

塩那山岳道路における環境保全林形成の植生学的研究

Vegetationskundliche Untersuchungen zur Schaffung von
Umweltschutzwäldern an der Enna-Bergstraße

宮脇 昭・中村 幸人・鈴木 伸一

Akira MIYAWAKI, Yukito NAKAMURA und Sin-ichi SUZUKI

1995年3月

栃木県土木部



Photo. 1 塩原から望む工事前の塩那道路の全景



Photo. 2 工事前の崩壊地斜面(十日沢1号)



Photo. 3 フトン籠工法による基礎安定(十日沢1号)



Photo. 4 竹柵工法による基礎安定(十日沢1号)



Photo. 5 表層土の復元(十日沢1号)



Photo. 6 植栽を待つケヤキのポット苗(1973.7)



Photo. 7 密植されるポット苗(十日沢1号, 1973.7)



Photo. 8 敷ワラと植栽されたポット苗(十日沢1号, 1973.7)



Photo. 9 十日沢1号4段目の植栽区(1988.12)



Photo. 10 十日沢1号4段目の植栽区(1993.9)



Photo. 11 十日沢2号1段目の植栽区(1988.12)



Photo. 12 十日沢2号1段目の植栽区(1993.9.)



Photo. 13 五工区右側中段の植栽区(1988.12)



Photo. 14 五工区右側中段の植栽区(1993.9)



Photo. 15 あんどん沢左側斜面の植栽区(1988.12)



Photo. 16 あんどん沢左側斜面の植栽区(1993.9)

塩那山岳道路における環境保全林形成の植生学的研究

Vegetationskundliche Untersuchungen zur Schaffung von
Umweltschutzwäldern an der Enna-Bergstraße

宮脇 昭¹⁾・中村 幸人²⁾・鈴木 伸一³⁾

Akira MIYAWAKI, Yukito NAKAMURA und Sin-ichi SUZUKI

1995 年 3 月

-
- 1) 国際生態学センター
Japanese Center for International Studies in Ecology (JISE)
 - 2) 作新学院大学
Sakushin Gakuin University
 - 3) 群馬県立中之条高等学校
Nakanojo Highschool of prefecture Gunma

序 文

今日、環境問題は地球的な課題であり、本県政においても重要なテーマであります。特に、本県の豊かな自然環境を後世に引き継ぐことが肝要です。

塩那道路（県道中塩原板室那須線）は、日光国立公園内の塩原温泉郷と那須地域とを結び、観光資源の開発と林産資源の活用を目的に計画された山岳道路です。しかし、本路線は標高の高い地域を通過することから、急峻な地形に加え厳しい気象条件等が重なり、工事に伴って、山腹での土砂流出等の被害が生じました。

そこで、塩那道路を、周辺のすぐれた景観と調和した、緑豊かな道路として再生するため、国際生態学センターの宮脇先生の御指導のもと、植物の持つ潜在能力を植生生態学の科学的見地から把握・活用し、緑の再生を進めてまいりました。

本書は、植栽された幼苗の生育状況を10年間にわたり追跡調査し、その成果をまとめたものであり、厳しい気象条件においても着実に緑の再生が図られた貴重な成果であると考えております。本調査の成果が、今後各地の山岳地における植生の保全・復元の一助になれば幸いです。

最後に、長期間にわたる調査及び本書の作成にあたり、多大なる御尽力をいただきました国際生態学センターの宮脇先生をはじめ、作新学院大学の中村先生、群馬県立中之条高等学校の鈴木先生に感謝申し上げます。

平成 7 年 3 月

栃 木 県 土 木 部

目 次

口 絵	1
は じ め に	5
I. 山岳道路における環境保全林形成	9
1. 植物生態学的手法	9
1) 潜在自然植生	9
(1) 潜在自然植生の概要	9
(2) 主要な潜在自然植生	10
2) 植栽適性樹種	23
3) 植栽計画・方法	31
2. 土木工学的手法	36
1) 法 面 工 法	36
2) 施 工 方 法	36
3) 管 理	40
4) 各植栽区における資材および費用	40
3. 塩那道路における植栽計画とその実施	45
1) 気候的環境保全林の形成	45
2) 塩那道路における気候的環境保全林植栽工事の実施	46
3) 土地（土壌）的環境保全林の形成	49
(1) 土地的極相群落と地形分類	49
(2) 岩角地の環境と潜在自然植生	49
(3) 風衝地の環境と潜在自然植生	51
(4) 崩壊地の環境と潜在自然植生	52
II. 環境保全林植栽樹種の生長記録	55
1. 永久方形区および調査樹木の指定	55
2. 各植栽区における樹高と幹径の生長量	56
3. 今 後 の 課 題	73

Ⅲ. 資 料 編.....	75
1. 栃木県塩那道路における植栽および植栽予定地に関する 調査研究報告 1—10.....	77
2. 栃木県塩那道路の各植栽区における植栽樹種の樹高経年変化表	130
3. 栃木県塩那道路の各植栽区における植栽樹種の幹径経年変化表	135
4. 栃木県塩那道路の各植栽地区における調査最終年度の生育状況写真	140
お わ り に	156
参 考 文 献	158

は じ め に

道—それは人類文明のまさに道しるべと言える。かつてその国土の殆どが森で覆われていた日本列島ではとくに、最初の生活の拠点は道づくりからであったろう。世界的にみても人類文明が始まって以来、現代まで人類はまず生活の拠点づくり、そしてその場から狩猟、採集あるいはその後の農耕文化、また現代の各種の新しい産業経済地点まで、すべて道をとおしての往来が基本であった。現代の生活にとって道路は、人間のからだに例えれば血管のような重要なはたらきをしている。すべての物質も人も情報も道を通してどこまでも発達していった。

山岳地の多い我が国では、今まで海岸線沿いや河川沿いの低地、台地、丘陵地などに主な生活の拠点を求めてきた。したがってその殆どの道路は日本列島全体でみても、太平洋岸を中心にした南北道路、海岸線沿い道路が中心になってきた。日本海岸沿いの道路は地形が急峻な所もあり、今日なお必ずしも完全とはいえないが、それでも海岸沿いの道路は日本列島殆どすべての地域でくまなく発達している。反面、列島の大部分を占めている内陸部の道路網は、北から南まで脊梁山脈的に中央部に山岳が縦走していることもあって、かつて道づくりは困難をきわめていた。また計画面でも行政的に必ずしも重要視されていなかった。

しかし、現代は海岸線沿いの都市や産業立地、あるいは河川沿いの低地に集中的に生活してきた人達が、最後の生態系の一員としての人間の憩いの場、豊かな知性や感性を、そして生まれいずる子どもたちの健全な健康とさらに心を養うためには、単に都市や産業立地という平地の道づくりだけでは不十分である。

山岳道路建設の地域からの要望が多い日本の国土では、いままで集中的に低地に過集中していた人口配分や土地利用の形態からみても、残された日本の山地をどのようにその土地固有の自然環境の許容範囲のなかで、市民の自然との接点、豊かな自然との新鮮な共生をもとめての休養、観光のためにも、これらの山地への接触は今すべての市民から潜在的に強く求められている。反面、一般に尾根筋、急斜面、谷筋などの人間の影響に敏感ないわゆる弱い自然はできるだけ残すべきである。限られた国土でこのような道路も含めた自然の利用と、自然環境の保全とをどのように対応させるかが、今後の国はもとより県や市の重要な行政課題となっている。

我が国では一般に低地やゆるやかな斜面での道路建設の経験は、全国的に戦後急速に発達した。しかし山岳道路は富士山のスバルラインなどを除いて、件数も多くなかった。また一部で行われた山岳道路は、局地的には自然破壊をもたらしたと批判の声が高かった。海岸沿い低地から山地まで様々な地形、立地条件が錯綜している日本の国土で、そして地球ですべての人達が、健全で豊かな文化生活を求めている。都市住民だけでなく、それぞれの村落、集落で生活している人達にも、できるだけ現代の便利な文明生活を享受させる必要がある。同時にいわゆる都市砂漠、産業砂漠で生活している人達の緑の憩いの場として、残された山地の多彩な緑とそれを支えている自然環境は、極めて重要な意味を持っている。

首都圏でも栃木県は内陸側に位置している。しかも宇都宮、鹿沼、さらに大田原などは、東京からそのまま関東平野が続いており、昔から農耕文化の中心として利用されてきた。また自然と共生して山間に位置しているのが常川上流の谷側に位置している温泉郷、塩原町である。同時に関東地方の平地丘陵が那須火山の山麓裾野に接している、交通の要所に位置している那須町とは、いまでは大きく黒磯、西那須町などの地域まで南下して、三角形の2点を通してしか生活・産業の交通往来は困難であった。塩原、那須町から北の那須火山の南斜面は大蛇尾川、那珂川などの深い溪谷を刻んだ、ブナ林を主とする山地が縦走している。

塩原町、那須町の町民の長い間の願いは、この両町が南部の大田原や黒磯などを迂回しないで連絡することで

ある。また、残された山地の自然景観をできれば観光資源として、広く宇都宮市など栃木県南部はもとより、東京圏の2,000万人以上のいわゆる都市住民の緑の自然休養、保養所としての利用も期待されてきた。

栃木県では県北部の重要な地域間の連絡道路であり、また温泉町塩原、那須を結ぶ将来の観光道路としても魅力的であり、十分利用可能である塩那道路建設を行ってきた。昭和40年代に最初に建設された道路は、当時はまだ十分な山岳道路建設に対しての事前の調査や、あるいは植生生態学的な対応も不十分であった。しかも地域住民の要求もあり、急いで自衛隊の力を借り、2年で完成されたのが塩那道路である。山岳道路であるため場所によっては、いわゆるこの自衛隊道路は様々な問題を生じた。

栃木県土木部道路課では、大田原土木事務所とともに、塩那道路が名実共に県民の、さらに首都圏2,000数万人の人達の魅力ある観光道路として、さらに塩原、那須を結ぶ地域の活性化を目指す生活道路として新しく再生発展を期するために、地道な道路整備事業や道路沿いの緑の自然環境の回復、再生のための調査や本番兼実験が進められてきた。

我々は昭和55年頃から、当時は様々な批判を受けていた塩那道路沿いの植生生態学的な現地調査を行った。新しい生態学的な知見と日本の伝統的な緑の自然と共生してきたノウハウを総合して、道路沿いにより安定した立体的な緑の環境を回復、創造するためには、植生生態学的な現地調査が前提となる。塩那道路沿い周辺の残存自然植生から、工事によって破壊された代償植生までも含めて植生学的な現地調査を行ってきた。首都圏はもとより日本各地、地球規模での種の組み合わせの比較による群落の体系化も行われてきた。これらの科学的な研究成果をふまえて、塩那道路沿いの貧している自然を単にもとに戻すだけでなく、それ以上の立体的な緑の環境創造の提案が行われた（宮脇・鈴木伸・鈴木邦 1984）。

生態学的な知見と調査の成果を基礎に、道路建設工事以前よりも、より多彩で安定した緑の道路環境の回復、再生、実行するための計画、施行法は、これらの植物生態学的な基礎調査の知見を基礎におこなうべきである。

昭和58年最初に塩原側の十日沢1号で、まず道路沿いの土砂崩壊地に土木工学的な土砂止めを大田原土木事務所で行って戴いた。それは、マツや広葉樹の間伐材などの杭を打ち込み、割り竹、粗朶、廃材などで土砂止め施行し、有機物とくに落ち葉などをまぜて表土を還元して植生生育立地を造成した。

土木工学的に形成したこれらの新しい植栽立地に、植生生態学的な調査結果を基礎に、塩那道路周辺の土地本来の潜在自然植生の主木を主として積極的な植栽が行われた。その土地本来の本命の樹種は一般に深根性、直根性で移植が難しいとされていた。そこでポット苗植栽法により、しかも根群が十分ポット苗に充満した、それぞれの地域の潜在自然植生の主木の30~50cm高さのポット苗を、これらの崩壊斜面に混植、密植する生態学的自然再生法によって、新しい緑の自然環境の回復、修復、創造を塩那道路沿いに本番兼実験として着手した。

最初十日沢1号施行地周辺は、植生生態学的には、関東地方の低地から山地下部のほとんどを広く占めている、冬も緑の常緑広葉樹林すなわちヤブツバキクラス域にまとめられる照葉樹林帯と、冬は寒くて落葉する夏緑広葉樹林すなわちブナクラス域にまとめられるブナ、ミズナラ林帯との接点にあたる。海拔高度が上がるにしたがって、ブナクラス域すなわち夏緑広葉樹林帯の下限ふきんでは、同じ夏緑広葉樹でもコナラ、エゴノキ、ケヤキなど、さらに海拔高度が上がるにつれてブナおよびブナ林の主な構成樹種へと、次第に植栽樹種を変えていった。

当初十日沢1号周辺の常緑広葉樹林帯の上限に近いところに、シラカン、ウラジログラン、アカガシなどの常緑広葉樹林構成種も含めて夏緑広葉樹林帯、すなわちブナ・ミズナラ帯の主な構成種と混植、密植してきた。しかし冬の緑の少ない塩那地方では、シラカンなどは常緑の葉がノウサギなどに小さな枝、幹とともに食害にあい、成功しなかった。反面、コナラ、クヌギ、ケヤキ、ヤシヤブシなどの夏緑広葉樹は、植栽後2年目から群落の発

達に対応して地上部も地下部も十分に生育している。本命の樹種であるブナは初期の生育が緩慢であったが、確実に活着し生育をはじめた。しかしブナに対してはせっかく主木の樹種として育ってきたのが、生育途上で盆栽用に心ない人によって枝を切られ、整枝され、ある程度成長したブナは根ごとに掘り取り盗掘、持ち去られて大きな被害をうけた。生き残ったブナも新芽は盆栽用に切られたために生育がかなり遅れている。しかし植栽後10年たった平成4年度の夏期および冬期では着実に生育し、特に根張りは斜面保全に十分な機能を果たしている。

十日沢1号に引き続き、さらに十日沢2号が昭和59年に、五工区が昭和61年に、あんどん沢が昭和62年に植栽された。あんどん沢では急斜面で十分な土砂止めの対応が困難であったこともあり、植栽したブナ、ミズナラ、ケヤキより先駆植生としてのヤマハンノキの方が生育が初期の調査では良いという結果になっているが、全体には確実に生育している。

植栽翌年から我々は栃木県土木部道路建設課ならびに大田原土木事務所の指示により、毎年最も植物の生育が旺盛な夏期と、最も厳しい条件にどのように小さな幼苗が耐えているかという冬期の調査と、継続的に行ってきた。

そして本報は10年目、すなわち塩那道路植栽地の小さなポット苗を植えて10年目の生育状況を、各年次、季節毎に永久方形区法（PQ法）によって、現地で最も生育のよい夏の状態と、厳しい冬の状態と現地測定調査が定期的に行われ、その結果がまとめられている。山岳道路の建設は従来植生を大きく破壊し、その再生、修復、さらに土地固有の生態系の回復が不可能であると、従来すべて無理のように言われてきた。しかし、我々の調査結果、そして10年間の各植栽区の永久方形区法による生育状況測定結果では、幸いにも樹高、樹冠いずれも伸張生長、さらに樹幹の肥大生長ともに確実に育っている。

これらの成功の基本は、植栽の前に十分な生態学的な現地調査を行い、その生態学的な脚本にしたがって植栽計画が進められてきたことによる。それぞれの場所の潜在自然植生の主木の根群が充満している小さなポット苗を混植、密植して1～2年間の除草などの管理を行えば、道路建設と緑環境の再生、創造は、ともに両立、共生することが明らかにされた。

本報は10年間の塩那道路の各植栽地における、夏と冬の調査結果がまとめられている。日本の、さらに世界各地で山岳道路の建設と緑環境再生の基礎的、具体的研究資料として、県内はもとより国内、国際的に広く利用されることを期待したい。おわりに本調査を計画し、辛抱強く継続され、さらに暑い夏、雪に埋もれた冬の厳しい条件のなかの現地調査に、栃木県土木部道路建設課ならびに大田原土木事務所の皆さんが、所長、副所長、課長、課長補佐以下ほとんど全員で毎回積極的に現地調査に協力され、さらに一部資料の整理についてもご協力いただいたことをここで重ねて厚くお礼申し上げたい。