



3. 7 昆 虫 類

3.7 昆虫類

3.7.1 昆虫類に対する環境保全措置等の概要



昆虫類に対する環境保全措置等のポイント

- ☞ 昆虫類の保全を検討する際には、生存に欠かせない食草等の他の生物種とあわせて保全する必要がある。
- ☞ LED 照明の採用は、照明による影響を低減する効果的な環境保全措置等となる可能性が高い。ただし、種ごとの効果は不明確なため、保全対象種への効果の事前確認が望ましい。

昆虫類の保全を検討する際には、生存に必要な他の生物種とあわせて保全する必要がある。例えば、チョウの仲間は産卵する植物が特定種に限られており、オオムラサキはエノキ、ギフチョウはカンアオイ類のように産卵可能な幼虫の食草が存在しないと生存することが出来ない。また、ホタルの生存にカワニナが必要なように餌生物が限定的な場合もある。本項でもベニモンカラスシジミ、オオムラサキ、ギフチョウ、ゲンジボタルの保全事例を取り上げており、検討する際にはこれらの事例を参照されたい。

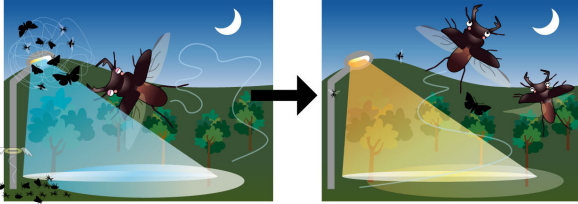
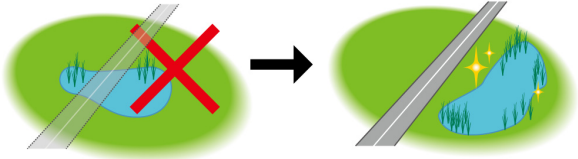
また、昆虫類は、光に対して直接的な行動（誘引や忌避）を取る種が多い。しかし、道路照明のように低い照度・特定の波長の光との関係は明らかではなく、保全対象種にどのような影響を及ぼすか不明な部分が多い。

昆虫に対する光の影響を低減する環境保全措置等として、近年普及が進む LED 照明の採用がある。LED 照明を採用すると、これまで誘引阻止効果が高いとして道路照明で多く利用されてきた高圧ナトリウムランプより、さらに誘引個体数を抑えられる可能性がある^{1) 2)}。ただし、特定の分類や特定の種に対する効果は検証されていないため、保全対象とする種への効果を確認した上で採用を検討することが望ましい。

1) 北海道 建設部 土木局 道路課（2012）積雪寒冷地における LED 道路照明灯の実証実験について、道路行政セミナー 2012.1.

2) 宮瀬文裕・小田信治・林豊・宇野昌利（2014）夜間工事照明影響評価システムの開発、第 42 回土木学会環境システム研究論文発表会講演集：39-42.

表 3.7-1 昆虫類に対する環境保全措置等の代表例

区分	環境保全措置等の例	影響の分類			環境保全措置等の内容
		生息地等の消失・縮小	移動経路の分断	生息環境の質的变化	
回避・低減	ルート選定による重要な生息地・生育地の回避	●	●	●	「3.1 分類群共通及び生態系」と同様
	地形改変の最小化 (のり面勾配の修正、擁壁構造の採用、工事用道路等の設置位置の検討等)	●	●	●	
	照明器具の改良（ルーバー付照明器具の採用、照明設置高の配慮等）			●	工事中の夜間照明対策やルーバー付き照明器具の採用による光環境の変化に対する影響を低減する。 
	濁水・水質対策			●	工事により発生する濁水や路面排水による生息環境への影響を低減するために、沈砂池や排水処理施設の設置を行う。 
代償	重要な動物種の移設	●		●	個体や食草等を影響範囲外に移設することにより、影響を低減する。 
	代替生息地の創出	●			ビオトープや採餌環境の整備によって生息環境を代償する。 

3.7.2 個別事例

以下に、昆虫類に対する環境保全措置等として取り上げた事例の一覧を示す。

表 3.7-2 昆虫の環境保全措置等 事例一覧

No.	対象種	事業名	調査・検討	環境保全措置						備考／特徴	掲載頁	
				ルート選定	照明器具の改良	濁水・水質対策	移設	代替生息地の創出	その他			
—	グンバイトンボ	東海環状自動車道					○			幼虫の移設	Ⅲ-294	
1	フタスジサナエ	第二阪和国道/ 和歌山岬道路					●	●		幼虫の移設	3-7-4	
—	ハッチョウトンボ	常磐自動車道					○			幼虫の一時移設、工事終了後は元の生息地へ再移設	Ⅲ-296	
		岡山自動車道	○				○	○		トンボ池の設置、植生ごと移設		
—	ヒメタイコウチ	東海環状自動車道	○				○				Ⅲ-300	
2	ベニモンカラスシジミ	三遠南信自動車道/ 青崩峠道路						●		食餌・吸蜜植物の増殖、植樹	3-7-8	
—	オオムラサキ	都南川目道路					○				Ⅲ-318	
3	ギフチョウ	東海環状自動車道 せと赤津～愛知・岐阜県境					●	◇		幼虫の移設、食草の移植	3-7-13	
—		東海環状自動車道	○					○	○		幼虫の移設、食草の移植	Ⅲ-308
		山陽自動車道	○					○	○		さなぎの移設、食草の移植	
		東広島バイパス	○					○	○		食草の移植	
4	ゲンジボタル	第二阪和国道/深日～石田					●	◇		幼虫、カワニナの移設 付け替え河川の整備	3-7-16	
—		東海環状自動車道	○					○	○		ホタルブロック設置	Ⅲ-302
		横浜横須賀道路	○					○	○	○	水路の整備、カワニナの放流	
—	ヒメボタル	名古屋高速道路市道高速 分岐2号線			○					高欄照明の採用	Ⅳ-11	
5	トゲアリ	中部縦貫自動車道/ 高山清見道路					●			営巣木の移設	3-7-21	

※表中の○の事例は、旧事例集（国総研資料 第721号 道路環境影響評価の技術手法 「13. 動物、植物、生態系」の環境影響評価に関する事例集）の掲載事例。掲載頁欄には旧事例集の掲載頁を記載している。これらの事例を参照する場合は旧事例集を参照のこと（URL:<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0721.htm>）。

※表中の●は、本事例集で主に紹介する環境保全措置等を、◇は補足的に紹介する環境保全措置等を示す。

概要

保全措置メニュー 代替生息地の創出、移設

事業により影響を受ける水域において確認されたフタスジサナエ等の保全のため、ビオトープを造成し生息環境を復元した。その後のモニタリングでは、ビオトープが本種の生息に適した環境になっていない状況が確認されたため、追加対策として、別の箇所に改善したビオトープを造成する予定である。



保全対象種 フタスジサナエ

カテゴリー等 環境省 RL：準絶滅危惧／大阪府 RL：準絶滅危惧

生態等 日本特産種で、静岡県・岐阜県～九州地方に分布する。平地や丘陵地の抽水植物が繁茂する池沼
出典 1) や小流に生息する。同属のタバサナエやオグマサナエとの混生も見られる。

事業概要 【近畿地方／大阪府】第二阪和国道（R26）／和歌山岬道路 近畿地方整備局 浪速国道事務所

保全に係る経緯

【平成 20～26 年度：保全措置の実施】

本事業区間において確認された保全が必要な動植物について、ビオトープ設置や移設を実施し、その後のモニタリングを行った。

平成 20～23 年度	平成 24 年度	平成 26 年度
自然環境調査、影響予測 および重要種の抽出	- 重要種保全対策 ①重要種確認調査 ②重要種移設先選定および移設 ③ビオトープ設置（移設先設置）	- 重要種保全対策 ①重要種モニタリング：移設した重要種のモニタリング ②重要動植物移設地の現況調査

↑ 重要種保全対策のフロー

年 度	H20～23 年 (2008～2011 年)	H24 年 (2012 年)	H25 年 (2013 年)	H26 年 (2014 年)
工事工程	工事 ■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
保全工程	環境調査 ■■■■■	重要種確認調査 ■ 移設/ビオトープ ■■■		モニタリング ■■■

【凡例】「工事工程」 ■：工事、■：供用 / 「保全工程」 ■：調査、■：保全措置、■：モニタリング

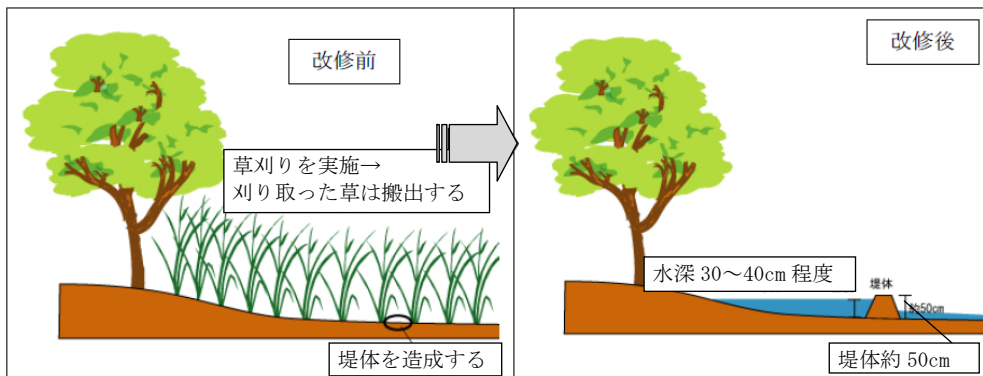


■ 実施内容

保全措置 (1/2)

【生息環境（ビオトープ）の整備（平成 24 年度）】

A 地区の溜め池を改変することで消失する重要種の生息環境を復元した。整備箇所は B 地点上部とし、有識者の指導・助言を得ながら、整備範囲の検討、整備計画の立案を行い、整備を進めた。



↑ 移設地の整備イメージ

↓ ビオトープの整備状況

① 除草、支障木伐採（平成 24 年 11 月 14 日～15 日）

移設地整備範囲の除草
作業移設地整備範囲の除草
作業後ハンノキ林内の支障木
の伐採作業移設地整備範囲の伐根
作業伐採木はハンノキ林の
縁に集積した

② 湿地造成（平成 24 年 12 月 4 日～7 日）



湧水箇所の確認（試験掘削）



底面転圧



遮水シート設置



堤体形成



湿地(ビオトープ池)完成

③ 堤体設置工、導水工（平成 25 年 1 月 21 日～25 日）



ガリーへの堰の造成（作業前）



小型土嚢積み



完成後の堰（上流側）



導水路造成（掘削）



導水路完成

保全措置 (2/2)

有識者からの意見を参考に、追加として以下の対応を行った。

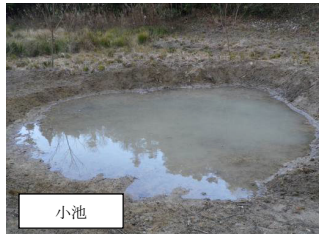
- ・導水路内において、水が引く際に水が留まる箇所のハンノキ林側に「入江」又は「支流」を掘り、「水生生物の逃げ場」及び「ハンノキ林の保湿」確保を図った（写真①）。



←写真①
：導水路の状況



湿地ピオトープ



小池



導水路



堰

- ・ハンノキ林内において、水が引く際に水が留まる箇所に「入江」を掘り、「水生生物の逃げ場」及び「ハンノキ林の保湿」の確保を図った（写真②）。

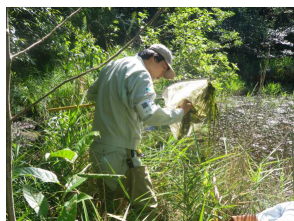
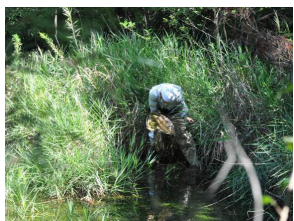


←写真②
：ハンノキ林前面
のピオトープ池
の状況

【移設（平成 24 年度）】

整備したピオトープへ、フタスジサナエの移設を行った。フタスジサナエの個体（生体、幼虫）だけでなく土壌を併せて移設した。

↓ 採取の様子（H24.9.24）

フタスジサナエの幼虫採取		保管状況
		コンテナ（53cm×36.8cm×16.2cm）3箱に採取した土壌を敷き、水を張った中で保管した。コンテナには幼虫が逃げ出さないようにネットを張ったフタをかぶせた。 

↓ 移設の様子（H25.3.22）

保管コンテナ	フタスジサナエの幼虫	作業状況
		コンテナ内に保管していた幼虫と土壌はコンテナごと小池に沈めた。なお、移設を行った小池にはアメリカザリガニなどの外来種は生息していなかった。 

※移設後、フタスジサナエの幼虫の餌を供給するために、落葉（水中で腐植となり、幼虫の餌となる底生動物の餌となる）を小池に搬入した。また、B地点の湧水地周辺から底生動物が含まれる腐植を採取し、小池に搬入した。



事後調査・モニタリング

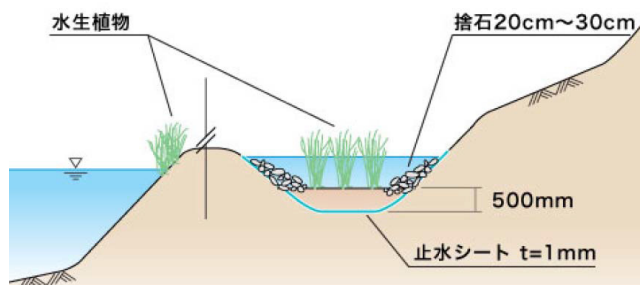
【モニタリング（平成 26 年度）】

整備したビオトープの状態の確認及び、移設したフタスジサナエの確認を行った。

結果概要

【モニタリング結果（平成 26 年度）】

ビオトープでは、フタスジサナエは確認されなかった。要因として、本種は平地・丘陵地の抽水植物が繁茂する池沼、水田などに生息するとされるが、本ビオトープやその周辺のため池では、抽水植物がそれほど繁茂しておらず、フタスジサナエが好む環境とは言えない状況であった。



事前に予測されなかった状況が確認されたため、 ↑追加対策のビオトープの整備イメージ

今後、追加対策としてあらためて抽水植物等の繁茂が期待されるビオトープを造成し、自然復元を図ることを検討する。

維持管理等

定期管理として、導水管補修作業（会所部分漏水、台風による流木等の影響、導水管接合部分損傷の補修）、除草作業を行った。



↑会所部分漏水：補修・調整作業

↑台風影響の修復：導水管下部の
先掘箇所補修

↑接合部損傷：止水テープ補強



↑除草作業

連携・協働

特になし

有識者等の関与

・学識経験者にヒアリング

課題と解決方策

特になし

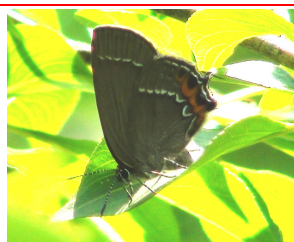
備考

特になし

■ 概要

保全措置メニュー 代替生息地の創出

改変するベニモンカラスシジミの生息環境を創出するために、食餌植物及び吸蜜植物の増殖・植樹を行った。モニタリングの結果、植栽した苗木への産卵が増加しており、今後、苗木が成長し産卵が定着する可能性が高まっていることが確認された。



保全対象種 ベニモンカラスシジミ

カテゴリー等

環境省 RL：準絶滅危惧／長野県 RL：準絶滅危惧／静岡県 RDB：絶滅危惧Ⅱ類

生態等

前翅長は約 16mm。翅表は雄では黒色に橙斑、雌では黒色。後翅後縁に尾状の突起を有する。全国的に分布はきわめて局限される。年に 1 回、6 月を中心に成虫が現れる。卵はクロウメドキの休眠芽付近の小枝や幹の窪地にしばしば複数個が産付され、卵越冬。成虫は、主に夕方、梢上を活発に飛翔する。食樹の生える山林のがれ地や露岩地に多い。

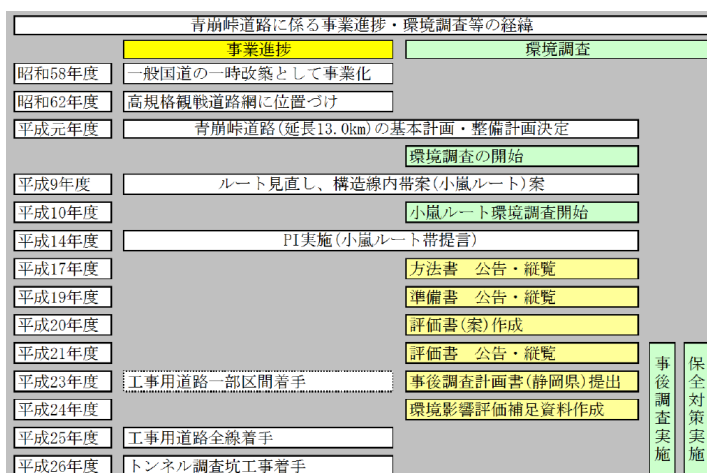
事業概要

【中部地方／長野-静岡県】三遠南信自動車道（R474）／青崩峠道路
中部地方整備局 飯田国道事務所

保全に係る経緯

【平成 11～26 年度：保全措置の実施】

環境調査は平成 10 年より開始し、平成 21 年 4 月に環境影響評価の公告・縦覧が行われた。その後、静岡県側については、静岡県へ事後調査計画書を提出した。環境影響評価手続きの初期段階から、ベニモンカラスシジミの生息地が相当程度改変されることが想定されていたことから、平成 11 年度より生息状況調査、平成 20 年度より食餌植物試験植栽、播種・育苗・植樹等を行っている。これまでの調査等の経緯→



年 度	H11～19 年 (1999～2007 年)	H20～22 年 (2008～2010 年)	H23～26 年 (2011～2014 年)
工事工程			工事 ■■■■
保全工程	調査 ■■■■	生息環境の整備 ■■■■ モニタリング ■■■■	■■■■ ■■■■

【凡例】「工事工程」 ■：工事、■：供用 / 「保全工程」 ■：調査、■：保全措置、■：モニタリング

■実施内容

保全措置（1/2）

【経緯】

ベニモンカラスシジミの保全に係る経緯は、右表に示すとおりである。

【生育基盤の充実（平成 21～26 年度）】

食餌植物の（コバノクロウメモドキ）育苗

ヤードに遮光ネットを張り、1 週間程度降雨が無い場合は水やりを行うとともに、遮光ネットの補修等を行った。株分けは、細根をほぐしてカットし株分けを行い、新たにポットに植え付けた。ヤード内の株の生育状況は良好であり、平成 26 年度時点において 3,000 株以上を育苗 している。

食餌植物（コバノクロウメモドキ）の植栽

育苗している食餌植物を、生息地周辺に植栽した。植栽にあたっては、事前に試験植栽を行い、活着状況を確認した後、平成 23 年度から本植栽を行った。試験植栽・本植栽を含め、平成 26 年度までに合計 554 株を植栽 している。

↓食餌植物育苗数一覧表

播種年度	株分け状況	ポット数 (4 月時点)	ポット数 (10 月時点)
平成 21 年度	平成 25 年に実施	980	2,726
平成 22 年度	過年度実施	403	368
平成 23 年度	過年度実施	178	164

↓動植物保全対策（ベニモンカラスシジミ）の過年度経緯

ベニモンカラスシジミの保全に係る経緯
環境影響評価時の調査の初期段階から、ベニモンカラスシジミの生息地は事業実施により相当程度改変されることが想定されていた。
ベニモンカラスシジミの食餌植物はコバノクロウメモドキ 1 種であり、保全対策上の生態が未解明な点が多いことから、生息分布の状況、食餌植物の分布、移植試験等を行ってきた。
その結果を踏まえ、 <u>改変される生息地に相当する生息環境を、改変されない生息地に隣接して創出すること、創出には食餌植物の植栽を行う</u> こととし、苗木を育苗した。
育苗した苗木は毎年約 100～300 株を創出地に植栽している。また、生息状況調査等により、産卵特性、卵から成虫までの生存率等を把握して、保全対策計画に生かしてきた。平成 24 年度には、工事による改変予定箇所の食餌植物は、ほぼ全株を改変地外に移植を行った。平成 26 年度からは、改変後の生息状況を把握し、生息環境の充実を図るものとした。

↓生育地別食餌植物植栽実績一覧表 ※（ ）：試験植栽

地区	植栽株数							備考
	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	
F				5	12	10	15	新規創出
F'						50		
G	(25)	(60)		(30)			20	
G''				5	12	10	10	工事により近接樹林伐採のため中止
H				10	12			
H'				5	12	10		
H''				5	12		20	ヤードが狭く、本植栽は実施しない
I	(25)	(60)		(30)				
I'				5	12	10	20	
I''				5	12			改変のため I'へ移動(地区消失)
J				5	12	10	15	
J'				5	12	10	15	
備考	試験植栽期間(G', I 地区)			本植栽期間				

↓食餌植物増殖手順

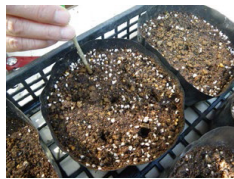
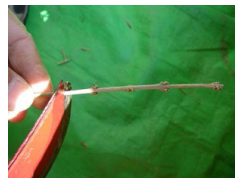
育苗施設の状況		植栽作業手順		
				
遮光ネットを張ったヤード	水やり	①：区画を決め植栽株の穴をあける	②：ポットから取り出し穴に植える	③：土を入れて水やりをする

保全措置 (2/2)

吸蜜植物 (ウツギ及びイボタノキ) の増殖

吸蜜植物である、ウツギ及びイボタノキの山取りは、土壌が少なく岩が多いこの地域の株は根を傷めずに採取することが難しい。成長した株を移植するより、ポットで育苗した苗を植栽した方が確実に多くの株を作ることができるとの有識者の指導を受け、平成 24 年度よりイボタノキの挿し木、ウツギの株分けによるポット苗の作成を行った。平成 26 年度は再びイボタノキの挿し木を実施した。

↓ 吸蜜植物増殖手順

				
①-1: 枝採取	①-2: 採取した枝	②: 水を十分に含んだ培地に穴をあける	③-1: 挿し芽にする枝を切る	③-2: 挿し木を作る
				
④-1: 挿し木を培地に入れる	④-2: 開いた穴を指でふさぎパレットにポットを入れる	⑤-1: 風通しの良い場所に置く	⑤-2: 遮光ネットを被せ暗くする	⑥: 約 1 ヶ月後
				
⑦: コバノクロウメモドキ育苗ヤードに移動	⑧-1: 7 月展葉状況 (少ない)	⑧-2: 7 月展葉個体	⑨-1: H24 挿し木株 (イボタノキ)	⑨-2: H24 株分け株 (ウツギ)

事後調査・モニタリング

【モニタリング (平成 21~26 年度)】

幼虫調査

平成 23 年度までは、毎週 1 回の生命表調査 (卵~成虫に至るまでの減少率を把握した) により個体数減少の傾向把握ができたため、平成 24 年度からは毎月 1 回の調査とし、毎月 1 回の幼虫孵化把握及び幼虫、蛹、成虫期 (4 月~6 月) までの個体数調査を実施した。



幼虫

卵調査

食餌植物の分布位置の再確認調査を行った上で、確認された毎木及びポット苗植栽株について、落葉後の 12 月に卵分布調査を実施した。

生息基盤調査

食餌植物、吸蜜植物について、成長状況のモニタリングを行った。



卵



結果概要

【モニタリング結果（平成 21～26 年度）】

幼虫調査結果

3 年間の調査の結果、産卵から成虫に至るまでの生残率は、2.5%～9.3%の間であり年変動が見られた。

卵調査結果

平成 11 年からの卵数の経年変化を見ると、平成 18 年度から植林の間伐や食餌植物の枯死などにより、産卵数が著しく減少した時期があったが、次第に卵数は増加する傾向が確認された。平成 24 年度には調査開始以来最も多い 582 卵を確認した。

生息基盤調査

＜育苗ヤードのポット苗＞

- ・播種後の経過年数により着実に根際直径が ↑ 過去 3 年間の幼虫確認数
大きくなっている。

＜生息基盤への植栽株＞

- ・平成 19 年度に播種した苗を翌年に植栽したものは、いずれも現在はなくなっている。
- ・播種から 3 年程度経過した苗を植栽した場合は、ほぼ 100% 活着しており、生育状況も良好である。

＜路地に播種した株＞

- ・平成 12 年に路地に播種した株が 1 株のみ残 ↑ 過去 16 年間の確認卵数の推移
っているが、現段階でもまだ小さく、ポットである程度育苗した株の植栽が早期に基盤整備をする上で有効であると考えられた。

【考察】

過去の地区別の産卵傾向から、産卵数が減少する地区と増加する地区があり、全体として産卵数は維持されている様子が確認された。また、地区毎の産卵数は昆虫としては多くないことが特徴と考えられた。

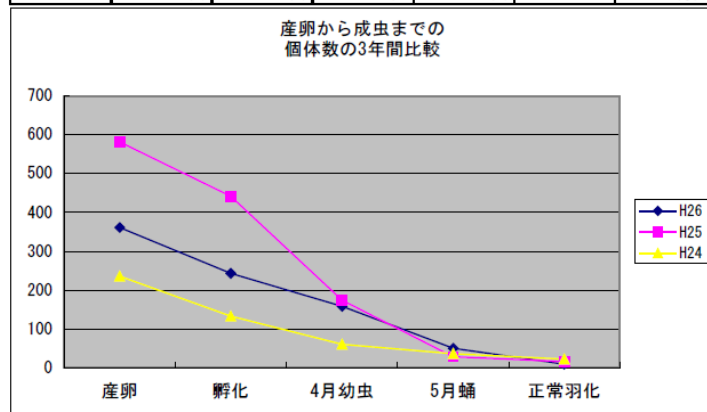
改変箇所に自生する食餌植物は、工事用道路の範囲についてはすべて平成 24 年度に移植を行ったが、大きい株はほとんど枯死してしまったため、本種の保全のためには植栽木の保全が重要となっている。

なお、植栽した苗木への産卵が増加しており、今後、苗木が成長し産卵が定着する可能性が高まっている。

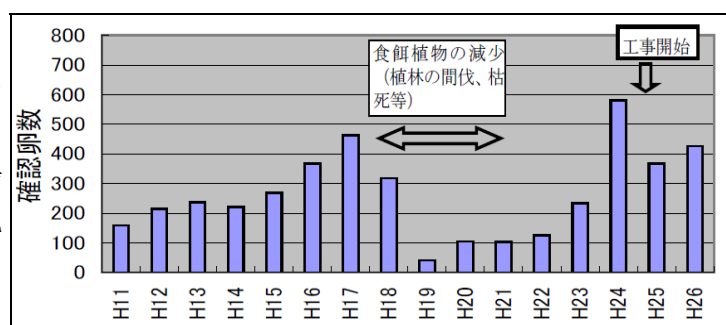
維持管理等

幼虫調査時やパトロール巡回で食餌植物へのツルや雑草による被圧を確認した際は、刈り払いを行った。

調査年度	前年産卵	孵化	4月幼虫	5月蛹	正常羽化	羽化率
H26	361	243	158	50	9	2.5%
H25	582	442	174	28	16	2.7%
H24	236	133	60	36	22	9.3%



※H26 の 5 月調査では、まだ完全に蛹になっていない個体もあった。
※蛹数には、移植未実施の 2 株での蛹確認数（23 個体）を含む。
※正常羽化とは、蛹の割れ方から成虫が羽化したと推定される個体。



**連携・協働**

特になし

有識者等の関与

・学識経験者、地元の専門家にヒアリング

課題と解決方策**【課題】**

ベニモンカラスシジミの産卵は、卵数を地区に分散して産卵していることが特徴であり、分散して産卵できる環境を整備する必要がある。

そのため、今後の課題は以下のとおりとした。

ベニモンカラスシジミの生息維持のため、複数の生息基盤の充実

【今後の対応】

ベニモンカラスシジミが安定して生息し続けるためには、安定した生息基盤が分散して必要であり、本種の生態から、以下の3項目が重要である。

- ①十分な食餌植物・吸蜜植物の存在
- ②個体の交流ができる生息基盤の分散配置
- ③本種が生息できる疎林の存在

備考

特になし



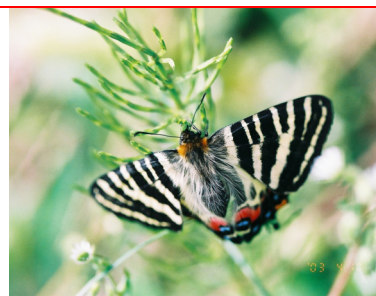
■概要

保全措置メニュー

移設

補足 代替生息地の創出（食草の移植）

道路用地内において生息が確認されたギフチョウの保全のため、ギフチョウの幼虫及び幼虫の食草であるスズカカンアオイの移植を実施した。その後、3年間にわたるモニタリングの結果、移設個体が順調に生息していることを確認した。



保全対象種 ギフチョウ

分類等

環境省 RL：絶滅危惧Ⅱ類／愛知県 RL：絶滅危惧Ⅱ類／岐阜県 RDB：絶滅危惧Ⅱ類

生態等

前翅長約 32～34mm の小型のアゲハチョウ。細長い尾状突起をもつ。翅表は黒と淡黄色の縞模様。

出典 1) 後翅外縁に橙色紋、その内側の黒帯の中に藍色の小斑点、肛角に赤色の斑紋をもつ。♀はやや大型、翅形が丸く、前胸背に褐色の毛をもつことから区別できる。

主な生息地は、丘陵から低山にかけての人里で、幼虫の食草のカンアオイ類や成虫の吸蜜植物であるカタクリやスミレが咲く明るい林の周辺である。

事業概要

【中部地方／愛知－岐阜県】東海環状自動車道（R475）／せと赤津～愛知・岐阜県境
中部地方整備局 愛知国道事務所

保全に係る経緯

【平成 10～11 年度：事前調査】

事前調査ではギフチョウは殆ど確認されず、代償地（ビオトープ）等の創出によって保全することとした。

【平成 14 年度：緊急現地調査、移植及び移設の実施】

4 月に地元住民からの連絡によって、ギフチョウが道路用地内に多数生息していることが確認されたことから、工事の進捗状況を考慮し、ギフチョウの幼虫と食草であるスズカカンアオイの移植を実施した。

【平成 15～17 年度：モニタリングの実施】

移設したギフチョウの羽化調査、吸蜜植物調査、卵塊・幼虫調査を実施した。

年 度	H10～11 年 (1998～1999 年)	H14 年 (2002 年)	H15 年 (2003 年)	H16 年 (2004 年)	H17 年 (2005 年)
工事工程	工事 ■■■■■ 事前調査 ■■■■■	■■■■■ 現地調査 ■■■■■ 食草移植/幼虫移設 ■■■■■	■■■■■ 食草移植/幼虫移設 ■■■■■ モニタリング ■■■■■	3 月～供用 ■■■■■	■■■■■
保全工程				■■■■■	■■■■■

【凡例】「工事工程」 ■：工 事、■：供 用／「保全工程」 ■：調 査、■：保全措置、■：モニタリング



■ 実施内容

保全措置

【調査・移植及び移設の手法（平成 14～15 年度）】

調査及び移植実施は、工事の着工状況に応じて行うものとし、時期は卵～幼虫期にあたる 5 月とした。

↓ ギフチョウ調査及び移設手法（H14）

手法		写真	
確認調査	平成 10 年度のスズカカンアオイの確認地点と地元有識者の情報をもとに、 ①スズカカンアオイの葉の裏をめくり、卵もしくは幼虫の確認を行った。 ②確認した株には、目印のために「割りばし（赤く塗った）」を地面に挿した。 ただし、地域ごとにギフチョウの有無確認のために行ったため、全てのスズカカンアオイについては実施しなかった。		
		調査状況	赤く塗った割りばし
移設作業	①幼虫をフィルムケースに確保した。 ②スズカカンアオイを掘り取り、フィルムケースと一緒に袋に入れた。 ③移設先にその袋を配置した。 ④配置した箇所にスズカカンアオイを植え付けた。 ⑤周辺にもスズカカンアオイを植え込んだ。 ⑥水を与えた。 ⑦幼虫を放虫した。		
		幼虫の確保	植え込み

平成 15 年度には、A 地区の路線整備に伴う改変地において、貴重植物種（スズカカンアオイ）の生育を確認したため、これを保全する目的で平成 15 年 5 月移植を行った。また、B 地区の法面拡大改変地において過年度調査より貴重種の生育・生息が予測されたため、スズカカンアオイ、ギフチョウを主な対象として、これらを保全する目的で平成 16 年 2 月に移植を行った。

↓ 移植方法（H15）

移植対象種	移植方法
スズカカンアオイ	伐採区域から 2m 程度の範囲は工事の影響があると思われるため、その範囲内の個体を全て掘り取った。掘り取った個体は工事の影響のない地点に植え込みを行った。
ギフチョウ	伐採区域から 2m 程度の範囲は工事の影響があると思われるため、その範囲内にあるスズカカンアオイ周辺の表土・腐植層を、虫体を傷つけないよう掘り返し地中の蛹を探した。

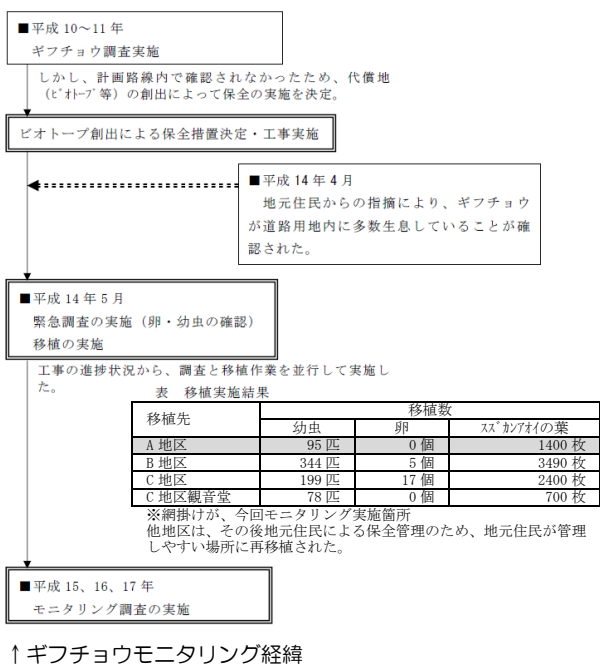
事後調査・モニタリング



↑ 卵塊・幼虫の確認調査状況

モニタリング箇所は、平成 14 年度に計画路線周辺に移植した幼虫、卵塊の移植箇所のうち、平成 15 年にその大部分を地元の小学校へ再移植した

C 地区を除いた、A 地区、B 地区、D 地区、E 地区の計 4 箇所とした。調査箇所において周辺を踏査し成虫の観察及びコドラート内における卵・幼虫の目視調査（スズカカンアオイの葉の裏を確認）を行った。吸蜜植物調査は、ギフチョウ移設先の成虫の吸蜜可能な植物の生育状況を把握する目的で、A 地区、B 地区、の 2 箇所で行った。



**結果概要**

平成 16 年度は、平成 15 年度調査に比べ、成虫の確認数が少なかったため、蛹後の生息条件が危惧されたが、平成 17 年度は過去 2 年間に比べ、最も多く確認されており、移設個体が順調に生息していると推測された。移設環境も良好であり、問題はないと考えられる。



↑ A 地区二齢幼虫



↑ A 地区終齢幼虫

↓ギフチョウモニタリング結果総括

調査箇所	項目	H15	H16	H17
A 地区ビオトープ 当初：幼虫 97 個体移植	成虫 *1	38	3	30
	成虫 *2	♂：2 ♀：3	♂：1	♂：4 ♀：4
	卵	119	68	247
	幼虫	62	77	372
D 地区	成虫 *1	1	1	15
	成虫 *2			
	卵	6	51	36
	幼虫	31	29	45

*1：同一個体の重複確認を含む。

*2：同時確認数、又は個体欠損状況・雌雄・移動時間などから確認重複が無いと判断された数量。

維持管理等

ギフチョウ移設先の A 地区及び B 地区について、幼虫の食草であるスズカカンアオイの生育環境を整備するため、平成 15 年 6 月に移設コドラート内とその周辺での下草刈りを実施した。

連携・協働

地元の団体に平成 15 年度より A 地区のビオトープの管理団体として計画の画策等に協力を得ている。

有識者等の関与

・学識経験者、専門家（民間の研究機関）、地元の専門家、自治体の職員らによる懇談会を開催

課題と解決方策

特になし

備考

特になし

■概要

保全措置メニュー

移設（幼虫、カワニナの移設）

補足 代替生息地の創出

河川の付替えに伴う影響を低減するため、付替河川をゲンジボタルの生息環境として整備するとともに、移設試験を実施した上でゲンジボタルの幼虫及び餌生物のカワニナを移設した。



保全対象種 ゲンジボタル

分布等

環境省 RL：一／大阪府 RL：一／和歌山県 RDB：一

生態等

日本最大のホタルで5月下旬頃から出現する。幼虫は清流中にすみカワニナ等を食する。成虫の出典1) みならず全期を通じて発光する。本州、四国、九州に分布する。

事業概要

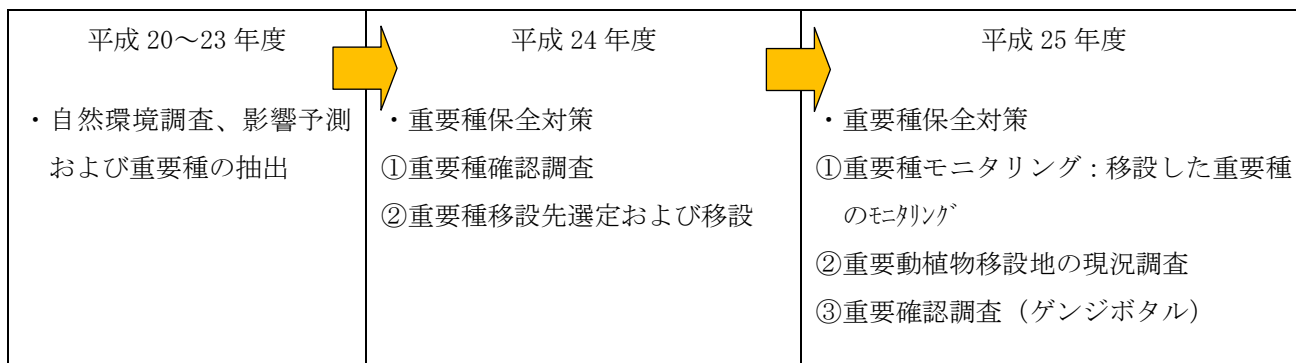
【近畿地方／大阪府-和歌山県】第二阪和国道（R26）／深田～石田

近畿地方整備局 浪速国道事務所

保全に係る経緯

【平成23～26年度：保全措置の実施】

河川付替を実施するにあたり、ゲンジボタルと本種の餌となるカワニナについて移設を実施し、その後のモニタリングを行った。



↑重要種保全対策のフロー

年 度	H23年 (2011年)	H24年 (2012年)	H25年 (2013年)	H26年 (2014年)
工事工程	工事（一部供用区間有） ■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
保全工程	調査 ■■■■■	移設・生息環境の整備 ■■■■■	移設 ■■■■■	移設 ■■■■■

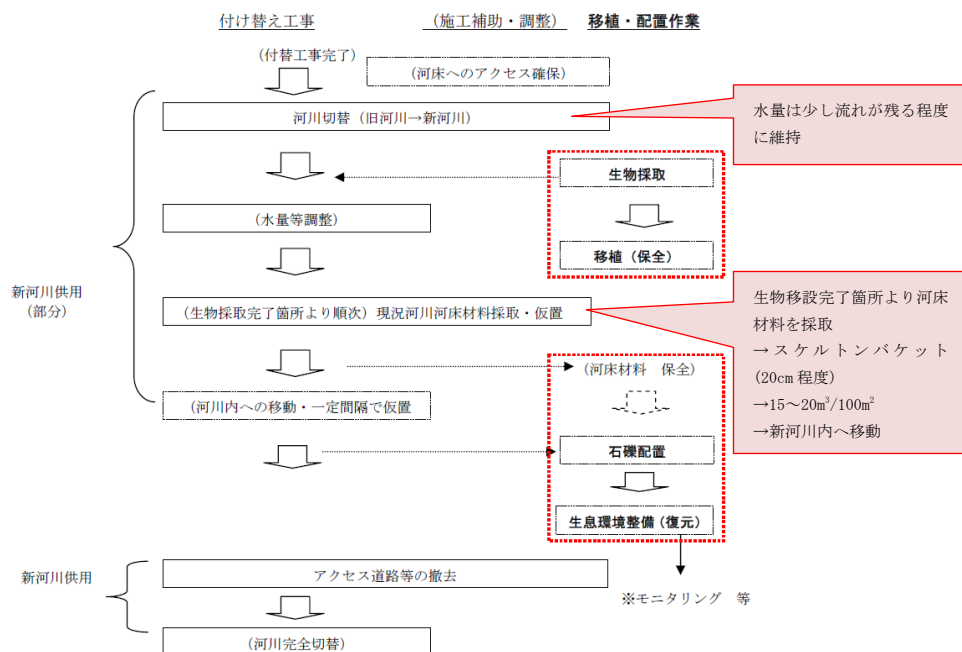
【凡例】「工事工程」 ■：工事、■：供用 / 「保全工程」 ■：調査、■：保全措置、■：モニタリング

■ 実施内容

保全措置（1/3）

【ゲンジボタル幼虫・カワニナの移設試験（平成 26 年度）】

以下に示すフローに従い、ゲンジボタル幼虫、カワニナ（餌生物）移設を実施した。



↑ ゲンジボタル幼虫



↑ 石礫の裏に生息する
カワニナ

※「生物採取・移植」と「石礫配置・生息環境整備」の実施は、各施工区の施工内容や工程に応じて調整が必要。

↑ 全体作業フロー

↓ ホタル等移設実施内容

実施項目	実施内容	備考
カワニナ及び ホタル幼虫移設	【概要】 ： <u>現河川の改変前に、生息するカワニナやホタル幼虫を移設</u>する。 【手法】 ： <u>高圧洗浄機を用い、石礫や岩盤に付着した個体まで回収する</u>方法を採用する。	・ <u>移設先は、当該河川支流</u> ・ <u>※上記対象種と同時に採取された他の生物種（ヤゴ等）も合わせて移設。</u> ・ 従来手法と比較し、今後の保全対策実施の基礎資料とした。



↑ 高圧洗浄機による効率的な捕獲



↑ 耕運機を用いて石礫を攪拌

保全措置（2/3）

移設試験で検討した手法を用いて、A地区、B地区及びC地区への移設を実施した。

これまでに、ゲンジボタル幼虫を約 925 個体、カワニナを約 88,270 個体移設した。

↓ 移設及び河床材料配置試験等作業の実施概要

地区名※1		施工区	延長※2 (m)	幅※2 (m)	面積 (m2)	移植 実施時期	河床材料 実施時期
A 地区	上流	No.1	150	4	600	1/27～29	
	下流	No.2	200	4	800	1/8～10	
		No.3	50	4	200		
B 地区		No.4	150	3	450	11/10～12、11/19～20	
		No.5	250	6	1500		
C 地区		No.6	150	6	900	12/24～27、1/6～7	3/23～24、29～30
		No.7	50	6	300	1/16～17	2/5～7
		No.8	150	6	900	12/1～3、12/5～6	3/25～28
		No.9	80	8	640	1/19～24、1/26～29	2/2～4 ※試験
			170	8	1360		2/9～12、3/10～13

※1:当初付替河川の区分はこの4箇所

※2:延長及び幅は現況河川の形状で、あくまで目安



↑ 調査状況

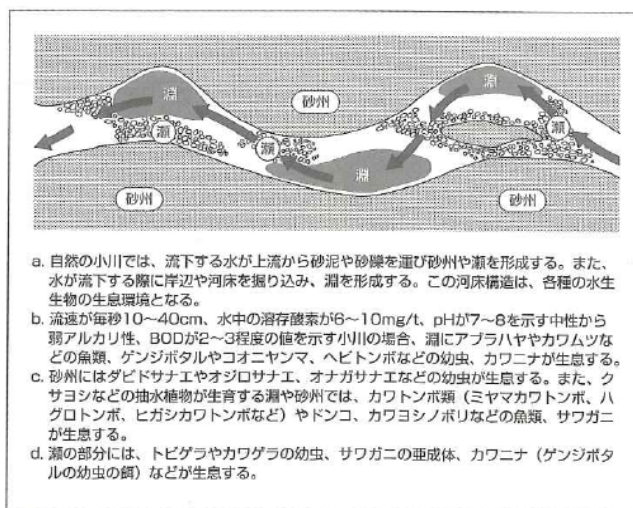
↓ 移設実績（H26）

施工箇所	ゲンジボタル	カワニナ
A地区	56	1,300
B地区	66	4,615
C地区	803	82,355
合計	925	88,270

【河床材料の移設・配置（平成26年度）】

移設作業に続き、生息環境復元のため、河床材料（石礫等）の保全を行こととし、生物採取完了後、試験施工を経て、現河川の河床材料（特に礫等）を新設河川に移設した。河床材料の保全・再生により、ホタル等の水生生物の生息環境である瀬淵をある程度まで形成させた。

当該河川は、比較的流れが緩やかな河川であることから、砂州の骨組みとなる大小形状の異なる石礫を左右岸交互に配置した。河川形状や流れの程度、周辺環境に応じて、位置や配置間隔・形状に変化を持たせ、多様な河床構造を形成させた。



↑ 石礫設置作業イメージ

↓ 河床材料移設実施内容

実施項目	実施内容	備考
現況河川 河床材料移設	【概要】：現況河川の生物の生息にとって有用な構造を復元し、生物の生息空間としての機能復元を図った。 【手法】：新設河川内に、河床材料の礫層を石組等で、交互砂州を復元し、河川内の水の流下ができるだけ蛇行するように配置。	・ <u>現況河川の石礫採取は工事の方で実施</u> ・ 敷設作業を別途工事

保全措置 (3/3)

↓ 河床材料配置の基礎及び手順の確認、現地視察の状況

- ・対象箇所：C 地区 170m×8.5m 幅＝約 600m²
- ・有識者による現地指導：1 月 31 日配置案、2 月 2 日～4 日施工指導
- ・現地視察：2 月 2 日に発注者及び施工業者との合同現地調査実施

● 施工方法等確認



< 河床材料投入（バックホウ） >



< 河床材料小運搬 >



< 大礫を骨格として外側に配置 >



< 中小礫は流れを確保する程度に配置 >

● アドバイザー指導



< 水衝を考慮した上流端部の配置方法 >



< 多様な流れを考慮した石種配置方法 >

● 現地視察



- ・対象箇所：C 地区約 70m×8.5m 幅＝約 600m²
- ・タタキ部に河床材料を積み上げて、将来的に魚類が遡上できるよう配置
- ・有識者による現地指導
- ・前回までの施工部分について既に堆砂等が見られた
- ・今後施工予定箇所確認

● 配置確認（最下流部）



< 最下流部より >



< 落差工から下流部 >



< 落差工箇所 >



< 落差工の工の形状 >



< 流れを形成 >

C 地区の施工確認（H27.2）：重要種移設に関する「河床材料配置」について「モデル施工」を実施した。

C 地区の施工確認（H27.3）：重要種移設に関する「河床材料配置」について実施した。

事後調査・モニタリング

平成 27 年度以降は、以下の項目について実施予定である。

- ・モニタリング：目標とする生息環境形成、生物群集の定着の確認
- ・補足工事と管理工への反映（PDCA）：初期施工や育成管理の妥当性検証
- ・再生した自然環境を市民や子供たちの環境学習にどう活かすか：連携したモニタリング・管理体制の検討
- ・住民参加・地域連携：住民（大学等の学生含む）による「自然再生モニタリング」の実施

結果概要

未実施

維持管理等

大阪府のアダプトによる、草刈り・清掃等の維持管理が行われている。

連携・協働

付け替え河川河床石組み施工供用後は、大阪府のアダプトを設立し、草刈り・清掃等の維持管理にあたっている。

有識者等の関与

- ・学識経験者にヒアリング



✓保全措置メニュー	移設
✓事業名称	第二阪和国道
✓対象種	ゲンジボタル

課題と解決方策

特になし

備考

特になし



■ 概要

保全措置メニュー 移設（営巣木の移設）

道路用地内において営巣を確認したトゲアリへの保全措置として、営巣木の移設を実施した。移設は、活動時期に実施した。

移設後に実施した補足調査では、働きアリに加え、繁殖個体（雄アリ、女王アリ）も発生しており、保全措置は効果があったと判断した。



保全対象種 トゲアリ

分類等 環境省 RL：絶滅危惧Ⅱ類／岐阜県 RDB：一

生態等 本州から九州の日本全土に生息。広葉樹林を好み、山地の森林にも生息するが、低山地の里山に出典 1) 特に多い。冬の寒い時期を除き巣外で活動する様子が見られる。社会寄生種で、脱翅メスがクロオオアリやムネアカオオアリの巣に侵入し、寄主の女王を殺し、自分が女王に成り代わり、自分の子供を寄主のアリに育てさせる。小型の昆虫を狩ったり、アブラムシなどの甘露をおもな餌とする。

事業概要 【中部地方／岐阜県】中部縦貫自動車道（R158）／高山清見道路
中部地方整備局 高山国道事務所

保全に係る経緯

【平成 23～24 年度：現地調査の実施、保全措置検討】

平成 23～24 年度は重要種の哺乳類、鳥類、猛禽類、両生類・爬虫類、魚類、昆虫類、底生動物、陸産貝類、植物の現地調査を実施し、影響を受ける種について保全措置の検討を行った。

【平成 26 年度：保全措置の実施・モニタリング】

設計段階から工事段階に移行しつつあり早期に改変される箇所から移設等の保全措置・モニタリングを実施した。

年 度	H23 年 (2011 年)	H24 年 (2012 年)	H25 年 (2013 年)	H26 年 (2014 年)
工事工程			工事 ■■■■	■■■■
保全工程	調査・保全措置検討 ■■■■	■■■■		トゲアリ・営巣木の移設 ■■■■ モニタリング ■

【凡例】「工事工程」 ■：工 事、■：供 用 / 「保全工程」 ■：調 査、■：保全措置、■：モニタリング



■ 実施内容

保全措置

【トゲアリ営巣木の移設（平成 26 年度）】

道路事業により影響を受けるトゲアリの保全措置（営巣木の移設）を実施した。

移設に関しては移設元の買収が完了し、移設先地権者の同意を得た箇所から実施した。

移設は、以下の日程で実施した。

- ・ 営巣木移設：平成 26 年 6 月 9 日
- ・ 営巣木伐採：平成 26 年 7 月 16 日

トゲアリの営巣木の上部伐採

当初計画ではトゲアリが活動していない時期に、営巣木の上部を伐採して根株による移設を予定していたが、工事工程の関係でトゲアリの活動時期に移設を実施した。

営巣木は重機により根株ごと堀取り移設を実施した。移設に際しては、作業中に巣への土砂流入とアリが巣外へ落下することを防止するため、巣の入り口に簡易的なカバーを設けた。移設時のトゲアリへの負担を減らすため上部伐採作業は営巣木の移設後に行った。

伐採作業にはチェーンソーを使用し、営巣木を地上部から約 1m 程度の高さの箇所伐採した。



↑ 移設前の巣（H26.6） ↑ 巣カバー実施状況（H26.6） ↑ 営巣木移設作業（H26.6） ↑ 伐採作業（H26.7） ↑ 伐採後の営巣木（H26.7）

トゲアリ営巣木の整備

工事の進捗に伴い営巣木周辺に側溝が設置され、土砂の一部が巣穴の入り口に堆積していた。また、作業のため人の出入りなどが見込まれたため、営巣木の周辺の整備を行った。整備作業では巣穴入り口の土砂を除去し、営巣木の周辺をロープで囲み、周知する看板を設置した。



↑ 営巣木整備状況（H26.10） ↑ 看板の設置（H26.10）

【工事の進捗状況にあわせた確実な自然環境保全措置の実施】

計画路線に重要種の位置、保全措置実施時期などの情報を記載するとともに、保全措置の実施、未実施がわかるような 1/5,000 程度の「工事の際に配慮が必要な重要種位置図」^{注)}を作成し、中部縦貫自動車道監督官詰所に張り出した。また、保全措置実施ごとに更新して、保全措置の進捗が把握できるように努めた。

注) 施工業者に「工事の際に配慮が必要な重要種位置図」（縮小版）、重要種に対して留意する行動や場所を解説した「工事関係者の方へのお願い」を配布し、保全措置情報の共有を図った。



↑ 女王アリ

↑ オスアリ

**事後調査・モニタリング****【補足調査の実施（平成 26 年度）】**

営巣木の移設後、10 月に保全措置効果を確認するため補足調査を実施した。

結果概要**【結果・考察（平成 26 年度）】**

6 月の移設作業以降も、トゲアリの営巣木周辺では行列を作っており、活動中の働きアリを確認した。10 月の営巣木の整備作業の際、巣内の状況を確認したところ新たに発生した繁殖個体（翅を持つ女王アリとオスアリ）を確認した。新しく生まれた女王アリは巣から分散し、新たに営巣活動を行うことが知られており、今回確認した女王アリも同様に分散していくものと考えられる。トゲアリは移設事例がなかった種であるが、移設後も働きアリが生息していたことに加え、繁殖個体（雄アリ、女王アリ）も発生しており、保全措置は効果があったものと判断した。

↓今後の対応

重要種	カテゴリー	＜モニタリング内容＞
トゲアリ	環境省 RDB：絶滅危惧Ⅱ類	・移設先に移設した巣の状況を把握する（5 月～10 月）。

維持管理等

特になし

連携・協働

事業地内の営巣木移設場所の位置設定、移設作業について施工業者の協力を得て実施した。

有識者等の関与

・専門家（民間の研究機関）、地元の専門家らにより構成された委員会を開催

課題と解決方策

営巣木の上部伐採を行わずに移設を行うと、埋め戻しなどかなりの労力を費やした。

移設後に営巣木の上部を伐採しても巣内に変化は認められなかったため、活動時期であっても移設前に上部伐採を行うことが効率的である。

備考

特になし