

## 森林分野

(成果情報名) 導入天敵デイゴカタビロコバチの沖縄島における分布調査と環境影響評価							
(要約) 導入天敵デイゴカタビロコバチの沖縄島とその周辺離島における分布調査および環境影響評価に関する調査を実施した。本種は沖縄島と久米島のデイゴにおいて発生が確認された。環境影響評価の指標のひとつとして本種が寄生する可能性のある植物リストを作成した。その植物リストをもとにデイゴ以外の8科19種、844本の植物について調査したところ本種の寄生は確認されなかった。							
(担当機関) 沖縄県森林資源研究センター					連絡先	098-052-2091	
部会	森林	専門	森林保護	対象	デイゴ	分類	試験・分析および調査

### [背景・ねらい]

デイゴヒメコバチの導入天敵デイゴカタビロコバチが2020年4月に沖縄島南部のデイゴに発生していることが確認された。今後、本種を農薬登録する上で、現在の分布状況やデイゴやデイゴヒメコバチ以外の種への影響評価の調査は重要である。そのため、本種の沖縄島とその周辺離島における分布調査を実施する。また、本種が寄生する可能性のあるデイゴ以外の植物の調査リストを作成し、それらの植物を対象に本種の寄生性について調査する。

### [成果の内容・特徴]

1. 分布状況について調査したところ、沖縄島では調査したデイゴ116本のうち103本から本種の発生が確認された。一方、久米島では5本のうち4本から本種の発生を確認された(図、表1)。
2. 本種が標的とするデイゴやデイゴヒメコバチ以外の寄生性を調査するため、本種と同属種の寄生が確認されている文献等を根拠に植物採集リスト作成したところ、沖縄県においては少なくとも9科20種の植物が採集対象に含まれることが明らかとなった(表2)。
3. 植物リストをもとに8科19種、844本の植物を採集した。それら植物からは本種の発生は確認されなかった(表3、4)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 今回の作成した植物リストは本種の環境への影響評価する上で有効な指標である。
2. 沖縄県内における本種の分布状況、デイゴの開花等の推移、さらに環境影響評価について調査を継続する必要がある。

### [残された問題点]

[具体的データ]

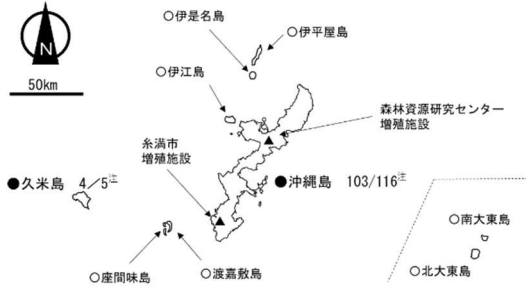


図. カタビロの分布状況と増殖施設の位置図  
 ● カタビロの発生が確認された島 ○ カタビロの発生が未確認の島  
 ▲ カタビロの増殖施設 注: カタビロ発生有り本数/調査本数

表1. 沖縄島の市町村別と周辺離島<sup>a)</sup>のデイゴにおけるカタビロの分布

沖縄島の北部地区	沖縄島の中部地区	沖縄島の南部地区	周辺離島等
国頭村 6/9 <sup>b)</sup>	談谷村 1/1	南風原町 3/3	伊平屋島 0/8
大宜味村 4/5	うるま市 3/3	豊見城市 4/4	伊是名島 0/5
東村 9/9	嘉手納町 1/1	与那原町 1/1	伊江島 0/5
今帰仁村 1/1	北谷町 1/1	八重瀬町 1/1	久米島 4/5
本部町 6/6	沖縄市 7/7	南城市 1/1	渡嘉敷島 0/2
名護市 7/8	北中城村 2/3	那覇市 2/2	座間味島 0/1
恩納村 4/4	宜野湾市 5/5	糸満市 26/29	南大東島 —
宜野座村 4/4	中城村 1/1		北大東島 0/3
金武町 2/3	西原町 1/1		
	浦添市 1/1		
小計 43/52	22/23	38/41	4/29
			合計 107/145

a) 一部の島については隣接により接続されている島を同一島とした b) カタビロが確認された木の本数/調査本数  
 c) 調査中

表2. カタビロの同属種の寄生が確認されている植物リスト

科名	植物名	和名	採集部位	寄生または影響を受ける可能性がある昆虫
ショウガ科	アオノクマタケラン		果実	アオノクマタケランミタマバエ等
ブドウ科	ノブドウ		果実	ミナミノブドウミタバエ
マンサク科	イスノキ		果実	イスノキミタバエ
クワ科	イスビワ、ガジュマル等		果実	クワ科に寄生するイチジクコバチの近縁種
	ガジュマル、アコウ		気根	カタビロコバチの近縁種
キク科	センダングサ類、キク		葉	マメハモグリバエ、ナモグリバエ等
ナス科	テリミノイヌホオズキ		果実	テリミノイヌホウズキミタマバエ
	テリミノイヌホオズキ、トマト等		葉	マメハモグリバエ、トマトハモグリバエ
マメ科	インゲン、サヤエンドウ等		葉	マメハモグリバエ、ナモグリバエ等
	インゲン等		葉柄・茎	インゲンモグリバエ
ウリ科	ケカラスウリ		葉柄・茎	ウリウココタマバエ(和名について要確認)
	キュウリ、セイヨウカボチャ等		葉	マメハモグリバエ、トマトハモグリバエ
ミカン科	ゲッキツ、タンカン等		新芽	ミカンコナカイガラムシ

表3. デイゴ以外の植物の果実から採集した虫の種類と個体数

科名	種名	採集部位	採集重量 (g)	採集個数	虫が採集された木の本数		調査本数
					カタビロ	その他の虫 (虫数)	
ショウガ科	アオノクマタケラン	実	476.1	661	0	2 ( 5)	26
ブドウ科	ノブドウ	実	105.1	529	0	1 ( 4)	19
マンサク科	イスノキ	実	464.8	874	0	1 ( 1)	26
クワ科	ホソバムクアイスビワ	実	140.7	598	0	8 ( 899)	28
	アカメイイスビワ	実	148.6	63	0	1 ( 390)	7
	イスビワ	実	2,206.0	1,077	0	36 ( 3,588)	111
	ガジュマル	実	556.5	1,368	0	49 ( 5,708)	71
	オオイタビ	実	4,329.8	370	0	20 (10,571)	74
	オオバニスビワ	実	1,746.6	539	0	23 ( 3,681)	71
	アコウ	実	633.0	938	0	21 ( 5,029)	53
	ハマニスビワ	実	901.0	1,993	0	28 ( 644)	101
ナス科	テリミノイヌホオズキ	実	321.1	2,067	0	14 ( 93)	41
合計			12,032.3	11,327	0	203 (30,271)	657

表4. デイゴ以外の植物の葉、茎および気根から採集した虫の種類と個体数

科名	種名	採集部位	採集重量 (g)	採集した虫の種類別の木の本数		調査本数
				カタビロ	その他の虫 (虫数)	
キク科	センダングサ類	葉	33.5	0	3 ( 3)	4
	オオアレチノギク	葉	2.3	0	1 ( 4)	1
クワ科	ホソバムクアイスビワ	葉	105.9	0	3 ( 8)	11
	ガジュマル	気根	999.3	0	18 ( 117)	87
	アコウ	気根	17.9	0	0 ( 0)	2
ナス科	テリミノイヌホオズキ	葉	117.7	0	16 ( 253)	32
	ミニトマト	葉	9.6	0	2 ( 11)	3
	オオオセンナリ	葉	5.6	0	2 ( 4)	2
マメ科	インゲン	葉	52.4	0	3 ( 8)	3
ウリ科	ケカラスウリ	葉・茎	432.6	0	18 ( 218)	31
	セイヨウカボチャ	葉	23.5	0	1 ( 8)	1
合計			1,770.5	0	67 ( 958)	187

[研究情報]

課題ID : 2017林002

研究課題名 : 県花県木を天敵で守る防除技術の実用化および知的財産の取得

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金

研究期間 : 2019年度~2021年度

研究担当者 : 安田慶次、喜友名朝次、酒井康子、清水優子、東江賢次、大石毅

発表論文等 : 安田慶次 (2019) デイゴヒメコバチの被害と天敵デイゴカタビロコバチ導入に至る経緯. 九州森林学会 72 : 145-149

## 森林分野

(成果情報名) 天敵クロサワオオホソカタムシの実用化に向けた飼育法の改良とその放飼時期							
(要約) 天敵クロサワオオホソカタムシの幼虫の餌として容易に飼育管理できるキボシカミキリの蛹は餌として保存(冷凍、冷蔵)利用可能であることが明らかとなった。また、クロサワは放飼時期は2月～4月が適切と考えられた。							
(担当機関) 森林資源研究センター					連絡先	0980-52-2091	
部会	森林	専門	森林保護	対象	リュウキュウマツ	分類	実用化研究

### [背景・ねらい]

県木リュウキュウマツは松くい虫により多大な枯死被害が継続している。その対策として、当センターではマツノザイセンチュウの病原体の媒介昆虫であるマツノマダラカミキリ(マツカミキリ)の天敵としてクロサワオオホソカタムシ(以下クロサワ)が有望と考え、飼育や放飼方法などについて検討してきたが、さらなる飼育法の低コスト、簡易化に向け検討する必要がある。そこで今回は、これまでクロサワ幼虫の餌として利用してきた生きたハチノスガ幼虫に替わり、飼育管理がより簡易なキボシカミキリ蛹(以下キボシ蛹)の利用について検討する。また、クロサワの標的害虫であるマツカミキリの発生生態調査およびクロサワの放飼時期について検討する。

### [成果の内容・特徴]

1. クロサワ幼虫の飼育これまで生きたハチノスガ幼虫と鶏レバーを主成分とする人工飼料で行っていたが、キボシ蛹のみで飼育可能であり、さらにキボシ蛹は冷蔵または冷凍保存でも餌として利用できることが明らかとなった(図1、2)。
2. キボシ1頭に与える餌を2.5g～10.0gの範囲で変えて飼育した場合、餌の量が多いほど幼虫期間が延長し、蛹化が遅延することが明らかとなった(図3)。
3. マツカミキリは産卵時期がずれても羽化は5月初旬から始まり、羽化個体数が多かった時期は5月下旬から6月初旬であった(図4)。マツカミキリの蛹期間は2～3ヶ月との報告があることから、マツカミキリの羽化時期から推定するとクロサワを放飼する時期は2月～4月が適切と考えられる。

### [成果の活用面・留意点]

1. クロサワに与える餌をキボシ蛹に切り替えることで飼育の簡易化とコストを低減できる。
2. クロサワの放飼時期はマツカミキリが蛹の時期に限る。

### [残された問題点]

[具体的データ]

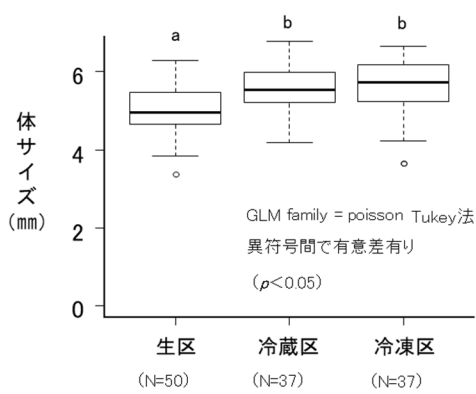


図1. 餌の保存方法がクロサワの体サイズに与える影響

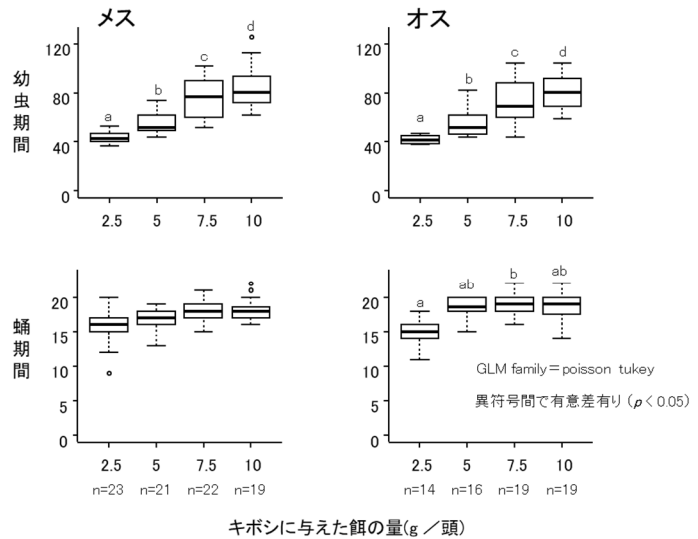


図3. 餌の量がキボシの生育期間に及ぼす影響

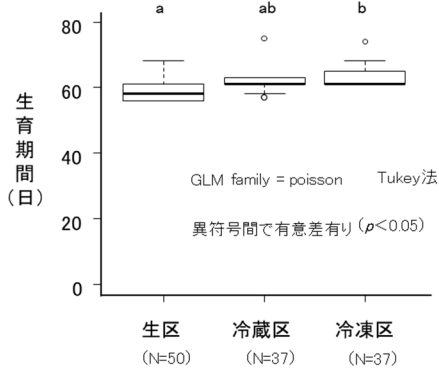


図2. 餌の保存方法がクロサワの生育期間に与える影響

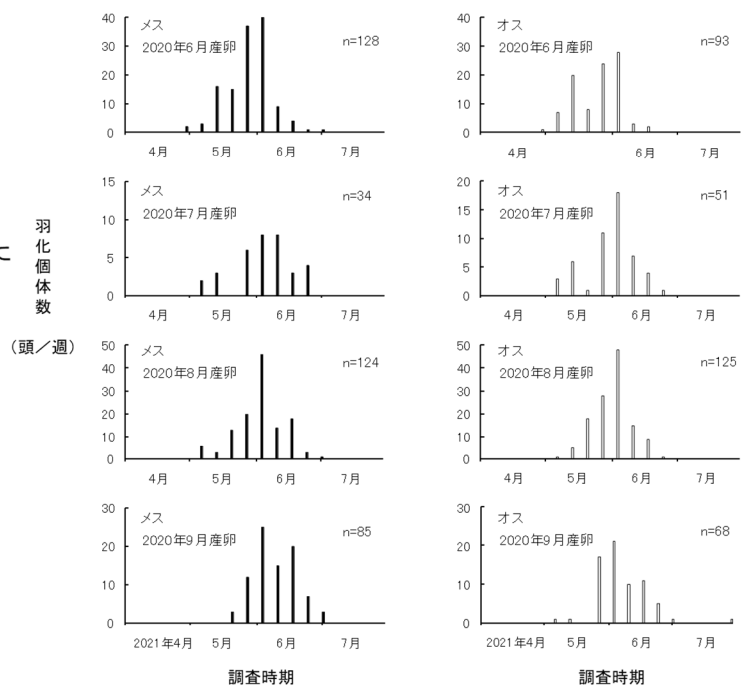


図4. マツカミキリにおける産卵時期が羽化時期に与える影響

[研究情報]

課題ID : 2017林002

研究課題名 : 県花県木を天敵で守る防除技術の実用化および知的財産の取得

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金

研究期間 : 2019年度~2021年度

研究担当者 : 安田慶次、喜友名朝次、酒井康子、清水優子、東江賢次、大石毅

発表論文等 : 2021年度九州森林学会発表 (ポスター)

## 森林分野

(成果情報名) 皆伐施業後 20 年間の林内微気象の推移							
(要約) 伐採からの経過年数が異なる 5 林分において林内微気象を長期観測することで、伐採後から 20 年目までの森林の回復に伴う温度、相対湿度の推移を明らかにした。							
(担当機関) 森林資源研究センター					連絡先	0980-52-2091	
部会	森林	専門	防災	対象	森林気象	分類	基礎研究

### [背景・ねらい]

2009 年に国頭村内に微気象観測点を設置しデータを収集した。設置からこれまでの間に、2016 年にはやんばる地域が国立公園に指定され、2021 年には世界遺産に登録されることが決定した。このような状況下、環境に配慮した適切な森林施業の推進に関する研究は極めて重要であるとの認識のもと継続調査を実施し、伐採後から 20 年目までの森林の回復に伴う温度、相対湿度の推移を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 伐採直後から20年間のデータから線形混合モデルにより得た温度の回帰式は、 $y = -0.088760x + 1.607584$ で、20年間では1.78℃の低下と推定された（図-1 A）。
2. 同様の手法により、相対湿度（%）の回帰式は、 $y = 0.58391x + 84.46504$ で、20年間で11.68ポイントの上昇と推定された（図-1 B）。

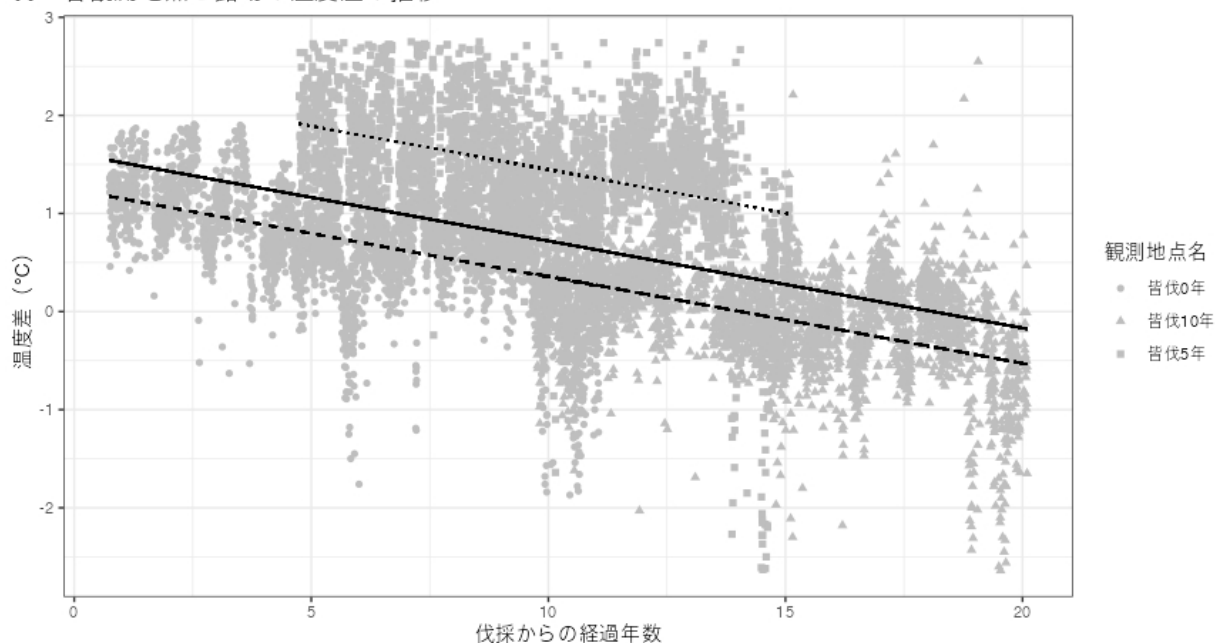
### [成果の活用面・留意点]

1. 林内微気象データは皆伐施業地での観測データであるため、適用は皆伐施業に限る。
2. 温度については、地球温暖化の影響を考慮する必要がある。

### [残された問題点]

[具体的データ]

A 各観測地点と露場の温度差の推移



B 各観測地点の相対湿度の推移

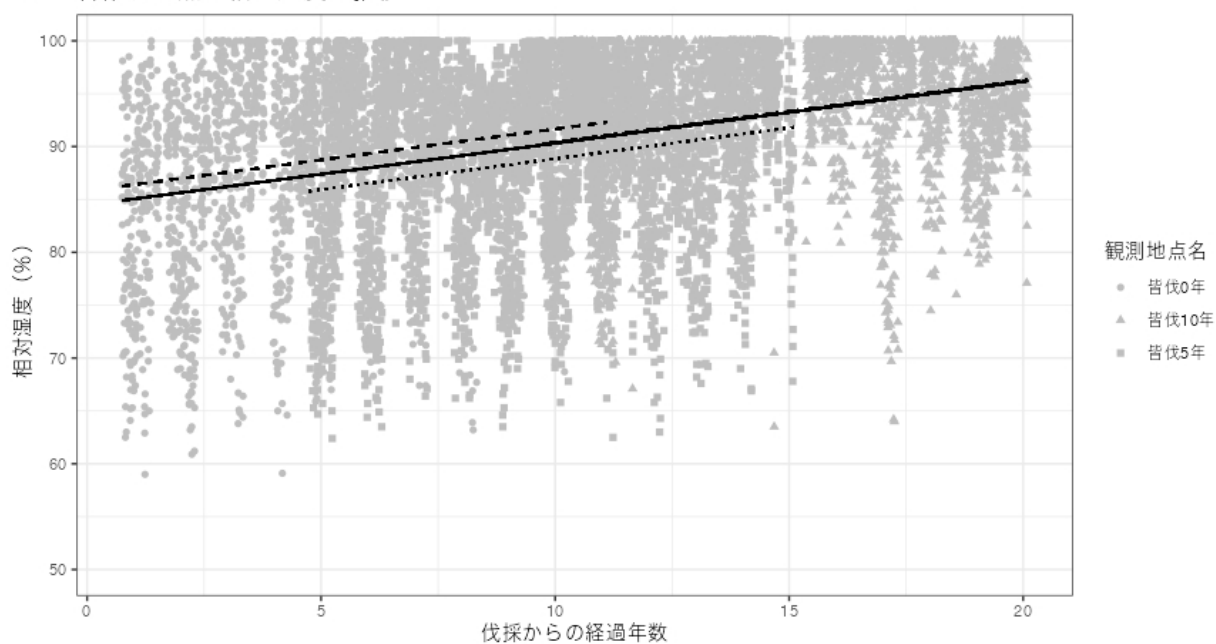


図-1 各観測地点の温度・相対湿度の推移

[研究情報]

課題ID：2017林003

研究課題名：亜熱帯島嶼域森林環境の変動監視システムによる追跡調査

予算区分：県単（森林資源研究費）

研究期間：2017年度～2021年度

研究担当者：新垣 拓也、伊藤 俊輔、漢那 賢作

発表論文等：新垣ら（2018）九州森林研究 No.71,39-42

## 森林分野

(成果情報名) 宮古島市におけるデイゴカタビロコバチの野外放飼試験							
(要約) 宮古島市(下地島)において2017年に天敵デイゴカタビロコバチ(以下カタビロ)の野外放飼試験を実施した。カタビロの分布は宮古島地域のほぼ全域と石垣島、竹富島において確認された。デイゴの開花度は2020年に比較して2021年、2022年は増加した。現時点において、デイゴ以外の植物からカタビロの発生は認められない。							
(担当機関) 森林資源研究センター					連絡先	0980-52-2091	
部会	森林	専門	森林保護	対象	デイゴ	分類	実用化研究

### [背景・ねらい]

デイゴは沖縄の県花に指定されている。害虫デイゴヒメコバチ(以下ヒメコバチ)が2005年に侵入し、大きな被害を受けた。その対策の一環として、ハワイから天敵カタビロを導入し、2017年10月に宮古島市において野外放飼試験を開始した。その結果について検討する。

### [成果の内容・特徴]

1. 宮古島市の下地島にて2017年10月にカタビロの放飼を開始した。カタビロは2021年11月には多良間島を含む宮古地域のほぼ全域、2021年5月に石垣島、2022年2月に竹富島においてカタビロの分布を確認した(図)。
2. カタビロ同属種の寄生が確認されている植物を対象に宮古島市において調査したところ、4科10種、102本の植物を採集したが、カタビロの発生は確認されなかった(表1)
3. 開花度が1以上のデイゴの本数は2020年では10本/137本、2021年は114本/197本、2022年は111本/232本であった(表2)

### [成果の活用面・留意点]

1. カタビロの分布および環境への影響評価についての調査の継続が必要。
2. ヒメコバチとカタビロとデイゴの開花の相互関係について検討する。
3. デイゴの開花が今後、安定もしくは変化するのかどうか調査の継続が必要。

### [残された問題点]

### [具体的データ]

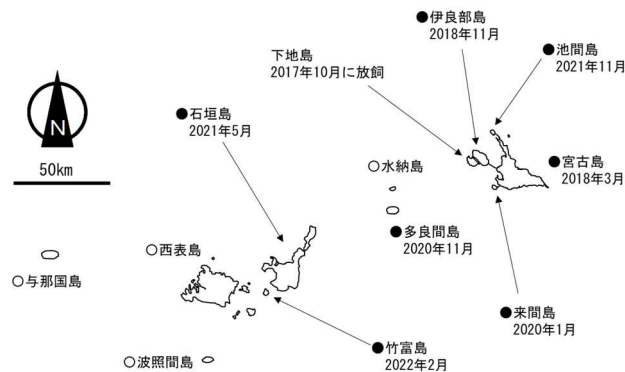


図. カタビロの分布状況の位置図

● カタビロの発生が確認された島とその時期 ○ カタビロの発生が未確認の島

[具体的データ]

表1. デイゴ以外の植物から採集した虫の種類と個体数

植物名		採集部位	採集重量 (g)	採集個数	虫が採集された木の本数		調査本数	
科名	種名				カタビロ	その他の虫 (虫数)		
ノブドウ科	ノブドウ	実	21.2	95	0	0 ( 0)	4	
クワ科	ホソバイヌビワ	実	2.8	30	0	0 ( 0)	1	
	イヌビワ	実	57.1	41	0	0 ( 0)	5	
	ガジュマル	実	229.7	464	0	21 ( 826)	19	
	オオイタビ	実	43.9	5	0	0 ( 0)	1	
	オオバイヌビワ	実	32.2	13	0	0 ( 0)	2	
	アコウ	実	28.2	69	0	0 ( 0)	4	
	ハマイヌビワ	実	119.9	239	0	8 ( 91)	18	
ナス科	テリミノイヌホオズキ	実	46.0	274	0	2 ( 17)	10	
		小計	581.0	1,230	0	31 ( 934)	74	
キク科	センダングサ類	葉	1.6		0	0 ( 0)	1	
クワ科	ガジュマル	気根	258.7		0	2 ( 16)	26	
	アコウ	気根	11.5		0	0 ( 0)	1	
		小計	271.8		0	2 ( 16)	28	
					合計	0	53 ( 950)	102

表2. 宮古島地域におけるデイゴ開花状況

調査時期	島名	開花度 <sup>(a)</sup>			
		0	1	2	3
2020年3月	下地島	28 <sup>(b)</sup>	0	0	0
	伊良部島	15	1	3	4
	来間島	44	0	0	0
	宮古島	40	1	0	1
	合計	127	2	3	5
2021年3月	下地島	13	2	3	10
	伊良部島	11	6	14	15
	来間島	26	12	6	0
	宮古島	33	16	13	17
	合計	83	36	36	42
2022年3月	下地島	17	4	3	4
	伊良部島	18	10	6	7
	来間島	29	11	3	1
	宮古島	57	21	11	23
	合計	121	46	23	42

a) 0: 開花なし、1: 枝の10%未満、2: 10~50%未満、3: 50%以上    b) 木の本数

[研究情報]

課題 ID : 2018 林 003

研究課題名 : 樹幹注入材および天敵を用いた緑化木害虫の防除技術

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金

研究期間 : 2018 年度~2021 年度

研究担当者 : 安田慶次、喜友名朝次、酒井康子、清水優子、東江賢次、大石毅

発表論文等 : 安田慶次 (2019) デイゴヒメコバチの被害と天敵デイゴカタビロコバチ導入に至る経緯. 九州森林学会 72 : 145-149



## 森林分野

(成果情報名) 樹幹注入剤を用いた緑化木害虫の防除技術							
(要約) 緑化木に発生する害虫に対する樹幹注入剤の防除効果試験を実施した。それらのデータを元に、デイゴのベニモンノメイガについてはエマメクチン、ホウオウボクのホウオウボククチバについてもエマメクチンが農薬登録された。アカギヒメヨコバイに対しジノテフランは防除効果が高いことが明らかとなった。							
(担当機関) 森林資源研究センター					連絡先	0980-52-2091	
部会	森林	専門	森林保護	対象	デイゴ・ホウオウボク・アカギ	分類	実用化研究

### [背景・ねらい]

緑化木（デイゴ、ホウオウボク、アカギ等）にチョウ類やヨコバイ類の害虫が突発的に多発し、大きな被害をあたえている。主な発生地場所は公園や街路樹であることから、散布剤の利用は困難であるため、樹幹注入剤等による防除対策が求められている。そのため、それら害虫に対し、有望な薬剤を選定し、防除効果試験を実施する。

### [成果の内容・特徴]

1. デイゴに発生するベニモンノメイガに対するエマメクチンの樹幹注入剤は約4ヶ月間殺虫効果が確認された（図1）。
2. ホウオウボクに発生するホウオウボククチバに対するエマメクチンの樹幹注入剤は約1年間殺虫効果が確認された（図2）。
3. アカギに発生するアカギヒメヨコバイに対するジノテフランの樹幹注入剤は1年以上継続しても殺虫効果が確認された（表）。

### [成果の活用面・留意点]

1. ホウオウボククチバとベニモンノメイガについてエマメクチンは農薬登録され、防除薬剤として利用できる。
2. 訪花昆虫への影響を最小限にするため開花時期の薬剤処理は避ける。

### [残された問題点]

[具体的データ]

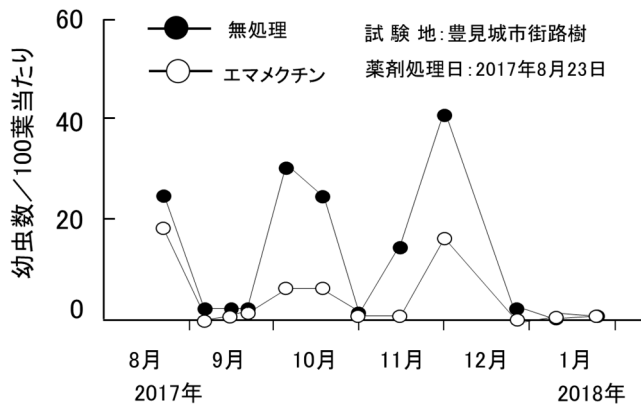


図1. ベニモンメイガの幼虫に対するエマメクチン樹幹注入剤の防除効果

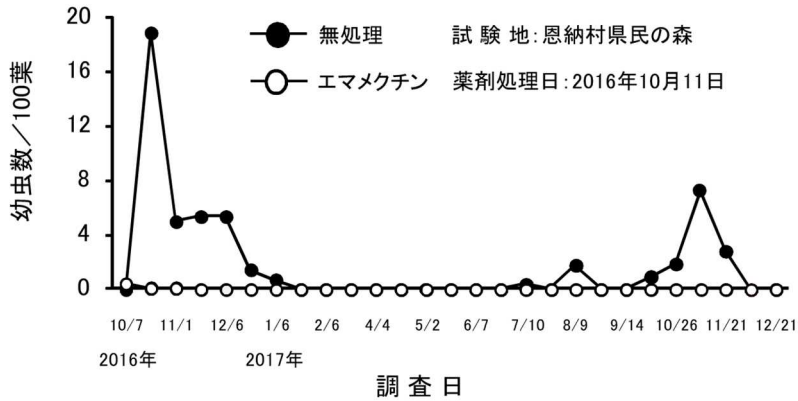


図2. ホウオウボククチバ幼虫に対するエマメクチン樹幹注入剤の防除効果

表. アカギヒメヨコバイ幼虫に対する樹幹注入剤の防除効果

薬剤名	調査年月日						
	2020年 7月14日	9月10日	11月12日	2021年 1月14日	3月11日	5月11日	7月19日
エマメクチン	7.6 <sup>a)</sup>	0.3	22.1	2.7	0.4	13.3	0.6
ジノテフラン	3.6	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
無処理	2.6	4.3	35.4	1.7	0.8	25.1	1.1

a) 表中の数値はアカギの1複葉当たりの虫数

試験地: 名護市内街路樹 薬剤処理日: 2020年7月14日

[研究情報]

課題 ID : 2018 林 003

研究課題名 : 樹幹注入材および天敵を用いた緑化木害虫の防除技術

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金

研究期間 : 2018 年度~2021 年度

研究担当者 : 安田慶次、喜友名朝次、酒井康子、清水優子、東江賢次、大石毅

発表論文等 : 清水優子 (2019) デイゴおよびホウオウボクに寄生するチョウ目害虫 3 種に対する有望散布薬剤の検討

## 森林分野

(成果情報名) 7-8 齢級のイジュ人工林の密度管理基準							
(要約) 7-8 齢級のイジュ人工林について、毎木調査により密度や生長量等の林分構造について把握するとともに、樹冠の広がりや直径生長との関係に着目し、直径毎に、適切な樹冠の広がりが確保される本数密度を提示した。							
(担当機関) 森林資源研究センター					連絡先	0980-52-2091	
部会	森林	専門	森林育成	対象	イジュ	分類	試験・分析および調査

### [背景・ねらい]

これまでの造林事業の結果、イジュ人工林は間伐が必要となる時期を迎えてきているものの、その林分構造や間伐基準は明らかになっていない。今後、用材の収穫を目的として、健全な林分の生長を促すためには密度管理基準を提示することが求められている。

そこで、7-8齢級のイジュ人工林の林分構造の把握および適正な密度管理基準を提示することを目的に試験を実施する。

### [成果の内容・特徴]

1. 国頭村内に設置した9つの調査区における毎木調査の結果、7-8 齢級のイジュ人工林は、材積は 200~450m<sup>3</sup>/ha 程度と概ね良好な生長を示す一方で、相対幹距は 10~13%程度と混み合っており、間伐が必要な状況であることが確認された(表-1)。
2. イジュ上層木の胸高直径と直交する2方向の樹冠幅から楕円の式により算出した樹冠面積には、正の相関(相関係数 r:0.63)が確認され(図-1)、十分に樹冠を発達させた個体が、大きな直径成長を示したことが示唆された。また次式の回帰モデルが得られた。  
 $y=0.46067 \times x + 0.02314$  y: 樹冠面積(m<sup>2</sup>)、x: 胸高直径(cm)
3. 7-8 齢級のイジュ人工林を想定した上で、上記のモデル式を用いて適正と思われる樹冠占有率 78.5%の場合(樹冠が真円と仮定した上で、樹冠が互いに重なり合わない状態)の立木密度を提示した(表-2)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 7-8齢級のイジュ人工林において間伐を実施する際の基礎資料として活用される。
2. 提示した密度は、イジュ以外の有用木も含めた上層木の立木密度であり、実際の間伐の際は、樹種、樹木位置、樹形や樹勢等を総合的に判断し選木することが重要となる。
3. 本県は台風が頻繁に襲来する等、風害リスクが高いと考えられ、強度な間伐は避けるため、一定の間伐率の上限(他事例を参考に 30%程度)を設けて運用する必要がある。

### [残された問題点]

[具体的データ]

表-1 試験区毎の試験区毎の調査の結果

調査地	林齢 (年)	立木密度 (本/ha)	ha当たり 材積合計 (m <sup>3</sup> )	上層木 平均樹高 (m)	相対幹距 (%)
村24林班に24plot3-1	31	4,100	197.8	11.81	13.2%
村24林班に24plot3-2	31	4,200	217.2	11.95	12.9%
村24林班に24plot1	31	3,500	316.5	12.82	13.2%
村24林班に24plot2	31	3,500	457.0	14.18	11.9%
県58林班い11plot1	35	3,500	263.9	14.40	11.7%
県58林班い11plot2	35	2,000	304.6	17.40	12.9%
県58林班い5plot1	36	4,600	369.9	14.56	10.1%
県58林班い5plot2	36	4,100	370.5	14.92	10.5%
県58林班い11plot3	35	3,600	334.5	14.90	11.2%

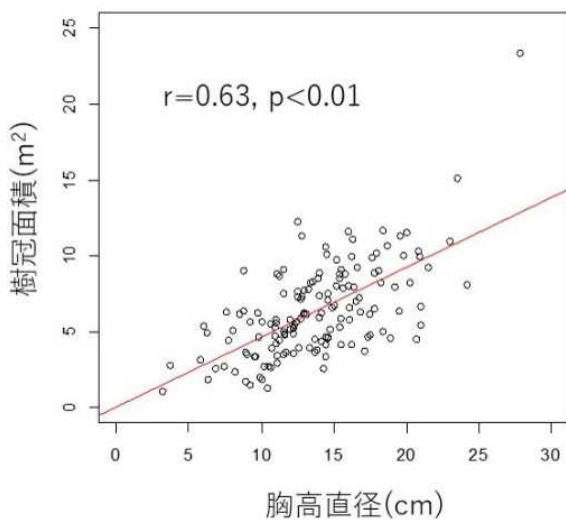


図-1 イジュの胸高直径と樹冠面積の関係

表-2 樹冠占有率が 78.5%の場合の上層木の適正密度

イジュ上層木 平均DBH(cm)	推定樹冠 面積(m <sup>2</sup> )	適正密度 (本/ha)
12	5.55	1,414
13	6.01	1,306
14	6.47	1,213
15	6.93	1,132
16	7.39	1,062
17	7.85	999
18	8.32	944
19	8.78	894
20	9.24	850

[研究情報]

課題ID : 2019林003

予算区分 : 県単 (森林資源研究費)

研究課題名 : イジュを主体とする人工林の林分構造の把握

研究期間 : 2019年度~2021年度

研究担当者 : 井口 朝道、玉城 雅範

発表論文等 : 井口 朝道、玉城 雅範(2020) 沖縄県森研セ研報、No61:5-8

## 森林分野

(成果情報名) <b>イジュの造林適地の抽出方法</b>							
(要約) <u>イジュ人工林</u> を対象に、立地環境が生長量に与える影響について把握するため GIS を活用した <u>地形解析</u> を行ったところ、イジュ造林適地の抽出が可能となった。							
(担当機関) 森林資源研究センター					連絡先	0980-52-2091	
部会	森林	専門	森林育成	対象	イジュ	分類	試験・分析及び調査

### [背景・ねらい]

これまでの造林事業の結果、本島北部地域では8齢級に達するイジュ人工林が着実に成林してきているが、同齢の林分においても生長量に大きな差が確認される。より生産性の高いイジュ人工林を造成するためには、立地環境に基づく適地の抽出が必要である。

そこで、8齢級のイジュ人工林を対象に、立地環境が樹高生長量に与える影響について把握するため、GISを活用した地形解析を行う。

### [成果の内容・特徴]

1. イジュの上層木樹高を目的変数とし、尾根谷度を固定効果、調査区をランダム効果とした線形混合効果モデルによる解析を行ったところ、尾根谷度が上層木樹高に影響を及ぼしており、斜面下部で生長が良好であることが明らかとなった(図-1)。
2. 目的変数を上層木樹高、説明変数を尾根谷度とした決定木分析により、上層木樹高に対応した立地環境の分類を試みたところ、まず尾根谷度が-0.0835未満(A区)・以上で分岐し、次に0.0235未満(B区)・以上、さらに0.1375未満(C区)・以上(D区)で分岐される結果となり、尾根谷度が低い斜面下部の地形ほど良好な生長を示した(図-2)。
3. 上記の閾値を用いて、2小班全体を5m×5mに分割した計2705地点を4区分に分類したところ、理想的には、良好な生長が期待されるA区やB区において今後も継続して施業を続けることがよいと考えられるが、少なくとも平均樹高が6m程度と予測される最も生長の見込めないD区については、今後は施業地から除外することが望ましいと判断された(図-3)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 造林事業においてイジュの植栽適地を判断する際の基礎資料として活用される。
2. 調査区は、国頭村字辺野喜の県営林58林班い準林班5小班内の南西斜面に1箇所(以下、い5\_SW、調査区サイズ15m×80m)、北東斜面に1箇所(い5\_NE、10m×40m)、さらに10小班内の北西斜面に1箇所(い10\_NW、10m×50m)の計3箇所を、いずれも尾根部から斜面下部までを包括するように設置した。なお、いずれも調査時点で38~39年生の林分である。
3. 立地環境因子については、調査区内をさらに5mメッシュで区切ったサブプロット(計84箇所)毎に、GISを活用して標高、露出度、尾根谷度を算出し、解析を行った。
4. 他地域では、1m間隔のDEMが整備されている場合は、本手法の活用が可能となる。

### [残された問題点]

[具体的データ]

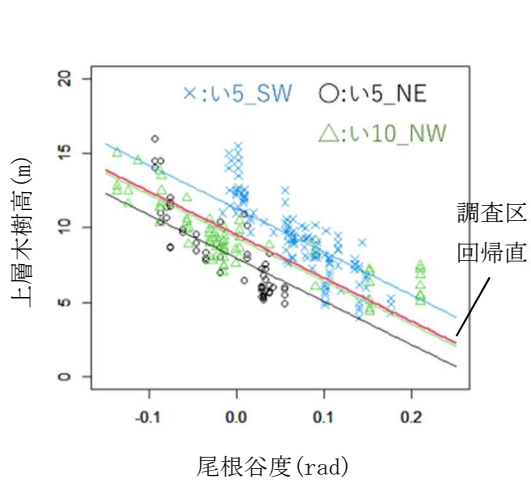


図-1 上層木樹高と尾根谷度の線形混合効果モデル

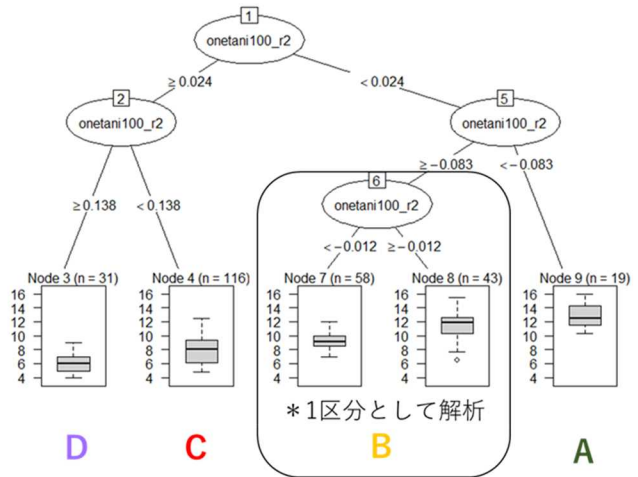


図-2 決定木分析の結果

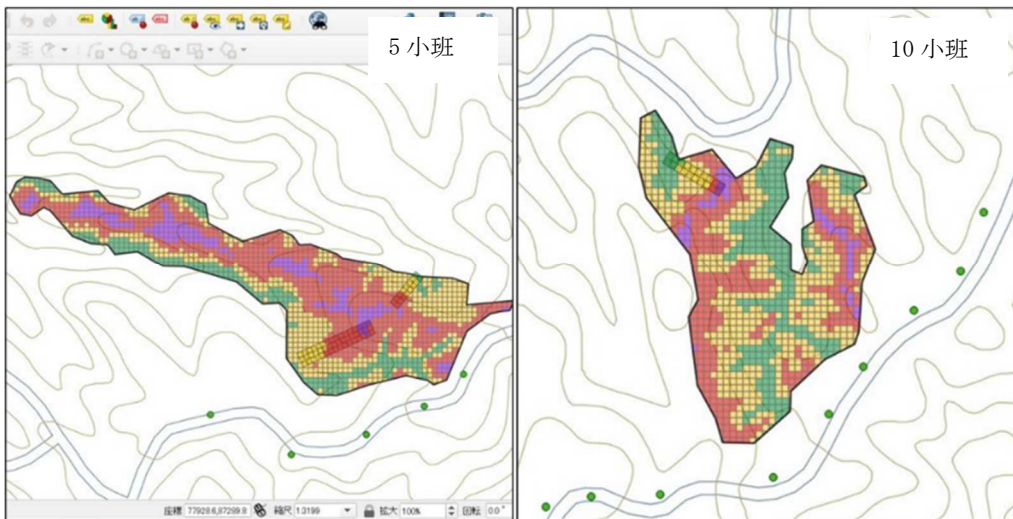


図-3 決定木分析の閾値を用いた2小班の区分図

■ A	: 546地点 (20%)
■ B	: 970地点 (36%)
■ C	: 968地点 (36%)
■ D	: 221地点 (8%)

[研究情報]

課題ID : 2019林003

予算区分 : 県単 (森林資源研究費)

研究課題名 : イジュを主体とする人工林の林分構造の把握

研究期間 : 2019年度~2021年度

研究担当者 : 井口 朝道、久高 梢子、玉城 雅範、伊藤 俊輔

発表論文等 : 井口 朝道、久高 梢子、玉城 雅範、伊藤 俊輔 (2021) 九州森林学会発表

## 森林分野

(成果情報名) タンゲブの遮熱ネットと鉢植え栽培の施肥と剪定効果および2年目の収量							
(要約) タンゲブの遮熱ネット効果、鉢植え栽培の施肥、剪定効果を検証したところ、遮熱ネット、剪定に増収効果は無く、 <u>基肥</u> 、 <u>追肥</u> は CDU5g で充分であった。また、鉢植え2年目は収穫できたが、3年目は枯損が多く収穫困難と判断した。							
(担当機関) 森林資源研究センター					連絡先	0980-52-2091	
部会	森林	専門	特用林産	対象	タンゲブ	分類	実用化研究

### [背景・ねらい]

タンゲブの果実は、抗酸化作用が高いとされるアントシアニンを多く含み、機能性食品としての利用が期待されることから、2015～2018年度に「タンゲブの育苗栽培技術の開発」として基礎的調査および栽培試験を実施している。

本研究では、タンゲブ栽培に関する更なる知見を収集し、栽培技術の確立に寄与することを目的として、遮熱ネットによる栽培試験、鉢植え栽培試験、2年目以降の栽培試験を当研究センター内の圃場、ガラス室にて実施する。

### [成果の内容・特徴]

1. 遮熱ネットによる栽培試験は、活着率80%、活着株1株あたりの収量30.9gであり、2019年の遮光ネット試験の遮光50%区収量159.5gと比べ低かった。(表-1)。
2. 鉢植え栽培試験における基肥(CDU)は、赤玉土:腐葉土:パーミキュライト=6:3:1の場合、5g以上施肥しても収量に有意な差は無かった(図-1)。平均収量は、10g区が最も多く、16.2gであった。
3. 鉢植え2年目栽培試験における追肥(CDU)は、葉緑素含有量を示すSPAD値と施肥量に相関があるものの、施肥量別の収量に有意な差は無かった(図-2)。平均収量は、30g区が最も多く、65.7gであった。また、枝2本を残した剪定による収量への影響は認められなかった(図-3)。
4. 3年目を迎えたタンゲブ苗は、茎の木質化に伴い枝が先端部から枯損する個体が多かった(図-4)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 鉢植えでは、基肥、2年目の追肥量が5gで充分である。
2. 鉢植えでは栽培2年目まで収穫が可能である。
3. 遮熱ネットより遮光ネットが栽培に適する。

### [残された問題点]

[具体的データ]

表-1 遮熱ネット栽培結果一覧

植栽株数	活着株数	活着率(%)	平均茎長(cm)	平均基本数	活着株当たりの 平均果実個数	活着株当たりの 平均果実重量(g)
80	64	80	47.4	15.8	43	30.9

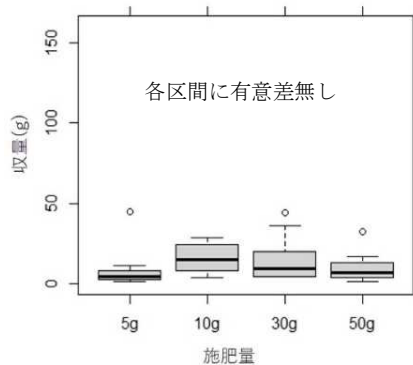


図-1 基肥量別1年目収量

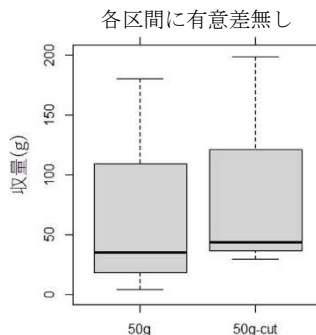


図-3 剪定別収量

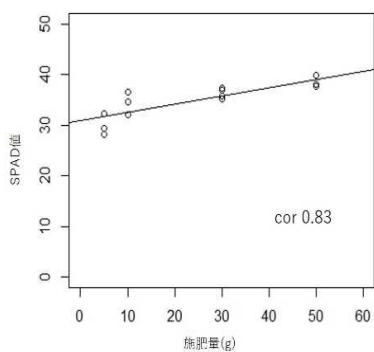


図-2 鉢植え2年目の追肥量別のSPAD値(左)と収量(右)

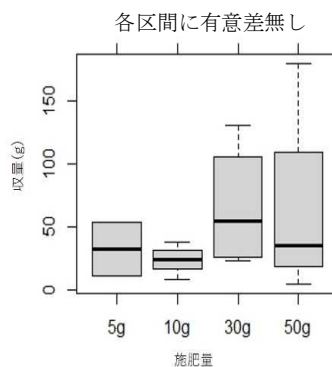


図-4 3年目タンゲブの状態(左)と木質化の様子(右)

[研究情報]

課題ID：2019林004

予算区分：県単（森林資源研究費）

研究課題名：タンゲブの栽培に関する研究

研究期間：2019年度～2021年度

研究担当者：仲摩 和寛、漢那 賢作

発表論文等：なし



## 森林分野

(成果情報名) 海岸防災林の流体シミュレーションによる減風効果							
(要約) 治山事業で造成した海岸防災林を対象に台風時の減風効果を実測と流体シミュレーションで比較した結果、汀線 11m/s、陸側 3 m/s となり、ほぼ同様な結果を示した。							
(担当機関) 森林資源研究センター					連絡先	0980-52-2091	
部会	森林	専門	防災	対象	防災林造成	分類	試験・分析及び調査

### [背景・ねらい]

海岸防災林の減風効果については、1997年の研究報告で市販のピンブラシを防災林に整形しその模型による風洞実験を行った結果があるが、実際に造成した林分での台風時の主風向に限定した減風効果と、ソフトウェアを用いたシミュレーションはこれまで行われていない。そこで、治山事業で2005年度に名護市喜瀬で造成した海岸防災林を対象に、2020年に沖縄島に襲来した台風10号の実測値とシミュレーションの比較を行う。

### [成果の内容・特徴]

1. 実測による減風効果を陸側の3H（最高樹高の3倍）で観測した結果、平均で13%であった（図-1）。
2. 実測と流体シミュレーションソフトウェア「Flowsquare+」の風速をそれぞれ比較した結果、汀線11m/s、陸側3m/sとなり、ほぼ同様な結果を示した（図-2）。
3. シミュレーションによる減風効果の範囲は、陸側約15Hの地点で、約50%であった（図-3）。
4. ドローン空撮画像からの3Dモデルでシミュレーションができ、その3Dモデルの加工により、防災林の高さや地形の改変も可能である。

### [成果の活用面・留意点]

1. 治山事業における、海岸防災林造成の基礎資料として活用される。
2. 本事業による調査は、本島5箇所の海岸防災林造成地を対象に行ったが、襲来した台風とその主風向のデータが取得できた、2020年台風10号の名護市喜瀬に限定して行った。
3. シミュレーションには、ドローン空撮画像からの3Dモデルが必要である。
4. 実際の防災林では風が通過するが、シミュレーションでは通過しないため、特に林帯が破綻するような強風時には現実とシミュレーションの乖離が予想される。

### [残された問題点]

[具体的データ]

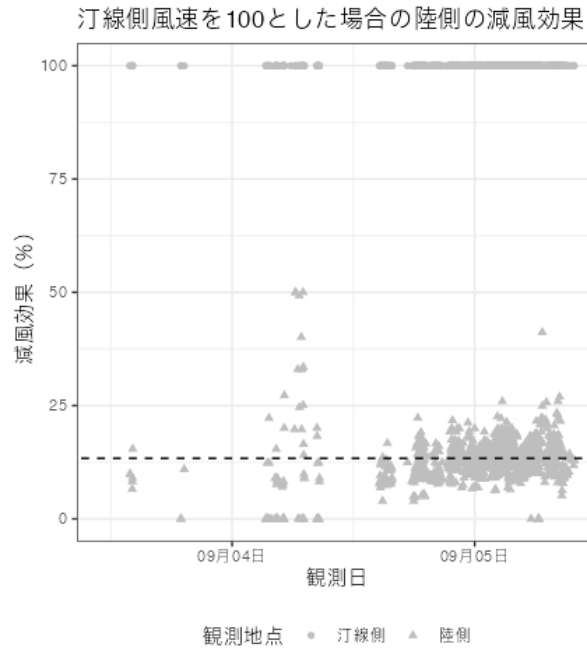


図-1 実測による減風効果

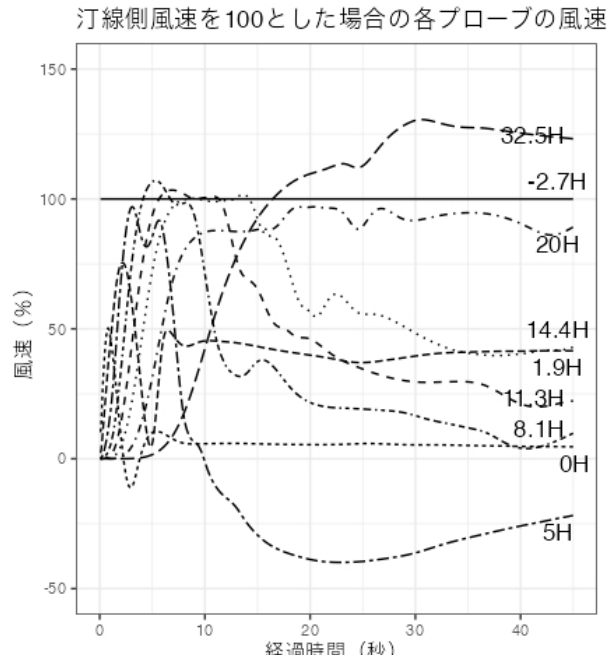


図-3 シミュレーションによる減風効果の範囲

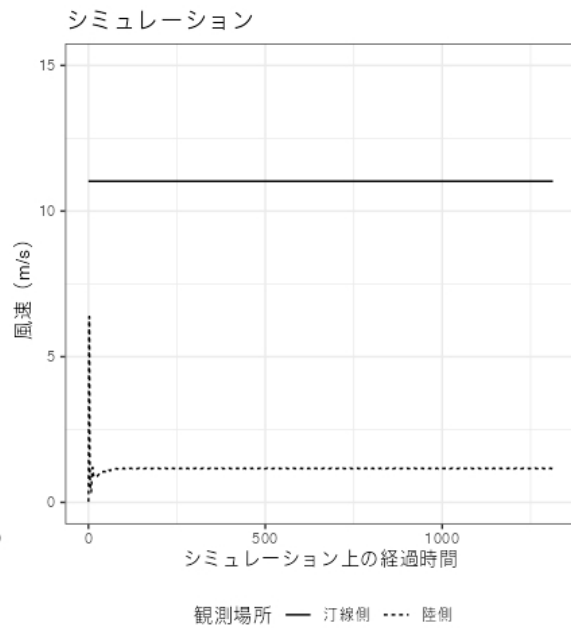
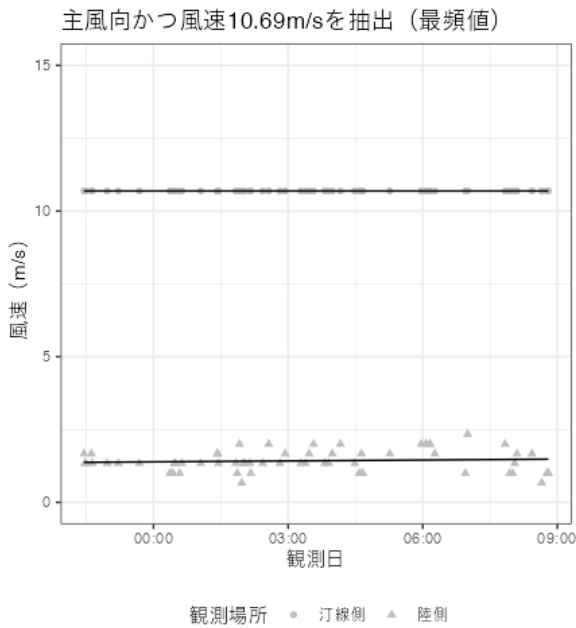


図-2 実測とシミュレーションの風速比較

[研究情報]

課題ID : 2019林005

研究課題名 : 海岸防災林の効果向上技術開発事業

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金

研究期間 : 2019~2021年度

研究担当者 : 漢那 賢作、伊藤 俊輔、新垣 拓也

発表論文等 : なし

## 森林分野

(成果情報名) 菌床シイタケのクスノキ科混入による影響							
(要約) 不適とされるクスノキおよびクスノキ科をシイタケ菌床に混入し栽培試験を実施した結果、収量、サイズともにイタジイと同等またはそれ以上であった。							
(担当機関) 森林資源研究センター					連絡先	0980-52-2091	
部会	森林	専門	特用林産	対象	シイタケ	分類	実用化研究

### [背景・ねらい]

県内の菌床シイタケは、2015年頃から原因不明の発生不良が続いており、その一因として、発生を阻害する樹木が存在し、菌床おが粉へ混入している可能性が懸念されている。そこで、不適とされる樹種を混入した際のシイタケ子実体発生量を把握することを目的として、クスノキ科樹種を混入した栽培試験を実施する。

### [成果の内容・特徴]

1. シイタケ菌床の基材について、イタジイ100%を標準とし、クスノキによって2%~20%まで置換した試験区（菌床重量：2.2kg、供試体数：7個）を設定し、各区の収量を比較したところ、いずれの区も差が認められなかった（図-1）。但し、培養期間中に袋内で全ての試験区から子実体が多数発生しており、それらを除外した結果、試験区全体的に総収量は低く、子実体サイズも各区ほぼ同等であった（図-2）。
2. 同様に、クスノキ科（クスノキ、シバニッケイ、ヤブニッケイ、タブノキ）をイタジイから30%置換した試験区（菌床重量：2.2kg、供試体数：10個）を設定し、各区の収量を比較したところ、いずれの区も差が認められなかった（図-3）。また、子実体サイズも各区ほぼ同等であった（図-4）。
3. クスノキの原木の径級別（DBH10cm、30cm）にイタジイから20%置換した試験区（菌床重量：2.2kg、供試体数：7個）を設定し、各区の収量を比較したところ、双方の収量に差はみられなかった（図-5）。
4. クスノキの滅菌温度別（105℃、121℃）にイタジイから20%置換した試験区（菌床重量：2.2kg、供試体数：7個）を設定し、各区の収量を比較したところ、双方の収量に差はみられなかった（図-6）。

### [成果の活用面・留意点]

1. おが粉の品質管理においてクスノキ科樹種が30%混入してもイタジイ100%と比較し、収量に影響は無いと思われる。
2. クスノキ科による置換試験では、全体的に800g程度の収量が認められたのに対し、クスノキによる置換割合別試験では、全体的に300~400g程度と収量が低かったことから、更なるデータの蓄積が必要と思われる。

### [残された問題点]

[具体的データ]

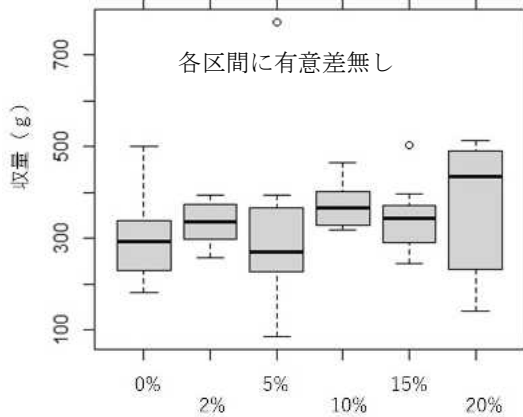


図-1 クスギ混入率別収量

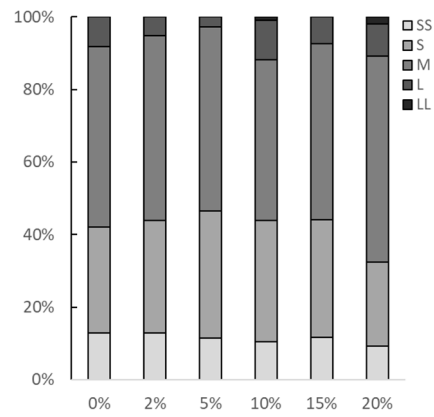


図-2 クスギ混入率別子実体サイズ割合

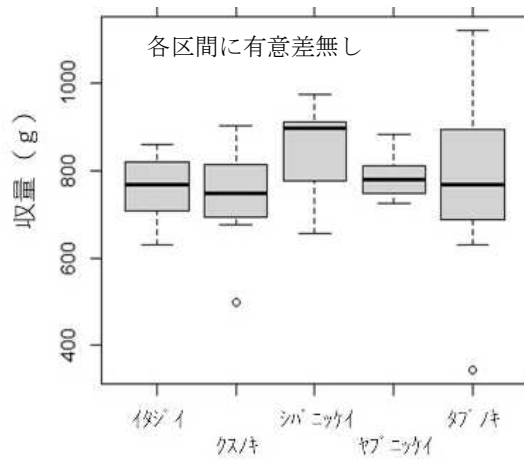


図-3 クスギ科別収量

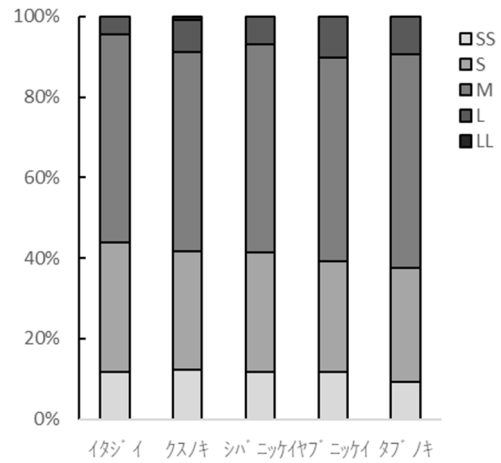


図-4 クスギ科別子実体サイズ割合

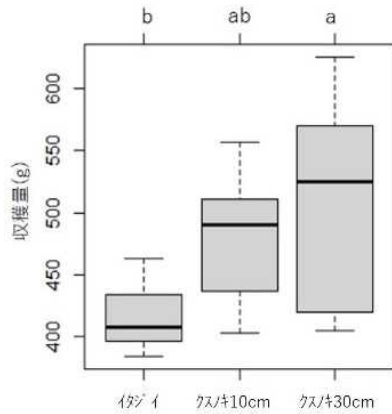


図-5 クスギ胸高直径別収量

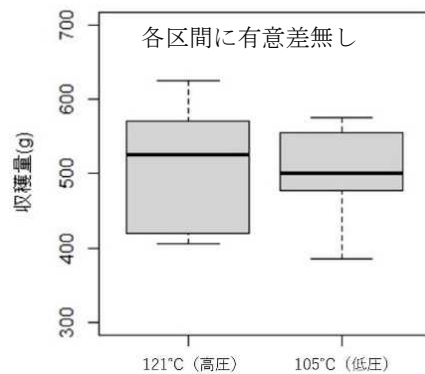


図-6 クスギ滅菌温度別収量

[研究情報]

課題ID：2019林007

予算区分：沖縄振興特別推進交付金

研究課題名：沖縄県産きのこ生産強化事業

研究期間：2019年度～2021年度

研究担当者：仲摩 和寛、伊藤 俊輔、赤池 頼

発表論文等：なし

## 森林分野

(成果情報名) 菌床シイタケ生産に適した未利用樹種							
(要約) 未利用樹種をシイタケ菌床に用いて栽培試験した。シイタケの収量はヤマモモを菌床に用いることでイタジイより増加した。また、モクマオウ、ハマセンダン、ホルトノキ、ソウシジュ、シマトネリコの5樹種はイタジイと同等の収量であった。以上の結果から、前述の6樹種はシイタケ菌床に利用できることが明らかとなった。							
(担当機関) 森林資源研究センター					連絡先	0980-52-2091	
部会	森林	専門	特用林産	対象	シイタケ	分類	実用化研究

### [背景・ねらい]

県内の菌床シイタケ生産におけるおが粉の供給については、木材生産拠点の伐採量が減少していることから、きのこ生産量の増加に対応できる安定したおが粉の供給と確保が求められている。そこで、菌床シイタケ栽培に適する未利用樹種を明らかにし、おが粉供給量の増加に寄与することを目的として、シイタケの各種栽培試験を実施する。

### [成果の内容・特徴]

1. シイタケの収量はイタジイ区（基準区）に比較してモクマオウ区、ハマセンダン区は同等であり、台湾ハンノキ区、ウラジロエノキ区は少なかった（図-1）。
2. Mサイズ以上の子実体はイタジイ区、モクマオウ区が6割程度、台湾ハンノキ区、ウラジロエノキ区、ハマセンダン区は8～9割であった（図-2）。
3. シイタケの収量はイタジイ区（基準区）に比較してヤマモモ区、ウラジロエノキ区は高く、ホルトノキ区、ソウシジュ区、シマトネリコ区は同等、モモタマナ区は少なかった（図-3）。
4. Mサイズ以上の子実体はヤマモモ区、モモタマナ区が4割程度、イタジイ区、ウラジロエノキ区、ホルトノキ区、ソウシジュ区、シマトネリコ区は7～8割であった（図-4）。

### [成果の活用面・留意点]

1. モクマオウ、ハマセンダン、ヤマモモ、ホルトノキ、ソウシジュ、シマトネリコの6樹種については、シイタケ菌床のおが粉として有効活用できる。
2. 今回の試験は12月～4月にかけて行った自然栽培（温度・湿度は制御なし状態）における調査データである。

### [残された問題点]

[具体的データ]

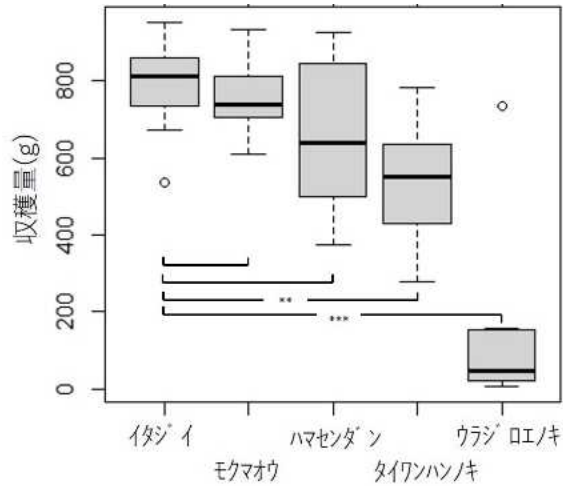


図-1 R2 未利用樹種別収量

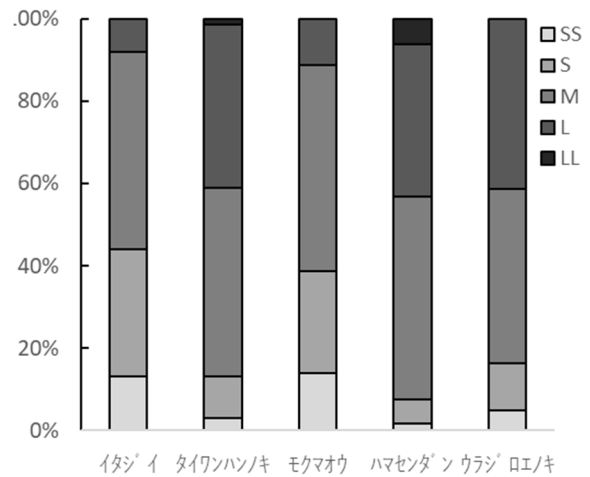


図-2 R2 未利用樹種別子実体サイズ

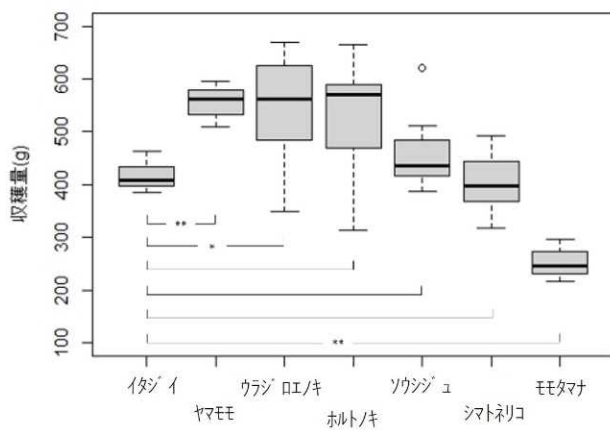


図-3 R3 未利用樹種別収量

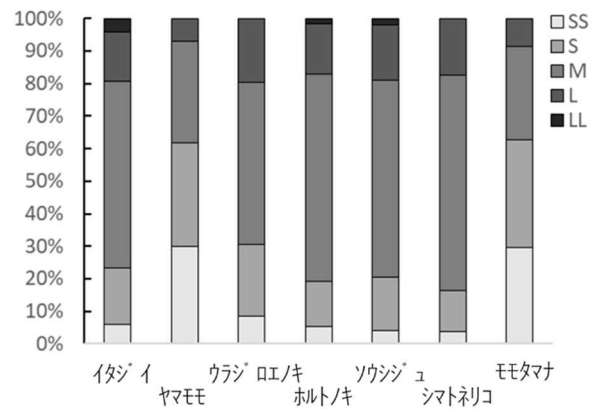


図-4 R3 未利用樹種別子実体サイズ

[研究情報]

課題ID : 2019林007

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金

研究課題名 : 沖縄県産きのこ生産強化事業

研究期間 : 2019年度~2021年度

研究担当者 : 仲摩 和寛、伊藤 俊輔、赤池 頼

発表論文等 : なし

## 森林分野

(成果情報名) 南根腐病防除のための簡易防除技術の検討							
(要約) 南根腐病菌は 46°C で 10 時間、48°C または 50°C で 6 時間処理することで殺菌できることが明らかとなった。							
(担当機関) 森林資源研究センター					連絡先	0980-52-2091	
部会	森林	専門	森林保護	対象	南根腐病	分類	基礎研究

### [背景・ねらい]

土壌中の南根腐病菌に対しクロルピクリン錠剤とバスアミド微粒剤の防除効果を確認し、令和元年に南根腐病菌に使用可能な農薬として登録された。しかし、登録された農薬は劇物であるため、使用可能な施設や場所は限られている。そのため、薬剤処理が困難な場所でも防除が実施できる劇薬以外の防除技術の開発が求められている。今回は、薬剤以外の防除の基礎資料とするため、南根腐病菌を感染させた枝を使って温度処理による菌糸伸長の阻害および殺菌効果について検討する。

### [成果の内容・特徴]

1. 南根腐病菌は 44°C で 24 時間、46°C または 48°C で 10 時間処理することで菌糸伸長の阻害できる (表-1)。
2. 46°C で 10 時間、48°C または 50°C で 6 時間処理することで感染した枝内の南根腐れ病菌を殺菌できる (表-2、図)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 南根腐病に感染した樹や汚染土壌を太陽熱処理または熱水処理を検討する際の基礎資料として活用される。
2. 菌糸の伸長阻害は、シャーレ上に培養した菌糸において確認された。
3. 感染枝の殺菌効果試験に供試した枝は径 3 ~ 5 cm、長さ 10cm のモクマオウの枝を使用した。

### [残された問題点]

[具体的データ]

表-1. 温度処理による菌糸生育への影響

処理温度	処理時間				
	3h	6h	10h	24h	48h
25°C	8 <sup>(a)</sup>	8	8	8	8(4) <sup>(b)</sup>
40°C	8	8	8	8	8
42°C	8	8	8	8	2
44°C	8	8	8	0	0
46°C	8	3	0	0	0
48°C	2	1	0	0	0

a) 数値は処理後に25°C、72時間培養後の菌糸伸長が確認されたシャーレの数

b) ( ) の数値はすでにシャーレの外周に菌糸が達して判定不能だったシャーレの数

表-2. 温度処理による感染枝への殺菌効果

温度(°C)	6hr. <sup>(a)</sup>			10hr.			24hr.			48hr.		
	処理数 <sup>(b)</sup>	分離数 <sup>(c)</sup>	分離率	処理数	分離数	分離率	処理数	分離数	分離率	処理数	分離数	分離率
25	5	3	60	5	5	100	5	5	100	5	5	100
40	5	5	100	5	5	100	5	5	100	5	3	60
42	5	5	100	5	5	100	5	5	100	5	2	40
44	5	1	20	5	5	100	5	0	0	5	1	20
46	5	3	60	5	0	0	5	0	0	5	0	0
48	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0
50	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0

a) 処理した時間 b) 処理した感染枝の数 c) 再分離できた感染枝の数

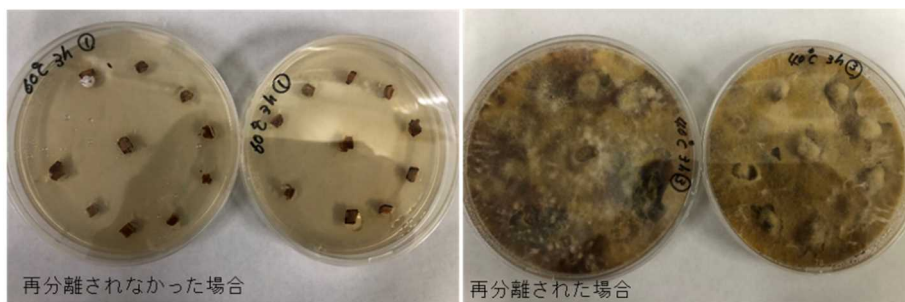


図. 温度処理後の南根腐病菌の分離の状況

[研究情報]

課題ID：2020林001

研究課題名：南根腐病防除のための簡易防除技術の検討

予算区分：県単（森林資源研究費）

研究期間：2020年度～2021年度（2020年度）

研究担当者：酒井康子

発表論文等：なし