

三油料作物編

畑からとれる石油、ベニバナ油の特性と生産



紅は移ろふものを椽つるはみの

馴れにし衣になほ若かめやも

(万一八四一〇九)

紅に衣染めまく欲しけども

着てにほはばか人の知るべき

(万七一二九七)

表6：サフラワー油の特性（竹崎）

特 性	数 値	特 性	数 値
比 重 (25°C)	0.9243	OH数	2.0
屈折率 N_D^{25}	1.4744	飽和脂肪酸	5.93%
滴 定 温 度	16~17°C	{ ミリスチン酸 パルミチン酸 ステアリン酸 アラキジン酸 リグノセリン酸	0.04
鹼 化 価	188~194		3.93
沃 素 化	140~150		1.49
酸 価	0.5 ~ 5.6		0.4
六 臭 化 物	0.4 ~ 1.6%		0.06
ライヘルトマイスル価	0.2	不飽和脂肪酸	87.7%
ポレンスケ価	0.1	{ オレイン酸 リノレイン酸 リノレニン酸	24.58
アセチル価	12.5		73.0
不 鹼 化 物	0.5 ~ 1.3%		0.14

(Jamiesonの著書より)

表7：サフラワー油と亜麻仁油の乾燥能力の比較（竹崎）

乾 燥 剤	乾 燥 に 要 す る 時 間	
	サフラワー油	亜麻仁油
乾燥剤なし	5日後も乾かない	3日
0.05% コバルト塩	8~16時間	8~16時間
0.01% コバルト	8	7
0.01% マンガン	8~16時間	8~16時間
0.02%鉛+0.5%コバルト	7	7

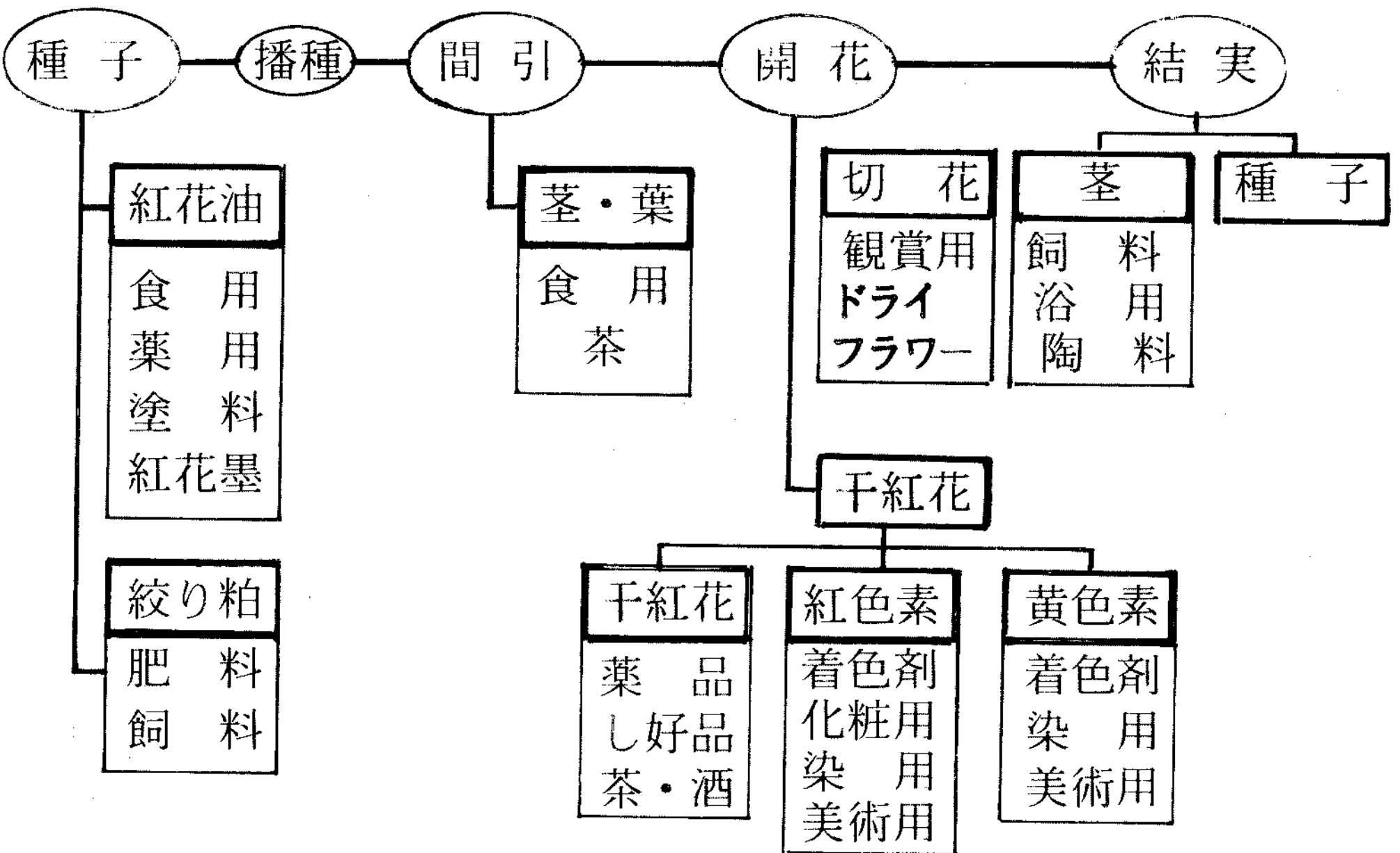


図19-1：ベニバナの主な用途（結城）

ベニバナの用途は実に多岐にわたっている。種子から絞り取った油が多方面に利用され、絞り粕も飼料・肥料として輸出されている。この図には示されていないが、ベニバナのモヤシは、最近、ビタミン豊富な野菜として新登場しているし干紅花（花べん）の服用は血行を良くするので健康食薬品としてもみなおされている。

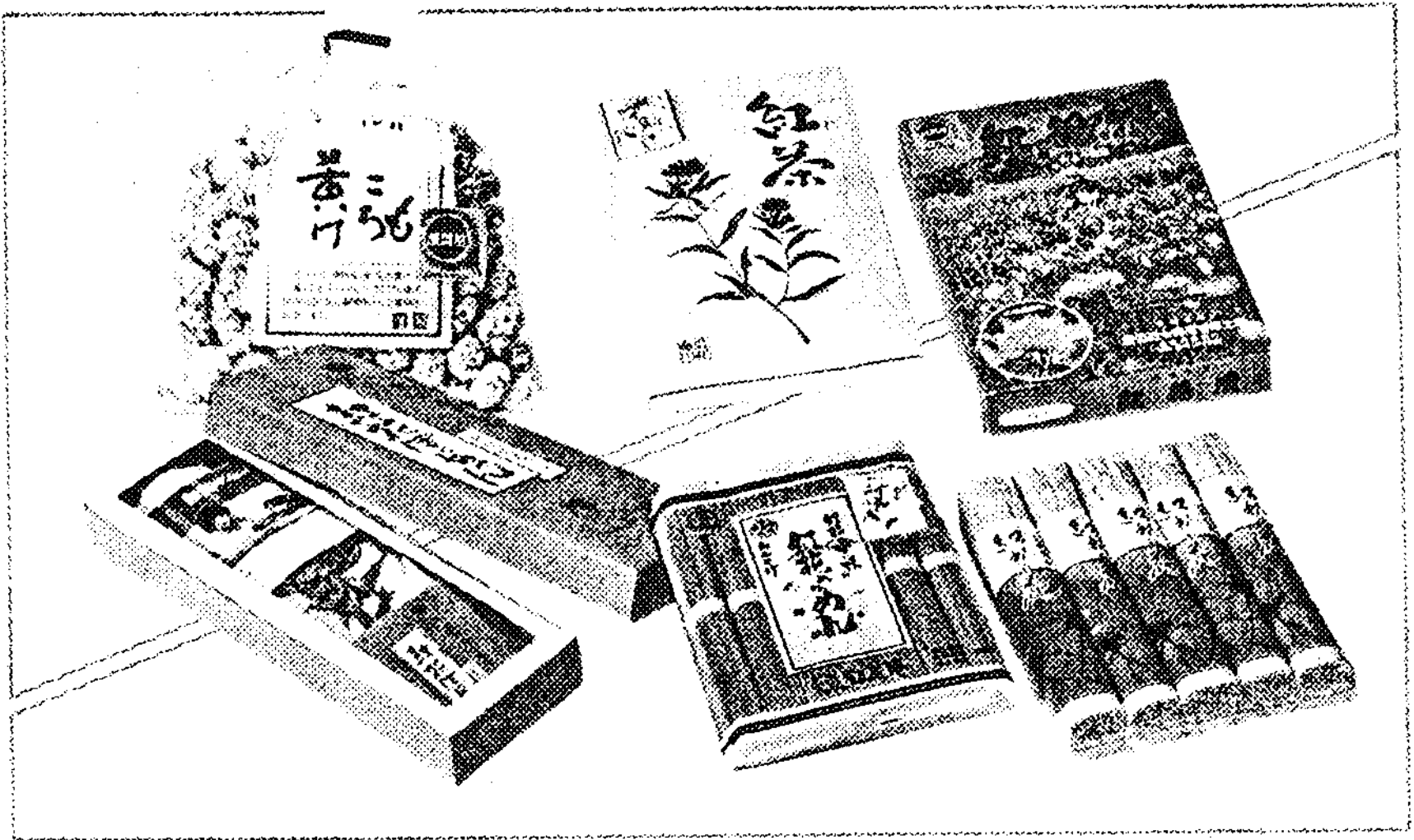


図19-2：ベニバナから作られる健康食薬品（殖銀記念誌より）
（上：サフラワーオイル、下：めん類、お茶）

山形土産にはベニバナをあしらったものが実に多い。

一、ベニバナの子実油（サフラワーオイル）

最近では食用油やマーガリンは、植物油で、しかもポリ不飽和油から作ったものが好まれている。それは、不飽和油は血管にコレステロールをあまり蓄積しないので、動脈硬化症になりにくいと考えられているからで、植物油の中でも、もっとも不飽和なサフラワーオイルに多くに関心が寄せられている。

1 サフラワーオイルの成分

表8Cに示したように、サフラワーオイル中に含まれるリノール酸と飽和脂肪酸の比率は、山形県衛生研究所の測定結果では、七五・四％、六・六％となっている。一方、竹崎氏（一九五六）（37）が国の研究者の測定例として紹介しているデータは表6のようになっている。すなわち、リノール酸七三・〇％、飽和脂肪酸五・九％である。

また、結城氏（一九八三）（41）は、おおまかにはリノール酸七〇〜八〇％、飽和脂肪酸四〜七％を含むとしており、測定者によって多少のちがいはあるものの、サフラワーオイルは他の油脂にくらべてリノール酸含量の高いものであることはまちがいない。

2 サフラワーオイルの特性

不飽和油であると同時に乾燥性がすぐれている（表7）という特性をそなえている。そのため、ビニールペイントが開発されるまでは、ペンキや印刷インクに混入する油料としてすぐれた性能が評価され需要が多かったようである。

二、サフラワーオイルの用途

前述のように用途別に大別すると、食用油、ペイント原料として使われることが多いが、そのほか伝統的な書道用の墨の原料としてサフラワーオイルが使われることがあり、搾油粕もタンパク質の含量が高いところから、ブタやニワトリなどの飼料として使われている。

食用油として使われる場合、このサフラワーオイルはリノール酸、リノレン酸、アラキドン酸（ビタミンF）やトコフェロール（ビタミンE）が含まれているため、薬用効果も期待できるものとされている（表6、8）。

ペイント原料として盛んに用いられた時代は、サフラワーオイルは特に白色ペイントの退色防止が期待できるために重要視されたが、現在はビニールペイントの登場によって、以前のよくな用途はせばめられたようである。なお、中国の古文書には、扇の面に銀紙を張り、この油

をぬっておくと変色して金箔の代用となることが書きとめられているという。

ベニバナ種子を搾って灯油を作ること、そしてその煤すすから作った墨は、きわめて上質であることは戦前までは文人墨客のよく知るところであった。

三、油料作物としてのベニバナ栽培

1 アメリカ（カリフォルニア）の栽培例（22）

イ 生育特性

種子の発芽は、秋播きでは発芽に三週間位かかるが、春播きの場合には三〜四日で、そろって発芽する。また、秋播きでは数枚の葉が地べたにはりついたような状態のまま二〜三か月間経過するが、春播きの場合には、このようなステージは四週間位で経過してしまう。茎の伸長は気温の上昇にともない促進され、分枝は、草丈が二四〜三八cmに達した頃に起こり、栽植密度が疎だと、よく分枝する。草丈は、開花期頃には四五cm〜一・五mにも達する（インド、パキスタンの品種は短茎、トルコ、アフガニスタンは長茎、ヨーロッパ、アフリカの品種は中間といわれている）。

主枝一本には一〜五個の花を着け、蕾が現われてから四〜五週間後に開花する。

表 8 : ベニバナ種子の含有成分

a. 種子の成分分析値 (%)

水分	粗タンパク	粗脂肪	粗セニイ	粗灰分
6.8	12.9	20.6	18.8	3.2

b. 脂溶性ビタミン分析値 (100 g 中)

ビタミン E (mg)	14.5	16.3	5.6
ベータカロチン (μ g)	4.2	32.8	9.2

c. 油脂 (ベニバナ油) の組成

リノール酸	75.4 %
飽和脂肪酸	6.6 %

(山形県衛生研究所)

表 9 : 播種量とうね幅との関係

土地のタイプ	うね幅 (cm)	
	24 ~ 48	72 ~ 96
	は種量 (40アール当り)	
乾燥地	9 ~ 14 kg	8 ~ 9 kg
かんがい地	11 ~ 18	9 ~ 11

表10：株間を異にした場合の種子の収量（40アール当り：kg）

播種日	うね幅 (cm)	かんがい	株間 (cm)						
			2.5	5	10	20	30	80	平均
3月18日	45	有	1986.7	1964.5	1890.0	2034.8	1838.2	1624.4	1889.5
		無	1708.9	1701.6	1678.0	1939.9	1604.0	1431.0	1677.1
4月12日	45	有	1208.1	1199.0	1117.3	1108.7	869.9	599.7	1017.1
		無	1202.6	1175.9	1163.6	1112.3	886.2	557.5	1016.5

広大なカリフォルニア州では、北部では2月中旬頃からタネまきが始まり、中部では3月～4月、南部では12月から2月にタネをまくよう指導している。そして、中部のベニバナは、畑に水を引き入れること（かんがい）をするかしないかによって種子収量に大きなちがいが生ずる。また、株間もあまり疎植にならないよう、20cm位にはなすのがよいとされている。

カリフォルニア州の畑地の土壌は、日本にくらべれば大体が肥沃でうらやましい点が多いが、場所によっては要素欠乏の所があり、そういう土地にはビートやベニバナなど、比較的それが気にならない作目を植えて生産をあげるように工夫している。

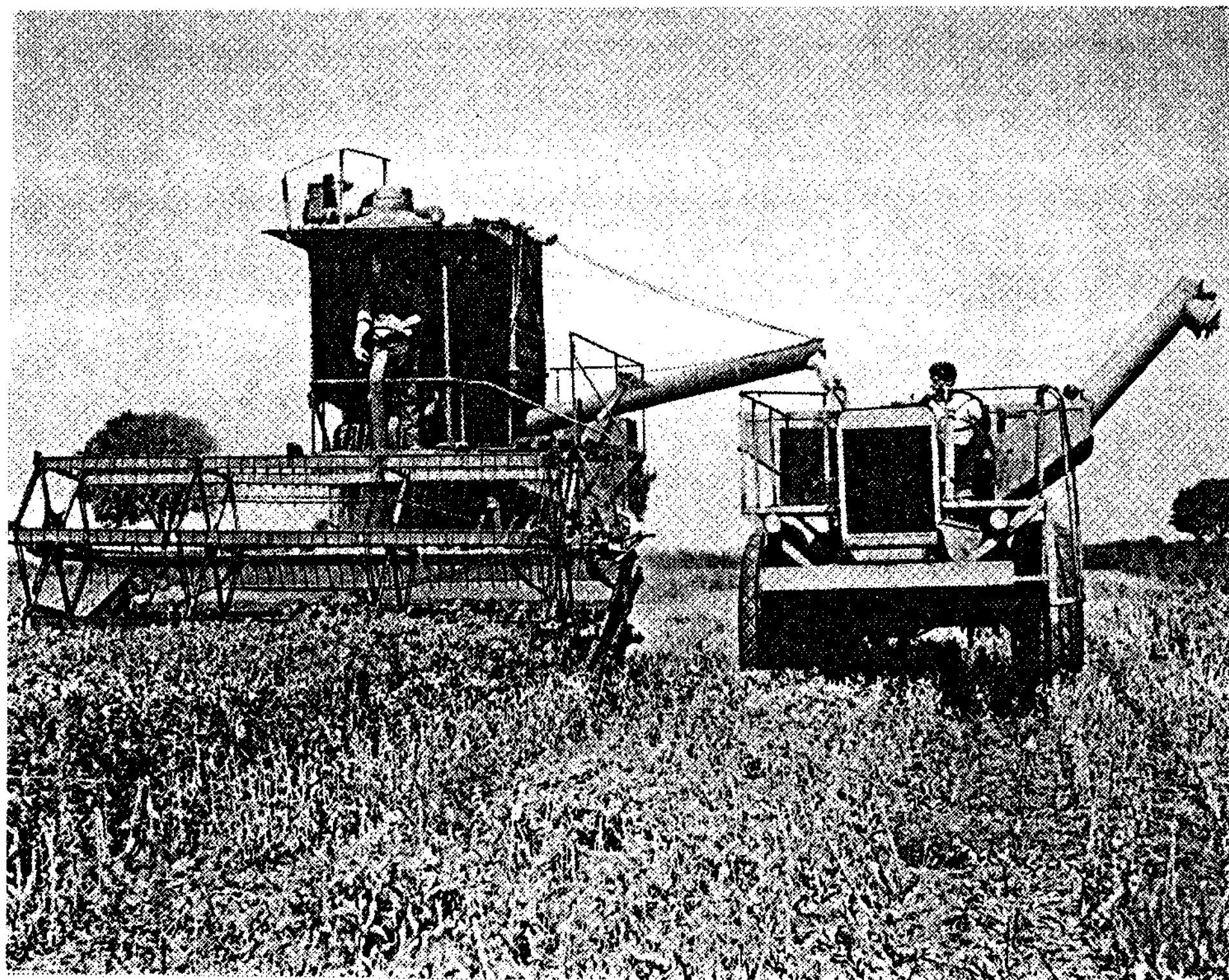


図20：機械によるベニバナ種子の収穫（アメリカ）

カリフォルニア州での収穫例で、イネ用のコンバインでの刈り取りである。このほかダイズ用の刈り取機も使われているが、そちらの方が能率はやや落ちるが、子実の割れが少ないという。

表11：ベニバナ標準技術体系

(山形県立農業試験場)

項目	作業種類	種子予措	堆肥運搬 耕起碎土	施肥	播種	管			理	花摘み・ 包装出荷	成熟	
						間引き	追肥	中耕・培土				
栽培様式	技術内容	種子精選 および消 毒	土壌のか わきを待 ってでき るだけ早 くする。 堆肥 1,500kg 苦土石灰 150～ 300 kg	10a当り 成分量 窒素10kg リン酸10kg 加里12kg	4月上～ 中旬 75cm× 12cm 播種量 2kg 播種後除 草剤散布	本葉2～ 3枚 本葉6～ 7枚 1㎡当り 18～20株 ぐらい残 す。	窒素成分 2kg 本葉6～ 7枚ごろ 株元から 少し離し て追肥す る。	2回	炭そ病 (3～4 回散布) アブラム シ(スミ チオソ乳 剤)	適期収穫 (ドライ フラワー 切花用)	包装2kg	茎全体が 黄色に達 したもの を収穫す る。
		作業可能な栽 培適期の幅	3月中旬	3月中～ 4月中旬	3月中～ 4月中旬	3月中～ 4月中旬	5月上～ 中旬	5月下旬	5月上～ 下旬	5月中～ 6月下旬	7月中～ 下旬	7月下旬～ 8月上旬
作業技術	使用農機具		トラクタ		動力 噴霧機				動力 噴霧機	餅切機・ 压榨機		脱こく機 風乾
	組作業人員	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	2
	10a当り 所要時間	0.5	4.5	1.0	7.0	10.0	2.00	4.0	9.0	150.0	3.0	8.0
10a当り使用資材	ベンレー ト20 10倍 24時間浸 漬する。	苦土石灰 150kg	硫安50kg 過石60kg 塩加20kg	種子2kg 除草剤リ ニユロン 200g			硫安10kg		マンネブ ダイセン 1000g スミチオ ン100cc 展着剤 50cc		紙袋10枚 ダンボー ル箱1個	

種子は開花後約二五日で生理的な成熟に達する。したがって盛花期から三五〜四〇日後に種子の収穫期に入る。カリフォルニア州では土壤湿度が種子の生育を左右する。ベニバナの根は、ひじょうに深根性で、肥沃で十分水の与えられた所では三・六mにも達するといわれている。

ロ 栽培品種

Gilaが主力品種。これはN-10にWestern Oilseedsを交配して得られたものにN-10をもつ一度「もどし交配」して作られた。Gilaはオレンジ色の花で、時に黄色と白色が出る。Gilaの含油量はU・S・マイナス一〇より一〜三%高い。

今後の育種目標は、殻のうすい、含油量の高いものの作出におかれているが、交配種には花粉量の少ないものや、虫媒花であるため花粉が少ないと受精しにくい病気に弱いものが多いので、有望品種の育成には多大の努力が必要である。

ハ 生育と環境条件

ベニバナの栽培期間は最低一二〇日で五月以降に播くと二〇〇日もかかる。また、栽培期間は環境条件（気候、水、土）に左右されやすい。

（関係湿度）

発芽直後は高湿によく耐える。春に雨が多いとサビ病が出やすく、蕾の時期に雨または霧にあうとボトリチス病がつく。晩夏に乾燥が続くことが理想的である。

(温度)

霜に対する抵抗力は品種、発育ステージ、栽植密度により異なる。苗時代は5℃にも耐えるといわれている。しかしその時期以外は二、三℃になれば全滅する。花蕾期には0℃マイナス1℃位で被害がでる。高温の場合は、40℃を越してもたえるが、25℃位が適当であろう。

(風)

風には強い。時速一五マイル(二四km)の風にもたえうる。

(水)

40a当り六三〇cmの水が最低必要。ただし、過湿状態ではねぐされ病にかかりやすく、夏の停滞水は最も危険である。

(土壌)

播種前に十分水を与えられた、深い肥沃度が理想的。しかし灌漑畑では塩害に注意が必要。乾燥畑では大麦、綿、ビートと同じ位耐塩性がある。N—6種ではほう素欠乏の事例もある。米作あと地の栽培は湿度が十分残っているためか成績が良い。ただ過湿状態が続くと病害が発生しやすい。

二・栽培法の概要

(整地)

耕起、碎土を十分行った上、整地(地ならし)をすること。凹凸があると発芽不ぞろいとなる。また、事前灌漑を行い、耕土を保湿状態にしておくこと。

(施肥)

N…30〜50kg、P…14〜27kgを標準施肥量とする。前作の施肥量、土壌湿度を勘案してきめる。

(種子の予措)

発芽率九〇%以上で、雑物、雑草種子などの混入しないものを種子消毒して

用いること。

(播種期) 北部では二月一五日～三月二〇日まで、中部では三月～四月、南部では一二

月～二月に播くようにする。

(播種量・栽植密度) 表9及び表10に示す成績を参考にしてきめること。

(収 穫) 収穫時期は、土壤湿度、品種、地域、天候、生育状況などによってきめられ

るが、一般的な指標としては、葉が褐変乾燥し、おそ花に緑色が多少残っている頃がよいとされている。

種子の水分含量が八%以下であることは貯蔵面から、機械収穫作業の立場からも要求される条件となっている。収穫はイネ用のコンバインでもこと足りるが、胚の損傷が一部で問題になっている。すなわち、コンバインのシリンドラーに強く打ちつけられたタネは殻が割れたり、殻が無事でも、中の胚が傷をうけ発芽率が低下する場合は報告されている。

2 山形での栽培例 (表11)

ベニバナは比較的耐寒性の強い作物で、暖地では秋播きも可能であるが、山形のような積雪地帯では雪による被害が多く、早春播きとなっている。融雪後、なるべく早く一〇aあたり二～三kg程度の種子を畦幅七五cm、播き幅一二cmにして播種し、発芽後間引きを行ない、株間一

五cm程度の千鳥になるようにして一m²当たり一八〇〜二〇〇株程度にする。

肥料は窒素、リン酸、カリウムともに一〇a当たり一〇kg前後とし、窒素は八割を基肥、二割を五月中旬の培土時期に追肥の形で与える。

除草剤はリニユロンなどを播種直後処理剤として用いる。

病害虫のうちで最も恐ろしい炭そ病（首曲り病といわれた）は、ベノミルチウラム剤の種子消毒と早播きで防止することができる。また、五月下旬から六月中旬にかけてアブラムシが多発するのでMEP剤の散布、または浸透性殺虫剤の土壌施用を行ない防除することが必要である。

なお、圃場の選定にあたっては、やや耐湿性が弱い傾向があるので、排水の良い土地を選ぶこと、また、酸性の強い土壌では生育不良となるので、石灰資材の投入によって酸性を矯正することが必要である。

八月上旬になると種子が完熟する。採種する場合、鎌で地ぎわから刈取り、軒下などの直接雨のあたらない風通しのよいところで十分乾燥する。乾燥が終わったら動力脱穀機を用い、回転速度を毎分四〇〇回転程度に落として、子実が損傷しないように気をつけて脱穀する。脱穀後は強く唐箕にかけて未熟種子や茎葉をとりのぞく。なお、一〇aあたりの採種量はおおむね一二〇〜一三〇kg程度である（鈴木）。

なお、特に注意すべき事柄として次の四つがあげられている。

イ 適期播種の励行

各地の播種期をみると、適期播種より一〇日以上遅播きのため、炭そ病による被害を受けやすく、ひどくなると全滅になってしまうことさえある。

融雪後畑の土のかわきを待って、できるだけ早播することで生育も良く、収量も多い。山形県のように、積雪地帯では三月中旬～四月中旬を適期とする。労力調整などのため、秋播の場合、その地方の気象条件にもよるが、積雪地方では雪には弱いので積雪前に出芽をしないような播種が望ましい条件となる。その場合、野鼠の被害にも注意する。

ロ 地方の増強

最近堆きゅう肥の施用が少なくなってきたおり、土壤瘠薄が進み、土壤の酸性化、微量元素の欠乏、下層土の盤層化などとなって、生育不良化が進んでいる。

ベニバナは肥沃な壤土が栽培適地であり、やや耐湿性に弱い傾向があるので、土地の選定にあたっては、特に排水の良い所を選定し、完熟堆きゅう肥を十分投入し、土壤中の通気性を高める。根の発育を促進させるように努めると共に、根量と根の伸長が少ないので、土壤をぼろぼろにし、物理性の改良を図るためにも、一〇a二t以上施用することである。

ハ 酸度の矯正

消石灰、苦土石灰などの施用が少なくなっているため、土壤の酸性化が進んでいる。栽培に先だって、土壤の酸度を測定し、中和に要する石灰量を十分散布し、播種する。たとえば酸度

六・一以上は生育良好で、五・〇以下になると極端に生育が劣るといふ結果がでてゐる。その他にも土壤改良資材、熔成燐肥などの投入に努めるようにする。

二 深耕

ベニバナの根は直根であり、しかも根量（圏）の少ない作物であるため、深耕によつて、根の發育領域の拡大、下層養分の作土に還元を促して生育促進に努めるとともに、生産力の低い畑では深耕と土壤改良剤の併用によつて、深耕効果が充分發揮されるので、是非実施する（結城）。

3 ベニバナの品種

山形で古くから栽培されていたベニバナであるが、その品種特性についての記載例が少く、全盛期に果してどのようなベニバナが作られていたのかを知ることができない。

筆者の手もとにあるわずかな資料を頼りに想像してみると、明治時代には「あざみぼたん」、「おほしめぼたん」、「こしめぼたん」と呼ばれる三つのベニバナがあつたらしく、この中で紅を製造するには「おほしめぼたん」が良いと書かれている（12）。

一方、「おほしめ」ではなく「大姫」と記載された文献があり（大姫牡丹Ⅱ中生、小姫牡丹Ⅱ早生、鬼牡丹Ⅱ晩生）、日本のベニバナは二五種ぐらいあつたとされている。

現在の「最上ベニバナ」は、出羽在来の中生種から山形農試で系統分離したものであるが、

それ以外については不明である。

アメリカのノーレス（一九五七）の報告によると、彼らが採油量を高める目的で各国から収集したベニバナを試作したところ、インド・パキスタン産のものは短茎、トルコ・アフガニスタン産は長茎、そしてヨーロッパ・アフリカ産は中間型であったという。さらに、ノーレスの報告には、カリフォルニア州での有望品種の記載があり（表12）、世界中から集めたベニバナを交配して、早生、中生、晩生品種を作出したことをうかがわせている。

表13は中国における最近の栽培品種の一例である。意外なことに、最近の中国ではアメリカから導入した採油量の多い品種が奨励品種になっている。

わが国では、戦後、アメリカ、イランなどの外国品種の導入をはかり、品種育成の試験が行われているが、採油目的よりは、花卉としてのベニバナに人気があつまり、「とげなし種」の発見（8）や増殖、あるいは花色の変異に関心が集まり、「白花種」や「黄色種」の選抜に目がむけられている。

表12：カリフォルニア州における有望栽培品種 (22)

	両親または出所
N-852 (晩生)	スーダンより導入したものから選抜
N-6 (中生)	} N-852 より選抜
N-10 (早生)	
US-10	Gila × N-10
Gila	N-10 × W. O.-14

表13：中国における主なベニバナ栽培品種 (11)

1. 吉拉(Gila)：アメリカ・アリゾナ州立農試で育成した品種
2. 夫里奥(Frio)：中国科学院でアメリカ種の交雑から育種
3. 李徳(Leed)：U-1421の交雑種から育成
4. 犹特(Ute)：N-8から交雑育種
5. UC-1：北京植物園でアメリカ種から選抜
6. 油酸李徳(Oleic Leed)：リノール酸含量の高い品種
7. B-54：北京植物園でアメリカ種の中から選抜
8. 5号：中国科学技術情報所でメキシコ種から育成
9. 墨西哥矮(Mexican dwarf)：メキシコ産の早生種、わい性
10. AC-1：アメリカ種からの選抜
11. 达特(Dart)：アメリカ・アリゾナ州で育成された品種