

## 島根県の海岸砂丘地におけるクロマツ植栽木の成長状況

三島 貴志\*・陶山 大志

Growth Situation of Planted Japanese Black Pine Trees in Shimane Prefectural Coastal Duneland

MISHIMA Takashi\* and SUYAMA Hiroshi

### 要 旨

島根県の海岸砂丘地に造成されたクロマツ 30 林分において、クロマツ (*Pinus thunbergii*) の成長状況を調査した。林齢の増加とともに樹高が高くなる傾向を認め、両者の回帰直線の決定係数も高かった。12 年生の 2 林分では立木密度が 6,300 本/ha, 11,000 本/ha と高く、形状比も 121 と比較的高かった。このことから、2 齢級までの段階で少なくとも 1 回の本数調整伐が必要と考えられた。また、20 年生の 1 林分では立木密度が 10,300 本/ha, 形状比が 142 と著しく高く、これまで本数調整伐は未実施であると考えられた。40 年生の 4 林分では立木密度が 1,000~1,500 本/ha, 形状比は 57~70 であり、望ましい林況と判断された。

キーワード：クロマツ, 海岸林, 立木密度, 形状比, 本数調整伐

### I はじめに

島根県では海岸クロマツ林が日本海沿岸の広い範囲に造成されており、潮風害や飛砂被害から家屋、農地などを守るために重要な役割を担っている。これらクロマツ林では植栽後、適切な密度管理の下で育成することによって防災林として高い機能を発揮させることができる。このため、育成初期から本数密度を調整することが必要であるが、適切な施業を実施するための密度管理指針は示されていない。そこで、管理指針の作成に必要な基礎データを収集するため、海岸砂丘地の既存クロマツ林においてクロマツの成長状況を調査した。

### II 調査方法

2014 年 12 月~2015 年 4 月、島根県内の海岸砂丘地に成立しているクロマツ 30 林分を調査林として選定した。対象クロマツ林はいずれも前砂丘より内陸側に造成されていた。各調査林の林齢は、治山事業の記録台帳から推定した。このうち 3 林分（後述表 1 の No. 18, 19, 20）

は地域住民による植栽であり、植栽密度は 3,000 本/ha であったが、これ以外の林分は治山事業における海岸クロマツの管理基準に従って 10,000 本/ha が植栽された。本数調整伐の施業歴については、大半の林分で記録が残されていなかった。

現地調査については、各調査林に 10×10m の方形プロットを設定して、プロット内のクロマツ本数、樹高、胸高直径および枝下高を計測し、立木密度、形状比および樹冠長率を算出した。なお、形状比と樹冠長率は個体毎の値から各林分の平均を算出した。

### III 結果と考察

表 1 に調査林の概況を示す。また、図 1 に林齢と樹高、胸高直径、立木密度、形状比および樹冠長率との関係を示し、併せて立木密度と形状比の関係を示す。林齢は 6~40 年生で、20 年生以下が 24 林分、29 年生が 2 林分、40 年生が 4 林分であった。樹高は 20 年生未満の林分では 2.5~7.2m, 20~40 年生の林分では 6.5~10.3m であ

\*島根県東部農林振興センター雲南事務所（元島根県中山間地域研究センター，専門研究員）

った。林齢の増加とともに樹高と胸高直径の値は大きくなる傾向を認めた(図1(a),(b))。特に、林齢と樹高の関係については、回帰直線の決定係数が0.85と高かった。立木密度は1,000~11,200本/haで、マツ材線虫病や自然枯死によって概ね林齢の増加とともに低下し(図

1(c)), 40年生の4林分(No.1,2,3,4)は1,000~1,500本/haであった。また、林齢の増加とともに形状比、樹冠長率の値も低下する傾向がみられ(図1(d),(e)), また立木密度が高くなるにしがって、形状比が高くなる傾向がみられた(図1(f))。

表1 クロマツ調査林分の概況

| 調査林分<br>(No.) | 場所       | 林齢*      | 立木密度<br>(本/ha) | 樹高<br>(m) | 胸高直径<br>(cm) | 形状比   | 樹冠長率<br>(%) |
|---------------|----------|----------|----------------|-----------|--------------|-------|-------------|
| 1             | 出雲市西園町①  | 40       | 1,100          | 9.1       | 16.3         | 57.3  | 43.8        |
| 2             | 出雲市 〃 ②  | 40       | 1,500          | 9.6       | 16.5         | 60.7  | 47.9        |
| 3             | 出雲市 〃 ③  | 40       | 1,100          | 10.3      | 15.4         | 69.5  | 38.9        |
| 4             | 出雲市 〃 ④  | 40       | 1,000          | 9.0       | 13.9         | 66.2  | 49.1        |
| 5             | 江津市黒松町①  | 9        | 7,700          | 4.7       | 5.7          | 86.8  | 64.0        |
| 6             | 江津市 〃 ②  | 10       | 4,500          | 4.5       | 6.3          | 75.7  | 65.4        |
| 7             | 江津市 〃 ③  | 9        | 7,300          | 4.3       | 5.0          | 91.2  | 69.8        |
| 8             | 江津市都野津町① | 18       | 1,700          | 6.5       | 10.5         | 65.5  | 72.3        |
| 9             | 江津市 〃 ②  | 18       | 1,200          | 7.0       | 11.0         | 68.8  | 70.8        |
| 10            | 江津市 〃 ③  | 7        | 8,725          | 3.4       | 4.3          | 82.5  | 91.4        |
| 11            | 江津市 〃 ④  | 7        | 9,804          | 3.6       | 4.4          | 90.4  | 92.8        |
| 12            | 江津市 〃 ⑤  | 6        | 9,600          | 2.5       | 3.1          | 83.5  | 90.8        |
| 13            | 江津市 〃 ⑥  | 6        | 11,200         | 2.6       | 2.9          | 94.7  | 87.9        |
| 14            | 江津市敬川町①  | 18       | 3,100          | 7.2       | 7.2          | 110.9 | 43.0        |
| 15            | 江津市 〃 ②  | 18(10)** | 3,800          | 5.5       | 6.1          | 97.7  | 53.8        |
| 16            | 浜田市久代町①  | 12       | 6,300          | 4.5       | 4.2          | 120.5 | 44.8        |
| 17            | 浜田市 〃 ②  | 12       | 11,000         | 3.9       | 3.7          | 121.3 | 47.9        |
| 18            | 益田市中須町①  | 10       | 2,500          | 5.0       | 8.0          | 63.2  | 66.7        |
| 19            | 益田市 〃 ②  | 14       | 2,800          | 6.4       | 10.0         | 70.3  | 63.9        |
| 20            | 益田市 〃 ③  | 12       | 3,000          | 5.9       | 8.0          | 75.8  | 64.1        |
| 21            | 益田市 〃 ④  | 12       | 3,600          | 5.3       | 7.8          | 70.1  | 68.5        |
| 22            | 益田市中島町①  | 10       | 3,400          | 3.7       | 5.0          | 81.8  | 76.0        |
| 23            | 益田市 〃 ②  | 10       | 6,000          | 3.6       | 5.0          | 84.3  | 73.8        |
| 24            | 益田市高津町①  | 14       | 2,300          | 4.2       | 7.2          | 69.8  | 86.8        |
| 25            | 益田市 〃 ②  | 7        | 6,900          | 2.3       | 2.6          | 93.2  | 87.0        |
| 26            | 益田市 〃 ③  | 29       | 2,000          | 9.6       | 13.8         | 73.8  | 46.6        |
| 27            | 益田市 〃 ④  | 29       | 2,700          | 9.4       | 13.7         | 72.4  | 48.9        |
| 28            | 益田市 〃 ⑤  | 7        | 6,700          | 2.5       | 2.6          | 101.1 | 80.5        |
| 29            | 益田市戸田町①  | 20       | 10,300         | 6.5       | 5.0          | 142.3 | 40.5        |
| 30            | 益田市 〃 ②  | 20       | 4,000          | 7.8       | 6.4          | 131.8 | 38.8        |

\* 林齢は治山事業資料から推定

\*\* クロマツ二段林となっており上層木のみが調査対象、( )内は下層木の林齢

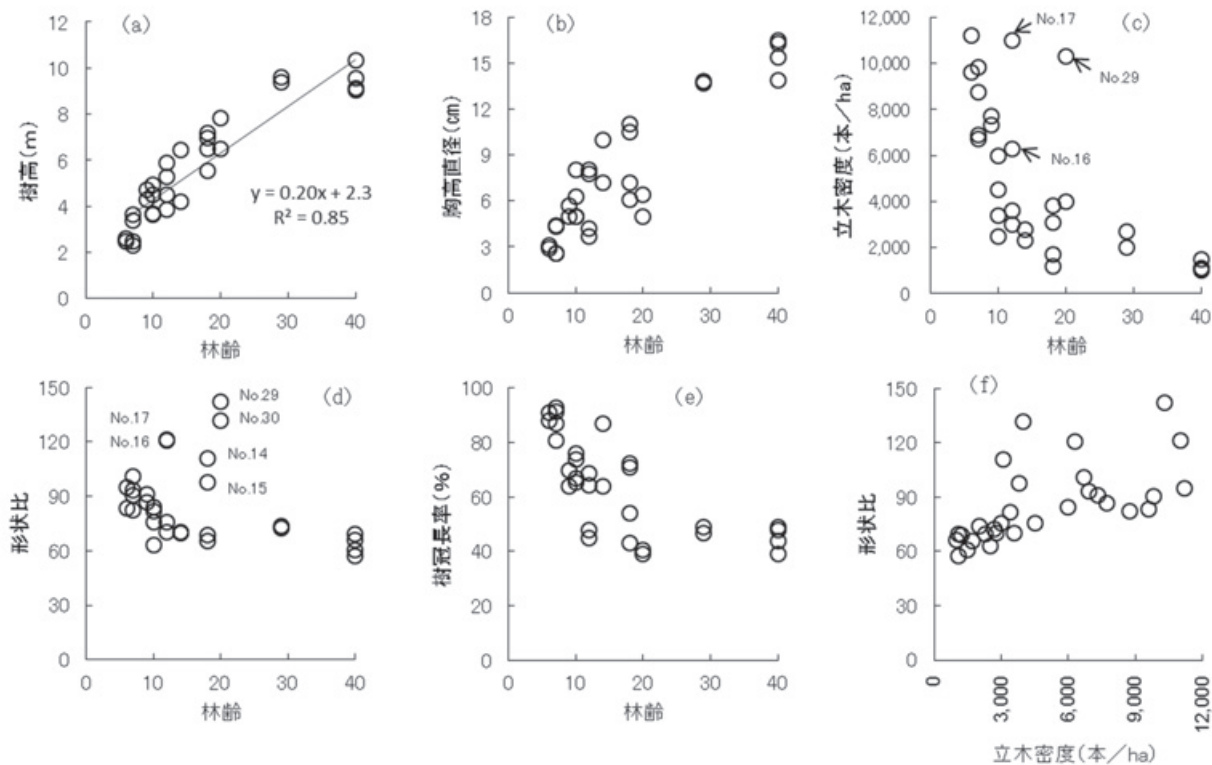


図1 林齢と樹高、胸高直径、立木密度、形状比、樹冠長率の関係、併せて立木密度と形状比の関係

12年生の2林分(No. 16, 17)では立木密度がそれぞれ6,300本/ha, 11,000本/haと高密度で(図1(c)),形状比も121と比較的高かった(図1(d))。これらの林分は強風や積雪によって倒伏しやすく、また樹冠長率は今後低下すると推察され、速やかに本数調整伐の実施が必要と考えられる。この調査結果から、2齢級までの段階において少なくとも1回の本数調整伐が必要と考えられた。また、20年生の1林分(No. 29)では立木密度が10,300本/haと高密度で(図1(c)),形状比も142と著しく高かった(図1(d))。枯死個体は認められず、本数調整伐は未実施の林分と考えられた。この林分は樹冠長率が41%と低く(表1),本数調整伐が遅れたことによって防災機能を発揮する海岸クロマツ林へは誘導し難いと考えられる。

10年生以上の林分で形状比が100を超えたのは6林分であった。このうち3林分は前述の高密度林分(No. 16, 17, 29)で、それ以外の3林分(No. 14, 28, 30)は立木密度が3,100~6,700本/haであり(表1),マツ材線虫病や自然枯死によって本数が減少して間もない林分と考えられた。また、これら6林分は本数調整伐が未実施であると考えられた。

40年生の4林分は立木密度が1,000~1,500本/haで、

形状比は57~70であった。海岸マツ林の望ましい形状比として、冠雪害を回避するには目標値を70にすべきとの報告がある(金子ら,2000)。これら4林分はこの条件を満たしていることから、形状比については概ね適正な状態であると考えられる。これに対し、形状比が70を超えたのは22林分に及び、6~29年生、立木密度は2,000~11,200本/haであった。これらは林分毎に適切な密度管理が必要と考えられる。

海岸クロマツ林の密度管理においては、平均樹高を基準にして立木密度を設定することが適当とされている(新潟県,2009;森林総合研究所,2011)。また、平均枝下高を低くして防風林としての機能を高める必要があるが、新潟県(2009)では常に平均枝下高を樹高の1/2以下に抑えることが好ましいと述べられている。具体的には平均樹高5mでは5,000本/ha,8mでは2,500本/ha,14mでは1,250本/haに管理することで平均枝下高を1/2以下にすることが可能であると示している。また、森林総合研究所(2011)によれば、林冠高3.5mでは5,000本/ha,7mでは1,825本/ha,10mでは1,055本/haに管理することが推奨されている。

本数調整伐については、伐採本数率を高くするほど冠

雪害や風倒木被害を受けやすくなるため注意が必要である。森林総合研究所（2011）によれば、列状間伐による1伐3残あるいは1伐2残が適当とされ、すなわち伐採本数率は25%あるいは33%が目安とされている。

クロマツ海岸林を維持・管理する上では、当然ながらマツ材線虫病の被害について考慮する必要がある。本県では本病に対する抵抗性を有するマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ・アカマツが選抜されてきており（西ら，1997；山中，2010），現在，海岸林では本抵抗性クロマツが植栽されている。

抵抗性マツの実際の植栽地におけるマツ材線虫病に対する抵抗性について調査した例は乏しいが、杉本ら（2017）は抵抗性クロマツを植栽された山口県の海岸林（10年生）において、マツ材線虫病の被害木を駆除することによって被害拡大を抑える効果を報告している。これによると、駆除した場合はその後の残存木率が50%であったが、駆除しなかった場合は10%と著しく減少した。したがって、松くい虫抵抗性品種を植栽した場合でも、被害木の駆除は施業項目として必須である。林齢が高くなればマツ材線虫病が発病しやすくなるため、防災林としての機能とマツ材線虫病の被害防除の両面を考慮して、密度管理を実施することが望ましいと考える。

本報告では既存の海岸砂丘地のクロマツ林の成長状況を把握して、各林分の立木密度についてなどを検討し、今後の管理内容を考察した。これらの結果を参考にして、密度管理指針を作成するなど、海岸クロマツ林の育成に

努めたいと考えている。

## 謝辞

本研究を実施するに当たり、出雲県土整備事務所、浜田県土整備事務所および益田県土整備事務所の担当職員には調査林の選定など多大なご協力を頂いた。ここに深謝の意を表する。

## 引用文献

金子智紀・石田秀雄・金澤正和（2000）秋田県沿岸南部におけるクロマツの冠雪害について．東北森林科学会誌 5：97-100.

新潟県（2009）治山事業における保安林整備技術指針．新潟県．pp.168.

西信介・福島勉・周藤靖雄・金森弘樹・朝原一郎・井ノ上二郎・福井修二・加茂久雄（1997）島根県におけるマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業．島根林技セ研報 48：33-40.

森林総合研究所（2011）クロマツ海岸林の管理の手引きとその考え方ー本数調整と侵入広葉樹の活用ー．pp.55.

杉本博之・大池航史・磯田圭哉（2016）防除の有無が抵抗性クロマツ植栽地に与える影響．第55回治山研究発表会要旨集．

山中啓介（2010）島根県における抵抗性マツの取り組みーマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業（特集 松枯れの考察と保全活動）．グリーンエージ37（6）：13-16.