

2014 年度モニタリング調査報告資料

様々なモニタリング調査によって、“森林の動きと営み”を理解して
適切な森林管理を実行していくことは
森づくりの成功と生物多様性の保全へと繋がっていく

1. 植えた木はどうなった？【2007-2014 年度植栽エリア】

2. ニホンジカ対策方法の違いによる植えた木の成長

【2008 年度植栽エリア】

3. 更新状況からみた補植の必要性

4. 植えた場所の生き物たち【ニホンジカ】

富士森林施業技術研究所

1 植えた木はどうなった？

何のために調査したか？	どのような樹種を何本植えたのか、それがどのくらいの成長したのかを調べることは、これからの手入れや将来の森の姿を考える上で重要な情報です。そこで、以下の調査を継続して行っています。
どのように調査したか？	企業ごとに植栽した場所で、50m×10m の調査区を設定しました。調査区内に植栽されたすべての個体にナンバーをつけ、樹種、樹高(苗の高さ)、直径(苗の太さ)、枯死していないかなどの生育状態についての調査を行いました。



ヤマハンノキの天然更新木が繁茂する植栽地における現地検討会(H22 列、2014 年 10 月 27 日)



植栽されたミズナラの結実を確認



ハマー2 の中で良好な成長のイロハモミジ

1.1 植栽年ごとの調査結果

2014 年度植栽【植栽直後】

プロット列	H27
列 幅(m)	7
最大傾斜角	10°
残存列への間伐	有
本 数	71
植栽密度(100m ²)	14.2
枯死本数	2
枯死率(%)	2.8
平均樹高(cm)	80.4
最大植生高(cm)	140
平均植生高(cm)	50
被度(%)	80

出現した林床植生

sp	被度
ナギナタコウジュ	3
ヒヨドリバナ	3
シロバナノヘビイチゴ	2
ススキ	1
クマイチゴ	1
ガンクビソウ	+
オオバコ	+
ニシキウツギ	+
タチツボスミレ	+
スズタケ	+
ヨモギ	+
ニガナ	+
ヒメノガリヤス	+
アオスゲ	+
バライチゴ	+
キオン	+
タラノキ	+
ヒゴクサ	+
ヤマホタルブクロ	+
アザミsp	+
ミヤママタタビ	+
ヒメヨツバムグラ	+
オトギリソウ	+
ヘビノネゴザ	+
タニソバ	+



ブナなどの巻き込み現象に対応した「ハーフウッドガード」+「ハマー2」の新方式

2011 年度植栽【植栽 4 年後】

どのような結果 が得られたか？	2014 年度の平均樹高は 134.6cm で、2013 年度の平均樹高 120.4cm から全体的に成長していました。2013 年度からの年平均樹高成長量は 21.5cm と良好でした。植栽時から 2014 年度にかけての枯死率は 34.2% (2013 年度 25.8%)と低く、良い生育状況となっていました。 シカ害対策ネットの施工が完了しており、来年度以降も植栽木の健全な成長が期待されます。
--------------------	--

プロット列	C8	C30	J28	J34	K11
列 幅(m)	8	10	12	13	16
最大傾斜角	10°	5°	10°	10°	17°
残存列への間伐	有	有	有	有	有
本 数	78	56	39	67	76
植栽密度(100m ²)	15.6	11.2	7.8	13.4	15.2
枯死本数	41	5	11	16	35
枯死率(%)	52.6	8.9	28.2	23.9	46.1
平均樹高(cm)	91.8	139.9	157.9	151.5	132.1
年平均樹高成長量(cm)	10.9	22.1	31.4	35.9	7.4

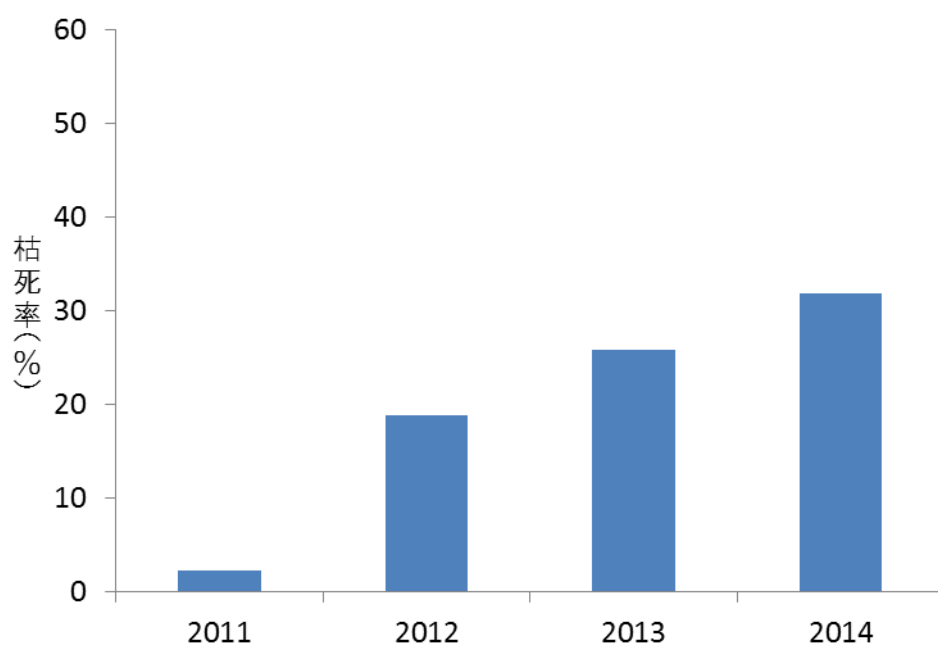
○定点コドラート 5 地点

○調査植栽木 316 本

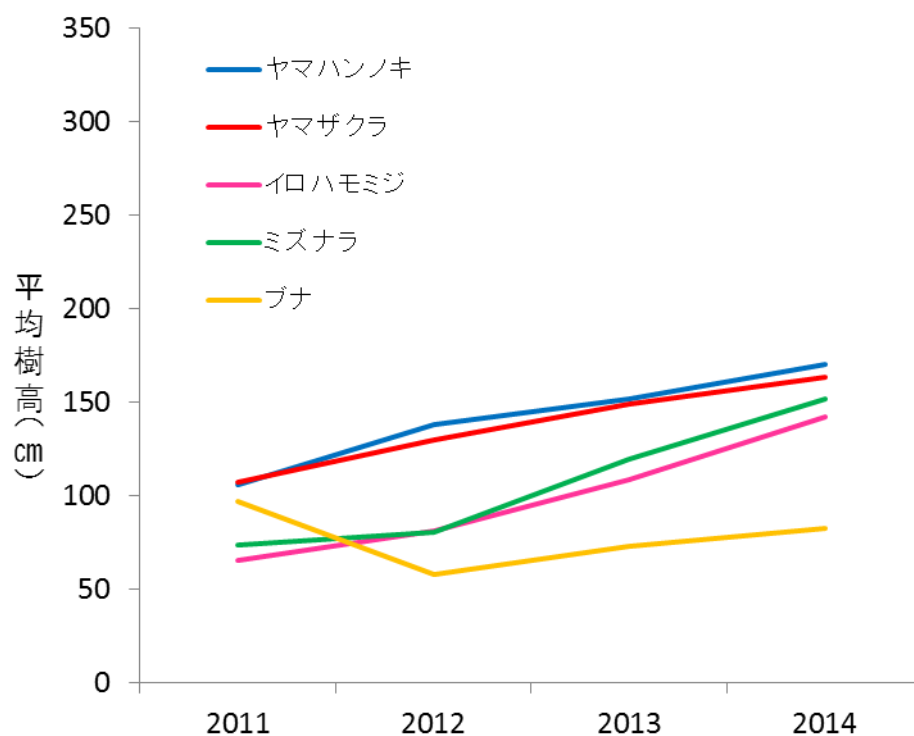
○1 地点あたり平均 61.6 本(39～78 本)が植栽

○2014 年度の枯死率 34.2%(2013 年度 25.8%)

○2014 年度の平均樹高 134.6cm(2013 年度 120.4cm)



2011 年度植栽エリア全体の枯死率の変化



2011 年度植栽エリア全体の樹種別平均樹高の推移

2010 年度植栽【植栽 5 年後】

どのような結果 が得られたか？	2014 年度の平均樹高は 181.9cm で 2013 年度の平均樹高 158.1cm から全体的に成長していました。2013 年度からの年平均樹高成長量は 23.8cm となっていました。植栽時から 2014 年度にかけての枯死率は 25.4%(2013 年度 22.2%)でした。 シカ害対策ネットの施工が完了しており、来年度以降も植栽木の健全な成長が期待されます。
--------------------	--

プロット列	A7	B9	C26	C39	C40	C42	C44	I27	K7
列 幅 (m)	10	11	12	皆伐地隣接	17	15	16	10	13
最大傾斜角	25	10	2	4	5	4	15	10	13
残存列への間伐	有	有	無	有	有	有	有	有	有
本 数	83	98	74	52	72	76	31	67	60
植栽密度(100㎡)	16.6	19.6	14.8	10.4	14.4	15.2	6.2	13.4	12
枯死本数	27	21	17	16	14	13	10	17	16
枯死率 (%)	32.5	21.4	23.0	30.8	19.4	17.1	32.3	25.4	26.7
平均樹高 (cm)	171.1	159.1	191.8	160.4	197.8	218.0	215.0	131.5	192.8
年平均樹高成長量 (cm)	24.6	16.2	21.7	21.8	27.6	41.3	35.3	3.3	22.8

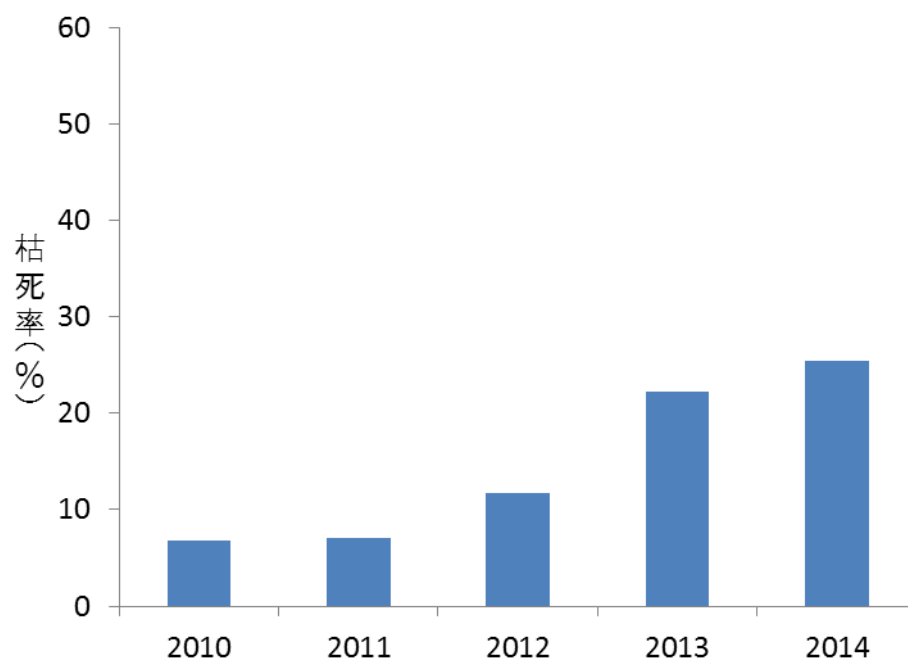
○定点コドラート 9 地点

○調査植栽木 608 本

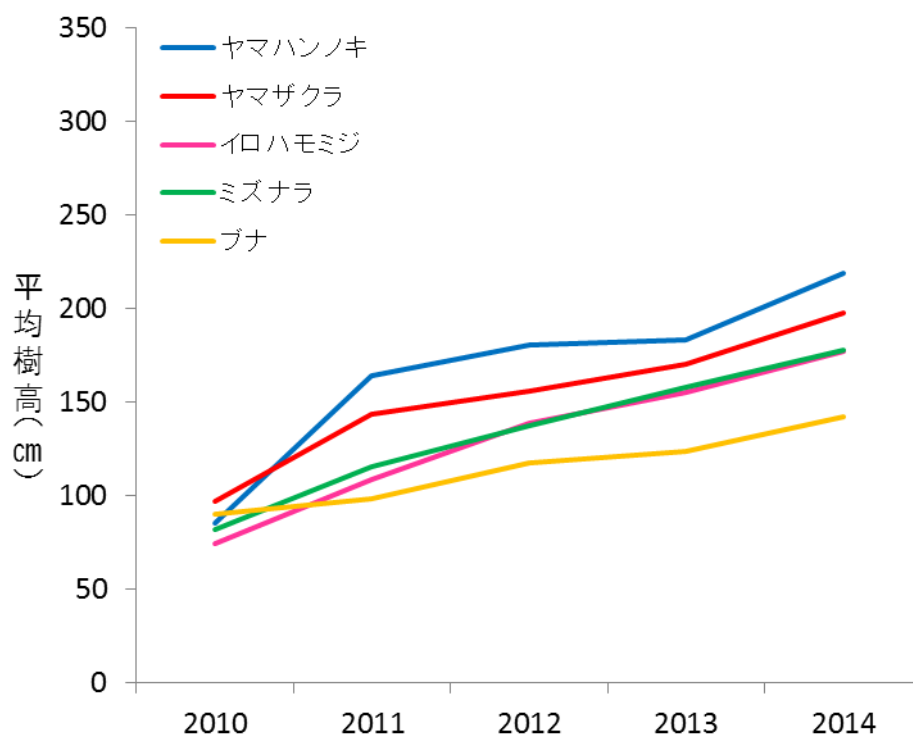
○1 地点あたり平均 67.6 本(31～98 本)が植栽

○2014 年度の枯死率 25.4%(2013 年度 22.2%)

○2014 年度の平均樹高 181.9cm(2013 年度 158.1cm)



2010 年度植栽エリア全体の枯死率の変化



2010 年度植栽エリア全体の樹種別平均樹高の推移

2009 年度植栽【植栽 6 年後】

どのような結果が得られたか？	2014 年度の平均樹高は 187.6cm で、2013 年度の平均樹高 172.4cm から全体的に成長していました。2013 年度からの年平均樹高成長量は 21.2cm で、植栽時から 2014 年度にかけての枯死率は 37.8%(2013 年度 37.7%)となっており、2013 年度からほとんど枯死していませんでした。 シカ害対策ネットの施工が完了しており、来年度以降も植栽木の健全な成長が期待されます。
----------------	---

プロット列	B12	B40	H26	I11	I21	J16	K5
本数	102	59	46	57	75	54	104
植栽密度(100㎡)	20.4	11.8	9.2	11.4	15	10.8	20.8
枯死本数	22	37	15	21	34	39	24
枯死率(%)	21.6	62.7	32.6	7.0	45.3	72.2	23.1
平均樹高(cm)	188.0	253.3	170.5	121.4	159.4	128.5	292.4
年平均樹高成長量(cm)	31.7	19.2	30.6	7.4	13.5	5.6	40.4

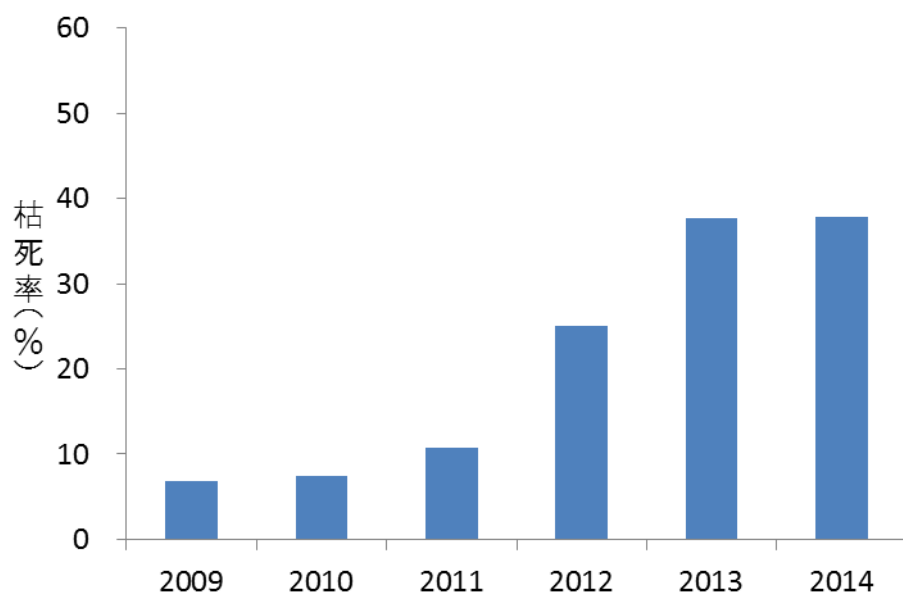
○定点コドラート 7 地点

○調査植栽木 496 本

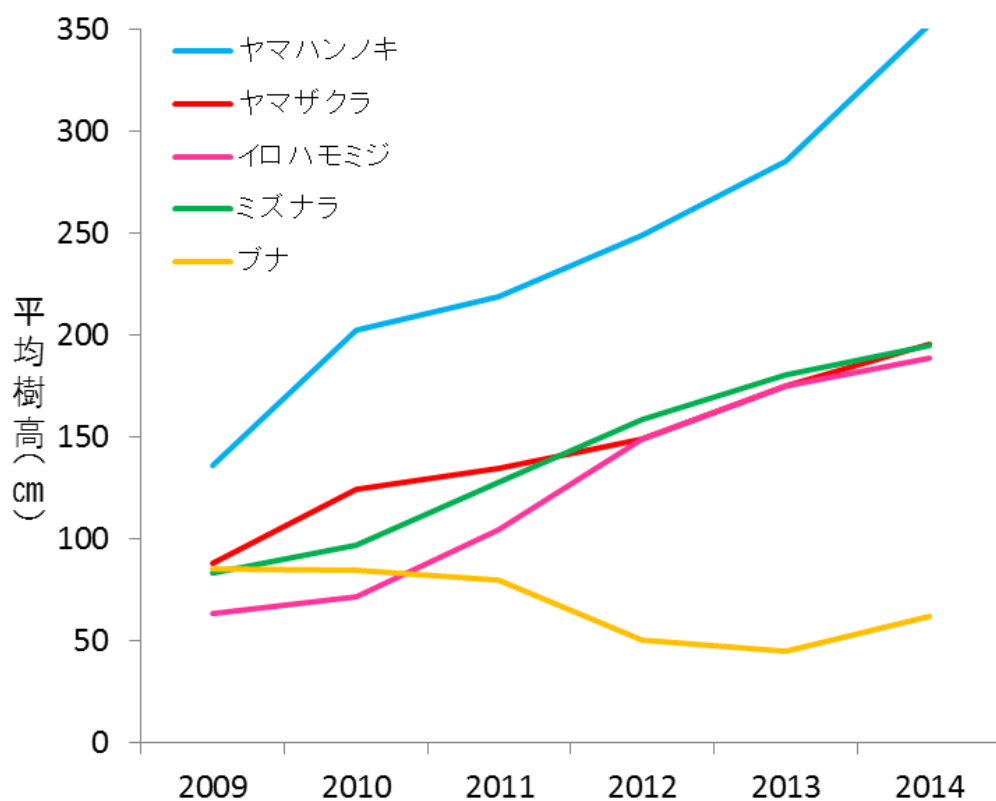
○1 地点あたり平均 67.0 本(46～104 本)が植栽

○2014 年度の枯死率 37.8%(2013 年度 37.7%)

○2014 年度の平均樹高 187.6cm(2013 年度 172.4cm)



2009 年度植栽エリア全体の枯死率の変化



2009 年度植栽エリア全体の樹種別平均樹高の推移

2008 年度植栽【植栽 7 年後】

どのような結果 が得られたか？	2014 年度の平均樹高は 168.7cm で 2013 年度の平均樹高 154.0cm から全体的に成長していました。2013 年度からの年平均樹高成長量は 20.7cm となっていました。植栽時から 2014 年度にかけての枯死率は 48.8%(昨年度 45.6%)となっていました。 累積の枯死率が下がることはないので再確認 この枯死率の高さは、ウッドガードの損傷が激しいエリアが多く、ニホンジカからの食害、先枯れ、先折れなど何らかの被害を受けている植栽木が多くみられたことによります。しかし、この植栽エリアは、2013 年度にシカ害対策ネットの施工が完了しており、樹高成長も回復してきました。
--------------------	--

プロット列	B21	E9	H11	H22	H30	H5	I13	J8	K2
本数	50	56	49	81	59	51	70	70	52
植栽密度(100㎡)	10	11.2	9.8	16.2	11.8	10.2	14	14	10.4
枯死本数	7	18	29	46	46	20	41	37	25
枯死率(%)	14.0	32.1	59.2	56.8	78.0	39.2	58.6	52.9	48.1
平均樹高(cm)	166.3	164.8	213.1	155.6	139.9	159.7	135.0	157.5	226.0
年平均樹高成長量(cm)	20.3	18.5	25.2	21.9	16.8	21.2	16.9	23.9	21.1

*シカ柵内

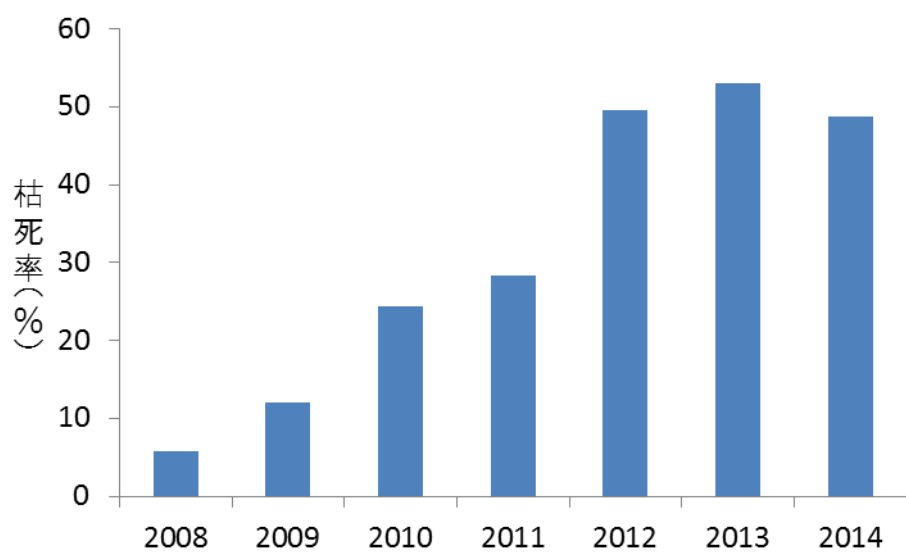
○定点コドラート 9 地点

○調査植栽木 538 本

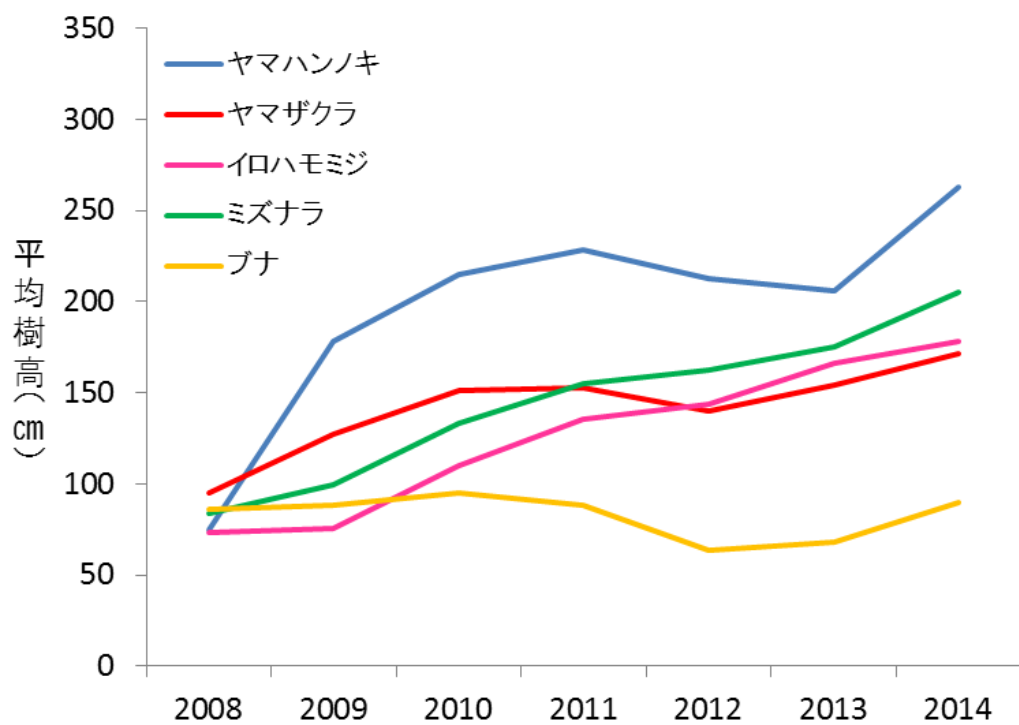
○1 地点あたり平均 57.8 本(49～81 本)が植栽

○2014 年度の枯死率 48.8%(2013 年度 45.6%)

○2014 年度の平均樹高 168.7cm (2013 年度 154.0cm)



2008 年度植栽エリア全体の枯死率の変化



2008 年度植栽エリア全体の樹種別平均樹高の推移

2007 年度植栽【植栽 8 年後】

どのような結果 が得られたか？	2014 年度の平均樹高は 201.2cm で、前年の平均樹高 194.3cm から全体的に成長しています。前年からの年平均樹高成長量は 19.3cm となっていました。植栽時から今年度にかけての枯死率は 32.1%(昨年度 24.5%)となっていました。 C5 エリアの枯死率が高くなっているのは、植栽地に隣接しているシラベが倒れて下敷きになった影響を受けているためです。 シカ害対策ネットの施工が完了しており、各樹種ともに樹高成長について回復傾向がみられます。
--------------------	---

プロット列	A4	B4	C5	D70	E6	F1	G3
相対照度(%)	82.3	78.4	53.7	80.5	89.2	79.0	74.7
本数	99	83	52	78	43	43	39
植栽密度(100㎡)	19.8	16.6	10.4	15.6	8.6	8.6	7.8
枯死本数	30	19	29	17	10	15	17
枯死率(%)	30.3	22.9	55.8	14.1	23.3	34.9	43.6
平均樹高(cm)	192.2	183.6	147.0	212.7	236.2	190.1	170.4
年平均樹高成長量(cm)	12.7	17.7	28.6	6.3	29.7	27.7	12.3

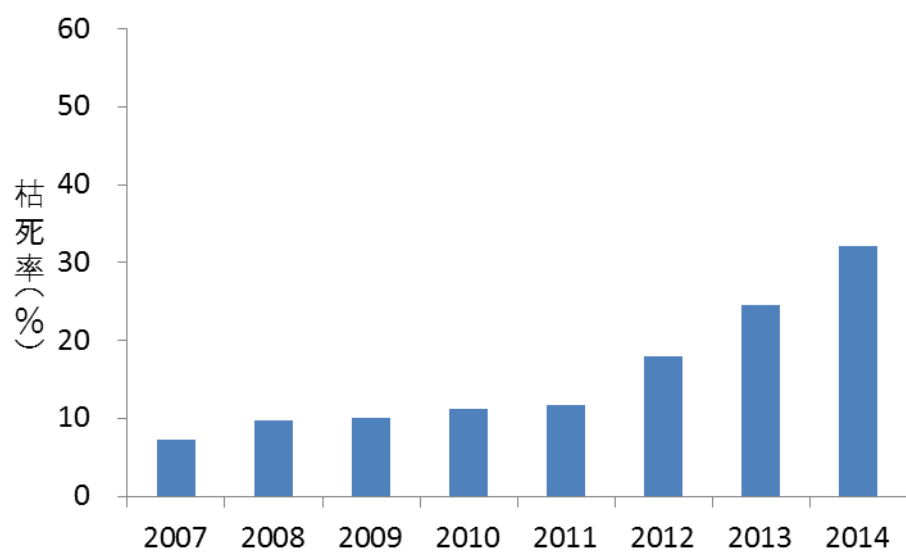
○定点コドラート 7 地点

○調査植栽木 408 本

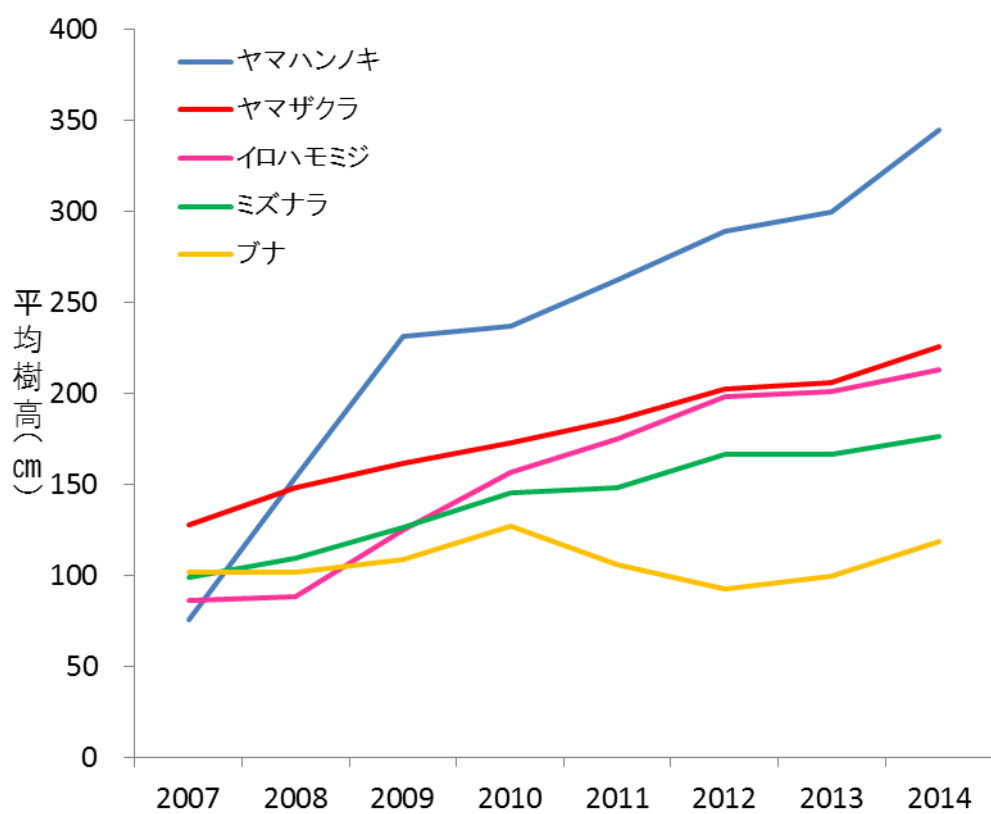
○1 地点あたり平均 58 本(39～99 本)が植栽

○2014 年度の枯死率 32.1%(2013 年度 24.5%)

○2014 年度の平均樹高 201.2cm(2013 年度 194.3cm)



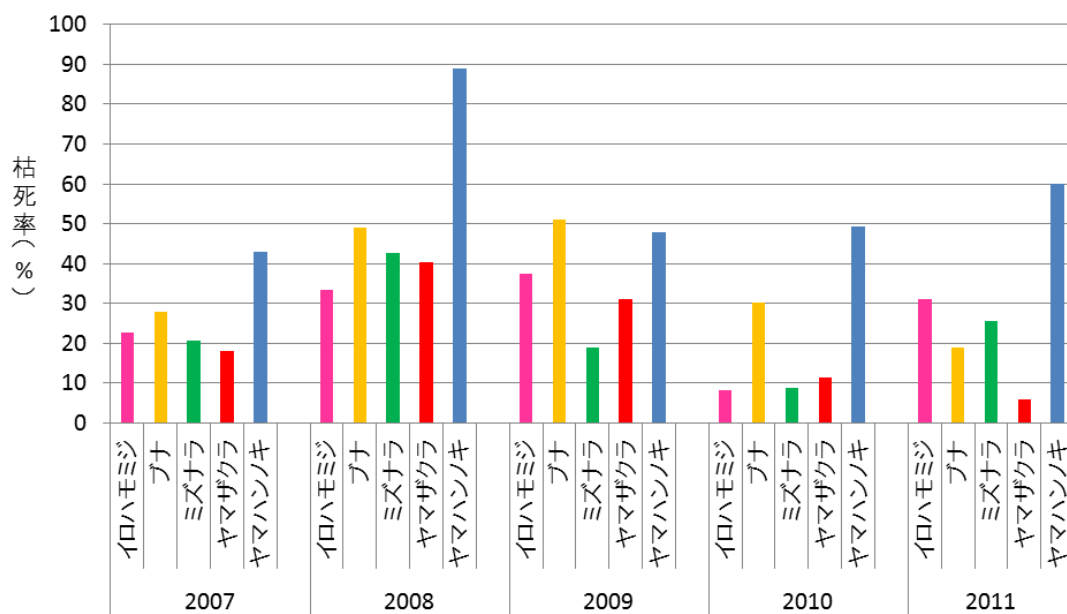
2007 年度植栽エリア全体の枯死率の変化



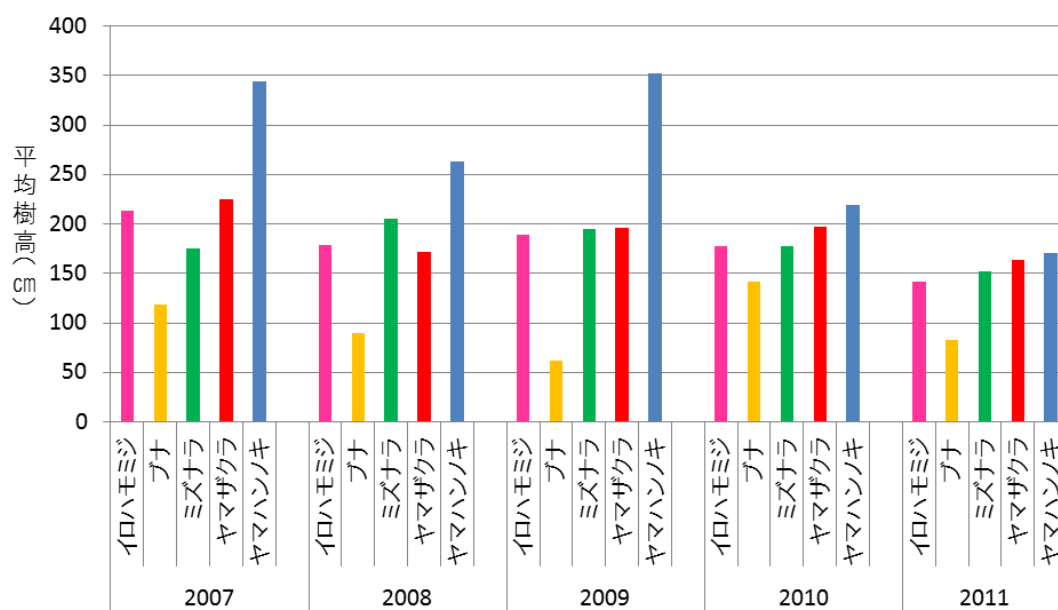
2007 年度植栽エリア全体の樹種別平均樹高の推移

1.2. 各植栽年度別の樹種ごとの植栽木の枯死率と平均樹高について

各植栽年度の樹種ごとの枯死率は、2008 年度植栽エリアのヤマハンノキの枯死が目立っています。それは、カミキリムシ類の幼虫が根元に侵入したことによる枯死が多いものと考えています。その他の樹種では現在までの枯死率に樹種の偏りはみられていません。

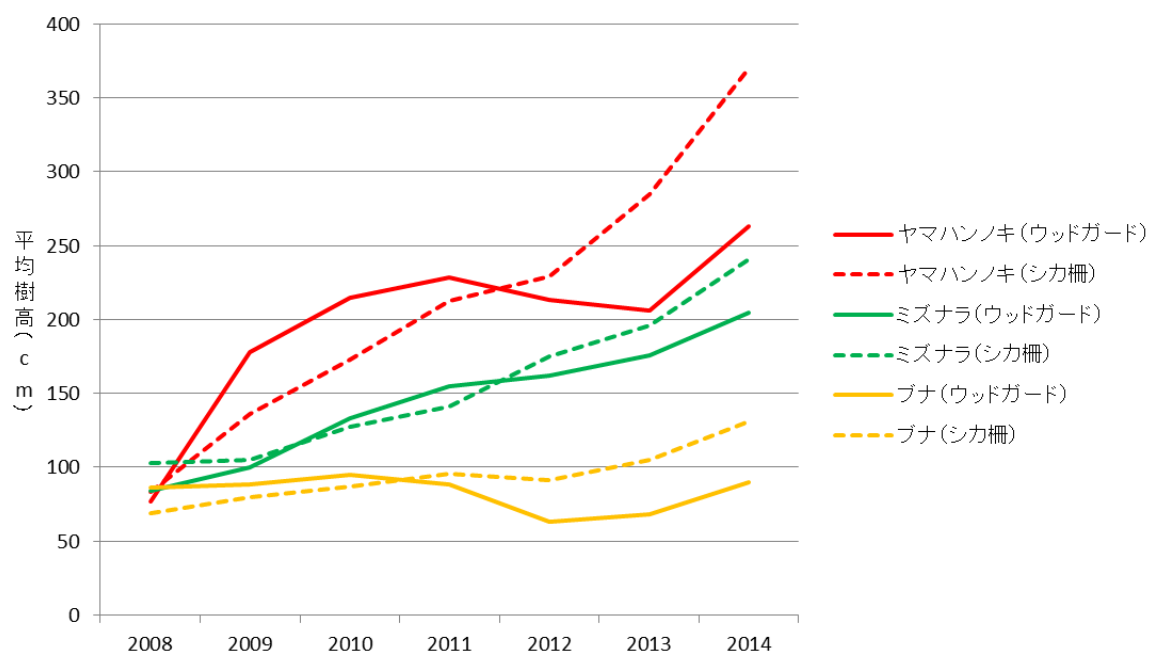


植栽年度別の樹種ごとの枯死率(2014.10 現在)



植栽年度別の樹種ごとの平均樹高(2014.10 現在)

2.ニホンジカ対策方法の違いによる植えた木の成長【2008 年度植栽エリア】

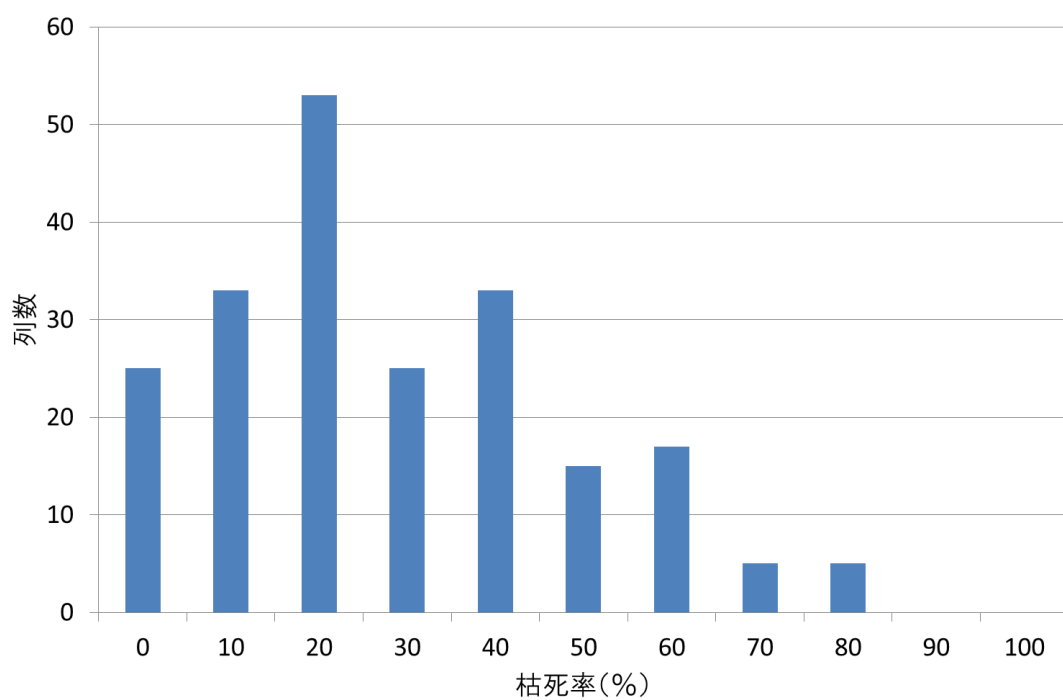


シカ柵内とウッドガードにおける植栽木の樹高成長比較

ニホンジカが植栽木へ及ぼす影響を抑制するためには、どのような方法がよいのかを明らかにするために、植栽木が生えている一定の面積を柵で囲う方法(シカ柵)と、植栽木ごとに資材(ウッドガード)で守る方法を比較しています。樹高を比較すると、2012 年以降はシカ柵の方が成長が良好になっています。それは、ウッドガードで囲まれたことによる樹形の扁形が影響しているのかもしれませんが。(ウッドガード[生分解性の白色のチューブ]は 2013 年度に、ハマー2[プラスチック性の黒色のネット]に交換しています)。ブナは、いずれの方法でも先枯れする個体が多く、生育状態はあまり良くありません。

3.更新状況からみた補植の必要性

2013・2014 年度は、定点コドラート調査とは別に、全体的な植栽木の状況を網羅的に把握するために、ほぼすべての植栽列を対象にした調査を行いました。植栽列の斜面上方から下方へ 20m、それから水平方向に 5m の調査区を設定し、調査区内の植栽木の生死と、樹高 30cm 以上の天然更新木の種名と本数を記録しました。全植栽列 275 列のうち、211 列で調査を行いました。



枯死率ごとの植栽列数

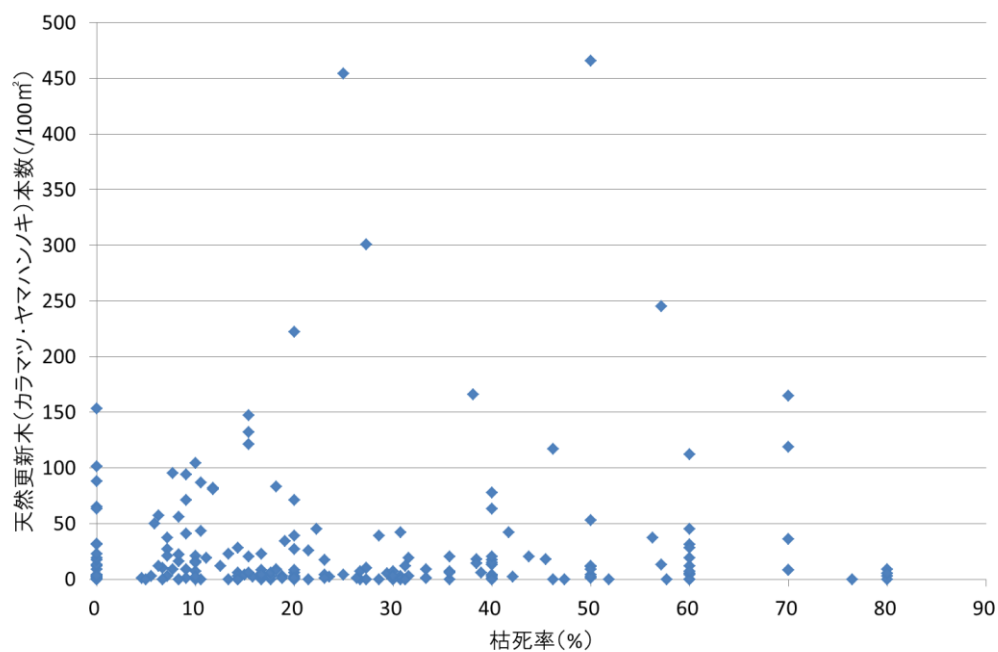
全列調査結果から算出した推定補植木数

枯死数(%)	調査列数 (a)	比率(%)	1列あたりに必要 な補植本数 (b)	推定補植木数 (c=a×b)
0	25	11.8	0	0
10	33	15.6	14	462
20	53	25.1	28	1484
30	25	11.8	42	1050
40	33	15.6	56	1848
50	15	7.1	70	1050
60	17	8.1	84	1428
70	5	2.4	98	490
80	5	2.4	112	560
90	0	0.0	126	0
100	0	0.0	140	0
計	211	100	770	8372

枯死率が0%(植栽木が全て生存している)の植栽列も見られるものの、枯死率が60%を超える植栽列も見られ、枯死率が60%を超える植栽列は調査列の12.8%を占めていました。枯死率の高い植栽列では今後補植の検討が必要と思われます。

また、これらのデータを基に、今後補植が必要とされる植栽列および植栽本数について検討しました。枯死率が60%以上の植栽列で補植すると27列(17+5+5列)、以下同様に50%以上で42列、40%以上で75列と概算されました。

また、全植栽列のデータを基に計算した植栽列の平均面積は0.14ha(127×11m)であり、これまでと同じ植栽密度(1000本/ha)での植栽では、1列あたり平均で140本の苗木が必要となります。枯死率に応じて、植栽列あたりの補植木数は上の表の(b)となります。それに、各枯死率の調査列数(a)を掛け合わせることで、枯死率ごとに必要な補植苗木数が概算されます(c)。枯死率が60%以上の植栽列で補植をするとなると2478本(1428+490+560本)が、必要になると概算されました(c)。

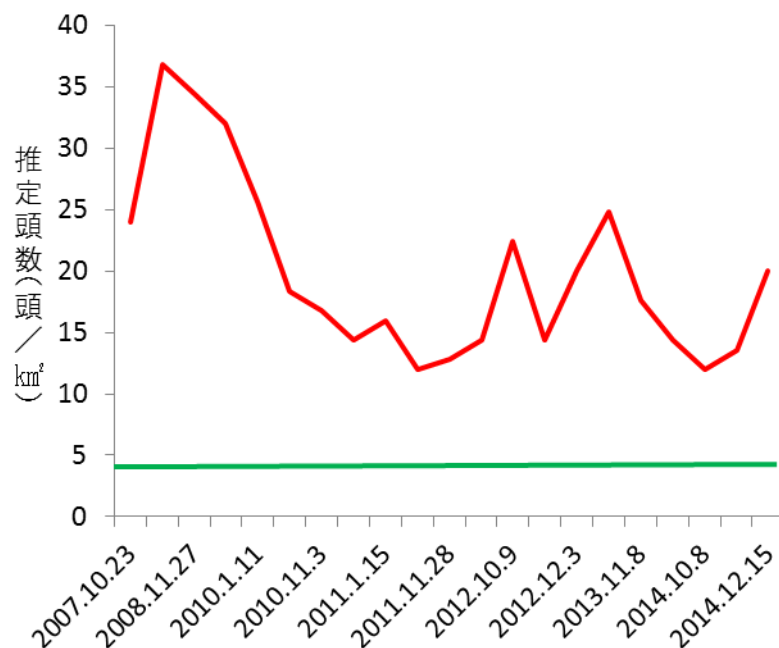


植栽木枯死率と天然更新木密度(カラマツおよびヤマハンノキ)の関係

一方、天然更新木が非常に多ければ、植栽木の枯死率が高くても、補植を行わずに成林する可能性が高くなります。しかしながら、植栽木枯死率と天然更新木密度(カラマツおよびヤマハンノキ)に明瞭な関係は見られないため、植栽木の枯死率が高い植栽列では天然更新が期待できるわけではなく、補植が必要であることが分かりました。

4.植えた場所の生き物たち【ニホンジカ】

何のために調査したか？	近年日本各地で、シカの数が増え、様々な農林業被害が拡大しています。森づくりの現場においても、樹皮を剥いだり、植栽された苗木が食べられたりする被害が出ています。そこで、対象地周辺にどのくらいのニホンジカが生息しているのかを把握するために、調査を行いました。
どのように調査したか？	対象地を通る林道を利用して、日没後、ライトセンサスによるシカの生息密度調査を行いました。 ライトセンサスとは、車で 10～20km の速度で走行しながら、強力なライトを投光してシカを発見する方法です。今年度の調査はこれまでに 3 回、18:00～20:00 の間に行いました。
どのような結果が得られたか？	調査ルートのは長さは 8km、片側有効調査幅を 50m とした場合の今年度の平均推定頭数は 15.2 頭／km ² でした（調査開始からの積算平均推定頭数は、19.8 頭／km ² ）。一般的に、約 3～4 頭／km ² が森林への被害が少ない健全な状態といわれており、このことから、依然としてニホンジカが非常に高い水準で対象地周辺に生息していることが分かります。



調査地周辺のニホンジカの推定頭数の推移(2007-2014)

* 緑のラインが適正とされる頭数