

# 長野県における雑草イネの発生状況と防除法

長野県農事試験場 斎藤 稔

乾田直播栽培で雑草イネの発生は岡山県等で問題となっているが、長野県内の水稲直播栽培地帯でも、直播栽培を連年続けていると野生水稲（脱粒性の赤米）が発生し、収穫した米に赤米が混入し、等級低下・検査不合格が懸念され各地で問題となっている。

この野生水稲は稲麦二毛作が盛んで、水利慣行から通水が遅く乾田直播栽培が普及し、畑苗代の行われていた善光寺平（更埴市から長野市篠ノ井、川中島、旧長野市の千曲川流域の平坦地）で古くから発生が知られており、トウコンと呼ばれていた。この地帯では、1960～70年代には乾田直播栽培が1000ha以上普及し、野生水稲・トウコンが多発し、脱粒性のため収穫物への混入は少なかったが、生育量が大きいためヒエ同様に雑草害が大きく、防除困難のため乾田直播減退の一要因ともなった。

この野生水稲・トウコンは脱粒性で、成熟種子は水田へ落下し増殖するとともに、直播水田や畑苗代では栽培水稲と同時発生し、防除が困難であった。この時期の発生状況及び生態特性については宮島・高橋の報告があるが、移植栽培では野生水稲・トウコンの発生は確認されおらず、善光寺平以外では野生水稲・トウコンの発生は全くないと思われるとしている。

その後田植機の普及や減反・都市化により乾田直播栽培は減少し、野生水稲・トウコンの発

生は問題とされることはほとんどなくなった。

しかし、1990年代以降、酸素供給剤・カルバールの普及や落水出芽法による出芽苗立の安定、産業用無人ヘリコプターや代かき同時打ち込み点播機利用による省力化及び、効果の高い除草剤の開発等により直播栽培の省力化と生産の安定が図られ、湛水直播栽培面積が拡大し、これまで雑草イネが全く問題とされていなかった地域でも雑草イネが発生し、県内各地で問題化してきた。

## 雑草イネ・トウコンの特徴と発生状況

現在、善光寺平以外で雑草イネが発生し問題化している地域は、飯山地域、安曇地域、佐久地域で、佐久地域は移植栽培での発生だが、他の地域は全て直播田での発生である。いずれの地域も直播の導入以前は雑草イネの発生は全く見られなかった地域である。

これらの地域で発生している雑草イネの特徴は、脱粒性の赤米で風等で容易に脱粒し、出穂期はコシヒカリと同等か遅く、稈長は1mを越えるものが多く、栽培水稲の上に赤または赤紫の芒及び稈先色の穂が散在し、一見して雑草イネ・トウコンであると判断しやすい。シャーレによる発芽試験では栽培水稲（コシヒカリ）より出芽は1日程度早い。

宮島・高橋は、各地から野生水稲・トウコン

を収集し、生態系特性により14群に分類したが、出穂期はトドロキワセより遅く、稈長は100～110cm、穂長は20cm前後とトドロキワセより長く、無芒のものもあるが大部分は有芒で、稃先色は大部分が紅～濃紫、稃色は黄白、脱粒性は易～極易、玄米色は褐～赤褐色、で、千粒重は16～20gと小さく、玄米の長さ/幅比は2.0～2.1のやや長粒が多く、わら収量はトドロキワセ並みだが玄米収量はトドロキワセの50～80%と報告している。

善光寺平以外の雑草イネが従来トウコンとよばれていた雑草イネと同一系統かは未調査であるが、善光寺平以外で発生している雑草イネも、長稈・長穂・紅～濃紫の稃先色・脱粒性極易・赤米・長粒と野生水稻・トウコンの特徴と極似している。

農事試験場内の発生状況を見ると、移植栽培では発生は全く確認されておらず、現在地に転移後20年以上雑草イネは存在しないと思われていたが、どの圃場でも直播栽培に転換すると早い場合は初年目から発生が見られ、2年目以降は稈長長く、赤または赤紫の芒及び稃先色の株が目立つようになり、多い場合は100本/aを越える場合もある。しかし、移植栽培に戻すとほとんど発生が見られなくなる。場内で発生している系統は2種程度と思われるが、形態や生育特性からみると、宮島・高橋の報告したトウコンとほぼ同一の特性を持つものと思われる。

場内の発生状況や各地の発生状況を見ると、移植栽培では発生が抑えられていたか、発生はあったかもしれないが、除草(除草剤)や移植水稻の生育に抑制されその発生量は極めて僅かで、希に異系が発生していたな位の認識であったのではなかったかと思われる。しかし、直播に転換することにより、雑草イネ・トウコンの

出芽は栽培水稻と同じかやや早いため、代かきや除草剤では防除されないため、発生が目立ち、収穫前に種子は脱粒し、増殖したのではと推定できる。また、地中で休眠していた種子が地表近くに掘り起こされ出芽したのでは、という2つの見解が考えられる。なお、一部には古代米ブームにより導入された雑粒性の赤米が一般圃場に混入していることも否定できない。

### 雑草イネ・トウコンの防除対策

雑草イネはその生育特性は栽培水稻とほとんど同じで、生育量が大きく雑草害もノビエ同様に大きい。また、脱粒性のため収穫物への混入は少ないが、赤米のため一般玄米に混入した場合は、検査等級を下げるだけでなく、場合によっては格外となり商品性を失う場合もある。このため、雑草イネの防除は良質米生産のため必須課題である。しかし、脱粒性が高く、成熟前に完全防除しないと翌年へ種子を残し、防除は困難である。

雑草イネの防除対策としては、雑草イネ出芽後の耕起や代かきによる埋没、秋耕せずに田面表層種子の凍死や鳥による捕食の期待、あるいは直播から移植栽培に転換し、移植水稻と雑草イネの生育差を利用し除草剤で防除することが有効と考えられる。

#### (1) 移植栽培での雑草イネ・トウコンの防除法

雑草イネが60～100本/a程度発生している湛水直播3年経過水田で、5月中旬の普通期と6月上旬の晩期にコシヒカリを移植し、移植期の違い及び除草剤によるトウコンの防除効果について表-1に示す。

5月14日の普通期植では雑草イネが60～100

表-1 移植期及び除草剤が雑草イネ・トウコンの発生に及ぼす影響 (2002年)

| 移植<br>月日 | 除 草 剤 名                        | 処理日<br>移植後 | 雑草イネの発生量<br>本数/a (無除草区比%) |
|----------|--------------------------------|------------|---------------------------|
| 5. 14    | 無除草                            | —          | 85 (100)                  |
|          | プレチラクロール粒剤                     | + 1        | 4 ( 5)                    |
|          | プレチラクロール粒剤 + シメトリン・モリネートMCPB粒剤 | 1+ 20      | 0 ( 0)                    |
|          | シメトリン・ピラゾキシフェン・プレチラクロール粒剤      | + 5        | 15 ( 18)                  |
|          | テニルクロール・ピリブチカルブ・ベンスルフロンメチル水和剤  | + 5        | 5 ( 6)                    |
|          | インダノファン・ベンスルフロンメチル粒剤           | + 5        | 10 ( 12)                  |
|          | イマゾスルフロン・オキサジクロメフォン・ダイムロン粒剤    | + 5        | 30 ( 35)                  |
|          | カフェンストロール・ダイムロン・ベンスルフロンメチル水和剤  | + 5        | 35 ( 41)                  |
|          | エドベンザニド・ピラゾスルフロンエチル粒剤          | + 5        | 40 ( 47)                  |
|          | シクロスルファムロン・ペントキサゾン粒剤           | + 5        | 65 ( 76)                  |
|          | ベンスルフロンメチル・ベンチオカーブ・メフェナセット粒剤   | + 5        | 115 (136)                 |
| 6. 8     | 無除草                            | —          | 0 ( 0)                    |
|          | プレチラクロール粒剤                     | + 1        | 0 ( 0)                    |
|          | プレチラクロール粒剤 + シメトリン・モリネートMCPB粒剤 | 1+ 20      | 0 ( 0)                    |
|          | シメトリン・ピラゾキシフェン・プレチラクロール粒剤      | + 5        | 0 ( 0)                    |
|          | テニルクロール・ピリブチカルブ・ベンスルフロンメチル水和剤  | + 5        | 0 ( 0)                    |
|          | インダノファン・ベンスルフロンメチル粒剤           | + 5        | 0 ( 0)                    |
|          | イマゾスルフロン・オキサジクロメフォン・ダイムロン粒剤    | + 5        | 0 ( 0)                    |
|          | カフェンストロール・ダイムロン・ベンスルフロンメチル水和剤  | + 5        | 0 ( 0)                    |
|          | エドベンザニド・ピラゾスルフロンエチル粒剤          | + 5        | 0 ( 0)                    |
|          | シクロスルファムロン・ペントキサゾン粒剤           | + 5        | 0 ( 0)                    |
|          | ベンスルフロンメチル・ベンチオカーブ・メフェナセット粒剤   | + 5        | 0 ( 0)                    |

注) 雑草イネの発生量は移植40日後調査 (ソルネットは20日後)

供試品種: コシヒカリ、代かき: 移植3日前、移植方法: 機械移植

移植時の苗質: 5月14日植: 草丈19.3cm、葉齢3.7葉、6月8日植: 草丈16.5cm、葉齢3.5葉

本/a程度の発生量であったが、6月8日の晩植では雑草イネ出芽後の代かきとなったため、無除草区でも雑草イネの発生は全くみられなかった。しかし、番外の無除草部分にはわずかに雑草イネの発生が認められ、雑草イネの出芽は不揃いのため、この時期でも発生する場合がありますと考えられる。

プレチラクロール粒剤とシメトリン・モリネ

ート・MCPB粒剤の初期剤+中期剤の体系処理で雑草イネの発生は全くみられなかった。

初中期剤の移植5日後処理では、プレチラクロール、シメトリン、テニルクロール、インダノファンを含有する剤の効果が高いが完全防除は不可能で、オキサジクロメフォン、カフェンストロール、エドベンザニドを含有する剤にも効果がみられたが、ペントキサゾン、メフェナ

セットは効果がみられなかった。

移植栽培では、除草剤処理時に水稻は2～4葉に生長しているが、雑草イネは出芽期にあたるため、この生育差が除草剤の効果に差が現れ、雑草イネを防除しているものと推定される。除草剤の処理は雑草イネが出芽する前の早い時期ほど効果が高いものと推定され、同じ剤でも除草剤の処理は早い時期ほど効果が高いものと思われ、特に移植前処理や移植直後処理の効果が高く、初期剤と中期剤の体系の効果が高いものと推定される。

直播栽培では、水稻とトウコンの出芽が同時のため、除草剤による防除効果はほとんどないものと推定され、雑草イネの発生した直播水田は移植栽培に転換して防除すること必要であると思われる。

以上から、雑草イネ・トウコンの防除には、直播栽培から移植栽培に転換し、晩植及び雑草イネに有効な初期剤と中期剤との体系処理によりトウコンの防除が可能である。なお、雑草イネの出芽は不揃いで長期間にわたるため、初期剤あるいは初中期剤のみでは完全防除は不可能である。

## (2) ジクワット・パラコート液剤による雑草イネ・トウコンの防除効果

雑草イネ系統屋代1及び雨宮4（長野県農事試験場保存種子を中央農業研究センター水田雑草研究室で増殖した種子を使用）及びコシヒカリを用い、ジクワット・パラコート液剤100倍液（10a当り1000mℓを水100mℓ散布に相当）、200倍液、500倍液の散布処理及び100倍、200倍、500倍、10,000倍液の浸漬処理（約1秒）後室内で約20時間自然乾燥させた種子を用いて、処理翌日からシャーレによる発芽試験及び翌日に土へ混入した種子を処理21日後から20～35℃のガラス室内で発芽試験を行い発芽率及び初期生育を調査した。比較に無処理及びグルホシネート液剤の200倍液浸漬処理を供試した。

シャーレによる発芽試験の結果、発芽率は処理の有無・品種により無処理区と差は認められなかった（表-2）。処理濃度毎の結果を図-1に示すが、ジクワット・パラコート液剤処理は散布・浸漬とも100～500倍まで発芽後正常に生育した個体は皆無で、出芽はしたが鞘葉のみで成長が止まった個体が80%以上で、1葉は伸長を始めたが生育を停止した個体を含めると90%以上となり、残った個体は強い生育抑制を受け正常に生育できなかった。ジクワット・パラコート液剤の10,000倍浸漬処理は、正常に成長した個体が雨宮4で18%、屋代1で34%、コシヒカリで11%認められ、出芽のみ及び1葉目で

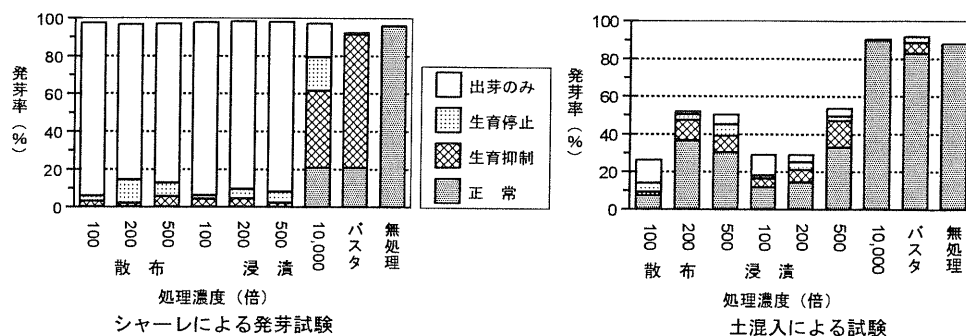


図-1 ジクワット・パラコート液剤が雑草イネ・トウコンの発芽及び生育へ及ぼす影響 (2003年)

伸長を停止した個体はそれぞれ33%, 43%, 31%とやや効果が劣った。比較のグルホシネート液剤の200倍処理は、出芽のみ及び1葉目で伸長を停止した個体は全く認められなかったが、生育抑制を受けた個体が63~76%認められた。

土混入による発芽試験結果、ジクワット・パラコート液剤の10,000倍浸漬処理とグルホシネート液剤の出芽率は無処理区と差が認められず、ジクワット・パラコート液剤の10,000倍浸漬処理は全て正常に生育したが、グルホシネート液

剤はコシヒカリ及び屋代1に生育抑制個体が認められた(表-2)。ジクワット・パラコート液剤の100~500倍処理は、出芽率が劣り、出芽後も生育停止及び生育抑制個体がみられ、処理濃度が高いほど出芽率は低く、生育停止個体の比率が高く、処理法では浸漬は散布より影響が大きかった(図-1)。

ジクワット・パラコート液剤の100~500倍処理による影響は品種間差が大きく、コシヒカリが最も感受性が高く出芽率も低く正常個体は全

表-2 ジクワット・パラコート液剤が雑草イネ・トウコンの発芽及び生育へ及ぼす影響 (2003年)

| 品 種 名      | 除草剤名       | 処理<br>方法   | 希釈<br>倍率   | 発芽試験（シャーレ） |           |          |          |          | 土への播種（処理22日後試験開始） |           |           |          |          |          |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|----------|----------|----------|-------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
|            |            |            |            | 発芽率        | 生育調査 21日後 |          |          |          | 出芽率               | 生育調査 21日後 |           |          |          |          |            |
|            |            |            |            |            | 正常        | 生育<br>抑制 | 生育<br>停止 | 出芽<br>のみ |                   | 正常        | 生育<br>抑制  | 生育<br>停止 | 出芽<br>のみ | 正常<br>比率 |            |
| 雨宮 4       | ﾌﾞﾘｸﾞﾛｯｸｽL | 散布         | 100        | 98         | 0         | 4        | 3        | 90       | 31                | 7         | 3         | 6        | 15       | 23       |            |
|            |            |            | 200        | 97         | 0         | 3        | 9        | 84       | 61                | 37        | 21        | 8        | 0        | 56       |            |
|            |            |            | 500        | 97         | 0         | 11       | 9        | 77       | 62                | 35        | 16        | 15       | 0        | 53       |            |
|            |            | 浸漬         | 100        | 99         | 0         | 3        | 2        | 94       | 30                | 9         | 2         | 0        | 9        | 45       |            |
|            |            |            | 200        | 99         | 0         | 4        | 5        | 90       | 58                | 14        | 9         | 2        | 8        | 24       |            |
|            |            |            | 500        | 96         | 0         | 2        | 9        | 88       | 73                | 47        | 25        | 1        | 0        | 64       |            |
|            |            |            | 10000      | 96         | 18        | 45       | 15       | 18       | 100               | 99        | 1         | 0        | 0        | 99       |            |
|            |            | ﾊｽﾀ<br>無処理 | 浸漬<br>—    | 200<br>—   | 100<br>95 | 38<br>95 | 63<br>0  | 0<br>0   | 0<br>0            | 100<br>98 | 100<br>98 | 0<br>0   | 0<br>0   | 0<br>0   | 100<br>100 |
|            |            | 屋代 1       | ﾌﾞﾘｸﾞﾛｯｸｽL | 散布         | 100       | 97       | 0        | 3        | 3                 | 90        | 36        | 13       | 2        | 2        | 15         |
|            | 200        |            |            |            | 94        | 0        | 1        | 13       | 80                | 81        | 71        | 9        | 0        | 1        | 88         |
| 500        | 96         |            |            |            | 0         | 2        | 4        | 90       | 67                | 56        | 10        | 2        | 0        | 82       |            |
| 浸漬         | 100        |            |            | 97         | 0         | 10       | 3        | 83       | 67                | 26        | 12        | 5        | 24       | 39       |            |
|            | 200        |            |            | 96         | 0         | 8        | 7        | 81       | 51                | 29        | 11        | 9        | 2        | 57       |            |
|            | 500        |            |            | 97         | 0         | 4        | 5        | 88       | 71                | 52        | 16        | 6        | 0        | 70       |            |
|            | 10000      |            |            | 98         | 34        | 20       | 19       | 24       | 95                | 97        | 0         | 0        | 0        | 100      |            |
| ﾊｽﾀ<br>無処理 | 浸漬<br>—    |            |            | 200<br>—   | 79<br>97  | 5<br>97  | 74<br>0  | 0<br>0   | 0<br>0            | 97<br>100 | 92<br>100 | 5<br>0   | 0<br>0   | 0<br>0   | 95<br>100  |
| ｺｼﾋｶﾘ      | ﾌﾞﾘｸﾞﾛｯｸｽL |            |            | 散布         | 100       | 98       | 0        | 2        | 2                 | 95        | 21        | 2        | 1        | 6        | 7          |
|            |            |            | 200        |            | 99        | 0        | 2        | 15       | 83                | 9         | 2         | 2        | 1        | 4        | 22         |
|            |            | 500        | 98         |            | 0         | 4        | 8        | 86       | 17                | 0         | 0         | 1        | 16       | 0        |            |
|            |            | 浸漬         | 100        | 98         | 0         | 0        | 1        | 98       | 2                 | 0         | 0         | 0        | 0        | —        |            |
|            |            |            | 200        | 100        | 0         | 1        | 3        | 96       | 3                 | 0         | 0         | 2        | 1        | 0        |            |
|            |            |            | 500        | 99         | 0         | 1        | 3        | 95       | 16                | 0         | 1         | 1        | 12       | 0        |            |
|            |            |            | 10000      | 98         | 11        | 57       | 20       | 11       | 74                | 74        | 0         | 0        | 0        | 100      |            |
|            |            | ﾊｽﾀ<br>無処理 | 浸漬<br>—    | 200<br>—   | 98<br>97  | 19<br>97 | 76<br>1  | 1<br>0   | 2<br>0            | 67<br>66  | 56<br>66  | 12<br>0  | 10<br>0  | 0<br>0   | 72<br>100  |

く見られず、屋代1の感受性は低く、100倍処理では、出芽率は雨宮4で31%、屋代1で36%、正常個体は各7%と13%と低く抑えられた(表-2)。

両試験の結果、ジクワット・パラコート液剤の種子処理は、水稻の発芽には影響ないが、出芽後生育停止や生育抑制作用が大きく、処理21日後の土への混入試験でも出芽率が低下した。また、正常に生育した個体も100倍処理では10%前後と低く抑えられ、雑草イネの防除に有効であると判断できた。

ジクワット・パラコート液剤の種子処理により発芽はするが、本葉展開せず生育を停止し枯死する機作は不明であるが、実用場面ではジクワット・パラコート液剤の耕起前処理が有効という情報は、今後圃場試験で効果を確認できれば(試験中)雑草イネ防除に有効な情報である。

以上、長野県における雑草イネの発生状況と防除法であるが、移植栽培では全く発生の見ら

れなかった地域でも、直播栽培を続けているとほとんどの地域で、人為的な導入がなくても雑草イネ(脱粒性の赤米)が発生するという事は極めて驚異である。土中で永年休眠状態だった種子が直播の導入により芽をさましたか、移植栽培では発生が少なく見逃していたものが直播栽培により増加したのか、の検討は今後の課題である。また、県内だけでなく県外でも発生している雑草イネの生態解析も、今後の水稻栽培や品種開発に有効な情報となる可能性もある。

雑草イネの効率防除法の開発や、栽培イネと雑草イネ間に高い選択性のある除草剤の開発及び、古代米ブーム等によって有色米等が各地で導入されているが、一般栽培種と形質の異なる脱粒性の高いイネを不用意に導入しないことをお願いして結びとしたい。

#### 引用文献

宮島吉彦・高橋信夫(1974), 農業技術 29-10, 453-455.

## 日本帰化植物写真図鑑

清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七／編著 B6判 548頁 本体価格 4,300円

●帰化植物630余種を1,700余点のカラー写真で紹介。飼料作物畑の雑草害と対策も解説

## ヒエという植物

本書は、ヒエの植物としての側面、農耕地の雑草としての側面、食料としての側面など、多面的にヒエを解説した。15人の専門家が分担執筆。

藪野友三郎／監修  
山口 裕文／編集  
A5判 208ページ  
本体 3,500円

全国農村教育協会  
<http://www.zennokyo.co.jp>

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6  
TEL03-3833-1821 FAX03-3833-1665