

# アメリカオニアザミの開花・登熟の諸特性と生産種子数の簡易推定法

高橋 俊・加納春平・手島茂樹・鈴木 悟

Some Characteristics on Flowering and Seed Production of Spear Thistle (*Cirsium vulgare* Ten.)

Shun TAKAHASI, Shunpei KANO, Sigeki TEJIMA and Satoru SUZUKI

## Summary

Some characteristics on flowering and seed production of spear thistle (*Cirsium vulgare* Ten.) were investigated for the demographic analysis and weed control.

The initial flowering date of the flower heads ranged from August through October and the 80% of them initiated their flowering during the second and third decades in August. The flowering period of single flower head ranged from 3 to 8 days and their mean was 4.1 days. The ripening period ranged from 9 to 30 days with the mean value of 15.6 days. The seed number per flower head ranged from 0 to 570 with the mean of 227. The negative correlation was found between the seed number per flower head and the ripening date. The third order polynomial equation, which was applied to the ripening date to estimate seed number per head, explained 81.3% of variance. The seed number per plant was estimated from this equation. The linear regression was used for the estimation of seed number per plant:  $Y=273.1X-406$  ( $3 \leq X \leq 26$ ,  $r^2 = 0.882$ ), where  $X$  was the number of flower head per plant and  $Y$  seed number per plant.

キーワード：アメリカオニアザミ，頭花，開花，登熟，種子数。

Key words : spear thistle, flower head, flowering, ripening, seed production.

## 緒言

アメリカオニアザミは北海道の放牧草地において問題となっている帰化雑草である<sup>2)</sup>。本雑草は1回繁殖型の植物であり、種子からロゼットを経て開花にいたり、種子を形成して枯死する(図1)。したがって本雑草は種子、ロゼット個体、開花個体の3つの生育段階が個体群中に混在している。このように個体群の動態がいくつかの生育段階の推移によって決まる場合、各生育段階間の推移行列モデルを作成することによって将来の個体群サイズを予測したり、雑草個体群の防除に最も有効な刈取時期を推定することができる<sup>3)</sup>。このモデルの作成には

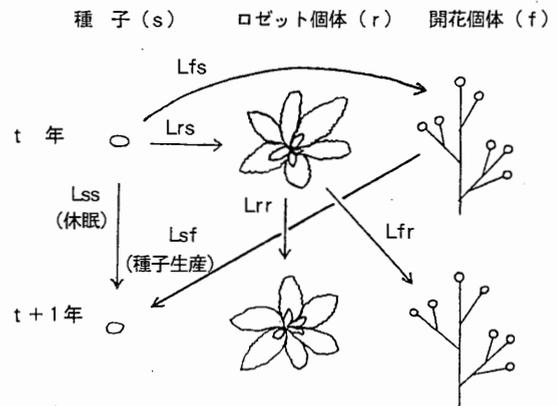


図1. アメリカオニアザミの生活史と各生育段階間の推移確率

注)  $L_{ij}$ : 生育段階  $j$  から  $i$  への推移確率

北海道農試 (062 札幌市豊平区羊ヶ丘1)

Hokkaido National Agricultural Experiment Station, Hitsujigaoka-1, Toyohira-ku, Sapporo, 062

「平成5年度研究発表会において発表」

各生育段階に属する個体数を求め、各生育段階から次年度の生育段階に至る確率及び開花個体から生産される種子数を推定することが必要である。

本報告では、開花個体に形成された頭花の開花・登熟の期間について調査するとともに、開花個体から生産される種子数の推定法について検討した。

### 材料及び方法

#### 試験1. 頭花の開花開始日・開花期間・登熟期間に関する調査

1992年に北海道農試内の放牧草地に生育していた6個の開花個体上に形成された合計89個の頭花のうち72個について、開花開始日、終花日、登熟完了日を調査した(表1)。開花開始は頭花を構成する多数の小花のうち、最初の小花が開花した状態とし、終花は頭花全体が暗紫色となった状態とした。登熟完了は冠毛を有する種子が飛散する直前の状態とした。開花期間は開花開始日から終花日までの期間とし、登熟期間は終花日から登熟完了日までの期間とした。なお、未調査頭花のうち12個は開花開始日が10月中旬以降のもので降雪期になっても登熟が完了せず、登熟期間が求められなかったものである。

表1. 調査対象個体及び頭花の概要

個体 No.	開花総頭花数	調査頭花数	未調査頭花数 (A+B) <sup>1)</sup>	草丈 (cm)
1	9	8	1+0	49
2	33	25	7+1	100
3	21	18	0+3	81
4	8	4	3+1	70
5	6	6	0+0	61
6	12	11	1+0	91
計	89	72	12+5	-

注1) A: 登熟が未完了の頭花数、B: 調査漏の頭花数

#### 2. 開花個体から生産される種子数の推定法に関する調査

1992年に北海道農試内の放牧草地に生育していた10個の開花個体上に形成された頭花(104個)のうち、49個について1頭花の種子数と登熟完了日を調査し、残りの頭花については登熟完了日のみを調査した(表2)。

### 結果

#### 試験1.

頭花の開花開始日(図2)は、8月上旬~10月上旬に渡っていたが、8月中旬から下旬に集中し、この間に約80%の頭花が開花を開始した。

頭花の開花期間(図3)は、3(最小)~8(最大)

表2. 調査対象個体及び頭花の概要

個体 No.	登熟総頭花数	調査頭花数	草丈 <sup>1)</sup> (cm)	茎基部直径 <sup>1)</sup> (mm)
1	3	2	33	8
2	8	3	49	10
3	26	9	100	18
4	21	8	81	17
5	8	4	53	8
6	5	3	70	11
7	13	7	72	8
8	6	5	61	8
9	3	3	59	6
10	11	5	91	10
計	104	49	-	-

注1)10月16日測定

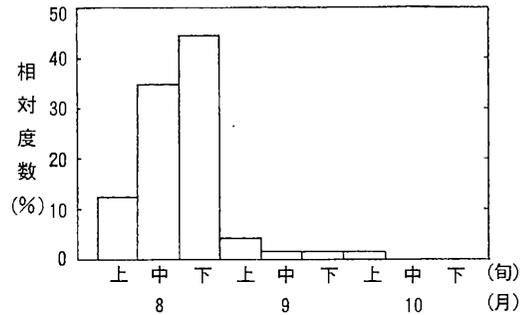


図2. 各頭花の開花開始日の相対度数分布

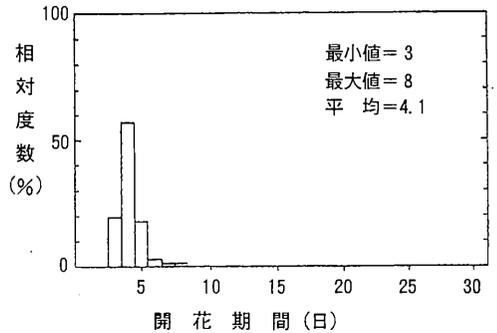
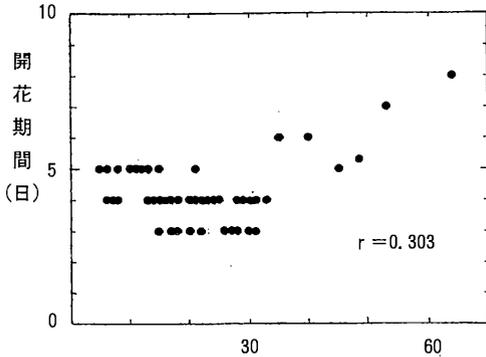


図3. 各頭花の開花期間の相対度数分布

日で、平均値は4.1日であった。開花期間が3~5日の頭花は全体の94%に達し、頭花間の変動は小さかった。

開花期間と開花開始日との関係(図4)では、9月以降に開花した頭花において、開花開始日が遅れるにともない開花期間が長くなる傾向が認められたものの、それ以前に開花した頭花では、ほぼ一定で3~5日の範囲にあった。

頭花の登熟期間(図5)は、9(最小)~30(最大)日で、平均値は15.6日であった。相対度数のピークは不



開花開始日 (8月1日=1)

図4. 頭花の開花期間と開花開始日との関係

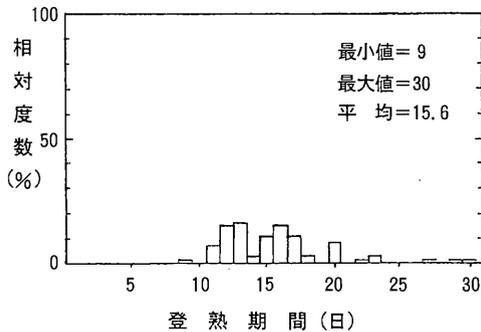
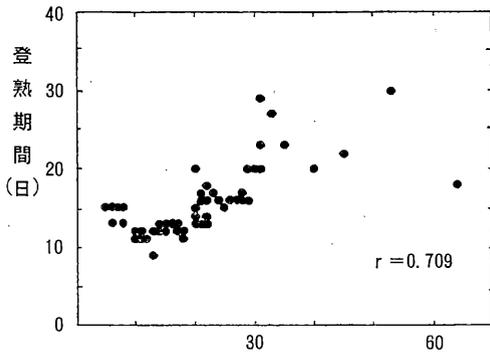


図5. 各頭花の登熟期間の相対度数分布



開花開始日 (8月1日=1)

図6. 頭花の登熟期間と開花開始日との関係

明瞭であり、頭花間の変動が大きかった。

登熟期間と開花開始日との間には、開花開始日が遅れるにともない、登熟期間が長くなる関係が認められた(図6)。

試験2.

1頭花の種子数(図7)は、0(最小)~570(最大)で、平均値は227であった。相対度数のピークは不明瞭であり、頭花間の変動が大きかった。

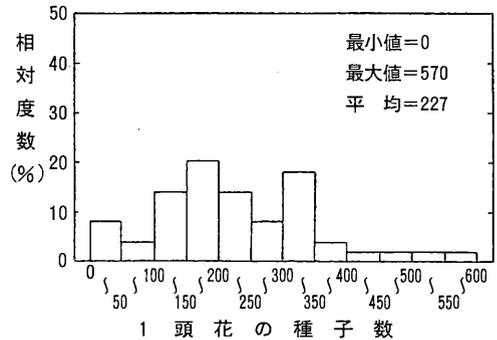


図7. 1頭花の種子数の相対度数分布

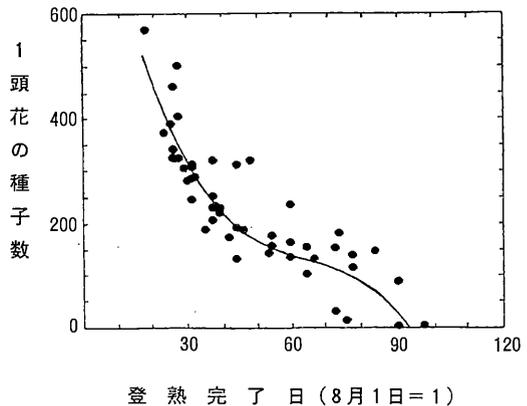


図8. 1頭花の種子数と登熟完了日との関係

注) 回帰式:  $Y = -0.002966X^3 + 0.578X^2 - 39.13X + 1055$   
( $18 \leq X \leq 97$ ),  $r^2 = 0.813$

開花個体から生産される種子数を推定しようとする場合、1頭花の平均種子数に頭花数を乗じて求めることが考えられる。しかし、この方法では1頭花の種子数における頭花間の変動が考慮されない。そこで、1頭花の種子数と登熟完了日との関係を図8に示した。両者間には負の相関関係が認められ、3次の多項式をあてはめたところ、0.813の高い寄与率が得られた。この回帰式によって、各開花個体に形成された頭花の登熟完了日から各頭花の種子数を求め、それらを合計して開花個体から生産された種子数を推定した(表3)。

1個体から生産される種子数に対するこの推定法は、頭花間の種子数の変動を考慮しているため、より正確な推定値が得られる。しかしながら、長期間にわたってすべての頭花の登熟完了日を調査することが必要であり、多数の開花個体が存在する個体群から生産される種子数を推定する場合には、より測定が簡易な形質による推定法が望ましい。そこで、表3に示した開花個体の種子数を目的変数とし、開花個体の草丈、茎基部直径、頭花数

表3. 各開花個体から生産された種子数の推定値

個体 No.	種子数
1	614
2	1905
3	6052
4	6918
5	1269
6	1585
7	1861
8	1170
9	389
10	2571

(表2)を独立変数として各々1次回帰式を求めた(図9)。各回帰式の寄与率は、独立変数が草丈の場合が0.515、茎基部直径では0.920、頭花数では0.882であった。

### 考 察

アメリカオニアザミの防除対策として開花個体の刈取りがあげられる。本試験の結果によれば、頭花の開花期間及び登熟期間の平均値は、各々4.1日及び15.6日であった。これらは種子生産を防ぎ、次世代の雑草防除のための刈取りの時期を決定する上で基礎的なデータとなる。

頭花の登熟期間は9~30日で、頭花間の変動が大きかった。この変動と気象条件との関係をみるため、頭花の登熟期間と登熟期間中の日平均気温の期間平均値との相関関係を求めたところ、 $r = -0.851$  ( $n = 72$ )とな

り、登熟期間中の気温が登熟期間に負の影響を及ぼしていることが示唆された。ちなみに、登熟期間(Y)と前記の平均気温(X)との回帰式は、 $Y = -1.17X + 37.5$ であった。

頭花の開花期間にみられた変動の幅は登熟期間の場合よりも小さかったが、開花期間と開花期間における日平均気温の期間平均値との相関係数は $r = -0.772$  ( $n = 72$ )となり、開花期間においても気温が負の影響を及ぼしていることが示唆された。

1頭花の種子数の平均値は227であった。FORCELLA and WOOD<sup>1)</sup>は、オーストラリアで羊の放牧条件下の開花個体に形成された1頭花の平均種子数を調査し、143~247(3シーズンの最小と最大)と報告している。今回得られた値はそれらに近い値であった。

開花個体から生産される種子数の簡易な推定法として開花個体の草丈、茎基部直径、頭花数を説明変数として、各々1次回帰式を求めた。説明変数として草丈を用いた場合の寄与率は0.515と小さく、推定法としては適当でなかった。茎基部直径(mm)を用いた場合には最も高い寄与率が得られた。しかし、茎が完全な円形でないため、測定には誤差を生じやすく、また、Xの係数が535.4と大きな値であることから、茎基部直径の測定にともなう誤差による影響が他の推定法よりも大きいことに留意する必要がある。頭花数を用いた場合には寄与率が0.882と高く、また、頭花数の調査においては誤差が生ずることもほとんどないと思われる。

以上から、種子数の推定には頭花数を説明変数とした回帰式が最も適当な簡易推定法であると思われる。

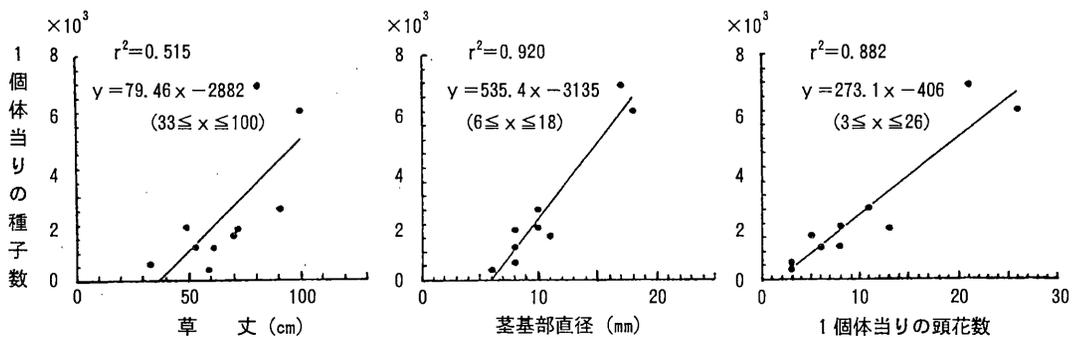


図9. 1個体当りの種子数と草丈、茎基部直径、頭花数との各回帰式及び寄与率

## 引用文献

- 1) FORCELLA F. and H. WOOD (1986) *Weed Reseach* 26, 199-206.
- 2) 佐藤久泰・村田孝夫・丹代建男 (1980) 北草研会報 14, 47-49.
- 3) SILVERTOWN, J. W. (1992) 植物の個体群生態学 第2版. (河野昭一・高田壯則・大原 雅 共訳). 東海大学出版会. 東京. pp. 50-55.

## 摘 要

アメリカオニアザミの個体群動態の解析ならびに防除のための基礎的な知見を得るため、北海道農試内の放牧草地に発生したアメリカオニアザミの開花・登熟に関する諸特性を調査し、開花個体が生産する種子数を簡易に

推定する方法を検討した。

頭花の開花開始日は、8月上旬～10月上旬に渡っていたが、約80%の頭花は8月中旬から下旬に開花を開始した。頭花の開花期間は3～8日で、平均値は4.1日であった。また、登熟期間は9～30日で、平均値は15.6日であった。1頭花の種子数は0～570で、平均値は227であった。1頭花の種子数と登熟完了日には負の相関関係が認められ、3次の多項式を回帰式としてあてはめることによって、81.3%の変異が説明された。この回帰式によって、開花個体に形成された頭花の登熟完了日から各頭花の種子数を求め、それらを合計して個体あたりの種子数を推定した。また、個体あたりの種子数の簡易な推定式として、個体あたりの頭花数(X)による1次回帰式 $Y = 273.1X - 406$  ( $3 \leq X \leq 26$ ,  $r^2 = 0.882$ )を得た。

(1994年3月11日受理)