

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 10 日現在

機関番号：82105

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25450229

研究課題名(和文) 秋田スギの成立および変遷に及ぼした人為影響の解明

研究課題名(英文) Human influences on formation and change in a Japanese cedar forest in the Akita region

研究代表者

志知 幸治 (Shichi, Koji)

国立研究開発法人 森林総合研究所・立地環境研究領域・主任研究員

研究者番号：10353715

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：人間活動がスギの変遷に及ぼした影響を解明するために、堆積物試料の花粉分析に基づいて秋田県地方における完新世以降のスギ林変遷を復元し、周辺地域から収集した歴史史料との比較を行った。秋田では完新世初頭にスギはすでに少数分布しており、約3000年前以降に拡大を開始した。湿潤化に伴って以前から存在していた小規模なスギ集団が分布を拡大したと考えられた。室町時代以降の約500年前以降にスギは減少し、マツや草本類の増加や栽培種ソバの産出を伴っていた。絵図や古文書の記述との比較から、農耕やスギ材利用など室町時代後期以降の人為影響の増大がスギ林変遷に強い影響を与えたことが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：We reconstructed changes in the *Cryptomeria japonica* forest during the Holocene through pollen analysis of peat sediments collected from Akita Prefecture. Ancient documents recording past landscape use and human activity near the sampling sites were compared to reconstruct vegetation change. *C. japonica* was present to some degree at the beginning of the Holocene. The expansion of *C. japonica* occurred after 3000 cal BP at most sites. We consider that some small *C. japonica* groups, scattered near the sites, expanded with increasingly humid conditions. A recent decrease in *C. japonica* began ca. 500 cal BP of the Muromachi Period at most sites. It was associated with increases in diploxylon pines and herbaceous taxa. Moreover, results showed that *Fagopyrum* was cultivated at some sites. From comparison with historical documents and vegetation change, human influences, such as agriculture and timber utilization, began to increase in the end of the Muromachi Period around the Akita region.

研究分野：古生態学

キーワード：秋田スギ 人間活動 森林管理 歴史史料 完新世 植生変遷 花粉分析

1. 研究開始当初の背景

秋田県地方は全国で最も広く天然のスギ林に覆われているとされる地域である(林1960)。豊富な天然資源の存在を背景に、古くからスギ材の一大生産地となった。しかし、近年の過伐採の影響によって天然スギの分布は限定的なものとなり、その伐採はほとんど行われていない。現在では人工のスギ林からの木材供給がほとんどであり、高齢級の人工林面積が増加している。このように、人間活動の影響によって分布と材積量を大きく変えていった秋田スギについて、その成立および変遷過程を明らかにすることは、過去の森林資源と人間との関わりを検証し、今後の適正な森林管理を行うための重要な手がかりを与えると考えられる。

これまで、秋田スギの変遷に関する研究は花粉学、年輪学、および歴史学の三つの研究手法を用いて行われてきた。このうち、辻・日比野(1975)や川村(1977)などによる花粉学的な研究から、秋田県地方では約3000年前以降にスギ林が拡大を開始したことが明らかになった。しかし、完新世以降のいつ頃どのような過程を経てスギが拡大したか明らかにされていない。また、人間活動の影響が増大したと考えられる過去1000年前以降のスギ林分布の拡大・縮小に関する詳細やその地域的な差異についても明らかにされていない。

年輪学的な研究は、岩崎(1939)、太田ほか(2007)などによって行われており、天然スギが残存する林分において伐採木の年輪を計測した結果、西暦1750年前後に共通して大きく肥大成長する時期が認められた。このことから、その年代に生じた攪乱により上層木が除去されたために当時下層にあったスギ稚樹が一斉に成長し、現在残存しているスギ林が成立したことが推定されている。こうした研究は天然スギが残存する地域においてのみ適用可能であるため、広域でのスギ林変遷を明らかにすることは困難である。

江戸時代には秋田藩の管理下で林木の伐採・利用が行われたことから、森林施業に関する多くの歴史史料が残されている。近年、こうした歴史史料の精査により、秋田県地方における江戸時代の森林と人間の関わりについての著書がまとめられた(徳川林政史研究所編、2012)。歴史学的な研究手法と上述の研究手法を組み合わせることにより、特に江戸時代以降におけるスギ林に及ぼした人間活動の影響を具体的に明らかにできる可能性がある。

2. 研究の目的

古くから人間によるスギの伐採・利用が行われてきた秋田県地方全域を対象に、完新世以降に天然林としてのスギ林が拡大・成立するまでの過程を花粉学的手法と歴史学的手法を組み合わせることで詳細に復元し、人間活動がスギ林変遷に及ぼした影響を解明する。秋田

スギの成立と変遷過程およびそれが生じた要因を明らかにすることにより、過去のスギ林と人間の関わりを検証し、今後の適正なスギ林管理を行うための指針を得る。

3. 研究の方法

(1) 秋田県地方各地の湿原等でシンウォール型およびヒラー型採土器を用いて堆積物を採取する。得られた試料の年代推定(放射性炭素年代測定およびテフラ層序)と植生・環境復元(花粉分析、気孔分析、微粒炭分析)を行い、過去1万年間のスギ林の成立過程を詳細に明らかにする。各地点におけるスギ林変遷を対比し、スギ林の拡大・縮小過程と、それが生じた要因について推定する。

(2) 堆積物採取地点の周辺地域を対象に、江戸時代以降の古文書や絵図を中心に、森林管理に関する記録を収集する。歴史史料の記述とスギ林の変遷を比較することにより、対象地域において人間活動がスギ林変遷に及ぼした影響を検討する。

4. 研究成果

(1) 秋田における過去1万年間のスギ林変遷
秋田県内各地の湿原および森林内の9地点から堆積物コアを採取した(図1)。放射性炭素年代測定結果から、得られた試料は最下層で13500~200年前(cal BP)の年代値を示した(表1)。堆積物の層相を精査したところ、その連続性が確認されたことから、スギ林変遷を精度良く復元するための理想的な試料が得られたと判断できた。



図1 秋田県内の試料採取地点

各地点における堆積物試料の花粉分析結果から、完新世初期の約10000 cal BPにおいて、加田喜沼湿原や一ノ沢堤湿原などの低地ではコナラ亜属やブナ、田苗代湿原や桑ノ木台湿原などの山地ではカバノキ属やコナラ亜属が落葉広葉樹林に覆われていたことが明らかになった。これらすべての地点で、完新世初頭から初期には、スギ花粉が1~5%の割合で連続的に産出していた。スギの産出

率が増加するのは、桑ノ木台湿原で最も早く 3500 cal BP であり、一ノ沢堤湿原や女瀧など低地の多くは 2800~2500 cal BP であった (図 2)。山地では、佐渡スギ林と佐渡谷地において約 2000 cal BP 以降に増加したが、田苗代湿原では完新世後期の顕著な増加は認められなかった。このように、1 万年前にはすでに秋田周辺でスギはわずかながら分布していたことが明らかになった。また、各地のスギ林の拡大時期は完新世後期の 3500~2000 年前であったが、天然スギ林が近傍に存在している桑ノ木台湿原において最も拡大が早かった。これらのことから、気候の湿潤化に伴ってスギが若狭湾地域から日本海側を北上した結果、現在の秋田スギの分布となったとする説 (塚田 1980) よりも、完新世初頭に各地に小規模に分布していたスギの集団が、気候条件の変化に伴って拡大を開始したとする説の方が秋田スギの拡大過程を的確に説明できると考えられた。

地点	地点名	種類	深度 (m)	暦年代 (cal BP)
1)	田苗代湿原	泥炭	2.8	11,000
2)	一ノ沢堤湿原	泥炭	14.7	10,500
3)	上谷地湿原	泥炭	1.8	1,500
4)	佐渡谷地	泥炭	0.8	6,500?
5)	佐渡スギ林	土壌	0.4	4,400
6)	男瀧	湖泥	0.7	200
7)	女瀧	泥炭	9.3	6,000
8)	加田喜沼湿原	泥炭	10.0	11,000
9)	桑ノ木台湿原	泥炭	3.5	13,500

表 1 採取試料一覧

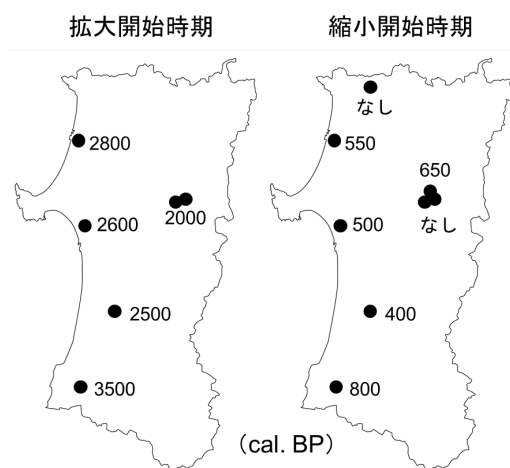


図 2 スギの拡大および縮小開始時期

完新世後期から増加したスギは、平安から室町時代にかけて最も拡大し、最大 50~90% のスギ花粉産出率となった。その後、多くの地点でスギは減少し、桑ノ木台湿原では 800 cal BP 以降に、その他の地点では室町時代後期の約 500 cal BP 前後にスギ林は縮小し始めた (図 2)。しかし、佐渡谷地および佐渡ス

ギ林ではスギ林の縮小は認められなかった。その要因として、佐渡スギが伐採された後に更新した広葉樹が、人為により除伐された影響が考えられた。スギの減少に伴って、すべての地点でマツ属複維管束亜属および草本類の増加が認められ、一ノ沢堤湿原や加田喜沼湿原では栽培種のソバ花粉の産出もみられた。このことから、室町時代のスギ林の縮小は、スギの利用および農耕の活発化の影響を反映したものであると考えられた。

(2) 歴史史料との比較に基づくスギ林変遷に及ぼした人為影響の解明

佐渡スギ林に関連する歴史史料を解析した結果、桃洞および佐渡スギの名称は江戸時代初期にはすでに記載されており、中期以降は森林名、沢名、地名として定着していたことが明らかになった。また、享保年間に描かれた山本郡見当山絵図には、田苗代湿原の南東 10km に分布する天然スギ林が 300 年前にはすでに記載されていた。これらは山地に分布する天然スギ林も江戸時代の初期から中期にはすでに認識されていたことを示す史料であり、比較的早期から人間によるスギ利用がなされており、スギ林動態に影響を及ぼした可能性を伺わせた。

対比可能な文献を多く収集できた一ノ沢堤湿原周辺を例に、花粉分析によるスギ林変遷と遺跡や史料に基づく人間活動の影響の関係について検討した (図 3)。縄文時代中期の 4100 cal BP まではコナラ亜属やブナが優占しており、一方で周辺における遺跡の記録はなかった。完新世初期から中期までは人間活動の影響は小さかったと考えられる。その後、縄文後期の約 3300 cal BP には、湿原から 1km 北東の柏子所遺跡において、スギやクリ材を使用して水さらし場が作られていた記録があり、この時代にはスギが湿原の周辺に存在していたことを示していた。また、この時期にクリノシイ属やトチノキ属が増加は、三内丸山遺跡におけるクリと同様に (吉川ほか 2006) これらの樹種を人間が積極的に管理・利用していた可能性が考えられた。スギが最も拡大した時期に相当する平安時代の遺跡からは、木製品として多数のスギが出土しており、身近にあったスギを積極的に活用していたと考えられた。スギが減少し始めた 500 cal BP は、畿内において秋田スギ利用の最初の記録がある時期と一致した。室町時代後期からスギが大量に伐採されるようになった結果、周辺のスギが減少したことが推測された。さらに、戦国時代末期に伏見城の普請等により大量の秋田スギが伐採されたことや、江戸時代初期の 1600 年代後半には過伐採によりスギが著しく減少したことが記録に残されているが、こうした過伐採に対応してスギが減少していった様子が花粉分析結果からも読み取ることができた。西暦 1806 年早春に菅江真澄の「霞む月星」中に描かれた一ノ沢堤湿原の東に位置する小

友沼の絵図中には、草本植生の中にスギや広葉樹が散発的にみられる景観が認められ、1800年代初頭に對比される層準における草本主体の花粉組成と調和的であった。女潟においても、花粉分析結果が示す江戸時代後期のスギが少なく草本類の多い植生は、菅江真澄の絵図による周辺地域の描写にもよく示されていた。このように、スギの過伐採等の歴史史料中から読み取れる人為影響の増大は、スギの消長に大きな影響を及ぼしたことが明らかになった。

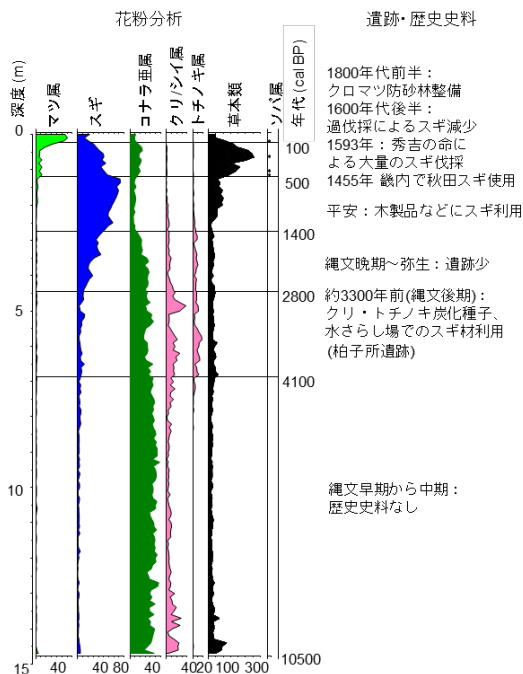


図3 一ノ沢堤湿原における花粉産出割合と遺跡・歴史史料による人間活動の記録

(3) 本研究の意義と残された課題

秋田県内9地点から採取した堆積物を用いて過去1万年間の植生復元を行い、秋田スギの拡大および縮小時期とその要因を人間活動の影響と合わせて明らかにすることができた。本研究の成果の一部は秋田県内の博物館や教育委員会に提供した。江戸時代の過伐採の影響の検出等、今後の持続的な森林管理を考える上での基礎データとして活用されることが期待できる。

適切な堆積物を得るのに時間を要したため、当初計画していた沼地堆積物を用いての時間解像度20年以下でのスギ林変遷の復元はまだ分析途中にある。このため、本研究期間中において近年のスギ林減少に与えた人間活動の質と強度に関する詳細な解析はできなかった。今後は、2015年に男潟から採取した試料の詳細な分析を進めていく。さらに、江戸時代以降の歴史史料が多く収集されている阿仁地域を対象に、鉱山開発と林木利用との関連でスギ林変遷を明らかにする予定である。

<引用文献>

- 林 弥栄、農林出版、日本産針葉樹の分類と分布、1960、246 pp.
 辻 誠一郎、日比野 紘一郎、秋田県女潟における花粉分析的研究、第四紀研究、14、1975、151-157.
 川村 智子、スギ (*Cryptomeria japonica*) の分布に関する花粉分析的研究 (I. 秋田県)、花粉、11、1977、8-20.
 岩崎 直人、興林會、秋田縣能代川上地方に於ける杉林の成立並更新に関する研究、1939、605 pp.
 太田 敬之、正木 隆、杉田 久志、金指 達郎、年輪解析による秋田佐渡スギ天然林の成立過程の推定、日本森林学会誌、89、2007、383-389.
 徳川林政史研究所編、東京堂出版、徳川の歴史再発見 森林の江戸学、2012、294 pp.
 塚田 松雄、杉の歴史: 過去一万五千年間、科学、50、1980、538-546.
 吉川 昌伸、鈴木 茂、辻 誠一郎、後藤 香奈子、村冊泰輔、三内丸山遺跡の植生史と人の活動、植生史研究特別第2号、2006、49-82.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計1件)

岡本 透、温故知新 - 自然科学研究における歴史資料の活用のすすめ -、森林立地、査読有、56、2014、81-88.

[学会発表](計12件)

池田 重人、完新世後期における東北地方北部のスギ拡大時期、日本生態学会大会、2016年3月24日、仙台国際センター(宮城県仙台市)。

池田 重人、志知 幸治、岡本 透、林 竜馬、鳥海山桑ノ木台湿原の花粉分析に基づく晩氷期以降の植生変遷、日本植生史学会大会、2015年11月8日、北海道博物館(北海道札幌市)。

岡本 透、池田 重人、志知 幸治、鳥山 淳平、林 竜馬、江戸時代以降の歴史資料にみる桃洞・佐渡のスギ原生林、日本森林学会大会、2015年3月28日、北海道大学(北海道札幌市)。

志知 幸治、池田 重人、岡本 透、林 竜馬、秋田県沿岸地域における過去1万年間のスギ林変遷、日本花粉学会大会、2014年9月13日、北海道大学(北海道札幌市)。
志知 幸治、池田 重人、岡本 透、林 竜馬、花粉分析に基づく完新世における秋田県北西部のスギ林変遷、日本森林学会大会、2014年3月29日、大宮ソニックシティ(埼玉県さいたま市)。

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

志知 幸治 (SHICHI, Koji)

国立研究開発法人森林総合研究所・立地環境研究領域・主任研究員

研究者番号：10353715

(2) 研究分担者

池田 重人 (IKEDA, Shigeto)

国立研究開発法人森林総合研究所・立地環境研究領域・チーム長

研究者番号：60353570

岡本 透 (OKAMOTO, Toru)

国立研究開発法人森林総合研究所・関西支所・チーム長

研究者番号：40353627

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

なし