

山鳥坂ダム・鹿野川ダム環境検討委員会
第7回動植物の保全措置に関する専門部会
【植物】

資料-4 山鳥坂ダム 平成25～26年度の移植等計画

平成25年12月11日

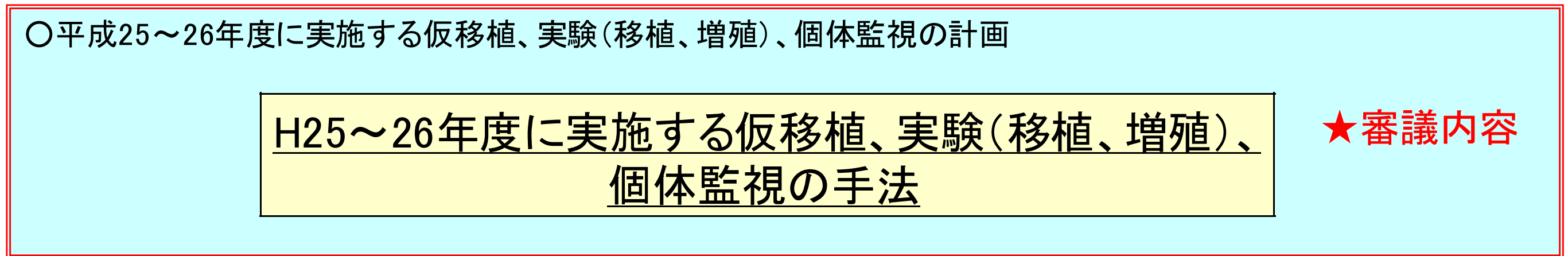
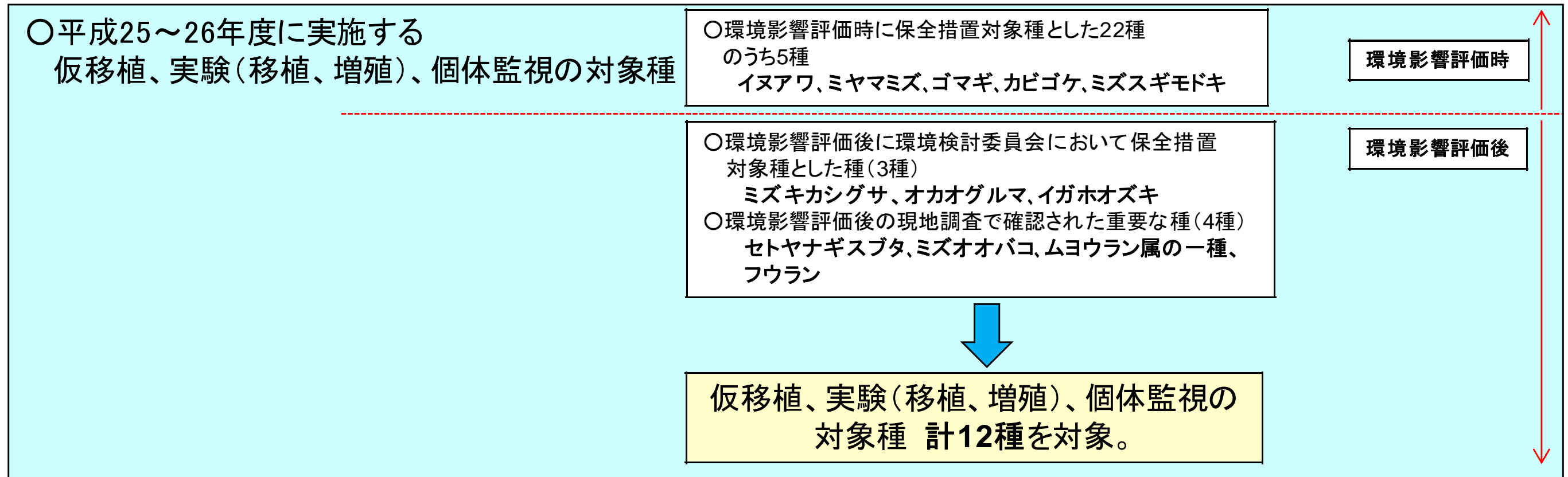
四国地方整備局 山鳥坂ダム工事事務所

第7回動植物の保全措置に関する専門部会【植物】資料4 山鳥坂ダム平成25～26年度の移植等計画

目次

1. 本資料の位置付け	1
2. 平成25～26年度における移植等の方針および計画	2
2.1 平成25～26年度の移植等対象種およびその方針	2
2.2 平成25～26年度における移植等の計画	3
2.2.1 移植等計画の概要	3
2.2.2 移植等候補地の概要	3
2.3 各種の移植等計画	5
2.3.1 イヌアワ	5
2.3.2 セトヤナギスブタ	6
2.3.3 ミズオオバコ	8
2.3.4 ミヤマミズ	9
2.3.5 カビゴケ	10
2.3.6 ミズスギモドキ	11
2.3.7 ムヨウラン属の一種	12
2.3.8 ゴマギ	14
2.3.9 ミズキカシグサ	15
2.3.10 オカオグルマ	16
2.3.11 イガホオズキ	17
2.3.12 フウラン	18
3. 維持管理およびモニタリング計画	19
3.1 維持管理方針	19
3.2 モニタリングの方針	20
4. 今後の現地調査計画	20

1. 本資料の位置付け



2. 平成 25～26 年度における移植等の方針および計画

2.1 平成 25～26 年度の移植等対象種およびその方針

現時点における保全措置対象種 28 種のうち、平成 25～26 年度に移植等を計画している種は表 2-1 に示す 12 種である。直近の工事により改変を受ける、イヌアワ、セトヤナギスブタ、ミズオオバコについては仮移植等を行う。

これまでに実験に取り組んでいなかったミヤマミズおよびミズスギモドキの実験を開始するとともに、過年度から移植や実験に取り組んできたゴマギ、カビゴケ、オカオグルマ、イガホオズキは新たな手法での実験を行う。

また、平成 25 年度の調査において生育が確認され、新たに保全措置の対象とされたムヨウラン属の一種についても移植等の知見が少ないことから、個体監視を行うとともに、移植実験も行う。フウランについては、個体監視を行う。

なお、ゴマギおよびミズキカシグサについては、実験（増殖実験）に一部着手済みとなっている。以下に、各種の移植等の方針を整理した。

表 2-1 各種の移植等の方針

科名	種名	生活形	直近の改変区域内		平成 25～26 年度の移植等方針		課題等
			地点	個体数			
イネ	イヌアワ	種子植物(多年草)	1	330	仮移植 実験(増殖実験)	湿性圃場への仮移植、種子採取の実施。	知見が少なく、保全措置の不確実性が高いと考えられる。種子を採取し、必要に応じて室内での増殖実験を実施する。
トチカガミ	セトヤナギスブタ	種子植物(一年草)	1	400	仮移植(表土による仮移植) 実験(増殖実験)	表土による仮移植、増殖の実施。	湿性圃場に直接播種および室内播種・育苗を行った個体の仮移植を行う必要がある。
	ミズオオバコ	種子植物(多年草)	1	13	仮移植(表土による仮移植)	表土による仮移植の実施。	湿性圃場に表土による仮移植を行う必要がある。
イラクサ	ミヤマミズ	種子植物(多年草)	0	0	実験(移植実験)	移植実験、種子採取の実施。	知見が少なく、対応を詳細に検討する必要がある。
クサリゴケ	カビゴケ	蘚苔類	2	—	実験(移植実験)	市有林へ本種が着生している生育基盤(樹木の幹や枝、竹、倒木等)の移設。	新たな手法であるため、内容を詳細に検討する必要がある。
ハイヒモゴケ	ミズスギモドキ	蘚苔類	0	—	実験(移植実験)	移植実験の実施。 個体の一部を樹木に着生させる。	蘚苔類であり、知見が少なく、移植実験内容を詳細に検討する必要がある。
ラン	ムヨウラン属の一種	種子植物(多年草)	0	0	個体監視 実験(移植実験)	移植実験の実施。	腐生ランであり、知見が少なく対応を詳細に検討する必要がある。
スイカズラ	ゴマギ	種子植物(樹木)	0	0	実験(増殖実験)	挿し木による増殖実験の実施。(着手済み) 播種による増殖実験の実施。	発芽特性が不明である。
ミソハギ	ミズキカシグサ	種子植物(一年草)	0	0	実験(増殖実験)	増殖実験、種子採取の実施。(着手済み)	湿性圃場での再生産が安定していない。
キク	オカオグルマ	種子植物(多年草)	0	0	個体監視 実験(増殖実験)	個体の監視の実施。 種子による増殖実験の実施。	工事による間接的な影響により、自生地の生育状況や生育環境が変化する恐れがある。 湿性圃場に移植した個体が平成 24 年度から生育が確認されていないため、増殖に係る知見を増やす。
ナス	イガホオズキ	種子植物(多年草)	0	0	実験(増殖実験)	種子による増殖実験の実施。	市有林に移植した個体が平成 23 年度から開花、結実が確認されていない。
ラン	フウラン	種子植物(多年草)	0	0	個体監視	個体監視の実施。	特になし。

凡例 —：蘚苔類であるため個体数をカウントしない。

2.2 平成 25～26 年度における移植等の計画

2.2.1 移植等計画の概要

平成 25～26 年度における移植等の計画概要を表 2-2 (1) ～ (3) に示す。

表 2-2 移植等の計画概要 (1)

対象種	イヌアワ	セトヤナギスブタ	ミズオオバコ	ミヤマミズ
数量	約 30 個体	—	—	約 10 個体
区分	仮移植 実験(増殖実験)	仮移植(表土) 実験(増殖実験)	仮移植(表土)	実験(移植実験)
候補地	湿性圃場	湿性圃場	湿性圃場	市有林内の溪畔林 またはスギ植林の林床
選定理由	生育環境の近似性	生育環境の近似性	生育環境の近似性	生育環境の近似性
時期等	仮移植：平成 26 年 1～2 月 実験：平成 25 年 10 月(種子採取)	仮移植：平成 26 年 1 ～8 月 実験：平成 26 年 1 月 ～8 月 ※平成 25 年 10 月に 種子採取を実施済み。	平成 26 年 1～7 月 ※平成 25 年 10 月に 一部表土を採取済み。	平成 26 年 1～2 月 ※平成 25 年 10 月に 種子の採取を実施済み。

表 2-2 移植等の計画概要 (2)

対象種	カビゴケ	ミズスギモドキ	ムヨウラン属の一種	ゴマギ
数量	—	5 個体	3 株	20 粒
区分	実験(移植実験)	実験(移植実験)	個体監視 実験(移植実験)	実験(増殖実験)
候補地	市有林内の溪岸	市有林内の溪畔林	市有林内の常緑広 葉樹林又は落葉樹 林の林床	湿性圃場および室内 林の林床
選定理由	生育環境の近似性	生育環境の近似性	生育環境の近似性	生育環境の近似性
時期等	平成 26 年 1～2 月	平成 26 年 1～2 月	個体監視：平成 26 年 8 月 実験：平成 26 年 1 ～2 月	平成 26 年 1 月～ ※平成 25 年 9 月に 種子の採取を実施 済み。

表 2-2 移植等の計画概要 (3)

対象種	ミズキカシグサ	オカオグルマ	イガホオズキ	フウラン
数量	—	14 粒	—	—
区分	実験(増殖実験)	個体監視 実験(増殖実験)	実験(増殖実験)	個体監視
候補地	湿性圃場	室内	室内	—
選定理由	生育環境の近似性	—	—	—
時期等	平成 26 年 6～8 月 ※平成 25 年 10 月に 種子の採取を実施 済み。	個体監視：平成 26 年 4 月 実験：着手済み	平成 26 年 1～7 月 ※平成 25 年 10 月に 種子採取を実施済み。	平成 26 年 7 月

2.2.2 移植等候補地の概要

移植等の対象種(オカオグルマおよびイガホオズキは室内での実験のため除く。)における移植等の候補地の概要を表 2-3～表 2-6 および図 2-1 に示す。

表 2-3 ムヨウラン属の一種 移植等候補地の概要

ムヨウラン属の一種 移植等候補地の概要	【状況写真】
<ul style="list-style-type: none"> 市有林内の常緑広葉樹林(シイ・カシ二次林) ムヨウラン、ウスギムヨウランが移植されている。 腐植層は 5cm 程度。 	

表 2-4 ミヤマミズ、カビゴケ、ミズスギモドキ 移植等候補地の概要

ミヤマミズ、カビゴケ、ミズスギモドキ 移植等候補地の概要	【状況写真】
<ul style="list-style-type: none"> 市有林内を流れる沢沿い カビゴケの生育が確認されている(沢周辺のアオキ等の常緑樹林に多く付着している) 周辺にはスギ植林等湿度の高い林がある。 	

表 2-5 ミズキカシグサ、セトヤナギスブタ、ミズオオバコ 移植等候補地の概要


ミズキカシグサ、セトヤナギスブタ、ミズオオバコ 移植等候補地の概要	
<ul style="list-style-type: none"> 平成 20 年 2 月に整備された湿性圃場。平成 24 年より、圃場の一部（1 段目および 2 段目）を水田化している。 水田域（1 段目および 2 段目）および水域（3 段目および 4 段目）を利用する。（図 2-1 参照） ホシクサ、ミズキカシグサの増殖実験を行っている。 	【状況写真】

表 2-6 イヌアワ、ゴマギ 移植等候補地の概要

イヌアワ、ゴマギ 移植等候補地の概要	
<ul style="list-style-type: none"> 平成 20 年 2 月に整備された湿性圃場。 陸域（3 段目および 4 段目）を利用する。（図 2-1 参照） 現在、コシロネ、オカオグルマ、シラン¹⁾が仮移植されている。 	【状況写真】

注 1) シランは鹿野川ダム改造事業における保全措置対象種であり、平成 21 年度に湿性圃場に仮移植を行っている。

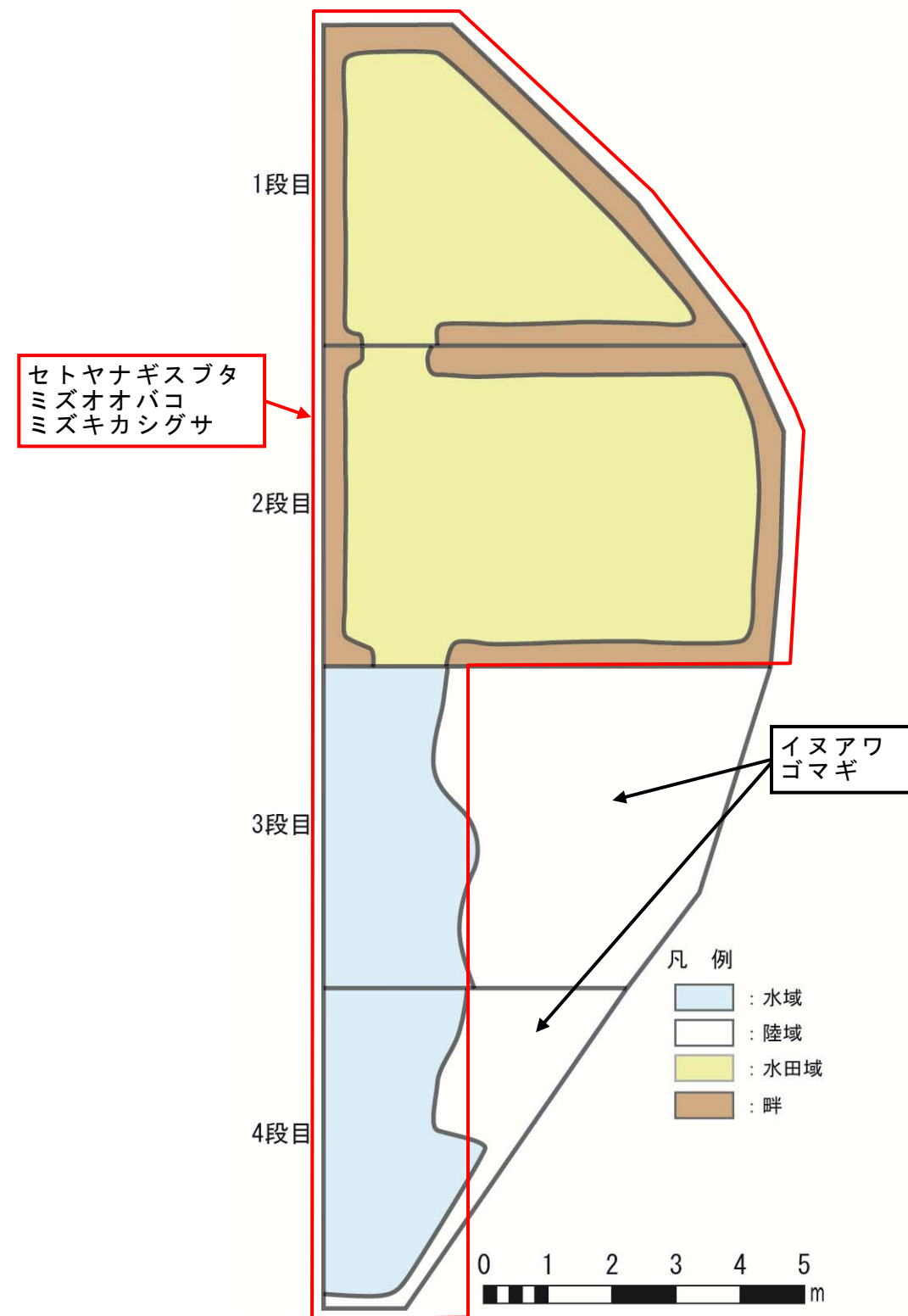


図 2-1 湿性圃場 移植等配置図

2.3 各種の移植等計画

2.3.1 イヌアワ

(1) 対象の選定

イヌアワについては、直近の工事により1地点330個体が改変される可能性があることから、湿性圃場への仮移植（約30個体）を実施する。

また、本種は移植等の知見が少ない種であり、保全措置の不確実性が高いことから、仮移植後の生育不良に備えて、室内での増殖実験が実施できるように種子採取を行う。

(2) 仮移植等のスケジュール

仮移植等のスケジュールを表2-7に示す。仮移植は冬季（平成26年1～2月頃）に実施する。室内での増殖実験に使用する種子の採取は平成25年10月に実施した。

なお、仮移植後はモニタリングおよび維持管理を行う。

表2-7 イヌアワ 仮移植等スケジュール

年月 項目	平成25年度					平成26年度						
	10-11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
仮移植	種子採取	移植元の確認	仮移植									
モニタリング												

(3) 仮移植の候補地

イヌアワの仮移植候補地は湿性圃場の陸域（3段目および4段目）とする。

湿性圃場の陸域については一部に土壌が踏み固められている箇所があることから、移植前に掘り起しを行う。

また、湿性圃場にはコシロネ、オカオグルマおよびシラン（鹿野川ダム保全措置対象種）が仮移植されているため、仮移植実施の際はこれらの植物の生育に影響を与えないように留意する。

(4) 仮移植の手法

イヌアワの仮移植手順を図2-2に示す。




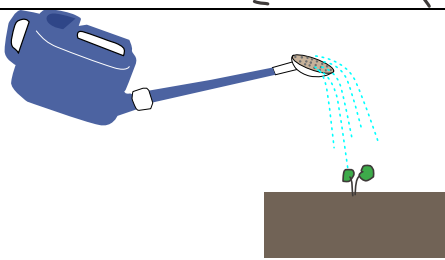
手順	実施内容
①掘り取り	<ul style="list-style-type: none"> • 個体の根を痛めないように掘り取る。 • 株周辺の土壌をなるべく乱さないように、根鉢の幅と深さを確保して掘り取る。 
②運搬	<ul style="list-style-type: none"> • 掘り取りした根鉢は乾燥しないように、直ちに仮移植地へ運搬する。 • 運搬の際は根鉢が崩れないように留意する。 
③仮移植	<ul style="list-style-type: none"> • 仮移植地では、掘り取りした個体の根鉢と同じぐらいの穴を掘っておく。 • 土壌を崩さないように運搬してきた個体を穴に置き、周囲の土で埋め戻し、土壌を馴染ませる。 
④養生管理	<ul style="list-style-type: none"> • 移植後に十分に水をかけるとともに、周囲に落ち葉等を薄く敷き、水の蒸発を緩和する。 

図2-2 イヌアワ 仮移植手順

2.3.2 セトヤナギスブタ

(1) 対象の選定

セトヤナギスブタについては、直近の工事により1地点400個体が改変される可能性があることから、工事前に生育地である水田の表土を採取し、湿性圃場への仮移植を行う。

また、増殖実験（直接播種および室内播種）を実施する。室内播種で得られた苗については、湿性圃場に仮移植するものとする。

(2) 仮移植等のスケジュール

仮移植等のスケジュールを表2-8に示す。表土による仮移植については、平成26年の初夏に実施する。

直接播種は、播種適期の平成26年初夏季からを想定している。種子をつけた個体の湿性圃場への移設（湿性圃場内での種子散布）は平成25年9月に実施済みである。

室内育苗は1月より着手し、平成26年の夏季に湿性圃場へ育苗個体を仮移植する。

増殖実験に使用する種子の採取は、平成25年10月に実施した。

なお、表土による仮移植、直接播種および室内播種後はモニタリングおよび維持管理を行う。

表2-8 セトヤナギスブタ 仮移植等スケジュール

年月 項目	平成25年度						平成26年度					
	8-11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
表土による仮移植			表土採取		表土保管					表土撒き出し		
直接播種 (湿性圃場)	種子採取 一部個体の移設						直接播種					
室内播種	種子採取			室内播種・育苗							育苗個体を湿性圃場へ仮移植	
モニタリング												モニタリング・維持管理

(3) 仮移植等の候補地

セトヤナギスブタの仮移植および直接播種の候補地は、湿性圃場の水田域（1段目および2段目）および水域（3段目および4段目）とする。

仮移植前に代掻きを行う。湿性圃場では、ホシクサやミズキカシグサ等の増殖実験を行っているため、仮移植実施の際はこれらの植物の生育に影響を与えないように留意する。

(4) 仮移植等の手法

表土による仮移植、直接播種および室内播種を行う。

1) 表土による仮移植

セトヤナギスブタの埋土種子を有すると考えられる水田の表土を採取し、湿性圃場にて厚さ数cm程度に撒き出す。表土による仮移植の手順を図2-3に示す。

手順	実施内容
①表土の採取	<ul style="list-style-type: none"> 水田表土を採取し、乾燥しないように、速やかに仮移植先へ移動させる。 
②表土による仮移植	<ul style="list-style-type: none"> 湿性圃場にて、厚さ数cm程度に表土を撒き出す。 

図2-3 セトヤナギスブタ 表土による仮移植手順

2) 直接播種

採取した種子を湿性圃場に蒔き出す。また、種子をつけた個体を湿性圃場へ移設し、湿性圃場内での種子散布を図る。種子をつけた個体の移設は平成25年9月に実施済みである。

3) 室内播種

セトヤナギスブタの室内播種手順を図 2-4 に示す。

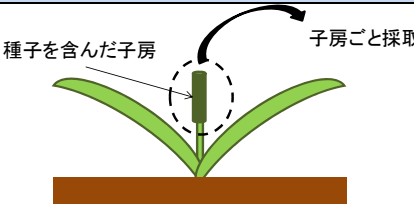
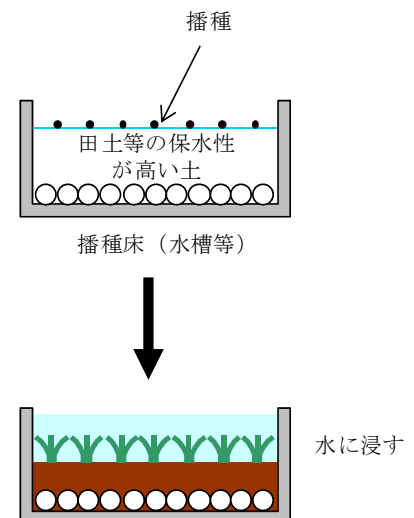

手順	実施内容
①種子の採取	<ul style="list-style-type: none"> 果実が熟す直前に採取し、乾燥させないように留意する。 
②播種および育苗（室内）	<ul style="list-style-type: none"> 播種床は、保水性のある用土を用い、土壌 pH を中性に調整しておく。 沈水植物種であることから、常に一定の水位を保てるよう水槽に水を張り、その中に播種床を設置した上で播種を行う。 水位は、播種床の表面が軽く灌水する程度とする。 
③仮移植	<ul style="list-style-type: none"> 湿性圃場に仮移植する。 

図 2-4 セトヤナギスブタ 室内播種手順

2.3.3 ミズオオバコ

(1) 対象の選定

ミズオオバコについては、直近の工事により1地点13個体が改変される可能性があることから、工事前に生育地である水田の表土を採取し、湿性圃場への表土による仮移植を行う。

(2) 仮移植等のスケジュール

仮移植等のスケジュールを表2-9に示す。生育地の表土は平成25年10月に一部採取済みである。表土による仮移植は平成26年の初夏に実施する。

なお、仮移植後はモニタリングおよび維持管理を行う。

表2-9 ミズオオバコ 仮移植等スケジュール

年月 項目	平成25年度					平成26年度						
	8-11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
表土による仮移植	表土採取			表土保管			表土撒き出し					
モニタリング												モニタリング・維持管理

(3) 仮移植の候補地

ミズオオバコの仮移植候補地は、湿性圃場の水田域（1段目および2段目）または水域（3段目および4段目）とする。

仮移植前に代掻きを行う。湿性圃場では、ホシクサやミズキカシグサ等の増殖実験を行っているため、仮移植実施の際はこれらの植物の生育に影響を与えないように留意する。

(4) 仮移植の手法

ミズオオバコの仮移植手順を図2-5に示す。

手順	実施内容
①表土の採取	<ul style="list-style-type: none"> 水田表土を採取し、乾燥しないように、速やかに仮移植先へ移動させる。 
②表土による仮移植	<ul style="list-style-type: none"> 湿性圃場にて、厚さ数cm程度に表土を撒き出す。 

図2-5 ミズオオバコ 表土による仮移植手順

2.3.4 ミヤマミズ

(1) 対象の選定

ミヤマミズについては、移植や栽培に係る事例が乏しく、保全措置の不確実性が高いことから、移植実験を実施する。移植実験には、湛水により改変を受ける地点の個体を利用する。

また、移植実験後の生育不良に備えて、室内での増殖実験が実施できるように種子採取を行う。

(2) 移植実験等のスケジュール

移植実験のスケジュールを表 2-10 に示す。室内での増殖実験に使用する種子の採取は平成 25 年 10 月に実施した。移植実験については、冬季（平成 26 年 1～2 月頃）に実施する。

なお、移植実験後はモニタリングおよび維持管理を行う。

表 2-10 ミヤマミズ 移植実験等スケジュール

年月 項目	平成 25 年度					平成 26 年度						
	10-11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
移植実験	種子採取	移植元、移植実験地確認	移植実験									
モニタリング						モニタリング・維持管理						

(3) 移植実験の候補地

ミヤマミズの移植実験候補地は、市有林内を流れる沢沿いとする。平成 20 年にカビゴケの移植実験を行っており、周辺にはスギ植林等湿度の高い林がある。

(4) 移植実験の手法

ミヤマミズの移植実験手順を図 2-6 に示す。




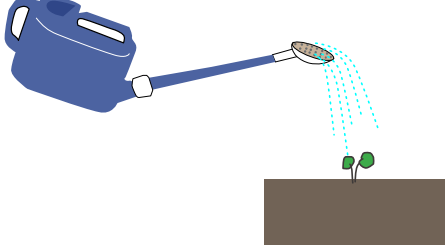
手順	実施内容
①掘り取り	<ul style="list-style-type: none"> • 個体の根を痛めないように掘り取る。 • 株周辺の土壌をなるべく乱さないように、根鉢の幅と深さを確保して掘り取る。 
②運搬	<ul style="list-style-type: none"> • 掘り取りした根鉢は乾燥しないように、直ちに移植実験地へ運搬する。 • 運搬の際は根鉢が崩れないように留意する。 
③移植実験	<ul style="list-style-type: none"> • 移植実験地では、掘り取りした個体の根鉢と同じぐらいの穴を掘っておく。 • 運搬してきた個体を、土壌を崩さないように穴に置き、周囲の土で埋め戻し、土壌を馴染ませる。 
④養生管理	<ul style="list-style-type: none"> • 移植後に十分に水をかけるとともに、周囲に落ち葉等を薄く敷き、水の蒸発を緩和する。 

図 2-6 ミヤマミズ 移植実験手順

2.3.5 カビゴケ

(1) 対象の選定

カビゴケについては、直近の工事により2地点が改変される可能性があるが、移植や栽培に係る事例が乏しく、保全措置の不確実性が高いことから、移植実験を実施する。移植実験には、直近の工事により改変を受ける地点の個体を利用する。

(2) 移植実験等のスケジュール

移植実験のスケジュールを表2-11に示す。
なお、移植実験後はモニタリングおよび維持管理を行う。

表2-11 カビゴケ 実験等スケジュール

年月 項目	平成25年度				平成26年度						
	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
移植実験	■	■									
	移植元・ 移植地確認	移植実験									
モニタリング			■	■	■	■	■	■	■	■	■
					モニタリング・維持管理						

(3) 移植実験の候補地

カビゴケの移植実験候補地は、市有林内を流れる沢沿いとする。平成20年にカビゴケの移植実験を行っており、周辺にはスギ植林等湿度の高い林がある。

(4) 移植実験等の手法

カビゴケの移植実験手順を図2-7に示す。

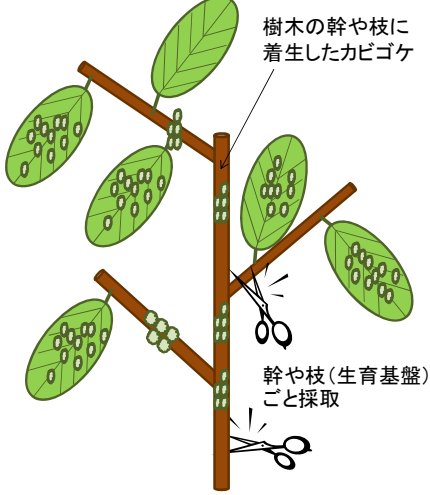

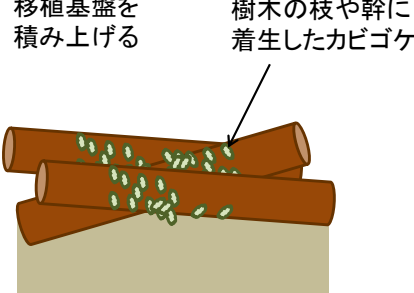
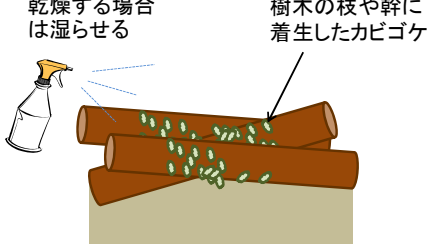
手順	実施内容
①採取	<ul style="list-style-type: none"> カビゴケが着生している樹木の幹や枝、倒木等（生育基盤）を採取する。 
②運搬	<ul style="list-style-type: none"> 採取した生育基盤を速やかに移植実験先に運搬する。 運搬時は、着生しているカビゴケがこすれて剥離しないように留意する。 
③移設	<ul style="list-style-type: none"> 空中湿度の高い環境に生育基盤を移設する。 
④養生管理	<ul style="list-style-type: none"> 生育基盤に乾燥が見られる場合は、霧吹き等で湿らせる。 

図2-7 カビゴケ 移植実験手順

2.3.6 ミズスギモドキ

(1) 対象の選定

ミズスギモドキについては、湛水によって改変される1地点が確認されたが、本種の移植や栽培に係る事例が乏しく、保全措置の不確実性が高いことから、移植実験を実施する。移植実験には、湛水によって改変される地点の個体の一部（5個体程度）を利用する。

(2) 移植実験等のスケジュール

移植実験のスケジュールを表2-12に示す。移植実験は冬季（平成26年1～2月頃）に実施する。

なお、移植実験後はモニタリングおよび維持管理を行う。

表2-12 ミズスギモドキ 移植実験等スケジュール

年月 項目	平成25年度			平成26年度							
	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
移植実験	■	■	■								
	移植元・移植 実験地の確認	移植実験									
モニタリ ング				モニタリング・維持管理							

(3) 移植実験の候補地

ミズスギモドキの移植実験候補地は市有林内を流れる沢沿いとする。平成20年にカビゴケの移植実験を行っており、周辺にはスギ植林等の湿度の高い林がある。

(4) 移植実験の手法

ミズスギモドキの移植実験手順を図2-8に示す。

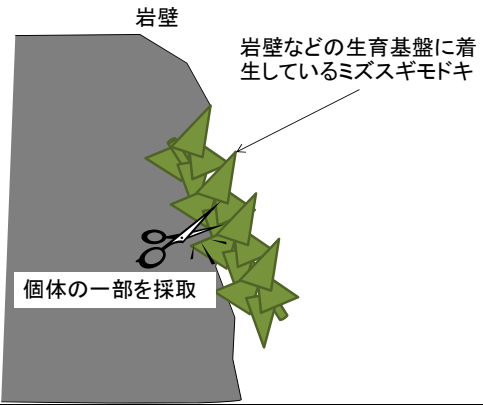


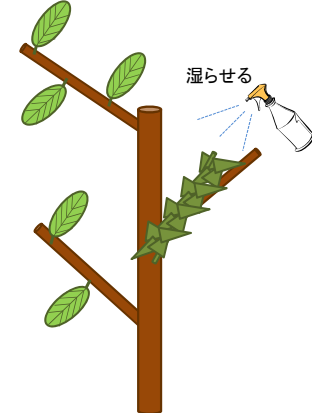
手順	実施内容
①採取	<ul style="list-style-type: none"> 岩壁や周辺の植物に着生している個体の一部を採取する。 
②運搬	<ul style="list-style-type: none"> 採取した個体は速やかに移植実験先に運搬する。運搬時は、個体が乾燥しないように軽く霧吹きで湿らせ、ビニール袋等に入れる。 
③移植実験	<ul style="list-style-type: none"> 接着剤にて、生育基盤となる樹木の枝に着生させる。 
④養生管理	<ul style="list-style-type: none"> 接着剤が乾いた後、付着させた個体を霧吹き等で湿らせる。 

図2-8 ミズスギモドキ 移植実験手順

2.3.7 ムヨウラン属の一種

(1) 対象の選定

ムヨウラン属の一種については、直近の工事予定区域内では確認されておらず、直接改変の影響を受けない種であるが、工事による間接的な影響を受ける可能性がある範囲内に生育しており、工事の実施に伴い生育環境や生育状況が変化する可能性がある。

個体監視を行うとともに、今後、保全措置が必要になった場合に備え、移植に係る知見の蓄積を目的とした移植実験を以下のとおり実施する。

(2) 移植実験等のスケジュール

移植実験等のスケジュールを表 2-13 に示す。事前に個体の根張り等の確認を行い、平成 25 年度の冬季（平成 26 年 1 月～2 月）に実施する。

個体監視は、本種の花期である平成 26 年 8 月に実施する。

なお、移植実験後は生育状況についてモニタリングを行う。

表 2-13 ムヨウラン属の一種 移植実験等スケジュール

項目	年月	平成 25 年度				平成 26 年度						
		12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
移植実験		■	■	■								
個体監視		■								■		
モニタリング												

(3) 移植実験の候補地

ムヨウラン属の一種の移植実験候補地は、市有林の常緑広葉樹林（シイ・カシ二次林）とする。平成 20 年度に実施したムヨウランおよびウスギムヨウランの移植実験の個体があり、腐植層は 5cm 程度である。

ムヨウラン属の移植先とする市有林の常緑樹林は、平地が少なく、地形は急峻、岩や立木等の障害物が点在し、移植作業は困難であることが予想される。

しかし、ムヨウラン属は、ツブラジイ等の常緑樹林の菌根菌と共生関係にあると考えられるため、立木除去等の地形改変は最小限に抑えることが必要である。このため、山腹緑化工に一般的に利用され、地形改変を殆ど伴わない木柵工（図 2-9 参照）を設置する方針とする。移植対象地は林道等のアクセス路が接続していないため、木材等の柵工資材は現地発生材を使用する。

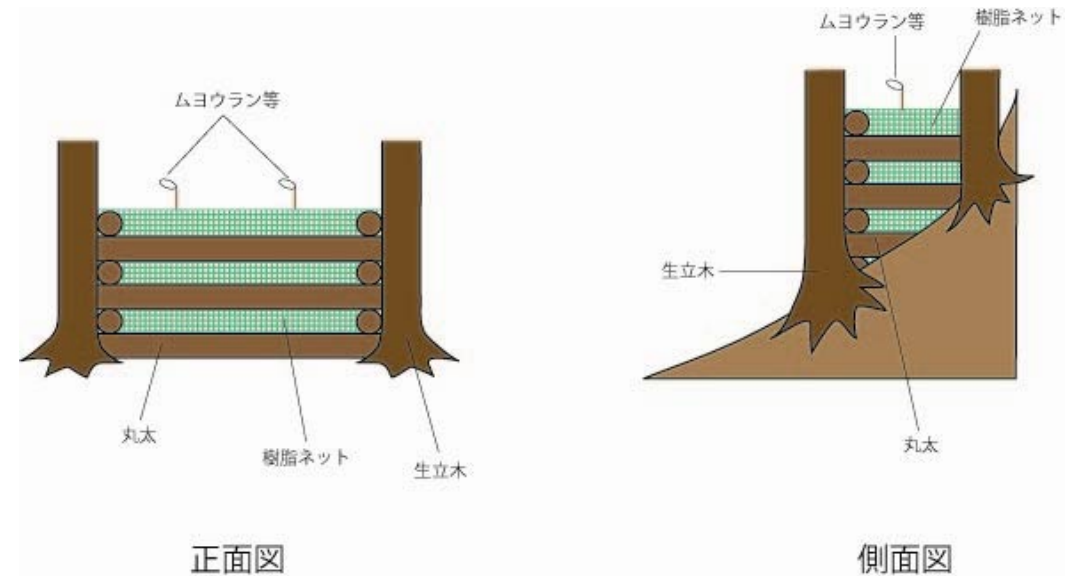


図 2-9 木柵工（ムヨウラン属の一種）

(4) 移植実験等の手法

1) 移植実験

ムヨウラン属の一種の移植実験手順を図 2-10 に示す。

2) 個体監視

生育状況（個体数、草丈、生活史）を記録する。

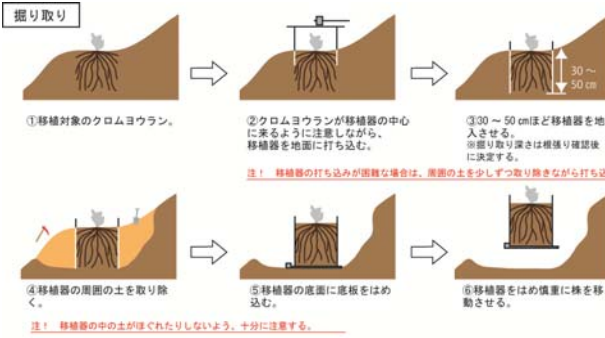

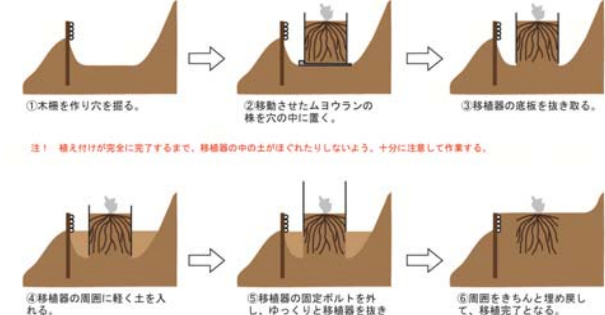
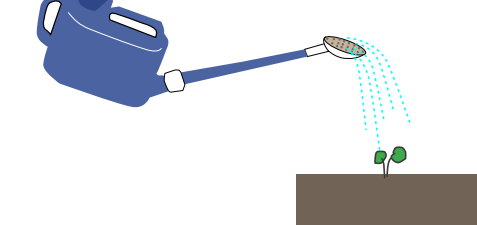
手順	実施内容
①掘取り	<ul style="list-style-type: none"> ムヨウラン属は、腐生植物であるため、自ら光合成を行うことがなく、「菌根菌」と呼ばれる菌類へ依存して生育している。そのため、菌根菌が生育する株周辺の土壌を乱すことなく、一緒に移動させることが必要となる。 掘取りでは個体の根を傷めないよう、また株周辺の土壌を乱さないように、土壌を幅50cm×50cm以上、できるだけ深く（30cm程度）の腐植層も同時に掘取る。運搬用の専用箱を用いる。 
②運搬	<ul style="list-style-type: none"> 掘取り場所から移植実験先まで運搬する。 運搬の際には、乾燥や採取した土が崩れないよう留意する。 
③移植実験	<ul style="list-style-type: none"> 移植実験予定場所に移植用の穴を掘る。 個体を土壌を崩さないように置き、周囲の土を埋め戻し、土壌を馴染ませる。 
④養生管理	<ul style="list-style-type: none"> 移植実験後に十分に水を掛けるとともに、周囲に落ち葉等を薄く敷き、水の蒸発を緩和する。 

図 2-10 ムヨウラン属の一種 移植実験手順

2.3.8 ゴマギ

(1) 対象の選定

ゴマギについては、直近の工事予定区域内では確認されておらず、直接改変の影響は受けない種であるが、これまでに取り木および挿し木による増殖を行っており、現時点において8個体の苗を育苗している。

河辺川沿いの自生個体に取り木や挿し木をするのに適当な枝が少なくなっていること、育苗個体の生育不良の可能性もあることから、今後は、播種による増殖実験を実施する。

(2) 増殖実験等のスケジュール

増殖実験のスケジュールを表 2-14 に示す。

表 2-14 ゴマギ 増殖実験スケジュール

年月 項目	平成 25 年度		平成 26 年度				平成 27 年度				平成 28 年度		
	12 月	1 月	4 月	7 月	10 月	1 月	4 月	7 月	10 月	1 月	4 月	7 月	10 月
実験ケース 1 野外播種	播種												
実験ケース 2 温度処理		温度処理				得られた個体は、順次苗の育成に移行する。							
モニタリング													

(3) 増殖実験の候補地

ゴマギの増殖実験候補地は、湿性圃場の陸域とする。陸域については一部に土壌が踏み固められている箇所があることから、播種前に掘り起しを行う。

なお、実施の際は他の仮移植植物の生育に影響を与えないように留意する。

(4) 増殖実験の手法等

1) 実験に使用する種子

平成 25 年 9 月 12 日に自生個体から種子 152 粒を採取した。これらの種子について、健全な種子を選ぶため水へ浸したところ、水に沈んだ種子は 20 粒のみであった。本実験では、これら 20 粒を利用することとする。



写真 2-1 実験に使用するゴマギ種子

2) 増殖実験の手法

近縁種の発芽実験についての知見によると、取りまきした場合、播種の翌々年またはさらにその翌年に発芽するとされ、その発芽率は 0~96% とばらつく¹。また、温度処理により、発芽率は無処理で野外に播種する場合より上がる(90% 近くなる)とされ、処理開始から発芽までの期間も、7 ヶ月~1 年半程度に短縮できる可能性がある^{2,3}。

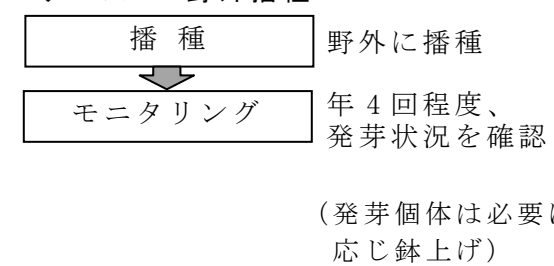
そのため、野外において直接播種を行うとともに、別途、温度処理を施した上で、室内での発芽を確認する 2 つの手法にて増殖実験に取り組む。

増殖実験の手法を表 2-15 に、増殖実験手順を図 2-11 に示す。

表 2-15 ゴマギ 増殖実験手法

ケース No.	手法の概要	備考	供試種子数
実験ケース 1 野外播種	野外に直接播種し、発芽状況を年に数回モニタリングする。	・発芽までに時間がかかる。(2~3 年) ・発芽率がばらつく可能性がある。	10
実験ケース 2 温度処理	種子に段階的な温度処理を施した上で播種し、発芽状況を確認する。 25℃/15℃で 12 週間 20℃/10℃で 8 週間 15℃/ 6℃で 4 週間 5℃ で 8 週間	・発芽までの期間短縮と発芽率向上の可能性はある。 ・近縁種にとって最適な温度条件が、ゴマギには不適である可能性がある。	10

ケース 1: 野外播種



ケース 2: 温度処理

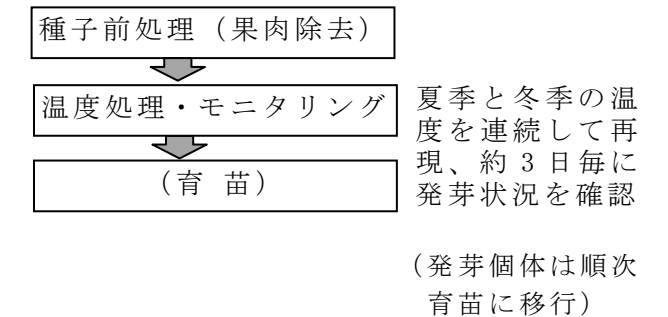


図 2-11 ゴマギ 増殖実験手順

¹ 久保田(1979)広葉樹の実生による繁殖

² Karlsson ら(2005) Complex Combination of Seed Dormancy and Seedling Development Determine Emergence of Viburnum tinus (Caprifoliaceae)

³ Chien ら(2011) Deep simple epicotyl morphophysiological dormancy in seeds of two Viburnum species, with special reference to shoot growth and development inside the seed

2.3.9 ミズキカシグサ

(1) 対象の選定

ミズキカシグサについては、湿性圃場での増殖実験を平成 20 年度より実施しているが、湿性圃場内での再生産がまだ安定していない。

そのため、引き続き増殖実験として直接播種および室内播種、育苗を実施する。室内播種で得られた苗については、湿性圃場に仮移植する。

(2) 仮移植等のスケジュール

仮移植等のスケジュールを表 2-16 に示す。増殖実験に使用する種子の採取は、平成 25 年 10 月に実施した。

直接播種は、播種適期の平成 26 年の初夏から行う。

室内育苗は、平成 26 年初夏季から着手し、平成 26 年の夏季に湿性圃場へ育苗個体を仮移植する。

なお、直接播種、室内播種後は、モニタリングおよび維持管理を行う。

表 2-16 ミズキカシグサ 仮移植等スケジュール

年月 項目	平成 25 年度				平成 26 年度							
	8-11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
直接播種 (湿性圃場)	■ 種子採取							■ 直接播種		■ 室内播種・育苗		
室内播種	■ 種子採取							■	■	■	■	■ 育苗個体を 湿性圃場へ仮移植
モニタリ ング								■	■	■	■	■ モニタリング・維持管理

(3) 仮移植の候補地

ミズキカシグサの仮移植候補地は、湿性圃場（平成 20 年 2 月整備）の水田域（1 段目および 2 段目）または水域（3 段目および 4 段目）とする。

湿性圃場では、ホシクサやミズキカシグサ等の増殖実験を行っているため、仮移植実施の際はこれらの植物の生育に影響を与えないように留意する。

仮移植前に代掻きを行う。

(4) 増殖実験等の手法

直接播種および室内播種、育苗を行う。

なお、種子は平成 25 年 10 月に採取済みである。

1) 直接播種

採取した種子を湿性圃場に撒き出す。

2) 室内播種

ミズキカシグサの室内播種手順を図 2-12 に示す。

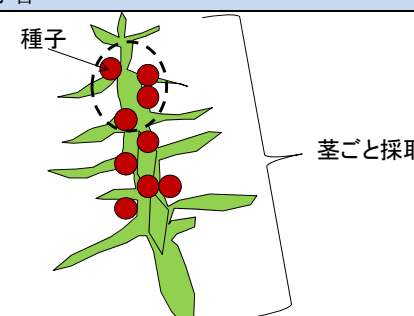
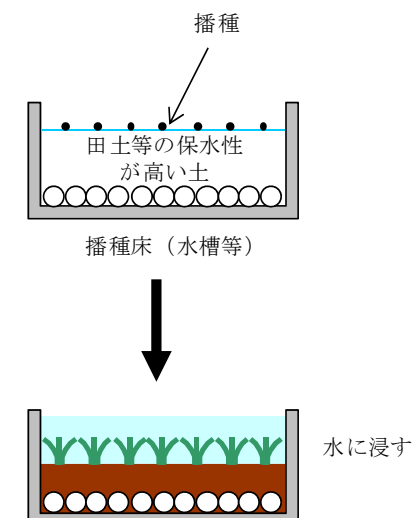

手順	実施内容
① 種子の採取	<ul style="list-style-type: none"> 果実が熟す直前に採取する。乾燥させないように留意する。 
② 播種	<ul style="list-style-type: none"> 播種床は、保水性のある用土を用い、土壌 pH を中性に調整しておく。 湿性環境を好む種であることから、常に一定の水位を保てるよう水槽に水を張り、その中に播種床を設置した上で播種を行う。 水位は、播種床の表面が軽く灌水する程度とする。 
③ 仮移植	<ul style="list-style-type: none"> 湿性圃場に仮移植する。 

図 2-12 ミズキカシグサ 増殖実験手順

2.3.10 オカオグルマ

(1) 対象の選定

オカオグルマについては、平成 21 年度に湿性圃場への移植実験を実施したが、平成 24 年度より地上部が確認されていない。

そのため、今後、追加の保全措置の実施が必要になった場合に備え、種子による増殖に係る知見の蓄積を目的とした増殖実験を実施する。

また、本種の確認地点は直近の工事予定区域の近傍であり、工事の実施による間接的な影響により生育環境や生育状況に変化が生じる可能性があることから、個体監視を実施する。

(2) 増殖実験等のスケジュール

増殖実験等のスケジュールは表 2-17 を示す。

増殖実験は平成 25 年 10 月より実施している。環境監視は本種の花期である平成 26 年 4 月に実施する。

なお、実験後はモニタリングおよび維持管理を行う。

表 2-17 オカオグルマ 実験等スケジュール

年月 項目	平成 25 年度						平成 26 年度	
	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
実験ケース 1 (無処理)	播種							
実験ケース 2 (低温処理)		低温処理		播種				
モニタリング								
個体監視								

注: 実験スケジュール表には、実験ケース 1 の播種後、2 月～3 月に「発芽個体は順次育苗へ移行する。」と記載されている。また、モニタリングは 10 月～3 月、維持管理は 10 月～5 月、自生地の生育状況確認は 4 月～5 月に行われる。

(3) 増殖実験等の手法

1) 増殖実験に使用する種子

採取した種子の綿毛を除去し、健全な種子を選ぶため比重確認を目的として水へ浸したところ、水に沈んだ種子は 174 粒中 14 粒であった。これら 14 粒を増殖実験に使用する。



写真 2-2 増殖実験に使用するオカオグルマ種子

2) 増殖実験の手法

オカオグルマの国内における発芽時期・発芽条件については、明らかになっていない。スウェーデンにおいては、結実した年の晩夏～秋には多くの種子の発芽がみられ、種子に休眠はかかっていないとされており⁴、発芽実験では 15～20℃（現地での発芽時期である晩夏～秋の気温に相当）で最も高い発芽率が確認されている。

しかしながら、アメリカの事例でオカオグルマやエゾオグルマの発芽には低温処理が必要とする知見もあることから⁵、種子に低温処理を行う区と、そのまま播種する区を設けて実験を行う。

なお、発芽個体が得られた場合、順次育苗に移行するものとする。

増殖実験の手法を表 2-18 に、増殖実験の手順を図 2-13 に示す。

表 2-18 オカオグルマ 増殖実験手法

ケース No.	温度条件	光条件
実験ケース 1 (無処理)	20℃	20℃の時、明期 8h/暗期 14h
実験ケース 2 (低温処理)	0～4℃で 12 週間、その後 20℃で管理	低温処理時は冷蔵庫にて暗条件、20℃の時は同上

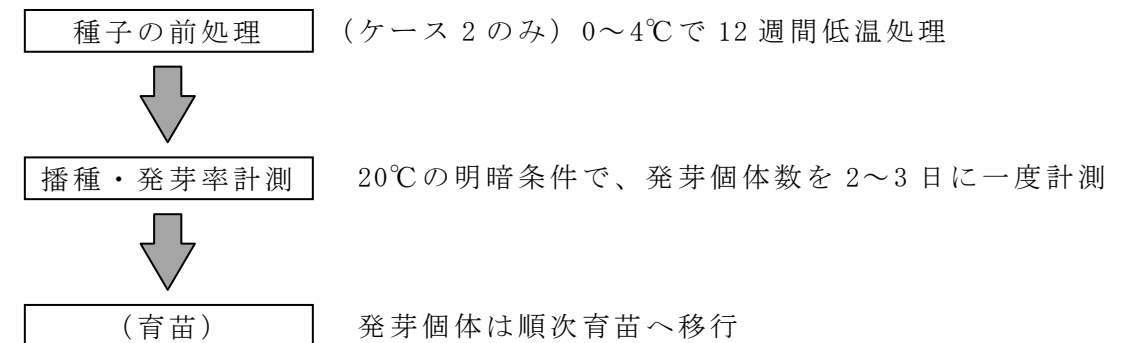


図 2-13 オカオグルマ 増殖実験手順

3) 個体監視の手法

生育状況（個体数、草丈、生活史）を記録する。

(4) 増殖実験の進捗

ケース 1（無処理）は、7 粒すべてで発芽は見られなかった。

ケース 2（低温処理）は、12 月末まで低温処理後、約 20℃管理に移行予定。

⁴ Björn(2008)Population biology of Senecio integrifolius (Compositae), a rare plant in Sweden

⁵ “Perennials Seed Germination Database 0 to Z”, Tom Clothier’s Garden Walk and Talk, <http://tomclothier.hort.net/page04.html#s>

2.3.11 イガホオズキ

(1) 対象の選定

イガホオズキは、直接改変区域内での確認であったため、平成 21 年度に市有林への移植を実施したが、平成 23 年度より、移植個体の開花や結実が確認されていない。

今後、追加の保全措置が必要になった場合に備え、種子による増殖の知見蓄積を目的とした実験を実施する。

(2) 増殖実験等のスケジュール

増殖実験のスケジュールを表 2-19 に示す。増殖実験は平成 25 年 10 月より実施している。

なお、実験後はモニタリングおよび維持管理を行う。

表 2-19 イガホオズキ 増殖実験等スケジュール

年月 項目	平成 25 年度				平成 26 年度			
	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
実験ケース 1 (低温処理なし)		播種			播種			
実験ケース 2 (低温処理あり)		低温処理			発芽個体は順次育苗へ移行			
モニタリング								

(3) 増殖実験の手法等

1) 増殖実験に使用する種子

健全な種子を選ぶため、種子を水へ浸し、水に沈んだ種子を選別した上で利用する。



写真 2-3 実験に使用するイガホオズキ種子

2) 増殖実験の手法

ナス科種子の発芽特性は属によって様々であり、イガホオズキの発芽特性については明らかになっていない。近縁種の発芽実験についての知見によると、取りまきで発芽した例と低温処理により発芽が促された例とが見られることから^{6,7}、まずは種子の発芽特性について明らかにする目的で、低温処理あり、なしの 2 パターンで発芽実験を行う。

なお、発芽個体が得られた場合、順次育苗に移行するものとする。増殖実験の手法を表 2-20 に、増殖実験手順を図 2-14 に示す。

表 2-20 イガホオズキ 増殖実験の手法

ケース No.	温度条件	光条件
実験ケース 1 (無処理)	20℃	20℃の時、明期 8h/暗期 14h
実験ケース 2 (低温処理)	-4~4℃で 12 週間、その後 22℃で管理	低温処理時は冷蔵庫にて暗条件、20℃の時は同上

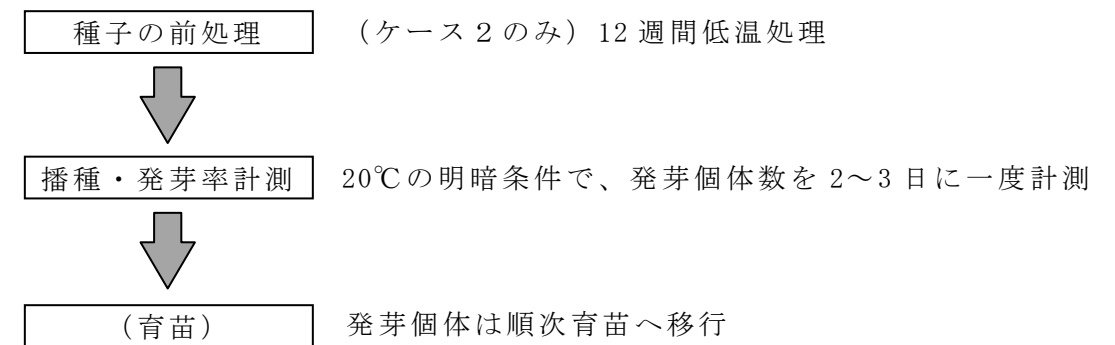


図 2-14 イガホオズキ 増殖実験手順

⁶ Tom Clothier's Garden walk and talk (web サイト)

⁷ 公益財団法人自然農法国際研究開発センター、自然農法育成<ナス作型と栽培のポイント>

2.3.12 フウラン

(1) 対象の選定

フウランは、直近の工事による間接的な影響を受ける可能性がある範囲内に 2 地点 18 個体が生育しており、工事実施の際は、生育環境や生育状況に変化が生じる可能性がある。

そのため、この 2 地点を個体監視の対象とし、生育状況について記録する。

(2) 個体監視のスケジュール

個体監視のスケジュールを表 2-21 に示す。個体監視は、本種の花期である 7 月に実施する。

表 2-21 フウラン 個体監視スケジュール

年月 項目	平成 25 年度				平成 26 年度						
	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
個体監視											
							自生地の生育状況確認				

(3) 個体監視の手法

生育状況（個体数、草丈、生活史）を記録する。

3. 維持管理およびモニタリング計画

3.1 維持管理方針

移植等を行った種について、移植直後は新たな展葉がみられる等、活着が確認されるまでは、頻繁なモニタリングと、灌水や除草等の維持管理を行う。また、播種等の増殖を行った種について、成長段階に応じて、間引き等の維持管理を行う。活着後安定した状況においては、必要に応じた頻度で、管理およびモニタリングを行う。
基本的な維持管理方針について、表 3-1 に示す。

表 3-1 移植等を行った種の維持管理方針

種名等	移植場所等	維持管理項目							
		湿度	日照・照度	土壌水分（灌水）	土壌	除草	施肥	除虫	生育状況
一般的事項	—	生育環境調査結果から逸脱しないよう管理する。	生育環境調査結果から逸脱しないよう管理する。	生育環境調査結果から逸脱しないよう灌水を行う。	生育環境調査結果を逸脱しないよう管理する。	除草は随時行う。	施肥は基本的に行わない。	原則として、手作業による除虫とする。	—
イヌアワ	湿性圃場	—	良い日照を維持する場所で管理する。	沢から水を供給し、湿地状の環境を維持する。	—	除草を頻繁に行い明るい草地を維持する。	—	—	—
ミズキカシグサ セトヤナギスブタ ミズオオバコ	湿性圃場	—	良い日照を維持する場所で管理する。	沢から水を供給し、湿地状（水深 5cm 程度を目安とする）環境を維持する。	—	適宜除草を行う。	—	—	—
カビゴケ	市有林溪畔林	過湿状況を維持するよう管理する。状況によっては湿度を維持するためのネット等を設置する。	弱い日照条件を維持するよう、間伐、除草を行う。	生育基盤となるアオキ等の樹木を維持する程度の土壌水分とする。場合によっては葉上への霧吹き等を実施する。	—	日照条件が悪化しないように、適度な間伐・除草を行う。	—	—	生育基盤となっているアオキ等の管理も行う。
ミヤマミズ	市有林溪畔林、スギ植林	—	弱い日照条件を維持するよう、間伐、除草を行う。	—	—	適宜除草を行う。	—	—	—
ミズスギモドキ	市有林溪畔林	過湿状況を維持するよう管理する。状況によっては湿度を維持するためのネット等を設置する。	弱い日照条件を維持するよう、間伐、除草を行う。	必要に応じて、個体への霧吹き等を実施する。	—	日照条件が悪化しないように、適度な間伐・除草を行う。	—	—	生育基盤となる樹木等の管理も行う。
ムヨウラン属の一種	市有林常緑樹林	—	弱い日照条件を維持するよう、間伐、除草を行う。	—	腐植層が保たれるよう必要に応じて、追加する。	適宜除草を行う。	—	—	—
ミズキカシグサ セトヤナギスブタ	室内（播種床）	—	良い日照を維持する場所で管理する。	水分を適宜供給し、随時、冠水している状況を維持する。	—	適宜除草を行う。	—	—	間引き等の管理を行う。
ゴマギ	室内（播種床） 湿性圃場	—	弱い日照条件を維持する場所で管理する。場合によっては遮光ネット等を用いる。	水分を適宜供給する。	—	適宜除草を行う。	—	—	—
オカオグルマ イガホオズキ	室内（播種床）	—	良い日照を維持するよう、除草を行う。	水分を適宜供給する。	—	適宜除草を行う。	—	—	間引き等の管理を行う。

3.2 モニタリングの方針

維持管理と同時にモニタリングを行う。モニタリングにより異常が確認された場合には、維持管理に反映するものとする。

基本的なモニタリング項目について、表 3-2 に示す。なお、モニタリングについては、圃場毎に台帳を作成し、管理内容も含め記録するものとする。

表 3-2 モニタリング項目

No.	モニタリング記載項目	備考
1	調査基本事項	調査日 調査時刻 天候 調査者 対象種と圃場
2	管理内容	灌水状況 除草状況 その他管理した事項
3	対象種の生育状況	個体数 個体の大きさ 生活史（発芽・展葉・開花状況） 活着状況 枯損の有無 写真撮影等
4	環境条件	気温 土壌の状況 日照の状況 周辺の環境 環境の写真撮影等
5	その他	その他気づいた点、管理上の課題等

4. 今後の現地調査計画

今後実施する現地調査予定は、以下に示すとおりである。

- ✧ 事前調査において、学識者より指摘を受けた水田等の湿地環境に生育する蘚苔類の調査を、確認適期である早春季（平成 26 年 3 月初旬）に実施する。
- ✧ 平成 26 年度の現地調査においては、平成 25 年度に新たに確認された重要な種 5 種（タチハコベ、ムヨウラン属の一種、フウラン、イワヤシダ、コバナガンクビソウ）および第 4 次レッドリストにより重要な種に追加された 2 種（クマヤマグミ、ミヤマノダケ）についても調査対象とし、生育状況について把握する。