

(様式第9号) (第51条の7、第54条の2、第55条関係)

28上伊広連ご第28号

平成28年6月17日

事後調査報告書

長野県知事 阿部 守一 殿

住所 長野県伊那市荒井3500番地1

氏名 上伊那広域連合

広域連合長 白鳥 孝

長野県環境影響評価条例第31条の3(長野県環境影響評価条例第40条第1項において準用する同条例第31条の3)の規定により、下記のとおり送付します。

記

対象事業の名称	上伊那広域連合新ごみ中間処理施設整備事業
対象事業の種類	一般廃棄物処理施設(ごみ焼却施設)の建設
対象事業の規模	施設規模 118 t/日 (59 t/24 h × 2 炉)
対象事業実施区域	長野県伊那市富県 3790 番地ほか
関係地域の範囲	長野県伊那市
報告対象期間	平成 26 年 5 月 20 日から 平成 28 年 3 月 31 日まで
事後調査の状況	評価書に基づき事後調査を実施(詳細別紙)
環境の保全のための措置の状況	評価書に基づき環境保全措置を実施(詳細別紙)
対象事業の実施の完了後、対象事業に係る土地又は工作物において行われる事業活動その他の人の活動で当該対象事業の目的に含まれるものを引き継いだ場合にあっては、当該引き継いだ者の住所及び氏名(法人にあっては、主たる事務所の所在地、名称及び代表者の氏名)	

(備考) 必要に応じ、事後調査の状況又は環境の保全のための措置の状況に係る図面又は写真を添付すること。

事後調査報告書

第 1 章 事業の概要

1.1 事業の名称

上伊那広域連合新ごみ中間処理施設整備事業

1.2 事業者の氏名及び住所

事業者の氏名 : 上伊那広域連合

広域連合長 白鳥 孝

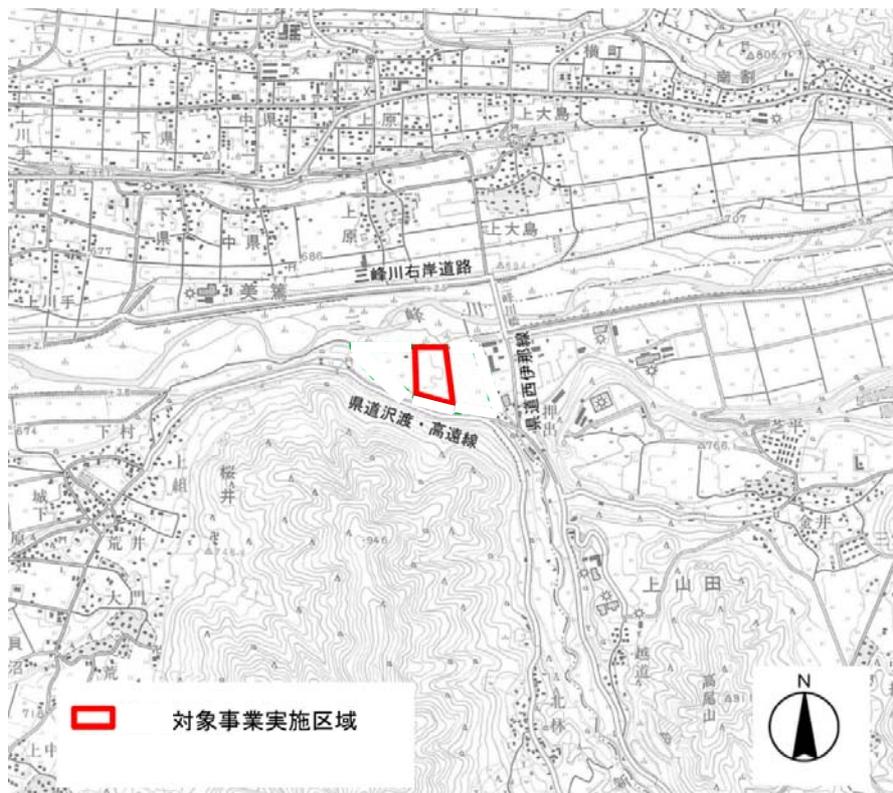
事業者の住所 : 長野県伊那市荒井 3500 番地 1

1.3 事業の種類

一般廃棄物処理施設（ごみ焼却施設）の建設

1.4 対象事業実施区域

長野県伊那市富県 3790 番地ほか



この地図は国土交通省国土地理院発行の 5 万分の 1 地形図をもとに作成した。

図 1.4-1 対象事業実施区域

1.5 対象事業の内容の概略

1.5.1 施設規模

処理能力 118 t/日 (59 t/24h × 2 炉)

1.5.2 主要設備等の概要

処理方式は、ガス化溶融方式（流動床式）で、主要な設備の概要は、表 1.5.2-1 に示すとおりである。

表 1.5.2-1 主要設備方式

設備名	仕様概要
受入供給設備	ピット&クレーン方式、可燃性粗大ごみ切断機
燃焼溶融設備	流動床式ガス化溶融炉
燃焼ガス冷却設備	廃熱ボイラ方式
排ガス処理設備	ろ過式集じん器、有害ガス除去装置（乾式除去方式） 無触媒脱硝・触媒脱硝併用方式
余熱利用設備	発電、ロードヒーティング等
通風設備	平衡通風方式
灰出し設備	溶融スラグ処理設備 溶融飛灰処理設備
排水処理設備	プラント排水：処理後再利用（無放流） 生活排水：合併処理浄化槽処理後放流
電気設備	高圧回線受電
計装設備	分散型自動制御システム方式
貯留・搬出設備	溶融スラグ：ストックヤード 飛灰処理物、金属類残渣：バンカ
煙突	地上 59m
発電設備（蒸気タービン）	タービン方式：抽気復水タービン

1.5.3 実施期間

事業の実施状況は、平成 28 年 3 月よりの設計段階の準備期間中である。

平成 28 年 9 月の準備工より建設に着手し、平成 31 年 3 月に稼働する予定である。

表 1.5.3-1 実施期間

年 度	H27			H28									H29						H30									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
実施設計			実施設計等																									
土木建築工事																												
造成工事																												
本体工事																												
プラント工事																												

第2章 事後調査、環境保全措置の計画及び実施

本報告書は、上伊那広域連合の新ごみ中間処理施設の建設地とその周辺に絶滅危惧種ミヤマシジミの生息を確認しているため、環境影響評価書に基づき、ミヤマシジミ個体群の保全を行ったものである。

2.1 事後調査

2.1.1 環境影響評価書事後調査計画

(1) 動物（ミヤマシジミ）

環境影響評価書では、調査項目は、工事に伴う注目すべき動物種への影響とし、生息環境の復元や個体の移植（ミヤマシジミについては工事中の生息域外保全を含む）を行う。調査時期は、生息地の改変前から調査を開始するものとし、ミヤマシジミについては専門家の助言を踏まえて移植時期等を決定する。調査範囲は保全対象となる注目すべき動物種の確認位置等とするとし、表 1.1-1 に示す内容の計画としていた。

表 2.1.1-1 動物の事後調査計画(工事による影響)

調査項目		調査頻度	調査方法	調査地点
注目すべき動物種	【昆虫類】 ミヤマシジミ	生育地の改変前から調査を開始するものとし、専門家の助言を踏まえて移植時期等を決定する。	専門家の助言を受けながら、工事中の生息域外保全を行い、最終候補地等にコマツナギが生育する環境を復元した後、個体を移植する。 また、移植後の生息状況をモニタリングし、必要に応じて草刈等の維持管理を行う。	ミヤマシジミ生息確認地点及び生息環境復元箇所

2.1.2 事後調査実施

(1) 動物（ミヤマシジミ）

ミヤマシジミの事後調査を表 2.1.2-1 に示す内容で行った。

表 2.1.2-1 動物の事後調査(工事による影響)

調査項目		調査頻度	調査方法	調査地点
注目すべき動物種	【昆虫類】 ミヤマシジミ	生育地の改変前の平成 26 年 5 月から調査を開始し、信州大学農学部へ依頼し、コマツナギの移植も含め平成 28 年 3 月まで調査を行った。	信州大学農学部へ依頼し生息地の改変前に生息域外保全を行い、ミヤマシジミ保護区を設定し、コマツナギが生育する環境を復元した後、個体を移植した。 また、移植後の生息状況をモニタリングし、必要に応じて草刈等の維持管理を行った。	ミヤマシジミ生息確認地点及び生息環境復元箇所（ミヤマシジミ保護区）

2.2 環境保全措置

2.2.1 環境影響評価書環境保全措置計画

(1) 動物（ミヤマシジミ）

環境影響評価書では、土地造成、掘削等の建設作業により主要な生息環境が消失するとされたミヤマシジミについては、表 2.2.1-1 に示す環境保全措置を講じる計画としていた。

表 2.2.1-1 環境保全措置計画(土地造成、掘削等の建設作業に伴う影響)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
注目すべき種の生息基盤や個体の保全 【昆虫類】 ・ミヤマシジミ	三峰川左岸堤防沿いの搬入路の整備に際しては、ミヤマシジミの生息環境(産卵場所や幼虫の食草となるコマツナギの生息地)の改変量を最小化する。また、専門家の助言を受けながら工事中の生息域外保全を行い、最終候補地等にコマツナギが生育する環境を復元した後、個体を移植する。	最小化 ・ 代償

2.2.2 保全措置実施

(1) 動物（ミヤマシジミ）

ミヤマシジミの環境保全措置を表 2.2.2-1 に示す内容で行った。

表 2.2.2-1 環境保全措置実施状況

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
注目すべき種の生息基盤や個体の保全 【昆虫類】 ・ミヤマシジミ	三峰川左岸堤防沿いの搬入路の整備に際しては、ミヤマシジミの生息環境の改変量を堤防法面部及び堤防天端の一部とし最小化した。ミヤマシジミの環境保全を信州大学農学部へ依頼し、コマツナギ及びミヤマシジミを代替地(ミヤマシジミ保護区として設定)へ平成 26 年から 27 年までの 2 年間かけて移植した。信州大学農学部で、保護区に放飼する個体を確保するため、一部の卵を幼虫まで飼育した。またコマツナギ種子の発芽試験を実施した。代替地に成虫の人工産卵と飼育幼虫を放飼し、ミヤマシジミの卵および幼虫が代替地に定着したかどうかを、1 年間モニタリングして判定した。DNA 解析を行い、上伊那地域の遺伝子マップを作成し、他地域からの移入処置が生じた場合の外部導入可能な生息地を確立した。ミヤマシジミを保全していくための管理方法や定着度合を調査するモニタリング手法のマニュアルを作成した。	最小化 ・ 代償

第3章 ミヤマシジミの環境保全措置の概要

3.1 環境保全措置について

3.1.1 環境保全措置の概要

上伊那広域連合の新ごみ中間処理施設の建設地とその周辺に絶滅危惧種ミヤマシジミが生息している。平成26年度から、環境影響評価書に基づき、ミヤマシジミ個体群を保全するため信州大学農学部へ委託し、食草であるコマツナギとともに代替地へ移植を行い、個体群の追跡調査を行った。あわせて当該個体群および三峰川、天竜川の個体群のDNA解析を行い遺伝子のハプロタイプの差異の調査を行った。

3.1.2 ミヤマシジミについて

ミヤマシジミ（学名：*Lycaeides argyrognomon*）は成虫が2～3cmの小さなシジミチョウである。成虫の翅の色が青色はオス（写真1）、茶色はメス（写真2）である。幼虫はマメ科のコマツナギ（*Indigofera pseudotinctoria*）のみを食草としている。コマツナギは落葉小低木に分類される。ミヤマシジミは本州特産種で、東北・関東・中部地方に生息していたが、近年は河川改修、開発などにより生息環境が悪化し、個体数が激減している。環境省の2012年第四次レッドリストでは絶滅危惧Ⅱ類から絶滅危惧ⅠB類にランクアップしている。

3.1.3 調査及び対象地域の概要

新ごみ中間処理施設の建設により、ミヤマシジミ個体群が影響を受ける範囲は、次の2地位点である。

A 地区：新ごみ中間処理施設建設地内の旧水道水源地で、生息地のすべてが消滅する地区。（写真13）

C 地区：三峰川堤防の生息地で、堤防斜面及び堤防天端の一部が消滅する地域。（写真15）

上記2地点のミヤマシジミ個体群の代替地として下記のB地区を整備し、代替地生息地（ミヤマシジミ保護区）とする。

B 地区：コマツナギが生育している。ここをA、C地区からコマツナギを移植して保護区として整備する。（写真14）

3.1.4 環境保全措置期間

平成26年5月20日から平成28年3月31日まで行った。

3.1.5 ミヤマシジミの環境保全措置の手順

ミヤマシジミを代替地のB地区へ平成26年度から27年度までの2年間かけて次の手順で移植した。

ステップ 1 : A 地区と C 地区のコマツナギを B 地区に移植した。A 地区は平成 27 年度に、C 地区は平成 26 年度に移植した。

ステップ 2 : メス成虫を確保して、採卵させた。平成 26 年度に B 地区に放飼する個体を確保するため、一部の卵を信州大学農学部 A F C 昆虫生態学研究室で幼虫まで飼育した。また、平成 27 年度にコマツナギ種子の発芽試験を実施した。

ステップ 3 : 平成 26 年度に B 地区に成虫の人工産卵と飼育幼虫を放飼した。平成 27 年度には、放飼したミヤマシジミの卵および幼虫が B 地区に定着したかどうかを、マーキングして 1 年間モニタリングして判定を行った。

ステップ 4 : 平成 27 年度に DNA 解析を行い、遺伝子攪乱の有無を確認するとともに近隣のコマツナギ個体群の遺伝子マップを作成した。

ステップ 5 : 平成 27 年度に、調査結果をもとに、ミヤマシジミを保全していくための管理方法や定着度合を調査するモニタリング手法のマニュアルを作成した。

3.2 環境保全措置

3.2.1 コマツナギ種子の発芽試験

ミヤマシジミのミチゲーションを実施する際、コマツナギ生育地を確保することが必要不可欠である。コマツナギ生育地を新たに創出する際、コマツナギ株を移植する他に、種子を散布することも有効な手段の一つであるため、本試験はコマツナギ種子の発芽率を向上させる種子処理方法を明らかにし、コマツナギ生育地を創出する際の指針とすることを目的とした。

(1) 材料および方法

①コマツナギ種子

平成 26 年 11 月 21 日に伊那市富島の B 地区にてコマツナギ種子を採取した(写真 3)。採取したコマツナギ種子は室内にて乾燥させ、鞘から種子を取り出した(写真 4)。その後種子を水に浸し、水に浮いたものや変形した種子を取り除いた(写真 5, 6)。

②実験方法

処理方法は無処理・吸水・100%食酢・50%食酢・10%食酢・傷つけ・傷つけ後吸水の 7 処理を行った(写真 7)。吸水および食酢による処理は 24 時間行った。傷つけ処理はすり鉢に種子を 10 粒程度投入し、120 番紙やすりで種子表面を傷つけた。(写真 8)。各処理を行ったのち、インキュベーターで 30°C24L の条件下で 14 日間発芽試験を行い、1 日あたりの発芽数を計測した。試験は各処理につき 1 シャーレ 100 粒×3 反復行った(写真 9)。

(2) 試験結果

傷つけ処理および傷つけ後吸水処理を行った多くの種子で膨張が見られた。最終発芽率は傷つけ処理を施した種子で 93.3%、傷つけ後吸水処理を行った種子で 86.0% となり、他の処理方法よりも有意に高かった。累積発芽数は傷つけ処理および傷つけ後吸水処理を施した種子では試験 5 日目には 80 粒以上が発芽していた(写真 10, 11)。

無処理の種子は最終発芽率が 9.3% と非常に低かったが、紙やすりによる傷つけ処理または傷つけ後吸水処理を行うことで発芽率は 80% 以上に向上した。傷つけ処理を行うことで、より効率的にコマツナギを増殖することができると考えられる。

3.2.2 ミヤマシジミ 個体群の移植試験

ミヤマシジミ 個体群を保全するために、平成 26 年度に、他の代替場所に移植・定着させる措置を実施した。平成 27 年度は、食草であるコマツナギを追加移植するとともに、成虫へのマーキングによるモニタリング調査によって代替地へ移植を行った。個体群の追跡調査を行い、ミヤマシジミ 個体群が代替地に定着し新たな生息地を創出できたかどうかを判定した。

(1) 材料および方法

① 調査地

調査地は新ごみ中間処理施設建設地周辺の A, B, C の 3 地区(写真 12)とした。

A 地区：ミヤマシジミが生息している。昭和 50 年代まで水源地として利用されてきた。およそ 900 m²の敷地に約 50 株のコマツナギが自生しており、現在も草刈りなどの管理が定期的にされている(写真 13)。

B 地区：A 地区の約 200m 西側に位置し、昭和 50 年代まで水源地として利用されてきた。およそ 900 m²の敷地に約 110 株のコマツナギが自生しており、かつてミヤマシジミが生息していた。この地区を代替地生息地とする。(写真 14)。

C 地点：ミヤマシジミが生息している。A 地区の約 200m 東側の堤防であり、およそ 600 m²の範囲に約 450 株のコマツナギが自生している。(写真 15)。

② ミヤマシジミ 個体群の移植

個体群の移植は平成 26 年 7 月 24 日および 28 日の計 2 回、C 地区のメス成虫を捕獲し、B 地区のコマツナギ株にネット掛けをして強制産卵することにより行った(写真 16)。強制産卵は日中 2 時間行った。卵を産みつけたコマツナギには 3 令幼虫期まで捕虫網を被せることで、天敵である寄生蜂や寄生バエから卵や幼虫を保護した(写真 17)。

野外での飼育と同時に、平成 26 年 6 月 5 日に C 地区のメス成虫 3 個体を採取し室内での累代飼育による系統確保を行った(写真 18)。平成 26 年 8 月 5 日に信州大学農学部 AFC 昆虫生態学研究室内で累代飼育中の 3, 4 令幼虫 100 個体を B 地区に放飼した。

③コマツナギ株の移植

C 地区から B 地区へのコマツナギ株の移植は平成 26 年 6 月 13 日および 7 月 22 日に計 10 株ずつ実施した(写真 19)。A 地区から B 地区へのコマツナギ株の移植は平成 27 年 10 月 6 日に計 12 株行った。コマツナギ株は根元から直径 30 cm を目安に土を残し移植を行った。

④マーキング調査

各調査地点における成虫の発生消長、再捕獲率などを明らかにすることにより、個体群の移植に成功したかどうかを判断するための手法として、成虫へのマーキング調査を実施した。調査は平成 26 年には 6 月 1 日から 11 月 4 日まで 2 日おきに計 52 回、平成 27 年には 5 月 18 日から 11 月 7 日まで 2 日おきに計 55 回実施した。

マーキング方法は、三峰川サイクリング・ジョキングロードを C 地区・A 地区・B 地区の順に歩き、目撃したミヤマシジミはすべて捕獲し、右側後肢裏側に番号を記入した(写真 20)。番号の記入色は黒色を用いた。調査時間はミヤマシジミの日周活動に関するデータに基づき、飛翔が活発な晴天の日の 10 時から 13 時を基本として行った。

(2) 試験結果

①ミヤマシジミ個体群の移植

平成 26 年 7 月 24 日および 28 日に B 地区のコマツナギにネット掛けを行い、C 地区のメス成虫に強制産卵させたところ 170 卵の産卵を確認した。平成 26 年 8 月 13 日および 17 日にネットを除去したところ、合計 74 個体の 2 令幼虫～蛹の生存を確認した。生存率は 43.5%であった。

B 地区では、平成 26 年 8 月 17 日に移植により発生したとみられるオス成虫を確認した(写真 21)。その後も成虫の発生が見られ、同年 11 月 21 日には 3 化目成虫が産卵したとみられる越冬卵も確認した(写真 22)。

平成 27 年は 5 月 18 日に B 地区にてオス成虫の発生を確認し、年間を通して成虫の発生が見られた(写真 23)。

②コマツナギ株の移植

平成 26 年 6 月 13 日に移植を行ったコマツナギ株は 10 株中 8 株が定着した。同年 7 月 22 日に移植を行ったコマツナギ株は 10 株すべてが枯死した。平成 27 年 10 月 6 日に移植を行った 12 株は一度葉が枯れたのちに新たな葉は見られなかった。

③マーキング調査

平成 26 年は年間を通して 3 地区で 428 個体にマーキングを行った。平成 27 年は年間を通して 3 地区で 743 個体にマーキングを行った。移植を行った B 地区のマーク個体数は平成 26 年に 72 個体であった。B 地区では平成 26 年に野外飼育個体と室内での累代飼育個体の合計 174 個体を放飼し、放飼した個体の 41.4%をマークしたことになる。

④発生消長と移動

成虫の発生消長から、年間に3回発生のピークがあることが明らかになった。1化目成虫の発生数は少なく、2化目成虫は短期間に集中的に発生しており、3化目成虫は長期間にわたり緩やかに発生していた。

成虫の移動・分散能力についてであるが、平成26～27年の2年間で3地区間の移動が見られたのは41個体であった。2年間で1171個体をマークしたので、そのうち移動したのは全体の3.5%であった。

(3) 移植試験の成否判定

①ミヤマシジミ個体群の移植

マーキング調査の結果、移植先のB地区では平成26年に3化目成虫が発生し（写真21）、越冬卵も確認された（写真22）。さらに平成27年も年間を通して成虫が自然発生した（写真23）。また、平均再捕獲率もBとC地区間で有意差は見られず、移植先のB地区では元のC地区同様に個体群が定着していると判断できた。これより保全措置におけるミヤマシジミ個体群の移植は成功したと考えられる。

3.2.3 ミヤマシジミ遺伝子解析

(1) 遺伝子解析の目的

新ごみ中間処理施設建設地周辺および上伊那地区に生息しているミヤマシジミ個体群の遺伝子を解析し、遺伝的系統を明らかにする。それによって、かりに新ごみ中間処理施設建設地周辺のミヤマシジミ個体群が消滅あるいはその危機に瀕した時に、遺伝子攪乱を起こさないで個体群を導入するには、どの地域のミヤマシジミを使えばいいかを判定することができる。また、代替地及び新ごみ中間処理施設建設地周辺でのミヤマシジミ個体群の生息状況のモニタリングも行う。

(2) 供試虫

解析に用いたミヤマシジミ成虫の採集地は、新ごみ中間処理施設建設地周辺も含めた5か所から採取し、DNA解析を行った。採集した個体は、解析に供するため翅以外の部分を100%エタノールで固定し4℃の冷蔵庫で保管した。

(3) 解析方法

昆虫の系統分類を行うために解析する遺伝子は、一般的にミトコンドリアDNAがよく用いられている。その理由は、ミトコンドリアは細胞質を通して母親から直接子供に受け継がれるため、ミトコンドリアDNAだけが確実に祖先の持っていた遺伝子に行き着くことができるからで、系統関係の復元に極めて適している。

チョウの系統分類には、このミトコンドリアDNAのうちCOI領域とND5領域(下図)が用いられているので、本研究もこの2つの領域の塩基配列を解析した。このミトコンドリアDNAの塩基配列を調べて、その地域の塩基配列と一致すれば放蝶はしてよいが、不一致の場合は放蝶してはいけないと判断できる。

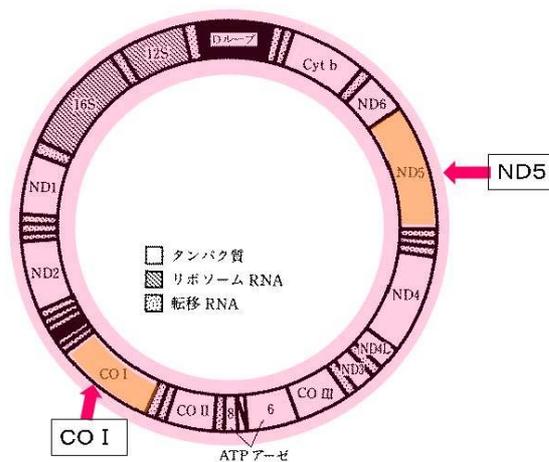


図 ミトコンドリアDNAのCOI領域とND5領域

(4) 解析結果

新ごみ中間処理施設建設地周辺に生息しているミヤマシジミにはB、C、Dの3つのハプロタイプがあることが分かった。その中でもハプロタイプCの割合が84.6%と大部分を占めていた。

上伊那地域内の産地でもすべてハプロタイプCの遺伝子系統であったことから、かりに新ごみ中間処理施設建設地周辺のミヤマシジミ個体群が絶滅に瀕したとしてもこれらの個体群から導入すれば遺伝子攪乱は起こらないことが明らかになった。DNA解析により上伊那地方のミヤマシジミ遺伝子マップが出来上がり、本種を保全していくうえで極めて有効な情報が得られた。

資料【写真】



写真1 ミヤマシジミのオス成虫



写真2 ミヤマシジミのメス成虫



写真3 コマツナギの種子



写真4 乾燥後のコマツナギ種子

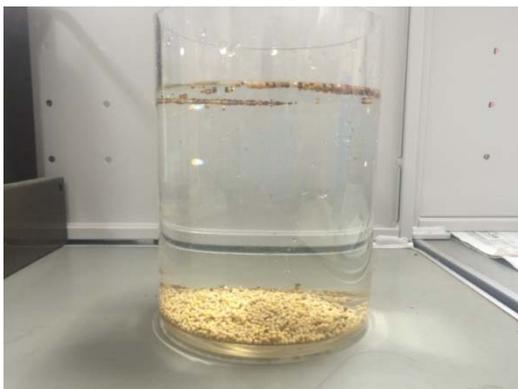


写真5 種子選別作業



写真6 選別後のコマツナギ種子

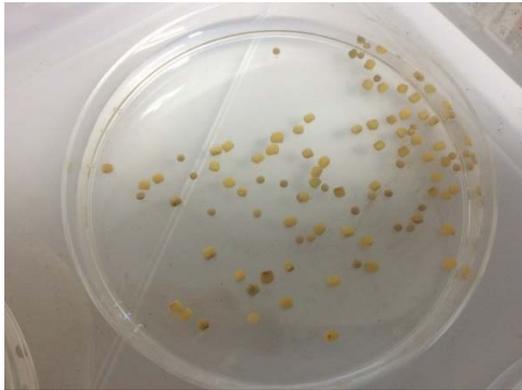


写真7 吸水処理



写真8 傷つけ処理



写真9 発芽試験



写真10 発芽したコマツナギ種子



写真11 発芽後数日経過したコマツナギ種子



写真12 調査地全景



写真 13 三峰川 A 地区



写真 14 三峰川 B 地区



写真 15 三峰川C地区



写真 16 産卵中のメス成虫



写真 17 ネット掛けによる野外飼育の様子

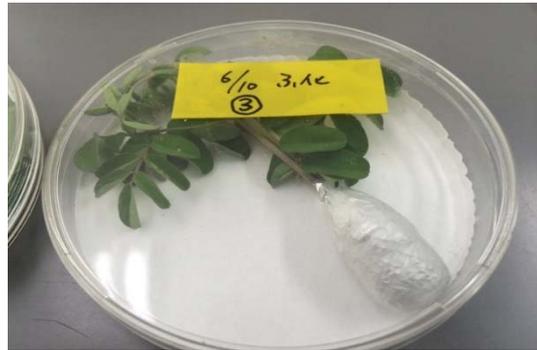


写真 18 幼虫の飼育の様子



写真 19 移植を行ったコマツナギ株全景
(2014年6月13日)



写真 20 マーキングを行った成虫



写真 21 B 地区にて発生を確認したオス成虫
(2014年10月28日)



写真 22 B 地区にて確認された越冬卵
(2014年11月21日)



写真 23 B 地区にて発生を確認したオス
1 化目成虫(2015年5月18日)



写真 24 28 日間生存が確認された個体
(2015年10月)