

## 韓国, 東海岸クロマツ林の林分構造

朴 完根<sup>1</sup>・李 明鐘<sup>1</sup>・全 權雨<sup>1</sup>・江崎次夫<sup>2</sup>A study on stand structure of *Pinus thunbergii* Parl. forests in eastern part of Kangwon-do, KoreaWan-Geun Park<sup>1</sup>, Myong-Jong Yi<sup>1</sup>, Kun-Woo Chun<sup>1</sup> and Tsugio Ezaki<sup>2</sup>

**Abstract** : The stand structure of *Pinus thunbergii* Parl. forests were analyzed to provide the information for conservation of coastal forest in eastern part of Kangwon province, Korea. The floristic composition on *P. thunbergii* Parl. forests were composed of 34 families, 81 genera, 83 species, 11 varieties, 1 forma, totaling 95 taxa. Generally, increasing of the stand age was increased understory vegetation in *P. thunbergii* Parl. forests. Especially, inland plants were increased. Understory vegetations of *P. thunbergii* Parl. forests were helpful in many ways. It was stabilized of forest floor and blocked up the movement of sand from the coast.

## 1 はじめに

海岸一帯は、砂の移動が激しい砂浜、鹽風等の風雨の侵食にさらされる崖地、あるいは入江の奥にできる鹽湿地など變化に富んでおり、植物の生育場所としては厳しい環境である。このようなところに群落をつくって成立している植物は環境にどのように順應しているのかを把握することは非常に興味深いところである。

海岸地帯は内陸に一般的にみられる植物の進出を拒んでいる。そのため海岸植物は獨特な群落を維持している。若しも海岸の環境が變化すれば内陸の植物がしだいに進出することがある。特に近年は、海岸が人為的に改變されたところが多く見られる。それらは海岸植物の棲息地を奪うだけでなく、内陸植物の進出を助長して、残っている海岸植物をも壓迫する結果を招くため、海岸生態系が破壊され、自然のままの海岸が減少していくことを意味する。植生と環境との関係は海岸植物の變遷で明らかになり、海岸線にそれらを保護する海岸林がいかに大切なもの

のかを知らせることになるだろう。

江原道の東海岸は砂丘の幅が狭いことが特徴で、調査地域内の氣候の差は殆ど認められない。砂浜が多少広い所はほとんどが海水浴場として利用され、その内側には軍事目的によって用地を保護する鐵條網が張ってある。また、東海岸の海岸林は砂浜が発達したところには汀線から内陸の方へ數十メートルほど離れてクロマツ林が成立し、一部の地域にはアカマツ林が形成されている。また、山岳地域の崖のような海岸にはクロマツ、アカマツおよび一部の闊葉樹が混淆している。

ところで、韓国において海岸植生に関する研究は地政學的な理由などによって部分的にしか行われておらず(鄭ら, 1993)、特に東海岸のクロマツ林に関する研究は殆ど皆無の状況である。

そこで、本研究は、江原道の東海岸の海岸に成立しているクロマツ林の林分特性を調べ、海岸林の保存と整備充實のための基礎資料を提供する目的で行った(寫眞 1および寫眞 2)。

## 2 調査地の概況と調査の方法

圖1の調査區1~15は、林齡の増加によるクロマツ林の林分特性を明らかにするために選んだ研究對象地で、江原道襄陽郡降峴面から江陵市注文津邑香湖里の間に成立している15個所のクロマツ林分である。調査區の大きさは10m×10mとし、このなかに出

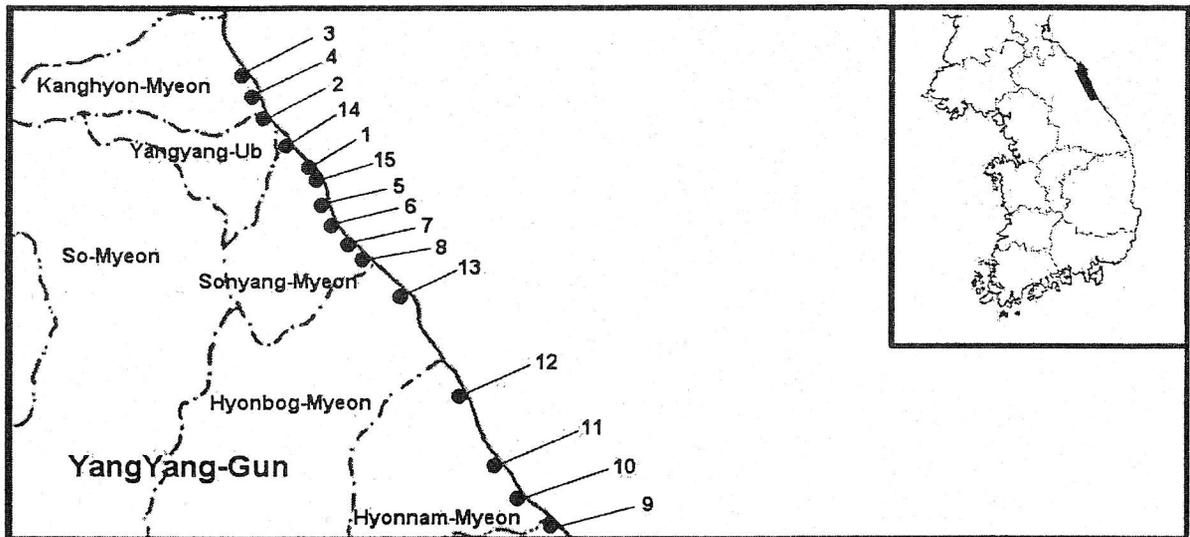
<sup>1</sup>韓国, 江原大學校山林科學大學山林資源學部

Division of Forest Sciences, College of Forest Sciences, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea

<sup>2</sup>日本, 愛媛大學農學部生物資源學科

Department of Bioresources, College of Agriculture, Ehime University, Matsuyama, Ehime 790-8566, Japan

現する全ての林木について樹高と胸高直径などの植物の同定を行った。調査を行った。そして調査区の林床に出現する全ての



Site	Location	Site	Location
1	Yangyang-gun, Sonyang-myeon, Songjung-ri	9	Jumunjin-ub, Hyangho-ri, Hyangho
2	Yangyang-gun, Yangyang-ub, Josan 2ri	10	Yangyang-gun, Hyonnam-myeon, Jigyong 1-1ri
3	Yangyang-gun, Kanghyon-myeon, Naksan 1ri	11	Yangyang-gun, Hyonnam-myeon, Namae-ri
4	Yangyang-gun, Kanghyon-myeon, Naksan 2ri	12	Yangyang-gun, Hyonnam-myeon, Dongsan 7ri
5	Yangyang-gun, Sonyang-myeon, Dongho 3ri	13	Yangyang-gun, Hyonbug-myeon, Joonggwangjung 3ri
6	Yangyang-gun, Sonyang-myeon, Dongho 5ri	14	Yangyang-gun, Sonyang-myeon, Gapyeong 2ri
7	Yangyang-gun, Sonyang-myeon, Younpo 1ri	15	Yangyang-gun, Sonyang-myeon, Dohwa-ri
8	Yangyang-gun, Sonyang-myeon, Younpo 2ri		

Fig. 1. The location of the regions investigated

### 3 結果および考察

クロマツ林分に出現した下層植生は34科81属83種11変種1品種の総95種類であり、この中で草本類は74種類で、木本類は21種類であった。各年齢級別に出現する下層植生は林齢が増すことによってしだいに多様に出現する傾向を示した(図2)。

I 年齢級の林分では平均19種類が現われたが、VI 年齢級の林分では30種類が現われ、年齢級が高くなることによって多様な植生が出現した。このような結果はチョウセンゴヨウマツ人工林においても、林齢が増すことにより、下層植生の種類が多様に出現するという報告に類似するが(朴ら, 1989), チョウセンゴヨウマツ人工林では約40~60余りの種類が出現することに比べて、クロマツ林では19~35種類の植物が出

現することが判明した。これは海岸砂丘地の土壌条件が劣悪なのと気候条件が厳しいなどの影響だと思われる。

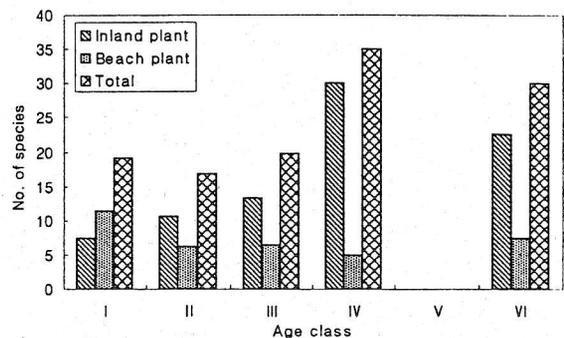


Fig. 2. Relationship between Inland plant and beach plant in the black pine stands

一方、内陸性植物は林齢が増すことによって著しく増加する傾向を示した。しかし、海岸性植物の場合は、出現する種数には変化が殆ど認められないことから、林齢の増加と出現する種数との間には、一定の関係は認められないことが明らかとなった。造林の初期であるⅠ齢級での海岸性植物は内陸性植物より高い比率で出現した。しかし、Ⅱ齢級からは齢級が高くなることによって出現する植生の種類は内陸性植物の方が高く現われた。これは造林の初期では主にその地域の自然環境に適応してきた海岸性の植物が一次的に侵入するが、林齢が増すことにより林床の光、水分、養分等の立地環境が違って多様な内陸性植物が侵入するためだと思われる。

クロマツ林分において齢級と木本植物との関係で、灌木類はⅣ齢級の林分までは出現する種数が増加するが、Ⅵ齢級の林分では減少する傾向を示した(圖3)。しかし、高木類はⅠ齢級からⅥ齢級へ林齢が増すにしたがって出現する種数が増加した。このことから、凡ての木本類の出現は、林齢が増すことによりしだいに増加することがわかる。これはクロマツ林分の林地環境が林齢の増加に伴って、植生の定着条件に良好な状態に変わり(河田, 1987), 木本類の侵入が容易になったためであると思われる。

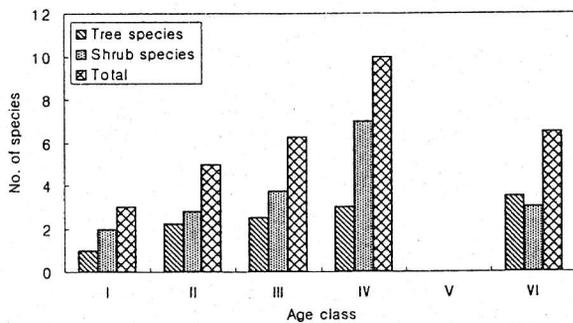


Fig. 3. Relationship between age class and woody plants in the black pine stands

クロマツ林分における齢級と草本植物との関係を圖4に示した。1年生の草本類は齢級が増すことによって、出現する種数が増加する傾向を示した。また2年生の草本類も林齢とともに増加するが、草本植物のなかで2年生の草本類が占める割合は10%以下で非常に低かった。しかし、多年生の草本類は、Ⅰ齢級の林分においても1年生と2年生の草本類よりも多くの種類が現われ、齢級による差は認められなかった。したがって、海岸林の場合、全體的な草本植物は、林齢が増すことにより侵入する種数も増加する傾向を示したが、内陸の荒廢地あるいは裸地などでは、1年

生の草本類がまず侵入して、その後、2年生と多年生の草本類または木本類が侵入という一般的な傾向とは違って、幼齡の林分においても始めから多年生の草本類が高い比率で出現することが分った。

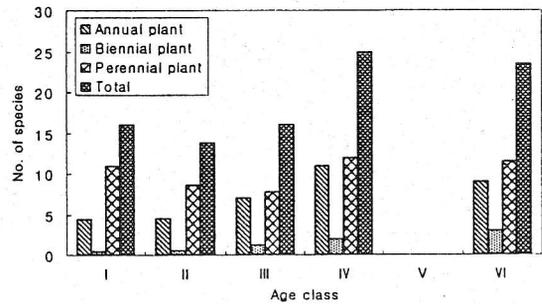


Fig. 4. Relationship between age class and herbaceous plants in the black pine stands

クロマツ林分に出現する好砂植物は幼齡林であるⅠ齢級の林分で最も多く出現するが、林齢が増加すればするほど、減少する傾向を示した(圖5)。これは林齢が増すことによって、生産されるlitterfallにより有機物の供給量が増大し、それらの分解による養分循環がクロマツ林の林床を内陸性の植物が生育し易い条件に変化させたため、海岸砂浜に固有の好砂植物はしだいに低い比率で出現するようになったものと思われる。クロマツ林に出現する好砂植物はハタガヤ、ハマヒルガオ、コウボウムギ、ハマヨモギ、ウンラン、オニシバ、ハマニガナ、ケカモノハシなどであった。好砂植物は林齢によって減少または新たな種類が侵入することが分った。

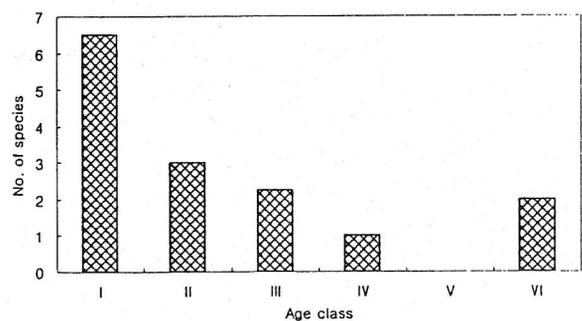


Fig. 5. Relationship between age class and psammophilous plants in the black pine stands

一方、15個所のクロマツ林の林齢は8~60年生で、平均の樹高は1.5~13.1m、平均の胸高直径は1.6~23.4cm、林木密度は500~6,100本/haの範囲であった。同一の林齢においても樹高、胸高直径など成長の状況は生育立地の環境によって大きな差を示した。特

に、落山海水浴場内に位置する調査区4の24年生の林分では、観光客による踏圧等の人為的な攪乱が多かったため、林床には下層植生が全く出現しなかった。しかし、その他の調査区では、生育立地の環境により出現する下層植生には差はあるが、圖6のように林齢が増すに従って一般的に増加する傾向を示した。

このことから、高林齢のクロマツ林は、海岸性の植物のみならず、その他の内陸性の植物等が侵入しての林相の安定化、および砂の移動を防ぐという大きな役割を果しているものと推察される。

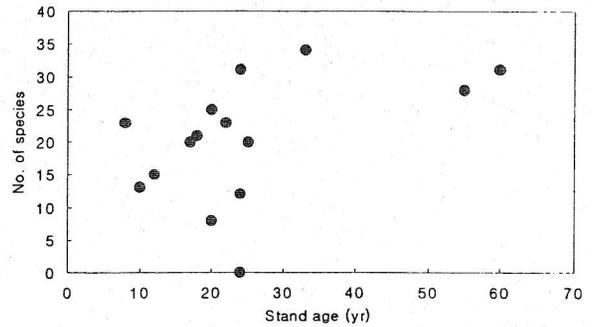


Fig. 6. Relationship between stand age and number of species in the black pine stands

Table 1. The list of investigated plants in black pine stands

Scientific Name	Japanese Name	Site															F
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Pinus thunbergii</i>	クロマツ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	15
<i>Lespedeza cuneata</i>	メドハギ	○	○	○		○	○	○	○	○				○		○	11
<i>Bulbostylis barbata</i>	ハタガヤ	○		○		○	○	○		○	○			○	○	○	11
<i>Artemisia iwayomogi</i>	イワヨモギ		○	○		○		○	○			○	○	○	○	○	10
<i>Rumex acetosella</i>	ヒメスイバ	○					○	○	○		○	○	○	○		○	9
<i>Commelina communis</i>	ツユクサ		○				○	○	○		○	○	○	○	○		9
<i>Rosa rugosa</i>	ハマナス	○	○			○	○		○		○	○	○				8
<i>Suaeda japonica</i>	シチメンソウ	○				○		○	○	○	○			○			8
<i>Digitaria sanguinalis</i>	メヒシバ		○	○			○	○			○	○	○	○			8
<i>Bidens parviflora</i>	ホソバノセンダングサ		○	○					○		○	○	○	○	○		8
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	ハリエンジュ			○			○	○	○		○		○	○	○		8
<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomame</i>	カワラケツメイ			○			○	○	○	○		○				○	8
<i>Calystegia soldanella</i>	ハマヒルガオ	○				○					○	○	○	○		○	7
<i>Cymbopogon torilis</i> var. <i>goeringii</i>	オガルカヤ			○			○	○	○		○	○				○	7
<i>Carex kobomugi</i>	コウボウムギ					○	○	○	○	○		○			○		7
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	オオアブラススキ		○	○					○					○	○	○	6
<i>Festuca ovina</i>	ウシノケグサ			○			○	○	○				○	○			6
<i>Cocculus trilobus</i>	アオツツラフジ			○			○	○			○		○			○	6
<i>Lespedeza bicolor</i>	エゾヤマハギ			○				○	○				○	○		○	6
<i>Artemisia capillaris</i>	カワラヨモギ						○		○		○	○	○			○	6
<i>Artemisia scoparia</i>	ハマヨモギ		○	○		○						○	○				5
<i>Oenothera odorata</i>	マツヨイグサ							○	○		○	○				○	5
<i>Atriplex subcordata</i>	ハマアカザ		○	○							○			○	○		5
<i>Melandryum oldhamianum</i> for. <i>roseum</i>	ハマフシグロ	○	○				○				○					○	5
<i>Rubus parvifolius</i>	ナワシロイチゴ		○						○				○			○	4
<i>Morus alba</i>	トウグワ		○								○		○			○	4
<i>Humulus japonicus</i>	カナムグラ		○						○			○				○	4
<i>Persicaria blumei</i>	イヌタデ		○	○									○			○	4
<i>Acalypha australis</i>	エノキクサ		○	○							○		○				4
<i>Arundinella hirta</i>	トダシバ			○				○			○		○				4
<i>Setaria viridis</i>	エノコログサ			○					○		○			○			4
<i>Cyperus rotundus</i>	ハマスゲ						○	○			○			○			4
<i>Linaria japonica</i>	ウンラン								○		○				○	○	4

調査を行ったクロマツ林分内には、総95種類の植生が出現して、李ら(1982)が東海岸の砂丘植物群落を調査して21種類が出現すると報告した種類組成より、さらに多くの植生が出現することが確かめられた。出現した95種類のなかで木本類は21種類でイワヨモギ、ハマナス、ハリエンジュ、アオツツラフジなどが約50%以上の頻度で出現する代表的な木本植物であった(表1)。また、草本類のメドハギ、ハタガヤ、ヒメスイバ、ツユクサ、シチメンソウ、メヒシバ、ホソバノセンダングサ、カワラケツメイ、ハマヒルガオ、オガルカヤ、コウボウムギなどは50%以上の頻度で出現し、その中でシチメンソウ、ハマヒルガオ、コウボウムギは好砂植物であるが、それ以外は内陸性の植物であった。これらのことからクロマツ林によって砂丘が安定化された地域の林分の林床には多数の内陸性の植物が侵入し、潮風による飛砂および鹽風などを防ぐ海岸林としての重要な役割を果たしていると推定される。

そのほか、3回出現種は ハマハギ、オギ、ヒロハクサフジ、ナギナタコウジュ、ミズヒキ、イタチハギ、ハマニガナ、オオノイワレンゲ、ムラサキススキ、オニシバ、セッカヤマネギの11種類であった。2回出現種は スギナ、サナギイチゴ、クサレダマ、チゴユリ、コブナクサ、クリ、アレノノギク、スミレ、イヌホウズキ、ナツズタ、ケカモノハシ、シオカゼテンツキ、エゾツルキンバイ、モンゴリナラの14種類であった。1回出現種は ハマゴウ、ウメガサソウ、アカマツ、ヤマウルシ、ササ、アキノキリンソウ、ミゾソバ、クサノオウ、ヤナギタデ、カキ、ヒキオコシ、カタバミソウ、ハコベ、ノコギリソウ、フトイ、チカラシバ、ハマエノコログサ、コナラ、ホソバママコナ、イヌヤクシソウ、サイトウガヤ、ウラギク、ヤハズソウ、グンバイナズナ、ヒメムカイヨモギ、クサスギカズラ、ハマエンドウ、オオガクビソウ、キョウギシバ、イシ

ミカワ、ヨモギ、ハマカンソウ、アマドコロ、ミツバツチクリ、コウモリカズラ、ハエドクソウ、アシボソの37種類であった。

#### 4 おわりに

海岸という特殊な環境下に成立しているクロマツ林について、林分の特性と林内の植生とを調べ、次のような結果が得られた。江原道の東海岸のクロマツ林は、一般の山地より非常に少ない種類で組成されている。また、クロマツ林では林齢が増すことによって多様な植生、特に内陸性の植物が林内に数多く侵入して林床を安定化させていた。そして、クロマツ林では林齢が増すことによって樹高、胸高直径などが一般的に増加する傾向が認められた。しかし、観光客の出入など人間の干渉が多かったクロマツ林分では、成長が劣っていた。このため、特に海水浴場周辺のクロマツ林への出入を統制、および適切な管理などが求められる。それ故に海岸林をより保存・管理することは、自然生態系を保存することだけではなく、いろいろな災害からの被害を防止することにつながるであろう。

#### 引用文献

- [1] 鄭永観・朴南昌・孫英模(1993): 林木(クロマツ)の適地選定に関する研究, 韓國林學會誌, 82(4), pp.420-430.
- [2] 河田弘(1987): 海岸砂丘地にクロマツ林およびニセアカシア林のリターフォールによる土壌への養分性質に及ぼす影響, 新大演報, 20, pp.51-66.
- [3] 李愚喆・全尙根・金遵敏(1982): 韓國海岸植物の生態學的な研究 —東海岸の砂丘植物群落の種組成と現存量について—, 江原大論文集, 16, pp.113-124.
- [4] 朴完根・金道永・韓相燮(1989): チョウセンゴウマツ人工林の林齢増加による林内日射量と林床植生の變化, 江原大演習林研究報告, 9, pp.47-61.

[受付 2001年6月10日, 受理 2002年4月2日]



写真 1: 調査地の状況(クロマツ壮齢林と鐵條網)

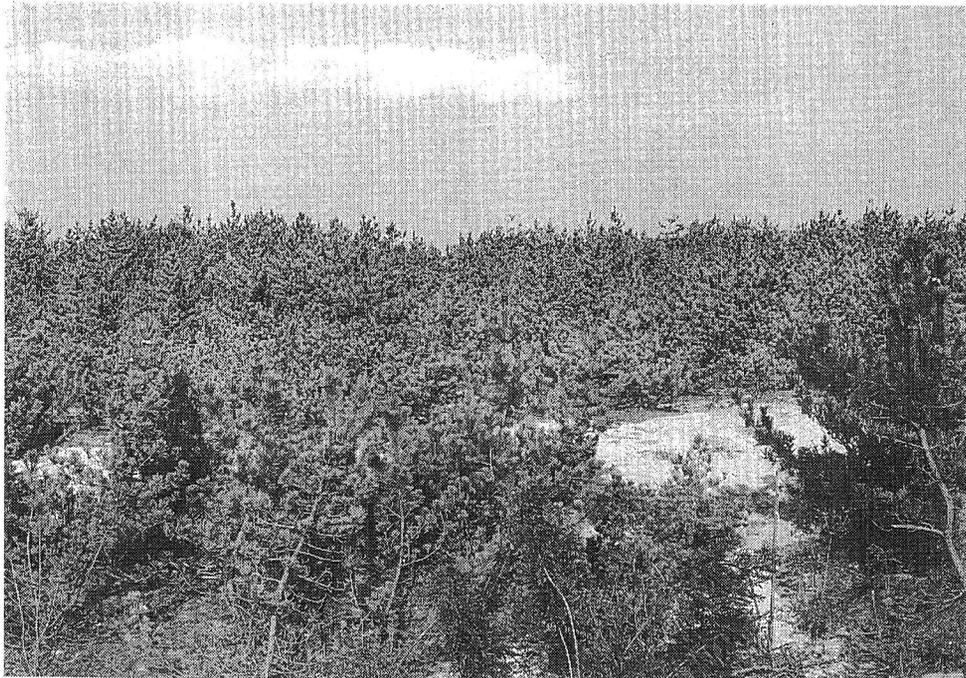


写真 2: 調査地の状況(砂丘地に造成されたクロマツ幼齢林)