

## 砂丘地におけるラッキョウ生産と気象環境

遠山 桓雄\* ・ 竹内 芳親\* ・ 西山 雄々志\*

# Meteorological Conditions Which Affect to the Yield of Rakkyo (Baker's Garlic, *Allium Bakeri* REGEL) Cultivated in a Sandy Field

Masao TOYAMA\*, Yoshichika TAKEUCHI\* and Ooshi NISHIYAMA\*

### Summary

The growth and yield on rakkyo together with meteorological environmental factors occurring in its field were investigated at Fukube Village, Tottori Prefecture from April to May, 1981. The investigated data were compared between south-facing and north-facing fields. The growth and yield in the south-facing field were better than those in the north-facing field. The South/North ratio (S/N ratio) for the multiplication of the number of bulbs was 1.41 per bulb, and for the weight was 1.13 per bulb. The leaf S/N ratio per bulb showed 1.52 in the number on leaves and 2.62 in the leaf fresh weight.

In the south-facing field air temperature and solar radiation were higher and relative humidity was lower than in the north-facing field. The average maximum air temperature at 15cm height which is the vegetation position, was 3.6°C higher in the south-facing field than in the north-facing field at 20°C, 2.6°C higher at 30°C. Also, the solar radiation in the south-facing field showed c. 10% higher, although the difference between the south and north decreased with the rise of solar altitude.

### はじめに

鳥取県東部、福部砂丘におけるラッキョウ栽培の歴史は古く、徳川時代にはすでに栽培され、明治末期には約17 haに栽培され、県外に移出されるに至っていた(3)。これは無かんがい冬作物として砂丘畑

でも十分に栽培可能であったためである。その後順調に栽培面積も増え、鳥取県全体で現在250 ha程度の栽培が行われている(2)。鳥取県のラッキョウ生産の大半は福部砂丘で行われ、ここでは昭53年にスプリンクラーによるかんがい設備が導入され、前年比1.5倍の単収の増加をみた(1)。

\* 砂丘利用研究施設乾地生態部門

\* Division of Arid Land Agro-ecology, Sand Dune Research Institute

200 ha を越す福部砂丘ラッキョウ畑団地では、砂丘地の自然の地形を生かした起伏の多い砂丘で栽培されている。すなわち、日本海に面した北斜面耕地やその裏側の南面耕地など地勢条件は大きく異なっている。福部村の過去10数年間の資料(1)によっても地区毎の単位面積当たり収量は大きく異なっている。一般に南面耕地を持つ地区は単収も多く、一球重も高い。このような福部砂丘におけるラッキョウ栽培の実情に基づき、本報告は福部村岩戸地区の南北両斜面耕地の収量調査と気象環境を明らかにし、南北面の収量差を気象条件から考察し、北面耕地の収量増加に対処することを目的としている。

**材料および方法**

南面、北面耕地の気象観測点は第1図に示した通りである。収量調査も観測点付近で行った。1981年の気象観測のうち、日射量はネオ日射計を斜面に平行に設置した。日射量は瞬時値と積算値を打点記録計に自記させた。気温は測温抵抗体で測定した。ラッキョウの収量調査は農家の収穫期である6月初旬に行った。

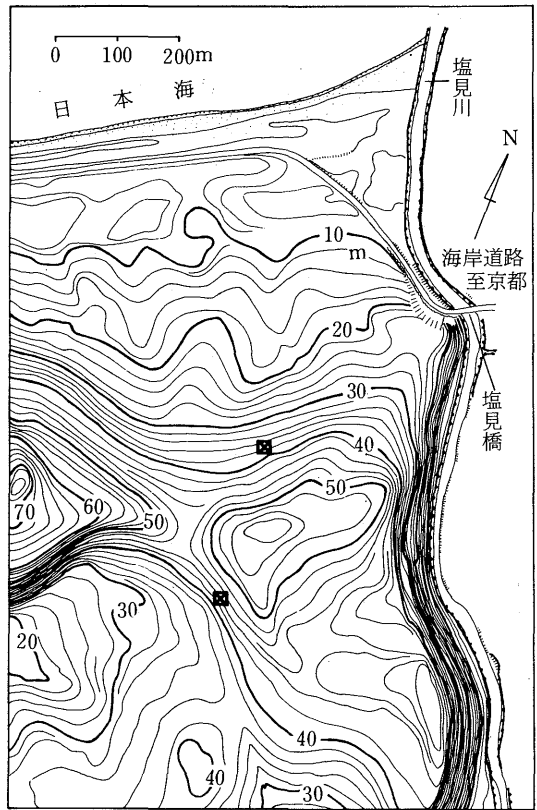
**結果および考察**

**1. 収量成績**

気象観測点付近の畑からのラッキョウの生育調査の結果を第1表に示した。調査球数は南面、北面の畑それぞれ83と79球であった。まず、地上部の生育状況として、葉数、葉重を調べた。葉数の場合、南/北の比率は1種球あたり1.5倍、1球あたり1.1倍で南面畑の方が多かった。また、葉重の南/北の比率も南面が北面の種球あたり2.6倍、1球あたり2.0倍であった。1球に比較して1種球あたりの比率が多いのは、南面の方が分球が多いためである。すなわち、第1表に同様に示されているように分球の南/

北の比率は1.4倍南面が多く分球している。このため、1球重の比率は1.1倍南面が多い程度であるが、種球あたりの球重は1.5倍南面が多く、この比率が南面、北面の収量差となって示される。

福部農協の昭和44年からの収量調査資料(1)によると、北面で日本海に面した耕地が大半を占める岩戸、細川地区の場合、Sサイズの全体に占める割合は例年約50%である。一方、南面耕地や、北側を防風林帯に囲まれ、日本海からの冬の季節風を防いだ耕地が大半である海士地区の場合のSサイズは20



第1図 福部村岩戸地区観測地点の位置(□)

第1表 ラッキョウ収量調査の南北傾斜面の比較 (1981年6月)

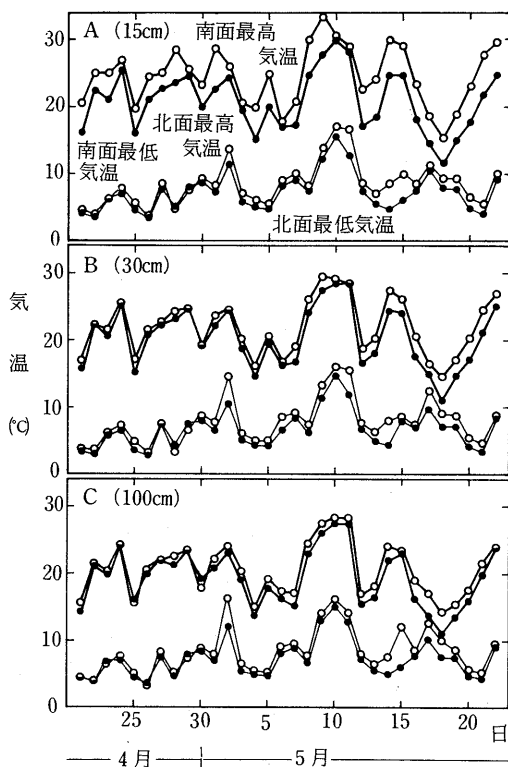
位置	調査種球数	葉数(枚)		葉重(g)		1種球球数(球)	1種球球重(g)	1球重(g)
		枚/1種球	枚/1球	重/1種球	重/1球			
北	83	10.6	2.4	11.8	2.6	4.4	21.0	4.7
南	79	16.1	2.7	30.9	5.2	6.2	32.3	5.3
南/北		1.52	1.13	2.62	2.00	1.41	1.54	1.13

%以下である。このため洗い製品の10a当たりの単収にも両地区は歴然とした差があり、昭53年の場合、岩戸1,280kg, 海士1,620kgであった。

このように、福部村の200ha以上の砂丘地ラッキョウ畑でも地区によって収量が異なっている。このことは各地区毎の耕地の地勢条件の相違に基づく気象環境条件の差が収量の差として示されていると考えられる。地区毎に示されている収量差と同様に、本実験においても同じ岩戸地区ではあっても、日本海に面した北面耕地とその背面にあり、南北両耕地の間にある尾根すじに当たる部分に高さ10m程度の黒松防風林のある南面耕地との間の生育差は第1表に示した如く異なっている。このため、本報告においては最もラッキョウの球重の増加する4月下旬～5月下旬にかけての約1ヵ月の気象環境条件を測定した。

## 2. 南北面の気温

第2図は1981年4月21日～5月22日までの南北両

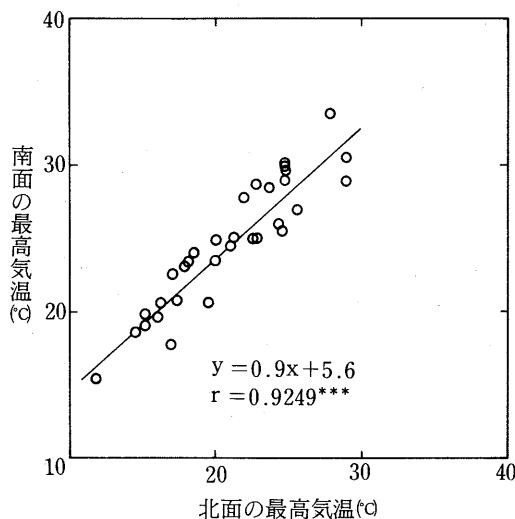


第2図 砂面上15, 30, 100cmの最高, 最低気温の推移の南面(○), 北面(●)の比較

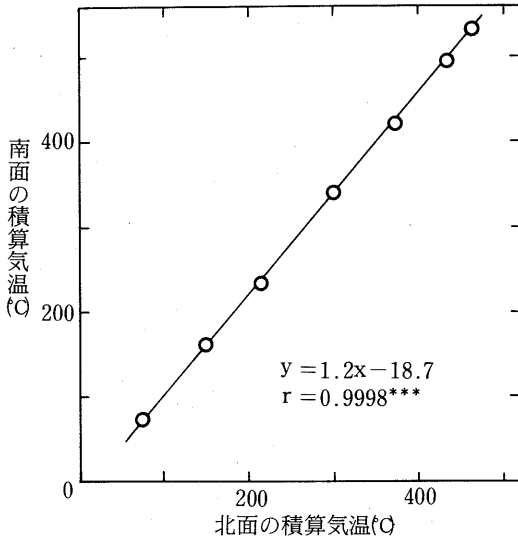
面の最高最低気温の推移を地表面上15cm, 30cmおよび100cmで測定した結果である。全体的に見て最高最低気温ともに南面の方が北面よりも期間中高く推移していることが各高さとも共通している。まず、ラッキョウの葉部付近の15cmの場合は、南面の最高値は5月9日の31.8°C, 最低値は5月18日の15.2°Cであった。一方、北面の場合は、それぞれ5月10日の30.0°Cと5月18日の11.8°Cであった。期間中の最高値で1.8°C, 最低値で3.4°C南面耕地の方が最高気温は高かった。

最低気温の推移も同様に南面耕地の方が北面より高い。しかし、南北両面の差は最高気温の場合ほど大きくない。最低気温の最高値は南北両面とも5月10日に見られ、その値は南面17.0°C, 北面15.7°C, 差は1.3°Cであった。最低気温の最低値は4月25日で南北両面とも3.5°Cで差はなかった。

ラッキョウの植被内の15cmに比較し、地面上30cm, 100cmと高くなるにしたがって最高気温は低く推移するが最低気温はほとんど差が見られない。30cmの場合の最高気温の最高値は30cmの南面は5月9日29.5°C, 北面5月11日の28.2°C, 100cmは南北両面とも5月11日それぞれ28.2°Cと27.5°Cであった。15cmの場合、最高気温の南北両面の差は最高で6°C以上であったが、30cmになると約4°C, 一般には2°C程度、



第3図 高さ15cmの最高気温の南面, 北面の相関関係



第4図 積算気温の南面、北面の相関関係

100cmでは2°C以下となっている。

南北両面の気温の相関関係を示したものが第3図である。第3図は地面上15cmの高さの最高気温についてのみ示したものである。南(y)と北(x)とに面したラッキョウの群落内15cmの相関係数は  $r = 0.9249^{***}$  (\*\*\*)0.1%水準有意性を示す)を示しかなり高い関係にあり、それ等の関係式は  $y = 0.9x + 5.6$ であった。南北両面の最高気温が等しい場合、両者の関係は  $y = x$ で示される。15cmの最高気温は北面20°Cで3.6°C、北面30°Cで2.6°C高く推移していることを回帰式は示している。また、直線の勾配は1より小さく、気温が高くなるほど南面と北面の差が小さくなることを示した。

第4図は4月21日からの積算気温の南北両面の相関関係を示したものである。積算気温とは毎日の最高と最低気温の和を2で除したものの積算値である。この場合、南北両面の関係は  $y = 1.2x - 18.7$ で示され、また相関係数も  $r = 0.9998^{***}$ であった。第3図の最高気温の関係に比較して極めて相関関係は高かった。回帰直線で明確に示されている如く、時間の経過に伴って南面の方が気温の積算値は高くなって

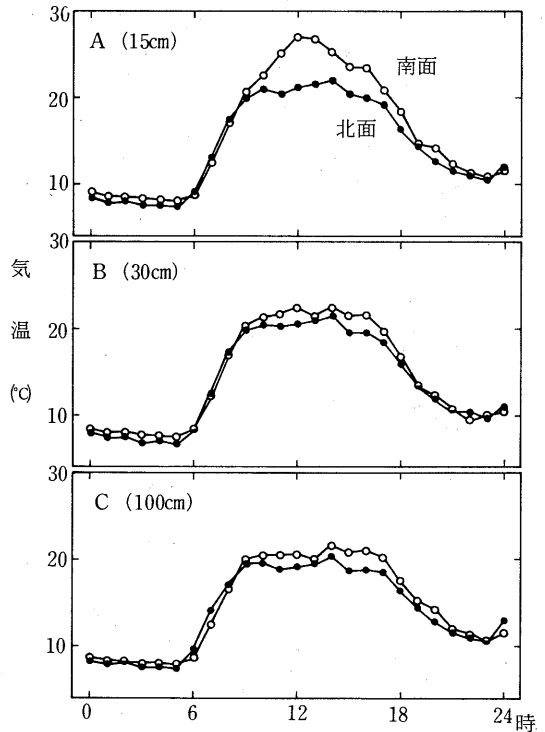
いる。

以上第2～4図に示したように、特に高さ15cmの

ラッキョウ群落内の気温に関して南北両面についての関係を比較した。これらの結果、南面が高く、このことがラッキョウの生育、収量が北面に比較して南面が多いことの一因と考えられる。

ラッキョウが砂丘地で広く栽培、普及されたことは、無かんがいで砂丘地で充分栽培できることであった。植え付けは8月中旬であり、この時期の砂表面温度は最高値で60～70°Cにも達する。丁度この頃は、ラッキョウ球根は休眠期ではあるが、元来高温に対して抵抗性があるか、高温を好む作物であると考えられる。

第5図A, B, Cは気温の24時間の経時変化を示したものである。実験期間中晴天日であった5月1日を南北両面の比較の代表として選んだ。砂表面上15cmの気温が30, 100cmに比較して南北両面の相違点を最も顕著に示している。夜間0.5°C程度南面は高く推移し、朝6～8時は逆にわずかに低くなった。しかし、朝8時以降は再び南面が高く、時間の推移に



第5図 晴天日気温の経時変化の南面(○)、北面(●)の比較 (1981年5月1日)

伴ってその差は大きくなっていく。午前10時1.8℃、12時6℃で差は最高に達した。その後、南北両面の差は減少し、夜間22時頃はほとんど等しくなった。これらの傾向は30、100cmとも同様であったが、南北両面の差が15cmに比較して少なくなった程度であり、30と100cmの推移の間にはほとんど差が見られなかった。

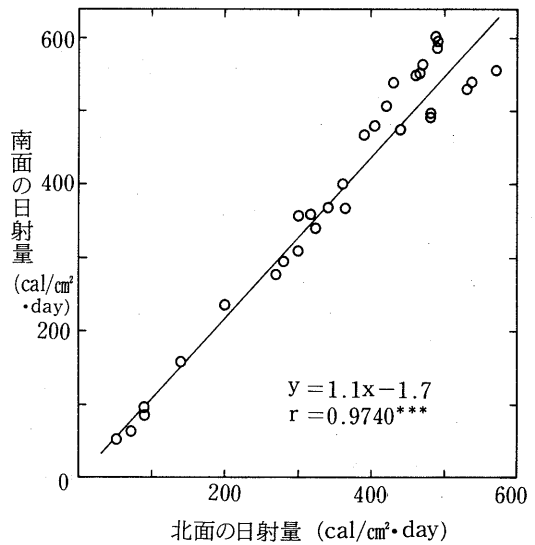
### 3. 南北面の日射量

期間中の日射量について示したものが第6図である。南北面とも日射は耕地の斜面に平行に日射計を設置して測定した。晴天日の南面日射量は500~600 cal/cm<sup>2</sup>・day程度である。南面と北面の割合は、すなわち、南/北の比率は4月下旬約1.2倍であったが、その差は徐々に減少し、5月末にはほとんど差がなくなった。このことは太陽高度の上昇による影響と考えられる。

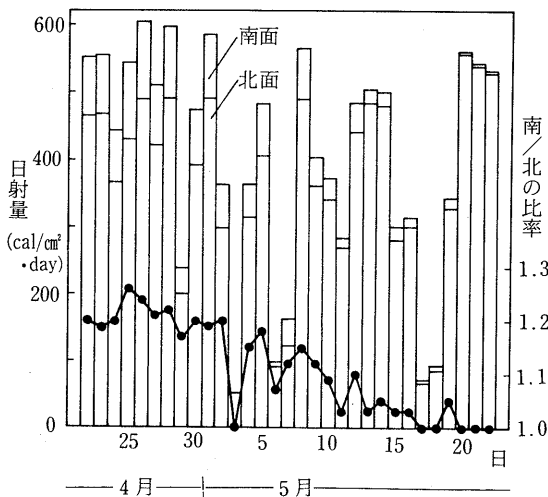
第7図は期間中の日射量の南北両面の関係を示したものである。第6図に示したように4月下旬~5月下旬の1ヵ月間に南/北の比率は大きく変化することがわかる。しかし、第7図の場合、実験期間中の関係全体を見たものである。南(y)と北(x)の関係は $y = 1.1x - 1.7$ の回帰直線で示され、相関係数は $r = 0.9740^{***}$ と高い値であった。一方、期間中の日射量積算値の南北の関係は第8図に示され

$= 1.1x + 0.271$ であり、相関係数は $r = 0.9989^{***}$ であった。

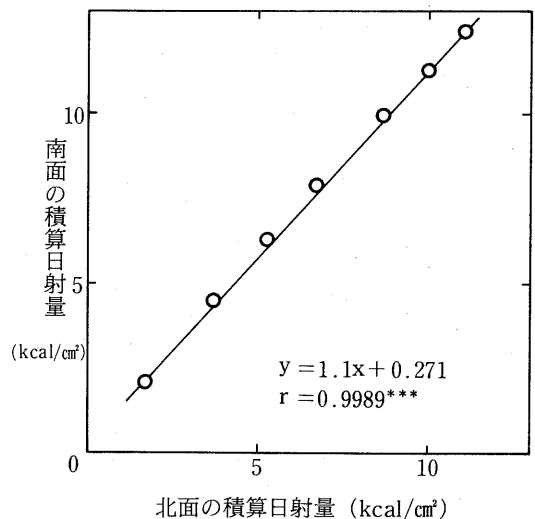
第9図は晴天日5月1日の日射量の経時変化を南北両面について示したものである。朝7時以前は北面が朝日を受けて高い値を示した以外は南面が一日中高かった。以上のように南面、北面の日射量の比較を第6~9図について記した。ラッキョウの生育



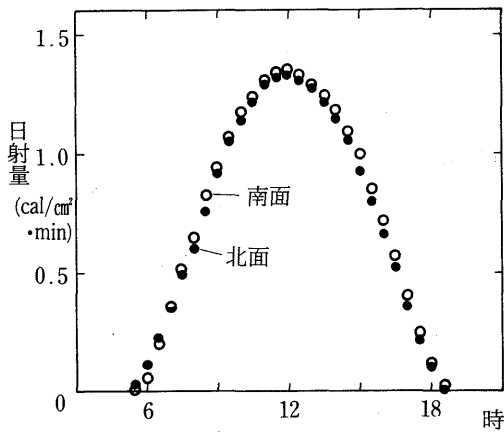
第7図 日射量の南面、北面の相関関係



第6図 日射量の南面、北面の比較と南/北の比率(●)



第8図 日射量積算値の南面、北面の相関関係



第9図 日射量の経時変化の南面(○), 北面(●)の比較 (1981年5月1日)

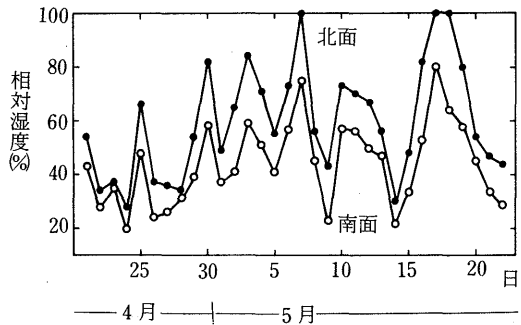
は第1表に示したように南面が優れていた。このことは、気温についても南面が高く、日射量についても多いことが示すように作物の生育に大きく関与する気象環境要因が南面が優れている結果であろう。

4. 南北面の相対湿度

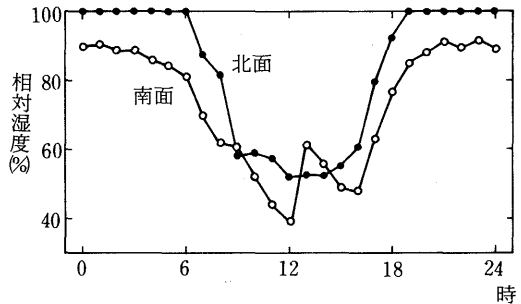
砂面上15cmで測定した相対湿度の最低値について示したものが第10図である。南面に対して北面が最大で25%、最小で23%程度高い値を示して推移した。期間中の南面の最低湿度の最も低い日は4月24日の20%、最も高い日は5月17日の80%であった。これに対し北面はそれぞれ4月24日の28%と5月7, 17, 18日の100%であった。4月24日は典型的なフェーン現象の日であり、最低湿度が極めて低い値を示している。

一方、5月1日の砂面上15cmの相対湿度の経時変化は第11図に示した。5月1日は第5, 9図の気温と日射量の経時変化に見られるように晴天日であった。夜間北面は100%の相対湿度を示し、南面に比較して約10%高く推移している。夜間100%の湿度は6時以降急速に減少し、12時~14時に最低の52%を示し、その後再び増加し、19時に100%に達した。一方、南面の相対湿度は90%で夜間推移し、12時に最低の39%まで下がった。その後北面と同様に増加し、21時に90%に達し、その値を継続した。

全般に北面に比較して南面が低く経過していることは、まず第一に気温が高いため、相対湿度が低く



第10図 相対湿度最低値の推移の南面(○), 北面(●)の比較



第11図 相対湿度の経時変化の南面(○), 北面(●)の比較 (1981年5月1日)

示されていると考えられる。また北面は日本海に直接面しているために海からの影響もあるかもしれない。

以上のように、第1表に示した南面、北面耕地のラッキョウの生育差の原因を究明するために、気温、日射量、湿度について測定した。それぞれの気象要因は北面に比較して南面の方が生育促進に利しているように考えられた。砂丘地の場合、4月~5月はラッキョウの肥大期であり、6月上旬には収穫を行う。このため、本報告に示された4月下旬~5月下旬の気象要因は直接ラッキョウの生育に影響を与えることが考えられる。しかし、植え付け後冬期の北からの季節風の影響も北面耕地へは必ずしもプラスとはならないであろう。今後は、本報告の結果に基づき植え付け直後から全期間の気象要因を測定し、生育・収量との関係を見ることも必要と考えられる。

## 摘 要

鳥取県福部村の砂丘ラッキョウ畑の南面、北面傾斜耕地の生育、収量と1981年4～5月の気象環境を調査した。生育、収量は南面耕地が優った。南／北の比率は、1種球あたりの分球数1.41倍、1球重1.13倍であった。1種球あたりの地上部は葉数で1.52倍、葉重で2.62倍を示した。

生育、収量に与える気象環境のうち、気温、日射量は南面が高く、相対湿度の最低値は北面が高かつ

た。植生部位である高さ15cmの最高気温の平均は北面に対して南面は20°Cで3.6°C、30°Cで2.6°C高かった。また、日射量も約10%程度高い値を示しているが、4月下旬から5月下旬と太陽高度の上昇に伴って差は減少した。

## 文 献

1. 鳥取県福部農協資料（未発表）
2. 農水省食品流通局野菜生産状況表式調査（1980）
3. 鳥取県そ菜園芸発達史（1967）