

一般国道40号比布トンネル建設に伴う環境修復について  
 - 自然環境復元をめざして -

旭川開発建設部 旭川道路事務所 ○本間 強  
 鈴木正彦  
 岩渕政紀

## 1 はじめに

一般国道40号比布トンネルは旭川と比布町の境界に位置する突哨山の南側を通過している(図1-1)。新トンネルは、旧トンネルから40mほど離れた箇所に位置し、平成13年10月に供用を開始した。

新トンネルの位置している突哨山は、ミズナラやシナノキなどの自然林の丘陵地帯であり、都市近郊の身近な自然として市民に広く親しまれている。また、この一帯はカタクリの大群落が見られ、都市近郊におけるこのような群落は全国的にも珍しいケースである。

そのため、春の開花時期には全国から多くの観光客が訪れている。

トンネル建設に伴い、これらカタクリ群落の一部が消失することが分かった(図1-2)。そこで、本論では、トンネル建設に伴って、部分的に消失した自然環境を復元するために、カタクリ等を代表とした自然植生の復元手法の検討と比布トンネルで行われている自然環境の復元状況について報告する。



図1-1 比布トンネル位置図

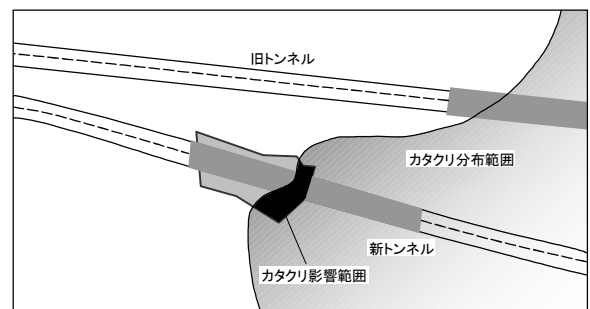


図1-2 カタクリ分布域と影響範囲

## 2 カタクリについて

カタクリ (*Erythronium japonicum*) (写真2-1) はユリ科の多年草で、日本の山野に広く分布している。早春、淡緑色の紫斑のある葉を2枚出す。その2枚の葉の間から、長い花茎を出し、その先端に紅紫色の花を一つ咲かせる。地下茎は白色で細長く、でん粉を蓄える。近年までこの鱗茎から片栗粉を採取していた。5月中旬に花期は終了し、6月下旬から7月にかけて種子を散布する。種子にはアリが非常に好む物質を含んでおり、そのため、アリによって種子

は運ばれ、埋められる<sup>1)</sup>。運ばれた種子は次年に6～8 cmの細長い実生が発生し、2年目以降約1 cm程度の大きさの葉が徐々に大きくなっていき、それにもとない鱗茎の大きさも大きくなっていく。種子は運ばれてから約7～8年で開花し始める。



写真 2-1 カタクリ

### 3 移植方法の検討

突哨山の代表的な植物であるカタクリに注目し、移植方法の検討を行った。新トンネル坑口周辺の自然環境復元をめざし、現在あるカタクリを一時的に移動し、トンネル完成後に再度移動する方法を検討した。他地域からのカタクリの移植や園芸用種子の播種は突哨山のカタクリの遺伝子を汚染する恐れがあるため、これらの方法は検討から除いた。

#### 3-1 移植試験方法

植物の根の周辺には細根が形成されており、植物の成長に重要な役割を果たしている。そこで、カタクリの移植方法として、根の周辺をできるだけ傷めないように土壌ごと移動するもの(ブロック移植)と、移植のし易さを優先させた鱗茎だけを掘り起こして移動するもの(単株移植)の2タイプで実験を行った。ブロックの大きさはカタクリの根を傷めないようにすることを優先させた大ブロック(50cm×50cm)と施工性を優先させた小ブロック(20cm×20cm)の2タイプで行った。掘り起こしの深さは鱗茎を含む30cm程度までとした。単株で掘り取った鱗茎は水はけをよくするために、底面と側面に穴の空いたポットに入れて圃場に植えた。

移植数量は単株移植が800株、大ブロック移植が222株(50cm×50cmに分割:2ブロック)、小ブロック移植が552株(20cm×20cmに分割:6ブロック)とした。

移植試験地は、旭川市西神楽の山中の西向き斜面に実験圃場を設置した。傾斜は15%程度で、周辺部には樹木はなく、日当りは非常に良好である。土壌は火山灰性土壌で水はけは良い。

移植作業は単株移植と大ブロック移植が平成6年7月、小ブロック移植が平成8年5月に行った。

#### 3-2 移植試験結果

移植後のカタクリ個体数の変遷を図3-1に示す。単株移植を行ったカタクリは、平成9年に大きく個体数が減少し、その後も減少する傾向がみられた。これは、単株移植を行ったポット内や周辺にイネ科植物などの雑草が侵入したためであると考えられる(写真3-1)。大ブロック及び小ブロックで移植したカタクリの個体数は平成10年からやや増加傾向にあったが、平成12年と13年には減少した(写真3-2)。こ

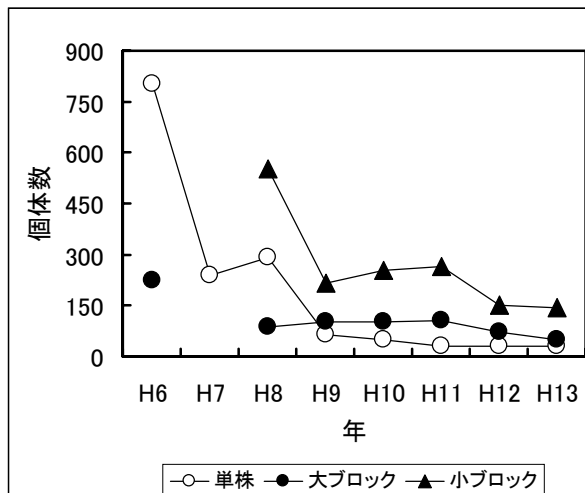


図3-1 移植試験によるカタクリ個体数の変遷

これは、雑草の侵入が多かったことが原因と思われる。



写真 3-1 雑草の侵入



写真 3-2 ブロック移植

### 3-3 移植方法の検討

本試験により、ブロック移植はカタクリを移植する方法として、最も適していることがわかった。しかし、移植したカタクリの個体数は、平成 11 年までは個体数は増加する傾向が認められたが、平成 12 年と 13 年には雑草の増加により減少していた。雑草の侵入にはリター（粗腐植）の存在が抑制的に働いていることが知られている<sup>2)</sup>。そのため、移植を行う際は土壌だけでなく、その上層を覆っているリターも移動するよう、注意する必要がある。また、ブロック移植はその土壌中にカタクリの鱗茎だけでなく、マイヅルソウやエゾエンゴサクなど他の野草類が存在している可能性がある。そのため、カタクリだけでなく他の野草も移植することができるため、より早期に自然環境を復元することができる。

## 4 比布トンネルからの仮移植状況

### 4-1 移植手順

平成 6 年からの移植試験により、移植方法はカタクリを含む土壌をブロック状に移動することが適しており、他の野草も同時に移植できることがわかった。そこで、トンネル施工に伴う改変部分の自然環境を復元するために、坑口周辺の土壌を含む植生を仮移植し、トンネル完成後に再度坑口周辺に再移植することを計画した。平成 11 年にはトンネル坑口から仮移植地への移植を行った。移植手順は図 4-1 に示す。

移植作業は平成 11 年 8 月に行った。移植方法はブロック移植とし、土壌を 30cm×30cm×30cm 程度の大きさに切り出し、麻袋に入れて移動した（写真 4-1）。

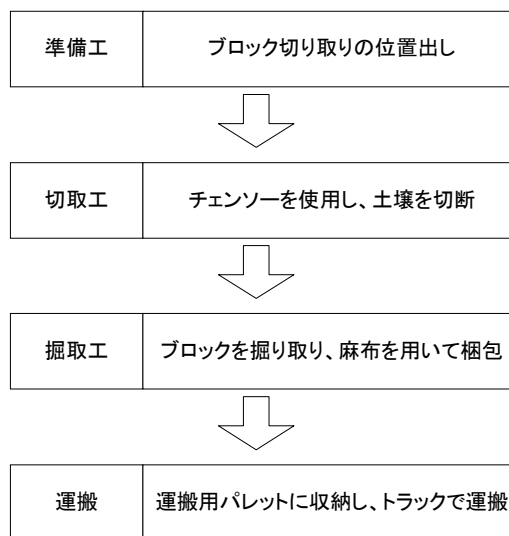


図 4-1 移植手順

### 4-2 移植後の生育状況把握調査

トンネル施工直前のカタクリ等野草の生育状況を把握するため、平成 11 年 5 月に移植前の調査を実施した。調査は 1 m×1 m の方形区を 40 個設置し、カタクリ、マイヅルソウについては個体数、葉面積、開花状況を、またエゾエンゴサク、ニリンソウについては個体数、草高、開花状況を測定した。方形区内の他の野草についても被度（%）を測定した。平成 12 年及び平成 13 年 5 月には移植後の生育状況を把握するために、平成 11 年と同様の調査を行った。

### 4-3 生育状況

移植したブロック内に生育しているカタクリ、マイヅルソウ、ニリンソウ、エゾエンゴサク、の個体数変遷を図 4-2 に示す。

移植前のカタクリの個体数は 1670 個体であった。移植後 1 年目には 1131 個体と約 37% の減少であったが、2 年目には 1015 個体と 11% 程度の減少率であった (図 4-2.1)。よって、カタクリは減少傾向にあるが、移植 2 年目から個体数は安定してきていることがわかる。しかし、実生などの小さな個体の減少が見られる (図 4-3.1)。マイヅルソウは移植前が 208 個体だったのが、平成 12 年には 458 個体、平成 13 年には 1790 個体と約 8.6 倍に増加していた (図 4-2.2)。特に葉面積の小さい個体が増加していることから、今後も増加する傾向が続くと思われる (図 4-3.2)。ニリンソウは移植前が 336 個体であったのが、平成 13 年には 120 個体と 65% の減少であった (図 4-2.3)。これは光環境がよくなったため、草高が高くなっているが、小さい個体は急激に減少していることを示している (図 4-3.3)。エゾエンゴサクは移植前が 77 個体だったが、平成 12 年に 355 個体、平成 13 年には 455 個体と 5.9 倍に増加した (図 4-2.4)。草高は平成 12 年から徐々に高い個体が増え始め、平成 13 年には最大で 30cm に達していた (図 4-3.4)。その他の野草の種数は移植前が 41 種だったのが、平成 12 年には 47 種、平成 13 年には 72 種と移植前の約 1.5 倍の種数になっていた (図 4-2.5)。特にスギナやセイヨウタンポポ等の帰化植物の侵入が目立ってきている (図 4-2.6)。

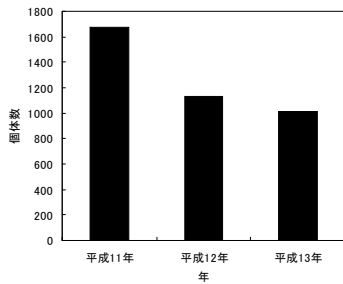


図 4-2.1 カタクリの個体数変遷

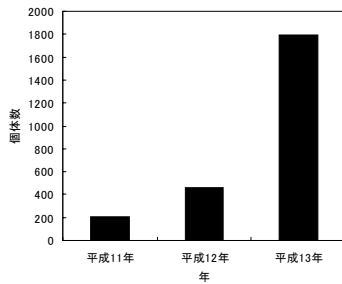


図 4-2.2 マイヅルソウの個体数変遷

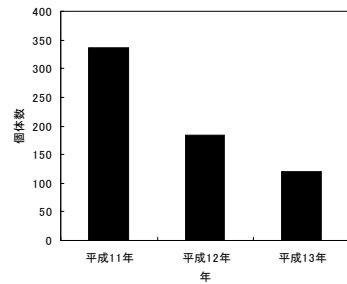


図 4-2.3 ニリンソウの個体数変遷

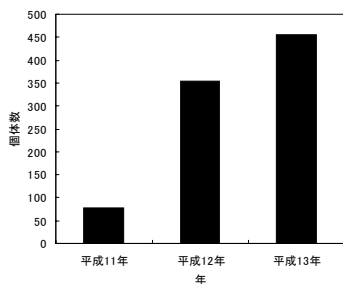


図 4-2.4 エゾエンゴサクの個体数変遷

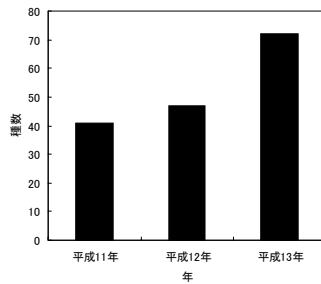


図 4-2.5 種数の変遷

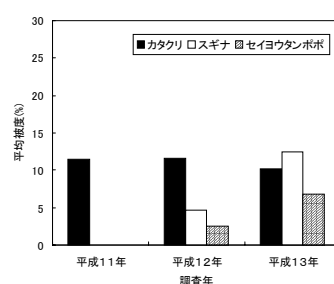


図 4-2.6 スギナ、セイヨウタンポポの被度の変遷  
注) カタクリは比較対象

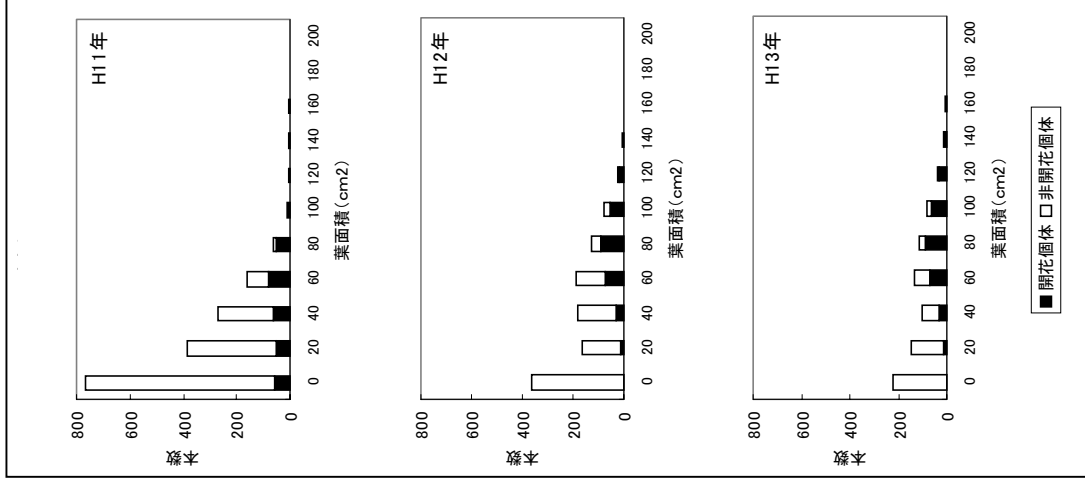


図 4-3.1 カタクリカの葉面積の変遷

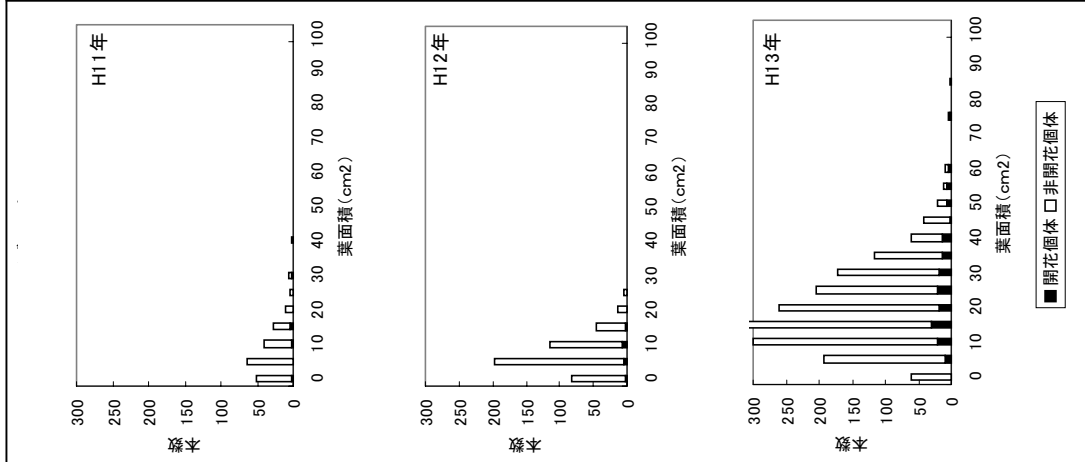


図 4-3.2 マイヅルソウの葉面積の変遷

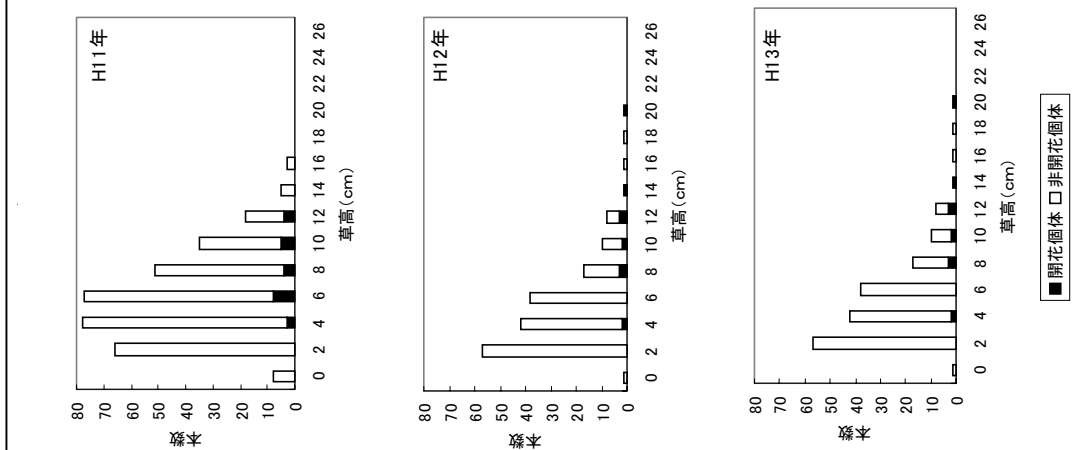


図 4-3.3 ニリソウの草高の変遷

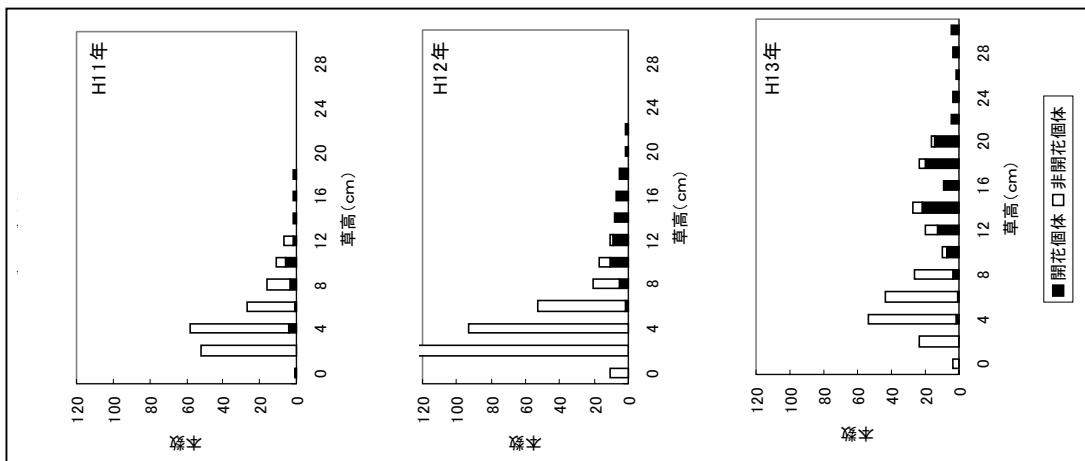


図 4-3.4 エゾエンゴサクの草高の変遷

## 5 まとめ

### 5-1 自然環境復元における留意点

対象種を移植するまでの工程を図5-1に示す。植物の移植を計画する場合、その移植実施前に約2年間は事前調査を実施することが望ましい。事前調査としては、周辺環境、生育環境調査を実施し、生育環境基盤整備のための参考資料とする。また、分布状況調査によって対象種と改変区域の関係を整理し、移植の必要がある区域を割り出す。移植区域には、今後移植対象種の生育状況をモニタリングするために、追跡調査区を設置する。調査区では対象種の個体数、大きさ、その他の植生を測定し記録する。仮移植地では事前調査の結果から、水分、照度などの生育基盤を整備し、移植する。仮移植後、約2年間は養生のために移動しないようにし、その後、復元箇所への再移植を実施する。追跡調査は移植対象種の個体数に増加傾向がみられるまで維持管理を行う必要がある。また、移植前、仮移植中、再移植後に住民説明会を開き、地域住民の理解を得ながら事業を実施することが望ましいと考えられる。

今回の移植の場合、再移植箇所を元の改変区域に計画したため、一度仮移植し、再度元に戻すことで、7年以上が費やされている(図5-2)。しかし、

移植先が改変区域でない場合、仮移植の必要がないため、最短で5年程度の事前調査、モニタリングを実施することにより、移植を行うことが可能である(図5-2)。

### 5-2 今後の課題

平成13年度調査において、カタクリは平成11年(移植前の状況)から約40%が減少であった。これは、移植試験結果とほぼ一致しているため、予想通りの減少数であったと考えられる。

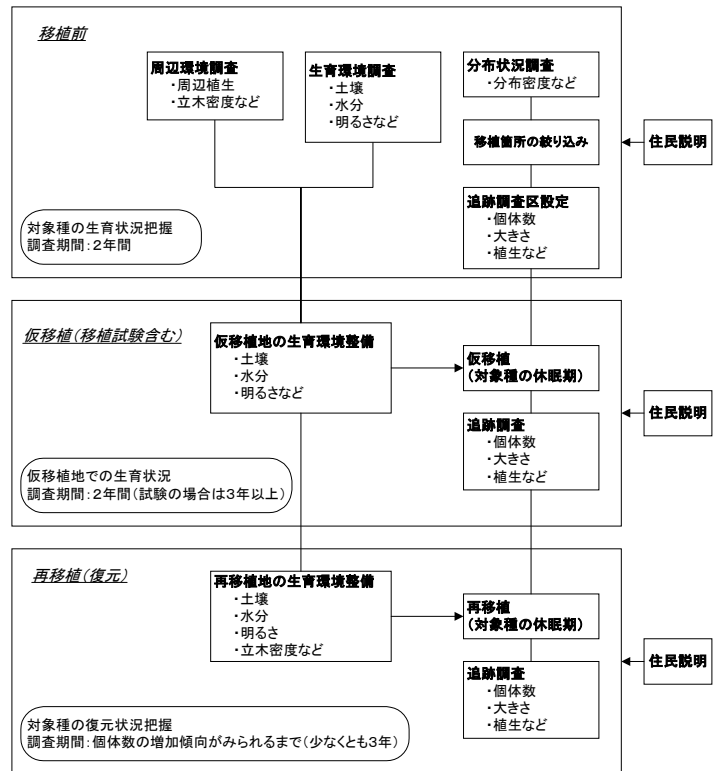


図5-1 移植工程

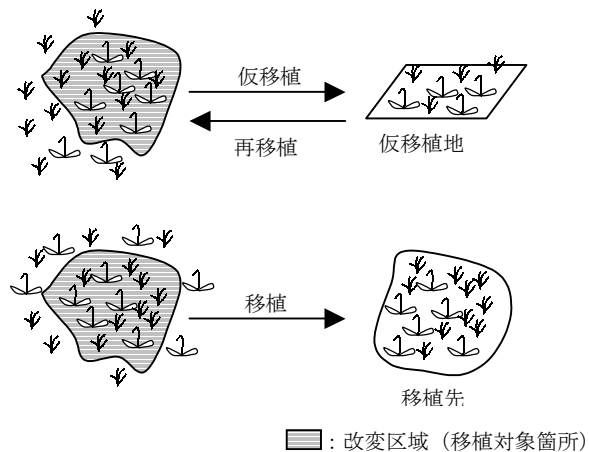


図5-2 移植パターン



しかし、夏季の雑草の量は移植試験と比較して非常に多いことも認められた。森林内において、落ち葉や腐植は雑草の侵入や土壌の乾燥を防ぐ効果がある。今回の移植では、移植対象箇所が急斜面であったため、落ち葉や腐植の量が少なかったこと、そのため、移植の際にほとんどが落ちてしまったことが考えられる。よって、移植ブロックは雑草が侵入しやすくなり、また乾燥しやすい環境になっている。そのため、小さな個体は乾燥や他の植物との競争に弱いいため、平成 13 年には減少したと考えられる。

今後、雑草の侵入によりカタクリなどの森林性植物の減少が考えられる。そこで、雑草の侵入を抑制するための対策を実施しなければならない。男山自然公園内のリターの厚さは約 2～5 cm であるため、同程度の厚さのマルチング（敷き藁や周辺から集めた落ち葉を利用）や寒冷紗を用いた被陰により雑草の侵入を抑制する方法など実験的に抑制方法を確立する必要がある。

また、本事業における移植は、改変部周辺の自然環境の復元を目指していることから、移植した植物が自然に個体数を増加させる状態になることを目標としている。現在、移植対象種としたカタクリはやや減少傾向にあるため、今後、増加傾向を示すまでモニタリングし、維持管理を行っていく必要がある。



自然復元箇所（森林性植物が生育できるように、樹木を植栽している）

## 6 参考文献

- 1) 河野昭一(1988)カタクリの生活史. Newton special issue. 教育社. 60-91.
- 2) 高畑滋・早川康夫(1970) 不耕起草地造成における発芽と定着に関する研究 第1報 表面播種した牧草種子の発芽特性. 北農試彙報. 97. 1-8.



① トンネル坑口部での掘り取り作業



② 改変部からの土壌の切出し



③ 掘り取り作業終了（樹木の根の部分は残っている）



④ 麻袋での移動



⑤ 移動用ケース



⑥ 移植先での養生状況



⑦ 再移植のための土壌の切出し



⑧ トンネル坑口部における再移植作業中