

長野県上田市における常緑広葉樹シラカシ逸出個体の成長過程

大塚孝一¹・堀田昌伸¹・石田祐子¹・浜田 崇¹・川上美保子²・横井 力³

長野県上田市の常緑広葉樹シラカシ逸出個体群について、2005年から2015年にかけて個体の成長過程を観察した。標識した58個体について樹高と胸高直径を毎年測定したところ、2005年の231.5cmだった平均樹高は、10年後の2015年には559.9cmに達した。1年あたり32.8cm伸長した。平均胸高直径についても、2005年の1.7cmから2015年の5.1cmに増加した。また、2005年にシラカシの定着時期を特定するために伐採し年齢を特定したシラカシ28個体（伐採前平均樹高は242.3cm）について、その後の経過を観察したところ、すべての個体で萌芽が認められ、2年後の平均枝条長は87.3cmであった。伐採前の樹高が大きい個体ほど伐採後に萌芽した枝条長は長くなる傾向が見られた。伐採したシラカシの9個体が枯死したため、2015年までの生存率は68%で、平均樹高は241.7cmとほぼ伐採前の樹高に達した。観察を行った調査木のシラカシ58個体のうち、2015年に1個体が結実したことを確認した。この個体は実生から結実まで約22年を要したと推定される。

キーワード：シラカシ, *Quercus myrsinifolia*, 常緑広葉樹, 逸出個体群, 成長過程, 上田市, 長野県

1. はじめに

シラカシ *Quercus myrsinifolia* Blume は、ブナ科コナラ属アカガシ亜属に属する常緑広葉樹で、日本では本州（福島県・新潟県以西）、四国、九州に、国外では朝鮮（済州島）、中国（中南部）に分布する¹⁾。長野県では、県南部（木曾南部と上伊那南部以南）と、県東部の佐久市白田馬坂に自然分布し、中東北部では植栽木から逸出して野生化したものが見られる^{2)~10)}。また、自然分布としての垂直分布は、天龍村の標高250mから飯島町及び佐久市白田馬坂の標高600m付近で、伊那地方のシラカシの自然分布は、飯島町が北限である¹¹⁾。

シラカシ等の常緑広葉樹は、地球温暖化等の気候変動により、より北方や内陸部へ分布拡大することが指摘されている¹²⁾。長野県の中東北部では、従来、冬期の低温や積雪のためシラカシ等の実生の生存は困難と考えられてきたが、近年それらの地域において、植栽木から逸出したシラカシの自生個体（実生が生育した個体）が多く観察されるようになり、分布拡大等の動向を把握するための調査が、千曲川中

下流域⁸⁾、松本・安曇野地区¹⁰⁾、上伊那地域⁹⁾、木曾地域¹³⁾において実施されてきた。その結果、木曾地域を除きそれぞれの地域においてシラカシの分布拡大が確認された。また、上田地域では伐採したシラカシの年輪解析によって、1993年頃に実生から定着してきたことが確認されている¹⁰⁾。

著者等は、逸出したシラカシの自生個体が結実するまでにいたる成長の推移を明らかにするために、2005年から上田市のシラカシ自生地において、逸出個体群の成長様式の観察ならびに伐採実施後のモニタリングを継続してきたのでそれらの結果を報告する。

2. 調査地と方法

調査地のある上田市は、年平均気温12.1℃、年間降水量878.7mm、年間日照時間1948.1時間で¹⁴⁾、降水量が少なく、晴れの日が多い。また、上田市の海拔高度約500m以下の地域は、温量指数85以上の暖温帯域に相当する⁸⁾。

調査地（図1）は上田市常磐城地区の太郎山山麓

1 長野県環境保全研究所 自然環境部 〒381-0075 長野市北郷2054-120

2 〒386-0005 上田市古里2117

3 土木管理総合試験所 〒388-8006 長野市篠ノ井御幣川877-1

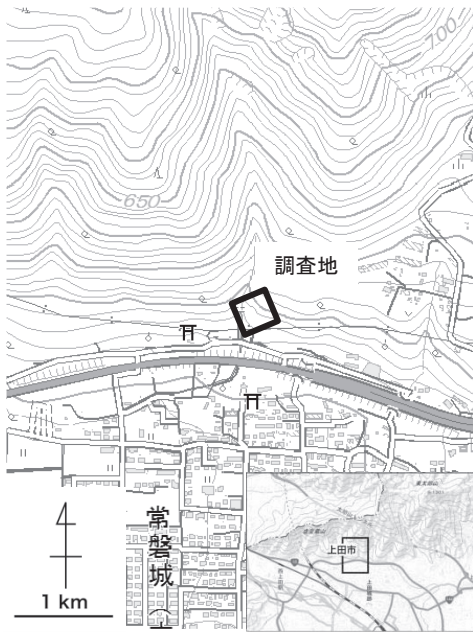


図1 調査地位置図

の海拔高度 470 m, 斜面方位 S70W, 傾斜度 35 度, 北緯 36 度 25 分 09.4 秒, 東経 138 度 14 分 26.1 秒で, 上層木はアカマツ・コナラが占める明るい林である。シラカシ種子(堅果)の供給源と推定される母樹は, 調査地から約 200m 離れた神社に生育する胸高直径それぞれ 59.5cm と 50.9cm の 2 本(2005 年 3 月の測定時)で, 各々が 2m 離れた植栽木である。調査地と神社との間には交通量の多い 4 車線道路が通っている。

調査は 2005 年に自生地内に調査枠 15 m × 25 m (図 2) を設け, 調査枠内のシラカシを含むすべての樹木の位置を測定し(図 3), メジャーポール及び直径巻き尺を用いて, その樹高, 胸高直径を計測した。樹高はすべての個体を対象として計測を行い, 胸高直径は樹高 1.3m 以上の個体について, 胸高(1.3m)の位置で計測した。標識したシラカシ 58 個体について, 2005 年以降 2015 年まで, 年 1 回, 主として 3 月に調査を行った。また, 調査枠と近隣の約 5 ~ 20m の位置に生育するシラカシ 28 個体(樹高 93.3 ~ 463.4m)については, 実生定着した時期を特定するために 2005 年 3 月 17 日に地際で伐採した¹⁰⁾。その各々の個体の萌芽した最長の条について, 樹高(伐採後初期では条長), 胸高直径を計測し, 成長の状況をモニタリングした。

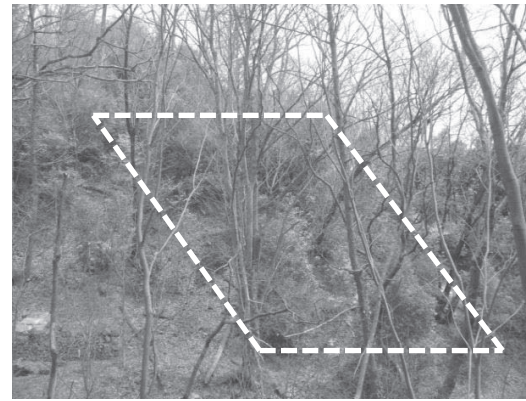


図2 調査枠 点線枠は縦 25m, 横 15m

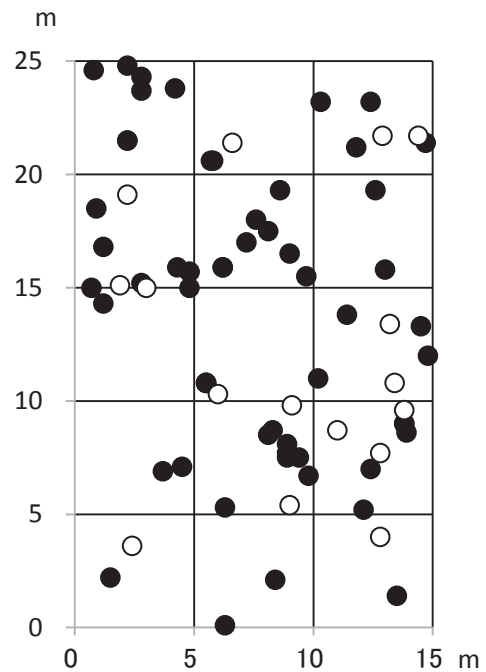


図3 樹木位置図

●シラカシ, ○その他の樹種

3. 結果と考察

3.1 個体数変動と成長様式

2005 年時に調査枠内では 58 個体のシラカシが確認されたが, 2014 年時に 1 個体が枯死し 2015 年時には 57 個体になった。この間に新規個体の参加は認められなかった。

2005 年から 2015 年までの平均樹高を表 1, 平均胸高直径及び胸高断面面積合計を表 2 に, 樹高階分布及び胸高直径階分布を図 4 に示す。成長の変化をわかりやすくするため, 表の数値・図等は 2 年ごとの表示とした。2005 年の平均樹高は 231.5 ± 90.6 SD cm(n=58), 最小樹高は 75.0cm, 最大樹高は 428.2cm であった。10 年後の 2015 年はより大き

表1 シラカシの平均樹高

		2005年	2007年	2009年	2011年	2013年	2015年
n		58	58	58	58	58	57
樹高 (cm)	平均	231.5	315.7	400.0	474.3	509.4	559.9
	SD	90.6	113.0	135.8	167.2	174.0	209.1
	最大	428.2	565.0	625.0	778.5	840.0	875.0
	最小	75.0	78.0	88.0	95.0	98.0	69.0

表2 シラカシの胸高直径と胸高断面積合計 (BA)

		2005年	2007年	2009年	2011年	2013年	2015年
n		50	54	57	57	57	55
胸高直径 (cm)	平均	1.7	2.5	3.1	4.0	4.5	5.1
	SD	1.3	1.6	2.1	2.7	2.9	3.3
	最大	5.7	7.8	9.6	12.4	12.9	14.1
	最小	0.1	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7
BA合計 (cm ²)		186.2	378.5	641.0	1025.2	1311.3	1597.5

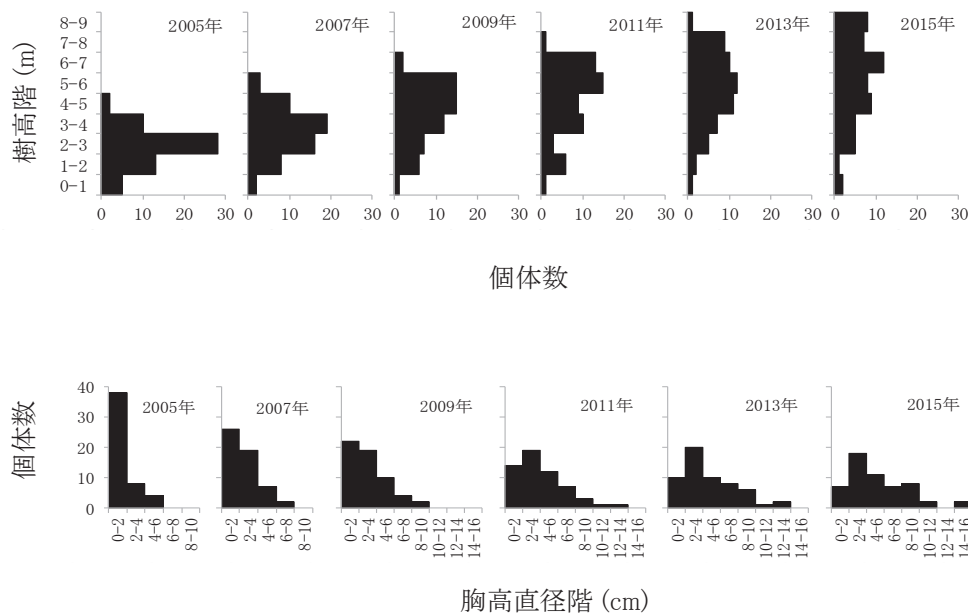


図4 シラカシの樹高階分布と胸高直径階分布 上：樹高階分布，下：胸高直径階分布

なサイズクラスの個体が増え、平均樹高は 559.9 ± 209.1 SD cm (n=57)、最小樹高は 69.0cm、最大樹高は 875.0cm であった。10 年間の平均伸長は 328.4 ± 140.6 SD cm であった。平均伸長を 1 年間あたりに換算すると 32.8cm となる。2015 年時点でも、樹高 2m 未満の個体が確認できたのは、もともと 2005 年時点で 1m 以下であった個体の成長停滞や倒伏や先枯れ、梢頭の折れなど、何らかの原因により樹高が低くなってしまったと考えられる (図 4)。調査枠内のシラカシの胸高直径は 2005 年の 1.7

± 1.3 SD cm (n=50) から、2015 年の 5.1 ± 3.3 SD cm (n=55) へと増加していた。最大胸高直径は 2005 年には 6cm 未満であったが、徐々に大きなサイズクラスの個体が増加し、2015 年には 14.1cm にまで達した。胸高断面積合計は 2005 年の 186.2cm² (n=50) から、2015 年の 1597.5cm² (n=55) へと増加した。

3.2 伐採後の萌芽枝条の成長

調査枠の近傍に生育したシラカシについて、伐採試験後に萌芽した枝条長の推移を表 3、樹高階分布

表3 シラカシの伐採後の萌芽枝条の平均樹高

	2005年 (伐採前)	2006年	2007年	2009年	2011年	2013年	2015年
n	28	26	26	23	23	19	19
平均	242.3	68.0	87.3	130.6	154.0	211.0	241.7
SD	109.6	32.0	48.7	79.2	98.3	114.5	148.0
最大	463.4	109.0	155.8	247.0	310.0	386.0	484.0
最小	93.3	11.0	14.5	25.0	23.0	50.0	35.0

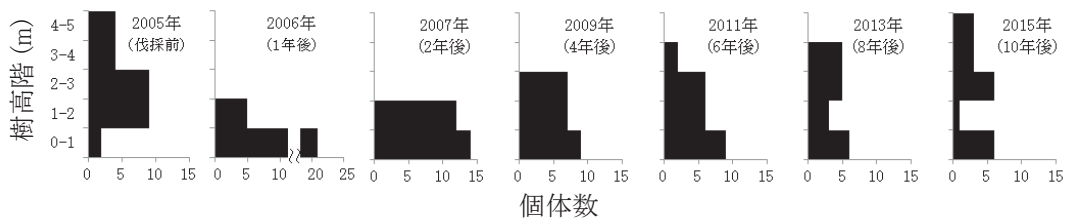


図5 伐採後のシラカシ萌芽枝条の樹高階分布

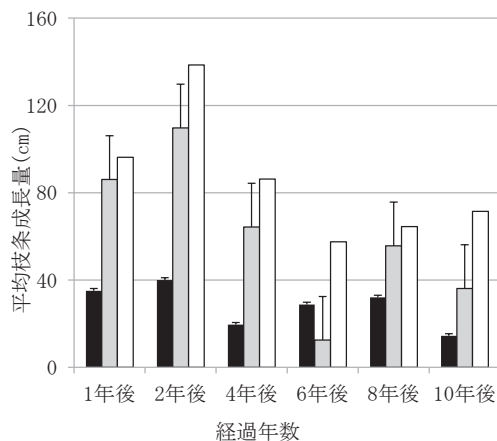


図6 伐採後のシラカシ萌芽枝条の年平均成長量

- 伐採前の樹高 < 2m,
- 2 ≤ 伐採前の樹高 < 4,
- 伐採前の樹高 ≥ 4m.

を図5, 年平均成長量を図6に示す。2005年の伐採前の平均樹高は 242.3 ± 109.6 SD cm (n=28) で、2年後の萌芽した平均枝条長は、 87.3 ± 48.7 SD cm (n=26) であった。伐採後2個体は翌年には枯死した。これらは、樹高159.8cmと318.4cmの個体で、伐採1年後の生存率は93%であった。2015年には、平均樹高は 241.7 ± 148.0 SD cm (n=19)、最小樹高は35.0cm、最大樹高は484.0cmで、ほぼ伐採前の樹高に戻った。しかし、伐採後10年で9個体が枯死し、2015年時の生存率は68%であった。

成長量については、伐採前の樹高が大きいサイズ

クラスの個体ほど成長量も大きくなる傾向が見られる(図6)。これは樹高が大きい個体ほど地下部の現存量が大きいことによると考えられる。また、伐採1年後は小さな枝条を多数萌芽させたが、いずれのサイズクラスでも伐採2年後の成長量が最も大きかった。観察個体の中には、樹高が低くなった個体があったが、原因としては個体内の最大枝条の「幹折れ」もしくは「枯損」が考えられる。

3.3 開花及び結実

2015年以前には調査枠内のシラカシの開花・結実は観察されなかったが、2015年に1個体(樹高633cm, 胸高直径11.8cm)が開花・結実した。秋に確認できた種子(堅果)は、主幹枝条の先端部のみに数個程度であった。実生の定着から結実するまでどのくらいの期間を要するかははっきりと確認できないが、調査地のシラカシ個体群は、1993年頃に実生から定着したと推定される¹⁰⁾ことから、約22年で結実したことになる。

シラカシは毎年結実する種で^{15), 16)}、凶作年はほとんどないとされる¹⁶⁾。林らはシラカシ実生木が最初に結実する樹齢(初産齢)はおおよそ14年(胸高直径6cm)としている¹⁷⁾。当該地区ではより高齢かつ大型の個体で結実したことになる。温量指数85の境界域付近に位置し、シラカシが自生可能な地域の中で最も寒冷な地域に属する当該地区では、実生木から結実するまでより長い年月を要し

たとえられる。著者らは2015年に調査枠から約2m離れた個体(2015年時の樹高784cm, 胸高直径15.4cm)で9個の種子(堅果)を付けているのを確認できたが, これも林らの事例と比べると大型の個体である。

一方結実サイズに関しては, 今回の事例より大型で結実するとする報告もある。例えば勝田らは, シラカシは胸高直径15cm以上で結実するとしている¹⁶⁾。また, 池竹らは樹冠が林冠に達していない亜高木のシラカシでは胸高直径20cmに達していても結実がみられなかったことから, シラカシの種子生産には受光条件も関与していると結論している¹⁸⁾。長野県塩尻市の長野県林業総合センター(海拔高度850m)に植栽された6個体のシラカシは, 樹高10mから13m(平均樹高11.2m), 胸高直径18.6cmから27.2cm(平均胸高直径21.9cm)で, 受光条件は良いにも関わらず, いずれも2015年時において開花も結実もしていない(小山泰弘氏私信)。これらのシラカシが結実しないのは, 標高が高く寒冷であることが影響していると考えられる。

調査枠ではシラカシより樹高が高い樹木はアカマツ, コナラ, カスミザクラ, ケヤキなどで高木は少なく明るい林で, 受光条件は良いと考えられる。当該地区のシラカシ個体群は, 今後結実する個体が増えると予想され, 更新可能な個体群と考えられる。個体ごとの結実の動態を今後さらに観察して行きたい。

4. おわりに

シラカシ逸出個体群は, 気候変動による地球温暖化の影響で今後も分布を拡大する可能性があり, 温暖化が継続すれば長期的には地域の植生を変化させるであろう。温暖化による生物・生態系への影響を検討する際, シラカシをはじめとする暖温帯性植物の分布変化などは良い検証材料になりうる。一方, シラカシ逸出個体群は国内外来種でもあり, 生態的な影響も懸念される。今後, 逸出個体群の管理や駆除などの対策を検討する必要がある。

謝 辞

本研究を進めるにあたり, シラカシ自生地地権者の春原征二氏, また現地調査にご協力をいただいた鍵谷望, 佐藤めぐみ, 葦田恵美子の各氏および染屋

の森の会会員の皆さまに感謝いたします。また, 本報告をまとめるにあたりシラカシの結実に関して文献の提供や有益な助言をいただいた長野県林業総合センターの小山泰弘氏, 富山県立中央植物園の山下寿之氏に感謝いたします。

文 献

- 1) 大場秀章(1989) ブナ科。「日本の野生植物 木本I」(佐竹義輔他編), pp 66-78. 平凡社, 東京
- 2) 小西久充・船越眞樹(1994) 長野県中部地方にシラカシ林は新生しつつあるのか - 逸出木群の出現と気候変動 -, 平成5年度文部省特定研究「生物の適応現象に関する環境・細胞生物学的研究」: 47-55
- 3) 清水建美編(1997) 長野県植物誌 1735pp. 信濃毎日新聞社, 長野
- 4) 藤沢秀平・小西久光・横山祐美・船越眞樹(1997) 長野県中部地区におけるシラカシの逸出について。第44回 日本生態学会大会講演要旨集, p35
- 5) 藤沢秀平(1998) 松本市域におけるシラカシ *Quercus myrsinaefolia* Blume 逸出林の成立と林分構造。信州大学大学院理学研究科修士論文(未発表)
- 6) 岡田裕美子(1998) 長野県におけるシラカシ *Quercus myrsinaefolia* Blume 逸出木の分布。信州大学理学部生物科学科卒業論文(未発表)
- 7) 木原奉文(2001) 鎌田山のシラカシ, どんぐり通信 77:16
- 8) 大塚孝一・尾関雅章・前河正昭(2004) 千曲川中下流域における常緑広葉樹シラカシ(ブナ科)の自生分布, 長野県自然保護研究所紀要 7: 17-22
- 9) 大塚孝一・尾関雅章・横井力(2013) 長野県上伊那地域における常緑広葉樹シラカシ(ブナ科)の分布, 長野県環境保全研究所研究報告 9: 47-51
- 10) 長野県環境保全研究所編(2008) 長野県中東北部における常緑広葉樹シラカシ(ブナ科)の自生分布とモニタリング調査。研究プロジェクト成果報告 6: 35-41
- 11) 馬場多久男(2002) 伊那地方に常緑広葉樹が分布域を拡大し北上するきざし。長野県自然保護研究所 ニューズレター「みどりのこえ」20:

- 6-7
- 12) 環境省 (2001) 地球温暖化の日本への影響 2001. 環境省
- 13) 大塚孝一・尾関雅章 (2015) 長野県木曾地域における常緑広葉樹シラカシ (ブナ科) の分布, 長野県環境保全研究所研究報告 11: 9-13
- 14) 上田市誌編さん委員会 (2002) 上田市誌自然編資料. ②上田の気象と川や湖
- 15) 公立林業試験研究機構共同グループ (1983) 有用広葉樹の増殖技術. 試験事例集
- 16) 勝田 征・森徳典・横山敏孝 (1998) 日本の樹木種子. 林木育種協会
- 17) 林一六・山下寿之・中村徹 (1985) 種子生産からみたシラカシ林. 群落研究 2: 11-14
- 18) 池竹則夫・沖津進・高橋啓二 (1987) Quercus 属の種子生産 (II) - シラカシ -. 98 回日本林学会論文集 : 361-362

Growth and survival of an escaped population of evergreen broad-leaved *Quercus myrsinifolia* Blume (Fagaceae) in Ueda City, Nagano Prefecture

Koichi OTSUKA¹, Masanobu HOTTA¹, Yuko ISHIDA¹, Takashi HAMADA¹,
Mihoko KAWAKAMI² and Tsutomu YOKOI³

- 1 *Natural Environment Division, Nagano Environmental Conservation Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan*
- 2 *2117 Kosato Ueda 386-0005, Japan*
- 3 *DKshiken CO., Ltd., 877-1 Onbegawa, Shinonoi, Nagano 388-8006, Japan*