

平成 25 年度

雷別地区自然再生事業モニタリング調査

報告書

2014 年（平成 26 年）1 月

北海道森林管理局
株式会社さっぽろ自然調査館

目 次

事業の目的・概要

第 1 章 再生事業地における植生調査・植栽樹の枯死等原因調査

1.1 事業地の概要	1- 1
1.2 追跡調査の方法	1- 4
1.3 地表処理地の植生	1- 5
1.4 稚樹の発生状況	1-10
1.5 植栽木の現況と枯死要因	1-12
1.6 再生状況の評価と事業量の把握	1-15

第 2 章 笹地 1～9 における再生手法の再検討（母樹位置の把握）

2.1 目的	2- 1
2.2 調査方法	2- 1
2.3 調査結果	2- 5
2.4 考察	2- 8

第 3 章 エゾシカライトセンサス調査

3.1 目的	3- 1
3.1 調査方法	3- 1
3.2 調査結果	3- 3
3.4 考察	3- 5

事業の目的・概要

■目的

本事業の目的は、釧路湿原東部の雷別地区における自然再生事業の実施に伴う森林の回復状況をモニタリングし、今後の森林再生の取組に資することである。

雷別地区は、シラルトロ湖の集水域の一つであるシラルトロエトロ川の上流部に位置する国有林地で、釧路湿原自然再生事業における事業実施計画の一つとして位置づけられ、森林再生の取り組みが進められている。事業地のモニタリング調査は平成19年度（2007年）から継続的に行なわれており、今年度の調査はその中に位置づけられる。昨年度に実施したかき起こし箇所での全面調査の結果を踏まえた再調査（1章）、地表処理未実施区域（笹地1～9）の現況整理（2章）、継続的に実施しているエゾシカのライトセンサス調査（3章）から構成されている。

■調査内容

（1）更新区域調査等

平成24年度雷別地区自然再生事業の実施に伴うモニタリング調査（植生調査）を踏まえて、エゾシカの食害によらず、植栽木の枯死率が高い、あるいは、天然稚樹の発生が低い箇所について、稚樹の発生出来ない原因を調査するとともに、広葉樹植栽箇所の枯死等の原因を明らかにする。

また、広葉樹植栽箇所毎に枯死木を表示すると共に本数を把握し、今後の植栽計画等の資料とする。

- ① 植生調査・植栽木の枯死等原因調査
- ② 母樹位置の把握
- ③ 事業量の把握（補植本数）

上記の調査内容については別添1「平成25年度雷別地区自然再生事業モニタリング調査（植生回復調査・枯死原因調査）調査方法の詳細」による。

（2）エゾシカライトセンサス調査

ミズナラ、ハルニレなど雷別で更新される森林の構成種に対して、被害を与える恐れのあるエゾシカの生息状況をモニタリングし、今後のエゾシカ被害対策のための基礎資料とする。（平成17年度より継続調査）調査内容は、別添2「平成25年度雷別地区自然再生事業モニタリング調査（エゾシカ生息調査）調査方法の詳細」による。

（3）釧路湿原自然再生協議会森林再生小委員会支援事務

平成25年度に釧路市内で1回開催を予定している「釧路湿原自然再生協議会森林再生小委員会」に1名以上が事務局の一員として出席するとともに、調査成果

(途中経過を含む)等資料の作成及び必要に応じ発表を行う。

なお、森林再生小委員会は2013年12月12日に開催され、資料作成の補助をした他、会議に一名が出席し議事概要をまとめた。

■調査担当者

調査の実施、取りまとめは株式会社さっぽろ自然調査館の以下の技術者が主に担当して実施した。

■管理技術者：渡辺 修 ((株)さっぽろ自然調査館、技術士 (総合技術監理部門・環境部門・建設部門・森林部門))

■主任技術者：渡辺展之 ((株)さっぽろ自然調査館、技術士 (環境部門))

■森林再生小委員会 議事概要（雷別地区についてのみ）

日時：平成 25 年 12 月 12 日 13:30～15:30

場所：釧路市交流プラザさいわい 3 階大ホール

■議事 2 雷別地区自然再生事業実施計画策定後 5 年間の事業実施内容の点検

●事務局 網倉

- ・実施計画策定後 5 年間の事業実施内容の点検（問題点の抽出とその対策）について説明。

○雷別地区事業対象地について

- ・事業対象地は平成 12 年に気象害で 70 年生以上のトドマツが立ち枯れし、その処理後、広大なササ地になった。
- ・平成 10 年から緑の再生事業で植栽を開始した。
- ・平成 16 年に釧路湿原森林環境保全ふれあいセンターができた。
- ・平成 19 年に雷別地区自然再生事業実施計画を策定した。
- ・事業対象地は、標茶町雷別地区国有林 229 林班ササ地 1～3、293 林班ササ地 4～14。合計面積 20.21ha。
- ・シラルトロ湖の上流域にあたる。

○実施計画策定後の 5 年間の点検の結果、問題点を抽出。

1 事業実施上の各種問題点

(1) 事業進捗の遅れ

- ・理由 1、人工植栽の遅れ。
 - ・広葉樹の苗木生産の知識が足りない、技術が足りない、設備がない。
 - ・シードトラップの設置と回収の時期が不適切で、種子が乾燥し発芽力が低下したと考えられる。
 - ・苗木の管理では、育苗コンテナを空中に放置したため冬季の寒乾害で大部分が枯死した。
 - ・釧路の厳しい気候では、本来、育苗に高い技術力が必要である。
 - ・ビニールハウスといった設備も不足している。
 - ・人工植栽を市民ボランティアのみに頼ったため、参加者の伸び悩みなどの結果、計画を大きく下回った。
 - ・理由 2、激しいシカの食害。後にも詳しく説明。
 - ・エゾシカライトセンサスの結果のみで対策の要否を判断し、生息密度を中程度として、ほぼ無対策であった結果、激しい食害にあった。
 - ・理由 3、天然更新の不成績。後にも詳しく説明。
 - ・天然生稚樹の発生が少なく、樹高 30cm 以上の稚樹のほとんどが先駆性樹種である。また、ササ密度が高くなり発生条件は悪化する一方。
 - ・理由 1 から 3 の結果、ササ地 1～9 が未着手となった。
- (人工植栽の遅れへの対応)
- ・苗木の調達を、自前の生産主体から、購入苗主体とする。

- ・請負事業により防鹿柵の設置、地ごしらえ、補植、植栽を行っていき、人工植栽の遅れを取り戻したい。

(エゾシカによる激しい食害への対応)

- ・植栽、補植の前に必ず防鹿柵の設置を行う。
- ・エゾシカライトセンサスは継続するが、影響の評価を植栽木生育調査の結果や現地観察を丹念に実施することで評価する。

(天然更新の不成績への対応)

- ・後ほど詳しく述べるが、地がき後 4 年が経過し、天然更新は不成績と結論づけ、今後は補植を実施していく。

(2) エゾシカによる激しい食害

- ・エゾシカライトセンサスの結果のみで食害対策の要否を判定したことで、激しい食害が起こった。
- ・これまでの食害対策は、植栽木 3,350 本に対しツリーシェルターを 100 本設置したのみ。
- ・今後の対策は、必ず防鹿柵を設置したあとに植栽を実施すること。
- ・ツリーシェルターはメンテナンスに課題がある。

(3) 天然更新の不成績

- ・理由は、少ない稚樹発生密度、さらに種子の散布量が少ない可能性も考えられる。
- ・樹高 30cm 以上の稚樹の大半が先駆性樹種であることも理由の 1 つ。
- ・考察 1、天然更新箇所とする条件「母樹から 20m 以内」はダケカンバの種子の飛散距離が根拠となっているが、事業地の母樹にダケカンバはない。事業地の母樹の最多はミズナラである。
- ・考察 2、ササの被度が 2012 年の 16%から 2013 年には 40%となり急上昇したことで、天然更新の条件が悪化している。
- ・考察 3、地表処理区画がシカ道化を促し、食害によって樹高成長が阻害されている。
- ・対策として、天然更新は不成績に終わったと結論づけ、今後は人工更新箇所に振り替えて補植していくこととしたい。補植の前には必ず防鹿柵を設置する。

(4) エロージョンの発生

- ・土壌調査を行わずに地表処理を実施した結果、重機でササの根系まで除去するなど表土を深く剥いでしまったことで、もろい砂質の土壌が露出し、雨が降るとエロージョンが発生するようになった。
- ・エロージョンは各ササ地で確認されている。
- ・エロージョンの原因である上流からの表流水を止めることは不可能であり、その対策自体が表土の攪乱を招き、更に悪化させる可能性が懸念される。
- ・今後は、植生の侵入に期待し表土の安定を待って補植を行う。

2 補植の必要性

- ・理由 1 にエゾシカによる激しい食害、理由 2 に天然更新の不成績、理由 3 に、エロージョンによる苗木の流亡、があげられる。
- ・エゾシカによる食害の対策として、まず防鹿柵を設置し、それから補植を行う。

(補植計画骨子：補植の対象)

- ・補植の対象としては、ササ地 11～ササ地 13 の地表処理を実施した人工植栽区域の全ての地ごしらえ区画と、天然更新区域の全ての地がき区画とする。
- ・天然更新区域は人工植栽区域に振り替える。
- ・この補植計画は雷別地区自然再生事業補植計画として、実施計画の付録として追記したい。

(補植計画骨子：補植の間隔)

- ・植栽の条件として、無下刈り、無間伐、苗木の確保に限界があるためやや疎な間隔、密植による表土流出を防止するためにやや疎な密度、入札不調とならないある程度の規模の植栽本数。
- ・これらの条件を踏まえ適切な植栽間隔を検討した結果、2m 間隔を基本とする。
- ・購入する苗木の樹種も拡大し、オニグルミ、ホオノキ、ハリギリ等も検討する。

(補植計画骨子：補植の進め方)

- ・対象地を 1) 防鹿柵で囲い、2) エロージョンが収束した段階で一斉に補植する。3) エロージョン箇所はボランティアに補植してもらう。4) エロージョン箇所が多数ある場合は、他のササ地の防鹿柵を設置し時間を稼ぐ。ダメなら 2) に戻る。

3 実施計画修正の必要性

- ・5年間の点検結果を踏まえ修正、時の経過に伴う加筆・修正、策定時の理解不足による修正、その他の軽微な修正。
- ・実施計画の修正は、「雷別地区自然再生事業5年間の事業実施内容の点検等を受けての修正事項」として実施計画の付録2として追記。
- ・ササの除去に関する記述の削除。
- ・天然更新区域とする条件の修正。
- ・事業実施後の確認調査に関する修正。
- ・エゾシカ食害対策に関する修正。
- ・エゾシカ生息調査に関する修正。
- ・モニタリング調査内容に関する修正。
- ・森林再生調査のプロットに関する修正。
- ・地表性甲虫等の調査プロットに関する新設。
- ・エゾシカの生息密度調査に関する追記。

●神田委員

- ・これまでの苗木の育成目標に対して実際に出来た苗木の本数があまりにも少ないのではないか。単に技術的な問題なのか、苗木の選び方の問題なのか。

●事務局 網倉

- ・広葉樹の苗木を育成するための技術不足、苗畑の廃止等場所の確保の問題、使う用具の問題等があげられる。採種に参加していただいたボランティアの皆様には大変申し訳ない。

●事務局 中島

- ・技術不足、施設不足に加え、職員が異動で替わることにより苗木作りへの意識・意欲の低下があったのではないかと感じる。また、冬越しの失敗や夏場の管理の不徹底、シカの食害などいろいろな事が重なった結果である。

●神田委員

- ・解決策としては、苗の購入ということか。

●事務局 網倉

- ・雷別地区もしくは標茶町で採種したものから育成した苗という条件をつけて購入したい。

●神田委員

- ・購入の目途は立っているのか。業者も同じような失敗をするかもしれないのでは。

●事務局 網倉

- ・今までのところ結構良い苗を購入できている。ただし、業者も先に言わないと作ってくれない上に、役所というのは競争入札なので、かならず買うという約束はできない。

●神田委員

- ・技術的に大変であればあるほど技術がしっかりした業者に作ってもらわないといけないし、なんとか契約を工夫してもらいたい。

●事務局 網倉

- ・理想をいうとそうしたいが、制度上は難しい。ただ、これまで購入している苗は問題がない。

●佐久間委員

- ・ミズナラなどは肥沃地じゃないと育たない。雷別の砂地に植えてもミズナラが育つのは難しい。その辺も考えてやってもらいたい。

●事務局 網倉

- ・今までは活着はうまくいっている。その後伸びるか伸びないかはシカの食害があつて確認はできていないが活着は良い。

●河野委員

- ・この事業では雷別地区あるいはその周辺の苗木を使うということで、丁寧なアサウンスに努める考えであり、そのことを踏まえて、業者さんには競争入札に参加していただきたいと考える。

●中村委員長

- ・森林管理局は、苗作りや森林を作っていくプロであると考え。今回の失敗を将来的に活かしながらきちんとやっていただきたい。

- ・広葉樹による植林ということは林業としてはほとんど経験がないため、困難が多々あるはず。
- ・苗木生産の契約に関して随契が出来ない等、事務手続き上の問題で済まらず、何とか業者さんがリスクを抱えないような形を検討していただきたい。

●杉澤委員

- ・私たちも苗畑を持って苗作りをしている。今までに4万株ほどの苗を生産した。その中でもやはり失敗はしていて、平成17年の苗の大量枯死や全滅もあった。
- ・失敗の一番の原因は苗の放置であった。発泡スチロールの育苗箱の苗が枯れていくのを放置し、見直さなかったことが主な原因となった。水と温度の管理が十分ではないと感じた時に対処すべきだった。

●事務局 網倉

- ・今年、達古武のトラストサルンさんの苗畑での草取りボランティアに参加した。非常に成績も良くて感心した。
- ・我々も苗を植栽する基準を高さ30cmや50cmではなくもっと低めて20cm程度にして、小さなうちから山で大事に育てていこうと考えている。小さなポットの中の厳しい環境の中では限界があると感じている。

●杉澤委員

- ・小さい苗も良いが、シカのことを考えるとある程度大きい苗の方が有利とも思う。
- ・また、密植することで生き残ることも経験している。
- ・地がきについては、火山灰が露出する状態があった。そこにシラカンバの種子が大量に落下して、平米あたり300~400本ほど発芽した箇所があった。毎年シカに食べられていたがある年、どんどん伸びて高さ2mほどに成長していた。密植や大量の発芽のあと見守っていくというのも、その後の可能性があると感じた。

●事務局 網倉

- ・発生密度でいうと、雷別では地がき区画でhaあたり460本程度と非常に少ない。皮肉なことに地がきしない昔の土場跡から大量のシラカンバが出て樹高が3mほどになっている。残念ながら地がき区画ではなかなか出てこない。

●佐久間委員

- ・牧草を作っているが、傾斜がきつくて放置したような箇所でも10年以上たっても木の苗が出てこないような場所がある。それは土壌が赤土の場所である。

●事務局 重藤

- ・土壌が重要であると今回非常に強く感じている。

●中村委員長

- ・侵食についてはどのような方法を用いるのか。

●事務局 網倉

- ・エロージョンの対策としては、まず植生の回復を待つて補植をしていきたい。掘る、被せるなど何か工法を用いてやろうとすると逆に悪化させる可能性があると考えている。
- ・今回調査を行なってササなど植生が侵入してエロージョンが収まっている箇所が多くあることがわかった。他の箇所についても自然の植生の回復を待ちたい。

●中村委員長

- ・ササの伸長を待つて、苗木を植えるときにササの一部を剥いで植えるということか。
- ・ボランティアによる作業を予定しているのか。

●事務局 網倉

- ・補植の際はササが入り込んでいると思うので、苗木の周りは刈る予定である。
- ・ボランティアの協力を得る部分として、エロージョンが収束せずに補植の請負発注の対象外となった箇所での補植作業について手を借りていきたい。

●中村委員長

- ・現状として浸食は地がき区画で発生はしたけれども、その後の植生の回復によって徐々に収まりつつある。そこは今後新たに植栽を加え、森林化していく予定であるという理解でよいか。

●事務局 網倉

- ・大筋そうである。

●杉澤委員

- ・私たちも作業道で浸食を受けた箇所があり対策を行った。粗朶束を作り、水道を塞ぐ様に設置した。粗朶の間にシカが食いにくいケヤマハンノキを植えた。現在はしっかりと固まり土砂の流出が起きなくなった。

●中村委員長

- ・今年はなかったが、来年は現地で意見交換をしたい。室内で聞いてもイメージがなかなか湧かないので。

●事務局 網倉

- ・エロージョンの状況も様々あるので現地を見ていただきたい。

●中村委員長

- ・天然更新の完了基準が1というのは、1平米当たり1本か。

●事務局 網倉

- ・樹高 30cm の苗の場合、1ha 当たり 1 万本という意味。

●中村委員長

- ・今回基準を書き直す際は何を基準に考えていくのか。

●事務局 網倉

- ・その部分がはっきり書けない。経験がないので樹高が何mで密度が何本が良いとかわからない。唯一の目標として、近くの目標とする森林があるのでそことの対比で見していきたい。

●中村委員長

- ・まず植栽本数を決めなくてはならないが、今は 2500 本ということであるが、この数値は更新完了とは別の話か。

●事務局 網倉

- ・別である。更新完了は天然更新のところだけに適用になる。

●中村委員長

- ・植栽本数 2500 本というのは、とりあえずそれくらいしか苗木が集まらないということで決めたことか。

●事務局 網倉

- ・これまでに雷別地区では苗木がかなり風に弱いということが解ってきていて、ある程度群として植えないと倒れてしまう懸念がある。

●中村委員長

- ・植栽本数の根拠が良くわからないので、もう少し整理して欲しい。天然下種更新に頼る場合は更新指数を使って、植栽に頼る場合はどれくらいの密度が適当なのかという理屈を分かり易く書いてもらいたい。

●事務局 網倉

- ・林野庁では広葉樹植栽や広葉樹の混植といった経験がほとんどない。委員の皆さんからもエビデンスがあれば参考にして活用していきたい。

●中村委員長

- ・今の植栽本数はカラマツか何かを植える時のイメージか。
- ・自然林に戻すということは林野庁にとって初めての経験だと思う。様々な形で課題が発生するのは致し方ないことだが、その中で苦労して得た知見が、担当者が替わる時にうまく伝わるようにしてもらいたい。また、林野庁、森林管理局全体で共有されるようにしてもらいたい。委員会の中でも

現地で意見交換するなど、様々な知見が共有できるようにしてもらいたい。

●事務局 網倉

- ・情報共有によって、各方面からの情報やエビデンスを参考にして考えていきたい。

■議事 3 雷別地区自然再生事業の実施状況

(事務局 網倉)

- ・雷別地区自然再生事業の実施状況について説明

○今年度の事業実施内容と調査結果

1 人工植栽区画での補植及び天然更新区画での植込み、防鹿柵の設置

- ・国有林での言葉であるが、人工林であとから補完的に植えることを補植と言ひ、天然更新箇所でも補完的に植えることを植込みと言う。
- ・植栽本数はヤチダモ、ハルニレ、ミズナラ計 200 本。この内、コンテナ苗が 50 本。
- ・2011 年に補植を行った区画は、2013 年には植栽木がシカの食害によりほぼ全滅している。残っている残存木にツリーシェルターを設置した。
- ・天然更新箇所の植込み区画では、樹高 30cm 以上の天然生稚樹が確認できなかったことから、植栽木にのみツリーシェルターを設置した。
- ・防鹿柵は、今年度これから設置し設置距離は 650m、面積 2.19ha を予定している。

2 地表処理後の天然更新状況と課題

- ・10 月に調査を行い昨年 9 月の調査結果と比較した。全体の植被率は平均 60%で、昨年と変わらないが、ササの被度が急激に上昇している。ササの高さはあまり変わらない。
- ・稚樹の発生と定着の状況について、今年 1539 本であったが、昨年の 1261 本と比較してもあまり増えてはいない。発生した稚樹の多くが先駆性樹種である。天然更新は期待通りの結果が得られていない。

3 植栽木の定着状況と課題

- ・前年度に生存率が高かった A03 と笹地 1 1 で大きく生存率が下がっている。
- ・今年度の植栽木を除くと高さ 50cm 以上の生存率は 6%。
- ・ツリーシェルターを設置している植栽木は順調に生育していることから、枯損の大きな原因はエゾシカであることが示唆された。

4 エロージョンの発生状況調査結果と対策

- ・エロージョンの発生原因は、根系までササを剥いだ結果、もろい土壌が出てきたため。
- ・対策として、表土の攪乱を伴う行為は悪化を招くおそれがあることから、植生の侵入と表土の安定を待って補植を行っていく。

5 エゾシカ生息状況調査結果

- ・毎年実施しているライトセンサスは、今年は発注が遅くなり狩猟期に調査を行ったため正確なデータが得られなかった。
- ・これまでの調査結果によると、2007 年から 2011 年まで増加傾向にあり、2012 年に減少し、今年度は狩猟の影響がありつつもやや増加の兆しが認められる。

6 その他の地区の再生計画（人工更新区域と天然更新区域）の見直し

- ・ 笹地 1～笹地 9 までが手付かずとなり、今後の計画の見直しが必要となった。
- ・ 現地における現況調査及び空中写真の判読を行い、今後の再生の可能性について検討した。
- ・ 判定条件を見直し、10m 以内に母樹が 3 本確保できる箇所を天然更新とする。

（笹地 1～3）

- ・ 林冠が鬱閉しており、ササ地面積が計画策定時よりも小さくなっている。周辺の広葉樹はエゾシカの影響が強いため、防鹿柵等の対策は必要。
- ・ 検討結果：面積が極めて小規模になったため、事業対象区域から除外する。

（笹地 4～6）

- ・ 隣接地では平成 14 年から 15 年に、緑の再生事業として広葉樹やトドマツを植えたが、シカの対策がなかったため、再びササ地に戻ってしまった。その箇所も新たに含めて検討していきたい。事前に防鹿柵は設置したい。
- ・ 検討結果：人工植栽区域とする。

（笹地 7～9）

- ・ ほとんど母樹がなく丸坊主のササ地である。
- ・ 検討結果：人工植栽区域とする。

○考察

（天然更新について）

- ・ 高木種の更新も進まず、稚樹の発生が非常に少ない中でササの被度は高くなるなど、天然更新の条件は一層厳しくなっている。天然更新は不成績に終わったと言わざるをえない。
- ・ 天然生稚樹発生の少なさは、種子の散布の不足も考えられる。このため、区域設定の条件を、「20cm 以内」から「10m 以内」に胸高直径 14cm 以上の母樹を 3 本確保できるところと改める。
- ・ 地表処理を行う場合は、深度は表土を保護するため A0 層まで、時期は 8 月とする。

（植栽木について）

- ・ 枯損の主な原因はエゾシカということで補植の際は、事前に防鹿柵を設置することとする。

（エロージョンの発生について）

- ・ 全ての笹地で確認。発生原因は、根系までササを剥いだ結果、もろい土壌が出てきたため。
- ・ 対策として、表土の攪乱を伴う行為は悪化を招くおそれがあることから、植生の侵入と表土の安定を待って行う。
- ・ 先ほど委員からいただいた提案も参考にしていく。

（エゾシカの生息密度について）

- ・ ライトセンサスだけを参考にしない。
- ・ 事業地における食害が続いている状況では、徹底した食害対策が必要。

○来年度の事業実施内容

- ・ 補植に向けた防鹿柵の設置。
- ・ 笹地 1～9 における事業発注のための現地調査。

- ・植生等調査の実施。
- ・エゾシカ生息状況調査等の実施、防鹿柵設置の効果検証。

●神田委員

- ・エゾシカライトセンサスの結果によると、昨年がかなり減少しているが結果の信頼性についてはいかがか。全道的にみた場合のエゾシカの頭数の推定値と雷別地区での傾向は一致するのか。

●事務局 網倉

- ・全道における頭数のピークは 2009 年から 2010 年であった。
- ・北海道生活環境部が実施する調査はかなり広域にわたっているが、雷別地区の調査では延長が 10km 程度しかなく、その辺の差は出てくると思う。
- ・調査が 2 日間だけであり、データの信憑性がないとも否定できない。

●神田委員

- ・以前、北海道のエゾシカ対策に関わったことがあり、ライトセンサスはあまり当てにならない印象がある。JR が統計を取っている線路上でのシカとの事故ではかなり良く相関が出ている。
- ・雷別地区の昨年の急激な減少は理解できない。2011 年から頭数が激減した 2012 年のであれば、食害も大きく違って来るはずなのに、実際食害は減っていない。
- ・別な指標や手法を使うなど見直すのが良いのではないか。

●事務局 網倉

- ・確かに頭数は激減しているのに関わらず、食害は依然激しく受けている。検討していきたい。

●佐久間委員

- ・農地周辺では、確かに狩猟期間に入るとシカはいなくなる。8 月下旬などに実施するのが良い。

●事務局 網倉

- ・参考にしたい。

●中村委員長

- ・北海道の担当者は、調査手法自体はそれなりの信憑性があると説明してくれると思う。
- ・ただ、第一義的には苗木が現地で食害にあっていることそのものが問題であり、それらも判断に含めて考えると良い。
- ・今の方向で実施することで良いか。

(了承)

第1章 再生事業地における植生調査・植栽樹の枯死等原因調査

雷別地区では、上流部のササ地4箇所において平成21年度(2009年10月)に地がき処理を実施した。また、これらのうち周辺に母樹が少なく「人工植栽区域」とされた場所に順次植栽を実施している(2010~2012年)。これまで、この一部において実生の発生状況の調査がなされてきたが、全体の発生数が少なく今後の対応を検討する必要があることから、平成24年度(2012年)に全区域について高木種の実生の発生状況、植栽木の定着状況を調査した。

今年度はこれに引き続き同様の調査を実施し、地がき処理や植栽手法について検証するとともに、各区域の今後の処理方法について検討する。

1.1 事業地の概要

地表処理地は雷別地区の上流部の293林班に位置する(図-1.1.1)。大きく4つの区域に分かれ(事業実施計画の笹地10~13に相当する)、さらにまとまりごとにA~Iまでの9区域に分かれる(図-1.1.2)。それぞれに地がき箇所がうね状にあり、調査は地がきの区画単位に実施した。区画は80箇所あったが、今年度新たに区域Bで6区画が確認されたため、86区画となった。面積は0.004ha(20m×20m程度の区画)のものから0.06ha程度のものまであり、合計1.082haとなっている。

86区画のうち、19区画で植栽が実施されている(今年度に1区画で新たに実施)。植栽は市民参加型のイベントとして行なわれ、広葉樹の購入苗100~200本程度を各区画に植栽している。植栽区画のうち4区画では、植栽木にシカ食害防止のヘキサチューブが取り付けられている。

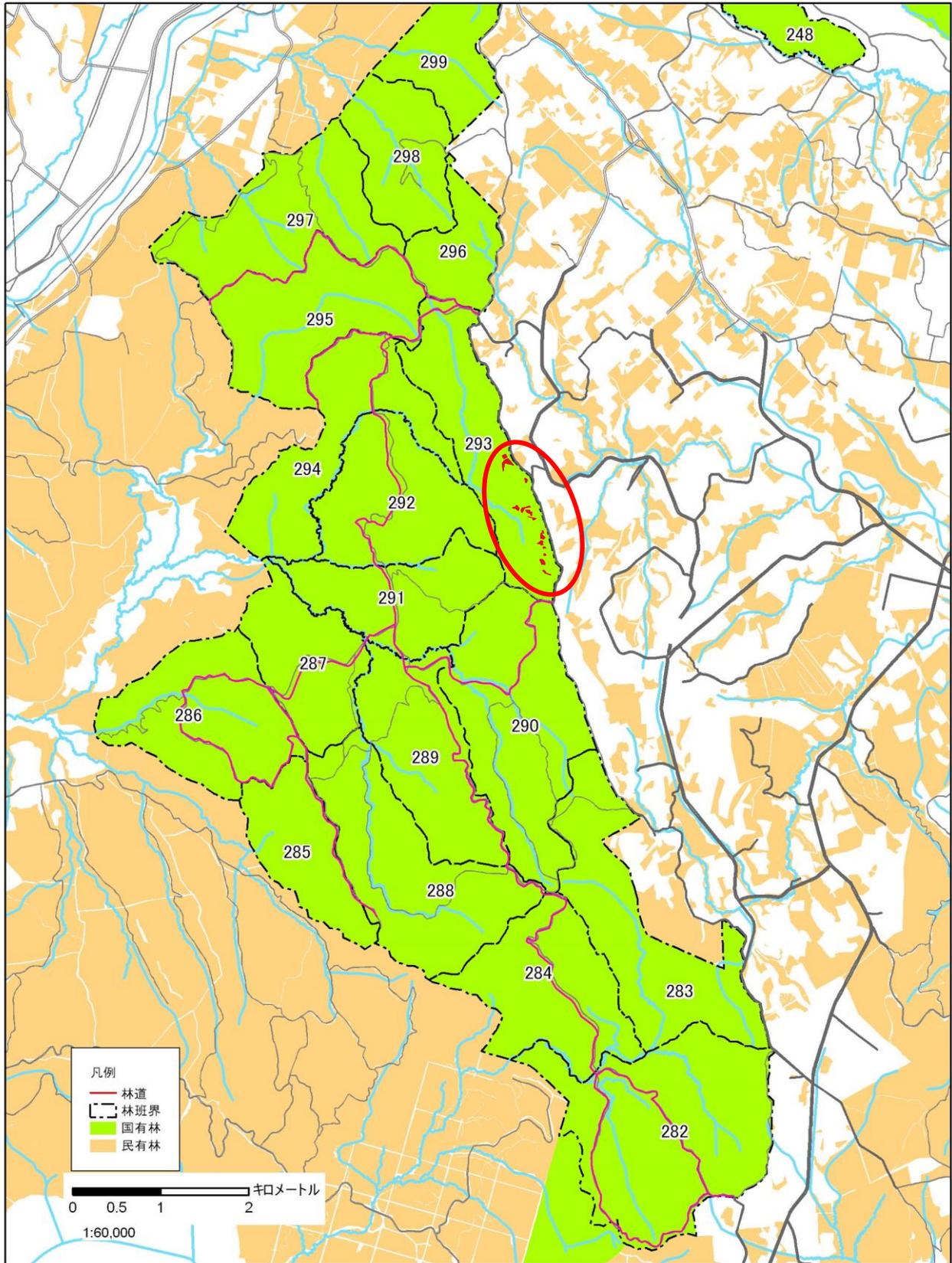


図-1.1.1 調査地の位置

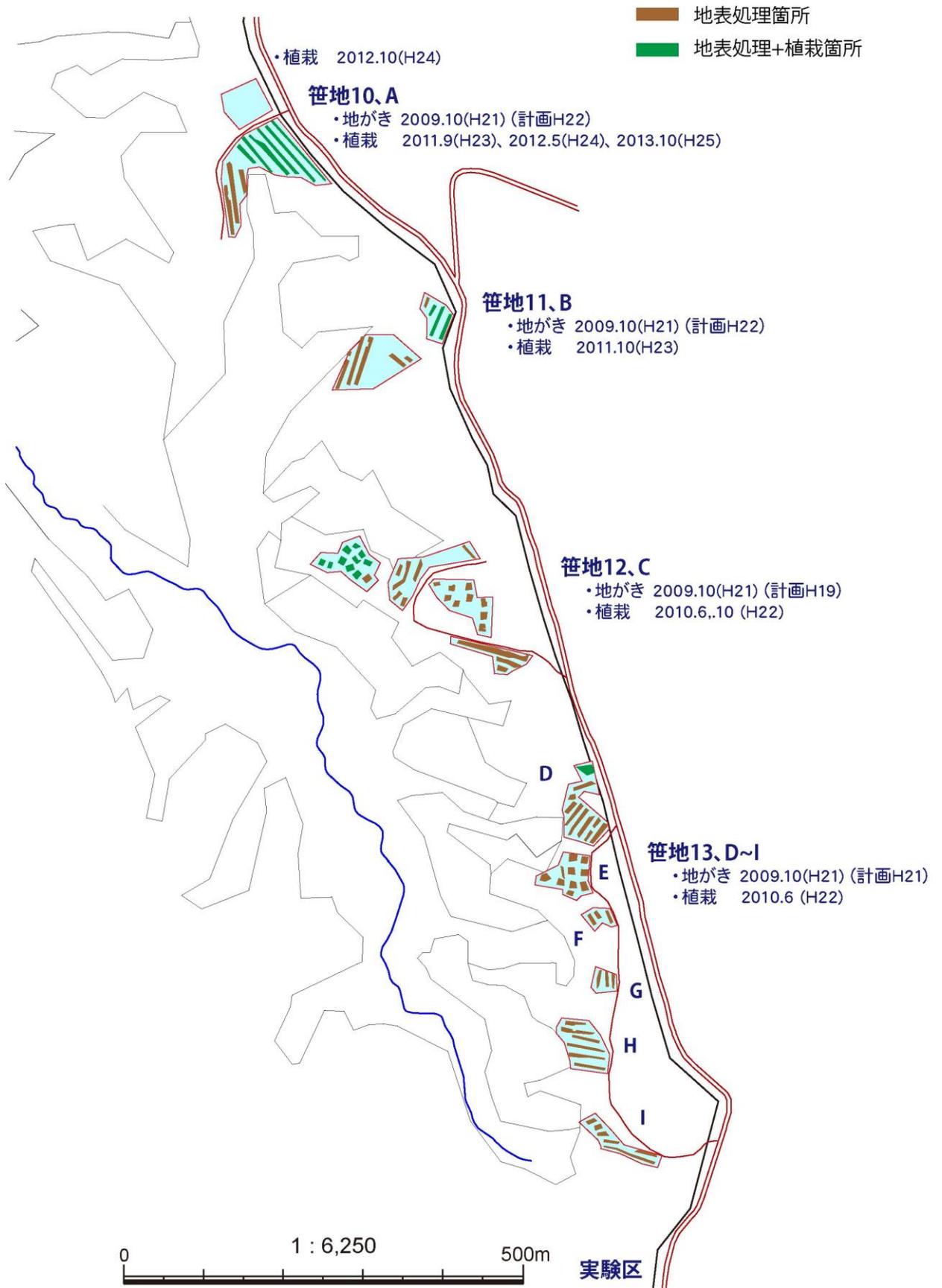


図-1.1.2 地表処理・植栽追跡調査の位置

1.2 追跡調査の方法

地がきから4年、植栽から3年半から半年経過している2013年10月に現地調査を実施した。地表処理地の現況調査では、各区画について、ササ類の高さ・被度・密度、主な生育植物の被度、全体植被率を調査した。また、生育している樹木の実生・稚樹について、生育状況、樹高とシカの食痕の有無を記録した。また昨年度の調査で識別タグがつけられている個体については、タグの番号と生死を記録した。

林床植生については、ササ類と上位3種の被度%・高さ・シカの食痕の有無を記録した。被度は統計的な比較がしやすいように、10%単位（10%未満は1%単位）で記録した。

植栽木がある区画では、植栽木の樹種・生死・生育状況・樹高・食痕の有無を記録した。エゾシカ防除器材がつけられているもの、倒れているものなどは、状況を記録した。

定着している稚樹と植栽木を合わせて、樹高サイズごとの密度を算出し、天然更新に十分な数量であるかどうかを検討した。

1.3 地表処理地の植生

地がき4年後の状況について、各区画の調査結果をもとに図-1.3.3、表-1.3.1にまとめた。

対象区画の林床にはオオクマザサの再侵入が見られ、ササ被度は2012年に平均15%だったが、32%と倍増した。かん密度も15本から25本、高さは37cmから43cmと増加した(図-1.3.1、図-1.3.2)。全体の植被率が大きく回復していないなかで、ササの被度回復が目だった。

地がき処理により、昨年度まではササなどの除去と侵入については大きな効果が見られていたが、大きく表土をはいだことで地形も変形しており、植物が定着しにくい状態となっていると考えられる。しかし、今年度は回復が見られている。

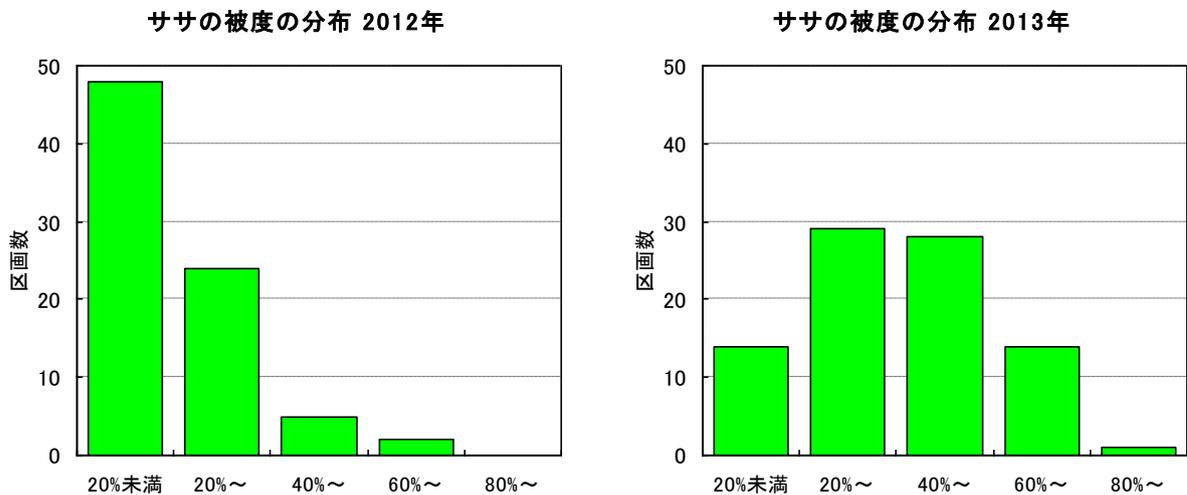


図-1.3.1 ササの被度の分布 (2012-2013年)

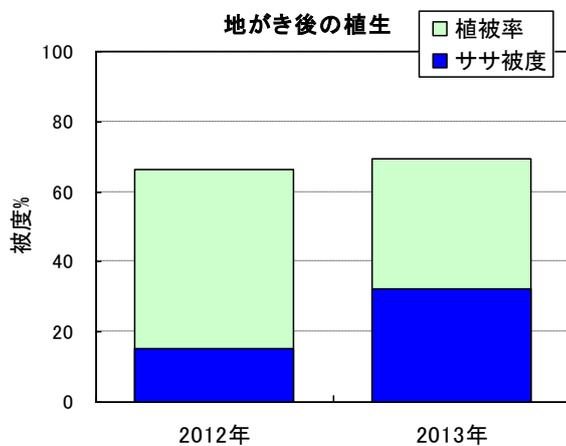


図-1.3.2 植被率とササ被度の推移



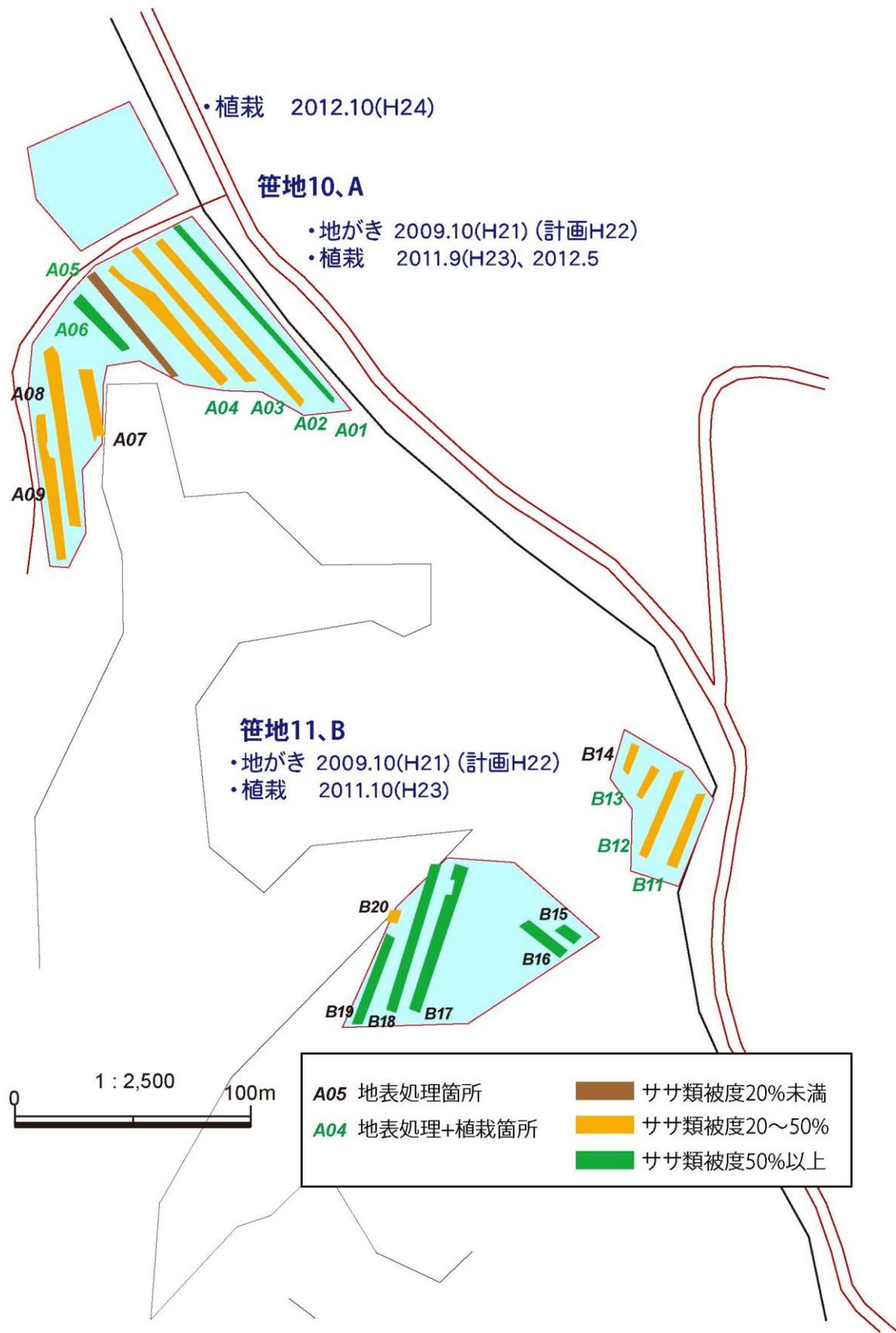


図-1.3.3 調査地の詳細位置とササの被覆状況(1)

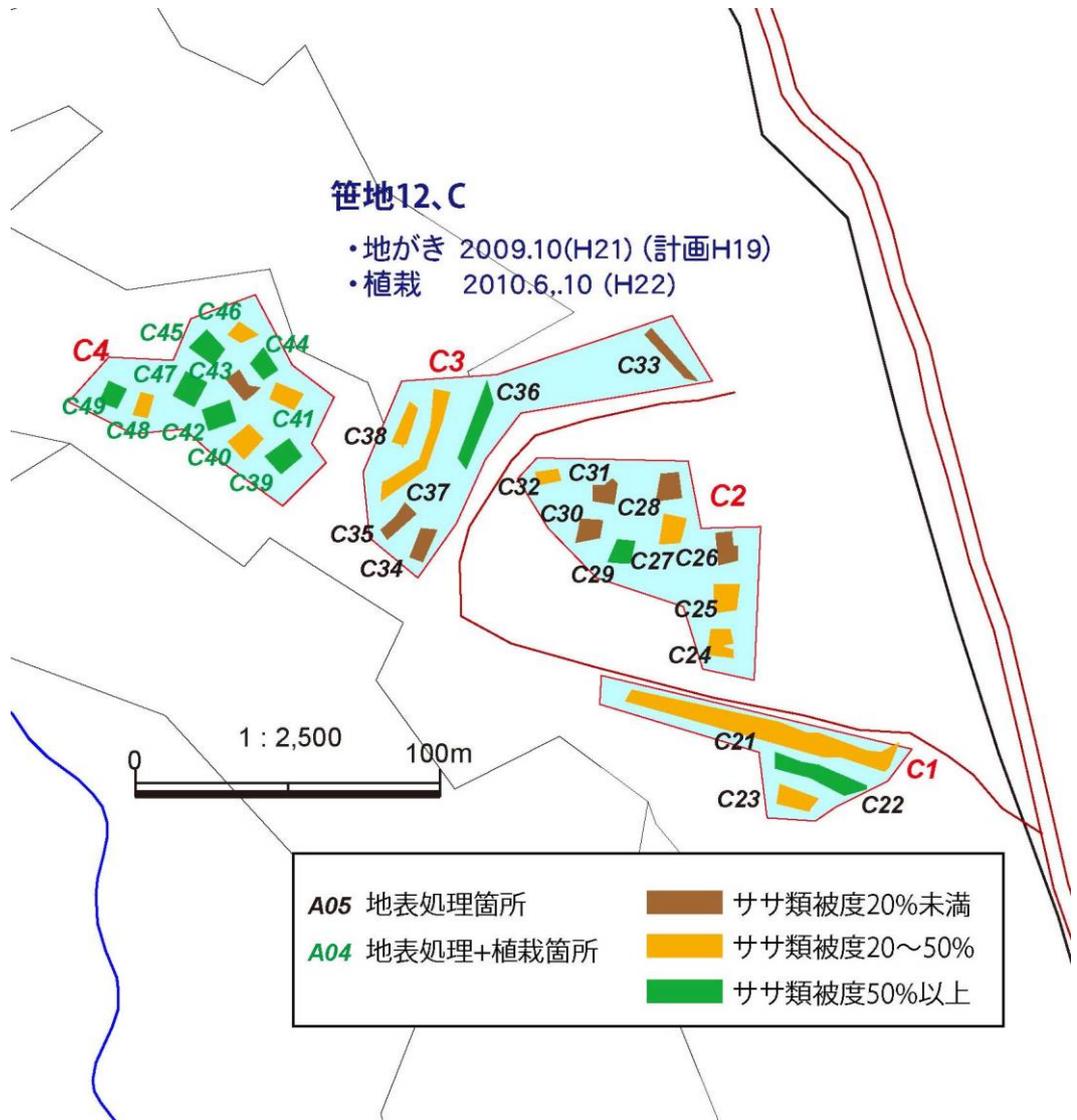


図-1.3.3 調査地の詳細位置とササの被覆状況(2)

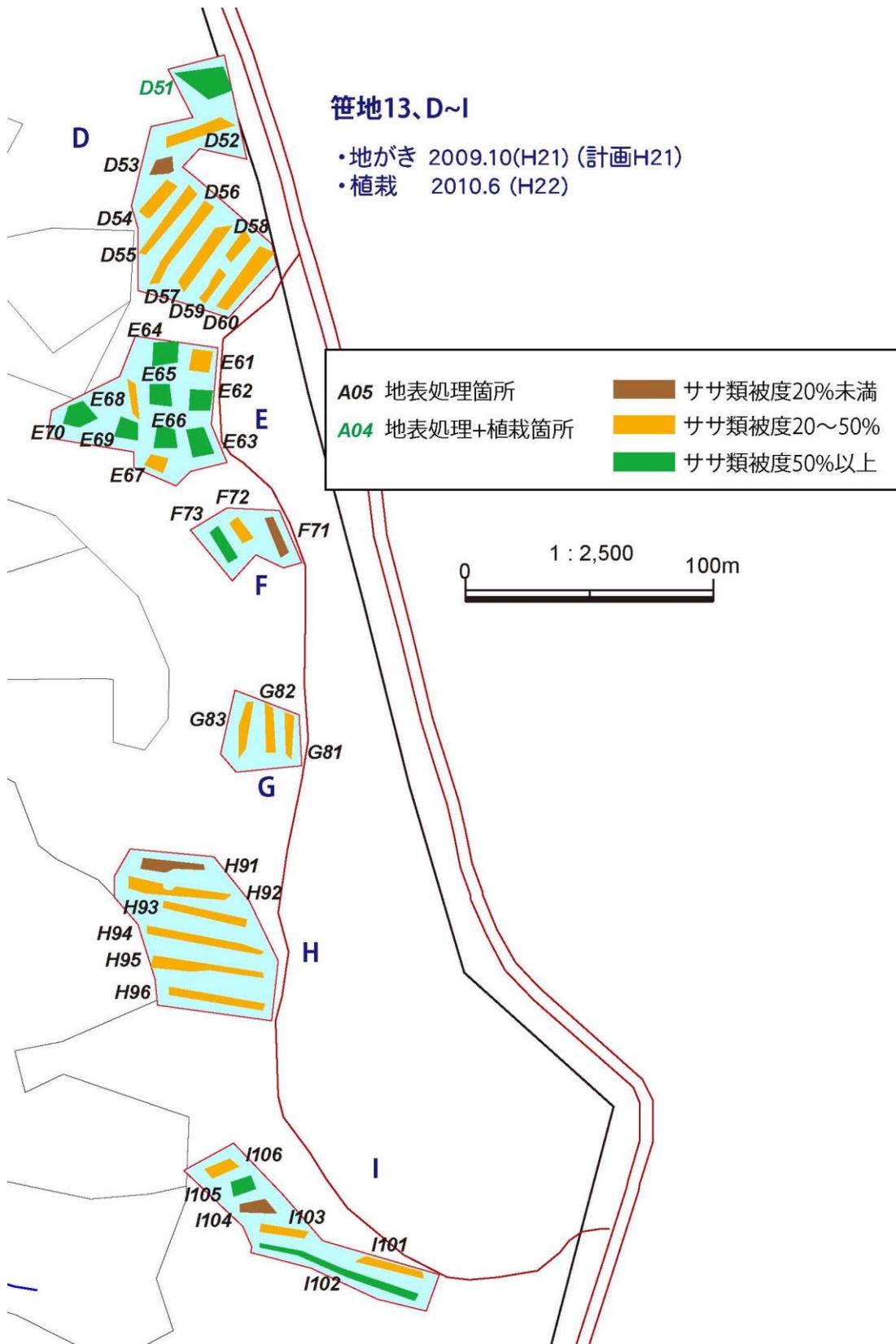


図-1.3.3 調査地の詳細位置とササの被覆状況(3)

表-1.3.1 地表処理区画別の結果の一覧

区分	区画	面積 ha	区分2	植栽	植栽計 画	設備	植栽木					ササ					雑樹											
							確認 本数	2013 生存	30cm 以上	50cm 以上	植被率 12	植被率 13	ササ 被度 12	高さ 12	かん 密度 12	ササ 被度 13	高さ 13	かん 密度 13	総数 12	30cm 以上	㎡あ たり	植栽木 込み	総数 13	30cm 以上	㎡あ たり	植栽木 込み		
笹地10	A01	0.03	A	2011/09	300	ヘキサ	40	31	29	22	80	90	30	54	75	60	23	45	16	2	0.01	0.12	1	1	0.00	0.10		
	A02	0.03	A	2011/09		ヘキサ	80	42	26	12	50	60	5	15	4	20	58	10	38		0.00	0.16	65	4	0.01	0.10		
	A03	0.03	A	2012/05	200		174	81	69	40	80	90	5	33	3	40	53	46	29	3	0.01	0.47	8	4	0.01	0.24		
	A04	0.04	A	2011/09	230		107	70	43	31	60	60	1	53	9	30	58	11	21	2	0.01	0.12	177	8	0.02	0.13		
	A05	0.01	A	2013/10	170	ヘキサ	170	170	154	129	80	30	5	47	12	5	23	5	28		0.00	0.00	42	2	0.02	1.56		
	A06	0.02	A								80	80	20	26	22	65	34	36	5		0.00	0.00	156	1	0.01	0.01		
	A07	0.02	A								70	70	5	30	3	40	54	20	184	2	0.01	0.01	94	2	0.01	0.01		
	A08	0.05	A								20	30	1	30	2	20	40	14	139		0.00	0.00	44	1	0.00	0.00		
	A09	0.03	A								30	50	1	25	2	40	48	13	76	1	0.00	0.00	26	4	0.01	0.01		
笹地11	B11	0.01	B	2011/10	200		76	20	6		30	50	1	23	1	30	57	26	27		0.00	0.34	12	1	0.01	0.07		
	B12	0.01	B	2011/10			87	15	8	2		40	50	1	20	2	40	34	15	10		0.00	0.66	1		0.00	0.08	
	B13	0.004	B	2011/10			28	6	4			30	65	5	45	4	40	50	11	7	1	0.03	0.53	5	2	0.05	0.15	
	B14	0.005	B									50	60	1	30	1	40	42	21			0.00	0.00	2	1	0.02	0.02	
	B15	0.0024	B									80					60	40										
	B16	0.016	B									90					60	60										
	B17	0.024	B									60					60	40										
	B18	0.024	B									70					60	40										
	B19	0.025	B									80					60	40										
	B20	0.0025	B									40					30	30										
笹地12	C21	0.06	C1							80	95	20	49	21	40	85	16	70		0.00	0.00	22	2	0.00	0.00			
	C22	0.01	C1							95	95	30	60	12	60	59	33	4	2	0.02	0.02	4	4	0.04	0.04			
	C23	0.01	C1							85	70	20	35	10	40	42	24	14		0.00	0.00	7	7	0.07	0.07			
	C24	0.01	C1							90	90	20	45	32	40	48	46	2	1	0.01	0.01	1	1	0.01	0.01			
	C25	0.01	C1							80	80	10	35	20	40	25	37			0.00	0.00					0.00	0.00	
	C26	0.01	C1							80	80	1	22	3	5	35	6	6	2	0.02	0.02	3	2	0.02	0.02			
	C27	0.01	C1							80	80	10	58	21	20	40	17	5	2	0.02	0.02	6	4	0.04	0.04			
	C28	0.01	C1							80	80	5	44	11	5	38	11	17	4	0.04	0.04	18	12	0.12	0.12			
	C29	0.01	C1							70	70	40	43	30	60	32	60	4	3	0.03	0.03	4	4	0.04	0.04			
	C30	0.01	C1							70	60	5	35	19	10	39	5	4		0.00	0.00	2	2	0.02	0.02			
	C31	0.005	C1							80	60	1	35	8	10	24	3	1		0.00	0.00					0.00	0.00	
	C32	0.003	C1							50	50	20	49	11	20	53	11	3	1	0.03	0.03					0.00	0.00	
	C33	0.01	C1							90	90	0.1	25	1	1	23	1	45	13	0.13	0.13	56	44	0.44	0.44			
	C34	0.01	C1							70	70	1	10	1	10	50	5	4		0.00	0.00	1				0.00	0.00	
	C35	0.01	C1							90	95	1	10	1	10	35	4	1		0.00	0.00					0.00	0.00	
	C36	0.01	C1							80	80	50	25	15	80	30	65			0.00	0.00					0.00	0.00	
	C37	0.02	C1							60	70	0.1	15	1	20	32	39	18		0.00	0.00	1	1	0.01	0.01			
	C38	0.01	C1							80	80	1	15	3	20	40	31	55	3	0.03	0.03	2	2	0.02	0.02			
	C39	0.01	C2							80	80	50	36	45	40	25	34	5	2	0.02	0.02	14	13	0.13	0.13			
	C40	0.01	C2	2010/10			0	74	19	9	50	50	30	40	14	40	35	24	8		0.00	0.28	2		0.00	0.09		
C41	0.01	C2	2010/10			36	2	2	1	60	60	10	40	23	30	23	29	8	3	0.03	0.20	16	6	0.06	0.08			
C42	0.01	C2	2010/10			80	43	13	4	70	75	60	44	60	70	32	51	10	4	0.04	0.36	28	11	0.11	0.24			
C43	0.01	C2	2010/10			117	31	6	3	60	40	1	20	2	15	55	5	4	1	0.01	0.46	28	4	0.04	0.10			
C44	0.01	C2	2010/10			145	13	4	1	80	80	40	23	10	60	46	31	11	1	0.01	0.33	5	2	0.02	0.06			
C45	0.01	C2	2010/06			68		0		70	40	30	40	15	50	32	35	66	2	0.02	0.10	25	2	0.02	0.02			
C46	0.01	C2	2010/06		400	69	2	0		50	50	30	28	10	40	42	32	54		0.00	0.03	14		0.00	0.00			
C47	0.01	C2	2010/06			109	52	20	7	80	80	60	55	55	65	45	61	48	1	0.01	0.22	67	8	0.08	0.28			
C48	0.004	C2	2010/06		400	26	6	0		80	85	20	30	12	30	25	14	10		0.00	0.00	3		0.00	0.00			
C49	0.003	C2	2010/06			39	3	0		30	40	5	20	15	40	50	28			0.00	0.07			0.00	0.00			
笹地13	D51	0.02	DG	2010/06	100	ヘキサ	49	47	47	47	100	100	60	95	22	60	95	25		0.00	0.23			0.00	0.24			
	D52	0.01	DG								80	100	30	70	12	40	49	37			0.00	0.00	7	7	0.07	0.07		
	D53	0.004	DG								70	95	0.1	56	2	5	46	4	3	3	0.08	0.08	4	2	0.05	0.05		
	D54	0.01	DG								60	80	5	54	9	30	60	17	4	1	0.01	0.01	9	3	0.03	0.03		
	D55	0.01	DG								60	70	1	42	40	20	38	32	2	2	0.02	0.02	5	2	0.02	0.02		
	D56	0.01	DG								50	60	1	40	6	20	32	28	2	1	0.01	0.01	20	2	0.02	0.02		
	D57	0.01	DG								60	70	0.1	61	2	30	56	19	3	2	0.02	0.02	9	5	0.05	0.05		
	D58	0.004	DG								70	80	20	56	32	40	69	17			0.00	0.00	4	2	0.05	0.05		
	D59	0.004	DG								40	50	10	30	15	30	65	16			0.00	0.00	2		0.00	0.00		
	E60	0.02	DG								90	95	30	66		40	42	55			0.00	0.00	1	1	0.01	0.01		
	E61	0.01	DG								80	85	5	40	8	20	55	42			0.00	0.00	4	2	0.02	0.02		
	E62	0.01	DG								60	70	30	28	42	50	30	28	3	2	0.02	0.02	2	1	0.01	0.01		
	E63	0.01	DG								60	65	30	40	41	50	40	38	1		0.00	0.00	9		0.00	0.00		
	E64	0.01	DG								70	80	10	46	19	30	50	14	6	2	0.02	0.02	5	3	0.03	0.03		
	E65	0.01	DG								60	70	10	21	12	20	48	7	2	1	0.01	0.01	4		0.00	0.00		
	E66	0.01	DG								50	60	1	20	9	20	37	20	8		0.00	0.00	2		0.00	0.00		
	E67	0.01	DG								70	70	30	20	15	40	60	14			0.00	0.00	2	1	0.01	0.01		
	E68	0.003	DG								80	60	20	28	23	40	44	72	2	1	0.03	0.03	13		0.00	0.00		
	E69	0.01	DG								60	80	5	40	5	20	30	31	2		0.00	0.00	1		0.00	0.00		
	F70	0.01	DG								60	70	5	46	10	20	45	17	3		0.00	0.00	2		0.00	0.00		
	F71	0.01	DG								40	50	5	40	28	5	30	12	1		0.00	0.00	13		0.00	0.00		
	F72	0.004	DG								30	40	1	55	10													

1.4 稚樹の発生状況

区画内で地がき後に発生している高木性広葉樹の実生・稚樹の樹種を表-1にまとめた。2012年に1246本が確認されたが、今年度も1521本が確認された。そのうち更新の指標となる30cm以上の稚樹は456本のみで、その多くはケヤマハンノキとシラカバだった。次いでヤナギ類が多く、本地域の母樹林の主要構成種では、ハルニレやミズナラが比較的多く確認されたが30cm以上のものはほとんどなかった。

全体的に果然散布型の先駆性の樹種が多く、地域本来の広葉樹はまだ定着していると言える状態にはなかった。

表-1.4.1 確認された発生実生(稚樹)の一覧

樹種	2012年			2013年		
	30cm未満	30cm～50cm～	総計	30cm未満	30cm～50cm～	総計
母樹 ヤチダモ	風散布	89		89		
母樹 ヤマグワ	鳥散布	81	1	82	30	4 2
母樹 ハルニレ	風散布	62	1	63	354	1
母樹 ミズナラ	貯食散布	22		22	19	1
母樹 キハダ	鳥散布	20		20		
母樹 ミズキ	鳥散布	11		11	7	3
母樹 イタヤカエデ	風散布	5		5	1	
母樹 オニグルミ	貯食散布	3		3		
母樹 ナナカマド	鳥散布	1		1		
母樹 ハリギリ	鳥散布	1		1	7	
母樹 カシワ	貯食散布				2	
母樹 カツラ	風散布				1	
母樹 ミヤマザクラ	鳥散布				1	
先駆1 シラカバ	風散布	317	10	327	208	11 2
先駆1 ケヤマハンノキ	風散布	176	102 33	311	88	123 274
先駆1 ウダイカンバ	風散布				17	1
先駆2 バッコヤナギ	風散布	180	6	186	194	16 2
先駆2 オノエヤナギ	風散布	116	8	124	133	13 3
先駆2 エゾノキヌヤナギ	風散布	0	1	1		
先駆2 ドロノキ	風散布				3	
総計		1,084	129 33	1,246	1,065	172 284

※2012年のヤチダモの内の61本は人為的な播種によるもの

※「母樹」は周辺に母樹が見られる樹種

表-1.4.2 タイプ別の確認された発生稚樹

タイプ	2012年			2013年		
	30cm～50cm～		総計	30cm～50cm～		総計
母樹	2	0	2	8	3	11
先駆1	112	33	145	135	276	411
先駆2	15	0	15	29	5	34
計	129	33	162	172	284	456
1haあたり		33	164		287	462



確認されたケヤマハンノキとミズナラの稚樹

表-1.4.3 ケヤマハンノキの地区別発生数

地区	2013年			1haあたり
	30cm～	50cm～	総計	
A	2	3	5	19
B		1	1	34
C1	38	52	90	395
C2	12	13	25	258
D～G	11	22	33	135
H～I	60	183	243	1,869
総計	123	274	397	402

ササの回復が遅れているため、4年後となる今年も実生の発生は見られているが、ケヤマハンノキ以外の樹種の定着は困難と思われる。タイプ別に樹種をまとめると、周辺にある林冠構成種で30cm以上になった稚樹は11本と非常に少ない（表-1.4.2）。先駆性樹種を合わせても、発生密度は456本/haで、天然更新の基準としてしている10,000本をはるかに下回った。実生の分布は樹種ごとに偏りがあり、実際にはケヤマハンノキでもI地区などの特定エリア以外では少なかった（表-1.4.3）。

1.5 植栽木の現況と枯死要因

地がきした 80 区画のうち 20 区画で植栽が実施されている（2013 年度は 1 区画で実施）。植栽は市民参加型のイベントとして行なわれ、広葉樹の購入苗 100～200 本程度を各区画に植栽している（総計 3000 本）。植栽区画のうち 4 区画では、植栽木にシカ食害防止のヘキサチューブ等が取り付けられている。

植栽木の状況を表表-1.5.1 にまとめた。植栽木は 2012 年度の調査で 1400 本程度しか確認できず、さらに生存木は 942 本で生存率は 32%と低かった。この 1 年でもさらに枯死して生存率は 16%まで低下している。2012 年は生存率が高かった A03 地区と B 地区も大幅に生存率が低下した。生存個体も多くが上部がいったん枯れて、根元から萌芽再生する形状となっており、50cm 以上の個体は 5%と少なかった。生存しているものも半数はヘキサチューブを付けたもので、さらに減少が予想される。

表-1.5.1 区画ごとの植栽の現況

区画	植栽	経過年	植栽季節	計画	確認本数	設備	2012 生存個体	50cm 以上	計画に対する生存率	適正生育率	2013 生存個体	50cm 以上	計画に対する生存率	適正生育率
A01	2011/09	2	秋	300	40	ヘキサ	37	15	36%	13%	31	22	24%	11%
A02	2011/09	2	秋		80	ヘキサ	71	23			42	12		
A03	2012/05	1	春	200	174		156	81	78%	41%	81	40	41%	20%
A04	2011/09	2	秋	230	107		76	20	33%	9%	70	31	30%	13%
A05	2013/10	0	秋	170	170	ヘキサ	0				170	129	100%	76%
B11	2011/10	2	秋		76		67	12			20			
B12	2011/10	2	秋	200	87		80	44	87%	29%	15	2	21%	1%
B13	2011/10	2	秋		28		26	2			6			
C39	2010/10	3	秋		0		0							
C40	2010/10	3	秋		74		51	3			19			
C41	2010/10	3	秋	1000	36		18	9			2	1		
C42	2010/10	3	秋		80		56	17	26%	7%	43	4	11%	1%
C43	2010/10	3	秋		117		76	22			31	3		
C44	2010/10	3	秋		145		61	17			13	1		
C45	2010/06	3	春	400	68		18	7						
C46	2010/06	3	春		69		11	1			2			
C47	2010/06	3	春		109		59	11	15%	2%	52	7	8%	1%
C48	2010/06	3	春	400	26		9	0			6			
C49	2010/06	3	春		39		23	0			3			
D51	2010/06	3	春	100	49	ヘキサ	46	44	46%	44%	47	47	47%	47%
全体	面積0.271ha			3000	1574		941	328	31%	11%	653	299	22%	10%
													※今年度植栽を除く	16%

※適正生育率は、確認本数に対する50cm以上の高さを保持している苗の比率



下から萌芽しているミズナラの植栽木



イタヤカエデの植栽木



枯死して倒れた植栽木

表-1.5.2 には樹種別の生育状況もまとめた。2012年度は樹種により定着率に差があり、特にイタヤカエデ・シラカバ・ミズナラの生存率が低く、ハルニレやヤチダモでは比較的生存率が高かった。今年度はいずれの樹種でも生存率・適正率の低下が著しく、ハルニレではやや成績が良かったが、樹種間の差は小さくなった。

表-1.5.2 植栽樹種ごとの生育状況

樹種	本数	生存	50以上	生存率	適正率	生存率2012	適正率2012
ハルニレ	394	155	65	39%	16%	81%	36%
ヤチダモ	228	48	11	21%	5%	85%	29%
ミズナラ	204	71	5	35%	2%	71%	12%
シラカバ	259	49	11	19%	4%	46%	25%
イタヤカエデ	293	57	2	19%	1%	47%	10%

枯死は植栽直後に生じるだけでなく、毎年発生して生存率を低下させつづけている。(図-1.5.1) その中で、ヘキサチューブなどのエゾシカからの防除資材の設置は生存に非常に効果的で、設置されたものの生存率は90%を超えた。枯死の大きな要因のひとつがエゾシカの影響であることを示唆している。

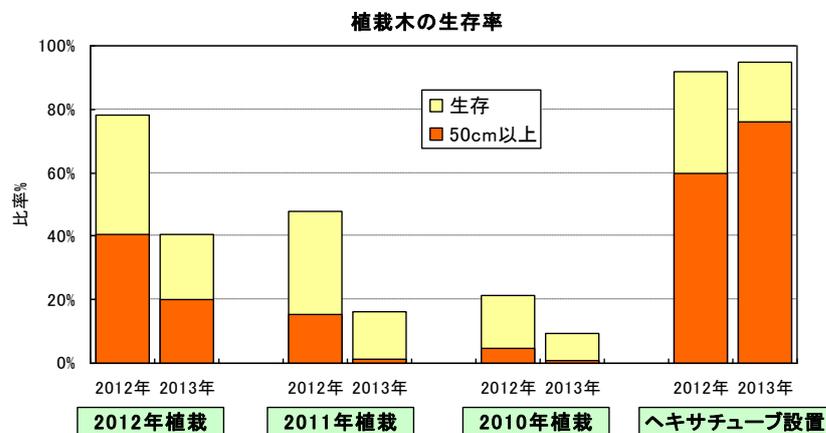


図-1.5.1 植栽年次と資材別の生存率



D51 地区のヘキサチューブ

A05 地区のヘキサチューブ

A05 地区のミキガード

植栽木の枯死率が昨年度に引き続いて非常に高いことは、今後何らかの手法改善が必要と思われる。枯死個体の多くは、上部が継続的にシカに被食されており、ヘキサチューブなどによる保護が有効であることが明らかである。

昨年度は C 地区を中心に倒壊している植栽木が多く、土壌の流亡や凍上による影響での枯死も考えられたが、植栽初期だけでなく継続的に生存率が低下していることから、エゾシカによる影響がもっとも強いことは明らかと言える。樹種を選択によっても大きく改善することは難しく、十分に樹高成長あるまでは、防除資材や防鹿柵などによる保護が不可欠と言える。



植栽したハルニレに見られたエゾシカの食痕

1.6 再生状況の評価と事業量の把握

以上の結果をまとめて、地表処理地の現況を整理すると、表-1.6.1 および下記のようなになる。

- （計画上天然更新地区とした場所も含め）実生の発生数は非常に少なく、天然更新の可能性は非常に厳しい。5,000本/haの補植基準を満たしている区画は80区画中1区画のみで、これもケヤマハンノキによるものである。
- 今回の地表処理はササやその他の草本類・低木類の除外という役割は果たしている一方で、深く表土をはぎ取ったためか、高木種の更新も進んでいない。本地域は周辺も疎林状で、母樹が少なく散布量が不足していることも考えられる。
- 天然更新地区とした計画の基準の見直し、異なる手法や実施時期での地表処理の実施を検討する必要がある。
- 植栽木の枯死率は非常に高く、枯死個体の多くは、上部がシカに被食されており、ヘキサチューブなどによる保護は必須と考えられる。
- 植栽する樹種についても適性に合わせた選定が必要と思われる。

表-1.6.1 更新基準を満たしている区画数

	基準密度(/m ²)	天然更新のみ		天然更新および植栽	
		区画数	対象面積ha	区画数	対象面積ha
基準の更新密度を満たしている区画	1.0	0	0	0	0
基準の1/2を満たしている区画	0.5	1	0.010 1106	2	0.020 A05*
基準を満たしておらず補植が必要な区画		79	0.978	78	0.968
合計		80	0.988	80	0.988

※A05は今年度植栽のため、全数が生存している。

実生の発生数は非常に少なく、天然更新の可能性は非常に厳しいといわざるを得ない。区画ごとに見ても、更新基準の0.5本/m²を満たしている区画は1区画で、地区ごとにまとめても天然更新や植栽が基準を達成したところはなく、実施計画における「補植が必要とされる基準値」（5000本/ha）を全て大きく下回った（図-1.6.1）。

植栽については、実際にはサイズの大きな苗を用いていることから、基準を通常の植栽に合わせて0.2本/m²（2000本/ha）程度としても、植栽木の枯死率が高いため、2区画（A03とD51）のみが上回っているだけである。

30cm以上の稚樹・植栽木密度と基準値

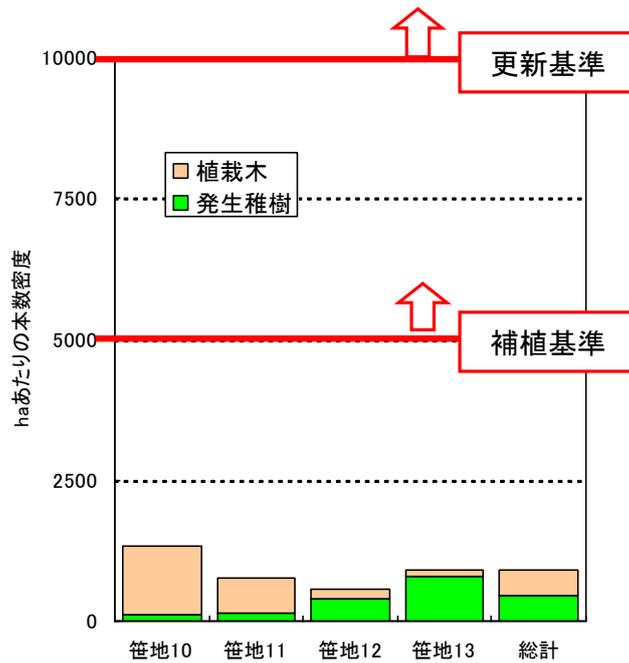


図-1.6.1 植栽木の現況

以上のことから、今後は本地区については、全対象において補植を計画する必要がある。その際にはエゾシカ対策の実施が不可欠となる。実際には、地形条件や倒木・根株などの処理の困難さから、地ごしらえや植栽ができる場所は限られており、可能な範囲での確実な植栽による再生を図ることになると思われる。この可能な範囲については、改めて対象区域における施工の可否についての詳細な現況調査をする必要がある。

第2章 笹地 1～9 における再生手法の再検討（母樹位置の把握）

2.1 目的

事業実施計画では、再生対象地として笹地 1～14 を抽出しているが、このうちこれまで事業を全く実施していない笹地 1～9 について現況を確認し、事業区域の見直しの参考とする既存の母樹位置情報等もふまえて、天然更新区域と植栽箇所との再区分を検討した。

2.2 調査方法

2.2.1 実施地域

事業実施計画の笹地 1～9 である（図-2.2.1）。

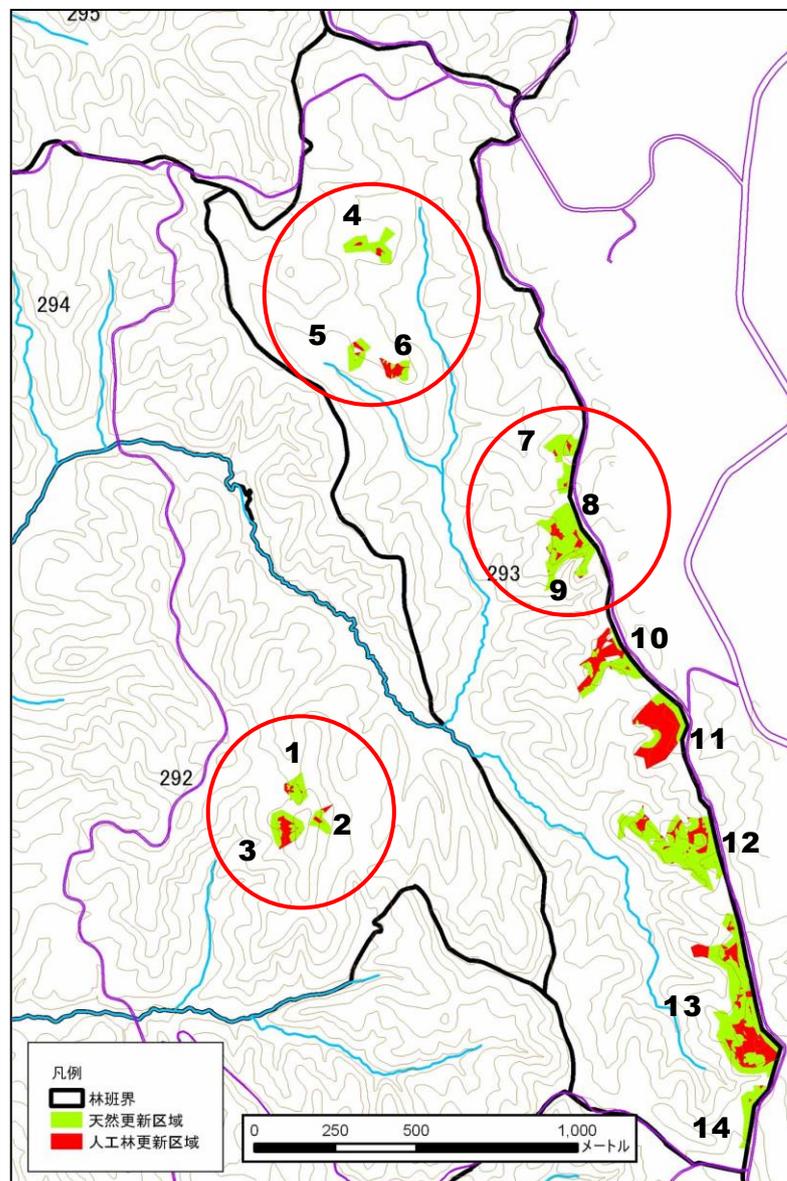


図-2.2.1 調査位置図

2.2.2 調査方法

1) 現地踏査

対象地域内を歩きながら、ササ地の分布やトドマツ植栽木の分布、母樹の種類やサイズなどの現況の確認を行った。母樹については既存の調査により分布情報が整理されているため、これを基に確認を行った。調査は10月17～18日に行った。現地踏査は、地域的なまとまりがある笹地1～3、笹地4～6、笹地7～9の3地域ごとに行った。

2) GISを用いた再生区分の再検討

現地踏査の結果や、空中写真等の確認・判読をもとに、GIS上でササ地・トドマツ幼齢造林地・広葉樹林母樹林の区分を整理して面積を算出した。

2.3 調査結果

2.3.1 現地踏査

1) 笹地1～3

292林班のに・に01・わ小班に位置し、ササ地の周辺部は、トドマツやアカエゾマツの人工林が隣接する。笹地1～3のササ地は、他の場所に比べてかなり小規模であり、事業計画時におけるギャップ区域と比べてもギャップは小さく、林冠木のうっぺい度は高かった。

ササ地には針葉樹人工林と広葉樹林が隣接している。ササ地に近い場所に分布する広葉樹母樹には、ケヤマハンノキ・ハルニレが多く、既存の母樹分布情報と同様の傾向だった。このほかにキハダ・シラカバなども見られた。胸高直径は、ケヤマハンノキの30-40cm、ハルニレで20-30cmのものが多かった。また、ハルニレでは、中径木（胸高直径10～20cm）も比較的に見られたが、エゾシカによる樹皮剥ぎが目立ち、枯死している個体も見られた。

ササ地の林床はクマイザサが密生する場所が多いが、一部にはクサソテツが優占する場所も見られた。



笹地 1



笹地 2



笹地 3



母樹(ハルニレ)



ハルニレの樹皮はぎ

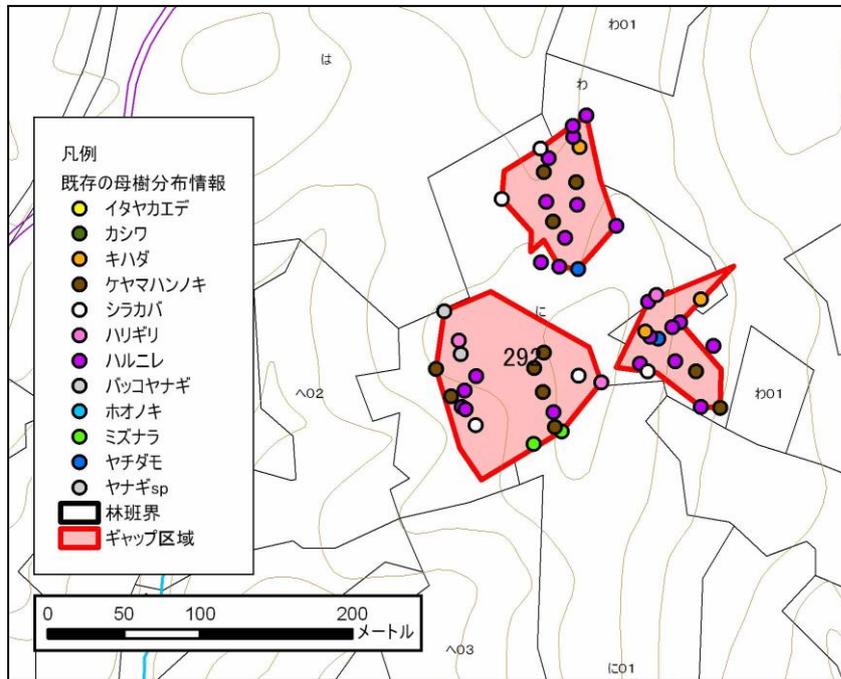


図-2.3.1 笹地 1~3 の既存の母樹分布情報とギャップ区域

2) 笹地 4～6

293 い小班に位置する。事業計画時におけるギャップ区域と比べると同じ程度だったが、笹地 4～6 の該当範囲の周辺部にも、大規模なササ地が隣接している。このササ地には、平成 14 年度ごろに、トドマツやミズナラの植栽が実施されたことになっているが、トドマツの若齢個体が散在している程度で、ミズナラは確認されなかった。

笹地 4～6 以外も含めたササ地には、針葉樹人工林と広葉樹林が隣接している。ササ地の内部や隣接部に見られる広葉樹母樹はミズナラ、ハルニレ、ケヤマハンノキ、シラカバが多く、直径 50cm を超えるような大径木も見られた。既存の母樹分布情報では、ハルニレがほとんどなくその点が今回の結果と異なる。

ササ地はクマイザサが密生しているが、樹高 5～8m・直径 5～10cm 程度のトドマツ植栽木とケヤマハンノキの天然更新がパッチ状に点在していた。こうした樹木にはエゾシカの角とぎが目立って見られた。



笹地 4



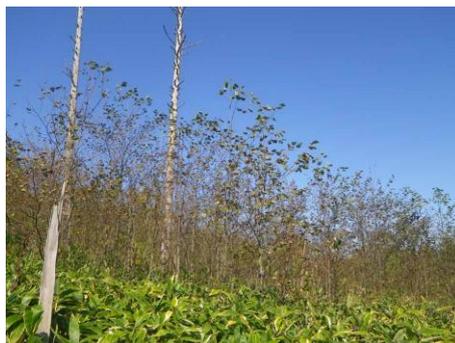
笹地 5



笹地 6



笹地 4-6 周辺のササ地



ケヤマハンノキ若齢林



ケヤマハンノキ角とぎ

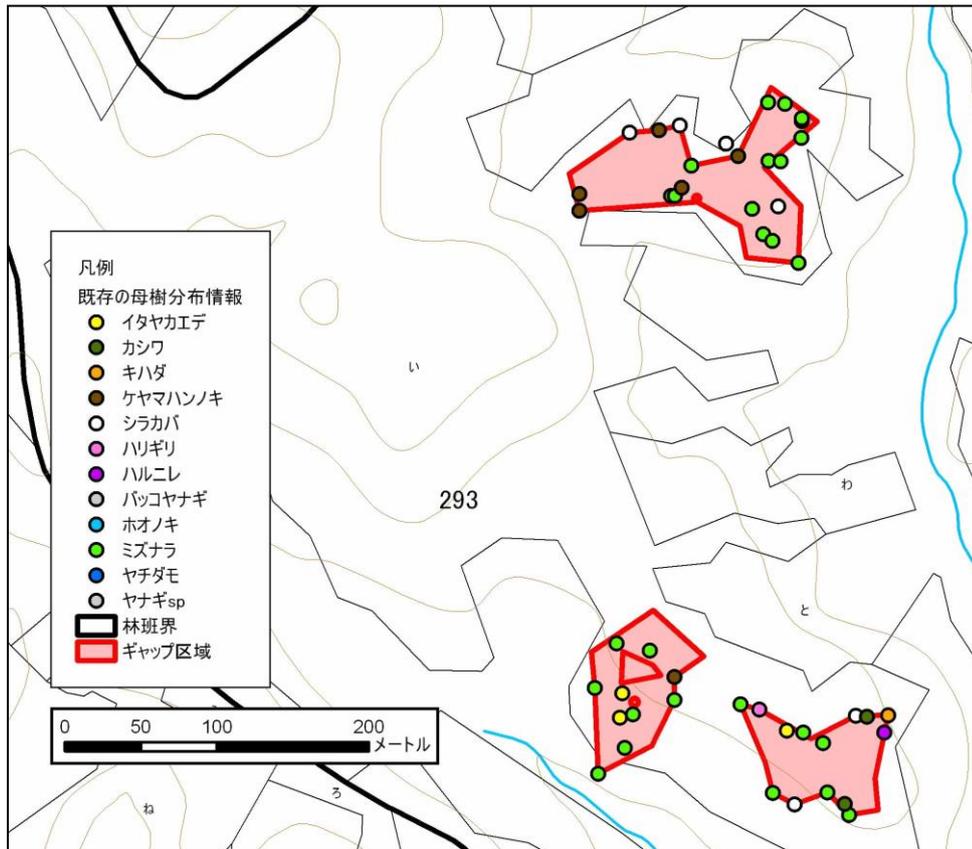


図-2.3.2 笹地 4～6 の既存の母樹分布情報とギャップ区域

3) 笹地 7～9

293 ろ小班に位置し、笹地 7～9 には針葉樹人工林と広葉樹林が隣接している。事業計画におけるギャップ区域に比べると同じ程度だった。ササ地の内部や隣接部に見られる広葉樹母樹は、ミズナラ、ハルニレが多く見られ、このほかに、ヤマグワやキハダなども見られた。既存の母樹分布情報でもミズナラとハルニレが多く同様の傾向だった。胸高直径 40～50cm のものが多いが、50cm を超えて 80cm 程度の大径木も点在していた。

ササ地の林床は、クマイザサが密生しており、低木や若齢木では、エゾシカの食痕が多数確認された。



笹地 7



笹地 8



笹地 9



母樹ミズナラ



エゾシカ角とき

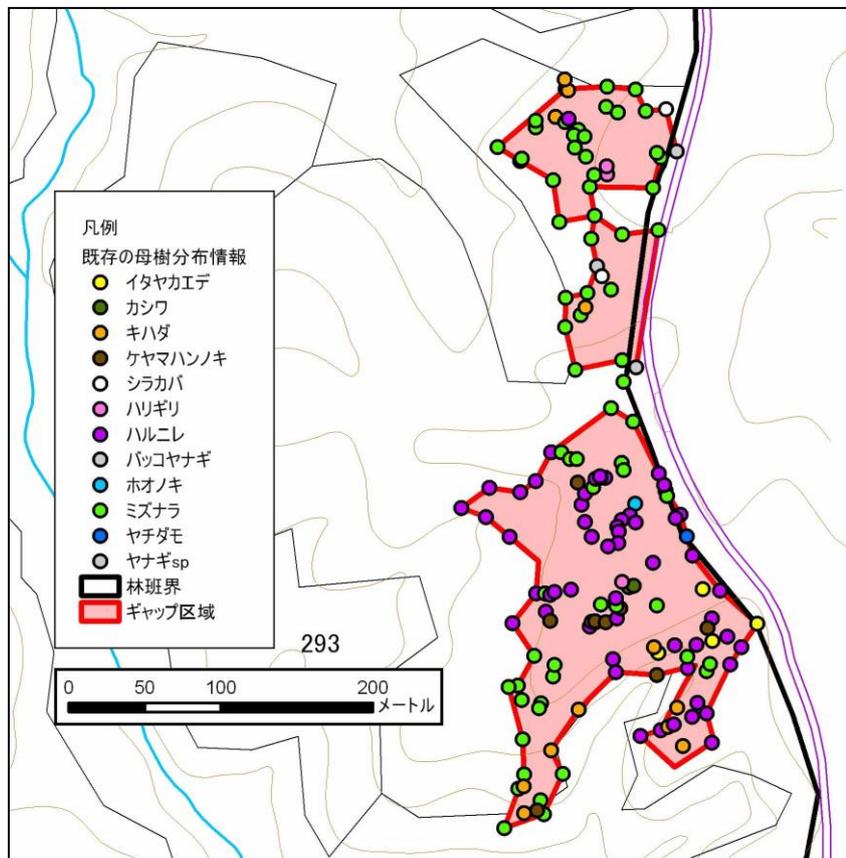


図-2.3.3 笹地 7～9 の既存の母樹分布情報とギャップ区域

2.3.2 GISを用いた再生区分の再検討

空中写真で確認した現況と計画時の区分をGISを用いて図-2.3.4～図-2.3.6に整理した。計画においてはササ地内に存在する広葉樹を母樹として、半径20m内に3本以上の母樹があるときには、天然更新区として定義していた。しかし、笹地10～13における地表処理結果からは、この定義に当てはまるところでも発生実生数は更新に十分ではなかった。また現地踏査からも、天然更新の可能性は低いと考えられ、ササ地内の母樹は十分な密度とはいえない。このため、天然更新の可能性のある距離を10m以内とするとともに、ササ地内に散在する広葉樹は母樹に含めないこととした。笹地1～9については基本的に植栽対象地区とし、母樹として可能性がある周辺の隣接広葉樹林を抽出して図示することとした。

また、対象とされたササ地周辺にもササ地やトドマツの幼齢造林があり、これらも合わせて再生対象として検討すべきことから、改めて対象区域図を作成しなおした。

1) 笹地1～3

林冠がうっぺいして計画時より笹地は小さくなった。周辺にハルニレなど母樹も見られる。笹地の規模が小さいため、対策の優先度は下げてよいと思われる。

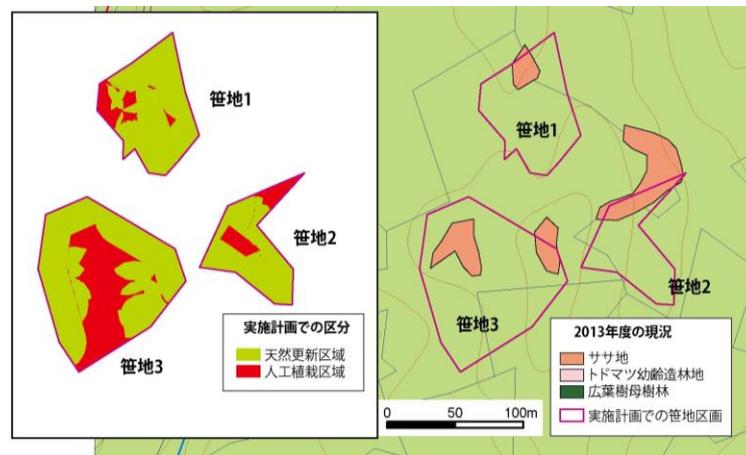


図-2.3.4 笹地1～3の計画時の区分と今年度の現況による区分

2) 笹地 4～6

笹地 4～6 周辺にも大規模な非林地や幼齢造林地があり、これらも含めて対象としたため、ササ地は大幅に増加した。周辺には広葉樹林もまとまって見られる。

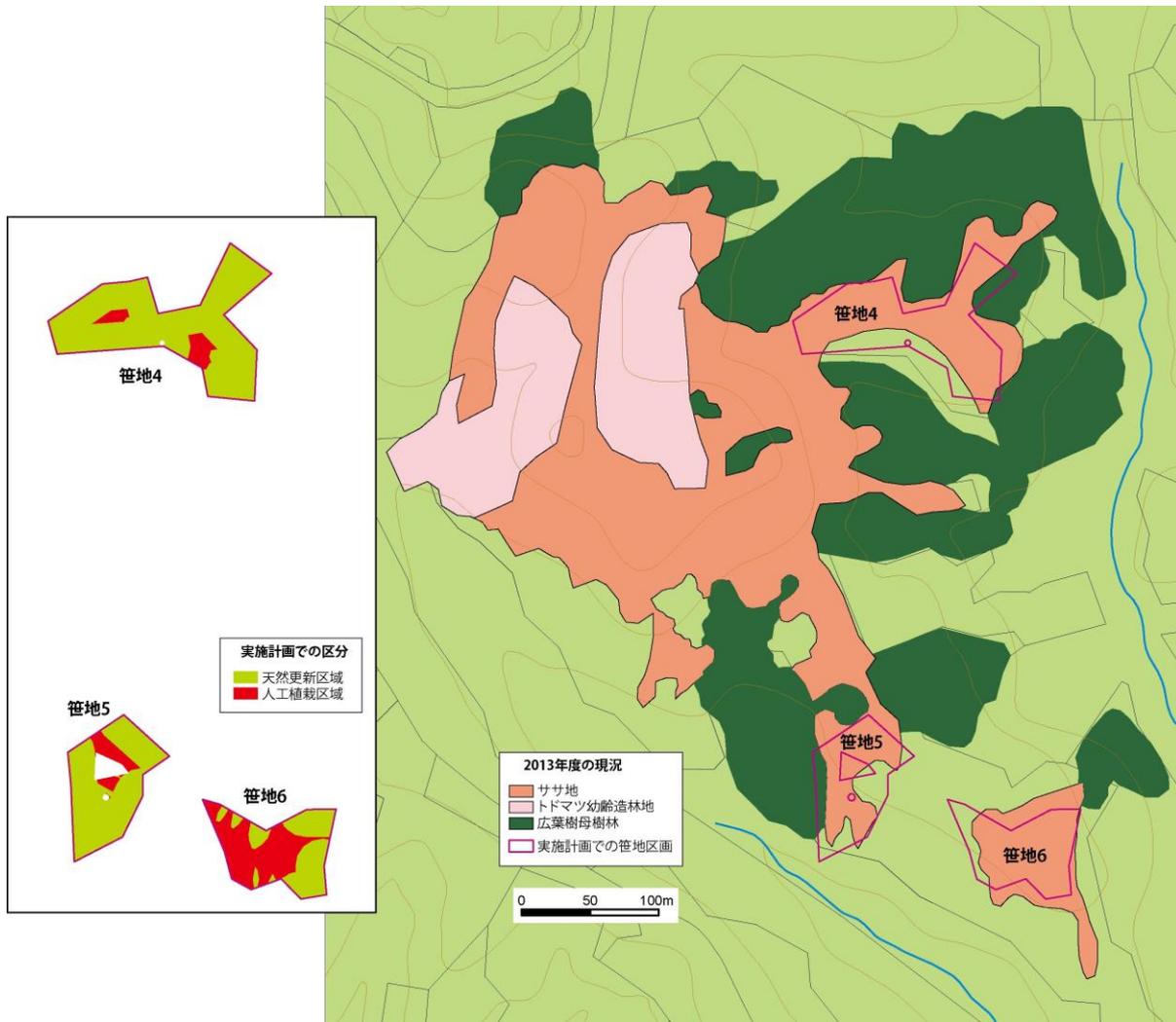


図-2.3.5 笹地 4～6 の計画時の区分と、今年度の現況による区分

3) 笹地 7～9

笹地 10～13 と条件的には近く、ササ草地の中に広葉樹が点在している。天然更新は容易ではないと見られ、植栽による再生が基本と思われる。

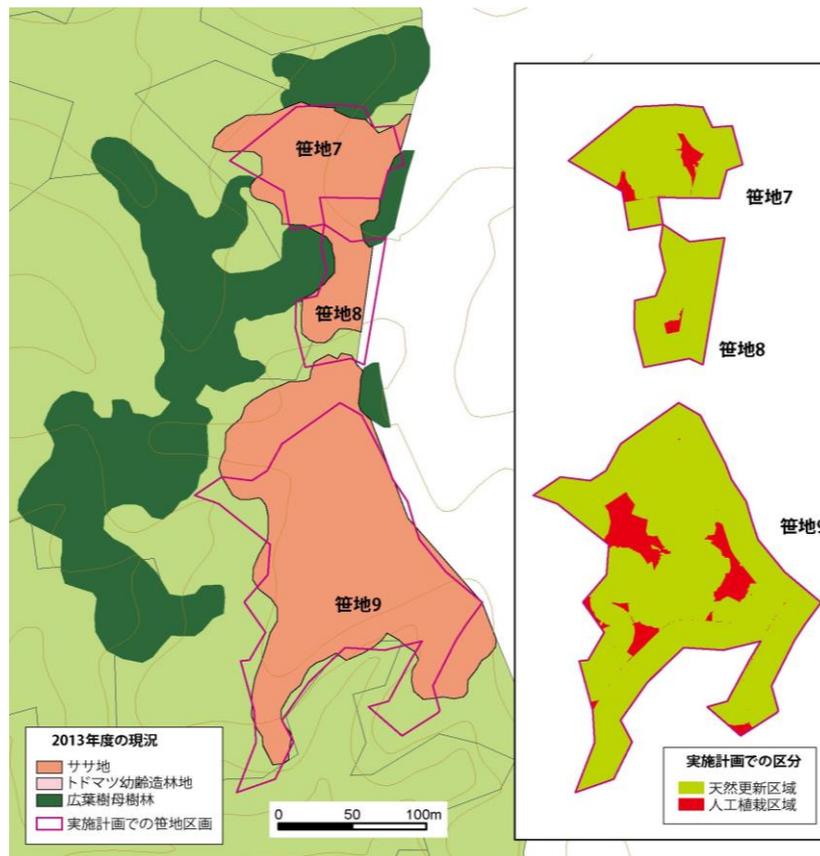


図-2.3.6 笹地 7～9 の計画時の区分と今年度の現況による区分

区分の再検討の結果、再生対象面積は表-2.3.1 のようになった。笹地 1～3 については小規模であるため、対象からはずしたが、他の笹地は全てを植栽対象としたため、植栽対象面積は 0.97ha から 13.10ha となった（この中にはすでにトドマツが植栽された 2.32ha を含む）。

表-2.3.1 笹地 1～9 の事業面積の補正

林小班	笹地番号	計画時 面積(ha)	植栽 区域(ha)	天然更新 区域(ha)	今年度補正 面積(ha)	植栽 区域(ha)	除外 (ha)
292に	笹地01	0.45	0.06	0.37	0.04		0.04
	笹地02	0.31	0.03	0.25	0.18		0.18
	笹地03	0.86	0.27	0.59	0.13		0.13
293い	笹地04	0.79	0.06	0.73	8.91	8.91	
	笹地05	0.45	0.05	0.37			
	笹地06	0.41	0.22	0.19	0.60	0.60	
293ろ	笹地07	0.60	0.04	0.56			
	笹地08	0.40	0.01	0.39	1.01	1.01	
	笹地09	2.34	0.23	2.11	2.58	2.58	
合計		6.61	0.97	5.56	13.45	13.10	

※笹地04の区域のうち2.32haはトドマツ幼齢造林地

2.4 考察

これまで事業を全く実施していない笹地 1～9 について現況を確認した結果、笹地 1～3 については、林冠の閉鎖により、笹地は減少しており、今後は、自然の推移にまかせて再生を見守る方向で検討することが望ましい。ただし周辺母樹や将来的に母樹になりうる中径木の広葉樹が、ハルニレを中心にエゾシカの影響を強く受けており、防護ネットなどの対策は必要と思われる。

笹地 4～6 については、周辺にある大規模な非林地や幼齢造林地も再生対象とし含めて一体的に対策を検討していくことが必要である。笹地 10～13 の調査結果から、実施計画での天然更新地区は更新が困難であると予想され、今回定義を見直した結果、ほぼ全て植栽対象となり、今後は植栽を中心とした計画を検討すべきである。ただし、笹地には若齢木（トドマツやケヤマハンノキ）のパッチを散在しているため、これを森林再生に生かしていく場合は、植栽は該当箇所を避けて行うべきである。

笹地 7～9 については、周辺に広葉樹林が見られ、内部にも広葉樹の大径木が点在しているものの、今回天然更新地区の定義を見直した結果、笹地 4～6 と同様に、ほぼ全て植栽対象となり、今後は植栽を中心とした計画を検討すべきである。ただし、部分的には地表処理により、ケヤマハンノキやシラカバによる一斉更新が期待できうる場所もあり、再生する森林の目標として適しているか検討が必要である。

また、ササ地全体の苗の植栽には時間がかかることが予想されるため、植栽が可能となるまで、トドマツ造林地やかき起こし実験の推移を確認することで、天然更新の検証を引き続き行うことも検討すべきである。

第3章 エゾシカ生息調査

3.1 目的

本調査は、雷別地区で実施している自然再生事業において、植栽木や更新稚樹への被食が懸念されているエゾシカの生息状況をライトセンサス調査によってモニタリングし、今後のエゾシカ被害対策の基礎資料とすることを目的とする。

3.2 調査方法

3.2.1 実施地域

根釧西部森林管理署管内の標茶町雷別地区の国有林(282～284、287～294 林班)およびその周辺の森林・林縁部・農地で実施した。

3.2.2 実施時期

ライトセンサス調査は平成 18 年度より実施されている。過年度からの調査日や狩猟解禁日等の調査概要を表-3.2.1 に示した。調査は平成 19 年度から年 2 回実施されており、平成 20 年度より秋の狩猟解禁日前に実施していた。ただし、今年度はエゾシカ狩猟解禁日である 10 月 1 日より以前に実施することができず、10 月の雨天の天候でない日を選んで、以下の 2 回実施した。

第 1 回目：平成 25 年 10 月 15 日

第 2 回目：平成 25 年 10 月 17 日

表-3.2.1 過年度と今年度の調査実施時期

年度	狩猟 解禁日	調査日	調査距離(km)及び調査時刻		
			林縁	森林	農地
H18	不明	1回目:10月18日	距離:6.7 19:54-21:37	距離:15.2 17:00-19:11	なし
H19	10月25日	1回目:12月11日～13日	距離:9.0 13日:19:22-21:10	距離:15.6 11日:19:04-21:44	距離:10.3 12日:20:05-21:26
		2回目:12月12日～14日	14日:17:03-20:30	12日:18:00-19:43	13日:17:40-19:00
H20	10月25日	1回目:10月9日～10日	距離:9.0 9日:17:49-19:18	距離:15.6 10日:18:25-21:06	距離:10.3 9日:19:24-20:26
		2回目:10月16日～17日	16日:17:46-19:28	16日:18:18-20:29	16日:19:35-20:41
H21	10月24日	1回目:10月21日	距離:9.0 21日:21:15-22:50	距離:15.6 21日:17:36-21:00	距離:10.3 21日:18:00-21:00
		2回目:10月22日	22日:17:00-19:30	22日:17:00-20:55	22日:19:35-22:35
H22	10月23日	1回目:10月7日～8日	距離:9.0 7日:17:42-19:34	距離:15.6 8日:17:40-20:38	距離:10.3 7日:19:58-21:39
		2回目:10月19日～20日	19日:17:25-19:46	20日:17:25-20:35	19日:20:06-22:06
H23	10月1日	1回目:9月7日～8日	距離:9.0 7日:18:20-20:04	距離:15.6 8日:18:15-20:05	距離:10.3 7日:20:16-21:42
		2回目:9月26日～27日	26日:17:54-19:40	27日:17:50-20:02	26日:19:57-21:07
H24	10月1日	1回目:9月12日	距離:9.0 12日:18:00-18:40	距離:15.6 12日:19:20-20:28	距離:10.3 12日:18:42-19:19
		2回目:9月27日	27日:17:50-18:34	27日:19:30-20:40	26日:18:36-19:28
H25	10月1日	1回目:10月15日	距離:9.0 15日:17:20-18:10	距離:15.6 15日:18:42-19:50	距離:10.3 15日:18:13-18:40
		2回目:10月17日	17日:16:55-17:51	17日:18:26-19:40	26日:17:53-18:26

3.2.3 調査手法

平成 24 年度調査と同様の方法で行った。夜間に林道及び農道を車両で時速 15km 程度の速度で走行しながら、道の両側及び前方を、スポットライト(トッブマン社 LED 投光器 LE-9B : 写真)で照射し、エゾシカの姿及び目の反射により個体確認等を行った。調査員は 3~4 名で実施し、1 名が運転手兼記録係をつとめ、2~3 名がスポットライトを照らしながら、エゾシカの発見を行った(表-3.2.2)。また、林道上を横断する個体については、車のヘッドライトをハイビームにした状態で走行することで、運転者が発見するようにした。調査は日没後から 15~30 分程度経過してから開始し、1 日 3 コースを調査した。

調査車両は、車高が高く高い位置からの照射が可能なトヨタハイエースを使用した(写真)。エゾシカを発見した際は、可能な限り性別(オス・メス・子鹿)を記録し、ハンディ GPS (GARMIN etrex) で位置情報を記録した。調査ルート付近に家屋が存在する場合には、住民に迷惑がかからないようにスポットライトを消灯して通行して対応した。

エゾシカの密度は、頭数を調査距離で除して 10km 当たりの頭数として算出した。3 コース全体のエゾシカ密度を算出する際には、頭数の合計を調査距離の合計で除して算出した。



使用したスポットライト



使用車両(トヨタハイエース)

表-3.2.2 過年度と今年度の調査体制

年度	班体制	調査人員		調査	日コース数	走行方向
		人数(名/班)	内訳	開始時刻		
H18	1	4	運転手兼記録員1名 調査員2名・観察員1名	日没後30分 以上経過後	—	—
H19	1	5	運転手1名・調査員2名 観察者1名・記録者1名	日没後1時間 程度経過後	1～2コース	基準
H20	1	5	未記載	日没後30分 を目処	1～2コース	農地コースの走行方 向がH19と逆
H21	2	2～4	未記載	日没後30分 を目処	3コース	H20と同様
H22	1	4	運転手1名・調査員2名 撮影・記録者1名	日没後30分 を目処	1～2コース	H20と同様
H23	1	5	運転手1名・調査員3名 記録者1名	日没後30分 を目処	1～2コース	H20と同様
H24	1	3～4	運転手兼記録員1名 調査員2-3名	日没後30分 を目処	3コース	農地コースと林縁 コースはH20と逆
H25	1	3～4	運転手兼記録員1名 調査員2-3名	日没後15-30 分を目処	3コース	H24と同様

3.2.4 調査ルート

本調査は、図 -2.2.1 に示すとおり、平成 24 年度と同様の調査ルートで実施した。

1) 林縁コース

林縁コースは、雷別地区国有林(293・290・283 林班)と農地との間の林道を利用した調査ルートで、全長 9.0km である。林縁コースは、東側に農地、西側に雷別地区国有林の森林があり、森林部を休息の場として利用し、調査ルートを往来して農地の牧草を食べていることが推測される。森林側に見られる、大規模ギャップや土場跡地などの見通しのよい場所や、農地側では牧草地を一望できる場所では、スポットライトの光が遠くまで届くため、より注意深く観察した。

2) 森林コース

森林コースは、雷別地区国有林内の林道を利用した調査ルートで、15.6km と最も長いコースである。調査ルート沿いは樹林が主体であるが、所々に土場や植栽地など比較的開けた場所がみられる。森林コースは、林内では他コースに比べて見通しが悪いため、土場や密度が低い林内などの見通しがよい場所で、重点的に観察を行うようにした。

3) 農地コース

農地コースは、雷別地区国有林に隣接する農地内の農道を利用した調査ルートで、全長 10.3km である。調査ルートには、広大な牧草地が道路の両側に沿ってみられ、こうした場所では、スポットライトを遠くまで照らして、注意深く観察した。また、牧草地以外に散在していると森林や河畔林では、できるだけ見過ごさないように走行速度を下げるなど留意した。

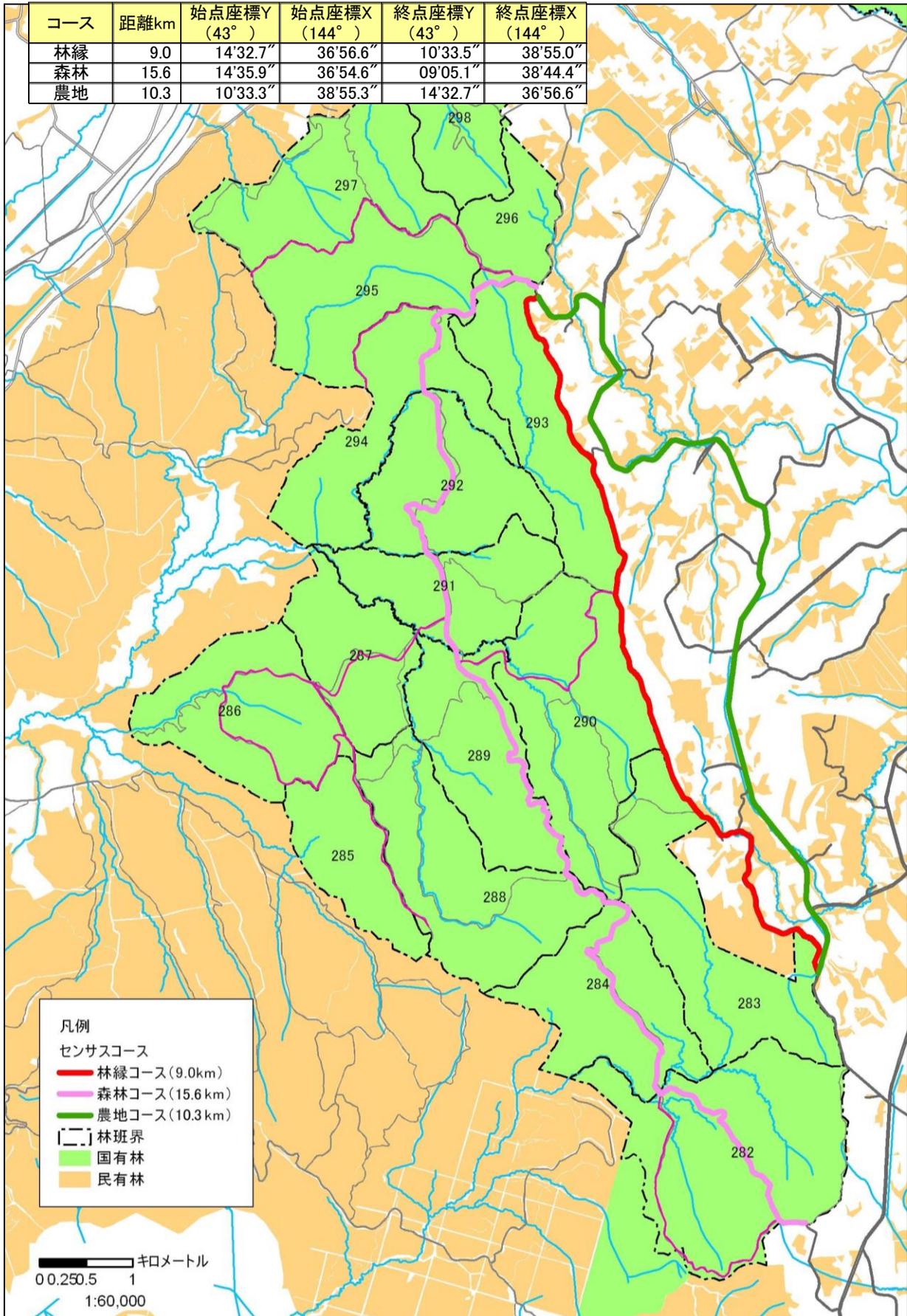


図-2.2.1 調査ルート

3.3 調査結果

3.3.1 全体傾向

調査ルート全体で 2 回調査の結果、延べ 53 頭のエゾシカを確認した(表-3.3.1)。また、1 回・10km 当りの発見頭数に換算すると 7.6 頭/10km だった。確認されたエゾシカの内訳は、オス成獣 0 頭、メス成獣 22 頭、仔(性別不明)1 頭、不明 30 頭で、日没後でライトに光る目での確認が主だったため、性別不明個体が多かった(表-3.3.2)。エゾシカの確認箇所は、全体の傾向として、各調査ルートの北部地域に多かった(図-2.3.1)。

表-3.3.1 調査結果概要

調査日	コース	距離km	天候	開始時間	終了時間	調査時間	時速(km/時)	確認地点数	エゾシカ個体数	密度(/10km)
10月15日	林縁	9.0	曇	17:20	18:10	0:50	14	1	22	24.4
	森林	15.6	曇	18:42	19:50	1:08	14	2	4	2.6
	農地	10.3	曇	18:13	18:40	0:27	17	2	4	3.9
10月17日	林縁	9.0	曇	16:55	17:51	0:56	12	6	8	8.9
	森林	15.6	曇	18:26	19:40	1:14	13	2	7	4.5
	農地	10.3	曇	17:53	18:26	0:33	12	6	8	7.8
全体								19	53	7.6

表-3.3.2 調査結果詳細

調査日	コース	GPSNO	位置Y			位置X			時間	環境	方向	距離m※	エゾシカ個体数				
			度	分	秒	度	分	秒					合計	オス	メス	子ジカ	不明
2013/10/15	林縁	641	43	14	125	144	36	596	5:29	森	右	(150)	3				3
2013/10/15	林縁	642	43	13	358	144	37	183	5:38	草	左	200	2				2
2013/10/15	林縁	643	43	13	306	144	37	187	5:40	草→森	前	0	6		5	1	
2013/10/15	林縁	644	43	13	059	144	37	285	5:44	草	左	200-250	1				1
2013/10/15	林縁	645	43	12	448	144	37	278	5:49	森	右	100	2				2
2013/10/15	林縁	646	43	12	427	144	37	292	5:50	草	左	50	2				2
2013/10/15	林縁	647	43	11	467	144	37	487	6:01	草→森	前	0	5		5		
2013/10/15	林縁	648	43	11	356	144	37	551	6:04	森	右	100	1				1
2013/10/15	農地	649	43	13	576	144	37	23	6:31	草	右	150	4				4
2013/10/15	森林	650	43	12	548	144	36	064	7:05	森	左	100	1				1
2013/10/15	森林	651	43	12	375	144	36	06	7:10	森	右	50	2				2
2013/10/15	森林	652	43	12	191	144	36	22	7:14	森	左	80	1				1
2013/10/17	林縁	664	43	12	413	144	37	296	5:29	草	左	80	1				1
2013/10/17	林縁	665	43	12	387	144	37	291	5:30	森	前	0	1				1
2013/10/17	林縁	666	43	11	532	144	37	458	5:39	森	左	40	2		2		
2013/10/17	林縁	667	43	11	462	144	37	488	5:42	草	左	80	4		4		
2013/10/17	農地	668	43	13	349	144	37	469	6:11	森	左	70	1				1
2013/10/17	農地	669	43	13	459	144	37	214	6:15	牧草地	右	200	1				1
2013/10/17	農地	669	43	14	311	144	36	579	6:15	牧草地	左	150	4				4
2013/10/17	農地	670	43	13	273	144	36	108	6:25	牧草地	左	100	2		1		1
2013/10/17	森林	671	43	12	466	144	36	084	6:46	森	左	60	2		2		
2013/10/17	森林	672	43	12	336	144	36	078	6:55	森	左	100	2				2
2013/10/17	森林	673	43	11	082	144	37	023	6:58	森	右	40	1		1		
2013/10/17	森林	674	43	14	195	144	36	246	7:14	森	左	60	2		2		
計												53	0	22	1	30	

3.3.2 各コースの傾向

1) 林縁コース

1回目の調査では、22頭(24.4頭/10km)、2回目の調査では、8頭(8.9頭/10km)で、2回目のほうが少なかった。発見場所は、林内が8頭、草地・牧草地が12頭、林縁から林内への移動が11頭で、北部に多かった。広い牧草地が見通せる場所で、多く確認された。

2) 森林コース

1回目の調査では、4頭(2.6頭/10km)、2回目の調査では、7頭(4.5頭/10km)で、同じ個体数だった。発見場所は、全て林内だった。

3) 農地コース

1回目の調査では、4頭(3.9頭/10km)、2回目の調査では、8頭(7.8頭/10km)だった。発見場所は、11頭が草地で、牧草地の牧草を採餌し、1頭は牧草地に隣接する林内で、いずれも北部で確認された。

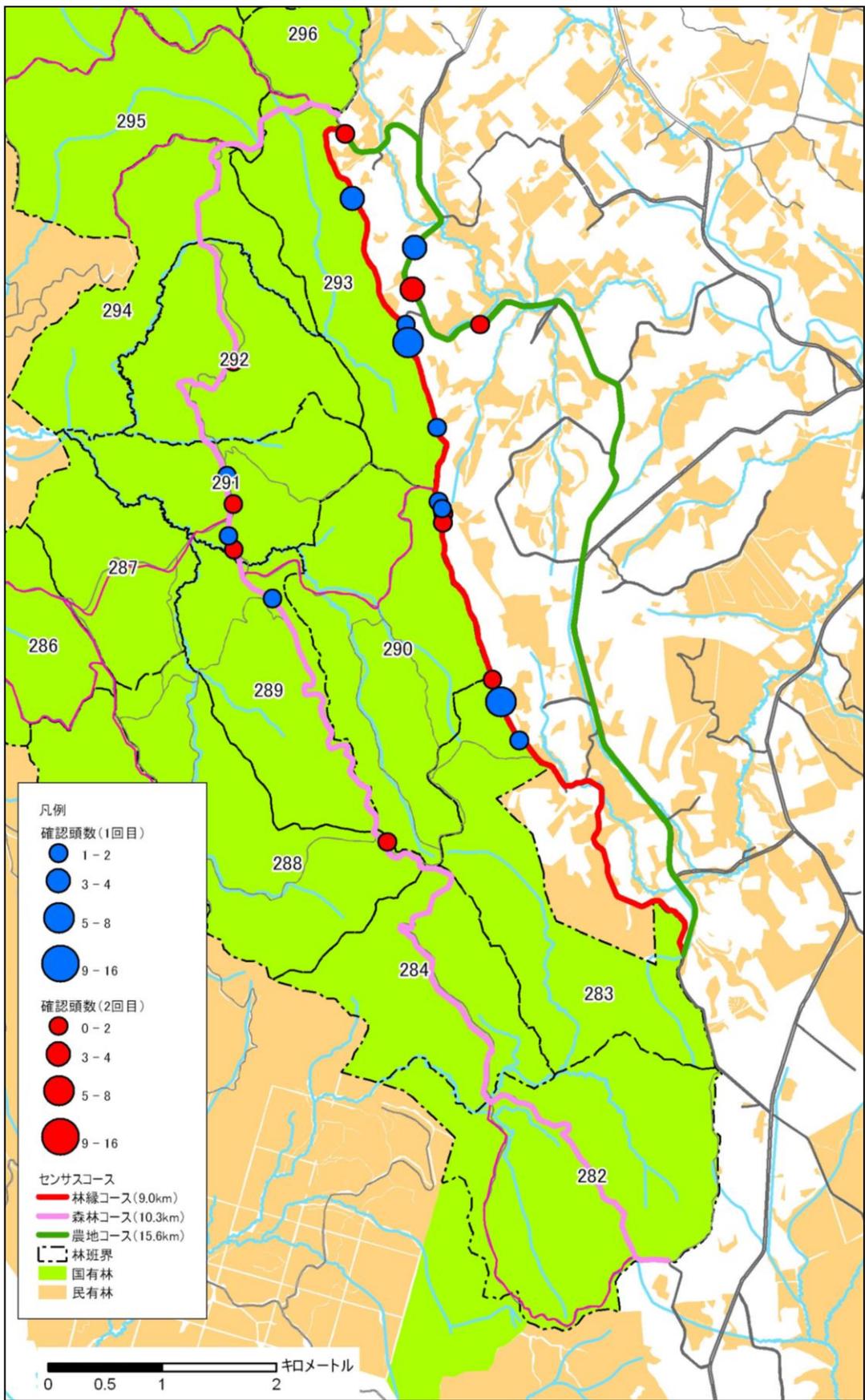


図-2.3.1 エゾシカの確認状況

3.4 考察

全体の密度は、7.6 個体/10km・1 回と昨年度と同じ水準で、平成 18 年度以降の密度と比べると低い水準だった（図-2.4.1）。

コース別に見ると、林縁コースは昨年度よりも多少増加していた。しかし、確認位置を過年度と比較すると、平成 23 年度以前は、南部の牧草地側では多数確認されていたが、この地域では昨年度と同様に今年度も全く確認されていない（図-2.4.1, 図-2.4.2）。牧草地側は、見通しのよいポイントが複数あるため、全て見落としていたという可能性は低く、牧草地を利用しているシカが昨年あたりから減少している可能性がある。また、農地コースは昨年度から減少傾向が見られた。この地域の牧草地の利用が減少しているほか、調査時期が遅かったことで、すでにシカの利用場所が牧草地から越冬地へ移動していることが考えられる。調査時期が狩猟期間内だったことも人目につく牧草地からの移動が生じやすい状況にあると考えられる。

また、この調査では、年によって調査者が異なるため、調査精度や調査時期の違いが結果に影響を与えていることも考えられる。一般的にラインセンサスの観察値はデータの年変動が大きく安定しにくいことから、過大な評価となっている可能性がある。今後も引き続きモニタリングを継続して、長期間の調査結果から個体数変動の傾向を把握していくことが重要である。

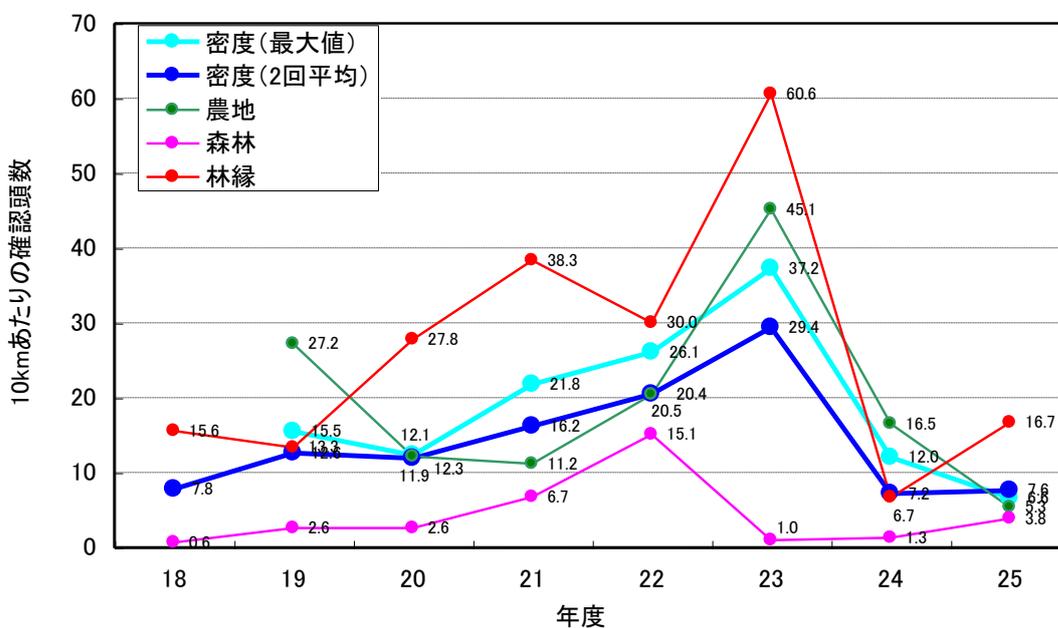


図-2.4.1 ライトセンサス調査によるエゾシカ密度の推移

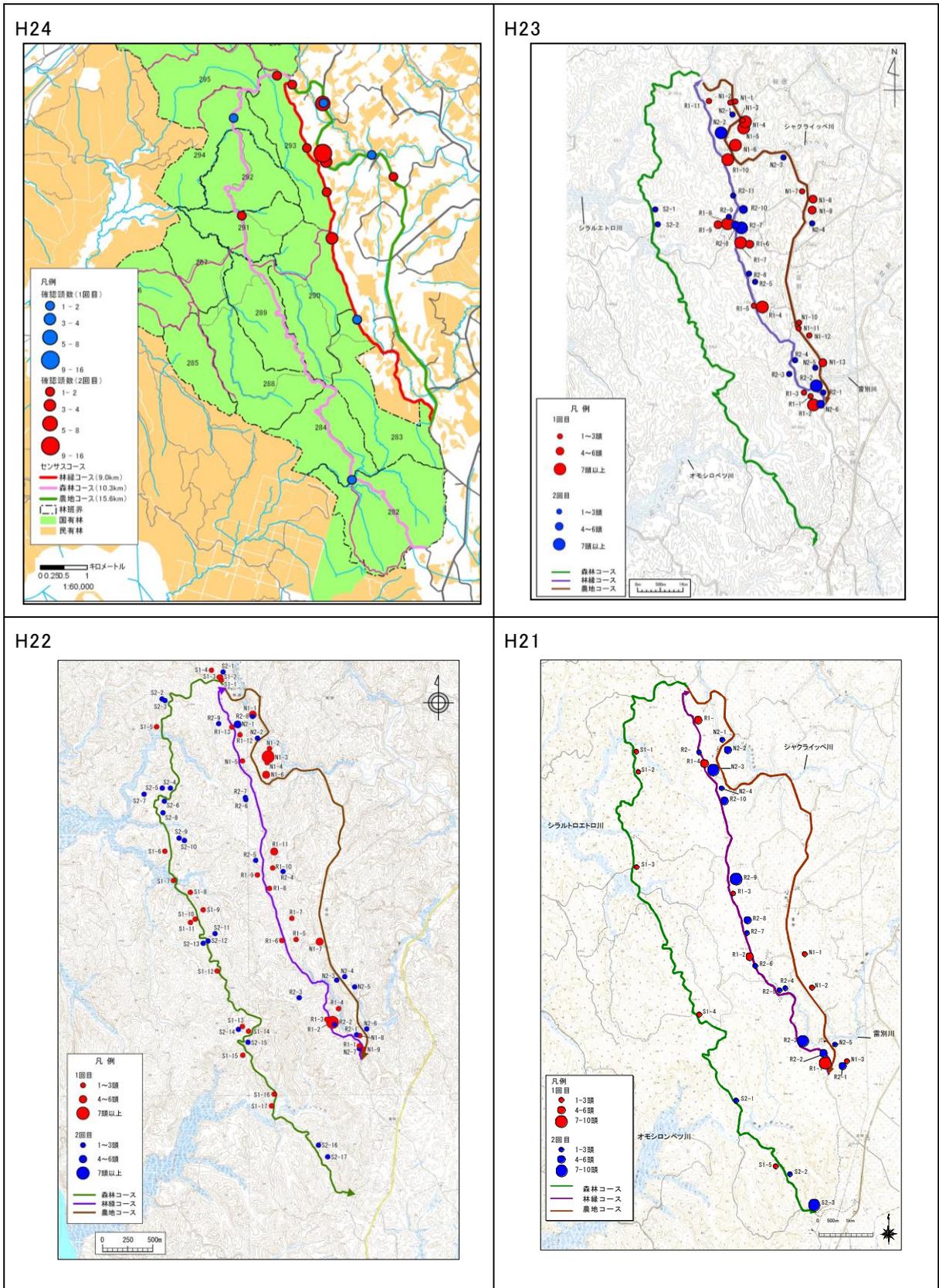


図-2.4.2 過年度の確認位置(平成 21~24 年度)

参考文献

特定非営利活動法人 EnVision 環境保全事務所（2007）雷別地区エゾシカライトセンサス調査業務報告書

特定非営利活動法人 EnVision 環境保全事務所（2008）雷別地区エゾシカライトセンサス調査業務報告書

北海道森林管理局・エヌエス環境株式会社（2009）平成 21 年度雷別地区エゾシカライトセンサス調査業務報告書

北海道森林管理局・株式会社北海水工コンサルタント（2010）平成 22 年度雷別地区自然再生事業モニタリング調査業務エゾシカライトセンサス報告書

北海道森林管理局・環境コンサルタント株式会社（2012）平成 23 年度雷別地区自然再生事業モニタリング調査業務エゾシカライトセンサス調査報告書

北海道森林管理局・環境コンサルタント株式会社（2013）平成 24 年度雷別地区自然再生事業モニタリング調査業務エゾシカライトセンサス調査報告書