

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

金 磯 泰 雄 ・ 山 本 勉

Influence of rice straw application upon the humidity,
temperature and occurrence of the diseases in plastic house

Yasuo Kanaiso and Tsutomu Yamamoto

ビニールハウス内は、外界から隔絶されているために多湿になりやすく、灰色かび病、菌核病、疫病、べと病、斑点細菌病などの好湿性病害が多発生する。

一方、これらに対する防除薬剤には、的確な効果を示すものが少ないうえに、残留性や耐性菌の関係から使用が規制されているものが多い。そのため薬剤による防除には自ら限界があり、いきおいハウス内の環境制御や作物の健全な発育を促すなどして、側面的に発病を抑えることが必要になる。

ハウス内の湿度を低下させる方法として、一般には換気や暖房機の利用、ビニールあるいはポリフィルムによるマルチなどがあげられる。しかし、現実には低温多湿になりやすい真冬や、降雨が連続するときには換気も思うにまかせず、また暖房も最近の燃料の高騰から節約される傾向にある。さらに省エネルギー対策としてのカーテン多層被覆や地中熱交換方式による保温では逆に多湿を招きやすい。

そこで筆者らは、ハウス内の湿度を低下させるいま一つの方法として、稲わらの吸湿性に着目し、これがハウス内の湿度を低下させる資材として利用できるのではないかと考え、ハウス内の畦間の通路や内側周辺に敷いて、イチゴ灰色かび病の発病抑制効果をみたところ、その効果の高いことを知った。この予備実験の結果はすでに報告した³⁾が、その後も引き続き他の病害に対しても実験を行なうと共に、ハウス内稲わら施用が、湿度のほか、温度や作物の生育に及ぼす影響についても

調査を行なったのでここにその結果を報告する。

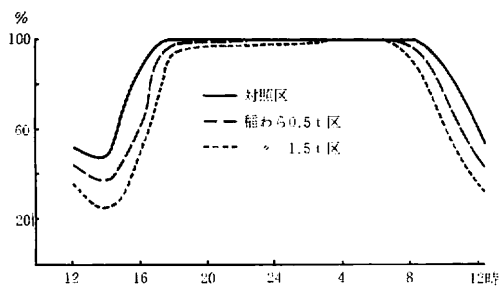
1. ハウス内の環境の変化

稲わらを施用した場合、ハウス内の湿度および温度がどのように変化するかを測定すると共に、ビニールフィルム内面に凝結する水滴、葉面の結露の状況、霧の発生、作物の葉からの溢液などについても観察した。

1) 小型ハウスでの測定(1981年2月)

実験方法：間口4m、奥行5m、高さ2.5m、20㎡の東西棟小型ハウス6棟を供試した。各棟には南北に巾1m、長さ3.8mの畦を2畦つくって、11月24日にイチゴ(芳玉)を株間30cm、千島に2条、22株ずつを植え、黒色のポリフィルムをマルチした。12月8日にハウスの内側にビニールを張って2層とし、10~20cmの長さに切った稲わらを、畦面を除く畦間とハウス内側周辺に敷いた。施用した稲わらの量は、10㎡当り、0、0.5および1.5tとし、それぞれの処理に2ハウスを当てた。温度と湿度については、オーガスト乾湿計の感温部を北側の畦の表面から25cmと180cmの高さにセットし、さらに参考のため自記温度計、自記湿度計も併せて用いて2月を中心に測定を行なった。ハウス内気象の測定と同時に、内張りビニールフィルム内面に凝結する水滴や、作物葉からの溢液、葉面の結露の状況についても観察した。

実験結果と考察：2月2日から3日(晴~うす曇り)にかけて、オーガスト乾湿計で2時間おきに観測した結果を、第1~3図に示した。湿度についてみると第1図のとおりで、対照区では日没後

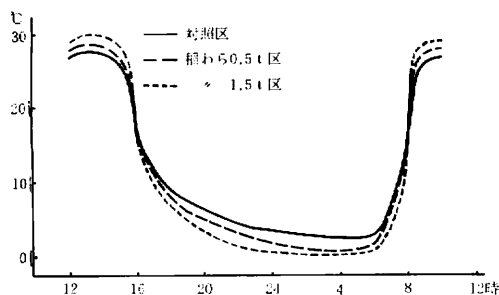


第1図 ハウス内相対湿度の日周変化
(2月2日～3日)

相対湿度は急速に上昇し、18時前には100%に達したが、稲わら施用区ではその時期は遅れ、0.5t区では23時頃、1.5t区では翌朝3時頃になった。ただ筆者らが同じ小型ハウスでのイチゴ栽培で実験した結果³⁾では、雨天の夜でも稲わら施用区は100%にならなかった。その実験では、稲わらの正確な量を明らかにしていなかったもので、はっきりしたことは言えないが、施用量が相当多かったのも、稲わらの量のちがいがこのような差を招いたものと考えられる。

稲わら施用区の湿度低下の影響は、夜間における霧の発生にも影響し、対照区ではよく発生したのに対し、施用区での霧の発生はほとんどみられなかった。そして、ビニールフィルム内面の水滴も、さきに報告した³⁾と同様、対照区では水滴も大きく流下するものが多かったが、施用区ではごく小さい水滴であった。また葉面の結露と、葉縁からの溢液が認められるようになった時間も遅く、量も少なかった。

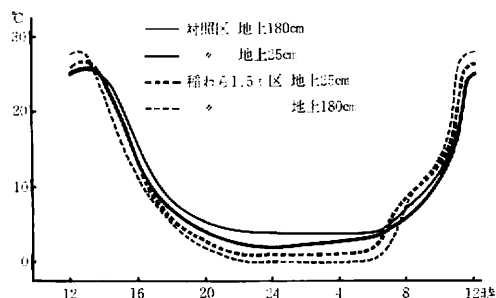
つぎに、温度との関係を第2図にみると、昼間の温度は稲わら施用区の方が2～3℃高く、夜間は逆に低くなり、これらの傾向は0.5t区より1.5



第2図 ハウス内温度の日周変化(2月2日～3日)
稲わらの施用量と温度の変化

t区の方が大きく、対照区と比較して、0.5t区で最大1.5℃、1.5t区では3℃近く低くなった。稲わら施用区の温度変化が大きかったのは、主として低湿度の空気の方が熱容量が小さく、また、ビニールフィルムに凝結した水滴の熱容量が温度変化を抑制する度合いが小さかったためと考えられる。

また、畦の上25cmと180cmの高さで測定した結果は第3図に示したように、夜間には対照区では25cmより180cmの高さの方がやや温度が高く経過したのに対し、稲わら施用区では逆に高い位置の方が低温であった。



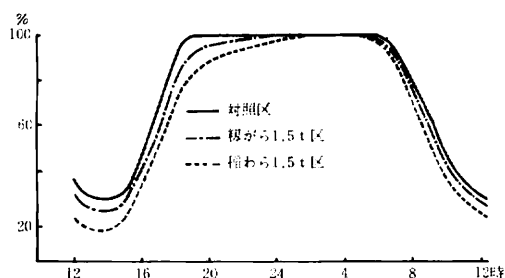
第3図 ハウス内温度の日周変化(2月2日～3日)
高さ別温度の変化

2) 小室に区分した中型ハウスでの測定

(1981年3月)

実験方法：間口5m、奥行20m、高さ2.7m、100㎡の東西棟ハウスを4m間隔に5室に仕切った。仕切りは、ビニールカーテンを垂らし、通路に当たる中央部で、30～40cm重ね合わせた。なお、ハウスは1層で、昼間の換気は各室の側窓を同じ程度に開けて行なった。各室には東西方向に2畦をつくり、これに黒色のポリフィルムをマルチした。

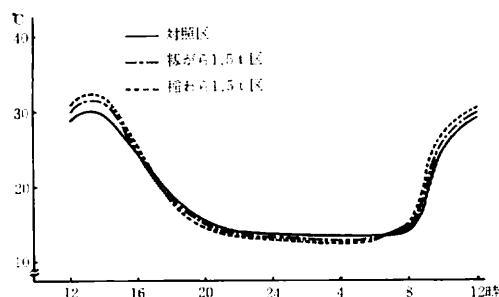
東西両端の室は、条件が異なるので番外区としその間の3室を供試し、中央の室を対照区に、その東側を稲わら区として、3月10日に10～20cmに切った稲わらを、10a当たり1.5tの割合で畦間の通路とハウス内側周辺に敷いた。西側の室は、畝がら区として同量を敷いた。温度と湿度の観測は、南側の畦の上25cmのところにオーガスト乾湿計の感温部をセットして測定した。



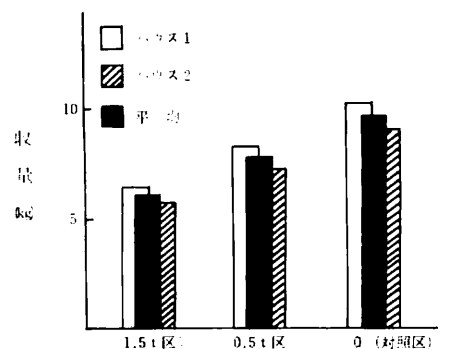
第4図 ハウス内相対湿度の日周変化
(3月19日～20日)

実験結果と考察：3月19日から20日（うす曇り～晴）にかけて観測した結果、湿度については第4図のとおりで、対照区の相対湿度が19時前に100%に達したのに対し、稲わら区では24時まえ、稲わら区では翌朝2時頃であった。対照区の100%到達時間が1)の実験に比べて若干遅くなった理由としては、3月も中旬後半で日照時間が長く、外温の低下も、小型ハウスで測定した2月2日～3日にくらべて少なかったためと考えられる。

つぎに温度との関係を見ると第5図のとおりで、昼間の温度は前実験と同傾向で、稲わら施用区が高かった。



第5図 ハウス内温度の日周変化
(3月19日～20日)



(各ハウス44株当たり、1981、2月18日～4月30日の収量)

第6図 イチゴの収量に及ぼす影響

他方、夜間の温度は、稲わら区がわずかに低いが、その差は0.5～1℃くらいで、前実験のような3℃近い差はみられなかった。これは、前実験が2月初めの厳寒期であったのに対し、このたびの実験が3月も下旬に近く、日中も夜間もそれぞれに外温がかなり上昇していたためであろう。

2. 作物の生育、収量に及ぼす影響

前項で述べた稲わらの施用によるハウス内の湿度の低下と、昼間の高温、逆に夜間の低温がイチゴの生育、収量、キュウリ、トマトの生育にどのようにひびくか、また無暖房2層カーテンのハウスで、外温が氷点近くになったときのトマト、ナスの寒害の発生に対し、稲わら施用がどのように影響するかについて実験を行なった。

1) イチゴの生育と収量に及ぼす影響

実験方法：1—1)に記述の小型ハウスに定植したイチゴを対象に、表示の項目について生育を調査した。また、2月18日から4月30日までの収量をしらべた。

実験結果と考察：調査の結果は第1表および第6図に示したとおりで、稲わらを施用して55日後の2月3日における生育への影響を見ると、小葉身の大きさではほとんど差はないが、葉柄長には明瞭な差がみられ、特に1.5t施用した区では対照区の80%程度の伸長にとどまった。そして株の生育もやや抑制され、稲わらの吸湿による乾きのためか株の疲労がうかがわれた。こうした生育への影響は、いきおい収量にもあらわれ、第6図にみるように、施用量の多かった1.5t区では3月下旬から収量が低下し、30%近い減収になった。金指らりは、人工気象器を使ってイチゴ奇形果の発生と温、湿度との関係を実験しているが、この中で夜間除湿した区ではいずれも溢液量が減少し、異常花の発生が増加することを示唆している。

第1表 イチゴの生育に及ぼす影響

稲わらの量 t/10a	小葉の幅	小葉の長さ、葉柄の長さ
1.5	35.3 mm	37.0 mm
0.5	35.6	36.8
0(対照)	37.1	37.0

(注) 幅、長さは中央の小葉について測定した。

これについては筆者らの実験では明らかでなかったが、夜間の低温が生理的に何らかの影響を与えることは否定できないので、多量の稲わらを栽培期間中、長期にわたって施用することは好ましくないと考える。

2) キュウリの生育に及ぼす影響

実験方法：1—2)の中型ハウスを小室に区分した各試験区に定植したキュウリを対象に調査を行った。すでに述べたような各区の2畦のそれぞれ南側と北側にキュウリ(王金促成)とトマト(大型瑞光)の苗を3月25日に株間30cmと40cmで1条に定植した。供試の時期まで1週間毎にダコニール水和剤800倍液を散布した。南側の畦のキュウリとトマトは生育調査用としたので、発病による生育への影響を防ぐためにその後も続いて防除した。生育調査は5月6日に各区5株ずつを対象に、草丈、葉数および最大葉の幅と長さについて実施した。

実験結果と考察：第2表にみるとおり、稲わら、わがら施用区とも対照区にくらべて生育はやや劣る傾向が認められ、収穫はじめの時期もいくぶん遅れた。しかし、夜間の温度もかなり上昇したので生育差は比較的少なかった。

第2表 キュウリの生育に及ぼす影響

試験区分 (施用量, t/10a)	草 丈	葉 数	最 大 葉	
			葉 幅	葉 長
稲わら (1.5)	125.5 ^{cm}	15.6 ^枚	25.0 ^{cm}	19.1 ^{cm}
わがら (1.5)	124.3	16.2	24.3	18.9
対 照 (0)	147.3	18.2	26.5	20.6

3) トマトの生育に及ぼす影響

実験方法：前述と同じハウスで同時に行なった実験で、方法も同様で各区5株について草丈、葉数および最大複葉の幅と長さを5月6日にしらべた。

実験結果と考察：第3表にみるように、草丈は稲わら、わがら施用区とも対照区に比較して5cm

第3表 トマトの生育に及ぼす影響

試験区分 (施用量, t/10a)	草 丈	葉 数	最 大 複 葉	
			葉 幅	葉 長
稲わら (1.5)	95.5 ^{cm}	16.0 ^枚	42.1 ^{cm}	39.7 ^{cm}
わがら (1.5)	96.5	16.1	43.6	40.1
対 照 (0)	101.3	16.8	44.3	41.0

ばかり低くなったが、葉数や複葉の大きさにはほとんど差がなかった。なお、稲わらの施用がキュウリ果実の形状やトマトの着色に影響があるかどうかについては、今回の実験では十分明らかにすることができなかったのもので、ナス果実のつやに及ぼす影響などと共に今後検討するつもりである。

4) 無暖房ハウスにおける寒害発生への影響

稲わらを施用してハウス内の湿度を低下させると夜間温度も若干低下し、その程度は冬期低温時に大きいことが認められたので、無暖房ハウスにおける稲わらの施用が寒害の発生に及ぼす影響について実験を行なった。

実験方法：1)に述べたイチゴ栽培の小型ハウスへ、12月13日に鉢栽培した草丈50cmのトマト(あずき)と40cmのナス(千両)を持ちこみ、作物が十分に生育した場合の高さ別部位への影響をみる目的で、ハウス中央部の地上と70および140cmの高さに苗の鉢を吊り下げた。また、ハウス中央から外部に向かっての影響を知るために、中央部と2層カーテンのすぐ内側と両者の中間の3か所にも苗を置いた。寒害の影響は1月7日に観察した。

実験結果と考察：苗をハウス内に搬入してから調査まで約3週間放置したが、その間徐々に寒害の徴候があらわれ、特に12月第6半旬から1月第1半旬にかけては氷点下になった日も多く、ハウスは2層にビニールを張ってはいたが20㎡の小型であったため、外温との差は対照区で3～4℃で、そのためハウス内の温度は1～2℃にまで下がった。さらに稲わら施用区では短時間ではあったが氷点あるいはそれ以下のこともあり、こうした作物の耐寒限界を越えた低温でのわずかな温度差が、第4表にみるとおり寒害発現の上に大きな影響を及ぼしたようである。

また、ハウス内の部位別では地上より高い所の方で、そしてハウスの中央から外側に向かうほど寒害を受けやすかった。

この実験は2層のビニールハウスで行なったが、実際には真冬に無暖房でこのような条件で栽培されることはない。しかし、初冬にかかるトマト抑制栽培などでは不測の低温に遭遇し、外側の畦で寒害を受けているのをしばしば見かけることがある。したがって、こうした条件の下では、稲わらの施用によって一層強い寒害をこうむるおそれが

第4表 寒害の発生に及ぼす影響

作物	稲わら施用量 (t/10a)	高さ (cm)			外側から中央 への距離 (cm)		
		地上	70	140	40	120	200
トマト	1.5	++	++	++	++	++	++
	0.5	++	++	++	++	++	++
	0 (対照)	±	±	±	+	+	±
ナス	1.5	++	++	++	++	++	++
	0.5	+	+	++	++	++	+
	0 (対照)	±	±	±	+	+	±

(注) ++は芯葉を残して展開葉はほぼ全葉枯死を示す。

あるので、このような時期の無暖房ハウスでの施用は控えるのが無難である。

3. 病害の発生に及ぼす影響

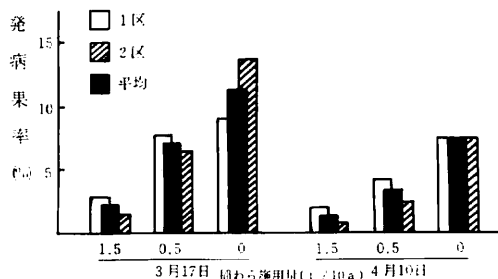
稲わら施用がハウス内の湿度と夜間の温度を低下させ、これが作物の生育にもある程度影響することを明らかにしたが、ここではこうしたハウス内の気象環境の変化や作物に対する影響が、好湿性の灰色かび病、キュウリべと病およびトマト疫病の発生に及ぼす影響について実験を行なった。

1) 灰色かび病

(1) イチゴ灰色かび病

実験方法：1—1)の項で述べた小型ハウスに植えたイチゴ（芳玉）を対象に、3月17日と4月10日の2回罹病果を調査した。調査対象果実数はそれぞれ約70個と300個であった。

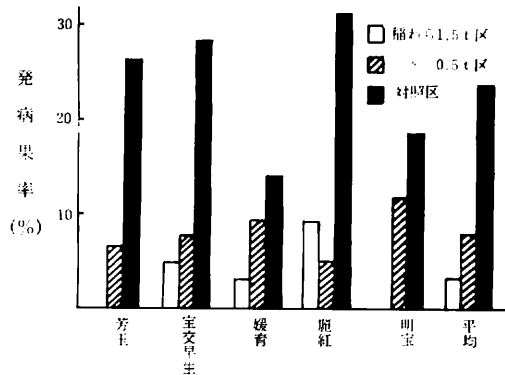
また、径15cmの素焼鉢に育てた第8図に示した5品種を各5鉢ずつ、各処理を行なった1ハウスに2月18日と3月4日に各5鉢ずつ、合計10鉢を搬入し、それぞれ3月4日と3月24日に発病を調査した。



第7図 イチゴ灰色かび病の防除効果(その1)

実験結果と考察：まず小型ハウスに栽植したイチゴの発病をみると第7図のとおりで、3月17日および4月10日の調査とも同傾向を示し、0.5 t施用区は対照区の60%、1.5 t区では25%がそれ以下の発病にとどまった。

つぎに鉢栽培した5品種の平均した数値を第8図にみると、0.5 t区では対照区の35%、1.5 t区ではわずか15%の発病で、これらの結果はさきの報告³⁾と同様であった。



第8図 イチゴ灰色かび病の防除効果(その2)

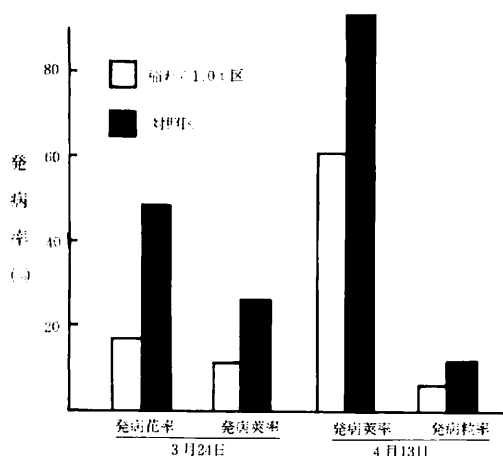
(2) エンドウ灰色かび病

実験方法：実験—1：間口5 m、奥行20 m、高さ2.7 m、100㎡のハウスの内部にさらにビニールを張って2層とし、5 m間隔に4室に仕切った。各室の仕切りにはビニールを垂らし、通路の部分に30~40 cm重ね合わせた。これらの4室には稲わら1.0 t施用区と対照区を交互に配置した。ビニールを2層に張ったために、側窓での換気ができなくなったので、昼間の高温時にはハウス入口の肩の部分にとりつけた換気扇によって、各室通路の重ね合わせの部分を通して一斉に換気を行なった。そのため昼間の温、湿度の条件にはほとんど差がなかった。これらの各室へ、1/5,000 a ワグナーポットに3株植えとし、草丈60~70 cmに生育した実エンドウ（グリーントップ）を3月5日に5鉢ずつ入れ、3月24日と4月13日に発病を調査した。

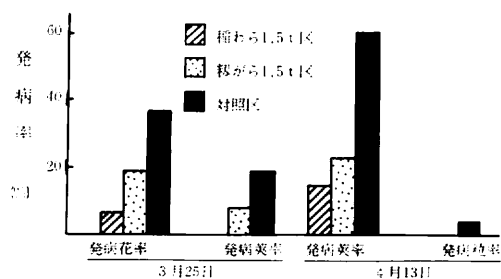
実験—2：1—2)の項で述べたハウスの各室に、実験—1と同じ鉢栽培のエンドウを3月11日に5鉢ずつ入れ、3月25日と4月13日に発病調査を行なった。

実験結果と考察：実験—1の結果を第9図にみると、両調査日の結果ともほぼ同傾向で、10 a 当たり1 tの稲わら施用で発病は平均 1/2 に減少した。

また、実験—2では、稲わら施用区の発病率は対照区の20～25%に抑えられた。しかし、同じ量でも靱がらの場合は稲わらほどには発病を抑えることができず、対照区との比較では 1/2 かそれ以下にとどまったものの、同量の稲わら施用区との比較では2倍近い発病を示した。靱がら施用区の発病が稲わら施用区のそれより多かったのは、靱がらの吸湿性が稲わらに劣ることによるようで、このことは実験的にも明らかであった。



第9図 エンドウ灰色かび病の防除効果(実験—1)



第10図 エンドウ灰色かび病の防除効果(実験—2)

2) キュウリべと病

実験方法：実験—1：1/5,000 a ワグナーポットに3本植えとし、平均草丈35cm、8～9葉に生育したキュウリ(玉金促成)を8ポットずつ、1—1)の項で述べたイチゴを栽植した小型ハウスの、稲わら0.5 t、1.5 t施用区および対照区の各ハウスに12月13日(1980)に搬入した。これらのキュウリには搬入時すでに下葉にべと病がほぼ同

じ程度に発生しており、以降の発病もこれから飛散する胞子による自然感染にまかせた。

実験—2：1—2)、2—2)の項で述べたビニールハウスを供試した。4月下旬に入って温度も上昇し、日射も強くなったので、ハウスの屋根に幅3 mの黒色寒冷紗を覆って発病を促した。試験の構成、供試品種、栽培方法などはすでに述べたとおりで、キュウリ苗が所定の大きさになるまでの間発病を防ぐために1週間毎に3回ダコニール水和剤800倍液を散布して防除した。一定の大きさに生育した4月23日に、べと病が同程度に発病した苗を各区に3鉢ずつ置いて接種源とした。発病調査は5月6日と同12日に2回行ない、5月6日には各区10株、各株所定の10葉の病斑数をかぞえた。しかし、12日の調査では発病が多く、病斑の計数が困難になったので病斑面積歩合でしらべた。

実験結果と考察：実験—1の結果は第5表のとおりで、稲わら0.5 t施用区の発病はの場合対照区とほとんど変わらなかったが、1.5 t区では顕著に減少した。また病斑裏の胞子形成は、1.5 t区では肉眼ではほとんどみられず、0.5 t区でもかなり少なかった。これに対し対照区の病斑裏には胞子が灰黒色に多数形成されているのが観察された。

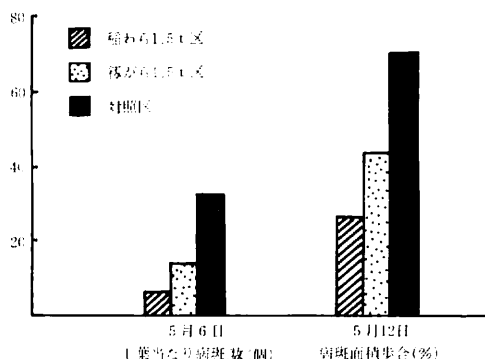
第5表 キュウリべと病防除効果(実験—1)

稲わら施用量 (t/10 a)	1葉当たり 病 斑 数	病斑裏面の 胞子形成
1.5	8.0	±
0.5	22.1	—
0(対照)	23.7	++

また、第11図に示した実験—2の結果でも1.5 t施用区の発病は対照区の10～33%にとどまった。しかし、靱がら施用区では対照区の35～62%の発病に抑えたものの、稲わら施用区よりかなり多く、この傾向は前項実験—2の結果と同様であった。

夜間の除湿とキュウリべと病の発生に関して木村ら²⁾は空調機を用いて実験し、発病に影響を与える夜間の相対湿度は90%以下と考察している。筆者らのこれらの実験では、稲わら施用区でも遅くとも翌朝3時頃には相対湿度が100%に達しているが、発病差は明瞭であった。おそらく、夜間湿度が飽和に達してから翌朝日がさすまでの時間、それに伴う葉面結露の時間、量などの差が、べと

病菌の孢子形成や発芽，作物体への侵入などに影響を与えるものと思われる。



第11図 キュウリべと病の防除効果(実験-2)

3) トマト疫病

実験方法：実験-1：3-1)-(2)の実験-1に用いたと同じハウスの各区に東西方向に南、北2畦をつくり、3月5日南側の畦に草丈35cm、5～6葉に生育したトマト(大型瑞光)の苗を、80cm間隔に5本ずつ植え、さらに同13日には、中央部の2小葉に、5日前に疫病菌を接種、発病した7～8葉期の同品種トマト苗をその間に植えた。4区のうち2区には10a当り1tの割合に10～20cmに切った稲わらを畦を除く全面に敷き、残る2区は対照とし、これらの区は交互に配置した。発病

調査は第13図に示した時期に発病小葉数をかぞえた。

実験-2：本項キュウリべと病の実験-2のところで述べたハウスで同時に行なった実験で、ハウスの構造、換気の方法、試験区などはすでに述べたとおりである。キュウリの場合と同様所定の大きさになるまでは発病を防ぐために、ダコニール水和剤800倍液を1週間毎に3回散布した。最終散布から1週間経った4月15日に、中央部付近の複葉2枚の各1小葉に剣山で傷をつけ、これに疫病菌孢子の懸濁液をおいて接種した。なお、南側の畦のトマトは生育調査用として、その後も薬剤防除を継続した。

発病調査は5月9、15、25日の3回発病小葉数をかぞえた。

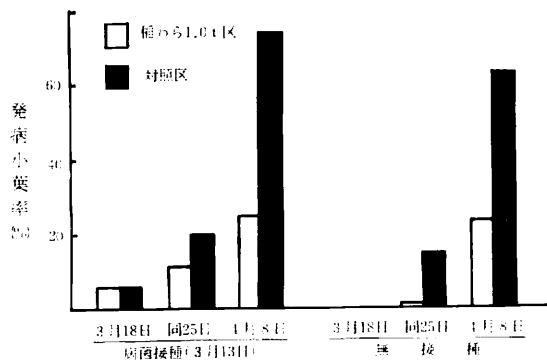
実験結果と考察：実験-1の結果を第13図にみると、接種により均等に発生した株は定植後の伝染によって稲わら区と対照区で発病の差が次第にひらき、同時に無接種の株も間もなく発病し、短時日のうちに病勢が進んだ。接種、無接種株とも傾向は同様で、接種31日後の4月8日の調査では、稲わら区の発病は対照区の1/3程度であった。

つぎに実験-2の結果は第14図のとおりで、ここではさらに顕著な差がみられた。すなわち、接種による第1次発病がみえてから3週間過ぎても、稲わら、稲わら区とも発病はほとんどみられな

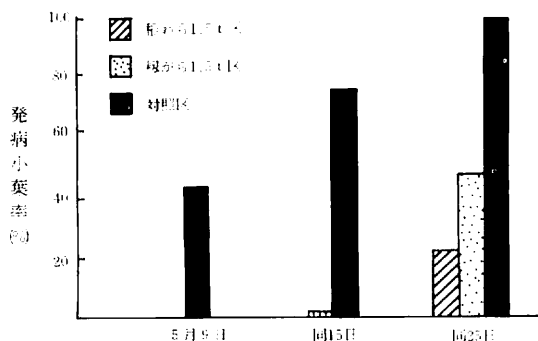


第12図 キュウリべと病防除効果(3-2), 実験-2, 5月12日)

(左：1.5t施用，右：無施用)



第13図 トマト疫病の防除効果(実験-1)



第14図 トマト疫病の防除効果 (実験-2)



第15図 トマト疫病の防除効果 (3-③, 実験-2, 5月15日)

(左: 1.5t 施用, 右: 無施用)

たのに対し、対照区ではすでに76%の発病小葉率が認められ枯死に近い状態であった。なお、無防除であったため、対照区の株の小葉がほとんど枯死してから稲わら、稲がら区の発病も漸増し、終局的には枯死した。しかし、生育調査用として、以後3週間薬剤防除を行なった南側の畦のトマトでは、その間ほとんど発病を許さず、散布をやめて20日後の5月25日の調査でも稲わら、稲がら区とも対照区58%に対し、わずか4%の発病小葉率であった。したがって、稲わらと薬剤防除を併行すれば、発病をはじめでも比較的速やかに病勢の進展を阻止することができるものと思われる。また、この実験の場合も無防除の稲がら区の発病が同じ稲わら区の発病の2倍をやや上まわる結果となり、キュウリべと病の実験結果と同じ傾向を示したが、これはさきにも考察したとおり、稲がらの吸湿性が稲わらのそれに劣ることに原因しているようである。

総括

ハウス栽培では一般に多湿になりやすく、灰色かび病、菌核病、キュウリべと病、斑点細菌病、トマト疫病など好湿性病害の発生を招きやすいが、これらの病害防除に対しては薬剤散布だけでは十

分効果のあがらないことが多く、薬剤防除とあわせてハウス内の環境制御、特に湿度の低下を図ることが重要である。その一つの方法として筆者らは稲わらの吸湿性に着目、これを畦間の通路やハウス内側周辺など畦を除く全面に敷き、それがハウス内の湿度および温度、作物の生育、病害の発生に及ぼす影響について実験を行なった。

その結果、稲わらの施用はハウス内の湿度、特に病害の発生に関係の深い夜間の湿度を低下させた。すなわち、対照区では日没後間もなく相対湿度が100%に達したが、0.5 t 施用区ではそれから5時間、1.5 t 施用区では約9時間後の午前3時頃によく100%に達した。そして、対照区ではよくみられた夜間の霧の発生も施用区ではほとんどみられず、作物葉面の結露、葉身水孔からの溢液などもその時期はおそく、量も少なかった。

一方温度についてみると、稲わら施用区では日中は対照区より2～3℃高く経過したが、日没後急速に下降し、逆に対照区より低くなった。しかし、その程度は外温と稲わらの量によって異なり、厳寒期の2月2～3日の観測では施用量0.5 tの場合最大1.5℃、1.5 tでは3℃ほど低くなった。ところが外温の上昇した3月19～20日の観測では、その差は0.5～1℃と小さく、施用量による差もわずかであった。

稲わら施用によるハウス内のこうした環境の変化はイチゴ、キュウリ、トマトなどの作物の生育にも影響を及ぼし、ことに1.5 t 施用した場合にこれが明瞭にあらわれ、イチゴでは後期になって株の生育抑制が目立ち、30%近い減収になった。しかし、キュウリやトマトでは比較的暖かくなった3月下旬以降の実験であったためか、その程度は軽く、さほど問題にはならなかった。また、ビニールを2層に張った無暖房の小型ハウスを用いて、12月中旬から1月上旬にかけて行なった寒害の実験では、稲わら施用区では霧の発生もほとんどなく夜温が低くなるために対照区にくらべて寒害をうけやすかった。

しかし、灰色かび病、キュウリべと病、トマト疫病など好湿性病害の防除効果は明瞭で、ことにトマト疫病に対する効果は顕著であった。施用量では0.5 tより1.5 t 施用の方が効果は明らかに高く、同じ施用量では稲わらの方が籾がらよりまさった。

ハウス栽培での畦間の敷わらは、多湿になりやすい畦間の通行を容易にし、畦の下部表面に發育してくる細根を日射や乾燥から保護して根からの酸素の吸収を助けるなどの利点があることから、トマトやキュウリのハウス栽培農家の一部では従来からこれを行なっていたが、上記のように好湿性病害の発病抑制に大きく役立つことが実験的に明らかになった。

稲わらは耕種農家では最も入手しやすい材料であり、使用後はすぐれた有機質肥料として利用できる。稲わら施用によるハウス内の湿度調節は、それによって病害の発生を抑える経済的で簡便、かつ有効な手段の一つと考える。ただ既述のように、多量の稲わらを長期間施用すると作物の生育、収量にもある程度影響を及ぼすので、常時多量の稲わらを入れておくのは好ましくない。したがって、普通の場合は、天候不順でハウス内が過湿になり発病がみえはじめたようなときに施用するのがよいものと思われる。しかし、排水不良などで常に多湿なハウスでは10 a 当たり0.5 t 程度の稲わらを常時入れておき、不良気象などでハウス内が一層多湿になり発病の危険が増大したときには、さらに等量～2倍量を追加し、その必要がなくなれば余分の量を搬出するようにしたらよからう。また、抑制栽培では11月に入ると、夜間に不測の低温に遭い寒害を受けることがあるが、稲わら施用によって夜温は1～3℃低くなり、一層寒害を受けやすくなるので、無暖房ハウスでのこのような時期の施用はさし控えるのが無難である。

摘 要

ハウス内に稲わらを施用した場合の湿度および温度の変化、作物の生育、収量への影響、病害の防除効果などについて検討し、つぎの結果を得た。

- 1 ハウス内に稲わらを施用することによって湿度が低下し、日没後、相対湿度が100%に達する時刻は、施用しない区より5～9時間遅れた。また、施用区では霧の発生がほとんどみられず、葉上の結露、溢液の時間もおくれ、量的にも少なかった。

ハウスの温度は、稲わらの施用によって昼間は対照区より2～3℃高くなったが、夜温は逆に2月では2～3℃、3月では約1℃低くなった。

- 2 栽培期間を通じて、稲わらを多量に施用すると、イチゴでは株の生育が抑制され、いくぶん減収になった。キュウリ、トマトでも生育はやや抑制され、収穫はじめも多少遅れたが、その程度は軽かった。
- 3 灰色かび病、キュウリべと病、トマト疫病の発病抑制効果は顕著で、10a 当たり1.5t 施用区では対照区の30%、あるいはそれ以下の発病にとどまることが多かった。しかし、0.5t 区では1.5t 区の2倍近い発病で、防除効果は施用量の多い方が明らかに高かった。また、同じ施用量では籾がらより稲わらの効果がまさった。

文 献

- 1) 金指信夫・佐田稔・池谷保緒・神谷圓一・岩崎正男 (1980) : 静岡農試研報, (25) : 11~18.
- 2) 木村進・岩崎正男・戸田幹彦 (1977) : 農業および園芸, 52 (11) : 75~78.
- 3) 山本勉・金磯泰雄 (1981) : 農業および園芸, 56 (1) : 42~44.

Summary

This experiment was conducted to clarify the effects of covering the land surface inside a plastic (vinyl) house with rice straw cuttings (10 to 20 cm long) on microclimatic conditions, growth and yield of vegetable crops, and occurrence of diseases. The results are summarized as follows:

1. In the house covered with rice straw, relative humidity was lower and the time reached to saturation humidity after the sunset was delayed 5 to 9 hours, as compared with those in the uncovered control house. Formation of dew on plants surface and guttation were also delayed and the amount was small, if any. Day and night temperatures in the straw-applied house were 2 to 3 °C higher and 1 to 3 °C lower, respectively, than those in the control house.
2. In the house where the land surface was covered with straw throughout crop cultivation, the growth of strawberry was inferior and yield was reduced to some extent. Growth of cucumber and tomato plants was also inferior slightly and the harvesting time was delayed a little.
3. Occurrence of air-borne diseases such as gray mold of strawberry and pea, downy mildew of cucumber, and late blight of tomato was reduced to 30 % or less of the control in the house covered with 1.5 ton per 10 a of rice straw. The use of the same amount of rice hulls gave less effective results for the disease control than the use of rice straw.