

Topics on the resources and cultivation of Ephedra plants in China (Papers for the special lecture of the society meeting)

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00053427

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



2010 年度植物・地理分類学会特別講演（要旨） 御影雅幸：中国におけるマオウ属植物資源と栽培問題

〒 920-1192 金沢市角間町 金沢大学医薬保健研究域薬学系

Masayuki Mikage: Topics on the resources and cultivation of *Ephedra* plants in China

Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa-shi 920-1192, Japan

はじめに

マオウ科マオウ属植物 *Ephedra* は灌木で、裸子植物の中で最も進化した一群に位置づけられている。世界に約 50 種類が生育すると考えられているが、形態が単純でかつ生育環境の違いで大きく変化するため、分類が困難な一群である。葉は鱗片状に退化し、草質茎の表皮下に柵状組織をもって光合成している。草質茎は通常 1~2 年後に木質化するが、明瞭な木質茎を持たない種もある。

Ephedra sinica Stapf (Fig. 1) を始めとするマオウ属植物の草質茎は中国医学で古くから「麻黄」の名称で薬用にされ、感冒初期などに応用される葛根湯や麻黄湯、花粉症や小児喘息などに応用される小青竜湯、また老人性の感冒などに多く使用される麻黄附子細辛湯などに配合される重要生薬である。一方、西洋医学でも、喘息治療になくはならないアルカロイドのエフェドリン *ephedrine* を含有する植物として重要で、さらにエフェドリンは覚醒剤原料としても知られる。漢方生薬としては、医薬品や生薬に関する品質規格を定めた日本薬局方(略称: 日局)で *E. sinica* Stapf, *E. intermedia* Schrenk & C.A.Meyer, *E. equisetina* Bunge の 3 分類群を原植物として規定している。中国の薬局方(中国薬典)でも同様の扱いである。

マオウ属植物は日本には自生がなく、漢方薬原料としては古来中国やその周辺諸国から輸入してきた。一方、近年の中国ではマオウ属植物資源が減少し、中国政府は 1999 年から資源保護と砂漠化防止を理由に、加工品以外は輸出禁止措置をとるなど、中国からの輸入が困難になりつつある。日本において国民医療の一端を担うようになった漢方薬を安定的に供給するために、マオウ資源の確保が重要な問

題となっている。ここでは、主に中国におけるマオウ属植物資源と栽培に関するこれまでの調査研究結果を簡単に紹介する。

1. マオウ属植物資源減少の原因

これまでの 10 数回に及ぶ現地調査の結果、マオウ属植物資源減少の最大の原因は農地開墾であることが明らかになった。内蒙古自治区では *E. sinica* が大きな群落を作って生育している。マオウ属植物は他の植物などに被われると光量不足で枯死するため、生育可能な場所は他の植物がマオウ属植物の草丈以上に生育できない環境でしかない。本属植物が乾燥地帯に生育している所以である。一方、農民にとって、黄土地帯の草原は平坦で大型樹木も無く、トラクターで開墾しやすいため、マオウ群落が開墾されることになる (Fig. 2)。加えて、マオウ属植物は水分獲得のために地下深くに太い根をおろし、また地下に根茎を伸ばして繁殖するが、地下部はデンプンなどを含有する貯蔵組織ではないため、地上部が刈られると容易に枯死し、栽培が放棄されても復活しない。このことは地下部に多量のデンプンを貯蔵している同じく漢方生薬で同様の場所に生える「甘草」の原植物であるマメ科の *Glycyrrhiza* 属植物と異なる。*Glycyrrhiza* 属植物は自生地が開墾されても地下深い根茎で生き残り、農作物の栽培を放棄すれば資源は自然復活する。また、砂漠化防止策として広い土地を一定幅の帯状に交互に開墾して農地として利用し、全体の半分の面積を 1 年間休ませて雑草を生えるにまかせているが、この繰り返しによりマオウ属植物は絶滅してしまう (Mikage et al. 2005)。また、甘肅省南部では、*E. intermedia* が山の斜面にも多く生育しているが、他の農作物栽



Figs.1-4. 1. A typical figure of wild *Ephedra sinica* Stapf with ripe fruits. 2. *Ephedra* habitat cleared by a tractor (Inner Mongolia). 3. *Ephedra* cultivation field in large scale, where the water is supplied from the Yellow River through canals (Ningxia). 4. *Ephedra sinica* shooting long rhizome.

培のために開墾され、最近ではほとんど見る事ができなくなった。

乱獲もまた資源減少の大きな要因である。マオウは地下部も麻黄根として薬用にされるため、野生マオウの採集は手で地上部を含めて株ごと引き抜かれ、後に加工調製される。この際、*E. sinica* は地下の根茎で増える性質が強いため、大きな株だけを採取しても小さな株が残り、数年すれば資源が回復する。一方、*E. intermedia* は根茎で増殖する性質が弱いため、資源の回復が困難である。甘肅省などでは昨今はヒトが近づけない崖などにしか残っていない場所が多い。また、山地の瓦礫地など農作物の栽培に不適な場所にある群落も、住民が集まって一列横隊で採集されることがあり、こうして絶滅に瀕しているかつての群落も多い。

次いで、過放牧の影響も無視できない (Mikage et al. 2008)。*E. sinica* や *E. intermedia* は早春に

芽吹いて開花し、6月下旬頃には種子が成熟する。早春、他の植物が未だ芽生えない時期にはヤギやヒツジの格好の食餌となる。食害を受けた株は開花できないので当然種子繁殖が阻害され、また地上部が生長できずに株が衰える。とくにヤギは根元まで食害するので、その被害はより深刻である。

2. 栽培の現状と栽培適種 (Mikage et al. 2005)

中国では1980年代からマオウの栽培が始まったとされる。現在では小規模な栽培から1000haを超える大規模な栽培まである。苗は種子繁殖で得られ、発芽率は良く、害虫による被害もほとんどないため、栽培は比較的容易である。通常実生3年苗を株間20~30cmに定植する。通常平坦地に植えられ、小規模な栽培では畝に植えられることもある。定植後は毎年1回秋期に地上部のみが刈り取られ、株の寿命は50年程度と考えられている。機械によ

る刈り取りで、深く刈りすぎて根頭部を無くすと株は枯死する。また、早い時期に刈り取ることも株を弱める。

マオウ栽培における最大の問題点は除草に手間がかかることで、放置すると雑草に覆われて、光量不足により容易に枯死する。灌水も重要で、黄河から運河をひいたり井戸を掘ったりして水を確保している (Fig. 3)。灌水設備のない新疆省の栽培地では、長期間降雨が無くて枯死した株を見た。雑草が生えにくい土地では、一部で大規模に粗放栽培も行われているが、水分環境が悪いためか地上部の生育は悪く、もっぱら種子のみが採取されていた。

中国には約 15 種類のマオウ属植物が自生しているが、現時点では局方収載の 3 種以外の種は医薬品として利用できないので、薬用栽培する価値はない。局方品 3 種のうち *E. sinica* と *E. intermedia* は、自然環境では砂地、黄土、瓦礫地など種々の環境に生えるが、*E. equisetina* は瓦礫地や岩上にしか生育しない性質がある。また、前 2 種の中では前述したように *E. sinica* が *E. intermedia* よりも根茎を伸ばして増殖する性質が強い (Fig. 4)。よって、栽培種として適しているのは *E. sinica* で、実際、中国で本種が広く栽培されている。栽培者からの聞き取り調査においても *E. equisetina* は栽培が困難

であるとされ、また *E. sinica* の栽培地では数年すると親株から離れた場所に伸びた根茎から出芽した株が生じてくる。現在、マオウ栽培は *E. sinica* の自生がない新疆省でも行われており、栽培種はやはり *E. sinica* で、種子は内蒙古自治区から供給されている。

3. アルカロイド含量

これまでの報告では、「麻黄」の薬用部位である草質茎のアルカロイド含量が高いのは *E. equisetina* とされるが、前述のように本種は岩場や瓦礫地でのみ生育し、栽培が困難である。一方、*E. sinica* と *E. intermedia* を比較した場合には、これまでは後者の方がアルカロイド含量が高く、またエフェドリン ephedrine よりもプソイドエフェドリン pseudo-ephedrine の含有比が高いことが報告されてきた。しかし、我々の研究により、両種のアルカロイド含量や組成比は生育地の水分環境により左右され、*E. sinica* でも水分が少ない環境に育つと *E. intermedia* と同程度にアルカロイド含量が高くなり、かつプソイドエフェドリンの含有比が高くなるということが明らかになった (Fig. 5) (Wang et al. 2010)。マオウ栽培においても灌水が重要で、栽培地では井戸を掘ったり、黄河から水を引いたりして

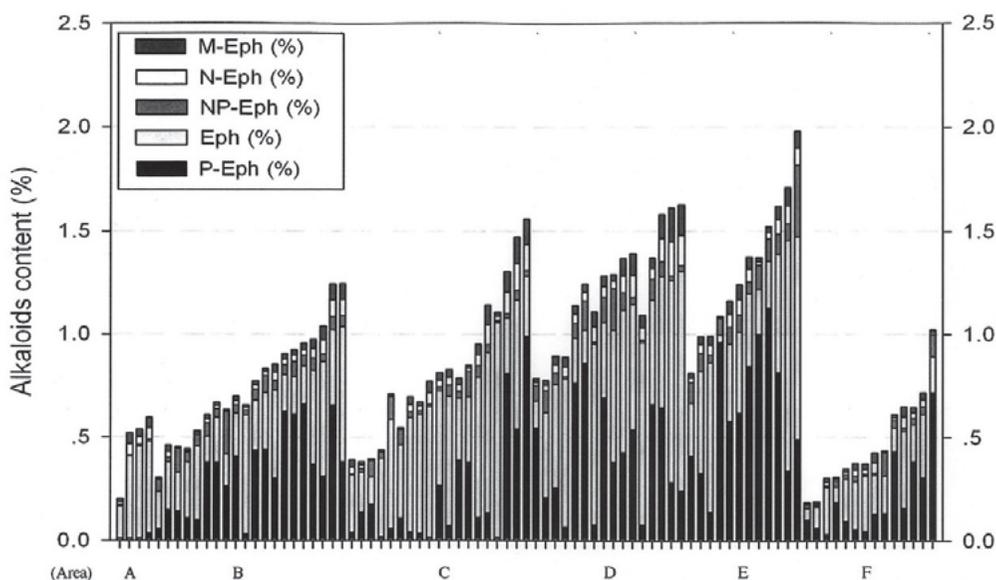


Fig. 5 Alkaloids content of *Ephedra sinica* collected from a wide range of habitats. In each column the 5 alkaloids are shown in the order of P-Eph (pseudo-ephedrine), Eph (ephedrine), NP-Eph (nor-pseudo-ephedrine), N-Eph (nor-ephedrine) and M-Eph (methyl-ephedrine) from the bottom of bar. The graph is shown in ascending order of alkaloids content from left in each collection site and area. Collection sites and central city code (substratum, average annual precipitation (inch)): A, Qinghuangdao, China (seashore, 26.7); B, Hohhot, China (dry steppe, 15.9); C, Tongliao, China (dry steppe, 15.1); D, Xilinhot, China (dry steppe, 11.1); E, Ulaanbaatar, Mongolia (desert, 14.9); F, Ulan-Ude, Buryatia, Russia (riverside damp steppe, 9.9).

確保している。しかし、栽培マオウのアルカロイド含量は低く、医薬品として日局に規定される0.7%以上の含量に満たず、またエフェドリン抽出工場への取引価格も低く抑えられるなどマオウ栽培の継続を困難にしており、やむを得ず転作する農家もでている。今後、アルカロイド含量を高めるための技術開発が必要である。

4. その他

我が国へは古い時代に中国から多くの薬用植物が導入された。その中に *Ephedra* 属植物も含まれていたと考えられるが、現在に残っていないので確証はない。一方、平安時代中期に書かれた『本草和名』や『和名類聚抄』には麻黄の古名としてカツネクサ(加都祢久佐, 加豆禰久佐)が掲載されている。我々はマオウ属植物の根が褐色であることに気づき、カツネクサは褐根草の意味であろうと解釈した。このことは当時の人々が実際に根を見て色を確かめていたことを示唆していることから、マオウ属植物は平安時代以前に日本にもたらされていたと考証した(吉澤ら, 2005)。おそらく薬園に植えられていたが、管理を怠ったために雑草に覆われ、枯死したものと考えている。日本で栽培した場合、通常的环境下であれば2~3年放置すると雑草に覆われて枯死する。

種分類に関して、中国人研究者は現在、*E. sinica* Stapf をヨーロッパなどに分布する *E. distachya* L. のシノニムと解釈しているが、我々のDNA解析結果では現時点では否定的で、却って *E. dahurica* Turcz. と同種であろうと考え、現在さらに詳細に検

討中である。

謝辞

中国における野外調査に協力いただいた北京大学薬学院の蔡少青教授、重慶市中薬研究院の鐘國躍院長、その他諸氏に深謝する。また、本研究は日本学術振興会の科学研究費補助金により行なわれた。

引用文献

- Wang, L., Kakiuchi, N. and Mikage M. 2010. Studies of *Ephedra* Plants in Asia. Part 6. Geographical changes of anatomical features and alkaloids content of *Ephedra sinica*. *J.Nat. Med.* **64** (1): 63-69.
- Mikage, M., Hong H. and Cai, X. 2008. Studies of *Ephedra* Plants in Asia. Part 5. The herbivory damage to *Ephedra* plants by livestock. *J.Trad.Med.* **25** (4): 108-111.
- Mikage, M. and Kakiuchi, N. 2005. The recent situation of the resources of Chinese crude drug Ma-huang, *Ephedrae herba*. *J.Trad.Med.* **22** (Supplement 1): 61-69.
- 吉澤千絵子・井出万紀子・御影雅幸. 2005. 麻黄に関する史的考察 (1) 古来の正品並びに和産麻黄の原植物について. *薬史学雑誌* **40** (2): 107-116.

(Received October 1; accepted October 8, 2010)