

日本漢方生薬ソムリエ協会・国産生薬生産普及協会共催
第2回公開シンポジウム
麻黄シンポジウムⅡ・報告書

共催：日本漢方生薬ソムリエ協会・国産生薬生産普及協会

後援：伊勢原市・伊勢原市薬剤師会

期日：2024年6月23日（日）

場所1（麻黄圃場見学）：伊勢原マオウ圃場 10：00～11：30

〒259-1101 神奈川県伊勢原市日向

場所2（シンポジウム会場）：東京農業大学厚木キャンパス 13：00～17：00

〒243-0034 神奈川県厚木市船子 1737

1. 伊勢原マオウ圃場見学（伊勢原マオウ圃場）

場所：神奈川県伊勢原市日向・伊勢原マオウ圃場

期日：2024年6月23日（日）10：00～11：30

参加：ほぼ20人

午後のシンポジウム前に、伊勢原マオウ圃場を視察しました。



圃場1 左は農事組合法人増穂ファーム：三本松繁様、中央は国産生薬生産普及協会代表理事：山口寿則様
右は同専務理事：野村行宏様
背面は *Ephedra sinica* の優良系統 SS-1 株。面積は40a、2,500株/10a、生薬1ton 予定。



圃場2 *E.intermedia* (系統: ei69) 東京薬科大学 薬学部准教授 三宅克典 先生由来株



圃場3 *E.equisetina* 昭和薬科大学 薬学部教授 高野昭人 先生由来株
一番左は高野先生、二人目が三宅克典先生



他、キキョウやサンショウの圃場もあり、サンショウは非常に生育が良かったです。

2. 麻黄シンポジウム（東京農業大学厚木キャンパス）

期日：2024年6月23日（日）13：00～17:00

会場：東京農業大学厚木キャンパス・・トリニティホール

参加者：40人（非会員19人を含む）



開会の辞：山口寿則（国産生薬生産普及協会代表理事）

本来であれば日本漢方生薬ソムリエ協会の理事長であり、国産生薬生産普及協会の会長である御影雅幸先生が開会の辞を述べるところですが、逝去され残念です。（1分間の黙禱）

御影先生が農大に来られ、大学以外でも栽培したいということで、伊勢原市内の圃場を確保しました。資金的側面から国産生薬生産普及協会を立ち上げました。

このシンポジウムも共済で開催するように言われて開催に至りました。



来賓挨拶：高山松太郎（伊勢原市長）

地元伊勢原市日向地区での栽培に感謝すると同時に優良株が選抜され、引続き栽培を継続されることに感謝したい。日本三大薬師の一つ日向薬師は北条政子とご縁があり有名な場所です。

この地区の第一次産業に貢献していただければ幸いです。





第一部 座長：高野昭人

1. マオウ国産化研究の経緯

演者：佐々木陽平（金沢大学教授）（御影理事長急逝により代理講演）



麻黄の原植物である *Ephedra sinica* は日本には自生しておらず、近年は麻黄の年間使用量である約 600 トンの全てを中国から輸入している現状にある。しかし中国では農地の開墾などで野生資源が減少し、さらに中国政府による 1999 年からの輸出規制により、今後の安定確保のためには日本での生産をも考慮する必要がある。

筆者（御影先生）は大学生時代から麻黄の研究を学際的に行ってきた。麻黄の原植物が自生するアジアを中心とする地域での海外調査も多く手掛けた。

筆者が麻黄の原植物の栽培研究を本格的に開始したのは金沢大学時代の 2013 年からで、能登半島の中ほどに位置する石川県羽咋市志賀町に土地を借りて試験圃場を設置した。また、栽培研究は筆者が東京農業大学に移籍してからも継続し、伊勢市内にも試験圃場を設置し、こちらも継続栽培中である。

麻黄の原植物の栽培に関するノウハウは一切なかったもので、当初は手探り状態であったが、1980 年代から始まった中国での栽培地を現地調査することで多くの知見を得た。

近年は生物多様性条約のもと、外国産植物の移入や商業的利用に制約が生じている。幸い金沢大学の薬用植物園には古くから植え継がれてきた数株の *Ephedra sinica* があった。

2013 年 3 月に志賀町の第一圃場に初めて定植し、2016 年から順次、植え付け面積を拡大した。

志賀町産麻黄は日本薬局方（日局）の規定である総アルカロイド含量 0.7% を超える株が少なく、中国の栽培地を参考に尿素を与えたところ日局を満たす株が増えた。

生薬の国産化研究において薬学での限界を感じていた筆者は、幸いにして金沢大学退職後に東京農業大学に勤務する機会を得た。「稲のことは稲に聞け、農業のことは農民に聞け」は初代学長の言で、同大学のモットーである。「稲」を「マオウ」に置き換え、現地調査を何度も行い、また手伝っていた農家の方と常に情報を共有しながら試行錯誤している。

読者の皆様方におかれましても、是非何らかの形で生薬の国内生産に関わる作業に携わっていただけたらと期待しております。



座長の高野昭人先生

2. 中国におけるマオウ栽培の現状

演者：倪斯然（東京農業大学、一社 国産生薬生産普及協会）



中国でのマオウ (*Ephedra sinica* Stapf) の栽培は 1980 年代から行われ、内蒙古自治区、寧夏自治区、新疆回族自治区などで行われてきました。

調査した栽培地は杭錦旗と鄂托克前旗にある 1 圃場で、2000 年前後から栽培がおこなわれていた。オールドス地方での栽培における最も重要な作業は除草と灌水であり、他には肥料管理と虫害対策であった。

寧夏回族自治区などの栽培地においてアルカロイド含量が低くて出荷できなく、栽培放棄の事例があった。結局栽培条件より遺伝的要因の方がアルカロイド含量に強く影響することが考えられた。

麻黄の流通で、生産者価格は 2011 年から 20 元/kg 前後に急騰し、以降少しずつ安定。一方、政府の管理厳格化で小規模栽培地が減少・継続すると考えられる。

3. マオウ種苗の大量生産方法の開発

演者：工藤喜福（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業情報研究センター）



マオウの国産化を推進するうえで良質な種苗の確保は大きな問題である。種子繁殖、株分け、挿し木など検討されてきた。本発表では「挿し木の適期の検討」と「発根能力の個体差とその要因の解明」について紹介いただいた。

4. マオウ優良株の選抜と栽培方法の検討

演者：安藤広和（金沢大学 医薬保健研究域薬学系 生薬学研究室）



国産麻黄の生産に向けて、最も大きな問題となったのは総アルカロイド含量の不足であった。そこでアルカロイド含量を増加させるべく選抜育種により高含量系統の識別番号 SS-1 を見出した。さらにこの系統は地下茎を伸ばし増殖する性質が強いことから株分けが容易であり増殖能も高いと考えられる。アルカロイドを増加させる栽培方法については尿素を水で溶解し散布することで総アルカロイド含量が増加することが明らかになった。



第二部 座長：小松かつ子

5. 日局「麻黄」の安定的生産に向けて・志賀町圃場について

演者：金田あい（金沢大学 医薬保健研究域薬学系 生薬学研究室）



志賀町圃場は石川県羽咋郡志賀町（旧富来町）にあります。当圃場はサクラ貝も混じる貝殻を多く含むアルカリ性（pH9前後）の砂質土壌です。かつて葉タバコ栽培の大耕作地帯でしたがタバコ産業の衰退で激減。代替新規作物の試みとして2013年に志賀町第1圃場設置。

1. 定植作業の機械化
2. 収穫作業の機械化
3. 除草作業の機械化
4. 富来地区の農事組合法人増穂ファームとの協力の4項目を解説。



座長の小松かつ子先生

6. 伊勢原マオウ圃場設置の経緯と今後の展望

演者：野村行宏（東京農業大学、一社 国産生薬生産普及協会）



2007年6月御影先生のご指導のもと金沢大学でマオウの種苗生産についての研究が麻黄との出会い。以後2015年4月に農大でも御影先生と国産化に向けての研究を継続。

2015年10月伊勢原市で栽培を開始。*E.sinica*を主に *E.intermedia*、*E.equisetina*も栽培。2021年には優良系統SS-1を栽培。

去年麻黄40kgを(株)栃本天海堂に販売。今後年間中国からの輸入600トンの1%（6トン）を目指す。



第三部 座長：高橋京子

7. *Ephedra intermedia* の栽培技術開発

演者：三宅克典（東京薬科大学 薬学部 植物資源教育研究センター）



金沢大学から提供された実生苗を用いて研究を始めた。

同じ採穂株から得られた苗を用いて施肥条件を検討し、生育の傾向が見えてきた。

エフェドリン型アルカロイドの組成比のみならず、その含量についても遺伝的要素が強く影響しているであろう。

現在、総アルカロイド含量が安定して 1.0% 超える優良系統、EI-69 の挿し木苗を継続して生産して伊勢原の栽培地に供給を続けている。

8. *Ephedra equisetina* の栽培技術開発

演者：高野昭人（昭和薬科大学）



本薬用植物園では、第 18 改正日本薬局方で規定されているうちの一つ、*E. equisetina* の栽培技術開発研究を 2018 年より行っている。2018 年にウズベキスタンで実施した自生地調査で採取した種子を用い、（1）自生地調査 （2）種苗の確保を目指した発芽試験 （3）ビニルハウス内で雨桶を用いたレキ耕栽培を行い、最適な栽培条件の確立を目指した。



座長の高橋京子先生



第四部 座長：安井廣迪

9. 医師による国産麻黄の臨床評価

演者：野上達也（東海大学 医学部医学科専門診療学系 漢方医学領域）



伊勢原市内の圃場で生産された(株)栃本天海堂が販売する国産麻黄を使用し、以下の試みをした。

1. 学生ボランティアによる五感テスト：国産麻黄（lot.011723006,2023年収穫、栽培）と中国内
蒙古産（lot.011724005,中国内
蒙古産、2021年収穫、栽培）
 2. 葛根湯内服後に頸部温度の国産麻黄、中国産麻黄での比較
- 今後、症例を増やし、対象疾患を広げて検討する必要があると考えられた。



座長の安井廣迪先生

10. 薬剤師による国産麻黄の使用経験と今後の期待

演者：隈アヤ子（くま薬局）



御影先生には、清水藤太郎先生が作られた艸楽会の顧問をしていただいている。会長は丸山卓先

生で、毎月 20 名ほどで植物観察に出かけている。私どもの薬局では（エキス材が多いのだが）、この 2 か月で麻黄を調剤された患者様は 33 人で、平均年齢は 52 歳であった。昨年、国産麻黄の商品を栃本さんから頂いて使用。中国産麻黄は 1 袋 1,000 円/袋、御影麻黄は 1,900 円で完全な逆ザヤ。何とか薬価を考えてほしい。国産麻黄が、しっかり市場に残っていけるよう願っている。

11. 能登地震後の志賀町の状況

演者：三本松繁（農事組合法人増穂ファーム）



令和 6 年 1 月 1 日の 16 時 10 分に石川県能登地方にマグニチュード 7.6、震源深度 16km の地震。志賀町は震度 7。名称を『令和 6 年能登半島地震』と定められた。水田は地割れをおこして水漏れの状況となり、水が入らないと稲は育てられない。畑においても隆起や地割れがあり、それはマオウ畑も同様であった。震災で人がチリジリになったが、御影先生と知り合ってから今年で 9 年目、今後、思いを新たにして、金沢大学の金田先生たちと相談しながら、麻黄栽培を頑張っていきたいと考えている。

~~~~~

閉会の辞：安井廣迪（日本漢方生薬ソムリエ協会福理事長）



本来なら御影先生がご挨拶させていただくところですが、先生のご逝去により、やむを得ず、私が閉会の辞を述べさせていただきます。

この会は御影先生のお陰で開催することができました。第 1 回の麻黄シンポジウムの後、私が、御影先生に、「麻黄は奥が深いので 1 回のシンポジウムでは語りつくせないのではありませんか」と言うと、「2

回3回と何度でも開催すれば良いじゃないか」とのことで、今回、2回目の開催になりました。

能登半島での第1回麻黄シンポジウムでは金田先生に大変お世話になりました。有難うございました。その1回目のシンポジウムが終わった後、2回目のことをおうかがいした時、「伊勢原には倪先生がいるから、任せておけば大丈夫だよ」といわれました。それが今回の第2回のシンポジウムにつながりました。ご出席の皆様、お世話いただいた方々に深く感謝申し上げます。

ぜひ第3回もそう遠くないうちに開催したいと思っています。御影先生は、次は、*Ephedra przewalskii*についても検討していきたいと話しておられました。

私どもは、今後も継続して麻黄シンポジウムの開催を検討してまいりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

本日は誠にありがとうございました。

(改めまして、令和6年能登半島地震において、亡くなられた方、ならびにご遺族の皆様にお悔やみ申し上げますとともに、被害に遭われた皆様、関係者の皆様にお見舞い申し上げます。被災地の一日も早い復興をお祈りしたい気持ちを、なお一層強くしています。)

以上