

# 積雪多雪地帯における 水田裏作の牧草栽培

農林省北陸農業試験場 橋 本 勉

## はじめに

わが国における多雪地帯は裏日本一帯で水田が多く、水田酪農の形をとっている。水田で飼料を生産するには、裏作と輪換畑の利用があるが、後者は水稲が作付できないので問題が大きく、裏作を十分活用することが第一段階である。そして飼養頭数が増加するにつれて、裏作利用の他に輪換畑による飼料専用圃の設置が考えられるのである。従って水田酪農においては、飼養頭数の多少にかかわらず、裏作による飼料生産は欠くことのできない重要な問題である。

積雪地帯における裏作牧草栽培は、秋の多雨、冬の積雪等、気象条件による制約が大きいので耐雪性の強い草種に限られ、西南暖地に比べると種類は少ない。しかし、全国的に広く栽培されているイタリアンライグラスは幸い耐雪性が強いので、積雪地帯でも広く栽培され重要な位置を占めている。この他レンゲの栽培が多いが、レンゲは歴史が古いのに対して、イタリアンライグラスは比較的新しい牧草であるから、本稿ではイタリアンライグラスについて述べる。

## イタリアンライグラス の栽培法

不耕起栽培および耕起栽培のいずれも可能であるが、積雪地帯では雪害のため収量が低い傾向にあるので、イタリアンライグ

ラスに少しでもよい条件を与えようとする考えから、耕起栽培も行なわれている。しかし、秋春における水稲との労力の競合が大きい他、乳牛飼養頭数の増加に伴って飼養労力との競合も顕著になってきているし、更に、秋の多雨のため排水の悪い水田では、水稲を刈取っても直ぐに耕耘機を入れられない場合がしばしば起こる等の理由で不耕起栽培の方が漸次多くなっている。よってここでは不耕起栽培について述べる。

なお、不耕起栽培には、水稲を刈取ってから不耕起で播種する方法と、水稲立毛中に播種する方法とがある。

## (一) 水稲刈取後の不耕起栽培

### (1) 品 種

積雪地帯では耐雪性の強い品種を選ばなければならぬ。雪害は栽培法との関係もあるが、品種の選択を誤れば、いかに栽培法が適切でも被害を防ぐことは困難である。耐雪性強く積雪地帯に適する品種あげると次のとおりである。これらの品種は、根雪日数が八〇日を越すと雪害のためかなり減収するが、八〇日以下なら栽培ができる品種である。

**鳥取在来** 早生種で分けつはやや少ないが茎が太く、草丈も早生としては高く、再生力強い多収品種である。

**新潟系** 晩生種で分けつはやや少ないが長稈で茎が太く、再生力強く倒伏し難い多収品種である。

**オオバヒカリ** 晩生種で分けつは少ないが長稈で茎が太く、葉長、葉幅が大きく多

収品種である。再生力はイタリアンライグラス中最大である。

### (2) 播種期と播種量

一般に青刈作物は実取作物より播種期の幅が広いが、イタリアンライグラスもその例にもれず、播種期は八月下旬から九月下旬に及ぶ。適期は九月上旬である。根雪になるまでに丈夫に育てておかないと雪害を受け易いから、積雪の早い地方ほど早く播かなければならない。従って早生品種は比較的遅く播けるが、晩生種は早く播かなければならない。また播種期が早過ぎると年内の収量は上るが春が低収になり易く、遅きに失すると雪害を助長する。

一般に不耕起栽培は耕起栽培より初期生育が劣るが、これには催芽播が有効である。

水田裏作で多収なマンモスイタリアンB



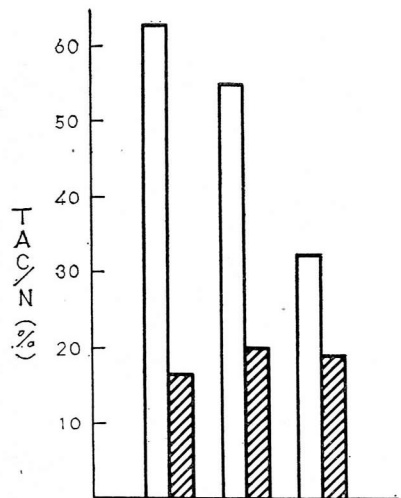
第1表 主要飼料作物の好適土壌酸度

作物名	好適土壌酸度
イタリアンライグラス	6.0~6.5
ラデノクロバ	6.0~6.5
レンゲ	5.2~6.2
チモンシバ	4.9~8.0
エンバク	5.6~6.2

場合でも、毎年続けて施用すれば、二年目からは次第に酸度が矯正されて、イタリアンライグラスの生育も向上する。第二表はこのような場合の土壌酸度の変化を示したものを

そこで不耕栽培の場合は、水稻の作付前、すなわち田植のための耕起の時あるいは代掻きの時に石灰を施用するとよい。今まで水田に石灰を施用したことがないため水田の土壌酸度が著しく低くなっている

播種量は〇・二キログラムで排水の良否によって適撈排水溝を掘り、全面に散播する。  
**(3) 施肥法と施肥期**  
 第一表にみるように、飼料作物は土壌酸性に弱いものが多い。イタリアンライグラスも土壌酸性に弱く、好適酸度は六・〇（六・五である。従って耕起栽培では耕起前に石灰を散布するが、不耕栽培では石灰を施用する時期がない。もし不耕栽培したイタリアンライグラスが発芽してから石灰を散布すると葉につくので、その後降雨にあっても十分洗い流されないためか雪害を助長する。また土壌の長面に散布したのでは土壌酸度を矯正する上にあまり効果がない。



第1図 根雪前における株のTAC/N比率  
 施肥時期 前生 前生 前生  
 試験区 1 2 3

第1図 根雪前における株のTAC/N比率  
 (注) 1) 前は播種前施肥  
 生は生育期施肥  
 2) 試験1は、石灰区  
 2は石灰無施用区  
 3は石灰多量区  
 いずれも水稻作付前に施用

であり、第三表はイタリアンライグラスの収量の変化を示したものである。  
 水稻の前に石灰を施用しても、もちろん水稻は減収しない。  
 窒素、リン酸、加里肥料はイタリアンライグラス播種に際して施用するが、施肥時期は播種前がよい。すなわち、施肥時期を播種前（播種の二日前に施用）と生育期（イタリアンライグラスの二葉期に施用）とに分けて比較すると、株（地際から三葉）における根雪前のTAC/N（有効全態炭水化合物）と全窒素との比が第一図のように著しく相違し、播種前施用の方が比率が高く越冬体勢が進んでいることがわかる。融雪後の調査によっても、生育期に施用した区は雪害が多く収量も少ない。

**(4) 施肥量**

土壌条件等によって違うので一概には決められないが、標準量（ $\text{kg/a}$ ）を示せば石灰一〇〜一五、基肥は堆肥二〇〇〜四〇〇、窒素一・〇〜一・五、リン酸〇・五〜一・〇、

第2表 土壌 pH の年次推移

試験区	I		II		III	
	H <sub>2</sub> O	KCl	H <sub>2</sub> O	KCl	H <sub>2</sub> O	KCl
1 年目・38. 10. 8	4.5	4.1	4.3	3.9	4.1	3.8
2 年目・39. 10. 13	5.80	4.90	5.42	4.22	5.05	3.95
3 年目・40. 10. 18	5.85	5.09	4.96	4.16	4.78	3.90
各年次石灰施用量 (kg/a)	33.3		16.7		0	

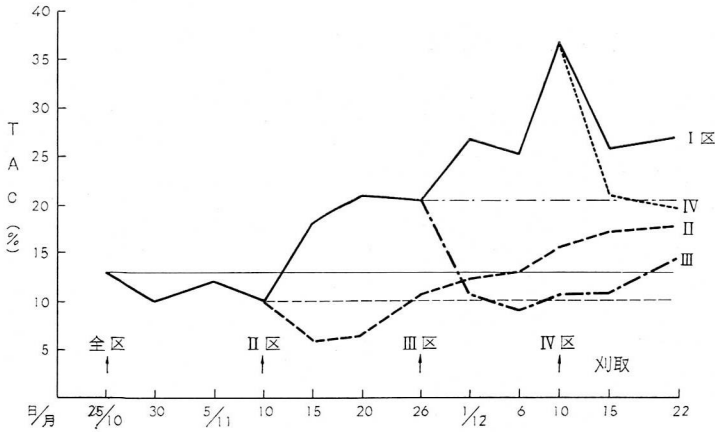
第3表 イタリアンライグラスの生草収量の年次変化 (kg/a)

基肥 N		I 区			II 区			III 区		
		昭. 38	39	40	38	39	40	38	39	40
1.0	○	378	349		342	360		257	286	
	×	316	321		288	275		215	270	
1.5	○	432	460	421*	353	420	581	267	387	510
	×	420	382	529	361	408	549	255	374	501
2.0	○		478			458			395	
	×		454			445			405	

(注) 1) \* は雪害  
 2) ○……催芽播  
 ×……不催芽播  
 3) I区, II区, III区は水稻作付前石灰施用量がそれぞれ 33.3 kg/a, 16.7 kg/a, 0  
 4) 品種は鳥取在来

第4表 刈 取 期

試 験 区	秋		春	
	1 番 刈	2 番 刈	1 番 刈	2 番 刈
I	月 日 10. 25	一	月 日 4. 22	月 日 5. 20
II	10. 25	月 日 11. 10	4. 22	5. 20
III	10. 25	11. 26	4. 22	5. 20
IV	10. 25	12. 10	4. 22	5. 20



第2図 株における TAC の動向  
(注) 根雪始は 12 月 24 日, 根雪日数は 84 日

加里〇・七(一〇)で、追肥は窒素一〇(二〇)を刈取の都度および融雪後に分施する。施肥量にかなりの幅があるが、比較的早く刈取回数の少ない地方では少ない方をとる。また積雪地帯では基肥に窒素を多用すると、年内の生育はよいが雪害を助長春の収量をそこなうので、基肥の窒素は控えめにし、春の窒素を多目にする方がよい。

(5) 秋の刈取と雪害

再生茎葉の同化面積がある程度以上大きくないと再び貯蔵養分が増加するが、貯蔵養分を消耗した時に根雪に入ると雪害を助長する。従って、積雪地帯においては、秋の刈取後貯蔵養分が消耗し再び回復するに必要な日数を知り、根雪までに貯蔵養分が回復できるように刈取期を決めなければならない。

第二図は第四表の刈取期に刈取り、そのうち秋の刈取後の株における TAC の動向を調べたものであるが、I 区の一歩刈後、II 区と III 区の二歩刈後の TAC の消長をみ

ると、いずれも刈取後五(一〇)日で最低に達している。その後回復に向かい、I 区と II 区は二(三)週間ではほぼ刈取時の値まで回復するが、III 区のように比較的低温になつてから刈取つたものは、刈取後約一ヵ月を経ても回復は十分でない。そして根雪前の TAC は I 区が最も高く、IV 区、II 区がこれに次ぎ III 区が最も低い。TAC と全窒素との比率をとつてもこれと同じ順位になる。

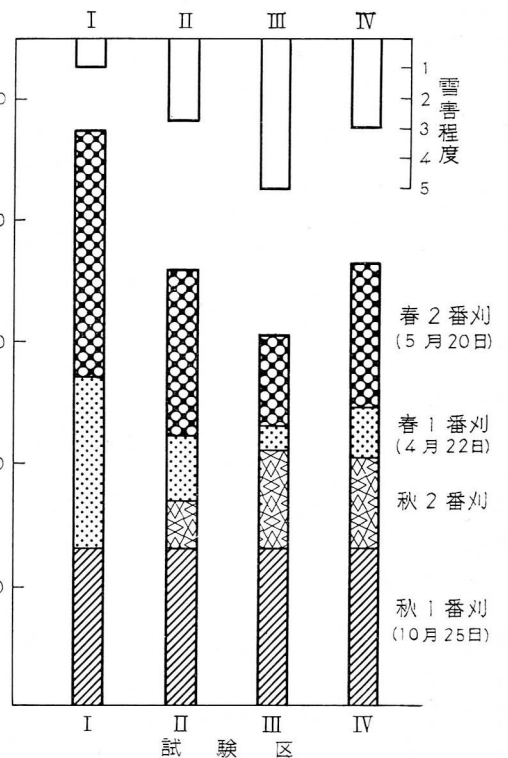
雪害と収量は第三図のとおりで、根雪前の TAC が高い区ほど雪害が少なく収量が高い。III 区が IV 区より刈取期が早いのに雪害が多く少収であったのは、IV 区は刈取後の気温が低い上に根雪までの日数が短かつたので、TAC が消耗の最低に至らないうちに根雪には入ったのに対して、III 区は再

生のために TAC が消耗したまま最低に近い状態で根雪には入ったからであると考えられる。

これらのことから、積雪地帯においては、根雪前の株の TAC が高くなるような栽培法がよいことがわかると同時に、秋の刈取はなるべく早い方がよいけれども、少なくとも根雪から一ヵ月前であることが必要であるといえる。また根雪直前の刈取も雪害を比較的軽微に抑える有効な刈取法であるけれども、根霜始の正確な予測は困難であるから、実際栽培には好ましくない。

(6) 春の刈取

二(三)回刈取ることができる。節間伸長しないうちに刈る場合は地際から五稜内外の高さで刈取つてもよいが、節間伸長して



第3図 生草収量 (kg/a) と雪害程度  
(注) 秋2番刈は II ..... 11月10日 III ..... 11月26日  
IV ..... 12月10日

から刈取る場合は一〇位の高さから刈る方が再生がよい。

(7) 土壌の物理性

不耕起栽培では耕起栽培には比較して土壌の固さに不安が持たれるので、秋から春にかけての土壌三相を調査してみると第五表のとおりである。これによって不耕起区と耕起区の気相を比較してみると、耕起区は播種当時は大きい、日数が経過するにつれて自然の鎮圧を受けて急に小さくなる。不耕起区は始め小さいが、その後イタ

リアンライグラスの根が張るにつれて大きくなり、十一月以降はほとんど差がなくなるか、むしろ逆転の様子さえ見られる。

次に毎年連続してイタリアンライグラスを栽培する気相がどのように変化するかを調べると第六表のとおりで、栽培二年目ですでに栽培前年よりかなり気相が多くなっている。従って、水稲とイタリアンライグラスを毎年連続栽培すると、地力が衰えるなど嫌われる面もあるが、他方土壌が膨軟になって、作物の生育に適する状態に変化



稲間播によるマンモスイタリアンBの早春の繁茂状況。マンモスイタリアンBは、雪腐れ病につよく春の生育もよい早生多収品種である。

第6表 不耕起栽培田における栽培年数別気相比の推移

年	1962	1964	1964
イタリアン栽培年数	栽培の前年	栽培初年目	栽培2年目
気相比	5.9 <sup>a)</sup>	10.6	①区 13.2
	6.9	10.0	②区 12.8
	7.1		③区 13.0

- (注) 1 栽培の前年と栽培2年目は同一圃場であり、栽培初年目はその隣接水田である。  
2 <sup>a)</sup> 上から順に①区、②区、③区に設定される場所を調査した。  
3 調査は根雪前に行なった。

第5表 土壌3相の時期的変化

	調査月	固相%	気相%	液相%	全孔隙%	水分率%
不耕起区	9.17	28.3	10.1	61.6	71.7	45.2
	10.12	27.5	13.4	59.1	72.5	44.6
	11.12	24.6	13.2	62.2	75.4	47.9
	4.8	27.8	13.6	58.6	72.2	44.2
耕起区	9.17	24.8	25.7	49.2	75.2	42.7
	10.12	24.4	19.1	56.5	75.6	44.6
	11.12	26.3	12.5	61.2	73.7	45.1
	4.8	26.8	12.0	61.2	73.2	45.6

する有利な点も認められる。また不耕起栽培の場合の土の固さも初期の間だけであるから大きい影響はないものと考えられる。

(二) 稲間播による不耕起栽培

稲刈のために踏み込んで足が地中に沈まない程度の適湿の水田であれば稲間播ができる。しかし、稲間播をするには、土壌が適湿である他に、水稲が倒伏していないこと、稲間で徒長しないように稲間日数に留意すること等が必要である。

稲間日数についてはまだ十分な試験成績はないが、一週間〜一〇日が限度のようで、それ以上長くおくと徒長して稲刈の時の傷みがひどく、その後の生育も悪い様子が認められる。また稲間播ではイタリアンライグラスの種子が稲の葉にかかって、全部は落ちないので、播種量を増やしてアル当り〇・三キヨ播く。施肥は水稲刈取後なるべく早く行なう。

その他は水稲刈取後の不耕起播と同様である。

おわりに

積雪地帯における冬作物の栽培はすべて雪が中心の課題である。耐雪性強い品種は何か。雪害を少なくするためには播種期は何日がいかに。雪害を少なくするためにはどういう施肥法がいかに等々、まずは雪害を最小限度にいとめることが第一の要点である。それにはここに述べた品種の選択や栽培法を間違わなければよいのであるが、根雪日数だけ冬作物の圃場専有期間が長くなるので、これを短縮することが望ましく、今後の問題として考えられよう。

(裏作物導入研究室長)