

九州の森と林業

No.108 2014.6

沖縄本島北部の森林における水循環過程の研究

山地防災研究グループ 壁谷 直記
産学官連携推進調整監 清水 晃

1. はじめに

一般に、島嶼における淡水資源の確保の問題は非常に重要ですが、沖縄においても同様です¹⁾。沖縄本島全域の水源地として渇水問題等で住民の関心が寄せられている沖縄本島北部地域は、72%に相当する面積が森林により占められています²⁾。一方で、この沖縄本島北部地域の森林は貴重な動植物の生息域として知られていますが³⁾、その生息場を提供している森林における物理的な生態水文環境に関する研究はこれまでほとんど行われていませんでした。このため、同地域における森林が水資源のおよび生態水文的に果たす役割を明らかにすることは、非常に重要な課題です。

そこで本研究では、沖縄本島北部地域の森林における水循環過程を明らかにする目的で、沖縄本島北端部・西銘岳周辺に新たに2つの森林流域を設定し量水試験を開始しました。今回はそのうち1つの流域で得られた通年の降水量・流出量データを元に森林における水収支の検討を行いました。

2. 調査地

沖縄県国頭村の西銘岳北西部の林道沿いにチイバナ1号流域、チイバナ2号流域の2つの流

域試験地を設定しました(図-1)。調査地に最も近い国頭村奥の2008年の年平均気温は20.9℃、年降水量は2,321mm、最大日雨量は168.5mm、最大時間雨量は65mmでした(気象庁ホームページより)。

チイバナ1号流域およびチイバナ2号流域の流域面積は36ha、39.5haでした。対象流域は、ともに主にリュウキュウマツの造林地ですが、イジュ、イタジイ、センダン、クスノキなどの天然広葉樹の侵入がみられました。また、流域の地質は、主として堆積岩類でした。

3. 既存の構造物を利用した量水観測

通常、森林流域からの流出量観測は量水堰堤を設置する方法がとられることが多いです⁴⁾。この方法は、高精度での流量測定が可能である反面、専用の構造物を建設するためにコストがかかります。そこで、本研究では、現地既設の土木構造物(ボックスカルバート)での水位を観測し、現地での流速測定結果から作成した水位-流量曲線により流量を求めることとしました(図-2)。水位観測には圧力式水位計(オンセット社、U-20 4m計)を用いました。水圧用センサーを1号と2号の観測地点の現地既設のボックスカルバートの底面に設置し、気圧



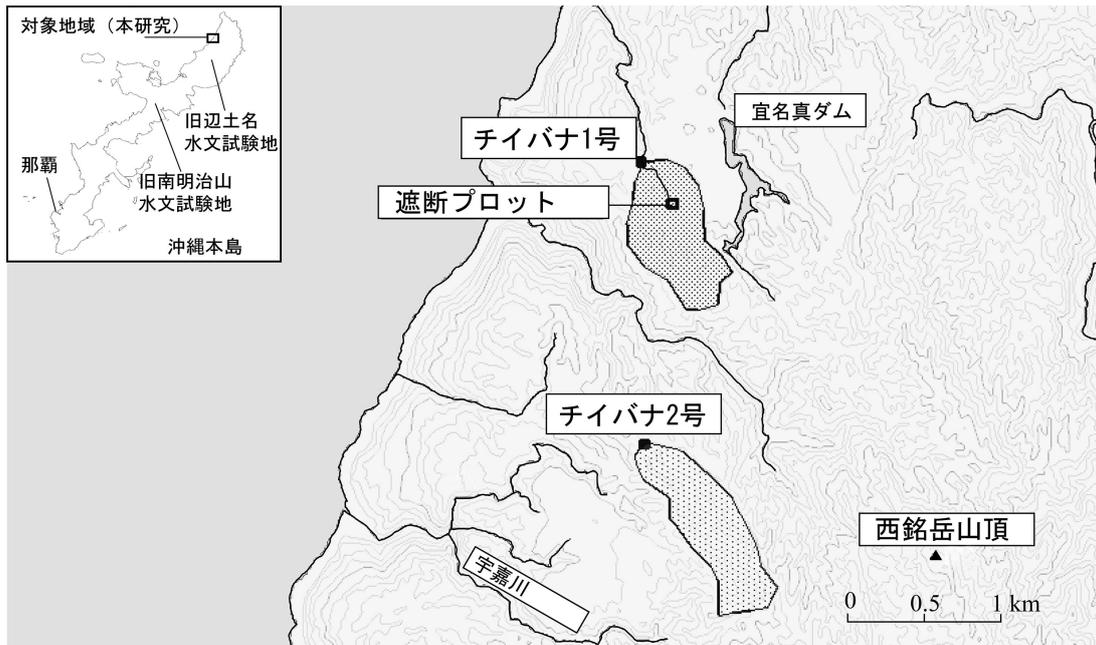


図-1 沖縄本島における本研究対象地域と既往水文試験地の位置

用センサーは1号のボックスカルバートの側壁に設置しました(図-2)。低水時の水位確保を目的にボックスカルバートの底面には高さ約10cmのコンクリート壁を設け、通水部を矩形複断面としました(図-2)。こうして得られた流量を、流域面積で割り算することで流出量を求めました。

一方、降水量は、チイバナ1号流域水位測定地点に設置した転倒升式雨量計(オンセット社、RG-3M)を用いて観測しました(図-2)。

チイバナ1号流域、チイバナ2号流域の両観測地点の断面形状はほぼ同一でした。しかし、チイバナ2号流域は、土砂量が多く、量水地点直下の治山ダムの水抜き穴が降雨時にたびたび詰まり滞水状態となることが観測途中で明らかとなりました⁵⁾。一方、チイバナ1号流域は、土砂量が少なく、年間を通じて良好な水位測定が可能でした。このため、今回の報告では、観測条件が良好だったチイバナ1号流域のデータを中心に検討を行いました。

なお、今回検討対象とした2010年は年降水量が気象庁・アメダスサイト奥(2010年降水量:3,500mm)の過去の記録(1976-2010)からみても歴代3位という多雨年でした。

4. 沖縄本島北部の森林における水収支

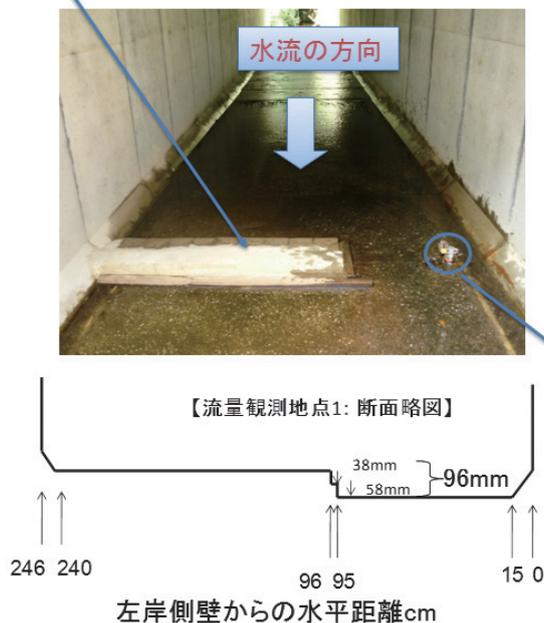
2010年における流出量の年間合計値は2,285.7

mmでした⁶⁾。同期間のチイバナ1号における年降水量は3,403.6mmであり、これらの値を用いて年流出量を引いて年損失量と年流出率を算出すると、それぞれ1,117.9mm、67.2%でした⁶⁾。藤枝ら⁷⁾は、本格的な量水施設を備えた沖縄本島中部の南明治山(流域面積:24.75ha)の6年分および北部の辺土名(流域面積:40.63ha)の4年分の水文データを取り纏め、それぞれの水収支を検討しました。それによると南明治山では、年降水量1,785.1mm、年流出量690.9mm、年損失量1,094.2mm、年流出率38.7%であり、辺土名では、年降水量2,427.7mm、年流出量1,498.5mm、年損失量929.2mm、年流出率61.7%でした。今回の国頭における既存のボックスカルバートを利用して得られた観測値から求めた年損失量は1,117.9mmとこれらの値よりやや大きいものの、年降水量の平均値が約3,000mmの森林総研・去川理水試験地(宮崎県)I号沢、II号沢、III号沢における1987-2005年の水文データ⁸⁾、⁹⁾から欠測年を除外して算出した年損失量(1,211.3mm~1,294.9mm)と年流出率(56.8~59.6%)に匹敵する値となりました。

5. まとめ

沖縄本島北部地域の森林における水循環過程を明らかにする目的で沖縄本島北端部・西銘岳周辺に森林流域を設定し量水試験を2009年6月

低水流量を精度良く測るためにコンクリートブロックにより矩形複断面とした。



転倒マス式雨量計(1号)



大気圧計(1号)



水圧計(1号&2号)

図-2 既存土木構造物を利用した降雨流出の観測方法 (中央の写真はチイバナ1号の水位測定地点の様子)

より開始しました。

2010年のデータをもとに単年の水収支を検討したところ、降水量が3,403.6mm、流出量2,285.7mmで、損失量は1,117.9mmでした⁶⁾。この結果は同地域で過去に量水堰堤を用いて行われた研究成果と整合的であることから、今回のように①水路の長さが長く(L=18m)、②勾配が緩く(I=0.001)、③土砂量が少ない、場合には既設構造物(ボックスカルバート)と圧力式水位計という比較的 low コストでの観測手法でも、森林流域の水収支・降雨流出観測が可能であると考えられました。

沖縄本島内でも過去に、南明治山や辺土名などの量水試験地で貴重な亜熱帯地域の森林流域での水文観測が行われていましたが、現在、中断されてしまっています。このため、本研究で設置した量水試験地は、同地域における森林の水循環を理解する上で、他に代えがたい貴重なデータを収集しているといえます。

今後は、これらの水文観測を継続するとともに、これまで蓄積した遮断降雨量の観測結果と比較し、森林流域における水循環のより詳しい実態を解明する予定です。

謝辞

現地観測、測器の設置に関して沖縄県企画部森林資源研究センターの皆様にご多大なご協力を頂きました。本研究は、「南西諸島の環境保全及び生物相に配慮した森林管理手法に関する研究事業」の一環として行いました。

引用文献

- 1) H. Kakazu (2011) "Sustainable island tourism : the case of Oki-nawa," In : J. Carlsen, R. Butler Ed., Island Tourism : Sustainable Perspectives, CAB International, Wallingford, UK, pp 171-185.
- 2) 石島英ほか (2000) 琉球大学理学部紀要 70 : 49-62.
- 3) 末吉昌宏 (2010) 九州の森と林業 91 : 1-3.
- 4) 浅野志穂ほか (2010) 九州の森と林業 92 : 1-3.
- 5) 壁谷直記ほか (2011) 九州森林研究 64 : 105-107.
- 6) Kabeya et al (2014) Rainfall and runoff observations in the subtropical forest of Okinawa Island, Japan. Journal of Water Resource and Protection 6 : 625-634.
- 7) 藤枝基久ほか (1995) 日本森林学会誌 77 : 145-152.
- 8) 清水晃ほか (2008) 森林総合研究所研究報告 406 : 13-65.
- 9) 浅野志穂ほか (2011) 森林総合研究所研究報告 407 : 49-71.

平成 25 年の九州地域の森林病虫獣害発生状況

チーム長（生物多様性担当） 上田 明良
森林微生物管理研究グループ長 小坂 肇
森林微生物管理研究グループ 高畑 義啓
森林動物研究グループ長 矢部 恒晶

森林総合研究所では、林木に対する病虫獣害の早期警戒システムの完成を目指し、各都道府県の林業試験研究機関、国有林の各森林管理署や日本樹木医学会などの協力を得て、全国の被害発生情報をデータベースにして蓄積しています。はがき形式の「森林病虫獣害調査票」とインターネット上の「森林病虫獣害データベース」を利用して情報を収集し、本誌、「森林防疫」誌等に定期的に公表しています。ここでは、森林総合研究所森林病虫獣害データベースに掲載された情報と、著者らに直接寄せられた情報をもとに、九州地域における2013年の森林病虫獣害の発生状況を取りまとめ、報告します。情報をお寄せいただいた関係各位に深謝します。

なお、データベースへのウェブ上での情報入力には予め個別のユーザー名とパスワードの取得が必要です。また、専用ハガキ（森林病虫獣害調査票）での情報提供も随時受け付けています。関係各位で、ユーザー名とパスワードの取得、あるいはハガキを必要とされる方は、当該都道府県の森林・林業試験研究機関の保護担当者または筆者らに連絡をお願いします。九州地域は新しい侵入生物が出現する可能性が高く、共有出来るデータベースの充実が必要です。病虫獣害の被害拡大を阻止するためにも、今後も関係各位のデータベース登録へのご協力をお願いいたします。

虫害：平成25年のデータベースへの登録数は8件8種、筆者らの情報を含めると9件9種で、24年の14件13種から減少しました（表1）。環境の内訳としては、庭木1件、緑化樹1件、人工林4件と天然林1件でした。24

年にみられたクスノキへのクスダアザミウマの吸汁害は、25年には登録されませんでした。24年に引き続き登録されたのは、沖縄県のタイワンキドクガと宮崎県のスギケブカサルハムシ（24年にケブカサルハムシで登録されたのはおそらく本種）で、今後も注意が必要です。タイワンキドクガ被害の寄主は、24年はデイゴでしたが、25年はガジュマルで生じていて、本種の寄主範囲の広さが連年被害を生じさせる形となりました。また、登録はされていませんが、宮崎県西臼杵郡のブナハバチの大発生は24年から引き続き生じており、今後、枯死被害の発生が懸念されます。（写真-1、2）

24年にはみられず25年に新たに加わった6種のうち、比較的被害が大きかったのは、沖縄県でイヌビワを食害するホシヒトリモドキとガジュマルを食害するスキバドクガでした。スキバドクガのオス成虫は前翅が透明で、とまっている姿は小さなセミのようです。同じ沖縄県のタイワンハムシによるタイワンハンノキへの被害は、その多くを枯死させたのち一端終息しましたが、25年に再び登録されました。このことは、本種が沖縄県に定着していることを示唆します。

病害：平成25年度には、4件の登録がありました（表2）。列いぼ病はこのデータベースに初めて登録されました。本病はまれに大発生するもののスギの成長に影響することは少ないとされています。赤斑葉枯病は九州では平成12年度以来の登録になりました。紫かび病とごま色斑点病はこの5年以内に九州でも登録のあったものです。これら病害はいず

れも大きな被害に拡大することはなかった模様です。九州支所構内では、生垣のウバメガシに‘表うどんこ病’の局所的な被害が発生しました（写真－3）。うどんこ病自体はありふれたものですが、葉の表面が白色粉状の物体（病原菌の菌糸や分生子）に覆われるので人目を引きました。抗菌剤の適切な散布により被害は終息に向かっている模様です。また、九州支所にサクラのてんぐす病に関する問い合わせがありました。本病は葉が開く前

に罹病枝を切り取ることで防除できます。

獣害：平成25年の獣害については、九州内で森林病虫獣害情報データベースに報告された情報はありませんでした。森林の獣害の多くを占めるシカについては、地域により捕獲が進む一方、生息分布の拡大も報告されており、今後も被害発生地域の変化などに注意が必要とされています。



写真-1
ブナハバチの被害を受け、葉量の少ないブナ
(撮影：後藤秀章)



写真-2
ブナハバチ幼虫
(撮影：後藤秀章)



写真-3
ウバメガシに発生した表うどんこ病

表1 平成25年に九州で登録された虫害

病害虫獣名	発見場所	樹種	環境
キムネクロナガハムシ	沖縄県南城市・宜野湾市・浦添市	ワシントンヤシ	人工林
ケブカサルハムシ	宮崎県日南市	スギ	人工林(苗木)
台湾ハムシ	沖縄県名護市	台湾ハンノキ	天然林
台湾キドクガ	沖縄県那覇市	ガジュマル	人工林
ヒノキノクイムシ	熊本県上益城郡	スギ	記載なし
チャドクガ	熊本県熊本市	カナメモチ	庭木
スキバドクガ	沖縄県南城市・名護市・金武町・恩納村	ガジュマル	緑化樹
ホシヒトリモドキ	沖縄県那覇市・名護市	イヌビワ	人工林

表2 平成25年度に九州で登録された病害

病害虫獣名	発見場所	樹種	環境
列いぼ病	宮崎県東臼杵郡	スギ	人工林(25年生)
赤班葉枯病	熊本県阿蘇市	マツ	庭木
紫かび病	熊本県熊本市	カシ	庭木
ごま色斑点病	熊本県熊本市	カナメモチ	庭木

森の展示館へようこそ！！

森の展示館（標本館）では、以下のようなコーナーを用意しています。学習の場として、どうぞお気軽にご利用ください。

開館日：水～日曜日、祝日（年末年始を除く）、時間：9：30～16：30、入館料：無料

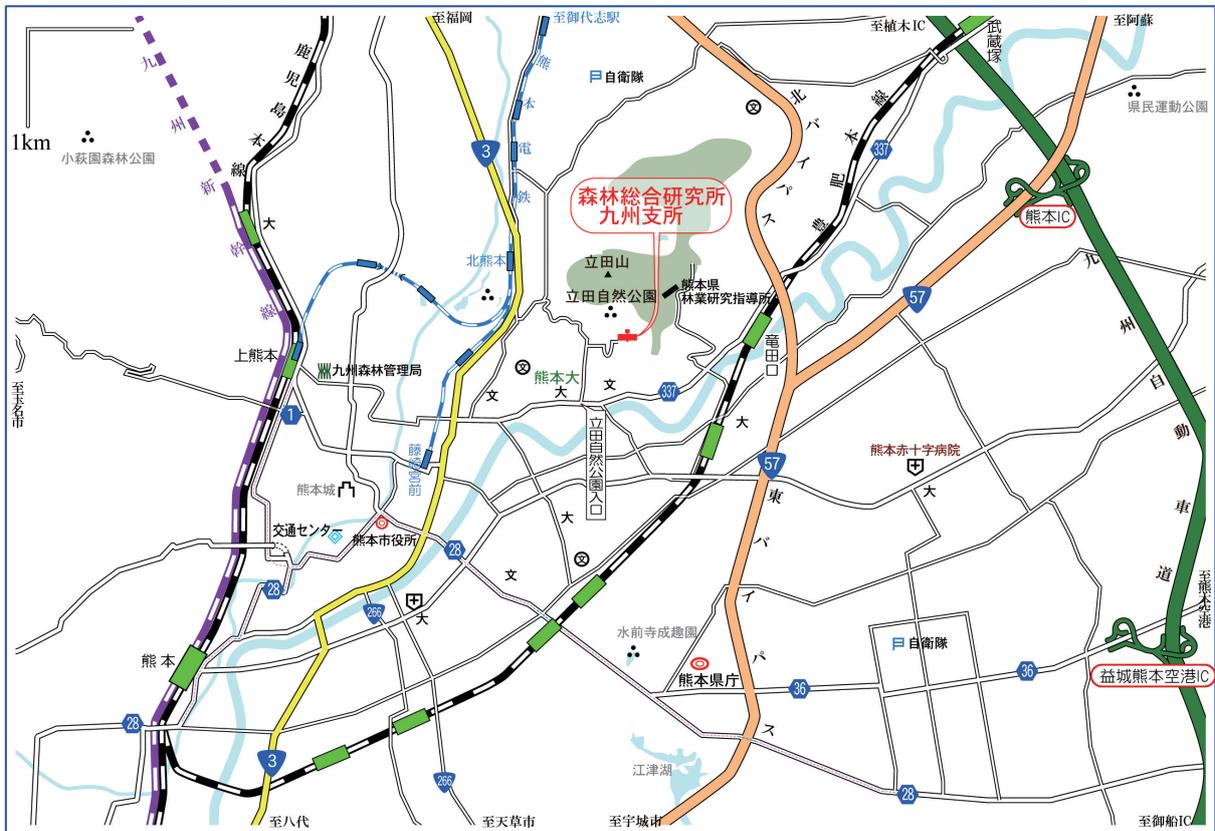
各コーナーの紹介

【図書】 樹木、野鳥、昆虫などの図鑑をはじめ、森林や林業に関する図書を閲覧できます。

【学習】 森で見つけた木の葉や虫などを、マイクロスコープ・実体顕微鏡や拡大鏡を使って観察できます。また、鳥の鳴き声や説明についても学習できます。

【きのこレプリカ（複製）】 立田山周辺で観られるきのこのレプリカを展示しています。

【はく製・標本】 タヌキなどの森林動物のはく製、きのこ凍結乾燥標本、材鑑標本（木の幹の標本）などを展示しています。



連絡調整室から

- (1)平成26年4月19日(土)、立田山森のセミナー「木の身体測定」を開催し、13名の親子が木を測ることの重要性を学びました。
- (2)「九州地区林業試験研究機関連絡協議会研究担当者会議」が、平成26年5月12日(月)から15日(木)の間、当支所において開催されました。

九州の森と林業 No.108

平成26年6月1日

独立行政法人 森林総合研究所 九州支所
熊本県熊本市中央区黒髪4丁目11番16号
〒860-0862 Tel. 096(343) 3168(代)
Fax. 096(344) 5054

ホームページ <http://www.ffpri.affrc.go.jp/kys/>

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。