



生活衛生ニュース

February 2016
Vol. 3 / No.2(通巻26号)

発行：(株) 静環検査センター

静岡県藤枝市高柳2310番地 tel.054-634-1000 fax.054-634-1010

食品中のアクリルアミドについて

1 問題の背景

昨年の10月末、ハム、ソーセージ等の加工肉に高い発がん性が認められたとの調査報告が世界保健機関(WHO)とその専門機関である国際がん研究機関(IARC)から発表され、大きなニュースとなりました。

同様にIARCが、発がん性があるとしてリストアップしている物質群の中にアクリルアミド(図1)

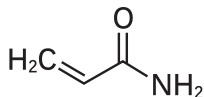


図1 構造式

という物質があります。このアクリルアミドの発がん性はアスパルトチップスやフライドポテト、ケーキ、ビスケット、コーヒーなど多くの加熱食品に含まれているとして、ここ数年話題となってきました。

2 化学物質としてのアクリルアミド

アクリルアミドは、元来合成樹脂の一種であるポリアクリルアミドとして、土壌強固剤など工業薬品として使用されてきた化学物質です。ところが、1994年(平成6年)、IARCは発がん性が懸念されるとして「ヒトに恐らく発がん性がある物質(グループ2A)」に分類しました。また、2002年にはスウェーデン食品安全庁とストックホルム大学が「炒める、焼く、揚げるなどで加熱処理したジャガイモや穀類の加工品にアクリルアミドが含まれている」と発表し、世界中で食品中のアクリルアミドの毒性と安全性についての研究が始まりました。

3 生成機序とその毒性

アクリルアミドは、食品中アスパラギン(アミノ酸の一つ)とブドウ糖や果糖などの還元糖とが120℃以上の加熱条件下

で化学反応(メイラード反応という)し、副産物として生成されます(図2)。

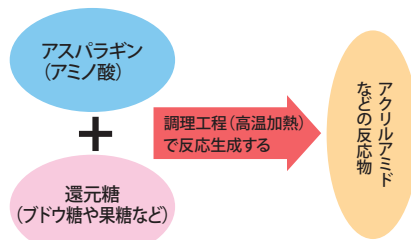


図2 食品中のアクリルアミドの生成模式図

その毒性は発がん性以外に神経毒性、遺伝毒性も確認されており、経口摂取した場合には腸管から吸収され全身の組織に移行し、更に母乳を通じ胎児にも移行すると報告されています。

4 食品中アクリルアミド低減化への取り組み

FAO・WHO合同委員会は、2005年及び2011年に食品中のアクリルアミドの低減及びその低減化方法の開発を勧告しました。これを受け2013年11月農林水産省は「食品中のアクリルアミドを低減するための指針」を公表し、食品から摂取するアクリルアミドを減らすために、適切な原材料の選択、原材料の配合比率や組成の見直し及び調理加工(加熱)条件の見直しを提言しました。

その後、国と民間企業が協力したアクリルアミド低減化の取り組みにより、農林水産省は平成25年度食品中のアクリルアミド濃度の調査結果が平成19年度に比べ減少していると発表しています。食品別では、ポテトチップスで

4～6割程度に減少し(図3)、フライドポテトでは7割程度に減少しています。その他の低減化方法として、アスパラギン分解酵素を活用し、原材料中のアスパラギン自体を分解させてアクリルアミド生成を抑制させる方法も検討されています。

最近では、農林水産省が「家庭で消費者ができるアクリルアミド低減策」として「揚げる、炒めるなどの調理の仕方のこつを分かりやすく解説したリーフレット」をHP上に掲載していますので、皆さんもぜひ参考にして下さい。

なお、本年2月1日、国の食品安全委員会は食品からのアクリルアミド摂取による健康影響を評価し、「リスクは極めて低いが動物実験の結果から懸念がないとはいえない。摂取量を減らす食生活を。」と報告しています。

今後も食品中のアクリルアミドの低減化方法の開発研究は進んで行くと思いますが、現状の食生活を特に変えることは求められておらず、揚げ物や脂肪の多い食品は野菜や果実などとともにバランス良く摂取することが推奨されています。

(文責：平田 雅也)

(参照)

- ・農林水産省 HP；食品中のアクリルアミドに関する情報
- ・厚生労働省 HP；加工食品中アクリルアミドに関するQ&A
- ・食品安全委員会 HP

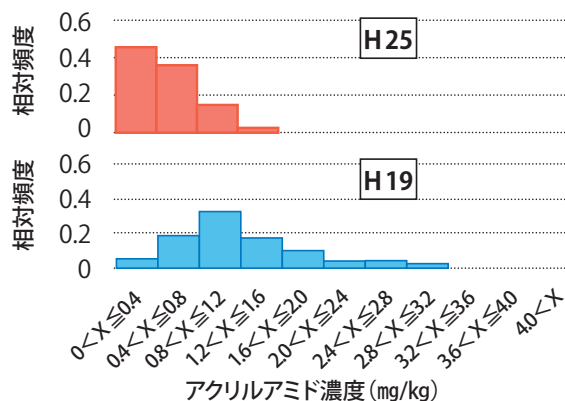


図3 ポテトチップス中のアクリルアミド濃度の低減化(5～7月購入分)
(農林水産省HPより抜粋)

活性汚泥法による下水等の処理 ～処理過程の生物相とその評価～

1 活性汚泥法について

活性汚泥とは、空気を吹き込んで培養・育成された好気性の微生物群を含有する‘生きた浮遊性有機汚泥’のことで、汚水や排水の浄化手段として下水処理場、し尿処理場、浄化槽などで広く利用されています。汚水中に存在していた微生物が曝気（酵素供給）により有機物を分解し、増殖することで活性汚泥が生じます。その結果、汚水中の有機物性の汚濁物質を減少させ、最終的に沈降した汚泥を分離処理するのが‘活性汚泥法’です。

その標準的な処理工程を模式図¹⁾に示しました。最初、沈殿池の流下水

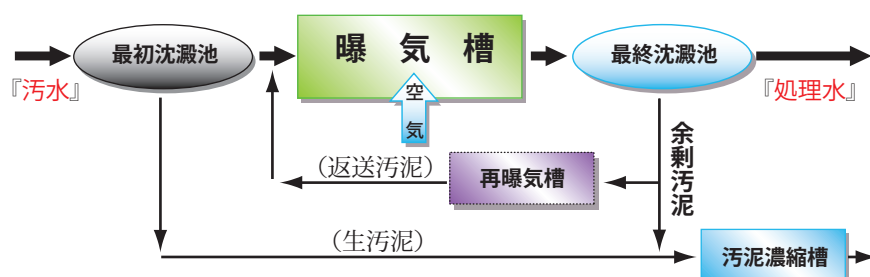


図 活性汚泥法処理工程の模式図

と活性汚泥を含む返送汚泥を反応タンク（曝気槽）へ混入させ、時間をかけて最終沈殿池に順次流下させる仕組みとなっています。他にも汚水を分割して反応タンクに流入させ、空気や酵素の要求量を均一化させる‘ステップエアレーション法’など様々な変法も用いられています。

2. 生物相の観察管理

活性汚泥中では細菌、真菌、原生動物、後生動物など多種多様な生物種が共生あるいは捕食関係にあります。それら微生物の代謝には有機物や一部無機塩類が必要となります。汚水中のこれらを利用して酸化分解または吸収分離することで汚濁物質は浄化されます。しかし、処理対象の汚水成分やpH、季節、曝気槽の運転条件などにより、活性汚泥を構成する微生物の属種及びその割合は大きく変化するため、場合によっては工学的な運転条件を維持できなくなることもあります。

よって、曝気槽内にどのような微生物がどんな割合で生息しているか、「生物相」を光学顕微鏡等で観察し、浄化処理に用いる活性汚泥が良好な状態であるかを随時チェックすることが必要となります。

3 フロック（凝集塊）の形成

曝気槽内では、ある種の細菌類が分泌する粘性性（寒天質状）の物質に微生物類が包まれて「フロック」と呼ばれる状態になります。このフロックが曝気時間の経過に沿って表のように三段階に遷移することが知られています。

これらの各期間にどのような微生物が優占的に現れて生物相を形成するか

て管理指標として優勢となる様々な微生物を観察・識別できれば、活性汚泥として良好に機能しているかを判断評価できます。

4 管理指標となる原生動物の例

光学顕微鏡での活性汚泥の観察においてよく確認される原生動物のうち、例えばツリガネムシ（写真1）は、フロック分散期～形成期によく出現するため良好な処理状態を示す指標であります。同様に袋形動物のヒルガタムシの仲間なども良好期に出現するとされています。

続いて形成期には *Litonotus* 属（写真2）などが出現し、解体期にはゾウリムシ（写真3）などが出現し、処理状態が不安定な時期の指標となっています。

排水処理においては、こうした顕微鏡観察で活性汚泥中の生物相の状態に目を光らせ、分散期の指標である微生物が優勢となる良好な期間を長く保つ必要があります。曝気槽の活性汚泥濃度、投入汚濁物質、酵素の量、曝気時間などを適正に調節・管理することが、重要となります。

（文責：上條 万二郎）

（参考資料）

- 1) 洞沢 勇：「排水の生物学的処理」、技報堂出版（1980年）
- 2) エアレーションタンクの微生物—検鏡と培養の手引—、社団法人 日本下水道協会（1990年）

が確認されています。そのため、特にフロック分散期や形成期の初期におい

表 活性汚泥フロックの形成と生物相

処理段階	フロックの状態	指標となる主な原生動物
1) 分散期	従属栄養性の細菌類が汚水中の有機物を摂取して対数的に増殖している	↑ ・ <i>Vorticella</i> 属（ツリガネムシ；写真1） ・ <i>Rotaria</i> 属（ヒルガタムシ） ・ <i>Aspidisca</i> 属（メンガタミズケムシ） etc. ↓
2) 形成期	増殖した細菌を摂取する原生動物など従属栄養性の微生物が増殖し、フロックが密になり沈殿性が高まっている	↑ ・ <i>Litonotus</i> 属（写真2） ・ <i>Trachelophyllum</i> 属 etc. ↓
3) 解体期	汚水中の有機物が極端に少なくなり、微生物の自己酸化が進行し、フロックが吸着力を失い分散している	↑ ・ <i>Paramecium</i> 属（ゾウリムシ；写真3） ・ <i>Corpidium</i> 属 ・ <i>Corpoda</i> 属 etc. ↓



写真1 ツリガネムシ (*Vorticella* 属) の一種 ×200



写真2 *Litonotus* 属の一種 ×200



写真3 ゾウリムシ (*Paramecium* 属) の一種 ×200

お問い合わせ

TEL 054-634-1000 FAX 054-634-1010
http://www.seikankensa.co.jp

最新の分析機器と高精度な技術で暮らしの安心、安全をサポートする

株式会社 静環検査センター

静岡県藤枝市高柳2310番地