

# キュウリのうどんこ病抵抗性検定と抵抗性機構

東北農業研究センター **森 下 昌 三**

## はじめに

キュウリのうどんこ病 (*Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & N. Shishkoff) はべと病、褐斑病等と並ぶ重要病害である。主に空気伝染して葉に分生子を付着し、表皮細胞内に侵入した吸器を通して植物体から養分を吸収して増殖する。その結果、キュウリの収量や品質が低下して、生産者は多大な損害を被る。防除には化学農薬と抵抗性品種が利用されているが、化学農薬は食の安全・安心への関心が高まる中、散布しにくい状況にある。抵抗性品種についても、露地栽培の夏キュウリには強い品種が開発されているが、ハウスキュウリには抵抗性品種がない。さらに、ブルームレスキュウリが市場を占有し、ブルームレス台木の利用によってうどんこ病がより発生しやすい環境にある。これが本研究を始めた1990年代初めの状況であり、抵抗性育種を始めた動機である。抵抗性の素材を収集するところから始めなければならなかったが、幸い中国に2か年長期在外研究員として派遣された際に遺伝資源交換によって導入したキュウリ品種があったため、これらを総ざらいすれば抵抗性素材を見つけることができるだろうと考えて研究を開始した。既に成果は報告済みであるが(森下ら, 2002; MORISHITA et al., 2003), その概要を紹介して関係者への参考をしたい。

## I 抵抗性検定法

抵抗性評価を簡易で迅速なものとするために、人工接種による検定を試みた。一般にウリ類のうどんこ病菌の接種には散粉接種法やなすりつけ法が使われ、懸濁液噴霧接種法は分生子が水の中では破裂するという理由でありあまり利用されていなかったが、大量の材料を検定するには分生子懸濁液による噴霧接種が有利であるため、改めて噴霧接種法を見直した。分生子懸濁液を5日おきに20日後まで同じ液を使って噴霧接種した結果、いずれの接種でもうどんこ病は発生した(図-1)。ただし、懸

濁液が古くなるほど病斑の進展は遅れる傾向があった。次に噴霧接種による抵抗性の評価の可否を検討した。合計15の抵抗性品種と感受性品種のポット苗とリーフディスクにそれぞれ分生子懸濁液を噴霧してその発病を観察した結果、抵抗性品種と感受性品種の間には明らかな発病差が認められ、噴霧接種によって抵抗性の判別が可能であること、またポット苗とリーフディスクの判定結果が一致することがわかり、リーフディスクによっても評価できることが明らかとなった(表-1)。さらに、植物体から切り離れた第1本葉と子葉にそれぞれ懸濁液を接種して両者の発病度を比較したところ、おおむね同じ反応が得られた(表-2)。この結果、うどんこ病の抵抗性が切離葉でも検定できることとなり、大量の遺伝資源を評価する道が拓けた。

## II 抵抗性と温度

抵抗性品種が春や秋に罹病化することについては、メロンではレースの分布が季節や地域で異なるために抵抗性の季節変化、地域性が生まれるといわれ、キュウリでも同様のことが起きていると考えられていたが、温度が影響しているのではないかとの仮説を立て、これを確かめることにした。抵抗性品種の‘夏節成’と‘あそみどり5号’、感受性品種の‘シャープ1’を供試して、それぞれ15, 20, 25, 30℃の恒温器内で発病を観察した結果、感受性の‘シャープ1’はいずれの温度区においても激しく発病した。一方、抵抗性の‘夏節成’と‘あそみどり5号’は25, 30℃では発病しなかったが、15, 20℃で発病し

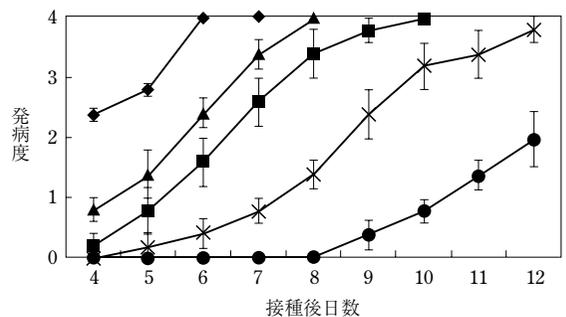


図-1 分生子懸濁液の作製後日数と発病度の関係  
分生子懸濁液作製後日数：0日(◆), 5日(■), 10日(▲), 15日(×), 20日(●)。

Evaluation Method for Screening and Selecting Powdery Mildew Resistant Cultivars and Lines of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) and Mechanisms of Resistance. By Masami MORISHITA

(キーワード：キュウリ, うどんこ病抵抗性, 温度依存型抵抗性, 温度非依存型抵抗性, 抵抗性遺伝子, 過敏反応)

表-1 分生子懸濁液噴霧接種によるポット苗とリーフディスクにおける発病度

品種	ポット苗	リーフディスク
四葉 (R) <sup>a)</sup>	0.0 a <sup>b)</sup>	0.0 a
津春4号 (R)	0.0 a	0.7 a
夏節成 (R)	0.1 a	0.0 a
津雑4号 (R)	0.2 a	0.0 a
ステータス夏 (R)	0.3 ab	0.0 a
ステータス夏Ⅲ (R)	0.4 ab	0.0 a
鳳燕 (R)	0.7 ab	0.0 a
健酔 (R)	0.7 ab	0.0 a
あそみどり5号 (R)	1.3 b	0.0 a
相模半白 (S)	3.1 c	2.8 b
酒田 (S)	3.2 c	2.1 b
濾116 (S)	3.2 c	2.9 b
長日落合2号 (S)	3.4 c	2.8 b
シャープ1 (S)	3.5 c	3.2 b
濾5 (S)	3.5 c	2.7 b

発病度：0（無発病），1（病斑面積率5%以下），2（同6～25%），3（同26～50%），4（同51%以上）。<sup>a)</sup> R：抵抗性品種，S：感受性品種。<sup>b)</sup> Tukeyの多重検定（ $P = 0.05$ ）。

表-2 分生子懸濁液噴霧接種による接種部位と発病度

品種	接種部位	
	子葉	第1本葉
四葉 (R) <sup>a)</sup>	0.1 a <sup>b)</sup>	0.2 a
夏節成 (R)	0.2 a	0.0 a
夏すずみ (R)	0.2 a	0.0 a
あそみどり5号 (R)	0.0 a	0.1 a
ステータス夏Ⅲ (R)	0.0 a	0.1 a
健酔 (R)	0.0 a	0.2 a
津春4号 (R)	0.4 a	0.1 a
相模半白 (S)	2.5 b	4.0 b
シャープ1 (S)	3.7 c	4.0 b
長日落合2号 (S)	3.7 c	4.0 b

<sup>a)</sup> R：抵抗性品種，S：感受性品種。

<sup>b)</sup> Tukeyの多重検定（ $P = 0.05$ ）。

表-3 キュウリ品種の発病度に及ぼす培養温度の影響

品種	培養温度（℃）			
	15	20	25	30
夏節成 (R) <sup>a)</sup>	1.4 a <sup>b)</sup>	1.3 a	0.1 b	0.0 b
あそみどり5号 (R)	4.0 a	3.3 b	1.8 c	0.0 d
シャープ1 (S)	3.4 a	4.0 b	4.0 b	4.0 b

<sup>a)</sup> R：抵抗性品種，S：感受性品種。<sup>b)</sup> Tukeyの多重検定（ $P = 0.05$ ）。

た（表-3）。同じ品種を使い，30℃と15℃の変温条件下での発病を調査した。その結果，抵抗性品種は1日のうちで15℃が16時間を超えると発病することがわかった（表-4）。さらに，温度によるレース選択の可能性を確かめるため，20℃で形成された‘夏節成’の分生子を‘夏節成’，‘あそみどり5号’，‘シャープ1’にそれぞれ接種して26℃下で発病を観察した。その結果，‘シャープ1’のみが発病して，‘夏節成’と‘あそみどり5号’は抵抗性を示した（図-2）。これにより，抵抗性品種の罹病化の原因は菌種の違いによるものではなく，温度が原因であると判定され，‘夏節成’と‘あそみどり5号’は高温下で抵抗性を発揮する温度依存型抵抗性であると考えられた。

### III 抵抗性素材の検索

低温と高温の両温度域で抵抗性を示すものを探すためにキュウリの遺伝資源を20℃と26℃の二つの温度条件でそれぞれ噴霧接種して発病を調査した。両温度条件で抵抗性を示したものをI型，26℃で抵抗性，20℃で感受性になったものをII型，両温度条件で感受性のものをIII型として分類したところ，I型7品種・系統，II型34品種・系統，III型254品種・系統となり，I型には中国からの導入品種・系統が多く含まれた（表-5）。なお，26℃で感受性，20℃で抵抗性のものは見つからなかった。I型の中で抵抗性が最も強かったものは‘PI197088-1’と‘PI197088-5’であった。これらはインド原産の野生キュウリ‘PI197088’から選抜した系統である。CLARK (1975)，ZIJLSTRA and GROOT (1992)は‘PI197088’を感受性～抵抗性中位と評価したが，うどんこ病が発生しやすい春先に播種したところ，感受性個体に混じって抵抗性個体が2個体分離した。それらを‘PI197088-1’と‘PI197088-5’と名付け，両温度条件下で検定を繰り返したところ，いずれも供試材料の中では最も強い系統であることがわかった。

### IV 抵抗性の遺伝

キュウリのうどんこ病抵抗性の遺伝についてはこれまでいくつも報告されている（藤枝・秋谷，1962；KOOISTRA, 1968；MUNGER et al., 1979；EL-JACK and MUNGER, 1983；AHMAD et al., 1997）。遺伝様式は試験材料によって異なるが，劣性遺伝子支配であるとするものが多い。ただし，検定温度についてはいずれも特段の配慮を払っていない。そこで，‘PI197088-5’と感受性品種‘シャープ1’，‘シャープ1’と高温型抵抗性品種‘夏節成’，および‘PI197088-5’と‘夏節成’との各F<sub>1</sub>，F<sub>2</sub>およびBC<sub>1</sub>世代における抵抗性の分離を20℃と26℃の二つの温度条件

表-4 変温条件 (30℃/15℃) における分生子懸濁液接種によるキュウリ品種の発病度

品種	30℃/24 hr	30℃/16 hr + 15℃/8 hr	30℃/8 hr + 15℃/16 hr	15℃/24 hr
夏節成 (R) <sup>a)</sup>	0.0 a <sup>b)</sup>	0.3 a	4.0 c	3.2 b
あそみどり 5号 (R)	0.0 a	0.3 a	4.0 c	1.7 b
シャープ 1 (S)	3.2 a	4.0 b	4.0 b	4.0 b

a) R : 抵抗性品種, S : 感受性品種. b) Tukey の多重検定 ( $P = 0.05$ ).

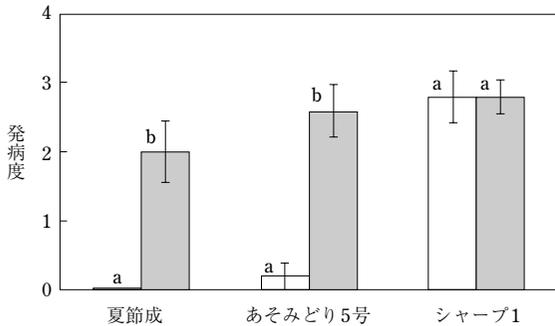


図-2 20℃と26℃間の交差接種による発病度

□ : 20℃下の‘夏節成’の葉上に形成された分生子を各品種に接種して26℃で培養した. ■ : 26℃下の‘シャープ 1’の葉上に形成された分生子を各品種に接種して20℃で培養した. アルファベットはLSD (5%水準)を示す.

下でそれぞれ試験した。その結果, ‘PI197088-5’ × ‘シャープ 1’ の F<sub>1</sub> では感受性側に部分優性, F<sub>2</sub> では26℃の場合に抵抗性:感受性 = 1:3, 20℃では1:15の分離比に適合し, 二つの主働遺伝子によって支配されていることを示した。さらにBC<sub>1</sub>では26℃で抵抗性:感受性 = 1:1, 20℃では1:3の分離比に適合した (表-6)。  
 ‘シャープ 1’ × ‘夏節成’ の F<sub>1</sub> では26℃と20℃の両条件とも感受性側に完全優性, F<sub>2</sub> では26℃において抵抗性:感受性 = 1:3の分離比に適合し, ‘夏節成’ に一つの劣性の抵抗性遺伝子が存在することを示した。一方, F<sub>1</sub> に‘シャープ 1’を戻し交雑したBC<sub>1</sub>ではすべての後代が26℃と20℃において感受性であった。

また, ‘PI197088-5’ × ‘夏節成’ の F<sub>1</sub> は26℃で抵抗性, 20℃では両親のおよそ中間に分離, F<sub>2</sub> では抵抗性:中間:感受性 = 1:2:1の分離比に適合し, ‘PI197088-5’が抵抗性の不完全優性遺伝子を保有していることが示唆された。以上の解析から, ‘PI197088-5’のうどんこ病抵抗性は二つの遺伝子, 一つは劣性遺伝子, もう一つは不完全優性遺伝子に支配されていると考えられた。高温型抵抗性品種‘夏節成’の遺伝子型は *aabb*, 感受性品種‘シ

表-5 キュウリ品種のうどんこ病抵抗性のタイプと原産地

原産地	品種数	タイプ		
		I <sup>a)</sup>	II	III
中国	93	6	18	69
日本	101	0	7	94
ロシア	26	0	5	21
米国	8	0	2	6
オランダ	7	0	1	6
ポーランド	29	0	1	28
インド	4	1	0	3
マレーシア	6	0	0	6
台湾	4	0	0	4
ネパール	4	0	0	4
バングラディッシュ	2	0	0	2
イタリア	2	0	0	2
韓国	2	0	0	2
スペイン	2	0	0	2
タイ	2	0	0	2
パプアニューギニア	1	0	0	1
フィリピン	1	0	0	1
トルコ	1	0	0	1
合計	295	7	34	254

a) I : 20℃と26℃の両方で抵抗性を示した品種. II : 26℃でのみ抵抗性を示した品種. III : 20℃と26℃の両方で罹病した品種.

ャープ 1’のそれは *AAbb*, そして‘PI197088-5’は *aaBB*と表記された。*aaBb*あるいは*aabb*は26℃のような高温条件下で抵抗性を示し, 20℃のような低温下では罹病する。一方, *aaBB*は温度条件にかかわらず抵抗性を発現すると推定された。

### V 抵抗性の機構

うどんこ病の抵抗性機構を解明するため, ‘PI197088-5’の兄弟系統である‘PI197088-1’を使って感染葉における菌叢の顕微鏡観察を行った。接種1日後, ‘PI197088-1’と‘シャープ 1’のいずれの葉上でも発芽管が観察された。付着器から直接伸びた一次菌糸の生長は接種2日後には品種間差が表れ, ‘PI197088-1’では‘シャープ 1’に比べて生長が抑制的で, この傾向は接種

表-6 26℃および20℃温度下におけるF<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, BC<sub>1</sub>世代のうどんこ病抵抗性の分離

検定温度	材料	発病度						抵抗性 (R)	中間 (I)	感受性 (S)	合計	期待分離比		$\chi^2$	P
		0	1	2	3	4	平均					R : I + S	R : I : S		
26℃	PI197088-5 (P)	10					0.0	10			10				
	シャープ1 (S)					10	4.0			10	10				
	F <sub>1</sub> (P × S)				4	6	3.6			10	10				
	F <sub>2</sub> (P × S)	23	2	28	44	3	2.0	25	72	3	100	1 : 3		0	0.90 <
	BC <sub>1</sub> (F <sub>1</sub> × P)	38	10	36	9		1.2	48	45		93	1 : 1		0.096	0.75~0.90
20℃	PI197088-5 (P)	9	1				0.1	10			10				
	シャープ1 (S)					10	4			10	10				
	F <sub>1</sub> (P × S)				4	6	3.6		4	6	10				
	F <sub>2</sub> (P × S)	2	6	12	20	60	3.3	8	32	60	100	1 : 15		0.522	0.25~0.50
	BC <sub>1</sub> (F <sub>1</sub> × P)	17	11	13	21	31	2.4	28	34	31	93	1 : 3		1.29	0.25~0.50
26℃	シャープ1 (S)					10	4.0	0	0	10	10				
	夏節成 (N)	9					0.0	9	0	0	9				
	F <sub>1</sub> (S × N)					10	4.0	0	0	10	10				
	F <sub>2</sub>	38	5	11	24	122	2.9	43	35	122	200	1 : 3		1.31	0.25~0.50
	BC <sub>1</sub> (F <sub>1</sub> × S)			1		99	4.0	0	1	99	100	0 : 1			
20℃	シャープ1 (S)					10	4.0	0	0	10	10				
	夏節成 (N)				2	8	3.8	0	2	8	10				
	F <sub>1</sub> (S × N)					10	4.0	0	0	10	10				
	F <sub>2</sub>	1	3	5	18	170	3.8	4	23	170	197	0 : 1			
	BC <sub>1</sub> (F <sub>1</sub> × S)					100	4.0	0	0	100	100	0 : 1			
26℃	PI197088-5 (P)	9	1				0.1	10			10				
	夏節成 (N)	3	7				0.7	10			10				
	F <sub>1</sub> (P × N)	10					0.0	10			10				
	F <sub>2</sub>	140	43	11	4		0.4	183	15		198	1 : 0 : 0			
	BC <sub>1</sub> (F <sub>1</sub> × P)	110	54	28			0.6	164	28		192	1 : 0 : 0			
	BC <sub>1</sub> (F <sub>1</sub> × N)	137	53	8			0.4	190	8		198	1 : 0 : 0			
20℃	PI197088-5 (P)	3	5				0.6	8			8				
	夏節成 (N)					9	4.0			9	9				
	F <sub>1</sub> (P × N)			9			2.0		9		9				
	F <sub>2</sub>	19	38	39	46	54	2.4	57	85	54	196	1 : 2 : 1	3.54	0.10~0.25	
	BC <sub>1</sub> (F <sub>1</sub> × P)	35	51	32	35	29	1.9	86	67	29	182	1 : 1 : 0			
	BC <sub>1</sub> (F <sub>1</sub> × N)	2	7	49	59	78	3.1	9	108	78	195	0 : 1 : 1			

発病度0と1を抵抗性, 2と3を中間, 4を感受性とした。

3日後において一層明瞭になった(図-3)。また‘PI197088-1’における一次菌糸数は‘シャープ1’のそれと比べ接種2日後までは大差がないものの, 接種3日および4日後には明らかに少なく, 本数に差異が認められた(表-7)。一次菌糸から枝分かれした二次菌糸も‘PI197088-1’では接種4日後に初めて発生し, ‘シャープ1’に比べて少なかった。分生子形成については, ‘シャープ1’では接種5日後から分生子柄が形成され, 6日後には分生子柄上に2, 3個の分生子が認められ, 7日後には5, 6個の分生子が鎖生した。一方, ‘PI197088-1’では接種7日後になって初めて分生子柄とその上に2,

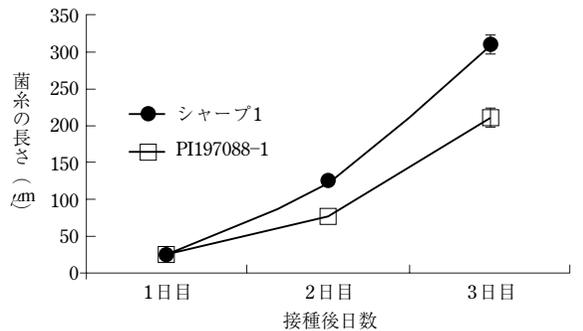


図-3 ‘PI197088-1’と‘シャープ1’の一次菌糸の接種後の伸長

表-7 'PI197088-1'における接種後の分生子当たりの一次および二次菌糸数の推移

品種	接種後日数							
	1日		2日		3日		4日	
	一次菌糸	二次菌糸	一次菌糸	二次菌糸	一次菌糸	二次菌糸	一次菌糸	二次菌糸
PI197088-1	0.9 ± 0.32	1.9 ± 0.35	2.8 ± 0.78	0.1 ± 0.40	2.8 ± 0.58	1.7 ± 1.39		
シャープ1	0.9 ± 0.42	2.2 ± 0.36	3.6 ± 0.58	1.6 ± 1.33	4.8 ± 0.76	7.1 ± 1.88		
t検定	N.S.	**	**	**	**	**	**	**

付着器から直接発生した菌糸を一次菌糸、一次菌糸から枝分かれした菌糸を二次菌糸とした。  
N.S.: 有意差なし, \*\*: 1%水準で有意差あり.

3個の分生子を鎖生したものが少数観察された(表-8)。また、表皮細胞に侵入した吸器の数も'PI197088-1'では'シャープ1'の1/20と少なく(表-9)、その大きさも小さかった(口絵①)。さらに、'PI197088-1'では接種6日後から菌糸に沿って、過敏反応と思われる褐変が観察された(口絵②)。以上の結果、'PI197088-1'ではうどんこ病菌は発芽し、菌糸を伸長するが、吸器の発育阻害あるいは吸器形成後の栄養吸収阻害により菌糸の生長が抑制され、また表皮細胞の過敏反応によって菌叢が発達しないものと推定された。

## VI 中間母本の育成

'PI197088-1'は短い節間と平滑で薄緑色の葉を特徴とする野生キュウリで、外観は栽培キュウリのそれと大差がない。雌花は少なく、着果する果実も少ないが、青果はビクルス用キュウリのように短く、表面には黒いトゲがあり、成熟すると果実表面に茶褐色のネットが発生する(口絵③)。そのままでは経済栽培に使えないため、うどんこ病抵抗性(べと病抵抗性も保有する)を温存しつつ果実品質や収量性の改善を図った。ハウスキュウリの代表的品種'シャープ1'と交雑し、数世代選抜した後、さらにベイトアルファ型キュウリの'Rira'(イボやトゲがごく少ない短円筒形キュウリ)と交雑し、自殖・選抜を繰り返して固定を行い、'きゅうり中間母本農5号'として2007年に品種登録申請した(口絵④、坂田ら、2008)。本中間母本は'PI197088-1'と比べ、着果性が改善され、果実はベイトアルファ型キュウリに酷似、果形は円筒形、果皮色は濃緑色、果面には溝、イボ、トゲがない。うどんこ病に対しては26℃および20℃の両温度条件で抵抗性を発現する温度非依存型抵抗性をもつ(表-10)。収量、品質面ではまだ不十分であるが、うどんこ病抵抗性品種開発の中間母本としての役割は十分果たすものと考えている。

表-8 'PI197088-1'における接種後の分生子形成

品種	接種後日数				
	3日	4日	5日	6日	7日
PI197088-1	-	-	-	-	±
シャープ1	-	-	+	++	+++

-: 形成なし, +: 形成始め, ++: 形成中期, +++: 分生子を多数形成.

表-9 'PI197088-1'の表皮細胞内に形成された吸器の数

品種	観察表皮細胞数	吸器数	1,000表皮細胞当たりの吸器数
PI197088-1	3,438	30	9
シャープ1	4,316	847	196

## おわりに

夏(露地)キュウリにうどんこ病抵抗性品種がありながら、ハウスキュウリにはそれが無いことの謎が解けた思いである。我が国初のうどんこ病抵抗性品種の'夏節成'が誕生して55年が経過する。この間、多くの抵抗性品種が生まれているが、いずれも'夏節成'と同じ高温型抵抗性品種であった。'きゅうり中間母本農5号'を利用した温度非依存型抵抗性の実用品種の1日も早い開発が望まれる。

野生キュウリ'PI197088'は韓国の研究者からメロンとの遺伝資源交換でいただいたものである。失礼ながら、その研究者の名前を記録するのを忘れ、ここに記すことができない。紙面を借りて、そのことをお詫びするとともに、遅ればせながらご厚意に感謝申し上げます。また、'きゅうり中間母本農5号'の育成は農研機構野菜茶業研究所野菜育種研究チーム長の坂田好輝氏らによって引き継がれ、完成したものである。その労が報われるよう多

表-10 ‘きゅうり中間母本農5号’と対照品種の26℃および20℃におけるうどんこ病抵抗性  
(坂田ら, 2008, 改変引用)

温度	品種	個体数	発病度											
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均	
26℃	きゅうり中間母本農5号	12	12											0.00
	シャープ1	12						1	11					5.92
	翠星節成	9					1	1	6	1				5.78
	夏節成	12		4	6	2								1.83
	フリーダムハウス2号	9	1	4	4									1.33
	CS-PMRI <sup>a)</sup>	12	12											0.00
20℃	きゅうり中間母本農5号	12	12											0.00
	シャープ1	11								1	7	3		8.18
	翠星節成	5									3	2		8.40
	夏節成	8				2	3	1	1	1				4.50
	フリーダムハウス2号	7					3	1	2	1				5.14
	CS-PMRI <sup>a)</sup>	12	1	11										0.92

a) PI197088-1と同一のもの。

くの方々に‘きゅうり中間母本農5号’が利用されることを希望する。

#### 引用文献

- 1) AHMAD, N. M. et al. (1997) : In Cucurbits Towards 2000. Proceedings of the sixth Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding, p. 227 ~ 234.
- 2) CLARK, R. L. (1975) : Plant Dis. Reprtr. 59 : 1024 ~ 1028.
- 3) EL-JACK, A. and H. M. MUNGER (1983) : Cucurbit Genetic

- Cooperative 6 : 7 ~ 8.
- 4) 藤枝国光・秋谷良三 (1962) : 園学雑 31 : 30 ~ 32.
- 5) KOOISTRA, E. (1968) : Euphytica 17 : 236 ~ 244.
- 6) 森下昌三ら (2002) : 園学雑 71(1) : 94 ~ 100.
- 7) MORISHITA, et al. (2003) : JARQ 37(1) : 7 ~ 14.
- 8) MUNGER, H. M. et al. (1979) : Cucurbit Genetic Cooperative 2 : 10.
- 9) 坂田好輝ら (2008) : 園学研 7(2) : 173 ~ 179.
- 10) ZIJLSTRA, S. and P. C. GROOT (1992) : Euphytica 64 : 31 ~ 37.

## 新しく登録された農薬 (22.3.1 ~ 3.31)

掲載は、種類名、登録番号：商品名（製造者又は輸入者）登録年月日、有効成分：含有量、対象作物：対象病害虫：使用時期等。ただし、除草剤・植物成長調整剤については、適用作物、適用雑草等を記載。（登録番号：22620 ~ 22649）種類名に下線付きは新規成分。※は新規登録の内容。

#### 「殺虫剤」

- マラソン乳剤 ※既製剤（その他）  
22628：日産マラソン乳剤（日産化学工業）10/03/03  
マラソン：50.0%  
適用内容をマラソン乳剤（No. 20737）に合わせる措置
- ジメトエート・フェンバレレート乳剤 ※名称変更  
22630：ホクサンベジホン乳剤（北海三共）10/03/03  
ジメトエート：15.0%，フェンバレレート：10.0%  
三共ベジホン乳剤（No. 16788）から商品名のみ変更
- ダイアジノン乳剤 ※名称変更  
22633：ホクサンダイアジノン乳剤40（北海三共）10/03/03  
ダイアジノン：40.0%  
三共ダイアジノン乳剤40（No. 8358）から商品名のみ変更
- ダイアジノン粒剤 ※名称変更  
22634：ホクサンダイアジノン粒剤5（北海三共）10/03/03  
ダイアジノン：5.0%  
三共ダイアジノン粒剤5（No. 12685）から商品名のみ変更
- リン化亜鉛粒剤 ※名称変更  
22645：ホクサンりん化亜鉛10（北海三共）10/03/17

- リン化亜鉛：1.0%  
三共りん化亜鉛10（No. 13769）から商品名のみ変更
- ベルメトリン乳剤 ※名称変更  
22646：ホクサンアディオオン乳剤（北海三共）10/03/17  
ベルメトリン：20.0%  
北海三共アディオオン乳剤（No. 22189）から商品名のみ変更
- MEP乳剤 ※名称変更  
22647：ホクサンスミチオン乳剤（北海三共）10/03/17  
MEP：50.0%  
三共スミチオン乳剤（No. 5054）から商品名のみ変更
- エトフェンブロックス粉剤 ※名称変更  
22648：ホクサントレボン粉剤DL（北海三共）10/03/17  
エトフェンブロックス：0.50%  
三共トレボン粉剤DL（No. 17272）から商品名のみ変更
- MEP粉剤 ※名称変更  
22649：ホクサンスミチオン粉剤2DL（北海三共）10/03/17  
MEP：2.0%  
三共スミチオン粉剤2DL（No. 22223）から商品名のみ変更  
(32ページに続く)