

3.2. 熊本県 天草市（センダン）（No.2）

（1）実証植栽地の概要

熊本県天草市の実証植栽地の位置を図 3-8 に示す。

平成 30（2018）年 1 月 22 日、0.45ha の耕作放棄地に、センダンを密度 200 本/ha,400 本/ha で植栽した（表 3-7）。

耕作放棄前は、サツマイモが作られており、植栽前は、クズとともに樹高 3～4 m 程度で樹齢 5～8 年生程度のアカメガシワやクサギ等が一部に侵入し藪状になっていた(写真 3-5)。なお、植栽地の周囲にはミカン畑が広がっている。



図 3-8 実証植栽地の位置（熊本県天草市）

表 3-7 実証植栽地の概要（熊本県天草市）

実証植栽地	熊本県天草市新和町碓石（荒廃農地）		
苗木種	センダン 裸苗		
植栽密度	200 本/ha（プロット①）	400 本/ha（プロット②）	合計
植栽面積	0.29ha	0.16ha	0.45ha
植栽本数	49 本	56 本	105 本
気温/ 降水量	16.4℃*（平均気温） / 2075.9mm（年降水量） （気象観測所「本渡」の平年値を基に、100m で 0.6℃下がるとして算出）		
標高/ 傾斜/ 方位 （緯度経度）	No.1： 215m / 3° / N （32° 22.809′、130° 09.069′） No.2： 215m / 0° / — （32° 22.770′、130° 09.026′）		
土壌	—		
土地所有者	個人		
植栽実施者	株式会社 祐翔開発		
植栽日	平成 30（2018）年 1 月 22 日		
下刈り実施者	株式会社 祐翔開発		
下刈り日	平成 30（2018）年 8 月 20,23,25,26 日 令和元（2019）年 6 月 3 日、11 月 2,3,4 日		
除草剤散布日	令和元（2019）年 6 月 20 日（植栽地の半分）		
芽かき実施日	平成 30（2018）年 8 月 20,23,26 日 令和元（2019）年 4 月 22 日、7 月 27 日		



写真 3-5 センダン植栽前に定着していたクサギ（左）やクズ（右）等

(2) 調査プロットの概要

植栽地 0.45ha のうち、0.29ha に植栽密度 200 本/ha 区、0.16ha に植栽密度 400 本/ha 区を設け、植栽密度による試験地を設定した（図 3-9）。

プロットは植栽地全域とし、200 本/ha 区で 49 本、400 本/ha 区で 56 本の合計 105 本のセンダンを調査した（表 3-8）。

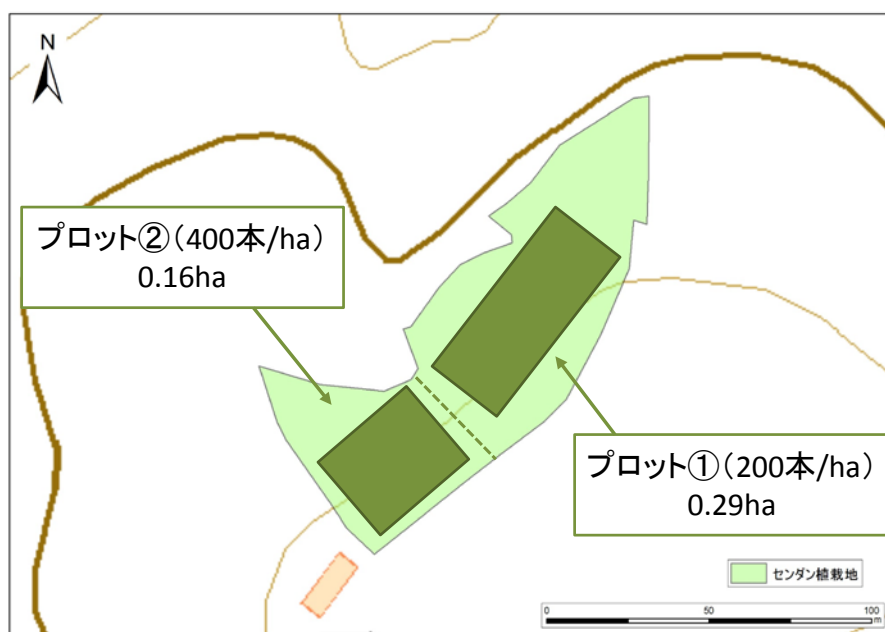


図 3-9 設定した調査プロット（熊本県天草市）

表 3-8 調査プロットの概要（熊本県天草市）

密度調査区	プロット No.	プロット	調査本数	備 考
200 本/ha	①	植栽地全域（0.29ha）	49 本	施肥有
400 本/ha	②	植栽地全域（0.16ha）	56 本	施肥有
合計			105 本	

(3) 植栽密度別の成長状況の違い

プロット内の植栽木について、植栽直後（平成 30（2018）年 1 月 29 日）、1 年後（平成 30（2018）年 10 月 18 日）及び 2 年後（令和元（2019）年 11 月 21,22 日）に調査を行い、根元径及び樹高を測定し、植栽密度別に調査データを整理した（表 3-9）。

植栽直後、植栽密度 200 本/ha 区で平均根元径 $1.1\text{cm} \pm 0.3$ 、平均樹高 $110.0\text{cm} \pm 15.5$ 、植栽密度 400 本/ha 区でそれぞれ $1.3\text{cm} \pm 0.4$ 、 $102.1\text{cm} \pm 10.2$ だった。植栽から 2 年後の追跡調査では、植栽密度 200 本/ha 区で平均根元径 $4.7\text{cm} \pm 1.2$ 、平均樹高 $275.2\text{cm} \pm 70.0$ 、植栽密度 400 本/ha 区でそれぞれ $3.1\text{cm} \pm 0.6$ 、 $165.9\text{cm} \pm 34.6$ だった（図 3-10,11）。

植栽密度 400 本/ha 区で成長が抑えられていたのは、植栽密度による影響ではなく、植栽後 1 年目、400 本/ha 区に多く繁茂していたセイタカアワダチソウ等の雑草木による被圧の影響が大きいと考えられる。

表 3-9 植栽密度別の調査データ（熊本県天草市）

試験処理区 (植栽密度)	測定項目	平成 30(2018)年 1 月 29 日 (①)	平成 30(2018)年 10 月 18 日	令和元(2019)年 11 月 21,22 日 (②)	成長量 ②－①
植栽密度 200 本/ha	平均根元径(cm)	1.1 ± 0.3	2.1 ± 0.7	4.7 ± 1.2	3.6
	平均樹高(cm)	110.0 ± 15.5	142.3 ± 43.2	275.2 ± 70.0	165.2
	平均形状比	101.4 ± 25.1	66.2 ± 15.1	55.8 ± 7.4	—
植栽密度 400 本/ha	平均根元径(cm)	1.3 ± 0.4	1.6 ± 0.3	3.1 ± 0.6	1.8
	平均樹高(cm)	102.1 ± 10.2	109.7 ± 33.7	165.9 ± 34.6	63.8
	平均形状比	83.5 ± 19.5	68.6 ± 21.7	53.6 ± 8.1	—

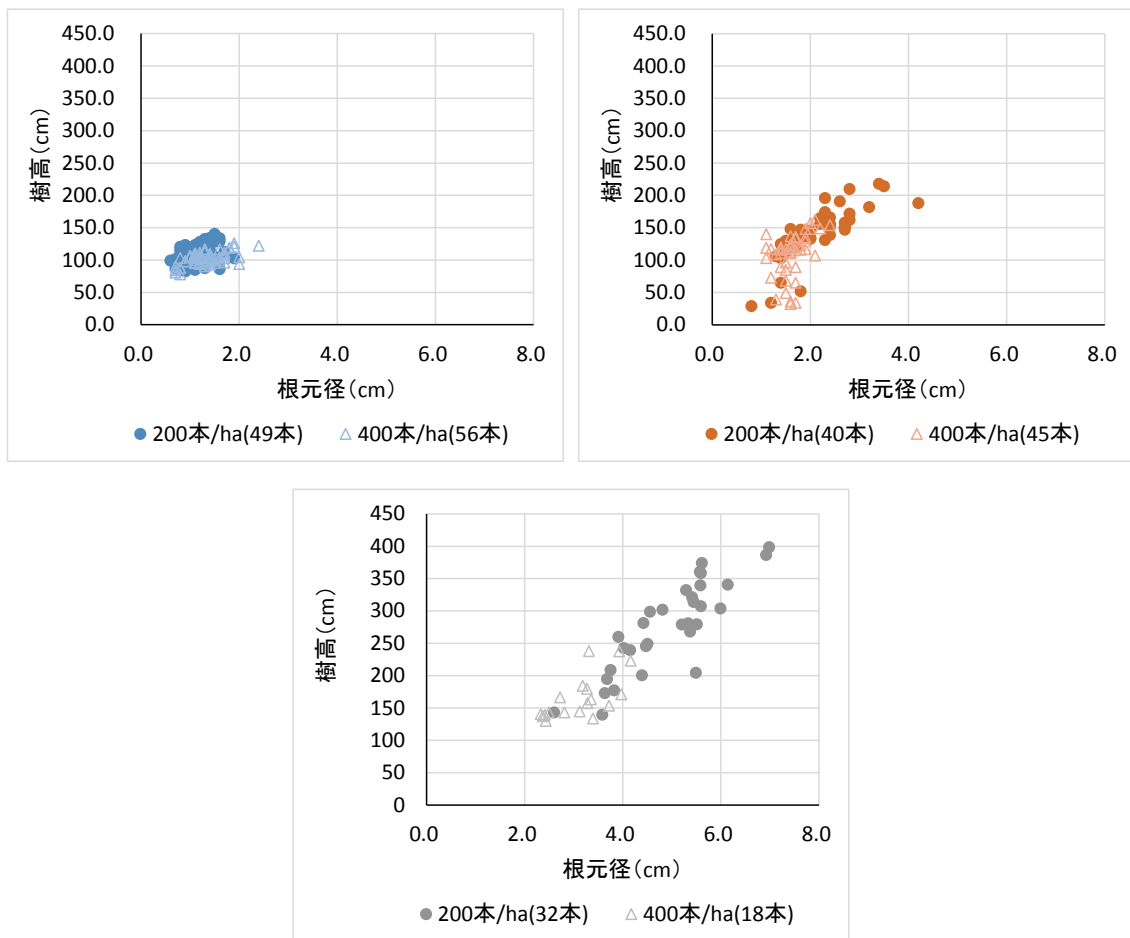


図 3-10 植栽密度別センダンの形状（熊本県天草市）

（左上：平成 30（2018）年 1 月 29 日、右上：平成 30（2018）年 10 月 18 日、
下：令和元（2019）年 11 月 21,22 日）

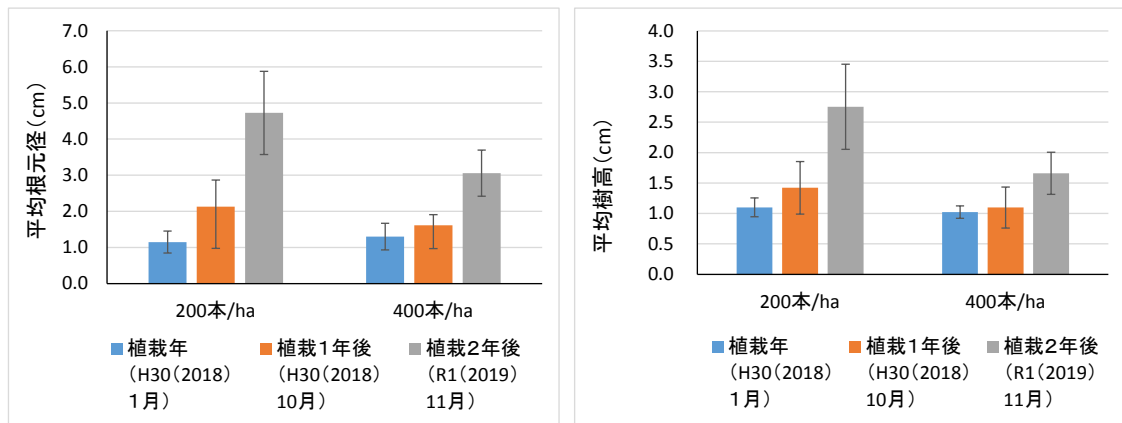


図 3-11 植栽密度別センダンの平均根元径（左）及び平均樹高（右）（熊本県天草市）

(4) 下刈りの実施状況

本実証植栽地は、耕作放棄地を転用してセンダンを植栽した地域であり、セイタカアワダチソウやチョウセンアサガオなど、雑草木の繁茂が旺盛な箇所であった。

植栽後1年目の平成30(2018)年度、8月下旬の下刈り実施時には、センダンは多くの雑草木に覆われ、特に400本/ha区ではセイタカアワダチソウがセンダンの背丈を超えるなど、センダンの成長が抑制されていた。そのため、早期の下刈りが必要と考えられたことから、令和元(2019)年度は6月上旬に下刈りを実施し、その後11月に今年度2回目の下刈りを行った。

2回目の下刈りの際、セイタカアワダチソウ及びチョウセンアサガオ等の繁茂が激しく、人力による機械刈りでは困難と判断し、ロータリーモア重機による下刈りを行った。下刈り前に確認できたセンダンについては、周囲の雑草木を押し倒して場所が分かるようにし誤伐対策を行ったが、雑草木に覆われ確認できなかったセンダンもある中、重機を入れたことで誤伐が発生した。誤伐したセンダンについては台切により萌芽更新を促すとともに、雑草木による被圧等により植栽木が既に消失していた箇所に、誤伐本数分、センダンを補植することで対応した。

また、除草剤の効果をあわせて検証するため、6月の下刈りの約2週間後、下草が少し伸びたところで除草剤散布を植栽地の半分において実施したが、散布区域でも多くの雑草木が生い茂り、センダンにクズが巻きつくなど、除草剤の効果を評価するには至らなかった。

(5) 植栽から2年目の下刈り及び芽かきまでの作業人工

各植栽密度のプロット内において、植栽から2年目までの下刈り及び芽かきにかかった時間を記録し、植栽密度による作業人工数の違いを調査した（表 3-10,11、図 3-12）。

植栽から2年目の下刈り及び芽かきにかかった人工数は、200 本/ha 区で 25.3（14.7+10.6）人日/ha、400 本/ha 区で 40.1（19.6+20.5）人日/ha と、400 本/ha 区で多くの人工数がかかっていた。

これは、前述のとおり、400 本/ha 区にはセンダンの樹高を上回るセイタカアワダチソウが繁茂していたため、200 本/ha 区に比べ、下刈りにより多くの人工数がかかったことが原因の一つとして考えられる。

また、芽かきについては、植栽後1年目は、400 本/ha 区でセイタカアワダチソウにより芽の発生が抑えられており、200 本/ha 区でより多くの芽が発生したため、200 本/ha 区の方が多くの人工数がかかっていたが、2年目は、本数の多い400 本/ha 区でより多くの人工数がかかっていた。

表 3-10 植栽から1年目までの下刈り及び芽かきにかかった人工数（熊本県天草市）

植栽密度 (本/ha)	植栽年 (人日/ha)	1 年目 (人日/ha)		合計 (人日/ha)
	植栽	下刈り	夏芽かき	
200	4.4	9.3	1.0	14.7
400	8.7	10.2	0.6	19.6

表 3-11 2年目の下刈り及び芽かきにかかった人工数（熊本県天草市）

植栽密度 (本/ha)	2 年目 (人日/ha)					合計 (人日/ha)
	春芽かき	6 月下刈り	除草剤	夏芽かき	11 月下刈り	
200	1.3	4.1	0.4	0.5	4.3	10.6
400	2.3	9.1	0.6	0.9	7.6	20.5

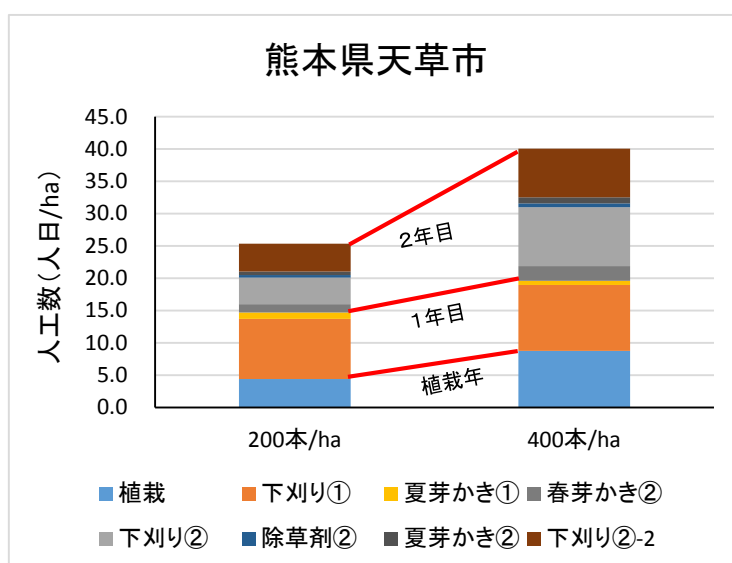


図 3-12 植栽から2年目までの下刈り及び芽かき等にかかった人工数（熊本県天草市）

（６）地拵えから２年目の下刈り及び芽かきまでのコスト

センダンの植栽に当たり、地拵えから２年目の下刈り及び芽かきまでにかかった１haあたりのコスト〔税抜き〕を植栽密度ごとに整理した（表３-12）。

なお、植栽単価については、前述（５）作業人工における「植栽」の作業人工差の結果を基に按分し、植栽密度により単価を調整したものである。

地拵えから２年目の下刈り及び芽かきまでにかかったコストは、200本/ha区で約114万円/ha、400本/ha区で約152万円/haだった。200本/ha区に比べ400本/ha区で雑草木の繁茂がより激しく、下刈りに多くのコストがかかっていた。

また、比較のために表右に熊本県森林整備事業の標準単価を記載しているが、共通仮設費を除いた合計額は約74万円/haである。ただし、標準単価の合計には芽かきは含まれていないことに注意が必要である。

表 3-12 植栽から２年目までの下刈り及び芽かき等にかかったコスト（熊本県天草市）

年	項目	200 本/ha 区 (円/ha)	400 本/ha 区 (円/ha)	備考	熊本県標準単価*	
						共通仮設費除く
植栽年	地拵え	354,397	354,397	地拵えは人力及び機械	284,000	264,186
	苗木	22,000	44,000	110 円/本	75,000	69,767
	植栽	64,000	128,000			
１年後	下刈り	195,517	214,375	下刈りは手刈り及び草刈機	144,000	133,953
	夏芽かき	23,276	14,063		—	—
２年後	春芽かき	31,034	56,250		—	—
	下刈り①	151,642	322,023	下刈りは手刈り及び草刈機	144,000	133,953
	夏芽かき	32,184	54,167		—	—
	下刈り②	268,104	333,062	下刈りは手刈り及び重機	144,000	133,953
合計		1,142,154	1,520,336		791,000	735,814
(除草剤)		48,680	72,393		—	—

*熊本県森林整備事業の標準単価（センダン 400 本/ha）

(7) 現地写真 (熊本県天草市 平成 29(2017)年度植栽)

	
下刈り前 (200 本/ha) (令和元(2019)年 6 月上旬)	下刈り後 (200 本/ha) (令和元(2019)年 6 月上旬)
	
下刈り前 (200 本/ha) (令和元(2019)年 11 月上旬)	下刈り後 (200 本/ha) (令和元(2019)年 6 月上旬)
	
下刈り前 (400 本/ha) (令和元(2019)年 6 月上旬)	下刈り後 (400 本/ha) (令和元(2019)年 6 月上旬)

	
下刈り前 (400 本/ha) (令和元(2019)年 11 月上旬)	下刈り後 (400 本/ha) (令和元(2019)年 6 月上旬)

	
春芽かき作業 (令和元(2019)年 4 月)	夏芽かき作業 (令和元(2019)年 7 月)

	
下刈り作業 (令和元(2019)年 6 月上旬)	除草剤散布 (令和元(2019)年 6 月上旬)



重機による下刈り
(令和元(2019)年 11 月上旬)



手刈りによるクズ切り
(令和元(2019)年 11 月上旬)



200 本/ha 区 (平成 30(2018)年 1 月)



200 本/ha 区 (平成 30(2018)年 10 月)



200 本/ha 区 (令和元(2019)年 11 月)



400 本/ha 区 (平成 30(2018)年 1 月)



400 本/ha 区 (平成 30(2018)年 8 月)



400 本/ha 区 (令和元(2019)年 11 月)



200 本/ha 区で最も成長の良かったセンダン
(樹高 4.0m) (令和元(2019)年 11 月)



400 本/ha 区で最も成長の良かったセンダン
(樹高 2.2m) (令和元(2019)年 11 月)