侵入が予想されるブラジル産雑草のアレロパシー活性の検定

○服部眞幸・藤井義晴（農環研）

〔目的〕

近年、外来雑草や導入植物がわが国の農耕地に侵入し、防除が困難となっている事例が報告されている。これらの植物種の侵入は、農業生産上の収量低減の問題のみならず、日本の在来植物種との交雑を介した遺伝子攪乱の要因となり、生態系に与える影響が危惧されている。本研究では、ブラジルに生息している雑草種を供試植物とし、プラントボックス法・サンドイッチ法を用いて、根から滲出する物質および植物残さ由来の生長阻害物質のアレロパシー活性を検定し、将来侵入して問題となりうる雑草種の化学生態的特性の解明を行う。

〔材料と方法〕

供試した雑草種子は、ブラジルの主要雑草種として、SHOKUCHO DO BRASIL より供与された 35 種を用い、2002 年から 2003 年にかけて、農業環境技術研究所内の自然光温室にて、あらかじめ 1~2 ヶ月砂耕栽培し、根乾物重が 100mg~300mg 程度の植物体を供試した。根を洗浄後、プラントボックス (65×65×100mm, Magenta 社製) に入れ、0.75% (W/V、ナカライテスク製低温ゲル化用) の寒天を 40℃ に冷却後添加し、急冷してゲル化後、レタス (Great Lakes 366) を 1cm 間隔の格子点に穿刺播種し、5 日間栽培した後、発芽率、幼根、胚軸伸長に及ぼす影響を調べた。またプラントボックス法で検定した雑草の葉を一昼夜乾燥させ、10mg および 50mg に秤量し、6 穴の組織培養マルチディッシュに入れ、0.75% 寒天 10ml で包埋後、各穴にレタス種子を播種し、3 日間培養した後、葉から溶出する物質による作用を検定した。

〔結果および考察〕

プラントボックス法によるブラジルの雑草に対するアレロパシー活性の検索結果を第 1 表に示した。35 種中、70% 以上の幼根伸長阻害率を示したものは、18 種と約 50% を占め、オオセンナリ、ヨウシュチョウセンアサガオなど、表中で、和名記載されているもの多くは、現在、我が国の飼料畑に侵入していることが、確認されている。根から滲出する物質によるアレロパシー活性の強い植物は、イネ科、ナス科を主体とし雑草であり、ホソバチカラシバ、ノハラツメクサは、近年、移入種 (外来種) 植物として、その蔓延が危惧されている。

サンドイッチ法によるブラジルの雑草に対するアレロパシー活性の検索結果を第 2 表に示した。35 種中、70% 以上の幼根伸長阻害率を示したものは、ノハラツメクサ、ヨウシュチョウセンアサガオ、イチビなどであった。葉から溶出する物質によるアレロパシー活性の強い植物は、イチビのように葉のみに阻害活性を示したものの、ヨウシュチョウセンアサガオのように葉中にアルカロイドを含むものも認められた。

以上のことから、プラントボックス法、サンドイッチ法で強い生長阻害を示した植物の多くは、すでに我が国に侵入している外来雑草であり、今後、侵入が予想される雑草種による遺伝的・生態的攪乱の予想診断の一環として化学生態的安全評価のデータベースの構築を進めたい。

Hattori, M., Y. Fujii: Evalution of allelopathic activity in the Brazilian weed that threatened to invade in Japan.

第1表: プラントボックス法によるブラジル雑草のアレロパシー活性

コード ⁽¹⁾	学名	阻害率 ⁽²⁾	根乾物重	和名等
PESSE	<i>Pennisetum setosum</i> (S.W.) L.C. Rich.	86.7± 2.3	110±44	イネ科チカラシバ属(ホソバチカラシバ)
NICPH	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Pers.	84.7± 2.6	86±11	ナス科オオセンナリ属(オオセンナリ)
DETO	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	83.2± 3.1	68±69	マメ科ヌスビトハギ属
ALRTE	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	83.1± 2.7	308±12	ヒユ科ツルノゲイトウ属
DATST	<i>Datura stramonium</i> L.	82.7± 3.5	86±11	ナス科チョウセンアサガオ属(ヨウシュチョウセンアサガオ)
PHBPU	<i>Ipomoea purpurea</i> Roth	81.2± 3.2	77±15	ヒルガオ科サツマイモ属(マルバアサガオ)
ERAPI	<i>Eragrostis pilosa</i> L.	81.0± 7.2	139±35	イネ科スズメガヤ属(ニフホコリ)
SORHA	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	80.2± 7.0	114±60	イネ科ソルガム属(セイバンモロコシ)
CHEAL	<i>Chenopodium album</i> L.	79.8± 3.3	130±14	アカザ科アカザ属(シロザ)
SPRAR	<i>Spergula arvensis</i> L.	79.1± 4.2	171±11	ナデシコ科オオツメクサ属(ノハラツメクサ)
IAQGR	<i>Ipomoea grandifolia</i> O'Donnel	77.1± 7.1	159±20	ヒルガオ科サツマイモ属
HYPS	<i>Hypericum</i> L. spec.	76.0± 3.9	98±33	オトギリソウ科オトギリソウ属
BRABR	<i>Brachiaria brizantha</i> (A. Rich.) Stapf.	75.9± 6.6	19±48	イネ科ビロードキ属
ABUTH	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	75.8± 4.5	61±13	アオイ科イチビ属(イチビ)
SETGE	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	74.6± 4.8	154±40	イネ科エノコグサ属
PHYAN	<i>Physalis angulata</i> L.	74.2± 8.0	90±21	ナス科ホオズキ属(センナリホオズキ)
AMACH	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	71.6± 5.0	176±48	ヒユ科ヒユ属(ホナガアゲイトウ)
BOILF	<i>Borreria latifolia</i> Schum.	70.3±23.8	73±10	アカネ科ハリフタ属
SIDSP	<i>Sida spinosa</i> L.	69.8± 0.8	178±55	アオイ科キンゴシカ属(アメリカキンゴシカ)
BRADC	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	68.8± 0.5	179±16	イネ科ニクキ属
SIDRH	<i>Sida rhombifolia</i> L.	67.7± 2.3	169±20	アオイ科キンゴシカ属(キンゴシカ)
INDTR	<i>Indigofera truxillensis</i> H.B.K.	67.6± 2.0	112±29	マメ科コマツナギ属
ECHCO	<i>Echinochloa colomun</i> Link.	66.4± 2.9	155±30	イネ科ヒエ属(コヒメヒエ)
ELEIN	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	66.1± 3.7	97±18	イネ科オヒシバ属(オヒシバ)
COMBE	<i>Commelina benghalensis</i> L.	63.3± 3.9	152±30	ツユクサ科ツユクサ属(マルバツユクサ)
ACNHI	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	63.1± 8.4	105±33	キク科Acanth 属(アメリカトゲミギク)
ECHCV	<i>Echinochloa crus-pavonis</i> (HBK) Schultes.	63.1± 6.3	131±27	イネ科ヒエ属
CRHA	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	63.1± 5.4	109±10	ムクロジ科フウセンカズラ属(フウセンカズラ)
AMASP	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	62.9± 1.1	450±99	ヒユ科ヒユ属(ハリビユ)
IPONI	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	59.9± 5.8	115±27	ヒルガオ科サツマイモ属(アサガオ)
BIDPI	<i>Bidens pilosa</i> L.	59.4±11.9	20± 2	キク科センダングサ属(コセンダングサ)
AMALI	<i>Amaranthus lividus</i> L.	56.0± 1.1	137±20	ヒユ科ヒユ属(イヌビユ)
CASOC	<i>Cassia occidentalis</i> L.	54.3± 9.5	112± 5	マメ科カワラケツメ属(ハブソウ)
MRRCI	<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	43.2± 1.1	122±38	ヒルガオ科オキナアサガオ属
IPOQU	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	36.9± 1.4	135±39	ヒルガオ科サツマイモ属(ルコウソウ)

(1) 由来はSHOKUCHO DO BRASIL(植調ブラジル)、コードは WSSAIに、学名、和名は日本雑草学会、雑草学用語集に準拠した。

(2) 2002-2003年に測定、阻害率(%)は、レタスの幼根長から求めた(± は SD (n=3) を示す)。

第2表: サンドイッチ法によるブラジルの雑草のアレロパシー活性

コード ⁽¹⁾	学名	阻害率(%) ⁽²⁾				和名等
		R-10mg	H-10mg	R-50mg	H-50mg	
SPRAR	<i>Spergula arvensis</i> L.	79	65	84	75	ナデシコ科オオツメクサ属(ノハラツメクサ)
DATST	<i>Datura stramonium</i> L.	79	36	91	66	ナス科チョウセンアサガオ属(ヨウシュチョウセンアサガオ)
ABUTH(葉)	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	71	44	85	52	アオイ科イチビ属(イチビ)
AMASP	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	68	41	79	46	ヒユ科ヒユ属(ハリビユ)
INDTR	<i>Indigofera truxillensis</i> H.B.K.	67	35	81	52	マメ科コマツナギ属
AMALI	<i>Amaranthus lividus</i> L.	65	32	83	49	ヒユ科ヒユ属(イヌビユ)
CRHA	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	63	23	92	60	ムクロジ科フウセンカズラ属(フウセンカズラ)
IAQGR	<i>Ipomoea grandifolia</i> O'Donnel	58	12	85	65	ヒルガオ科サツマイモ属
DETO	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	57	20	76	38	マメ科ヌスビトハギ属
IPOQU	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	57	12	88	67	ヒルガオ科サツマイモ属(ルコウソウ)
CHEAL	<i>Chenopodium album</i> L.	57	1	83	23	アカザ科アカザ属(シロザ)
ERAPI	<i>Eragrostis pilosa</i> L.	56	11	69	25	イネ科スズメガヤ属(ニフホコリ)
ELEIN	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	54	26	75	37	イネ科オヒシバ属(オヒシバ)
PESSE	<i>Pennisetum setosum</i> (S.W.) L.C. Rich.	53	24	79	41	イネ科チカラシバ属(ホソバチカラシバ)
BOILF	<i>Borreria latifolia</i> Schum.	52	27	87	55	アカネ科ハリフタ属
PHBPU	<i>Ipomoea purpurea</i> Roth	52	0	78	35	ヒルガオ科サツマイモ属(マルバアサガオ)
ECHCV	<i>Echinochloa crus-pavonis</i> (HBK) Schultes.	52	-3	80	38	イネ科ヒエ属
SIDSP	<i>Sida spinosa</i> L.	50	25	78	46	アオイ科キンゴシカ属(アメリカキンゴシカ)
BRABR	<i>Brachiaria brizantha</i> (A. Rich.) Stapf.	50	-16	65	7	イネ科ビロードキ属
SIDRH	<i>Sida rhombifolia</i> L.	49	2	81	48	アオイ科キンゴシカ属(キンゴシカ)
ECHCO	<i>Echinochloa colomun</i> Link.	47	-7	78	25	イネ科ヒエ属(コヒメヒエ)
IPONI	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	45	27	82	44	ヒルガオ科サツマイモ属(アサガオ)
CASOC	<i>Cassia occidentalis</i> L.	45	23	79	42	マメ科カワラケツメ属(ハブソウ)
AMACH	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	45	21	78	51	ヒユ科ヒユ属(ホナガアゲイトウ)
NICPH	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Pers.	44	26	89	78	ナス科オオセンナリ属(オオセンナリ)
COMBE	<i>Commelina benghalensis</i> L.	43	15	83	39	ツユクサ科ツユクサ属(マルバツユクサ)
SORHA	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	39	15	52	17	イネ科ソルガム属(セイバンモロコシ)
SETGE	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	39	-7	65	21	イネ科エノコグサ属
ABUTH(根)	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	37	28	74	41	アオイ科イチビ属(イチビ)
BRADC	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	37	1	68	29	イネ科ニクキ属
MRRCI	<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	37	-5	64	7	ヒルガオ科オキナアサガオ属
ALRTE	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	35	-14	72	30	ヒユ科ツルノゲイトウ属
ABUTH(茎)	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	34	13	79	52	アオイ科イチビ属(イチビ)
BIDPI	<i>Bidens pilosa</i> L.	32	8	56	17	キク科センダングサ属(コセンダングサ)
ACNHI	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	25	-20	49	-1	キク科Acanth 属(アメリカトゲミギク)
PHYAN	<i>Physalis angulata</i> L.	22	-5	68	35	ナス科ホオズキ属(センナリホオズキ)
HYPS	<i>Hypericum</i> L. spec.	15	5	38	14	オトギリソウ科オトギリソウ属

(1) 由来はSHOKUCHO DO BRASIL(植調ブラジル)、コードは WSSAIに、学名、和名は日本雑草学会、雑草学用語集に準拠した。

(2) 2002-2003年に測定、阻害率(%)は、レタス(グレートレックス368)の幼根長(R)、胚軸長(H)から求めた。