

沖縄県コーヒー農園の防風林・防風垣の植栽手法

Planting methods for windbreak forests and windbreak fences at Okinawa coffee farms

甲野 毅*

Tsuyoshi KOUNO*

Abstract: This technical report presents the planting methods of windbreak forests and windbreak fences for good coffee cultivation, and verifies the effect of these planting methods. We surveyed two coffee farms located in the flatlands of the mountainous area in the northern part of Okinawa Prefecture, where windbreak measures were taken by planting trees. We visited a coffee plantation, interviewed the owner of the plantation, and conducted a field survey. Then We also verified the effectiveness of windbreak forests and windbreak fences using an anemometer. The windbreak forest and the windbreak fence have been planted for about 20 years and 9 years, respectively, and they are growing well at the time of the survey. And they contribute to the good cultivation of coffee. Furthermore, the results of the wind speed survey showed that the wind speed was weak compared to the place without the windbreak forest, and the effect was shown. Coffee production in Okinawa Prefecture is expected to grow further in the future, and it is believed that planting windbreak forests and windbreak fences will make it possible to protect against the wind.

Keywords: coffee, windbreak forests, farms, forests, Okinawa Prefecture

キーワード: コーヒー, 防風林, 農園, 森林, 沖縄県

1. はじめに

コーヒーは、通称コーヒーベルトと呼ばれる南北回帰線（北緯23度26分と南緯23度26分の緯線）の間の、熱帯から亜熱帯にかけて生育可能である¹⁾。日本では、その帯から少し外れるが小笠原群島と琉球諸島で、栽培されている。実際の生産量は、沖縄県を例にすると、県内の品目別農業産出額の上位10位までの品目に入っていない状況であり²⁾、コーヒーの国内生産量は非常に少ないと言える。コーヒーは、多年生の樹木で、アカネ科の常緑低木、日陰でも生育する陰樹である。耐暑性はあるが、耐寒性に劣る特徴があり、根張りが浅い。そして世界的に数多く栽培されているアラビカ種は、年平均気温20℃前後を好み、高温多湿を嫌う²⁾。

このように気温、日照条件などの気候要素などの点から、コーヒーを栽培するための要求項目は少なくない。沖縄県をコーヒーの栽培地としてみた場合、高温多湿で、台風による強風が頻繁に吹き、日射が強いこともあり、そこは必ずしも栽培適地とは言えない。だが、消費者の食料自給率の向上に寄与するような地産地消への関心の向上の点などからも、地元自治体からのコーヒー生産への期待は大きく、生産農家も増加し始めている。だが、沖縄県において安定的にコーヒーの生産量を確保するためには、接近回数が多く、大きな被害をもたらす台風をはじめとした風対策が必要である。そこで本技術報告書では、コーヒーを適切に栽培するための防風林および防風垣の植栽手法を示し、その植栽手法の効果を検証する。調査手法は、調査者が実際にコーヒーを栽培している農園に行き、農園主から直接聞き取る調査および現地でのフィールド調査とする。そして現地において風速計により風速を測り、防風林および防風垣の効果を検証する。

2. 調査対象地の概要

調査対象地は、沖縄県北部地域のコーヒー生産農家である。沖縄県には規模の大小に関わらず50～60軒の生産農家が存在してい

る³⁾。その内、山間部の土地改良された平地にあり、植栽による防風対策を行っている安定した収穫量を得ている、2軒のコーヒー農園を調査対象とする。

第一の調査対象地は、大宜味村の標高約180mに位置する、周辺を森林に囲まれ、他農地に隣接するA農園である。総面積は約2500坪、約2000本のコーヒーを栽培しており、植栽後8年が経過している。第二の調査対象地は、今帰仁村の標高約50mに位置する、森林と民家や他農地に隣接するK農園である。総面積は約1500坪、約200本のコーヒーを栽培しており、植栽後9年が経過している。

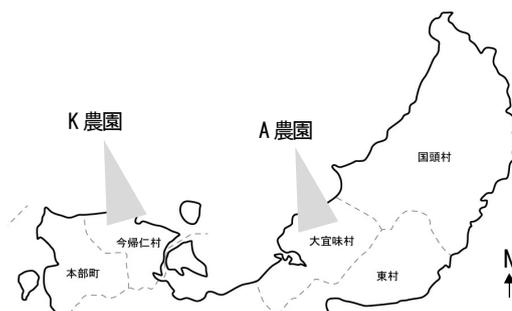


図-1 沖縄県北部地域に位置するA農園とK農園



写真-1 コーヒーと果実

写真-2 K農園上空図

*大妻女子大学家政学部ライフデザイン学科

*Department of Life Design, Faculty of Home Economics, Otsuma Women's University

3. 植栽手法

(1) コーヒーの特徴

コーヒーは苗木の定植から収穫までは複数年を要し、3~4年目から収穫が可能となる。沖縄県での開花期は、3月下旬から6月上旬で、その後結実、果実肥大期を経て、10月から3月までが収穫期となる。土壌は、排水良好な、やや湿り気のある弱酸性土壌を好むといった特徴がある²⁾。またコーヒーの一般的な栽培作業は、主に追肥、撒水、病虫害防除、剪定、収穫などがあるが²⁾、農家を最も困らせているものは台風などの風対策であると言える。台風は沖縄本島に年間平均7.7個到来し、2018年の大型台風24号の到来により、ある沖縄県北部地域のコーヒー農園では、栽培されていたコーヒーの約半数に枝が折れるなどの深刻な被害が発生した⁴⁾。そして台風到来シーズンだけでなく、冬になると東シナ海から沖縄付近にかけては強い季節風が吹き続ける⁵⁾。沖縄県においてコーヒーを適切に栽培するためには、これらの悪条件を、コーヒーの定植の段階で改善することが求められる。

(2) 防風林と防風垣の植栽手法

1) 防風林と防風垣

コーヒーを台風などの強風から防ぐ植栽手法として、防風林と防風垣の2種類の植栽がされている。防風林とは、農園の外周を取り囲む、主となる防風のための植栽であり、樹高が高い高木から形成されている。一方、防風垣とは、農園内外で風対策として植栽され、直接コーヒーを風から守るものであり、樹高が防風林よりも低い常緑樹の中木から形成されている。防風垣には、防風林の樹冠の下部からの風の侵入を防ぐ目的で、農園外周の防風林を構成する樹木の間に植栽されるものがある。また防風林に囲まれたコーヒー植栽地への風の流れを抑えるために、農園を細かく区別けるために植栽されるものもある。

2) 農園外周の防風林と防風垣の植栽現況

防風林に囲まれたコーヒー植栽地をゾーンとする。A農園にはA①ゾーン・A②ゾーンなどの2つのゾーンが(図-2)、K農園にはK①ゾーン・K②ゾーン・K③ゾーンなどの3つのゾーン(図-3)が、それぞれ存在する。

A①ゾーンの広さは、横120m×縦45mの0.54ha、A②ゾーンは、横120m×縦50mの0.6haとなる。そしてA①ゾーンでは四方に、A②ゾーンでは二方向に防風林と防風垣がそれぞれ植栽され、A②ゾーンの残りの二方向は森林と接している。またK①ゾーンの広さは、横25m×縦60mの0.15ha、K②ゾーンは、横16m×縦52mの0.08ha、K③ゾーンは、横20m×縦45mの0.09haとなる。そしてK①ゾーンでは四方に防風林と防風垣が、K②とK③ゾーンでは三方に防風林と防風垣が、それぞれ植栽され、K②とK③ゾーンの残りの一方向は森林と接している。本技術報告書では、それぞれの農園で最初に整備されたゾーンである、A農園のA①ゾーンとK農園のK①ゾーンの現況を示す。

防風林を構成する樹種名、植栽本数、平均樹高、平均樹冠、平均幹周を、植栽本数の多い上位5種類について、表-1に示す。A①ゾーンではリュウキュウマツ、ソウシジュ、クスノキ、オオバギ、シマグワなどの常緑針葉樹と常緑広葉樹が、K①ゾーンではホルトノキ、イスノキ、シマグワ、ヤブニッケイ、アカギなどの常緑広葉樹が、それぞれ植栽されている。平均樹高、平均樹冠、平均幹周がそれぞれ、A①ゾーンでは5.83m、2.92m、0.52mで、K①ゾーンでは6.28m、2.64m、0.59mである。また防風垣を構成する樹種名、平均樹高を、植栽本数の多い上位5種類について、表-2に示す。A①ゾーンではフクギ、センネンボク、ヤドリフカノキ、ヒラミレモン、ゲットウなどの常緑広葉樹などが、K①ゾーンではイスノキ、クロガネモチ、センネンボク、ブソウゲ、ゲットウなどの常緑広葉樹などが、それぞれ植栽されている。平均樹高がそれぞれ、A①ゾーンでは2.36m、K①ゾーンでは3.09mである。

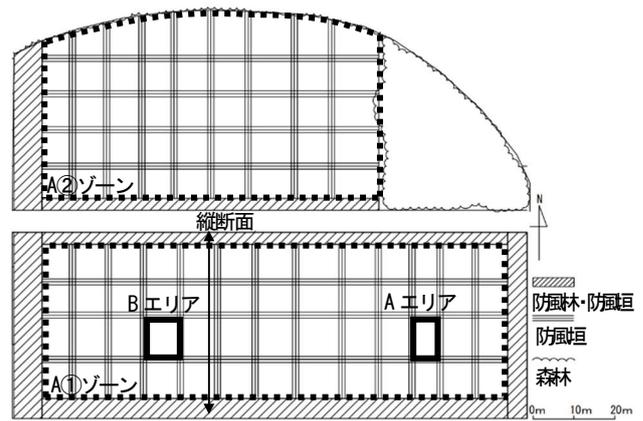


図-2 A農園 植栽平面図

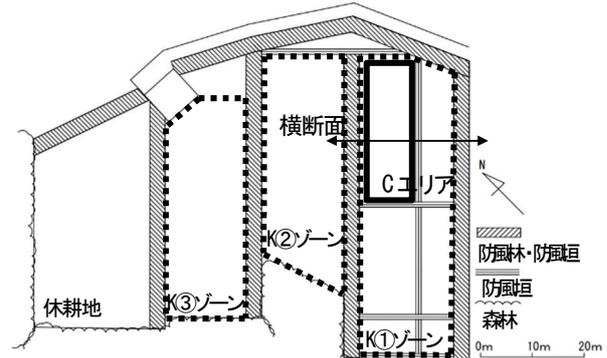


図-3 K農園 植栽平面図



写真-3 A農園A①ゾーン防風林 写真-4 K農園K①ゾーン防風林

表-1 A①・K①ゾーン防風林の植栽構成

防風林樹種名	植栽本数 (本)	平均樹高 (m)	平均樹冠 (m)	平均幹周 (m)
A農園A①ゾーン				
リュウキュウマツ	15	5.67	3.27	0.58
ソウシジュ	14	6.79	3.18	0.63
クスノキ	10	5.30	2.15	0.39
オオバギ	6	5.17	2.75	0.40
シマグワ	4	5.50	3.00	0.47
全体平均	—	5.83	2.92	0.52
K農園K①ゾーン				
ホルトノキ	45	6.27	2.63	0.61
イスノキ	6	5.58	1.83	0.39
シマグワ	5	7.10	3.50	0.45
ヤブニッケイ	2	6.50	2.50	0.45
アカギ	2	7.00	4.00	0.77
全体平均	—	6.28	2.64	0.59

表-2 A①・K①ゾーン防風垣の植栽構成

防風垣樹種名	植栽本数 (本)	平均樹高 (m)	防風垣樹種名	植栽本数 (本)	平均樹高 (m)
A農園A①ゾーン			K農園K①ゾーン		
フクギ	54	1.88	イスノキ	39	3.20
センネンボク	33	1.94	クロガネモチ	26	3.80
ヤドリフカノキ	27	3.59	センネンボク	25	2.80
ヒラミレモン	21	3.30	ブソウゲ	15	3.00
ゲットウ	13	1.92	ゲットウ	12	2.33
全体平均	—	2.36	全体平均	—	3.09

3) 農園のゾーンを分ける防風垣の植栽現況

農園のゾーンを防風垣でさらに細かく分けたいコーヒー植栽地をエリアとする。防風林に囲まれたゾーンにおいて、A 農園では、1つのエリアが縦約10m×横約10mの広さになるように防風垣が植栽されている。またK 農園では、1つのエリアが横約7~12m、縦約5~30mの間隔で防風垣が植栽されている。そしてA 農園のA①ゾーンには、52か所のエリアが、K 農園のK①ゾーンには、6か所のエリアが、それぞれ存在する。本技術報告書では、樹勢が良く、良好に結実しているコーヒーが多いA 農園のA①ゾーンのAエリアとBエリア、K 農園のK①ゾーンのCエリアの現況を示す。

A・Bエリアでは、主にゲットウやセンネンボクの防風垣に囲まれた約100㎡の中に(図-4)、Cエリアでは、主にホルトノキの防風林、センネンボクの防風垣に囲まれた390㎡の中に(図-5)、コーヒーが、それぞれ植栽されている。防風垣を構成する樹種名、平均樹高を、植栽本数の多い上位5種類について、表-3に示す。A・Bエリアではゲットウ、センネンボク、ヤドリフカノキ、イスノキ、フクギなどの常緑広葉樹などが、Cエリアではブツソウゲ、センネンボク、イスノキ、クロガネモチ、マサキなどの常緑広葉樹などが、それぞれ植栽されている。平均樹高がそれぞれ、A・Bエリアでは2.86mで、Cエリアでは3.16mである。



写真-5 A農園Aエリア防風垣 写真-6 K農園Cエリア防風垣

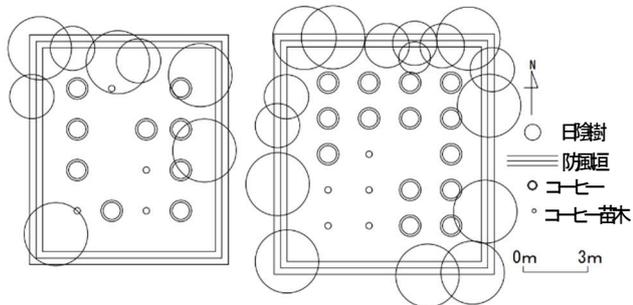


図-4 A農園A①ゾーンAエリア・Bエリア植栽平面図

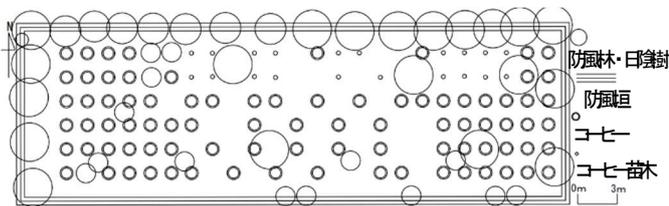


図-5 K農園K①ゾーンCエリア植栽平面図



写真-7 A農園Aエリア全景

写真-8 K農園Cエリア全景

4) 植栽断面イメージ

それぞれの農園の各ゾーンの植栽断面イメージ図を示す。A 農園A①ゾーンでは縦断長さ45mを防風垣により4つに分けられており、K 農園では横断長さ25mを防風垣により2つに分けられている。また各農園では、日射が直接コーヒーに当たることを防止するための日陰樹であるシェードツリーが、防風垣の植栽列の中やエリアの中に植栽されている。

A 農園A①ゾーンでは、南側に樹高の高い防風林と防風垣が、北側に防風林と果樹からなる防風垣が植栽されており、その中に日陰樹の高木が植栽されているが、明るい雰囲気である(図-6)。一方のK 農園K①ゾーンでは、北西側に樹高の高い防風林と防風垣が、南東側に隣地への配慮から樹高を低く抑えた防風林と防風垣が植栽されており、その中に日陰樹の高木が植栽されており、亜熱帯特有のやや鬱蒼とした雰囲気である(図-7)。

5) 防風林・防風垣の特徴と植栽手法

防風林の樹種として、樹木の生長が早く、強韌で、また周辺の森林で種子や実生苗を入手可能な、地域に自生している樹木が選択される。その植栽手法は、周辺地域から入手した実生苗や、入手した実をポットで生育したポット苗などを、春に植栽する。また鳥散布により生育した実生苗をそのまま活用することもある。その際、当初から大径木になることを想定した現在の間隔で植栽される。また支柱などは設置せず、ほぼ無灌水で生育している。なお、A 農園とK 農園では、コーヒー以前に栽培していた柑橘類のために、約20年前に防風林は植栽された。また防風垣の樹種として、樹木の生長が早く、枝葉が良く繁る、また周辺の地域で種子や実生苗を入手可能な、地域に自生している樹木が選択される。その植栽手法は、周辺地域から入手した実生苗や挿し木苗などを、春に植栽する。その際、枯れることを想定して株間を狭くして植栽される。また生垣用の布掛け支柱などは設置せず、ほぼ無灌水で生育している。なお、コーヒー栽培のために、A 農園では8年前に、K 農園では9年前に、防風垣は植栽された。

表-3 A・B・Cエリアの防風垣の植栽構成

樹種名	植栽本数(本)	平均樹高(m)	A 農園 A・B エリア			K 農園 C エリア		
			樹種名	植栽本数(本)	平均樹高(m)	樹種名	植栽本数(本)	平均樹高(m)
ゲットウ	34	2.96	ブツソウゲ	49	2.78			
センネンボク	34	2.94	センネンボク	43	3.70			
ヤドリフカノキ	12	2.04	イスノキ	5	3.10			
イスノキ	3	5.00	クロガネモチ	3	2.80			
フクギ	3	2.00	マサキ	3	2.50			
全体平均	—	2.86	全体平均	—	3.16			

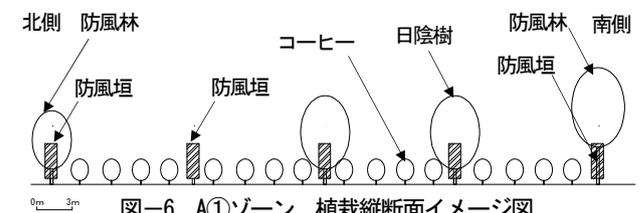


図-6 A①ゾーン 植栽縦断面イメージ図

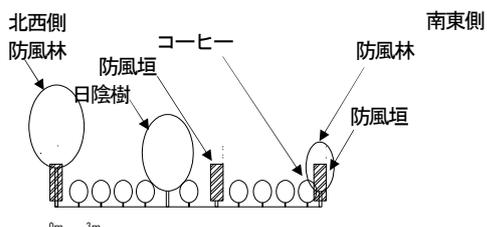


図-7 K①ゾーン 植栽横断面イメージ図

(3) 防風林・防風垣の管理

A 農園の南側の防風林は、土地改良された他農園に続く道路に接している。そのため、樹冠が過度に道路に覆いかぶさるような場合、または台風などにより傾いた場合など、交通障害にならないように側枝を剪定するなどにより対処している。また K 農園の南東側の防風林は、他農園に接している。そのため、樹冠が過度に隣地に覆いかぶさることがないように樹冠の上部を切るような強剪定を行っている。また農園内の防風林でも大径木化したものは、3年に1度程度、造園業者に依頼して剪定を行っている。一方、防風垣には、両農園において、年に1度程度の剪定管理を行っている。特にセンネンボクの成長は早く、過大に成長して、コーヒー栽培に悪影響となる可能性がある。それを防ぐために頻りに剪定する必要があり、樹高 2.5m 程度を目安として、そこから先を剪定している。防風林・防風垣には、これらの剪定以外の灌水や施肥などの管理は、特に行われていない。

4. 防風林・防風垣の効果の検証

(1) 風速計による計測

1) 調査手法

調査場所として A 農園の B エリアと、K 農園の C エリアにおいて、エリアの中心部とエリア端部の風上の防風垣の樹冠外側に、風速計を設置する。また比較対象地として、A 農園では隣接する他農園で防風林と防風垣がない休耕地を、K 農園では防風林と森林に囲まれた防風垣がない休耕地を、それぞれ設定した。

風速計として、乱流の影響が少ないベーン式デジタル風速計で、設定した期間内の風速を常時記録することができるデータロガー機 (AM-4207SD) を使用した。この機器を地上から 1.5m の箇所、当日の天気予報が示す風上部に風速計を向けて、機器を三脚上部に固定して設置した。設置期間は、午前 9 時から午後 17 時までとし、1 分間毎の風速の平均値を記録した。調査実施日は、2022 年 3 月にそれぞれの農園において 1 日ずつ設定した。

2) 調査結果

記録した 9 時から 17 時までの 1 分毎の風速データから、9 時から 13 時までの午前の平均記録を、13 時から 17 時までの午後の平均記録を、算出する。また一番近い気象台である名護観測所のホームページに公開されている 1 時間毎の風速データを、加工した。これらの結果を、表-4 に示す。山間部に位置する両農園の風速は、名護観測所と比較して弱かった。そして各農園においては、防風林・防風垣で囲まれたエリア内の風速は、囲まれていない比較対象地よりも弱かった。またエリアの端部と中心部では、端部の方が中心部より弱い結果となった。

(2) 聞き取り調査

それぞれの農園の農園主に、平常時と台風などの強風時における、防風林と防風垣の効果について聞き取り調査をした。聞き取り調査は、風速計の設置期間に行い、農園主の回答内容をまとめたものを表-5 に示す。両農園の農園主は、山間部の土地改良された平地にあることから風が強いが、防風林と防風垣によって、風を抑えることができていることを実感している。一方で台風時には、風速数十 m の強風が吹き、防風林さえも倒木することもあるとのことである。そのような場合には、自然の力には抗うことはせず、その後の対処に意識が向いているようである。

5. おわりに

これまで明確に明らかにできていなかった沖縄県コーヒー農園において、本技術報告書では防風林と防風垣に焦点を当て、その植栽手法に関する技術と、その効果を示すことができた。

防風林と防風垣は、植栽後それぞれ 20 年または、8 から 9 年程度経過しており、調査時点において良好に生育しており、必ずし

表-4 防風林・防風垣の風速調査の結果

機器設置場所	A 農園: 25 日 (m/s)		K 農園: 24 日 (m/s)	
	午前	午後	午前	午後
エリア端部	0.31	0.15	0.01	0.10
エリア中心部	0.60	0.81	0.45	0.12
休耕地 (比較対象地)	1.13	1.36	1.93	0.91
名護観測所	6.52	7.37	5.25	4.25
主な風向	南東	南東	北東	東

表-5 聞き取り調査の結果

	A 農園	K 農園
通常時	この辺りは山の上で、改良区だから風が強い。通常の風であれば問題ない。	ここは風が吹きぬける。防風林に防風垣を合わせると効果的である。
台風時	台風時は強風が吹く。最初は東から、通過後は西から吹く。風が巻くような感じである。ある程度、防風林などで防除できても、巨大なものだとお手上げ。防風林が倒れてしまうこともある。その後、どのように対応するかが大切だ。	強風時には風が巻く。小さな台風やすぐに通過ぎてしまうものであれば、問題ないが、ゆっくりと進行する長い間風が吹く台風となると、風を防ぐことが難しい。

も適地と言えない沖縄県においてコーヒー栽培に寄与していると判断できる。さらに風速調査した結果、防風林と防風垣のない、または防風林だけの休耕地と比較して、風速が弱く、これらの存在により風が弱まる防風効果が示された。今後、沖縄県のコーヒー生産は更なる発展が見込まれるが、本技術報告書で示したような防風林と防風垣を植栽することで、風対策が可能となるであろう。だがこれらの生育には、最低でも 3~5 年程度の期間が必要である。コーヒーを植栽後、果実を収穫するまで 3 年間以上かかること²⁾も考慮に入れ、新たに栽培を目指す新規就労者は、まず防風林と防風垣の植栽計画を立てる必要があるであろう。

一方で、コーヒー栽培には、まだ未解明点が多く、果実栽培に適切な照度や温湿度などの大気環境や土壌環境などが不明である。さらに今回使用した風速計は、一定方向のみを計測することが可能な機器であり、その効果を検証するためには風向の変化に対応することができる機器により精密な計測も必要になってくると考えられる。また聞き取り調査により示されたのは、台風の威力の凄まじさである。台風の強風を防風林と防風垣により防ぐことができず、コーヒーの倒木被害が発生することもあると言う。実際に現地において、傾斜しているコーヒーを確認することができた。このような強風を完全に防ぐことは出来なくても、植栽樹種の選択や植栽間隔や樹高の調整により、その威力を軽減できるような植栽手法があると考えられる。今後はこれらの課題に対応することが求められるであろう。

謝辞:

本調査に御協力頂いた A 農園と K 農園の農園主様には心より御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 旦部幸博 (2017) : 珈琲の世界史: 講談社, 256pp
- 2) 内閣府沖縄総合事務局農林水産部農政課 (2019) : 平成 30 年度沖縄振興実現調査 沖縄における希少作物の産地化及び観光資源化検討調査報告書, 1, 3, 31
- 3) 高木正 (2019) : 沖縄県におけるコーヒー栽培の現状と将来性: 白門 71 (841), 89-94
- 4) 日本経済新聞 (2018) : 敵は台風 沖縄コーヒー 40 年の歴史 (探検! 九州・沖縄), 2018 年 11 月 10 日付記事
- 5) 沖縄気象台: 沖縄本島地方の気候 <<https://www.jma-net.go.jp/okinawa/>>, 2022 年 8 月 20 日参照