

イネ品種間におけるアレロパシー活性評価のための生物検定法の検討

松尾 光弘・福澤 功一・寺尾 寛行・小川 紹文

(宮崎大学農学部)

Studies on bioassay methods for evaluation of allelopathic activities

between rice (*Oryza sativa* L.) cultivars.

Mitsuhiro MATSUO, Kouichi FUKUZAWA, Hiroyuki TERAO

and Tsugufumi OGAWA

(Faculty of Agriculture, University of Miyazaki)

キーワード：アレロパシー，イネ，生物検定法，品種間差異

環境調和型農業を目指す取り組みにおいて，植物のアレロパシー（他感作用）を利用した雑草制御技術体系の確立が強く求められている．イネのアレロパシーについては，1980年代後半より日本およびアメリカにおいて研究が開始され，その後国際イネ研究所（IRRI）あるいは東南アジア各国でも関心が高まり，世界的に研究が進められるようになった．アメリカでは，約1万のイネ品種あるいは系統を用いた圃場によるアレロパシー評価が2カ年に及んで実施された（Dillardら1994）．彼らは，それらイネを圃場に直播し，イネ株周辺において自然発生した雑草について幼穂分化期に調査したが，その場合，1)イネ株を中心とした場合の雑草発生が見られなかった円の半径，2)全く雑草に影響のない対照イネ品種と比較

した場合のその円内における雑草の減少率の2点から，品種間あるいは系統間におけるアレロパシー活性の差異について評価した．その結果，約1万の品種あるいは系統の約7%について，半径10cm以上の雑草抑制による阻止円と70~90%の雑草の減少率が見られ，またそれらはインド，フィリピンおよびバングラデシュ起源のイネが主であったとしている．日本では，藤井ら（1991）が寒天培地を用いて生きている植物の根から放出あるいは滲出される化学物質による作用をレタスによって評価するプラントボックス法を開発し，イネのアレロパシー活性を検索した．その結果，近代の栽培種の活性は低く，野生種あるいは在来品種の中にアレロパシー活性の強いものを検出した．また，赤米に強い活性があったが，香り米の活性は低かった（藤井ら 1992）．国際イネ研究所（IRRI）では，圃場実験および実験室規模での生物検定試験を試みており，特に生物検定試験ではイネの初期生育におけるアレロパシー活性の評価としてイヌビエを用いた relay seeding technique を開発し，その結果供試したイネ115系統のうちの67系統にイヌビエ幼根伸長に対して阻害活性があることを見出している（Olofsdotter ら 1999）．以上のように，世界各国においてイネのアレロパシー研究が精力的に行われた結果，イネ品種間における活性評価に至るまで大きく研究が進展した．しかし，圃場あるいは生物検定について各研究機関による独自の評価がなされていること，また圃場実験と生物検定試験を結びつけるような確認結果を得るまでには至っていないことから，アレロパシー活性を明確に示すイネ品種は特定されていない．特に，生物検定では明確な品種間差異を示す方法が未だに確立されていない．アレロパシー活性の高いイネ品種を見出すためには，圃場下での雑草抑制効果による評価だけでなく生物検定試験においてもその活性が評価されなければならない．このような理由から，アメリカで実施された圃場評価と同種の水田雑草を供試した新たな生物検定法を確立させる必要がある．そこで，本研究はアメリ

力での圃場評価が反映でき ,またその評価において対象となった雑草種に対して ,
これまでの生物検定法によりアレロパシー活性が高いとされたイネ品種が同等の
影響を示すかどうかを確認でき , さらにイネ品種間におけるアレロパシー活性の
差異が見出せるための新たな生物検定法の開発を試みた .

材料と方法

本研究は , 宮崎大学農学部作物学研究室において行った . 生物検定用植物とし
て供試した水田雑草は , アメリカでの圃場評価に使用されたアメリカコナギ
〔 *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd〕と同じミズアオイ科の一年生広葉雑草コナ
ギ〔 *Monochoria vaginalis* (Burm.f.) Kunth var. *vaginalis*〕およびミソハギ科
の一年生雑草ホソバヒメミソハギ (*Ammannia coccoinea* Rottb.) である . これら
雑草種子は , 2003 年 11 月に本学農学部附属農場・水田内において採取した後に
室内で風乾し , 試験に供試するまで - 6 ℃ に貯蔵した . また , アレロパシー検定に
一般的に使われるレタス (*Lactuca sativa* L. cv. Great Lakes 366) も併せて供
した .

試験 1. Relay seeding box 法の検討

本試験は 2004 年 9 月から 12 月にかけて行った . Relay seeding box 法は , 国
際イネ研究所で開発された relay seeding technique (Olofsdotter ら 1999) お
よび藤井らが確立したプラントボックス法 (1991) の両検定手法を改良した方法
である . 供試したイネは , これまでの研究によりアレロパシー活性が高いとされ
た品種である「PI312777」および「TN1」(Dilday ら 1994) , 「阿波赤米」および
「コウケツモチ」(Fujii 1994 , 藤井ら 2000 , 2001) , 「むさしこがね」および
「AC1423」(Olofsdotter ら 1999) を含めた 27 品種 (第 1 表を参照) である . プ

ラントボックス(60×60×H100cm)に40~45℃の0.5%溶融寒天を満たし、氷冷して固化した後に、寒天上に10mm間隔とした両端とその中央の3列に催芽処理したイネ種子を各列6粒ずつ播種した。それらは、30℃一定、12時間日長下の恒温器内で7日間培養した後、イネ列の間にレタス、コナギおよびホソバヒメミソハギを各列10粒ずつ播種し、再び同条件下において培養した。レタスは播種後5日目に下胚軸長および幼根長を、コナギは播種後7日目に子葉長、第一葉長、種子根長および全冠根長を、ホソバヒメミソハギは播種後14日目に子葉長および主根長をそれぞれ測定した。試験は、イネを播種しない対照区を設け、2反復とした。

試験 2. 黒ポリポットによる検定

本試験は2004年6月から10月にかけて行った。供試したイネ品種は、試験1と同様の27品種である。それら種子は、温室内において、焼土を充填した黒ポリポット(直径12cm、高さ10cm)内に5粒ずつ播種して育苗した。育苗期間中は、ハイポネックス液1000倍希釈液を使用して灌水した。イネが6葉期に生育した時、レタス、コナギおよびホソバヒメミソハギ種子30粒ずつをイネ株周辺の土壌表面に均一に播種した。それらポットは、30℃一定、12時間日長下の恒温器内に設置し、播種後10日目にレタスは下胚軸長および幼根長を、コナギは子葉長、第一葉長、種子根長および全冠根長を、ホソバヒメミソハギは子葉長および主根長をそれぞれ測定した。試験は、イネを播種しなかったポットを対照区として設け、2反復とした。

試験 3. イネの培養液を用いた検定

本試験は2004年6月から12月にかけて行った。供試したイネ品種は、試験1および試験2と同様の27品種である。試験2で供試した6葉期イネのポットを、

1 日間水道水中に浸漬させ，その後新たな水道水に入れ替えて 3 日間培養した．各イネ品種のポット中からそれぞれ回収した培養液 500ml は，ロータリーエバポレーターにより 50ml まで濃縮し，その液を試験に供した．ペトリ皿（直径 28mm）内ろ紙上に，レタスおよびコナギの場合は 0.5ml，ホソバヒメミソハギの場合は 1.0ml の濃縮液をそれぞれ添加した後，レタスおよびコナギは 5 粒ずつ，ホソバヒメミソハギは 10 粒を各皿に播種した．それら皿は，レタスの場合，25 一定の暗条件下，またコナギおよびホソバヒメミソハギは 30 一定，12 時間日長下の恒温器内に設置し，レタスは播種後 3 日目に下胚軸長および幼根長を，コナギは播種後 7 日目に子葉長，第一葉長，種子根長および全冠根長を，ホソバヒメミソハギは播種後 14 日目に子葉長および主根長をそれぞれ測定した．試験は，蒸留水のみを添加した区を設け，3 反復とした．

なお，本研究において供試した検定植物へのアレロパシー活性の評価については，地下部器官の長さにより判断することとした．したがって，レタスは幼根長を，ホソバヒメミソハギは主根長を，コナギは種子根長および全冠根長を活性の評価対象とした．

結 果

試験 1. Relay seeding box 法の検討

レタス幼根について見ると，どのイネ品種においても対照区と比較して有意に短くなったが，供試した 27 品種の中で「コウケツモチ」の場合に最も短くなり，2.9mm の長さとなった．一方，「AC1423」の場合，レタス幼根長は 24.0mm となり，供試イネ品種の中で長さが最も長くなったが，それでも対照区の場合と比較して有意に短かった．ホソバヒメミソハギ主根について見ると，レタスの場合と同様

に、供試した 27 品種全ての場合において対照区よりも有意に短くなり、特に「PI312777」において主根長は 2.4mm の長さとなった。コナギ種子根の場合、「PI312777」および「TN1」の場合において他の品種と比較して長さが長く、それぞれ 20.3mm および 15.1mm となったが、それでも対照区と比較して有意に短かった。コナギ全冠根については、種子根の場合と同様の傾向を示した（第 1 表）。

試験 2. 黒ポリポットによる検定

レタス幼根について見ると、供試した 27 品種の中で「TN1」、「PI312777」および「コウケツモチ」の場合に対照区と比較して長さが有意に短く、27.9mm ~ 37.9mm の長さとなった。しかし、「阿波赤米」、「撰一」あるいは「はえぬき」の場合、対照区よりも幼根長は有意に長く、58.1mm ~ 66.6mm の長さとなり、特に「はえぬき」では対照区よりも有意に長かった。ホソバヒメミソハギ主根について見ると、「TN1」において対照区よりも有意に短かったが、その他のイネ品種では同程度の長さあるいは有意に長かった。特に、「撰一」の場合に主根長は 19.6mm となり、対照区の約 2 倍の長さに伸長していた。コナギ種子根および全冠根の場合、いずれのイネ品種においても対照区の場合と同程度の長さあるいは有意に長くなり、「阿波赤米」の場合に種子根長および全冠根長は対照区の約 2 倍の長さに伸長していた（第 2 表）。

試験 3. イネの培養液を用いた検定

レタス幼根について見ると、供試した 27 品種の中で「PI312777」、「TN1」および「コウケツモチ」の場合において、対照区の場合と比較して長さが有意に短くなり、8.0mm ~ 13.5mm の長さとなった。一方、「むさしこがね」あるいは「はえぬき」では、対照区とほぼ同程度の幼根長となった。ホソバヒメミソハギ主根は、

レタス幼根の場合と同様に「PI312777」、「TN1」および「コウケツモチ」の場合において対照区よりも長さが有意に短かった。しかし、「AC1423」の場合において対照区よりも主根長は有意に長くなった。コナギ種子根の場合、「阿波赤米」あるいは「コウケツモチ」において対照区よりもその長さが有意に短くなり、12.0mm～12.9mmの長さとなった。その他のイネ品種の場合における種子根長は、対照区と同程度の長さあるいは有意に長くなっていた。コナギ全冠根において「PI312777」あるいは「阿波赤米」の場合にその長さが短くなり、9.1mm～9.6mmの長さとなった。その他のイネ品種については、種子根の場合と同様に全冠根の長さが対照区と同程度あるいは有意に長くなった（第3表）。

考 察

アメリカでの圃場におけるイネのアレロパシー活性評価は幼穂分化期になされているが、活性による雑草抑制効果はそれまでのイネの生育期間内に発現していると考えられること、また実際の圃場下における様々なイネ品種の生態特性、特に草型の拡がりによる雑草との光競合の可能性をそれぞれ考慮すると、生物検定法において最高分けつ期までのイネ個体を供試して品種間におけるアレロパシー活性を評価することが望ましいと考える。また、できるだけ多くのイネ品種を一度に供試でき、安価で且つ簡便な生物検定法を確立させる必要があるとする Olofsson らの見解から（1999）、本研究では3つの生物検定法を考案して検討した。

試験1の方法において、「PI312777」はホソバヒメミソハギの主根伸長を強く阻害していたが、コナギは全冠根長に対してのみ伸長阻害活性が認められ、コナギ種子根に対するその活性は他の品種の場合と比較すると弱かった。一方、「コウケツモチ」はいずれの検定植物に対しても他の品種と比較して阻害活性が高い傾向

を示したが、「AC1423」は他のイネ品種と比較するとレタスに対する伸長阻害活性は弱かった。「TN1」、「阿波赤米」あるいは「むさしこがね」に関しては、いずれの検定植物に対しても供試した品種の中で阻害活性が顕著に見られなかった。したがって、relay seeding box 法はこれまでの活性評価を反映できる生物検定法には不十分であると判断された。本法は、一度に多くのイネ品種を供試できることから Olofsdotter らにより考案された relay seeding technique (1999) において検定植物とされたイヌビエをコナギに、また藤井らにより考案された検定植物の調査が比較的簡便である寒天を培地としたプラントボックス法 (1991) において、予めイネ個体を砂耕栽培して根を洗い出す行程を改良した検定方法として考案した。そのため、イネの幼苗期における品種間のアレロパシー活性について評価できるものと考えられたが、コナギのような発消長の長い雑草が幼苗期におけるイネのアレロパシー活性によって幼穂分化期までその生育を抑制できるかは疑問であり、今後は他の生育ステージにおける活性についても同様の方法を試み、評価する必要がある。

次に、試験 2 の方法において、「PI312777」はレタスの幼根伸長を阻害していたが、コナギおよびホソバヒメミソハギにおいては根の伸長を促進した。「TN1」については、レタス幼根あるいはホソバヒメミソハギ主根に対しては高い伸長阻害活性が認められたが、コナギ種子根および全冠根に対しては対照区と比較すると有意に長かった。また、「AC1423」、「むさしこがね」あるいは「阿波赤米」については、いずれの検定植物に対しても他の品種と比較して阻害活性は弱かった。以上のことから、relay seeding box 法の場合と同様に、本法はこれまでの活性評価を反映できる生物検定法には不十分であると判断された。一方、試験 3 の方法において、「PI312777」はレタス幼根、ホソバヒメミソハギ主根およびコナギ全冠根に対して、また「TN1」はレタス幼根およびホソバヒメミソハギ主根に対してそ

れぞれ高い伸長阻害活性を示したが，この結果はアメリカでの圃場評価あるいはプラントボックス法による評価においても同様であった．また，他の品種と比較するとプラントボックス法により活性が高いとされた「コウケツモチ」はいずれの検定植物に対しても，また「阿波赤米」はコナギ種子根および全冠根に対して有意に伸長を阻害していた．これらのことから，本法は圃場評価あるいはこれまでの生物検定法を反映できる新たな検定方法として有望であると判断され，両検定による評価からアレロパシー活性の強いイネ品種が選抜できる可能性があるものと推察された．また，本実験に使用した培養液中には，イネの根から放出あるいは滲出しているアレロパシー物質が含まれていると考えられ，今後は各イネ品種について液中に含まれる物質の同定あるいは定量を行い，アレロパシー物質の品種間差異についても同様に明らかにする必要がある．しかし，採取した培養液の濃縮には多くの時間を費やすため，大量の培養液を一度に作成するには困難である．したがって，培養液の回収方法あるいは濃縮方法を改善し，さらに簡素化する必要がある．Ebana ら（2001）は，イネの水抽出液による雑草へのアレロパシー活性が6葉期において最も高かったとしており，黒ポリポット検定および培養液を用いた検定ではイネを同期に調整して供試したが，品種によってはアレロパシー活性の発現について最も高まる時期が異なっている可能性も考えられ，今後はイネ品種の生育ステージを揃えた上で一度に品種間差異を評価するだけでなく，各品種について最もアレロパシー活性が高まる時期を確認する必要がある．

本研究において実施した3つの検定方法について，relay seeding box法では，同一イネ品種であってもレタス，コナギおよびホソバヒメミソハギの各検定植物に対する影響が異なる場合も見られた．つまり，イネのアレロパシー活性は検定植物に対して選択的であるものと考えられた．このことは，各種水田雑草に対してそれぞれ阻害活性を示すイネ品種が異なっている可能性があることを示唆する

ものである。今後は、アレロパシー物質に対する水田雑草の反応、特に感受性あるいは作用後における生育への影響について検討しておく必要がある。また、培養液による検定では、同一イネ個体を供試しているにもかかわらずコナギ種子根および冠根に対する影響が異なる場合が見られた。これは、イネ根から放出あるいは滲出しているアレロパシー物質に対して、種子根あるいは冠根等の地下部器官の感受性が異なることを示唆している。以上のことを考慮して、生物検定法として有望と考えられた培養液による検定法以外のより簡便な検定方法を再構築するとともに、イネのアレロパシー活性の各種水田雑草に対する影響およびその評価方法についても今後検討する必要がある。

本研究は、アメリカでの圃場評価を考慮した生物検定法の検討を行ったが、圃場下において見られた雑草抑制効果はアレロパシー活性以外のイネとの競合要因、すなわち光、水あるいは養分による影響についても関与している可能性があるため、各イネ品種が示したその効果とアレロパシー活性の寄与との関係については不明瞭である。したがって、今後は圃場試験だけでなく生物検定法も含めて雑草に対するアレロパシー活性の影響についてさらに明確にする必要があるものと考えられた。

摘 要

イネ品種間におけるアレロパシー活性の差異が明確に評価でき、また圃場による評価と合致した生物検定法を確立するために、3種類の検定法についてこれまでの評価と比較検討した。Relay seeding box 法および黒ポリポットによる検定法では、これまでにアレロパシー活性が高いとされているイネ品種について、レタス、コナギおよびホソバヒメミソハギの3種検定植物に対する影響が異なり、またそれら植物の地下部器官に対する影響も異なっていた。一方、培養液による

検定法において，検定植物に対して阻害活性の高かったイネ品種が，アメリカでの圃場検定により活性が高いとされた品種と一致したことから，有望な生物検定法であると判断できた．

引用文献

Dilday, R. H., J. Lin and W. Yan 1994. Identification of allelopathy in the USDA-ARS rice germplasm collection. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 34 : 907-910.

Ebana, K, W. Yan, R. H. Dilday, H. Namai and K. Okuno 2001. Variation in the allelopathic effect of rice with water soluble extracts. *Agron. J.* 93 : 12-16.

藤井義晴・澁谷知子 1991. 寒天培地を用いた他感作用の検出手法(2) 根の滲出物による他感作用の検索. *雑草研究* 36(別): 152-153.

藤井義晴・澁谷知子・奥野員敏 1992. イネ (*Oryza sativa* L.) のアレロパシー - プラントボックス法によるアレロパシーを持つ可能性のあるイネの探索 - . *雑草研究* 37(別): 158-159.

Fujii, Y. 1994. The allelopathic effect of some rice varieties. *Integrated Management of Paddy and Aquatic Weeds in Asia*, FFTC Book Series, 45 : 160-165.

藤井義晴・D. R. Gealy・江花薫子 2000. 新たに導入したイネ系統の他感作用の検定と圃場試験. *雑草研究* 45(別): 84-85.

藤井義晴・中谷敬子・平館俊太郎・猪谷富雄 2001. イネのアレロパシーの研究と雑草抑制の強い「阿波赤米」の検出. *雑草研究* 46(別): 120-121.

Olofsson, M., D. Navarez, M. Rebulanan and J. C. Streibig 1999. Weed-suppressing rice cultivars - does allelopathy play a role? *Weed Research* 39 : 441-454.

第1表 Relay seeding box法におけるイネ品種の各種検定植物地下部器官への影響.

イネ品種名	レタス幼根長		ホソバヒメミソ		コナギ			
	(mm)		ハギ主根長 (mm)		種子根長 (mm)	全冠根長 (mm)		
対照区	48.7	a	7.5	a	34.8	a	22.6	a
コウケツモチ	2.9	m	2.6	efgh	5.6	hij	1.9	e
IR56	3.3	lm	1.6	jk	7.3	fgh	3.3	de
朝日	4.1	klm	2.8	efgh	5.0	hij	4.9	cd
愛国	4.4	klm	2.4	hi	nt		nt	
撰一	4.5	klm	2.9	defgh	2.6	ijk	1.6	e
総社赤米	4.5	klm	2.4	hi	1.2	k	1.1	e
銀坊主	5.2	klm	3.5	c	5.3	hij	1.6	e
紫高野坊主	5.2	klm	2.7	efgh	1.5	k	1.2	e
はえぬき	5.3	jkl	3.1	cde	3.2	ijk	1.7	e
コシヒカリ	5.4	ijkl	3.4	cd	5.8	hi	3.5	de
亀の尾	5.8	hijkl	3.1	cdef	4.1	hijk	2.4	de
TN1	7.9	ghijkl	2.8	efgh	15.1	c	5.0	cd
雄町	6.0	ghijkl	2.7	efgh	2.1	jk	3.3	de
阿波赤米	6.1	ghijk	2.7	efgh	6.7	gh	7.6	bc
IR24	6.1	ghijk	2.0	ij	13.3	cd	5.0	cd
YH1	6.7	ghijk	2.8	efgh	10.3	def	4.2	d
Tetep	7.9	ghij	1.4	k	2.8	ijk	1.1	e
むさしこがね	7.9	ghi	3.1	cdefg	6.2	gh	2.7	de
ARC2716	8.4	fgh	2.6	efgh	3.5	hijk	2.9	de
Chiu Chiu Kulnan Tao Ha	8.7	fg	3.1	cdefg	13.3	cd	1.6	e
赤毛	10.6	ef	4.3	b	7.5	efgh	2.4	de
PI312777	10.9	ef	2.4	hi	20.3	b	10.0	b
DV85	11.7	e	3.0	defgh	4.0	hijk	1.4	e
AC7128	15.5	d	1.7	jk	3.1	ijk	1.1	e
Old Basmati	18.3	cd	2.9	efgh	9.2	efg	3.6	de
Ketang Nangka	19.7	c	2.6	fgh	11.0	de	3.2	de
AC1423	24.0	b	2.5	ghi	4.7	hijk	1.4	e

1) 異なるアルファベットは5%レベルで有意差あり (Fisher's LSD test) .

2) 下線部のイネ品種はこれまでの研究 (Dildayら 1994, Fujii 1994, 藤井ら 2000, 2001, Olofsdotterら 1999) においてアレロパシー活性が高いとされている品種 .

3) ntは未実施 .

第2表 黒ポリポット検定におけるイネ品種の各種検定植物地下部器官への影響.

イネ品種名	レタス幼根長		ホソバヒメミソ		コナギ			
	(mm)		八ギ主根長 (mm)		種子根長 (mm)	全冠根長 (mm)		
対照区	57.6	defg	10.1	l	20.3	ij	15.5	ijk
TN1	27.9	p	5.9	n	22.9	hij	20.6	fghi
コシヒカリ	30.8	op		nt		nt		nt
Old Basmati	32.5	op	12.5	hij	24.4	ghi	19.1	defg
紫高野坊主	33.8	op	12.8	ghij	28.0	fgh	26.2	ghij
PI312777	35.0	nop		nt	22.1	ij	19.6	efghi
コウケツモチ	37.9	mno		nt	18.9	jk	21.4	efghi
IR24	38.5	lmno	7.5	mn	21.1	ij	10.2	kl
ARC2716	38.9	lmno	13.5	efghij	14.9	kl	10.3	kl
IR56	42.6	klmn	8.1	lmn	13.5	l	6.8	l
Chiu Chiu Kulnan Tao Ha	44.4	jklm	14.2	defghi	19.3	jk	14.0	ijkl
AC7128	45.6	ijkl	11.8	jk	20.2	j	18.0	hij
AC1423	45.9	ijkl	14.5	defgh	18.3	jkl	14.5	ijkl
DV85	47.0	hijk	14.9	cdefg	19.6	jk	11.5	jkl
Tetep	50.9	ghij	13.9	defghi	45.3	a	47.1	b
むさしこがね	52.3	fghi	13.4	efghij	27.3	fgh	30.3	d
雄町	53.7	efgh	18.0	ab	44.7	a	57.1	a
赤毛	55.1	defg	10.3	kl	21.3	ij	24.4	defgh
朝日	57.7	cdefg	16.8	bc	33.6	de	40.0	c
Ketang Nangka	57.7	cdef	13.1	fghi	45.4	a	47.8	b
銀坊主	57.8	cdef	15.4	cde	28.4	fg	28.0	de
阿波赤米	58.1	cdef	16.8	bc	38.9	bc	45.2	bc
YH1	59.0	bcdef	12.0	ijk	44.5	a	55.8	a
愛国	60.6	abcde	15.2	cdef	27.2	fghi	24.7	defgh
総社赤米	60.8	abcd	15.8	cd	26.7	fgh	27.5	def
亀の尾	63.7	abc	19.6	a	36.4	cd	43.0	bc
撰一	66.3	ab	19.6	a	40.4	b	41.9	bc
はえぬき	66.6	a	9.7	lm	29.8	ef	30.5	d

1) 異なるアルファベットは5%レベルで有意差あり (Fisher's LSD test) .

2) 下線部のイネ品種はこれまでの研究 (Dildayら 1994, Fujii 1994, 藤井ら 2000, 2001, Olofsdotterら 1999) においてアレロパシー活性が高いとされている品種 .

3) ntは未実施 .

第3表 イネ品種の培養液検定における各種検定植物地下部器官への影響。

イネ品種名	レタス幼根	ホソバヒメミ	コナギ	
	長 (mm)	ソハギ主根長	種子根長 (mm)	全冠根長 (mm)
蒸留水添加区	24.1 a	6.2 bc	15.9 bcde	12.9 defg
<u>PI312777</u>	8.0 f	3.9 hi	16.3 abcde	9.1 j
TN1	9.1 ef	3.9 hi	16.0 cdef	11.6 efghij
雄町	11.6 ef	6.3 abc	12.5 ij	10.2 hij
銀坊主	12.1 ef	4.7 fgh	13.4 ghi	12.9 defgh
IR56	12.3 def	5.2 efg	13.5 fghi	11.4 fghij
<u>コウケツモチ</u>	13.5 def	3.7 i	12.9 hij	11.3 fghij
AC7128	13.7 def	5.5 cdef	11.0 j	11.4 efghij
撰一	14.0 def	4.7 fgh	13.4 fghi	10.4 ghij
朝日	14.2 cdef	4.5 ghi	12.8 hij	11.1 fghij
総社赤米	14.4 cdef	6.5 ab	11.8 ij	10.2 hij
Ketang Nangka	14.7 cdef	3.9 hi	13.4 ghi	12.2 defghij
ARC2716	15.6 cde	5.5 defg	17.4 abc	16.9 ab
IR24	15.5 cde	5.4 defg	12.9 hij	12.2 defghi
紫高野坊主	16.5 bcde	5.1 fg	12.1 ij	10.5 ghij
Chiu Chiu Kulnan Tao Ha	16.6 bcde	5.0 fg	14.9 efg	14.7 bcd
<u>阿波赤米</u>	16.8 bcde	5.4 defg	12.0 ij	9.6 ij
Old Basmati	17.5 bcde	5.4 defg	13.5 fghi	10.6 ghij
赤毛	17.9 bcde	5.2 efg	14.7 efgh	12.7 defgh
AC1423	18.0 bcde	7.1 a	18.1 ab	15.9 bc
亀の尾	18.1 bcde	4.6 ghi	11.8 ij	11.2 fghij
コシヒカリ	18.5 bcde	5.4 defg	14.6 efgh	11.6 efghij
愛国	19.5 abcd	5.5 defg	18.2 a	19.0 a
DV85	20.9 abc	6.0 bcde	13.0 ghi	9.8 hij
<u>むさしこがね</u>	21.3 abc	6.1 bcd	16.4 abcde	14.4 bcde
YH1	21.7 abc	4.7 fgh	16.2 bcde	13.4 cdef
はえぬき	23.6 ab	6.4 ab	17.0 abcd	14.3 bcde
Tetep	26.0 a	6.6 ab	15.3 def	13.3 cdefg

1) 異なるアルファベットは5%レベルで有意差あり (Fisher's LSD test) .

2) 下線部のイネ品種はこれまでの研究 (Dildayら 1994, Fujii 1994, 藤井ら 2000, 2001, Olofsdotterら 1999) においてアレロパシー活性が高いとされている品種 .