

20103404/A

平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金

医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究事業

麻薬・向精神・指定薬物等の乱用防止に  
関する研究 国際的調和を踏まえた麻薬  
代替としての薬用植物等に関する研究

平成 22 年度 総括・分担研究報告書

平成 23 (2011) 年 3 月

研究代表者 佐竹 元吉

## 平成 22 年度 総括・分担研究報告書

麻薬・向精神・指定薬物等の乱用防止に  
関する研究 国際的調和を踏まえた麻薬  
代替としての薬用植物等に関する研究

## 目 次

I. 総括研究報告	
「麻薬・向精神・指定薬物等の乱用防止に関する研究 国際的調和を踏まえた麻薬代替としての薬用植物等に関する研究」	1
佐竹 元吉	
II. 分担研究報告	
1. けし代替薬用植物の大量栽培指導と生産物の評価	6
佐竹 元吉	
2. 覚せい剤(ATS)の原料物質に関する研究	28
長野 哲雄	
3. ミャンマー薬用植物の有用性に関する研究	36
関田 節子	
4. 大麻の DNA 鑑定を目的としたゲノム多様性に関する研究	42
高上馬 希重	
III. 研究成果の刊行物・別刷	46

# I. 総括研究報告書

## 麻薬・向精神・指定薬物等の乱用防止に関する研究 国際的調和を踏まえた麻薬代替としての薬用植物等に関する研究

研究代表者 佐竹 元吉 お茶の水女子大学 客員教授

研究要旨 薬物乱用対策では、密造に利用される原料植物の不正栽培や原料物質の不正流通防止が重要な課題である。本研究は厚労省の国際的な乱用薬物拡散防止の一翼を担う下記4テーマで研究を展開し、各成果を関係国との連携を強化しながら推進している。

### 1) けし代替植物の大量栽培指導と生産物の評価

乱用薬物の生産が依然として継続されているインドシナ半島における麻薬原料植物生産の減少を目指し、薬用植物を植えて転作を促進する支援を行ってきた。本年度は、日本国内で漢方処方に用いられる薬用植物の栽培をミャンマーで継続的にを行い、薬用果樹ブドウ、モモ、チャノキの大量栽培の基盤を作った。ミャンマーでの伝統薬の品質確保のため生薬薬局方の原案作成を支援し、生薬市場の現状調査、野生生物資源の調査を行った。薬用植物の生育環境の調査のために、薬用ラン、ハチ、水生昆虫、モグラに関して日本との種の関連を明らかにした。僻地医療の浸透のため、民族薬で作った配置薬方法を支援した。

### 2) 覚せい剤(ATS)の原料物質等に関する研究

多面的な覚せい剤のプロファイリング法研究において、原料物質がエフェドリン類であると推定されてもエフェドリンを検出できない高純度結晶の押収例が増え、日本を含む東南アジア諸国の覚せい剤プロファイリング分析に大きな支障が出ている。その対策のため、東南アジア諸国の法化学研究室に設置されている汎用型のHPLCを用い、抽出や誘導体化等の前処理を省いた密造原料エフェドリン類の簡便で高感度な分析法を確立し、関係国の担当者に本法を含めた覚せい剤のプロファイリングに関する技術指導を進めた。

### 3) 麻薬植物の不正栽培地域での代替薬用植物の導入研究

ミャンマーの重要な森林資源であるチークノキ *Tectona grandis* 葉に熱帯リーシュマニア原虫に対する活性を検討し、有用な成分を見出した。

### 4) 大麻のDNA鑑定を目的としたゲノム多様性に関する研究

「ドラッグタイプ型」大麻の「生葉」、「乾燥葉」、「種子」の3種類の検体について、*rbcl* 遺伝子及びドラッグタイプ型THCA生合成酵素遺伝子の2領域の検出実験を行い、3種類全ての分析試料において *rbcl* 遺伝子、ドラッグタイプ型THCA生合成酵素遺伝子の2領域の検出が可能であることを明らかにした。

研究分担者

長野 哲雄

東京大学大学院薬学系研究科教授

関田 節子

徳島文理大学香川薬学部教授

高上馬希重

北海道医療大学薬学部准教授

## A. 研究目的

本研究は、麻薬原料植物の栽培が盛んな東南アジア諸国において、乱用薬物原料供給遮断を大きな目的としている。そのために、ミャンマーでは、けし麻薬代替植物としての漢方薬原料、薬用果樹、チャノキの栽培を通して、カチン族の経済支援を行うこと、ミャンマー国内での伝統医療の普及に役立つ生薬薬局方作成のため、保健省伝統医薬局へ技術援助し原案作成及び生薬市場の現状調査、薬用植物の生育環境解明のための動植物の種類と日本との関連の解明を目指した。覚せい剤原料エフェドリン類に関する研究では、世界各地で流通している覚せい剤原料エフェドリン類の化学的情報を密造用原料の規制対策に役立てることを目指した。覚せい剤プロファイリング研究では、不純物分析による合成ルート推定(GC-MS)、光学異性体分析(HPLC)、炭素・窒素・水素の安定同位体比質量分析(IR-MS)による覚せい剤原料の起源推定について検討を継続し、有用性を明らかにしてきた。近年、日本を含む東南アジア諸国では、高純度の覚せい剤が押収される傾向がある。原料物質がエフェドリン類であると推定されても検出できない例が増え、東南アジア諸国の覚せい剤プロファイリング分析に大きな支障が出ている。本年度は、東南アジア諸国の法化

学研究室に設置されている汎用型 HPLC を用い、密造原料エフェドリン類の簡便で高感度な分析法の確立を目指した。ミャンマーの森林資源に関する検討では、チークノキ葉(*Tectona grandis* Linn.)に含まれる成分の抗リーシュマニア活性について研究を進めた。資源として利用されず、廃棄されている葉の有効利用を検討すべく、葉のメタノールエキスについて活性成分の探索し、構造決定及び活性についての解明を目指した。更に、現地で骨折や炎症を緩和する用途で使用されている3種の植物についての活性も検討対象とした。大麻種子や大麻製品の識別に役立つ迅速な DNA 鑑定法については、大麻のゲノム多様性を様々な観点から解析し、DNA による系統間差、個体間差などの識別技術の開発を目的とした。特に大麻の「乾燥試料」や「種子」を試料として DNA 鑑定を容易に行う技術の確立を目指した。

## B. 研究方法

### 1) けし代替植物の大量栽培指導と生産物の評価

ミャンマーの北部カチン州及び中部ピンウーリンで栽培及び技術指導を行った。保健省伝統医薬局と薬局方作成の機器指導及び規格作成を支援した。野生薬用植物(ラン、バナナ等)の種類と成分の調査を行った。少数民族の健康増進のため配置薬方式での医薬品供給体制をミャンマーとタイで行うことを支援した。漢方薬原料植物の栽培適性調査及び栽培の指導を行った。生薬市場調査及び野生生物の調査も行う。薬草園作り、ラン園作り、ブドウ栽培、モモの栽培の指導を行った。ミャンマーの生薬薬局方作成を支援した。ASEA の伝統薬の振興のためミャンマー

及びタイで伝統薬を配置薬方式で流通させるための支援を行った。生薬輸出用としてセッコク類の化学成分の解明を行った。少数民族の生活している地域での薬用植物の生育環境解明のため、ハチ、ミミズ、モグラ、水生昆虫を採取し種を鑑定した。

## 2) 覚せい剤(ATS)の原料物質等に関する研究

2002年に報告した覚せい剤押収品中のエフェドリン類のHPLCによる検出では、微量成分エフェドリン類の検出感度は500 ppmまでであった。前報告でと同様のODS系カラムであるが、より保持力が高くなるよう設計されたCAPCELL PAK C18 MG II (4.6 x 250 mm)を選び検討した。HPLCは汎用型HPLCを使用し、移動相は単純なリン酸緩衝液 50mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>とアセトニトリルの混液を用い、バルクな試料中の極微量なエフェドリン類の分離に適する比率を検討した。試料溶液は前処理操作なしで、覚せい剤結晶 20 mg を水 1 mL に溶かし、その溶液を 40~50 µL 直接注入し検討した。

## 3) 研究麻薬植物の不正栽培地域での代替薬用植物の導入研究

チークノキ葉(*Tectona grandis*)を幾つかの溶媒で抽出し、活性を示した酢酸エチル抽出物について精製を繰り返した。単離した 11 種類の化合物について NMR 及び MS で構造解析し、更に X 線結晶構造解析を行った。薬用目的で使用されている現地名ドローチャ、トゥエアアーサー、ゴーリィチャの 3 植物のメタノール及び水抽出エキスについて抗リーシュマニア活性試験を行った。

## 4) 大麻の DNA 鑑定を目的としたゲノム多様性に関する研究

大麻カンナビノイド成分である THC を含有するドラッグタイプ型のアサの「生葉」、「乾燥葉」、「種子」の 3 種類の検体を分析試料とした。「生葉」は人工気象条件下で育成した植物体を用いた。「乾燥葉」は人工気象条件下で育成した植物体の展開葉を乾燥機で乾燥したのを用いた。「種子」は生の種子を用いた。各試料の DNA 抽出を行って得られた DNA を 10 ng/µl に調製し DNA 分析試料とした。PCR は *rbcL* 遺伝子及びドラッグタイプ型 THCA 生合成酵素遺伝子の 2 領域を検出対象とした。

## C. 研究結果及び考察

### 1) けし代替植物の大量栽培指導と生産物の評価

ミャンマーの最北部で収穫できたのは、トウスケボウフウ、ミシマサイコ、ヤマノイモのみで、他のものは発芽生育したが収穫には至らなかった。チャノキは生育良好であったが、ブドウ、モモ、オリーブは灌水不足で生育不足で花芽が見られない。今年度から灌水を含めて栽培管理のよいピンウーリンで 16 種の栽培を開始したところ、2ヶ月後の生育、発芽が良好と確認できたので大量栽培が可能になった。薬局方作成は順調に動きだしたので、技術的指導を日本で行いたい。野生生物の検討は形態学だけではなく成分、遺伝子レベルでの検討が必要である。ASEAN の伝統薬は研修制度、薬局方づくり、配置薬方法での販売方法の充実を図ることが出来つつある。

### 2) 覚せい剤(ATS)の原料物質等に関する研究

前報での HPLC による検出限界は 500 ppm で、岩田等の CE を用いた分析

方法では検出限界が 40 ppm であった。(岩田等の論文では検出限界が 0.04 ppm と記載があるが、誤記であることを著者との検討で確認してある。) 本年度確立した分析法で、覚せい剤に含有される微量エフェドリン類を煩雑な前処理操作せずに、3 ppm まで高感度分析することが可能となった。通常の方法でエフェドリン類が検出できないが、プレカーサーとしてエフェドリン類を用いていることが他の分析で推定される純度の高い覚せい剤のプロファイリングで利用すると役立つ結果が得られる方法として本法は有用である。本報告で選んだ押収品は GC-MS による不純物分析で、エフェドリン類を原料としていることが推定されていたが、検出できない高純度の試料であり、本法で検出されたことは、覚せい剤密造原料推定用化学情報として役立つ結果であったといえる。

### 3) ミャンマー薬用植物の有用性に関する研究

チークノキ葉から得られた 11 種類の化合物のうち 2 種類は論文検索の結果、現在まで天然より得られた報告は無く、新規化合物であることを明らかにした。チークノキ葉に含まれる赤い色素部分に非常に強い活性があることを実験過程で確認した。本年度の成分検索により、得られた化合物のうち、2 つの新規化合物が最も顕著な活性を示した。ミャンマーカチン州プタオ郡にて入手した 3 種の植物についての活性試験で、抗リーシュマニア活性は見られなかったが、神経様細胞の突起誘導能ならびにタンパク質凝集能について検討を継続する。

### 4) 大麻の DNA 鑑定を目的としたゲノム多様性に関する研究

ドラッグタイプ型大麻の「生葉」、「乾燥葉」、「種子」の 3 種類の試料から *rbcL* 遺伝子、ドラッグタイプ型 THCA 生合成酵素遺伝子の 2 領域の検出が可能であった。このことから「乾燥大麻試料」や「大麻種子」においても DNA 鑑定が可能であることが示唆された。今後さらに多様な試料の検討を行う必要があると考える。

## D. 結論

薬物問題を解決するには、啓発活動により薬物の需要を絶つと同時に薬物の供給源自体を絶つことが極めて重要である。国連の 2010 年の報告書では、関係国の努力で東南アジアにおけるあへんやヘロインの乱用が減少気味になりつつあるが、覚せい剤等 ATS 乱用が拡大しつつあるとの分析がなされている。長年、あへんの密造所であった中国の広東省、四川省、湖北省、黄金の三角地帯(ミャンマー、タイ及びラオスの三国境に接する)、ミャンマーの山岳地帯が覚せい剤等 ATS の密造所に変容している。けし栽培の盛んなミャンマーを研究対象地として選び、けし麻薬代替植物としての日本向け漢方薬原料、薬用果樹、チャノキの栽培に成功し、代替薬用植物の一つとして、ミャンマーのチークノキが新薬原料になる可能性が出てきたことの意義は大きい。ミャンマー国民の健康増進には安価な伝統医薬の普及が大切で、そのために生薬薬局方作成及び配置薬が必要であり、モンゴルで成功した富山の配置薬方式が、ミャンマーでも広がりつつあり、少数民族への普及が期待される。カンボジア、タイ、ラオスで、ASEAN の伝統医療普及事業として、薬草の規格

化、薬草栽培技術の指導を行い、麻薬代替植物として各国の伝統医薬の普及を進めていく必要がある。JICA と JETRO の経済的支援及び本研究の指導で完成したヤンゴン食品分析センターが、食品の安全性試験を行えるよう技術的な協力をしていく必要がある。東南アジア諸国では、各国の諸事情で必ずしも各種の最新の分析装置が十分に設置されているところばかりではないのが現状であ

り、本研究での微量のエフェドリン類の検出法確立は一例ではあるが、汎用されている装置を用い、簡便であるが高感度の分析技術を得ることが出来たことの意義は大きいものといえる。最新鋭の分析装置の設置の費用を援助することよりも電源事情等のインフラの実情に合った技術支援の大切さを強調したいところである。



## II-1. 分担研究報告書

### けし代替植物の大量栽培指導と生産物の評価

-ミャンマーの代替植物に関する研究-

研究代表者 佐竹 元吉 お茶の水女子大学 客員教授

研究要旨 インドシナ半島における乱用薬物の生産は、依然として継続されている。この地域における麻薬原料植物生産を減少させるために、薬用植物を植えて転作を促進する支援を行ってきた。ミャンマーでは、日本国内で漢方処方に用いられる薬用植物の栽培を継続的に行った。また、現地で消費可能な薬用果樹ブドウやモモ、経済作物となりうるチャノキの大量栽培の基盤を作った。また、ミャンマー国内で伝統医療の普及に役立つ生薬薬局方の原案作成を支援した。ミャンマー国内で販売されている生薬市場の現状調査を行った。野生生物資源の調査を行い、ハチ、水生昆虫に関して日本との関連を明らかにした。特にラン科のセッコク類の保存と特性調査を行なった。民族医療の支援のため供給簡便化のための配置薬方法をミャンマーとタイで行うことに支援した。

#### 研究協力者

我妻 豊 お茶の水女子大学 客員研究員  
朝比奈 はるか 同上大学 客員研究員  
黒柳正典 徳島文理大香川薬学客員研究員  
紺野 勝弘 富山大学和漢医総研 准教授  
数馬恒平 富山大学和漢医総研 助教  
川田伸一郎 国立科学博物館 研究員  
土田貴志 クラシエ製薬(株) 研究員

#### A. 研究目的

本研究は、ミャンマーで麻薬代替植物として、漢方薬原料植物、薬用果樹、チャノキの栽培を通してカチン族の経済支援を行うことを目的とした。ミャンマー国内での伝統医療の普及に役立つ生薬薬局方作成のため、保健省伝統医薬局へ技術援助をし原案作成及び生薬市場の現状調査をする。薬用植物の生育環境を解明するために植物と動物の種類を解明する。

#### B. 研究方法

ミャンマーの北部カチン州及び中部ピンウーリンで栽培及び技術指導を行う。保健省伝統医薬局と薬局方作成の機器指導及び規格作成を支援する。野生薬用植物(ラン、バナナ等)の種類と成分の調査をする。少数民族の健康増資のため配置薬方式で医薬品の供給体制を整備した。(ミャンマーとタイ)

1) 漢方薬原料植物の栽培するための生育調査をミャンマー北部プタオ及び中部のピンウーリンで行う。15種の植物を持ち込んで栽培適性を調査及び栽培の指導する。プタオでは薬用果樹及び漢方薬原料植物の栽培試験継続し、栽培法を指導する。生薬市場調査及び野生生物の調査も行う。

2) ピンウーリン

ピンウーリン植物園で漢方薬原料植物16種類を植え込み、育成調査及び栽培指導、薬草園作り、ラン園作り、ブドウ栽培、モモの栽培の指導を行う。

### 3) ヤンゴン

インド系生薬問屋での市場調査

### 4) ネピド・マンダレー

現地薬用植物の品質評価のための生薬薬局方作成を支援する。指導相手は保健省伝統医薬局、伝統医学大学の研究者

### 5) ハノイ

伝統薬普及の方法として配置薬方式が効果的な処方であると理解されてきたので、ASEAN 伝統薬会議でミャンマー・タイでの伝統薬の配置薬方式に関して報告する。

### 6) 生薬輸出用として検討しているセッコク類を集め化学的成分の解明を行う。

### 7) 野生のハチ、ミミズ、モグラ、水生昆虫を採取し種を鑑定した。

### 8) アセアンの伝統薬振興に関する技術支援を行うため第2回 ASEAN 伝統薬会議に出席した。

## C. 研究結果

### 1. ミャンマーの最北部での活動

a) 東ヒマラヤに位置する山麓の町、プタオは野生植物の宝庫である。北側は薬用植物の多い中国雲南省である。野生生物の調査で明らかになったものはハチ類(資料3)、水生生物(資料4)である。野生植物に関しては下垂性の花序のノボタン科の植物(写真1)、結実するバナナ、赤色の長い花のオオバヤドリギなどがみられた。生薬の地竜とされるミミズ類、畑

の天敵モグラ類も3種類捕獲した。ヒマラヤのみで見られる系統のようで、遺伝子解明を行っている。

b) 薬用植物栽培基地の創生を目的に、プタオの川沿いの水田跡地に漢方薬原料植物及び薬用果樹、チャノキの栽培を継続している。昨年栽培した植物の生育調査を行った(写真2)。掘上げた物はボウフウ(写真3、4)、オウギ(写真5、7)、ヤマノイモ(写真8)、サイコであった。ハシヨウマメは結実が見られた(写真6)。ブドウ園はやや灌水不足気味で新芽の動きが悪い(写真9)。オリーブも灌水不足で生育が悪い(写真10)。本年度は15種類を植えた。その様子を写真11に示した。

c) ピンウーリンで漢方薬原料植物の栽培を開始した。播種した植物は16種類である。畝作り、播種、名札付け、灌水の様子は写真12-19に示した。播種後、2ヶ月目の発芽の様子を写真20-25に示した。

プタオの畑とピンウーリンの畑の植え付け苗の種類と系統は資料1にまとめた。ブドウの栽培も軌道に乗り出した(写真26、27)。

植物園から薬用植物の鑑定依頼があり、一つはヒマラヤユキノシタで、ゲッカビジンであった(写真28)。



写真1 下垂する花序のノボタン類

プタオの農場



写真2 生育調査



写真3 ボウフウの生育



写真4 ボウフウの根



写真5 オウギの堀上



写真6 ハショウマメの結実

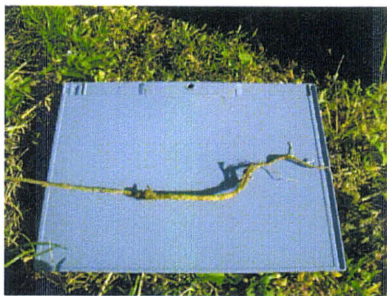


写真7 オウギの根



写真8 ヤマノイモの堀上



写真9 ぶどう園



写真10 オリーブの2年生



写真11 畝作りと植え付け

# ピンウーリン植物園



写真 12 苗作りの打ち合わせ



写真 13 植え付けと整地



写真 14 植え付け



写真 15 苗床の畝作り



写真 16 植え付け後の名札付け



写真 17 名札付け



写真 18 植え付け後の灌水



写真 19 植え付け完成



写真 20 播種後2ヶ月の畑



写真 21 2ヶ月目のオケラの出芽



写真 22 2ヶ月目のオウギの発芽



写真 23 サイコの発芽



写真 24 キキョウの発芽



写真 25 ハトムギの発芽



写真 26 ブドウ園



写真 27 ブドウの生育状況



写真 28 薬草の鑑定依頼



写真 29 野生バニラ

移植した野生のバニラが生育しているのが見られた(写真 29)。

ピンウーリン植物園に薬草園作りの計画が着実に実行されだした。また野生ランの保護と保存を担うラン園もほぼ完成した。

d) 生薬薬局方作りは作成委員会を立上げ、記載内容を検討し、第1期は20品目(資料 2)をプタオの畑とピウーリンの畑の植え付け苗の種類と系統作成を目標にした。伝統薬局の試験所で、入手出来た

材料から記載を開始した。(資料 2)

e) 野生生物をハチ、水生昆虫、モグラの専門家を動員して調査した結果、ハチではミャンマーと日本の種は類似しているが毒成分が異なるものが見られた(資料 3)。水生昆虫も日本のものに類似するものもあるが、未知と思われる固体もあった(資料 4)。モグラに関しては3種が捕獲された。ヒマラヤ系統と思われるものや生態系等の異なるものが同じ場所で捕獲された点等、これからの研究課題である。

f) ランに関する研究の一環として含有化合物の解明を行った(資料 5)。

g) 市場調査でインド系生薬問屋を訪れ資料 6 に入手した流通品をまとめた(写真 30-33)。

## 資料-1 畑の植え付け苗の種類と系統

- 1 センキュウ 1系統(10個)
- 2 オケラ 2系統 10個
- 3 長任 3系統むかご 60個
- 4 チモ 1系統 7個
- 5 トウキ 1系統 7個
- 6 カンゾウ 2系統 14個
- 7 ボウフウ 2系統 21個
- 8 ゴシツ 1系統 7個
- 9 オウゴン 3系統 21個
- 10 オンジ 2系統 14個
- 11 サイコ 1系統 7個
- 12 ハトムギ 1系統 7個
- 13 オウギ 2系統 14個
- 14 キキョウ 2系統 14個
- 15 ケイガイ 2系統 14個

### 1-1. ピウーリンの畑

- 1 センキュウ 1系統(10個)
- 2 オケラ 2系統 10個
- 3 長任 2系統 9個体
- 4 チモ 1系統 7個
- 5 トウキ 1系統 4個
- 6 カンゾウ 2系統 14個
- 7 ボウフウ 2系統 21個
- 8 ゴシツ 1系統 7個
- 9 オウゴン 2系統 9個
- 10 オンジ 2系統 6個
- 11 サイコ 1系統 7個
- 12 ハトムギ 1系統 7個
- 13 オウギ 2系統 6個
- 14 キキョウ 2系統 8個
- 15 ケイガイ 2系統 8個
- 16 ショウガ

h) ハノイで開かれた ASEAN 伝統薬会議で伝統薬規格の重要性を講演した。

## 生薬市場訪問調査



写真 30 ミャンマー生薬協会会長

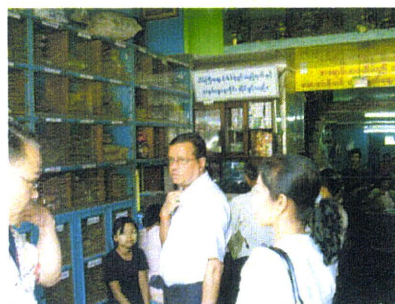


写真 31 インド系生薬家の店頭

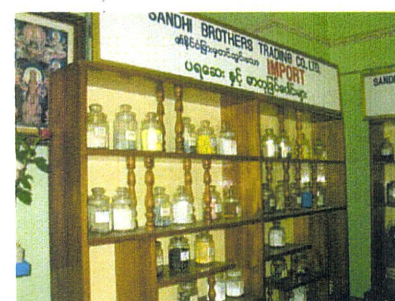


写真 32 インド系生薬の標本室

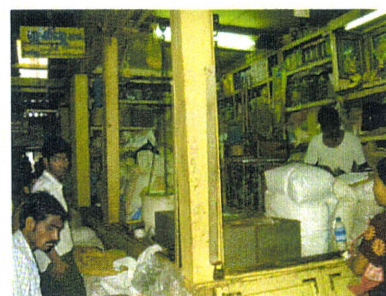


写真 33 インド系生薬の販売状況

## C. 考察

プタオは漢方薬原料植物に適した場所であるが、生育期の灌水が不十分なため、収穫できたのは、トウスケボウフウ、ミシマサイコ、ヤマノイモだけで、他のものは発芽生育したが収穫には至らなかった。

た。昨年栽培開始した植物中で、チャノキは生育良好であったが、ブドウ、モモ、オリーブは灌水不足で生育不足で花芽が見られない。バンジロウの畑は川の増水で冠水されたが、生育している株が多く見られた。

今年度から灌水を含めて栽培管理の良いピンウーリンで16種の栽培を開始し、2ヶ月後の生育、発芽が良好と確認できたことは大量栽培が期待できる。薬局方作成は順調に動きだしたので、技術的指導を日本で行いたい。野生生物の検討は形態学だけでなく成分、遺伝子レベルでの検討が必要である。ASEANの伝統薬は研修制度、薬局方作成、配置薬方法での販売方法の充実が図られてきた。

#### D. 結論

日本向けの薬用植物栽培は適地検討のため、栽培管理が可能なピンウーリンの植物園でプタオと同様に植物を栽培開始した。ミャンマー国民の健康増進のため

に安価な伝統薬の普及が必要である。このための伝統薬の品質確保には生薬薬局方が不可欠である。また、僻地の少数民族のためには薬の供給出来る配置薬が最適と考えられる。富山の配置薬方式はモンゴルで成功し、タイでもその効果が現れている。昨年からはじめたミャンマーでも供給体制が広がってきているので、少数民族への普及も期待される。ミャンマー以外では、ASEANの伝統医療の普及事業として、カンボジア、タイ、ラオスで、薬草の規格化、薬草栽培技術の指導を行っている。伝統薬の普及により、麻薬代替植物として各国の特異な植物を候補に絞り込む計画である。

尚、食品の安全性の試験を分析する食品分析センターがJICAとJETROの経済的支援と我々の指導で完成したことは、ミャンマー国民の食生活の安全と輸出入の安全が確保できるようになった(写真34-36)。

#### 食品分析センターの設立への支援

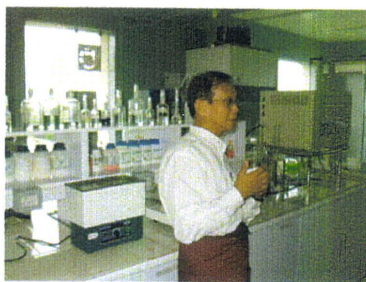


写真 34 研究者

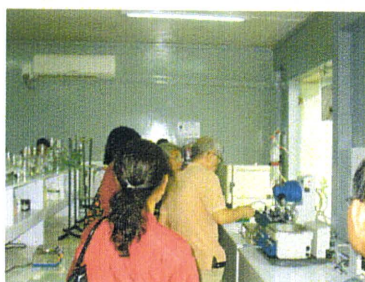


写真 35 機器

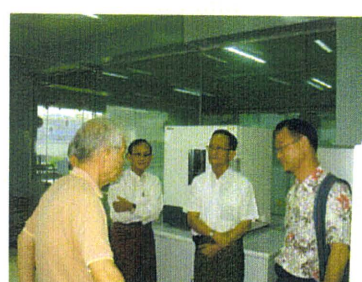


写真 36 設立準備状況の調査

資料-2 ミャンマー薬局方  
記載内容

### Myanmar Herbal Pharmacopoeia

1. Synonyms +Local common names
2. Part used
3. Definition
4. Constituents
5. Description of the plant
6. Description of the part used
  1. Macroscopic
  2. Microscopic
7. Identification
  1. Colour reaction
  2. TLC
8. Moisture contents (Loss on drying)
9. Purity
  1. Foreign matter
  2. Chemical contamination
  3. Microbial contamination
  4. Heavy metal
10. Total ash
11. Acid insoluble ash
12. EtOH soluble extract
13. Water soluble extract
14. Volatile oil content
15. Important formulations
16. Traditional therapeutic uses
17. Dosage

収載生薬 20 種類

## Selected 20 Harbal Drags

1. **Kyaung-pan-lay**
  - *Vitex trifolia* Linn. (Leaves)
2. **Kun ywet**
  - *Piper betle* Linn. (Leaves)
3. Kant gyoke ni
  - *Plumbago rosea* Linn. (Stems)
4. Kunzah gamon
  - *Kaempferia galanga* Linn. (Leaves)
5. Gyin
  - *Zingiber officinale* Rose. (Rhizome)
6. **Ngayok Kaung**
  - *Piper nigrum* Linn. (Fruits)
7. Hsin don ma nwe
  - *Tinospora cordifolia* Miers (Stem)
8. Zee phyu
  - *Emblca officinalis* Gaertn. (Fruits)
9. Hsay gah gyi
  - *Andrographidis paniculata* Nees (Whole plant)
10. **Zar deik pho**
  - *Myristica fragrans* Houtt. (Fruits)
11. Ta mar
  - *Azadirachta indica* A. Juss (Leaves)
12. **Mayagyi**
  - *Adhatoda vasica* Nees. (Leaves)
13. Sha zaung let pat
  - *Aloe vera* Linn. (Leaves)
14. Shan hsay gah
  - *Swertia purpurseince* (Whole plant)
15. Linlay
  - *Acorus calamus* Linn. (Rhizome)
16. Dant da luns ywet
  - *Moringa oleifera* Lamk. (Whole plant)
17. Hsan nwin
  - *Curcuma longa* Linn. (Rhizome)
18. **Myin khwa**
  - *Centella asiatica* Linn. (Whole plant)
19. **Yeyo**
  - *Morinda citrifolia* Linn. (Fruits)
20. Thet yin gynt
  - *Croton oblongifolis* Roxb. (Leaves)



## 20種類の生薬の薬効

- Vitex trifolia* 消化不良・下痢・赤痢・月経・不順・筋肉の痙攣
- Piper betle* 消化不良・熱・便秘・炎症性の病気・口臭を伴う口内の病気・咳
- Plumbago rosea* 無月経・下痢・真性糖尿病・白斑 (特に外用薬として絞り汁を用いる)
- Kaempferia galangal* 目の乾き・炎症・めまい・動悸・抗加齢・中毒・消化不良・しゃっくり・吐き気と嘔吐
- Zingiber officinale* 消化不良・咳・胃腸症・胃腸障害
- Piper nigrum* 熱・胃腸障害・月経不順・下痢
- Tinospora cordifolia* 陰萎・真性糖尿病・高血圧・全身麻痺と部分麻痺・虚弱
- Emblica officinalis* 抗加齢及び健康増進・月経過多・不眠症・肝臓病
- Andrographis paniculata* 真性糖尿病・マラリア・熱・消化不良・麻痺・刺痛としびれ
- Myristica fragrans* 炎症・下痢・月経不順・皮膚疾患
- Azadirachta indica* 真性糖尿病・皮膚病・マラリア・熱・赤痢・寄生虫・外傷・浮腫
- Adhatoda vasica* 咳・喘息・吐血・赤痢・痔・月経過多
- Aloe vera* 高血圧・高リポタンパク質血症・消化不良・月経不順・目と耳の病気・便秘・痺れ・部分麻痺と全身麻痺・皮膚病
- Swertia purpurea* 真性糖尿病・マラリア・熱
- Acorus calamus* 消化不良・便秘・下痢・咳・浮腫・むくみ・刺痛としびれ・めまい・子供の病気
- Moringa oleifera* 月経不順・刺痛としびれ・浮腫・むくみ・乾いた咳・月経過多・高血圧・精液過少症
- Crucuma longa* 下痢・消化不良・整腸・骨折・炎症性の傷
- Centella asiatica* 痴呆・尿量減少症・目の病気
- Morinda citrifolia* 感染症・免疫不全
- Croton oblongifolius* 月経困難・胃弱、赤痢

## モノグラフの記載例

### *Curcuma rhizoma*

*Curcuma longa* L. (Zingiberaceae)

**Synonym(s)** - *Curcuma domestica* val.

**Common name(s)** - Turmeric ( English)

**Local name(s)** - Hsan-nwinn-tat / Na-nwin (Myanmar)

**Part(s) used** - Rhizome

Turmeric consists of the dried rhizome of *Curcuma longa* L., family Zingiberaceae.

#### **Description of the part used**

##### **Macroscopic**

Primary rhizome known as bulb is thick and ovate or pear shape. Lateral rhizome known as finger is curved or nearly straight, ovate or oblong or pyriform or cylindrical in shape, slightly bent, 1-7cm long and 1cm wide. The outer surface is yellowish brown colour, longitudinally wrinkled and marked with transverse ring. Internally bright orange colour, and waxy appearance. Characteristic odour and warmly bitter taste.

##### **Microscopic**

The transverse section of *Curcuma longa* L. rhizome shows:

1. epidermis layer composed of a layer of rectangular cells
2. cork consisting several layers of rectangular, thin walled parenchyma
3. cortex and sca characterized by the presence of containing thin walled parenchymatous cells gelatinized starch grains volatile or bright yellow colouring matter.
4. pseudoendodermis layer composed of thin walled rectangular cells divides the cortical zone into the outer and inner parts. Vascular bundles found scattered.

Vessels

mostly spirally; a few with reticulate and annular thickenings.

##### **Diagnostic characters of the powdered drug**

Bright orange-yellow powder, aromatic odour, warm and bitter taste.

The diagnostic characters of the powdered drug are

1. polygonal in surface view
2. cork cells rectangular in sectional view.
3. parenchyma filled with starch granules and oil droplets

4. altered starch mass

5. starch granules.

### **Identification**

#### **1. Chemical reaction**

A. Dissolve a small amount of ethanol extract of sample in 1 ml of distilled water, add

sodium hydroxide solution. A yellow colour is produced.

B. Warm 500 mg of powder sample in 5 ml of methanol for 5 minutes and filter. 2 ml of

filtrate are added a few drops of sulphuric acid: a green colour is produced.

C. Shake vigorously 500 mg of powder sample in 10 ml of water: a long lasting form is produced.

#### **2. TLC analysis**

**Specimen solution** : Dissolve 1 g of powder sample in 10 ml of methanol, and shaking for a while, allow to stand for 5 minutes. Filter and filtrate is used for chromatography.

**Application volume** : 4  $\mu$ l

**Solvent system** : Dichloromethane: Methanol (100:3)

**Spray reagent** : Vanillin sulphuric acid

**Stationary phase** : Silica gel 60 F254 on Aluminum sheet and Silica gel on Glass  
A B C D

**Visual UV-254 nm**                      **Spray**

**Loss on drying at 105°C** : Not more than 16.56%

**Total ash** : Not more than 5.8 %

**Acid Insoluble ash** : Not more than 0.55 %

**Ethanol Soluble extract** : Not less than 7.8%

**Water Soluble extract** : Not less than 7.2%

**Traditional therapeutic uses**: Diarrhoea, Indigestion, to control bowel habit, fracture,

injuries, inflamed wounds as deodorant.

**Dosage** :

資料-3 ミャンマーのハチの種類と成分

ミャンマー産のハチ *Ammophila atripes*, 2M & F(写真 1) は日本の *Ammophila atripes japonicus* (写真 2) と類似している。



(写真 1) *Ammophila atripes*, 2M & F (写真 2) *Ammophila atripes japonicus*



(写真 3) *Sphex*



(写真 4)



(写真 5)

*argentatus argentatus* *Cyphononyx peregrinus* *Cyphononyx fluvognathus*

ミャンマーの *Sphex argentatus*, 4M と日本産の *Sphex argentatus argentatus* (写真 3) は類似している。ミャンマーの *Cyphononyx peregrinus* (写真 4) と日本産の *Cyphononyx fluvognathus* (写真 5) は類似しているが毒成分が前者は (DTARLKWH と DTARLGWH) の組み合わせに対し後者は (DTARLKWH と DTARLKWH) と異なっていた。



(写真 6) *Xylocopa latipes*



(写真 7)



(写真 8)

*Xylocopa auripennis* *Xylocopa appendiculata*

クマバチ類はミャンマーで 2 種類採集した。 *Xylocopa latipes* (写真 6) と *Xylocopa auripennis* (写真 7) である。日本産の *Xylocopa appendiculata* (写真 8) は胸に褐色の毛があることで区別できる。なおこの類は中国で竹蜂として生薬で流通している。