

RESEARCH REPORT
OF THE
OITA PREFECTURAL
FOREST EXPERIMENT STATION

No.20, March, 1994
Arita, Hita, Oita, JAPAN

研 究 時 報

第 20 号

目 次

- 台風に強いスギの選抜
～大分県林業試験場天瀬試験地（スギ精英樹クローン集植地）
における事例から～
黒木隆典・堺富顕・諫本信義・矢野宏志

大分県林業試験場

平成6年3月

大分県日田市大字有田字佐寺原

大分県林業試験場研究時報第20号(1994年3月)

目 次

台風に強いスギの選抜

—大分県林業試験場天瀬試験地(スギ精英樹クローン集植所)

における事例から—

黒木 隆典

堺 富顕

諫本 信義

矢野 宏志

..... 1

RESEARCH REPORT
OF THE
OITA PREFECTURAL
FOREST EXPERIMENT STATION

No, 20, March 1994

Arita, Hita, Oita, Japan

Selection of Sugi(*Cryptomeria japonica* D.Don)
resistive against Typhon

From an experimental case performed in the Amagase
experimental station(the clonal pool of
Sugi plus trees) of Oita pref.
Forest Institute

Takanori KUROKI, Tomiaki SAKAI, Nobuyoshi ISAMOTO 1
and Hiroshi YANO

台風 に 強 い スギ の 選 抜

—大分県林業試験場天瀬試験地(スギ精英樹クローン集植所)における事例から—

黒 木 隆 典
堺 富 顕
諫 本 信 義
矢 野 宏 志

Selection of Sugi(*Cryptomeria japonica* D. Don)
resistive against Typhon

From an experimental case performed in the Amagase
experimental station (the clonal pool of
Sugi plus trees) of Oita pref.
forest institute

Takanori KUROKI, Tomiaki SAKAI, Nobuyosi ISAMOTO
and Hiroshi YANO

要 旨

大分県林業試験場天瀬試験地(日田郡天瀬町大字桜竹、海拔340m、年平均気温14℃、年平均降水量1,900mm、台状地、土壌BLD(d)~BLD型)に昭和44年~47年にかけて設定されたスギ精英樹クローン集植所(県内産105, 県外産62クローン)がある。この集植所は、1991年9月の台風19号により、県内産クローンの69.1%が被害を受けるという激害に見まわれた。この集植所は、1992年8月の台風10号、1993年8月の台風7号及び同年9月の台風13号の相次ぐ襲来を受け壊滅的な被害状況を呈した。これら一連の台風禍に遭遇したに拘らず、注目すべきことは、佐伯13号ほかいくつかのクローンが残存していたことであつた。ほぼ同一の地形、施業条件にありながら、激しい台風禍に耐えて残存しえたことは、単なる偶然ではなく、耐風性のあるクローンとしての可能性が高いと考えられた。

I. は じ め に

1991年9月、相次いで襲来した台風17号及び19号は、日田林業地を含む九州北~中部のスギ一大林業地を直撃し、人工林地帯においては、史上最大ともいわれる大災害をもたらした。現在これら罹災地にあつては、その復旧が間断なく進められているが、被害があまりにも甚大であつたためか、まだ多くの被害地を残しているのが実情である。

台風後に行なわれた被害の実態解析の結果、耐風性の可能性のあるスギ品種として、リ

ユウノヒゲ（諫本ら、1992）、シャカイン（矢幡、1991）等があげられたが、耐風性を明瞭に具備した品種が見出されなかったことから、復旧造林推進にとって、スギ品種の選択が一つの障害となってきている。

今回、当场天瀬試験地のクローン集植所において、相次ぐ台風被害の実態調査から、風害に対して、抵抗性が高いとみられる佐伯13号をはじめいくつかのクローンが見出されたのでその概要について報告する。

Ⅱ. 調査地、被害経緯及び調査方法

1. 調査地と被害の経緯

調査地は、大分県林業試験場天瀬試験地に昭和44～47年度にかけて設定されたスギ精英樹クローン集植所である。この集植所には、県内産105、県外産62の計167クローンが1クローンあたり9本（一部では6～8本）ずつ、2.5m×2.5mの間隔で植栽されている。1991年9月、台風19号の襲来によって県内産クローン集植地を中心に甚大な被害を生じ、県内産クローン本数881本のうち69.1%にあたる609本が微害を含め被害を受けた。このため、翌1992年には、回復不能な被害木（根返り、幹折れ）441本を伐倒処分した。この集植所は、その後相次いで襲来した台風、すなわち1992年8月（平成4年台風10号）、1993年8月（平成5年台風7号）及び同年9月（平成5年台風13号）の諸台風に見まわれ、更に残存木に被害が続出した。その被害本数は196本を数えた。この場合の被害形態は、クローンにかかわりなくすべて折損であった。

2. 調査方法

1993年10月に残存するクローンの残存木を対象に毎木調査を実施した。調査項目は、成長量（胸高直径及び樹高）、被害状況である。また残存率の高いクローンについては、枝下高、クローン巾の形態調査も行った。調査は、県内産クローンを対象としたが、一部、被害地の中であって残存率の高い県外産クローンも含めて調査を行った。

県内産クローンについては、佐藤ら（1992）によって暫定区分された系統分類に従った。但し、オビスギ系として区分していた大分5号は、系統的に検討余地があるとされたため今回は、系統不明のクローンとして取り扱った。

Ⅲ. 調査結果

表-1にクローンごとの台風被害前後における残存木（健全または小曲り、傾斜木）の推移及びその成長量等を示した。今回対象としたクローンは、平成3年台風19号による被害で、50%以上の残存木がみられたものとした。その後3回にわたる中～大型台風の襲来によって、大部分のクローンが再び被害を受けたが、中には、残存状況の良好なクローンがいくつか見出され、耐風性の可能性のあるクローンとして注目された。このうち、林縁部に植栽されていたクローンは、全般的に良好な残存状況にあったが、これは、諫本ら（1993）の被害実態調査でも明らかにされたとおり、林縁部の耐台風性の強さ（その原因は十分に解明されていないが）、ここでも同様に見出されたということで、クローンの耐性にもとづく結果ではなく、林縁効果としてとらえるのが妥当と考えられる。

表-1 台風被害とクローンごとの残存木推移表
(但し、台風19号直後における残存率50%以上のクローン)

系 統	クローン	成長量		形 状 比	残存木本数推移				備 考
		胸高直径 D (cm)	樹高 H (m)		台風前 1991.8	台風19号直後 1991.10	現在 1993.10	残存率 (%)	
					A (本)	B (本)	C (本)	C/A×100	
ブクグリ	佐伯 1	25.4	16.0	0.63	15	11(10)*	5	33.3	林縁部
	竹田 4	31.0	16.0	0.51	9	5(1)	2	22.2	林縁部
	竹田 6	23.0	13.5	0.59	6	6(0)	6	100.0	林縁部
	竹田 9	23.6	16.0	0.68	9	5(5)	6	66.7	
	竹田 10	20.0	14.5	0.73	9	6(3)	6	66.7	
	竹田 11	20.1	14.0	0.70	6	6(2)	5	83.3	林縁部
	日田 17	21.3	15.0	0.70	9	6(6)	2	22.2	林縁部
	玖珠 2	15.4	12.0	0.78	9	8(8)	8	100.0	被圧木
	玖珠 3	24.6	14.5	0.59	9	9(2)	6	66.7	林縁部
玖珠 13	22.5	14.0	0.62	9	9(5)	4	44.4	林縁部	
オスギ	佐伯 4	19.3	14.9	0.80	6	5(5)	0	55.6	林縁部
	佐伯 12	17.3	11.6	0.67	8	4(4)	0	50.0	
	竹田 5	20.9	14.0	0.67	9	9(0)	9	100.0	林縁部
	竹田 15	20.3	14.0	0.68	6	6(4)	4	66.6	林縁部
	竹田 16	26.0	18.0	0.69	9	8(3)	3	33.3	
	日田 1	21.8	14.5	0.67	9	8(4)	4	44.4	林縁部
	日田 2	23.7	16.3	0.69	9	9(1)	6	66.7	林縁部
	日田 9	16.4	13.5	0.82	8	7(6)	4	50.0	
	日田 15	27.0	18.0	0.67	9	6(0)	1	11.1	林縁部
	日田 22	23.7	15.0	0.63	9	7(5)	5	55.6	
	中津 5	19.3	15.2	0.79	9	7(7)	0	0.0	林縁部
	三重1(再植)	14.6	12.0	0.82	6	6(1)	6	100.0	林縁部
	三重 9	19.9	14.5	0.73	9	9(7)	9	100.0	
	中津 1	19.4	14.0	0.72	9	5(3)	4	44.4	林縁部
ピアカ	白杵 16	17.3	14.5	0.84	6	3(3)	1	16.7	林縁部
	佐伯 9	20.5	15.7	0.76	9	9(4)	0	0.0	
	佐伯 10	27.3	19.0	0.70	9	9(9)	8	88.9	
	佐伯10(再植)	23.3	15.0	0.64	9	9(6)	7	77.8	
	佐伯 13	32.6	20.1	0.61	9	9(3)	9	100.0	
ヤスギ	白杵 12	18.8	12.8	0.68	6	5(2)	5	83.3	林縁部
	三重 11	27.7	15.0	0.54	5	5(0)	5	100.0	林縁部
	玖珠 12	17.4	13.5	0.78	9	6(3)	4	44.4	林縁部
カバ	佐伯 6	25.3	18.4	0.73	9	6(5)	1	22.2	
生	国東 17	21.0	14.0	0.67	8	6(5)	0	0.0	被圧木
	中津 2	14.1	14.0	0.99	9	8(4)	8	88.9	
	中津 6	19.7	15.0	0.76	9	9(9)	0	0.0	
	中津 7	24.8	16.5	0.67	9	9(5)	4	44.4	
	中津 8	25.0	17.0	0.68	6	3(2)	0	0.0	
系統不明	大分** 6	19.4	10.5	0.54	6	4(2)	5	83.3	林縁部
	白杵 7	20.0	12.5	0.63	6	3(2)	0	0.0	
	佐伯 2	25.2	20.4	0.81	9	7(5)	0	0.0	
	佐伯 3	20.1	16.6	0.82	9	9(5)	0	0.0	
	竹田 14	28.7	18.5	0.64	9	9(2)	6	66.7	
	三重 10	22.0	16.5	0.75	9	7(7)	5	55.6	被圧木
県外クローン	伊万里 1	19.7	18.0	0.91	9	9(9)	9	100.0	
	伊万里 2	24.1	16.5	0.68	9	9(7)	7	77.8	
	阿蘇 3	19.4	16.0	0.82	9	9(9)	8	88.9	
	藤津 29	22.6	17.0	0.75	9	9(1)	7	77.8	

* ()は残存木中の曲り、傾斜木の本数 ** 既報(佐藤ら、1991)ではオビスギ系に区分していた。再度検討の要があるため、系統不明にした。

以下系統ごとに耐風性クローンについて検討してみる。

1. ヤブクグリ系クローン

佐伯1号ほか9クローンが対象として残った。このうち残存率の最も高いクローンは、竹田6号及び玖珠2号の100%であり、次いで竹田11号の83.3%であった。竹田4号、日田17号は22.2%と残存率が低かった。

残存率の高い竹田6号及び同11号は、林縁部におけるクローンで林縁効果による影響と考えられ、耐風性と直接結びついていないと考えられる。玖珠2号は、生育不良による被圧木で樹冠の発達貧弱なため、風圧の影響が小さく、残存しえたものと考えられる。

竹田9号及び同10号は林内部で比較的高い残存率を示しているが、これらクローンの配置は、地形的にやや凹部となっており、この一帯が集団状によく残存されているため、地形的な保護を受けた可能性が高く、また形態的に他のヤブクグリ系統のクローンと同様であるため、耐風性があるて残存したとは見えないクローンであった。

以上のことより、ヤブクグリ系のクローンにおいては、とくに耐風性にすぐれたものは、見出しえなかった。

2. アオスギ系クローン

佐伯4号ほか13クローンが対象となった。残存率100%のクローンは、竹田5号、三重1号（再植区）及び三重9号の3クローンである。竹田5号及び三重1号は林縁部におけるクローンで林縁効果の影響が強いと考えられる。ちなみに三重1号は、別に林内での配置区があるが、9本のうち2本が残存するのみで、明らかに林縁効果が認められる。三重9号は、周囲クローンが被害甚大であるにもかかわらず、よく残存したクローンとして注目される。肥大成長、上長成長とも中庸～中庸以下のクローンで、特に成長に特徴はないがクローネ巾が1.5m内外で小さく、枝密度が低い点で特徴がある。

その他のクローンについては、耐風性に関して特に可能性のあるものは見出せない。

3. オビアカ系クローン

臼杵16号ほか3クローン（4集植区）が対象とされた。注目すべきクローンとして佐伯13号（残存率100%）があげられる。平成3年台風19号直後は、9本中3本に曲りが見られたが現在は正常な形態に復している。このクローンは、肥大成長、樹高成長とも県内クローンのうち最大値を有し、特に肥大成長は23年生時で32.6cm（年平均成長1.42cm）とすぐれ、形状比は0.61と強健なうらごけ形態を示すクローンとなっている。クローネ巾も2.2mと大きい。

佐伯10号は、再植区を含め、18本中15本が残存している。残存率にして83.3%と高い。いずれも林内における残存であり、耐風性の高いクローンとして認識される。成長量も佐伯13号にほぼ匹敵するが、形状比はやや高く0.64～0.70を示す。臼杵16号、佐伯9号の両クローンは、特に耐風性があるとは認められない。

4. アヤスギ系クローン

臼杵12号ほか2クローンが対象となっている。このうち三重11号は残存率100%、臼杵12号は83.3%という高い値を示しているが、いずれも林縁部に植栽されており、耐風性と

の関連は、信頼性に乏しい。

5. アカバ系クローン

佐伯6号が対象である。残存率22.2%と低く、特に耐風性があるとは考えられない。

6. 実生系クローン

国東17号ほか4クローンが対象となった。このうち中津2号が88.9%の高い残存率を示したが、被圧の影響が大きく、耐風性との関連について検討するに信頼性に乏しい。

実生系では、特に耐風性の強いクローンは、ここでは見出しえない。

7. 系統不明クローン

大分6号ほか5クローンが対象とされた。大分6号は83.3%の高い残存率を示したが、林縁部のため検討材料として十分でない。竹田14号は、残存率は66.7%とそれほど高くないが、肥大成長にすぐれたうらごけ傾向の強健なクローンで、かなり耐風性が高いのではと推測された。三重10号も55.5%の残存率を示したが、被圧の影響を受けており、耐風性に優れるクローンとは考えられない。臼杵7号、佐伯2号及び佐伯3号の3クローンは、残存率0%で耐風性は小さい。

8. 県外産クローン

県外産クローンの配置地は、台風被害の比較的少なかったところで、現在(1993年10月時点)はまだ多くのクローンが健全な状態で残存しているが、このうちでも比較的被害の激しかった配植区域でよく残存しているクローンがいくつか目についたので、耐風可能性クローンとして下記にその概要を記す。

- (1) 伊万里1号……残存率100%、形状比0.91と高い完満な樹形を呈す。クローネ巾1.7mと狭く、枝の枯れ上りが良好なクローン。
- (2) 伊万里2号……残存率77.8%、肥大成長にすぐれ、枝の枯れ上りが良好である。クローネ巾は1.8mと狭い。
- (3) 阿蘇3号……残存率88.9%、肥大成長、樹高成長とも中庸、やや完満度高し、樹形的にバランスが良い。クローネ巾1.8m内外。
- (4) 藤津29号……残存率77.8%、肥大成長にすぐれる。枝張り2.4m内外と大きく樹形的に強健なクローン。

IV. 考 察

大分県林業試験場天瀬試験地のスギ精英樹クローン集植所において生じた台風被害の状況調査において、耐風性に関し、注目すべきクローンとして、県内産では、アオスギ系で三重9号、オビアカ系で佐伯10号、佐伯13号、系統不明クローンのうちから竹田14号の4クローンが、また県外産クローンとして伊万里1号、同2号、阿蘇3号、藤津29号の4クローンがあげられた。これら耐風可能性クローンは、大略二つのグループに区分される形態的特徴を有している。一つは、肥大成長にすぐれたうらごけ傾向が強く、枝張りの大きい強健な形態を示すクローン群であり、いま一つは、成長中庸で完満度が高く、クローネの小さいクローン群である。前者には、佐伯10号、佐伯13号、竹田14号、藤津29号が属し、

後者には、三重9号、伊万里1号、伊万里2号、阿蘇3号があげられる。

肥大成長にすぐれるクローン群は、枝張りが大きく、風圧も強いことが予想されるが、それでも耐風性を示すことは、それ以上に木自体の有する強健さ（根系強度も含めて）に求められるであろうし、クローネの小さいクローン群は、風圧に対する抵抗性の小ささによって被害をまぬがれている可能性が強い。従って、基本的に耐風性のあるクローンは、肥大成長の旺盛な強健なタイプのクローン群より選抜する方が効果的と考えられる。

今回耐風性クローンとして佐伯13号が特に注目される。このクローンは、前述の如く、肥大成長の著しいことが特徴で、西村ら（1977）の九州林木育種場クローン集植所15年目の計測データでは、162クローン中、樹高成長は41位であるが、胸高直径は第1位となっており、形態的に完満度の低い肥大成長優先のクローンとして特筆され、この成長特性が耐風性と密接に関連している可能性が高い。

一般にオビアカを含め、オビスギ群を主な造林品種とする宮崎県飫肥地方や本県南部一帯では、平成3年台風19号に匹敵する台風の襲来（平成5年台風13号）を受けたにもかかわらず、被害は軽微であったという報告（中尾、1993）があり、また、オビアカ系は、平成3年台風19号に対して、被害が小であったことも報告されており（宮原1993、矢幡1991など）、県内産クローンでオビアカ系に属するとされる佐伯13号、佐伯10号がこれによく符号するのは、妥当なところと思われる。

V. お わ り に

1991年9月、平成3年台風19号による未曾有の森林被害により、県下北西部のスギ人工林地帯は、一大パニックにおちいったが、その後の懸命の復旧作業の中で徐々に落ちつきを取りもどし、思いを新たに、風害を含め、自然災害に強い森林づくりを推進しているところである。被害の実態調査の過程で耐風可能性のある品種としてリュウノヒゲ（諫本ら1992）、シャカイン（矢幡、1992）、メアサ系（宮原1993、田島1993）などがあげられているが、更に検討の余地が残されている。

今回、當場天瀬試験地のスギ精英樹クローン集植所において、耐風可能性のあるクローンとして、佐伯13号をはじめ佐伯10号のオビアカ系クローン、竹田14号、三重9号の県内産クローン及び伊万里1号ほか県外産3クローンを選出した。これら選出されたクローンは、どのような特性ゆえに、高い残存率を示したのか、基礎的な材質特性や、形態特性あるいは、他の植栽地の状況等について、今後更に詳しい調査が必要であろう。ただ佐伯13号をはじめオビスギ群が台風に対して、他品種にくらべ耐風性を有する確かな可能性として、中尾（1993）の指摘するように、1993年9月、平成5年台風13号が宮崎県飫肥林業地や県南部を直撃したに拘らず被害が小さかったこと、また飫肥林業地は常時台風の影響を強く受けながら目立った被害を生じていないことなどからうかがうことができる。このことから、オビスギ群とされるスギ品種の耐風性の強さについて、我々は、佐伯13号、佐伯10号を含めて、今一度検討を要する時期に来ていることを痛感する。

引用文献

- (1) 諫本信義・高宮立身(1992)台風19号により発生した大分県における森林被害の要因解析, 大分県林試研究時報 18: 1-43.
- (2) 諫本信義(1993)1991年9月19号台風被害におけるスギの品種間差異—大分県北西部における例—, 林木の育種 167: 1-7.
- (3) 宮原文彦(1993)1991年9月19号台風によるスギ被害の精英樹在来品種間差異—福岡県の例—, 林木の育種 167: 8-11.
- (4) 中尾登志雄(1993)飢肥林業, 個性ある施業技術は今……, 林業技術 621: 17-21.
- (5) 西村慶二・松永健一郎(1977)クローン集植所におけるスギ精英樹の15年生時の成長, 昭和51年度農林省九州林木育種場年報第6号: 75-85.
- (6) 佐藤 朗・諫本信義(1991)大分県産スギ精英樹の系統分類(第1報), 大分県林試研究時報 16: 18-25.
- (7) 田島正啓(1993)品種別材質特性, 成長特性と被害型, 平成5年度九州地区林業試験研究機関協議会研究担当者会議台風関係合同部会資料: 4-11.
- (8) 矢幡 久(1991)スギ品種の被害状況の分析と被害形態の力学的解析, 台風19号等災害復旧調査, 台風19号等災害対策調査委員会: 12-38.

(1994年2月18日)



(写真-1) 大分県林業試験場天瀬試験地精英樹(スギ)クローン集植所の被害状況

(左) 1991年9月平成3年台風19号後被害直後

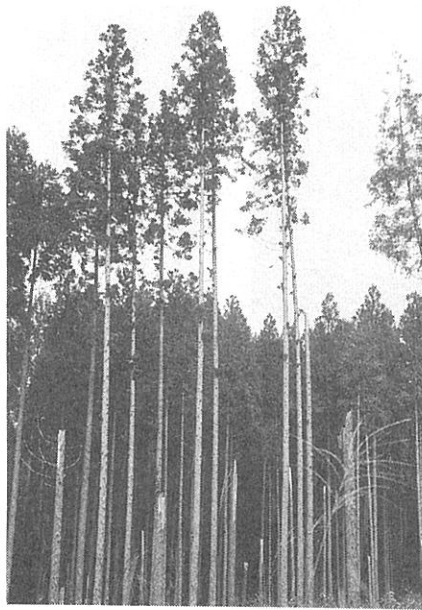
(右) 1993年10月現在の状況(左奥にみえるのが佐伯13号)



(写真-2) 佐伯13号



(写真-3) 三重9号



(写真-4) 伊万里1号