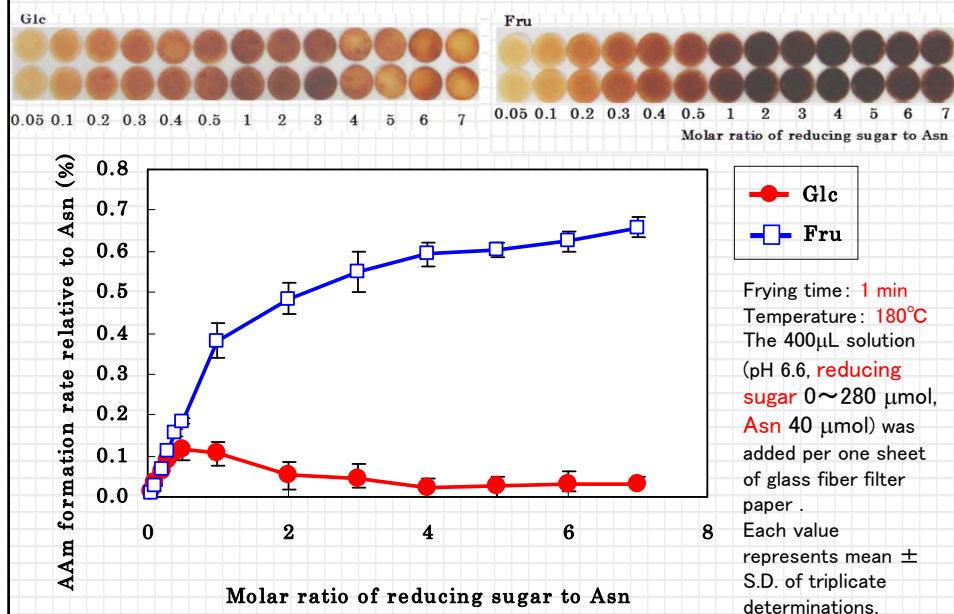
12

カルボニル化合物による影響



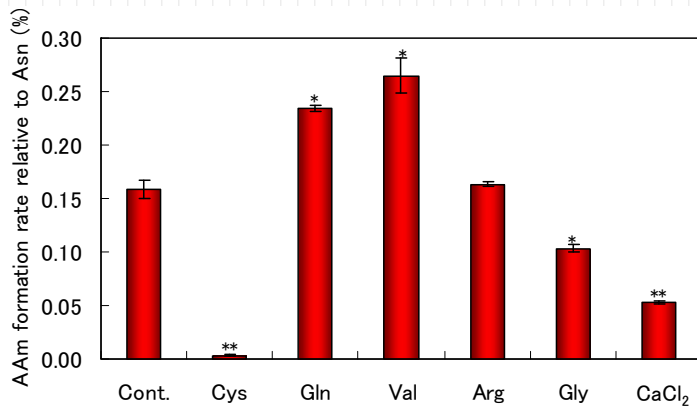
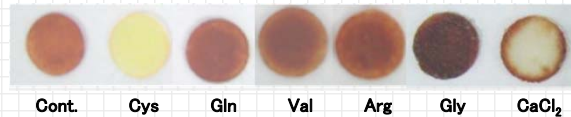
13

GlcとFruによる生成率の比較



14

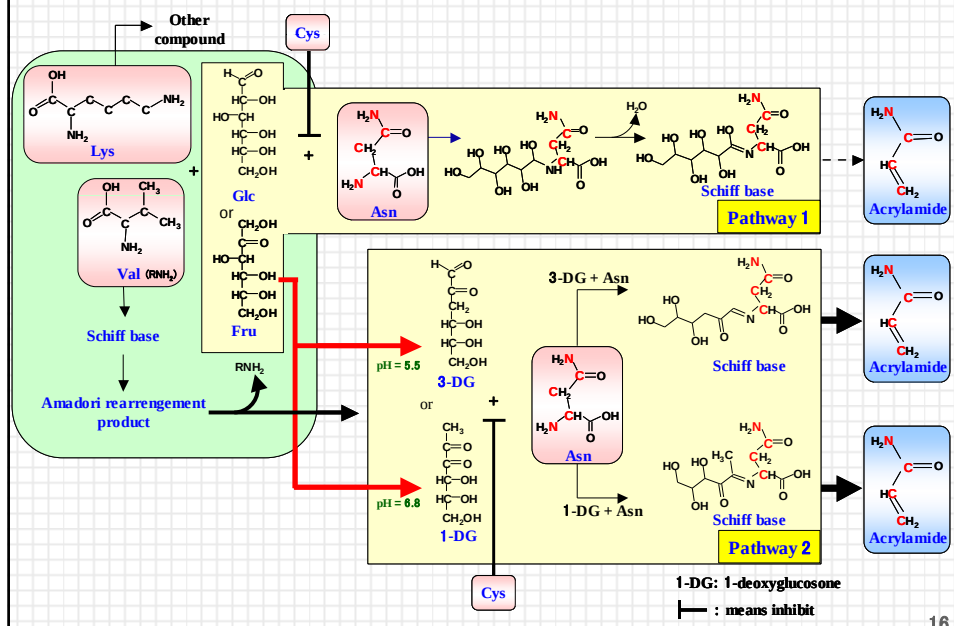
添加物による影響



Frying time: 1 min
 Temperature: 180°C
 400μL aliquot of solution (pH 6.6, Glc 40μmol, Asn 20μmol, amino acid or CaCl 20μmol) was added per one sheet of glass fiber filter paper.
 (* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$)
 Each value represents mean $\pm$ S.D. of triplicate determinations.

15

アクリルアミド生成経路の推定



16

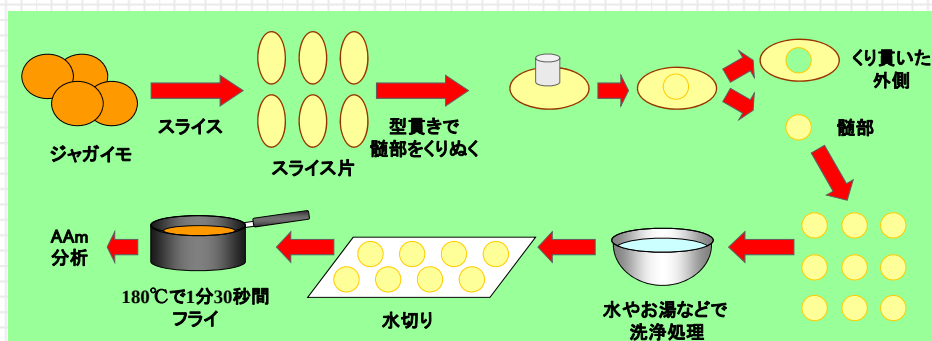
目次

1. 背景
2. 目的
3. 濾紙モデル系における検討
4. アクリルアミド低減に向けた取り組み
5. まとめ

17

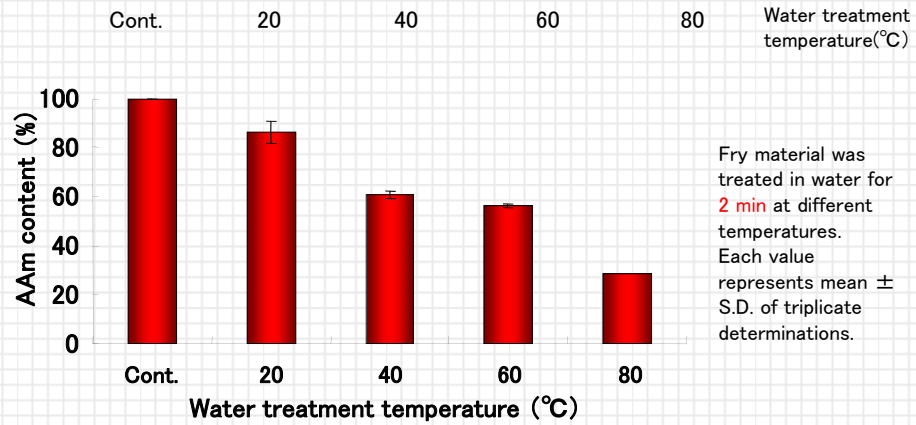
サンプルの調製方法

じゃがいも塊茎 10個を洗浄し、剥皮せずにポテトチップス用スライサーで約1.4mmの厚さにスライスした。1個の芋につき中心付近を通る 10枚のスライス片をとり、それぞれ中心部分(髓部)を型貫きでくり貫き、くり貫いたスライス片に様々な前処理を行った。軽く水切りをした前処理後のスライス片(約10g)に、180℃に加熱したフライヤー(パームオレイン:ライス=1:1、17kg混合油)で 90秒間フライを行い、AAm分析に供した。



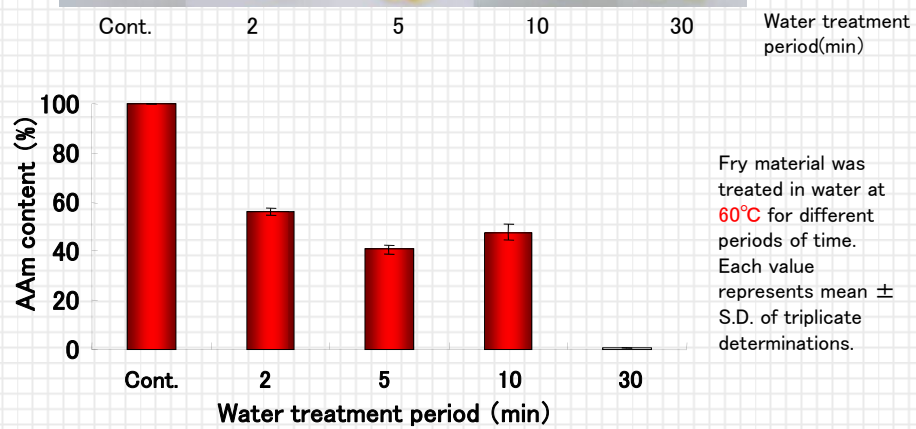
18

洗淨温度による影響



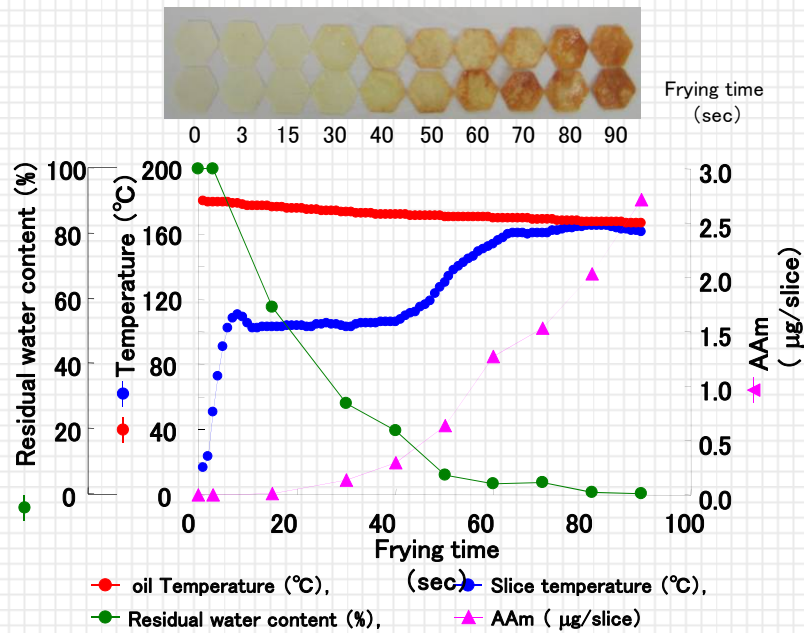
19

洗淨時間による影響



20

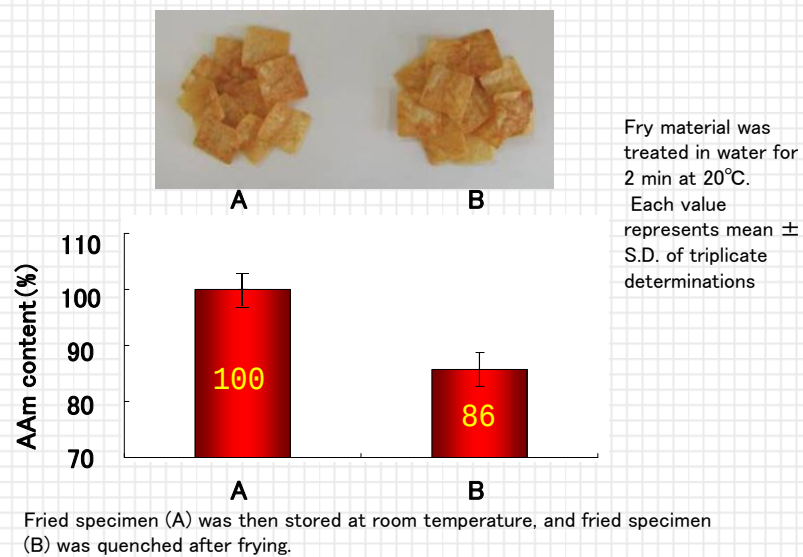
フライ加工工程におけるAAmの生成



21

フライ後の冷却による影響

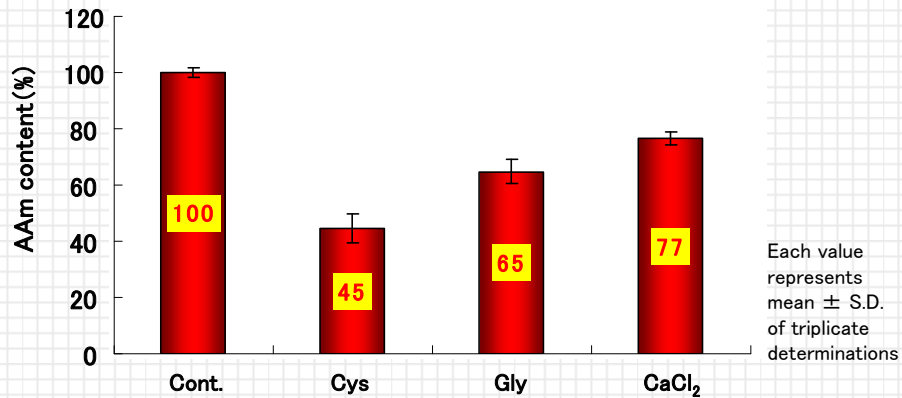
A群はフライ後に室温で放置、B群はフライ後に液体窒素にて急冷した。



22

添加物による影響

じゃがいものスライス片を、80℃に加熱した0.6%Cys溶液 or 0.5%Gly溶液 or 0.5%CaCl₂溶液で2分間洗浄を行った後に、フライしたものをアクリルアミド分析に供した。



Cys は少量でも独特の硫黄化合物の臭いを生じ、CaCl₂は少量でも苦味を呈し、食感が硬くなる。Glyはこの濃度では官能検査で味に関して有意差なし。(data not shown)

23

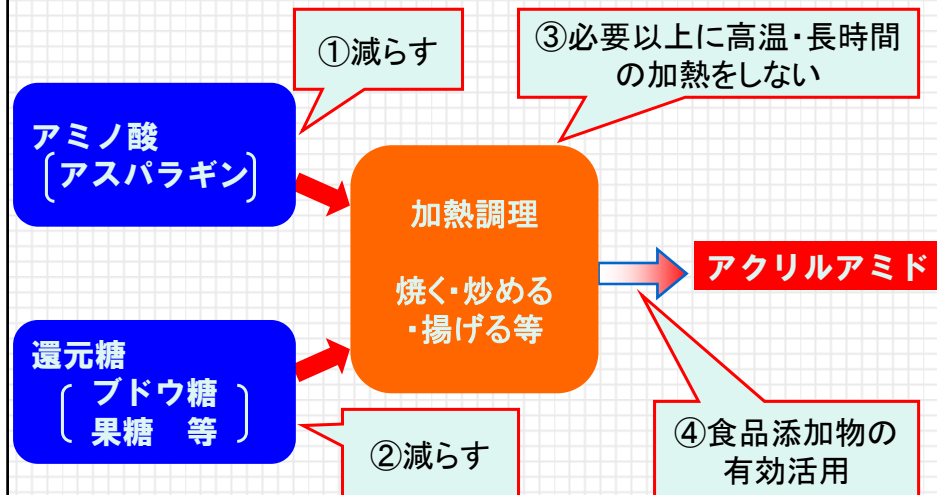
目次

1. 背景
2. 目的
3. 濾紙モデル系における検討
4. アクリルアミド低減に向けた取り組み
5. まとめ

24

アクリルアミド低減に向けた取り組み

カルビーの取り組み



①アスパラギンを減らす

アミノ酸
〔アスパラギン〕

アスパラギン

アクリルアミドのもと
になる「アスパラギン」
を減らす

カルビーの取り組み

<ポテトチップス>

- ◆じゃがいもをフライする前に、湯通ししてアスパラギンを低減する

実施中

- ◆アスパラギンの少ない原料じゃがいもへの品種転換・導入

研究中

<ポテトスナック>

- ◆原料配合レシピからアスパラギンを低減する

実施中

②還元糖を減らす

還元糖
〔ブドウ糖
果糖 等〕

還元糖

アクリルアミドのもと
になる「還元糖」
を減らす

カルビーの取組み

<ポテトチップス>

- ◆還元糖の少ない原料じゃがいもへの品種転換・導入
- ◆じゃがいも貯蔵時の還元糖の発生しにくい貯蔵管理
- ◆貯蔵中に増加した還元糖を低減する処置の実施
- ◆じゃがいもをフライ前に湯通しして還元糖を低減する

実施 & 研究中

実施中

<ポテトスナック>

- ◆原料配合レシピから還元糖を低減する

実施中

③加熱工程の見直し・最適化

加熱調理

焼く・炒める
・揚げる等

加熱調理

焼く・炒める
・揚げる等

製品の品温が
アクリルアミドができる
温度(120度以上)に
なっている時間を短くする

カルビーの取組み

<ポテトチップス>

- ◆フライする時間を短くする・フライする温度を低くする
- ◆フライ直後に風をあて、冷却する

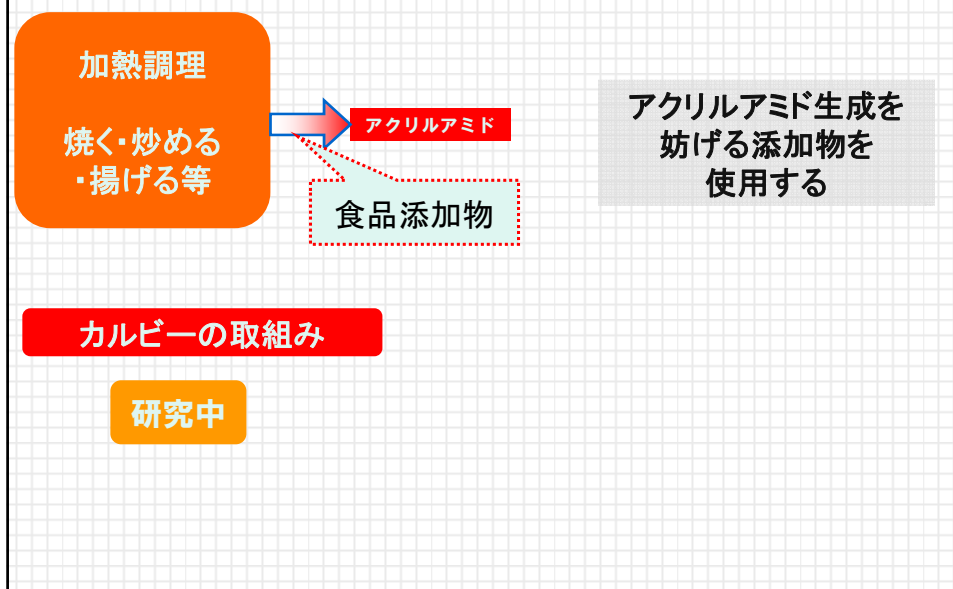
実施中

<ポテトスナック>

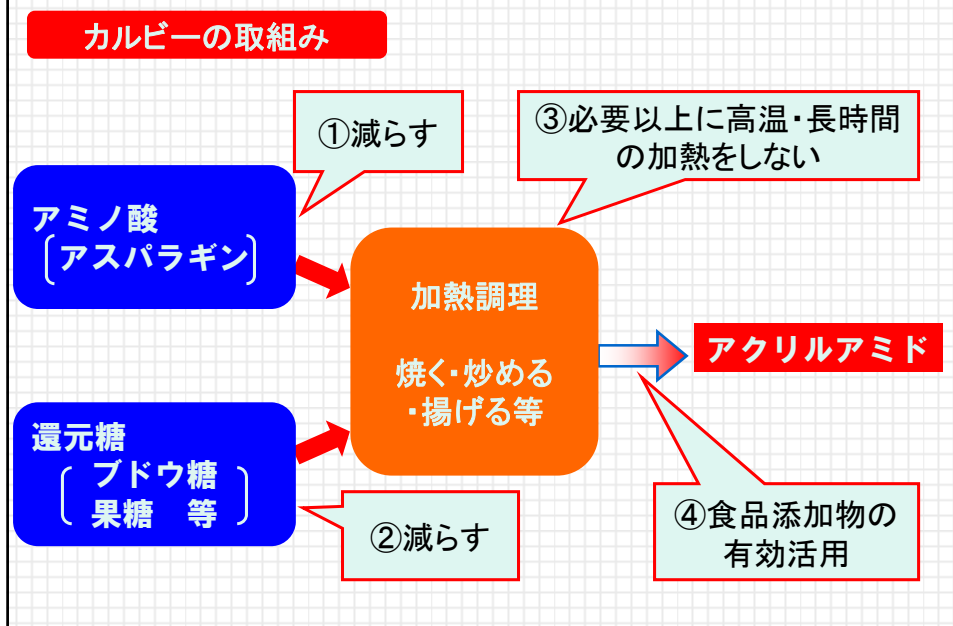
- ◆フライ直後に風をあて、冷却する

実施中

④食品添加物の有効活用



アクリルアミド低減に向けた取り組み



End of File

31