

昭和 55 年度

紅花に関する調査資料

昭和 56 年 2 月

山形県農林水産部

園芸特産課



まえがき

紅花の原産地は、一般に地中海沿岸であるとされ、シルクロードを経て、我が国に伝来したといわれている。

本県ではいつ頃から栽培されたか明確な記録はないが、西暦1620年代(寛永)頃から同1860年代(幕末期)まで、「最上紅花」として、村山地方における農業の商品作物の中心として、重要な位置を占めてきた。

その後、明治初期の産業政策と、中国紅花、印度紅花の輸入及び化学染料の圧迫により、全滅の危機に類した。

戦後、山形県を代表する花として、その保存と、復興を図る運動がおこり、昭和46年には、化粧品メーカーとの契約栽培等もあったことから、36haまで栽培面積が拡大された。しかし、その後は、化学染料の圧迫があり、再び減少の一途をたどっている。

近年、紅花色素の見なおしや、健康食品としての期待、及び切り花としての需要があり、紅花の魅力が話題にされている。

このため、主に近年における紅花の需給動向と、農業経営の一部門として成立する可能性について調査結果をとりまとめた。

本資料を作成するにあたり、紅花研究家の今田信一氏の著書及び関係者各位の御協力を得たことに厚く感謝の意を表する。

昭和56年2月2日

山形県農林水産部

園芸特産課長 中山 誠一郎

目 次

第 1	最上紅花栽培衰退の原因	1
第 2	近年における紅花の生産と販売	5
第 3	紅花の収益性	9
第 4	紅花の輸入状況	12
第 5	紅花の価値	16
第 6	用途別栽培成立要件	19
	1. 色素用紅花	19
	2. 種子及び油生産用紅花	24
	3. 切花用紅花	25
第 7	調査結果のまとめ	28
第 8	今後の紅花産業の成立の条件	29
資 料	31

第1 最上紅花栽培衰退の原因

本県の紅花生産の記録（「最上紅花史の研究」 今田信一著より）としては、寛文7年（1667年）が初めてで、その後幕末期まで農家経済の重要な作物として、米作15俵～20俵に匹敵する収入があったと言われ、紅花栽培は他の作物が追従できない農家の換金作物であった。

当作物が一転して衰退した原因は、明治初期の産業政策と中国紅花、印度紅花の輸入、化学染料の圧迫によるもので、全滅の危機に類した。

1 明治初期の産業振興政策による影響

1) 国は、外国貿易を重点に生糸・茶の増産を奨励したことから、県は養蚕業・製糸業を重要産業として振興した。

そのため、明治5年頃、紅花の主産地約100haが、桑園に転換した。

2 中国紅花、印度紅花の輸入

輸入紅花は、明治4年頃から急増し、使い易く、品質がよく、価格が安いことから、国産物は対抗できず、最上紅花の評価は下落した。

3 化学染料の影響

洋紅といわれるカルミン・コチニールが、寛政2年頃から輸入され、紅花6.5円/斤に対し、洋紅は、1～5円/斤となっており、さらにアニリン染料といわれる化学染料が輸入されるにいたり、明治17年最上紅花の生産数量は統計上から姿を消すにいたった。

最上紅花復興計画の動向

明治16年、県は「勸業諮問会」を設置し振興を図ったが、一部業者が薬用的効果を認め、需要が一時的に過ぎず、明治20年前後を境として化学染料に対抗不可能として復興計画は、全く沙汰止みとなった。

その後、最上紅花の全滅を惜しむ人達により、収益性を度外視した栽培が続けられ、明治38年から昭和まで皇室御用染料として危うく余命を保ったが、戦争時代に入り全滅した。

戦後、平和の到来と生活文化の向上により、山形県を代表する花として、その保存、復興を図る運動がおこり、「山形紅花振興会」、「山形紅花保存会」が結成され、共に化粧品、染料用として販路拡大、産業化を図る努力がなされ、昭和40年「山形県紅花生産組合連合会」が設立され、現在にいたっている。

この間、昭和46年組合員817名、栽培面積36.4haをピークに漸減の一途をたどり、現在、昭和54年組合員99名、栽培面積4haとなっている。

第1表

干花の年度別地域別生産額

年次	紀元	村山全域	山形地方	谷地地方	其他の地方	引用史料
		駄	駄	駄		
寛文 7年	1667		460			雞肋篇下
元祿 6年	1693		342			古実録
7	1694		473			"
8	1695		467			"
10	1697		439			"
11	1698		306			"
12	1699		342			"
享保 10	1725	400		48		大町念仏講帳
11	1726			120		"
13	1728		300	78		"
15	1730			60		"
16	1731	415	317	65	天童 40	阿部家 目早史料
20	1735		550	120		大町念仏講帳
元文 2	1737	500		200		"
宝暦 5	1755	1,100		350		"
9	1759	500				"
10	1760	560				"
明和 2	1765	700				"
"	"	900				念仏講年代鑑
3	1766	1,000				"
7	1770	700				大町念仏講帳
寛政 2	1790	620				"
8	1796	1,200				"
12	1800	1,400				"
文化 8	1811	600				"
文化 9	1812	1,000				"
文政 4	1821	500				前小路中組契約帳
幕末期		1,200				農務局史料
?		1,000				鈴木与右衛門史料

注 片馬以上は四捨五入

山形地方は主として山形藩内及び山形荷主取扱分

谷地地方は谷地荷主取扱分

(山形古実録、谷地念仏講帳其他による)

1駄 = 32貫 (120kg)

(今田信一著「最上紅花史の研究」より引用)

第2表

外国産紅花輸入連年比較表

年次	数 量	価 格	平均100斤価格
	斤	円	円
明治元年	51,770	13,383	25.85
2	93,329	62,887	67.38
3	14,800	10,286	69.50
4	168,718	124,803	73.95
5	207,815	155,974	75.05
6	113,624	84,574	74.43
7	270,664	188,692	69.71
8	391,079	216,617	55.39
9	292,601	190,263	65.03
10	280,124	182,851	65.28
11	265,132	161,178	60.64
12	259,859	169,524	65.24
13	207,400	127,713	60.94
14	136,305	86,910	63.76
15	146,726	73,501	50.10
16	86,109	49,173	57.00
17	74,294	39,741	53.12
18	60,902	39,870	65.46

1斤 = 600g

(明治20年3月 農商工公報号外質問応答録。大日本外国貿易18箇年対照表による)

第3表

アニリン染料輸入量額

年 度	数 量	価 格
明治16年	113,372 斤	137,056 円
17	134,116	144,374
18	137,651	142,432
19	191,775	185,335
20	306,834	266,635

(明治大正年間に於ける染料薬品並染色関係品輸入統計—「絵具染料商工史」による)

第4表

カルミン輸入高

年 度	数 量	価 格
明治8年	398 斤	2,166 円
9	580	4,015
10	不明	2,241
11	4,569	21,890
12	690	3,151
13	665	3,967
14	1,927	10,842
15	1,346	6,114
16	2,461	10,238

(「絵具染料商工史」による)

第2 近年における紅花の生産と販売

昭和40年以降における色素収穫用紅花の生産販売状況は、第1表のとおりであり、昭和46年、約36haの栽培面積をピークに、急激に減少している。

この背景は、昭和40年から化粧品メーカーとの契約栽培が開始され、主に口紅用色素原料としての需要の伸びに合わせ、栽培面積も増加した。しかしその後、化粧品用色素も化学染料に圧迫され、これまで14年間続いた化粧品メーカーとの契約栽培が、昭和53年を最後に解除されている。

昭和54年以降の需要は、米織業者を主体とする織物用色素としての需要が中心であり、最近の草木染めのブームに乗って、生産が需要に追いつかない状態となっている。

第1表

紅花生産販売実績（山形県）

年次	組合員数 (人)	栽培面積 (ha)	生産数量 (kg)	10a当り 収 量 (kg)	販売金額 (円)	10a当り 販売金額 (円)	kg当り平均 販売価格 (円)
40	253	4.0	218.8	5.5	1,313,000	52,900	6,000
41	298	6.7	333.2	5.0	2,107,802	31,419	6,326
42	261	9.5	449.9	4.7	3,030,817	31,836	6,737
43	276	13.2	412.8	4.5	2,946,693	31,960	7,138
44	374	12.9	494.9	8.5	6,019,915	64,730	7,573
45	371	15.1	1,375.0	9.4	10,684,821	72,711	7,771
46	817	36.4	2,718.3	8.0	21,593,598	63,736	7,944
47	732	35.9	2,836.3	8.2	22,692,839	65,605	8,000
48	600	35.1	3,350.3	12.1	26,900,605	97,466	8,029
49	572	31.8	1,843.2	8.0	14,819,053	64,656	8,040
50	260	8.9	877.3	11.3	8,758,940	112,978	9,984
51	198	8.1	916.1	11.3	10,384,390	127,573	11,335
52	142	5.9	593.8	10.1	7,976,820	135,650	13,434
53	135	5.3	268.3	5.2	3,675,915	71,101	13,700
54	99	4.0	172.4	4.8	2,925,122	81,096	16,967
55	96	4.1	230.5	5.7	4,599,460	112,870	19,957

第2表

昭和55年度紅花

市町村名	組合名	組合員数 (人)	栽培面積 (a)	収穫面積 (a)	生産数量(乾花)		
					1等品	2等品	等外品
山形市	高瀬	17	80	80	54,470		
	明治	2	2	2	2,035		
	滝山	4	10	10	4,030		
天童市	津山	4	25	25	37,605	2,210	
寒河江市	醍醐	3	8	6	6,090		
村山市	村山	26	92	92	47,200		
東根市	関山	6	60	60	27,700		
尾花沢市	尾花沢	1	4	4	1,900		100
高島町	高島	7	23	23	13,885		
川西町	川西	3	4.5	4.5	5,580		
鶴岡市	上郷	10	30	25	14,410		
河北町	河北	13	76	76	13,250		
合 計		96	414.5	407.5	228,155	2,210	100

生産販売実績

(g)	販売金額 (円)				10a当り 収量(g)	10a当り 販売金額 (円)	等級別1kg 当り価格 (円)
	1等品	2等品	等外品	計			
計							
54,470	1,089,400			1,089,400	6,809	136,175	1等品 20,000
2,035	40,700			40,700	10,175	203,500	2等品 16,000
4,030	80,600			80,600	4,030	80,600	等外品 10,000
39,815	752,100	35,360		787,460	15,926	314,984	
6,090	121,800			121,800	10,150	203,000	
47,200	944,000			944,000	5,130	102,609	
27,700	554,000			554,000	4,617	92,333	
2,000	38,000		1,000	39,000	5,000	97,500	
13,885	277,700			277,700	6,037	120,739	
5,580	111,600			111,600	12,400	248,000	
14,410	288,200			288,200	5,764	115,280	
13,250	265,000			265,000	1,743	34,868	
230,465	4,563,100	35,360	1,000	4,599,460	5,656	112,870	19,957

第3表

昭和55年産紅花販売状況

山形県紅花生産組合連合会

所在地	販売先		数量	金額	用途
	名	称			
米沢市	合資会社	新田機業工場	116.165 ^{kg}	2,314,460 ^円	染色,
米沢市	蒨園	合資会社	47.03	939,600	染色
山形市	笹原	節子	19.99	399,800	染色
米沢市	馬場	肇	16.44	328,800	試験研究
東京都	日本民族工芸技術保存協会		10.07	201,400	染色
その他	大場	さみ外5	20.77	415,400	染色等
合	計		230.465	4,599,460	

第3 紅花の収益性

第1表

紅花生産費と収益性（10a当り）

(1) 生産費

		昭和53年 山形市高瀬	目標収量による試算	
粗 収 入	生 産 物	数 量	7.3 kg	10 kg
		単 価	13,700 円	13,700 円
		金 額	100,010	137,000
	副産物価格	2,920	4,000	
	合 計 (A)	102,930	141,000	
比 例 費 用	種 苗 費			
	肥 料 費	26,090	26,090	
	薬 剤 費	5,250	5,250	
	生産資材費	260	260	
	動力光熱費	670	670	
	組合運営費	1,830	1,830	
	小 計	34,100	34,100	
固 定 費	小 農 具 費			
	償 却 費	16,500	16,500	
	小 計	16,500	16,500	
費用合計 (B)		50,600	50,600	

(2) 収益性

	昭和53年 山形市高瀬	目標収量による試算
粗 収 入 (前表A)	102,930	141,000
費用合計 (" B)	50,600	50,600
所 得 (A-B)	52,330	90,400
所 得 率 (A-B/A)	51 %	64.1 %
所 要 勞 働 時 間	211	237
うち家族労働時間	211	237
1時間当り家族労働報酬	248	381
1日当り "	1,984	3,048
自家労賃見積額 (1日当り)	84,400 (3,200)	94,800 (3,200)
利潤(所得-自家労賃見積額)	△ 32,070	△ 4,400

№1	調査ほ所在地	山形市大字上東山	栽培面積	10a	栽培経験年数	13年
----	--------	----------	------	-----	--------	-----

第2表 品種名 もがみべにばな 収穫量(前年実績) 乾花 11kg (実績) 乾花 7.3kg (10a当り)

項目	作業名	は種準備	は種	中耕・除草	追肥	病虫害防除	花の収穫	調製・乾燥	種実の収穫
栽培技術	①施肥(全面散布) ②耕耘畦作り 耕耘機 6PS 畦巾 75cm×15cm ③種子消毒 ベンレートT 10倍	①手まさき	①除草 手取り及び 除草剤散布 ②中耕(培土) 手平鋤 ③間引き 15cm	①中耕もかね 溝施肥 多木化成	①タンソ病 アブラムシ防除 マンネブダイセン 600倍 ダイブテレックス 1,000倍 スミチオン 2,000倍	①手つみ 生花量 54kg 乾花 7.3kg	①乾燥棚作り ひろげて 乾燥 ②収納 袋つめ	①脱穀調整 種子 10kg	
作業	①4/上 4/12 ②4/13 4/15	①4/14 4/15	①4/14~5/30 ②5/12~7/1 ③5/12~5/30	①6/3~6	①5/15~7/3	①7/4~7/21	①7/4~7/21 ②8/上	①7/下	
使用機械	①耕耘機 6PS								
組作業人員	①1~2						①1~2		
機械	②4								
所要時間	①18 ②10 ③1	①8	①14 ②46 ③19	①4	①20	①50	①14 ②1	①(3.3) 6	
所要資材	①ヨーリン 200kg 多木化成 110" 苦土石灰 80" マグホス 100" ②油 8l ③ベンレートT 500g		①トレフトノ サイト粒 6kg	①多木化成 60kg	①マンネブダイカン 650g ダイブテレックス 100cc スミチオン 550cc 油 8l		①袋 4枚 @65円 乾花 7.3kg		
	堆肥 4トン	種子 4kg							

第3表

月旬別、作業別所要労働時間

1 0 7 ー ル 当 り 所 要 勞 働 時 間 (実 績) 乾 花 7. 3 k g

(単 位 : 時 間)

月旬 作業名	3			4			5			6			7			8			9			合 計	備 考
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下		
堆肥散布施肥				8	10																	18	
耕耘整地				10																		10	
は 種					8																	8	
間 引								9	10													19	
中耕除草					3			18	2													23	
培 土									13	20	4											37	
防 除				1				3	5	6	4	2										21	
追 肥									4													4	
花の収穫											27	22	1									50	
(調製乾燥)											7	6	1									14	
実の収穫													6									6	
収 納																				1		1	
うち雇用																							
合 計				9	31			30	17	23	4	20	40	34	2	1						211	

第4 紅花の輸入状況

1 用 途

世界的にみれば、紅花の栽培は染料をとるためではなく、種子から食用油をとるために行われている。しかし、一部鳥の飼料や工業用（塗料原料、潤滑油）に利用されている。

なお、種子の油含有率は40%～30%あり、アメリカのカリフォルニア産のものが含有率が高く高品質である。

以下の報告は、主に紅花の種子に関するものである。

2 生産国

国連の統計（FAO PRODUCTION YEARBOOK 1977）によれば、植付面積2千ヘクタール、年生産量千トン以上の生産国は、14カ国あるが、大生産国はメキシコで、以下インド、アメリカとなっており、この3国で世界の生産量の9割を占めている状況である。（第3・4・5表）

ちなみに日本での生産は、山形県（染料、切り花用）、千葉県（切り花用）、鹿児島県（切り花用）で、それぞれ数ヘクタールの栽培面積である。

3 日本の紅花輸入

(1) 取扱い商社

東食、三菱商事、日商岩井、その他

日本での取扱い商社は多数あるが、東食、三菱商事の2社で輸入量の8割位しめている。

(2) 輸入品目

ア 染料用紅花

中国から約100トン輸入されているが、詳細は不明である。

イ 紅花の種子

アメリカ、中国、ルーマニア、オーストラリアから輸入されているが、大部分はアメリカ産のものである。アメリカ産のものは高品質であり、ほとんどが搾油に回わされていると考えられる。その他の国のものは飼料用である。なお、将来は日本の搾油、精製能力とアメリカの方針から、現在大多数を占める種子の輸入が減少し、原油か精製油として輸入されるとみられる。

ウ 原油

紅花は現在大部分が種子で輸入されているが、アメリカから約500トンが原油で輸入され、日本で精製して市場に出ている。

なお、原油の輸入価格はキログラム当たり395円（1978年平均C.I.F価格、酸価0.6以下のもの）で、昭和54年は450円前後で取引されているとのことである。

(3) 日本の搾油、精製会社

大手会社：リノール油脂、日清製油、日本興油、豊年製油。

紅花油とともに高リノール酸の食用油として、ひまわり油、とうもろこし油も健康食品として売り出されている。

第1表

輸入量の推移

年 度	油 (t)	種 子 (千t)	紅 花 (t)
48年	2,348	41	
49年	148	22	
50年	190	20	
51年	2,050	6	135
52年	6	13	153
53年	492	21	112

第2表

昭和53年度における輸入先及びCIF価格

種 類	輸 入 先	量 (t)	CIF価格
油	アメリカ	492	165円/kg
種 子	アメリカ	21,122	
	中 国	573	
	ルーマニア	48	
	オーストラリア	14	
	計	21,757	65円/kg
紅花(乱花)	中 国	112	261円/kg

(日本貿易月表)

4. アメリカの状況

日本では、ほとんどアメリカから輸入しているのでアメリカの状況を以下記す。

(1) 生産地

カルフォルニア州が一大産地であり、約5万5千ヘクタールの作付面積で、アメリカ全作付面積の55%を占め、高品質の種子を生産している。なお、アメリカ全体で約10万ヘクタールの作付面積で19万トン(1978年)の生産量である。

(2) 品 種

アメリカのものは他国にくらべて良品質で、油含有率が高く搾油に適している。

品種は、レギュラーとオレイックがあるが、生産量はレギュラーが全生産量の約9割をしめている。

なお、オレイック品種は脂肪酸のうちオレイック酸が多いもので、食品製造機械の潤滑油とし

でも使用されている。

(3) 生産と供給体制

アメリカの農業経営者は、国際穀物商（ボーズウェル、コンチネンタル、アグリユム等）との契約栽培を行っており、供給はこれら穀物商が握っている。

農業経営については、飛行機、ヘリコプターを利用した播種など大規模な経営であるが、油脂部門では紅花のしめる位置がまったく小さく、大豆、ひまわり、なたね、綿実、落花生、ごま、あまに、ひまし等の油脂にくらべ資料が乏しく、経営形態の詳細は不明である。

(4) 用途

1978年の生産量19万トンのうち、70%は自国内で搾油され（輸出は少量）、25%は輸出、5%は種まき用種子として翌年にくりこされている。

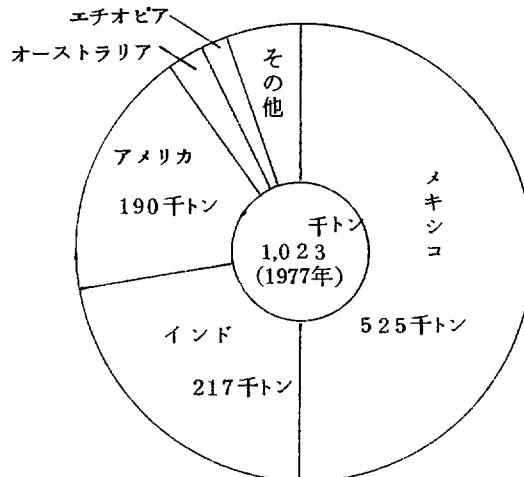
(5) 主な輸出先

1978年の実績からみると、種子の輸出量3万4千トンのうち約60%は日本で、その他はオランダ、ポルトガル、台湾等となっており、圧倒的に日本向けが多い。

(注) 本報告書は、別添資料を除いて日清製油及び日商岩井の担当者からの話と日商岩井のアメリカ支店からのテレックスによりまとめたものである。

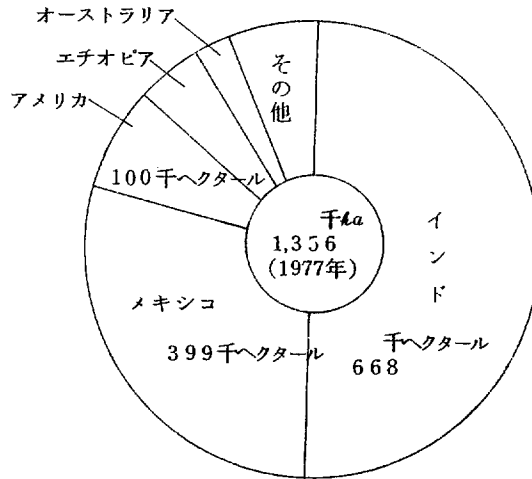
第3表

世界の紅花種子生産量



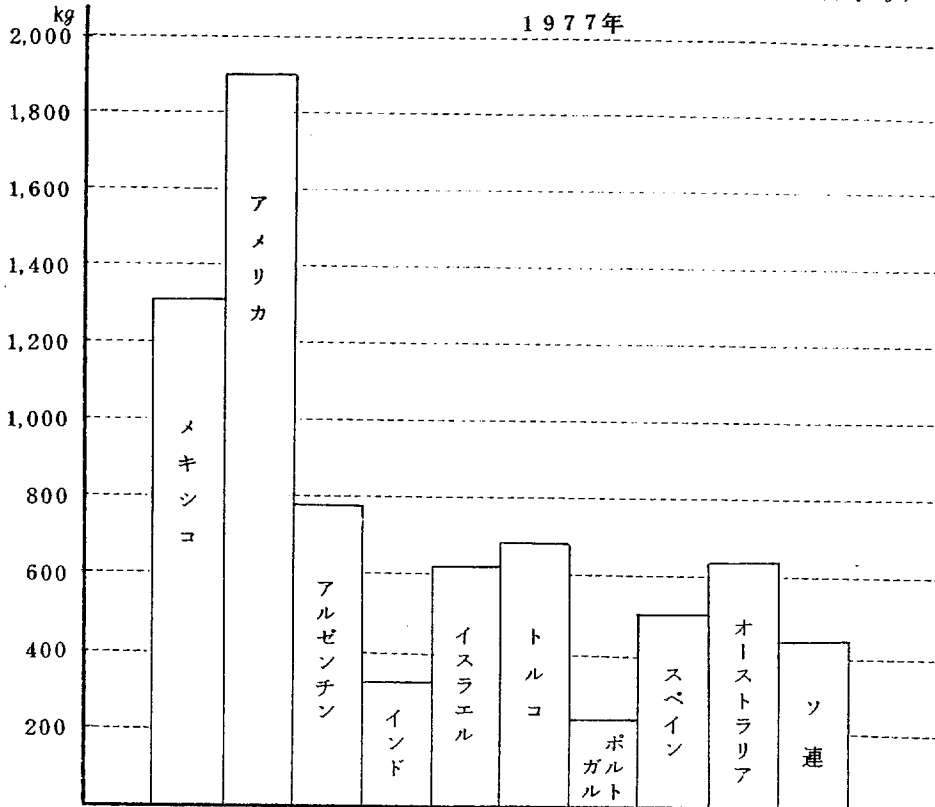
第4表

世界の紅花植付面積



第5表

植付面積当りの収量 (1ヘクタール当り、kg)



資料：FAO PRODUCTION YEARBOOK 1977 より

第5 紅花の価値

1 サフラワー油粕の肥料的価値

(米国产 Safflower)

(農林省仙台肥飼料検査所分析)

成分: N 3.0%、P 1.5%、K 1.0%

種子生産: $200\text{ kg} \times 70\% = 140\text{ kg}$

ナタネ油粕: 30 kg 当 1,350円(小売)

紅花油粕: 30 kg 当 800円(小売)

$$(140\text{ kg} \div 30\text{ kg}) \times 800\text{ 円} = 3,728\text{ 円}$$

(肥料としての価値)

∴ナタネ油粕成分 N 5.0%、P 2.0%、K 1.0%

2 サフラワー油の価値

油の含有量 24~40% (平均30%)

$$200\text{ kg} \times 30\% = 60\text{ kg} \quad (\text{比重不明})$$

$$60\text{ kg} \times 1,400\text{ 円} = 84,000\text{ 円} \quad (\text{山形産小売})$$

$$60\text{ kg} \times 480\text{ 円} = 28,800\text{ 円} \quad (\text{商社買上げ価格})$$

(油としての価値)

3 サフラワー種子の価値

$$3,728\text{ 円} + 28,800\text{ 円} = 32,528\text{ 円}$$

(10a 当り粗収入)

4 切花用としての価値

$$15,000\text{ 本} \times 8.5\text{ 円} = 127,500\text{ 円}$$

$$15,000\text{ 本} \times 30\text{ 円} = 450,000\text{ 円}$$

第1表

年次別紅花収量の推移（農業試験場）

種類	年次	収 量 (kg/a)						子 実	
		生花重	比 率	乾花重	比 率	子実重	比 率	ℓ 重	100粒重
転換畑	45	7.3	90%	0.95	90%	17.9	82%	538g	4.2g
	46	10.6	136	1.35	138	17.0	107	527	4.0
	47	13.3	106	1.33	106	15.6	116	526	4.2
一般畑	45	8.3	100	1.05	100	21.8	100	586	4.5
	46	7.8	100	0.98	100	15.9	100	522	4.0
	47	12.5	100	1.25	100	13.6	100	515	4.4

（今田信一著 「最上紅花史の研究」より引用）

最近、抗動脈硬化剤の研究の進歩から、脳卒中、心筋梗塞、狭心症などを統発する粥状硬化症の原因が脂肪沈着による動脈の内膜の肥厚アテローム変性であることがわかり、その素因は血中のコレステロール値の増加にあることから、コレステロール除去作用物質として、リノール酸が注目された。ベニバナ油、綿実油など不飽和脂肪酸を多く含む油ほど血清コレステロール低下作用がいちじるしいことが認められ、植物油中のリノール酸、リノレン酸、アラキドン酸が必須脂肪酸として注目されている。各種食用油中でベニバナ油のリノール酸含量が最も高く、約75%に達する。

リノール酸はビタミンB₆の存在でアラキドン酸になり、コレステロールとエステルをつくる。このコレステロールエステルは融点がひくいので、よく乳化され、代謝され、胆汁酸、各種ホルモンなどにつくりかえられ過剰分は体外に排泄される。リノール酸はこのコレステロール除去作用と血清脂質成分を安定化し、コレステロールの血管壁沈着の防止、ならびに c/p 比の低下などの作用がある。c/p 比はコレステロール (Cholesterol) と磷脂質 (Phospholipid) の比で、動脈硬化の目安として最近臨床上重視されている。

すなわち正常者で1~0.95をしめすが、動脈硬化症患者では常に1.2以上をしめす。

種子の組成は粗脂肪28%、粗蛋白14.1%、含水炭素16.8%、粗繊維30.6%、水分7%、種子中の必須アミノ酸はアルギニン、ヒスチジン、イソロイシン、ロイシン、リジン、メチオニン、フェニールアラニン、スレオニン、ヴァリン、トリプトファンの含量は、大豆、ゴマ、ピーナツなどに近い。アメリカ産種子油の脂肪酸成分は、パルミチン酸4.1、ステアリン酸1.6、アラギン酸0.4、油酸25.7、リノール酸65.7、リノレン酸0.15、ミリスチン酸0.14、リグノセリン酸0.06%で、飽和酸5.93、不飽和酸87.72%である。

第2表

油脂の組成とその活性

	リノール酸	不飽和脂肪酸	飽和脂肪酸	生物学的活性
ベニバナ油	74.5 %	—	6.6 %	78.8 %
大豆油	53.3 %	7.8 %	13.2 %	62.4 %
トウモロコシ油	56.0 %	—	13.0 %	—
綿実油	49.6 %	1.3 %	26.0 %	48.5 %
ゴマ油	41.0 %	—	13.0 %	28.2 %
亜麻仁油	12.3 %	32.1 %	9.6 %	11.9 %
オリーブ油	12.0 %	—	12.0 %	—
ラード	5.6 %	1.3 %	43.0 %	6.9 %
バター	2.0 %	1.7 %	47.0 %	1.1 %
マーガリン	5.8 %	—	23.0 %	—
ヤシ油	1.9 %	—	82.0 %	1.1 %

第6 用途別栽培成立要件

1 色素用紅花栽培

(1) 家族労働(2人)からみた紅花栽培可能な面積

色素用としての紅花栽培は、10アール当り10kgの乾花収穫量をあげるため、約237時間の労働力を必要とする。このなかで採花労力が7月中・下旬にかけて、全体必要労働力の28%を占める68時間であり、この時期の労働力確保条件が栽培面積決定の要件となる。

第1表 栽培労働力からみた紅花栽培面積(労働力2人)

栽培面積	収穫期における 必要労働力 A	同左における農 業労働力(14日)	同左労働効率 (70%) B	A - B
10(アール)	68 ^H (時間)	224 ^H	156 ^H	+ 108 ^H
20	136	224	156	+ 22
30	204	224	156	- 48
40	272	224	156	- 116

7月中下旬の農家労働力は稲作及び果樹経営農家については、比較的労働力を要しない時期であることから、第1表からの試算では、1戸当りの栽培可能限度面積は20アールとみられる。

(2) 取引価格からみた紅花栽培

昭和53年度における乾花1kg当り取引価格は13,700円であることから、10アール当り10kgの収量をあげても、粗収入は13,700円である。

第2表

色素用紅花栽培と米作の収益性(10アール当り)

項 目	紅 花			米 作
	1 kg 当り 単 価			
	13,700 円	17,087 円	(輸入) 1,800 円	
粗 収 入 ①	141,000	170,875	18,000	183,000
費 用 ②	50,600	50,600	50,600	65,015
所 得 ① - ②	90,400	120,275	- 32,600	117,985
労 働 時 間	237	237	237	70
労 働 日 数	29.6	29.6	29.6	11.4
1日当りの労働報酬	3,048	4,119	-	10,350

(注) 昭和55年産紅花の平均販売単価は19,957円であった。

第2表は、米作との比較を試算したものであるが、米作並みの所得をあげるためには、1kg当りの紅花乾花取引価格を現在の13,700円から125%の17,087円とすることが必要となる。

しかし、必要労働力の差があることから、紅花栽培における1日当り労働報酬は、米作の40%にあたる4,119円にすぎない。

乱花輸入価格の1kg当り単価1,800円にした場合は、所得額でマイナスとなる。

ア) 色素用紅花の価格

従来主な用途であった化粧品原料としての価格は、現行の13,700円/kgでも、高価であることを理由に購入を敬遠している。

化粧品用としての紅花価格水準がどの程度であれば需要があるかについては、メーカー側では明言をさけている。

一方、織物用染料としての紅花価格は、ある大手需要メーカーの話によると、kg当り13,700円は、生産者の労苦からみると、決して高い価格ではないとのことであるが、紅花と好対象である「あい」が、ジーンズ用染料としての、最近大きな伸びをみせているのに対し、紅花は、本物指向による需要に支えられている状態にあり、急激な需要増加が見込みがないことから、販売価格についても急激な上昇は期待できない。

◆ 参 考

「あい」の徳島県における栽培面積 17ha(54年度)

}	10アール当り収量	300kg
	1kg当り価格	600円
	10アール当り粗収入	180,000円

(3) 販路上の問題点

(ア) 化粧品用色素としての紅花は、メーカーにとって、化学染料との対比で、メリットがない。従って、昭和54年度からは、化粧品との契約も解消されている状態にあり、需要の拡大は、見込みがない。

(イ) 織物用色素の需要先は、現在12口程である。安定している需要先は、米織の染色用原料仕向けであるが、今後、需要が急激に拡大されるとは考えられない。

(4) 染色業者(米沢、京都)の紅花需要状況

調査先 米沢市 N会社

日時 昭和55年1月24日

現在、1日に紅花(乾花)1~2kg使用しており、年間稼働日数300日で、少なくとも300kgを確保したい。

県連合会からは昭和54年は87kg、昭和55年は116kgを購入している。

外国産紅花で染色した場合、県産紅花と比較してその製法が違うため、紅の量が少なく、約10倍量必要となるが、染色した商品と比較すると、ほとんど識別できない。

なお、紅花の開花時期と梅雨期が重なり、病害が多発しているのので、梅雨期をさけて開花するような技術の確立を要望したい。

〈染色の方法〉

1. 乾花を十分水洗し、黄色液を取り除く。
2. 乾花に灰水(アルカリ性)をかけ、紅を溶出させる。
3. 真綿を入れ、何回もむらなくしみこませ、しぼり取る。
4. 温度をかけ、生暖かいほどにする。
5. 梅酢(弱酸)を入れ、中和させる。
6. 真綿を入れ、発色定着させる。

調査先 京都市 T会社

日時 昭和55年2月12日~17日

紅花は草木染用に扱っており、紅花染は(草木染は一般に)日光堅ろう性が弱く、表地には使えない。紅花は全部中国産であり、価格は1kg当たり4,200円(袋詰の小売値)で化学染料とは競争にならない。

例えば、ドーダミン(塩基性)は1kg当たり4,000~5,000円であるが、1反当たり30㍍で染色できる。

紅花染は高貴な色で、競合品はないため、今後も高級な草木染として趣味的な需要となろう。

草木染愛好者は、店発行の新聞購読者(客)15,000人から推定すれば100,000人位であろう。

調査先 京都市 S会社

日 時 昭和55年2月12日～17日

紅花染の商品を扱っているが、本物かどうかはプロでも見分けがつかないほどである。草木染は日光堅ろう性が弱く、高価であるので大量の需要は見込まれない。

(5) 阿波藍の生産状況

調査先 徳島県 園芸蚕糸課

日 時 昭和55年2月12日～17日

(ア) 阿波藍は伝統産業の見直し気運で栽培面積は増えており、現在約20haである。

(イ) しかし、用途は紬染色等の民芸品的なものが大半であり、草木染の愛好者も増えているが需要は限られている。

(ウ) 栽培

2月は種、8月中旬収穫、乾燥葉を出荷

労働時間は大分かかる(詳細不明)。

収穫量 上作で300kg/10a

価格 2,000～2,300円/貫

(530～610円/kg)

10a当り生産額 約180,000円

(エ) 流通は製造業者(5名)と生産者の個別、直接取引である。生産者団体はない。

(オ) 県の振興策

「阿波藍生産振興協会」を組織し、助成(80,000円)しているほか、農業試験場で品種保存している。

第3表

阿波あい栽培面積

(): 農家戸数
単位：アール

製造業者名 市町別	A		B		C		D		E		合計	
	53年	54年	53	54	53	54	53	54	53	54	53	54
徳島市	(9) 250	(10) 370			(4) 100	(4) 110			(4) 100	(4) 110	(17) 450	(18) 590
石井町							(1) 100	(1) 100	(4) 100	(10) 170	(5) 200	(11) 270
藍住町	(1) 20	(1) 20	(1) 20	(1) 20	(1) 10	(1) 10					(3) 40	(3) 50
板野町			(1) 20	(1) 20							(1) 20	(1) 20
上板町			(4) 240	(5) 320	(9) 190	(17) 250			(1) 60	(1) 80	(14) 490	(23) 650
吉野町			(3) 30	(8) 100	(1) 10						(4) 40	(8) 100
土成町			(12) 90	(12) 100		(1) 10			(2) 10	(1) 10	(14) 100	(14) 120
市場町			(1) 20	(1) 40							(1) 20	(1) 40
鴨島町			(5) 100	(6) 120					(3) 20	(4) 30	(8) 120	(10) 150
合計	(10) 270	(11) 390	(27) 510	(34) 720	(15) 310	(23) 380	(1) 100	(1) 100	(10) 270	(20) 440	(67) 1,480	(89) 1,990

徳島県園芸蚕糸課調

2 種子及び油生産用紅花栽培

(1) 家族労働(2人)からみた紅花栽培可能な面積

種子及び油生産用としての紅花栽培力は、刈取及び脱穀調整に約10時間の労働時間を要しているが、ハーベスター及び大豆脱穀機を利用することにより、10アール当りの労働時間は2時間とすることが可能と考えられる。

第4表 栽培労働力からみた紅花栽培面積

栽培面積 (a)	収穫期における 必要労働力 A	同左における 農業労働力	同左労働効率 (70%) B	A - B
50	10	112	78	+ 68
60	12	112	78	+ 66
70	14	112	78	+ 64
80	16	112	78	+ 62
90	18	112	78	+ 60
100	20	112	78	+ 58

種子及び油生産用紅花の収穫時期は8月上旬となるが、第4表からの試算では、1戸当り1haを栽培しても、なお余裕が生ずる。

しかし、経営規模等の問題もあることから一応限度面積を1haとした。

(2) 取引価格からみた紅花栽培

第5表 採油用紅花栽培の収益性(10アール当り)

項 目	紅 花	
	単 価	
	1,400円	480円 (輸入価格)
生 産 量		
① 採油量 140kg×20%	28 kg	28 kg
② 油かす 70%	98 kg	98 kg
粗 収 入		
① 油	39,200	13,440
② 油かす 26円60銭/kg	2,606	2,606
小 計	41,806	16,046
費 用 (推計)	48,500	48,500
所 得	-6,694	-32,489

第5表は採油用として栽培した場合の収益性の試算であるが、10アール当りの粗収入は国内産と輸入ものとの較差が非常に大きい。

しかし、いずれも10アール当りの粗収入は低額であり、1戸当り1haの栽培面積とした場合でも収益はマイナスが予想される。

(3) 販路上の問題点

紅花に含まれるリノール酸は、コレステロール除去作用物質として最近注目されている。しかし、安価で良質な外国産原料が容易に入手できる状態にあるため、国内産原料が、これに対抗することは困難な状況にある。

3. 切花用紅花栽培

(1) 家族労働(2人)からみた紅花栽培可能な面積

切花用としての紅花生産は10アール当り15,000本の採花本数をあげるため、約250時間の労働力を必要とする。

切花の場合、採花及び選花出荷に要する時間が全体の40%を占める。

しかし、ドライフラワー用の切花栽培を除くと、作型の組み合わせにより、収穫期間を延長することが可能である。(37日)

第6表 栽培労働力からみた紅花栽培面積(労働力2人)

栽培面積	採花期における 必要労働力 A	同左における 農業労働力	同左労働効率 (70%) B	A - B
10 a	100 H	582 H	414 H	+ 314 H
20	200	582	414	+ 214
30	300	582	414	+ 114
40	400	582	414	+ 14
50	500	582	414	- 86

切花の採花時期はパイプハウス栽培で6月下旬～7月上旬、露地段まき栽培で7月上旬～7月下旬となるが、第6表からの試算では、1戸当りの栽培可能限度面積は40アールとみられる。

(2) 取引価格からみた紅花栽培

第7表

切花用紅花栽培の収益性

項 目	紅 花			kg当り 600円 (ドライフラワー)
	単 価			
	8円50銭	15円	30円	
10アール当り収量	15,000 本	15,000 本	15,000 本	300 kg
粗 収 入	127,500 円	225,000 円	450,000 円	180,000 円
費 用 (推計)	81,600	81,600	81,600	50,600
所 得	45,900	143,400	368,400	129,400
労働時間 (推計)	165 日	165 日	165 日	170 日
労働日数	20.6 日	20.6 日	20.6 日	21.2 日
1日当り労働報酬	2,228 円	6,961 円	17,883 円	6,103 円

(7) 切花用紅花の栽培面積は現在約1haである。

単価は、出荷の時期及び市場情勢に左右され、1本当り8円50銭から最高50円のはばがある。

平均価格が15円以上の場合、需要があれば経営的にも妙味のある作物といえる。

(8) 切花販売上の問題点としては、パイプハウスと露地栽培を併用した作型により、出荷期間の延長を図る必要がある外、開花調整技術の今後の研究により、端境期をねらった出荷による有利取引を検討しなければならない。

(3) 販路上の問題点

切花用紅花の共販量は、昭和54年度において約20万本(1.3ha)が見込まれており、販路は関東及び東北一円である。

しかし、紅花は広島県、茨城県等でも「カルサマス」(洋名)の名称で市販されており、本県だけの特産物ではない。

今後は、鮮度保持のための水あげ方法の解明、ドライフラワーとしての利用価値及び「最上の紅花」としてのPRによる消費拡大対策が必要となる。

(4) 紅花(切花)の市場性

調査先 大阪市 O会社

日 時 昭和55年1月16日~19日

関西方面では、とげなし、とげありを含めてカルサマスと言われている。4月から9月まで入荷されており、入荷のピークは6月である。

紅花は日持ちが悪いため、7月、8月の高温時において輸送中のムレが生じ、品質がかなり悪くなる。

6月における価格は高値15～40円/本、安値5～20円/本である。

紅花の需要は一時的なもので、けい古用として用いられることが多いが、他の花がでてくると期待はできない。

入荷先は、奈良、和歌山、大阪などの関西であるが、促成ものとして4月に高知から、露地ものとして7～8月に長野から入荷される。

見通しとしては、需要が比較的一時的なものであることや市場性が悪いことから、今後大巾に伸びることはないと思われる。

第7 調査結果のまとめ

本県特産の紅花に関して振興を図るべくいろいろの角度で調査、情報収集した結果をとりまとめると、次のとおりである。

1. 色素用栽培については、労働時間が稲作に比べ、約3倍を要し、また、需要が比較的限定されるが、販売面の心配がないため、需要の範囲内での安定生産は可能である。
2. 種子用及び油生産用栽培については、現在の経営規模では生産費が高くなり、外国産種子と競合するので、収益をあげるのは困難である。
3. 切花用栽培については、出荷の時期、品質等により価格が著しく左右され、需要も比較的一時的であるので、大面積の産地化は困難で、需要に見合った生産とならざるを得ない。

第8 今後の紅花産業の成立の条件

1 色素用紅花

従来までの紅花栽培は、色素用として活用され、乾花10kg/10aを生産するに、約240時間要し、この中で採花労働時間は30%を占めるため、1戸当たり栽培可能限度面積は20アールとみられる。

従って、栽培面積拡大のために花摘機の開発が進められていたが、実用化はなされていなかった。

色素用紅花の需要としては、過去は化粧品用色素としてメーカーで活用されたが、現在は織物用色素として使用されており、今後とも安定した需要量の確保及び拡大が必要である。

また、開花期が梅雨と重なり病虫害が多発している現状であるので、万全の防除体系を確立しなければならない。

なお、昭和55年度における需要量は約600kgであったことから、この数字から逆算した必要面積は6.0ha(10a当たり乾花10kg生産換算)である。

2 種子及び油生産用紅花

紅花種子に含まれているリノール酸(山形産とげなし74.3%、もがみべにばな79.4%)はコレステロール除去作用物質として最近注目され販売されている。しかし、安価で良質な外国産原料として容易に入手できる状態にあるため、国内産原料がこれに対抗することは現在のところ困難な状況にある。

従って、国内産原料生産手段として、反収のアップ、省力化等が図られれば、ある程度まで可能と考えられる。現在のところ、収量性は、もがみべにばなについては150~200kg/10aどまりであり、多収技術の開発と、は種一防除、収穫(鳥害防止)等の機械化作業体系の確立を速急に検討する必要がある。

3 切花用紅花

品種は“とげなしべにばな”が栽培されている。葉先に鋭いとげがなく、日持ちがよい、花冠が大きく、葉色が濃い特徴を持っている反面、草たけがやや低く、分枝数が少ない、開花期間はやや短い等の欠点を持っているので、これに変わる市場性の高い品種の開発が先決である。

作型は、露地栽培とパイプハウスとの併用による切花出荷期間の延長と計画出荷を図る。現在一部農家でビニールパイプハウス(無加温、加温)利用によって、早咲(6月上旬~7月上旬)、晚咲(9月下旬~10月上旬)栽培で出荷されている例がある。

今後も開花調整技術の開発研究(現在検討中)による端境期をねらった出荷取引を検討しなければならない。

また、輸送中のムレによって品質が低下するので出荷容器等を改善しなければならない。

資 料

紅花に関する調査研究（1973）

第1報 山形県における栽培の沿革

佐藤 晨一・結城 勇助

（山形県農試）

1 ま え が き

最近ここ数年の間、紅花の作付が増えてきたことに伴い、その研究も急がれている。そこで、いままでの栽培沿革を知り、また、既往の文献について調査し、今後の研究方向にふれる。

本県において古い歴史をもつ紅花について、栽培を中心にその歴史を調べ紅花に対する理解を深め、研究の資とする。

1 原産 エジプト

2 日本への伝来

エジプト→アッシリア（BC2500～AC612）
→ペルシャ→中央アジア→中国（漢の時代）→日本
（応神天皇AC208年～のころ日本に入り、3世紀末になって近畿地方で栄えた）。

3 最上紅花の発展

奈良（700年代）、平安（800～1100年代）に至って朝臣官人にもてはやされた紅花は、室町時代になってようやく山形県に入ったとされている。江戸時代において、山形の紅花は最上紅花として大いに発展する訳であるが、当時藍茜、紫根とともに代表的な染料植物として京染めなどに使われていた。製法は徳川家康の侍医呂一貫が伝えたと言われており、その美しさを競いその華やかさは元禄（1680～）から文化、文政期（～1829）にかけての風俗にマッチし、最も隆生をきわめた。

おもな栽培地は、相模、出羽、羽前、羽後、上総、筑後、薩摩、伊賀、陸奥地方であり、このうち出羽、筑後、薩摩は江戸時代に入ってから勃興したものである。このころ最上紅花は、第1図で示す山形県の郡名（10世紀ころ）で言えば、最上、置賜（今でも置賜地方という）地方に産し、最上地方がより多くの産額があり、全国にその名声を博した。

それも酸性を帯びた肥沃な土地で、開花期には適当な雨があり、また、朝霧のかかる場所という自然条件は山形県のような盆地、扇状地に合致したからであり、それが良質の紅花を産することになったものと思われる。



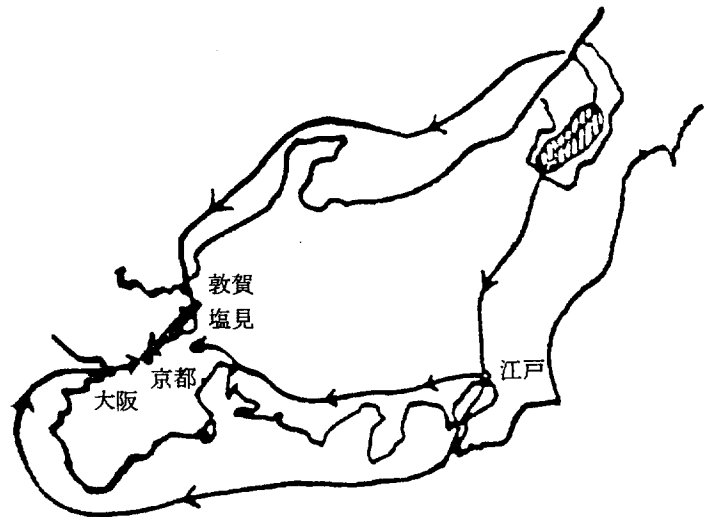
第1図 10世紀ころの山形県の郡名

ところで、最上紅花の産額はどれほどで、それがどのように発展してきたのだろうか。それを示す最も古い記録では、寛文8年(1668年)の記録で、山形藩の課役の対象となった移出額は、450~460駄(1駄32貫目、約54,000キロ)であり、この産額は元禄ごろほとんど変わらなかったが、享保(1716~)の終りごろからしだいに増加し、宝暦のころ(1751~)には、1,000駄(120,000キロ)を突破するようになった。

その後、宝暦、天明、寛政にかけ1,400駄(16万キロ)に、幕末の文化、文久ごろには、第1図の最上川を舟下りしての中継地である大石田に集まった紅花は1,550駄にも達した(第1表参照)。第2図は、当時の最上紅花の京都への移出経路を示したものである。

第1表 最上紅花の生産額の発展

	村全 山産 地 方額	大酒 石田 田、 着	備(谷地産) 考
寛文7年 (1667)	駄	駄 450~	駄
享保10年 (1725)	400		40
" 20年	670		120
宝暦5年 (1755)		1,200	350
" 10年	560		
明治3年 (1766)	1,000		
" 5年		950	
寛政12年 (1800)	1,400		
文化8年 (1811)	600		
文久ごろ		1,550	



第2図 最上紅花荷送図

しかし、紅花栽培は、豊凶の差がはなはだしく、日照や多雨で半作にも達しないときがたびたびあり近世後期の記録によれば、10カ年平均は1,000駄あまりであったという。

ところで、最上紅花の全国における産額の割合をみると、1つの例として、京都府下の紅商組合が、京都に移入される1カ年の総産額約2,400駄のうち、最上紅花は約1,200駄であると報告されているのがあげられる。

次に栽培面積からみると、正確なものはわかっていないが今田信一氏の研究によれば、1,000駄を生産するには、約1,800町歩が必要になると推定されている(この計算では10a当り15

kg乾花が取られることになる)。

そして、県全体の畑面積に紅花畑の占める率は、2.3～3.2%であると推定している(当時の最上地方だけでは3.9～5.5%)。各村における栽培状況を調べると、村でも産額の多いところの仁田村(今の寒河江市)では、畑地52町6反のうち15町6反が紅花畑という高い率を示し、また、今の山形市にあたる谷柏村では、7町7反のうち3町6反と半分も紅花畑で占めていた。これらの村々での紅花作付割合は、平均すると20～40%となる。

1戸当りの作付面積はどのくらいになっているのだろうか。仁田村の例で1反6畝、畑谷村(山野辺町)で5畝歩あまりになる。

収益性をみると、紅花による収入は畑地収入の44%を、また、米を含めた全収入の34.6%であり、かなりのウェイトを紅花によせており、元禄ごろで1駄が30～40両で米の75～100俵分にあたり、紅花1反歩が稲作3反歩に匹敵したということである。

しかし、農民がこのような収益を紅花からあげられるのは農民がみずから干花加工を行なった場合であったようである(現在でも同じ)。農村内部で干花生産を行なっている記録は、享保ごろからみられるが、これが一般的となるのは明和、安永期(1764～'80)であり、それまでは山形の城下町など、町方の問屋や目早(仲買人)によっておもに行なわれていたものである。

4 最上紅花の衰微

紅花産額減退の徴候は、天保年間(1829～)薩州藩の支那紅花輸入により現われたが、明治政府の貿易の振興によって、すなわち、中国の四川省を中心とした東南アジアの生産地から安価な紅花が大量に輸入されたために急激に生産は衰えた(第2表参照)。やがて、化学染料アニリンがドイツから輸入されると、日本の紅花の栽培は、ほとんどみられなくなる。

第2表で明治13年以降輸入量が減ったのは、アニリンの影響を示すものである。

第2表 明治年間紅花輸入量年比較

年 度	明治元年	明治2年	" 3年	" 4年	" 5年	" 6年	" 7年	" 8年	" 9年	" 10年
量(千キロ)	51	93	14	168	207	113	270	391	292	280
年 度	明治11年	" 12年	" 13年	" 14年	" 15年	" 16年	" 17年	" 18年		
量(千キロ)	265	259	207	136	146	86	74	60		

山形県においても減産の道をたどるが、それでも明治7年の県産総量は、400駄(47,000キロ)前後は出荷していた。しかし、翌年には、200駄と半減し、やがて統計書から姿を消すこととなる。明治19年県は農商務省に対して紅花復興の可能性について質問書を提出したが、すでに紅花は栽培や摘花法、製法、販路など忘れられていた。

一方、県農試においては明治38年から40年にかけて栽培や種子新古試験、摘心試験などをや

っている。当時の耕種概要を示すと、は種量 $5.4\text{ kg}/10\text{ a}$ 、畦幅 60 cm 、条幅 21 cm 、は種期4月上中旬、間引2回、中耕4回、施肥は、人ふん尿、油粕、重過石、木炭などを用い成分にして、 10 a 当り $\text{N}4.8\text{ kg}$ 、 $\text{P}_2\text{O}_3 6.8\text{ kg}$ 、 $\text{K}_2\text{O} 4.8\text{ kg}$ となる。品種は、アザミボタン、オオシメボタン、コシメボタンなどが用いられた。

5 最近の紅花の動向

全く忘れられていた紅花は、昭和も25年ごろより、化粧品など需要の道が開け、少しずつ栽培されるようになってきた。

その経過をたどってみると次のようになる。

昭和25年、衰微の状況に心を痛めた紅花愛好者有志が「山形紅花振興会」を組織する(山形市、寒河江市、河北町谷地)昭和29年、山形市志村に「出羽村紅花栽培組合」が誕生する。化粧品本舗と取引される。やがて県園芸特産課でも紅花の有利性に着目し、その振興策をたてる。

同年2月、NHKを母体に県内植物愛好者などによる郷土の花選定運動が起こり、30年に紅花を郷土の花と定める。

昭和40年、県紅花生産組合連合会(山形市、高島町、川西町、米沢市)を組織する。この時より契約栽培が始まる(資生堂、猪俣産業等)。昭和42年、同会に村山市、遊佐町が加入。県農試でも本格的に試験に取り組み、第3表に示す面積や反収になる(試験内容は第2報)。

第3表 紅花面積と反収の推移

年 次	栽培面積	反 収	価 格 (kg当り)
昭和40年	3.4 ha	5.4 kg	
" 41 "	6.7	5.0	
" 42 "	9.5	4.7	
" 43 "	9.2	4.5	1等品 7,300円 2等品 5,840円
" 44 "	9.3	8.5	1等品 7,700円 2等品 6,160円
" 45 "	16.1	8.8	1等品 8,050円 2等品 6,440円
" 46 "	36.0	—	"

最後に油料作物としての紅花を取りあげてみる。紅花の子実は、家畜の飼料として、また、食用油や石けんの原料として、アメリカ合衆国において1950年ころで40,000ha前後栽培されている。その後用途は塗料原料の乾性油に使われるなど、発展の可能性があるものと思われる。

県における子実の用途は、食用あるいは薬用としてであり、取り引き数量も7~8tと少ない状況である。日本でアメリカ、メキシコ、中国などから輸入している紅花子実は、昭和42年で12万tである。

参 考 文 献

- 1) 山形県 山形県史(農業編中)昭和44年
- 2) 菅田慶恩・横山昭男・山形県の歴史
- 3) 羽陽文化第18号 昭和28年山形県文化財保護協会
- 4) 朝日新聞「よみがえる紅花」 昭和44年11月1日~16日
- 5) 油糧作物統計 農林省経済局編
- 6) 農事試験成績(第13~16報)明治42年

紅花に関する調査研究 (1973)

第2報 生理生態に関する研究

佐藤 晨一・結城 勇助

(山形県農試)

1 ま え が き

第1報では紅花栽培の沿革について、主として文献的調査の結果を報告した。

本報では、本場で行なった最近の試験結果から、紅花の生理生態に関するデータを集め報告する。ここに、これら試験を担当された前任者に謝意を表する。

1 植物としての紅花

(1) 分類学上の位置

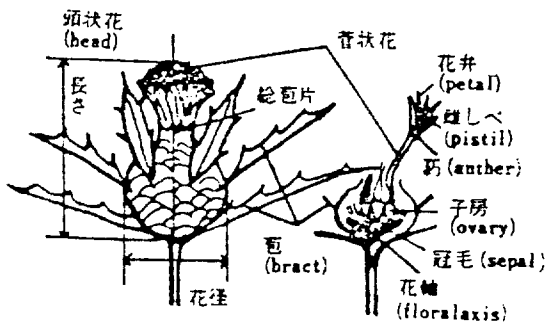
双子葉植物綱 — 合弁花植物亜綱 — ききょう目 — きく科 — きく亜科 — 管状花族 — あざみ類 — やまくぼち亜類 — べにばな属 (20種類)

(2) 学名 *Carthamus Tinctorius* L (1753年命名)

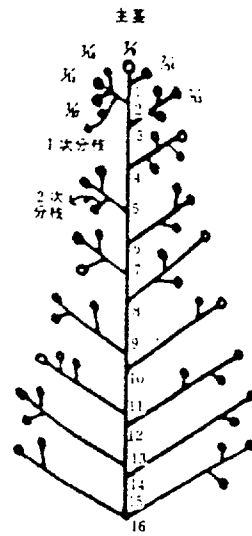
(3) 花器の形態 頭状花 (head) での花器の名称は第1図に示すとおりで、1つの花の大きさは花径で2.5~4.0cm、長さ2.5cm前後となる。

第1表 開花調査成績 (昭和40年)

主 茎 頂 花	開 花 月 日			個 数
	7 月 9 日			
主 茎 節 数	1 次 分 枝	2 次 分 枝		—
1	10			1
2	12	7.18	7.27	3
3	13	18	21	3
4	14	20	21 24	4
5	14	20	23	3
6	14	21	22	3
7	15	21	24	3
8	16	22	24	3
9	16	23	26	3
10	17	23		2
11	16	22	24	3
12	16	21	23	3
13	16	21	24	3
14	16	21		2
15	17	23		2
16	16	22	26	3
平 均	14.5	21	23.7 24	計 45



第1図 花器の形態



第2図 開花状況

2 開花習性

総房花序 (botrys) 円すい花序

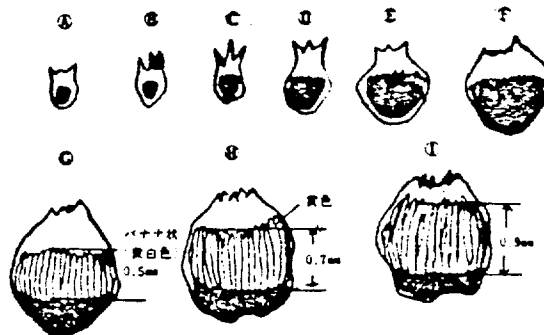
毎日 8 ~ 9 分咲になったものを開花とみなし調査を行なった。最初に開花するのが主茎頂花で次いで第 1 次分枝の頂花が開花する。

1 次分枝から同 2 次分枝の開花まで約 1 週間を要し、その後 2 次分枝の開花は 1 ~ 5 日を要している。開花の多いのは第 1 分枝から第 9 分枝あたりで、次いで第 1 1 分枝より第 3 分枝がこれに次いでいる (第 1 表、第 2 図参照) 。

分枝数が多いほど、分枝に比例して開花数が多くなる。

3 花芽分化

花芽の形成を観察すると、第 3 図の模式図のように時期を区分することができる。この区分の中で③の時期を花芽分化期とした。④から⑧の黄色が鮮明になり、花弁の基部に種子が見えるまでに要する期間は 3 5 日前後であった。



第3図 花弁分化模式図 (G 8 × 6)

4 は種期

は種期をC11月30日、D12月10日、E12月20日、F3月20日、G4月10日、H5月1日にとって発芽や開花成熟ならびに炭疽病の発生に及ぼす影響を第2表に示した(11月30日以前は種のA B区は年内発芽により越冬できず枯死した)。各は種期別における草丈、葉数および分枝数の推移、生育相について第4図に示す。紅花の収量調査結果は第3表に示した。

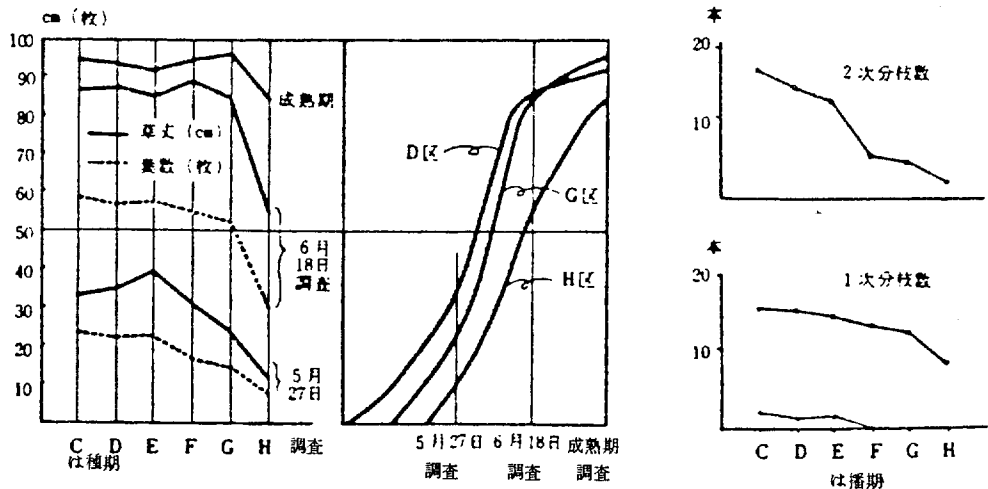
以上のことから、秋季は種のうちおそいEにおいては、雪害による影響も少なく、さらに生育期の延長により草勢の充実、また、炭疽病による被害もなく収量的にも春まきと変りないことがわかる。

春季は種については、炭疽病の発生が収量に影響し、これまでも問題であったが。春季は種のうちでも早いF区では見られず、また、収量の面からいっても良い成績であることがわかる。

第2表 は種期試験成績(昭和44年)

項目 区名	発芽期 月日	発芽 日数	発芽～開花始 までの積算気温 ℃	開 花			開花 期間 日	成熟期 月日	炭疽病
				始 月日	盛 月日	終 月日			
C 11月30日	3.25	115	1,372.8	6.30	7.14	7.23	25	8.11	無
D 12月10日	3.26	106	1,330.6	6.28	7.12	7.25	28	8.11	〃
E 12月20日	3.25	95	1,423.4	7.2	7.11	7.23	21	8.11	〃
F 3月30日	4.21	20	1,247.8	7.2	7.13	7.23	21	8.11	〃
G 4月10日	4.26	16	1,219.3	7.4	7.12	7.24	20	8.13	小
H 5月1日	5.14	14	1,125.2	7.14	7.25	7.29	21	8.12	多

注 施肥：N、P、K 0.8 + 0.5、0.8、0.8 kg/a 栽植様式：2条千鳥、畦幅75cm、株間15cm



第4図 は種期と生育状況

第3表 収量調査成績(20株当り平均)

項目 区名	主 稈		1次分枝		2次分枝		株 当 り		a当り 生花重	同左比率 G=100
	花 数	重 量	花 数	重 量	花 数	重 量	花 数	重 量		
C	1	0.4	17	7.4	16	7.1	34	14.9	11.38	92
D	1	0.5	18	7.8	13	4.7	32	13.0	11.18	90
E	1	0.5	16	7.0	15	4.1	32	11.7	14.53	117
F	1	0.6	17	6.4	5	1.6	23	8.6	14.46	117
G	1	0.6	16	5.5	4	1.4	21	8.0	12.38	100
H	1	0.4	8	3.0	2	0.7	11	4.2	4.9	40

さらに、43年度の生育相の試験で、春まきについては種期を4月5月まで細かく区分して検討した結果、その傾向は第4表で示すとおりで早播きの有効性がわかる。

第4表 収量調査(昭和43年)

項目 は種区分	発芽期	発芽日数	開花始期	開花期間	成熟期	炭疽病	a当り 生花重	a当り 子実重	百粒重量	生花重比 率(4/4 =100)
	月 日		月 日		月 日		kg	kg	g	
4月 4日	4. 15	11	7. 3	23	8. 7	極小	11.2	17.8	5.0	100
" 15日	4. 25	10	7. 5	22	"	"	7.7	17.0	4.7	69.4
" 25日	5. 4	9	7. 10	17	"	小	8.4	16.9	4.3	74.9
5月 6日	5. 15	9	7. 14	15	"	多	4.4	6.7	4.7	39.0

注 施肥：N、P、K 0.7、0.6、0.6 kg/a、栽植様式：2条千鳥、畦幅75cm、条間15cm、株間15cm

5 栽植密度

栽植密度が生育および摘花量に及ぼす影響を知るため、栽植密度㎡当り10、25、50、100、150本区の5区を設けて、その傾向を調べると第5表、第5図に示すとおりである。

第5表 栽植密度試験(昭和41年)

項目 区	発芽期	開 花			開花 期間	成熟期	炭疽病	草 丈	分枝数	節数	茎の 太さ	1株当り	
		始	盛	終								花数	子実数
10本	4. 16	7. 9	7. 15	7. 24	15	8. 10	少	101.3	13.9	30.7	0.66	15.2	5.4
25本	"	"	7. 18	"	15	"	"	107.1	11.5	29.1	0.60	10.7	4.0
50本	"	"	7. 16	7. 23	14	"	少中	100.0	7.4	27.0	0.38	8.0	1.6
100本	"	"	7. 18	7. 22	13	"	"	102.7	5.7	23.0	0.33	4.1	0.3
150本	"	"	"	"	13	"	"	95.3	5.2	21.6	0.30	3.2	0.3

注 は種：4月6日

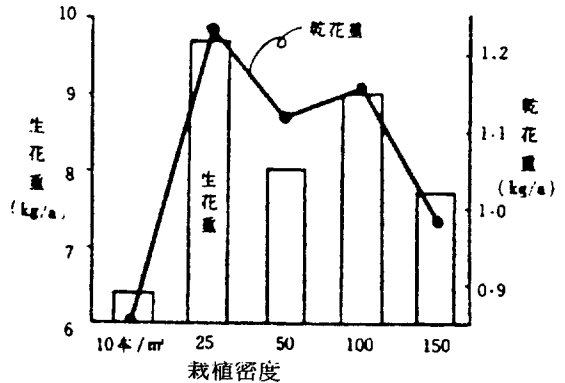
この結果からみると、第5表において、50本以上になると茎の太さも著しく細くなり徒長ぎみに生育する。ところが第5図の摘花量では徒長であるにしろ、25本区と100本区とではわずかに100本区が少なくなっているに過ぎない。このことは中間の50本区が落ちこんでいることから、25本以下の“疎植”と50本以上の“密植”との2つに分けて考え、疎植においては25本前後に最高の摘花量を、密植においては100本前後に最高の摘花量をを示していると言える。しかし、密植においては、徒長からくる炭疽病発生も多い傾向にあり、実際の栽培では不利である。ただし、この試験は正方形植による栽植密度によることや、疎植においてもう少し細かく試験区を設けて、実際栽培の最適栽植密度を決めていく必要がある。

現在、20本前後の密度にしているのは、栽植様式(千鳥まき)や間引労力等を考慮してのものである。

6 施肥

昭和34年の施肥基準は、N、P₂O₅、K₂Oがa当り0.6、0.36、0.47kgとなっているが、同年の三要素適量試験を行なった第6表に示す設計の結果では、子実重においてN、P₂O₅、K₂Oとも最高施肥試験区のNで1.2kg/a、P₂O₅で1.6kg/a、K₂Oで1.6kg/aが最も多収であった。

さらに上限をみるため、昭和45年の秋まきに関する試験から4月8日は種区の標肥と多肥区



第5図 栽植密度と花重

第6表 三要素施肥試験における試験区構成(kg/a)
(昭和34年)

N	0.2	0.4	0.8	1.2		P ₂ O ₅ 0.4
						K ₂ O 0.4
P ₂ O ₅	0.2	0.4	0.8		1.6	N 0.4
						K ₂ O 0.4
K ₂ O	0.2	0.4	0.8		1.6	N 0.4
						P ₂ O ₅ 0.4

注 は種3月27日

第7表

区	は種期	発日芽数	発芽~開花始の積算温度	開花(月日)			成熟期	草丈		1次分枝		2次分枝		株当り		a生当花重	a子当実重	100粒重
				始	盛	終		6/5	8/4	6/5	8/4	6/5	8/4	花数	重量			
標肥	4/8	15	1,212.5	7/1	7/13	7/26	8/4	36.0	62.7	3.6	7.4	0	3.0	11.4	6.8	14.0	13.2	3.9
多肥	4/8	15	1,191.7	6/30	7/11	7/24	8/4	40.5	74.7	2.2	7.9	0	2.4	11.3	6.5	14.1	13.9	5.1

注 標肥 N 0.8 + 0.2 P₂O₅ 1.0 K₂O 1.0
多肥 N 1.3 + 0.2 " 1.5 " 1.5

硫安、過石、塩加カリの溝施用
は種量 0.2kg/a 栽植密度 21本/m²

との比較を第7表に示す。生花重において多肥区がわずかに多いがほぼ上限であると言ってもよいと思われる。このように、紅花は耐肥性の強い作物であることがわかるが、最近、原因は明らかでないが主茎や分枝が歪曲するなどの現象がとくに多収畑でみられることから、この耐肥性については今後究明すべき点を残している。

次に、土壌改良の面から、加里と石灰の肥効について検討した。紅花生育期間中とくに降雨量が少なく全体に生育不良で摘花量も少なかったが、試験区による傾向を知るためにこの結果を第8表に示した。

第8表 加里、石灰の肥効試験成績(昭和42年)

試験区	項目	は種期	開花始	開花期間	成熟期	草丈	分枝数			節数	茎の太さ	1花株当り数	a生花重当り	a乾花重当り	百花生重(生)
							1次	2次	計						
標準区	N $1.0P_2O_5$ K ₂ O 0.5 kg/a	4/18	7/6	日 14	8/4	cm 92.3	9.7	9.0	18.7	35.1	mm 0.57	18.4	kg 6.30	kg 0.54	g 27.2
加里2培区		"	"	"	"	95.2	11.2	4.6	15.8	30.0	0.60	16.2	6.40	0.55	28.8
" 3 "		"	"	"	"	99.1	10.9	5.7	16.6	32.3	0.62	17.5	7.20	0.63	30.1
石灰加用区	10kg/a	"	"	"	"	91.8	11.0	6.7	17.7	32.1	0.60	19.1	7.17	0.62	31.2

生育条件の悪いなかでも、さきの第7表における多肥区にあたる加里3培区と石灰加用区においてその効果があることを示している。

7 むすび

生理生態をまとめることになるとうりとしても広い範囲に及び、ポイントをしぼることにおいて難しいが、あえてまとめることが今後の研究に役立つものと確信する。

参考資料

山形県立農業試験場

夏作物に関する試験成績書(昭和34年、40年~45年)

紅花に関する研究(1974)

第3報 転換畑における紅花のマルチ栽培について

桃谷 英・結城 雄助

(山形県農試)

1 ま え が き

米の生産調整に伴う転作作物として、本県特産の紅花が導入されている。しかし、転換畑に紅花を栽培すると、一般畑に比較し生育が劣る。また、紅花は生育期間が短いため、生育の遅れが収穫期まで回復できず減収する。これらの生育遅延の原因として、転換畑の春先の地温が低いこと、また、土壌構造が粗いことから根の生育阻害養分吸収阻害なども考えられる。そのため、地温を上げるためのマルチの効果と増肥の効果について検討した。

地温については第1図に示すように、マルチすることによりAM10.00で1~2℃の地温上昇があり、PM2.00では3℃の地温上昇効果がある。また、地温上昇効果は晴天の日に大きい。しかし、生育が進むに従い地表が遮蔽されるため、地温上昇効果は低下し、効果の持続期間は播種後70日程度である。

また、土壌水分も明らかに高く経過し、特に生育初期の段階で顕著である。しかし、作物が生育するに従い水分の吸収も多くなるため、6月上旬よりマルチ、裸地ともに土壌水分は、ほぼ同じように経過する(第1表)。

2 試 験 方 法

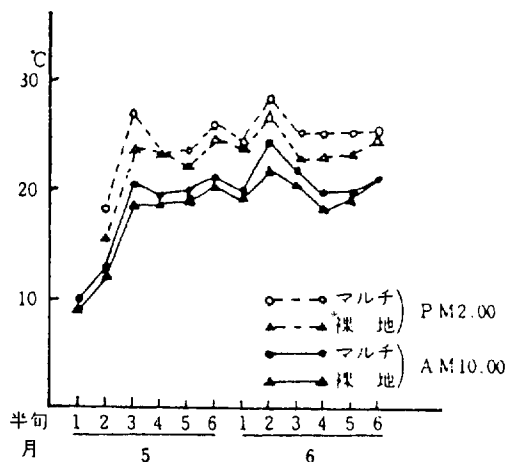
- 1 供試圃場 転換初年目圃場
- 2 1区面積および区制 1区15㎡ 2区制
- 3 供試品種 もがみべにばな
- 4 供試フィルム 透明ポリフィルム

5 供試条件

- (1) 標肥マルチ区
- (2) 増肥マルチ区(標肥の増量)
- (3) 増肥区
- (4) 標肥区

6 耕種概要

- (1) 播種期 4月19日 (2) 栽植密度
7.5cm × 1.5cm (2条千鳥植)
- (3) 施肥量(アール当たりkg) N-0.8 P₂O₅-1.0、K₂O-1.5、堆肥150、苦土石炭10、重焼りん3.0。



第1図 地温の変化(地下5cm)

3 試験結果

1 地温と土壌水分

第1表 土壌水分の変化

(単位 P^F)

区名	月 半旬	5					6					
		2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
マルチ		1.0	1.0	1.4	1.7	1.8	1.1	1.9	1.8	1.9	2.0	1.2
裸地		1.6	1.0	1.8	1.9	2.0	1.4	1.9	1.9	1.9	2.0	1.2

2 生育調査

マルチすることにより発芽は良好整一であり、発芽日数もマルチ区で8日、裸地区で11日であり、マルチすることにより発芽日数は3日ほど短縮した。

また、生育もマルチにより促進される。5月27日における生育調査においても、マルチ区の草丈19cm葉数9枚に比べ、裸地区では草丈15cm、葉数6.5とマルチによる生育促進効果は大きく、その後の生育もマルチ区が優れている(第2表)。このことは、マルチすることにより草丈の伸びが早く、また、出葉日も早いことである。そのため、開花期においても葉数はマルチ区で2枚前後多く、また、収量を大きく左右する分枝数もマルチ区で多い(第2図)。増肥が生育に及ぼす効果は、マルチ、裸地区とも標肥に比べ草丈、葉数、分枝数が若干優れている。

第2表 生育調査

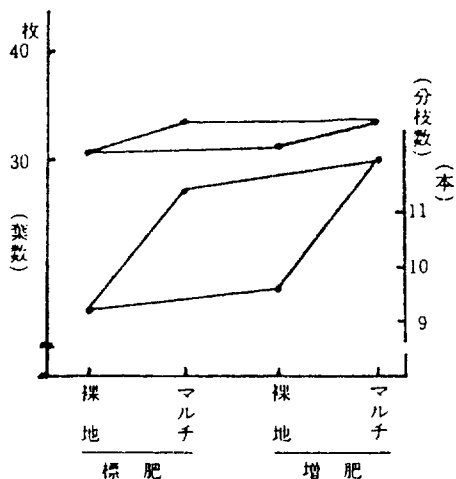
区名	月日 項目	5/27		6/17			7/1		
		草丈 cm	葉数 枚	草丈 cm	分枝数 本	葉数 枚	草丈 cm	分枝数 本	葉数 枚
標肥	裸地	15.2	6.7	75.0	8.7	31.0	82.3	8.7	31.9
	マルチ	19.3	9.2	83.5	10.8	32.3	90.1	10.9	33.1
増肥	裸地	14.8	6.5	75.1	8.6	30.7	81.7	8.6	31.3
	マルチ	21.1	9.2	84.4	11.1	33.1	92.4	11.7	33.4

開花期における乾物重は、マルチすることにより各器官とも増加した。これはマルチすることにより草丈、分枝数が増加することによるものであり、特に総苞、茎の部位の乾物重増加が著しい。

3 養分含有率と養分吸収量

養分含有率についてみると、Nは葉、 P_2O_5 総苞、 K_2O は葉の部位で含有率が高く、またN、 P_2O_5 、 K_2O ともマルチすることにより含有量は高まる傾向にある(第3表)。

増肥した場合の各養分の含有率は、裸地の場合増肥することにより含有率は高まるが、マルチの場合は判然としない。これは、増肥することにより標肥よりも養分吸収がスムーズに行われる反面、地温が低いため地上の生育が充分でないため、含有率が高まったものと思われる。それに対し、マルチの場合は養分吸収が乾物生産に連なるため含有率には現れないものと考えられる。



第2図 葉数、分枝数の反応(開花期)

第3表 開花期における養分含有率と養分吸収量

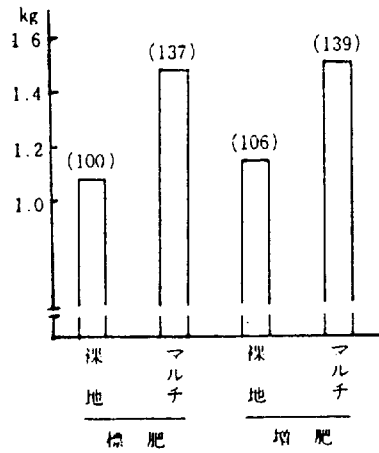
区名	項目	部位	養分含有率(対乾物%)					風乾重(kg/a)	養分吸収量(g/a)				
			N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO		N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
標肥	裸地	総苞	3.11	1.09	1.94	2.00	1.06	26.8	753	263	469	482	257
		葉	3.48	0.62	4.86	3.70	0.62	9.5	300	56	418	318	54
		莖	0.60	0.56	2.60	0.77	0.21	20.4	110	104	479	143	39
		計						56.7	1,163	423	1,366	943	350
	マルチ	総苞	2.95	1.12	2.32	2.28	1.10	33.0	881	331	693	680	330
		葉	3.14	0.64	5.27	4.19	0.44	12.3	350	71	566	467	49
		莖	0.47	0.47	2.42	0.61	0.13	25.7	112	111	565	144	31
		計						71.0	1,343	513	1,824	1,291	410
増肥	裸地	総苞	2.46	0.97	2.03	2.19	1.06	26.7	625	243	507	547	267
		葉	3.19	0.60	4.86	3.77	0.61	9.7	286	53	436	339	55
		莖	0.43	0.47	2.38	0.75	0.17	18.2	71	76	391	124	29
		計						54.6	982	372	1,334	1,010	351
	マルチ	総苞	2.96	1.09	2.10	2.21	1.07	34.8	933	345	661	696	338
		葉	3.21	0.57	5.19	3.33	0.57	12.9	375	67	606	390	67
		莖	0.47	0.49	2.20	0.82	0.17	29.2	127	131	584	219	47
		計						76.9	1,435	543	1,851	1,305	352

4 収 量

マルチすることにより、収量はアール当たり 1.48 kg で裸地に比較し 37% の収量増加となった (第 3 図)。

これは、マルチすることにより地温が高まり土壌水分も高く経過するため、草丈の伸びが早まり出葉日数も早まるため葉数も増加する。このため、着花数を決定する分枝数も増加したことが収量増加につながったものと思われる。また、増肥の効果は低く、裸地で 6% の収量増加に過ぎない。

以上のように、転換畑において紅花の生育、収量に対して増肥よりもマルチの効果が極めて高い。



第 3 図 収 量

4 む す び

- 1 地温は、マルチにより AM 10.00 で 1~2℃、PM 2.00 で 3℃ 前後高い。また、土壌水分もマルチすることにより低く経過する。
- 2 発芽は、マルチにより 3 日ほど早まり、その後の生育促進度合も大きい。しかし、増肥の生育に及ぼす効果は低い。
- 3 マルチにより各部位の乾物量が増加し、N、P、K の含有率も高まる。また、増肥による養分吸収は、マルチにより顕著に増大する。
- 4 収量は、マルチによりアール当たり、1.48 kg で裸地に比べ 37% の収量増加となった。しかし、増肥の効果は低く、これらのことより、転換畑で紅花の生育、収量を増大するには、増肥よりもマルチの方が効果的であることが明らかとなった。

1 課題の分類

K-a	932-5-1-1
-----	-----------

2 研究課題名 べにばな優良品種育成選抜試験

3 期間 (昭和49~50) 5 担当 山形農試本場作物部

4 予算の区分 県単 6 協力分担関係 なし

7 目的

べにばなの有望品種を選抜するため、在来種、外国から導入した品種および薬品処理による変種
の特性を明らかにする。

8 試験方法

(1) 供試品種および系統

標準品種 もがみべにばな

供試品種 { とげなしべにばな 鹿児島 黄色種 白色種 早生種 晩生種 RANT

および系統 { UTE RIO

(2) は種期 4月10日

(3) 栽植密度 畦幅……75cm 播幅……15cm (3.0kg/10a播)

(4) 施肥量 10アールあたりN…10.0kg P₂O₅ …10.0kg K₂O …10.0kg

9 結果の概要・要約

- 在来種の中では、とげなしべにばな、黄色種、白色種、晩生種等の乾花重が多い。しかし黄色種白色種の両品種は染色料の価値がない。
- 外国種のRANT、RIOの両品種は子実重、乾花重とも極めて多いが、両品種とも染色用としての価値が少ないので、種子利用の面で検討する必要がある。

品 種	開花期		草丈 (cm)	総苞重 (g)	アールあたり		標準 比率 (%)	ℓ重 (g)	千粒重 (g)	乾花重 (kg/a)
	始	終			稈重 (kg)	子実重 (kg)				
1. もがみべにばな	6.30	7.22	79.2	31.5	18.1	15.2	100	500	39	1.35
2. とげなしべにばな	6.26	7.20	63.8	23.1	22.2	18.1	119	514	36	1.49
3. 鹿児島	7.1	7.26	76.9	33.1	19.8	16.7	110	540	42	1.36
4. 黄色種	7.1	7.24	88.7	49.0	37.7	16.7	110	490	45	2.21
5. 白色種	7.3	7.24	83.4	31.6	16.7	12.9	85	510	34	1.59
6. 早生種	7.1	7.22	71.3	35.8	15.7	16.7	110	495	44	1.33
7. 晩生種	7.10	7.30	87.1	28.5	—	—	—	470	30	1.57
8. RANT	7.1	—	81.6	47.7	27.2	37.3	248	470	42	2.00
9. UTE	7.1	—	78.2	45.5	29.4	18.6	122	430	36	1.52
10. RIO	7.1	—	83.2	38.7	22.8	25.4	167	455	39	2.15

試験担当者

○亀井、結城、桃谷

課題名	転換に伴う適作物是定に関する試験 4. 紅花・そば・青刈ソルガム																																																
場所名	山形県立農業試験場	試験年次	昭和45年～47年																																														
目的	転換畑に作物を導入する場合の適作物の探索と併せ適格な栽培の確立を計ることが必要である。本年度は転換2年目は場における生育・収量を検討する。																																																
試験方法	1. 供試品種 紅花(もがみべにばな)、そば(最上早生)、青刈ソルガム(バイオニア985) 2. 供試は場 紅花・そば…転換2年目は場、青刈ソルガム…転換初年目は場 連作 3. 試験区の構成																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区番</th> <th colspan="2">試験区</th> <th colspan="5">備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>転換畑</td> <td>無堆肥区</td> <td colspan="5">転換初年目堆肥色施用・2年目堆肥 120kg/a 施用</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>転換畑</td> <td>堆肥区</td> <td>"</td> <td>120kg/a</td> <td>"</td> <td>120kg/a</td> <td>"</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>一般畑</td> <td>堆肥区</td> <td>"</td> <td>120kg/a</td> <td>"</td> <td>120kg/a</td> <td>"</td> </tr> </tbody> </table>								区番	試験区		備考					1	転換畑	無堆肥区	転換初年目堆肥色施用・2年目堆肥 120kg/a 施用					2	転換畑	堆肥区	"	120kg/a	"	120kg/a	"	3	一般畑	堆肥区	"	120kg/a	"	120kg/a	"									
	区番	試験区		備考																																													
	1	転換畑	無堆肥区	転換初年目堆肥色施用・2年目堆肥 120kg/a 施用																																													
2	転換畑	堆肥区	"	120kg/a	"	120kg/a	"																																										
3	一般畑	堆肥区	"	120kg/a	"	120kg/a	"																																										
4. 耕種概要																																																	
試験結果	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">作物名</th> <th colspan="3">施肥量 (kg/a)</th> <th colspan="2">栽植株式 (cm)</th> <th rowspan="2">は種期 月 日</th> <th colspan="2" rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>P₂O₅</th> <th>K₂O</th> <th>畦巾</th> <th>株間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>紅花</td> <td>0.8</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>70</td> <td>15</td> <td>4.16</td> <td>千鳥播</td> <td>2条植</td> </tr> <tr> <td>そば</td> <td>0.4</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>70</td> <td>30</td> <td>8.24</td> <td>条播</td> <td></td> </tr> <tr> <td>青刈ソルガム</td> <td>0.8</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>70</td> <td>15</td> <td>5.24</td> <td>条播</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								作物名	施肥量 (kg/a)			栽植株式 (cm)		は種期 月 日	備考		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	畦巾	株間	紅花	0.8	1.0	1.0	70	15	4.16	千鳥播	2条植	そば	0.4	1.0	1.0	70	30	8.24	条播		青刈ソルガム	0.8	1.0	1.0	70	15	5.24	条播	
	作物名	施肥量 (kg/a)			栽植株式 (cm)		は種期 月 日	備考																																									
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	畦巾	株間																																											
紅花	0.8	1.0	1.0	70	15	4.16	千鳥播	2条植																																									
そば	0.4	1.0	1.0	70	30	8.24	条播																																										
青刈ソルガム	0.8	1.0	1.0	70	15	5.24	条播																																										
その他の耕種は耕種基準による																																																	
試験結果	(1) 紅花 転換畑においては開花期などの遅延は認められないが、各形質の生育抑制がわずかながらみられる。このため収穫時においても転換畑は、分枝数、着花数がおとる。しかし一般畑においては、開花直前にウイルス症状が多発し、花が小型化してしまったため、転換畑の収量はアール当乾花重 1.35kg で一般畑に比べ 38% の増収となった。																																																
	(2) そば(紅花の後作) 発芽後、降雨が多かったため立枯病が発生したが、発生量は転換畑で多目であった。また気温が低く経過したため、転換畑、一般畑ともに生育は悪かった。刈取時の形質では転換畑において、分枝数で若干優れており収量は転換畑においてアール当り子実重 8.10kg で一般畑に比較し 12% の収量増加となった。																																																
	(3) 青刈ソルガム は種後、降雨のため一般畑では表面に固結したため、発芽揃いが悪かった。しかし転換畑では異常なく発芽良好であった。転換畑の生育は、一般畑に比べて抑制されている。そのため、一番刈二番刈ともに転換畑でおとり、年間収量は 995kg で一般畑に比較し 12% の減収となった。																																																

主要成果の具体的なデータ

紅花

項目 区名	収穫時の生育				収量 (kg/a)				ℓ重 (g)	100 粒重 (g)
	草丈 (cm)	分枝数 (枚)	莖の太さ (cm)	着花数 (ヶ)	乾花重	対標比	子実重	対標比		
轉換畑 無堆肥	95	13.9	0.87	11.6	1.03	105	16.1	101	530	4.05
轉換畑 堆肥	98	13.8	0.85	11.7	1.35	138	17.0	107	527	4.00
一般畑堆肥	106	14.4	0.87	12.6	0.98	100	15.9	100	522	4.02

そば

項目 区名	収穫時(11/15)生育			収量 (kg/a)			子実重 対標比	ℓ重 (g)	1000 粒重 (g)
	草丈 (cm)	分枝数 (枚)	茎の太さ (cm)	稈重	子実重	秕重			
轉換畑 無堆肥	66.5	2.1	0.48	12.1	82.0	0.91	115	478	23.1
轉換畑 堆肥	63.2	2.8	0.46	13.6	81.0	0.91	112	493	26.3
一般畑堆肥	66.3	2.6	0.49	11.9	71.9	1.03	100	488	24.4

青刈ソルガム

項目 区名	刈取時の生育 ステージ		刈取時の 草丈(cm)		収量 (kg/a)			
	一番刈	二番刈	一番刈	二番刈	一番刈	二番刈	合計	対標比
轉換畑堆肥	伸長期	出穂始	196	221	444	501	945	88
一般畑堆肥	伸長期	出穂始	219	245	476	597	1,073	100

一番刈 7月21日

二番刈 9月9日

研究上の
問題点

轉換3年目における生育収量の変化

普及上の
問題点

- 生育期間の短い作物ごとき(紅花)初期生育促進を図る必要あり。
- ソルガムは湿害に弱いので注意が必要である。

Ⅳ 転換畑における適作物の選定

昭和45～47 総合助成課題
稲作転換に伴う作物導入に関する研究

1 試験方法

転換畑に導入適作物を選定するため、山形本場及び最上分場において、昭和45年より同47年までの3か年間、一般畑作物、特用作物及び飼料作物を対象として試験を実施したが、その間供試した作物は山形本場において、大豆、牧草(4種類)、とうもろこし(青刈及び実取用)

第33-1表 山形農試における供試作物

初年目 (S45)		2年目 (S46)		3年目 (S47)	
作物名	品種名	作物名	品種名	作物名	品種名
大豆	コケシジロ	大豆	コケシジロ オクシロメ	大豆	コケシジロ オクシロメ
牧草4種混播 イタリアン ベレニアル オーチャード ラジノクローバー	ワセヒカリ マンモスベレニアル アオナミ カルフォルニア	牧草混播 (前年継続)	前年継続	牧草混播 (前年継続)	前年継続
イタリアン (後作、青刈 とうもろこし)	マンモスA	イタリアン (後作、青刈 とうもろこし)	前年に同じ	イタリアン (後作、青刈 とうもろこし)	前年に同じ
実取 とうもろこし	とうもろこし 交7号	実取 とうもろこし	前年に同じ	実取 とうもろこし	前年に同じ
青刈とうもろ こし(前作イ タリアン)	とうもろこし 交7号	青刈とうもろ こし (前作イタリ アン)	前年に同じ	青刈とうもろ こし(前作イ タリアン)	前年に同じ
紅花 (後作ソバ)	もがみべに ばな	紅花 (後作ソバ)	前年に同じ	紅花 (後作ソバ)	前年に同じ
そば (前作紅花)	最上早生	そば (前作紅花)	前年に同じ	そば (前作紅花)	前年に同じ
青刈ソルガム	パイオニア985	青刈ソルガム	パイオニア988	—	—

(註) 青刈ソルガムの転換初年目は、昭和46年で、2年目は同47年である。

第33-2表 最上分場における供試作物

初年目 (S45)		2年目 (S46)		3年目 (S47)	
作物名	品種名	作種名	品種名	作物名	品種名
大豆	ライデン (オクシロメ マルチ)	大豆	前年同様	大豆	ライデン コケシロ オクシロメ 東北42号
牧草4種混播 イタリアン ペレニアル オーチャード ラジノクローバー	ワセヒカリ マンモスペレニアル アオナミ カルフォルニア	牧草 4種混播	初年 初年目継続	牧草 4種混播	初年目継続
スイートコーン	ゴールデン クロスバンタム	スイートコーン	前年同様	スイートコーン	前年同様
小豆	大黒 長品1号	小豆	大黒	小豆	大黒 大館3号
南瓜 (後作そば)	近成芳香南瓜	紅花(後作 やまごぼり)	もがみべにばな	紅紅 (後作そば)	もがみべにばな
そば (前作南瓜)	最上早生	やまごぼり (前作紅花)	不詳	そば (前作紅花)	最上早生
落花生	白油-7-3	ソルガム	パイオニア 815	青刈ひえ	朝鮮ひえ

紅花、ソバ、及び青刈ソルガムの6作目について、また最上分場においては、大豆牧草(4種類)、スイートコーン、小豆、南瓜、そば、落花生、紅花、やまごぼり、ソルガム及び青刈ひえの11作目について、それぞれ転換畑における生育収量等について検討を行った。

なお、その場合における耕種法は、第34-1表~第34-3表にしめすとおりで、その他一般管理作業は、山形本場及び最上分場における慣行標準耕種法に準じて行ったものである。

第34-1表 山形農試における耕種法

項目 作物名	47年度 播種期	播種様式		施肥量 (kg/a)			備 考
		畦巾	株間	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
紅 花	4.22	70	15	0.8	1.0	1.0	2条千鳥播

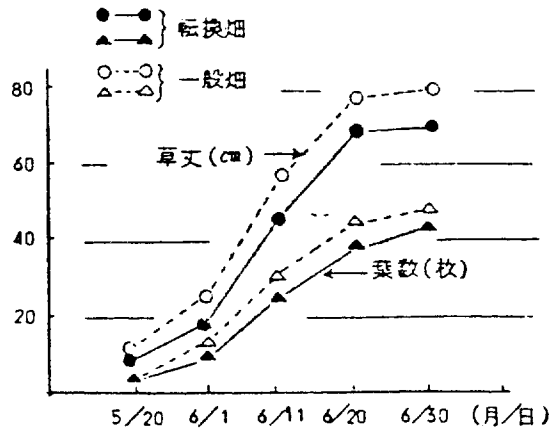
第34-2表 最上分場における播種様式

作目	種類	畦立株式	畦巾	畦巾	畦間	条間	株間	播巾	播種期	備考
紅花	転換畑	広巾半高畦	180	-	30	3条播	-	15	※ 4.14	播種量 0.8ℓ/a
	一般畑	平畦	-	70	-	条播	-	15	14	

2 試験結果

カ 紅花(後作物ソバ) (本場)

紅花を転換畑に導入した場合、転換初年目は初期生育より劣り、その後の草丈、葉数、分枝数及び着花数にも影響し収量の低下が大きい。然し転換2年目は、地温の低下も少く初期生育の遅延も緩和され、草丈の伸長はやや劣るが、分枝数及び着花数は一般畑より多く収量も増収をしめす。



第12図 紅花の生育経過(昭45転換初年目)

第42表 年次別紅花収量の推移

種類	年次	収 量 (kg/a)						子 実	
		生花重	比 率	乾花重	比 率	子実重	比 率	ℓ 重	100 粒 重
転換畑	45	7.3	90%	0.95	90%	17.9	82%	538 ^g	4.2 ^g
	46	10.6	136	1.35	138	17.0	107	527	4.0
	47	13.3	106	1.35	106	15.6	116	526	4.2
一般畑	45	8.3	100	1.05	100	21.8	100	586	4.5
	46	7.8	100	0.98	100	15.9	100	522	4.0
	47	12.5	100	1.25	100	13.6	100	515	4.4

転換3年目の生育は転換2年目と略同様の傾向を示すが、ウイルス病によるものか茎のねんてん症状が発生した転換畑に特に目立ち、収量は期待した程得られなかった。

以上の点からして、紅花は初期生育の促進が極めて重要な作物なだけに、転換畑に導入する場合は転換2年目から導入するのが好ましいが、転換初年目より導入する場合は、マルチング等により初期生育の促進に留意する必要がある。

ク 紅 花（後作物 やまごぼう）（最上分場）

第54表 紅花の生育収量

種 類	年 次	発芽期 (月日)	湿 害	開花期 (月日)	開花盛期		a 当 収 量		乾 花 100 個重 g	a 当り 子実重 kg
					草 丈 (cm)	分枝数 (本)	乾花重 (kg)	比 率 (%)		
転換畑	46	4.28	少~中	7.13	89.1	4.8	0.909	78	6.23	9.3
	47	4.28	少	7.15	73.5	4.2	0.337	72	-	6.7
一般畑	46	4.26	無	7.12	95.5	5.6	1.141	100	8.40	10.7
	47	4.28	無	7.14	84.3	4.8	0.466	100	-	9.2

転換2年畑に対する紅花の生育は、発芽の段階で既に2日程の遅れを生じ、その後湿害等も加わり生育は遅延し草丈分枝数も少く低収をしめした。転換3年畑（昭47年）における紅花は、一般畑を含め炭そ病の発生が著しく甚大な被害を被った。特に炭そ病が多発した原因については検討を要する問題であるが、紅花は初期生育の早期確保が重要な作物なだけで、最上分場土壌のように保水力の大きい土壌においては、特にマンチング等により地温上昇をはかる必要があり、更に当地方の気象的条件と併せ考えた場合、転作作物としては必ずしも適作物とは云い難いようである。

3 結 論

(4) 紅 花 適否（やや適）

紅花は本県特有の、特用作物で価格が補償され換金作物として有望な作物であるが、現在は契約栽培の為規模拡大が不可能な状態にある。

紅花は初期生育を促進させることによって、直接収量が拡大される作物なだけに、転換初年目では地温が低く経過する関係から、生育が遅延し低収となり易い。

従って転換2年目より導入することが望ましいが、転換初年目より導入する場合はマンチング等により生育促進をはかることが極めて有効である。

なお栽培地域として最上地域の如く降雨頻度の高い地域においては、炭そ病が発生し易い環境にあるので栽培適地とは云い難い。

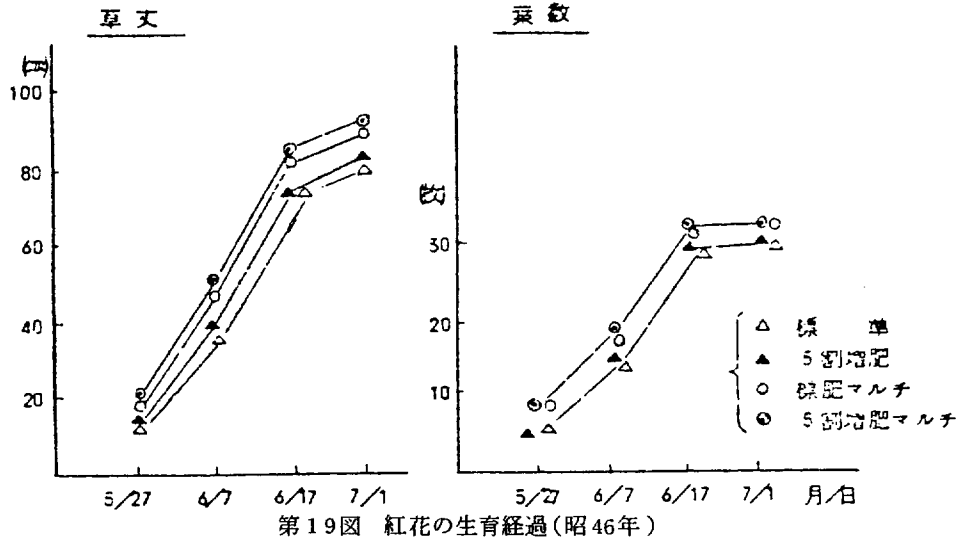
V 転換畑における高位生産技術解析

2 試験結果

(2) 紅花

昭和45年転換畑に紅花を導入した結果、転換初年目は土壤水分が高く、然も地温が低く経過するため紅花の生育が著しく阻害され、収量も低下することが判明したので、翌46年は別の転換初年畑でマルチ及び増肥（5割増）の効果について検討を行った。

その結果、マンチングにより発芽は4日程早まり、その後の生育も極めて順調に経過し明かにマルチの効果認められ、収量的にも37%の増収を示したが、増肥の効果は比較的小さかった。



第60表 紅花に対するマルチの効果(昭46年)

区名	項目	茎太さ (cm)	分枝数 (本)	収量 (kg/a)			
				生花重	乾花重	同左比(%)	子実重
1.	標準区	0.76	9.2	8.7	1.08	100	9.8
2.	増肥区	0.79	9.6	9.4	1.14	106	10.7
3.	マルチ区	0.79	11.4	12.1	1.48	137	12.7
4.	増肥+マルチ区	0.88	11.9	12.3	1.50	139	13.0

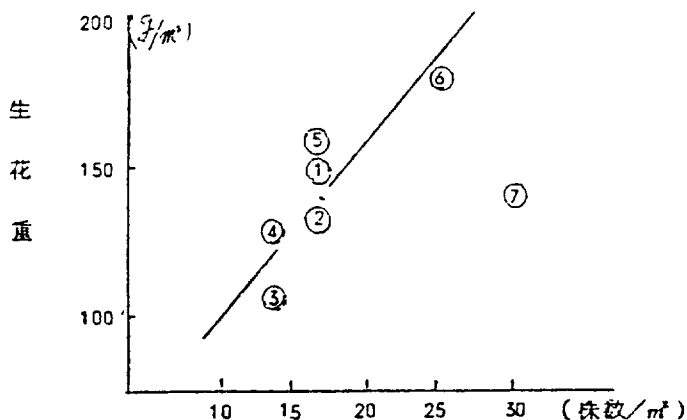
(註) 増肥とは、標準の50%増をしめす。

以上の結果、紅花は各分枝の先端に1個の花を着生する関係から、収量を拡大する為には分枝数の増大が必要である。

従って、初期生育の促進をはかることが分枝数の拡大に必須条件であり、その点マルチ等による地温上昇は極めて高い効果をしめし、従来の早播による増収技術7)と一致する。

紅花のマルチ栽培に当って、他の作物に比較して栽植密度を高める必要があり、既製のホーリーシートを利用することが不可能なため、紅花に対する適正播種様式を決定する必要がある。昭和47年度に第61表に示す区の内容で試験を実施した結果、極密播の5条播は、畦の中心部で株間の緩衝作用が働き特に生育が劣った。

従って2条播の各区について検討すれば、畦巾の違いによる生育の差は判然としないが、同一畦巾の場合は条間の広い方が分枝数の発生が多くなる傾向を示す。



第20図 栽植本数と収量

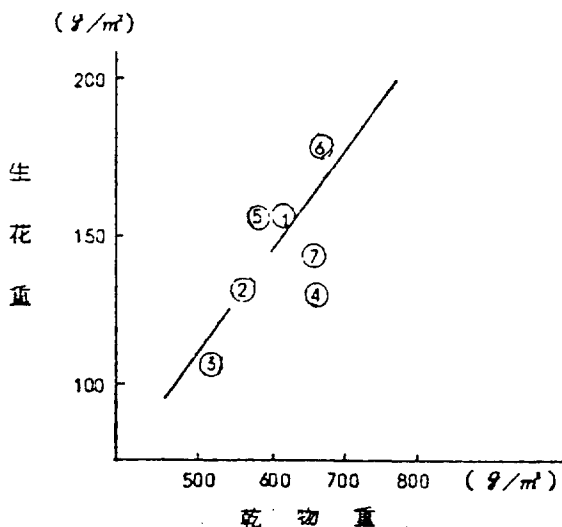
第63表 紅花の栽植様式と収量 (kg/10a)

項目 区	生花重	同左比率 (%)	子実重	同左比率 (%)	子実 100粒重(g)
1	153	100	140	100	4.17
2	129	84	120	86	4.03
3	106	69	135	96	4.50
4	127	83	132	94	4.48
5	157	103	166	119	4.50
6	177	116	154	110	4.50
7	144	94	96	69	4.35

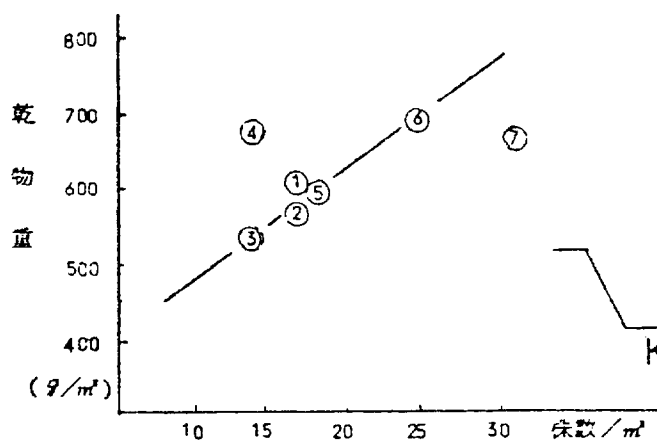
なお、生花の収量についてみれば、第63表及び第20図にみられるように、本試験の範囲内では㎡当り25株までは、株数が増加する程収量も増大する傾向がうかがわれた。

以上の結果、紅花用ホーリーシートの規格を考えた場合、畦巾80cmと100cmの間では判然としなかったが、条間についてみると、条間を狭くとして畦の中心部近くに栽植した場合、風によるフィルムのぼたつきが大きく、葉が損傷したフィルムの中に作物が入って日焼けを起す危険性があり、更に比較的生育初期より個体間の競合がおり、分枝の発生が抑制されるため、条間は広い方が望ましくマルチ被覆巾の端から15cm位のところに、両端から2条に植付けすることが適当と考えられる。

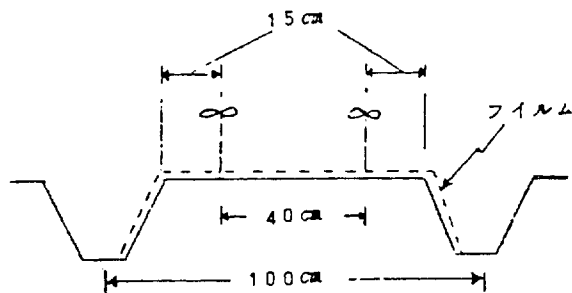
更に株間の決定については、第21図及び第22図からも理解されるように、収量を拡大する為には乾物重の増加が必要であり、また乾物重はある程度密植することによって確保される。これ等の点を本試験の範囲内から求めるとすれば、 m^2 当り25株程度が望ましく、その場合の栽植様式は、第23図に示すように畦巾100cm、条間40cm、株間7.5 (m^2 当り株数25.0株)あたりが最も適当と考えられる。



第21図 開花直前の乾物重と収量



第22図 栽植株数と乾物重



第23図 紅花のマルチ栽培

3 結 論

(2) 紅花は各分枝の先端に1個の花を付けるため、収量の拡大をはかる為には分枝数を増加する必要がある。その点転換畑に導入した場合、特に初年目は土壤水分が高いため、地温が低く生育が極めて不良となる。

従って、初期生育促進の技術的対策としてマルチの効果が極めて高い結果を得たが、マルチングした場合の栽植様式を検討した結果畦巾100cm、条間40cm、株間7.5cm (m^2 当り株数25.0株)が適当と判断された。

昭和55年度紅花に関する試験結果

1 品種適応性に関する試験

1 ねらい ○ 国内及び外国種の紅花を収集し、油脂用子実を目的とした品種の適応性について検討した。

2 試験方法 ○ は種期 4月7日 栽植密度 畦巾75cm

○ まき巾24cm m^2 当本数 25本/ m^2

○ 施肥量 N-1.0kg/a、 P_2O_5 -1.0kg、 K_2O 、1.0kgをそれぞれ硫酸、過石、塩加で施用し、その他苦土石灰12.0kg/a、堆肥100kg/a施用した。他に5月30日硫酸1.0kg/aを追肥として施用し、両側に土寄せを実施した。

3 試験成績 供試系統、国内系統21、外国系統10

品種	項目		草丈	分枝数	茎往	全重	子実重	百粒重
	開花前	成熟期						
1 米 国 種	7. 月 日 7. 6	8. 月 日 8. 1	78.5	7.2 ^本	0.8 ^{cm}	421.8 ^{kg}	20.8 ^{kg}	1.84 ^g
2 U T E	7. 2	7. 31	76.5	5.9	0.7	416.6	92.5	3.40
3 ハイオレック	7. 8	7. 31	90.1	5.5	0.7	489.1	32.6	2.03
4 U R O	7. 8	7. 31	72.3	8.7	0.9	676.4	44.1	1.70
5 R I O	7. 6	7. 31	88.3	8.5	0.9	779.8	155.0	3.57
6 カルオニヤ産	7. 8	8. 2	92.2	9.3	0.9	811.7	29.4	2.26
7 とげなし晩生	7. 7	8. 13	100.0	7.7	0.9	824.5	76.9	3.25
8 とげなしべにばな	6. 28	7. 20	62.1	5.4	0.6	312.5	62.5	3.09
9 在来早生	6. 28	7. 22	77.3	8.5	0.7	699.8	216.5	4.07
10 在来晩生	7. 10	7. 28	82.5	8.3	0.8	675.4	171.0	3.67
11 改良ブラジル	7. 1	7. 28	84.2	9.8	0.9	1333.3	37.5	3.34
12 もがみべにばな	7. 3	7. 28	83.0	9.5	0.7	830.0	170.0	3.12

備考 供試系統31のうち

4 結果の概要

は種当時より低温に経過したため、品種によって発芽日数の長短がみられたり不揃い傾向を示した。5月中旬より高温、多照の日が続き、干ばつを受け完全な生育を得ることが出来ず開花を迎えた。登熟期間中は連続の降雨に遭遇したため、品質は劣った。

有望系統 UTE、RIO 在来早生、在来晩生

2 紅花のは種法に関する試験

1 ねらい 紅花は染料作物として栽培されてきたが、最近油脂作物として注目されるようになった。このため子実生産のためのは種法としては同種様式、は種量と収量について検討した。

2 試験方法 は種期 4月7日

区の構成

は種量	75 cm		150 cm	
	標肥	増肥	標肥	増肥
0.2 kg/10a	①	④		
0.5	②	⑤	⑦	⑩
1.0	③	⑥	⑧	⑪
1.5			⑨	⑫

註) 標肥=N 1.0 kg

P₂O₅ 1.0 kg

K₂O 1.0 kg

増肥=標肥のNのみ

2.0 K/a 増は種後、
両側より覆土する。

散播

3 試験成績

品種	項目	開花揃	成熟期	草丈	分枝数	茎径	全重	子実重	百粒重
		月日	月日	cm	本	cm	kg	kg	g
1	75×0.2 ^{kg} (標肥)	7.6	7.28	90.9	8.5	0.7	1150.0	160.0	3.41
2	75×0.5 (")	7.6	7.28	92.3	4.9	0.6	870.0	140.0	3.18
3	75×1.0 (")	7.6	7.28	97.2	2.8	0.5	780.0	135.0	2.63
4	75×0.2 (増肥)	7.6	7.28	81.6	8.5	0.7	870.0	120.0	2.90
5	75×0.5 (")	7.6	7.28	88.6	4.8	0.5	980.0	160.0	2.77
6	75×1.0 (")	7.6	7.28	84.7	4.2	0.5	830.0	110.0	2.52
7	150×0.5 (標肥)	7.6	7.28	87.2	4.5	0.7	900.0	110.0	2.90
8	150×1.0 (")	7.6	7.28	84.1	4.9	0.6	1444.0	200.0	2.64
9	150×1.5 (")	7.6	7.28	88.8	3.1	0.5	1250.0	170.0	2.87
10	150×0.5 (増肥)	7.6	7.28	89.9	5.4	0.4	1000.0	160.0	3.44
11	150×1.0 (")	7.6	7.28	90.4	6.2	0.7	900.0	200.0	2.70
12	150×1.5 (")	7.6	7.28	91.4	4.3	0.6	795.0	130.0	2.83
	75×12×0.3 kg	7.4	7.28	83.0	9.5	0.7	830.0	170.0	3.13

4 結果の概要

- 1) 最近油の需要が多いために子実生産量を上げるため、は種量と、は種様式を検討した。
- 2) は種法については広巾様式をとり、は種については全面は種した。覆土については両側より覆土した。
- 3) 不順天候であったため、増肥効果はなく生育は全般に劣った。
- 4) 開花期の調査では厚まきほど分枝数は少なく、又伸長も少なく上部に集中し量も少なかった。
- 5) 収穫物調査では、各区の厚播き、薄まきともはっきりした傾向は少なく、百粒重については厚播きが軽くなっている。まき巾様式については、広巾(150cm)の方が収量的には多い結果であった。

3 開花調節に関する試験

- 1 ねらい 紅花の開花調整に電燈照射を試み、特に切花の出荷期間の拡大を図ることと、植物成長調整剤の利用効果について検討する。
- 2 試験方法 供試品種：とげなしべにばな、もがみべにばな
一区2㎡一区制、ばらまき様式にした。
電燈照射：60W電球 1個を自動的に点灯照射する。(長日)
短日は黒色ビニールとシルバーフィルムの二重覆を人為的に被覆した。
植物成長調整剤散布：ビーナイン50倍、100倍、200倍を杓子型手押噴霧器で生長点に散布した。

3 試験成績

1) 電燈照射効果

区 別	項 目	開花期	草 丈	分枝数	茎 径	総荷重	生体重
		月 日	cm	本	cm	g	g
1	全生育期間日長16 ^H	6.27	69.3	1.7	0.5	2.0	230
2	10葉まで16 ^H 以降自然	6.25	62.6	0.9	0.5	1.0	220
3	全生育期間自然下	6.30	69.8	1.7	0.6	4.1	450
4	10葉まで自然以降短日	7.5	61.3	0.3	0.5	2.8	210
5	全生育期間8 ^H 短日	7.5	41.9	0.7	0.5	2.6	200

註) 開花期における調査

2) 植物成長調整剤効果

区別	項目		草丈	茎径	総分枝長	総 荷 重		生体重
						個 数	重 量	
もかみべにばな	1	50倍液	63.4 ^{cm}	0.9 ^{cm}	206.6	7.9	54.5	691.3
	2	100倍液	67.7	0.8	163.6	8.7	28.5	708.5
	3	200倍液	70.7	0.7	103.2	6.9	21.8	881.8
	4	無散布倍液	80.1	0.9	288.7	10.1	59.1	1400.0
とげなしべにばな	1	50倍液	38.0	0.8	65.2	4.3	13.1	550.0
	2	100倍液	43.0	0.8	57.2	4.0	12.8	550.0
	3	200倍液	58.0	0.7	68.4	3.6	12.8	559.0
	4	無散布倍液	60.2	0.8	103.2	5.2	18.8	700.0

註) 開花期における調査、もかみ7月8日、とげなし6月28日

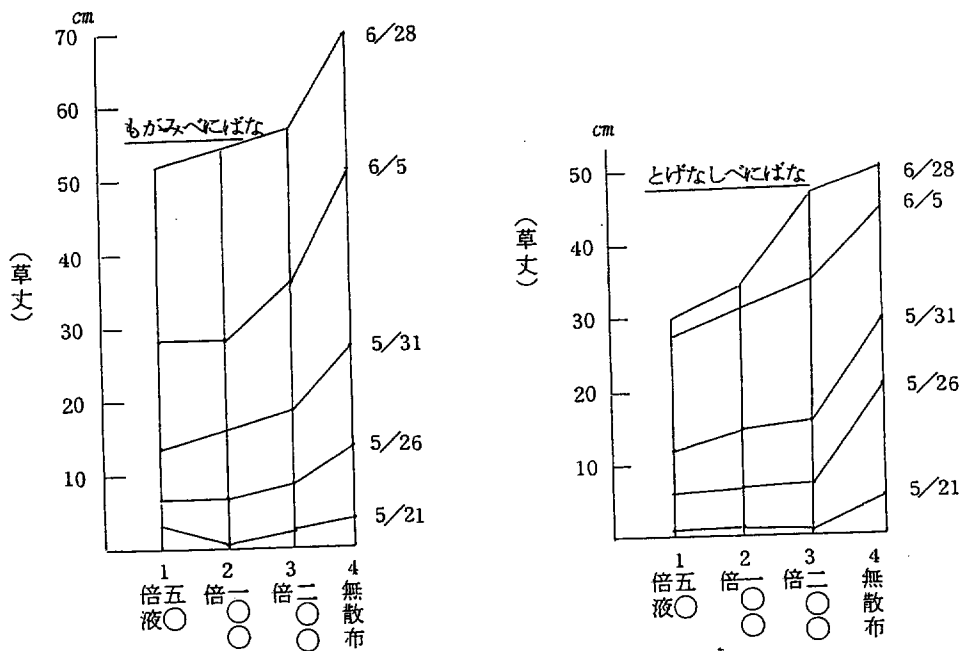


図-1 時期別草丈の伸長差

4 結果の概要

- 1) 電燈照射によって長日効果、黒色ビニール被覆によって短日効果を試みたが、開花期の長短には大きな差は認められず、むしろ(電燈照射)抑制(被覆)傾向が大きく現われて来た。
- 2) 植物調整剤については、50、100、200倍液を散布(発芽後25日目)した結果、草丈の抑制効果は顕著であったが、開花には3日前後の早咲(電燈照射)、晩咲(被覆)の効果に止まった。濃度間にははっきりしなかった。