

【話 題】シリーズ

各都道府県の林業・林産業と遺伝育種の関わり (12)

徳島県

藤井 栄^{*,1}

はじめに

徳島県は県土面積41万haに対して、森林面積は31万haで県土の76%を占めており、そのうち29万haが民有林であることが特徴的である。人工林率は約62%でスギ、ヒノキが主要樹種であり、人工林のうち73%がスギ、19%がヒノキとなっている。スギの齢級構成は10齢級がピークとなり、全国的な傾向と同じく収穫期を迎えている。そうした状況に対応するため、徳島県では平成17年より林業プロジェクトを展開している。平成17年から18年までの「林業再生プロジェクト」では、スイングヤーダ、プロセッサ、フォーワーダの高性能林業機械3点セットを導入し、新たな間伐システムを構築した。川下ではB材の生産・流通体制の強化として合板用原木の流通加工体制を整備した。平成19年から22年の「林業飛躍プロジェクト」では、間伐材の生産力を強化するとともに、建設業等異業種からの参入に取り組んだ。川下ではC材生産・流通体制の強化としてMDF原料への供給を促進した。平成23年から26年の「次世代林業プロジェクト」では、主伐にも対応した新林業生産システムを導入し、A材生産・流通体制の強化として大型製材工場の誘致・稼働をサポートした。その結果、林業生産分野においては平成16年の県産材生産量17万m³に対して、平成26年は27万m³となった。木材加工・利用分野では県産材の自給率が平成16年の22%に対し、平成26年は51%となった。また、平成25年4月には「徳島県県産材利用促進条例」が施行され、木材生産・加工・利用の加速化を図っている。平成27年からは森林・林業を核とした「地方創生」の実現を基本理念とする「新次元林業プロジェクト」を展開し、平成26年の県産材生産・消費量を10年後に倍とすることを目標としている。4年間の行動計画では主伐後の造林・保育の負担軽

減を図り、本県の森林資源の循環利用を進めることとし、具体的な目標としてコンテナ苗の生産拡大や採種園の整備が明記されている。

徳島県立農林水産総合技術支援センターでは、林業プロジェクトを下支えするために、主伐後の再造林に関する研究等を担っており、採種園の整備、コンテナ苗の育苗技術開発や植栽後の性能評価、再造林時の大きな隘路となるシカ被害対策に取り組んでいる。本稿では採種園整備の取り組みや第二世代精英樹の育苗、植栽試験結果について報告する。

徳島県の種苗施策

徳島県の造林面積は昭和末に1,000haを超えていたが、平成22年度には100haまで減少し、その後150haほどまで回復している。「新次元林業プロジェクト」の推進によって再造林の増加が想定されることから、苗木生産の拡大が必要である。本県の種苗施策として第一にコンテナ苗を活用した苗木生産・植栽体制の再整備に取り組んでいる。なぜコンテナ苗なのかという点については、根が乾きにくく乾燥に強いいため、本県では通年の植栽が可能であり、施設栽培であることを利用して通年の出荷に対応できる場所である。従来の裸苗では2月から4月と限られた時期にしか植栽できず、苗木出荷の時期もその時期に合わせた生産方法であった。苗木の通年生産による安定供給は林業事業者の業務選択に幅を広げ、労務の創出につながるものと考えている。

コンテナ苗による苗木生産体制整備の具体的な取り組みとして、苗木生産者へ生産施設の整備を行っている。主にハウスとかん水施設を整備し、通年の播種や育苗期間の短縮をサポートしている。コンテナ苗生産は裸苗

* E-mail: fujii_sakae_2@pref.tokushima.jp¹ ふじい さかえ 徳島県立農林水産総合技術支援センター

に比べ、労務負担は軽減されるが生産方法を転換し新たな施設を整備するための初期投資が必要である。このことが現状のコンテナ苗価格が高い一因と考えられるため、施設整備に対するサポートは重要である。次に、生産体制が整備されても出荷先が無ければコンテナ苗は普及しないため、植栽事業者である公益社団法人徳島森林づくり推進機構（以下機構）が苗木の委託生産に取り組んでいる。機構が確定できる植栽計画から必要な苗木本数や出荷時期を決定し、苗木生産者に対し、コンテナ苗の生産を委託している。現在委託本数は11万本であるが、順次増加させる計画である。平成25年度から本格的にコンテナ苗の生産・出荷をスタートし、平成27年度のコンテナ苗出荷率はスギ苗木の約50%と急速に普及している。コンテナ苗は裸苗に比べ植栽期間を拡大することができ、通年出荷による安定生産が可能であること、技術に不安のある経験の乏しい作業員の植栽でも裸苗に比べ安心感があるといった徳島県の現状に応じたコンテナ苗のメリットを林業事業者、行政などの林業関係者が共通認識としてもち、それぞれの立場で施設整備や出荷先の創出などを行った結果であると考えている。

苗木生産を行うための種子は、県が苗木生産者に供給していることから、種苗施策の第二の取り組みは、採種園の再整備である。既存の採種園（スギ2か所、ヒノキ2か所）は昭和40年代から平成初頭に整備されたものであり、現在も継続して採種を行っている箇所はスギ・ヒノキそれぞれ1箇所ずつである。稼働中の採種園は頻繁に通うことができる管理人がいらないため、作業が必要な場合のみ森林組合等に業務を委託している状況で、きめ細やかな管理ができないことから、本センター内に新たにミニチュア採種園を設置し、本センターから車で15分程度の既存の採種園を改植することとした。本センターのミニチュア採種園ではスギ特定母樹0.23ha、スギ少花粉品種0.1haを整備し、既存の採種園改植ではスギ特定母樹1.78haで改植を行う計画としている。

以上のように、本県の種苗施策においてはコンテナ苗を活用した苗木生産・植栽体制の整備と新たな採種園整備による種子の安定供給体制整備を柱としている。

農林水産総合技術支援センターの取組

第2世代精英樹・少花粉品種の増殖

早期に採種園の整備を行うためには多くの品種をいち早く準備する必要があり、林木育種センターに対し

て第2世代精英樹及び少花粉品種の配布を申請した。しかし、第2世代精英樹の配布開始にあわせて周辺県でも一斉に採種園の整備を進めていることから、配布本数が限られる。そのため、配布を受けやすい穂木を要望し、本センターで増殖することとなった。樹種はスギに加え将来の採種園改植を見込みヒノキも対象として平成28年3月に配布を受けた穂木（スギ、ヒノキ）について接ぎ木及び挿し木での増殖を試みた。

接ぎ木の増殖では、本センターに苗木を育苗する畑がないため、台木は平成26年8月に播種し、10月にマルチキャビティコンテナ（JFA150）に移植され、1年半育苗されたコンテナ苗を使用した。図-1のように、コンテナ苗を根元から10cm程度の箇所までカットし、断面を縦に切り込む。次に穂木の主軸を10cmほどでカットし、接いだ際に形成層が繋がるように斜めに切れ込みを入れる。台木の縦方向の切れ込みを拡げ、その中に接ぎ穂を入れ、テープで接合箇所を巻く。最後に水不足を補うため樹冠にビニール袋をかぶせて、マルチキャビティコンテナに埋め戻して完了である（図-2）。5月頃には新葉が展開し始めたので、ビニールを外した。その後は台木の葉や新たに発芽する新芽の除去を1回/月程度行った。挿し木の増殖では、30cm程度で採穂された穂木の下側10cmの葉を摘んで、収穫用コンテナに赤玉土と鹿沼土を50%ずつ充填し10cmほど間隔を空けて10cm程度の深さに挿し付けた（図-3）。接ぎ木、挿し木とも肥料は緩効性肥料（プロミック錠剤、中粒、N:P₂O₅:K₂O=12:12:12）を適量施肥した。7月までハウス内で育苗し、8月から露地で育苗した。かん水は自動灌水装置で毎日



図-1 コンテナ苗を台木とした接ぎ木



図-2 袋がけしたコンテナ苗を台木とした接ぎ木



図-3 収穫コンテナで育苗する挿し木

行った。平成29年2月時点の接ぎ木及び挿し木の本数、生残率、主軸枯損率、平均樹高についてスギを表-1に、ヒノキを表-2に示す。初期の樹高は接ぎ木、挿し木ともに15 cm から20 cm 程度である。生残率では両種とも接ぎ木に比べ挿し木の方が高い傾向にあった。主軸の枯損率ではスギは接ぎ木の方が高く、ヒノキは挿し木の方が高い傾向にあった。これらはすべて平成29年3月に18 cm ビニールポットに鉢上げし、翌年春に採種園及び採種園への母樹供給用に整備予定の採種園に植栽する予定である。

平成29年2月時点までの作業では、挿し木は培地を入れるコンテナ、培地に資材費を要し、培地の混和作業など初期に経費を要するが、挿し付け後は新しい培地のため雑草の発生も少なく、必要な作業はほとんどなかつ

た。培地に使った鹿沼土は水を含むと色が変わるため、かん水量・頻度を管理するうえで役立った。なお、挿し木は農林業未経験の本センター作業補助員が行った。接ぎ木は台木としてコンテナ苗を使うため、新たに必要な資材は不要であったが、切断面で接着する作業に時間を要した。作業は造園業と兼業する苗木生産者に行っていたが、生残率は挿し木に比べて悪い傾向にあったため、技術的な難易度も高かったと考えられる。接着させた後の管理では、台木から発芽する新芽の除去が煩雑な作業であった。作業は秋ごろまで必要であり、特にスギで顕著であったことから、鉢上げ前までの作業性は挿し木の方が良かった。そもそも、作業性の良い挿し木より接ぎ木を選択する理由は早期に成長させることが目的であるため、JFA150 で育苗したような根鉢の小さなポットではなく、容量の大きなポットで台木を作るべきであった。今後は平成29年3月時点での挿し木の発根率や鉢上げ後の成長に関して測定するなどして、増殖に適した方法を樹種ごとに検討する。

第二世代精英樹の育苗と植栽後の成長

林木育種センター関西育種場と共同する課題「スギの遺伝的能力を活用した低コスト育林への挑戦」において、第二世代精英樹種子の提供を受け、本センターにおいて育苗と植栽後の成長について評価している。

平成23年に採取された第二世代精英樹を母樹とする種子（以下、第二世代精英樹）と第一世代精英樹を母樹とする徳島県採種園から平成24年に採取した種子（以下、徳島採種園）を平成25年10月にマルチキャビティコンテナ（JFA150）に直接数粒播種した。翌年2月に間引・移植を行い、1キャビティに1本とした。4月までハウスで、5月から露地で育苗した。かん水は1回/日行った。平成26年11月に第二世代精英樹次代苗木544本、徳島採種園産苗木1248本の樹高と地際直径を測定して、由来の異なる種子間で苗木の成長を比較した（図-4）。樹高及び地際直径ともに有意な差は見られなかった。本試験では被覆肥料（ハイコントロール、360日タイプ、N:P₂O₅:K₂O=16:5:10）を培地に混和させているが、育苗初期にかん水過多であり、スギが成長する5月から7月にかけて肥料が不足している状態が続いた（7月に緩効性肥料を追肥）。育苗期間約1年での平均樹高が約26 cmで、本県のスギコンテナ苗規格である35 cmを越えた苗木の割合は17%と少なかった。そうしたことから出荷できる苗木で樹高を比較したとは言えないため、今後、適切な育苗のもと比較を行えば結果は変わるかもしれない。

以上により育苗された苗木の一部を平成26年12月に徳島県那賀町丈ヶ谷に植栽した。第二世代精英樹次代苗木は49本植栽し1年後までに10本枯死した。徳島採種園産苗木は48本植栽し1年後までに11本枯死した。植栽時、植栽1年目及び2年目の平均樹高と平均地際直径を図-5に示す。植栽時には有意差は無かったが、植栽

1年目及び2年目は平均樹高、平均地際直径ともに第二世代精英樹が有意に大きかった。現状では下刈りの有無に影響するほどの差ではないが、今後、この差によって施業にどのような影響が発生するかどうかを見極めるため継続して調査する。

表-1 平成29年2月時点のスギの本数、生残率、主軸枯損率、平均樹高

系統名	本数(本)		生残率(%)		主軸枯損率(%)		樹高(cm)	
	接ぎ木	挿し木	接ぎ木	挿し木	接ぎ木	挿し木	接ぎ木	挿し木
西育1	42	-	52	-	35	-	30	-
西育6	88	7	62	46	30	0	33	28
西育41	16	11	80	100	6	0	33	38
西育48	25	-	54	-	48	-	28	-
西育50	5	17	50	100	20	0	30	38
西育53	11	4	55	80	0	0	33	25
西育54	28	-	80	-	21	-	33	-
西育57	82	-	69	-	18	-	34	-
西育63	9	10	90	100	0	0	37	40
西育75	64	4	74	100	39	0	34	25
西育76	65	5	74	100	40	0	37	55
西育77	37	-	61	-	83	-	25	-
西育87	47	13	58	100	4	0	33	29
西育88	5	3	6	100	20	0	35	28
西育127	18	11	90	100	5	0	30	34
西育128	11	15	55	100	0	6	37	34
西育135	11	9	55	100	0	0	31	26
西育145	12	16	60	88	0	0	40	34
西育146	31	-	64	-	64	-	28	-
西育147	6	11	60	100	0	0	38	43
西育148	26	-	68	-	30	-	32	-
西育149	7	10	70	90	14	0	36	35
安芸署3	5	17	50	100	0	0	28	23
英田1	12	27	60	96	75	0	27	35
英田3	9	14	45	51	11	7	41	27
英田7	14	26	70	83	28	3	29	27
高岡2	6	20	60	100	0	0	41	36
三好6	15	10	75	90	13	0	34	31
周桑16	57	14	60	100	35	0	35	33
真庭36	10	23	50	88	70	4	35	29
神崎8	16	21	80	100	12	19	31	28
神崎15	20	26	80	100	0	0	41	31
苔田9	7	7	35	100	14	71	29	18
苔田13	17	28	85	100	41	0	30	27
苔田15	9	19	60	100	11	57	35	36
苔田18	18	30	90	93	50	13	29	24
苔田20	3	23	15	76	33	0	31	32
苔田21	18	12	90	100	22	8	35	32
那賀23	29	10	46	100	17	0	30	23
幅多3	14	14	35	100	14	0	35	39

表-2 平成29年2月時点のヒノキの本数、生残率、主軸枯損率、平均樹高

系統名	本数(本)		生残率(%)		主軸枯損率(%)		樹高(cm)	
	接ぎ木	挿し木	接ぎ木	挿し木	接ぎ木	挿し木	接ぎ木	挿し木
西育3	10	18	100	100	0	5	34	29
西育4	9	12	90	100	0	0	30	29
西育10	14	19	93	100	0	42	32	24
西育13	13	10	86	100	0	100	34	18
西育14	8	16	53	94	0	6	31	24
西育33	8	9	80	100	0	44	34	24
西育37	11	23	73	100	0	0	34	27
西育38	11	18	73	100	0	0	36	27
西育39	10	17	66	80	0	0	30	34
西育41	13	18	65	100	0	94	35	22
西育43	13	20	86	100	0	20	32	26
西育49	9	13	90	100	0	0	33	26
西育50	11	16	73	100	0	62	34	20
西育53	6	14	60	100	0	0	33	34
西育55	12	20	80	100	0	0	32	24
西育56	7	13	70	92	0	0	31	21
西育58	8	10	80	100	0	0	33	30
西育64	17	12	85	100	0	16	36	29
西育66	8	6	80	100	0	0	36	26
西育70	10	18	66	100	0	61	31	25
西育72	10	17	66	94	0	0	32	24
西育77	6	14	60	100	0	50	37	31
西育80	6	23	40	100	0	43	31	26
英田1	9	19	60	100	0	0	40	35
賀茂1	9	17	60	100	0	82	40	27
窪川1	7	11	70	91	0	45	34	22
新見署7	11	20	73	100	0	40	30	30
新見署10	13	17	86	100	0	0	29	26
真庭1	10	17	66	100	0	23	42	33
真庭2	7	19	41	100	0	10	41	30
真庭3	6	17	46	100	0	52	51	31
真庭7	4	15	20	100	0	26	39	24
真庭9	9	16	45	94	0	0	36	32
水上1	4	15	40	100	0	0	31	28
川崎1	2	18	20	94	0	0	30	30
多可6	3	18	18	100	0	0	36	26
多賀3	13	16	86	100	0	0	31	39
大正1	7	17	70	100	0	5	32	24
大正2	57	10	77	100	12	0	39	32
鳥取署102	4	6	80	100	0	0	29	29
度会4	10	17	66	100	0	0	44	31
日野5	5	8	100	100	0	62	28	34
美方1	0	6	0	100	0	0	0	37

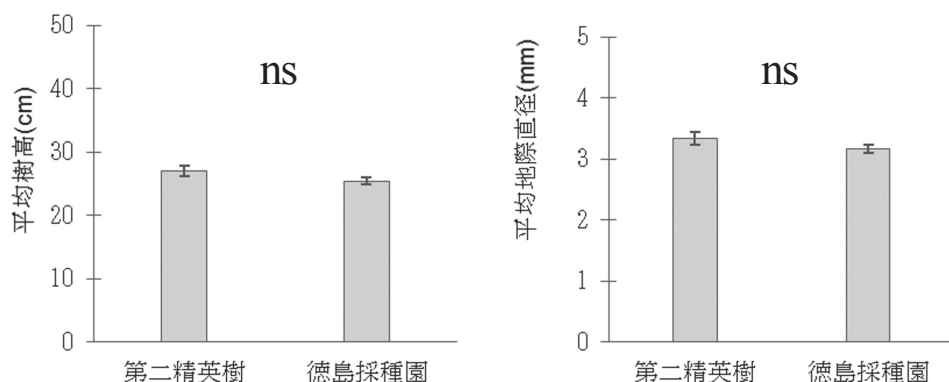


図-4 平成26年11月時点の第二世代精英樹次代苗木と徳島採種園産苗木の平均樹高、平均地際直径の比較。縦棒は標準誤差、ns 有意差なし。

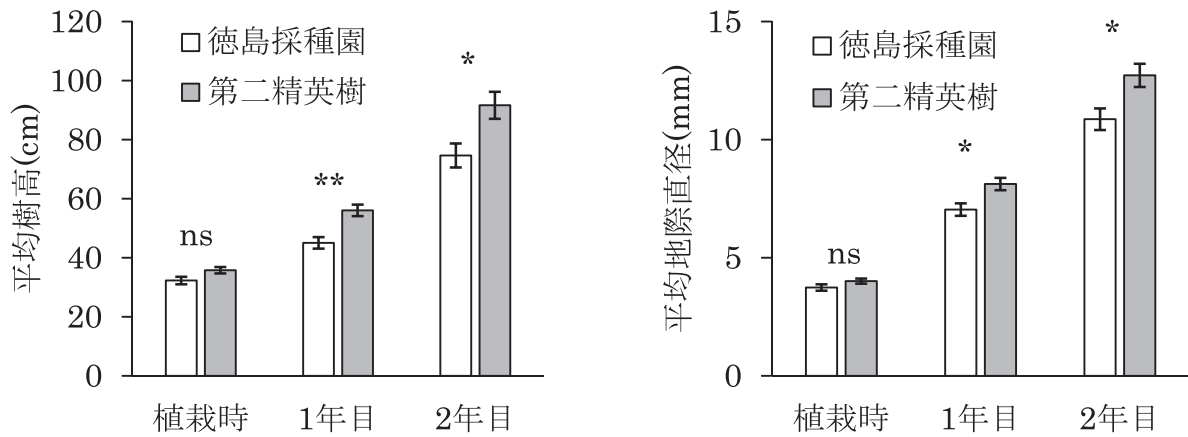


図-5 第二世代精英樹次代苗木と徳島採種園産苗木の植栽後の平均樹高と平均地際直径。縦棒は標準誤差、ns 有意差なし、* $p < 0.05$ 、** $p < 0.01$ 。

今後の遺伝育種研究

徳島県では、コンテナ苗を生産するまで種子は野外の畑に播種されていた。野外での播種は天候に大きく左右され、1年生毛苗の得苗率は不安定であった。高発芽率種子の選別技術（松田ら 2016）は実用化が迫っており、間もなく誰もがこの種子を手に入れられるようになるであろう。ハウスやかん水施設が整備された安定した育苗施設などで、高発芽率種子を用いコンテナに一粒播種を行った場合、今まで環境変動の影響によって埋没していた種子の遺伝的な特徴がより顕著に現れるかもしれない。そうしたことから、今まで以上に遺伝育種研究に対する現場の要望は強くなり、注目される

分野になるであろうと考えられる。また、採種園の整備、管理や採種後の種子の精選、管理方法の重要性は高くなることから、こうした施設等の再整備が必要になると考えられる。

引用文献

松田 修・原 真司・飛田博順・宇都木 玄 (2016) 高発芽率を実現する樹木種子の選別技術. 森林遺伝育種 5: 21-25