

冬春期におけるビニルハウスの内張りカーテンが ハウス内の環境並びに病害の発生に及ぼす影響

金 磯 泰 雄

(徳島県立農業試験場)

Influences of different kinds of internal thermal screens on the microclimatic conditions and occurrence of diseases on pea in plastic houses from late winter to early spring.

By Yasuo KANAISO (Tokushima Prefectural Agricultural Experiment Station, Ishii-cho, Tokushima 779-32, Japan)

This experiment was conducted to clarify microclimatic conditions, growth and yield of pea, and occurrence of diseases on pea in plastic houses (no-heating) covered with different kinds of internal thermal screens from late winter to early spring. There were differences in night temperature, both relative and absolute humidity (RH, AH) and the amount of dew on pea leaf between test plots. Of 5 curtains, PVC (Polyvinylchloride, "kirinain") and PVA (Polyvinylacetate, "Pearl clean S") showed good thermo-keeping. Saturation humidity was reached fastest after sunset in the house treated with PE (Polyethylene), and was faster in the house with "Kurinteto tosui curtain" (with many small holes, 1mm in diameter) showed faster than those with PVC and PVA. On the contrary, the house treated with "Yurackkanki" (with many holes, 4cm in diameter) showed lower night temperature, relative and absolute humidity, and amount of dew on pea leaf. The growth of pea was most promoted in the house treated with PVC in February, but after March good results were also obtained in the house with Yurackkanki. Occurrence of both botrytis rot, downy mildew, and powdery mildew on pea remarkably increased in the plot where PE was used as compared with the PVC control house. The occurrence of these diseases in the houses treated with PVA and Kurinteto tosui curtain was pretty similar to that in the house with PVC. After all, diseases occurred lowest in the house treated with Yurackkanki of all.

はじめに

ビニルハウスを始めとする施設栽培では、冬春期には保温のため内張りカーテンをして、二重あるいは三重被覆にすることが多い。したがってその密閉度合は極めて高く、灰色かび病やべと病な

ど好湿性病害の多発生を招くことが少なくない。

これら病害の防除に当たっては、薬剤防除だけでなく施設内環境特に湿度の低下が重要で、除湿機の導入(木村ら, 1977; 我孫子・岸, 1979; 梅川, 1982; 手塚ら, 1983)や耕種面における土壌表面のマルチ(金磯, 1985; 古在ら, 1985)およ

び灌水方法（岡田・鈴木，1993）等の有効性が報告されている。

一方，二重被覆ビニルハウスの内張りカーテンについては，過去からポリエチレンや塩化ビニル等が使用されてきた。しかし，それらがハウス内環境および病害発生に及ぼす影響について比較検討した報告は見当たらない。また経験的にポリエチレン資材等では，水滴の落下が多いと発病が多くなることが知られており，現在では内張り用には流滴性が付与された資材が使用されている。

そこでビニルハウスの内張りカーテンの種類が，ハウス内環境，サヤエンドウの生育および病害の発生に及ぼす影響について検討した。

試験方法

1. 試験区及び耕種概要

1993年と1994年の2カ年実施した。丸屋根型の小型ハウス（東西棟20m²，間口4m，奥行き5m，高さ2.5m）をそれぞれ4棟及び6棟供試した。兩年とも外張りにノービエース（塩化ビニル；天張り，腰張りとも厚さ0.075mm）を張った後，各ハウスの南北に幅0.8m，長さ3.8mの東西の畦2本を設けた。

ニムラ赤花きぬぎや2号（1992年11月20日及び1993年11月17日は種，ポット育苗，本葉5～6葉

期）をそれぞれ1993年1月5日，1994年1月8日に株間30cmで南北の各畦にそれぞれ11株定植した。畦部を黒色ポリエチレンフィルム（厚さ0.02mm）でマルチした後ネットで誘引し，1月20日及び1月23日まで換気は行わず，閉めっ放しで管理した。

1993年1月21日及び1994年1月24日に第1表に示した内張りカーテンを張った4及び6試験区を設けた。すなわち1993年はキリナイン2処理（1処理は表裏を逆で使用），ポリエチレン，ユーラックカンキの4処理，1994年はパールクリーンエス，クリーンテート透水カーテン（以下クリーンテート（有孔））及び内張りなしの6処理を設定した。畦マルチ部の内張りカーテン内の被覆地比率は50%（一重時30%）であった。管理は3月25日まで同一とし，南側の外張りの側面上部を天井部側へずり上げて30cm幅の開口部を設け，内張りは南側2カ所を3mにわたって1mの高さに吊り上げて換気した。また3月15日以降は北側も同様に開閉した。開閉時間については晴天日は朝9時前に側面上部を開けて夕方17時に閉め，雨天時は閉めたままとした。曇天時はその状況に応じて管理したが，3月以降ハウス内温度が高くなりそうな場合は極力開けた。入り口は閉じて管理した。施肥は元肥として10a当たりCDU50kg，BMようりん40kg，苦土石灰150kgを施用し，追肥は行

第1表 試験区の構成

| 年次 | 内張りカーテン（材質） | 流滴性 | 色調 | 備考 |
|------|------------------|-----|------|----------|
| 1993 | キリナイン（塩化ビニル） | 有 | 黄色透明 | |
| | ク | 無 | 黄色透明 | 表裏逆で使用 |
| | ポリエチレン | 無 | 白色透明 | |
| | ユーラックカンキ | 有 | 青色透明 | 2号，開孔率1% |
| 1994 | キリナイン（塩化ビニル） | 有 | 黄色透明 | |
| | パールクリーンエス（酢酸ビニル） | 有 | 青色透明 | |
| | ポリエチレン | 無 | 白色透明 | |
| | クリンテート透水カーテン | 有 | 青色透明 | 有孔 |
| | ユーラックカンキ | 有 | 青色透明 | 2号，開孔率1% |
| | 無 | — | — | |

注) 1. 内張り資材の厚さは0.05mm

2. 外張りは天，腰ともにノービエース（塩化ビニル）の厚さ0.075mm

3. ハウス内は厚さ0.02mmの黒色ポリエチレンにより畦面マルチ（内張り内の被覆地比率50%）

わなかった。

2. ハウス内環境の測定

温度、相対湿度、絶対湿度、露点はハウス中央の高さ80cm（畦上50cm相当）で測定した。使用機器は温湿度記録計；シグマⅡ型（佐藤計量器製）、マルチ湿度計；YH-40M（ヤマト科学製）で、アースマン乾湿計（柴田科学製）で補測した。結露については自記露検知器MH-410C（英弘精機製）により畦上80cmのエンドウ株間で測定した。葉面の濡れ、ビニル面の濡れについては1993年2月24日及び3月5日午前6時に東洋ろ紙No.2（直径7cm）を葉及びビニル等内面各10カ所に当てて吸湿させ、吸湿前との重量差により求めた。地温については深さ15cmで白金抵抗自記温度計で測り、土壌水分はエアプール式テンションメーターを用い、畦中央の15cmの深さにポーラスカップを埋めて毎日10時頃計測した。

3. エンドウの生育調査

エンドウの生育調査は1993年2月1日から3月25日まで約7日ごとにキリナイン、ポリエチレン、ユーラックカンキの3処理につき、南北の畦各5株の5茎計50茎について茎長を測定した。収量については同じ期間にさや数及び重量を3～4日ごとに調査した。1994年は同じ期間に収量調査のみ行った。

4. 病害の発生調査

2カ年ともべと病、灰色かび病及びうどんこ病の発生を調査した。べと病は1993年は発病株（ポット植え10葉期）を1月25日に北側の畦の中央の株元に定植し、以降の発生蔓延の推移を継続的に調査した。1994年は1月28日に $6.4 \times 10^3 / \text{ml}$ の孢子懸濁液を均等に噴霧接種し、以降の発生を調査した。灰色かび病は1993年は自然発生、1994年は2月10日にナスの罹病果実をハウス中央部の高さ1m地点の3カ所に吊り下げ、その後の発生を調査した。うどんこ病は両年とも自然発生を対象とした。

1) べと病

1993年及び1994年のそれぞれ2月25日、同28日及び3月24日、同25日に各区10株（南北の畦各5株、15及び25葉期、1993年の発病株を定植した株の隣接株は除く）の上位3～5葉の複葉の小葉200について発病の有無と病斑数を調査した。ま

た両年の3月25日には、各区北畦の全株（11株）の各2茎計22茎の全葉位（25葉期、草丈約105cm）の複葉の小葉について発病の有無を調査した。また2月20日から3月25日まで収穫したさやの発病の有無を調査した。

2) 灰色かび病及びうどんこ病

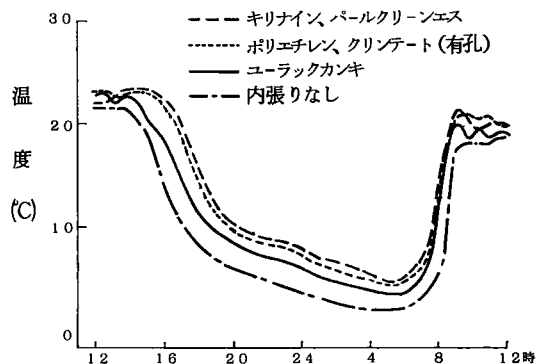
1993年の3月25日に、各区北畦の全11株の各2茎計22茎の全葉位（25葉期、草丈105cm）の複葉の小葉の発病の有無を調査した。2月20日からべと病同様にさやの発病の有無を調査した。

結 果

1. ハウス内環境の変化

1) 温度

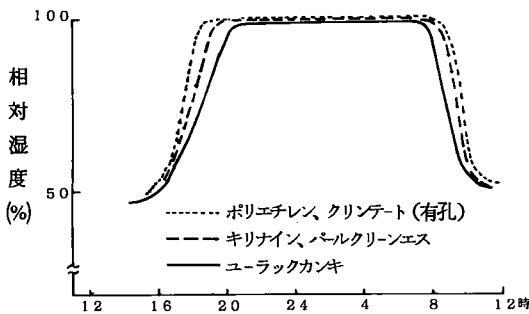
5種類の内張りカーテンがハウス内温度におよぼす影響については晴天の1994年3月5～6日の結果を第1図に示した。キリナイン、パールグリーンエス、ポリエチレン、クリンテート（有孔）の4区では日中夜間ともよく似た推移を示した。その中でパールグリーンエスとの差は明瞭ではないがキリナインの最低気温がやや高く、ポリエチレンとクリンテートがやや早く下がる傾向がみられ、早朝には $0.2 \sim 0.3^\circ\text{C}$ 程度低かった。一方ユーラックカンキは上記4資材に比べて気温の低下が早く、明け方には $1 \sim 1.5^\circ\text{C}$ 低い最低気温を示した。一方気温の上昇は前述した4カーテンともよく類似して早く、ユーラックカンキはやや遅れた。なおユーラックカンキは内張りなしの一重ハウスよりも $1.5 \sim 2^\circ\text{C}$ 高かった。



第1図 ビニルハウスの内張りカーテンと温度の
日周変化
(1994年3月5日～6日)

2) 湿度

相対湿度（以下湿度）の変化は第2図に示したように、キリナイン、パールクリーンエス、ポリエチレン、クリンテート（有孔）の4処理では夕方17時に側面や入り口を閉めて密閉すると速やかに湿度が上がった。ポリエチレン、クリンテート（有孔）が18～19時頃、またパールクリーンエスとキリナインが19～20時前後に100%となり、翌朝まで推移した。また一重（省略）はキリナインよりやや遅れて100%になるがよく似た推移が認められ、20時頃に100%となり、明け方までそのまま推移した。これに対してユーラックカンキでは20～21時に100%近くになるが、以降99～100%で変化するなど、他の資材とはやや異なる様相が認められた。

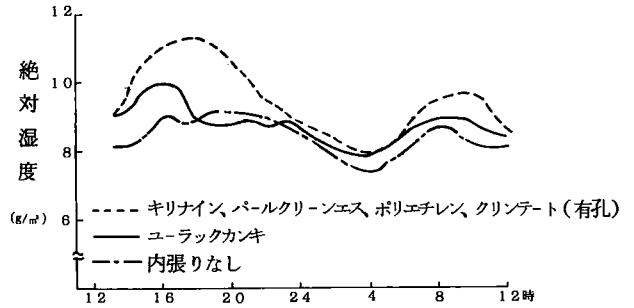


第2図 ビニルハウスの内張りカーテンと相対湿度の日周変化
(1994年3月5日～6日)

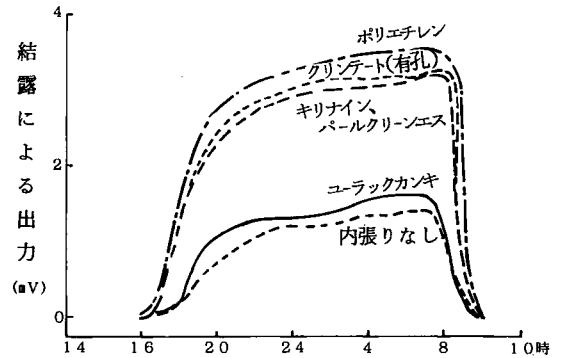
絶対湿度の変化は第3図に示したように、キリナイン、パールクリーンエス、ポリエチレン、クリンテート（有孔）の4区が閉めて以降高く推移し、ユーラックカンキと内張りのない一重ハウスが低く推移した。これらは側面上部を閉めると高くなるがその程度はユーラックカンキや一重では低く、またいずれの処理でも温度の低下とともに下がって明け方に最低となり、日の出後温度上昇とともに増加した。

3) 結露量

結露量の変化は第4図に示した。キリナイン、パールクリーンエス、ポリエチレン、クリンテート（有孔）は側面上部を閉めて相対湿度が高くなると急速に増加した。特にポリエチレンは20時頃



第3図 ビニルハウスの内張りカーテンと絶対湿度の日周変化
(1993年3月3日～4日)



第4図 ビニルハウスの内張りカーテンと結露量の日周変化
(1994年2月27日)

から翌日の8時位まで多く推移し、クリンテート（有孔）、パールクリーンエスはそれよりやや少なく、キリナインが少し低く推移した。これに対してユーラックカンキは1/2程度と一重とよく似た推移を示した。

4) サヤエンドウ葉面及びビニル内面の濡れ

サヤエンドウ葉面の濡れ等は第2表に示した。ポリエチレン及びクリンテート（有孔）がキリナインよりもやや多く、逆にユーラックカンキでは著しく少なかった。これに対してビニル内面の濡れは外張り資材及び内張り資材ともにユーラックカンキで早くから観察され、3月中旬には17時に閉めると18時頃には曇って中が最も見えにくくなり早朝における濡れの量も多かった。逆に最も少なかったのはキリナインで、夕方ビニル面が曇るのが最も遅く、濡れの量も少なかった。キリナインとパールクリーンエスの差については明瞭でなかった。なおテンションメーターによるマルチ畦

第2表 ビニルハウスの内張りカーテンとエンドウ葉面の濡れ等

| 年次 | 内張りカーテン | エンドウ 葉面の濡れ | ビニル内面の濡れ | | 水滴落下箇所数 (12m ² 当り) |
|------|--------------|---------------|----------|-------|----------------------------------|
| | | | 外張り | 内張り | |
| 1993 | キリナイン | 165 吨 | — | 188 吨 | 3 |
| | ク (裏で使用) | 183 | — | 161 | 12 |
| | ポリエチレン | 267 | — | 285 | 35 |
| | ユーラックカンキ | 30 | — | 343 | 5 |
| 1994 | キリナイン | 36 | 101 | 51 | 8 |
| | パールクリーンエス | 43 | 87 | 63 | 10 |
| | ポリエチレン | 179 | 76 | 166 | 29 |
| | クリンテート透水カーテン | 86 | 90 | 39 | 17 |
| | ユーラックカンキ | 7 | 132 | 202 | 11 |

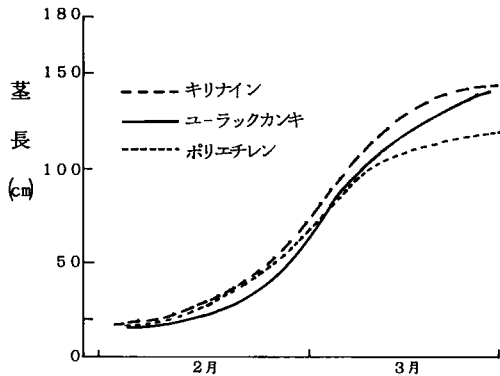
注) 1993年は2月27日, 1994年は3月5日の6時に調査

内の土壌水分の変化は各処理とも大きな差は認められなく, pF 2.0~2.3 (80~150 mm Hg) で推移した. また同じ畦内の地中温度も8~15℃の範囲で変化するが, 処理区間の差はほとんど認められなかった(データ省略).

2. サヤエンドウの生育, 収量

1993年のキリナイン, ポリエチレン, ユーラックカンキの3処理区におけるサヤエンドウの茎長については第5図に示した. 初期における生育はキリナインとポリエチレン両区が良いが, 3月に入ってポリエチレン区では生長が鈍り, 中旬にはキリナインもやや鈍った. これに対してユーラックカンキではなお順調な生育がみられた.

両年における期間中の総収穫さや数と重量については第3表に示した. 1993年はキリナインとユ



第5図 ビニルハウスの内張りカーテンとエンドウの生育

第3表 ビニルハウスの内張りカーテンとサヤエンドウの収量

| 年次 | 内張りカーテン | さや数 | 重量(g) |
|------|------------|-------|---------|
| 1993 | キリナイン | 1,858 | 2,936.2 |
| | ポリエチレン | 1,438 | 2,228.8 |
| | ユーラックカンキ | 1,763 | 2,832.4 |
| 1994 | キリナイン | 1,754 | 2,680.7 |
| | クリンテート(有孔) | 1,726 | 2,606.3 |
| | ユーラックカンキ | 1,609 | 2,397.4 |

ーラックカンキでは大きく差はなかったが, ポリエチレン区のみ収穫さや数が少なかった. しかし1994年はキリナインに比べてクリンテート(有孔)がやや少なく, ユーラックカンキはかなり少なかった.

3. サヤエンドウの病害の発生

1月25日に発病株を定植し, 2月25日と3月24日に調査した1993年におけるべと病の発生結果は第4表に示した. 2月25日に最も発病が少なかったのはユーラックカンキで, キリナインの発生はやや多かった. 正常に使用したキリナインと表裏反対で使用したキリナインでの発病は, 局部的に多発した後者が多かった. 最も発病が多かったのはポリエチレン区で, 発病小葉率58.2%, 10小葉当たり病斑数も40.5と著しく多かった. 3月25日

第4表 ビニルハウスの内張りカーテンとエンドウベと病の発生 (1993)

| 内張りカーテン | 発病小葉率 | | 10小葉当たり病斑数 | | 備 考 |
|----------|-------|-------|------------|-------|----------|
| | 2月25日 | 3月24日 | 2月25日 | 3月24日 | |
| キリナイン | 26.1% | 41.3% | 16.5 | 46.1 | |
| 〃 (裏で使用) | 35.3 | 55.6 | 22.6 | 76.3 | |
| ポリエチレン | 58.2 | 66.8 | 40.5 | 108.0 | 葉表の菌そう極多 |
| ユーラックカンキ | 3.1 | 1.2 | 0.8 | 0.3 | |

注) 罹病株を中央株元へ1月25日に定植
上位3~5葉位の複葉の小葉200葉を対象に調査

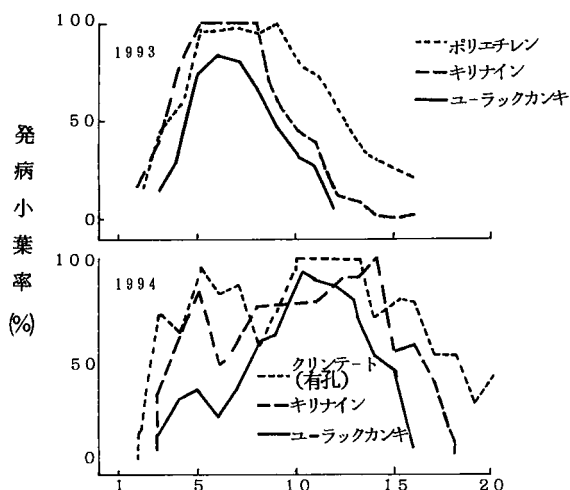
第5表 ビニルハウスの内張りカーテンとエンドウベと病の発生 (1994)

| 内張りカーテン | 発病小葉率 | | 10小葉当たり病斑数 | | 備 考 |
|-------------|-------|-------|------------|-------|----------|
| | 2月28日 | 3月25日 | 2月28日 | 3月25日 | |
| キリナイン | 20.0% | 83.5% | 5.7 | 55.1 | |
| パールクリーンエス | 18.0 | 80.0 | 4.2 | 58.3 | |
| ポリエチレン | 22.5 | 98.5 | 6.1 | 129.8 | 葉表の菌そう極多 |
| クリンテート (有孔) | 19.5 | 93.0 | 2.9 | 83.2 | 葉表の菌そう多 |
| ユーラックカンキ | 13.0 | 54.5 | 2.6 | 37.4 | |

注) 孢子懸濁液を1月28日に噴霧接種
上位3~5葉位の複葉の小葉200葉を対象に調査

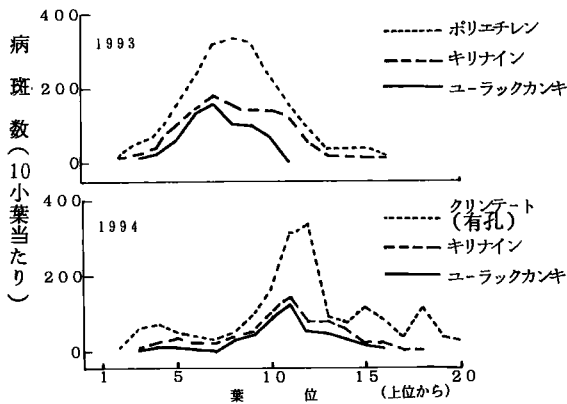
の調査結果でも傾向はよく似ており、キリナイン、ポリエチレン処理区でなお発病が多いが、ユーラックカンキでの発生は著しく少なかった。また1月28日に均等に噴霧接種した1994年の結果は第5表のようにポリエチレンにおいて発病が著しく多く、ついでクリンテート (有孔) が多く、パールクリーンエス、キリナインはかなり少なく、ユーラックカンキは最も少なかった。

1993年3月24日におけるキリナイン、ポリエチレン、ユーラックカンキ及び1994年3月25日のキリナイン、クリンテート (有孔)、ユーラックカンキの上位第1~20葉位のべと病の発病小葉率と10小葉当たり病斑数は第6図及び第7図に示した。1993年はポリエチレンとキリナイン両区は第2葉から発生し、4、5葉以下で発病小葉率が極めて高いなど似た傾向がみられたが11葉位以下ではポリエチレンがかなり多かった。これに対してユーラックカンキでは発病はみられるが、発病小葉率がやや低かった。1994年の結果ではクリンテート



第6図 ビニルハウスの内張りカーテンとエンドウベと病の葉位別発病小葉率

(有孔) が最も高く、キリナイン、ユーラックカンキの順に低くなった。1994年は接種したためか、



第7図 ビニルハウスの内張りカーテンとエンドウべと病の葉位別病斑数

より下位葉から発病が認められた。

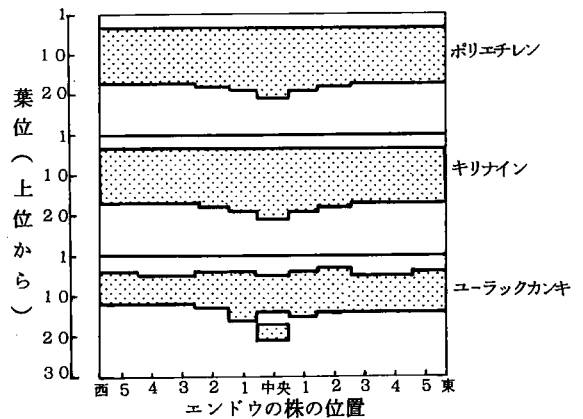
両年における各処理区の10小葉当たり病斑数については第7図に示した。前図で示したように発病小葉率では10葉位まで Kirinain と Polyethylene の差はほとんどなかったが、病斑数では大きな差がみられ、Polyethylene で著しく発病が多かった。また1994年の Kirinain、クリンテート（有孔）、ユーラックカンキではクリンテート（有孔）が最も多く、Kirinain は少なく、ユーラックカンキはそれよりなお少なかった。ユーラックカンキについては両年を通じて著しく少なかった。

1993年3月24日におけるハウス北畦の各病害の葉位別発生分布は第8～10図に示した。べと病については第8図に示したように、Kirinain と Polyethylene ではほぼ同じ分布を示した。すなわち上位葉3～17葉までは発生が全部みられ、発病株の間際には21葉から発病が認められた。これに対してユーラックカンキでは上位葉での発生は4～5葉位からがほとんどで、以下の葉も14～15葉位までの発病と先の2者よりかなり少なかった。

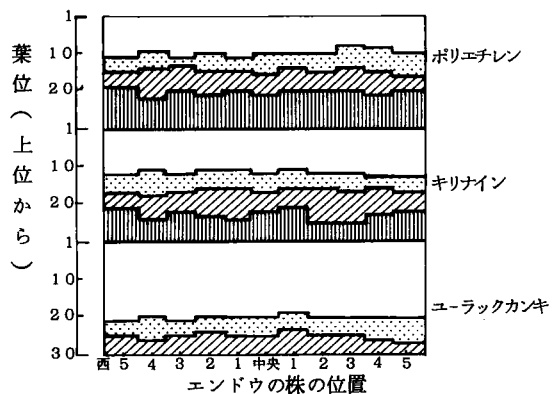
1994年の結果（省略）はクリンテート（有孔）が Polyethylene によく似ていた。

1993年における灰色かび病の寄生葉率の発生分布については第9図に示した。それによると Polyethylene で発生が多く、上位の20葉位から51%以上の小葉率で、下部では枯死株も目立った。Kirinain では25葉位から Polyethylene と同程度となるが、ユーラックカンキでの発生は少なかった。

うどんこ病の発病小葉率を調査した結果は第10



第8図 ビニルハウスの内張りカーテンとエンドウべと病の発生分布



第9図 ビニルハウスの内張りカーテンとエンドウ灰色かび病の程度別発生分布（発病小葉率）

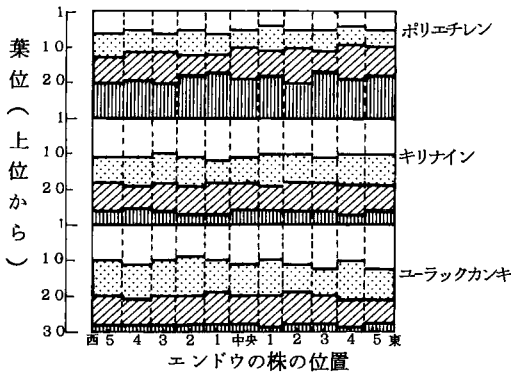
□ 0 ▨ 1~20 ▩ 21~50 ▩ 51%以上

図に示したように、Polyethylene 区で顕著に高かった。これに対して Kirinain とユーラックカンキにおける発生は上位葉にはなく、中位葉でも低かった。

2カ年における内張り資材がさやの発病に及ぼす影響については第6表に示した。1993年は Polyethylene で3病害とも発病が多く、特にうどんこ病の発生が著しかった。また Kirinain もかなり発病が多かったが、これらに対してユーラックカンキはいずれの病害の発生も極めて少なかった。1994年にはクリンテート（有孔）でべと病が著しく多かったがユーラックカンキは前年同様発生が少なかった。

第6表 ビニルハウスの内張りカーテンとエンドウ病害の発生

| 年次 | 内張りカーテン | 各病害発病さや数 | | | 健全 さや数 | 健全 さや率 |
|------|-------------|----------|-----|-------|-----------|-----------|
| | | 灰色かび病 | べと病 | うどんこ病 | | |
| 1993 | キリナイン | 134 | 35 | 39 | 1,650 | 88.8% |
| | ポリエチレン | 170 | 44 | 101 | 1,123 | 78.1 |
| | ユーラックカンキ | 17 | 8 | 27 | 1,712 | 97.1 |
| 1994 | キリナイン | 35 | 88 | 0 | 1,631 | 93.0 |
| | クリンテート (有孔) | 74 | 194 | 0 | 1,458 | 84.5 |
| | ユーラックカンキ | 11 | 9 | 0 | 1,589 | 98.7 |



第10図 ビニルハウスの内張りカーテンとエンドウうどんこ病の程度別発生分布 (発病小葉率)

□ 0 ● 1~20 ▨ 21~50 ■ 51%以上

考 察

冬春期の二重被覆ビニルハウスにおける内張りカーテンの種類が病害の発生におよぼす影響についての報告は見当たらない。しかし経験的に天井部から水滴が落下する場所での発生が多いことは知られている。このため内張り資材では流滴性が付与されたものが使用されている。これに加えて最近では吸湿性を持たせた資材も内張りとして開発され、利用されつつあるが防除効果についてはなお不明な点が多い。本試験では従来使用されていたポリエチレン、流滴性の付与されたキリナイン、パールクリーンエス、クリンテート (有孔) 及びユーラックカンキを内張りカーテンに使用し

てサヤエンドウを栽培し、ハウス内環境、生育並びに病害の発生への影響を検討した。

ポリエチレン、キリナイン、パールクリーンエス、クリンテート (有孔) の4カーテンではハウス内の温湿度条件の変化はよく似ており、結露量の推移も大きく変わらなかった。

しかし細かくみると、ポリエチレンではキリナインに比べて温度が若干低く推移し、相対湿度が1~2時間早100%となった。また流滴性が付与されていないためビニル内面等の濡れも多く、そのため天井部からの水滴の落下箇所数が他に比べて著しく多く、結果的に灰色かび病が局地的に多発し、病害発生への影響が認められた。キリナインは他の資材に比べてカーテンを閉めて以降温度が若干高く推移し、保温性は最も優れた。パールクリーンエスはキリナインとよく似た推移を示し、両者の差は明瞭ではなかった。クリンテート (有孔) はキリナインに比べて若干温度が低く、相対湿度が100%になる時間が少し早かった。ユーラックカンキはハウス内温度が上記資材に比べて1~1.5℃程度低く推移するが、相対湿度、絶対湿度とも低く推移し、結露量が少なかった。これらの結果、冬春期の二重被覆ビニルハウスでは内張りカーテンとしてユーラックカンキを使用すると温度が若干低く推移するが、湿度の上昇や結露量を抑制することが判明した。したがってユーラックカンキを内張りとする、ハウス内畦間への稲わらの施用 (金磯・山本, 1981, 1982) やポリエチレンフィルムによる地面の被覆 (金磯, 1985; 古在ら, 1985) あるいは春期一重ビニルハウスの側面上部の開放 (金磯, 1993) と同様、若干温度

は下がるがより湿度の低いハウス内の環境条件が耕種的にできることが推察された。

生育、収量についての2カ年の調査と観察では、厳寒期の2月の生育は保温性の高いキリナインが最も良く、クリンテート（有孔）、ポリエチレンもよく似てかなり良かったが、ユーラックカンキのみ劣った。しかし3月以降は差がみられず、中旬以降はむしろユーラックカンキが優る傾向が認められた。したがって低温伸長性の高いサヤエンドウでは、3月以降低温気味に管理するのが草勢維持に有効と推察され、一重ビニルハウスでは側面上部を開放したハウスで3月下旬以降の生育収量が大きかった（金磯，1993）結果と一致する。また草勢維持は温度だけではなく病害発生との関連も深く認められ、灰色かび病が早くから多発した1993年のポリエチレンでは初期生育はよいがその後の生育、収量が極めて悪く、キリナインと比べると灰色かび病の発生が多かったため、3月中旬以降草勢の低下が観察された。これに比べてユーラックカンキでは2月の生育は劣るが、被害発生が2カ年とも最も少ないなど草勢が十分維持された。したがって厳寒期にはキリナインに比べるとやや不利だが、気温の上がる3月以降まだ側面上部を開放できない時期には作物によってはユーラックカンキが有効な場合のあることが窺えた。両年における病害の発生差については1994年は2月の気温が1993年に比べて低かったこと及び3月以降晴天が続いたことが原因し、灰色かび病の発生にも影響したものと推察される。

病害の発生では今回中心に試験したべと病の発生はカーテンにユーラックカンキを使用すると極めて少なかった。これに対してキリナイン、クリンテート（有孔）の順に多くなり、ポリエチレンでは著しく多くなった。1993年の灰色かび病の発生については、2月中・下旬からポリエチレンで、3月初めからキリナインで認められ、その後発病が急速に増加した。これに比べてユーラックカンキでの発生は最後まで少なく、発病さや数も少なかった。この原因としてはユーラックカンキでは湿度が他の被覆資材より低く推移し、結露量も少ないためと考えられるが、若干低く推移した温度の影響もあるかもしれない。またうどんこ病についても1993年の結果からすると、3月中旬以降草

勢が最も低下したポリエチレンで多発したが、キリナイン、ユーラックカンキの発生は少なかった。これらからポリエチレンでは灰色かび病の多発生等により草勢が低下し、うどんこ病の多発生につながったことが推察された。

筆者（1993）は3月以降のビニルハウス（内張りなし）における側面上部の常時開放が、サヤエンドウでは病害の発生を防ぐだけでなく、3月下旬から4月における生育、収量とも優れるとした。そのことは逆に朝夕や雨天時のハウスの閉め切りが病害の発生面だけでなく、作物の生育等へも悪影響をおよぼすおそれのあることを示唆した。2～3月の内張りカーテンとして今回用いたユーラックカンキでは、厳寒期の生育はやや劣るがサヤエンドウの草勢を十分維持するとともに、病害の発生を著しく抑制することが判明した。また3月以降のビニルハウスの側面上部の開放では3月上旬・中旬に生育が劣ることから、気温がやや低い3月中旬まではユーラックカンキを使用し、それ以降は側面上部を開放することがサヤエンドウの草勢を保ち、病害の発生も少ないものと推察された。なおユーラックカンキによる病害発生抑制機構については、温湿度や濡れとの関係等なお不明な点があり、厳寒期における使用についても無加温ハウスでは問題がある。今後はそれらを明らかにし、単独あるいは暖房機等との組み合わせによって他作物への利用方法等を検討する必要がある。

摘 要

冬春季の2～3月において、無加温の小型ビニルハウスを供試し、内張りカーテンの種類がハウス内の環境、サヤエンドウの生育並びに病害の発生に及ぼす影響について検討した。

1. 二重被覆ビニルハウス内の温度変化は、内張りカーテンの種類によって異なった。晴天日には各ハウスともカーテンを閉めて以後翌朝の日の出前まで漸次低下するが、キリナインの温度が最も高く推移し、パールクリーンエス、クリンテート透水カーテン、ポリエチレンが若干低く、ユーラックカンキが最も低く推移した。キリナインに比べてユーラックカンキは早朝に1～1.5℃低く、一重ハウスよりも1.5～2℃高かった。
2. 相対湿度は被覆を17時に閉めるとポリエチレ

ンが最も早く19時前に100%となり、ついでクリンテート透水カーテンが、1～2時間遅れてパールクリーンエス、キリナインも20時過ぎには100%となり、翌朝までそのまま続いた。これに対してユーラックカンキでは99～100%の間で推移した。絶対湿度はキリナイン等4資材では閉めると急上昇し、その後低下したが、ユーラックカンキでは閉めた後も大きく変化なく、漸次低下した。

3. 結露量の変化では各資材とも被覆を閉めると速かに結露が始まって急増し、翌朝まで多い状態が続いたが、ユーラックカンキでは半分程度の量で推移した。またエンドウ葉面等の濡れはポリエチレンが最も多く、ユーラックカンキで著しく少ないなど傾向は結露量と似ていた。

4. サヤエンドウの生育は厳寒期にはキリナイン、クリンテート透水カーテン、ポリエチレンがユーラックカンキより優った。しかし3月以後は病害発生が少ないユーラックカンキの生育は良好となり、草勢も強く維持され収量もキリナインに近くなった。

5. 病害の発生では灰色かび病、べと病ともにポリエチレンが最も多く、キリナインでの発生は1/2～1/3程度であるがなお多かった。またクリンテート透水カーテンはべと病の発生が多く、パールクリーンエスはキリナインとよく似ており、ユーラックカンキは2年とも最も少なかった。うどんこ病の発生は草勢が最も衰えた1993年のポリエチレンで最も多かったが、草勢の強いユーラックカンキでの発生は比較的少なかった。

6. 以上の結果、冬春期の二重被覆ビニルハウスのサヤエンドウの栽培では、若干温度は低下するが、ハウス内が多湿となることはなく、結露量が少ないユーラックカンキを内張りカーテンとして使用すると病害の発生が抑制され、3月以後の生育が良好となることが判明した。

引用文献

- 我孫子和雄・岸 国平(1979)：キュウリうどんこ病の発病に及ぼす温度並びに湿度の影響。野菜試報，A5：167～176。
- 金磯泰雄・山本 勉(1981)：稲わら施用がハウス内の環境ならびに病害の発生に及ぼす影響。徳島農試研報，19：21～30。
- 金磯泰雄・山本 勉(1982)：ハウス内稲わら施用におけるわらの吸湿条件ならびに作物の生育、収量と2，3病害の発生に及ぼす影響。徳島農試研報，20：6～14。
- 金磯泰雄(1985)：稲わら施用あるいはポリエチレンフィルムによる被覆がハウス内の環境、キュウリの生育ならびにべと病および菌核病の発生に及ぼす影響。四国植防，20：25～33。
- 金磯泰雄(1993)：ビニルハウス側面上部の開放による病害の防除 1 春季一重ビニルハウス側面上部の開放とさやエンドウ病害の発生。四国植防，28：31～41。
- 木村 進・岩崎正男・戸田乾彦(1977)：施設栽培キュウリの夜間除湿による病害抑制。農及園，52：1395～1398。
- 古在豊樹・菅 明子・奥谷 毅・渡辺一郎(1985)：敷わらおよびフィルムマルチが無暖房ハウスの夜間温湿度環境におよぼす影響。農業気象，40(4)：393～397。
- 手塚信夫・石井正義・渡辺康正(1983)：施設栽培におけるトマト灰色かび病の発生に及ぼす空気湿度の影響。野菜試報，A11：105～111。
- 岡田清嗣・鈴木敏征(1993)：地中灌水法によるナス灰色かび病の発病抑制。今月の農業，37(1)：52～56。
- 梅川 学・渡辺康正(1982)：施設栽培におけるキュウリ斑点細菌病の発生に及ぼす温度、湿度の影響。日植病報，48：301～307。