

Pot の土壌温度調節に関する研究

III Wagner pot を用いた秋季における栽培例

鈴木 晴雄, 田辺 良一, 上原 勝樹

STUDIES ON THE REGULATION
OF THE UNDERGROUND TEMPERATURE IN THE POT

III Results of the Cultivation in Autumn, Using Wagner Pot

Haruo SUZUKI, Ryoichi TANABE and Masaki UEHARA

There have been only a few reports which demonstrate the micrometeorological relationships between plant roots and soil environment in pot cultures. The objective of this study was to elucidate the effect of albedo on the growth of radishes planted in Wagner pots. For this purpose, four pots of different conditions were prepared, i. e., the outer surface of the pot was coated with a black lacquer, covered with aluminum film, covered with soil by burying the pot in the ground and remained uncovered. On September 12, 1975, radish seeds (cultivar Shiju-nichi) were sown at the center of pots and four portions (east, west, south and north) from the center and equally distant each other. At each portion one seedling of uniform size was left and used as plant materials afterward. Observations terminated on October 22.

The ratio of solar radiation onto the outer surface of pots changed at every directions during the observation period, resulting in the change of soil temperature environment in the pots. Similar trend was observed for soil in the non-planted pot, indicating that, in this case, the radish growth may slightly affect the temperature environment. The growth of radish roots was most superior at the north portion of the black lacquered pot, among all portions and all pots examined, as measured by fresh weight on October 22.

It was proposed that for the growth of plants in pots two factors should be considered, one is the conditions of outer surface of pots and the other is the location of plants to be grown in pots.

Pot 栽培における地下環境と、生育との関連性に関する微気象的な研究は、ほとんどなされていない。本報では Pot 壁面の Albedo を高低に調節した 2 区、Pot を埋設処理した 1 区、Pot 壁面無処理の計 4 区を設け、各々 Pot 内の中央部と東西南北の計 5 地点に四十日大根を栽培し、土壌温度の影響をみた。実験は 1975 年 9 月 12 日より 10 月 22 日まで行なった。

生育期間中、Pot 壁面の各方位における日射量の平地に対する比率は、月日の経過につれて各方位ごとに、その差が大きくなった。したがって、Pot 内土壌温度の分布様相もその影響をうけ、Pot 栽培大根の地下部の環境は、増々複雑化した。

大根繁茂の土壌温度に及ぼす影響は、晴天日でも大きくはなかった。

全地点を通じて、黒塗 Pot 北地点の地下部重が最大となった。

以上の点から, Pot の壁面処理をした場合, Pot 内作物の生育地点が問題になることが示唆された。

I ま え が き

一般栽培試験での適正最小面積を考える上に, Pot 地下環境の土壤温度, 土壤水分, それに放射収支, 及びそれらの解析方法については未解明な点が多々ある。

筆者らは前報^(1,2)で, Pot 壁面のアルベドを調節, Pot を埋設処理して初秋および冬季における Pot 壁面での日射量の分布, Pot 内土壤温度分布特性等を述べた。本報では四十日大根を供試作物とし, Pot 地下環境と生育との関連性を明らかにしようとしたものである。

II 実験観測の設備と方法

香川大学農学部構内圃場において, Wagner pot (Plastic 製, 1/2000 a) を用いて次のような実験区を設けた。すなわち

- No. 1 : 無処理区 (対照区, Pot 壁面は白色)
- No. 2 : 黒塗区 (Pot 壁面を lacquir にて黒塗)
- No. 3 : アルミ蒸着フィルム被覆区
- No. 4 : 埋設区 (Pot 上端 2 cm 以下を土中に埋設)

の計 4 区を設け, そして各区は無植栽 Pot が 2 個, 植栽 Pot が 7 個の計 9 個より成る。なお, Pot 内の土壤は花崗系砂壤土で, Pot 壁上端より 2 cm まで約 13,700 ml 充填した。

(1) 日 射 量

Pot 壁面および Pot 内地表面における直達理論日射量については, 後述の計算方法により求めた。

(2) 土 壤 温 度

土壤温度測定は 0.5 mm の Cu-Co 熱電対を用い, 微小直流電圧計で読みとった。測定は各区の無植栽, 植栽の 1 Pot づつを, 即ち計 8 Pot を対象とし, 各測点は Pot 内地表面より, -1, -5, -10, -27 cm の各深さに, また各々の深さにあっては Pot の中央, 壁面から 2 cm 内部の東西南北に 1 Pot につき計 20 点設けた。そして生育初期における 9 月 25 日と生育後期における 10 月 14 日~15 日には全日 2 時間ごとの土壤温度測定を実施し, その他の日 (9 月 12 日から 10 月 22 日) においては連日午前 10 時, 午後 4 時の二回, 各々の全測点の値を読みとった。各 Pot 中央部地下 10 cm の計 8 点については生育期間中, 連日自記させた。

(3) 地 中 水 分

各区において無植栽の 1 Pot を地中水分測定の対象とし, 生育期間中約一週間ごとに Pot 中央部地下 10 cm の土壤を採取し, 熱乾法によって含水率を測定した。

(4) 生 育 調 査

供試作物として四十日大根を用い, 各区 7 Pot の中央, 壁面より 2 cm 内部東西南北の各地点に 5 粒づつ播種し, 最終的に 1 本のみを残してあとは間引いた。そして全生育期間を通じて各区ともに施肥は行わず, またかん水も毎回等量当て行ない, 栽培管理に当たっては各区ともに同一条件になるよう特に注意を払った。

III 実験観測の結果および考察

1. Pot 壁面における日射量

(1) 計 算 方 法

生育期間中の Pot 壁面各方位での理論日射量の推移をみるため, 生育初期における 9 月 25 日と生育後期における 10 月 15 日の両日について, 前報におけるのと同様にして求めた。

即ち, 平地での 1 日中にうける日射量は,

$$Q = \int_{-t_1(\text{日出})}^{+t_1(\text{日没})} S_0 (\sin \delta \sin \varphi + \cos \delta \cos \varphi \cos t) \quad (1)$$

で表わすことができる。ただし, S_0 : 太陽常数, δ : 赤緯, φ : 緯度, t : 時角, Q : 1 日に受ける日射量である。

そこで, Pot 壁面に受ける日射量は, 壁面に対する太陽高度を h' とすると, 単位時間, 単位面積あたりの日射量は $S_0 \sin h'$ であるが, 壁面の各偏角を B , 太陽の方位を A とすれば,

$$\sin h' = \cos h \cos (A - B) \tag{2}$$

であるから, 日射の日総量は,

$$Q = \int_{t_1(\text{日出})}^{t_2(\text{日没})} S_0 \{ \cos h \cos (A - B) \} dt \tag{3}$$

より求めることができる. この場合も $S_0 = 1$ とすれば壁面での日射量は $\sin h'$ である. ただしこれらは勿論大気による吸収がない場合である.

以上の方法によって S_0 を 1 とした場合の日射量を, 平地 (Pot 内地表面) 及び Pot 壁面の各 16 方位について求めた.

(2) 日射の日総量

上記の方法により, 四十日大根の生育前期・後期にあたる 各々 2 日間の Pot 壁面での日射量を求め, Fig. 1 に示し

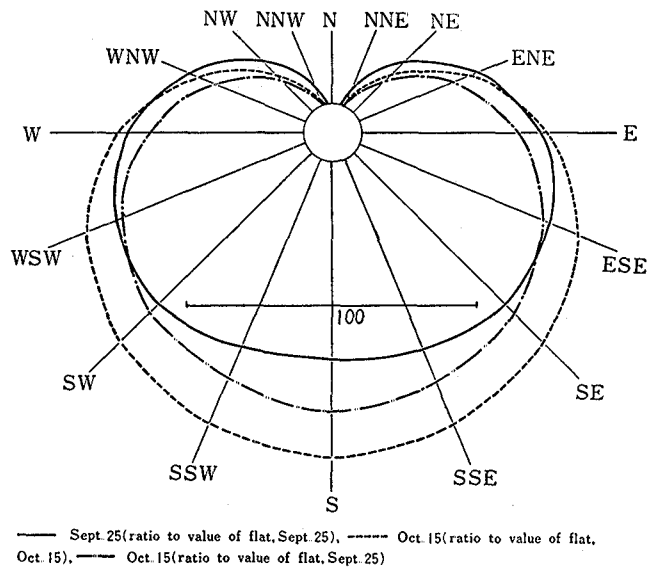


Fig. 1. Distribution of daily amounts of solar radiation in each direction at the pot wall, 1975.

た. ただし, 平地での値を 100 とした.

即ち, 9月25日と10月15日の両日の結果によると, Pot 壁面のほとんどいずれの方位もこの時期では平地より低く, 9月25日では各方位平均で平地の47%程度であった. また南西面および南東面に極大値となり, 西面および東面から北に向かうにつれて日射量は急激に減少し, 北面では0となった. 太陽高度は9月25日の正午には $55^{\circ}12'$ であり, 10月15日の同時刻では $47^{\circ}32'$ になるので, 各方位間の日射量の差異が一層明確化した. 即ち極大値も9月25日の南西面および南東面とは異なって南面に移動し, 10月15日での平地を 100 とすると 104 であり, 南面を中心に南西面および南東面まではほぼ平地に等しいが, それから北面まで急激に減少しはじめ, 西北西面と東北東面では 1/2 以下の日総量となった.

以上, 生育期間中, Pot 壁面での日射の日総量は方位により異なるが, 各方位での日総量の分布も, 月日の経過につれて推移した,

2. 生期間中における地下環境

(1) 土壌温度の半旬別変化

四十日大根の生育期間中における Pot 内土壌温度変化を示すため、各区植栽 Pot 中央部地下 10 cm の半旬別土壌温度変化を Table 1 に表わした。

Table 1. Variation of the five-day average of soil temperature during the "shijunichi" radish cultivation (°C).

Number of days		September				October			
		13—17	18—22	23—27	28—2*	3—7	8—12	13—17	18—22
No. 1	Max.	34.2	31.4	30.7	26.0	23.5	23.4	23.3	18.1
	Min.	18.3	19.4	18.7	17.9	16.2	14.6	11.5	12.4
	Mean	24.9	24.3	23.7	21.4	19.0	19.0	16.5	14.9
	Range	15.9	12.0	12.0	8.1	7.3	8.8	11.8	5.7
No. 2	Max.	39.0	35.8	35.4	29.2	26.5	25.8	27.0	20.6
	Min.	18.3	19.4	18.5	17.9	16.3	14.6	11.6	12.5
	Mean	26.9	25.8	25.4	22.6	20.5	19.8	17.7	15.9
	Range	20.7	16.4	16.9	11.3	10.2	11.2	15.4	8.1
No. 3	Max.	32.4	30.6	29.8	25.6	23.3	23.3	22.6	17.9
	Min.	18.7	19.5	18.8	18.3	16.5	15.0	11.9	12.6
	Mean	24.6	24.1	23.5	21.5	19.5	19.1	16.7	15.0
	Range	13.7	11.1	11.0	7.3	6.8	8.3	10.7	5.3
No. 4	Max.	27.7	27.3	26.7	24.0	22.3	21.9	20.2	17.8
	Min.	22.1	22.2	21.7	21.2	19.1	18.6	16.2	15.2
	Mean	24.8	24.6	24.0	22.5	20.7	20.2	18.5	16.5
	Range	5.6	5.1	5.0	2.8	3.2	3.3	4.0	2.6

* October 2

半旬別平均最高温度は、生育期間中それぞれの処理に応じたものとなった。即ち、Pot 壁面の Albedo の低い No. 2 が最も高く、次に No. 1, No. 3, No. 4 と続き、No. 2 と No. 1 間の温度差は収穫まで 3°C 以上に維持されたが、No. 1 と No. 3 間の差はあまりなく、全般に No. 1 がやや高温で経過した。

半旬別平均最低温度は、最高温度の場合とは対照的で、埋設の No. 4 が最も高く、他の区より期間中約 3°C 高温に経過した。また No. 1, No. 2, No. 3 間の温度差はほとんどなく、このことから夜間における Pot からの放熱には壁面アルベド処理はほとんど無関係であると言える。従って、半旬別平均温度の日較差の大きさは期間中、No. 2 > No. 1 > No. 3 > No. 4 の順であり、しかも、これはいずれの地上設置 Pot も埋設 Pot の 2 倍以上を示した。

半旬別平均温度は、各区とも生育後期になるほど日射量の低下に伴い Pot 内土壌温度は低下した。9月23日までの10日間は No. 2 > No. 4 > No. 1 > No. 3 で No. 2 が最も高温であったが、9月28日以後には No. 4 が最も高温に経過した。

無植栽、植栽 Pot 間の差はほとんどみられなかった。そこで、晴天日においては地上部繁茂による温度効果がよくみられると考え、各区 Pot 中央部地下 10 cm の晴天日における土壌温度について、それぞれの植栽 Pot のものを無植栽 Pot のもので除した温度比⁽⁹⁾を得て、Table 2 に表わした。それによると最高温度は地上設置 Pot 間で差はなかったが、埋設 Pot では低く出現した。最低温度の場合も各区間の差は小さく、最大の No. 2 で 1.04 であった。よって平均温度をみると、No. 2 以外でわずかに無植栽 Pot が大きい傾向を示したにすぎなかった。そうした点から期間中の全天候を考えると、当栽培実験では、植被の Pot 地温に対する影響はほとんどなかったと言える。

(2) 土壌温度と日射量

各処理 Pot 内の土壌温度は気象条件、特に日射量によってその分布や区間の変化は期間中一様でない。そこで生育の

Table 2. Temperature ratio*¹ of cultivated to no cultivated in each plot.

Plot	x ₁ * ²	x ₂ * ³	x ₃ * ⁴
No. 1	0.97	1.00	0.98
No. 2	0.99	1.04	1.02
No. 3	0.98	1.02	0.99
No. 4	0.95	1.01	0.98
L. S. D. (0.05)	0.03	0.02	0.02

*¹ calculated on the basis of fine days. *² ratio of maximum temp. in cultivated pot at 10 cm depth to that in no cultivated. *³ ratio of minimum temp. *⁴ ratio of average temp.

各時期の特性を得るために、全生育期間を三分割し、植栽 Pot 中央部地下 10 cm の屋間土壤温度 (8, 10, 12, 14, 16 h 測定値平均) と、日射の日総量との関係式を求め、Table. 3 に表わした。

Table 3. Relation between daily amount of solar radiation(x, cal/cm²·day) and average soil temperature in the day time (y, °C).

Plot	Sep. 13 — Sep. 23	Sep. 24 — Oct. 5	Oct. 6 — Oct. 17
No. 1	y = 2.39·10 ⁻² ·x + 19.2 (r = 0.91**)	y = 0.82·10 ⁻² ·x + 19.8 (r = 0.61*)	y = 1.89·10 ⁻² ·x + 13.4 (r = 0.79**)
No. 2	y = 3.62·10 ⁻² ·x + 18.0 (r = 0.86**)	y = 1.61·10 ⁻² ·x + 19.6 (r = 0.71*)	y = 25.8·10 ⁻² ·x + 13.5 (r = 0.88**)
No. 3	y = 1.78·10 ⁻² ·x + 20.4 (r = 0.86**)	y = 0.48·10 ⁻² ·x + 20.3 (r = 0.36)	y = 1.52·10 ⁻² ·x + 14.0 (r = 0.72*)
No. 4	y = 0.81·10 ⁻² ·x + 22.4 (r = 0.67*)	y = 0.13·10 ⁻² ·x + 21.4 (r = 0.16)	y = 1.14·10 ⁻² ·x + 15.6 (r = 0.68*)

これによると生育初期には日射量 100 cal/cm²·day に対し、No. 1 で 2.4°C、No. 2 で 3.6°C、No. 3 で 1.8°C、No. 4 で 0.8°C の温度上昇をみたことになる。しかし、生育後期になるほど、日射量に対する土壤温度の上昇度は低く、それは x の係数にも表われている。

(3) 土壤温度の日変化

Pot 内の地表面下 10 cm における中央と、壁面より 2 cm 内側の東西南北での日変化を、9月25日について Fig. 2 に示した。なおこれは、各区無植栽のものである。当日の気象状態は平均気温 21.7°C、最高気温 26.4°C、最低気温 16.9°C、日照時間 11 時間、日射量 409 cal/cm²·day であった。

即ち、各区ともに夜間から 6 時頃までは日射による受熱がないため、Pot 壁面と Pot 内地表面からの放熱により土壤温度は低下するが、地上設置の各区間の差はほとんどない。しかし No. 4 は、埋設処理により、Pot 内の各地点が 20°C 以上に保たれた。6 時以後、日射による受熱がすすんでくると、各処理区間の差が顕著に現われてきた。また Pot 壁面の各方位別の土壤温度をみると、東面は平地と同時刻に日出を迎え、急激に受熱がすすむので、地上設置の各区では Pot 内東地点の昇温が最も早くみられ、特に No. 2 でそれが顕著であった。

次に最高温度の発現時刻は No. 2 の東地点において早くも 10 時にみとめられたが、No. 1、No. 3 ではそれが 14 時頃であり、10 時の段階で既に、東地点の温度は他の地点より高温となっていた。また、東地点の温度が最高になった後も土壤温度が急激に低下しなかったのは、すでにその時刻頃には一般耕地においても十分な日射量に達して Pot 内土壤が全体的に昇温し、しかも Pot 内の太陽高度・方位側に近い高温部からの熱伝導によることが考えられる。

No. 4 では Pot 内各地点間の差異は、埋設処理のためにほとんどみられなかった。

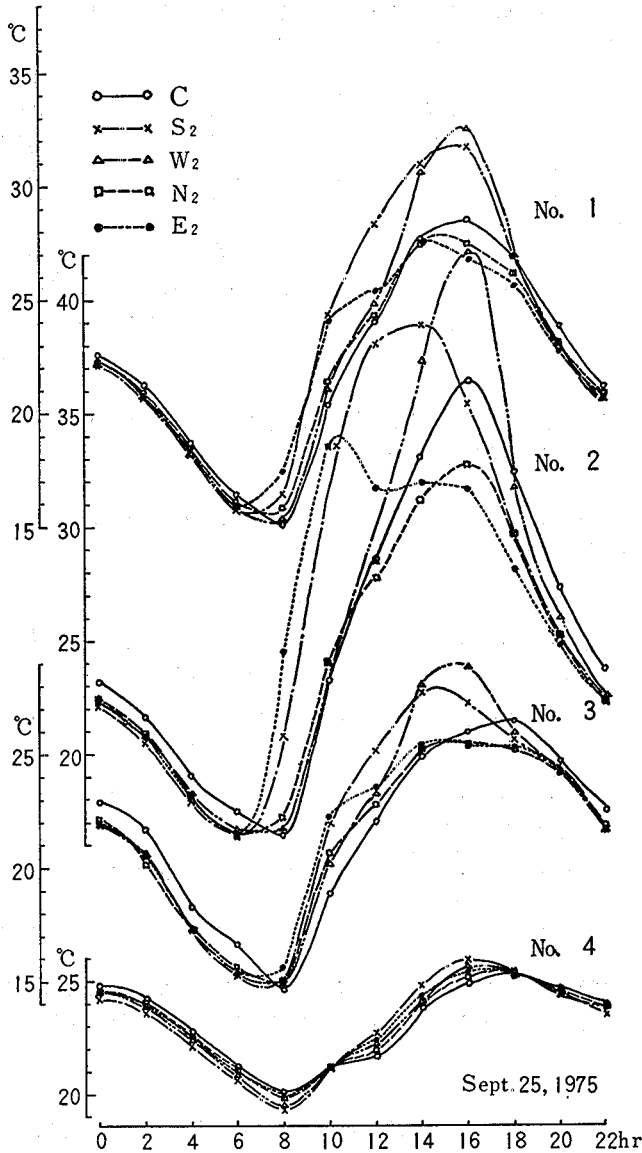


Fig. 2. Diurnal variation of soil temperature. C: Center of the soil of the pot. Other symbols show each direction.

南地点では各区ともに14時に最高温度が出現し、No. 1からNo. 4までそれぞれ、31.8°C、38.8°C、27.7°C、25.9°Cで処理の影響がはっきり示された。

西地点のPot壁面西側では、12時頃に日出を迎え、日没近くはその面での最高日射量を示すのであるが、西地点の土壤温度経過をみると、Pot内の他の地点と同様に8時頃から上昇し続け、16時頃に最高温度となった。各区の最高温度はNo. 1から32.7°C、41.9°C、28.5°C、25.6°Cであり、傾向的には南地点の場合と同様であった。

Pot壁面北側では直達光を受けないのであるが、散乱光および、壁面各方位での日射、及び周囲の気層からの受熱による熱伝導で、北地点の土壤温度は上昇し、いずれの区も14時頃に最高温度となった。中央部では各区とも11時頃最高温度となり、No. 1からそれぞれ22.3°C、26.6°C、20.3°C、21.8°Cであった。

次に、各処理区における特性が比較的顕著に現われた9月25日14時の各区N-S、W-E断面の土壤温度分布をFig. 3

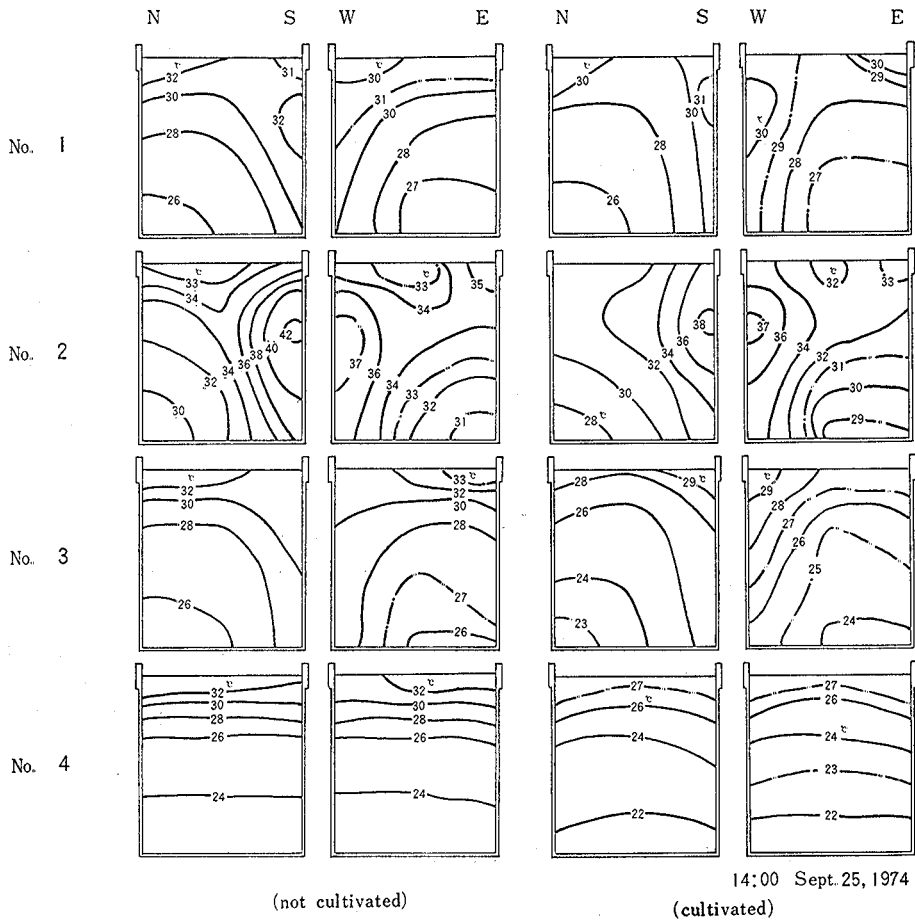


Fig. 3. Vertical distribution of soil temperature.

に示した。なお、今回の場合、測定数の点で、分布は詳細なものではないが、一応の傾向を示している。当日の14時には太陽高度 $45^{\circ}16'$ 、方位 $+45^{\circ}17'$ であった。各区の太陽方位側に、N-S断面ではS側、W-E断面ではW側が高温であった。No. 4では方位別特性はみられなく、各区の傾向は前回の初秋(1974年9月11日)の場合とほぼ同様である。

無植栽区と植栽区間の差異については、全体的に植栽区の温度が、やや低く分布しており、14時では地上部繁茂による影響がみられた。

(4) 地中熱交換量の日変化

各区の植栽 Pot 内中央部における地中熱交換量を、生育期間中の9月25日と10月14日~15日の観測結果から前報の場合と同様に、土壤中に単位面積の底を有し、地温日変化の消失する層までの、深さ H の垂直土壤の中のある部分に、 dh なる微小柱を考え、 t_1, t_2 時におけるその温度を θ_1, θ_2 とし、単位容積の土壤の熱容量を C 、 t_1, t_2 時における土壤柱の熱量を U_1, U_2 とすれば、

$$U_2 - U_1 = CH(H_2 - H_1) \tag{4}$$

$$H_2 = \frac{1}{H} \int_0^H \theta_2 dh, \quad H_1 = \frac{1}{H} \int_0^H \theta_1 dh.$$

から求め、Table. 4 に示した。

Table 4. Daily variation of heat quantity (difference to diurnal mean value) in the soil ($\text{cal}\cdot\text{cm}^{-2}$).
(Sept. 25, 1975)

Plot \ Time	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
No. 1	4	-11	-48	-76	-90	-15	31	69	74	56	18	-21
No. 2	-20	-35	-76	-101	-106	-15	43	99	123	81	21	-20
No. 3	21	4	-42	-64	-88	-34	7	45	60	64	15	14
No. 4	27	18	-20	-34	-41	-10	2	11	18	25	17	14

(Oct. 14~15, 1975)

Plot \ Time	18	20	22	0	2	4	6	8	10	12	14	16
No. 1	52	27	14	-10	-23	-35	-49	-50	-30	-13	35	35
No. 2	69	31	8	-18	-35	-50	-66	-66	-18	31	62	60
No. 3	50	39	18	0	-15	-34	-38	-48	-35	4	15	36
No. 4	27	15	8	1	-3	-20	-22	-25	-28	-6	25	15

即ち、9月25日の場合、地中熱量の最大はNo. 1とNo. 2では16時に、No. 3とNo. 4はそれより2時間遅く18時に現われた。そしてNo. 1~No. 4までの各区における地中熱量の日較差はそれぞれ164, 229, 152, 66 $\text{cal}\cdot\text{cm}^{-2}$ でNo. 4が最も小さく、No. 1で最も大きかった。そしてNo. 2, No. 3, No. 4はNo. 1のそれぞれ140, 93, 40%であった。

また10月14日~15日にかけては地中熱量の最大はいずれの区も14日の18時に現われており、そして各区における地中熱量の日較差は、9月に比較して日射量の減少にともない、いずれも比較的小さかった。No. 1~No. 4までの日較差はそれぞれ102, 135, 93, 55 $\text{cal}\cdot\text{cm}^{-2}$ で、各区の傾向は9月25日の場合と同様であった。なおNo. 2, No. 3, No. 4はNo. 1のそれぞれ132, 96, 54%であった。

(5) 地中含水量の推移

各区のPot内地中含水量の分布を詳細に得ることは困難であるので、生育期間中約1週間ごとに各区無植栽Potの中央部地下10cm附近の土壌を採取し、含水率を熱乾法によって求め、Table 5に示した。

Table 5. Seasonal variation of the soil moisture content (%).

Plot	Sept. 19	Sept. 25	Oct. 6	Oct. 14	Oct. 22
No. 1	24.1	19.5	22.0	21.8	21.7
No. 2	21.6	20.3	18.6	21.8	21.0
No. 3	18.5	19.2	26.9	21.5	19.6
No. 4	20.0	24.6	30.8	26.0	26.9

即ち、実験の期間中、前報⁽¹⁾のごとくのPot内土壌温度に対応した明確な傾向は、10月6日以外はみられなかったが、これは土壌採取時以前の気象条件によるものと考えられる。またNo. 4は期間中最も高水分で経過したが、これは埋設処理による排水不良であり、後述するように四十日大根の生育結果にもその影響が現われた。

3. 四十日大根の生育並びに収量

(1) 生育の経過

発芽率については、No. 1~No. 4、および各Pot内の中央、Pot壁より2cm内部の東西南北の地点間における差はほとんどみられなかった。播種後3日ではNo. 1~No. 4までPot内全地点平均で、それぞれ92, 94, 91%であった。

期間中の生育変化を各区1Pot内で各地点、標準の生育を示している1株を対象として草丈、葉長、葉幅について追跡した。(Fig. 4)。すなわち、各区のPot中央において、草丈は、調査開始の9月22日から各区ともに順調で、9月25

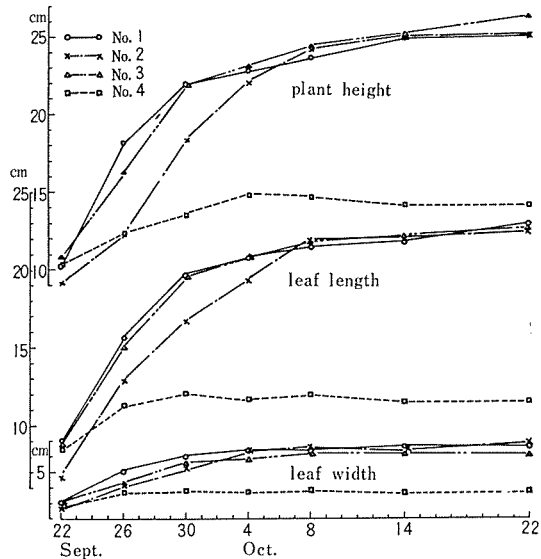


Fig. 4. Seasonal changes in growth status.



Fig. 5. Status of the 'shijunichi' radish cultivation (Oct. 22, 1975). A: no treatment pot. B: black coated pot. C: aluminum covered pot. D: buried pot.

日には全区平均で約14cmであったが、黒塗区 (No. 2) は約11cmで低く、生育は良好でなかった。しかし、No. 1, No. 3では生育が10月の第2半旬に約24cmになったが、No. 2はこの時期にはそれらの区とほとんど差異はなくなっており、10月22日には約25cmに達した。なお、No. 4は9月25日頃から生育はほぼ横ばいの状態で、10月22日まで14cm程度であった。

これは埋設処理のため、排水不良による土壤水分過多、土壤中酸素不足が主な原因と考えられる。

葉長、葉幅も草丈とほぼ同様な経過をたどり、即ち、葉長、葉幅はNo. 1, No. 3は順調で最終的にはそれぞれ22.9, 6.6cmと22.7, 6.2cmでNo. 2は21.5, 6.9cmであった。

Pot内中央部以外の地点もこれらとほぼ同様な傾向であったが、ただN地点においてはNo. 3が、No. 1, No. 2に比較してやや不良であり、No. 4は9月25日頃からほぼ横ばいの状態であった。そこで、Pot間、および同一Pot内各地点における収量にPot地下環境がおよぼした影響を次に述べる。

(2) 収量の結果

10月22日に各区での収量調査を行ない、その結果をTable. 6に示した。

これによると、地上部重、地下部重、根長、根茎は埋設処理のNo. 4において大きな差がみられ、生育障害が生じた。食用部として重要な地下部についてみると、Pot内位置別の差異はNo. 1, No. 4内の東西南北中央の地点間においてはみられなかった。全地点を通じては、黒塗のNo. 2のN地点が、同じPot内のC, S, Wより大であり、さらにNo. 1のC, N, EやNo. 3のC, Nより大であって、全区全地点を通じて、優位の傾向を示した。それに対し、No. 2のS地点のものは最も小さく、これは明らかに、Pot壁面黒塗処理による土壤温度の高温障害と思われる。即ち生育期間中の土壤温度経過 (Table. 1) をみると、No. 2のPot中央部 (-10cm) においては、9月上旬の最高温度が36°Cをこえており、Pot内地表面上気層もかなり高温になったものと思われるので、幼根伸長の最高限界⁽⁴⁾以上に達し、その生育障害が収穫時まで影響したものと考えられる。

なお、根重と積算温度の関係を1次式で近似させた報告⁽⁵⁾もあるが、本実験においては全地点での根重と昼間土壤温度 (10時, 16時観測) 間には明確な関係は認められなかった。

以上、これらのPot壁面処理、同一Pot内地点別による生育差が認められたことから、Pot栽培における地下環境と植栽作物との関連性をより詳細に解析することによってPot栽培をさらに有利なものにする可能性のあることが示唆されたものと考えている。なお、Pot内土壤水分の分布の変動、各肥料要素の行動については明確にできなかった。これらについては今後の課題にしたい。

Table 6 Yield of the 'shijunichi' radish at harvest time (Oct. 22, 1975)

Plot		top weight (g/hill)	root weight (g/hill)	top/root ratio	root length (cm)	root length (cm)*2	root width (cm)
No. 1	C*1	14.6	16.5	0.94	23.8	3.7	1.6
	N	14.3	18.9	0.81	21.1	3.2	1.7
	E	13.3	16.2	0.84	22.9	3.6	1.5
	S	17.1	22.6	0.78	23.6	4.7	1.8
	W	15.3	20.9	0.74	24.9	3.5	1.7
No. 2	C	17.1	13.8	1.26	21.8	2.8	1.5
	N	18.7	26.3	0.80	21.6	4.6	1.6
	E	15.1	21.4	0.81	21.0	3.5	1.6
	S	12.8	11.9	1.14	17.4	2.3	1.4
	W	14.1	14.2	1.01	21.9	2.7	1.5
No. 3	C	12.3	14.4	0.87	22.9	3.2	1.5
	N	11.7	17.2	0.67	23.3	3.0	1.6
	E	14.5	23.8	0.62	21.3	4.1	1.9
	S	13.0	29.9	0.63	24.1	2.9	1.7
	W	13.2	19.9	0.75	22.4	3.0	1.7
No. 4	C	3.2	3.5	1.25	8.4	2.1	0.8
	N	3.5	3.3	1.15	9.8	1.7	0.8
	E	2.7	2.8	1.07	9.3	1.6	0.7
	S	3.3	2.8	1.14	11.1	3.0	0.9
	W	2.8	3.3	0.96	9.1	2.4	0.8
L.S.D.	(0.05)	4.9	7.2	0.34	5.3	1.1	0.4
	(0.01)	6.4	9.6	0.45	7.1	1.5	0.5

*1 Center of the soil of the pot. *2 Emerged above ground.

本報告の周密なる校閲をしていただいた宮本硬一教授に感謝の意を表します。

引用文献

- (1) 鈴木晴雄, 宮川秀夫, 西岡みどり: Potの土壤温度調節に関する研究 I Wagner potを用いた初秋における実験観測例, 香川大農学報 29 (1), 35—44 (1977).
- (2) 鈴木晴雄, 長尾みどり, 上原勝樹: Potの土壤温度調節に関する研究 II Wagner potを用いた冬季における実験観測例, 香川大農学報 30 (1), 35—42 (1978).
- (3) 松田松二: 水稻の生育に伴う微気象要素とE-Tについて(V) —水稻植被のマルチ作用と収量—, 農業土木学会論文集第15号, 7—11 (1965).
- (4) 門田寅太郎: 蔬菜の幼根の生長に対する生育温度の研究, 高知大農研報 8, 1—95 (1959).
- (5) 横溝 剛, 平石雅之: 三浦ダイコンの生産予測法に関する研究, 園芸学会研究発表要旨, 昭和45年春, 136—137.

(1978年5月31日 受理)