

九州地域のクサネムおよびアメリカセンダングサの開花特性

農研機構九州沖縄農業研究センター
水田作研究領域

小荒井 晃

はじめに

近年、九州地域の水田では、大型の田畑共通雑草であるクサネム (*Aeschynomene indica* L.) やアメリカセンダングサ (*Bidens frondosa* L.) の発生が問題となっており、現在、本地域では、水稲作、大豆作とも、クサネムでは50%以上、アメリカセンダングサでは40%以上の水田で発生が認められている (住吉 2008)。水稲作では、クサネム、アメリカセンダングサともに一定の効果を示す除草剤が知られているが (福見 2002; 鍵谷 1992; 小荒井ら 2009)、これら草種は、除草剤の効果が安定する湛水条件ではなく、効果が低下しやすい湿潤条件での発生に適するため (佐合ら 1983; 鍵谷 1992)、除草剤のみによる完全防除は難しいのが現状である (図-1、-2)。そのため、農家水田では、土壌処理型除草剤の処理後に残草したクサネムやアメリカセンダングサは、収穫時には茎が木化し機械収穫の障害となること、またクサネムでは種子の玄米への混入により検査等級が低

下するなどの理由から収穫直前 (九州の普通期栽培では9月下旬から10月上旬) に手取り除草される事例が少ない。しかし、この時期の手取り除草では種子はすでに結実・散布されている懸念がある。

雑草の開花・結実時期は日長や気温など気象要因に強く支配されるが、その反応は草種によって大きく異なること (中谷・草薙 1991)、およびタイヌビエやコナギなどにおいて高緯度で採取した個体ほど早く開花する地理的変異が存在することがすでに知られている (Nakatani *et al.* 1998; 汪ら 1996)。これまでに、クサネムでは新潟県上越市内で採取した種子から発生した個体を同市内で生育させた場合、発生時期が遅くなるにしたがって発生から開花までの期間 (到花日数) が短くなること (原田・矢野 1984)、アメリカセンダングサでは茨城県つくば市周辺 (中山 2003)、岐阜県飛騨市 (鍵谷 1992) および大阪府東大阪市 (杉野・芦田 1973, 1987) で採取した種子から発生した個体をそれぞれ採取地の周辺で生育させた場合、開花は9月中下旬まで始まらないことが報告さ

れている。しかし、クサネムでは地理的変異、アメリカセンダングサでは発生時期が開花時期に与える影響についての検討は十分ではなかった。

九州地域の水稲作は早期栽培から晩期栽培まで行われており、雑草の発生時期や生育時の日長、気温などの気象条件は様々なため、異なる時期に発生した個体について開花特性を明らかにする必要がある。また、九州地域は南北に長いので、地理的変異も考慮しなくてはならない。そこで、筆者らは九州地域における両草種の種子生産量を抑制する防除時期を策定するために、九州地域内の複数の地点から採取した材料を用いて異なる時期に発生した個体の開花時期に関する特性解明に取り組んだ (小荒井ら 2014)。本稿ではその内容を概説する。

1. 九州地域のクサネムの開花特性

九州地域の4地点から採取したクサネム種子から発生した個体を福岡県筑後市内で生育させたところ、到花日数に採取地間で差が認められ、4月25日に播種した場合、福岡県宮若市で採取したクサネムは65.7日 (6月29日) であるのに対し、宮崎県日南市内で採取したクサネムは最も遅く104.7日 (8月7日) となり、開花時の草高は124.6~139.6cmであった。播種日が遅くなるにしたがって、いずれの採取地のクサネムも到花日数は短く、開花時の草高は低くな



図-1 クサネム



図-2 アメリカセンダングサ

表-1 発生時期の異なるクサネムの到花日数と開花時の草高

採取地 (緯度)		播種日			
		4月25日	5月23日	6月24日	7月25日
福岡県 宮若市 (北緯33.7°)	到花日数(日)	65.7 ± 5.0	62.4 ± 2.2	36.1 ± 3.2	34.8 ± 6.1
	草高(cm)	—	93.5 ± 6.0	58.5 ± 10.4	34.6 ± 8.2
福岡県 筑後市 (北緯33.2°)	到花日数(日)	68.4 ± 12.1	64.3 ± 2.5	45.9 ± 1.4	35.8 ± 2.7
	草高(cm)	—	100.9 ± 4.9	89.7 ± 6.5	38.7 ± 6.2
宮崎県 日南市 (北緯31.6°)	到花日数(日)	104.7 ± 10.5	75.5 ± 3.6	53.9 ± 4.7	40.8 ± 4.8
	草高(cm)	124.6 ± 10.4	115.5 ± 8.8	85.4 ± 8.1	38.7 ± 6.1
鹿児島県 鹿屋市 (北緯31.3°)	到花日数(日)	86.9 ± 14.2	72.2 ± 3.8	49.3 ± 1.3	41.0 ± 4.5
	草高(cm)	139.6 ± 4.6	117.8 ± 7.8	105.2 ± 4.6	58.8 ± 11.2

平均値±標準偏差で示す。
 到花日数は播種から開花までの日数、草高は開花時の草高を示す。
 —は調査なし。

り、7月25日に播種した場合では到花日数は34.8～41.0日、開花時の草高は34.6～58.8cmであった(表-1)。また、採取地の北緯が高くなるにしたがって到花日数が短くなる地理的クラインが認められた(図-3)。新潟県内(北緯37.1°)で採取されたクサネムは量的短日植物で、5月播種の場合、到花日数は約40～45日であることが報告されている(原田・矢野

1984)。これはおおよそ九州地域内で採取したクサネムを5月に播種した場合において採取地の北緯と到花日数との関係を示す直線上にあり、クサネムの地理的クラインは九州地域内だけではなく、日本全国に存在することが示唆された。また、九州地域で採取したクサネムも到花日数と開花始期の日長時間との関係が、播種日が遅くなるにしたがって到花日数および開花始期

の日長時間は短くなることから量的短日植物と判断された(図-4)。

九州地域の暖地水田二毛作地帯では、水稻の移植は6月中下旬に実施されることが多い。6月下旬に播種したクサネムの到花日数は36日から54日であり、採取地での日長条件を勘案しても、普通期的水稻移植時期に発生したクサネムは、発生から7月下旬から8月中旬(水稻移植35日から50日後頃)で開花に至ると考えられた。一方、農家水田では、前述の通り、土壌処理型除草剤の処理後に残草したクサネムは、収穫時には茎が木化し機械収穫の障害となること、およびクサネム種子の玄米への混入により検査等級が低下するなどの理由から収穫直前(9月下旬から10月上旬)に手取り除草される事例が少なくない。しかし、クサネム種子は開花11日後には発芽力を有することから(福見2002)、この時期の除草ではすでにクサネムは開花・結実して多くの種子が散布されている。したがって、普通期栽培で残草したクサネムは、九州南部では開花直後の7月下旬から8月中旬(水稻移植35日から50日後頃)、到花日

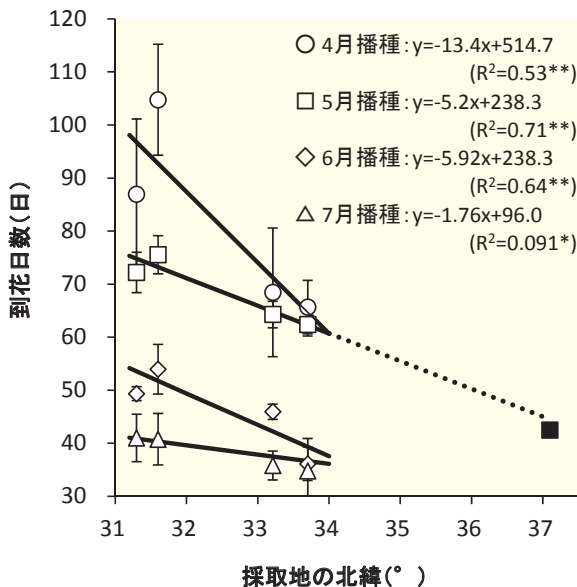


図-3 クサネムの採取地の緯度と到花日数との関係。
 エラーバーは標準偏差を示す。
 ■は原田・矢野(1984)の5月播種のデータより作図した。

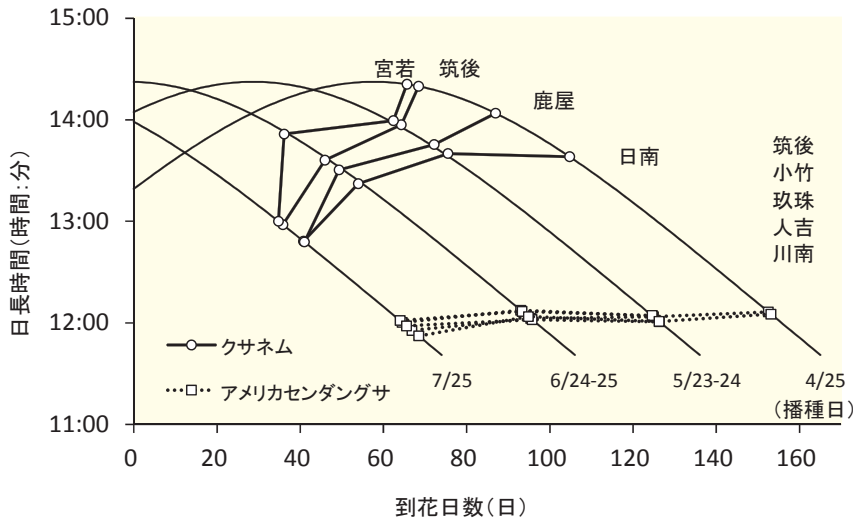


図-4 両草種の到花日数と開花始期の日長時間との関係
 細線は筑後市（試験地）における各播種日以後の日長時間の推移を示す。
 到花日数は、各採取地ごとの平均値を用いた。

防除する必要がある。

2. 九州地域のアメリカセンダングサの開花特性

アメリカセンダングサでは、開花時期に採取地間および播種時期での差は認められず、いずれの個体も、9月下旬から10月上旬に開花した（表-2）。採取地の北緯と到花日数との間には強い相関は認められなかった。

到花日数と開花期の日長時間との関係は、播種日が遅くなるにしたがって到花日数は短くなったが、開花期の日長時間はほぼ同じであることから、質的短日植物で、かつ短日の限界日長は採取地にかかわらずほぼ同じと判断された（図-4）。前述の通り、つくば市周辺や飛騨市内で採取した個体は9

数が短い九州北部では7月下旬から8月上旬までには完全に防除することが、埋土種子量の削減に重要である。

九州地域では早期移植栽培は、水稻の移植は3月下旬から4月下旬頃までに実施されることが多い。3月下旬播種の試験は実施していないが、4月下旬に播種したクサネムの到花日数は66日から105日となったことから、水稻移植時期に発生したクサネムは、水稻移植2～3か月後頃には開

花に至ると考えられる。また、普通栽培以上に地理的変異が大きかった。したがって、残草したクサネムは九州北部では5月下旬頃から6月中旬頃、九州南部では6月下旬頃から7月中旬頃までには完全に防除する必要がある。また、暖地ではタバコ跡やイグサ跡で晩期水稻栽培を行う事例があるが、7月下旬に播種したクサネムの到花日数は35日から41日であるから、8月下旬から9月上旬までには完全に

表-2 発生時期の異なるアメリカセンダングサの開花日と開花時の草高

採取地 (緯度)		播種日			
		4月25日	5月24日	6月23日	7月25日
福岡県 小竹町 (北緯33.7°)	開花日(月/日)	—	9/25 ± 1.4	9/24 ± 1.5	9/27 ± 2.0
	草高(cm)	—	83.7 ± 7.6	111.7 ± 6.0	94.3 ± 11.4
大分県 玖珠町 (北緯33.3°)	開花日(月/日)	—	9/25 ± 1.0	9/24 ± 0.6	9/27 ± 2.4
	草高(cm)	—	89.8 ± 4.7	108.2 ± 5.9	91.9 ± 21.6
福岡県 筑後市 (北緯33.2°)	開花日(月/日)	9/24 ± 2.7	9/25 ± 2.0	9/26 ± 2.6	9/29 ± 3.4
	草高(cm)	124.9 ± 23.0	92.5 ± 16.6	107.5 ± 8.1	88.5 ± 19.1
熊本県 人吉市 (北緯32.2°)	開花日(月/日)	—	9/27 ± 4.9	9/26 ± 5.4	9/28 ± 5.0
	草高(cm)	—	95.2 ± 18.6	113.1 ± 13.5	102.2 ± 8.6
宮崎県 川南町 (北緯32.2°)	開花日(月/日)	9/25 ± 3.7	9/27 ± 1.0	9/25 ± 1.2	10/1 ± 3.8
	草高(cm)	95.0 ± 16.7	87.0 ± 6.7	106.4 ± 8.5	95.4 ± 15.9

表-1の脚注を参照。

月中旬以降、東大阪市内で採取した個体は9月下旬以降に開花を始めることが報告されている。また、東大阪市内で採取した個体は限界日長が12時間45分と13時間の間にある質的日長反応性を示すことが報告されている(杉野・芦田 1973, 1987)。筑後市内で行った本研究では開花は9月24日から10月1日に始まった。日長時間が12時間45分から13時間の間となる暦日は筑後市においては8月29日から9月5日、東大阪市内においては8月30日から9月6日、つくば市においては9月1日から9月7日、飛騨市においては9月4日から9月10日であり、アメリカセンダングサは花芽分化から約1ヶ月後に開花することから(杉野・芦田 1987)、九州地域で採取された個体の短日の限界日長は、他地域で採取された個体とほぼ同じと推察され、日本国内のアメリカセンダングサの開花の限界日長時間の地理的変異は小さいことが示唆された。また、採取地の日長時間が12時間45分から13時間の間となる暦日は、およそ8月下旬から9月上旬と筑後市とほぼ同時期であり、この時期に花芽分化すると想定すると、現地においてもいずれの発生時期の個体も9月下旬頃に開花を始めるものと考えられる。アメリカセンダングサ種子は、開花約8日後に刈り倒された場合でも茎葉上において種子の登熟は進み、発芽力のある種子を生産することから(中山 2003)、開花が始まる9月下旬までに防除して、種子を結実・散布さ

せないことが埋土種子量の削減に有効であろう。したがって、九州地域におけるアメリカセンダングサの種子生産の抑制を考慮した防除適期としては、早期栽培では水稲収穫後の刈り跡の防除、普通期栽培では収穫前の防除がきわめて重要である。

3. おわりに

本研究は、クサネムおよびアメリカセンダングサに対して、種子生産量を抑制する観点から防除時期を策定した。しかし、土壌処理型除草剤の処理後に両草種が残草した場合は、まずはクサネムに対してはビスピリバクナトリウム塩液剤、アメリカセンダングサに対してはベンタゾン液剤など有効な茎葉処理型除草剤を散布して、徹底防除を図ることが肝要である。また、本研究は九州地域内で採取した個体を用いて実施した。開花に対する地理的クライン存在するクサネムについては、他地域に適用する場合は、あらかじめその地域の材料を用いて検討する必要がある。

引用文献

- 福見尚哉 2002. 水田雑草クサネムの生態について. 九州の雑草 32, 23-26.
原田二郎・矢野雅彦 1984. 水田雑草クサネムの発生時期と種子生産. 北陸作物学会報 19, 61-62.
鍵谷俊樹 1992. アメリカセンダングサ (*Bidens frondosa* L.) の生理生態と防除. 植調 26, 23-27.
小荒井晃ら 2009. 田畑共通雑草アメリカセンダングサおよびタカサプロウに対する数

- 種水稲用除草剤の防除効果. 日本作物学会九州支部会報 75, 47-51.
小荒井晃ら 2014. 九州地域内で採取されたクサネムとアメリカセンダングサの開花時期に及ぼす発生時期の影響. 雑草研究 59, 11-14.
中谷敏子・草薙得一 1991. 主要畑夏雑草の生育特性, 特に出穂・着蕾に及ぼす日長および温度条件の影響. 雑草研究 36, 74-81.
Nakatani, K., et al. 1998. Geographical variation in heading photoperiodic sensitivity of *Echinochloa oryzicola* Vasing. J. Weed sci. Tech. 43, 108-113.
中山壮一 2003. 水田で目立つ帰化雑草—アメリカセンダングサ—. 植調 37, 324-330.
佐合隆一ら 1983. 水田作におけるクサネムの生態と防除. 雑草研究 28, 100-105.
杉野守・芦田馨 1973. 雑草の発育生理学的研究 (1) アメリカセンダングサの発芽と光周期的花芽分化. 近畿大紀要 6, 1-13.
杉野守・芦田馨 1987. 雑草の発育生理学的研究 (第2報) アメリカセンダングサの短日および長日に対する花成反応. 近畿大紀要 20, 13-23.
住吉正 2008. アゼガヤ等田畑共通雑草の九州地域の水田作地帯における発生状況. 九州の雑草 38, 8-11.
汪光熙ら 1996. ミズアオイとコナギの開花の日長反応特性. 雑草研究 41, 241-246.