

速報

モクマオウの生長制御活性について*1

中平康子*2 · 大平辰朗*3

キーワード：他感性，モクマオウ，根皮

I. はじめに

台湾から導入されたモクマオウのうちグラウカモクマオウ (*Casuarina glauca*) とトクサバモクマオウ (*C. equisetifolia*) は、耐潮性に優れ、土地を選ばないという利点から、主に海岸防風林、農地防風林として植栽されたが、高齢化が進み、台風による折損や倒伏等の被害を受けやすくなっている (中須賀 1994)。このようなモクマオウ林の樹下ではモクマオウ自身を含めた更新樹種が認められず、林分が衰退していることから、防風林の機能を維持するため、更新技術の確立が求められている (平田ら 1992, 平田ら1993)。また、農地防風林ではモクマオウ樹下の農作物に対する生育阻害性が懸念されている。以上のことから、モクマオウ樹下の更新樹種や農作物に対するモクマオウの他感作用の有無とその物質の同定、有効濃度、作用経路を明らかにする必要がある。

これまでに、トクサバモクマオウの他感性については枝葉からのメタノール抽出物質に生長阻害物質であるパルチミン酸が含まれていること、枝葉の水抽出物には植物制御活性が低いことなどが報告されている (脇田・芝野 1991, Suresh・Vinaya Rai 1987)。しかし、部位別に検証した報告はなく、グラウカモクマオウについての研究はみられない。

本報告では、グラウカモクマオウとトクサバモクマオウについて、他感作用の有無と作用経路を明らかにするため、樹種別および部位ごとの生長制御機能および発芽制御活性について検討した。

II. 材料と方法

樹種ごとの試料はモクマオウの枝葉、落葉落枝、材、樹皮、根、根皮及び周辺土壌より採取した (表-1)。幹と根は、水洗いして風乾させた後、材と皮に分けてそれぞれ1 mm以下となるように粉碎した。周辺土壌はモクマオウの四方向から1 m地点 (土内)、2 m地点 (土外) の計8箇所から深さ20cmまでの土壌を採取し、それぞれふるいわけを行った (mesh No.5~10)。枝葉と落枝落葉は異物を取り除いた後、水洗いして風乾させた。すべて

表-1. 試料ごとの採取日と採取場所

樹種	試料	採取日	採取場所
グラウカモクマオウ	根, 周辺土壌	2002.9.20	沖縄県宜野座村
	枝葉, 落葉落枝	2004.9.17	沖縄県名護市
トクサバモクマオウ	材, 樹皮	2004.7.16	沖縄県名護市
	根, 周辺土壌	2002.9.20	沖縄県名護市
トクサバモクマオウ	枝葉, 落葉落枝	2004.9.17	沖縄県名護市
	材, 樹皮	2004.7.16	沖縄県名護市

の試料はビニール袋に入れて試験開始まで低温 (5℃) で保存した。

樹種及び部位ごとの他感性物質の有無および作用経路の検討には、サンドウィッチ法を用い、生長制御活性を測定した (藤井・渋谷 1991)。マルチウエルプレートに0.5%寒天で生試料 (50mg, 100mg) を包埋し、寒天上に検定植物を播種後、発芽試験器内で培養した (25℃, 暗黒下)。対照区として試料を添加しない区を設け、検定植物を播種後、同様に培養した。それぞれの処理区の繰り返し数は6とした。

使用した検定植物はラディッシュ (紅娘, サカタのタネ) とレタス (グレートレークス366号, タキイ種苗) とし、播種数は1穴にラディッシュを7粒, レタスを10粒とした。播種72時間後に発芽数と根長, 胚軸長を測定した。

III. 結果

対照区における発芽率はラディッシュで96~100%, レタスで88~100%であった。ほとんどの処理区において、発芽率はこの値の範囲にあったが、グラウカモクマオウの樹皮50mg区において、レタスの発芽率が73%となり、発芽抑制が認められた (Mantel-Haenszel χ^2 -test 有意水準5%) (表-2)。

生長制御活性について部位別の根長及び胚軸長の対照区に対する生長比について比較した (図-1, 2, 3, 4)。有意差検定にはMann Whitney U-testを用いた。

ラディッシュの根において生育制御活性は、50mg区ではグラウカモクマオウの樹皮と根皮、トクサバモクマオウの材に対して生育抑制効果が認められた (図-1)。100mg区では、グラウカ

*1 Nakahira, Y., Ohira T.: Study on the allelopathy of *Casuarina glauca* and *C. equisetifolia*

*2 沖縄県林業試験場 Okinawa Pref. Forest Exp. Stn. Nago Okinawa 905-0017

*3 森林総合研究所 For. Forest Prod. Res. Inst., Tsukuba 305-8687

モクマオウの落枝落葉と根皮，トクサバモクマオウの枝葉，樹皮，根皮に生育阻害効果が認められた。特に両樹種の根皮に顕著に高い生育阻害効果が認められた（図-2）。

ラディッシュの胚軸に対する生育制御活性は，50mg 区ではグラウカモクマオウの枝葉とトクサバモクマオウの樹皮に生育促進効果が認められた（図-1）。100mg 区ではグラウカモクマオウの枝葉と材，トクサバモクマオウの樹皮に生育促進効果が，グラ

ウカモクマオウの根皮に生育阻害効果が認められた（図-2）。

レタスの根に対する生育制御活性は，50mg 区ではグラウカモクマオウの材に生育促進効果が，グラウカモクマオウの枝葉と樹皮，根皮，トクサバモクマオウの樹皮，根皮に生育阻害活性が認められた（図-3）。100mg 区ではグラウカモクマオウの土内，土外に生育促進効果が，グラウカモクマオウの枝葉，落枝落葉，樹皮，根材，根皮，トクサバモクマオウの落枝落葉，樹皮，根材，

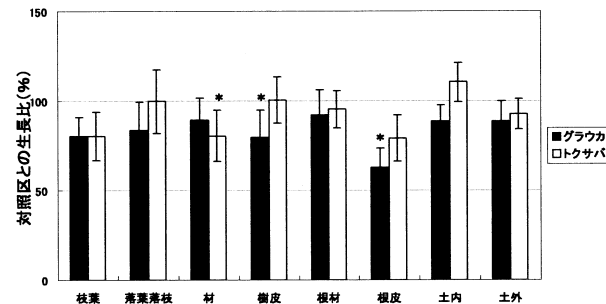
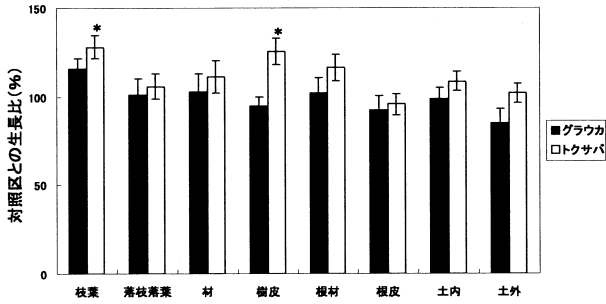


図-1. ラディッシュに対する生長制御活性 (50mg)
(上: 胚軸, 下: 根)
*: 1%有意 (Mann Whitney U-test)

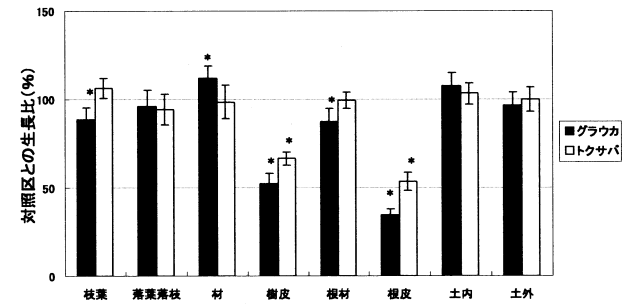
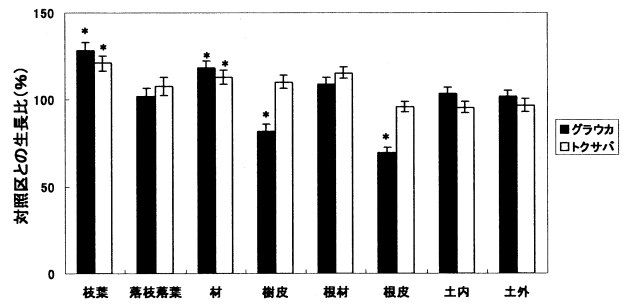


図-2. レタスに対する生長制御活性 (50mg)
(上: 胚軸, 下: 根)
*: 1%有意 (Mann Whitney U-test)

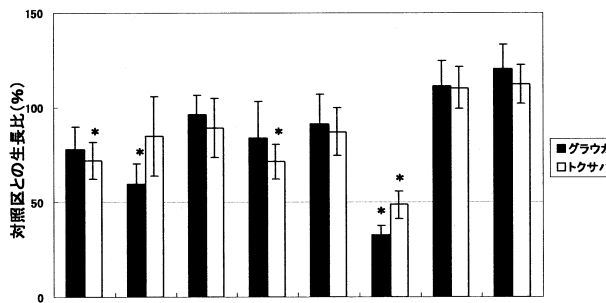
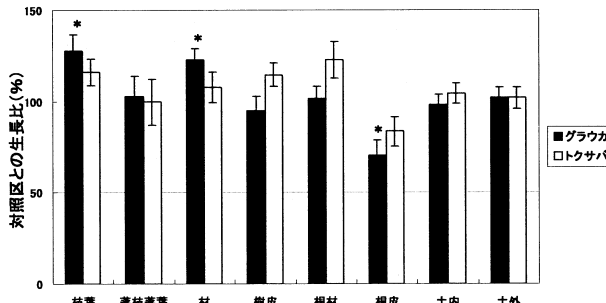


図-3. ラディッシュに対する生長制御活性 (100mg)
(上: 胚軸, 下: 根)
*: 1%有意 (Mann Whitney U-test)

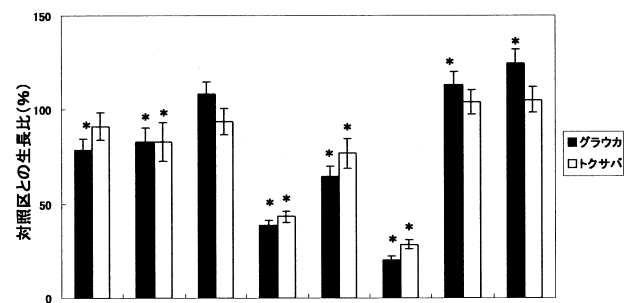
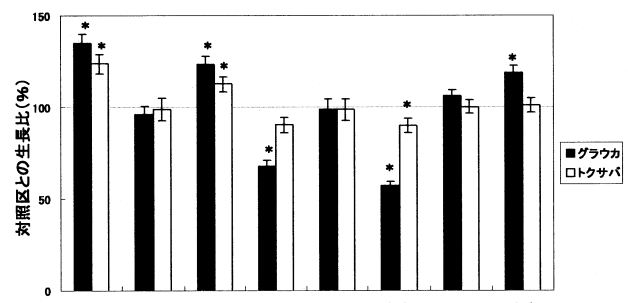


図-4. レタスに対する生長制御活性 (100mg)
(上: 胚軸, 下: 根)
*: 1%有意 (Mann Whitney U-test)

表-2. ラディッシュとレタスの発芽率

		ラディッシュ		レタス	
		50mg	100mg	50mg	100mg
グラウカ	枝葉	100	100	95	95
	落枝落葉	100	100	93	95
	材	100	100	98	98
	樹皮	98	100	73*	92
	根材	100	100	97	98
	根皮	100	100	95	97
	土内	100	100	100	100
	土外	100	100	100	98
	土外	100	100	100	98
トクサバ	枝葉	98	100	97	93
	落枝落葉	98	100	97	100
	材	100	100	92	98
	樹皮	98	100	98	93
	根材	100	100	97	95
	根皮	100	100	98	95
	土内	100	100	99	98
	土外	98	100	99	96
	土外	98	100	99	96

*: 5%有意 (Mantel-Haenszel X^2 test)

樹皮に生育阻害活性が認められた。特に両樹種の樹皮と根皮に顕著に高い生育阻害効果が認められた (図-4)。

レタスの胚軸に対する生育制御活性は、50mg区ではグラウカモクマオウとトクサバモクマオウの枝葉と材に生育促進効果が、グラウカモクマオウの樹皮、根皮に生育阻害効果が認められた (図-3)。100mg区では、グラウカモクマオウの枝葉、材、土外、トクサバモクマオウの枝葉、材に生育促進効果が、グラウカモクマオウの樹皮と根皮、トクサバモクマオウの根皮に生育阻害効果が認められた (図-4)。

IV. 考察

他感性の作用経路には、①葉や花からの揮発性物質による作用、②落葉落枝からの水抽出物による作用、③落葉落枝の分解物質による作用、④生きた根からの滲出物質による作用、⑤土壌に残った根の分解物質による作用などが考えられる。

本試験では、発芽抑制効果はグラウカモクマオウの樹皮50mg区で認められたが、100mg区では認められなかったことから、有効濃度が限られている成分が含まれていることが推察された。また、部位試験では、グラウカモクマオウとトクサバモクマオウのどちらにおいても根皮に生育阻害活性が顕著に認められた。特

にグラウカモクマオウの根皮はラディッシュの胚軸に対して50mg区では効果が認められなかったものの、他の処理区では顕著に高い阻害効果を示した。

したがって、根からの滲出または土壌に残った根の分解物が更新樹種の出現を抑制している要因の1つであることが示唆された。モクマオウの根系は表土近くをはうように広がっており、他樹種の侵入に大きく影響を与えることが推察された。

根皮に次いで生育阻害活性が高かったのは、グラウカモクマオウの樹皮で、特にレタスの根に高い生育阻害活性を示した。アルカロイドの一種で強酸性のcasuarine (1R, 2R, 3R, 6S, 7S, 7aR)-3-(hydroxymethyl)-1, 2, 6, 7-tetrahydropyrrolizidine が含まれていることが報告されているトクサバモクマオウの樹皮は、レタスの根に対しては高い生育阻害活性を示したが、両種の根皮とグラウカモクマオウの樹皮に比べてその効果は低かった (Nash *et al.* 1994)。よって、根皮に高濃度に同成分が含まれている、もしくは別の活性成分が含まれていることが考えられ、今後は、作用経路を特定するため生育阻害を示した成分の同定を行う必要がある。

今後は、モクマオウの他感性物質に対して耐性のある樹種の抽出や根を取り除くといった施業方法を検討するなど、モクマオウ防風林の更新技術の改善の検討が必要である。

引用文献

- 平田功・生沢均・寺園隆一 (1992) 沖縄林試報35: 31-38.
 平田功・生沢均・寺園隆一・幸喜善福 (1993) 日林九支論集46: 213-214.
 藤井義晴・渋谷知子 (1991) 雑草研究36 (別): 150-151.
 生沢均・平田功 (1998) 日林九支論集51: 103-104.
 中須賀常雄 (1994) 沖縄のモクマオウ. 139pp. ひるぎ社. 那覇.
 Nash, Robert J *et al.* (1994) Tetrahedron Letters 35: 7849-7852.
 Suresh.K. K. and Vinaya Rai R. S. (1987) The International Tree Crops Journal 5: 143-151.
 脇田良成・芝野和夫 (1991) モクマオウ中に含まれる植物生育阻害物質の検索. 九州農業研究53: 62.
 (2004年11月8日 受付: 2005年1月14日 受理)