

シロクロバの第1胃内滞留種子の発芽に及ぼす越冬条件の影響 (4)

福田 栄 紀・目 黒 良 平・八 木 隆 徳

(東北農業試験場)

Influences of Wintering Conditions on Germination of White Clover Seeds Retained in Rumen of a Fistulated Steer (4)

Eiki FUKUDA, Ryouhei MEGURO and Takanori YAGI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

放牧草地でのシロクロバ (以下 Wc とする) の種子繁殖による維持条件を解明することを目的とする。草地内で結実した種子の主要な経路として、放牧牛に採食される場合と、直接地表に落下する場合の2つが想定される。各経路における種子の発芽特性の季節変化を、各々フィステル装着牛の第1胃内に2日間滞留させた種子と、させない種子を用いて検討した。同時に、開花後の経過日数の違う頭花の種子間に見られる発芽特性の差異を検討した。

2 試験方法

1) 採種: 1998年7月27日、東北農試内のシバ放牧草地の Wc 個体群から採種した。花柄の色等から開花後の経過日数の長短を判断し、各頭花を古頭花と若頭花とに区分し、各頭花種子を供試まで室内で風乾保存した。

2) 第1胃内滞留: 放牧中のフィステル装着牛の第1胃内にナイロン製網袋に入れた上記種子を9月27日より2日間滞留させた。

3) 越冬処理条件等: 表1に供試数等とともに示した。

4) 発芽試験供試日: 0秋, 2秋区は1998年9月29日, 0土冬, 2糞冬区は種子回収当日の11月30日, 0土春, 2糞春区は種子回収当日の1999年3月15日とした。

3 試験結果及び考察

(1) 落下種子の秋から翌春にかけての発芽特性の変化

落下種子と糞中種子の発芽特性の季節変化を調べるための処理区として、非滞留種子を用いた0秋, 0土冬, 0土春区と、滞留種子を用いた2秋, 2糞冬, 2糞春区の各々一連の処理区を設定した。落下種子と糞中種子のどちらの経路に入るかにより、開花後の経過日数に関わりなく、古頭花、若頭花種子とも秋には発芽特性に大きな差があった (図1)。しかし、春には落下種子と糞中種子の間に秋ほどの大きな差は見られなくなった。

落下種子における発芽特性の季節変化を頭花別に見ると、古頭花種子は当初秋の軟実率が低く、硬実率が高かった。これら硬実における越冬中の硬実打破率は高く、越冬中に硬実打破が急激に進展することがわかった (表2)。その結果、古頭花種子は春の軟実率が若種子より高くなった。逆に、若頭花種子は当初秋の軟実率が高かった。硬実の打破率は越冬中より越冬前のほうが高かった。全期を通した硬実打破率は若頭花種子のほうが古頭花種子より低かった。

その結果、古頭花種子に比べ、若頭花種子は翌春の軟実率が低かった。また、翌春の発芽期を過ぎて以降、埋土種子化する硬実の割合は古頭花と若頭花種子間に大差はなかった。落下種子の地表からの発芽には、秋は軟実率の高い若頭花種子が、また翌春には当初硬実率が高く、越冬中の硬実打破率の高い古頭花種子が各々貢献する割合が高いと考えられる。

(2) 糞中種子の秋から翌春にかけての発芽特性の変化
糞中種子における発芽特性の季節変化を頭花別に見ると、

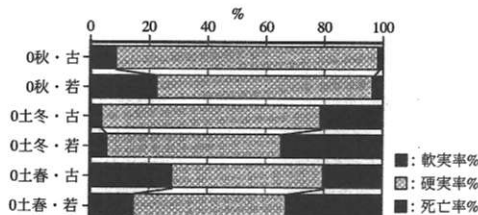


図1 牛の第1胃内に滞留させることなく土中で越冬させる処理が開花後の経過日数の異なるシロクロバ頭花種子の発芽特性の季節変化に及ぼす影響

表1 シロクロバ種子の越冬処理内容

処理区略記	処 理 内 容
0 秋	採種当年秋、非滞留種子 (0日滞在) を発芽試験に供試
2 秋	採種当年秋、滞留種子 (2日滞留) を直ちに発芽試験に供試
0土 冬	非滞留種子を野外の土中に秋から初冬に入れた後、発芽試験
2糞 冬	滞留種子を野外の糞 (牛糞) 中に秋から初冬に入れた後、発芽試験
0土 春	非滞留種子を野外の土中に秋から春に入れた後、発芽試験
2糞 春	滞留種子を野外の糞中に秋から春に入れた後、発芽試験

- 注. 1) 供試数: 各処理区内の各頭花ごとに50粒/袋×12袋
2) 発芽条件: 20℃, 2.1万lux, 42日間
3) 結実頭花の開花後経過日数の略記: 古: 全小花は褐色, 花柄は灰褐色 若: 全小花は褐色, 花柄の一部に黄緑色部分を残す
4) 軟実率: 発芽期間中に発芽した種子数割合 (%), 硬実率: 発芽試験終了時の未発芽の健全種子数割合, 死亡率: 100-軟実率-硬実率 (埋設中の発芽死亡種子も含む)
5) 種子の埋設法: 野外の裸地上に設置した直径25 cm, 高さ5 cmの塩ビ製チューブに生牛糞又は草地土壌を充填し, その表面から1 cm下の位置にナイロン製メッシュ袋に入った種子を埋設
6) 滞留種子はフィステル装着牛の第1胃内にナイロン袋に入れ2日間滞留させた

古頭花種子は、当初の硬実率が高いため、滞留による死亡率が低く、また取り出し後の軟実率も低かった（図2）。また、越冬前よりも越冬中の硬実打破率が高く（表2）、翌春の軟実率は各処理区中、各季節別中最も高かった。若頭花種子は当初の軟実率が高いため、滞留により死亡率も高まるが、生存したまま取り出され発芽する軟実率は古頭花種子より高かった。その硬実打破率は越冬中より越冬前のほうが高かったが、全期を通した打破率は古頭花種子より低かった。その結果、翌春の軟実率は古頭花種子より低かった。翌春の発芽期を過ぎて以降、埋土種子化する硬実の割合は古頭花種子のほうが高かったが、若頭花種子と大差はなかった。

このように糞中種子となった場合、当年秋の糞中発芽には若頭花種子のほうが古頭花種子より貢献する割合がやや高いと考えられる。しかし、落下種子の秋の地表発芽に比べると秋の糞中発芽は若頭花、古頭花ともに少ないと言える。また、翌春の糞上発芽には当初の硬実率が高く、越冬中の硬実打破が急速に進展する古頭花種子が貢献する割合が高いと考えられる。

(3) 変動する攪乱環境下において発芽特性の変異が果たす役割

放牧草地では風雨等は勿論、特に家畜の踏圧等の生物物理的攪乱要因が加わる。Wc 個体群にも空間的、時間的に様々なレベルの攪乱が加わる。踏圧等の攪乱の程度が相対的に強い条件下では、開花後間もない時期の若い頭花の種子が地表に直接落下する頻度がより高くなると考えられる。強い攪乱を受け、裸地等の出現頻度が高まった草地上で、他の既存草種や攪乱依存の雑草等の実生との競合に有利となり定着を成し遂げるためには、Wc にとっていち早

く発芽し、越冬前までに十分な生育を成し遂げることが重要である。攪乱を受けた地表からの当年秋の速やかな発芽には、上記の結果から若い頭花由来の種子が貢献する割合が高いと言える。強い攪乱下で落下しやすい若頭花種子に当年秋発芽に適する軟実の割合が高いことは、強攪乱下での種子繁殖の成功度を高める上で有利と言える。

一方、攪乱が相対的に弱い条件下では、開花後日数が十分経過した古い頭花種子が形成され、不食過繁地等で見られるように、それらが経時的に採食されていくと考えられる。弱い攪乱条件下では、既存植生が温存されやすく、裸地等の出現頻度は低い。そのような条件下では、当年秋直ちに地表から発芽するより、セーフサイトとしての糞上から翌春のできるだけ早い時期に発芽するほうが有利と考えられる。このような翌春の糞中からの発芽には、上記の結果から古い頭花由来の種子が貢献する割合が高いと言える。弱い攪乱下で形成されやすい古頭花由来の種子に糞中種子に適した特性（当初の高い硬実率、越冬中の高い硬実打破率、翌春の高い軟実率）が認められることは、弱い攪乱下での種子繁殖の成功度を高める上で有利と考えられる。

家畜による攪乱の様相が時空的に変動する放牧草地において Wc が受精後の経過日数によって発芽特性の異なる種子を形成することは種子繁殖による個体群維持を図る上で極めて有利に作用すると考えられる。

4 ま と め

若い頭花由来の種子は当初の軟実率が高い。このことは草地が強い攪乱を受け、その結果 Wc の花柄が若いうちに倒れ、あるいは裸地が生じやすいという環境下では、当年秋の地表発芽に貢献すると考えられる。古い頭花由来の種子は当初の硬実率、越冬中の硬実打破率が高い。このことは、相対的に弱い攪乱下で不食過繁地等において種子が十分成熟し、その後採食され糞中散布されるという環境下では翌春の糞中発芽に適した特性と考えられる。家畜による攪乱の強弱が変動する放牧草地において、Wc が受精後の経過日数により発芽特性の異なる種子を形成することは種子繁殖による個体群維持を図る上で有利と考えられる。

引用文献

- 1) 福田栄紀, 目黒良平, 八木隆徳. 1997. シロクロバの第1胃内滞留種子の発芽に及ぼす越冬条件の影響. 東北農業研究 50: 119-120.
- 2) 福田栄紀, 吉田雅俊, 尾上桐子, 松本繁, 目黒良平. 1998. 牛の第1胃内におけるシロクロバ種子集団の硬実性の状態推移モデル. 日本草地学会誌 43(4): 398-405.
- 3) 福田栄紀, 目黒良平, 八木隆徳. 1998. シロクロバの第1胃内滞留種子の発芽に及ぼす越冬条件の影響(2). 東北農業研究 51: 133-134.
- 4) 福田栄紀, 目黒良平, 八木隆徳. 1999. シロクロバの第1胃内滞留種子の発芽に及ぼす越冬条件の影響(3). 東北農業研究 52: 143-144.

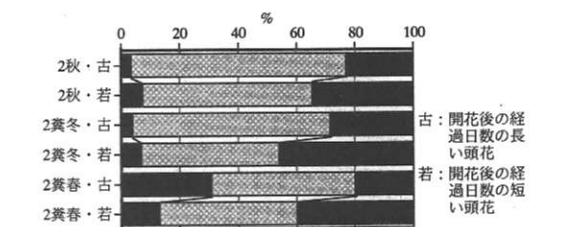


図2 牛の第1胃内滞留後糞中で越冬させる処理が開花後の経過日数の異なるシロクロバ頭花種子の発芽特性の季節変化に及ぼす影響

表2 牛の第1胃内滞留の有無及び越冬条件が開花後の経過日数の異なるシロクロバ種子の季節別硬実打破率(%)に及ぼす影響

滞留及び越冬条件	開花経過日数	越冬前	越冬中
非滞留・土中越冬	古	16.6	30.5
	若	19.3	12.2
滞留・糞中越冬	古	8.3	27.1
	若	18.5	1.0

注. 硬実打破率 = (期間前硬実率 - 期間後硬実率) / 期間前硬実率