

砂丘地用土壤消毒機に関する研究(第2報)

圃場における実用試験

鳥取大学農学部

石原 昂・佐藤一郎・中林淳人

A. ISHIHARA, I. SATO and A. NAKABAYASHI: Studies on the
Soil Disinfector for Use on Sand Dune Fields

(II) Cultivating Experiments by Actually Using Soil
Disinfector

I 緒 言

前報においては、主に土壤消毒機の機械的作業性能および注入性能についての実験結果を報告したが、他方、栽培試験をも行うことによつて、供試機の相違(即ち、注入機構の相違)および管理状態による消毒効果の観察と、圃場における実用試験を昭和35、36年の2ヶ年にわたつて行つた。即ち、昭和35年度に予備的試験を行い、昭和36年度に本格的試験を行つた。本報では、これらの結果について報告する。

II 昭和35年度の試験

1. 供試機、圃場条件および試験方法

本項の試験は、7月30日~10月20日にわたり、鳥取市湖山、大久保豊氏所有の砂丘畑A区にて行つたものである。

供試機は人力用としてK社製人力用土壤消毒機、動力用としてK社製トラクタ型土壤消毒機をS社製トラクタに牽引せしめて使用した。供試圃場は所有者の言によると、従来、付近で最も線虫被害が多く、特にサツマイモにおいてはひどく、その他、タバコ、ダイコン、カンランについても被害を受けていた場所である。土壤硬度および土壤水分含有量を測定した結果、土壤硬度は地表1.05 Kg、地下5cmにて3.6Kg、地下10cmにて7.5Kg、土壤水分含有量は地表0.005%、地下10cmにて0.018%、地下15cmにて0.030%であつた。試験に当り、供試圃場の全面積2.28aをオ

1 図の如く区別して、人力区、動力区、無消毒区の3種の試験区を定めた。また、注入液剤は揮発性であるため、注入作業後、その抑制効果を検討するため、各試験区についてスプリンクラーによる散水区と無散水区とを作った。

2. 試験経過および試験結果

先ず7月20日、前作のタバコの葉の収穫を開始し27日に全収穫を完了し、29日その茎抜きを行った。その後、いよいよ本試験に入つたのであるが、先ず7月30日に人力用および動力用供試機を使用してネマヒュームの注入作業を行い、翌31日完了した。散水区のみは31日から8月14日に至るまで、毎日スプリンクラーによつて散水を続け、表土の乾燥を防いだ。その状況をオ2図に示す。そして8月11日単用犁を畜力牽引してガス抜き作業を行った。その状況をオ3図に示す。そして15日ダイコンを播種し、全試験区にわたつて散水を行った。ダイコンは美濃早生ダイコンである。その後、20日には双葉が発芽し始めたが、その発芽状況は各試験区の全域にわたつて区域差は認められず、平均発芽率85%であつた。次いで25日から本葉が出始め、9月5日頃には本葉3枚程度に生育した。しかし、その間、8月26日頃から消毒区と無消毒区の相違が表われ始め、9月5日頃には無消毒区では殆んど全滅となつた。これらは、根部からの線虫被害と判断された。その後、9月13日の観察では、人力用を用いた人力区においても、ある程度の被害が発生しており、動力用を使用した動力区が最も生育が良好であつた。しかも、無散水区に比較して散水区の方が生育が良好であつた。この現象は、もちろん、注入薬液の砂丘畑土壌内における拡散機構を詳細に追求しなければ厳密な判断は出来ないが、消毒作業からガス抜きまでの期間中の薬液の揮発作用が散水によつて抑制されたことによると考えられる。

その後、10月4日から収穫を開始し、18日に全収穫を完了したが、今回は収量調査は行わなかつた。オ4図に線虫被害ダイコンの1例を示す。しかし、観察の結果では、収量は、間引き後の本数の約50%であり、したがつて、かなりの量が収穫期までに消失した様であつた。しこうして、収量は試験区の相違による差違が明瞭に表われ、無消毒区は殆んど皆無状態に近く、人力区と動力区とを比較する時は、人力区においては、大約的に動力区の1/2程度であつた。

III 昭和36年度の試験

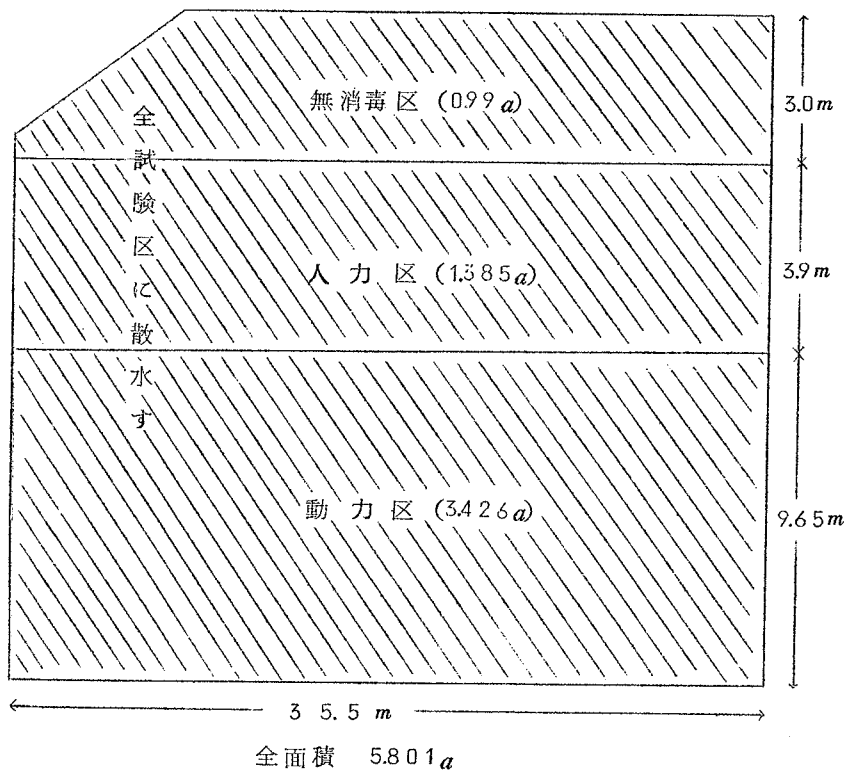
1. 供試機、圃場条件および試験方法

本項の実験は、7月9日~9月10日にわたり、鳥取市湖山、大久保豊氏所有の砂丘畑B区で行つたものである。

供試機は人力用としてM社製人力用土壌消毒機、動力用としてK社製トレー型土壌消毒機をSI社製テイラーに牽引せしめて使用した。オ5図およびオ6図に供試機を示す。オ7図は特に薬液注

入爪および転圧ローラー部を示したものである。また、特に昭和36年度は小型トラクタ用車輪として棒状突起ラグ付鉄車輪（直径500mm、棒状突起長さ160mm、6本、ラグ高さ65mm、巾132mm、12枚、取付角62°）を用いた。*6図に示す。

実験に当り、供試圃場の全面積5.801aを*8図の如く区別して、人力区、動力区および無消



*8図 供試圃場B区の略図

毒区の3試験区を定めた。土壤硬度および土壤水分含有量を測定したが、土壤硬度は地表にて1.84Kgであり、水分含有量は*1表に示す。

*1表 供試畑の土壤水分含有量

	地 表	地下10cm	地下15cm
水分含有量 (%)	3.200	6.831	7.015

また、前年度の実験結果より、散水による薬剤の揮発作業の抑制効果はかなりあることが判明したので、今回は全試験区にわたって薬液注入後、ガス抜きまでの期間散水を行うことにした。したがって、無散水区は設けていない。

2. 試験経過および試験結果

本試験の供試圃場は6月下旬に前作のソラマメを収穫した跡である。7月9日人力用および動力用供試機を使用してD. Dの注入作業を行つた。なお、本作業中、人力用および動力用土壌消毒機の各々について作業所要時間を測定したが、その結果は才2表の如くであつた。

才2表 作業所要時間および薬液使用量

機 種	注入深さ (cm)	平均走行速度 (m/sec)	注入走行時間 (10a当り)	使用薬液量 (ℓ/10a)
人力用土壌消毒機	15	—	3°50'00"	36.2 (32)※
動力用土壌消毒機	15	0.735	46'06"	29.1 (30)※

※ () 内は基準注入量

また、同表に使用薬液量をも併記した。その後、スプリンクラーによる散水を続け、7月15日牛耕によつて各試験区のガス抜きを行つた。そして畦作りを行い、供試ダイコンの播種は7月21日で、品種は美濃早生ダイコンであつた。しこうして、25日に至り、発芽を開始したが、発芽率の調査結果を才3表に示す。

才3表 発 芽 状 況

試 験 区	播 種 数	発 芽 数	無 発 芽 数	発 芽 率 (%)
無 消 毒 区	121	115	6	95.04
人 力 区	119	114	5	95.79
動 力 区	117	112	5	95.72

その後、双葉から本葉2~3枚となり、8月8日には本葉を5~6枚形成するに至つた。生育は無消毒区と動力区が順調で、人力区がやゝ劣つていた。たゞ、その後、16日頃からウイルス性疾病が表われ、23日頃に特にその増加が認められた。8月20日の生育調査の結果は才4表の如くであつた。また、この時期には、砂丘畑の地温も晴天日中は60℃前後まで上り、腐敗性疾病もかなり発生した。その後、9月8日試験区全個体を収穫して、その収量調査を行つた。即ち、重量、本数、線虫被害、ウイルス性疾病、腐敗性疾病等を詳細に計測調査した。

才4表 生 育 状 況

試 験 区	根部長 (cm)	根部径 (cm)	根部重量 (g)	葉部重量 (g)
無 消 毒 区	24.5	3.0	123	353
人 力 区	26.25	3.35	135.8	369
動 力 区	27.5	3.65	151.7	405.1

それらの結果を一括して表示すると才5表の如くであつた。

才5表 収量調査結果

試験区	無消毒区	人力区	動力区
1本当り平均重量 (g)	325.8	278.9	471.58
品質良好 (%)	29.58	42.05	58.90
()内は奇形 (%)	(7.04)	(3.41)	(5.48)
線虫被害総数 (%)	46.48	15.91	9.59
ウイルス性疾病総数 (%)	36.62	41.00	35.62
腐敗性疾病総数 (%)	25.35	20.45	10.96

なお、線虫被害、ウイルス性疾病、腐敗性疾病の各数値は総数であり、したがつて、これらの被害を2種或いは3種同時に受けた個体も含まれている。上表に示される如く、線虫被害は動力区においては最も少なく、次いで人力区が少なく、無消毒区においては46.48%であつた。大体、本供試圃場はソラマメの跡であり、従来、線虫の被害が割合少ないと考えられていた場所であるが、それでも、46.48%の被害を無消毒区では受けた。なお、1本当り平均重量において無消毒区よりも人力区が減少を示しているが、これは本実験期間中のウイルス性疾病、腐敗性疾病が人力区に多かつたことに起因すると考えられる。土壌消毒および線虫がこれらウイルス性疾病、腐敗性疾病に関連性があるものか否かについては現在不明であるが、これらの問題は本研究の主目的ではないので、究明せず、参考資料として示したにすぎない。本研究で最も重要な事項は、薬液注入機構と線虫被害数との関係である。

IV 考 察

今年度使用した棒状突起ラグ付車輪を使用した場合、10a当り作業時間(注入走行時間)は注入深さ15cmにて46分6秒で実施することが出来た。人力用では3時間50分であつた。使用薬液量も前年度における実験結果1)に比べ基準注入量30ℓ/10aに近い29.1ℓ/10aを注入し得た。したがつて、本型式鉄車輪は前年度使用のものよりもスリップ少なく、砂丘畑においては適当である。また、実用試験では、収量調査を詳細に行つたが、線虫の被害状況は動力区において最も少なく、人力区がこれに次ぎ、無消毒区にて最も多かつた。この傾向は2ヶ年の試験結果が同様であつた。しかし、今年度は試験期間中にウイルス性疾病、腐敗性疾病が発生しこれらが収量に影響を与えた。従つて、1本当り平均重量では、無消毒区よりも人力区の方が小さく表われた。

この点に関しては、本研究とは別途に線虫被害とウイルス性疾病、腐敗性疾病との関連性が存在するか否かを追求する必要があると思われる。また、本実験より、線虫防除では、人力用供試機の点注入方式よりもトレーラ型供試機の条状注入方式の方が消毒効果が大きいことが明らかとなった。たゞ、一般に人力用土壤消毒機により点注入した場合の薬液の土壌内での滲透、拡散に関しては、田原他²⁾により模型試験も行われているが、条状注入に関しては未だ実験結果もなく、特に砂丘畑における注入薬液の滲透、拡散現象を更に詳細に観察し把握することが必要であると考えられる。

V 摘 要

1. 前報に引き続き、本報では昭和35年、36年の2ケ年にわたり、ダイコンを対象として栽培実用試験を行った。供試圃場を無消毒区人力区、動力区の3試験区とし、各々、人力用、動力用供試機を使用して消毒作業を行い、生育、収量調査を行って薬液注入機構の相違による消毒効果を試験した。
2. 本試験の昭和36年度においては小型トラクタに棒状突起ラグ付車輪を使用したのが、作業所要時間、注入薬液量とも良く、作業性能は良好であつた。
3. 注入作業以後、ガス抜きまでの期間を通じて、注入薬液の揮発作用を防ぐため、散水を行うことは有効である。
4. 発芽率はほぼ同等であつたが、その後の生育および収量調査の結果では、線虫の被害率は無消毒区にて46.8%、人力区にて15.91%、動力区にて9.59%を示した。
5. このことは、人力用供試機による点注入方式に比べ、動力用供試機による条状注入方式の方が薬液の注入後の砂丘畑土壌内での拡散、滲透分布が良好なことによるものと考えられる。
6. 以上の第1報、第2報を通じて、特に鳥取県砂丘畑において、従来、もっぱら人力用土壤消毒機だけに依存していた土壤消毒作業も、トレーラ型消毒機の使用によつてかなり作業性能を高め消毒効果を上げ得ることが判つた。しかし、より以上の作業性能の向上のためには、機械的効率の改善が必要であり、特に砂丘畑における駆動車輪のスリップの防止、土壤消毒機の牽引抵抗の軽減を更に考える必要があり、また、そのためには砂丘畑における注入薬液の滲透、拡散現象の把握が最も基本的なことである。

なお、本研究を実施するに当り、御教示を賜つた鳥取大学農学部砂丘研究実験所長鳥居菅生教授に対し、厚くお礼申し上げます。

また、試験圃場の借用を受けた鳥取市湖山、大久保豊氏にもお礼申し上げます。

また、本研究の1部は昭和35年度文部省科学試験研究費の補助により行つたことを附記し、感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 石 原 昂・阿 部 正 俊・佐 藤 一 郎・藤 井 嘉 儀：
砂丘地用土壤消毒機に関する研究（才1報）、鳥大農学部砂丘実
験所報告、№3（1962）（投稿中）
- 2) 田 原 虎 次・藍 房 和：土壤消毒機的作用に関する基礎的研
究、農業機械学会講演要旨（1961）

S u m m a r y

As continuous studies of the previous report, the authors have done cultivating experiments with garden radish by actually using the soil disinfectors on sand dune fields in two years from 1960 to 1961. The experimental field was divided in three plots, i. e., non-disinfected plot, disinfected plot with the hand-soil-injector and disinfected plot with the trailer-type-soil-injector.

The effects of different injecting methods which are influenced by the difference of chemicals injecting mechanism were investigated as regards the growth and the yield of vegetables.

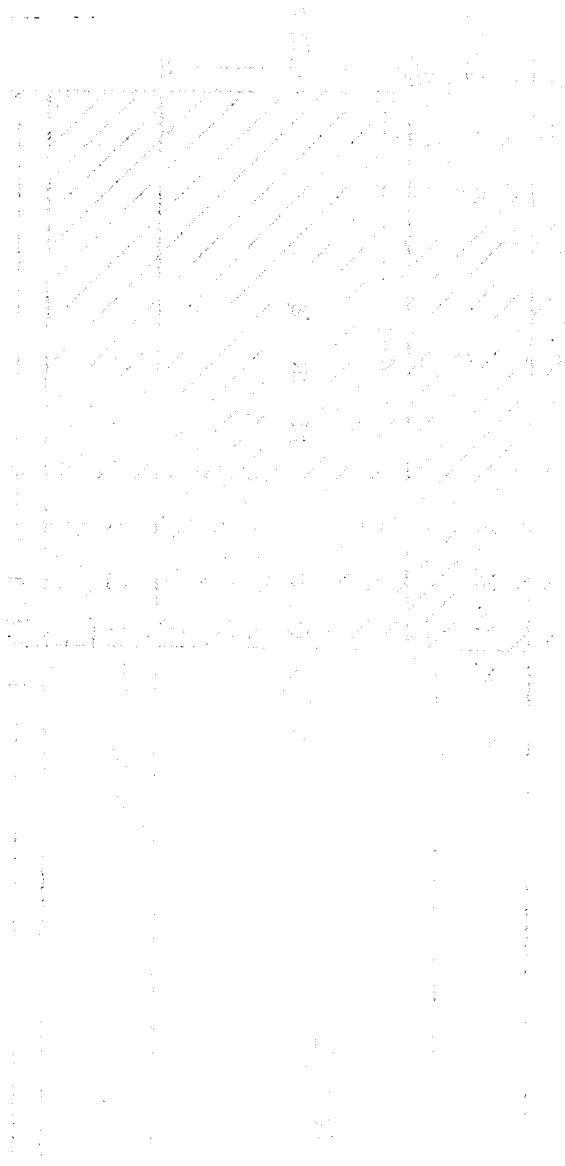
And the experimental results are as follows:

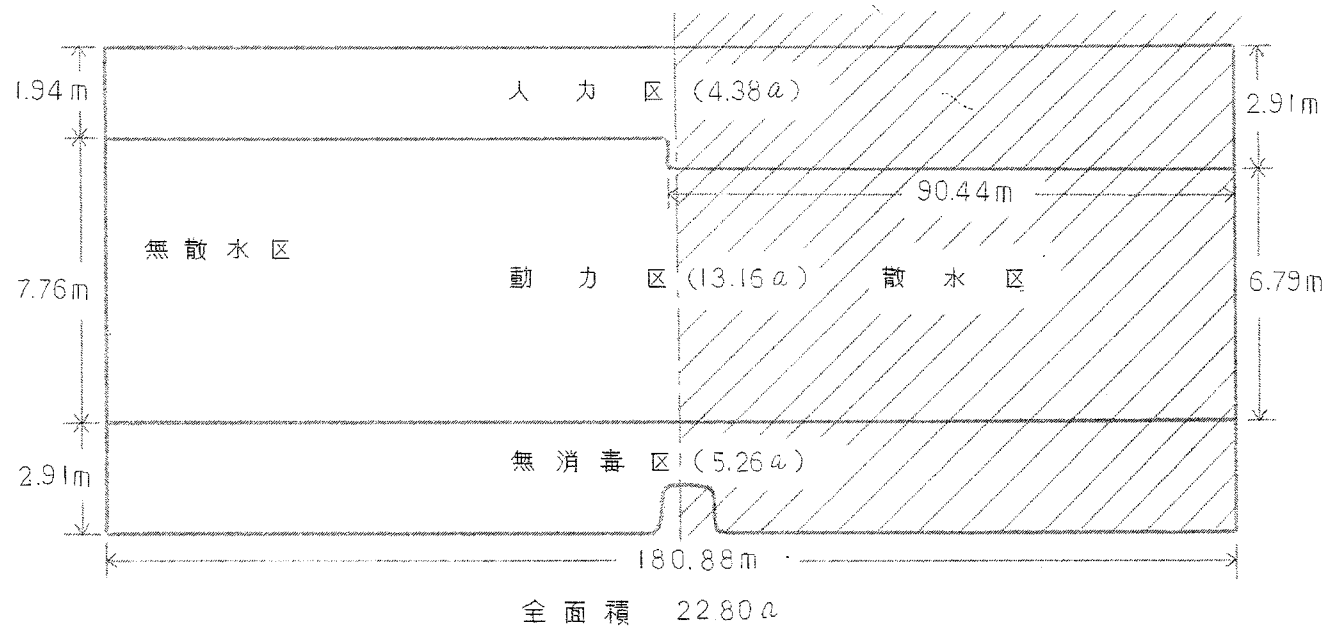
1. In the experiment of 1961, the authors have used steel wheel with bar type rags at hand-tractor, and these results namely, the necessary time and the injecting quantity of chemicals were both good.

Therefore, the efficiency of injecting works was higher than in the case of the experiment in 1960.

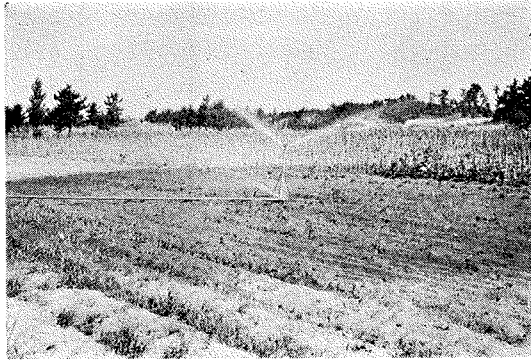
2. During the period from injection of chemicals to removal of injecting chemicals gas, the authors attempted to irrigate with sprinkler. That was more effective to protect the volatilizing action of chemicals gas.

3. In these experiments, the germination percentage of garden radish was almost equal on the three experimental plots. But after that, when those were harvested the damaged percentage by nematode was 46.48% in the non-disinfected plot, 15.9% in the disinfected plot with the hand-soil-injector and 9.59% in the disinfected plot with trailer-type-soil-injector.
4. Those data thus indicate that the distribution of saturation of injecting chemicals was more thorough on sand dune fields with a stripe type injecting method which was adopted using trailer-type-soil-injector than with a point type injecting method which was applied using hand-soil-injector.





第1図 供試圃場A区の略図



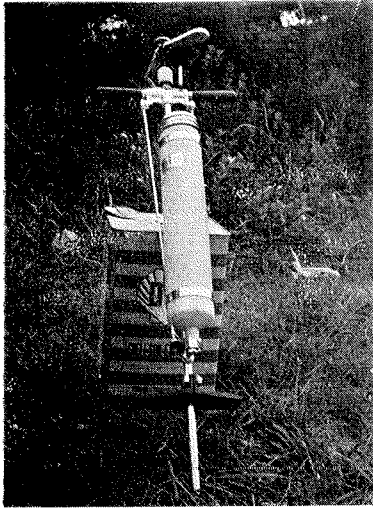
第2図 散 水 区



第3図 ガス抜き作業



第4図 線虫被害を受けたダイコン(左)
と正常ダイコン(右)

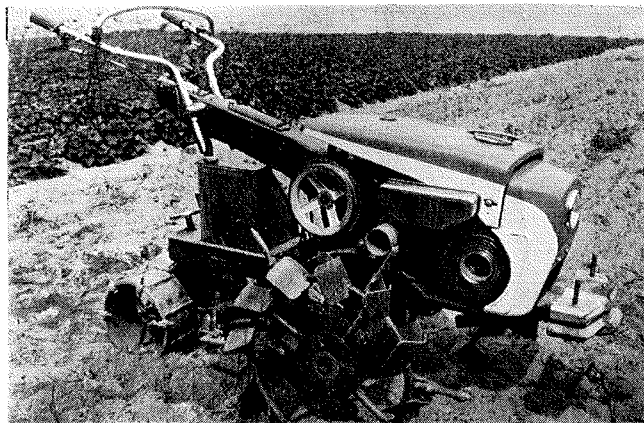


(a)

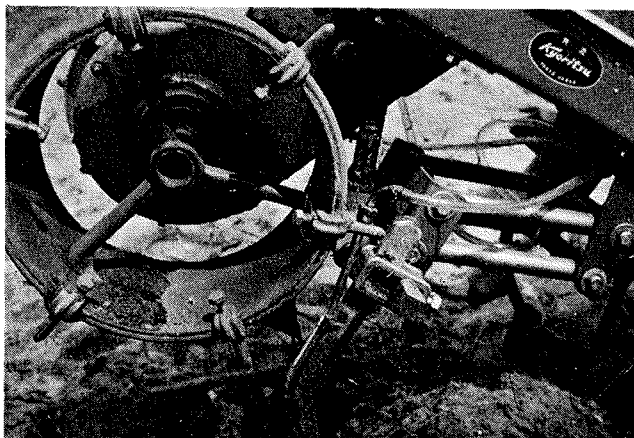


(b)

第5図 人力用供試機と作業状況



第6図 動力用供試機



第7図 動力用供試機の注入爪および
転圧ローラー部



第9図 動力用供試機による
作業状況

第10図 収穫ダイコンの被害状況
右より線虫被害(2本) ウイルス
性疾病、腐敗性疾病、正常

