

倒伏軽減剤入り肥料スミショートの開発

住友化学工業株式会社 農材事業部 農材開発部 加藤晴彦

1. はじめに

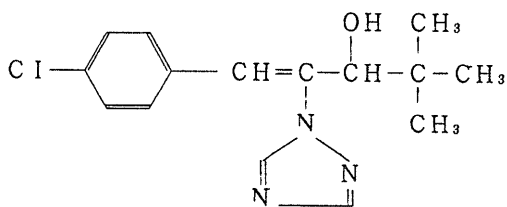
倒伏軽減剤入り肥料・スミショートが上市・販売されてから早10年の月日が経った。ここでスミショートの開発・普及・販売を振り返り、その開発・普及がどのように展開され、現在に至っているかをまとめてみた。

2. スミショート開発の展開

a. ウニコナゾールPの発明とその作用性

(図-1)

倒伏軽減剤の有効成分ウニコナゾールPは植物に対し強い矮化作用を示す化合物として1978年に住友化学工業株式会社の研究所で見出された。その作用性の研究からウニコナゾールPは植物ホルモンであるジベレリンの生合成を阻害することがわかった。矮化作用は植物体内のジベレリン濃度を抑さえることにより、その細胞伸長が抑制される現象である。



(E)-(S)-1-(4-chlorophenyl)-4,4-dimethyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl) pent-1-en-3-ol

図-1 ウニコナゾールPの化学構造

そのウニコナゾールPは花卉分野ではスミセブンPとして、倒伏軽減剤としてはロミカ粒剤として、倒伏軽減剤入り肥料としてはスミショートとして開発された。ロミカ粒剤とスミショートは水稻分野で問題になっていた倒伏を軽減するものとして本格的に開発されたものである。

b. 水稻倒伏軽減剤の要望

1980年代になるとこれまでの短稈多収の品種（例えば日本晴）からコシヒカリやササニシキなどの長稈良食味米への作付けが急激に増えてきた。また水稻分野での機械化が急速に進み、田植や収穫は機械なくては成り立たなくなった。短稈多収品種にたいする栽培管理では長稈良食味米の倒伏を回避することは困難であった。特に関東以北や西日本山間部では夏場に発現する地力窒素が倒伏を助長した。倒伏はイネの品質低下を招くばかりか機械化による収穫をさま

たげ、これまで以上に農家は倒伏をなんとか避けたいと強く要望した。農業の指導機関も倒伏を回避する施肥体系や穂肥診断等の栽培技術の普及に力をいれた。化学薬剤により植物の生育を制御

することは果樹や果菜分野では実用化されていた。水稻の分野では2,4-DやMCPなどのフェノキシ系除草剤や殺菌剤のIBPが過繁茂防止や倒伏軽減に使用されていたが、効果は不十分であった。ウニコナゾールPのような強い矮化作用のある化合物が水稻の倒伏軽減剤として新しい市場を作りあげた。

c. 倒伏軽減剤（ロミカ）と倒伏軽減入り肥料（スミショート）の使用法の違い

ロミカ粒剤もスミショートも当初は天候の状況や施肥の問題等で倒伏が予想された場合に施用し、倒伏を軽減する化合物として検討された。スミショートの場合は慣行として施用される肥料に倒伏軽減剤を添加し、施用の手間を省く・省力をその特徴として検討された。コシヒカリ等の長稈良食米の穂肥の施用時期は出穂18日前で他の短稈多収品種の出穂25日前（幼穂形成期）に比べ1週間ほど遅らせることが一般的である。幼穂形成期の穂肥は穂への養分の補給と言う意味では时期的に最適なものであるが、節間が伸び、倒れやすいコシヒカリ等の品種では節間伸長開始期の穂肥となり倒伏を助長する。肥料の窒素が節間の細胞伸長を助長し、節間が伸長し、稲体を支えなくなり倒伏する。特に下位節間の伸長が倒伏に強く影響している。スミショートの施用時期は穂肥としての最適時期である幼穂形成期である。その時期の穂肥施用は節間伸長を促すが、倒伏軽減剤によりその伸長を抑制する。倒伏が予想されるときそれを回避するために施用する倒伏軽減剤に対し倒伏に弱い品種コシヒカリ等の適期に施用できる肥料として倒伏軽減剤入り肥料スミショートが考えられた。

d. 倒伏軽減剤と肥料の組み合わせは矛盾しない

開発の当初は草丈を抑制する倒伏軽減剤と水稻の徒長を促進する窒素肥料とを同時に施用することに対し疑問を述べる栽培関係の研究者がいた。ウニコナゾールPはイネのジベレリン生合成を阻害し、そのイネ体内含量を減少させ、細胞の伸長を押さえる働きをもっている。窒素肥料は植物の生育に必須なものであるが、過剰な場合には植物は徒長する。植物への窒素の通常の供給の場合は倒伏軽減剤の矮化作用は明確に現れる。スミショートはこのような普通の条件・状態において使用する。この場合には倒伏軽減剤と肥料の組み合わせは矛盾することはない。しかし倒伏が予想される場合、例えば過剰な基肥を施用した時にスミショートを使用すると含まれる窒素成分が影響し、矮化作用を弱め、倒伏を助長する場合がある。スミショートは倒伏に弱い品種用の穂肥であり、その使用を前提として施肥体系を確立すれば矮化作用もしっかり発揮し、穂肥も適期に施用できる。

e. ロミカ粒剤とスミショートの使い分け

ロミカ粒剤は倒伏が予想される場合に使用し、スミショートは施肥体系の中の穂肥として使用される。スミショートの幼穂形成期施用はその時期に伸長する節間（下位節間）を短縮し、倒伏を軽減する。しかし、その短縮程度はイネの生育状況によって異なる。施用されるウニコナゾールPの薬量は通常の状態の水稻の生育を基本に設定されたものである。ゆえに異常に基肥が多かったり（間違えて基肥を二重に施用した等）、前作が野菜だったり、耕地整理後の圃場だ

った場合はスミショートの高素成分が倒伏を助長する可能性があるため、ロミカ単剤の使用が適当である。

3. スミショート使用の実際

a. スミショートは長稈の良食味米品種の施肥体系を変える

スミショートは節間伸長を押さえながら適期（幼穂形成期）に施用できる穂肥である。長稈良食味米品種の穂肥の施用時期をその適期から遅らせる必要はない。これはこれまで倒伏回避のために実施されてきた施肥体系を短稈多収の穂肥施肥体系へと変えるものである。倒伏を心配しながら穂肥を施用してきた農家にとってはうれしい肥料である。コシヒカリ等の良食味米品種は作りにくいと言われていたが、スミ短のの開発により従来の短稈品種のような栽培ができるようになった。

b. スミ短のの効果的使用

スミ短を効果的使用するためには従

来の基肥施肥量を減らすことが好ましい。

スミ短のの施用時期が慣行の穂肥時期より7日以上早く行われるので、その時期に穂肥の施用できるイネを作り上げるためである。幼穂形成期に過剰な高素がなく、葉色がさめてくるような施肥管理をすればスミ短はその倒伏軽減剤入り肥料としての性能を十分発揮することができる。幼穂形成期の穂肥は穂肥効果を高め、有効茎歩合も高まり、安定した収量を確保することができる。

c. 使用銘柄の選択（表-1）

スミ短には4つ銘柄（スミ短14, 21, 28そして35、各数字は反当たりの高素量を示していて、一反に一袋を施用すれば14は1.4kg/反、21は2.1、28は2.8、35は3.5である）が現在販売されている。当初は地域性と品種でその使用を区別してきたが、現在西日本で主に使用されるいる銘柄は高素成分の多いスミ短28である。この銘柄は倒伏軽減剤の割合が相対的

表-1 スミ短の種類と使用基準

商 品 名	スミ短14	スミ短21	スミ短28	スミ短35
ウニコナゾールP含量 (%)	0.012	0.008	0.005	0.008
肥料成分				
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	14-2-17	14-2-17	14-2-17	23-1-11
使用時期	出穂25～10日前	出穂25～20日前	出穂25～20日前	出穂25～20日前
使用量 (10 a)				
製品量 高素成分 りん酸成分 加里成分	7～10kg 1.0～1.4kg 0.14～0.2kg 1.19～0.7kg	10～15kg 1.4～2.1kg 0.2～0.3kg 1.7～2.55kg	15～20kg 2.1～2.8kg 0.3～0.4kg 2.55～3.4kg	15kg 3.5kg 0.15kg 1.65kg
ウニコナゾールP	0.84～1.2g	0.8～1.2g	0.75～1.0g	1.2g
使用方法	湛水散布	湛水散布	湛水散布	湛水散布

に低く倒伏軽減効果は強くない。倒伏軽減効果を強く求める場合はスミショート14を使用してもらっている。スミショート14の穂肥1.4kg/10aでは穂肥としての肥料分が不足するのでスミショート施用7-10日後に2度目の穂肥を施用している。スミショート21は施用時期（幼穂形成期）に生育が少し不足気味の場合やそれほど倒伏が強くない地域で使用されている。収量を上げたいが手間は省きたいとの要望が強く、2回目以降の穂肥施用の手間を省くためにスミショート35が開発された。スミショート14に2回目以降の穂肥を被覆尿素により補ったのがスミショート35である。徐々にスミショート35を使用する農家が増えている。

天候によってはイネの生育も異なり、スミショート施用時期のイネの生育状態で銘柄の変更を行い、効果的な使用を推奨している。

d. スミショート使用とイネの品質と食味（表-2）

米の品質と食味は従来以上に重視されてきている。スミショートを使用し倒伏が軽減することにより、品質の低下や登熟低下を防ぐことができる。また玄米の粒厚が厚くなり、

粒張りがよくなる。それは穂肥の時期が適期に施用されていることと倒伏軽減剤ウニコナゾールPの作用により葉が立ち、イネ姿がよくなり光合成能力が高まったためと思われる。食味については食味値で評価されるが、従来の穂肥より1週間ほど早く施用されるので、玄米中の蛋白含量が低くなり、食味値は高くなる。

3. スミショートの普及と倒伏軽減剤入りの新しい肥料

a. スミショートの普及

上記したようにスミショートは倒伏に弱い品種の穂肥として施肥体系に組み込み、倒伏の応急処置としての倒伏軽減剤としての使用でなく、基肥から準備を必要とする肥料ある。その効果的使用をするためには農家がスミショートの特長をよく理解し、適期に適切な銘柄を施用することが重要となる。スミショートを販売している店の販売員や技術者が現在その普及を行っているが適期に適切な銘柄の施用の指導は大変な労力が必要となる。

b. 新しい倒伏軽減剤入り肥料

スミショートを普及している現場から穂

肥診断（イネの生育や葉色を見て、適切なスミショートの銘柄と施用時期を診断すること）を必要としないスミショートはないかとの問い合わせは多い。また、農家の高齢化に伴い水稻の施肥が基肥と

表-2 スミショートを使用した1997年度の稲の食味分析結果
(住友化学工業株式会社で分析した全玄米サンプルデータより)

食味値	スミショート使用		その他の肥料使用	
	分析点数	%	分析点数	%
80以上(極上)	20	7.7	7	4.3
75~79(優良)	153	58.9	64	39.0
70~74(良)	59	22.7	62	37.8
65~69(普通)	*24	*9.2	24	14.6
64以下(劣る)	*4	*1.5	7	4.3
計	260	100	164	100.0

ケット科学研究所食味値(滋賀県産日本晴を65として、全国の特約店から提供された玄米を住友化学工業株式会社で分析)

*: 施肥(基肥, 穂肥の時期・量)が不適切だったと思われる。

穂肥という2タッチの施肥から基肥だけで穂肥も補うことができる基肥一発肥料に変化してきている。それは西日本だけでなく東日本にも普及しつつある。穂肥診断を必要としないスミシヨートという要望と一発肥料が倒伏に弱い品種にも使用されつつあるという現状から一発肥料に倒伏軽減剤を

添加したものを開発する必要がでてきた。それはウニコナゾールPを節間伸長が開始する時期に溶出するように設計された一発肥料である。

現在(財)日本植物調節剤研究協会経由で適用性試験を実施中である。

— 日本雑草学会ブックレット —

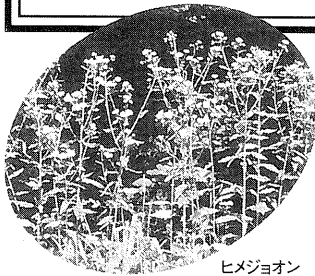
新刊

図と写真で見る 似た草80種の見分け方

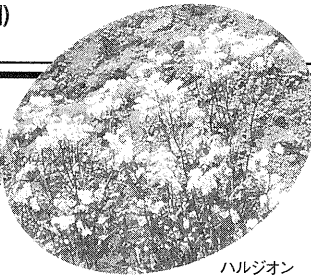
これだけ知ればあなたはプロ

浅野貞夫・廣田伸七／編著 B6判 104頁(カラー16頁)

本体1,000円(税別)



ヒメジョオン



ハルジオン

— 日本雑草学会ブックレット —

図と写真で見る 似た草80種の見分け方

これだけ知ればあなたはプロ

編・著
浅野貞夫・廣田伸七



全国農村教育協会

ヒメジョオンとハルジオン

ヒメジョオン、ハルジオンはともに帰化雑草。ヒメジョオンの方が早く、明治初期に帰化したと推定されている。ヒメジョオンは「雑草」の意味といわれ、農畜用に植えられている大型の草で淡紫色の花を多数つける。ハルジオン(黄)よりも小形な草で淡黄色の花を咲かせる。ハルジオンはヒメジョオンよりもずっと遅く、大正中期頃に帰化した。これら両種は全国に広がっている。ハルジオンは「春雑草」の意味で、春に花が咲く。両種がヒメジョオンに似ていることからハルジオンの花で呼ばれたこともあったが、両種はハルジオンといわれている。両種はしばしば一緒に発生し、形が似ていて見分けが難しいといわれるが、ハルジオンは白い毛が多く、葉が狭くなく基部は円形や腎形をとり、花は葉のときほどに密に咲く。葉が狭くなく基部は円形や腎形をとり、花は葉のときほどに密に咲く。葉は両端が鋭い。花は葉のときから上を向いていて垂れ下がることはない。(101頁写真参照)

— 見分け方 —

部位	ヒメジョオン	ハルジオン
葉	分枝してその先端部に葉状花をつける。葉部に白毛が密に生える。葉は互生する。葉は互生の葉で覆われる。	枝で葉が分枝しない。葉面に白毛を密に生える。葉は互生する。葉は互生の葉で覆われる。
花	葉は下向きでない。花は花冠は300〜500個。	葉は下向きでない。花は花冠は150〜300個。
葉につく葉	葉の両端で葉の両端に生える。葉は互生の葉で覆われる。葉は互生の葉で覆われる。	葉の両端で葉の両端に生える。葉は互生の葉で覆われる。葉は互生の葉で覆われる。
花につく葉	花の両端で葉の両端に生える。葉は互生の葉で覆われる。葉は互生の葉で覆われる。	花の両端で葉の両端に生える。葉は互生の葉で覆われる。葉は互生の葉で覆われる。
花	花は互生の葉で覆われる。花は互生の葉で覆われる。花は互生の葉で覆われる。	花は互生の葉で覆われる。花は互生の葉で覆われる。花は互生の葉で覆われる。

ヒメジョオン

〔キク科〕

Erigeron annuus Pers.

生実地：田舎、あまの地、谷の周辺などに生える。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

ハルジオン

〔キク科〕

Erigeron philadelphicus L.

生実地：田舎、あまの地、谷の周辺などに生える。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

花：花冠はハルジオンに似る。

葉：葉はハルジオンに似る。

雑草のなかには名前が似通っていたり、姿や形が似ているものがたくさんあります。似た草を簡単に見分けられるような図鑑はないだろうか?そんな図鑑があれば、雑草を観察する人や植物愛好家にとって、これほど便利なことはありません。

本書は、似た草どうしを1対にし、図と写真を使って見分け方のポイントを解説したポケット図鑑です。

全国農村教育協会

〒110-0016

東京都台東区台東1-26-6(植調会館)

TEL.03-3833-1821 FAX.03-3833-1665

ホームページ: <http://www.zennokyo.co.jp> Eメール: hon@zennokyo.co.jp