

韓国, 江原道東海岸地域における海岸林に関する研究(I)

- 孟芳海岸林の林分構造と土の物理的な性質 -

全 槿雨¹・車 斗松¹・朴 完根²・金 玟植³・李 在善¹・江崎次夫⁴

A study on coastal forests in Kangwon Province, Korea (I)

-Stand structure and physical soil properties of Maengbang coastal forest-

Kun-Woo Chun¹, Du-Song Cha¹, Wan-Geun Park², Min-Sik Kim³,Jae-Seon Yi¹ and Tsugio Ezaki⁴

Abstract: The basic data were obtained from Maengbang coastal forest located in eastern part of Kangwon Province for the study of coastal forests in Korea peninsula. The stand structure and physical properties of soil were analyzed as follows: *Pinus thunbergii* stand in costal forest surveyed includes 49 plant species in total (44 species, 1 subspecies, 3 varieties and 1 forma from 23 families and 44 genera). Compositae (10 species), Leguminosae (6 species), Liliaceae (5 species) and Gramineae (4 species) consist of more than 25 species and increase diversity. Rate of crown projection area of the stand surveyed was 86.7%; and tree height and diameter in *Pinus thunbergii* stand increased from fore-dune through main-dune to natural-dune. The trees of fore-dune stand diagonally towards the inland, showing the maximum of 34 degrees; those of main-dune and natural-dune, showing less than 34 degrees. Average moist content of soil was 0.97 to 2.60%; and average dry density of soil was 1.46 to 1.55 g/cm³. Soil was classified as sandy soil and SP.

1 はじめに

韓国, 江原道東海岸地域に分布する砂丘は, その幅が狭く, また, 砂丘上に発達している海岸林は, 保存状態が決して良好とは言えない. これは, 自然的な要因はもちろん, 砂場が広い所は, ほとんどが海水浴場に開発され, それ以外の地域には, 軍事的な目的で高いフェンスが立てられている等の人為的な影響も大きいと思われる. このため, 砂丘上の海岸林には, 汀線から内陸の方面に数十メートル離れた所から主にクロマツ林が成立し, 一部の地域には, アカマツ林も成立している. また, 海岸の岩石地帯のように, 植物の生育条件が悪い所には, クロマツを主體とする混交林が成立している.

ところで, 韓国の海岸林に関する研究は, 地政学的原因によって研究が進展してこなかった. 特に, 江原道の東海岸地域に成立している海岸林に對しては, 最近になってようやく研究が始まった段階である (李と金, 2000; 朴, 2000). 本研究では, 韓国における海岸林の多面的な機能と時代的な価値観の変化を把握する基礎資料を得ることを目的

とした. そこで, まず, 江原道の東海岸地域に成立している孟芳海岸林のクロマツ林を対象に, その林分構造と土の力學的な性質を調査し, その特性の解析を試みた.

2 調査地の概況と調査内容および方法

研究対象地である調査区AとBは, 韓国, 江原道三陟市近徳面上孟芳里に位置する典型的な砂丘海岸林である (圖 1, 寫眞 1および寫眞 2). 本海岸林は, 海岸に沿って平均幅64.7m, 長さ3.6kmの帯状のクロマツ林分であり, 調査区AとBの大きさは, それぞれ5.0×42.5m, 5.0×48.0mである.



圖 1: 調査区A, Bの位置 (A, B: 三陟市近徳面孟芳里)

¹韓国, 江原道大學校山林科學大學山林資源學部教授 Professor, Division of Forest Sciences, College of Forest Sciences, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

²韓国, 江原道大學校山林科學大學山林資源學部助教授 Associate Professor, Division of Forest Sciences, College of Forest Sciences, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

³韓国, 江原道大學校大學院林學科博士課程 Doctoral Student, Department of Forestry, Graduate School, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

⁴日本, 愛媛大學農學部生物資源學科教授 Professor, Department of Bioresources, College of Agriculture, Ehime University, Matsuyama, Ehime 790-8566, Japan

調査では、最初に、調査区内に出現した植生を現地記入方式で調査した。次に、種の同定が難しい植物は、標本を採取し、李(1980)、左竹ら(1982, 1989)の植物図鑑により分類・同定を行なった。また、調査区の林分構造を把握するため、海岸の汀線からクロマツ林が造成された最初の地点を調査開始点とし、幅5mのベルトランセクト法により、下層植生・樹冠投影図・樹高・胸高直径および樹幹の傾き等を調査した。なお、土の力學的な性質を把握するため、ふるい分析による粒粒度試験(KSF2302)と土の含水量試験(KSF2306)を行った。具体的には、土の含水比、乾燥密度と土の分類について室内実験を行ってそれぞれの値を求めると共に、分類分けをした。

3 結果および考察

3.1 海岸林の林分構造

3.1.1 種類組成

研究対象調査区のクロマツ林分に出現した種数は、23科44属44種1亜種3變種1品種の総49種類であった(表 1, 附録 1)。出現した49種類のなかで、裸子植物はクロマツだけで、他は被子植物であった。また、侵入した木本のクロマツ、ハマナス、ハマゴウ、サワフタギおよびハリエンジュの5種類以外は草本であった。本来、自然条件が悪い海邊には、クロマツ、ハマナス、ハマゴウ、コウボウムギ、オニシバおよびハマボウフウのような海岸性の植物が生育する。しかし、海岸林の造成により林床がある程度安定すると、サワフタギのような内陸性の植物、またはハリエンジュのような歸化植物が侵入してくる。すなわち、林床が安定した砂丘海岸林では、海岸性の植物だけではなく、内陸性の植物の侵入も容易になり、これに伴って砂の移動を防止する機能も増大してくるようである。

なお、各科に対する構成種の多様性は、キク科(10種類)、マメ科(6種類)、ユリ科(5種類)およびイネ科(4種類)に属する分類群が25種類で、出現した種数の51%を占めていた。特に、キク科はヤマジノギク等10種類が出現し、クロマツ林内に出現した各科の構成種のなかで多様性が最も高かった。

3.1.2 成長特性

一般的に韓国、東海岸地域における砂丘上の海岸林は、風が強い海邊に成立しているのので、そこに生育している植物は強く風の影響を受ける。そこで、調査区内に成立しているクロマツ林に対する風の影響を把握するため、樹冠投影図、樹高、胸高直径および樹幹の傾き等を調査した。

3.1.2.1 横断形状と樹冠投影図

海岸砂丘林の空間的な分布を把握するため、調査区の横断形状と樹冠投影図を作成した。すなわち、調査区の横断形状は、レベルによる横断測量を実施して横断面図を作成し、樹冠投影図は、調査現場にて樹木の最大樹冠幅を基準に四方向の長さを測定して作成した。その結果、図 2に示すように、調査区の横断形状は、前砂丘で高く、主砂丘および自然砂丘では次第に低くなる傾向が認められた。また、樹冠投影図によると、前砂丘の樹木は樹冠幅が0.9~3.9mで小さく、主砂丘のそれは1.6~4.5mおよび自然砂丘では3.1~7.3mで次第に大きくなる傾向が認められた。このような理由により、調査区における平均樹冠投影面積率は、86.7%となった。

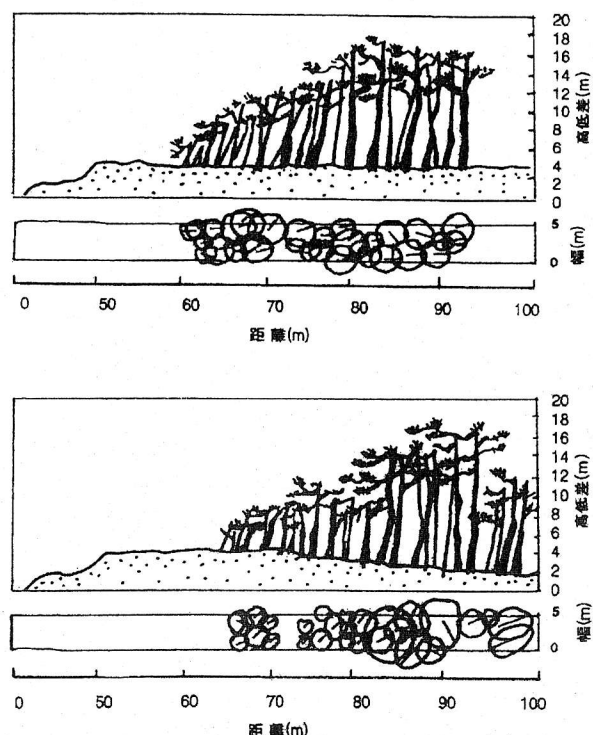


図 2: 調査区の横断形状と樹冠投影図

表 1: 研究対象調査区のクロマツ林分に出現した植物の内訳

分類群	科	属	種	亜種	變種	品種	計
裸子植物綱	1	1	1	—	—	—	1
被子植物綱	22	43	43	1	3	1	48
単子葉植物亞綱	4	12	11	—	1	—	12
雙子葉植物亞綱	18	31	32	1	2	1	36
計	23	44	44	1	3	1	49

3.1.2.2 樹高の變化

クロマツ林の樹高は、圖 3に示すように、前砂丘では低く、主砂丘および自然砂丘では次第に高くなる傾向であり、海岸林特有の典型的な樹高變化の傾向が認められた。すなわち、樹高分布は、前砂丘1.6~6.9m、主砂丘3.4~10.8m、自然砂丘7.4~13.4mであった。これは、韓國、東海岸地域では、年中海岸から内陸に向って強い風が吹くため、前砂丘の樹木は、長期間にわたる強い風の影響により、樹高成長が障害を受けた結果であると思われる。また、主砂丘および自然砂丘に生育するクロマツ林の樹木成長の状態が良好であるのは、前砂丘に成立しているクロマツ林が防風の役割りを果たした結果であると推察される。

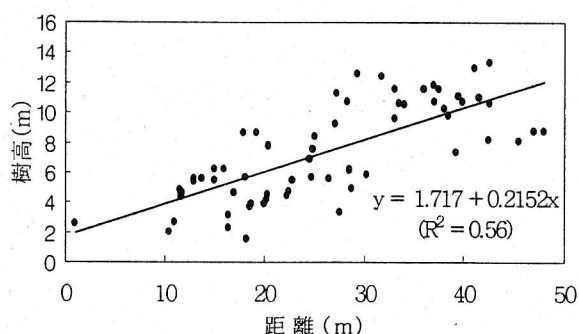


圖 3: 海岸からの距離別のクロマツの樹高の變化

3.1.2.3 胸高直徑の變化

クロマツ林の胸高直徑は、圖 4に示すように、前砂丘では小さく、主砂丘および自然砂丘では次第に大きくなる傾向が認められた。ところで、調査区における胸高直徑の分布は、前砂丘1.0~14.0cm、主砂丘3.7~19.5cm、自然砂丘10.0~34.0cmであり、それぞれの個所における標準偏差値は、大きな値を示している。これは、最初にクロマツ林が造成された時点の林帯幅と約55年が経過した現時点の林帯幅が一致していないことに起因しているものと考えられる。すなわち、砂丘海岸林の内陸の方にクロマツ林が造成された以降、周辺の立地條件の變化により、クロマツ林帯が廣くなり、林齡的には3段階になっているためである。しかし、クロマツ林の胸高直徑は、この影響よりも、むしろ風、鹽分等

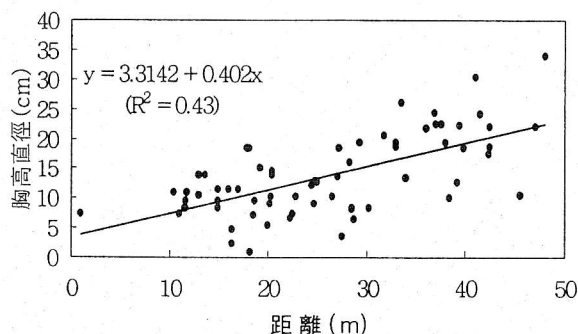


圖 4: 海岸からの距離別のクロマツの胸高直徑の變化

の周辺の環境條件と土壌條件に大きく左右され、圖 4に示すような結果を示したものと考えられる。また、クロマツ林の胸高直徑の分布に大きく影響を當えると思われる飛來・飛散等による種子の侵入量と生存率等に對しては、これからの研究課題である。

3.1.2.4 樹幹の傾き

海岸林のもう一つの特徴である樹幹の傾き把握するため、クロマツ林の主風に對する樹幹の傾きを調査した。その結果、圖 5に示すように、海邊のクロマツは強い風により、最大34° 内陸に向って傾き、また、内陸の主砂丘および自然砂丘に向うに従って樹幹の傾きが次第に小さくなる傾向が認められた。すなわち、樹幹の傾きは、前砂丘34~9°、主砂丘23~3°、自然砂丘10~1°であった。しかし、内陸に生育する一部のクロマツ樹幹が通直、あるいは、樹幹の傾きに明らかな遞減が認められないのは、クロマツ林の成立時期の相異と樹種の遺傳的な差によることと思われる。

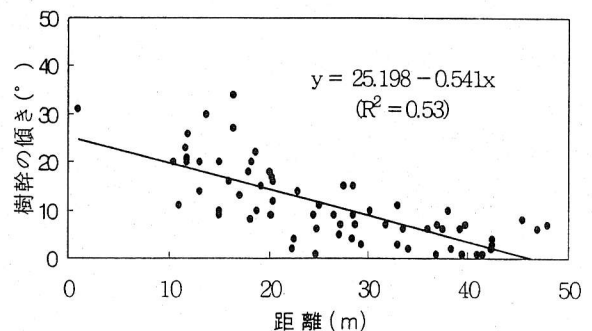


圖 5: 海岸からの距離別のクロマツの樹幹の傾き

3.2 土の物理的な性質

3.2.1 土の含水量および乾燥密度

土の三相構造である固相、液相および氣相を把握するため、土の含水量試験(KSF2306)を行った(圖 6)。その結果、調査區Aにおける平均含水比は、前砂丘0.97%、主砂丘1.76%および自然砂丘1.55%であり、平均乾燥密度は、前砂丘1.50g/cm³、主砂丘1.54g/cm³および自然砂丘1.48g/cm³であった。また、調査區Bにおける平均含水比は、前砂丘1.17%、主砂丘1.67%および自然砂丘2.60%であり、平均乾燥密度は、前砂丘1.55g/cm³、主砂丘1.46g/cm³および自然砂丘1.50g/cm³であった。ここで、調査區の含水比と乾燥密度が一般土壌に比べ低いのは、調査區の土質が砂質であることが大きな理由であり、また、自然砂丘の方が主砂丘および前砂丘より含水比が高かったのは、自然砂丘が主砂丘および前砂丘よりシルト質が多かったためである。なお、乾燥密度は、調査區AとBいずれも場所による差が認められなかった。

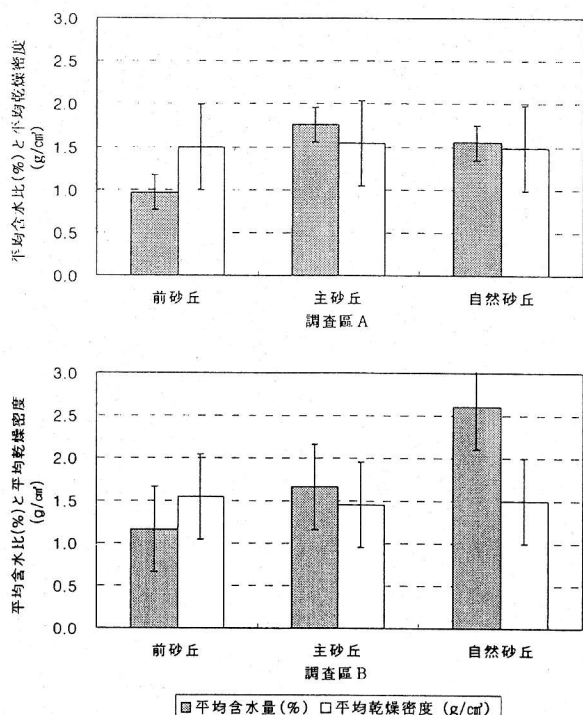


図 6: 各調査区別の平均含水比と平均乾燥密度

3.2.2 土の分類

土の分類は、美農務省(USDA)の分類法によるとすべて砂質土に分類された。また、均等係数および曲率係数を基に、ASTM(American Society for Testing Materials)の統一分類法によると、調査区の土はすべてSPであった(図 7)。ここで、SPと言うのは砂質土で、細粒が少なく、粒度分布が悪い土を意味す

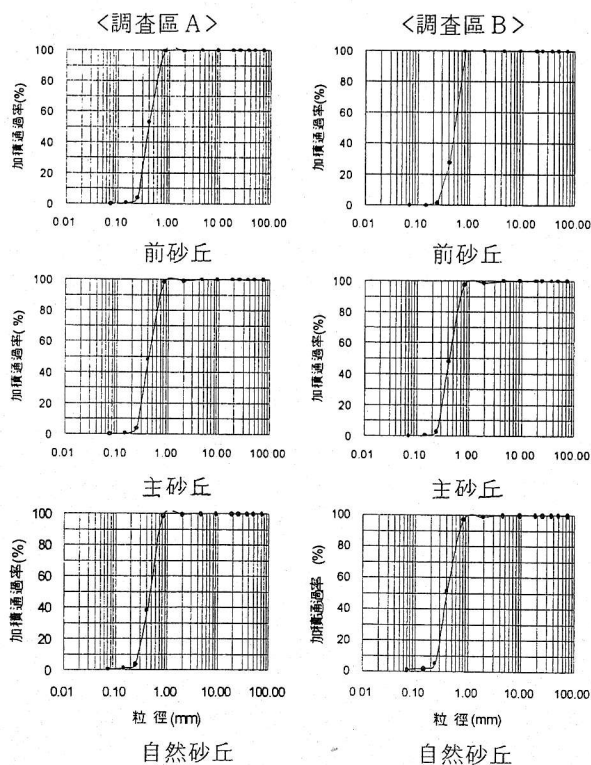


図 7: 調査区A, Bにおける粒徑加積曲線

る。一般的に、土の粒徑分布の幅が狭い場合、均等係数と曲率係数が小さく、土粒子の大きさがほぼ均等であるので、土粒子間の接触面積が小さくなる。しかし、本調査区の土の場合、大部分が砂質で、透水係数は大きいので、土塊の崩壊および飽和にはあまり影響を與えないと思われる。

4 おわりに

最近、韓国では、海岸林の多面的な機能と時代的な価値観の變化を把握しようとする動きがある。しかし、未だに海岸林に対する基礎的な研究さえ行なわれていないのが現状である。そこで、今回は、韓国、東海岸地域の有名な海岸林の一つである孟芳砂丘海岸林を対象に、林分構造と土の物理的な性質等についての調査を行なった。これからは、早急に韓国全土における海岸林の沿革、主要な海岸林の實態を把握したい。そして、海岸林の制度と施業方針、海岸林の環境保全のはたらきと評價法、望ましい造成法と管理法等について幅廣く研究を進めて行きたい。

引用文献

- [1] 李昌福(1980): 大韓植物圖鑑, 郷文社. 990 pp.
- [2] 李圭松・金善熙(2000): 生態學的な觀點から見た東海岸の海岸植生, 2000年度東海岸地域研究所國際學術シンポジウム論文集, pp.13-45.
- [3] 朴完根(2000): 江原東海岸の海岸林の林分構造, 2000年度東海岸地域研究所國際學術シンポジウム論文集, pp.59-72.
- [4] 左竹義輔外(1982): 日本の野生植物(草本 I), 平凡社. 305pp.
- [5] 左竹義輔外(1982): 日本の野生植物(草本 II), 平凡社. 318pp.
- [6] 左竹義輔外(1982): 日本の野生植物(草本 III), 平凡社. 259pp.
- [7] 左竹義輔外(1989): 日本の野生植物(木本 I), 平凡社. 321pp.
- [8] 左竹義輔外(1989): 日本の野生植物(木本 II), 平凡社. 305pp.

附録 1: 研究対象調査区のクロマツ林分に出現した種の目録

Family Name	Scientific Name	Japanese Name	Plot	
			A	B
Pinaceae	<i>Pinus thunbergii</i>	クロマツ	○	○
Gramineae	<i>Festuca ovina</i>	ウシノケグサ		○
	<i>Zoysia macrostachya</i>	オニシバ	○	○
	<i>Setaria viridis</i>	エノコログサ		○
	<i>Digitaria ciliaris</i>	メヒシバ	○	○
	<i>Carex kobomugi</i>	コウボウムギ	○	○
Cyperaceae	<i>Cyperus amuricus</i>	チャガヤツリ		○
Commelinaceae	<i>Commelina communis</i>	ツユクサ	○	○
Liliaceae	<i>Hemerocallis fulva</i>	ホンカンゾウ	○	
	<i>Allium tuberosum</i>	ニラ	○	
	<i>Lilium leichtlinii</i> var. <i>maximowiczii</i>	コオニユリ	○	
	<i>Asparagus oligoclonos</i>	ツクシタマボウキ	○	○
	<i>Polygonatum humile</i>	ヒメイズイ		○
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	ミチヤナギ		○
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium centrorubrum</i>	アカザ		○
	<i>Suaeda japonica</i>	シチメンソウ	○	○
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	スベリヒユ		○
Ranunculaceae	<i>Clematis apiifolia</i>	バダンズル		○
Crassulaceae	<i>Orostachys malacophyllus</i>	アオノイワレンゲ		○
	<i>Sedum sarmentosum</i>	ツルマンネングサ	○	
Rosaceae	<i>Rosa rugosa</i>	ハマナス		○
Leguminosae	<i>Cassia mimosoides</i> subsp. <i>nomame</i>	カワラケツメイ		○
	<i>Lespedeza cuneata</i>	メドハギ		○
	<i>Lespedeza striata</i>	ヤハズソウ		○
	<i>Lespedeza stipulacea</i>	マルバヤハズソウ		○
	<i>Vicia amoena</i>	ツルフジバカマ	○	
	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	ハリエンジュ		○
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	カタバミ	○	○
Euphorbiaceae	<i>Acalypha australis</i>	エノキクサ		○
	<i>Euphorbia humifusa</i> var. <i>pseudochamaejasme</i>	ニシキソウ		○
	<i>Euphorbia esula</i> var. <i>nakaii</i>	ハギクソウ	○	
Onagraceae	<i>Oenothera stricta</i>	マツヨイグサ	○	○
Umbelliferae	<i>Glehnia littoralis</i>	ハマボウフウ	○	○
Syplocaceae	<i>Symplocos chinensis</i> var. <i>leucocarpa</i> for. <i>pilosa</i>	サワフタギ		○
Asclepiadaceae	<i>Metaplexis japonica</i>	カガイモ		○
Convolvulaceae	<i>Calystegia soldanella</i>	ハマヒルガオ	○	○
Vervaceae	<i>Vitex rotundifolia</i>	ハマゴウ	○	○
Labiatae	<i>Mosla punctulata</i>	イヌコウジュ		○
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	イヌホウズキ		○
Compositae	<i>Heteropappus hispidus</i>	ヤマジノギク	○	
	<i>Aster tataricus</i>	シオン	○	
	<i>Erigeron canadensis</i>	ヒメムカシヨモギ	○	○
	<i>Senecio vulgaris</i>	ノボロギク	○	
	<i>Artemisia keiskeana</i>	ヒメヨモギ		○
	<i>Artemisia feddei</i>	ヒメヨモギ	○	○
	<i>Artemisia princeps</i>	ヨモギ	○	○
	<i>Bidens bipinnata</i>	コバノセンダングサ	○	○
	<i>Ixeris repens</i>	ハマニガナ	○	
	<i>Sonchus brachyotus</i>	ニチジョウナ	○	○

○: 調査区内で同定された種を表す。



写真 1: 調査地の全景



写真 2: 調査林内の状況