

草地整備における麦類同伴播種の効果について

北海道空知総合振興局 相田真人
北海道農政部農村振興局 永森孝史
上川総合振興局 北部耕地出張所 中村友典
○ 北海道宗谷総合振興局 西尾真
(株)ズコーシャ 河原畑正也

1. はじめに

宗谷管内では、道営草地畜産基盤整備事業を実施する際に、河川などへの影響を考慮し、除草剤散布を自粛している。このため草地整備前に雑草が多いほ場では、整備後数年で雑草が繁茂するなど、事業効果を長期的に維持することが困難な状況が散見される。一方、施工時期について、牧草生育の面では春施工が望ましいが、春施工では当該年度に必要な牧草収量が見込めないことから、ほとんどの受益者は1番草収穫後の夏施工を望んでいる。しかし、この場合、施工期間が収穫後になるため、7月上旬から牧草の播種期限である8月末日までのわずか2ヶ月間に施工量が集中するなどの問題があり、工事工期の平準化が課題となっている。

そこで、宗谷総合振興局では道総研農業試験場の研究成果である麦類同伴播種を活用した雑草対策¹に着目し、春施工による牧草との同伴播種によって、①1年生雑草の生育抑制・割合低下、②飼料用作物による当該年度の収量確保、③施工時期の分散について試行し、効果検証を行っている。

本報では、平成30年度に稚内第2地区において施工した麦類同伴播種工法の概要と成果について報告する。工事箇所を図1に示す。

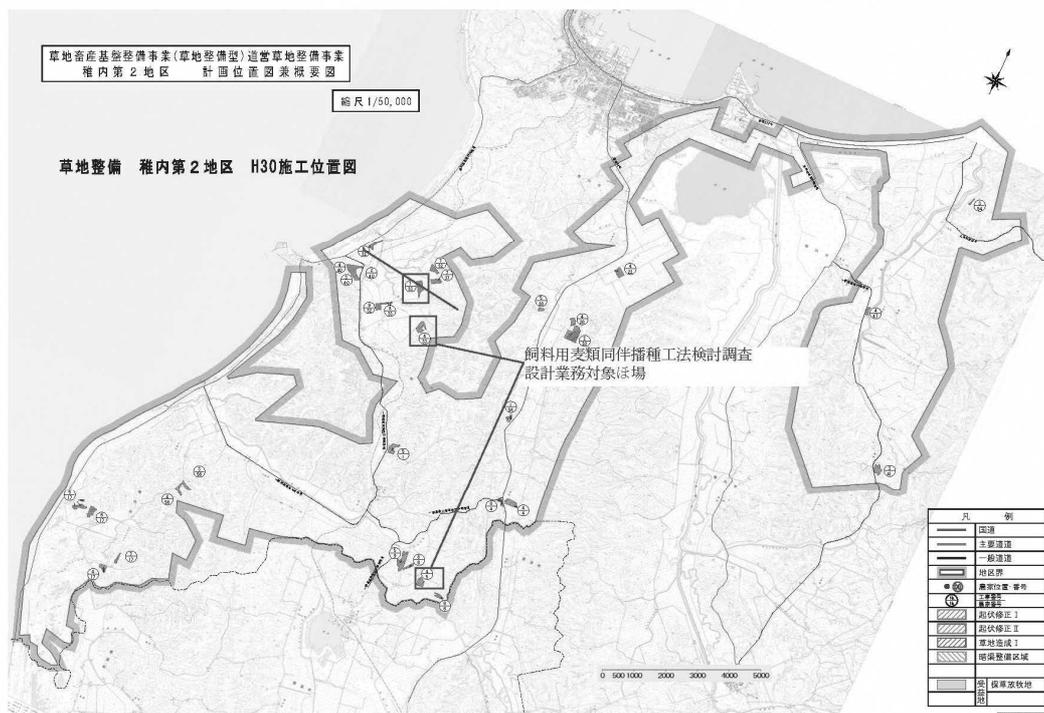


図1 工事箇所(道営草地畜産基盤整備事業稚内第2地区)

2. 麦類同伴播種工法の施工概要

2-1. 試験区の概要

平成 30 年度の工事では、宗谷総合振興局の稚内市にある 2 牧場、3 ほ場で春施工による麦類同伴播種の試験施工（以下、同伴施工区と呼ぶ）が行われた。また、ほ場番号の 33-7 については、比較対照として「麦類を同伴しない」春施工による慣行施工（以下、慣行施工区と呼ぶ）も行った。それぞれの試験区の概要については、表 1 に示す通りである。

A 牧場の試験区は、同一ほ場に設置された 33-7 慣行施工区と 33-7 同伴施工区とそれとは別ほ場の 33-4 同伴施工区である。全て牧草はチモシーを播種しており、同伴施工区の麦類はエン麦である。また、土壌は 33-7 が泥炭土、33-4 が粘性土である。

一方、B 牧場の試験区は、5-4 同伴施工区のみであり、牧草はオーチャード、麦類はエン麦を播種している。なお、土壌は粘性土である。

表 1 試験区の概要

受益者名	A 牧場			B 牧場
試験区名	33-7 慣行施工区	33-7 同伴施工区	33-4 同伴施工区	5-4 同伴施工区
牧草種	チモシー	チモシー	チモシー	オーチャード
同伴麦類	なし	エン麦	エン麦	エン麦
面積 (ha)	2.2	4.4	4.8	5.1
土壌	泥炭土	泥炭土	粘性土	粘性土

2-2. 施工概要

施工概要を表 2 に示す。

全ての施工区において牧草の播種量は、イネ科牧草（チモシーまたはオーチャード）が 20kg/ha、マメ科牧草（シロクローバー）が 2kg/ha である。エン麦の播種量は、33-7 および 33-4 が 30kg/ha、5-4 が 40kg/ha である。

同伴施工区の施工工程は、①耕起、②砕土・不陸均し、③土改剤散布、④攪拌砕土、⑤麦類播種（同伴施工区のみ）、⑥覆土兼整地鎮圧、⑦牧草播種施肥、⑧覆土鎮圧である。麦類同伴播種工法は一般的な工法に比べ、⑤麦類播種が入るため工程が一つ多くなる。なお麦類播種は、牧草播種と同様にブロードキャスターを用いて行われた。施工状況は、写真 1 に示す通りである。

施工日程は全ての施工区において、①耕起は 5/23～5/30 の春起こし、その翌日以降に②砕土・不陸均し、③土改剤散布、④攪拌砕土が行われた。⑤麦類播種は A 牧場の 33-7 および 33-4 が 5/30、B 牧場の 5-4 が 6/5 であり、その後に⑥覆土兼整地鎮圧、⑦牧草播種施肥、⑧覆土鎮圧と続いた。なお、飼料用麦類は播種時期が早いほど播種当年の収量が多くなると言われており¹、既往の研究でも 5 月播種の事例がほとんどである^{2,3,4}。しかし、宗谷管内では融雪・天候により 5 月中の播種が困難であることも想定される。このことから、麦類の播種時期を 5 月下旬から 6 月上旬に設定した。

その他の事項として、33-7 は泥炭土でリードカナリーグラス（RCG）が繁茂、33-4 は粘性土で砕土後も粒径が粗い、55-4 は粘性土であることが挙げられる。

表 2 施工概要

牧場・区 項目		A 牧場						B 牧場	
		33-7				33-4		5-4	
		慣行施工区		同伴施工区		同伴施工区		同伴施工区	
牧草	種類・量(kg/ha)	チモン	20	チモン	20	チモン	20	オーチャード [®]	20
		シロクロハーバー	2	シロクロハーバー	2	シロクロハーバー	2	シロクロハーバー	2
同伴麦類	種類・量(kg/ha)			エン麦	30	エン麦	30	エン麦	40
耕起日		5/23		5/24		5/26		5/30	
砕土・不陸均し日		5/24		5/25		5/27		5/31	
土改材散布日		5/26		5/27		5/28		5/31	
攪拌砕土日		5/29		5/29		5/29		6/1	
麦類播種日				5/30		5/30		6/5	
覆土兼整地鎮圧日		5/30		5/30		5/31		6/5	
牧草播種施肥日		5/31		5/31		6/1		6/5	
覆土鎮圧日		6/1		6/1		6/1		6/5	



写真 1 施工状況

3. 施工結果

3-1. 植生調査結果

整備前後の植生について、冠部被度を調査し、その結果を表 3 に示した。なお、整備後の調査を 1 番草収穫後に行ったため、単年作物の麦類は含まれていない。また同表には、地区平均として、「強害雑草防除マニュアル（北海道版）」⁵の道北地区の値を、植種構成の良否判断として、「採草地における植生改善マニュアル」⁶の判定区分値を併記した。

表 3 麦類同伴播種工法の整備前後における植生調査結果

項目	冠部被度 (%)							判定* 区分
	イネ科牧草	マメ科牧草	RCG	イネ科雑草	広葉雑草	裸地	合計	
整備前平均	6	9	16	40	14	15	100	×
整備後平均 慣行施工区	6	8	44	25	10	7	100	×
整備後平均 同伴施工区	39	17	15	9	9	11	100	○
道北地区草地平均**	42	8	19	15	12	4	100	○

*○牧草優占(牧草割合70%以上)、○牧草主体(同50～70%)、△雑草主体(同30～50%)、×雑草優占(同30%未満)

採草地における植生改善マニュアル(北海道自給飼料改善協議会:2013)

**強害雑草防除マニュアル北海道版(日本草地畜産種子協会:2016)

整備前平均の冠部被度は、牧草が 15%（イネ科牧草 6%、マメ科牧草 9%）と低く、リードカナリーグラス(RCG)を含むイネ科雑草が 56%（RCG16%、イネ科雑草 40%）、広葉雑草が 14%、裸地が 15%と雑草優占の草地であった。一方、地区平均が牧草 50%（イネ科牧草 42%、マメ科牧草 8%）、RCG を含むイネ科雑草 34%（RCG19%、イネ科雑草 15%）であることから、整備前はかなり草種構成が悪化していたことが分かる。また、広葉雑草、裸地も地区平均より高く植生改善が必要な状態であったことが分かる。

整備後の慣行施工区は、牧草が 14%（イネ科牧草 6%、マメ科牧草 8%）、RCG を含むイネ科雑草が 69%（RCG44%、イネ科雑草 25%）、広葉雑草が 10%、裸地が 7%と、雑草優占の草地のままであり、目立った改善は見られなかった。

一方、整備後の同伴施工区は、牧草が 56%（イネ科牧草 39%、マメ科牧草 17%）、RCG を含むイネ科雑草が 24%（RCG15%、イネ科雑草 9%）、広葉雑草が 9%、裸地が 11%と牧草主体の草地となり、牧草割合は地区平均を上回り、高い植生改善効果が確認された。

なお、麦類同伴播種による生育抑制効果のある雑草は、主として広葉の 1 年生雑草であり、リードカナリーグラスなど多年生のイネ科雑草には効果が期待できない。そのため、従来多年生のイネ科雑草が多い地帯において、除草剤を散布しない同伴施工区のイネ科雑草割合が 24%であることは、決して高い数値ではないと評価できる。

3-2. 収量調査結果

次に 1 番草および 2 番草の収量調査を実施し、その結果を表 4 に示した。なお同表には比較のため、宗谷農業改良普及センターより提供された平成 30 年度の維持管理草地の地区平均収量も併記した。

慣行施工区の 1 番草および 2 番草の収量は、それぞれ 723kg/10a、1,070kg/10a であっ

た。次に、同伴施工区の1番草および2番草の収量は、3ほ場平均でそれぞれ1,086kg/10aおよび1,189kg/10aであった。なお補足となるが、飼料用麦類が全体収量に占める割合は、1番草が69%、2番草が5%であった。一方、地区平均収量は、1番草が2,322kg/10a、2番草が1,125kg/10aであった。

従来、春施工の慣行施工区については、1番草が掃除刈り、2番草から収穫することが一般的である。今回は調査のため1番草の収量を算出することができたが、実際のところ受益者であるA牧場も慣行施工区の1番草収穫を行わず、掃除刈りを実施している（同伴施工区は1番草収穫を行った）。そのため、慣行施工区の1番草の収量はないと見なすのが妥当であると考えられる。このことから、慣行施工区の年間収量は、2番草のみの1,070kg/10aと試算できる。一方、同伴施工区の年間収量は2,358kg/10a、地区平均の年間収量は3,446kg/10aである。

以上のことから同伴施工区は、慣行施工区に対し年間で2倍程度の収量が見込め、地区平均に対し約7割の年間収量（2番草に至っては同程度の収量）が期待できることが示された。

さらに受益者の要望の多い夏施工と比較した場合、夏施工は1番草収穫後に施工を行うため、年間収量は1番草のみとなる。今回、実際に夏施工を行ったほ場の収量調査結果はないが、表4の地区平均収量を代用すると、夏施工の年間収量は2,322kg/10aと試算される。麦類同伴播種工法は、年間収量が2,275kg/10aであることから、夏施工と同程度の収量が確保できるものと期待される。

表4 麦類同伴播種工法の播種当年の収量

項目	生草収量 (kg/10a)			宗谷管内平均に対する比率(%)		
	1番草	2番草	合計	1番草	2番草	合計
33-7慣行施工区	723	1,070	1,793	31	95	52
33-7同伴施工区	933	1,194	2,127	40	106	62
33-4同伴施工区*	920	—	—	40	—	—
5-4同伴施工区	1,404	1,184	2,588	60	105	75
同伴施工区平均	1,086	1,189	2,275	47	106	66
宗谷管内平均**	2,322	1,125	3,446	—	—	—

* 2番草は調査未実施であるため、2番草および合計欄は記載していない。

**宗谷農業改良普及センター調べ。

3-3. 受益者の評価

受益者に対し、本工法の効果について聞き取り調査を行った。その結果(表5)、雑草抑制効果および牧草収量については前述の収量調査結果と同様に好印象であることが分かった。さらに牧草の品質について、サイレージに問題なく、乳牛の嗜好性が良いと評価を得ている。さらに施工時期についても、春施工を望む声もあり、必ずしも夏施工を希望していないことが分かった。

表 5 受益者への聞き取り調査結果

雑草抑制	効果を感じており、マイナスのイメージは持っていない。
牧草収量	通常の春施工と比べれば、十分な収量が確保できる。 麦の倒伏はなかった。
牧草品質	通常のサイレージ品質と変わらず、食いつきが良い。
施工時期	春施工を望む受益者もおり、必ずしも夏施工を希望していない。

3-4. 圃場植生状況

麦の種子は牧草種子に比べ、粒径が大きく比重が重いことから、ブロードキャスターによる播種において蒔きムラが懸念されたが、施工時に調整することにより良好な仕上がりとなった。



写真 2 植生状況(33-7 同伴施工区)

4. まとめと課題

これまで述べたように、麦類同伴播種工法による雑草抑制、収量および品質といった営農面の効果については、上々の結果であると言える。

しかし施工面では、春施工が増えることによる施工時期の分散が期待されるが、課題も抽出された。例えば、麦類播種後の整地鎮圧には適切な覆土が重要であり、牧草播種のみには比べほ場面の乾燥維持が必要である。このことは、ほ場の乾燥待ちが見込まれ施工が麦類の播種適期(5月中、遅くとも6月上旬)から外れることが懸念される。他にも、同伴した麦類の刈り取り適期を逃さないため、受益農家との協力体制の構築が重要となる。

本報では詳細に記載できなかった部分も含め、平成30年度の調査結果のまとめと課題を表6に示す。

これらの課題は、予定工程の遅延や、着実な事業効果の発現に支障となることから課題解消のため今後検証する。

5. おわりに

今回、飼料用の麦類同伴播種工法を試験施工し、一定の成果を得ることができた。現在、整備後2年目の植生や収量の追跡調査、施工方法や作業機械の検証を行い、取りまとめを行っているところである。さらに今後は、飼料用麦類がTMR等で調整配合する飼料に与える影響などについて調査・検証を行い実証データの蓄積を進めたいと考える。

本成果については、新たな草地畜産基盤整備事業としての普及を図るため、農業改良普及センターと協力し「飼料用麦類の同伴播種の活用」と題したPR資料を作成している。今後、このPR資料を全道の営農者や事業関係者などに向けて発信することを目指している。

表 6 調査結果まとめと課題

項目		調査結果(文献調査結果を含む)	整備方針(現状)、課題
施工方法	播種床(整地鎮圧)	・播種床が無くても、エン麦播種後の覆土・鎮圧によって、種子が表面に確認されず、覆土良好と判断した。また、播種18日後の生育確認において、種子の発芽、生育を確認した。	・麦類播種前の整地鎮圧(播種床形成)は実施しない方針とする。 ・施工方法については、引き続き協議する必要がある。
	覆土	・麦類の定着率、収量改善効果、雑草抑制効果向上のため、麦類を先に播種し、ロータリーで浅く覆土した後に牧草を播種し、十分に鎮圧する必要がある。また、覆土なしの場合、ヒエが繁茂する。	・麦類播種後の覆土について整地鎮圧を兼ねてケンブリッジローラー等で実施する。 ・施工方法については、引き続き協議する必要がある。
	播種方法	・麦類と牧草では、粒径が異なるため、別々に播種することが基本である。麦類の定着率、収量改善効果、雑草抑制効果向上のため麦類を先に播種すべきである。	・麦類播種、覆土兼整地鎮圧、牧草播種の施工順とする。 ・施工方法については、引き続き協議する必要がある。
	播種量	・播種量は、牧草の生育を抑制しない5kg/10a(50kg/ha)程度が上限である ^{1,2} 。また、牧草のスタンドを安定確保するためには、3kg/10a(30kg/ha)程度が安心である。	・30kg/ha程度の播種量を基本としており、本調査対象ほ場についても30~40kg/haの播種量とした。
	播種時期	・播種時期は、早いほど播種当年の収量が多くなり、5月の播種が基本である。 ・6月上旬の播種でも、十分な収量を見込むことができた。 ・7月まで可能であるという情報があるが公表されていない。施工工程上、降雨を見込むとみ5月中の工期では対応できないため、6月までとする。	・以上より、試験結果や、情報、施工を考慮し、播種時期は5月を理想とし、6月を期限とする。 ・播種時期については、引き続き協議する必要がある。
	作業機械の選択	・麦類と牧草の播種機が同じであるため、回送待ち等のロスが発生するリスクがある。	・作業機の選択については、今後の課題とする。
	収穫時期	・収量を確保できるのが「乳熟期~糊熟期」であり、乳熟期(播種後70日頃)を越えると播種牧草の抑圧、赤カビ病のリスクが増加す。	・左記より、収穫時期については「乳熟期頃(播種後70日頃)」とする。 ・麦類の収穫適期を逃さないため、受益農家との協力体制の構築が重要である。
土壌条件	泥炭土	・泥炭土では、鎮圧前に作業機(播種機)が入るため、轍が生じる。	・作業工程の見直しを含め、今後の検討課題とする。
	粘性土	・粘性土のうち特に重埴土では、過干湿害になりやすいため、播種後の土壌水分には特に留意する必要がある。	・水分環境に留意し、施工および生育管理を行う。
雑草抑制効果(草地改善)	・雑草の抑制効果を感じている。 ・雑草優占草地(牧草割合15%)が牧草主体草地(56%)となり、雑草の生育が抑制された。	・RCGやギシギシ類については、麦類同伴によって抑制される雑草ではないため、除草剤散布等の適切な処理を行うこと。	
収量	・通常の春施工に比べ、十分な収量が確保できる。 ・1番草、2番草の収穫が可能であり、夏施工と同程度の収量を確保できる。	・左記は、当年のみの結果であるため、2年目以降の生育・収量を含め、効果を整理することを課題とする。	
飼料品質	・通常のサイレージ品質と変わらないが、牛の食いつきが良い。 ・牧草(生草)は、地区平均値の範囲内にあり、飼料として、問題ない。 ・サイレージ化についても、発酵品質に問題なく、良質なサイレージ生産が可能である。	・牧草中のミネラルや微量元素については、施肥設計、飼料配合による調節が望まれる。	

-
- ¹ 新得畜試（1990）：飼料用大麦の同伴栽培と利用に関する試験 pp1～3
 - ² 佐藤公一ら（1993）：飼料用大麦と牧草の同伴栽培, 北海道草地研究会報, 27, pp87-90
 - ³ 佐竹芳世ら（1988）：飼料用麦類を同伴作物とした牧草栽培, 北海道草地研究会報, 22, pp101-104
 - ⁴ 秋場宏之（1988）：麦類同伴によるアルファルファ草地の造成, 牧草と園芸, 第 36 巻第 3 号, pp13-16
 - ⁵ 一般社団法人 日本草地畜産種子協会（2016）：強害雑草防除マニュアル 2016（北海道版） pp2～3
 - ⁶ 採草地における植生改善マニュアル（2013）：北海道自給飼料改善協議会, pp13-14