Isao SHIMURA: Studies on the Breeding Behaviors of Several Characters in Chestnut, *Castanea* spp. III. Damaged Variation in the Chestnut Cultivars by the Chestnut Gall Wasp, *Dryocosmus Kuriphilus* YASUMATSU. (with English Summary, p.319)

Synopsis. The most noxious insect to the chestnuts grown in Japan is the chestnut gall wasp. The damage of chestnut trees by this insect has been completely controlled by growing the resistant cultivars. Recently, however, this insect is recognized to infest cultivars in the commercial fields in several growing districts. The differences among the cultivars in the extent of injury by the gall wasp are reported here.

ク リ の 実 用 諸 形 質 に 関 す る 遺 伝 ・ 育 種 的 研 究

Ⅲ. 栽培グリにおけるクリタマバチ被害の変化

志 村 勲

(果樹試験場, 平塚市)

緒 言

クリタマバチ (*Dryocosmus Kuriphilus* YASUMATSU) は卵から成虫に至る期間をクリの芽内で生活し、寄生芽を虫えい化するクリの一大害虫である。その被害は栽培グリ中から選抜された耐虫性品種およびこれらを育種素材として育成された耐虫性新品種の普及によってほぼ完全に防除されてきた(梶浦・町田 1961; 梅谷 1971; 志村 1973 a, b)。しかし、耐虫性品種が一般に普及した現在、銀寄をはじめとする耐虫性諸品種にクリタマバチの寄生による被害が認められるようになり(志村 1971)、その被害程度や地域も拡大する傾向にある(於保・志村 1970)。この事実は耐虫性品種にその被害が認められないとする従来の報告(福田・奥代 1951; YASUMATSU 1951; 谷 1953; 日塔・清水 1954; KAJIURA 1955)と著しく異なるものである。

著者は耐虫性品種におけるこのようなクリタマバチ被害の発生要因を明らかにするため、まず、育種実生群における耐虫性個体の出現率を調査し、ついで栽培グリにおけるクリタマバチ被害の品種間差異と寄主がクリタマバチの成虫に及ぼす影響について調査を行なった。

材 料 お よ び 方 法

育種実生群における耐虫性個体の出現率: 1961年から1965年にわたり、雌親13品種(耐虫性6品種, 感受性7品種), 雄親19品種(耐虫性8品種, 感受

性11品種)を用いて71組合せの交雑を行ない、1,512個体の実生を育成した。交配組合せ別の育成実生数は第1表のとおりである。

育成実生は1963年から1966年にわたり、2年生苗で育種ほ場へ順次定植した。定植後の管理は一般ほ場の管理に準じて行なった。

交雑実生のクリタマバチ耐虫性は、1965年から1972年にわたりその被害の有無をほ場で連続調査し、被害が3か年以上にわたって認められた個体感受性と判定した。なお、交雑実生のクリタマバチ被害は同一の交配組合せによってえた個体間でも差異が認められたので、銀寄、丹沢、伊吹および筑波の組合せによって育成した実生については、その被害程度を個体別に調査した。

被害程度は各実生の主枝3本について、その虫えい形成芽数と総発芽数(約950~1,300芽)を調査し、総発芽数に対する虫えい形成芽数の割合をもって表示した。調査は3か年行ない、その被害程度を0~10, 11~40, 41~60, 61%以上の4段階に区分した。実生の格付けには3か年の調査成績のうちの最大値を用いた。

クリタマバチ被害の品種間差異と虫えいおよび成虫の形態: 園芸試験場(現・果樹試験場)のほ場に栽植されている豊多摩早生、森早生、丹沢、伊吹、筑波および銀寄の耐虫性6品種と中生丹波、八女早生、芳養玉および早生長兵衛の感受性4品種、合わせて10品種のクリタマバチ被害調査を、1964年から1971年にわたって経時的に行なった。供試樹の樹令は調査開始時点で12~13年生であった。

クリタマバチ被害は供試樹の任意に選んだ3主枝につ

Table 1. Chestnut cultivars used in the breeding program and progenies obtained from their crosses^{a)}

<div>Male</div> <div>Female</div>		Resistant cultivars								Susceptible cultivars										
		Toyotamawase	Tanzawa	Ibuki	Otomune	Tsukuba	Ginyose	Akachū	Kinseki	Taishōwase	Kasaharawase	Wasechōbei	Hayadama	Nakatetamba	Hōji-360	Hōji-480	Miyakawa-85	Aioi	Kanjū-3	Osaya
Resistant cultivars	Toyotamawase	27	—	—	—	28	—	—	—	—	—	30	15	—	10	—	—	—	—	—
	Tanzawa	—	27	39	13	34	—	—	—	—	—	—	—	—	12	26	30	—	—	—
	Ibuki	—	—	7	—	18	29	—	—	—	—	—	—	—	—	18	30	—	—	—
	Otomune	—	14	—	26	21	—	—	—	10	—	—	—	—	29	—	28	—	—	—
	Tsukuba	—	34	29	—	29	—	—	—	—	—	—	30	—	21	28	30	—	—	—
	Ginyose	3	—	30	9	31	28	10	28	—	—	—	—	50	4	25	3	2	29	—
Susceptible cultivars	Kasaharawase	—	—	—	—	13	—	20	—	30	—	—	—	50	—	45	—	—	—	—
	Nakatetamba	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
	Katayama	—	—	—	—	—	—	—	—	8	7	2	27	—	—	23	—	—	—	—
	Hōji-360	17	—	—	—	—	26	26	20	—	—	—	—	4	9	28	30	—	—	—
	Hōji-480	—	—	—	—	6	3	3	—	12	—	—	18	—	—	—	—	—	—	—
	Taishōwase	—	—	—	—	—	—	—	—	7	30	41	—	—	—	—	—	—	—	—
	Osaya	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18

a) Total crosses 71. Total hybrid seedlings 1,512.

いて、総発芽数（隠芽から発芽したものを除く）と虫えいの形成された芽数とを調査し、総発芽数（約 8,500～13,600 芽）に対する 虫えい形成芽数の割合で示した。調査は毎年 5 月上旬から下旬にかけて行なった。

寄主がクリタマバチの成虫に及ぼす影響については、品種別に任意に採取（6 月中旬から下旬）した約 100 個の虫えいについて、平均生体重、1 虫えい当たり幼虫寄生数、羽化成虫の前翅長と蔵卵数などを調査した。成虫の前翅長および蔵卵数は解剖顕微鏡下で約 100 匹について測定し、その平均値で示した。

結 果

育種実生群における耐虫性個体の出現率：各交配組合せ別実生群における耐虫性個体の出現率は第 2 表のとおりである。すなわち、すべての交配組合せにおいて感受性個体の出現が認められ、耐虫性個体の出現率は著しく低いことが認められた。

交配親に供試した諸品種を耐虫性品種群と感受性品種群に分け、その交配組合せ別に耐虫性個体の出現率をまとめた結果は第 3 表のとおりである。すなわち、感受性品種間の交配組合せによってえた実生群は、すべてが感受性個体であり、耐虫性品種の銀寄と他の耐虫性品種群との組合せによってえた実生群においても耐虫性個体の出現率は低かった。この結果は KAJIURA (1955) および梶浦・町田 (1961) の成績に比べると、耐虫性個体の出現率が著しく低下しており、特に銀寄との組合せによ

て得た実生群においてその差が著しい。しかし、その被害程度についてみると、銀寄と他の耐虫性品種との場合は、他の組合せによって得た実生群よりも被害の軽い個体が多かった（第 4 表）。

銀寄のクリタマバチ耐虫性形質は遺伝的に優性ホモと認められている (KAJIURA, 1955)。本品種の自殖によって育成した Inbred 第 1 世代の実生（以下 I_1 実生と略す）について、その感受性個体の出現率を調査した結果は第 5 表のとおりである。すなわち、銀寄の I_1 実生においても、他の耐虫性品種の I_1 実生と同様に感受性個体の出現が認められたが、その多くは被害程度の軽いものであった。

クリタマバチ被害の品種間差異と虫えいおよび成虫の形態：栽培グリにおけるクリタマバチ被害芽率の品種間差異およびその経時的变化の調査結果は第 1 図に示すとおりである。すなわち、従来から感受性品種として知られている中生丹波、八女早生、芳養玉、早生長兵衛などは、本調査においても例年その被害芽率が高い結果を示したが、耐虫性として知られる諸品種においてもクリタマバチによる被害が認められ、それらの諸品種のうち銀寄、森早生および豊多摩早生においては、虫えい形成芽率、すなわち、クリタマバチによる被害芽率が低く、丹沢、伊吹および筑波では比較的大きいことが認められた。

栽培グリに形成された虫えいの大きさを品種別に調査した結果は第 6 表のとおりである。すなわち、この表か

Table 2. Percentage of seedlings resistant to the chestnut gall wasp in the progenies obtained from various crosses

Combination	No. of seedlings			Percentage of resistant seedlings	Combination	No. of seedlings			Percentage of resistant seedlings
	total	susceptible	resistant			total	susceptible	resistant	
Toyotama × Tsukuba	28	27	1	3.6	Hōji-360	4	4	0	0
-wase Wasechōbei	30	30	0	0	Hōji-480	25	24	1	4.0
Hayadama	15	15	0	0	Miyakawa-85	3	3	0	0
Hōji-480	10	10	0	0	Aioi	2	2	0	0
Tanzawa × Ibuki	39	37	2	5.1	Kanjū-3	29	20	9	31.0
Otomune	13	10	3	25.1	Kasaharawase × Tsukuba	13	10	3	23.1
Tsukuba	34	34	0	0	Akachū	20	20	0	0
Hōji-480	12	12	0	0	Taishōwase	30	30	0	0
Miyakawa-85	26	24	2	7.7	Nakatetamba	50	50	0	0
Aiol	30	30	0	0	Hōji-480	45	45	0	0
Ibuki × Tsukuba	18	17	1	5.6	Nakate- × Toyotamawase	11	11	0	0
Ginyose	29	17	12	41.4	tamba Hōji-360	4	4	0	0
Miyakawa-85	18	14	4	22.2	Katayama × Taishōwase	8	8	0	0
Aioi	30	30	0	0	Kasaharawase	7	7	0	0
Otomune × Tanzawa	14	12	2	14.3	Wasechōbei	2	2	0	0
Tsukuba	21	20	1	4.8	Hayadama	27	27	0	0
Taishōwase	10	10	0	0	Hōji-480	23	23	0	0
Hōji-480	29	23	6	20.7	Hōji-360 × Toyotamawase	17	17	0	0
Aioi	28	28	0	0	Ginyose	26	26	0	0
Tsukuba × Tanzawa	34	29	5	14.7	Akachū	26	24	2	7.7
Ibuki	29	29	0	0	Kinseki	20	17	3	15.0
Hayadama	30	30	0	0	Nakatetamba	4	4	0	0
Hōji-480	21	21	0	0	Hōji-480	28	28	0	0
Miyakawa-85	28	26	2	7.1	Miyakawa-85	30	30	0	0
Aioi	30	30	0	0	Hōji-480 × Tsukuba	6	6	0	0
Ginyose × Toyotama wase	3	3	0	0	Ginyose	3	3	0	0
Ibuki	30	24	6	20.0	Akachū	3	3	0	0
Otomune	9	9	0	0	Taishōwase	12	11	1	8.3
Tsukuba	31	16	15	48.4	Hayadama	18	18	0	0
Akachū	10	10	0	0	Taisho- × Kasaharawase	30	30	0	0
Kinseki	28	19	9	32.1	wase Wasechōbei	41	41	0	0
Nakatetamba	50	50	0	0					

Table 3. Percentage of seedlings resistant to the chestnut gall wasp in the progenies derived from various crosses

Combination	No. of seedlings			Percentage of resistant seedlings
	total	susceptible	resistant	
Resistant cultivar × Resistant cultivars (Ginyose) (except Ginyose)	140	98	42	30.0
Resistant cultivars × Resistant cultivars (except Ginyose) (except Ginyose)	230	203	27	11.7
Resistant cultivar × Susceptible cultivars (Ginyose)	142	132	10	7.0
Resistant cultivars × Susceptible cultivars (except Ginyose)	463	441	22	4.8
Susceptible cultivars × Susceptible cultivars	359	359	0	0

ら明らかなように虫えいの大きさ（生体重）にも明瞭な品種間差異が認められ、また、調査時におけるクリタマ

a) 被害芽率をアークサインに変換して行なった。

バチ被害芽率と虫えいの大きさ（生体重の平均値）との間にも高い正相関^{a)} ($r=0.967^{**}$) が認められた（第2図）。しかし、虫えいの大きさは寄生幼虫数によっても

Table 4. Segregation of infested seedlings in the progenies derived from resistant cultivars crossings by the chestnut gall wasp

Cross	No. of susceptible seedlings	Extent of injury			
		0~10	11~40	41~60	61~100%
Ginyose × Toyotamawase	3	2	1	0	0
Ginyose × Ibuki	24	22	2	0	0
Ginyose × Tsukuba	16	13	3	0	0
Ibuki × Ginyose	17	12	5	0	0
Total (%)	60 (100)	49 (80.3)	11 (19.7)	0 (0)	0 (0)
Tanzawa × Ibuki	37	12	14	7	4
Tanzawa × Tsukuba	34	10	11	7	6
Tsukuba × Tanzawa	29	10	11	5	3
Tsukuba × Ibuki	29	18	8	3	0
Total (%)	129 (100)	50 (38.6)	44 (34.2)	22 (17.1)	13 (10.1)

Table 5. Segregation of infested seedlings in the inbred₁ generation derived from various cultivars by the chestnut gall wasp

Cultivars	No. of seedlings		Extent of injury by the wasp			
	observed	susceptible	0~10	11~40	41~60	61~100%
Toyotamawase	27	27	16	10	1	0
Tanzawa	27	27	15	8	3	1
Ibuki	7	7	3	2	2	0
Tsukuba	29	29	14	8	5	2
Ginyose	28	26	22	4	2	0
Taishōwase	7	7	0	0	5	2
Osaya	18	18	0	0	15	3
Hōji-360	9	9	0	0	2	7

Fig. 1. Seasonal fluctuations of the injury on the chestnut cultivars by the chestnut gall wasp. Resistant cultivar: Tsukuba, Tanzawa, Ibuki, Moriawase, Toyotamawase and Ginyose. Susceptible cultivar: Yamewase, Hayadama, Nakatetanba and Wasechōbei.

Table 6. Differences among the cultivars in the gall size formed by the chestnut gall wasp

Cultivars	Average weight (fresh) of the gall (Gram ^{a)})
Wasechōbei	1.54±0.806
Nakatetanba	1.13±0.491
Osaya	0.83±0.481
Tanzawa	0.46±0.276
Tsukuba	0.34±0.167
Toyotamawase	0.21±0.084
Ginyose	0.18±0.058

a) 100 galls were weighed with fresh.

異なるので、寄生幼虫数の等しい虫えいの大きさについて、従来から耐虫性といわれた品種群（丹沢、伊吹、乙

宗、筑波）と感受性品種群（早生長兵衛、中生丹波、芳養玉、八女早生）とで比較した結果は第7表のとおりである。これによれば、前者の大きさは明らかに後者のそれよりも小さい。こ

れは上述の相関関係が1虫えい当たりの寄生幼虫数の相違によってもたらされたものでなく、耐虫性品種の虫え

Fig. 2. Relations between the fresh weight of galls and the rate of injury on the chestnut cultivars by the chestnut gall wasp (About 100 galls were weighed).

いは本質的に感受性のそれよりも小さいことが認められた。さらに、寄主（品種）別に採取した虫えいから得られた成虫の前翅長および産卵数についての調査結果を第3図および第4図に示した。この場合も耐虫性品種の虫えいから得られた成虫の大きさ（前翅長）と産卵数は、

Fig. 3. The mean length of fore-wing of the adults obtained from the galls formed on the various cultivars (Fore-wing was measured with about 100 adults).

Table 7. The relations between the size of gall and the numbers of larvae living in it formed on the resistant and susceptible cultivars

No. of larvae in a gall		1	2	3
Source of gall collected ^{a)}	Gall derived from resistant cultivars ^{b)}	0.25 g	0.40 g	0.50 g
	Gall derived from susceptible cultivars ^{c)}	0.64	0.96	1.21
T value		7.14**	9.86**	9.07**

a) The gall were collected at random from the resistant and susceptible cultivars.

b) Resistant cultivars are Tanzawa, Ibuki, Otomune and Tsukuba.

c) Susceptible cultivars are Wasechōbei, Nakatanba, Hayadama and Yamewase.

感受性品種からのそれよりも、ともに小さい傾向が認められた。

考 察

クリの育種遂行上交雑実生群におけるクリタマバチ耐虫性個体の出現率を知ることは、交配親の選定や組合せの決定を行なううえで極めて重要である。

KAHURA (1955) は園芸試験場（現・果樹試験場）に

Fig. 4. The mean number of ovarian eggs of adult obtained from the galls formed on various cultivars (Eggs were counted with about 100 adult).

Table 8. Segregation of resistant seedlings to the chestnut gall wasp in the hybrid seedlings derived from various crosses (KAJIURA, 1955)

Combination*	Hybrid seedlings	Resistant seedlings	Non-resistant seedlings	Percentage of non-resistant seedlings
A	86	86	0	0
B	258	257	1	0.4
C	170	148	22	12.9
D	302	231	71	23.5
E	170	38	132	77.6

*A : Ginyose×Resistant varieties except Ginyose

B : Ginyose×Non-resistant varieties

C : Resistant varieties except Ginyose×Resistant varieties except Ginyose

D : Resistant varieties except Ginyose×Non-resistant varieties

E : Non-resistant varieties×Non-resistant varieties

おけるクリの第一次育種を遂行する過程で、交配組合せ別実生群について耐虫性個体の出現率を調査し、銀寄がクリタマバチ耐虫性に関して一般組合せ能力の高いことを明らかにした(第8表)。しかし、近年になり、銀寄を交配親とした実生にもクリタマバチの被害が認められるようになり(飯久保ら, 1963), また、各地で栽培されている耐虫性品種にも被害が発生し、その被害地域も拡大する傾向が認められている(園芸試験場 1967)。

著者はこのような被害の発生要因を明らかにするため、まず第二次育種計画に基づいて育成した実生群について、耐虫性個体の出現率を調査した。その結果、耐虫性個体の出現率は既報の成績(KAJIURA 1955)よりも著しく低く、特に銀寄を交配親とした場合にはその差が顕著であった。

銀寄のクリタマバチ耐虫性形質は遺伝的に優性ホモと認められている(KAJIURA 1955)が、本品種の自殖によって育成した I_1 実生では、育成実生 28 個体のうち耐虫性 2 個体、感受性 26 個体であった。しかし、銀寄の耐虫性形質が優性ホモであるならば、自殖によって育成した I_1 実生は、そのすべてが耐虫性となり、感受性個体は出現しないはずである。

上述のように本調査成績と KAJIURA (1955) の成績との間には、耐虫性個体の出現率において顕著な差異が認められたが、その差異は両者の調査時点に時間的隔たりがあり、この隔たりの期間中に生じたものと考えられる。

栽培グリのクリタマバチ被害は、品種によってその程度を異にすることが知られている(志村・安野 1971)。この被害の品種間差異をみると、従来の報告(福田・奥代 1951; 農研園芸部 1953; 日塔・清水 1954; KAJIURA 1955; 奥代 1956; 梶浦・町田 1961)と著しく異なる点が認められる。すなわち、従来の報告によれば、栽培グりはクリタマバチ被害の有無によって、耐虫性品種と感受性品種とに二大別され、耐虫性品種ではその被害が認められない。しかし、本調査結果では耐虫性品種(豊多

摩早生、森早生、丹沢、伊吹、筑波、銀寄)にも被害が認められ、その被害程度は品種間のみならず、年次間でも変動していることが明らかになった。この点が従来の報告と相違する点である。

福田・奥代(1951)をはじめとする従来の研究は、主として 1950 年代前半に行なわれたものであり、著者の調査は主として 1960 年代の後半に行なったものである。したがって、両者の調査時点には約 10 年間の時間的隔たりがあり、耐虫性品種におけるクリタマバチ被害の相違は、この時間的隔たりの期間中に生じたものと考えられる。

飯久保ら(1963)は銀寄におけるクリタマバチの被害を園芸試験場ほ場の栽植樹で 1961 年に初めて確認し、同時に育種ほ場で銀寄を交配親とした交雑実生についても、その被害を認めている。この事実は上記の相違が両者の調査時点の差異、すなわち、時間的隔たりの期間中に生じたことを示すものであろう。

耐虫性品種におけるクリタマバチ被害の発生要因としては、銀寄をはじめとする諸品種の耐虫性低下とクリタマバチの寄生性の変化が考えられる。前者とするならば、その原因はさらに 2 つに分けられる。すなわち、その 1 つは栽植樹の老化にともなう生理的な耐虫性の低下であり、他は耐虫性諸品種における耐虫性形質の遺伝的変異に基づく低下である。福田・奥代(1951)らによって行なわれた前述の調査には、その調査対象樹中に樹令の異なる若木から老木までが含まれているが、樹令の差に基づく被害程度の相違については報告されていない。また、園芸試験場のほ場に栽植されている銀寄や筑波についても、その様な相違は認められないので、老化に基づく耐虫性の低下とは考えがたい。つぎに、耐虫性形質の遺伝的変異に基づくものとするならば、本調査に供試した耐虫性諸品種のそれが、ほぼ同時期に変異を生じたことを意味するが、このようなことは育種学的にみて成り立ちがたいように考えられる。

Table 9. Degree of resistance to the chestnut gall wasp

Degree of resistance	Cultivars
High level of resistance	Toyotamawase, Moriwase, Kairyōtoyotama, Otomune. Kinshū, Ginrei, Hajikami, Fukunami, Toyogin, Kanbei, Hokugin, Arima, Tamatsukuri, Tono-2, Ginyose, Akachū, Tajiriginyose, Ishizuchi, Ishiyasu, Daihachi, Ganne, Kanotsune, Kinseki, Imakita, Banseki, Yakko, Dengoro, Buzen. Fukunishi, Ogawateteuchi, Shogatsu, Chōbei, Obuse-2, Chokoji, Tanabeguri, Riheiguri.
Low level of resistance	Tanzawa, Ibuki, Shuhōwase, Dejima-1, Chūtan-A, Tsuchidawase, Hichifukuwase, Ichikawawase, Tsukuba, Hayashiamaguri, Shimaki-5, Shimaki-6, Tōnō-1, Tōnō-3.
Susceptibility	Taishōwase, Kasaharawase, Wasechōbel, Chūwase, Bonguri, Hayadama, Nakate-tamba, Sekinoguri, Tsunehisa, Osaya, Kahei, Ōharaguri, Gora, Odai, Tanabata, Obuse-3, Yōrō, Enanishiki, Konishiki, Katayama, Shimokatsugi, Togenashiguri.
High level of susceptibility	Hassaku, Miyazaki-1, Ōmatsuguri, Yamewase, Hayashi-1, Hayashi-3, Gifu-1, Kanjū-3, Tsuchidaamaguri, Tokuganri-A, Tokuganri-B, Tokuganri-C, Aioi, Miyakawa-18, Miyakawa-85, Hōji-360, Hōji-480, Hinoharugri, Connecticutyankee, European-chestnut.

イネのいもち病やムギのさび病においては、耐病性品種を侵す新しい病原性をもった Race の生ずることが知られており(赤藤 1968), また, コムギの害虫 Hessian fly (*Mayetiola destructor* SAY) においても, 寄生性を異にする 7 つの Races が知られている (MAXWELL 1972)。これらの例から, 栽培グリのクリタマバチ耐虫性品種における被害の発生は, 寄生性の変化した虫の加害によるもの, すなわち, 後者の要因に基づくものと考えるのがより妥当のように考えられる。しかしながら, 本調査結果からは, いずれの要因によって生じたのか明らかにしないので, この点は今後に残された問題である。

クリ樹に形成される虫えいの大きさには品種間差異が認められ, 従来の調査(福田・奥代 1951; 農研園芸部 1953; 日塔・清水 1954)によって耐虫性と判定された品種の虫えいは, 感受性のそれよりも小さく, しかもその虫えいからえられた成虫の大きさと蔵卵数は, 感受性品種からえられた成虫のそれよりもともに小さい傾向が認められた。同様の結果は関口・関川(1967)や岡部(1970)によってもえられている。

これらの事実は栽培グリに含まれる化学成分がクリタマバチの生育に影響を及ぼしていることを示すとともに, 成虫および虫えいの発育に抑制的影響を直接的あるいは間接的に与えていることを示している。

以上に述べたことから, 従来クリタマバチ被害の有無によって耐虫性品種と感受性品種に二大別されて来た栽培グリ(福田・奥代 1951; YASUMATSU 1951; 農研園芸部 1953; 日塔・清水 1954; KAJIURA 1955; 奥代 1956; 飯久保 1959; 梶浦・町田 1961)においては, その耐虫性がこのような二者択一的なものでなく, 品種によって耐虫性の程度を異にする相対的なものであると考えられ

る。

このような観点から, 園芸試験場で栽培している品種(10~17 年生)の耐虫性程度を, クリタマバチ被害の有無, 程度および虫えいの大きさなどのほ場調査結果に基づいて分類してみると, 次の 4 グループに大別することができる(第 9 表)。なお, これら諸品種の耐虫性区分については, 今後の調査によって修正すべきものもあると考えられる。

摘 要

1) クリタマバチ (*Dryocosmus Kuriphilus* YASUMATSU) は卵から羽化に至る期間をクリの芽内で生活し, 寄生芽を虫えい化するクリの一大害虫である。本種の被害は栽培グリ中から選抜された耐虫性品種およびこれらを育種素材として育成された耐虫性新品種の普及によって, ほぼ完全に防除されてきた。しかし, 耐虫性品種が一般に普及した現在, これらの耐虫性品種に本虫の寄生による被害が認められるようになった。この事実はクリタマバチ耐虫性品種の育成を主目標とするクリ育種にとって重大な影響をもつものである。

本研究は栽培グリにおけるこのようなクリタマバチ被害の変化を明らかにするため, 育種実生群におけるクリタマバチ耐虫性個体の出現率および栽培グリにおけるその被害の品種間差異と寄主がクリタマバチの成虫に及ぼす影響について調査を行なったものである。

2) 育種実生群におけるクリタマバチ耐虫性個体の出現率は, 従来の報告と異なることが認められ(第 2, 3, 4 表), また, 従来の報告により遺伝的に耐虫性ホモと認められた銀寄の自殖によってえた I_1 実生においても, その大部分は感受性個体であった(第 5 表)。しかし, そ

の被害程度は他の組合せによってえた実生よりも軽いものが多かった(第4, 5表)。

3) 栽培グリのクリタマバチ被害程度には品種間差異が認められ(第1図), 従来耐虫性品種とされた豊多摩早生, 森早生, 丹沢, 伊吹, 筑波および銀寄などでも, その被害が認められた。

4) 栽培グリに形成された虫えいの大きさには品種間差異が認められ(第6表), 虫えいの大きさとその被害芽率との間には正相関($r=+0.967^{**}$)が認められた。また, 幼虫生息数のひとしい虫えいでは, 従来耐虫性と認められた品種に形成された虫えいが, 感受性といわれた品種に形成されたそれよりも小さいことが認められた(第7表)。

5) 耐虫性品種の虫えいからえられたクリタマバチの成虫はその大きさ(前翅長)および蔵卵数が感受性品種のそれからえたものより小さい傾向が認められた(第3, 4図)。

謝辞: 本研究の遂行に当たり御指導と御助言をいただいた果樹試験場育種部飯塚宗夫博士(現・千葉大学園芸学部)ならびに保護部梅谷猷二博士に感謝の意を表します。また, 諸材料の管理に協力いただいた金戸橋夫部長に謝意を表します。

引用文献

- 園芸試験場 1967. 落葉果樹品種(リンゴを除く)に関する試験研究打合せ会議資料(クリの部). 昭和41年度.
- 福田仁郎・奥代重敬 1951. クリタマバチに対するクリ品種の抵抗性に関する研究(第1報). 応動雑 16: 147~156.
- 飯久保昌一・金戸橋夫・松永晴夫・町田 裕・栗原昭夫・宇田秋夫・前田 誠・徳重康弘 1963. 果樹の新品種育成に関する研究. 果樹試験研究年報(昭和35・36年度): 45. 農林省農林水産技術会議事務局
- 飯久保昌一 1959. 栗の新品種と栽培. 農及園 34: 1229~1232.
- KAJURA, M. 1955. The breeding of new varieties of Japanese chestnut resistant to chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus* YASUMATSU). Rept. XIII Int. Hort. Congr.; 1243~1249. Netherland.
- 梶浦 実・町田 裕 1961. 果樹の耐病虫性の育種. 育雑 11: 138~140.
- MAXWELL, F. G., JENKINS, J. N. and PERROTT, W. L. 1972. Resistance of plants to insects. Advances in Agronomy 24: 187~265.
- 日塔正俊・清水観二 1954. クリタマバチに対するクリの抵抗性品種について. 東大農演習林報 47: 173~188.
- 農業技術研究所園芸部 1953. 栗タマバチ抵抗性品種に関する調査. pp.18. (謄写刷)
- 於保信彦・志村 勲 1970. クリタマバチの研究経過と最近の被害をめぐる諸問題. 植物防疫 24: 421~427.
- 岡部四郎 1969. 寄生品種を異にするクリタマバチの前翅長および蔵卵数. 果樹病虫害試験研究打合せ会議(落葉果樹部会)資料(虫害): 471~472. (昭和43年度)
- 奥代重敬 1956. クリタマバチに対する栗品種の抵抗性に関する研究(第2報). 東近農試研報園芸部第3号: 85~94.
- 関口計主・関川 紘 1967. クリの品種とクリタマバチの生長. 果樹病虫害試験研究打合せ会議(落葉果樹部会)資料(虫害). 363. (昭和41年度).
- 赤藤克巳 1968. 作物育種学各論. 養賢堂, 東京. p. 31~36, 124~127.
- 志村 勲 1971. クリタマバチの寄生性変異とアイソザイム. 化学と生物 9(2): 98~100.
- ・安野正純 1971. クリの育種に関する研究(第3報) 栽培品種のクリタマバチ被害と耐虫性の程度. 園芸学会発表要旨(昭和46年度春季大会): 82~83.
- 1973^a. 無公害農業への排戦—作物育種の立場から—. 農及園 48: 321~327.
- 1973^b. 果樹の耐虫性育種—とくにクリタマバチ耐虫性育種を中心とした問題点—. 育種学最近の進歩 第13集: 11~18.
- 谷 高重 1953. 栗品種のクリタマバチ耐虫性. 農及園 28: 1450~1451.
- 梅谷猷二 1971. 園芸害虫の話題(1)—クリタマバチをめぐるなぞ—. 農及園 46: 950~954.
- YASUMATSU, K. 1951. A new *Dryocosmus* injurious to chestnut trees in Japan (*Hym., Cynipidae*). MUSHI 22: 89~93.

Summary

The chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* YASUMATSU, the most noxious insect to the chestnut grown in Japan, was found in Okayama prefecture about 1941 and spread rapidly over various district after World War II. At present, the insect is distributed all over Japan Korea.

The insect lives in the bud during the period from egg to adult stage and makes a gall in the bud in spring. Consequently, the nut production is remarkably decreased by the check of current shoot growth and tree vigour. However, the damage of chestnut trees by the gall wasp could be completely controlled by the use of resistant cultivars. Recently, however, the injury of chestnut trees by the gall wasp has been recognized on the resistant cultivars grown in several regions and the populations density of the gall wasp as well as the infested area tends to be spreading more and more.

This study was undertaken to clarify the factors of infestation to the resistant cultivars by the gall wasp. The experiments were conducted, 1) to see the rate of seedlings resistant to the gall wasp in the progenies derived from various crosses, 2) to see the difference in injury among the cultivars done by the gall wasp, and 3) to see the effect of hosts on the growth of the chestnut gall wasp.

The results are summarized as follows:

1. The percentage of seedlings resistant to the gall wasp in F_1 seedlings derived from various crosses was found to be lower than that given in the previous report by KAJIURA in 1955 (Table 2,

3, 4, and 8).

Inbred₁ seedlings obtained with self-pollination of Ginyose whose resistance to the gall wasp had been genetically recognized to be dominant homozygotes were mostly susceptible to the gall wasp (Table 5). However, the degree of injury on the inbred₁ seedlings of Ginyose by the gall wasp were less than the injury of seedlings derived from other crosses (Table 4 and 5).

2. The injury by the gall wasp was recognized on Toyotamawase, Moriwase, Tanzawa, Ibuki, Tsukuba and Ginyose which had previously been reported to be cultivars resistant to the gall wasp. But the degree of injury differed with the cultivars (Fig. 1).

3. The size of the gall formed on the chestnut trees of various cultivars was recognized to vary with the hosts (Table 6) and there existed a positive correlation ($r=+0.967^{***}$) between the gall size and the rate of injury on the cultivars (Fig. 1). The size of the gall living in the same number of larvae was smaller with resistant cultivars than with susceptible ones (Table 7).

4. Both the mean length of fore-wing and the mean number of ovarian eggs of adults obtained from the gall collected from resistant cultivars trended to be smaller than those of susceptible cultivars (Fig. 3 and 4).

I. SHIMURA

Fruit Tree Research Station (Minist. Agric. and Forest.) Hiratsuka, Kanagawa