

インドネシアにおける香辛料・薬用作物

—現状とその被害—

鬼木正臣

はじめに

インドネシアは工芸作物の宝庫である。特に香辛料 (Spice) はその主だったチョウジ (Clove)、ニクズク (Nutmeg, ナツメグ)、コショウ (Pepper) などがこの国から世界各地に広まった経過もあって、今でもこの国に広く栽培されている。これらの香辛料を含む工芸作物はインドネシアにとって重要な輸出品であり、外貨獲得に役立っている。

インドネシア政府は工芸作物の安定的生産をめざし、先進各国に農業研究技術協力を要請している。この要請を受け入れた国際協力事業団 (JICA) の派遣により筆者は短期専門家 (植物病理) として、1985 年の 1 月から 3 か月間西部ジャワ、ボゴールにある香辛料・薬用作物試験場に滞在した。次いで、1986 年 8 月からは長期派遣専門家として同試験場において研究と指導にあたっている。短期派遣専門家当時調査した結果は既に報告したが¹⁾、今回はその後に明らかになったことを中心に、インドネシアにおける香辛料と薬用作物の現状とその病害虫による被害について紹介したい。内容的には前回のものと重複する点もあるが、熱帯の香辛料や薬用作物に興味を持たれる方々にいくらかでも参考になれば幸いである。

工芸作物の研究組織と体制

インドネシアでは研究機関の組織上、工芸作物を大きく 2 つに分けている。1 つはプランテーションのように企業的に、大規模に作付されている作物、チャ、カカオ、コーヒー、アブラヤシ、ゴム、サトウキビ、キナなどで、これらはエステート作物研究所 (Management Board for Estate Crops) で研究されている。いま 1 つは、主に小規模農家によって作付されている作物、チョウジ、コショウ、バニラ、ニッケイ、ニクズク (ナツメグ)、カシュー、ショウガ、ショウズク、コラ、薬用作物、タバコ、ワタ、その他繊維作物、ココヤシなどで、これらは工芸作物研究所 (Research

ONIKI, Masaomi: Present Status of Cultivation of Spice-, Medicinal- and Essential Oil-crops in Indonesia.

農林水産省野菜・茶業試験場 (現在 JICA 専門家として Research Institute for Spices and Medicinal Crops, Indonesia に滞在)

Coordinating Center for Industrial Crops : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, 略称 PUSLIT BANGTRI) で研究されている。研究機関の組織としては、農業省の研究開発庁 (Agency for Agricultural Research and Development, AARD) の下に8種の研究センターがあり、そのうちの1つが工芸作物研究所であり、エステート作物研究所である。

工芸作物研究所は西部ジャワの Bogor にあり、その傘下に次の試験場をもっている。

1) 香辛料・薬用作物試験場 (Research Institute for Spices and Medicinal Crops : Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, BALITTRO) (西部ジャワ, Bogor)

2) タバコ・繊維作物試験場 (Research Institute for Tobacco and Fiber Crops : Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, BALITTAS) (東部ジャワ, Malang)

3) ココヤシ試験場 (Research Institute for Coconut : Balai Penelitian Tanaman Kelapa, BALITKA) (北スベラシ, Manado)。

また、エステート作物研究所は Bogor にあり、その下に ① Bogor Research Institute (以下 RI) (エステート作物全般), ② Medan RI (北スマトラ, アブラヤシ), ③ Sungei Putih RI (北スマトラ, ゴム), ④ Sembawa RI (北スマトラ, ゴム), ⑤ Gambung RI (西部ジャワ, チャ, キナ), ⑥ Pasuruan RI (中部ジャワ, サトウキビ), ⑦ Jember RI (東部ジャワ, コーヒー, カカオ) の7つの試験場がある。

現在筆者が滞在しているのは工芸作物研究所に所属する香辛料・薬用作物試験場 (以下 BALITTRO) である。

香辛料・薬用作物の現状

インドネシアにおける主な工芸作物の作付面積を表-1 に示した。最大の工芸作物はココヤシである。次いで作付面積の大きいものはチョウジ, タバコ, ワタおよびカポック等の繊維作物, アブラヤシ, コーヒー, チャ, サトウキビ, 統計値はないがゴムなどである。

次に、香辛料・薬用作物の輸出実績を表-2 に示した。多いのは、香辛料ではコショウ, ニッケイ, ニクズク, バニラ, パチョリなどであり、薬用作物も全体としては大きな額を示している。ここで気がつくのは、チョウジの作付面積が大きいのに、輸出額では葉チョウジの植物精油でわずかに実績があるにすぎないという点である。これはチョウジがこの国独特のタバコ (クレテックタバコ) に大量に使用されるため、多量に産出しながら消費量には足りず、1975年頃より輸入国となった実情がある。

ここで主な作物個々について若干の説明を加える。

1) チョウジ (Clove) : 全国いたるところで栽培されている。庭木のように1農家数本のものから、西スマトラ, ランボン, 北スラベシのように集団産地 (写真-1)

表-1 インドネシアにおける主な工芸作物の栽培面積 (1983年)

| 作物名 | 栽培面積 | 同左小規模農家 |
|--------------------|-----------|-----------|
| Industrial crops | ha | ha |
| Clove (チョウジ) | 617,816 | 596,483 |
| Pepper (コショウ) | 79,687 | 79,552 |
| Vanilla (バニラ) | 2,870 | 2,852 |
| Nutmeg (ナツメグ) | 63,387 | 61,098 |
| Cinnamon (ニッケイ) | 72,827 | 71,872 |
| Tobacco (タバコ) | 215,235 | 199,925 |
| Fiber crops (繊維作物) | 600,000* | — |
| Coconut (ココナッツ) | 3,013,877 | 2,962,848 |
| Estate crops | | |
| Oil palm (アブラヤシ) | 368,836 | 5,934 |
| Coffee (コーヒー) | 737,377 | 738,383 |
| Cacao (カカオ) | 50,768 | 16,004 |
| Tea (チャ) | 113,649 | 47,755 |
| Cinchona (キナ) | 4,238 | 173 |
| Sugar-cane (サトウキビ) | 385,532 | 320,063 |

*1980年 文献1) より引用

となっているものまでさまざまである。海岸近くに植えられるココヤシよりやや高地に植えられるが、標高が1,000 mを越すと花がつかなくなる。原産地のマルク諸島では野生種があるが、他の地域では Zanzibar, Sikotok, Siputih, Ambon などの栽培品種が作られ、最近では品質的に優れている Zanzibar におきかかわっている。この Zanzibar という品種は名前のようにアフリカのタンザニア国 Zanzibar 島で、約200年前にフランス人がマルク諸島のハルマヘラ島より種子を持ち帰り、植えたものの子孫が再びこの国に里帰りしたもので、収量も品質も優れているため広まっている。また、この品種を Zanzibar 島より導入したのは日本人で、1933年(昭和8年)に Saito Mario という人が950個の種子チョウジを持ち帰り、ボゴール、マルク諸島と西スマトラ(Batusangkarの近く)に植えたという記録が残っている。これがこの国の Zanzibar 種の源となっている。

収穫はつぼみのときで、西部ジャワでは乾季の5~8月に行われる。成木(8年生以上)では収量(乾燥重)が1 ton/haをこえ、金額も800万ルピア(現在:10~13ルピアが1円)ほどになり、かなり収益性のある作物である(表-3)。

2) コショウ (Pepper): スマトラ南部のパンカ島、南スマトラなどが主産地である。多くの香辛料の収穫期が乾季にあって、コショウも西部ジャワでは6~8月である。チョウジ、バニラとともに収益性のある作物である。

3) バニラ (Vanilla): 現在の主産地はバリ島、北スラベシである。植えて3~4

表-2 インドネシアにおける香辛料・薬用作物の輸出実績

| 品名 | 輸 出 額 |
|--------------------------------|------------|
| 香辛料 Spices (1986) | US \$ |
| Pepper (White) | 83,370,000 |
| Pepper (Black) | 52,964,000 |
| Cinnamon | 22,704,000 |
| Nutmeg (Mace) | 17,242,000 |
| Vanilla | 10,713,000 |
| Nutmeg (Seed) | 9,865,000 |
| Cardamon (ショウズク) | 3,097,000 |
| 薬用作物 Medicinal crops (1985) | |
| Other medicinal crops | 6,057,000 |
| Pharmacy materials | 2,591,000 |
| Ginger (ショウガ) | 1,689,000 |
| Turmeric (ウコン) | 166,000 |
| Cat's whiskers (ネコノヒゲ) | 107,000 |
| Cubebs (ヒッコウカ) | 106,000 |
| Tamarind (タマリンド) | 45,000 |
| 精油植物 (香料) Essential oil (1984) | 6,005,000 |
| Patchouli (パチョリ) | 1,216,000 |
| Lemon grass (レモングラス) | 1,150,000 |
| Clove leaf | 862,000 |
| Vetiver (ベチバー) | 836,000 |
| Ilang-ilang (イランイラン) | 633,000 |
| Sandalwood (ビャクダン) | 14,000 |
| Pepper | 1,669,000 |
| Other essential oil | |

BALITRO 作成

年から収穫されるが、その頃から土壌病である立枯病が出て、次第に被害がひどくなるため、これまでは10年位を周期に産地の移動がくり返されてきた。収益性は最もあり、管理のよい園では ha 当たり 7,000 万ルピアをあげている例もある。土壌病問題が解決されると、もっと作付される作物である。

4) ニッケイ (Cinnamon), ニクズク (Nutmeg), カシュー (Cashew): ニッケイはショウジより高地に植えられ、1,000 m を越す産地もある。西スマトラ、西部ジャワが主産地である。ニクズクは北スラベシおよびマルク諸島が主産地である。カシューはスマトラ、西部ジャワが主産地である。

その他に香辛料としてカレーの黄色着色香辛料のウコン (Turmeric), カレー原



写真-1 北スラベシ Tongkunai のチョウジの集団産地

料のショウズク (Cardamon), コーラの原料のコラ (Cola), 食料品の香味料に用いられるオールスパイス (Allspice), 香辛そ菜のウイキョウ (Fennel) やクミン (Cumin), 香辛料のコエンドロ (Coriander), 香辛料のほか薬用にも用いられるショウガ (Ginger) やガランガル (Greater galangal) などがある。

5) 薬用作物: 経口避妊薬ピル

の原料となる *Solanum* (ナス科作物), *Costus* (ショウガ科作物), *Dioscorea* (ヤマノイモ科作物), 利尿薬となるネコノヒゲ (Cat's whiskers), 薬用のヒッコウカ (*Cubeb*), センナ (Indian senna), ヒマ (Castor-oil plant), 殺虫剤のデリス (*Derris*) などがある。

また、製薬会社との委託栽培で日本で栽培されていたトウキ, サイコ, ツボイシアなども作られている。インドネシアは高原地帯が多く、標高 1,000 m 程度の畑地がいたるところにあって、その様なところでは気温も 20°C より下り、日本と同じ作物を栽培することができる。

6) 香料作物 (Essential oil plant, 精油植物): ウィスキーや石けんの香料に用いられるパチョリ (Patchouli), 石けんや薬品の賦香料のレモングラス (*Lemon grass*), パルマローザ (*Palmarosa-grass*), ビャクダン (*Sandal wood tree*), シトロネラ (*Citronella grass*), 化粧品香料のベチバー (*Vetiver*), イランイラン (*Ilang-ilang*), キンゴウカン (*Cassie-flowers*), ゲラニウム (*Geranium*), キンコウボク (*Champaka tree*), 茶の賦香料のマツリカ (*Arabian jasmine*) などが作られている。また、最近では日本で大幅に面積が減少したハッカもこの国で作られようとしている。

主要病害

インドネシアにおける香辛料・薬用作物の病害は 9 作物に 52 種が記録されているが、これらの中で現在大きな問題になっている主な病気について説明する。

1) チョウジ・スマトラ病 (Sumatra disease): 60 年程前に西スマトラの海岸地帯で発生し、長い間原因不明であった病気である。落葉、枝枯れ症状から成木が 1~2 年で枯死してしまう恐ろしい病気であるが、はじめ木の先端部附近より落葉するため、頭がボウズになることで見分けられる。この原因解明のためイギリスのプロジェクトチームが 1976 年以来、研究を進めている。原因は Xylem limited Bacterium (XLB) であることが明らかにされた²⁾。最初 Rickettsia-like Bacterium (RLB) とされたが、その後の研究で *Pseudomonas* 属の細菌であることがわかり、最近で

表-3 主な作物の開花、結実、収穫期と収益性（西部ジャワ）

| 作物名 | 月 | | | | | | | | | | | |
|----------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|---------------------|---------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------|----|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | 雨 | 期 | 期 | 期 | 乾 | 乾 | 期 | 期 | 雨 | 雨 | 期 | 期 |
| Clove | (1,200 kg) | | | | | h h h h h h h h | f f f f f f f f | F F F F F F F F F F | F F F F F F F F F F | | | |
| Pepper | | f f f f f f f f | | | F F F F F F F F F F | h h h h h h h h h h | | | (900 kg) | | | |
| Vanilla | f f f f f f f f | F F F F F F F F F F | h h h h h h h h h h | | F F F F F F F F F F | | | | (2,500 kg) | f f f f f f f f | | |
| Cinnamon | (168—224 kg) | | | (?) | | h h h h h h h h h h | | | | | | |
| Nutmeg | (?) | f f f f f f f f | F F F F F F F F F F | h h h h h h h h | F F F F F F F F F F | h h h h h h h h | | | (nutmeg 2.1 kg/tree) | | | |
| Cashew | | f f f f f f f f | F F F F F F F F F F | h h h h h h h h | F F F F F F F F F F | | | | (mace 0.6 kg/tree) | (?) | | |
| Cola | f f f f f f f f | F F F F F F F F F F | h h h h h h h h | | F F F F F F F F F F | | | | | (?) | | |
| Ginger | (8—10 t) | | | | | h h h h h h h h h h | | | | | | |
| Solanum | (RP. 200—500—1,500 fw.*) | f f f f f | F F F F F F F F F F | h h h h h h h h | F F F F F F F F F F | | | | (5—10 t) | | | f f f f |

1) fは開花期, Fは結実期, hは収穫期を表わす。
 2) ()内はha当たり収量, ()はkg当たりの価格 (ルピア) を表わし, fw*は生重量, それ以外は乾燥重を表わす。

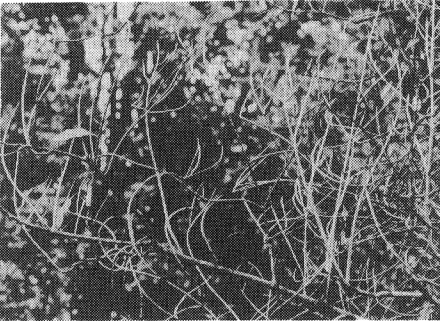


写真-2 (左上): チョウジ Leaf fall 病の激発地 (北スラベシ, Tanahwangko)
 写真-3 (左下): チョウジ CDC 病による枝枯れ症状
 写真-4 (右): チョウジ CDC 病の品種間差異

はバナナの Wilt 病の *P. solanacearum* との異同が検討されている。被害は西スマトラ中心にスマトラ全域におよび、西部ジャワ、中部ジャワへと広がっており、被害面積 6,700 ha (面積率 1.1%) (1983-1874 年統計³⁾) とされている。ヨコバイ、アワフキ類の昆虫によって媒介されるとされ、その防除法が検討されている。一方、直接細菌をおさえる方法として、抗生物質の樹体内注入が検討され、オキシテトラサイクリンの 6,000 ppm 液を 3 か月毎に、被害樹 1 本当たり 500 ml の注入で被害樹がほとんど回復するという結果が得られている。耐病性品種の探索もなされたが実用的なものは見つかっていない。

2) チョウジ Leaf fall 病: 最近、北スラベシに発生し問題となっている。最初下枝の葉に斑点、黄化が起り、落葉、次第に枝枯れを起し、ついに枯死してしまうという病気である (写真-2)。現在、800 ha まで被害が広がっている³⁾。原因不明で、養分欠乏などの生理的障害と、これに追いつけるように *Pestalotiopsis* などの菌類病が発生するのではないかとされている。トウモロコシなどを間作し、耕起など管理がゆきとどくと発生が少ないようである。発生地が遠く離れているため、調査、観察が十分にできていない。

3) チョウジ CDC 病 (Cacar daun cengkeh, Leaf blister blight): 1970 年代に南スマトラのランボン州で発生した。その後急激に各地に広まり、現在ではスマトラ、ジャワ全域、南カリマンタン、南スラベシ、バリ島と発生し、主産地で発生し

ていないのは北スラベシとマルク諸島となっている。発生面積は 208,000 ha³⁾ (発生面積率 33.7%) となり大問題となっている。この病気は初め葉に斑点、火ぶくれ症状を起し、後に落葉、芽枯れ、枝枯れ (写真-3) を起し、甚しい場合には木が枯死してしまう恐ろしいものである。この病気の特徴は下枝の方の発生甚しく、落葉し、木の先端部が残り、ちょうどスマトラ病とは反対の形を示す。

原因は糸状菌の *Phyllosticta* ではないかと言われてきたが⁴⁾、まだ再現性が立証されていなかった。筆者ら⁵⁾ は *Phyllosticta* 菌によって起こることを接種試験によって初めて証明した。

また、この病気の原因解明を行なうにあたり、チョウジの葉の他の病気を整理し、① Leaf rot, *Cylindrocladium quinqueseptatum*, ② Pestalotia leaf rot (ペスタロチア病), *Pestalotiopsis* sp., ③ Anthracnose (炭そ病), *Colletotrichum* sp., ④ Leaf spot, *Coniella castaneicola* (Syn. *Gloeosporium* sp.) ⑤ Algal leaf spot (白藻病), *Cephaleuros virescens* の5種が発生していることを明らかにした。

防除はこの木が 8~10 m となり薬剤防除が困難となるため、他の方法の検討を進めている。更に被害地で、枯死寸前の木の隣に健全な木があったりする (写真-4) ため、この病気に強い系統や品種があるのではないかと考え、これから調査を進めようとしている。

チョウジは他家授粉性が高く、また、増殖は種子による育苗を行なっているため、例えば品種 Zanzibar として播かれた種子の何割かは他と交配した雑種の可能性が高い。優良な品種である Zanzibar が種子による増殖のくり返しによって長年の間に次第に品種の劣化がおこり、そのことが本病の異常な発生、拡大の1つの原因となっている可能性もある。これから本病に強い系統 (品種) を探索し、その形質を維持させる増殖法の開発が本病防除のポイントになるのではないだろうか。

4) バニラ立枯病 (Stem rot): 植付け後 3~4 年の収穫が始まる頃から発生が始まり、次第に激しくなり、甚しいときは園が全滅することもしばしばある。原因は *Fusarium oxysporum* とされているが、*F. solani* が関与しているという説もある。適確な薬剤防除法がないため、発生をみたら、発生部分を徹底的に取除く方法以外にないが、幸いバニラは取り木、挿木が容易であるため、手入れのゆきとどいた園ではこの方法である程度効果をあげているところもある。

5) 細菌病: ショウガ科およびナス科の薬用作物に立枯性の病気と、葉の斑点性の病気が発生し、雨季には相当の被害が出る。今年1月に、農林水産省野菜・茶業試験場の塩見敏樹技官が短期派遣専門家として来「イ」、細菌病を調査された結果、ショウガ科のショウガや *Curcum* 属、ナス科の *Solanum* 属、トウダイグサ科のヒマなどの作物の立枯性病害は青枯病 *Pseudomonas solanacearum* であることを明らかにされた。また、カシューの Root rot も *Pseudomonas* 属の細菌であり、更に、ショウガ、ショウズク、*Costus* 属の作物の葉の斑点病害も細菌病であることを明らかにされ、多くの細菌病が整理されつつある。

防除法はまだ検討されていないが、青枯病は高地（1,000 m 以上）で栽培されると被害は少ないようである。

虫 害

香辛料・薬用作物の虫害は10作物上に50種類が記録されている。詳しい内容は検討をしていないが、発生面積が統計³⁾に表れている虫害はチョウジで *Penggrek batang* (*Hexamitodera semivelutina*) 4,658 ha, *Rayap* (*Hacrotermes gilvus*) 54 ha, コショウで *Penggrek buah* (*Dasynus piperis*) 2,384 ha, *Penggrek batang* (*Lophobaris piperis*) 3,203 ha などである。

おわりに

香辛料・薬用作物の現状と病虫害について知るところを記した。

これらの作物がインドネシアにとって重要であり、これからますます期待され、力を入れられるものと思われる。例えばこの国の地域開発計画の中にこれらの作物が取り上げられ、植え付けられている例がある〔南スラベシ（チョウジ）、カリマンタン（ショウガ）、北スラベシ（チョウジ、バニラ）〕。それではすべて前途洋々であるかと言えば、そうとばかりは言えない。特に大きな問題は、これらの作物の価格が変動し易いことである。例えばピルの原料となる *Costus* 属の作物の価格は最近急激に商品価値を失って、値段がつかない状態になっている。また、チョウジにしても、現在は品不足で価格が良く、安定しているが、もう少し増産できるようになり輸出できる状態になったときに、価格が今の状態を保てるとは限らない。永年作物では計画の変更にかかるので、特にこれらの作物は政府の適確な長期見通しに立った作付計画が進められることを期待する。

〔引用文献〕 1) 鬼木正臣: ジマンシテプー(1987)熱帯農業 31: 106~113. 2) BENNETT, C.P.A., P. HUNT and A. ASMAN(1985): *Plant Pathology* 34, 487~494. 3) ANONYMOUS (1985): *Peta Penyebaran serangan Hama dan Penyakit Tanaman Perkebunan. Departaman Pertanian Dirjen Perkebunan. Jakarta.* 4) SASTRAATMADJA, H., A. SUGIHARSO DAN R.A. TURGADI (1978): *Laporan peninjauan penyakit cengkeh daerah Propinsi Lampung.* 5) ONIKI M., S.R. DIHWANTI, M. TOMBE DAN dan D. Sitepu (1987): *Prosiding seminar ilmiah ilmu penyakit tumbuhan dan kongres nasional IX perhimpunan fitopatogi Indonesia, 194~198.*

（編集委員会注）原文にはインドネシアにおける香辛料・薬用植物の病害目録および虫害目録が載せられていたが、やや専門にわたると、紙面の都合から省かせていただいた。関心のある方は著者に直接問い合わせられたい。