

新規水稻用除草剤フルセトスルフロン

石原産業(株) 開発マーケティング部 小杉政裕

1. 開発の経緯

フルセトスルフロンは、韓国・LG化学社（現LGライフサイエンス社）が創製したスルホニルウレア（SU）系の新規除草剤である。

弊社は、国内において2001年から水稻用除草剤として評価を行い、日本の水田で広く防除対象となっているノビエ、特に高葉令のノビエに卓越した効果がある事、その他の草種にも有効であることから、中・後期剤として、国内のマーケットで有望であることを見出した。そして、2004年からフルセトスルフロン単剤を、試験名SL-0401-1kg粒剤として、（財）日本植物調節剤研究協会を通じ、適用性試験を開始した。2006年からは、混合剤についても適用性試験を開始し、2009年6月に単剤である「スケダチ1キロ粒剤」と混合剤である「フルチャージ1キロ粒剤」、「フルチャージジャンボ」、「フルフォース1キロ粒剤」、「ナイスミドル1キロ粒剤」の5剤が登録認可となった。

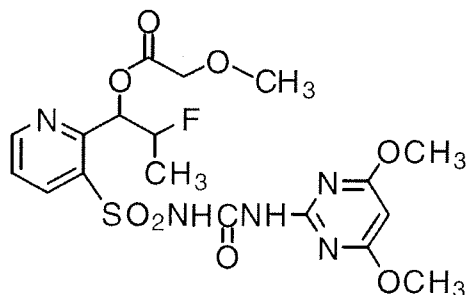
2. 名称

- 1) 商品名：スケダチ、ヒエクッパ
- 2) 試験名：SL-0401
- 3) 一般名：フルセトスルフロン
(ISO名：Flucetosulfuron)
- 4) 化学名：1-[3-[(4, 6-dimethoxypyrimidin-2-yl)carbonyl]sulfamoyl]-2-pyridyl]

-2-fluoropropyl methoxyacetate

3. 物理化学的性状

1) 構造式



- 2) 分子量：487.46
- 3) 性状：白色粉末
- 4) 融点：172～176℃
- 5) 水溶解度：200mg/L (pH7、20℃)
- 6) 蒸気圧：7.0 × 10⁻⁴ Pa (25℃)

4. 安全性

フルセトスルフロンは、人畜毒性が普通物の薬剤であり、水生生物に対しても高い安全性が確認されており、鳥類を含めた有用生物に対する影響も少ない（表－1～表－4）。

さらに、フルセトスルフロンの10a当たりの有効成分投下量は、2.2g～3.3gと極めて少なく、環境への負荷が小さい。

表-1 急性毒性(原体): 普通物

投与経路	動物種	性別	LD ₅₀ , LC ₅₀ 値
経口	ラット	♂♀	>5000mg/kg
経皮	ラット	♂♀	>2000mg/kg
吸入	ラット	♂♀	>5.11mg/L

表-2 水生生物への影響

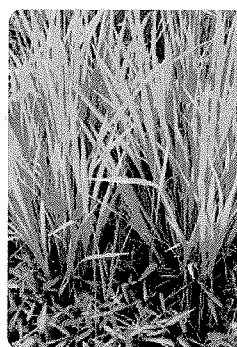
供試生物	LC ₅₀ , EC ₅₀ 値
コイ	>79ppm(96hr) (<i>Cyprinus carpio</i>)
ミジンコ	>100ppm(48hr) (<i>Daphnia magna</i>)
藻類	>100ppm(72hr) (<i>Selenastrum capricornutum</i>)

5. 作用機構

フルセトスルフロンは、植物体内で合成される分岐鎖アミノ酸(バリン、ロイシン、イソロイシン)の生合成酵素であるアセト乳酸合成酵素(ALS)の働きを阻害する。雑草は、生育に必要なこれら3種のアミノ酸の減少により、生育に異常をきたし、枯死する。一方、水稻は体内で本剤を速やかに分解することにより、安全性を示すと考えられている。



無処理

フルセトスルフロン
2.2g(10アール当たり)

A剤

写真-1 フルセトスルフロン除草効果の事例(平成20年 石原産業(株)中央研究所)

表-3 鳥類への影響

供試生物	LD ₅₀ 値
ウズラ	>2000mg/kg(急性経口)
マガモ	>5000ppm(5日間混餌)

表-4 有用昆虫への影響

供試生物	処理方法	LD ₅₀ 値(μg/bee)
ミツバチ	経口	>100
	接触	>100

6. 作用特性

1) 殺草スペクトラム

フルセトスルフロンは、高葉令のノビエに対して低薬量で高い除草効果を示し、有効成分 2.2gai./10a でノビエ4葉期まで、3.3gai./10a でノビエ5葉期までに有効である。また、ノビエだけでなく、コナギや多年生雑草のホタルイ、ウリカワなどに対しても高い除草効果を示す(写真-1及び表-5)。ただし、本剤はSU系化合物であるため、SU抵抗性雑草に対する除草効果は期待できない。

2) 難防除雑草への効果

フルセトスルフロンは難防除雑草といわれるクログワイ、コウキヤガラ等にも高い

表-5 フルセトスルフロンが防除できる雑草の生育ステージ
(日植調委託試験、石原産業(株)社内試験結果より)

雑草名 10アール 当たり 有効成分量	ノビエ	カヤツリグサ	コナギ	その他二年生広葉	マツバイ	ホタルイ	ヘラオモダカ	ミズガヤツリ	ウリカワ	クログワイ	オモダカ*	ヒルムシロ	コウキヤガラ	シズイ
フルセト スルフロン 2.2g	4葉	4葉	4葉	本葉1対	増殖期	4葉	3葉	×	3~4葉	10cm	×	生育期	10cm	10cm
フルセト スルフロン 3.3g	5葉	5葉	4葉	本葉1対	増殖期	5葉	4葉	×	4葉	15cm	×	生育期	15cm	15cm

* オモダカに対しては、初期の生育抑制は見られますが枯死には至りません。

※SU抵抗性雑草に対しては効果が期待できません。

活性を示す(写真-2)。また、有効な薬剤との体系での使用により安定した除草効果が期待できるとともに、連年施用することにより、さらに効果が向上する。

3) 除草効果の発現

フルセトスルフロンは、散布後速やかに雑草の茎葉部、茎葉基部および根部より吸収され、新葉の展開を強く抑制するが、その後の効果の発現は比較的緩やかで3~4週間かけて雑草を枯殺する(写真-3)。処理時葉令が低いときは、効果の進展は早い

傾向にある(図-1)。

4) 残効性

フルセトスルフロンは、残効性のある薬剤であり、薬剤処理後に発生するノビエ、コナギ等の対象草種を約3週間程度抑制することができる(表-7)。ただし、減水深が極端に大きい条件では残効が短くなる傾向にある。

5) 処理適期

フルセトスルフロンは、移植後7日からノビエ5葉期までのゆとりある散布適期を有している。そのため、雑草の発生消長や

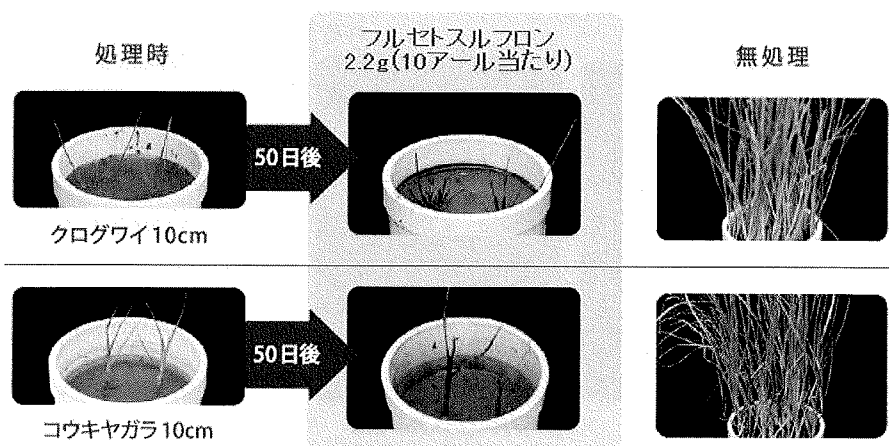


写真-2 フルセトスルフロン効果発現事例(平成20年 石原産業(株)中央研究所)

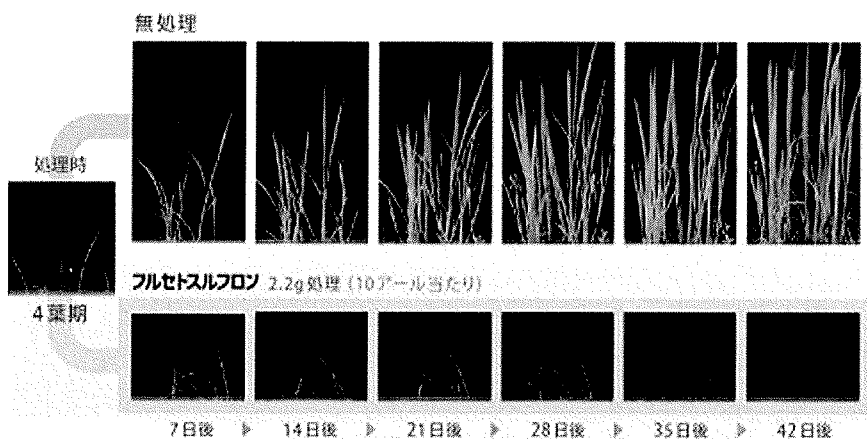


写真-3 フルセトスルフロン効果発現事例 (平成20年 石原産業(株) 中央研究所)

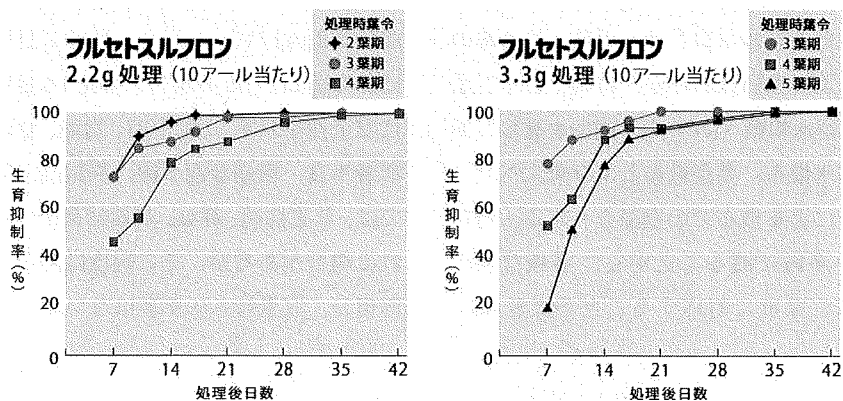
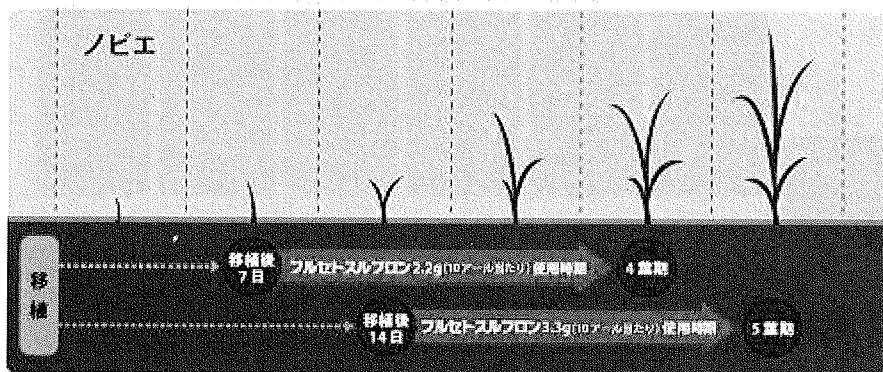


図-1 フルセトスルフロンのノビエに対する効果 (平成20年 石原産業(株) 中央研究所)

表-7 フルセトスルフロンの残効試験 (平成17年 日植調 作用性試験)

草 種	土 性	残効期間	
		フルセトスルフロン 2.2g (10アール当たり) 処理	C 剤
ノビエ	沖積埴壌土	21 ~ 30日 (長相当)	11 ~ 20日
	洪積埴壌土	21 ~ 30日 (長相当)	21 ~ 30日
コナギ	沖積埴壌土	21 ~ 30日 (長相当)	21 ~ 30日
	洪積埴壌土	31 ~ 40日 (極長相当)	21 ~ 30日

フルセトスルフロン 使用時期：移植後7日～ノビエ5葉期



※ノビエの生育は地域、作型、気象条件によって大きく異なります。

図－2 フルセトスルフロンの使用時期

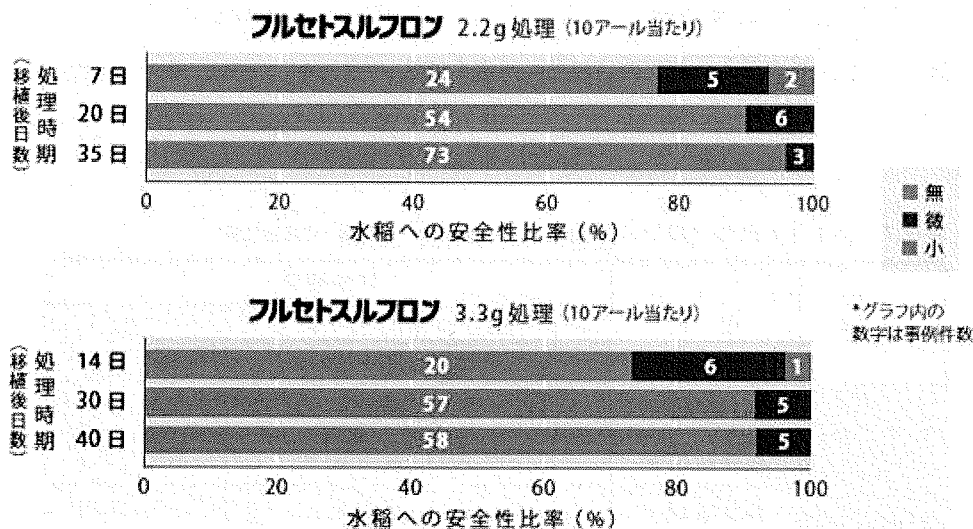
圃場に応じた体系防除が可能である(図－2)。

6) 剤型及び処理方法

フルセトスルフロンは、単剤、混合剤の種類により違いはあるが、粒剤、ジャンボ剤、顆粒水和剤(DF)の3剤型を有しており、湛水散布、茎葉散布および無人ヘリコプターによる散布での登録を有する。処理方法が多岐に渡ることから、多様な現場ニーズに柔軟に対応することができる。

7. 水稻への安全性

フルセトスルフロンは、移植水稻では、有効成分 2.2gai./10a の場合、移植 7 日以後の水稻に、3.3gai./10a の場合、移植 14 日以後の水稻に安全性を示す。(図－3)。なお、軟弱苗や苗の活着不良、極端な漏水田、異常高温等の条件下では、草丈抑制、細葉、茎葉部黄化の症状が観られる場合があるが、その程度は軽微で、次第に回復し、収量等への影響はない。



図－3 フルセトスルフロンの水稻への安全性 (平成 16～20 年度 日植調委託試験結果の集計)

8. 上手な使い方

フルセトスルフロンは幅広い散布適期を有するが、地域、作型、気象条件等により雑草の発生状況は異なるので、除草剤の変動を防止する意味からも、必ず対象とする雑草の枯殺限界葉令前に散布する。また、安定した除草効果を得る散布条件として、以下の点がポイントとしてあげられる。

- ① 湛水散布の場合は、処理後少なくとも3～4日間は通常の湛水状態（3～5cm）を保ち、田面を露出させないようにする。落水散布の場合は、処理後少なくとも2日間はそのままの状態を保つ。
- ② 散布後7日間は、落水、かけ流しはしない。
- ③ 砂質土壌の水田や極端な漏水田（減水深2cm/日以上）、軟弱苗を移植した水田、極端な浅植えや浮き苗の多い水田での使用はさける。
- ④ 多量の降雨や数日間の異常高温が予想される場合は使用をさける。

9. 今後の展開

フルセトスルフロンは単剤及び混合剤として2010年5月現在、一発剤、中・後期剤、乾田直播専用剤のセグメントで、8剤が登録認可となっている（表－7）。今後さらに、その特長を活かし、難防除雑草への適用拡大や直播水稲分野への拡大を行うとともに、新規混合剤の開発も予定している。

10. おわりに

フルセトスルフロンは、高葉令ノビエへの卓越した効果、幅広い適用雑草、幅広い散布適期、柔軟な処理方法、少ない環境負荷など、その特長を活かした開発をすすめてきた。

水稲除草剤への要望が多様化している中で、独自の特長を有するフルセトスルフロンの単剤はもとより各種成分との混合により、柔軟に対応し、水稲栽培に貢献できるものと考えている。

表－7 現在開発中のフルセトスルフロ含有剤

セグメント	試験名	商品名	有効成分 ・ 含有量
一 発 剤	SL-0601 ジャンボ	フルチャージ	フルセトスルフロ 0.44%
	SL-0601 1kg粒		カルフェントラジンエチル 1.8%
	SL-0602 1kg粒	フルフォース	フルセトスルフロ 0.22%
	SL-0701 1kg粒	フレイニング	カルフェントラジンエチル 0.9%
中 ・ 後 期 剤	SL-0401 1kg粒	スケタチ	フルセトスルフロ 0.22%
	SL-0604 1kg粒	ナイスミドル	フルセトスルフロ 0.22%
	SL-0613 顆粒水和	アノカーマン	フルセトスルフロ 0.3%
乾 田 直 播	SL-0612 顆粒水和	ハードパンチ	フルセトスルフロ 10.0%
			カルフェントラジンエチル 20.0%