

薬用植物の栽培研究¹⁾ 大黃の栽培および調製について吉田 尚利, 三橋 博^{2a)}, 畠山 好雄,
逸見誠三郎, 本間尚治郎^{2b)}, 水谷 次郎^{2c)}北海道大学薬学部^{2a)}, 国立衛生試験所北海道薬用植物栽培試験場^{2b)}, 北海道生薬協会^{2c)}**Studies on the Cultivation of Medicinal Plants. On Culture of
Rheum palmatum L. and Preparation.¹⁾**NAOTOSHI YOSHIDA, HIROSHI MITSUHASHI^{2a)}, YOSHIO HATAKEYAMA,
SEIZABURO HEMMI, NAOJIRO HOMMA^{2b)} and JIRO MIZUTANI^{2c)}(Faculty of Pharmaceutical Sciences, Hokkaido University,^{2a)} Hokkaido Experimental
Station of Medicinal Plants, National Institute of Hygienic Sciences^{2b)} and
Pharmacognostical Association of Hokkaido^{2c)})

(Received October 17, 1970)

The experiments on cultivation of *Rheum palmatum* L. have been made since 1943. During the experiments, to avoid the formation of hybrid, the buds are used as starting material instead of the seeds. The rhizomes are dug in the autumn when two to three years old. After cleaning and cutting off the crown and smaller branches the rhizome is decorticated and cut into convenient sized pieces for freeze. Our climate is not favourable for open air drying. The results obtained by the several experiments indicate that the freeze method with artificial drying is suitable to prepare the crude drugs of rhubarbs of good quality. The biological test of laxative for qualitative judgement of the rhubarbs growing in Hokkaido shows good results.

医薬品として需要の多い大黃のわが国における栽培の試み³⁾⁻⁶⁾は若干なされている。また中国における生産、調製の報告は入手し難く不明の点が多い⁷⁾。北大薬学部、国立衛生試験所北海道薬用植物栽培試験場（北薬試）および北海道生薬協会の協力のもとに 1943 年以來行なわれた試験の結果を報告する。

試験材料の由来

1920 年ごろ富山大学（当時の富山薬専）の高橋隆造博士がストックホルムの植物園より大黃種子の分与を受け、富山薬専、東大小石川植物園、北大植物園に同年代に分譲された。北大植物園に分与された大黃は発芽後、園内に定植された。1943年、園内薬用植物標本園の管理に当たっていた吉野三郎氏が石田文三郎先生の案内により枯死寸前の古株を発見、側芽 1 芽を自宅に植付したものが生育し、母本は翌年枯死した。移植したものはその後肥大し 1947 年株分し 1952 年まで試作したが成績悪く順次枯死した。

1952 年 10 月吉野氏より水谷が 2 株譲り受け、厚別町下野幌に植付試作し 1954 年 10 月 19 日 1 株を 5 株に株分けした。1955 年 10 月それぞれの株を株分け、35 株に増殖した。この際の株重は平均 7.5 kg であった。このうち 5 株を新野幌開拓地の坂根氏に委託、試作を行なった。1958 年 4 月委託 5 株中 4 株を掘り取り株分け 60 株として植

- 1) 日本生薬学会武庫川大会（1970年10月）にて一部発表。本論文についての連絡は三橋宛
- 2) Location: a) Kita 12 jo Nishi 6 chome Sapporo. b) Ohashi, Nayoro. c) Higashi, Hakken Kotonicho, Sapporo.
- 3) 藤田直市, 植研, 8, 367 (1933).
- 4) 藤田直市, 植研, 15, 37 (1939).
- 5) 松岡敏郎, 生薬, 15, 113 (1961).
- 6) 藤田路一, “新しい薬用植物栽培法”, p. 235, 東京, 広川書店, 1970.
- 7) 高嶺, 中薬通報, 4, 204 (1958).

付ける。1959年11月前記60株を掘り取り株分け628株とし1960年4月30日植付1961年11月628株植付け分を掘り取り株分け、水谷分と合せて2,200株とする。1962年5月全部植付け、一部北大薬草園に移植、以上の株は開花するが自花不和合のためか結実しない。繁殖は根茎部に生ずる側芽による栄養繁殖法を試みた。

原植物の学名につき多数の意見を徴しかつ生育中の生態を中薬誌の記載とも比較し *Rheum palmatum* L. と決定した。増殖された苗を北大においては1962年春、北薬試では1964年春より栽培ならびに調製試験を開始した。

実験の部

生育試験—I（北大薬草園）

材料 前記 *Rheum palmatum* L. の根頭の株分苗、苗重10個当り300g

耕種法 定植：1962年5月6日、栽植密度：90×90cm（10a当り1200本）、施肥：基肥—堆肥1,200kg、油粕40kg（10a当り）、追肥—油粕40kg（10a当り）8月20日。管理：6月20日、8月2日、9月10日、10月3日、また害虫防除のためにBHC粉剤（1.5%）散布を行なった。1年目（1962年）の地上部の葉数、草丈の調査結果はTABLE I のようであった。

TABLE I. 1年目大黃株の月別調査（1962年）

時 期 項 目	20/V	20/VI	20/VII	20/VIII	20/IX	20/X	20/XI
葉 数	1	4	10	16	21	22	1
草 丈 cm	1.3	8.6	27	35	37.2	35.6	—
株 張 cm	4.5	26.7	70.1	92.1	100.2	96.1	—

（調査株数 30）

定植数200株に対しての最終活着率は175株（87.5%）であった。2年目は生育調査として花茎の草丈を測定し採種を試みた。開花期の草丈は平均178cmで採種した種子はすべて不稔粒であった。2年生大黃の収穫は1963年10月26日行なったが、根茎部および根部の比較調査は行なわずに水洗総重量を収穫量とした。2年生株130株、収穫量598kgであった。

栄養繁殖による苗は10個当り350gで、前年秋に根茎部より側芽の肥大した最下部を切り離し、これらを土中に浅く埋めて翌春まで越冬させたものであり、定植時期においては各々の苗が細根を出していた。札幌地方の5～6月の気候は雨が少なく非常に乾燥するために定植後の乾燥による枯死株の発生を見た。大黃はおう盛な生長力を持つ植物であるが耐旱性、耐暑性、耐水性に欠ける。札幌地方で夏期約1か月生長を停止し、夏眠状態を呈し、また8月下旬の雨量の多い時には腐敗する株が見られた。害虫は定植時期と2年目ほう芽時期に発生するキボシマルトビムシとアブラムシ科の害虫程度でBHC1.5%粉剤の散布で防止出来る。

大黃は2年目株の70%が開花した。花茎は根茎部の収量、生薬調製の状態よりすれば切除する方が好結果となる。肥料は強勢な生育を示すことより追肥は夏眠前と9月なかばに油粕、骨粉等を与えた。栄養繁殖による苗の生育は2年目収穫時期には根茎部が良く生長発達し、やや偏平となり側芽を切除した切口は良くコルク層が発達している。

生育試験—II（北薬試）

材料 前記 *Rheum palmatum* L.

耕種法 定植：1964年5月4日、栽植密度：90×90cm（10a当り1200本）、施肥基肥油粕70kg、米糠70kg（10a当り）追肥—複合成肥料30kg 9月10日、予措：アルドリンを粉衣し、ネキリムシ、ヨトオムシ、ジノミ、ミミズなどを防除する。管理：8月10日、9月1日、9月20日、病虫害防除のためにEPNと水銀ボルドーの混和剤を散布した。1年目（1964年）の地上部について葉数、草丈、株張の調査結果はTABLE II のようであった。

TABLE II. 1年目株の時期別生育調査

時 期 項 目	27/V	5/VI	16/VI	26/VI	6/VII	16/VII	26/VII	6/VIII	16/VIII	26/VIII	5/IX	16/IX	26/VIII	6/IX	16/X
葉数	1	2	3	4	6	8	11	15	18	20	20	22	24	23	17
草丈cm	2.5	4.1	6.2	9.2	16.4	25.4	30.1	35.6	40.7	42.8	43.3	52.5	41.9	41.7	
株張cm	6.0	13.9	21.0	31.2	46.1	66.8	81.8	94.0	105.8	112.4	112.8	111.9	113.0	112.8	

（調査株数 52）

植付当年のほう芽率（活着率と異なり植付後、芽の出た株の割合である。活着率は9月ごろの生存率を云う）は65%、最終生存率は43%であった。2年目については開花期の草丈を調査し平均195cmを得た。地下部については1964年10月27日および1965年12月1日に根部を収穫し歩留りなどを調査した（TABLE III）。

TABLE III. 1年株（1964年）と2年株の地下部

項目	土付重 kg	水洗重 kg	根頭重 kg	根頭数 コ	根頭径 cm	支根重 kg	支根数 本	根系 cm
1年株	0.883	0.800	—	—	—	—	—	—
2年株	7.25	6.22	3.16	5.0	32×15	2.14	18.4	180×120

（調査株数 23）

名寄地方においても夏期1か月ほど生育を停止し、ときには全株の地上部が枯れる。8月の気温降下期になるとおう盛な生育を開始する。ほう芽率に対し活着率や最終生存率が低いのはこのためである。また油虫の発生が他の作物に比してはなはだしい。他の病虫害予防もかねて適宜農薬散布するとよい。根部については1年目の肥大に対して2年目のそれが非常に大きいことがわかる。2年株の水洗重は6kg余あり根頭部と根部の比率は4:3である。根頭部より茎基部や残滓を丁寧に除去すれば大略半々になる。調製の際に無駄が大きく生長量にも悪影響を及ぼすので花茎は摘心する。2年目の株張りはほとんどのものが2m近く根系もまたそれに近い。深さも50cmくらいで、地上部と地下部がよく似た形となる。追肥は以上のような形態から考えて株元より全面に散布するのがよく、時期は春に速効性の単肥配合肥料を施し、夏に複合肥料または有機質肥料をやるのがよいようである。生育量が大きいので吸肥力も大きいようである。

生育試験—III 栽植密度について（北薬試）

材 料 IIと同じで苗重は10個当たり2760g

試験区分 R—2 100×100cm, R—3 50×100cm, R—4 50×50cm

耕種法 定植：1965年5月15日、施肥：基肥—油粕5050kg、複化成成40kg（10a当り）、追肥—複化成成25kg（8月14日）、油粕25kg、複化成成25kg（9月21日）、予措：アルドリン粉衣、管理：IIと同じ、1年目および2年目の生育について調査したが、2年目の株当たり葉数は大変多く調査が困難なため1回にとどまった（TABLE IV）。

TABLE IV. 1年株（1965年）の栽植密度別生育調査

項目 時期 試験区	葉 数 (枚)					開花始	花茎数 (本)	生存率 (%)
	'9/VII	8/VIII	9/IX	14/X	'66 2/VI			
R—2	7.9	18.3	25.8	22.6	33.6	'66 2/VI	6.3	95
R—3	4.8	14.2	21.2	17.8	27.3	//	3.6	88
R—4	7.8	16.7	20.8	12.8	22.5	//	2.0	87

（調査株数各区 20）

地下部についての結果は調査し得なかったが地上部のみについて考察するとR—2区（100×100cm）が成績が良い。根頭数は花茎数と同数であり、地下部の大きさは根頭数に比例する。単位面積当たり収量は90×90cmの並木植えが良いとされるが、100×100cmと厳密な比較は行っていない。生存率もR—2区がよかった。R—3、4区では植付当年に既に畦間が見えなくなり、株どうし葉が重なり合い、光合成に支障を来しているようである。R—4区は調査も十分にできない状態であった。抽苔は各区とも2年目の春の融雪と同時に始まり6月の中、下旬に開花する。花茎はR—2区が稍高く200~220cm、R—3、4区は180—200cmであった。自家不和合のために同種間では結実しないが、*Rheum undulatum*, *R. coreanum* 系の植物が近くに生育すると花の数パーセントは結実する。

生育試験—IV 苗について（北薬試）

株分苗を作る場合に根頭部に1~数本の支根をつけるとその後の活着、生着が良いとされている。支根をつけた苗と付けけない苗とを比較してほう芽率、収量（1年株）などについて調査した。

材 料 1965年に植付け1966年に収穫した北薬試産ダイオウの株分苗

試験区分 R-5 根付根頭苗,

R-6 根頭苗

耕種法 植付: 1966年11月9日, 栽植密度 100×100cm, 施肥: 油粕 50kg, 硫安 10kg, 過石 10kg, 硫加 5kg (10a当り), 予措: アルドリン粉衣, 収穫: 1967年11月11日.

TABLE V. 苗別生育調査

苗	項目	ほう芽そろい	ほう芽率	根重
根付根頭苗		5月8日	83%	79g
根頭苗		5月12日	67%	526g

(調査株数 30)

使用苗が大きく (R-5は10個 3,000g, R-6は10個 1200g) ほう芽した葉が例年より大きい. 両区ではほう芽日とほう芽率に大きな差があり, R-5区は5月8日で70%, R-6区はほぼ10%であった. 株分苗を使用する場合には支根を1~数本つけた方がよい. 苗の適正な大きさ, および予措 (キュアリング, 消石灰粉衣, 発根剤浸漬) については試験中, または試験予定である.

摘 要

1. 植付当年のほう芽率は65%, 最終生存率は43%と低かった. 生育は1年目と2年目とでは大きな差があり, 地下部の重量は6.2kgでその中根頭部と根部の比率は4:3であった. 10a作付の場合は欠株や気候, 病虫害を考慮し株重平均4kgと推定できる.

2. 追肥は春に単肥配合肥料, 夏~秋に複合化成または有機質肥料を全面散布するのが効果的と思われる.

3. 10a当り収量を最大にするには栽培密度を90×60cmとするが, 生薬大黃を製造する場合は100×100cmとするのが最も良い.

4. 自家不和合のため, 同種間では結実しないが, 異種間では簡単に交雑し結実する.

5. 株分苗は1~数本の支根をつけると, 活着, 生育, 収量ともよく, 支根をつけた苗とつけない苗を比較するとほう芽率で前者は83%, 後者は67%, 1年目根重で前者は790g, 後方で526gであった.

大黃の調製—I (北大)

1962年より *R. palmatum* L. の栽培試験に続いて調製を試みた. 高嶺⁵⁾の報告等を参考にし, 乾燥, 燻干を種々試みた. 輸入大黃と外観, 香気を比較また一部は薬理試験も合せ行なった.

実験材料 薬学部薬草園で栽培した2年生株について調製を試みた. 陽乾, 加熱 (180°, 30分). 泥土処理, 醱酵処理, 熱湯処理を行なったが外観, 香味等は輸入品と異なり思わしいものは得られなかった.

凍結乾燥調製 根茎部側芽切り取り繁殖を行ない北大薬草園にて栽培2年株を用い, 根茎部および根部の未剥皮, および剥皮大黃で試験には生重1kgづつを用いた. その結果はTABLE Vに示す如くである.

凍結温度が-28°Cの場合内部組織の破壊は時間的に進行し, 24時間処理では破壊が少ないが, これを反復した場合に内部組織は非常に粗糙となり, またこれにともない表面黒色化し, これは乾燥とともに固くなる, 香気は48時間処理の場合が一番強く標品 (メルク製大黃) に近い. 自然凍結乾燥の場合, 屋内外を問わず, 気温の上昇とともに青カビが発生し, 発生した個所は必ず黒変し組織が固くなる. また縦断した場合カビは中心部に発生していることもあり, これらを総合すると凍結時間を一定として人工乾燥を行なうことが均一な製品を生むものと思われる.

大黃の調製—II (北薬試)

1965年冬より, 湯通し後屋外乾燥, 湯通し後屋外冷凍—醱酵—室内乾燥, 湯通し後燻煙—乾燥が試みられたが湯通ししたものは一般に変色し組織がばらばらになり良品は得られなかった. 屋外自然凍結 (最低-36°C) 後12時間室内乾燥したものは輸入大黃と外観性状も近かった. これを詳細に試験した結果はTABLE VIIのごとくである. これらの大黃の一部は生物学的試験による品質の鑑定を試みたがその結果は別に発表する予定である.

凍結温度が-20°C以上では大黃特有の香気がつかないことがわかった. 湯通しした場合は表面が青黒く変色し, 組織が破壊されて, 内質粗糙となる. 生根を-20°C以下の温度で凍結し, これを室内乾燥すれば軽質の輸入大黃に近いものができるが, 1-2mmの固い表殻のできることで, 色がやや淡く明るいこと (黒いこともある), 肉質が不

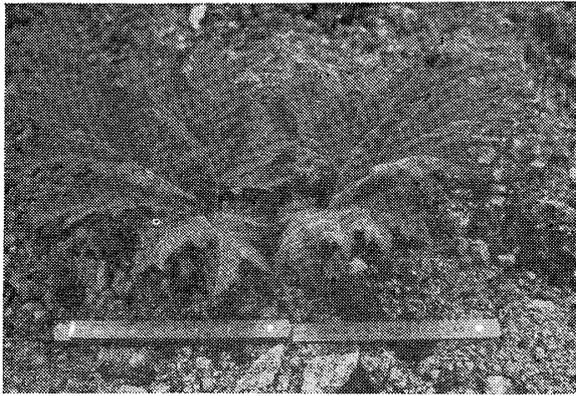
TABLE VI. 凍結乾燥調製

処理 No.	調 製 条 件	乾重 (g)	品 質	品質順位
1	実験用フリーザー24時間, 室温もどし, 電乾	342	香味輸入品に劣るが強い, 色沢輸入品に近い, 軽質, つむじ紋あり組織の破壊少しあり	1
2	実験用フリーザー48時間, 室温もどし, 電乾	326	香味輸入品に近し, 褐色が強く一部黒変組織の破壊激しい軽質, 中心部粗糙	2
3	実験用フリーザー24時間, 室温もどし, 凍結反復電乾	321	香味(処理—No. 2)より良好黒褐色, 内部組織は破壊され軽質	5
4	実験用フリーザー48時間室温もどし, 凍結時間反復電乾	328	香味(処理—No. 3)とかわりなし, 表面黒変, 内部組織完全に破壊	6
5	屋内自然凍結(1968. 1—3) 2月下旬より青カビ発生電乾	350	香味少なく, 表面やや白く乾燥, 軽質, 内部組織の破壊なし	3
6	(屋外自然凍結(1968. 1—3) 処理 No. 5 3月に入り青カビ発生, 電乾	346	香味よく, 色沢赤味強くカビ発生部分黒変内部の破壊少く軽質軟かい	3
7	根部実験用フリーザー 24 時間室内に放置(1968. 1—4) 後電乾	337	香味よく, 色沢褐色, 中心部黒変, 細い部分は黒変, 硬くなる	7

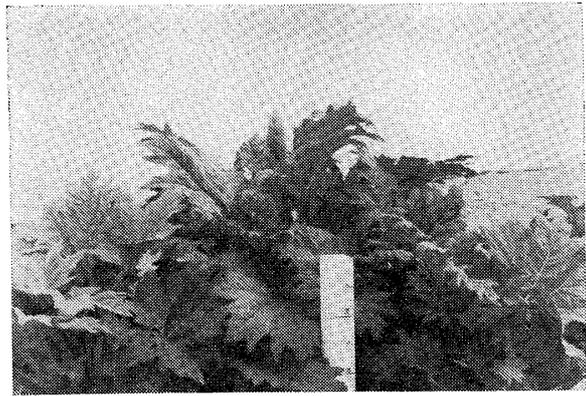
注 実験用フリーザー温度 -28°C , 屋外気温 -9 — -11°C , 電乾(電気温風乾燥器) 60°C 以下, 室温 18 — 21°C , 乾燥時間 120 時間 1967 年 11 月~1968 年 3 月 大黃生重 1 kg により試験

TABLE VII. 大黃調製法 (1969~1970)

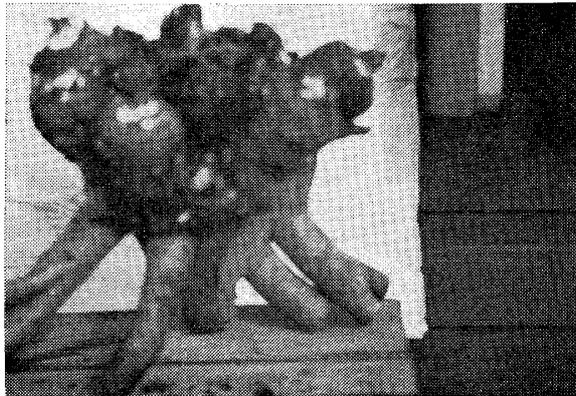
No.	調 製 法	根頭重	生重 g	乾重 g	摘 要
1—a	蒸製 10 分, 屋外自然凍結 (-30°C), 15 時間 (以下凍結) 室内スチーム乾燥 (31 — 34°C) 2 週間 (以下室乾とする).		1069	402	変色組織破壊
1—a	生根—凍結 (-30°), 15 時間—室乾		1060	399	大黃に似る香気なし
1—c	生根—室乾		962	313	香気なし固化
1—d	湯通 (80 — 90°), 10 分 (以下同じ)—凍結 (-30°) 15 時間—室乾		946	346	変色組織破壊
2—a	蒸製 15 分—凍結 (-20°) 15 時間—室乾	2620	850	317	1—a に同じ
2—b	生根—凍結 (-20°) 15 時間—室乾	1900	610	247	1—b に同じ
2—c	生根—室乾	1770	590	229	1—c に同じ
2—d	湯通—凍結 (-20°), 15 時間—室乾	2010	750	272	1—d に同じ
3—a	蒸製 10 分—凍結 (-16°), 15 時間—室乾	2200	1117	399	1—a に同じ
3—b	生根—凍結 (-16°), 15 時間—室乾	2800	990	377	香気なし
3—c	生根—室乾	2150	703	256	1—c に同じ
3—d	湯通—凍結 (-16°), 15 時間—室乾	2800	1050	424	1—d に同じ
4—a	生根—冷凍室内凍結 -30° (恒温), 6 時間—室乾		1455	490	輸入大黃に近し香気少く色稍淡
4—b	// — // 12 時間— //		1398	416	4—a に同じ
4—c	// — // 24 時間— //		1703	652	//
4—d	// — // 48 時間— //		1691	604	//
4—e	// — // 72 時間— //		1910	650	//



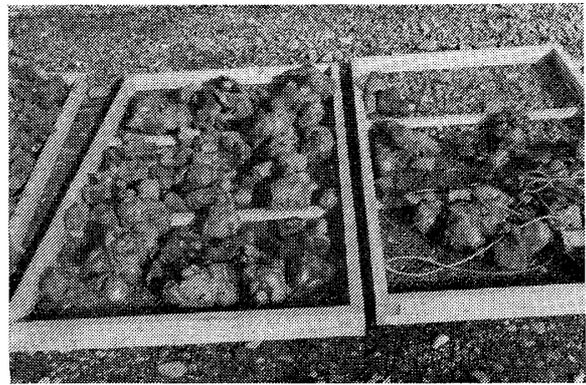
大黃 (*Rheum palmatum* L.) の1年目



大黃の抽苔



大黃の根頭部



乾燥状況

均一なこと、香気の弱い点などに問題がある。冷凍室内凍結を行なった種類の中では乾燥直後の香気は72時間のもののが最も強かった。また調製方法の相異にかかわらず乾燥歩留りは35%前後である。

大黃調製の際多量のクズや地下部の半量を占める支根部の乾燥方法を知るための試験では2—4本に裂いて乾燥すれば手間も少く所要日数もみじかい。

大黃の製薬原料にする場合は厚さ1cm程度のスライスとして乾燥するのが有利であろう。

謝辞 本研究を行なうに当り種々御助言と、また生物学的検定の御便宜を与えられた武田薬工研究所、後藤実、松岡敏郎の両博士に謝意を表す。また種々の御援助を賜った北海道衛生部、古賀薬務課長はじめ課の皆様は厚く御礼申し上げる。