

水質汚濁に係る農薬登録保留基準の設定に関する資料

グリホサートアンモニウム塩、グリホサートイソプロピルアミン塩、
グリホサートカリウム塩及びグリホサートナトリウム塩

1. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

(1) グリホサートアンモニウム塩

化学名 (IUPAC)	アンモニウム = <i>N</i> - (ホスホノメチル) グリシナート				
分子式	C ₃ H ₁₁ N ₂ O ₅ P	分子量	186.1	CAS NO.	40465-66-5
構造式	$\left[\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{P}}(\text{OH})-\text{O} \right]^- \text{NH}_4^+$				

(2) グリホサートイソプロピルアミン塩

化学名 (IUPAC)	イソプロピルアンモニウム = <i>N</i> - (ホスホノメチル) グリシナート				
分子式	C ₆ H ₁₇ N ₂ O ₅ P	分子量	228.2	CAS NO.	38641-94-0
構造式	$\left[\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{P}}(\text{OH})-\text{O} \right]^- \left[\text{NH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2 \right]^+$				

(3) グリホサートカリウム塩

化学名 (IUPAC)	カリウム = <i>N</i> - (ホスホノメチル) グリシナート				
分子式	C ₃ H ₇ KNO ₅ P	分子量	207.2	CAS NO.	39600-42-5、70901-12-1
構造式	$\left[\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{P}}(\text{OH})-\text{O} \right]^- \text{K}^+$				

(4) グリホサートナトリウム塩

化学名 (IUPAC)	ナトリウム = <i>N</i> - (ホスホノメチル) グリシナート				
分子式	C ₃ H ₇ NNaO ₅ P	分子量	191.1	CAS NO.	34494-03-6、70393-85-0
構造式	$\left[\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{P}}-\text{O} \right]^- \text{Na}^+$				

<注>

(1) ~ (4) の物質は水系ではグリホサートのイオンとして存在するため、グリホサートとして基準値を設定するものとする。

グリホサート

化学名 (IUPAC)	<i>N</i> - (ホスホノメチル) グリシン				
分子式	C ₃ H ₈ NO ₅ P	分子量	169.1	CAS NO.	1071-83-6
構造式	$\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{P}}-\text{OH}$				

2. 作用機構等

グリホサートは、リン酸とアミノ酸が結合した化学構造を有する非選択性のアミノ酸系除草剤であり、アンモニウム塩等、複数の塩が存在する。その作用機構はアミノ酸生合成にあずかるシキミ酸経路において5-エノールピルビルシキミ酸-3-リン酸合成酵素 (EPSPS) の阻害によるタンパク質の生合成阻害と考えられており、植物体の地上部、地下部を枯殺する。

原体の国内生産量は、グリホサートイソプロピルアミン塩が1.9 t (平成24年度)、2.9 t (平成25年度)、1.0 t (平成26年度)、原体の輸入量はグリホサートが8.4 t (平成24年度)、8.2 t (平成25年度)、7.0 t (平成26年度)、グリホサートイソプロピルアミン塩が553.0 t (平成24年度)、630.0 t (平成25年度)、652.3 t (平成26年度)であった。

年度は農業年度 (前年10月~当該年9月)、出典: 農業要覧-2015- ((一社) 日本植物防疫協会)

(1) グリホサートアンモニウム塩

本邦での初回登録は1990年である。

製剤は水溶剤及び液剤が、適用農作物等は稲、麦、雑穀、果樹、野菜、いも、豆、樹木、飼料作物等がある。

(2) グリホサートイソプロピルアミン塩

本邦での初回登録は1980年である。また、別途登録申請がされている。

製剤は粉粒剤、水和剤、乳剤及び液剤が、適用農作物等は稲、麦、果樹、野菜、いも、豆、飼料作物、花き、樹木、芝等がある。

(3) グリホサートカリウム塩

本邦での初回登録は2003年である。

製剤は液剤が、適用農作物等は稲、麦、雑穀、果樹、野菜、いも、豆、飼料作物、花き、樹木、芝等がある。

(4) グリホサートナトリウム塩

本邦での初回登録は1990年である。

製剤は液剤が、適用農作物等は樹木等がある。

3. 各種物性等

グリホサート（酸体）

外観・ 臭気	白色粉末、無臭（室温）	土壌 吸着係数	$K_{FOC} = 2,200 - 120,000$
	白色固体、無臭		$K_{F^{ads}OC} = 1,600 - 33,000$ (20 ± 2)
	白色固体（結晶粉末）、無臭		$K_{F^{ads}OC} = 62,000 - 230,000$ (25 ± 1)
	白色結晶性粉末、無臭		$K_{F^{ads}OC} = 8,600 - 23,000$ (25 ± 1)
	白色結晶、無臭（25）		$K_{F^{ads}OC} = 18,000 - 2,600,000$ (25 ± 1)
	白色固体（粉末）、無臭		$K_{OC} = 1,400 - 5,600$ (25 ± 1)
融点	199 で分解のため測定不能	オクタノール / 水分配係数	$\log Pow = -4.6$ (20、pH4) < -5.0 (20；pH7、10)
	200 で分解のため測定不能		$\log Pow = -1.3$ (20)
	189.5 ± 0.5		$\log Pow < 1$ (25；pH5、7、9)
	230 - 250 で分解のため測定不能		$\log Pow = -3.44$ (20)
	218.3 - 221.6 で分解のため測定不能		$\log Pow < -2.4$ (25；pH3、7)
	239		$\log Pow = -3.61$ (25)
沸点	融解することなく分解するため測定不能	生物濃縮性	-
	200 で分解のため測定不能		-
	測定不能		-
	230 - 250 で分解のため測定不能		-
	300 で黒褐色に変化し測定不能		-
蒸気圧	3×10^{-7} Pa (25)	密度	1.7 g/cm^3 (20、25)
	$< 1 \times 10^{-5}$ Pa (20)		
	1.31×10^{-5} Pa (25)		
	4.5×10^{-3} Pa (80)		
	6.3×10^{-8} Pa (25)		
	8.0×10^{-4} Pa (100)		

グリホサートアンモニウム塩、グリホサートイソプロピルアミン塩、グリホサートカリウム塩
及びグリホサートナトリウム塩資料

加水 分解性	5日間安定 (50 ; pH4、7、9) 半減期は算出 不能	水溶解度	1.00 × 10 ⁴ mg/L (20 、純水) > 2.50 × 10 ⁵ mg/L (20 ; pH4、7、10)
	30日間安定 (25 ; pH5、7、9)		
	30日間安定 (25 ; pH5、7、9) 半減期 > 32日 (5 、35 ; pH3、6、9)		1.0 × 10 ⁴ mg/L (20)
	182日間安定 (25 ; pH4.01、6.86、9.18)		1.05 × 10 ⁴ mg/L (20)
	7日間安定 (50 ; pH4.01、6.86、9.18)		1.09 × 10 ⁴ mg/L (20) 1.06 × 10 ⁴ mg/L (25) 1.13 × 10 ⁴ mg/L (20)
水中 光分解性	半減期 東京春季太陽光換算 107日 (滅菌純水、pH6.35、25 ± 2 、51.4 W/m ² 、300 - 400 nm) 東京春季太陽光換算 43.5日 (滅菌自然水、pH7.8、25 ± 2 、51.4 W/m ² 、300 - 400 nm)		
	30日間安定 (滅菌緩衝液、pH7、25.36 ± 0.04 、55.9 W/m ² 、250 - 700 nm) 半減期 45日 (東京春季太陽光換算 31.4日) (滅菌緩衝液、pH5、25.36 ± 0.04 、55.9 W/m ² 、250 - 700 nm)		
	12日間安定 (滅菌蒸留水、平均 pH8.1、25 ± 1 、457 W/m ² 、300 - 800 nm) 半減期 413日 (東京春季太陽光換算 300日) (滅菌緩衝液、pH7、25 、自然光 (71.7 W/m ² 、250 - 800 nm)) 5.25 - 5.33日 (東京春季太陽光換算 33.9 - 34.4日) (滅菌自然水、pH8.0、25 ± 1 、457 W/m ² 、300 - 800 nm)		
	半減期 6日間安定 (東京春季太陽光換算 30日間安定) (純水、25 ± 2 、40 W/m ² 、300 - 400 nm) 6日間安定 (東京春季太陽光換算 30日間安定) (滅菌自然水、25 ± 2 、40 W/m ² 、300 - 400 nm)		
	半減期 29.0日 (東京春季太陽光換算 21.7日) (滅菌蒸留水、pH5.65、25 、約 60 W/m ² 、300 - 700 nm) 8.2日 (東京春季太陽光換算 6.1日) (滅菌土壌浸出水、pH5.80、25 、約 60 W/m ² 、300 - 700 nm) 23.4日 (東京春季太陽光換算 17.5日) (滅菌自然水、pH7.00、25 、約 60 W/m ² 、300 - 700 nm)		

水中	半減期 35.9 日（東京春季太陽光換算 207 日）
光分解性 （続き）	（滅菌蒸留水、pH7.49、 25 ± 2 、 44.81 W/m^2 、300 - 400 nm） 4.8 日（東京春季太陽光換算 31.9 日） （滅菌自然水、pH7.92、 25 ± 2 、 51.65 W/m^2 、300 - 400 nm）

安全性評価

一日摂取許容量（ADI）	1 mg/kg 体重/日
<p>食品安全委員会は、平成 28 年 7 月 12 日付けで、グリホサートの ADI を 1 mg/kg 体重/日と設定する食品健康影響評価の結果を厚生労働省に通知した。¹⁾</p> <p>なお、この値はラットを用いた90日間亜急性毒性試験、イヌを用いた90日間亜急性毒性試験及び1年間慢性毒性試験並びにウサギを用いた発生毒性試験における無毒性量 100 mg/kg体重/日を安全係数100で除して設定された。</p>	

¹⁾ 非食用農作物専用農薬として登録申請されたグリホサートイソプロピルアミン塩及びグリホサートナトリウム塩は、非食用農作物専用農薬安全性評価検討会（平成 28 年 7 月 5 日及び 11 月 9 日開催）において「非食用農作物専用農薬に係る水質汚濁に係る農薬登録保留基準の設定方針」（平成 24 年 10 月 30 日農薬小委員会了承）に基づき検討し、食安委で設定した ADI を水質汚濁に係る登録保留基準の設定に用いることとされた。

．水質汚濁予測濃度（水濁 PEC）

1．製剤の種類及び適用農作物等

農薬登録情報提供システム（（独）農林水産消費安全技術センター）及び申請者より提出された農薬抄録によれば、本農薬の製剤及び適用農作物等は以下のとおりである。

（１）グリホサートアンモニウム塩

本農薬は製剤として水溶剤及び液剤が、適用農作物等は稲、麦、雑穀、果樹、野菜、いも、豆、樹木、飼料作物等がある。

（２）グリホサートイソプロピルアミン塩

本農薬は製剤として粉粒剤、水和剤、乳剤及び液剤が、適用農作物等は稲、麦、果樹、野菜、いも、豆、飼料作物、花き、樹木、芝等がある。

（３）グリホサートカリウム塩

本農薬は製剤として液剤が、適用農作物等は稲、麦、雑穀、果樹、野菜、いも、豆、飼料作物、花き、樹木、芝等がある。

（４）グリホサートナトリウム塩

本農薬は製剤として液剤が、適用農作物等は樹木等がある。

2. 水濁 PEC の算出

本農薬は、水田使用及び非水田使用のいずれの場面においても使用されるため、それぞれの使用場面ごとに、グリホサートの各塩及びそれらの併用による使用方法の中で PEC が最も高くなる使用方法について、下表のパラメーターを用いて PEC を算出する。

(1) 水田使用時の PEC (第1段階)

水田使用時において、PEC が最も高くなる使用方法(下表左欄)について、第1段階の PEC を算出する。算出に当たっては、農薬取締法テストガイドラインに準拠して下表右欄のパラメーターを用いた。

PEC 算出に関する使用方法		各パラメーターの値	
適用農作物等	稲	I : 単回・単位面積当たりの有効成分量(有効成分 g/ha) (左欄の最大使用量に、有効成分濃度を乗じた上で、単位を調整した値 (製剤の密度は 1 g/mL として算出))	3,038 2,223
剤 型	グリホサートイソプロピルアミン塩 41%液剤 グリホサートイソプロピルアミン塩 6%液剤		
当該剤の単回・単位面積当たり最大使用量	1,000 mL/10a (10a 当たり、薬剤 1,000 mL を希釈水 50 - 100 L (通常散布) 又は 25 - 50 L (少量散布) に添加して使用)	N_{app} : 総使用回数(回)	2
	5,000 mL/10a (10a 当たり、薬剤 5,000 mL 使用)	A_p : 農薬使用面積(ha)	50
地上防除/航空防除の別	地上防除		
使用方法	雑草木茎葉散布 雑草茎葉散布		
総使用回数	1 回		
	1 回		

グリホサート換算値

(2) 非水田使用時の水濁 PEC (第1段階)

非水田使用時において、PEC が最も高くなる使用方法(下表左欄)について、第1段階の PEC を算出する。算出に当たっては、農薬取締法テストガイドラインに準拠して下表右欄のパラメーターを用いた。

PEC 算出に関する使用方法		各パラメーターの値	
適用農作物等	果樹	I : 単回・単位面積当たりの有効成分 量(有効成分 g/ha) (左欄の最大使用量に、有効成分濃度 を乗じた上で、単位を調整した値 (製剤の密度は 1 g/mL として算出))	7,835
剤 型	グリホサートカリ ウム塩 48%液剤	N_{app} : 総使用回数(回)	5
当該剤の単回・ 単位面積当たり 最大使用量	2,000 mL/10a (10a 当たり、薬剤 2,000 mL を希釈水 50 - 100 L (通常散 布)又は 25 - 50 L (少量散布)に添加 して使用)	D_{river} : 河川ドリフト率(%)	0.2
		Z_{river} : 河川ドリフト面積(ha)	0.11
地上防除/航空防除 の別	地上防除	R_u : 畑地からの農薬流出率(%)	0.02
使用方法	雑草茎葉散布	A_p : 農薬使用面積(ha)	37.5
総使用回数	5 回	F_u : 施用方法による農薬流出補正係数	1

グリホサート換算値

(3) 水濁 PEC 算出結果

使用場面	水濁 PEC (mg/L)
水田使用時(第1段階)	0.07003...
非水田使用時(第1段階)	0.00054...
うち地表流出寄与分	0.00054...
うち河川ドリフト寄与分	0.00000...
合 計 ¹⁾	0.07058... ≒ <u>0.071 (mg/L)</u>

¹⁾ 水濁 PEC の値は有効数字 2 桁とし、3 桁目を四捨五入して算出した。

総合評価

1. 水質汚濁に係る登録保留基準値

登録保留基準値	2.66 mg/L
以下の算出式により登録保留基準値を算出した。 ¹⁾	
1 (mg/kg 体重/日) ADI	× 53.3 (kg) × 0.1 / 2 (L/人/日) = 2.665 (mg/L) 体重 10%配分 飲料水摂取量

¹⁾ 登録保留基準値は、体重を 53.3kg、飲用水を 1 日 2L、有効数字は 3 桁（ADI の根拠となった無毒性量の有効数字桁数）とし、4 桁目を切り捨てて算出した。

<参考> 水質に関する基準値等

(旧)水質汚濁に係る農薬登録保留基準 ¹⁾	4 mg/L
水質要監視項目 ²⁾	なし
水質管理目標設定項目 ³⁾	2 mg/L
ゴルフ場暫定指導指針 ⁴⁾	なし
WHO 飲料水水質ガイドライン ⁵⁾	なし

¹⁾ 平成 17 年 8 月 3 日改正前の「農薬取締法第 3 条第 1 項第 4 号から第 7 号までに掲げる場合に該当するかどうかの基準を定める等の件」（昭和 46 年 3 月 2 日農林省告示 346 号）第 4 号に基づき設定された基準値。

²⁾ 水質汚濁に係る要監視項目として、直ちに環境基準とはせず、引き続き知見の集積に努めるべきとされた物質に係る指針値。

³⁾ 水道法に基づく水質基準とするには至らないが、水道水質管理上留意すべき項目として設定された物質に係る目標値（対象農薬）

⁴⁾ 「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針の一部改定について」（平成 22 年 9 月 29 日付け環水大土第 100929001 号環境省水・大気環境局長通知）において設定された指針値。

⁵⁾ Guidelines for drinking-water quality, fourth edition

2. リスク評価

水濁 PEC は 0.071 mg/L であり、登録保留基準値 2.66 mg/L を超えないことを確認した。