

ブドウ '巨峰' の開花直前及び果粒肥大期における ひょう害の実態と対策並びにその後の生育に及ぼす影響

寺門 巖・佐久間文雄

キーワード：ブドウ, キョホウ, キシヨウサイガイ, トップウ, コウヒョウ

'Kyoho' Grape, the Actual Conditions and Countermeasures of Hail Damage just before Flowering Stage and in Berry Enlarging Stage, the Effect of Hail on Subsequent Growth.

Iwao Terakado, Fumio Sakuma

Summary

In the grape 'Kyoho', the effect on growth was investigated, after heavy damage where most new branches were broken by gusts and hail.

1. The growth and ripening of the new branch which grew again promoted by cutting the branch in 2 buds, when most new branches were broken by gusts and hail just before the flowering period near the end of May.
2. The growth of the new branches was not good and most did not ripen, when the hail damage occurred at the berry enlarging stage near early July.
3. The quality of fruit was not good for bunches which grew on new branches after the hail damage, and the ripening on the new branch was also bad.
4. The tree vigor in the following year in which there was completely no harvesting was strong, and there was heavy shatter, damage in the flowering period near the end of May.

I. 緒言

降ひょうは、積乱雲から直径5mm以上のボール状あるいは塊状の水粒が降る現象で、春や秋に多く、関東地方では年間を通して5月が最も多い(5)。降ひょうは急激な気象の変異に伴って生じるため、十分な予測が困難であり、降ひょうによる被害の軽減に有効な多目的防災網が、ナシを中心にして導入されている(4)が、他の品目では一般的には普及していない。

果樹におけるひょう害は、果実の直接的被害だけでなく、葉や枝の被害、幹の損傷など多岐にわたり(1)、当年の収量の減少のみでなく、数年にわたって影響を及ぼす場合も少なくない(3)。ひょう害の程度は、降

ひょうの激しさのほかに、降ひょう時の風速や降雨程度、農作物の種類や生育時期によって違ってくる(2)。

2000年5月24日正午過ぎの約30分間、最大瞬間風速31m/秒の激しい突風を伴う、直径30mmの降ひょうがあり、県西から県南地域のブドウ産地(岩井市、谷和原村、取手市)に甚大な被害が発生した。

また、2000年7月9日午後7時30分頃の約20分間、最大瞬間風速29m/秒の激しい突風を伴う、直径20mmの降ひょうがあり、県北のブドウ産地(水府村、日立市)に甚大な被害が発生した。

これらの2事例は、開花直前の5月下旬及び果粒肥大期の7月上旬の異なる生育ステージにおける突風を伴った大粒のひょうによる甚大な被害で、本県のブドウ '巨峰' において、かつて事例のないことである。

そこで、ブドウ樹の被害程度とその後の生育にどのような影響を及ぼすか追跡調査を行った。

ブドウ「巨峰」に対する最も被害が多かった園について、取手市の事例については、2000～2001年の2年間、水府村の事例については2000年の1年間、被害樹の追跡調査を実施して、一応の成果が得られたので今後のひょう害の事後対策の参考として報告する。

Ⅱ. 材料および方法

試験1 ひょう害がその後の生育に及ぼす影響

2000年5月24日の降ひょうの被害が最も大きかった取手市のブドウ園について、2000～2001年の2年間、被害の追跡調査を実施した。

また、2000年7月9日の降ひょうの被害が最も大きかった水府村のブドウ園について、被害にあった2000年の1年間、被害の追跡調査を行った。

1. 被害当年における被害の実態及び生育の追跡調査(2000年)

1)2000年5月24日(開花直前)降ひょう

2000年5月24日の降ひょうについては、取手市のブドウ園の「巨峰」27年生1樹を供試し、3.3㎡の枠を2カ所設け、2000年5月26日に新梢の被害程度、2000年6月8日にその後の発芽状況、2000年11月28日に登熟の調査を行った。また、2000年9月17日に再伸長した新梢に着房した5果房を採取し、果実品質及び新梢20本について着房の有無別の登熟を調査した。

2)2000年7月9日(満開後32日:果粒肥大期)降ひょう

2000年7月9日の降ひょうについては、水府村のブドウ園の「巨峰」27年生1樹を供試し、3.3㎡の枠を2カ所設け、2000年7月13日に新梢の被害程度、2000年7月26日にその後の発芽状況、2000年9月

24日に新梢の登熟について調査を行った。

2. 被害翌年における生育および果実品質調査(2001年:取手市)

降ひょうの被害が最も大きかった取手市のブドウ園において、2000年に調査を行った「巨峰」28年生1樹を供試し、3.3㎡の枠を3カ所設け、降ひょう害の翌年への影響を調査した。

2001年4月15日に新梢の発芽状況、2001年5月26日に開花期の新梢長及び花穂着生状況、2001年6月22日に結実状況、2001年8月17日に5果房を採取し、果実品質の調査を行った。

なお、水府村のブドウ園は廃園となったため、翌年の調査を中止した。

試験2 ひょう害後のせん定処理がその後の生育に及ぼす影響

2000年5月24日の降ひょうの被害が最も大きかった取手市のブドウ園において、降ひょうにより折られた新梢の芽数が多い新梢(芽数:5.8)10本と少ない新梢(芽数:2.5)10本及び被害後の2000年5月26日に2.5芽に切り戻した結果母枝20本について、降ひょう後、伸び出した新梢の生育を調査した。また、2000年6月18日に花穂の着生率を、2000年9月17日には収穫期における新梢の登熟率を調査した。

Ⅲ. 結果

試験1 ひょう害がその後の生育に及ぼす影響

1. 被害当年における被害および生育の実態調査結果(2000年)

1)2000年5月24日(開花直前)降ひょう

降ひょう直後の新梢の被害は、全ての新梢が降ひょうによって折られており、全体の91.1%は残った芽数が3芽以下であった(表1)。

表1 降ひょう直後の被害状況(取手:2000年5月26日調査)

	結果母枝数	新梢数	残存芽数別新梢数					総芽数	
			0芽	1芽	2芽	3芽	4芽		5芽
I	12	50	4	14	15	11	5	1	102
II	12	53	12	19	12	7	2	1	77
平均	12	51.5	8.0	16.5	13.5	9.0	3.5	1	89.5
		割合(%)	15.3	31.9	26.3	17.6	6.9	2.0	
㎡当たり	3.6	15.6	2.4	5.0	4.1	2.7	1.1	0.3	27.1

注1):3.3㎡当たり

降ひょう後の3.3㎡当たりの発芽数は、新梢のえき芽が18芽、潜芽由来が6芽で、合計68芽だった(表2)。
 芽由来が44芽、春先に発芽しなかった結果母枝由来

表2 降ひょう15日後の発芽状況(取手：2000年6月8日調査)

	潜芽		休眠芽		新梢えき芽		合計
	展葉	催芽	萌芽	展葉	萌芽	展葉	
I	4	1	4	15	9	38	71
II	8	1	1	14	3	38	65
平均	6.0	1.0	2.5	14.5	6.0	38.0	68.0
㎡当たり	1.8	0.3	0.8	4.4	1.8	11.5	20.6

注1)：3.3㎡当たり

3.3㎡当たりの登熟枝の数は34.5本で、その内、翌年の結果母枝として使える10芽以上登熟した枝は11.5本で、全体の1/3だった(表3)。

表3 降ひょうが再伸長した新梢の登熟に及ぼす影響(取手：2000年11月28日調査)

	節数別登熟枝数					合計
	3節以下	4～5節	6～7節	8～9節	10節以上	
I	5	8	4	3	11	31
II	6	8	3	9	12	38
平均	5.5	8.0	3.5	6.0	11.5	34.5
割合(%)	15.9	23.2	10.1	17.4	33.3	
㎡当たり	1.7	2.4	1.1	1.8	3.5	10.5

注1)：3.3㎡当たり

降ひょう後、再伸長した新梢に着房した果実品質は、1粒重が8.8gと小さく、酸度が0.63g/100mlと酸抜けも遅かった(表4)。また、着房の有無による新梢の登熟の差は、着房させない方が、登熟が良かった(表5)。

表4 再伸長した新梢に着房した果実の品質(取手：2000年9月17日調査)

房重(g)	粒数(粒)	1粒重(g)	含核数(粒)	糖度(Brix%)	酸(g/100mL)
299	36	8.8	1.7	17.4	0.63

注1)：調査果房数 5

表5 降ひょう後のせん定処理が新梢の生育及び登熟率に及ぼす影響(取手：2000年9月17日調査)

	芽数	伸長節数	登熟率(%)
新梢：長	5.8	14.3	11.0
新梢：短	2.5	15.0	22.7
結果母枝の切り戻し	2.5	18.6	27.4
着房有り			24.2
着房無し			30.7

注1)：調査新梢数 20

2)2000年7月9日(満開後32日：果粒肥大期)降ひょう
 けられているものが多く、残った芽の約4割が削ぎ落とされており、欠損していた(表6)。

降ひょう直後の新梢の被害は、全ての新梢が降ひょうによって折られており、残った新梢の77.9%が6節以下の状態だった。また、降ひょうにより芽が傷つ

表6 降ひょう直後の被害状況（水府：2000年7月13日調査）

	結果母枝数	新梢数	芽数別新梢数				総芽数	残存芽数	欠損芽数
			3芽以下	4～6芽	7～8芽	10芽以上			
I	8	17	6	6	3	2	90	54	36
II	16	40	10	24	3	3	200	123	77
平均	12	28.5	8.0	15.0	3	2.5	145.0	88.5	56.5
		割合 (%)	30.2	47.7	12.6	9.7			
m ² 当たり	3.6	8.6	2.4	4.5	0.9	0.8	43.9	26.8	17.1

注1)：3.3 m²当たり

降ひょう後の3.3 m²当たりの発芽数は80芽で、ほとんどがえき芽からのものだった(表7)。再伸長した

新梢の生育は悪く、9月24日の時点でほとんど登熟していなかった(表8)。

表7 降ひょう17日後の発芽状況（水府：2000年7月26日調査）

	潜芽	休眠	えき芽	総芽数
I	1	3	47	51
II	2	4	103	109
平均	1.5	3.5	75.0	80.0
m ² 当たり	0.5	1.1	22.7	24.2

注1)：3.3 m²当たり

表8 降ひょうが再伸長した新梢の登熟に及ぼす影響（水府：2000年9月24日調査）

	節数別登熟枝数				合計
	0節	1～3節	4～5節	6節以上	
I	38	2	1	0	41
II	63	15	1	1	80
平均	50.5	8.5	1	0.5	60.5
	割合 (%)	78.8	18.8	1.3	1.3
m ² 当たり	15.3	2.6	0.3	0.2	18.3

注1)：3.3 m²当たり

2. 被害翌年における生育および収量・品質調査(2001年：取手市)

降ひょう害を受けた翌年における3.3 m²当たりの発

芽数は52.8芽で、発芽率は59.7%だった(表9)。また、新梢のほとんどは花穂を持っており、花穂着生率は98.1%だった(表10)。

表9 降ひょうが翌年の発芽に及ぼす影響（取手：2001年4月15日）

	結果母枝数	結果母枝芽数	総芽数	発芽数	発芽率 (%)
I	7	9.4	65.8	37.1	56.4
II	10	8.5	85	51	60.0
III	13	8.6	111.8	70.2	62.8
平均	10.0	8.8	87.5	52.8	59.7

注1)：3.3 m²当たり

表10 降ひょうが翌年の花穂着生に及ぼす影響（取手：2001年5月26日調査）

	新梢数	着房新梢数	着房率 (%)
I	31	30	96.8
II	40	39	97.5
III	44	44	100.0
平均	38.3	37.7	98.1

注1)：3.3 m²当たり

開花期の第2新梢長は69.6 cmで、樹勢は強く(表11)、有核率は38.5%で、花振るいが多く発生した(表12)。無核果が多く発生した房に対しては、有核果の

摘粒後、2001年6月22日(満開後27日)にジベレリン25ppmを果房浸漬した。

表11 降ひょうが翌年の開花期新梢長に及ぼす影響(取手:2001年5月26日調査)

	I	II	III	平均
第2新梢長(cm) ¹⁾	68.8	71.7	68.3	69.6

注1): 結果母枝の先端から2番目の新梢

表12 降ひょうが翌年の結実に及ぼす影響(取手:2001年6月22日調査)

	段数	軸長(cm)	着粒数(粒)	有核(粒)	無核(粒)	有核率(%)
I	17.2	14.6	35.0	20.0	15.0	57.1
II	20.8	15.9	64.4	15.0	49.4	23.3
III	19.0	15.3	49.7	17.5	32.2	35.2
平均	19.0	15.3	49.7	17.5	32.2	38.5

果実品質は、有核果で房作りを行ったものは、1粒重は平年並みで、糖度は高かった。また、ジベレリンを処理したものについては、処理時期が遅かったこ

ともあり、1粒重が小さく、糖度も低かった(表13)。収量は平年の約7割だった(園主推定による)。

表13 降ひょうが翌年の果実品質に及ぼす影響(取手:2001年8月17日調査)

	房重(g)	粒数(粒)	1粒重(g)	含核数(粒)	糖度(Brix%)	酸(g/100ml)
有核	345	28.3	11.8	1.3	19.3	0.53
無核(GA処理)	343	40.0	8.9	0.1	17.7	0.55

注1): 調査果房数 5果房

試験2 ひょう害後のせん定処理がその後の生育に及ぼす影響

降ひょう後の発芽率は、残った芽数が2.5芽と少なかった新梢が71.6%で最も良く、続いて、結果母枝を2.5芽に切り戻したもの、残った芽数が5.8芽

と多かった新梢の順であった(表14)。また、再伸長した新梢の花穂着生率は、結果母枝を2.5芽に切り戻したものが33.6%と最も高く、残った芽数が2.5芽と少なかった新梢が22.3%で、残った芽数が5.8芽と多かった新梢が9.0%と最も低かった。

表14 降ひょう後のせん定処理がその後の新梢の生育に及ぼす影響(取手:2000年6月18日調査)

	芽数	新梢数	発芽率(%)	花穂数	花穂着生率(%)
新梢:長	5.8	2.2	38.3	0.2	9.0
新梢:短	2.5	1.8	71.6	0.4	22.3
結果母枝の切り戻し	2.5	1.5	59.6	0.5	33.6

注1): 調査新梢数 10

注2): 調査結果母枝数 20

再伸長した新梢の生育は、結果母枝を2.5芽に切り戻した場合が最も良く、折られた新梢のえき芽から伸び出した新梢は、残った芽数による差はあまりなかった(図1,2)。

新梢の登熟率は、結果母枝を切り戻した場合が最も高く、折られた新梢の芽数が多い場合で低かった(表5)。

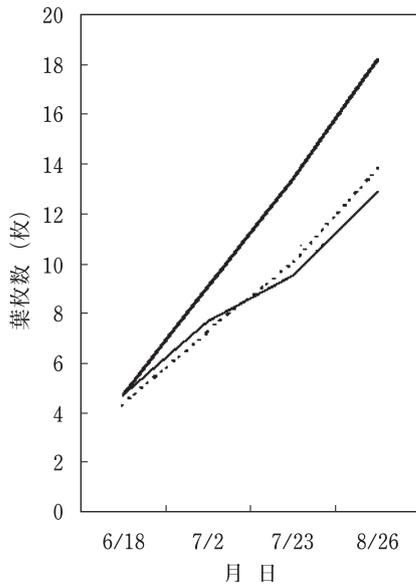


図1 再伸長した新梢の葉枚数の推移
(取手：2000年)

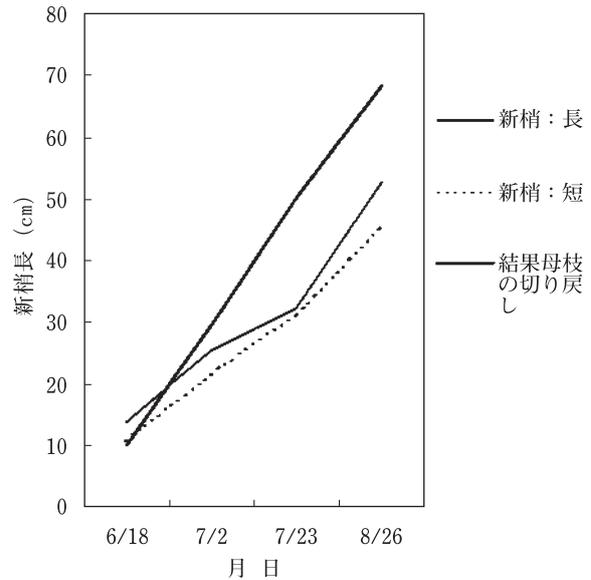


図2 再伸長した新梢長の推移
(取手：2000年)

IV. 考 察

2000年5月下旬及び2000年7月上旬のひょう害について、被害程度と樹体への影響を調査した。

取手市の園では、2000年5月24日の降ひょう後、新梢のえき芽の他、春先に発芽しなかった結果母枝の芽や潜芽が動きだし、発芽が数多くみられた。その後の生育も順調に進み、秋には10節以上登熟した枝を、3.3㎡当たり10本確保することができた。

それに対し、水府村の園では、2000年7月9日の降ひょう後、再伸長した新梢の生育が悪く、9月下旬の時点でほとんど登熟していなかった。降ひょうの打撃による幹・主枝の傷も数多くみられ、園主はこの樹での栽培をあきらめた。

また、2000年5月24日の降ひょう害を受けた取手市の園について、ひょう害後、結果母枝のせん定処理を行ったが、生育は結果母枝を切り戻したものが最も良く、新梢の登熟率についても、結果母枝を切り戻したものが最も良かった。しかし、折られた新梢の芽数が多い場合で登熟率は低かった。これに対して、村岡ら(6)は、同じ「巨峰」において、6月上旬(開花直後)の降ひょうで、ほとんど落葉し、新梢の表皮に多数の裂開を生じるような被害を受けた場合、被害直後に新梢を強切除(基芽の2芽を残して切り返す)することにより、無切除や弱切除(新梢の8芽を残す)に比べて、新梢の発芽率が高く、枝の充実も良くなることを

報告している。

以上のことから、ひょう害後の生育は、ひょう害を受けた生育ステージによって大きく異なり、対処法も異なってくると考えられる。取手市の事例(開花直前)のような比較的早い段階で、降ひょうによる被害を受けた場合の新梢管理であるが、その年の収穫がほとんど見込めない場合は、新梢を2芽程度に切り戻しを行った方が、その後の生育が良く、登熟も良いと考えられる。今回は、結果母枝を2.5芽に切り戻し、春に発芽しなかった結果母枝基部の芽を利用する試みを行ったが、生育・登熟ともに良好だった。新梢の損傷がひどく、翌年の結果母枝の確保が難しい場合には、利用可能と思われ、樹全体でどの程度配置することができるか今後検討する必要がある。

水府村での事例(満開後32日)のように、ひょう害を受けた時期が遅い場合、ひょう害後に新梢のえき芽等から再伸長した新梢が十分に生育せず、十分な登熟も期待できない。従って、新梢がある程度残っている場合、新梢を短く切り戻しをせず、被害を受けるまでに生育した比較的被害の少ない新梢を翌年の結果母枝として利用した方がよいと考えられた。

ひょう害後に新梢のえき芽等から再伸長した新梢に花穂が着生していた場合の対処法であるが、その後の果実品質も悪く、新梢の登熟も悪かったので、摘穂を行い、来年の結果母枝となる新梢の充実に努めた方がよいと考えられた。

ひょう害を受けた翌年の生育であるが、ひょう害のダメージにより、樹勢が低下することが予想されたが、取手市における調査では、樹勢がむしろ強く、花振るいが多く発生した。これは、ひょう害後、再伸長した新梢に対して枝の充実を図るため摘房を実施したところ、その後、新梢は順調に生育した。その結果、その後の生育期間中、翌年に必要な貯蔵養分が十分に蓄えられたためと考えられる。これらのことから、ひょう害を受けた翌年の施肥は、発芽後の生育を十分に見極めた上で、実止まり後に実施するのが望ましいと考えられた。また、観察の結果、開花期の樹勢が強く、花振るいが予想される場合には、満開10日後にジベレリン25ppmにフルメット5ppmを加用して果房浸漬処理するなどして結実を促し、収量の確保を図る必要があると考えられた。

今回、調査は行わなかったが、2000年7月9日に降ひょうにみまわれた、トンネル被覆による雨よけ栽培が行われている日立市のブドウ園では、被覆資材に被害が出たものの、ブドウ樹は、ほとんど無傷だった。このことから、ブドウの施設化は、結実安定や農薬散布回数の削減はもちろんのこと、今回のような気象災害についても有効と思われ、積極的な導入が望まれる。

V. 摘 要

ブドウ‘巨峰’において、突風・降ひょうによりほとんどの新梢が折られるような甚大な被害を受けた場合、その後の生育に及ぼす影響について調査を行った。

1. 開花直前の5月下旬に、突風・降ひょうによりほとんどの新梢が折られるような甚大な被害を受けた場合、2.5芽に切り戻した結果母枝から再伸長した新梢の生育が良く、登熟も促された。
2. 果粒肥大期の7月上旬に、突風・降ひょうによりほとんどの新梢が折られるような甚大な被害を受けた場合、再伸長した新梢の生育は悪く、ほとんど登熟しなかった。
3. ひょう害後、再伸長した新梢に結実した果実は、品質が良くなく、着房した新梢の登熟も悪かった。
4. 開花直前の5月下旬にひょう害を受け、収穫皆無だった樹の翌年の樹勢は強く、花振るいが多かった。

VI. 引用文献

1. 小元敬男(1984) ひょう害 農業気象

40(2):163-172

2. 小元敬男・清野豁(1978) 降ひょう特性と農作物の被害率の関係 農業気象 34(2):65-76
3. 関本美知・長門嘉男・一畝田済・加藤修(1998) ひょう害ニホンナシ園における樹勢回復の追跡調査 千葉農試研報 39:27-38
4. 松浦永一郎・坂本秀之(1978) ニホンナシ園における防ひょうに関する研究 栃木農試研報 24:33-41
5. 水戸地方気象台(1996) 茨城の気象百年 pp.69-71
6. 村岡邦三・三好恒和・星川三郎・松波達也・佐藤三郎(1986) 果樹のひょう害と事後対策 群馬農業 研究 D園 第2号 :6-22



写真1 ひょう害直後の状況 その1 (2000年5月26日:取手市)



写真2 ひょう害直後の状況 その2 (2000年5月26日:取手市)



写真3 ひょう害直後の状況 その3 (2000年7月13日:水府村)