

高冷傾斜地における不耕起放牧草地の草生回復に関する研究

第2報 天然下種法による草生回復

落合昭吾[※]、山田和明、笹村 正、太田 繁[※] (外山分場)

([※] 現岩手県畜産試験場草地部)

目 次

緒 言

I 試験方法

II 結果および考察

1. 不耕起放牧草地の植生状況
2. 待期放牧期間
3. 天然下種種子の稔実性
4. 牧草種子の発芽特性
5. 天然下種の成立条件

III 摘 要

IV 参考文献

緒 言

機械利用による更新の規制される不耕起造成放牧草地においては、草生回復技術が明らかでなく、その方法、基準が求められている現状である。野草地の草生回復技術として、野草類の種子が完熟するまで休牧し、その後¹⁾に放牧する待期放牧と天然下種による方法が知られているが、牧草地にも利用できるならば、不耕起放牧地の草生回復技術として有効なものと思われる。^{2,3)}牧草地の天然下種についての報告は若干あるが、その効果は明確でなく、また放牧地を対象とした検討例はみられない。本試験では、草生密度の低下した高冷地の不耕起放牧地を対象に、待期放牧と天然下種による草生回復について検討した。

I 試験方法

1. 試験場所

岩手県畜産試験場外山分場 (岩手県岩手郡玉山村大字藪川字大の平) 標高 660~965 m

2. 試験処理

1976年に、草種別適正待期期間検討のために、オーチャードグラス (Orと略記) : 北海道在来種、チモシー (Tiと略記) : 北海道在来種、ペレニアルライグラス (Peと略記) : マンモスペレニアル、リードカナリーグラス (Reと略記) : 市販種、を用い、1草種5区、1区3×4 m、株間0.3 cm、畦長4 mに8月10日条播し、翌年より調査を実施した。

1979年からは上記草種に、トールフェスク (Tfと略記) : K31、イタリアンライグラス (Itと略記) : マンモスAを加えて、種子の発芽特性について検討を加えるとともに、1966年造成の不耕起放牧草地2 haを用い天然下種処理を施した。

3. 試験期間 1976年~1980年

II 結果および考察

1. 放牧地の植生状況

不耕起放牧地の植生は、放牧家畜の行動性、土壤条件、地形、気象条件などにより草生に変化を生じる。^{4,5)}採食利用度の高い傾斜部位は裸地が少なく、存在草種数も多く、牧草の他にシバ、ハルガヤ、スゲ類等の存在もみられた。平坦型地形では、放牧家畜の休息、排糞尿の行動割合が多く、土壤水分の豊富な凹型地形とともに裸地が多く、草種も単一化する傾向がみられた。下部平坦部も一般に裸地が多いが、調査草地はケンタッキーブルーグラスが入っているため裸地が少なかった。草地の存在草種は、匍匐型牧草を除くとチモシー、トールフェスクがわずかに存在し、天然下種期待草種はオーチャードグラスが主体になるものと思われる。(表1)

表1 不耕起草地植生例(被度%)

(1980. 11. 12)

草地部位		牧草(長草)			牧草(短草)			野草		雑草	裸地
		Or	Ti	Tf	Kb	Rt	Cℓ	シバ	ハルガヤ		
放牧地	平坦部	34.3		6.2	45.7						13.8
	凹部	33.6		5.1	7.3						54.0
	傾斜1	21.3	4.1	1.0	17.8	0.1	2.4	20.2	24.3	0.9	7.9
	傾斜2	31.8	4.5	8.7	28.5	4.6	5.9			3.3	12.7
	上平坦	33.7			4.0						62.3
採草地(平均)		23.2	1.0		3.0	37.8				2.3	32.8

2. 待期放牧期間

牧草の生育は、同じ場所では年次変動は小さい。^{6.7)}天然下種草地の早春の草地利用可能期間をオーチャードグラスでみると、利用により出穂数は減少し、無利用草地の50%の出穂数を確保するには出穂始期10日前(5月25日頃)、25%を確保するには出穂始期5日前(5月30日頃)までに利用を中止することが必要であり、出穂期の時期までの利用ではほとんど出穂は期待できなかった。通常の放牧開始が5月15日から20日頃であるので、早春に利用できる期間が短く、利用によって出穂数が減少するばかりでなく、登熟が遅れ、穂長、種子重ともに減少するので、

天然下種草地では早春の利用はひかえるべきである。草種別には利用時期の早晩の出穂への影響は、リードカナリーグラスが最も早く、以下オーチャードグラス、チモシーの順で、不時出穂性のペレニアルライグラスは遅くまで出穂した。(図1、表14)

放牧待期後の草地の利用開始時期を、種子の脱粒始期とすると、オーチャードグラスでは8月上旬であり、伸長最盛期に70日以上不休が必要となる。脱粒時期は草種別には、リードカナリーグラスが早く、次いでペレニアルライグラス、オーチャードグラス、チモシーの順であった。(表2)

図1 利用時期とその後の出穂性(無利用区出穂数対比)

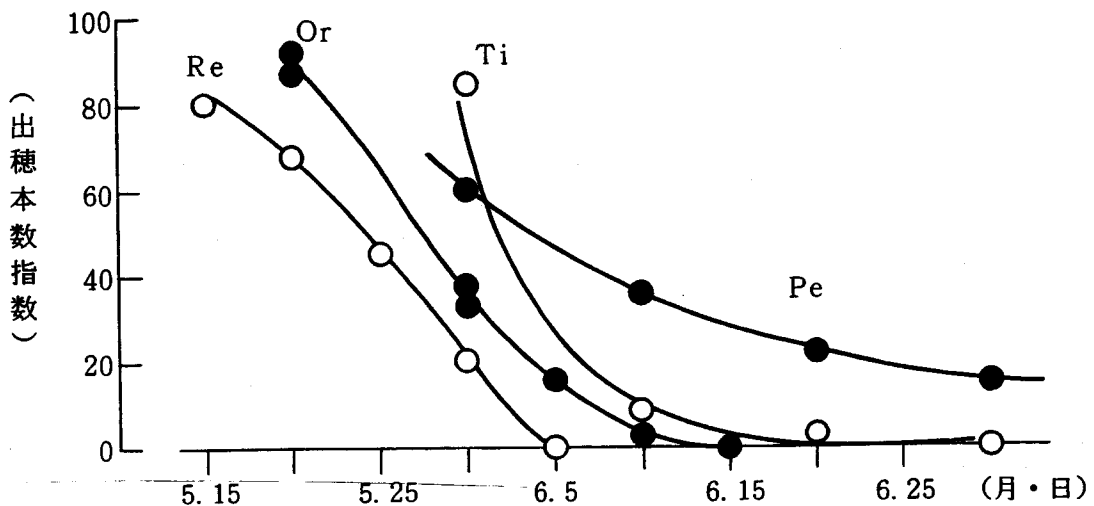


表2 草種別生育ステージ (月日)

草種	Or			Ti			Re			Pe	
	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978
出穂始期	6. 7	6. 5	6. 5	6. 23	6. 19	6. 19	6. 14	6. 12	6. 9	6. 8	6. 9
出穂期	6. 10	6. 8	6. 8	7. 4	6. 27	6. 30	6. 18	6. 16	6. 20	6. 18	6. 15
穂揃期	6. 14	6. 11	6. 13	7. 12	6. 29	7. 4	6. 28	6. 19	6. 25	6. 30	6. 22
開花開始	6. 28	6. 20	6. 25	7. 15	7. 6	7. 7	6. 30	6. 20	6. 30	6. 25	6. 26
脱粒開始	8. 7	7. 28	8. 3	8. 18	8. 7	8. 20	8. 4	7. 10	7. 17	8. 8	7. 20

3. 天然下種種子の稔実性

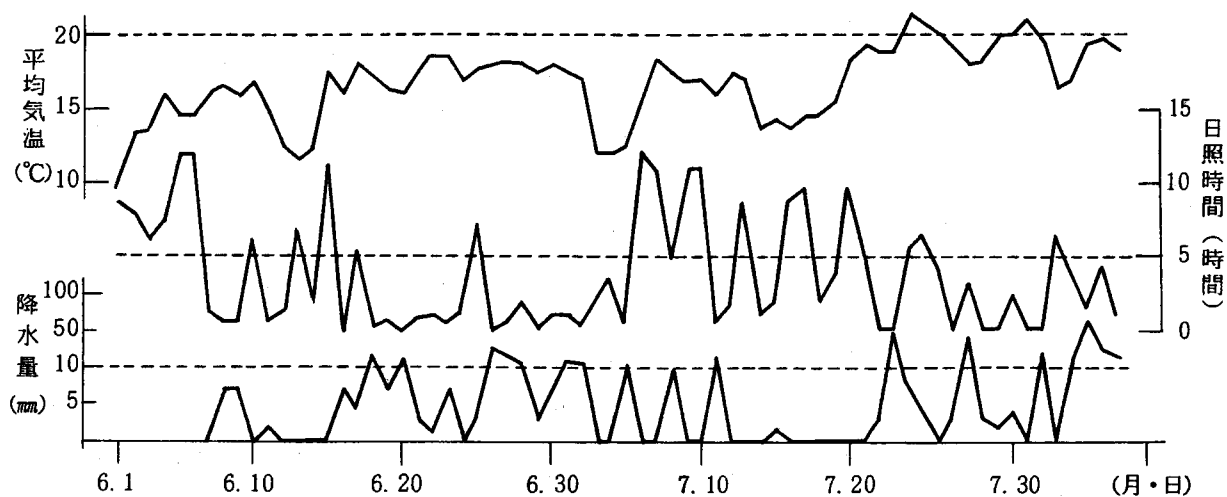
天然下種処理によりできた種子の稔実性を風選後の発芽率でみると、いづれの年度においてもチモシーの発芽率が高く90%以上を示した。次いでペレニアルライグラスで80%以上であったが、1978年度の根雪は1979年1月中旬と遅く、寒害、凍上害を受け春までには全個体が削減した。オーチャードグラスは普通年においては60%内外の発芽率であったが、1979年の種子はほとんど発芽力をもたなかった。オーチャードグラスの稔実は開花時期の天候の影響が大きく⁸⁾、1979年の場合も開花が確認された6

月25日以降の日照時間が少なく、低温のうえに降雨が続くなどの悪条件が重なったため、受精が行なわれず発芽力のない種子になったものと思われる。気象条件に恵まれない高冷地は種子の稔実性からも不利な条件下にある。(表3、図2)

表3 年次別発芽率 (%)

年度	Or	Ti	Pe	Re
1977	56.0	97.6	93.6	9.3
1978	68.8	99.1	82.4	31.7
1979	0.5	91.5	消滅	27.5

図2 1979年の気象状況



4. 牧草種子の発芽特性

(1) 草種別吸水特性と発芽性

草種の吸水特性について、市販種子を用い検討した。リードカナリーグラス以外の草種は、吸水後24時間で種子重の増加が停滞し、その後

発芽までは種子重の増加はみられず、増加が停滞した時点で、発芽に必要な水分はすでに吸収されたものと思われる。それを吸水前の風乾種子重対比でみるとチモシーで約150、オーチャードグラス、ペレニアルライグラス、トールフ

ェスクで約170であった。リードカナリーグラスは発芽のみられる吸水後72時間までは停滞せずに種子重は増加したが、発芽時点の風乾物種

子重対比ではオーチャードグラス等と同様に約170であった。(表4)

一定量吸水後は給水がなくとも発芽するとの

表4 吸水による種子重の推移と発芽率

(1979)

草種	種子重量の推移 (吸水前=100)						発芽率 (%)				
	吸水時間						処理後日数				
	3	6	12	24	48	72	2	3	5	7	21
Or	130	146	148	175	176	187	0	3.8	34.3	49.8	78.8
Ti	134	142	145	154	156	160	0	49.0	80.3	83.3	86.1
Pe	134	146	148	171	176	293	0	6.3	47.2	58.3	72.1
Tf	135	146	147	173	173	190	0	2.0	45.7	54.3	74.5
Re	121	130	132	149	167	172	0	1.3	18.3	25.3	33.1

報告もあるが、本試験では6~72時間吸水の未発芽種子の被覆のない乾燥皿上での発芽は皆無であり、一定量吸水種子であっても空中湿度が低い場合は発芽が阻害されるものと思われる。逆に種子が十分に吸水していなくても、空中湿度が高い飽和水蒸気中ではペレニアルライグラス、チモシー、トールフェス等で発芽がみられ、

空中湿度からの水分取入れがうかがわれるとともに、空気中の湿度が種子の発芽に大きく関与していることが推察される。又草種別には、ペレニアルライグラスが発芽・発根している個体が多いのに比べ、チモシーでは、発芽のみで発根のみられない個体が多い特徴がみられた。オーチャードグラスはでは発芽、発根はみられなかった。

表5 飽和水蒸気中での発芽性 (100粒中本数)

(1979)

発芽状態	処理後 21日					処理後 28日				
	Or	Ti	Pe	Tf	Re	Or	Ti	Pe	Tf	Re
発芽のみ	0	13	5	0	0	0	36	2	2	0
発芽・発根	0	0	12	0	0	0	5	48	2	0
発根のみ	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0

(2) 環境条件と発芽力保持性

牧草種子の発芽力は条件によっては長期間保持^{10, 11)}できる。種子の発芽力の保持性も天然下種成立のための重要な要因である。発芽率の低下の著しい草種はペレニアルライグラスで前年の半分以下に低下し、次いでリードカナリーグラス、

オーチャードグラスの順で、チモシー、トールフェスクは発芽率の低下が少なかった。(表6)

自然条件下では、種子が吸水、乾燥の繰返しに条件におかれることもある。吸水後乾燥にあった種子の発芽性は、吸水期間が長くなるほど発芽力も低下した。特に3日以上¹⁰⁾の吸水期間があった後の乾燥は、弱小発芽個体を枯死させるとともに、その後の発芽率を大きく低下させ、草種ではチモシー、イタリアンライグラス等の発芽の早い草種の低下率が大きく、トールフェスク、オーチャードグラスは比較的低下率が小さい草種であった。いずれにしても種子が落下

表6 草種別発芽性低下率 (%)

草種	Or	Ti	Pe	Tf	Re
1979	78.8	86.1	72.1	74.5	33.1
1980	51.5	84.0	35.0	69.5	20.5
低下率	65.8	97.7	48.5	93.3	63.6

吸水後すぐに定着できる条件を整えることが必要である。(表7)

表7 吸水乾燥処理と発芽本数の推移

(1980)

草種	吸水 日数	吸水期間中		乾燥後再給水による発芽本数						合計
		発芽	根のみ	3	7	10	15	23	32	
Or	1	0	0	1	31	39	46	46	46	46
	2	0	0	1	26	37	43	44	44	44
	3	1	7	0	15	25	33	34	34	35
	4	13	11	0	6	16	20	21	21	34
Ti	1	0	0	37	83	87	87	88	88	88
	2	1	1	1	23	29	32	32	32	33
	3	21	0	1	11	21	22	22	22	43
	4	64	1	1	1	3	3	3	3	67
Pe	1	0	0	15	28	31	32	32	32	32
	2	0	0	5	37	47	48	48	48	48
	3	6	8	2	8	10	13	13	13	19
	4	17	0	10	13	15	18	19	19	36
It	1	0	0	34	87	91	92	92	92	92
	2	1	16	21	67	73	73	73	73	74
	3	41	26	23	16	17	21	21	21	62
	4	73	5	10	15	16	17	17	17	90
Tf	1	0	0	3	43	52	59	63	63	63
	2	0	2	2	56	67	75	78	78	78
	3	2	11	3	28	41	46	49	49	51
	4	16	18	6	17	25	29	31	31	47
Re	1	0	0	0	14	16	18	20	21	21
	2	0	0	0	5	11	14	14	14	14
	3	1	0	0	3	7	9	9	10	11
	4	10	0	0	2	3	4	6	6	16

注) 乾燥期間 7 days / 20 °C

(3) ルートマット上の発芽性と生育特性
 牧草種子の発芽定着の不良な原因として、地面に露出した種子の発芽が極端に悪いこと、前植生の植物遺体の未分解堆積物の水分特性が極に悪いことに因することが多い。^{9, 17, 18)}天然下種においては、対象地が牧草地であるため不耕起造

成等に比較しても、牧草根の堆積物が密で土壤露出が少ないうえに、施肥反応が同じ牧草の既存株があるなど更に不良条件下に下種することになる。牧草根は表層部に分布し、播種後利用年数の経過した草地ほど厚く堆積している。(表8)
 ルートマット上における発芽性は、水分が十

表8 草地におけるルートマット量

(1979)

草 地	採 草 地							放 牧 地		
	1979	1976	1966	1966	1964	1964	1964	1979	1966	1967
造成年次	1979	1976	1966	1966	1964	1964	1964	1979	1966	1967
利用年数	1	4	14	14	16	16	16	1	14	13
採取部分	Or	Or	Or	Kb	Or	Rt	Re	Or	Kb	Or
厚さ (mm)	2.8	4.2	18.3	17.8	15.6	16.4	14.2	2.0	18.8	18.4
乾物 (g/m ²)	30.6	107.0	219.1	412.7	321.0	336.3	259.9	107.0	463.7	244.6

注) ルートマットは、株間の裸地部分より採取した。

分にある条件下では土壌上と同等の発芽がみられた。しかし、下種後の水分補給がない条件下では、ルートマット上での発芽はみられず、ルートマットを除去した土壌上では発芽し、ルートマット層の破壊による土壌露出が下種個体の発芽定着に必要な条件であることを示している。土壌の乾燥条件下での発芽率は草種により異なるが、本試験ではチモシー、オーチャードグラス¹³⁾に比べ、リードカナリーグラス、トールフェ

スク、ペレニアルライグラスの発芽率の低下が大きかった。被覆のある場合は、下種後水分補給がなくてもルートマット上でも発芽し、発芽の段階では既存株による被覆も湿度維持の面から有効に作用するものと思われる。乾燥あるいは空气中多湿の継続等の不良条件に対する抵抗性は、他の草種に比べチモシーで小さく、21日間でほとんど枯死し、天然下種あるいは追播には不適と思われる。(表9、10、11)

表9 ルートマット上での発芽性 (下種後水分補給のない場合)

(1979)

被覆の有無	ルートマット上下種					土 壤 下 種				
	Or	Ti	Pe	Tf	Re	Or	Ti	Pe	Tf	Re
無	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	26 (69.2)	46 (2.1)	14 (100)	8 (100)	0 (0)
有	62 (77.4)	86 (2.3)	62 (100)	72 (91.7)	36 (61.1)	64 (84.4)	82 (0)	80 (87.5)	82 (100)	38 (26.3)

() 内は21日目の生存率 (全発芽本数に対する生存本数%)

表10 ルートマット上での発芽性 (下種後水分補給の十分な場合)

(1979)

被覆の有無	ルートマット上下種					土 壤 下 種				
	Or	Ti	Pe	Tf	Re	Or	Ti	Pe	Tf	Re
無	68	94	96	76	16	72	100	88	66	12

表11 土壌水分の推移 (現物%)

(1979)

項 目	飽和時	処理時	マ ッ ト 上 播 種				マ ッ ト 除 去 下 土 壤 播 種				
			3日	7日	14日	21日	3日	7日	14日	21日	
			無被覆	マット	62.7	36.4	66.7	47.6	42.4	22.2	
	土 壤	49.0	47.3	46.5	44.4	42.4	31.9	46.6	40.9	32.8	29.1
被 覆	マット	62.7	36.4	61.8	61.3	43.9	56.0				
	土 壤	51.1	50.3	46.9	51.0	47.7	46.6	48.9	47.9	46.4	45.5

注) PFと土壌水分の関係は、PF 1 = 50%、PE 4.2 = 28%あたりと推定される。

一般に初期生育に影響を及ぼす要因として種子重が知られている。^{12,14,15,17)} 種子重の大きいものは貯蔵物質が多く、悪条件下に長期間耐えられ、また、相対成長の法則から幼植物の根の発達も

よく、地上部も大きい。本試験でも同様の傾向がみられ、特にルートマット貫通率で種子重の重い草種がまさり、天然下種、追播の定着には、種子重の重い草種が有利と思われる。(表12、13)

表 12 下種床の違いと初期生育

下種床	草種	草丈	自然根深	伸長根長	根数	マット貫通率
		平均 (C・V)	平均 (C・V)	平均 (C・V)	平均 (C・V)	
土	Or	4.5 (16.0)	3.0 (35.9)	3.1 (36.3)	1.6 (52.5)	
	Ti	3.8 (15.5)	0.7 (43.4)	0.8 (34.6)	3.5 (20.3)	
	Pe	6.0 (26.8)	3.3 (34.4)	3.6 (32.6)	3.2 (13.1)	
壤	It	8.5 (22.6)	7.1 (19.1)	7.5 (19.6)	3.6 (14.4)	
	Tf	4.2 (21.5)	2.6 (33.0)	3.1 (35.5)	2.1 (15.2)	
	Re	2.7 (51.9)	0.8 (132.2)	0.8 (130.1)	2.3 (41.5)	
ルートマット	Or	4.7 (12.6)	0.8 (50.7)	1.8 (37.9)	1.8 (35.0)	30
	Ti	3.7 (24.7)	0.4 (29.3)	1.5 (36.7)	3.0 (15.7)	0
	Pe	6.9 (22.3)	1.4 (75.8)	4.3 (34.3)	3.6 (32.5)	45
	It	9.5 (16.8)	4.9 (53.5)	6.9 (39.7)	4.9 (53.5)	75
	Tf	6.7 (20.8)	4.1 (68.7)	2.9 (39.0)	2.3 (46.1)	35
	Re	5.4 (27.9)	1.2 (54.2)	2.2 (43.0)	2.5 (28.4)	20

注) y (マット貫通率) = $0.561 + 17,051x$ (種子重) $r = 0.912$ ※※(1%水準で有利)

表 13 幼植物 10本当り地重部 (t) および地下部 (R) 乾物重 (mg)

項目	土 壤 下 種						マ ッ ト 上 下 種					
	Or	Ti	Pe	It	Tf	Re	Or	Ti	Pe	It	Tf	Re
t	9.3	5.8	20.8	31.2	17.2	8.0	15.2	5.6	19.7	26.7	20.4	8.4
R	5.8	2.8	9.3	15.1	8.1	4.2	4.7	1.5	5.3	12.1	7.3	3.3
t/R	1.60	2.06	2.24	2.07	2.12	1.90	3.23	3.73	3.72	2.21	2.79	2.55

5. 天然下種の成立条件

(1) 刈取りと施肥の影響

利用2年目の条播草地での天然下種種子の発芽性は、最終利用時期が遅くなるにしたがい発芽個体も減少し、草種別にはチモシーの発芽個体が多く、次いでペレニアルライグラス、オー

チャードグラス、リードカナリーグラスと発芽率の高い草種ほど発芽個体も多かった。しかし発芽個体は定着には到らず翌春までには枯死した。ルートマットが少ない段階であり適正な草地管理が必要と思われる。(表14)施肥対応では、早春施肥に窒素をひかえることにより、脱粒

表 14 脱粒時状況と脱粒種子の圃場発芽性

(1978. 10. 28)

草 種	Or			Ti	Pe				Re	
	無利用	5. 19	6. 1	無利用	無利用	6. 1	6. 20	6. 20	6. 30	無利用
最終利用時期										
草 丈 (cm)	96. 1	96. 4	77. 7	105. 0	60. 8	57. 7	50. 7	50. 3	42. 2	121. 7
稈 長 (cm)	108. 2	93. 0	78. 5	123. 3	64. 3	59. 9	53. 8	47. 5	41. 3	139. 7
穂 長 (cm)	13. 6	13. 4	11. 4	11. 8	24. 1	23. 5	22. 5	21. 7	21. 2	14. 4
千粒重 (g)	0. 72	0. 71	0. 56	0. 44	2. 86	2. 81	2. 80	2. 27	1. 93	1. 07
発芽本数本/m ²	2481	2886	342	7028	4943	4285	2286	542	399	771

注) 8月20日刈取後、N-P₂O₅-K₂O=5-10-5 kg/10 a 施用 10月28日刈取。

時でも下種床の照度を比較的高く維持できるが、その反面、出穂数、穂長が減少し、窒素施肥の抑制は必ずしも適正とはいえない。(表15)

下種後においては、草地の利用回数を高め、窒素施肥をひかえ既存株の繁茂を抑制した肥培管理で生存個体率が高く、定着に有利と思われる。

表 15 Or草地における施肥処理の照度および生存個体への影響

(1980)

早春施肥処理		NPK				NPK			P K		P	
脱粒後刈取処理		刈取 - 刈取				刈取	放置	刈取	放置	刈取	放置	
穂 数 (穂長)		343本/m ² (11.7 cm)						163 (7.3)		263 (7.7)		
脱粒後施肥処理		NPK	PK	P	無肥	無肥	無肥	無肥	無肥	無肥	無肥	
相対照度 (%)	6.16	3.3				6.0			20.0		23.3	
	8.6	9.9				2.5			27.3		24.1	
	9.16	1.2	3.5	3.8	8.7	8.1	1.1	8.8	3.9	11.5	3.6	
	10.28	46.3	63.6	64.3	54.2	21.3	0.8	28.8	4.1	25.9	4.6	
生存個体率 (%)	9.16	8.8	33.3	33.0	24.5	46.3	0.8	26.5	28.0	34.5	26.5	
	10.28	3.3	19.5	25.8	15.8	14.5	4.3	19.5	15.5	17.8	12.0	

注 1) 天然下種種子を除き市販種子を各区同量下種処理した。

注 2) 刈取-刈取は調査の都度 8・6、9・16、10・28 に刈取り、刈取は脱粒時の 8・6 に 1 回刈取。

注 3) 施肥は、早春各成分 8 kg/10 a、脱粒後各成分 4 kg/10 a を施肥処理により施用。

(2) 放牧地での天然下種処理

1966年造成の不耕起草地 2 ha の一部 20 a を用い天然下種処理し、脱粒期後に 500 kg 体重換算で約 50 C D / ha の放牧圧で肉用牛を放牧した。放牧家畜による下種後の残草除去はなされず、草地は倒伏した残草に全面被われ、残草下に発芽個体は見られるものの、低照度、多湿のため軟弱で定着は不可能であった。本試験では放牧

強度を極度に強めた場合の残草除去についての検討はできなかったが、放牧地の天然下種においては下種後の残草の処理法が重要な問題と思われる。天然下種処理草地の翌春の再生状況は、残草の処理ができなかったため、裸地が増加し、放牧により抑圧されていたワラビの再生が多くなり、牧草収量が低下し、かえって草生を悪化させる結果となった。(表16、17)

表 16 天然下種処理後の植生状況 (放牧後)

(1980. 10. 28)

区 分	冠部被度(%)			基底被度(%)		残 草 量 (kg/10a)				発芽個体	
	牧草	ワラビ	裸地	牧草	裸地	生草	枯葉	ワラビ	計	本数	草丈
天然下種区	100	65.3	0	16.1	83.9	313	767	614	1694	11.7	2.3
一般放牧区	76.2	0	23.8	75.9	24.1	32	23	0	55		

注) 発芽本数は直径15cmの円形ワクを用いた。

表 17 天然下種処理の翌春への影響

(1980. 6. 6)

区 分	草 丈 (cm)				冠部被度 (%)			生草重(kg/10a)	
	Or	Tf	Kb	ワラビ	牧草	ワラビ	裸地	牧草	ワラビ
天然下種区	87.3	66.3	41.3	70.2	76.3	25.7	23.7	1005	244
一般放牧区	83.6	74.3	67.9	41.3	94.4	11.3	5.6	1611	104

天然下種の成立例は、利用1年目の遅刈草地でみられた。下種後の残草が乾草として除去されたこと、ルートマットが未形成で土壌が露出

していたこともあって、裸地部分を下種個体がうめる現象がみられ、条件しだいでは天然下種の成立する可能性のあることが示された。(表18)

表 18 利用1年目草地の遅刈による天然下種状況

(1980. 10. 23)

項 目	刈 取 部 分							(平均)	刈 残 部 分	
	Or	60.9	28.9	50.7	78.4	30.4	84.1	55.6	被 覆 部 分	無被覆 部 分
既 存 株 被 度 (%)	Pe	8.7	49.6	4.6	4.9	34.8	0	17.1		
	その他	1.3	9.1	7.4	6.9	8.8	6.5	6.7		
下種個体数 (本/176.6cm ²)	Or	1	16	1	7	1	2	4.7	0.2	0.9
	Pe	117	311	192	129	223	149	186.8	3.8	16.5

(3) 天然下種の成立条件

天然下種による草生回復は、極めて限られた条件下で成立するもので、草生密度の低下した草地が対象となる。発芽力のある種子が稔実したうえで、下種後の残草処理が成立のための必須条件である。放牧家畜による残草除去が期待できない場合には、人力、機械利用等、方法を他に求めなければならない。残草除去がなされた場合でも、ルートマット上での発芽個体の定着は困難であり、ルートマット層破壊による土壌露出が定着のために必要な条件である。更に発芽個体が既存株に被圧されない草地管理が定着を促進する。しかし、これらの条件は機械利

用の可能な草地、採草地等で成立しやすく実例もあるが、不耕起放牧地における適応性には、なお検討を要する。

条件が整わず天然下種処理を行なった場合は、既存株の枯死、裸地の増大をきたし、残草侵入、抑圧されていたワラビ、雑かん木の再生など、むしろ草地が荒廃するものと思われる。不耕起草地の荒廃の大きな要因であるワラビの駆除についても、別途検討し、連年の刈取処理がワラビの抑圧、駆除に効果の高いことを認めたが、ワラビ多発草地の放牧による抑圧法についての検討は残された。

Ⅲ 摘要

不耕起放牧地の天然下種による草生回復を目的に、種子の形成を含めた草種の生育特性、種子の発芽特性、草地管理法、実際の放牧草地での天然下種処理により検討を加えたが、本試験期間内では草生回復の実証には到らず、天然下種の成立する条件を整理したにとどまった。天然下種が成立するためには、種子が稔実したうえで、下種後の残草処理とルートマット層の破壊が必須条件となる。その後の管理は追播草地と同様に、前植生を抑圧し、新個体の定着を促進する放牧管理が必要であり、粗放的な管理の不耕起造成放牧地には適応しにくいものと思われる。

Ⅳ 参考文献

1. 三村耕 (1965) : 家畜管理技術 167-168 養賢堂 東京
2. 北原徳久・高橋佳孝・余田康郎・河野道治・小野茂 (1980) : 寒地型牧草の自然下種に関する研究 1. 利用条件を異にした場合の草種別種子生産量と自然下種種子の発芽・定着状況、日草誌26別号 115-116
3. 高橋佳孝・北原徳久・小野茂・余田康郎・河野道治 (1981) : 寒地型牧草の自然下種に関する研究 2. 利用時期と自然下種 日草誌27別号 257-258
4. 岩手畜試研報第4号 (1974) : 草地を主体とする肉用牛生産技術体系確立に関する実証研究 54-62
5. 東北農試研究速報第16号 (1973) : 寒冷低開発地の土地利用高度化のための技術の確立 3-28
6. 関村栄・坂本晃・太田繁・落合昭吾 (1980) : イネ科牧草の出穂性と気温の関係 1. 指標植物としての水仙開花期からの積算気温と牧草の出穂性、日草誌26別号 17-18
7. 関村栄・坂本晃・太田繁・落合昭吾 (1980) : イネ科牧草の出穂性と気温の関係 2. 指標植物として用いた水仙開花期と積算気温、日草誌26別号 19-20
8. 関塚清蔵 (1971) : 江原薫監修、飼料作物・草地の研究 307-317 養賢堂 東京
9. 高畑滋・早川康夫 (1970) : 不耕起草地造成における発芽と定着に関する研究 第1報 表面播種した牧草種子の発芽特性 北農試彙報 97.1-8
10. 松本フミエ・星野正夫・池田十五 (1973) : 牧草種子の貯蔵法、草地試研報 3.108-117
11. 中村俊一郎 (1972) : 種子に関する最近の研究、発芽性の生態、浸種、種子鑑別、Vigour 農園 47 1641-1646
12. 星野正夫・守屋直助・池田十五・松本フミエ (1959) : 草類の種子発芽および初期生育に及ぼす環境要因の影響に関する研究 I 草類の初期生育に及ぼす光の影響、農技研報 G 17 171-181
13. 星野正夫・池田十五・松本フミエ (1959) : 草類の種子発芽および初期生育に及ぼす環境要因の影響に関する研究 II 数種牧草種子の発芽に及ぼす土壌水分の影響 日作紀 28 92-93
14. 岡本恭二・堀内慎一・西村剛 (1974) : 暖地型牧草の発芽と初期の生育、畜産の研究 28 383-388
15. 渋谷功・山田豊一・広田秀憲・伊藤睦泰 (1979) : 草地群落における競争の変遷に関する研究 I 競争初発因子としての種子の大きさと出芽の遅速、日草誌 24 259-269
16. 吉原潔 (1966) : 混播 (ば) 牧草地の植生調整、畜試年報昭和41年度 181-192
17. 川鍋祐夫・牛山正昭・石田良作 (1973) : 不耕起造成における各種牧草の発芽および定着、草地試研報 3 10-17
18. 矢野明 (1973) : 暖地傾斜地の草生改良に関する研究 第8報粗大有機物 (落葉) の種類と牧草種子の発芽および初期生育、日草誌 19, 3 265-268