

## 除草剤グリホサートはどのように働くか

楠見, 健介  
九州大学

<https://hdl.handle.net/2324/7236544>

---

出版情報 : Journal of Japanese Scientists. 59 (3), pp.25-25, 2024. The Japan Scientists' Association

バージョン :

権利関係 :

# 除草剤グリホサートはどのように働くか

グリホサート (glyphosate, N-(phosphonomethyl) glycine) は世界で最も広く使用されている除草剤である。米国のモンサント社が1970年に開発し、1974年に「ラウンドアップ」の商品名で発売した。アミノ酸であるグリシンとリン酸が結合した構造を持ち (図1)、アンモニウム塩やカリウム塩等、複数の塩が存在する。このうちグリホサートイソプロピルアミン塩は最初に発売されたラウンドアップの成分だが、特許が切れたため、現在では他の多くの市販除草剤に含まれており、これらはグリホサート系除草剤 (GlyBH) と総称されている。

グリホサートは植物の茎葉部から吸収されると体内に広がり、アミノ酸合成経路の一つである「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) の活性を阻害する (図1)。それによりフェニルアラニン、チロシン、トリプトファンが欠乏し植物体が枯死する。またその効果は非選択的でほとんどの植物種に有効である。

**グリホサート耐性植物の作出：**遺伝子操作により植物にグリホサート耐性を付与するためには、大きく2つの方法が取られる。1つは、グリホサート非感受型 EPSPS 遺伝子を植物のゲノム上に導入する方法である (図1)。非感受型 EPSPS 遺伝子は、グリホサートの標的部位を人為的に改変する、もしくはグリホサート非感受性の生物から取り出すことで得る。もう1つは、グリホサートを分解する酵素の遺伝子を導入する方法で、導入した植物では、吸収されたグリホサートは植物体内で無毒化され除草剤として機能しない。このようにして作出されたグリホサート耐性作物はラウンドアップレディー (Roundup Ready) と呼ばれている。日本ではダイズ、トウモロコシ、ナタネ、ワタ、テンサイ、アルファルファ、ジャガイモなど多く

の作物においてラウンドアップレディー品種が認可されている。

**グリホサートの利点と問題点：**グリホサートはほとんどの植物を枯らすため、他の除草剤を用いる必要がない。また毒性が低く、「毒物及び劇物取締法」では毒劇物に該当しない普通物として扱われる。土壤残効性も極めて低いため、使用者への健康被害や環境汚染を低減できる。さらに耕耘 (耕うん) による雑草防除が不要となるため、土壤の浸食や流出を大幅に軽減できる。以上のように、コストや労力、環境への影響において多くの利点をもつ。

一方で、長期間の利用により、グリホサート耐性雑草が増加し問題となっている。散布量を増やす、他の除草剤と併用するなどの対策が取られるが、これらはラウンドアップレディーの利点を損なうものである。その対策としてグリホサートと異なる作用機序を持つ除草剤とその耐性作物を開発し、輪作することなどが考えられているが、現時点では決め手となる解決策は見つかっていない。

(楠見健介)

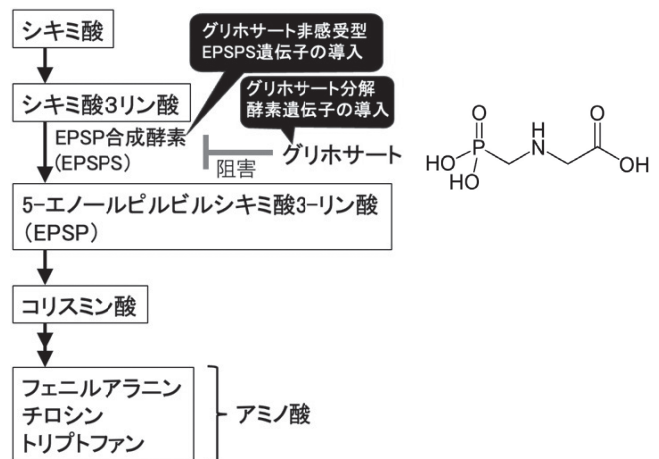


図1 シキミ酸経路におけるグリホサートの作用  
黒い吹き出しはグリホサート耐性植物の遺伝子操作のポイントを示す