

車道による周辺植生への影響（Ⅲ）

亀山 章

信州大学農学部 造園学研究室

はじめに

この調査研究の第Ⅰ報では、森林内に道路が建設された際に、森林に及ぼされる影響について、植物社会学的な調査の方法を提示し、その検証を行なった。また、それをもとにして、具体的な調査事例で、道路の巾員の大小による影響の相異や、建設後に長い年月を経て安定した道路においては、林縁植生が発達して、影響圏が小さくなっていることなどが報告された。

第Ⅱ報では、この方法にもとづいて、さまざまな植生域での、道路建設の影響をとらえるために、九州地方の自然公園内の公園車道を対象として、調査事例を報告した。調査の対象とした項目は、遷移の進行に伴う影響の相異、気候的極相の相異による影響の差異、人為的影響下に成立した植生に対する道路建設の影響の3つであり、それぞれについて事例的な調査を行なった。

道路の建設は、全国的に、さまざまな植生域で行なわれており、それが植生に及ぼす影響も多様であろうと考えられる。そのため、道路の計画に関する植生学的な立地論を目的としたこの研究では、より多くの地域での調査事例が必要である。

今回の調査では、この目的のために、奈良県の春日山原始林内の春日奥山周遊道路を対象として、影響圏の調査を行なった。同時に、この道路が建設された昭和初期における、道路建設の是非をめぐる自然保護の論議も興味深いものがあるので、紹介することとした。

調査に際して、種々御便宜いただいた奈良県企画部観光課の加藤勝彦氏、川口智史氏、春日山原始林の植生について数多くの文献を提供され御指導いただいた奈良女子大学理学部菅沼孝之助教授に記して感謝の意を表したい。現地調査には、信州大学農学部造園学研究室の番匠康夫、加藤勝康の両君の御協力を得た。記してお礼をのべたい。

I 春日奥山周遊道路の建設当時の自然保護の問題

今回の調査の対象とした春日山原始林の概要をのべ、春日奥山周遊道路の建設当時の自然保護をめぐる論議について考察する。

1 春日山原始林

春日山は、奈良盆地の東辺をなす春日断層崖²⁾の北部にあり、奈良市の東部に位置している。標高は497mあり、面積約250ha余の広さがある。春日山は、春日神社の神山であった

昭和50年4月30日受理

ため、古来、ほとんど斧を入れず、また、9世紀の中ごろには禁伐の令⁹⁾が出されるなど積極的な保護が行なわれてきたため、原始性が保たれてきている。

春日山原始林は、コジイやカン類などの常緑広葉樹を主とした暖帯林を代表する樹林であり、暖地性の蔓性植物やシダ植物の種も多い。また、ホオノキ、ウラジロノキ、ウリハダカエデなどの温帯性の樹木も混生しており、多くの種からなる多様な植物社会が形成されており、同時に、昆虫類や鳥類などの動物の種も豊富である。特に、都会地に接して、原始性とその特異な林相がよく保存されていることは希有のことであり、学術上の価値が高いため、大正13年(1924)に天然記念物に指定され、さらに、昭和31年(1956)に特別天然記念物に指定されている¹⁾。

また、東大寺、興福寺、春日神社などの境内を一部に含む春日山の山麓部は、明治6年(1873)の太政官布告第16号にもとづいて、明治13年(1880)に奈良公園として指定され、その後、春日山を含めて大正11年(1922)に名勝奈良公園に指定されている。現在、これらの地域を含む約500haは、都市公園法による奈良県立の都市公園にされている。



Fig. 1. 春日山概念図

春日山は、古くから原始林として保護されてきたものであるが、厳密な意味での原始林ではなく、16世紀には、豊臣秀吉による約1万本のスギ苗の補植などの記録もあり、その後もスギの補植が行なわれてきている¹²⁾。また、歴史上数回にわたる台風の被害を受け、特に、最近では、昭和36年(1961)の第2室戸台風により、いちじるしい損傷を受け、大規模な災害復旧事業が行なわれている¹³⁾。

2 道路建設の経過と自然保護の問題

特別天然記念物の春日山原始林は、同時に都市公園の指定を受けているため、明治以降い

くつかの公園整備の事業が行なわれてきている。その1つが春日奥山周遊道路である。この道路は、当初は遊歩道として、明治34年（1901）に完成されたものであるが、その後、昭和3年（1928）から自動車道路に改修され、昭和5年（1930）に完成している。工事の内容は、拡巾、線形改良、側溝整備、路面改良であり、その結果、巾員4～5mの現在の車道が作られた。

この車道の建設をめぐる、当時、次のような経緯があった（以下、主として奈良県観光課の資料による）。

工事は、2か年にわたるため、2期に分けられ、第1期工事は、昭和3年（1928）8月に着工されたものであるが、当初より春日山原始林の自然保護についての問題が指摘されており、昭和4年（1929）9月に第2期工事が着工されたのち、同年11月13日、文部省宗教局長より奈良県知事にあて、春日山原始林の天然記念物調査のため、三好博士を派遣する旨、通知された。11月18日に実地調査が行なわれている。この時、三好は次のような意見をのべている。

1 回遊道路改修の為、山層を切り取りたる箇所に対しては、今後土砂崩壊せざる様、土止め芝生を張植え、更に春日山個有の樹木を植込むこと。

2 今後、絶対に回遊道路の支線を設置せざるは勿論、壇に（徒に、か？）遊覧者を道路以外に立入らしめざること。

遊覧者にして山内に立入るときは、之等の遊覧者より捨つる果実の種子繁茂し、従来個有の草木を駆逐し、林相を変化せしむるを以て外国に於てもこの点に関し留意せる所なり。

3 略

4 略

5 回遊自動車の通行回数を制限すること。自動車のガソリンは、針葉樹に有害、また音響は動物を脅威せしむるを以て通行回数を制限するの要あること。

6 春日山全体の保存に関すること。

春日山にはもっとも珍重なる植物繁茂し、我国植物学界の至宝なるを以て之が保存に関し最善の努力を望む所以なること。

さらに、同年12月には、春日山の鳥獣およびルーミスジミの調査員も派遣されている。

同年12月19日、文部省宗教局長より奈良県知事にあて、三好の現地調査の結果、道路の改修工事は原始林の保存に及ぼす影響が、重要な現状変更と認められるので、工事の中止と次のような復旧工事をすよう通知している。

1 改修工事に依り破壊せる岩壁の露出面は、出来得るだけ土にて蔽い其の附近にある草木を植えること。

2 道路屈曲部の断面に築ける石垣及び崖上露出部には、蘚苔、蔦葛等の発生を促し、また植樹によりて隠蔽すること。

3 改修工事に依り毀損を受けたる附近の林中には、適当なる植樹または樹下植物の発生を促すこと。但し、植樹は此の付近の山中に自生するものに限る。

4 改修工事に依り現に危殆に瀕せる樹木は応急の方法に依り其の枯死を防止すること。

また、この通知の中で、県の天然記念物調査委員の意見を明らかにするように求めている。

しかし工事はその後も続けられ、翌年6月に完了している。この頃になると春日山の保存を中心とした道路の開設の是非をめぐるの争いは、工事を実施した県公園課と天然記念物

調査委員会および県社寺課との対立として熾烈化してきた。

昭和5年(1930)6月17日付の大阪朝日新聞は、県社寺課が次のような方針で県史跡名勝天然記念物調査会に臨むことを報じている。

原始林内での天然更新を阻害すべき動植物を採取しないこと○原始林内における特有または自生せる植物以外の植物花卉を他から移植せぬこと○原始林内に棲息せる諸種の動物を他から放飼せぬこと○原始林内で間伐、択伐、下かり、樹根土石の採掘などをしないこと○原始林内で喫煙その他火気を用いないこと○春日奥山回遊自動車の通行はその都度総て知事の許可をうけさせて次の制限を厳守すること (イ)自動車の回遊順路は勾配の関係上滝阪から入山すること (ロ)車台はコンマーシャルシャーシとし車体は高級車の7人乗り以内のもので新調後2か年以内のもの、または馳駆マイル数2万マイル以内のもの (ハ)速力は1時間8マイル以内とす (ニ)自動車は1日30輛(同一自動車が数回回遊した時はこれを数輛として計算)以内としてその発車間隔は80分以上とす (ホ)自動車の警笛は震動および反響の大でないものを用いガソリンその他の油は優秀品を使用すること (ヘ)日出前および日没後ならびに雨天の日は自動車の入山通行を厳禁……………以下略……………

このような方針が、どのような科学的根拠によって作成されたかは明らかでないが、自動車交通による動植物への影響や排出ガスによる影響などに細かい配慮がなされていることがうかがわれる。

このような保護の側からの強い要望に対して、観光的な開発を擁護する側では、例えば奈良実業協会が県知事あてに、道路を改修して一般の公用に適するようにし、名勝地春日奥山の美観を探勝できるよう施設整備することを陳情している。新聞に見られる世論の動きも賛成と反対に2分され、地元紙は、「人(公園利用者)か原始林か」というような意見をコラム欄に載せ、車道の開通を援護している。

しかし、これらの動きも、現在のような自然保護運動に発展していくという動きになることもなく、県庁内の担当課の間を知事が調整して裁断するというやり方で、やがて鎮静されていく。春日奥山周遊道路は巾員4~5m、一車線の道路としてこの年から開通されている。利用制限としては、滝阪から入山する一方通行とし、夜間の通行は禁止されている。自動車の大きさによる制限はなく、奈良市内めぐりの観光バスルートになっており、通行台数の制限も行なわれていない。道路の補修は、路面の敷砂利程度であり、大規模な改修は行なわれていない。道路周辺で枯死したスギは伐採、搬出され、そのあとにスギの幼苗が植栽されることが多い。その後、昭和30年(1955)には、新若草山ドライブウェイが完成してこの車道に接続し、さらに昭和35年(1960)には高円山からの万葉ドライブウェイが完成して接続されている。最近では、原生林保護と公園利用の適正化のために、若草山の南側部分の鎌研から北部交番所の区間を、昭和48年(1973)4月から閉鎖している。

3 自然保護についての認識と技術的対応の態度

昭和初期において、原生林保護をめぐるあらわれたこのような動きは、道路建設と自然保護の問題について興味深い事実を残している。それは、当時の自然保護についての認識の高さであり、自然の破壊を防止しようとする際の技術的対応の態度である。

わが国の近代の自然保護の歴史は、明治末期にさかのぼることができる。維新による制度の変革に乗じて山林の伐採などの自然の破壊がひどくなったという国内の状況と、外国における運動の影響が加わり、天然物保護の論議が高まり、明治44年(1911)には、史蹟及天然

記念物保存に関する建議案が貴族院に出され可決されている¹⁶⁾。その後、大正8年(1919)には、史蹟名勝天然記念物保存法が制定され、学術上貴重な自然の記念物の保護がはかられてきた。

また、国有林においても、これより先の大正4年(1915)に山林局長から国有保護林の設定に関する通達が出され、学術または森林施業上の参考となる原生林の保護や国土の風景の保存のために保護林を設定すべきことがのべられている。

さらに、昭和6年(1931)には、「自然の大風景を保護開発し、国民の保健体養教化に供用する⁴⁾」ことを目的として国立公園法が制定されている。

春日奥山周遊道路の建設が行なわれていた昭和初期には、自然保護に関する行政は、上にのべた法律や通達の考え方にしたがって行なわれてきた。その方法は、対象となる物や地域の指定と、そこでの開発行為の規制が主なものであった。しかし対象となる自然現象を保護する具体策をめぐる技術的な論議は、ほとんど記録に残されていない。春日山の道路建設の経緯を明らかにしたのは、このような問題について考察することを目的としている。

第一の問題は、原生林保護をめぐる論議にあらわれた、自然保護に関する技術についての認識の問題である。

前述したように、実地調査を行なった三好学(1861~1939)は、道路周辺の緑化修復、利用者による林相の変化、排出ガスによる周辺植生への影響について指摘している。三好は明治23年(1890)に、わが国ではじめて「生態学」の用語を訳出した植物学者であり²⁰⁾。その後、各地の天然記念物の指定に際して数多くの学術調査を行なっている¹⁷⁾¹⁸⁾。前述した指摘は、このような経験から、生態学的な観点に立ってなされたものと考えられる。

ところで、このような指摘を受けた文部省宗教局は、ただちに前掲したような緑化修復のより具体的な方針を示している。ここにも原始林の生態系の破壊を最小限に止めようとする配慮が強くあらわれている。

さらに、奈良県社寺課が自動車道の通行に対して示した具体的な方針は、自動車の通行による周辺への影響を最小限にとどめようとする配慮がうかがわれ、特に、排出ガスに対する考え方は微細にのべられている。

ここで注目すべきことは、これらの考え方が、最近の生態学的思考の流行の中で行なわれている道路建設と自然保護に関する議論と比較して、ほとんど遜色ないことである。

道路建設の際に破壊を最小限にとどめるべき原則、造成された法面に対する表土の復元と郷土種による緑化、石垣などの構造物の緑化修景、影響を受けた周囲の森林に対する保護の植栽、利用者による生態系の破壊の防止、などのいずれの項目もこれらの中にみられている。

三好は生態学的思考を身につけた植物学者であるが、その指摘を受けた文部省宗教局や奈良県社寺課は、そこに示された考え方を十分に理解し、なおその上に技術的配慮を加えて方針を打ち出している。

原始林の動植物—生態系—を破壊から守ろうとする生態学的な思考は、この段階で、すでに先覚的な生態学者の手をはなれ、一般の行政の場においてもとり入れられることが可能であったことを明らかに示している。それは、当時の人達の、自然に対する鋭い経験的な観察と、何よりも常識的な思考によって理解されたものと考えられる。

第二の問題は、環境の汚染を防止するための、技術的対応の態度のあり方の問題である。

このことは、自動車の通行に対する利用の制限としてあらわれている。

自動車の排出ガスが、周辺の植生にどのような影響を及ぼすかは、現在でもほとんど明らかにし得ていない。にもかかわらず、自動車道路の通行に対して加えられた規制は、微細をきわめており、しかもきびしいものである。このことは、未知のものに対してとるべき態度として、危険を防止するために、より安全の側を求めていることとするものである。また、そのような態度に裏付けられた行政がめざされていたことが注目される。

このような事実があったにもかかわらず、その後、50年近い年月の経過の間に、数多くの観光道路が建設され、自然環境の破壊がくり返され、常に同じような議論がなされてきた。このことは、この間に、道路に関する生態学的な研究がなされて来なかったということではなく、自然の観察にもとづく常識的な思考が、道路建設をすすめる過程で欠除されていたためであろうと考えられる。道路建設をめぐる生態学的な研究は、技術的なレベルだけの問題に限定してなされるべきではないことが明らかである。

II 調査の対象と方法

1 調査対象地区

調査の対象とした地区は、春日山の南西部分であり、春日奥山周遊道路の南部交番所入口から妙見堂までの1.5 kmの延長の区間である (Fig. 1, 2)。調査対象地区の設定には、あらかじめ周遊道路の全線の踏査を行ない、道路周辺に最も良い状態で自然植生が残されている地区を選定した。周遊道路の周辺は、スギが植栽されたり、伐木が搬出されたりしたために人為的な影響を受けた部分が多く、今回の調査の目的に適した対象地区として設定できる部分は少なかった。

調査地区は、Fig. 2に示すように、地図上で南北510m、東西570mの長方形の区域とした。面積は、地図の平面上で29.1haである。

調査地区の概要について簡単にのべておく。

(1) 気候 調査地区は、標高150m~300mの間にある。奈良地方気象台(標高105m)の資料をもとに、気温の遞減率を $0.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ として計算すると、暖かさの指数は111.9~102.7の間である。吉良ら(1972)⁸⁾は、暖かさの指数105以上が暖帯のシイ林の分布域であり、それ以下がカシ林の分布域であるとしているが、この地区は、これらの境界にあることが推察される。また、シイ林の場合も、やや内陸であるため内陸カシ林型に近いコジイ林が多く見られる。

降水量は、年平均1,418mm²⁶⁾と少ない。気候区分は温暖寡雨の瀬戸内型に類するが、海洋から遠ざかっているためやや内陸性気候の性格をあらわしている。

(2) 地形 春日山の南西側の斜面であるため、南西~南南西方向に数条の尾根がのびている。傾斜は 15° ~ 30° ほどである。

(3) 地質 春日山の基盤は領家帯岩類の縞状片麻岩であり、隣接する御蓋山は三笠山安山岩からなっている³⁾。調査地区は御蓋山との境界に近いので、安山岩質凝灰岩や流紋岩質凝灰岩、地獄谷累層(鮮新世)の礫岩・花崗質砂岩・泥岩などが混在している³⁾。

(4) 人為的影響 原始林が比較的良好な状態で保たれている地区であろうと考えられる

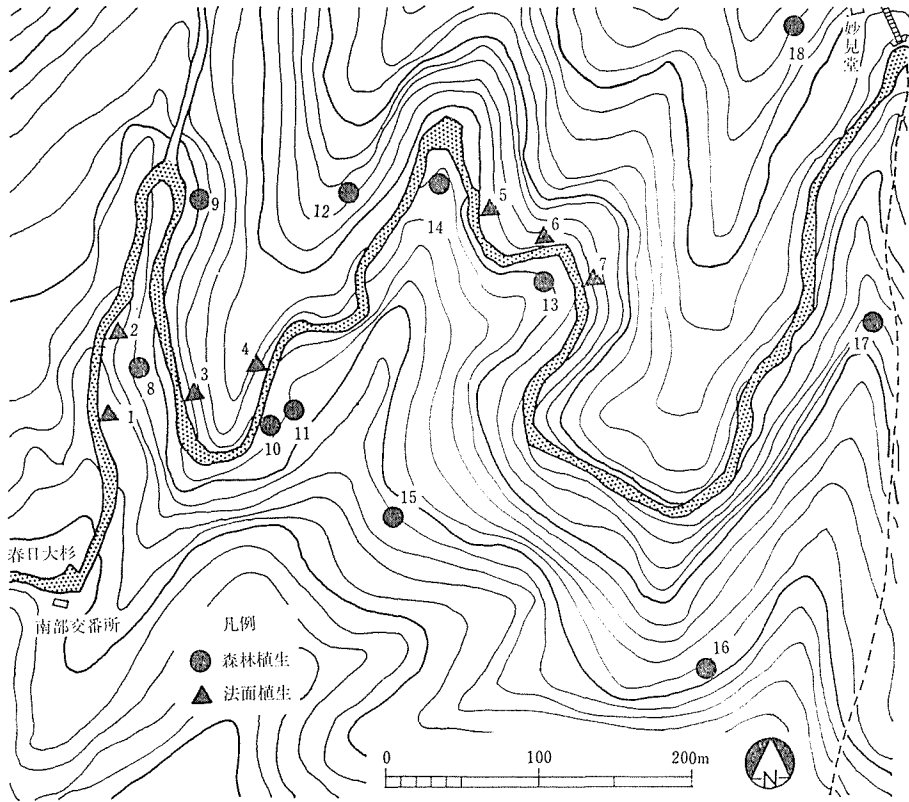


Fig. 2. 調査地点図

が、谷筋に沿った部分でスギの植栽が行なわれているなど、明らかに人為が加えられているのが認められる部分もある。

2 調査方法

調査の内容と方法については、第Ⅰ報および第Ⅱ報でのべたごとく、次のようである。

(1) 群落調査 対象地区とその周辺地域で群落調査を行なった。調査した植生は、森林植生のほかに、法面植生、林縁植生を対象とした。法面と林縁は、森林植生のなかの、人為的影響を受けた要素をとらえる目的で対象とした。森林植生は、工事施工後45年以上も経過しているため、第Ⅰ報でのべたような切跡帯や推移帯という見方をはなれて、道路周辺から原始林の奥深くまでにさまざまな地点で quadrat を設定し、群落区分することによって、道路による影響のあらわれ方を分析することとした。道路からの影響圏は、植生図から読みとれるように、大縮尺の植生図を作成することとした。

法面植生については、切土法面は当初の形状を残しているが、盛土法面は植生が回復して原地形との境界が不明瞭になっているので、切土法面のみを対象とし、成長を記録するため

に、樹高と胸高直径の測定も同時に行なった。林縁植生は、対象地区の周辺地域で調査を行なった。調査方法は quadrat 法を用い、Braun-Blanquet (1964) の総合被度測定法にしたがった。

(2) 植生図の作成 群落調査の結果、得られた群落単位をもとにして植生図を作成し、道路の植生学的な立地を把握し、道路建設による影響の分析を行なうこととした。植生図は縮尺 1 : 3,000 で描かれた。

現地調査は1974年11月と12月、1975年4月の3回に行なわれた。

Ⅲ 調査結果および考察

1 調査結果

春日山の植生については、すでに1920年代から、天然記念物指定のための調査が行なわれている。すなわち、三好 (1926)¹⁷⁾による春日神社のナギの樹叢の調査報告、三好 (1926)¹⁸⁾、吉井 (1926)²⁸⁾による春日山原始林の調査報告などであり、これらをもとにして天然記念物の指定が行なわれている。その後、久米 (1934)¹⁴⁾、岡本 (1937)²¹⁾、神戸・久米 (1939)⁷⁾らによって、春日山原始林の植物が明らかにされている。さらに、春日山のフロラと植物群落に関する研究は、小清水 (1943,⁹⁾ 1965¹⁰⁾、1971¹¹⁾、小清水・菅沼 (1971)¹²⁾¹³⁾、SUGANUMA and ASAI (1968)²²⁾、菅沼 (1972)²³⁾²⁴⁾、菅沼・高津 (1975)²⁵⁾らによって明らかにされている。

小清水・菅沼 (1971)¹²⁾ は、春日山原始林の森林植物群落を優占種によってコジイ林とウラジロガンシ林に分けているが、コジイ林が広い面積を占めるのに対して、ウラジロガンシ林は断片的に存在しているにすぎないと報告している。

今回の調査は、これらの研究成果をもとに行なわれた。

群落調査の結果は、森林植生、法面植生、林縁植生に分けられた。これらは、Table 1 の総合常在度表に示されている。調査の結果、得られた植生単位によって、調査地区の現存植生図が、縮尺 1 : 3,000 の地形図上に描かれた (Fig. 3)。群落配分の特徴が、植生図から読みとられる。それぞれの群落の優占種、群落構造、種組成、立地と分布の特徴について以下にのべる。

1) 森林植生 (F1~F3)

森林植生は、次の3つに区分された (Table 1)。

F1 この群落はF2, F3 と区分する特有な種群はもたない。相観的には常緑広葉樹林であり、高木層にはコジイが優占することが多い。亜高木層、低木層、草本層にもコジイが多く出現している。コジイの典型的な極相林と考えられる。種数は18~25と少ない。

道路から上方の斜面に多く分布し、道路下方の場合には凸型斜面にわずかにみられる。これらのことから、F2, F3 に比較して、やや乾性の立地に生育していると考えられる。

F2 この群落は、ナギが出現することにより F1 と区分される。相観的には F1 と同様に常緑広葉樹林であり、高木層にはウラジロガン、イヌガン、イチイガン、アラカンなどが優占し、コジイが優占する林分は少ない。低木層、草本層には、これらの種のほかに、ナギ、シキミ、ヒサカキ、イズセンリョウなどの種が多く出現している。特にナギは、各層と

Table 1. 総合常在度表

F1, F2, F3 森林植生			F4 法面植生	F5 林縁植生					
群	落	区		F1	F2	F3	F4	F5	計
調	査	区	分	5	4	7	7	5	28
種		数	数	18~25	14~22	28~63	33~52	24~49	192
(平	均	種	数)	21.4	17.3	41.3	40.7	38.2	—

F1~F5に出現する種群

<i>Trachelospermum asiaticum</i>	テイカカズラ	III ⁺	3 ⁺	V ^{+~1}	V ^{+~2}	IV ¹			24
<i>Illicium religiosum</i>	シキミ	V ^{+~2}	4 ^{1~3}	IV ^{+~2}	V ^{+~1}	I ¹			23
<i>Neolitsea aciculata</i>	イスガシ	III ^{+~2}	4 ²	IV ^{+~3}	IV ^{+~1}	IV ^{1~3}			22
<i>Dryopteris erythrosora</i>	ベニシダ	IV ^{+~1}	3 ^{+~1}	III ^{+~1}	V ^{+~2}	IV ^{+~3}			22
<i>Pieris japonica</i>	アセビ	IV ^{1~2}	4 ^{1~2}	III ^{+~2}	V ^{+~3}	III ^{+~1}			22
<i>Abies firma</i>	モミ	IV ^{+~1}	4 ^{1~3}	III ^{+~3}	V ^{+~4}	II ^{+~3}			21
<i>Eurya japonica</i>	ヒサカキ	IV ^{+~1}	3 ^{+~2}	IV ^{+~1}	V ^{+~1}	II ⁺			21
<i>Maesa japonica</i>	イズセンリョウ	II ⁺	4 ^{+~2}	III ^{1~2}	V ^{+~1}	IV ^{+~1}			21
<i>Quercus gilva</i>	イチイガシ	I ⁺	4 ^{1~2}	III ^{+~1}	IV ^{+~1}	V ^{1~2}			19
<i>Symplocos prunifolia</i>	クロバイ	III ^{+~2}	3 ^{1~2}	II ^{+~1}	IV ^{+~3}	I ¹			15
<i>Osmanthus heterophyllus</i>	ヒイラギ	III ^{+~1}	2 ^{+~3}	III ⁺	III ^{+~1}	II ^{+~1}			15
<i>Carex lenta</i> var. <i>lenta</i>	ナキリスゲ	I ⁺		III ⁺	III ⁺	IV ^{+~1}			13
<i>Quercus glauca</i>	アラカシ	II ⁺	2 ¹	III ^{1~3}	I ⁺	II ^{+~3}			11
<i>Cinnamomum japonicum</i>	ヤブニッケイ	II ^{+~1}	1 ¹	III ⁺	II ⁺	II ⁺			11
<i>Dryopteris varia</i> var. <i>setosa</i>	イタチシダ	II ⁺		II ^{+~1}	III ⁺	III ⁺			11
<i>Elaeagnus pungens</i>	ナワシログミ	II ^{+~1}	1 ⁺	I ⁺	III ⁺	II ¹			10
<i>Ligustrum japonicum</i>	ネズミモチ		1 ⁺	II ⁺	IV ^{+~1}	I ⁺			9
<i>Rumohra amabilis</i> ?	オオカナワラビ?	I ²		II ^{+~1}	I ⁺	III ^{+~2}			8

F1~F4の区分種

<i>Cleyera japonica</i>	サカキ	V ^{+~2}	2 ¹	IV ^{+~2}	IV ^{+~2}				19
<i>Quercus salicina</i>	ウラジロガシ	III ^{+~2}	3 ^{+~4}	IV ^{+~2}	IV ^{1~2}				17
<i>Castanopsis cuspidata</i>	コジイ	V ^{2~5}	1 ²	II ³	IV ^{+~2}				15
<i>Smilax china</i>	サルトリイバラ	III ^{+~1}	1 ⁺	III ⁺	IV ^{+~1}				13
<i>Lemnaphyllum microphyllum</i>	マメヅク	II ⁺		III ^{+~1}	IV ^{+~1}				12
<i>Ainsliaea apiculata</i>	キッコウハグマ	II ⁺		III ⁺	IV ^{+~1}				12
<i>Torreya nucifera</i>	カヤ	I ⁺	1 ⁺	III ^{+~2}	IV ⁺				11
<i>Quercus sessilifolia</i>	ツクパネガシ	I ³	2 ^{1~3}	II ^{2~5}	III ^{+~1}				9
<i>Prunus spinulosa</i>	リンボク	III ⁺	1 ¹		IV ^{+~1}				9
<i>Photinia glabra</i>	カナメモチ	II ¹	1 ¹	I ¹	III ^{+~2}				8
<i>Actinodaphne lancifolia</i>	カゴノキ	II ⁺		II ⁺	II ^{+~1}				7
<i>Symplocos lancifolia</i>	シロバイ	II ^{+~1}	1 ²	II ¹					6

F2, F5の区分種

<i>Podocarpus nagi</i>	ナギ	4 ^{3~4}		I ⁺	I ¹	IV ^{1~3}			10
------------------------	----	------------------	--	----------------	----------------	-------------------	--	--	----

F3~F5の区分種

<i>Callicarpa mollis</i>	ヤブムラサキ	I ⁺		IV ^{+~1}	IV ^{+~1}	II ¹			14
<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	ヘクソカズラ			IV ⁺	III ⁺	IV ⁺			14
<i>Callicarpa japonica</i>	ムラサキシキブ		1 ¹	III ^{+~1}	III ^{+~2}	IV ^{2~3}			13
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	ケチヂミザサ			IV ^{+~1}	II ⁺	IV ^{+~3}			12

<i>Carpinus tschonoskii</i>	イヌシデ	I ¹	III ^{+~1}	II ^{1~3}	II ⁺	9
<i>Akebia trifoliata</i>	ミツバアケビ		III ⁺	I ⁺	III ^{+~1}	8
<i>Wisteria floribunda</i>	フジ		II ^{+~2}	II ^{+~1}	IV ^{+~2}	8
<i>Corydalis sp.</i>	キケマン属		II ⁺		V ⁺	8
<i>Stauntonia hexaphylla</i>	ムベ		II ⁺	II ^{+~1}	I ⁺	7
<i>Pteris cretica</i>	オオバノイノモトソウ		II ^{+~1}		IV ^{+~1}	7
<i>Polygonum filiforme</i>	ミズヒキ		III ⁺	I ⁺	II ⁺	7
<i>Dumasia truncata</i>	ノササゲ		II ⁺	II ⁺	II ⁺	6
<i>Cocculus trilobus</i>	カミエビ			II ⁺	III ⁺	6
F3, F4の区分種						
<i>Carpinus laxiflora</i>	アカシデ		I ³	IV ^{1~3}		7
<i>Acer rufinerve</i>	ウリハダカエデ	I ⁺	II ^{+~1}	II ^{+~2}		7
<i>Desmodium oxyphyllum</i>	ススビトハギ		II ⁺	II ⁺		6
<i>Rubus minusculus</i>	ヒメバライチゴ		II ^{+~2}	II ⁺		5
F3の区分種						
<i>Acer palmatum var. palmatum</i>	イロハモミジ		III ^{1~3}	I ¹		4
<i>Viola grypoceras</i>	タチツボスミレ		II ⁺		I ⁺	4
<i>Polystichum polyblepharum</i>	イノデ		II ^{+~2}			3
<i>Polystichum tripterum</i>	ジュウモンジシダ		II ^{+~1}			3
<i>Cynanchum sublancoelatum</i>	コバノカモメヅル		II ⁺			3
F4の区分種						
<i>Blechnum niponicum</i>	シンガシラ	I ⁺	II ⁺	V ^{+~1}		10
<i>Crypsinus hastatus</i>	ミツデウラボシ			IV ^{+~2}	I ⁺	6
<i>Dicranopteris linearis</i>	コンダ		I ²	III ^{1~4}		5
<i>Athyrium grammitoides</i>	ホソバシケンダ		I ⁺	II ^{+~1}		4
<i>Osmunda japonica</i>	ゼンマイ			II ^{+~1}	I ⁺	4
<i>Mallotus japonicus</i>	アカメガシワ			III ^{1~2}		4
<i>Ilex micrococca</i>	タマミズキ			II ²		3
F5の区分種						
<i>Erigeron philadelphicus</i>	ハルジオン		II ⁺		V ⁺	7
<i>Achyranthes japonica</i>	イノコヅチ		I ⁺		V ^{+~1}	6
<i>Miscanthus sinensis</i>	ススキ			I ¹	IV ^{+~4}	5
<i>Asplenium incisum</i>	トラノオシダ		I ⁺		IV ^{+~1}	5
<i>Cirsium nipponicum var. incomptum</i>	タイアザミ		I ⁺	I ⁺	III ^{+~1}	5
<i>Lonicera japonica</i>	スイカズラ				III ^{+~1}	3
<i>Ajuga decumbens</i>	キラソウ				III ⁺	3
<i>Erigeron sumatrensis</i>	オオアレチノギク				III ⁺	3
<i>Agrimonia pilosa</i>	キンミズヒキ				III ⁺	3

常在度クラス I 以下は省略

も高い被度であらわれている。林床は暗く、草本層の被度は低い。種数は14~22と最も少ない。

道路から下方の斜面に多く、また、道路の周辺部にも分布している。凹型斜面において、より典型的な形があらわれる。F1と比較して、やや湿性の立地に生育していると考えられ

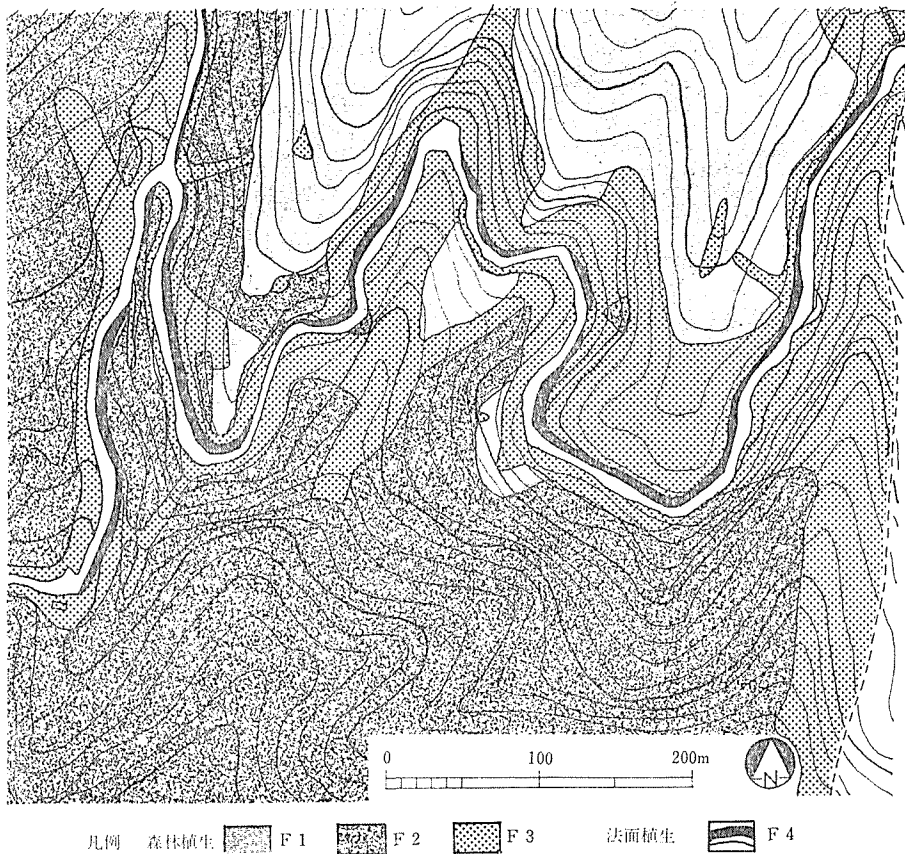


Fig. 3. 春日奥山周遊道路周辺の現存植生図

る。

F3 この群落は、ヤブムラサキ、ムラサキシキブ、イヌシデなどの落葉樹や、ヘクソカズラ、ミツバアケビ、フジなどのツル植物が出現することによってF1、F2と区分される。相観的には、落葉樹と常緑樹の混交林をなしている。高木層には、アラカン、ウラジロガン、モミ、アカシデ、イヌシデなどが多くみられる。種数は28~63と最も多く、F1、F2の2倍程度もある。

分布は、道路周辺と谷筋に多く、自然的立地によるものか、人為的な影響を受けた立地によるものかという問題については、後に考察する。谷筋のものは、F1、F2に比較してより湿性の強い立地に生育している。

森林植生の3つの群落の、分類学的な位置づけについて考察する。

3つの群落は、いずれもコジイ、アラカン、クロバイ、イヌガシ、イズセンリョウ、イチイガシ、ツクバネガシ、ベニシダなどのコジイ-クロバイ群集¹²⁾やスダジイ群団の標徴種および識別種が出現することによって、この群集に位置づけることが可能である。しかし、ヒイラギ、ウラジロガン、サカキ、アセビ、シキミなどのウラジロガン-ヒイラギ群集¹²⁾の標

微種やウラジロガン亜群団の標徴種群も同時に出現しているため、明瞭に区分することは困難である。立地的にはこれらの両群集が接する境界付近に位置しているとも考えられる。ここでは、群落分類上の位置づけについては、明らかにすることが難しい。

2) 法面植生 (F4)

法面植生は、道路の建設工事後45年以上を経過した状態を把握する目的と、林縁部に特徴的に現われる種群をとらえることを目的として調査された。調査結果は Table 1, 2 に示されている。

前章の調査方法の項でのべたように、法面植生は、建設当時の形態が明瞭に残されている切取部分を対象として調査した。

法面植生の種数は、33~52 と多く、F3 と同じ程度である。種組成的には、森林植生の構成種はほとんど出現しており、特に F3 と共通する種群が多い。

Table 2. 切土法面に侵入した樹木の成長

樹 種	調 査 数	樹 高	胸 高 直 径
ア カ シ デ	6	8~14m	12~29cm
ア カ メ ガ シ ヲ	4	8~14	12~16
タ マ ミ ズ キ	3	12~14	16~25
エ ゴ ノ キ	1	12	16
イ ヌ シ デ	1	12	10
モ ミ	5	12	16~25
ア カ ガ シ	1	12	13
ク ロ バ イ	1	8	14

注) 樹高 8 m以上, 胸高直径10cm以上のものを測定した。

法面に特徴的にみられるのは、シシガシラ、ミツデウラボシ、コシダ、ホソバシケンダなどのシダ類であり、これらは急傾斜で土壌の薄い立地に一般的にみられる種群である。

調査した法面は、斜面の長さが4~6 mであり、傾斜が40°~68°ときわめて急斜面であるが、高木層、低木層、草本層からなる植物社会が形成されている。高木層は8~14mあり、40~80%の被度がある。高木層をなしている樹木は、アカシデ、アカメガシラ、タマミズキ、イヌシデなどの落葉広葉樹が多いが、モミ、アカガシ、クロバイなどの針葉樹や常緑広葉樹もみられる。これらの樹木の成長を、樹高と胸高直径であらわしたものが、Table 2 に示されている。急斜面にもかかわらず法面に樹木が侵入して成長しているのには、法面の長さが短いことも効果をもたらしていると考えられる。

3) 林縁植生 (F5)

林縁植生の調査の目的は、森林植生の林縁部に特徴的にあらわれる種群をとらえることにより、森林植生の構成種の中にある人為的な影響の要素をみつけたすことにある。

林縁植生は、調査区域内では典型的なものが見られなかったため、周辺地域で調査を行なった。調査結果は Table 1 に示されている。

この群落は、森林の縁にあるため、森林の末端部を含めて調査された。そのために、高木層、低木層、草本層からなる群落としてとらえられた。

他の群落と種組成を比較すると、高木層と低木層は、森林植生の構成種と近似であるが、草本層には他の群落とは異なる特徴的な種群が出現している。すなわち、ハルジオン、イノコヅチ、ススキ、トラノオソダ、スイカズラなどの草地植生や初期遷移の群落にみられる種群である。これらは同時に、林縁のソデ群落の構成種となる場合も認められている。

また、ナギ、イヌシデ、ムラサキシキブ、ヤブムラサキなども出現しており、F2 および F3 と共通する種群がみられる。特に F3 とは共通する種群が多い。

以上は、主として、個々の種の性質を指標的にとらえて、群落相互間の近縁関係を明らかにしたものである。つぎに、個々の種の性質をのぞいて、出現する種の全体を量的にとらえて群落相互間の比較を行なう。

Table 3. 群落相互の類似度指数

	F1	F2	F3	F4	F5
森林植生 F1	100.0	63.6	57.1	61.0	34.5
" F2	—	100.0	51.4	54.2	45.3
" F3	—	—	100.0	72.3	56.4
法面植生 F4	—	—	—	100.0	47.5
林縁植生 F5	—	—	—	—	100.0

群落相互間の類似度指数 (Index of similarity) (Whittaker, R. H., 1952)²⁷⁾ を求めたものを Table 3 に示す。類似度の最も高いものは、F3 と F4 との間であり、このことは、F3 が法面などの人為的な影響を受けた群落と近いものであることを示している。また類似度の最も低い F1 と F5 との関係から、F1 が林縁群落の要素の最も少ない、自然性の高い群落であることが明らかである。

2 考 察

群落調査の結果得られた植生単位が、人為的な影響をどのように指標しているかを考察する。

森林植生の 3 つの群落の種組成の比較は前節でのべられている。このうち特に注目すべき部分は、F3 の種組成である。F3 を他の群落と区分しているのは、ヤブムラサキ、ヘクソカズラ、イヌシデ、ケチヂミザサ、イロハモミジなどの種群である。このうち、イロハモミジは道路周辺のものには修景用に植栽されたものが多い。しかし、谷筋に生育するものは自生のものであろうと考えられる。F3 を F1、F2 と区分している種群は、林縁植生や法面植生と共通の種群であるものが多い。このことは、F3 が F1、F2 の群落と異なり、林縁や法面とやや近い立地にあることを意味している。一般に、法面や林縁植生が、遷移のより前の段階の構成種からなっていることを考えると、F3 は自然状態から何等かの影響を受けて変化しているものと考えられる。この変化をとらえるために、Fig. 3 の現存植生図によって群落の分

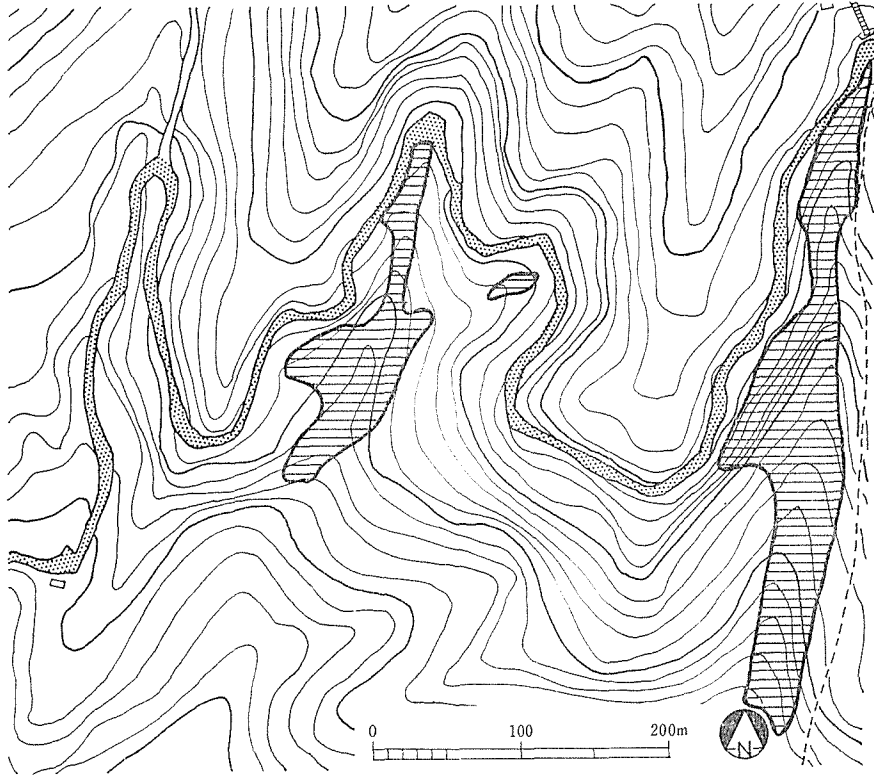


Fig. 4. 調査地区内のスギ植栽地の分布

布をみると、この群落は、道路周辺と谷筋に分布していることが明らかである。また F1 の分布域に点状にある F3 は、倒木や伐木によって荒らされた立地であることが確かめられている。道路沿のものについては、道路の影響を受けたものと考えられるが、谷筋のものについては、次の事実で説明される。

Fig. 4 は、調査地区内のスギの植栽地の分布である。スギは、この地区では、主として谷筋に多く植栽されている。スギは、植栽時には地拵えをし、植栽後しばらくは下刈りなどの管理がなされるが、春日山の場合、その後は、ほとんど放置されている。しかし、このような人為的な影響は当然に種組成の変化を来たし、特に落葉樹の侵入はこのためであろうと考えられる。また、スギの植栽された谷筋は、イロハモミジーケヤキ群集¹⁵⁾の立地に近いものであり、イロハモミジについては、自然植生として出現することが考えられる。

このような考察をもとにすると、F3 は人為的な影響を受けた群落であると認めることができる。特に道路ぞいのものについては、道路の影響によるものでありと判断される。

F3 の中は、広狭さまざまであるが、道路の片側10~20m程度である。しかし、これ以上のところもみられ、50m以上の部分もある。一般的には、直線的な部分に比較して、屈曲部の

方が F3 の中の広がりが大きくなっている。

林縁植生の構成種のうちで、草本層に出現するハルジオン、イノコヅチ、ススキの多くは、調査地区内には群落的にはほとんど出現していない。このことは、本研究の第 I 報⁵⁾ および第 II 報⁶⁾ でみられたような、林縁植生のほとんどの種が道路による影響圏に出現するという現象とは異っている。これは、春日山の場合には、施工後長年月を経て植生の回復が進んでいることと、そのような回復が可能にされるような工法が行なわれたことによっていると考えられる。F3 の影響圏は、その意味では、これまでに調査されてきた他の地域の道路と比較して、影響のあらわれ方が顕著ではないと認められる。

F2 は、種組成的には F1 と近似であり、ナギが出現することによって F1 と区分されている。現存植生図によれば、F2 は、F1 に比較して、道路周辺により多く分布しており、また道路の下方に分布している。このことは、この調査区の南側が、原始林の境界になっていることを考えると、林縁効果が及んでいることも考えられる。

また、F2 の立地は、F1 に比較して凹斜角に多いのであるが、このことは、この 2 つの群落が自然的な立地を異にしていると考えられる根拠にもなり得る。

ナギの出現については、小清水 (1971)¹¹⁾ は御蓋山に多いナギがかつて移植されたものであるという三好の説を支持しており、その立地は輝石紫蘇輝石安山岩 (三笠山安山岩) 地帯に分布し、片状花崗岩地帯には侵入し難く、新侵入地帯も多くは、安山岩地帯であるとしている。また、御蓋山付近のナギの純林は climax に達していると判断している。

調査地区内では、ナギは、高木層にはなく、亜高木層以下に多いのが特徴的である。また、被度も群度もきわめて高く、今後も旺盛な成長を続けていくものと考えられる。

小清水・菅沼 (1971)¹³⁾、菅沼 (1972)²⁴⁾ は、ナギが allelopathy によって純林を形成していくものと考え、ナギの浸出液を用いて、他の種子の発芽試験を行ない実験的にも allelopathy のあることを確認している。また、ナギの幼樹が陰地でよく生育することも実験的に確認しており、これらのことから、ナギが今後も自然林内に侵入して、やがては純林を形成していくものと推定している。

以上のべてきたことを総合すると、ナギは、地形的・地質的な条件から生育しやすい立地が考えられるが、そのような条件の立地に、何等かの影響が加えられた時にナギの侵入がはじまり、旺盛に成長して、高被度で出現するようになるであろうと考えられる。この場合、道路の建設も一つの要因になり得たと考えられるが、その他にも、第二室戸台風の影響により、原始林が未曾有の大被害を受けたこと¹⁹⁾なども要因の一つであろうと思われる。

さらに、原生林に対するシカの影響も考えられる。調査地区内では、至るところにシカの足跡がみつげられた。特に F2 のところでは、10m×10m の方形区を設定すると、その中に常にシカの道がみられるというほどであり、林床植生に対して過放牧になっているように認められた。このような場合に、ナギはシカに食べられない¹¹⁾ために、分布を広げていく可能性が高いと考えられる。

春日山原始林に対する周遊道路の建設による影響は、現存植生図 (Fig. 3) にあらわれたように明らかであるが、影響の質については、第 I、II 報で調査してきた他の道路と比較して、あらわれ方が弱いと認められる。このことは、工事後の経過が長いので影響を受けた部分が回復してきたとも考えられるが、同時に、建設工事が、影響を少なくするように配慮して

行なわれたという技術的な背景もあると考えられる。現在のような大型土木工作機械がなかった昭和初期では、工事はほとんど人手によって行なわれた。そのために、勾配の急な斜面に設けられた道路であるにもかかわらず、切土量と盛土量はバランスをとって最小限にされている。

道路の構造も次のような点で影響を少なくする側に有利に働いている。(1)道路の平面的な線形は、地形に合わせているため屈曲部が多く、自動車の走行速度は極端に低く押えられる。しかし、そのために建設工事は必要最小限の土工量で行なわれている。(2)縦断勾配も地形に合わせており、急である。勾配を緩和するために必要以上に距離を延長するという方法はとられていない。(3)横断構造は、道路の巾員を狭くし、一方通行にすることによって土工量を最小限にしている。(4)工事終了後、道路周辺に植栽を行なっているが、樹種はイロハモミジなどの立地に適したものが用いられている。

これらの点は、工事による直接的な破壊を少なくすると同時に、その後に生ずる植生への影響も少なくしている。道路周辺の景観を楽しむ公園道路のあり方としては、適切であると言えよう。最近の観光道路にみられる高速度で走ることを目ざしたような道路構造は、観光利用という本来の目的に合っていないと指摘できる。

春日奥山周遊道路は、現在の自然保護の要求からみれば原生林の破壊という大きな誤りをおかしているが、公園道路を建設していく際の、技術的な面に関しては、貴重な教訓を残している。

Ⅳ 要 約

- 1 道路の建設が周辺植生に及ぼす影響の調査を行なった。今回の対象は、奈良県の春日山原始林内の春日奥山周遊道路とした。
- 2 はじめに、この道路が建設された昭和初期において、道路建設をめぐる論議された自然保護の技術的な問題について考察した。
- 3 道路の影響を調査する方法は、第Ⅰ報でのべられた植物社会学的方法を用い、群落調査と植生図の作成を行なった。
- 4 調査結果は、植生単位と植生図によって表現された。これをもとにして、道路による影響が明らかにされた。植生図にあらわれた影響の広がり、道路から片側10～20mの巾が多いが、50m以上の部分もみられる。しかし、影響の質は、第Ⅰ、Ⅱ報のものよりは弱い。このことは、工事を必要最小限にとどめたという建設技術によるものと考えられるが、今後の公園道路の建設に教訓を残している。

文 献

- 1 文化庁文化財保護部監修：天然記念物事典 p.p.352 第一法規出版 1971
- 2 堀井甚一郎：最新奈良県地誌 p.p.469 大和史蹟研究会 1962
- 3 ———：地形・地質 大和青垣国定公園計画調査報告書 1—33 国立公園協会 1971
- 4 伊藤武彦：国立公園法解説 p.p.196 国立公園協会 1931
- 5 亀山 章：車道による周辺植生への影響(I) 信州大学農学部紀要 10(2) 125—146 1973

- 6 ————：同(Ⅱ) 同 11(1) 65—86 1974
- 7 神戸伊三郎・久米道民編：春日山動植物大観 p.p.24 1939
- 8 吉良竜夫・他：滋賀県の自然保護に関する調査報告 p.p.76 滋賀県 1972
- 9 小清水卓二：大和の名勝と天然記念物 p.p.189 天理時報社 1943
- 10 ————・他：奈良の自然 p.p.208 六月社 1965
- 11 ————：植物 大和青垣国定公園計画調査報告書 53—76 国立公園協会 1971
- 12 ————・菅沼孝之：特別天然記念物春日山原始林の植生 奈良市史自然編 109—137 1971
- 13 ————・—————：御蓋山の植生 同 138—147 1971
- 14 久米道民：大和春日山原始林の植物 1934
- 15 宮脇 昭・藤原一絵：箕面国定公園の植生と植生図 p.p.57 大阪府土木部 1970
- 16 三好 学：天然記念物 富山房 1915
- 17 ————：春日神社のなぎの樹叢 天然記念物調査報告 植物の部 第3輯 112—122 1926
- 18 ————：春日山原始林 天然記念物解説 1926
- 19 奈良県観光課：奈良公園の第二室戸台風の被害について p.p.106 奈良県観光課 1964
- 20 沼田 真：生態学方法論 p.p.254 古今書院 1967
- 21 岡本勇治：大和植物誌 1937
- 22 Suganuma, T. and A. Asai: Nature conservation of Mt. Kasuga forest reserve especially related to the invasion of *Sapium sebiferum* Ann. Report of the JIBP-CT(P) 40—43 1968
- 23 菅沼孝之：特別天然記念物春日山原始林 自然と盆栽 32 68—73 1972
- 24 ————：ナギとアレロパシー 同 33 34—38 1972
- 25 ————・高津加代子：植物生態学的に見た特別天然記念物春日山原始林の現状と保護 第22回日本生態学会大会講演要旨集 1975
- 26 東京天文台：理科年表 丸善 1974
- 27 Whittaker, R.H. : A study of summer foliage insect communities in the Great Smoky Mountains. Ecol. Monogr. 22 1—44 1952
- 28 吉井義次：春日山原生林 天然記念物調査報告 植物の部 第5輯 187—205 1926

Phytosociological Studies on Vegetational Change Caused by Road Construction in Natural Park (Ⅲ)

By Akira KAMEYAMA

Laboratory of Landscape Architecture, Fac. Agric., Shinshu Univ.

Summary

The purpose of the present note is to show how natural forests have been destructed by road construction in natural area.

In the first reports the author discussed the methodology to analyse these problems, and the second reports he discussed the impact of road on various developmental stages of the vegetation on the lava flow.

In this paper he tries to analyse the influence of roads among wilderness area.

As the stand of the study, the special natural monument of Kasugayama virgin forest (Nara Prefecture) is selected. In the forest had been constructed sight-seeing road in 1930.

The author investigated the floristic composition and made a vegetation map on a scale of 1 : 3,000.

The difference of vegetation on the vegetation map show the difference of human impact which caused by road construction. The influenced zone are clearly drawn on the map (Fig. 3). The width of the belt influenced is 10~20m from the road, but sometimes is more than 50m. The author supposes, that the difference of the width may be reduced to the location of the road and to the variance of geomorphological aspect along the road.