

## 鹿児島県東串良町で問題となった キバナハウチワマメ栽培地の裸地化要因

福永 求\*・西岡 稔彦・田中 章  
(鹿児島県農業試験場大隅支場)

**Factors causing bare ground in fields of *Lupinus luteus* L. in Higashikushira, Kagoshima Prefecture.** Motomu Fukunaga, Toshihiko Nishioka and Akira Tanaka  
(Osumi branch, Kagoshima Agricultural Experiment Station, 4938, Hosoyamada, Kushira, Kagoshima 893-1601, Japan)

**Key words:** bare ground, growth inhibition, *Lupinus luteus* L.

ルピナス（ハウチワマメ）属はマメ科に属して世界各地に約300種が存在し、国内では緑肥や観賞用として利用されている（橋本貞夫, 1986）。鹿児島県東串良町の耕作地では、1970年代からルピナス（ハウチワマメ）が緑肥作物として栽培されてきた。東串良町役場（以下町と言う）はルピナスの開花期の美しい景観に着目し、1989年から同町柏原海岸の松林と海に挟まれた幅50m長さ2kmの砂地（面積約10ha）で、ルピナス属の一種であるキバナハウチワマメ (*Lupinus luteus* L.) を栽培し（播種：10月下旬～11月下旬、開花：3月～4月）、「ルピナスフェスティバル」を開催してきた。キバナハウチワマメの生育は、1993年頃までは良好であったが、それ以降、発芽後間もない頃から生育後期にかけて地上部が消失し欠株となる症状（以下裸地化と言う）が発生した。町は、肥料、堆肥、除草剤散布の有無および播種時期の早晚の影響を調査したが、いずれも裸地化の要因とは特定できず、1994年以降は堆肥、肥料、除草剤を施用せずに栽培してきた。裸地化はそれ以降も発生したため、1996年4月当支場に診断依頼があり、原因究明と数種殺菌剤による防除効果試験を行ったが、原因は明らかにできず、殺菌剤の防除効果も認められなかった（牟田ら、未発表）。さらに、2000年3月、裸地化が著しかったことから、当支場に再度診断依頼があり、原因究明に取り組むことになった。原因究明に当たり、土壤の理化学性

について調査して頂いた、当支場土壤改良研究室の餅田研究員（現在、種子島農業改良普及センター）に厚くお礼申し上げる。

### 調査および試験方法

#### 調査1. 発生実態

2000年3月～5月、キバナハウチワマメ栽培地全体における裸地化の発生と進展状況を達観により調査した。また、3月30日には一部に約18m<sup>2</sup>の防護ネットを張った区を設け、播種後のウサギ等による食害状況も併せて調査した。

#### 調査2. 土壤の理化学性、土壤病原菌および線虫相

2000年3月29日、柏原海岸のキバナハウチワマメ栽培地において、達観調査により健全および生育不良と判定した計6地点から土壤を採取し、pH、EC、アンモニア態窒素 (NH<sub>4</sub>-N)、硝酸態窒素 (NO<sub>3</sub>-N) を分析するとともに、ベルマン法（土壤20g, 25°C, 72時間）により土壤線虫相を調査した。さらに、健全および生育不良株合わせて20株を採取し、地際茎部から切片を取り、水道水の掛け流しによる表面殺菌後素寒天培地に置床し、25°Cで3日間培養して菌の分離を行った。

#### 調査3. 裸地化の発生および生育の差異と栽培管理法の関係

町が柏原海岸で主催した「ルピナスの花コンクール」に参加した10個人・団体の栽培したキバナハウチワマメについて、2001年4月16日に下記（ア～ウ）の調査を行い、栽培日誌を基に栽培管理と裸地化との関係を検討した。種子は町が配布し、栽培管理は栽培者一任であった。

ア. 達観による花数、茎葉数および被覆度の総合判定

\*現在：川薩農業改良普及センター  
鹿児島県川内市隈之城214

\* Present address:Sensatsu Agricultural Improvement and Advisory Center, Sendai, Kagoshima 895-0041, Japan

(最高: 5, 最低: 1)

#### イ. 各区20株の草丈と花梗長の測定

##### ウ. 1畝5m当たりの健全株数調査(2か所)

#### 試験1. 土壌消毒および生育期の殺菌剤灌注処理

柏原海岸において、反復なしでクロルビクリンくん蒸剤消毒区(7a)および無消毒区(7a)を設けて土壌消毒試験を行い、裸地化に対する病原菌の関与を検討した。試験区の周囲には、ウサギによる食害を防ぐために防護ネットを張った。消毒作業は、2000年11月2日に20l/10aをけん引式消毒機で行い、被覆処理した。11月21日にガス抜きを行い、翌日にキバナハウチワマメを条播きした(条間50cm、株間2~3cm)。播種54日および79日後に各区7箇所(松林側4か所、海側3か所、1箇所は1畝5m)の枯死株率を調査した。

また、キバナハウチワマメの生育期間中に、上記の消毒区ならびに無消毒区それぞれで、キャプタン水和剤、ヒドロキシソキサゾール液剤(800倍、3l/m<sup>2</sup>、2月9日から約1週間間隔で3回)、エクロメゾール乳剤(1000倍、3l/m<sup>2</sup>、2月16日から約1週間間隔で3回)を灌注処理した(12.5m<sup>2</sup>/区)。各薬剤灌注日および最終灌注日の1、2週間後の計4~5回、各区の健全株率を調査した。

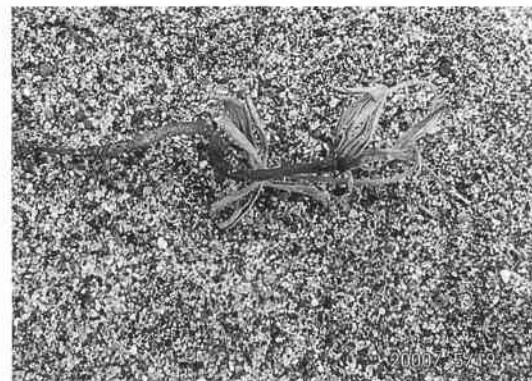
## 結果

### 1. 発生実態

2000年3月には、キバナハウチワマメ栽培地約10haのうち80~90%の面積で地上部が消失し、裸地状態となった。特に、松林側では被害が激しかった。地際から切断された株が多く、周囲にはウサギの糞が多く見られた。防護ネット区の中は全く食害されなかったのに対し、防護ネットの外では食害による被害が大きかった(第1図)。5月1日夜、キバナハウチワマメ栽培地を徘徊するウサギを目撃確認した。しかし、防護ネット区内でも発芽直後~本葉が数枚展開する頃に葉が赤紫色を帯びて、生育不良となり枯死する株も確認された(第2図)。生



第1図 生育初期にウサギに食害されたキバナハウチワマメ



第2図 生育不良となり枯死したキバナハウチワマメ(播種50日後)

育不良株の地際茎部は褐変しており、健全根も少なかつた(達観)。

### 2. 土壌の理化学性および土壌病害、線虫相

調査土壌のpH、EC、NH<sub>4</sub>-NおよびNO<sub>3</sub>-Nのいずれにも異常値は認められず、健全株のある地点と生育不良地点とでは差異がなかった。さらに、いずれの地点からも、ネコブセンチュウおよびネグサレセンチュウ等の有害線虫は検出されなかった(第1表)。一方、健全株と

第1表 キバナハウチワマメ栽培地の土壌(砂)の理化学性と有害線虫数(2000年3月29日土壌採取)

生育状況	pH	EC (ms/cm)	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	有害線虫数(頭/土壤20g)	
			(mg/kg乾土)	(mg/kg乾土)	ネコブセンチュウ	ネグサレセンチュウ
健 全	6.1	0.01	1	109	0	0
健 全	6.6	0.01	1	107	0	0
生 育 不 良	6.4	0.01	2	108	0	0
生 育 不 良	6.8	0.01	< 1	105	0	0
生 育 極 不 良	6.7	0.01	< 1	105	0	0
生 育 極 不 良	6.8	0.01	< 1	106	0	0

生育不良で地際基部の褐変した株のいずれからも *Fusarium* 属菌が高頻度に分離された（第2表）。分離菌の病原性は未確認である。

第2表 キバナハウチワマメからの分離糸状菌類  
(2000年3月29日分離)

	株(切片)	<i>Fusarium</i> spp.	不明菌
健 全	4	4	
生 育 不 良	12	11	4
生 育 極 不 良	4	3	1

### 3. 裸地化の発生および生育の差異と栽培管理法の関係

調査対象者10個人・団体(A～J)のキバナハウチワマメの栽培管理法と生育状況を第3表にまとめた。栽培管理は、土作り、播種方法、病害虫等の防除を綿密に行ったA、Bと、そうでないもの(C～J)とに大別された。キバナハウチワマメの生育も、A、Bは良好で開花も多く、C～Jは欠株が多く花も少ないなど大差があった。達観調査で最良のA、Bの草丈は84cmで著しく高く、花梗長も他より著しく長く19.8、14.2cmであった。一方、I、Jの草丈はA、Bの約半分の40cm程度であった。1畠5m当たりの健全株数はA、Bで多く、その他は少なかった。播種は、10月31日～11月22日の間で行わ

れていた。11月上旬が多かったが、播種時期の違いによる欠株および生育良否の差異は認められなかった。健全かつ達観調査で最良のA、Bに特徴的な栽培管理は、深耕、堆肥と苦土石灰および化学肥料の施用、種子への根粒菌の接種、追い播き、追肥であった。

#### 4. 土壌消毒および生育期の殺菌剤灌注処理

土壌消毒の有無に関わらず、キバナハウチワマメは正常に発芽した。

土壌消毒試験区の枯死株率の推移を第4表に示した。播種54日および79日後いずれの枯死株率も、消毒区が無消毒区より高かった。消毒区の播種54日後で松林側の枯死株率が高かったが、その他は松林側と海側の枯死株率に差はなかった。クロルピクリンくん蒸剤消毒は裸地化を抑制できなかった。

殺菌剤灌注試験区の健全株率の推移を第3図に示した。いずれの殺菌剤灌注区でも、健全株率は2月23日までは漸減し、それ以降は最終薬剤処理の1週間後まで微減した。減少割合は無処理区と同等であった。殺菌剤灌注区の健全株率は、最終的に処理前の60%程度となり無処理区と同等であった。キャプタン水和剤、ヒドロキシソキサゾール液剤、エクロメゾール乳剤の灌注処理は、裸地化の発生を抑制できず防除効果は認められなかった。

また、本試験中の2000年12月～2001年1月、試験区および周辺の栽培地で、多数のカラスが萌芽した芽を種子

第3表 コンクール参加者によるキバナハウチワマメの栽培管理法と生育状況（生育調査：2001年4月16日）

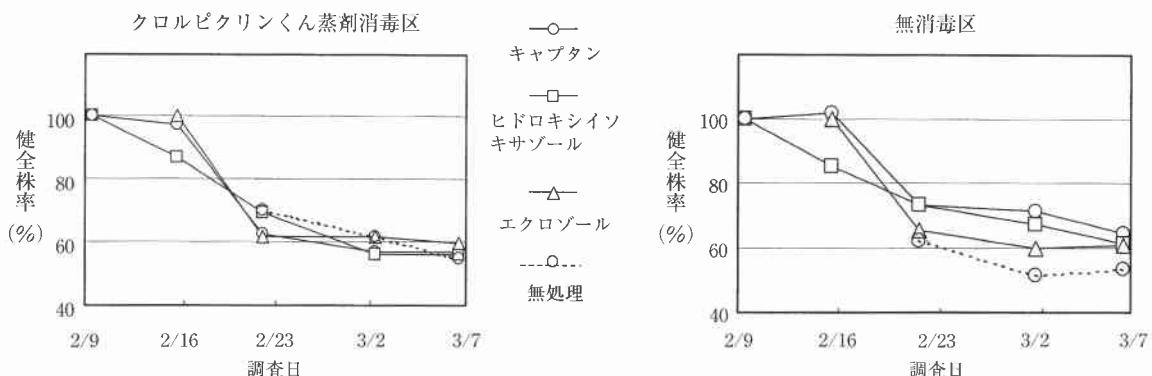
圃場名	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>生育状況</b>										
5段階評価	5	5	4	3	3	2	2	2	2	1
草丈(cm)	84.5	84.2	65.8	64.9	61.5	54.2	52.8	61.3	43.4	38.0
花梗長(cm)	19.8	14.2	10.4	7.1	10.2	10.7	7.1	10.7	10.2	6.6
畦5m当たり株数	72	67	64	78	35	65	53	39	28	24
<b>土作り</b>										
深耕	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×
堆肥(kg/10a)	堆肥1番 <sup>a)</sup> :400	同:170	同:130	同:50	同:250	×	×	鶏糞:20	×	×
苦土石灰(kg/10a)	250	330	×	50	×	×	33	×	×	×
化学肥料(kg/10a)	50	33	×	×	100	×	66	×	×	×
<b>播種方法</b>										
播種日	11月4日	11月4日	11月13日	10月31日	11月5日	11月4日	11月4日	11月13日	10月31日	11月22日
根粒菌	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
追い播き	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
<b>その他</b>										
追肥	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×
害虫駆除	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
ウサギ防除	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○
鳥害駆除	○	○	×	×	○	×	×	○	○	×

a) 堆肥1番（㈱ジャパンファーム）の組成：鶏糞、鶏死骸、油粕

第4表 土壤消毒試験区におけるキバナハウチワマメの枯死株率

区		播種54日後（1月15日）		播種79日後（2月9日）	
		松林側	海側	松林側	海側
クロルピクリン消毒区	調査株数	91.5	73.3	66.3	65.0
	枯死株率（%）	17.4	9.7	52.1	54.9
無消毒区	調査株数	95.3	64.7	85.5	58.3
	枯死株率（%）	10.5	12.1	32.4	35.7

数値は松林側4地点、海側3地点の平均値を示し、1地点は1畳5m



第3図 クロルピクリンくん蒸剤消毒および無消毒区における各種殺菌剤灌注処理後の健全株率の推移  
健全株率は2月9日（エクロメゾール乳剤は2月16日）を100としたときの値  
2月9日および16日から薬剤処理

ごと食べているのを目撃確認した。

## 考 察

東串良町のキバナハウチワマメ栽培地における裸地化の一要因として、調査1と試験1の結果からウサギやカラスによる食害が明らかになった。特にウサギの影響は大きいと考えられる。さらに、食害以外にも、生育不良となり枯死して裸地となることも明らかになった。これは土壤に原因があると考えられたが、土壤の理化学性（pH, EC, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N）や土壤線虫相（ネコブセンチュウ, ネグサレセンチュウ）の調査結果から、塩害や線虫害は裸地化の要因ではないと考えられる。

キバナハウチワマメはマメ科植物であり、地力の低い土壤でも根粒菌との共生により生育可能と言われる。しかし、裸地化の一要因は、土作りを含めた栽培管理の不備と砂地の低い地力が大きく影響していると考えられる。調査3で堆肥、苦土石灰、化学肥料が充分に投入された栽培地のキバナハウチワマメの生育が良く、欠株もほとんど見られなかったのに対し、これらが投入されていない栽培地では生育が悪く欠株も多かった（第3表）。さらに、町は1994年以降、堆肥や化学肥料を使用していない

い。また、県民の森公園（姶良町、1996年調査）、慈眼寺公園（鹿児島市、1999年調査）、フラワーパーク（山川町、1999年調査）等の県内のルピナス栽培地では、特に栽培上の問題は生じていないが、大崎町横瀬の砂地では一部で生育が悪く裸地となり問題となっている（1999年調査、以上町による）ことがその理由として考えられる。

以上のことから、東串良町柏原海岸のキバナハウチワマメの裸地化は、ウサギやカラスによる食害と土作りを含む栽培管理の不備との複合的な要因が関与していると考えられる。

なお、調査1で *Fusarium* 属菌が健全および生育不良株から高頻度に分離された（第2表）ことから、土壤病原菌等の関与も否定できない。「日本植物病名目録」（日本植物病理学会編、2000）および「日本植物病害大事典」（岸國平編、1998）によれば、ルピナス（ハウチワマメ）に萎ちよう・枯死を引き起こす病害として、立枯病（*Fusarium oxysporum*, *Fusarium* sp.），茎腐病（*Rhizoctonia solani*），腰折病（*Pythium* sp.）が記載されている。しかし、クロルピクリンくん蒸剤消毒ならびに各種殺菌剤の灌注処理でも裸地化を抑制できなかった

(第3図、第4表)ことから、引き続いて栽培管理の影響と土壤病原菌等の関与との両面から、接種試験を行うなどして、さらに詳しく検討していきたい。

### 摘要

1. 鹿児島県東串良町の柏原海岸において、1994年頃から発生しているキバナハウチワマメ栽培地の裸地化の原因を調査した。

2. 裸地化の一要因として、海岸の松林に生息するウサギおよびカラスの食害が明らかになった。特に、ウサギの影響は大きいと考えられた。

3. 一方、食害が認められないにも関わらず、発芽後～本葉が数枚展開する頃に生育不良となり、地際茎部が褐変して枯死し、裸地化する場合があることも判明した。

4. 栽培土壤のpH, EC, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-Nおよび線虫相を調査した結果、異常値は認められなかったことか

ら、塩害ならびに土壤線虫は裸地化の要因ではないと考えられた。

5. クロルピクリンくん蒸剤による土壤消毒および各種殺菌剤の灌注処理でも、裸地化を抑制できなかった。

6. キバナハウチワマメの栽培管理と生育良否の関係を調査した結果、土作りを含めた栽培管理の不備が、裸地化の一要因であることが考えられた。

### 引用文献

橋本貞夫 (1986) ルピナス. 花卉園芸の事典. 朝倉書店: pp. 65-66.

岸國平編 (1998) 日本植物病害大事典. 全国農村教育協会 (東京): pp. 1276.

日本植物病理学会編 (2000) 日本植物病名目録, 初版.

日本植物病理学会 (東京): pp. 857.

(2002年4月30日受領; 8月30日受理)