

指宿の温泉熱利用農業の振興

石畑清武

(1999年10月10日受理)

Promoting of Agricultural Development by Utilizing Hot Spring Water in Ibusuki

Kiyotake ISHIHATA

目 次

1	緒 論	12
2	指宿温泉	15
	1. 柴立・宮ヶ浜温泉地区	17
	2. 河原・二月田温泉地区	17
	3. 十町田良温泉地区	17
	4. 弥次ヶ湯温泉地区	17
	5. 湯之里温泉地区	18
	6. 濁口温泉地区	18
	7. 濁山温泉地区	18
	8. 大牟礼・湊温泉地区	18
	9. 摺ヶ浜温泉地区	19
	10. 鉄道以西北部温泉地区	19
	11. 鉄道以西南部温泉地区	20
3	指宿植物試験場	20
	1. 栽培試験の開始	20
	2. 促成作物の選定	26
	3. 小ナス品種の育成	26
	4. 温泉熱利用甘藷苗の生産	28
	5. 世界大戦後の施設園芸復興	28
	6. 温泉熱利用熱交換装置の開発	30
4	民間における温泉利用	36
	1. 温泉熱利用組合の創設と施設園芸の振興	37
	2. 温泉熱利用製塩と事業の盛衰	38
	3. 第二次世界大戦後の施設園芸の復興	39
	4. 指宿温泉熱利用園芸農業協同組合の設立と施設園芸の発展	39
	5. 観葉植物に導入と栽培	42
	6. 指宿観葉植物組合の設立と栽培の振興	42
	7. 指宿市農協観葉部会の設立	45
	8. 指宿植物研究会	45
	9. グリーンファーム指宿生産組合の設立	45
	10. 指宿観葉植物青年部会	47
	11. スカイヒル指宿鉢物生産組合の設立	48
5	将来の温泉利用	48
6	文 献	48

1 緒 論

わが国は火山の多い国で，温泉地も多い．鹿児島県は霧島・桜島・開聞岳，さらに南につながる火山脈が走り国内では火山が多い地である．第1表に示すとおり泉源総数は2,496で大分県に次ぎ，その湧出量は1日257千tで北海道，大分県に次ぐ量である^{29, 30)}．

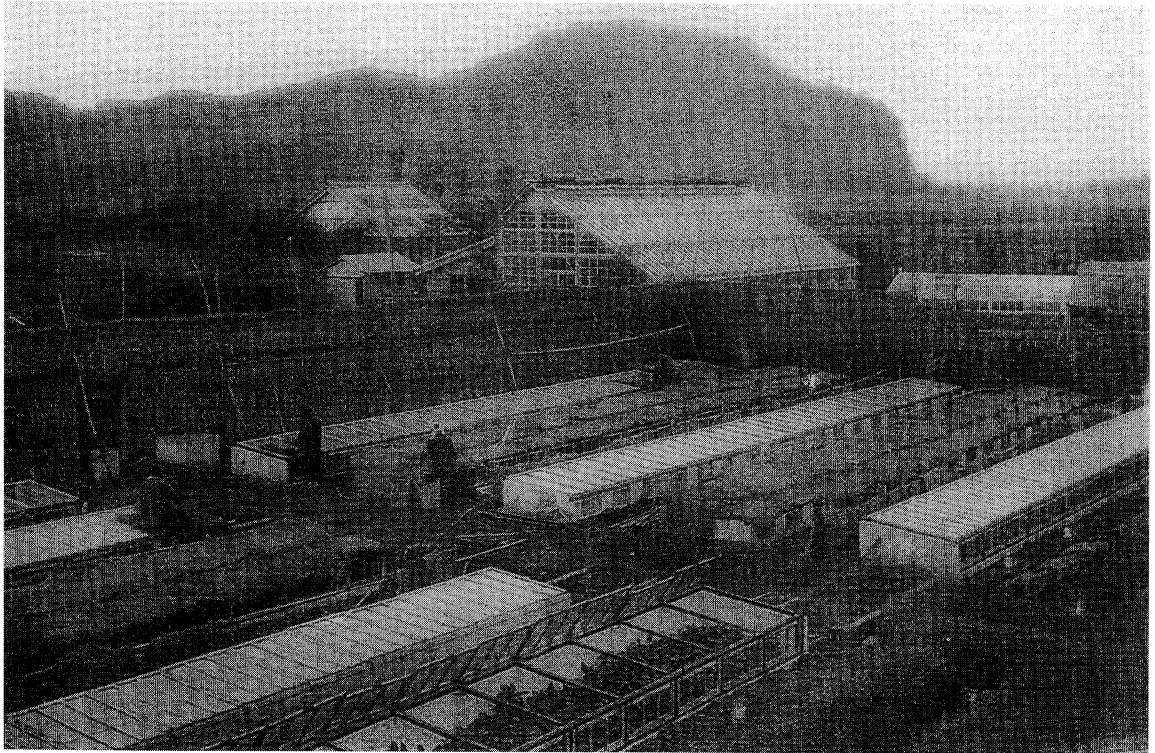
第1表. 鹿児島県の温泉利用状況 (1989. 3. 31現在)²⁹⁾

温泉地数	泉源総数	利用泉源数			未利用泉源数		
		自噴	動力	計	自噴	動力	計
128	2,496	459	1,102	1,561	283	652	935

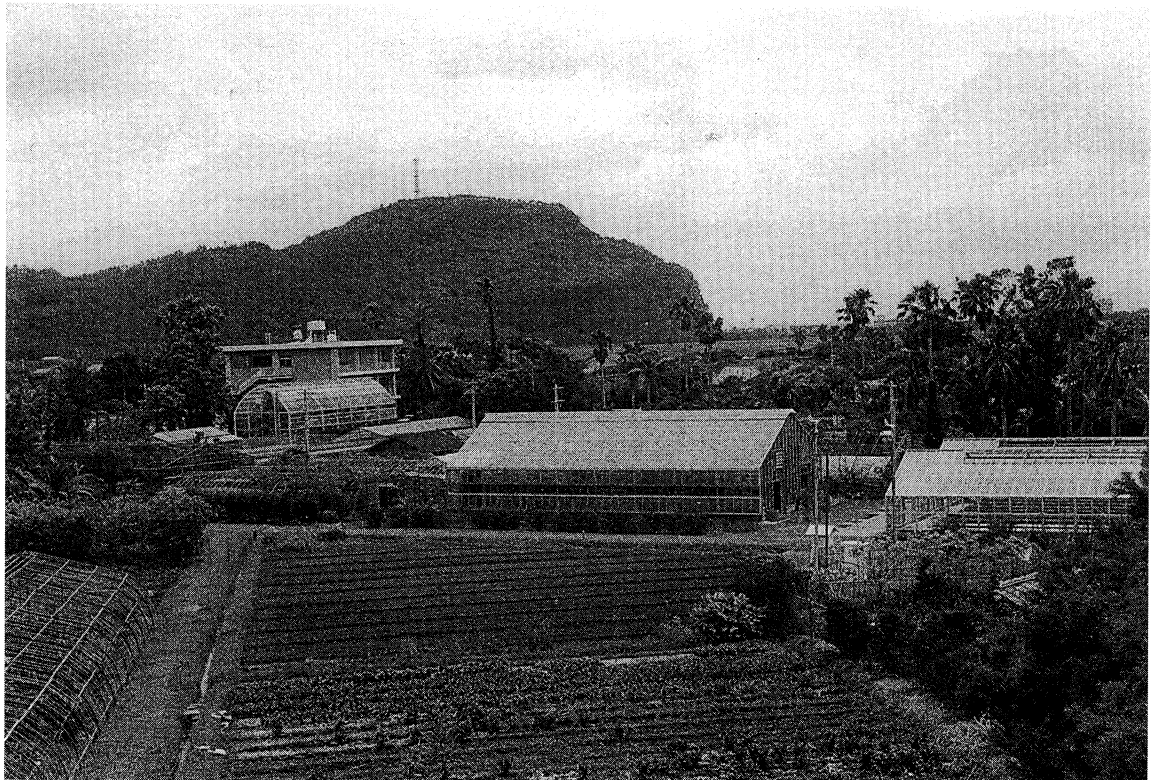
沸出量 (ℓ/分)			温泉利用の公衆浴場施設数
自噴	動力	計	
54,022	124,888	178,910	369



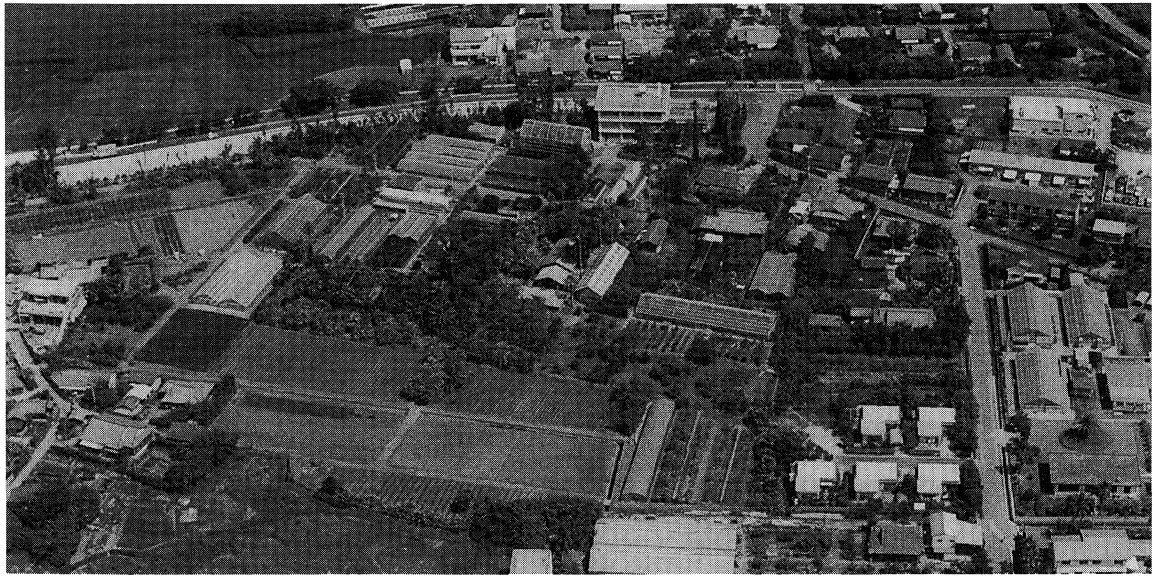
第1図. 玉利喜造先生 (1927, 昭和2年).



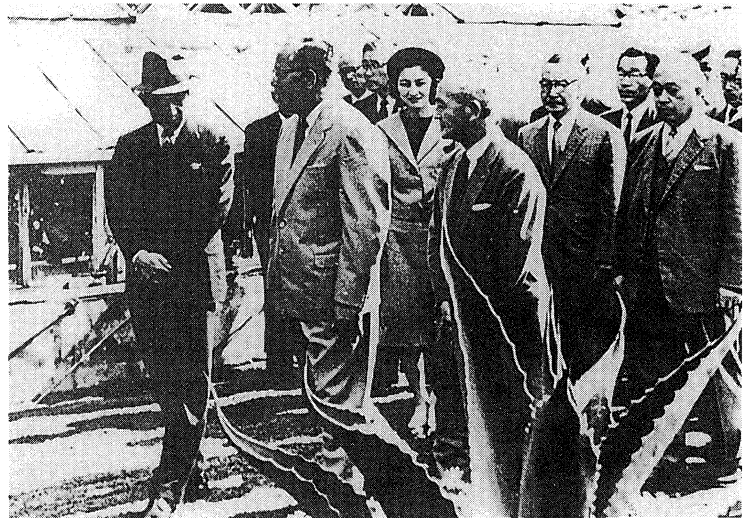
第2図. 指宿植物試験場 (1924, 大正13年)¹⁹⁾.



第3図. 指宿植物試験場 (1985, 昭和60年).



第4図. 指宿植物試験場俯瞰図 (1990, 平成2年).



第5図. 皇室の行啓 (1962, 5月, 昭和37年, 御案内中山定徳先生)^{3, 17)}.

今日のように旅行気分で休養する余裕のなかった時代でも、温泉地では農閑期の骨休みのほか、皮膚病、神経痛や胃腸病の療養に利用されてきた。自炊しながらの湯治・休養は労働者や高齢者に重宝された。また時代の流れとともに多くの温泉地は歓楽、遊興地として発展した。

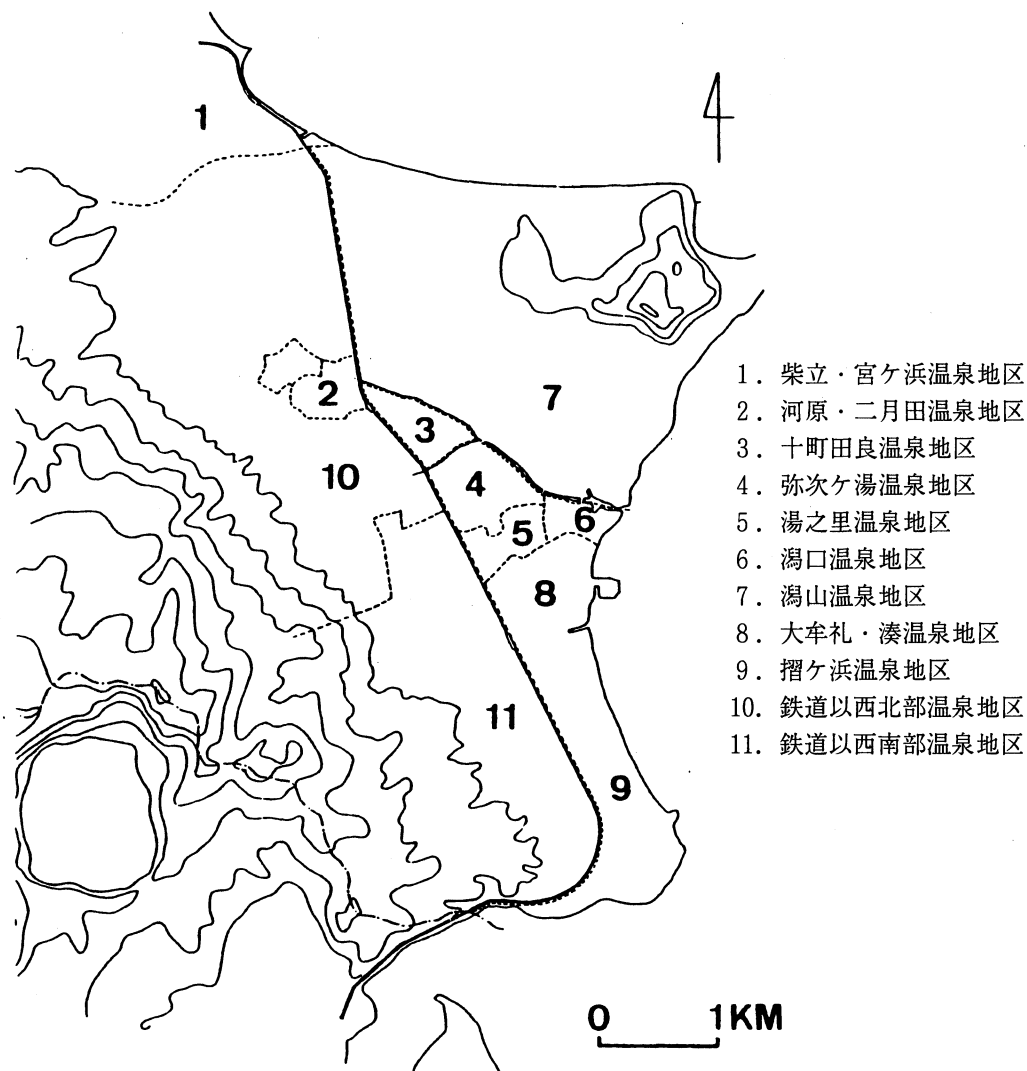
指宿は、国内のみでなく世界中でも最も早く温泉を浴用・湯治利用から産業利用へ着手した温泉地である。それには、1908年(明治41)来鹿児島高等農林学校創設に尽くされた玉利喜造博士(第1図)の功績による^{6, 18, 19, 30)}。玉利博士は赴任以前に静岡県熱海で農業への利用を試みられており^{19, 21, 22)}、南方資源開発とその人材育成を旨として鹿児島高等農林学校長に赴任されて以来、研究資料確保の場として指宿温泉に着目され、私費を投じて孵卵、育苗等農業への利用を試された^{4, 19, 21)}。

1918年（大正7），鹿児島高等農林学校指宿植物試験場が設置され，温泉熱の産業への利用法の研究がすすめられ，地域の発展に大きく寄与してきた（第2～4図）。1935年（昭和10）北白川，山階両殿下，1943年（昭和18）高松宮殿下¹⁷⁾，1962年（昭和37）には皇太子・同妃殿下（現天皇，皇后陛下）が温泉熱園芸研究および熱帯作物資源の保存をしている植物試験場を視察された（第5図）。指宿における温泉熱の農業への利用について1960年代までに若干の報告例はあるが^{6, 19, 29, 30)}，今後の参考に資するべく整理した次第である。

2 指宿温泉

指宿温泉には指宿，山川，開間の温泉を含むとの説があるが，本論では行政区の指宿を主に述べる。指宿温泉は阿多カルデラ（または指宿カルデラ）の北辺部である^{29, 30)}。

指宿の地名の由来は諸説あるが，奈良時代の和名抄には「伊夫須岐」とある²⁶⁾。また，天智天皇が噌嶽郡志布志より指宿へ臨幸の時「舟楫」を宿したことに由来するとの説もある。あるいは湯豊宿（ユホスキ）と表現した史家もある²⁶⁾。



第6図. 指宿市温泉地区の相互関係位置図³⁰⁾。

第2表. 指宿市地域の温泉水の化学組成とモル(原子)比³⁰⁾

温泉地区	採取年月日	泉温 ℃	pH	Na ⁺ mg/l	K ⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	Ca ⁺ mg/l	ΣFe mg/l	ΣMn mg/l	B mg/l	Si mg/l	HCO ₃ ⁻ mg/l	F ⁻ mg/l	Cl ⁻ mg/l	SO ₄ ²⁻ mg/l	F/Cl×10 ³ 原子比	Cl/SO ₄ モル比
柴立・宮ヶ浜温泉	Aug.26.'91	34	6.88	372	39.4	8.4	74.0	<0.02	0.05	1.54	50.9	72.9	0.51	390	89	2.4	11.9
柴立・宮ヶ浜温泉	Aug.26.'91	32.4	7.38	203	16.9	4.3	24.0	<0.02	<0.02	0.85	42.0	83.2	0.56	166	63	6.3	7.1
河原・二月田温泉	Aug.27.'91	35	7.71	595	105	4.8	48.0	2.30	0.54	2.59	55.6	157	1.29	931	125	2.6	20.2
十町田良温泉	Aug.26.'91	57	6.32	2440	277	92.5	700	2.68	0.32	8.32	74.3	50.9	0.93	4830	665	0.36	19.7
十町田良温泉	Aug.26.'91	56	7.12	9920	402	852	800	1.60	0.30	4.44	53.2	93.9	0.32	17480	3250	0.03	14.6
弥次ヶ湯温泉	Aug.26.'91	58.3	6.52	1350	226	14.7	158	1.81	0.80	5.45	49.5	55.7	0.83	2250	149	0.69	40.9
弥次ヶ湯温泉	Aug.26.'91	52.1	6.96	783	175	86.4	48.0	<0.02	0.06	3.67	66.3	99.3	0.47	1510	70	0.58	58.5
湯之里温泉	Aug.26.'91	71.5	6.74	1830	248	21.4	234	0.70	1.05	6.14	86.9	96.8	0.20	3010	118	0.12	69.1
湯之里温泉	Aug.26.'91	65	6.58	1260	195	33.8	120	2.23	1.43	3.70	71.5	95.4	0.21	2290	114	0.17	54.4
湯口温泉	Aug.26.'91	45	6.73	5850	315	536	510	0.29	5.49	3.80	50.0	121	0.36	10120	1350	0.07	20.3
湯山温泉	Aug.26.'91	42	7.24	1730	170	91.0	144	0.49	1.50	1.31	34.6	92.1	0.47	2800	313	0.31	24.2
湯山温泉	Aug.27.'91	53	6.78	7370	359	536	484	13.4	7.15	0.78	59.8	130	0.43	12430	1630	0.07	20.7
大牟礼・湊温泉	Aug.26.'91	49.3	7.17	1550	200	24.2	134	0.65	0.65	4.06	72.9	104	0.24	2490	115	0.18	58.7
大牟礼・湊温泉	Aug.26.'91	42	7.55	767	115	20.8	90.0	0.13	0.06	1.86	42.5	124	0.37	1410	88	0.49	43.4
摺ヶ浜温泉	Aug.26.'91	81	6.75	4220	300	149	536	0.12	0.65	6.89	73.8	123	0.75	7180	540	0.20	36.0
摺ヶ浜温泉	Aug.26.'91	83	7.45	4590	341	110	634	<0.02	1.06	8.23	77.1	107	0.68	7820	371	0.16	57.1
鉄道以西北部温泉	Aug.27.'91	97	6.89	5630	711	2.4	723	<0.02	1.08	26.2	43.4	11.2	2.40	9950	90	0.45	300
鉄道以西北部温泉	Aug.27.'91	99.0	7.91	5190	530	1.6	582	0.85	0.40	31.9	43.4	36.7	2.19	9380	68	0.44	374
鉄道以西南部温泉	Aug.27.'91	75.4	7.79	2480	250	82.1	340	0.48	0.71	4.76	42.0	113	0.80	4440	284	0.34	42.4
鉄道以西南部温泉	Aug.26.'91	100	7.69	6370	429	86.1	925	0.23	1.23	12.2	64.4	41.3	1.89	11010	315	0.32	94.7

資料：鹿児島県の温泉より抜粋作表

指宿の各地に豊富に湧出した温泉を称えて、菊池靈芳は「掘れば畑にも湯わき、砂掘れば砂にも湯わく指宿の里」の句を、与謝野寛は古くから湯治に重宝された砂蒸しにひたり、「指宿の砂湯に天の川くろきを見つつよこたはるか」の句を残している^{6, 26)}。

かつて「天下一品の指宿温泉」と推賞された所以は砂蒸し温泉を意味した²⁶⁾。砂蒸し温泉は古来胃腸病、冷え性、関節炎、リウマチス、痔、疝気に効果があると伝えられてきた²⁶⁾。

指宿の清見岳の東方傾斜地には俗にスメと呼ぶ噴気地が散在し、その地で生成された温泉余土は指宿粘土の名でかつては採掘・利用された^{29, 30)}。

鹿児島大学医学部田中信行教授ら(1987)²⁸⁾は砂蒸しの医学的効果の研究を行い、腰痛、筋肉痛、神経痛、骨折、関節疾患、脳卒中後麻痺等の痛み、こわばりに有効であること、心、肺機能の低下した人、高血圧患者や消耗性疾患を有する人には適さないことを明らかにした。この業績により砂蒸しの利用者は急増している。

三国名勝図会には浴場として港の湯、大牟礼湯、三節湯、間水湯、柴立湯、長井の湯、殿様湯(摺ヶ浜公園付近)、殿様湯(二月田)、弥次ヶ湯が、鹿児島温泉誌(1914)には、浜田温泉、柴立温泉、間水温泉、二月田温泉、弥次ヶ湯温泉、長井湯、村之湯温泉、朝日温泉、湯口温泉、三節湯、摺ヶ浜温泉等が紹介されている^{29, 30)}。

露木ら^{29, 30)}は指宿温泉を11の温泉地区にわけている(第6図)。それぞれの地区の温泉水の化学組成は第2表に示すとおりである。

1. 柴立・宮ヶ浜温泉地区

柴立温泉は三国名勝図会に柴立湯の名があるが、温泉開発の年代は不明である。小川沿いに自然湧出していた温泉で、1975年（昭和50）頃に湧出を停止した。

浴場としたのは1978年（明治11）頃、整備されたのは1914年（大正3）頃で、当時は随分賑わった^{29, 30)}。

宮ヶ浜温泉は湊川沿いに低温の温泉が古くから知られていた。1960年代、川沿いに温泉を利用した養魚が行われた。その後業者が増加したことから、1975年（昭和50）以降過剰揚湯により水位低下と相互干渉が起こった。かつては二月田温泉より引湯により宮ヶ浜に公衆浴場があったが、1998年（平成10）廃止された。

宮ヶ浜、柴立温泉地区では1960年代から養魚事業の増加に伴い多量の低温泉の揚水が行われ掘削井の水位低下および相互干渉が起こり、柴立温泉は1977年（昭和52）からは使用できなくなった²⁹⁾。

2. 河原・二月田温泉地区

温泉の歴史は古く、三国名勝図会に「殿様湯、間水湯」の名がある^{29, 30)}。殿様湯は第27代薩摩藩主島津斉興（1792～1859）が建てた温泉浴場（1831）を民間に払い下げ、公衆浴場として利用されてきた。便秘や胃腸病に効くといわれている。「殿様湯跡」は指宿の文化財として保存されている。

この地区は1925年（大正15）頃浴場用に、1930年（昭和3）から1935年（昭和10）にかけては施設園芸用として多数掘削・利用された。1945年（昭和20）以降多くの温泉は製塩に利用された。揚湯量増大により、温泉水位および温度が低下して動力揚湯された。1964年（昭和39）に製塩事業が中止された後は施設園芸、養魚、配湯等の事業に動力揚湯利用されてきた。1978年（昭和53）以来農事組合法人グリーンファーム指宿生産組合は二月田より（1.3km）引湯して利用している。

3. 十町田良温泉地区

JR 指宿枕崎線、秋元川および二反田川に囲まれた地域である。この地の東寄りに1928～1929年末に米永敬蔵氏が、深度65m前後で4本掘削して62℃の自噴温泉を得て施設園芸を始めた^{29, 30)}。

1950年（昭和25）以後二反田川沿いの上手および下手で深度50～60mの数本の掘削が行われ55～63℃の温泉が自噴し、製塩、カオリン乾燥、浴用に利用した。

1950年代後半には深度300m前後の掘削で62～88℃の自噴温泉が、1972年（昭和47）末にはJR指宿枕崎線寄りの地で深度200mで50℃の温泉が得られ、施設園芸と浴用に利用されている。

4. 弥次ヶ湯温泉地区

弥次ヶ湯の語源は三国名勝図会には「往昔弥次という者掘出せり、故にその名を得たり」とあるが、むしろヤチ（低湿地）に由来する方がふさわしい^{29, 30)}。「怪我をしたワシが温泉で傷を癒すの見て、弥次という男が自分の不自由な足を湯につけて治した」との民話もある。

古い温泉としては弥次ヶ湯と長井の湯があり、長井の湯は二月田に島津公の湯場が造られる以前はここが島津公の湯場であったと伝えられている⁶⁾。

1919年（大正8）に鹿児島高等農林学校指宿植物試験場が設置され、指宿における科学的な研究による「温泉熱利用促進栽培」が始められ、温泉の事業的利用の黎明期となった。この地区の温泉は、概ね掘削深度50～70m、泉温50～60℃である。公衆浴場、旅館浴場、自家浴用、施設園芸、配湯、研究用等に利用されている。研究に利用していた農林水産省九州農場試験場作物第1研究室：

指宿試験地は1998年（平成10）に閉庁された。

5. 湯之里温泉地区

高温の温泉が広く分布していた。1955年（昭和30）頃までは場所により地表下1～2 mにある堅い温泉沈殿物層の「バン」を掘開すると容易に温泉が得られることから^{29, 30)}、自然湧出地は多かった。古くは「豚、鶏、麻等を蒸煮した」との古老談がある。

1920年代には高温泉でのヤケドによる死亡例もあった。

明治末期より大正末期頃までの温泉熱利用製塩は自然湧出温泉を利用したが、その後製塩および施設園芸用に多数掘削・採湯され、温泉水位および泉温・泉質の低下が起こった。この現象は、第二次世界大戦終了後は一層顕著になった。湧出量の減退、自然湧出停止の泉源が増えて、動力揚湯が行われるようになった。1964年（昭和39）、製塩事業の中止で多少の温泉水位および泉温の上昇が見られた³⁰⁾。

1970年代に入り、市の都市計画によりかなり区画整理され、温泉は主に市、ホテル、民間等の配湯、一部施設園芸および公衆浴場に利用されている。

6. 瀉口温泉地区

湯之里温泉地区の東側の海岸寄りの地区である。この地区の海岸、海中、川岸および川の中に温泉が自然湧出していたらしい。

1907年（明治40）頃自然湧出温泉利用の公衆浴場が開設され、この地区の温泉開発の端緒となった。1916年（大正5）頃までに10数本の掘削が行われ^{29, 30)}、1940年まで公衆・自家・旅館浴用、施設園芸に利用された。

湯之里地区の温泉利用が進むにつれ、温泉水位および泉温の低下が起こり、この地区でも動力揚湯が行われるようになり、海水の呼び込みもあり、海岸寄りの温泉から使用不能泉源が増加した。1965年（昭和40）に旧瀉口温泉街の中心近くでの260mの掘削で、水位は低いが48℃の多量の温泉が得られた^{29, 30)}。

7. 瀉山温泉地区

1941年（昭和16）までは、現在の野球場南端付近に温泉があり、旧田良集落の共同湯として利用された。1913年（大正2）に浜田金右衛門氏が、伊佐郡西太良の鎌田伸太郎氏に依頼して、自家浴用として上総堀りで掘削を行っている。指宿における最初の掘削と思われる^{29, 30)}。

1922年（大正11）ごろから1930年（昭和5）頃までに掘削された温泉が、公衆浴場のほか施設園芸に利用された。1960年代から養鰻、ホテル・旅館浴場、自家浴場、観葉植物栽培用として水位の低い多数の温泉が掘削、大量の採湯が行われるようになった。

8. 大牟礼・湊温泉地区

1940年（昭和15）までは、高温の温泉が広い範囲で自噴しており、公衆、旅館、自家浴場に利用されていた。三節湯（現在は廃止）は歴史は古く、安永年間（1770年前後）の発見とも伝えられている^{29, 30)}。

湯之里や周縁の温泉地区で産業用として大量の採湯が行われるようになってから温泉水位や温度が低下しはじめた。そのため、湯之里寄りの温泉の一部は動力揚湯を行っているほかは、旅館およ

び自家浴場は配湯を利用している。1958年（昭和35）より JR 指宿枕崎線寄りでも掘削が行われ、温泉水位は低いが、温度は高く、動力揚湯により公衆浴場、旅館、自家浴場、配湯用として利用されている³⁰⁾。

9. 摺ヶ浜温泉地区

海中、海岸線、小川沿いに高温の温泉が湧出しており、温泉水位は低く、海水位レベルである。殿様湯、砂蒸し、摺ヶ浜温泉等は自然湧出の温泉を利用していた。

殿様湯は16代島津義久公以降の代々藩主に利用されたようで、現在の摺ヶ浜公園の地である³⁰⁾。砂蒸しは諸病を治す効果があることから古くより広く利用されてきた。現在の市営砂蒸し温泉付近だけでなく、広い範囲で行われていた。

ホテル、旅館、保養所、公衆浴場が建てられるようになってから温泉井削井による採湯が行われた。この地区の温泉は、公衆浴場、旅館浴場、自家浴場および配湯用に利用されている。

10. 鉄道以西北部温泉地区

JR 指宿枕崎線指宿駅より以西北部の山手には、権現、権太郎、巢目等の温泉地帯がある。さらに、山麓部では温泉の温度が高く井戸掘りが困難であり、この地帯の温泉利用は進まなかった。また、この地帯の井戸は温度が高いうえに塩分含量が多く飲料に不適で利用されなかった。

権現付近で1962～1964年に電源開発株式会社により地熱調査、1983～1984年には新エネルギー機

第3表. 指宿市内温泉の利用現況（1999）

区 分		内 容				
泉 源*1	利 用 数	未 利 用 数	合 計			
	569	249	818			
利 用 状 況*1	浴 用	園 芸	養 殖	未 利 用 数	合 計	
	282	200	87	29	818	
配 湯*2	業 者 数		配 湯 戸 数	備 考		
	民 間	28	3,511	戸数は推定		
	市 営	1	769			
	計	29	4,280			
個 人 配 湯 組 合						
			メーター制	人 数 制	指宿市営	
一般家庭用*2 温泉使用料 (1999年度)	基本料金	10m ³ まで3,800円	3,800円	3,500円		
	従量料金	10m ³ こえて1m ³ 増すごとに 150円加算	24時間配湯 1人300円	1人150円		
				時間制限配湯 1人200円		
	メーター使用料200円					

資料：*1 鹿児島県指宿保健所1999. 3. 31. *2 鹿児島県指宿市役所

構（NEDO）により地熱開発促進調査が行われたが、温泉量および蒸気量共に期待に足りるほどでないことが判明した。

11. 鉄道以西南部温泉地区

1955年（昭和30）年以後国立鹿児島療養所（現国立指宿病院）および南迫田で掘削が行われ、施設園芸、自家浴場、公衆浴場、配湯用等に利用されてきた。平地に比べ温泉水位は低くエアリフトによって揚湯している温泉が多い。1995年（平成7）十二町丈六に掘削を行い、観葉植物生産団地「スカイヒル指宿鉢物生産組合」で温泉利用を開始した。

指宿市内の温泉の利用現況は第3表に示すとおりである。

3 指宿植物試験場

鹿児島高等農林学校初代校長玉利喜造博士は、赴任以前の1887年（明治20）に熱海温泉で、1903年（明治36）に岩手県盛岡温泉で蔬菜栽培への利用を試みられたが成功には至らなかった^{21、22}。同博士は1909年（明治42）に校長として赴任されると指宿の温暖な気候と温泉の活用を目指され、研究構想をたてられた。

1916年（大正5）には指宿村十町玉利の温泉蒸気の自噴する権太郎（地名）で自費を投じてウズラの孵卵を試みられたが、成功に至らなかった。当時は人工孵卵についての技術の遅れと、不慣れた管理ではなかったかとみられた²¹。

1917年（大正6）、指宿村議会は温泉利用の研究を支援しようと指宿村立石に34.12aの土地を鹿児島高等農林学校に寄付した。この地は海拔90mで98℃の蒸気が噴出し、温泉地獄と呼ばれていた傾斜地で利用可能な水源がなく、しかも岩石原であったことから、利用困難で研究に着手できなかった。

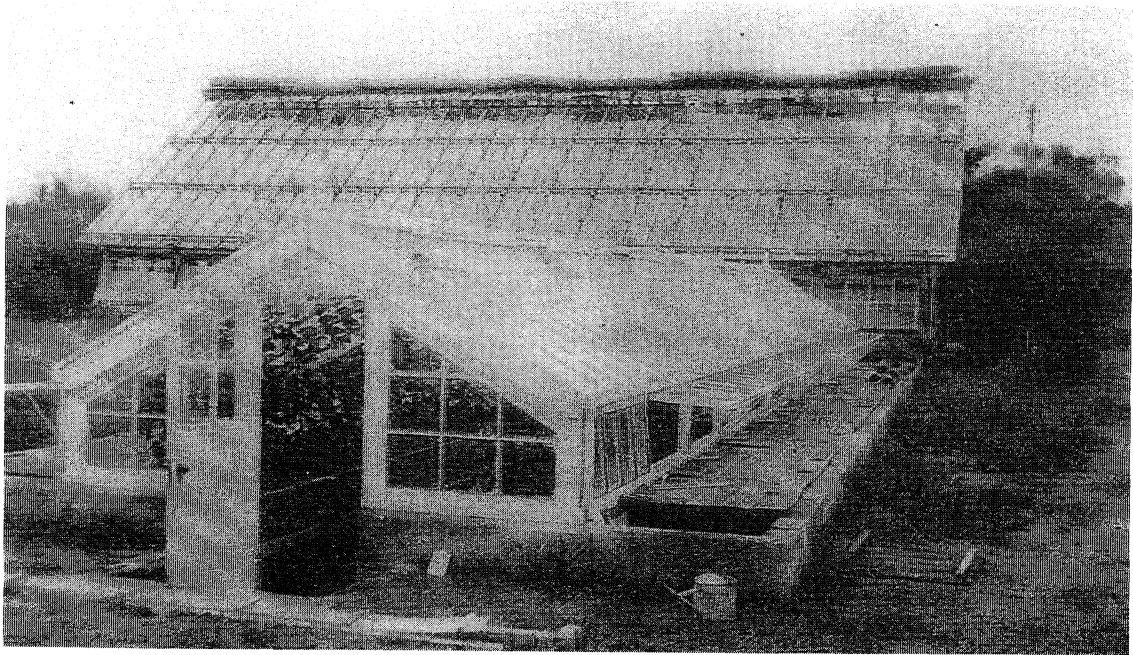
玉利校長の温泉利用研究への熱意にひかれた指宿村議会は、1918年（大正7）10月に再度議決して指宿村字十町の弥次ヶ湯東隣接地（現指宿植物試験場）30.3aを買収して鹿児島高等農林学校に寄付した。その後の試験場の運営・発展に尽くした歴代施設長は第4表のとおりである。

第4表. 指宿植物試験場歴代施設長

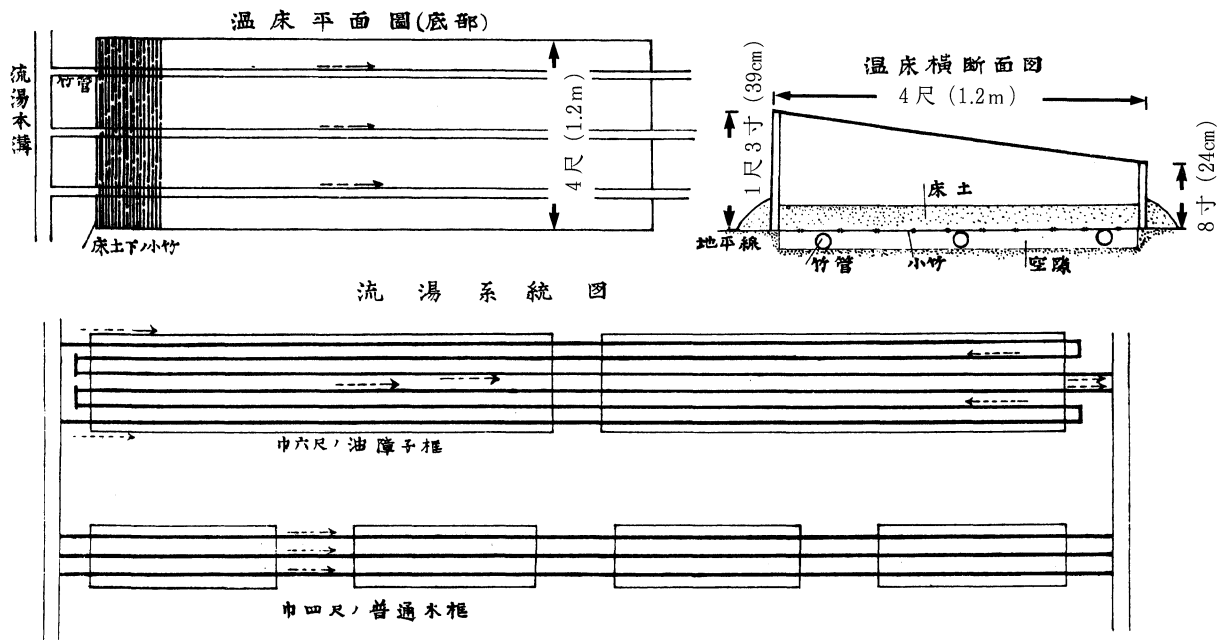
在任年/月	職名	氏名
1921～	主事	草野 嶽男
1942. 4～1949. 5	主事	中村三七郎
1946. 6～1967. 3	主任	中山 定徳
1967. 4～1993. 11	主任	石畑 清武
1993. 11～現在	主任	遠城 道雄

1. 栽培試験の開始

鹿児島高等農林学校は指宿村の土地寄付を受けて直ちにこれの利用計画をたて、1919年（大正8）1月には温泉熱利用の試験に着手した¹⁹。同年3月7,880円の予算で長さ16.2m（9間）、幅7.2m（4間）、棟高5.4m（3間）の四分の三式ガラス温室1棟ほか管理棟201m²を建設した（第7図）。同年度内に隣接地95aを買収し、さらに0.8aの寄付を受けた。同年冬より長さ3.6m（2間）、幅1.2



第7図. 指宿植物試験場の植物温室(上)と両屋根式温室(下)¹⁹⁾.



第8図. 指宿植物試験場栽培温床(大正8年式)¹⁹⁾.

m (4尺) の木製枠(第8図) でナスおよびキュウリ, ガラス温室では140種の熱帯植物の栽培試験を開始した(第5表)¹⁹⁾.

温泉の掘削利用と問題点

深さ70m位までの掘抜き井戸より噴出した60℃の温泉を給湯した(第6表). 当地の温泉が塩類泉で酸化鉄類の沈殿が非常に多く, 使用する配管の種類, 大きさ, 管長と室温保持等について調査・

第5表. 指宿植物試験場栽培植物目録 (大正時代末期)¹⁸⁾

温室栽培植物目録				
植物名	科名	原産地	学名	備考
アラビヤコーヒー	あかね科	熱帯アフリカ	<i>Coffea arabica</i> L.	コーヒー原料
果物時計草	とけいそう科	ブラジル	<i>Passiflora edulis</i> Sims	ジュース原料
マラバルチェストナット	わたのき科	熱帯アジア	<i>Pachira macrocarpa</i> Schlecht.	果実を食用
荔枝	むくろじ科	中共南部	<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	果実を食用, 美味
カツサバ	たかとうだい科	ブラジル	<i>Manihot utilissima</i> Poht.	根(塊根)を食用, 澱粉をとる
タマリンド	まめ科	アフリカ	<i>Tamarindus indica</i> L.	実を食用にする
シーグレプ	たで科	アメリカ	<i>Coccoloba unifera</i> L.	果実を食用
三尺バナナ	ばしょう科	東南アジア	<i>Musa cavendishii</i> Lamb.	〃
大薯	やまいも科	〃	<i>Dioscorea alata</i> L.	塊根を食用
パイナップル	あななす科	中央アフリカ	<i>Ananas comosus</i> Merr.	果実を生食, 罐詰
パパイヤ	ちうりのき科	熱帯アメリカ	<i>Carica papaya</i> L.	果実を生食
サボジラ	あかてつ科	〃	<i>Achras sapota</i> L.	チューインガム, 果実は生食
アボカード	くすのき科	メキシコ	<i>Persea drymifolia</i> Cham. et Schlecht.	果実を生食
パンノキ	くわ科	太平洋諸島	<i>Artocarpus communis</i> Forst.	果実を食用
ミッチャム薄荷	唇形科	ヨーロッパ	<i>Mentha piperita</i> L.	香料
スペアミント	〃	北米	<i>Mentha viridis</i> L.	〃
時計草	とけいそう科	ブラジル	<i>Passiflora caerulea</i> L.	花
仏桑花	あおい科	南支那	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	〃
風鈴咲仏桑花	〃	北アフリカ	<i>Hibiscus schizopetalus</i> Hook. f.	〃
アカリファ	たかとうだい科	東印度	<i>Acalypha hispida</i> Burm.	葉を觀賞
セイシボク	〃	印度支那	<i>Excoecaria cochinchensis</i> Lour.	〃
イカダカズラ	おしろいばな科	南米	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	花
ブウゲンカズラ	〃	〃	<i>B. glabra</i> Choisy var. <i>sanderiana</i> hort.	
アサヒカズラ	たで科	メキシコ	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. et Arm	花
ヴァニラ	らん科	印度	<i>Vanilla planifolia</i> Andr.	香料
ゴクラクチョウクワ	ばしょう科	南アフリカ	<i>Strelitzia reginae</i> Banks	觀賞
オオギバショウ	〃	アフリカ	<i>Ravanala madagascariensis</i> Sonn.	〃
オオギバショウモドキ	〃	〃	<i>Strelitzia augusta</i> Thunb.	〃
マニラアサ	〃	フィリピン	<i>Musa taxtillis</i> Nee	繊維を採る
ロクワイ	ゆり科	アフリカ	<i>Aloe vera</i> L. var. <i>chinensis</i> Harwarth	薬用

第5表。(続き)

柴 オ モ ト	つゆくさ科	メ キ シ コ	<i>Phoeo discolor</i> Hance	薬 用
女 王 ヤ シ	し ゆ ろ 科	南 米	<i>Arecastrum romanzoffianum</i> Becc.	街路樹, 公園樹
コモチクジャクヤシ	〃	マ レ イ	<i>Caryota mitis</i> Loureiro	観賞用
カメロップス	〃	印 度	<i>Chamaerops excelsa</i> L.	観賞用庭園樹
ヒメトウジュロ	〃	地 中 海 沿 岸	<i>Chamaerops himilis</i> L.	〃
ア レ カ ヤ シ	〃	マダガスカル	<i>Chrysalidocarpus leutescens</i> Wendl.	鉢物観賞
コ コ ヤ シ	〃	東 南 ア ジ ア	<i>Cocos nucifera</i> L.	温室用
ケンチャヤシ	〃	〃	<i>Howea belmoreana</i> Becc.	〃
トックリヤシモドキ	〃	印 度	<i>Hyophorbe verschaffeltii</i> Wendl.	〃
砂 糖 ヤ シ	〃	〃	<i>Phoenix sylvestris</i> Roxb.	砂糖, ヤシ酒
ワシントニヤ糸椰子	〃	米 国 南 部 メ キ シ コ	<i>Washingtonia fillifera</i> Wendl.	街路樹
セイロンオリーブ	ほるとのき科	セ イ ロ ン	<i>Elaeocarpus serratus</i> L.	油を採る
タ コ ノ キ	あ だ ん 科	東 南 ア ジ ア	<i>Pandanus boninensis</i> Warb.	観賞用
ベンガルヤハズカズラ	きつねのごま科	印 度	<i>Thunbergia grandiflora</i> Roxb.	花を観賞
ナンバンアカアヅキ	ま め 科	東 南 ア ジ ア	<i>Adenantha pavonina</i> L.	赤豆を細工にする

露 地 栽 培 の 植 物 目 録

種 名	科 名	原 産 地	学 名	備 考
ワシントニヤ糸椰子	し ゆ ろ 科	米 国 南 部 メ キ シ コ	<i>Washingtonia fillifera</i> Wendl.	街路, 公園樹
ワシントニヤ扇椰子	〃	〃	<i>Washingtonia robusta</i> Wendl.	〃
カナリー椰子	〃	カナリー島	<i>Phoenix canariensis</i> Chaub.	〃
ナ ツ メ 椰 子	〃	北アフリカ アラビヤ	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	果実を食用, アルコール原料
親 王 椰 子	〃	南 米	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien.	鉢物として観賞
イワソテツジュロ	〃	〃	<i>Phoenix rupicola</i> T. Anders.	庭園樹
ビ ロ ウ	〃	南支・奄美	<i>Livistona chinensis</i> R. Br.	〃
果 実 時 計 草	とけいそう科	ブ ラ ジ ル	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	ジュース原料
竜 眼	むくろじゆ科	南 支 那	<i>Euphoria longana</i> Steud.	果実を食用
カ ツ サ バ	たかとうだい科	ブ ラ ジ ル	<i>Manihot utilissima</i> Pohl	根塊より澱粉を採る
西印度系アボガド	樟 科	印 度	<i>Persea americana</i> Mill.	果実をサラダで生食
ガテマラ系アボガド	〃	ガ テ マ ラ	<i>Persea americana</i> Mill.	〃
メキシコ系アボガド	〃	メ キ シ コ	<i>Persea drymifolia</i> Schlecht et Cham.	〃

第5表. (続き)

ポポ一	ばんれいし科		<i>Asimina triloba</i> Dunal	果実を食用
三尺バナナ	ばしょう科	東南アジア アフリカ	<i>Musa cavendishii</i> Lamb.	〃
パイナップル	あななす科	中央アメリカ	<i>Ananas comosus</i> Merr.	〃
パンジロウ	しんにん科	メキシコ	<i>Psidium cattleianum</i> Sab.	〃
ストロベリーグワバ	〃	ブラジル	<i>Psidium guajava</i> L.	果実を生食, ジャム
スリナムチェリー	〃	〃	<i>Eugenia uniflora</i> L.	〃
フトモモ	〃	マレー	<i>Eugenia jambos</i> L.	〃
フェイジョア	〃	南アメリカ	<i>Feijoa sellowiana</i> Berg.	〃
レモングラス	禾本科	西印度	<i>Cymbopogon citratus</i> Stapf.	香料
シトロネーラ	〃	印度, セイロン	<i>Cymbopogon nardus</i> Rendle	〃
マラバルグラス	〃	北印度	<i>Cymbopogon flexuosus</i> Stapf.	〃
ヴェチパー	〃	印度	<i>Vetiveria zizanioides</i> Stapf.	〃
リナロール樟	くす科	台湾	<i>Cinnamomum camphora</i> Sieb.	香料
キソケイ	ひひらぎ科	南欧州	<i>Jasminum odoratissimum</i> L.	〃
マツリクワ	〃	印度支那	<i>Jasminum sambac</i> Aiton.	〃
パチヨリー	唇形科	フィリピン	<i>Pogostemon cablin</i> Benth.	〃
タイム	〃	欧州	<i>Thymus vulgaris</i> L.	香辛料
ミッチャム薄荷	〃	〃	<i>Mentha piperita</i> Huds.	〃
スペアミント	〃	北米	<i>Mentha viridis</i> L.	〃
クミスクチン	〃	南アジア	<i>Orthosiphon stamineus</i> Benth.	薬草
這トバ	まめ科	東南アジア	<i>Derris elliptica</i> Benth.	殺虫剤
ウコン	めうが科	〃	<i>Curcuma longa</i> L.	肝臓薬, 食用色素
ガジュツ	〃	〃	<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc.	芳香健胃剤
クズウコン	くずうこん科	中南米	<i>Maranta arundinacea</i> L.	澱粉
ハナチョウジ	ごまのはぐさ科	南米, メキシコ	<i>Russelia equisetiformis</i> Schlecht et Cham.	花木
夜香木	なす科	西印度	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	芳香木
ダチコウラ	〃	メキシコ	<i>Datura suaveolens</i> Humb. et D. Don.	花木
タイワンレンギョウ	くまつづら科	アメリカ	<i>Duranta repens</i> L.	〃
トウワタ	ガガイも科	〃	<i>Asclepias curassavica</i> L.	〃
紫紺野牡丹	のぼたん科	ブラジル	<i>Tibouchina semidecandra</i> Cogn.	〃

第5表. (続き)

ゴバノセンナー	まめ科	南 印 度	<i>Cassia indecora</i> H.B.K.	花 木
アメリカデイゴ	〃	ブ ラ ジ ル	<i>Erythrina crista-gall</i> L.	〃
イカダカズラ	おしろいばな科	南 米	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy var. <i>sanderiana</i> hort.	〃
ゴクラクチョウバナ	ばしょう科	南アフリカ	<i>Strelitzia reginae</i> Banks.	〃
木 麻 黄	もくまおう科	オーストラリア	<i>Casuarina glauca</i> Sieb.	防風林植
印 度 ゴ ム	く わ 科	印 度	<i>Ficus elastica</i> Roxb.	観賞樹
広葉印度ゴム	〃	〃	<i>Ficus macrophylla</i> Desf.	〃
ア コ ウ	〃	〃	<i>Ficus wightiana</i> Wall.	公園樹
落 羽 松	松 杉 科	北アメリカ	<i>Taxodium distichum</i> Richard.	〃
しまなんようすぎ	しまなんよう す ぎ 科	ブラジル	<i>Araucaria excelsa</i> R. Br.	〃
台 湾 桐	ごまのはぐさ科	台 湾	<i>Paulownia kawakamii</i> Ito.	〃
想 思 樹	まめ科	東南アジア	<i>Acacia confusa</i> Merr.	〃
ナタールパーク	〃	オーストラリア	<i>Acacia mollissima</i> Willd.	〃
カ ン ラ ン	かんらん科	東南アジア	<i>Canarium album</i> Raeusch.	〃
いとばしょう	ばしょう科	〃	<i>Musa liukuensis</i> Makino	〃

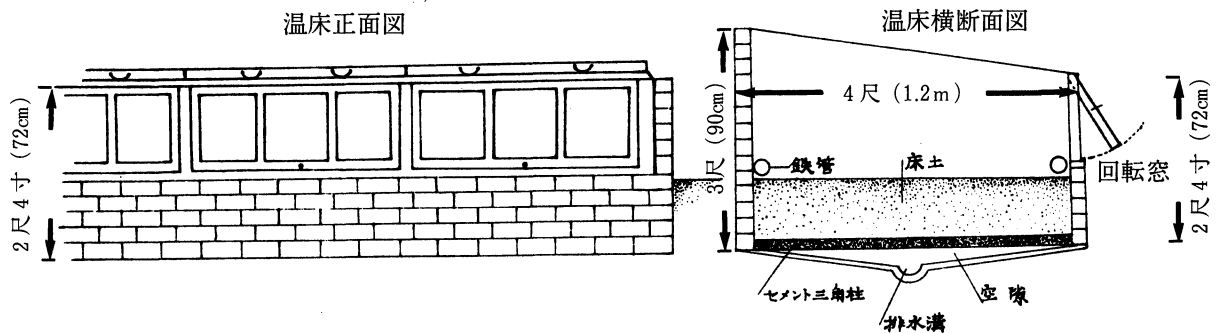
第6表. 指宿植物試験場内の温泉および淡水分析表¹⁹⁾

	温 泉 掘 削	温 泉 井 戸	淡 水
反 應	酸 性	酸 性	中 性
煮 沸 セ ル 反 應	帯黄色ノ沈殿ヲ生ズ	僅カニ帯黄色沈殿ヲ生ズ	ナ シ
浮 遊 物 質	0.125	痕 跡	0.0125
全 固 形 物	5.084	5.188	0.241
珪 酸	0.199	0.173	0.085
硫 酸	0.207	0.241	0.032
燐 酸	痕 跡	0.007	痕 跡
塩酸及塩化物(塩素トシテ)	2.438	2,752	0.057
硝 酸 及 硝 酸 塩	痕 跡	ナ シ	痕 跡
亞 硝 酸 及 亞 硝 酸 塩	ナ シ	痕 跡	ナ シ
ア ム モ ニ ヤ 及 其 塩	痕 跡	ナ シ	痕 跡
酸 化 鐵 及 び 礬 土	0.048	0.033	0.004
石 灰	0.208	0.412	0.036
苦 土	0.144	0.031	0.017
加 里 士 里 瓦 斯	塩化物 トシテ	0.006	—
炭 酸	3.623	2.272	—
還 元 力	0.027	—	0.020
植物ニ有害ナル物質	4.28 ミリグラム (酸素相当量)	7.98	0.073
	ナ シ	ナ シ	ナ シ
硬 度	度		
{ 全 硬 度	15.98	39.8	3.6
{ 永 久 硬 度	14.82	38.0	2.7
{ 一 時 的 硬 度	1.16	1.8	0.9

○表中の数字は1リットル中のグラム数なり。
 温泉掘削：地表下70mからの湧出する60℃温泉，温泉井戸：地表下2.7mより湧出する50℃の温泉，淡水：地表下30cmからの水，飲用不可。

第7表. 温泉に浸漬した金属の腐食¹⁹⁾

金属種類	大正10年 9月7日	大正11年 5月1日	大正13年 6月25日	大正14年 7月22日	大正15年 9月7日
鐵板	勿	57	腐蝕引上得ズ		
鐵板第2回	勿		140	136	128
銅板	14	14	14	13	12
亜鉛板	44	44	44	44	44
鉛板	107	106	101	99	97
錫板	91	91	91	91	91
生子板 (亜鉛引鐵板)	16	15	腐蝕引上得ズ		



第9図. 指宿植物試験場栽培温床 (大正13年式)¹⁹⁾.

研究の結果、亜鉛メッキ管の実用性が立証された (第7表)。

植物試験場の設立目的が温泉の利用法の研究や熱帯植物栽培資料の教育・研究への提供であったが、更に進んで、研究した植物を指宿地方の気候風土に順化せしめ特産物となることもめざした。

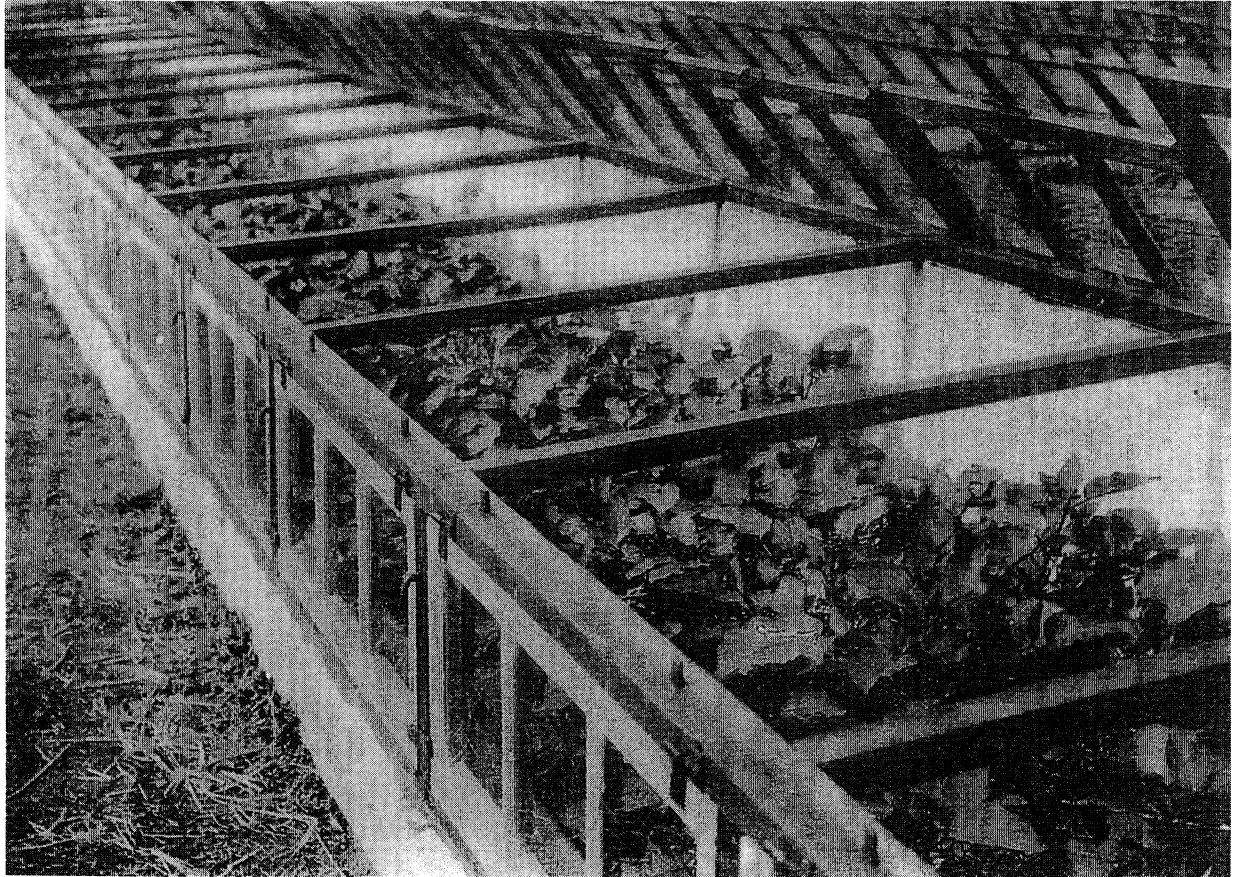
2. 促成栽培作物の選定

温室温床 (第8図) で蔬菜類の促成栽培を試み、指宿の特殊な産業として発展せしめるよう努力が払われた。促成栽培は研究だけでなく、生産物の販売市場開拓、価格調査、出荷荷造りおよび輸送方法等を試行・検討した。その結果、1974年 (大正13) には小ナスを筆頭に、ネットメロン、キュウリ、トマト等の促成栽培が有利であることを立証した。小ナス栽培の温室温床は、後面は高さ90cm、前面は高さ72cm、前面の36cmはガラス枠に改善して大正13年式と呼称された (第9、10図)¹⁹⁾。

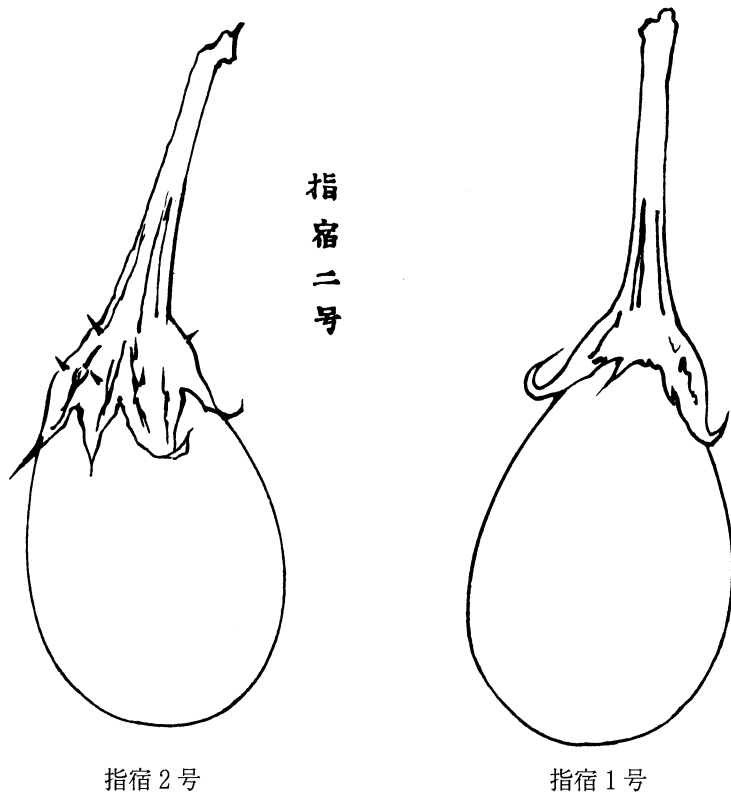
3. 小ナス品種の育成

小ナス栽培は独特の温室温床を考察したことによって、生産量を確保した上に東京、大阪の市場で好評を得、「指宿に小ナスあり」の名声を高めた。小ナスは当時京都地方で栽培されていたナスを試験栽培する中から人為淘汰により、「指宿1号」および「指宿2号」 (第11図) を選抜した¹⁹⁾。

1936年 (昭和11) に早生真黒の系統品種「都千成」から現在栽培されている「御幸千成茄子」を選抜した (第12図)。品種名は1935年 (昭和10) に昭和天皇が鹿児島市に行幸された際に、「御料茄子」を栽培献上したことを記念して命名した^{3, 21)}。



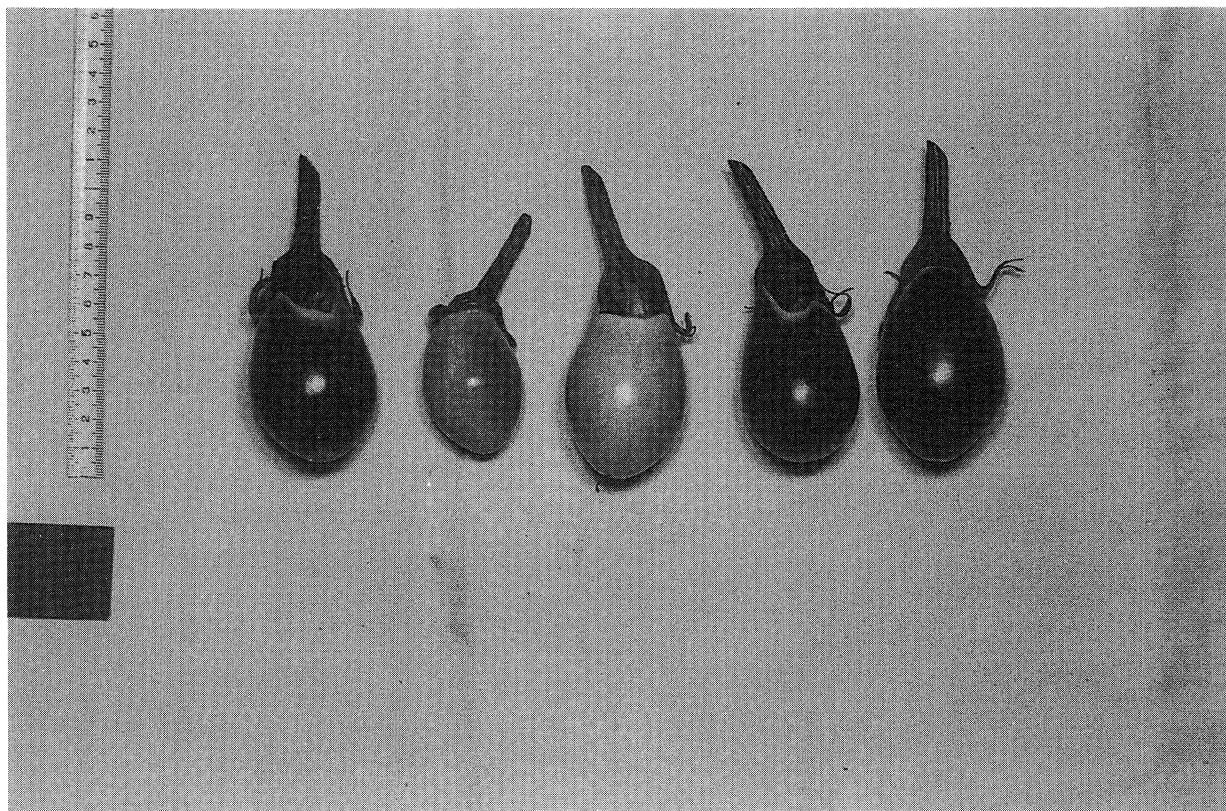
第10図. 指宿植物試験場栽培温床と小ナスの栽培¹⁹⁾.



指宿2号

指宿1号

第11図. 小ナスの品種 (1924, 大正13年).



第12図. 小ナスの品種「御幸千成」.

4. 温泉熱利用甘藷苗の生産

1941年（昭和16）に第二次世界大戦が勃発すると、国策による食料確保のため甘藷の生産が重視され、多収性品種農林2号の苗生産が急務となり、温泉熱利用により育苗を重点的に行った。育苗した苗を種苗用として鹿児島県下に配布、普及に努めた。このことは戦時中のみでなく、終戦後の食料確保に大きく貢献した。

5. 第二次世界大戦終戦後の施設園芸復興

1945年（昭和20）、第二次世界大戦終戦後の日本国民の生活は窮乏の極に達した。衣、食、住ともに不足し、特に食料は量不足から米、麦、イモ類の生産が重視され、施設を利用した園芸作物生産は論外であった。

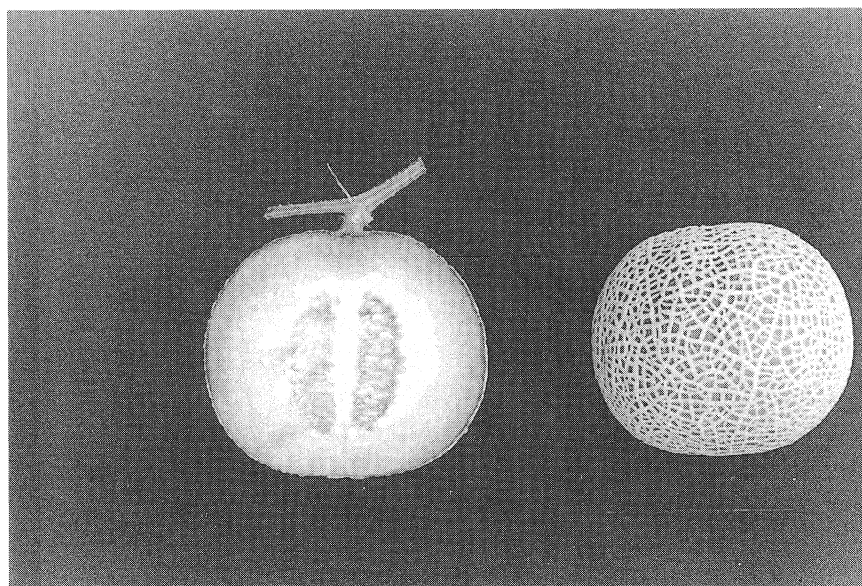
1949年（昭和24）4月1日から「蔬菜類の統制」が撤廃されることが決まり、関東、関西ほかの市場側より促成栽培蔬菜類の生産が要請されるようになった。さらに、洋菜類、花卉、観葉植物等の需要が生じることも予想されるようになり、この頃より施設園芸の復興を計画・実行した。

最初は小ナスの栽培を計画した。1948年（昭和23）9月に保存種子を播種したが、古種子ゆえに未発芽に終わった。しかし当時千葉大学在任中の藤井健雄教授（元鹿児島県農業試験場勤務）が6カ年前に缶詰貯蔵されていた種子を貰い受けて播種し、発芽に成功した。育苗して、民間10名に採種用として苗の配布を行うほか、場内の温室温床での栽培を行い、1949年（昭和24）1月より待望の収穫を開始した。

1949年（昭和24）4月からの蔬菜類統制の撤廃に伴い、大阪、東京の市場へ出荷を開始した。1個60～80円で取引された上、より多量の出荷を要望された。これに応えるべく植物試験場では指



第13図. 中山定徳先生.



第14図. ネットメロンアールス系より選抜した「キンコウ」(1960, 昭和35年).

宿町内のかつての栽培経験者10数名に呼びかけ、栽培概要、市況、需要の動向を説明して、栽培への取り組みを勧奨した。戦争中に鉄材を国へ供出し、ガラスは統制下のため入手難であったため8名のみが栽培を開始したので、彼らに指導を行った。

高級果菜としてネットメロンの嗜好性は日々高まったことから、1950年代にはいり栽培を再開した(第13図)。アールスフェボリット×ゴッデンクリンクインから耐暑性に優れた品種「キンコウ」を選抜した(第14図)。

6. 温泉熱利用熱交換装置の開発

1950年代には温泉熱利用製塩事業が盛んになり、一方では泉源掘削が急増して泉源当たりの温泉湧出量は減少し、1955年(昭和30)頃から植物試験場内は自噴の温泉利用が不可能となった。便法としてヘッドの1.8m切り下げ(地表面より掘り下げた部位で揚湯挿入管をカットする)を温泉審議会に認可してもらい、井筒を埋め、井筒内に湧出した温泉をポンプアップして利用した。

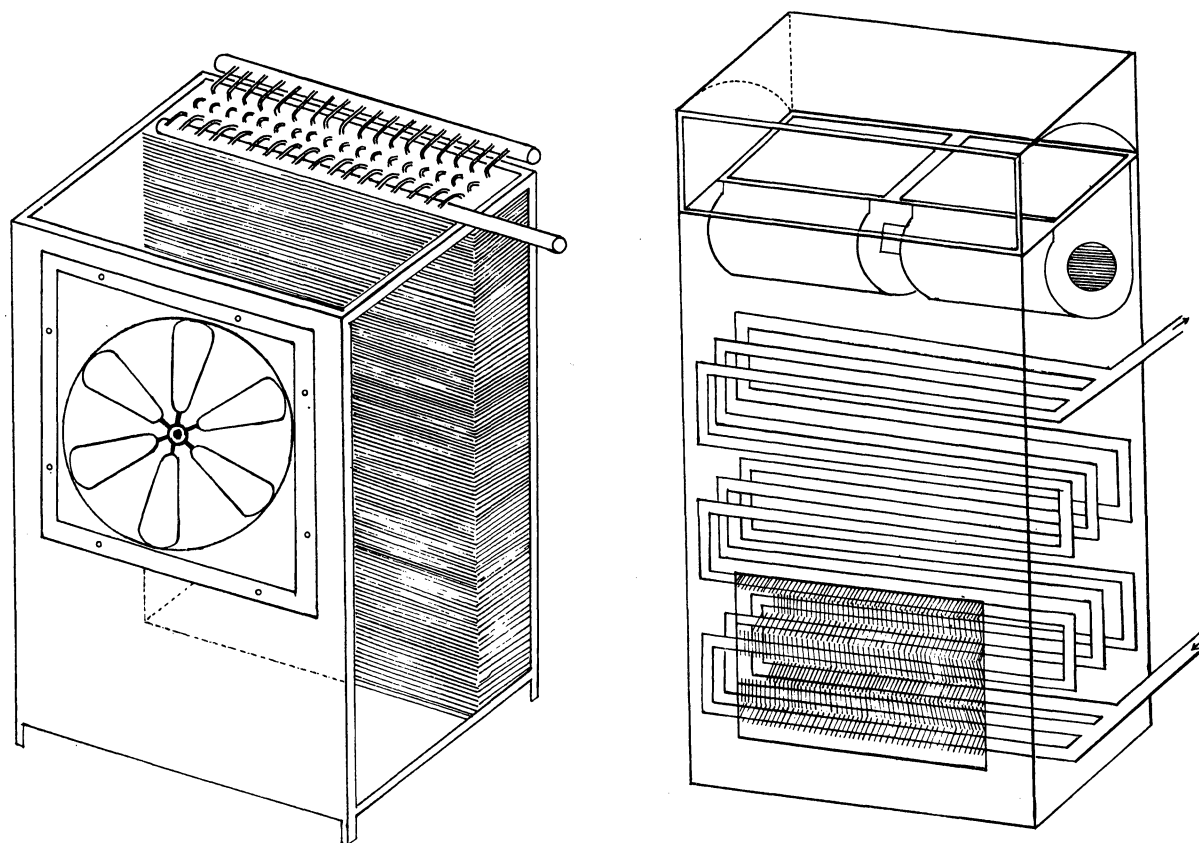
温泉の湧出量は泉源より1~40ℓ/分であり、干潮時にはポンプが空転した。空転防止に給湯パイプ途中よりバイパスで井筒内に温泉を還元した。この方法はエアレーションを起こし、湯垢形成を増大した⁹⁾。

1970年(昭和45)頃より温泉熱の効率的な利用を目標に、温泉-水、温泉-空気熱交換装置の研究に着手した。研究の経過は第8表に示すとおりである。

最初はクーラー用凝縮器に送風ファンを装着して温泉-空気熱交換機を試作した(第15~18図)。

第8表. 温泉利用暖房システムの研究

発表年次	テーマ及び発表誌
1977	温泉を利用する施設園芸用熱交換施設の基礎的研究 鹿児島県資源開発協議会 調査研究報告 No.13
1979	地熱利用暖房システムの開発に関する研究 鹿児島県資源開発協議会 調査研究報告 No.15
1979	地熱利用暖房システムの開発に関する研究 ナス・メロンおよびスイカの栽培と経済性 鹿児島県資源開発協議会 調査研究報告 No.16
1983	低温泉水による施設加温の経済性 地下水利用熱交換器の加温効果と小ナスの栽培 鹿児島県資源開発協議会 調査研究報告 No.20-2
1985	温泉による施設加温と経済性 -温泉-水熱交換器による栽培施設の加温- 鹿児島県資源開発協議会 調査研究報告 No.22-2
1987	温泉利用熱交換器のスケール自動洗浄法の開発 鹿児島県資源開発協議会 調査研究報告 No.24-2
1988	温泉利用熱交換器のスケール自動洗浄法の開発 鹿児島大学農学部附属農場研究報告 No.13
1988	On using of geothermal energy for grenhouses and removal of hot-spring waer scales by cleaning agents Proceedings of Kagoshima Intenational Conference on Volcanoos
1992	温泉の緩慢給湯法による栽培施設加温法の開 鹿児島県資源開発協議会 調査研究報告 No.29-2



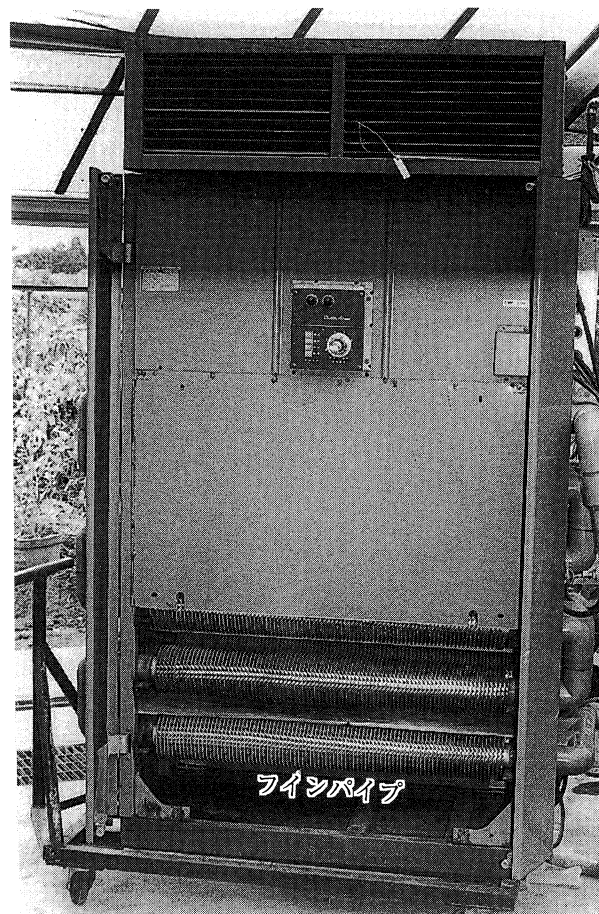
第15図. 温泉-空気熱交換器略図 (左より1, 2号).



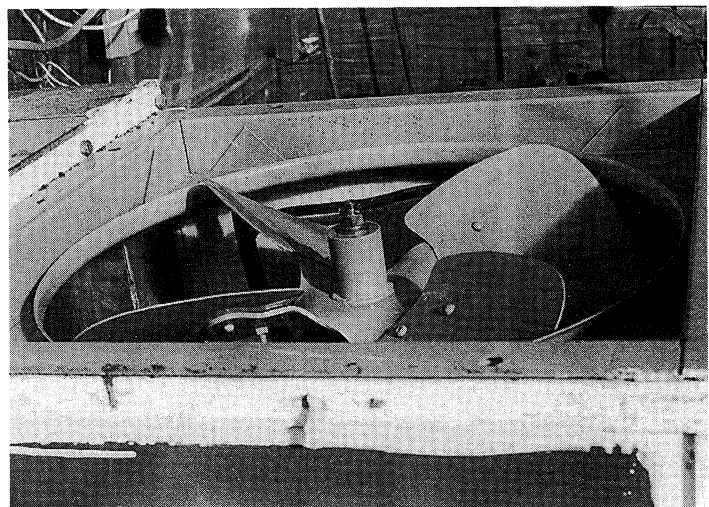
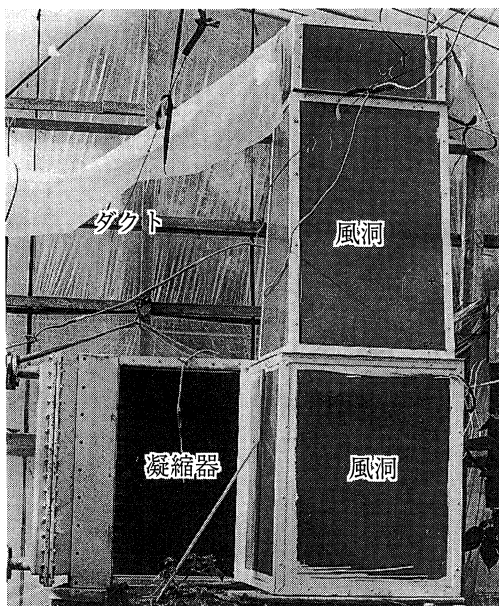
第16図. 温泉-空気熱交換器 (1号器, 左: 正面, 右: 側面).

200㎡のビニルハウスを外気温より10℃差高く保持し、重油利用温風暖房器の19分の1以下の経費で必要熱量を供給した^{10~12)}。

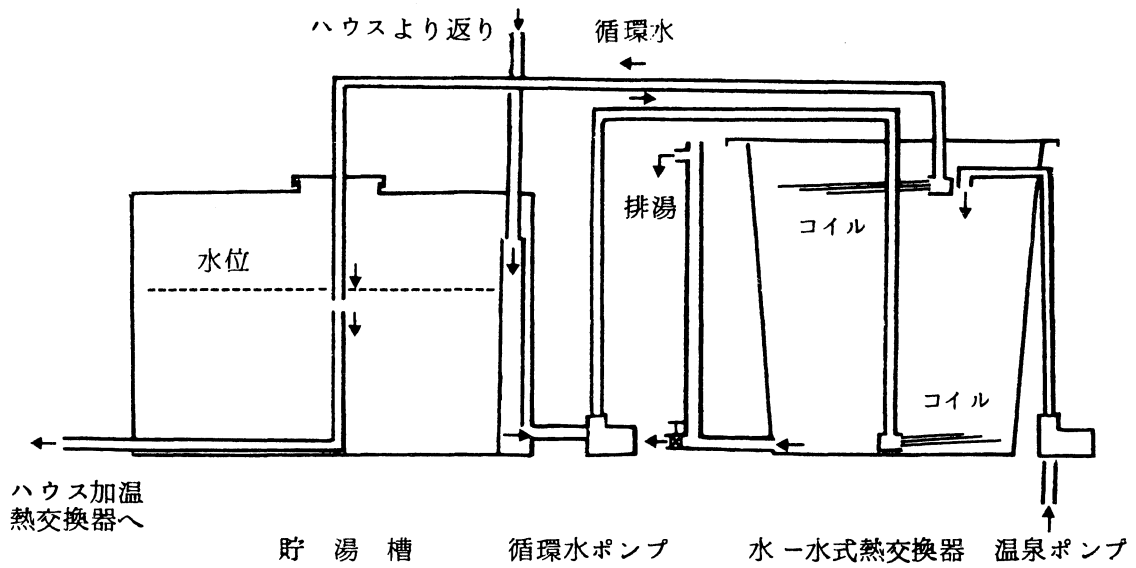
凝縮器は内部パイプへ湯垢(スケール)が付着して熱交換率が低下したためその対策として、コイル式温泉-水熱交換器を開発した(第19, 20図)。槽内にコイルを装置し、コイルパイプの外側に温泉を流し、パイプ内に水を送り温水を造成した。スケールはパイプの外側に付着し、洗浄によ



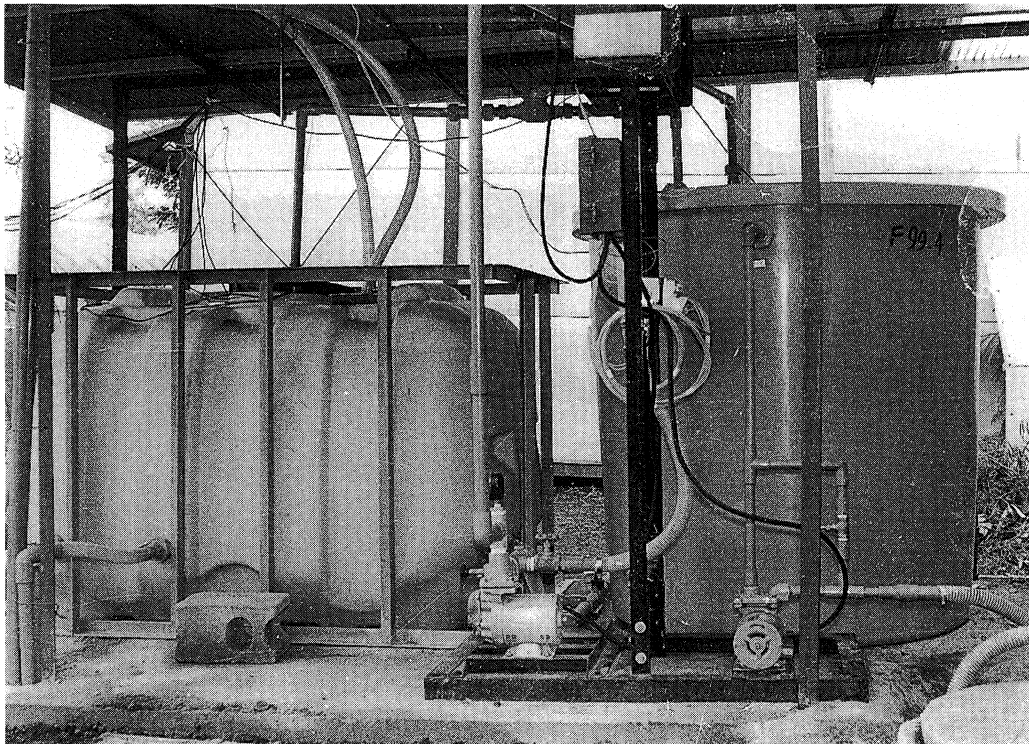
第17図. 温泉-空気熱交換器 (2号器).



第18図. 温泉-空気熱交換器 (3号器).

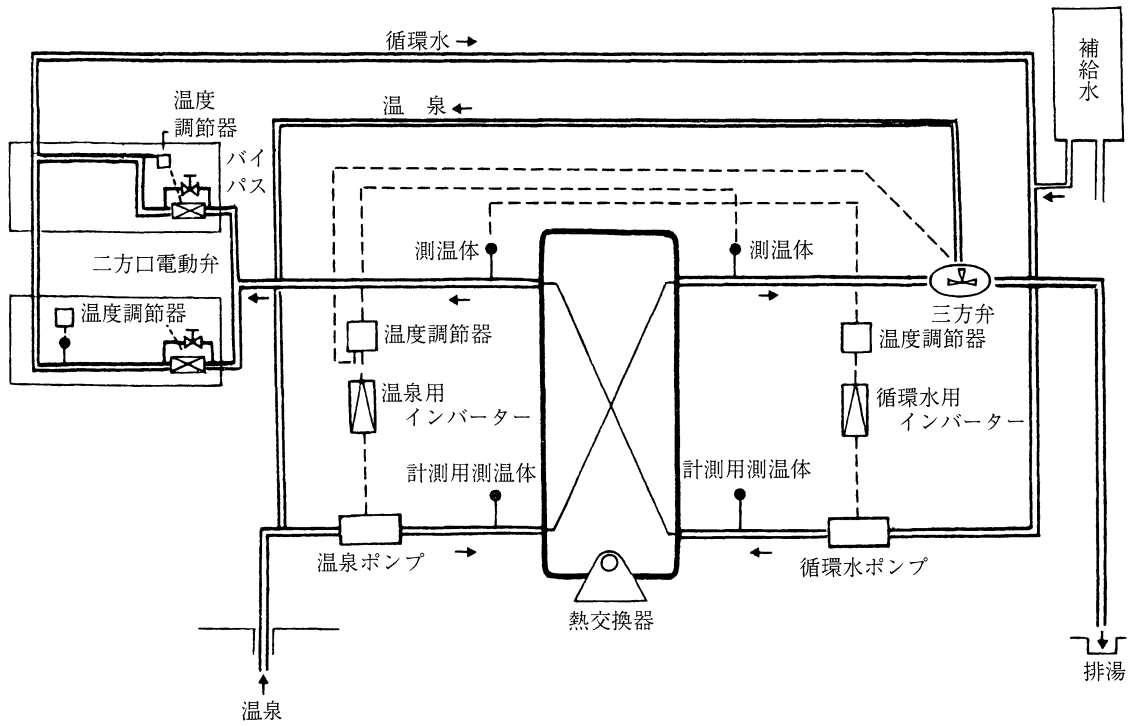


第19図. コイル式温泉-水熱交換装置略図.

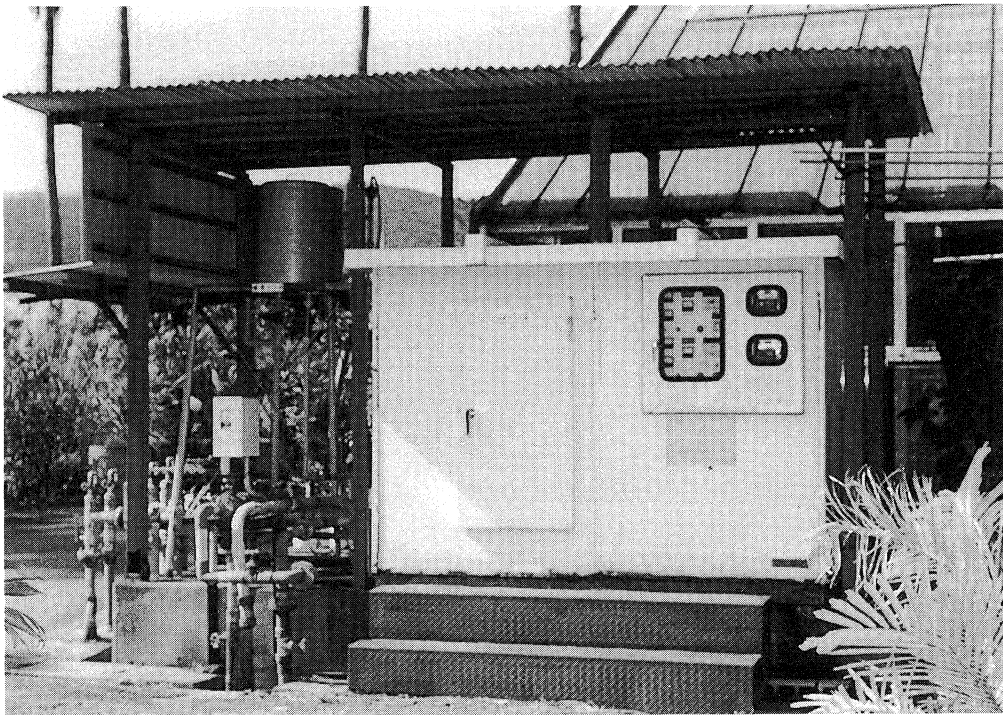


第20図. コイル式温泉-水熱交換装置.
(左:貯湯槽, 右:熱交換器)

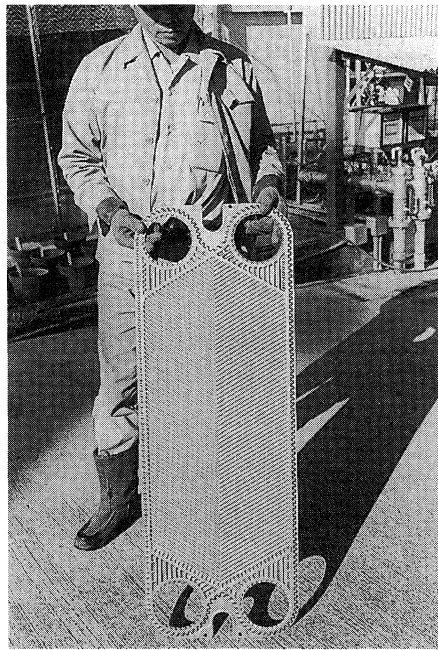
る除去が容易であった¹³⁾. この装置は交換熱量 $20,000\text{kcal}\cdot\text{hr}^{-1}$ が限度で, さらに性能アップを狙い, プレート式温泉-水熱交換器を開発した(第21~24図)^{8, 14, 15)}. 試作器の交換熱量は $143,000\text{kcal}\cdot\text{hr}^{-1}$, 熱貫流率は $4.522\sim 5.92\text{kcal}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{hr}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$ である. プレートを増設することで熱交換量を増加する事ができ, 広面積の施設加温が可能となり, 現在, 造成した温水を利用したプレート式温水-空気熱交換器により $1,050\text{m}^2$ の温室を加温している. 温風加温すると送風による



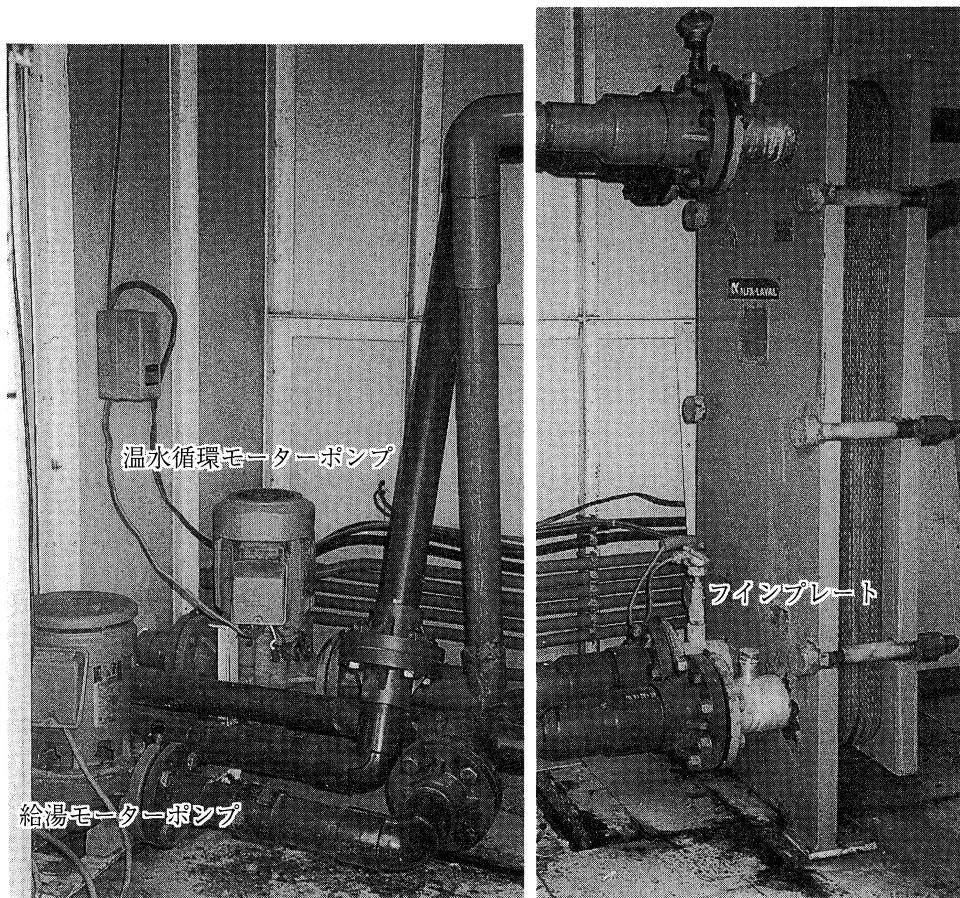
第21図. プレート式温泉-水熱交換器 (ISHIHATA 式).



第22図. プレート式温泉-水熱交換器室.



第23図. 熱交換用プレート.
(スウェーデン製)



第24図. プレート式熱交換装置.

植物体からの除湿効果があり、植物の病気発生を抑制でき、減農薬栽培が可能となった。なお、熱交換器に付着する温泉スケールの自動洗浄の装置も開発した。

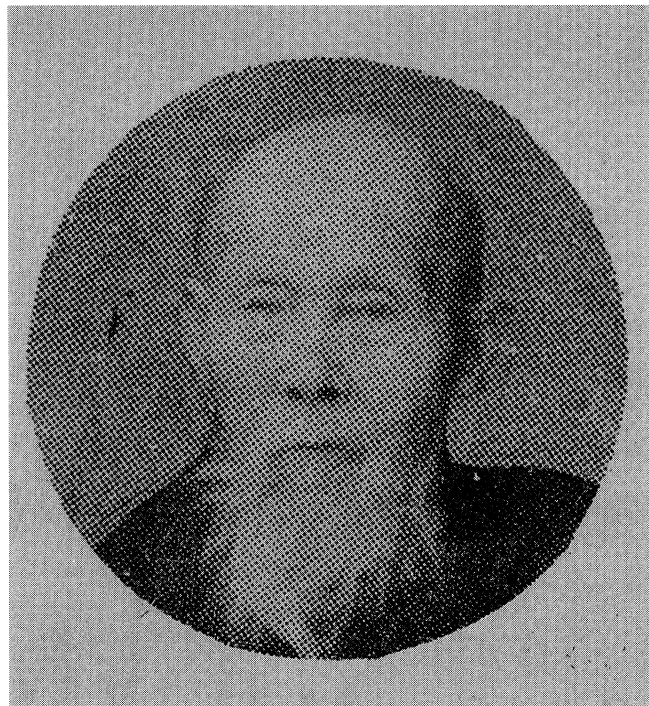
4 民間における温泉熱利用

指宿で温泉を浴用以外に最初に利用したのは熊本県出身の荒尾野常太郎氏で、明治末に「馬洗湯」付近の自然湧出温泉を利用して製塩を試みている³⁰⁾。1916年（大正5）には広田香枝氏が温泉熱利用園芸を試みた^{4, 21)}。摺ヶ浜、湯の里では施設を利用しないで麻の蒸煮、剥皮が行われた^{29, 30)}。

産業用としての温泉開発は、温泉熱利用施設園芸、温泉熱利用製塩のために弥次ヶ湯および湯の里温泉地で進められた。自然湧出の温泉利用で始められたが、その後掘削温泉が利用された。湧出量は泉源井当たり150～250 t/日であった³⁰⁾。

1920年（大正9）頃までの施設園芸は東京、大阪の近郊と愛知県および静岡県の一部で僅かに発達していたにすぎなかった。1920年九州南端で温泉熱利用による蔬菜類の促成栽培成功例が発表されると、国内の先進施設園芸地にとっては脅威であった。温泉熱利用園芸法が新聞で発表されると、温泉湧出地の大分県別府、静岡県伊豆で温泉利用園芸の計画がたてられた²¹⁾。

指宿では、1921年（大正10）にアメリカ合衆国より帰国した外村亀吉氏が1925年（大正14）に黒木甚吉氏とともに民間でははじめて温泉熱を利用した作物の経済栽培に着手した。1926年（大正15）には田中高市（熊本県出身）、1927年（昭和2）には米永敬造、1928年（昭和3）には岩切捨之の各氏が園芸作物栽培を開始した。外村亀吉氏は、米国における農業体験から零細な指宿農家の発展を期するには科学的集約農業を普及し、面積当たりの増収を計り、現金収入を多くすることが道との信念を持ち、熱心に園芸作物栽培を行いながら、同志向者への指導を行った。その結果、ことごとく同志向者の栽培は成功した。これには万人が注目するようになり、栽培希望者が続出した^{4, 21)}。



第25図. 外村亀吉⁴⁾。

1. 温泉熱利用組合の設立と施設園芸の振興

外村亀吉氏（第25図）は1921年（大正10）に指宿の海岸の砂丘地でスイカの早熟栽培を行い、翌年6月には出荷した。販売の合理化策として「指宿温泉熱利用副業組合」を設立、組合長として活躍、指宿スイカの名声を高めた（第9表）。1928年（昭和3）には栽培面積を15haに拡げ、6月3日より15日まで毎日約8tを出荷した。1929年（昭和4）、「副業組合」を「指宿温泉熱利用園芸組合」に改組し、組合長として小ナスの増産をはかり、共同出荷による販売体制を確立するとともに栽培者の収入増に努めた⁴⁾。

1929年（昭和4）頃より吹き荒れた世界的経済恐慌で、農業への影響は大きく、農業振興は停滞した。この折りとはいえ、温泉熱利用園芸農家は毎年累増し、既設栽培者は規模を拡大した。1940年（昭和15）には全盛期を迎え、小ナス約400万個を国内はもとより、中国北東部（旧満州）、北京、上海、朝鮮半島等指宿より出荷可能な各市場へ送り出した。

1930年代には温泉熱利用施設園芸の有利さから、泉源の掘削が増加した。泉源井間の距離、掘削深度、温泉水位等掘削許可は制限されたが、無理な距離での掘削も行われた。掘削深度は多くが30

第9表. 指宿温泉熱利用園芸農業協同組合の変遷

年次	組合の名称および事業	組合長	組合員数	主要取り扱い作物
1922（大正11）	指宿温泉熱利用副業組合	外村 亀吉		ナス、スイカ
1929（昭和4）	指宿温泉熱利用園芸組合	外村 亀吉		ナス
1943（昭和18）	指宿温泉熱利用園芸組合 戦時下統制経済のため解散			ナス栽培中止
1949（昭和24）				10名ナス栽培開始
1950（昭和25） 12月5日	指宿町温泉熱利用園芸 農業協同組合設立	花園 甚蔵	27名	17名ナス本格栽培
1951（昭和26） 12月14日		竹下 八二	27	ナス、キュウリ、枝豆
1952（昭和27）		高田 豊助		ナス、スイカ、枝豆
1953（昭和28） 9月25日	外村亀吉翁顕彰碑建立			ナス、スイカ、サトイモ
1954（昭和29） 9月1日		湯通堂直二		ナス、キュウリ、サトイモ ナス、メロン、スイカ
1957（昭和32）				ナス、メロン、スイカ 観葉植物、花き
1962（昭和37）	創立10周年事業記念		27	ナス、枝豆、スイカ
1974（昭和49）		渡瀬 昌男	26	ナス、メロン、スイカ、ソラマメ
1985（昭和60）			17	ナス、メロン、スイカ、ソラマメ
1994（平成4）		秋元 次雄		ナス、ソラマメ、ピワ
1999（平成11）			13	ナス、ソラマメ、ピワ

第10表. 1940年の小ナスの栽培状況^{中山)}

栽培農家	温床延間数	温床面積	投下資金	年販売額
戸	間	坪	千円	千円
80	7,500	600	400	170

～60mで、稀に120mの温泉井もあった^{29, 30)}。掘削孔の揚湯の挿入管は節抜きの竹管が用いられた。

1940年代後半からはエタニットパイプが用いられるようになった。小ナスの生産額は第10表に示すとおり170千円で、トマト、ネットメロンおよびキュウリの計50千円を加えると、計220千円、農家当たり2.7～3.0千円の収入であった。当時の指宿町の主要農業収入は葉タバコで、生産農家1,500戸、作付け面積241ha、売上金（収納代金）730千円、1戸当たり487円に比べると温泉熱利用の小ナス栽培農家の羽振りの良さが伺える。

温泉熱利用園芸組合の解散

風雲急を告げた1943年（昭和18）には戦時経済統制によって生鮮食料品の価格も統制され、施設栽培作物は生産原価を割り、栽培を中止せざるをえなくなった。栽培施設の転用方法を検討したが、生産物総てが統制されたため、生産物の輸送すら困難となり、促成栽培だけでなく組合の維持ができなくなり解散した。

2. 温泉熱利用製塩事業の盛衰

温泉熱を利用した製塩は既述のとおり明治末に始まり、大正時代海岸よりの温泉自然湧出地で小規模製塩が行われた。温泉利用法の開発につれて温泉相互間の影響が出現したが、1933年（昭和8）には温泉熱利用製塩は中止され、温泉の多くは園芸作物促成栽培に転用された。しかし、第二次世界大戦（1941）になり施設園芸は衰微した。一方、1942年（昭和17）には塩専売法の改正により、製塩が奨励されたが、1945年（昭和20）頃までは資材難で、製塩の新規開発は行われなかった。

1945年（昭和20）8月15日の第二次世界大戦の終結とともに食料不足は一層深刻となった。食塩の不足も同様で、日々食塩の価格が高騰した。1946年（昭和21）に塩専売法が改正され、蔬菜類促成栽培の施設等を改造した温泉熱利用製塩が急増した。

1947年（昭和22）頃から温泉採湯増量のため水位切り下げ、新掘削、修理掘削、動力揚湯が行われるようになった³⁰⁾。このため、広範囲の地区で温泉水位および泉温の低下、湧出量の減少が起こった。当時の泉源数は第11表に示すとおりである。

1950年代後半には指宿温泉地域内で年間1億円の生産をあげた。一方では温泉量確保のために各地で泉源掘削および揚湯が行われたため、温泉水位および泉温が低下した⁶⁾。

1950年の製塩用泉井は133本（孔）、1本当たり50～120 t/日を揚湯利用した。一方、政府は外国から良質塩の輸入を増加し、1960年代には温泉熱利用製塩による生産はコスト高となり採算は不可能となった。

1955年（昭和30）前後からは規制が緩和され、古い温泉孔の浚渫が届出制となり多くの温泉の浚渫が行われた。それとともに、水位および温度低下、湧出量は減少した。これには動力ポンプによる大量揚湯が影響したものと思われる。

このような事態に対処するために、1960年（昭和35）頃から、温泉の実態調査が行われ、温泉法

第11表. 1950年（昭和25）当時の泉源数¹⁾

泉 源				利 用					
掘削	温 泉 井戸式	自然 沸出	計	製塩	促成 栽培	浴用	促成 醸造	配湯用	遊休
378	2	3	393	133	63	74	5	3	105

と温泉審議会による規制のもと、適正な動力許可や温泉水位切り下げが禁止された。

1964年（昭和39）に温泉熱利用製塩が禁止され、製塩地域では泉温、温泉水位の上昇、湧出量が増加した。製塩に替わって施設園芸、養魚、養鰻、家庭への配湯等の事業が増加し、またもや、泉温、水位低下、湧出量減少が起こるようになった。1964年（昭和39）には温泉熱利用製塩事業が中止になり製塩業は終焉した¹⁾。

3. 第二次世界大戦後の施設園芸の復興

1949年（昭和24）の植物試験場の勸奨により小ナスの栽培を始めたのは10名であった²⁾。小ナスの市場価格が驚くほどの高値で取引されたことから、1950年（昭和25）には栽培者が増えた。

外村亀吉氏は共同出荷を呼びかけ、出荷場の建設を計画した。しかし敷地、建物建設資金が栽培者の資金力では不可能であった。当時指宿町の企画委員であった植物試験場の中山定徳先生は、指宿産業振興に温泉熱利用促成園芸の復興をつとめて強調された。中山先生の考えは町長ほか市関係者の理解が得られ、共同出荷場建設資金補助金が認可された。さらに、鹿児島県農政部へも同主旨を要望されたところ、蒲牟田喜之助技師の奔走により県の補助金が認められた。このような補助金等により土地購入およびバラックの出荷場建設がなされ、1950年（昭和25）12月1日より出荷が行われた。

1951年（昭和26）1月から2月の東京市場では1個最高120円で取引され、栽培者の生産意欲を誘った。それでも製塩事業の好調さから施設園芸の復旧は遅れた。

4. 指宿温泉熱利用園芸農業協同組合の設立と施設園芸の発展

温泉熱利用小ナスの生産の増加および出荷場が建設され、共同出荷が行われるとともに、組織化の気運は一気に高まり、1950年（昭和25）12月5日に27名で指宿温泉熱利用園芸農業協同組合を設立（指宿町十二町133番地）した³⁾。

組合規約の第一条には「相互扶助の精神に基づき、組合員が協力して、指宿特種の温泉を最高度に利用し、園芸農業の生産能率を上げ、組合員の福利増進を計るを目的とする」とある。組合員の栽培施設は以下のとおりであった。

フレーム（栽培温床）	1,655間（8,190m ² ）	ビニルハウス	250坪（825m ² ）
温室	450坪（1,500m ² ）	泉源	27個（孔）

小ナスを主に、1960年代までは、スイカ、キュウリ、トマト、ネットメロン、ピーマンを、最近ではソラマメ、ビワ等を出荷している。1957年（昭和32）から観葉植物を数年間取り扱った。

1951年（昭和26）頃よりビニルフィルム被覆材料の普及が始まり、特に高知県十市地方での蔬菜類のビニル被覆栽培には指宿地方の施設園芸農家は刺激された。温室、温床の復旧および新設には資金を要したことから、1952年（昭和27）には肥後正樹指宿町長の尽力で、農林金融公庫より540万円の低利子融資が実現した。それにより町内の温床の復旧および新設が行われ、小ナス、キュウリ、トマト、ネットメロン等の生産が増加した（第12表）。小ナスの選別および包装は手作業で丁寧に行われている（第26図）。

ビニルフィルムの普及により全国的に蔬菜類の促成栽培は増加したが、指宿の温泉熱促成園芸の有利性は1940年以前程ではなくなった。そこで、より一層の振興のため生産性の高い作目、品種を求めようと、静岡県で栽培されているトマトの品種「ファースト」およびスイカの品種「田端」を

第12表. 温泉熱利用作物栽培^{3, 5, 6)}

年次	ナス			メロウ		スイカ		観葉植物		
	面積	生産量	生産額	生産量	生産額	生産量	生産額	面積	生産量	生産額
	ha	万個	千円	kg	千円	kg	千円	ha	千鉢	百万円
1951		49	6,106	176	7	176	7			
1952		55	5,888	313	124	1,260	336			
1953		75	7,418	654	147	1,440	376			
1954		54	5,404	974	240	683	167			
1955		41	4,395	1,010	223	1,157	334			
1956		61	5,273	778	199	2,470	512			
1957		60	5,420	626	127	3,330	747			
1958		77	3,874	521	135	3,500	631			
1959		57	5,254	168	168	4,426	881			
1960		64	4,522	214	151	3,322	814			
1961		52	5,724	386	108	3,210	956			
1962		54	5,068	1,220	329	5,253	1,709			
1963		62	6,527	2,066	679	3,631	1,484			
1964										
1965		62	8,488							
1966		52	7,317	4,478	1,383	8,015	2,998			
1967		53	6,986	4,346	1,434	7,350	2,903			
1968		71	9,425	5,611	1,946	7,866	2,948			
1969		76	12,176							
1970		75	11,540	5,492	2,255	11,758	5,361	7.0		147
1971		65	8,838	7,798	5,237	8,882	4,638	7.5		157
1972		44	9,079	8,330	4,161	7,513	3,833	8.0		160
1973		57	12,116					5.3		160
1974		51	13,288	6,134	3,998	4,614	3,372	6.0	270	126
1975		59	28,483	4,750	3,792	5,774	3,725	6.0	331	295
1976		59	30,700	4,376	3,197	8,525	6,616	7.0	385	347
1977		39 t 75	30,464	2,809	2,058	5,810	2,949	12.0	743	465
1978		42 t 102	42,409	1,875	1,514	4,069	2,242	12.0	1,246	640
1979		43 t 121	37,301	405	286	1,582	939	12.7	1,236	632
1980		1 t 217	64,608	1,594	1,131	175	150	20.2	902	714
1981		294	72,933	421	345			20.5	498	794
1982		283	85,727	1,035	717	713	421	21.3	990	882
1983		272	65,879	559	536	292	183			
1984		230	68,826	1,144	928					
1985		273	63,883	629	508	126	49			
1986		260	72,920		34			26.0	884	1,326
1987		251	79,988	76	96			27.0	947	1,587
1988		253	77,678	32	37					
1989		254	82,819	6,180個	197			28.0	1,017	1,863
1990	2.0	225	77,060	74	51			34.6	3,331	2,113
1991	3.0	218	70,992	9	7			35.8	3,468	2,175
1992	3.0	218	69,231	246個	7			30.1	1,096	2,192
1993	4.0	220	57,796					30.2	862	1,574
1994	5.0	204	55,573					30.2	967	1,722
1995	5.0	179	49,635					30.0	1,150	1,944
1996	4.0	185	37,596					32.2	1,190	2,370
1997	4.0	133	34,974					32.5	1,260	1,899
1998	2.0	128	30,747					40.2	1,810	1,990



第26図. 小ナスの選別とパラフィン紙によるラッピング.
(指宿温泉熱利用園芸農業協同組合, 1999, 平成11年)



第27図. スイカの品種「田端」の立体栽培.
(指宿植物試験場, 1961, 昭和36年)

静岡県豊浜の生産組合にお願いしたが入手出来なかった。のち、東京築地の東京促成園芸株式会社に交渉して両品種を入手し、栽培した（第27図）。

1970年代以降は観葉植物の栽培が増加し、反面蔬菜類の温室栽培は減少した。

5. 観葉植物の導入と栽培

1951年（昭和26）頃のビニルフィルムの普及とともに、観葉植物の栽培を行う農家が増え始めた。

1949年（昭和24）6月、兵庫県宝塚市山本の阪上忠治氏外2名が鹿児島大学農学部指宿植物試験場を訪れ、インドゴムの苗増殖を依頼した。指宿以外からの観葉植物生産依頼の始まりであった。1950年5月再度来訪、インドゴム、ヤシ類の苗、ソテツ株物、その他観葉植物類を購入した。第二次世界大戦後の植物取引の黎明であった²²⁾。阪上忠治氏は1953年（昭和28）指宿町十町秋元の小作地にゴム、ホウライショウ、ヤシ類の栽培を開始、さらに栽培面積を拡張し、輸入種子で増殖・栽培して関西方面へ輸送販売した。

1952年（昭和27）頃より温泉熱利用促成栽培者が観葉植物栽培に興味を持ち始め、宮田武二、大牟礼秀徳、川上 茂²⁰⁾、田中高市氏等が栽培した²²⁾。田中高市氏はアルゼンチンよりヤシ類外各種植物種子を輸入・増殖して栽培面積を拡め、小ナスの栽培を止め、観葉植物栽培専業の道を選んだ。

1955年（昭和30）頃より指宿植物試験場の中山定徳先生は、観光施設として指宿植物試験場のガラス標本温室の参考に熱帯ムードを創出するため大規模熱帯植物植栽温室構想を肥後正樹指宿市長に提案したが、当時の市財政では困難なことから、市長は観光業者に推奨した。その意を受けた大手ホテル業者は1958年（昭和33）に着工、1960年（昭和35）5月に浴場を含む2,000㎡の熱帯植物園（指宿観光ホテルジャングルパーク）が竣工した。この方法がモデルとなり以後国内各地に類似した施設が建設された。

1956年（昭和31）に中山定徳先生、田中高市、米永敬蔵氏らは東京都八丈島の観葉植物栽培地を調査、当地の植物栽培規模に驚嘆するとともに、観葉植物の経済性を再認識した。さらには、八丈島に比べ指宿の気候的に温暖なことから、温泉熱利用が可能なことから栽培環境は一段と有利なことを認識し、指宿での栽培拡大を同志向者に勧奨した。

同年には鹿児島市の長島公佑氏が指宿市十町で観葉植物栽培に着手、その規模の大きさは全国的にも注目された。

経年とともに栽培面積が増加すると、栽培種類の増加および栽培方法の向上、生産物の販売方法の開拓が求められた。

1956年（昭和31）に川上 茂氏は1938年（昭和13）に解約した徴兵保険10円で米国よりワシントンニア、フェニックスの種子を購入し、育成した苗を指宿観光ホテルに販売している²⁰⁾。

1960年代に製塩事業が不振になると、製塩施設を観葉植物栽培へ転用する面積は一層増加した。1960年（昭和35）に関西の大手貸鉢業の神港農園大森三男氏が、同年宮崎市中村造園の中村林太郎氏がそれぞれ指宿市十町に進出、栽培を開始した。

6. 観葉植物生産組合の設立と栽培の振興

1953年（昭和28）頃、愛知県の小笠原亮氏は指宿植物試験場の福留八郎先生と南薩および佐多町の自生植物調査のおり、佐多町伊座敷の薬園のオオバゴムの大木に驚き、南薩および佐多町は国内では熱帯植物の栽培に適した環境であることを強調した。

1954年（昭和29）8月、中山定徳先生は10名の栽培者を会員として「指宿熱帯植物同好会」を結

第13表. 指宿観葉植物生産組合の変遷

年	名 称	代 表 者	会 員 数	備 考
1954 (昭和29)	指宿熱帯植物同好会	中山 定徳	10名	
1957 (昭和32)	指宿熱帯植物同好会	宮田 武二		
1963 (昭和38)	指宿観葉植物組合	大牟礼秀徳	31	
1966 (昭和41)			61	セリ市開始
1968 (昭和43)	指宿観葉植物組合	湯通堂直二	60	品評会開始 (以後年1回)
1975 (昭和50)			54	フラワーショー開始 (以後年1回)
1979 (昭和54)			56	
1980 (昭和55)		広森 秀雄	58	
1983 (昭和58)	指宿市農協 観葉部会発足	鎌ヶ迫 正	36	
1984 (昭和59)	指宿市農協 観葉部会			共進会開始 (以後年1回)
1983 (平成1)	指宿市農協 観葉部会	福留 壮一	72	
1989 (平成1)	指宿観葉植物組合	鎌ヶ迫 正	57	
1993 (平成5)	指宿観葉植物組合解散	鎌ヶ迫 正	77	
1997 (平成9)	J Aいぶすき農協 観葉植物部会	鶴之園賢一	73	

成, 規約を作成して1957年まで会長を務めた(第13表). 年間4~5回の研修会を行い, 種類の選択, 種苗導入, 栽培技術の改善, 販売方法の検討・指導を行った²²⁾.

1955年(昭和30), 観葉植物振興に深い理解を抱いた肥後正樹指宿市長は, 福岡市長に観葉植物展示・即売会の開催への協力を依頼している. 中山定徳先生と指宿市役所黒岩利雄氏が具体化の交渉に当たった. 福岡市長の理解を得て, 福岡市水上公園で指宿市の観光宣伝を兼ねた指宿熱帯植物同好会共催の第1回展示・即売会を開催した. 会は大好評で, その後毎年開催したが, 事情あって, 九州大学加藤先生の協力で福岡市岩田屋デパートに会場を変更した. 生産量の増加したことから小倉市の玉屋デパートでも開催した^{22, 23)}.

1957年(昭和32)から同好会は宮田武二氏を会長, 大牟礼秀徳氏を副会長, 外村亀吉氏を顧問, 中山定徳先生を指導者に指宿植物試験場内で例会を行った. 肥後正樹指宿市長, 指宿市役所観光係の協力を得て指宿観葉植物生産・発展の推進母体として活動した.

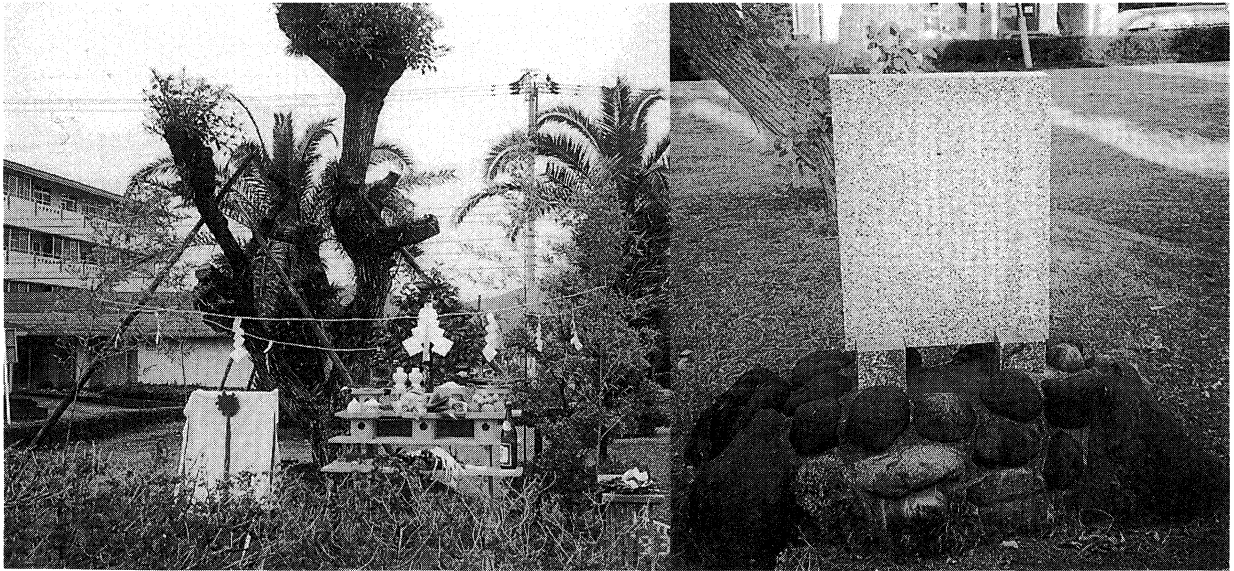
1959年(昭和34)2月愛知県豊橋市に日本観葉植物株式会社が設立されると栽培者の生産欲は一層膨らみ始めた.

1963年(昭和38) 蔬菜の促成栽培者および塩業不振により製塩業者の観葉植物栽培への転向が増加した. 指宿熱帯植物同好会を「指宿観葉植物組合」に改称し, 初代組合長に大牟礼秀徳氏を選出, 共同出荷先を広島市, 神戸市, 大阪市, 名古屋市へと広めた.

1965年(昭和40)の指宿の観葉植物栽培面積は70ha, ハウス面積26,000m², 生産額8,000万円位であった^{21, 22)}.

1968年(昭和43), 指宿農業協同組合が事業主体となり第一次構造改善事業を導入し, 同組合は温泉熱利用温室1,650m²を建設し, 観葉植物の育苗受委託を開始した.

1970年(昭和45)の観葉植物栽培面積は7.0haを越し, 約1.5億円の販売額をあげている(第12表).



第28図. 指宿観葉植物組合振興記念碑.
(指宿市役所内, 1993, 平成5年4月26日建立)



第29図. 左: 観葉植物組合長 鎌ヶ迫 正氏.
右: 観葉植物部会長 福留 壮一氏.

指宿観葉植物組合は1965年(昭和40)7月より組合出荷場で観葉植物セリ市を開始した。以後年間10数回開市した。買請け人は日本各地より参加し、年1回は意見交換と親睦会を開催し、栽培する種類・品種の選択、生産物形状の改善方法、生産拡大の指針を検討した。さらに、1975年(昭和50)より生産技術の向上および生産物の宣伝を目標に、1993年(平成5)までに計18回の品評会を

開催した。

1993年（平成5）、「指宿観葉植物組合」（組合長鎌ヶ迫 正）は任意組合であり、信用事業や購買事業ができず、組合員のほとんどが農業協同組合員でもあったことから解散して「指宿市農協観葉部会」（部会長福留壮一）に事業は引き継がれた（第28、29図）。

7. 指宿市農協観葉部会の設立

1983年（昭和58）6月、指宿観葉植物組合員は、植物の共同出荷、資材購入および信用業務は同農業協同組合で取り扱っていたことから、指宿市農協観葉部会（部会長鎌ヶ迫 正、組合員36名）を設立した。部会の目的は「地域の特性を活かした観葉植物の生産を積極的にすすめ、生産物の安定供給を計り全国へのPRと消費者ニーズに合った商品作りに努め、生産農家の経営安定と産地の健全なる発展に資する」と規約に掲げている。1993年（平成5）、指宿市郡内の農業協同組合合併により「指宿農協観葉部会」と改称した。

1984年（昭和59）より3月に年1回の観葉植物見本市を開催し、初日には全国より参加した各市場社員（第14表）により優良品の選出と意見交換会および親睦会、翌日は生産現地の視察を行っている。1985年（昭和60）からはゴルフコンペを行っている。セリ市は1993年（平成5）観葉植物組合より引継ぎ、年10数回行っている（第30図）。

8. 指宿植物研究会

1961年（昭和36）、植物生産を行っている若者10人が、指宿の風土と植物の結びつきを観光の基盤にしようと若者同好会を結成した⁷⁾。温泉熱利用で栽培した観葉植物の展示会を福岡市の岩田屋デパートで行った。1968年（昭和38）、著者はこの同好会を「指宿植物研究会」と改名した。年間10数回の研究会を市内・外で行い、指宿市の植物研究・振興の重鎮的役割を果たしている⁷⁾。

9. グリーンファーム指宿生産組合の設立

1970年代始めまでは指宿市内からの観葉植物の出荷は、毎年春から初夏に生産者当たり1～2回、近畿以南の市場にむけて行われていた。一方、全国の観葉植物販売業者による生産現地での買い付けが多く行われ、販売価格と売り先が日替わりした。このため関西、近畿地方の観葉植物取扱者よ




第14表. 第1回観葉植物展示見本市参加市場（1984）
（指宿農業協同組合観葉植物部会）

九州日観植物株式会社
岡山花き園芸株式会社
大原種苗株式会社
土佐花き園芸株式会社
大阪花き園芸株式会社
奈良県花き植木（農）
日本観葉植物株式会社
株式会社 福花園
日観東京中央市場
日観東京西部市場
埼玉園芸株式会社

***** 平成9年度 *****

観葉植物の市日

午前10時開市

3月		初市 5 (水)		大市 26 (水)	7月		大市 9 (水)		
4月		大市 9 (水)		大市 23 (水)	9月	大市 3 (水)		大市 17 (水)	
5月		大市 14 (水)			10月		大市 8 (水)		
6月		大市 4 (水)			11月		大市 5 (水)		
※お買上げ植木は必ず当日中 にお引取願います。					12月		最終市 大市 3 (水)		

取引品目

観葉植物全般及び貸鉢用和物類

取扱方法

1. 方法 競 売 手数料売上の10%
2. 取引 即日決済
3. 荷受 市日の前日8時30分より市日午前9時30分迄受付
(ただし、午後5時以降の受け付けは出来ません。)

JAいぶすき観葉植物市場

事務所 JAいぶすき観葉植物流通センター
指宿市東方10776番地
TEL 0993-23-3433
FAX 0993-23-2379

第30図. JAいぶすき観葉植物セリ市案内.

り著者は指宿の観葉植物生産者の商業マナーの教育を厳しく求められていた。これに応えるには生産量増産が必要で、そのためには生産基盤の確立が至上との構想を持った。構想に賛同してくれた鎌ヶ迫 正、大小田 勇、川上 健、長山良兼各氏ら他数名が昼夜検討を続け生産団地構想をまとめあげた。

1978年(昭和53)に農林水産省九州農政局、鹿児島県、指宿市農林水産課および農業委員会の指導を得て、農事組合法人グリーンファーム指宿生産組合が事業主体となって第二次構造改善事業を導入、組合員8名(組合長理事鎌ヶ迫 正)で第15表に示す規模の生産団地を建設した。東洋一の規模で、指宿から観葉植物周年出荷体制を確立し、「観葉植物生産地指宿」の名声を高めた。この事業の計画から完成まで著者(指宿植物試験場主任)は全面的に指導を行った^{24, 25)}。

竣工後でも、日本観葉植物株式会社の子林 有孝社長は全国的な需要に対して材料不足を嘆き、さらに指宿の増産を切望された。

第15表. 組合法人グリーンファーム指宿生産組合事業概要^{24, 25)}

1 事業名	第2次農業構造改善事業		
2 事業主体	農事組合法人グリーンファーム指宿生産組合		
3 組合員	8名		
4 場所	鹿児島県指宿市西方1739番地1		
5 施設内容	(1) ガラス温室	8棟	2,948.4m ²
	(2) ビニルハウス (FH型)	32棟	22,528.0
	(3) ビニルハウス (KP型)	26棟	17,740.8
	計		43,217.2
	(4) 付帯施設	資財倉庫8棟, 泉源7本, 給水源4本, 加温管施設, 灌水施設, 電気, 水道	
	(5) 管理センター	1棟	97m ²
	(6) 用地面積	79.321m ²	
6 事業実施年度	事業着工	1976年(昭和51)9月	
	事業完了	1978年(昭和53)2月	
7 総事業費		341,683千円	
8 資金調達	国庫補助金	165,841千円	
	自己資金	35,220	
	推進資金	140,622	
	計	341,683	
9 土地取得資金	農地取得資金	80,000千円	
	信連単独資金	120,000	
	農協単独資金	8,652	
	計	208,652	

第16表. 指宿観葉植物青年部会

年	歴代	部会長名	会員数	年	歴代	部会長名	会員数
1977 (昭和52)	1	桜井 久雄	11	1989 (平成1)	13	福留 健一	25
1978 (昭和53)	2	桜井 久雄	11	1990 (平成2)	14	鶴之園賢一	27
1979 (昭和54)	3	田原迫正一	13	1991 (平成3)	15	田原迫良人	26
1980 (昭和55)	4	大牟礼康男	16	1992 (平成4)	16	松永 和幸	26
1981 (昭和56)	5	秋元 公誠	19	1993 (平成5)	17	中村 隆作	22
1982 (昭和57)	6	秋元 公誠	21	1994 (平成6)	18	弓指 隆男	24
1983 (昭和58)	7	小村 幸一	19	1995 (平成7)	19	下曾山政一	23
1984 (昭和59)	8	奈良 正一	20	1996 (平成8)	20	鎌ヶ迫 浩	29
1985 (昭和60)	9	下温湯正弘	21	1997 (平成9)	21	下柳田正人	29
1986 (昭和61)	10	岡島 俊明	25	1998 (平成10)	22	末吉 秀樹	28
1987 (昭和62)	11	松下 昭五	26	1999 (平成11)	23	下曾山茂人	25
1988 (昭和63)	12	広森 博昭	25	2000 (平成12)	24	諸留 茂美	26

10. 指宿観葉植物青年部会

1977年(昭和52), 著者は当時観葉植物組合員は経営者のみで構成しており, 情報入手および研修の機会に恵まれなかった青年層の育成をはかるべくグループの結成を奨めた. 鎌ヶ迫 正氏の支援を得, 当初は40歳(後には45歳)以下の観葉植物生産に従事している生産者を会員とする「観葉

植物青年部会」として発足した。部会長ほかの役員を1年で交替しながら研鑽している（第16表）²⁾。

11. スカイヒル指宿鉢物生産組合の設立

1996年（平成8）2月、生産者6名で十二町丈六に「スカイヒル指宿鉢物生産組合」（川端 勉 組合長）を設立し、利用面積は26,954m²泉熱利用ハウス面積は9棟8,700m²で観葉植物生産を開始した。工事費は64,272千円（国補助50%、県補助25%、自己負担25%）、温泉の深度は300m、泉温は82℃である。この土地は当初果樹生産団地（ビワ）振興構想で始めたが、途中から地権者の協力と指宿市役所農林水産課の指導を得て観葉植物生産団地に変更した。

5 将来の指宿の温泉利用

温泉熱は泉温により10~20℃は道路融雪、80~100℃は熱交換（吸収式）による冷房、100℃以上の高温は染色、湯の花製造等各様に利用されている²⁷⁾。熱交換用および栽培施設利用の温泉は汚染することなく排湯しており、地下還元することにより温泉源の水源確保は永続的に可能となる。家庭特に浴場利用の湯は高温で廃湯しており、浄化槽バクテリア繁殖を抑制している。

指宿温泉地から排出されている温泉量は2,197t・hr⁻¹、温泉からの利用温度差（給湯温度－排湯温度）を20℃とすると43,958千kcal・hr⁻¹、30℃とすると65,938千kcal・hr⁻¹で、ハウスを外気温と10℃差に保つとして、それぞれ約33ha、49haを保温できる量である。河川に排出されている温泉の熱交換熱はクリーンな熱源として利用性が期待できる。

このクリーンエネルギーを園芸作物生産に利用可能なことは気候的に温暖な指宿は天恵の地である。栽培施設的环境および生産技術の改善には限界はなく、指宿の食料および観葉植物生産の将来は桃源郷への道である。地域環境に溺れず、人々の消費の方向を先取りする努力が望まれて止まない。

6 文 献

- 1) 波多江信広・黒川達爾雄・鎌田政明・露木利貞・大迫陽一：鹿児島県の温泉。指宿地区の温泉（その1）－指宿温泉－。鹿児島県温泉研究会。鹿児島県。1-71（1965）
- 2) 指宿観葉植物青年部会：飛翔。指宿観葉植物青年部会20周年記念誌。（1997）
- 3) 指宿市温泉熱利用園芸農業協同組合編：外村亀吉翁業績。指宿温泉熱利用園芸農業協同組合。（1953）
- 4) 指宿市温泉熱利用園芸農業協同組合：指宿の温泉熱利用園芸。指宿市園芸農業協同組合。（1962）
- 5) 指宿市温泉熱利用園芸農業協同組合：指宿市温泉熱利用園芸総会資料。指宿市園芸農業協同組合。（1950-1999）
- 6) 指宿市役所総務課市誌編さん室：指宿市誌。第一出版株式会社。東京。（1985）
- 7) 指宿植物研究会：30周年記念誌。指宿。（1990）
- 8) Kiyotake, I.: On using of geothermal energy for greenhouse and removal of hot-spring water scales by cleaning agents. Proceeding Kagoshima International Conference on

- Volcanoes. 833-834 (1988)
- 9) 石畑清武・有田重信・井立田三郎・福留紘二：温泉を利用する施設園芸用熱交換施設の基礎的研究。鹿児島県資源開発協議会調査研究報告。13, 17-34 (1977)
 - 10) 石畑清武・有田重信・井立田三郎・福留紘二・清野 進：地熱利用暖房システムの開発に関する研究。鹿児島県資源開発協議会調査研究報告。15, 20-54 (1979)
 - 11) 石畑清武・有田重信・福留紘二・清野 進・井立田三郎：地熱利用暖房システムの開発に関する研究。ナス・メロンおよびスイカの栽培とシステムの経済性。鹿児島県資源開発協議会調査研究報告。16, 1-8 (1979)
 - 12) 石畑清武・有田重信・清野 進・川畑久雄・福留紘二：低温泉水による施設加温の経済性 — 地下水利用熱交換器の加温効果と小ナスの栽培 —。鹿児島県資源開発協議会調査研究報告。20(2), 33-54 (1983)
 - 13) 石畑清武・有田重信・福留紘二・清野 進・川畑久雄：温泉による施設加温と経済性 — 温泉水熱交換器による栽培施設の加温 —。鹿児島県資源開発協議会調査研究報告。22(2), 1-15 (1985)
 - 14) 石畑清武・福留紘二・有田重信・稲森政博：温泉利用熱交換器のスケール自動洗浄法の開発。鹿児島県資源開発協議会調査研究報告。24(2), 13-18 (1987)
 - 15) 石畑清武・福留紘二・有田重信：温泉利用熱交換器のスケール自動洗浄法の開発。鹿児島大学農学部附属農場研究報告。13, 1-9 (1988)
 - 16) 石畑清武・福留紘二・福村和則・野村哲也：温泉の緩慢給湯法による栽培施設加温法の開発。鹿児島県資源開発協議会調査研究報告。29(2), 50-56 (1992)
 - 17) 岩崎 光：ふるさとの思い出, 写真集。明治大正昭和 指宿。国書刊行会。東京。p.66-75 (1981)
 - 18) 鹿児島大学農学部開学75周年記念事業実行委員会：あらた七十五年のあゆみ。昭和プリント印刷株式会社。鹿児島市。(1985)
 - 19) 鹿児島高等農林学校：鹿児島高等農林専門学校指宿植物試験場温泉熱利用促成栽培試験報告。鹿児島高等農林学校, 鹿児島市。(1926)
 - 20) 川上 茂：指宿へ懂れて 其後五十年の手記。指宿市。(1985)
 - 21) 中山定徳：指宿温泉熱利用園芸の発展と今後の方向。鹿児島大学農学部指宿植物試験場。(1962)
 - 22) 中山定徳：指宿熱帯性観葉植物営利栽培の沿革。鹿児島大学農学部指宿植物試験場。(1967)
 - 23) 中山定徳・串間俊文：指宿に於ける観葉植物の営利栽培について。鹿児島大学農学部植物試験場。(1966)
 - 24) 農事組合法人グリーンファーム指宿生産組合：指宿観葉植物団地設置事業概要。(1978)
 - 25) 農事組合法人グリーンファーム指宿生産組合：グリーンファーム10周年記念誌。(1987)
 - 26) 澤田延音：指宿温泉と族名揖宿氏勲功記。昭和印刷所。熊本市。1-23 (1942)
 - 27) 新エネルギー財団：日本の地熱直接利用の現状。財団法人新エネルギー財団地熱本部。東京。p19-52 (1998)
 - 28) 田中信行・川平和美・日吉俊紀・堀切 豊：温泉砂浴の効果とその作用機序。温泉と健康 FORUM '92. 36-38 (1992)
 - 29) 露木利貞・黒川達爾雄・坂元隼雄：鹿児島県の温泉 霧島火山地域の温泉。鹿児島県保健環境

部生活衛生課編集. 鹿児島県公害防止協会. 1-3 (1990)

- 30) 露木利貞・黒川達爾雄・坂元隼雄：鹿児島県の温泉. 指宿地域の温泉. 鹿児島県保健環境部生活衛生課. 鹿児島県公害防止協会. 1-125 (1992)