

食のリスクコミュニケーション・フォーラム 2021:  
「残留農薬のリスクのあり方」

## グリホサートのリスク(発がん性)について

2021年6月20日

於 東大農学部フードサイエンス棟

一般財団法人 残留農薬研究所

原田 孝則

---

---

---

---

---

---

---

---

## 本日の講演概要

1. グリホサートの歴史的背景
2. 国際がん研究機関(IARC)及び同機関によるグリホサートの発がん性分類とその根拠
3. 規制当局によるグリホサートの発がん性リスク評価及び農薬登録に必要な安全性試験概要
4. IARCと規制当局による評価法の違い
5. リスク評価・管理・コミュニケーションの重要性

---

---

---

---

---

---

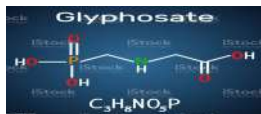
---

---

## 1. グリホサートの歴史的背景

・グリホサート(商標名:ラウンドアップ)は、1970年に米国モンサント社が開発したアミノ酸系除草剤、1974年に米国にて登録、安全で有効な除草剤として世界的に普及、現在も各国で広く使用されている。また、薬剤耐性遺伝子改変作物にも適用されている。

・しかし、2015年3月に国際がん研究機関(IARC)が、グリホサートを「ヒトに対しておそらく発がん性がある」とするGroup 2Aに分類したことに端を発し、関連業界および農業関係者ならびに一般消費者にまで、その安全性について不安を煽る結果となった。



---

---

---

---

---

---

---

---

## 2. 国際がん研究機関: International Agency for Research on Cancer (IARC)

・世界保健機構 (WHO) の一機関で、発がん状況の監視、発がん原因の特定、発がん物質のメカニズム解明、発がん制御の科学的戦略の確立を目指した機関

・主に、ヒトに対する発がん性に関する様々な物質・要因の「ハザード(有害性)」を評価し、現在は4段階に分類。但し、この分類は発がん性の有無に関する「根拠の強さ」を示すもので、物質の「発がん性の強さ」や暴露量に基づく「リスク(危険度)の大きさ」を示すものではない。




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### IARCの発がん性に関する分類基準



分類*	ヒトへの発がん性	基準
Group 1	発がん性あり: carcinogenic	ヒトへの発がん性について十分な証拠がある。
Group 2A	おそらく発がん性あり: probably carcinogenic	ヒトへの発がん性については限られた証拠しかないが、動物実験の発がん性については十分な証拠
Group 2B	発がん性の可能性あり: possibly carcinogenic	動物実験では十分な証拠はないが、ヒトへの発がん性については限定的証拠がある or 動物実験では十分な証拠があるが、ヒトでの証拠は不十分
Group 3	発がん性について分類できない: not classifiable	ヒト・動物において、いずれも発がん性に関する十分な証拠がない

\*この分類は、ヒトでの疫学調査、実験動物での発がん性試験、発がんメカニズム調査等による定性的解析結果(発がん証拠の強さ)に基づく

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### IARCの発がん性分類関連因子

(2020年2月18日現在)

分類	ヒトへの発がん性	因子
Group 1 (120 種類)	発がん性あり: carcinogenic	アスベスト、タバコ、ピロリ菌、加工肉、ディーゼル排ガス、酒類等
Group 2A (83 種類)	おそらく発がん性あり: probably carcinogenic	アクリルアミド、グリホサート、赤肉、交代勤務(サーカディアンリズムの乱れ)等
Group 2B (314 種類)	発がん性の可能性あり: possibly carcinogenic	ワラビ、漬物、鉛、クロロホルム、携帯電話電磁波(NTP 2019)、ガンリン排ガス等
Group 3 (500 種類)	発がん性について分類できない: not classifiable	お茶、コーヒー、サッカリン、カフェイン、水銀、NO <sub>2</sub> 、カプロラクタム等

\*現在では上記の如く4段階に分類。以前のGroup 4「発がん性はおそくない」は廃止され、同群分類のナイロン原料カプロラクタムはGroup 3へ移行

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**IARCのグリホサートをGroup 2Aに分類した根拠 \***

1. 限定的ではあるが、ヒトの疫学的調査結果からグリホサートの農業上暴露と非ホジキンリンパ腫発生との間に相関性がみられた。
2. 動物実験において発がん性を示唆する所見がみられた。
3. グリホサート製剤散布後に農場に隣接する住民の血液検査において染色体損傷を示唆する小核の増加がみられた。また、ヒト細胞を用いた*in vitro* 試験においてDNA/染色体の損傷が観察された。
4. ヒト細胞を用いた*in vitro* 試験及び動物実験において、グリホサートの原体、製剤及び代謝物に酸化ストレスを誘導する所見が観察された。

\* IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 112 (20 March 2015): Evaluation of 5 organophosphate insecticides and herbicides  
同Volume 112 (updated 11 August 2016): Some organophosphate insecticides and herbicides; Glyphosate

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**3. 規制当局によるグリホサートの発がん性リスク評価 \***

遺伝毒性(変異原性)試験: 陰性

ラット長期発がん性試験: 陰性

マウス長期発がん性試験: 陰性

\* 規制当局: 米国(EPA)、欧州食品安全機関(EFSA)、日本食品安全委員会、ドイツ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド当局、欧州化学機関(ECHA)、国際残留農薬専門家会議(FAO/WHO-JMPR)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**当該試験の概要**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 遺伝毒性試験 (変異原性試験)

### 【目的】消費者安全

農業の遺伝毒性:  
DNA損傷、遺伝子変異  
および染色体異常を  
誘発する可能性の有無  
を検索

### 【方法】

1. 復帰突然変異試験 (*Ames test*) TG 471  
サルモネラ菌 (TA100, TA98等) および  
大腸菌 (WP2 uvrA) を用い農業による  
**突然変異誘発の有無**を検出する
2. 染色体異常試験 (*in vitro*) TG 473  
培養細胞 (マウス・ヒムスターの肺あるいは  
卵巣細胞、ヒトのリンパ球) を用い農業に  
よる**染色体異常誘発の有無**を検出する
3. 小核試験 (*in vivo*) TG 474  
マウスに農業を投与し、その骨髓細胞を  
摘出し、**小核の有無**を検出する
4. 遺伝子突然変異・DNA損傷試験  
(*コメットアッセイ in vivo*): TG 488/489  
投与動物の標的細胞を採取し電気泳動法を  
用い、**DNAの損傷性と修復性**を検出する

---

---

---

---

---

---

---

---

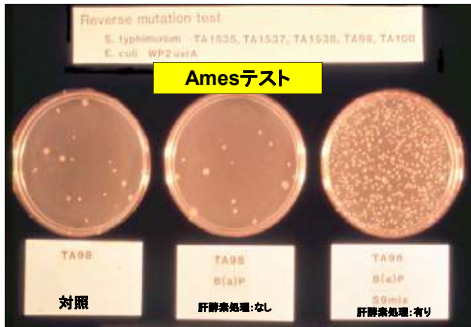
---

---

---

---

## サルモネラ菌突然変異誘発試験




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 染色体異常試験




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

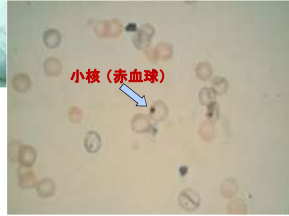
---

---

## マウス小核試験: *in vivo*



骨髓標本




---

---

---

---

---

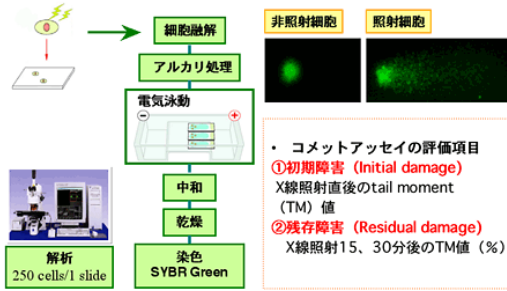
---

---

---

## *In vivo* コメットアッセイ: 投与動物の標的細胞を採取・解析

個々の細胞レベルにおけるDNAダメージとその修復能を検出




---

---

---

---

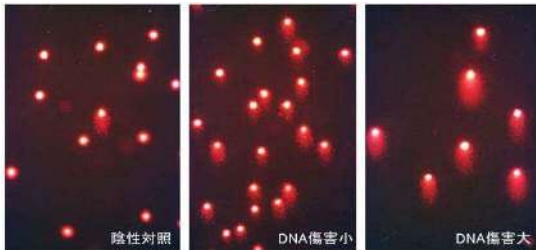
---

---

---

---

## コメットアッセイ (右図彗星の尾の様にみえる)




---

---

---

---

---

---

---

---

## 長期発がん性試験

### 【目的】消費者安全

農薬を動物のほぼ生涯にわたり反復投与した場合の腫瘍性病変の発生に及ぼす影響について検索する

### 【方法】OECD TG 451

動物種: ラット、マウス

匹数: 各群各性50匹以上

経路: 経口(混餌、胃管)、吸入

投与: 反復、3用量以上

投与期間: ラット2カ年(24~30ヶ月)、マウス18~24ヶ月

観察項目:  
臨床症状(触診を含む)、死亡率、体重、飼料摂取量、血液学検査、病理検査(剖検、組織学的検査)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### ラット 2カ年発がん性試験



ラット: 白内障

---

---

---

---

---

---

---

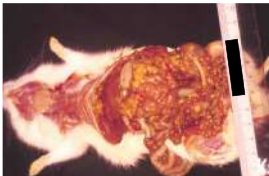
---

---

---

### ラット 2カ年発がん性試験

中皮腫: 自然発生



肝臓腫瘍




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

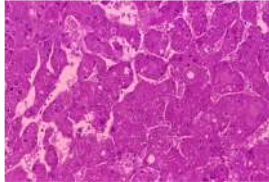
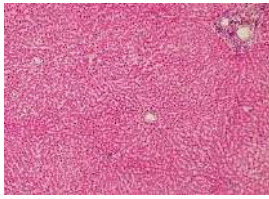
## 病理組織検査



病理診断には複数の専門家によるピアレビューが実施される。

ラット肝細胞がん(右)

正常組織(下)



---

---

---

---

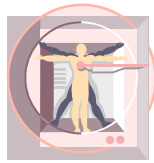
---

---

---

---

## 化学物質の発がん性評価法



---

---

---

---

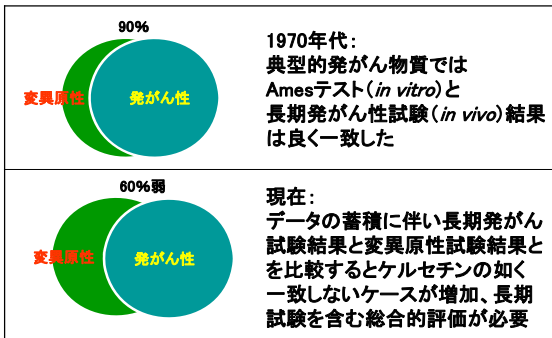
---

---

---

---

## 遺伝毒性と発がん性の相関



---

---

---

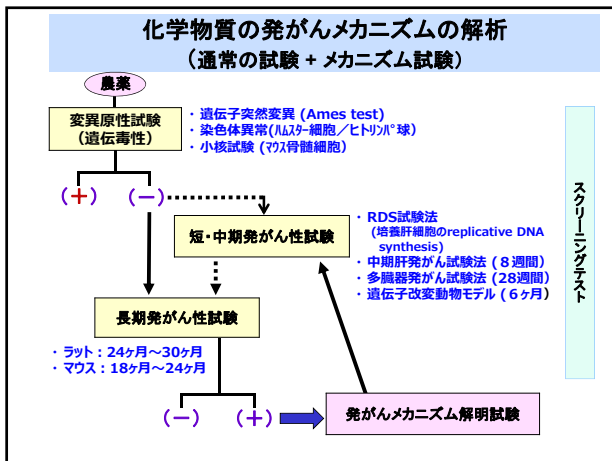
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 作用機序による発がん物質の分類 ①

**1. 遺伝毒性発がん物質 Genotoxic Carcinogen (DEN, 2-AAF etc)**

- ・ DNA/染色体に直接作用 (親化合物/代謝物):  
付加体形成、染色体異常
- ・ 細胞障害性 (cytotoxicity):  
壊死・再生を介して突然変異の誘発
- ・ 細胞分裂促進作用 (mitogenic effect):  
起始細胞 (initiated cell) の増殖促進

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## 作用機序による発がん物質の分類 ②

### 2. 非遺伝毒性発がん物質 Nongenotoxic Carcinogen

#### [細胞障害物質 Cytotoxicants]

四塩化炭素、ホルムアルデヒド、クロロホルム

- ・ DNA への直接作用なし
- ・ 壊死と再生のくり返しによる突然変異の誘発
- ・ 炎症を伴うことが多く、成長因子の産生により起始細胞の増殖を促す

#### [細胞分裂促進物質 Mitogens]

フェノバルビタール、DDT、ペルオキシソーム誘導剤

- ・ DNA への直接作用なし
- ・ 発がん用量でも壊死の誘発なし、レセプターを介して細胞分裂を促進
- ・ 自然発生性の起始細胞の増殖を促し、がん化を促進

---

---

---

---

---

---

---

---

発がん性がみられた場合  
ヒトへの外挿性の有無を  
検索・確認

---

---

---

---

---

---

---

---

[例示] d-リモネン :ラット腎発がん作用  
(柑橘類皮成分に含まれるオレンジ油の主成分)  
[TD50: 204mg/kg/day]



リモネンによるラット腎発がん: 

雄性ラット特有病変で、ヒトでの発がんリスクなし

ヒトは、オレンジなどを介し日常的にd-リモネンを摂取しているが、リモネンの腎発がんに関与するタンパク  $\alpha$ -2uグロブリンはラットの雄では産生されるものの、ヒトでは産生されないことから、発がんリスクはないものと判断されている。

---

---

---

---

---

---

---

---

d-リモネン誘発Rat 腎症  
(肉眼変化:表面粗造)



---

---

---

---

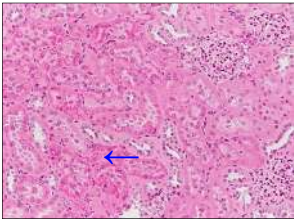
---

---

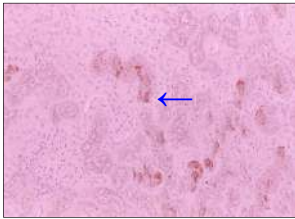
---

---

投与群Rat 硝子滴変性  
( $\alpha$ 2 $\mu$ -Globulin 腎症)



投与群Rat 硝子滴変性  
免疫染色:  $\alpha$ 2 $\mu$ -Globulin陽性



---

---

---

---

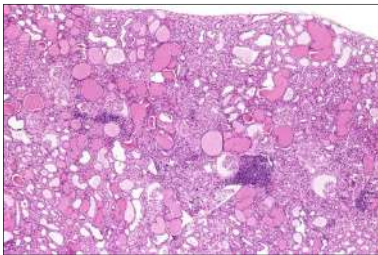
---

---

---

---

Rat 重度慢性腎症  
(さらに進行すると腎がんが発生)



---

---

---

---

---

---

---

---

## 規制当局 \* から要求される 農薬登録に必要な安全性試験

\* 米国EPA TG (OPPTS/OCSP)/欧州OECD TG:我が国では  
農薬取締法改正に伴い農薬テストガイドラインは  
原則としてOECD TG 準拠に変更された。

---

---

---

---

---

---

---

---

### 農薬の安全性確保

農薬は作業者が散布し、自然界に放出され、最終的に残留農薬として消費者に摂取されることから、各段階での毒性を勘案して以下の様な安全性を担保する必要がある。

#### 1. 作業者安全(農薬取締法改正によりさらに強化)

安全使用基準を設定し、農家やゴルフ場グリーンキーパーなど農薬散布作業者への安全性を確保

#### 2. 環境毒性防止(農薬取締法改正によりさらに強化)

生活環境動植物(陸生・水生動植物)・家畜(ミツバチ・蚕)への影響及び環境汚染・残留防止

#### 3. 消費者安全(農薬取締法改正によりさらに強化)

食品残留基準値を設定し、食物あるいは飲料水を介しての消費者への安全性を確保

---

---

---

---

---

---

---

---

### 農薬登録に必要な試験成績

1	<b>農薬及び農薬原体の組成に関する試験成績</b> ・原体:製造方法、組成成分・含有濃度(上下限值)、不純物(由来)等 ・製剤:製造方法、組成
2	<b>安定性、分解性その他の物理化学的性状に関する試験成績</b> ・有効成分:外観(色・形状)、融点、沸点、蒸気圧、溶解度(水・有機溶媒)、スペクトル、加水分解性、水中光分解性等 ・製剤:外観、粉末度、水溶解性、懸垂率、原液安定性、引火性等
3	<b>適用病害虫・適用農作物等に対する薬効に関する試験成績</b> ・適用病害虫・適用農作物等に対する薬効 ・農薬の作用性
4	<b>農作物等に対する薬害に関する試験成績</b> ・適用農作物に対する薬害 ・茶の残臭 ・タバコの臭味

---

---

---

---

---

---

---

---

### 農薬登録に必要な試験成績(つづき)

- |   |   |
|---|---|
| 5 | <p>人に対する影響に関する試験成績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原体(有効成分)の安全性試験:<br/>動物代謝試験(薬物動態トキシコキネティクスを含む)、急性・亜急性毒性(経口、経皮、吸入)、慢性毒性・発がん性(経口)、遺伝毒性、生殖発生毒性(経口)、神経毒性(急性・反復経口)、遅発性神経毒性(急性・反復経口)・発達神経毒性、皮膚感受性、添加物・不純物の毒性、解毒・救命処置法等</li> <li>製剤の安全性試験:<br/>急性(経口、経皮、吸入)、皮膚・眼刺激性、皮膚感受性、皮膚吸収、圃場での農薬使用者暴露、使用者暴露量の推定</li> </ul> |
| 6 | <p>植物体内での代謝及び農作物等への残留に関する試験成績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>植物代謝、作物残留、加工調理、後作物残留、保存安定性</li> </ul>  |
| 7 | <p>食肉・鶏卵等畜産物を生産する家畜の代謝・残留性に関する試験成績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>家畜代謝、家畜残留、生物濃縮性</li> </ul>  |

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 農薬登録に必要な試験(つづき)

- |   |  |
|---|--|
| 8 | <p>環境中動態・土壌残留性に関する試験成績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>土壌中動態(好気・嫌氣的土壌)、土壌残留・吸着、水中動態(加水分解、水中光分解)、環境中予測濃度(水質汚濁性、実水田水中濃度等)</li> </ul>  |
| 9 | <p>生活環境動植物・家畜に対する影響に関する試験成績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水域生活環境動植物:<br/>[原体(有効成分) 魚類・エビ類急性毒性、浮遊阻害(ミジンコ、ユスリカ)、成長阻害(藻類・シアノバクテリア・浮草)、繁殖(ミジンコ)、水域環境中予測濃度<br/>[製剤] 魚類急性毒性、浮遊阻害(ミジンコ)、成長阻害(藻類・シアノバクテリア)</li> <li>陸域生活環境動植物: 鳥類急性経口毒性、鳥類予測暴露量、種子残留濃度(水稲、その他)</li> <li>家畜: ミツバチへの影響(幼虫・成虫毒性、蜂群影響、花粉・花蜜残留、推計暴露量)、蚕への影響</li> </ul> |

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 農薬登録に必要な試験の種類

- |    |  |
|----|--|
| 10 | <p>試験試料の分析法に関する試験成績</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原体(有効成分): 作物・家畜・土壌・水中残留及び保存安定性</li> <li>製剤: 有効成分</li> </ul> |
| 11 | <p>農薬の見本検査に関する資料</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>農薬見本の分析法・分析結果</li> </ul>                                       |

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**農業の安全性試験抜粋**  
(OECD TG 2019準拠)

1. 急性毒性試験(経口、経皮、吸入): ラット、マウス、ウサギ	12. 繁殖毒性試験:ラット
2. 刺激性試験(皮膚、眼): ウサギ、代替法	13. 発生毒性試験:ラット、ウサギ
3. 皮膚感受性試験:モルモット、LLNA	14. <b>解毒方法・救命処置法(日本独自)</b>
4. 免疫毒性試験:必要に応じ実施	15. 動物代謝試験(含トキシコキネティクス)
5. 神経毒性試験(急性、90日):ラット	16. 代謝試験(植物、家畜)
6. 発達神経毒性試験:ラット (EPA/OECD):必要に応じ実施	17. 生活環境動植物・家畜影響試験
7. 遅発性神経毒性試験(急性、28日): ニワトリ	18. 有効成分の性状・安定性・分解性に関する試験
8. 90日反復経口投与試験:ラット、イヌ	19. 環境中予測濃度算定試験(水質汚濁性 試験、模擬水田試験等)
9. 1ヵ年慢性毒性試験:ラット、イヌ	20. 残留試験(農作物、土壌、家畜)
10. 長期発がん性試験:ラット、マウス	21. 環境中動態試験(土壌・水中)
11. 遺伝毒性試験:微生物、マウス	22. 薬効・薬害試験(圃場)
	23. 原体の組成分析(有効成分、不純物等)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**安全性試験に用いる動物種**

ニワトリ



モルモット



ラット



ウサギ



マウス



ビーグル




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**安全性試験:  
GLP・動物倫理の準拠**

---

---

---

---

---

---

---

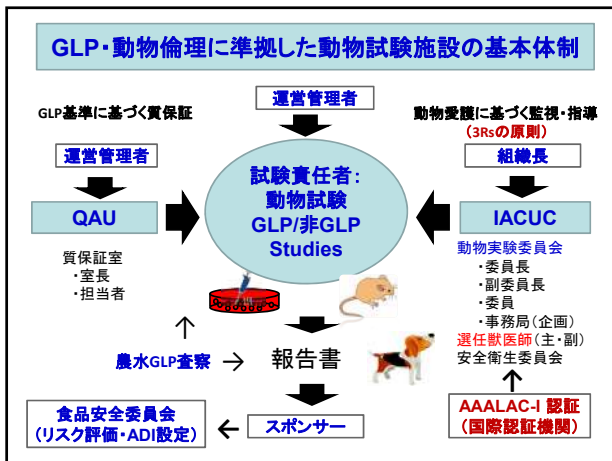
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

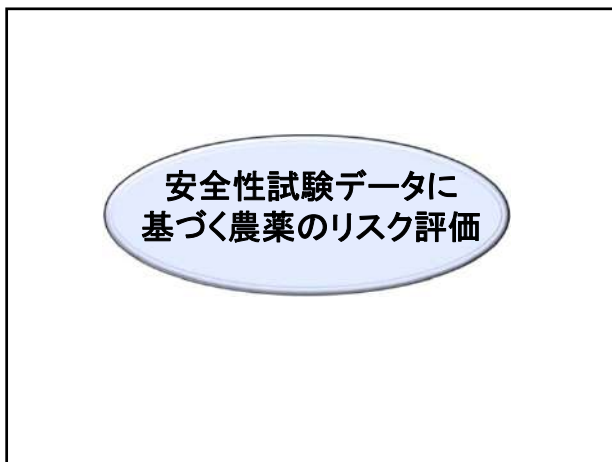
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

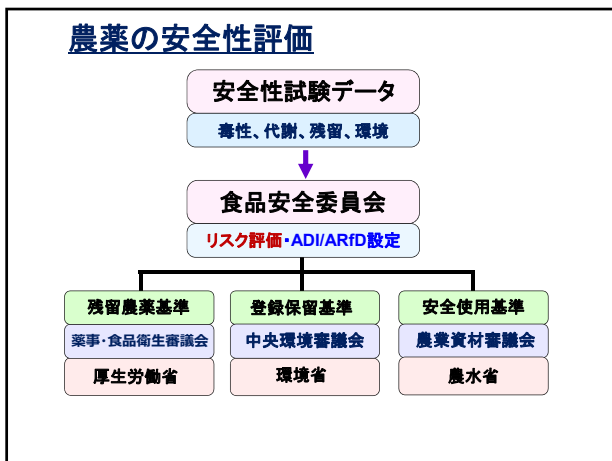
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

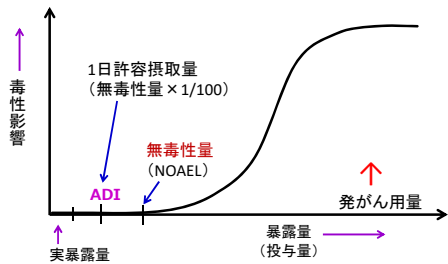
---

---

---

---

## 農薬の安全性評価




---

---

---

---

---

---

---

---

### ADI (許容1日摂取量)

Acceptable Daily Intake



ヒトが生涯にわたり食物・水を介して毎日経口的に摂取しても健康に悪影響のない量

ADI (mg/kg/日) =

$$\text{全毒性試験における最小無毒性量 (mg/kg/日)} \\ \times \text{安全係数 } \frac{1}{100} \left( \text{種差 } \frac{1}{10} \times \text{個体差 } \frac{1}{10} \right)$$

注) グリホサートのADI = 1mg/kg/日 (日本食品安全委員会)

---

---

---

---

---

---

---

---

### ARfD (急性参照量) \*

Acute Reference Dose



ヒトが短期間(24時間以内)に経口的に摂取しても健康への悪影響がない量

ARfD (mg/kg) =

$$\text{短期毒性試験における最小無毒性量 (mg/kg)} \\ \times \text{安全係数 } \frac{1}{100} \left( \text{種差 } \frac{1}{10} \times \text{個体差 } \frac{1}{10} \right)$$

\* 我が国では、中国産冷凍餃子のメタミドホス汚染事例から導入された指標でデータ蓄積が未だ限定的

---

---

---

---

---

---

---

---

### 農薬の残留、登録保留および使用基準の設定 ①

#### 1. 残留基準 (厚労省薬事・食品衛生審議会)

作物残留試験での**最大残留量**に安全率を掛け、1日当りの許容摂取量(ADI)を超えない範囲で、作物群ごとに基準値を設定

$$\Sigma\{\text{ある作物群の1日平均摂取量(kg)} \times \text{残留基準値(ppm)}\} = 1\text{日当り農薬推定摂取量(mg/人/日)} < \text{ADI (mg/人/日)}$$

#### 2. 登録保留基準 (環境省中央環境審議会)

基準を超えると登録を保留

- ・ 作物残留性に係る基準(残留基準と同じ)
- ・ 土壌残留性に係る基準
- ・ 水生動植物に対する毒性に係る基準
- ・ 水質汚濁性に係る基準

---

---

---

---

---

---

---

---

### 農薬の残留、登録保留および使用基準の設定 ②

#### 3. 使用基準 (農水省農業資材審議会)

実際の作物残留量および環境中の濃度が基準値以下となるよう使用濃度、散布回数、使用時期が決められる  
(**農家・使用者**が守るべき使用基準)

---

---

---

---

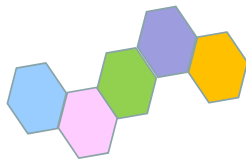
---

---

---

---

### 4. IARCと規制当局による安全性評価基準の違い



---

---

---

---

---

---

---

---



## IARCによる評価

評価法: 定性的ハザード評価

根拠: 陽性所見を示す疫学調査、学術論文あるいは報告書等を収集し評価(情報量は限定的)

客観性: 得られたデータの質保証や客観性の評価が不十分(第三者によるピアレビュー等が限定的: 学術論文では査読者は2~3名)

評価姿勢: 陽性所見データを抽出し、「疑わしきは罰する姿勢」なので、擬陽性を産み出す可能性がある

---

---

---

---

---

---

---

---

## 規制当局による評価

評価法: 定量的リスク評価

根拠: GLPおよびガイドラインに準拠した数多くの安全性試験結果に基づき評価、情報量が多く再現性も高い

客観性: 質保証室(QAU)により試験計画書、試験実施、報告書作成までの全行程がチェックされ、最終報告書では生データを正確に反映していることが保証されることから、試験結果の質、信頼性、客観性が高い。

評価姿勢: 最新の科学的知見に基づき規制当局の安全性評価委員会が最終評価、多くの評価委員のピアレビューにより客観性も高い。また、再評価制度により定期的に評価が見直され、最新の評価基準が適用される。

---

---

---

---

---

---

---

---

## IARCによるグリホサート評価に関する問題点

- 疫学調査結果からグリホサート暴露と非ホジキンリンパ腫との関連: 調査は限定的で、対象者の暴露量が不明瞭、また、他の規模の大きい疫学的調査では関連性は見られていない。
- 一部の長期動物試験での発がん所見: 用量相関性に欠け、通常の統計解析では有意差はなく、背景データの範囲内にあり、根拠不足
- グリホサート製剤散布後に農場に隣接する住民の血液検査において染色体損傷を示唆する小核の増加: 住民の被曝量が不明  
ヒト細胞を用いた*in vitro* 試験においてDNA/染色体の損傷: それを裏付ける対応所見が*in vivo*試験では見られていない。
- ヒト細胞を用いた*in vitro* 試験及び動物実験において、グリホサートの原体、製剤及び代謝物に酸化ストレスを誘導する所見: 原因が特定されておらず、且つ、酸化ストレスはグリホサート特有の変化ではない。

注) 上記の変異原性に関するGLP試験結果は全て陰性

---

---

---

---

---

---

---

---

## 5. 化学物質のリスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーション

---

---

---

---

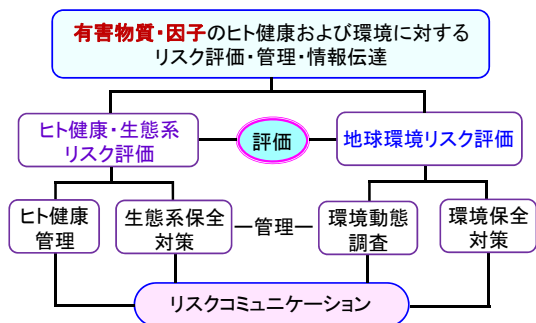
---

---

---

---

### 化学物質のリスク評価・管理・情報伝達




---

---

---

---

---

---

---

---

### 有害物質・因子の リスク評価・管理・情報伝達の体系

リスク評価	リスク管理	リスクコミュニケーション
有害性の確認	管理手法の開発	メディアを介しての情報伝達
用量反応	経済・社会的側面の評価	関係省庁の協力
ヒトへの外挿	行政による法規制	国際間の協調
暴露評価		

---

---

---

---

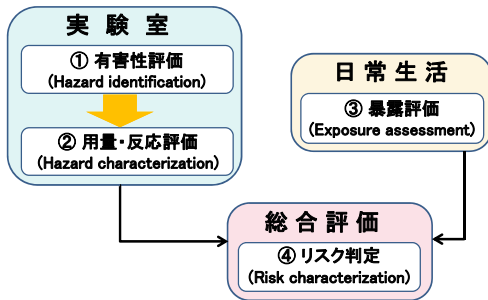
---

---

---

---

## リスクアセスメント(リスク評価)




---

---

---

---

---

---

---

---

リスクの大きさは有害作用の  
強度と量に依存する




---

---

---

---

---

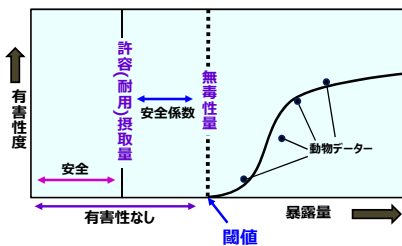
---

---

---

有害作用には閾値が存在する

「閾値あり」の場合の用量-反応曲線 (概念図)




---

---

---

---

---

---

---

---

## 化学物質管理の動向

近年の世界の化学物質管理政策の流れは、化学物質固有の有害性のみに着目したハザードベース管理から、環境への排出量(暴露量)も考慮したリスクベース管理へ移行

$$\text{リスク} = \text{有害性 (ハザード)} \times \text{環境排出量 (暴露量)}$$

有害性：化学物質が人や環境中の動植物に対して、どのような望ましくない影響を及ぼす可能性があるか  
暴露量：人や動植物が、どのくらいの量（濃度）の化学物質にさらされているか



化学物質の「有害性(ハザード)」ベースに着目した規制体系から、ヒト及び動植物へどれだけ影響を与える可能性があるかの「環境排出量(暴露量)」を加味した、「リスク」ベースの規制体系へ移行

---

---

---

---

---

---

---

---

環境中には様々な有害物質が存在し、食品・飲料水中においても微量ながら含まれているのでゼロリスクは存在しない！



---

---

---

---

---

---

---

---

## 農薬の安全性に関する リスクコミュニケーション



---

---

---

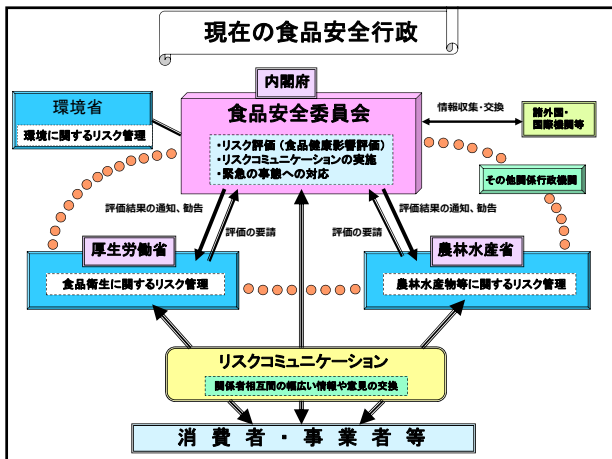
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### 残留農薬の健康影響:

ラベル表示された使用方法で適切に散布された農薬の食品への残留量は基準値以下の微量であり、ヒト健康へ影響を及ぼさないことが担保されている。




---

---

---

---

---

---

---

---

### 農薬使用者に対する適正使用の指導 \*

1. 指定作物以外の適用禁止  
(使用説明ラベルの確認)
2. 指定使用方法・量・濃度の遵守
3. 指定使用時期・使用回数の遵守
4. 使用時暴露・飛散防止
5. 農薬の毒性に関する知識の普及

\* 農水省消費・安全局長通達:元消安第458号(令和元年6月7日付)

---

---

---

---

---

---

---

---

## 結論

グリホサートの発がん性評価に関しては、信頼性および再現性の高いGLP試験に基づく規制当局の評価「陰性」が妥当であり、ラベル表示された使用方法を順守すれば、ヒト健康への有害影響はないものと結論される。

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---