

# 車道による周辺植生への影響 (Ⅳ)

亀 山 章

信州大学農学部造園学研究室

## はじめに

自然風景地に道路が建設された場合に、周辺の植生にどのような影響が及ぼされるかを明らかにしようとするのが研究の目的である。すでに、第Ⅰ～Ⅲ報で、暖帯林、温帯林での道路建設による影響の調査事例を報告した。<sup>2)3)4)</sup>

今回は、沖縄県西表島で亜熱帯林に建設された道路についての事例を報告する。

わが国では、亜熱帯の植生は、琉球列島や小笠原諸島に分布している。これらの地域では、近年、祖国復帰にともない復帰事業や産業資本の進出などにより、急激な開発が行なわれている。それらは、亜熱帯の植物自然の特異性を無視して、従来行なわれていた暖帯、温帯の地域での開発技術をそのまま導入している場合が多い。その結果として、海洋や山地の自然環境の破壊がさまざまな様相で行なわれている。<sup>1)</sup> 調査の対象とした西表島の横断林道も、亜熱帯の森林植生に大きな影響を及ぼしている。<sup>8)</sup>

今回の現地調査は、わずか5日間の滞在中に行なわれたものであり、調査としては、必ずしも十分なものではない。しかし、現在すすめられている急速な開発の結果、亜熱帯の植生に、さらには自然環境の全体に、大きな影響が及ぼされることが危惧されるために、不十分ながら多少の知見が得られたので報告することとした。

調査に際して、沖縄の植生について数多くの文献を提供していただき御指導を賜った琉球大学教育学部新納義馬教授、植物の同定の御指導をいただいた東京大学農学部倉田悟教授に記して感謝の意を表したい。現地調査には、八重山高校の渡慶次敬子氏の多大な御協力をいただいた。また同行した、信州大学農学部造園学研究室の長浜秀郎君の御協力も大であった。記してお礼をのべたい。

## I 調査対象および調査方法

### 1 調査対象

調査の対象とした西表島は、琉球列島の最南端に位置し、沖縄本島に次ぐ大きさの島である。面積約 270km<sup>2</sup>のうち96%が山林であり、広大な亜熱帯の原生林でおおわれている。わが国の代表的な亜熱帯植生と、周辺海域の海中景観を保護するため、1972年4月18日に西表政府立公園に指定され、同年5月15日以降、本土復帰にともない西表国立公園として指定されている。陸域 125km<sup>2</sup>、海域 321km<sup>2</sup>が公園区域にされている。調査対象地域の自然環境の概要について簡単にのべておく。

#### (1) 気 候

年平均気温は23.3°C, 最寒月(1月)の平均気温が17.4°Cと暖かく, 降水量は年平均2629mm(1913—1960年平均)におよび, 亜熱帯の海洋性気候を示している。

台風は6~9月にかけて多く, 7月に最も多く発生する。琉球列島は, 広大な海域に島々が散在しているため, 島の周囲は開放されており, 海から吹きつける強風と潮風は, 植物の生育に厳しい環境となっている。さらに夏の熱帯性低気圧と冬の東支那海低気圧, また夏の旱魃は厳しい環境をなしている。そのため東南アジアの亜熱帯降雨林とは異なり, 島の植物は一般に低く矮形化している。<sup>17)</sup>

## (2) 地形・地質・土壌

西表島の大部分は, 山岳地帯で, 地形学上壮年期に分類し得る開折の進んだ山地である。400m内外の峰の稜線部には狭小な平坦鞍部が残っているが, 両側に迫る渓谷は急峻な側壁が発達したV字谷で深く山稜を刻み込んでいる。<sup>13)</sup> 調査対象の道路は, この急斜面に建設されている。

地質は, ほとんど第三紀層よりなっている。上部の層は, 礫質砂岩, 粗粒および細粒砂岩, 頁岩の互層になっており, 粗粒砂岩は崩壊し易く, 大きな崩れを生じている。<sup>12)</sup>

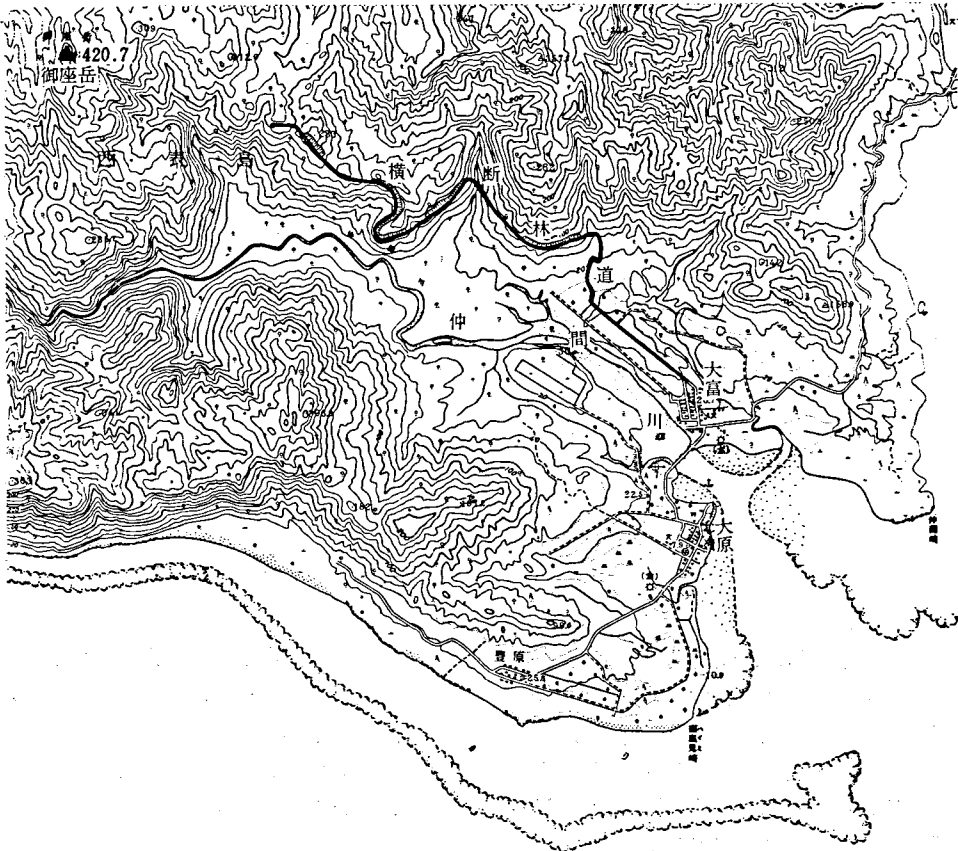


Fig.1 調査地域概念図

横断林道周辺の土壌は、小林(1961)<sup>5)</sup>の調査資料によれば、表土の厚さは6~8cmで暗褐色の砂質埴壤土、下層土の厚さは40~50cmで橙黄または黄褐色の砂質埴壤土であり層位は比較的薄い。これらの第三紀層の風化土は、西表島の他の地質母岩の土壌に比較して最も劣ると結論づけられている。<sup>5)</sup>

### (3) 植 生

調査地域の植生は、スダジイ、タブノキ、オキナワウラジロガシ、イスノキなどの照葉樹林である。最も広い面積を占めているのはスダジイ林で、土壌が厚く、排水がよい適湿の立地には、オキナワウラジロガシ林が発達している。<sup>7)</sup>

林業との関係を見ると、調査対象地域の森林は、1879年に廃藩置県によって沖縄県の管理地となり、その後1899年に国有地とされ、1908年に国有林に編入された。1945年以後は米国海軍政府の管理下におかれ、軍政府や竹富町による伐採が一部ですすめられてきた。琉球政府が創立されて、その管轄となって以後も、部分林契約にもとづく施業が一部で行われてきた。<sup>19)</sup> 現在、島の面積の約90%が国有林になっている。西表官有林経営方針書(1971~1976年)によれば、全体の46%を占める112.6km<sup>2</sup>が禁伐の自然保護林として保存されるよう計画されており、調査地域はすべてこの中に含まれている。

この地域を調査の対象としたのは、琉球列島で最も自然度の高い亜熱帯の森林が残されているためである。横断林道は、西表島官有林経営方針にもとづくものであり、大原と白浜を結ぶ延長25km、幅員4.6mの砂利舗装の道路である。このうち、今回の調査は、大原の起点から工事が中断されている部分までの8kmの区間を対象とした(Fig.1)。この区間は、スダジイ、タブノキなどが優占する亜熱帯の原生林の中に、1970、1971年度に工事が行なわれたものであり、調査時点では3~4年経過している状態であった。施工後の経過年数が少ないにもかかわらず、周辺植生への影響は顕著にあらわれていた。

## 2 調査方法

調査の内容と方法は、既報でのべたごとく、次のようである。

### (1) 群落調査

横断林道の周辺で群落調査を行なった。調査した植生は、道路から十分に離れて影響を受けていないと考えられる自然植生、道路周辺で、建設後の影響を受けて変化しているのが認められる森林植生、法面植生、路傍・路上植生を対象とした。

横断林道は、比較的急傾斜の斜面に建設されているために、土工量が大きく、建設による影響は盛土側、切土側のいずれにもあらわれている。このうち、盛土側(谷側)の森林の破壊は、工事の捨土に根元を埋められるという直接的な破壊であり、すでに建設当初から破壊の事実が報告されている。<sup>8)</sup> しかし切土側(山側)については、建設後に森林環境の変化によって破壊が進行しているものであり、亜熱帯の森林の破壊の実例として興味深い。そのため今回は、切土側の森林への影響を調査することとした。

群落調査資料をもとに群落区分を行ない、道路による影響のあらわれ方を分析することとした。

### (2) 横断図、群落配分図の作成

道路の典型的な横断面の部分の測量を行ない、横断図を作成し、この図上に、群落調査の結果得られた群落単位を図示し、群落配分図を作成することとした。これによって、道路建

設による影響の広がりを明らかにすることができる。

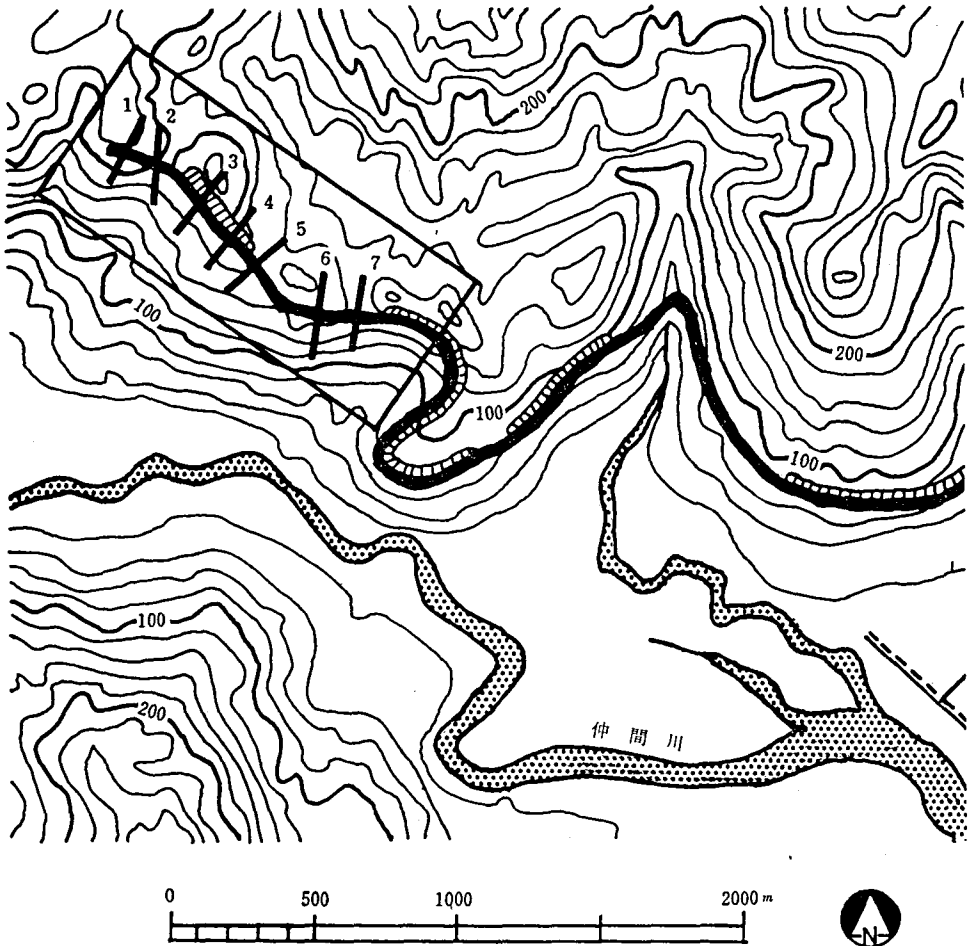
現地調査は、1974年12月13日～17日の5日間行なった。

## Ⅱ 調査結果および考察

### 1 調査結果

西表島の植生についての、植物社会学的な調査研究は、自然公園の指定と、その後の自然環境保全のための調査が主なものである。

宮脇(1970)<sup>7)</sup>は、西表島全域の植生調査結果から、自然植生の13群落と、代償植生の群落区分を行なっている。その結果はさらに検討され、35の群集および群落に分類され、5万分



注) 枠内は群落調査の対象地域、1～7は横断面の調査地点

Fig.2 調査地点図

Table 1 総合常在度表

|                           |  | A 自然植生     | B 影響圏の植生 | C 法面植生                  | D 路傍・路上植生               | 計                      |                       |                |
|---------------------------|--|------------|----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|----------------|
| 群調種平                      | 落査均種   | 区          | 分数数数     | A<br>5<br>35~45<br>40.0 | B<br>8<br>35~54<br>44.1 | C<br>8<br>5~15<br>10.6 | D<br>8<br>7~14<br>9.3 | 29<br>143<br>— |
| ケナガエサカキースダジイ群集標徴種および区分種   |  |            |          |                         |                         |                        |                       |                |
|                           | <i>Adinandra yaeyamensis</i>                       | ケナガエサカキ    |          | IV <sup>+~1</sup>       | IV <sup>+~1</sup>       |                        |                       | 10             |
|                           | <i>Cinnamomum Doederleinii</i>                     | シバニッケイ     |          | III <sup>+~1</sup>      | III <sup>+</sup>        | I <sup>+</sup>         |                       | 9              |
|                           | <i>Illicium Tashiroi</i>                           | ヤエヤマシキミ    |          | III <sup>+~1</sup>      | I <sup>+</sup>          |                        |                       | 4              |
| リュウキュウアオキースダジイ群団標徴種および区分種 |  |            |          |                         |                         |                        |                       |                |
|                           | <i>Psychotria rubra</i>                            | リュウキュウアオキ  |          | V <sup>+~1</sup>        | V <sup>+~1</sup>        |                        |                       | 13             |
|                           | <i>Ardisia quinquegona</i>                         | シシアクチ      |          | V <sup>1~2</sup>        | V <sup>1~2</sup>        |                        |                       | 13             |
|                           | <i>Sarcandra glabra</i>                            | センリョウ      |          | V <sup>+~1</sup>        | V <sup>+~1</sup>        |                        |                       | 13             |
|                           | <i>Alpinia intermedia</i>                          | アオノクマタケラン  |          | V <sup>+~1</sup>        | IV <sup>+~1</sup>       |                        |                       | 11             |
|                           | <i>Psychotria serpens</i>                          | シラタマカズラ    |          | III <sup>+</sup>        | V <sup>+</sup>          |                        |                       | 11             |
|                           | <i>Syzygium buxifolium</i>                         | アデク        |          | V <sup>+~2</sup>        | III <sup>+~1</sup>      |                        |                       | 9              |
|                           | <i>Antidesma japonicum</i>                         | ヤマヒハツ      |          | IV <sup>+~1</sup>       | III <sup>+~1</sup>      |                        |                       | 9              |
|                           | <i>Schefflera octophylla</i>                       | フカノキ       |          | II <sup>1</sup>         | III <sup>+~1</sup>      |                        |                       | 6              |
|                           | <i>Castanopsis Sieboldii</i>                       | スダジイ       |          | V <sup>1~4</sup>        | V <sup>+~3</sup>        |                        |                       | 13             |
|                           | <i>Persea Thunbergii</i>                           | タブノキ       |          | V <sup>+~2</sup>        | V <sup>+~2</sup>        | I <sup>+</sup>         |                       | 13             |
|                           | <i>Freycinetia formosana</i>                       | ツルアダン      |          | V <sup>+~2</sup>        | V <sup>1</sup>          |                        |                       | 12             |
|                           | <i>Elaeocarpus sylvestris</i>                      | ホルトノキ      |          | V <sup>+</sup>          | V <sup>+~1</sup>        |                        |                       | 12             |
|                           | <i>Lasianthus Fordii</i>                           | タンロールリミノキ  |          | IV <sup>+</sup>         | V <sup>+</sup>          |                        |                       | 12             |
|                           | <i>Cyathea podophylla</i>                          | オニヘゴ       |          | III <sup>1~2</sup>      | V <sup>1~3</sup>        |                        |                       | 11             |
|                           | <i>Anodendron affine</i>                           | サカキカズラ     |          | II <sup>+</sup>         | V <sup>+~1</sup>        | I <sup>+</sup>         |                       | 10             |
|                           | <i>Elaeocarpus japonicus</i>                       | コバンモチ      |          | IV <sup>+~1</sup>       | III <sup>+~1</sup>      |                        |                       | 9              |
|                           | <i>Distylium racemosum</i>                         | イスノキ       |          | III <sup>+~1</sup>      | IV <sup>+~1</sup>       |                        |                       | 9              |
|                           | <i>Myrsine Seguinii</i>                            | タイミンタチバナ   |          | V <sup>+~2</sup>        | III <sup>+~1</sup>      |                        |                       | 9              |
|                           | <i>Ilex rotunda</i>                                | クロガネモチ     |          | III <sup>+~2</sup>      | III <sup>+~1</sup>      | I <sup>+</sup>         |                       | 9              |
|                           | <i>Desmodium leptopus</i>                          | トキワヤブハギ    |          | II <sup>+</sup>         | IV <sup>+~2</sup>       |                        |                       | 8              |
|                           | <i>Podocarpus macrophylla</i>                      | イヌマキ       |          | V <sup>+~1</sup>        | II <sup>+</sup>         |                        |                       | 8              |
|                           | <i>Lasianthus Wallichii</i>                        | マルバルリミノキ   |          | II <sup>+</sup>         | IV <sup>+~1</sup>       |                        |                       | 8              |
|                           | * <i>Callicarpa japonica</i> var. <i>luxurians</i> | オオムラサキシキブ  |          | II <sup>+</sup>         | III <sup>+~1</sup>      | I <sup>+</sup>         |                       | 8              |
|                           | <i>Lasianthus cyanocarpus</i>                      | タイワンルリミノキ  |          | IV <sup>+</sup>         | III <sup>+</sup>        |                        |                       | 8              |
|                           | <i>Pithecelobium lucidum</i>                       | アカハダノキ     |          | II <sup>+</sup>         | III <sup>+~1</sup>      | I <sup>+</sup>         |                       | 8              |
|                           | <i>Neolitsea aciculata</i>                         | イヌガシ       |          | III <sup>1</sup>        | III <sup>+~1</sup>      |                        |                       | 8              |
|                           | <i>Glochidion zeylanicum</i>                       | カキバカンコノキ   |          | II <sup>+~1</sup>       | IV <sup>+~1</sup>       |                        |                       | 8              |
|                           | ** <i>Thelypteris simplex</i>                      | ヒトツバコウモリシダ |          | II <sup>+~1</sup>       | IV <sup>+~1</sup>       |                        |                       | 8              |
|                           | <i>Symplocos glauca</i>                            | ミミズバイ      |          | III <sup>+~1</sup>      | III <sup>+~1</sup>      |                        |                       | 7              |
|                           | <i>Lasianthus obliquinervis</i>                    | オオバルリミノキ   |          | IV <sup>+</sup>         | II <sup>+</sup>         |                        |                       | 7              |
|                           | <i>Daphniphyllum glaucescens</i>                   | ヒメユズリハ     |          | IV <sup>+~2</sup>       | II <sup>+~1</sup>       |                        |                       | 7              |
|                           | <i>Lindsaea tenera</i> var. <i>Chienii</i>         | エダウチホングウシダ |          | III <sup>+~1</sup>      | III <sup>+</sup>        |                        |                       | 7              |
|                           | <i>Ardisia crenata</i>                             | マンリョウ      |          | IV <sup>+~2</sup>       | I <sup>+</sup>          |                        |                       | 5              |

|  |             |                  |                  |                   |                   |                  |
|--|-------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| <i>Ilex Maximowicziana</i>                       | ナガバイヌツゲ     | III <sup>+</sup> | I <sup>+</sup>   |                   |                   | 5                |
| <i>Euonymus lutchuensis</i>                      | リュウキュウマユミ   | III <sup>+</sup> | I <sup>+</sup>   |                   |                   | 5                |
| <i>Tutcheria virgata</i>                         | ヒサカキサザンカ    | II <sup>+</sup>  | II <sup>+1</sup> |                   |                   | 5                |
| <i>Laparis bicallosa</i>                         | ユウコクラン      | I <sup>+</sup>   | III <sup>+</sup> |                   |                   | 5                |
| * <i>Mallotus japonicus</i>                      | アカメガシワ      |                  |                  | V <sup>2-4</sup>  | V <sup>+1</sup>   | 16               |
| <i>Blechnum orientale</i>                        | ヒリュウシダ      |                  |                  | V <sup>1-2</sup>  | V <sup>+2</sup>   | 16               |
| * <i>Styrax japonicus</i>                        | エゴノキ        | II <sup>+1</sup> |                  | V <sup>1-2</sup>  | III <sup>+</sup>  | 14               |
| * <i>Mallotus paniculatus</i>                    | ウラジロアカメガシワ  |                  |                  | V <sup>1</sup>    | III <sup>+</sup>  | 13               |
| * <i>Ficus erecta</i>                            | イヌビワ        |                  |                  | V <sup>+1</sup>   | II <sup>+</sup>   | 10               |
| <i>Wendlandia formosana</i>                      | アカミズキ       |                  |                  | V <sup>+1</sup>   | I <sup>1</sup>    | 9                |
| * <i>Zanthoxylum ailanthoides</i>                | カラスザンショウ    |                  |                  | V <sup>+1</sup>   |                   | 7                |
| * <i>Smilax China</i> var. <i>Kuru</i>           | オキナワサルトリイバラ |                  |                  | IV <sup>+1</sup>  |                   | 6                |
| * <i>Actinidia rufa</i>                          | ナシカズラ       |                  |                  | IV <sup>+1</sup>  |                   | 6                |
| <i>Oplismenus compositus</i>                     | エダウチチヂミザサ   |                  |                  | III <sup>+1</sup> | I <sup>+</sup>    | 6                |
| <i>Asplenium nidus</i>                           | シマオオタニワタリ   | I <sup>+</sup>   |                  | III <sup>+</sup>  |                   | 5                |
| <i>Lycopodium cernuum</i>                        | ミズスギ        |                  |                  | I <sup>1</sup>    | V <sup>+2</sup>   | 9                |
| <i>Dicranopteris linearis</i>                    | コシダ         |                  |                  | I <sup>1</sup>    | V <sup>+1</sup>   | 8                |
| <i>Scirpus ternatanus</i>                        | オオアブラガヤ     |                  |                  |                   | IV <sup>+1</sup>  | I <sup>+</sup> 8 |
| <i>Polytrichaceae</i> sp.                        | スギゴケ科       |                  |                  |                   | IV <sup>+2</sup>  | 6                |
| <i>Lophatherum gracile</i>                       | ササクサ        | III <sup>+</sup> | V <sup>+2</sup>  |                   | III <sup>+</sup>  | 16               |
| <i>Raphiolepis indica</i> var. <i>insularis</i>  | オキナワシャリンバイ  | II <sup>1</sup>  | I <sup>1</sup>   |                   | III <sup>+</sup>  | 9                |
| * <i>Rhus succedanea</i>                         | ハゼノキ        | I <sup>1</sup>   | I <sup>1</sup>   |                   | I <sup>+</sup>    | 5                |
| <i>Paspalum conjugatum</i>                       | オガサワラスズメノヒエ |                  |                  | I <sup>+1</sup>   | V <sup>+2</sup>   | 10               |
| <i>Lysimachia mauritiana</i>                     | ハマボッス       |                  |                  |                   | V <sup>+2</sup>   | 8                |
| <i>Erigeron sumatrensis</i>                      | オオアレチノギク    |                  |                  |                   | V <sup>+1</sup>   | 8                |
| <i>Sporobolus fertilis</i>                       | ネズミノオ       |                  |                  |                   | V <sup>+1</sup>   | 7                |
| <i>Fimbristylis cymosa</i> ssp. <i>spathacea</i> | シオカゼテンツキ    |                  |                  |                   | IV <sup>+2</sup>  | 6                |
| <i>Leucaena leucocephala</i>                     | ギンゴウカン      |                  |                  |                   | III <sup>+2</sup> | 5                |
| <i>Miscanthus sinensis</i>                       | ススキ         |                  |                  |                   | III <sup>+1</sup> | 5                |

常在度4以下は省略

\* 落葉樹

\*\* *Thelypteris triphylla* コウモリシダを含む。

学名は、初島住彦：琉球植物誌 (1971) による。

の1の植生図が描かれた。<sup>10)</sup> 新納(1972)<sup>15)</sup>は、琉球列島の島々の原生林について、種組成の特徴と立地との関係を明らかにしている。重松(1972)<sup>21)</sup>は、西表島の自然植生の保護と景観保全について、研究を発表している。新納・宮城(1975)<sup>18)</sup>は、八重山群島の植生について、3群団、11群集、24群落の分類を行なっている。

今回の調査は、これらの研究成果をもとに行なわれた。

調査地点は、Fig. 2 に示されている。群落調査の結果は、自然植生、影響圏の植生、法面植生、路傍・路上植生に分けられた。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、得られた植生単位を、横断図上に示した一例が Fig. 3 である。

### 1) 植生単位

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) 自然植生

この群落は、相観的には常緑広葉樹の高木林であり、高木層の被度は80~90%と高い。しかし、高木層の高さは、8~13mであり、暖帯にふつうに見られる高木林に比較して低いのが特徴的である。これは、前述した新納(1975)<sup>17)</sup>の指摘のように、周囲が開放された島であるため、気象環境が厳しく矮形化しているものと考えられる。

高木層には、スダジイのほか、タブノキ、ホルトノキ、イスノキ、ヒメユズリハなどが比較的高い頻度で出現している。

亜高木層、低木層も40~90%と被度が高く、草本層は20~30%と低い。亜高木層から草本層までの各層に出現する種は、いずれも10~25種と多いのが特徴的である。全出現種数は、35~45種であった。

この群落の種組成的な位置づけについては、ケナガエサカキ、シバニツケイ、ヤエヤマシキミなどのケナガエサカキースダジイ群集<sup>9)</sup>の標徴種および区分種が出現するため、この群集に位置づけることができる。この群集は、西表島の尾根部から斜面中部までの風衝の強い乾性立地に発達している(宮脇1971)。<sup>9)</sup>調査地域は、これと同様の立地であることが認められる。

この群集は、さらに、リュウキュウアオキ、シシアクチ、シラタマカズラ、アデク、ヤマヒハツなどの標徴種および区分種をもつリュウキュウアオキースダジイ群団<sup>9)</sup>に含まれる。

#### (2) 影響圏の植生

この群落は、相観的には落葉広葉樹の低木林であるが、常緑樹も混生している。高木層は、高さ4~6mで、被度は60~80%である。高木層には、アカメガシワ、エゴノキ、ウラジロアカメガシワ、カラスザンショウなどの落葉樹が高被度、高頻度で出現している。これらは、西表島の原生林の、伐採跡地に見られる種群である。<sup>8)</sup>

低木層は、高さ2~3mで、被度は60~90%と高い。木本類のほかにオニヘゴが高被度で出現している。草本層は、20~30%と被度は低い。低木層、草本層の種数は、15~30種と多いのが特徴的である。全出現種数は、35~54種で、自然植生よりも多くなっている。

この群落の立地は、道路周辺で、道路の影響を受けた部分であり、さらに自然植生の立地と隣接している。道路建設が行なわれる以前には、同一のものであったことが、種組成的にも認められる。すなわち、この群落の構成種は、自然植生の構成種をほとんどすべて含んでいる。したがって種組成的には、ケナガエサカキースダジイ群集、<sup>9)</sup>および、その上位単位であるリュウキュウアオキースダジイ群団<sup>9)</sup>に含まれるが、アカメガシワ、ヒリュウシダ、エゴノキ、ウラジロアカメガシワなどによって下位区分される代償植生であると位置づけられる。

影響圏には、かつて高木層を形成していた樹種で枯死しているものが多くみられる。立枯れのものもあるが、多くは風倒木となっており、いずれも海からの風を受けて山側に倒れて

いるのが特徴的である。また枯死した樹木には、シマオオタニワタリ、サクラランなどが着生しているのがみられる。

### (3) 法面植生

法面は、Table 2で示されるように急勾配のうえに法長が大きく、さらに第三紀の砂岩で崩れ易いため、植物の生育はきわめて悪い。高さ0.3~0.8mの草本および木本が、5~10%の被度で散生している。いずれの種も被度は低い、ミズスギ、コソダ、オオアブラガヤ、アカメガシワ、ヒリュウシダなどの出現頻度は高い。このうち、アカメガシワ、ヒリュウシダ、エゴノキなどの種群は、道路の影響を指標する種群である。ミズスギ、コソダ、オオアブラガヤなどは、法面に特徴的な種群である。ミズスギは、日の良くあたる湿った斜面に生育することが多く、エゴノキ、ヒリュウシダなどと共に、八重山群島の溪谷の中流域の河床植生であるタカサゴンラタマーヒナヨシ群落<sup>18)</sup>の区分種である。またオオアブラガヤは、沖縄島の湿性の草地群落にみられたり、<sup>16)</sup>奄美大島名瀬市の湿地で、群集に相当する純群落をなしているのが報告されている。<sup>11)</sup>法面の植生は、いずれも貧養で、環境条件の厳しい立地に生育する植物からなっていることが明らかである。

### (4) 路傍・路上植生

路傍や路上には、オガサワラスズメノヒエ、ハマボッス、オオアレチノギク、ネズミノオなどの種群が、0.2~0.5mの高さ、20~40%の被度で生育している。このうち、オガサワラスズメノヒエ、オオアレチノギク、ギンゴウカンは帰化植物であり、ハマボッス、シオカゼテンツキは海岸の植物である。しかし、これらの外来の種群は、調査した時点では、森林内に侵入しているものはみられなかった。海岸の植物は、この他にもグンバイヒルガオなどもみられるが、これらは、道路の舗装用に海岸のサンゴの砂を利用しているために種子が運ばれてきたものであろうと考えられる。

Table 2 影響圏の大きさ

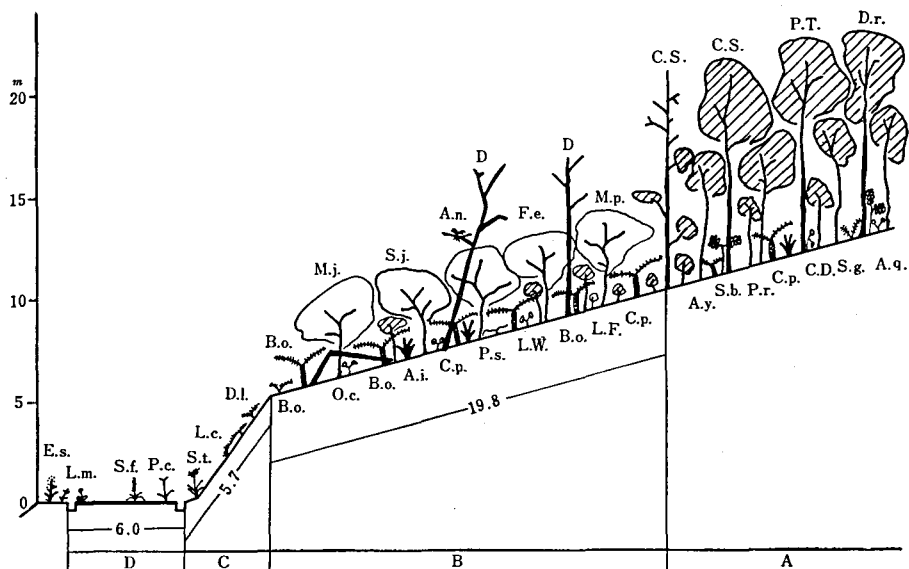
| 調査地<br>番号 | 標高<br>m | 方位   | 盛土側E        | 道路D<br>m | 切土側       |           | E+D  | E+D+ |
|-----------|---------|------|-------------|----------|-----------|-----------|------|------|
|           |         |      | 法面+影響圏<br>m |          | 法面C(勾配)   | 影響圏B(勾配)  | +C   | C+B  |
| 1         | 250     | SW   | 18.6        | 6.0      | 5.7 (54)  | 19.8 (14) | 30.3 | 50.1 |
| 2         | 270     | S    | 32.5        | 5.6      | 12.6 (52) | 20.7 (0)  | 50.7 | 71.4 |
| 3         | 220     | S SW | 25.8        | 6.0      | 8.0 (50)  | 34.0 (12) | 39.8 | 73.8 |
| 4         | 230     | S SE | 37.0        | 10.2     | 19.0 (58) | 32.0 (13) | 66.2 | 98.2 |
| 5         | 240     | SW   | 28.0        | 7.8      | 26.0 (55) | 27.5 (6)  | 61.8 | 89.3 |
| 6         | 190     | SW   | 21.5        | 5.6      | 16.5 (45) | 28.5 (24) | 43.6 | 72.1 |
| 7         | 170     | NE   | 8.5         | 5.4      | 8.2 (42)  | 12.5 (28) | 22.1 | 34.6 |

注) 道路の幅員には、敷砂利された路面のほか、側溝と路側の平坦面を含めた。

### 2) 横断面, 群落配分図

植生単位を横断面に示す調査は、7か所について行なった。結果は、Table 2に数値で示され、Fig. 3に群落配分図の一例が示されている。Table 2から、次のことが明らかにされる。調査地点は、標高170~270mの間で、1~6が南側斜面(SSE~SW)、7が北側斜面





|       |                                |           |       |                              |             |
|-------|--------------------------------|-----------|-------|------------------------------|-------------|
| A. i. | <i>Alpinia intermedia</i>      | アオノクマケラン  | L. m. | <i>Lysimachia mauritiana</i> | ハマボックス      |
| A. q. | <i>Ardisia quinquegona</i>     | シシアクチ     | L. W. | <i>Lasianthus Wallichii</i>  | マルバルリミノキ    |
| A. n. | <i>Asplenium nidus</i>         | シマオオタニワタリ | M. j. | <i>Mallotus japonicus</i>    | アカメガシワ      |
| A. y. | <i>Adinandra yaeyamensis</i>   | ケナガエサカキ   | M. p. | <i>Mallotus paniculatus</i>  | ウラジロアカメガシワ  |
| B. o. | <i>Blechnum orientale</i>      | ヒリュウシダ    | O. c. | <i>Oplismenus compositus</i> | エダウチチヂミザサ   |
| C. D. | <i>Cinnamomum Doederleinii</i> | シバニッケイ    | P. c. | <i>Paspalum conjugatum</i>   | オガサワラスズメノヒエ |
| C. p. | <i>Cyathea podophylla</i>      | オニヘゴ      | P. r. | <i>Psychotria rubra</i>      | リュウキュウアオキ   |
| C. S. | <i>Castanopsis Sieboldii</i>   | スダジイ      | P. s. | <i>Psychotria serpens</i>    | シラタマカズラ     |
| D. l. | <i>Dicranopteris linearis</i>  | コシダ       | P. T. | <i>Persea Thunbergii</i>     | タブノキ        |
| D. r. | <i>Distylium racemosum</i>     | イスノキ      | S. b. | <i>Syzygium buxifolium</i>   | アデク         |
| E. s. | <i>Erigeron sumatrensis</i>    | オオアレチノギク  | S. f. | <i>Sporobolus fertilis</i>   | ネズミノオ       |
| F. e. | <i>Ficus erecta</i>            | イヌビワ      | S. g. | <i>Sarcandra glabra</i>      | センリョウ       |
| L. c. | <i>Lycopodium cernuum</i>      | ミズスギ      | S. j. | <i>Styrax japonicus</i>      | エゴノキ        |
| L. F. | <i>Lasianthus Fordii</i>       | タシロリミノキ   | S. t. | <i>Scirpus ternatanus</i>    | オオブラガヤ      |

Dは枯損木

Fig. 3 群落配分図 (調査地番号1の断面の一部)

(NE)である。盛土側については、法面の土砂が林内に崩れて入っているため、法長を測定しにくかったので、法面と影響圏の全体の広がり測定した。切土側についてみると、法面は $42^{\circ}\sim 58^{\circ}$ と急勾配で、法長も5.7~26.0mと大きく、大面積の裸地になっている。影響圏の大きさは、12.5~34.0mが測定された。

影響圏の大きさは、7の部分他と比較して小さい。これは方位との関係であろうと考えられる。調査された区間は、海岸までの距離が南に4km程度であり、南側からの強風、潮風の影響を受けやすい。新納(1975)<sup>17)</sup>が指摘するように、島の植物は海からの風の影響を受けやすい条件下にある。1~6の断面は、SSE~SWの方位のため、この影響を受けやすく、7では風背側のNE斜面のため影響が少ないと考えられる。さらに、標高が170mと、他とくらべてわずかに低いことも影響を少なくする条件になっていると考えられる。このことは、盛土側、切土側のいずれにも言える。

1~6では、切土側の影響圏は19.8~34.0mであった。これは、盛土側の法面と影響圏、

道路、切土側法面の和 (E + D + C) の大きさととの関係が深く、海側の森林が破壊された場合に影響がより大きくあらわれるものと推察される。

道路建設による自然植生の破壊は、道路の両側部分で、調査地7の34.6mを除いては、50.1~98.2mと大きなものであった。これは、建設後3~4年の経過であり、今後も影響圏が広がることを考えると、第Ⅱ報および第Ⅲ報で報告された暖帯林域の道路などに比較して、著しく大きな破壊がもたらされると予測される。

## 2 考 察

調査の結果から、わが国の亜熱帯地域での道路の建設、特に森林伐採による周辺植生への影響について、次のような問題点が指摘される。

第1に、亜熱帯地域の森林の一般的特徴について考える。生態系生態学の分野で明らかにされているように、亜熱帯や熱帯地域の森林の年間の総生産量は、暖帯林や温帯林、亜高山帯林に比較して大きい<sup>22)</sup>ため、豊かな物質生産が行なわれ、伐採後の復元も容易であると考えられる傾向がある。しかし、これは、土壌中の有機物の分解速度が著しく大きい<sup>22)</sup> ことによってささえられている見かけ上の生産量であり、土壌中の有機物の集積量は著しく少ない。<sup>22)</sup> そのため、伐採が行なわれると、新たに森林を再生する能力はきわめて低くなる。特に、降雨量の多い場合には、伐開後に土壌の流亡が激しく、立地の貧乏は著しい。このことは、森林の皆伐が行なわれた時に顕著にあらわれ、リュウキュウマツを造林するための自然林の皆伐地などでしばしば認められる。<sup>8)23)</sup>

第2に、わが国の亜熱帯地域の特殊性を考える必要がある。わが国の場合、亜熱帯の森林の分布は、琉球列島や小笠原諸島のように大洋の中の面積の小さな島に限られている。古い時代に大陸から離れてできたという理由から、遺伝子給源が限られているため、分化した固有種は多いが、<sup>17)</sup> 種社会の多様性は限られている。<sup>20)</sup> そのために、人為が加えられた場合の、代償群落は少なく、さまざまな人為的影響に対する対応能力は低いと考えられる。

また、小さな島のために、海からの風の影響が強いのも特徴の一つであり、今回の調査でも、このことは認められる。特に海岸近くの植生は、海岸から内陸に向かって、さまざまな群落が海からの影響に対応して成立しており、内陸の高木林を保護している。<sup>17)23)</sup> そのために、海岸近くに道路を建設する場合には、特に十分な配慮が必要である。

さらに、これらの島は、地質的には、珊瑚石灰岩、古生層石灰岩、第三紀砂岩などが多く、植生にとっての立地が貧困であると同時に、土砂の崩壊や降雨による流亡などの生じやすい条件<sup>12)</sup> となっている。土壌についても同様であり、一般に貧養である上に、開発が行なわれると土壌の急激な風化溶脱のために、急速な消耗を来すと考えられている。<sup>5)6)14)</sup>

第3に、開発技術の問題がある。第二次大戦後の大型土木機械による建設技術は、大規模な土地造成を可能にしてきた。建設技術の大型化は、道路の造成にみられるように、自然環境の破壊を大きなものにしていく。開発が古くから行なわれてきた暖帯林域に比較して、開発の新しい温帯林域の一部や亜高山帯、さらに亜熱帯などの地域では、道路建設による影響は、より大きくあらわれている。このことは、植生域の立地の特性だけではなく、どのような技術で開発したかという開発の歴史と深いかかわりを持っていると考えられる。

以上に、植生と立地の保存という観点から、道路建設の問題点を指摘したのであるが、豊かな自然が残された亜熱帯の原始地域の開発には、十分な配慮が必要であると考えられる。

### III 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。調査は、亜熱帯の原生林が残されている沖縄県西表島に建設中の横断林道を対象とした。
- 2 調査方法は、第I～III報と同様に、植物社会学的方法を用い、群落調査と、それにもとづいて影響圏を示す横断図の作成を行なった。
- 3 調査結果は、植生単位と横断図により示された。道路の影響は、盛土側に比較して切土側がより大きく、道路の両側で50～100mの森林が影響を受けている。これは、施工後3～4年という短い経過の道路としては、きわめて大きなものである。その原因は、わが国の亜熱帯地域の森林の特異性によるものと考察された。
- 4 最後に、わが国の亜熱帯地域の森林の特異性と道路建設の問題点について考察した。

### 文 献

- 1 初 島 住 彦：琉球植物誌 P.P.940 沖縄生物教育研究会 1971
- 2 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
- 3 —————：同(II) 同 11(1) 65—86 1974
- 4 —————：同(III) 同 12(1) 1—18 1975
- 5 小 林 嵩：琉球西表島の土壤に関する研究 鹿児島大学農学部学術報告 10 108—169 1961
- 6 ———・品川昭夫：南西諸島の土壤に関する研究 同 16 11—55 1966
- 7 宮 脇 昭：西表島の植生と植生図 西表自然公園調査報告 17—22 1970
- 8 —————：沖縄の自然公園 植生 国立公園 271 16—18 1972
- 9 —————・他：逗子市の植生 P.P.151 逗子市教育委員会 1971
- 10 —————・他：西表島の植生 第19回日本生態学会大会講演要旨 69 1972
- 11 —————・他：名瀬市植生調査報告 P.P.128 名瀬市 1974
- 12 新 野 弘：西表島等の地形、地質 西表自然公園調査報告 1—16 1970
- 13 —————：沖縄の自然公園 地形地質 国立公園 271 9—11 1972
- 14 新 納 義 馬：沖縄島の植生概観 沖縄生物学会誌 8 88—94 1971
- 15 —————：沖縄・奄美大島の原生林 植物と自然 6(5) 13—15 1972
- 16 —————：コザ市周辺の植物社会学的研究及び土地利用計画への指針 コザ市総合開発計画調査報告書 166—213 1973
- 17 —————：沖縄の植物自然とその破壊の現状 自然と文化 21 18—21 1975
- 18 ———・宮城康一：八重山群島の植生 第22回日本生態学会大会講演要旨 1975
- 19 琉 球 政 府：西表官有林経営方針書 1971—1976
- 20 政策科学研究所：沖縄県土地利用基本計画(II) 附属資料 沖縄の自然環境 698—829 1974
- 21 重 松 敏 則：西表島の自然植生の保護および景観保全に関する研究 P.P.90 大阪府立大学農学部造園学教室 1972
- 22 依 田 恭 二：森林の生態学 P.P.331 築地書館 1971
- 23 横山 光雄・他：沖縄国際海洋博覧会会場予定地植生調査報告書 P.P.64 沖縄国際海洋博覧会協会 1972

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

By Akira KAMEYAMA

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

### Summary

The purpose of this paper is to investigate the vegetational change caused by road construction in natural parks.

Here the author reports the results of survey following the previous reports (I ~ III) and done in 1974. The subject of the previous reports were chosen cool-temperate broad-leaved deciduous forest, warm-temperate broad-leaved evergreen forest, and volcanic vegetation. In this paper the author tries to analyse the influence of road construction among subtropical broad-leaved evergreen forest.

The subtropical zone in Japan includes the long chains of small islands (Ryukyu and Ogasawara Islands). In these islands, as the result of long term land cultivation, the original natural forest has been lost. Only a few area are left in undisturbed state. But after recent return to Japan, various developmental plan have been made and several roads have been constructed among natural forest. The problem of development in subtropical zone is very important and difficult.

As the stand of the survey, the primeval forest in Iriomote Island (Okinawa Prefecture) was chosen, which is now protected as Iriomote National Park. But a forest road was planned across the island, and a part of the road was constructed in 1971 to 1972 in primeval forest. The principal species of the forest are *Castanopsis Sieboldii*, *Persea Thunbergii*, *Elaeocarpus sylvestris*, etc (Table 1).

The author investigated the floristic composition and classified into four vegetational units (natural forest, influenced forest, slope vegetation, and road side vegetation). And diagrammatic section of the spatial distribution of these units is shown in Fig. 3. The influenced zone are clearly drawn on the section. The width of the belt influenced is 30~50m from the road. It is considered that the effect of road construction appeared more sensitively in subtropical forest than warm-temperate forest.

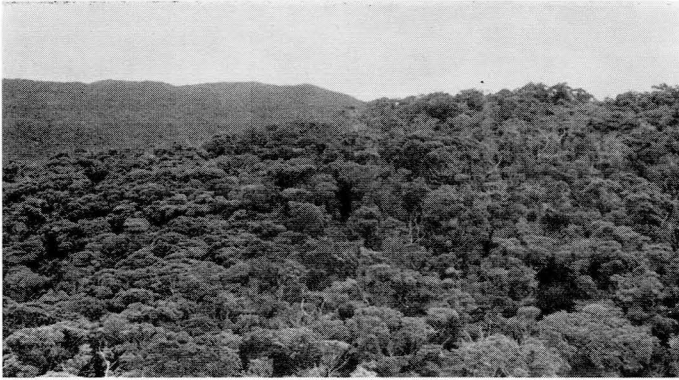


写真1 西表島の亜熱帯の原生林。

写真2 横断林道の周辺は切土側、盛土側ともに原生林の破壊がみられる。



写真3 切取法面の大きいところでは、上部の森林が大きく影響を受けている。





写真4

盛土側の埋土による  
樹木の枯死は、建設直  
後からあらわれている。

写真5

森林の伐開により環  
境が変化したために、  
枯損しはじめた部分。  
葉量が少なくなり、落  
枝が目立ち始める。



写真6

枯死したり衰弱した  
樹木に着生する、シマ  
オオタニワタリとサク  
ララン。



写真7

高木層のスダジイ、タブノキ、イスノキなどが枯死したあとには、アカメガシワ、ウラジロアカメガシワ、エゴノキなどの落葉低木が侵入してくる。

写真8

道路による影響圏を示すアカメガシワ、ウラジロアカメガシワの優占する群落。

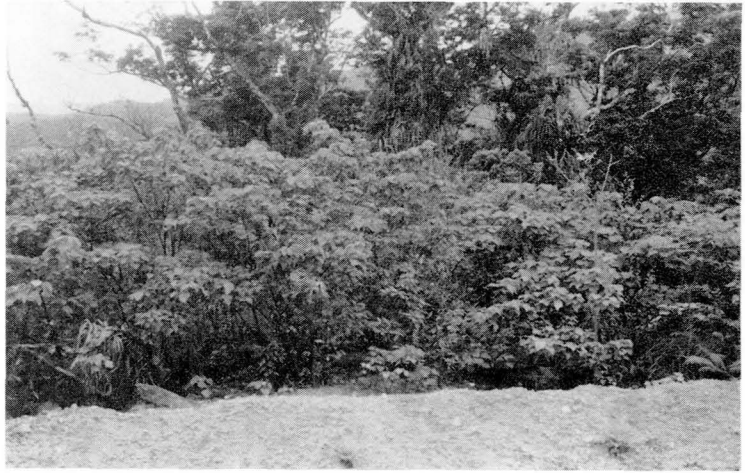


写真9

影響圏を示す群落が、道路周辺に帯状に広がっている。