

アスパラガスのロックウール栽培及び土耕による 植物体の生長

松原幸子・岡村雅行

(生物機能・遺伝資源開発学講座)

Received July 1, 1991

Growth of the Asparagus Plants Cultured on Rockwool

Sachiko MATSUBARA and Masayuki OKAMURA

(Department of Biological Function and Genetic Resources Science)

Growth of asparagus plants (*Asparagus officinalis* L.) cultured on rockwool was compared with that on soil. Seeds of 'Mary Washington 500W', 'Pole Tom' and 'Welcome' were sown on vermiculite at the end of January, 1990, and each seedling was transferred to 10 cm rockwool cube. Cubes were placed in greenhouse conditioned at higher than 12°C and watered once every two to three weeks. Plantlets were supplied with Otsuka nutrient solution at a half strength once in 2 or 3 days after secondary shoots generated. Plants on rockwool cubes were transferred to 10 × 30 × 90 cm rectangular rockwool at intervals of 30 cm at April 5, 1990, and nutrient solution was supplied for 15 minutes at every 4h intervals. Other plantlets on rockwool were planted on soil.

Growth of plants cultured on rockwool was better than that cultured on soil after 7.5 to 10 months. Mean shoot length and numbers of total shoots and spears after 7.5 months, and mean stem diameter and top fresh weight after 10 months were better in cases of 'Mary Washington 500W' and 'Welcome'. On the other hand, in case of 'Pole Tom', significant difference between plants cultured on rockwool and soil was not observed, except a number of total shoots and crowns.

Production of shoots during the period from November 26, 1990 to May 23, 1991, varied depending on cultivars. Total number of shoots did not differ significantly in every cultivars. Stem diameter and shoot length, however, were smaller in plants grown on rockwool than those on soil in 'Pole Tom' and 'Welcome' at earlier period. Ratio of flowering shoots in plants on rockwool was lower than those on soil at March 13, but higher at April 23. Plants on soil did not flower during the period from April 23 to May 23.

緒 言

アスパラガスは深根性で根は非常に長く伸長し³⁾, 耐水性がない, 永年性である, 等のため養液栽培やロックウール栽培が不適であると考えられていた. しかしアスパラガスは, 夏季の高温時には排水性さえよければ水分が多いほど生育が良好である^{2,3)}. また低温期でもロックウールによる栽培は温度制御も比較的容易である. またアスパラガスで現在栽培上最も問題になっているのは茎枯病で, 特に暖地ではそのため潰滅的な被害を受けることも多い. 清浄な状態で播種し, 幼苗からロックウール栽培することにより, 茎枯病の発生は抑制できる. さらに周年栽培を指向する場合, 環境制御の容易なロックウール栽培は, 営利栽培のために

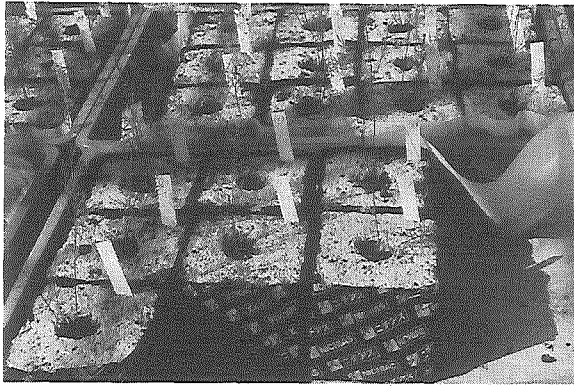


Fig. 1 Growth of plantlets on rockwool cubes (Apr. 5).

も、生殖生理や薬培養のような実験のためにも、今後大いに利用される可能性が高い。以上のような理由により、本研究ではアスパラガスのロックウール栽培の可能性を確かめるため、基礎実験として播種から10か月間の植物の生育について、ロックウール栽培と土耕とによる比較をしてみた。またロックウール植え付けのままで越冬させ、翌春の苗条の生育をみた。

材 料 と 方 法

アスパラガス (*Asparagus officinalis* L.) の品種メリーワシントン500W、ポールトム、ウェルカム(いずれもサカタのタネ)の種子を、1990年1月30日にバーミキュライトを入れたビニールポットに播き、30℃の恒温器に入れて発芽させた。2月7日、品種毎に20発芽種子をロックウールキューブに次のように植え付けた。一度浸水させ十分に吸水させた10cm立方のキューブの中央のくぼみに1発芽種子を入れ、上にバーミキュライトをかけて乾燥、光を防いだ。これを育苗箱に並べ、加温ビニールハウス(最低12℃)に置いた。2~3週間に1度軽く給水した。3月5日には第2次茎が伸長してきたので、1/2倍の大塚液肥(大塚ハウス1号と2号を水1,000ℓあたりそれぞれ750gと500gを溶かしたものに、微量要素欠乏を防ぐために園試処方均衡培養液¹⁾の微量要素を1/2倍添加した培養液)を2~3日に1度施与した。4月5日ガラス室のロックウールスラブ(10×30×91cm)の上に小植物体の伸長したロックウールキューブ(Fig. 1)を30cm間隔で1スラブあたり3個のせた(Fig. 2)。4時間毎に15分間、前述の養液を循環させた。養液は減少した分だけ同じ濃度の養液を補給した。土耕は4月5日、同じガラス室の畝の上にロックウールキューブのまま植物体を植え付け(Fig. 3)、土が乾燥したら水を与え、月に一度前述の大塚1/2倍肥液を十分に与えた。

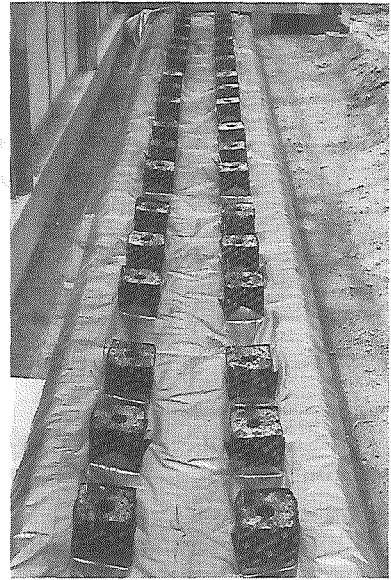


Fig. 2 Plantlets on rockwool cubes set on rockwool slabs.

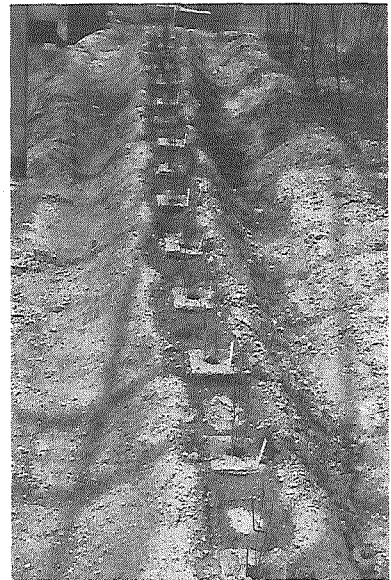


Fig. 3 Plantlets on soil.

結 果 と 考 察

地上部が最も良く繁茂しているように見えた9月14日(植え付け7.5か月後)に茎長や茎数を測定した結果、品種間差はあるが、一般にロックウール栽培の植物の生長は土耕と比較して有意に良かった(Figs. 4, 5, Table 1). 平均茎長, 茎数はメリーワシントン500W, ウェルカムではロックウール栽培のものが1%レベルで, 若茎数は5%レベルで, 有意に良かった. 特に土耕での茎数はロックウール栽培の60%以下しかなかった. 一方ポールトムは, 茎数で5%レベルで有意差がみられたのみで, 他の項目については差がなかった.

生長停止期の11月16日(植え付け10か月後)の茎の径・長さ・数・生体重・乾燥重を Table 2 に示した. この時期にも生長量に品種間差が見られるが, 一般にやはりロックウール栽培の方が良かった. メリーワシントン500Wとウェルカムは茎径では, 1または5%レベルで, 地上部生体重は1%レベルで, 特にウェルカムはりん芽数でも, ロックウール39芽, 土耕19芽と1%レベルで有意に良かった. 一方ポールトムは茎数, りん芽数は5%レベルで有意に良かったが, 他の要因については統計的有意差はなかった.

さらにデータとしては出していないが, ロックウール区では1月半ばでも若茎が萌芽し続け, 花も咲き続けているので, 我々の目的の一部には適しているものと考えている. なおロックウール栽培装置の一部を最低16℃に加温したビニールハウスに移したところ, 1月中旬でも緑色の茎葉を保っていた. この地上部を一斉に1991年3月13日, 4月23日, 5月23日にそれぞれ収穫し, 平均茎数, 茎径, 茎長, 開花率を品種毎に調べた結果を Table 3 に示した. 3月13日から5月23日収穫の株当たりの平均総茎数は, いずれの品種でもロックウール区が多く, 特にメリーワシントンでは土耕の1.76倍もあった. どの品種でも早期の収穫量が多い. 平均茎径, 茎長はメリーワシントンではロックウール区が太く長かった. 他の品種では逆に細く, 短いものも多かったが, 早期ほど差が大きかった. 開花率は, 3月13日は土耕区が高かったにもかかわらず, 平均では全品種でロックウール区が高かった. 特に4月23日以降でその差が著しく, 5月23日には土耕区では開花ゼロであった.

以上の結果, 品種間差についてはメリーワシントン500Wとウェルカムは栽培条件に敏感に反応すると考えられるのに対し, ポールトムは栽培条件で大きな差を示さないことが分かる. ウェルカムとポールトムは生育旺盛で若茎収量が多い新品種であるため, 現在営利栽培によ



Fig. 4 Growth of plants on rock-wool (Sep. 14).

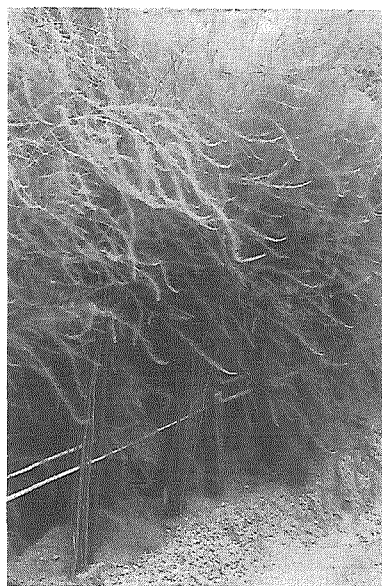


Fig. 5 Growth of plants on soil (Sep. 14).

Table 1 Growth of asparagus plant cultured on rockwool and soil for 7.5 months*

| Cultivar | Culture | Mean shoot length (cm)** | Longest shoot length (cm) | No. of total shoots | No. of spears |
|-----------------------|----------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|------------------|
| Mary Washington 500 W | Rockwool | 108 ^{c***} | 173 ^a | 31.1 ^c (100.0) ^{****} | 3.4 ^b |
| | Soil | 84 | 145 | 18.2 (58.5) | 1.8 |
| Pole Tom | Rockwool | 92 ^a | 147 ^a | 30.8 ^b (100.0) | 3.7 ^a |
| | Soil | 84 | 171 | 20.8 (67.5) | 1.5 |
| Welcome | Rockwool | 98 ^c | 147 ^a | 28.1 ^c (100.0) | 2.3 ^b |
| | Soil | 80 | 153 | 16.0 (56.9) | 0.2 |

* Seeds were sown at January 30, 1990, and plant growth was observed at September 14, 1990.

** Mean length of shoots excepted spears was measured.

*** Mean separated by LSD. Nonsignificant (^a) or significant at P = 0.05(^b) or P = 0.01(^c).

**** Percent of total shoot number in plants cultured on soil to that on rockwool.

Table 2 Growth of asparagus plant cultured on rockwool and soil for 10 months*

| Cultivar | Culture | Mean stem diameter (cm) | Longest shoot length(cm) | No. of total shoots | No. of crowns | Top fresh weight (g) | Top dry weight (g) | Percent dry wt. to fresh wt. |
|-----------------------|----------|-------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Mary Washington 500 W | Rockwool | 5.4 ^{***} | 199 ^a | 10.1 ^a | 32.3 ^a | 538 ^c (100) ^{***} | 124(100) | 23(100) |
| | Soil | 3.4 | 183 | 7.4 | 23.0 | 163 (30) | 41(33) | 25(109) |
| Pole Tom | Rockwool | 4.1 ^a | 176 ^a | 14.4 ^a | 33.8 ^b | 465 ^a (100) | 97(100) | 21(100) |
| | Soil | 4.6 | 197 | 8.3 | 15.0 | 322 (69) | 82(85) | 25(119) |
| Welcome | Rockwool | 4.6 ^b | 187 ^a | 12.5 ^a | 39.0 ^c | 485 ^c (100) | 106(100) | 22(100) |
| | Soil | 4.0 | 173 | 8.6 | 18.8 | 189 (39) | 51(48) | 27(123) |

* Seeds were sown at January 30, 1990, and plant growth was observed at November 26, 1990.

** Mean separated by LSD. Nonsignificant (^a) or significant at P = 0.05(^b) or P = 0.01(^c).

*** Percent of plants cultured on soil to that cultured on rockwool.

Table 3 Production of asparagus cultured on rockwool and soil during the period from November 26, 1990 to May 23, 1991*

| Date | No. of total shoots | | | Mean stem diameter(mm) | | | Mean shoot length(cm)** | | | % of flowering shoots** | | |
|----------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------------------|------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|----------|---------|
| | M.W.500W | Pole Tom | Welcome | M.W.500W | Pole Tom | Welcome | M.W.500W | Pole Tom | Welcome | M.W.500W | Pole Tom | Welcome |
| Mar. 13 | | | | | | | | | | | | |
| Rockwool | 6.1 ^{a***} | 3.8 ^a | 4.2 ^a | 5.0 ^a | 4.2 ^c | 4.0 ^c | 107 ^a | 77 ^c | 74 ^c | 82 | 74 | 88 |
| Soil | 2.8 | 2.8 | 2.4 | 5.3 | 6.7 | 6.2 | 101 | 123 | 114 | 92 | 89 | 100 |
| Apr. 23 | | | | | | | | | | | | |
| Rockwool | 4.2 ^a | 3.9 ^a | 3.8 ^a | 6.2 ^a | 4.3 ^a | 4.4 ^c | 117 ^a | 88 ^a | 94 ^c | 91 | 76 | 89 |
| Soil | 2.8 | 4.3 | 2.6 | 5.7 | 4.9 | 6.9 | 110 | 82 | 147 | 86 | 53 | 92 |
| May 23 | | | | | | | | | | | | |
| Rockwool | 4.8 ^a | 3.3 ^a | 3.6 ^a | 4.7 ^a | 3.1 ^a | 3.0 ^a | 77 ^c | 43 ^a | 44 ^a | 61 | 28 | 47 |
| Soil | 3.0 | 3.0 | 2.2 | 3.1 | 2.6 | 3.7 | 34 | 27 | 39 | 0 | 0 | 0 |
| | total | | | average | | | average | | | average | | |
| Rockwool | 15.1 ^a | 11.0 ^a | 11.6 ^a | 5.2 ^a | 3.9 ^b | 3.8 ^c | 99 ^a | 70 ^a | 71 ^c | 77 | 61 | 75 |
| Soil | 8.6 | 10.1 | 7.2 | 4.7 | 4.7 | 5.7 | 85 | 74 | 103 | 63 | 45 | 67 |

* Seeds were sown at January 30, 1990.

** Mean length of shoots excepted spears was measured.

*** Mean separated by LSD. Nonsignificant (^a) or significant at P = 0.05(^b) or P = 0.01(^c).

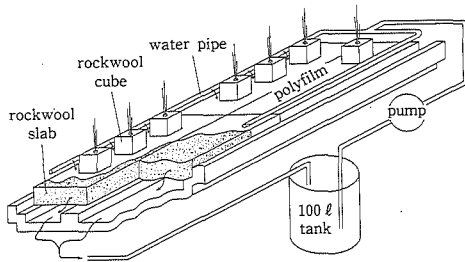


Fig. 6 Apparatus of rockwool culture in the present experiment.

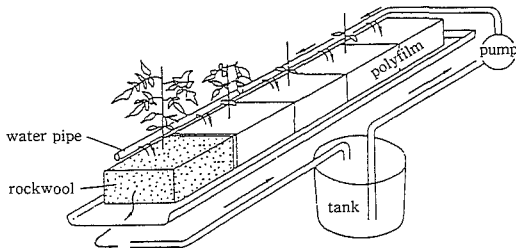


Fig. 7 Ordinary apparatus of rockwool culture.

われる。

く使われている。本実験の目的の一つは、生殖生理の材料の周年採取であり、固定種を用いることが多いため、メリーワシントン500Wで生長促進が認められたことにより今後大いに利用出来る栽培方法である。

次に生長と水の関係であるが、今回使用したロックウール栽培装置を Fig. 6 に示した。耐水性がないと言われているアスパラガスには、ロックウール栽培は不向きであると今までは考えられていたので、水はけを良くする

ためにロックウールの下に空間を作った。しかし Fig. 7 のような従来の装置に今回の実験で用いた一部分を移しても、今までのところ順調に生長しており、耐水性という面においては問題がないものと思われた。

今後ロックウール栽培を苗の育成だけでなく、栽培のために実用化するにはまだ資料不足であるが、栽培法としては大いに有効であると思

要 約

ロックウール栽培と土耕栽培でのアスパラガス幼植物体の生長を比較した。栽培種‘メリーワシントン500W’、‘ポールトム’及び‘ウェルカム’の種子を1990年1月末にバーミキュライトに播種し、それぞれの実生を10cmロックウールキューブに移植した。12℃以上に保った温室におき、2、3週に1回灌水した。第2次苗条成長後、1/2濃度の犬塚液肥を2、3日間隔で施与した。4月5日に10×30×90cmロックウールキューブに30cm間隔で植え付け、4時間に15分間液肥を与えた。他の小植物体は同じ温室の土に植え付け土耕区とした。

7.5又は10か月後の植物の生長を見ると、ロックウール栽培のものが、土耕のものに比較して有意に良かった。‘メリーワシントン500W’と‘ウェルカム’では平均苗条長、総苗条数、若茎数において(7.5か月)、茎径、地上部重において(10か月)良かった。一方‘ポールトム’では総苗条数、りん芽数で良かった。

1990年11月から翌5月23日の苗条生長は、品種差が見られた。全品種において総苗条数は有意差が無く、‘ポールトム’、‘ウェルカム’において初期の茎径、苗条長は土耕区が長かった。開花苗条率は3月23日調査では土耕区が高かったが、4月23日区は逆転し、5月23日区ではロックウール区が28～61%の開花率を示したのに対し、土耕区は無開花であった。

謝 辞

本研究を行うに当たり、ロックウール栽培について作物機能開発学大講座の榎田正治助教授に懇切なるご指導を戴きましたことを、感謝申し上げます。

文 献

- 1) 堀 裕：蔬菜・花卉のれき耕栽培. 養賢堂, 東京 71—79 (1976)
- 2) 松原幸子：アスパラガス育苗のための水管理について. 園芸学会昭和59年秋期発表要旨 248—249 (1984)
- 3) 沢田英吉：蔬菜生産技術 5, アスパラガス 誠文堂新光社, 東京 37—47, 91—95 (1962)