

平成 21 年 5 月 27 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2005～2008

課題番号：17510025

研究課題名（和文） 世界文化遺産（京都）の背後にある森林景観の回復

研究課題名（英文） Recovery of the forest landscape behind world's cultural heritage in Kyoto

研究代表者

安藤 信 (ANDO MAKOTO)

京都大学・フィールド科学教育研究センター・准教授

研究者番号：00133132

研究成果の概要：京都の森林の変遷を、絵図類、空中写真、固定調査地の植生調査、アカマツ、シイの樹幹解析から、年代別に明らかにした。一方、国有林が実施したアカマツ林の再生、シイ林の種多様性を回復するための天然林施業の検証を行い、アカマツの天然下種更新では上層の落葉樹の除伐率を高め、部分的に土壌の有機物層を除去すること、シイ林に落葉広葉樹を混交させるためには、単木ではなく群状に伐採を行う作業が有効であることが明らかになった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2005年度	1,000,000	0	1,000,000
2006年度	800,000	0	800,000
2007年度	800,000	240,000	1,040,000
2008年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
総計	3,400,000	480,000	3,880,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学、環境影響評価・環境政策

キーワード：森林景観の回復、京都市、マツ林の回復、シイ林の拡大、モニタリング

## 1. 研究開始当初の背景

京都市の市街地を取り囲む三山は都市住民の自然環境として、そして古都の景観形成に大きな役割を果たしてきた。その森林の多くは、過去から薪炭や用材の生産が繰り返されたアカマツ林であったが、燃料革命以降はほとんど放置され、徐々にシイ等常緑広葉樹林に遷移していく傾向がみられる。一方、1980年代に激化したマツ枯れは景観を一変させ、この20年余りでアカマツは激減し、混交する常緑・落葉広葉樹やヒノキが林冠に現れ、アカマツが優占していた斜面上部では高木性樹種を欠いた低質林に変化したところも多い。

嵐山国有林においては、昭和57年に過密な林分の小面積伐採、植栽による林相・景観の

回復が検討された。しかし、その後は景観の改変に対する市民感情への配慮から、林相を大きく変える試みは行われていない。国有林では平成14年度に「世界文化遺産（京都）緩衝地帯の森林の回復」をテーマに森林の保全指針を作成し、森林景観の回復や保全のための施業に積極的に取り組む方針を打ち出した。そこでは、京都の景観を形成してきたアカマツ林やアカマツ・落葉広葉樹混交林の回復、シイ林が拡大した林分の種の多様性の回復、文化財を補修するためのヒノキ檜皮や大径材の生産、そして市民が利用できる森林づくりを目指している。すでに平成15年度後半から森林施業を開始し、連動して京都府によっても大文字山でマツ林の天然更新施業が始まっ

た。アカマツの天然更新に関しては今までにも多くの研究成果が報告されてきた。しかし、森林の放置によって落葉落枝が堆積して富栄養化した林地における更新の可能性についての研究例は乏しく、さらに拡大するマツ枯れ低質林の今後の取り扱いに関しては皆無に等しい。一方、林床が暗く、樹木の更新を阻害するウラジロ、コシダが存在するシイ林内に落葉広葉樹を誘導するための伐採方法、更新・保育方法に関する情報量はきわめて少ない。

## 2. 研究の目的

本研究は京都の森林の変遷を植生・景観の変化と人間活動や環境との関わりについて考察すること、現在の林相区分からそれぞれのゾーンに適した歴史的景観を回復させるための森林施業法を提示することを目的とする。

## 3. 研究の方法

植生景観の歴史、推移、現況、森林施業法に関して、いくつかの方法を用いて研究を進めてきた。

I. 室町時代後期から江戸時代にかけて制作された絵図類からの植生復元

II. 古地図および空中写真の判読による過去100年の植生変遷とシイ林分布拡大過程の解析

III. 市街地周辺二次林に設置された固定調査地の継続調査による過去30年間の植生遷移(III-1)およびアカマツ・コジイの樹幹解析による成長量の解析(III-2)

IV. アカマツ林の再生(IV-1)、シイ林を落葉広葉樹混交林へ誘導(IV-2)するための施業方法の検討

## 4. 研究成果

Iでは、絵図の植生復元の方法はいくつかあるが、絵図類を資料とした京都近郊の植生の歴史に関する研究がここ数十年進んでいないこと、また一方でこの間のパソコンの性能が大幅に向上したことから、パソコンを用いて絵図に描かれた山や谷などの地形描写の分析的考察(絵図類をもとにした植生復元の方法の一つ)を試みた。検討した絵図類は、「再撰花洛名勝図会」[元治元(1864)年]中の池谷地蔵の図(松川半山筆)、「帝都雅景一覽」[前編:文化6(1809)年、後編:文化13(1816)年]所収の、松ヶ崎、山嘴春暮、広沢月波と題した挿図3種(いずれも河村文鳳筆)、丸山応挙の眼鏡絵(18世紀中頃)2種、雪舟の「天橋立図」(15世紀末頃)である。図を検討するための仮想地形モデルを作るために、国土地理院発行の5mメッシュ(標高)の地形データが利用できる場所ではそれを用い、またそのデータがない場所

は、独自に5~20mメッシュ(標高)の地形データを作成した。その結果、室町時代後期の天橋立付近も含め、検討した図の場所の山地には、それぞれの図が描かれた頃、概して高木が少なく、低い植生のところが多くあったものと考えられた。また池谷地蔵付近では、植生自体がないところも少なくなかったものと考えられた。

IIでは、京都盆地周辺の東山、稲荷山、北山地域、西山、宇治の5地域の丘陵地を対象に、明治22(1889)年に発行された京阪地方仮製2万分1地形図と、1946年(西山を除く)、1961年、1975年、1987年、2004年(北山は2005年、宇治は2006年、西山は2007年、稲荷山は2008年)の各年に撮影された5時期の空中写真を用いて、植生の判読を行った。また、東山地域では現地においてシイの分布状況調査を行った。その結果、各地域の相観植生の変化は、

①東山地域(知恩院・清水寺周辺):1889年から1946年にかけては、ほぼ全域がアカマツを中心とした植生であったが、1961年以降アカマツ林が減少し、アカマツ・落葉広葉樹混交林や落葉広葉樹林、常緑広葉樹林が増加した。また、1961年から1975年にかけてヒノキの人工林が増加した。2004年にはアカマツ林はほとんどなくなり、市街地に近い西側斜面の多くはシイを中心とした常緑広葉樹林へ、東側斜面は落葉広葉樹林やヒノキの人工林へと移行した。シイ林は、1961年以降西側斜面を中心に分布を拡大しており、その全樹冠面積は1961年には6.9haであったが、2004年には32.1haに達した。一方、シイの分布状況調査からは、75.9%の地域で亜高木層や低木・草本層でシイが確認された。東側斜面では2004年の時点で林冠に達しているシイはほとんどみられなかったが、林冠下ではシイの分布が確認され、今後シイ林がさらに拡大する可能性が示唆された。

②稲荷山地域(伏見稲荷大社周辺):1889年の時点ではアカマツを中心とした植生で、西側斜面の下部に竹林も認められた。1946年にはアカマツ林が減少し、斜面の下部では竹林やヒノキの人工林、谷部では落葉広葉樹林が増加した。その後もアカマツ林は減少し、2008年には大部分をヒノキの人工林と落葉広葉樹林が占めており、竹林やアカマツ・落葉広葉樹林、常緑広葉樹林などがみられた。

③北山地域(深泥池・宝ヶ池周辺):1889年から1946年にかけては、ほぼ全域がアカマツを中心とした植生であったが、1961年以降アカマツが減少し、アカマツ・落葉広葉樹混交林や落葉広葉樹林へと移行した。また、1946年から1961年にかけては伐採跡地が目立った。2005年には尾根沿い等でわずかにアカマツがみられるものの、大部分を落葉広葉

樹林が占めた。

④ 西山地域（松尾大社・西芳寺周辺）：1889年から1961年にかけては、ほぼ全域がアカマツを中心とした植生であったが、1975年以降アカマツが減少し、アカマツ・落葉広葉樹混交林や落葉広葉樹林、常緑広葉樹林へと移行していた。2007年には尾根沿いにアカマツがみられるものの、大部分は落葉広葉樹林へと移行しており、市街地に近い調査地の東側斜面の下部には常緑広葉樹林が帯状に広がった。また、谷部ではヒノキやスギの人工林も多くみられた。

⑤ 宇治地域（平等院・宇治上神社周辺）：1889年から1961年にかけては、ほぼ全域がアカマツを中心とした植生であったが、1961年以降アカマツが減少し、アカマツ・落葉広葉樹混交林や落葉広葉樹林、常緑広葉樹林へと移行した。また、1946年から1975年にかけては伐採跡地も多くみられた。2006年にはアカマツ林はほとんどなくなり、大部分を落葉広葉樹林が占めていたが、常緑広葉樹林やアカマツ・落葉広葉樹混交林へと移行した林分もみられた。また、ヒノキの人工林もみられた。

このように、どの地域においても若干時期は異なるものの、アカマツを中心とした植生から、落葉広葉樹林やアカマツ・落葉広葉樹混交林、常緑広葉樹林へと移行した。このような変化の要因として、1934年の室戸台風による倒木被害とその被害跡地へのアカマツ、ヒノキ、シイなどの植栽、1960年代の燃料革命による里山の利用が減少したことで遷移が促進されたこと、1970年代以降のマツ枯れによるアカマツの大量枯死という3つ要因が考えられた。

Ⅲ-1の京都市周辺の複数の二次林における継続調査からは、1978～1997年の19年間にマツ枯れによって、3つのアカマツ林分のうち2つでアカマツが全滅した。残された1林分でもアカマツ個体数の減少が著しく、ネジキなどの高木層を形成しない樹木が優占する低質林に変化した。また、アカマツとシイなどの常緑樹やコナラ・アベマキなどの落葉樹が混交していた林分でも、アカマツの枯損によって林冠で混交しあるいは亜高木層を形成していた広葉樹が台頭して、それぞれ常緑・落葉広葉樹林に変化した。この10年間の各林分の変化は、1997年に標高300m以上のアカマツ林に設定した調査地でもアカマツの枯損が確認され、マツ枯れが高標高域まで拡大した。アカマツが枯損し常緑・落葉広葉樹林化した林分では、シイ、コナラ・アベマキなどの成長が著しく、これら高木種を含まない林分では亜高木種が増加して、低質林化が進行した。

一方、左京区岩倉の北部と南部の2つの地域で、アカマツとシイの樹幹解析（Ⅲ-2）を行い、近年の成長量を比較した。試料に用いたアカマツは、41～45年生のもの5本、発生後10年までの稚樹73本、シイは41年生と45年生のもの2本、樹高5m程度までの若齢樹9本であった。その結果、41～45年生のアカマツ5本は、樹高15～19m、材積1.33～2.25m<sup>3</sup>に成長していた。その成長は、ほぼ同じ地域で先に調べた樹齢100年を超えるアカマツ古木の成長と比べるときわめて速く、発生後10～20年の時点では、5倍もの樹高成長の違いがあった。また、発生後10年までの稚樹の成長は、41～45年生のものと比較して初期成長がかなり劣り、1/2前後であったが、古木と比べるとかなり優れていた。一方、シイは41、45年生のものと若齢樹とでは成長過程に大きな違いはみられず、概してきわめて急速な材積成長が認められた。その成長速度は、上記の41～45年生のアカマツの平均値よりも5～6倍程度の速さであった。こうした調査結果は、シイ若齢樹が存在する森林の動態予測にもある程度可能と考えられた。

Ⅳ-1では、京都の代表的な森林景観であるマツ林を再生するための施業法を確立することに主眼に、大文字山（銀閣寺山国有林）で行われた森林施業の検証を行った。

マツ枯れによって、広葉樹化が進行した林分が多くなった大文字山では、2004年2月から国有林によって残存アカマツを母樹とする天然更新作業が始まった。作業内容は、常緑広葉樹の除伐、下層植生の刈り払い、林地の枝条やリターを除去し筋状に集積するものであった。施業地内で、2004年春からアカマツの天然更新試験を開始するとともに、地表処理法や上層木の除伐強度について検討を行った。

地表処理については、1m<sup>2</sup>の処理1区（A<sub>0</sub>層-有機物層-すべてを除去）、処理2区（A<sub>0</sub>層除去後に50cm幅の2段の水平階段造成）、対照区の3つの試験区からなる調査区を5つ設置し、播種試験を行って、実生の定着と4年間の成長に及ぼす効果を検討した。その結果、2年目までは処理区間では有意差がみられなかったが、2つの処理区では対照区より実生の発生率、生残率、成長量がいずれも大きく、TR比が小さかった。これは、A<sub>0</sub>層の除去によって根の鉦質土壌への到達が促進され、乾燥や菌による枯死率が低下するとともに、根系の発達が可能であったためと考えられた。一方、4年目には対照区とウラジロの旺盛な成長がみられた処理2区では下層植生の回復が著しく、処理1区と比較して実生の成長が大幅に低下した。これは、繁茂した下層植生によって実生が被陰され、その成

長が抑制されたためと考えられた。以上のことから、施業後4年間の更新初期段階においてはA<sub>0</sub>層の除去はアカマツ実生の更新を促進させるが、階段の造成は、下層植生の回復を促し、アカマツ実生の成長を抑制する可能性があることが示唆された。

除伐強度の違いによる更新への影響を調べるために、皆伐、強度除伐(残存広葉樹のBAは6.3m<sup>2</sup>/ha)、弱度除伐(同10.3m<sup>2</sup>/ha)、無除伐地(同24.7m<sup>2</sup>/ha)に、それぞれ1m<sup>2</sup>のA<sub>0</sub>層除去区と対照区の2つの試験区からなる調査区を複数設定し、アカマツ直播き苗の発生、生存率、成長と、光環境、除伐4年後の下層植生の回復に関する調査を行った。その結果、除伐は苗の定着と初期成長を促すものの、4年目の成長は強度除伐地の対照区で最も悪い結果となった。強度の伐採が下層植生の繁茂を促し、苗の成長を低下させたものと考えられた。一方、強度除伐地のA<sub>0</sub>層除去区では、対照区と比較して、下層植生の繁茂が抑えられ、実生の発生率、生残率、4年目の成長量がいずれもすぐれ、除伐4年目の開空度も今後の成長が期待できる35%以上を維持していた。以上のことから、上層木を強度に除伐しA<sub>0</sub>層を除去する作業は、アカマツ林を再生するために有効であると考えられた。

天然更新作業後4年間を経過したこの林分では、再び、下層植生の刈り払いと弱度除伐地の上層木のさらなる除伐作業が実施され、更新稚樹の今後の成長が期待される。

IV-2では、拡大したシイ林の種の多様性を回復し、落葉広葉樹が混交する林分に誘導させるための施業法を確立することを主眼に、東山(高台寺国有林)で行われた森林施業の検証を行った。

シイ林の分布拡大が認められる東山において、2004年10月にその分布の中心域の0.4haと0.7haを対象にシイ等常緑広葉樹の群状小面積伐採、単木伐採が行われた。伐採後、その跡地では天然更新を促すために枝条が筋状に集積された。施業地を対象に伐採前年、そして伐採直後から4年間、上層(D $\geq$ 5cm)、中層(D $<$ 5cm、H $\geq$ 1m)の毎木調査、下層の植被率調査、開空度の測定等を実施した。ここでは0.4haの調査地の上層、中層の調査結果を示す。

シイ林の林分構造：上層調査では、全林分で26種、486本(1215本/ha)が出現し、BAは44.5m<sup>2</sup>/haであった。シイは129本(323本/ha、26.5%)、BAで34.4m<sup>2</sup>/ha(77.5%)を占め、最も優占した。針葉樹ではヒノキが53本(133本/ha、10.9%)、4.3m<sup>2</sup>/ha(9.7%)、アカマツが3本、常緑広葉樹ではシロバイ、ヤマモモ、サカキの本数が215本(538本/ha、85.8%)と多く、落葉広葉樹はコシアブラ、

タカノツメ、タマミズキ、カスミザクラなどが13本(33本/ha、2.7%)出現しただけであった。最大樹高を記録したシイは25mを超え、樹高階分布図は15~17.5mと5~7.5mの樹高階をピークに本数が増える2山型の分布型を示した。樹高12.5m以上の高木層ではシイが最も多く、ヒノキがそれに次ぎ、アカマツ、タマミズキ、クスノキもみられたがきわめてわずかであった。12.5m未満の亜高木層ではシロバイ、ヤマモモ、サカキの割合が高く、様々な樹種によって構成された。中層調査では、全林分で31種、1424本(3560本/ha)が出現し、シロバイ、シイ、ヒサカキ、サカキの割合が高かった。常緑広葉樹が本数全体の92.6%を占め、落葉広葉樹はコバノミツバツツジ、ヤマウルシ、コシアブラなどが105本(7.4%)出現したが、針葉樹はみられなかった。調査地を10m $\times$ 12.5mの32個のプロットに分割して、上層の樹種別のBAを算出した。各プロットのBAは16.4~99.8m<sup>2</sup>/haの範囲に入り、きわめてばらつきが大きかった。その要因としては、プロット面積が小さいこと、本林分では近年混交していた大径のアカマツがマツ枯れによって枯損し、現在もマツ枯れが進行していることがあげられる。各プロットのBA合計の割合を用いてクラスター分析を行った結果(以下、BA割合で示す)、

○タイプⅠ：高木層でシイが優占(73.1%以上)し、ヒノキが5%以下のプロット(15個)

○タイプⅡ：高木層でシイが優占(73.5%以上)し、ヒノキが5.9~20.7%のプロット(9個)

○タイプⅢ：高木層でシイが優占(56.4~63.7%)し、ヒノキ+アカマツが9.6~35.5%のプロット(3個)

○タイプⅣ：高木層でシイ(40.1~55.0)とヒノキ(39.1~49.6%)が拮抗するプロット(4個)

○タイプⅤ：高木層ではシイがみられずヒノキが優占(87.2%)するプロット(1個)

の5つのタイプに区分された。高木層でシイが70%以上を占めるプロットが全体の3/4を占めたが、ヒノキの割合が高い、あるいはシイが欠ける林分もみられた。また、亜高木層は各タイプでシロバイ、サカキの割合が高く、タイプⅣ、Ⅴではそれ以外の樹種が少なくなり、タイプⅠとⅢではヤマモモをはじめとする他の亜高木種が増加して全体に本数が多かった。プロットごとの出現本数と種数の関係は、上層、中層ともに本数が増加するにつれて種数が増加したが、本数がある程度以上多くなると種数の増加が頭打ちになった。また、上層のヒノキの混交率が増加すると上層、中層の本数、種数が減少し、とくに中層の本数は上層のBAの値が大きくなると少なくなり、ヒノキが混交するプロットではBAがそ

れほど大きくなくても顕著に減少した。以上のことから、東山のシイ林では高密度の林分ほど亜高木層の本数が減少し、種多様性が低下し、ヒノキの混交率が高い林分ほどその傾向が強いことが明らかとなった。

伐採と上層残存木の成長：伐採は上層のシイを中心に行われ、シイの伐採率は本数で45.7%、BAで38.9%であった。マツ枯れで枯死したアカマツ1本も含めると、上層木のうち高木層を形成する樹種の伐採率は本数で37.6%、BAで35.3%、亜高木種ではそれぞれ16.2%、15.4%、全体では24.5%、33.3%となった。また、中層では本数全体の20.7%が伐採されるか、倒木等の下敷きとなって致命的な被害を受けた。上層残存木の年成長率は、伐採2年後までは伐採に伴う急激な環境変化や損傷の影響もあって、伐採率との関係は明らかではなかった。3～4年目には、伐採率が高いプロットほど年成長率は高くなる傾向がみられた。一方、シイなどの高木種と比較して、亜高木種の年成長率は概して高く、常緑樹では年6%弱、2倍以上となり、とりわけシロバイ、サカキでは年10%前後の高い値となった。

中層木の更新状況：中層木は、伐採直後に全体で31種2845本/haが残存し、2年後には36種3725本/ha(1.3倍)、4年後には46種6115本/ha(2.1倍)と、急激に種数・本数が増加した。内訳は、常緑広葉樹は2年後に22種3115本/ha(1.2倍)、4年後に24種4518本/ha(1.7倍)、落葉広葉樹は2年後に14種610本/ha(1.3倍)、4年後に22種1595本/ha(6.9倍)となり、落葉広葉樹の種数、本数の増加が著しかった。伐採4年後までに本数の増加が著しかった樹種は、常緑広葉樹では主に萌芽由来のシロバイ、シイ(2.0倍)、カナメモチ(2.2倍)、実生由来のクロバイ(2.7倍)、クスノキ(15.0倍)であった。シロバイ、シイは4年後の時点で全中層調査木の半数を占め、このまま増加し続けると再び高木層にシイ、亜高木層にシロバイが優占する林分に戻ることが予想された。一方、落葉広葉樹では主に新規参入種のアカメガシワ、タマミズキ、エゴノキ、既存種のヤマウルシ(3.5倍)、コシアブラ(10.8倍)など、実生由来のいわゆる陽樹の本数が増加した。落葉広葉樹の中には、タマミズキ、コシアブラ、タカノツメ、ヤマモミジ、ヤマザクラ、ホオノキなど、当地でも12.5m以上の高木層を形成することが可能と考えられる樹種が703本/ha存在した。各森林タイプの伐採の程度に伴う中層木の更新状況はきわめて多様であったが、伐採率が40%を超えるプロットでは伐採後4年間に本数、種数が増加したところが多く、60%以上では伐採2年後からその変化が顕著となった。一方、タイプIV、Vをはじめ、ヒノキが混交する林分では伐採

による影響が現れにくかった。

東山のシイ林の種多様性を回復し、有用広葉樹の天然更新を期待するには、伐採にあたっては単木よりは群状に行い、ヒノキの伐採率を高めることも必要と考えられた。伐採4年後の中層の落葉広葉樹の成立本数からは、落葉広葉樹が混交する森林に誘導することは可能と考えられ、そのためにはモニタリングを継続して、中層の常緑広葉樹の除伐や林冠を覆う上層木のさらなる伐採など、落葉広葉樹の成長を促す作業方法や時期を検討していく必要がある。

## 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9件)

- ① 呉 初平・安藤 信、京都市大文字山におけるアカマツ実生の定着と成長に及ぼす地表処理効果、緑化工、34(4)、623-630、2009、査読有
- ② 小椋純一、京都近郊におけるアカマツとコジイの近年の成長について、京都精華大学紀要、35、143-162、2009、査読無
- ③ 小椋純一、火からみた江戸～明治の森林植生、森林科学、55、5-9、2009、査読有
- ④ 奥田 賢・美濃羽 靖・高原 光・小椋純一、京都市東山における過去70年間のシイ林の拡大過程、森林立地、49、19-26、2007、査読有
- ⑤ 小椋純一、古写真と絵図類の考察からみた鎮守の森の歴史、国立歴史民俗博物館研究報告、148、379-412、2008
- ⑥ 高原 光、第四紀の氷期・間氷期変動に対する植生変遷、哺乳類科学、47(1)、101-106、2007、査読無
- ⑦ 高原 光、最終氷期以降のナラ林の変遷一気候変動と人間活動の影響、関西自然保護機構会誌、29(2)、143-148、2007、査読無
- ⑧ 高原 光、花粉分析による植生復元と気候復元、低温科学、65、97-102、2006、査読無
- ⑨ 高原 光、花粉分析による植生復元と気候復元、低温科学、65、97-102、2006、査読無

[学会発表] (計10件)

- ① 中村 真介・呉 初平・安藤 信、京都・東山におけるシイ林伐採後の更新状況、日本森林学会、Pa3-27、2009
- ② 呉 初平・安藤 信、マツ枯れ被害林に

- おけるアカマツ更新稚樹の分布様式、日本森林学会、118、P3b-29、2007
- ③ 高原 光、植生景観の復元と時間・空間スケール、日本生態学会、54、S14-1、2007
  - ④ 小椋純一、絵図・古地図からみた室町時代以降の植生景観の変化、日本生態学会、54、S14-3、2007
  - ⑤ 小椋 純一、下鴨神社社の森の景観変化と江戸中期の森の維持管理、日本社叢学会関西定例研究会、27、2007
  - ⑥ 小椋 純一、絵図・地図からみた身近な森林景観の変化―社寺林・陵墓・里山―、日本社叢学会関西定例研究会、29、2007
  - ⑦ 吳 初平・岡田 泰明・清水 良訓・安藤 信、地表処理が異なる林地に生育したアカマツ1年生苗の成長、日本森林学会、117、P3b29、2006
  - ⑧ 奥田 賢・美濃羽 靖・高原 光・小椋純一、GISを用いた京都市東山シイ林の拡大過程の解析、日本生態学会、53、JP1-081、2006
  - ⑨ 小椋純一、京都近郊里山に生育するアカマツの近年の成長速度、日本生態学会、53、JP1-110、2006
  - ⑩ 小椋純一、絵図類の考察を中心にみた鎌倉から江戸期における神社周辺の植生景観、人文地理学会地理思想研究部会、86、2006

[図書] (計4件)

- ① 田中和博・高原 光・小椋純一・ほか、古都の森を守り活かす、京都大学出版会、513、2008
- ② 川那部浩哉・竹門康弘・田端英雄・藤田昇・遠藤 彰・小椋純一・高原 光ほか、深泥池の自然と暮らし―生態系管理をめざして―、サンライズ出版、247、2008
- ③ 近代京都研究会 (丸山宏・伊從勉・高木博志・小椋純一ほか)、みやこの近代、256、2007
- ④ 全国大学演習林協議会 (小川 滋・笹 賀一郎・丹下 健・中島 皇・井上 晋・高原 光・安藤 信ほか)、森林フィールドサイエンス、朝倉書店、176、2006

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

安藤 信 (ANDO MAKOTO)

京都大学・フィールド科学教育研究センター・准教授

研究者番号：00133132

### (2) 研究分担者

高原 光 (TAKAHARA HIKARU)

京都府立大学・農学研究科・教授

研究者番号：30216775

小椋 純一 (OGURA JUNICHI)

京都精華大学・人文学部・教授

研究者番号：60141503

酒井 徹朗 (SAKAI TETSURO)

京都大学・情報学研究科・教授

研究者番号：10101247