

第IV章 春から夏にかけてのオーチャードグラスの生育とその管理

第1節 1番草生育における分げつの消長及び分げつ別の収量

オーチャードグラスの分げつの発消長については、星野³⁴⁾を初めとして多くの報告があり、いずれも春及び秋の2時期の分げつの発生が旺盛であることを指摘している^{40,59,87)}。本研究においても(1)危険帯前に最終刈取りを行うと越冬前までに多数の分げつが発生し、(2)秋施肥はこれを助長し、(3)危険帯後に刈取りを行うと刈取り後の生育期間が短いために年内に発生する分げつが少なくなることを、等を明らかにした。

本節では晩秋における分げつの発生が著しく異

なる処理区を設定して、これらについて1番草の生育期間における分げつの消長を調査した。

実験方法

1975年に造成し、以後標準的な管理をした3年目草地を供試し、1977年～1978年に試験を行なった。3番草を(1)危険帯前に刈取る標準区、(2)危険帯後刈取り区、(3)秋施肥区、の3区を設けた(表25)。試験規模は3m×4m、3反復であり、試料の採取面積は25cm×25cmである。1977年の根雪始は11月30日、1978年の融雪期は4月17日であり、早春施肥は4月24日に行なった。

表25 試験区の構成

区 別	3番草への施肥			3番草の刈取り時期	秋 施 肥			早 春 施 肥		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
(1)標準区	4	4.5	4	9月20日		—		4	5.5	4
(2)危険帯後刈区		〃		11月1日		—			〃	
(3)秋施肥区		〃		9月20日	4	5.5	4		〃	

実験結果

分げつ数：萌芽期から穂揃期までの1番草における茎数の推移をみると、標準区では萌芽期4月27日において、既存茎Aが1200本/m²、秋発生分げつが1800本/m²であった(図8)。栄養生長期5月11日において、春発生分げつ数は1,720本/m²であった。この時期の総茎数は約5,000本/m²に達し、以後節間伸長始期5月22日までほぼ同数で推移した。なお、節間伸長始期における分げつの葉令は、秋発生分げつのうち4葉令以上が1,800本/m²、3葉令分げつが1,000本/m²であり、春発生分げつについてみると、3葉令分げつが720本/m²、2葉令以下の分げつが970本/m²であった。節間伸長期間

には分げつの発生は止まるとともに、弱少な春発生分げつは脱落を始め、穂揃期6月7日までに殆ど枯死した。

危険帯後刈区では、萌芽期において、既存茎Aが1,390本/m²であり、秋発生分げつは標準区の½量以下の720本であるが、萌芽期から栄養生長期の期間の分げつ発生が著しく多く、栄養生長期の春発生分げつ数は2,640本/m²であった。そして、栄養生長期から節間伸長始期の期間では、茎数は僅かしか増加せず、節間伸長期間には茎数は著しく減少した。しかし、穂揃期においても春発生分げつが1,140本/m²存在した。

秋施肥区では、萌芽期において既存茎Aは1,450

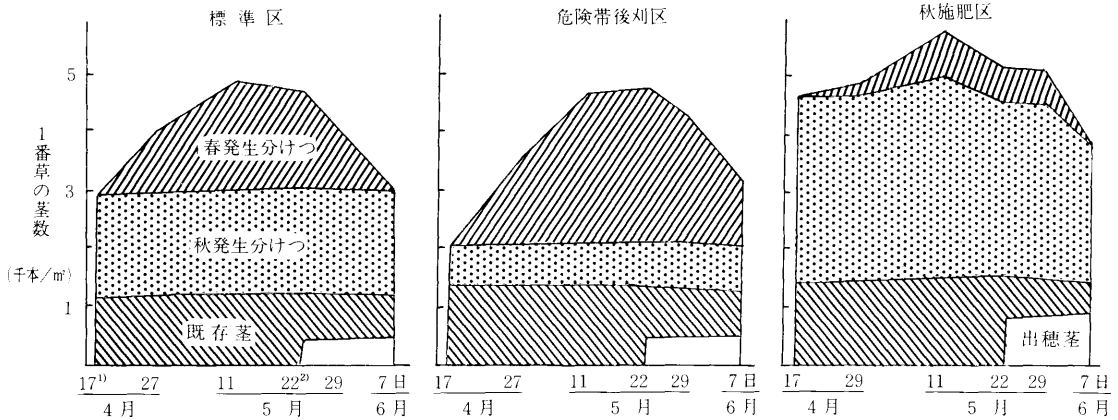


図8. 1番草の茎数の推移(1978年)
注) 1) 萌芽期 2) 節間伸長始期 3) 穂揃前

本/m²であり、秋発生分けつ数は標準区の2倍弱の3,200本/m²存在し、一方、春発生分けつでは栄養生長期で900本/m²と他の2区に比較し著しく少なく、これ以降春発生分けつは減少を始め、穂揃期までに全て枯死し、秋発生分けつも僅かに減少した。

また、節間伸長始期において、既存分けつAの

うち幼穂を形成した茎は、標準区、危険帯後刈取り区、秋施肥区の順にそれぞれ590, 470, 680本/m²であり、穂揃期の出穂茎数は同順に610, 490, 830本/m²であった。

分けつ別の収量：萌芽期から栄養生長期までの期間は、秋発生分けつの草丈が刈高(5cm)以上に殆ど伸長していないために、収量は既存茎Aに

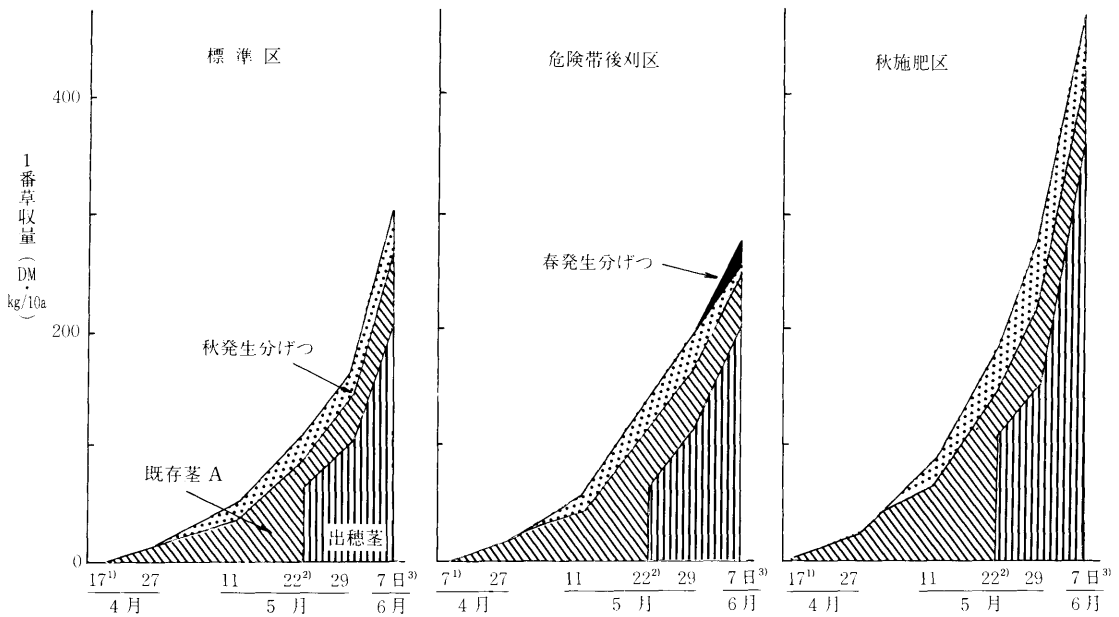


図9. 1番草における分けつ別収量の推移(1978年)
注) 1) 萌芽期 2) 節間伸長始期 3) 穂揃期

よって占められた(図9)。既存茎Aのうち幼穂を形成した茎の収量は、節間伸長始期において63~103g/m²であり、穂揃期において157~356g/m²であった。そして、この間のCGRは5.5~15.8g・m⁻²・day⁻¹であった。また、既存茎Aのうち幼穂を形成しない分けつの収量は、節間伸長始期において35~52g/m²、穂揃期において62~72g/m²であり、この期間のCGRは1.6~2.1g・m⁻²・day⁻¹であった。秋発生分けつについてみると、節間伸長始期の収量は16~39g/m²、穂揃期のそれは24~56g/m²であり、この期間のCGRは0.3~0.6g・m⁻²・day⁻¹であった。そして、穂揃期において春発生分けつ

が収量を構成した場合は危険帯前刈取り区のみで、8g/m²であった。

分けつ別の収量構成割合：既存茎Aの収量構成割合をみると、栄養生長期は79~89%、生育が進むとともに微増し、節間伸長始期では88~90%であった(表26)。秋発生分けつでは、栄養生長期に11~21%であり、穂揃期には9~10%に低下した。春発生分けつでは、危険帯後刈取り区のみが穂揃期の収量の3%を構成した。また、節間伸長始期において幼穂を形成した茎は収量全体の50~58%を構成し、穂揃期には59~75%に上昇した。

表26 1番草における分けつ別の収量構成割合

(%)

区 別	分 げ つ	栄 養 生 長 期	節 間 伸 長 始 期	穂 孕 期	穂 揃 期
		5 月 11 日	5 月 22 日	5 月 29 日	6 月 7 日
標 準 区	出穂茎*	0	55	64	67
	既存茎A	89	86	87	90
	秋発生分けつ	11	14	13	10
	春発生分けつ	0	0	0	0
危 険 帯 後 刈 取 区	出穂茎	0	50	61	59
	既存茎A	84	88	85	89
	秋発生分けつ	11	12	15	9
	春発生分けつ	0	0	0	3
秋 施 肥 区	出穂茎	0	58	56	75
	既存茎A	79	79	81	88
	秋発生分けつ	21	21	19	11
	春発生分けつ	0	0	0	0

注) * 幼穂形成茎、穂孕茎、出穂茎を一括して表示

考 察

オーチャードグラスは晩秋の低温・短日条件で分けつの発生が盛んであるが、最終刈取り時期が遅れると分けつ発生は抑制され、一方、秋施肥によって著しく促進される。

しかし、萌芽期から節間伸長始期までの分けつ発生は、前年秋の分けつ発生数に対し補完的に作用し、5月中旬のいわゆる最高分けつ期頃には、総茎数はいずれの区ともほぼ近似する。

穂揃期における分けつの発生時期別の収量構成

割合は、いずれの処理区も既存茎Aがおおよそ90%を占め、残余の大部分は秋発生分けつであって、春発生分けつが収量を構成したのは秋の分けつ発生が抑制された場合(危険帯後刈取区)のみである。

オーチャードグラスの各番草収量のなかでは1番草が最も高い。これは節間伸長期間の極めて高いCGRに由来し、本実験では8.1~18.3g・m⁻²・day⁻¹が得られた。この値を分けつ別に見ると既存茎Aのうち節間伸長した出穂茎のCGRが5.5~15.8g・m⁻²・day⁻¹、節間伸長しなかった部分

のそれは $1.6 \sim 2.1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$ であった。また、秋発生分けつでは $0.3 \sim 0.6 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$ であるから、出穂茎のCGRに比較し、後2者の値は極めて小さい。

つまり、1番草生育を特徴づける節間伸長期間の高いCGRいわゆるspring flarhは、出穂茎によることが明白である。

以上の点に着目すると、晩秋の管理法について新分けつの発生と結びつけて論ずるのはあまり意味がなく、むしろ、既存茎Aの形質がどのように変化するかを知ることがより重要である。^{3,2)} 平島は根釧地方のオーチャードグラスについて晩秋の刈取りまたは窒素施肥等と新分けつ発生との関係を調査し、新分けつが翌春収量に寄与する旨の評価を下しているが、これは同地方ではオーチャードグラスが凍害及びこの後の雪腐病のために既存茎Aが枯死する機会が多いために、越冬性にすぐれた新分けつがこれを補完して収量に寄与することを意味するのかもしれない。

第2節 越冬前後の草地管理が2番草生育に及ぼす影響

前章において晩秋から早春までのオーチャードグラス草地の管理と1番草生育との関連を検討した。この研究によって、1番草収量を高める諸方策を行なうと、出穂茎数が増加することが明らかになった。しかし、ここで疑問となるのは1番草の増収は出穂茎数の増加で達せられるが、出穂茎は1番草の刈取りによって生長点を失ない再生不

能なため、1番草における出穂茎の増加が2番草の再生あるいは収量に悪影響を及ぼしはしないかと言う点である。

そこで、本節では1番草収量を向上させるような処理を加えた後の2番草の生育について、1番草刈取り時の出穂茎数、栄養茎数、茎基(刈株)重及びその貯蔵物質等に注目しながら検討する。

試験I

実験方法

1973年造成の3年目草地を供試し、1975年秋から1976年春に試験を行なった。1975年は草地化成肥料3号を用い1,2及び3番草に対し $4 \text{ kg N} / 10 \text{ a}$ づつ施肥し、1番草を6月中旬、2番草を8月上旬に刈取った。そして、3番草を9月20日、10月10日(危険帯)及び11月1日に刈取る3区を設けた。翌1976年4月22日の早春施肥時に各区を2分割し、4または $8 \text{ kg N} / 10 \text{ a}$ を施与する小区を設け、合計6区の分割試験区法で行なった。1番草は6月14日に刈取った。2番草に対しては $4 \text{ kg N} / 10 \text{ a}$ を均一に施肥し、再生時の調査は6月30日に行ない、2番草は8月10日に刈取った。1975年の根雪始は11月30日、翌春の融雪期は4月16日である。試験規模は $3 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ 、4反復である。

実験結果

1番草収量とその構成: 出穂茎と栄養茎の合計収量は10月10日刈取り区がこの前後の刈取り区に比較して著しく低く、これは出穂茎収量の低下に

表27 最終刈取り時期と早春施肥が1番草収量に及ぼす影響

(1976年6月14日)

最終刈取り時期	早春施肥 ($\text{kg} \cdot \text{N} / 10 \text{ a}$)	収量 (DM \cdot kg/10a)			出穂茎の形質	
		出穂茎	栄養茎	計*	茎数 (本/m ²)	1茎重 (DM \cdot mg)
9月20日	4	270	93	363	504	537
	8	325	140	465	580	560
10月10日	4	174	77	252	349	497
	8	235	116	352	450	521
11月1日	4	271	90	360	420	645
	8	353	116	469	539	654

注) 最終刈取り処理及び早春施肥処理ともに1%水準有意

起因する(表27)。さらに、10月10日刈取り区は出穂率、出穂茎の茎数及び1茎重がいずれも最低値であった。また、出穂茎及び栄養茎の収量は、各最終刈取り区において8 kg N/10a区が4 kg N/10a区より高く、出穂茎の茎数及び1茎重も同じ傾向であった。

1 番草刈取り時の栄養茎の形質：1番草の栄養茎は以下の3群に大別することが出来る。

第1群 既存茎Aのうち節間伸長しなかった分げつ。

第2群 最終刈取り後から越冬までに発生した分げつ。

第3群 当年の春に発生した分げつ。

本調査では、1番草刈取り時の栄養茎のうち収

量の大部分を占める比較的大きな分げつを既存茎B、残余の弱小なものを幼分げつ(葉数が4~6枚)として分類した。なお、2~3葉令の分げつは枯死または枯死寸前の状態にあったため、この部分は計数しなかった。従って、先述した発生時期にもとづく分類と1番草刈取り時のそれとを照合すると、既存茎Bは第1群及び2群の1部、幼分げつは第2群の1部と第3群とにほぼ相当する。

茎数についてみると、早春施肥4 kg N/10a区では9月20日、10月10日及び11月1日最終刈取り区の順に既存茎Bの茎数は1,220、850、1,110本/m²、幼分げつか550、480、450本/m²であった(表28)。早春施肥8 kg N/10a区では同順に既存茎Bの茎数は1,410、1,060、1,340本/m²、幼分げつか910、

表28 1番草刈取り時の栄養茎数・茎基重及び成分含有率

最終刈取り時期	早春施肥 (kgN/10a)	栄養茎数(本/m ²)			1茎基重(DM・mg)		茎基重* (DM・g/m ²)	茎基成分含有率(%)	
		既存茎B	幼分げつ	計	既存茎B	幼分げつ		N	TAC
9月20日	4	1,220	550	1,770	45	10	61	1.10	23.6
	8	1,410	910	2,320	44	10	71	1.35	21.1
10月10日	4	850	480	1,330	47	11	45	1.28	24.6
	8	1,060	570	1,630	45	12	55	1.50	23.0
11月1日	4	1,110	450	1,560	50	12	61	1.05	37.1
	8	1,340	730	2,070	50	11	75	1.41	18.5

注) * 既存茎Bと幼分げつとの合計値

570、730本/m²であった。つまり、栄養茎数(既存茎Bと幼分げつの合計)は先述した1番草の栄養茎収量に対応しており、最終刈取り時期については10月10日刈取り区が最も少なく、早春施肥区間では8 kg N/10a区が4 kg N/10a区より多い。

茎基の乾物重をみると、最終刈取り区間では9月20日最終刈取り区と11月1日最終刈取り区とはほぼ同等で、これらに比較して、10月10日最終刈取り区は著しく低く、また、早春施肥区間では8 kg N/10a区が4 kg N/10a区より明らかに高かった。

茎基の窒素含有率をみると、最終刈取り区間では乾物重と逆の傾向を示し、10月10日最終刈取り区が最も高く、早春施肥区間では8 kg N/10a区が

4 kg N/10a区より高かった。

茎基のTAC含有率は、最終刈取り区間には差はないが、早春施肥区間では4 kg N/10a区が8 kg N/10a区より高く、この傾向は窒素の含有率と逆であった。

2 番草における再生及び収量：1番草刈取り時の既存茎Bの茎数は、全処理を通じて1,300~1,500本/m²の範囲であり、最終刈取り処理の影響は不明瞭であったが、早春施肥区間では8 kg N/10a区が4 kg N/10a区より多かった(表29)。再生した幼分げつ数は700~900本/m²の範囲であって、処理の影響は認め難かった。

再生量は最終刈取り区間には差がないが、早春施肥8 kg N/10a区が4 kg N/10a区より明らかに多

表29 1番草刈取り後の再生及び2番草収量

(1976年)

最終刈取り時期	早春施肥 (kg/10a)	1番草刈取り後の再生 (6月30日)									2番草 (8月10日)			
		草丈 (cm)			茎数 (本/m ²)				再生量 (DM・g/m ²)		収量 (DM/kg/10a)	1茎重 (DM・mg)	茎数 (本/m ²)	
		再生茎		新分けつ	再生茎		新分けつ	計	再生量					
		既存茎B	幼分けつ		既存茎B	幼分けつ			計	既存茎B	幼分けつ			
9月20日	4	25	18	7	1,420	700	480	2,600	87	17	94	183	184	1,000
	8	28	17	7	1,480	740	730	2,950	105	20	125	234	163	1,470
10月10日	4	23	16	8	1,360	690	850	2,900	70	14	86	204	183	1,020
	8	26	18	9	1,400	930	1,100	3,440	97	18	115	232	157	1,480
11月1日	4	23	14	6	1,280	760	650	2,690	68	16	84	186	169	1,060
	8	29	15	8	1,490	750	690	2,930	106	17	123	232	193	1,230

注) * 2番草収量は早春施肥区処理が5%水準で有意、最終刈取り時期間及び交互作用には有意差がない。
 ** 幼分けつの茎数は含まれていない。

かった。再生量を分けつ別にみると、既存茎Bがその80%以上を構成し、幼分けつの割合は小さい。また、刈取り後に発生した新分けつはこの時点の再生量に対して殆ど寄与しない。

2番草の収量は、前年の最終刈取りの影響は認められず、早春施肥8kgN/10a区が4kgN/10a区より高かった。また、2番草収量を構成していた既存茎Cの茎数は最終刈取りの影響は認められ

表30 最終刈取り時期と早春施肥との組合せ試験における1番草・再生及び2番草の諸形質の相関表

項目	1番草							再生				2番草		
	出穂茎数	栄養茎数	栄養乾物重 (g/m ²)	栄養率 (%)		栄養量 (g/m ²)		再生量	再生茎数	新分けつ数	全茎数	収量	1茎重	茎数
				N	TAC	N	TAC							
1番草収量	0.937**	0.942**	0.982**	0.266	-0.717	0.933**	0.483	0.811*	0.528	-0.270	0.012	0.546	0.005	0.527
出穂茎数		0.972**	0.901**	0.237	-0.722	0.843*	0.381	0.806*	0.545	-0.333	-0.027	0.491	-0.013	0.515
栄養茎数			0.896**	0.296	-0.739	0.878**	0.339	0.832*	0.510	-0.267	0.007	0.592	-0.044	0.592
乾物重				0.125	-0.672	0.901**	0.563	0.703	0.391	-0.416	-0.149	0.408	0.149	0.359
栄養茎率	N				-0.679	0.526	-0.615	-0.759*	0.851*	0.754*	0.886**	0.913**	-0.219	0.784*
	TAC					-0.892**	0.231	-0.872*	-0.683	-0.033	-0.294	-0.757*	-0.314	-0.500
	N						0.178	0.898**	0.639	-0.067	0.204	0.734	0.132	0.579
栄養茎量								-0.065	-0.251	-0.615	-0.547	-0.344	-0.118	-0.120
再生量								0.875*	0.255	0.528		0.895**	-0.117	0.839*
再生茎数										0.544	0.792*	0.819*	0.943**	0.508
新分けつ数											0.943**	-0.574	-0.562	0.831*
全茎数												0.742	-0.550	0.787*
2番草収量													-0.279	0.882**
1茎重														-0.658

注) * 5% ** 1%水準有意

ず、早春施肥 4 kgN/10a 区で約1,000本/m²、8 kg N/10a 区で1,200~1,400本/m²の範囲であった。

従って、2 番草の収量を構成する莖数は、1 番草刈取り時あるいは再生時の既存莖 B の莖数と概ね一致する。

1 番草刈取り時、再生時及び 2 番草刈取り時における諸形質の相互関係：1 番草収量はこれを構成する出穂莖数及び栄養莖数、栄養莖莖基(刈株)重あるいは再生量との間に有意な正の相関が存在した(表30)。出穂莖数及び栄養莖数は再生量との間に正の相関が存在したが、これらの莖数と 2 番草収量との間は無関係であった。栄養莖の莖基重と再生量及び 2 番草収量との間は無関係であった。また、栄養莖の莖基の窒素含有率は再生量、再生莖数及び新分げつの莖数のいずれとも正の相関があり、この後の 2 番草収量とも高い正の相関を示した。一方、栄養莖莖基の TAC 含有率は再生量及び 2 番草収量との間は無関係が存在した。再生量は 2 番草収量及びこれを構成する莖数と有意な

正の相関が存在した。2 番草収量はこれを構成する莖数と正の相関があるが、1 莖重とは有意な関係がなかった。

試験 II

実験方法

1975年に造成し、試験 I と同様に管理した造成 3 年目草地を用い、1977年 4~8 月に試験した。萌芽期 4 月 24 日から約 1 週間間隔で施肥処理した 5 区を設け、名時期に塩安を用いて窒素の施肥量 2, 4, 8 kgN/10a の 3 小区を設け、この他に無窒素区を加え、合計 16 区とした。磷酸・カリはそれぞれ過石・硫加を用い P₂O₅・K₂O として 4 kg/10a を均一に施肥した。1977年の融雪期は 4 月 18 日であり、萌芽後 3 週目の 5 月 18 日が節間伸長始期に相当した。1 番草は 6 月 16 日に刈取りし、2 番草への施肥は 4 kgN/10a を均一に施与し、再生時の調査は 6 月 30 日に行い、2 番草は 8 月 8 日に刈取った。試験規模は 3 m×4 m、4 反復である。

実験結果

表 31 早春施肥の時期と施肥量とが 1 番草収量に及ぼす影響

(1976年 6 月 16 日)

早 春 施 肥		収 量 (DM・kg/10a)			出穂莖率 (%)	出穂莖の形質	
時 期	施 肥 量 (kg・N/10a)	出穂莖	栄 養 莖	計*		莖 数 (本/m ²)	1 莖 重 (DM・mg)
4 月 24 日 (萌芽期)	2	137	80	217	63	430	327
	4	151	97	248	61	453	343
	8	186	140	326	57	587	334
5 月 4 日	2	133	85	218	61	439	310
	4	138	102	240	58	461	327
	8	156	107	236	59	465	337
5 月 11 日	2	105	104	209	50	280	384
	4	116	131	243	48	296	392
	8	141	145	286	49	358	427
5 月 18 日 (節間伸長 始 期)	2	101	119	220	46	291	363
	4	91	124	215	42	272	374
	8	126	145	271	46	314	440
5 月 25 日	2	101	86	187	54	332	306
	4	114	96	210	54	310	371
	8	105	146	251	42	276	378
無 窒 素		90	73	163	55	269	333

注) * 早春施肥時期及び窒素施肥処理はいずれも 1% 水準有意、交互作用はない。

1 番草収量：出穂茎と栄養茎との合計値についてみると、4月24日（萌芽期）施肥区は施肥量の増加に対応して収量は増加したが、施肥時期が遅れるとともに施肥効果は小さくなった（表31）。そして、2 kgN/10a 区では、萌芽期から5月11日までの施肥区ではほぼ同等の収量であり、5月25日施肥区で明らかに低下した。4 kgN/10a 区では、5月18日施肥区から低下し、8 kgN/10a 区では施肥時期が遅くなるほど減収を招いた。

つまり、窒素の施肥量が低い場合は、施肥時期の遅れが直ちに減収を招かないが、施肥量が多い場合では減収する。

つぎに、出穂茎のみの収量をみると、早期の施肥は増収効果が大きく、施肥量の増加に対する応答も高い。しかし、施肥時期が遅くなるとともに両者ともに低下した。

栄養茎収量では、施肥時期間に一定の傾向はなく、窒素施肥量の増加に対応して高まった。

合計収量に占める出穂茎収量の割合は、施肥時期が遅れるとともに明らかに漸減し、施肥量の増加とともにやや減少した。

出穂茎数をみると、4月24日及び5月4日施肥区で多く、また、施肥量が多くなるとともに増加した。5月11日施肥区になると、茎数は絶対量としては少ないが、窒素施肥量の増加に対応して高

まった。しかし、節間伸長始期の5月18日施肥区では、施肥量が増しても茎数は僅かしか増加せず、5月24日施肥区では全く増加しなかった。

出穂茎の1茎重をみると、4月24日及び5月4日施肥区では施肥量が多くなるとともにやや高まり、5月11日及び5月18日施肥区では著しく高まった。

このように、齊一に萌芽再生が始まった草地においても、窒素施肥の時期・量によって収量、出穂茎の茎数及び1茎重が影響を受ける。

1 番草刈取り時の栄養茎の形質：4月24日施肥区では、既存茎B及び幼分げつの茎数はいずれも施肥量が多いほど増加したが、5月11日施肥区では、両者とも明らかな傾向は認め難かった（表32）。5月25日施肥区では、既存茎Bの茎数は施肥量に対応してやや増加したが、幼分げつは逆に減少した。

このように、1番草の栄養茎数と窒素の施肥時期との間には、必ずしも明瞭な関係はなかったが、各区とも既存茎Bは1,200~1,500本/m²、幼分げつは600~1,200本/m²の範囲であった。

単位面積当りの栄養茎の茎基（刈株）重は、施肥時期が早い場合は施肥量に対応して高まるが、施肥時期が遅れるとあまり応答しなかった。これは前述した栄養茎収量の傾向と一致している。す

表 32 1 番草刈取り時の栄養茎数・茎基重及び成分含有率

早春施肥 時期	施肥量 (kgN/10a)	栄養茎数 (本/m ²)			1 茎基重 (DM・mg)		茎基重* (DM・g/m ²)	茎基成分含有率 (%)	
		既存茎B	幼分げつ	計	既存茎B	幼分げつ		N	T A C
4月24日 (萌芽期)	2	1,170	860	2,030	42	11	58	1.26	13.2
	4	1,200	910	2,110	51	8	68	1.42	9.5
	8	1,500	930	2,430	72	9	117	1.83	6.2
5月11日	2	1,450	890	2,340	34	10	58	1.34	6.8
	4	1,410	780	2,190	42	8	65	1.61	5.3
	8	1,560	880	2,440	57	8	96	2.23	3.1
5月25日	2	1,200	1,020	2,220	31	10	47	1.50	6.0
	4	1,330	610	1,940	56	12	82	1.80	3.7
	8	1,400	600	2,000	50	11	77	2.32	3.0
無	窒素	1,110	980	2,090	31	6	40	1.25	19.9

注) * 既存茎Bと幼分げつとの合計値

なわち、茎葉と茎基とが対応して生育していることを示している。また、施肥時期が遅れるほど、そして、施肥量の増加とともに茎基の窒素含有率が上昇し、TAC含有率が低下した。

2番草における再生及び収量：1番草刈取り時の既存茎Bの茎数は、1番草に対する施肥の時期・量のいずれにも殆ど影響されず、およそ1,000本/m²であり、幼分けつ数では施肥時期が遅れるほど減少し、500~1,100本/m²の範囲であった。また、1番草刈取り後の新分けつ数は施肥時期が遅れるとともに減少した(表33)。

再生量は施肥時期が遅れるほど、また、施肥量が多いほど大きかった。そして、再生量に占める既存茎Bの割合はいずれの区においてもおよそ80%の高率を示した。

2番草の収量をみると、施肥時期間には有意差がないが、施肥量が多いほど有意に高かった。つまり、1番草での施肥量の影響が2番草にも残存し、1番草に対する施肥量の増加に対応して2番草の収量が高まる。

茎数は各区ともほぼ1,200本/m²であったが、1番草は施肥時期が遅れるほど、また、施肥量が多いほど増加した。

表 33 1番草刈取り後の再生及び2番草収量

(1977年)

早春施肥		1番草刈取り後の再生 (6月30日)							2番草 (8月8日)					
時期	施肥量 (kg/10a)	草丈 (cm)			茎数 (本/m ²)				再生量 (DM-g/m ²)			収量* (DM/kg/10a)	1茎重 (DM _{mg})	茎数** (本/m ²)
		再生茎		新分けつ	再生茎		新分けつ	計	再生量		計			
		既存茎B	幼分けつ		既存茎B	幼分けつ			既存茎B	幼分けつ				
4月24日 (萌芽期)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	313	260	1,240
	4	22	16	6	960	1,130	340	2,430	29.9	11.5	41.4	339	262	1,300
	8	24	14	4	1,260	820	290	2,370	37.9	6.8	44.7	390	309	1,270
5月4日	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	337	273	1,240
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	365	295	1,240
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	399	315	1,270
5月11日	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	335	282	1,190
	4	26	15	4	1,080	960	200	2,240	42.6	10.2	52.8	388	292	1,360
	8	25	18	8	1,060	940	210	2,210	43.9	10.1	54.2	397	313	1,280
5月22日 (節間伸 長始期)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	337	296	1,110
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	343	282	1,240
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	407	337	1,210
5月25日	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	326	275	1,200
	4	26	15	7	1,040	860	260	2,160	46.8	9.1	55.9	387	329	1,180
	8	25	20	7	1,070	520	170	1,760	65.4	7.2	72.6	451	358	1,270
無窒素	—	22	16	6	1,070	830	220	2,120	32.8	7.7	40.5	282	272	1,060

注) * 2番草収量は早春施肥処理が1%水準で有意、施肥時期間及び交互作用には有意差がない。

** 幼分けつの茎数は含まれていない。

1番草刈取り時、再生時及び2番草刈取り時における諸形質の相互関係：1番草収量はこれを構成する出穂茎数、栄養茎数及び栄養茎基(刈株)重と有意な正の相関を示したが、再生時及び2番

草刈取り時の諸形質とは有意な関係がなかった(表34)。

1番草の出穂茎数は再生時及び2番草刈取り時のいずれの形質とも相関は示さなかった。栄養茎

表34 早春施肥の時期と施肥量との組合せ試験における1番草・再生及び2番草の諸形質の相関表

項目	1 番 草							再 生				2 番 草		
	出 穂 茎 数	栄 養 茎 数	栄 養 乾 物 重 (g/m ²)	含 有 率 (%)		含 有 量 (g/m ²)		再生量	再 生 茎 数	新 分 げ つ 数	全 茎 数	収 量	1 茎 重	茎 数
				N	TAC	N	TAC							
1 番草収量	0.751*	0.740*	0.853**	0.550	-0.629	0.833*	-0.087	0.115	0.287	0.173	0.288	0.585	0.265	0.683
出 穂 茎 数		0.613	0.698	-0.037	-0.121	0.440	0.519	-0.458	0.599	0.719*	0.667	0.017	-0.212	0.315
栄 養 茎 数			0.572	0.211	-0.146	0.539	0.110	-0.314	0.561	0.081	0.477	0.064	-0.163	0.340
栄 養 茎 基 基	乾 物 重			0.622	-0.623	0.929**	-0.184	0.164	0.139	0.198	0.163	0.561	0.473	0.308
	N				-0.803*	0.856**	-0.753*	0.819*	-0.507	-0.513	-0.536	0.895**	0.868**	0.367
	TAC					-0.770*	0.703	-0.681	-0.145	0.190	0.155	-0.919**	-0.699	-0.695
	TAC						-0.475	0.459	-0.098	-0.137	-0.107	0.766*	0.674	0.402
再 生 量								-0.804*	-0.691	-0.822*	0.855*	0.905**	0.268	
再 生 茎 数										0.663	0.981**	-0.447	-0.729*	0.252
新 分 げ つ 数											0.795*	-0.415	-0.571	0.051
全 茎 数												-0.457	-0.732*	0.232
2 番草収量												0.858**	0.605	
1 茎 重													0.112	

注) * 5% ** 1%水準有意

茎基の窒素含有率は同部の TAC 含有率と有意な負の相関を示し、再生量、2番草収量及びこれを構成する1茎重と有意な正の相関を示した。また、栄養茎基の TAC 含有率は2番草収量と負の相関を示した。再生量は再生茎数、2番草収量及びこれを構成する1茎重と高い正の相関を示した。再生茎数、新分けつ数及び全茎数と2番草収量間には有意な相関がなかった。2番草収量はこれを構成する1茎重との間に有意な正の相関を示した。

試験III

実験方法

第3章3節における試験の継続である。すなわち、最終刈取りを危険帯前に行い、秋施肥として窒素0, 1, 2, 4 kgN/10aの4区を設けて、ついで、翌春の萌芽期に各区を分割し、窒素2, 4, 8 kgN/10aの3小区を設けた。1番草を6月10日

に刈取り、2番草へは草地化成肥料3号を用い、4 kgN/10aを均一に施肥した。2番草は8月12日に刈取った。

実験結果

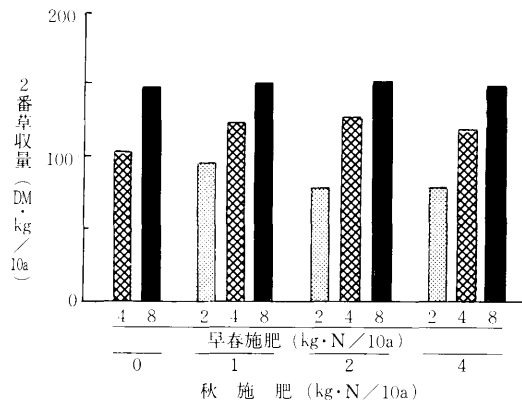


図10. 秋施肥と早春施肥とが2番草収量に及ぼす影響 (1976年)

2番草収量は、秋施肥量の影響を殆ど受けず、もっぱら早春施肥量に対応して増加した(図10)。つぎに、1番草刈取り時の形質と2番草収量の相互関係を見ると、1番草収量は出穂茎の収量及び茎数と正の相関を示した(表35)。

2番草収量は1番草の合計収量、出穂茎収量、

出穂茎1茎重及び栄養茎の茎葉の窒素含有率等と正の相関を示し、とりわけ、栄養茎の茎葉の窒素含有率との間に高い相関を示した。しかし、2番草収量と1番草の出穂茎数との間には有意な関係がなかった。

表35 秋施肥と早春施肥との組合せ試験における1番草と2番草の諸形質の相関表

項	目	1 番 草					2 番 草 収 量
		収 量		出 穂 茎		栄養茎 葉の窒素 含有率	
		出穂茎	栄養茎	1 茎 重	茎 数		
収 量	合 計	0.977*	0.790**	0.370	0.856**	0.392	0.732**
出 穂 茎	出 穂 茎		0.642*	0.237	0.929**	0.254	0.619*
	栄 養 茎			0.659*	0.403	0.702*	0.876**
栄 養 茎 茎 葉 の 窒 素 含 有 率	1 茎 重				-0.133	0.738**	0.772**
	茎 数					-0.025	0.333
							0.881**

注) * 5% ** 1% 水準有意

考 察

オーチャードグラスは、危険帯を避けて最終刈取りを行い、適切な秋施肥及び早春施肥を行うと、1番草は出穂茎数が増加し、収量は著しく向上する。しかし、1番草の刈取りにより出穂茎は生長点を失うためにこの茎は1番草刈取り後は再生しえない。それ故、1番草で多収を得ると、2番草において不再生茎を増加させ、2番草生育への悪影響が考えられる。

しかし、本節における実験結果によると、1番草の出穂茎数と2番草の再生・収量との間には、I～III実験のいずれにおいても有意な相関は存在しなかった。1番草生育において出穂茎の収量が増加すると、合計収量に占める出穂茎の割合は増加し、相対的に栄養茎の割合が減少するが、栄養茎の絶対収量は低下していない。すなわち、出穂茎数の増加が原因して、栄養茎数及び茎基(刈株)重、つまり、再生可能な茎数及び貯蔵物質が減少することはない。

以上のことから、出穂茎の増加によって1番草

収量の向上を計ることが、2番草の再生・収量に対して阻害的な作用を及ぼすことはない。それ故、2番草生育を考えるに際しては、もっぱら1番草刈取り時の栄養茎の諸形質を検討すれば良いことになる。

1番草刈取り時の栄養茎である既存茎B及び幼分げつは再生し、やがて、茎葉が繁茂するために群落下部に光が十分到達しなくなると、弱少な幼分げつあるいは刈取り後に発生した新分げつが脱落する。1番草刈取り時の既存茎Bの茎数は1,000～1,500本/m²、幼分げつでは600～1,000本/m²の範囲であり、再生途中では既存茎Bは1,000～1,400本/m²、幼分げつは500～1,000本/m²であった。そして、2番草収量を構成していた茎数は1,200～1,500本/m²であった。

以上の茎数の推移から判断すると、(1)1番草刈取り時の既存茎B及び幼分げつの1部が2番草生育期間を通じて存続し、(2)これらの再生茎は2番草収量を形成する上で十分量が存在したと判断される⁷⁰⁾。

刈取り後の再生は新葉形成の素材である茎基のTACあるいは窒素と密接な関係があるとされている^{15,54,55,94,97})。しかし、本実験では、再生量とTAC含有率とは負の相関を示し、窒素含有率との間に正の相関を示した。この理由は、(1)1番草刈取り後の再生期間の平均気温が6月中旬12.4℃、6月

下旬13.8℃と低いことから、再生期間おける呼吸消費が少なく¹⁸⁾、前野⁵⁷⁾の言う貯蔵炭水化物の再生利用率が高いために、TACは制限因子とはならない。(2)前述したように再生茎数は十分量が存在する。このような条件の天北地方では、再生は茎基中の窒素が律速する。

第V章 窒素の施肥配分が草地生産の経年変化に及ぼす影響

各番草に対して、その窒素吸収量に相当する量を施肥することが、草地における窒素施肥の基本的な考え方であった。すなわち、北海道においては、年間の窒素施肥量の $\frac{1}{2}$ あるいは $\frac{1}{3}$ 量を1番草に施肥し、残余量をこれ以降の番草に対して施与している。このような施肥配分法は、草地の種類(管理集約度、草種)、利用目的を問わず、殆ど無差別に行われてきた。

1960年代後半から始まった酪農の規模拡大に伴って、大規模公共育成牧場が創設された。ここにおける草地管理の目標は、(1)季節生産性を平準化し、(2)家畜による放牧草の利用率を向上し、(3)省力のために施肥回数を減らすこと、であった。そして、これらの目的は初夏に施肥すると有効であること³²⁾が明らかにされ、また、晩秋時の草量確保の技術として、晩夏の窒素施肥と、このような草地の利用法が検討された^{26,89)}。林²⁷⁾によれば、採草型利用草地において、慣行的な早春重点の窒素施肥配分とは全く逆の施肥配分が永続して安定した収量を得るには有効であると言う。

筆者は前節までに、晩秋の刈取り及び窒素施肥と越冬態勢、翌春の1番草生育、その後の2番草生育の相互関係を解析し、オーチャードグラスの生育収量は当該生育期間における肥培管理のみでなく、その番草以前の管理の影響も受けることを明らかにした。

以上のような知見を踏まえて、合理的な窒素の施肥配分法について周年的に検討した。

試験方法

1969年造成の5年目草地を用い、1973年から1975年までの3年間に渡り、同一圃場で試験を継続した。年間施肥量は窒素・燐酸・カリを $N \cdot P_2O_5 \cdot K_2O$ としてそれぞれ $15 \cdot 10 \cdot 18 \text{kg}/10\text{a}$ である。燐酸は過石を用いて早春時に全量を施肥し、カリは塩加を用いて早春及び1・2番草刈取り後に各 $6 \text{kg}/10\text{a}$ を均等に施肥した。窒素については塩安を用い、その施肥配分によって下記の4区(表36)を設けた。

- (1) 早春全量区：萌芽期に全量施肥する方法、しばしば農家が用いる。
- (2) 慣行区：各番草の収量に対応する窒素を当該番草に施肥配分する慣行的な施肥法である。すなわち、早春・1番草刈取り後・2番草刈取り後にそれぞれ $7.5 \cdot 5.0 \cdot 2.5 \text{kg N}/10\text{a}$ を施肥する。
- (3) 秋施肥区：慣行区の早春施肥量 $7.5 \text{kg N}/10\text{a}$ のうち $2.5 \text{kg N}/10\text{a}$ を秋施肥として前年の3番草刈取り後に施与する方法。
- (4) 後期重点区：慣行区とは全く逆の施肥配分であり、永続・確収を目的として提案された施肥法。

表 36 試験区の構成

区 別	窒 素 の 施 肥 配 分 (kg・N/10a)			年 間 合 計 (kg・N/10a)
	早 春	1 番 草 刈 取 り 後	2 番 草 刈 取 り 後	
(1) 早 春 全 量 区	15.0	—	—	15
(2) 慣 行 区	7.5	5.0	2.5	15
(3) 秋 施 肥 区	5.0	5.0	2.5	15
(4) 後 期 重 点 区	2.5	5.0	7.5	15

刈取り時期は1番草を6月上旬(穂揃期)、2番草を8月上旬、3番草を9月下旬(危険帯前)に行い、秋施肥区においては直ちに2.5kgN/10aを施与した。試験規模は3m×3m、3反復である。

試験結果

年間収量：年間収量の経年推移をみると、1年目では慣行区>後期重点区>秋施肥区>早春全量

表37 年間収量の推移

(DM・kg/10a)

区 別	5年目	2年目	3年目
	(1973年)	(1974年)	(1975年)
早春全量区	1,141	877	874
慣行区	1,271	944	1,031
秋施肥区	1,163	1,011	1,226
後期重点区	1,192	980	1,000
LSD(5%)	ns	ns	87

区の順であったが、その差は有意でなかった(表37)。なお、秋施肥区は3番草刈取り後に与えた2.5kgN/10aが当年の収量に寄与していないので、実際の施肥量は12.5kgN/10aであるから、収量が低いのは当然である。また、後期重点区において、2番草刈取り後に7.5kgN/10aを施肥した場合も、3番草の生育が低いことから、施肥窒素が当該番

草に十分利用されたとはいえ難い。

2年目の収量は秋施肥区>後期重点区>慣行区>早春全量区の順であったが、これらの収量差は有意でなかった、この年次からは、各区の施肥量が完全に同量となり、秋季に重点を置いた施肥区は1年目の収量と比較して相対的に上昇した。

3年目における各区の収量順位は2年目と同じであるが、秋施肥区はさらに上昇し、一方、早春全量区が落ち込むことにより、有意差を示すに至った。

以上の結果から、1年目にはspring flashを助長させる春季重点の施肥法が有利であったが、2年目以降になると、牧草の越冬態勢に寄与する秋季重点の施肥法が有効であったと考えられる。

各番草収量の推移：各番草について標準区に対する指数を検討すると、早春全量区では1年目の1番草で10%の増収、2番草、3番草でそれぞれ16、42%の減収となった(表38)。そして、2年目及び3年目においても、慣行区に対して1番草で高く、2番草でやや低く、3番草では著しく低い傾向を示した。

秋施肥区では、1年目の1番草は施肥量が慣行区より少ないために18%の減収であったが、2年目、3年目ではそれぞれ26、28%の増収であり、また2番草及び3番草は3年間を通じて標準区とほぼ同じ値を示した。

表38 各番草の収量指数の推移

区 別	1年目			2年目			3年目		
	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草
早春全量区	110	84	58	135	97	45	116	94	44
慣行区	100	100	100	100	100	100	100	100	100
秋施肥区	82	99	98	126	101	100	128	98	101
後期重点区	69	95	144	88	99	126	85	93	114

後期重点区では、1年目の1番草は31%の減収であったが、2年目及び3年目ではそれぞれ12、15%の減収にとどまり、1年目に比較して2年目、3年目では減収率が著しく小さい。そして、2番草は3年間を通じて標準区より1~7%低く、3

番草では1年目、2年目、3年目の順にそれぞれ44、26、14%の増収であった。

1番草収量について1年目と2年目の比較：1年目の1番草収量は施肥量に良く対応していた(図11)。また、出穂茎収量及びこれを構成する茎数

は、施肥量と高い相関を示すが、出穂茎1茎重とは有意な相関を示さなかった(表39)。

2年目になると、1番草収量は施肥量と相関を

示さず相対的に早春全量区及び慣行区が低下し、秋施肥区及び後期重点区が上昇した。この内容は、出穂茎収量が1年目と2年目との間で著しく変化

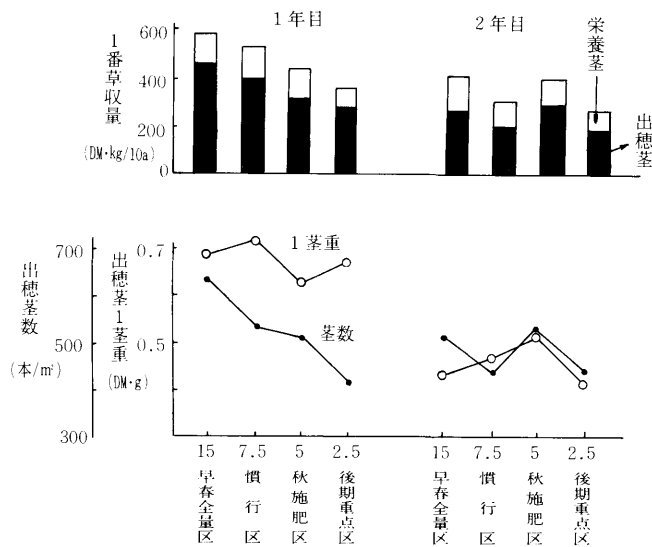


図11. 1番草の収量・構成要素について1年目と2年目の比較

表39 1番草に対する窒素施肥量と収量及び構成要素との相関係数

年次	収量			出穂茎	
	出穂茎	栄養茎	計	茎数	1茎重
1年目	0.953*	0.844	0.925*	0.959*	0.269
2年目	0.030	0.958*	0.858	0.172	0.652

注) * 5%水準有意

したことによる。すなわち、1年目と比較し2年目では、出穂茎数は早春全量区及び慣行区で減少し、秋施肥区及び後期重点区で増加し、また、1茎重が秋施肥区で高まった。

2年目2番草から3年目1番草にかけての生育経過：2番草に対する施肥量は早春全量区で0kg

N/10aであり、その他の3区はいずれも5kgN/10aである。2年目の2番草収量は慣行区・秋施肥区>後期重点区>早春全量区の順であるが、その処理間差は小さく、茎数・1茎重とも収量とほぼ同じ傾向であった(表40)。また、2番草における茎葉の窒素含有率は各区ともほぼ同じ値であった。

表40 2年目の2番草・3番草収量及び構成要素

番 草	区 別	施 肥 量 (kgN/10a)	収 量 茎 数 (DM・kg/10a)	1 茎 重 (DM・mg)	茎葉の窒素含有率 (%)	
2 番 草 (8月1日)	早 春 全 量 区	0	309	1,000	310	1.94
	慣 行 区	5	317	1,040	320	2.13
	秋 施 肥 区	5	318	1,010	320	2.13
	後 期 重 点 区	5	312	1,010	310	2.05
3 番 草 (9月18日)	早 春 全 量 区	0	124	730	170	2.29
	慣 行 区	2.5	277	1,190	240	2.41
	秋 施 肥 区	2.5	278	1,130	250	2.35
	後 期 重 点 区	7.5	348	1,260	280	2.69

表41 2年目の越冬前における茎数・1茎基重

(1974年11月8日)

区 別	茎 数 (本/m ²)				1 茎 基 重 (DM・mg)			
	既存茎A	秋 発 生 分 げ つ			既存茎A	秋 発 生 分 げ つ		
		3 葉 令	2 葉 令	1 葉 令		3 葉 令	2 葉 令	1 葉 令
早 春 全 量 区	695	384	48	187	64.8	18.7	15.3	8.2
慣 行 区	970	331	176	586	70.4	19.7	22.5	7.6
秋 施 肥 区	1,043	395	801	725	82.1	31.0	26.3	11.2
後 期 重 点 区	995	426	225	629	88.9	28.0	22.0	10.0

3番草収量は後期重点区>秋施肥区・慣行区>早春全量区の順となり、3番草に対する施肥量に対応し、茎数・1茎重とも早春全量区で著しく低下し、後期重点区で増加した。また、3番草の茎葉の窒素含有率は3番草に対する施肥量に対応して高まった。

越冬前の茎数をみると、既存茎Aでは慣行区、秋施肥区及び後期重点区の三者は近似した値であるが、これらに比較し、早春全量区が明らかに少なかった(表41)。秋発生分けつでは秋施肥区>後期重点区>慣行区>早春重点区の順であった。

1茎基重をみると、既存茎Aは後期重点区>秋施肥区>慣行区>早春全量区の順であり、秋発生分けつは秋施肥区>後期重点区>慣行区>早春全量区の順であった。つまり、3番草刈取り後から

越冬までの生育に対して、窒素供給が多いほど茎数・1茎基重とも増加する。

3番草刈取り時における茎基のTAC含有率は、3番草に供給される窒素が少ないほど高く、茎基の窒素含有率とは逆の傾向であった(表42)。すな

表42 2年目3番草刈取り時及び越冬前における茎基のTAC・窒素含有率(%)

区 別	窒 素		T A C	
	3 番 草 刈 取 り 時	越 冬 前	3 番 草 刈 取 り 時	越 冬 前
早 春 全 量 区	0.70	0.95	30.3	46.3
慣 行 区	1.03	1.10	16.3	45.5
秋 施 肥 区	0.97	1.53	17.4	41.4
後 期 重 点 区	1.25	1.16	13.6	42.5

わち、TAC含有率は、窒素供給の枯渇した早春全量区では30%と高く、慣行区、秋施肥区はそれぞれ16, 17%, 後期重点区は14%と低かった。しかし、越冬前になると、TAC含有率は各区とも上昇し、早春全量区、慣行区は46%, 後期重点区で43%, 秋施肥区で41%となり、処理間差は著しく縮小した。

3年目の1番草収量は秋施肥区>早春全量区>慣行区>後期重点区の順であった(表43)。

穂揃期の節間伸長した茎を出穂したものと、穂孕みの状態にあるものとを区分すると、秋施肥区では生育が進んだ出穂茎の数が最も多く、これに後期重点区が次いでいた。なお、3年目の2番草及び3番草の生育は2年目のそれに類似していた。

表43 3年目1番草収量及び構成要素

区 別	収 量 (DM・kg/10a)				茎 数 (本/m ²)			1 茎 重 (DM・mg)	
	出穂茎	穂孕茎	栄養茎	計	出穂茎	栄養茎	計	出穂茎	穂孕茎
早春全量区	90	90	227	409	143	210	353	632	430
慣 行 区	82	91	178	351	135	209	344	606	438
秋 施 肥 区	183	82	184	449	302	203	505	606	417
後 期 重 点 区	111	64	122	297	184	143	327	601	449

考 察

1年目の年間収量は早春の施肥量が多い区ほど高かった。これは処理開始時の萌芽再生の態勢が同一の場合は、1番草収量が施肥量に単純に対応して増加し、これが年間の収量を支配したことによる。

本試験では最終の3番草刈取りを越冬性向上の目的で9月下旬に行った。このように危険帯前に最終刈取りを行った場合、刈取り時におけるオーチャードグラスの栄養状態あるいはその後の秋施肥が越冬態勢にどのような影響を与えるかが問題になる。

早春全量区では3番草の生育当初で既に窒素の供給が枯渇し、また、慣行区においても3番草の生育に必要な窒素量を満たすだけの施肥量であるから、両区は晩秋時に窒素不足状態に陥る。これに対し、後期重点区では3番草に対し多量の窒素が施肥されるので3番草の生育を盛んにし、さらにその後も比較的窒素に恵まれた状態にある。秋施肥区は3番刈取り後の窒素施肥によって越冬準備期間の生育が盛んとなり、分けつが多数発生し、また、茎基重が増加する。それ故、2年目の萌芽期において、茎数・1茎基重及び両者の積である

単位面積当りの茎基の乾物重等は秋施肥区>後期重点区>慣行区>早春全量区の順となり、この結果、萌芽再生は晩秋時の窒素供給量に対応して盛んとなる。

2年目における1番草の生育は、早春全量区のように萌芽再生の態勢が不良な場合やこれに次ぐ態勢の慣行区に多量の窒素が施肥されても、収量への応答が乏しい。また、後期重点区は早春施肥量が少ないために、萌芽期の有利な態勢を収量に十分反映させえない。一方、秋施肥区は晩秋から引き継がれた良好な態勢にあり、かつ、早春に適量の窒素が施肥されるために、生育が一層盛んになる。従って、2年目の1番草収量は1年目のように窒素施肥量に単純に対応せず前年中の肥培管理をかなり反映したものになる。

2番草の再生及び収量は、1番草刈取り時の出穂茎の多少には関係はなく、栄養茎茎基(刈株)の窒素含有率あるいは単位面積当りの窒素量に対応することは第4章2節で指摘した。本章の慣行区、秋施肥区、後期重点区の早春施肥量はそれぞれ7.5, 5.0, 2.5kgN/10aであり、2番草では3区とも5.0kgN/10aであった。そして、2番草の収量は3年間とも処理間差は小さいものの、慣行区>

秋施肥区>後期重点区の順であり、この結果は前章で指摘したことと一致する。

2番草刈取りの茎数は各区ともおよそ1,000本/m²であり、茎葉の窒素含有率も近似した値であった。従って、3番草の再生は処理間差が小さく、このような状態で窒素の施肥量は早春全量区、慣行区、秋施肥区、後期重点区の順にそれぞれ0, 2.5, 2.5, 7.5kgN/10aと異なるため、3番草収量は施肥量に対応して増加することとなり、また、この収量傾向は3年間とも同じであった。

以上のことから、年間の3回の刈取りのうち、年次の経過とともに1番草収量が最も変化し、2番草及び3番草は、3年間を通じて処理間の収量順位が変らなかった。そして、3年目では、年間収量においても秋施肥区は有意に高収した。

従来草地の窒素施肥については、年間の施肥量が同一であれば、施肥配分を変えた場合、各番草の収量は変わるが、年間収量では等しいという報告が多い^{27,78)}。しかし、本研究では1年目の年間収量はほぼ等しいものの、3年目では有意差を示した。その理由として以下の諸点を挙げることができる。(1)最終刈取りを危険帯前に終えているために、この時点から越冬時までにおよそ40日の生育期間がある。(2)この間における窒素管理法の差によって牧草の窒素栄養状態に相違が生じる。(3)この結果、各処理区の越冬態勢が窒素栄養状態に対応して形成されるために、翌春1番草の萌芽再生及び収量が著しく相違し、これが各処理区の年間収量間にも有意差をもたらす。