

## 畦面被覆の微気象に関する研究

## III 被覆の資材・方法の相違が作物の生育に及ぼす影響 (その2)

鈴木 晴雄, 上原 勝樹, 宮川 秀夫

STUDIES ON THE MICROMETEOROLOGY  
OF THE MULCHED GROUND SURFACE OF THE ROWSIII. Effects of the difference of the mulching materials and of  
the mulching methods on the growth of the crop (Part 2)

Haruo SUZUKI, Masaki UEHARA and Hideo MIYAGAWA

Continuing the previous work, the sweet potatoes were cultivated from July to November, 1972, at the experiment farm, Kagawa University, Japan. The sweet potato cultivations were made in following four plots, namely, the no mulch plot, the aluminum foil mulched plot, the black mulched plot and the day and the night mulched plot with the styrofoam plates.

The observations were performed especially with the relation between the underground temperature and the sweet potato growth. The following results were obtained. The top weight of the sweet potato plants was maximum and the length of the sweet potato plants was longest at the black vinyl film mulched plot and these values decreased in the following order, the no mulch plot, the aluminum foil mulched plot and the day and the night mulched plot. This tendency is proportional to the maximum diurnal underground temperature. The tuberous root weight of the sweet potatoes was most heavy at the black vinyl film mulched plot and was most light at the day and the night mulched plot, namely, in comparison with the tuberous root weight of the no mulch plot, that of the aluminum foil mulched plot was about 1.5 times, the black vinyl film mulched plot was about 3.7 times and the day and the night mulched plot was about 0.6 times. These results suggest that the cultivation method of the sweet potatoes by the covering of the row with the black vinyl film is much useful.

前報に引続き、香川大学農学部附属農場において、1972年7月から11月にかけて甘藷を栽培した。

即ち、裸地畦区、アルミ箔被覆区、黒色ビニールフィルム被覆区および断熱材を用いた全被覆区について行ない、とくに地温と甘藷の生育との関係について考察した。

得られたおもな結果は、甘藷の地上部重・総莖長については、黒色ビニールフィルム被覆区が最も大で、次いで裸地畦区、アルミ箔被覆区、全被覆区の順で日最高地温に比例していた。

塊根重は、黒色ビニールフィルム被覆区に最も多く、全被覆区が最も少なかった。これらを裸地畦区に比べると、アルミ箔被覆区は1.5倍、黒色ビニールフィルム被覆区は3.7倍、全被覆区では0.6倍であった。

これらの結果は、雑草の防除をも兼ねた黒色ビニールフィルム被覆の甘藷栽培に対する利用価値の高いことを実証したものである。

## I ま え が き

畦面被覆に、Albedoの著しく異なった資材を用い、或いは断熱材を用いて掛けはずしを行なった場合の各処理区

における熱収支・微気象特性についてはすでに明らかにした<sup>(1-4)</sup>。そして、それらの特性をもった各被覆の作物に対する影響をみるため、前報<sup>(5)</sup>においては1972年5月から8月にかけて大豆の栽培を試み、とくに地温と生育・収量との関係について考察した。

今回は、それに引続いて、1972年7月から11月にかけて甘藷を栽培した場合の一例について、その概要を報告する。なお、本報告の概要は、1973年12月8日開催の日本農業気象学会中国四国支部会において講演発表した。

## II 実験の設備と方法

前報<sup>(5)</sup>の大豆の栽培実験を行なったのと同じく、香川大学農学部附属農場において、畦の長さ9m、巾0.6m、高さ25cmの東西畦に、前報と同じ資材を用いて次のような実験区を設けた。即ち

No. 1: 裸地畦区 (対照区)

No. 2: 0.02mm厚のアルミ箔被覆区

No. 3: 0.1mm厚の黒色ビニールフィルム被覆区

No. 4: 全被覆区 (18mm厚の白色発泡スチロール板を全日被覆)

の4区を設けた。なお、当初は昼間取り除きの半被覆区も設けていたが、掛けはずしのため幼植物が損傷し、途中で中止のやむなきに致った。

供試品種としては高系14号を用い、1972年7月29日に各区12個体宛を水平植にし、8月9日から被覆を行なって11月16日の収穫時まで栽培を続行した。その概要は Fig. 1 の如くである。

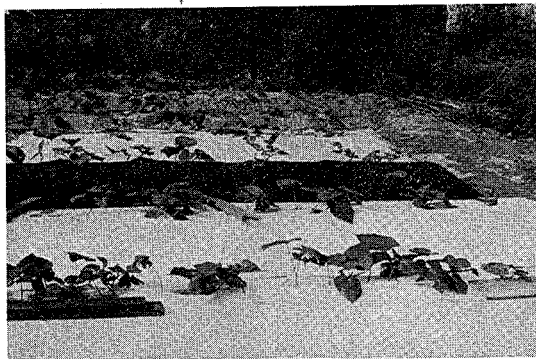


Fig. 1. Status of the sweet potato cultivation (13, August, 1972).

なお、各区における畦中の中央部の株間において、地下2cmおよび10cmの地温を、大豆栽培の場合と同様に0.5mmのCu-Co熱電対を用いて、栽培期間中継続して自記させた。さらに、甘藷の塊根肥大時期に各区における接地気温・地温の多点観測を行なった。また地温の測定と同じ深さから土壌を採取して、炉乾法により各区における土壌の含水率を測定した。

生育調査は甘藷の植付後約60日目の茎葉繁茂および落肥大初期に当る9月28日と、同じく約110日目に当る収穫期の11月16日の計2回行なった。なお、各区とも全生育期間中無肥料で栽培し、苗が十分活着するまでの期間はかん水を各区毎回等量施行ない、各区とも同一条件になるよう注意して栽培管理を行なった。

## III 実験結果並びに考察

### 1. 生育期間中における接地気温・地温

#### (1) 地温の日変化

甘藷は7月29日に植付けて8月9日から被覆を行ない、同時に地温の測定を開始した。そして、その直後の8月12日と塊根肥大時期における10月18日の地下2cmおよび10cmの地温日変化を示すと Fig. 2~3 の如くである。

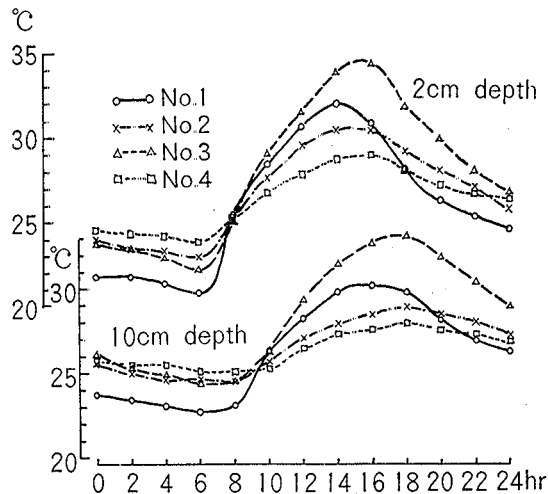


Fig. 2. Diurnal variation of underground temperature (12, August, 1972). No. 1: No mulch plot, No. 2: Aluminum foil mulched plot, No. 3: Black vinyl film mulched plot, No. 4: Day and night mulched plot.

Fig. 2 に示した植付後2週間目における8月12日の地温日変化について考察する。当日は日照時間8.6時間、日射量  $339\text{cal}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{day}^{-1}$  の晴天であった。

地下2cmにおいては、No. 1の裸地畦区は他の各区に比べて夜間は2~3°C低温で経過している。そして最低温度は20.9°Cであったが、この時期には甘藷は生育初期のため畦面が熱授受の主たる作用面となり、裸地畦区における夜間の放熱が他の被覆区に比べて顕著であったことを示している。夜間に地温が最も高かったのはNo. 4の全被覆区であったが、これは断熱板による放熱防止の作用が顕著であったことを示すものである。No. 2のアルミ箔被覆区とNo. 3の黒色ビニールフィルム被覆区では温度差が小さく、かつ他2区の間であった。

昼間は、黒色ビニールフィルム被覆区が最も高温で経過し、最高温度34.3°Cを示している。次いで裸地畦区、アルミ箔被覆区の順で全被覆区は最も低温で経過している。全被覆区は日中の最高温度が28.8°Cであった。

日較差は黒色ビニールフィルム被覆区が最も大きく12.0°C、次いで裸地畦区9.8°C、アルミ箔被覆区7.4°Cで、断熱材による全被覆区は最も小さく5.0°Cであった。

地下10cmにおいては、地下2cmと同様な傾向を示しているが、各区とも地下2cmより最高温度は低く、最低温度は高い。そしてその起時もおくれ、各処理区における熱的特性をよく表わしている。

また、日較差も減少しており、各区间の関係は地下2cmと同じく黒色ビニールフィルム被覆区、裸地畦区、アルミ箔被覆区、全被覆区の順に8.6, 7.4, 4.3, 2.8°Cを示している。

次に、甘藷の塊根肥大期における10月18日の地温日変化を示したFig. 3についてみる。当日は日照時間5.5時間、日射量  $267\text{cal}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{day}^{-1}$  の晴時々曇りであった。

この時期には全般的に日射量は減少し、地温は低下している。さらに茎葉繁茂によって畦面への日射は遮断され、畦面における熱授受の作用は微弱となって、Albedoの相違による被覆区間の地温差は減少している。

地下2cmの温度日変化についてみると、甘藷の茎葉繁茂期においても夜間には裸地畦区が最も低温で日最低14.2°C、断熱材の全被覆区はそれより約2°Cの高温を示し全区中最高で、アルミ箔被覆区と黒色ビニールフィルム被覆区はほぼ同温で前両区の間であった。

昼間は黒色ビニールフィルム被覆区が全区中で最も高く、日最高は21.8°Cであった。しかし、アルミ箔被覆区との温度差は小さく、最高1°C程度であった。裸地畦区では前両区より低温で日最高は20.8°Cを示し、その起時も1~2時間早い。全被覆区は全区中で最も低く最高19°Cであった。

日較差は生育初期の8月12日より小さいが各区间の順位は同じで、黒色ビニールフィルム被覆区が最も大きく6.6

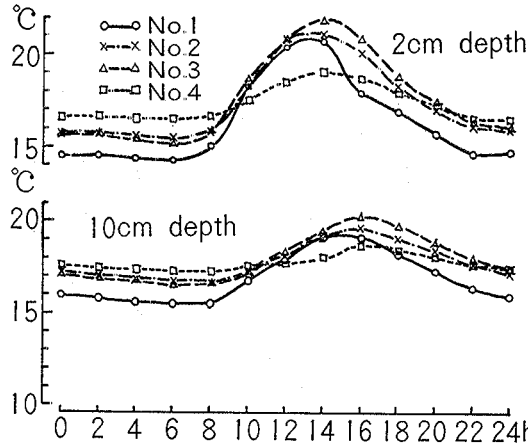


Fig. 3. Diurnal variation of underground temperature (18, October, 1972).

°C, 次いで裸地畦区 6.5°C, アルミ箔被覆区 5.6°C, 全被覆区は最も小さく 2.5°C であった。

地下 10cm における地温の日変化は, 地下 2cm におけるより小さいが傾向は同じである。

以上の如く, 10月中旬頃になってくると, 太陽高度の低下, 日照時間の減少によって次第に低温の時期になる。さらに甘藷の茎葉繁茂による自己マルチの作用で, 畦面への日射が遮断される。従って被覆の資材・方法の相違による地温への影響は微弱になるが, 各処理区本来の特性は残り, 結局微弱ながら生育初期のような分布型になったものと考えられる。

## (2) 地温の半旬別変化

前報<sup>(5)</sup>と同様に, 甘藷の栽培期間中における地温の観測結果から, 8月11日から11月15日までの地下 2cm および 10cm の地温について, 半旬平均日最高および最低温度を示すと Table 1 の如くで, また半旬平均温度日較差を示すと Fig. 4~5 の如くである。なお, アルミ箔被覆区における地下 10cm の温度は, 熱電対の故障のため 8月第4半旬から 9月第3半旬までの間省略した。次に, 各区における地温の分布や変化の特性を生育との関係において述べる。

### i) 半旬平均温度

甘藷の栽培期間中における地温の半旬平均を示した Fig. 4 についてみる。まず地下 2cm における半旬平均温度は, 各区ともに 9, 10月と月日の経過につれて次第に低下しており, また各区間における温度差も減少している。

即ち, 甘藷の生育初期に当る 8月には日射も強く, また畦面へ日射の透過が良好で, そこが裸地のような熱授受の主たる作用面となるので, 地温に対して各被覆の特性が顕著に現われ, 8月にみられるような温度差になったものと考えられる。

9月の第2半旬以後になると, 甘藷の茎葉が次第に繁茂して畦面への日射が遮断され, いわゆる自己マルチの作用が現われるようになる。さらに太陽高度の低下による日射量の減少も手伝って, 被覆の資材・方法の相違が地温におよぼす作用は弱くなり, 各区間の温度差は図のように小さくなったものと思われる。

全期間を通じて裸地畦区は各被覆区に比べて最も低温で経過している。また黒色ビニールフィルム被覆区は, 生育初期には全区中で最も高温を示し, それ以後においても高温の傾向にあった。

地下 10cm においては, 地下 2cm における場合と同傾向は同じであるが, 各区間の温度差は僅かながら減少し, また全般的に地下 2cm より温度は高くなっている。

### ii) 半旬平均温度日較差

甘藷の栽培期間中における半旬平均温度日較差を示した Fig. 5 について, 地下 2cm の分布をみる。全期間を通じて裸地畦区の較差が最も大きく, 次いで黒色ビニールフィルム被覆区, アルミ箔被覆区の順で, 断熱材を用いた全被覆区が最も小さい値を示している。そして各区間における日較差は生育初期に大きく, 8月第3半旬に裸地畦区は 14.5°C, 黒色ビニールフィルム被覆区 12.4°C, アルミ箔被覆区 6.1°C, 全被覆区においては 4.9°C を示し裸地畦区の約 1/3 であった。そして全被覆区では全期間 2~5°C を示している。9月第2~4半旬において日較差の減少と各区

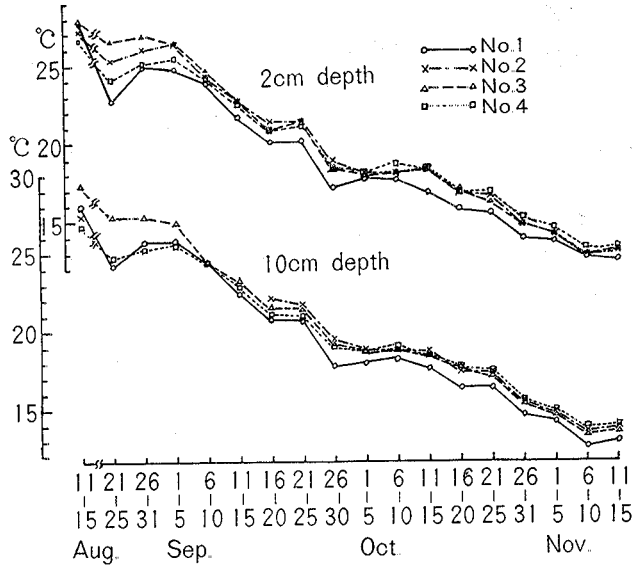


Fig. 4. Variation of the five-day average of underground temperature during the sweet potato cultivation.

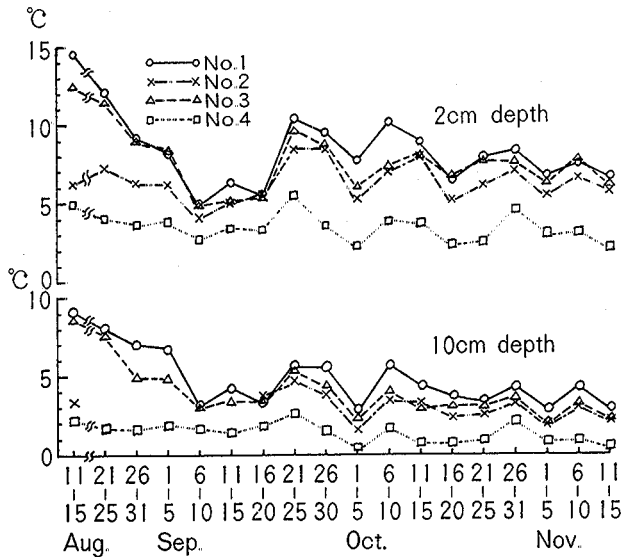


Fig. 5. Variation of the five-day average of diurnal range of underground temperature during the sweet potato cultivation.

間の差が小さくなっているのは、天候の関係と思われる。

地下10cmにおける日較差は、全般的に地下2cmのそれより減少し、また各区間の差も小さくなっている。しかし分布と変化の様子は地下2cmと同様である。とくに全被覆区においては、全期間を通じて1~2°Cを示し最も小さい。以上のように全被覆区においては、発泡スチロール板による断熱作用によって、日較差およびその半旬変化を小さくしたと思われる。また、裸地畦区においては、他の各被覆区に比べて日較差の大きいのは、夜間の放熱が顕著であったことによるものと考えられる。

## iii) 半旬平均日最高および最低温度

甘藷の栽培期間中における地温の半旬平均日最高温度を示した Table 1 について、各区における地下 2cm の温度分布をみる。

日最高温度は、8月から9月第1半旬にかけて、各区間の差が顕著に現われている。そして黒色ビニールフィルム被覆区が最も高く、次いで裸地畦区、アルミ箔被覆区の順で、全被覆区は最も低温を示している。即ち、この時期には甘藷は生育初期で、畦面への日射の透過が良好で、各処理区の特徴が顕著に現われたものと考えられる。以後月日の経過につれて甘藷は茎葉繁茂し、畦面への日射が遮断される。それに伴ない各区間における温度差が減少しているのは、甘藷による自己マルチの作用が現われた結果である。全被覆区では全期間を通じて最も低温で経過している。これは発泡スチロール板の断熱作用が顕著であったことを示すものである。また、黒色ビニールフィルム被覆区では9月第2半旬以後も日最高温度は高めに経過している。

地下 10cm においては、地下 2cm のそれと傾向は同じであるが、各区間の温度差が幾分小さくなっている。

Table 1. Maximum and minimum underground temperature (°C) in the five-day average during the sweet potato cultivation August, 1972

Number of days		11-15		21-25		26-31	
Depth (cm)		2	10	2	10	2	10
No. 1	max.	36.7	33.1	30.5	28.6	30.4	29.3
	min.	22.2	24.0	18.4	20.6	21.3	22.3
No. 2	max.	30.4	29.0	29.1	—	29.4	—
	min.	24.3	25.7	21.9	—	23.2	—
No. 3	max.	36.1	34.3	33.0	31.6	31.5	29.8
	min.	23.7	25.7	21.5	24.0	22.5	24.9
No. 4	max.	29.4	27.8	26.3	25.4	27.0	26.2
	min.	24.5	25.6	22.3	23.7	23.4	24.4

September, 1972

Number of days		1-5		6-10		11-15		16-20		21-25		26-30	
Depth (cm)		2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
No. 1	max.	30.0	29.5	26.8	26.0	25.6	24.7	23.4	22.5	25.9	23.7	22.8	21.0
	min.	21.8	22.7	21.9	22.9	19.3	20.5	17.9	19.2	15.5	18.2	13.3	15.5
No. 2	max.	29.6	—	26.5	—	25.5	—	24.6	23.8	26.0	24.3	23.6	21.5
	min.	23.5	—	22.5	—	20.5	—	19.1	20.1	17.6	19.6	15.2	17.7
No. 3	max.	31.0	29.4	27.0	26.3	25.6	24.9	24.1	23.4	26.4	24.2	23.3	21.5
	min.	22.7	24.6	22.2	23.3	20.5	21.5	18.7	20.0	16.8	18.9	14.6	17.1
No. 4	max.	27.6	26.6	25.6	25.0	24.4	23.7	22.9	22.4	24.3	22.7	20.4	19.9
	min.	23.8	24.7	23.0	23.3	21.0	22.2	19.6	20.6	18.8	20.1	16.9	18.4

October, 1972

Number of days		1-5		6-10		11-15		16-20		21-25		26-31	
Depth (cm)		2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
No. 1	max.	21.5	19.3	23.0	21.1	21.9	19.6	19.9	18.5	20.0	17.5	19.3	17.0
	min.	13.8	16.5	12.8	15.4	13.0	15.2	13.4	14.8	12.2	14.1	11.0	12.8
No. 2	max.	20.7	19.1	22.3	20.5	22.3	19.9	19.8	18.5	19.6	18.0	19.0	17.2
	min.	15.5	17.6	15.3	17.1	14.3	16.7	14.7	16.2	13.5	15.5	12.0	13.9
No. 3	max.	21.0	19.5	22.4	20.8	21.8	19.5	21.0	19.0	20.5	18.2	19.0	17.2
	min.	15.0	17.2	15.0	16.8	13.8	16.5	14.3	15.9	12.8	15.1	11.4	13.6
No. 4	max.	19.1	18.1	20.8	19.8	20.1	18.5	18.4	17.9	17.7	17.4	17.4	16.3
	min.	16.9	17.8	17.0	18.1	16.4	17.8	16.1	17.2	15.2	16.5	12.8	14.2

November, 1972

Number of days		1-5		6-10		11-15	
Depth (cm)		2	10	2	10	2	10
No. 1	max.	17.7	15.8	16.1	14.6	16.3	14.4
	min.	11.0	13.0	8.6	10.3	9.7	11.5
No. 2	max.	17.5	15.3	16.6	14.8	16.8	14.7
	min.	12.1	13.6	10.0	11.8	11.0	12.6
No. 3	max.	17.6	15.3	16.7	14.8	16.4	14.5
	min.	11.3	13.4	9.0	11.6	10.2	12.3
No. 4	max.	16.0	15.2	14.5	14.0	14.4	13.8
	min.	13.0	14.4	11.4	13.1	12.3	13.4

Remark: No. 1: No mulch plot, No. 2: Aluminum foil mulched plot, No. 3: Black vinyl film mulched plot, No. 4: Day and night mulched plot.

次に、各区における日最低温度についてみると、地下2cmでは全期間を通じて全被覆区が最も高温で経過しており、次いでアルミ箔被覆区、黒色ビニールフィルム被覆区で、裸地畦区は最も低温であった。これは、全被覆区では断熱材による放熱防止の効果が顕著であったことを示すものであり、裸地畦区においては各被覆区に比べて夜間の放熱が円滑に行なわれたことを示している。

地下10cmにおいては、9月第2半旬以後は地下2cmのそれと同様の分布をしている。しかし、生育初期には黒色ビニールフィルム被覆区が最も高温を示している。これは、黒色ビニールフィルム被覆区では日中最も高温であった関係から、地中熱量が他の各区より多く、夜間放熱しても尚僅かに高温を示したものである。

(3) 被覆区と対照区との地温

甘藷の生育・収量に関係の深いと思われる地下10cmの温度について、各区の特性を検出するために、前報と同様にして対照区の裸地畦区と被覆区との関係式を求めた。

即ち、日平均温度については次の如くであった。

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned}
 9月: & \quad y_2 = 0.82x_1 + 4.90 & (r=0.98) \\
 & \quad y_3 = 0.97x_1 + 1.64 & (r=0.99) \\
 & \quad y_4 = 0.83x_1 + 4.05 & (r=0.98)
 \end{aligned} \right\} (1) \\
 & \left. \begin{aligned}
 10月: & \quad y_2 = 0.87x_1 + 3.17 & (r=0.98) \\
 & \quad y_3 = 0.97x_1 + 1.21 & (r=0.98) \\
 & \quad y_4 = 0.76x_1 + 4.96 & (r=0.97)
 \end{aligned} \right\} (2) \\
 & \left. \begin{aligned}
 11月: & \quad y_2 = 0.59x_1 + 6.09 & (r=0.92) \\
 & \quad y_3 = 0.77x_1 + 3.72 & (r=0.95) \\
 & \quad y_4 = 0.38x_1 + 9.15 & (r=0.69)
 \end{aligned} \right\} (3)
 \end{aligned}$$

但し、 $x_1$ は裸地畦区における地下10cmの日平均温度、 $y_2, y_3, y_4$ はそれぞれNo.2のアルミ箔被覆区、No.3の黒色ビニールフィルム被覆区、No.4の全被覆区の地下10cmの温度、 $r$ は相関係数である。

これらによると、月日の経過につれて甘藷の茎葉は繁茂し、自己マルチの作用が強くなり、一方、次第に太陽高度の低下に伴う日射量の減少と合まって、各処理の地温への影響が弱くなっている。即ち、9月から10月にはアルミ箔被覆区と黒色ビニールフィルム被覆区は、裸地畦区の1°Cに対する変化率は変わらない。しかし、11月になると各区ともに変化率は減少している。

次に、甘藷の塊根の肥大に重要な10月から11月における地温の日変化較差は次式の如くであった。

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned}
 10月: & \quad y_2 = 0.57x_1 + 0.30 & (r=0.94) \\
 & \quad y_3 = 0.67x_1 + 0.43 & (r=0.90) \\
 & \quad y_4 = 0.42x_1 - 0.73 & (r=0.80)
 \end{aligned} \right\} (4) \\
 & \left. \begin{aligned}
 11月: & \quad y_2 = 0.56x_1 + 0.41 & (r=0.89) \\
 & \quad y_3 = 0.65x_1 + 0.32 & (r=0.92) \\
 & \quad y_4 = 0.29x_1 - 0.17 & (r=0.88)
 \end{aligned} \right\} (5)
 \end{aligned}$$

但し,  $x_1, y_2, y_3, y_4, r$  は前式と同じである。

各区とも10月から11月へと月日の経過につれて, 裸地畦区の1°C に対する変化率は僅かではあるが小さくなっていることがわかる。

(4) 接地気温・地温の垂直分布と地温の Isopleth

甘藷の茎葉繁茂・塊根肥大生長期における10月23日~24日に, 同じ資材で同一処理を行なった無栽培畦についての接地気温・地温の観測結果から, それらの垂直分布を示したのが Fig 6 である。なお当日は日照時間7.9時間, 日射量  $268\text{cal}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{day}^{-1}$  の晴天で各区における特性が顕著に現われている。

Fig. 6 についてみると, 接地気温は夜間から早朝にかけて, ほぼ等温状の垂直分布を示し, 各高さによる温度差は

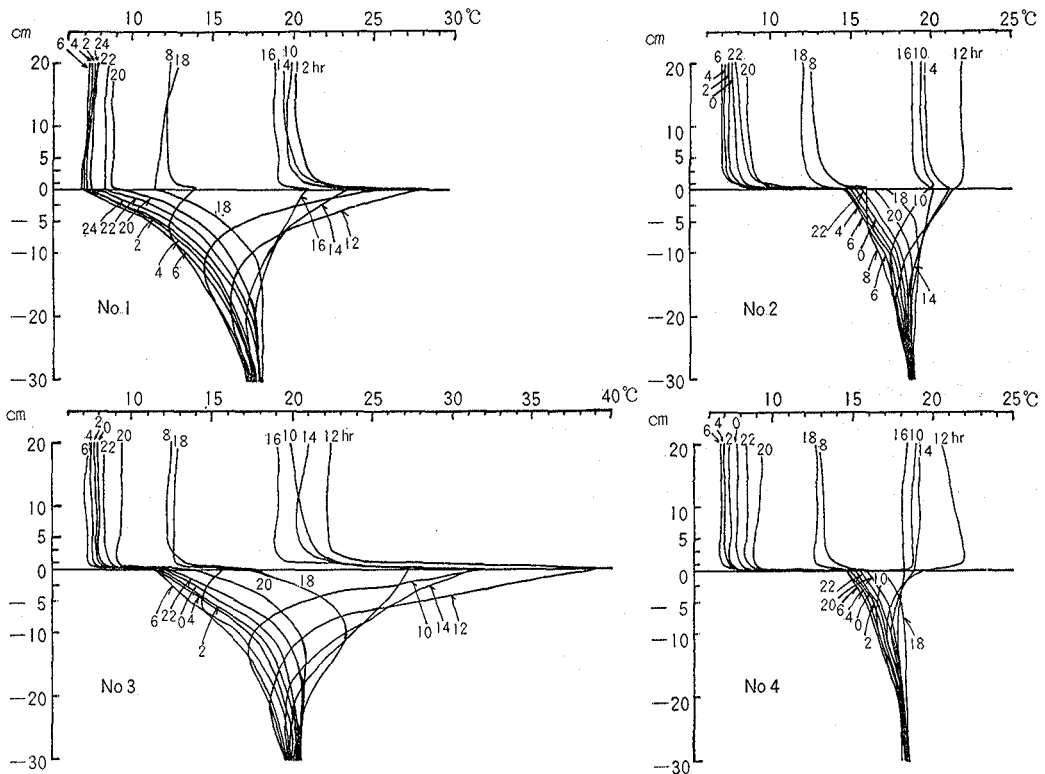


Fig. 6. Vertical distribution of the temperature near the ground and in the underground.

殆んどみられない。日中になると各区とも被覆表面近くで温度は上昇しており, とくに黒色ビニールフィルム被覆区が最も顕著で  $39^{\circ}\text{C}$  に達している。これらは Albedo が小さいため被覆物がよく日射を吸収して高温となり, その熱はそこから直上の空気と, 被覆下地面との小空隙を介して直下の地面に伝わる。即ち, 黒色ビニールフィルム被覆区の熱収支の特性として, 日中畦面における純放射量の約80%<sup>(2)</sup>が顕熱伝達として空気中に出ていることからわかる。

次に, 地温の垂直分布についてみると, 各区ともそれぞれ特性がよく現われている。とくに, 黒色ビニールフィルム被覆区と全被覆区とは対照的で, 後者は各深さとも  $14\sim 19^{\circ}\text{C}$  の範囲にあって, 日較差は小さく分布曲線が収束している。次にそれに近いのはアルミ箔被覆区である。それに対して前者は, 各深さとも  $20^{\circ}\text{C}$  を中心としてその前後に分布し, 全区中で地温変化の巾が最も大きい。

甘藷の塊根肥大に重要であると云われている地下10cmにおける較差を比べると, 裸地畦区, アルミ箔被覆区, 黒色ビニールフィルム被覆区, 全被覆区それぞれ  $6, 3, 8, 2^{\circ}\text{C}$  で, 黒色ビニールフィルム被覆区は裸地畦区の1.3倍, 全被覆区の4倍になっている。

また, 塊根は地下10cmを中心とした深さの温度傾度の急変部に形成され, 土壌の温度変化の大きいほど, 従って



その間の温度傾度が大きいほど肥大しやすい傾向があると云われる<sup>(6)</sup>が、まさに黒色ビニールフィルム被覆区では他の区に比べてその条件が最も満足されている。

次に10月13日の快晴日に、甘藷栽培畦の各区における地中温度の多点観測から、各畦の6, 10, 14, 18時におけるIsopleth 図を画いたのが Fig. 7 である。

即ち、各区とも畦の地中温度は、日中は等温線が畦面にほぼ平行に現われ、畦の中心ほど高温を示している。そして14時頃までは主として南側からの受熱によって、畦の南側が高温になり、受熱型の分布を示している。

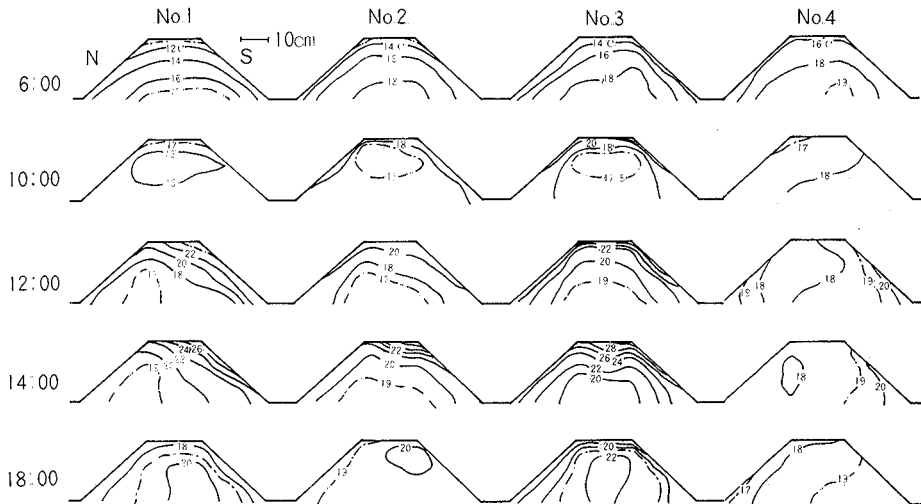


Fig. 7. Distribution of the underground temperature for the day in each plot (13, October, 1972).

午後放熱が受熱に勝るようになってくると、昼間とは逆に畦の表面から温度は低下して、18時にみられるような放熱型の分布になってくる。そして温度勾配は日中黒色ビニールフィルム被覆区が最も大きく高温で、全被覆区においては等温線の間隔が粗で畦全体温度差が少なく、かつ最も低温を示していることがわかる。

## 2. 甘藷の生育並びに収量

前述の4区即ち、No. 1: 裸地畦区、No. 2: アルミ箔被覆区、No. 3: 黒色ビニールフィルム被覆区、およびNo. 4: 全被覆区に甘藷(高系14号)を1972年7月29日に各区12個体宛を水平植にし、8月9日から被覆を行ない11月16日の収穫時まで無肥料で栽培した。その間各区同一条件になるよう注意して管理を行なった。

以上のような畦面被覆の資材・方法の相違が、そこに栽培された甘藷の生育・収量に如何なる影響を及ぼすかについて述べる。

まず、各区における土壌水分であるが、甘藷の塊根肥大初期における9月28日に測定した土壌の含水率は、裸地畦区、アルミ箔被覆区、黒色ビニールフィルム被覆区および全被覆区それぞれ地下2cmは9.8, 14.9, 11.7, 15.5%, 地下10cmは11.4, 15.9, 13.6, 17.8%であった。即ち、各区とも地下10cmの含水率は地下2cmのそれより何れも大で、また何れの深さにおいても被覆区の方が裸地畦区より含水率は大きかった。そして、各深さとも全被覆区の含水率が最大で、裸地畦区は最小であった。

甘藷の繁茂並びに塊根肥大初期における植付後60日目(9月28日)に、各区における太根<sup>(7)</sup>の分布を調査した。一方、各区における地温の垂直分布特性は既述の如くであるが、根の一部分が温度分布上低温部或いは温度傾度急変部となることが、そこで塊根を形成させ肥大せしめることである<sup>(8)</sup>といわれ、その場所を裸地の場合は地下10cm附近であるとしている。そうすると、畦面にそって地下10cm附近に太根が分布してもよいのであるが、この調査時期にはまだ裸地畦区も含めて各区ともに明瞭な分布はみられなかった。

次に、植付後約110日目(11月16日)に収穫を行ない、その結果を示したのがTable 2である。なお、この表には10株平均の値を示してある。

Table 2 についてみると、地上部重・総茎長は最高地温が高いほど大で、これは従来<sup>(9)</sup>の報告と同じであった。そして、今回の例では黒色ビニールフィルム被覆区に最も大で、次いで裸地畦区、アルミ箔被覆区の順で、全被覆区に最も小であった。

Table 2. Yield of the sweet potato at harvest time (16, November, 1972)

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
total stem length (m/hill)	4.2	4.4	7.6	2.6
top weight (g/hill)	336	300	587	150
tuberous root weight (g/hill)	159	241	584	98
tuberous root number (number/hill)	4.5	6.0	5.6	2.9
tuberous root weight (g/number)	35	40	104	34
top/root ratio	2.1	1.2	1.0	1.5

細根の状態についてみると、この場合も地温の高いほど多くなっていたが、これも従来<sup>(9)</sup>の報告と同じであった。9月28日における掘取調査によって、黒色ビニールフィルム被覆区と全被覆区における細根分布の状態を示すと Fig. 8 の如くであった。これによると、地温の高い黒色ビニールフィルム被覆区の細根が、全被覆区に比べて多いことが一目瞭然である。そしてこの傾向は収穫期まで続いたものと思われる。

塊根数についてみると、地温による差異はみられないという報告<sup>(9)</sup>があるが、この実験においても明瞭な傾向は現われていなかった。

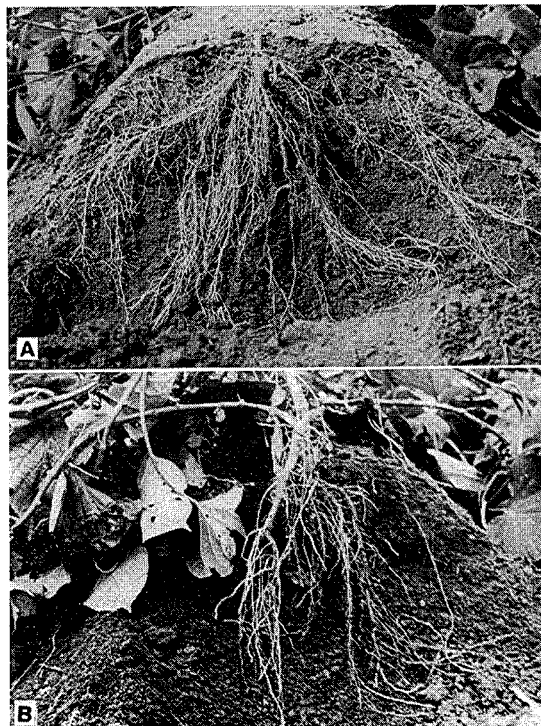


Fig. 8. Status of the sweet potato rootlet (28, September, 1972). A black vinyl film mulched plot. B, day and night mulched plot.

次に、塊根重であるが、温度系効果説<sup>(6,8,10,11)</sup>によると、塊根は日中低温部或いは温度傾度の急変部となる部分に形成され、土壤の温度変化の大きいほど、従ってその間の温度傾度が強いほど肥大しやすい傾向にあるという。そして温度傾度に従って活性炭水化物その他の体内物質の移動が、高温部分から低温部分に移動し、或いは低温部分から高温部分への移動は抑制抑制される傾向がある。従って地温が高いと、とくに地下約10cmの深さの位置の高温によってその部分への澱粉蓄積が抑制されると云われる。

本実験の場合は Fig. 6 からわかるように、黒色ビニールフィルム被覆区においては、他の各区に比べて最も上述の条件に適合しており、それに適合していないと考えられるのは全被覆区である。従って1株当りの塊根重は黒色ビニールフィルム被覆区では584gで最も多く、全被覆区は最も少なく98gで約6:1の割合であった。いま両区は最も少なく98gで約6:1の割合であった。いま両区における塊根の状態を示すと Fig. 9 の如くである。また裸地畦区、アルミ箔被覆区においては黒色ビニールフィルム被覆区のそれぞれ27.2, 41.3%で、何れも1/2以下であった。

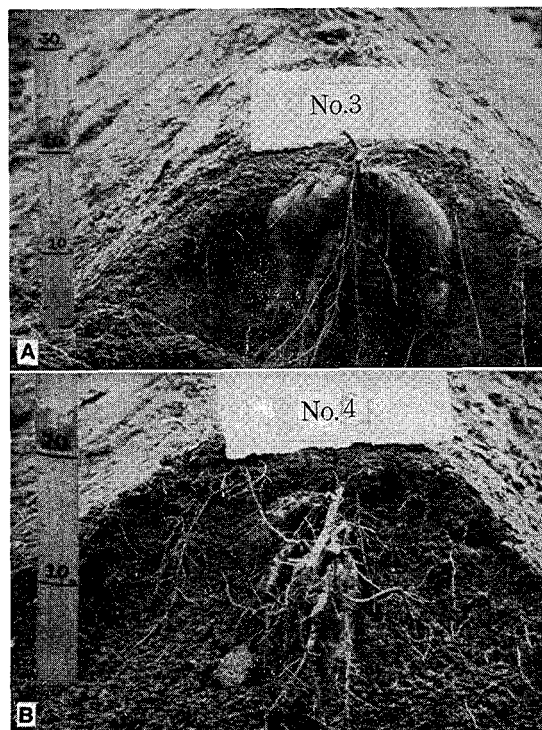


Fig. 9. Status of the tuberous root of the sweet potato (16, November, 1972).

A, black vinyl film mulched plot. B, day and night mulched plot.

裸地畦区は地温の垂直分布状態からみると、アルミ箔被覆区より黒色ビニールフィルム被覆区に近いのであるが、1株当りの塊根重はアルミ箔被覆区の方が多かった。そして同区では、地下10cmの深さの位層の温度較差は裸地畦区より小さく、また垂直分布の温度傾度も小さくて、アルミ箔被覆区の温度系効果は劣悪であると考えられる。しかるに裸地畦区がそれより減収であったのは、栽培全期間を通じて日平均温度・日最低温度ともに全区中で最も低く経過しており、さらに土壤水分も被覆区より少なかったこと等が原因として考えられる。

また、多収穫を得るためには栽培全期間を通じ地中温度が余り変化しないような畦を作る必要があるとの報告<sup>(12)</sup>もあるが、そうであれば本実験でも全被覆区の収量が最大になってもよい筈であった。

何れにしても、黒色ビニールフィルム被覆区では、被覆資材の物理性により地中温度系において、日中低温部或いは垂直温度傾度の曲角部分が、ちょうど地表面下10cmの深さに出現するようになって、その特性が甘藷の生育・収量に有効に作用したと思われる。

以上の結果から、雑草の防除をも兼ねた黒色ゼニールフィルム被覆の甘藷栽培に対する利用価値の極めて高いことが実証されたことになる。

#### IV む す び

前報に引続いて、畦面被覆の資材・方法の相違が作物に対して如何なる影響を及ぼすかをみるために、1972年7月から11月にかけて甘藷の栽培を試みた。

得られた結果を要約すると次の如くである。

(1) 香川大学農学部附属農場において、長さ9m、巾0.6m、高さ25cmの東西畦に、裸地畦区、アルミ箔被覆区、黒色ビニールフィルム被覆区および断熱材を用いた全被覆区を設けて甘藷を栽培した。

(2) 各区の畦巾中央部の株間において地下2cm、10cmの温度を熱電対温度計を用いて栽培全期間連続記録し、地温の日変化、半月別変化、さらに多点観測による接地気温・地温の垂直分布、地温のIsoplethについて、甘藷の生育との関連において考察した。

(3) 栽培全期間を通じて、地中の日平均温度は、各区の中で裸地畦区が最も低温で経過した。日最高温度は全被覆区が最も高く、裸地畦区が最も低かった。そして日較差は裸地畦区に最も大きく、全被覆区において最も小さく経過した。

(4) 地上部重・総莖長は黒色ビニールフィルム被覆区が最も大で、次いで裸地畦区、アルミ箔被覆区、全被覆区の順で日最高地温に比例していた。

(5) 塊根重は、黒色ビニールフィルム被覆区に最も多く1株当たり584g、全被覆区は最も少なく98gで約6:1の割合であった。そして裸地畦区、アルミ箔被覆区においては黒色ビニールフィルム被覆区のそれぞれ27.2、41.3%であった。

以上の結果は、黒色ビニールフィルム被覆が、甘藷の生育・収量に対して最も有効的で、かつ雑草の防除をも兼ねる点から、これの甘藷栽培に対する利用価値が極めて高いことを実証したものである。

おわりに、本実験を行なうに際して、本学部作物学研究室木暮秩助教授から、栽培に関して多くの示唆を戴いた。ここに記して感謝の意を表する次第である。

#### 引 用 文 献

- |  |   |
|--|---|
| <p>(1) 上原勝樹・松田松二・鈴木晴雄：畦面被覆の微気象に関する研究 I Albedoの著しく異なった資材を用いた場合(その1), 香川大農学報, 27, 21-32 (1976).</p> <p>(2) 上原勝樹・宮川秀夫・鈴木晴雄：畦面被覆の微気象に関する研究 I Albedoの著しく異なった資材を用いた場合(その2), 香川大農学報, 27, 33-41 (1976).</p> <p>(3) _____: 畦面被覆の微気象に関する研究 II 断熱資材を用いて掛けはざしを行なった場合(その1), 香川大農学報, 27, 43-52 (1976).</p> <p>(4) _____: 畦面被覆の微気象に関する研究 II 断熱資材を用いて掛けはざしを行なった場合共(その2), 香川大農学報, 27, 53-62 (1976).</p> <p>(5) 鈴木晴雄・上原勝樹・宮川秀夫：畦面被覆の微気</p> | <p>象に関する研究 III 被覆の資材・方法の相違が作物の生育に及ぼす影響(その1), 香川大農学報, 28, 37-49 (1977).</p> <p>(6) 西内 光：甘藷塊根肥大に関する研究, 日作紀, 16(3・3), 17-19 (1948).</p> <p>(7) 戸苺義次：甘藷塊根形成に関する研究, 農林省農事試験場報告, 68, 41-42 (1950).</p> <p>(8) 西内 光：温度系効果, 84-89, 京都, 群芳園(1949).</p> <p>(9) 長谷川浩・八尋 健：甘藷の生育と地温との関係(第1報), 九州農業研究, 16, 83 (1955).</p> <p>(10) 西内 光：植物体温度系効果と根の標準分布の法則(1), 農及園, 49(10), 30-34 (1974).</p> <p>(11) _____: 植物体温度系効果と根の標準分布の法則(2), 農及園, 49(12), 23-26 (1974).</p> <p>(12) 宮川英一：甘藷栽培に於ける畦の問題, 農業気象, 5(2), 63-65 (1949).</p> |
|--|---|

(1976年9月30日 受理)