

根釧地方における主要イネ科草種の生育過程

脇本 隆† 吉良 賢二† 堤 光昭†

GROWING PROCESSES OF MAIN GRASSES IN THE EASTERN AREA OF HOKKAIDO

Takashi WAKIMOTO, Kenji KIRA and Mitsuaki TSUTSUMI

根釧地方における主要なイネ科草種、チモシー、オーチャードグラスおよびメドウフェスクについて、幼植物の定着後から第3年次1番草にいたるまで定期的にサンプリングを行ない、生育過程を追跡した。

茎数の経時的消長および地上部、根部の乾物生産量の時期的分布について草種間差異が見いだされた。乾物生産のパターンは1番草では各草種とも類似し、再生草ではそれぞれ異った傾向を示した。地上部および根部の成分含有率の経時的推移は3草種とも類似したパターンを示したが、成分吸収速度については地上部および根部によってそれぞれ草種間差異が見いだされた。

緒 言

根釧地方における採草用の主要イネ科草種として、チモシー、オーチャードグラスおよびメドウフェスクがあげられる。これらの草種を混播する時、草地の立地条件あるいは栽培、利用管理によっては草地の構成イネ科草種がある優占草種に片寄ってしまう場合が往々にして見いだされる¹⁷⁾。特にチモシーはこの地方にもっとも適応した草種として利用されているが、競争力が劣るために多草種混播の場合は草地の中から急速に消失してしまう傾向^{14) 15) 16)}がある。従って、これらの草種のそれぞれを主体にしたマメ科草種との混播草地を造成し、主体イネ科草種の特性に合わせた栽培、利用管理を図ることが合理的と考えられる。

これらの草地の高位生産を期待するためには、主体イネ科草種の生育特性を十分に理解し、合理的な栽培技術を組立てる必要がある。このような見地から、チモシー、オーチャードグラスおよびメドウフェスクについて生育過程を追跡し、各草種の生育パターンを明らかにしようとしたが、同様な目的で行なった成績は北海道農業試験場草

地開発部草地第3研究室の報告(1967)³⁾にもみられる。この試験では地上部のみならず根部についても経時的消長を追跡し、栽培法改善への資料を得ようとしたものである。

試 験 方 法

1. 供試草種 チモシー(本文ではTiと略記する。以下草種も同様)オーチャードグラス(Or), およびメドウフェスク(Mf)を供試した。各草種の種子の特性は表1のごとくであった。

第 1 表 供 試 草 種

草 種	品 種	発芽率 %	千粒重 g
チモシー	センボク	86.2	.475
オーチャードグラス	キタミドリ	74.5	1.100
メドウフェスク	レトー	85.8	2.083

2. 栽培条件 十分に地ならしをしたほ場に直径28cm, 高さ25cm, 無底のトタン製ポット204個を12列に並べて埋め込んだ。ポット当り発芽可能種子数が150粒となるように播種量を規制し、1970年5月22日に播種を行なった。

† 根釧農業試験場

第2表 年間施肥量 (g/ポット)

年 次	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	備 考
第1年次	.51	.51	.68	粉状複合肥料 (12-12-16)
第2, 3年次	3.84	4.00	4.80	化成肥料 (16-0-20) 熔りん, 過石 等量ずつ

第3表 サンプルング

サンプルング	月 日	刈 取		
		Ti	Or	Mf
第1年次	7. 13			
	29			
	8. 6		○	
	23			
	9. 8			
	21			
	10. 5			
	22			
	11. 4			
	19			
	12. 2			
	16			
第2年次	4. 8			
	23			
	5. 5			
	21			
	6. 4			
	18		○	
	7. 2			○
	16	○		
	30		○	
	8. 14			
	26	○		
	9. 9		○	○
第3年次	23			
	10. 7			
	21			
	11. 4			
	18			
	12. 15			
	4. 25			
	5. 10			
	6. 5			
	27		○	○
	7. 6	○		

年間施肥量 g/ポットは表2のごとくである。

土壤中の肥料養分の消長をできるだけコンスタントにするために、第1年次ではサンプリングごとに13回にわたり等量ずつ分施した。第2年次では熔りんと過石は早春に全量を、化成肥料は1月ごとに6回にわたり等量ずつ分施した。

3. サンプルング 第1, 第2および第3年次のサンプリングの月日は表3のとおりである。

毎回、各草種とも2ポットずつサンプリングしてポット当り平均値を求めた。

4. 調査方法 ポットごと掘り出して地上部と地下部に分離した。

地上部についてはまず茎数を数えたが、分けつは第1葉が伸展しはじめた大きさ以上のものを数え、葉腋から側芽としてわずかに出現したばかりのものは数えなかった。全体の生重を秤量した後、一部サンプルについて葉身と葉鞘+茎に分離して風乾重を求めた。チモシーでは第2年次の2番草以降は球茎部分を秤量した。この場合は母茎が刈取られた後の残存球茎を対象にしたが、膨大している節間部分のみを秤量した。

地下部は25cm以上に伸長している部分は除外し、上、中、下の等間隔の3層に分けて土砂を洗い出し、それぞれの風乾根重を求めた。この際根色によって新旧の弁別を試みようとした。

各器官ごとに次の方法に従って成分分析を行った。

ちっ素 セミマイクロケルダール法
りん酸 比色法(モリブデン青-硫酸法)
加里 焰光分析法

試験結果および考察

1. 茎数の推移

ポット当り発芽数が150となるように播種量を規制したが、実際の平均発芽数はTi, 116(77.3%), Or, 125(83.3%)およびMf, 135(90.0%)であった。播種52日後の7月13日からサンプリングを始めたが、この時点で1個体当りの茎数は各草種とも1~6本をかぞえ、平均ではTi 1.35, Or 1.86そしてMfは2.64であり、ポット当り茎数はそれぞれ154, 240および361であった。発芽定着後の

分げつ発生についてすでに草種間差異が見いだされた。試験期間中における茎数の推移について草種ごとに考察を進めたい。

チ モ シ ー

第1年次では出穂期(8月6日)まで分げつ発生が著しく、茎数の増大をみたが、その後も茎数増加の傾向が10月下旬まで続き(最大茎数402)、それ以降は冬に向って減少した。

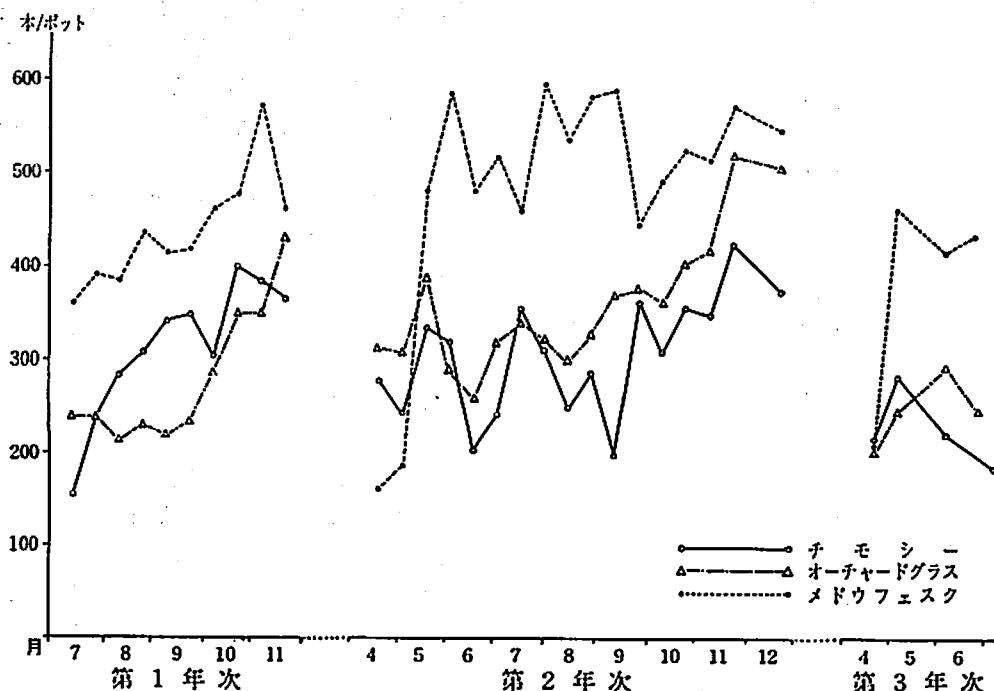
第2年次の融雪期直後の4月23日には282の越冬茎をかぞえたが昨秋ピーク時の70%であった。5月上旬から著しい分げつの発生がみられ、5月下旬に最大茎数を示したが、その後は減少傾向を示した。これは節間伸長期に入って越冬茎の伸長が著しく、5月に発生した弱小茎が淘汰されたことによるものと思われる。1番草の出穂期頃から球茎の節に第2次の分げつが発生しはじめて、刈取期(7月中旬)には第2のピークが形成された。この時点の出穂茎数は全茎数の29%に過ぎなかった。1番草刈取後に第2次分げつが伸長し、それに伴って弱少分げつのような(天)折によって茎数はやや減少傾向を示した。8月中旬の2番草刈取

期の前後に分げつの発生は見られず出穂茎は15%程度であった。

9月中旬には急激な分げつの発生がみられ、さらに10~11月にかけても分げつの漸増傾向が続き、11月中旬には第3のかつ最大のピークを形成した。それ以後は冬に向って茎数はやや減少した。

第3年次の越冬茎は昨秋ピーク時の50%で第2年次よりも減少した。7月上旬の出穂期までの茎数の推移はほぼ前年と同様であり、出穂茎は全茎数の52%に達したが、茎数は前年より少なかった。

LANGER, R. H. M. (1956)⁶⁾による個体植えチモシーの各分げつにラベリングをしてその消長を調査した結果は次のようであった。播種(9月)後約5週間で分げつが発生しはじめ、2月末までの冬期間もわずかの分げつ発生が認められた。春季に増加傾向を示し、4月末に第1のピークに達し、5月に減少したが、これは茎の急速な伸長によるものであり、その後再び増加して7月の末に第2のピークを示した。その後11月末まで減少傾向が続いた。さらに、1月に発生した分げつのすべて



第1図 茎数(本/ポット)の推移

が穂を着けるまで発達するが、それよりも遅れて発生するに従い出穂の割合は減少すると報告している。LAMBERT, D. A. (1962)⁵⁾ も分げつ発生について同様の結果と報告している。イギリスにおけるこれらの結果と本試験の結果とは必ずしも一致していなく、特に秋季における茎数の推移に大きな相異点がみられた。

当地方における冬期間の土壤凍結および積雪などの条件下では越冬中の茎数の減少を避けることができない。しかし、越冬茎は翌年の1番草の主体をなすものであり^{11) 12)}、越冬態勢に対する技術的配慮が重要であろうと考えられる。

オーチャードグラス

第1年次の播種後50日目では個体当たり平均2本内外の茎数をかぞえたが、9月下旬まで分げつの発生は極めて少なかった。10月以降は著しく急速な増加を示し、11月中旬(最終サンプリング)まで増加傾向を続け、チモシーをやや上回る最大茎数をかぞえた。

第2年次の早春の越冬茎は越冬前の73%であったが、5月上～中旬に急激な分げつの発生がみられ、第1のピークを示した。その後節間伸長とともに弱小茎が淘汰され茎数が減少した。6月中旬の1番草刈取期の出穂茎はわずかに6%に過ぎなかった。2番草は7月30日、3番草は9月9日にそれぞれ刈取ったが、第2のピークは7月中旬に、第3のピークは9月下旬にそれぞれ見いだされた。10～11月にかけて急激な分げつの発生がみられ、11月中旬には第4のしかも最大のピークを示したが、越冬直前の12月中旬にはやや減少した。

第3年次早春には緑葉を持った越冬茎がみられず(極めて多数の大粒菌核が附着していた)、ほとんどが枯死茎の基部にみられた分げつであった。5月における分げつの発生は第2年次ほど活発でなかったが、6月上旬にピークを形成し出穂期には減少した。出穂期における茎数は第2年次よりやや少ない程度であったが、出穂茎はわずかに2本(1%)のみであり、越冬中の低温および大粒菌核病などの被害によるものと推定される。

星野ら(1957)⁹⁾ は3～4月、6月および10～11月を最盛期とする3つのピークと見だし、その

後冬季の低温とともに分げつの発生が減少したことを報じ、上野ら(1961)¹²⁾ も同様の傾向を認めた。佐藤ら(1967)¹⁰⁾ は個体当りの分げつ発生数は春の穂孕期、開花期以降夏の高温時期まで、および9月以降の低温短日期の3時期に急速に増加し、一方、分げつの枯死の著しい時期は出穂期始ごろから開花盛期まで、刈取り後に高温、乾燥に遭遇した時期の2つであり、前者の場合は4月から5月にかけて発生した若い分げつが過繁茂の遮蔽下に枯死するものであると報じている。

Orは非常に多げつ性であり、年間連続的に分げつする特性を有し、茎葉の伸長および刈取りによって茎数の消長がもたらされるが、夏枯れによる茎数の減少は本試験では観察されなかった。しかし、晩秋に急激に増加した分げつは越冬中に著しいdamage(低温や大粒菌核病)を受け、茎数が激減することはまぬがれなかった。また、出穂茎は極めて僅少となったが、これはGARDNER, F. P. および W. E. LOOMIS(1953)⁵³⁾のごとく、短日、低温により花成感応を受けても越冬中にdamageを受けたものは栄養生長を続けることがあっても、幼穂分化や穂の發育が認められなかったという説明が可能のように考えられる。

メドウフェスク

第1年次の発芽定着以来、他草種よりも茎数が多く、秋季には急速な増加を示し、10月中旬に最大茎数に達したが、Tiの1.8倍、Orの1.4倍に相当した。11月中旬には8割程度に減少しつつ冬に向った。

第2年次の融雪期直後の茎数は他の2草種よりも著しく少なかったが、5月における分げつの発生が極めて著しく6月上旬に第1のピークを形成し、Tiの1.8倍、Orの1.5倍の茎数を示した。他草種と同様に出穂前の節間の伸長に伴ない弱小茎が淘汰されて減少し、7月上旬の1番草刈取期には茎数推移の谷間となった。出穂茎は全茎数の17%に過ぎなかった。7月下旬から8月中旬にかけて分げつの発生がみられ、9月上旬の2番草刈取期には第2のピークとなった。刈取り後に茎数が減少したが、10～11月にかけて分げつの発生がみられ、11月中旬には第3のピークを成形した。年

間を通じこれらのピークはほぼ同等の高さを示した。

第3年次の早春には Ti や Or とほぼ同数の茎数を数えたが、5月上旬には活発な分げつの発生がみられ、出穂期までの茎数の増加傾向は第2年次とほぼ同様であった。出穂期の茎数は第2年次より減少し、かつ、出穂茎割合も10%程度であった。これは Or と同様に越冬中の damage によるものと思われる。

Mf は Ti や Or に比べて極めて多げつ性であり、越冬中の茎数の激減にもかかわらず5月における分げつ発生は極めて大であった。

LANGER, R. H. M. (1958, 1959)^{7) 9)} や LAMBERT, D. A. (1962)⁵⁾ がいずれも S. 48 チモシーと S. 215 メドウフェスクの生育を比較した結果、Mf の茎数は Ti よりやや上回る程度であり、5月から7～8月にかけて著しく減少したことを報告しているが、本試験の結果とは全く異なるものであった。

小 括

茎数の季節的推移について、春季における分げつの発生に続いて、節間伸長による弱少分げつの淘汰と刈取後の分げつ発生をくり返しつつ、10～11月にかけて分げつの著しい発生がみられ、越冬直前から茎数が減少しはじめて越冬中に激減することが、いずれの草種にも共通にみられた。越冬直後にみられる分げつは極めて小さいものが多く、これらが昨秋発生して越冬したものとは考え難く、とくに Mf や Or は越冬中に新旧の交替が行われるものと推定される。しかし、Ti はほとんどが越冬茎であった。

2. 器官別現存量の推移

器官別風乾物現存量 g/ポットを表4～6に、地上部と根部のそれぞれの合計量を図2に示した。

第 1 年 次

地上部および地下部の風乾物現存量の推移は3草種ともほぼ類似した傾向を示した。地上部重は定着後ゆるやかな増加を続けながら11月上～中旬に最大量を示した。この時期の日平均気温は約5°Cであった。以後冬に向かって低温となり、次第に葉身部の減少がみられたが、葉鞘+茎の現存

第 4 表 チモシーの器官別風乾物重の推移 (g/ポット)

サン ブリ ング グ 月 日	地 上 部				根 部			
	葉 鞘 茎	葉 身	残 存 球 茎	合 計	上	中	下	合 計
第1年次								
7. 13	1.6	2.7		4.3				3.2
29	6.6	5.7		12.3				4.8
8. 6	10.0	7.3		17.3				4.5
23	6.6	5.1		11.7				6.1
9. 8	11.6	11.0		22.6				11.7
21	13.2	18.3		21.5				15.0
10. 5	19.7	19.7		39.4				16.9
22	24.0	25.0		49.0				25.5
11. 4	24.3	25.0		49.3	25.3	5.9	2.6	33.8
19	22.1	22.8		44.9	27.5	5.1	2.7	35.3
12. 2	24.5	19.9		44.4	28.7	6.5	3.0	38.2
16	25.4	15.9		41.3	32.8	7.7	3.5	44.0
第2年次								
4. 8		13.6		13.6	23.6	5.1	1.9	30.6
23		11.7		11.7	51.3	6.3	3.3	60.9
5. 5	4.5	4.2		8.7	44.7	7.8	3.8	56.3
21	8.9	8.5		17.4	44.4	9.4	3.6	57.4
6. 4	22.7	22.0		44.7	28.7	7.5	3.6	39.8
18	50.6	22.9		73.5	38.7	9.0	4.2	51.9
7. 2	107.4	27.1		134.5	40.7	10.2	4.5	55.4
16*	155.3	30.4		185.7	29.7	8.3	4.9	42.9
30	7.5	9.0	19.9	36.4	37.6	7.3	4.4	49.3
8. 14	18.0	18.2	20.9	57.1	38.0	8.0	4.3	50.3
26*	30.6	24.4	20.2	75.2	39.0	7.4	3.5	49.9
9. 9	7.7	2.8	20.7	31.2	39.6	6.3	4.0	49.9
23	11.1	9.5	22.2	42.8	38.1	8.1	3.9	50.1
10. 7	13.5	15.2	12.0	40.7	40.5	6.9	3.1	50.5
21	18.7	18.9	17.4	55.0	48.9	8.3	3.2	60.4
11. 4	17.9	15.3	14.1	47.3	59.7	11.1	3.7	74.5
18	21.9	17.0	13.3	52.2	60.0	8.8	3.7	72.5
12. 15		21.3	7.3	28.6	47.3	12.6	5.6	65.5
第3年次								
4. 25		5.4		5.4	45.9	12.1	4.9	62.9
5. 10		16.6		16.6	66.0	10.7	4.3	81.0
6. 5	41.7	20.2		61.9	72.2	12.3	5.4	89.9
7. 6*	128.6	20.0		148.6	62.0	12.4	4.8	79.2

* 刈取り

第 5 表 オーチャードグラスの器官別風乾物重の推移
(g/ポット)

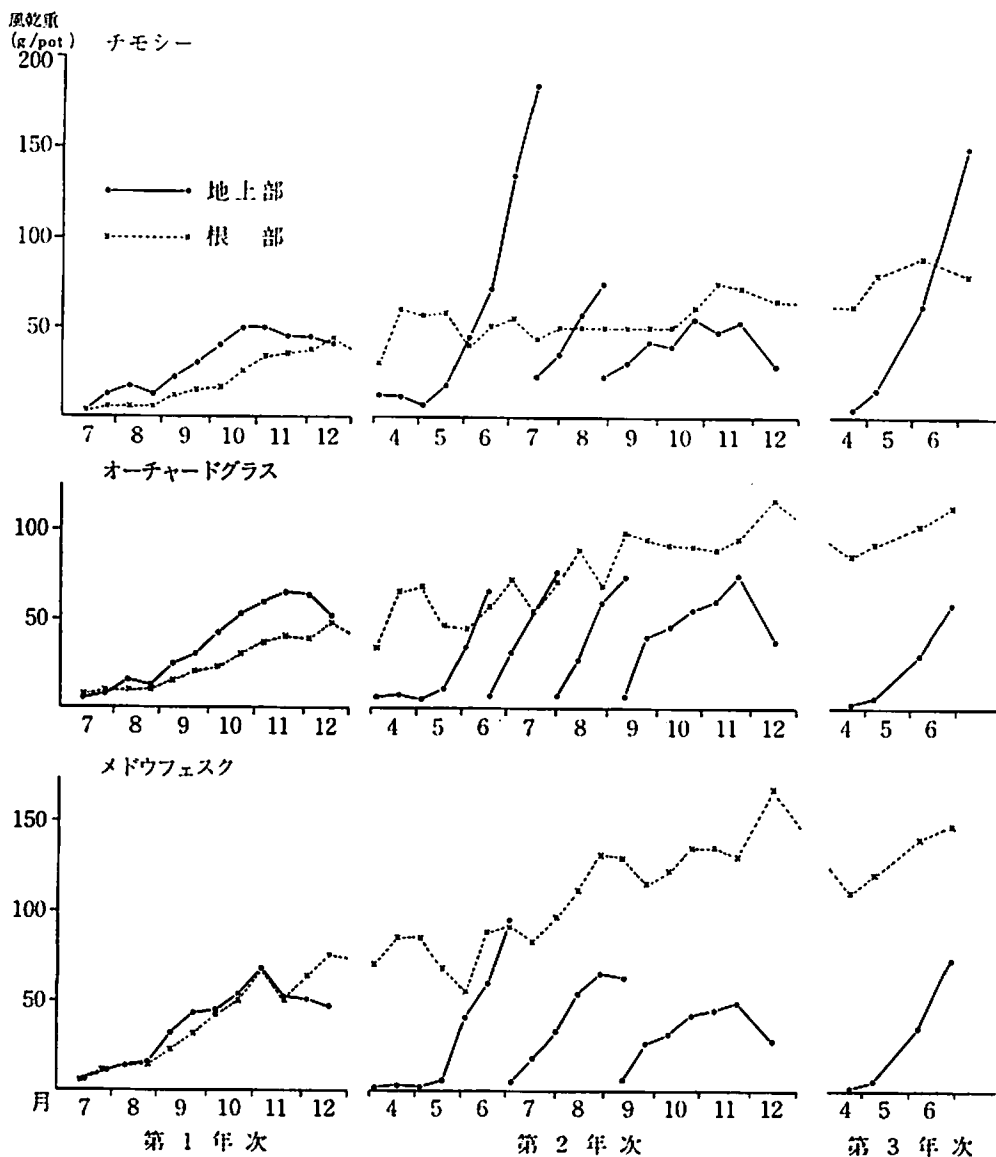
サン プ リ ン グ	地 上 部			根 部			
	葉 鞘 茎	葉 身	合 計	上	中	下	合 計
月 日							
第1年次							
7. 13	2.8	2.6	5.4				5.3
12	3.9	5.0	8.9				7.2
8. 6*	5.9	8.6	14.5				8.3
23	6.3	6.2	12.5				9.8
9. 8	12.9	11.9	24.8				15.6
21	15.1	15.8	30.9				19.9
10. 5	21.4	21.4	42.8				22.0
22	29.1	25.4	54.5				30.7
11. 4	34.3	25.9	60.2	25.4	5.2	4.0	34.6
19	36.0	29.1	65.1	28.8	5.4	4.5	38.7
12. 2	38.3	25.3	63.6	28.9	5.3	3.4	37.6
16	34.0	19.1	53.1	36.0	6.3	4.2	46.5
第2年次							
4. 8		6.8	6.8	26.7	4.1	2.6	33.4
23		8.9	8.9	53.7	6.3	4.2	64.2
5. 5	3.9	3.0	6.9	54.3	9.3	4.1	67.7
21	6.2	4.6	10.8	37.8	4.0	2.9	44.7
6. 4	19.7	16.3	36.0	34.3	5.5	3.1	42.9
18*	42.8	23.5	66.3	45.1	7.6	4.1	56.8
7. 2	20.5	11.1	31.6	59.9	8.1	3.9	71.9
16	31.4	22.2	53.6	42.7	6.7	3.7	53.1
30*	40.9	35.1	76.0	56.5	8.7	4.6	69.8
8. 14	17.7	10.5	28.2	70.7	12.4	5.0	88.1
26	34.5	24.8	59.3	55.1	8.9	3.7	67.7
9. 9*	34.1	39.7	73.8	80.9	10.7	5.1	96.7
23	29.8	11.7	41.5	78.1	11.6	5.1	94.8
10. 7	29.9	16.5	46.4	74.7	11.5	5.3	91.5
21	36.5	19.6	56.1	82.6	9.3	5.0	96.9
11. 4	37.7	21.7	59.4	74.6	10.5	4.8	89.9
18	44.6	29.4	74.0	80.1	10.3	5.2	95.6
12. 15		37.7	37.7	96.1	16.6	5.7	118.4
第3年次							
4. 25		2.5	2.5	67.1	11.5	6.4	85.0
5. 10		5.8	5.8	76.4	10.7	4.9	92.0
6. 5	15.7	14.3	30.0	88.9	9.0	4.7	102.6
27*	30.2	27.9	58.1	96.3	11.0	4.8	112.1

* 刈取り

第 6 表 メドウフェスクの器官別風乾物重の推移
(g/ポット)

サン プ リ ン グ	地 上 部			根 部			
	葉 鞘 茎	葉 身	合 計	上	中	下	合 計
月 日							
第1年次							
7. 13	2.4	3.8	6.2				6.3
29	3.5	7.0	10.5				10.8
8. 6	4.7	9.1	13.7				13.2
23	6.0	10.0	16.0				15.1
9. 8	13.4	18.5	31.9				22.6
21	14.0	23.4	37.3				32.7
10. 5	16.3	27.4	43.7				42.1
22	23.7	29.2	52.9				50.6
11. 4	28.7	34.3	63.0	37.4	16.3	13.2	66.9
19	22.6	28.8	51.4	29.4	13.6	10.5	53.5
12. 2	23.6	26.1	49.7	36.0	15.8	11.7	63.5
16	24.4	21.5	45.9	47.3	17.3	10.4	75.0
第2年次							
4. 8		1.5	1.5	46.4	16.0	8.3	70.7
23		2.2	2.2	58.4	18.0	9.2	85.6
5. 5	1.0	1.0	2.0	58.9	15.3	10.8	85.0
21	3.3	3.3	6.6	43.9	15.3	8.2	67.4
6. 4	18.4	21.5	39.9	34.0	13.2	7.9	55.1
18	32.3	26.1	58.4	57.0	18.3	12.3	87.6
7. 2*	57.0	37.6	94.6	61.0	17.9	12.2	91.1
16	9.1	8.9	18.0	56.1	16.9	9.5	82.5
30	11.9	19.5	31.4	65.4	18.6	12.7	96.7
8. 14	16.8	36.6	53.4	79.5	19.6	12.9	112.0
26	23.8	40.9	64.7	91.3	27.4	12.4	131.1
9. 9*	20.7	42.3	63.0	92.1	22.3	15.3	129.7
23	16.3	9.4	25.7	78.9	21.4	13.9	114.2
10. 7	14.7	16.1	30.8	86.6	25.0	10.9	122.5
21	18.2	22.9	41.1	93.9	25.0	15.2	134.1
11. 4	20.5	23.6	44.1	99.2	22.7	12.8	134.7
18	25.2	22.9	48.1	87.2	26.8	15.3	129.3
12. 15		28.1	28.1	107.5	42.9	17.1	167.5
第3年次							
4. 25		1.8	1.8	72.0	25.3	13.2	110.5
5. 10		5.6	5.6	77.4	28.3	13.6	119.3
6. 5	16.0	18.2	34.2	102.9	22.3	15.3	140.5
27*	47.7	24.5	72.2	103.2	30.2	14.1	147.5

* 刈取り



第2図 風乾物重(g/ポット)の推移

量に増減がみられなかった。最大現存量の草種間順位は $Or > Mf > Ti$ のごとくであった。一方、地下部現存量の推移は越冬前の最終サンプリングまで増加を続け、その順位は $Mf > Or > Ti$ のごとくであったが、 Mf が特に大であった。

第2年次

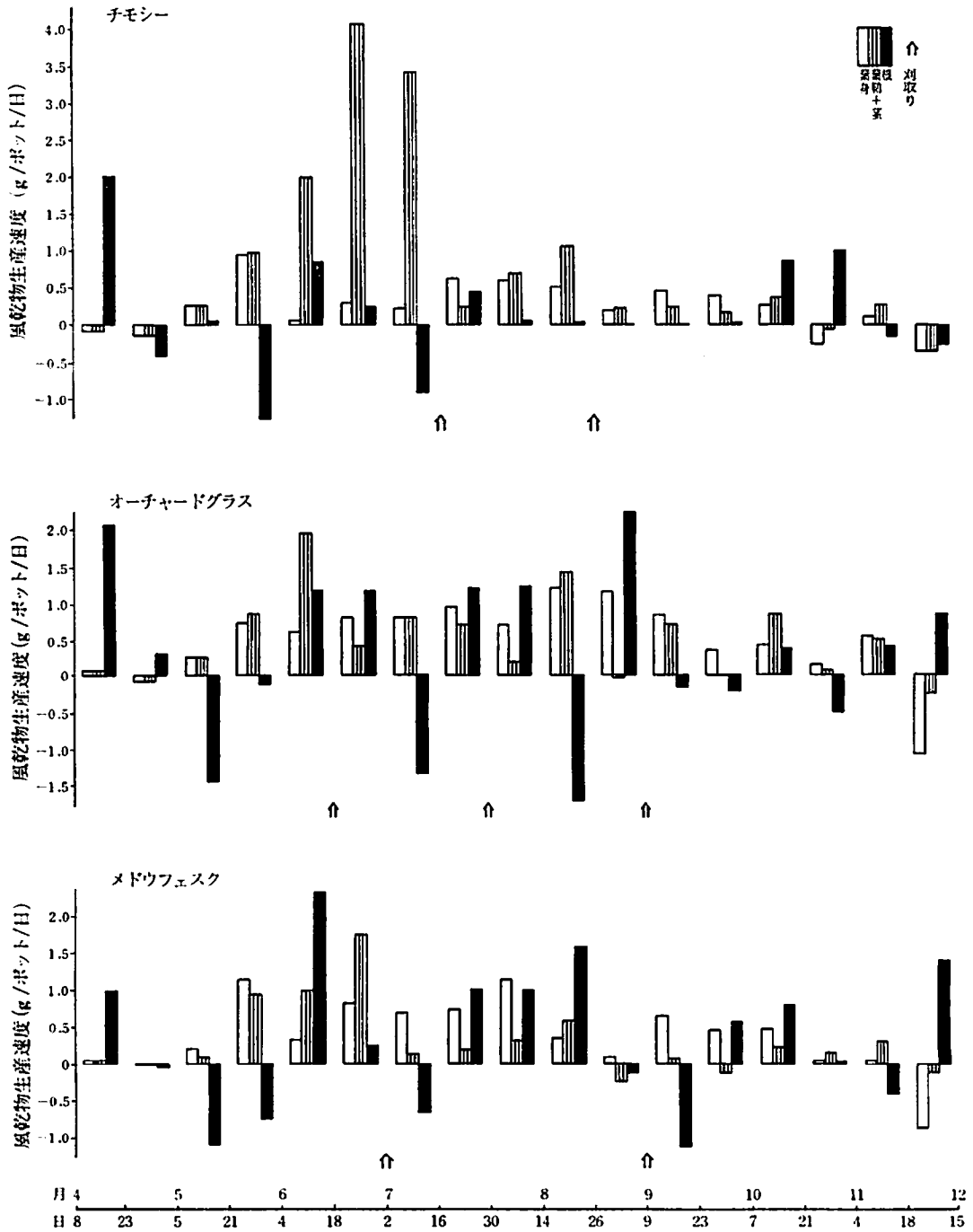
各草種の草勢にあわせて刈取りを進めたために草種によって刈取時期およびその回数を異にしたが、地上部現存量について比較すると、 Ti で

は1番草 186g, 2番草 55g, 3番草 39g, 年合計 280g, Or では1番草 66g, 2番草 76g, 3番草 73g, 4番草 74g, 年合計 289g, Mf は1番草 95g, 2番草 63g, 3番草 48g, 年合計 206gで $Or \approx Ti > Mf$ のごとくであった。一方、根部現存量は早春において、 Ti 31g, Or 33g, Mf 71gであり、晩秋における最高現存量は、 Ti 75g, Or 118g, Mf 167gのごとく $Mf > Or > Ti$ の順位が見いだされた。

以上のごとく、地上部現存量は Ti では著しく

1 番草に片寄り、2 および 3 番草では激減した。Mf も 1 番草が大であったが、Ti のようには片寄らず、2 および 3 番草に従い漸減傾向を示した。Or はこれら 2 草種とは異なり、各番草ともほぼ

均等な現存量を示した。このような傾向は北農試草地開発部草地第三研究室 (1967)³⁾ や LAMBERT, D. A. (1962)⁵⁾ の成績にもみられるが、LANGER, R. H. M. (1958, 1957)^{7) 8)} は Ti および Mf の乾物重の



第 3 図 器官別風乾物生産速度の推移 (第 2 年次)

推移が5月から9、10月に向けて漸増傾向を示したことを報じ、酒井ら(1969)⁹⁾はOrの季節生産について春高秋低型を報じている。

根量の推移は季節や刈取りによって消長がみられたが(後述)、年間を通じてみると、一般に春から秋にかけて根量の増加がみられ、その程度は $Mf > Or > Ti$ のごとくであった。このような年間推移は酒井ら(1969)⁹⁾の報告とは傾向を同じくするが、上野ら(1961)¹²⁾の4月に最高に達し、刈取りの行われる期間に減少が著しく、10月に最低となり、秋から冬にかけて再び増加したという報告とは異なるものであった。

地上部および地下部の現存量の推移をさらに器官別の風乾物生産速度C.G.R.(g/ポット/日)によって草種ごとに検討を進めることにする。

チ モ シ ー

4月上旬の融雪直後の調査では緑葉を持った越冬茎の風乾重は越冬前のほぼ $\frac{1}{2}$ であり、根重は越冬前に比べて8割程度であった。

4月下旬には地上部重の増加は全く認められなかったが、根重の増加は極めて著しく、早春の生長開始はまず根部の生長から始まった。このことは上野ら(1961)¹²⁾および酒井ら(1969)⁹⁾の報告にもみられる。5月から1番草の刈取時期(7月中旬)までの地上部のC.G.R.は極めて大であったが、その大部分は葉鞘+茎であり、葉身のC.G.R.は極めて小であった。1番草の地上部生長が盛んに行われた5月下旬には根部のC.G.R.は著しく負となった。これは早春における根部貯蔵物が地上部の生長のために分配されたためと考えられる。そして地上部の生長がさらに増大するとともに根部への分配が再び行われるが、さらに出穂期になると根部のC.G.R.は小となり、1番草の刈取期には地上部のC.G.R.もやや減退し、根部のC.G.R.は大きく負となるようになった。これは刈取期が遅くれたために地上部の生長が停滞あるいは後退し、根部の生長もそれ以上に後退したためと考えられる。

2番草の生長は1番草と比べて非常に劣り、葉身のC.G.R.が8月下旬まではほぼ同等に継続したのに対して、葉鞘+茎は次第に大となり、2番草

の最終サンプリング時には葉身の約2倍のC.G.R.を示した。根部のC.G.R.は次第に小となった。

9月以降から越冬までの3番草の地上部のC.G.R.は極めて小であったが、葉身はゆるやかな山型の推移を示して後半は増加がみられなくなったのに対して、葉鞘+茎はほぼコンスタントな推移を示し、地上部全体の生長は11月中旬(日平均気温5℃内外)までみられた。

1番草には球茎が発達し、2番草の生長にはその貯蔵養分が役立っていると考えられる^{2) 11) 14)}が、球茎現存量の推移をみると、2番草生育期間における1番草の残存球茎の現存量はほぼコンスタントに持続し、3番草生育期間における1番草+2番草の残存球茎は重量において次第に減少したのに対して、個数の減少は極めて徐々であった。球茎の生理的役割についてさらに究明する必要がある。

注目すべきことは根部の生長が10月に入ってから著しく大となったことであり、3番草として発達する分げつの基部から新しい根がおう盛に発生するのが認められた¹³⁾。3番草全体の生長は12月に入って負のC.G.R.を示すようになった。

オーチャードグラス

早春の生長はTiと同様にまず根部の生長から始まった。そして6月中旬にいたるまでの1番草の生育過程の中で地上部の生長は急速度で進むが、その途中で根部は負のC.G.R.を示した。そして、地上部の生長がさらに進むに従い、再び根部への分配が行われるようになった。

7月末までにいたる2番草の地上部のC.G.R.は1番草のそれとほぼ同等であり、3回のサンプリングにわたりコンスタントなC.G.R.を継続したが、根部の生長では中頃(7月中旬)に負のC.G.R.が認められた。これは地上部の生長のために根部への分配が行われなかったためであるが、2番草の生育後期には再び根部へも分配が行われるようになった。

9月上旬までにいたる3番草の生育過程もほぼ2番草と同様な傾向を示したが、根部における正や負のC.G.R.がより大となり、極めて変動に富む生育を示した。

9月上旬から越冬までの4番草の生育では地上部の生長が続き、現存量は次第に大となったが、12月中旬には寒冷のために半減するに至った。一方、根部の生長は11月から12月にかけて正の著しい生長がみられるようになった。1番草から3番草まではその地上部の生育に伴って一時根部の著しい負の生長がみられたが、4番草ではその程度が極めて小であった。

メドウフェスク

MfもTiやOrと同様に早春の生長は根部の生長から始まったが、そのC.G.R.はこれらのほぼ $\frac{1}{2}$ 程度であった。6月末までの1番草の生育過程の中で5月上旬の地上部の生長に先立って根部の負の生長が認められ、下旬には急速な地上部の生長に伴ない根部は引き続き負の生長を示したが、6月中旬には根部のC.G.R.は著しく大となった。

7月上旬から9月上旬にいたる2番草の生育過程では刈取直後に葉身のC.G.R.が大となり、根部は負のC.G.R.を示した。以後、葉身のC.G.R.は山型の推移を示し、葉鞘+茎のC.G.R.は葉身より小であったが、漸増する傾向を示した。それに対して根部のC.G.R.は著しく大となった。刈取直前ではいずれの器官のC.G.R.も極めて小となった。これは刈取時期が多少遅れたためであろうと思われる。

9月中旬から越冬前までの3番草の生育は、まず葉身のC.G.R.は9月中旬に大となったが、それ以降は次第に小となりつつ12月中旬には現存量の著しい減少をみた。それに対して葉鞘+茎のC.G.R.は小であったが、12月中旬の現存量の減少も小であった。根部の生長は3番草の初期に負のC.G.R.が大であったが(TiやOrでは認められなかったような)、それ以来は正の生長に転じ、11月中旬には再び負の生長がみられたが、11月下旬から12月上旬にかけて著しくC.G.R.が大となった。11月中旬にみられた根部の負のC.G.R.は1年次にも認められ、また、Orにも同様の傾向が見いだされている。このような現象はTiでは見られなかったが、生育過程における意義は明らかでない。

第3年次

融雪期直後から各草種の出穂期まで4回のサン

プリングを行なった。各草種とも地上部の生育は第2年次1番草の過程とほぼ同じ傾向を示したが、現存量はやや小であった。

根部の現存量の推移はTiでは越冬前後の根量がほぼ同等であったが、1番草生育期間の中間でピークがあり、出穂期には減少した。Orでは越冬後の根量はやや小となったが、出穂期まで漸増傾向を続け第2年次とは異なる傾向を示した。Mfも越冬後に根量の減少がみられ、その程度はOrよりも大であった。そして出穂期まで漸増傾向を示し、第2年次と傾向を異にしたが、これらの結果はサンプリングの間隔にも関係があると考えられる。

小 括

第2年次の成績から草種による生育パターンの相似あるいは相異をみてみたい。まず、1番草の生長は各草種とも共通のパターンを示した。すなわち、根部の生長開始、ついで地上部の生長とそれに伴う根部の減少、そして全器官の増大が続く3段階である。

2番草以下の再生草の生育パターンは草種によって差異がみられた。酒井ら(1969)⁹⁾はOrについて3つの段階に大別した。その初期は根や葉鞘+茎の減少が起り再生に利用される時期、中期はそれらが漸増する時期、後期はそれら特に根量が激増する時期のごとくである。このようなパターンは本試験の結果ではOrよりはむしろMfにあてはまるようである。Orでは初期に地上部、根部の増大、中期は地上部の増大と根部の減少、後期は全器官の増大である。Tiは球茎のごとき再生のための養分貯蔵器官を有しているためにこれら2草種とは異なり、初期は全器官の増大する時期、続いて根部の減少なしに地上部の増大する時期のごときパターンが認められた。

酒井ら(1969)⁹⁾が指摘するように越冬前に根重が著しく増加することの生産上の意義は十分に解明されていないが、上野ら(1961)¹²⁾は発根の消長は分げつ発生の消長と対応し、両者の間には強い関連性がうかがえると報じているが、本試験の結果においても同様な傾向がうかがえた。

MfやOr、特に前者の根量がTiと比べて著し

く大であるが、地上部の生長にとって特に有利であるという結果が得られていない。Mfはその根が土壌の孔隙をうずめ、ルートマットを形成し易い草種であり、Orも同様である。

3. 成分含有率の推移

各生育時期の養分吸収過程を明らかにするため、にっ素素、りん酸およびカリについて地上部および根部の含有率を測定した。

第 1 年 次

N 含有率について地上部における推移は各草種ともほぼ同様の傾向を示した。すなわち、サンプリング開始の 7 月下旬の幼苗期に最大で約 2% を示し、以後越冬前まで漸減傾向を示し、12 月中旬

には 1% をやや上回る程度であった。根部における推移も各草種ともほぼ同様に、7 月下旬のほぼ 1% から 12 月中旬の 0.7~0.8% まで、わずかに減少傾向を示した。

K₂O 含有率について地上部の推移は各草種とも類似した傾向を示した。N 含有率よりも大幅に大で、7 月下旬にはいずれの草種も約 4% を示し、12 月中旬には 1.0~1.4% までに減少した。根部の推移も各草種ともほぼ同様に 7 月下旬の 1.5% から 8 月中旬にかけて急に減少し、以後 12 月中旬の 1.2% までわずかな減少傾向を継続した。その含有率は地上部と異り常に N 含有率よりも下回った。

P₂O₅ 含有率は各草種ともいずれの部位でも N や K₂O の含有率より小であり、その推移はほぼコンスタントあるいはわずかな減少傾向を示した。

第 2 年 次

チ モ シ ー

4 月上旬から 7 月中旬にいたる 1 番草の地上部の成分含有率は変異に富む推移を示した。すなわち、N や K₂O は 4 月上旬から 5 月上旬にかけて漸増し、茎葉の生長が盛んになりはじめようとする 5 月中旬にかけて急増し、引き続き茎葉の C.G.R. が最大となる 6 月中旬にかけて急減し、以後は 7 月中旬の刈取期まで漸減傾向を示した。

このような経過の中で K₂O 含有率は N のそれを常に上回った。P₂O₅ 含有率はこれら成分よりも大巾に小であり、その推移は 5 月中旬にピークを示したが極めて緩やかな山型の推移を示した。根部上、中および下層における 3 成分含有率は N > K₂O > P₂O₅ であり、比較的コンスタントな推移を示したが、中および下層の K₂O 含有率にやや時期的変動がみられた。

第 7 表 成 分 含 有 率 (第 1 年次, 乾物中%)

サンプリング	N			P ₂ O ₅			K ₂ O		
	Ti	Or	Mf	Ti	Or	Mf	Ti	Or	Mf
月 日									
地 上 部									
7. 29	2.13	1.51	1.83	.67	.50	.65	3.92	3.61	4.03
8. 6	1.52	2.01	1.92	.36	.46	.53	2.69	3.71	3.27
23	1.34	1.72	1.97	.47	.56	.58	2.34	3.86	3.14
9. 8	1.43	1.42	1.72	.38	.49	.54	2.32	3.11	2.85
21	1.29	1.53	1.58	.44	.36	.25	2.13	2.31	2.30
10. 5	1.22	1.32	1.46	.36	.47	.37	1.78	2.13	1.55
22	1.29	1.19	1.30	.38	.32	.33	1.69	1.81	1.70
11. 4	1.29	1.18	1.25	.44	.30	.36	1.50	1.78	1.73
19	1.21	1.15	1.29	.36	.32	.36	1.36	1.64	1.50
12. 2	1.25	1.17	1.28	.31	.39	.29	.80	1.43	1.11
16	1.22	1.11	1.26	.37	.46	.37	1.11	1.36	.97
地 下 部									
7. 29	.98	1.13	1.23	.48	.35	.25	1.46	1.54	1.63
8. 6	1.22	1.15	.91	.31	.19	.26	1.08	.93	1.26
23	1.07	1.04	.97	.25	.26	.23	.84	.77	.99
9. 8	1.05	.99	.90	.26	.27	.24	.87	.67	.84
21	1.01	.98	.84	.35	.20	.28	.94	.73	.77
10. 5	.80	.94	.71	.29	.24	.25	.71	.58	.67
22	.88	.86	.74	.18	.22	.18	.72	.54	.68
11. 4	.83	.86	.72	.31	.25	.26	.84	.61	.62
19	.77	.80	.68	.29	.19	.25	.65	.54	.66
12. 2	.74	.80	.59	.32	.18	.31	.69	.57	.62
16	.77	.85	.65	.33	.31	.33	.65	.61	.57

第 8 表 チモレーの成分含有率

(第 2 年次, 乾物中%)

サンプリング	茎 葉			根 (上)			根 (中)			根 (下)			球 茎		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
4. 8	1.95	.78	1.93	.83	.42	.68	.86	.35	.60	.92	.40	.55			
23	2.11	.95	2.27	.96	.52	.66	1.02	.37	.93	1.04	.40	.85			
5. 7	2.35	.94	2.67	.85	.51	.67	.82	.45	.75	.83	.40	.65			
21	2.54	.93	4.02	1.09	.58	.73	.69	.26	.47	.91	.31	.63			
6. 4	2.11	.76	2.84	.83	.47	.70	.77	.30	.65	.85	.37	.73			
18	1.48	.67	2.24	.70	.46	.35	.70	.37	.38	.84	.28	.34			
7. 2	1.25	.46	1.92	.68	.46	.25	.71	.28	.15	.74	.24	.16			
16	1.30	.40	1.70	.90	.51	.41	.96	.26	.39	.77	.22	.25			
30	3.23	1.25	5.38	.82	.52	.35	.75	.23	.33	.75	.22	.26	1.08	.52	1.36
8. 14	2.51	.87	4.18	.77	.72	.29	.68	.27	.21	.74	.26	.18	.85	.51	1.40
26	1.86	.79	3.34	.71	.60	.36	.67	.22	.25	.68	.21	.21	.83	.41	1.35
9. 9	2.52	1.21	4.05	.77	.90	.34	.63	.18	.20	.55	.20	.14	.88	.53	1.51
23	3.45	1.15	4.91	.75	.66	.30	.74	.35	.25	.70	.22	.21	.85	.45	1.40
10. 7	1.95	.83	3.13	.70	.82	.36	.67	.22	.30	.57	.17	.15	.64	.49	1.35
21	2.08	.77	2.97	.92	1.27	.38	.73	.33	.53	.67	.22	.34	.82	.49	1.37
11. 4	2.53	.89	3.02	.90	.74	.41	.79	.30	.46	.73	.26	.28	.87	.47	1.35
18	2.35	.81	3.68	.92	.81	.45	.78	.30	.44	.82	.37	.34	.88	.55	1.31
12. 15	2.65	.83	2.68	.86	.79	.50	.83	.35	.62	.92	.28	.61	.88	.53	1.48

7月下旬から8月下旬にいたる2番草の生育期間では地上部の3成分含有率は1番草よりも増大し、その生育初期にいずれも高い含有率を示し刈取期に向って激減した。含有率は $K_2O > N > P_2O_5$ の関係がみられた。根部では各層ともそれぞれの成分含有率はコンスタントな推移を示し、上層では $N > P_2O_5 > K_2O$ であり、中および下層部では $N > K_2O \approx P_2O_5$ であった。

3番草の地上部ではNおよび K_2O の含有率は生育初期から9月下旬の葉身のC.G.R.が大となる時期に大きなピークを示し、続いて10月上旬にかけて急に落ち込み、以後 K_2O では越冬直前まで漸減し、Nは11月上旬に再び増大してそのまま越冬直前まで続いた。 P_2O_5 はこれら2成分よりも含有率が低く、わずかな漸減傾向を示した。

球茎については各成分ともほぼコンスタントに経過し、その含有率は $K_2O > N > P_2O_5$ の関係がみられた。

根部上層部の成分含有率は $N > P_2O_5 > K_2O$ のように地上部と異なる関係があり、特に P_2O_5 の含有

率は2番草の後半以降に変動のある推移を示していることが注目される。中および下層部ではほぼコンスタントに推移し $N > K_2O \geq P_2O_5$ の関係がみられた。

オーチャードグラス

4月上旬から6月中旬までにいたる1番草の生育過程における各成分含有率の推移のパターンはTiとはほぼ類似し、地上部生長の増大が始まろうとする5月中旬に K_2O およびN含有率のピークがみられた。その含有率はTiより大で K_2O は5.3%、Nは4.5%であり、 P_2O_5 も緩い山型を示しそのピークの含有率は1.0%であった。根部の上、中および下層の成分含有率は $N > K_2O > P_2O_5$ で比較的コンスタントな推移を示した。

6月中旬から7月下旬までの2番草の過程で地上部の K_2O およびN含有率は生育初期に大で刈取期に向って激減し、 P_2O_5 はコンスタントであった。根部上層の成分含有率はTiと同様に $N > P_2O_5 > K_2O$ のごとくであり、1番草に比べて P_2O_5 含有率が向上した。中および下層では $N > K_2O \geq P_2O_5$

第 9 表 オーチャードグラスの成分含有率

(第 2 年次, 乾物中%)

サンプリング 月 日	茎 葉			根 (上)			根 (中)			根 (下)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
4. 8	1.85	.89	2.26	.90	.33	.38	1.12	.29	.45	1.25	.30	.38
23	1.71	.84	2.43	.94	.43	.59	.99	.32	.54	.80	.32	.38
5. 7	2.32	1.02	3.76	.89	.40	.64	.78	.34	.53	.94	.36	.50
21	4.57	.93	5.23	.99	.47	.56	.99	.25	.62	.87	.23	.42
6. 4	2.15	.85	3.81	.82	.40	.45	.95	.29	.62	.96	.27	.52
18	1.52	.68	3.08	.82	.52	.36	.89	.32	.43	1.01	.26	.42
7. 2	2.68	.89	5.28	.77	.61	.27	.84	.24	.23	.77	.25	.25
16	2.71	.72	4.53	.83	.73	.30	.80	.22	.24	.81	.22	.28
30	1.95	.74	3.60	.78	.52	.28	.85	.23	.25	.87	.23	.26
8. 14	3.01	1.14	5.12	.75	.90	.25	.68	.22	.17	.70	.20	.18
26	1.70	.81	3.66	.68	.81	.20	.70	.26	.21	.75	.18	.25
9. 9	1.53	.62	3.04	.72	.88	.34	.54	.20	.18	.69	.21	.19
23	2.22	1.01	4.06	.68	.99	.22	.63	.24	.19	.72	.21	.19
10. 7	1.52	.72	3.09	.64	.86	.29	.58	.23	.19	.70	.20	.17
21	1.58	.65	2.82	.73	1.14	.27	.71	.24	.24	.70	.21	.20
11. 4	2.12	.76	2.95	.78	.72	.31	.67	.21	.27	.72	.20	.25
18	1.74	.72	2.62	.79	.78	.35	.73	.24	.30	.79	.22	.29
12. 15	1.82	.65	2.34	.79	.68	.34	.82	.24	.33	.71	.21	.38

ではほぼコンスタントに推移した。

8 月上旬から 9 月上旬までの 3 番草の生育過程における推移は 2 番草のそれとほぼ同様であったが、根部上層部のみは $P_2O_5 > N > K_2O$ の関係がみられ、 P_2O_5 の含有率が 2 番草の場合よりさらに向上したことが注目される。

9 月上旬から越冬までの 4 番草の生育過程で K_2O および N 含有率は生育初期に高かったが続いて急減し、11 月上旬に一旦向上して以降は漸減した。 P_2O_5 含有率はほぼコンスタントに推移した。根部上層部では 3 番草に引き続き P_2O_5 含有率に変動がみられ、10 月中旬までは N よりも大であったが、越冬直前ではやや下回るようになった。中および下層部の成分含有率は $N > K_2O \geq P_2O_5$ の関係がみられ、コンスタントな推移を示した。

メドウフェスク

4 月上旬から 7 月上旬までの 1 番草の成分含有率の推移パターンは Ti や Or と類似し、5 月中旬に K_2O や N 含有率のピークがみられ、その含有率は両成分とも 4.5% を示した。 P_2O_5 の含有率も極

めて緩やかな山型を示し、そのピークは 1% であった。根部上層部の成分含有率は $N > K_2O > P_2O_5$ の関係がみられ、中および下層部では $N \approx K_2O > P_2O_5$ であった。

7 月上旬から 9 月上旬までの 2 番草の生育過程で地上部の K_2O 含有率は 7 月下旬にピークを示す山型の推移を示した。 N 含有率は生育初期に大で次第に減少した。 P_2O_5 はほぼコンスタントであった。根部上層部の P_2O_5 含有率は漸増、 N は漸減、そして K_2O はコンスタントな推移を示し、 $P_2O_5 > N > K_2O$ の関係がみられた。中および下層部では $N > P_2O_5 \approx K_2O$ でいずれの成分もコンスタントに推移した。

9 月中旬以降越冬までの 3 番草の生育で地上部の成分含有率の推移パターンは Or の 4 番草と同じ傾向を示した。すなわち、 K_2O および N 含有率は 10 月上旬に一時谷となったが全体として漸減傾向を継続した。根部上層部では 2 番草に引き続き P_2O_5 含有率の向上がみられ、 N や K_2O はコンスタントに推移し $P_2O_5 > N > K_2O$ の関係がみられた。

第 10 表 メドウフェスクの成分含有率

(第 2 年次, 乾物中%)

サンプリング	茎 葉			根 (上)			根 (中)			根 (下)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
4. 8	2.46	.85	1.87	.97	.51	.53	.79	.43	.84	1.47	.34	.65
23	2.35	1.02	2.62	.99	.62	.63	.79	.49	.71	.93	.50	.75
5. 7	2.97	1.09	3.38	.81	.50	.70	.67	.52	.74	.63	.45	.65
21	4.56	1.03	4.51	1.22	.59	.80	.69	.41	.67	.77	.40	.65
6. 4	2.43	1.02	3.10	.98	.46	.83	.72	.48	.83	.79	.52	.86
18	1.70	.65	2.79	.78	.79	.52	.61	.40	.81	.66	.31	.61
7. 2	1.54	.49	2.34	.82	.76	.50	.65	.37	.38	.69	.33	.31
16	3.50	1.03	4.22	1.06	1.00	.55	.70	.41	.39	.72	.39	.46
30	2.58	.93	4.92	.78	1.01	.57	.56	.40	.52	.32	.36	.56
8. 14	2.38	.86	4.09	.80	1.34	.52	.56	.42	.33	.65	.32	.30
26	1.82	.71	3.38	.57	1.00	.40	.52	.40	.35	.60	.34	.36
9. 9	1.78	.79	3.09	.78	1.55	.51	.55	.37	.31	.49	.34	.26
23	2.83	1.16	4.55	.69	1.24	.45	.60	.38	.40	.60	.34	.32
10. 7	1.94	.90	3.74	.72	1.11	.49	.47	.29	.29	.45	.23	.24
21	2.25	.83	3.40	.81	1.65	.46	.53	.42	.28	.54	.29	.25
11. 4	2.32	1.02	3.15	.78	1.16	.51	.53	.31	.33	.58	.29	.24
18	2.04	.71	2.68	.93	1.02	.51	.61	.29	.49	.65	.28	.36
12. 15	2.08	.59	2.51	.90	1.01	.55	.55	.30	.47	.58	.27	.41

中および下層部は含有率が上層部よりも小となり、 $N > P_2O_5 \approx K_2O$ の関係でコンスタントに推移した。

小 括

地上部および根部の成分含有率の時期的推移は 3 草種とも極めて類似したパターンを示した³⁾。すなわち、地上部について K_2O および N は 1 番草では中間時期にやや鋭いピークを持った山型を、2～3 番草では生育に伴い下降型を、そして晩秋から越冬前にかけては下降傾向を示す波状型の推移をとった。 P_2O_5 もそれぞれの草種で類似の型を示したが、含有率が低いために顕著な型を示さなかった。一方、根部では上、中および下層とも各成分の含有率が低く、ほぼコンスタントな推移を示したが、上層部における P_2O_5 のみは夏から越冬前にかけて含有率がやや向上しつつ変動ある推移を示した。

一般に地上部における N および K_2O 含有率は極めて変動が大きかったが、地下部ではコンスタントであり、また、地上部における P_2O_5 の推移は比

較的コンスタントであったが、根部ではやや変動ある推移を示した。

4. 成分吸収速度の推移

第 2 年次における地上部と根部の成分吸収速度 $mg/ポット/日$ を求め、養分吸収の経時的パターンの草種間比較を行った。

チ モ シ ー

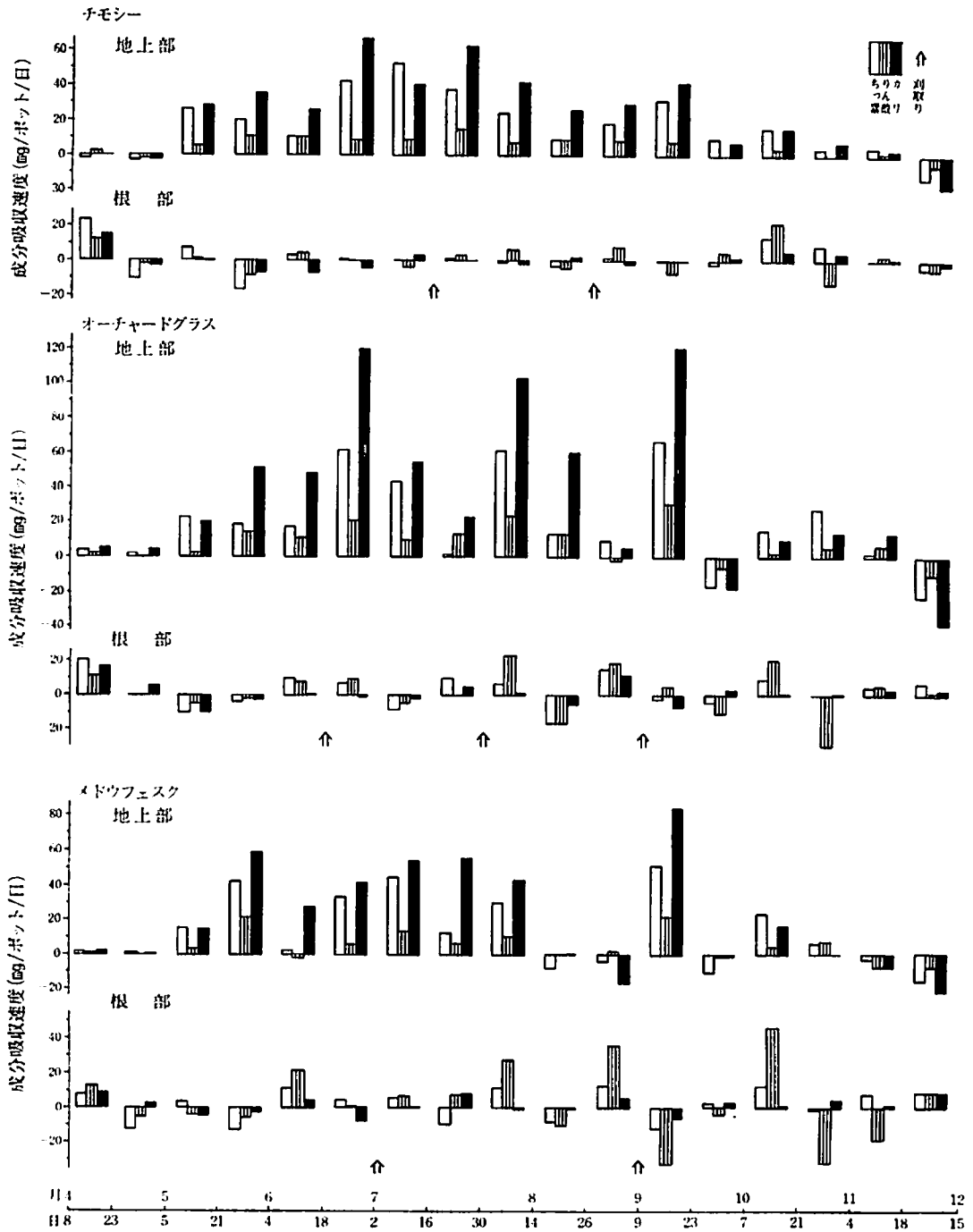
地上部の成分吸収速度は 1 番草では C.G.R. とほぼ同様な推移を示したが、2 番草では C.G.R. が大となった生育後期に吸収速度はむしろ小となった。3 番草では再び C.G.R. とほぼ同様な推移を示した。このような推移の中で K_2O の吸収速度は N よりも大であり、 P_2O_5 はこれら成分よりも一段と小で 3 番草の後半では極めて小となった。一方、根部では 4 月と 10 月に吸収速度が大となったが、その中間の生育期間ではいずれの成分の吸収速度も極めて小であった。

オーチャードグラス

地上部の成分吸収速度は各番草を通じて Ti よりもはるかに大であり、特に K_2O の吸収速度が大

であった。1 番草では生育後期に C.G.R. が著しく大となったが、成分吸収速度はそれに応じて大とはならなかった。2, 3 および 4 番草ではそれぞれの生育初期に極めて大となり、生育の経過とと

もに低下した。このような吸収速度の推移は C.G.R. のそれと対応が見いだせなかった。根部の成分吸収速度はその C.G.R. とほぼ対応する傾向を示した。



第4図 成分吸収速度の推移(第2年次)

メドウフェスク

年間を通じ、地上部の成分吸収速度はOrよりも劣ったがTiよりはやや上回る程度であった。吸収速度の経時的推移はOrよりもTiと相似した傾向を示したが、2および3番草の生育後半における吸収速度は極めて小であった。根部における吸収速度の推移はC.G.R.とほぼ対応した推移を示したが、2および3番草にかけて P_2O_5 の吸収変動が極めて大となった。

小 括

3草種を通じ、地上部の成分吸収速度は K_2O がもっとも大であり、次いでNで P_2O_5 はこれらよりも極めて小であった³⁾。C.G.R.と成分吸収速度との間には必ずしも対応が見いだされず、特に再生草の生育初期に吸収速度が大であり、生育の経過とともに漸減する傾向がみられた。吸収速度は草種間に $Or > Mf > Ti$ の関係がみいだされた。

根部における成分吸収速度はいずれの草種においてもそれぞれのC.G.R.とほぼ対応した推移を示した。地上部と異なり、秋から冬にかけて P_2O_5 の吸収変動が他成分よりも大となり、その傾向はMfに顕著であり、次いでOrで、Tiはもっとも小であった。

摘 要

チモシー、オーチャードグラスおよびメドウフェスクについて、幼植物の定着後から第3年次の1番草にいたるまでの生育過程を追跡した。

1) 春季、刈取後および晩秋にそれぞれ分けつ発生のピークがあらわれ、節間伸長に伴う弱小分けつの枯死によって茎数の季節的消長がみられた。メドウフェスクはもっとも多分けつ性を示し、次いでオーチャードグラス、チモシーであった。

2) チモシーの乾物生産量は春季に片寄り、オーチャードグラスはほぼプラトーであり、そしてメドウフェスクはそれらの中間を示した。

3) 1番草の乾物生産の推移は、まず根部の生長、ついで地上部の生長とそれに伴う根部の減少、そして全器官の増大が続く3段階のパターンがいずれの草種にもみられた。

4) 再生草の乾物生産の推移は草種によって異

ったパターンがみられた。すなわち、チモシーでは初期は全器官の増大する時期、続いて根部の減少なしに地上部の増大する時期の2段階、オーチャードグラスでは初期に地上部および根部の増大、中期は地上部の増大と根部の減少、後期は全器官の増大の3段階、そしてメドウフェスクでは初期は根部や葉鞘+茎の減少が起り、葉身の再生に利用される時期、中期はそれらが漸増する時期、後期は特に根部が激増する時期の3段階のパターンがみられた。

5) 地上部および根部の成分含有率の時期的推移は3草種とも極めて類似したパターンを示した。一般に、地上部におけるNおよび K_2O 含有率は極めて変動が大きかったが、根部ではコンスタントであり、また、地上部における P_2O_5 の推移は比較的コンスタントであったが、根部ではやや変動がみられた。

6) 3草種を通じ、地上部の成分吸収速度は K_2O がもっとも大であり、次いでNで、 P_2O_5 はこれらよりも極めて小であった。地上部の吸収速度はオーチャードグラス>メドウフェスク>チモシー、根部ではメドウフェスク>オーチャードグラス>チモシーの関係がそれぞれ見いだされた。

引用文献

- 1) GARDNER, F. P. and W. E. LOOMIS, 1953; Floral induction and development in orchard grass. *Plant Physiology*, 28, 201-217.
- 2) 早川康夫, 橋本久夫, 1960; 根刈地方火山灰地における牧草地土壌の理化学的特性とその施肥法に関する試験, 第4報, 採草用牧草チモシーの刈取回数と追肥について, 道農試集, 6, 93-105.
- 3) 北海道農業試験場草地開発部草地第3研究室, 1967; 試験成績書(Ⅱ), 1-72.
- 4) 星野正生, 守屋直助, 金武フミエ, 1956; Orchard grassの採種に関する研究, 農技研報, G, 12, 29-35.
- 5) LAMBERT, D. A., 1962; A study of growth in swards of timothy and meadow fescue. III. The effect of two levels of nitrogen under two cutting treatment. *J. Agric. Sci.*, 59, 25-32.
- 6) LANGER, R. H. M., 1956; Growth and nutrition of timothy (*Phleum pratense*). I. Life history of individual tillers. *Ann. appl. Biol.*, 44, 166-187.
- 7) ———, 1958; A study of growth in swards of timothy and meadow fescue. I. Uninterrupted growth. *J. Agric. Sci.*, 55, 347-352.

- 8) ———, 1959 ; A study of growth in swards of timothy and meadow fescue. II. The effects of cutting treatments. J. Agric. Sci., 52, 273-281.
- 9) 酒井 博, 川鍋祐夫, 1969 ; オーチャードグラス草地の乾物生産と生産過程, I, 季節間の生産量の比較, 日草誌, 15, 198-205.
- 10) 佐藤 庚, 西村 格, 伊東睦泰, 1967 ; 草地の密度維持に関する生態生理学的研究, 第 5 報, 単一クローンで作ったオーチャードグラス草地における栽植密度, 窒素用量, 刈取回数が分げつ消長および収量に及ぼす影響, 日草誌, 13, 128-142.
- 11) SHEARD, R. N., 1968 ; Influence of defoliation and nitrogen on the development and the fructan composition of vegetative reproductive system of timothy. Crop Sci., 8, 55-60.
- 12) 上野昌彦, 吉原 潔, 川鍋祐夫, 1961 ; オーチャードグラス草地の根系発達におよぼす刈取りの影響, 農技研報, G, 20, 177-189.
- 13) 脇本 隆, 1971 ; チモシーの分げつおよび根の発生過程とその実用的考察, 北農, 38, 8, 26-32.
- 14) ———, 1971 ; 混播牧草の集団構成に関する研究, N, イネ科 2 草種組合せによる草収量と草種間競争の推移, 道農試集, 23, 1-10.
- 15) ———, 1973 ; 混播牧草の集団構成に関する研究, V, 主体イネ科草種を異にした混播草地の草収量と草種構成におよぼす栽培要因の効果, 道農試集, 26, 36-48.
- 16) ———, 1973, 混播牧草の集団構成に関する研究, VI, イネ科草種の組合せを異にした混播草地の草収量と草種構成に関する地域間相異, 道農試集, 27, 42-53.
- 17) ———, 金川直人, 1970 ; 北海道根室釧路地方における採草地の災態, 第 1 報, 造成 3 年目採草地の草収量と草種構成, 日草誌, 6, 226.

Summary

The purpose of this paper is to investigate the growing processes of main grasses, timothy, orchard grass and meadow fescue, in the eastern area of Hokkaido.

No bottom pots were buried in the ground and these grasses were broadcasted. Periodical samplings were continued to the heading of the first crop in the third year from the establishment of seedlings. Samples were divided into leaf blade, stem with sheath (corm since the first cutting in timothy) and root (upper, middle and bottom layer). Parts of samples were dried for evaluation as dry matter.

The results may be summarized as follows :

1) Meadow fescue showed the highest tillering potential among these grasses and timothy

showed the lowest. The peaks of number of tillers were found in the later part of May, after each cutting and November, respectively, in each grass.

2) Production of dry matter at each cutting stage of timothy inclined toward the first cutting, that of orchard grass had a plateau, and that of meadow fescue was intermediate to the former two grasses.

3) The growing processes of the first crop showed a common pattern in these grasses. The first phase, was increase of roots; the second phase, increase of aerial parts and decrease of roots; and the third phase, increase of all organs.

4) The growing processes of regrowth after each cutting showed different patterns among grasses. Timothy is : in the first phase, increase of all organs; in the second phase, increase of aerial parts alone. Orchard grass is : in the first phase, increase of all organs ; in the second phase, increase of aerial parts and decrease roots; in the third phase, increase of all organs. Meadow fescue is : in the first phase, increase of leaf blades and decrease of stems, leaf sheaths and roots ; in the second phase, increase of all organs ; in the third phase, a marked increase of roots.

5) Changes with time on the contents (% in dry matter) of nitrogen, phosphorus and potassium of aerial parts and roots showed a similar pattern in each grass. Generally, a large variation in contents of nitrogen and potassium and small variation of contents of phosphorus were found in the aerial parts and were conversely in the roots.

6) The rate of absorption (mg/pot/day) of potassium in aerial parts was higher than that of other nutrients and that of phosphorus was much lower. These relations were common in these grasses. In the roots, the rate of absorption of phosphorus showed a larger variation than that of the other nutrients since fall. This tendency was notable in orchard grass after meadow fescue.

7) The order of grasses on the rate of absorption of nutrients was orchard grass > meadow fescue > timothy in the aerial parts, and was meadow fescue > orchard grass > timothy in the roots.