

2008 38012 B

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)

麻薬の代替となる薬用植物栽培の  
国際的普及に関する研究

平成 18 年度～20 年度 総合研究報告書

研究代表者 佐竹 元吉

平成 21 (2009) 年 3 月

## 目 次

- I. 総合研究報告書  
「麻薬の代替となる薬用植物栽培の国際的普及に関する研究」・・・ 1  
研究代表者 佐竹 元吉
- II. 研究成果の刊行に関する一覧表 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
- III. 研究成果の刊行物・別刷

## 総合研究報告書

### 麻薬の代替となる薬用植物栽培の国際的普及に関する研究

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 本研究は乱用薬物(ケシ、覚せい剤、MDMA 等)の密造に使用される原料植物の実態を植物学及び化学の両面から把握し、不正な原料物質の栽培や流通防止に役立つ情報提供を目的とし、アヘン等に替わりうる経済的に有望な薬用植物の資源調査、新規の代替植物発見や薬用資源の確保及び保護について下記3テーマで検討した。

#### 1) 代替え薬用植物の種類選択、野生薬用植物の資源調査

インドシナ半島における乱用薬物の生産については様々な対策が各国の協力で進められている。本研究では当該地域での麻薬原料植物生産減少を目的に、薬用植物を植えて転作を促進する支援を三年間に亘って行い徐々に成果をあげてきた。ミャンマーでは、ベニバナ、ソバ、ブドウの大量栽培の基盤を確立し、薬用植物の知識普及を支援する薬用植物誌を完成させた。品質規格に関しては保健省伝統医薬局への技術援助を行なうことができた。野生資源植物としては、ラン科のセッコク類の保存と特性調査を行なった。タイでは保健省伝統医薬局と交流し代替薬用植物調査を、カンボジアでは薬用植物を利用するための薬用植物園造成と伝統医師の研修制度創立事業への技術支援を、ラオスでは伝統医薬の普及に関する検討を行った。

#### 2) 麻薬植物の不法栽培地域での代替え薬用植物の導入研究

麻薬代替作物としてミャンマーに栽培導入する植物種を選定するために、熱帯感染症リーシュマニア原虫に対する活性を検討し、活性成分の分離・構造決定を試みた。18年度はチークノキ *Tectona grandis* L.f.、19年度は青黒檀 *Diospyros burmanica*、20年度は *Dendrobium nobile* について検討した。*Dendrobium* 属植物は約千種類が存在し、それらの多種類が薬名「石斛」として市場に出回っている。そこで、「石斛」の構成成分比較が必要であると考え、標品として必須である *dendrobin* 及び *nobilin* を *D.nobile* より精製した。

#### 3) アンフェタミン型乱用薬物(ATS)の密造原料植物等に関する研究

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獲得し、原料物質規制対策に役立てることを目的とし、安定同位体比質量分析計(IR-MS)による炭素・窒素・水素の安定同位体比による覚せい剤プロファイリングの検討を行った。炭素・窒素の安定同位体比に水素の安定同位体比を加えて、エフェドリン類の起源推定法を検討したところ、その識別が極めて明瞭になった。更に、原料エフェドリン類の炭素・窒素・水素の安定同位体比は製品であるメタンフェタミンにほぼ保持



されていることを明らかにでき、覚せい剤の原料の精度の高い起源推定が可能となった。今後、諸外国と協力し、押収品の炭素・窒素・水素安定同位体比データを収集し、原料規制に役立つ化学情報を取締り機関に提供していくことが大切である。

#### 分担研究者

関田 節子 徳島文理大学香川薬学部教授  
長野 哲雄 東京大学大学院薬学系研究科  
教授

#### A. 研究目的

東南アジアには経済的に有望な野生薬用植物が多くあり、資源調査を行い、新たな代替植物及び新規薬効のある植物の発見を目指した。ミャンマー連邦山間地域の麻薬植物・ケシ栽培地域の少数民族の営農策の一環として、森林の焼き畑放置地域を有効に利用し、この地域に生活基盤を築き定着する条件を整えることを目的としてケシ代替植物の導入を検討している。ミャンマーは資源に恵まれた環境の中にも関わらず薬用植物の解明は殆ど行われていない。有用植物の資源調査を行い、新たな代替植物としての利用を可能にすれば、ミャンマー連邦での薬用植物の栽培を振興し、健康増進に役立つ知識が普及し、国内外での薬用植物の利用が拡大すると共に、近年減少している野生薬用植物の資源保護も可能になる。更に、覚せい剤密造撲滅のため原料規制対策に役立てることを目的とした多面的な覚せい剤プロファイリング研究では、これまで様々な情報を提供してきた。その覚せい剤プロファイリング研究の一環で、世界各地で流通している覚せい剤原料エフェドリン及びプソイドエフェドリン(エフェドリン類)及び覚せい剤押収品結晶の安定同位体比質量分析

(IR-MS)による検討をおこない、各国関係機関のプロジェクトと協力して、ATS原料物質規制に役立つ化学情報の獲得をめざした。

麻薬統制委員会バンコク事務所を訪問し、インドシナ半島の麻薬の現状と代替植物プログラムについて検討し、代替薬用植物の選択と同時に国内での利用も考慮して、伝統医学振興支援を目指す。このため、ミャンマー、タイ、ラオス、カンボジアでの薬用植物の情報が集約されている機関と交流し、薬用植物誌、規格書、技術援助をおこなう。ミャンマーにおいては、代替植物の実用栽培試験を行い、品質を検討する。薬用植物の流通と普及のための販売様式(富山の配置薬方式)の検討をする。カンボジア保健省伝統医薬研究センターでは、伝統医学普及のための伝統医師の資格制度を検討する薬用植物の規格書作成を検討する。

#### B. 研究方法

##### 1) 代替薬用植物の種類を選択、野生薬用植物の資源調査

ミャンマー連邦山間地域での少数民族のケシ栽培を中止し、重要な営農の一環として、薬用植物や果樹を導入することの可能性を検討してきた結果、栽培適地の薬用植物が明らかになったので、生産活動が出来るように指導する。また、この生産方法を隣国のラオス・カンボジアでも活用できるかについても検討した。ミャンマーでは過去7年間行なってきた代替植物の選択と大量栽培の開始及び

健康増進のための薬用植物の知識を普及するために、薬用植物を整理し、現地の人達が利用できるミャンマー語の本に纏める。タイ及びカンボジアで伝統医薬の現状と薬用植物の利用に関して調査を行った。

## 2) 麻薬植物の不法栽培地域での代替え薬用植物の導入研究

WHO が指定する熱帯感染症にリーシュマニア症があり、東南アジアには多数の患者がおり当該国では治療に苦慮している。ミャンマーの植物の抗リーシュマニア活性成分を検索する目的で約 100 種類の植物を収集し活性試験を行い、これらの中から有効性が認められた順に成分検索を行い、*Paris tibetica* Franc からステロイド配糖体である(25R)-spirost-5en-3 $\beta$ -yl-O- $\alpha$ -L-arabinofuranosyl-(1-4)-O- $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)] $\beta$ -D-glucopyranoside 等 2 種類の化合物を、ウルシ科の植物 *Semecarpus anacardium* から ursiol 類似の新規化合物 3 種を得た。また、古文献に香りが良く化粧品として利用されていると記述されている *Cordia fragrantissima* Kunz. から新規化合物 3 種を含む 8 成分の構造を決定し活性強度の比較を行っている。本研究における初年度は、建築材や家具材として有用な樹木であるチークノキについて検討した。チークノキ *Tectona grandis* はクマツヅラ科に属する落葉性の高木でシタン、コクタンと共に高級家具や天然化粧合板に利用される銘木である。樹皮は染料に、材の粉末は偏頭痛や虫下し、マラリア、腹痛に用いられている。本研究では利用の記録がない葉に注目し、活性試験と成分検索を行った。19 年度は *Diospyros burmanica* について検討を行った。*D.*

*burmanica* はカキノキ科に属する落葉性の高木で黒檀と呼称されており、シタン、チークと共に高級家具や野球のバットに利用される銘木である。本研究では材を用いて活性本体の探索とその成分について検討を行った。20 年度は、中国で高貴薬として珍重されている「石斛」の基原植物である *Dendrobium* 属植物のうち日本で大量に入手可能な *Dendrobium nobile* について検討した。

*T. grandis* の葉、*D. burmanica* の材及び *D. nobile* (園芸品種) の抽出エキスをを用いて、抗リーシュマニアアッセイや各種クロマトグラフィーを行った分画について化学構造を解析し、更に、活性の強度を測定した。

## 3) アンフェタミン型乱用薬物(ATS)の密造原料植物等に関する研究

*d*-Pseudoephedrine 及び *l*-Ephedrine の各塩は、麻黄からの抽出品、市販品及び UNODC 収集品等を用いた。メタンフェタミン塩酸塩は製造許可をとり Nagai method: 及び Emde method の二法で合成した研究用品や裁判終了後の国庫帰属品の覚せい剤を用いた。IR-MS による測定では、分子全体の水素安定同位体比が得られるため、測定環境にある水素の影響を考慮する必要があるため、一定条件下で水素置換処理をし、その影響も比較した。IR-MS による水素・炭素・窒素の安定同位体比測定は関税中央分析所の研究協力を得て行った。装置の概略及び測定条件は図 1, 2 に示す通りである。



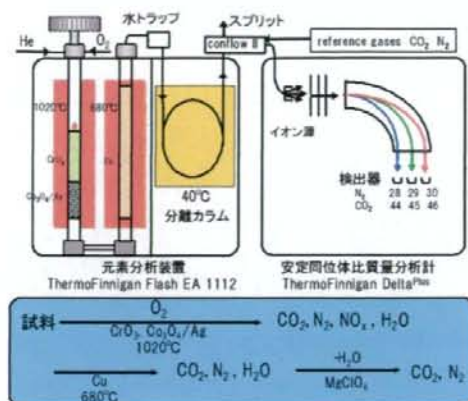


図1 炭素・窒素の安定同位体比測定用装置の概略

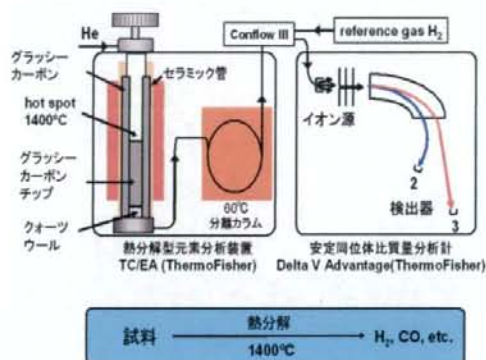


図2 水素安定同位体比測定用装置の概略

### C. 研究結果

#### 1) 代替薬用植物の種類を選択、野生薬用植物の資源調査

ミャンマーでは保健省伝統医薬局とマンダレーで伝統薬大学、カチン州ミッチーナ地区を訪問して調査を行った。保健省伝統医薬局の要請により国内で利用できる薬用植物の薬局方作成に取りかかった。代替薬用植物の栽培指導では、市場で高価なものに人参とラン類のセッコク石斛があるが、簡単に栽培可能なバナナとソバの大量栽培に着手した。ミッチーナで、大量栽培方法を確立し、本格的栽培を開始した。10月播種で2月に花を採取

できあがった。また、桃やブドウ等の薬用果樹も有望であることが確認できた。野生薬用植物から有望なものを見つけ出し、その栽培化を実行する研修農場（カチン州）も日本大使館の草の根支援で実現することになった。薬用果樹の大量栽培と苗木の育成では、ミャンマー連邦山間地域のケン不法栽培地に薬用植物を導入するために、種苗を供給する親木の育成をメイミョウの4試験地で行った。

- ① メイミョウ第一試験地：ウメ、モモ、アンズ、ブドウ、ブルーベリー、カキの日本での優良と言われている品種を導入した。栽培技術及び剪定方法を指導した。
- ② メイミョウ第二試験地：柑橘類及びブドウの生産モデル地域で、経験豊かな農業従事者が、林業省職員の指導の下に栽培を積極的に行っている。
- ③ メイミョウ第三試験地：野生ランの栽培を中心に栽培する。屋内栽培の出来る大きなうちの庭の一角にハウスを2棟建てて栽培を開始した。ここで育成されたランの苗を山間部のケン耕作者に渡し、天然樹に着生させ増殖させて、商品とする計画である。
- ④ 「メイミョウ第四試験地：ワイン用ブドウの栽培地で、甲州三尺の系統が良好に生育している。

健康増進に役立つ知識を普及する為に薬用植物を整理し、ミャンマーの人々が利用できるようにミャンマー薬用植物誌の作成を計画し、約500種類の薬用植物の中から、第1巻として120種を記載した植物図鑑を完成させた。その内容に関しては、植物名を学名とミャンマー名で、用途と作用等は英語とミャンマー語で、成分は英語で、構造式と写真を掲載した。カンボジアにおいては、乱用薬物の現状

と代替薬用植物の調査のため保健省食品薬品局、保健省伝統医学センターおよび附属薬用植物園を訪問した結果、保健省の次官 Ung Phyrun MD と伝統医学センター長 Dr. Hieng Punley と乱用薬物防止のために、伝統医薬の普及が重要である点、今後の伝統医薬の専門家の育成方法、短期間の研修と伝統医学大学設立も視野に入れた技術援助に対して同意した。サフロール原料植物は *Cinnamomum pathenocylon* で、葉の大きいものと小さいものの2種類がある。伐採されすぎるので保護が話題になっている。

主な薬用植物は *Gendarussa vulgaris* (カンボジア名: daem choeng meankhmav, *Aquilaria crassna* (deam chan kroessaa), *Stephania rotunda* (komaa pec), *Euonymus cochinchinensis* (dem koomuey), *Glycosmis pentaphylla* (pleang), *Cananga odorata* (pkaa kdang gie), *Holarrhena pubescens* (klaengkung, tukdao, hsklaa), が見られた。*Hydonocarpus anthelminticus* はレプラの治療薬として用いられたダイフウシ油の原料植物である。ダイフウシの果実の油である。タイでは、麻薬統制委員会バンコク事務所にて、インドシナ半島の麻薬の現状と代替植物プログラム、タイの伝統医学に関して、タイ医薬品食品局 (Thai Food and Drug Administration) の研究方向を決定した。1975年頃、日本政府の支援で出来た薬用植物研究部門が充実し、タイの伝統医学部門の指導的役割を果たしていた。現在、タイ政府は保険医療費の負担の軽減措置を検討していた。これに対しての助言として、重篤な病気にならないように、軽微な内に治療できる

置き薬方式が良いと指導した。箱に入れる薬の種類と箱も体裁が決定され、近日中に配置が実施されることになった。

## 2) 麻薬植物の不法栽培地域での代替薬用植物の導入研究

*T. grandis* の葉のメタノールエキスからナフトキノン骨格にイソブレン側鎖を有する化合物であると推定された。

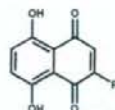


図3 Compd. A の構造。

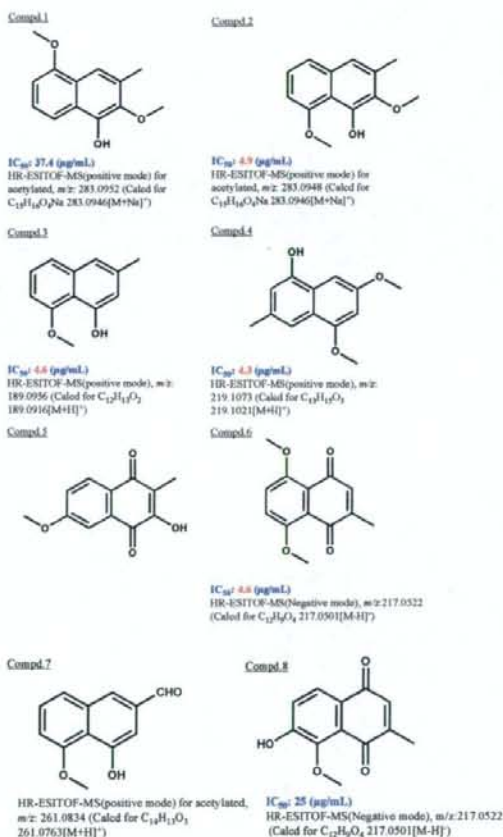
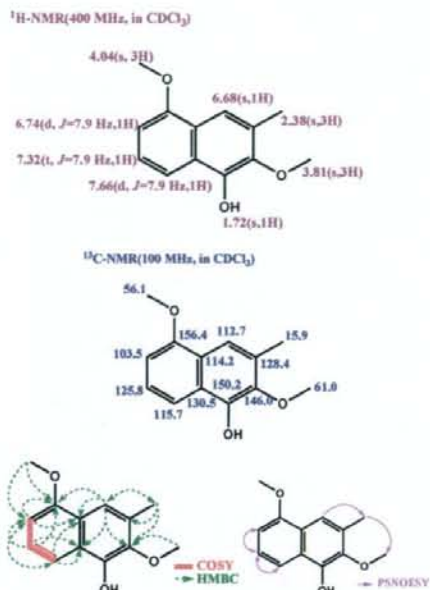


図4 *D. burmanica* の含有化合物



*D. burmanica* の材からナフトレン誘導体及びナフトキノン誘導体8種を得た。これらのうち Compd. 1, 4, 5, 7 は新規化合物であった。構造決定にはNMRスペクトルの解析が有用である。Compd. 1 の構造解析を示す。

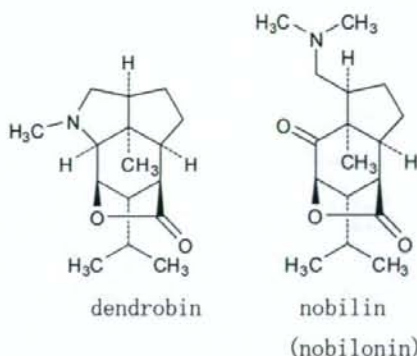


FTIR (cm<sup>-1</sup>, NaCl): 1656.6(aromatic ring), 1251.6, 1278.6, 1069.3(aromatic ether, phenol)

図 5 Compd. 1 (新規化合物)の構造決定

*Dendrobium nobile* の抗リーシュマニア活性物質については、アッセイを指標に分画を行い含有成分を精製中である。「石斛」の有用種の構成成分比較のためのMS用標準物質の精製については、ブタノール画分からアルカロイド画分を得た後、HPLCを行い三つのなだらかなピークを認め、これらを分取した。得られた Peak 1, Peak 2 を一次元及び二次元NMRにて構造解析を行ったところ、

dendrobine (Peak 1, 107.4 mg) 及び nobilin (Peak 2, 84.1 mg、別名 nobilonin) であることが確認された。また、純度は<sup>1</sup>H-NMRよりそれぞれ約97-98%、90-80%であった。



### 3) アンフェタミン型乱用薬物(ATS)の密造原料植物等に関する研究

交換可能な水素の置換条件としては5 mgの試料に5 mLの $\delta^2\text{H}$ が-62‰のミリQ水を加え、試料溶解直後に凍結乾燥することとした。エフェドリン類及びメタンフェタミン塩酸塩の水素置換の影響を検討した結果、水素安定同位体比の変動は、エフェドリン類が2~51‰で、メタンフェタミン塩酸塩については、4~29‰であった。エフェドリン類の出自(製法)の違いによる水素の安定同位体比を図6に示す。数値でまとめると下記のとおりであった。

- 1) 醗酵法                      (+51~-+243‰)
- 2) 化学合成品                (-101~-30‰)
- 3) 麻黄から抽出            (-210~-151‰)

エフェドリンからメタンフェタミン合成時の水素の安定同位体比の変動を検討したところ、 $\delta^2\text{H}$ の変動はEmde法及びNagai法や原料の出自の差に関係なく30~50‰減少傾向にあった。



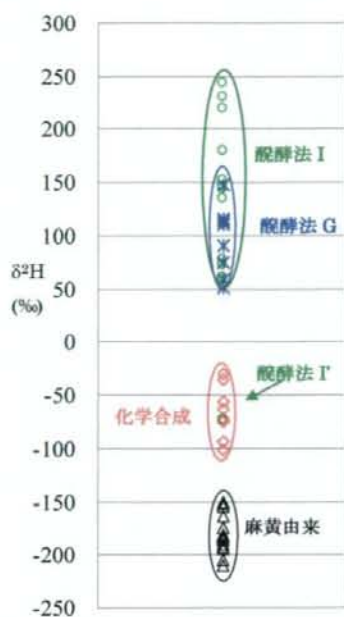


図6 エフェドリン類の水素安定同位体比

## D. 考察

### 1) 代替薬用植物の種類選択、野生薬用植物の資源調査

ミャンマーに於ける少数民族の経済基盤になっている乱用薬物生産を薬用植物に転換させることに関しては、栽培植物も決まり、栽培が開始されたことは特記すべきことと言える。インドシナ半島各国の薬用植物を中心とした伝統医療の振興政策に対しても、薬用植物の品質規格作成、薬草園作り、栽培方法、配置薬方式による配布方法の検討などが着実に実行されており、現地の担当者との協力が実を結びつつあるといえる。

### 2) 麻薬植物の不法栽培地域での代替薬用植物の導入研究

チークノキ *T. grandis* の葉は薬用に用いられた記録はないが、今回行った抗リシューマニア試験で強い活性が見出され

た。成分検索により日本の生薬「紫根」の成分 shikonin と類似の構造をしていることが明らかになった。*D. burmanica* に関する論文や薬用としての記録は殆ど見られないが、*Diospyros* 属植物は多く研究されており、その成分は抗バクテリア、抗菌などの様々な生理活性を有するため民間薬的に用いられている。また、同属植物の *D. assimili* は抗原虫活性として *Leishmania donovani* 原虫（内蔵型リーシュマニア）に対する活性が報告されている（最も強いもので  $IC_{50}=8.82 \mu\text{g/mL}$ ）。今回我々が検討した *D. burmanica* は *L. major* 原虫（皮膚型リーシュマニア）に対し、より強い活性（最も強いもので  $IC_{50}=4.3 \mu\text{g/mL}$ ）が見出された。Dendrobium 属植物の薬効については一部の多糖を除き、論文記録は殆ど見られない。しかし *D. nobile* は中国薬典に記載されている三つの Dendrobium 属植物の一つであり、古くから中国文化圏で広く使われている貴重薬である。そのような背景だけではなく、栽培方法も比較的簡便なことから、本研究における麻薬代替作物として選択する種の有力候補である。今回検討中の *D. nobile* の抽出物に存在する抗リシューマニア活性物質はまだ弱いですが、Dendrobium 属植物は多糖類以外の特徴的な成分のそれぞれの含有量が少なく、また同属植物は 1000 種以上と多い。そのためこの属の植物の成分構成を明らかにすることや種の鑑別等を行うには困難が伴ってきた。しかし、MS による微量分析が可能になった現在、Dendrobium 属植物に比較的普遍に見出される成分を指標にすることで、薬用ランをグループ分けできる可能性がでてきた。今後、生理

活性物質及び構成成分の二つの指標を利用して、導入ランの種の選択を行う予定である。

### 3) アンフェタミン型乱用薬物(ATS)の密造原料植物等に関する研究

製造法が既知のエフェドリン類 34 試料について、水素安定同位体比を比較すると、同位体比分布は醗酵法製品では+51 ~ +243、化学合成法製品は-101 ~ -30 で、麻黄からの抽出品は-210 ~ -151 であった。3 製造法によるエフェドリン類を分類できる結果と考える。炭素・窒素の安定同位体比では識別が不明瞭であった醗酵法製品と天然品が水素安定同位体比を加味すると明瞭に識別可能になった。水素の安定同位体比は、覚せい剤原料エフェドリン類の起源解析をこれまでよりも詳細におこなえる有用な化学情報であるといえる。覚せい剤メタンフェタミン結晶の水素の安定同位体比を、炭素、窒素の安定同位体比とともにプロファイリングに用いることにより、出発原料エフェドリン類の由来を詳しく識別できることは覚せい剤の原料規制対策に有効な結果であるといえる。また、一昨年度までの NMR によるメタンフェタミンの位置特異的な水素安定同位体比で出発原料と製品との相関について検討した結果と同様の結果が IR-MS 法でも得られた。IR-MS 法は一回の測定時間が 10 分以内で実施できる。法科学分野の実験室では、一度に押収される試料が多数で、短時間で同様の結果が得られる IR-MS 法はルーチン分析として実用化するのに有利であり、法化学現場で役立つものとする。また、覚せい剤メタンフェタミンが交換可能な水素を有しているが、本研究の目的である、原料物質の出自を分

類するのに妨げになるほど交換可能水素の影響が無いことが明らかになった。このことは、試料調製の時間短縮に役立つ有益な結果であった。

### E. 結論

近年、国内外で大麻や覚せい剤等の事件が多発し、関係機関はその対策に関係国と連携し現状に対応できる効果的な対策に追われている。代替植物開発や覚せい剤密造原料に関する本研究は国際的な薬物密造撲滅対策を強く支援するものである。

覚せい剤撲滅対策として重要な原料物質エフェドリン類の起源解析は化学的な情報である。本年度得られた成果である覚せい剤結晶そのものの炭素・窒素・水素の安定同位体比を組み合わせたの検討は、関係国とデータ交換を進めることで、原料物質規制対策に役立つ化学情報が国際的な原料規制対策に役立つものになるといえる。継続してデータ蓄積をはかることが重要である。

ケシ代替植物に関しては、長年ミャンマー政府関係者より要望されていたミャンマーの薬用植物種に関する情報収集を完了し、ミャンマー語の本に纏め上げることができたことで、現地の人達が今後麻薬代替植物として生産できる植物の栽培において役立つ本年度の大きな成果であったといえる。引き続き、保健省伝統医薬局の要望により現地で利用できる薬用植物の薬局方の作成を次年度から具体的に支援していく予定である。ケシ代替植物候補であるクソニンジン *Artemisia annua* L. はマラリア治療薬アルテミニシンを含んでおり、タイではドイプロジェクトで栽培が開始され、ラオ



ス、ミャンマー、ベトナムでも大量栽培が計画されている。乱用薬物の生産を余儀なくされている貧困層が代替可能な薬用植物の栽培に着手し、経済的基盤が確立できるよう支援をしていくことは国際的な薬物対策の一分野として大切である。本研究事業に関しては、2002年4月2日付けでミャンマー政府から認証番号2/1/620として認められ、林業省は認証番号1084/2002として通知があった。これに基づき、ミャンマー国内の活動は政府の保護の元にほぼ自由に活動できることとなった。特に日本からの種苗、農業機器、生薬加工機材及び車輛等の持ち込みに関しても無税扱いとする旨連絡があった。ミャンマー政府は活動拠点として、カチン州パモウ県セイロン及びガイテイ地区30ヘクタールを提供された。しかし、ガイテイ地区は気候的に南の植物の生育には良いが北方系の植物には適さず、ケシ代替植物の栽培研修には適していないことが解ったので、撤収することとした。また、種苗育成地としてメイヨウ地区も認められたので、3試験地を作り、管理人が種苗育成を行うこととなった。

本研究の成果として、ケシ栽培の最北部にあたるカチン州ロッピー（カチン第一独立軍地域）に大規模な研修薬草園をヤンゴンの日本大使館の草の根支援により無償で作ることになり、2008年に完成した。

本研究で得られた成果の普及は、ミャンマーのみならず、カンボジア・タイでの焼き畑放置地域の回復にも有用である。少数民族の定着と一部の村おこしも可能になると思われる。このため、少数民族や現地住民と解けこみ、ミャンマーの

人々が栽培を自発的におこなうようになることが最終目標である。三年間に亘り、ミャンマーを中心とした地域で栽培可能な生薬類の候補としてのチークノキ *T. grandis* の葉、*Diospyros* 属植物、*Dendrobium* 属植物について生理活性物質を明らかにすることにより、新たな薬用価値があがり、麻薬栽培地域での現金収入を保つことが可能と考えられる植物を探索してきた。今後更に活性成分の精製を続けて、構造を明らかにするとともに共存成分を精査し、生理活性物質及び構成成分の二つの指標を利用して、薬用への有効利用の可能性を探る必要がある。覚せい剤撲滅対策として重要な原料物質エフェドリン類の起源解析は化学的な情報である。本年度得られた成果である覚せい剤結晶そのものの炭素・窒素・水素の安定同位体比を組み合わせるの検討は、関係国とデータ交換を進めることで、原料物質規制対策に役立つ化学情報が国際的な原料規制対策に役立つものになるといえる。継続してデータ蓄積をはかることが重要である。

#### E. 学会発表

1. 森 加奈未<sup>1,2</sup>、淵野裕之<sup>3</sup>、泉本頌子<sup>1</sup>、松川龍之介<sup>1</sup>、白井陽平<sup>1</sup>、小林正規<sup>4</sup>、竹内 勤<sup>4</sup>、佐竹元吉<sup>5</sup>、関田節子<sup>1</sup> (1 徳島文理大学香川薬、2 徳島大院薬、3 基盤研薬植セ・筑波、4 慶應義塾大・医、5 お茶女大)、「抗リーシュマニア活性を有する有用植物の探索(その14)-ミャンマー産及びペルー産植物について-」日本生薬学会 54 年会 (名古屋)、2007 年 10 月
2. 森 加奈未<sup>1,2</sup>、橋本幸大<sup>1</sup>、淵野裕之<sup>3</sup>、我妻 豊<sup>4</sup>、佐竹元吉<sup>4</sup>、楠見武徳<sup>5</sup>、関田節子<sup>1</sup> (1 徳島文理大学香川薬、2 徳島大院



薬、<sup>3</sup> 基盤研薬植セ・筑波、<sup>4</sup> お茶女大、<sup>5</sup> 徳島大院ヘルスバイオ研)「抗リーシュマニア活性を有する有用植物の探索(その 15)-ミャンマー産植物 YINDAIK *Dalbergia cultrata* の成分について 1」日本薬学会第 128 年会(横浜)2008 年 3 月

3. 橋本幸大<sup>1</sup>、安元(森)加奈未<sup>1</sup>、瀧野裕之<sup>2</sup>、我妻 豊<sup>3</sup>、佐竹元吉<sup>3</sup>、関田節子<sup>1</sup>(<sup>1</sup> 徳島文理大学香川薬、<sup>2</sup> 基盤研薬植セ・筑波、<sup>3</sup> お茶女大)、「抗リーシュマニア活性を有する有用植物の探索(その 16)-ミャンマー産植物 YINDAIK *Dalbergia cultrata* の成分について 2」日本生薬学会 55 年会(長崎)2008 年 9 月

#### F. 論文発表

1. K.Mori、M.Kawano、H.Fuchino、T.Ooi、M.Satake、Y.Agatsuma、T.Kusumi、S.Sekita\*, Antileishmanial Compounds from *Cordia fragrantissima* Collected in Burma

(Myanmar), *J. Nat. Prod.*, **71** 18-21 (2008).

2. T.Matsumoto, Y.Urano, Y.Makino, R. Kikura-Hanajiri, N.Kawahara, Y.Goda, T.Nagano, Evaluation of characteristic deuterium distributions of ephedrine and methamphetamines by NMR spectroscopy for drug profiling. *Anal Chem*, **80** 1176-81 (2008).

3. Y.Makino, Y.Urano, T.Nagano, Investigation of the origin of ephedrine and methamphetamines by stable isotope ratio mass spectrometry: a Japanese experience, *Bull. Narc.* **57** 63-78 (2005).

II. 研究成果の刊行に関する一覧表

1. Maynma Medicinal Plants : Nyan Htun of Academy of Forestry,  
Maynmar, and M. Satake of Ochanomizu University