

腐生植物（ホンゴウソウ）の移植事例

政 倉 誠*・高 田 学**・宮 澤 滋***・中 村 亮*・井 上 雅 仁****

Transplantation examples of Bacteria heterotrophic plant (*Andruris japonica*)

Makoto Masakura, Manabu Takada, Shigeru Miyazawa, Ryou Nakamura and Masahito Inoue

要旨：高速道路建設に伴う改変予定地でホンゴウソウ (*Andruris japonica*) の生育が確認された。本種は菌従属栄養植物（腐生植物）であり移植不可能とされていたが、消失を避けるため、移植による保全措置を試みた。生育環境の類似性、危険分散、移植後の安定性の観点から9箇所の移植区を選定し、2008年度に菌根とともに移動させるよう、生育株の周囲の土壤を大きく掘り取り12株を移植した。移植後7年目には3箇所で14株の生育が確認された。移植後に個体が未発生であった箇所でも数年後に再発生したことや、個体数の増加から、種子繁殖が行われていると推測される。腐生植物の移植事例は少ないとことから、今後の参考となるよう、移植の際の工夫等について紹介する。

Abstract : *Andruris japonica* was found at the planning site of an expressway. This species is one of mycoheterotrophic plant (saprophytic plant) and is considered as impossible to transplant them, however we attempted transplantation to preserve them. In 2008, we selected nine transplantation plots from the viewpoints of similarity of habitat environments, risk distribution, and stability after transplantation and transplanted 9 of *Andruris japonica* with the surrounded soil including mycorrhiza. Seven years after transplant, 14 individuals were found in three places. An increase in number of individual and a reappearance of individuals which were temporarily disappeared show that *Andruris japonica* reproduce by producing seed after transplant. Since there are few transplant cases of mycoheterotrophic plants, we introduce contrivance for transplantation of such species for future reference.

キーワード：ホンゴウソウ、腐生植物、保全措置、移植、モニタリング

1. はじめに

ホンゴウソウ (*Andruris japonica*) は、本州（関東以西）～琉球にややまれに分布する、緑葉を持たない

多年草の腐生植物で、暗い林の下の落ち葉の間に生え、7～10月に総状花序をつくり4～15個の花をつける（山下, 2000）。環境省のレッドリスト2017では絶滅危惧II類（VU）に指定されているほか、33の都道府県ではレッドデータブック等に掲載されている。

* 株式会社 長大 広島支社, 〒730-0051 広島県広島市中区大手町2-8-4
CHODAI CO., LTD., 2-8-4 Otemachi Naka-ku, Hiroshima, Hiroshima, 730-0051, Japan

** 株式会社 長大 大阪支社, 〒550-0013 大阪府大阪市西区新町2-20-6
CHODAI CO., LTD., 2-20-6 Shinmachi, Nishi-ku, Osaka, Osaka, 550-0013, Japan

*** 株式会社 長大 東京支社, 〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1
CHODAI CO., LTD., 1-13-1 Kachidoki, Chuo-ku, Tokyo, 104-0054, Japan

**** 島根県立三瓶自然館, 〒694-0003 島根県大田市三瓶町多根1121-8
The Shimane Nature Museum of Mt. Sanbe (Sahimel), 1121-8 Tane, Sanbe-cho, Ohda, Shimane, 694-0003, Japan

2006年度に、中国地方の高速道路建設に伴う改変予定地にてホンゴウソウが確認され、工事実施により個体及び生育地が消失することが判明したことから、個体保護のため、保全措置が必要であるとされた。

本種は、光合成を行わず地中の菌根菌から栄養を得て生育する腐生植物であり、生態について未解明な部分が多く、一般的な保全措置の方法である移植に際し、移植先の生育環境を自生地のそれと完全に一致させることは不可能であり、移植が困難である（宮崎ほ



写真1 ホンゴウソウ(2015年度撮影)

か,2015)とされており、生育個体、生育地の消失を許容することが多かった。

しかしながら、積極的な措置を講ずることが今後の保全に係る有効な知見となり得ることから、移植による保全措置を試みることとした。

本論は、腐生植物の保全の一助となるよう、移植の際の工夫等について記録を残すものである。

2. 移植前のホンゴウソウの生育状況

改変予定地では、2006年度に1箇所2個体、2007年度に3箇所8個体、2008年度に6箇所10個体の生育が確認された。個体サイズは、高さ0.9cm～3.0cmであった。

また、これらの生育環境は、表1のとおりであった。確認地点周辺は、スギ、ヒノキ、もしくはコナラの林床で、下草としてササ類が生育しており、昼間でもあまり日が差し込まない場所であった。

表1 改変予定地と移植地の環境比較

項目	改変予定地	移植地
樹木相	・スギ・コナラ混成林、スギ・ヒノキ植林、コナラ林	・ヒノキ植林
林床	・コナラの落葉が堆積する場所が多い ・落葉が少ない場所では、地面が露わになっている ・生育箇所周辺では多くのササ類を確認	・コナラのはか、ヨソゴやモウソウチクの落葉が多い ・落葉が少ない場所では、地面が露わになっている ・生育箇所周辺ではササ類を確認
地形	・標高は280～300m ・勾配は10°～40° ・南北の谷筋沿いで、傾斜方向は西向きもしくは東向き	・標高は330～335m ・勾配は12°～14° ・傾斜方向は西向きで緩やか
土壤	・腐植層は1cm～3cm程度のシルト質土壤 ・リター層は0.5cm～3cm程度 ・地面はやや湿潤な状態	・腐植層は3cm～5cm程度のシルト質土壤 ・リター層は1cm～2cm程度
相対照度	・1.26%～4.54%	・2.03%～2.34%

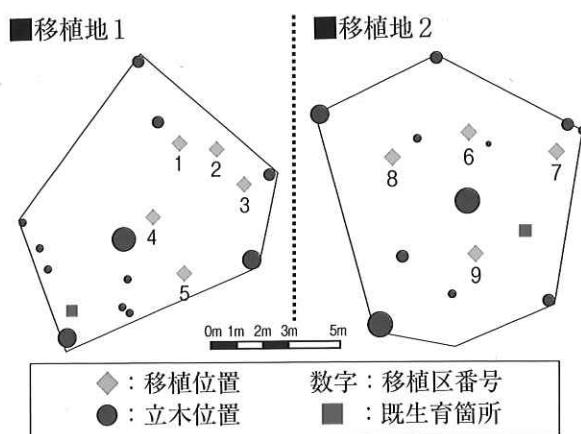


図1 移植区配置



写真2 移植地の環境

3. ホンゴウソウの移植

2006年度～2008年度において、本種の生育状況・生育環境について把握した結果を基に、2008年度に本種の移植を実施した。

以下に、移植の実施に際して配慮した内容として、移植の成否に係る重要な要素である「移植地の選定」及び「移植手法」について詳しく述べる。

なお、移植対象は、地上部が確認され個体が確実に判別された2008年度確認個体の9個体とした。

(1) 移植地の選定

移植地は、下記の3項目を満たす場所を選定した。

- a) 元の生育環境に類似していること
本種がすでに生育している場所を選定。

b) 移植先を分散させること

約50m離れた2箇所の移植地を選定（約10m四方、約15m四方）し、各移植地内に1～2m程度隔離させた移植区（30cm四方）を4～5箇所設定。

- c) 移植後も安定的な環境であること
将来的な改変がない寺社林を選定。

なお、実際に移植した環境は表1のとおりである。

(2) 移植方法

ホンゴウソウの移植に際は、本種は菌類の栄養分に依存して生育していることから菌根とともに移動させる必要があること、個体サイズが非常に小さく、個体のみの移植が困難であることから、通常の植物移植よりも広めに、土壤ごと大きく掘り取り移植する方法を採用した。

移植手順は以下のとおりである。

手順1：移植地の受け入れ準備

落葉や枯枝等の清掃、移植土壤を移設する箇所の穴掘り、移植箇所周辺の生育を阻害する可能性

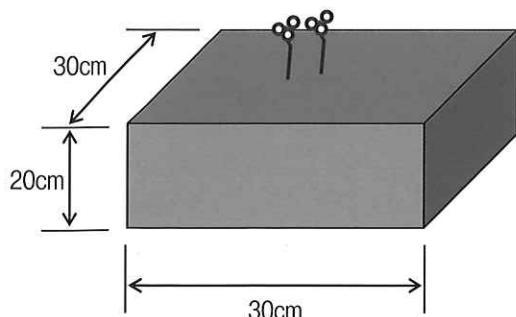


図2 移植個体の土壤掘り出し寸法

がある植生（ササ類等）の刈り取り。

手順2：移植個体への灌水

移植個体の活力を上げるために、移植日前日まで移植個体に灌水、周辺土壤を軽く押して土壤を安定化。

手順3：移植個体の土壤掘り出し

移植個体を含めた周囲30cm 四方の土壤を深さ20cmで掘り取り、菌根も含め土壤ごと移植区へ移送。

手順4：移植個体の土壤の埋設

移送した土壤を移植箇所で準備した穴に埋設、灌水。埋設する際は、土壤の沈み込みを考慮し土壤の上端を地盤レベルより少し高めにする工夫をこらした。



写真3 移植個体採取状況(移植元)



写真4 移植個体の土壤の埋設状況(移植地)

4. 各移植区の生育状況

移植後は、移植したホンゴウソウの活着状態を把握するため、モニタリング（個体数確認、個体サイズ（地

上部)計測、生育阻害要因の除去及び剪定)を行った。モニタリング期間は、移植翌年(2009年度)から2015年度までの7年間行った。モニタリングの結果は、表2に示すとおりであった。

(1) 個体発生状況

モニタリングの結果、移植翌年の2009年度からホンゴウソウの発生が確認され、2009年度は3箇所(4個体)、2010年度は3箇所(5個体)、2011年度は2箇

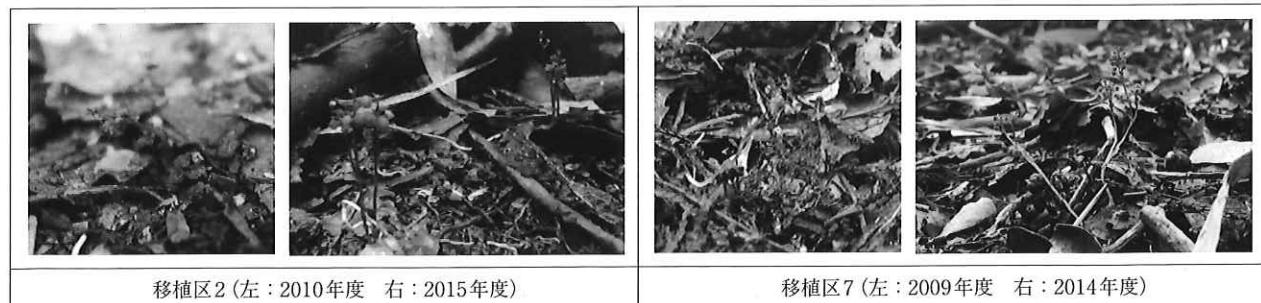
所(5個体)、2012年度は確認なし、2013年度は1箇所(2個体)、2014年度は3箇所(10個体)、2015年度は3箇所(14個体)であった。

個体発生箇所数の推移は、移植翌年に移植箇所数の33%で発生した後、移植後4年目には0%まで減少したものの、5年目からは回復傾向となり、6~7年目には33%と再び移植直後の状態まで回復が見られた。また、移植後に生育が確認された移植箇所では、株数が増加傾向にあった。

表2 移植後のホンゴウソウのモニタリング結果

移植箇所		移植個体数	確認個体数						
移植地	移植区	2008年度 (移植時)	2009年度 (1年目)	2010年度 (2年目)	2011年度 (3年目)	2012年度 (4年目)	2013年度 (5年目)	2014年度 (6年目)	2015年度 (7年目)
移植地1	1	1個体 [1.7cm]							
	2	1個体 [3.0cm]	2個体 [1.5cm]	2個体 [1.5cm]					3個体 [2.3cm]
	3	1個体 [2.1cm]		1個体 [0.5cm]	3個体 [1.0cm]		2個体 [0.8cm]	2個体 [2.0cm]	
	4	1個体 [0.9cm]							
	5	1個体 [2.6cm]							
移植地2	6	3個体 [1.5cm]	1個体 [1.0cm]	2個体 [1.3cm]	2個体 [1.5cm]			3個体 [2.3cm]	2個体 [2.3cm]
	7	1個体 [2.2cm]	1個体 [1.0cm]					5個体 [2.5cm]	9個体 [2.5cm]
	8	1個体 [2.4cm]							
	9	2個体 [1.7cm]							
移植・確認箇所数		9箇所	3箇所	3箇所	2箇所	0箇所	1箇所	3箇所	3箇所
発生率 (確認箇所数/移植箇所数)		-	33%	33%	22%	0%	11%	33%	33%
参考	既生育箇所(1)	13個体(自生) [2.0cm]	7個体 [1.8cm]	4個体 [1.8cm]	15個体 [1.8cm]	4個体 [1.8cm]	6個体 [2.0cm]		5個体 [1.8cm]
	既生育箇所(2)	6個体(自生) [2.3cm]	4個体 [1.8cm]	4個体 [1.8cm]	2個体 [1.8cm]	3個体 [2.3cm]	4個体 [2.0cm]	13個体 [2.3cm]	1個体 [1.8cm]

※表中【】内の寸法は個体サイズの高さの平均である。



*いずれの移植区も、個体が発生しなくなる直前には生育不良の状況となっている。

写真5 生育個体の一例

参考として、各移植区の既生育箇所のモニタリング結果も示しているが、発生個体数にはばらつきはあるもののほぼ毎年発生していることから、モニタリング期間を通じて生育環境が良好であったことが分かる。

(2) 個体発生のタイミング

モニタリング結果によると、各移植箇所においては、少なくとも1年間、最長4年間（移植区2, 7）個体が発生していない時期があったものの、再度発生していることが確認できた。

移植箇所においては、移植箇所周辺の生育を阻害する可能性がある植生（ササ類等）の刈り取りを毎年実施しており、一時的に個体が発生しない状況となるても、ホンゴウソウの生育に適した環境であれば再発生するものと推察される。

(3) 移植区以外の生育状況

移植区以外の場所においても移植区周辺でホンゴウソウの新たな発生が確認された。これらの発生個体は、移植区の株による種子繁殖の可能性が考えられ、生育

範囲を拡大していることが確認された。

確認個体数の推移を表3に、確認場所を図3に示す。

5. まとめ

ホンゴウソウは、特殊な生態から移植が不可能とされてきた。

しかしながら、本論で述べた移植においては、移植後7年目においても30%程度が発生していることが確認された。

また、発生しなくなった数年後に再度個体が発生した箇所については、再発生後に個体数の増加が見られている。さらに、2箇所の移植区付近及び既生育箇所付近では、移植区や既生育箇所以外の場所からの個体発生が確認されている。

以上から、個体数の増加や生育範囲の拡大が順調に行われているものと推測された。

よって、当該移植地においては、今後も本種が継続して定着するとともに、安定した生育環境が維持されることが期待できる。

最後に、本種の移植に係る配慮事項を再度下記に示しておく。今後、本論を参考として重要な植物がより一層保全されることを願うものである。

<移植地の選定>

- a) 元の生育環境に類似していること
- b) 移植先を分散させること
- c) 移植後も安定的な環境であること

<移植方法>

- a) 本種は菌類の栄養分に依存して生育していることを踏まえ、移植株の周囲を大きく掘り取り、生育株の周囲30cm四方の土壌を深さ20cmで掘り取り、菌根も含め土壌ごと移植区へ移送。
- b) 土壌の埋設は、土壌の沈み込みを考慮し土壌の上端を地盤レベルより少し高めにする。

謝 詞

ホンゴウソウの移植は、移植計画立案の段階から2015年度のモニタリングまで、関太郎氏（広島大学名誉教授）、中越信和氏（広島大学名誉教授）に助力を頂き遂行したものである。お二方の意見や助言が本移植の成功に繋がったものであり、この場をお借りし厚く感謝の意を申し上げる。

表3 移植区付近に発生した個体数の推移

移植箇所		確認個体数				
移植地	移植区	2011年度 (3年目)	2012年度 (4年目)	2013年度 (5年目)	2014年度 (6年目)	2015年度 (7年目)
移植地1	2周辺		4個体	1個体	6個体	3個体
	3周辺	1個体	2個体		3個体	6個体
参考	既生育箇所(1) 周辺		4個体	2個体	8個体	4個体

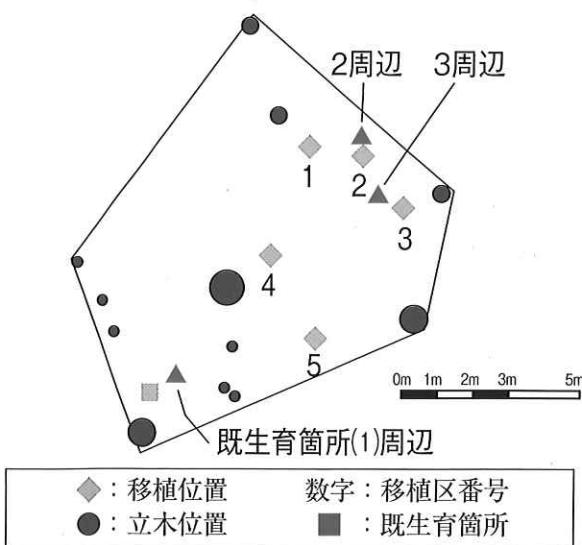


図3 移植区以外の発生箇所

参考文献

- 宮崎萌未・佐々木晶子・金行悦子・小倉亜紗美・木下晃彥・中坪孝之（2015）菌従属栄養植物ホンゴウツウの保全－生育環境の解明と移植－（保全生態学研究20：213-220（2015））
山下貴司（2000）日本の野生植物 草本 I 単子葉類 p19