

シリーズ 外来雑草は今……(11)

異臭を放つ帰化雑草カラクサナズナ

近畿中国四国農業研究センター 佐藤節郎

我が国の畜産は海外からの輸入飼料に依存している。それらの飼料中には原産地に生育する雑草種子が含まれ、圃場への糞尿や未熟堆肥の散布を通じて圃場に侵入している。カラクサナズナ (*Coronopus didymus* (L.) Smith) はそのような帰化雑草のひとつである。

1. 形態と圃場での生態

1) 形態

カラクサナズナはアブラナ科に属する越年生の一年草である。果実が径1～2mmの2個の球が対をなして接した形であることからインチンナズナとも呼ばれる。単植では、茎は基部から分枝して斜めに伸び、幼植物はややロゼット状を呈し(図-1)、生長すると20～30cmほどの草丈に達する(図-2)。群生すると径20cmほどの盛り上がった個体となる。牧草の中で生育するときはあまり分枝せず上方に伸長し、草丈



図-1 生育初期のカラクサナズナ



図-2 生長したカラクサナズナ



図-3 イタリアンライグラス中で生長したカラクサナズナ

は30～40cmほどになる(図-3)。葉は互生し、淡緑色で1～2回羽根状に鋭く切れ込む。総状花序であり、径1mm程度の白色の花が葉に対向して伸びた花茎に着くが、根生の花茎に着くことも多い。特有の強い臭いがあるため、他の草種と見間違えることはない。

2) 圃場での生態

欧州原産とされる。世界的な分布についてはよくわかっていないが、インド、パキスタン、ニュージーランド、オーストラリア、ブラジル、アルゼンチン、チリ、クウェート、エジプト、ドイツ、ノルウェー、クロアチア、中国、台湾、南アフリカ、米国等で防除研究がみられることから、多くの国々に発生していると考えられる。我が国では本州中部以南にみられる。圃場での出芽は、気温や種子の休眠性に影響される。九州においては、カラクサナズナ種子が春に圃場に落下しても直ちに発芽することはない、秋まで発芽することはない。4～11月にカラクサナズナを播種した試験では、11月に播種したものの以外は、10月上旬～11月中旬に一齐に発芽し、11月に播種したものはまったく発芽しなかった。カラクサナズナの発芽適温は20℃付近であり、4～7月に播種した種子は播種後の高温により2次休眠に入り、適温となる10月まで発芽しなかったものと考えられ、11月に播種した種子は気温が低すぎて発芽しなかったと考えられる。4～7月に播種した種子からの発芽は8～10月に播種したものより少ないが、これは早く播種したものが二次休眠の期間に土壤中の菌類等により腐敗したためと考えられる(図-4)。開花は11月下旬～3月上旬である。11月下旬と3月上旬に多くの個体が開花し始めて生長を続け、入梅付近に枯死する。

種子の寿命は比較的長いと考えられる。ニュー

ジーランドの野菜圃場跡、牧草地跡およびキイチゴ圃場跡で、耕起しない区、1cmおよび25cmの深さで毎月耕起する区を設けて7年間にわたり雑草の出芽数を調査した試験では17種が発生したが、カラクサナズナは最も多くみられた雑草であり、しかも25cmで深耕したときに発生が多かった。耕起しなかった区を9年目から1ヶ月おきに15cmの深さで8年間耕起したとき、カラクサナズナはもっとも発生が多い雑草種のひとつであった。また、15年を平均してみると、カラクサナズナは春(9～11月)および秋(3～5月)に出芽が多かった(Popay et al.1994, 1995)。

英国では、本雑草種子は冬期の低温を経ると、翌春以降の耕起を機会に発生するとされている(Roberts 1986)。また、芝地の構成草種にはまったく含まれていないにもかかわらず、シードバンクとして豊富に存在したことが報告されている。この芝地は、造成後10年を経過し、シロクロバ(*Trifolium repens*)、ミミナグサ類(*Cerastium fontanum*)、シラゲガヤ(*Holcus lanatus*)、チモシー(*Phleum pratense*)、レッドフェスク(*Festuca rubra*)およびブタナ(*Hypochaeris radicata*)のみが構成草種であり、

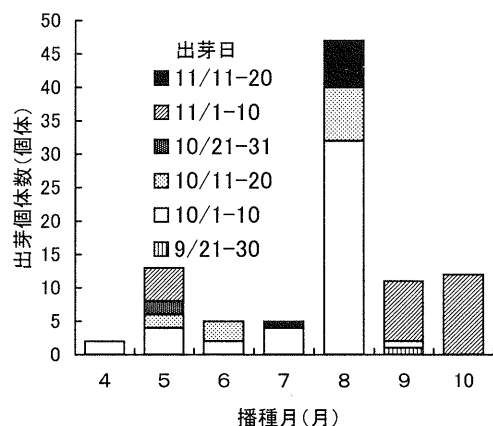


図-4 圃場でのカラクサナズナの出芽

最も優占していたのはレッドフェスク、次いでシロクロバであった。深さ5cmで採取した土壌には雑草27種の種子が含まれ、最も多く含まれたのはシロクロバ(2697/m²)であり、次いで多かったのは、芝地の構成草種に含まれていないカラクサナズナ(2090/m²)であった。最も優占していたレッドフェスク種子は含まれていなかった(Thompson et al. 1994)。

2. カラクサナズナと病虫害の関係

雑草が作物の病原菌や害虫の宿主となり、間接的に作物に被害を与える危険性がある。米国ジョージア州のアブラナ科野菜の移植栽培農家圃場では、カラクサナズナを含む4雑草種に *Xanthomonas campestris* による黒腐れ病が見られ、雑草に発生した *Xanthomonas campestris* は12m離れたキャベツ (*Brassica oleracea* var. *capitata*) に拡散するとされた。本雑草のようなアブラナ科雑草が本病原細菌の宿主となっていることが、過去10年間にアブラナ科野菜の移植栽培農家にきわめて頻繁に黒腐れ病が見られるようになった原因のひとつであるとされた(Schaad and Dianese 1981)。

米国では *Sclerotinia minor* による菌核病はラッカセイ (*Arachis hypogaea*) の重要な土壌病害である。ラッカセイ圃場は秋の収穫後に休閑することが多く、そこに発生する越年生雑草に本病原菌が感染して宿主となる。ノースカロライナ州では、収穫後のラッカセイ圃場に生育するカラクサナズナ等の越年生雑草9草種に茎の白化と土壌菌核粒子が見られ、この植物体から *Sclerotinia minor* が単離された。単離された *Sclerotinia minor* はラッカセイに対し強い病原性を示した(Hollowellら 2003)。ニュージーランドではカラクサナズナ等の雑草12種がアル

ファルファモザイクウイルスの宿主となっている(Fletcher 2001)。

ニュージーランドでは、この国に特有なコムギ (*Triticum aestivum*) の害虫である *Nysius huttoni* (ヒメナガカメムシ属) のインドでは、ヒヨコマメ (*Cicer arietinum*) の害虫である *Helicoverpa armigera* (オオタバコガ) の宿主となっている。

一方、インドでは *Altica caerulea* (ヒメカミナリハムシ) がカラクサナズナを食害しその拡大を抑制することが観察されている。

3. カラクサナズナの雑草害と防除

雑草の被害を回避するには、まず、侵入させないことが重要である。また、侵入しても初期のうちに防除しておくことで拡大を緩和できる。雑草種子は高温に弱いものが多いので、家畜糞を高温で発酵させて中に含まれる種子を死滅させた完熟堆肥を利用すると圃場への侵入は少ない。侵入・定着した場合には、化学的または耕種的防除法により防除する。

1) 海外における化学的防除研究

海外で除草剤によるカラクサナズナの防除研究が行われ、主にインド、パキスタンでみられる。インドやパキスタンでは、コムギ、パレイショ (*Solanum tuberosum*)、タマネギ等の主要な雑草のひとつとなっている(表-1)。ニュージーランドやアルゼンチンでは草地の雑草のひとつとなっている場合がある(Hawton and Johnson 1983; Arregui et al. 2001)。本雑草は単独ではなく同時に発生する他雑草とともに作物と競合している。これらの地域では除草剤の土壌処理または幼植物の雑草に茎葉処理をして化学的に防除している

インドやパキスタンのコムギ栽培では、カラ

表-1 インドとパキスタンにおけるカラクサナズナの化学的防除

作 物	除 草 剤 名	他 雑 草
コムギ	イソプロツロン(+フェノキサプロップ、+クロジナフオップ、+フルロキシビル)、クロジナフオップ、スルホスルフロン(+メトスルフロン)、メトスルフロン、フェノキサプロップ、2,4-D、IPU + 2,4-D、IPU + MSM、メタベンズチアズロン、クロトルロン(+ MCPA)、metoxuron、メトリブジン、ペンディメタリン	クサヨシ類 (<i>Phalaris minor</i>)、シロザ (<i>Chenopodium album</i>)、ルリハコベ (<i>Anagallis arvensis</i>)、コゴメハギ類 2 種 (コゴメハギ: <i>Melilotus alba</i> および <i>M. indica</i>) のほか 11 種
バレイショ	メトリブジン(+リニュロン)、リニュロン、ペンディメタリン、プロメトリン、アトラジン、シマジン、メタベンズチアズロン、チアゾピル、アラクロール、オキシフルオルフェン、イソプロツロン	シロザ類 (シロザおよび <i>Chenopodium murale</i>)、コゴメハギ類 2 種 (<i>M. alba</i> および <i>M. indica</i>)、ハマスゲ (<i>Cyperus rotundus</i>)、セイヨウヒルガオ (<i>Convolvulus arvensis</i>) のほか 8 種
タマネギ	ペンディメタリン(+オキシフルオルフェン)、オキシフルオルフェン、イソプロツロン、リニュロン、クロルタルジメチル、メトラクロール、オキサジアゾン (以上、移植前または移植後土壌処理)、フルクロラリン (移植前土壌混和)	シロザ類 (シロザおよび <i>C. murale</i>)、ヒメスイバ (<i>Rumex Acetosella</i>)、ハマスゲほか 13 種

農林水産研究情報センターの農学情報資源システムの抄録から、コムギ、バレイショおよびタマネギに関するもの、それぞれ、10 編、7 編、6 編を引用した。

クサナズナは、*Phalaris* 属雑草 (クサヨシの 1 種)、シロザ (*Chenopodium album*)、ルリハコベ (*Anagallis arvensis*)、コゴメハギ (*Melilotus alba*) 等の雑草とともに発生して作物と競合する。除草剤による防除試験では、イソプロツロン、フェノキサプロップ、トスルフロン等を単独、または混合して散布して防除できるとされている。バレイショ栽培では、シロザ、コゴメハギ、ハマスゲ (*Cyperus rotundus*)、セイヨウヒルガオ (*Convolvulus arvensis*) 等の雑草とともに発生して作物と競合する。試験では、メトリブジン、リニュロンおよびこれら両剤の混合剤、プロメトリン、アトラジン等の散布で防除できるとされている。同国のタマネギ栽培では、シロザ、ヒメスイバ (*Rumex acetosella*)、セイヨウヒルガオ、ハマスゲ等の雑草とともに発生する。試験ではペンディメタリン、オキシフルオルフェンおよび両剤の混合剤、イソプロツロン、リニュロン等を移植前または移植後に散布、フルクロラリンを移植前に土壌混和することで

防除できるとされている (表-1)

草地では、エンバク (*Avena sativa*)、サブタレニアンクローバ (*Trifolium subterraneum*)、シロクローバ (*Trifolium repens*) およびペレニアルライグラス (*Lolium perenne*) 混在草地中でギシギシ等とともに発生したカラクサナズナを、2,4-DB、ジノゼブおよび両剤との混合散布で防除した研究例がある。ジノゼブ散布量が 80g/10a 以下では牧草収量は低下しなかった (Hawton and Johnson 1983)。アルゼンチンで行われた試験では、アルファルファ草地に他雑草とともに発生したカラクサナズナは、一番草収穫後にフルメツラムと 2,4-DB を混合散布することで牧草収量を低下させることなく防除できた。しかし、2,4-DB 単独散布では他雑草種を含めた雑草全体を防除することはできず、フルメツラム単独散布ではアルファルファ収量が低下した (Arregui et al. 2001)。

除草剤の薬害を避けるため活性炭で被覆したキクユグラス (*Pennisetum clandestinum*) 種子

をポットに播種した試験では、発生したカラクサナズナは、27g/10aのアトラジン散布で、実生の個体数も乾物重量も減少させることなく防除できた(Cook and O'Gray 1978)。

2) 我が国における被害と耕種の防除

我が国では、競合による被害は報告されていない。しかし、植物体が独特の異臭をもつため、イタリアンライグラス(*Lolium multiflorum*)等の冬作飼料作物に発生し、それを採食した牛の牛乳にその異臭が移行する(和田 1980)。その結果、牛乳は品質が低下し廃棄されることもある。このような飼料臭乳の被害は我が国の西南暖地で発生している。牛が本雑草を採食すると、第1胃内の微生物活動に影響して、それが生乳中の揮発性物質の組成変化につながり、また、揮発性物質そのものが生乳に移行すると考えられる。本雑草からは39種の揮発性物質が同定されているが、この中でアブラナ科草種に多いとされるイソチオシアン酸ベンジルは全揮発性物質の19%を占め、これが牛の第1胃の微生物の活動に影響していると考えられる。また、本雑草を採食した牛の生乳は通常の牛のものに比べ、脂肪酸や牛乳の風味であるラクトンが減少し、その組成も変化する。また、HC化合物が増加

し、これが異臭を引き起こしていると考えられる(Shimoda et al. 2000)。

我が国では、イタリアンライグラス等の冬作飼料作物では播種時に土壌処理剤を散布できないため、化学的防除法では茎葉処理に依存せざるをえない。しかし、茎葉処理では、処理液を株間に潜むカラクサナズナに薬液を十分到達させるためには作物が十分に生長する前に散布しなければならないが、その場合、散布時のトラクターの踏圧により作物が被害を受ける。従って、冬作飼料作物中に発生したカラクサナズナは、耕種の手法により防除することが望ましい。イタリアンライグラス(品種: タチワセ)を標準の2倍量で播種して密植栽培することにより、その中に発生したカラクサナズナの生長を抑制でき、イタリアンライグラス一番草および二番草中に含まれるカラクサナズナの量を大幅に減少させることができる。二番草では、カラクサナズナはほとんどの個体が着花するが、密植栽培では二番草中のカラクサナズナの密度が減少するため、翌年以降の拡大が緩和できる(図-5)。また、密植区に含まれるカラクサナズナの量を通常の乳牛飼養条件で給与しても、生乳に異臭が移行することはない(佐藤 2000)。

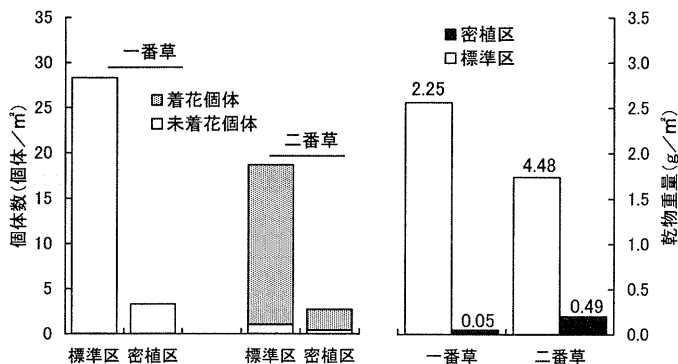


図-5 イタリアンライグラス密植によるカラクサナズナの防除

4. その他

強い異臭をもつために乳牛の飼料に混入して被害を及ぼすものの、植物体自体は十分な栄養価を示す。本雑草は乾物ベースのTDNは53.3%であり、粗タンパク16.39%、粗脂肪0.25%、粗繊維25.03%、可溶無窒素物34.98%、粗灰分: 21.35%を含み、子羊を用いた試験では、体重100kg

当たりの日乾物摂取量は2.56kg, 乾物消化率は59.8%であった。また, 植物体からのエタノール抽出物および水抽出物は, すり傷を治癒でき, 水抽出物は抗炎症作用を示すことが報告されている。

本稿の執筆に当たり, 農林水産情報センター農学情報資源システムを利用し, 一部はその抄録を引用した。

参考文献

- 1) Arregui, M. C., D. Sanchez and R. Scotta (2001) Weed control in established alfalfa (*Medicago sativa*) with postemergence herbicides. *Weed Technology* 15(3), 424-428.
- 2) Cook, B. G. and R. O' Gray (1978) Atrazine in kikuyu grass establishment: a preliminary study. *Tropical Grasslands* 12(3), 184-187.
- 3) Fletcher, J. D. (2001) New hosts of alfalfa mosaic virus, Cucumber mosaic virus, Potato virus Y, Soybean dwarf virus, and Tomato spotted wilt virus in New Zealand. *New Zealand Journal of Crop & Horticultural Science* 29(3), 213-217.
- 4) Hawton, D. and I. D. G. Johnson (1983) Chemical control of weeds in temperate winter dairy pastures on the Atherton Tableland. *Tropical Grasslands* 17(3), 128-131.
- 5) Hollowell, J. E., B. B. Shew, M. A. Cubeta and J. W. Wilcut (2003) Weed species as hosts of *Sclerotinia minor* in peanut fields. *Plant Disease* 87(2), 197-199.
- 6) Popay, A. I., T. I. Cox, A. Ingle and R. Kerr (1994) Effects of soil disturbance on weed seedling emergence and its long-term decline. *Weed Research* (Oxford) 34(6), 403-412.
- 7) Popay, A. I., T. I. Cox, A. Ingle and R. Kerr (1995) Seasonal emergence of weeds in cultivated soil in New Zealand. *Weed Research* (Oxford) 35(5), 429-436.
- 8) Roberts, H. A. (1986) Seed persistence in soil and seasonal emergence in plant species from different habitats. *Journal of Applied Ecology* 23, 639-656.
- 9) 佐藤節郎 (2000) 暖地飼料畑における数種の主要帰化雑草の耕種を中心とした防除に関する研究. 九州農業試験場報告 37, 19-78.
- 10) Schaad, N. W. and J. C. Dianese (1981) Cruciferous weeds as sources of inoculum of *Xanthomonas campestris* in black rot of crucifers. *Phytopathology* 71(11), 1215-1220.
- 11) Shimoda, M., T. Yoshimura, H. Ishikawa, S. Shioya, I. Hayakawa and Y. Osajima (2000) Off-flavour in milk from the cows fed with swinecress, (*Coronopus didymus*). *Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University* 45(1), 189-197.
- 12) Thompson, K., A. Green and A. M. Jewels (1994) Seeds in soil and worm casts from a neutral grassland. *Functional Ecology* 8(1), 29-35.
- 13) 和田 宏 (1980) 牛乳生産の技術と実際 (46) -泌乳と搾乳およびその関係要因- 畜産の研究 34(3), 441-444.