

# 秋から春にかけての窒素施肥量,施肥配分がチモシーの1番草収量に及ぼす影響

誌名	日本土壌肥料学雑誌 = Journal of the science of soil and manure, Japan
ISSN	00290610
著者	松中, 照夫
巻/号	58巻5号
掲載ページ	p. 566-572
発行年月	1987年10月

# 秋から春にかけての窒素施肥量，施肥配分がチモシーの 1 番草収量に及ぼす影響\*

松 中 照 夫\*\*

キーワード チモシー，有穂茎数，窒素肥料，施肥法

先にチモシーの1番草収量は，有穂茎（出穂茎＋穂ばらみ茎）が多数確保されると増加し，有穂茎数を増加させるには，早春の萌芽期における窒素(N)施肥が重要であることを明らかにした<sup>1)</sup>。しかし，N施肥量が有穂茎数や1番草収量に及ぼす影響は，未検討であった。またオーチャードグラスでの結果<sup>2)</sup>によると，1番草に対する施肥Nを前年秋と早春に分施するほうが，早春に全量施肥するより有穂茎数が明らかに増加して増収すると指摘されている。しかしチモシーを対象とした検討は，必ずしも十分でない<sup>3)</sup>。

そこで，前年秋のN施肥時期および前年秋と早春のN施肥量，施肥配分が，チモシーの1番草収量に及ぼす影響を明らかにしようとした。

## 1. 試験方法

### 1) 試験1. 前年秋のN施肥時期が1番草収量に及ぼす影響

1983年に造成し，1984年の2番草（8月25日刈取り）まで均一栽培したチモシー（品種：センボク）単播草地を試験に供試した。2番草刈取り後の9月13日から朝夕に土壌表面の凍結が認められ始めた11月15日までほぼ20日間隔の4時期について，10a当たりNとして4kg施肥する処理区を設けた。これらの各区に対して，越冬後の萌芽期に当たる1985年5月10日にNをさらに10a当たり8kg施肥した。すなわち，1番草に対して10a当たり合計12kgのNを施肥した。以下でこの4処理区を総称する場合には，秋春分施系列と呼ぶ。このほか，前年秋には施肥せず，1番草に対する施肥Nの全量を早春の萌芽期に施肥する区を設け，これを早春施肥区とした。また無窒素区（-N区と略）も併置した。これらの6処理区には，前年秋にリン酸( $P_2O_5$ )とカリ( $K_2O$ )

をそれぞれ10a当たり4kg，早春には $P_2O_5$ として6kg， $K_2O$ として15kgをいずれも共通に施肥した。用いた肥料は硫酸アンモニウム，過リン酸石灰および塩化カリウムである。

チモシーの乾物重や茎数の調査方法は，以下のとおりである。越冬前（1984年11月14日）と越冬後（1985年5月7日）には，30cm×30cmの枠内のチモシーを供試草地から掘り取り全茎数を計測したのち，地上部を根ぎわから約5cmまでの部分とそれより上の部分に分画した。以下では，前者の画分を茎基部，後者の画分を茎葉部と呼び，両画分を含めて論じる場合には，地上部と呼ぶ。茎基部および茎葉部を，70℃で48時間以上通風乾燥したのち，乾物重を測定した。1番草刈取り時（穂揃期，6月29日）には，30cm×30cmの枠内の全茎数を有穂茎とそれ以外の茎（以下，伸長茎と呼ぶ）に分けて計測した。その後1m<sup>2</sup>の枠内を地上約5cmで刈取り，茎葉部を収穫し乾物重を測定した。この茎葉部乾物重が，1番草収量に相当し，これを全茎数で除して平均1茎重を求めた。以下で単に1茎重というのは，この平均1茎重のことである。以上の調査は，3反復で行った。試験区の面積は9m<sup>2</sup>（3m×3m）であり，試験開始時の供試草地における土壌のおもな化学性は，第1表のとおりである。

秋のN施肥処理後の平均気温の推移は（第2表），処理を開始した9月中旬より下降し続け，10月下旬には牧草の生育が停止する5℃前後となり，最も遅い施肥処理を行った11月中旬には，-0.8℃にまで低下した。越冬時の2月20日における土壌凍結深は，44cmで平年より11cm深かった。根雪始は12月19日，根雪終が4月5日で，いずれも平年に比較し前者は3日，後者は8日早かった。

### 2) 試験2. 前年秋と早春のN施肥量，施肥配分が1番草収量に及ぼす影響

試験1で供試した草地と同時に造成し，均一栽培していたチモシー（品種：センボク）単播草地を用い，1984年から1985年にかけて試験を行った。1984年の2番草刈取り（8月25日）後，9月13日に10a当たりNとし

Teruo MATSUNAKA

\* 草地に対する効率的施肥法に関する研究（第7報）

本報の一部は，1986年12月の日本土壤肥料学会北海道支部大会，および北海道草地研究会において発表した。

\*\* 北海道立根釧農業試験場（086-11 北海道標津郡中標津町）昭和62年2月4日受理

日本土壤肥料学雑誌 第58巻 第5号 p.566～572（1987）

第1表 供試草地土壌(0~10 cm)のおもな化学的性質

pH (H <sub>2</sub> O)	T-C* (%)	T-N** (%)	CEC*** (me/100 g)	リン酸 吸収係数
6.1	5.6	0.47	29.1	1810

\* チュウリン法.

\*\* サリチル硫酸法.

\*\*\* ピーチ法.

第2表 各施肥時期における平均気温 (°C)

	9月中旬	10月上旬	10月下旬	11月中旬
試験年	16.1	8.3	5.6	-0.8
平年値	14.9	11.1	6.8	2.1

て0, 2, 4 kg 施用して, 秋の施肥処理を行った. 翌春の萌芽期に当たる1985年5月10日に, 前年の秋施肥処理それぞれに, 前年秋のN施肥量と早春のN施肥量の合計が10 a 当たり4, 8, 12 kg となるように施肥した. このほかに無窒素区(-N区)を設け, 計10処理区で試験を実施した. これらの各区には, 試験1と全く同様にP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>とK<sub>2</sub>Oを前年秋と早春に施肥した.

越冬時の気象条件は, すでに述べたとおりである. チモシーの乾物重や茎数の調査時期は, 越冬前を気温が5°C付近となった10月24日としたこと, および早春施肥のち, チモシーの幼穂形成がほぼ終了する時点(6月3日)にも, 試験1の1番草刈り時と同様に調査したことが異なるが, その他の調査時期および調査方法, 反復数, 1区当たりの面積などは, いずれも試験1と同様である.

### 3) 分析方法

牧草のNは硫酸と過酸化水素を用いる分解法<sup>4)</sup>で分解したのち, 水蒸気蒸留法によって定量した. また茎基部の全有効態炭水化物(TACと略)は, SMITHらの方法<sup>5)</sup>に準じ, 0.2N硫酸で加水分解のち, ソモジ・ネルソン法で測定した. 土壌の無機態Nは, 原土を10%塩化カリウムで抽出し, 硝酸態N(NO<sub>3</sub>-N)の還元剤としてはデバルダ合金を用いるコンウェイの微量拡散分析法<sup>6)</sup>によって定量した. 結果は, アンモニウム態N(NH<sub>4</sub>-N)とNO<sub>3</sub>-Nの合計を乾土当たりで表示した.

## 2. 試験結果

試験1. 前年秋のN施肥時期が1番草収量に及ぼす影響

### 1) 乾物重の推移

越冬前の茎葉部および茎基部の乾物重は, 秋の施肥時期の影響を受けた(第3表). 気温のやや高い時期に施肥

第3表 チモシーの画別乾物重(kg/10 a)の推移

処理区	越冬前		越冬後		1番草 刈り時
	茎葉部	茎基部	茎葉部	茎基部	
秋春分施系列*					
9中区	85	101	26	51	650
10上区	53	138	16	53	663
10下区	40	107	21	50	688
11中区	—	—	16	39	673
早春施肥区**	—	—	—	—	689
無窒素区	42	92	12	38	130

\* 9中区, 9月中旬(13日)施肥区; 10上区, 10月上旬(4日)施肥区; 10下区, 10月下旬(24日)施肥区; 11中区, 11月中旬(15日)施肥区. 以下の表も同じ. 11中区は越冬前調査時まで無窒素である.

\*\* 早春施肥区は越冬後の調査時まで無窒素である.

され, 越冬前調査時までの生育期間の長い9月中旬施肥区(9月13日施肥, 9中区と略)では, 茎葉部の乾物重が明らかに他の区より増加した. 9中区より気温が下降した時期に施肥された10月上旬施肥区(10月4日施肥, 10上区と略)では, -N区より茎基部の乾物重が増加したものの, 施肥後から越冬前調査時までの生育期間が短いため, 茎葉部乾物重の増加はわずかであった. 気温が5°C付近に低下した時期に施肥された10月下旬施肥区(10月24日施肥, 10下区と略)では, 茎基部乾物重が-N区よりやや増加した程度で, N施肥の影響は小さかった.

茎葉部, 茎基部それぞれの一部は, 越冬期間中に枯れ上がり植物体から脱落した. このため, 越冬後の茎葉部および茎基部乾物重は, いずれも越冬前より著しく減少した. また11月中旬施肥区(11月15日施肥, 11中区と略)の越冬後における各画分の乾物重は-N区とほぼ等しかった.

1番草刈り時における茎葉部乾物重, すなわち1番草収量は, 秋春分施系列のうちでは9中区が他の区よりわずかに低収であったが, 系列各区に明らかな処理間差はなかった. また, 早春施肥区の茎葉部乾物重は秋春分施系列各区と同程度かそれ以上であった.

### 2) 茎数の推移と1番草刈り時の有穂茎数

秋春分施系列各区の全茎数は, 越冬前後とも-N区より明らかに増加しており, 施肥効果が認められた(第4表). しかしこれらの各区の全茎数は, 越冬期間中に減少し, 越冬後には前年秋の施肥時期が遅い区ほど, 全茎数が多くなる傾向を示した.

1番草刈り時における全茎数は, 秋春分施系列のうち10下区がやや多かったが, 他の3区は同程度であっ

第 4 表 全茎数の推移および 1 番草刈取り時における有穂茎数

処理区	全 茎 数 (本/m <sup>2</sup> )			有穂茎数 (本/m <sup>2</sup> )
	越冬前*	越冬後	1 番草 刈取り時	
秋春分施系列				
9 中区	3150	1890	1590	710
10 上区	3880	2140	1650	700
10 下区	2770	2580	1900	750
11 中区	—	2440	1690	740
早春施肥区	—	—	1620	730
無窒素区	2080	1560	1150	260

\* 小分けつ芽も含む。

第 5 表 越冬前後の地上部N含有量\*および 1 番草刈取り時の茎葉部N含有量 (kg/10 a)

処理区	越冬前	越冬後	1 番草刈取り時
	地上部*	地上部*	茎葉部
秋春分施系列			
9 中区	4.3	2.7	8.8
10 上区	4.9	2.5	10.3
10 下区	4.2	2.9	9.6
11 中区	—	2.8	10.0
早春施肥区	—	—	14.0
無窒素区	2.0	1.7	1.5

\* 茎基部および茎葉部N含有量の合計量。

第 6 表 越冬前後の茎基部全有効態炭水化合物(TAC)含有量 (kg/10 a)

処理区	越冬前	越冬後
秋春分施系列		
9 中区	61.0	12.8
10 上区	69.9	13.0
10 下区	50.7	10.2
11 中区	—	5.9
無窒素区	54.3	8.1

た。早春施肥区の全茎数は秋春分施系列の各区と同等であった。Nが施肥された各区の有穂茎数は、9 中区および 10 上区がわずかに少ない程度で、各処理間に明らかな差異はなかった(第 4 表)。

### 3) 地上部のN含有量

茎葉部および茎基部のN含有量を合計したものを地上部N含有量とした。この地上部N含有量は、越冬前には 10 上区がやや多かった(第 5 表)。しかし越冬後には、秋春分施系列各区の地上部N含有量は、前年秋の施肥時期にかかわらず同程度で、越冬前より著しく減少した。

1 番草刈取り時における茎葉部N含有量は、秋春分施系列各区より早春施肥区のほうが増加した(第 5 表)。

秋春分施系列のうちでは、9 中区のN含有量がやや少なく、他の 3 処理区には大差が認められなかった。

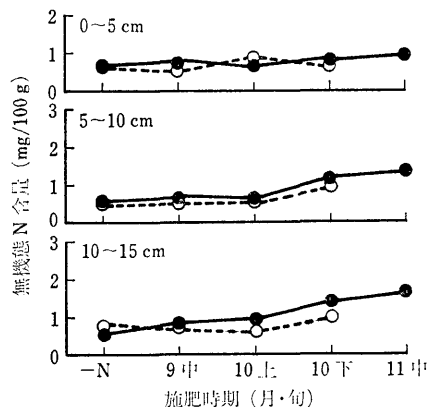
### 4) 越冬前後の茎基部 TAC 含有量

越冬中の呼吸や越冬後の再生に対するエネルギー源として重要な茎基部の TAC についてみると(第 6 表)、越冬後の TAC 含有量は、越冬前より明らかに減少した。越冬期間中の TAC の消耗が明らかである。とくに施肥時期が最も遅い 11 中区の、越冬後における茎基部 TAC 含有量は、各処理間のうち最も少なかった。しかし、越冬後の茎基部 TAC 含有量と 1 番草刈取り時の茎葉部乾物重、すなわち 1 番草収量(第 3 表)との間には一定の関係が認められない。したがって越冬後の茎基部 TAC 含有量は、1 番草収量に影響を及ぼさないと考えられた。

### 5) 土壌中の無機態N含量

越冬前および越冬後の土壌中無機態N(NH<sub>4</sub>-N+NO<sub>3</sub>-N)含量は、秋のN施肥時期が早いほど 0~5cm、5~10cm および 10~15cm のいずれの層においても、-N区と大差がなかった(第 1 図)。施肥時期の遅い 10 下区や 11 中区の場合でも、越冬後には下層ほど -N 区の無機態N含量を上回り、越冬期間中に無機態Nが下層へ移動していることが示唆された。また、越冬前および越冬後の無機態Nは、いずれもきわめて低含量であった。したがって、前年秋にNが施肥されても、越冬後の土壌に残存する無機態Nの量は少ないものと思われた。

以上の結果から、前年秋のN施肥時期の相違は、越冬後の萌芽期における茎葉部および茎基部の乾物重、N含有量、さらに全茎数、土壌の無機態N含量に影響を及ぼしたが、1 番草収量にはほとんど影響を及ぼさないと指摘できる。



第 1 図 層位別の無機態N含量

○, 越冬前; ●, 越冬後。

試験2. 前年秋と早春のN施肥量，施肥配分が1番草収量に及ぼす影響

1) 越冬前後の茎葉部および茎基部乾物重と全茎数

Nが施肥された区の越冬前の茎葉部乾物重は，-N区より明らかに増加した(第7表)。しかしN施肥量の差異は，明瞭でない。茎基部乾物重や全茎数についても，同様であった。

越冬後の早春施肥前における各画分の乾物重は，どの処理区も越冬前より著しく減少した(第7表)。しかし越冬前と異なり，前年秋のN施肥量が多い区ほど各画分の乾物重，全茎数が増加した。

2) 越冬前後の地上部N含有量と茎基部TAC含有量

越冬前の地上部(茎葉部+茎基部)N含有量は，Nが施肥されると-N区より増加した。しかし，N施肥量の差異は，明らかでなかった(第8表)。越冬後の地上部N含有量は，各区とも越冬前より減少したが，前年秋のN施肥量が多いほど増加した。

越冬前の茎基部TAC含有量の処理間差は，明らかでなかった(第8表)。越冬期間中に茎基部TAC含有量は著しく減少したが，越冬後の茎基部TAC含有量はN施肥量が多い区ほどわずかながらも増加した。

3) 早春施肥後の茎葉部乾物重

1番草においてチモシーの幼穂形成がほぼ終了する6

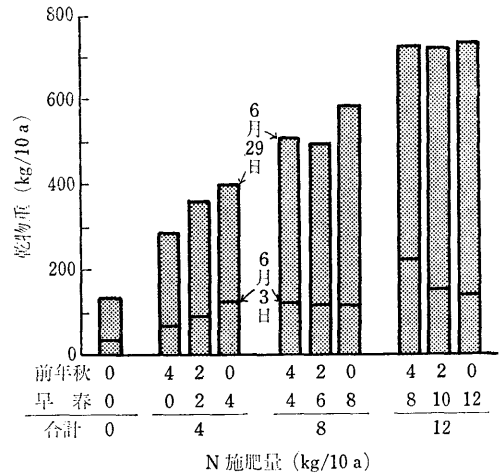
第7表 越冬前後の画別乾物重および全茎数

調査時期	秋のN施肥量(kg/10a)	乾物重(kg/10a)			全茎数(本/m <sup>2</sup> )
		茎葉部	茎基部	合計	
越冬前 (1984年 10月24日)	0	48	67	115	1680
	2	92	76	168	1990
	4	87	72	159	1890
越冬後 (1985年 5月7日)	0	8	30	38	1220
	2	12	36	48	1640
	4	20	46	66	1750

第8表 越冬前後の地上部N含有量\*および茎基部TAC含有量(kg/10a)

調査時期	N施肥量(kg/10a)	N含有量		TAC含有量
		地上部*	茎基部	
越冬前 (1984年 10月24日)	0	1.9	35.9	
	2	3.0	38.9	
	4	3.2	37.2	
越冬後 (1985年 5月7日)	0	1.4	7.9	
	2	1.8	8.2	
	4	2.4	10.3	

\* 茎基部および茎葉部N含有量の合計量。



第2図 幼穂形成終期(6月3日)と1番草刈取り時(6月29日)における茎葉部乾物重

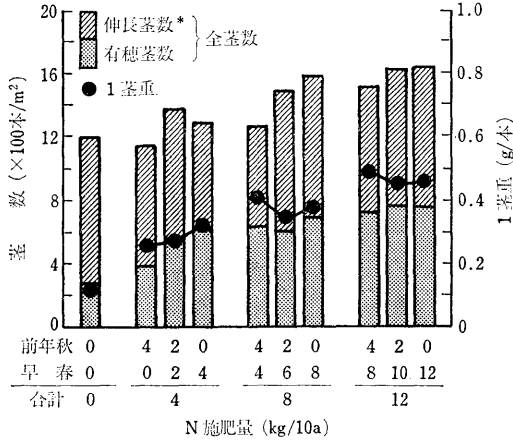
月3日(以下では，幼穂形成終期と呼ぶ)と，1番草刈取り時(穂揃期，6月29日)の茎葉部乾物重を第2図に示した。

幼穂形成終期における茎葉部乾物重は，前年秋と早春のN施肥量の合計量(以下では合計N施肥量と略)が4kg/10aの場合には，早春のN施肥量が多いほど増加した。合計N施肥量が8kg/10aでは，茎葉部乾物重の処理間差はなかった。合計N施肥量が12kg/10aになると，前年秋のN施肥量が多いほど茎葉部乾物重が増加した。すなわち，合計N施肥量が8kg/10aまでの場合には，前年秋と早春にNを分施した区の茎葉部乾物重が，早春に全量施肥した区(前年秋のN施肥量が0kg/10aの区)の茎葉部乾物重より明らかに増加することはなかった。

1番草刈取り時には，合計N施肥量が同じなら，前年秋と早春にNを分施した区の茎葉部乾物重，すなわち1番草収量が，早春に全量施肥した区より増加することはなかった。この傾向は，合計N施肥量が8kg/10aまでの場合に明らかであった。

4) 1番草刈取り時における全茎数，有穂茎数および1茎重

1番草刈取り時の全茎数，有穂茎数および1茎重は，いずれも合計N施肥量が多いほど増加した(第3図)。しかし，前年秋と早春の施肥配分が全茎数，有穂茎数および1茎重に及ぼす影響は，合計N施肥量の多少によって異なった。すなわち，合計N施肥量が4kg/10aの場合，全茎数と1茎重は早春のN施肥量が多いほど増加した。また，合計N施肥量が8kg/10aおよび12kg/10a



第3図 1番草刈取り時の全茎数、有穂茎数および1茎重  
\* 有穂茎以外の分けつ茎数。

第9表 1番草収量と1番草刈取り時の全茎数、有穂茎数および1茎重との相関係数

	収量	全茎数	有穂茎数
全茎数	0.681*		
有穂茎数	0.948**	0.699*	
1茎重	0.961**	0.464	0.910**

\* 5%水準で有意。

\*\* 1%水準で有意。

の場合には、早春のN施肥量の増加によって1茎重がわずかに減少する傾向を示したが、全茎数は増加した。有穂茎数は、合計N施肥量が同じなら、早春のN施肥量にほぼ対応して増加する傾向を示した。

全茎数、有穂茎数および1茎重は、いずれも1番草収量と正の相関を示した(第9表)。とくに有穂茎数と1茎重は、収量との間にきわめて高い正の相関が認められた。また前報<sup>1)</sup>と同様、1茎重は有穂茎数と正の相関関係を示したが、全茎数との間には、有意な相関が認められなかった。したがって、有穂茎数が多数確保されると、1茎重が増加し、1番草収量も増加すると思われる。

5) チモシーのN吸収および収量、有穂茎数の関係

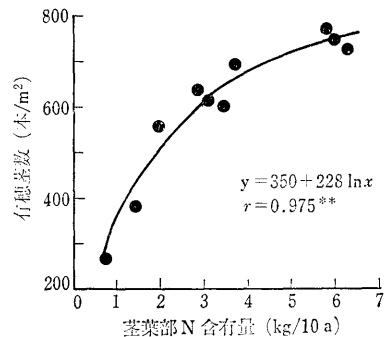
1番草収量に大きな影響を及ぼす有穂茎数は、幼穂形成終期までの茎葉部N含有量が多いほど増加することを前報<sup>1)</sup>において認めた。その幼穂形成終期における茎葉部N含有量は、合計N施肥量が多いほど増加し、合計N施肥量が8kg/10aまでは、前年秋と早春にNを分施するより早春全量施肥するほうが増加した(第10表)。合計N施肥量が12kg/10aの場合でも、前年秋4kg/10a早春8kg/10a区の茎葉部N含有量が、早春に全量施肥

第10表 早春施肥後の茎葉部N含有量 (kg/10a)

N施肥量 (kg/10a)			幼穂形成終期*	1番草刈取り時**
前年秋	早春	合計		
0	0	0	0.8	1.7
4	0	4	1.4	3.3
2	2	4	1.9	4.4
0	4	4	3.1	4.7
4	4	8	2.9	7.0
2	6	8	3.4	5.9
0	8	8	3.7	7.6
4	8	12	6.3	12.1
2	10	12	5.8	15.5
0	12	12	6.0	15.0

\* 1985年6月3日。

\*\* 1985年6月29日。



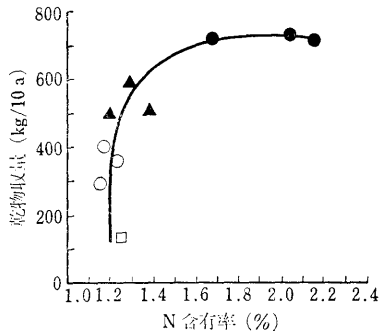
第4図 幼穂形成終期の茎葉部N含有量と有穂茎数の関係

した区よりわずかに上回ったにすぎない。したがって、この時点の茎葉部N含有量を増加させるためには、前年秋と早春にNを分施するより、むしろ早春に全量施肥するほうが効果的であると思われる。

さらに本試験においても、前報<sup>1)</sup>と同様、幼穂形成終期における茎葉部N含有量が多いほど有穂茎数が明らかに増加した(第4図)。ただし、この時点の茎葉部N含有量が5kg/10a程度以上になると、N含有量の増加に伴う有穂茎数の増加はやや鈍化した。第10表の結果からみて、幼穂形成終期における茎葉部N含有量が5kg/10a程度となるのは、合計N施肥量が10a当たり8~12kgの範囲にあり、ほぼ10kg内外と推定される。

1番草刈取り時の茎葉部N含有量は、合計N施肥量が多いほど増加し、合計N施肥量が同じ場合には、早春のN施肥量に対応して増加する傾向が認められた。

1番草刈取り時の茎葉部N含有率と1番草収量との関係を見ると(第5図)、合計N施肥量が8kg/10aまでは、N含有率の上昇を伴わないで収量が増加しており、



第5図 1番草刈取り時の茎葉部N含有率と1番草収量の関係

□, 合計N施肥量0 kg/10 a; ○, 同4 kg/10 a;  
▲, 同8 kg/10 a; ●, 同12 kg/10 a.

チモシーの乾物生産はN吸収量に比例して行われている。合計N施肥量が12 kg/10 aの場合、N含有率が上昇しても収量の増加が明らかでなく、いわゆるぜい沢吸収の様相<sup>7)</sup>を呈している。したがって本試験条件下でのN施肥適量は、10 a 当たり8~12 kgの範囲にあり、ほぼ10 kg程度と考えられる。この量は、上述した有穂茎数を確保するうえで必要と推定された量とよく一致し、早川ら<sup>8)</sup>が報告した当地方のチモシー草地に対するN施肥適量(11.25 kg/10 a)とも近似していた。

以上の結果から、1番草に対する合計N施肥量が多いほど、1番草刈取り時の全茎数、有穂茎数および1茎重が増加して1番草収量が高収となり、合計N施肥量が同じなら、前年秋と早春に分施するより早春に全量施肥するほうが、1番草収量をより増加させることが明らかとなった。さらに1番草に対するN施肥適量は、10 a 当たり10 kg程度と推定された。

### 3. 考 察

これまで、草地に対する前年秋のN施肥効果は、おもにオーチャードグラスを対象にして数多く検討され、そのいずれも前年秋のN施肥によって1番草収量が増加することを指摘している<sup>2,9-13)</sup>。これは、オーチャードグラスに対する前年秋のN施肥が、1番草の有穂茎数を著しく増加させるためである<sup>2)</sup>。それゆえ、オーチャードグラスの1番草収量は、前年秋と早春にNを分施するほうが早春に全量施肥するより増加する。

しかし本試験では、上述したオーチャードグラスでの結果とは異なり、前年秋と早春にNを分施するより早春に全量施肥するほうが、1番草の有穂茎数が増加し、収量も増加した。また、前年秋のN施肥時期の相違は、1番草収量にほとんど影響を及ぼさなかった。平島ら<sup>9)</sup>も、

チモシーとオーチャードグラスに対する前年の秋施肥のみと早春施肥のみの肥効を比較し、オーチャードグラスの1番草収量は、前年の秋施肥区が早春施肥区より増加したが、チモシーの1番草収量は、早春施肥区が前年の秋施肥区を上回ったと指摘している。したがって、チモシーの1番草に対する前年秋のN施肥は、必ずしも必要でないと思われた。この理由は、以下のように考えられる。

本試験結果によれば、前年秋のN施肥時期や施肥量にかかわらず、チモシーの地上部の一部は越冬期間中に枯れ上がり、植物体から脱落するため、越冬後の全茎数および地上部N含有量は、越冬前より明らかに減少した。この結果は、越冬期間中に枯死・脱落するチモシーの地上部に含有された秋施肥由来のNが、見かけ上、損失したことを意味する。ただし、この見かけ上損失したNは、草地表層に還元されることになるため、チモシーがその1番草生育期間に、土壌をとおして再吸収することが考えられる。しかし、前年秋と早春にNを分施した区の1番草刈取り時における茎葉部N含有量は、早春に全量施肥した区より少なかった。したがって越冬期間中に、チモシー地上部の枯死・脱落に伴い、その地上部から損失したNが、短期間のうちにチモシーに再吸収されないと考えられる。

さらに、前年秋に4 kg/10 a程度のNが施肥されても、越冬後の土壤中に残存した無機態N量は少なかった。前年の秋施肥後にチモシーが吸収した残余のNの多くは、越冬期間中に流亡したと思われる。このようなことから、1番草においてチモシーが利用可能な前年の秋施肥由来N量は、越冬期間中に減少すると考えられる。このため、前年秋に施肥されたNは1番草生育の早い時期に枯渇し、その後のチモシーの生育やN吸収は、早春のN施肥量に強く影響されたのであろう。

本試験では、前年秋のN施肥量を共通にし、早春のN施肥量を変化させて合計N施肥量の処理とした。このため、合計N施肥量が少ないほど早春のN施肥量が少ない。したがって、前年の秋施肥由来N量が越冬期間中に減少する影響は、合計N施肥量が少ないほど強く現われる。合計N施肥量が8 kg/10 a以下で、前年秋と早春にNを分施した場合、幼穂形成終期の茎葉部乾物重および1番草収量が、早春全量施肥区を上回ることがなかったのは、越冬期間中に減少した前年の秋施肥由来N量を早春のN施肥量で補いきれなかったためと考えられる。

これまでの報告<sup>2,9,11)</sup>では、前年の秋施肥が1番草生育に及ぼす影響は、生育初期ほど強く現われるという。チモシーの1番草刈取り適期となる穂揃期は、オーチャ

ードグラスより約 20 日ほど遅く、チモシーの 1 番草生育期間は、オーチャードグラスより長い。それゆえ、チモシーのように 1 番草刈取り適期までの生育期間の長い草種では、もともと前年の秋施肥効果が、1 番草刈取り時にまで及ばないとも理解できる。このことも、チモシーに対する前年秋の N 施肥効果が明瞭でない要因の一つと思われる。

したがって、チモシーの 1 番草収量は施肥 N を前年秋と早春に分施するより、むしろ早春の萌芽期に全量施肥するほうがより増加すると指摘できる。

#### 4. 要 約

チモシー単播草地を供試し、前年秋の N 施肥時期および前年秋と早春の N 施肥量、施肥配分が、1 番草収量に及ぼす影響を検討した。得られた結果は、以下のとおりである。

1) 前年秋の N 施肥時期の相違は、1 番草収量にほとんど影響を及ぼさなかった。

2) 前年秋と早春の合計 N 施肥量が多いほど、1 番草刈取り時の全茎数、有穂茎数および 1 茎重はいずれも増加し、1 番草収量も増加した。

3) しかし前年秋の N 施肥後、チモシーの地上部に含有された N 量は越冬期間中に著しく減少し、越冬後の土壌中に残存した N 量も少なかった。この結果は、前年の秋施肥に由来し、チモシーがその 1 番草において利用可能な N 量が、越冬期間中に減少することを示唆している。

4) このため、前年秋に施肥された N は春早くに枯渇し、その後のチモシーの生育や N 吸収は、早春の N 施肥量に強く影響された。その結果、1 番草収量は早春の N 施肥量が多いほど増加した。

5) 以上の結果から、チモシーの 1 番草収量は、施肥 N を前年秋と早春に分施するより、むしろ早春の萌芽期に全量施肥するほうがより増加すると指摘できる。

謝 辞 本報告を校閲し、貴重な助言をいただいた北海道大学岡島秀夫教授および根釧農業試験場土壌肥料科能代昌雄科長に感謝の意を表します。

#### 文 献

- 1) 松中照夫・小関純一：早春の窒素施肥時期がチモシーの 1 番草生育に及ぼす影響，土肥誌，**56**，367～372 (1985)
- 2) 坂本宣崇・奥村純一：牧草の周年栄養生理と肥培管理に関する研究 (第 2 報)，秋施肥の持つ意義，道立農試集報，**40**，40～50 (1978)
- 3) 吉沢 晃・下小路英男・大槌勝彦：チモシーにおける早春と秋の施肥法が収量に及ぼす影響，北海道草地研究会報，**15**，89～91 (1981)
- 4) 水野直治・南 松雄：硫酸-過酸化水素による農作物中 N, K, Mg, Ca, Fe, Mn 定量のための迅速前処理法，土肥誌，**51**，418～420 (1980)
- 5) SMITH DALE, PAULSEN, G. M. and RAGUSE, C. A.: Extraction of Total Available Carbohydrates from Grass and Legume Tissue. *Plant Physiol.*, **39**，960～962 (1964)
- 6) 土壤養分測定法委員会編：土壤養分分析法，p. 186～195，養賢堂，東京 (1975)
- 7) 石塚善明・田中 明：水稻の栄養生理，p. 163～165，養賢堂，東京 (1969)
- 8) 早川康夫・橋本久夫：根釧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 2 報)，採草用主要牧草の肥料適量試験，道立農試集報，**4**，20～44 (1959)
- 9) 平島利昭・能代昌雄：極寒冷地域における放牧草地の維持管理法 (第 3 報)，主要イネ科草に対する秋施肥効果，日草誌，**19**，53～62 (1973)
- 10) 坂本宣崇・奥村純一：晩秋から早春にかけての牧草の生育特性と肥培管理 (II)，秋期の施肥時期が翌春収量に及ぼす影響，道立農試集報，**30**，65～74 (1974)
- 11) 近藤秀雄：牧草地に対する秋施肥に関する研究 (第 1 報)，オーチャードグラス草地の早春の生産性に対する秋施肥と春施肥の比較，北農試研報，**106**，109～123 (1973)
- 12) 近藤秀雄：牧草地に対する秋施肥に関する研究 (第 2 報)，オーチャードグラス草地の早春の生産性に対する秋季の施肥時期の影響，同上，**107**，63～72 (1974)
- 13) 大崎玄佐雄・中村文士郎・豊田広三：牧草に対する越冬前後の施肥が早春の再生長に及ぼす影響，北農，**35**(12)，44～51 (1968)