

マルバツユクサの生態とその防除について

国立大学法人 宮崎大学農学部 松尾光弘

はじめに

マルバツユクサ (*Commelina benghalensis* L.) は、熱帯アジアを原産としたツユクサ科ツユクサ属の植物であり、熱帯あるいは亜熱帯の低地では多年草として、温帯では一年草として扱われる¹⁾。卵状披針形である葉と濃い藍色の花を持つツユクサ (*Commelina communis* L.) とは異なり、マルバツユクサの葉は名前のとおり広卵形で葉縁が波打ち、また花は淡い藍色をしている。本草種は、海拔2,500mまでの農地、灌漑水路、湿地、牧草地、庭、路肩あるいは荒地等で生育でき¹⁾、現在ではアフリカ、アジア、アメリカあるいはオーストラリアを中心とした28の国々に分布するとされている²⁾。アフリカの国々では、本草種が有害雑草種の1つとして挙げられており、トウモロコシ等の穀物畑、サトウキビ、ワタ、コーヒーあるいはバナナを含む25種の作物栽培圃場で問題となっているようである¹⁾。アジアでは、特にインドあるいはフィリピンにおいて、イネ、トウモロコシ、ソルガム、チャあるいはダイズ等の作物栽培下における主要雑草種とされている¹⁾。アメリカでは、現在9つの州において本草種の発生が確認されているが、特に南東部に位置するジョージア州では2001年にワタの主要強害草とされた¹⁾。また、ドミニカ国以南のウィンドワード諸島では、バナナ園のグランドカバープラントとして本草

種が導入されたが、現在では深刻な強害草として扱われている¹⁾。一方、日本では史前帰化雑草とされており、現在は関東以西～南西諸島に分布するとされている³⁾。

これまでの研究から、マルバツユクサは植物体の地上部だけでなく地下部においても花芽を形成し、開花・受精後に大型・小型2種類の種子をそれぞれの部位に結実するといった特異的な生態を持つことが分かっている。

1. 2種結実性と大小2種類の種子生産

世界には約25万種の顕花植物が存在すると云われるが、それらは植物体の地上部に花芽を形成し開花・受精する（開放花）。しかし、一部には地下部においても開花することなく自家受精する花（閉鎖花）を形成し、種子を結実させる（地下結実；geocarpy）植物もある。ラッカセイのように、地表で開花・受精した後に地中において果実を発達させる生態とは異なり、それら植物は最初から地中で花芽を形成し、種子を結実させている。このように、1つの植物体の地上部だけでなく地下部においても花芽を形成して種子を結実する生態は「2種結実性（amphicarpy）」と呼ばれており、36種の植物が同様の生態を有することが分かっている³⁾。ツユクサ科ツユクサ属植物においては、マルバツユクサを含む5種が2種結実性を有するとされ

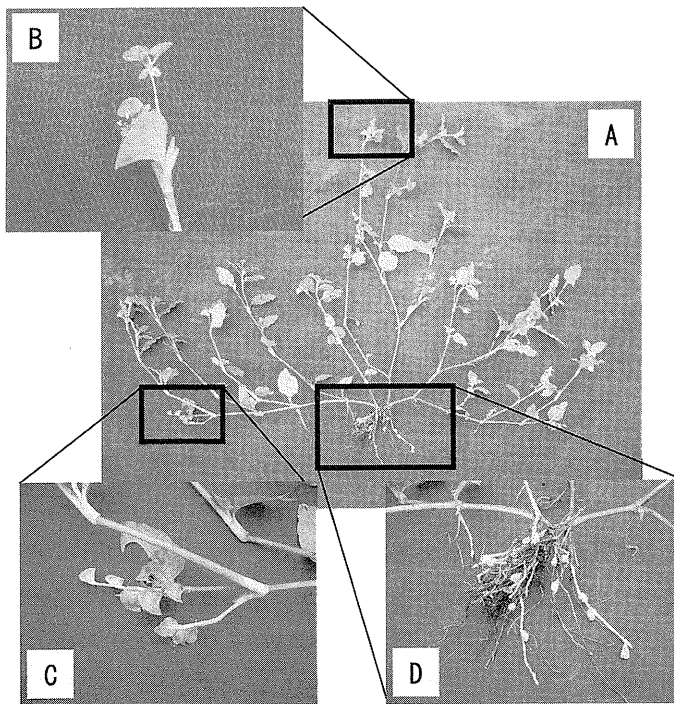


写真-1 マルバツユクサにおける茎の形態
 A:マルバツユクサ1個体の抜き取り写真
 B:負の屈地性を示す地上茎（仏炎苞と2つの花）
 C:土壌表面を水平に匍匐する横地性の茎
 D:正の屈地性を示す地中茎（地下走出枝と苞）

ている³⁾。また、本草種は花芽形成する茎についても、正の屈地性を持つ地中茎、負の屈地性を持つ地上茎、土壌表面を水平に匍匐する横地性の茎の3種類がある³⁾（写真-1）。特に、正の屈地性を示す、つまり根と同様に地中に伸長する地中茎はunderground branch（地下走出枝*）と呼ばれ、その節ごとに花芽を形成することができる。それらは、先にも述べたように地中で形成されることから全て閉鎖花となり、自家受精して種子を結実する。

マルバツユクサの花は、地上部では二枚貝のような仏炎苞内に1～3個（通常は2個）着花する。それらが開花・受精した後に果実（さく

果）となって種子が結実するが、それぞれのさく果は前後2心皮となって中央で裂け（胞背裂開さく果）、前方心皮内には2～4粒の種子が結実する。一方、後方心皮は閉果であり、その中に前方心皮内で結実した種子よりも大型の種子を1粒結実する。地下部においては、地下走出枝の一部の節に白く薄い苞が形成され、その中に1個の花が着花して自家受精する。受精後のさく果には、地上部のさく果と同様に前方心皮内に2～4粒の種子が、また後方心皮内に1粒の大型種子がそれぞれ結実する。地上部および地下部にそれぞれ大小2種類の種子が結実することから、マルバツユクサの場合1個体の植物体に4つのタイプの種

子を生産することになる（写真-2）。これら種子の大きさを調査したところ、地下部大種子は長径 $3.7 \pm 0.5\text{mm}$ 、短径 $2.4 \pm 0.2\text{mm}$ 、地上部大種子は長径 $3.0 \pm 0.2\text{mm}$ 、短径 $1.8 \pm 0.1\text{mm}$ 、地下部小種子は長径 $2.1 \pm 0.1\text{mm}$ 、短径 $1.8 \pm 0.1\text{mm}$ 、地上部小種子は長径 $2.1 \pm 0.1\text{mm}$ 、短径 $1.6 \pm 0.1\text{mm}$ となり、地下大種子が最も大きく、地上小種子が最も小さかった（図-1）。

2. マルバツユクサの発生と生育について

これまでのマルバツユクサに関する研究から、地上部において結実した小種子よりも大種子の発芽率が高く⁴⁾、また休眠覚醒処理による発芽

*一般に「underground branch」と呼ばれているが、日本における植物形態学での名称が未確立のため、ここでは「地下走出枝」という用語を用いることとした。

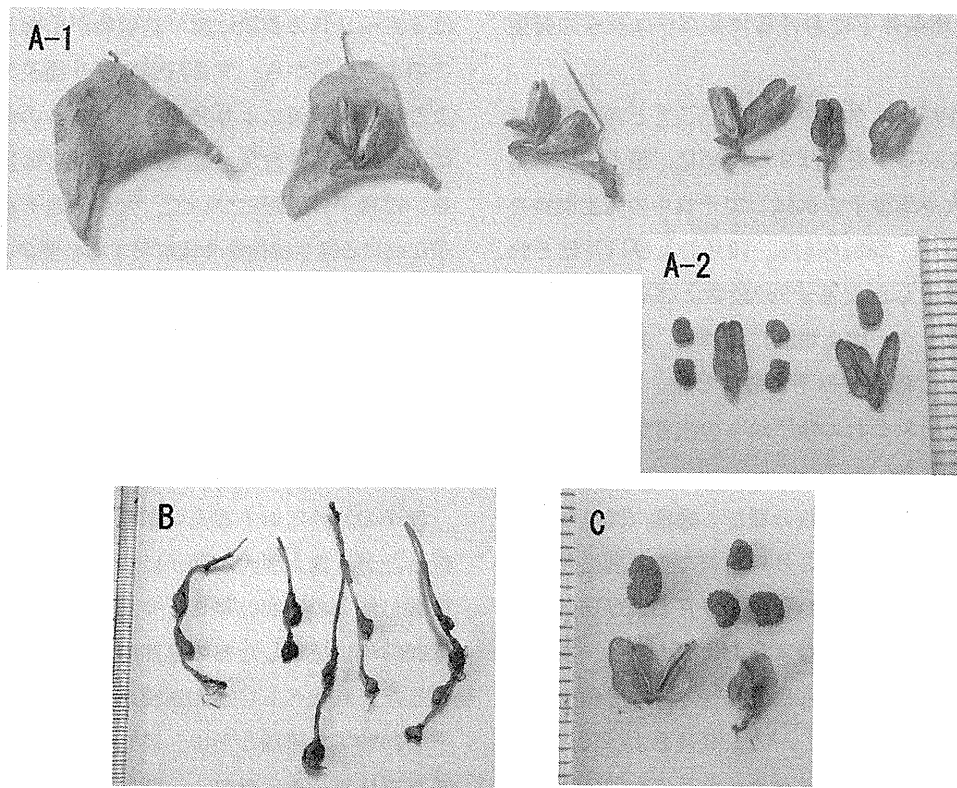


写真-2 マルバツユクサの地上部および地下部に結実する種子

A-1: 地上部に形成された仏炎苞と果実

A-2: 果実内に結実した大小種子

※スケールは1mm/目盛

B: Underground branch (地下走out枝) と果実

C: 地下部果実内に結実した大小種子

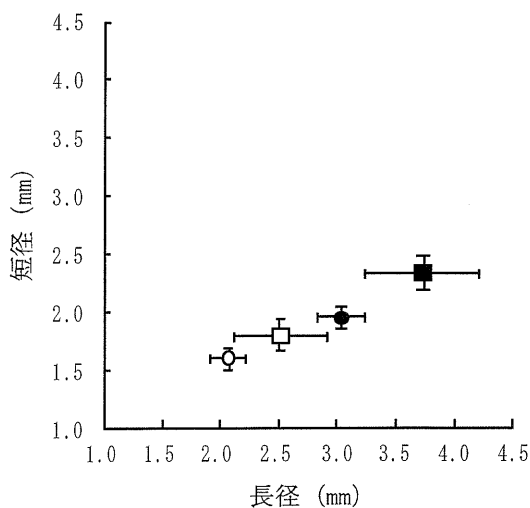


図-1 マルバツユクサ種子別の大きさの比較

※図中の棒線は標準偏差を示す。

●地上部大種子 ○地上部小種子

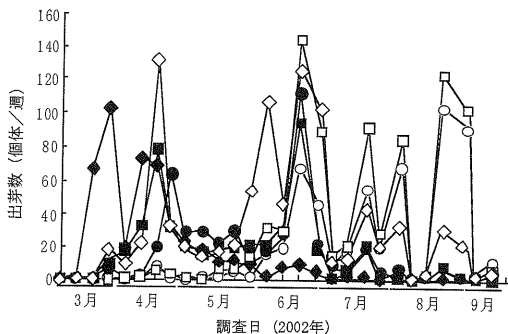
■地下部大種子 □地下部小種子

も早い^{5,10)}。さらに、明条件下における大小両種子の最適発芽温度は24℃であり、15cmの土壌深度からも出芽可能であることが分かっている¹⁰⁾。近年、マルバツユクサが九州、四国あるいは中部地方の果樹園内において多発生が見られ⁸⁾、その防除が問題となっているようであるため、本草種の生態を解明して有効な防除技術を早急に確立させる必要がある。しかし、日本に発生するマルバツユクサの生態的特性に関する研究はこれまでに見られない。そこで、本草種の生態を解明するための基礎的研究として、地上部および地下部より採取した大小2種類の種子をそれぞれ供試して、その発芽、出芽、生育あるいは種子生産についての調査を行った。

(1) 自然条件下におけるマルバツユクサの発生消長

マルバツユクサが年間を通じてどの時期に発生しているかを確認するために、地上部に結実した大小両種子を供試してそれらの発生消長を調査した。2001年9月、10月および11月にそれぞれ採取した大種子500粒および小種子1000粒をプランター内土壌面に播種し、約1mmの覆土を施して自然条件下に設置した。播種後1週間ごとにそれぞれの種子からの出芽個体数について調査した。

その結果、いずれの種子も播種（2001年12月14日）から2002年3月15日までの期間において出芽は認められなかった。9月および10月に採取した大種子からは4月および6月に、また11月採取の大種子からは3月～4月にそれぞれ出芽数が多くなった。一方、9月および10月に採取した小種子からは6月～8月にかけて断続的に出芽し、11月採取の小種子からは4月～8月の長期に渡って出芽した（図－2）。



図－2 自然降雨下におけるマルバツユクサの出芽パターン

- : 9月採取大種子 ■ : 10月採取大種子
- ◆ : 11月採取大種子
- : 9月採取小種子 □ : 10月採取小種子
- ◇ : 11月採取小種子

以上より、マルバツユクサは種子の大きさによって出芽時期が異なり、地上部に結実した大種子においては4月および6月に、また小種子

は4月～8月の長期に渡り幼植物が出芽した。

このようなことから、マルバツユクサ種子がどのような環境要因により発芽・出芽するのか、特に土壌中の水分含量、温度、酸素濃度の影響あるいは種子の休眠について、大小それぞれの種子における発生特性を今後解明する必要がある。また、本実験では地上部の種子のみを供試したが、今後は地下部における大小両種子の発生消長についても同様に調査する必要がある。

(2) 光の有無によるマルバツユクサ種子の発芽

種子の発芽に対する光の影響について実験を行ったが、地上部大小種子については2001年に採取したものを2002年に、一方地下部大小種子は2003年に採取したものを2004年にそれぞれ供試した。90mmペトリ皿内湿潤ろ紙上にそれら種子を20粒ずつ播種した後、25℃一定、24時間日長下で培養した。なお、一部のペトリ皿は箱の中に設置して暗条件とした。それらは、播種後14日目まで毎日発芽数を調査した。

その結果、地上部大種子は明暗の両条件下ともに播種後2日目から発芽し始め、日数の経過とともに発芽率は増加して、播種後14日目には明条件下で98%、暗条件下で85%の発芽率となった。一方、地上部小種子は、明暗の両条件下ともに播種後4日目から発芽し始め、日数の経過とともに発芽率は増加して、播種後14日目には明条件下で約38%、暗条件下で約12%の発芽率となった。地下部大種子は、明条件下において播種後1日目から発芽し始め、その後は日数の経過とともに発芽率が增加して、播種後14日目には約70%の発芽率となった。しかし、暗条件下における発芽は実験期間中に見られなかった。地下部小種子は、明条件下において播種後10日目に発芽し始め、その後はゆるやかに発芽率が

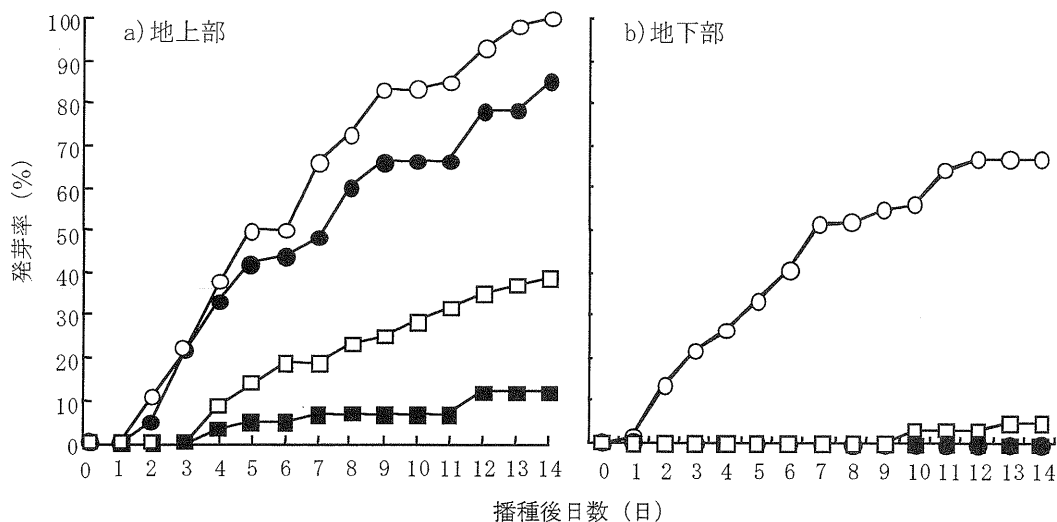


図-3 光の有無によるマルバツユクサ種子の発芽率の推移

○：明条件大種子 □：明条件小種子 ●：暗条件大種子 ■：暗条件小種子

増加して、播種後14日目には約7%の発芽率となった。一方、暗条件下においては、大種子の場合と同様に、実験期間中に小種子の発芽は見られなかった（図-3）。

以上の結果から、マルバツユクサの地上部および地下部における大小両種子は暗条件下よりも明条件下で発芽率が高く、特に大種子の場合に高かった。一方、暗条件下では地上部の大小両種子においては明条件下の場合と同様に発芽でき、特に大種子は明条件下の場合と有意差が見られなかったが、地下部の大小両種子においては全く発芽しなかった。オーストラリアにおけるWalker and Evensonの実験では、大小両種子ともに暗条件下よりも明条件下で発芽率が高かったとしているが¹⁰⁾、本実験の結果は同じものとなった。したがって、マルバツユクサ種子の発芽には光が必要であるが、地上部の大種子については光の有無に関係なく発芽できることが分かった。

(3) マルバツユクサの出芽深度

マルバツユクサ幼植物の出芽深度を明らかに

するために実験を行った。プラスチックカップ内に、土壌表面からの深さが0mm, 1mm, 5mm, 10mm, 20mm, 50mmおよび100mmとなるように、大種子は15粒ずつ、小種子は20粒ずつ播種した後、25℃一定、24時間日長下で培養し、地上部種子については播種後30日目まで、地下部種子については播種後40日目まで出芽数を調査した。

地上部大種子の場合、土壌深度が0mm～50mmの場合に播種後3日目から出芽し始め、100mm深からの出芽は見られなかった。0mmおよび1mm深からの出芽率は、播種後30日目にそれぞれ90%および87%と最も高くなった。一方、5mm～50mm深の場合、播種後9日目に発芽率は最も高くなったが、その後は播種後30日目まであまり変化しなかった。地上部小種子は、大種子よりも3日遅く出芽し始め、0mmおよび1mm深からの出芽率は、播種後30日目に共に38%となった。5～10mm深の場合、播種後12日目に発芽率が最も高くなったが、20～100mmの土壌深度からの出芽は見られなかった（図-4）。

地下部大種子については、土壌深度が0～50mmの場合において播種後1～10日目に発芽し始め

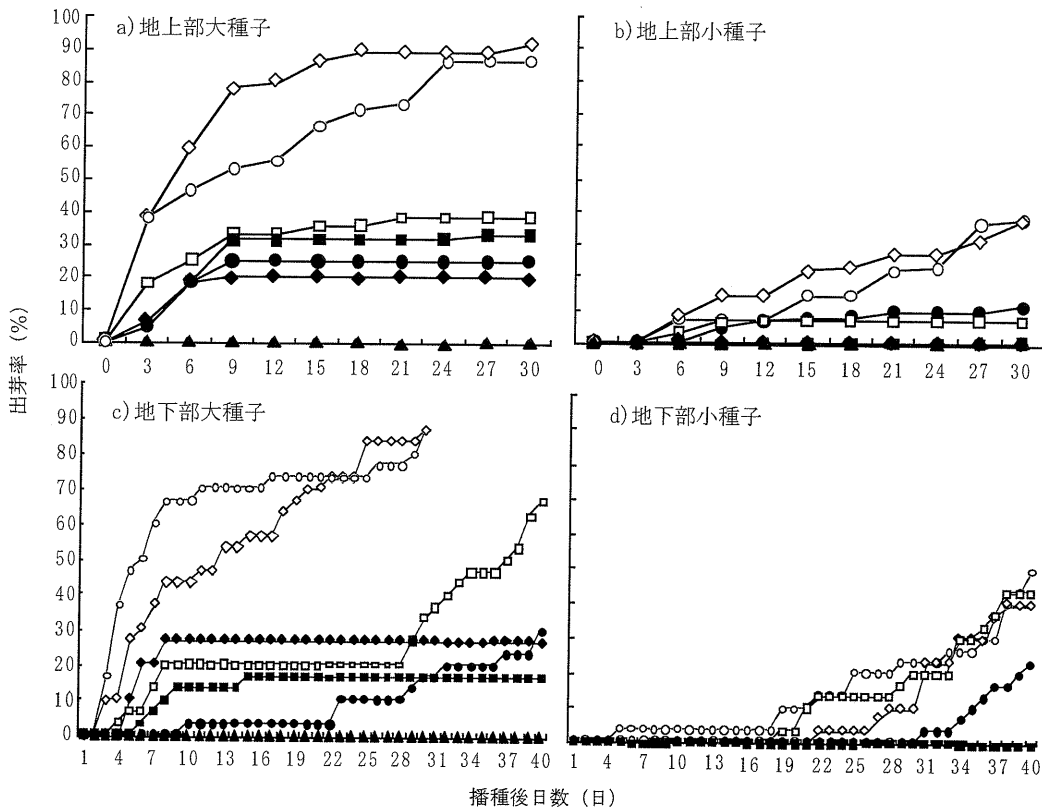


図-4 マルバツユクサの土壌からの出芽深度

土壌深度：○：0mm ◇：1mm □：5mm ●：10mm ◆：20mm ■：50mm ▲：100mm

たが、特に0mmおよび1mm深の場合に出芽率が高く推移し、播種後30日目においていずれも90%の出芽率となった。5mm深では播種後29日目以降に、また10mm深では播種後23日目以降に出芽率が徐々に増加した。一方、100mm深からの出芽は実験期間中全く見られなかった。地下部小種子の場合、播種後5日目において0mm深からの出芽が見られ、播種後40日目まで出芽率は徐々に増加したが、地下部大種子の場合よりも低く推移した。20mm～100mm深からの出芽は、実験期間中全く見られなかった(図-4)。

以上の結果から、地上部および地下部の種子ともに大種子は50mmの深さまで、また小種子は10mmの深さまで出芽が可能であることが分かった。Walker and Evensonの実験では、大種子は

150mmの深さからも若干出芽できたとしているが¹⁰⁾、本実験では播種後30日目までにおいて出芽は見られなかった。今後は、実験期間をさらに長く設定し、それぞれの種子における出芽限界深度を明らかにする必要がある。

(4) 異なる時期に出芽したマルバツユクサの生育および種子生産

(1)の実験において、マルバツユクサは種子の種類によっては4月から8月の長期に渡って出芽できることが分かった。しかし、この期間内にそれぞれ発生したマルバツユクサの生育あるいは種子生産の違いについては不明である。そこで、本実験は3月から9月にかけて出芽した植物体の生育および種子生産について調査を行っ

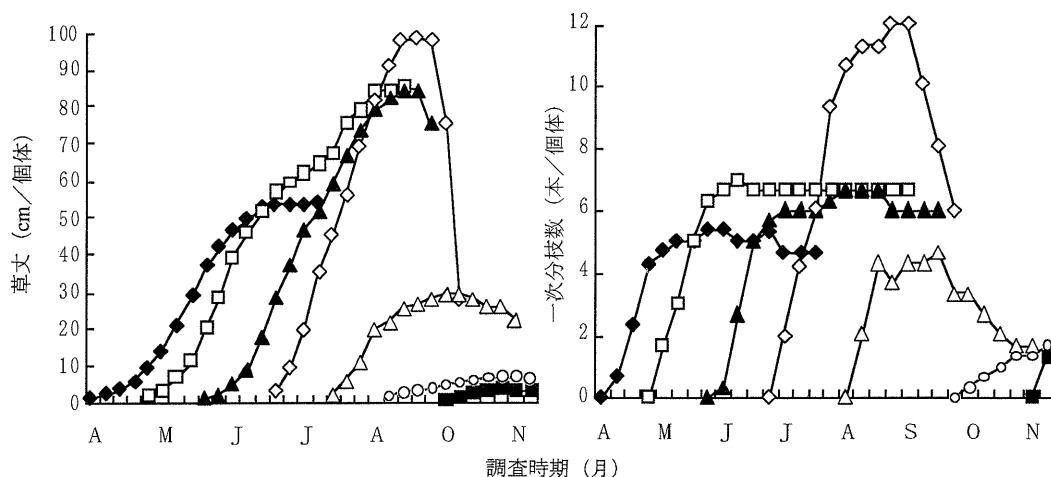


図-5 異なる時期に出芽したマルバツユクサの生育の推移
出芽時期：◆:3月, □:4月, ▲:5月, ◇:6月, △:7月, ○:8月, ■:9月

た。あらかじめ催芽させて1葉が展開した地上部大種子由来の幼植物を、3月から9月にかけてポット内土壌に毎月移植し、移植後1週間毎に個体の草丈、主茎長、1次分枝数、地上部に形成された苞数および種子数を調査した。また、各個体について50%以上が枯死した時に抜き取り、地下部に形成された苞数および種子数についても調査した。なお、本実験では幼植物を移植した日を‘出芽日’とみなした。

その結果、3月から6月までに発芽した個体は、時間の経過と共に草丈が伸長し、特に6月発芽の個体は8月に最大となり、98.2cmの草丈となった。一方、7月以降に発芽した個体の草

丈は低く推移し、いずれの個体においても30cmに満たなかった。一次分枝数は、3月から5月に発芽した個体において同程度の本数に推移し、5～7本程度となったが、6月発芽の個体は8月に最も多くなり、12本となった。一方、7月以降に発芽した個体の一次分枝数は少なく、5本以下であった(図-5)。地上部に形成された苞数は、4月に発芽した個体において658個と最大となったが、その後に出芽した個体においては徐々に減少し、7月発芽の個体の場合1個体当たりの苞数は35個となった。また、地下部に形成された苞数は4月に発芽した個体において最大となって、31個の苞を形成したが、

表-1 異なる時期に出芽した場合のマルバツユクサの苞形成および種子生産

出芽時期	地上部			地下部		
	苞数(個)	大種子数(粒)	小種子数(粒)	苞数(個)	大種子数(粒)	小種子数(粒)
3月	484 ^b	574 ^b	1686 ^{bc}	30 ^a	10 ^{ab}	23 ^{ab}
4月	658 ^a	725 ^a	2282 ^a	31 ^a	17 ^a	20 ^{ab}
5月	444 ^b	528 ^{bc}	1853 ^{ab}	18 ^{ab}	15 ^a	25 ^a
6月	295 ^c	412 ^c	1290 ^c	14 ^{ab}	11 ^{ab}	16 ^{ab}
7月	35 ^d	47 ^d	132 ^d	3 ^b	3 ^b	2 ^b
8月	1 ^d	1 ^d	1 ^d	2 ^b	—	1 ^b
9月	—	—	—	—	—	—

注1) 数値は1個体当たりの平均値

注2) Tukey法により、異なるアルファベットは5%レベルで有意差あり

7月出芽の場合は減少して1個体当たり3個となった。種子については、地上部の大小種子および地下部の大種子が最も多く結実していたのは4月に出芽した個体の場合であり、また地下部の小種子は5月出芽の個体の場合で最も多く結実していた(表-1)。

以上の結果から、6月に出芽したマルバツユクサが年間において発生した個体の中で最も大きく生育できることが分かった。また、種子生産については4月に出芽した個体の場合に地上部および地下部の大小両種子を最も多く結実することが分かった。Kim and DeDattaは、日長処理におけるマルバツユクサの生育および種子生産について調査し、その結果14時間日長下で生育した場合に個体の地上部乾物重が最も大きくなり、長日下において栄養生長が著しく大きくなったこと、また12時間日長下では地上部に形成された苞数が増加したために大小種子が多く結実したことから、マルバツユクサが短日植物であることを明らかにした⁶⁾。本実験において、4月に出芽した個体の場合に種子数は地上部および地下部ともに最も多かったが、7月ま

での長日下における栄養生長が旺盛となったために、8月以降の短日下において苞を数多く形成することができたのかもしれない。しかし、6月に生じたマルバツユクサの場合、地上部は他の出芽時期の個体の場合と比較して大きく生育していたにもかかわらず、種子数は4月出芽の場合よりも有意に少なかったことから、苞形成が日長以外の環境条件に起因している可能性があり、今後は出芽以降の積算温度と苞形成との関係等について明らかにする必要がある。

(5) 遮光下におけるマルバツユクサの生育および種子生産

マルバツユクサの多発生が見られる果樹園内において、果樹冠下に発生した個体が樹冠外で生育したものと比較して大きく生育しているように観察された。実際の樹冠下における遮光率は0%~83%であり、樹幹に近くなるほど遮光率は高くなる。そこで、マルバツユクサの生育に対する光の影響を明らかにするために、遮光下において生育した場合の様相あるいは種子生産について調査した。ポット内土壌に種子を3

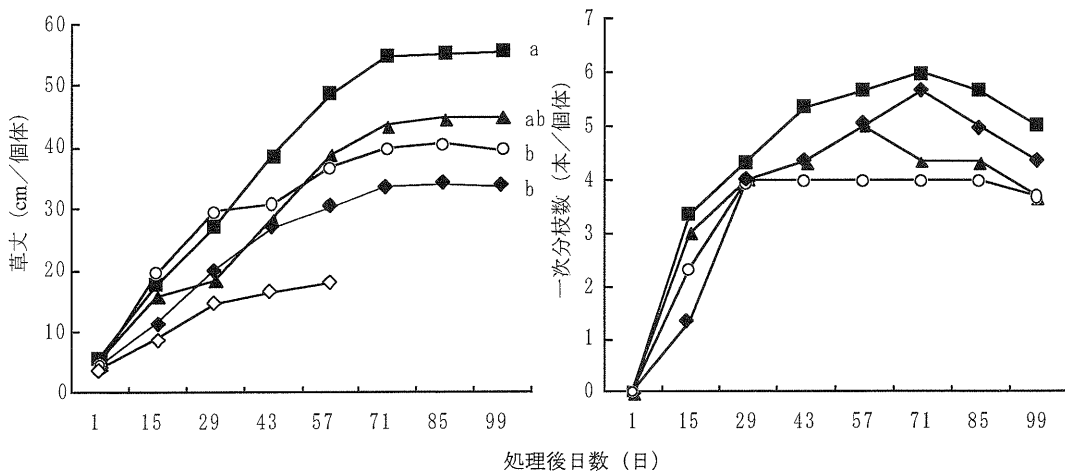


図-6 遮光下におけるマルバツユクサの生育の推移
※図中のアルファベットは5%レベルで有意差あり (Tukey's test)
遮光率: ●:0% (無処理), ■:18%, ▲:50%, ○:86%, ◇:96%

表-2 遮光下において生育したマルバツユクサの苞形成および種子生産

遮光率 (%)	地上部			地下部		
	苞数(個)	大種子数(粒)	小種子数(粒)	苞数(個)	大種子数(粒)	小種子数(粒)
0(無処理)	36 ^{ab}	46 ^{ab}	134	9	8	16
18	49 ^a	71 ^a	190	13	11	11
50	30 ^{ab}	43 ^{ab}	110	6	6	4
86	21 ^b	29 ^b	85	4	3	4
96	—	—	—	—	—	—

注1) 数値は1個体当たりの平均値

注2) Tukey法により、異なるアルファベットは5%レベルで有意差あり

粒ずつ播種し、3葉期にポット当たり1個体となるように間引いた。その時、ポットは18%、50%、86%および96%の遮光下に置き、処理後1週間毎に個体の草丈、主茎長、1次分枝数、地上部に形成された苞数および種子数を調査した。また、各個体について50%以上が枯死した時に抜き取り、地下部に形成された苞数および種子数についても調査した。

その結果、遮光処理後29日目までは、86%遮光下において生育した個体の草丈が最も高くなったが、それ以降は18%遮光下での場合に高く推移した。処理後99日目において草丈が最も高かったのは18%遮光下であり(55.3cm)、次いで50%(44.8cm)、86%(39.5cm)となり、0%(無処理)下では最も低く推移した(33.8cm)。一方、96%遮光下における個体は処理後57日目まで生育したが、その後は枯死した。一次分枝数についても、18%遮光下で生育した場合において最も多くなり、処理後71日目に6本となったが、その後は次第に減少した。一方、86%遮光下で生育した場合、処理後29日目における一次分枝数は4本となり、その後は変化しなかった(図-6)。18%遮光下において生育した個体において、地上部に形成された苞数は49個となり最大であったが、遮光率が高くなる程苞数は有意に減少した。地上部における大種子の粒数は、18%遮光下で生育した場合に最も多くなって71

粒が結実していたが、遮光率の増加に伴って減少した。小種子は、どの遮光条件下においても同程度の粒数となった。一方、地下部においては苞数および大小種子粒数共に18%遮光下で生育した個体の場合に多かったが、その他の遮光下で生育した場合と比較して有意差は認められなかった(表-2)。

以上の結果から、マルバツユクサは18%程度のわずかな遮光下であっても無遮光下の場合と比較して大きく生育できること、またその場合に結実する種子も多くなることが分かった。Kim and DeDattaの実験では、播種後45日目におけるマルバツユクサの草丈は21%遮光下で最も高かったが、葉数、分枝数、地上部および地下部苞数あるいは乾物重は無処理で最も多くあるいは大きくなり、また播種後100日目における地上部の大小種子数は無処理で最も多かったが、地下部の大小種子数は遮光による差異が見られなかったとしている⁶⁾。本実験では、18%遮光下の場合にマルバツユクサは最も大きく生育でき、また最も多く地上部の大小種子を生産したことから、フィリピンあるいは日本において発生するマルバツユクサの生態が異なっている可能性が示唆された。一方、本実験では光強度の調節について寒冷紗を用いて行ったが、寒冷紗を透過する光と実際の果樹冠下における透過光とは質的に異なっているものと考えられる。

したがって、今後は光質とマルバツユクサの生育との関係について再調査する必要がある。

3. 数種茎葉除草剤の処理がマルバツユクサに及ぼす影響

現在まで、日本においてマルバツユクサへの除草剤処理による除草の検討がなされていないため、防除技術の確立のために早急に基礎的データを構築しておく必要がある。そこで、本実験は数種の茎葉処理除草剤を供試して、マルバツユクサへの影響と除草効果について検討した。なお、供試除草剤はグリホサートアンモニウム塩、グリホシネートおよびジクワット・バラコート[®]の3剤の茎葉処理剤とした。高密度でマルバツユクサが自然発生する果樹園において前記3剤を処理し、その殺草程度について1ヶ月間調査した。処理時におけるマルバツユクサの生育について、表-3に示す。試験区は1区を2×2mとし、殺草程度は達観により5段階評価した。

その結果、グリホサートアンモニウム塩の場合、500ml以上の薬量において処理後22日目以降の殺草程度が高かった。グリホシネートの場

表-3 除草剤処理時におけるマルバツユクサの生育^{※1}

草丈 (cm)	55.2±11.1 ^{※2}
分枝数 (本)	3.4±2.2
地上部生体重 (g)	17.0±14.2
地下部生体重 (g)	0.7±0.5
地下走出枝数 (本)	5.5±3.2
地下部花序数 (個)	6.3±5.0

※1 2004年7月1日の調査

※2 1個体当たりの平均値±標準偏差

合、500mlおよび1000mlの薬量において処理後14日目に、また2000mlの薬量において処理後7日目に極大の殺草効果が認められた。しかし、いずれの薬量においても、処理後14日目以降に薬剤が付着せず枯死に至らなかった植物体下部からの再生が認められた。ジクワット・バラコートの場合、1000ml以上の薬量において、処理後4日目で極大の殺草効果が見られた。しかし、1000mlの薬量では処理後7日目より、2000mlの薬量では処理後14日目より薬剤が付着せず枯死に至らなかった植物体下部からの再生が認められ、処理後22日目には生育が回復していた(表-4)。

以上の結果から、マルバツユクサの発生個体

表-4 マルバツユクサに対する各種除草剤の殺草効果

薬剤名	薬量 /10a	散布水量 /10a	処理後日数・殺草程度					備 考
			+4	+7	+14	+22	+28	
グリホサート アンモニウム塩	250ml	50L	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	
	500ml	"	2.0	2.5	3.0	<u>4.0</u>	<u>4.5</u>	
	1000ml	"	2.0	3.0	3.0	<u>4.0</u>	<u>5.0</u>	
	2000ml	"	2.5	3.0	3.5	<u>4.5</u>	<u>5.0</u>	+28より後発生あり
グリホシネート	300ml	100L	2.0	3.0	3.5	3.0	2.5	+14より再生始
	500ml	"	3.0	3.5	<u>4.0</u>	<u>4.0</u>	3.5	+14より再生始
	1000ml	"	3.0	3.5	<u>4.0</u>	<u>4.0</u>	<u>4.0</u>	+14より再生始
	2000ml	"	3.5	<u>4.0</u>	<u>4.5</u>	<u>4.5</u>	<u>4.5</u>	+14より再生始
ジクワット・ バラコート	600ml	100L	3.5	<u>4.0</u>	<u>4.0</u>	3.5	2.5	+14より再生始, +22回復, +28後発生あり
	1000ml	"	<u>4.0</u>	<u>4.0</u>	<u>4.0</u>	3.5	2.0	+7より再生始, +22回復
	2000ml	"	<u>4.5</u>	<u>4.0</u>	<u>4.5</u>	<u>4.0</u>	3.5	+14より再生始, +22回復, +28後発生あり

※1 殺草程度: 0; 無, 1; 小, 2; 中, 3; 大, 4; 極大, 5; 完全枯死

※2 薬剤処理日: 2004年7月1日

※3 下線部は極大以上の殺草効果が見られた場合を示す

密度が高い圃場条件下において、グリホシネートおよびジクワット・バラコートのような接触型茎葉除草剤における影響は速効であった。しかし、薬剤が付着せず枯死に至らなかった植物体下部からの再生が認められ、その後生育が回復していた。また、地上部は枯死したものの地下部は生存しており、そのため地下部において苞が形成され、さらには花芽が受精して種子を結実している可能性が示唆された。一方、グリホサートアンモニウム塩のような移行型除草剤における影響は遅効であったが、処理後1カ月目における殺草効果は高く、また地下部の枯死も観察された。これらのことから、マルバツユクサが高密度下で大きく繁茂していた場合、移行型の茎葉処理剤による除草効果は高いものと考えられた。今後は、発生個体密度が低いあるいは草丈が低い条件下でのマルバツユクサに対する除草剤の影響についても検討する必要がある。

アメリカでは、近年遺伝子組み換えワタの不耕起栽培圃場下においてマルバツユクサの多発生が見られるため、グリホサートを主体とした土壌処理型除草剤との同時処理による防除の可能性について検討がなされている¹⁾。その結果、グリホサートのみに依存した除草体系はマルバツユクサの防除に不十分であること、また生育の進んだ個体にはグリホサートの効果が低いことが問題とされた。日本では、先にも述べたように、種子のタイプによっては長期に渡り出芽することから、出芽後におけるグリホサート剤の処理後も断続的に発生が見られ、そのために年1回での除草体系では防除できないものと考えている。したがって、発生活長期の長いマルバツユクサに対して、年間を通じてどの時期にどのような除草剤を処理すればよいのか、有効な

防除体系を早急に解明することが必要であろう。

4. マルバツユクサにおける今後の研究課題

これまでに実施した研究結果から、マルバツユクサの発生活長は長く、特に4月～5月に発生した個体においては地上部および地下部合わせて1個体当たり2,000～3,000粒の種子を結実することが分かり、それらが翌年の発生源となっている可能性がある。地表に近い程マルバツユクサ種子は容易に発芽できることから、これら種子を耕起により土中深く埋土することで発生が抑えられると思われるが、不耕起栽培下における防除手法については今後検討しなければならない課題であろう。また、若干の遮光下であってもマルバツユクサは大きく生育することができ、またより多くの種子を結実することが分かった。このことから、遮光下となりやすい場所、例えば果樹園内では樹冠下、畑圃場内では作物が大きく生育した段階での畝間等に発生した個体を徹底して防除する必要がある。また、九州の柑橘園では、梅雨時期から収穫前にかけて果樹根における吸水制限のために白色マルチで地表を覆う管理方法もあるが、その場合マルチを透過した光によりマルバツユクサは容易に発生して生育でき、さらには種子の結実までに至る可能性が示唆された。一方、除草剤によるマルバツユクサの防除については、本実験では茎葉処理型除草剤のみを供試したが、今後はアメリカでの事例のように、土壌処理型除草剤との併用による除草効果についても検討しておく必要があると考えている。現在、日本におけるマルバツユクサの多発地は関東以西の果樹園が主であるが、今後発生地域が拡大してゆけば当然畑地にも侵入し、アメリカのように本草種が主要雑草種に位置付けられるようになる可能性もあ

る。したがって、ここに記載する内容以外の生態について解明するとともに、様々な作物栽培下におけるマルバツユクサの防除体系についても早急に確立しておかなければならない。

謝 辞

本研究の一部は、全国農業協同組合連合会(JA全農)・肥料農薬部・福岡肥料農薬事業所からのご支援により実施致しました。ここに篤く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) Culpepper, A.S., J.T. Flanders, A.C. York, and T.M. Webster 2004. Tropical spiderwort (*Commelina benghalensis*) control in glyphosate-resistant cotton. Weed Tech. 18, 432-436.
- 2) Holm, L.G., D.L. Plucknett, J.V. Pancho and J.P. Herberger 1991. The World's Worst Weeds -Distribution and Biology-, Krieger Publ. Co., Malabar, Florida, 225-235.
- 3) Kaul, V., A.K. Koul and M.C. Sharma 2000. The underground flower. Current Sci. 78, 39-44.
- 4) Kim, S.Y., S.K. DeDatta and B.L. Mercado 1990. The effect of chemical and heat treatments on germination of *Commelina benghalensis* L. aerial seeds. Weed Res. 30, 109-116.
- 5) Kim, S.Y. and S.K. DeDatta 1993. Ultra-structure of seed coat and its relation to the germination of *Commelina benghalensis* L. Seeds. Philipp. J. Weed Sci. 20, 1-7.
- 6) Kim, S.Y. and S.K. DeDatta 1993. Effect of nitrogen fertilizer, shading and photoperiod on the growth and seed production of *Commelina benghalensis* L. Philipp. J. Weed Sci. 20, 8-14.
- 7) Matsuo, M., H. Michinaga, H. Terao and E. Tsuzuki 2004. Aerial seed germination and morphological characteristics of juvenile seedlings in *Commelina benghalensis* L. Weed Biol. Manage. 4, 148-153.
- 8) 徐 錫元 2005. 東海地方のカキ園における主要雑草～愛知県豊橋市・新城市および岐阜県糸貫町での調査結果～. 雑草研究 50 (別), 30-31.
- 9) 竹松哲夫・一前宣正 1997. 世界の雑草Ⅲ－単子葉類－, 全国農村教育協会, 東京, 72-76.
- 10) Walker S.R. and J.P. Evenson 1985. Biology of *Commelina benghalensis* L. in south-eastern Queensland. 2. Seed dormancy, germination and emergence. Weed Res. 25, 245-250.
- 11) Wilson, A.K. 1981. Commelinaceae- A review of the distribution, biology and control of the important weeds belonging to this family. Tropical Pest Manage. 27, 405-418.