

中山間地域農地斜面の雑草管理の実態と生物的管理法

愛媛県農業試験場 川崎哲郎

1. はじめに

中山間地域にある農地、特に水田は、生産の場としてだけでなく、環境や生態系保全に占める役割の重要性はよく知られているが、ほ場整備の遅れもあって放棄され、あるいは植林される場合が多くなっている。

過疎・高齢化が進むこれらの地域では、このような農地の管理が極めて困難な状況にあるが、例えば水田経営が行われていても、斜面など付帯施設までは手が回らない実状にある。農地斜面（農地斜面における管理作業は水田ばかりでなく普通畑や樹園地等の法面すべてに該当するので、本論では水田畦畔法面に限定する場合以外は農地斜面と呼ぶ）の管理は万一崩壊すると二次災害も含めて周辺に大きな災害をもたらす点で重要である。

一方、ほ場整備を行った場合でも、これら傾斜地帯では、斜面長・段高さが大きくなるために、農地斜面の管理に多大の労力が必要である。従来、農地斜面の雑草は飼料・肥料の供給源として大きな役割を有していたが、現在ではこれらの役割もほとんどなくなり、刈取った雑草をその場に放置している場合が多い。したがって、高齢化の進展と相伴って、雑草の管理自体が重労働で苦痛を伴う作業となっている。

さらに、傾斜地における斜面の草刈作業は危険を伴っており、動力刈払機（以下刈払機）と

呼ぶ）を利用した草刈作業時の事故の発生が少なくない。

また、低平地の水田地帯においては、近年農作業の受委託あるいは農地の貸借により稲作経営が大規模化する方向にある。このような低平地では、機械の大型化・高性能化によって省力化が進み、稲作経営は1ha当り136時間程度で作業が可能となっている川崎ら1997)。ただし、この作業時間には、水路の維持管理・畦畔の雑草管理作業が含まれていない。

水路の維持管理は集落単位で行うべきであると考えられるが、畦畔の雑草管理は経営者自体が行わねばならず、この作業が経営規模の拡大を阻害する一つのネックになると考えられる。

雑草管理作業を軽減するためには種々の方策があるが、その一つとして植生で地上部を密に覆って雑草の発生を抑制するという生物的管理法（生物的管理法とは、雑草を他の植物によって制御し、人力や機械力あるいは薬剤などで駆除する労力を省くことを指す）がある。

生物的管理法に関しては、河川の堤防斜面について、造園用樹草の利用性、防災の見地からの雑草類の利用、導入した植生の刈込み時期などの報告（江崎ら1992, 1994）があるが、農地斜面における植生の利用性や雑草の発生への影響については報告例が少ない。一方、観察によれば、公園や庭等の地被植物植栽地においては

表－1 畦畔法面の雑草管理に関する聞き取り調査結果

平均傾斜度	9.8 度
草刈作業の回数	3.9 回
草刈作業の時期	雑草の生育状態により判断（草丈20～30cmを目安）
耕地面積10a・1回当りの草刈作業時間	3.5 時間
耕地面積10a当り年間草刈作業時間	13.7 時間

雑草がほとんど発生していない場合がよくみうけられる。

これらのことから、地上部を被覆する傾向が強い植物によって雑草が抑制でき、管理労力が軽減できるものと考えられる。

そこで、筆者らは、中山間地域における農地斜面の雑草管理実態、光の透過度が雑草の発生に及ぼす影響や地被植物植栽地における光環境と雑草の発生状況等について調査を行ってきたが、その結果の概要について述べてみたい。

2. 雑草管理の実態

(1) 聞き取り調査の結果

愛媛県における代表的な中山間地域（ほ場整備未施工）である伊予郡広田村で、畦畔法面における管理方法、水稻作期間中の草刈作業の回数、労働時間等について聞き取り調査を行った。その結果は表－1に示したとおりであった。

県内における畦畔法面の除草作業は、一般に、鎌、刈払機、除草剤などが使用されているが、この地域ではほとんどが刈払機を使用しており、刈払機の刈残し部分に鎌を使用している。

なお、除草剤による除草は刈払機と鎌による除草に比べて労力を軽減できるが、現実には除草剤を使用した場合、畦畔法面が緩み崩壊を引き起こす危険があるのでほとんど使用されていない。

草刈作業の回数は各農家によって異なるが、全く草刈を行わない農家はなく、少ない農家で3回、多い農家は7回で、4回実施している農家が大半を占め、平均で3.9回実施している。

草刈作業は雑草の生育状態により作業時期を決め、草丈20～30cmを目安に行っている。

作業時間は水田の立地条件によって異なるが、耕地面積10a・1回当り平均3.5時間を要している。したがって、水稻作期間中の10a当り作業時間は平均13.7時間を必要とすることになり、先に述べた稲作経営に要する作業時間と比較しても、畦畔の雑草管理は水田経営にとって負担の大きな作業となっている。

(2) 畦畔法面の草刈作業時間

愛媛県において代表的なほ場整備地区である東温市上林（中山間地域）2ヵ所、西予市（盆地）2ヵ所、西条市（海岸に近い低平地）1ヵ所の合計5ヵ所について、草刈作業が必要な面積と草刈作業時間を調査した。その結果は表－2に示したとおりであった。

草刈作業が必要な面積（耕地面積10a当り）

表－2 ほ場整備水田における草刈作業面積と作業時間

項目 場 所	作業面積 (㎡)	1回当り作業 時間 (分)	年間作業時間 (時)	平均傾斜度 (度)
東温市上林A	343	213	13.8	8.1
東温市上林B	154	95	6.2	4.3
西予市清沢	68	42	2.7	2.1
西予市岩城	53	33	2.1	1.7
西条市禎瑞	39	24	1.6	0

注) ①作業面積、作業時間はいずれも耕地面積10a当りの換算値
 ②作業時間は、機械の点検整備、燃料補給、休憩、自宅からほ場までの移動等の時間を除いたほ場での純粋な作業時間
 ③年間作業時間は、年に3.9回の草刈作業をした場合の換算値

は、東温市上林で各々343㎡、154㎡、西予市では68㎡、53㎡、西条市39㎡で、中山間地域は低平地に比べて著しく大きい。

耕地面積10a・1回当りの草刈作業時間は、東温市が213分及び95分、西予市42分及び33分、西条市24分となる。すなわち、年間3.9回の草刈作業を行うとすれば、耕地面積10a当りの年間の草刈作業時間は各々13.8、6.2、2.7、2.1、1.6時間となる。

これらの値は作業中の燃料補給や休憩時間、あるいは機械の点検整備、刈刃の交換や畑までの移動時間等を含んだものではなく、実際の作業時間は上述した時間の2～3割増になると考えられる。したがって、草刈作業に必要な年間の労働時間は中山間地域の東温市で7～18時間/10a程度と多く、傾斜勾配が緩やかで大規模経営が可能と考えられている西予市、西条市では1.9～3.5時間/10a程度となる。

水稻作においては、将来10haあるいは20ha規模の大規模経営を行う必要があるといわれている。

中山間地域は低平地に比べると作業効率が悪く、このような大規模経営は困難であると思われるが、中山間地域といえども、水稻作を基幹とした農業生産を行おうとすれば、できる限り省力化を図る必要がある。

水路の維持管理・畦畔の雑草管理を除いた水稻作における作業時間は、大型機械を使用すれば約136時間/haで、しかも育苗及び乾燥・調整・出荷作業を育苗センターやカントリーエレベーターあるいはライスセンターに委託するとすればわずか74時間/ha程度である（川崎ら1997）。

表－3 光の透過度と一年生雑草の発生

雑草の種類	相対照度 (%)			
	100%	21.8%	5.8%	1.5%
カヤツリグサ	252	6	0	0
メヒシバ	76	6	0	0
オヒシバ	17	0	0	0
タカサブロウ	14	2	0	0
ノゲシ	12	0	0	0
イヌガラシ	32	18	0	0
オオアレチノギク	3	4	0	0
スズメノカタビラ	1,112	1,816	1,352	1,484
オオイヌノフグリ	218	454	258	32
合 計	1,736	2,305	1,610	1,516

注) ①表内の数字は雑草の発生量（本/㎡）

②1993年8月12日にロータリによる耕うんを5回行って殺草した後、シルバーポリエチレンフィルムを一重、二重、三重に被覆して各種の相対照度を設定した。以後自然状態で放置し、10月5日に雑草の発生量を調査した。

③相対照度＝（地表面の照度/被覆面上の照度）×100（%）

しかしながら、東温市上林のような中山間地域では、米の生産に直接関係のない畦畔の雑草管理作業に70～180時間/haを必要とし、純粋な米の生産に必要な作業に匹敵する程度あるいはそれ以上の労働力が必要である。このことから、中山間地域の水稲作経営において、雑草管理作業が非常に厳しい作業であることがよくわかる。

また、西予市、西条市のような傾斜の緩やかな大区画水田でも雑草管理作業に19～35時間/ha程度を必要とし、純粋な米の生産に係る必要な作業の約2割を占める。

3. 地被植物植栽地における光環境と雑草の発生

(1) 光の透過度が雑草の発生に及ぼす影響

1) 光の透過度と一年生雑草の発生の関係について調査した結果は表－3に示したとおりであった。

本調査で発生した雑草は夏生一年草4種、越年草5種の計9種である。

夏生一年草についてみると、カヤツリグサ、

表-4 光の透過度とヨモギの発生

相対照度		100%	21.8%	5.8%	1.5%	備考
発生量 (本/m ²)	4月13日	812	664	732	700	刈取り直前（シルバーポリ被覆）
	5月13日	1,232	1,200	732	464	刈取り後30日
	6月2日	1,232	1,204	728	160	刈取り後50日（調査後刈取り）
	6月24日	1,120	1,048	608	220	刈取り後22日
	7月26日	1,172	1,088	468	172	刈取り後55日
7月26日の根量(g/m ²)		321.2	209.6	91.1	64.8	

注) ①ヨモギの群生地において各種の相対照度を設定した後、4月13日及び6月2日に地際からヨモギを刈取り、その後の発生量(本/m²)を調査した。

メヒシバは、対照区では各々252本/m²、76本/m²と発生が多かったが、相対照度21.8%ではいずれも6本/m²に減少し、相対照度5.8%以下では発生が全く認められなかった。

オヒシバ、タカサブロウにおいても、相対照度の低下に伴って発生が著しく減少する傾向がみられ、対照区では各々17本/m²、14本/m²であったが、相対照度21.8%で各々0本/m²、2本/m²となり、相対照度5.8%以下では発生がなかった。

メヒシバ、オヒシバ、カヤツリグサ、タカサブロウは生育期間が4～10月で、生育期間中絶えず発芽する夏生一年草で、夏生一年草はいずれも光感受性が強く、被覆によって発生が抑制されることが明らかであった。

次に、越年草についてみると、ノゲシは光の感受性が強く、対照区では12本/m²であったが、相対照度21.8%以下では発生がみられなかった。

イヌガラシ、オオアレチノギクにおいても、ノゲシほどではないが光の感受性がみられ、対照区では各々32本/m²、3本/m²であったが、相対照度21.8%で各々18本/m²、4本/m²、相対照度5.8%以下では発生が認められなかった。

一方、スズメノカタビラ、オオイヌノフグリにおいては、相対照度による明瞭な差異は認められなかった。

越年草のうち光の感受性が強かったノゲシ、

イヌガラシ、オオアレチノギクは、10月頃に発芽した後ロゼットを形成して越冬し、翌年の春に成長する草種である。

このように夏生一年草及び越年草のうちロゼットを形成して越冬する草種の発生は光の透過度と深い関係があり、相対照度5.8%では発生が認められなかった。

他方、越年草のうち光の感受性が弱かったスズメノカタビラ、オオイヌノフグリは、10月頃に発芽するが冬期は生育が進まず、翌年の春になってから生育が旺盛になるといわれている。しかして、冬期(2月)の観察によれば、両者ともに周辺では多く発生しているにもかかわらずシロツメクサの植栽地では発生が少なかった。したがって、地被植物で光の透過を遮断すれば、光の感受性が強い草種ばかりでなく、スズメノカタビラやオオイヌノフグリのような光の感受性が弱い越年草においても発生を抑制できる可能性があり、今後さらに調査が必要であると考えられる。

2) 光の透過度と多年生雑草の発生

光の透過度が地下茎から萌芽する多年生雑草の発生に及ぼす影響を明らかにするため、相対照度を100% (対照区)、21.8%、5.8%、1.5%とした場合について、地際部から刈取った後のヨモギの発生量及び根量を調査した。その結果は表-4に示したとおりであった。

対照区（相対照度100％）についてみると、当初812本/m²であったが、1回目の刈取り後1.5倍程度に増加し、以後は変化しなかった。

相対照度21.8％においても刈取り後著しく増加し、対照区とほぼ同様の傾向を示した。

相対照度5.8％においては、1回目の刈取り後は当初とほぼ同数の発生量を示したが、2回目の刈取り後には発生量が減少し、当初の約64％となった。

相対照度1.5％は、5.8％よりさらに発生が少なくなり、2回目の刈取り後には当初の23％程度となった。

次に、2回目の刈取り55日後におけるヨモギの根量についてみると、対照区は321.2 g/m²と多かったのに対し、相対照度21.8％では209.6 g/m²と減少し、対照区の約65％であった。相

対照度5.8％、1.5％ではさらに少なくなる傾向を示し、各々91.1 g/m²、64.8 g/m²と対照区の28.4％、20.2％であった。

このように、相対照度の低下に伴って地際部から刈取った後のヨモギの発生量、根量は、21.8％区を除いて顕著に減少する傾向を示した。なお、相対照度21.8％ではヨモギの発生が対照区とほぼ同数であったにもかかわらず根量は65％に減少した。これは、光の透過が低下することによって光合成が抑制され、その結果として根量に影響したものと考えられる。

本調査結果は、地被植物植栽地に発生したヨモギを手取り除草（この場合地下茎は残る）した場合のヨモギの状態変化を想定することができる。したがって、地被植物で地表面を被覆し光の透過を遮断するとともに、人力による除草

作業を行うことによって、地下茎から萌芽する多年生のヨモギでさえ発生を抑制できるものと考えられる。

(2) 地被植物植栽地における光環境と雑草の発生

表－5は地被植物植栽地における相対照度と雑草の発生状況を調査した結果である。

表から明らかに、シロツメクサ、マツバギクの植栽地では、相対照度がいずれも

表－5 被植物植栽地における光環境と雑草の発生

		シロツメクサ		シバザクラ		マツバギク	
		植栽地	対照区	植栽地	対照区	植栽地	対照区
相 対 照 度		0.1%	—	5.8%～26.1%	—	0.1%	—
雑 草 の 種 類	オオアレチノギク	2.7	0	0	14	0	—
	オヘビイチゴ	0	0	1.2	0	0	—
	カタバミ	0	0	0	10	0	—
	コメヒシバ	0	0	2.6	44	0	—
	スイハ	0.3	0	0	0	0	—
	スギナ	0	0	24	56	5.2	—
	セイダカアワタチソウ	1.3	5	0	0	0	—
	タカサブロウ	0.3	0	0	0	0	—
	タンポポ	0	0	0	0	0.7	—
	チガヤ	0	0	1.2	2	0.3	—
	ノゲシ	1.3	21	0	0	0	—
	ハコベ	0	0	0	0	0.3	—
	メヒシバ	0	572	0	213	0	—
	ヤブマメ	0	0	6.8	42	0	—
	ヨメナ	0	0	0	0	0.3	—
ヨモギ	1.3	180	1.2	24	0	—	
合 計		7.2	778	37.0	405	6.8	—
調 査 期 日		1993年7月15日		1993年8月19日		1993年6月20日	

注) ①表内の数字は雑草の発生量（本/m²）

②シバザクラはまだ被覆が不十分な状態

0.1%と光の透過は少なく、さきに述べた雑草の発生を抑制できる5.8%以下の相対照度を示した。

一方、シバザクラの植栽地では株元部5.8%に対して先端部は26.1%と比較的大きな相対照度を示した。したがって、もう少し生育が進み被覆密度が高くなれば全面を相対照度5.8%以下に抑えることができるものと推察される。

雑草の発生は光の透過度とほぼ対応した関係を示し、いずれの植栽地においても対照区に比べると雑草の発生が極めて減少した。

すなわち、雑草の発生は対照区では405~778本/m²と多かったのに対し、地被植物植栽地においてはシロツメクサ及びマツバギクの植栽地では7本/m²程度、被覆が不十分であるシバザクラの植栽地でも37本/m²と少ない傾向が認められた。

4. おわりに

中山間地域では農地斜面の雑草管理に多大の労力を必要とする。しかもその作業は一般に夏の暑い時期に多いもので、農業従事者が高齢化・婦女子化してきた昨今では危険や苦痛を伴う作業となっている。

一方、耕地雑草のうち70%は光が当たらないと発芽が誘起されないといわれている(植木ら1977)が、本調査の結果は、地被植物で光の透過を遮断すれば雑草の発生を抑制でき、農地斜面の管理方法として一つの有力な方法であることを示している。

このような、自然環境を利用した農地斜面の雑草管理を行う生物的管理法は最も望ましいも

のと考えられる。この場合、草丈が低く(およそ20~30cm以下)、地表面を密に覆って雑草を制御し、美しい景観が形成でき、できれば花をつけるような植生の導入が望まれる。生物的管理法を確立するためには、農地斜面に適した地被植物の選定、植生による雑草制御機構の解明、適正な播種・移植時期並びに栽植密度、移植労力の軽減方策、生育初期段階での除草管理労力軽減対策、長期間維持するための管理方法など種々の検討が今後の課題である。

なお、これらの技術が確立できれば、農村公園としての利用、ルーラルツーリズムなどに活用でき、農村と都市の交流に資するものと考えられる。

引用文献

- 植木邦和ら(1977) 雑草防除大要 養賢堂
- 江崎次夫ら(1992) 造園用樹草の現存量と根系の強さについて 造園雑誌第55巻第5号 p181~186
- 江崎次夫ら(1992) 防災的見地からみた堤防のり面雑草類の利用 雑草研究 Vol. 37(3) p239~247
- 江崎次夫(1994) 堤防のり面植生の刈取り時期について 日本雑草学会中国・四国支部研究会会報p240
- 川崎哲郎ら(1998) 一農作業の現状と作業合理化のための技術的課題— 西南暖地における大規模稲経営の確立に関する研究 農作業研究第33巻第4号 p197~204
- 三上常夫ら(1992) グラウンドカバープランツ ワールドグリーン社