

4 牧草地の電照効果に関する研究

※ 落合昭吾、小針久典、久根崎久二、佐藤勝郎、伊藤陸郎、小原繁男 ※※

(※現 岩手県畜産試験場外山分場、※※現 雪印種苗KK東北支店技術顧問)

	目	次
緒 言		
I 試験方法		
II 結果及び考察		
1. 照明開始適期		
2. 照明方法		
3. 草 種		
4. 照明前草地の管理法		
5. 照明草地の施肥法		
6. 広域照明法		
7. 秋期照明の翌年への影響		
8. 照明草地の栄養性		
9. 春期照明効果		
III 要 約		
IV 参考文献		

これまでのところ秋の収量向上対策には、十分な決め手がなく、秋の草不足を補い放牧期間を延長する手段としては、ASP、Foggageの利用や自然植生のササを利用した放牧がなされてきた。^(15, 16, 17)本研究は、牧草の光反応を利用し、照明により生育相を転換させ、秋期の収量向上をはかるため、牧草に対する電照効果をオーチャードグラス草地を中心に検討したものである。なお、本研究は、1972年は久根崎久二、1973～1975年は小針久典、1976年～1977年は落合昭吾が主担当した。また本研究遂行にあたっては、農林省草地試験場より多大の御援助御指導をいただいたことに対し、感謝する。

I 試験方法

- 1) 試験年次 1972年～1977年
- 2) 試験場所 岩手県畜産試験場内圃場
(岩手県岩手郡滝沢村砂込)
- 3) 照明方法

緒 言

冬の長い東北地方では生草利用期間が短く、そのうえ期間内の牧草生産は著しく春に偏った季節生産を示している。

- (1) 素材試験 (レフランプ・500W) 4 m高から垂直照射
- (2) 広域照明 (高圧ナトリウムランプ・400W)
- (3) 年次別照明時間 (広域照明)

年 度	1973	1974	1976		1976		1977	(照明装置) 光源高5.7 m、照射角度 75° 使用ランプ2個 (投光器) MT4012 (1974～1975春)、 SK4033 (1974～1977)、1973年は改良型 ランプ使用
時 期	秋	秋	春	秋	春	秋	秋	
方 位	北	3	3	4	2	2	2	
	南	3	3	—	4	—	4	3

- (4) 供試草地：1962年造成オーチャードグラス優占草地(8.9 ha)のほかに素材試験としてオーチャードグラス、チモシー、トールフェスクを用いた。

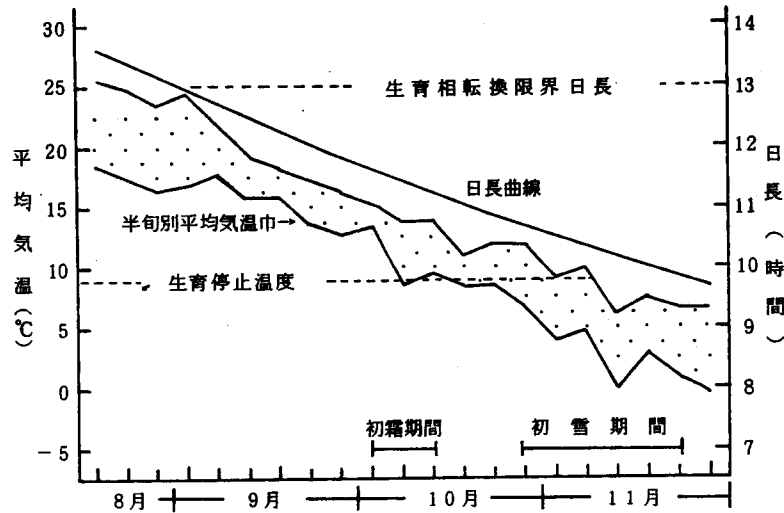
II 結果及び考察

1. 照明開始適期

オーチャードグラスが栄養生長から生殖生長に生育相の転換をするためには、短日条件と低温条件を経過しなければならず、その限界日長は13時間から12時間30分であり、限界温度は21℃であるといわれる。⁽¹⁾ 図1に試験地の試験期間中の気象概要を示した。日長が13時間から12時

間30分になるのは9月の1半旬から3半旬にかけてであり、平均気温は早い年で8月4半旬で21℃以下となり、遅い年でも9月3半旬までには21℃以下となった。このことから当地方では、9月の3半旬までには生育相の転換がなされていることが推定される。また牧草生育は生育停止温度8℃⁽³⁾⁽⁴⁾とすると10月5半旬から11月2半旬までは生育可能と推定される(図1)。

図1 試験期間中の気象条件(滝沢)



照明開始時期を9月5日、9月15日、9月25日に設定して、オーチャードグラスの生育、収量を検討した1972年の結果では、出穂数は9月15日が多く、次いで9月5日で、収量は少肥で9月15日が多く、多肥では9月5日が多く、9月25日照明開始は出穂数、収量とも劣った。また照明開始を8月25日、9月5日、9月15日とした1974年の結果では、出穂数は9月5日が多く、次いで照明開始後の同一期経過では9月15日が8月25日より多かった。増収率は9月15日開始で高く、9月5日と8月25日は大差

がなかったが、各区の照明前刈取り時期が異なるため、早刈で早期照明区ほど多収を示した。以上の結果から、1974年の8月25日開始は早すぎて花成誘導が不十分で照明効果が劣り、1972年の9月25日開始及び1974年の9月15日開始では、照明開始時期が遅すぎて花成誘導はなされたものの、低温のためその後の花芽分化発達が進まなかったものと思われる。⁽¹⁾したがって当地方の照明開始適期は、温度の影響をうけ年次による差はあるものの9月10日前後と考えられる(表1、2、3)。

表1 照明開始時期と照明効果(1972. 11. 9)

照明前刈月日	照明開始月日	出穂茎 (本/m ²)		乾物収量 (kg/a)		同左無照明対比		株中TAC (DM mg/g)		茎数増加率	
		少肥	多肥	少肥	多肥	少肥	多肥	少肥	多肥	照明前	無照明対比
8.30	9.5	2.3	3.1	31.7	49.9	125	125	469	394	129	71
	9.15	4.1	4.0	33.6	43.1	135	121	450	381	132	73
	9.25	2.0	1.8	29.3	37.0	107	112	406	350	126	69

表2 照明開始時期と利用時期別照明効果 (1974)

照明前月日	照明開始月日	出穂茎 (本/m ²)			乾物収量 (kg/a)			増収率 (同左無照明対比)		
		10.18	10.28	11.7	10.18	10.28	11.7	10.18	10.28	11.7
8.20	8.25	0.4		0.7	31.0		27.3	113		94
8.31	9.5	1.6	2.3	2.9	22.1	26.7	22.0	112	114	115
9.10	9.15	0.1	0.5	0.7	17.0	20.3	18.6	125	132	100

表3 半旬別平均気温 (°C)

月半旬	8月		9月						10月					
	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1972	18.4	19.6	20.1	21.0	17.2	18.2	17.0	13.9	13.8	13.3	14.0	11.1	10.2	10.7
1974	23.3	23.1	22.7	17.8	18.7	16.1	13.7	15.3	14.6	12.9	10.4	10.0	8.5	8.5

2. 照明方法と照明効果

(1) 光分断法

長日処理の場合、日没後に補光する方法もあるが、暗期の真中で光分断の方が効果的といわれている。更に熊井は、VINCE (1965)、SPARAGUE (1948) らの実験結果から照明時間が同じ場合、1回照明よりは2回照明の効

果が大きいものと推定している。⁽¹⁾そこで本研究では、光分断法として、22時30分から1時30分までの1回照明(暗記2分断法)と20時30分から22時まで及び1時30分から3時までの2回照明(暗期3分断法)を比較したところ、オーチャードガラスの草丈、収量とも1回照明がまさり実用上は1回照明でよいものと思われる。

表4 暗期の光分断法と照明効果 (1973. 11. 12)

草丈 (cm)			生草収量 (kg/a)			乾物収量 (kg/a)		
2分断	3分断	対照	2分断	3分断	対照	2分断	3分断	対照
42.4	41.5	34.5	80.2	78.2	64.5	14.8	14.5	12.7

又、1回の照明時間は3時間から4時間ぐらいの効果が高いものと思われる。(表19)

(2) 照明期間

45日間照明と65日間照明で検討した。オーチャードガラス・チモシーとも節間伸長茎は45日間照明よりも65日間照明で増加する傾向を示し、照明期間の延長は生育ステージを進展させた。

しかし、乾物収量では45日と65日と大差はなく、むしろ65日で減少する傾向さえみられ、当試験地の気象条件では収量面からみて、照明期間は45日程度で十分であると思われる。なお、この照明終了時期の半旬平均気温は8°Cから9°Cであった。

表5 照明期間と草種別照明効果 (1975. 11. 17)

草種	照明 日数	節間伸長茎(本/株)			出穂株 率(%)	茎数の推移(本/株)			乾物収量(kg/株)		
		出穂	未出穂	計		照明前	照明後	増加率	照明前	照明後	増収率
O r	0	0.0	0.2	0.2	0.0	165	333	202	45.5	53.4	117
	45	1.1	0.3	1.4	22.7	171	260	152	56.0	68.8	123
	65	2.7	1.8	4.5	35.8	192	282	147	56.8	68.5	121
T i	0	0.0	0.0	0.0	0.0	152	316	208	32.2	31.8	99
	45	1.0	2.7	3.7	17.5	119	190	160	32.2	47.1	146
	65	0.4	8.6	9.0	13.9	119	189	159	35.6	40.1	113
T f	0	0.3	0.0	0.3	16.7	94	265	282	35.1	64.4	183
	45	0.3	0.8	1.1	12.2	109	235	216	48.9	55.5	113
	65	0.1	0.4	0.5	4.1	106	265	248	49.7	53.1	108

3. 草種と照明効果

日長処理の効果のある草種として、オーチャードグラス、チモシー、アルファファ、トールオートグラス等が報告されている⁽¹⁾⁽⁵⁾。オーチャードグラス(北海道在来種)、チモシー(クライマックス)、トールフェスク(K、31)を用いて草種別の照明効果を検討した(表5)。照明により3草種とも茎数の増加が抑制される傾向を示し、特にオーチャードグラス、チモシーでその傾向が強い。出穂株率はオーチャードグラス23~26%、チモシー14~18%で、オーチャードグラスがチモシーにまさった。又同一品種でも株により光反応に差がみられた。トールフェスクは無照明でも出穂し、照明による出穂促進効果は認められなかった。秋期照明草地としては、オーチャードグラス、チモシーが適することを確認した。オーチャードグラスでPOTO MAC邦系7号等の採草型早生品種で照明効果⁽¹⁾の高いことが報告されている。

4. 照明草地の管理法

(1) 照明前の利用間隔

秋期の照明効果を高めるための、照明前夏期の利用間隔について、オーチャードグラス草地で検討した。草地の造成年度にかかわらず、少肥条件では45日間隔利用での照明効果が高く、次いで55日で、35日間隔での利用では照明効果は低かった。多肥条件では35日間隔利用で照明効果が高く、利用間隔が長くなるほど照明効果が低下する傾向がみられた(表6)。このように利用間隔、施肥条件によって、照明効果に差がみられるのは、夏期刈取り後株中のTACの回復に6~7週間を要する事、多肥により個体間競争の増大、弱小株の枯死、TACの減少等、草地の管理法によって、草地スタンドに差が生じたためと推測される⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾。以上から照明前の草地管理は、少肥の栽培条件で、利用間隔は45日位が適当と思われる。

表6 照明前草地の管理が照明効果に及ぼす影響 (DM kg/a) 1973

施肥処理	少 肥			多 肥		
	35日	45日	55日	35日	45日	55日
利用3年草地	13.8	18.3	16.3	19.1	15.8	14.7
利用10年草地	11.7	19.3	14.0	20.5	21.1	20.2

(2) 照明開始前後利用と照明効果 当日刈で高く、照明開始後つまり照明期間中の照明期間内収量は、照明開始10日前利用から 利用は照明効果を減ずる傾向がみられた。

表7 照明開始前後の利用が照明効果に及ぼす影響 (生草 kg/a) 1973

項 目	11月7日		9月5日~11月7日の収量	
	利用3年草地	利用10年草地	利用3年草地	利用10年草地
照明10日前刈 (9月5日)	159.2	101.1	159.2	101.4
照明当日刈 (9月15日)	74.1	72.8	145.1	107.1
照明10日後刈 (9月25日)	33.5	28.2	139.7	94.4

5. 照明草地の施肥法

よりも劣り、少肥での再生が最も多かった。しかし照明による増収率は多肥区が高く、多肥が

(1) 照明前草地の施肥

夏期の施肥は秋期の牧草再生に影響を及ぼす。照明効果を高める事を示唆している。

(表8、表9) 多肥条件での再生は無肥の場合

表8 照明前番草 (夏期) の施肥量と照明効果 (1974)

草 地	照 明 草 地			対 照		
	無 肥	少 肥	多 肥	無 肥	少 肥	多 肥
乾物収量 (kg/a)	13.5	15.7	12.7	11.9	13.0	10.3

要素別には、夏期のN単用およびNとの二要素肥での秋期照明効果は低く、無肥、P単用、P K併用、N P K三要素施用等で高い傾向がみ

られた。したがって夏期の施肥はNの多用、偏重をさけ、三要素成分で、それぞれ0.5 kg/a位の施肥が必要と思われる。

表9 照明前番草 (夏期) の施肥条件と照明効果 (1975)

施 肥 処 理	O	N	P	K	N P	P K	N K	N P K
節間伸長茎 (本/m ²)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	0.2	0.2
乾物収量 (kg/a)	15.8	13.6	15.6	14.6	13.1	16.0	14.4	15.9

(2) 照明草地の施肥

態窒素および無機成分含有率からみると、N多用による悪影響は認められないが、K高施肥は無機成分バランスを悪化させるので注意が必要である。

秋期照明時の施肥は多肥ほど照明効果が高まり、増収率も高い(表11)。又施肥比率はN高での効果が高かった(表12)。N肥料の形態では硝安が硫安、尿素にまさった。牧草中の硝酸

表10 照明開始施肥量と照明効果 (1974)

草 地	照 明 草 地			対 照		
	少 肥	中 肥	多 肥	少 肥	中 肥	多 肥
乾物収量 (kg/a)	11.2	13.5	18.4	10.5	11.9	13.8

注) 少肥はN-P₂O₅-K₂O = 0.5 - 0.25 - 0.5 kg/aで、表6、表8の多肥は少肥の2倍、表10の中肥は2倍、多肥は4倍施用、表9はNとK₂O 0.8、P₂O₅ 0.4 kg/a施用

表 11 施肥比率が照明効果に及ぼす影響 (1977. 11. 9)

施肥比率 (kg/a)		2-1-1	1-2-1	1-1-2	1-1-1
節間伸長茎 (本/m ²)	出穂茎	3.3	3.0	2.5	1.5
	未出穂茎	4.8	8.0	5.5	2.8
	計	8.1	11.0	8.0	4.3
乾物収量 (kg/a)		22.9	17.4	16.3	15.5

注) 施肥比率: N-P₂O₅-K₂Oの比率

表 12 施肥比率が照明草地のミネラル含量に及ぼす影響 (1977. 11) (DM %)

施肥比率 (kg/a)	K	Ca	Mg	P	N	K/Ca+Mg	Ca/P	NO ₃ -N
2.0-1.0-1.0	2.56	0.35	0.18	0.47	3.36	2.03	0.74	0.03
1.0-2.0-1.0	2.96	0.34	0.16	0.50	3.00	2.51	0.68	0.01
1.0-1.0-2.0	3.52	0.26	0.14	0.41	2.96	3.67	0.63	0.01
1.0-1.0-1.0	2.89	0.33	0.19	0.46	2.43	2.30	0.72	0.01

注) 施肥比率: N-P₂O₅-K₂Oの比率、K/Ca+Mg (当量比)、Ca/P (%比)

表 13 窒素質肥料の形態と照明効果 (1974)

項目	出穂数 (本/m ²)			乾物収量 (kg/a)		
	硝安	硫安	尿素	硝安	硫安	尿素
照明草地	3.1	0.7	1.4	22.1	18.8	18.4
対照	0.0	0.0	0.0	16.9	15.3	16.9

6. 広域照明法

オーチャードガラスの光反応は、光長 600~700nmの赤色光が有効であり、電照の光源としては、その範囲に分光放射パワーの大きい高圧ナトリウムランプが有効と報告されている⁽¹⁾。

(1) 高圧ナトリウムランプの光分布

光源高 5.7 m から角度 75° で照射したときの照度分布面積は、草地の凹凸やフード形態により照度の分布に若干の差があるが、法線照度 10 lx 以上はほぼ 10 a、10~5 lx が 10 a、5~2.5 lx が 20 a 位であった。

表 14 高圧ナトリウムランプ (NH 400) と照度分布面積

法線照度 (lx)	~ 10	~ 5	~ 2.5	~ 1.5	~ 0.6	フード型式	
照射方位	南	10.6	10.0	21.4	31.0	28.4	角型 (MT 4012)
	北	7.8	7.5	17.2	21.0	50.1	丸型 (SK 4033)
平均	9.2	8.8	19.3	25.6	39.3		

(2) 照度と出穂状況

1976年は5~10mとびに調査ワクを用いて調査し、その結果を表16に示したが、1977年は実際のは場の出穂状況を現わすために照射中心線上に巾4mで、光源電柱から南北にそれぞれ

100mを連続調査し表17に示した。出穂茎は2時間照明では、法線照度30lx以上で、3時間から4時間照明では10lxあたりからみられ、高照度になるほど出穂茎は多くなる傾向であった。未出穂節間伸長茎は、株により相当低照度

のところまで見受けられたが、増加傾向が明確 になるのは法線照度 5 lx 以上であった。

表 15 光源からの距離と出穂状況 (本/m²) (1976. 11. 8)

距 離 (m)		~5	~10	~15	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90	~100
法線照度 (lx)		160.	~100.	~60.	~33.	~15.	~9.	~5.4	~3.7	~2.8	~2.2	~1.7	~1.3
2時間 照 明 (N)	出穂茎	4.8	1.0	0.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	未出穂	49.8	17.5	13.0	5.0	2.0	0.8	1.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	計	54.6	18.5	13.5	6.5	2.0	0.8	1.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
3時間 照 明 (S)	出穂茎	4.8	5.0	3.5	2.0	1.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	未出穂	19.0	20.0	13.5	15.5	6.8	5.3	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	計	23.8	25.0	17.0	17.5	7.8	5.6	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注) 照射方位Nは北、Sは南

表 16 実圃の連続出穂状況 (1977. 11. 9)

距 離 (m)		~5	~10	~15	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90	~100
法線照度 (lx)		~160.	~100.	~60.	~33.	~15.	~9.	~5.4	~3.7	~2.8	~2.2	~1.7	~1.3
調査面積 (m ²)		20	20	20	20	40	40	40	40	40	40	40	40
4時間 照 明 (N)	出穂茎	76	87	91	32	29	4	0	0	0	1	0	0
	未出穂	36	43	50	19	18	20	4	8	4	2	0	0
	計	112	130	141	51	47	24	4	8	4	3	0	0
3時間 照 明 (S)	出穂茎	156	85	144	97	115	12	0	0	0	0	0	0
	未出穂	28	28	53	59	76	38	35	9	4	2	2	3
	計	184	113	197	156	191	50	35	9	4	2	2	3

注) 調査区は照射中心線上に巾 4 m × 距離 100 m 間に連続して設置

(3) 出穂の年次推移 気温の高い年は出穂数が多く、低い年には未出穂本数は、照明 2 年目はやや少ない感もあったが、総体的には温度条件に左右され、秋の出穂割合が多かった。又出穂は低温、寒風のため白穂化する現象がみられた。

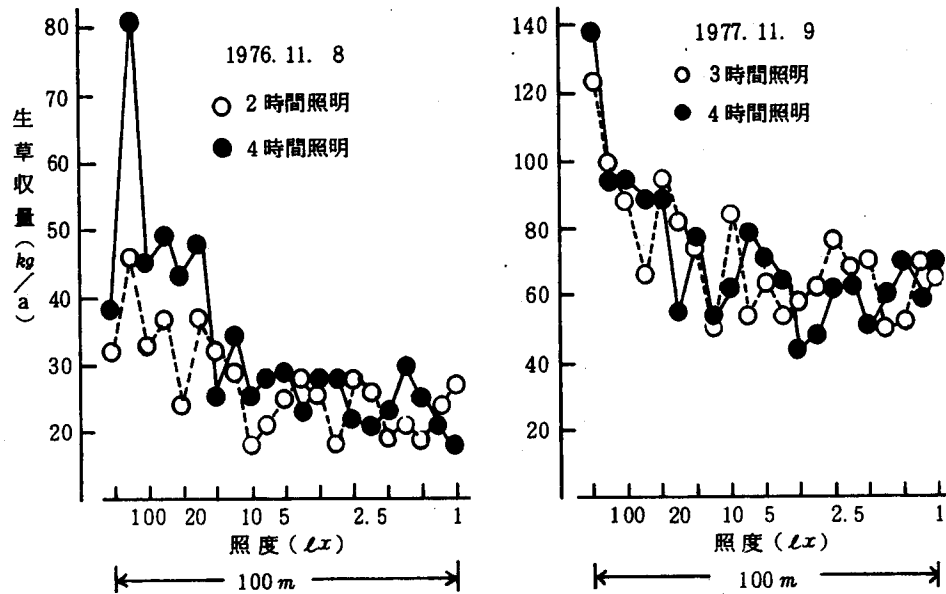
表 17 出穂数の年次推移 (10 lx 以上、平均本/m²)

年 度	1973		1974		1975		1976		1977	
施肥量 (kg/a)	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
照 明 時 間	3	3	3	2	4	2	4	3	4	
出 穂 数	3.1	3.2	1.2	3.0	0.2	1.4	2.5	2.0	3.8	

注) 施肥量 1.0 は N-P₂O₅-K₂O = 1.0 - 0.5 - 1.0 kg/a 0.5 はその半量

(4) 照度別収量分布 明らかな増収傾向を示すのは出穂茎の多くなる 収量は照度が高いほど増収する傾向がみられ、法線照度 10 lx 以上の範囲であった。

図2 照度別収量分布



照度別収量の年次推移を表19に示した。1973年および1974年には対照区を設け検討したが2.5 lx以下では対照区にまさる収量性は見られず、このため1975年以後2.5 lx以下を対照区とした。増収率を年次、照明時間、施肥量をこみに平均し、比較すると、法線照度10 lx以上で135、10 lx以下5 lx以上で107、5 lx以下が99であり、当地方での電照効果の期

待できる範囲は5 lx以上と思われる。

電照効果を高めるには、高照度面積の多い、高パワーランプが必要である。

又連年照明による増収率の減少が指摘されているが、当地方では一定の傾向はみられず、むしろ連年照明4年目の1976年の如く、低温年で低収の時に高い増収率を示す場合もみられた。

表18 照度別乾物収量の年次推移 (DM kg/a)

年 度	1973		1974	1975		1976		1977		増収率 平均
施肥 (kg/a)	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
照明時間	3	3	3	2	4	2	4	3	4	
10 lx 以上	14.3	19.7	16.4	14.2	16.7	7.8	10.0	18.8	19.3	135
10 ~ 5	11.3	19.8	14.1	13.7	13.0	5.0	6.1	14.7	15.3	107
5 ~ 2.5	9.9	16.6	13.3	13.0	12.4	5.8	5.9	13.8	11.7	99
2.5 lx 以下	11.7	14.6	13.1	13.1	14.5	5.3	5.2	14.7	13.6	100
対 照	12.7	14.6	13.2							

注) 施肥量1.0はN-P₂O₅-K₂O=1.0-0.5-1.0 kg/a、0.5はその半量

表 19 増収量の年次推移 (乾物収量の対照対比)

年 度	1973		1974		1975		1976		1977	
施 肥 量 (kg/a)	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
照 明 時 間 (時 間)	3	3	3	2	4	2	4	3	4	
2.5 lx 以上の範囲 (37.3 a)	97	124	119	103	94	115	117	104	106	
5.0 lx 以上の範囲 (18.0 a)	109	135	117	107	103	121	125	114	127	
10.0 lx 以上の範囲 (9.2 a)	122	135	125	108	115	147	192	128	142	

注) 10 lx 以上 9.2 a、10以下 5 lx 以上 8.8、5以下 2.5 lx 以上 19.3 a とした。

表 20 9月11日から10月31日までの平均気温

年 度	1973	1974	1975	1976	1977	
平 均 気 温 (°C)	13.3	12.8	13.1	12.2	13.8	
積算気温	5 °C 以上	422.7	396.2	417.3	368.9	446.9
	8 °C 以上	276.0	252.2	271.7	223.7	295.8

7. 秋期照明の翌年への影響

(1) 草種別反応

秋期照明により、供試草種はいずれも翌年1番草の茎数は減少傾向を示した。1番草収量は、

トールフェスクでは秋期照明による減収傾向はみられなかったが、オーチャードグラス、チモシー等の秋期照明効果のあった草種では減少した。(表 21)

表 21 秋季照明の翌年1番草への影響

1976

草 種	Or			Ti			Tf		
	0	4 5	6 5	0	4 5	6 5	0	4 5	6 5
照 明 日 数									
草 丈 (cm)	109.1	106.2	104.7	113.6	107.6	112.9	120.9	125.6	124.9
出穂数(本/株)	145.0	119.9	118.1	166.6	127.8	137.2	145.9	129.2	104.7
乾物量(g/株)	170.1	150.6	143.7	179.9	147.9	164.1	152.5	163.2	149.1
乾物量指数	100	89	85	100	82	91	100	107	98

(2) 秋期利用時期の影響

11月に入ると、気温が低下し寒風にさらされるため養分が溶脱され、収量は10月より低下し

た。又10月利用は、収量的には11月利用より多収であったが、10月上旬に利用した場合、その後の再生は余り期待できなかった。

表 22 照明草地の利用回数と照明効果 (DM kg/a)

1973

施 肥 処 理	照 度 (lx)	少 肥				多 肥			
		10以上	10~5	5以下	対 照	10以上	10~5	5以下	対 照
1 回 利 用	11 月 15 日	14.3	11.3	10.5	13.9	19.7	19.8	16.1	14.0
	10 月 11 日	17.0	15.3	16.9	16.1	23.8	22.9	21.3	22.7
2 回 利 用	11 月 15 日	2.6	4.1	3.2	3.5	3.2	2.6	3.4	2.8
	計	19.6	19.4	20.1	19.6	27.0	25.5	24.7	25.5

翌年1番草では、2回利用区の出穂数、乾物収量の減少が大きかった。これは秋期利用危険帯利用に、更に長日処理により生育促進処理がなされたため、TACの蓄積が不十分なことと

茎数増加が抑制されたことによるものと思われる(11.12.13.)。以上のことから、照明草地の利用は生育停止時期後の利用が良いものと思われる。又電照草地の多回利用は好ましくないものと思われる。

表 23 照明草地の利用回数が翌年の生育に及ぼす影響

1974

施肥処理		少肥				多肥			
照度 (lx)		10以上	10~5	5以下	対照	10以上	10~5	5以下	対照
出穂数 (本/m ²)	1回利用	151.0	161.0	165.3	238.1	153.5	191.5	174.3	248.7
	2回利用	49.0	63.0	91.0	115.0	28.0	43.0	69.0	123.0
乾物量 (kg/a)	1回利用	20.2	18.7	17.0	18.9	27.2	28.5	21.1	29.1
	2回利用	77.9	7.7	9.0	11.8	8.3	9.6	10.8	13.6

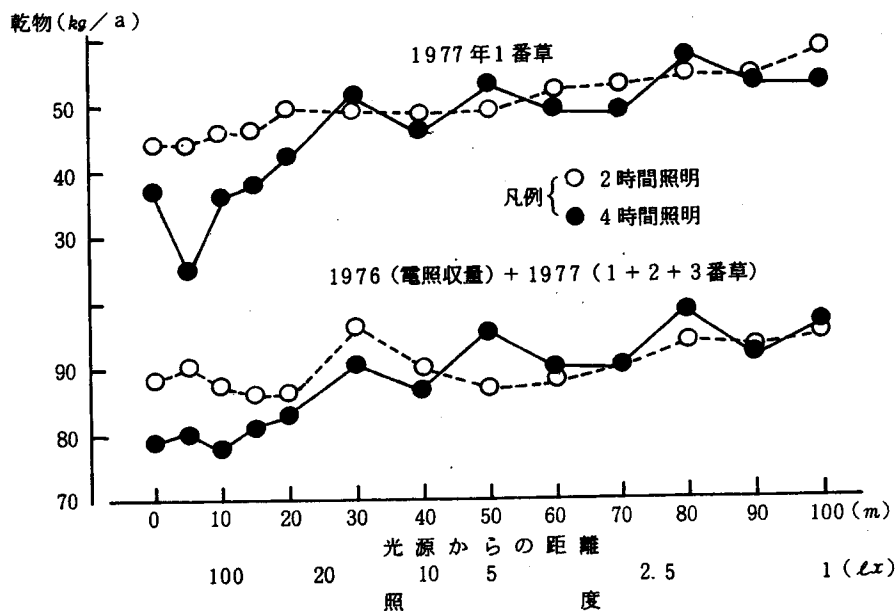
注) 少肥は $N - P_2O_5 - K_2O = 0.5 - 0.25 - 0.5 \text{ kg/a}$ 多肥はその倍量

(3) 広域照明の翌年の再生

秋照明した草地(図2)の翌年の再生状況を図3に示した。高照度域ほど減収する傾向を示し、2時間照明草地では減収割合が比較的小さかったが、4時間照明草地の15 lx以上の範囲

では、1番草の再生は特に不良であった。そのため前年秋の照明による増収分と翌年の照明前までの収量を合わせても、無照明区より減収する結果になった。

図 3 秋期照明の翌年への影響



(4) 照明終了後草地の株中のTACおよび無機成分含量

TAC含量は15 lxあたりから高照度になるほど減少する傾向を示した。又無機成分では、

N.P.Kの含量が30 lx以上で低下が著しかった。すなわち翌年の1番草の再生不良には、TACとともにN.P.Kも関与しているものと思われる。(表24)

表 24 株中の T A C 含量 (DM mg/g) と無機成分含量 (DM%)

(1977. 11. 9)

距 離 (m)	0~5	~10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90	~100
法線照度 (lx)	~160.	~100.	~ 33.	~ 15.	~ 9.	~5.4	~3.7	~2.8	~2.2	~1.7	~1.3
T A C	328	309	353	334	369	388	400	363	365	396	350
N	1.37	0.89	1.19	1.74	1.44	1.47	1.33	1.40	1.51	1.54	1.72
P	0.22	0.24	0.26	0.34	0.34	0.30	0.28	0.28	0.28	0.29	0.27
K	1.41	1.27	1.35	1.89	2.14	1.85	1.83	1.89	1.66	1.70	1.74
Ca	0.21	0.18	0.23	0.22	0.18	0.17	0.16	0.17	0.19	0.18	0.18
Mg	0.13	0.12	0.13	0.14	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12

8. 照明草地の栄養性

照明草地のオーチャードグラスは、無照明区に比べ粗蛋白質含量が低下する傾向がみられた。SHNEIDERの計算式で推定した T D N 含量

は少肥条件では無照明より高い値を示したが、多肥条件ではむしろ低くなる傾向がみられた。(表 25)

表 25 照明が牧草栄養価に及ぼす影響

1 9 7 2				1 9 7 4				
施 肥	月・日	粗蛋白質	T D N	草 地	月・日	粗蛋白質	T D N	NO ₃ -N
少 肥	9. 5	12. 18	70. 89	照明草地	8. 25	14. 32	67. 26	0. 02
	9. 15	12. 26	75. 28		9. 5	15. 46	68. 09	0. 02
	9. 25	12. 43	73. 70		9. 15	17. 22	71. 56	0. 01
	対 照	14. 93	62. 61					
多 肥	9. 5	15. 12	64. 35	対照草地	8. 25	16. 19	69. 02	0. 10
	9. 15	15. 27	65. 88		9. 5	16. 67	68. 89	0. 02
	9. 25	16. 67	65. 74		9. 15	17. 85	69. 49	0. 01
	対 照	19. 35	66. 09					

注) 少肥は N-P₂O₅-K₂O = 0.5 - 0.25 - 0.5 kg/a 多肥はその倍量

9. 春期照明効果

春期照明は、出穂初期の穂の出をやや早めるように観察はされたが、収量への影響は明確でなく、照明効果は認めがたかった。

III 要 約

オーチャードグラス草地を主体に、秋期収量を高めるための電照方法について検討するとともに、高圧ナトリウムランプの広域照明の実用性についても検討した。

1. 秋期の照明開始には適期が存在し、当地で

は9月10日前後であった。

2. 照明方法は、真夜中の1回照明で、照明時間は3~4時間で増収し、照明期間は平均気温8℃までの45日間が適当と思われた。

3. 照明草地は夏期の多肥を避け、照明開始10日前頃刈取り照明にそなえる。施肥は多肥ほど増収し、特に窒素の効果が高い。

4. 増収性を5ヶ年の平均でみると10 lx 以上で35%生草増で、10 lx 以下5 lx では7%増を示した。市販高圧ナトリウムランプの照度分布面積はそれぞれほぼ10 aであった。

5. 照明草地は、牧草の生育停止後利用がよく、それ以前の利用又は多回利用は翌年の再生を著しく悪化させた。

6. 電照草地の年間生産量は、秋期の電照による増収分を加えても数量的には減少した。

以上電照栽培は

草地での利用のみを目的とした場合、施設費がかかり、多肥を要する割には、当地方では秋冷が早く増収範囲が狭ばめられるため、牧草の生産費は高くつく。又電源が必要なため利用場所も限定される。実用上は、防災、保安等の他の目的も兼ねた多目的利用が望ましいものと考ええる。

本報告の概要は、昭和53年度東北農業研究で発表した。

IV 参考文献

1. 熊井清雄（1974）：草地試研究報告 5 137 - 258
2. 東京天文台編纂（1978）：理科年表
3. 近藤和夫ほか（1972）：東北農業研究 13 167 - 169
4. 岩手県（1972）：普及奨励事項および指導上の参考事項（畜産試験場の部） 4 - 6
5. 福井県研究速報（1975）：No. 12 18 - 20
6. 石田良作（1973）：第25回草地学会講演資料
7. 尾形 保（1968）：土肥要旨集 14、128
8. "（1967）：草地・飼料作物に関する土壌肥料研究集録 256 - 262
9. 飯田克実（1977）：畜産研究 31 1001 - 1006
10. 草地試牧草部生理 3 研（1976）：総括検討会資料
11. 小針久典（1973）：岩手畜試研究報告 3 274 - 289
12. 渡辺 潔（1964）：東北農試栽培第 2 部作物第 4 研成績書 34 - 38
13. 坂本宣崇（1973）：北海道農試集報 28 22 - 32
14. 森木 宏（1962）：家畜栄養学 157 - 160
15. 久根崎久二（1974）：岩手畜試研究報告 4 325 - 333
16. 岩手畜試研究報告 4（1974）：37 - 71
17. 農林水産技術会議事務局（1975）：実用化技術レポート No. 1
18. 藤永文男（1974 - 1977）：大分畜試試験成績報告書：昭和47・49年度 33 - 36、昭和50年 52 - 56、昭和51年度 1 - 6