

## リシリヒナゲシに近縁な栽培ヒナゲシの種子貯蔵

大沼弘樹<sup>1)</sup>・近藤哲也<sup>2)</sup>・吉田恵理<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 〒 069-8589 北海道札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北海道大学農学院

<sup>2)</sup> 〒 069-8589 北海道札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北海道大学農学研究院

### Seed Storage of Cultivated Poppy Closely Related to *P. fauriei*

Hiroki ONUMA<sup>1)</sup>, Tetsuya KONDO<sup>2)</sup> and Eri YOSHIDA<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Kita 9, Nishi 9, Kita-ku, Sapporo, 060-8589 Japan

<sup>2)</sup> Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Kita 9, Nishi 9, Kita-ku, Sapporo, 060-8589 Japan

**Abstract.** We investigated the possibility of seed storage of cultivated poppy closely related to *Papaver fauriei*. Seeds of cultivated poppy were stored at room temperature (20-30°C), at 5°C, and freezing conditions (at 13-18°C below 0°C). Before storage, 86.3% of fresh seeds germinated. After 1 and 6 years of storage, the seeds stored at each temperature condition were tested for germination under 12h/12h light-dark conditions at 30/20°C (12h/12h). After 1 year storage, more than 70% of the seeds stored in all storage conditions germinated. In seeds stored for 6 years, 90% of seeds stored at 5°C and freezing conditions showed germination. However, the germination of seeds stored at room temperature decreased to 53.6%, and the radicles of about half of the germinated seeds turned brown and died within 2 days after germination. Thus, seeds of cultivated poppy maintain their initial germinability for 6 years when stored at 5°C or freezing condition. The results provide useful information that can aid in restoring the population of *P. fauriei*.

#### はじめに

リシリヒナゲシ (*Papaver fauriei* Fedde) は、ケシ科ケシ属に分類される北海道利尻島に固有の多年生植物で、利尻山の高山帯岩礫地に生育する。全体に粗い毛があり、葉はすべて根生葉である。花茎は高さ 10-20cm で、葉よりも丈が高く、1 花を頂生する。花期は 7-8 月で、黄緑色の花卉を持つ花を咲かせる (小野・林, 1987; 佐竹ら, 1982; 寺崎・奥山, 1977)。また、利尻富士町では町の花に指定されており、利尻島を代表する植物の一つである。

しかし、リシリヒナゲシは「環境省第 4 次レッドリスト 2012 では絶滅危惧 I B 類 (EN)」に、北海道レッドデータブック 2001 では「絶滅危急種 (Vu)」に指定されており、自生個体数の減少が危

惧されている。

このように、自生個体数が少ない種や個体群の維持、回復の際には、種子を直接自生地に播種することや種子から苗を育成して自生地に戻す方法などが考えられる。

それらのいずれの方法を用いる場合でも、種子の貯蔵可能性に関する情報が重要となる。しかし、リシリヒナゲシ種子の適切な貯蔵方法や貯蔵可能な期間に関する報告はない。これらのことを実験的に明らかにするためには十分な量の種子を確保する必要があるが、リシリヒナゲシの自生個体数が少ないため、リシリヒナゲシそのものの種子を用いて実験を行うことは難しい。

一方、利尻島の利尻山麓の市街地では、リシリヒ

ナゲシと形態が極めて類似したヒナゲシの一種（以下、栽培ヒナゲシ）が、観光や個人宅の修景を目的として栽培されている。栽培ヒナゲシは市街地の各所で多数生育しているため、多量の種子を得ることが可能である。栽培ヒナゲシとリシリヒナゲシは遺伝的に近縁であることから（Yamagishi *et al.*, 2010）、栽培ヒナゲシの種子の生理的特性はリシリヒナゲシと類似していることが推察される。

そこで本研究では、リシリヒナゲシの種子の適切な貯蔵方法や貯蔵可能な期間を推測するために、種子の確保が容易な栽培ヒナゲシの種子を代替として用いて発芽実験を行った。

## 材料および方法

### 1) 供試種子

2006年7月22日に、利尻富士町鴛泊字湾内の市街地に生育していた栽培ヒナゲシの個体から、種子を含む茶色になった完熟果実を採取した。採取した果実は紙の箱に入れて実験室内で約2週間風乾した。その後、果実から種子を取りだして紙封筒に移し、室内で保管した。同年8月30日に、種子の200粒重を5回測定し、その値を5倍して千粒重

とし、その平均値と標準偏差を求めた。種子の千粒重は、 $0.158 \pm 0.021$ g(平均値 $\pm$ 標準偏差)であった。

### 2) 貯蔵前の種子の発芽能力

貯蔵後の種子の発芽能力との比較対象とするため、貯蔵前の種子の発芽能力を調査した。

2006年8月31日に、直径5cmの滅菌済みプラスチック製シャーレに、滅菌水で湿らせた濾紙を2枚敷いたものを発芽床として播種した。播種後は水分の蒸発を防ぐため、シャーレをパラフィルムまたは二重ジッパー付の透明ポリ袋で密閉した。実験は40粒4反復で行った。これらのシャーレを、予備実験により栽培ヒナゲシの発芽適温と考えられた明条件、30/20°Cの変温条件（高温/低温それぞれ12時間）に設定した恒温器で培養した。高温期には、蛍光灯の光を照射した。そのときの種子表面の光量子束密度は30-40  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ であった。

播種後、1-2日毎に発芽状況を観察し、発芽がほぼ終了した播種後20日に実験を終了した。

観察時には、重なったシャーレの順番を上下で入れ替え、必要に応じて、蒸留滅菌水を補給した。本研究では、種子から幼根が0.5mm以上突出した時

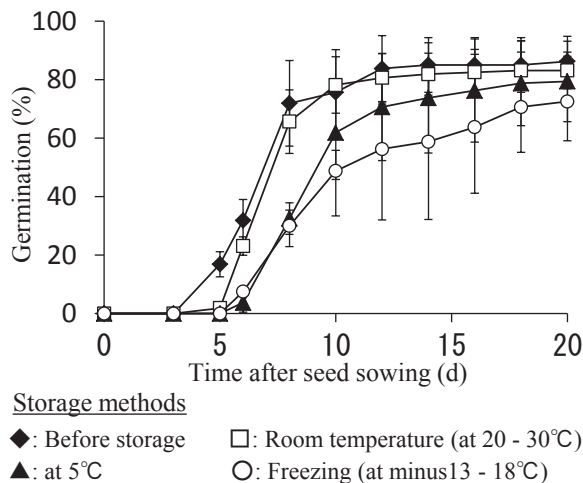


図1. 貯蔵前および、1年貯蔵後の種子の発芽率。垂直線は標準偏差を示す（n=4）。最終発芽率は、すべての処理区間で有意な差が認められなかった（一元配置分散分析、P=0.05）。統計分析は、アークサイン変換後の最終発芽率について行った。

Fig. 1. Germination of seeds before storage and seeds stored for 1 year. Vertical bars show  $\pm$  SD (n=4). There are no significant differences among all treatments on final percentages of germination (one-way ANOVAs, P=0.05). Percentage values were arcsine square-root transformed for analyses.

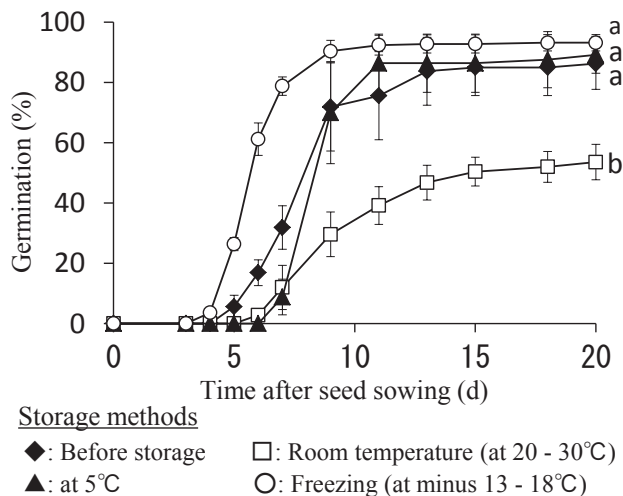


図2. 貯蔵前および、6年貯蔵後の種子の発芽率。垂直線は標準偏差を示す（貯蔵前 n=4; 貯蔵後 n=5）。異なるアルファベットは、処理区間で有意な差が認められたことを示す（一元配置分散分析の後、Scheffeの多重比較検定、P=0.05）。統計分析は、アークサイン変換後の最終発芽率について行った。

Fig. 2. Germination of seeds before storage and seeds stored for 6 year. Vertical bars show  $\pm$  SD (In before seed storage, n=4; In after storage, n=5). Final percentages of germination with different letters are significantly different among treatments (one-way ANOVAs followed by Scheffé's test, P=0.05). Percentage values were arcsine square-root transformed for analyses.

点を発芽と定義し、実験終了時の発芽率を「最終発芽率」とした。

### 3) 種子の貯蔵方法

2006年8月31日に、種子を3つの紙封筒に約500粒ずつ分けて、それぞれを別々のプラスチック容器に密封した。これらを20-30°Cの実験室内（以下、室温貯蔵）、5°Cの恒温器（以下、5°C貯蔵）、マイナス13-18°Cの冷凍庫（以下、冷凍貯蔵）で貯蔵した。いずれの貯蔵条件においても、貯蔵中の湿度は、15-40%であった。

### 4) 貯蔵1年後および6年後の種子の発芽能力

貯蔵開始から1年後および約6年後に貯蔵していた種子を取り出し、発芽能力を調査した。

1年貯蔵後では、2007年8月31日に、貯蔵中の紙封筒から必要量の種子を取り出し、40粒4反復で、「2）貯蔵前の種子の発芽能力」と同様の方法でシャーレに播種した。

6年間貯蔵後、室温貯蔵では2012年10月16日、冷凍貯蔵では同年11月8日、5°C貯蔵では同年11

月27日に、種子を取り出し、50粒5反復で「2）貯蔵前の種子の発芽能力」と同様の方法でシャーレに播種した。

### 5) 統計分析

貯蔵前の結果を含む、1年貯蔵後、6年貯蔵後の実験結果それぞれにおいて、最終発芽率をアークサイン変換した後に、貯蔵条件を要因とした一元配置の分散分析の後、Schefféの多重比較検定(P=0.05)を行い、最終発芽率を比較した。

### 結果

貯蔵前の種子では、播種後20日目に86.3%の高い最終発芽率を示した（図1, 2）。

1年貯蔵後では、室温貯蔵で86.1%、5°C貯蔵では79.4%、冷凍貯蔵では72.5%と、いずれの貯蔵条件においても高い最終発芽率を示し、貯蔵条件間に有意差は認められなかった（図1）。

6年貯蔵においては、5°C貯蔵および冷凍貯蔵では、それぞれ89.2%、93.2%の高い最終発芽率を示した。一方、室温貯蔵の最終発芽率は53.6%に



図3. 6年間室温貯蔵した種子の発芽2日目の実生. 左の図は褐変した実生, 右の図は正常な実生を示す. 1目盛は1 mm.

Fig. 3. Seedlings from seeds stored at room temperature for 6 year (2 days after germination). Scale bar: 1 mm. Right: Normal seedlings. Left: Seedlings turned brown.

とどまり, 貯蔵前, 5°C貯蔵および冷凍貯蔵よりも有意に低かった(図2). また, 室温貯蔵においてのみ, 発芽した実生の約半数が, 発芽の約2日後までに褐変して枯死した(図3). つまり, 室温貯蔵においては, 播種した種子の約25%のみが正常に発芽した.

### 考察

貯蔵前の種子は86.3%の発芽率を示し, 1年間貯蔵後では, すべての貯蔵条件で70%以上の高い発芽率を保っていた. しかし, 6年貯蔵後では, 5°C貯蔵および冷凍貯蔵で約90%の発芽率を保っていたものの, 室温貯蔵では発芽率が53.6%まで有意に低下するとともに, 発根した種子の約半数が約2日後までに褐変して枯死した.

このことから, 栽培ヒナゲシの種子を貯蔵する場合には, 一年程度の短い期間であれば, 室温貯蔵, 5°C貯蔵, 冷凍貯蔵いずれの貯蔵条件でも高い発芽率を保つことができるが, 6年間というような長期間におよぶ貯蔵をする際には, 5°C貯蔵または冷凍貯蔵が適しているといえる. 実用的には, 種子を採取後2週間程度風乾させた後, 紙封筒に入れ, 5°Cまたは-20°C程度の家庭用冷蔵庫または冷凍庫で貯蔵しておく, 長期間にわたって高い発芽率を維持できると考えられる.

Sulaiman (1993)によると, ケシ属に近縁な *Meconopsis paniculata* と *M. simplicifolia* の種子を, それぞれ室温(30±5°C), 4°Cおよび-20°Cにおいて2年間貯蔵した結果, 両種とも室温貯蔵では発芽能力を失ったが, 4°Cおよび-20°C貯蔵では高い発芽能力を保っていた. Sulaimanにおける実験の貯蔵条件と, 本研究の貯蔵条件はほぼ同じであり, どちらも低温で貯蔵した場合のみ高い発芽能力を維持した.

リシリヒナゲシと栽培ヒナゲシのITS領域における違いはわずかであり(Yamagishi *et al.*, 2010) しかも形態が極めて類似している(近藤ほか, 2012)ことから, 両者の種子の適切な貯蔵方法や貯蔵可能な期間もほぼ同じと推察される. 本研究の結果は, リシリヒナゲシ個体群の回復を行う際に有用な情報となるであろう.

### 謝辞

本研究を行うにあたり, 栽培ヒナゲシ種子の確保には利尻島自然情報センターの小杉和樹様のご協力をいただいた. ここに記して感謝申し上げる.

### 参考文献

- 北海道環境生活部環境室自然環境課(編), 2001.  
北海道の希少野生生物. 北海道レッドデータブック

- ク 2001. 北海道. 札幌. 309pp.
- 環境省自然環境局野生生物課, 2012. 第四次レッドリスト 植物 I (維管束植物) のレッドリスト. [http://www.env.go.jp/press/file\\_view.php?serial=20557&hou\\_id=15619](http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=20557&hou_id=15619)
- 近藤哲也・吉田恵理・山岸真澄・愛甲哲也, 2012. 利尻島に生育する栽培ヒナゲシ種子の札幌市における播種時期が発芽に及ぼす影響および生活史. 利尻研究, (31): 7-16.
- 小野幹雄・林 弥栄, 1987. 原色高山植物大圖鑑. 北隆館. 東京. 318pp.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫, 1982. 日本の野生植物. 草本II 離弁花類. 平凡社. 東京. 318pp.
- Sulaiman, I. M., 1993. Seed germination studies in three species of threatened, ornamental, Himalayan poppy, *Meconopsis* Vig. (Papaveraceae). *Seed Science and Technology*, 21: 593-603.
- 寺崎留吉 (図)・奥山春季 (編), 1977. 寺崎日本植物図譜. 平凡社. 東京. 1165pp.
- Yamagishi, M., E. Yoshida, T. Aikoh, T. Kondo & H. Takahashi, 2010. A cultivated poppy (*Papaver* sp.) invades wild habitats of *Papaver fauriei* in the mountain area of Risiri Island, Japan. *Landscape and Ecological Engineering*, 6: 155-159.