

実施課題 『牧草間作による土壌管理』

- 目的：胡椒園に牧草を間作して下層土の養分を吸収させ、刈草を胡椒の株元に敷く（マルチ）方法で、養分の循環と腐植の増強による自然肥沃度の向上を計ろうとする。
- 背景：下国は酸性土壌を嫌うサトウキビ栽培の適地であることから、酸度矯正を必要としない場合が多いと推定される。また間作牧草の還元による腐植の増強により、残る土壌改良要素はリン酸のみとなるので、自給肥料を主とする補給を考えれば、低インプット段階での土壌改良は達せられよう。

試験計画：

- (1) 実施期間：1989～1993（4年間）
- (2) 試験地：カカオ試験場
 - 1) 供試品種：シンガプーラ種
 - 2) 支柱：生木（ピニオンクバーノ）
 - 3) 供試面積：1区 6×8m 2連
 - 4) 栽植密度：2×2m
 - 5) 間作牧草：エレファントグラス（＝ネピアグラス）、ルーサン（＝アルファルファ）
 - 6) 試験区の概要：

試験区	処 理 の 概 要
無処理区	無肥料、清耕
イネ科単作区	無肥料、エレファントグラス間作、刈草マルチ
混作区	無肥料、エレファントグラス・ルーサン混作・刈草マルチ
堆肥加用区	エレファントグラス間作、刈草マルチ、40gN/株、相当の堆肥を胡椒の株元に施用

注：両草種とも停滞水に弱い。

- (3) 調査項目：胡椒生育・収量調査、収穫物成分分析、刈草量調査・成分分析、堆肥成分分析、土壌理化学分析
- (4) 作物保護：

コショウを普及しようとしているドミニカ共和国にとって、コショウ栽培と共に病害が拡大することはきわめて憂慮すべきことである。本プロジェクトを成功させるためには、病害の発生を最少限にとどめることが重要であり、このため作物保護関係の分野においては次の項目についての手法を確立し、健全苗を配布し、病害防除技術を普及させることが必要と考えられる。

実施課題 『病害簡易検定法の確立』

- 1) 病原フザリウム菌の検定法
- 2) 病原ウィルスの検定法

1) 目的

コショウ栽培の普及にあたり、無病菌を育成・栽培することは必須な条件となる。このため、コショウの採苗母株並びに育苗株について、病原フザリウム菌および病原ウィルスが保菌されているか否かが簡易に検定出来る手法を確立する。

2) 背景・経緯

コショウ栽培にとって、主要病害を抑制出来るか否かがコショウ生産を左右する極めて重要な鍵を握っているといわれている。ブラジルにおけるフザリウム病、東南アジアにおける疫病がその例である。ブラジルから導入されたドミニカ共和国のコショウは、特にフザリウム病に対する対策を十分警戒する必要がある。このためコショウ栽培の普及にあたり、病原フザリウム菌並びに病原ウィルスを有しない健全株を配布することが大切である。これら病害の簡易検定法を確立することは本プロジェクトにとって最初になされなければならない課題である。

3) 調査方法

- (1) 対象病害：フザリウム菌 *Fusarium solani* f. sp. *piperis*
ウィルス CMV ほか

- (2) 対象植物：コショウ母樹、育苗株

- (3) 調査方法：

病原フザリウム菌：母株並びに育苗株の茎、根から常法により糸状菌を分離し、コショウ切離茎葉あるいは幼苗への接種試験により病原菌を判定する。

病原ウィルス：コショウ母株並びに育苗株について、エライザ法によりウィルスを検定するとともに、検定植物により病原ウィルスを判定する。

- 4) 実施時期：1988～1989年(1-2)

実施場所：カカオ試験場

実施課題 『病害発生生態の解明』

- 1) Sierra Prieta における栽培コショウ株の病害発生推移
- 2) Sierra Prieta における栽培コショウ発病株の原因究明
- 3) 試験圃場並びにモデル圃場における発病調査
- 4) 病原フザリウム菌の感染機構の解析

5) フザリウム病の根腐型と胴枯型の因果関係の究明

1) 目的

Sierra Prieta に試験栽培されているコショウについて、発生する病害の種類およびその推移を明らかにすることは広く普及をはかるドミニカ共和国にとって、今後重要な資料を提供するものと考えられる。当地域において既に黄化症状を示す株が散見されていることから、これらの原因を究明する。また、今後、カカオ試験場における試験圃場あるいはモデル圃場において植付けられるコショウについて、病害の発生を追跡調査する。

フザリウム病は栽培上重要な病害と考えられるため、コショウ幼苗への感染機構並びに成株における根腐型と胴枯型との関係を明らかにし、今後の病害発生に際しての対応策の資料とする。

2) 背景・経緯

コショウのフザリウム病はブラジルにおける例に見られる様にコショウ栽培にとって極めて重要な病害である。本病は外観健全とみられる株内に保菌していることが確認されている。ブラジルではこれが元となって発生地を拡大したと考えられている。ドミニカ共和国に導入されている Sierra Prieta のコショウは当面母株として利用することが計画されていることから、当園における病害発生には十分注意する必要がある。このため当園における病害発生推移を見守るとともに、現在認められる原因不明の黄化症状や枯死した株の原因を究明することも重要である。また、今後試験圃場あるいはモデル圃場に栽培される圃場のコショウについても継続的に病害発生状況を注意深く観察する必要がある。フザリウム病の感染機構ならびに根腐型と胴枯型の因果関係を明らかにしておくことは今後のフザリウム病発生の予防あるいは防除対策として重要な事項である。

3) 調査方法

(1) 母株検定による無病株の選抜

母株とすべき株について、病原フザリウム菌、病原ウィルスの検定を(4)-1で確立した手法に従い検定を実施し、無病株を選抜する。

(2) 育苗株検定による無病株の選抜

育苗中の株について、上記(1)と同様に検定し、無病株を選抜する。

(3) 薬剤処理による無病化

母株並びに育苗株について、ベンゾイミダゾール系薬剤を中心に苗浸漬あるいは土壌灌注等により病原フザリウム菌の無病化の技術を確立する。薬剤の種類、処理濃度、時間、温度、処理方法の違いによって植物体内における薬剤含有量をバイオアッセイ法により検定するとともに、病原菌致死との関係を明らかにする。ここで得られた手法により母樹、育苗株への薬剤処理を実施する。

(4) 無病株の育成

株の選抜あるいは薬剤処理によっても無病化が十分はかれない場合、組織培養あるいは熱処理により無病株の育成について検討する。

4) 実施時期

- (1) 母株検定による無病株の選抜： 1988 ～ 1989 (1 - 2)
- (2) 育苗株検定による無病株の選抜： 1988 ～ 1990 (2 - 4)
- (3) 薬剤処理による無病化： 1988 ～ 1989 (1 - 2)
- (4) 無病株の育成： 1989 ～ 1991 (4 - 5)

5) 実施場所

カカオ試験場

実施課題 『病害回避技術の検討』

- 1) 栽培方法による発病抑制
- 2) 施肥方法による発病抑制
- 3) 農薬等の処理による病害抑制
- 4) 抵抗性品種・系統の選抜

1) 目的

栽培方法、施肥方法あるいは圃場衛生等の耕種的手法によるフザリウム病発生の回避あるいは抑制する技術を確立する。また、発病が認められた場合、耕種的手法と併せて農薬等の施用により病害の防除方法を確立する。更にフザリウム病に対する抵抗性品種あるいは系統を選抜する。

2) 背景・経緯

病害が一旦発生してもその被害を最少限に抑えることが経営を安定化させるために重要である。フザリウム病はコショウの栽培土壌条件、収穫量、施肥条件など栽培方法によって病害の発生やその後の病害進展度合に著しい差を生じることが知られている。これらのことから病害発生を極力抑制する栽培方法や施肥方法を検討する。また、栽培方法の中で発病株の処理など圃場衛生に務めることが極めて重要である。これらの耕種的対策に併せて農薬利用による防除対策を確立する。既存の品種・系統や今後輸入される予定の品種・系統についてフザリウム病に対する抵抗性を検定し、優良な品種・系統を選抜する。

3) 調査方法

(1) 栽培方法による病害抑制

(2) - 2 「胡椒栽培比較試験」の項で実施する試験の中で病害発生状況を調査し、栽培方法や圃場衛生の処理の違いによる発生病害の種類、発生程度およびその推移など病害発生

を調査する。

(2) 施肥方法による病害抑制

(2) - 3 「土壌肥培管理」の項で実施される施肥の種類、量並びに施肥方法の組合せの中で、施肥方法の違いによる病害発生状況を調査し、発生病害の種類、発生程度、時期およびその推移などを明らかにする。前項と同様、病害抑制に有効な施肥管理技術については実証試験を実施する。本項は土壌肥料・栽培の専門家との共同試験で実施する。

(3) 農薬等の処理による発病抑制

圃場にフザリウム病の発生を認めた場合、ベンゾイミダゾール系薬剤を中心に薬剤の種類、量、時期、施用方法を変えて処理を行い病害の抑制程度を調査し、有効な防除方法を検討する。また、化学農業以外の資材についても検討を行う。

(4) 抵抗性品質・系統の選抜

現在まで導入されている品種・系統あるいは今後新たに導入される品種・系統について、フザリウム病を中心にポット試験により抵抗性について検討する。

3) 調査方法

(1) Sierra Prieta における栽培コショウ株の病害発生推移

定期的に発病状況を調査し、株単位に記録してその病害発生推移を観察する。

(2) Sierra Prieta における栽培コショウ発病株の原因究明

1987年の段階で既に黄化株、枯死株が認められている。これらの原因を明らかにするため、常法により蔓、根から糸状菌等を分離し、病原性を確認する。病原菌はその所属を明らかにする。

(3) 試験圃場並びにモデル圃場における発病調査

定期的にそれぞれの圃場を巡回し、発病状況を調査し、病株が認められた場合にはその原因を明らかにする。

(4) 病原フザリウム菌の感染機構の解析

育苗中の幼苗あるいは圃場の成株においてフザリウム病の発生が予想されるが、どの様にして植物に感染するか、コショウの母株、採苗蔓、育苗株ならびに成株について解剖学的手法により植物体内における病原菌の分布、病原菌の分生胞子や子孫胞子の形成、飛散を調査するとともに植物体や土壌から病原菌の分離等を実施し、フザリウム病の根腐型や胴枯型発病の感染機構を検討する。

(5) フザリウム病の根腐型と胴枯型の因果関係の究明

フザリウム病の根腐型と胴枯型の因果関係を病原菌の移行状況、病徴の進展状況、土壌中の病原菌量と発病との関係、厚膜胞子、分生胞子および子孫胞子接種による発病状況から解析する。

4) 実施時期

(1) Sierra Prieta における栽培コショウ株の病害発生推移：1988～1992(1-5)

- (2) Sierra Prieta における栽培コショウ発病株の原因究明 : 1988 ~ 1990 (1-3)
- (3) 試験圃場並びにモデル圃場における発病調査 : 1988 ~ 1992 (2-5)
- (4) コショウ幼苗における病原フザリウム菌の感染機構の解析 : 1988 ~ 1991 (2-4)
- (5) フザリウム病の根腐型と胴枯型の因果関係の究明 : 1989 ~ 1991 (3-4)

5) 実施場所

カカオ試験場 : 細目課題 (2)、(3)、(4)、(5)

Sierra Prieta: 同上 (1)、(2)

モデル農場 : 同上 (3)

4) 実施時期

- (1) 栽培法と病害発生 : 1988 ~ 1992 (2-5)
- (2) 施肥法と病害発生 : 1988 ~ 1992 (2-5)
- (3) 農薬施用による発病抑制 : 1989 ~ 1991 (3-4)
- (4) 抵抗性品種・系統の選抜 : 1989 ~ 1992 (3-5)

5) 実施場所

カカオ試験場

実施課題 『白胡椒の収穫・調製』

担当 Sergio A. Javier

吉 田 貞 吉

1. 目 的

白胡椒の製品化に適する処理方法を知る。

2. 背 景

国際市場では、白胡椒は黒胡椒より高い値で取り引きされている。

河川に浸漬することは、流水を汚染することから、水漕を作って白胡椒を作る必要がある。

3. 供試方法

3-1. 供試面積 シンガポール種

3-2. 供試数量 各30kg 4反覆

3-3. 供試区 7日間、10日間、14日間 3日おきに水を変える。

3-4. 調査項目 乾燥重

1,000粒重

色 別 (a、b、c)

品 質 (化学分析を依頼)

4. 時 期 1990年
5. 場 所 カカオ試験場

実施課題 『黒胡椒の収穫・調製』

担当 Victor Alifonso
吉 田 貞 吉

1. 目 的

湯剪にあたり、最適の商品化処理の方法を知る。

2. 背 景

胡椒を商品化するには、湯剪することが望ましい。湯剪によって、カビ等を殺菌、ほこりを洗い出すとともに、乾燥日数が短縮され、色沢も真黒に仕上がることから、品質の向上に役役立つ。温度と時間の適正な手法を知る必要がある。

3. 供試方法

- 3-1. 供試品種 シンガポール種
3-2. 供試数量 20 kg 4回
3-3. 供試区 温度 80℃、100℃の2区
時間 30秒、60秒、90秒、無浸湯の4区
3-4. 調査項目 乾燥期間
1,000粒重
色あい(a、b、c)
品質(化学分析を依頼)

4. 時 期 1990年
5. 場 所 カカオ試験場

大項目：3. 支柱木の樹種選定と育成管理

中項目：(1) 支柱木の選定

a、支柱用樹種の収集

b、特性調査

c、支柱用樹種の選定

実施課題 『支柱木の選定』

1. 背景

ドミニカ共和国では胡椒栽培に必要な支柱木がブラジルのように手軽に求められず、インドネシア又はインドなどでみられる生木を支柱とせざるを得ない。従って、胡椒の生理生態とマッチした支柱用生木の選定並びに生木の繁殖管理技術の開発が重要な課題である。

2. 目的

既存の生木で比較的繁殖（種子、挿木）が容易な支柱用生木候補樹の資料を収集調査し選抜する。

3. 目標

胡椒の生木支柱栽培に適した支柱木（種子繁殖、5種）（挿木繁殖、5種）を選抜する。

4. 調査期間

支柱用樹種の資料収集 1987年～1989年

特性調査 1988年～1991年

大項目：3. 支柱木の樹種選定と育成管理

中項目：(2) 支柱木の管理

a、幼木の繁殖育成法の検討

b、成木の管理維持法の検討

実施課題 『支柱木の管理』

1. 背景

上記(1)と同じ。

2. 目的

既存の生木支柱用、生木候補樹の繁殖、生育、特性を調査すると共に、胡椒と生木の親和性、生産性も併せて調査し、生木選定の参考とする。

3. 目標

胡椒の生木支柱栽培に適した支柱木を選抜する。

4. 試験期間

1988年～1992年

5. 方法

(1) 生木の種類

挿木繁殖 5種

種子繁殖 5種

(2) 植付方法

栽植距離 2 m × 2 m

栽植本数 6本 × 6本

栽植面積 12 m × 12 m = 144 m²

(3) 剪定

2 mまで1本仕立とする。それより上は適宜剪定する。

(4) 胡椒の植付け

生木が2 mになった時、胡椒を植付ける。

(5) 調査項目

a、生木 樹高、直径、芽かぎ頻度、剪定、蔭の濃さ

b、胡椒 草丈、収量

大項目：4 農民レベルでの試験栽培

中項目：(1) 経営調査及び経営計画

実施課題 『地域別営農実態調査』

担当 Juan de Jesús Reyes

吉 田 貞 吉

a、営農実態調査

1. 目的

胡椒栽培可能地域の農家の営農実態を調査し、胡椒導入による効果的、複合経営を推進する。

2. 背景

農地庁（IAD）の実施しているAsentamientos Campecinos（入植地）は、シバオ・オリエンタル地域で34ヶ所ある。

農業省は、輸出農産物の振興を重点事項の一つとして、政策を進めていることもあり、胡椒栽培に有利な、シバオ・オリエンタルの高台地の農家を対象に、その実態を調査し、胡椒栽培の導入と経営指導の指針を得る必要がある。

3. 調査対象

- 地域 トライアル・ファームを設置する。
 3地区
- 調査農家数 各入植地 50戸×3地区 = 150戸
- 調査方法 調査表作成、聞きとり
 対象農家はランダムにより決める。
- 対象農年 第1回 1987年1月～12月 シエラプリエタ地区
 第2回 1988年1月～12月
- 調査項目 家族構成 …… 年令、性別、学歴、稼働力
 所有面積 …… 栽培作物及び面積
 建物、大農具類、永年作物、大動物
 農業経営費 …… 肥料、農薬、用具類、その他
 農業租収入 …… 作物別
 農外支出 …… 借入金返済、租税公課
 農外収入 …… 借入金、資産売却
 家計費 …… 自給物、食糧見積額、購入費
 在庫 …… 未処分農産物
 資産 …… 流動、流通、負債

なお、C/Pとの打合せの結果では、農家自体簿記の記帳は実施していないことから、詳細な事項の確認は無理であり、大体の傾向を知ることを本調査のまとめとする。

4. 調査時期 1～3月

87		第	88	第	89
準	1月	一	16	二	
備		回	分	回	
		調	析	調	
		査		査	

89年の第2回調査は、その他の地域を選定して実施する。

b. 栽培指針、単価調査

担当 Juan de Jesús Reyes
吉 田 貞 吉

1. 目的

現在実施している各種の作物の耕種概要を把握し、営農基本単価を作成し、農家への胡

椒栽培導入の指針を得る。

2. 背景

新作物を導入するには、先づ、既存の作物の栽培方法と経営の実態を把握し、複合経営の推進にあたり、胡椒栽培の適正規模の面積（栽培本数）を知る必要がある。

○ 調査事項

作物名 播種期、栽植巨り、播種量、施肥、施肥法、施肥量、管理作業、除草等
収穫、収穫期、収穫量、労働、各作業に於ける労働日数、単位面積当り、
収量、収入、支出、純益、計算、販売、単価、収入、支出、経費合計

3. 調査時期

1988年～1989年

4. 作物対象地域

シバオ・オリエンタル地域

実施課題 『経営計画の策定』

担当 Juan de Jesús Reyes

吉 田 貞 吉

1. 目的

自家労働力を主体とした低所得農家を対象に、胡椒を導入し、複合経営をはかり、農民の生活の安定と向上をはかる。

農業経営を推進する。

2. 背景

農地庁の実施している Asentamientos Campechinos の農家は、比較的所有面積も少なく、入植して未だ年数も浅いこともあり、自給自足の階層が多い。

一方、胡椒栽培は、輸出作物として有利であるが、多くの労働力を必要とし、且、多肥による多収栽培は、病害の発生をまねくこととなる。農家に胡椒を導入するにあたり、先づ現状を把握し、無理のない、複合経営の指針を作成する必要がある。

3. 計画・素材

○ 営農実態調査

aの営農実態調査にもとづく。

○ 栽培指針・単価調査

bの栽培概要の調査にもとづく。

○ 農民レベルでの試作栽培

トライアルファームでの胡椒試作、展示にもとづく。

4. 到達目標

3.の計画・素材にもとづき、Project 5年次までに作成する。基本的には、農家の労働力（意欲の程度）、資金力（3年間は無収入である）、能力（栽培面積）が基準となる。

5. 時期

1988年～1991年

大項目：4 農民レベルでの試験栽培

中項目：(2) トライアル・ファームの整備

実施課題 『トライアル・ファームの設置』

担当 Victor Alifonso

吉 田 貞 吉

1. 目的

農地庁（IAD）の入植地農家を対象とした胡椒栽培方法は、自家労働力を主体とし、生木支柱により、有機質農業による病害対策に支点を置くことが望ましい。

これらの試作、展示を行う圃場と管理施設を設置して実証の場とする。

2. 背景

数年前から、IADは日本の専門家により、シエラ・プリエタ地区に小規模乍ら、胡椒の試作を実施し、胡椒の栽培が可能であることから、農民は早い時期に胡椒を栽培したいとの希望者が多い。

然し乍ら、生木支柱の選定、施肥・管理方法、病害の防除方法等々、未解決の事項が多い。

先づ、農民レベルでの栽培技術体系を確立することから、展示農場、苗生産圃場、付帯施設を造成・整備し、試作・展示をする必要がある。

a. 展示圃場の造成

i) 設定条件

- 胡椒の栽培に適した気候、土壌、地形の地区
- 比較的交通の便利な地区
- 農地庁の直営地であること

ii) 数 3ヶ所

iii) 規模 各々50～60アリア（3～5ha）

胡椒 3,000本～6,000本の各種の栽培展示を実施する。

b. 苗生産圃場の造成

3ヶ所のトライアル・ファームに造成する。

i) 苗床 各々10 a

ii) 母樹園 各々700本

c. 付帯施設の整備

3ヶ所のトライアル・ファームに設置する。

施設 作業舎、倉庫、脱粒場、車庫、収納舎、井戸、柵、便所、その他

大項目：4. 農民レベルでの試験栽培

中項目：(3) 試験栽培と展示

実施課題 『胡椒の試作・展示』

担当 Victor Alifonso

吉田 貞吉

1. 目的

Cacao 試験場で実施して来た、栽培、土壌、病害試験の過去4ヶ年間の各種の試験結果を総合した技術により胡椒栽培を実証し、農民に展示する。

2. 背景

Project の最終年にあたり、病害対策を第一義的に重視して来た。各種の試権は、未だ継続中のものもあるが、中間的ななかにも適性技術を顕在化する必要がある。

育苗 — 施肥 — 管理技術 — 病害対処技術 — 収穫 — 乾燥 — 商品の一貫作業体系を確立し、栽培概要書を作成・配布する。

3. 場所

3ヶ所 トライアル・ファーム

4. 供試面積

各16タレフア、2,000本

5. 試作内容

胡椒導入品種の選定を含め、4ヶ年の結果の総合技術で組み立てる。

6. 時期

開始年度 1991年～

実施課題 『胡椒苗の育成管理』

担当 Victor Alifonso

吉 田 貞 吉

1. 目 的

無病株の選抜と育成により実施した胡椒苗を、トライアル・ファームにおいて増殖・保存する。

2. 背 景

適応品種の選定、母樹の育成にあたり、もっとも重要な事項は病害の発生である。将来、農民が栽培するにあたり、常に無病苗を供給する場所が必要である。

3. 実施事項

- 1) カカオ試験場で実施した無病株の選抜苗をトライアル・ファーム3ヶ所において育苗、苗床で育成管理する。
- 2) 苗の育成により得られた健全株を株苗用の母樹として育成管理する。

4. 時 期

1989年～

大項目：5. 他の香辛料作物の試験栽培

中項目：(1) 導 入

実施課題 『香辛料作物の導入』

担当 Sergio A. Javier

Victor Alifonso

石 塚 幸 寿

1. 目 的

ドミニカ共和国に輸入されている香辛料のうち、気候、土壌条件等からみて栽培可能と思われる香辛料作物を導入し、試作することによりその生育特性、生産性を調査する。

2. 背景・経緯

ドミニカ共和国では、胡椒の他次の作物が毎年輸入され、1980年には計350千ペソが支払われた。

香 辛 料	数 量 (Kg)	金 額 (RD\$)
バ ニ ラ	589	8,196
肉 桂	297,665	78,740
丁 字	24,608	15,260
(に く づ く オ ー ル ス パ イ ス)	230,835	188,968
ア ニ ス 他	127,796	56,601
ラ ウ レ ル 他	1,281	5,717

Fuente : Oficina Nacional de Estadística base de Datos
Comercio Exterior

(注) 数量は、1980年輸入分

これらの香辛料の中で、バニラ、丁字、オールスパイス、肉づく、カルダモン、アニス、肉桂等については世界の主要生産地の気候、土壌試験等を考慮すると、当国に於いても栽培可能と思われる。

本計画では、これら香辛料作物の導入を図る。

3) 到達目標

バニラ、丁字、オールスパイス、肉づく、カルダモン、アニス、肉桂等の香辛料作物を導入する。

4) 導入期間

1988年～1992年

5) 導入計画

- ① ドミニカ共和国内における香辛料作物の生育、分布状況調査（1988年）
- ② 世界の香辛料市場の動向調査（1988年）
- ③ 世界の香辛料の品種とその特性に関する文献調査（1988年）
- ④ ドミニカ国政府による各種香辛料作物の導入（1989年～1992年）

大項目：5 他の香辛料作物の試験栽培

中項目：(2) 試 作

実施課題 『香辛料作物の試験栽培』

担当 Sergio A. Javier

Victor Alifonso

石 塚 幸 寿

1) 目 的

ドミニカ共和国に輸入されている香辛料のうち、気候、土壌条件等からみて栽培可能と思われる香辛料作物を導入し、試作することによりその生育特性、生産性を調査する。

2) 背景・経緯

ドミニカ共和国では、胡椒の他次の作物が毎年輸入され、1980年には計350千ペソが支払われた。

香 辛 料	数 量 (Kg)	金 額 (RD\$)
バ ニ ラ	589	8,196
肉 桂	297,665	78,740
丁 字	24,608	15,260
(に く づ く オ ー ル ス パ イ ス)	230,835	188,968
ア ニ ス 他	127,796	56,601
ラ ウ レ ル 他	1,281	5,717

Fuente : Oficina Nacional de Estadística base de Datos
Comercio Exterior

(注) 数量は、1980年輸入分

これらの香辛料の中で、バニラ、丁字、オールスパイス、肉づく、カルダモン、アニス、肉桂等については世界の主要生産地の気候、土壌条件等を考慮すると、当国においても栽培可能と思われる。

本計画では、これら香辛料作物の導入を図り、その栽培を試みる。

3) 到達目標

① 導入した香辛料作物について試作し、ドミニカ共和国における栽培の可能性を調べる。

4) 試験期間

1989年～1992年

5) 試験地

① カカオ試験場

② トライアルファーム 1ヶ所

6) 試作方法

○植付け、管理方法

各香辛料作物について、世界の慣行法に準じて植付け、管理する。

7) 調査項目

発芽、発芽率、草丈・樹高、幹の直径（幹周）、収量、収穫時期

③ 機 材 供 与 計 画 (案)

PLAN DE SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

- Secretaría de Estado de Agricultura -

1. Instrumentos de laboratorio - general
- (1) Camara fotografica con accesorios 1 unid.
 - (2) Computadora con accesorios 1 unid.
 - (3) Equipo de procesamiento de fotos 1 unid.
 - (4) Equipo de dibujo 1 unid.
 - (5) Generador (20 KVA) 2 unid.
 - (6) Termó-Hidrómetro registrador 1 unid.
 - (7) Pluviógrafo 1 unid.
 - (8) Fotómetro solar 1 unid.
 - (9) Anemometro 1 unid.
 - (10) Termómetro registrador p/suelo 1 unid.
 - (11) Sistema de IPC p/agro-meteorología 1 unid.
 - (12) Calculadora p/análisis de datos 3 unid.
 - (13) Mesas de laboratorio 3 unid.
 - (14) Armarios con puerta de vidrio 5 unid.
 - (15) Reactivos 5 unid.
 - (16) Instrumentos de vidrios, plásticos y cerámicas p/laboratorio 5 unid.
 - (17) Fertilizantes 5 unid.
 - (18) Pesticidas 5 unid.
 - (19) Distancias eléctricas
 - 1) 0.1mg ~ 200g
 - 2) 1mg ~ 300g
 - 3) 0.01g ~ 300g
 - 4) 0.1g ~ 3kg
 - 5) 1g ~ 50kg
 - (20) Archivos y armarios p/instrumento de lab. 3 unid.
 - (21) Generador (20KVA) 1 unid.
 - (22) Secadora 1 unid.
 - (23) Auto-labadora 1 unid.
 - (24) Labadora de ultrasonido 1 unid.

1. 実験室機材 — 共同利用
- (1) カメラ、アクセサリー付き 1 式
 - (2) コンピューター及び周辺機器 1 式
 - (3) 暗室用写真現像機器 1 式
 - (4) 製図用機器 1 式
 - (5) 発電機 (20 KVA) 1 式
 - (6) 自記温湿度計 2 式
 - (7) 自記雨量計 1 式
 - (8) 日照計 1 式
 - (9) 風速計 1 式
 - (10) 自記地中温度計 1 式
 - (11) 農業気象用 IPC システム 1 式
 - (12) データ解析用計算機 1 式
 - (13) 実験台施設 3 式
 - (14) 引造りガラス戸棚 3 式
 - (15) 試薬 5 式
 - (16) ガラス、プラスチック、磁器実験器具 5 式
 - (17) 肥料 5 式
 - (18) 農薬 5 式
 - (19) 電子天秤 5 式
 - 1) 0.1mg ~ 200g
 - 2) 1mg ~ 300g
 - 3) 0.01g ~ 300g
 - 4) 0.1g ~ 3kg
 - 5) 1g ~ 50kg
 - (20) 実験器具用戸棚及びキャビネット 3 式
 - (21) 発電機 (20 KVA) 1 式
 - (22) 乾燥機 (通風) 1 式
 - (23) 自動水洗器 1 式
 - (24) 超音波洗滌装置 1 式

2. Instrumentos de laboratorio - Protección vegetal

- (1) Microscopio con aparato de fotografía 1 unid.
- (2) Incubadora con regulador 3 unid.
- (3) Conselador con regulador 1 unid.
- (4) Máquina p/esterilizar 1 unid.
- (5) Caja de asepsia 1 unid.
- (6) Autoclave 1 unid.
- (7) Aire acondicionador 1 unid.
- (8) Centrífuga (tipo grande y pequeña) con regulador 2 unid.
- (9) Microscopio 1 unid.
- (10) Vibrador 1 unid.
- (11) Incubadora con gradiente de temperatura y regulador 1 unid.
- (12) Incubadora doble 1 unid.
- (13) Mini-bomba 1 unid.
- (14) Mezcladora 1 unid.
- (15) Máquina de fabricar hielo con filtro 1 unid.
- (16) Auto-secadora 1 unid.
- (17) Auto-inyector 1 unid.
- (18) Super-conselador con regulador 1 unid.
- (19) Esterilizador de vapor p/suelo 2 unid.
- (20) Caja p/deposito de suelo y planta 4 unid.
- (21) Distilador 1 unid.

3. Instrumentos de laboratorio - Suelo y Nutrición

- (1) Vibrador 2 unid.
- (2) Distilador 1 unid.
- (3) Equipo p/sacar tierra (de acero) 2 unid.
- (4) Incubadora (tipo nevera) 1 unid.
- (5) Secadora (tipo grande y pequeña) 2 unid.
- (6) Campana (tipo grande y pequeña) 2 unid.
- (7) Tránsito de compás con accesorios 1 unid.
- (8) PH metro con regulador 2 unid.
- (9) Colorímetro con regulador 1 unid.
- (10) Espectro fotómetro con accesorios y regulador 1 unid.

2. 実験室機材 — 作物保護

- (1) 撮影装置付き生物顕微鏡 1 式
- (2) 低温培養器、電圧安定器付き 3 式
- (3) メディカルフリーザー、電圧安定器付き 1 式
- (4) 乾熱滅菌器 1 式
- (5) クリールベンチ 1 式
- (6) 高圧蒸気滅菌器 1 式
- (7) エアコン 1 式
- (8) 遠心分離機 (大型、卓上)、電圧安定器付き 2 式
- (9) 実体顕微鏡装置 1 式
- (10) 恒温振とう機 1 式
- (11) 振とう温度勾配培養装置、電圧安定器付き 1 式
- (12) 二端連結式電気恒温器、電圧安定器付き 1 式
- (13) ミニポンプ 1 式
- (14) ホモジナイザー 1 式
- (15) 自動製氷機、氷過器付き 1 式
- (16) オートドライデシケーター 1 式
- (17) 自動分注器 1 式
- (18) 超低温槽、電圧安定器付き 1 式
- (19) 土壤蒸気消毒機 2 式
- (20) 消毒槽 4 式
- (21) 蒸溜水製造装置 1 式

3. 実験室機材 — 土壌肥料

- (1) 振とう器 2 式
- (2) 蒸溜水製造装置 1 式
- (3) 採土器セット (ステンレス) 2 式
- (4) 低温恒温器 (冷蔵庫タイプ) 1 式
- (5) 乾 燥 器 (大型、小型) 2 式
- (6) ドラフトチャンバー (大型、小型) 2 式
- (7) トランシットコンパス、アクセサリー付き 1 式
- (8) PHメーター、電圧安定器付き 2 式
- (9) 光電比色計、電圧安定器付き 1 式
- (10) 分光光度計、アクセサリー、電圧安定器付き 1 式

- (11) Estufa con regulador de voltaje 1 unid.
- (12) Aparatos p/analisis de textura de suelo 1 unid.
- (13) Bomba de vacio 1 unid.
- (14) Estereoscopio 1 unid.
- (15) Medidor de densidad de suelo 1 unid.
- (16) Medidor de penetración de agua en suelo 1 unid.
- (17) PF metro de suelo (método de columna de suelo) 1 unid.
- (18) PF metro de suelo 1 unid.
- (19) Durómetro de tierra (tipo penetración) 1 unid.
- (20) Unidad de análisis de CEC 3 unid.
- (21) Espectro fotómetro de absorción atómica con accesorios y regulador de voltaje 1 unid.
- (22) Unidad de aparato p/analisis de nitroseno 1 unid.
- (23) Aire acondicionador 1 unid.
- (24) Destrozador (tipo super vibración) 1 unid.
- (25) Aparato de generación de ultrasonido 1 unid.

- (1) 電気炉、電圧安定器付き 1 式
- (2) 土性測定機器 1 式
- (3) 真空ポンプ 1 式
- (4) ステレオスコープ 1 式
- (5) 実容積測定器 1 式
- (6) 土質透水性測定器 1 式
- (7) 土質PF測定器(土柱法キット) 1 式
- (8) " (加圧板式) 1 式
- (9) 貫入式土質硬度計 1 式
- (10) CEC測定装置 1 式
- (11) 原子吸光分光光度計(炎光共用)及びアクセサリー、電圧安定器付き 1 式
- (12) 窒素分析用装置 1 式
- (13) エア・コン 1 式
- (14) 高速振とう粉碎機 1 式
- (15) 超音波発生装置 1 式

4. Instrumentos de laboratorio - Cultivo
- (1) Secadora 3 unid.
 - (2) Medidor de area foliar con regulador de voltage 1 unid.
 - (3) Planta destrozador 1 unid.
 - (4) Nuberizador 1 unid.
 - (5) Tension metro 20 unid.
 - (6) Microscopio anatómico 1 unid.
 - (7) Fotómetro 5 unid.
 - (8) Calibrador 3 unid.
 - (9) Caja de aspsia 1 unid.
 - (10) Incubadora 1 unid.
 - (11) Aire acondicionador 1 unid.
 - (12) Distilador 1 unid.
 - (13) Lavadora de frutos 1 unid.

4. 実験室機材 - 栽培
- (1) 乾燥器(実験室用2、胡椒乾燥用1) 3 式
 - (2) 葉面積計、電圧安定器付き 1 式
 - (3) 粉碎機(植物体用) 1 式
 - (4) ミスト装置 1 式
 - (5) テンションメーター 20 式
 - (6) 解剖顕微鏡 1 式
 - (7) 日照計 5 式
 - (8) ノギス 3 式
 - (9) クリーベンベンチ(組織培養用) 1 式
 - (10) 恒温培養器(") 1 式
 - (11) エア・コン 1 式
 - (12) 蒸溜水製造装置 1 式
 - (13) 胡椒湯洗装置 1 式

5. Maquinarias e instrumentos agrícolas
- (1) Tractor y accesorios (82 Hp) 1 unid.
 - (2) Motocultivador con accesorios 1 unid.
 - (3) Compresor de aire 1 unid.

5. 農業機械及び農機具
- (1) トラクター(82 HP)及びアタッチメント 1 式
 - (2) 耕運機及びアタッチメント 1 式
 - (3) エアコンプレッサー 1 式

(4) Lanzallamas	1 unid.	(4) 火焰バーナー	1 式
(5) Máquina aventadora	1 unid.	(5) 唐 箕	1 式
(6) Descascaradora	1 unid.	(6) 脱粒機	1 式
(7) Chapeador (tipo motor y mano)	2 unid.	(7) 草刈機 (動力・手動)	2 式
(8) Motocultivador (tipo pequeño)	1 unid.	(8) 管理機	1 式
6. Vehículos			
(1) Land Cruiser	1 unid.	6. 車 両	1 式
(2) Motocicleta (125cc)	4 unid.	(1) ランドクルーザー	4 式
(3) Minibus	1 unid.	(2) オートバイ (125 cc)	1 式
(4) Camioneta (doble cabina)	1 unid.	(3) マイクロバス	1 式
		(5) 小型トラック (2 キャビン)	1 式
7. Aparatos p/entrenamiento			
(1) Máquina de escribir electrónica	1 unid.	7. 研修・講習会用機材	1 式
(2) Copiadora con regulador de voltaje	1 unid.	(1) 電子タイプライター	1 式
(3) Procesadora de palabras (español)	2 unid.	(2) 複写機、電圧安定器付き	2 式
(4) Guillotina	1 unid.	(3) ワープロ (西語)	1 式
(5) Proyector de vistas fijas con regulador de voltaje	1 unid.	(4) 断裁機	1 式
(6) Proyector de vistas transparentes	1 unid.	(5) スライド映写機	1 式
(7) Picador estencils electrónico	1 unid.	(6) O H P	1 式
(8) Mimeógrafo	1 unid.	(7) 謄写版装置	1 式
(9) Máquina de encuadernar	1 unid.	(8) 輪転機 (プリンター)	1 式
(10) Equipo de video con regulador	1 unid.	(9) 製本機 (バインダー)	1 式
(11) Equipo de sonido con regulador	1 unid.	(10) VTRセット、電圧安定器付き	1 式
(12) Libros	1 unid.	(11) 音響装置 (スピーカー、マイク、ロフフォン)	1 式
		(12) 書籍	1 式

— 農 地 序 —

1. Maquinarias e Instrumentos Agrícolas	1. 農業機械及び農機具
(1) Tractor y accesorios (82 HP o 60 HP)	(1) トラクター(82又は60HP)及びアタッチメント 3 式
(2) Motocultivador con accesorios	(2) 耕運機及びアタッチメント 6 式
(3) Motocultivador (tipo pequeño)	(3) 管理機 3 式
(4) Bomba con motor	(4) 揚水機及び動力 3 式
(5) Generador (portátil)	(5) 発電機(ポータブル) 3 式
(6) Lanzallamas	(6) 火焰バーナー 3 式
(7) Máquina aventadora con motor	(7) 塵簀及びエンジン 3 式
(8) Tractor de Oruga (D4)	(8) キャタピラトラクター(D4) 1 式
(9) Chepiador (tipo motor y manual)	(9) 草刈機(動力及び手動) 6 式
2. Aparatos de Procesamiento	2. 製造装置類
(1) Descascaradora con motor (tipo grande y pequeña)	(1) 脱粒機、エンジン付き(大型、小型) 6 式
(2) Secadora por aire caliente	(2) 熱風乾燥機 3 式
(3) Lavadora de frutos	(3) 胡椒湯洗装置 3 式
(4) Destilador para extraer esencia	(4) 成分抽出用簡易蒸溜装置 1 式
(5) Aparato de empaquetar al vacío	(5) 真空パック装置 1 式
3. Vehículos	3. 車 輛
(1) Land Cruiser	(1) ランドクルーザー 2 式
(2) Camioneta	(2) 小型トラック 3 式
(3) Motocicleta (125 cc)	(3) オートバイ(125cc) 4 式
(4) Camión (6 toneladas)	(4) トラック(6トン) 1 式
(5) Drega retro-excavadora	(5) ドラッグライン 1 式

4. Aparatos para cursos de Extensión		4. 農家普及用機材	
(1) Máquina de escribir electrónica	1 unid.	(1) 電子タイプライター	1 式
(2) Copiadora con regulador de voltage	1 unid.	(2) 複写機、電圧安定器付き	1 式
(3) Procesadora de palabras (español)	2 unid.	(3) ワープロ (西語)	2 式
(4) Guillotina	1 unid.	(4) 断裁機	1 式
(5) Calculadora para análisis de datos	2 unid.	(5) データー解析用計算機	2 式
(6) Proyector de vistas fijas con regulador de voltage	1 unid.	(6) スライド映写機、電圧安定器付き	1 式
(7) Proyector de vistas transparentes	1 unid.	(7) O H P	1 式
(8) Unidad de radio comunicación	6 unid.	(8) 無線施設	6 式
(9) Máquina de escribir manual	3 unid.	(9) 手動タイプライター	3 式
5. Otros		5. その他	
(1) Fertilizantes	5 unid.	(1) 肥料	5 式
(2) Pesticidas	5 unid.	(2) 農薬	5 式
(3) Pluviógrafo	3 unid.	(3) 記録雨量計	3 式
(4) Termo-Hidrómetro Registrador	3 unid.	(4) 自記温度湿度計	3 式
(5) Tránsito con accesorios	2 unid.	(5) トランシット及びアクセサリー	2 式

ドミニカ共和国におけるコショウ病害報告

農林水産省北海道農業試験場

内 藤 繁 男

はじめに

著者は、1988年2月3日から同年4月30日までの約3カ月間、国際協力事業団の要請により「ドミニカコショウ開発計画」の作物保護専門家として、同国を訪問した。

世界的に最も恐れられているコショウ病害は、東南アジアにおける Phytophthora 菌による株腐病と南米における Fusarium 菌による根腐病（または胴枯病）である。これら発生はしばしば主産地の衰退・移動とコショウの国際価格変動に大きな影響を与えている。

既に、ドミニカ共和国には、1981年安森氏によって導入されたコショウ試作圃場がシェラプリエタの農地庁管轄地にある。今回の開発計画では、これを母樹とし、それより増殖した苗木を農家に広く普及しようとするものである。本作物生産の安定化のためには、当母樹園における各種病害とりわけ苗木伝染性のフザリウム病の発生有無を明らかにしておく必要がある。本報告は、今後の本開発計画推進の参考資料とするため、ドミニカ共和国で発生のみられたコショウ病害（第1表）について、その内容をまとめたものである。

I 黄化症状

本症状は、1987年本プロジェクト計画第一回実施協議団の鈴木氏によって、シェラプリエタで発生が確認され（6月下旬-7月上旬）、第2回協議団の小林氏は発生は蔓延傾向にあるとしている（11月）。

症状は、2-3年木または成木の地上部の葉が黄化を呈する（図版説明2、3、4）。黄化の原因には、フザリウム病、フィトフトラ病、白腐病（Phomes 属菌）あるいは養分欠乏症など種々考えられる。発病株率は15-21%であったが、その分布は部分局在する傾向があり（第1-1、1-2、1-3図）、あたかも土壌伝染性病害であるかの様相を呈した。発病程度は概して軽く、葉が萎凋、あるいは落葉することはほとんどなかった。一方、黄化症状株の中に根部が黒変し典型的な根腐病を呈するものが調査179株中2株見られた（図版説明5；第1-2図B-8、D-14）。しかし、根の一部が根腐病に犯されても、根からの養分吸収のバランスがとれている場合には地上部は黄化症状を示さないものと考えられ。このことは黄化症状株の地上部を切り取ったのち、再生した茎葉が外見上健全であったことから示唆される。

黄化株および外見健全株の根ならびに茎から病原菌の分離を行った。即ち組織片をさらし粉の水飽和液、塩化第一水銀1,000倍液あるいはアンチホルミン2%液で常法によって表面

殺菌後、乳酸を加えて酸性とした水道水寒天平板 (WA) に置いた。数日後、現れた菌糸片の一部を、酸性のジャガイモ煎汁寒天平板 (PSA) で純粋培養した。Fusarium 菌は、黄化症状株から多数分離されたが、外見健全株からも検出された (第 1-4 図)。分類的には、本菌は小型分生胞子を長分生子柄上に形成するものとしなないものがあった。前者は F. solani、後者は F. oxysporum に相当した。また F. solani は大型分生胞子の隔膜数ならびに胞子の大きさにより、分化型 α と β 型が見い出され、検出頻度は前者で高かった (第 4 表)。根腐病菌の F. solani f. sp. piperis Albuquerque は分化型 β に属するとされている。

根腐症状株からの F. solani 菌株の大型分生胞子は隔膜数が 2 個ものが多く、大きさは平均 5.0×35.2 (範囲 $3.8 - 5.6 \times 32.3 - 38.1$) μm であった。これは F. solani f. sp. piperis と同じである。一方、コショウの根からは Rhizoctonia solani、Pythium sp.、Trichoderma sp. も検出されたが、その頻度は低率であった。

分離菌のコショウに対する病原性は切り枝の葉を用い検討した。即ち本作物の葉に木綿針で傷をつけ、その表面に径 9 mm の含菌寒天を置いた。枝の基部は水でぬらした脱脂綿で包み、これをプラスチックの湿室に保った。なお、対照区は傷だけで、菌は接種しなかった。4-5 日後病斑の直径を測定し、病原性を判定した (第 5-1、5-2 表)。Fusarium 分離菌の中には、コショウの葉に病原性を持つものと持たないものが見られ、少なくとも病斑直径が 2.0 mm 以上のものは病原性があると判断した。それは F. oxysporum では認められず、F. solani 菌株に多かった。一方、コショウ根部から分離された R. solani 菌の中には、葉に病原性のあるものが見られたが、本菌の場合根に感染はしても、激しく腐敗、枯死させることはないとされている。

以上の病原菌分離と病原性試験結果ならびに根腐症状株の確認から、シエラプリエタでは F. solani f. sp. piperis による根腐病が発生していると考えられた。黄化症状株の原因は明らかにできなかったが、今後これが根腐病に移行するかどうかが発生推移を見守ると共に、コショウの根または土壌接種による病徴再現試験、あるいは基準種 F. solani f. sp. piperis と分離菌株間の交配試験による有性世代 (子のう胞子) の確認が必要である。

II 苗枯症状

コショウ苗木をシエラプリエタ母樹園から株ごとに取り、同所およびマタラルガで育苗したのものについて、病害調査をした。移植 1 カ月後苗木が黒変、枯死しているのが観察されたが、発生は少なかった (第 2 表)。マタラルガの二つの区で枯死株率がやや高かったが、これは母樹からとった苗木が 2、3 日間放置されたままであったことが原因の一つと考えられた。

これら枯死株、健全苗の旧茎の第 1 節離脱部 (図版説明 8) から病原菌分離を行ったところ、Eusarium 菌が高率で検出され、そのほか R. solani 菌、Pythium 菌も低率ながら見られた (第 3 表)。枯死苗がこれらの菌によるものかどうかは、苗木に対する接種試験を

行っていないので、不明である。しかし、苗床から *F. solani* の分化型 β 型が見られたことは、本菌が苗木と共に新たなコショウ栽培予定地に持ち込まれる危険性を含む可能性がある。対策として、現在実施されている薬剤による苗木の浸漬処理に加えて、苗床土壌処理や育苗期間中の灌注処理の検討と、生体内有効薬剤が本菌の致死濃度に達しているかどうかを明らかにすることが必要である。

III 炭そ病

シエラプリエタのコショウ母樹園において、葉に不定形、白色-橙色の大型斑が見られた（図版説明7）。病斑周囲は褐色を呈し、内部には0.1-0.5 mmの小黒点を多数認めた。本病の発生は圃場全体に分布し、また樹冠の南側で病斑形成が多い傾向にあった。発病株率は64-72%であるが、発病程度は軽かった（第2-1、2-2、2-3図）。本病原菌は *Colletotrichum* sp. と考えられた。

IV 赤サビ病

シエタプリエタのコショウ母樹園で、葉表に0.1-5.0 mmの円形褐色病斑を生じ、大型のものでは中心部は灰色を呈した（図版説明9）。病斑は周囲の境界が明瞭であり、やや盛りあがって見える。また葉表に褐色剛毛菌糸が直立し、先端に褐色、卵形の胞子を生じた。発生は圃場全体に分布し、発病株率は57-68%であるが、発病程度は軽かった（第3-1、3-2、3-3図）。病原は藻類の *Cephaleuros virescens* と考えられる。

V キノコの寄生

シエラプリエタのコショウ母樹園で、地表近くの生きた茎上にサルノコシカケ型のキノコ（子実体）が観察されたが（図版説明6）、発生は極めて少なかった。本菌は Phomes 属に相当するものと見られ、開墾地などで多いとされる。

VI 白藻病

マタラルガに数本あるコショウの葉表に青白色のまだらな斑点が見られた（図版説明10）。形、大きさはまちまちであり病斑はゆ合して葉全面に及ぶ。本病は日陰にあるコショウに発生した。病原は *Cephaleuros virescens* とされているが、赤サビ病との関連については、検討を要する。

VII 黒変葉

シエラプリエタの母樹園において、成木の葉に黒色、光沢のある不定形斑が多数見られた（図版説明11）。変色部は葉脈間に分布し、また表皮細胞は黒色、壊死していた。症状の激しいものでは葉の全面が犯された。発生分布は圃場内に局在する傾向があった（第4-1、

4-2、4-3 図)。本症状の原因は病原菌か、栄養障害によるものか、明らかにできなかった。なお本症状斑のある葉を抹碎しその汁液を健全な葉に有傷接種し、高湿に保ったが、病変は見られなかった。

おわりに

以上のように、これからコショウを普及しようとするドミニカ共和国において、シエラプリエタの母樹園で数種の病害が見られた。なかでも F. solani f. sp. piperis と同種の分化型 β 型が見いだされたので、苗木の増殖にあたっては、ブラジルの二の舞を繰り返さないよう、苗木と母樹園は、内田によって示された本病防除指針を徹底させる必要がある。また本病は線虫の寄生によって発病が助長されるが本圃場においてもほとんどの株でそれが見られたので、その対策も望まれる。

黄化症状株は健全株よりも Fusarium 菌の分離頻度がやや高かったが、今回の調査ではその原因が主として本菌によるものかどうかは明らかにできなかった。今後本症状が根腐病に移行するかどうか、発病の推移に注意を払う必要がある。

今回ドミニカ共和国を訪れたとき、滞在3カ月間のうち2カ月は実験室もなく、圃場とホテル、JICA事務所を基地としたが、熱帯での菌分離操作はまさに雑菌との戦いであった。従って、病原菌の同定は十分とは言えず、病名については一部既往の報告の病徴から判断せざるを得なかった。

参 考 文 献

- 1) 松尾卓見・駒田 旦・松田 明 (1980)。
作物のフザリウム病、502頁、養賢堂、東京
- 2) Kheng, K.J. (1979). In pests, diseases and disorders of black pepper in Sarawak. Smongok Agric. Res. Center, Dept. Agric. Sarawak East Malaysia. pp. 308.
- 3) 津田盛也 (1983) アマゾン地域およびバイア州における邦人入植者栽培作物の病害とその問題点、国際事業団業務資料 697:1-22。
- 4) 内田 勉 (1986) コショウのフザリウム病 (根腐病、胴枯病) の発生機構と防除 - I NATAMを中心とするこれまでの研究成果の総括 -、国際協力事業団業務資料



1



2



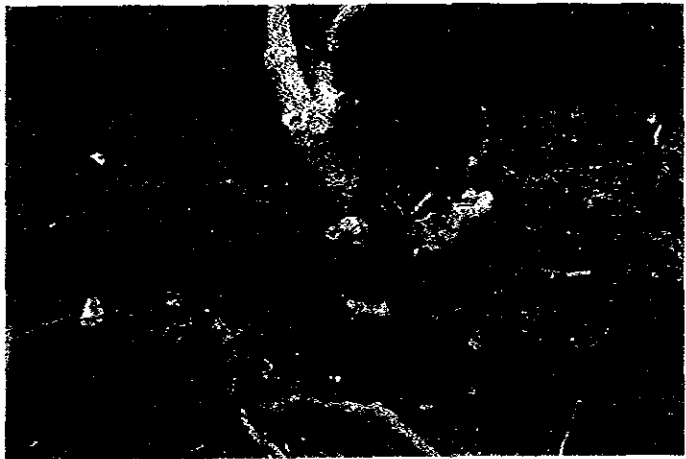
3



4

図版説明

- 1 : 健全株
- 2 : 黄化症状、発病指数0.5
- 3 : 黄化症状、発病指数2.0
- 4 : 昔化症状、発病指数2.0
- 5 : 根傷症状



5



6



7

- 図版説明 6：キノコの寄生
 7：炭そ病
 8：コショウの育苗
 旧茎の先は枯死、離脱する
 9：赤サビ病とその斑点
 10：白藻病
 11：黒変葉



8



10



9



11

第3表 枯死苗または苗先端 枯死部からの病原菌分離結果 (PSA培地)^{a)}

供 試 苗	分離菌数	分 離 菌 の 種 類				
		Fusarium	Rhizoctonia	Pythium	Trichoderma	その他
I-18 cut 枯苗 1	1	0	0	0	0	1
2	1	0	0	0	0	1
3	2	0	1	0	0	1
DS-枯苗 I	3	2	0	1	0	0
II	7	6	0	1	0	0
III	1	1	0	0	0	0
IV	5	5	0	0	0	0
A-19 cup(茎先端枯死)	6	0	0	0	0	6
G-16 cup(")	3	2	0	0	0	1
H-19 cup(")	5	3	0	0	0	2
I-16 cup(")	10	5	1	0	0	4
I-18 cup(")	5	4	0	0	0	1
計	49	28(57.1%)	2(4.1%)	2(4.1%)	0(0.0%)	17(34.7%)

a) シエラプリエタ育苗床を調査、挿し穂1カ月後調査

第4表 コショウから分離した *Fusarium* 菌株の形態的特徴

菌 株	分 離 源	小型分生胞子の 分生子柄の長さ	大型分生胞子 の形態	備 考
A-9R-1	母樹 根	長		F. solani
A-11R-2	" "	"	α 型	"
-3	" "	"		"
A-12R-1	" "	"		"
-5	" "	"		"
A-13R-6	" "	"		
A-15S-2	" つる	短		F. oxysporum
-15 cut-1	苗 (枯死)	"		"
-2	" (")	長		F. solani
AS-16 cut-1	" (")	"		"
-2	" (")	"		"
-3	" (")	"		"
A-16R-3	母樹 根	短		F. oxysporum
A-17 cut-1	苗 (枯死)	長		F. solani
B-5R-1	母樹 根	"		"
B-6R-2	" "	"		"
-3	" "	"		"
-5	" "	短		F. oxysporum
-6	" "	長		F. solani
-7	" "	"		"
B-8R-3	" "	"		"
-6	" "	"		"
-7	" "	"	β 型	"
-10	" "	"	"	"
B-8R-ED-1	" 根内部	"	"	"
-3	" "	"		"
-4	" "	"	β 型	"
B-8R-EDSP-1	" 根内胞子	"		"
-4	" "	"		"
-5	" "	"	β 型	"
B-8ポクタ	" つる	短		F. oxysporum
B-12R-3	" 根	長		F. solani
C-6R-5	" "	"	α 型	"
-7	" "	"		"
-19	" "	"		"
C-8R-13	" "	"		"
C-9R-9	" "	"	α 型	"

(4-2)

菌 株	分 離 源	小型分生胞子の 分生子柄の長さ	大研分生胞子の 形態	備 考
C-10R-1	母樹 根	長		F. solani
-3	" "	"		"
C-13R-4	" "	"		"
D-8R-4	" "	"		"
-7	" "	"		"
E-5R-1	" "	"		"
-3	" "	短		F. oxysporum
-7	" "	"		"
E-16R-3	" "	長		F. solani
E-18 cut-1	苗 (枯死)	"		"
-2	" "	"		"
-3	" "	"		"
-4	" "	"		"
E-19 cut-1	" "	"		"
-2	" "	"		"
-3	" "	"		"
-4	" "	短		F. oxysporum
F-6R-2	" 根	長		F. solani
F-17R-1	" "	"		"
G-7R-4	" "	"		"
-5	" "	"		"
G-13R-1	" "	"		"
-2	" "	"		"
-3	" "	"		"
G-16R-2	" "	"		"
-3	" "	"		"
-7	" "	"	α 型	"
G-16S-5	母樹 つる	短		F. oxysporum
G-16 cup-14	苗(茎先端枯死)	長		F. solani
G-18R-2	母樹 根	"		"
H-3R-2	" "	短		F. oxysporum
H-4R-1	" "	"		"
-2	" "	長		F. solani
-5	" "	短		F. oxysporum
-6	" "	長		F. solani
-7	" "	"	α 型	"
H-10R-1	" "	"		"

(4-3)

菌 株	分 離 源	小型分生胞子の 分生子柄の長さ	大型分生胞子 の形態	備 考
H-14R-3	母樹 根	長		F. solani
I-10R-1	" "	"		"
I-16R-1	" "	"	β 型	"
-2	" "	"		"
-3	" "	"		"
-4	" "	"	β 型	"
I-16 cup-7	苗(茎先端枯死)	短		F. oxysporum
I-18 cut-1	"(枯死)	"		"
I-19R-1	母樹 根	"		"
K-23R-3	" "	長		F. solani
-4	" "	短		F. oxysporum
DS-I-7	苗 (枯死)	長		F. solani
-16	" (")	"		"
DS-II-1	" (")	"		"
-2	" (")	"		"
-3	" (")	"		"
-4	" (")	"	α 型	"
-6	" (")	"		"
-7	" (")	"	β 型	"
DS-III-5	" (")	"		"
-7	" (")	"		"
DS-IV-1	" (")	"		"
-2	" (")	短		F. oxysporum
-3	" (")	長		F. solani
-4	" (")	"		"
-5	" (")	"	β 型	"
-6	" (")	"		"
DS-V-1	" (")	"	α 型	"
-3	" (")	"		"
-4	" (")	"		"
マタラルガR-1	母樹 根	"		"
-2	" "	"		"

第5-1表 コシヨウ接離葉に対する分離菌株の病原性^{a)}

菌 株	接種数 (供試葉数)	病 原 性 ^{b)}
A-11R-2 (F. solani)	9 (3)	-
A-14R-3 (R. solani)	15 (5)	-
A-15S-2 (F. oxysporum)	9 (3)	-
A-19 cup-12 (Alternaria sp.)	12 (4)	-
B-8R-3 (F. solani)	9 (3)	-
C-9R-9 (F. solani)	12 (4)	+
C-13R-3 (Fusarium sp.)	15 (5)	-
-4 (F. solani)	15 (5)	-
D-8R-6 (Fusarium sp.)	12 (4)	-
E-5R-1 (F. solani)	9 (3)	+
F-14R-2 (R. solani)	9 (3)	±
G-19R-4 (R. solani)	15 (5)	-
G-16 cup-14 (F. solani)	12 (4)	+
I-16R-1 (F. solani)	12 (4)	±
-3 (F. solani)	9 (3)	-
I-15 cup-14 (R. solani)	9 (3)	-
I-18 cut 3-4 (R. solani)	12 (3)	+
I-19R-1 (F. oxysporum)	9 (3)	-
DS-III-7 (F. solani)	9 (3)	±
無 接 種	9 (3)	-

a) 接種4日後調査

b) - : 健全

± : 病斑の直径が1.5-2.0 mm

+

2.0-3.0

++ : 3.0 mm 以上

第5-2表 コシヨウ接離葉に対するFusarium菌株の病原性^{a)}

菌 株	接種数 (供試葉数)	病 原 性 ^{b)}
A-11R-2 (F. solani)	12 (4)	-
-3 (")	9 (3)	±
B-6R-3 (")	9 (3)	+
-7 (")	15 (5)	±
B-8R-6 (")	9 (3)	-
-10 (")	9 (3)	+
B-8R-ED-1 (")	9 (3)	-
-ED-3 (")	12 (4)	+
-ED 4 (")	12 (4)	±
-ED-SP-1 (")	12 (4)	+
-ED-SP-4 (")	14 (5)	±
C-6R-5 (")	9 (3)	-
-7 (")	12 (4)	±
C-9R-9 (")	12 (4)	±
E-16R-3 (")	9 (3)	-
G-16R-3 (")	12 (4)	-
-7 (")	12 (4)	-
DS-II-6 (")	12 (4)	±
DS-II-7 (")	9 (3)	+
DS-V-4 (")	9 (3)	+
無 接 種	12 (4)	-

a) 接種5日後調査

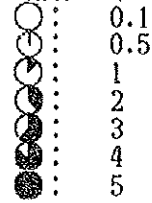
b) -, ±, +, ++ ; 第5-1表に同じ

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	○	●	○					○	
2	○								
3				○					
4	○								
5		○		○					
6	●		○						
7				○			○		
8			●	○	○		○		
9		○	●	○					
10			○			○			
11									
12		○	○	○					
13		○	○						
14									
15									
16									
17									
18									
19									

第1-1図. 黄化症状(1988年2月9日)

発病指数 (0-5、第1表を参照)



堅木支柱区(II)

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	⊙	⊙					⊙		
2	⊙								
3		⊙	⊙	⊙					
4	⊙		⊙		⊙				
5				⊙	⊙	⊙			
6	⊙		⊙		⊙				
7				⊙	⊙		⊙		⊙
8	⊙	*	⊙	⊙			⊙		
9	⊙	⊙	⊙	⊙					
10	⊙		⊙		⊙	⊙			
11									
12		⊙	⊙	⊙*		⊙			
13		⊙	⊙						
14		⊙		⊙					
15	⊙	⊙							
16									
17									
18									
19									

第1-2図：黄化症状（1988年3月1日）

*：根腐症状株の発生（B-8：地上部切断後の再生茎葉は健全。D-14）

堅木支柱区(II)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20																					
21																					
22																					
23																					
24																			⊙		
25																					
26																					
27																					
28									⊙												
29																					
30																					

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		●		●					
2		○	○	○					
3		●	●						
4	-								
5				○	○		○	○	
6	○		○		○				
7				○	○		○		○
8	○	*	●	○				-	
9									
10			●			●		-	
11			○		○			-	
12			●	○					
13				○					
14	○			-*					
15									
16									
17									
18									
19					○				

第1-3図：黄化症状(1988年4月17日)

堅木支柱区(II)

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20												
21												
22					-							
23									○			
24												
25										●		
26												
27												
28									-			
29					○							
30												

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1				Ⓣ		F			
2									
3							F	Ⓣ	
4								Ⓣ	
5		Ⓣ			Ⓣ	Ⓣ			
6	Ⓣ	Ⓣ			Ⓣ	Ⓣ			
7		Ⓣ				F	Ⓣ	Ⓣ	
8	F	Ⓣ	Ⓣ	Ⓣ		Ⓣ			
9	Ⓣ		Ⓣ	Ⓣ			Ⓣ	Ⓣ	
10	F		Ⓣ	Ⓣ		F	Ⓣ	T	Ⓣ
11	Ⓣ	Ⓣ	N	Ⓣ					
12	Ⓣ	Ⓣ					N		
13	T		Ⓣ			Ⓣ	Ⓣ	Ⓣ	
14	F-R			Ⓣ		Ⓣ		Ⓣ	
15	Ⓣ					N		Ⓣ	
16	Ⓣ		Ⓣ			Ⓣ	Ⓣ	Ⓣ	Ⓣ
17	Ⓣ						Ⓣ		
18	N					N	Ⓣ		Ⓣ
19	F	Ⓣ	N		Ⓣ	Ⓣ	Ⓣ	Ⓣ	Ⓣ

第1-4図：コシユウの根および茎からの病原菌分離結果

注) WAまたはPSA (○) で分離した
 F: Fusarium
 R: Rhizoctonia
 T: Trichoderma
 P: Pythium
 N: 菌は分離されなかった

堅木支柱区(II)

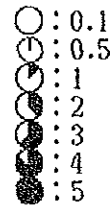
	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20												
21												
22						Ⓣ	R		N			
23		Ⓣ		N								
24												
25									N			N
26		Ⓣ										
27												
28						N						
29												
30								N				

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		○						⊙	
2			⊙			○		⊙	
3		⊙	○	○		○	○		○
4	⊙			○			○	⊙	
5	⊙	○			○	○	○	○	
6			⊙	○				⊙	
7				○	○		○	⊙	○
8			⊙	⊙	○		○	⊙	
9			⊙	○			○	○	⊙
10		○	⊙	○	⊙			○	○
11			⊙	⊙		⊙	⊙	○	
12		○			○	⊙		○	⊙
13			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○
14	⊙	○	○	○	○	⊙		○	○
15	○	○	○	○	○	○	⊙	⊙	
16	○	⊙	○	○		○	○	○	○
17	○	○		○	○	⊙	○	⊙	○
18	○	○		⊙	○		○		⊙
19	○	⊙			○		⊙	⊙	⊙

第2-1図：炭そ病(1988年2月2日)

発病指数(0-5、第1表を参照)



堅木支柱区(II)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20	○			⊙		○	⊙	○	⊙												
21								○	○					○		○		○	○		
22														○		○					
23											○			⊙							
24				⊙							○										
25										○	○			○							
26				○							⊙						○				
27																				○	
28																				⊙	
29																					
30														⊙			⊙	○			

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		⊙				○	○		
2		○				○	○	○	
3		○	○	⊙	⊙	○	○	○	○
4	⊙		○	⊙			○	⊙	
5		○			⊙	○	○	○	○
6		○	⊙	⊙		○	⊙	⊙	○
7				○	○	○	○	⊙	⊙
8			⊙	⊙	○		⊙	⊙	
9	○		⊙	○	○	⊙			⊙
10			⊙	⊙	○		○	⊙	⊙
11			⊙	⊙	○	○	⊙	⊙	○
12		⊙					⊙	⊙	⊙
13			⊙	⊙		○	⊙	⊙	⊙
14	⊙	⊙	⊙	○	○	⊙		○	○
15		⊙	⊙	⊙	○	○	⊙	⊙	
16	○	⊙	⊙	⊙	○	○	○	⊙	
17	○	⊙		○	○	⊙	○	○	⊙
18		⊙	○	⊙	○		⊙		○
19	○	⊙					⊙	○	○

第2-2図. 炭そ病(1988年3月 1日)

堅木支柱区(II)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20				○	○	○	⊙	○	○												
21					⊙				○	○	○	○		○			○	⊙	⊙		
22										○	○			○			⊙		○		
23										○	⊙		○	⊙				⊙			
24	○			○					○	○	○	○					○		○		
25										○	○			○					○		○
26				⊙							⊙						⊙				○
27									⊙	○	○			○					⊙	○	
28											○	○									○
29									○					○					○		
30											○	○		⊙			⊙	○		○	

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		⊙						⊙	
2	○	○	○			○	○	○	
3			○			○	○	-	⊙
4	-	○		○	○	○	⊙	○	
5	○				○		○	○	○
6	⊙	⊙	○	○	○		○	○	○
7	○	⊙		○	⊙	○		○	
8	⊙		●	⊙			⊙	-	-
9	○					⊙	⊙	○	⊙
10		○	●		○	○	○	-	○
11			⊙	○		○	○	-	○
12		⊙	○	○	○	⊙			⊙
13			○	⊙	⊙		⊙	○	○
14	○	○	○	-	○	⊙			○
15		○	⊙	○	○	○	⊙	○	○
16		○	○	⊙	⊙	○	○	⊙	○
17		○		⊙	○	○	○	○	○
18		○		⊙	○		○		⊙
19		○			○		⊙	○	○

第2-3図：炭そ病（1988年4月17日）

堅木支柱区(II)

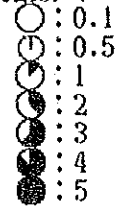
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20		○		○	○	○	⊙	○	○												
21								○	○	○		⊙		○		○		○	○		
22		⊙			○	-				○	○			○			⊙	○	○		
23										○	○		○					○			
24			⊙	⊙						○	○	○		○		○	⊙	○			
25				●	○					○	⊙			○					○		○
26					○	○		○			○	○					○		-		○
27										○				○			-		○	○	
28											○				○		○			○	
29														○	-				○		
30												○	○				⊙			○	

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1						○		○	
2						○		○	
3			○	⊙	○	○	○		○
4				○		○	○	○	
5					⊙		○	○	
6			⊙	○		○		○	○
7				○	○		⊙	⊙	⊙
8			○	○			⊙	○	
9		○	⊙	○		○			○
10			⊙	○	○	⊙	○		○
11			○			○	⊙		○
12		⊙	○		○	○	○	○	○
13		○		○		⊙	○	○	○
14	⊙	⊙	○	○	○	○	○		⊙
15	○	⊙	○	○	○		○	○	○
16	○	○	○	○	○			○	
17	○	○		○	○		○	○	○
18		○		○		○	○		○
19	○	○					○		○

第3-1図：赤サビ病（1988年2月22日）

発病指数（0-5、第1表を参照）



型木支柱区(II)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20	○	○		○				○		○											
21														○							
22																					
23												○								○	
24									○												
25																					
26																					
27																				○	
28																					
29																					⊙
30																					

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			○					○	
2	○		○			○	○	○	
3		○	○	⊙	⊙	○	○	○	○
4		○		○		○	○	⊙	
5			○		⊙	○	⊙	○	○
6	○		⊙	⊙		○	○	○	
7	⊙			⊙	○		⊙	○	○
8			⊙	○	○		●		⊙
9			⊙	○	○	⊙		○	
10			⊙	○	○	⊙	○	○	○
11			○	○	○	○	⊙	○	○
12		⊙	⊙	⊙		⊙	○	○	
13			⊙	○		⊙	○		○
14	○	○	○	○	○			○	○
15	⊙	⊙	○	○	○		○	○	○
16	⊙	⊙		○	○			○	
17	○	○			○	○	○	⊙	○
18	⊙	○		○	○	⊙	○	○	
19	○	○		⊙			○	○	○

第3-2図：赤サビ病（1988年3月1日）

堅木支柱区(II)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20	○	○		○	○	○	○	○	○												
21				⊙	⊙		○		○	○	○		○	○	○		○				●
22	○								○	○		○						○			
23												○					○	○			⊙
24	○																○		○		⊙
25											○		○					○			
26												○									
27				○					⊙												
28							○													○	
29																					
30																					

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1								○	
2			○			○		⊙	○
3				⊙	○	○	○	-	⊙
4	-		○	○		○	○	○	
5					⊙		○	⊙	
6	○		⊙	⊙			○	○	○
7	⊙			⊙	⊙	○	⊙	⊙	
8			○	○			○	-	-
9	○	○				○			
10			⊙		○	○	○	-	○
11	○			○	○	○	○	-	
12		⊙	○	⊙	⊙	⊙			○
13				○	○		○	○	○
14	⊙	○	○	-	○	⊙			○
15	○	⊙	⊙	○	○	○	○	○	
16		○	○	⊙	○	⊙	○	○	○
17	○	○		○	○	○	⊙	⊙	○
18	○	○	○	⊙	○		⊙	⊙	○
19	○			○	○		⊙	○	○

第3-3図：赤サビ病(1988年4月17日)

堅木支柱区(II)

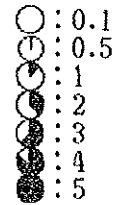
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20	○	⊙		⊙		○	○	○	○												
21	○	○	○						○	○					○			○			
22				○	○	-		○	○						○	○	○	○			
23								○				○	○		○						
24	○		○	○				○	○	○										○	
25					○			○		○	○				○	○					
26					○			○											-	○	
27									○								-	○		○	
28								○		○				○							○
29															-						
30															○		○	○			

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2								⊙	
3									
4								⊙	
5								⊙	
6									⊙
7									
8									
9									
10									⊙
11									⊙
12									
13									
14									⊙
15							⊙	⊙	
16							⊙	⊙	
17							⊙		⊙
18							⊙		⊙
19									⊙

第4-1図. 黒変葉 (1988年2月22日)

発病指数 (0-5、第1表を参照)



堅木支柱区(II)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
20							⊙	⊙														
21								◓	◓	◑	◑		⊙	◑	◑		◓	◑			◓	
22								◑	◑			⊙					◑	◑	◑			
23								◑	◑	◑		◓				⊙		◓				
24								◑	◑	◑	◑	⊙					◑					
25									◑	◑									◑		◑	
26									⊙	⊙							◑					
27								⊙	⊙			⊙	◑									
28										⊙				⊙	◑							
29								⊙					⊙									
30												⊙	◑				⊙					

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2								⊙	
3								-	○
4						○		⊙	
5								○	
6							○	⊙	
7									
8								-	-
9						○		○	○
10								-	○
11			⊙			○		-	
12						○			○
13								○	○
14				-					○
15	○					○	○		
16								⊙	
17	○						○		⊙
18									⊙
19							○	○	

第4-2図. 黒変葉(1988年3月 1日)

堅木支柱区(II)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
20						○	⊙		⊙												
21									⊙	⊙	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙	○	⊙	⊙		⊙
22									○	⊙	⊙			⊙			⊙	⊙	⊙		
23									⊙	⊙	⊙		⊙	○		⊙		⊙			○
24									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙			⊙	⊙				⊙
25										⊙	⊙		○	⊙					⊙		⊙
26										⊙	⊙						⊙		-	○	
27									⊙	⊙	○		⊙	⊙	○		-	○			
28											⊙				⊙	⊙	○				⊙
29									⊙		○			⊙	-						
30												⊙	⊙	⊙			⊙				○

堅木支柱区(I)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2								⊙	
3								-	○
4	-					○		⊙	
5								○	
6							○	⊙	
7									
8								-	-
9						○		○	○
10								-	○
11			⊙			○		-	
12						○			○
13								○	○
14				-					○
15	○					○	○		
16								⊙	
17	○						○		⊙
18									⊙
19							○		

第4-3図：黒変葉（1988年4月17日）

型木支柱区(II)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
20						○	⊙	○	⊙													
21									⊙	⊙	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙	○	⊙	⊙		⊙	
22						-			○	⊙	⊙			⊙			⊙	⊙	⊙			
23									⊙	⊙	⊙		⊙	○		⊙		⊙			○	
24									⊙	⊙	⊙	⊙	⊙			⊙	⊙			⊙		
25										⊙	⊙		○	⊙					⊙		⊙	
26										⊙	⊙						⊙		-	○		
27										⊙	⊙	○		⊙	⊙	○		-	○			
28											⊙				⊙	⊙	○			⊙		
29											○			⊙	-							
30												⊙	⊙	⊙			⊙				○	



JICA