

晩秋から早春にかけての牧草の生育特性と肥培管理

第1報 秋期の刈取り時期が翌春の収量に及ぼす影響

坂 本 宣 崇† 奥 村 純 一†

GROWTH CHARACTERISTICS AND MANAGEMENT OF PASTURE CROPS FROM LATE AUTUMN TO EARLY SPRING

1. Effects of Cutting Period of Pasture in Late Autumn on Yields in Next Spring

Nobumitsu SAKAMOTO & Jun-ichi OKUMURA

天北地方において、秋期の刈取りが翌春の収量に及ぼす影響について検討し、10月上旬の時間帯の刈取りが翌春の収量を最も低下させることを認めた。この現象はイネ科のオーチャードグラスにおいて顕著に発現した。この原因は同時期の刈取りがオーチャードグラスの越冬態勢を低下させ、この結果翌春の萌芽再生および出穂茎数を通じて1番草収量に反映したと推測した。また、前述の時間帯は牧草の生育停止時点より逆算推定の可能性を指摘し、日数で30日、積算温度で270°C日を与えた。

I 緒 言

晩秋時の草地利用について、従来は翌春の再生を不良にするので避けるべきであるとされ、また利用の際は高刈りあるいは刈取り後越冬までに15 cm程度の伸長量を確保すべきなど、きわめて制約された条件が課せられてきた。

さて、秋期の刈取り利用に介在する諸問題について、牧草の栄養生理的観点から考えると、短日条件の進行と気温の下降する環境のもとで牧草は本来いわゆる越冬態勢を整えつつあり、この最中に茎葉部を奪取することは、同過程の中断および再生による貯蔵物質の消耗など「生育攪乱」としてとらえることができる。

オーチャードグラスの貯蔵物質の季節的消長については、熊井³⁾によって報告されており、また刈取り再生については江原⁴⁾の詳細な研究があ

る。しかし晩秋時の利用時期と翌春の萌芽再生については、西埜⁵⁾の混播草地における放牧試験および帰山³⁴⁾がオーチャードグラスについて検討しているのみで、かつその内容は翌春の収量をもってその影響をみるにとどまっており、栄養生理を主題とした研究は、まだ見あたらない。

さて、天北地方は典型的な草地酪農地帯としてその進展は著しいものがあり、多頭数飼育と相まって草地は早春から晩秋まで効率的に利用することが要請されている。しかしながら、秋期に関する草地利用については、前述の問題点が内蔵されているのであって、被害の原因およびその程度さえ十分解明されないまま、いたずらに用いられているのが実情である。

以上のことから、著者らは栄養生理的観点に立脚し、秋期の刈取り時期が翌春の収量に及ぼす影響を検討したので、その結果を報告する。

本報告は北見農業試験場中山利彦場長、中央農業試験場化学部森哲郎部長および当場高倉正臣場長にご校閲をい

† 天北農業試験場

ただいた。また、当場土壌肥料科山神正弘研究員には本研究の遂行に際し協力をいただいた。以上の各位に深謝する。

II 試験方法

本試験は次の項目からなっている。すなわち

- 1 草地の晩秋利用による翌春の収量低下現象の調査
- 2 秋期の刈取りが越冬性および翌春の収量を規制する機作
- 3 秋期の草地の時期別現存量

まず、1-試験は天北農試第3草地ほ場で1967年～1971年にかけて実施し、2-試験は1-試験結果の内容解析を意図し、ポットあるいは1-試験草地において栄養生理的調査をおこなった。3-試験は1-試験における秋期の各刈取り処理時の調査にもとづいて草地の現存量推移を記録した。

また、ここで貯蔵炭水化物として定量したTACは供試試料を70°Cで2昼夜通風乾燥後、粉碎し0.5 mmの篩通過部分に、0.7 N-HClを加え、煮沸湯せん中で1時間加水分解後に中和、除蛋白し、Seliwanoff法によりFructoseを定量したものである。

試験処理などの細目はその都度述べることにした。

III 試験結果

1 草地の晩秋利用による翌春の収量低下現象の調査

1) 刈取り施肥と翌春の1番草収量

まず秋期の肥培管理が翌春の収量にどう影響するかを、現象として把握することから開始した。

1964年造成のオーチャードグラス、ラジノクロバが優占し、チモシー、ペレニアルライグラスがわずかに随伴する草地を用い、9月1日に一斉刈取りし、以後9月20日から経時的に刈取り処理を加え、これに1967年と1969年秋は各刈取り処理時に、また1968年秋は一斉刈取り時にそれぞれ施肥処理をおこなった。翌春の1番草収量について出穂期(6月上旬)に調査し、その結果を第1表に掲げた。

第1表 秋期の刈取り施肥が翌春の番草収量に及ぼす影響

試験年	刈 取 月 日	施肥処理および収量(乾物 kg/a)						
		O	-N	-P	-K	3F	平均	同左 指数
1968年	9. 20	284	307	283	305	313	299	100
	10. 1	262	301	273	386	325	310	104
	10. 10	248	239	258	307	243	249	87
	11. 1	237	293	259	322	314	285	96
	9.20～11.1*	247	312	268	288	278	279	93
	平 均	256	291	269	322	295	—	—
1969年	同上指数	87	99	91	109	100	—	—
	9. 20	197	213	214	207	248	216	100
	10. 1	224	185	229	202	232	214	99
	10. 10	136	180	174	178	190	170	79
	11. 1	212	224	198	207	214	211	98
	9.20～11.1*	194	217	206	214	228	212	98
1970年	平 均	193	204	204	202	222	—	—
	同上指数	91	92	92	95	100	—	—
	9. 20	208	327	387	265	347	307	100
	10. 1	188	235	359	275	344	301	98
	10. 10	164	211	299	255	343	255	83
	11. 1	185	222	352	336	330	285	93
1970年	9.20～11.1*	202	257	318	286	354	283	92
	平 均	189	250	342	283	344	—	—
	同上指数	55	73	100	82	100	—	—

注) 1967年, 1968年; N₂-P₂O₅-K₂O 4 kg/10a, 以下2-4-2と簡略化する。

1969年; 4-4-4

* 2回刈取り

これによれば、刈取り時期については、3ヵ年を通じて10月10日刈取り区において10～20%の顕著な収量低下が認められた。

施肥処理では、Nは3ヵ年を通じて施肥効果が認められたのに対して、P, Kは試験年によって肥効に差があった。このことは秋のN追肥は翌春の収量に対しほぼプラスに作用すると判断され、またP, Kなどは施肥来歴や土壌条件に強く影響される要素であるため、試験年によって結果にバラツキが生じたのであろう。

このように施肥処理が異なっても、また多肥あるいは追肥時期を変えても（坂本未発表）10月10日の刈取りによる収量低下が認められたのである。

2) 草地利用前歴を異にする場合の最終刈取り時期と翌春の1番草収量

草地は造成後の経過年数も利用法に差異があるので、晩秋に利用する時点では種々の状態を呈していると思われる。これらの条件を含めて検討するため、草地年令と前刈取り時期を組合せたものについて、9月20日から11月10日まで経時的に最終刈取り処理を加えた。供試牧草は初年目、2年目草地でオーチャードグラス、ラジノクローブ混播、経年草地の場合は1-試験と同一ほ場であった。施肥は早春および前刈取り時に $N4-P_2O_5 4-K_2O 4 \text{ kg/10a}$ (以下4-4-4と簡略化する) 追肥し、以後無追肥で翌春の収量を調査して、その結果を第2表に掲げた。

第2表 草地利用前歴を異にする場合の最終刈取り時期と翌春の1番草収量（1971年6月7日）

草地年令	最終刈取り月日	前刈取月日および収量（乾物 kg/10a）				
		8.1	8.15	9.1	平均	同左指数
初年目草地	9.20	—	135	127	131	100
	10.1	—	138	144	141	108
	10.10	—	121	118	120	92
	10.20	—	114	124	119	91
	11.1	—	121	112	117	90
	11.10	—	135	156	146	101
	平均	—	127	130	—	—
2年目草地	9.20	208	224	286	239	100
	10.1	217	208	205	210	88
	10.10	163	163	164	163	68
	10.20	193	206	169	189	78
	11.1	207	195	198	200	84
	11.10	275	256	246	259	107
	平均	211	209	211	—	—
経年草地	9.20	152	187	180	173	100
	10.1	111	181	192	161	93
	10.10	77	124	153	118	67
	10.20	111	167	160	146	85
	11.1	129	175	171	158	91
	11.10	157	231	212	200	116
	平均	123	178	178	—	—

これによれば、初年目草地では最終刈取り時期による収量差は判然としなかった。2年目草地では前刈取り群間の収量差はほとんど認められず、最終刈取り時期については、いずれの前刈取り群においても10月10日刈取り区を底とするV字型を示した。経年草地では8月1日前刈取り群が他の前刈取り群より低い収量傾向を示したが、最終刈取り時期については、前述の2年目草地と全く同様のパターンであった。とくに前刈取り時期の相違を同時期と最終刈取り時までの再生日数としてとらえることもできるが、これも翌春の収量には影響しなかったといえよう。

したがって、造成後の経過年数および前刈取り時期が異なっても、翌春の収量が最も低下する晩秋の利用時期は10月10日であって、V字型を呈することには相違がなかった。

3) 最終刈取り時期が翌春1番草のイネ科およびマメ科牧草に与える影響

前述の傾向は牧草全体としてとらえたものであるが、これをイネ科、マメ科に分けて検討した。

すなわち翌春1番草のイネ科およびマメ科のおおのの収量を第3、4表に掲げた。

イネ科収量はオーチャードグラスが優占草種で、収量の大部分は同草種によって占められていた。イネ科牧草の刈取りおよび施肥に対する反応は前項で既述したことと全く同じ傾向を示した。これは1番草においてはイネ科牧草が70~90%ときわめて高い草種割合を占めていたから当然ともいえよう。

一方、マメ科収量はラジノクローブによったのであるが、1番草収穫時点の収量に対する貢献度はきわめて低かった。最終刈取り時期の影響（第3表）は1968年の10月10日刈取り区、1970年の10月1日および10月10日刈取り区が低収を示したが、1969年では最終刈取り時期間の収量差はほとんど認められず、また草地年令と前刈取り時期を組合せて検討した場合（第4表）でもマメ科収量はほぼ同等であった。このことについて田口ら⁷⁾はラジノクローブでは積雪に恵まれ甸甸茎の冬損の少ない環境条件では、越冬直前の炭水化物含量および次年度収量に対して、秋期の刈取り時期の

第3表 秋期の刈取り施肥が翌春番草の草種別収量に及ぼす影響

試験年	刈取月日	施 肥 処 理 お よ び 収 量 (乾物 kg/10a)											
		イ ネ 科						マ ム 科					
		0	-N	-P	-K	3F	平均	0	-N	-P	-K	3F	平均
1968年	9. 20	244	244	224	231	245	238	42	63	59	74	68	61
	10. 1	193	245	228	343	259	254	69	56	45	44	66	56
	10. 10	212	196	230	271	215	225	36	43	28	36	28	34
	11. 1	194	240	228	277	267	241	43	53	31	45	47	44
	9.20~11.1*	217	244	228	237	222	230	30	68	40	51	56	49
	平 均	212	234	228	272	242	238	44	57	41	50	53	49
1969年	9. 20	169	176	178	176	218	183	28	37	37	31	30	33
	10. 1	188	154	194	176	205	183	36	31	35	26	27	31
	10. 10	108	141	138	141	152	136	28	39	36	37	42	36
	11. 1	174	188	173	209	186	186	38	36	25	41	28	34
	9.20~11.1*	166	182	177	186	197	182	28	35	29	28	27	30
	平 均	161	168	172	177	191	174	32	36	32	32	31	33
1970年	9. 20	179	241	361	238	285	261	29	86	26	27	62	46
	10. 1	175	200	344	259	314	279	13	35	15	16	30	22
	10. 10	149	168	262	245	309	227	15	43	37	10	34	28
	11. 1	169	189	316	313	292	256	16	33	36	23	38	29
	9.20~11.1*	169	212	290	261	308	248	33	45	28	25	46	35
	平 均	168	202	314	263	302	254	21	48	28	20	42	32

注) 第1表のイネ科およびマム科別収量の内訳である。

* 2回刈取り

第4表 草地利用前歴を異にする場合の最終刈取り時期が翌春1番草の草種別収量に及ぼす影響

草年 地齢	最終刈 取月日	前刈取月日および収量 (乾物kg/10a)							
		イ ネ 科				マ ム 科			
		8.1	8.15	9.1	平均	8.1	8.15	9.1	平均
初年 目草地	9. 20	—	132	127	130	—	3	0	2
	10. 1	—	138	144	141	—	0	0	0
	10. 10	—	121	118	120	—	0	1	1
	10. 20	—	113	122	118	—	1	2	2
	11. 1	—	117	112	115	—	5	0	3
	11. 10	—	133	156	145	—	2	0	1
	平 均	—	126	130	128	—	2	1	1
2年 目草地	9. 20	197	220	238	218	11	4	48	21
	10. 1	208	202	186	198	9	6	19	11
	10. 10	150	153	148	117	13	10	16	13
	10. 20	181	202	150	178	12	6	19	12
	11. 1	199	185	176	187	8	10	22	13
	11. 10	254	253	218	242	21	3	28	17
	平 均	198	203	186	195	12	7	25	15
経年 草地	9. 20	149	176	164	163	3	11	16	10
	10. 1	110	174	170	151	1	7	22	10
	10. 10	76	122	133	110	1	2	20	8
	10. 20	109	155	141	135	2	12	19	11
	11. 1	127	163	156	149	2	12	15	10
	11. 10	156	207	187	183	1	24	25	17
	平 均	121	166	159	149	2	11	20	11

注) 第2表のイネ科およびマム科別収量の内訳である。

影響は認められなかったと報告している。

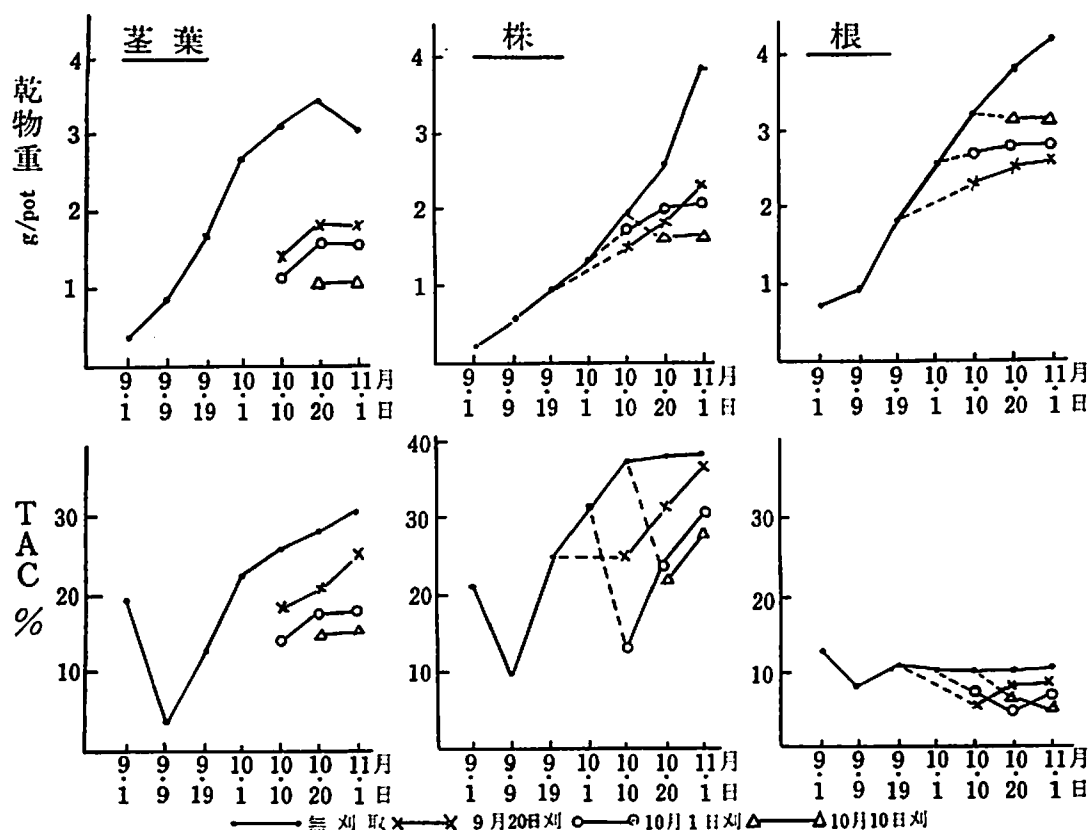
したがって、イネ科牧草では最終刈取り時期は翌春の収量に対して重大な意味があるが、マム科牧草においてはさほどの影響はないといえよう。

2 秋期の刈取りが越冬性および翌春の収量を規制する機作

1) 刈取り時期が越冬態勢に及ぼす影響

前節で、10月10日の刈取りは翌春の収量低下を招き、この内容は収量の大部分を占めるオーチャードグラスによるものであることを述べた。ここではその内容解析を意図して、部位別の乾物重および炭水化物濃度を調査した。供試材料は1969年7月2日に素焼の植木鉢を用いてオーチャードグラス(フロード)を播種し5株/potとし、戸外の土中に埋めて自然状態で栽培した。これを9月1日に一斉刈取り後経時的に刈取り処理を加えつつ、一定間隔で抜き取り調査し刈取り後の生育過程を追跡した。その結果を第1図に掲げた。

9月1日に刈取った後の生育は茎葉部の生育にほぼ平行して株部および根部が生育した。これに



第1図 秋期の刈取り時期が部位別生育および TAC 濃度に及ぼす影響

刈取り処理を加えた場合、9月20日、10月1日刈取りではその後再生し株部および根部とも乾物重を増している。一方、10月10日刈取りでは刈取り後茎葉部で若干生育するが、株部および根部ではほとんど増加しなかった。

また、貯蔵物質として TAC の濃度は、株部において9月1日刈取り後一時低下した後再び上昇し、10月10日で40%に達し以後横ばいになった。9月20日に再び刈取った場合は11月1日までは前述の水準付近まで再貯蔵するが、10月1日および10月10日刈取りでは低い濃度にとどまった。根部においては再生途中の TAC 濃度の減少割合は、株部に比べわずかであるが前述の株部と類似した傾向を呈していた。すなわち、10月上旬に刈取られた牧草は株部および根部の乾物、炭水化物のいずれにおいても低下していた。

これらのポットの越冬後の生育を出穂期に調査して、越冬前のものとともに第5表に併掲した。

第5表-1 越冬年のオーチャードグラスの部位別乾物重および TAC 濃度 (1969年11月3日調査)

刈取り 月 日	乾物 (g/pot)			茎 数 (本/pot)	TAC (%)	
	茎葉	株	根		株	根
無刈取	3.02	3.28	4.21	48	39.4	11.4
9. 20	1.79	2.28	2.71	40	37.8	8.5
10. 1	1.42	2.20	2.84	48	30.2	8.5
10. 10	1.11	1.80	3.10	49	31.0	8.6

第5表-2 翌春の出穂期におけるオーチャードグラスの部位別乾物重および茎数 (1970年5月28日調査)

刈取り 月 日	乾物 (g/pot)			草 丈 (cm)	茎数(本/pot)	
	茎葉	株	根		出穂	未出穂
無刈取	13.03	4.91	6.43	36	27	16
9. 20	9.94	3.88	5.03	31	25	12
10. 1	7.64	4.14	4.42	28	21	21
10. 10	5.82	4.33	4.98	25	18	20
11. 1	10.19	4.56	4.54	28	22	30

翌春の収量つまり実際の収穫対象物となる茎葉部分についてみると、10月10日刈取り区について10月1日刈取り区の乾物重は低く、また両区の出穂茎数の減少が目された。

2) 牧草の越冬態勢と萌芽再生および翌春収量の関連

草地利用前歴と最終刈取り時期に関するほ場試験において、越冬前後の地上部および1番草刈取り時の茎数を調査した結果を第6表に掲げた。

越冬前における株部の乾物重とTAC濃度は、前節で述べた1番草の収量傾向と同様な10月10日刈取りを底とするV字型であって、早い刈取り

第6表 2年目草地におけるオーチャードグラスの越冬前後の地上部と1番草刈取り時の茎数

前刈取り月日	最終刈取り月日	越冬前 (11月19日)			萌芽時 (4月12日)			出穂期 (6月7日)	
		草丈 (cm)	乾物 (mg/本)	株部* TAC (%)	再生葉** 乾物 (mg/本)	乾物 (mg/本)	株部** TAC (%)	出穂	未出穂
8 . 1	9. 20	22	91	37.7	—	—	—	57	303
	10. 1	15	80	37.9	—	—	—	56	306
	10. 10	11	83	29.2	—	—	—	25	302
	10. 20	9	125	37.2	—	—	—	51	228
	11. 1	8	130	34.0	—	—	—	48	317
	11. 10	6	161	35.6	—	—	—	54	307
8 . 15	9. 20	22	98	39.2	47	145	14.8	82	262
	10. 1	20	113	36.6	27	74	6.7	82	305
	10. 10	14	84	29.6	24	66	1.8	48	209
	10. 20	13	97	31.8	64	100	4.3	70	305
	11. 1	6	162	34.8	54	132	7.8	64	275
	11. 10	6	190	34.8	72	134	13.9	54	307
9 . 1	9. 20	14	75	43.8	42	81	7.6	102	300
	10. 1	15	76	36.8	41	53	4.0	96	258
	10. 10	11	64	32.4	36	60	1.5	66	353
	10. 20	9	65	35.5	35	53	2.9	71	392
	11. 1	9	73	39.8	40	77	6.2	74	253
	11. 10	6	79	45.7	76	128	10.1	88	266

* 20株採取し、大きい茎の順に20本選抜し、根元から5cmまでを株部とした。

** 越冬前と同株数を採取し、根元から2~3cmまでを株部、この上部の緑葉部分を再生葉とした。

*** コドラート法で50cm×50cm枠中の茎数をかぞえた。

注) 供試草地の融雪日は4月8日、牧草の起生は4月10日である。

第7表 秋期の最終刈取り時期が翌春2番草収量に及ぼす影響

(8月上旬刈取り)

試験年	処 理	最終刈取り月日および収量 (乾物 kg/10 a)							
		イ ネ 科				マ メ 科			
		9. 20	10. 1	10.10	11. 1	9. 20	10. 1	10. 10	11. 1
1969	施肥処理の平均	183	196	199	176	96	95	93	102
1970	施肥処理の平均	191	149	150	145	25	38	20	32
1971 (2年目) 草 地	8月1日前刈取り	360	389	386	349	0	0	0	0
	8月15日前刈取り	282	269	294	300	13	14	14	0
	9月1日前刈取り	352	297	297	310	30	49	56	65

時期の9月20日刈取り区および気温が低下した11月以降の刈取り区においては高い値を示した。

萌芽時の再生葉は越冬前のTAC濃度に比較して著しく低下していた。すなわち、この内容について検討すると、越冬前に高濃度であった9月20日および11月10日刈取り区で約 $\frac{1}{10}$ 、10月1日および11月1日刈取り区で $\frac{1}{5}$ の減少にとどまった。しかしながら、低いTAC濃度のまま越冬した10月10日刈取り区では実に $\frac{1}{10}$ にまで低下していたのである。この理由は、越冬中の呼吸による消耗に加えて、萌芽再生に一定量の貯蔵炭水化物が使用される結果、萌芽時の株中に残存するTACではすこぶる不足となり、この結果として極端な濃度差となったのであろう。

また、10月10日刈取り区において、20株中の大きい茎の順に20本選抜したものにおいてさえ、TACが2%以下になっていたから、分析試料から除かれた茎においては一層再生茎は少なかったと推測される。

星野²⁾によるオーチャードグラスの採種に関する研究によれば、出穂茎の大部分は前年秋に発生した分けつであると報告している。

これらのことから、1番草収穫時における出穂茎数が10月10日刈取り区を中心に減少していたことは首肯できる。

以上のことを整理すると、刈取り時期→越冬態勢(株の肥大、炭水化物濃度の高まり)→萌芽再生→出穂茎数→1番草収量、として関連づけられると思

う。

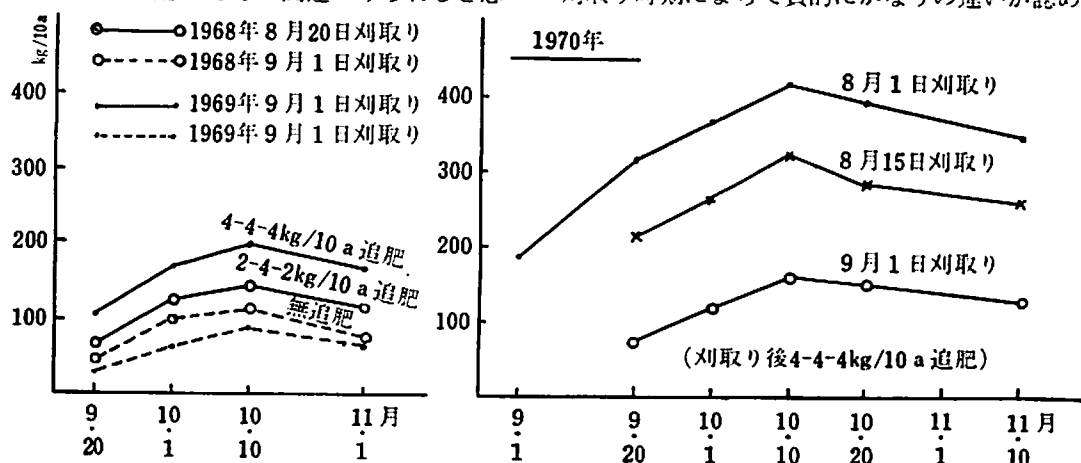
一方、未出穂茎数は最終刈取り時期によって一定の傾向は示さず、近似した茎数であった。1番草刈取り時に出穂していた茎は再生しないが、1番草の生育過程で分けつ発生した未出穂茎は直ちに再生し、つぎの2番草収量の主要な担い手となるものである。したがって、第7表に掲げた2番草においてイネ科の収量差がほとんど消滅していたことを前述の未出穂茎数の面からある程度説明が可能と思う。

3 秋期の草地の時期別現存量

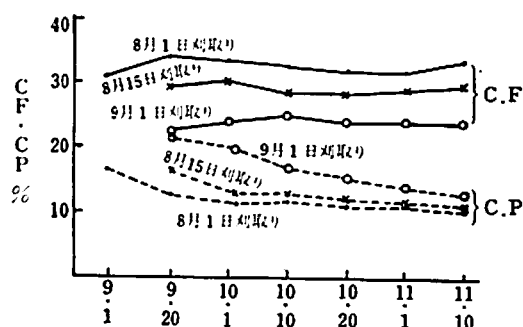
秋期の草地においては収量生長速度が低く、これに加えて晩夏から初秋にかけての施肥が軽視される結果、一層その生産性は低いものとなっている。第2図左に8月20日および9月1日に刈取り後現存量の推移を示した。これによれば追肥の有無が収量に差を生じさせ、秋の追肥が収量率を上昇させ現存量の増加に卓効があることを示していた。

また、第2図右によれば、前刈取り時期によって生長速度に相違があり、8月中旬ころまでに刈取り施肥されていると、9月中旬には乾物で200~300 kg/10 a、10月上旬では300~400 kg/10 aにも及ぶ量の確保が可能であるが、9月1日刈取りではせいぜい200 kg/10 aが現存量の最高値であった。

つぎに飼料価値の推移を第3図に示したが、前刈取り時期によって質的にかんりの違いが認めら



第2図 秋期の草地の時期別現存量



第3図 オーチャードグラスの粗繊維、粗蛋白の推移
れた。

以上のことに加えて、ここで注目し価値することとして、現存量の増加はいつ刈取ったとしても10月に入ると著しく低下し、10月10日において現存量のピークを形成し、この後前刈取り時期によって多少の差があるものの、一様に質・量ともに低下していることである。この現存量が最高となる10月上旬は先述のように、翌春の収量を最も低下させる時間帯でもある。したがって、同時期の草地利用の是非については論議の分かれるところと思う。

IV 考 察

晩秋時の草地利用については、4ヵ年の試験経過のなかで、肥料処理 (N, P, K)、追肥時期、草地の経過年数および前刈取り時期など、いずれの条件を組合せても、10月10日の刈取りが最も翌春の収量を低下させていた。

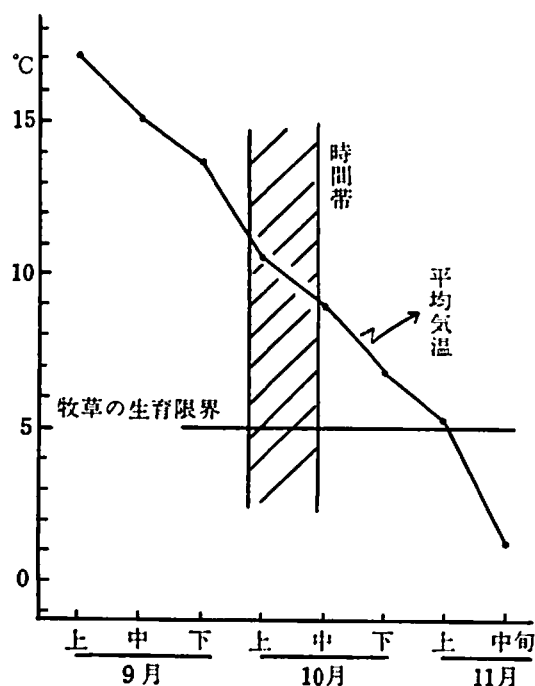
この場合の草種間の内訳をみると、1番草収量の80%以上を占めるオーチャードグラスにおいては、結果の再現性がきわめて高い。一方、ラジノクローバは最終刈取り時期に対し一定の反応を示したとは認め難かった。ラジノクローバについて田口ら⁷⁾は次年度収量に対する秋期の刈取り時期の影響は認められなかったと報告している。以上のことを考えると、天北地方において最終刈取り時期に関しては、イネ科のオーチャードグラスを中心に論じてよいと思う。

オーチャードグラスの養分貯蔵部位は株および根であり、8月下旬ころから分けつおよびこれに付随して新根の発生、株の肥大、炭水化物濃度の

上昇などが顕著に認められる。これらをいわゆる越冬態勢と称した。

秋期の刈取りは、茎葉部の同化部位の喪失によりこれらの過程を中断する一方で、再生によって株部の貯蔵炭水化物の消耗を惹起する結果、株部重、TAC濃度および根部重が刈取りの影響を受けることになる。

以上の観点到立脚して、秋期の刈取りの意味を考えてみたい。まず、天北地方の秋期の平均気温の推移を第4図に掲げた。



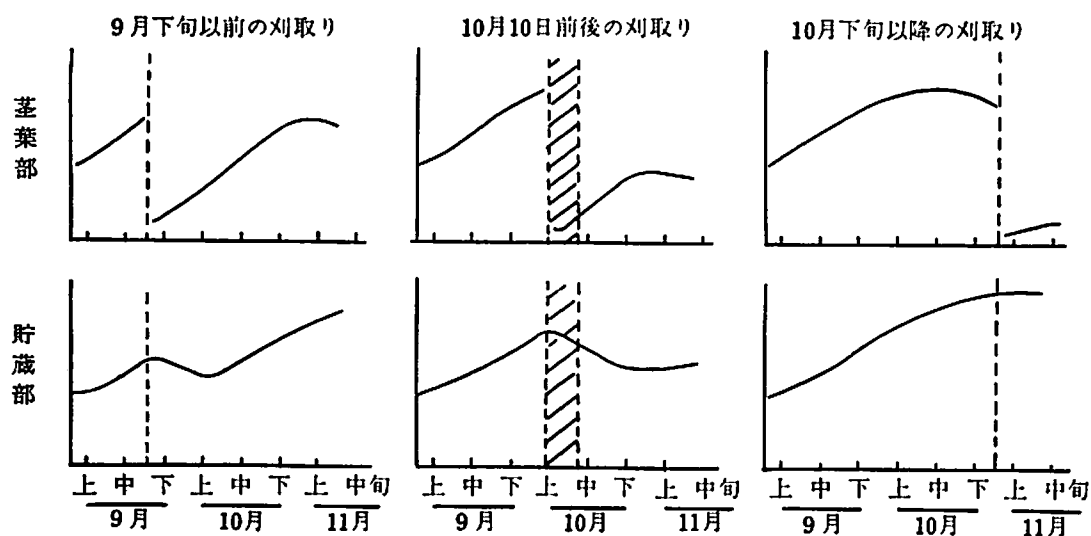
(天北農試観測)

第4図 秋期の平均気温の推移

これによると、9月上旬が15°C、10月上旬で10°C、そして11月上旬で5°C前後となり、牧草の生育はほぼ停止する。

これを念頭において、10月10日の刈取り時期が翌春の再生を不良にする時間帯として設定し、秋期の刈取りが越冬態勢に与える影響をモデル化し、第5図に示した。なお、このモデルは、前述のポットによる刈取り後の部位別生育の追跡 (第1図) およびほ場における越冬直前の地上部の調査 (第6表) にもとづいて作成したものである。

すなわち、9月中旬までの刈取りでは再生し、



第5図 最終刈取り時期が牧草の越冬態勢に与えるモデル

第8表 各地の最終刈取りに関する試験例

試 験 地	時 間 帯	生 育 停 止 期	日 数 (日)	積 算 温 度 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{日}$)
天 北 農 試	10 月 10 日	11 月 上 旬 ~ 中 旬	30	270
根 釧 農 試	9 月 中 旬 ~ 下 旬	同	40 ~ 50	200 ~ 420
	9 月 下 旬 ~ 10 月 上 旬	同	20 ~ 40	130 ~ 300
北 農 試 畑 作 部	9 月 中 旬 ~ 下 旬	10 月 下 旬 ~ 11 月 上 旬	40 ~ 50	430 ~ 570
東 北 農 試	10 月 下 旬	11 月 下 旬	20 ~ 35	160 ~ 300

さらに越冬準備をする時間的余裕がある。また10月下旬以降では、すでに越冬態勢も整い、刈取られても気温が低い再生による消耗もわずかである。ところが、10月上旬では依存生長期の途中で気温が生育限界温度(5°C)以下に下がる結果、態勢が非常に低い水準のまま冬を迎えるのである。

したがって、これまで10月10日という暦日で表現したこの時間帯は、牧草の生育限界温度に下降する時点から、日数あるいは牧草生育が温度に影響されることを考慮して積算温度として逆算することができると思う。

ちなみに、各地の試験例について、日数および積算温度を求め第8表に掲げた。

天北農試においては日数で30日、積算温度で $270(^{\circ}\text{C} \cdot \text{日})$ であり、他の地域でもほぼ同様なことがいえそうである。

この時間帯の刈取りによる越冬態勢の低下が、

翌春の収量にいかに関連していくかが、次の問題である。

すなわち、越冬前におけるTACが高濃度の茎は翌春の萌芽時の再生葉形成も早く、なおかなりのTACを有していたが、一方、低い茎では再生葉も少なく、この時のTACは太い茎を選抜したものでさえ2%前後にまで低下していたから、萌芽茎数にも差異があったと容易に推定できる。

また、1番草の特徴として、収量構成要素のなかで出穂茎の節間伸長したものが大きな割合を占めることである。この出穂茎は前年秋にその分けつの大部分が発生するという。これらのことから、晩秋の刈取り時期が翌春の収量を規制するであろうことが理解される。

さて、秋期の牧草生育は株部、根部において大きく、利用の対象となる茎葉部では小さい。しかし、8月中旬までに刈取ってNを重点に追肥すれば、9月下旬ころには乾物で $200 \sim 300 \text{ kg}/10 \text{ a}$ に

達し、十分に利用が可能である。そして10月上旬には300~400 kg/10 aとなり、以後は現存量および栄養価値も低下することが知られた。一方、前述のとおりこの現存量の最高値の時期は、同時に翌春の再生を不良にする時間帯でもある。

したがって、実際面におけるこの時期の利用の是非については論議のわかれるところと思うが、この収量の最高の時期に酪農経営のなかで利用する部分があってもよいのではないかと考える。つまり、前刈取り時期によって乾物収量、栄養収量の推移に差があること、2番草では最終刈取りの影響がほとんど消滅すること、なども考慮に入れて、秋から春にかけての草地利用体系のなかで、この時間帯の問題は処理されていくべきものと考えている。

V 摘 要

秋期の刈取り時期が翌春の収量に及ぼす影響について、栄養生理学的観点に立脚して検討した。その結果を要約するとつぎのとおりである。

1) オーチャードグラスとラジノクローバが優占する混播草地において、10月10日を中心とする時期の刈取りは、翌春の1番草収量を最も低下させた。

2) 草種別の反応では、オーチャードグラスで顕著であるが、ラジノクローバでは明瞭に認められなかった。

3) しかし、翌春の2番草になると、前年秋の刈取りの影響は、ほとんど消滅した。

2. 1) 10月上旬に刈取られたオーチャードグラスの株部および根部の乾物重、TACは著しく低下した。これは越冬準備の中断と、再生による貯蔵物質の消費によってもたらされたと考えられた。

2) 一方、9月下旬までに刈取られた場合は、その後再貯蔵する時間的余裕があり、10月下旬以降の刈取りでは、越冬態勢も十分に、再生による消耗も少ないために刈取りによる影響が軽微であると推察した。

3) この翌春の収量を最も低下させる時期は、牧草の生育停止時点より逆算すると日数で30日、

積算温度で270°C・日であった。

4) 以上のことから、秋期の刈取り時期が翌春の収量を規制する過程を、刈取り時期→越冬態勢→萌芽再生→出穂茎数→1番草収量として関連づけた。

3. 秋期の草地の現存量は10月上旬において最高値に達し、以後質・量ともに減少した。

以上のことから、秋期の草地の現存量が最高に達する時期は、同時に翌春の再生を不良にする時間帯でもある。したがってこの時間帯の問題は、秋から春にかけての草地利用体系のなかで、処理されていくべきものと考えている。

参 考 文 献

- 1) 江原 薫ほか、1965~1970; 牧草の再生に関する生理生態学的研究, 日草誌, 10, 3, 214-222, 10, 3, 221-225, 12, 1, 9-13, 14, 1, 10-19, 16, 2, 136-140, 16, 4, 247-253, 16, 4, 254-262.
- 2) 星野正生, 守屋直助, 金武フミニ, 1956; Orchard-grassの採種に関する研究, 農技研報告, G-12, 29-35.
- 3) 埴山幸夫, 1963; 牧草の最終刈取り時期が越冬性並びに収量に及ぼす影響, 北農, 30, 1, 14-17.
- 4) ———, 八幡林芳, 名久井忠, 1969; オーチャードグラスの最終刈取り時期に関する試験, 昭和43年度北海道農業試験会議資料.
- 5) 熊井清雄, 広瀬又三郎, 桜井茂作, 真田 雅, 1964; 牧草の再生に関する研究Ⅱ, 畜試研報7, 59-64.
- 6) 西塾 進ほか, 1966; 混播牧草の最終利用時期が翌春の収量ならびに牧養力におよぼす影響, 北農33, 12, 51-54.
- 7) 田口啓作, 高橋直秀, 喜多富美治, 吉田 稔, 1964; 飼料作物の生理生態に関する研究 第1報, 北大農場報告12, 97-105.

Summary

In the Tenpoku districts, effects of cutting period of the pasture in late autumn on the spring yield were studied from the physiological standpoint.

The results were summarized as follows;
On the mix-seeding pasture dominant of

Orchardgrass and Ladinoclover, cutting treatment during the period of early October should cause lower productivity than any other period on the next spring's yield.

This phenomenon was clearly observed on Orchardgrass, but scarcely on Ladinoclover.

There was the reason why winter survival of Orchardgrass was made worse by cutting treatment during that period, which

should make first cut yields of the pasture low in the next year because of spoiling conditions of spring regrowth and decreasing numbers of heading stems.

On the other hand, the authors suggested, that the period might be counted backward from the growth stopping time due to a fall of temperature, and that should be 30 days and accumulated temperature of 270°C-days.