

薬用作物の国内生産振興について

生産者と連携した甘草および麦門冬生産の試み



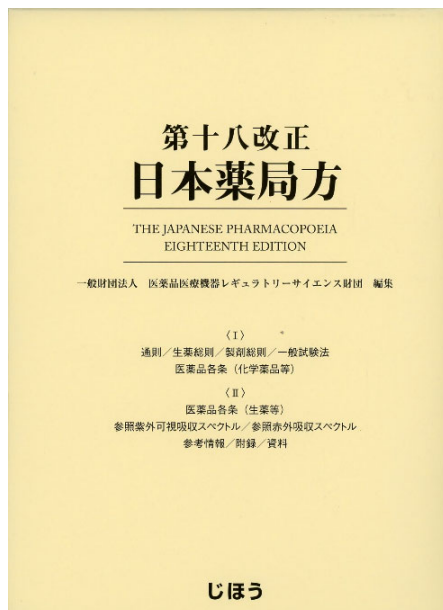
大阪医科薬科大学薬学部

臨床漢方薬学研究室

芝野真喜雄 (Makio Shibano)

 Osaka Medical and Pharmaceutical University

1



カンゾウ

Glycyrrhiza

GLYCYRRHIZAE RADIX

甘草

基原

ウラルカンゾウ

スペインカンゾウ

本品は *Glycyrrhiza uralensis* Fischer 又は *Glycyrrhiza glabra* Linné (*Leguminosae*) の根及びストロンで、ときには周皮を除いたもの(皮取りカンゾウ)である。

本品は定量するとき、換算した生薬の乾燥物に対し、グリチルリチン酸($C_{42}H_{62}O_{16}$: 822.93) 2.0%以上を含む。

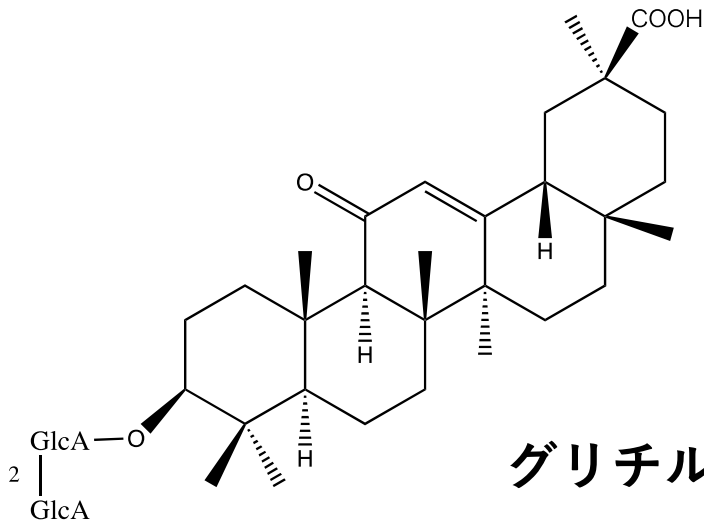
生薬の性状 本品はほぼ円柱形を呈し、径0.5～3 cm、長さ1 m以上に及ぶ。外面は暗褐色～赤褐色で縦じわがあり、しばしば皮目、小芽及び鱗片葉を付ける。周皮を除いたものは外面が淡黄色で繊維性である。横切面では、皮部と木部の境界がほぼ明らかで、放射状の構造を現し、しばしば放射状に裂け目がある。ストロンに基づくものでは髄を認めるが、根に基づくものではこれを認めない。

本品は弱いにおいがあり、味は甘い。

 Osaka Medical and Pharmaceutical University

2

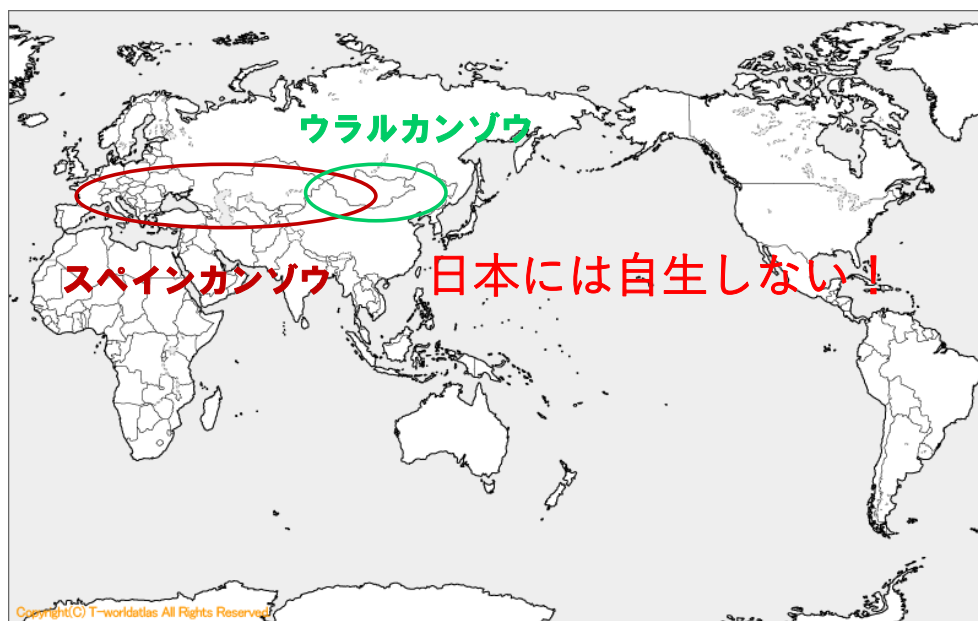
甘味成分はグリチルリチン酸と呼ばれショ糖の約150倍もの甘味を有すると共に、生薬甘草の主有効成分である。



グリチルリチン酸が**2.0%以上**

3

ウラルカンゾウとスペインカンゾウの分布域



4

中国産のみが使用される生薬（2020年）

生薬名	使用量 (kg)
ソウジュツ	1,021,894
ハンゲ	991,261
タイソウ	919,143
タクシャ	628,703
ビャクジュツ	470,273
セッコウ	398,888
オウゴン	370,421
バクモンドウ	290,439
チョウトウコウ	272,450
カッセキ	251,048

カンゾウ

2,019,020 kg

中国：1,762,954 kg

他国：255,944 kg

日本：122 kg

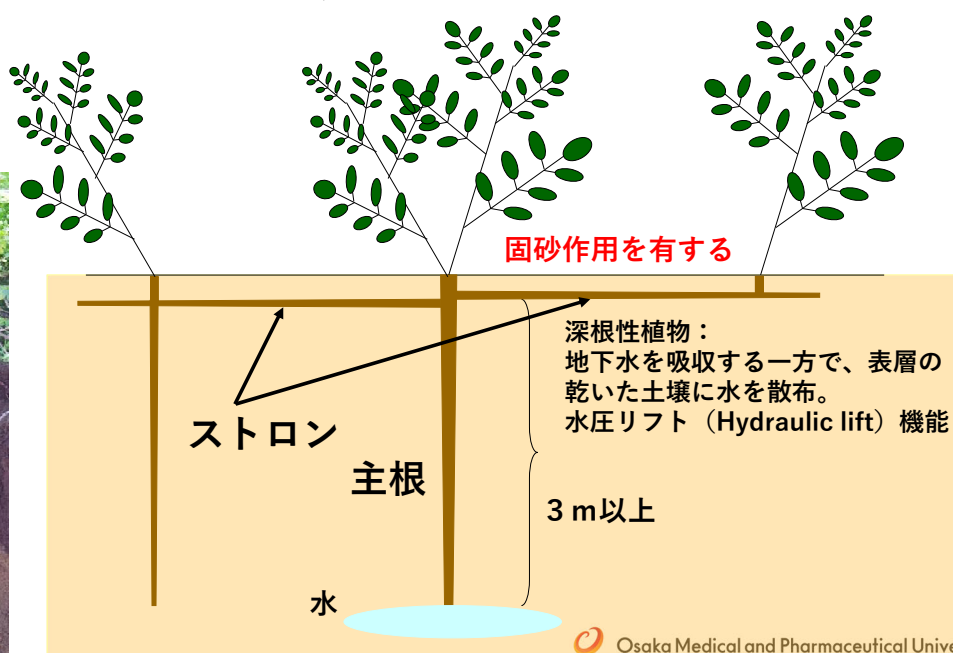
山本豊 他、生薬学雑誌 77(1), 24-41 (2023)



Osaka Medical and Pharmaceutical University

5

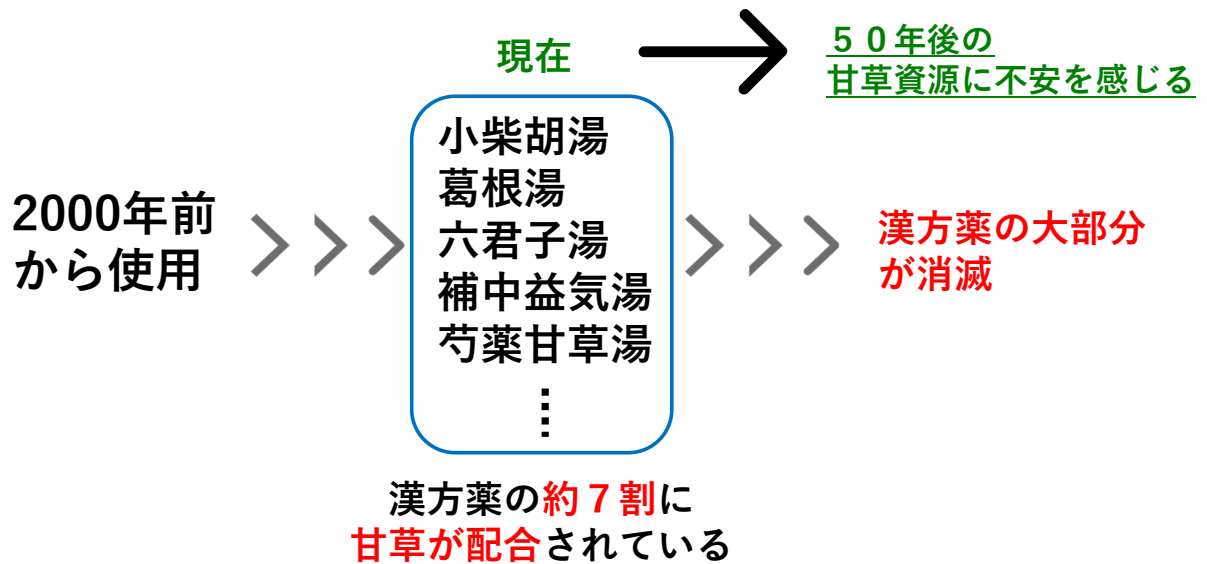
乾燥した砂地の草原に自生 ➡ 地球環境問題にも関与



Osaka Medical and Pharmaceutical University

6

生薬の品質が漢方薬の品質を決める

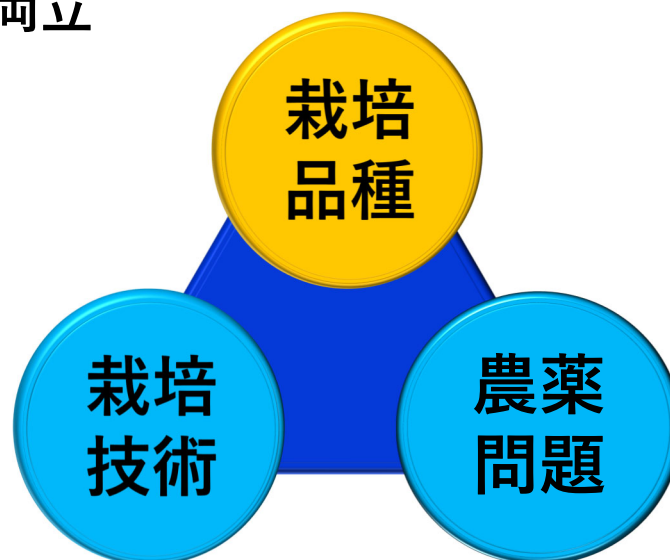


甘草屋敷（山梨県甲州市）



ウラルカンゾウ (*Glycyrrhiza uralensis* Fischer) の 国内栽培化への試み

品質と生産量の両立



甘草に登録されている農薬

パワーガイザー液剤（茎葉処理型） イマザモックス アンモニウム塩

トレファノサイド（土壌処理除草剤）（発芽抑制型） トリフルラリン

ザクサ液剤（非選択性茎葉処理型） グルホシネートPナトリウム塩

セレクト乳剤（イネ科選択性茎葉処理型） クレトジム

トップジンM水和剤（殺菌剤） チオファネートメチル

11

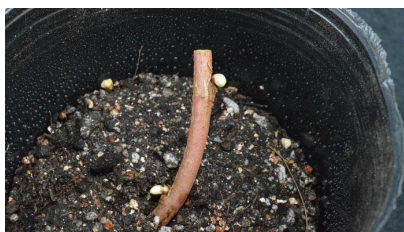
高品質甘草の持続的安定生産へ向けての目標

栽培法の確立

ストロンの
植え付け

2-3年栽培

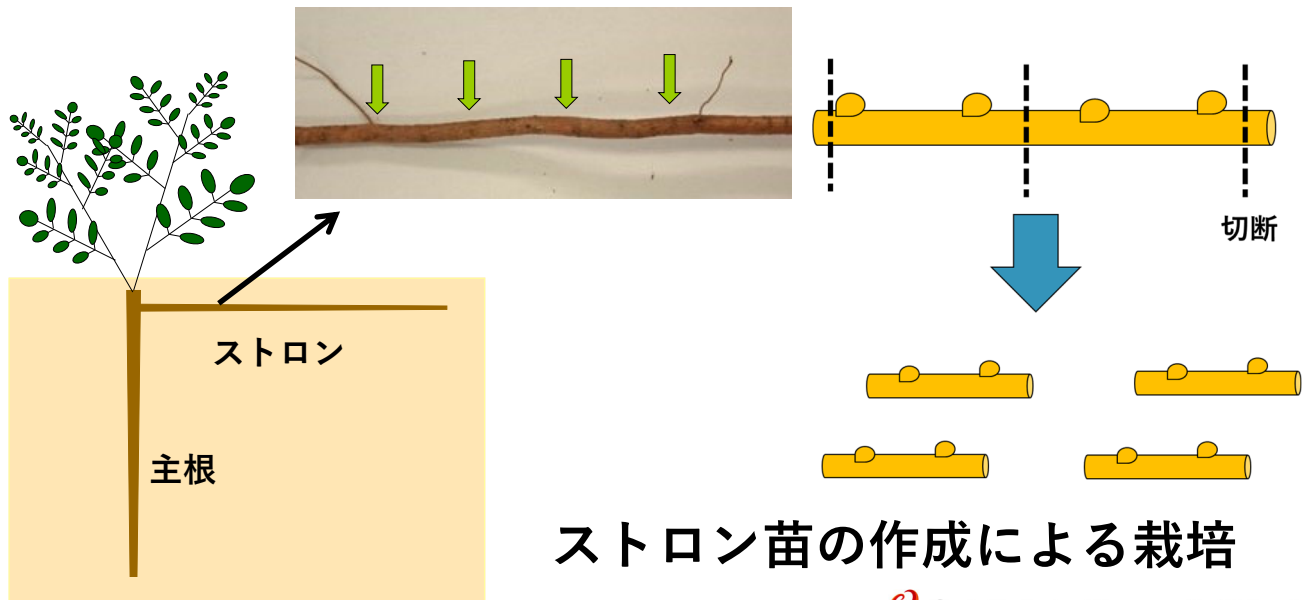
収穫時に苗用
ストロン確保



苗の作りやすさも大切

12

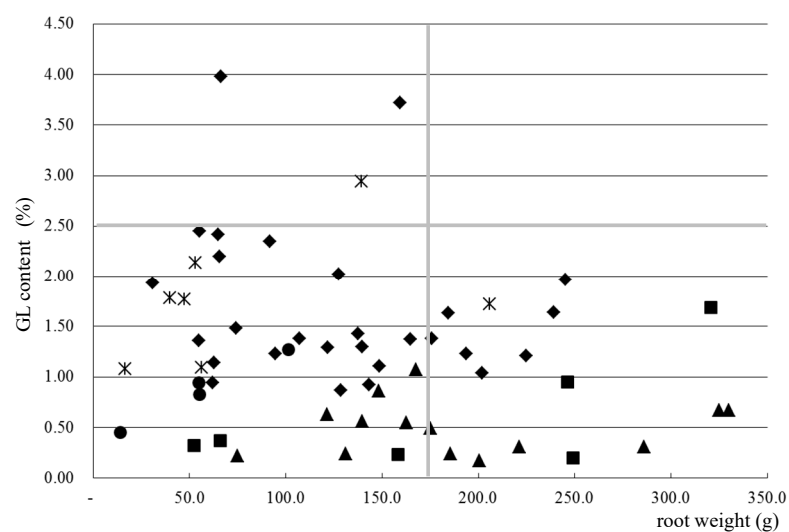
高品質な甘草の持続的安定生産へ向けての栽培法



Osaka Medical and Pharmaceutical University

13

様々な系統を栽培20カ月で評価

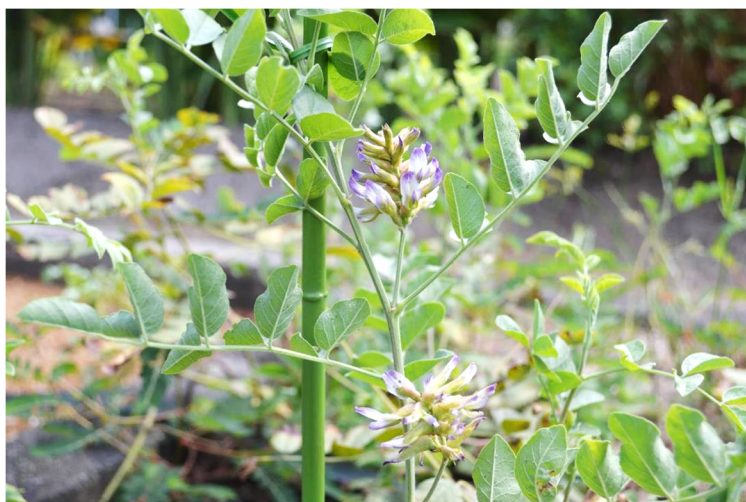


Osaka Medical and Pharmaceutical University

14



OMPU-19系統（会津御薬園系統）



OMPU-18系統（甘草屋敷系統）



2015年および2016年に交配

 Osaka Medical and Pharmaceutical University

17

実生由来の88個体



ビニルポット（直径15 cm，深さ30 cm）で管理

 Osaka Medical and Pharmaceutical University

18

実生由来のデータ（一次選抜）

個体番号	根			ストロン		ストロン由来の増殖（%）		
	根頭部径 (cm)	新鮮重 (g)	GL含量 (%)	直 径 (mm)	新鮮重 (g)	n	出芽率	得苗率
16C-51	1.7	18.5	2.56	5.2	21.4	14	100.0	7.1
16C-53	1.9	20.6	2.72	3.2	24.6	13	66.7	46.2
16C-57	2.1	28.4	2.45	3.7	13.8	15	100.0	20.0
16C-58	2.1	31.9	3.17	5.5	26.3	14	93.3	7.1
16C-59	1.5	8.9	2.24	3.0	10.2	14	100.0	50.0
16C-62	2.0	20.3	3.21	6.4	48.3	13	100.0	30.8
16C-63	1.9	15.9	2.69	3.2	38.2	13	0.0	0.0
16C-64	2.3	31.3	3.22	5.7	19.5	12	85.7	66.7
16C-65	2.1	31.9	2.11	6.2	47.6	12	92.3	33.3
16C-66	1.9	17.0	2.16	5.0	44.5	15	100.0	46.7
16C-69	1.9	21.8	2.51	4.6	23.5	14	100.0	14.3
16C-71	2.1	22.5	2.56	6.9	41.5	11	60.0	54.5
16C-75	1.8	22.5	2.95	5.3	41.5	17	88.9	41.2
16C-76	1.9	16.0	2.98	2.9	7.5	12	33.3	33.3
16C-79	1.8	19.5	2.87	4.2	11.5	13	23.1	0.0
16C-80	2.1	26.0	2.12	4.0	22.5	12	100.0	25.0
16C-81	2.0	23.5	3.10	5.3	32.5	13	46.2	7.7
16C-82	2.0	22.5	2.48	4.0	33.0	15	73.3	73.3
16C-83	2.2	25.5	3.63	5.6	29.5	11	52.9	9.1
16C-84	1.9	15.0	2.98	4.3	15.0	12	69.2	33.3
16C-85	1.4	10.5	2.58	4.0	13.0	12	100.0	25.0
16C-86	1.7	17.5	4.32	3.7	28.2	18	52.6	5.6
16C-88	2.3	30.0	3.99	5.4	52.0	12	66.7	58.3
16C-90	1.5	12.5	2.90	4.1	20.5	11	78.6	9.1
16C-92	2.0	26.5	2.34	6.1	55.0	16	76.5	25.0

ストロン苗由来のデータ（2次選抜）

系統番号	n	不定根			ストロン	
		根頭部径 (mm)	新鮮重 (g)	GL含量 (%)	直 径 (mm)	新鮮重 (g)
16C-53	5	9.0 ± 2.1	15.4 ± 3.9	2.27	5.3 ± 1.1	62.1 ± 26.9
16C-59	6	7.5 ± 2.1	7.2 ± 5.2	2.62	6.7 ± 1.7	102.7 ± 59.2
16C-62	2	7.7 ± 0.8	9.9 ± 0.3	3.46	8.3 ± 0.1	119.5 ± 5.6
16C-64	6	6.8 ± 1.2	6.6 ± 3.0	3.38	6.1 ± 1.5	49.6 ± 13.6
16C-66	6	8.2 ± 1.3	9.2 ± 4.9	3.40	6.1 ± 1.1	66.4 ± 29.2
16C-71	2	6.7 ± 4.2	6.3 ± 5.4	2.45	6.4 ± 3.4	97.7 ± 115.7
16C-75	6	9.5 ± 0.9	14.5 ± 10.7	3.66	4.8 ± 1.0	52.0 ± 38.2
16C-82	7	6.6 ± 1.5	6.1 ± 3.9	2.35	6.4 ± 0.8	81.3 ± 43.6
16C-88	9	7.9 ± 2.7	10.0 ± 7.1	3.06	6.4 ± 1.6	86.4 ± 66.4

尾崎、芝野ら 薬用植物研究, 44(1), 2-14, 2022

15C系統



16C系統



実生2年目の地下部の様子

GL含量の調査他、ストロンからの苗の作りやすさによる選抜



OMPU-16C系統
OMPU-15C系統
OMPU-14C系統
OMPU-Hyb-18系統



6系統を保有

 Osaka Medical and Pharmaceutical University

21



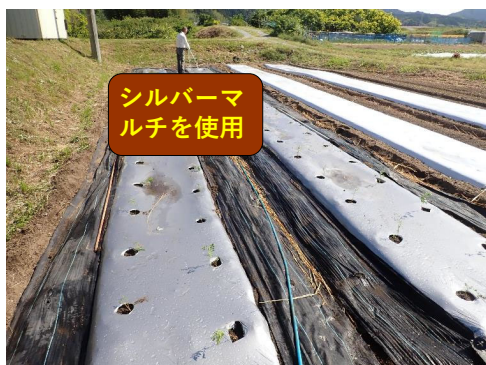
秋田県美郷町での実証試験栽培



 Osaka Medical and Pharmaceutical University

22

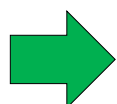
栽培場所の気温によりマルチを変更



栽培**16ヵ月**（2年栽培）でGL含量 **3.1%**を達成



種間雑種の育成



暖地での栽培に対応



**External morphological characteristics of interspecific hybrid
(*G. uralensis* × *G. glabra*) C-18 Strain**

ジャノヒゲの国内栽培に向けて



ジャノヒゲ

Ophiopogon japonicus Ker-Gawler

根の膨大部

麦門冬



 Osaka Medical and Pharmaceutical University

27



 Osaka Medical and Pharmaceutical University

28

中国産のみが使用される生薬（2020年）

生薬名	使用量 (kg)
ソウジュツ	1,021,894
ハンゲ	991,261
タイソウ	919,143
タクシャ	628,703
ビャクジュツ	470,273
セッコウ	398,888
オウゴン	370,421
バクモンドウ	290,439
チョウトウコウ	272,450
カッセキ	251,048

カンゾウ

2,019,020 kg

中国：1,762,954 kg

他国：255,944 kg

日本：122 kg

山本豊 他、生薬学雑誌 77(1), 24-41 (2023)



Osaka Medical and Pharmaceutical University

29

大阪府河内長野市は、生薬・
麦門冬の産地として昭和40年代
まで生産があった。

この地での生産の始まりは、
江戸時代中期であるとされる。



河内長野市

大阪府



Osaka Medical and Pharmaceutical University

30

1 貫目 (3.75 Kg) あたりの当時の買取り価格

昭和 32 年	600 円
昭和 34 年	1600 円
昭和 35 年	2400 円
昭和 36 年	3100 円
昭和 37 年	3200 円

ピーク時には、4000円～5000円という高値もあった。

収量は、1反 (10a) あたり約90貫目 (約340Kg)



収入は1反 (10a) あたり288,000円～450,000円

大卒初任給：17,130円 理髪料金 160円

現在、日本で使用されている麦門冬は
約 290,440 kg

山本豊 他、生薬学雑誌 77(1), 24-41 (2023)



全量を中国から輸入

小塩地区、加賀田地区をあわせて、**約37,500 kg**の
生産が可能であった。

ジャノヒゲ栽培から麦門冬の調製まで（栽培暦）

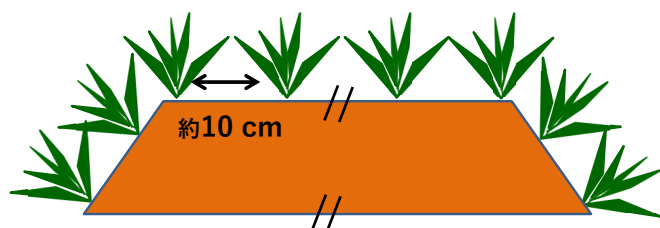
月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
栽培作業		↔ 収穫 → 植付け(雨天時に行う) → 基肥	→ 田植え	→ 灌水	→ 乾燥を見て灌水 → 追肥	→ 乾燥を見て灌水 → 追肥	→ 乾燥を見て灌水 → 追肥	→ 乾燥を見て灌水 → 追肥	→ 乾燥を見て灌水 → 追肥	→ 乾燥を見て灌水 → 追肥	→ 乾燥を見て灌水 → 追肥	→ 乾燥を見て灌水 → 追肥
調製, 修治		→ 洗浄, 乾燥, ツノ取り	→ 長麦として出荷	→ 業者から芯抜き作業が依頼	→ 業者から芯抜き作業が依頼	→ 業者から芯抜き作業が依頼	→ 業者から芯抜き作業が依頼	→ 業者から芯抜き作業が依頼	→ 業者から芯抜き作業が依頼	→ 業者から芯抜き作業が依頼	→ 業者から芯抜き作業が依頼	→ 業者から芯抜き作業が依頼

栽培敵地は？



膨大部形成には10°C以下の気温が必要

植え付け（6月中旬，田植え前）



植付けた畝の様子

当時は4尺畝（約120 cm）で植えられた

雨が降り，畑の土壌が柔らかくなった時に**ジャノヒゲの塊（約3株）**を段差が出ないように根の部分で揃えて，田植えの要領と同じように畝に深く差し込むようにして植え付ける。また，この間隔が一株当たりのタマの数を増やすのに最適であり，**20個程度**の膨大部が付くと良く出来ていることになる。



岐阜県での実証試験栽培





収穫前の麦門冬畑
(撮影2024年5月7日)

Osaka Medical and Pharmaceutical University

37



稲や麦などの脱穀にも使用されるカナゴキでしごき、
膨大部を分ける。

Osaka Medical and Pharmaceutical University

38



刃がクシの形状で
引っかけて雑草を抜く

金扱きなどを使用して
根の膨大部を分離する



手作業なので、省力化
が必要



Osaka Medical and Pharmaceutical University

39



Osaka Medical and Pharmaceutical University

40



Osaka Medical and Pharmaceutical University

41



Osaka Medical and Pharmaceutical University

42



43



44



洗淨が生薬の品質に大きく影響すると考えられる

45



46



筵の上で揉みそして再び乾燥（これを繰り返す）

上の写真の矢印で示したツノと呼ばれる部分を取り除いていく



手作業なので、省力化が必要

バクモンドウ

Ophiopogon Root

OPHIOPOGONIS RADIX

麦門冬

本品はジャノヒゲ *Ophiopogon japonicus* Ker-Gawler (*Liliaceae*) の根の膨大部である。

生薬の性状 本品は紡錘形を呈し、長さ1～2.5 cm、径0.3～0.5 cm、一端はややとがり、他端はやや丸みを帯びる。外面は淡黄色～淡黄褐色で、大小の縦じわがある。折るとき皮層は柔軟であるがもろく、中心柱は強じんである。皮層の折面は淡黄褐色を呈し、やや半透明で粘着性がある。本品は僅かににおいがあり、味は僅かに甘く、粘着性である。

本品の横切片を鏡検〈5.01〉するとき、表皮に内接して4～5細胞層の褐色の細胞からなる根被が認められ、その内側に1層の外皮、更にその内側には柔細胞からなる皮層がある。内皮は明瞭で、放射中心柱には約20個の原生木部がある。皮層柔組織中にはシュウ酸カルシウムの柱状晶及び束針晶が含まれ、外皮には油滴が認められる。

純度試験

(1) 重金属〈1.07〉 本品の粉末3.0 gをとり、第3法により操作し、試験を行う。比較液には鉛標準液3.0 mLを加える(10 ppm以下)。

(2) ヒ素〈1.11〉 本品の粉末0.40 gをとり、第4法により検液を調製し、試験を行う(5 ppm以下)。

(3) 細根部 本品は、異物〈5.01〉に従い試験を行うとき、**細根部1.0%以上を含まない**。

灰分〈5.01〉 **3.0%以下**。

貯法 容器 密閉容器。

2022年6月収穫



収穫量 S-11系 5 kg, S-7系 200 g

灰分（3.0%以下）：

3.2－3.6%（S-11系, *O. chekiangensis*）

3.0%（S-7系, *O. japonicus*）



局方不適

土壌分析：

カリウム値 68－85 mg/100g乾土

（基準値：19.5－29.3 mg/100g乾土）

ジャノヒゲの栽培方法

新しい薬用植物栽培法（第2版）（廣川書店）2002年より

- 株間は12～13cmが適当
- 雑草と乾燥を防ぐ目的で切りわらを施用する。
- 肥料は通常基肥を施用せず，追肥による。
- 10aあたり堆肥750kg，硫酸加里40kg，油粕200kg（6月下旬と8月下旬）
- 収穫量は10aあたり150～170kg

麦門冬

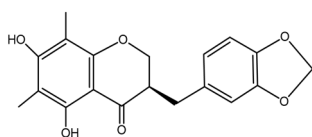


薬性：甘・微苦
 薬味：微寒
 帰経：肺・心・胃
 分類：滋陰薬
 薬能：清熱潤肺・止咳
 養胃生津
 清心除煩
 潤腸通便

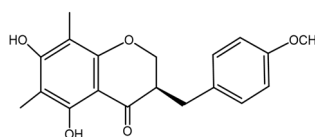
51

品質評価

ホモイソフラボノイド成分

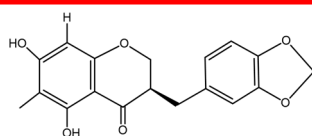


Compound 1 : metylophiopogonanone A (1)
 FAB-MS : m/z 343 $[M+H]^+$



Compound 2 : metylophiopogonanone B (2)
 FAB-MS : m/z 329 $[M+H]^+$

市場品麦門冬から単離



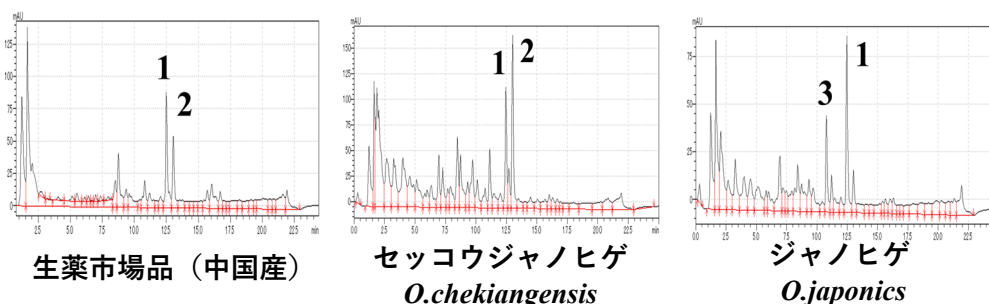
Compound 3 : ophiopogonanone A (3)
 FAB-MS : m/z 329 $[M+H]^+$

国内栽培種から単離

Compound 1 : 17.4mg
 Compound 2 : 0.7mg
 Compound 3 : 2.5mg

52

麦門冬のクロマトグラム



市場品と栽培種により特徴的な成分が異なる

< 分析条件 >

カラム : 2.5C18-MSII(2.0ID × 100mm) 流速 : 0.2mL/min

移動相: A:10%CH₃CN(1%CH₃COOH) B:80%CH₃CH(1%CH₃COOH)

検出 : UV295nm 温度 : 40°C

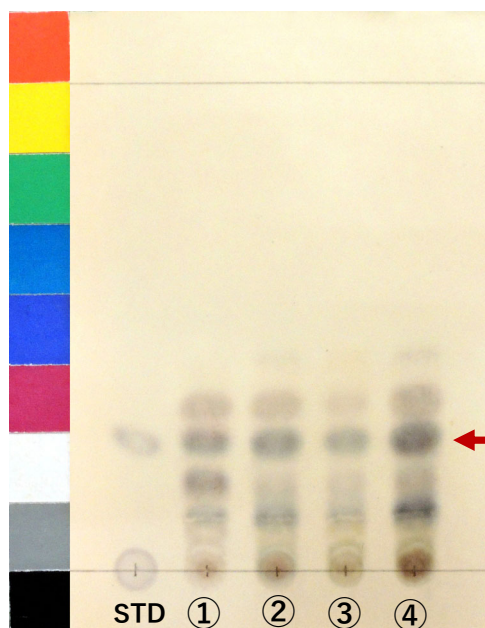
A:70% 20min → A:0%
B:30% → B:100%

< HPLC用サンプル調製 >

麦門冬1gを精秤しMeOH10mLを正確に加え、30min還流を行う

Osaka Medical and Pharmaceutical University

53



STD: metylophiopogonanone A

① 栽培品 *O. japonicus*

② 栽培品 *O. chekiangensis*

③ 市場品(中国四川省産) *O. japonicus*

④ 栽培品 *O. chekiangensis*

metylophiopogonanone A

展開溶媒: ヘキサン/酢酸エチル/酢酸 (100) 混液 (30 : 10 : 1)

検出試薬: 塩化鉄 (III) ・ メタノール試液

Osaka Medical and Pharmaceutical University

54

市場品との比較評価および日本薬局方試験による評価

株式会社 栃本天海堂

株式会社 前忠

課題



生産者の利益が少ない！！

8,000円/kgでも・・・

ご清聴ありがとうございました。

