

海岸砂土におけるクロマツ林の養分循環 (I)

— 土壌における養分集積 —

九州大学農学部 李 明鐘・須崎 民雄
矢幡 久

1. はじめに

海岸クロマツ林は一般に砂土という脊悪な土壌、強風、乾燥、飛塩による植生発達阻害などの劣悪な環境条件下にあり、養分の集積が起りにくいことが考えられる。このため群落は生態的に不安定な場合が多い。本研究は、人間生活にとって欠くことのできない海岸林を生態的・林業的に優れた森林として造成、維持、管理していくために、海岸地域に広く分布するクロマツ林を研究対象としてクロマツ群落生態系の物質収支、系内養分循環を測定し、その生態的特異性を明らかにすることにより、今後のこの林域の造成、施業の基礎的資料とすることを目的としている。

今回は、予備的調査として北九州地方の海岸クロマツ林を対象として成立環境の異なる林分での土壌における全窒素、有効態磷、置換性カリウムおよび有機物の集積について調査したので報告する。

2. 調査地および方法

調査地は北九州地方の北西部を中心に、玄海灘に面した佐賀県内の虹の松原および福岡県内の三里松原、海の中道、生の松原の4調査地で、各調査地において海岸から内陸に向かい3地点の調査区を設定した(図-1)。調査区の林分は高木層でクロマツが被度50~95%で優占しており、垂高木層はあまり発達せず被度は0~30%程度である。低木層にはクロマツのほかヤマモモ、ヤマハゼ、ニセアカシア、トベラなどが侵入しており、被度は0~50%である。草本層は上層の植生によってばらつきが大きい。林分高は6~17m、林分における最大胸高直径は17~71cmであり、ha当り本数密度は532~2,847本/ha、胸高断面面積合計は19~89m²/haの範囲であった(表-1)。各調査区に50×50cmの調査枠を設定し、A₀層の堆積有機物を採取した。さらに土壌断面を作成し断面調査と試料の採取を行い、持ち帰って物理性および化学性の分析を行った。分析項目は物理性として飽和透水係数、生育有効水分量など9項目、化学性として土壌pH(H₂O)・(KC1)、有機態炭素、全窒素、有効態磷、置換

性カリウムなどの9項目について行った。調査区の土壌は全て砂土であり、このため容積重は110~150g/100ccと他の森林土壌に比べ大きく、固相率が高いため最大容水量はおおよそ40%を示した。また生育有効水分量はおよそ30~70ℓ/m³と小さく飽和透水係数は10⁻²~10⁻³のオーダーであった。土壌pHは4.0~5.0(H₂O)および3.0~4.0(KC1)の範囲で酸性に傾いていた。

表-1. 調査区の林分概況

調査区 No.	林分	方形区 サイズ	胸高直径			樹高			本数 密度	胸高 断面面積 合計	
			平均	最大	最小	平均	最大	最小			
		year	m×m	cm	cm	cm	m	m	m	No./ha	m ² /ha
虹の松原	1	100	13×13	39.9	71.0	25.0	10.2	12.3	6.0	650.9	89.3
	2	100	12×12	23.1	66.0	3.0	8.0	12.0	3.0	972.2	65.2
	3	80	13×13	24.8	50.0	11.0	9.3	11.0	6.3	532.5	32.8
三里松原	1	40	8×9	9.0	17.0	5.0	5.5	6.0	5.0	2777.8	19.0
	2	40	12×12	10.7	27.0	0.0	7.5	14.0	1.6	2430.6	34.5
	3	70	12×12	9.7	33.0	1.0	5.6	13.0	1.7	2847.2	36.9
海の中道	1	35	30×30	10.3	27.0	1.0	6.4	10.0	1.0	2344.4	24.2
	2	100	30×30	12.4	38.0	1.0	10.2	14.0	2.0	1566.7	25.7
	3	90	30×30	10.9	41.0	1.0	6.6	14.0	1.0	1355.6	21.1
生の松原	1	125	30×30	26.8	48.0	4.0	13.3	17.0	4.0	544.4	33.3
	2	145	30×30	9.5	37.0	1.0	1.3	15.0	1.0	1466.7	18.5
	3	150	30×30	21.1	40.0	10.0	11.1	15.0	7.0	588.9	23.4

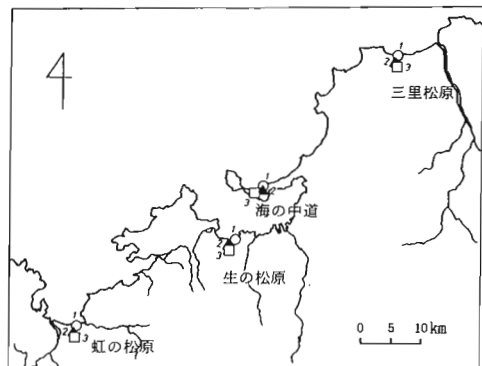


図-1 調査地位置図

- 海岸線からの距離が最も近いプロット: 1
- 海岸線からの距離が最も遠いプロット: 3
- ▲ 海岸線からの距離が○と□の間のプロット: 2

Myong-Jong Yi, Tamio SUZAKI and Hisashi YAHATA (Fac. of Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812)
Nutrient cycling of *Pinus thunbergii* forest on sand soil in coast (I) Nutrients accumulation in soil

3. 結果と考察

各調査区における土壌の深さと有機態炭素、全窒素、有効態磷、置換性カリウムおよびC-N比との関係を図-2に示した。有機態炭素および全窒素量は表層においてそれぞれおよそ0.4~1.0%, 0.02~0.06%の範囲であり、日本の他植生の土壌と比較してかなり小さな値を示している。有効態磷および置換性カリウムは表層においてそれぞれおよそ3.0~8.0ppm, 0.002~0.2 me/100gの範囲である。各調査区における養分含量は海岸線からの距離の増加に伴う変化の傾向はみられなかったが、調査地による養分濃度の違いが認められた。特に海の中道および生の松原は表層における有機態炭素含量が他の調査地に比べて高く、有機物の分解に対する成立環境の影響がみられる。有機態炭素、全窒素および置換性カリウムは土壌の下部になるほど濃度が低下した。有機態炭素はその大部分が土壌表層に含まれており、しかも表層10cm部位においても1%以下と非常に低い値を示した。有効態磷は各調査地において、土壌の深さの増大に伴い増加したが、海岸線から最も近い距離にある調査区ではいずれの調査地においてもこの傾向を示さなかった。C-N比は各層位でばらつきがおおしく明らかな傾向は認められなかった。

各調査地のA₀層におけるha当り有機物量および深さ50cmまでの土壌層におけるha当り有機物、全窒素、有効態磷、および置換性カリウムの各量(各土壌層の厚さとその層の各成分含有率を乗じて算出)を表-2に示した。各調査区における各養分量は海岸線からの距離の増加に伴う変化の傾向はみられなかったが、胸高断面積合計が大きな林分はha当り全窒素量、置換性カリウム量が増大する傾向が認められた。すなわち海岸クロマツ林においても地上部現存量が土壌養分の集積に最も大きな影響を与えているようである。有機物の集積はA₀層で7~20 ton/ha、土壌層で7~25 ton/haとなっており、全体の有機物量に対するA₀層の有機物量の割合は25~68%の範囲であり、他植生と比べて非常に大きな値を示している。特に三里松原の海の中道ではA₀層への有機物の集積比率は大きくそれぞれ50~68%, 50~55%である。このことは海岸クロマツ林ではリターの分解速度が遅いためということではなく砂土特

性によって流亡が著しく早く土壌の集積が起こり難いことによると考えられる。土壌中の全窒素量は0.2~2.0 ton/haの範囲で、一般の森林土壌と比べて著しく低い値を示した。

以上のように、海岸クロマツ林においては一般に土壌有機物の集積は極めて少なく、土壌は育悪だといえる。しかも生育有効水分量が小さいために植物の生育にとっては非常に不利な環境にある。現在、各林分にリタートラップおよび分解率測定のためのリターバッグなどを設置しており、今後各種養分の系内循環過程の解析を通して、これらの環境圧と海岸クロマツ林の関係を明らかにしたい。

表-2. 調査地のA₀層における有機物量および深さ50cmまでの土壌層における有機物量、全窒素量、有機態磷量、置換性カリウム量

調査区 No.	有機物		全窒素	有効態磷	置換性カリウム	
	A ₀ 層	土壌層				
	ton/ha	ton/ha	ton/ha	kg/ha	kg/ha	
虹の松原	1	6.60	21.28	2.12	46.7	212.5
	2	14.19	21.39	0.53	95.9	531.5
	3	11.90	17.13	0.62	129.6	131.4
三里松原	1	15.19	7.05	0.36	22.2	365.9
	2	7.89	7.96	0.80	23.5	183.6
	3	11.41	11.58	1.03	27.7	186.7
海の中道	1	11.45	9.14	0.23	27.7	59.7
	2	10.27	10.33	0.91	21.9	90.6
	3	20.17	24.65	0.68	67.8	67.6
生の松原	1	15.16	23.79	1.64	15.7	145.8
	2	11.72	19.00	0.67	54.0	24.0
	3	10.57	14.97	1.19	83.2	157.7

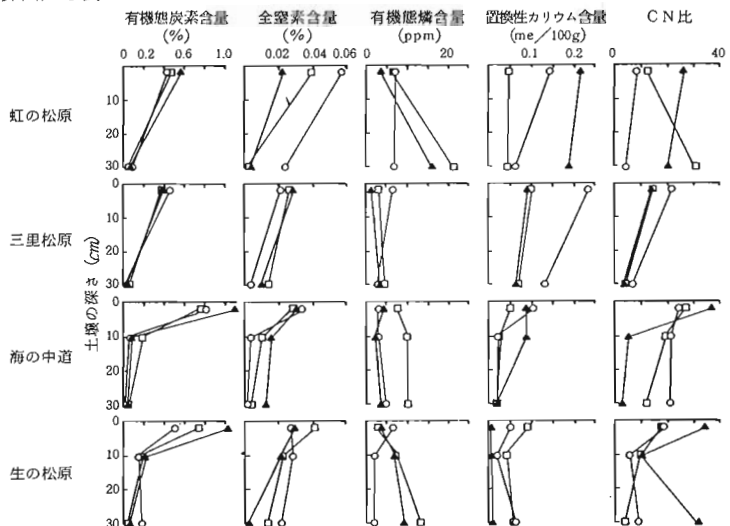


図-2 土壌の深さと有機態炭素含量、全窒素含量、有効態磷含量、置換性カリウム含量、C/N比との関係

- 海岸線からの距離が最も近いプロット : 1
- 海岸線からの距離が最も遠いプロット : 3
- ▲ 海岸線からの距離が○と□の間のプロット : 2