

[成果情報名] 浮遊シダ植物のサンショウモはスルホニルウレア系除草剤に対して感受性が高い

[要約] 浮遊シダ植物のサンショウモは絶滅危惧種であり、主要な水田除草剤のスルホニルウレア系除草剤（ベンスルフロンメチルなど）に対して高い感受性を示す。その感受性は、OECD の推奨試験法が定めた試験植物種である緑藻のセテナストルムより著しく高い。

[担当研究単位] 生物環境安全部 植生研究グループ 植生生態ユニット

[分類] 学術

[背景・ねらい]

平成 15 年に農薬取締法が改正され、農薬の登録に際して、水産動植物への影響を評価することが義務づけられた。その評価法は OECD の推奨試験法に準拠しており、試験植物はセテナストルム (*Pseudokirchneriella subcapitata*) を主とする緑藻類を用いることになっている。しかし、緑藻類が水生植物界の農薬感受性を代表しているという科学的根拠は乏しい。一方、わが国のレッドデータブック（環境庁 2000）には、水田周辺に分布する絶滅危惧植物のうち 9 種において農薬汚染が減少要因の候補であると記載されている。そこで、水田で使用される主要な農薬としてスルホニルウレア系除草剤（SU 剤）を対象とし、絶滅危惧植物に対する SU 剤の急性毒性を明らかにして、それらの急性毒性をセテナストルム（文献値：Ishihara (2005)）と比較することで、セテナストルムの SU 剤感受性の代表性を評価する。

[成果の内容・特徴]

1. 絶滅危惧植物のサンショウモ（図 1）、オオアカウキクサ、デンジソウ、スブタと普通植物のウキクサ、コウキクサを用いて、室内水耕試験と屋外土耕試験を行い、主要な SU 剤であるベンスルフロンメチル（BSM）の急性毒性を明らかにする（表 1）。
2. BSM の急性毒性は、暴露濃度が減衰する土耕試験に比べて、暴露濃度が一定である水耕試験の方が概して高い（表 1）。
3. 試験植物のうち、浮遊シダ植物のサンショウモが、水耕と土耕、どちらの暴露試験においても最も高い BSM 感受性を示している（表 1）。このサンショウモの BSM 感受性は、緑藻のセテナストルムより著しく高く、セテナストルムではサンショウモの BSM 感受性を代表できないことを示唆する。
4. 他の SU 剤であるピラゾスルフロンエチル、イマゾスルフロンについて、サンショウモを用いた屋外土耕試験を行った結果、2 剤とも BSM と同等な毒性を持っている（表 2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 河川での SU 剤濃度は、最高値を示した後に減衰する。したがって、SU 剤の生態影響を評価するためには、暴露濃度が減衰する土耕試験を活用することが望ましい。
2. サンショウモの BSM 感受性は、在来藍藻のメリスモペディア (*Merismopedia tenuissima*) と同等であり（Ishihara 2005）、メリスモペディアを用いれば浮遊シダ植物の高い BSM 感受性を代表できる。
3. 単子葉植物における BSM 感受性は普通種（ウキクサ、コウキクサ）の方が絶滅危惧種（スブタ）より高いことから、SU 剤に対する高感受性は絶滅危惧水生植物に特有な形質とはいえない。

[具体的データ]



図1 浮遊シダ植物のサンショウモ (*Salvinia natans* All.). 絶滅危惧Ⅱ類. 試験植物は、茨城県霞ヶ浦周辺のハス田地帯で採取した集団を農業環境技術研究所(屋外)で育成し、自然増殖した幼植物を供試した.

表1 水田除草剤ベンスルフロンメチルの急性毒性

植物種	分類群	絶滅危惧 ランク	水耕試験*		土耕試験 (2002 年 5 月)**		
			暴露期間 (日)	EC50 ($\mu\text{g/L}$) §	暴露期間 (日)	ED50 (g/ha) †	EC _{IDAT} 50 ($\mu\text{g/L}$) ‡
オオアカウキクサ	シダ	類	12	2.0-5.8	20	8.5	6.8
サンショウモ	シダ	類	12	0.22-1.6	20	2.9	1.9
デンジソウ	シダ	類	10	28-47 a	20	14	10
スブタ	単子葉	類	20	4000 b			
コウキクサ	単子葉	普通	12	1.9-6.0	20	37	27
ウキクサ	単子葉	普通	12	6.1-17	20	124	86
セレナストルム ¶	緑藻	普通	3	62			
メリスモペディア ¶	藍藻	普通	3	1.5			

注) * 14 時間明期 25 / 暗期 15 , ** 自然光条件で水田下層土を使用, § 50% 影響処理濃度, † 50% 影響施用量, ‡ 処理 1 日後の 50% 影響濃度, a 生重の相対生長速度 (RGR), b 幼根伸長, a と b 以外 (無印): 乾重の RGR, ¶ Ishihara (2005) Symposium Series 899, 112-123, American Chemistry Society.

表2 サンショウモに対するスルホニルウレア系除草剤 3 剤の急性毒性 (2003 年 5 月の土耕試験*)

除草剤	標準施用量 (g/ha)	ED50 (g/ha) †		EC _{IDAT} 50 ($\mu\text{g/L}$) ‡	
		推定値	95% 信頼区 間	推定値	95% 信頼区 間
ベンスルフロンメチル	51-75	2.7	1.9-4.0	2.2	1.5-3.5
イマゾスルフロン	90	2.9	2.5-3.3	2.4	2.1-2.8
ピラゾスルフロンエチル	21	1.5	0.93-2.6	0.84	0.53-1.4

注) * 自然光条件で水田下層土を使用 (20 日間暴露), † 50% 影響施用量, ‡ 処理 1 日後の 50% 影響濃度.

[その他]

研究課題名: 植物多様性と水田除草剤流出との関係の解明

(スルホニルウレア系水田除草剤施用が水田周辺の植物群落の種多様性に及ぼす影響)

予算区分: 運営費交付金・環境研究 [日韓水質保全]

研究期間: 2005 年度 (2002 ~ 2007 年度)

研究担当者: 池田浩明

発表論文等:

1) Aida et al., Weed Biology and Management, 4, 127-135, (2004)