

東南アジア山岳地帯における道路工事と緑化について

荒瀬輝夫*・Pham Van CUONG**・Nguyen The HUNG**・

荒木卓哉***・望月俊宏***・井上直人****

* 信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

** ハノイ農業大学農学部

*** 九州大学大学院農学研究院

**** 信州大学農学部食料生産科学科

要 約

東南アジア山岳地帯における道路工事と緑化の現況を把握するため、ベトナム北部山岳地帯を調査した。現地踏査を2004年と2005年の秋季に行い、工法や利用されている植物を調査した。ベトナム北部においては岩盤を垂直に近く掘削する工法が主で、日本で一般的な牧草類などを用いた緑化はいっさい観察されなかった。その一方で、キャッサバ、パパイヤ、チャンチンといった食用になる資源植物の植栽は認められた。調査地域では路傍も放牧、食品加工、商いなどの場であることから、のり面緑化も生産緑地として捉える必要がある。経済成長により、今後、東南アジアの国々でも緑化事業の需要が高まる可能性が充分にあるが、少数民族の収入源となるような植物による緑化が、自然環境や文化の保護のためにも望ましい1つの策といえる。

キーワード：東南アジア、山岳地帯、道路工事、資源植物、少数民族

1. はじめに

わが国における開発事業は都市部にとどまらず、かつて「奥山」と位置づけられていた地域にも及んでいる。交通網が充実して便利になった反面、自然破壊や稀少な動植物への影響も懸念されている。そのため、自然保護や景観の保全の配慮の必要な場所では、道路工事や緑化が周辺環境に調和するよう、木本類や郷土種を用いる工法が一般的になってきている²⁾。また、都市部にも、屋上、壁面、地下街といった新たな緑化の需要が生まれつつあり、緑化対象地の多様化の兆しも読み取れる。緑化関係の研究者や民間業者は多く、立地条件に合わせた基盤工、種子吹きつけたための様々な資材や技術が開発され確立されている。このように、産業としてみても、緑化は今後も需要の高い有望な分野であると言えよう。

ここで海外に目を向けると、急激な開発の進んでいる地域の1つとして、東南アジアから中国にかけての山岳地帯が挙げられる。その背景として、ごく近年まで戦乱下にあった国々の高度経済発展がある。とりわけ中国やベトナムは、資本主義経済を採用しつつも政治の体制は共産主義や社会主義であり、政府の号令一下、道路や鉄道等のインフラ工事が遂行

される。日本と異なり、地権者との交渉や反対運動

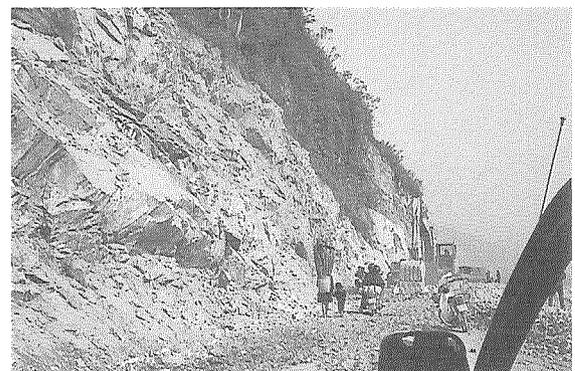


写真1 中国南部～東南アジア山岳地帯の道路工事の状況

岩盤を掘削するだけで、緑化は行われていない。
(上) 中国雲南省、(下) ベトナム北部サパ州

受領日 2006年1月31日

採択日 2006年2月17日

がありえないため、その開発の速度には凄まじいものがある(写真1)。

交通網の開発には、当然ながら人の動きや物流を促進し、経済発展に大きく寄与することが期待できる。戦後の日本においてもそうであったように、発展途上国では自然保護よりまず貧困からの脱却が急務であるため、多少の自然破壊を伴う開発は避けられない。しかし、地球温暖化につながる森林破壊などの問題はもちろん、少数民族の居住地にアクセスしやすくなることによる伝統的な衣食住文化の破壊などの懸念も生じる。

そこで本調査では、東南アジア山岳地帯のうち、近年開発の目ざましいベトナム北部において、まずは道路工事で緑化の現状を把握することを試みた。緑化の先進国である日本の事情と比較することにより、東南アジア山岳地帯における緑化の方向性や、日本においても学ぶべき点について検討を加えた。

2. 調査方法

調査に先立ち、文献によりベトナム国内の交通網の事情、緑化に関する情報を収集した。

現地踏査として、ベトナム北部の最大都市ハノイ以北、中国、ラオスとの国境の山岳地帯まで、幹線道路沿いの道路工事や緑化状況を観察した。なお、本調査はイネ、トウモロコシ、ソルガム、ソパ等の

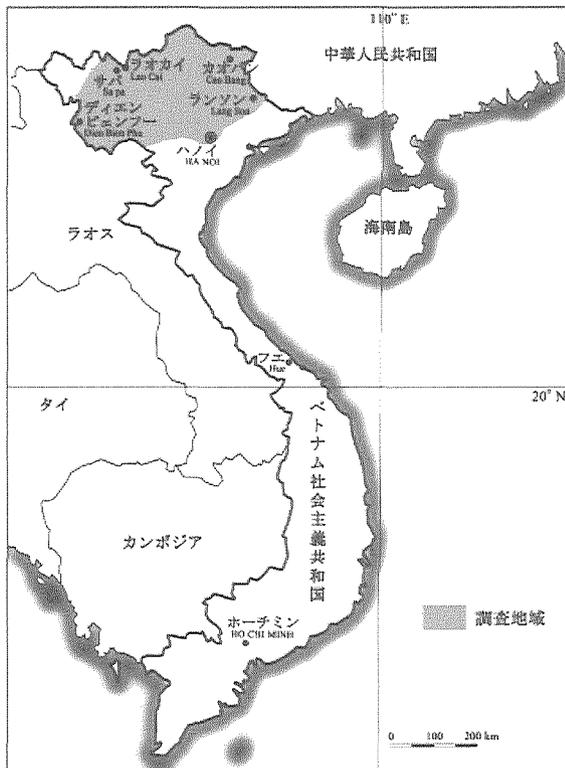


図1 調査対象地域 (2004—2005年)

作物の遺伝資源調査に付随して行ったものであり、ピンポイントながらサパ、ラオカイなどの地方都市から少数民族居住地の山村へと通じる道路も観察している。

現地踏査は、第1次遠征では2004年10月30日から11月6日にかけて、サパを経由して北西部のディエンビエンフーまで調査した。第2次遠征では2005年11月22日から11月30日にかけて、サパを経由して北東部のラオカイ、カオバンまで調査した(図1)。移動は自動車(道路状況に応じて徒歩)で行い、随時、写真の撮影や植物の採集を行った。標本はハノイ農業大学に持ち帰り、ベトナム語の図鑑等を参照して同定を行った。

3. 結果

3.1 交通事情と道路工事の状況

ベトナム国内の道路網は、2001年現在、総延長72000kmに及んでいる¹⁾。総延長2300kmの鉄道網も整備されているが、老朽化により速度が遅いうえに便数が少なく運賃も高いため、人や物流に対応できず、一般にはあまり利用されていない状況である。鉄道はハノイの中央駅付近においても単線であり、踏切の遮断機は道路でなく鉄道のほうに設置されていて、市民が線路を歩道のように利用している状態も見られた。国内を移動する際には主に長距離バス、すなわち道路を利用している状況にある。日常生活では、自動車は少なく、自転車や単車、徒歩で移動する人が多く観察された。中でも、都市部、辺境を問わず単車が流行しているようで、時間帯によっては道路が単車で埋め尽くされるような大渋滞が見られた。

道路工事には重機が投入されているが、日本、韓国、台湾などからの中古の重機が目立った。掘削作業を重機で行い、碎石を平らに敷くような作業を人海戦術で行う光景が調査地全域で普通に観察された。アスファルト舗装はハノイなどの大都市近郊だけであり、総延長の約20%あまりにすぎず、大部分はロードローラーで鎮圧した程度の岩盤状の道路である。少数民族の山村では、例外なく凸凹の激しい悪路となっていた。

のり面工法については、ほとんど垂直に岩盤を掘削したようなものが多かった(写真1参照)。したがって、赤いラテライトや白い石灰岩の硬盤がむき出しになっていた。掘削した岩屑などを斜面下にそのまま投棄したため、道路を中心とした広い範囲が崩壊している場所も見られた。調査時期が乾季であったため土ほこりがひどく、往来する人々は大多

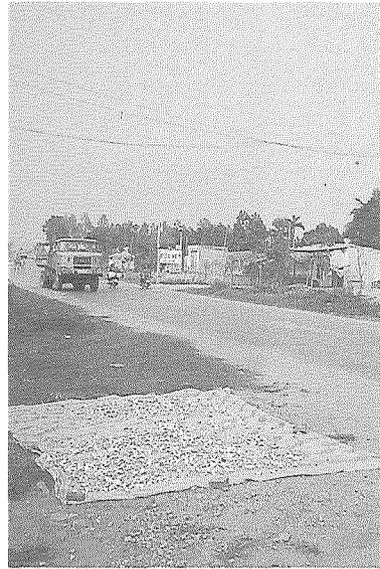
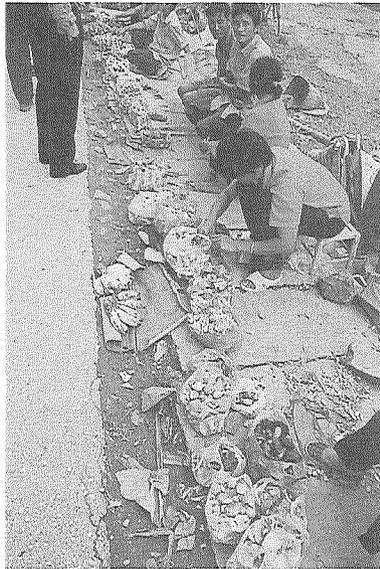


写真2 路傍の空間の利用
(左) 露天商, (右) 農産物の加工 (キャッサバ干し)

数がマスクで口を覆っている状況であった。

また、無植生の路傍は生業の場となっていること
もしばしばで、露天商や農作物の加工の場として、
各地で利用されていた(写真2)。

3.2 緑化の状況

まず、草本植物について、日本で見られるような
緑化にあたる行為はいっさい観察されなかった。シ
バ類や観賞植物が植栽されているのは大都市の公園
等の花壇のみであり、のり面や路傍への植生工は皆
無である。すなわち路傍からのり面は無植生か、自
然植生であった。自然植生の場所では、少数民族が
道路沿いにヤギやウシを放牧しており(写真3)、
道路周辺の植生がそれら家畜の餌となっている状況
が各地で観察された。道路周辺の斜面や河岸の急斜
面には植栽が見られたものの、これも日本で一般的
な緑化植物ではなく、食用作物にあたるものであ
った(写真4)。代表的なものとして、サトウキビ
(*Saccharum officinarum* L.)、陸稲(*Oryza sativa*
L.)、トウモロコシ(*Zea mays* L.)、キャッサバ
(*Manihot esculenta* Crantz.)などが挙げられる。

一方、木本植物については若干事情が異なり、道
路沿いに明らかに植栽したもの、または意図的に残
したものが散見された。代表的なものはチャ
(*Camellia sinensis* L. var. *sinensis*)、パパイヤ
(*Carica papaya* L.)、チャンテン(*Cedrela sinen
sis* Juss)、ビンロウジュ(*Araca catechu* L.)など
であり、すべて実や葉芽などが食用に利用されてい
る資源植物である。とくに山岳地帯の山村の田畑畦
道などで、食用樹木の緑地帯が多く確認された。こ

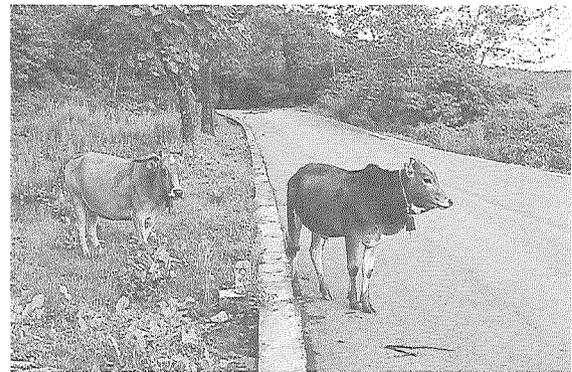


写真3 少数民族による道路沿いの放牧(上:ウシ,
下:ヤギ)

日中、家畜は道路周辺の植物を自由に菜食。

れらのうち、チャンテンの葉芽などは市街や集落の
マーケットで売られていることもしばしばあり、日
常の食材や収入源として重要なものと思われる。

ハノイをはじめとする都市には街路樹的なものが
植栽されており、胸高幹周が2mを越えるような巨
木の類も珍しくはなかった。これらも含め、「緑化」

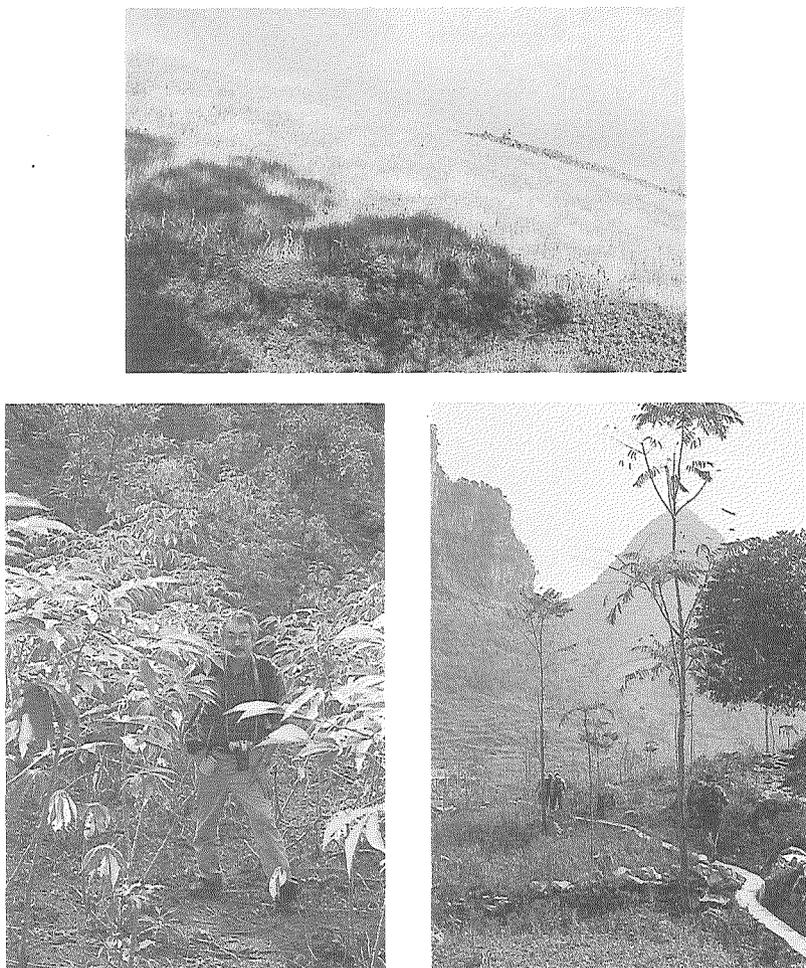


写真4 資源植物による道路周辺の緑地帯

(上) 陸稲, (下左) キャッサバ, (下右) チャンチン

と見なせる植物のうち主なものについて表1に示した。葉のみしかなく属までしか同定できないものが多かったが、イチジク属 (*Ficus* spp.), カシュー (*Anacardium occidentale* L.), トキワセンダン (*Melia azedarach* L.), インドボダイジュ (*Ficus religiosa* L.) など、木本類についても食用、薬用、または宗教的に重要なものが多かった。

4. 考 察

道路網の整備は経済発展の上で不可欠であるが、熱帯、亜熱帯の森林が破壊されることの影響は甚大である。東南アジアの熱帯林は、高温多湿で日射量に恵まれるため植物の生産性の高い地域であるが、伐採などで生態系のバランスが一旦崩れると、有機物の分解速度の速さや雨季の表土流亡のために、短期間で荒野に化すといわれる⁴⁾。これは、世界的に見ても多様性の高い動植物の生育地が失われることにつながる。しかし、道路工事における垂直に近いのり面の切り取り方や、植生工を行わず表土を全く

保護しない工法から判断して、先進国でいう緑化の認識はまだうすいといえる。言い換えると、緑化を必要とする場所がおびただしく存在していることになる。今後、経済成長とともに国民が豊かになれば、地球温暖化対策、生態系保護や景観保護といった意識が芽生え、緑化事業が始まることが充分期待される。

一方、山岳地帯の山村においては、食用作物による斜面緑化とも取れるような緑地、畦道沿いの有用樹木の緑地帯が確認された。東南アジアから中国の山岳地帯は、ダイズやアズキといった作物の起源地であり⁵⁾、チャの原産地の1つでもある³⁾。これらの植物の植栽はその土地の土壌や気候に適したもので、かつ、住民にも恩恵を与えるものであることから、優れた緑化手法であると言ってよい。しかし、こうした植物利用が、急速で大規模の道路工事が山村まで及んだ場合にも行われるのかは疑問である。商品価値の高い作物や品種に画一化される状況は先進国では一般的であり⁶⁾、経済発展によって商品価値の低いマイナーな植物が消滅していくことが充分

表1 ベトナム北部（ハノイ郊外～山岳地帯）における道路沿いの緑地帯に植栽された主な植物

科名	種名	学名	備考
マツ	マツ属	<i>Pinus</i> sp.	
フトモモ	グァヴァ	<i>Bidium guajava</i> L.	果実：食用
	ユーカリ属	<i>Eucalyptus</i> spp.	造林地あり
パパイヤ	パパイヤ	<i>Carica papaya</i> L.	果実：食用
モチノキ	モチノキ属	<i>Ilex</i> sp.	葉：製茶
ムクロジ	リュウガン属	<i>Dimocarpus</i> spp.	果実：食用
	ムクロジ属	<i>Sapindus</i> spp.	果実：石鹸用
ウルシ	カシュー	<i>Anacardium occidentale</i> L.	果実：食用
センダン	チャンチン	<i>Cedrela sinensis</i> Juss.	葉芽：食用，山村の畦道などに多い
	トキワセンダン	<i>Melia azedarach</i> L.	果実：薬用
カンラン	カンラン	<i>Canarium album</i> (Lour.) Rausch	果実：食用
トウダイグサ	ポインセチア	<i>Euphorbia</i> sp.	宗教的に重要，サバをはじめ寺院や史跡に多い
	キャッサバ	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	根茎：食用
	ヒマ	<i>Ricinus communis</i> L.	種子：油料
マメ	ハカマカズラ属	<i>Bauhinia</i> sp.	
	ホウオウボク	<i>Delonix regia</i> Raf.	庇陰樹
バラ	アーモンド	<i>Amygdalus communis</i> L.	子実：食用
ツバキ	チャ	<i>Camellia sinensis</i> L. var. <i>assamica</i> (Mast.) Kitam.	葉：製茶
	アッサムチャ	<i>Camellia sinensis</i> L. var. <i>sinensis</i>	葉：製茶
センリョウ	センリョウ属	<i>Chloranthus</i> sp.	全草：染料
クスノキ	ニッケイ	<i>Cinnamomum sieboldii</i> Meisner	樹皮：香辛料
クワ	コウゾ属	<i>Broussonetia</i> sp.	茎葉：飼料
	インドボダイジュ	<i>Ficus religiosa</i> L.	宗教的に重要，ディエンビエンフーに多い
	イチヂク属	<i>Ficus</i> spp.	食用・薬用？
キョウチクトウ	キョウチクトウ属	<i>Nerium</i> sp.	
イネ	イネ	<i>Oryza sativa</i> L.	子実：食用
	サトウキビ	<i>Saccharum officinarum</i> L.	茎部：糖料
	ソルガム	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	子実：食用，飼料
	トウモロコシ	<i>Zea mays</i> L.	子実：食用
ヤシ	ビンロウ	<i>Araca catechu</i> L.	果実：薬用，儀式にも使用
パショウ	パショウ属	<i>Musa</i> sp.	果実・花芽：食用
タケ	マチク属	<i>Dendrocolamus</i> sp.	筍：食用，材：建築資材等
	ホウライチク属	<i>Bambusa</i> sp.	筍：食用，材：建築資材等

表2 日本とベトナムにおける緑化の現状についての比較

	日本（緑化の先進国）	ベトナム（東南アジア山岳地帯）
a) 緑化植物	イネ科およびマメ科牧草類，郷土種（草本，木本）	緑化という認識はないが，生産緑地として有用植物（食用，薬用，建材，儀式等）を植栽
b) 緑化の機能		
二酸化炭素吸収	○	○
温暖化防止		
土壌の保全	○	○
景観の保全	○	?
保護できる生物	周辺に生息する野生動植物	有用植物，作物の在来系統など
c) 管理		
のり面植生	経費必要（業者が刈取り）	経費不要（播種～収穫作業，家畜の放牧により自動的に管理）
路傍の空間	経費必要（業者が刈取り）	生業の場（収穫物の調整，露天商等）
d) 緑化に伴う収入		
建設，造園業者	○	×
住民	×	○

○：あり，×：なし。

予想される。このように、東南アジア山岳地帯での道路工事の影響は、生態系ばかりでなく遺伝資源や少数民族の生活文化にも及ぶといえる。

また、路傍の自然植生での放牧も、今後、東南アジア山岳地帯での道路のり面の緑化を考える上で重要な要素である。そもそも道路沿いは東南アジア山岳地帯では生業の場なので、植生保護のために生業の場を取り上げる、さもなくば造成するたびに植生が家畜に食べられる、というような相容れない状況が生じることは避けられない。

断片的ながら本調査で得られた知見をもとに、道路工事および緑化に関する日本とベトナムの相違点を模式的に表2にまとめた。経済発展途上の国々にとって、緑化により誰が恩恵を享受するかが重要である。自分たちの食料や薬、あるいは現金収入につながらなければ、貧しい少数民族にとって緑化にあまりメリットはないことになる。のり面そのものではないが、田畑の畦などでマメ類やカボチャなどの作物の栽培を行っている光景は現在の日本にも見られる。日本の道路のり面に食用作物を栽培することは、景観的にも施肥や農薬散布の管理上もかなり違和感があるが、例えば蜜源植物であれば、生産機能

も兼ね備えた緑化になりうる。本研究で認識された、のり面を生産緑地として捉えるという発想は、地球温暖化と人口増大による食料危機の双方の解決につながるものである。これは東南アジア山岳地帯だけでなく、先進国においても検討する価値のある課題と考えられよう。

引用文献

- 1) 池部 亮 (2001) ビジネスガイド ベトナム [新版], 日本貿易振興会, pp.68-87
- 2) 倉田益二郎 1979. 緑化工技術. 森北出版, 東京. 140-179
- 3) 松下 智 (2001) 茶の原産地紀行—茶の木と文化の発生をさぐる, 淡交社, pp.12-68
- 4) 宮脇 昭 (1989) 自然環境の保全と資源の利用, 日本学術振興会編, 「東南アジアの植物と林業」, 日本学術振興会, pp.352-374
- 5) Li, Hui-Lin (1970) The origin of cultivated plants in Southeast Asia. *Econ. Bot.* 24: 3-19
- 6) 田中正武 (1989) 遺伝資源の重要性, 田中正武・鳥山國士・芦澤正和編, 「植物遺伝資源入門」, 技報堂出版, pp.2-4.

Road construction and revegetation in the alpine area of South-East Asia

Teruo ARASE*, Pham Van CUONG**, Nguyen The HUNG**, Takuya ARAKI***, Toshihiro MOCHIZUKI*** and Naoto INOUE****

*Education and Research Center of Alpine Field Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

**Faculty of Agronomy, Hanoi Agricultural University

***Faculty of Agriculture, Kyushu University

****Department of Food Production Science, Shinshu University

Summary

To identify the current state of road construction and revegetation in the alpine area of Southeast Asia, we surveyed the construction methods and introduction of plants in the northern part of Vietnam in 2004 and 2005. In this area, the predominant method of building roadside was near-vertical excavation. Any revegetation cases using grasses or cover plants, as are common in Japan, could not be seen. However, we found revegetation of plant resources such as cassava, papaya, or Chinese cedar. Along the roadside, grazing of livestock, crop processing and street traders were everyday affairs in this area. Thus, the vegetation around road should be seen as a green belt for agricultural productivity. In the near future, with economic development, we can expect growing demand for revegetation in Southeast-Asian countries. The source of revenue which this revegetation offers the minorities could help the protection of natural environment and minority cultures.

Key word : South-East Asia, alpine area, road construction, plant resources, minority