

活性炭フロアブルを利用した アスパラガスのアレロパシー軽減技術

長野県野菜花き試験場 野菜部 元木 悟

1. アスパラガスの更新の判断とめやす

アスパラガスは野菜では珍しいユリ科の多年生宿根性植物で、いったん定植すると数十年は栽培することができ、長野県では30年以上栽培している農家も見受けられる。

このように、アスパラガスは植物学的な寿命は長いのだが、実際には定植後10年程度経過すると、次第に収量や品質が低下し、枯死株や生育不良株が現れ始めることから、栽培の寿命は十数年と考えられている。熱帯地域ではアスパラガスの生長は休止期間を持たないため、1年間を通じて収穫でき、経済的栽培寿命は2～3年と短く⁷⁾、台湾などの亜熱帯地域では4年ほどしか収穫できないとされているが¹⁴⁾、日本と同じ熱帯地域のニュージーランドでは経済栽培は12～20年程度である⁹⁾。

図-1は長野県におけるアスパラガスの栽培年数と収量の推移を示したものである。定植年次は異なるが、定植から5～6年で最高レベルの収量に達し、更に5～6年間高い収量を維持した後、漸減していくことが分かる。

株がおう盛に伸長・拡大している時期の3年株と、収量最盛期の7年株、収量減少期の11年株の地下部の生育を比較してみると、11年株の地下部重は7年株の70%程度まで落ちており、3年株と同程度であった。特に収量に対して影響が大きい、深さ20cmまでの表層に存在する活

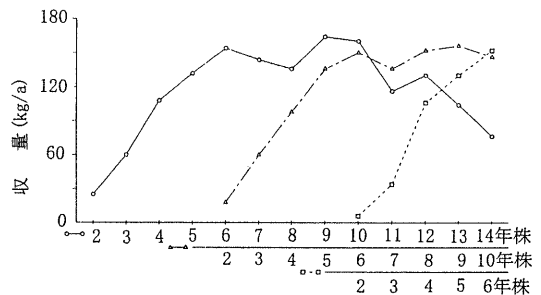


図-1 アスパラガスの栽培年数と収量(長野野菜花き試)

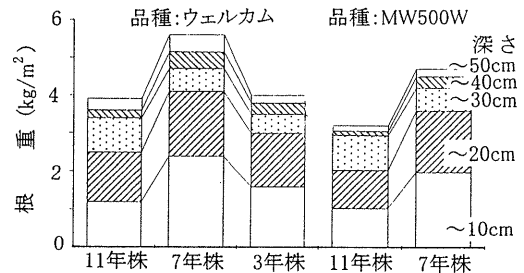


図-2 アスパラガスの栽培年数、品種と深さ別根重(長野野菜花き試)

力ある根量の減少率が大きかった(図-2)。また、11年株の貯蔵根の糖度は、7年株に比べて明らかに少なくなっていた(図-3)。従って、アスパラガスを栽培する場合には、植物としての寿命のほかに、経済栽培的な寿命を考慮しなければならないと考える。

定植5年目頃から、アスパラガスの収量はピークとなり(図-1)、栽培管理が良ければより長く、高い生産能力を維持することができる。しかし、収量最盛期を過ぎた株では、施肥やかん水などの栽培管理による大きな収量の回復は

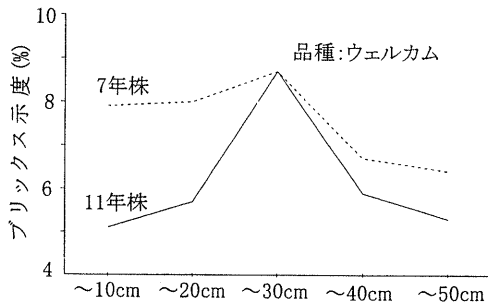


図-3 アスパラガスの年生と深さ別貯蔵根の糖度(ブリックス) (長野野菜花き試)

難しくなり、手間をかけても十分な収益が上がるなくなる。

この原因の多くは不明であるが、想定される要因としては、病害、地下部の競合、長期収穫、土壤環境の劣悪化等が考えられる。また、最近では単なる株の衰弱にとどまらず、若年株においても欠株が認められ、更新せざるを得ない場合が多い。

そこで、改植（以下、新しい圃場に定植する場合を新植、同一圃場に再びアスパラガスを定植する場合を改植とする）が必要となる。圃場ごとの栽培法など条件が異なるので、具体的な数値でのめやすは一概に言えないが、①欠株が圃場全体の15～20%生じたとき、②欠株は少ないが、前年までの数年間の平均収量に比べて20～30%の減収になったとき、③排水対策などの土壤改良を行っても草勢回復が見込めなくなったときが、改植の適期と判断できる¹³⁾。

2. 連作障害とアレロパシー

アスパラガスを更新しなければならなくなった場合、跡地に再びアスパラガスを栽培できるかどうかが問題になるが、前作の影響をなるべく取り除いて定植することが改植の大前提となる。

改植時のアスパラガスは、10年以上固定的に圃場を利用するので、他の野菜で言われるいわ

ゆる連作した状態になる。改植して収穫を始めると、新植圃場に比べて収量が少なかったり、若年株から欠株が多く発生するなどの障害が見られる場合が多い。

その原因の一つには、立枯病、クラウン腐敗病、根腐病やセンチュウなどの病害虫の集積が上げられる。これには、クロールピクリン等の土壤消毒を行う。また、長年の同一施肥による養分の過不足とpHの異常、腐植質の不足、土壤硬度の上昇、耕盤の発生等、土壤理化学性の不良、除草剤の連年散布の影響などが考えられ、この場合、下層土までの土壤改良および土壤診断による適正施肥が必要である。

このような問題に対し、土壤消毒の徹底や土壤診断による適正施肥、深耕や有機物の多投、長期休閑など、さまざまな対策を講じても生産性が回復しない圃場も見られる。

その主要因として、最近、アスパラガス自体が体内で生産する物質に、自個体あるいは改植した後の次世代の個体の生育を抑制するアレロパシーがあることが明らかにされつつある^{1,2,3,9,10,14,15,16,17)}。国内におけるアスパラガスのアレロパシーの研究は始まったばかりであり¹²⁾、多くは栽培の歴史が古い外国の研究例であるが、以下のことが明らかにされている。

(1) アスパラガスの根から分泌される物質を、連続循環装置を用いて収集し、アスパラガスの種子の発芽に及ぼす影響を調査したところ、幼根と胚軸の生育が抑制された¹⁶⁾。

(2) 土壌中に残存する茎、クラウンおよび根のすき込みや水抽出物も、アスパラガスの根からの分泌物と同様に、幼根の生育を阻害した^{1,14,16)}。

(3) 根圏土壌中から、阻害物質として、フェノール化合物である 3,4-dihydroxybenzoic acid, 2,6-dihydroxybenzoic acid, 3,4-dihydroxyph

表-1 アスパラガスの新植区に対する改植区の収量比率(北海道農試)

定植年	収 穫 年								
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1979	87.9	87.8	81.3	75.9	70.6	68.6	66.8	74.8	85.3
1981	—	—	99.0	101.3	81.8	79.6	66.0	72.4	69.3
1983	—	—	—	—	77.8	91.0	97.6	102.8	87.1
1985	—	—	—	—	—	—	102.5	100.8	86.8

注) 改植区: 8年間アスパラガスを栽培した圃場で、定植までの期間はエンバクまたはスイートコーンを栽培した。

に定植しても、新植に比べて収量が少ないという報告もある(表-1)。長野県のように、農家の経営規模が小さい場合には、連作障害を最小限にとどめて改植する技術の確立が必要である。

表-2 土壌前歴の違いがアスパラガスの生育に及ぼす影響(長野野菜花き試, 1994年)

土 壌 採取位置	最 長 茎 長		最 太 茎 径		最 長 根 長		最 太 根 径		貯 蔵 根 数		地 下 貯蔵根 部 重 プリックス		株養成量
	cm	本	mm	g	cm	mm	本	g	%				
うね中央	57.8c	15.8a	1.8b	6.8b	46.9a	3.4b	59.2b	69.5c	25.9b	18.1b			
うね間	63.4b	14.5a	1.6b	7.0b	54.7a	3.4b	55.6b	83.4b	24.1b	20.2b			
無作付け	66.5a	16.0a	2.4a	9.2a	48.1a	3.6a	67.2a	110.3a	24.6a	27.3a			

注) Duncanの多重検定, 異なるアルファベット間には5%で有意差あり。

株養成量=地下部重×貯蔵根プリックス/100。

【試験方法】

- 1) 供試土壌: アスパラガスを7年間栽培したうね中央およびうね間土壌, 無作付け地の深さ0~50の10cmごとの層。
- 2) 供試株: ウェルカム(サカタのタネ)
- 3) 耕種概要: 供試土壌を詰めた1/5,000aのワグネルポットを場内サントハウスに肩まで埋め, N2.0g/ポットを与え, よく攪拌して定植した。

enylacetic acid, 3,4-dimethoxyacetophenone,

β -(m-hydroxyphenyl) propionic acid, Caffeic acid が分離・同定された^{3,17)}。

(4) アレロパシー物質は土壌に吸着されたり, 微生物によって分解されるが, 熱に対して極めて安定的であり, 生育阻害物質の作用は長期間持続する^{10,14)}。

(5) アレロパシー物質は, アスパラガスの他にも, レタス, ニンジン, トマト等の作物の生育にも影響する²⁾。

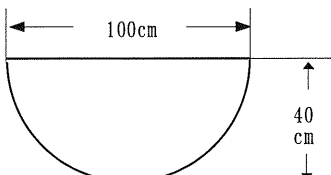
年間降水量が2,000mmを越える亜熱帯地域の台湾

では, 古株を抜根した後, 2~3年以上あけて, 降雨によりこれらの物質を流亡させてから, 次作の定植を行うことが推奨されている¹⁷⁾。一方で, 数年間他の作物を栽培した後

3. 土壌中でのアレロパシー物質の分布

10年間アスパラガスを栽培した圃場のうね中央, うね間(通路)の土壌と, アスパラガスの栽培前歴のない圃場(以下, 無作付け)の土壌に, それぞれアスパラガスを定植すると, 10年間アスパラガスを栽培した圃場の土壌では, 無作付けの土壌に比べて, アスパラガスの生育が劣り, うね間よりうね中央の方が生育が劣った

表-3 13年株の地下部重(株当たり, 長野野菜花き試, 1990年)

深さ cm	うね中央 g	同左比 %	うね間 g	
~10	1,458	51	5	抜根機の持ち出し量 1,850g 持ち出し率 1,850/2,484(40cmまで)≒74%
~20	484	17	23	
~30	314	11	15	
~40	228	8	12	
~50	153	5	26	
~60	113	4	21	
~70	111	4	26	
合計	2,861	100	116	

注) 深さは地下茎上部を基点とした。

品種は[MW500W]で, うね幅150cm, 株間30cmの5株分を掘り取り, 平均した。

(表-2)。また、13年株の圃場では、根はうね中央に集中し、うね間には少ないことが分かった(表-3)。

これらのことから、長期にわたってアスパラガスを栽培した圃場の土壌には、根から分泌された、あるいは根の腐敗分解によりしん出されたアレロパシー物質が蓄積しており、その量は根の分布量が多いうね中央に多いと判断された。また、圃場には6~10 t 近い地下茎部が残されており、改植時にすき込んでしまうとその影響が大きいと考えられた¹²⁾。

4. アレロパシーを軽減させる耕種的方法

アスパラガスは生育土壌中にフェノール性物質が蓄積して自家中毒を起こす可能性が高く^{3,17)}、土壌病害を引き起こす病原菌とは異なるため、クロールピクリンによる土壌消毒では防ぐことはできない。

アスパラガスを改植するにあたり、アレロパシーを軽減させる耕種的方法として、當場での試験結果、以下の方法が有効であると考えられた(表-4)。

(1)圃場では、根の分布がうね中央とうね間で大きく異なるので、生育抑制物質の分布は、局在していると考えられる。そのため、改植するときの定植位置は、前回のうね間にすればアレロパシー作用を軽減できる(写真-1)。

(2)現地では、改植時にロータリー耕ですき込んでいたが、生育抑制物質が地下茎部や貯蔵根に多く含まれることから、抜根して、これらを

表-4 残さ処理・定植位置の違いが収量に及ぼす影響(長野野菜花き試)

残さ処理	定植位置	1992		1993		1994		1995		平均
		収量 kg/a	比 %	収量 kg/a	比 %	収量 kg/a	比 %	収量 kg/a	比 %	
持出	新うね	42.2	106	83.8	121	89.4	125	76.8	116	117(113)
	古うね	40.3	101	73.9	107	74.1	104	68.4	103	104(100)
	新うね	41.0	103	81.8	118	86.0	120	69.4	105	112
	古うね	40.0	100	69.3	100	71.4	100	66.3	100	100
平残	持出	41.1	101	78.9	110	81.8	112	72.6	108	108(104)
	さき	40.5	100	75.6	106	78.7	108	67.8	101	104(100)
	持出	41.1	101	78.9	110	81.8	112	72.6	108	108(104)
	さき	40.5	100	75.6	106	78.7	108	67.8	101	104(100)
均位	新うね	41.6	102	82.8	116	87.7	120	73.1	108	112
	置古うね	40.7	100	71.6	100	72.8	100	67.4	100	100

[試験方法]

- 1)試験場所 場内改植(1980年定植, 1990年抜根), 1991年改植(1年養成株)。
- 2)試験区の構成
残さ処理: ①抜根(深さ40cm)持ち出し ②抜根(深さ40cm)鋤き込み
定植位置: ①前回のうね間(新うね) ②前回と同一うね(古うね)
- 3)品種: ウェルカム(サカタのタネ) 試供作型: 露地普通栽培

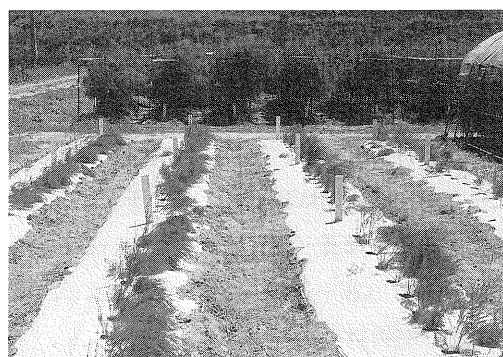


写真-1 アスパラガスのアレロパシーの耕種的軽減方法
改植時の定植位置は前回のうね間とする。
手前は奥の通路部分に改植している。

できるだけ圃場外に持ち出すことが望ましい。

(3)生育抑制物質は水溶性と考えられるため^{3,17)}、水のかけ流しにより除去可能と考えられ、定植前に一度水田化すると良い。

(4)抜根後、すぐに改植する必要が無ければ、数年間他の作物を栽培するかまたは休耕する。

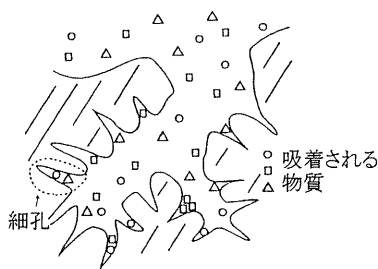
かけ流し処理期間をどのくらいとれば良いかなど不明な点が多いが、水田転換畑では復田するのが最良の方法と思われる。また、水利の悪い畑では、梅雨や秋雨および降雪に期待したい。

5. 活性炭フロアブルを利用したアスパラガスのアレロパシー軽減技術

当場ではアレロパシーを軽減させる耕種的方法を発表したが、現場からは、雨よけやハウス半促成用としてアスパラガスをハウス栽培している場合や、圃場を有効に活用しており、現在の定植位置からうねを移動することが難しい場合には、「定植位置をうね間にする」（写真－1）という改植時のアレロパシー対策として有効な耕種的手法がとれないといった声が多かった。そこで当場では、数種の資材を検討する中から、活性炭フロアブルがアスパラガスのアレロパシーによる生育不良軽減に有効であることを明らかにした。

活性炭は私たちの生活や生産活動、あるいは自然環境の中にある様々な物質を除去する優れた性質を持っている。活性炭は炭素を主体とした化合物が不規則に集まり、その所々に物質を捕まえる小さな孔（細孔）が空いているという構造であり（図－4）、木炭や骨炭等比べて吸着性能が優れている^{8,11)}。

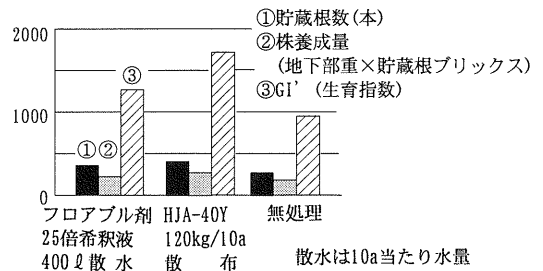
本試験で用いた活性炭フロアブルは、原料としてやし殻活性炭を20%含有したフロアブル剤



図－4 活性炭が物質を吸着する模式図



図－5 原料から活性炭を製造する時の細孔の出来る様子

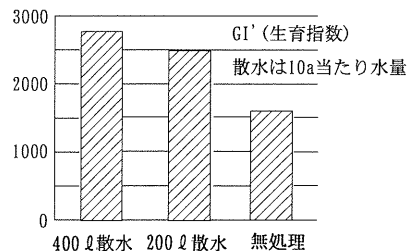


図－6 活性炭フロアブルおよび粉末活性炭（HJA-40Y）がアスパラガスの生育に及ぼす影響（中野市平岡：定植1年目）

中野市平岡（協力：JA中野市、北信農改）
15年株改植圃場での試験。活性炭フロアブルはいずれも25倍希釈液。
品種：KA973（協和種苗）。処理面積は1区126㎡。
1999年秋抜根後、2000年6月4日散水处理、2000年6月7日定植。2000年11月20日調査。地上部：1区5株2区制、地下部：1区3株2区制。
GI'：株当たり茎断面積（根元20cm）×有効草丈。

で、pHは6.8、水蒸気賦活により精製される。活性炭の製造過程を図－5に示した。活性炭フロアブルの表面積は1,300㎡/gで、木炭の約5～6倍程度である。また、活性炭の吸着の強さを示すヨウ素吸着性能は1,550mg/gで、スギ炭、ヒノキ炭の約8倍、マツ炭の約30倍であり、メチレンブルー吸着性能は300mg/gで、木炭の30倍以上である。

アスパラガスのアレロパシー対策として活性炭フロアブルを利用する場合、その処理方法は



図－7 活性炭フロアブル25倍希釈液がアスパラガスの生育に及ぼす影響（中野市延徳：定植2年目，2000年）

中野市延徳（協力：JA中野市、北信農改）
13年株改植圃場での試験。活性炭フロアブルはいずれも25倍希釈液。
品種：グリーンタワー（協和種苗）。処理面積は1区300㎡。
1999年10月6日散水处理、同日定植。
2000年11月20日調査。1区5株2区制。

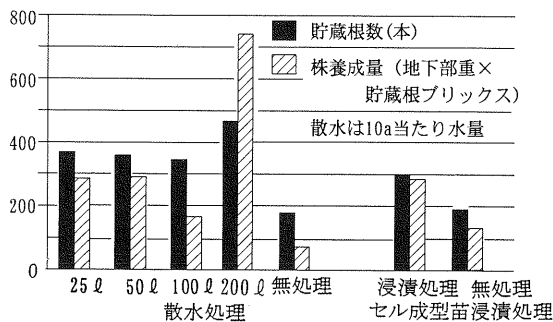


図-8 活性炭フロアブル25倍希釈液がアスパラガスの生育に及ぼす影響(更埴市屋代:定植2年目, 2000年)

更埴市屋代(協力:JAちくま, 長野農改)
13年株改植圃場での試験。活性炭フロアブルはいずれも25倍希釈液。
品種:ウェルカム(サカタのタネ)。処理面積は1区60m²区制。
1999年3月3日播種。1999年6月8日散水および浸漬処理(15分間), 同日定植。
2000年12月4日調査。1区3株2区制。

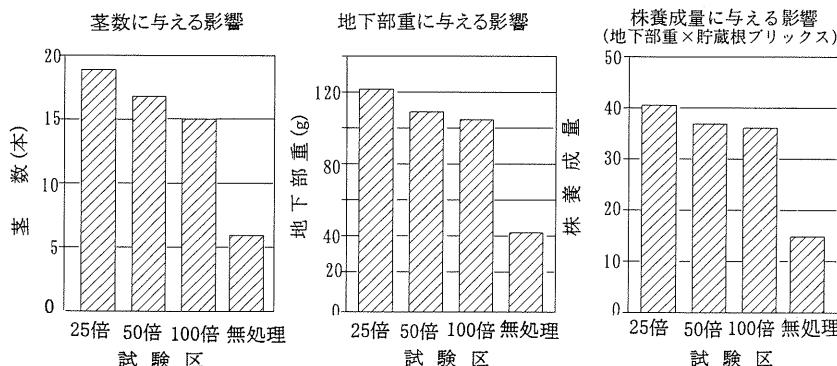


図-9 活性炭フロアブルがアスパラガスの生育に及ぼす影響(1998年 長野野菜花き試)

長野野菜花き試
1/5000aワグネルポット試験。1区10株1区制。
品種:ウェルカム(サカタのタネ)。
処理法:ワグネルポットにアスパラガス5年株の根粉末を10g添加攪拌し, アスパラガス1年株を定植した。処理量は200m²/株。
1998年3月17日播種, 同年6月24日処理, 同年6月25日定植。
1998年11月24日茎葉調査, 1998年12月9日株調査。

次の通りである。

(1)活性炭フロアブル 25~100倍希釈液を, 定植位置に株当たり200~500ml (10a 当たり400~1,000L) 散水し, 耕起後に定植する(図-6, 図-7, 図-8)。

(2)活性炭フロアブル25倍希釈液にセルトレイを浸漬し, 培土に十分しみ込ませた後に定植する(図-8)。

活性炭フロアブルのコストは, 定植位置散水処理では, 10a 当たり 8,800~88,000円程度で, 育苗トレイ浸漬処理では, 1トレイに0.5~1L 処理し, 10a 当たり20トレイ浸漬すると仮定した場合, 10a 当たり880~1,760円程度となる。なお, 本剤の効果は吸着による効果と考えられるため, 他資材との混用は避ける。また, 当場の試験結果から, 活性炭フロアブル 25~100倍希釈液の定植位置散水処理では, 処理濃度が高いほど効果が高かった^{4,5)}(図-9)。

当場と現地での実証試験の結果, 特殊活性炭資材(粒状活性炭や粉末活性炭)でもアスパラガスのアレロパシー軽減効果がみられたが(図-6), 活性炭には原料, 製造法, 形状等によ

り多くの種類があり, 原料や製造法の違いによっても活性炭の性質が変わるため^{8,11)}, 長野県で普及に移した活性炭フロアブルおよび粒状活性炭HJ A40Y以外の活性炭については現在検討中であり, 十分検討した上で普及に移す予定である。

6. おわりに

長野県のアスパラガス栽培面積は 1,930ha (1999年) で, 毎年 200ha程度が改植時期にあたる⁶⁾。当場の実証試験の結果を受けて, 2001年には長野県内の改植時期のアスパラガス圃場のうち, 40ha程度で活性炭フロアブルや粒状活性炭が利用されている(写真-2)。アスパラガスの改植時期における活性炭フロアブルおよび



写真-2 活性炭フロアブルの散水处理
(更埴市屋代, 1999年)

特殊活性炭資材の処理は、全国的に増加する傾向であるが、根圏土壤中などの一部^{3,17)}を除き、根の分泌物あるいは作物残さ中のアレロパシー物質については直接的には未だ同定されていないのが現状である。今後は、これらの生育抑制物質を分離・同定するとともに、それらの量および持続性などについて圃場レベルで解明し、従来の耕種的方法と活性炭を利用する方法を含めたアスパラガスの改植技術を再検討していく必要があると思われる。

引用文献

- 1) Benson, B.L. (2001): Effect of autotoxicity on the growth of cloned asparagus plants. 10th Intl. Asparagus Symp. Abstract. 8-2
- 2) Hazebrock, J.P. et al. (1989): Allelopathic substances in asparagus roots: extraction, characterization, and biological activity. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114(1):152-158.
- 3) Miller, H.G. et al. (1991): Caffeic acid identified as an inhibitory compound in asparagus root filtrate. Hort. Sci. 26(12):1525-1527.
- 4) 元木悟ら (2000): アスパラガスのアレロパシーに関する研究 (第1報) 活性炭フロアブル剤のアレロパシー軽減効果。園学雑, 69(別1) 249
- 5) 元木悟ら (2001): アスパラガスのアレロパシーに関する研究 (第3報) 活性炭フロアブル剤の現地適応性。園学雑, 70(別1) 107
- 6) Motoki, S. (2001): Asparagus production in Nagano prefecture. 10th Intl. Asparagus Symp. Pre-Tour Joint Meeting with Asparagus Farmers Nagano. 2-4.
- 7) Onggo, T.M. (2001): The influence of harvesting method and harvest schedule on yield and spears size of green asparagus in indonesia. 10th Intl. Asparagus Symp. Abstract. 2-2
- 8) 真田雄三ら (1992): 新版活性炭 基礎と応用, 講談社, 284pp. 東京
- 9) Scofield, P.E. et al. (1997): A bioassay to monitor the autotoxin levels in asparagus replant soils. Acta Hort. 479:237-245.
- 10) Shafer, W.E. and S.A. Garrison. (1986): Allelopathic effects of soil incorporated asparagus roots on lettuce, tomato and asparagus seedling emergence. Hort. Sci. 21(1):82-84.
- 11) 立本英機 (1997): おもしろい活性炭のはなし。日刊工業新聞社. 143pp. 東京
- 12) 上杉壽和ら (1997): アスパラガスアレロパシーを軽減する改植技術。長野野花試報, 10:35-40.
- 13) 上杉壽和 (1998): 更新の判断と方法。農業技術体系 野菜編8, 217-226
- 14) Yang, H.J. (1982): Autotoxicity of *Asparagus officinalis* L. J. Amer. Soc. Hort.

- Sci. 107(5): 860-862. *officinalis* L. Plant and Soil. 85:385-393.
- 15) Young, C.C. (1984): Autointoxication in root exudates of *Asparagus officinalis* L. Plant and Soil. 82:247-253.
- 16) Young, C.C. and T.C. Chou. (1985): Autointoxication in residues of *Asparagus* 17) Young, C.C. (1986): Autointoxication of *Asparagus officinalis* L. In "The Science of Allelopathy" (Putnam, A.R. and C.S. Tang Ed). 101-110. John Wiley and Sons, Inc. Publishers, New York.

関東雑草研究会第14回研究会及び 第17回日本雑草学会シンポジウムのご案内

第14回関東雑草研究会の例会を日本雑草学会第17回シンポジウムと合同で下記の要領で開催しますので多数の皆様のご参加をお待ちしております。

記

1. 期 日：平成14年9月20日（金）10時～12時15分（～19:00 懇親会まで）
2. 会 場：東葛テクノプラザ多目的ホール
〒277-0882 千葉県柏市柏の葉5-4-6
 - JR常磐線・柏駅西口：東武バス西2番乗り場「国立がんセンター行」または「国立がんセンター経由江戸川台行」バス約25分。国立がんセンター下車徒歩5分（午前中約5～10分間隔）
 - JR東京駅八重洲南口：「江戸川台行常磐高速バス」約40分。国立がんセンター下車発着予定時刻（7:30⇒8:10, 8:40⇒9:20, 10:00⇒10:40, 東京駅⇒がんセンター）
3. プログラム（内容等に多少変更があることがあります。）
 - 9:30 関東雑草研究会幹事会および受付
 - 10:00～10:10 挨拶（関東雑草研究会会長及び日本雑草学会会長）
 - 10:10～12:00 第14回例会講演会 テーマ「関東東山地域における除草剤抵抗性雑草問題」
 - 10:10～10:45 「除草剤散布という人為選択：遺伝的多様性の比較から」
農業環境技術研究所 芝池博幸
 - 10:45～11:05 「茨城県におけるスルホニルウレア抵抗性雑草の発生実態」
茨城県農業総合センター 寺沼直美
 - 11:05～11:25 「水稻生産現場における難防除雑草の出現とその対策」
埼玉県農林総合研究センター 上野敏昭
 - 11:25～11:45 「水稻直播栽培におけるスルホニルウレア抵抗性コナギの発生と防除」
長野県農業技術課 酒井長雄
 - 11:45～12:00 総合討議（司会：児嶋 清）
 - 12:00～12:15 関東雑草研究会総会
 - 12:15～13:30 ポスター発表および昼食
 - 午後 日本雑草学会第17回シンポジウム
 - 17:00～19:00 懇親会（合同）
4. 第17回日本雑草学会シンポジウム
 - ・日 時：9月20日（金）13時30分～17時
 - ・テーマ：「雑草管理と種の多様性維持」
 - 13:30 開 会
 - 13:35～14:20 「ヨーロッパにおける環境保全型農業での生物多様性維持政策」
農林水産政策研究所 市田知子
 - 14:20～14:50 「雁が来る水田管理」
仙台科学館 岩淵成紀
 - < 休 憩 >
 - 15:00～16:45 「草地における管理方法と種の多様性の維持」
近畿中国四国農業研究センター 高橋佳孝
 - 16:45～16:30 「水田畦畔管理方法と種の多様性の維持」
大阪府立大学大学院 山口裕文
 - 16:30～17:00 「農耕地で種の多様性を維持する雑草管理の課題」
茨城大学 佐合隆一
 - 17:00 閉 会
5. 会 費：参加費 1,000円、懇親会費（合同）4,000円（予定）、当日受付で頂きます。