

第3章 環境保全措置の実施状況

第3章 環境保全措置の実施状況

評価書では、「予測の不確実性の程度の大きい選定項目について環境保全措置を講ずることとする場合又は効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合において、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、工事の実施中及び供用開始後において環境の状況を把握するために事後調査を実施する。」とし、事後調査を行う項目は、植物の「ミヤコアオイ、ナガミノツルキケマン、ミズマツバ、オニコナスビ、マルバノホロシ、ヒメナベワリ、エビネ」としている。

評価書に記載している事後調査の内容を表 3-1 に示す。

表 3-1 評価書に記載している事後調査の内容

項 目			調 査 内 容			評価書 記 載 ペー ジ
			調 査 内 容	調 査 地 域 調 査 地 点	調 査 方 法	
植 物	種子植物・シダ植物の重要な種	ミヤコアオイ、ナガミノツルキケマン、ミズマツバ、オニコナスビ、マルバノホロシ、ヒメナベワリ、エビネ	調査時期は工事の実施中及び供用開始後	環境保全措置の実施箇所	保全対象個体の生育の状況の確認	6.3-2

ミヤコアオイ、ナガミノツルキケマン、ミズマツバ、オニコナスビ、マルバノホロシ、ヒメナベワリ、エビネの7種については、移植試験により移植に係る知見が蓄積されたため、環境保全措置〔個体の移植・播種（埋土種子を含む表土の移植）〕を行い、事後調査を実施した。

各対象種の環境保全措置（個体の移植・播種）の実施状況を表 3-2 に、環境保全措置の実施箇所を図 3-1 に示す。なお、植物の重要な種の保護の観点から、移植先の詳細な情報は掲載していない。

表 3-2 環境保全措置の実施状況

項 目			移植の実施地区・地点数			
			江川ダム地区	コア山地区	栗河内地区	水浦地区
植 物	種子植物・シダ植物の重要な種	ミヤコアオイ	1 地点	6 地点	—	2 地点
		ナガミノツルキケマン	1 地点	—	1 地点	3 地点
		ミズマツバ	—	—	2 地点	—
		オニコナスビ	2 地点	—	2 地点	2 地点
		マルバノホロシ	12 地点	—	—	3 地点
		ヒメナベワリ	—	2 地点	2 地点	3 地点
		エビネ	1 地点	6 地点	—	2 地点

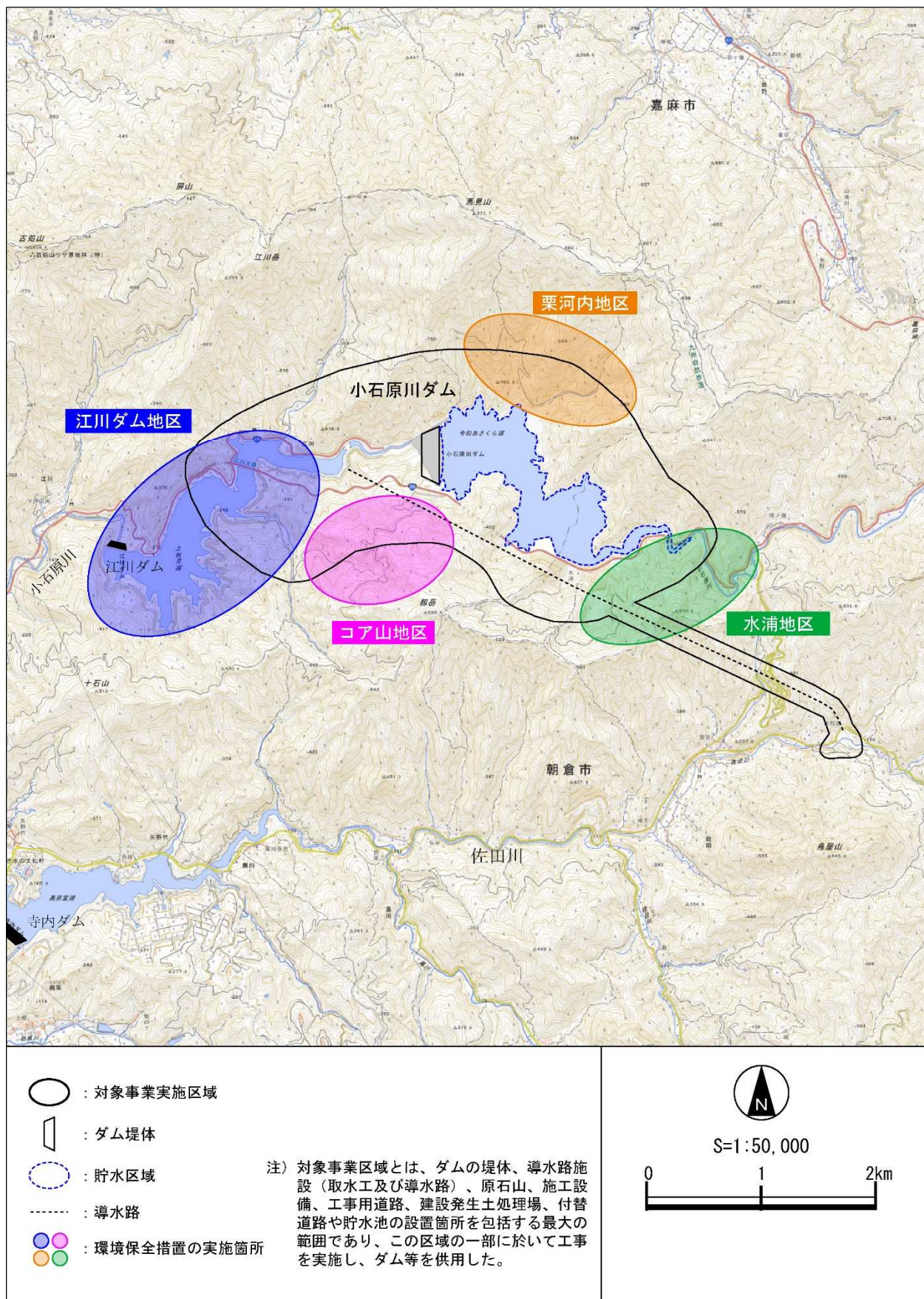


図 3-1 環境保全措置の実施箇所

3.1 ミヤコアオイ

環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容は表 3-3 に示すとおりである。

また、環境保全措置を実施するために事前に実施した移植試験の内容を「3.1.1 移植試験」に、環境保全措置の実施状況を「3.1.2 環境保全措置の実施状況」に示す。

表 3-3 環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容（ミヤコアオイ）

環境保全措置の方針	環境保全措置	記載項目	評価書記載内容	実施内容
消失する個体の移植を行う	直接改変の影響を受ける個体の移植を行う。	実施方法	生育適地に個体の移植を行う	移植試験で良好な生育が確認されたことから、評価書の通りの内容で個体の移植を行う。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（移植先）	
		実施条件	多年草の種を対象とし、生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ移植適期に移植を行う。また、移植先の環境の改変に配慮し、1 箇所に多くの個体を移植しない。	
移植が難しい個体について、生育個体から種子を採取し、播種を行う	生育個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う。	実施方法	特に直接改変する個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う	本種は園芸的手法での栽培が一般的に行われている。移植試験の結果も個体の移植により良好な生育が確認されたことから、播種は実施しない。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（播種地）	
		実施条件	多年草で移植の方法について知見が少なく、移植の成功に不確実性を伴う種及び多年草以外の種を対象とする。生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ播種適期に播種を行う。	

3.1.1 移植試験

＜移植試験の経緯＞

移植試験の経緯は、表 3-4 に示すとおりである。

本種が多年生草本植物であり、比較的安定して生育個体が同じ場所で存続するという生態を踏まえ、専門家の指導・助言のもと、環境保全措置を実施するための移植試験の到達目標を「個体の活着」とした。

- 平成 17 年より、樹林内へ個体を移植する試験を開始した。
- 試験中、哺乳類の食害による個体の損傷(写真 3-1)が頻繁に確認されたことから簡易的な獣害防止柵(写真 3-2)を設置した。
- 生育個体も安定して確認されたことに加え、毎年のように開花(写真 3-3)も確認されており、試験中の生育状況は概ね良好である。
- 以上の試験結果と専門家の指導・助言を踏まえ、移植試験の到達目標は達成されたと判断した。

表 3-4 移植試験の経緯（ミヤコアオイ）

方 法	環 境	そ の 他	試 験 期 間
個体の移植	樹林内	簡易的な獣害防止柵設置	平成 17 年 9 月～平成 28 年 3 月



写真 3-1 哺乳類による個体損傷



写真 3-2 簡易的な獣害防止柵



写真 3-3 開花状況

<移植地（環境保全措置の実施箇所）の選定>

ミヤコアオイの自生環境、良好な結果が得られている移植試験地の環境を参考に、改変区域外において移植地の選定を行った。なお、消失リスク軽減の観点から、複数箇所の移植地を選定した。

表 3-5 移植地選定に用いたミヤコアオイの生育に適した環境条件

環境条件	内 容
周 辺 植 生	上層の植生はスギ・ヒノキ植林等
地 形 条 件	平地、斜面、尾根部
立 地 条 件	林床、河岸
日 照 条 件	直射光はほとんど入射しないが、適度な散乱光が入射する場所
土 壌 条 件	適潤な森林土壌



写真 3-4 ミヤコアオイの自生環境①



写真 3-5 ミヤコアオイの自生環境②

<採用した環境保全措置>

移植試験の結果及び専門家の指導・助言のもと、ミヤコアオイに対する環境保全措置として以下を採用することとした。

表 3-6 ミヤコアオイに対する環境保全措置

項 目	内 容
環 境 保 全 措 置 の 方 法	個体移植
環境保全措置の実施箇所	改変区域外の樹林内
そ の 他 の 留 意 事 項	食害防止のため獣害防止柵を設置

3.1.2 環境保全措置の実施状況

環境保全措置の実施状況は、表 3-7、表 3-8 に示すとおりである。

- 平成 27 年に、本種の一般生態、当該地域における自生地状況、移植試験の結果等を参考に、改変区域外に移植地を選定した。
- 平成 28 年、平成 29 年及び平成 30 年に、改変区域内の全ての自生個体、移植試験に使用した個体及び事前に改変区域内から保護していた個体を、獣害防止柵（写真 3-6）を設置した 3 地区 8 地点の移植地に合計 13 個体移植した（写真 3-7）。
- 平成 28 年と平成 29 年に、保全対象種であるミヤコアオイと同属であるが、同定ポイントとなる花を確認しないと区別が困難な「カンアオイ属の一種」を 3 地区の移植地 8 地点に移植し、開花が確認され次第、順次同定を行った（写真 3-8）。

表 3-7 環境保全措置の実施状況（対象事業区域内からの移植）〔ミヤコアオイ〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
江川ダム地区	(1)	平成 28 年 5 月 23 日	2 個体
		平成 28 年 6 月 7 日	1 個体
コア山地区	(1)	平成 28 年 6 月 2 日	2 個体
	(2)	平成 28 年 6 月 2 日	1 個体
	(3)	平成 28 年 5 月 13 日	—
		平成 28 年 5 月 19 日	2 個体
	(4)	平成 28 年 6 月 8 日	1 個体
	(5)	平成 29 年 5 月 31 日	—
		平成 30 年 6 月 27 日	2 個体
水 浦 地 区	(1)	平成 28 年 6 月 30 日	1 個体
	(2)	平成 28 年 6 月 30 日	1 個体
3 地区・8 地点		—	13 個体



写真 3-6 獣害防止柵



写真 3-7 移植の実施状況



写真 3-8 移植後の状況

- モニタリング途中で移植地に土砂が流入する恐れがあった 1 地区 1 地点の移植地について、平成 30 年に移植個体を保護し、令和元年に新設した移植地に 1 個体を再移植した（写真 3-9、写真 3-10、写真 3-11）。
- 令和 3 年 5 月の大雨により移植地の上部斜面から土砂が流入した 1 地区 1 地点の移植地について、移植個体を保護し、再整備した移植地に 2 個体を再移植した

表 3-8 環境保全措置の実施状況（再移植）〔ミヤコアオイ〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
コア山地区	(4)	令和 3 年 12 月 22 日	2 個体
	(6)	令和元年 4 月 24 日	1 個体
1 地区・1 地点		—	3 個体

※「コア山地区(6)」はモニタリング途中で土砂流入の恐れがあった「水浦地区(2)」から移植個体を再移植



写真 3-9 獣害防止柵



写真 3-10 移植の実施状況



写真 3-11 移植後の状況

3.2 ナガミノツルキケマン

環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容は表 3-9 に示すとおりである。

また、環境保全措置を実施するために事前に実施した移植試験の内容を「3.2.1 移植試験」に、環境保全措置の実施状況を「3.2.2 環境保全措置の実施状況」に示す。

表 3-9 環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容（ナガミノツルキケマン）

環境保全措置の方針	環境保全措置	記載項目	評価書記載内容	実施内容
消失する個体の移植を行う	直接改変の影響を受ける個体の移植を行う。	実施方法	生育適地に個体の移植を行う	移植試験で良好な生育が確認されたことから、評価書の通りの内容で個体の移植を行う。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（移植先）	
		実施条件	多年草の種を対象とし、生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ移植適期に移植を行う。また、移植先の環境の改変に配慮し、1 箇所に多くの個体を移植しない。	
移植が難しい個体について、生育個体から種子を採取し、播種を行う	生育個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う。	実施方法	特に直接改変する個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う	移植試験の結果、個体の移植により良好な生育が確認されたことから、播種は実施しない。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（播種地）	
		実施条件	多年草で移植の方法について知見が少なく、移植の成功に不確実性を伴う種及び多年草以外の種を対象とする。生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ播種適期に播種を行う。	

3.2.1 移植試験

＜移植試験の経緯＞

移植試験の経緯は、表 3-10 に示すとおりである。

本種が二年生草本植物であり、生育地において短期間（2 年以内）で発芽→生長→開花→結実→種子散布→枯死という生活史を完結するという生態を踏まえ、専門家の指導・助言のもと、環境保全措置を実施するための移植試験の到達目標を「個体の再生産」とした。

- 平成 15 年より、樹林内、伐採跡地、沢沿いの草地、ススキ草地、人為管理下のプランターへの播種や個体を移植する試験を開始した。
- 試験中、哺乳類の食害による個体の損傷（写真 3-12）が頻繁に確認されたことから獣害防止柵（写真 3-13）を設置した。
- 伐採跡地、沢沿いの草地、人為管理下のプランターに播種または個体移植を実施した箇所、開花（写真 3-14）及び結実が確認され、安定した個体の生育を確認した。
- 特に、沢沿いの湿潤な草地に個体移植を行った箇所において、再生産（「発芽→生長→開花→結実→種子散布→枯死→発芽・・・」）が複数回確認された。
- 以上の試験結果と専門家の指導・助言を踏まえ、移植試験の到達目標は達成されたと判断した。

表 3-10 移植試験の経緯（ナガミノツルキケマン）

方 法	環 境	そ の 他	試 験 期 間
播 種	樹 林 内	—	平成 15 年 11 月～平成 21 年 11 月
	伐 採 跡 地		平成 18 年 11 月～平成 28 年 3 月
	ス ス キ 草 地		平成 22 年 8 月～平成 27 年 3 月
	沢 沿 い の 草 地		平成 22 年 10 月～平成 28 年 3 月
	プランター(人為管理下)		平成 21 年 11 月～平成 27 年 3 月
個体の移植	ス ス キ 草 地	—	平成 22 年 8 月～平成 25 年 3 月
	沢 沿 い の 草 地		平成 22 年 8 月～平成 25 年 3 月
	ス ス キ 草 地	獣害防止柵設置	平成 25 年 4 月～平成 26 年 3 月
	沢 沿 い の 草 地		平成 25 年 4 月～平成 28 年 3 月



写真 3-12 哺乳類による個体損傷



写真 3-13 獣害防止柵



写真 3-14 開花状況

<移植地（環境保全措置の実施箇所）の選定>

ナガミノツルキケマンの自生環境、良好な結果が得られている移植試験地の環境を参考に、改変区域外において移植地の選定を行った。なお、消失リスク軽減の観点から、複数箇所の移植地を選定した。

表 3-11 移植地選定に用いたナガミノツルキケマンの生育に適した環境条件

環境条件	内 容
周 辺 植 生	草地
地 形 条 件	平地、斜面
立 地 条 件	河岸、沢沿い、水路脇
日 照 条 件	直射光が入射しやすい明るい場所
土 壌 条 件	やや湿潤な礫混じりの土壌や森林土壌
競合種の影響	「マツカゼソウ」の生育していない場所



写真 3-15 ナガミノツルキケマンの自生環境①



写真 3-16 ナガミノツルキケマンの自生環境②

<採用した環境保全措置>

移植試験の結果及び専門家の指導・助言のもと、ナガミノツルキケマンに対する環境保全措置として以下を採用することとした。

表 3-12 ナガミノツルキケマンに対する環境保全措置

項 目	内 容
環 境 保 全 措 置 の 方 法	個体移植
環境保全措置の実施箇所	改変区域外の明るく湿潤な草地
そ の 他 の 留 意 事 項	食害防止のため獣害防止柵を設置

3.2.2 環境保全措置の実施状況

環境保全措置の実施状況は、表 3-13 に示すとおりである。

- 平成 27 年に、本種の一般生態、当該地域における自生地状況、移植試験の結果等を参考に、改変区域外に移植地を選定した。
- 平成 28 年に、改変区域内から事前に保護していた個体（写真 3-17）を、獣害防止柵（写真 3-18）を設置した 2 地区の移植地 3 地点に合計 75 個体移植した（写真 3-19）。

表 3-13 環境保全措置の実施状況（対象事業区域内からの移植）〔ナガミノツルキケマン〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
栗河内地区	(1)	平成 28 年 6 月 3 日	30 個体
水浦地区	(1)	平成 28 年 6 月 30 日	15 個体
	(2)	平成 28 年 6 月 3 日	30 個体
2 地区・3 地点		—	75 個体



写真 3-17 移植に用いた個体



写真 3-18 獣害防止柵



写真 3-19 移植後の状況

3.2.3 その他の環境保全措置の実施状況

その他の環境保全措置の実施状況は、表 3-14 に示すとおりである。

- 平成 29 年と平成 30 年に、平成 29 年 7 月九州北部豪雨が原因で減少した移植個体を補填するため、自生個体から採取した種子を用いて人為管理下で育成していた個体（写真 3-20）を、新設した移植地 1 地区 1 地点、既存移植地 1 地区 1 地点に合計 25 個体補植した（写真 3-21、写真 3-22）。
- 令和元年に、「保全対象種の獣害に関する試験^{注）}」のため、自生個体から採取した種子を用いて人為管理下で育成していた個体を新設した移植地 1 地区 1 地点に 3 個体移植した。

注）環境保全措置を実施する際に保全対象種の移植地に設置している獣害防止柵について、その撤去の可能性を探るため「獣害防止柵を取り除いた場合」、「簡易的な獣害対策を実施した場合」で獣害の有無や程度を確認した試験

表 3-14 その他の環境保全措置の実施状況〔ナガミノツルキケマン〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
江川ダム地区	(1)	平成 30 年 6 月 27 日	15 個体
水 浦 地 区	(2)	平成 29 年 9 月 13 日	10 個体
	(3)	令和元年 5 月 17 日	3 個体
2 地区・3 地点		—	28 個体

※「江川ダム地区(1)」、「水浦地区(2)」は、平成 29 年 7 月九州北部豪雨で消失・減少した移植個体を補填するため、自生地から採取した種子を用いて人為管理下で育成した個体を移植



写真 3-20 移植に用いた育成個体



写真 3-21 移植の実施状況



写真 3-22 移植後の状況

3.3 ミズマツバ

環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容は表 3-15 に示すとおりである。

また、環境保全措置を実施するために事前に実施した移植試験の内容を「3.3.1 移植試験」に、環境保全措置の実施状況を「3.3.2 環境保全措置の実施状況」に示す。

表 3-15 環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容（ミズマツバ）

環境保全措置の方針	環境保全措置	記載項目	評価書記載内容	実施内容
消失する個体の移植を行う	直接改変の影響を受ける個体の移植を行う。	実施方法	生育適地に個体の移植を行う	本種は、小型で脆弱な一年生草本植物であり、個体移植は困難であると考えられた。 移植試験の結果、生育個体から散布された種子が含まれる表土の播種により良好な生育が確認されたことから、個体の移植は実施しない。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（移植先）	
		実施条件	多年草の種を対象とし、生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ移植適期に移植を行う。また、移植先の環境の改変に配慮し、1箇所にも多くの個体を移植しない。	
移植が難しい個体について、生育個体から種子を採取し、播種を行う	生育個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う。	実施方法	特に直接改変する個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う	本種は、小型で脆弱な一年生草本植物であり、種子の採取は微小で困難なため、生育個体から散布された種子が含まれる表土を採取し、生育適地に播種を行う。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（播種地）	
		実施条件	多年草で移植の方法について知見が少なく、移植の成功に不確実性を伴う種及び多年草以外の種を対象とする。生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ播種適期に播種を行う。	

3.3.1 移植試験

<移植試験の経緯>

移植試験の経緯は、表 3-16 に示すとおりである。

本種が一年生草本植物であり、生育地において短期間（概ね 3～5 ヶ月）で発芽→生長→開花→結実→種子散布→枯死という生活史を完結するという生態を踏まえ、専門家の指導・助言のもと、環境保全措置を実施するための移植試験の到達目標を「個体の再生産」とした。

- 平成 16 年より、休耕作地（水田）、野外の水路に設置したプランター、人為管理下のプランター（写真 3-23）、休耕作地に整備した試験圃場（写真 3-24）へ生育個体から散布された種子を含む表土ごと播種する試験を開始した。
- 管理条件として、耕起の有無、水位調整、施肥の有無、代掻きの有無、獣害防止柵の有無等を変化させた試験を実施した。
- 安定して生育個体を確認される条件として「年 1 回の耕起と代掻き・雨水のみの灌水」という条件が導き出された。
- 休耕作地に整備した試験圃場で確認のための試験が複数回行われ、個体の再生産も確認された。
- 以上の試験結果と専門家の指導・助言を踏まえ、移植試験の到達目標は達成されたと判断した。

表 3-16 移植試験の経緯（ミズマツバ）

方 法	環 境	その他（管理条件）	試験期間
播 種	水 田（後に休耕作地）	—	平成 16 年 11 月～平成 20 年 2 月
	プ ラ ン タ ー （ 水 路 内 ）	—	平成 17 年 5 月～平成 19 年 2 月
		耕起・不耕起	平成 18 年 6 月～平成 19 年 2 月
	プ ラ ン タ ー （ 人 為 管 理 下 ）	水 位 調 整	平成 20 年 5 月～平成 21 年 11 月
		耕起・不耕起と水位調整	平成 22 年 6 月～平成 22 年 9 月
		耕起・水位調整・施肥	平成 23 年 6 月～平成 23 年 9 月
	試 験 圃 場 （ 休 耕 作 地 ）	耕起・不耕起・代掻きと灌水条件調整、獣害防止柵	平成 22 年 6 月～平成 22 年 9 月
		耕起・代掻き・雨水	平成 23 年 6 月～平成 26 年 8 月



写真 3-23 プランターでの試験状況



写真 3-24 試験圃場での試験状況



写真 3-25 開花状況

<移植地（環境保全措置の実施箇所）の選定>

ミズマツバの自生環境、良好な結果が得られている移植試験地の環境を参考に、改変区域外において移植地の選定を行った。なお、消失リスク軽減の観点から、移植地とは別箇所に種子を含んだ表土を保管した。

表 3-17 移植地選定に用いたミズマツバの生育に適した環境条件

環境条件	内 容
周 辺 植 生	草地
地 形 条 件	平地
立 地 条 件	水田環境
日 照 条 件	直射光が入射する明るい場所
土 壌 条 件	水田土壌
そ の 他	管理作業（年に 1 回の耕起・代掻き）が必要



写真 3-26 ミズマツバの自生環境①



写真 3-27 ミズマツバの自生環境②

<採用した環境保全措置>

移植試験の結果及び専門家の指導・助言のもと、ミズマツバに対する環境保全措置として以下を採用することとした。

表 3-18 ミズマツバに対する環境保全措置

項 目	内 容
環 境 保 全 措 置 の 方 法	播種
環境保全措置の実施箇所	改変区域外の休耕作地
そ の 他 の 留 意 事 項	管理作業（年に 1 回の耕起・代掻き）を実施

3.3.2 環境保全措置の実施状況

環境保全措置の実施状況は、表 3-19 に示すとおりである。

- 平成 26 年に、本種の一般生態、当該地域における自生地状況、移植試験の結果等を参考に、改変区域外に移植地を選定した〔移植地：栗河内(1)〕。
- 平成 26 年に、ミズマツバの種子を含んだ自生地の土壌（写真 3-28）を 2 箇所から、休耕作地を整備（写真 3-29、写真 3-30）した 1 地区 1 地点の移植地に約 10m³ 播種した。
- 令和元年に、消失リスク分散のために採取した自生地の表土を移植地の近傍に保管した。
- 令和 3 年に栗河内地区にビオトープが完成したため、専門家の指導・助言を得ながらその一画をミズマツバの移植地として整備し、新たな移植地を選定した〔移植地：栗河内(2)〕。
- 令和 3 年に、ミズマツバの種子を含んだ「栗河内(1)」の土壌（写真 3-31）を、ビオトープ内に整備（写真 3-32、写真 3-33）した「栗河内(2)」に約 10m³ 移植するとともに、消失リスク分散のため、令和元年に採取した表土の一部をビオトープ近傍に保管した。

※土壌の移植後に「栗河内(1)」は廃止

表 3-19 環境保全措置の実施状況（対象事業区域内からの移植）〔ミズマツバ〕

移植地区・地点		播種の実施	種子を含んだ自生地表土の量
栗河内地区	(1)	平成 26 年 8 月 21 日	約 10m ³
		移植地を移動	
	(2)	令和 3 年 3 月 5 日	約 10m ³
1 地区・1 地点		—	約 10m ³



写真 3-28 自生地からの表土採取



写真 3-29 移植地の整備状況



写真 3-30 移植後の状況



写真 3-31 移植地からの表土採取



写真 3-32 表土の移植状況



写真 3-33 移植後の状況

3.4 オニコナスビ

環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容は表 3-20 に示すとおりである。

また、環境保全措置を実施するために事前に実施した移植試験の内容を「3.4.1 移植試験」に、環境保全措置の実施状況を「3.4.2 環境保全措置の実施状況」に示す。

表 3-20 環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容（オニコナスビ）

環境保全措置の方針	環境保全措置	記載項目	評価書記載内容	実施内容
消失する個体の移植を行う	直接改変の影響を受ける個体の移植を行う。	実施方法	生育適地に個体の移植を行う	移植試験で良好な生育が確認されたことから、評価書の通りの内容で個体の移植を行う。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（移植先）	
		実施条件	多年草の種を対象とし、生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ移植適期に移植を行う。また、移植先の環境の改変に配慮し、1 箇所に多くの個体を移植しない。	
移植が難しい個体について、生育個体から種子を採取し、播種を行う	生育個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う。	実施方法	特に直接改変する個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う	本種は、自生地における開花頻度が低いことに加え、開花しても結実に至った個体を確認されなかった。移植試験の結果、個体の移植により良好な生育が確認されたことから、播種は実施しない。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（播種地）	
		実施条件	多年草で移植の方法について知見が少なく、移植の成功に不確実性を伴う種及び多年草以外の種を対象とする。生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ播種適期に播種を行う。	

3.4.1 移植試験

＜移植試験の経緯＞

移植試験の経緯は、表 3-21 に示すとおりである。

本種が多年生草本植物であり、比較的安定して生育個体が同じ場所で存続するという生態を踏まえ、専門家の指導・助言のもと、環境保全措置を実施するための移植試験の到達目標を「個体の活着」とした。

- 平成 14 年より、河岸や沢沿いの攪乱立地、樹林内、人為管理下のプランターへ個体を移植する試験を開始した。
- 試験中、哺乳類の食害による個体の損傷が確認されたことから獣害防止柵(写真 3-34)を設置した。
- また、試験箇所には生育する競合種（ミヤマチドメ、ジャゴケ類）の繁茂により個体の衰退が確認された。
- 河岸や沢沿いの試験箇所では、出水による生育地の表土及び個体の流亡ならびに土砂による埋没（写真 3-35）などで、一時的な個体の減少が確認されたものの、その後、回復している状況も確認されており、沢沿いの攪乱立地では開花（写真 3-36）も確認された。
- 特に、河岸や沢沿いの湿潤な立地に個体移植を行った箇所において、良好な生育が確認された。
- 以上の試験結果と専門家の指導・助言を踏まえ、移植試験の到達目標は達成されたと判断した。

表 3-21 移植試験の経緯（オニコナスビ）

方法	環境	その他	試験期間
個体の移植	河 岸 の 攪 乱 立 地	—	平成 14 年 7 月～平成 28 年 3 月
	沢 沿 い の 攪 乱 立 地	獣害防止柵設置	平成 19 年 11 月～平成 28 年 3 月
	樹 林 内 の 平 地	獣害防止柵設置	平成 19 年 11 月～平成 28 年 3 月
	プランター(人為管理)	—	平成 14 年 7 月～平成 21 年 2 月



写真 3-34 獣害防止柵



写真 3-35 出水で埋没した個体



写真 3-36 開花状況

<移植地（環境保全措置の実施箇所）の選定>

オニコナスビの自生環境、良好な結果が得られている移植試験地の環境を参考に、改変区域外において移植地の選定を行った。

なお、消失リスク軽減の観点から、複数箇所の移植地を選定した。

表 3-22 移植地選定に用いたオニコナスビの生育に適した環境条件

環境条件	内 容
周 辺 植 生	上層の植生はスギ・ヒノキ植林、常落混交林、メダケ林
地 形 条 件	平地、斜面、岩上
立 地 条 件	河岸の自然堤防上や沢沿い
日 照 条 件	直射光は、ほとんど入射しないが、散乱光が入射する場所
土 壌 条 件	適潤～やや湿潤な礫混じりの土壌、砂質土壌、森林土壌
競合種の影響	「ミヤマチドメ」、「ジャゴケ類」の生育していない場所

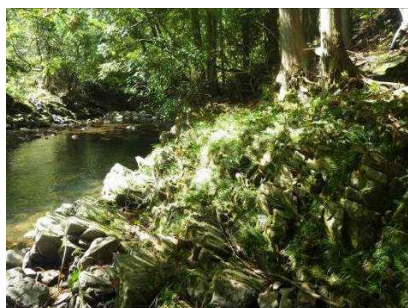


写真 3-37 オニコナスビの自生環境①



写真 3-38 オニコナスビの自生環境②

<採用した環境保全措置>

移植試験の結果及び専門家の指導・助言のもと、オニコナスビに対する環境保全措置として以下を採用することとした。

表 3-23 オニコナスビに対する環境保全措置

項 目	内 容
環 境 保 全 措 置 の 方 法	個体移植
環境保全措置の実施箇所	改変区域外の沢沿いの湿潤な立地
そ の 他 の 留 意 事 項	食害防止のため獣害防止柵を設置

3.4.2 環境保全措置の実施状況

環境保全措置の実施状況は、表 3-24 に示すとおりである。

- 平成 27 年に、本種の一般生態、当該地域における自生地状況、移植試験の結果等を参考に、改変区域外に移植地を選定した。
- 平成 28 年に、事前に改変区域内から保護していた個体（写真 3-39）を、獣害防止柵（写真 3-40）を設置した 3 地区の移植地 5 地点に合計 17 群*移植した。

表 3-24 環境保全措置の実施状況（対象事業区域内からの移植）〔オニコナスビ〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
江川ダム地区	(1)	平成 28 年 6 月 1 日	6 群
栗河内地区	(1)	平成 28 年 7 月 5 日	4 群
	(2)	平成 28 年 7 月 5 日	1 群
水 浦 地 区	(1)	平成 28 年 6 月 30 日	3 群
	(2)	平成 28 年 6 月 7 日	3 群
3 地区・5 地点		—	17 群

※オニコナスビはつる状の走出枝を伸ばして分布を広げる生態をもっており、これらが絡み合って生育している。評価書では、オニコナスビの計数方法について「オニコナスビ、ミクリ、ナガエミクリ、コガマ、ヒメカンガレイは、個体の区別が難しいため、個体数は「群」で表示した。」（評価書 6.1.7-27 頁）としており、これを踏襲した。



写真 3-39 移植に用いた個体



写真 3-40 獣害防止柵



写真 3-41 移植後の状況

3.4.3 その他の環境保全措置の実施状況

その他の環境保全措置の実施状況は、表 3-25 に示すとおりである。

- 平成 30 年と令和 3 年に、平成 29 年 7 月九州北部豪雨が原因で減少した移植個体を補填するため、災害を免れた移植地の個体〔調査枠外に伸長した走出枝部分（写真 3-42）〕を、新設した移植地 1 地区 1 地点、既存移植地 2 地区 2 地点に合計 10 群補植した（写真 3-43、写真 3-44）。

表 3-25 環境保全措置の実施状況（追加移植）〔オニコナスビ〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
江川ダム地区	(2)	令和 3 年 5 月 28 日	5 群
栗河内地区	(1)	平成 30 年 2 月 27 日	2 群
水 浦 地 区	(2)	平成 30 年 2 月 27 日	3 群
3 地区・3 地点		—	10 群

※「江川ダム地区(2)」は平成 29 年 7 月九州北部豪雨で減少した個体数を補填するため、「江川ダム地区(1)」の調査枠外に伸長している走出枝を移植

※「栗河内地区(1)」、「水浦地区(2)」は平成 29 年 7 月九州北部豪雨で消失した個体を補填するため、「江川ダム地区(1)」及び「栗河内地区(2)」の調査枠外に伸長している走出枝を移植



写真 3-42 走出枝の採取状況



写真 3-43 移植の実施状況



写真 3-44 移植後の状況

3.5 マルバノホロシ

環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容は表 3-26 に示すとおりである。

また、環境保全措置を実施するために事前に実施した移植試験の内容を「3.5.1 移植試験」に、環境保全措置の実施状況を「3.5.2 環境保全措置の実施状況」に示す。

表 3-26 環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容（マルバノホロシ）

環境保全措置の方針	環境保全措置	記載項目	評価書記載内容	実施内容
消失する個体の移植を行う	直接改変の影響を受ける個体の移植を行う。	実施方法	生育適地に個体の移植を行う	移植試験で良好な生育が確認されたことから、評価書の通りの内容で個体の移植を行う。 (平成 29 年度より実施)
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地(移植先)	
		実施条件	多年草の種を対象とし、生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ移植適期に移植を行う。また、移植先の環境の改変に配慮し、1 箇所に多くの個体を移植しない。	
移植が難しい個体について、生育個体から種子を採取し、播種を行う	生育個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う。	実施方法	特に直接改変する個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う	移植試験の結果、個体の移植により良好な生育が確認されたことから、播種は実施しない。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地(播種地)	
		実施条件	多年草で移植の方法について知見が少なく、移植の成功に不確実性を伴う種及び多年草以外の種を対象とする。生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ播種適期に播種を行う。	

3.5.1 移植試験

＜移植試験の経緯＞

移植試験の経緯は、表 3-27 に示すとおりである。

本種が多年生草本植物であることにもかかわらず、自生地・移植試験地における生育状況は不安定であるという特徴を踏まえ、種子散布による消失リスクの低減を期待した結実を加味して、専門家の指導・助言のもと、環境保全措置を実施するための移植試験の到達目標を「個体の活着と結実」とした。

- 平成 15 年より、樹林内、林縁部、林縁部の擁壁上、法枠の中、休耕地、人為管理下のプランターへの播種や個体を移植する試験を開始した。
- 播種には、自生個体から採取した種子を用いて人為管理下・野外への試験を実施し、個体移植には、主に人為管理下で播種（写真 3-45）後に生長した個体（写真 3-46）を用いて試験を実施した。
- 播種による試験では、野外・人為管理下とも発芽後、急激に個体数が減少する状況が確認（特に野外では生残個体はなし）されたため、苦土石灰による土壌改良等（個体移植でも同時に実施）が実施されたが、状況の改善は見られなかった。
- 個体移植による試験では、哺乳類や昆虫類の食害による個体の損傷（写真 3-47）が確認されたことから、哺乳類に対しては獣害防止柵（写真 3-48）を設置、昆虫類に対しては茎の地際部をストローで保護（写真 3-49）する等の対策により状況の改善が見られた。
- 樹林内・林縁部・林縁部の擁壁上への個体移植に食害対策を組み合わせることで、生育個体の生残率がある程度確保されたため、平成 28 年度に自生地の改変に伴い保護移動した地際径が概ね 1.0cm 以上の個体（写真 3-50）を林縁部（写真 3-51）2 箇所、林縁部の擁壁上（写真 3-52）2 箇所の合計 4 箇所に移植したところ、4 箇所中 3 箇所が開花・結実（写真 3-53）が確認された。
- 以上の試験結果と専門家の指導・助言を踏まえ、移植に係る知見が蓄積されたと判断した。

表 3-27 移植試験の経緯（マルバノホロシ）

方法	環境	その他	試験期間
播 種	樹 林 内（落 葉 林）	—	平成 15 年 11 月～平成 21 年 11 月
	樹 林 内（スキ`植 林）	獣害防止柵の設置	平成 15 年 11 月～平成 21 年 11 月
	休 耕 作 地	—	平成 21 年 12 月～平成 22 年 7 月
	林 縁 部	—	平成 22 年 10 月～平成 25 年 3 月
	林 縁 部 の 擁 壁 上	苦土石灰の散布	平成 23 年 9 月～平成 28 年 3 月
	プ ラ ン タ ー 等 （ 人 為 管 理 下 ）	— 苦土石灰の散布	平成 21 年 12 月～平成 27 年 3 月 平成 25 年 11 月～平成 27 年 3 月
個体の移植	樹 林 内（落 葉 林）	—	平成 18 年 11 月～平成 21 年 11 月
	樹 林 内（スキ`植 林）	—	平成 18 年 11 月～平成 21 年 11 月
		獣害防止柵の設置 苦土石灰の散布	平成 25 年 11 月～平成 28 年 6 月
		獣害防止柵の設置	平成 25 年 11 月～平成 28 年 6 月
	休 耕 作 地	—	平成 21 年 12 月～平成 22 年 7 月
	林 縁 部	—	平成 22 年 9 月～平成 27 年 3 月
		獣害防止柵の設置 生育地の土壌ごと移植	平成 25 年 4 月～平成 26 年 3 月
		地際径が概ね 1.0cm 以上の個体を移植	平成 28 年 6 月～平成 29 年 3 月
	林 縁 部 の 擁 壁 上	苦土石灰の散布	平成 25 年 11 月～平成 28 年 3 月
		獣害防止柵の設置 生育地の土壌ごと移植	平成 25 年 4 月～平成 29 年 3 月
		地際径が概ね 1.0cm 以上の個体を移植	平成 28 年 6 月～平成 29 年 3 月
	プ ラ ン タ ー ・ 植 木 鉢 （ 人 為 管 理 下 ）	—	平成 25 年 11 月～平成 27 年 3 月
		苦土石灰の散布	平成 25 年 11 月～平成 27 年 3 月
	法 枠 の 中	生育地の土壌ごと移植	平成 25 年 4 月～平成 26 年 3 月



写真 3-45 人為管理下での発芽個体



写真 3-46 人為管理下での生長個体



写真 3-47 食害を受けた個体



写真 3-48 食害対策（哺乳類用）



写真 3-49 食害対策（昆虫類用）



写真 3-50 自生地から保護した個体



写真 3-51 林縁部の試験個体



写真 3-52 林縁部の擁壁上の試験個体



写真 3-53 試験個体の結実状況

<移植地（環境保全措置の実施箇所）の選定>

マルバノホロシの自生環境を参考に、改変区域外において移植地*の選定を行った。

なお、消失リスク軽減の観点から、複数箇所の移植地を選定した。

※平成 28 年度は、環境保全措置への移行を前提とし、改変区域外の林縁部に設置した移植試験地において「移植試験」を実施した。

表 3-28 移植地選定に用いたマルバノホロシの生育に適した環境条件

環境条件	内 容
周 辺 植 生	上層の植生は常緑樹林やスギ・ヒノキ植林
地 形 条 件	斜面
立 地 条 件	林縁部の土羽法面、道路擁壁上、モルタル吹きつけの法面
日 照 条 件	直射光は、ほとんど入射しないが、散乱光が入射し、やや明るい場所
土 壌 条 件	適潤な礫混じりの土壌や森林土壌



写真 3-54 マルバノホロシの自生環境①



写真 3-55 マルバノホロシの自生環境②

<採用した環境保全措置>

移植試験の結果及び専門家の指導・助言のもと、マルバノホロシに対する環境保全措置として、平成 29 年度より以下を採用することとした。

表 3-29 マルバノホロシに対する環境保全措置

項 目	内 容
環 境 保 全 措 置 の 方 法	個体移植
環境保全措置の実施箇所	改変区域外の林縁部
そ の 他 の 留 意 事 項	食害・踏圧防止のため状況に応じて獣害防止柵を設置

3.5.2 環境保全措置の実施状況

環境保全措置の実施状況は、表 3-30 に示すとおりである。

- 平成 27 年に、本種の一般生態、当該地域における自生地状況、移植試験の結果等を参考に、改変区域外に移植地を選定した。
- 平成 28 年に、改変区域内の全ての自生個体、移植試験に使用した個体、事前に改変区域内から保護していた個体（写真 3-56）を、獣害防止柵（写真 3-57）を設置した 2 地区の移植地 4 地点に合計 14 個体移植した。

表 3-30 環境保全措置の実施状況（対象事業区域内からの移植）〔マルバノホロシ〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
江川ダム地区	(1)	平成 28 年 6 月 3 日	5 個体
	(2)	平成 28 年 4 月 21 日	2 個体
	(3)	平成 28 年 4 月 21 日	4 個体
水 浦 地 区	(1)	平成 28 年 6 月 30 日	3 個体
2 地区・4 地点		—	14 個体



写真 3-56 移植に用いた個体



写真 3-57 獣害防止柵



写真 3-58 移植後の状況

3.5.3 その他の環境保全措置の実施状況

その他の環境保全措置の実施状況は、表 3-31 に示すとおりである。

- 平成 29 年から令和 3 年に、気象（少雨や酷暑等）が原因で枯死した移植個体を補填するため、自生個体から採取した種子を用いて人為管理下で育成していた個体（写真 3-59）を、既存移植地の隣接地に新設した移植地 2 地区 11 地点に合計 23 個体補植した（写真 3-60、写真 3-61）。

表 3-31 その他の環境保全措置の実施状況（追加移植）〔マルバノホロシ〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
江川ダム地区	(4)	平成 29 年 6 月 27 日	2 個体
	(5)	平成 30 年 4 月 25 日	2 個体
	(6)	平成 31 年 4 月 24 日	2 個体
	(7)	平成 29 年 6 月 27 日	2 個体
	(8)	平成 30 年 4 月 25 日	2 個体
	(9)	平成 31 年 4 月 24 日	1 個体
	(10)	令和 2 年 4 月 24 日	2 個体
	(11)	令和 3 年 5 月 28 日	3 個体
	(12)	令和 3 年 5 月 28 日	3 個体
水 浦 地 区	(2)	平成 30 年 4 月 25 日	2 個体
	(3)	令和 2 年 4 月 24 日	2 個体
2 地区・11 地点		—	23 個体

※「江川ダム地区(4)～(12)」及び「水浦地区(2)(3)」は気象（少雨や酷暑等）が原因で枯死した移植個体を補填するため、自生地から採取した種子を用いて人為管理下で育成した個体を移植



写真 3-59 移植に用いた育成個体



写真 3-60 移植の実施状況



写真 3-61 移植後の状況

3.6 ヒメナベワリ

環境保全措置への記載内容と実施内容は表 3-32 に示すとおりである。

また、環境保全措置を実施するために事前に実施した移植試験の内容を「3.6.1 移植試験」に、環境保全措置の実施状況を「3.6.2 環境保全措置の実施状況」に示す。

表 3-32 環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容（ヒメナベワリ）

環境保全措置の方針	環境保全措置	記載項目	評価書記載内容	実施内容
消失する個体の移植を行う	直接改変の影響を受ける個体の移植を行う。	実施方法	生育適地に個体の移植を行う	移植試験で良好な生育が確認されたことから、評価書の通りの内容で個体の移植を行う。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（移植先）	
		実施条件	多年草の種を対象とし、生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ移植適期に移植を行う。また、移植先の環境の改変に配慮し、1 箇所に多くの個体を移植しない。	
移植が難しい個体について、生育個体から種子を採取し、播種を行う	生育個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う。	実施方法	特に直接改変する個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う	移植試験の結果、個体の移植により良好な生育が確認されたことから、播種は実施しない。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（播種地）	
		実施条件	多年草で移植の方法について知見が少なく、移植の成功に不確実性を伴う種及び多年草以外の種を対象とする。生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ播種適期に播種を行う。	

3.6.1 移植試験

＜移植試験の経緯＞

移植試験の経緯は、表 3-33 に示すとおりである。

本種が多年生草本植物であり、比較的安定して生育個体が同じ場所で存続するという生態を踏まえ、専門家の指導・助言のもと、環境保全措置を実施するための移植試験の到達目標を「個体の活着」とした。

- 平成 18 年より、樹林内、人為管理下のプランターへの播種や個体を移植する試験を開始した。
- 試験中、哺乳類の食害による個体の損傷（写真 3-62）が頻繁に確認されたことから獣害防止柵（写真 3-63）を設置した。
- 播種による移植試験では、発芽が確認されなかった。
- 個体による移植試験において、毎年のように開花（写真 3-64）・結実が確認されたことに加え、平成 24 年には、多数の実生個体が確認された。
- 以上の試験結果と専門家の指導・助言を踏まえ、移植試験の到達目標は達成されたと判断した。

表 3-33 移植試験の経緯（ヒメナベワリ）

方 法	環 境	そ の 他	試験期間
播 種	樹 林 内	—	平成 18 年 10 月～平成 21 年 11 月
	プランター(人為管理下)		平成 19 年 11 月～平成 21 年 2 月
個体の移植	樹 林 内	獣害防止柵設置	平成 19 年 11 月～平成 28 年 3 月



写真 3-62 哺乳類に切断された茎



写真 3-63 獣害防止柵



写真 3-64 開花状況

<移植地（環境保全措置の実施箇所）の選定>

ヒメナベワリの自生環境、良好な結果が得られている移植試験地の環境を参考に、改変区域外において移植地の選定を行った。なお、消失リスク軽減の観点から、複数箇所の移植地を選定した。

表 3-34 移植地選定に用いたヒメナベワリの生育に適した環境条件

環境条件	内 容
周 辺 植 生	上層の植生は常緑樹林やスギ・ヒノキ植林
地 形 条 件	斜面や岩上
立 地 条 件	沢沿いのやや不安定な斜面や岩上、林床
日 照 条 件	直射光は、ほとんど入射しないが、適度な散乱光が入射する場所
土 壌 条 件	適潤な礫混じりの土壌や森林土壌



写真 3-65 ヒメナベワリの自生環境①



写真 3-66 ヒメナベワリの自生環境②

<採用した環境保全措置>

移植試験の結果及び専門家の指導・助言のもと、ヒメナベワリに対する環境保全措置として以下を採用することとした。

表 3-35 ヒメナベワリに対する環境保全措置

項 目	内 容
環 境 保 全 措 置 の 方 法	個体移植
環境保全措置の実施箇所	改変区域外の樹林内
そ の 他 の 留 意 事 項	食害防止のため獣害防止柵を設置

3.6.2 環境保全措置の実施状況

環境保全措置の実施状況は、表 3-36、表 3-37 に示すとおりである。

- 平成 27 年に、本種の一般生態、当該地域における自生地状況、移植試験の結果等を参考に、改変区域外に移植地を選定した。
- 平成 28 年、平成 29 年に、改変区域内の全ての自生個体、移植試験に使用した個体、事前に改変区域内から保護していた個体（写真 3-67）を、獣害防止柵（写真 3-68）を設置した 3 地区の移植地 6 地点に合計 80 個体を移植した（写真 3-69）。
- 平成 29 年 12 月に、平成 29 年 7 月九州北部豪雨で被災した個体を保護（写真 3-70、写真 3-71）し、既存移植地 2 地区 3 地点に合計 18 個体再移植した。
- 平成 31 年に、モニタリング途中で移植地に土砂が流入するおそれがあった 1 地区 1 地点の移植地について、移植個体を保護し、新設した移植地に 3 個体を再移植した。
- 令和 3 年に、モニタリング途中で移植地への土砂流入が発生した 1 地区 1 地点の移植地について、移植個体を保護し、令和元年に再整備した移植地に 27 個体を再移植した（写真 3-72）。

表 3-36 環境保全措置の実施状況（対象事業区域内からの移植）〔ヒメナベワリ〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
コア山地区	(1)	平成 28 年 6 月 8 日	16 個体
栗河内地区	(1)	平成 28 年 7 月 5 日	18 個体
	(2)	平成 28 年 7 月 5 日	9 個体
水浦地区	(1)	平成 28 年 6 月 30 日	15 個体
	(2)	平成 28 年 6 月 30 日	15 個体
	(3)	平成 29 年 5 月 31 日	7 個体
3 地区・6 地点		—	80 個体



写真 3-67 移植に用いた個体



写真 3-68 獣害防止柵



写真 3-69 移植後の状況

- 平成 29 年 12 月に、平成 29 年 7 月九州北部豪雨で被災した個体を保護（写真 3-70、写真 3-71）し、既存移植地 2 地区 3 地点に合計 18 個体再移植した。
- 平成 31 年に、モニタリング途中で移植地に土砂が流入するおそれがあった 1 地区 1 地点の移植地について、移植個体を保護し、新設した移植地に 3 個体を再移植した。
- 令和 3 年に、モニタリング途中で移植地への土砂流入が発生した 1 地区 1 地点の移植地について、移植個体を保護し、令和元年に再整備した移植地に 27 個体を再移植した（写真 3-72）。

表 3-37 環境保全措置の実施状況（再移植）〔ヒメナベワリ〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
コア山地区	(1)	令和 3 年 12 月 22 日	27 個体
	(2)	平成 31 年 4 月 24 日	3 個体
栗河内地区	(1)	平成 29 年 12 月 15 日	6 個体
	(2)	平成 29 年 12 月 15 日	6 個体
水浦地区	(3)	平成 29 年 12 月 15 日	6 個体
3 地区・5 地点		—	48 個体

※「コア山地区(1)」は土砂流入により埋没した個体の再移植

※「コア山地区(2)」はモニタリング途中で土砂流入のおそれがあった「水浦地区(2)」からの移設

※「栗河内地区(1)(2)」、「水浦地区(3)」は平成 29 年 7 月九州北部豪雨により被災した個体の再移植



写真 3-70 被災箇所から保護した個体



写真 3-71 保護個体の仮移植



写真 3-72 移植後の状況

3.7 エビネ

環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容は表 3-38 に示すとおりである。

また、環境保全措置を実施するために事前に実施した移植試験の内容を「3.7.1 移植試験」に、環境保全措置の実施状況を「3.7.2 環境保全措置の実施状況」に示す。

表 3-38 環境保全措置の評価書への記載内容と実施内容（エビネ）

環境保全措置の方針	環境保全措置	記載項目	評価書記載内容	実施内容
消失する個体の移植を行う	直接改変の影響を受ける個体の移植を行う。	実施方法	生育適地に個体の移植を行う	移植試験で良好な生育が確認されたことから、評価書の通りの内容で個体の移植を行う。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（移植先）	
		実施条件	多年草の種を対象とし、生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ移植適期に移植を行う。また、移植先の環境の改変に配慮し、1 箇所に多くの個体を移植しない。	
移植が難しい個体について、生育個体から種子を採取し、播種を行う	生育個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う。	実施方法	特に直接改変する個体から種子を採取し、生育適地に播種を行う	本種は園芸的手法での栽培が一般的に行われている。移植試験の結果も個体の移植により良好な生育が確認されたことから、播種は実施しない。
		実施期間	工事の開始前	
		実施範囲	個体の生育箇所及び生育適地（播種地）	
		実施条件	多年草で移植の方法について知見が少なく、移植の成功に不確実性を伴う種及び多年草以外の種を対象とする。生育個体の確認地点における生育環境調査の結果等を基に生育適地を選定するとともに、種毎の生態等を踏まえ播種適期に播種を行う。	

3.7.1 移植試験

<試験の経緯>

移植試験の経緯は、表 3-39 に示すとおりである。

本種が多年生草本植物であり、比較的安定して生育個体が同じ場所で存続するという生態を踏まえ、専門家の指導・助言のもと、環境保全措置を実施するために必要な移植試験の到達目標は「個体の活着」とした。

- 平成 16 年より、樹林内へ個体を移植する試験を開始した。
- 試験中、哺乳類の食害や踏圧による個体の損傷（写真 3-73）が頻繁に確認されたが、個体の消失に至るような損傷は確認されていない。
- 個体による移植試験において、生育個体（写真 3-74）も安定して確認されたことに加え、開花（写真 3-75）・結実も確認されており、試験中の生育状況は良好である。
- 以上の試験結果と専門家の指導・助言を踏まえ、移植試験の到達目標は達成されたと判断した。

表 3-39 移植試験の経緯（エビネ）

方法	環境	その他	試験期間
個体の移植	樹林内（落葉林）	—	平成 16 年 11 月～平成 28 年 3 月
	樹林内（スギ植林）		平成 16 年 11 月～平成 28 年 3 月



写真 3-73 食害・踏圧で損傷した葉



写真 3-74 試験地での生育個体



写真 3-75 開花状況

<移植地（環境保全措置の実施箇所）の選定>

エビネの自生環境、良好な結果が得られている移植試験地の環境を参考に、改変区域外において移植地の選定を行った。なお、消失リスク軽減の観点から、複数箇所の移植地を選定した。

表 3-40 移植地選定に用いたエビネの生育に適した環境条件

環境条件	内 容
周 辺 植 生	スギ・ヒノキ植林、落葉林等の林床
地 形 条 件	平地、斜面
立 地 条 件	林床
日 照 条 件	直射光は、ほとんど入射しないが、適度な散乱光が入射する場所
土 壌 条 件	適潤な森林土壌



写真 3-76 エビネの自生環境①



写真 3-77 エビネの自生環境②

<採用した環境保全措置>

移植試験の結果及び専門家の指導・助言のもと、エビネに対する環境保全措置として以下を採用することとした。

表 3-41 エビネに対する環境保全措置

項 目	内 容
環 境 保 全 措 置 の 方 法	個体移植
環境保全措置の実施箇所	改変区域外の樹林内
そ の 他 の 留 意 事 項	食害・踏圧防止のため獣害防止柵を設置

3.7.2 環境保全措置の実施状況

環境保全措置の実施状況は、表 3-42、表 3-43 に示すとおりである。

- 平成 27 年に、本種の一般生態、当該地域における自生地状況、移植試験の結果等を参考に、改変区域外に移植地を選定した。
- 平成 28 年、平成 29 年及び平成 30 年に、改変区域内の自生個体、事前に改変区域内から保護していた個体を、獣害防止柵（写真 3-78）を設置した 3 地区の移植地 9 地点に合計 566 個体移植した（写真 3-79、写真 3-80）。
- 令和 3 年に、モニタリング途中で移植地への土砂流入が発生（写真 3-81）した 1 地区 1 地点の移植地について、移植個体を保護し、再整備した移植地に 22 個体を再移植した（写真 3-82、写真 3-83）。

表 3-42 環境保全措置の実施状況（対象事業区域内からの移植）〔エビネ〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
			エビネ
江川ダム地区	(1)	平成 28 年 5 月 23 日	100 個体
コア山地区	(1)	平成 28 年 6 月 2 日	36 個体
	(2)	平成 28 年 5 月 19 日	100 個体
		平成 28 年 6 月 2 日	28 個体
	(3)	平成 28 年 5 月 13 日	77 個体
		平成 28 年 5 月 19 日	53 個体
	(4)	平成 28 年 6 月 8 日	22 個体
	(5)	平成 29 年 5 月 31 日	106 個体
	(6)	平成 30 年 6 月 27 日	4 個体
水 浦 地 区	(1)	平成 28 年 6 月 30 日	20 個体
	(2)	平成 28 年 6 月 30 日	20 個体
3 地区・9 地点		—	566 個体



写真 3-78 獣害防止柵



写真 3-79 移植の実施状況



写真 3-80 移植後の状況

- 令和３年に、モニタリング途中で移植地への土砂流入が発生（写真 3-81）した 1 地区 1 地点の移植地について、移植個体を保護し、再整備した移植地に 22 個体を再移植した（写真 3-82、写真 3-83）。

表 3-43 環境保全措置の実施状況（再移植）〔エビネ〕

移植地区・地点		移植実施日	個体数
コア山地区	(4)	令和３年 12 月 23 日	22 個体
1 地区・1 地点		—	22 個体

※「コア山地区(4)」は土砂流入により埋没した個体の再移植



写真 3-81 土砂流入の状況



写真 3-82 移植の実施状況



写真 3-83 移植後の状況