

埋土種子の発芽法を 主体とした水田雑草調査

財団法人日本植物調節剤研究協会研究所 金久保 秀輝

はじめに

一発処理剤が昭和58年に普及され始め約15年が経過しており、雑草草種の変遷や発生密度の変化が予測される今、全国的な雑草発生実態調査が必要となっている。

除草剤使用にあたって重要なことは、発生する雑草の種類を把握しそれに対応した適切な除草剤を選択することである。また除草剤使用量

の軽減化および効率的な使用にとっても雑草の発生動向の把握は重要である。

通常雑草発生前に除草剤が散布されるため、現地水田の実態の調査は難しい面が多いが、全国的調査としては、過去植調協会によるアンケート調査結果においてコナギ、マツバイ、ウリカワ、ヒルムシロの減少、ノビエ、ミズガヤツリもわずかに減少の傾向にあり、一方オモダカ、

表-1 雑草調査・土壌採取圃場の場所と雑草管理等の概況

圃場名	場 所	土 壌 型	圃 場 面 積	作 付 体 系・作 期 等	施 用 除 草 剤
A (竜ヶ崎Ⅰ)	竜ヶ崎市宮淵	灰色低地土	4 2 a	単作・早植	H7:サークD 1キロ粒剤 H8:サークD 1キロ粒剤
B (竜ヶ崎Ⅱ)	竜ヶ崎市宮淵	灰色低地土	3 0 a	単作・早植	H7:サークD 1キロ粒剤 H8:サークD 1キロ粒剤
C (牛久Ⅰ)	牛久市岡見	多湿黒ボク土	2 5 a	単作・普通期	H7:アピロサン粒剤 H8:カルショットフロアブル剤
D (牛久Ⅱ)	牛久市上柏田	多湿黒ボク土	2 0 a	単作・普通期	H7:アクト 1キロ粒剤 H8:カルショットフロアブル剤 →中期剤
E (真岡Ⅰ)	真岡市清水	多湿黒ボク土	2 8 a	田畑輪換 (稲2〜3作―二条 大麦―大豆)	H7:サークD 1キロ粒剤 →サークD 1キロ粒剤 H8:クサメツフロアブル剤 →サークD 1キロ粒剤
F (真岡Ⅱ)	栃木県 二宮町古山	灰色低地土	3 5 a	単作・早植	H7:サークD 粒剤 H8:スパーキスター1キロ粒剤
G (結城Ⅰ)	結城市山川	灰色低地土	5 5 a	単作・早植	H7:カルショットフロアブル剤 H8:カルショットフロアブル剤 →サークD 1キロ粒剤
H (結城Ⅱ)	結城市下り松	灰色低地土	1 4 a	二毛作 (稲→二条大麦)	H7:ワンオール粒剤 H8:ワンオール粒剤
I (加須Ⅰ)	加須市志多見	灰色低地土	1 0 a	単作・普通期	H7:シーセツフロアブル剤 H8:シーセツフロアブル剤
J (加須Ⅱ)	加須市平永	灰色低地土	1 2 a	単作(湛水直播)	H7:サンハート粒剤 →フッショ粒剤 H8:サンハート粒剤 →フッショ粒剤

注) 単作圃場は休閑期にロータリーによる攪拌耕を3回(Jは4回)実施、土壌採取時の耕土層は12〜15cmであった。

クログワイ、セリが増加、またホタルイも地域的に増加している傾向が伺える。現在では、これらの傾向とともに地域的に特異な雑草が増加していることも推測されている。

そこで現在の慣行的な水稻の栽培・雑草防除下においてどのような雑草がどの程度発生しているか発生分布の現状を把握するため、水田の雑草発生状況を採取土壌サンプル埋蔵雑草種子の出芽から推定する方法を中心として調査を実施した。平成7年から9年にかけて関東地域平坦部の圃場10筆を対象に、予備実験の結果を踏まえ土壌中の埋蔵種子の出芽実験を行うとともに各圃場の立毛内、収穫後の残存雑草調査を実施したので、その結果について報告する。

1. 調査実施圃場

調査圃場は、土壌型、作付体系、栽培法を考慮して選定した。茨城県竜ヶ崎・牛久地区（利根川下流域）については圃場管理状況の異なると思われるそれぞれ2圃場を選定した。さらに栃木県真岡・茨城県結城地区（鬼怒川・小貝川中下流域）、埼玉県加須地区（利根川中流域）の沖積および洪積土壌については各地区の当該農業改良普及センターの紹介で地域の中核農家の多様な水田6筆を選定した（表-1）。

2. 調査方法

（1）土壌中の埋蔵雑草種子の出芽調査

各圃場より平成8年春、入水直前に土壌採取を実施した。土壌採取は圃場を長辺に沿って5分割しそれぞれをさらに10等分した場所から1ヶ所当たり直径・高さ5cmの採土管を用い、表層から15cmまで3層に分けて採土し、各層別に10点の採取土壌を一括した（図-1）。なお圃場は全てロータリー耕跡のため、地表面を木製の

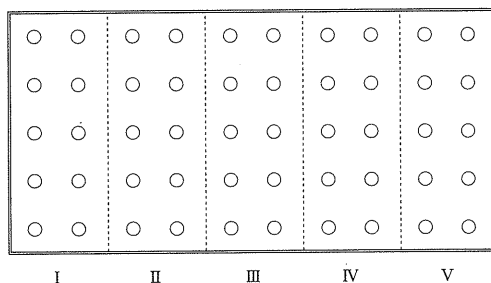


図-1 圃場からの土壌採取図

○：土壌採取地点

直径、高さ5cmの採土管で1ヶ所当たり表層から15cmまでの3層を採取し、ブロック（I～V）ごとに層別に10点を一括した。なおI、J圃場は3分割（I～III）で実施した。

コテで数回たたいて鎮圧、均平化した後、採土した。採取土壌は風乾後砕土し、2mmのふるいを通して5℃下に保存し実験に供試した。

出芽実験は予備試験の結果を踏まえ、採土管3個分（面積にして0.588㎡）を底面225×145mm、深さ70mmのプラスチック製ポットに入れ土層8～12mmの状態として5連制で実施した。

各ポットはガラス室内に設置し、水分を潤土から約20mm水深の湛水状態に保持し、2回の出芽調査を実施した。第1回は平成8年10月から翌年2月まで行った後、土壌を風乾し再度同年6月から8月まで継続調査した。第2回は保存しておいた同一採取土壌を用い、平成9年6月から12月まで6ヶ月間にわたり出芽を調査した。

出芽調査は土壌より出芽した幼植物の種名が判明次第抜き取り、ウキクサ類を除く顕花植物の総数を平方メートル当りに換算し表示した。なお不明個体については成植物に養成した後同定した。なお実験期間中、藻類の発生がみられたので網で適宜すくいとった。

（2）採土圃場の現地調査

平成8・9年の2年間、水稻立毛内および収穫後の2時期に調査を実施した。立毛内調査は施用された除草剤の効果が持続している6～7

月(移植後40~50日), 収穫後調査は9月に, いずれの場合も1 m²枠を使用し圃場の対角線上5ヶ所について枠内の発生雑草を計数した。さらに1 m²枠内の調査では確認できなかった発生量の少ない草種を捕捉するために2~3人で圃場全体へ踏み込み, それらの草種および発生数について達観的に調査した(図-2)。調査結果は平成8・9年の平均値を示した。

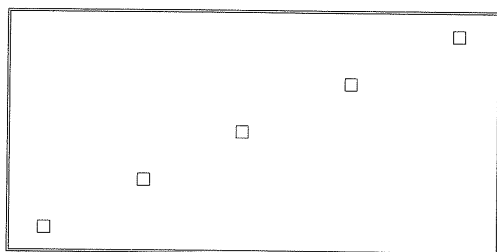


図-2 圃場の雑草調査地点

3. 調査結果および考察

採取土壌からの埋土雑草種子の出芽数は圃場により著しい差異があり, 土層0~15cmの夏生雑草の総計が最大のD圃場(牛久地区Ⅱ) 109,400個体/m²から最低のI圃場(加須地区Ⅰ) 6,340個体/m²までの幅がみられた(表-2)。また今回の調査から土層別の夏生雑草の出芽数については, 10調査圃場全体に対し0~5cm層が約30%, 5~10cm層約37%, 10~15cm層約33%であり層別間で出芽数に大きな差異は認められなかった(図-3)。これは土壌採取前のロー

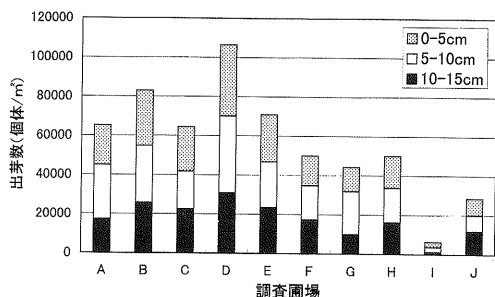


図-3 埋土種子の夏生雑草の出芽数(土層別)

タリー耕により埋土種子の密度が均一化されていたためと思われる。

雑草の種類は延べ22科54種に及んだが, 埋土種子の出芽雑草は夏生一年生広葉雑草が大部分を占め, 特にアメリカアゼナを含むアゼナ類の発生がF圃場の39%, H圃場の36%以外は全体の59~97%と各調査土壌を通して極めて多いことが特徴的であった。その他は採取圃場による差異が大きく, ミゾハコベ(F圃場50%, H圃場25%), 一年生カヤツリグサ(B圃場19%, E圃場18%, H圃場13%), キクモ(A圃場18%), コナギ(H圃場23%), トキンソウ(B圃場19%)

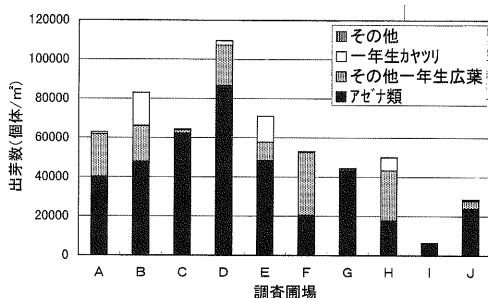


図-4 埋土種子の夏生雑草の出芽数(草種別)

等の出芽数が著しく多い圃場がみられた(表-2, 図-4)。

立毛内調査については, 水のかけ流し等水管理の不適切により施用除草剤の効果が十分発揮できていないと思われるD圃場(牛久地区Ⅱ), H圃場(結城地区Ⅱ)以外, 除草剤で管理された各圃場の雑草発生はかなり少なく抑えられて

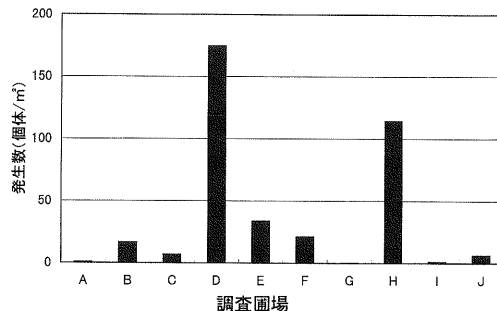


図-5 水稻立毛中内の雑草発生数(6・7月実施)

表-2 水田耕起整地後採取土壌からの雑草出芽成績(第1・2回調査の平均値)

雑草名	調 査 圃 場									
	A 竜ヶ崎Ⅰ	B 竜ヶ崎Ⅱ	C 牛久Ⅰ	D 牛久Ⅱ	E 真岡Ⅰ	F 真岡Ⅱ	G 結城Ⅰ	H 結城Ⅱ	I 加須Ⅰ	J 加須Ⅱ
アゼナ類	40,136	47,864	62,250	86,748	48,391	20,501	43,244	17,834	5,690	24,063
アゼトウガラシ類	0	0	187	559	1,138	0	17	0	0	0
キカシグサ	1,257	493	2,340	1,987	1,138	3,159	153	696	0	0
キクモ	11,091	34	68	0	34	1,732	17	102	0	114
コナギ	204	323	442	1,800	51	153	119	11,617	57	3,114
タカサブロウ	204	951	51	68	1,393	34	68	170	57	283
チョウジタデ	340	170	0	102	17	51	0	476	0	57
トキンソウ	5,418	15,711	119	1,545	934	408	34	34	311	0
ミゾハコベ	2,921	493	442	14,421	4,603	26,568	408	12,297	113	142
ヤナギタデ	255	0	0	51	17	0	0	0	0	0
その他	17	17	17	0	17	0	0	51	0	0
計	61,844	66,055	63,915	107,281	57,734	52,606	44,060	43,277	6,228	27,773
イヌホタルイ	85	17	255	68	34	34	136	0	0	57
タマガヤツリ類*	799	16,119	136	1,512	5,163	357	153	6,489	114	113
ヒナガヤツリ	51	442	0	187	7,374	0	0	51	0	481
マツバイ	0	374	0	425	679	34	34	0	0	0
ホシクサ類	0	0	51	0	17	0	0	0	0	0
計	935	16,951	442	2,191	13,268	425	323	6,540	114	651
イヌビエ	0	0	17	17	34	0	0	0	0	113
タイヌビエ	34	0	34	0	17	0	34	170	0	28
計	34	0	51	17	51	0	34	170	0	142
夏生雑草合計	62,812	83,007	64,408	109,490	71,053	53,030	44,416	49,986	6,341	28,566
スカタゴボウ	17	289	0	17	255	0	102	0	0	28
スズメノカタビラ	0	0	968	102	102	51	0	17	142	0
スズメノテッポウ	0	0	442	51	34	85	136	85	114	170
タネツケバナ	322	1,172	4,246	51	85	85	170	51	85	29
冬生雑草合計	339	1,461	5,656	221	476	221	408	153	340	227
出芽総数	63,151	84,468	70,064	109,711	71,529	53,251	44,824	50,139	6,681	28,792

注) 土層0～15cmの調査結果を表示 単位は個体/m²

*: 大部分はタマガヤツリ、一部コゴメガヤツリ・テンツキ・ヒデリコを含む。

おり、これらの圃場間差は明確ではなかった(表-3, 図-5)。しかし水稲収穫後の調査では各圃場間で後次発生量に差がみられ、この場合においても、アゼナ類、トキンソウ、ミゾハコベ、コナギ、キカシグサ、一年生カヤツリグサの発生が主体であった(表-3, 図-6)。これらの結果、埋土種子の出芽調査結果と草種、発生数等は似た傾向を示した。すなわち埋土種子からの出芽数が多く認められた圃場において

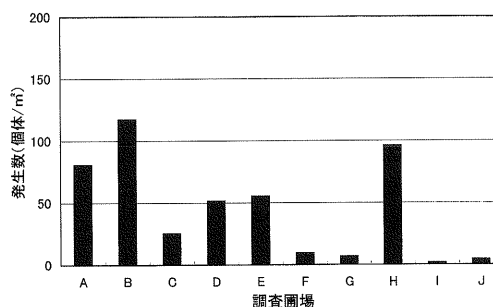


図-6 水稲収穫後の雑草発生数(9月実施)

表-3 (1) 水田の立毛内および収穫後の雑草発生数 (平成7・8年調査の平均値)

雑草名	調 査 圃 場									
	A 竜ヶ崎 I		B 竜ヶ崎 II		C 牛久 I		D 牛久 II		E 真岡 I	
	立毛内 (指数)	収穫後	立毛内 (指数)	収穫後	立毛内 (指数)	収穫後	立毛内 (指数)	収穫後	立毛内 (指数)	収穫後
アゼナ類	10.4 (2)	50.2	0.3 (2)	59.2	4.8 (2)	22.0	55.9 (3-3)	31.2	4.3 (2)	11.2
アゼトウガラシ	0.2 (1)						1.1 (2)		0.4 (2)	1.6
アメリカセンダングサ							(1)		(1)	
キカシグサ				1.8		0.6	0.4 (2)			23.2
コナギ			(1)	0.8	5.9 (3-1)	0.4	43.7 (3-3)	11.6	0.3 (1)	
タウコギ			(1)				1.3 (1)		(1)	
タカサブロウ			0.3 (1)	10.6				1.0		0.2
チョウジタデ										
トキンソウ	5.2 (3-1)	29.0	7.3 (3-1)	29.0	0.1 (1)		1.5 (2)	0.8	0.2 (1)	
ヒメミソハギ										
ミゾハコベ			(1)		0.2 (1)		11.1 (3-1)		9.3 (3-1)	
ヤナギタデ	3.1 (2)	1.6	1.3 (2)	5.4	(1)	0.2	1.4 (2)	4.0	0.1 (1)	
イヌビエ	0.1 (1)								(1)	
イボクサ				0.4			(1)			
タイヌビエ	0.2 (1)				0.1 (1)		(1)			
タマガヤツリ				4.4		0.6	0.3 (1)		0.1 (1)	2.6
ヒナガヤツリ				0.4					1.6 (2)	12.0
ホタルイ	(1)		0.5 (2)	1.0	6.7 (3-1)	0.4	0.8 (2)		3.6 (3-1)	3.0
ホシクサ	1.0 (1)							1.8		0.4
ウリカワ					0.1 (1)	0.8	0.3 (2)			
オモダカ					0.2 (1)	0.2	3.1 (2)	1.2		
キクモ	0.2 (1)			0.2						
アシカキ			0.1 (1)				(1)			
クログワイ			(1)				(2)		0.1 (1)	
マツバイ						0.2	1.2 (2)	8.2		1.2
スカシタゴボウ				4.6						
スズメノテッポウ		0.6		2.2		34.4		22.6		2.0
タネツケバナ				6.8		42.6		0.8		
ノミノフスマ						3.2				
ヒメムカシヨモギ類				2.2						
発生総数	20.4	81.4	9.8	129.0	18.1	105.6	122.1	83.2	20.0	57.4

注) 発生数は本/m²を示し、立毛内の()は以下の指数による遠視調査結果を示す。

1. 稀に発生 (1個体/a>)
2. 所々に発生, 局所的高密度発生も含む (1個体/a $\leq$, 1個体/m²>)
3. 全面的にかなり発生 (1個体/m² $\leq$, 100個体/m²>)
3はさらに以下の5区分とする 3-1: 1~10, 3-2: 11~20, 3-3: 21~40, 3-4: 41~60, 3-5: 61~99個体/m²
4. 全面的にたくさん発生 (100個体/m² $\leq$, 1000個体/m²>)
5. 全面的に高密度で発生 (1000個体/m² $\leq$)

は、収穫後の時点における後次発生数が多かった。

採取土壌で出芽がみられた草種は圃場調査で

も発生を確認した。一方、栄養繁殖を主体とする草種では、採取土壌からはガマ類の発生を認めたのみで、他の多年生雑草の発生は認められ

表-3 (2) 水田の立毛内および収穫後の雑草発生数(平成7・8年調査の平均値)

雑草名	調 査 圃 場									
	F 真岡Ⅱ		G 結城Ⅰ		H 結城Ⅱ		I 加須Ⅰ		G 加須Ⅱ	
	立毛内(指数)	収穫後	立毛内(指数)	収穫後	立毛内(指数)	収穫後	立毛内(指数)	収穫後	立毛内(指数)	収穫後
アゼナ類	2.5 (2)	1.0	2.8 (2)	6.4	3.3 (2)	4.6	1.1 (2)	1.4	2.3 (3-1)	0.8
アゼトウガラシ	0.2 (1)								0.1 (1)	
アメリカセンダングサ										
キカシグサ	0.2 (1)	1.0			0.4 (1)	9.6				
コナギ	1.8 (2)		0.1 (1)		22.2 (3-2)	19.6		0.2	0.1 (1)	
タウコギ			(1)							
タカサブロウ			(1)		0.1 (1)	10.2			(1)	
チョウジタデ		0.2		0.2	(1)	25.8				
トキンソウ	1.1 (1)				6.6 (3-1)	1.0	0.1 (1)			
ヒメミソハギ					0.2 (1)	5.4				
ミゾハコベ	33.1 (3-3)		0.6 (1)		31.5 (3-2)	3.0				
ヤナギタデ										
イヌビエ	1.0 (1)	0.4	(1)	0.2						
イボクサ			(1)							
タイヌビエ					0.2 (1)	3.6				
タマガヤツリ					(1)	9.6	0.6 (1)			
ヒナガヤツリ									43.5 (3-2)	3.6
ホタルイ	1.8 (3-1)		0.8 (1)						(1)	
ホシクサ						0.6				
ウリカワ	0.8 (1)				0.1 (1)					
オモダカ	0.5 (2)	1.6	(1)		0.5 (2)	1.6				
キクモ	2.3 (3-1)	5.4								
アシカキ										
クログワイ			0.1 (1)		(1)	0.4	0.5 (1)			
マツバイ										
スカシタゴボウ						0.6				
スズメノテッポウ						118				17.2
タネツケバナ				7.0		2.4				
ノミノフスマ										1.6
ヒメムカシヨモギ類						6.4				1.4
発生総数	45.3	9.6	4.4	13.8	65.1	222.2	2.3	1.6	46.0	24.6

注) 発生数・指数は表-3 (1)に準ずる

なかった。しかしながら、採取土壌に発生は認められなかったものの、圃場調査ではウリカワ、オモダカ、クログワイ等わずかな個体数ではあったが、発生が確認されていることから、これらの多年生雑草の発生状況を把握するには、採取土壌の出芽調査だけでは不相当と考えられ、圃場における調査が必要であると判断される

(表-4)。

以上のことから本調査の範囲内では、潜在的発生源として一年生広葉雑草が卓越し、なかでもアゼナ類が圧倒的部分を占めてることが判明した。

(本稿の大意は、日本雑草学会第37回講演会(1998年3月)において発表したものである)。

表-4 草種別の埋土種子出芽数と水稻収穫後跡の発生数

[illegible]

注. 1) 雑草の種類 ホシクサ類 : ホシクサ・イヌノヒゲ^{*}。スカシタコ^ホウ類 : スカシタコ^ホウ・イヌカ^ラシ。

ヒメムカシヨモギ^ノ類：ヒメムカシヨモギ^ノ・オオアレチノギク^ノ。
その他：夏生：アメリカセンダングサ^ノ・コウカ^ノイセギシヨウ^ノ・シソクサ^ノ、冬生：タガラシ^ノ・ハコベ^ノ。

2) 表示基準 ①出：出芽数，第1・2回実験結果の平均：

● 10,000個体/m²以上、◎ 1,000 ~ 9,999/m²、○ 100 ~ 999/m²、
△ 100/m²以下、× なし。

② 発：圃場発生個体数，

● 100個体/m²以上、◎ 51 ~ 99/m²、○ 11 ~ 50/m²、△ 1 ~ 10/m²、× なし。

おわりに

本調査にあたって特に竜ヶ崎および牛久地区の調査圃場については、あえて雑草管理状況が異なると思われた圃場を選定したため、圃場による埋土種子量また草種の差異が認められる結果が得られた。また水管理が不適切と思われる圃場では埋土種子量、圃場調査においても多くの雑草の発生が認められた。なお真岡地区、結

城地区、加須地区においては地域の農業改良普及センターと相談の上、中核的な農家圃場を選定したため、地域全体の雑草発生実態として論じることとはできないと思われるが、これまで雑草管理が十分に行われてきた水田における雑草発生実態を代表するものではないかと考える。

調査圃場の選定および調査に当たりご協力頂
いた当該県の公立農業試験場並びに栃木県真岡

農業改良普及センター，茨城県結城農業改良センター，埼玉県加須農業改良普及センターの関係者および当該圃場の栽培農家，さらに終始本調査においてご指導頂いた当植調協会研究所渡邊泰技術顧問に厚く感謝の意を表する。

参 考 文 献

財団法人 日本植物調節剤研究協会，社団法人

全国農業改良普及協会

(1979)：農作物の除草に関する実態調査報告書
 水稻編 1. 北海道・東北・関東・北陸 1～296, 2. 東海・近畿・中国四国・九州 1～305.

佐合隆一・小松崎将一(1995)：除草剤連用水田における雑草発生個体数からみた埋土種子量の動態，雑草研究 40 No.8-13.

え!? スギナも ラウンドアップ®で!

雑草を根まで枯らすのが、
ラウンドアップです。
スギナを根まで枯らしてしまえば、
長期間抑えられます。



ラウンドアップ®

※詳しい資料をご希望の方は、ハガキに資料請求券を貼付して、〒103-0015 中央区日本橋箱崎町41-12 日本橋第二ビル「日本モンサントお客様係」まで。



ラウンドアップでスギナを枯らす4つのポイント。

- (1) 25倍液をしつとり濡れるように。
- (2) 5月頃が最適。(草丈20cmくらいが目安)
- (3) 他の草と混成しているところでは、スギナに着くよう丁寧に。
- (4) 散布後の雨に注意。

原色図鑑 芽ばえとたね

浅野 貞夫／著

A4版 本体9,800円(税別)

芽ばえの姿はどうなんだろう。本書は、植物の芽ばえのようすを克明に表わした精密図版と、種・成植物の写真による植物の一生図鑑です。成植物のみの図鑑と異なり、芽ばえのようすから紹介しているため、植生などの調査にたいへん役に立つとの声が寄せられています。

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
 Tel. 03-3833-1821 Fax. 03-3833-1665