

## 泥炭土における荒廃草地の植生改善に関する実証的試験

### 第1報 異なる播種期および耕起方法におけるライグラスによる 地下茎型雑草の初年目抑制効果

義平大樹<sup>1</sup>・阿古達木<sup>1</sup>・小阪進一<sup>1</sup>  
新名正勝<sup>1</sup>・龍前直紀<sup>2</sup>

#### Vegetational improvement of degraded peat soil grassland I. Comparison of First-Year Rhizomatous Grass Suppression Effect with Ryegrasses in different sowing time and rotary tilling

Taiki YOSHIHIRA, Agdamu, Shinichi KOSAKA, Masakatsu NIINA and Naoki RYUMAE  
(Accepted 23 July 2010)

#### 緒 論

北海道における採草地の経年的衰退は、一般に、最初にマメ科率が減少し、次にチモシー (TY) やオーチャードグラス (OG) などの主体草種の冠部被度が低下し、裸地が増加するとともに、さらにリードカナリーグラス (RCG), ケンタッキーブルーグラス (KB) およびシバムギ (QG) などの地下茎型雑草の被度が上昇することによって進行する (木曾 1986, 松中ら 1983)。

北海道における草地面積は 2008 年現在、55 万 8,000 ha でこのうち更新整備面積はわずか 1 万 6,000 ha で、更新率は 3.3% に過ぎず (丸山 2010)、近年低下の一途をたどっている (竹田 2004)。したがって、大部分の経年採草地においては、地下茎型雑草が高い割合で混入していると考えられる。

草地更新の際に既存植生を枯死させるために、除草剤を使用するのが効果的であり (平島 1982, 1983, 早川・近藤 1987, 竹田・蒔田 1984)、一般的な更新技術として定着している (竹田 2004)。しかし、道東、道北のさけ・ます増殖河川の流域では草地への除草剤使用の自粛が望まれている。また、近年注目されている有機畜産においては除草剤を使用しない自給飼料生産が求められている。さらに、泥炭土草地においては、土壌粒子が少ないため、グリホサート系除草剤の吸着・不活性化は緩慢なために、更新時の播種牧草の薬害が指摘されている (北海道 2010)。

そこで、北海道立根釧農業試験場において、イタリアンライグラス (IR) を用いた、除草剤を使用しない雑草防除法 (佐藤ら 2009) が開発された。これはロータリーハロー (RH) を複数回かけ地下茎を切断した後に、初期生育の早い IR を播種する方法である。IR の生育段階にあわせて年 3 回刈取り、QG や RCG のような地下茎型雑草を光競合において不利な状況に追い込むことによって、地下茎に含まれる再生に貯蔵養分を消費させ、地下茎を衰退させる。これを 2~3 年繰り返した後に、主体草種を播種し、地下茎型雑草の混入程度の少ない草地を造成する。さらに耕起方法に逆転ロータリーハロー (URH) を用いることにより、施工期間の短縮化も検討されている (出口ら 2009)。

同じライグラス類においても、永年性のペレニアルライグラス (PR) は IR に比べて、初期生育の速度は遅いものの、多雪地帯では越冬に問題がないことから、PR を用いて IR と同様に地下茎型雑草抑制効果を得ることができれば、再播の手間が省け、省力化につながると考えられる。また、播種方法においても春播ばかりではなく、既存草種の 1 番草収穫後にライグラスを播種すれば前植生の収量を生かしながら、雑草防除を開始できる。さらに、耕起方法についても、URH が RH とほぼ同様の抑制効果を示すかどうかは土壌の種類にも影響されると予想される。

そこで、根釧地域における IR を用いた無農薬雑

<sup>1</sup> 酪農学園大学酪農学部酪農学科

Department of Dairy Science, Faculty of Dairy Science, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501 Japan

<sup>2</sup> 雪印種苗株式会社北海道研究農場

Snow Brand Seed Co, Ltd Hokkaido Research Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1464, Japan

本研究は 2009 年度酪農学園大学・酪農学園大学短期大学部共同研究の助成を受けたものである。

所属学会 (日本作物学会)

草防除法を参考にし、本学キャンパスより6 km離れた元野幌教育研究肉牛牧場の、地下茎型雑草が多く混入している荒廃した泥炭土採草地において、RHとURHによる耕起方法の違いと、IRとPRによる草種の違いと、春播と夏播による播種時期の違いが地下茎型雑草の抑制効果および番草ごとの収量に及ぼす影響を検討し、道央地域の泥炭土荒廃草地におけるライグラス播種による除草剤を使用しない植生改善の合理的方法を実規模レベルで実証しようとした。その1年目の結果を報告する。

### 材料および方法

#### 1. 試験草地の来歴

本学から6 km離れた江別市元野幌地区に2008年8月に開設された、肉牛牧場の採草地(2-4圃場)に試験をおこなった。土壌は泥炭土である。約20年前にTY草地として造成されたが、無施肥で1番草のみの晩刈りするなどの粗放的管理を15年以上も続けたため、シバムギ(QG)、ケンタッキーブルーグラス(KB)、リードカナリーグラス(RCG)といった地下茎型雑草が優占した草地となっている。

#### 2. 処理区の概要

図1に試験草地の概要図を示した。縦240 m、横76 m (18,240 m<sup>2</sup>)の試験草地にライグラス草種、耕起方法、播種時期を組み合わせた8処理区を(2草種×2播種時期×2耕起方法)を設けた。試験配置は、播種時期を主区、耕起方法を副区、ライグラス草種を副々区とする分割区法とし、2反復で無処理区と併置した。

ライグラス草種としてIRのマンモスBとPRのトープを用いた。マンモスBは4倍体の早生品種で春播性程度が高いIR品種、トープは中生で、永続性が良好なPR品種である。

耕起方法として正転ロータリーハロー3回掛け区(RH3)と逆転ロータリーハロー1回掛け区(URH)を設置した。両区ともに耕起深を約15 cm、トラクタの進行速度は約3 km/時とした。

播種時期は春播区と1番草刈取後の夏播区と設けた。播種時期は春播区が4月30日、夏播区が7月11日である。PRとIRの播種量はIR、PRそれぞれ4.0、2.5 kg/10 aとし、播種はみのる散粒機を用いて人力にておこなった。

#### 3. 調査方法

##### 1) 乾物収量

春播区および無処理区においては1, 2, 3番草を

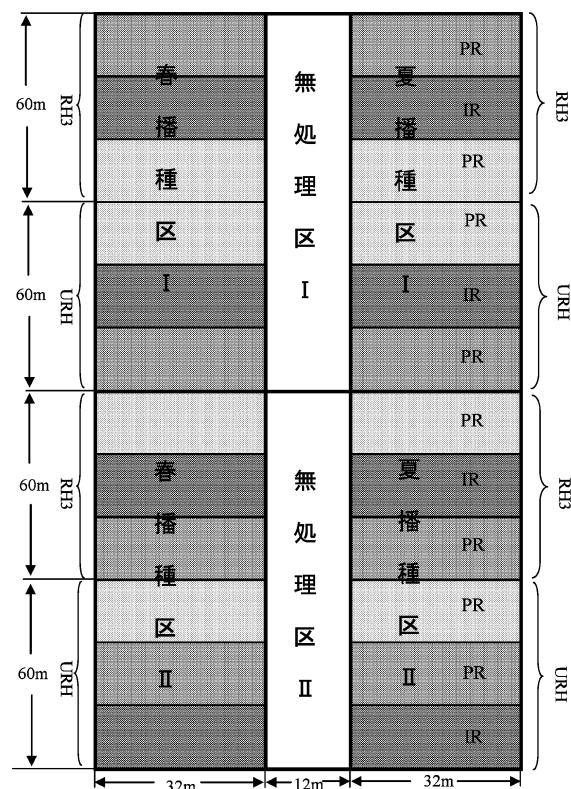


図1 試験草地の概要図

PR, IRはそれぞれベレニアルライグラス, イタリアンライグラス播種区を示す。

RH3, URHはそれぞれ正転ロータリーハロー3回掛け, 逆転ロータリーハロー1回掛け区を示す。

それぞれ6月22日, 8月16日, 10月6日, 夏播区において1, 2番草はそれぞれ8月16日, 10月6日に収穫した(表1)。収量調査は, 各処理区3ヵ所行い, 方形枠(1 m×1 m)内を手刈りし, その平均値を生草収量とした。その後, 紙袋へ入れ, 70℃の通風乾燥機に3日間以上乾燥させ乾物重を測定した。生草重に乾物率を乗じて乾物収量を求めた。播種したIRまたはPRと, 既存のシバムギ(QG), ケンタッキーブルーグラス(KB), リードカナリーグラス(RCG)の地下茎型雑草, タンポポ, ギシギシの宿根性雑草, タデなどの1年性雑草を選別し, それぞれの乾物重を測定した。

##### 2) 地下部の調査

地下部の調査は3番草の収穫時のみおこなった。方形枠(1 m×1 m)を設置し, その4隅のうち2ヶ所に25 cm×25 cmの方形枠を置き, 剣先スコップで深さ約30 cmを土壌ブロックごと掘上げた。地下茎が切断されないように軽くたたいて土を落とした後, 本学実験圃場にて高圧洗浄機で土壌を完全に落とし, 地下部を採集した。その後, 掘上げた地下部をIRとPRの株と根, QG, KBとRCGの地下茎,

表 1 実験概要および収穫日

播種時期	耕起方法	播種草種	播種日 (月/日)	播種量 (kg/10a)	刈取月日 (月/日)		
					1 番草	2 番草	3 番草
春播	RH3	IR	4/30	4.0	6/22	8/16	10/6
	URH	PR	4/30	2.5	6/22	8/16	10/6
夏播	RH3	IR	7/11	4.0	8/16	10/6	
	URH	PR	7/11	2.5	8/16	10/6	
無処理					6/17	8/16	10/6

PR, IR はそれぞれペレニアルライグラス, イタリアンライグラス播種区を示す。

RH3, URH はそれぞれ正転ロータリーハロー 3 回掛け, 逆転ロータリーハロー 1 回掛け区を示す。

それ以外の根部を手でより分けて, 原物および乾物重を調査した。

地下茎長は原物重を測定した直後にライン交差法により調査した。抑制効果は各処理区の地下茎重, 地下茎長を無処理区と対比することにより評価した。

## 結 果

### 1. 乾物収量

図 2 に雑草を含めた乾物収量を示した。春播区における合計乾物収量は, IR 播種区 $\geq$ 無処理区 $>$ PR 播種区の順に高かった。特に, 2 番草収量は耕起方法にかかわらず, IR 播種区が PR 播種区と無処理区に比べてかなり高かった。3 番草収量は IR 播種区と PR 播種区の間で明確な差はみられなかった。耕

起方法で比較すると, 1 番草において RH3 区が URH 区に比べて高い傾向にあった。

これに対して, 夏播区では合計乾物収量はすべての処理区において無処理区との間に明らかな差はみられなかった。乾物収量は, 1, 2 番草とも乾物収量に IR と PR 播種区の間で明確な差異は見られず, また, 耕起方法間の差異も判然としなかった。

図 3 に既存 OG と追播牧草 (IR, PR) を合計した牧草のみの乾物収量を示した。牧草のみの乾物収量はすべての処理区において無処理区と比べて明らかに大きかった。春播区においては RH3 区が URH 区に比べて高かった。RH3 区の収量が URH 区に比べて高いのは PR 播種区においては 1 番草収量の差, IR 播種区においては 2 番草収量の差によるものであるといえる。

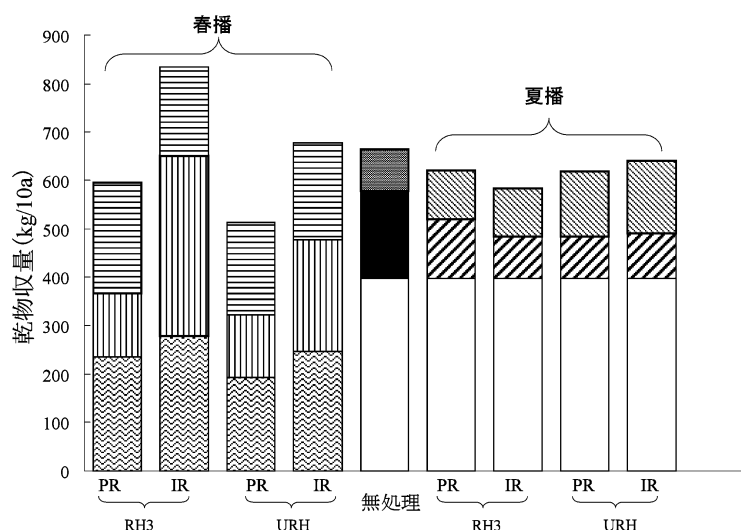


図 2 雑草を含めた乾物収量

PR, IR はそれぞれペレニアルライグラス, イタリアンライグラス播種区を示す。

RH3, URH はそれぞれ正転ロータリーハロー 3 回掛け, 逆転ロータリーハロー 1 回掛け区を示す。

□, ▨, ▩ はそれぞれ春播区の 1, 2, 3 番草を示す。

▧, ▦ は夏播区の 1, 2 番草を示す。

○, ●, ■ はそれぞれ無処理区の 1, 2, 3 番草を示す。

夏播区は既存植生の 1 番草を収穫後に播種し, 8 月 16 日に 1 番草, 10 月 6 日に 2 番草を収穫した。

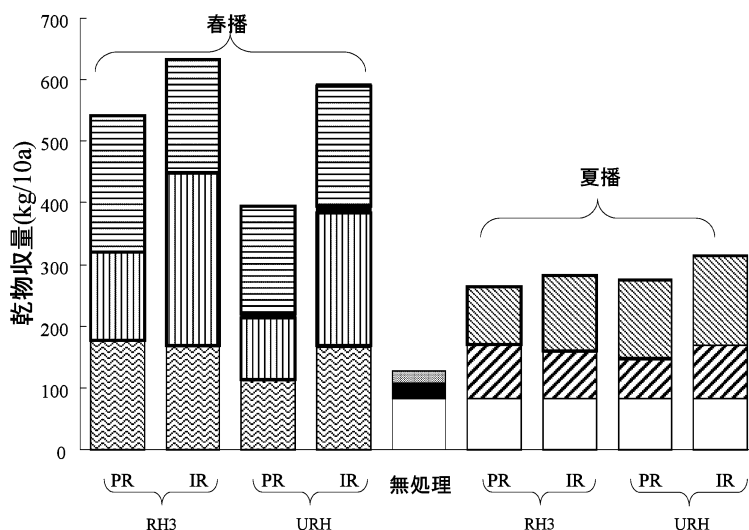


図3 既存オーチャードグラス (OG) とペレニアルライグラス (PR) およびイタリアンライグラス (IR) との合計牧草収量

PR, IR はそれぞれペレニアルライグラス, イタリアンライグラス播種区を示す。  
 RH3, URH はそれぞれ正転ロータリーハロー3回掛け, 逆転ロータリーハロー1回掛け区を示す。  
 春播区はそれぞれ春播区の1, 2, 3番草を示す。  
 夏播区は夏播区の1, 2番草を示す。  
 無処理区はそれぞれ無処理区の1, 2, 3番草を示す。  
 夏播区は既存植生の1番草を収穫後に播種し, 8月16日に1番草, 10月6日に2番草を収穫した。

草種間で比べると IR 播種区の収量が PR 播種区に比べて大きかった。IR 播種区が PR 播種区に比べて収量が高いのは 2 番草の収量の差異に由来した。夏播区においては, 耕起方法および播種時期の間で明らかな差はみられなかった。

2. 10月における乾物収量に占める地下茎型雑草の割合

表2, 3にそれぞれ春播区, 夏播区における乾物収量に占める地下茎型雑草の割合を草種別に示した。QG, KB および RCG を合計した地下茎型雑草の雑草割合は, すべての区において無処理区に比べてはるかに小さく, また番草ごとに雑草割合は減少する傾向にあった。RH3 と URH 両区とも, 合計雑草割合は IR 播種区が PR 播種区に比べて低かつ

た。耕起方法で比較すると, RH3 区が URH 区に比べて低かった。夏播区においては, 耕起方法間では明確な差はみられなかった。

合計雑草割合は夏播区においては春播区に比べて総じて小さく, 処理区間で比較しても播種ライグラス草種および耕起方法の間での明確な差はみられなかった。

春播区の雑草割合を各草種別にみると, QG 割合は IR 播種区が PR 播種区に比べて, RH3 区が URH 区に比べて低かった。KB 割合は, 無処理区においては, QG 割合に比べてはるかに大きかったが, 耕起およびライグラス播種による抑制効果も高く, 春播区の1番草においては10.7%であったほかはほとんどみとめられず, 草種および耕起方法間での抑制効果にも明確な差はみられなかった。RCG 割合

表2 春播区における乾物収量に占める地下型雑草の割合

耕起方法	播種草種	QG			KB			RCG			雑草合計		
		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	1番草	2番草	3番草
%													
RH3	PR	1.6	2.7	0.0	10.7	0.0	0.0	2.5	0.0	1.9	14.8	2.7	1.9
	IR	2.7	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.2	0.5
URH	PR	18.1	14.5	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	18.1	14.5	6.9
	IR	1.6	2.9	0.1	10.7	0.0	0.0	2.5	0.0	0.1	14.8	2.9	0.2
無処理		7.2	10.4	36.7	38.7	69.6	36.3	0.0	0.1	2.9	45.9	80.1	75.9

PR, IR はそれぞれペレニアルライグラス, イタリアンライグラス播種区を示す。  
 RH3, URH はそれぞれ正転ロータリーハロー3回掛け, 逆転ロータリーハロー1回掛け区を示す。

表3 夏播区における乾物収量に占める地下型雑草の割合

耕起方法	追播草種	QG		KB		RCG		雑草合計	
		1 番草	2 番草	1 番草	2 番草	1 番草	2 番草	1 番草	2 番草
%									
RH3	PR	1.4	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.9
	IR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
URH	PR	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	3.0	2.7
	IR	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
無処理		10.4	36.7	69.6	36.3	0.1	2.9	80.1	75.9

PR, IRはそれぞれベレニアルライグラス, イタリアンライグラス播種区を示す。

RH3, URHはそれぞれ正転ロータリーハーロー3回掛け, 逆転ロータリーハーロー1回掛け区を示す。

夏播区は既存植生の1番草を収穫後に播種し, 8月16日に1番草, 10月6日に2番草を収穫した。

はQGとKB割合に比べて無処理区の割合が非常に小さく, 処理間差異も明確ではなかった。

夏播区の雑草割合を草種別にみると, QGとKBにおいては, すべての処理区で無処理区に比べて低く, 抑制効果がみとめられた。特に, KBの抑制効果は春播区同様に大きかった。しかし, その処理間差異はみとめられなかった。QGのRH3区においては, IR播種区がPR播種区に比べて抑制効果が高かった。RCGの抑制効果は判然としなかった。

### 3. 地下部の比較

図4にQGとKBの地下茎長と地下茎重, 地下茎長当りの地下茎重を示した。QGの地下茎長は, 春播と夏播両区ともすべての処理区において, 無処理区に比べて小さく, 抑制効果がみられた。播種時期でみると, 地下茎長は総じて春播区が夏播区に比べて長かった。URH区におけるQGの地下茎長は播種時期およびライグラス草種に関係なくRH3区に比べて長かった。また, URH区とRH3区間の差異はPR播種区がIR播種区より大きかった。地下茎重においてもほぼ同様の傾向を示した。

地下茎長当りの地下茎重は根の相対的な太さを意味する(以下, 地下茎太とする)。QGの地下茎太は播種時期とライグラス草種にかかわらずURH区がRH3区に比べて大きかった。また, 地下部の生育量の違いに関しては, 耕起方法の違いは地下茎の重量や長さだけでなく太さにも影響を及ぼしているといえた。

KBの地下茎長も, 春播と夏播両区において, QGと同様に無処理区に比べて小さく, 抑制効果がすべての処理区でみとめられた。URH区の地下茎長は, ライグラス草種に関係なくRH3区に比べて短かった。URH区とRH3区における地下茎長の差異はIR播種区がPR播種区よりも大きかった。地下茎重も地下茎長とほぼ同様の傾向を示した。しかし, 地

下茎長および地下茎重における無処理区の差からみた抑制効果はQGと異なり, 春播区が夏播区に比べてやや大きい傾向にあった。

### 考 察

乾物収量に占める雑草割合および無処理区と比較した時の地下茎重からみた, 地下茎型雑草の初年目の抑制効果を比較すると, 春播区において前者のライグラス草種, 播種時期および耕起方法による処理区間の差異は, 後者の処理区間差異とほぼ一致する傾向にあり, 抑制効果は総じてIR播種区>PR播種区, 夏播>春播, RH3>URH3であるといえた。すなわち, ライグラス類を利用して, 荒廃草地の地下茎型雑草の抑制を試みる場合, 春播すると, 抑制効果と牧草収量両面から考えてもIRがPRに比べて有利であり, RH3区がURH区に比べて良好であると考えられた。

しかし, 出口ら(2010)によると, 根釧地域の黒色火山性土においてはIRを春播した場合, URH区がRH3区と同等の抑制効果を示し, 作業効率の問題からURH区を推奨しており, 結果を異にした。両試験結果の差異について考察すると, 出口らはトラクターの作業速度が2km/時と遅い速度で耕起しているのに対して, 本試験においては約1.5倍の3km/時程度であり, 切断された地下茎長とその埋没深度に差が生じたことが1つの要因であると予想される。

また, 夏播区においては, どの処理においても明確な差異はみられなかった。言い換えると, 持続性からみて播種牧草はIRよりもPRが, 有利であると言える。つまり, PRの方が翌年の再播の必要性がなく, 省力的かつ低コストの地下茎型雑草抑制法となる。さらに2年目以降も, 再播PR区と越冬PR区を設けて, 抑制効果を継続的に調査していく必要があろう。

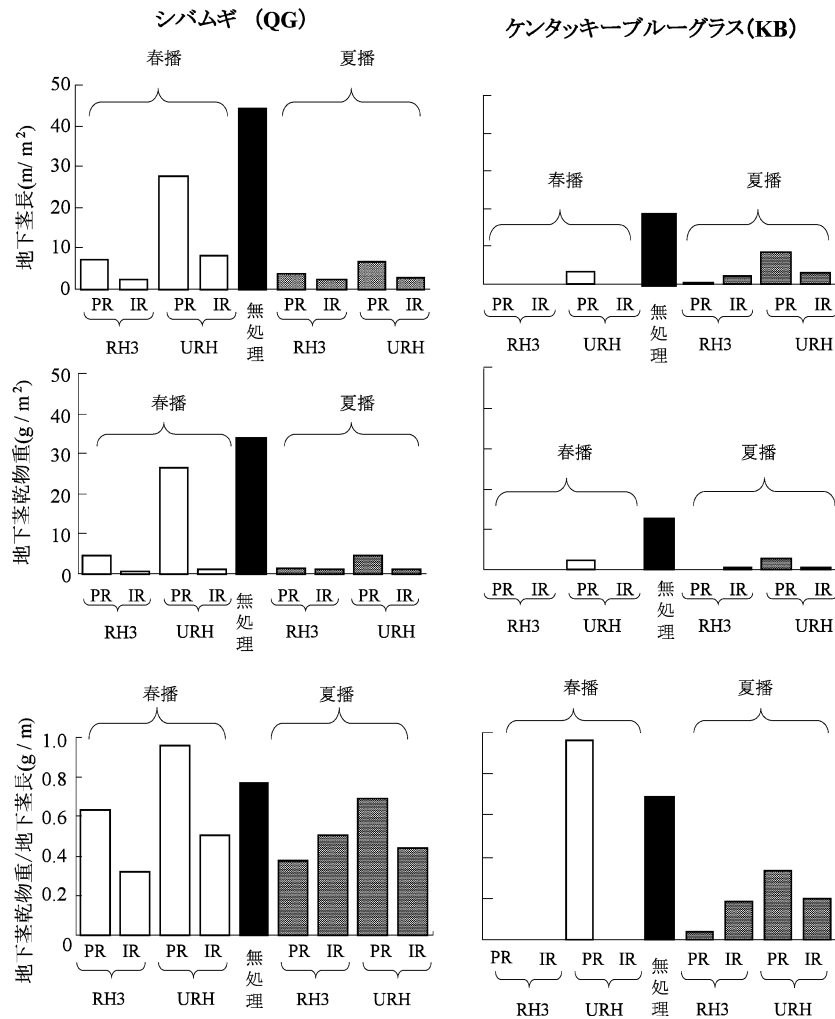


図4 シバムギ (QG) およびケンタッキーブルグラス (KB) の地下茎長と地下茎重および地下茎長当りの地下茎重。

PR, IRはそれぞれペレニアルライグラス, イタリアンライグラス播種区を示す。  
RH3, URHはそれぞれ正転ロータリーハロー3回掛け, 逆転ロータリーハロー1回掛け区を示す。  
□, ■, ▨はそれぞれ春播区, 無処理区, 夏播区を示す。

地下茎型雑草種の間で抑制効果を比較すると、乾物収量に占める雑草割合、無処理区と比較した時の地下茎関連形質両面からみても、抑制効果は、KBがQGよりも大きく、両草種において夏播区が春播区に比べて大きかった。これは、QGの地下茎への乾物分配割合がKBより高く、再生が速いこと（義平・三橋 2002）や、切断されたQG地下茎の本格的な再生には45日以上を要し、夏播区においては地温が低下する秋季となることが関係していると思われる。

本試験は、15年以上粗放管理された荒廃草地でおこなったために、1年生雑草、特にタデが1番草に混入する割合が大きかった。このため、1番草収穫をやや早めるなど、地下茎型雑草の継続的な抑制を考えつつ、開始1年目は1年生雑草も効果的に抑え

る1番草刈取時期についても検討する必要があるだろう。

以上より、道央地域でのライグラスを春播する場合には、IRがPRに比べて有利である。しかし、1番草収穫後の夏播する場合、再播種の必要のないPRも雑草抑制に有効であると思われる。今後もこれら処理区の2年目以降の地下茎型雑草の動向についても検討したい。

### 謝 辞

元野幌教育研究肉牛牧場の荒廃した採草地における耕起作業にあたっては、本学附属農場の技術職員上野秀樹、尾形仁両氏、また、肉牛牧場の技術職員渡邊政利氏に協力を頂いた。また、各番草の収量調査、3番草の地下部調査にあたっては、本学酪農学

部酪農学科飼料作物および草地学両研究室の学生諸氏に多大な協力を頂いた。ともに心より感謝申し上げます。

### 引用文献

- 出口健三郎・牧野司・林拓, 2009. イタリアンライグラスを用いた地下茎型雑草の耕種的防除法に関する研究 —シバムギ防除能力の品種間差と逆転ロータリー耕による施工期間短縮の検討—. 北草研報 43: 42.
- 早川嘉彦・近藤熙, 1987. 地下茎型イネ科草種優占草地の簡易更新に関する研究. 2. 草地更新時の前植生抑圧のためのグリホサート除草剤の散布時期と散布量. 日草誌 33: 271-275.
- 平島利昭, 1982. 永年放牧地の草地回復. 第1報 不耕起直播方式の適用. 北草研報 16: 80-82.
- 平島利昭, 1983. 永年放牧地の草地回復. 第1報 ワラビ優占草地の除草剤利用による簡易更新. 北草研報 17: 55-57.
- 北海道, 2010. 平成 22 年度北海道農作物病害虫・雑草防除ガイド.
- 木曾誠二, 1986. 混播草地におけるマメ科牧草の動態. 北草研報 20: 22-29.
- 丸山健次, 2010. 北海道草地の現状と課題. 北草研報 44: 12-14.
- 松中照夫・小関純一・松代平治・赤城仰哉・西陰研治, 1983. 経年化に伴う草地生産力低下の土壌間差異. 日草誌 29: 212-218.
- 佐藤尚親・林拓・牧野司, 2009. 根釧地域におけるイタリアンライグラスを用いた雑草防除法. 北

農 76(2): 22-27.

- 竹田芳彦・蒔田秀夫, 1984. シバムギ優占草地における除草剤散布及び播種床造成法と更新後の植生. 北草研報 18: 145-148.
- 竹田芳彦, 2004. 北海道における草地生産の現状と草地更新. 日草誌 50: 75-82.
- 義平大樹・三橋麻由, 2002. 生育初期地下茎発達の草種間差異. 北草研報 36: 70.

### 要 約

泥炭土荒廃草地の植生を改善するために、ライグラス類による地下茎型雑草の抑制が有効であるかどうかを実規模で検討した。北海道立根釧農業試験場において開発されたイタリアンライグラスを用いた雑草防除法を参考にし、イタリアンライグラスをペレニアルライグラスで代用して抑制できるか、また春播と1番草刈取後に夏播した場合、および正転ロータリー耕3回と逆転ロータリー耕1回の間で、シバムギ、ケンタッキーブルグラスやリードカナリーグラスなどの地下茎型雑草の抑制効果と牧草収量を比較した。1年目の結果では、ライグラスを春播する場合は、地下茎型雑草の抑制効果と牧草収量の両面から判断して、イタリアンライグラスがペレニアルライグラスに比べて、正転ロータリー耕3回が逆転ロータリー耕1回に比べて有利であった。しかし、夏播する場合は、牧草収量と抑制効果両面に大差がみられないことから、越冬し再播の必要のないペレニアルライグラスがイタリアンライグラスに比べて有利であると考えられた。

### Abstract

The effectiveness of ryegrass species for suppressing rhizomatous grasses in the vegetational improvement of degraded peat soil grasslands was assessed in different sowing time and rotary tilling. As a reference, a weed control method by Italian ryegrass that was developed at the Hokkaido Konsen Agricultural Experiment Station was used in this study. Each plots were established to test perennial ryegrass vs. Italian ryegrass, spring sowing vs. summer sowing after first cutting, and three-time rotary tilling vs. single reverse-rotary tilling. The suppression effect of rhizomatous grasses, such as quackgrass, Kentucky blue ryegrass, and reed canary grass, as well as the dry matter yield of ryegrass were determined as the first-year results for each test plot. For spring sowing, Italian ryegrass showed better suppression and higher dry matter yield than perennial ryegrass, and three-time rotary tilling had better results for both kinds of ryegrass than reverse-rotating rotary tilling. However, for summer sowing, there were no major differences in either the dry matter yield of ryegrass or the suppression effect for ryegrass species or cultivation method. Therefore, for summer sowing after first cutting, perennial ryegrass, which is able to overwinter and not necessary to resow, is considered better than Italian ryegrass for suppressing rhizomatous grasses.