琉球大学学術リポジトリ

メヒルギ植栽基礎試験(生産環境学科)

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): マングローブ, メヒルギ, フライ・アッシュ, 植栽試験, 植栽床高 キーワード (En): mangrove, Kandelia candel, planting soil, plantng bed height 作成者: 中須賀, 常雄, 丸田, 智彦, 岸本, 司, Nakasuga, Tuneo, Maruta, Tomohiko, Kisimoto, Tukasa メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/3776

メヒルギ植栽基礎試験

中須賀常雄*・丸田智彦**・岸本　司***

Tuneo NAKASUGA*, Tomohiko MARUTA** and Tukasa KISIMOTO*** :
Prelimiary Studies for Planting of *Kandelia candel* Seedling

キーワード：マングローブ，メヒルギ，フライ・アッシュ，植栽試験，植栽床高
Key words : mangrove, *Kandelia candel*, planting soil, plantng bed height

Summary

Early growth of *Kandelia candel* seedlings was examined under two different soil types and three levels of planting bed at Kanna River, Okinawa Island (Exp. 1). And the other examined the effect of mixed fly ash to the early growth of *K. candel* seedlings in the greenhouse, University of the Ryukyus (Exp. 2). The soil types of Exp. 1 were, A; mixed soil of yellow soil, and fly ash (7 : 3 in volume), B; mixed soil of yellow soil, fly ash and leaf compost (in same volume), and the soil types of Exp. 2 were, C; mixed soil of yellow soil and fly ash of different percentages, 0%, 10%, 30%, 50%, and 70%, D; mixed soil of leaf compopst and C soil type. The three levels of planting bed were, low level (7cm elevation), medium level (34cm elevation) and high level (60cm elevation).

The results were summarized as follows;

Experiment I

Early growth of *K. candel* seedlings was not significant between the two different soil types. However, it was significant in 1% level between the three different bed levels.

Experiment II

Early growth of *K. candel* seedlings was best at the mixed soil of 10% fly ash in the C soil type, and the mixed soil of 30% fly ash in the D soil type.

From these results, it should be said that the mixed soil of yellow soil and fly ash (under 30% in volume) was useful for planting soil of *K. candel* seedlings. The level of planting bed has strong effects to the early growth of *K. candel* seedlings and good growth was obtained on the bed level under 34cm elevation.

諸　言

マングローブ林とは，熱帯及び亜熱帯の海水や汽水に冠水する立地に生育する特殊な群落で，全世界

*琉球大学農学部　　**当時同左，現在国土防災
***沖縄国際マングローブ協会
琉球大学農学部学術報告　41：291～298（1994）

に約1630万ha分布している。この分布面積は，世界の森林面積のわずか0.38%にしかすぎないが，マングローブ林は陸域と海域との間の移行帯に位置し，その生産力は海洋域の21倍にもなり極めて重要な生態系である。しかし，その分布域が人間の活動域として注目され，最近は種々の開発により急激に質，量とも悪化しており，本林の保全及び再生が世界的な視点で注目されている。

本研究は，マングローブ樹種の一つであるメヒルギ（*Kandelia candel* Druce）植栽の基礎試験として，培地及び植栽床高について検討したものである。本試験の実施についてご協力頂いた沖縄総合事務局北部ダム事務所，石川火力発電所，本学熱帯造林学教室の学生諸君に特記して御礼申し上げる。なお，本研究の一部は，河川財団及び文部省科学研究補助金（一般研究A　02402050　翁長謙良代表）の援助を受けて実施した。

実験材料及び方法

実験Ⅰ：漢那試験区

石炭灰の混入培地及び植栽床高がメヒルギ苗木の初期生長に及ぼす影響を検討するために設定された試験区である。試験地は，沖縄本島宜野座村漢那に建設された漢那ダムの下流河道部である。供試したメヒルギ胎生芽は，1993年4月金武町億首川のメヒルギ林で採取した。植栽にはポリエチレン箱（34cm×62cm×22cm）の底に直径1.8cmの穴を8個開けて水が出入りするようにし，培地の流出防止のためステラシートを張って下記の2種類の培地を使用した。

A）5mmの篩を通した国頭マージ（pH 3.8）と石炭灰（pH 10.7）を7：3（容積）で混合した培地

B）上記の国頭マージと石炭灰に腐葉土を加えて1：1：1で混合した培地

1993年5月5日，メヒルギ胎生芽を24本／箱あて植え付けた。植栽床の高さは，沖縄本島基準面を基準として，H区：60cm，M区：34cm，L区：7cmの3区を設定した。

測定項目は，先ず開葉については5月5日～7月5日間，10日毎に前報[1]の開葉度を基準として測定した。主軸長は，7月5日～9月26日間，10日毎に，その後10月26日に測定した。主軸直径は10月26日に主軸基部直径を測定した。葉面積は10月26日に上部より第2節葉の長・短径を測定し，以前作成していたメヒルギ葉の検量線を用いて算出した。葉緑素含量は10月26日にミノルタSPAD－502を用いて測定し，検量線を用いて算出した。環境条件については，冠水率は5月7日と8月26日の満潮時に水位を測定し，潮位表を用いて各区の冠水率を算出した。培地のpH及び含水率については実験開始時から適宜試料を採取して測定した。

実験Ⅱ：温室内実験区

石炭灰の混合比の違いがメヒルギ苗木の初期生長に及ぼす影響の違いについて検討するために設定した試験区である。実験Ⅰに使用した国頭マージに石炭灰を10%，30%，50%，70%混合した培地（A区），前各培地に腐葉土を国頭マージの10%あて混合した培地（B区）の2系とした。各培地を1／5000aのワグネルポットに入れ，実験Ⅰで使用したメヒルギ胎生芽を1ポット当たり3本，5月21日に植え付けた。植え付け後，各ポットは水道水を適宜灌水して管理し，肥培は行わなかった。各処理区は3ポット，9本苗木である。植え付け後，7月9日～8月21日間，7日毎に主軸長を測定し，10月7日に全ての苗木を掘り採り，根，胎生芽，主軸，側枝，葉に区分して，所定の方法で乾重量を測定した。

結果及び考察

実験Ⅰ：漢那試験区

1）開　葉

植栽後の開葉経過を Fig. 1 及び 2 に示した。A 培地区では，M 区で 10 日目頃から他区より開葉度が大きく，L 区は H 区とは同じ開葉度を示しているが，植栽後 40 日目には H 区>L 区となっているが，これは H 区で主軸枯死個体がみられ，供試本数が変化したためである。同 60 日目には M 区>H 区>L 区の順であるが，開葉度には各区間とも有意差はみられない。B 培地区では，植栽後 20 日目まで各区ともほぼ同じ開葉度で，30 日目から M 区>L 区≒H 区と，差があらわれている。植栽 40 日目に H 区>L 区と差があらわれているのは，A 培地と同様な理由によるものである。植栽後 60 日目には，A 培地と同様に，M 区>H 区>L 区の順であるが，開葉度は M 区と L 区間には 1% レベルで有意差がみられたのみで，他区間には有意差はみられなかった。L 区と H 区との開葉がM区より若干遅れたが，その原因は L 区では冠水により，H 区では水分不足によるものである（Table 2)。

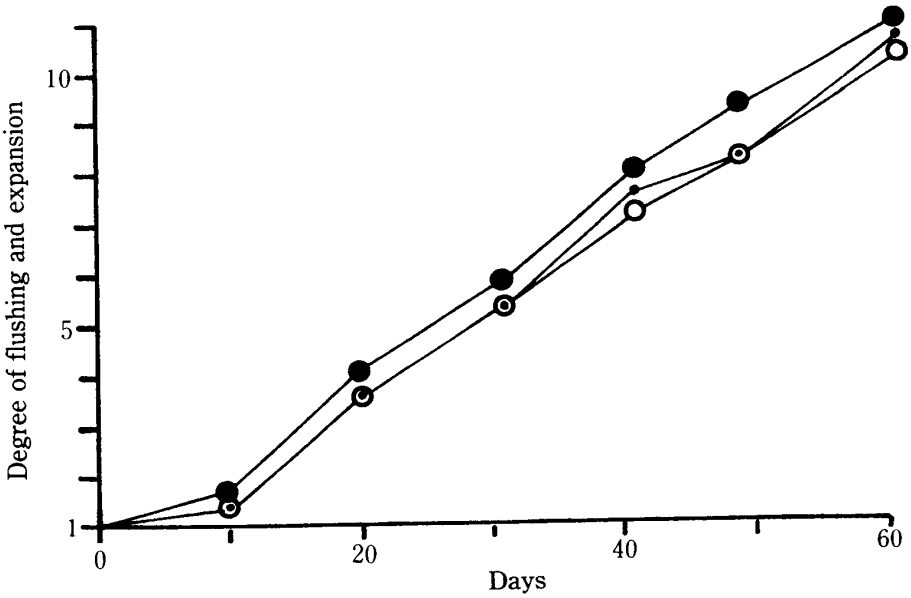

Fig. 1　Course of flushing and expansion of *Kandelia candel* seedlings in A soil type (mixed soil of yellow soil and fly ash). Symbols show the height of bed : open circle ; low elevation (7cm), large closed circle ; medium elevation (34cm), small closed circle ; high elevation (60cm)

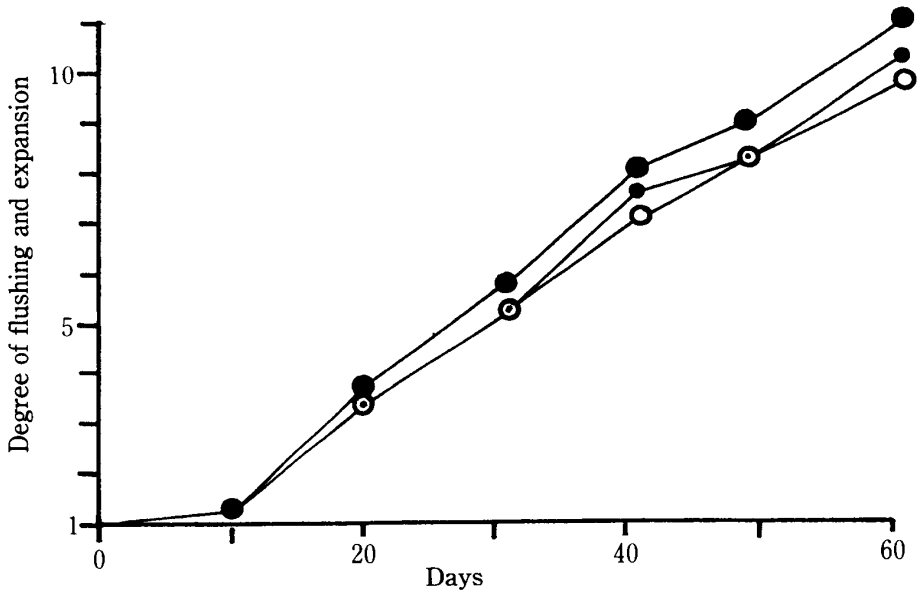

Fig. 2　Course of flushing and expantion of *K. candel* seedlings in B soil type (mixed soil of yellow soil, fly ash and leaf compost). Symbols showed in Fig. 1

2）主軸伸長

植栽後20日目頃から主軸伸長がみられ，同30日目頃には第1節間の伸長が終わり，同60日目頃には第3節間が伸長している。植栽後50日から170日間の主軸伸長の経過をFig. 3及び4に示した。A培地では，測定開始時，主軸伸長量はM区>H区>L区の順であるが，植栽後100日目でH区とL区の主軸伸長が逆転し，試験終了時にはM区>L区>H区の順となっている。この主軸伸長量には，M区とH区及びL区とH区間で1%レベルで有意差がみられた。B培地では，測定開始時の主軸伸長量はM区>H区>L区であったが，植栽後80日目にH区とL区がいれかわり，実験終了時にはA培地と同様でM区>L区>H区の順であった。この時の主軸伸長量の差は，M区とH区及びH区とL区間では1%レベルで有意であった。

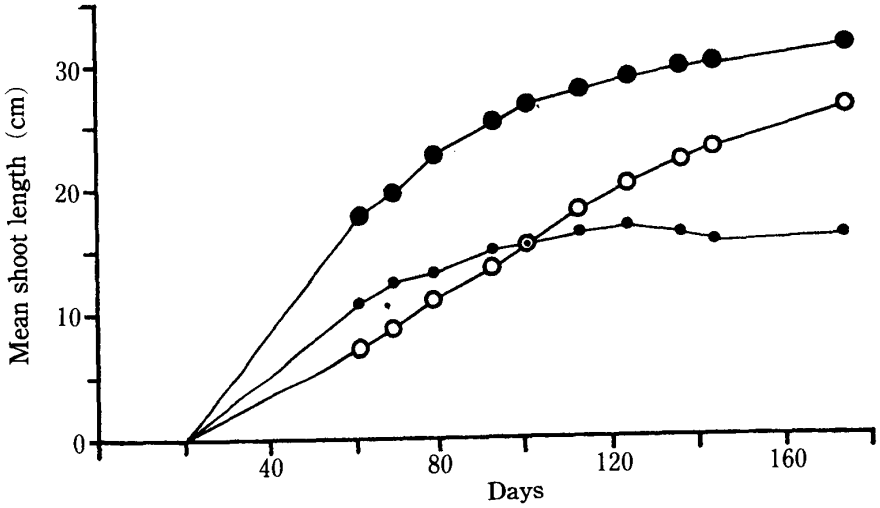

Fig. 3　Elongation growth of main shoot of *K. candel* seedllings in A soil type. Symbols showed in Fig. 1

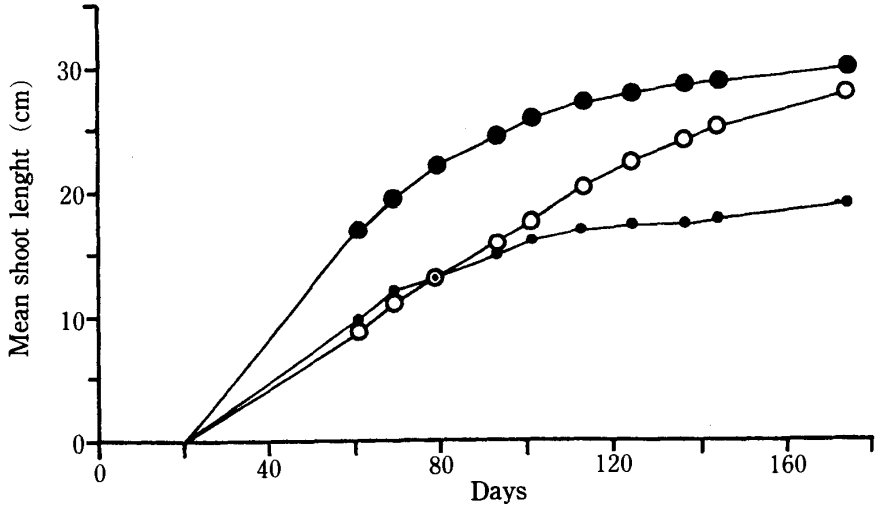

Fig. 4　Elongation growth of main shoot of *K. candel* seedings in B soil type. Symbols showed in Fig. 1

3）主軸直径他

Table 1に培地別及び植栽床高別の主軸長，主軸直径，葉面積，比較苗高及び頂芽枯死率を示した。主軸直径は，A培地ではM区>H区>L区の順で，M区とL区間のみで1%レベルで有意差がみられた。各植栽床高においてはA，B両培地間にはいずれの床高間でも有意差はみられなかった。葉面積

は，A培地ではM区>H区>L区の順で，M区とL区及びH区とL区間で1%レベルで有意差がみられ，B培地ではA培地と全く同様の傾向が見られた。葉緑素含有量は，A培地ではH区>M区>L区の順であるが，各区間には有意差はみられず，B培地ではL区>M区>H区と，L区とH区とがA培地とは逆であるが，各区間には有意差はみられなかった。頂芽枯死率（10月26日）は，A培地ではL区が8%，M区が4%，H区は92%，B培地では同じく，0%，0%，79%で，両培地でH区が特に高くなっており，全体的にはA培地がB培地より高くなっている。

Table 1. Growth of *Kandelia candel* seedlings in each condition at 170 days after planting

Soil type	Height of bed (cm)	Shoot length (cm)	Shoot diameter (mm)	Leaf area (cm²)	Chlorophyll content mg/g(f・w)	Relative seedling height	Death rate of apical bud (%)
A	Low	26.4±5.8	5.4±0.8	10.4±3.3	0.940±0.069	4.9	8
	Medium	31.4±2.9	7.4±0.7	21.4±3.1	0.961±0.084	4.2	4
	High	16.0±0	6.8±0.1	18.7±0.7	0.968±0.062	2.4	92
B	Low	28.0±3.1	5.9±0.6	11.8±1.8	1.013±0.47	4.7	0
	Medium	30.1±3.1	7.6±0.7	19.6±3.3	0.944±0.081	4.0	0
	High	18.9±1.8	7.1±0.6	16.6±2.0	0.923±0.091	2.7	79

Soil type : A ; mixed soil medium of yellow soil and fly ash (7 : 3 in volume)
B ; mixed soil medium of yellow soil, fly ash and leaf compost (1 : 1 : 1 in volume)
Height of bed : Low ; 7cm, Medium ; 34cm, High ; 60cm elevation

4）環境条件

Table 2に培地別及び植栽床高別の環境条件を示した。冠水率は試験期間中の満潮時に植栽床面が，L区では100%，M区では90%，L区では64%，冠水したことを示している。培地のpH及び含水率は植栽後90日～170日間に凡そ10日毎に6回測定した平均値を示している。培地のpHは全体的にみて7.4～7.8で，培地間及び植栽床高間に有意差はみられない。なお，実験開始時の培地のpHは全体的にみて6.1～6.6で，培地間及び床高間に有意差はなく，植栽後10日目には同じく7.4～7.6と変化し，以後7.1～7.7間で経過している。植栽後10日間でpH値が急に高くなったのは流入する汽水のpHが7.3～8.3と高く，培地が冠水したことが原因である[2]。培地の含水率は，A，B両培地とも当然L区>M区>H区の順で，M区とH区ではB培地がA培地より含水率が大であった。

以上のことより，A培地；国頭マーヂに石炭灰を容積比で30%程度混入したもの，及びB培地；国頭マーヂ，石炭灰及び腐植土を容積比で同量混入したものを，植栽床面高を低位区（L区，海抜7cm），中位区（M区，同34cm）及び高位区（H区，同60cm）に区分してメヒルギ胎生芽を植栽したところ，その初期生長は以下のとおりであった。先ず，開葉速度には両培地間に差はみられず，植栽床高では，L区で植栽初期に開葉が抑制されたが，これは冠水によるもので，以後H区と同様に変化し，M区より少し遅れる結果となった。主軸伸長量も植栽後約6ヶ月で両培地とも15cm以上となり，初期主軸生長は良好であった。植栽床高別では，主軸伸長はM区に比してL区とH区が劣る結果となったが，L区は冠水によって抑制されたもので，同様のことが西表島船浦でのヤエヤマヒルギの植栽試験でも報告されている[3]。H区は培地含水率が低いことにより主軸伸長が抑制されているもので，植栽後100日目頃から頭打ちとなっている。一方，冠水により抑制されていたL区の主軸伸長は，A培地では植栽後100日目頃に，B培地では同じく80日目頃にH区のそれを追い抜いて，試験終了時にはM区の伸長に近づいている。主軸伸長には両培地間に生長差はみられなかったが，植栽床高間には明らかに生長差がみられM区>L区≫H区の順であった。また，植栽後，約6ヶ月目の頂芽生存率には明らかに培地間

の差がみられ，腐葉土混入のB培地がA培地より生存率が大であった，植栽床高間でのそれは，H区が他2区に比して著しく大であった。その原因が冠水頻度の違いによるものなのかどうかは今後の検討を要する。比較苗高はL区が4.7～4.9，M区が4.0～4.2，H区が2.4～2.7で，L区は若干徒長気味で，H区は頂芽枯死率が大きいため小さくなっている。結論として，メヒルギ稚苗の初期生長は植栽床高が34cmで最も良好で，腐葉土の混入は生長面では6ケ月間では差がみられなかったが，頂芽生存率の面で若干の効果がみられた。上記のことから国頭マーチ（赤黄色土）への石炭灰の混入は30%程度であればメヒルギ植栽培地として利用可能と言える。

Table 2. Characteristics of water and soil in each condition from 90 days to 170 days after planting

Soil type	Height of bed (cm)	Inundation rate (%)	pH value of soil	Water content of soil (%)
A	Low	100	7.7	51
	Medium	90	7.4	25
	High	64	7.6	23
B	Low	100	7.6	53
	Medium	90	7.6	37
	High	64	7.8	31

Soil type and height of bed showed in Table 1

実験Ⅱ：温室内実験区

1）主軸伸長

先ずA培地での植栽後50日目の主軸長は，10%区＝70%区（9.0cm）＞30%区（6.3cm）≒50%区（6.2cm）≒0%区（6.0cm）の順で，10%及び70%区で最大であった。同じく90日目には，10%区（11.2cm）＞70%区（10.3cm）＞50%区（8.1cm）＞30%区（7.2cm）＝0%区（7.2cm）となり，10cm以上の10%区と70%区グループと8cm以下の0%，30%，及び50%区グループに別れた。この両グループは植栽後50日目にすでに明らかに別れており，平均開葉日数の20日より50日までの初期生長によってその後の生長差が決定されている。0%区，30%区及び70%区では植栽後60日目頃には伸長が止まり，頭打ちとなっており，以後，主軸の枯死がみられるようになった。一方，10%区と50%区では，植栽後80日目頃からわずかではあるが伸長が再び始まっていた。

B培地では，植栽後50日目の主軸長は，70%区（5.3cm）＞30%区＝50%（4.3cm）≫10%区（2.7cm）＞0%区（2.0cm）の順で，同じく90日目には30%区（7.3cm）＞70%区（6.7cm）＞10%区（6.1cm）＞50%区（5.1cm）＞0%区（4.4cm）の順となり，当初30%区，50%区及び70%区グループと0%区及び10%区グループに2区分されたものが，90日目には0%区と50%区がグループを入れ代わって，10%区，70%区と0%区30%区50%区に別れた。

2）重量生長

植栽後130日目の苗木各部位の乾重量をFig. 5及びFig. 6に示した。先ず，A培地の根は石炭灰混合率10%区に頂点がみられ，以下0%区≒30%区＞50%区＞70%区の順で，主軸は各区間に大きい差がみられないが，10%区と70%区とが他区より大である。同じく葉は0%区で最大で，以下混合率が大きくなるにつれて小さくなっており，側枝は10%区と50%区とが他区より大である。B培地の根は石炭灰混合率30%区に頂点がみられ，以下10%区＞0%区＞50%区≒70%区の順で，主軸は各区間の差は大きくないが30%区に頂点がみられる。同じく葉は10%区に明瞭な頂点がみられ，以下0%区≒30%区＞50%区＞70%区の順で，側枝は各区間の差は大きくないが10%区に頂点がみられる。

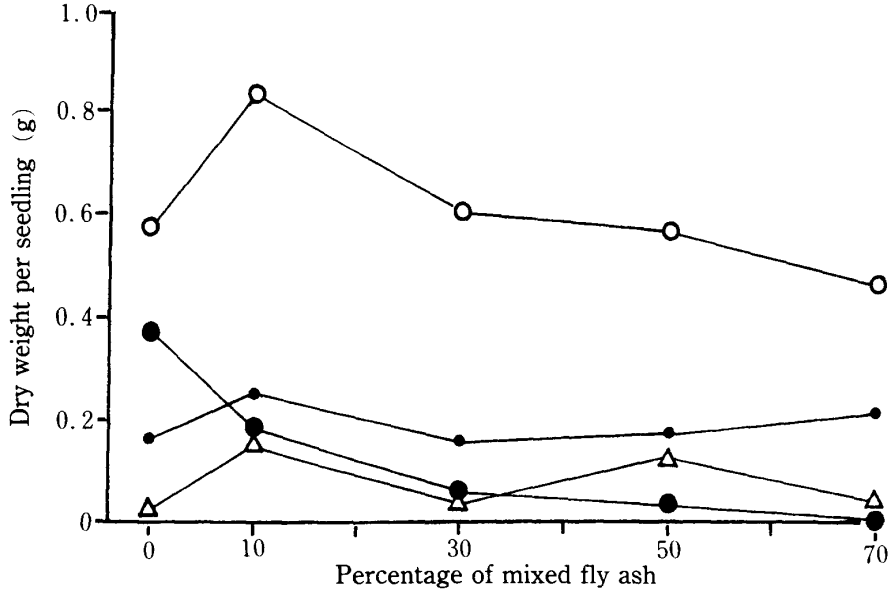

Fig. 5 Dry weight growth of *K. candel* seedlings in C soil type. Symbols show the part of seedling : open circle ; root, large closed circle ; leaf, small closed circle ; main shoot, open triangle ; lateral shoot

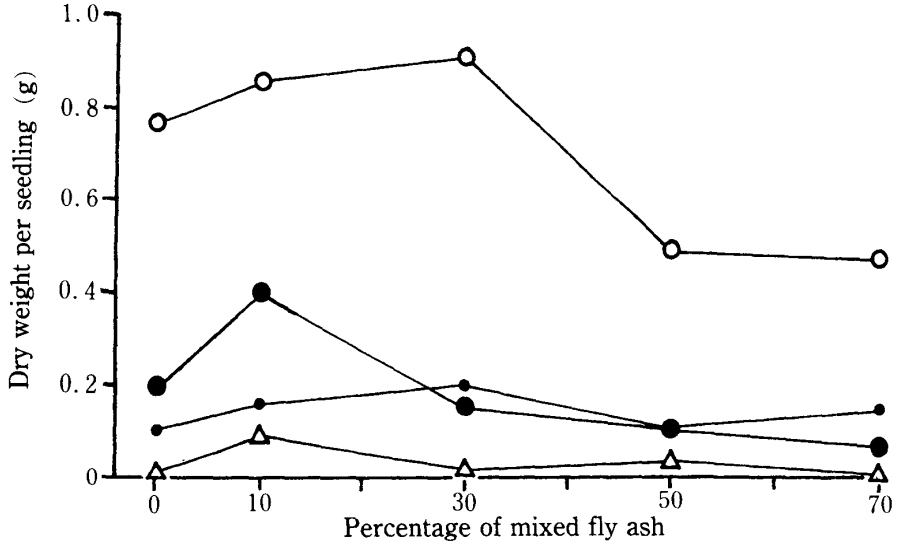

Fig. 6 Dry weight growth of *K. candel* seedlings in D soil type. Symbols showed in Fig. 5

以上のことより本実験区では，培地間の主軸伸長には大きい差がみられ，植栽後90日目までには腐葉土を混合しないA培地（最長7.3cm）の方がそれを混合したB培地（7.3cm）より伸長量が大であった。また，石炭灰混合率を異にした処理区間では，全体的な傾向として，A培地では10%区で，B培地では30%区において生長が良好であった。

最後に，実験Ⅰ及びⅡの結果を総合すると以下の通りである。メヒルギ植栽用の人工培地として，国頭マーチ（赤黄色土）に石炭灰を混入した培地は使用可で，その混合率は30%までは本実験結果から可能と言える。また，植栽床高は基準面より＋34cmでメヒルギの初期生長は最良であった。今後の検討点としては，漢那試験区のような野外条件下では大量の水の移動があるため培地のpH値が短期間内に変化したが，温室内試験区のポット試験では水の出入りがないため，その変化がゆるやかであったこと，また混入した腐葉土の分解程度など供試材料の性質の違いなど種々の検討点があるが，応用面から

みると野外条件下での試験研究による検討が必要である。

摘　要

1．メヒルギ植栽用の培地及び植栽床高について，沖縄本島宜野座村漢那ダム下流河道部及び琉球大学構内の温室内で，1993年4月～10月間に実験を行った。

2．培地の材料は，漢那ダム下流付近の国頭マーヂ（赤黄色土），石炭灰及び腐葉土である。

3．培地は，漢那試験区では，A培地；国頭マーヂ＋石炭灰（容積比7：3）及びB培地；国頭マーヂ＋石炭灰＋腐葉土（1：1：1）である。温室内実験では，C培地；国頭マーヂ＋石炭灰（0%，10%，30%，50%，70%）の5区，D培地；C培地の各区に腐葉土を10%混入した5区を設定した。また，漢那試験区の植栽床面高は基準面より＋60cm（H区），＋34cm（M区），及び＋7cm（L区）の3区である。なお，漢那試験区はボックス法，温室内試験区はポット法で実験した。

4．漢那試験区では，メヒルギの初期生長は培地間で大きい差がみられなかったが，植栽床面高間には有意な差がみられ，M区で最良であった。温室内試験区では腐葉土を混入しない培地の方で初期生長は良好で，石炭灰混入率は10～30%区で良好であった。

引用文献

1．亀谷　仁・中須賀常雄　1991　メヒルギの初期生長について，日林会九支論　**44**：73－74

2．倉石晋也　1990　マングローブの生理とマングローブ林の成長（杉　二郎　編　　東南アジアのマングローブ－その生理と生態－）97－146。　東京農業大学総合研究所。東京

3．中須賀常雄　1983　ヤエヤマヒルギの植栽試験　亜熱帯林　**5**：54－67