

# エンバク極早生品種の最適播種時期の検討

玉城侑樹 平安山英登

## I 要 約

沖縄県における安定した冬季の粗飼料確保を目的とし、エンバク極早生品種「ウルトラハヤテ韋駄天」、  
「九州 14 号」および「アーリーキング」を用いて、異なる播種時期（10 月上旬，10 月下旬，11 月上旬，  
11 月下旬，12 月上旬，12 月下旬）における生育調査を行った結果、以下のとおりであった。

1. 播種から出穂までの日数は、全品種ともに 10 月上旬播種で最も短く、12 月上旬播種で最も長かった。
2. 生草収量は播種時期が遅くなるにつれて増加傾向にあり、10 月上旬播種で有意に低く、11 月下旬播種で最も高収量であった。
3. 粗タンパク質含有率（以下，CP）および可消化養分総量（以下，TDN）は播種時期が遅くなるにつれて低下する傾向であった。
4. TDN 収量は「ウルトラハヤテ韋駄天」および「九州 14 号」において 11 月下旬播種が最も高かった。「アーリーキング」は 12 月下旬播種で最も高かったが、10 月下旬播種以降、同程度であった。

以上のことより、本試験において、本県でのエンバク極早生品種の最適播種時期は高収量かつ高栄養価となる 11 月下旬播種（平均気温 20℃）であると示唆された。

## II 緒 言

本県では、亜熱帯の気象条件から暖地型牧草の利用が盛んであるが、冬季になると暖地型牧草の生産性が低下するため、冬季の粗飼料不足が課題となっており、寒地型牧草の利用が検討されている<sup>1)</sup>。

寒地型牧草のエンバクは環境適応性および栽培適地が広く<sup>2)</sup>、イタリアンライグラスと並ぶ秋冬の代表的な飼料作物として人気がある<sup>3)</sup>。また、乾物で 10a 当たり 0.5~0.7t の収量があり<sup>4)</sup>、草姿が直立型で機械刈りに適するうえにイタリアンライグラスよりも 1 番草の収量がやや高い傾向にある<sup>5)</sup>ことから、冬季の粗飼料不足対策として期待できる草種である。

本県の栽培基準<sup>6)</sup>では、エンバクは 10 月下旬から 12 月下旬に播種することが示されている。いっぽう、沖縄気象台によると近年の温暖化の影響で本県における年平均気温は 100 年あたり約 1.7℃上昇し、季節別では秋および冬において 100 年あたり約 2℃上昇していると報告されている<sup>7)</sup>。このような温暖化に伴い、寒地型牧草の生育期間は短くなり、新しい病害虫の出現も報告されており<sup>8)</sup>、栽培基準どおりに播種をしても栽培が上手くいかないことが多くなると考えられる。エンバクの極早生品種は生育期間が約 2 ヶ月余りの短期栽培<sup>9)</sup>のため、病害虫の発生リスクも低く、昨今の温暖化への適応性が高い草種と考えられる。そこで、本試験では安定した冬季の粗飼料確保を目的にエンバク極早生品種の最適播種時期について調査したので報告する。

## III 材料および方法

試験は牧草およびえん麦系統適応性検定試験実施要領（暫定版）<sup>10)</sup>に準拠し、以下のとおり実施した。

### 1. 試験期間

試験は 2021 年 10 月から 2022 年 3 月に行った。播種時期は 10 月上旬，10 月下旬，11 月上旬，11 月下旬，12 月上旬，12 月下旬の 6 時期とした。各播種時期の播種日および刈取調査日を表 1 に示した。

表1 各播種時期の播種日および刈取調査日

	播種時期	播種日	刈取調査日
10月	上旬	10/4	12/8
	下旬	10/19	2022/1/4
11月	上旬	11/1	2022/2/1
	下旬	11/24	2022/2/28
12月	上旬	12/6	2022/3/9
	下旬	12/20	2022/3/14

## 2. 試験地および供試圃場の土壌条件

試験地は沖縄本島北部の沖縄県畜産研究センター内の圃場で、土壌は国頭マージの細粒赤色土であった。

## 3. 供試品種

供試品種はエンバクの県奨励極早生品種である「ウルトラハヤテ韋駄天」,「九州14号」および「アーリーキング」の3品種を供試した。

## 4. 試験区制および調査面積

試験区は1区6.0 m<sup>2</sup> (1.5m×4.0m)の区を、3反復、乱塊法にて設置し、1区あたり畝幅0.3m、長さ4.0mの畝を5列設置した。調査面積は、試験区6.0 m<sup>2</sup>のうち、左右端1列と前後0.5mを番外とし、0.3m幅×3列×3.0m=2.7 m<sup>2</sup>とした。

## 5. 播種量および播種法

播種量は8.0kg/10aで、条播とした。また、播種後は軽く覆土し、足踏みで鎮圧した。

## 6. 施肥量および施肥法

試験に使用した肥料および施用量を表2に示した。施肥は牧草専用1号(N20-P8-K12), BMようりん(N0-P20-K0)および塩化カリ(N0-P0-K60)を用い、N, P, Kがそれぞれ10aあたり10kgとなるように調製、施用した。なお、基肥は堆肥無施用とした。

表2 施用量

肥料名	成分 (N-P-K)	施用量 (kg/a)	要素量 (kg/a)				方法
			N	P <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	MgO	
牧草専用1号	20-8-12	5.0	1.0	0.4	0.6	0.05	全面散布
BMようりん	0-20-0	3.0		0.6		0.36	全面散布
塩化カリ	0-0-60	0.67			0.4		全面散布
基肥 合計		8.67	1.0	1.0	1.0	0.41	

## 7. 調査項目

調査項目は出穂始期および調査時の生育ステージ, 冠さび病害程度, 生草収量, 乾物率, 乾物収量について調査した。なお, 刈取調査は1番草のみとし, 刈取調査したサンプルを70℃で48時間以上乾燥し, 乾物率および乾物収量を算出した。

## 8. 飼料分析

飼料分析は燃焼法<sup>1)</sup>を用いた窒素分析装置デュマサーム(Gerhardt社製)で粗タンパク質含有率(CP)を測定した。デタージェント分析法<sup>2)</sup>を用いた分析装置ファイバーサーム(Gerhardt社製)で酸性デタージェント繊維(ADF)を測定し, 津留崎ら<sup>3)</sup>が示したTDN関係式(TDN=87.57-0.737×ADF)により可消化養分総量(TDN)を推定した。また, TDNと乾物収量からTDN収量を算出した。

## 9. 気象概況

気象概況は試験期間における名護気象台の気温, 降水量および日照時間を別図1および別図2に示した<sup>4)</sup>。

## 1) 気温

気温は10月上旬、1月下旬および3月中旬で平年より約2℃高く、1月中旬および2月下旬で平年より約2℃低かった。その他は平年並みであった。

## 2) 降水量

降水量は12月上旬が少なく、1月下旬で多かった。

## 3) 日照時間

日照時間は10月上旬から2月下旬まで減少傾向で3月上旬から増加した。

## 10. 統計処理

統計処理はTukey法による多重比較検定を行った。

## IV 結果

## 1. 出穂始期および生育ステージ

播種時期ごとの出穂始期および刈取調査時の生育ステージを表3に示した。

播種から出穂までの日数は、全品種ともに10月上旬播種が最も短く、46日から56日であった。また、全品種ともに12月上旬播種が最も長く、84日から91日であった。

表3 播種時期ごとの出穂始期および生育ステージ

時期	品種	播種日	出穂始期	播種～出穂までの日数	収量調査日	生育ステージ
10月上旬	ウルトラハヤテ韋駄天		11/29	56		乳熟期
	九州14号	10/4	11/19	46	12/8	乳熟期
	アーリーキング		11/29	56		出穂期
10月下旬	ウルトラハヤテ韋駄天		12/20	62		開花期
	九州14号	10/19	12/7	49	1/4	乳熟期
	アーリーキング		12/17	59		開花期
11月上旬	ウルトラハヤテ韋駄天		1/25	83		出穂期
	九州14号	11/1	1/4	64	2/1	乳熟期
	アーリーキング		1/11	71		乳熟期
11月下旬	ウルトラハヤテ韋駄天		2/18	86		開花期
	九州14号	11/24	2/4	72	2/28	乳熟～糊熟期
	アーリーキング		2/15	83		乳熟期
12月上旬	ウルトラハヤテ韋駄天		3/7	91		出穂期
	九州14号	12/6	2/28	84	3/9	乳熟期
	アーリーキング		3/3	87		出穂～開花期
12月下旬	ウルトラハヤテ韋駄天		3/8	78		開花～乳熟期
	九州14号	12/20	3/3	73	3/14	乳熟期
	アーリーキング		3/11	81		開花～乳熟期

## 2. 冠さび病害程度

播種時期ごとの冠さび病害程度を表4に示した。

冠さび病は「ウルトラハヤテ韋駄天」および「九州14号」で、11月下旬播種以降わずかに見られた。

表4 冠さび病害程度

	10月上旬	10月下旬	11月上旬	11月下旬	12月上旬	12月下旬
ウルトラハヤテ韋駄天	1.0	1.0	1.0	1.3	2.0	2.0
九州14号	1.0	1.0	1.0	1.3	1.0	1.7
アーリーキング	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

注) 1~9(無~甚)の9段階評価

## 3. 収量特性

### 1) 生草収量

播種時期ごとの生草収量を図1に示した。

生草収量は10月上旬播種から11月下旬播種まで増加傾向であり、全品種ともに11月下旬播種で最も高く、10月上旬播種で最も低かった。また、10月下旬播種以降の各播種時期間で有意差は認められなかった。

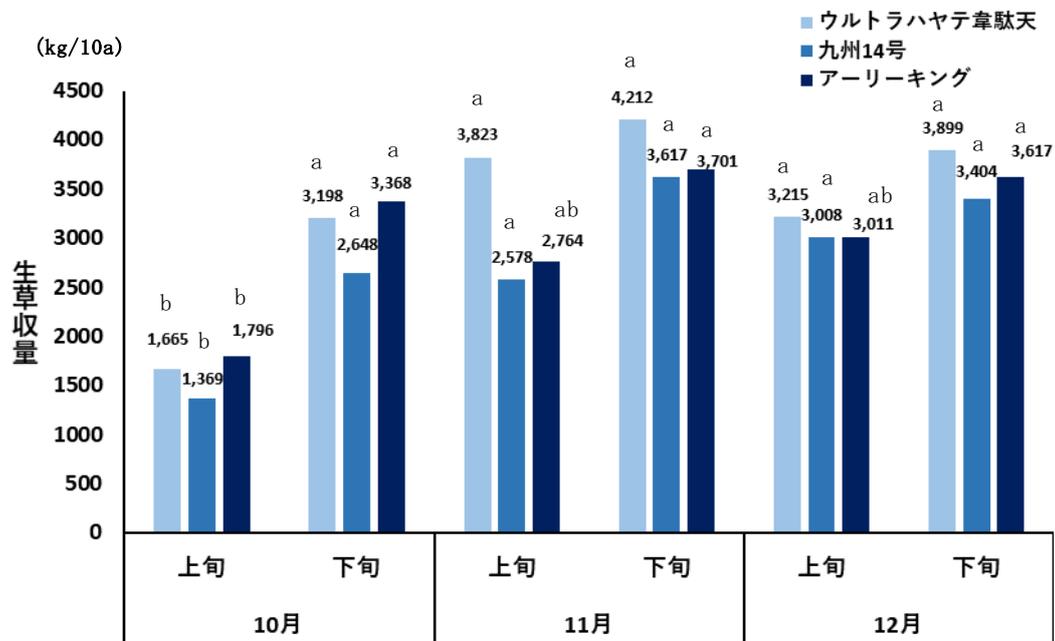


図1 播種時期ごとの生草収量

注) 各品種において異符号間で有意差あり ( $p < 0.05$ , Tukey)

### 2) 乾物率

播種時期ごとの乾物率を図2に示した。

乾物率は全品種において12月上旬播種で最も高かった。また、「九州14号」および「アーリーキング」で11月下旬播種、「ウルトラハヤテ韋駄天」は10月上旬播種で最も低かった。各播種時期間で有意差は認められなかった。

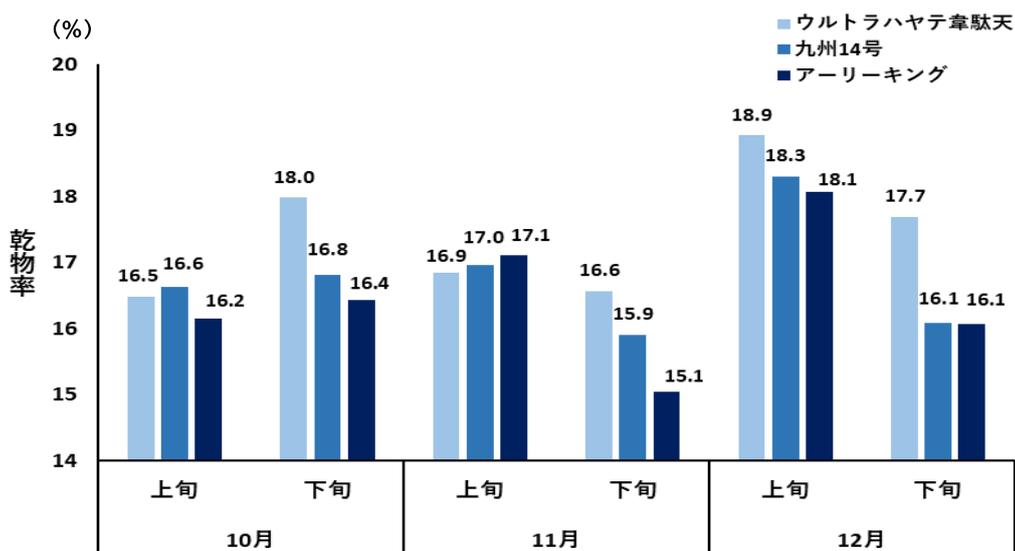


図2 播種時期ごとの乾物率

### 3) 乾物収量

播種時期ごとの乾物収量を図3に示した。

乾物収量は「ウルトラハヤテ韋駄天」および「九州14号」において11月下旬播種、「アーリーキング」は12月下旬播種で最も高く、全品種ともに10月上旬播種で最も低かった。また、10月下旬播種以降の各播種時期間で有意差は認められなかった。

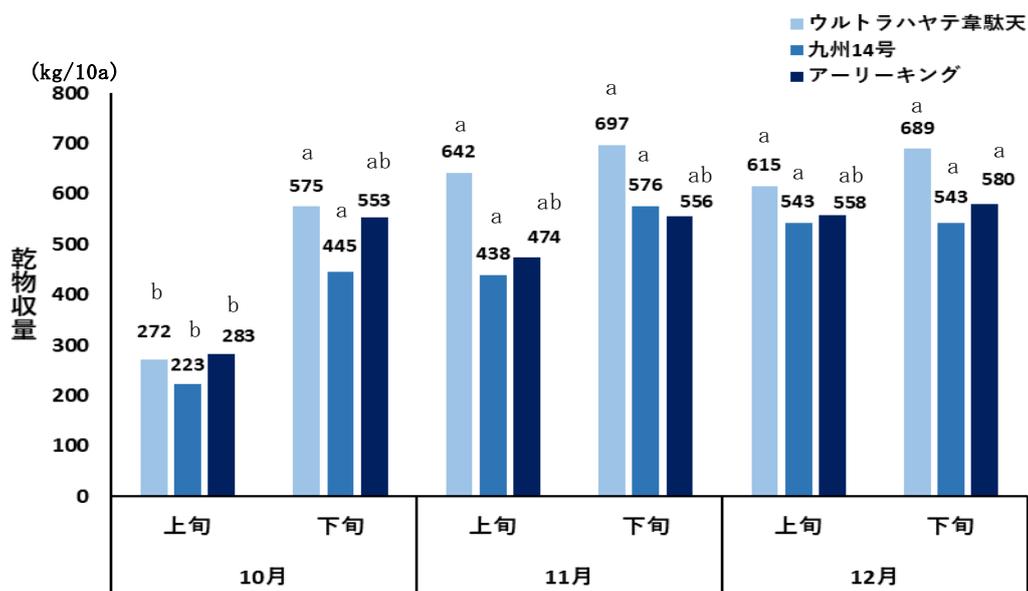


図3 播種時期ごとの乾物収量

注) 各品種において異符号間で有意差あり (p<0.05, Tukey)

### 3. 飼料品質

#### 1) CP

播種時期ごとのCPを図4に示した。

CPは全品種ともに播種時期が遅くなるにつれて、低下する傾向にあった。特に12月上旬播種以降、CPが著しく低下した。

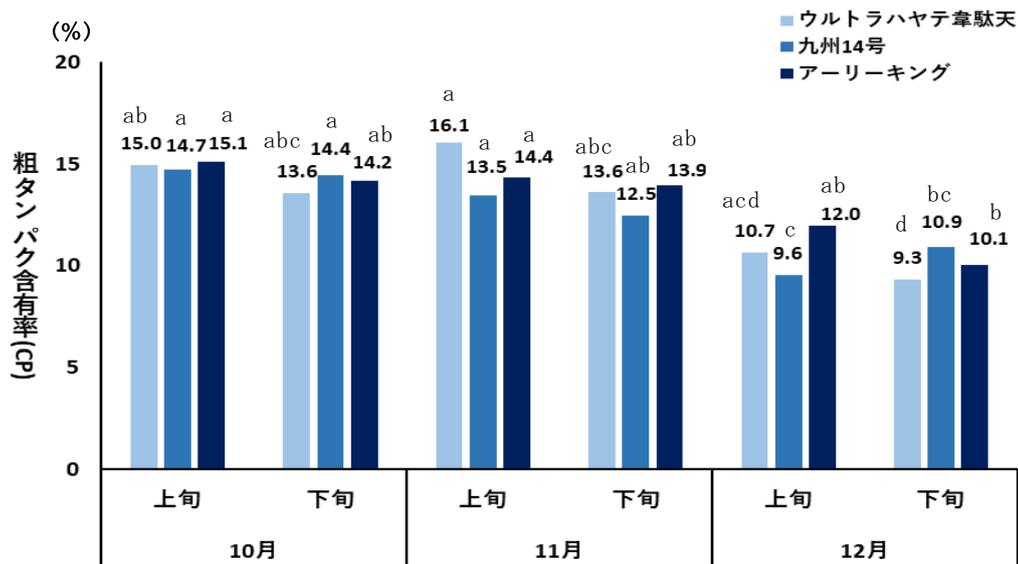


図4 播種時期ごとのCP

注) 各品種において異符号間で有意差あり ( $p < 0.05$ , Tukey)

## 2) TDN

播種時期ごとのTDNおよびTDN収量を図5および図6に示した。

TDNは「ウルトラハヤテ韋駄天」および「九州14号」において10月下旬播種、「アーリーキング」は11月上旬播種で最も高かった。また、TDNは播種時期が遅くなるにつれて低下する傾向であり、11月下旬播種以降著しく低下した。

TDN収量は「ウルトラハヤテ韋駄天」および「九州14号」において11月下旬播種、「アーリーキング」において12月下旬播種で最も高く、全品種ともに10月上旬播種で最も低かった。また、10月下旬播種以降の各播種時期間で有意差は認められなかった。

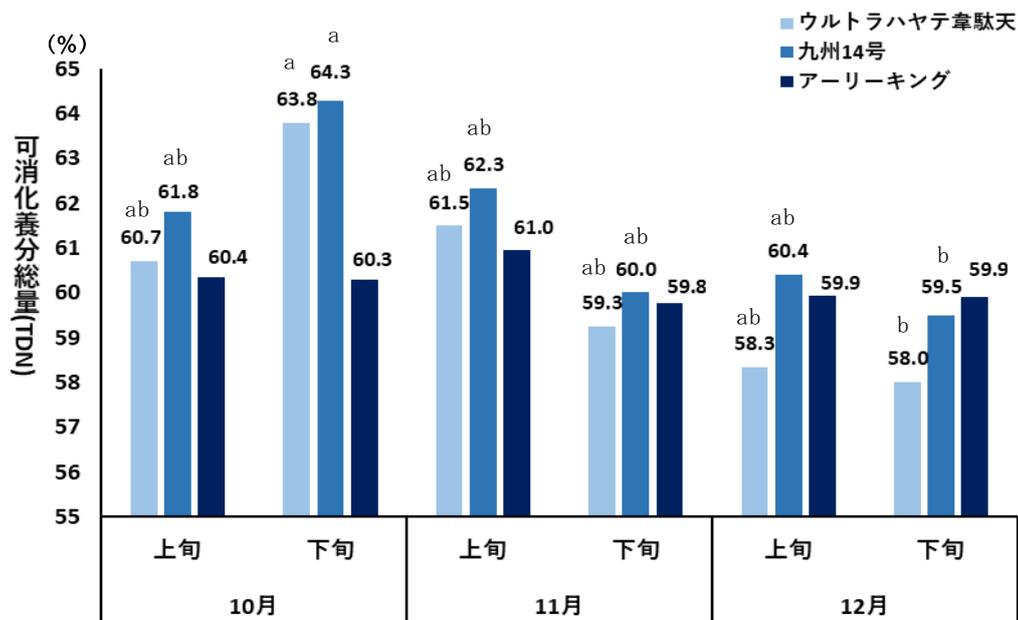


図5 播種時期ごとのTDN

注) 各品種において異符号間で有意差あり ( $p < 0.05$ , Tukey)

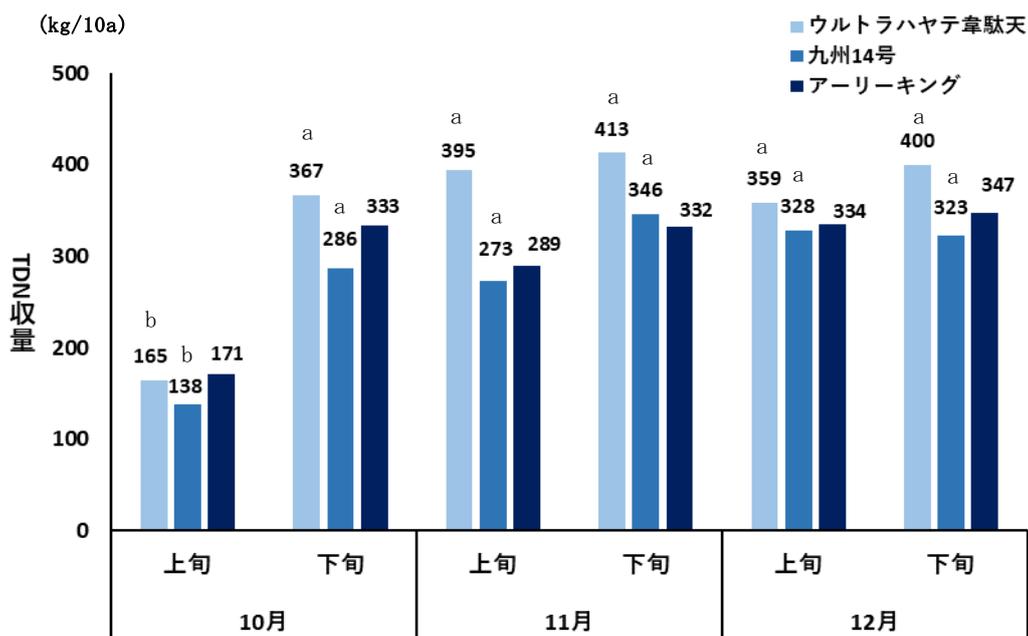


図6 播種時期ごとの TDN 収量

注) 各品種において異符号間で有意差あり ( $p < 0.05$ , Tukey)

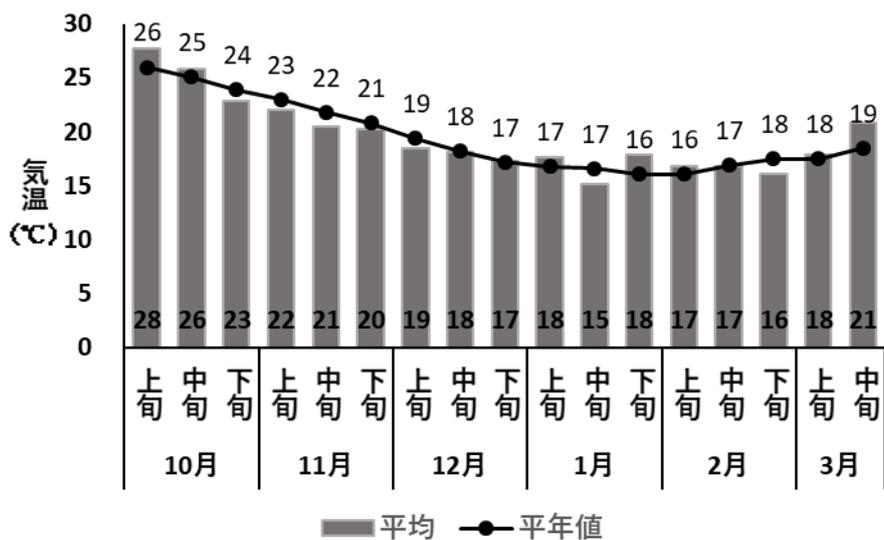
## V 考 察

寒地型牧草の生育適温は  $15^{\circ}\text{C} \sim 22^{\circ}\text{C}$ <sup>15)</sup>とされているが、残暑が残る時期に早播きをすると生育が旺盛となり生育ステージが早く進行する<sup>16)</sup>ことが知られている。つまり高温下で成長すると生育ステージの進行が早く、低温下になると生育が停滞し緩やかに生育ステージが進行する。本試験においても播種から出穂までの日数が10月上旬播種で最も早く、12月上旬播種で最も長くなる結果となった。いっぽう、生育ステージが早く進むことは、栄養成長期間が短縮することに繋がり、結果収量が低下する<sup>17)</sup>。10月上旬播種において、収量性が他播種時期より著しく劣った原因は、生育ステージの進行が早すぎたことによるものだと考えられる。本試験では、出穂までの日数が長い播種時期で多収の傾向にあり、生草収量は11月下旬播種で最も高かった。11月下旬播種は生育期間の気温が $15^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$ と寒地型牧草の生育適温内であり、生育が緩やかに進行したことや、初期生育時の日照時間が他播種時期よりも多かったことにより良好な生育となり高収量となったと考えられる。また、飼料品質は早播きほど高品質であり、播種時期が遅くなるにつれてCPやTDNが低下する傾向であった。同じ寒地型牧草であるイタリアンライグラスでは、播種が早くなるほど草量は多くなり、逆に可消化養分総量(TDN)などの栄養価は低下する<sup>18)</sup>と報告されており、収量と栄養価は反比例の関係にあることが分かる。これは生育に伴い、細胞壁の構成成分が増え、繊維成分が増加し、反対に細胞内容物に含まれる栄養価は低下する<sup>19)</sup>ことによるものであり、多収であるほど栄養価は低くなる。本試験でも播種時期が遅くなるにつれて収量は増加し、栄養価は低下する傾向が見られた。そのため、収量と栄養価が最大となる時期を検討する必要がある。本試験では、CPは11月下旬播種以降、TDNは12月上旬播種以降で著しく低下したものの、TDN収量では「ウルトラハヤテ韋駄天」および「九州14号」において、11月下旬播種が最も優れており、高収量および高品質が期待できるのは11月下旬播種であることが示唆された。いっぽう、「アーリーキング」はTDN収量が12月下旬播種で最も高かったが、10月下旬播種以降、同程度であり、播種時期の影響を受けにくい品種であると考えられた。また、本県では春先に冠さび病が発生することがエンバクの栽培面積が拡大しない一因になっている<sup>19)</sup>。冠さび病の至適温度は $20^{\circ}\text{C}$ <sup>20)</sup>とされており、収穫が3月に突入する12月以降の播種では冠さび病リスクが高まることから留意する必要がある。

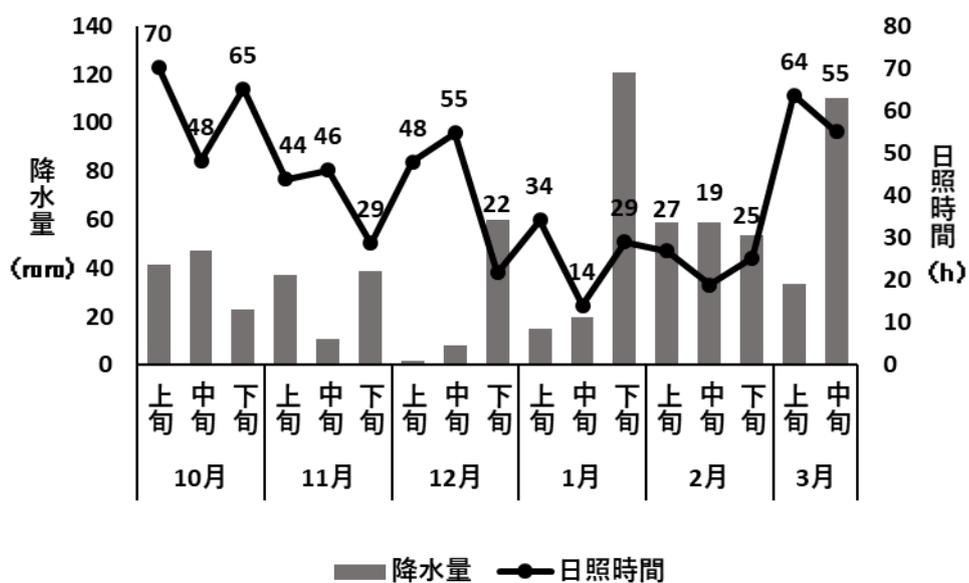
以上より、本試験において、本県でのエンバク極早生品種の最適播種時期は11月下旬播種(平均気温 $20^{\circ}\text{C}$ )であると示唆された。

## VI 引用文献

- 1) 栗田夏子・荷川取秀樹(2019)沖縄県における寒地型牧草の栽培利用技術の確立(1)イタリアンライグラスおよびエンバクにおける施肥量の違いによる生育成分に関する調査, 沖畜研報, **57**, 28-35
- 2) タキイ種苗株式会社(2023)タキイの牧草飼料-緑肥・景観用作物 2023 都府県版-, 18
- 3) 小山内光輔(2011)極早生エンバク新旧品種対決「スーパーハヤテ隼」対「ウルトラハヤテ韋駄天」-品種の特性とその利用方法について-, 牧草と園芸, **59**(4), 6-8
- 4) 庄子一成・与那覇龍雄・池田正治(1990)牧草及び飼料作物の適応性試験(10)えん麦の耐冠さび病品種選定, 沖畜研報, **28**, 123-131
- 5) 庄子一成・与那覇龍雄・池田正治(1990)牧草及び飼料作物の適応性試験(10)えん麦の耐冠さび病品種選定, 沖畜研報, **28**, 123-131
- 6) 沖縄県農林水産部畜産課(2011)牧草・飼料作物奨励品種の特性及び栽培基準, 12
- 7) 沖縄気象台, 沖縄の気候変動監視レポート 2022
- 8) 橋爪健(2014)地球温暖化とその対応策, 持続的農業のご紹介, 牧草と園芸, **62**(2), 6-11
- 9) 小池袈裟市(1984)エンバクの品種と栽培の改善, 牧草と園芸, **32**(8), 15-20
- 10) 農林水産技術会議事務局, 牧草およびえん麦系統適応性検定試験実施要領 (暫定版)
- 11) 独立行政法人農林水産消費安全技術センター(FAMIC), 飼料分析基準, 7-8,  
[http://www.famic.go.jp/ffis/feed/bunseki/bunsekikijun/01\\_01\(general\)-04\(inorganic\).pdf](http://www.famic.go.jp/ffis/feed/bunseki/bunsekikijun/01_01(general)-04(inorganic).pdf)
- 12) 社団法人日本草地畜産種子協会, 三訂版粗飼料の品質評価ガイドブック, 自給飼料利用研究会編, 12-21
- 13) Goto I, Ninson DJ(1977)Prediction of the dry matter digestibility of tropical grasses using a pepsin-cellulase assay, *Animal Feed Science and Technology*, **2**, 247-253
- 14) 国土交通省気象庁, <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 15) 沖縄県農林水産部営農支援課(2019)自給粗飼料の安定生産と品質管理②寒地型牧草利用のすすめ
- 16) 小池袈裟市(1984)エンバクの品種と栽培の改善, 牧草と園芸, **32**(8), 15-20
- 17) 前田綾子・小野晃一・星一美・田澤倫子・片柳裕・千枝健一(2006)秋作エンバクの安定栽培技術の開発, 栃木県酪農試験場
- 18) 小林英和・松本和典・高橋佳孝・山本直幸・安藤貞(2011)冬季イタリアンライグラスの生育・栄養価に及ぼす播種時期の影響, 近畿中国四国農業研究, **18**, 79-84
- 19) 川本康博(2022)沖縄の草地の利用拡大による自給飼料生産基盤の構築を考える, 1-64
- 20) 庄子一成・与那覇龍雄・池田正治(1990)牧草及び飼料作物の適応性試験(10)えん麦の耐冠さび病品種選定, 沖畜研報, **28**, 123-131
- 21) 中野敬護・石井健太郎(2022)イタリアンライグラスとムギ類の特性と主要病害と対策のご紹介, 牧草と園芸, **70**(4), 21-22



別図1 試験期間における平均気温



別図2 試験期間における平均降水量および平均日照時間