

## 水田土壌およびイネにおけるビスフェノールAについて

新潟大学大学院 学生会員 阿部 玲子  
 新潟大学 正会員 高橋 敬雄

## 1. はじめに

ビスフェノールA(以下BPA)は、合成樹脂原料として広範囲に使用されている。年間生産量は年々増加し、2002年には約45万トンに上る。しかし、BPAは外因性内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)の一種であり、エストロゲン(女性ホルモン)作用があることが明らかになっている。その女性ホルモン作用はかなり弱いものであるが、水や食品等によって暴露する機会が多いため、慢性的な暴露について安全性を検討する必要がある。

本研究では、日本人の主食であるコメについてのBPA測定とともに、その生育環境である水田土壌におけるBPAの分布を調べることを目的とした。

## 2. 研究方法

## 2-1 試料

試料採取は、2003年から2005年にかけて現地圃場で直接採取するか、JAで販売されているものを購入した(図1)。コメ試料は35地点、水田土壌試料は26地点、イネ試料は1地点で苗を圃場に移植してから約1ヵ月毎に採取した。

コメは精米度90%に精米し、すりつぶしたものを試料とした。土壌試料は風乾させた後、2mmふるいにかけた。イネ試料は根・茎・葉に分けて、1mm程度に砕破したものを試料とした。

## 2-2 測定方法

試料の前処理は、外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル(旧環境庁)を参考に行い、メタノールとジクロロメタンで抽出後、エチル誘導体化させた。それをGC/MS(SHIMADZU GC17A/QP5000)で、内部標準物質法により測定した。GCカラムはDB5-MS(アジレント)を用いた。

土壌試料は強熱減量と含水比、コメ・イネ試料は含水比を併せて測定した。

## 3. 結果と考察

## 3-1 コメについて

10地点を除く全国各地からBPAが検出された。濃度範囲はN.D.( $<0.10$ )~ $1.04\text{ng/g}$ 、平均値は $0.23\text{ng/g}$ であった。新潟県では、県南部より県北部で濃度が高い傾向がみられた。

またコメによるBPAの摂取量を求めた。コメ濃度を本研究で得た平均濃度 $0.23\text{ng/g}$ とすると、一人一日あたりコメ約180g消費(食糧庁資料)することから、BPA摂取量は約 $41\text{ng}$ と算出される。体重50kgの場合、体重あたりのBPA一日摂取量は約 $0.8\text{ng/kg}$ となる。欧州委員会におけるTDI値(耐容一日摂取量: $0.01\text{mg/kg-bw/day}$ )と比較するとコメによるBPA摂取は十分小さいといえる。

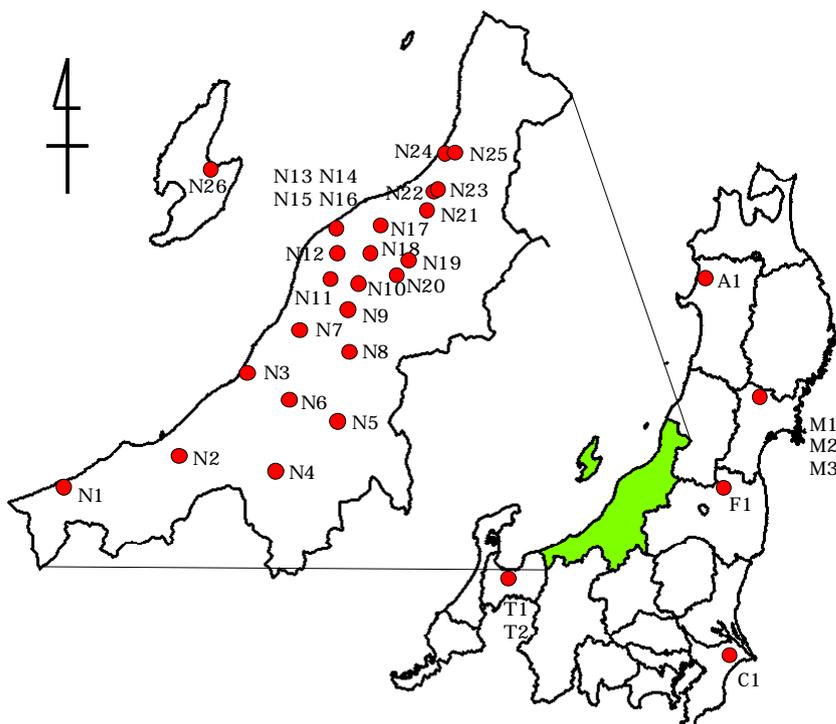


図1 試料採取地点

Key-words:ビスフェノールA、水田土壌、イネ

R. Abe : Graduate School of Science and Technology, Niigata University, Y. Takahashi : Faculty of Technology, Niigata University, 2-8050 Ikarashi, Niigata City, 〒950-2181, Tel&Fax 025-262-7023

### 3-2 水田土壌について

8 地点を除く各地点から BPA が検出された。濃度範囲は N.D. ( $< 0.01$ ) ~ 7.84ng/g、平均値は 0.93ng/g であった。新潟県では、信濃川水系と一部の河川を灌漑水としている地点で濃度が高い傾向がみられた。上下流と濃度との相関はみられなかった。

### 3-3 コメと水田土壌の関係について

26 地点中 14 地点で水田土壌の濃度がコメの濃度よりも高かった。その時の水田土壌における濃度はコメの約 7 倍だった。また 2 地点はコメと水田土壌の濃度が共に N.D. だった。残りの 10 地点における水田土壌の濃度は、コメの約 0.3 倍だった。

コメと水田土壌の濃度の間には明確な関連性はみられなかった。

### 3-4 慣行栽培と有機栽培のちがいについて

栽培方法を慣行栽培と日本農林規格 (JAS) に定める有機栽培に区別して比較した。慣行栽培

では、コメの 29 地点中 21 地点で BPA が検出され、平均値は 0.24 ng/g だった。水田土壌は 21 地点中 18 地点で BPA が検出され、平均値は 1.15ng/g だった。有機栽培のコメでは、6 地点中 4 地点から BPA が検出され、平均値は 0.22ng/g だった。水田土壌は 5 地点すべてで検出されなかった。

水田土壌では、有機栽培のすべての地点で検出されなかったことから、慣行栽培に比べて BPA の蓄積が少ないと考えられる。コメでは、両者の BPA 濃度に大きな違いはみられなかった。

### 3-5 生育に伴うイネ各部の BPA 分布の変化について

各生育段階でコメ・葉・茎・根のイネ各部とその土壌の BPA 濃度を比較した (生育約 2 ヶ月以内のものは葉と茎を分別せずに茎葉試料とし、コメ試料は生育日数約 3 ヶ月以降から採取した) (図 3)。常に根で最も濃度が高かった。

イネ各部の BPA 濃度に各部の重さを乗じることで、イネ中の BPA 含有量を求めた。その結果、全ての時期で根に最も BPA が含有されていることがわかった。次いで葉に多く蓄積していることが示唆された。コメが実り始めてからは、コメに蓄積する傾向がみられた。含有量の分布は、根で平均 78% と高い割合になり、根に蓄積している傾向がみられた。イネ個体では根の重さの全体に占める割合は小さい (平均 29%) にも関わらず、BPA は根に蓄積している傾向がみられた。

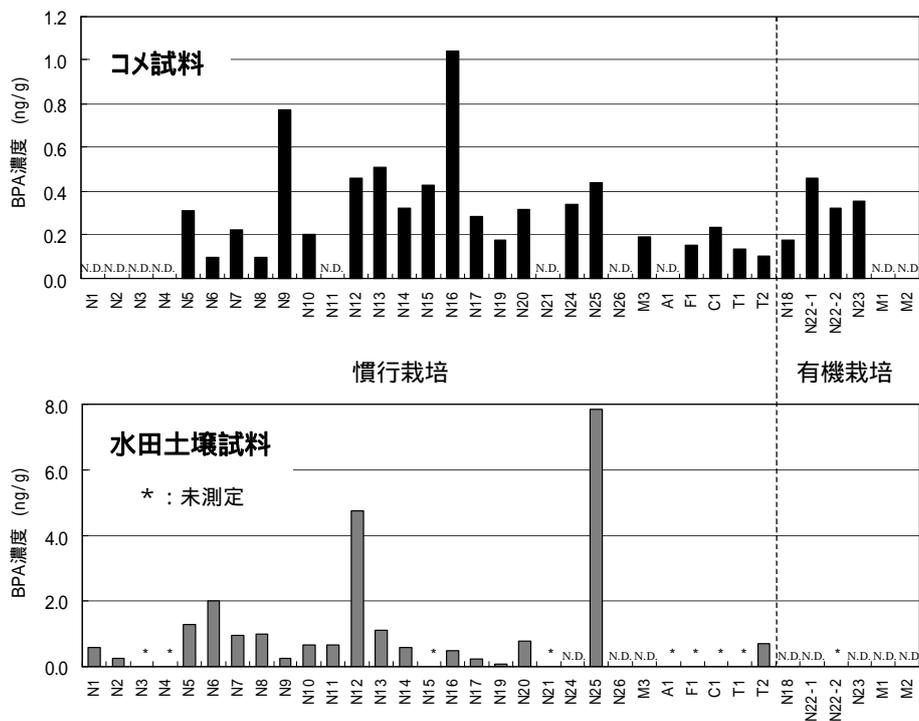


図 2 BPA 濃度

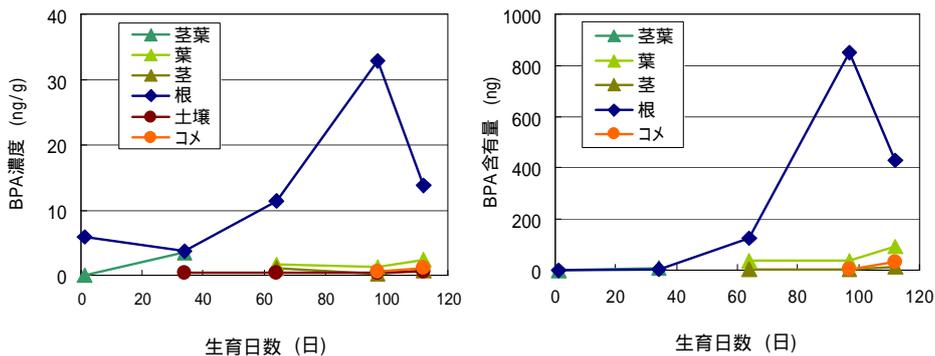


図 3 イネの経時変化