



麦類を用いた同伴栽培の現地事例集

(十勝管内中心に)



ホクレン農業協同組合連合会
畜産生産部 自給飼料課

目次

はじめに	3
麦類を用いた同伴栽培で理解しておくこと	4
十勝管内の麦類を用いた同伴栽培の状況	8
鹿追町瓜幕の牧場	8
大樹町M牧場	16
大樹町S牧場	23
大樹町J牧場	28
大樹町Yu牧場	36
広尾町Y牧場	42
広尾町B牧場	51
現地での実践を通して分かったこと(実践された生産者、農協のコメントを含みます)	57
雑草の侵入・繁茂が想定される場合【除草剤播種前処理を用いた同伴栽培】	58
除草剤播種前処理を用いた同伴栽培	60
うまくいかなかった事例	62
同伴栽培除草剤播種前処理体系で約40日間放置している間に、雑草が旺盛に繁茂したら・・・	68
おわりに	69
付録 単純積算温度の確認方法(パイオニアトウモロコシ用積算温度計算プログラム)	70

はじめに

近年、草地更新は、春雑草との競合を避け、1番草を収穫した後の夏以降の施工が大部分を占めています。施工時期の集中により播種作業が遅れるなど問題も生じています。同伴栽培は、雑草の侵入を抑制する効果を期待しつつ播種当年に飼料を確保することが可能で、施工時期の分散(春施工)がはかれます。また、播種時期が早まることで、播種年の牧草の生育と定着は向上し、翌年の収量増をもたらします。

ホクレンでは、このたび同伴栽培に興味はあるが、実際はどのようなものだろうと思っている方のために事例集をまとめました。同伴栽培の効果や有用な点とともに、実践する上での注意点や事前に理解しておくべきリスクについても記載しています。

この事例集を参考にいただき、同伴栽培の実践にお役立て頂くとともに、良質自給飼料の生産の一助となりますことをご期待申し上げます。

なお、同伴栽培の概要につきましては、簡易マニュアル「同伴栽培 ムギ類と一緒に牧草を播こう！」をご覧ください。

事例集作成にあたり、ご協力頂きました生産者の皆様、ならびに大樹町農協様、計根別農協様、鹿追町農協様の皆様に心より御礼申し上げます。

※現地圃場の調査は、施肥や刈取り等の管理の要素を排除するため(可能な限り同伴栽培の効果のみを評価するため)、播種翌年の1番草収穫までを基本としています。

※2021年(令和3年)は、1番草収穫後までは新型コロナウイルスの影響で現地調査を行っていません(一番草の状況は、収穫以後に聞き取り調査)。ご了承ください。

麦類を用いた同伴栽培で理解しておくこと

麦類(大麦、えん麦)を同伴栽培で利用する場合、それらの特性を理解しておくことが大切です。

1. 低温生長性

気温が低い時に生長する能力のことで、一般に大麦の方がえん麦よりも優れます。
融雪後早期に(春早く)播種する場合は、大麦を選択する方が良いでしょう。

2. 赤カビ病(穂に罹病)のリスク

赤カビ病は人畜に有害なカビ毒を産生する病害です。赤カビ病は開花した後の穂に罹病しますので、
薬剤による防除を行わない場合は罹病前に収穫する必要があります。
大麦の罹病リスクは、小麦に比べて極めて少ないものの無ではありません。子実が乳熟から糊熟期
くらいに収穫すれば問題ないでしょう。えん麦はほぼ罹病がないと考えて良いでしょう。

3. 家畜の嗜好性・採食性・栄養価

一般に大麦の方がえん麦よりも栄養価が高く、嗜好性や採食性に優れる傾向にあります。これまで
実践した生産者の方からは、大麦もえん麦も良く食べるとの評価を得ています。

4. 雑草侵入・繁茂の抑制

雑草の侵入と抑制効果は期待できますが、薬剤を用いず麦との光競合によりその効果を期待する
ものです。不十分な場合があることを予め理解してください。また、対象は一年生雑草のみで、シバ
ムギやリードカナリーグラス、エゾノギシギシなどの多年生の強害雑草には効果はありません。

麦類を用いた同伴栽培で理解しておくこと

5. 耐倒伏性

大麦やえん麦は、期待するほど耐倒伏性が優れるとは言えない作物です。本会が飼料用に供給している大麦品種の「CDCコアリション」、「ストックフォード」、えん麦品種「スワン」は、その中でも優れる品種ですが、風雨等により倒伏してしまう可能性があることを十分に理解しておく必要があります。これら品種の間に強弱の差はほとんどなく同程度の耐倒伏性と考えてください。倒伏が発生した際には速やかに刈り取ること、そして、牧草の定着が不良な場合は、追播等で補修することをあらかじめ理解しておきましょう。



収穫期近くの風雨で倒伏が発生した例です。

収穫の5日前に約30mm/hrの降雨と最大瞬間風速7mの強風により麦が全面倒伏。麦を刈り取ったものの刈り残しが多く(左写真の白△印)、それに覆われたチモシーの多くが枯死し裸地となりました(右写真)。

左写真で伸びているのは麦の再生草です。

麦類を用いた同伴栽培で理解しておくこと

6. 刈取り後の麦の再生

大麦やえん麦は、播種から収穫までの生育期間が短いと、分けつが再生・伸長します。光条件が良くなり大きく伸びようとしている牧草を再度覆い、日陰にしてしまいます(写真)。牧草を十分に生育させるためには再度麦を刈取らなければならず、作業負担が生じます。再生する分けつが牧草の生育に影響を与えない程度の再生量となる麦の生育期間は、播種日からの日平均気温を積算した単純積算温度で $1,106^{\circ}\text{C}$ (以下、基準積算温度)、およそその日数で60~70日です。※基準積算温度は、ホクレンが供給する品種に当てはまります(他社品種については不明です)。



播種後57日目(収穫直前)



収穫して35日後の再生

えん麦が刈取り後に盛大に再生し、牧草を覆いつくした例(JAけねべつ管内圃場)

(注意) 大麦では、再生した分けつからの穂にも赤カビ病が罹病する可能性はゼロではありませんので、状況を見ながら刈り取りを行ってください。

麦類を用いた同伴栽培で理解しておくこと(一覧)

項目	大麦 (CDCコアリション)	えん麦 (スワン)
低温生長性 ¹⁾	◎ (=早春播種可能)	○
基準積算温度 ²⁾	1,106°C (=播種後60~70日)	1,106°C (=播種後60~70日)
赤カビ病 ³⁾ (穂に罹病) 黒く変色した部分 (白△印)	 △~○ 小麦に比べると罹病リスク低いが、 注意が必要	◎ 罹病リスク低い
耐倒伏性 (牧草に比べて強くない)	△	△
家畜の嗜好性・ 採食性・栄養価	◎	△~○

◎: 極良、○: 良、△並。

¹⁾春播大麦は低温生長性に優れることから、融雪後の早春播種が可能。

²⁾牧草の生育に影響を与えない程度の麦の再生量(≒麦の再生が極めて少ない)となるのに必要な単純積算温度(日平均気温の積算値)のことで、1,106°C。季節や地域によるが播種後60~70日程度で達する。

⇒単純積算温度算出には、パイオニアエコサイエンス社の「パイオニアトウモロコシ用積算温度計算プログラム」を活用ください([パイオニアトウモロコシ用積算温度計算プログラム \(phj-pioneer.com\)](http://phj-pioneer.com))。

³⁾大麦は赤カビ病の罹病は小麦に比べて極めて少ないが無ではない。えん麦はほぼ罹病がないと考えて良い。

鹿追町瓜幕の牧場

2020年（令和2年）播種（2圃場）

鹿追町瓜幕の牧場(3.5ha×2筆(A、B))

麦の種類・播種量	大麦 CDCコアリション 3kg/10a
牧草の草種品種・播種量	チモシー・アルファルファ混播 2kg/10a (チモシー(なつちから+ノサップ)+アルファルファ(ヒサワカバ))
前作／除草剤処理	トウモロコシ／除草剤処理なし
播種作業	耕起・整地・鎮圧⇒大麦播種(ブロキャス)・肥料半量⇒覆土(ロータリー)・鎮圧⇒ 牧草播種(ブロキャス)・肥料半量⇒鎮圧
播種日	2020年4月28日
1番草収穫日(大麦主体)	2020年7月10日 【生育日数73日／積算温度 922℃(アメダス糠平)】
2番草収穫日	2020年8月25日(2番草収穫作業の最初に実施)

圃場A

2020年7月2日(収穫8日前)の状況(大麦草丈108cm)



2020年7月13日(収穫2日後)の状況



アカザやタデ等の一年性雑草の侵入がやや多かったが、裸地はなく概ね良好な状況。ただ、収穫時期をそれ以上延ばすと雑草の方が牧草よりも生育が旺盛となり、収穫のタイミングとしてはギリギリであったとのこと(生産者談)。

2020年7月30日の状況

圃場A

圃場B

積算温度が足りず、圃場A、Bともに筋状に大麦の再生が認められる(白△印の部分)
しかし、牧草の再生は良好で密度は高く、一年生雑草の再生も多くない

アップにすると、大麦の
一部に出穂が確認できる





圃場A

牧草が生育したため大麦がやや目立たなくなったが、再生した大麦から多く出穂(写真左右:白△印の部分)



圃場B

2020年8月20日の状況



大麦の出穂状況
(心配された赤カビ病は認められない)



2020年11月13日の状況
9月下旬にエゾノギシギシ処理のためアージラン散布。牧草密度が高く、個体も大きいので、来年の生育に期待がもてる。

播種2年目 2021年6月の1番草収穫後の状況



圃場A



圃場B

1番草収穫後の状況。牧草密度は高く、収穫残渣(右)からはチモシーの生育が良好であったことがうかがえる。ギシギシは昨秋9月にアージラン処理済。
なお、コロナ緊急事態宣言発出中につき、1番草収穫前調査は回避。

草地の出来上がりの評価：大変良い



生産者のコメント(評価)

- 播種2年目の牧草の生育は良好で収量も多かった。
- 夏播種より株は大きく、春播種の良さを再認識した。
- いつも牧草を播種した後の掃除刈りや雑草処理で非常に苦労していたが、同伴栽培ではそれがなく、今までで一番大変ではなかった。

同伴栽培で春播種すると慣行の夏播種より牧草密度が高く、株が大きいことを確認！



大樹町M牧場

2020年（令和2年）播種（1圃場）

2021年（令和3年）播種（1圃場）

大樹町M牧場(面積不明×1筆)

麦の種類・播種量	えん麦スワン 4kg/10a
牧草の草種品種・播種量	チモシー+アルファルファ+シロクローバ 播種量不明
前作/除草剤処理	トウモロコシ/除草剤処理なし
播種作業	パワーハローで浅く耕起⇒ケンブリッジローラー付き専用機 ¹⁾ でえん麦播種⇒牧草播種・肥料(ブロキャス)⇒鎮圧
播種日	2020年5月3日
1番草収穫日(えん麦主体)	2020年7月10日 【生育日数68日/積算温度 928℃(アメダス大樹町)】
2番草収穫日	2020年8月下旬



1)ケンブリッジローラー付き専用機
(風圧(TPO連動)で調整でき、本体後部にケンブリッジローラー)

「APV 空圧式播種装置」で検索してください





2020年7月14日(収穫4日後)の状況

アカザが繁茂していたという割には裸地は非常に少なく良好な状態であった(部分的に雑草の太い枯れた茎が残存していた)



2020年7月30日の状況

積算温度が足りずえん麦の再生(白△印)も認められたが、それほど多くの再生量ではなく牧草の生育に影響を及ぼすほどでもないため、そのまま生育させチモシー2番草収穫時に刈取ることでも問題なし。¹⁸

2020年8月20日(刈取り後41日目)の状況



牧草の再生は良好。えん麦の再生も確認できたが、極めて少なく問題なし。
エゾノギシギシの侵入が多く、晩秋に処理が必要。ギシギシが処理できれば良好な草地になることが期待できる。

播種2年目 2021年6月の1番草収穫後の状況



一部マメ科が優先した部分もあったものの全般に牧草の生育は良好で、1番草収量は高かった模様とのこと(JA担当者)。

なお、コロナ緊急事態宣言発出中につき、1番草収穫前調査は回避。

草地の出来上がりの評価：大変良い



大樹町M牧場(面積不明×1筆)

麦の種類・播種量	えん麦スワン 4kg/10a
牧草の草種品種・播種量	チモシー+アルファルファ+シロクローバ 播種量不明
前作/除草剤処理	トウモロコシ/除草剤処理なし
播種作業	パワーハローで浅く耕起⇒ケンブリッジローラー付き専用機 ¹⁾ でえん麦播種⇒ケンブリッジローラー(2回目)⇒グラスシーダーで牧草播種⇒ケンブリッジローラー
播種日	2021年4月末
1番草収穫日(えん麦主体)	2021年7月14日 【生育日数約75日/積算温度約1,050°C(アメダス大樹町)】

播種1年目 2021年6月の1番草収穫前の状況



雑草の侵入は非常に少なく、えん麦の生育も良好。えん麦の多収と牧草の良好な定着が期待される。

播種1年目 2021年8月20の二番草再生の状況



播種期は5月連休前(4月末)で、7月14日にえん麦収穫。4月末から7月14日まで基準積算温度は1,050°C程度であり、1,106°Cにほぼ達していた。そのため、えん麦の再生は極めて少なかった。雑草(主にギンギシ)の侵入はあるが、除草剤による処理を行うことで良好な草地へ仕上がると推察された。

生産者の評価(JA聞き取り)

- 今後も更新時には同伴栽培を継続して行う。非常に良い技術と感じる。
- ポイントは、覆土。パワーハローを使うと適度な覆土ができ良い、ただし丁寧に鎮圧することが大事。



大樹町S牧場

2020年（令和2年）播種（2圃場）

※2016年から継続して同伴栽培を実践している

大樹町S牧場(面積不明×2筆(A、B)) ※全体で20数ha(2016年から同伴栽培実践)

麦の種類・播種量	えん麦 スワン 3kg/10a(A圃場)、大麦 CDCコアリション 5kg/10a(B圃場)
牧草の草種品種・播種量	オーチャードグラス「パイカル」1.5kg/10a+アルファルファ「ウシモスキー」1.0kg/10a+シロクローバ「ソーニャ」0.2kg/10a
前作／除草剤処理	トウモロコシ／除草剤処理なし
播種作業	耕起・整地・施肥・鎮圧⇒ブリリオンにて麦(大麦、えん麦)と牧草を各々のホッパーに投入し、同時に播種⇒鎮圧
播種日	2020年4月24、25日
1番草収穫日(麦主体)	2020年7月6日 【生育日数73日／積算温度 979℃(アメダス大樹町)】
2番草収穫日	2020年9月15～20日の間

2020年7月14日(収穫後8日)の状況 旺盛なオーチャードグラスの再生(チモシーとは大きな差)



麦収穫時にはアカザが繁茂・伸長し結構な量であった。雑草が麦の草丈を超えると一気に伸びる気がするので、今回の刈取り日がギリギリであった。刈取り時期の一つの判断材料になるかもしれない(麦再生のことを考慮しなくてはならないが・・・)(JAコメント)。



圃場A

積算温度が足りず、えん麦(A)、大麦(B)ともに再生があつたが多くはないため、そのまま2番草まで生育させた。大麦の赤カビリスクも非常に少ないと判断。



圃場B

2020年7月30日の状況



圃場A

オーチャードグラスの再生草勢は非常に良好で、雑草の再生を完全に抑え込んでいる。2番草の収量、翌年の1番草が大いに期待される。

2020年8月20日(刈取り後45日目)の状況



圃場A



圃場B

牧草の再生は良好で密度が高い。えん麦(A)、大麦(B)ともに再生量は少なく、問題なし。エゾノギシギシの侵入が多く、晩秋に処理が必要。ギシギシが処理できれば良好な草地になることが期待できる。

播種2年目 2021年6月の1番草収穫後の状況



両圃場ともにギシギシの処理を行わなかったため侵入が多いものの牧草の個体は非常に大きく1番草収量は良好であったとのこと(JA担当者)。やったー！
同伴栽培による春播種の良効果を改めて確認した。
なお、コロナ緊急事態宣言発出中につき、1番草収穫前調査は回避。



草地の出来上がりの評価：良い

生産者のコメント(評価)

- 面積が少なく播種当年も飼料を確保の面で同伴栽培は有用。
- 引き続き、更新時には同伴栽培を行う。

大樹町J牧場

2020年（令和2年）播種（1圃場）

2021年（令和3年）播種（1圃場）

大樹町J牧場(約10ha×1筆)

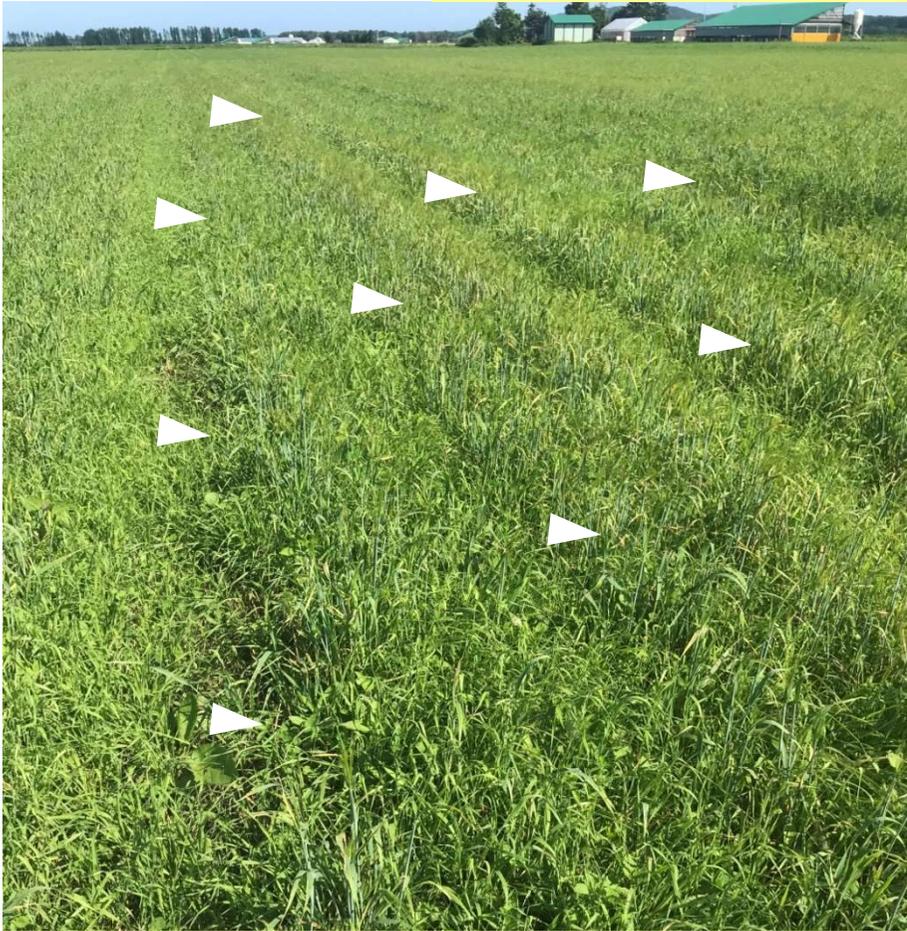
麦の種類・播種量	大麦 CDCコアリシオン 3kg/10a (部分的に5kg/10aとなった)
牧草の草種品種・播種量	チモシー「なつちから」2.0kg/10a＋アルファルファ「ウシモスキー」0.4kg/10a＋シロクローバ「ソーニャ」0.2kg/10a
前作／除草剤処理	トウモロコシ／除草剤処理なし
播種作業	耕起・整地・施肥・鎮圧⇒大麦播種(ブリリオン)⇒牧草播種(ブリリオン)⇒鎮圧
播種日	2020年4月27日頃
1番草収穫日(大麦主体)	2020年7月6日 【生育日数74日／積算温度874℃(アメダス大樹町)】
2番草収穫日	2020年9月15日頃



2020年7月14日(収穫8日後)の状況

収穫時にヒエが非常に繁茂・伸長。刈り取後もヒエ(白△印)の侵入が非常に多く、その再生も多く観察されたことから、何らかの対応(部分的に耕起して再播種など)を想定せざるを得ないと思われた。

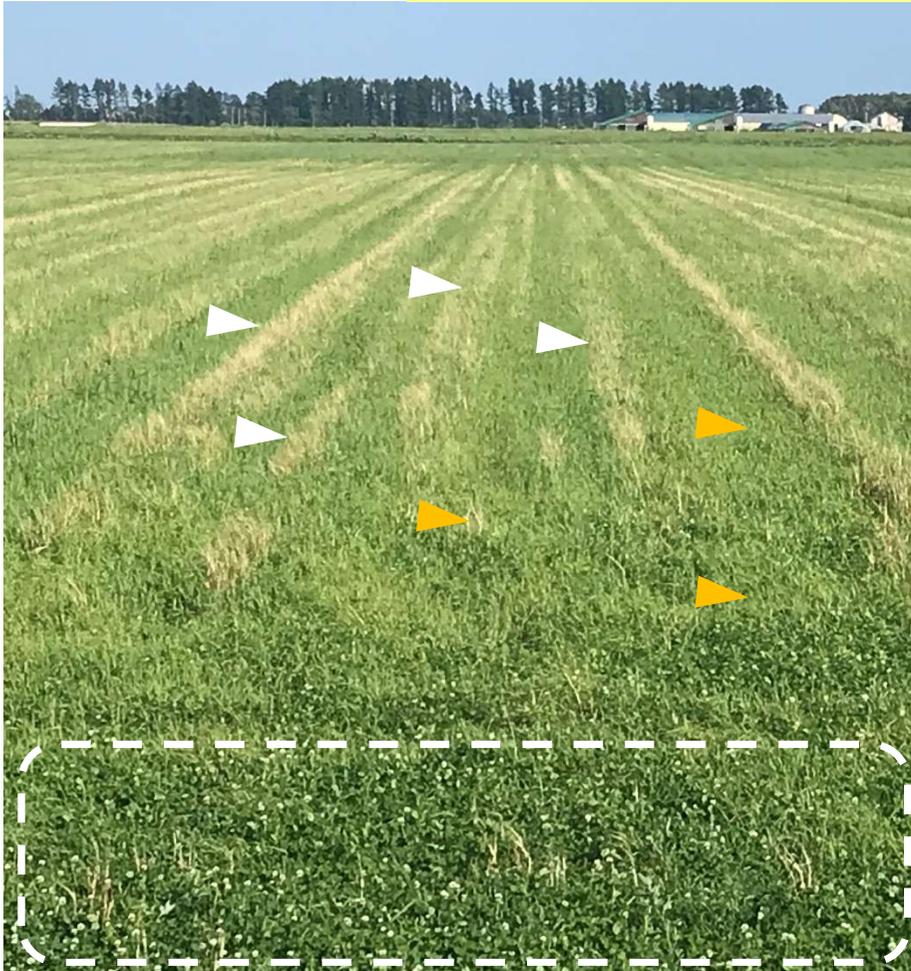
2020年7月30日(刈取り後24日目)の状況



牧草の再生が良好で、ヒエの再生も緩慢であったことから、追播等の対応なしで比較的良い草地に仕上がるものと考えられた。問題は大麦の再生が非常に多いこと(白△印)。このまま2番草収穫まで放置すると、赤カビ病のリスクが高まると判断されることから、経過を観察して状況によっては8月下旬までに収穫を行うことを提案。

生育日数は70日を超えているものの、積算気温が874°Cと基準積算温度よりも非常に少なかった³⁰

2020年8月20日(刈取り後45日目)の状況



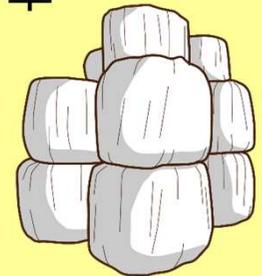
再生した大麦(筋状に目立つ)(白△印)からの穂が多く確認できたが、赤かび病の罹病は全く確認されなかった。9月上旬から始まる二番草収穫時(順番は一番初め)に刈取ることによって問題ないと判断されたが、再生したヒエが想定以上に多く繁茂している(部分的:オレンジ△印)ことから、収穫物(飼料)品質を考慮し8月下旬までに刈取りを行うこととした。白点線箇所は、シロクローバ優占部分。

播種2年目 2021年6月の1番草収穫直後の状況



昨年(播種当年)はヒエが非常に繁茂し大麦も再生が多く裸地化などが心配されたが、想像以上に草地は良好であった。

6月15日頃に一番草を収穫したが、収量はとて多かった。



なお、コロナ緊急事態宣言発出中につき、一番草収穫前調査は回避。

草地の出来

上がりの評価: やったぜ!

大変良い



大樹町J牧場(15ha×1筆)

麦の種類・播種量	えん麦 スワン 4kg/10a
牧草の草種品種・播種量	チモシー「なつぴりか」2.0kg/10a＋アルファルファ「ヒサワカバ」0.4kg/10a＋シロクローバ「タホラⅡ」0.2kg/10a
前作／除草剤処理	除草剤処理なし
播種作業	耕起・整地・施肥・鎮圧⇒パワーハロー⇒大麦播種(ブリリオン)⇒鎮圧⇒牧草播種(ブリリオン)⇒鎮圧
播種日	2021年4月13日(えん麦播種)、4月28日(牧草播種)
1番草収穫日(大麦主体)	2021年7月15日頃 【生育日数93日／積算温度約1,150℃(アメダス大樹町)】
2番草収穫日	2021年9月2日

2021年7月1日(播種後79日目)の状況



えん麦密度は適度に高く、地際の牧草の生育も良好で、昨年ヒエが優占した状況とは異なり非常に良い状況。7月1日の調査日時点の積算温度は929℃であり7月20日前後の収穫が適すると助言した。

2021年7月20日(収穫後5日目の状況)



えん麦は7月15日に収穫(積算温度1,150°C)。ロールで1.1個/10a(約400kg/個として)程度の収量とのこと。えん麦の再生は殆どなく、チモシーの下部の大きさも良好。ヒルガオとヒエの混入がやや見られ、その繁茂状況によって刈取るよう助言した。

2021年11月4日(晩秋の状況)



9月2日にヒエを刈り取り。今回視察時には良好な状態のチモシー草地に仕上がっていた(ヒエが過繁茂し、チモシーが衰退した部分は来春補修する)。

草地の出来上がりの評価: 大変良い



生産者のコメント(評価)

- 2年間の実践を通して、同伴栽培による効果を実感した。
- 春播種を行うことで播種翌年の牧草の生育がすごく良くなった。
- 雑草対策も非常に期待できる。
- 牧草の定着が良くなったと思う。
- 更新した年に飼料が欲しいが、麦で飼料確保が充分できる。
- 同伴栽培は非常に良いので、今後も更新時には同伴栽培を継続して行う。

大樹町Yu牧場

2021年（令和3年）播種（1圃場）

広尾町Yu牧場(6ha×1筆)

麦の種類・播種量	大麦 5kg/10a
牧草の草種品種・播種量	チモシー「なつぴりか」1.7kg/10a+アルファルファ「ヒサワカバ」0.5kg/10a
前作／除草剤処理	トウモロコシ／除草剤処理なし
播種作業	耕起・整地・鎮圧⇒施肥(プロキヤス)⇒大麦播種(グラスマスター)⇒鎮圧⇒牧草播種(ブリリオン)⇒鎮圧
播種日	2021年4月23日
1番草収穫日(大麦主体)	2021年7月13日 【生育日数81日／積算温度約 1,040℃(アメダス大樹町)】 (7月14~15日テッダー⇒7/16ロール)
2番草収穫日	2021年9月10日頃

2021年7月1日(収穫13日前)の状況



ノゲの無いタイプの大麦

雑草の侵入が大麦で
だいぶ抑えられている

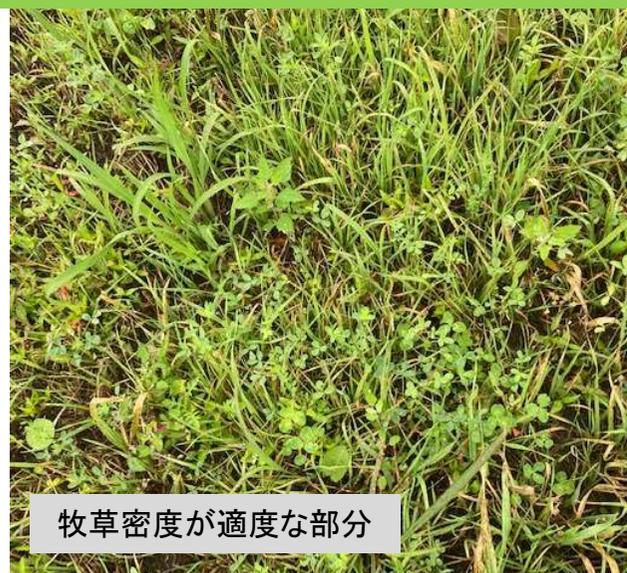
大麦の密度は高く地際の牧草の生育も良好で、雑草の侵入は少ない。非常に良い状況。大麦収量は高そう(写真)。7月1日の調査日時点の積算温度は853℃であり、少なくとも7月20日以降の収穫が適すると助言。



2021年8月20日の状況



牧草密度が薄い部分



牧草密度が適度な部分

予定の7月20日より一週間
早い7月13日に大麦刈取り
⇒14～15日にテッダー
⇒16日にロール。

約1.5個/10a(約400kg/
個)の収量。

積算温度は1,040℃で、お
おむね基準温度に達して
いたことから大麦の再生は
非常に少ない。

牧草の定着は部分的に薄
い(播種ムラと集草部分)も
のの全般的に良好で、特
に混播したアルファルファ
の定着が良い。

ギシギシとヒエ、タデが再
生しているため、状況に応
じて処理するよう助言。

2021年11月4日の晩秋(9月上旬2番草収穫後の再生)の状況



2番草収穫(9月上旬)後の再生の状況。部分的にチモシーが消失し、裸地或いは雑草の侵入がやや認められた(補修する程度ではないと考える)が、主体草種のチモシーの密度は高く、非常に状態の良い草地に仕上がった(ほぼ完璧)。また、再生している大麦が散見されたが、本年の高温干ばつに起因するものであろうと考えられた。ただし、牧草の生育には全く影響しない程度の量。

なお、コロナ緊急事態宣言発出中につき、1番草収穫前調査は回避。

草地の出来上がりの評価：非常に良い



生産者の評価（JA聞き取り）

- 同伴による収量確保と雑草侵入抑制効果を非常に評価している。
- 特に雑草侵入抑制効果については、大麦の播種量が適正な部分とやや少なかった部分を比較すると雑草の侵入量に大きな違いがあったことから、それを実感しているとのこと。
- 来年の更新草地（予定面積未確定）にも同伴栽培を利用する予定とのこと。

JA大樹町 助成事業

○2020年より、JA独自の助成事業(自力更新)のメニューとした。

○麦播種量最大5kg/10a、牧草播種量最大3kg/10aの30%を助成。

【実績】

2020年度: 89ha(大麦24ha/2戸、えん麦65ha/9戸)

2021年度: 63ha(大麦 6ha/1戸、えん麦58ha/5戸)



広尾町Y牧場

2020年（令和2年）播種（2圃場）

2021年（令和3年）播種（複数圃場）

広尾町Y牧場(8ha×2筆(A、B))

麦の種類・播種量	大麦 CDCコアリション 4kg/10a
牧草の草種品種・播種量	チモシー「なつちから」2.0kg/10a＋アルファルファ「ウシモスキー」0.4kg/10a ＋シロクローバ「フィア」0.2kg/10a
前作／除草剤処理	トウモロコシ／除草剤処理なし
播種作業	耕起・整地・鎮圧⇒大麦播種(ブリリオン)・肥料半量⇒覆土(ロータリー)・鎮圧⇒ 牧草播種(ブリリオン)・肥料半量⇒鎮圧
播種日	2020年4月26、27日
1番草収穫日(大麦主体)	2020年7月13、16日 【生育日数約80日／積算温度約1,100℃(アメダス広尾町)】
2番草収穫日	2020年9月15日頃

2020年7月14日(収穫2日前)の状況



2020年7月14日(収穫1日後)の状況



非常に大麦の生育も良く、麦下の牧草の生育も良好。雑草はヘラオオバコやその他一年生雑草の侵入が見られるが、細く、草丈は大麦より低く理想的な状況。ギシギシの侵入が確認できたため、アーজন秋処理を実施することを提案。



2020年7月30日(収穫17日後(A)、14日後(B))の状況
牧草とヘラオオバコなどの雑草の再生が始まっていたが、雑草侵入の程度は問題ないと考える。大麦は概ね基準積算温度に達していたため再生は殆ど見られない。このまま2番草収穫まで生育させることで問題なし。ギシギシはハーモニーにて秋処理を実施予定。

2020年8月20日(刈取り後38、35日目)の状況



大麦の再生・出穂が認められるが極僅かで問題なし。ヒエとギシギシがやや多い。ヒエは二番草刈取りで、ギシギシは除草剤秋処理で対応可能。

播種2年目 2021年6月の1番草収穫後の状況



オオバコやその他雑草が少々混入しているが、一般的には良好な草地として仕上がった。1番草収量も高く生産者も同伴栽培を評価。昨年多く発生していたギシギシは晩秋にハーモニーにて処理。



播種2年目 2021年7月18日(2番草の生育)



チモシーがなびくほど生育し、しっかりと出穂していた。牧草の生育が非常に良好に経過したことがうかがえる。

今夏は全道的に高温干ばつ傾向で経過していたが、(前年)播種当年の牧草の定着・生育が良好であったことから、干ばつの影響は極めて小さかった。

なお、コロナ緊急事態宣言発出中につき、1番草収穫前調査は回避。

草地の出来上がりの評価:

大変良い

やったぜ!



広尾町Y牧場(10ha×複数筆)

麦の種類・播種量	大麦 5kg/10a
牧草の草種品種・播種量	チモシー「なつぴりか」1.5kg/10a＋アルファルファ「ウシモスキー」0.4kg/10a ＋シロクローバ「ソーニャ」0.2kg/10a
除草剤処理	除草剤処理なし
播種作業	耕起・整地・鎮圧⇒施肥(プロキヤス)⇒大麦播種(グラスマスター)⇒鎮圧⇒牧草播種(ブリリオン)⇒鎮圧 ※グラスマスターは自家購入
播種日	2021年4月13日
1番草収穫日(大麦主体)	2021年6月23日 【生育日数70日／積算温度804℃(アメダス広尾町)】
2番草収穫日(大麦主体)	2021年8月10日頃(大麦が再生したため)

2021年7月1日(収穫後8日目)の状況



基準積算温度が804℃と少なかったため、収穫後8日目には多くの大麦が再生し始めていた。結構な生育量が見込まれる。心配な点として出穂後の赤カビ病の発生を指摘し、状況を注視しながら適宜刈取りするよう助言した(自力で収穫を行う農家)。

2021年8月20日の状況

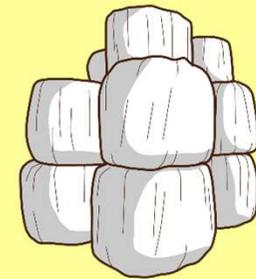


助言通り8月10日頃に大麦を収穫し、1回目と2回目合計で1.5個/10aのロールを得たとのこと。

刈取り後の草地の状況は完璧で、とてものにきれいに仕上がっていた。

当該牧場では収穫作業は自ら行うためフレキシブルに対応できる。

裸地のように見える(▽の部分)のは、雨水がたまっているところで(調査当日雨)、裸地ではない



2021年11月4日の状況



前回調査(8/20)時と同様に2回刈った後の草地の状況は完璧で、誠にきれいに仕上がっていた＝唸るほどの完璧な草地。除草剤播種前処理を用いない更新圃場において、播種当年にこれだけのチモシー密度と雑草の侵入が少ない圃場はなかなか見ることが出来ない。当該牧場では収穫作業は自ら行うため、雑草の侵入状況に応じフレキシブルに作業体系を組むことが出来る。麦の再生を適切に速やかに処理できるなら、基準積算温度(1,106°C)にとらわれずに雑草対策としての掃除刈りも自己のタイミングできるし、何ら苦勞することはない。

生産者のコメント(評価)

- 播種した年に飼料が多く取れるのは良い。
- 播種2年目も牧草の生育が良好で、収量も多かった。
- 春播種の良さを実感できた。
- 大麦をラップにしているが、喰いは非常に良く、とても良い飼料だと思う。
- 刈取りは基本的に雑草の繁茂の状況を見ながら行う。場合によっては積算温度が足りないこともあり、大麦がたくさん再生してくるが、その時はもう一度刈取りをすれば良いだけ。収穫は自分自身で行っているので、あまり積算気温にこだわらなくても良い。
- 今後も更新するときは同伴栽培をする。

広尾町B牧場

2021年（令和3年）播種（1圃場）

広尾町B牧場(12ha×1筆)

麦の種類・播種量	大麦 4kg/10a
牧草の草種品種・播種量	チモシー「なつぴりか」2.0kg/10a＋シロクローバ「ソーニャ」0.2kg/10a
除草剤処理	除草剤処理なし
播種作業	耕起・整地・鎮圧⇒大麦播種(ブロキヤス)⇒覆土(パワーハロー)⇒鎮圧⇒施肥(ブロキヤス)⇒牧草播種(ブロキヤス)⇒鎮圧
播種日	2021年4月20日
1番草収穫日(大麦主体)	2021年7月15日頃 【生育日数約86日／積算温度約 1,086℃(アメダス広尾町)】
2番草収穫日	2021年9月10日頃

2021年7月1日(播種後72日目)の状況



大麦および牧草の生育は良好で、両草種の生育量が非常にバランスの良い状態。雑草は、ギシギシとナタネが中心でアカザやイヌタデが少し侵入しているものの全体的に雑草は少ない。大麦は、出穂揃期に達し、葉枯れ性病害および倒伏の発生はない。調査日時点(7/1)の播種日からの積算気温は845℃で、概ね10日後に収穫するよう助言。

2021年8月20日の状況



7月15日頃に大麦を収穫。積算温度は1,086℃であり問題なし。調査時には大麦の再生は少ないものの雑草(ヒエ、ギシギシ)の再生が多く、牧草への影響を考慮し早期に刈り取ることを助言。今後の経過を観察する必要がある。

2021年11月4日の晩秋(9月上旬2番草収穫後の再生)の状況



ヒエの再生が非常に多く、9月上旬に刈取り実施。ヒエの密度が部分的に非常に高く、その部分はチモシーが消失し裸地、雑草侵入、シロクローバ優占という状況となっていた。そこで、裸地部分においては翌年早春施肥の際にブロキャスで種子を落とすか、追播機にて追播することを提案。相談の上方針を決定する。

全般的にはそこそこ良い草地に仕上がっていると考えられた。

なお、コロナ緊急事態宣言発出中につき、1番草収穫前調査は回避。

草地の出来上がりの評価：まずまず？

来年、どうなるかなあ～



生産者のコメント(評価)

- 播種した年に飼料が多く取れるのは良い。
- 雑草の侵入が比較的多く、大麦収穫後もヒエなどが多かった。雑草の抑制効果は充分ではないかもしれない。
- 来年春の状況次第で追播等補修をする。
- 大麦主体のサイレージは、匂いも良く分析結果も良好。

十勝管内の麦類を用いた同伴栽培の状況一覧

農場 (場所)	麦の 種類	播種期	1番草収穫 (麦主体)	生育日数 / 積算温度	基準積算温度 との差 ¹⁾	麦の 再生程度	播種年 ²⁾ の評価
鹿追町の 牧場	大麦	2020/4/28	7/10	73日/922℃	-184℃	多	◎
M牧場 (大樹町)	えん麦	2020/5/3	7/10	68日/928℃	-178℃	少	◎
	えん麦	2021/4月末	7/14	約75日/約1,050℃	約-56℃	少	◎
S牧場 (大樹町)	えん麦	2020/4/24、25	7/6	73日/979℃	-127℃	少々	◎
	大麦					少々	◎
J牧場 (大樹町)	大麦	2020/4/27	7/6	74日/874℃	-232℃	多	△
	えん麦	2021/4/13	7/15頃	約93日/約1,150℃	約+44℃	極少	◎
Yu牧場 (大樹町)	大麦	2020/4/23	7/13	81日/1,040℃	-66℃	極少	◎
Y牧場 (広尾町)	大麦	2020/4/26、27	7/13、16	約80日/約1,100℃	約-6℃	極少	○ ギンギン 処理次第
	大麦	2021/4/13	6/23	70日/804℃	-302℃	極多	◎ 再生した大 麦刈取り
			大麦が旺盛に再生したため8/10に再度収穫				
B牧場 (広尾町)	大麦	2021/4/20	7/15頃	約86日/1,086℃	-20℃	極少	△ 来春補修?

1) 牧草の生育に影響を与えない程度の麦の再生量(≒麦の再生が極めて少ない)となるのに必要な単純積算温度(日平均気温の積算値)1,106℃との差。

2) ◎: 極良、○: 良、△並.

現地での実践を通して分かったこと (実践された生産者、農協のコメントを含みます)

1	播種を4月中に行うなど早期に播種すれば、雑草との競合を回避しやすく、定着成功の確率は高まる。 ※雑草との競合が想定される場合は、除草剤播種前処理を行う(P57参照)。
2	麦の播種量を順守し、均一に播種することが大切。
3	麦の刈取りを最優先で行えるよう、事前に他の作業とのスケジュール調整をすること。 麦の生育が早いので、刈取り時期の判断のため頻繁に草地を確認すること(草地に関心のない人はやってはダメ)。
4	再生した麦をタイミングよく刈り取れるようなら、播種後雑草侵入が多い時に早期に掃除刈りすることで、雑草の繁茂を抑え込むことが出来る(播種⇒掃除刈り⇒再生した麦収穫の体系)。 ※基準積算温度1,106℃は、再生する麦を刈り取ることが作業体系上できない場合を想定したものにすぎない。刈取りをフレキシブルにできるのであれば考慮しなくてよい。
5	オーチャードグラスは、チモシーと比較して、麦が倒伏したり雑草の侵入が多い場合(=競合相手が増える)でも定着成功の確率は高い。 越冬環境がマイルドで草地の排水性が悪くなく、かつ3回収穫が出来るなら、オーチャードグラスを選択すると成功確率が高まる。
6	嗜好性は良好。主に育成牛への給与する生産者が多い。
7	播種年の秋に、侵入したギンギシを処理することを前提に同伴栽培を行うこと。
8	同伴栽培は夢の技術ではない。デメリットを理解し、ポイントを守って行う必要がある。

雑草の侵入・繁茂が想定される場合

【除草剤播種前処理法を用いた同伴栽培】

早期播種ができなかったり、経年草地からの更新といった場合、一年性雑草や地下茎をもつ雑草の侵入・繁茂が想定されます。このような場合、「除草剤播種前処理」を行ったうえで、麦と牧草を播種すると良いでしょう。

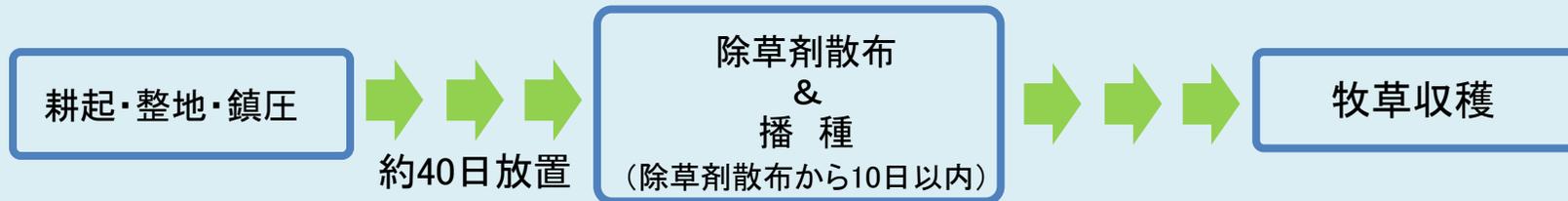
麦の収穫期を他の草地の収穫期に合致させると作業効率が良いので、圃場づくりをしてから除草剤散布・播種を行うまでの放置期間(約40日)と麦を収穫するまでの生育期間(約70日)を逆算してスケジュール立てすると良いでしょう(具体的な考え方を次ページに記載しました)。

※同伴栽培用の麦類は**春播き用**の品種です。播種は7月末までに行ってください。8月以降の播種では、分けつが増えるばかりで出穂せず、多くの収量を得ることはできません。

新提案

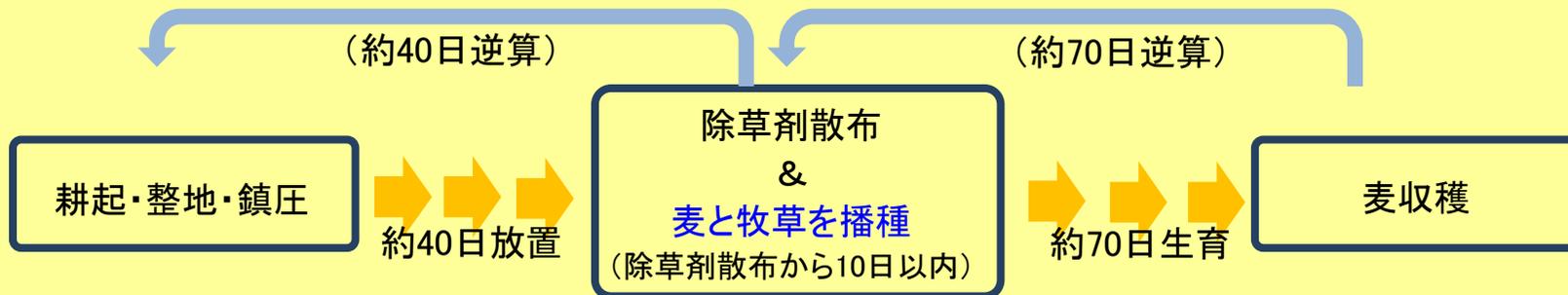
除草剤播種前処理を用いた同伴栽培

一般的な除草剤播種前処理法



圃場を耕起・整地・鎮圧後、40日程度放置して雑草を生やし、グリホサート系の除草剤を散布して10日以内に牧草を播種する。雑草は除草剤で枯死する一方、牧草は発芽・定着し生育する。

除草剤播種前処理法を同伴栽培に応用



【スケジュール立ての考え方】

- ① 麦の収穫時期を決める(例: 他の圃場のチモシーの2番草と合致させる)
- ② 麦の生育期間約70日さかのぼった日を除草剤処理&播種日とする
- ③ 雑草を生やすのに放置する期間約40日さかのぼった日を圃場づくりの日とする

根釧地域の例: 5月下旬(耕起・整地・鎮圧)⇒7月上旬(除草剤・麦と牧草播種)⇒9月中旬(収穫を他圃場と合致)

除草剤播種前処理を用いた同伴栽培 (JA計根別 TMRセンターアクシス、2019年)

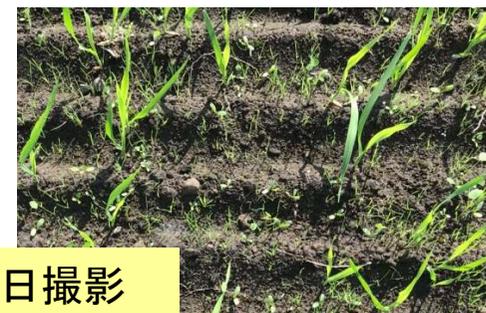
除草剤播種前処理を用いて同伴栽培を行った事例です。
 麦の収穫を他のチモシー圃場の収穫時期(9月中旬)に設定し、そこから逆算して5月中旬に圃場づくりをし、除草剤散布と播種を7月10日に行いました。

		草地	2018年		2019年			2020年
			9月	10月	5月	7月10日	9月19、20日	6月18日
同伴栽培	経年草地⇒草地	A	2番草収穫	除草剤散布 耕起	碎土 整地 鎮圧	除草剤 散布	えん麦収穫	牧草 1番草 収穫
	トウモロコシ ⇒草地	B		トウモロコシ 収穫		えん麦 + 牧草播種		
比較	トウモロコシ ⇒草地 (同伴なし)				耕起			牧草収穫



草地A

雑草は除草剤で処理され、
全くない。きれいな圃場。



播種後15日目の2019年7月25日撮影



草地A

播種後41日目の2019年8月20日撮影



除草剤播種前処理を用いた同伴栽培 (JA計根別 TMRセンターアクシス、2019年)

【2年間の収量(2年目一番草まで)】

処理区	生草収量 (kg/10a)					乾物収量 (kg/10a)				
	2019年		2020年 牧草	合計 ¹⁾	同左比 (%)	2019年		2020年 牧草	合計 ¹⁾	同左比 (%)
	えん麦	牧草				えん麦	牧草			
経年草地⇒草地	2,005	170	2,755	4,930	127	465	41	386	892	164
トウモロコシ⇒草地	2,220	140	3,380	5,740	148	543	36	489	1,068	197
トウモロコシ⇒草地 (同伴なし)		438	3,435	3,873	100		68	475	543	100

¹⁾トウモロコシ前作・同伴無区=100%.

○同伴栽培することで、2年間の飼料合計量は、同伴しない場合の1.3～1.5倍(生草)、1.6～1.9倍(乾物)。

◎『(経年)草地⇒草地』と『トウモロコシ⇒草地』の場合、どちらが良いか？

この試験では圃場が異なるので直接比較はできないが、作物をかえる(≒輪作)ことが良いはず。

うまくいかなかった事例

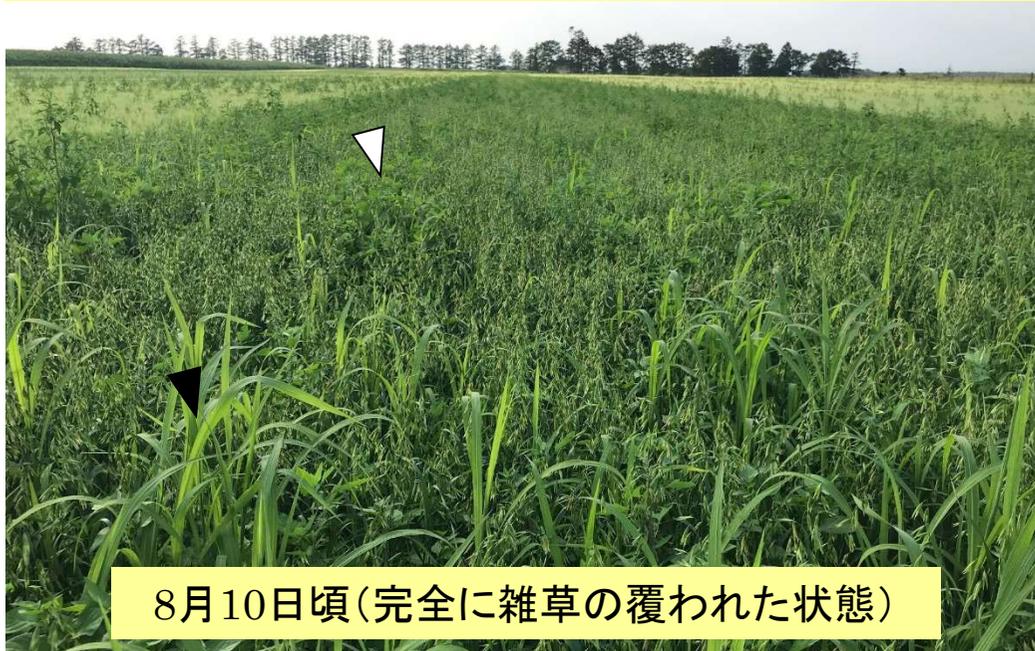
ここでは、雑草の繁茂や倒伏によって牧草の定着が不良となり、補修が必要となった事例を紹介します。この項は特に重要な部分です。実践するにあたっては、このような事象が生じることもあることを事前に理解して下さい。

うまくいかなかった事例(1) 播種が遅く雑草が繁茂し、風雨で倒伏した例

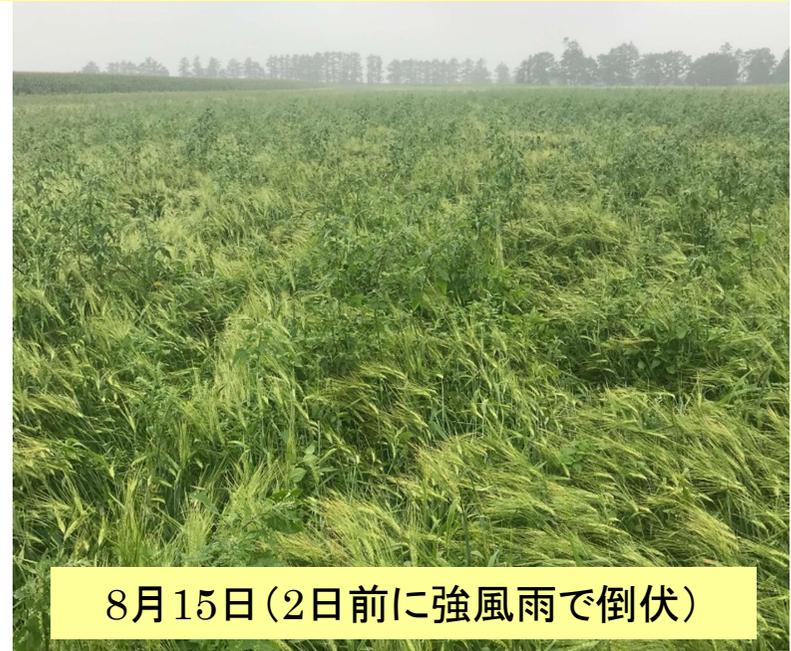
播種期:2019年6月13日

播種機:コカリン社「グラスマスター」(大麦)、ブロキヤス(牧草)

牧草:チモシー+アルファルファ+シロクロバ+オーチャードグラス+ペレニアルライグラス



8月10日頃(完全に雑草の覆われた状態)



8月15日(2日前に強風雨で倒伏)

○7月25日頃(播種後約42日)までは、雑草の侵入は見られたものの大麦より草丈は低く、比較的良好な状態であった。

○しかし、8月10日頃には雑草(大部分がアカザ(白△)、ヒエ(黒▲)が非常に繁茂し、草地を埋め尽くした(写真左)。

○直後の8月13日に強風雨があり大麦含め草地は全体的に倒伏した(写真右)。

○その後刈取りを行ったものの牧草の定着は非常に少なく、この草地は**耕起し、翌春再播種した**。

うまくいかなかった事例(2)

除草剤播種前処理法をしたが、雑草を伸ばしすぎて牧草がうまく定着しなかった例

作業工程

耕起・整地・鎮圧(5月中旬) ⇒ 除草剤散布(7月13~14日) ⇒ えん麦と牧草播種(7月17日)

2020年7月17日の播種作業直後の状況



写真は、圃場づくりをしてから約60日後に除草剤を散布しえん麦と牧草を播種したときの状況であるが、残った雑草の茎(白△印)の量からアカザ、イヌタデ、ヒエが旺盛に繁茂していたことがわかる。雑草の草丈は40cm程度だったと推定された(右下写真)。播種前処理を行うには雑草が多すぎたため、えん麦、牧草ともに種子が土までとどかず、定着は非常に難しい状況であった。



播種後のケンブリッジローラで押し倒された雑草が絨毯のように土壌表面を覆っている



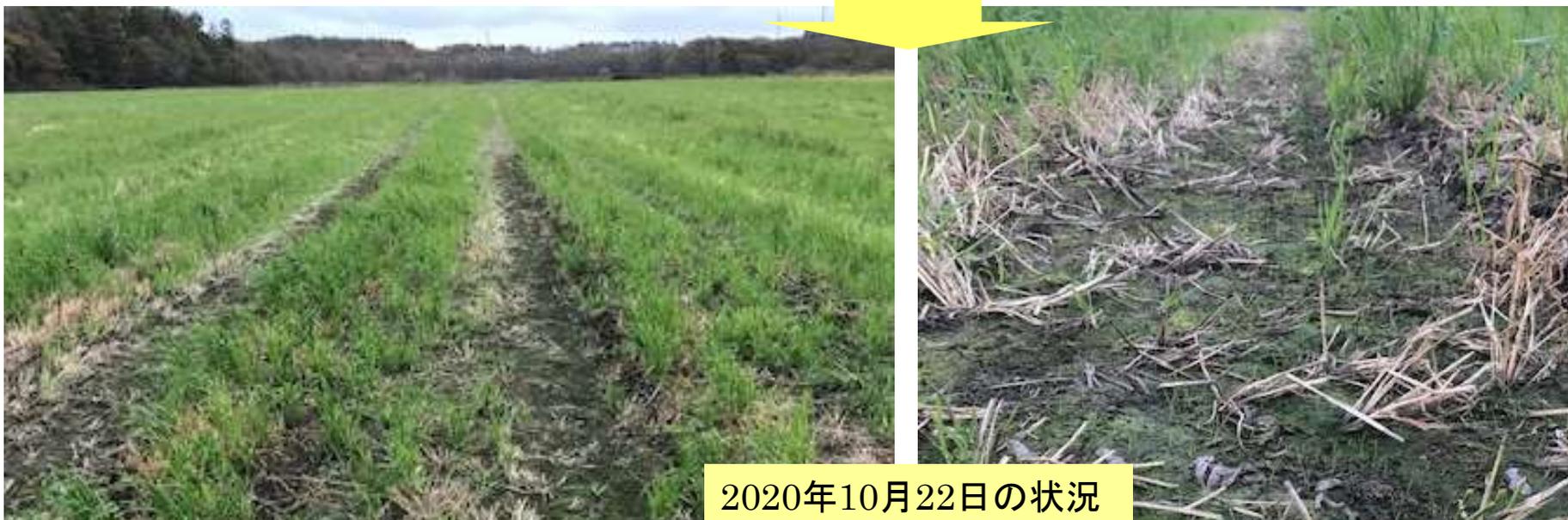
うまくいかなかった事例(2)

除草剤播種前処理法をしたが、雑草を伸ばしすぎて牧草がうまく定着しなかった例



2020年8月6日(播種後の20日目)状況

緑色に伸びているのはえん麦。牧草の発芽・定着は極僅か。この後9月中旬にえん麦を収穫。



2020年10月22日の状況

裸地が非常に多く、牧草を追播し補修した。

うまくいかなかった事例(3)

除草剤播種前処理をしても雑草が繁茂。その後麦が倒伏して牧草がうまく定着しなかった例

作業工程

耕起・整地・鎮圧(5月上旬) ⇒ 除草剤散布(6月22日) ⇒ えん麦と牧草(チモシー+シロクローバ)播種(6月29日)



2020年6月22日除草剤散布直前の雑草の状態



5月上旬に耕起し約40日経過した状況。雑草の繁茂が比較的多いところや薄いところがパッチ上に広がっている(写真右:タデやアカザの密度が高い部分)。



2020年7月14日(播種後15日目)の状態

場所によりえん麦の多少の播種量の差異は生じているが、除草剤が効き雑草は枯死。えん麦・牧草の生育は良好。

うまくいかなかった事例(3)

除草剤播種前処理をしても雑草が繁茂。その後麦が倒伏して牧草がうまく定着しなかった例



2020年8月3日(播種後35日目)



2020年8月23日(播種後55日目)

8月3日時点では、雑草の侵入量はそこそこであった(写真上左)。8月10日に低気圧が通過した際に全面的に倒伏し、8月23日に確認した際には、えん麦が倒伏したままでタデ、アカザ、ヒエが旺盛に繁茂した(写真上右)。天候不良もあって早期刈取りが出来ず、8月下旬まで放置せざるを得なかった。



2020年10月27日の草地の状態



チモシーは個体数が激減し、その一方で混播したシロクローバが地表を広く覆った状態となった。また、筋状に裸地も散見され、このままの状態では草地を維持することは非常に難しく、**補修等の対応が必須と判断**された。

同伴栽培除草剤播種前処理体系で 約40日間放置している間に、雑草が旺盛に繁茂したら・・・

雑草の繁茂状況を見逃さないで！

- または
- 雑草の繁茂状況に応じ40日を待たずに除草剤散布・播種する
 - 除草剤を散布せずにロータリー耕などを行って除草する
(その上での同伴栽培は雑草侵入抑制効果が期待できる)

40日を待たずに除草剤を散布し、
雑草を処理する

10日以内に
麦と牧草を播種

放置期間短縮した
播種前処理体系

約2週間放置し
雑草を枯らす

雑草枯死後(約2
週間)再度耕起し、
麦と牧草を播種

40日を待たず除草剤を散布せずに
ロータリー耕などを行って除草する
(地下茎型雑草の場合不可)

(ロータリー耕は丁寧に数度かけることが望ましい)

雑草の枯れ具
合を見て再度
表層攪拌し、
麦と牧草を播種

約2～4週間放置し、
雑草が繁茂したら除草
剤を散布して雑草を処
理する

雑草枯死後(約2週間)
再度表層攪拌し、麦と
牧草を播種

ただし、7月下旬までに播種する
ようスケジュール立てすること

雑草を薬剤または機械的に一度処理すれば、生育の早い麦を同伴することで雑草の侵入を 充分少なくすることが期待できる

おわりに

生産者の方々からは、「雑草の侵入を抑えられた」、「播種年にも飼料を確保できた」、「播種翌年の牧草の生育が非常に良い」など、同伴栽培の有用性を十分に評価して頂いています。また、JA大樹町では独自の助成事業のメニューに加えています。しかしその様な声の一方で、「雑草を充分抑制できなかった」、「麦が倒伏してしまって、その下のチモシーも消えてしまった」、「麦が再生して再度刈り取ることが大変だった」などの声も聞かれました。あるJAでは、薬剤を使うわけではないので雑草抑制効果が保証できない、刈取り管理に注意を払わなくてはならないことから、JAとして積極的な推奨は“？”であるとも述べています。

このように、良い点ばかりではなく、実践するにあたってはそのリスクを十分に理解して頂くことが重要です。今日北海道において麦の飼料利用、同伴栽培技術の利用はまだまだ途上にあります。我々が知りえていることや経験数は限られたものですが、今後也得られた情報や知見は、飾ることなくご紹介・ご説明致します。

いつでもお問い合わせください。

付 録

単純積算温度の確認方法(パイオニアトウモロコシ用積算温度計算プログラム)

パイオニアトウモロコシ用積算温度計算プログラム

場所、期間を指定し算出ボタンを押すことで積算温度が表示されます。
補正温度を指定して積算することも可能です。

説明書ダウンロード
DOWNLOAD

アメダス観測地点

地域 観測地点

期 間

開始日 終了日

算 出

アメダス観測地:	十勝 大樹
期間:	2021年04月30日~2021年07月20日
補正温度:	0
(3次メッシュコード:	0)
(アメダスに気温データのない日:	なし)
(※データのない日は平年値を利用します。)	

単純積算温度 **1,145** °C 当年の実数値

単純積算温度(平年値) **1,048** °C 平年値からの予測値

有効積算温度(10-30°C) **430** °C日

麦を播種してから収穫までの日平均気温の「単純積算温度」の確認には、『パイオニアトウモロコシ用積算温度計算プログラム』を利用すると便利です。

アメダスの観測地点を選択し、期間を設定すると(開始日に播種日を入力、終了日に確認当日又は収穫予定日を入力)、当年と平年値の積算温度が算出されます。

詳しくは、パイオニアエコサイエンス社(株)のHPよりご確認ください。

[パイオニアトウモロコシ用積算温度計算プログラム \(phj-pioneer.com\)](http://phj-pioneer.com)