

里山林保全を目的とした山林火災跡地における森林整備技術の開発

—里山に発生したニセアカシア管理技術—

小山泰弘・片倉正行

1987年5月、マツタケが発生していたアカマツ林で発生した山林火災跡地は、被災後に植栽したアカマツが樹高7m程度に回復し、アマタケなどアカマツ林に特有のキノコ類も確認されはじめた。2002年3月に発生した山林火災跡地で、高密度に発生したニセアカシアを駆除するため、平成15年から刈払いを続けたが、16回目の刈払いを終えた平成20年でもニセアカシアを根絶することはできなかった。しかし、刈払いを続けたことでニセアカシアは衰退し、コナラ林へと推移した。松本市牛伏川流域でニセアカシアの分布が拡大した原因は、20年に一度の伐採を2回繰り返したことが原因と判断できた。

キーワード：山林火災跡地，アカマツ林，ニセアカシア，分布拡大，薬剤散布

1 はじめに

1.1 研究の背景

里山地域では、タバコの火の不始末などが原因で、山林火災が発生し大きな被害を受けることがある。山林火災は一旦発生すると、森林が一気に焼失するだけでなく、表層の有機物層までが焼失することが多く、植生の回復は容易でない。

また被災地では、被災により植生が失われ裸地化するため、地表侵食が発生しやすくなり、土壌浸透能が低下する（中越・頭山1998）。これにより河川流量の増大や、二次的災害を誘発するなどさらに深刻な事態を招く恐れがある。特に、人家近くに存在する里山地域では、山林火災後の二次災害を防ぐことが重要であり、現地の状況にあわせてできるだけ早期に健全な森林へ誘導する必要がある。

その一方で、日本で発生した山林火災跡地では、何らかの植物が発生することが多く、中長期的に見れば裸地のまま推移することはないと考えられている（中越・頭山1998）。それでも被災後には、ハギなど高温刺激により種子の発芽が促されるような特有の植物が高密度に発生する場合や、コナラやエゴノキ、クリなどの萌芽性の強い樹種の個体数が増加すること（津田1998）で、被災前の植生とは大きく変化することがあり、健全な森林へと移行させる上では課題が残る。

1.2 研究の目的

過去の山林火災跡地では、植生の早期回復を目的とした復旧事業（丸山1991，竹内・小澤1999）が行われているが、事業後の植生回復状況を長期的に追跡した事例がほとんど見られず（近藤ら

1998，竹内・小澤1999），山林火災跡地の植生がどのように遷移していくのかは不明である。このため、過去に発生した山林火災跡地を対象として、現在までの遷移過程を調査する必要がある。

こうした事例を集積することで、山林火災が発生した場合に、できるだけ早期に健全な森林へと移行させるための基礎的資料を得ることが出来る。

また、早期に植生回復を図るために、初期成長が良く土壌条件を選ばないような外来種を導入する場合もある。特に北米原産のニセアカシアは、土地を選ばずに成長するため、荒廃地の緑化に用いられている。

しかし、ニセアカシアを植栽した場合には、植生の遷移が進行せずにニセアカシア林のまま推移してしまうこと（前河・中越1996）や、30年生程度になると根系が腐朽して倒伏現象が起こり（刈住1987）、土砂災害の原因となってしまうことなど指摘されている。

ニセアカシアは種子が、土壌中で長期間保存され埋土種子となり（高橋ほか2008）、種子が発芽するためには種皮に傷が付くような物理的な刺激のほか高温刺激により発芽する（勝田・横山1998）ことから、被災地内に存在する埋土種子が山林火災跡地で発生して新たな問題となることも考えられる。

本研究では、里山地域の山林火災跡地における植生回復過程を調査するとともに、山林火災跡地で発生したニセアカシアの成長特性を調べた。さらに発生したニセアカシアの駆除方法について検討を行うことを目的として研究成果をとりまとめた。

1.3 研究項目

本研究では、2章として長野県における森林火災にかかる既存資料を整理し、長野県における山林火災の発生状況を取りまとめた。

3章では1987年に発生した山林火災の跡地で、2007年までの20年間にわたって継続観測を行ってきた結果から、火災跡地における植生変化を整理した。

4章では、2002年に発生した山林火災跡地で、火災発生直後よりニセアカシアの発生が認められたため、ニセアカシアの発生経過とニセアカシアの駆除を目的として継続的な刈払いを行った結果を取りまとめた。

5章では、2002年に大量発生したニセアカシアの分布拡大要因を検討するため、古くから荒廃地緑化を目的としてニセアカシアが植栽されたという松本市牛伏川流域におけるニセアカシアの分布拡大について、過去からの記録をもとに整理した。

6章ではニセアカシアの駆除対策について、県内各地で実施されている事例を精査し、それぞれの手法の有効性を検証した。

最後に7章で本研究のまとめとした。

なお本報告は、(独)森林総合研究所運営費交付金プロジェクト「人と自然のふれあい機能向上を目的とした里山の保全・利活用技術の開発」として、2007～2008年度(平成19～20年度)にかけて実施したもので、得られた成果の一部は、日本森林学会中部支部大会(小山・片倉2008)および長野県環境科学研究会(小山ほか2009)で発表したほか、森林技術(小山2008)、長野県植物研究会(小山・加藤2009)、信濃史学会(小山2009b)で成果の一部を公表した。また、成果の一部を書籍に掲載した(小山2009a)。

2 長野県における山林火災の記録

長野県は湿度が低く、年降水量も1,000mm以下と少ない中央高地式気候に属する場所が多い。湿度が低く降水量が少ない地域では、山林火災が発生しやすいことで知られており、瀬戸内地方や東北地方の太平洋沿岸などで、古くから大規模な山林火災の記録が残されている(吉武・島田2001)。

長野県でも、信濃毎日新聞のデータベース(<http://member.shinmai.co.jp/db>)を検索すると、1995年7月から2009年10月までの間に長野県内で発生した30件の山林火災に関する記事が掲載されている。これを発生月別に示すと、図2-1のように全体の4割近くを4月が占めており、前後する3月～5月を含めると70%に達し、全国的に見ても春先に山林火災が多いとする報告(中越・頭山1998)と一致する。

記事に書かれていた長野県内の山林火災発生原因を見ると、原因不明の山林火災も見られるが、「焚き火」や「墓地の火の不始末」、「タバコの火の不始末」によるものが多く、日本における山林火災の多くは、タバコの火の不始末など人為的な要因によるものがほとんどである(津田1998)という指摘と一致する。

こうした山林火災は、毎年発生しており、長野県統計資料で確認できた1961年以降の、年間山林火災の発生件数(図2-2)と焼失面積(図2-3)を見ると、被災件数は過去から現在まで大きく変わっておらず、約50年の間、山林火災が発生しなかった年はなく、毎年100件ほどの山林火災が発生している。なお、山林火災による焼失面積は、1960年代には毎年200haを上回っていたが、1975年(昭和50年)以降は、消防技術の発達によって減少し

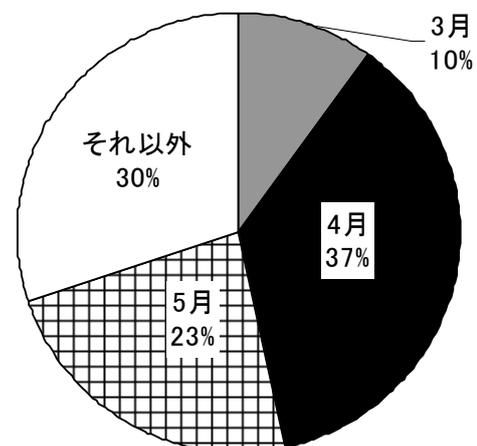


図 2-1 月別山火事発生件数
(信濃毎日新聞データベースによる)

た（中越・頭山 1998）と推定される。焼失面積が減少した 1975 年以降でも、1987 年と 2002 年の 2 年は焼失面積が際だって大きくなっていましたので、これら両年の状況を整理した。

1987 年は年間を通して少雨となり、4 月は少雨の記録が更新され中旬から下旬にかけて連日各地で山林火災が発生したと記録されている（長野地方気象台 1988）。特に、4 月 21 から 22 日にかけては、日本海に発達した低気圧により県内は 10m/s を超す強い南風が吹き荒れ、過去最大面積を焼失させた上田市の 220ha をはじめ、高遠町（現伊那市）や長野市などであわせて 353ha が焼失した（長野地方気象台 1988）。さらにこの年には、

5 月にも四賀村（現松本市）のアカマツ林で山林火災が発生し 120ha を焼失しており（片倉 1988）、山林火災が頻発した年だった。

一方、被災面積がここ 30 年間で 2 番目に多かった 2002 年は、3 月に松本市で損害額が過去最多となる 170ha を焼失した山林火災が発生したために、焼失面積が多くなったが、発生件数は平年並みでそれほど多くなかった。松本市の山林火災は、昼過ぎに最大瞬間風速 28.5m を記録するなど、朝から強い南風が吹く中で発生し、強風にあおられて周囲へ燃え広がったもので、人的被害はなかったものの山林だけでなく建物にも被害が及ぶ大規模火災だった（長野県 2005）。

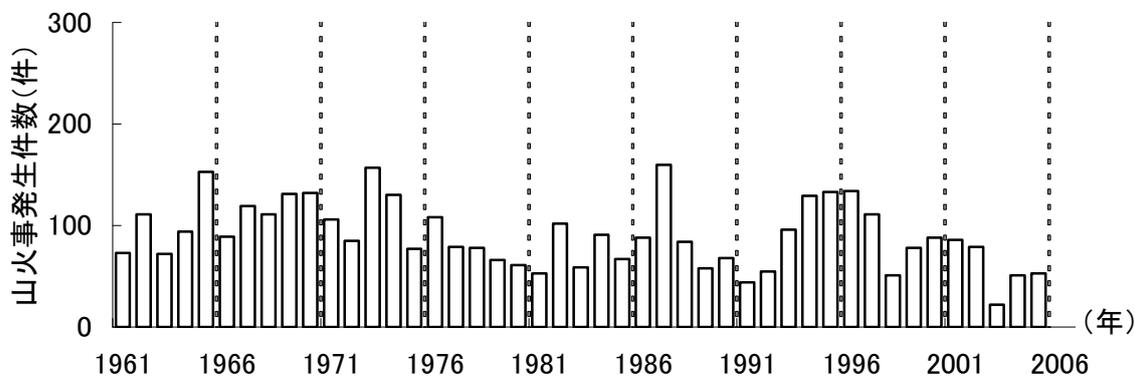


図 2-2 長野県統計資料からみた長野県内の山林火災発生件数

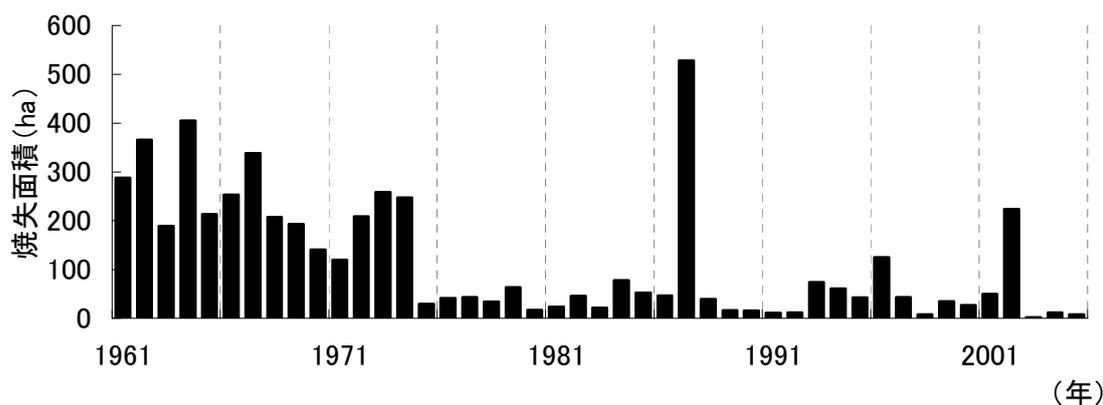


図 2-3 長野県統計資料からみた長野県内の山林火災焼失面積

3 山林火災跡地の植生回復

3.1 はじめに

世界的に見ると山林火災の多くは、落雷を起源とする自然発火によるものが多く、比較的高い頻度で火災が自然発生する地域では、火災に適応して特殊化した生活史を持つ生物が進化している(津田 1995)。しかし、日本では全域にわたって湿潤な気候条件にあるため、落雷などによる自然発生的な火災はほとんど発生せず(津田 1995)、火災を生活史の中に組み込むような特殊な進化を遂げた生物は知られていない(津田 1998)。

日本で発生している山林火災は大半が人為的な要因であるため、同一箇所で見ると発生頻度が低くなり、山林火災跡地の植生回復についての研究が少なく(津田 1995)、焼失直後の種子発芽状況(津田 1998)など、回復初期における植生に関する情報が中心で、長期にわたる植生回復を追跡した事例はほとんどない。

特に長野県では、被災後 10 年が経過した山林火災跡地の調査事例がある(近藤ら 1998, 竹内・小澤 1999) だけで、森林に回復するまでの報告はない。

このうち、1987 年(昭和 62 年)に松本市四賀(旧東筑摩郡四賀村)で発生した山林火災では、発生直後(片倉ほか 1988)と翌年(片倉ほか 1989)に回復初期の植生が調査されており、その後植栽されたアカマツの成長経過についても被災 10 年後に調査がされている(近藤ら 1998)。

2007 年は当該山林火災発生から 20 年の節目でもあり、前回調査から 10 年が経過していること、ならびに過去の調査地がほぼ再現できたことから、被災地の植生回復について追跡調査を行ったので、その結果を報告する。本稿は中部森林研究に報告した内容(小山・片倉 2008)を一部修正したものである。

3.2 これまでの経過

長野県中部の松本市四賀では、1987 年 5 月 8 日に山腹下部より出火し、地表火で山腹を上昇し、

尾根の直下で樹冠火となり尾根を越えながら再び地表火となり鎮火した(表 3-1)。この火災は 27 時間にわたって燃え続け、山林 120ha が焼失した(図

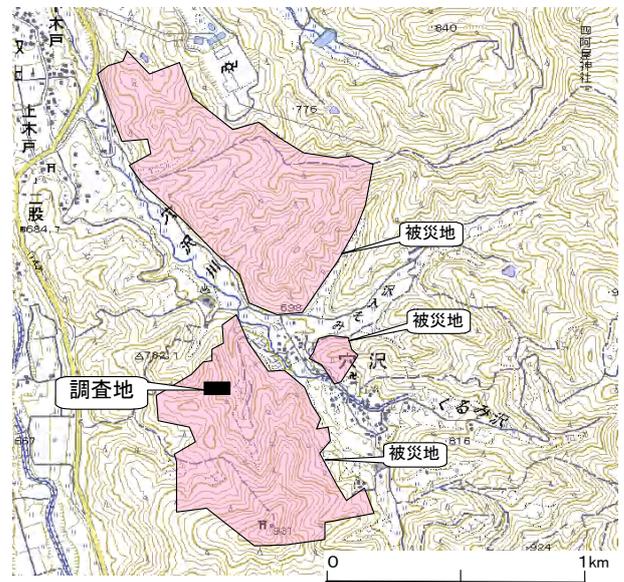


図 3-1 調査地と被災地の関係

3-1)。

被災により林床は Ao 層までがほとんど焼失していたが、被災から 1 ヶ月後の 6 月には地下茎起源のススキやワラビ、根株起源のヤマウルシやコナラが発生し、マルバハギも実生で発生した。植生の発生量は、水分条件の良い斜面下部で多く、尾根で少なかったが、被災前の植物量に起因している可能性が高いと判断された(片倉ほか 1988)。

被災翌年には、前年度に発生したマルバハギやワラビ、コナラなどの植物が山腹下部を中心に旺盛に成長し、成長の良いところでは草丈 100cm を超えて植被率も 100% となった。しかし、尾根部ではコナラが僅かに見られるだけで斜面位置により植生の回復には差が認められた。

また、前生樹であったアカマツの実生発生量は少なく、被災 2 年目の調査結果からはコナラが優占する広葉樹林に移行すると予測された(片倉ほか 1989)。

しかし被災地域は、もともとマツタケが多く発

表 3-1 調査地の概要

場所	被災日	緯度	経度	標高(m)	土壌	地質	平均傾斜	前生樹
松本市四賀	1987/5/8	36° 19'46"	138° 00'09"	750~780m	Er-β	第三系泥岩	30	アカマツ

生する広大なアカマツ林だったため、マツタケ山の再生を願う地元の強い要望があった。しかし、被災地ではつちくらげ病が発生（片倉ほか 1988, 片倉ほか 1989）したため、アカマツの植栽が問題となり、感染予防策として殺菌剤を用いたアカマツ苗木の植栽試験を行った（丸山 1991）。その結果、ツチクラゲの発生が認められないことが確認できたので、1989年にアカマツ苗木を植栽し、保育が行われた。

その後被災から10年が経過した1997年には、植生が乏しかった尾根部でも植栽したアカマツに加えてコナラやナツハゼが成長し、植被率は40%にまで回復した（近藤ほか 1998）。一方斜面部では、下刈りにより、アカマツの成長は促進したがアカマツ以外の植生はそれほど発達せず、下刈りの効果が認められた。2年目までに繁茂していた草本類及びマルバハギなどの低木本類は、アカマツの成長と下刈りとの影響で、植被率が減少していた。こうして被災10年後には、植栽したアカマツ林を主体とする森林が形成され、被災地一面が幼齢アカマツ林となっていた。

3.2 20年時調査の概要

被災から20年後の調査を、過去の調査（片倉ほか 1988, 片倉ほか 1989, 近藤ほか 1998）と同様の区域（図 3-1）で、2007年7月に実施した。調

査にあたっては、過去の調査枠を再現することが困難であったことから、過去の調査枠を設定した区分に準じて、区域内を地形別に、尾根、山腹上部、山腹中部、山腹下部の4つに区分した。各区分に上木のアカマツが平均的に成長している場所を選んで5×5mの方形枠による標準地を3枠ずつ設定したが、尾根及び山腹上部では、アカマツの成長に差が認められたため、成長程度別に設定した。標準地では、樹高1.3m以上の木本を対象に樹高と胸高直径を測定するとともに、高さ1.3m以下の植物については、出現種別に被度を調査した。

3.3 結果と考察

植栽されたアカマツの生育状況は表 3-2 の通りで、10年前の4,000~7,000本/ha（近藤ほか 1998）に対して、尾根の1プロットを除いておおむね2,000本/ha前後に減少していた。本数の減少は、聞き取りと現地調査から、斜面上部から尾根中部にかけて2003年に除伐が行われたためと判断した。

被災20年後のアカマツは、10年前の平均樹高1.5~1.8m（近藤ほか 1998）と比べると、成長が良いところでは平均樹高8.9m、悪いところでも3.0mと順調な成長を示していた。

林床植生を見ると10年前には多かったワラビやススキが減少し、草本類がほとんど見られなく

表 3-2 被災20年後におけるアカマツ人工林の生育状況

斜面位置	尾根		斜面上部		斜面中部	斜面下部
標高(m)	777	784	770	773	763	748
傾斜(度)	0	25	33	30	35	30
成立本数 (本/ha)	1,867	6,800	2,000	2,300	2,800	2,880
平均胸高直径 (cm)	10.5	5.2	11.2	4.5	7.5	11.4
平均樹高 (m)	7.3	5.0	7.0	3.0	7.2	8.9
地位	IV~V	V以下	V	V以下	IV~V	III
林床植生 植被率(%)	90	60	90	30	40	90
林床植生 優占種	コナラ	ネジキ	コナラ	コナラ	コナラ	コナラ

なったが、コナラ・マルバハギなどの木本類が成長していた。なおアカマツの成長が悪い場所は、A層が認められず、表土が移動しており、下層植生もコナラやネジキ、ナツハゼなどが点在している程度で植生は貧弱だった。

斜面下部では、アカマツの平均樹高は8.9mに達し、地位級はⅢ程度と、10年前(近藤ほか1998)と同様に調査地の中では最も良好な成長を示した。しかしここでは、コナラやカスミザクラなどの広葉樹が上層に達し、アカマツと広葉樹の混交林となっていた。

調査時には、10年前とは異なりアカマツ林内で多数のキノコ実体が発生し(表3-3)、アミタケのようにマツタケの適地に発生するとされるキノコ(長野県2005)が全域で認められた。またマツタケの発生には不向きとされるチチタケ属のキノコ(長野県2005)は、斜面下部では見られたが斜面中部から尾根では確認できなかった。さらに尾根から山腹上部を踏査中に、マツタケの花と言われ、マツタケを含むキシメジ属菌と関係するとされるシャクジョウソウ(長野県2005)が多数認められた。しかし、今回の調査ではマツタケ及びマツタケのシロが形成された痕跡は観察できず、地元関係者からの聞き取りからも、マツタケ発生の確認はできなかった。

3.4 まとめ

長野県中部のマツタケ山で発生した山林火災跡地では、被災直後からコナラやマルバハギが発生

し、被災直後の状況は全国で一般的に観察される山林火災跡地の代表的な植生(津田1998)が形成されていた。被災から2年後には斜面下部を中心に水分環境に優れた場所で植生が良好に成長し、条件が良ければ短期間で植生回復がなされると判断された。尾根部での植生回復は斜面部よりは遅くなったが、被災から20年が経過すると、たとえ上木が少ない尾根部であっても下層植生は発達しており、ある程度の時間差はあるものの植生回復が可能であるといえた。

被災地では、被災前にマツタケを多産していた山であったが、山林火災によって、被災したアカマツが枯損するだけでなく、周辺で生残していたアカマツも被災後に発生するつちくらげ病により立木枯死が発生していた(片倉ほか1988)。一方、コナラやマルバハギなどは、被災後速やかに成長し、良好に生育しており、被災翌年の段階ではコナラ林へ遷移すると考えられた(片倉ほか1989)。

しかしマツタケ山の再生を望む地元の要望を受けて、被災3年目の1989年にアカマツを植栽し、保育を行ったところ、山林火災から20年で、健全なアカマツ林が形成された。

今回の結果から山林火災で焼失したアカマツ林でも、被災後にアカマツを植栽することでアカマツ林の再生が可能であると考えられた。

表 3-3 現地で観察されたキノコ

位置	キノコ発生量	確認されたキノコ
尾根～斜面中部	少ない	アミタケ・アンズタケ・オニグチモドキ・コテングタケ・ヤマドリタケモドキなど
斜面下部	多い	アミタケ・アワタケ・アンズタケ・キイロイグチ・シロイボカサタケ・チチタケ・チョウジチチタケ・ニガイグチ・フクロタケ・ベニヒガサなど

注)2007年7月26日の調査時に観察されたキノコ

4 山林火災跡地に発生したニセアカシア

4.1 調査の目的

山林火災の被災後には、一般にハギ類をはじめとする低木性の木本類と根系が残された落葉広葉樹類による再生が始まる(中越・頭山 1998, 津田 1998)とされている。しかし、中にはニセアカシアなどの繁殖力が強い外来種が発生することがある。

ニセアカシアは、30年生程度になると根系が腐朽して倒伏現象が起こりやすくなり(刈住 1987), 急傾斜地に成立した場合には、土砂災害を誘発する危険性が考えられるため、ニセアカシアが繁茂することは好ましくない。

しかし、ニセアカシアは繁殖力が非常に強い上、明るい環境では著しく分布が拡大する(前河・中越 1996)ことが知られており、薬剤散布(小山ほか 1997)以外に効果的な駆除事例がない。

刈払いを行ったとしても、ニセアカシアは萌芽再生する(崎尾 2009)ため、簡単には駆除できない。また、ニセアカシアと同様に繁殖力が強いアレチウリでは、一年生の草本でありながら山林内に発生した場合の駆除では、通常の下刈りに比べて2~3倍の経費がかかることが指摘される(宮本ほか 2009)など、繁殖力が強い外来種が侵入した場合には、その駆除にあたって膨大な経費がかかることが予測される。

今回、山林火災跡地の一角でニセアカシアの発生が認められ、その後、刈払いによるニセアカシアの駆除が行われたので、その結果についてとりまとめた。

なお、これらの結果の一部は日本森林学会中部支部(小山ら 2005)で報告した。

4.2 調査地と調査方法

4.2.1 調査地の概要

調査対象地は、長野県中部の松本市本郷で2002年3月21日に発生した山林火災跡地とした。火災は、集落の裏で発生し、最大瞬間風速28.5

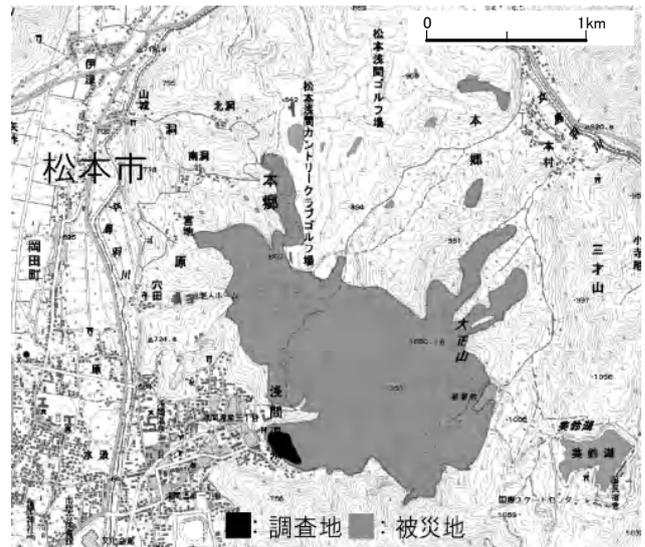


図3-1 調査地と被災地(松本市本郷)

m/sという強風にあおられて延焼し森林約170haを焼失した。焼失後には他の調査事例(津田 1998, 片倉ら 1987)と同様に、焼失から一ヶ月ほど経過した5月初旬にマルバハギやコナラなどの在来木本による植生回復が始まった。しかし、焼失区域の一部、約5haの範囲で、5月下旬から一斉にニセアカシアが繁茂したことから、この5haを調査対象地とした(図3-1)。なお焼失前の森林は天然性アカマツ二次林で、外見上ではニセアカシアが認められなかった。

4.2.2 ニセアカシアの刈払い処理

ニセアカシア駆除を目的とした刈払いは、2003年1月から実施した。刈払いは、年3回季節を代えて実施し、ニセアカシア以外の植物は残すようにして、2003年から2008年まで6年間継続して実施した。なお、2003年度から2005年度までの3年間は、年3回の刈払いを実施したが、2006年度と2007年度は天候等の関係で1回目の刈払いが出来なかったため、2回となった。また、2008年度は9月の1回となり、刈払い回数は合計16回だった。なお、刈払い効果を見るために刈払区周辺の無処理区を設けた。

表3-1 調査地の概要

調査地	被災日	標高(m)	方位	傾斜	土壌	地質	被災前植生
松本市本郷	2002/3/21	800	西	30度	Bb(A層未熟)	砂岩礫岩互層	天然性アカマツ林

4.2.3 調査方法

被災直後の2002年の3月27日から2008年の12月3日まで定期的に植生調査を行った。調査は無処理区、刈払区の2区分で枠法により実施した。調査枠は、2×2mの方形枠とし、刈払区では、ランダムに20カ所を選定した。今回実施したニセアカシアの刈払い処理は、ボランティアによる事業として行われたため、無処理区内でもニセアカシアの刈払いが行われてしまうこともあり、調査できた枠数は毎回3～5枠程度だった。

2008年8月には各区1枠で地上部刈取りを行い、70℃で120時間乾燥させて乾燥重量を測定し、地上部現存量を求めた。

このほか、山林火災後の表土流出の有無を観測するため、植生調査の対象地を避けた調査地の一角に60cmの金属製の杭を30cm程度打ち込み、表土の動きも観察した(図4-2)。杭は、平



図4-2 表土流亡観察用の金属杭

均傾斜33度、最大傾斜45度の急斜面に、尾根から斜面下部までの延長110mの直線上にほぼ等間隔になるように合計10本設置した。

4.3 結果と考察

4.3.1 ニセアカシアの成長経過

無処理区におけるニセアカシアの成長経過をみると、被災後1ヶ月経過の5月からマルバハギ等の植生が発生したが、ニセアカシアの発生は認められなかった。ニセアカシアは5月下旬頃から5,000～40,000本/ha発生し、当年秋までに樹高が3.4mとなった。樹高は、3年目の秋には6.5mに達した(図4-2)。樹高成長は、そ

表4-2 ニセアカシアの成立本数

調査年月	単位(本/ha)	
	2004/8 (3年目)	2008/8 (7年目)
無処理区	20,000	1,639
刈払区	41,538	3,051

表4-3 ニセアカシアの現存量

調査年月	単位(t/ha)	
	2004/8 (3年目)	2008/8 (7年目)
無処理区	59.40	19.16
刈払区	1.16	0.08

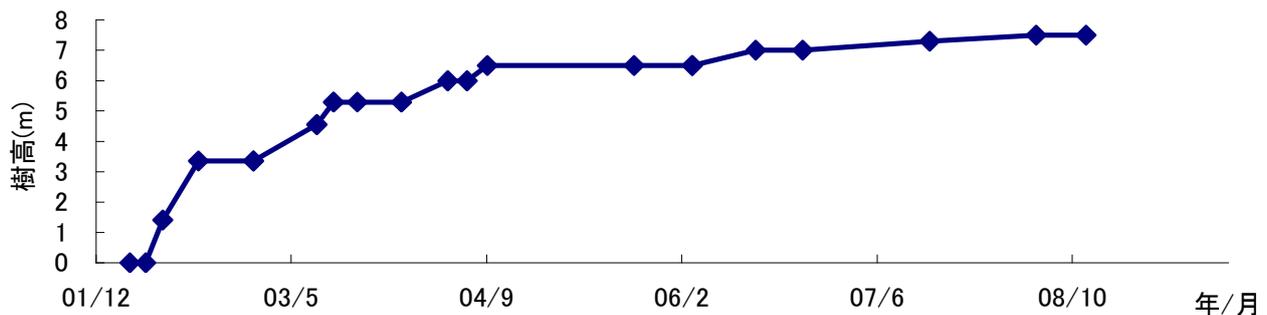


図4-3 無処理区におけるニセアカシアの成長

の後停滞し、7年目の秋にあたる2008年12月でも7.5mだった。

3年目で樹高が6.5mに達した無処理区では、20,000本/haと足の踏み場がないほどのニセアカシアが成立し、下層に木本類が認められず、林内には被圧枯死したと見られるコナラの枯死個体が確認出来た。しかし、7年目の調査時には、ニセアカシア同士の種内競争が激化して、ニセアカシアの本数密度も約1,600本/haと、5年間で10分の1以下にまで激減し(表4-3)、林内を移動できるほどだった。

無処理区におけるニセアカシア林の現存量は、発生から3年目には約60t/haと非常に多かったが、成立本数が減少したことで、7年目の現存量は、19.2t/haだった(表4-3)。

コナラやマルバハギが優占する植物群落が形成された松本市四賀の山林火災跡地では、被災2年後の樹高は1mに留まり、現存量も1~5t/ha(片倉ほか1989)だったことから、ニセアカシアの初期成長量は非常に大きいといえた。

4.3.2 刈払いによる効果

刈払区の樹高成長を図4-4に示す。刈払いをはじめた2003年は、作業後1ヶ月で平均樹高1mまで一気に回復していたが、年3回刈払いを3年継続した2006年には、刈払い後の樹高が1mを超えることはなくなった。この時点では刈払いを行うことで萌芽が大量に発生することから、ニセアカシアの発生本数は増大し、3年目秋の時点ではニセアカシアの発生本数が約41,000本/haと無処理区の2倍以上と多かった(表4-2)。

しかし、現存量で比較すると、3年目でのニセアカシアの現存量は無処理区の59.4t/haに比べて、刈払区では1.2t/haと60分の1に抑制されており、刈払いの効果が顕著だった。

その後も刈払いを継続することで、ニセアカシアの樹高は徐々に低下し、2007年以降は刈払い後の平均樹高が50cmを超えなくなった。2008年は刈払い前の平均樹高が46cmだったが、100cmを超えるような大きく育った個体は非常に少なくなり、刈払区に発生した3,000本/haの大半が、樹高20cm以下と小さく、その植被率も全体の3%だった。このため、現存量で見ると0.08t/haと、5年前の更に20分の1にまで減少していた(表4-3)。2008年は、9月初旬に1回の刈払いしか行わなかったが、年末にあたる12月の平均樹高は12cmと、ほぼ完璧に抑制することができた(図4-4)。

一方、ニセアカシアとともに発生した在来種のコナラは、3年目の段階では刈払区でニセアカシアと競合し、平均樹高でやっとニセアカシアと並び、現存量でもニセアカシアが1.2t/haに対して、コナラを含めた在来種の1.5t/haと逆転しはじめていた。

その後刈払区のコナラは、4年目にニセアカシアの平均樹高を追い越し、7年後にはニセアカシアを被圧していた。なお、萌芽再生からわずか3年目の2004年から、コナラの結実が観察されるようになり、その後毎年結実が観察されている。当地でのコナラの結実数は、成熟した林分で調査した13万~186万個/ha(小山ほか2002)には及ばないものの、1~30万個/ha程度

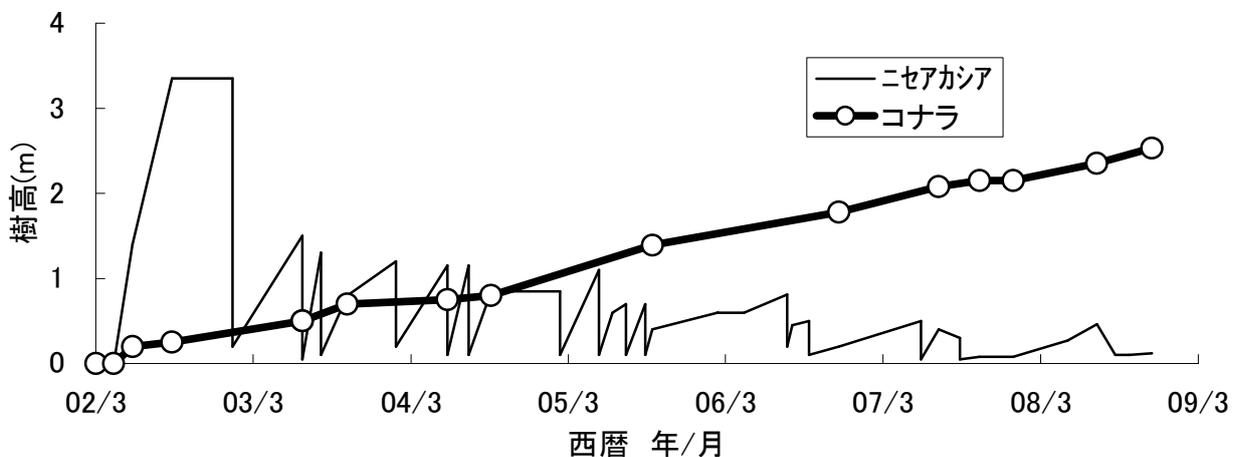


図4-4 刈払い区におけるニセアカシアとコナラの樹高成長

が認められ、実生稚樹の発生も認められたことから、コナラによる更新がさらに進む可能性が示唆された。

なお、無処理区ではニセアカシアが被災2年経過で開花し、秋には結実していたが、年1回以上刈払いを行ったところでは、調査を行った5年間で開花結実は認められず、毎年の刈払いが、ニセアカシアの開花結実を抑える効果も確認できた。

しかし、ニセアカシアを完全に駆除することはできず、個体数そのものは減少したものの、5年で16回の刈払いを行っても刈払いだけではニセアカシアの根絶が難しいことが証明された。

加えて、無処理区ではニセアカシアが7年目で7.5mに達し、コナラの平均樹高が未だに2.5m程度であることを考えると、刈払いを行わない限りコナラ林には移行しなかったと判断できた。

4.3.3 表土の変化

一部にニセアカシアが優占したが、全体で見れば、被災直後からマルバハギやコナラを主体とした植生が繁茂したことや、被災したアカマツの伐倒処理に併せて、等高線方向に伐採木を並べる枝条処理を行った(図4-5)ことで、土砂の大規模な移動が抑制されたと考えられ、金属杭による観測でも表土の大きな移動は観測されなかった。

また、被災後に山腹斜面からの大規模な表土



図4-5 柵が作られた被災跡地

流出等も発生せず、植生が健全に復元されていた。

4.3.4 今後の課題

今回の刈払いにより、山火事被災地のうちで、ニセアカシアの密度が高い区域では、刈払いを繰り返すことで、ニセアカシアの密度が大きく低下し、コナラを中心とした在来植生への遷移が進んだ。その結果、現在の被災地は、遠望する限りではニセアカシアが見あらず、コナラを中心とした在来植生により被災地全体が覆われ、森林化が順調に進んでいるように感じられる。

しかし、一步山の中に入ると、辺り一面のコナラに混じって、ポツポツとニセアカシアが点在して成立しており、現在は全域でニセアカシアが点在してしまっている。

ニセアカシアは、暗いところでは発芽せず、成長も期待出来ない(崎尾2003)ことから、コナラを中心とした森林が形成されている現在では、ニセアカシア林へ遷移する可能性は低いと考えられる。しかし、今回の被災地では発生から2年後には開花結実していることが観察され、点在するニセアカシアは今後も開花結実を続けると思われた。ニセアカシアは、埋土種子として休眠する(高橋ら2007)ため、被災地にはニセアカシアの埋土種子が増加していくと考えられる。このため、当地で再度山林火災が発生すれば、少数個体の根系や埋土種子が発芽して、一気に分布を拡大するおそれがある。

5 ニセアカシアの分布拡大

5.1 はじめに

ニセアカシアは前章で紹介したように、山林火災跡地などで発生し分布を拡大することがある。更に、繁殖力が強いために、樹種転換が難しく、長期にわたってニセアカシア林から他の樹種に転換しない場合があり(中越・前河 1996)、生態系への大きな影響があることから、日本生態学会では問題視してきた(日本生態学会 2002)。一方で、日本における重要な蜜源植物として養蜂業者からは強く支持されている(中村 2009)ほか、砂防緑化樹として町を挙げてニセアカシアを評価するところもある(蒔田・田村 2009)。

このようにニセアカシアには長所と短所があるため、2005年に制定された外来生物法でも注意を要する「要注意外来種」として取り扱われており、その管理が問題となっている。

4章で紹介した山林火災跡地のようにニセアカシアが優占しない林分で分布拡大してしまう事を考えると、ニセアカシアが分布を拡大する原因を整理しておく必要がある。長野県内には古くからニセアカシアを植栽した事例があり、こうした地域でどのように分布拡大をしていくのかについて検討を行うことで、ニセアカシアが分布拡大しやすい条件を抽出することとした。

今回は、「植栽本数が少なかったにもかかわらず一気に分布拡大した」として紹介されている(大手ら 1978)長野県松本市の牛伏川流域を事例として、分布拡大までの経過を調査し、分布拡大した要因を整理した。なお、本章は長野県植物研究会誌(小山・加藤 2009)及び信濃誌(小山 2009b)で報告した内容を一部修正したものである。

5.2 牛伏川流域で植栽したニセアカシア

長野県松本市の牛伏川流域(図5-1)は、松本市の南東部に位置し、塩尻市境の高ボッチ山の北西を源流としている。当地では江戸末期の濫伐と山林火災により荒廃したため、1885年(明治18年)から内務省土木局の直轄砂防事業が導入され山地の復旧がはかられてきた。砂防事業は1898年(明治31年)から長野県が引き継ぎ、1918年(大正7年)に完了した。その後、1935年に発行された牛伏川砂防工事沿革史

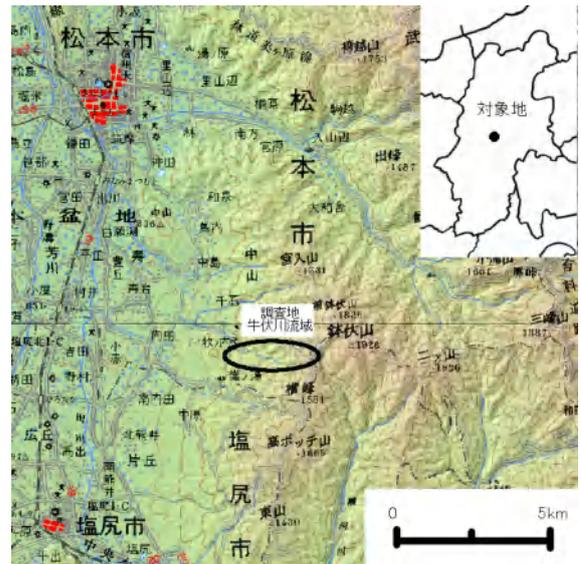


図 5-1 松本市牛伏川流域位置図

(1935)によると、内務省土木局前川貫一第一技術課長が、昭和8年3月の日付を入れて、「山地は鬱蒼たる森林と化し昔日の俤は最早痕跡だも止めず其成績の顕著たる」と序文で語っており、はげ山緑化に成功した山である。

なお、植栽本数に関する正確な資料は残されていないが、アカマツ、ヒメヤシヤブシ、ヤマハンノキ、ニセアカシアの4樹種の苗木が、合計で70万本以上植栽されたことが記されており、このうちニセアカシアの植栽本数は全体の3%だったという(信濃川上流直轄砂防百年史編集委員会 1979)。

1935年に「過日の面影がない」とまで評価された当時の森林が、どのような状況であったのかは想像できないが、植栽された4種類の樹木はどれも痩せ地に適し、初期成長も早い樹種であることを考えれば、植えた木が素直に成長したと考えられ、ニセアカシアだけが良く伸びたと言うわけではないと思われる。なお、当地ではニセアカシアが喜ばれていたわけではなさそうであり、事業の初期にニセアカシアを植栽した技術者の記録(牛伏川砂防工事沿革史編纂会 1935)では、牛伏川流域におけるニセアカシアは、植栽数年後から虫害等によって成長阻害が確認されるなど、早期緑化を目指すにはふさわしくない樹種であると認識しており、1907年頃には、数年間ニセアカシアが植栽されなかったとされている。しかし、1913年以降の植栽記録にはニセアカシアが再度を導入されていることから、「ニセアカシア」が評価されていたことも伺え

る。

5.3 ニセアカシアが優占した牛伏川

しかし、工事完了から 50 年以上が経過した 1976 年には、図 5-1 に示した牛伏川上流域の全域でニセアカシアが広く優占している（大手ら 1978）ことが確認された。植栽本数が全体の 3% と少ないはずのニセアカシアが増加した原因は、繁殖力が極めて強いことに加えて、過去に流域内の森林を皆伐したことが原因（大手ら 1978）と判断されていた。

牛伏川流域では、江戸時代に認められた鬱蒼とした森林への回復を目指して、緑化を進めたが、ニセアカシアが優占している事が判明した 1976 年以降は自然植生への遷移が進まず（前河・大手 1994）、牛伏川流域を管理する長野県松本建設事務所では、1994 年より樹種転換事業を導入し、現在に至っている。

5.4 ニセアカシアの分布拡大に関する議論

植栽本数がわずか 3% と少なく、一度は森林が形成された牛伏川流域でニセアカシアが優占したことが明らかとなった。

確かに、薪炭林伐採で全山を皆伐することで開放地は出来上がるが、それだけでニセアカシアが一気に分布拡大するという見解には疑問を感じる。先に紹介した山林火災跡地はニセアカシアの発生に最適な条件であると考えられるが、3 章で紹介した松本市四賀ではニセアカシアは観察されておらず、4 章で紹介した松本市本郷でも 170ha の被災地のうちで、ニセアカシアが優占した範囲は、ニセアカシア成木があったと見られる里に近い沢筋周辺の 5ha に留まっていた。被災前の航空写真を見ても当地の林冠層はアカマツ林が拡がっており、ニセアカシアは谷筋の一部でしか観察されていない。

ニセアカシアは、伐採することで水平根からの根萌芽が大量に発生する（高橋 2007）が、根萌芽は根系の発達範囲に限定されるほか、ニセアカシアの埋土種子もニセアカシア林外ではほとんど認められない（森本ら 2008）。こうした生態的な特徴を考えると、一度の伐採だけでニセアカシアが分布拡大できたとするには無理がある。そこで、改めて牛伏川の流域でニセアカシアが

増えた原因を調べた。

5.5 現在のニセアカシアは何時出来たのか

5.5.1 調査の目的と方法

牛伏川では明治時代からニセアカシアが植栽されているが、植栽本数が少ないことから、現存するニセアカシアのすべてが、明治時代に植えられたものとは考えにくい。とはいえ、1976 年までにはニセアカシアが一気に拡大した（大手ら 1978）ことから、この間のどこかでニセアカシアの分布を拡大させるイベントがあったと考えられる。

その時期を推定するため、現在のニセアカシア林の林齢を推定することとした。幸い牛伏川流域では、1994 年よりニセアカシアを伐採して広葉樹林へ転換させる樹種転換事業が積極的に行われている。またこの事業に加えて、砂防施設の文化財調査の関係でニセアカシアが伐採されている。

ニセアカシアの伐採は、大きさや場所を限定したものではなく、広範囲でランダムに行われていることや、切株ごとに伐採された年が推定できたため、切株を調査することで、ニセアカシアの発生年を推定することができると考えた。

そこで、流域全体を歩いて確認できたニセアカシアのすべての切株を調査対象として、切株上の年輪数を測定した。なお、切株の中には中心部が腐朽するなどで齢査定が出来ない個体があったため、これらは除外して調査を行った。

5.5.2 結果と考察

牛伏川流域に残された 219 個の切株で、ニセアカシアの発生年を推定することが出来た（図 5-2）。その結果、牛伏川流域で最も古い切株は 1937 年（昭和 12 年）に発生したと推定されるもので、明治はおろか大正時代に発生したと考えられる立木の切株も存在しなかった。また、切株の大半は、戦後直後の 1946～1965 年（昭和 20 年代と 30 年代）に発生したものだ。この傾向は、1970 年代後半の調査で、流域内には、35 年以上の立木が発見できなかった（信濃川上流直轄砂防百年史編集委員会 1979）という結果とも一致しており、1950 年代までに大きな攪乱があったと考えられた。

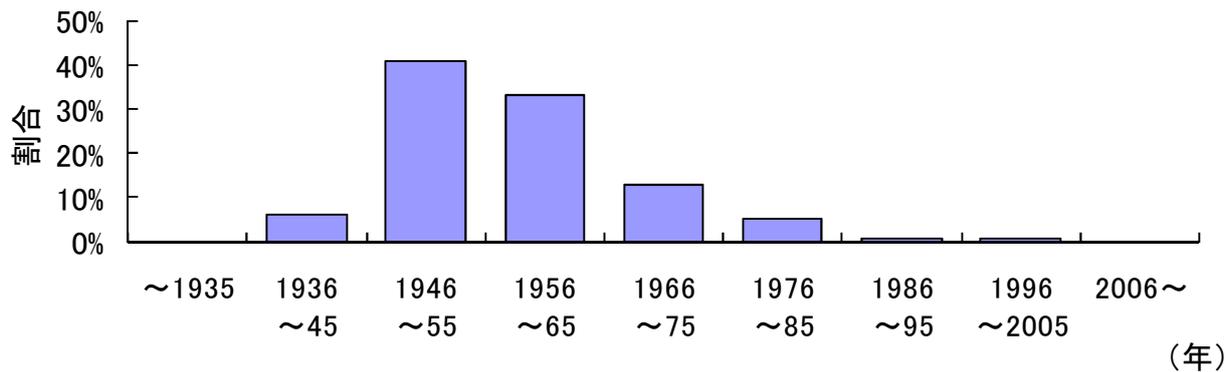


図 5-2 最近伐採した切株から推定した牛伏川流域のニセアカシア発生年

これを裏付けるように、松本市内田在住の古老から「1955年頃に牛伏川流域で立木の伐採を行った」とする証言が得られた（小山・加藤 2009）。これによると、当地では1940年頃に炭焼きが行われて、当時成立していた立木が伐採されたが、1955年には根元径 15~25cm の立木が林内に多く認められたので、燃料用として薪材を生産し出荷した（小山・加藤 2009）とのことだった。伐採した木の中には、ニセアカシアのほかにナラなどが多かったという。

図 5-3 で示したニセアカシアの切株発生年は、森林内全体を対象とし、切株直径も 6cm~86cm と幅が広いことから、現在成立しているニセアカシア林の林分構造を表現していると考えられる。そこで、図 5-3 の結果を先の聞き取り結果（小山・加藤 2009）に重ね合わせると次のような判断ができた。

まず、1940年頃に炭焼きにより広い面積で伐採が行われたという証言は、1937年（昭和 12年）以前の株が見つからない事と一致する。

次に、1955年（昭和 30年）頃は、根元径 15cm 以上の木を選んで伐採したとしている。このため、根元径 15cm 以下の木は伐採されておらず、伐採直前に発生したような小径木は伐採を免れ、伐採直後に明るくなった林内で発生した個体とともに成林したと考え、1955年前後の 20年間にニセアカシアの 70%以上が発生したとして理解できる。萌芽更新した個体の根元径が 15cm 程度に育つためには、7年程度（舟山・小坂 1952）かかると見られており、1946~1955年に発生したニセアカシアの多くは、伐採を逃れた

個体と考えられる。さらに 1976年の調査で、「林内に認められた 20年生以上のニセアカシアには、2~3回の萌芽更新の痕跡が目立つが、20年以下の若齢のニセアカシアには、萌芽更新の痕跡が少なく、健全に成長していた」とする結果（信濃川上流直轄砂防百年史編集委員会 1979）が示されており、1956年以前に発生したニセアカシアだけが、過去に伐採をうけたことを意味していると考えられた。

こうした結果を踏まえて、牛伏川流域は、1918年に終了した砂防事業地で、1940年頃に炭材として皆伐が行われ、1955年に薪材として抜き切りされた森林だったと判断した。

5.6 牛伏川でニセアカシアが増えた原因

検討結果をもとに、牛伏川流域における森林の生育状況と、ニセアカシアの生育状況に関する模式図（図 5-3）を作成した。森林の生育状況については、森林の成熟度合いを示す蓄積量を用いたが、詳細な調査が行われていないことから、これまでに分かった資料をもとに推定整理した。

牛伏川流域は、古来より鬱蒼とした豊かな森林が広がっていたが、江戸末期の 1860年（元治元年）~1865年（明治元年）頃までの間に、濫伐と山林火災により森林が消失したとされる（牛伏川砂防工事沿革史編纂会 1935）。その後森林が荒廃したため、1885年から 30年間をかけて砂防工事を行い、山腹の植栽が行われてきた。植栽後は当初植栽した 4種類の樹木を中心に森林が再生し、1933年には牛伏川砂防工事沿革史

(1935)の序文に記載されるような森林が形成されてきたと思われる。

また、現在も砂防工事区域の周辺部にある尾根などには一部に天然林が認められ、工事区域内にも植栽木に含まれていないコナラやミズナラ、シナノキなどが確認できる。このため、当時から植栽木以外に、こうした天然木も一部は侵入して、混交したと思われる。

なお、1940年頃に炭材生産が行われているが、その当時にどのような材料が多かったかは分からない。しかし、ニセアカシアは黒炭としては有用であるが白炭の材料としてはあまり良くない(舟山・小坂 1952)ことから、炭材生産を行うときにニセアカシアが多ければ、黒炭を焼いたと思われるが1940年頃の炭焼きは白炭ばかりだった(小山・加藤 2009)という。ミズナラやコナラを用いることが多い白炭を焼いていたとすると、牛伏川流域では、アカマツやヤマハンノキ、ニセアカシアなどの植栽木は少なく、コナラやミズナラなどの在来植生が多かった可能性も残るが、詳細は明らかではない。

なお、炭材生産や薪材生産はいずれも冬期間に行われており、冬期に森林内で伐採を行うと、暖を採る必要から作業地点で毎日のように焚き

火を焚いていた可能性がある。焚き火が林内の各所で行われたことで土壌中の休眠種子の発芽(森本ら 2008)を促し、ニセアカシアの個体数を増加させる引き金となったかもしれない。

牛伏川流域では、1918年(大正7年)の砂防工事終了からわずか20年後の1940年頃には炭焼きが行われ、その15年後の1965年頃には薪材生産が行われた。明るい環境でなければ分布を拡大することが出来ないニセアカシアであるが、15~20年に一度という非常に短い期間で2回の伐採が繰り返され、ニセアカシアが成長しやすい明るい環境が2度にわたり形成され、ニセアカシアにとってきわめて有利な条件が整ったと考えられた。伐採が一度だけであれば、ニセアカシアの分布拡大は4章で紹介した松本市本郷のように親株の周辺にとどまり、離れた場所へは少数個体だけしか侵入できなかったと考えられる。しかし牛伏川流域では、最初の伐採からそのわずか15年後に再度伐採を受けたことで、わずかに侵入していた少数個体由来の萌芽や実生も増殖できるきっかけとなり、1976年までにニセアカシアの純林とも呼べる状態になったのではないかと判断した。

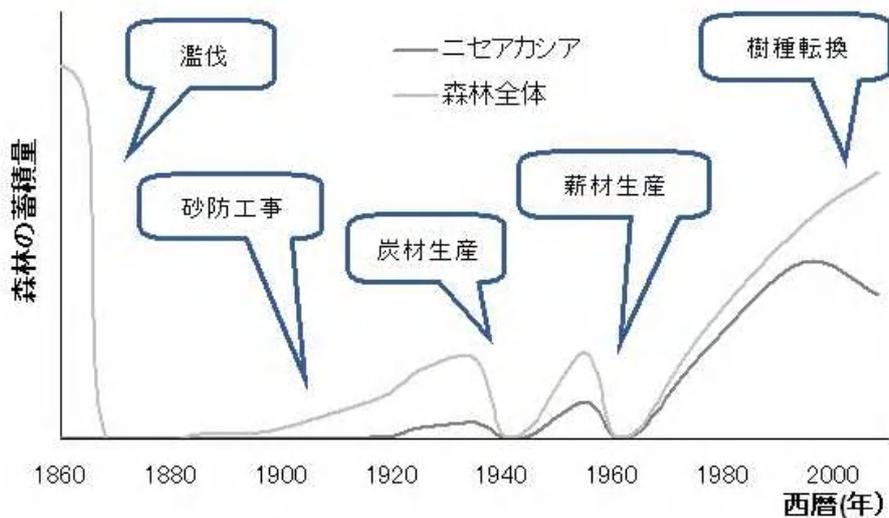


図 5-3 松本市牛伏川流域におけるニセアカシア分布拡大模式図

6 ニセアカシアの駆除方法

6.1 調査の目的

荒廃地の緑化樹種として広く活用され、蜜源としても価値が高いニセアカシアであるが、樹齢 30 年程度で根返り倒伏しやすいこと(刈住 1987)、自然植生への遷移が進まないこと(前河・中越 1996)から、ニセアカシアの駆除が求められることが多い。ニセアカシアを駆除する方法としては、萌芽発生したニセアカシア稚樹へ除草剤を茎葉散布する方法(以下「薬剤散布」とする)が最も有効であるとされる(小山 2005)。この方法は、冬季に伐採したあとに発生する萌芽(竹本ら 1997、古川ら未発表)および親株から発生した根萌芽(小山ら 1997)を対象として、樹高 50cm～1 m 程度に成長した 6 月頃にグリホサート系の除草剤を茎葉散布するもので、散布後 2 週間から 1 ヶ月で散布個体が枯死するだけでなく、根系も枯死するため、有効に効いた場合は翌春にはニセアカシアの個体そのものを枯死させることが出来る。実際、根萌芽処理を行った場合に、周辺の親株が枯死した(小山ら 1997)例もあり、処理効果が高いことが認められている。

しかし、ニセアカシアの駆除目的で利用できる除草剤は、浸透移行性がある非選択性の薬剤であるため、薬液が付着した植物すべてを枯損させてしまう。ニセアカシアを駆除しようとして、その下に生育していたツツジを枯死させてしまった事例(鈴木・松田 2003)もあり、薬剤散布以外の方法でニセアカシアを駆除できないかとの相談も多い。

4 章で紹介した刈払い処理などが提案されたが、当該方法では、ニセアカシアの抑制にはつなげたものの根絶が出来ず、一長一短があることが分かった。

長野県内で実施したニセアカシア駆除の事例

を収集し、駆除後の効果を整理して、ニセアカシアの駆除に関する特性を整理することを目的とした。

6.2 調査地及び調査方法

長野県内で実施されたニセアカシアの駆除方法を調査したところ、「除草剤の茎葉散布」及び 4 章で紹介した「繰り返しの刈払い処理」以外の方法として、「切株への薬剤塗布処理」と、「立木の巻き枯らし処理」の 2 種類が地方事務所の治山事業として実施されていることがわかった(表 6-1)。そこで、これらの 2 事例を対象として、処理後の現地調査を行い、ニセアカシアの発生状況及び生育状況を観察した。なお、調査期間は駆除方法により異なるが、ニセアカシアの駆除効果が判明するまでとした。

6.2.1 薬剤塗布処理

グリホサート系除草剤にニセアカシアを枯死させる効果があることは、薬剤散布により確かめられている(小山ら 1997、竹本ら 1997)が、目的外の植物に影響を与えずに薬剤を散布することは難しい。除草剤の使用に際しては農薬登録された方法を用いることが義務づけられているが、登録方法の中には、散布によらない方法として、切株への塗布がある。下伊那地方事務所林務課では、下伊那郡豊丘村で行ったニセアカシアの駆除として、切株へのグリホサート剤塗布を実施した。当地はマツ材線虫病対策としてアカマツを伐採し、コナラを植栽した林分だったが、アカマツ伐採後にニセアカシアが発生し、植栽したコナラを被圧しており、下刈りでは追いつかないことから、ニセアカシアの駆除が求められていた。そこで、平成 18 年夏にニセアカシアの除伐を行うとともに、直後に薬剤塗布を実施しその効果を検討した。

表 6-1 ニセアカシア処理調査地の概要

工種名	調査地	標高(m)	ニセアカシア 林齢	処理方法	実施年度	施工回数 (H20年度まで)
薬剤切り株塗布	下伊那郡豊丘村	500	約15	グリホサート系除草剤を 切り株塗布	H18	1回
巻き枯らし	茅野市大欠	850	約30	一部立木を巻き枯らし	H18～	3回

6.2.2 巻き枯らし処理

諏訪地方事務所林務課では、茅野市大欠にあるニセアカシア林を対象に巻き枯らし処理を試みた。巻き枯らしは、樹皮が剥きやすい時期にナタで樹皮を全周にわたって剥皮することで、立木を枯損させる方法である。巻き枯らし処理は、立木を伐採せずに林内へ放置するため、枯損木が残り穿孔性害虫等の被害が心配されるが、立木を伐採しないために作業が容易であることや、枯死木が枝葉をつけたままで残されるため、林内光環境の変化が、伐採を行う場合に比較して緩やかであることなどの特徴がある。

ニセアカシアは、相対照度 10%以下の暗い環境では、根萌芽の発生が少なく伐採後に発生する萌芽の再生が悪い(崎尾 2003)ことが指摘されており、ニセアカシアが発生しにくい比較的暗い光環境でも生育可能な木本類を育成させることが出来れば、ニセアカシア林から他の植生への樹種転換が可能と考えられている。

茅野市大欠のニセアカシア林は、河岸段丘の段丘崖を安定させるために実施された過去の治山事業で植栽したニセアカシアが起源となっている。しかし、施業後 30 年以上が経過し、崖下の道路にニセアカシアが倒伏し始めたため、ニセアカシアからの樹種転換を求められた。当地の段丘崖は急峻なため、伐採してニセアカシアの根系が枯死することで、土壤緊縛力が失われて一時的に斜面の安定が損なわれ、土砂災害を誘発する危険があることから、ニセアカシアの土壤緊縛力のある程度保持しつつ、樹種転換を図ることとした。そこで、ニセアカシアの萌芽再生が悪い相対照度 10%以下の林内環境を保ったまま森林を管理するため、一回あたりの巻き枯らし本数を成立本数の 1 割程度に抑制して、緩やかに樹種転換を進めることとした。

6.3 処理効果

6.3.1 薬剤塗布処理

薬剤は、除伐直後の切株が容易に判断できる時期に塗布した。除伐後に薬剤塗布を行うように業務を発注したため、除伐時に切株が見やすいようにニセアカシアの地上部を駆除したことで、除伐業務にあたった作業員が薬剤塗布を行ったため、作業性も良く、切株の見落としはなかった。また、薬剤の塗布は刷毛で丁寧に行っ

たため、塗布翌年の平成 19 年秋までにニセアカシアは再生せず、すべての切株に対して丁寧に塗布することで駆除効果を高めたと考えられた。

6.3.2 巻き枯らし処理

平成 18 年に試験的に巻き枯らし処理を行ったところ、林縁部で巻き枯らし個体から萌芽再生が観察されたため、林縁部が発生しないように、林冠状態を現地で判断しながら、対象木を定めて、ニセアカシアの本数密度を徐々に下げることにした。

平成 19 年度に 39 本へ処理したところ、表 6-2 のように巻き枯らした 39 本の地上部はすべて枯死したが、そのうちの 8 本では根元からの萌芽が確認された。根元の萌芽原因を探ったところ、8 本中 7 本では根元付近の一部にわずかではあるが樹皮が残されており、樹皮を少しでも残すと萌芽再生してしまうと考えられた。

表 6-2 巻き枯らし処理の効果

施工本数	39本
地上部 枯死本数	39本
根元萌芽 発生個体数	8本
完全枯死率	79%

6.4 駆除方法の比較

今回の 2 例に加えて、長野県内で過去に実施した「薬剤茎葉散布処理」の事例(小山ら 1997, 古川未発表)および 4 章で紹介した「刈払い処理」をあわせて比較検討し、それぞれの駆除方法ごとに長所と短所を整理した(表 6-3)。

ニセアカシアをできるだけ早くを全滅させるためには場合は、薬剤処理しかないことが改めて確かめられた。これまでに示した薬剤散布と薬剤塗布を比較すると、塗布の方が周辺植生への影響は小さいと思われたが、ニセアカシアの切株を確実に見つけられるかどうか根絶にむけてのポイントとなる。薬剤塗布を行う場合は、すべての切株が確実に判別できるような工夫が重要といえた。

表 6-3 ニセアカシア処理の方法別比較

処理	方法	根絶	樹種転換 までの期間	工事 積算	植生への 影響	環境影響	最大の利点	最大の欠点
薬剤 切り株塗布	除草剤を切り株に 塗布	可能	短期間	可能	誤処理	薬剤の種類による	丁寧な実施で 一気に根絶できる	薬剤利用への理解 安全性に課題が残る
薬剤 茎葉散布	萌芽個体の茎葉に 薬剤を散布	可能	短期間	可能	散布範囲は 枯死	薬剤の種類による	散布するだけで根絶でき る	散布範囲の植物がすべ て枯死する
刈払い	年3回の刈払いを繰 り返す	困難	長期間	容易	誤伐	ほとんどなし	市民も説明が容易	こまめに回数を重ねる必 要がある
巻き枯らし	樹木の根元の樹皮 をナタで剥く	不明	長期間	歩掛 なし	少ない	立木枯死後の倒伏	伐採せずに徐々に個体 数を減らす	更新完了まで時間がか かる

とはいえ、薬剤を利用して一度に駆除すると、ニセアカシアによる根系支持効果が失われ、土砂が流出する危険も考えられるため、必ずしも早期の根絶が最適と言えない場合もあり、巻き枯らしや刈払いなどの手法についても検討すべきケースはあると思われた。

刈払い処理は、5年以上をかけてもニセアカシアを完全に駆除することはできず、課題が残った。しかし刈払いを繰り返すことで、萌芽更新する能力は低下するため、丁寧な刈払いが可能であれば、密度低下には有効な方法と考えられた。

また、巻き枯らしは、今回の事例ではニセアカシアの樹種転換に至ることはなかった。同様に巻き枯らしによる樹種転換を行った秋田県（田村・金子 2008）でも、巻き枯らし処理だけではニセアカシアの萌芽発生を完全に抑えることができなかつたとして、巻き枯らし後に発生した萌芽の刈払いを組み合わせることが必要とされていた。このことから、巻き枯らし処理だけではニセアカシアの樹種転換が困難であると推定される。

7 おわりに

長野県の山林火災跡地の実態把握と、ニセアカシアの駆除技術に関して、これまでに明らかになったことを整理した。

7.1 山林火災跡地の植生回復

長野県では、毎年のように山林火災が発生しているが、大規模山林火災跡地の植生回復状況を調査する中で、山林火災跡地では、被災直後からマルバハギなどのハギ類が発生し、コナラ

などの在来植生による植生回復が図られる可能性が高いことが確かめられた。

一方、つちくらげ病の発生によりアカマツ林では被災後も立木が枯損していくが、被災後3年程度が経過すれば、アカマツの植栽には重大な支障とならず、植栽したアカマツも良好に成長していた。

なお、山林火災跡地は一時的に裸地化するため、埋土種子を起源とするニセアカシア等の外来種が侵入する可能性があることも明らかとなった。

7.2 ニセアカシアの発生拡大要因と駆除技術

ニセアカシアは繁殖力が旺盛であるが、大規模な山林火災が発生すると、広範囲にニセアカシアが分布拡大するものの、ニセアカシアが他を圧倒する勢いで優占する地域は、もともと存在した親株の周辺に留まっていた。

しかし、15～20年の間で2回の伐採を繰り返すと、ニセアカシアは分布を拡大し、優占種になり得ることがわかった。

一方、ニセアカシアを抑制して他の植生へ転換させるためには、除草剤などの薬剤を用いる方法が最も簡便で効果的であるが、刈払いや巻き枯らしでもある程度の効果が得られることが分かり、目的に応じて駆除方法を選択できることが示唆された。

7.3 謝辞

本研究を進めるにあたり、森林総合研究所関西支所の大住克博氏には、研究の推進にあたり多大なる協力を賜りました。

また、各章ごとの研究については、長野県林

業総合センターが地方事務所などからの要請に基づいて個別に対応していた調査研究を本研究の中で再整理しながらとりまとめさせていただいた。

このため、各章ごとに非常に多くの関係者との共同研究を進めてきた経過があり、改めてお礼を申し上げる。

3章では、1987年に発生した旧四賀村(現松本市四賀)の山林火災調査で得られた数多くのデータを参考にさせていただくため、当時から現在までに松本地方事務所に在籍していた丸山真一郎氏を始めとする関係職員に聞き取りを行うと共に、20年次の現地調査にあたっては、松本地方事務所の片桐一弘氏(当時)および林業総合センターの竹内嘉江氏に協力を頂いた。

4章では、山林火災発生当時より松本地方事務所林務課との共同研究として調査を進め、林務課からは鈴木良一氏、神谷一成氏、井出政次氏、市原満氏(当時)をはじめとして多くの関係者に協力をいただいた。

5章では、松本市牛伏川流域で長年にわたってニセアカシアの駆除に尽力いただいた鉢伏牛伏山の会の加藤輝和氏ならびに、貴重な資料を提供して戴いた牛伏川砂防堰堤期成同盟会の白川和広氏、調査実施にあたって便宜をはかっていた松本地方事務所林務課の岩谷和則氏、竹内玉来氏(当時)に協力を頂いた。

6章では、ニセアカシアの駆除試験を行っていた下伊那地方事務所林務課の三村徳義氏(当時)と、諏訪地方事務所林務課の戸田堅一郎氏(当時)との共同研究で事業を実施した。

このほか、長野県林業総合センター育林部の関係者の皆様には現地調査なので多大な協力を頂きましたので、この場を借りて感謝申し上げます。

引用文献

舟山良雄・小坂淳一(1952)ニセアカシア萌芽林の調査成績. 林業技術 124: 14-22.
片倉正行・三原康義・大木正夫・小島耕一郎(1988)森林火災が発生したアカマツ林の植生回復について. 36回日林中支論: 15-16.
片倉正行・大木正夫・小島耕一郎(1989)森林火災が発生したアカマツ林の植生回復について(II). 37回日林中支論: 267-268.

苅住昇(1987)新装版樹木根系図説, 誠文堂新光社, 東京, 858-859.
勝田 桓・横山敏孝(1998)ハリエンジュ属. 207-210, (勝田 桓・森徳典・横山敏孝著. 日本の樹木種子 広葉樹編. 林木育種協会).
小山泰弘・畠山竜哉・遊橋洪基(1997)タッチダウン(ニセアカシア, 根萌芽処理)適用試験～処理翌年の成績～. 平成9年度林業用除草剤等試験成績報告集: 126-135.
小山泰弘・岡田充弘・古川仁(2002)ブナを主体とした広葉樹人工林の初期管理技術の開発, 長野県林業総合センター研究報告 16, 1-22.
小山泰弘・神谷一成・鈴木良一・市原満・片倉正行(2005)森林火災が発生したアカマツ林におけるニセアカシアの動態, ～被災2年半経過～, 中部森林研究, 53: 56-57.
小山泰弘(2006)大木になる侵入者－ハリエンジュ(ニセアカシア), 植調 39, 359-364
小山泰弘(2007)ニセアカシアの駆除～刈払いの効果を中心として～, 森林技術, 781: 16-19.
小山泰弘・片倉正行(2008)森林火災が発生したアカマツ林の植生変化について(IV)～被災後20年後の林分構造と菌類層～, 中部森林研究, 56: 19-20.
小山泰弘・井出政次・戸田堅一郎・三村徳義(2009)ニセアカシア駆除方法の検討. 長野県環境科学技術者協議会会報 97: 2-6.
小山泰弘(2009a)ニセアカシアの除去, (崎尾均編著, ニセアカシアの生態学, 文一総合出版), 297-309.
小山泰弘・加藤輝和(2009)牛伏川流域でニセアカシアが増えたわけ. 長野県植物研究会誌 42: 31-38.
小山泰弘(2009b)ニセアカシアの分布拡大, 信濃 61, 849-860
近藤道治・小山泰弘・片倉正行(1998)森林火災が発生したアカマツ林の植生回復について(III). 中部森林研究 46: 139-140.
前河正昭・大手桂二(1994)ニセアカシア砂防林の林相転換(1)－群落調査による遷移診断と植生遷移系列の推定－. 日林関西支論 3: 205-208.
前河正昭・中越信和(1996)長野県牛伏川の砂防植栽区とその周辺における植生動態. 日林論 107: 441-444.
蒔田明史・田村浩喜(2009)「アカシア」香る町

- 小坂鉦山煙害地における緑化(崎尾均 編著, ニセアカシアの生態学, 文一総合出版), 27-42.
- 丸山真一郎(1991)新植苗に対するツチクラゲ病被害防止技術の検討, 第29回治山研究発表会論文集, 302-305.
- 宮本菜穂子・竹内玉来・小山泰弘(2009)保安林内に侵入したアレチウリの駆除, 第45回関東・中部地区治山林道研究発表会論文集, 13-16.
- 森本淳子・小南遼・小池孝良・中村太士・山之内誠・門松昌彦(2008)ニセアカシア植林地周辺の埋土種子量と環境要因の関係. 第119回日本森林学会大会学術講演集:P1c20.
- 長野地方気象台(1988)長野県気象年報1987年版, 138pp, (財)日本気象協会長野支部.
- 長野県松本地方事務所林務課(2005)本郷地区山林火災・復旧の記録, 90pp, 長野県松本地方事務所林務課.
- 長野県林業総合センター監修(2005)つくるマツタケへ—まつたけ増産のてびき 改訂Ⅲ版—. 長野県特用林産振興会発行. 92pp.
- 中越信和・頭山昌都(1998)山火事と森林管理. 森林科学 24:8-13.
- 中越信和・前河正昭(1996)75年を経過した砂防植栽地におけるニセアカシア林の動態. 森林航測 179:10-13.
- 中村純(2009)養蜂業におけるニセアカシア林の利用実態, (崎尾均 編著, ニセアカシアの生態学, 文一総合出版), 69-80.
- 日本生態学会編(2002)外来種ハンドブック, 地人書館, 390pp
- 崎尾均(2003)ニセアカシアは溪畔域から除去可能か?. 日本林学会誌 85:355-358.
- 大手桂二・本城尚正・妹尾俊夫(1978)山腹植栽工によって成立した植物群落の遷移に関する研究Ⅰ 牛伏川流域のニセアカシア林での事例. 京都府立大学術報告農学 30:58-71.
- 信濃川上流直轄砂防百年史編集委員会編(1979)松本砂防のあゆみ—信濃川上流直轄砂防百年史—. 892pp. 国土交通省北陸地方整備局松本砂防工事事務所.
- 鈴木良一・松田謙介(2003)林野火災後の森林整備(郷土樹種による山づくり), 第40回関東・中部地区治山林道研究発表会論文集, 41-45.
- 竹内純一・小澤岳弘(1999)燃えた太郎山は10年後にどうなったのか? —大規模林野火災後の治山事業を評価する—, 第37回治山研究発表会論文集, 56-60.
- 高橋文(2007)ニセアカシアの分布拡大と種子の役割 —種子異型性とその意義—. 森林技術 781:8-11.
- 高橋文・小山浩正・高橋教夫(2008)赤川流域におけるニセアカシア(*Robinia pseudoacacia* L.)の分布拡大と埋土種子の役割. 日林誌 90:1-5.
- 田村浩喜・金子智紀(2008)森林の公益的機能の維持向上に関する研究—ニセアカシアから在来広葉樹への樹種転換—, 秋田県農林水産技術センター森林技術センター研究報告, 18, 51-57
- 津田智(1995)火の生態学—植物群落の再生を中心として—, 日本生態学会誌 45, 145-459.
- 津田智(1998)火と植生. 森林科学 24:2-7.
- 牛伏川砂防工事沿革史編纂会(1935)牛伏川砂防工事沿革史. 212pp. 牛伏川砂防堰堤期成同盟会.
- 吉武孝・島田和則(2001)文献による森林気象災害—発生位置と気候区分図—. 森林総研研報 380:35-173