

高濃度のホルムアルデヒドを含む木酢液を農作物に 散布した場合の農作物の安全性に係る試算（案）

1 趣旨

特定防除資材の指定が保留されている資材である木酢液については、製造方法等の規格を満たすもの（建築資材、家具等の廃材を除く木質原料を原材料とし、蒸留するか炉の排煙口における温度の範囲を設定したもの）を用いて、指定の可否を判断するための毒性試験を実施してきたところである。

その結果、この規格を満たす木酢液であっても、場合によっては高濃度のホルムアルデヒドを含む場合があり、そのような木酢液については変異原性試験で陽性の結果が得られること、この原因はホルムアルデヒドによるものであることが示唆されることが判明している。

高濃度のホルムアルデヒドを含む木酢液を農作物に散布した場合、ホルムアルデヒドは揮発性が高いため農作物へ残留する割合は低いと考えられるが、実際の残留試験に関する知見がないことから、最も残留しやすい条件で農作物に散布された木酢液に含まれるホルムアルデヒドが全て残留すると仮定して農作物への残留濃度を試算（実際の残留濃度はこれより確実に低い）する。

2 試算の前提条件

試算の対象とする農作物はハウレンソウとする。

（散布した場合に最も農薬が残留しやすい農作物は葉菜類であることが知られており、葉菜類の中で摂取量が比較的多く、付着量に関するデータがあるという要件を満たすハウレンソウを試算の対象とする。）

10a当たりのハウレンソウの重量は1,000kgとする。

（収穫期のハウレンソウの重量は10a当たり約1,000kgであるという知見がある。）

ハウレンソウに付着する散布液の量は、ハウレンソウの重量の30%とする。

（葉菜類の場合、散布液が付着する液量は、通常葉菜類の重量の30%であるという知見がある。）

木酢液のホルムアルデヒド濃度は3,000ppm（重量比）とする。

（排煙口の温度が80～150の状態にて採取し、3ヶ月静置して中層の部分だけ取り出した30サンプル以上の木酢液の中で最もホルムアルデヒド濃度が高かったサンプルの濃度が3,000ppm(0.3%)であった。）

木酢液の使用方法は、200倍希釈液を10aあたり100リットル散布することとする。

（200倍希釈は、木酢液の農作物に対する葉面散布濃度としては高い部類
10aあたり100リットルの散布は、葉菜類に対する農薬等散布液量としては高い部類（植物体の大きさによって、50～150リットル程度になる）

散布され、農作物に付着した木酢液中のホルムアルデヒドが全て残留することは考えられないが、ここでは全て残留すると仮定する。

一日許容摂取量（ADI）を算出する基礎資料となる日本人の平均体重は、大人53.3kg、子供15.8kgとする。

ハウレンソウの摂取量は、国民一人当たり18.7g/日、子供の場合10.1g/日とする。

（国民栄養調査より）

3 試算

木酢液に由来するハウレンソウ中のホルムアルデヒド濃度（試算による最大値）

- ・ホルムアルデヒド濃度が3,000ppmの木酢液を200倍に希釈し、10aあたり100リットル散布すると、その散布液に含まれるホルムアルデヒドの含有量は $100 \times 1,000 \times 0.3\% / 200 = 1.5 \text{ g}$ となる。
- ・ハウレンソウに付着する10a当たりの散布液の量は、 $1,000 \text{ kg} \times 30\% = 300 \text{ kg}$ 300リットルであり、その中に含まれるホルムアルデヒドの含有量は $300 \times 1,000 \times 0.3\% / 200 = 4.5 \text{ g}$ となり、上の試算より多い値となる。
- ・従って、ハウレンソウへの付着量より散布量が小さいため、木酢液に由来するハウレンソウ中のホルムアルデヒド濃度の試算による最大値は、散布量が制限要因となり、 $1.5 \text{ g} / 1 \text{ t} = 1.5 \text{ ppm}$ となる。

ホルムアルデヒドの毒性と無影響量

- ・ホルムアルデヒドが残留する農作物を食べる場合は、ホルムアルデヒドの吸入はほとんど無視できるため、経口摂取した場合の毒性について検証する。なお、ホルムアルデヒドは、動物実験で吸入させた場合にはガンの発生に有意な増加が認められているが、ヒトが低濃度かつ細胞毒性の起こらない濃度で暴露したとしても、組織が繰り返し障害を受けなければ、発ガンリスクは無視できるとしている。また、経口経路による発ガン性を示す証拠は乏しいとされている（別紙1及び2）
- ・経口摂取に関する無毒性量等の設定については、ラットの中・長期毒性試験の結果から、NOAEL(無影響量)が 15 mg/kg/日 であるとしており、不確実性係数を100として、ホルムアルデヒドの一日許容摂取量(ADI)を 0.15 mg/kg/日 としている（別紙1, 3及び4）
- ・1人1日当たりのホルムアルデヒドのADIは、国民平均で $0.15 \times 53.3 = 8.0 \text{ mg}$ となり、子供で $0.15 \times 15.8 = 2.4 \text{ mg}$ となる。
- ・ホルムアルデヒド濃度が3,000ppmの木酢液を散布したハウレンソウを摂取した場合の1人1日当たりのホルムアルデヒドの暴露量は、国民平均で $18.7 \text{ g} \times 1.5 / 1,000,000 = 0.028 \text{ mg}$ となり、ADIの約0.35%にとどまる。また、子供の場合は、 $10.1 \text{ g} \times 1.5 / 1,000,000 = 0.015 \text{ mg}$ となり、ADIの約0.63%にとどまる。このため、木酢液に由来するホルムアルデヒドは、それを使用した農作物の安全性に悪影響を及ぼすレベルではないと考えられる。

野菜類に含まれる天然のホルムアルデヒド含有量

- ・野菜類に含まれる天然のホルムアルデヒド含有量を見ると、生鮮タマネギで最大 6.4 ppm 、乾燥タマネギで同 18.3 ppm 、生鮮キャベツで最大 12.1 ppm 、乾燥キャベツで同 32.5 ppm 、生鮮キュウリで 3.7 ppm となっている。（別紙5）また、食品中に自然に含まれるホルムアルデヒドについては食品衛生法の規制対象とはなっていない（別紙6）このため、木酢液に由来するホルムアルデヒドは、最も残留しやすい条件で試算した場合であっても、野菜等に含まれる天然のホルムアルデヒド濃度に比べ少なく、安全性に問題を生ずる量ではないと考えられる

4 結論

木酢液に由来する農作物中のホルムアルデヒドの量は、最も残留しやすい条件で試算した最大値をみても、ホルムアルデヒドの一日許容摂取量に比べてはるかに少なく、また野菜等に含まれる天然のホルムアルデヒドの量と比較しても少ない。また、木酢液中に含まれるホルムアルデヒドの量は、農林水産省が収集した採取時の排煙口の温度を一定の範囲に定めた木酢液46サンプルの平均濃度が約 402 ppm であり、 $1,000 \text{ ppm}$ を超えたサンプルは1つしかなかったことから、高濃度のホルムアルデヒドが広く木酢液一般に含まれているとは考えにくい。