

西表島浦内川河口マングローブ林の立地環境特性と樹種構成

森林総合研究所九州支所 藤本 潔・大貫 靖浩
田内 裕之・佐藤 保
小南 陽亮

1. はじめに

西表島のマングローブ林に関しては、分布と林分構造³⁾、および群落と微地形との対応関係⁴⁾についてはほぼ明かにされている。しかし、群落と微地形との対応関係を決定する環境特性に関しては、中須賀⁵⁾やKYUMA *et al.*⁶⁾が土壌および土壌水のpHやECなどの化学性について報告してはいるものの、泥土の物理性や冠水頻度等に関する十分な検討はなされていない。そこで本報告では、群落と微地形との対応関係を把握した上で、土壌水pHならびにEC測定を行うと共に、特に排水の良否に関係すると思われる泥土の物理性について検討を加える。さらに、それぞれの種の立地や遷移を理解する上での、地形形成プロセスの把握の重要性についても述べる。

2. 調査地域および方法

調査地域はこれまでに調査例のなかった西表島北部の浦内川河口マングローブ林とした。このマングローブ林は丘陵地に囲まれたラグーン状の地形環境下にあり、しかも中央部に小丘陵が存在するため(図-1)、河道から離れた内陸側の部分は河川の影響を受けない環境にある。



図-1 調査地域の概観と側線位置図

調査は内陸部および河口側からそれぞれ1本の側線を設定し(図-1)、地形断面測量と堆積構造の把握を行う一方で、数地点で毎木調査を行った。また、群落構造が異なる3地点について泥土の粒径分析および孔隙組成の把握を行った。粒径分析は同一地点で深度の異なる複数の層準から試料を採取し、掘製自動粒度分布測定装置CAPA-300を用いて行った。孔隙組成は100ccの円筒を用いて表層から採取した試料について、砂柱法で土壌水吸引圧35cm(pF1.54)相当までの孔隙について検討した。さらに、これら3地点で土壌水pH・EC測定を行った。pHおよびECの測定には、それぞれ東亜製ポータブルpH計HM-11p、および東亜製ポータブル電導度計CM-11pを用いた。土壌土の採取は1992年7月の大潮の干潮時に、ダイキ製吸引式土壌溶液採取器ミズツールを用いて行った。

3. 結果

(1) 樹種構成と微地形および堆積物との関係

側線に沿う地形地質植生断面図を図-2に示す。内陸側線a-a'上の樹種構成と微地形および堆積物との間には以下のような対応関係が認められる。地盤高が+0.2~+0.3mと相対的に低い森林内部は、層厚50cm程度の泥炭質堆積物からなり*Rhizophora stylosa*(ヤエヤマヒルギ)の低木が純林をなすが、地盤高が+0.4~+0.6mと相対的に高い内陸部では、有機物含有量が相対的に少なく*Bruguiera gymnorrhiza*(オヒルギ)と*R. stylosa*が混交林をなす、内陸部側縁辺部にはアナジャコの塚が認められ、潮位がおよばない部分は*Pandanus tectorius*(アダン)に被われる。

一方、河口側側線b-b'上では、地点19付近の滞沿いを除き有機物を含む層は薄く、土性はほぼ全域が砂からなる。樹種構成と微地形の関係をみると、河道沿いの自然堤防上には*B. gymnorrhiza*が卓越し、一部で純林を形成するのに対し、その背後の相対的な低所には、*R. stylosa*の低木がほぼ純林をなす。最も河道よりの自然堤防縁部には、*R. stylosa*に混じり、*Kandelia candel*(メ

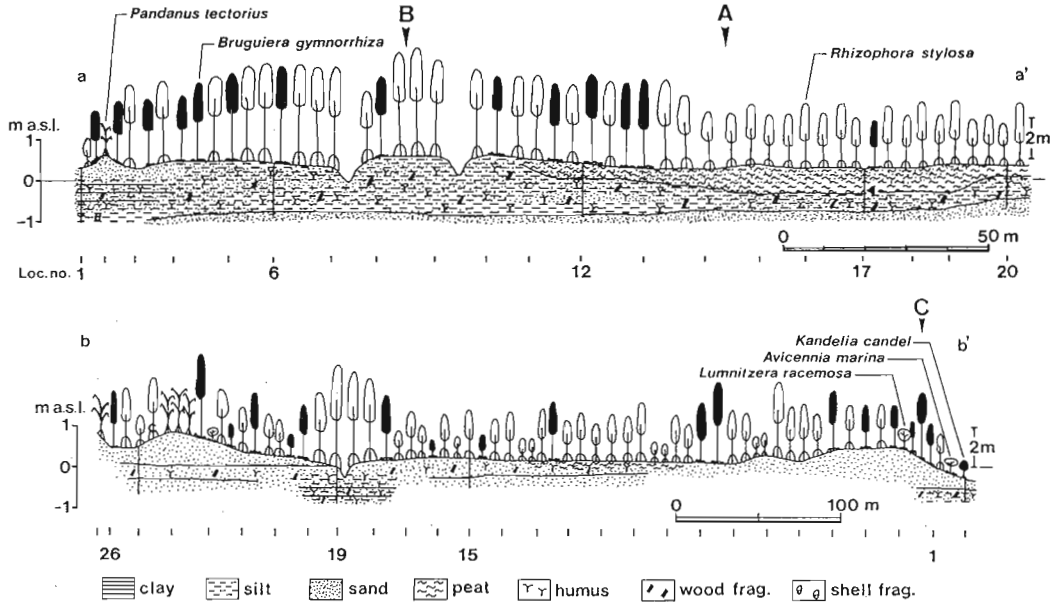


図-2 各側線沿いの地形地質植生断面図

ヒルギ)と *Avicennia* (ヒルギダマシ) が数本存在し、自然堤防上の最も標高の高い部分には、*Lumnitzera racemosa* (ヒルギモドキ) が認められる。また、内陸部には微高地が存在し、その上は *B.gymnorrhiza* と *R.stylosa* が混成林をなし、潮位がおよばない部分には *R.tectrius* が成立する。

ここで認められた微地形と植生の対応関係は、仲間川で報告されているもの(1)とほぼ同様である。

本報告における各種分析は、図-2に示す地点A・B・Cの3地点について行った。地点Aは泥炭質堆積物かなる森林内部の相対的低所に、地点Bは有機質堆積物からなる滞に挟まれた相対的高所に、地点Cは河道沿いの自然堤防上に位置する。植生は、地点Aが *R.stylosa* の純林、地点Bは、*R.stylosa* の純林、地点Bは、*B.gymnorrhiza* の混交林、地点Cは *B.gymnorrhiza* のほぼ純林となっている(図-3)。地点Bの *R.stylosa* は、根元径5cm以上の成木と1cm以下の稚樹がほとんどで、その間ものは少ないのに対し、*B.gymnorrhiza* は根元径5cm以下のものがまんべんなく見られることから、この地点は *R.stylosa* 林から *B.gymnorrhiza* 林へ移行しつつある段階と考えられる。

(2) 泥土の物理性

粒径分析結果(図-4)をみると、シルト以下の細粒な粒子は地点Aで約5%、地点Bで10~17%程度存在するが、地点Cにはほとんど含まれていない。一方、粗砂含有率は、森林内部の地点Aで少なく、丘陵斜面よりの地点Bや自然堤防上の地点Cで多い。また、いずれの地点でも地表に近いほど細粒分が多くなる。

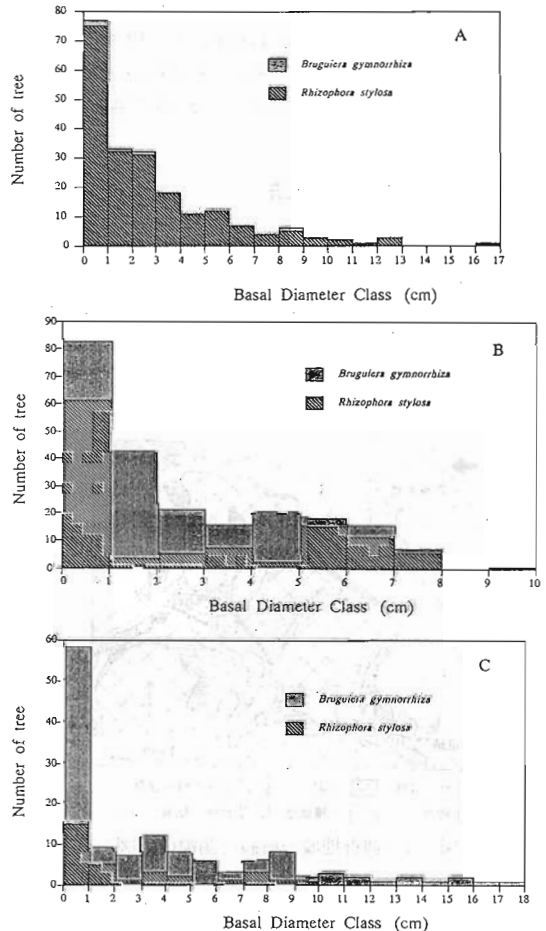


図-3 各地点の毎木調査結果

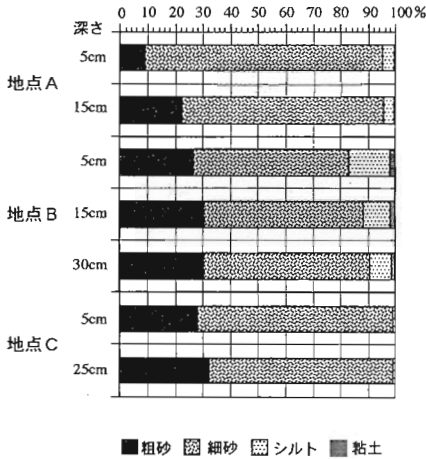


図-4 各地点の粒径分析結果

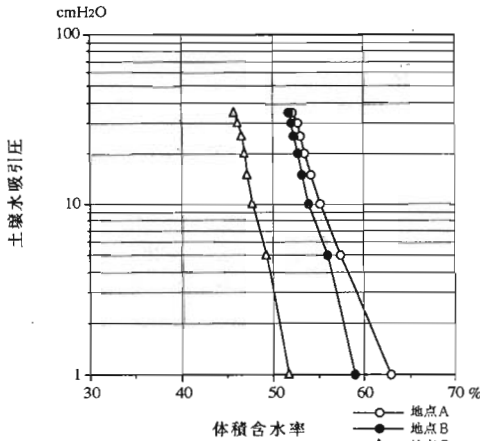


図-5 各地点における表層堆積物の水分特性曲線

地点A・B・Cにおける表層堆積物の水分特性曲線(図-5)をみると、地点Aの傾きがやや大きいものの、これらはお互いにはほぼ平行な曲線となっていることから、土壌水吸引圧35cm(pF1.54)相当までの孔隙量に、排水の良否を左右するほどの有為な差が存在するとは言え難い。

(3) pHおよびEC

1992年7月に測定した地点A・B・Cの土壌水pHおよびECの値を表-1に示す。土壌水pHは、河道に近い地点Cの深さ20cmで7.0と相対的に高い値を示すが、他は6.3~6.7の値を示し大差ない。

土壌水ECは、地点Aで相対的に低い値を示すのに対し、地点Cで高い値を示す。これらは地点Aの地表水および地点C近くの河川水のECとそれぞれほぼ同様の値を示している。地点Bは深さ20cmでは地点Cと同様の値を示すが、深さ40cmでは地点Aに近いやや低い

表-1 1992年7月(大潮干潮時)の土壌水pHおよびEC

地点	深さ (cm)	pH	EC (ms/cm)
A	地表水	7.2	35.3
B	20	6.7	34.4
C	40	6.7	32.0
B	20	6.4	45.1
	40	6.6	37.9
	河川水	8.0	48.8
C	20	7.0	46.6
	35	6.3	45.4

値を示す。また、いずれの地点でも、20cm深の方が40cm深より高い値を示す。

4.考察と今後の課題

本地域のマングローブ林の大部分は *R.styiosa* と *B.gymnorhiza* から構成されるが、*B.gymnorhiza* が微高地上に成立するのに対し、*R.styiosa* は相対的低所に成立する。本報告では、これらの住みわけに何等かの影響を及ぼしている可能性がある環境因子のうち、特に泥土の物理性および化学性について検討を加えた。

その結果、粒径組成には河道や丘陵斜面からの相対的距離に対応して、各地点間で多少の相違が認められたものの、樹種構成に対応した相違は認められなかった。孔隙組成に関しても、土壌水吸引圧35cm相当以下の孔隙に関しては両者の立地に大差はみられなかった。しかし、満潮位に限っても、大潮時と小潮時では最大90cm程度の潮位差があることから、微高地上では特に、土壌水吸引圧90cm相当程度までの孔隙量については把握しておく必要がある。

また、土壌水pHについても、両者の立地に顕著な違いは認められなかった。一方、土壌水ECに関しては、内陸側測線上の *R.styiosa* 林で低く、河口側測線上の *B.gymnorhiza* 林で高い傾向が認められた。一般に、*B.gymnorhiza* は *R.styiosa* より内陸側に成立し、川沿いにも *R.styiosa* より上流側まで分布することが知られており、*R.styiosa* より塩分濃度の低い環境を好むと認識されている。浦内川沿いでも、*B.gymnorhiza* は *R.styiosa* よりかなり上流側まで分布しており、塩分濃度の低い環境には前者の方が適していることは十分予想される。ところが、ここでは地点Aと地点Cの土壌水ECを見る限り、逆の傾向が認められた。しかし、これは何も従来説を否定するものではなく、ここで認められた土壌水ECの範囲内であれば、いずれの種も生育可能であり、この程度の相違は樹種構成を決定する主要因とはならない可能性のあることを示していると解釈できる。

従って、ここで認められる *R.styiosa* と *B.gymnorrhiza* の住みわけは、主に地盤高の相違、すなわち冠水頻度の相違に対応した土壌の乾湿程度の相違に規定されているものと予想される。これを実証するためには、実際に潮位観測を行い、冠水頻度に関する具体的なデータを得る必要があることは言うまでもないが、その一方で、泥土の物理性に関しては、土壌水吸引圧90cm相当程度までの孔隙組成の把握、化学性に関しては、上記の解釈の妥当性をさらに検討する意味で、内陸側の *B.gymnorrhiza* 林および河口側の *R.styiosa* 林で土壌水ECの把握を行う必要がある。また、今回得られた化学性に関するデータは、大潮の干潮時に計測したものであるが、小潮時には冠水しない微高地上では、小潮時のデータも得ておく必要があろう。さらにECに対応した両者の生育可能範囲を把握するためには、それぞれの林分のうち、最も海側および川沿いの最上流側に分布する林分でデータを得る必要がある。

一方、*B.gymnorrhiza* は耐陰性で、*Rhizophora* の過密分下で稚樹を育ててこれにとってかわることが知られており⁹⁾、ここでも地点Bでは同様の傾向が認められた。しかし、両者の分布が地盤高の相違と対応していることは明らかであり、これは、必ずしもこの遷移が光環境に対する適応性だけで説明されるものではないことを示唆している。すなわち、*R.styiosa* 林が林へと遷移するためには、まず、様々な地形形成のプロセスの結果として地盤高が高まり、*B.gymnorrhiza* の育成環境に

適した土地条件が形成されることが必要である。地点Bは、丘陵斜面に比較的近い窪沿いの微高地に位置しているが、ここでは背後斜面から土砂が供給されると共に、潮汐によって細粒物質がもたらされ、これらの土砂を根系が捕捉し堆積作用を促進させることによって地盤高が高まったものと考えられる。このような地形形成プロセスを実際に把握するためには、精密な測量によって、地形変化の過程を長期的に観測していく必要がある。

マングローブのそれぞれの種の立地や遷移を決定する環境要因を把握するためには、光環境や泥土の理化学性、あるいは冠水頻度などの、様々な環境因子の現況を捉えることはもちろん必要であるが、単にそこに留まらず、上記のようにハビタットそのものを作り上げてきた地形形成のプロセスを踏まえた上で議論することが大切である。

引用文献

- (1) 菊地多賀夫ほか：東北地理，30，71～81，1978
- (2) KYUMA *et al*：Galaxea，8，31～41，1989
- (3) 中須賀恒雄：琉大農学報，26，413～519，1979
- (4) —：亜熱帯林，5，68～79，1983
- (5) ほか：琉大農学報，29，231～239，1982
- (6) 農林水産省熱帯農業研究センター編：東南アジアの低湿地，278～288，財団法人農林統計協会，東京，1986