

九州の森と林業

No.157 2026.9

沖縄県の水がめ“やんばる”の森と水収支

山地防災研究グループ 壁谷 直記、清水 晃
 森林防災研究領域 清水 貴範、飯田 真一
 沖縄県 新垣 拓也

はじめに

森林総合研究所九州支所では、2008年から2021年にかけて、沖縄県森林資源研究センターと共同で、同県北部地域における森林の伐採が立地・水文気象環境に及ぼす影響に関する研究を行いました（清水 2026a,b）。それらの成果は、プロジェクトの成果報告書とともに、多数の研究論文として公表されています。今回は、沖縄県の貴重な水がめである“やんばる”の森における水収支に関する研究成果をご紹介します。

観測方法

沖縄県北部地域に広く植栽されてきたリュウキュウマツの造林地が水循環に果たす役割を解明する目的で、チイバナ1号流域と名付けた森林水文試験地と、林内雨量測定プロットを設置しました（試験地の位置は、壁谷・清水 2014およびKabeya et al. 2014を参照のこと）。対象林分の樹種は、主に過去に植林されたリュウキュウマツですが、イジュ、イタジイ（オキナワジイ）、センダン、クスノキなどの天然広葉樹が多く侵入して生育していました。立木密度は2,000本/haでした。地質は主として堆積岩類であり、年平均気温は20.5℃（気象庁・奥 1979～2000年）でした。図1に森林流域における水収支の概念図を示しました。この図で示すように、森林流域に

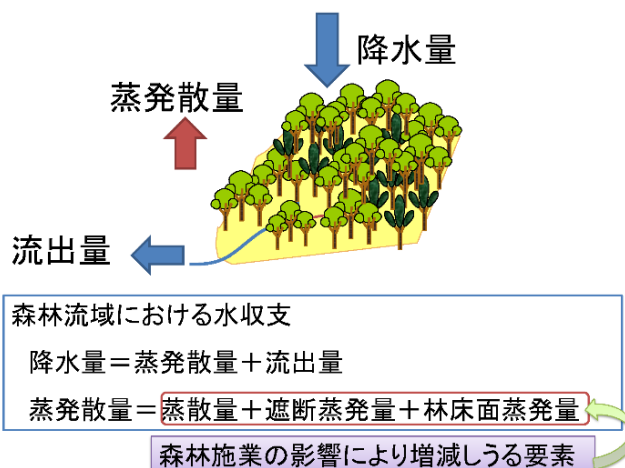


図1 森林流域における水収支の概念図

降った雨は、蒸発散量と流出量に分配されます。蒸発散量は、さらに、植生の蒸散量、降水量から林内雨量を差し引いた値として得られる遮断蒸発量、および林床面蒸発量に分けられますが、これらの値は、林冠構造、本数密度、葉量などの森林自体の構造によって変化します。このため、蒸発散量は、森林施業により増減しうる要素と言えます。林内雨量測定プロットの上層には、高さ15～17mのリュウキュウマツが生育していました。その他の植生には、イジュ、イタジイ、エゴノキ、クチナシ、コバンモチ、タブノキ、トキワガキ、ハゼノキ、フカノキなどが見られました。流出量の観測方法は既設構造物（ボックス

カルバート）を利用して観測しました（壁谷・清水 2014およびKabeya et al. 2014）。

“やんばる”の遮断蒸発について

2010～2011年の2年間の観測の結果、対象のリュウキュウマツ造林地では、年間降水量に対して約2割が遮断蒸発になることがわかりました（Kabeya et al. 2015）。この値は、金城・寺園（1993）が南明治山で実施した結果（約3割）とくらべて1割程度小さい値となりました。本研究の対象プロットは、リュウキュウマツ造林地ですが、多くの天然常緑広葉樹の侵入があり、リュウキュウマツ自体の生育本数は、少なくなっていました。しかし、残存しているリュウキュウマツの樹高は15～17mと、高く、樹冠の最上層を形成していました（写真1）。このため、立木密度は2,000本/haと適度な密度で林内は明るい状態が保たれていました（写真1）。一方、金城・寺園（1993）が対象とした天然常緑広葉樹の二次林は立木密度が5,278本/haと過密な状況にありました。これらのことから、リュウキュウマツ造林地の方が、過密な天然常緑広葉樹の二次林よりもより多くの雨を地面に供給していると考えられました。



写真1 遮断プロットの樹冠状況

“やんばる”の水収支について

降雨流出応答の一例として図2に2014年のデータを示しました。計算自体は、10分単位でのデータで行いましたが、データ数が多いため、この図では、1時間単位の降水量および流出量の変動を表示しました。降雨に対して、流出は素早く立ち上がり、降雨後には速やかに減少し、もとの流出量近くまで低減する様子がわかりました。これらの結果をとりまとめたところ、2010～2016年におけるチイバナ1号流域の年降水量（P）は2,970～3,400mmでした。これに対して、年流出量（Q）は、2,090～2,290mmでした。したがって、両者の差である年損失量（ $L=P-Q$ ）は880～1,110mmとなりました。年損失量は、流域内部での水の貯留量の変化や流域外との水のやりとりが小さい場合には、年蒸発散量に相当する値になります。ここで水収支から得た年損失量は、本プロジェクトで新垣ら（2019）が熱収支ボーエン比法を用いて推定した2014年の本地域の森林における蒸発散量（944.1mm/year）とも整合的な結果を示しており、蒸発散量として妥当な値であると考えられました。また、年流出率（ Q/P ）は、67～70%であることから、年降水量の約7割が流出量となり、約3割は蒸発散量になると考えられました。

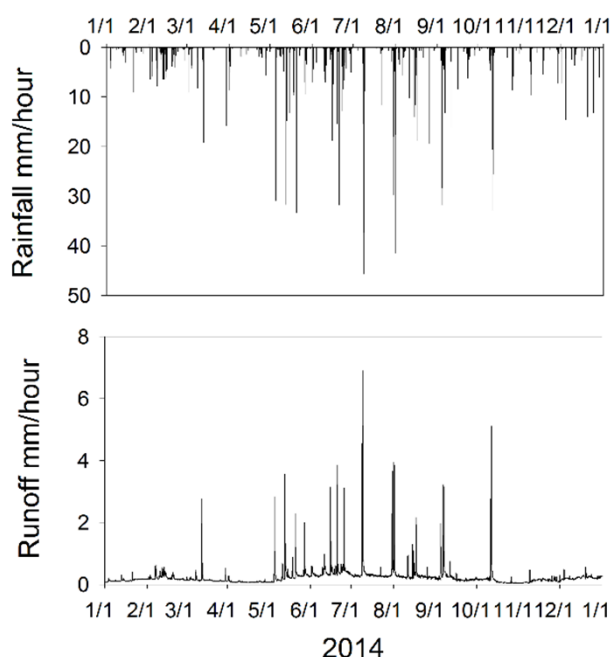


図2 チイバナ1号流域における降雨流出応答の一例（2014年）

同県北部地域で過去に行われた南明治山および辺土名の両試験地での年損失量は、それぞれ1,094mm、1,113mmでした（藤枝ら1995、漢那ら2001）。また、九州の鹿北3号流域（熊本県）の年損失量は1992～1999年（1993年を除く）の7年間平均で923mm（Shimizu et al. 2003）、2000～2008年の9年間平均で897.5mm（Shimizu et al. 2015）でした。また去川理水試験地（宮崎県）での年損失量は、1,211～1,297mmでした（清水ら2008、浅野ら2011）。このように、九州・沖縄地域の本格的な量水施設で実施された過去の試験結果ともよい一致を示していることから、本研究では既存カルバートを利用した簡易な計測ではありませんでしたが、既往の水文観測結果と比較すると十分な精度を有していると考えられました。

まとめ

以上の結果、リュウキュウマツ造林地と天然常緑広葉樹二次林が水循環に果たす役割が明らかになりました。また、島嶼地域において貴重な水資源量の把握に欠かせない森林水文試験地を設置し、現地の森林における水循環過程の実態解明を進めました。今後は、この観測システムを継続的に運用することで、沖縄県北部地域の森林環境と水資源の変動を適切に監視し、最適な森林管理に貢献することが期待されています。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、沖縄県農林水産部森林資源研究センターの漢那賢作氏、沖縄緑化財団の生沢均氏、古堅公氏には、現地観測をはじめ取得データのとりまとめ等で大変お世話になりました。ここに記して謝意を示します。なお、本研究は、「亜熱帯島嶼域における森林の環境保全と資源利用に関する研究推進事業（2008～2010年度）」および「南西諸島の環境保全および生物相に配慮した森林管理手法に関する研究事業（2012～2016年度）」の一環として行いました。

引用文献

浅野志穂ら (2011) 去川森林理水試験地観測報告（2001年1月～2005年12月）. 森林総合研究所研究報告 407: 49–71.

- 新垣拓也ら (2019) 沖縄本島北部森林の熱収支法による蒸発散量推定. 九州森林研究 72: 57–60.
- 藤枝基久ら (1995) 沖縄本島の水源地帯における水文環境. 日本林学会誌 77: 145–152.
- 壁谷直記・清水晃 (2014) 沖縄本島北部の森林における水循環過程の研究. 九州の森と林業 108: 1–3.
- Kabeya N, et al. (2014) Rainfall and runoff observations in the subtropical forest of Okinawa Island, Japan. *Journal of Water Resource and Protection* 6: 625–634.
- Kabeya N, et al. (2015) Research on Canopy Interception in the Northern Forest of Okinawa Island. *地形* 36: 195–203.
- 漢那賢作ら (2001) 森林流域における水土保持事業が水源かん養機能に与える影響—国頭村辺土名の水文試験結果を例にして—. 沖縄県林業試験場研究報告 44: 1–14.
- 金城勝・寺園隆一 (1993) 亜熱帯広葉樹林の樹冠遮断率について. 沖縄県林業試験場研究報告 36: 32–39.
- Shimizu A, et al. (2003) Evapotranspiration and runoff in a forest watershed, western Japan. *Hydrological Processes* 17: 3125–3139.
- 清水晃 (2026a) 沖縄北部森林地域における環境保全を考慮した森林管理手法に関する研究（上）. みどり（公益社団法人沖縄県緑化推進委員会）217: 10–13.
- 清水晃 (2026b) 沖縄北部森林地域における環境保全を考慮した森林管理手法に関する研究（下）. みどり（公益社団法人沖縄県緑化推進委員会）218: 14–17.
- 清水晃ら (2008) 去川森林理水試験地観測報告（1987年1月～2000年12月）. 森林総合研究所研究報告 406: 13–65.
- Shimizu T, et al. (2015) Estimation of annual forest evapotranspiration from a coniferous plantation watershed in Japan (2): Comparison of eddy covariance, water budget and sap-flow plus interception loss. *Journal of Hydrology* 522: 250–264.

令和7(2025)年の九州地域の森林病虫獣害発生状況

森林動物研究グループ長
森林微生物管理研究グループ

佐山 勝彦
安藤 裕萌
石原 誠
小高 信彦

チーム長（南西諸島保全担当）

令和7(2025)年の九州地域（九州7県と沖縄県）の森林病虫獣害発生状況を報告します。この報告は、九州地区林業試験研究機関連絡協議会保護専門部会、および著者らに寄せられた情報などを集約したものです。

九州地域は外来生物が侵入する頻度が高く、病虫獣害の被害拡大を阻止するためにも、今後も引き続き関係各位の情報収集・提供へのご協力をお願い致します。本報告に先立ち、情報をお寄せいただいた関係各位にお礼申し上げます。

虫害：2025年に九州地域で確認された主な虫害を表1に示します。2024年に続き表にあげられたのは、アカギヒメヨコバイ、サカキブチヒメヨコバイ、ソテツシロカイガラムシ、タイワンゴマダラカミキリ、オキナワクワカミキリ、タイワンハムシ、カシノナガキクイムシ、マツカレハ、キオビエダシヤク、ホウオウボククチバ、デイゴヒメコバチでした。

マツカレハが、福岡、佐賀、熊本、鹿児島各県で発生が確認されました。なお、同属（*Dendrolimus*）のオキナワマツカレハは、トカラ列島（悪石島と宝島）、奄美群島、沖縄諸島に分布し、近年、八重山諸島（石垣島と西表島）でタイリクマツカレハの分布が確認されています。

ヤマダカレハが熊本県で発生し、クヌギ林の葉が食い尽くされる被害がありました。本種による被害は2015～2017年の3年間、宮崎県で続いたので、今後も注意が必要です。

フウノキギンバネスガが、佐賀県で初めて確認されました。本種は2017年に九州（長崎県、福岡県、鹿児島県）で確認された外来害虫（国外では、台湾、中国、タイに分布）です。2023年には山口県で確認されたほか、兵庫、徳島、香川、愛媛の各県で大発生しました。2025年には愛知県でも記録されており、分布を拡大させています。モミジバフウのほか、タイワンフウへの被害も確認されました。

キオビエダシヤクが熊本県熊本市の複数箇所でも確認されました。熊本市では2017年以来の報告になります。本種はまた、大分県南部や宮崎県北部内陸でもイヌマキへの被害が確認され、分布の拡大が懸念されます。

宮崎県では、スギザイノタマバエの被害が県南の一部地域で確認されています。

鹿児島県（奄美大島など）と沖縄県では、街路樹や群落のソテツでソテツシロカイガラムシによる枯死被害が続いています。本種は東南アジア原産の外来種です。九州本土ではまだ確認されていませんが、今後、分布が広がる可能性があるので注意が必要です。

以上の虫害のほかに、佐賀県ではサカキでサカキブチヒメヨコバイの被害が継続しています。長崎県では、マツヘリカメムシ（外来種）によるマツ球果への被害が発生しました。沖縄県では、前年に続き県内全域で、幼虫がデイゴの葉と実を食害するベニモンノメイガと幼虫がデイゴの茎に食入するオオエグリノメイガが、年中発生しています。また、アカギの葉から吸汁するアカギヒメヨコバイが、沖縄島・久米島・伊江島で発生していますが、新たに宮古島への侵入が確認されました。

病害：令和7年度のマツ材線虫病は、福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄の各県で発生が確認されました。大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県の被害量は増加傾向にあり、特に沿岸部や過去に激害地となった地域での被害が目立っています。また、地域によっては被害が急増している場所もあるため、今後の被害拡大に注視する必要があります。

ブナ科樹木萎凋病（通称「ナラ枯れ」）は、福岡、佐賀、長崎、の各県で被害が確認されました。

その他の病害について、福岡県ではマツ苗木の葉枯性病害のほか、センダンこぶ病（遠賀川流域）、ナナミノキの茎葉が枯れる細菌

性病害の発生が確認されました。なお、センダンこぶ病は九州最北端の発生であり、分布域が九州南～中部から全域へ拡大している可能性があります。植栽後の被害発生を避けるためにも、分布域の詳細な解明が求められます。病名の特定には至っていませんが、長崎県において、枝物用のシキミの生産地域で黒しみ斑点病と推測される被害が発生しています。沖縄県では様々な樹種で南根腐病の被害が確認されました。

獣害：在来種では九州本土でニホンジカ・ニホンノウサギによる造林木被害が引き続き問題となっています。

外来種ではクリハラリスが、熊本県宇土半島や大分県高島では根絶に近づく一方、長崎県の五島列島や壱岐島では高密度で生息し、さらに島原など新規確認がみられています。

また、アライグマが分布を拡大しており、森林総合研究所九州支所の実験林でも確認されています。

南西諸島では森林生態系に深刻な被害を与えるファイリマングース（以下、マングース）対策が転換期を迎えています。2024年に鹿児島県奄美大島で根絶が宣言され、世界的にも評価される成果を上げたことで、沖縄県でも島全域からの根絶が現実的目標となっています。世界自然遺産地域を対象とした「第4期沖縄島北部地域におけるマングース防除実施計画」が2026年度より開始され、遺産地域と隣接する名護市における今後の対策について検討されています。また、改正外来生物法の施行により、地方自治体による外来種防除が今後ますます活発化すると見込まれ、名護市以南や本部半島におけるマングース対策の検討が始まっています。

表1 令和7（2025）年に九州地域で確認された主な虫害

害虫名	発生地	樹種	環境
【カメムシ目】			
アカギヒメヨコバイ	沖縄県（沖縄島・久米島・伊江島・*宮古島）	アカギ	街路樹 植栽木
サカキブチヒメヨコバイ	佐賀県	サカキ	植栽木
ソテツシロカイガラムシ	鹿児島県（奄美大島・喜界島・徳之島）、沖縄県（沖縄島）	ソテツ	街路樹 群落
クスベニヒラタカスミカメ	長崎県	クスノキ	街路樹
マツヘリカメムシ	長崎県	マツ	植栽木
【コウチュウ目】			
タイワンゴマダラカミキリ	沖縄県（沖縄島）	ウラジロエノキ	植栽木
オキナワクワカミキリ	沖縄県（沖縄島）	ウラジロエノキ	植栽木
タイワンハムシ	沖縄県（沖縄島北部）	ハンノキ	天然林
カシノナガキクイムシ	福岡県、佐賀県、長崎県	マテバシイ、 ツブラジイ（コジイ）、スダジイ、 コナラ、クヌギ	天然林 植栽木
【チョウ目】			
フウノキギンバナスガ	*佐賀県	モミジバフウ	街路樹
マツカレハ	福岡県、佐賀県、熊本県（苓北町）、鹿児島県	クロマツ	海岸林 植栽木
ヤマダカレハ	熊本県（菊池市）	クヌギ	二次林
キオビエダシャク	熊本県（熊本市）、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県	イヌマキ	植栽木
ハウオウボククチバ	沖縄県（沖縄島）	ハウオウボク	街路樹
ベニモンノメイガ	沖縄県	デイゴ	街路樹
オオエグリノメイガ	沖縄県	デイゴ	街路樹
【ハチ目】			
デイゴヒメコバチ	沖縄県	デイゴ	街路樹

*被害が初めて確認された発生地

立田山の昆虫シリーズ（9）

森林動物研究グループ 佐山 勝彦

ハラビロカマキリ

ハラビロカマキリ (*Hierodula patellifera*) は、カマキリ目カマキリ科に属する昆虫です。成虫の体長はオスで約45～65mm、メスで約50～70mmになります。成虫は樹上で生活するので森林性のカマキリといえます。普通にみられるのは体色が緑色の個体（緑色型：写真1左）ですが、まれに褐色の個体（褐色型：写真1右）がいます。幼虫は林縁の草地などでみられ、腹部の先を上にあげた特異的なポーズをとります（写真2）。交尾を済ませたメスは卵鞘（らんしょう：卵の塊とそれを保護する覆い）を樹木の幹や枝、人家の壁などに産みつけます。本種は、本州（東部南部）から南西諸島にかけて分布しており、西日本に多いようです。立田山周辺では、例年8月下旬から10月下旬に成虫が樹木の幹の上などでみられます。

ところで、2000年代になってから、中国大陸が原産とされる外来種「ムネアカハラビロカマキリ (*Hierodula chinensis*)」が国内で確認され、その分布を拡大させています。この外来種は、胸部の腹側が赤みをおび、前脚の基部にある突起が小さく数が多いことで、在来種のハラビロカマキリ（突起は基本的に3対）と区別がつけます。この分布拡大の要因のひとつとして、中国から輸入された竹箒に卵鞘が付着して運ばれてきたという人為的な移動が考えられています（櫻井ら 2018）。これまでに九州では、福岡、佐賀、大分、宮崎、鹿児島 の5県で確認されています。



写真1 ハラビロカマキリ（メス成虫）の緑色型（左）と褐色型（右）



写真2 特異的なポーズをとるハラビロカマキリの幼虫

参考文献

櫻井博ら (2018) ムネアカハラビロカマキリの非意図的導入事例ー中国から輸入された竹箒に付着した卵鞘ー。神奈川県立博物館研究報告（自然科学）(47): 67-71。

地域連携推進室から

○森の展示館について

開館 平日のみ(土日祝日・年末年始は閉館)
9:30～16:30(12～13時除く)
入館 無料
予約 不要(団体様または説明員による解説を希望される場合は、事前の予約が必要です※)
※業務都合によりお受けできない場合がございます

九州の森と林業 No.157

令和8年9月1日

国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所九州支所

〒860-0862

熊本県熊本市中央区黒髪4丁目11番16号

Tel 096 (343) 3168 (代)

Fax 096 (344) 5054

ホームページ

<https://www.ffpri.go.jp/kys/>



この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。