

てん菜そう根病の防除と輪作作物の収量について

誌名	てん菜研究会報 = Proceedings of the Sugar Beet Research Association
ISSN	09121048
巻/号	25
掲載ページ	p. 35-40
発行年月	1985年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



てん菜そう根病の防除と輪作作物の収量について

宮脇 忠*・玉田哲男**・尾崎政春**・阿部晴記**
 (*北海道立十勝農業試験場・**北海道立中央農業試験場)

1. 諸言

昭和45～46年にてん菜そう根病の発生が道内各地に認められて以来、てん菜栽培上の重要な阻害要因として早急な防除対策の確立が要求され、道内の各機関で研究が続けられてきたが、昭和53年の農業試験会議に提出された北見農試の成績で対策について議論された。それは、多発圃場における防除はD-D処理のみでは完全ではなく、pH処理を併用しなければならぬとされ、その中の本圃対策として「未発生畑でも土壤の酸性矯正をpH6.0にとどめる。やむを得ず発生畑にてん菜を栽培する時はD-DとpH 5.5までのpH低下処理を併用する」との項目があり、これにはpH低下処理の方法、低下した場合の土壤、作物への影響などに問題点があった。

この検討のため、昭和53年～57年の5年間にわたり、洞爺村香川において現地試験を設置し、一連の結果を得たのでここに紹介する。

なお本試験に対し、西胆振地区農業改良普及所北海道てん菜技術推進協会、北海道糖業株式会社道南製糖所から終始御援助をいただいた。記して感謝の意を表する。

2 試験方法

本試験は第1表に示した処理区のうち、1～4の

第1表 処理区別

処理区	処 理 内 容
1. 無処理	
2. D-D	てん菜作付の前年秋に40ℓ/10a 灌注
3. 硫黄	硫黄粉剤を用いて、目標の土壤pHが5.0-5.5になるよう、中和曲線法で算出した。(56年のみ土壤pHを5.0以下とした)
4. 硫黄+D-D	2と3を併用
5. 石灰	54年-56年 消石灰を50kg/10a連用した。
6. 石膏	54年-56年 石膏を50kg/10a連用した

注) 各処理は表土30cmまでを目標とした。
 57年は各処理の残効のみで試験した。

4処理2反復で始まった。初年目の53年は土壤のpHが6前後で必ずしも高pHとはいえず、またそう根病徴も極めて軽微で、観察が困難であったため、54年から石灰資材2種の処理区を増設した。

これにより、54年以降はてん菜地上部のそう根病徴の観察は容易となった。

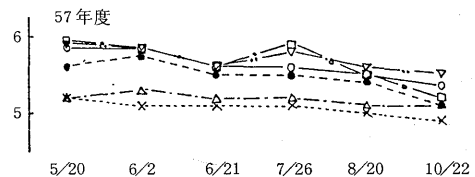
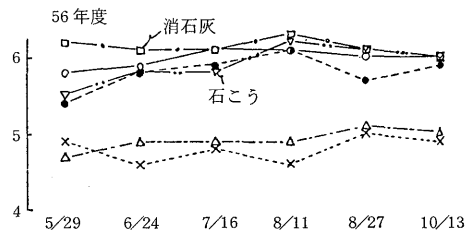
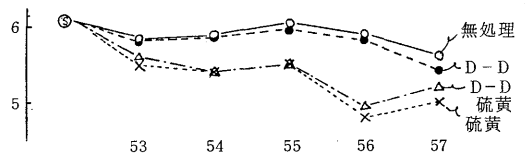
供試作物

てん菜、ばれいしょ、小豆、スイートコーンの4作物による輪作

3 試験の結果とその考察

1) pHの推移

第1図にpHの推移を示した。



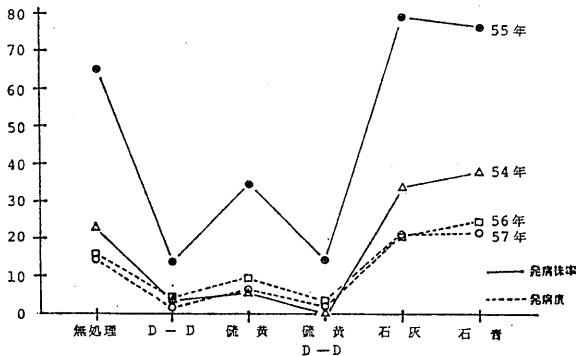
第1図 pHの推移

上段は各年度の跡地土壌のpHを、中段は硫黄の過剰施用を想定して目標pHを5.0以下においた56年度の、下段は各処理の残効を検討した57年度の農期間のpHである。

各年度ともpHは目標5.5前後あるいはそれ以下のpHを維持したといつてよい。また56年度は、pH5.0以下で推移し、翌57年度は全期間pHは5.0以上であったことから、pHは回復の方向にあると判断された。

2) そう根病の発病程度

第2図に示した各処理のそう根病地上部発病程度は、D-Dの効果が大きく、さらに硫黄との併用が効果をより高めている。また57年度においてもD-Dの発病度が低いことから、4年前のD-Dの残効と考えられた。石灰資材の2処理はいずれも発病を高めているものの総じて無処理と大差なかった。



第2図 年度別のそう根病地上部発病程度 (収穫期)

3) 作物

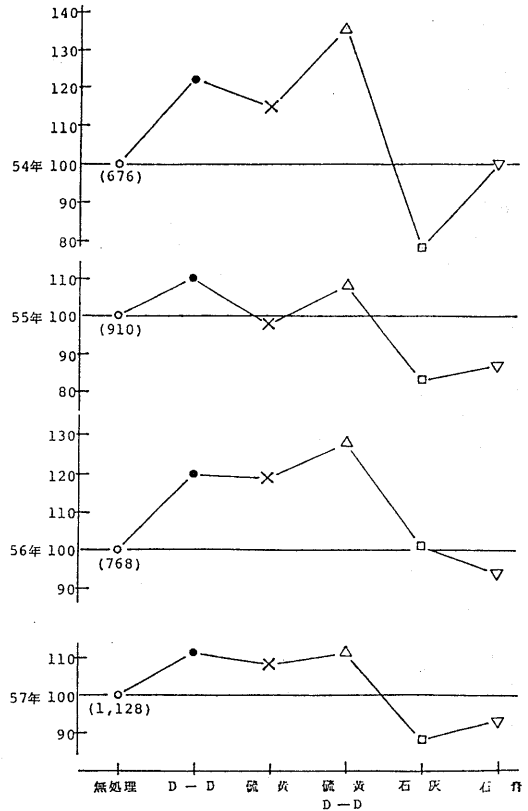
(1) てん菜

第3図～第5図にてん菜の糖量とそれを支配する根重、根中糖分を示した。いずれも無処理を100とし()は10a当りの実数である。

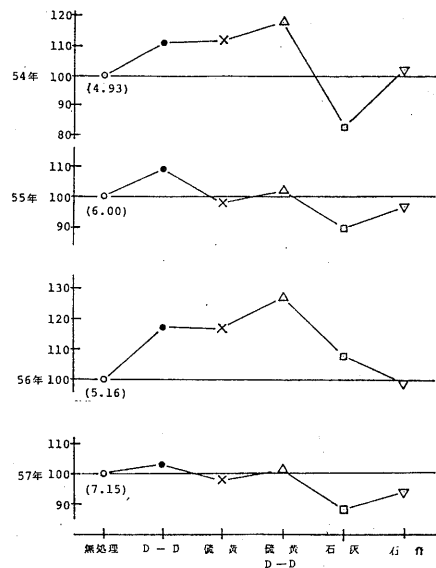
各処理区の糖量は無処理区に比べて明らかに増収し、特に54年度と56年度には硫黄とD-Dの併用効果が高く出たが、石灰と石膏については減収した。

根重に対しては、D-Dの効果が安定して大きいのが特徴的である。

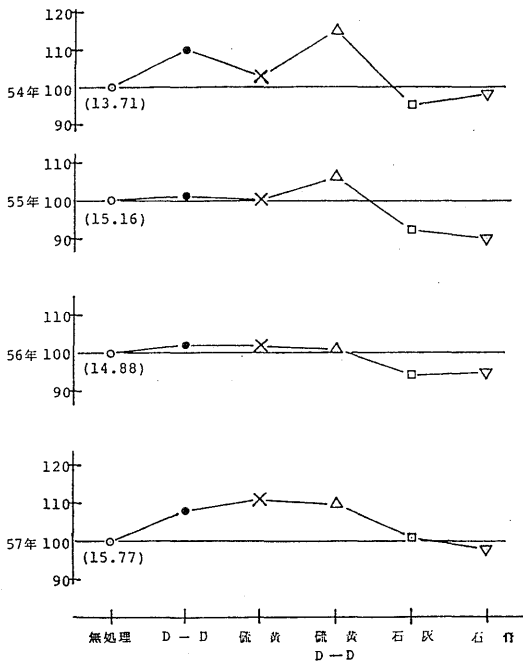
これについては、D-DはP. betaeに直接的に作用するためか根重増加の早い時期から効果があらわれてくることによるものと思われ、55、57年度のように根部肥大の早い高収年は硫黄の効果は認



第3図 年度別の糖量 (無処理を100)



第4図 年度別の根重 (無処理を100)



第5図 年度別の根中糖分（無処理を100）

め難いが、54、56年の低収年はD-Dと同等の効果がみられた。

根中糖分にはD-Dと硫黄の効果がほぼ同等に認められた。

硫黄は根重よりも根中糖分に対して効果が大きいのは、硫黄の作用が遅く、根中糖分の蓄積が始まる頃から効いてくることが反映しているものと考えられた。

2) ばれいしょ

ばれいしょは本試験の輪作の中ではん菜の作付に先だって処理しているD-Dの効果は56年までみることが出来ない。

硫黄処理により上いも収量はやや低下する傾向であり、またpH5以下での検討であった56年は、8月の豪雨の影響で塊茎腐敗が多発したが硫黄処理区では腐敗が少なかったのが特徴的であった。石灰および石膏については生育・収量は無処理区と大差はないが、年度により変動しており、そうか病の発生がやや多かった。

3) 小豆

小豆では、硫黄の施用や55年以降のD-Dの影響は特に認められず、pH5.0以下で推移した56

第2表 ばれいしょの収量(kg/10a)

	53			54			55			56			57		
	上いも重	・比		上いも重	・比	・か病	上いも重	・比	・か病	上いも重	・比	・か病	上いも重	・比	・か病
無処理	3749	100		4745	100	7%	3210	100	10%	2248	100	9%	2783	100	37%
D-D	-			-			-			2625	117	8%	2747	99	30%
硫黄	3617	96		4705	99	4%	3089	96	9%	2958	132	5%	2531	91	9%
硫黄+D-D	-			-			-			3161	141	6%	2434	87	11%
石灰	-			4550	96	1%	3146	98	23%	2190	97	10%	2585	93	45%
石膏	-			4800	101	2%	3146	98	17%	2001	89	8%	2783	100	39%

第3表 小豆の収量(kg/10a)

	53			54			55			56			57		
	全重	・子実重	・比	全重	・子実重	・比	全重	・子実重	・比	全重	・子実重	・比	全重	・子実重	・比
無処理	516	311	100	427	198	100	416	189	100	287	174	100	507	329	100
D-D	-			-			431	191	101	326	192	110	511	336	102
硫黄	560	332	107	424	197	99	419	191	101	293	157	90	493	321	98
硫黄+D-D	-			-			452	203	107	335	182	105	555	366	110
石灰	-			518	246	124	424	200	105	313	168	97	509	336	102
石膏	-			438	211	107	441	196	104	301	153	88	500	336	102

年度は硫黄単用の場合生育，収量とも明らかに無処理より劣ったが，D-Dとの併用では減収を認めなかった。

4) スイートコーン

スイートコーンは，硫黄の施用による影響は特に

なく，小豆と同様に pH 5.0 以下で推移した 5 6 年度は草丈，稈長がやや劣った。また，設計によって D-D の影響は 5 4 年度からみることが出来るが，特記すべきものはなかった。

第 4 表 スイートコーンの収量 (kg/10a)

雌穂重は皮付

	5 3			5 4			5 5			5 6			5 7		
	全重	雌穂重	比	全重	雌穂重	比	全重	雌穂重	比	全重	雌穂重	比	全重	雌穂重	比
無処理	6435	2220	100	5467	2165	100	6237	1438	100	5207	1627	100	4555	1871	100
D-D	-	-	-	5564	2136	99	6417	1510	105	5422	1653	102	4743	1982	106
硫黄	6460	2191	99	5435	2084	96	6137	1486	103	5270	1627	100	4855	1985	106
硫黄+D-D	-	-	-	5511	2190	101	6286	1457	101	5313	1632	101	4593	1922	103
石灰	-	-	-	5022	1960	91	6384	1441	100	5270	1488	91	4505	1910	102
石膏	-	-	-	5529	2093	97	5810	1475	103	5262	1596	98	4438	1893	101

5) 参考枠試験

硫黄が土壌と作物に及ぼす影響を検討し，そう根病防除対策の参考に供する目的で，伊達市の pH 7 程度のそう根病汚染土（有珠系火山灰土）を用いて行なった枠試験の pH の推移を第 5 表に，収量成績を第 6 表に示した。

硫黄の連用によって pH は低下を続け，試験開始 3 年目で 100kg/10a の連用で pH 5 以下に，5 年目には pH 4 を切るまでに低下した。また 5 3 年度にのみ硫黄を施用した残効群は pH が徐々に回復する傾向を示し，2 年目で 50 kg では pH 6 前後，100 kg では 5.5 ~ 5.7 を示し，200 kg では 4 年で 5.5 前後となった。

第 5 表 枠試験の pH (収穫期)

区別	年度				
	5 3	5 4	5 5	5 6	5 7
① 無処理	6.3	5.9	6.2	6.3	6.1
③ D-D	6.0	6.1	6.3	5.9	6.2
② S 100 連	5.4	5.5	4.8	4.6	3.9
⑤ D-D+S50 連	5.5	5.7	5.3	5.0	4.7
⑧ D-D+S 100 連	5.9	5.6	4.9	4.6	4.4
④ D-D+S50 残	5.6	5.8	6.0	5.8	6.0
⑥ D-D+S 100 残	5.4	5.6	5.5	5.6	5.7
⑦ D-D+S 200 残	5.3	5.2	5.3	5.4	5.4

D-D は 5 3 年春に 40 ml/m² を処理
S は硫黄，連は連用，残は 5 3 年処理と残効を示す。

第 6 表 枠試験の収量 (kg/m²: 糖分=%, 糖量=g/m², 千粒重=g)

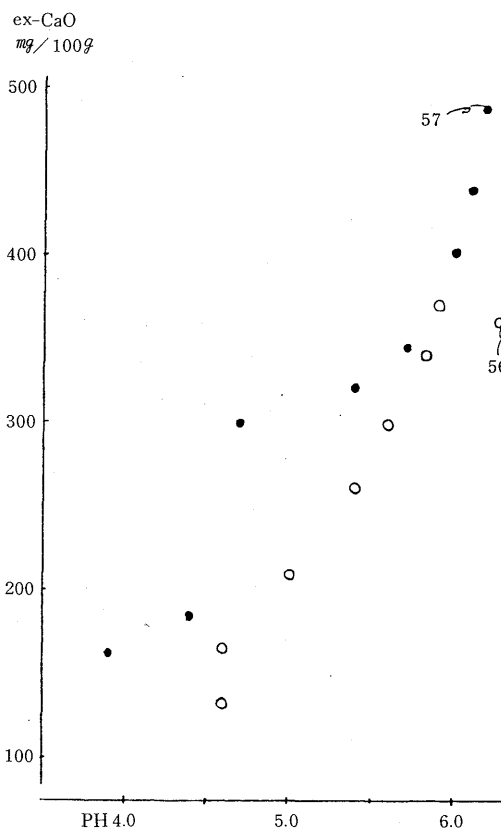
	5 3. てん菜			5 4. スイートコーン		5 5 小豆		5 6. てん菜				5 7. てん菜			
	茎葉重	菜根重	糖分	総重	雌穂重	子実重	千粒重	茎葉重	菜根重	糖分	糖量	茎葉重	菜根重	糖分	糖量
① 無処理	2.43	2.66	8.29	1.29	2.81	1.30	8.23	2.38	4.15	10.38	4.31	1.75	3.58	10.24	3.67
③ D-D	8.20	10.72	14.58	1.27	2.36	3.78	12.38	4.85	8.30	14.29	11.86	3.27	7.70	13.53	10.42
② S-100 連	1.53	2.04	7.78	1.25	2.27	1.67	8.65	1.92	3.11	11.56	3.59	1.27	2.56	11.23	2.87
⑤ D-D S50 連	5.32	9.41		1.29	2.41	3.47	10.90	4.52	7.04	14.06	9.90	2.27	5.76	14.33	8.25
⑧ D-D S100 連	6.94	9.34		1.19	2.20	3.24	10.76	4.58	7.29	13.91	10.14	2.27	5.28	9.91	5.23
④ D-D 50	6.92	10.55		1.26	2.59	3.52	11.53	4.71	8.16	14.51	11.84	3.63	8.57	13.30	11.40
⑥ D-D S400	4.83	8.11		1.27	2.49	3.58	11.50	4.84	7.71	14.84	11.45	3.20	7.79	15.07	11.74
⑦ D-D S200	5.37	7.99		1.23	2.27	3.50	11.80	4.65	7.56	14.75	11.14	3.24	7.53	15.30	11.52

また収量については56年度のてん菜は、連用群、残効群ともに硫黄の用量増に伴って減収を示したが、残効群は糖分が高く、これは、pHの回復によるものと思われた。57年度はてん菜の2年連作での検討であるが、前年度とほぼ同様の傾向を示した。また連作にも拘らず残効群は高収を示し、特に硫黄100kg、200kgでの糖量は前年度を上まわった。硫黄施用の効果とも思われるが、今後検討を要すると考

えられた。54年度はとうもろこし、55年度は小豆を供試したが、いずれも硫黄の用量増に伴い減収した。

跡地土壌の分析結果の中から、56年度、57年度の置換性石灰とpHの関係を第6図に示した。本試験開始時には400mg/100gのex-CaOを有していたのであるが、硫黄投入により土壌の酸性化が進行し、それに伴って土壌中のex-CaOが溶脱したためにこの関係ができたといえる。

またex-CaO, Mg/Kについても硫黄の用量増に伴って低下の傾向にあり、過度の硫黄施用は作物収量および土壌管理の面から慎しむ必要のあることが認められた。



第6図 pHとex-CaOの関係(枠試験)

4. 摘要

てん菜は輪作体系の中の基幹作物として位置づけられ、そう根病対策に用いられるD-D、硫黄などの資材が、作物・土壌に及ぼす影響を中心に検討した結果

1. pH 6前後の圃場を硫黄処理により、目標pHの5.5以下に低下させた。そしてpHの低下は土壌中の置換性石灰、苦土の低下を招いた。
2. pH 5.5程度では各作物の収量には影響を認めなかった。pHを5以下に低下させると、小豆、スイートコーンの生育が抑制された。すなわち、pH 5.5以下では収量は硫黄の施用量に伴い減少する傾向を認めた。
3. D-Dの施用および硫黄処理はそう根病の発生を少なくし、根重、根中糖分の向上に効果があった。また、その効果は併用によってより高まった。
4. D-D施用の発病防止効果は4年後でも持続した。

引用文献

てん菜そう根病の究明と対策
昭和53年度農業試験会議
北見農試提出課題

Applications of Sulfur and D-D for Controlling Rhizomania on Sugar Beets and their Effects on the Yields of Other Rotation Crops

Tadashi MIYAWAKI*, Tetsuo TAMADA**, Masaharu OZAKI**
and Harunori ABE**

*Hokkaido Pref. Tokachi Agric. Exp. Stn., Memuro 082

**Hokkaido Central Agric. Exp. Stn., Naganuma 069-13

Summary

Rotation crops (sugar beet, potato, Azuki-bean and sweet corn) were grown in the fields which were slightly infested by rhizomania in the southern part of Hokkaido during 1978 to 1982.

Soils were applied with sulfur, D-D, sulfur +D-D, slaked lime and gypsum. The results obtained are as follows:

1. Sulfur-dust application depressed the soil pH from about 6.0 to about 5.5. The buffer curve method was used in calculating the amount of sulfur dust. Under this depression of soil pH the content of exchangeable CaO declined remarkably, and Mg/K ratio declined gradually.
2. Rhizomania was effectively controlled by either adjusting the soil pH to 5.5 by the sulfur-dust application or injecting D-D fumigant into the soils at 40 liter per 10 ares. Also the combination of the above treatments were effective. These controls of rhizomania resulted in an increase in root yields and sugar content of sugar beets.
3. The depression in the soil pH, to around 5.5, did not cause significant reductions in the yields of other rotation crops, although excessive depressions, such as to 4.0, resulted unfavorably.
4. The after effect of the injected D-D was maintained for four years.
5. The application of slaked lime or gypsum, each at 50 kg per 10 ares, to the sulfur-treated soils were not effective in neutralizing the soil acidities. They were not effective in controlling rhizomania so that a decrease in root yields and sugar content of sugar beet was resulted.

Proc. Sugar Beet Res. Asso., Japan 25: 35 - 40 (1983)