

シンポジウム

沖縄島の森林土壌と山地地形が育む多様な樹木

谷口真吾^{*1}

A variety of trees to create a forest soil and mountainous topography of Okinawa Island

Shingo TANIGUCHI^{*1}^{*1} Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus

キーワード：琉球列島, 亜熱帯林, 森林土壌, 常緑広葉樹林, やんばる

1. はじめに

琉球列島（南西諸島）は、東シナ海と太平洋を分ける地点に百余りの島々が弓状に連なる弧状列島を称する。北から鹿児島県に属する大隅諸島、トカラ列島、奄美諸島（以上の3諸島を薩南諸島と称する）、沖縄県に属する沖縄諸島、先島諸島と続く。先島諸島は宮古列島と八重山列島に分けられ、東シナ海に尖閣諸島、フィリピン海に大東諸島がある。地理学的な亜熱帯域は北緯23.5°の北回帰線と南緯23.5°の南回帰線の緯度の付近（低緯度地帯）であり、北緯および南緯ともに20°～30°付近の南北両回帰線をまたぐ地域を指している。この定義に従うと、日本国内の亜熱帯域は琉球列島の全域ではなくトカラ海峡以南（奄美大島以南）の琉球列島と小笠原諸島の2地域になる。吉良が1945年に提唱した暖かさの指数（WI）によると、亜熱帯は暖かさの指数（WI）180～240℃・月の範囲に分布（吉良，1949）し、暖温帯（暖かさの指数85～180℃・月）と熱帯（暖かさの指数240℃・月以上）の間に区分される（荒木，1995）。この区分に従うと、琉球列島は、屋久島と種子島までが暖温帯であり、それ以南が亜熱帯となる。このように、亜熱帯は温帯か

ら熱帯気候への移行帯であり、両者の植物や生物などを含めた生態系的な要素が混在する。沖縄島の自然的な特徴をキーワードで表現すると「島嶼性」、「海洋性」、「亜熱帯」であろう。本シンポジウムでは、沖縄島の森林土壌の特徴と森林土壌によって変化する森林の多様な樹種構成をまとめた。そして、沖縄島とやんばる域の多様な樹木がどのような山地地形によって育まれたのかを考察した。

2. 琉球列島の特徴ある豊かな植物相

琉球列島とほぼ同緯度である北緯、南緯20°圏の亜熱帯域は、ユーラシア大陸（アラビア半島、イラン、アフガニスタン、パキスタン、インド）、アフリカ（モロッコ、アルジェリア、リビア、エジプト）、オセアニア、アメリカ大陸（カリフォルニア半島、メキシコ北部、フロリダ半島）などであるが、沖縄島と同じ亜熱帯気候であっても大陸の内陸部や大陸の西岸ではサバンナや砂漠地など乾燥気候下の乾燥地帯が広がっている（荒木，1995）。亜熱帯気候の地域（とくに北緯20°圏）は一般的に乾燥気候帯が主体であり、亜熱帯林が成立するのはユーラシア大陸東岸の東アジア（琉球列島から台湾、中国の長江以南の大陸沿岸域）とフロリダ東部だけである（荒木，1995）。この原因は、黒潮や湾岸流の暖流（海流）に影響された気候環境と降水量が多いことがあげられ、とくに島嶼である琉球

^{*1} 国立大学法人 琉球大学農学部
〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町千原1
2016年5月18日受付・2016年6月10日受理

列島は黒潮に影響されるため、熱帯の要素が強いといわれている。東アジアの場合、東アジア季節風帯に属し冬季に北東季節風、夏は台風による多量の降水がもたらす湿潤気候帯であったことが亜熱帯降雨林の形成理由である(新納・宮城, 1988)。ユーラシア大陸の東縁部(中国南部)とそれに沿って弧状に連なる日本、琉球、台湾、バターン、バブヤン諸島に至る島嶼は緑豊かな森林地帯が発達している。ヒマラヤ山脈とガンジス平原を含むインド北部、中国南部、沖縄、フィリピン、インドネシアのモンスーン地域の亜熱帯は世界中でも最も豊富な植物相をもつところであり、沖縄島がこれらの地域に地理的に近いことは植物相の豊富さの要因でもある(新納・宮城, 1988)。このように、亜熱帯気候に属し琉球列島に広がる亜熱帯降雨林は、東南アジア固有の植生(新納・宮城, 1988)であり、世界的にみても亜熱帯地域に亜熱帯降雨林が発達する地域は数少なく世界的に貴重な森林地帯である。

沖縄島はユーラシア大陸東岸に位置し、東シナ海と太平洋の海洋に囲まれ季節風や台風の影響で年平均降水量は2,000 mmを超す多雨地域であり、年平均湿度75%を超える高い湿度が特徴である。年平均気温は23°Cであり、冬(1月, 2月)でも低地では最低気温が10°Cを低下することは年に数回しかなく、無降雪、温暖であり年較差が小さい。そのために四季の変化と区別が明瞭でない。これらの気候的な特徴から、「亜熱帯海洋性気候」と呼ぶこともあり、温帯と熱帯の相互作用を受ける世界的にも稀な地域である(仲田, 2009)。沖縄島は、亜熱帯性の海洋気候であることと複雑な地形、地質、ユーラシア大陸の中国南部やフィリピンに近いという地理的位置から、日本の本土にみられない特徴的な自然が発達している(新納・宮城, 1988)。植物は植物が生育する場所の環境条件に応じて、その土地に固有の植生あるいは植物相を育てている(図1)。琉球列島の森林は植生学上、常緑広葉樹林帯に位置づけられ、ヤブツバキクラスと呼ばれている(新納・宮城, 1988)。その中で、屋久島以南の森林はポチョウジースダジイ群団として琉球列島固有の植生単位が認められている(新納・宮城, 1988)。

琉球列島の島嶼は、九州南端から台湾の東北端までの1,200kmの間に点在するので、植物相は北から南に至るまでに著しく変化している。このため、初島(1980)は、琉球列島の植物分布を考える場合には次の3つの区域に分ける必要があるとしている。まず、屋久島、種子島からトカラ列島を含む北琉球、奄美諸

島、沖縄諸島(大東諸島も含める)を含む中琉球、宮古、八重山(先島)諸島に尖閣諸島を含む南琉球である。初島(1980)によると、この3区域は地理的な位置、島の成り立ち、島嶼であり亜熱帯海洋性気候であるという理由から、植物を含めた生物相の組成と成因が異なっていることが特徴であるとしている。沖縄島の植物相の植物組成が特徴的なのは北方系と南方系のもので混在し、より南方系の要素をもった植物の種の多様性が高い地域であるからと考えられる。これは、黒潮がフィリピンやインドネシアから北上してくるため、熱帯などの南方系の樹木種子が海流によって運ばれて漂着して分布し、沖縄島が分布の北限となっている樹種も多くある(初島, 1980)。この現況を池原(1988)は、沖縄は、豊富な遺伝資源を保有している地域であると表している。さらに、新納・宮城(1988)は豊かな植物相が成り立っている要因として、琉球列島が地理的に南北に細長いこと、島によってその成り立ちが異なること、島として隔離された環境でさまざまな種分化が起こっていること、黒潮の流れの中に島嶼があり、渡り鳥のルートになっているため、海流(海流散布)や渡り鳥(被食散布)によって多くの熱帯系の植物種子が直接運ばれることを理由としている。

琉球列島の植物相を集大成した初島(1975)の報告では、奄美大島以南の琉球列島では、シダ植物以上の野生の高等植物(維管束植物)の種数は総数1,523種、これに帰化植物と栽培から逸出して野生化した植物240種を加えると1,763種であるとしている。一方、新納・宮城(1988)は、本土産の維管束植物の種数が3,857種とすると、本土産の植物数は琉球列島産の植物種の約2.2倍、これを面積当たりに換算すると、琉球列島の植物種は本土産の植物種の45倍となり植物相が顕著に豊かであるとしている。このように、琉球列島の植物相は島の面積が小さい割には、種数が多いことが知られている。琉球列島を中心とする亜熱帯降雨林には、多くの固有属、固有種や亜種、変種が分布する。固有種はとくに中琉球に多く生育するが、中琉球は島嶼の面積も広く比較的海抜の高い山地があること、島の形成年代が古いことが影響していると考えられる(初島, 1980)。中琉球あるいは南琉球の固有種は、中国大陸の南部、南西部(東部ヒマラヤ、中国の四川、雲南)産の種に近縁である傾向がみられる(初島, 1980)。

琉球列島にしか生育しない属、いわゆる固有属は、

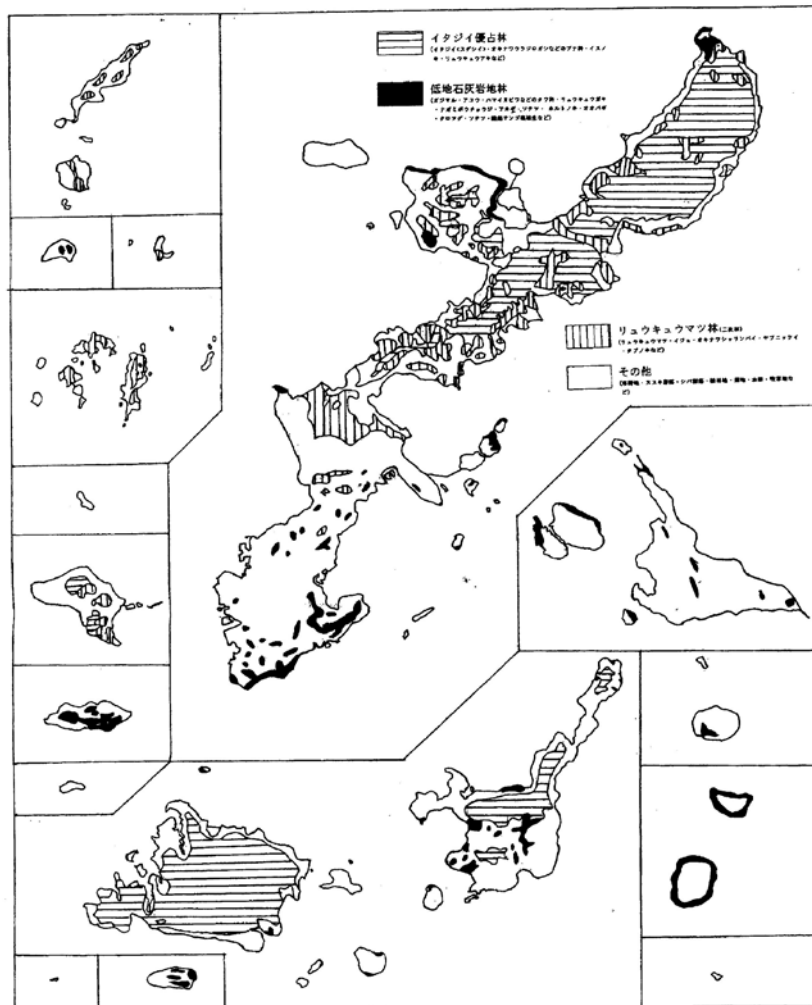


図1 沖縄県の植物相 (仲田邦彦 2009 沖縄県の地理より引用)

腐生植物のヤエヤマヤシ属ヤエヤマヤシとホシザキシャクジョウ属ホシザキシャクジョウであり、森林性植物の固有種は、ツバキ科のアマミヒサカキ、ヤエヤマヒサカキ、クニガミヒサカキ、リュウキュウナガエサカキ、ケナガエサカキ、イジュ、スイカズラ科のリュウキュウコンテルギ、クスノキ科のシバニッケイ、ノボタン科のコパノミヤマノボタンなどが確認されている。初島(1980)によると、奄美大島以南の琉球列島では、シダ植物以上の高等植物の固有種(変種を含む)は130種が存在し、とくに固有種(変種)の多い島は奄美大島と沖縄島であり奄美大島で23種、沖縄島で21種が確認され、両諸島全体では70種が確認されるとしている。

3. 林野土壌分類により沖縄島に出現する森林土壌

林野土壌分類(林業試験場土壌部, 1975)により、日本全国に出現する森林土壌の分類がなされている。森林科学の分野での森林土壌の分類は、土壌の乾湿状態の違いに対応して現れる腐植の形態および土壌の構造の変化、土壌中の遊離酸化鉄の移動と集積ならびに地中水、地下水の影響による土色や沈積物などにより土壌が区分された(林業試験場土壌部, 1975)。区分は土壌群、亜群、土壌型・亜型、細分の4段階のカテゴリーが設けられている(林業試験場土壌部, 1975)。沖縄島に出現する森林土壌を表1に示す。

沖縄島北部の山地は黄色土壌が大部分を占めている(生沢, 1993)。段丘地域の大部分は赤色土, 黄色土,

表1 沖縄県に出現する森林土壌

土壌群	亜群	土壌型・亜型	細分
R・Y 赤・ 黄色土	R 赤色土 Y 黄色土 gRY 表層グライ系赤・黄色土	RA 乾性赤色土 (細粒状構造) RB 乾性赤色土 (粒状・堅果状構造) RC 弱乾性赤色土 RD ^(d) 適潤性赤色土 (偏乾亜型) RD 適潤性赤色土 YA 乾性黄色土 (細粒状構造) YB 乾性黄色土 (粒状・堅果状構造) YC 弱乾性黄色土 YD ^(d) 適潤性黄色土 (偏乾亜型) YD 適潤性黄色土 YE 弱湿性黄色土 gRY _I 表層グライ化赤・黄色土 gRY _{II} 弱表層グライ化赤・黄色土 gRYBb _I 表層グライ灰白化赤・黄色土 gRYBb _{II} 弱表層グライ灰白化赤・黄色土	
B/ 黒色土	B/ 黒色土	B/c 弱乾性黒色土 (非火山性)	B/c - Ca 弱乾性黒色土 (石灰型) B/d - Ca 適潤性黒色土 (石灰型)
DR 暗赤色土	eDR 塩基系暗赤色土 dDR 非塩基系暗赤色土	eDRA 乾性塩基系暗赤色土 eDRc 弱乾性塩基系暗赤色土 eDR _D ^(d) 適潤性塩基系暗赤色土 (偏乾亜型) eDR _D 適潤性塩基系暗赤色土 eDRE 弱湿性塩基系暗赤色土 dDRc 弱乾性非塩基系暗赤色土 eDR _D 適潤性非塩基系暗赤色土 eDR _D ^(d) 適潤性非塩基系暗赤色土 (偏乾亜型)	大部分が Ca 型腐植を多く含む
G グライ	G グライ MG 汽水グライ	G グライ MG 汽水グライ	
Im 未熟土	Im - S 砂質未熟土 Im - S - Ca 石灰質 砂質未熟土 L 岩屑土 L - Ca 塩基性岩屑土	Im - S 砂質未熟土 Im - S - Ca 石灰質 砂質未熟土 L 岩屑土 L - Ca 塩基性岩屑土	

表層グライ系赤黄色土が地形の小起伏や微地形を単位にモザイク状に入り乱れて分布する (生沢, 1993)。一方、沖縄島南部では、大部分が暗赤色土 (島尻マージ) および塩基性未熟土 (ジャーガル) の分布である (生沢, 1993)。さらに、土壌の乾湿性は、山地の海拔が低く斜面長が短い地形の上に季節風などの影響で森林土壌は乾性ないし弱乾性の土壌で占められている。適潤性土壌の分布は、斜面の谷部などに小規模に分布する。沖縄県に出現している森林土壌は5土壌群、12土壌亜群である (生沢, 1993)。

1) 赤・黄色土群

(1) 赤色土亜群

赤色土亜群は、丘陵地、台地、山腹緩斜面に広く

分布しており、粘板岩、砂岩、国頭礫層を母材とする土壌である (生沢, 1993)。高温多湿の気候環境下において、もともと鉄成分の多い母材 (母岩) 中から溶けやすい鉱物分のみが失われ、溶けにくい鉄分が残って酸化される赤色風化を受けて赤色土壌に生成したものである (生沢, 1993)。形態的な特徴として、A層厚は薄く、B層、C層は赤褐色ないし明赤褐色、一部に黄色で彩度の高い土色を示す (生沢, 1993)。植質ですこぶる堅密な土層を形成する。腐植 (有機物) の含有量は少なく、土壌 pH は酸性側で低い (生沢, 1993)。山地斜面の水分環境の相違に基づく形態的な違いから、乾性赤色土 (細粒状構造、粒状・堅果状構造)、弱乾性赤色土、適潤性赤色土 (偏乾亜型)、適潤性赤色土に区分される (生沢, 1993)。

(2) 黄色土亜群

黄色土亜群は、沖縄島で最も広域に分布する土壌で、平地、丘陵地、台地、山地に分布する。砂岩、頁岩、花崗岩などもともと鉄成分の少ない母材（母岩）の風化土壌である（生沢，1993）。形態的な特徴として、A層厚が薄く、A層は淡い黄色、黄褐色ないし明黄色のB層、C層を有する（生沢，1993）。埴質ですこぶる堅密な土層を形成する（生沢，1993）。山地斜面の水分環境の相違に基づく形態的な違いから、乾性黄色土（細粒状構造、粒状・堅果状構造）、弱乾性黄色土、適潤性黄色土（偏乾亜型）、適潤性黄色土、弱湿性黄色土に区分される（生沢，1993）。黄色土は赤色土と隣接して分布する傾向にあるが地質年代の古い地形面には赤色土が出現し、地質年代の新しい地形面には黄色土がみられる。地形や水分状態により、やや乾燥しやすいところから乾燥しにくいところに向かって明るい赤色から黄色に漸変する。すなわち、同一地形面内では、排水の良いところに赤色土が出現し、排水の悪いところに黄色土が出現する。

(3) 表層グライ系赤・黄色土亜群

表層グライ系赤・黄色土亜群はフェイチシャと呼ばれる土壌で沖縄島北部の丘陵地域から中部の礫層地域の丘陵頂部の平坦地や緩斜面、台地の平坦面、谷頭段斜面などに出現する（生沢，1993）。亜群は表層グライ化赤・黄色土、表層グライ灰白化赤・黄色土に区分される。表層グライ化赤・黄色土は地表水が停滞しやすい台地の平坦面や微凹地形に出現する（生沢，1993）。土壌厚が薄いA層と青灰色のA₂層を有するのが形態的な特徴である（生沢，1993）。表層グライ灰白化赤・黄色土は台地や丘陵の平坦な緩斜面に表層グライ化赤・黄色土に隣接して出現する（生沢，1993）。土壌厚が厚いA₀、とくにH層が発達し、土壌厚が薄いA₁層と灰白色のA₂層を有する赤・黄色土壌である（生沢，1993）。

2) 暗赤色土群

沖縄島において、主に高位段丘下部に形成された段丘面上に分布する。母材は古生代の石灰岩、珊瑚礁から生成された琉球石灰岩、泥灰岩に由来する（生沢，1993）。土壌の色は、石灰岩中の鉄、マンガンその他の酸化物を含むため、やや暗い赤色を呈している（生沢，1993）。暗赤色土は比較的生産力が高く、緩傾斜地や平坦面など利用しやすい位置に出現することから、主として農耕地になっている地域が大半である。

形態的な特徴は、比較的暗色味が弱い淡色のA層、または土壌厚の薄いA層を有し、下位に赤褐色ないし暗赤褐色のB層を有する（生沢，1993）。土壌は弱酸性ないし弱アルカリ性である（生沢，1993）。土壌の性質として、腐植の含有は少なく粘土鉱物にカオリナイトが多いため、粘土分が多く重粘であるにも関わらず保水性は低い（生沢，1993）。石灰質母材由来のものが多いため、土壌中の主要な塩基がCaにより占められものが大部分であるが、久米島でみられる塩基性安山岩を母材とするものは、Caと同等あるいはそれ以上にMgを含むものもみられる（生沢，1993）。塩基飽和度の高低による特性（塩基系暗赤色土亜群と非塩基系暗赤色土亜群の二亜群の区別）がある（生沢，1993）。

4. 沖縄島の山地地形が育む多様な樹木

1) 沖縄県の森林面積と山地に生育する樹木の樹種構成

沖縄県の山地は主に沖縄島北部、沖縄島本部半島、石垣島、西表島に分布する。海拔500mを超す山地は石垣島の於茂登岳（海拔526m）と沖縄島北部の与那覇岳（海拔503m）のみである。山地の地形的な特徴は、沖縄島北部と八重山地域は起伏の大きい比較的急峻な山地で占められ、海拔200mを超える山地は沖縄島の北部に集中しており、山地は海岸近くまで迫っている。その他の地域は丸みを帯びた小起伏の低山性の山地であり、その面積も小さい。沖縄県の総県土面積228,100haのうち森林面積は106,633haであり、県土面積の46.7%を占めている（沖縄県農林水産部森林管理課，2015）。このうち、国有林が31,978ha（30%）、民有林が74,655ha（70%）である（沖縄県農林水産部森林管理課，2015）。民有林の所有形態別面積は、県有林が6,992ha（9%）、市町村有林が39,114ha（52%）、私有林が28,549ha（38%）となっている（沖縄県農林水産部森林管理課，2015）。地域別では、沖縄島北部地域の森林面積が52,775ha（森林率64.0%）、沖縄島中、南部地域は13,110ha（森林率20.7%）、宮古、八重山地域は40,748ha（森林率49.8%）である（沖縄県農林水産部森林管理課，2015）。沖縄島北部地域と宮古、八重山地域は亜熱帯常緑広葉樹林（亜熱帯降雨林）が広がる。とくに、沖縄島北部地域は降雨量が多く温暖な亜熱帯海洋性気候であり、数多くの樹木種の生育を可能にする亜熱帯常緑広葉樹林が広がっている。これらの森林は大部分

が天然林あるいは天然生林であり、イタジイ、オキナワウラジロガシ、イジュ、イスノキ、タブノキなどの常緑広葉樹林で占められ、リュウキュウマツ、イヌマキの針葉樹も生育している。両地域は、沖縄県の森林施業や林業経営上、最も重要な拠点山地となっている(沖縄県農林水産部森林管理課, 2015)。横田(1994)が指摘するように、亜熱帯常緑広葉樹林の高木層、亜高木層には日本本土の暖温帯との共通種が多く、さらに熱帯系あるいは南方系の植物が含まれる。ここでは、新本(1984)が沖縄県全域の山地を対象に815箇所の調査地をランダムに選定し、ライン調査法により森林資源賦存調査を実施した調査報告を引用参照し、地域別の大まかな樹種構成をまとめる。

2) 沖縄島北部地域の森林に生育する多様な樹木

沖縄島北部地域の出現樹種は、134種であり、天然林あるいは天然生林に存在する樹種は100種を超えた(新本, 1984)。ha当たりの本数が100本を超える樹種は14種、そのうちイタジイが最も多くこれらの14種で全体の出現本数の79%、全蓄積量(材積)の82%を占めたとしている(新本, 1984)。その他には、イジュ、ヒメユズリハ、コバンモチ、リュウキュウマツ、ホソバシャリンバイ、シバニッケイ、タブノキ、ナカハラクロキ、アデク、タイミンタチバナ、イスノキ、モッコク、リュウキュウモチであった。全体の出現種数134種のうち、残りの120種については個体の出現本数は少なかった(新本, 1984)。このように、

構成樹種の種数の多さや豊富さ、あるいは多様性が沖縄島北部地域の特徴であるといえる。つぎに、森林土壌と出現する樹種の関係を概観する。沖縄島北部地域の森林土壌は赤・黄色土壌が広範囲に広がっている。これらの赤・黄色土壌に出現する特徴的な樹木の樹種構成を示す。ここでは、代表的な赤・黄色土壌が出現する与那覇岳とその周辺部における森林の出現樹種を表2に示す(生沢, 1993に一部加筆)。

3) 沖縄島中、南部地域の森林に生育する多様な樹木

沖縄島中、南部地域の出現種数は60種であった(新本, 1984)。ha当たりの本数が100本を超える樹種は10種で全体の出現本数の67%、全蓄積量(材積)の72%を占めている(新本, 1984)。沖縄島中、南部地域の樹種構成の特徴として、構成樹種全体の出現種数は沖縄島北部地域の出現種数134種の半数以下であり、北部地域で突出して出現したイタジイの割合が極端に減少し、ギンネム、ハマイヌビワ、モクタチバナなどの石灰質土壌に生育する樹種が増加する傾向がみられた(新本, 1984)。この地域に優占した出現樹種は、ギンネム、イジュ、ヤブニッケイ、リュウキュウマツ、ナカハラクロキ、シバニッケイ、モクタチバナ、ハマイヌビワ、ホルトノキ、タブノキであった(新本, 1984)。つぎに、森林土壌と出現する樹種の関係を概観する。沖縄島中、南部地域の森林土壌は、琉球石灰岩が母材である暗赤色土壌(アルカリ性土壌)である今帰仁村諸志御嶽とその周辺の森林に出現する特徴的な

表2 沖縄島北部地域の代表的な赤・黄色土壌に出現する特徴的な樹木の樹種構成(与那覇岳とその周辺部)

階層	樹木の樹種名
(1) 高木層	イタジイ、イジュ、タブノキ、イスノキ、ヒメユズリハ、オキナワウラジロガシ、ヤブニッケイ、エゴノキ、ヤブツバキ、サカキ、コバンモチ、ホルトノキ、ヤマモモ、シキミ、クロバイ、モチノキ、ニッケイ、フカノキ、シマミサオノキ、アカミズキ、ツゲモチ、リュウキュウモチノキ、イヌガシ、トキワガキ、ハクサンボク、ホソバタ
(2) 亜高木層	タイミンタチバナ、コバンモチ、シシアクチ、ヤブツバキ、ヒサカキサザンカ、カクレミノ、イヌガシ、アデク、ハゼノキ、シロミズ、ギョクシンカ、コンロンカ、ヒメサザンカ、リュウキュウナガエサカキ、ナカハラクロキ、アオバナハイノキ、ヤンバルミズバイ、オオシイバモチ、ムッチャガラ、モクタチバナ、ヒカゲヘゴ、ヘゴ、コウトウイヌビワ、オオバイヌビワ、ホソバムクイヌビワ、ヤマビワ、モッコク、ヒサカキ、クチナシ
(3) 低木層	リュウキュウコンテルギ、シマミサオノキ、タシロリミノキ、リュウキュウアオキ、ハクサンボク、ヤマヒハツ、センリョウ、ノボタン、マンリョウ、ヤマヒハツ、ボチョウジ、マルバルリミノキ、タイワンルリミノキ、ミズバイ
(4) 草本類	オニヘゴ、アオノクマタケラン、ササクサ、ミドリカタヒバ、トゲナシカカラ、リュウビンタイ、タカワラビ、ホザキカナワラビ、ヘツカシダ、ユウコクラン、ツルラン、カゴメラン、アオノクマタケラン、ウエマツソウ、シロシャクジョウ、ヤッコソウ
(5) つる植物	ナシカズラ、サネカズラ、イルカンド、シラタマカズラ、コンロンカ、ハナガサノキ

代表的な赤・黄色土壌が出現する与那覇岳とその周辺部における出現樹種(生沢, 1993に一部加筆)

樹木の樹種構成を表3に示す(生沢, 1993に一部加筆)。

4) 宮古, 八重山地域の森林に生育する多様な樹木

宮古, 八重山地域の構成樹種は, 石垣島の出現種数 112 種, 西表島の出現種数 90 種であった(新本, 1984)。新本(1984)によると, 石垣島の出現種数は沖縄島北部地域に次いで豊富であり, ha 当たりの本数が 100 本を超える樹種は 8 種で全体の出現本数の 37%, 全蓄積量(材積)の 37% を占めた。石垣島では, イタジイ, リュウキュウマツ, タブノキ, モクタチバナ, フカノキ, エゴノキ, ハゼノキ, オオバギなどの山地性樹種とハスノハギリ, ヤンバルアカメガシワ, クロヨナ, ガジュマル等の海岸性あるいは低地性樹種が分布した(新本, 1984)。さらに, 西表島では, ha 当たりの本数が 100 本を超える樹種は 8 種で全体の出現本数の 41%, 全蓄積量(材積)の 55% を占めた(新本, 1984)。出現した優占種は, イタジイ, タブノキ, リュウキュウマツ, エゴノキ, オキナワシャリンバイ, モクタチバナ, リュウキュウモチ, オキナワウラジロガシであった(新本, 1984)。

5. やんばるの森が育む多様な樹木

沖縄島の北部 3 村(大宜味村, 国頭村, 東村)の山地は, なだらかな山々が原のように連なるという意味から「山原」(やんばる)と称される。沖縄諸島で森林が最も広く分布する沖縄島北部域の北緯 26 度, 東

経 128 度付近に位置するやんばるは, 沖縄島の島軸に沿う北東から南西方向に連なる小起伏山地を根幹に, それを囲む丘陵(段丘)地形が連なるように構成されている。すなわち, 与那覇岳(海拔 503 m), 伊湯岳(海拔 446 m)を主体とした与那覇山地は, 北から尾西岳(海拔 272 m), 西銘岳(海拔 420 m), 照首山(海拔 395 m), 牛首山(海拔 457 m), 与那覇岳(海拔 503 m), 伊湯岳(海拔 446 m), 伊湯岳から西にネクマチヂ(海拔 361 m), 東に玉辻山(海拔 289 m)と沖縄島の軸方向に連なる。この地域は, 海拔 400 m 以上の山稜が島の軸方向に走り, 海拔 200 m 以上の山地が多くを面積を占める。全体として 20 ~ 30° の急傾斜の山腹斜面をもち, 深い谷により開折が進んだ山地である。与那覇岳の山頂部はやんばるでも最も降雨量が多く年間 3,000mm 以上の降雨と高湿度にあり, 雲霧林様態の環境になっている。やんばるの地形は脊梁部 300 ~ 500 m 級の山地とそれに連なる下段段丘から成り, これらの山地の地質は約 1 億年 ~ 5,000 万年前の中生代, 古第三紀の粘板岩, 千枚岩, 砂岩, 頁岩である(沖縄地学会, 1982)。やんばるの西側は地質構造線本部帯に属する古生代二畳紀の古生層石灰岩が分布している(国頭村辺戸と大宜味村ネクマチジ山周辺)(沖縄地学会, 1982)。この地域には, 石灰岩地特有の植生が発達し, アルカリ性土壌での構成種は非石灰岩地の植生の構成種とは大きく異なり, 群落を構成する種数は山地林に比べて著しく少ない(宮城, 1990)。落葉樹のシマタゴが優占し, 落葉樹のハゼノキ, 常緑

表3 沖縄島中, 南部域の代表的な暗赤色土壌に出現する特徴的な樹木の樹種構成(今帰仁村諸志御嶽)

階層	樹木の樹種名
(1) 高木層	クスノハカエデ, ムクロジ, イスノキ, アカギ, リュウキュウハリギリ, ヤブニツケイ, ホソバムクイヌビワ, ハゼノキ, ハマイヌビワ, クロガネモチ, クスノハガシワ, アカメガシワ (とくに低地の琉球石灰岩地帯に出現する樹種) カジュマル, アコウ, アカテツ, アオギリ, クワノハエノキ, リュウキュウガキ, ヒラミレモン, ショウベンノキ, ギョボク, チシャノキ, バクチノキ, シマタゴ, オオバギ
(2) 亜高木層	リュウキュウガキ, ゲッキツ, モクタチバナ, ハマビワ, ショウベンノキ, イスノキ, クワノハエノキ, シロダモ, クロガネモチ
(3) 低木層	リュウキュウガキ, クロツグ, グミモドキ, フクギ, オオバルリミノキ, ナガミボチヨウジ, アカテツ, アワダン, サルカケミカン, オオシマコバンノキ, グミモドキ, ツゲモドキ, リュウキュウクロウメモドキ
(4) 草本類	ムクロジ, リュウキュウテイカカズラ, ノシラン, ハカマカズラ, ピロウ, オオバギ, サダソウ, クワズイモ, ムサシアブミ
(5) シダ植物	リュウキュウイノモトドウ, ホウピカンジュ, ウスバシダ, ホラカグマ, オニヤブソテツ, オオイワヒトデ
(6) つる植物	ハマカズラ, タイワンクス, リュウキュウテイカカズラ, フウトウカズラ, ノアサガオ, オキナワズズメウリ, クロミノオキナワズズメウリ, アマチャヅル, トウツリモドキ, サクララン

代表的な暗赤色土壌が出現する今帰仁村諸志御嶽とその周辺部における出現樹種(生沢, 1993に一部加筆)

のカエデ科のクスノハカエデ、ヤブニッケイ、タブノキ、ガジュマル、イスノキ、アカテツ、アコウ、アカギ、ホソバムクイヌビワ、ハマイヌビワなどが分布する(宮城, 1990)。その他には、ナガミボチョウジ、シマタゴ、リュウキュウクロウメモドキ、リュウキュウガキなど多くの石灰岩地や露岩地に出現する種に特徴付けられる(宮城, 1990)。やんばるの山地で最も広い面積を占めるのは、常緑広葉樹のイタジイやオキナワウラジロガシを中心とするブナ科の樹木を中心とする亜熱帯降雨林である。国頭山地では山地の頂部斜面にはウラジロガシが出現するが、海拔400 m以下の地域にはオキナワウラジロガシが広く出現している。さらにイタジイは海岸向きの斜面に成立し、オキナワウラジロガシは潮風の影響の少ない内陸の谷部に出現する傾向がある(宮城, 1990)。やんばるの山地の特徴は、山頂部や稜線部に断片的に緩斜面があるが、山地は谷が深く刻まれ、尾根から斜面上部、中部にかけて段丘地形のような上部谷壁斜面が緩傾斜(傾斜度15~20°)あるいは急傾斜(傾斜度30~35°)で山腹斜面を下り、斜面下部の下部谷壁斜面が急激に谷筋に落ち込む斜面形状を呈している。谷筋の谷底面は溪流環境である。さらに、初島(1975)によると、やんばるに自生するシダ植物以上の高等植物(維管束植物)の種数は、帰化植物も含めて約1,250種であるとしている。このように、やんばるの山地は、亜熱帯海洋性気候であり、島の成立が古く、樹木を支える土壌の性質や山地の地形、地質が複雑かつ、多様であることが豊かな植物相を育む大きな要因のひとつである。やんばるの山地を生育分布の北限とする主な樹木の種類は、ムクイヌビワ、オオツズラフジ、リュウキュウミヤマトベラ、コウシュンカツラ、ヤンバルアマメガシワ、タイワンアサマツゲ、アオガンピ、モモタマナ、リュウキュウコクタン、リュウキュウハイノキ、シマトネリコ、オキナワソケイ、ヤナギバモクセイ、ヤエヤマアオキ、ニコゲルリミノキである(初島, 1975)。これら樹種は、台湾や中国大陸から分布域を拡大させたことが推察される(横田, 1994)。とくに、分布の中心を東南アジア一帯に広域にもつ南方系の樹種がやんばるの海岸域や低地に生育分布するのは、黒潮によって北上してきたことが原因と考えられる(宮城, 1990)。さらに、やんばるを含め沖縄島の山地を生育分布の南限とする主な樹木の種類は、フユザンショウ、カンコノキ、ビゼンマユミ、リュウキュウヤツデ、ケテイカズラである(初島, 1975)。これら樹種は日本本土と共通す

る植物であり、本土から南下してきた樹種であり、さらには、沖縄島から日本本土に北上したと考えられる(横田, 1994)。このように、やんばるの山地、あるいは沖縄島に北限、南限の樹種が分布する豊富な植物相は、学術的にも大きな価値がある。さらに横田(1994)は、中国南部やフィリピンから琉球列島を経て、日本本土に至る植物の移動経路の中核として、沖縄島ならびに地形環境が多様で、豊富な植物相をもつやんばるの山地は重要な役割を果たしていると考えしている。

6. 多様性の高い亜熱帯林の保全とやんばるの林業 —まとめと今後の課題—

最後に、沖縄の林業の現状をまとめ今後の課題として、やんばるのように生態系や樹種構成の多様性の高い亜熱帯林を保全しながら産業としての林業を行うためには、環境に配慮した林業はどうあるべきかを考察してみたい。沖縄の林業の日本本土のすぎ、ヒノキ林業にない大きな特徴は、亜熱帯海洋性気候に属する亜熱帯降雨林、すなわち亜熱帯常緑広葉樹林をはじめとする亜熱帯性樹種を対象として営まれる「亜熱帯林業」である。亜熱帯の森林を森林生態系ごと適正に守り育て、亜熱帯林業を振興することは、やんばるの環境保全にも大きく寄与すると考えている。とくに、やんばるは沖縄島の重要な水資源かん養地域でもあり、また固有種、固有亜種などの貴重な動植物の生育、息の場でもある。林業サイドの言い分や都合のみだけで世界的にも類を見ない貴重な亜熱帯林を衰退させるわけにはいかない。

これまでも論述してきたが、沖縄の森林は、地形が比較的急峻な沖縄島北部と八重山地域に多く分布する。これらの森林は、琉球王朝以来、沖縄島の生活基盤としての資源供給の役割を担ってきた。やんばるの大部分の森林が天然林あるいは天然生林として、イタジイ、オキナワウラジロガシ、イジュ、イスノキ、タブノキなどの常緑樹で覆われている。リュウキュウマツやイヌマキの針葉樹も生育する。亜熱帯地域の沖縄では、日本本土のようなすぎ、ヒノキという有用な経済樹種の生育に適していないため、林業的には低質の亜熱帯性広葉樹林を主体とする森林植生が森林を構成する。低質とは、すぎ、ヒノキのように柱材あるいは構造材になり得ない樹種が大部分であるという意味であり、木材の材積当たりの金銭価値がすぎ、ヒノキよりもかなり低いために林業的には低質な樹種というこ

とになる。山地の立地条件、地形条件から、リュウキュウマツやイヌマキ以外は、優良な構造材の生産には適しておらず、やんばるの森から収穫した木材は、パルプ用の原木、矢板材、型枠などの土木用仮設材、薪炭材、しいたけ原木などが中心で、最近では柱材、構造材の生産は皆無である。このため、林業収益をあげるために、伐採は必然的に大面積に及ぶことになる。

このため、沖縄県では、今後、5 ha を超えるような

大面積の一斉皆伐は実施しない施策を検討し（現在は1箇所の皆伐面積を3 ha 以下に自主規制している）、やんばる、あるいは熱帯林の環境に配慮した林業を展開する「やんばる型森林業」を2011年に施策構築した。環境配慮型の伐採収穫の施業法として、図2、図3に示すように、尾根部と斜面下部谷壁面から谷底面にかけて、もとの森林（前生林）を伐採収穫せずに残す（保残）という施業の考え方が示されている。斜

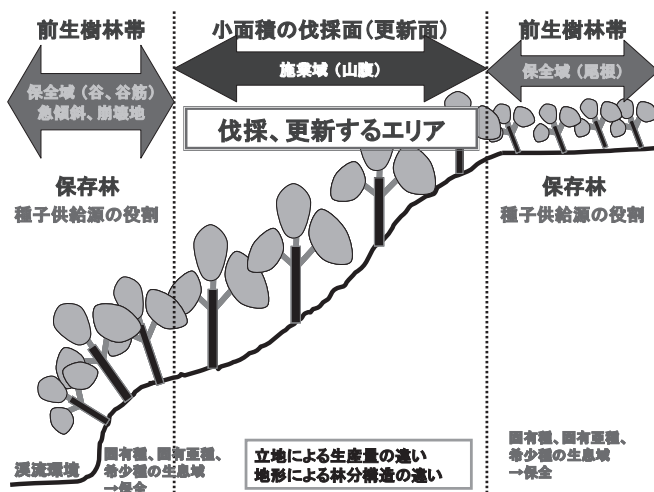


図2 多様性の高い亜熱帯林における森林伐採の方法
尾根と溪流環境に隣接する斜面下部の森林は伐採せずに残し、斜面中腹のみ小面積伐採する。

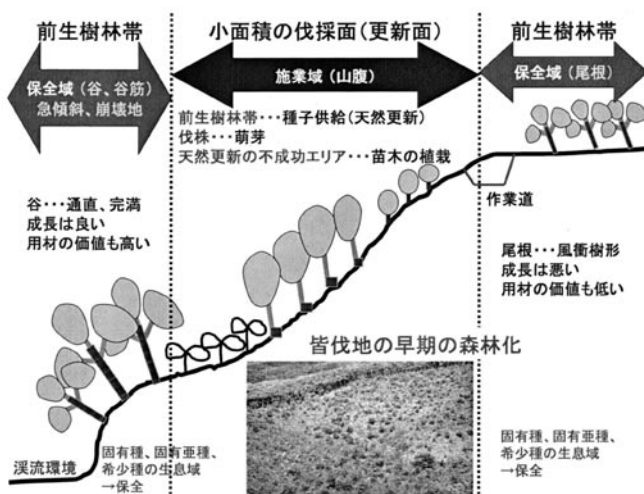


図3 多様性の高い亜熱帯林における森林伐採の方法
斜面中腹の小面積伐採面は、天然更新により前生樹林の構成樹種と同じ樹種で再森林化する。

面の山腹部のみの小面積を伐採し、伐採後にはできるだけ早期の再森林化をめざして、天然更新や人工更新を効果的に組み合わせるといふ施業の考え方である。熱帯もそうであるが、やはり亜熱帯の森林も地表面を乾燥させないことがもっとも重要なことであると思われる。林地あるいは地表面を乾燥させると、樹木の更新がうまくいかない。少なくとも亜熱帯降雨林の常緑広葉樹林では、伐採のエリアや面積を極力少なくすることが、これらの環境に負荷を与えない最善の策であると考えている。すなわち、林地の地表面や土壌を乾燥させないためにも伐採前の林冠の閉鎖した前生樹林を尾根や谷に近い斜面下部にできるだけ残存させる考え方は生物の多様性の高い森林地帯では例外なく環境を配慮した森林施業のキーファクターになると考えている。伐採面積が小さく、伐採面が不均一に配置されるような森林管理が行われるのであれば、伐採後の森林再生や更新が早期に遷移すると考えられ、伐採地の再森林化が早まることは森林生態系に負荷をかけない施業法といえる。今後、沖縄島では、やんばるを中心に、このような環境に配慮した森林業を行うことで、まだまだ学問的にも技術的にも体系化されていない亜熱帯林業を確立し、多様性の高い亜熱帯林の保全とやんばるの林業のあるべき姿を提言していきたい。

引用文献

- 荒木眞之 1995. 気候の表現と区分. 荒木眞之編著“森林気象”, pp.31-37, 川島書店, 東京.
- 新本光孝 1984. 西表島を中心とした資源植物賦存状況, 地域産業技術振興会(報告書). pp.230, 沖縄.
- 初島住彦 1975. 琉球植物誌. 沖縄生物教育研究会, pp.1002, でいご出版, 沖縄.
- 初島住彦 1980. 植物相の由来. 木崎甲子郎編“琉球の自然史”, pp.113-123, 築地書館, 東京.
- 生沢 均 1993. 沖縄の森林土壌. ペドロジスト懇話会編“沖縄本島の土壌と自然”, pp.49-58, 東京.
- 池原貞雄 1988. やんばるの森, いま昔. 池原貞雄・加藤祐三編著“ニライ・カナイの島じま, 沖縄の自然はいま”, pp.6-17, 築地書館, 東京.
- 吉良竜夫 1949. 日本の森林帯(林業解説シリーズ17). pp.1-36, 日本林業技術協会, 東京.
- 宮城康一 1990. 山原の植生の特徴と保護, 沖縄生物学会誌, 27: 19-31.
- 仲田邦彦 2009. 沖縄県の地域的特性. 沖縄県の自然地理. “沖縄県の地理”, pp.10-52, 東京.
- 沖縄地学会 1982. 沖縄の島じまをめぐって. 228pp. 築地書館, 東京.
- 沖縄県農林水産部森林管理課 2015. 沖縄の森林・林業(平成26年度版). pp.14, 沖縄県.
- 林業試験場土壌部 1975. 林野土壌の分類. 林試研報, 280: 1-80.
- 新納義馬・宮城康一 1988. やんばるの森, いま昔. 池原貞雄・加藤祐三編著“ニライ・カナイの島じま, 沖縄の自然はいま”, pp.127-148, 築地書館, 東京.
- 横田昌嗣 1994. やんばるの植物の概要. “やんばるの森”, pp.126-133, 東洋館出版社, 東京.