

乾燥地帯農業に對する一考察

※ 水 町 邦 彦

目 次

緒 言	(1) 節 小 麥
一 章 植物生理と土壤水分との關係	(a) 外國に於ける例
(1) 節 土壤中ノ水分	(b) 公主嶺に於ける例
(2) 節 凋萎係數	(2) 節 大 豆
(3) 節 生産乾物量と水量との關係	(3) 節 包 米
(4) 節 蒸散比	(4) 節 ルーサン
二 章 乾燥地帯ト灌溉排水	五 章 灌溉ノ時期及回数
(1) 節 有乾燥地帯農業は水	六 章 灌溉とアルカリ土壤との關係
(2) 節 Dry Farming	(1) 節 灌溉とアルカリ土壤
三 章 灌溉及排水による効果	(2) 節 灌溉水の性質
(1) 節 灌溉による効果	七 章 灌溉方法
(2) 節 灌溉と其の増收との關係	(1) 節 給水方法
(3) 節 増收率	(2) 節 灌溉方法
四 章 所要灌溉用水量ノ決定	八 章 結

緒 言

社會文化の發達と人口の増加とが、其の食料問題よりして、農産物の必然的増産を要求し來つた事は論を待ない。

諸國は此問題に對し、農地増成或は多收獲品種改良、病蟲害に對する品種改良等全力を揚げ食料原料の増産を行つたが無灌溉農業より灌溉農業への轉化こそこの問題の解決へ一大新機軸を與へたあは周知の事である。

思ふに滿洲國は農業人口中其の大多數を占むる漢民族が科學の進歩より一人取淺され、現在に至る迄古來彼等の祖先が行つてゐたと同様の技術を以てし、世界農業の進歩の中に牛歩を續けてゐる状態である。

滿洲國建國以來全ての部門に於て生産擴充の行はれてゐる今日彼等にも亦農耕技術の革命が行はなければならぬ事は必然である。

滿洲の大部分は乾燥地帯に屬し、降雨量少き上、其の分布の不均等なるは吾人の知る所である。此所に米國に於て行はれたる Dry Fauning を以て無灌溉農業より灌溉農業に移行し、増産を計り或は未耕地を既耕地と爲し得れば國策の線にも沿ひ得るものと考へられる。

尙滿洲國土の三分之一は所謂含鹽土壤にして、生産力低きか又は荒地として残されてゐる有様である。此が改良は移民國策に對する、農地増成及産業開發、民生の安定向上の見地より重要な事

若し現在の技術屋一般の空気をもつて、足れりとする人あれば之れは問題外だが、心ある者は各自の地位や身分に應じて、夫れ相當な意見をもち、考へを持つてゐられると想像する。私も次の様な事を感じてゐる一人で其の事について二三述べて見ようと思ふ。

第一技術屋は或る一つの問題に注意力を集中すると、他を顧みない傾向がある。之れは確に長所に違ひないが、極端になると非常な缺點となる。其の問題が實用的であらうと、實用的でなからうと、研究其のものに興味をもち、學問其のものゝ蘊奥をきわめんする者にとつては、どうでもよい事かも知れぬ、そして自分の研究中に世の中がどんなに急變しよう、平氣で居られるかも知れぬ併し世の中はそう簡単にはゆかぬから此處の所の手加減が六ヶ數い。同様に工事現場等に行つて、仕事に追れてゐて、全く久しぶりで都會にでも出ようものなら、實社會の各種の方面に於ける急激な變化を見てびつくりする。技術屋は此のやうに、研究其のものや、仕事其のものに興味を持つのもよいがもう少し、實社會の變化と歩調を合せて之れに順應してゆくやうに、つとむべきではなからうか次に考へられる事は技術屋なるものは、理論の追求を狭く深くやりたがり、そして到達せる結論を唯一無にのものとす傾向がある。因果關係の法則なるものは、汲めどもつきぬ味があるに違ひないが、より一層應用といふ事に頭を働かすべきで、其の應用なるものも、單なる技術の範圍に留る事なく、實社會一般に及ぼすべきであると思ふ。例へば或ふ人が、コンクリートの研究をしてゐるとし、コンクリート中に於ける、セメントの役割なるものを追求したとすれば、之れを我が滿洲國に及ぼして考へ、恰も官民一體宣德達情機關たる、協和會に相當する、なんといふやうに考へて行つたとすれば、技術屋の研究なるものも、實社會の各部門に於て貢獻する所大なるものがあるであらう。

又技術屋は、どうも、全體との釣合、均衡をとる事が下手であるらしい、そして往々失敗の原因を招く事がある由、最近讀んだ雑誌にもそのやうな意味の事が書いてあつた、之れは要するに技術屋は一つの事に熱中し易いためであるが、大局に眼を注ぐといふ事が、少ない事に起因してゐると思ふ。官廳にしる、會社にしる、全體のバランスといふ事は六ヶしい事でもあるか、一番大切な事であると思ふ。所謂官察獨善主義、獨りよがりな政策や人事は斷じて排すべきでありこれからの技術屋は定理や、公式をふりかざした理論一點ばりの頑固屋でなく、悠然として迫らざる態度と、潤達自在の融通性が多分にあつて然るべきではなからうか。

又技術屋は大いに文を練り、事を論じ、技術奉公の所信を江湖に訴へる必要があると共に、餘り輕々しく事務屋様々といふ態度をとらぬ方がよいと思ふ。以上思ひつたまいを二三かいたが要する所はこれからの技術屋は現状維持を以て足れりとする者ではなく、誰もが現状打破者でなければならぬと思ふ、時局も遼遠であり仕事も多い、各自が革新的氣分を抱き、自己改造もさる事ながら須らく大局的に眼を向け、より一層活躍發展すべきであると信ずる。

減私奉公、堅忍不拔、といふ抽象的言辭を弄する前に、各自が深く自己其のものを探究し、長をとり短を捨て、以て舊殻を打破し新機軸を招來すべく努力する事が大切であると思ふ。

(2)節 凋萎係數 (Wilting Coefficient),

植物は上記の水分を利用し生活を営むのであるが、植物を枯死に至らしむる限度の土壤水分量を乾土百分率 (100%) にて表はしたものを凋萎係數と稱する。

1912年 Büggs and Shantz 兩氏の研究によれば植物を凋萎せしむる點は全ての植物に對して同一で、實際には差異は認めないが、尙諸種の植物に對する各種土壤の凋萎係數 (Wilting Coeff) を示こと次の様である。

次表 (Table. 2) に見るが如く各植物の凋萎係數には大差なく、土壤の種類に依り、著しき差あるを認むる。

Table. 2 Wilting Coef.

作物別	粗砂土	細砂土	砂質壤土	壤土	埴質壤土
包米	1.07 %	3.4 %	6.6 %	10.2 %	15.5 %
小麦	0.88 %	3.3 %	6.3 %	10.3 %	14.5 %
大麦	1.04 %	2.9 %	6.2 %	10.5 %	14.2 %
水稻	0.96	2.7	5.6 %	10.1 %	13.1 %

土粒子の徑小なる程凋萎數大にして、水の保有力は大であるが多くは吸着水として保持される事を示してゐる。

各土壤に對して、それが有する凋萎係數以上の係數を有する様、土壤水分を増加せしめなければ植生は許されない事になる。

Briggs and Shantz 氏の研究後 Viehmerger氏の研究が行はれたが、結局凋萎係數は 1.73~3.82の間で變化すると、

尙反對に土壤水分が多過になれば吸氣作用が、困難になり生育が阻止される。

植物の生育に最適なる水分量は空際の 40~60% を占むる場合にして最適水分量を重量百分率、實積百分率にて示すと次の様である。

尙滿洲公主嶺に於る試験の結果、滿洲第二次黃土の容積含水量は53%にして最適水分量は空際の70%を有する至る點なりと、

Etcheverry 氏によれば植生に最適なる含水量は空際量の 40~60% を有する時で次表に示す數は Etcheverry 氏によるものなり

は論を待ない。

此の含鹽土壤の改良方法として大規模のものに對しては各國とも灌溉、排水を採用してゐる。

此所に灌溉、排水計畫に依り收量増加と含鹽土壤改良に對し本考察が少しでも裨益する所あらば幸これに過ぎるものはないと考ふ。

但し本文は小麥の灌溉を第一目的とし高粱、包米、大豆、ルーサンは第二次的に取扱ふ事にせり高粱、包米等は所謂 Poor Land Crops と言はれ比較的價格も低き爲めなり。

一 章 (植物生理と土壤水分との關係)

(1)節 (土壤中に於る水分)

人間が水を絶対に必要とすると同様に、植物も亦生命維持、生長に水を必要とするが此の必要水分は全て土壤中の水分より供給される。

此の植物に利用される土壤中の水分は種々の型をなして土粒表面、又は土壤粒子間に保持されてゐる。

土壤中の水分を大別すれば次の様である。

- | | | | |
|-----------|---------------------|---|--------------------|
| (a) 吸 着 水 | Hygroskopish Wasser | } | Kappillar Wasser |
| (b) 附 着 水 | Haft Wasser | | |
| (c) 毛 管 水 | Kappillar Wasser | | |
| (d) 滲 降 水 | Sicker Wasser | } | Gravitional Wasser |
| (e) 地 下 水 | G.rund Wasser | | |

上記の内 (a) 吸着水 (Hygroskopish Wasser),, 土壤粒子の吸引力大なる爲め、植物根細胞の吸水力では利用されずに残り、滲降水 (Sicker Wasser) 植物の根帯 (Root-Zone) に止まらぬ故無効である。

結局植物根に利用されるものは土粒表面及土粒間隙に保持される所の附着水 (HaftWasser) と毛管水 (Kappillar Wasser) である。

吸着水を吸着する力は土壤粒子の半径に逆比例し、半径小なる程吸着力大にし、亦其の吸着量は土壤の種類により異なる。

土壤の種類と吸着水量 (Table. 1.)

	Clav (%)	吸 着 水
Coarsesand	1.6	0.5
Finesand	3.9	1.5
Lo am	14.4	9.6
Clay Loam	22.0	11.4

Corn (高粱)			386	450
Clover (クローバー)	296	310		
Peas (豌豆)	259	273	843	830

上記の表を見るに Transpiration ratio は濕潤地方に於る Englod and Germany に於て低く America(Utah)India 如き乾燥地方に於て高い。

二 章 乾燥地帯と排水灌漑

John A. Widtose 氏によれば、年雨量が僅少なれば、何如なる適切なる耕耘方法を以てしても土壤中に保蓄された水のみでは、單に作物は生存するのみにして收穫は思ひもよらぬと、一般に年雨量20吋 (500m.m) 内外の地方に於ては特別に土壤中に水分を保蓄する様に drg-Farmingなる方法を講じなければならぬ。

雨量年25~30吋 (600~700m.m) に達する所に於てさへ、平均温度高く、強風吹き易い地方又は土壤の耕土淺く、肥料分に乏しく又土壤水分逸散し易き所では前記と同様 drg-Farmingを行はねばならぬ。

然し吾人の経験よりすれば年雨量10吋以 (250 m.m) 以下の所では特別の例を除けば現在の Water Conservatiou の方法では有利に收穫を揚げるには不充分である。

一般に乾燥地帯と稱するは 12吋 (300m.m) 以下を示す地方であつて、作物の生育は灌漑を行ふに非ざれば不生産地として残る地方であつて、常時灌漑を必要とする。

半乾燥地帯は年雨量12~24吋 (300~600m.m) を示す地方で降雨の分布の作物の種類により間歇灌漑 (斷水灌漑) 又は常時灌漑を必要とする地方である。

滿洲殊に遼河水系中、現在未耕地として残さたる大部分の地方は水分不足と含鹽土にして、全て年雨量、300~600m.m (12~24吋) の半乾燥地帯なり。

年雨量 400mm 以上の地方は明らかに間墾可能地で、通遼、開魯、大板上を連絡する線以西の地方である。

尙Harris, Widtsoe 氏によれば地球表面の約25%は年雨量10吋 (250m.m) 以下にして灌漑を行はざる限り耕地としての利用價值なく、地球表面の30%は10~20吋 (250~500mm) の降雨量を示し此等廣大なる地域は灌漑下に於てのみ植生が許かれ且つ生産的土地となると、又 Harris 氏は世界に於る栽培面積の約7%は灌漑組織を有する地區にして 地表の25%~30%は降雨量僅少にして水の補給を必要とする。

(2)節 Dry Farming

土壤水帯は大別して

(A) 包氣水帯

(Tabl. 3)

土 壤 ノ 種 類	土壤 0.028m ³ ノ重量 (k.g)	土粒子ノ量 (空隙%)	適 量 水 分		
			容 積 (%)	重 量 (k.g)	重 量 (%)
粗 ・ 砂 質	51.0 kg	70 %	12~18 %	3.40~5.1	6.8~10.2
砂 質	45.4 //	60 //	16~24 //	4.54~6.3	10.0~15.0
壤 在 質	40.9 //	50 //	20~30 //	1.67~8.2	13.8~10.8
粘 土 質	36.3 //	45 //	22~23	6.25~9.4	17.2~25.8
密 粘 土	34.0 //	40 //	24~36	6.8~10.2	20.0~30.0

(4)節 (生産乾物量と水量との關係)

植物の生産せし乾物量と、この乾物を生産するに必要な水量との關係に就て、研究された結果によれば次の様である。

日本に於る農林省農事試験場の試験の結果によれば水稻乾實子(種子)重量 1grを生産する爲めには350grの水を必要とすると、尙根を加へたる乾物量1grのに対しては250grの水を必要とす。

此如く水は作物の生命維持をなすのみならず其の收穫量にも密接なる關係を有し多收穫を計るには第一に水を必要とする、尙天然の水中には土壤中或は空氣中の肥効成分溶解し作物に吸収され生産量を増加せしむる肥培的効果も亦大なり。

(3)節 Transpiration Ratio (蒸散比)

作物の育成成熟する期間中水は根より吸収され葉面より蒸散して行くものと、水面、地面より直接蒸發して行くもの、及び利用されずして、地中に滲降する三つの部分に分つて出来る。

此の三態の水の内の直接乾物生産に利用されるものは根より吸収され葉より蒸散する水のみにして、各作物により乾物生産量と、この水との間には地方により一定の關係が存在する事が諸學者によつて明らかにされた。

則ち Transpiration による消費量と生産乾物量と比を Transpiration ratio と稱する。

次に Transpiration ratio を示すと次の様である。 Table. 4,

	Englornd ToW omd Gietert	Germouy Hellriegel	Ameica(utah) wicetore	Indea (Puss) Teather
wheat (小 麥)	247	338	546	850
barley (大 麥)	257			680
Oat (燕 麥)		376		870

ある。

(2) 節 灌溉とその増収との關係

前述せるが如く作物収量とその消費水量との間に、一定の關係ありて、消費水量又は供給水量を増加すれば、或は比率を以て収量の増加を見るも、次の表にも示す如く、或一定限度以上の水量になれば増収率は減じ却つて減収を見る例さへも存在する。灌溉は經濟的に行ふに非ざれば、増収を見るも 收支相反する事になる。故に給水量の算定には増収の率と水價 (Water Cost) とを考慮に入れなければならぬ。

(A) アメリカ、ユーター (America utah) 農事試験場に於ける結果 (小麥)

土壤含水量の増加と乾物生産量との關係に就て1902~1908年間に行はれたる結果は次の様である

Table 6.

水分量 (飽和%)	各平均 ポット 乾物	比 率
10%	119gr	100
15%	184g	154
20%	314g	265

Table 6. に依れば土壤水分が、其の空際量の10%より20%に増加する時は165%増加収量を示す

(B) 米國ユーター (Utah) に於る Wid tsol 氏の研究によれば次表の様である。

但し 1 acre (0.41町歩) 當り収量 (Pound) を示す。

Table 7.

水深 (吋) (m.m)	Wheat (小麥)	Corn (包米)	Sugar beat	Potatoe
5.0吋 (121 mm)	4.969 ebs (2.250 kg) 100		6.080 ebs (2750 kg) 100	2.310 ebs (1045 kg) 100
7.5吋 (188 mm)	5.545 ebs (2.510 kg) 111	10.757 ebs (4.780 kg) 100		2.730 (1,045) 118
10.0吋 (250 mm)	5.684 ebs (2.575 kg) 114	12.762 (5.780) 118	8.053 (3.650) 132	2.925 (1,320) 126
15.0吋 (376 mm)	6.279 ebs (2.840 kg) 126	13.856 (5.925) 121	8.636 (3.862) 142	3.405 (1,540) 147
20.0吋 (500 mm)		13.856 (6.275) 128	10.076 (4.500) 165	5.005 (1,812) 173
25.0吋 (627 mm)	6.272 ebs (3.020 kg) 134	14.606 (6.620) 135		
30.0吋 (752 mm)		15.294 (6.925) 142	10.271 (4.650) 168	3.660 (1,655) 158
35.0吋 (877 mm)	7.229 ebs (3.222 kg) 145			

(B) 毛 管 水 帯

(C) 地 下 水 帯

の三水帯に分つあが出来るが植物根は毛管水に依つて、充滿せられたる毛管水帯に侵入して生活する事は、定氣の供給なき爲め不可能にして、此の毛管帯の上層に位置する包氣水帯に於てのみ初めて生育可能である。

従つて植物に取つては地下水面は或る程度低く、包氣水帯が廣く存在するのが最適當である。

乾燥地帯及不透水層の低きに過ぎる所では地下水面低く包氣水帯の水分供給が圓滑に行はれず水分の利用が出来ず生育困難である。

然し、地下水面の低き所に降水があれば、此の一部は重力 (Gravity) に反對して土粒子間隙に附着水として残り、利用される。

この附着水をを人工的に造る目的を以て灌漑し作物の生育を計るのを dry Farming と稱する。

三 章 灌漑及排水による効果

(1) 節 灌漑による効果

灌漑を行ふ事は自然状態に於る作物所要水分の不足を補給し乾燥地帯に於ける作物の生育成熟を可能ならしめ乾燥、旱魃を阻止し増産を招來する。

尚灌漑水中に含する有機物質及無機物質肥料を沈澱せしめ、土壤中に含まれる肥料分の水分増加による溶解を行ひ肥倍的效果は大である。

肥倍的效果に就ては浮遊物質は遙かに溶解性物質に優る。

即ち耕地に灌水される場合浮遊物質の沈澱する割合は溶解性物質の土壤に吸収される割合より大にして獨國ウエスバールに於る荒地改良の際其の灌漑水を分折せる結果によれば次表の様である。

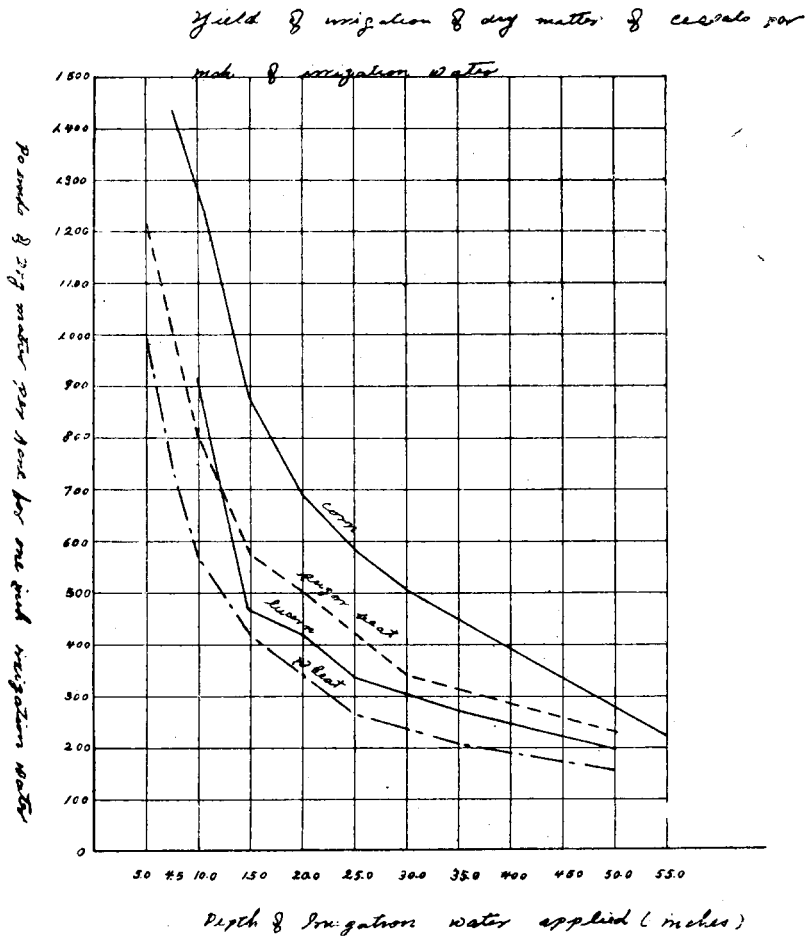
Takle

	No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.	No. 6.	No. 7.
浮遊物質量(gr)	0,128	0,1064	0,0235	0,0094	0,0062	0,0144	0,0148
溶解物質量(gr)	0,2845	0,2750	0,6272	0,2644	0,2611	0,2604	0,2595

表中 No. 1 使用に供したる河水
 No. 2 一回使用せるもの
 No. 3 二回使用し後河と合流せるもの
 No. 4 三回使せるもの (以下同様)

此の成績よりすれば全灌漑後、浮遊物質は初めの含量の90%を土壤に與へたるに反し、溶解物質は僅に全灌漑後初めの9%を失ひたるに過す。

故に灌漑用水として、貴ぶべきは其の溶解物質の多きにあらずして、寧ろ浮遊物質の多きもので



次に灌漑せる各水量の各時當りの收量を示すと次の様である。

Table 9.

inches S watr	wheat	coru,	oefaefa	Sugar best	Potatoes
50 吋	994 ebs			1,216 ebs	462 ebs
7.5 吋	739 吋	1,434 ebs			364 吋
10.0 吋	568 吋	1,276 吋	909 ebs	805 吋	293 吋
15.0 吋	419 吋	873 吋	463 吋	576 吋	227 吋
20.0 吋		693 吋	418 吋	504 吋	200 吋
25.0 吋	267 吋	584 吋	344 吋		

50.0吋 (1.250 mm)	7.999 ebs (3.620 kg) 161		11.528 (5.220) 198	(45吋) 3795 (1.712) 164
50.0吋 (1.371 mm)		12.637 ebo (5.725 kg) 117		

各項の同一區劃内の第三番の數字例へば Weat 水深、10吋 (250mm) の生産量は5.684ebs (2.5 10Kg) にして5吋の生産量を 100 とする時10吋の生産量は 114なり。

Table 7. は灌漑水量が増加するに伴つて、收量の増加する事を示してゐるが、Com (包米) は 30吋 (752 mm) 迄は灌漑水量の増加と共に増収を見るが、30 吋以上になれば收量い反對に減収する事を示してゐる。

此の事實は他の作物に就ても同様であつて、一定以上の灌漑水の増加は土壤水分を多過にならしめ根の活動を阻止する結果減収する。

此の結果を圖示すれば、次表の如し。

Fig. 1.

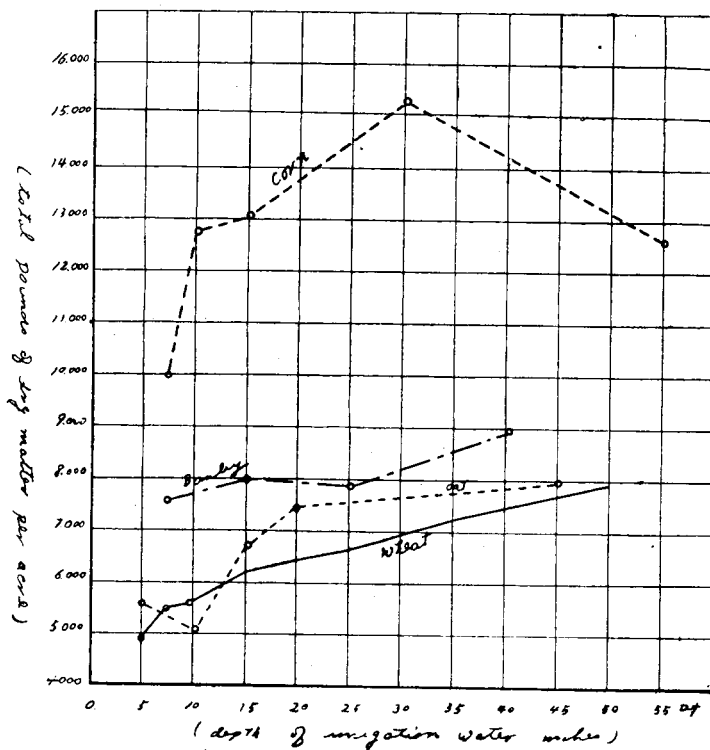


Fig 2. よりして、各作物共大體、20~25吋迄の増収25吋以上の各吋より大にして、25吋以上に至れば生産量は見るぶきもなく、限度は20~25吋附近にある事を知る。

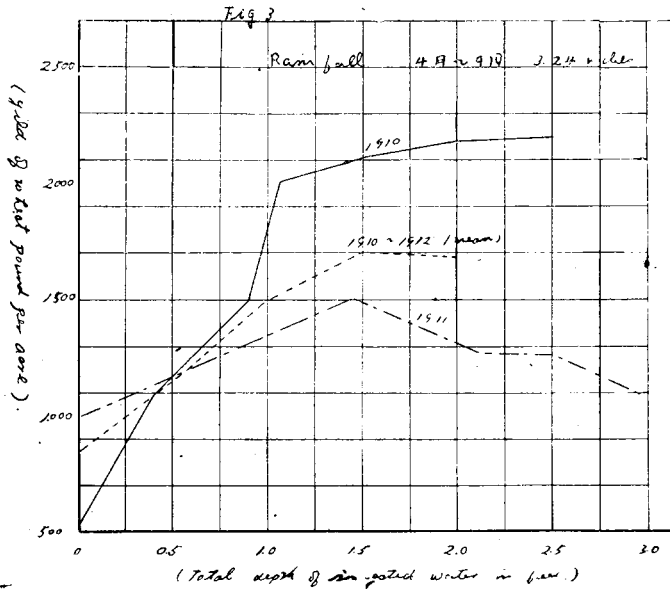


Fig 3. は前記せるが如くアイダオ農事試験場に於ける、圃場試験結果にして水深1.5呎に達する迄は水深の増加と共に増収するも即18吋以上になれば却つて減収する事を示す。即ち最大収量を受ける水深は18吋なる事を知る。

但し植作期間4月~9月の降雨量は3.24吋である故に全水深18+3.24=21.24吋が、最大収量を受ける水深となる。

次に、米國ユーター (Utah) 農事試験場に於る Widsle 氏の研究の結果を示す所の

この Table 10 に依れば、小麥の収量は50吋迄水深の増加と共に増収を見るが、小麥種子 onebu shel (36eor 2.1斗) に對する稈部の重量は種子の増収比に比較して増加率が大である。則ち過分の灌漑水深を與ふれば、稈部の生産量が過度に増加し種子の収量はそれに比して餘り増加しない事を示してゐる。

尙右端項の灌漑水の各吋毎の小麥種子の収量を見るに水深15吋以上の収量は15吋以下の水深に對するそれに比して、著しく減収を見せてゐる。

故に、經濟的水深は15~20吋附近なりと Widsle は述べてゐる。

Table 10.

inches Of irrigat edwater appeid	Bushel of greint o the acre	Bushel of Straw To The acre	Pound of Straw each buo helgoin	Buohel 。 who For each in ches
5.0 吋	Bushel 37,81	Lbs 39,86	Lbs 79	Bushel 7.56
7.5	41.54 (10%)	33.01 (11%)	75 //	6.93 //

30.0 //		510 //		342 //	122 //
35.0 //	207 //		271 //		
45.0 //					84 //
50.0 //	160 //		199 //	231 //	
55.0 //		230 //			

Table 9. に依れば、灌漑水が増せば各時當りの收量は漸次減少する事を知る。

此の事は經濟的に見て灌漑水を増す事は增收を見はも、この表よりして、20吋以上の水深を支ふれば50吋に對するものの三分一に減少する故經濟的水深は20吋前後なる事を知る。

又、米國アイダホ州農事試験場の研究の結果に依れば、21區の圃場試験を行ひ Fig 3 に示す如く、全灌漑水深が1.5呎 (18吋 458 mm) に達する迄は收量も増加するが、尙水量を増加せしむれば、一般に減收する事を示してゐる。この事實は Utah に於ける試験の結果 (Table 8. Fig 1) と同様である (Fig 3) により見て最高收量を示す水量1.5呎 (小麥) なる事を知る。

Fig 2. 各水量の各時當り收量曲線圖

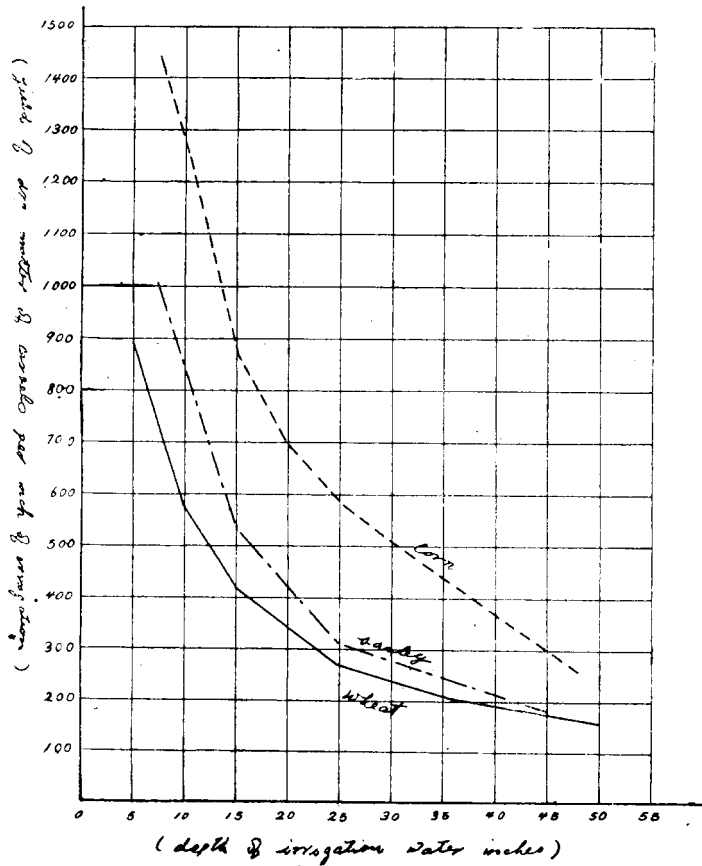


Table 12 (Vmerica u'ah) (包米)

inches of irrigativ Water applied	Bushel of gain to The acre	Bushel of gain for each inch of Water
7.5吋 (188mm)	79.14 Bushel	6.07 Bushel
10.0吋 (250 〃)	89.52 〃 (13%)	5.80 〃
15.0吋 (376 〃)	93.93 〃 (18%)	4.57 〃
20 〃 (500 〃)	91.58 〃 (15%)	3.59 〃
25 〃 (627 〃)	99.16 〃 (25%)	3.25 〃
30 〃 (752 〃)	97.12 〃 (22%)	2.73 〃
55 〃 (1250 〃)	96.78 〃 (22%)	1.43 〃

Table 13. 14. Alfalfa or Lucern, (ルーサン) の米國ユーター (Utah) 及モンタナー (Montana) に於ける試験成績を示す表である、Table 13. 14に於ては見るが如く、何れも12吋以下6吋の収量はTable 13では18吋それより大にして Table 14に於ては、25吋のそれより大である。兩者の數量より見て、22~23吋の灌漑水量より大なれば10吋以下6吋の収量より大なる収量を得る物の様である。

Table 13. (Montana) Cured Alfalfa (Lucern) hay (By Fortier氏)

inches of irrigated Water	Pouud Per acre	Pouud Per inches of woter
6 吋	9,220 lbs	15.37 lbs
12 〃	8,840 〃 (-4%)	737 〃
18 〃	7,500 〃 (-22%)	416 〃
24 〃	127.07 〃 (37%)	529 〃
30 〃	1,440 〃 (56%)	480 〃
36 〃	15,360 〃 (66%)	426 〃

10.0 〃	43.53 (16%)	3,452 (11.5%)	79 〃	4.35 〃
15.0 〃	45.71 (21%)	3,954 (32%)	87 〃	3.05 〃
25.0 〃	46.46 (23%)	4,311 (44%)	93 〃	1.86 〃
35.0 〃	48.55 (28%)	4,755 (59%)	98 〃	1.39 〃
50.0 〃	49.38 (30%)	5,332 (78%)	108 〃	0.99 〃

表より 5~15吋の水深増加10吋に對する増収量は21%、15~25吋の水深増加10吋に對する増収は2%の増収にして、15吋附近の水深を經濟水深とする事明らかなり。

Table 11 は公主嶺農事試験場の試験結果を示すもの

Tadle 11.

圃 場 區 別	土 壤 水 分 量	土 壤 水 分 ノ 土 壤 空 隙 量 ニ 對 ス ル %	土 地 單 位 面 積 當 小 麥 收 量 ノ 産 量 比
第 一 區	15 %	37.4 %	100 (82)
第 二 區	20 〃	53.0 〃	121.1 (100)
第 三 區	22 〃	59.8 〃	194.2 (160)
第 四 區	25 〃	70.7 〃	274.7 (226)
第 五 區	27 〃	78.4 〃	244.7 (202)

註 土壤水分量は重量百分率

(Tadle 11) は公主嶺農事試験場に於る小麥の灌溉試験の結果にして第二區は人工灌溉を行はざる自然の土壤水分を含有す區にして標準區とす。

即ち公主嶺に於る試験時の土壤含水量は53% (土壤空隙量に對する容積%) にして、土壤水分量が20%なる時に相當する。

今土壤含水量を5%増加即ち25%、土壤空隙量の7%に至らしむれば収量は第二區 (標準區) の12.6割の増収を見る。

尙此れ以上の土壤水分は却つて減収する。

(Tadle 12) は包米の灌溉水深と収量との關係に就この米國ユーター (Utah) 試験場の試験結果である。

米國農務省が行つた乾燥地方に於ける小麦灌漑に就ての調査結果によれば次表の様である。

Table 15.

州 名	acre foot
ア リ ゾ ナ	2.17 呎 (26吋)
ア イ ダ ホ	1.05 〃 (13.6吋) *
モ ン タ ー ナ	1.43 〃 (17.2吋)
ユ ー タ ー	1.48 〃 (17.8吋)
平 均 値	1.53 〃 (18.4吋)

F. H. King 氏に依ればエーカー當所要収量を擧げ得る最小水量は次表 (Table 16) の如し

aore 當り 収量 (Bus hel)	12	20	30	40	60	60
最 小 水 深 (吋)	4.5	6	5	12	15	18

Table 16 よりすれば、各水深の各吋當収量は同じに3.33 hushel なり。

(B) 公主嶺農事試験場の試験報告によれば次表 Table 17の如くにして、人工灌漑水深は15吋 (370.04mm) にしての降水量は累年平均 (5月~7月15日) 194.3mmなり。

然るに試験年次昭和9年の降水量は327.0mm 故に累年平均の不足降水量は $327.0 - 194.3 = 132.7$ mmなり。

故に累年平均人工灌漑水は $373.04 - 132.7 = 505.72$ mm = 21吋なり。

註 圃場深10cmの土壤水分含量を25%に維持するものとす

Table 17.

期 間	灌漑水量 m ³	灌漑水深 (mm)	降 水 量 (mm)	全 水 量 (mm)
5 月	16,925 m ³	270.8 mm	72.70 mm	343.50 mm
6 月	6,360 〃	102.24 〃	254.30 〃	356.54 〃
計	23,315 〃	373.04 〃	327.00 〃	700.04 〃

故滿洲に於ては公主嶺と同様の土質を有する南滿地區に於ける灌漑水量は平均21吋とす。

(2)節 大 豆

大豆は小麦の單位生産量に對し1.42倍の水量を要すと稱せられるが故に25吋~30吋經濟水深は25

Table 14. (Utah) Cured alfalfa hay

inches of irrigated water	Pound per acrl	Pound Per iuch of Water
10 吋	9,884 Lbs	988 Lbs
15 〃	7,546 〃	503 〃
20 〃	9,097 〃	455 〃
25 〃	9,345 〃	374 〃
30 〃	8,840 〃	295 〃
60 〃	10,813 〃	216 〃

(3) 節 増 收 率

米國のユーター (Utah) に於けるポツト試験によれば、土壤水分を 5% 増加せしむる事に依り 70% の増収あり。

印度に於けるは平均 57% の増収

公主嶺に於ける試験結果によればポツト試験で 84% 圃場試験の結果では 126% にして一般に 100% 増収の見込みなりと。

四 章 所要灌漑用水量の決定

所要灌漑用水験の算定は氣候、土質、作物の種類により相違するものにして、之が算定は植作地に於ける試験結果に依るを適當とするも、滿洲に於ては公主嶺以外に完備せる試験場無く困難なるも、諸外國の例公主嶺に於ける例を以て大略の用水量を算定せん。

所要灌漑用水量は單位乾物生産量に對する 所要水量則ち Tranpiration Ratio より決定する法と、最適土壤含水量を決定し各土壤の室際量より、其の水量を算出する方法あり。

本編に於ては、其等の資料を欠ぐ故諸外國及公主嶺の例よく算定するものとす。

(1) 節 小 麥

(A) 外國に於る例

アイダオ試験場に於ける結果 (Fig3) よりすれば、15呎=18吋=460mm 迄は灌漑水量の増加と共に増収を見るも、1.567=以上に却つて減少する。

故に本表よりすれば最高灌漑水量 1.5 呎なり。

モンナターナ (Montana) 試験場 Fortier 氏の試験結果によれば。

灌 漑 水 深 24 呎
回 數 2 回

春期播種を行ふ地方では適當なる降雨又は冬期灌漑が必要である。初秋に耕地を耕耘し、秋期に充分なる水分を與へた土壤は發芽に要する水分を保蓄する春期に幾分土壤が乾燥する時には發芽時に灌漑を必要とし、播種前に灌水する、この播種前に灌水する方法は耕耘と灌漑時との間の期間を遲滯せしめる缺點がある。

此の缺點を除く爲めに、土壤の乾燥と云ふ事には無關係に早春又は秋期に土壤を耕耘し、乾燥せる土地に播種し、其の後灌漑する方法がある。

此の様にして灌漑せる水は直接發芽を促し、幼芽の發育に水を準備する結果となる。此の早期灌漑は何れも、好結果を與ふる事が種々の實驗で明らかである。

發芽後の灌漑は明綠色 (light green color) の葉が濃綠色 (darker green color) に變化せる時及び下位葉 (第一葉) が (yellow color黄色) に變化しかつた時期である。

土壤が乾燥に過ぎる場合は、全體の葉が、黄色 (yellow) に變色し永久凋萎の點に達し枯死する。

勿論土壤の組織及蒸發量等に關係するが發芽し幼植物時代になれば必要水分量も、發芽時の水量より少く、5週間 (35日) 後に灌水すれば充分なりと言はれる。

發育の前期に於て、作物は葉の作用と、礦物質養物の吸収と有機物質の製造の二方面にのみ活動する。

最も生育の盛なる時期は開花直前にして、灌漑は本時期に行ふを適當とする。

又開花期、結實の初期に於て灌漑は最も効果を揚げる。

特に注意すべきは開花時に於て水分不足せぬ様にする事である。次に結實期に充分なる水分を補給する事は結實養物の莖葉よく穂部への移動を助け、種子の充實期に灌水する事は莖葉量に比して種子量を増加せしむる結果となる。

結實期の灌水は、結實し始めてより、結實し終る迄土壤含水量を出来る限り同一にする事が大切である。

故に widtose 氏によればの、土壤が播種時に於て發芽に對して、含水量が少き場合は播種前に第一回の灌漑を行ふ必要あり。然らざれば、播種後幼芽となりたる時に第一回灌漑を行ふ。

次に葉色が Light green color より濃綠色 dan kingreen colorに變化する時か又は葉の第一葉が黄色 (yellow green) に變化せる場合に、第二回の灌水を行ふ。

第三回は開花期前の生育期に灌水する。

第四回は開花期及結實の初期

第五回は結實期に灌水する。

故に (小麥 Wheat) に對しては 21回 5回灌漑を適當とせん。

但し、累年平均降雨量が (5月~7月中旬) 194mm以上なる時は累年平均降雨量より194mmを提除したる水量を、尙21回より控除したる水深を灌漑水深とす。

包米高梁も小麥と同様の生育時期に灌漑を必要とするも、一般に3~4回にして、播種期、開花期

吋とす。

(3)節 包 米

小麦、大豆に比して包米は商品價值低く、外國に於ても Poor land crop と稱せられる物である。尙 Table 12 に於て見るが如く、灌漑水深20吋では15吋の收量より少く、30~55吋に灌漑水深が増加すれば25吋の收量よく減少するを知る。

故に經濟的に見て灌漑水深は15吋を適當とせん。

(4)節 アルファルファ (alfalfa or Lucern)

Alfaefn は米國に於て初めて灌漑され、多大の成功を収めたる作物の一つである。

Alfalfa 古くより中央アジア附近より伊太利附近に栽培されてゐたが、灌漑作物となつたのは最近の事で、これが米國に依つて初めて行はれたつけである。

由來 Alfaela は乾燥亞乾燥地帯に最適の作物であるが、Table 13 Table 14 は灌漑水深と其の水深に對する收量を示す表であるが、他の作物と異り、少量の灌漑水に對し收量が非常に大となる事である。亦水深の増加に比例して増收しない事である。故に前表よりして、經濟的水深を10吋とす

五 章 灌漑時期及漑灌回数

灌漑水量の増加は、土質、作物の種類により、或る一定限度以上になれば却あつて作物根の呼吸作用を困難にならしめ、又は土壤の理化學的性質を惡化せしむる爲めに減收する。尙諸外國の灌漑例を見るに、畑地灌漑に於ては、或る水深を、或數回に分割して給水するを最も經濟的である。

印度に於ける經濟一回灌漑水深は3吋回数3回なり。

又歐洲南部に於ては3~4回

米國コロラド州に於ては2~3回

尙諸例を見るに平均回数は3~5回である。

(1)節 說灌漑の時期

一般に種子は乾燥状態にあるが、10~13%程度の水分を含んでゐる。

種子が發芽する際に、種子含水量のみでは不足で外より水分を得て初めて、發芽運動を始める、一般に穀物は50%の水分を發芽に必要とすると。

荳科作物では種子の目方の100%以上の水を吸収して發芽を行ふ。

斯如く、種子は發芽時多大の水を外より吸収し、酸素活動により發芽の準備行ふ爲め、土壤は發芽時に於て、發芽を許す水分量を保持しなければならぬ。

故に冬期又は早春に充分なる、降雨がある場合は發芽前の灌漑は不要なれども冬期、早春に降雨なきか、又は不充分にして土壤乾燥せる場合は發芽前則ち播種期前後に灌水する必要あり。

Tohn. A. Widtsoe氏によれば、灌漑水の經濟的使用に對する最も重要な要素である灌漑時期は降雨の分布に左右される事が甚だ多い。

を表はす事がある。

則ち、灌漑に依つて、土壤中の鹽分を水に溶解せしめ或は稀釋せしめて排水に依り之が流亡をれを計る。

殊に廣範圍に存在する地方では本方法は最も經濟的にして、且つ容易である。

但し、鹽類の種類によつては、灌漑排水を行へば地表下20~30cm 附近に硬盤 (Hard-Pan)を形成し土壤の理化學性を悪化せしめる例多數ある故、其の改良方法も注意を要す。

次に灌漑による土壤中の含鹽量の増減に就ての公主嶺試験場の結果を示すと次の様である。

Table 18.

成 分	灌 漑 前	灌 漑 後	増 減 量	増 減 率
全 水 溶 物	1.266	0.690	(-) 0.576	(-) 45.498
硫 酸	0.842	0.450	(-) 0.392	(-) 46.429
鹽 素	0.005	0.003	(-) 0.002	(-) 40.000
重 炭 酸	0.009	0.014	(+) 0.005	(+) 39.714

但し本成績は5月~8月上旬迄數回の畑作灌漑試験の結果にして、灌漑水は一ケ年毎月2回分析せられ、其の水質は次の如し。

全固形物 0.0524~0.0604%

硫 酸 (SO_4^{--}) 0.0125~0.0172% 鹽素 (Cl) 0.0052~0.062%

重炭酸 (HCO_3^{-}) 0.0050~0.0084%

Table 18より見るに可溶性鹽類の約半分を減少するもの重炭酸の含量は反對に増加せり。重炭酸の増加せるは、重炭酸が移動性乏しきのみならず其の含量僅少にして、且つ灌漑による土壤水分の増加により、有機質物質が分解して、重炭酸鹽を増加するに依ると。

是等の鹽類中最も移動性に富むものは鹽化物にして、硫酸鹽、重炭酸鹽の順序なり。

(1)節 灌漑水の水質

灌漑に使用する水の水質に就ては種々學者間に研究が行はれてはゐるが、水質の影響は次に述べる諸條件に依つて異なる。

- (A) 土壤の理化學性
- (B) 土壤中に存在する鹽類の種類及含量
- (C) 作物の種類
- (D) 氣候的條件
- (E) 灌漑の方法と水量

前結實期の三回又は四回に分ちて灌漑する。

Alfalfa (Lucern) の灌漑は Widtose 氏によれば、幼葉の出でたる時と收穫期の前 2~3 日前次で收穫後 1~2 日にして灌漑を行ふと。

滿洲に於る收穫は Alfalfa (Lucern) が約 1/10~3/10 開花せる時期に收穫を行ふ。

其の收穫回数は滿洲に於ては 3~4 回にして、遼陽以南に於ては 4 回收穫を行ふ事を得るも以北に於ては 3 回收穫を行ふを適當とせん。

滿洲に於ける收穫時期を述べれば次の如し。

一番刈は 5 月下旬 6 月上旬に行ふ。

二番刈は一番刈後 5~9 日を経ればの各切株より萌芽し、三週間後に開花し初める故 7 月の月上旬に施行する。

三番刈は二番刈後 7~11 日にて萌芽し 3~4 週間後開花し始める故に 8 月上旬に施行但し、三番刈時期の遅速は越年及草齡に影響するを以て、北滿 (公主嶺以北) に於ては三番立は開花を見ざる故に開花時期を刈取時期標準とせず越年を保護するを主眼とし 8 月下旬に至れば刈取りを施行す。

四番刈は遼陽以南の耕地に於ては氣候狀況良好なる時は三番刈後一・二番刈後同様に成長するが、開花せざる事があるから 9 月上旬~中旬を限度して刈取るを適當とせん。

但し、越年第一年迄は三番刈後の生育良好なる時でも、根未だ發育中なる故、この根の發育を保護する目的を以て四番刈を行はざるを適當とす。

故に Alfalfa の灌漑回数は 6 回とす。

六 章 灌漑と (アルカリ土壤) との関係

滿洲國に於ては一般に城地又は城甸子と稱せられる、所謂、アルカリ土壤廣範圍に發達し、其の面積も、突永氏の調査によれば、滿洲國總面の三分之一 4000 萬 ha はアルカリ土壤なりと。

元來滿洲國は亞乾燥地帯大部分を占め、滿洲北部は草原土壤 (Sierre soil) 大部分を占め、標高 160m 以上の所は Stpe soil 標高 100m 以下の所はアルカリ土壤を形成し、滿洲南部では河川の氾濫海水の浸入によるアルカチ土壤が存在する。

而も、其の大部分は地下水水位高く、地下水に含行せられる鹽類が上昇し、鹽基性を増加せしめる。即ち、Solonchak なる、アルカリ土壤に屬し、地下水の排除を行ひ地下水位を低下せしめむる事に依つて除鹽を爲す事が容易である。

米國に於ては、アルカリ土壤の改良に灌漑、排水の方法を採用し、Solon chak 地帯に於ては大體成功を収めてゐる。米國に於ては單に農業上の事業のみならず、一般土木工事を施行するに際しても、アルカリ土壤の改良に注意を拂ひ工事を行つてゐる。例によれば道路工事に於ても、側溝は必要以上に掘鑿をなし、一般に、アルカリ地帯の道路排水溝 2.0m は以上なりと。

灌漑による除鹽は、一般干拓地に用ひられる方法なれ共必ず排水組織を伴ふに非ざれば、逆効果

り。

以上を綜合するに (B) 定期灌漑方法を適當とするも、降雨ありたる場合は有効雨量を算定し、灌漑水量を調節する如く給水する。

(2) 節 灌 水 方 法

大別して、地下に給水する地下灌漑 (Sube-surface irrigation) と地表に灌水する地表灌漑 (Surface irrigation) に分つ事が出来る。

地下灌漑は損失水頭少く又地表のそれに比して滲透、蒸發が少く、水の損失は少いが工事費を多く要し温室園藝の如き、特殊集約栽培のみに用ひられる。

地表灌漑法は最も一般に用ひられる方法にして、これを大別して次の如く分つ事が出来る。

(A) 溢 流 法 (Flooding method)

一般溢流法 (Ordinaryflooding method)

堰溜法 (border flooding method)

(B) 潞 溜 法 (Check method)

等高線潞溜法 (Contour Check method)

矩型潞溜法 (Rectomgular Check method)

水盤潞溜法 (Basin Check method)

(C) 畦 間 法 (Furrow method)

(D) 撒 水 法 (Spray method)

(A) 溢 流 法 (Feoding method)

(1) 一般溢流法 (Oritinerry Flooding method)

何れのし灌漑方法に於ても、灌漑組織は用水幹線 (Main Canal) 用水支線 (Supply ditch) 用水小溝 (Field ditch) より成る。

此の一般溢流法は、米國の兩部諸州 Colorado, Montana, Utah に於て穀物、ルーサン灌漑に廣く用ひられてみる方法である。

この方法は後記の堰溜法 (border Feoding method) や、潞溜法 (Cheek method) に比して土地の勿配を必要としない。

用水支線 (Supply ditch) を耕地の高位部の境界に沿つて作り、これより、大體 Contour に平行に規則正しく間隔を取り、互に平行なる用水小溝 (Fleid ditch) を派出する、この用水小溝 (Field ditch) の處々かんばず、木板、又缺口を以て、耕地に給水する、圖面に示すが如く、土地の勾配、土質により、用水支線 (Supply ditch) 用水小溝 (Field ditch) の配列様式を異にする。

(i) 土地勾配の急なる場合用水支線を勾配の方向に、用水小溝を、等高線に平行にして、水は下側の側堤を越へて耕地に入る。

(ii) 土地勾配が緩なる場合用水支線 (Supply ditch) を等高線に平行用水小溝はこれに直角に

尙諸學者の研究結果を述べれば次の様である。

(i) Hiegard 氏

一般に灌漑水の水質は可溶性鹽類含量0.273%を限度とす。

主要鹽類が炭酸曹なる時は0.034%にしても、3～4年間灌漑水として使用する時は有害作用を生ず。尙硫酸石灰なる時は0.273%を限度とす。

(ii) Forbes 氏

主要鹽類が硫酸曹達なる時は0.1%を限度とす。

(iii) Harris 氏 Butt 氏

鹽化曹達 0.1% 硫酸曹達 0.44%を限度とす

鹽類の有害限度は種々の條件により異なるを以て、之が限界を決定する事は困難である、鹽類中最も有害作用を爲すものは炭酸曹達にして、次で鹽化物、硫酸鹽の順序なり。

七 章 灌漑方法 (Method of Irrigation)

(1) 節 給 水 方 法

(A) 連続灌漑方法

(B) 定期灌漑方法

(C) 不定期灌漑方法

(D) 状況灌漑方法

(A) 連続灌漑方法

灌漑期間を通じて、開渠又は給水管より、連続的に給水する方法にして、急速に灌漑するに足る充分なる水量である場合を除く外は不經濟である。

何故なれば、水量少き場合は滲透又は蒸發等の損失水頭が給水量に比して大となり、水價を高價ならしむる。

故に水量は $0.5\text{ft}^3/\text{sec}$ 以上なれば可なり。

(B) 定期灌漑方法

一定期間、且つ一定間隔に於て一定水量を間歇的に給水するものにして、灌漑すべき地積を區分し、區劃に連続循環して給水する。

則ちある區劃が一度灌漑せられるや取入口を閉ぢ、次に取水すべき順に来る迄取水を禁止する、此の給水方法は一般に行はれる方法である。時間的にも、使用水量の價格より見ても、最も經濟的方法なり。

(C) 常に有効なる時に不定期に間渴的に給水する方法なり。

(D) 状況灌漑方法

水の使用者の申出に依り給水する。この方法は水量の豫想つかず種々の點に於て不經濟なる事あり。

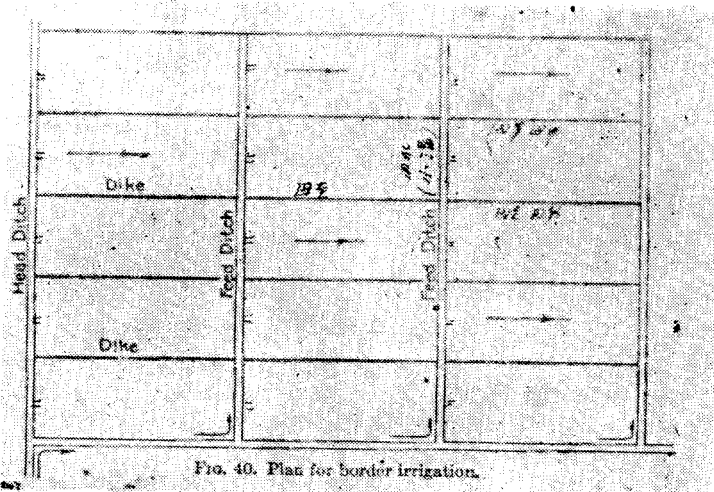
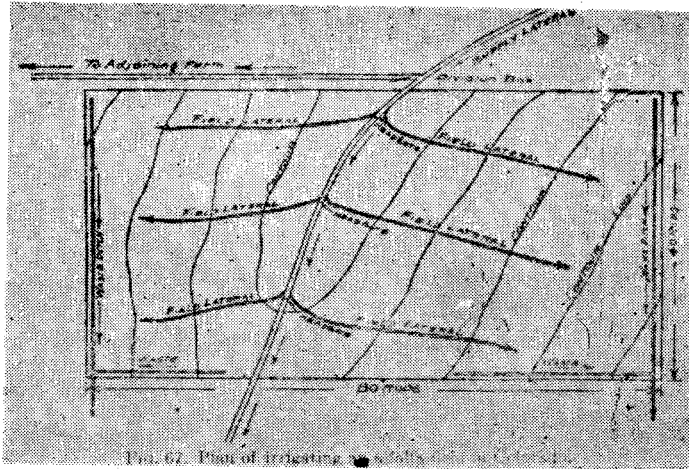
(2) 堰 溜 法 (Border Feeding method)

前溢流法と同様に、米國、Arizona California で、ルーサン 禾穀類の灌漑に用ひられる方法であるが溢流法を少しく改良せるものにして、圖に示すが如く、溢流法に於て土地の勾配の方向に畦畔を設け細長い区劃を作り、給水区劃を決定せるものなり、各區劃内は左右は水平にし上下の方向に一樣の勾配を有する様にする。

用水小溝の流れを木板、カンバス又はコンクリート製堰止水門により堰止げ、水門又は缺口より受持區劃内に流入し、勾配に従つて横にも擴りつつ流下する。

區劃の大小は土質、勾配の水量に依り決定される。

勾配は一般に $1/300 \sim 1/500$ にして、區劃の幅は 30~60 ft 長さは 150~1,300 ft 畦畔の幅は 3~5 ft 高さ 9~15 吋



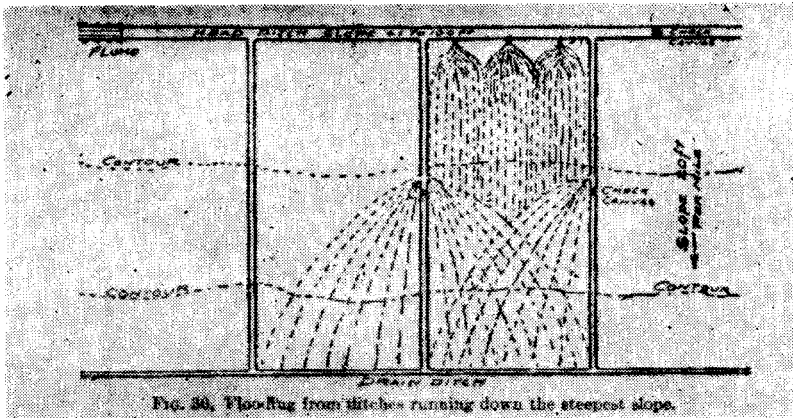
して、水は圖の如く兩側より出る。

(iii) 上に者の中間の場合

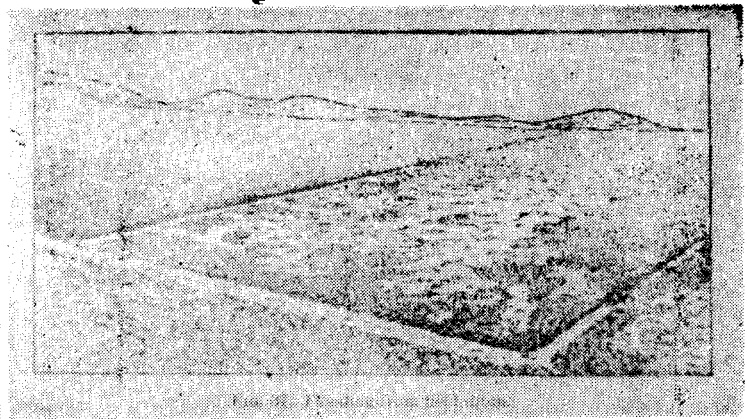
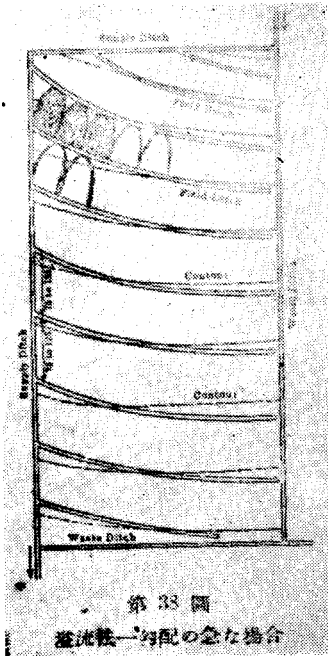
何れの場合に於ても、必要水量のみを流し事は不可能にして、小溝の末端に於て餘水を生ずる故に、この餘水を集水すべき排水溝を低位部に設置する。用水支線より分岐する用水小溝の間隔は土質によくて異り、一般に75~120Ftで砂質土壤では粘質土壤より間隔を小にする。

用水支線中の流量は $1 \sim 3 \text{ Ft}^3/\text{Sec}$

用水小溝の流速は $1 \text{ Ft}^3/\text{Sec}$ 以下を適當とす。



(勾配急なる場合)



用水小溝を以て耕地を潤つた場合

本方法は前述せる如く、水稻果樹に主として用ひられる方法にして、畦畔内を平坦にする必要がある爲め、條播する畑作には不適當なり。

Basin method, 果樹園用として、歐洲米國に於て用ひらる。

普通一本、平地で二本~四本の果樹を畦畔で圍む。

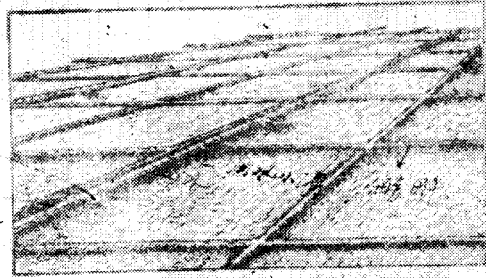


Fig. 43. Rectangular strip method of irrigation.

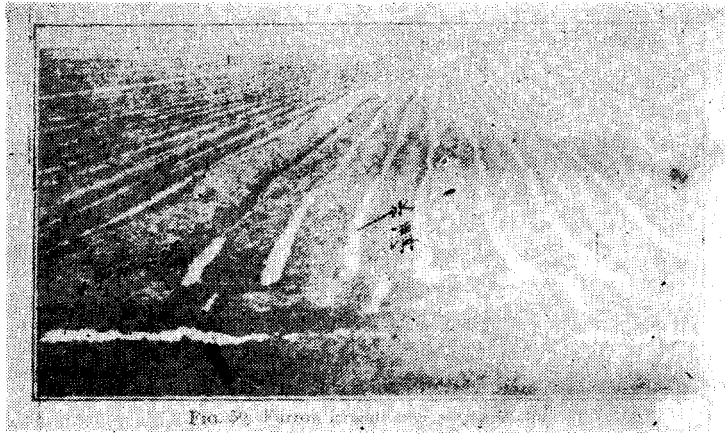
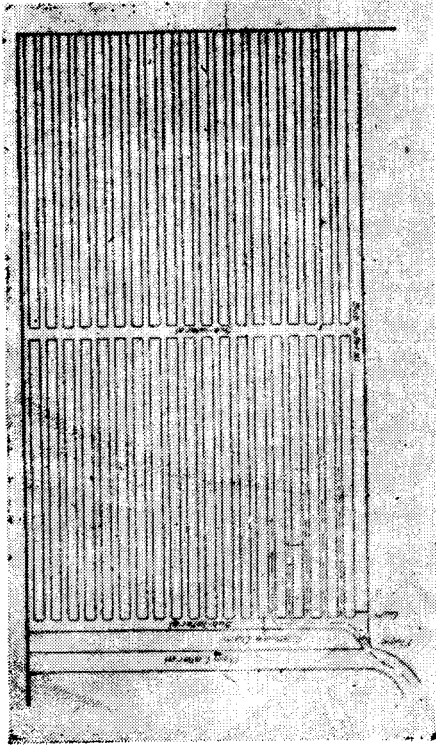


Fig. 50. Furrow method.



(C) 畦間法 (Furrow method)

耕地面に溝を多數平行に作り、その溝に水を流入せしめ兩側に浸潤せしめて、灌漑する方法であつて、地の前の諸方法では、耕地全體を浸水せしめるが、本方法では地面の1/4~1/5を浸水する故水は少くし目的を達し、條播をなす作物に於ては容易に本方法が採用出来る。

水の分布を一様にしなければならぬ爲め、溝と溝との間隔及び長さは土地勾配及土質に依り異なる。

溝と溝との間隔は

- Sandy oam 4 ft 以内
- Clay loam 6 ft 以内

溝の長さは

- Sondy loam 300~600ft
- Snody 200 ft

勾配は Sandy loam では 1/200~1/400

(B) 瀦溜法 (Check method)

本方法は日本に於ける水田、及び米國 California Arizona New Mexico に於て禾穀果樹園の灌溉に用ふる。

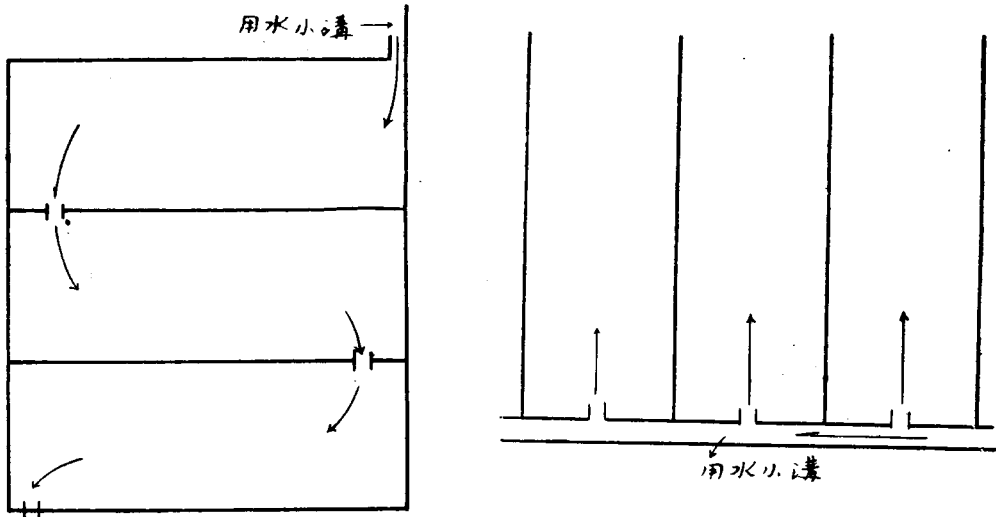
耕地の周圍に畦畔を作り、その中に水を流入瀦溜する方法である。畦畔内耕地は平坦にし滯水、滲透せしめ灌溉する。

傾斜地では用水小溝は等高線に沿つて作り、小溝の側堤は畦畔に代用せしめ、その中間を平坦にする故不規則な形らなす。

本方法は滲透量の異なるものより小なるものに適用出来る。

勾配緩なる場合は長邊を等高線の方に直角にし、勾配急なる時は等高線に平行に長邊を作る。

Check 内の面積緩勾配なる時は 2.5~3.0 acre (1~1.2 ha)



急勾配なる時は 0.5~2.0 acre

用水小溝より區劃内に給水する場合は圖の如く、各區劃毎に缺口を作る場合と田越に行ふ場合とあり。

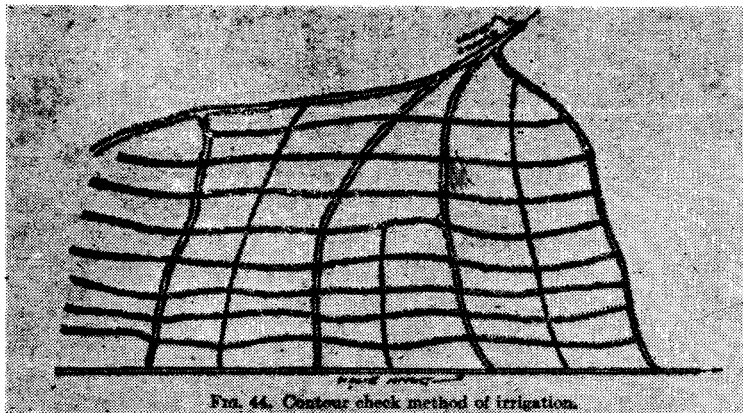
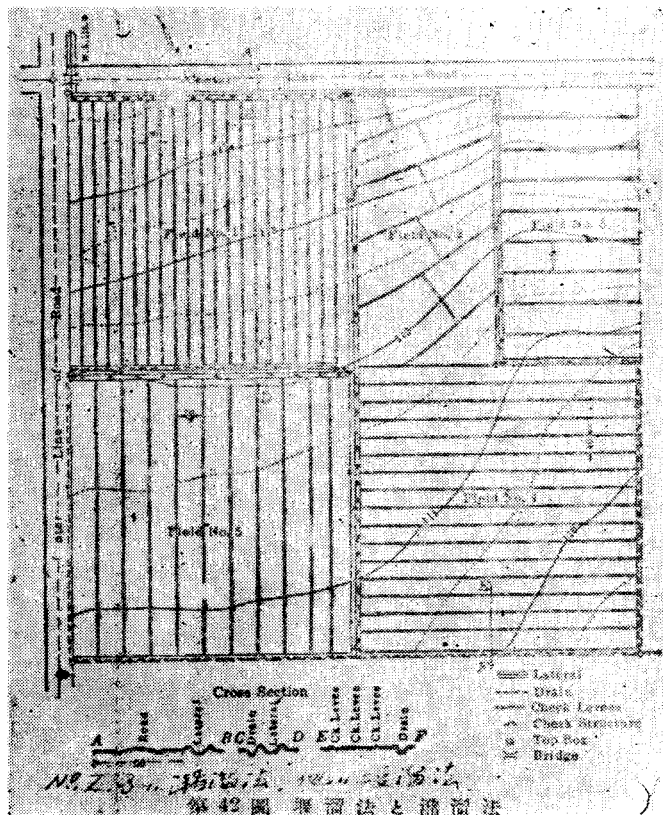


FIG. 44. Contour check method of irrigation.

以上の灌漑方法中最も、畑作灌漑に適當なるものは畦間法 (Furrow method) である。滿洲に於ける畑作は殆んど條播にして、畦間に小溝を作る事が容易であるのみならず水量の節約より見ても畦間法を適當とす。



結 び

(1) 滿洲の雨量は大部分亞乾燥地帯にして300~600mmにして、降雨の分布状況及び作種により、旱魃を防止、尙増産を必要とする小麦に對してはこの補給水量は公主嶺に於て21吋(540mm) 回数3~5回なり。

一回補給水量 1000m³/ha 大豆に對しては 25吋 (635mm) 回数5回 一回給水充1500 m³/ha 高粱, 包米に對しては15吋 (380mm) 5回一回給水量 (800m³/ha) とす

(2) 増收率は平均80%~100% であつて、一陌の灌漑は 0.8~1.0 陌の耕地の増成に相當する。

(3) 灌漑方法は溢流法 (Flooding method) 及び畦間法 (Furrow M-method) を適當とし、給水方法は

定期灌漑法即ち、灌漑期間は公主嶺に於て90日回数5回なる故約16日毎に給水する。

(4) アルカリ土壤の改良に多大貢獻をなす。

参 考 文 献

1. 灌 漑 排 水	田 中 質 次
2. 農 業 工 學	田 町 正 譽
3. 小 麥 灌 漑 計 畫 及 考 察	五 十 嵐 大 輔
4. アルカリ土壤論	突 永 一 技
5. Principle of irrigation Practice	Widtsøe
6. 作 物 學	盛 永
7. 土 壤 學	川 村 一 水
8. 農業土木ハンドブック	