

(1) 宮城県気仙沼市 スギ(当年生苗・2 年生苗)

宮城県気仙沼市（スギ）の調査地の概要を以下に示す。

調 査 地	宮城県気仙沼市		
国 有 林 名	高判形山 318 る 1		
樹 種	スギ		
	当年生苗		2 年生苗
造林情報	苗 種	コンテナ苗 150cc (生産者: C 氏)	コンテナ苗 150cc (生産者: D 氏)
	面 積	0.61ha	2.06ha
	植栽年月日	平成 30 (2018) 年 11 月 30 日 ~ 12 月 4 日 (当年生・2 年生交互植栽)	
	植 栽 本 数	1,000 本	4,150 本
	獣 害 対 策	有 (柵の設置)	
	施 業 履 歴	伐 採: 平成 29 (2017) 年 11 月 地 拵 え: 平成 30 (2018) 年 11 月全刈筋置	
調査地情報	標 高	344m	
	斜面方位	ESE260°	
	最大傾斜角	30 ~ 38°	

平成 30 (2018) 年 11 月から 12 月にかけて、宮城県気仙沼市の国有林内にスギの当年生コンテナ苗と 2 年生コンテナ苗を植栽した。本調査地では、斜面上部にカラマツが、斜面の中腹にスギが植栽され、どちらも当年生苗と 2 年生苗が 3 列ずつ交互に植栽された。また、獣害対策として調査地を囲むように柵が設置されているが、令和元 (2019) 年秋冬期調査の時に、隣接地からの倒木による柵の破損が確認されており、令和 2 (2020) 年度の調査では柵の内側にシカが侵入している様子が確認された (写真 4-17)。



調査地の状況 (平成 31 (2019) 年 2 月)

調査地の状況 (令和 2 (2020) 年 6 月)

写真 4-16 調査地の状況 (宮城県気仙沼市スギ)



倒木による柵の破損

柵内に侵入したシカ

(令和元 (2019) 年 11 月)

(令和 2 (2020) 年 10 月)

写真 4-17 柵の破損とシカの侵入状況 (宮城県気仙沼市スギ)

【調査プロットの設置状況】

調査プロット内における当年生苗と2年生苗の調査本数を表4-13に示す。本調査地では当年生苗と2年生苗が交互に植栽されているため、当年生苗と2年生苗がそれぞれ100本以上入るように調査プロットを一つ設置しており、調査本数は当年生苗・2年生苗それぞれ100本ずつとした。

表 4 - 1 3 当年生苗と2年生苗の調査本数（宮城県気仙沼市スギ）

設置日	平成 31（2019）年 2 月 7 日	
苗種	当年生苗	2 年生苗
調査本数	100 本	100 本



スギ区（平成 31（2019）年 2 月）



スギ区（令和 2（2020）年 10 月）

写真 4 - 1 8 調査プロット（スギ区）の状況（宮城県気仙沼市スギ）

【調査時期】

本調査地における夏期及び秋冬期の調査日、また下刈りの実施時期を表4-14に示す。下刈りの時期が6月と早かったため、令和元（2019）年度及び令和2（2020）年度の夏期調査は下刈りが実施された後の調査となった。

表 4 - 1 4 調査日と下刈り時期（宮城県気仙沼市スギ）

	夏期調査	秋冬期調査	下刈り実施時期
平成 30（2018）年度	-	2 月 7 日	-
令和元（2019）年度	7 月 31 日	11 月 27 日	6 月
令和 2（2020）年度	6 月 25 日	10 月 23 日	6 月上旬～中旬

【土壌調査結果（平成 30（2018）年度調査）】

平成 30（2018）年度に実施した土壌調査の結果を以下に示す。なお、本調査地では当年生苗と 2 年生苗が交互に植栽されており、当年生苗と 2 年生苗で土壌の構造に差は無いと考えられたため、調査プロットの中央 1 か所で調査を行った。



地表面の状態



土壌断面

写真 4 - 1 9 土壌調査の状況（宮城県気仙沼市スギ）

表 4 - 1 5 土壌調査結果（宮城県気仙沼市スギ）

	層厚	土色				土壌構造	土性	石礫率 （％）	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	0 cm										傾斜急で表土が動いている
A層	0～5cm	10YR	2	/ 3	黒褐色	粒状・団粒状	壤土	0	しょう	5	粒状で一部団粒AR/2次堆積の可能性もあり
B1層	～20cm	10YR	4	/ 4	褐色	塊状	埴質壤土	0	軟	13.4	
B2層	～45cm	10YR	5	/ 6	黄褐色	堅果状	埴土	20	やや堅	15.8	

中山式土壌硬度計

植栽木の生育状況

【植栽木の活着率について】

当年生苗と2年生苗の活着率（植栽から約2か月後の時点における生存率）を図4-11に示す。

活着率は当年生苗で94%、2年生苗で100%となり、当年生苗で僅かに低下していたものの、当年生苗と2年生苗の間に大きな差は見られなかった。

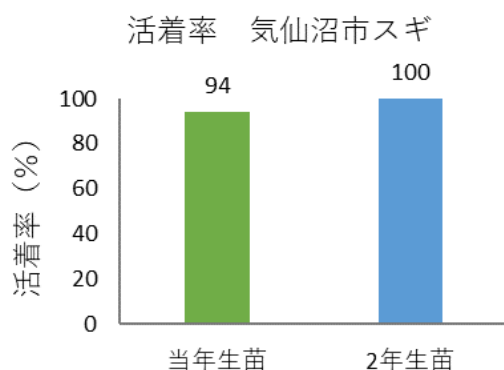


図 4 - 1 1 当年生苗と2年生苗の活着率（宮城県気仙沼市スギ）

【植栽木の生存率と生育状態について】

平成30（2018）年度から令和2（2020）年度における、当年生苗と2年生苗の生存率の推移を図4-12に、生育状態を図4-13に示す。なお、令和2（2020）年秋冬期の調査において、調査プロットの付近にオオスズメバチの巣が確認されたため、一部の植栽木については調査を実施しなかった（図4-13の「データなし」部分）。

植栽木の生存率については、植栽翌年の令和元（2019）年夏期調査の時点では当年生苗で21%、2年生苗で80%と大きく差が開き、特に当年生苗の生存率が顕著に低下していた。その後については、当年生苗・2年生苗ともに生存率の低下はほとんど見られていない。

植栽木の生育状態については、植栽直後の平成30（2018）年秋冬期調査の時点でウサギによる食害が多く見られ、生存していた当年生苗の94%、2年生苗の17%に食害の跡が見られた（写真4-20）。このことから、特に当年生苗でウサギによる食害が多く発生したことが、生存率の大きな低下に繋がったと考えられる。

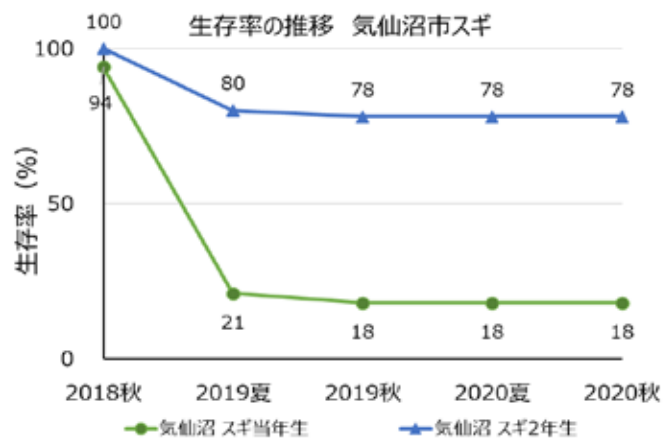


図 4 - 1 2 当年生苗と2年生苗の生存率の推移（宮城県気仙沼市スギ）

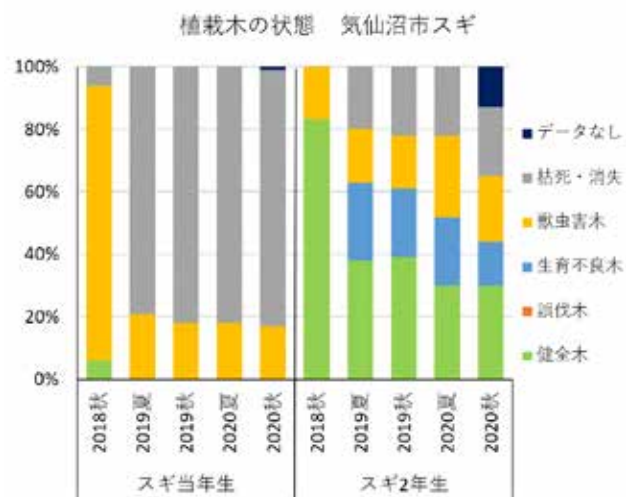


図 4 - 1 3 当年生苗と2年生苗の生育状態（宮城県気仙沼市スギ）



写真 4 - 2 0 ウサギによる食害の状況（平成 31（2019）年 2 月）（宮城県気仙沼市スギ）

【雑草木との競争関係】

令和2（2020）年夏期調査における植生調査の結果を表4-16に示す。なお、夏期調査の時点で下刈りが実施されていたため、残存している植生から推定した。ニガイチゴやクマイチゴ等のキイチゴ類のほか、落葉広葉樹であるウリハダカエデやハクウンボク等も見られた。

植栽木と雑草木の競合状態については、令和元（2019）年、令和2（2020）年ともに夏期調査の時点で下刈り実施後だったため、調査は不可能だった。

表 4 - 1 6 植生調査の結果（宮城県気仙沼市スギ）

調査区全体の被度 85%

調査区の植生タイプ キイチゴ類 + 落葉広葉樹類

区分	被度 (%)	主な優占種	被度 (%)	平均樹高 (cm)	その他の出現種	
低木層 (高さ100cm以上)	20%	・ニガイチゴ ・ウリハダカエデ ・ハクウンボク	—	・130cm程度 ・150cm程度 ・130cm程度	・クマイチゴ ・クリ ・ホオノキ	
草本層 (高さ100cm未満)	60-70%	・ニガイチゴ ・タケニグサ	—	不明	・クロモジ ・リョウブ ・スゲsp. ・タラノキ ・タニウツギ	・ヤマハギ ・アカマツ ・クマイチゴ ・ホツツジ ・オカトラノオ



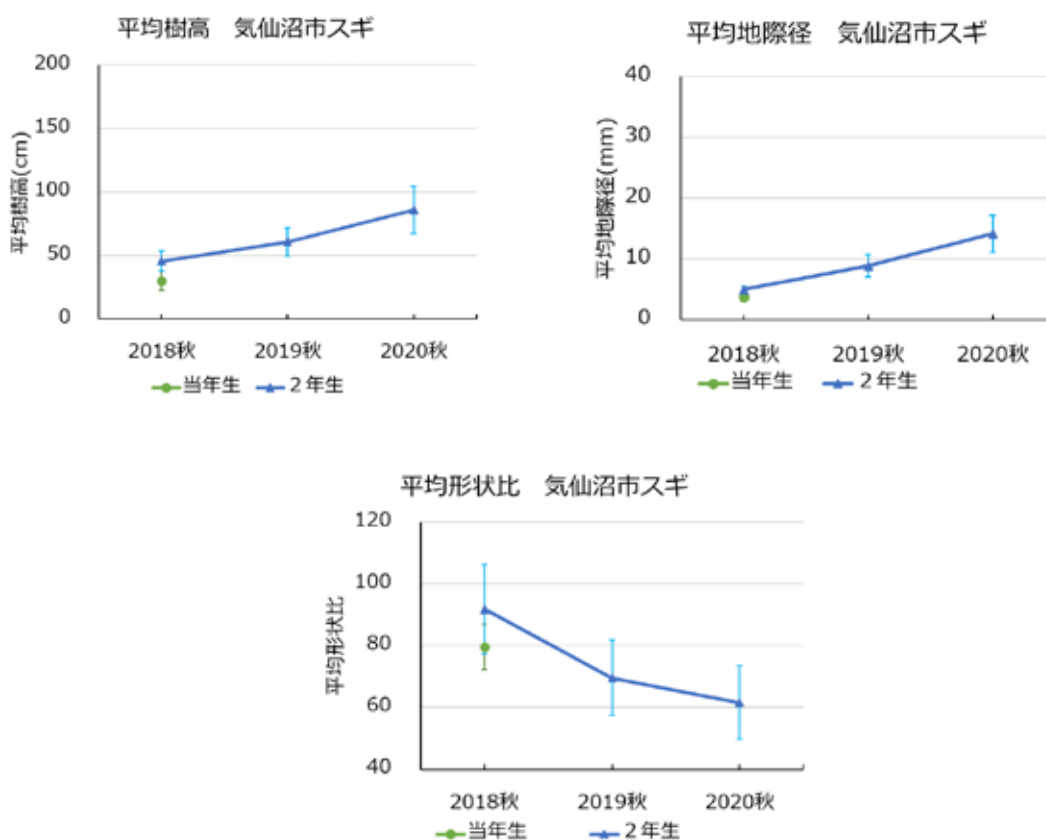
写真 4 - 2 1 植生の状況（令和2（2020）年6月）（宮城県気仙沼市スギ）

【植栽木（健全木）の成長状況】

平成 30（2018）年度から令和 2（2020）年度における、当年生苗と 2 年生苗の成長状況を表 4-17、図 4-14 に示す。なおデータには健全木のみを使用しているが、当年生苗については、令和元（2019）年夏期調査から健全木がなくなったため、令和元（2019）年以降はデータなしとなった。そのため、当年生苗と 2 年生苗の成長量の比較は不可能である。

表 4-17 当年生苗と 2 年生苗の成長状況（宮城県気仙沼市スギ）

		2018 年秋冬	2019 年秋冬	2020 年秋冬
平均樹高 (cm)	当年生苗	30.3 ± 7.5 cm	データなし	データなし
	2 年生苗	45.7 ± 7.8 cm	60.9 ± 11.2 cm	86.0 ± 18.8 cm
平均地際径 (mm)	当年生苗	3.8 ± 0.7 mm	データなし	データなし
	2 年生苗	5.0 ± 0.6 mm	8.9 ± 1.8 mm	14.2 ± 3.1 mm
平均形状比	当年生苗	79.7 ± 7.3	データなし	データなし
	2 年生苗	91.9 ± 14.4	69.6 ± 12.2	61.6 ± 11.9



当年生苗は令和元（2019）年夏期調査以降健全木がなくなったため、データなし

図 4-14 当年生苗と 2 年生苗の成長状況（宮城県気仙沼市スギ）



当年生苗（平成 31（2019）年 2 月）



2 年生苗（平成 31（2019）年 2 月）



当年生苗（食害木）（令和元（2019）年 11 月）



2 年生苗（令和元（2019）年 11 月）



当年生苗（食害木）（令和 2（2020）年 10 月）



2 年生苗（令和 2（2020）年 10 月）

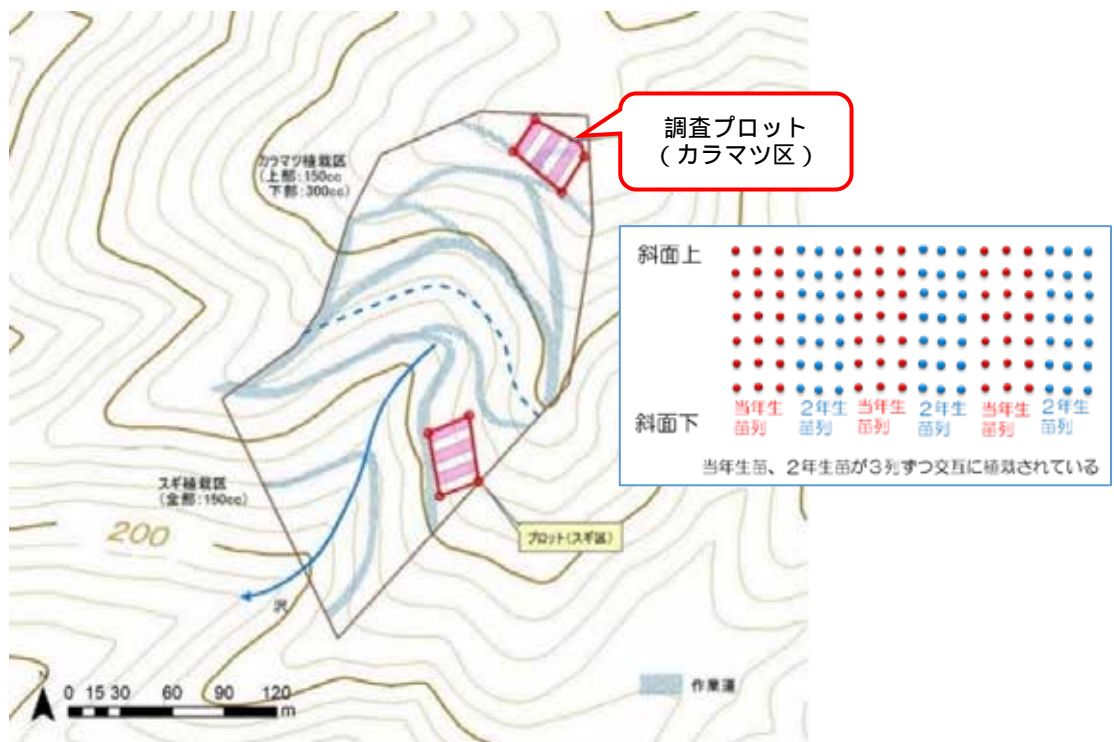
写真 4 - 2 2 植栽木の状況（宮城県気仙沼市スギ）

(2) 宮城県気仙沼市 カラマツ (当年生苗・2 年生苗)

調査地の概要

宮城県気仙沼市 (カラマツ) の調査地の概要を以下に示す。

表 4 - 1 8 調査地の概要 (宮城県気仙沼市カラマツ)

調 査 地		宮城県気仙沼市	
国 有 林 名		高判形山 318 る 1	
樹 種		カラマツ	
		当年生苗	2 年生苗
造林情報	苗 種	コンテナ苗 150cc (生産者 : E 氏)	コンテナ苗 150cc (生産者 : F 氏)
	面 積	0.50ha	0.72ha
	植栽年月日	平成 30 (2018) 年 11 月 30 日 ~ 12 月 4 日	
	植 栽 本 数	1,000 本	1,450 本
	獣 害 対 策	有 (柵の設置)	
	施 業 履 歴	伐 採 : 平成 29 (2017) 年 11 月 地拵え : 平成 30 (2018) 年 11 月全刈筋置	
調査地情報	標 高	344m	
	斜面方位	SW220°	
	最大傾斜角	18 ~ 14°	
			

平成 30 (2018) 年 11 月から 12 月にかけて、宮城県気仙沼市の国有林内にカラマツの当年生コンテナ苗と 2 年生コンテナ苗を植栽した。本調査地では、斜面上部にカラマツが、斜面の中腹にスギが植栽され、どちらも当年生苗と 2 年生苗が 3 列ずつ交互に植栽された。スギ区と同様、獣害対策として調査地を囲むように柵が設置されているが、令和元 (2019) 年秋冬期の調査時に、隣接地からの倒木による柵の破損が確認されており、令和 2 (2020) 年の調査では柵の内側にシカが侵入している様子が確認されている。



調査地 (カラマツ区) の状況
(平成 31 (2019) 年 2 月)



調査地 (カラマツ区) の状況
(令和 2 (2020) 年 10 月)

写真 4 - 2 3 調査地の状況 (宮城県気仙沼市カラマツ)

【調査プロットの設置状況】

調査プロット内における当年生苗と 2 年生苗の調査本数を表 4 - 1 9 に示す。本調査地では当年生苗と 2 年生苗が交互に植栽されているため、当年生苗と 2 年生苗がそれぞれ 100 本以上入るように調査プロットを一つ設置しており、調査本数は当年生苗 102 本、2 年生苗 100 本である。

表 4 - 1 9 当年生苗と 2 年生苗の調査本数 (宮城県気仙沼市カラマツ)

設置日	平成 31 (2019) 年 2 月 6 日	
苗種	当年生苗	2 年生苗
調査本数	102 本	100 本



カラマツ区（平成 31（2019）年 2 月）



カラマツ区（令和元（2019）年 7 月）



カラマツ区（令和 2（2020）年 6 月）



カラマツ区（令和 2（2020）年 10 月）

写真 4-2 4 調査プロット（カラマツ区）の状況（宮城県気仙沼市カラマツ）

【調査時期】

本調査地における夏期及び秋冬期の調査日、また下刈りの実施時期を表 4-2 0 に示す。
下刈りの時期が 6 月と早かったため、令和元（2019）年及び令和 2（2020）年の夏期調査は下刈りが実施された後の調査となった。

表 4-2 0 調査日と下刈り時期（宮城県気仙沼市カラマツ）

	夏期調査	秋冬期調査	下刈り実施時期
平成 30（2018）年度	-	2 月 6 日	-
令和元（2019）年度	7 月 30 日	11 月 26 日	6 月
令和 2（2020）年度	6 月 25 日	10 月 22 日	6 月上旬～中旬

【土壌調査結果（平成 30（2018）年度調査）】

平成 30（2018）年度に実施した土壌調査の結果を以下に示す。なお、本調査地では当年生苗と 2 年生苗が交互に植栽されており、当年生苗と 2 年生苗で土壌の構造に差は無いと考えられたため、調査プロットの中央 1 か所で調査を行った。



地表面の状態



土壌断面

写真 4 - 2 5 土壌調査の状況（宮城県気仙沼市カラマツ）

表 4 - 2 1 土壌調査結果（宮城県気仙沼市カラマツ）

	層厚	土色				土壌構造	土性	石礫率 (%)	堅密度		備考
		色相	明度	彩度	土色名				指圧	硬度計	
A0層	0.5cm										伐採後2年でADR/はほぼ分解
A層	0～18cm	10YR	2	/ 3	黒褐色	粒状・団粒状	壤土	0	しょう	7	粒状一部団粒根系混入比較的多い
B1層	～40cm	10YR	4	/ 4	褐色	塊状	埴質壤土	0	やや堅	15.8	
B2層	～45cm	10YR	5	/ 6	黄褐色	塊状	埴質壤土	0	やや堅	15.2	

※中山式土壌硬度計

植栽木の生育状況

【植栽木の活着率について】

当年生苗と2年生苗の活着率（植栽から約2か月後の時点における生存率）を図4-15に示す。活着率は当年生苗、2年生苗ともに100%となり、全ての植栽木が活着していた。

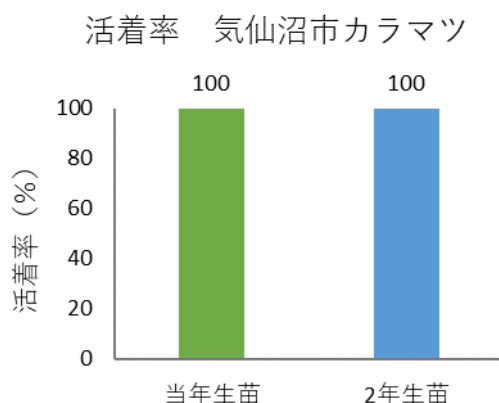


図 4 - 1 5 当年生苗と2年生苗の活着率（宮城県気仙沼市カラマツ）

【植栽木の生存率と生育状態について】

平成30（2018）年度から令和2（2020）年度における、当年生苗と2年生苗の生存率の推移を図4-16に、生育状態を図4-17に示す。

スギ区とは異なり、植栽翌年の令和元（2019）年夏期調査の時点では生存率の大きな低下は見られなかったものの、令和元（2019）年秋冬期調査の時点での生存率は当年生苗で58%、2年生苗で74%と当年生苗の生存率が低くなった。

生育状態についても、スギ区とは異なり植栽直後の平成30（2018）年秋冬期調査の時点では食害は見られなかったものの、植栽翌年の令和元（2019）年夏期調査では当年生苗、2年生苗ともに多くの植栽木がウサギと思われる食害を受けており、特に当年生苗の被害が大きかった。令和元（2019）年秋冬期における生存率の低下は、このことが要因と考えられる。

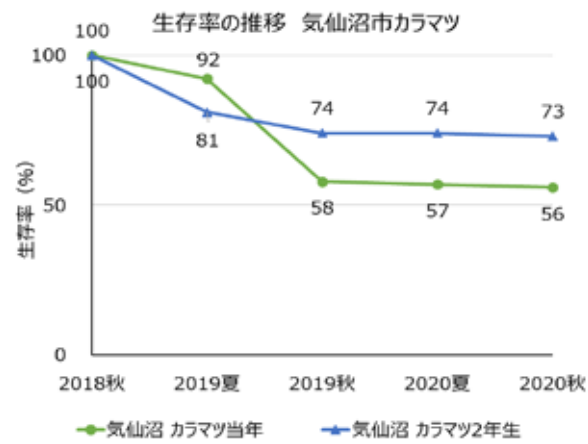


図 4 - 1 6 当年生苗と2年生苗の生存率の推移（宮城県気仙沼市カラマツ）

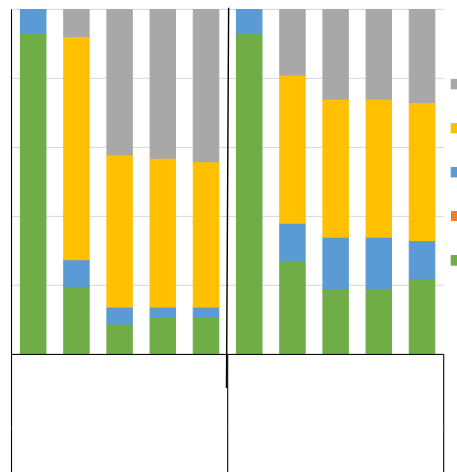


図 4 - 1 7 当年生苗と2年生苗の生育状態（宮城県気仙沼市カラマツ）



写真 4 - 2 6 ウサギによる食害

【雑草木との競争関係】

令和2（2020）年夏期調査における植生調査の結果を表4-22に示す。なお、夏期調査の時点で下刈りが実施されていたため、残存している植生から推定した。アズマネザサやニガイチゴ等が多く見られたが、雑草木の被度は低く、所々地面が露出していた。

植栽木と雑草木の競合状態については、令和元（2019）年、令和2（2020）年ともに夏期調査の時点で下刈り実施後だったため、調査は不可能だった。

表 4 - 2 2 植生調査の結果（宮城県気仙沼市カラマツ）

調査区全体の被度 60%

調査区の植生タイプ キイチゴ類（+ササ）

区分	被度	主な優占種	被度	平均樹高	その他の出現種	
低木層 （高さ100cm以上）	5-10%	・ニガイチゴ	5%	140cm程度	・タケニグサ ・ウリハダカエデ ・ホオノキ	
草本層 （高さ100cm未満）	50-60%	・アズマネザサ ・ニガイチゴ ・タケニグサ	20% 15% 5%		・ススキ ・ガマズミ ・アカマツ ・ヤマハギ	・オニドコロ ・タニウツギ ・タラノキ ・ハクウンボク



写真 4 - 2 7 植生の状況（令和2（2020）年6月）（宮城県気仙沼市カラマツ）

【植栽木（健全木）の成長状況】

平成 30（2018）年度から令和 2（2020）年度における、当年生苗と 2 年生苗の成長状況を表 4-2 3、図 4-1 8 に示す。なお、データには健全木のみを使用しているが、当年生苗については、令和元（2019）年秋冬期調査の時点から健全木が 10 本程度となっているため、当年生苗と 2 年生苗の成長量の比較は難しい。

表 4-2 3 当年生苗と 2 年生苗の成長状況（宮城県気仙沼市カラマツ）

		2018 年秋冬	2019 年秋冬	2020 年秋冬
平均樹高 (cm)	当年生苗	28.1 ± 7.9 cm	52.3 ± 17.5 cm	161.4 ± 45.3cm
	2 年生苗	55.0 ± 10.6 cm	76.4 ± 14.3cm	158.0 ± 39.1 cm
平均地際径 (mm)	当年生苗	5.0 ± 1.1 mm	12.6 ± 2.6 mm	27.0 ± 8.0 mm
	2 年生苗	6.5 ± 1.0 mm	13.3 ± 2.8 mm	26.8 ± 6.4 mm
平均形状比	当年生苗	56.4 ± 12.1	41.6 ± 9.5	61.1 ± 12.1
	2 年生苗	85.6 ± 14.9	58.5 ± 10.3	59.8 ± 10.9

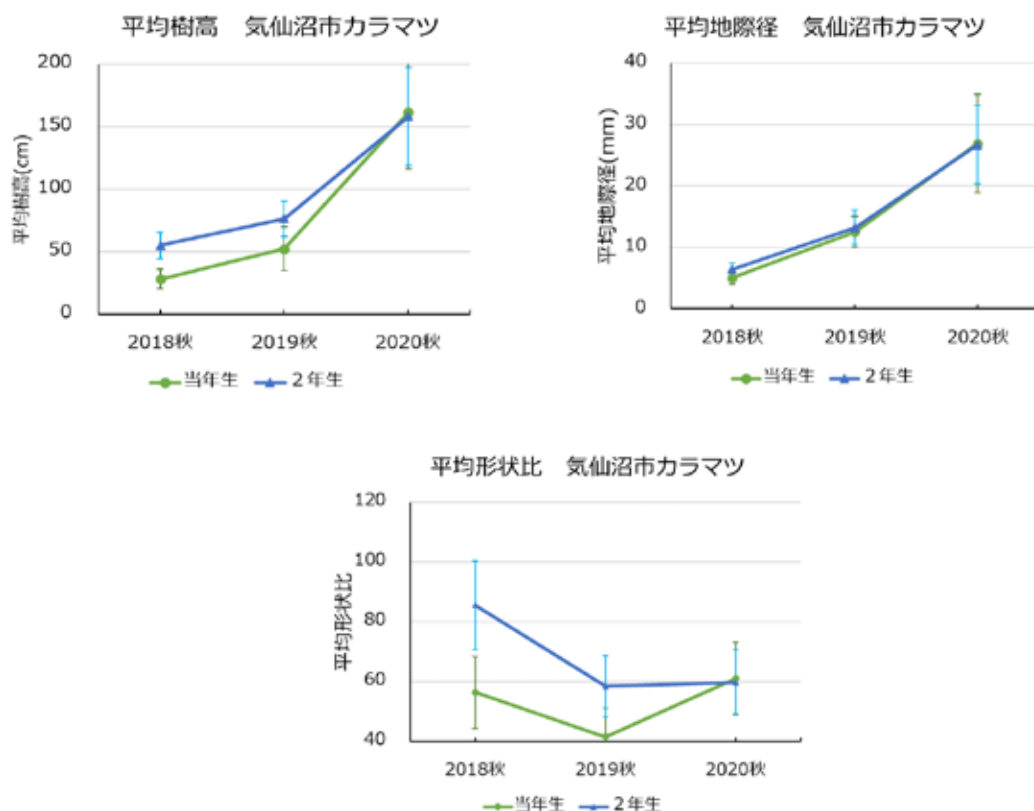


図 4-1 8 当年生苗と 2 年生苗の成長状況（宮城県気仙沼市カラマツ）



当年生苗（平成 31（2019）年 2 月）



2 年生苗（平成 31（2019）年 2 月）



当年生苗（令和元（2019）年 11 月）



2 年生苗（令和元（2019）年 11 月）



当年生苗（令和 2（2020）年 10 月）



2 年生苗（令和 2（2020）年 10 月）

写真 4 - 2 8 植栽木の状況（宮城県気仙沼市カラマツ）