

稻作增收法



上海新學社會出版社

究必印翻有所權版

法收增作稻

角九洋大價定

代售處	總發行所	出版者	校閱者	編著者
各省大書店	新學會 上海棋盤街 交通路中市	新學會社	童玉民	盛莘夫

版再訂修月三年四十二國民

序

美國農學碩士童玉民
浙江大學勞農學院教授

一、吃飯問題

中山先生在民生主義第三講裏說：『如果吃飯問題，不能夠解決，民生主義，便沒有方法解決，所以民生主義的第一個問題，便是吃飯問題。』他又說：『照外國確實的調查：今年中國的人數，只有三萬萬一千萬，中國的人數，在十年以前是四萬萬，現在只有三萬萬一千萬，這十年之中，便少了九千萬，這是一件很可怕的事！是應該要研究的一個大問題。中國人口，在這十年之中，所以少了九千萬的原因，簡而言之：就是由於沒有飯吃。中國之所以沒有飯吃，原因是很多的，其中最大的原因，就是農業不進步，其次就是由於受外國經濟的壓迫。』照這樣看起來，我們知道米糧的生產和調劑，是救中國的最大關鍵。如果中國米糧的生產，一年減

稻作增收法 序

少一年；米糧的調劑，不得其均勻，或爲奸商所屯積，或爲國賊運到別國裏去，不顧本國的恐慌；那末，中國人的吃飯難，勢必至愈趨愈甚。這事，當然對於全國的治安，也有很大的關係啦！

二、世界米糧的生產

吾在末論中國米糧的生產狀況以前，先要考慮世界米糧生產的狀況，使大家明瞭世界的米糧大勢，究竟怎樣？

1. 世界各國產米量

世界主要產米國之產米(白米)量(單位一百萬磅)

(見美國農務部一九二六年農業年鑑第八八六頁)

年次	世界產米量估計 (除去中國)	印度	日本	印度 支那	爪哇及 馬都拉	暹羅	朝鮮	菲律賓	美國
1910	106,000	64,552	14,650		5,738	3,466	3,269	1,267	681
1915	124,000	73,315	17,569	7,921	6,451	4,786	4,036	1,289	804

1920	117,000	61,963	19,858	6,284	6,250	5,868	4,639	2,565	1,446
1921	127,000	74,278	17,336	7,931	5,624	5,806	4,500	2,681	1,045
1922	133,000	75,524	19,067	7,803	6,864	5,954	4,717	2,703	1,150
1923	118,000	63,164	17,418	7,206	6,832	6,034	4,767	2,571	937
1924	128,000	69,657	17,960	7,859	7,076	6,779	4,153	2,818	903
1925	196,000	68,000	18,756	1,841	6,677	6,733	4,641	1,937	925

中國本是世界上主要的產米國，因統計不全，右表中未見列入。但一九二三年的產米量，據美國農務部一九二六年的農業年鑑八八四頁所載，是五〇・〇五六・〇〇〇・〇〇〇磅，而一九二四年的全世界產米量，除中國外是一二八・〇〇〇・〇〇〇・〇〇〇磅，由此我們約略的曉得中國產米量是佔世界全產米量的百分之二十。

觀上述情形，我們曉得世界第一產米國是印度，第二是中國，第三則推日本。

稻作增收法 序

又據日本及歐人所推算者，中國所產米穀，就民五至民九之五年間的平均而論，實在有五億二千餘萬石，從全世界產米總額十一億五千五百二十四萬石中，出百分率，是四十五以上。照這說看起來，我國產米額世界上當首屈一指了。（見陶昌善著中國米穀問題之研究第二頁民國十七年夏中華農學會年會論文）

世界各國產米量（民五至民九五年間的平均數）（見中國米穀問題之研究第二——三頁）

國別	產米量
中國	五二二，〇〇〇，〇〇〇石
印度	三六〇，二三〇，〇〇〇
日本	九四，九三〇，〇〇〇
爪哇	四二，一三〇，〇〇〇
安南	三四，三四〇，〇〇〇

暹羅 二三,一三〇,〇〇〇

朝鮮 二二,九四〇,〇〇〇

菲律賓 一〇,六一〇,〇〇〇

台灣 七,七八〇,〇〇〇

馬來島 六,三二〇,〇〇〇

美國 五,九七〇,〇〇〇

法領敘內亞 四,〇八〇,〇〇〇

意大利 三,六五〇,〇〇〇

巴西 三,六〇〇,〇〇〇

埃及 二,〇五〇,〇〇〇

西班牙 一,八六〇,〇〇〇

2. 世界各國每一英畝收穫量 各國每畝的產米量，難以一概而論。茲據美國農

稻作增收法 序

稻作增收法 序

務部一九二六年農業年鑑八八四頁至八八六頁所記載的，列表如左：

各國每一英畝產米量

國別	一九〇九——一九一三年的平均	一九二一——一九二五年的平均
美國	九二二磅	一，〇七六磅
墨西哥	五一七	七三三
埃及	二，一三二	一，五三六
土耳其	一，一一七（一九〇九年）	
印度	九五七	八六四
日本	二，一六三	二，三五〇
朝鮮	一，一三三	一，一九二
印度支那	八五八	六四一
暹羅	九三五	九四四

菲利濱

四三一

六〇三

爪哇及馬都拉

一，〇〇五

九二七

西班牙

三，一八八

三，二三八

葡萄牙

一，八〇六

二，三一六

觀右表，可知西班牙的每一英畝所產的米量居首位，日本次之，埃及又次之。

三、我國米糧的生產和消費

1 生產地 我國有名的產米地，是長江流域，就是浙江、江蘇、安徽、江西、湖北、湖南、四川，其中米質頂好的推江蘇，產額頂多者推湖南，次之是珠江流域，推廣東產額頂多；而黃河流域尤次之。近十年來，滿州方面，自日人勢力侵入後，栽稻區域，也逐漸擴大。至於陝甘灌溉便利的地方，也有小規模的稻田。

我國稻田的面積，據農商統計表所載，民國三年至六年間的平均數，是四二九，七三五，八〇九畝。倘此後能從事開墾，講究水利，則我國稻田，大可擴張。假

稻作增收法 序

使能够增加一千萬畝，每畝產米以一石計，那末，可以增加一千萬石，到那時候我們毋須再仰給米糧於海外了。所以推廣種稻區域，是目下非常要緊的一件事。

滿州的白米生產額，水稻有四十四萬石，陸稻三十七萬石，再加進口米三十四萬石，共達一百十五萬石。考其消費方面：日本人十七萬，每人一年的消費以一石二斗算，（日人以米當做營食）計二十萬四千石；中國人一千六百萬，每人以五升二合二勺計，需米八十三萬五千二百石；兩共一百零三萬九千零零二石。照這樣算起來，尚有十一萬八百石的剩餘了。但滿州的產米量和滿州人民的米的消費量，都有增加的趨勢，吾料不到十年，滿州的米糧需供情形，必定有一種大變化。（根據南滿州鐵道會社編滿州農家之生產與消費一四一頁）

就現狀而言，米在滿州農家食糧中，是屬於奢侈品，遇着節期，煮米爲粥；或麥粉中和米，以製饅頭而食；富農則煮米爲飯。每年用米的日數，平均不過十五日左右。農家之中，全不消費米者，也是不少。

2 全國產米費及消費 我國產米總量，約有四億石或五億石。因我國統計事業，尙未發達，前北京農商部的報告，實不能確信；據該部的統計表：民三產二十一億石餘，民七產三億石餘，相差至七倍以上，必無是理！民三既出產這樣鉅額的米量，當然可供國人的消費而有餘，爲什麼民三尙輸入外米達六·八一四·〇〇三擔，值銀二二·〇九四·七八八海關兩？民四尙輸入外米八·四七六·〇五八擔，值銀二五·三三六·三二八海關兩？惟民五民六皆產五億石餘，到是近於真數哩。

於鑛著食糧問題五八頁至六〇頁裏面，列有一表，是根據各種調查，折衷推測的。表的合計項下，寫着全國人口四億一千餘萬人，標準分配量（以一人一月平均需要十五斤計算）四億八千三百萬石，生產量四億一千七百六十五萬石，每年缺乏六千五百三十五萬石。又據中國米穀問題之研究十一頁所載：『據外人所推算，中國產額爲五億二千二百萬石，消費額爲五億二千六百零七萬石，兩數相抵，所不足

稻作增收法 序

者，約四百萬石。此係民五民九的五年間平均計算，若照近五年（民十至民十四）約增三倍，歲耗金錢至七千八百餘萬兩，約合國幣一億一千餘萬元。」

我國長江流域產米最多，每省約在二千萬石以上。但安徽、江蘇、湖北、湖南、江西、廣西等省，雖屬有餘；而四川是否有餘，尙屬疑問；浙江、福建、廣東等省，都見缺乏；以有餘省分的米，供給不足省分，實覺不敷哩。

我國產米的總額，每年沒有一定的，這因爲水旱病蟲等災，常有的緣故。近年江浙等省，因蝗螟猖獗，竟有顆粒無收的田畝。據浙江農業學校民十二年的調查，杭縣、海寧、嘉興、嘉善、海鹽、平湖六縣，因螟孽滋生，其總損失量是二百三十四萬一千一百二十九石，值銀一千四百〇二萬六千〇七十四元，被害的鉅大，實在是可怕呢！

茲將從民三至民九年全國的稻田面積及產米量，列表如左：（見民國九年第九次農商統計表五八——五九頁農商部總務廳統計科編）

年次	稻田面積	產米量
民三	579,223,868畝	2,133,483,039石
民四	406,136,399	2,091,955,667
民五	247,138,746	533,852,515
民六	239,577,886	526,640,763
民七	181,676,194	302,296,986
民八	73,794,908	96,682,651
民九	67,143,602	83,763,300

右表民八民九二年，因各省有未報告者，有報告不全者，所以牠們的數字更加小了。

3. 每畝收穫量 現在就稻穀的每畝收量，分上下二等，記載如左：（根據日本方面的調查）

稻作增收法序

地方別	增收法序	
	上等田	下等田
滿州	舊法二・〇石 新法四・八石	一・二石 二・四石
直隸	二・五	一・五
浙江	四・五	一・五
江蘇	五・〇	一・〇
安徽	三・〇	一・五
江西	三・四	二・二六
湖北	四・〇	一・五
湖南	五・〇	一・〇
四川	平均一・五	

茲根據民國九年第九次農商統計表五九頁，揭出每畝收穫量如左：

年次	粳米 石	糯米 石	平均 石
民三	3.8869	1.090	3.6929
民四	3.6089	2.734	1.1589
民五	2.248	1.736	2.180
民六	2.312	1.613	2.198
民七	1.750	1.332	1.664
民八	1.352	1.207	1.337
民九	1.358	1.168	1.322

以上是每畝生產量的情形，日本從前每畝產米僅二石七斗，現在已到了四石，所以每畝的生產量，是可以藉人力設法去增加的。至於增加每畝產量的方法：約可記述如左：

(一)每於一個種稻區域，選擇品質優，收量宏，並於該區域最適當的品種一二種

稻作增收法 序

稻作增收法 序

栽培之，使生產的米糧，品質齊一，適作商品；

(二)多施肥料，並注意肥料三要素的配合；

(三)防除病蟲害；

(四)改良栽培方法。

4 精搗狀況 我國搗米的方法，向來是用礮舂研等器，賴人力或畜力以運轉，工程極為緩慢，非獎勵使用新式機械，以石油電氣為原動力不可。茲將我國搗米的現狀，揭述如下表：

方 法	能力(每日以十點鐘計算)	使用地方
足搗(一人)	一——一·五石	滿州直隸江西及其他各地
手搗(二人)	一·五——二·〇	四川浙江江西及其他各地
牛力(一匹兼加一人)	四〇石	四川湖南浙江
新式機械	八〇石	上海滿州漢口廣東無錫

四、我國米糧的輸入和輸出

從民國四年至民國十五年，米的輸出輸入的狀況，照海關所報告，揭舉如左：

(單位是海關兩)

年次	米的輸出價值	米的輸入價值
民四	七三・〇〇〇	二五・三三六・〇〇〇
民五	八〇・〇〇〇	三三・七八九・〇四五
民六	一三〇・〇〇〇	二九・五八四・〇九三
民七	一一六・〇〇〇	二二・七七六・九三三
民八	五・一四四・〇〇〇	八・三〇〇・二九一
民九	一・〇五八・〇〇〇	五・三六二・四五五
民十	一三二・〇〇〇	四一・二二〇・九九八
民十一	二二二・〇〇〇	七九・八七四・七八八

稻作增收法 序

稱作增收法 序

民十二	三三七・〇〇〇	九八・一九八・五九一
民十三	二二六・〇〇〇	六三・二四八・七二一
民十四	未明	六一・〇四一・五〇五
民十五	未明	八九・八四四・四二三

又從民元至民十五所輸入的米的擔數及價值，可列表如左：

年次	輸入擔數	價值(海關兩)
民元	二・七〇〇・三九一	一一・六八〇・四六二
民二	五・四一四・八九六	一八・三八三・七一九
民三	六・八一四・〇〇三	二二・〇九四・七八八
民四	八・四七六・〇五八)
民五	一一・二八四・〇二三	均
民六	九・八三七・一八二	

民七	六・九八四・〇二五	詳
民八	一・八〇九・七四九	
民九	一・一五一・七五二	
民十	一〇・六二九・二四五	
民十一	一九・一五六・一八二	前
民十二	二二・四三四・九六二	
民十三	一三・一九八・〇五四	
民十四	一二・六三四・六二四	表
民十五	一八・七〇〇・七九七	(
前五年平均	六・九三七・八七五	二二・二五六・八六八
中五年平均	六・〇八二・三九一	二一・四四八・九五四
近五年平均	一七・二二四・九二四	七八・四四一・六〇六

稻作增收法 序

稻作增收法 序

觀以上兩表，我們可以明白輸入中國的米，年年超過輸出，民十三年時，其價值達六千萬兩餘。又就民十一至十五之五年間的平均數而言，每年輸入担數，是一千七百二十二萬餘担，約合一千一百四十八萬石，與中五年平均和前五年平均相比，都增至一千餘萬担。唉！以素號產米的中華，米糧猶須仰給海外，且漏卮這樣大；我國農業的不振，真可浩歎！

五、我國米的品質方面的缺點

我國米的品質，缺點極多，寫在下面：

- (一) 不到黃熟而收割；
- (二) 米的腹白部極多；
- (三) 碎米及缺角米極多；
- (四) 土沙、稗穀、赤米及他種雜物，往往混入於白米之間；
- (五) 欠乾燥；

(六)飯的粘力太少；

(七)精搗不良，米質粗糙。

揣摩上表，可以知道稻的栽培上收穫上調製上，都要當心考究才好，而各地方單單選擇一二種的良種，去栽培，更是要緊。因為品種不一致，必致商品不一致，並價值高低不一致，於是農民不得以善價沽其農產物，而商賈也必覺到非常的不便。現在將所稱良好的米當具備的條件，開列如左：

- (一)無赤米青米夾雜物等混和的；
- (二)白色透明有光澤的；
- (三)形狀長大的；
- (四)粒子的大小整齊的；
- (五)粒質堅硬的；
- (六)多含澱粉、蛋白質，少含脂肪、纖維、及灰分的；

稻作增收法 序

(七) 浸出物較少的；

(八) 腹白部較小的；

(九) 乾燥完全的；

(十) 縱溝淺而滑的。

品種改良問題，是經營稻作時，非常要緊的一件事。但要改良稻的品種，勿可單單限於國內固有的品種，也宜輸入外國的良種，試種之，馴化之，俾供推廣之用。譬如日本的米，品質良，粘性强，收量豐，很可以供我國試栽之用。日本農學博士加藤茂苞氏曾說：『中國的稻種和日本稻種的系統，甚為相似，兩者交配，作成雜種，必有美滿的希望。』所以中日稻種的交配，也很有試驗的價值。茲舉世界各國稻的成分表於後，使明白成分什麼樣各異。

各國稻的成分表（見百科小叢書稻孫繩武著第一一七頁）希臘國立農藝化學室

稻種	水	分	澱粉	糖分	蛋白質	脂	肪	粗	纖	維	灰	分
希臘植之 西班牙稻	一三·〇	二%	七七·二	三%	七·五	〇·四	二%	〇·七	六%	一·〇	七	
希臘植之 意大利稻	一二·七	一	七七·六	一	九·〇	〇·三	六	〇·三	三	〇·九	五	
希臘植之 Elises Rice	一二·三	四	七六·三	〇	九·九	五	〇·五	六	〇·三	八	〇·四	七
孟買稻	一三·〇	〇	七七·六	三	七·四	四	〇·七	〇	·八	〇	一·二	三
日本稻	一四·四	八	七〇·八	三	一·四	七	二·三	九	〇·八	〇	〇·九	一
緬甸稻	二三·二	〇	七四·一	〇	九·二	六	二·二	〇	·六	〇	〇·七	〇
美國路易斯 安那省稻	一〇·八	九	六四·三	〇	七·四	四	二·五	八	二·二	八	九·四	五

茲再舉日本衛生試驗所及臺北農事試驗場所發表的糙米的分析表於後：(見日

本農學博士田所哲太郎編食品化學後編二十頁)

稻作增收法 序

稻作增收法 序

日本產米六種平均(下總常陸秋田北海道)

水	分	澱粉	粉	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	灰	分
一四·五〇	七二·六三	八·四	二·四七	〇·九〇	一·四六			

台灣米四九種平均

一三·八〇	六四·八五	九·三五	一·七二	〇·九八	一·六二			
-------	-------	------	------	------	------	--	--	--

西貢米

一二·七五	七三·二五	八·四四	二·二八	一·五六	一·五四			
-------	-------	------	------	------	------	--	--	--

無氮質有機物

朝鮮米

一三·九三四	七三·二八六	七·九〇	二·一四三	一·三二四	一·五〇四			
--------	--------	------	-------	-------	-------	--	--	--

暹羅米

一三·六三九	七四·〇七九	八·七四五	二·二〇八	一·〇七一	一·二五九			
--------	--------	-------	-------	-------	-------	--	--	--

安南米

一二·七九〇	七五·〇四	七·六二六	二·一六〇	一·三二二	一·〇九八			
--------	-------	-------	-------	-------	-------	--	--	--

觀上表，可知日本米所含的脂肪，比較別種米是多，而粗纖維則比較別種是少。

六、我國缺乏米糧的原因

我國缺乏米糧的情形，上面已經說過了；現在要進一步去考慮所以缺乏米糧的

原因，因爲原因明白了以後，我們纔可以想補救的方法，這就是對症施藥的意思。茲將中國米穀問題之研究十二頁至十四頁裏所述的原因，錄在下面，以實本文。

一、人口衆多 我國人口之衆，甲於寰球，雖無翔實統計，然其自然增加，自不待言。如日本人口五千萬人，歲增至五十餘萬；若比照相推，我國當有四百萬之增加率，即增加率不如彼，以半數計之，亦當每年有二百萬人，需食者自多。

二、水旱頻仍 民國以來，水旱的災荒，那年沒有？那地沒有？如川、湘、鄂、皖、蘇、贛、閩、浙之水災，發生最多；直、魯、晉、豫、陝之旱災，民九最甚；即十四年長江一帶，及川、黔各地亢旱不雨，赤地千里，產米之少，可以概見。

三、交通阻隔 生產事業之發達，端賴交通。近年來交通機關，破壞殆盡，致商旅裹足，運輸不靈，甚至有餘糧之地，不能運銷他處，而焚棄者有之。

四、苛稅繁興 兵興以來，餉糈孔亟，培克益甚，種種苛稅，既極繁苛，而一

征再征，以及豫征，使小民血汗所得，悉數輸將，竭其生產能力，而廣田自荒矣。

五、壯丁從戎 中國兵隊，向係招募，田野壯丁，正苦水旱之沍臻，兵匪之滋擾，不能安居樂業；如軍閥又謀植勢力，擴充軍額，到處招兵，壯丁應募入伍，致盡力於田疇者，日見其少，僅餘老弱婦孺，從事耕耨，其不能盡生產之能事者可知。

六、農民困窮 農利本微，人所共知，農民經濟，向極艱窘，今捐稅既繁，賒削日甚，其窮困無告者，不知凡幾，觀近來各地農民借貸之利率，動須二三分，甚至有四五分乃至加一之重利，是農民之經營能力，殆已完全缺乏。

七、栽培毒卉 鴉片爲害，世人罔不知之，然近年各省當局，往往勒種罌粟，以裕收入，遍地烟苗，一望無際，官廳按畝徵捐，小民認捐種烟，遂致甲村試種，乙村效尤，今歲既種，明歲益增，毒卉遍栽，佳穀益減。

八、病蟲害蔓延 我國農民，關土植穀，半任天然，半賴人力，遇有病害蟲災

蔓延猖獗之時，束手無策，輒委諸天命，謬所謂靠天吃飯者是也。近歲如浙江之螟蟲，蔓延各縣，爲害最烈。

九、農智錮蔽 農民素性保守，各國皆然，我國尤甚，墨守舊習，罔知新法。如耕作專恃人力畜力，而不知利用機械動力；墾田專用人糞草灰，而不知施用人造肥料；他若選種育種之法，防蟲防災之道，更屬茫然，年穀不登，職是之由。

十、軍米耗費 南北用兵，亘三年餘，調遣大軍，百數十萬，軍米之需，爲數甚鉅，不難想見。蓋向者供生產者之民，而今耗於不生產之兵；又向食雜糧之民，今爲兵而成食米之人，是食之者衆，生之者寡，而米乃大缺矣。

七、增殖米糧的方策

我國因食糧不足，已引起了民生恐慌，將來人口繁殖，生活程度向上，勢必至米糧益加缺乏，所以講究救濟的方策，以圖食糧的豐裕，是民生上的首要問題。照鄙見，增殖米糧的方策，不外左記三十餘條。

稻作增收法 序

- (1) 墾荒及移民；
- (2) 耕地的整理；
- (3) 改良高田低田以栽稻；
- (4) 水利的整頓，及山谷的造林；
- (5) 表土的改良；
- (6) 肥料的獎勵；
- (7) 品種的改良，及良種的分配；
- (8) 病害的共同防除；
- (9) 虫害的共同防除；
- (10) 新式耕種法的推廣；
- (11) 普及農民銀行，及信用合作社；
- (12) 勞力供給，不使缺乏；

- (13) 退伍兵的歸農運動；
- (14) 流氓乞丐等的強迫歸農；
- (15) 改良農具及新式機器的使用；
- (16) 秧田的共同進行；
- (17) 舉行稻秧競進會，及增收品評會；
- (18) 陸稻的獎勵；
- (19) 嬰粟的禁種；
- (20) 乾燥的合法；
- (21) 調製貯藏包裝的合法；
- (22) 限制糖菓糕餅的製造；
- (23) 限制酒類的釀造；
- (24) 限制米穀的輸出；

稻作增收法 序

稻作增收法 序

- (25) 米穀的檢查；
- (26) 設立農業倉庫及勵行共同販賣；
- (27) 開發農民智識；
- (28) 發達調查研究事業，譬如組織米穀調查委員會；
- (29) 粵民協會及產業合作社的活動；
- (30) 模範稻作試驗場的設立；
- (31) 農事試驗場的改良；
- (32) 注重實用的農業教育；
- (33) 行政機關的切實提倡；
- (34) 農業教育機關，試驗機關，及行政機關，合作起來，切實的施行農業推廣。

吾友盛君莘夫，研究稻作有年，這次以學識爲經，經驗爲緯，並參以調查見聞，著成稻作增收法一書，內容豐富，說明周至，凡關於稻田區域的擴張，旱潦治禦的計劃，以及耕種的方法，病虫害的防除，品種的改良，施肥的注意等，都有懇切的討論，可稱農人們的寶典，農學界的秘要，在現在吃飯問題緊張聲裏。吾料這書問世以後，必能不脛而走，個個愛讀，對於我國食糧的增加，牠的所貢獻，一定是很大的。吾存着這種熱烈的希望，所以將吾對於我國稻作米糧的小研究寫出來，就算序文。民國十七年重陽

叙言

我們要民族完全獨立，當然不可不圖物質的自給自足；要解決國民的生活問題，則食料品的自給自足，尤爲緊要中的緊要問題了。

我國氣候緩和，土地膏腴，本來是一個天然的農國，然而現在糧食常覺不足，豈不是最可恐怖的現象嗎？原因雖有種種，而稻作研究的落伍，實是一樁最大原因。本書以著者的經驗和調查，再參以下列諸書，編譯而成，定名曰稻作增收法。

關於研究稻作增收的方法爲主體，和普通稻作學稍有不同。

重要參考書——

米麥增收法

日本田中四郎左衛門著

稻及米之究究

日本高橋陸郎著

稻作新書

日本稻垣乙丙著

作物學講義

日本農學博士南鷹次郎著

稻作增收法

叙言

稻作增收法 叙言

實驗作物栽培學 日本農學士川上三郎著

育種學講義 日本宗正雄著

栽培學講義 同上

日本稻作講義 日本農學博士永井威三郎

實驗作物改良講義 日本農學博士竹崎嘉德

實驗稻作及米穀 日本南部増次郎著

中國作物論 原頌周著

食糧問題 于鑛著

作物學各論 顧復著

稻 孫繩武著

中等稻作學 周汝沆楊炳勛編

稻作學教科書

湯惠蓀編

逾期一天罰洋五分

上海新學會社出版實業專書

森林數學	森林利用學	森林保護學	森林管理學	造林學本論	造林學教科	作物各論教科	作物各論教科	作物改良論	作物通論	稻害蟲書	肥料學	土壤學	竹林培養法	農業大利	農產製造學	農產保藏學	農業經濟學	農業全書
九角	一元二角	八角	五角五分	八角	六角	一元	四角五分	六角	三角	五角	三角	六角	六角	二角	八角	八角	一元二角	一元五角
葦之栽培	蔬菜栽培新法	實用蔬菜園藝學	柑橘改良栽培法	無花果之栽培	實驗葡萄栽培法	蘋果園藝學	桃樹園藝	果樹栽培新法	果樹園經營法	果樹園藝學	園藝學	狩獵學	森林法論	森林經濟學	實用森林學	林政學	林產製造學	
四角	三角	一元六角	五角	四角	一元	五角	四角	三角	一元五角	一元五角	五角	八角	五角	一元	八角	一元二角	八角	

目次

一 總說	一
二 稻作與氣候的關係	四
甲、稻作適宜的氣候	四
乙、補救旱潦的方法	一〇
子、山田的防旱	一一
丑、平原的防潦	一六
寅、風災的防免	二〇
三 稻作與土質的關係	二二
甲、稻作適宜土質	二二
(1) 土壤的成分	二二

稻作增收法 目次

(2) 土壤的種類.....二六

乙、土質的改良法.....三〇

(1) 客土法.....三〇

(2) 燒土法.....三一

(3) 注意肥料.....三一

(4) 注意選擇品種.....三三

四 稻作與肥料的關係

甲、肥料的種類.....三四

(1) 氮質肥料.....三五

(2) 磷養肥料.....四六

(3) 鉀質肥料.....五五

(4) 間接肥料.....五六

乙、肥料配合的標準·····	五八
(1) 收穫物的成分和三要素的適量與極量·····	五八
(2) 肥料的成分·····	六四
(3) 肥料的評價·····	六八
(4) 肥料的反應·····	七〇
(5) 稻作配合肥料的幾個例·····	七三
丙、施肥的時期和方法·····	七五
(1) 基肥的施法·····	七八
(2) 追肥的施法·····	八〇
(3) 施肥應該隨土壤的性質·····	八二
五 稻作與品種的關係·····	八四
甲、選擇品種必要的條件·····	八四

稻作增收法 目次

乙、增收上所須品種的改良……………八八

(1) 遺傳的法則……………九二

(2) 稻作遺傳的現象……………九八

(3) 不合門得爾自法則的遺傳現象……………一二二

(4) 改良品種時相互關係的現象……………一二二

(5) 本來品種中混有種種系統的理由……………一二四

(6) 由人工交配之優良新種的育成……………一二六

(7) 由系統淘汰以改良本來的品種……………一二八

(8) 改良種收量的增加……………一三一

(9) 改良種的維持法……………一三三

丙、增收上所須的種子採收法……………一三六

(1) 採種田的經營……………一三六

(2) 種子的熟度 一三七

(3) 種子的採法 一四二

丁、選種的必要和方法 一四三

六 稻作增收的栽培法 一四八

甲、前作物與耕種上的關係 一四八

乙、浸種的研究 一五一

丙、育秧的改良 一五五

(1) 秧田的選定 一五五

(2) 秧田的整地 一五六

(3) 秧田的肥料 一五九

(4) 播種 一六二

(5) 秧田的管理 一六六

稻作增收法 目次

稻作增收法 目次

(6) 乾秧田的利害	一七三
丁、本田的設施	一七四
(1) 乾田和濕地的利害	一七四
(2) 耕耨	一七六
戊、插秧的時期	一八一
己、一株的本數和株間的距離	一八二
庚、插秧深淺和法式	一八七
辛、灌水與排水	一九〇
壬、耘田	一九七
癸、間作栽培的研究和方法	一九八

稻作增收法

一 總說

稻作是我國農作上栽培得最廣汎的作物，也是民生上最重要的糧食。凡是灌溉便利氣候相宜的地方，都有稻作的栽培；占全國半數以上的人口，都賴稻作以供糧食。所以全國糧食之盈餘與不足，全視稻作收成的豐歉以斷定。惟其面積的廣汎，給養人口的衆多，改良而有成績可觀，則其所收的效果，就在吾人所意想不到的地方了；所以要解決大多數人們的生活，只有在這方面着想。稻作怎樣改良？使其收量怎樣增加？真是農業上最重要的事情嚟！

民生主義第三講寫着：「用中國和法國來比較，法國的人口是四千萬，中國的人口是四萬萬；法國土地的面積，爲中國土地面積的二十分之一。所以中國的人口

稻作增收法

比法國是多十倍，中國的土地比法國是大二十倍。法國四千萬人口，因為能够改良農業，所以得中國二十分之一的土地，還能够有飯喫；中國土地的面積，比法國大二十倍，如果能做法國來經營農業，增加生產，所生產的糧食，至少要比法國多二十倍。法國現在可養四千萬人，我們中國至少也應該可以養八萬萬人；全國人口不但是不怕飢荒，並且可以得糧食的賸餘，可以供給他國。』這樣看來。那末，改良稻作以增加收量，尤為有希望的，而最宜重視的一回事呀。

求自然界的土壤，本來是沒有負人們的地方；在我過去的經驗，覺得稻作之酬勞吾人，較其他作物尤為顯著；其他作物之所以不及稻作者，當然是我缺乏其學識；而稻作對吾人合理上的設施，其報酬之絲毫不差，則已無疑惑餘地。我現在把民國九年至十三年的五年間，在安北造林場時，關於稻作增收上的成績，寫在下面：

（說明）栽稻地點在浙江臨安縣北鄉洪橋村下緣畝，該地地勢已高，無洪水災

害，水量亦頗充足，預防周到，小旱可以無憂，土質爲砂質壤土。該田本爲種稻沃野，惟鄉農不知改良，致土力瘠薄，收穫無多。

一、在余未種前的收量，每年每畝平均計一石六斗左右，其周圍的田，平均收量約一石四斗至二石。

二、第一年的收量，每畝平均收米一石九斗。（接受該田時，已在春季，年內未種綠肥植物，僅在中耕時施補肥，故收量當少。）

三、第二年的收量，每畝平均收米二石三斗。

四、第三年的收量，每畝平均收米二石六斗。

五、第四年的收量，每畝平均收米三石。（本年以前，稻種用雜尖，自本年起，用紅嘴格。）

六、第五年的收量，每畝平均收米三石二斗。（唯本年有一部分的水田，栽諸暨種的早稻與糯稻間作，二稻合收每畝僅二石，是該地的氣候和灌溉的溪水，

稻作增收法

稻作增收法

溫度欠高所致。）

觀此，五年間不續的改良，增收已達其原收量的一倍；而且這一倍的增收，還不是已達圓滿的目的。日本近年稻作的收量，全國平均，每畝已達三石五斗以上，但是他們二十年前，也只有二石三斗可以平均。他們現在一般學者，以為稻作的環境適宜，每畝有七石米的希望，而五石米的收量，早已發見於事實。所以我們以為豐年的時候，在他們的眼光中，仍是一個荒年。現在外人稱我國的稻作，因人力不完全的緣故，雖豐年的時候，也只有二三分的收量可以平均。噯！我國的農民聽呀！趕快醒來罷！我國有如許的沃野，實不難做一個世界上的糧食倉呢？那裏自己還有飢荒的事情呢！大家起來，共謀稻作的增收罷！

二 稻作與氣候的關係

甲 稻作適宜的氣候

稻是熱帶的植物，原產於印度；現在印度除栽培種以外，還有野生的稻種。我國大約在周朝以前，也是從印度傳入。所以他的性質，是喜歡生在高溫度而帶濕潤的氣候。現在熱帶地方，如印度、安南、暹羅、緬甸等處，一年可栽培三次；而且莖稈長大，米質優良。我國長江流域，氣候溫和，農作物就以稻作為主體；黃河流域，那就栽麥為主體了；又如浙東的寧、紹、台、溫等各處，一年中也有種二次的，也有利用間作的方法，種早晚兩稻而有兩次可以收穫的；浙西的杭、嘉、湖、以及江蘇各處，那就一年只種一次了；可知稻是喜歡高熱的植物，從南而北，氣候步步寒冷，他就要步步分別生育的狀況。

但是，他也是很容易受氣候的感化，所謂有易感風土的性質；所以他當初生在熱帶，後來移到亞熱帶，再移到溫帶；現在我國的天津，已栽培得很多，東三省地方，稻的栽培也一年盛一年；日本人把北海道的寒冷地方，更盛行稻作了。在寒地的收量，雖然比熱地少；寒地的米質，雖然也比熱地劣；而他對於氣候感化的能

稻作增收法

力，已非他種熱帶植物所可比肩，我們當可在此證明了。他將來所占栽培的區域，還是不能預定啣！

雖然，他對於氣候感化的能力，固然強大，但暖地的稻種，移於寒地；或寒地的稻種，移於熱地；則常有變調生育的狀態，而不能保其完全的生育。——前者往往莖葉繁茂，而不開花結果，雖秀而不實的狀態，因為溫度不足，無從完其生育的機能；後者往往莖葉發育尚未充分，即點點抽出不完全的小穗，因為溫度較高，促進其生殖作用的機能了。這就是他的易感風土者，是漸漸的，不是急進的，每一個稻種，經人們在同一風土以內，栽培多年，已經把他變成了一個習慣性。——就是每一品種，有一定的溫度。

稻作歡喜高溫度，已如前述，但他自發芽至收穫，究竟要多少溫度？吾人也不能不求一個解決；要解決這個問題，則不能不論及積溫。積溫又叫總溫度，是把稻作生長期中，天天的平均溫度，合算而得的總溫度。稻作大約每日須攝氏二十度以

上的平均溫度，繼續六個月方可成熟；所以他的積溫，是三千六百度左右，但因品種的不同，也有須積溫四千五百度者，而寒地也有二千度而成熟者。大抵早稻的積溫較低，晚稻的積溫較高；所以暖地的早稻，移於較冷的地方，不過結實的時候較遲，或變為中稻，當能結少量的實；至暖地的晚稻，移於較冷的地方，即有全不結實的事實。還有，稻作的發芽、分蘖、孕穗、結實等：都有他的適宜的溫度，並不是某某稻種，須多少積溫，便可以任意遲早其耕種的時節；只要把他的積溫完足了，就能够結實的，就不致損失其收量的，那是錯誤了。各種稻種，各有他各過程中所須的適溫，得了他的適宜的溫度，或由人爲的能力。比較稍早其栽種的時節，使他更滿足其積溫。更適應其過程中的適溫；則其生育必更爲完全，收量必更爲豐盛了。俗語叫做『十年早，九年好。』但是這所謂豐收，不是這樣的簡單，便可以豐收了，——當然須滿足他豐收上其他必要的條件，以及除去妨碍豐收種種的災害。有時如糯稻因蟲害的關係或補肥之不足，栽早不如栽遲多收的時候，也是常有

稻作增收法

的事情呢！不過反轉來講一講，有時因氣候過旱，或因前作物的關係，種得過遲的時候，到一般開花了，他也開花了，所遲終沒有幾天的；那就是他開花的適溫，在於此時；因其積溫之不足，而收量便大形減少了。因此我們要增收稻作，對於溫度方面，就第一、使他有完成個體積溫的機會，第二、使他在發芽、分蘖、孕穗、結實等過程裏，有適應其個體最適切的溫度了。——所以種遲終不如種早。

其次，產生熱力的，助植物同化作用的太陽光，尤為稻作生育上，必須充分滿足的一種無上寶貴的要緊。

凡稻的生長過度，則一朝遭遇風雨，難免倒伏；尤於土壤濕潤而氧質過度，或多施氧質肥料時，為常見。那就是每株稻稈，得不到必須的光線，於是桿則伸長，木質纖維之形成不足所致。在同一田內，生於樹蔭附近而日照時間較少的，也有同一的現象，當為一般所常見哪。

稻的生殖期中，其需要陽光，較生長期中為尤甚。若此期間，陰雨連續，日照

時間不多，而溫度低下，稻作極爲不良。大概稻之受精時間，在午前九時，遇雨時，或稍稍延遲，而至午後一二時。倘然陰雨綿綿，朝夕低溫，則其花閉鎖而中止受精了。陰雨連續多日，而晝間又無片時的晴朗，則花之閉鎖互久，花粉之交接，爲其逸機，全中止其受精的作用了。即不中止，亦必受其妨害，而減少其收量。

陽光對於稻作，既有如此關係；但陽光普照時間的多寡，由造物者所主宰，我們何得而左右呢？我們要增收稻作有什麼關係呢？因爲一地的日照時間和雨量，常有一定標準的；而稻作各品種中，各有他的盲苗、成長、分蘗、孕穗、成熟等一定的時節，選擇其品種，以適應其天時，那就由我們的主宰了。而且，分蘗盛的稻種，我們把一株的本數，種得少些，株間的距離，隔得開些；使他每本不感陽光的缺乏、有健全的莖稈；分蘗少的稻種則反之，不使浪費其地積，等等：都由我們所主宰，而值得我們注意的地方是很多的。

滿足了溫度與陽光，還不是稻作完全適宜的氣候，濕氣與降雨量，又很有關

稻作增收法

稻作增收法

係。稻爲水草，其喜歡濕氣與降雨，尤較他種作物爲重要；但降雨時間與日照時間，適成反比例，若降雨過久，而不足其日照的時間，則也是不適，就所謂雨量過多了；又如中夏與初秋有時因雨量過多，泛濫成災，那是更爲稻作上第一椿的大害。稻作之對於濕氣和降雨，因稻作生育上的過程間，其需要的分量，略有不同，在其發育期間，比較須多量的水濕；我國東南各省在仲夏的黃霉期間，雨量極多，倘吾人在這個期間裏，一星期不到田野，則其氣象即頓形變更，即其明證。及至成熟期，則比較須水濕稍少，至收穫將近，更須排除其固有的水量了。而稻作對於水濕，究竟多少最爲適宜？我們應怎樣去調節？則詳載於栽培法項下的灌水與排水節內，茲姑從畧。

總之：稻作是喜歡溫度高，陽光足，而濕潤多雨的氣候。我們應十分利用氣候上的優點和防除其弱點，以圓滿稻作增收上必要條件之一種。

乙 補救旱潦的方法

欲使氣候完全適應於稻作，其主宰爲不可思議的造物者，實非吾人所可能，就是栽培森林，對於調節氣候，與涵養水源，固有宏大的効力，一則須有廣大的範圍栽培之方有影響，二則至少栽培滿十五年以上方有效力，實係政府農政上的一種具體政策，雖有莫大之利益，離開本書所謂增收者，似有迂遠而空泛的狀態，故本書的增收云者，不能不就在最近期內以及最小範圍內，也可做得到的事情，就是一個人或幾個人的能力，在一年或數年內，能够使他享確切的効力。只有講簡單的狹義的補救；廣義的辦法，而本書則不能不省畧了。

我國農政頹廢，滿目童山，既無涵養水源的森林，而江河汙塞，更有洪水的泛濫，所以水旱雨災，爲我國普遍的現象。茲把可能範圍以內，對於水旱雨災的防免，略述一下：

子、山田的防旱 山田缺少流水，故其防旱的設備，不可不深加注意，其法有

二。

稻作增收法

稻作增收法

(1) 提早耕種防旱法 我國東南氣候，大約在清明至立夏，雨水常多，至豆麥成熟時，則反減少，及霽天則雨量又多，到伏天則每年有長期的旱魃，入秋又多，中秋復減少，差不多成一個晴雨的習慣性。凡山田種稻，就是要在清明至立夏的多雨期間裏，把本田耕轉蓄水以待苗，到苗長成，趕快種下，使他在豆麥成熟的和暖晴天，盛行生長，由是而中耕除草，（即盪田耘田）在黃霉的期間裏，至少耘過二次，（最後下霽雨前，務須已經耘過。）因為耘過二次，雜草已少，土壤亦化，乃可注意蓄水，至第三次耘田，必須看天功下雨，或上流常有來源，方可行之，在伏天內，如天功業已放晴，上流已無來源，與其放水除草，不如蓄水養草，蓋伏天雖晴二十餘天，實不能說天功之久旱，即稻作的生育，本須有此炎烈的盛夏哪。所以在霽天必須耘過二次，滿田蓄水，待其田水減少，乃行第三次的耘田，其實能在盛夏時候，只要田中有水，第三次耘田，就是到秋雨將通或已通而稻將孕穗時行之也可。還有山田的田塍，須格外高大，以便多蓄雨水；晴天又須每天鎮壓大概用足踏

其耨。(在瀉水的一方或二方)以上爲耕種山田最須注意的地方，能照此方法，就是來源甚少的山田，也可以不受旱魃而得到豐收，我在臨安北鄉洪橋村用此法種山田時，見田鄰受旱不堪，每畝只收米五六斗，而我則有入秋尚有田水可以開放者，其中生龜裂的田，完全沒有，每畝收米至二石左右。就是田鄰的田，或者，因前作是豆麥，豆麥收割後，天氣晴燥，無水可種，入霉方行種下，霉內只耘田一次，又稻苗尙少，霧水又不可滿田貯蓄，且因冬作關係，其田蓄水力又弱，入伏水將乾時，稻苗尙小，他們卽行二次耘田，耘後無水復田，就此乾涸二十餘日，苗既小而復因乾燥以枯槁之，其後秋雨雖通，所以收量只有三四斗，或者，前作雖爲紫雲英等綠肥植物，栽培園較早，但只知耘田須耘三次，不能體察其氣候，在伏天放水耘田，耘後卽無來水復田，盛夏中稻田無水，奚得不傷，因其顆株尙大，每畝尙收穫七八斗。然而，我的田鄰，都以爲我的田運好，而不知我能利用霧水以過夏呢。

對於本項的防旱方法，應該注意下列四點——

稻作增收法

稻作增收法

一、前作物宜用紫雲英，苜蓿等綠肥植物。

二、前作物不可栽種豆麥等春花，要種春花，寧可擇其灌溉便利，不致延悞栽種期的良田種之。

三、稻種須擇霉天能盛行分蘖，入秋孕穗的中種或晚種，糯稻最盛的分蘖期在盛夏，霉期稻苗矮小，不堪滿田蓄水，早稻一則山田水冷，有碍生育，二則盛夏孕穗，入秋成熟，恐孕穗期水分不够，大減收量，故糯稻與早稻，均不相宜。

四、肥料須以綠肥爲主體，使沙質者增加保水性，粘質者疏鬆粘集力，更宜用間接肥料如石灰、石膏等，使肥料早日分解，稻田早日發育。

(2)鑿池蕩蓄水防旱法 本辦法與上列辦法，相互而並行之，則每苦早魃的山田，不難增加其三倍的收量，而變成完全的良好，不過本辦法，須耕種自己田地的自耕農，尙可行之；至於耕種田主的田地，非田主熱心改良，當然爲不可能的事

實。有了池蕩，不啻可以積蓄霽水，就是伏天，一遇雷雨，便能積蓄而可供其灌溉。我現在把他的損益來比較一下——

假定每十畝開鑿池蕩一個，計田積一畝，池蕩當然沒有收穫，每年損失米二石（此數以我國豐年時的良田計算，所謂山田者，當然沒有此數）！而種稻的九畝，每年可得良好收成，即每畝以二石計之，共計就有十八石，譬如不鑿池蕩，稍有旱魃，每畝以一石二三斗計之，十畝不過十二三石罷了，但是所謂稍有旱魃，是伏天的本來面目，實為常有而無足奇怪者，我在臨安五年，見種山田的農民，五年都苦於旱魃，可以說：有池蕩的九畝，較無池蕩的十畝，每年多收五六石，為當然的事實；此本法之適用者一。而且，水分為稻作增收上必要條件之最重要者，有了水分，我們把其他的條件完全了，所謂五石米七石米的耕作法，便可在我們的希望中；若是水分問題，有不可意度的危險，其他的要素，雖如何完備，不但是不敢希望其增收，將放下的成本，虧耗無遺，所謂弄巧成拙，為不可避免的事實。倘然鑿

稻作增收法

稻作增收法

了池蕩，每年在農閑時節的冬季，加其深度，譬如深一尺，每畝即可分得水一寸，深二尺即可分得二寸，能蓄水至一丈以上，即萬無旱魃之虞，理想中的收量，不難實現，真是驚蕩等於買田，所以有山田的田主與自耕農，應該照這個方法，以改良稻作氣候上的環境。果能如斯，一般認為優良的沃野，有時有洪水的泛濫，不如廉價的，瘠薄的山田了，有資本的投機家，也是一樁有利的事業哪。（註）著者經過浙西之餘杭、臨安、於潛、安吉、孝豐、分水、富陽及江蘇之宜興、丹陽、等處，其田價山田（地勢較高在山坡的田）較畝田（有溪水可以灌溉）常低一倍，且山田常瘠薄而寡產，有旱魃之虞，故謂廉價的，瘠薄的山田。而且我國的山田是很發達的，受旱魃的損失，是很大的，所以我特地論述之。

丑、平原的防潦 洪水淹沒稻苗，則其葉不能營呼吸的作用，日短則傷，日久則死，為稻作凡有害敵中之最可恐怖者。倘非具體計畫，大規模辦理，個人實無從設法，非若旱災尙可由個人的能力而免除的。假使能集合團體的力量，在高造林以

節其水源，在低疏濬以通其尾閘，其效亦易見而宏大無比。凡地方上傑出人士，不應畏其難而聽其天然。昔者禹疏九河，而中國得熟，也不過十三年的功夫，以九州之廣大，因以成功，我國長江流域，果能照總理建國方畧的實業建設辦理長江的水利，長江一帶的水災，就每年可以免除了，我國糧食，就不怕他不够了。莊崧甫先生生在浙江鄞縣的南鄉，疏濬南塘河的結果，現在該河範圍以內，每年至少可增收至五十萬元，鄉人已感謝不了，浙江的奉化，也每年有洪水，本年八月九月，又前後發過洪水二次，有時一年竟發到六七次，至晚禾全然沒有收花，逐年損失，真是不可計數的。原因全是江流彎曲，節節成爲U形，加之沙洲汙積，而流路不暢所致的，倘然能够先把二三U形改爲=形，數處河導濬闊，洪水就可免除，奉化每年平均就至少可增米十五萬石，（奉化有田四十萬畝，每年有水災的田計三十萬畝，每畝至少平均增米五斗計之，故得如上數。）只要以一年的損失，抵充經費，已有盈餘了。然而，每年聽其自然，因人民思想頑固，差不多一時有不可能的情勢。一縣

稻作增收法

稻作增收法

的損失如此，我們全國水災，也可從此推想了。因此總理所謂吃飯問題，是很不容易解決呀。然而，關於這點，我又牽及農政的色彩了，我的題目，又是太廣汎了；我因為看各處的水災，影響於水稻的增收問題，真是太大了，所以不得不順便談及了幾句。現在我們只有在耕種上設法吧！

(1) 注意稻種以避洪水法 本法不是絕對有多大的效驗，不過比較的稍有幾分把握，所以也有記述的必要。依稻的收穫期有早中晚的不同，譬如某地的洪水，每年最有關係的是某某種，那末，不能不避去之以種某某種；大概水源較近的高平原，其所遭洪水，水深而流急，但爲日尙短，且其所怕的是急雨驟至，而不怕細雨連綿。伏前霖雨期多屬細雨，伏後秋霖期多屬急雨，所以他所怕的是初秋的洪水，而不怕仲夏的黃霖。——因此其選擇稻種，一須選擇初秋的霖期前，可以收割的早稻種，但早稻收穫常少，可間以收穫最晚的稻種以補助之；且最晚的稻種，其孕穗期，常在秋霖的末期，孕穗期是最怕洪水的，他受害可較少。二須避免受不起洪水

的糯性稻種，凡稻在孕穗期，受着洪水，則原穗退化而逢節生蘗，生蘗以後，其收穫量即須減去八九成，糯性稻種，分蘗較盛，洪水一經沒頂，雖沒數小時的短期間，他就要逢節生蘗而原穗退化，但原穗已膨大，將抽出開花，則生蘗的熱度亦減，其所減的收量，便很少了。所以同是洪水，時期也是很有關係的。而我們恐有秋期洪水沒頂的地方，終是避免此項稻種為安心。至於水源已遠，地勢已低的低平原，（如浙江的湖州，安徽的蕪湖，湖南的湘潭等處。）水勢較緩，而淹沒的期間甚久，其秋天的洪水，因稻苗已長，來水既緩，有汙防禦，尚無大虞，則其所怕不及伏前的黃霉，因黃霉時稻苗尚幼，受不起數寸的幽久洪水。——因此稻種的選擇，宜擇霉時已有粗長的早種中種或伏時盛行分蘗的晚種。

(2) 注意育苗以避洪水法 本辦法只適用於怕伏前霉雨期的地方，如怕初秋的洪水地方，便完全不適用的。就是在較高之田，播種稀疏或用假植法，養成粗大的苗，一以避去洪水期，二能抵抗數寸幽久的水量，實為避免洪水，不得已的權宜辦

稻作增收法

法，對於收量，當然是有減無增，不過低田常有洪水的地方，地味多是豐富的，倘能育苗得法，把洪水避掉，要達到普通的收量，也是很容易的。

寅、風災的防免 風災對於農業上，也是有重大關係的，從前丹麥各處，完全因風災而變爲荒蕪地，後來由人工造成縱林以禦風，風災便減；現在成爲世界上著名的農業國。稻在生長期中，西北風多的時候，稻的病蟲害，也比較多些；稻在開花期中，西北風多的時候，受精率即因之減少，倘開花期中，受着猛烈的狂風時，收量有時能減至三分之一以上，有時氫質肥料過多，在此時把稻桿傾倒時，則損失更大，及至已近黃熟而尚未收穫時，受着猛風，則穀粒浪藉，爲吾人顯而易見的損失，所以風之對於稻作，也是很有關係的。栽植防風林，以和緩風勢，當然是很好的，所以凡在可能範圍以內，對於陽光的遮蔽，沒有關係的地方，譬如河岸，圍汗的周圍，（湖州、蕪湖等處有之）村落的空地等處，在在可以種樹；不但防風，且有其他利益。現在關於耕種上直接防免的要點，計述如下：

1 選擇抵禦風力強健的粗桿稻種，及穀粒不易脫落的稻種。

2 多施磷酸，鉀質肥料，養成其粗桿及不脫穀粒的個性。

3 肥料三要素配合適宜後，宜充分施與，使稻開花齊一而有精神，則抵抗風力常大。且肥料不足，稻作過少，黃熟期尚且直立迎風，穀粒互相接觸而脫落了；所以在黃熟期以前不可傾倒，一到黃熟期，應使稍有傾斜，與田成三十度至六十度的角度。就是要肥料配合適當與充足。

4 要使水稻在黃熟期以前，不致傾倒，所以氫質不可過多，但亦不可缺乏。（配合的標準，參考肥料項下）惟磷養與鉀質，雖多無妨。

以上甲、乙、丙三節，對於氣候上的預防和補救，著者就是調查和經驗所得，夢寐地寫出來的，當然有很多的遺漏，還請讀者原諒吧！

三 稻作與土質的關係

稻作增收法

稻作增收法

甲 稻作適宜的土質

次於氣候的自然力，而左右稻的收量者，就是土質。所謂土質者，就是土壤的性質。土壤的性質，可分為化學上的性質和理學上的性質兩種；前者即組成土壤的成分，後者即土壤分子的粗細。一般均認土壤的成分，比較的容易受吾人的肥料可以使他中和，可以使他滿足其所缺乏的成分；而土壤分子的粗細，關於土壤吸水、透水、蓄肥、輕鬆與粘固等，比較重大，而改良之，也比較的困難。所以土壤的分類，是依理學上為根據，而稍參以化學。現在把土壤的成分和土壤的種類，簡單的說一說，以便讀者分別改良，而增加稻作的收量，至於從詳研究，土壤也是一種專門的科學，讀者還應該參考專門關於土壤的書籍哪！

(1) 土壤的成分 構成土壤的原素，是很多的，如養、輕、氫、炭、矽、硫、磷、綠、(以上非金屬)鉀、鈉、鎂、鋁、鐵、錳、(以上金屬)等都是，也有少量的碘和氟，此等的原素，成為有機，無機的二種成分而構成土壤，其間有機的構成，

均爲植物的腐敗而成，屬於後天性的，多含此項成分的，就是表土，而爲可以耕種的土壤。無機成分爲土壤本來的成分，屬於先天性的，其重要者，有矽酸、礬土、石灰、磷酸、硫酸、鉀、鈉、酸化鐵、苦土、綠等十種。就中矽酸、礬土等，爲植物所必須，稱植物的基骨成分；如石灰、磷、鉀、鈉、苦土、鐵、錳等。溶解以後，也爲植物所吸收，而爲植物的養分。

矽酸 矽酸在於粘土中，爲可溶性的形狀而含有，其在他處，大抵爲不溶解性而存在。其含量隨土壤的種類而不同，砂質土含百分之八十以上，重粘土含百分之六十乃至七十，石灰質土，含百分之二十乃至三十。砂土含矽酸雖多，以其爲不溶解性，差不多是沒有効驗的，在粘土者，多爲可溶性的成分，故爲植物的養分，有助其生活的功效。

礬土（鋁） 礬土硬於土地，與矽酸化合，構成爲陶器的粘土。粘質中含百分之〇·六乃至一·〇，砂質土含百分之〇·一乃至〇·四，石灰質土和腐植質土，含

稻作增收法

稻作增收法

有○·一乃至○·六；凡土壤含礬土多的，則耕耨困難。

石灰 石灰在石灰質土，含有百分之九十的多量，而其他土壤，則含量甚少。其化合物有碳酸鹽、硫酸鹽、磷鹽、腐植酸鹽、硝酸鹽等。

磷酸 磷酸含於良質的土壤中，他的含有量常較其他成分爲少，百分中僅含○·五；常與石灰、鐵、礬土等化合而存在。就中與石灰化合，成磷酸石灰，最爲普通，我國和日本的土壤，常缺此成分。

鉀 鉀以矽酸鉀、腐植酸鉀、碳酸鉀、硫酸鉀、硝酸鉀等的狀態而存在。尤以矽酸鉀爲最普通。此等鉀鹽類中，除矽酸鉀外，餘皆易溶於水。

鈉 鈉常成鹽化物及矽酸鹽而存在；亦有與碳酸鹽、硝酸鹽、腐植酸鹽而存在者。此等鹽類中，除矽酸鹽外，其餘亦如鉀而易溶於水。

苦土(鎂) 苦土與碳酸、腐植酸、磷酸、矽酸等化合而存在。常與石灰相伴而存在於土壤中，所以從石灰巖分解的土壤，含量尤多。

鐵。鐵存於土壤中的分量，和化合的狀態，隨其所在地的情況和土壤的種類而不同。最多的是呈酸化鐵而存在，酸化鐵有亞酸化鐵與半酸化鐵兩種，就中亞酸化鐵，有害於作物；所以亞酸化鐵多的地方，宜使他空氣流通，化成爲半酸化鐵爲要。又底土的亞酸化鐵，較多於表土，就是底土空氣不流通的緣故。

錳。錳也如鐵的狀態而存在，土壤中的含有量，較少於鐵。

硫酸及綠。硫酸與石灰和鐵化合，而成鹽類。綠以鹽化鈉、鹽化苦土、鹽化鉀等鹽化物而存在，其量甚少。

土壤最初是從巖石分解而成的，巖石本來是沒有機物的，也沒有氧的，成功了土壤以後，就含有氧了，肥沃的表土，尤見多量的存在。但是沒有氧的土壤，高等植物，是不爲生育的。所以土壤常因氧質的含量，而定其肥沃的程度。最初的土壤，只有菌類、蘚苔類、地衣類等的下等植物，能够依存在於雨雪及空氣中的氧而成長的，其後成長而腐，腐之又生，土壤中有機物的分量，於以漸增，遂適高等植物的

稻作增收法

稻作增收法

生長；高等植物，也是這樣的往返榮枯，有機物的積集，遂此增加，所以有機物的構成，是屬於後天性的。

但是，有機物也有二種，一種是含氮質有機物，一種是無氮質有機物。由植物中的蛋白質腐化而成的鏷，是屬於前者，由植物中的細胞膜質、澱粉、糖分及諸種無氮物質腐化而成的碳酸瓦斯與水分，是屬於後者。凡植物的腐敗質愈多，則土壤愈呈黑色，故同一土壤，其顏色愈黑者，即其腐植質亦愈多，即土壤愈為肥沃，所以腐植質對於土壤的效果，是很偉大的。——一、能促成土壤內金屬質成分的分解，使無效成分，變為有效成分；二、他自己本來是富於養分的，而且能够防禦一切養分的流失；三、變更土壤的性質，使砂土有蓄水能力，粘土減少粘重量。

(2) 土壤的種類 土壤依地質學家的分類，大別為定積土壤，(一名靜定土壤)及漂積土壤。(一名運積土壤)所謂定積土壤的，就是沒有換過母巖的所在地，所謂漂積土壤的，就是由水、風等的力漂運於遠地的。而漂積土中，稱沖積土者，洪水

氾濫，泥沙淤漲的結果，常形成大河沿岸的郊原，多適於稻作的，因為富於化學的成分，且同時備具很好的物理上的性質。這為地質學上的分類，是考究土壤的來源及其他地質學上的關係；而我們為稻作着想，就是上面所述，依理學上為根據，稍參以化學而分類之，則可分為下列數種：

粘土（又名埴土） 粘土就是最細的土泥而帶有粘性的土壤。也並不是完全由細土所構成，大概含百分之六十以上的細土與四十以下的粗粒，就叫粘土。粘土富於吸收力，且有強大的毛細管引力，能够把心土的水分輸送到表土，以幫助植物的發育，但是凝集力大，空隙小，妨害氣水的流通，濕潤時膨軟，乾燥則生龜裂，有害植物的根。因其粘集力強，耕耘困難，所以也有稱為重土的。又保有冷性的水分，所以也有冷性土壤的稱呼。本土不是稻作很適宜的土壤，所以農家碰到粘土種稻時，要注意逐漸改良之。

砂土 砂土是含百分之八十以上的粗粒，和二十以下的細土而構成的土壤。因為

稻作增收法

稻作增收法

粗粒過多，蔽水力甚弱，稻作上最要緊的水分，常告缺乏；且吸收力弱，肥料也常要流失，所以他是常常瘠薄的；能够把腐植質多量存在，那就很豐饒了。砂土吸收溫熱很速，放散也速，冬季栽培紫雲英，首着以充稻作的肥料時，更須多施草木灰，以防其霜害。他的性質輕鬆，耕耨便利，所以也有稱輕土的。又因分解肥料很速，所以也有熱性土壤的稱呼。本土也不是稻作很適宜的土壤，所以也要改良方好。

壤土。砂土和粘土相混淆者稱壤土，因其混淆分量的多少，也異其名稱，砂土多的，叫他砂質壤土，粘土多的，叫他是粘質壤土。這種土壤，不過於輕鬆，不偏於重粘，而吸收力與凝集力，又很中庸，所以是稻作最適當的土壤。

礫土。礫土是從礫石構成的土壤。倘然組成成分中，礫石多而且大時，極爲確，稻作當然是不相宜的。礫石尙少，細土很多且多含容易分解的礦物時，能够再把他的缺點，補救得完全，也可以種稻的。他的改良方法，可準砂土，

石灰土。石灰土通例含有百分之五十以上的碳酸石灰。石灰以外，尚含有粘土及砂土，本土又有化土的名稱，因為他是有強熱而富於分解肥料的性質的。本土孔多質鬆，耕耘容易，氣水流通良好，雖乾燥後，一朝遇雨，也能幾分輕鬆。本土因為有機物分解過速，以致有機物時常缺乏，所以本土種稻，肥料須多用有機質的肥料，而忌用間接肥料如石灰、石膏、綠礬等。本土吸收燐酸的力量是很強的。

腐植土（又叫墟土）此種土壤，多見於山林原野的地方，含有百分之二十以上的腐植質，通常帶黑色，乾燥後則灰狀而飛散。濕潤則變成泥狀而耕耘不便。腐植土多含酸化鐵，且多有機酸，故常帶酸味，稻作也是不相宜的，如在腐植土栽稻時，肥料宜多施石灰等間接肥料。每次中耕時，必使暴露日光二三天，稻後即行冬耕法，並排除水分使其接觸空氣。

各種土壤的性質，已大略如此，可知稻作最適宜的土質，是壤土；其餘都有缺

稻作增收法

稻作增收法

點，所以除了壤土以外，都須隨時改良之。

稻作對於土壤，不但其生育上發生重大的關係，就是所生產的米質，也是很有關係的，大抵從花崗巖分解而生成的壤土，能產最良好的米質，就是砂質較多的，能够施肥充分，水量不缺，米質也常緻密而富於氫質，且具適宜的硬度，產生於粘土的米質，氫質缺乏，米粒軟弱，疏松而易碎。不過保水蓄肥兩力既強，工程和費用可少，而米的收量，也常較砂土為多。

乙 土質的改良法

稻作適宜的土質，看前節當已可明瞭，本節是講簡單改良的方法——

(1) 客土法 本法在歐美各國，是很通行的，丹麥從十九世紀後半期注重農業政策以來，政府見荒蕪地中，多為腐植土，築以輕便鐵路，以極廉的運輸費，使農民搬運石灰質土客入以中和之，在荒蕪地的附近有石灰質土者，農民當然盡量客入而改良之。他們有所謂墾荒合作社者，發掘石灰土，視為很重要的業務。而我國對

於本法，竟無人過問，我國農業，副業很不發達，農業的組織，多是單純的，在農閑時節的時候，很可用本法來改良土壤的缺點。本法隨土壤的種類，而客入的土質也有分別。——譬如砂土則用粘土客入之，使他保水和蓄肥兩力較強。粘土利用砂土客入之，使他透水力增加，空氣和水既容易流通，而亞酸化鐵和腐植質得以分解。富於腐植質的土壤，則宜客以砂土與石灰質土。石灰質土則反之。凡農民具有兩種反對方向的土壤者，當然可以彼此交客，則事半功倍。如沒有的時候，最好與接近的農友合作，如果鄰近無相當可以客入的土質，或因其成本過於浩大，則不能不時常行下列各法了。務須參酌情形，臨時變通之。

(2) 燒土法 本辦法，我國各處，行的很多，浙江的溫州農民，尤為專門，溫州農民，燒灰是他們最注重的的工作；他們的燒灰，燃料用得很少，把田泥曬燥與燃料一層一層疊成很大的土坵而後用火燒之。這種泥灰，既可充為肥料，同時實有改良粘土的性質。

稻作增收法

稻作增收法

(3) 注意施肥 砂土的缺點，是透水力過度，和肥料容易流失；有機質肥料如厩肥、綠肥等，腐敗後，一方能增加其養分，一方能增加保水力；所以砂質土的施肥，應該多施有機質的肥料，間接肥料如石灰、石膏等，對於砂土是全然沒有利益的。粘土的缺點，是透水力弱，氣水不易流通，以及土質粘重，燥則龜裂而凝固；有機質肥料如厩肥、綠肥，能使土質鬆軟，減少其粘重的性質；所以肥料也宜用適量的有機肥料，惟因透水力弱，氣水不易流通，肥料分解困難，厩肥、綠肥，大概是遲效肥料；對於肥料的處置，以及施量的時期，是很宜注意的。（參看肥料項下）

因其分解困難，間接肥料如石灰、石膏等適量施之，是很有利益的。而且粘重的土壤，常呈酸性的反應，所以肥料，要避掉酸性，而多用鹽基性，使他中和，有時插秧後二三十天內，田中起黃色油光而稻秧黃枯不化者，就是土壤起酸性反應，宜趕快排水，先施以石灰，再行耘田以導入空氣，耘後再乾燥三四天灌水，稻秧即能轉色，而盛行分蘖了。其他施肥上的注意點，偏於砂性的都可照砂土的方式，偏於粘

性的都可照砂土的方式。再參酌其他情形，善爲補救之。

(4) 注意選擇品種 稻作因其品種不同：有些比較能够忍耐旱魃，有些比較能够忍耐冷濕，有些比較能够忍耐酸性的土壤，有些比較能够忍耐鹽性的土壤：惟稻種千差萬別——有稻種相仿，而其名目不同的；有稻種不同，而其名稱相仿的——殊難做一結語。大概早稻與糯稻，比較須良好的環境；中稻與粳稻的晚種，比較能耐酸性土壤與暑期的旱魃；其間也有反乎此種情形的：應看其歷年的系統而善爲選擇之。

四 稻作與肥料的關係

大千世界的物質，都是『不生不滅』的；而吾人所見的生滅，不是物質的真生滅，實是物質的變形；這是人們都曉得的公理。

奪外界的物質，變成自己的形狀，因而維持生命與繁殖，都是生物的通性；也

稻作增收法

是人們都曉得的公理。

所以稻作的成長，也不過是奪取外界的物質，而變成本體的一種機能；並不是他能够無中生有的。因此我們要增收稻作，就是要根據這個理由，辨別土性而供給他所需要的肥料。換一句說：稻是製米的機器，肥料就是製米的原料，我們要增收米量，當然要供給多量的原料，——當然要供給多量的適切的肥料。而本書對於肥料與種子，尤為全書的骨幹，注意中的尤注意者。

甲 肥料的種類

稻作的肥料，各地因土質之不同，以及農民的習慣，採用上畧有不同。以浙江一省論之：浙東與浙西，雖大抵都用紫雲英、苜蓿為基肥，而浙江的寧波一帶，則培養紫雲英的肥料，除草木灰外，更施以牛骨粉或牛骨炭，為供給稻作的磷肥。浙東的溫州，則盛用河泥以培養苜蓿。又浙東的東陽、義烏，浙西的富陽、新登等處，有用毛髮類種於稻株以充補肥的，浙西的湖州有擁黃豆以充補肥的，而大豆

粕、菜種粕厩肥，則爲一般施於稻作的普通肥料。此外如浙西的臨安、於潛、富陽、昌化、安吉、餘杭等處：大部分是不栽任何的綠肥植物以充基肥；也不施粕類以供補肥；僅施石灰、石膏、鹽灰等間接肥料的：所以這種地方土質很瘦，收量更少。現在把稻作最通用的肥料，略述如下：

(1) 氫質肥料

紫雲英 紫雲英爲遲效性的氫質肥料，俗名紅花草子，他是屬於荳科植物的，所以能够吸收空氣中的游離氫質，以供給稻作的最重要的氫質，而且稻作是水作，把他耕入以後，很容易腐熟，而給稻吸收的。他的功效，除了供給稻作多量的氫質以外，他在生長期中，還能够分解土中許多不溶性的吸來變爲可溶性而供給稻作，他在腐熟期中，粘性的土壤，能使他膨脹，沙性的土壤，能使他增加保水性，鹽基性的土壤，能使他中和，惟水源寒冷的山鄉地方，因其分解困難，其腐熟的初期，恐起酸性反應時，須施以石灰、明礬等間接肥料於第一次耘田以前或耘田時。紫雲

稻作增收法

稻作增收法

英爲我國綠肥植物中，栽得最普遍的植物，各處因栽培法的不同，品種也大有良否，浙江種中，以寧波的奉化產爲最上等，不但全浙農民所信仰，日本數年前，也有購奉化種的紫雲英而去做綠肥植物的，子粒較其他種子大，莖葉甚大，穀雨節始行開花。其次爲平湖種，產量較奉化種爲多，莖葉小，開花早，清明前已開花。最劣者爲蕭山種，莖葉較平湖種更小，開花更早，與野生的紫雲英相仿。奉化種所以較好者，緣奉化農民，用牛骨粉或骨炭粉同時播下，其後再施多量的草木灰，農民視紫雲英的大小，卽定稻作收量的多寡，因其紫雲英的環境適宜，久而久之，成爲優秀的良種。別處地方，沒有這樣注意，骨肥是絕對不用的，所以品種較劣，就是奉種移到別處後，數年後也要惡化起來，而失去其原有優點，大概也是肥料的緣故呢！奉化有兩句俗話：『種稻先要種花草，花草真是農家寶。』『種田不下本，隨便你泥土捏成粉，』可知紫雲英對於稻作，關係真是不少呀！就是我們以肥料的評價法，來評定紫雲英的價值，無論任何肥料，也沒有像他這樣的便宜。我現在把奉

化栽種紫雲英的方法，介紹如下：

紫雲英播種時期在秋分至寒露節內，無論種在中稻與晚稻的跡地，都須在稻作未收割以前，當稻的庇蔭，則發芽迅速而完全，但中稻的早收者，或播於早稻的跡地者，則播種後須蓄淺水二三日。而奉化則無此種情況，奉化的早稻，都是和晚稻間作的，也無過早的中稻的。（山鄉海沿有特別情況者，不在此例。）播種前排除田中的水，播時每隔四五棧田（一棧田即六株稻）留一空棧，此項空棧，就是預備稻後開水溝的，而土質乾燥的山田，不留也可。播種用撒播法，種子先用骨粉或骨炭粉盤和，盤時種子須先浸於黃泥漿水，或有粘性的河泥漿水中，則種子和骨肥互相粘着，幼根生出，即得吸收其養料了。紫雲英為豆科植物，他有根瘤菌能自由吸收空氣中的游離氮質，所以在奉化的土壤，肥料是專用草木灰，而不用氮質肥料的，如池處土壤過於瘠薄的地方，能施以氮質肥料以助其發育，則更為完全。紫雲英的草木灰，愈多愈好，在奉化情形：充綠肥的每畝三羅至四羅，分

稻作增收法

稻作增收法

冬春兩次壅之，冬季就是稻後，春季在驚蟄前後；採種子的，清明前後，更須壅草木灰一次。充綠肥的田，稻作都是早晚間作可以兩次收穫的，其間也有種少數一次作的中稻。充種子的田，稻作都是糯稻，因為糯稻很怕洪水，而奉化洪水很多，所以奉化紫雲英，雖然價格昂貴，除供給本地外，可以供給外埠的數目是很少的。充綠肥的，耕田時須用兩面快的長柄的剷刀，挾倒之，方可耕田。採收種子，須在朝露未乾前用鐵鈎耙成壟形，午後用竹籬置在稻筒上，把紫雲英的種桿，放在上面擦下之，其擦下的種子，尚帶有筴，這該田種稻後，工作較閒，或迨伏天時，用碾碾其筴，颺而去之，乃得純粹的種子。每畝收量，約三四斗，每斗值銀二圓左右。

紫雲英的用途，不但可充肥料，能够利用得法，先做豬的飼料，而後利用其糞尿，其有效的成分反能增加，有一舉兩得的功效，如果豬的其他飼料，不發生困難的情況時，農家正可借此以增收入哪！

苜蓿 苜蓿俗名黃花草子，也是屬於豆科植物的遲效性的良好綠肥植物，苜蓿種子上附有毛樣的殼，播種後，不易與泥土附着而發芽，在稻作未收割後撒播之，則攔於稻的莖葉上而不能落地，且他的播種期，須與紫雲英同時，所以種晚稻的地方，是不很相宜的。他的莖葉，較紫雲英爲長大，一畝田的苜蓿，可以充二畝田，或三畝田的肥料，所以種中稻的地方，或晚稻收穫後，天氣還是和暖，種苜蓿仍是來得及的地方，反面盛種苜蓿的。苜蓿播種時，須用多量河泥爲基肥，一方固爲苜蓿的肥料，一方使他種子着泥，播法用點播，就是把種子盤入河泥後，把河泥一把一把的擲在稻的根株的旁邊。其後開排水溝及壅灰等與紫雲英同。其功效也和紫雲英相同。紫雲英、苜蓿又爲蜜蜂良好的蜜源植物，農家更可利用之以養蜜蜂。

人糞尿 人糞尿是氫質的速效性肥料，其氫質呈鏹的狀態而存在，易於流失，用於砂土吸收力薄弱的土壤，則更易流失，故人糞尿之施於作物，每分數次給與之。我國農家之栽培蔬菜，專用人糞尿爲肥料，稻作育苗時，人糞尿亦爲必不可少

稻作增收法

的肥料，這就是人糞尿富於鱈質，鱈質是最能長葉發苗的緣故。新鮮的人糞尿，含有尿酸，反有害於作物，宜加二三倍的水使其腐敗後用之。腐敗期夏天約五六日，冬天約十日左右；凡變換其固有的黃色而呈黃綠色時，就是已腐敗作用的現象。但是一經腐敗，其中最主要的成分炭鏗，即有飛散之虞；所以人糞尿的貯藏，是很宜注意的。貯藏的地方，愈冷愈好，肥缸應該仍露北面，東南西三面，都應該封塞；缸內更須多放些藁桿，使他似封面的狀況。人糞尿的產量有限，鄉間農人，除壅蔬菜、育稻苗、以及培養特用作用以外，已無餘多可以壅稻，所以對於稻作，不視為重要的肥料。

厩肥

厩肥一稱農場肥料，是遲效性的鱈質肥料，就是家畜的糞尿，和敷藁的混合物。厩肥較他種肥料，三要素為完備；不但用作物，無不相宜，就是或種作物，不知應用何種肥料，才方相宜的時候，用厩肥也有效果。好像醫生醫病，不懂病名的時候，與以健胃劑相仿。所謂農業者的六韜三略喲。

糟粕、糟粕等類，用以先飼家畜，把糞尿完全保蓄之，不給他損失；則其糞尿與粕類直接壅於作物，其肥料的效能，有時並未損失，因為畜類體軀的養分，和植物的養料不同的緣故。所以農家能够利用得法，把上述的紫雲英、苜蓿，充為畜類的草料，把粕類充為畜類的濃厚飼料，利用家畜的糞尿來做肥料，中間的家畜，成本就非常便宜了。

糞尿的性質，隨家畜的種類，略有不同：馬糞呈不消化的狀態，中間尚含糞、麥桿、草類等，糞質粗而有空隙，空氣侵入自由，腐敗發熱的作用盛，有熱性肥料的名稱；牛糞食物消化完全，糞的構結緻密，空氣的流通不良，且水分多而溫度低，其腐敗也遲，有冷性肥料的名稱；豚糞類似牛糞而較肥；羊糞界在牛馬的中間。

各種厩肥，新鮮時容積大而百分中含有的成分少，腐敗後容積減少，而百分中的含有成分則多；其實在同一厩肥中，成分並未增加的。厩肥腐敗後，再溶解於土

稻作增收法

稻作增收法

中，作物方能吸收，所以稻作用厩肥做補肥，施於耘田的時候，應該先使他腐熟；但新鮮的厩肥，也有一種好處，當他醱酵的時候，能生熱與碳酸瓦斯，用於粘土，好像製造饅頭之用碳酸質斯而醱酵，能够膨脹其土壤，爲多孔的土質；且新鮮的厩肥，富於有機質，施於沙土，能增加吸收力。所以稻作用厩肥做基肥，施於耕田的時候，還是用新鮮的好。又稻作是夏期的作物，且田中蓄有水分，雖然新鮮的厩肥，效驗也是很速的，所以稻作就是補肥用新鮮的厩肥，也是很有效驗的。這一點是和他種作物不同的地方；他種旱地作物，用新鮮的厩肥，那就很危險了。（不發熱則失其肥效，發熱則傷植物的根）但是稻田中，用腐熟的厩肥，雖多也不妨的；而新鮮的厩肥，多量施用之，則腐熟時起脫養作用，是爲稻熱病的誘因，（氣水不透的粘性土又多）其補救法，須排水耘田，並施間接肥料。

我國農家，常把厩肥曬乾煨灰，或厩肥堆積任其曝於風雨，致其養分損失甚多，殊屬可惜；應該用三和土或水門汀，做成地漕，然後堆積其上，上蓋以瓦或草

茸，則其肥分方不致流失了。美國農村教育專家福德氏，到丹麥調查農村的狀況，看見丹麥農民，寶貴這種厩肥，非常周到；福德氏贊許之。有一個農民義魯生氏回答他說：『倘然丹麥的農民，把畜舍所生產的眞眞肥料，或田野的糞類，任其散置，則丹麥的農業，就立時可以破產。』唉！他們對於厩肥，是怎樣的寶貴呢！

●●●
油粕類 油粕爲中効性的氮質肥料，就是種子榨油後的殘滓。種子多含油分，且富蛋白質，蛋白質腐敗後，就是氮質肥料。油分不但不做作物的肥料，或起還元的作用，或妨他肥料的腐敗；所以搾去其油分的油粕，是富於氮質的良好肥料。惟油粕尚有殘餘的油分，用油粕當肥料時，應該用泥灰或泥等，先和他拌和，稍給水分，至少使他醱酵五六日後攤之。

油粕類中，豆粕、蕒苔粕、麻子粕、胡麻子粕等，富於養分，先飼家畜，後用糞尿，有一舉兩得的效果，固已述於厩肥節內；而且豆粕直接施於稻田，則青蛙爭食，肥料大受損失，能够完全醱酵後用之，方可免除諸病。豆粕的醱酵，比較困

稻作增收法

難，須先浸水中數日，使其細碎，再拌以泥灰，使其醱酵，故準備日數，格外須多。

油餅類質純而價貴，施於稻作，多用爲補肥。江、浙農民，尤多用豆餅壅稻，每年從牛莊輸入的額很多，近因日人採辦豆餅，爲數甚巨，價格亦因之逐漸高昂了。

糟粕類 糟粕類就是吾人飲料用的製造物和釀造物的殘滓。如酒糟、豆腐滓、醬滓、糖滓等是。三要素的含量，較油粕爲少，所以其效力也少。我國農家多用以飼養家畜，充爲肥料的很少，原是很好的事情；不過有時沒有家畜利用，因而腐敗的時候，即棄於江河，不知用爲肥料，這是很可惜的事情，也是我國農民，知識缺乏的地方。糟粕中漿滓除三要素外，尚含食鹽，藍滓含有石灰，這兩種在稻田呈脫酸作用的時候用之，既有養分供給於稻作，復能中和其酸性，效驗格外顯著。惟不可多量壅之。

魚肥。魚肥也是中效性的氮質肥料，不問其種類和用法，供肥料用一切魚類的總稱。有生用的，有腐敗後用的，有乾燥後用的，也有壓榨其油分而後用的。日本地處海島，魚肥是肥料中很重要的肥料；我國海濱各處，其間也有用魚肥的地方。我國的魚肥，多為最細的魚鱗以及各種的末屑，貨既不多，使用的區域有限；沒有像日本的用得普遍。魚鱗及各種末屑，含有食鹽很多，有機質豐富的土壤，用之很宜；有機質缺乏的瘠土，不可多壅。魚肥成分：氮較多，磷次之，鉀最少；就中磷的成分，實較粕類為多。

以上七種肥料，因其富於氮質，大概都名為氮質肥料，稻是禾本科的植物，禾本科的植物不能像豆科植物在空氣中利用游離氮質，而且他一年中須成功多量的莖葉，多量的子實，在在須氮質組織其中，所以稻作是最需氮質的作物，氮質在稻作中的價值，較任何成分為高貴。但是氮質有滿足的程度，過多則也有害處；到底多少最為適量？這個問題詳述在肥料配合標準節內，一看就可以明瞭。現在市上，有

稻作增收法

稻作增收法

所謂肥田粉者，是硫酸的銨質肥料。真真的肥田粉，效驗頗速，似有相當的價值，不過多用的時候，銨質被植物吸收，硫酸則殘留土中，土壤呈酸性的反應；而且這個酸性，較有機質腐敗時的碳酸，還要利害。還有在肥田粉內去採收鈣質，較上述七種中任何肥料為高貴，於農家經濟上着想，壅稻終是不上算的。有一種投機家，用石膏製成肥田粉，我國政府，又沒有相當的檢查和處置，那更是人造肥料中的蝨賊，而剝奪農民的利益者。我們現在有很多很便宜的銨質肥料，可以採收，又有綠肥植物可以培養；因此本書不能不離開現在的肥田粉講話。其實大都市中，用人糞尿製造肥田粉，一則變大容積的人糞尿，成為人糞尿的精華肥田粉，容易搬運；二則人糞尿或有毒質，且搬運時穢氣甚重，有碍衛生，製成此粉，則無此情弊，不能不說是人羣的進化，農家果能評其價格（見肥料配合標準節的評價項）辨其真偽，在便宜的時候，當然也有使用的價值。

(2) 磷酸肥料

骨炭粉 骨炭粉就是牛骨豬骨等動物的骨，閉塞其空氣，使受乾熱成爲黑炭，再粉碎之的粉末，浙江的寧波，此物用得很多，寧波有好幾家牛骨行，每年向漢口、牛莊及其他各鎮，買入的數目達幾百萬圓，因其分解困難，農民不是直接糶稻，先用此糶紫雲英，被紫雲英吸收後，再用紫雲英爲肥料。（見紫雲英節）寧波的農民，糶牛骨已成爲習慣性，著者聞到一個老農說：『花草（紫雲英）不糶牛骨，本來是不能充分發育的；凡是不糶牛骨的花草，雖然充分發育了，稻作的收成，也是抵不過糶牛骨的花草不見得充分發育的田，所以現在牛骨雖然貴，我們還是要糶的。』這一點是寧波的農民，已經能夠利用磷酸肥料的地方，但是仍舊不知其所以然。

在福建、廣東製砂糖的地方，多利用骨炭濾糖，因爲他吸收有機物的色素力很富，但其力有限，一定量吸收後，宜後在密閉器內燒灼之，方可再用，用之既久，也是充當肥料的。

稻作增收法

稻作增收法

骨炭所含的磷酸，溶解極難，而尤以數回數灼後的骨炭，格外難溶，直接壅在稻田上，本年的稻是完全吃不到的，所以要直接施用於稻作時，應該加以硫酸，使成爲過磷酸石灰而施用之。寧波農人施於前作的紫雲英，一物既得兩用，且因此而變爲可溶性，那是很好的方法。

煨骨炭的時候，倘然一不當心，使空氣奔入，或火功過度；則骨炭顏色變白，那末磷酸的溶解更難，雖然先壅紫雲英，也沒有效驗了。所以煨骨炭的時候，務宜慎重。一般在這個場合時，認爲骨已灰化，稱爲骨灰，必須改製過磷酸石灰後，方可施用。茲把寧波農民煨骨炭的方法，述之於後——

先用草木灰或泥灰鋪地，約厚二寸，灰上再鋪寸許稔殼，做成圓形，以供煨骨基地，中間用尺餘長的木三條束成三腳架，用柴株亦可；再以燥竹白（竹匠已把竹用去的殘餘竹白）束成經二三寸大，如十字形置於基上，其中一束須通過三角架，竹束長以基地的直徑爲度；如此基地和引火物已成，乃可擇牛骨中長大的，

向三角架的周圍成交叉狀放着，務使三角架雖倒，牛骨也能交叉不倒的狀態。如是由大而小，整齊放着，最後雖散堆其上亦可，惟所堆的骨，須成圓錐形，愈整齊愈沒有孔[※]，則愈爲安全。堆骨既成，乃可向引火物的竹白處燃火，煽風以助之，漸漸兒火光四路奔入，骨亦燃燒了，見內部火勢已足，雖閉塞其空氣亦不致不燬時，乃可閉塞空氣。（此時須三分之一的骨已燃，方可塞閉，如引燃物雖然而骨尙未炎光時，則閉塞其空氣，即有不燬之虞；但過遲也是不行的。）手續先用稗殼四處撒入，一則使火力普遍，一則彌滿骨與骨間的罅隙，到了只見稗殼，不見有骨方可；那時內部的烟氣，必向外放出，見其附近地面處，也有烟氣放出，爲火力普遍的現象；乃可從其烟猛處蓋以草木灰，（泥灰太重不可用）徐徐蓋至烟少處，至完全不漏微烟爲止。其後如某處有一點微烟噴出，必須用灰蓋之，不蓋則內部變白了。此後夜間管理，仍須周到，萬不可使他出烟，那地農民，都相約同時燬骨，夜間流輪管理之。當閉塞空氣時，火力已透者，兩晝夜可以成

稻作增收法

功；只要空氣完全閉塞，三四晝夜後，則牛骨一概燃熟而其色亦不致變白的。但完全煨熟時，終嫌火功過度了，所以普通多是尚有百分之五、六，是沒有煨熟的生骨。骨已煨成後，先預備水數担，把鉞（鐵耙）浸水後把開之，用水灑於骨上，使其火力全滅，篩去其灰，擇去生骨，或再煨，或留待次年，熟骨即可放於碾上碾成粉末使用了。

骨粉 骨由有機物與無機物而成，其中脂肪與骨素，即其有機物；無機物的大部，即為磷酸三石灰。骨素含有氫質，一名膠質物，以水久煮之，可使成膠。骨粉是用水力脫脂後而碾成的粉末，如藥店煮膠後的骨滓，碾成粉末，亦屬此類。

良好的骨粉，既未經火力的燃燒，其成分當然比骨炭粉的良好，故日本農民，多製成骨粉後壅之，我國的骨粉，多為藥店煮膠後的殘滓，或骨器店的屑物，煮膠後的殘滓，養分既多提取，骨器店的屑物，則骨生而屑粗分解既難，且多和假貨，因此據農民的經驗，效驗不如骨炭粉遠甚，故價格亦不如鮮骨為高。如欲以鮮骨製

成骨粉時，可先將其骨寸斷之，以露出其內部的組織，然後入碎骨於適宜器中，加強壓的蒸氣蒸之，使脂肪分離，然後曝在陽光下，或暖房乾燥之，再用碾以碾碎之，其粉粒愈細愈好。

骨粉中的磷酸，大部分由磷酸石灰而成。作物不能吸收之，但是存在骨粉中的骨素分解時，骨粉的磷酸，也逐漸溶解了；所以是不可完全脫膠的。而煮膠後骨屑減少功效，這也是一個原因。

骨粉中的骨素，在土中漸次分解而成鏷，又變為硝酸，而為作物所吸收；所以他也是磷酸肥料中含有氮質的。

以上骨肥，富於磷酸，而缺少氮與鉀，故稱為磷酸肥料，磷酸肥料在作物上能使作物開花齊一，果實增多，果味優美，故又稱他是果肥。我國土壤，缺少磷質，應該多施是項肥料；但是骨的出產有限，若農民都知利用了，當然供不應求；所以將來農業逐漸進步，農民都知磷肥的價值以後，我國磷肥問題，實為肥料上的重大

稻作增收法

問題。歐洲的丹麥，也是因本地缺乏磷肥，每年從北美的南部佛羅里達 (Florida) 輸入多量磷鑛粉，以供農民的需要。我國境內，是否也有磷鑛，須待地質學家和鑛學家的探求。現在世界各國，視骨類已非磷酸肥料中的主要肥料了，因為他的產量是有限的，大部分都從磷鑛以粉製成下述的人造肥料。——

過磷·酸·石·灰

過磷酸石灰，是人造肥料之王，他的製造原料，是磷鑛及海鳥糞

為主，其他也有用骨炭，骨灰而製成的。用骨炭、骨灰製成的，價格較貴，以磷酸之外，還有鱈質。磷鑛、海鳥糞、骨炭、骨灰等，所含的磷酸，是磷酸三石灰的形狀，不易溶解，作物很難吸收，所以要製成過磷酸石灰。過磷酸石灰中，有可溶於水的磷酸一石灰，與可溶於枸橼酸銣的磷酸二石灰。這兩種磷酸，容易為植物所吸收，稱曰有效磷酸，過磷酸石灰中，有效磷酸的分量，約一成五六分左右。因為他有效磷酸，溶解後便直接為作物所吸收，所以他是速效的肥料，不必如骨粉炭之先施紫雲英，方有效驗；所以他可做稻作的補肥，施於耘田的時候。（參考施肥的

時期)本肥料和其他肥料混用，則其效更顯，但不可和草木灰與石灰等混和，因爲碰着石灰，恐他變成磷酸三石灰之不溶解性磷酸，而草木灰中也有多量的石灰質哪！

重過磷酸石灰 是比前濃厚的過磷酸石灰，通常含四成餘的有效磷酸，效用和施用法，一概同前，惟可以比較施得缺少些，我國氣候溫和，肥料分解容易，只要製造過磷酸石灰已足，可無須用重過磷酸石灰。因重過磷酸石灰較過磷酸石灰，處置失當，格外容易流失。

篤麥斯磷肥 此是篤麥斯氏所發明，從銑鐵製網時，所生的副產物。爲重褐色的粉末，其所含的磷酸率，成磷酸四石灰的狀態，其量平均一七%。因爲他是磷酸四石灰，石灰量過多，其親和力甚弱，施於土壤時，爲碳酸、腐植質等所分解，變成磷酸二石灰，磷酸二石灰，便能受植物根的吸收，所以本肥料的效驗，也是很速的。而其粒子愈細，則其效愈大。本肥料適合於腐植質多及石灰質少的土壤，有中

稻作增收法

稻作增收法

和土壤酸性的效益。但本肥料含有硫化石灰，有害植物的生育，故宜施於移植前數日，使硫化石灰變爲硫酸石灰爲要，又本肥料不可和硫酸銨、腐敗人糞尿等凡含有銨鹽者相混。

沈澱磷酸石灰 這是生骨製膠時所生的副產物，其製法先碎骨成粗粉，加鹽酸而煮沸之，那時磷酸及其他有機物，都溶解於鹽酸液中，與骨素分離，後於這個鹽酸溶液，加以適量的石灰，使成爲磷酸二石灰的形狀而沈澱之；如此沈澱後的磷酸，即爲沈澱磷酸石灰。又溶解篤麥斯磷肥於鹽酸液中，而加適量的石灰，使他沈澱的，稱篤麥斯磷石灰，本肥中的磷酸，爲磷酸二石灰的狀態，全部的八九能溶解於枸橼酸，較篤麥斯磷肥，更爲有效。

以上四種的人造磷肥，在外國已用得非常普通；我國找到磷礦後，也當然須設法製造，以補農用磷酸的不足；找不到時，也應該像丹麥那樣向國外運入才好。關於人造肥料的詳細製造，是肥料專科的問題，所以本書只有提其大要；而紫雲英、

苜蓿、骨炭粉等，比較詳細者，因這幾種，是現在我國對於稻作上、關係比較重要的緣故。

(3) 鉀質肥料

鉀以鉀和養質的化合物，而存在。和氧、磷、稱爲肥料的三要素。外國也有礦物的鉀質肥料；而我國所通用的，只有草木灰。鉀在土壤中較氧、磷爲多，且農家所用的雜草、藁稈、厩肥中，也含得很多，所以他雖然是組成藁稈的重要肥料，肥料上的價值，次於鱘與磷酸。

草木灰是我國農家所很通用的肥料，他除供給養分之外，因性質疏鬆，能防止寒風的侵入，故冬期作物，又多施用；還有具間接肥料的功用，淤泥土施之，能增加疑集力，酸性地用之，能化爲中性。如和魚類、粕類混和之，能除其油分，其他對於土壤，又有促進分解的功効。至於灰的成分鉀，他是組成作物藁稈所必需的。換一句說：草木灰是藁稈失却其有機物的遺體，而組成藁稈主要成分無機物

的鉀；仍是沒有失去，要稻作有強固的稔程，以支持重大的稻穗，只有多壅其遺體草木灰。

燃燒愈通透，則稔程中的有機物失去愈多，鉀亦愈成不溶性的狀態，所以除燃料所含的危險物外，（性易燃而不能溶解於水時，為尚含有危險物的狀態。）以不灰化為得策。農家用燃料和乾土交互相重而煨泥灰時，不使他烟氣噴出，也是防有機質飛走的緣故。在草木灰不易採辦的地方，多用此法煨灰。

草木灰不可和人糞尿、厩肥、等有機肥料；以及硫酸銨（現在市上所售的肥田粉）等相混；混合之有使可貴的銨飛散的毛病。有些農家，把人糞尿和草木灰後，再曬燥之壅田，雖然也有肥效，其實已損失不少的養分了。

（4）間接肥料

這種肥料，他自己沒有養分的，能够把不溶解的養分，溶解起來，作物靠他的力量，得着養分，有間接的效用，所以叫他間接肥料。

石灰、石膏、礬、鹽等，都是間接肥料。

凡各種間接肥料，在應用的情況時，用之其效非常神速；如用之過多，則使地力耗盡，土質硬化；所以非必不得已的情況，不應該用之。現在把應該用間接肥料的情況，條述如下——

一、腐植土有機物過多，使水濕停滯，空氣的流通不良，地溫爲之減低，應該用之。

二、粘土綠肥植物豐富，恐起脫酸作用時，應該用之。

三、山鄉水冷，田中綠肥植物不易腐敗時，應該用之。

四、土壤中的石灰質，普通都是已够稻作應用的，但也有不够的地方，其發現的現象，每年腐植酸過多，土面常有黃色似油光的物質，在這個場合時，則磷酸往往與鐵和礬土化合，爲不溶性的磷酸礬土、或磷酸鐵、無爲的存在土壤中，那時施以石灰，則分解不溶性鹽類，變成爲磷酸石灰的鹽類，這樣的

稻作增收法

稻作增收法

土壤，應該每年或隔年施以適量的石灰。

總之：間接肥料，都能够中和酸性，碰到土壤起脫酸作用時，應該施用之，而且不能不施用之。

砂土氣水流通，施用之則肥料一時分解，徒使養分流失，不但無益而反有害的，所以施用此項肥料，要明瞭他是間接性的，不好看他施後，稻作格外發育，便認他有直接供給養分的功效喲！

乙 肥料配合的標準

『稻是製米的機器，肥料就是製米的原料。』這句話，上面已經說過，我現在就是根據這話來配合肥料。因此第一要明瞭收穫物的成分，第二要明瞭所施用肥料的成分，第三要明瞭土壤天然的供給量，其他要明瞭所配合肥料的反應。本問題就是綜合各種情況，來定其肥料配合的標準。

1 收穫物的成分和三要素的適量與極量。

茲錄日本田中四郎所編輯的米麥增收法中的分折表如次——

收穫物	貫	釵	燐	酸	貫	鉀
糙米二石五斗	一	〇・二八二	〇・四三七	〇	〇・一九〇	
稗穀二十貫	〇	〇・一二〇	〇・一三八	〇	〇・〇九四	
麩白五十貫	〇	〇・九四五	〇・一六五	一	一・二七五	
合計	二	二・三四七	〇・七四〇	一	一・五五九	

上面這個表，既然錄自日本書籍，所以量和衡，也是日本的數目，我們要算我國的數目，可用下面的比例計算，而以後關於三要素的施用量，都照我國計算了。

日本一段步 等於我國一畝七分三厘

日本一斗 等於我國海關斗一斗七升三合另

日本一貫 等於日本一千兩

等於我國一千錢

稻作增收法

稻作增收法

照上表，就是要收二石五斗糙米，應該施多少的分量？又因作物元來從地中可吸收的營養分，以及空氣中吸收多少遊離的養分，且因氣候土質等，還不能確定其一定的分量，現在把稻田一畝，普通三要素的標準量如左——

氮 七斤八兩至九斤

磷酸 五斤十兩至七斤

鉀 五斤十兩至七斤

但是，現在所希望的，要照從前增收一倍以上的收量，就是每畝要希望收糙米五石以上，照理氮質不能不加至十七八斤，磷酸十三四斤，鉀十三四斤了；可是事實上還有不可通行的地方。因為稻作期間的氣候，變化很多的，以普通的施用量，尚要起種種的障礙，是難達豫期所希望的結果的，倘特然大增其肥料量，果能完全吸收而收得完全的結果麼？這是一個重大的問題。

現在根據日本佐賀縣地方，實收五石米的成績為標準而定適量和極量如左——

氫 本來稻作的生長期間，是在一年中最高溫濕潤的時期，稻作生長軟弱，往往易於倒伏的，又各種的病害，也易於侵犯的。再與多量的肥料，則稻作更加徒然增長，其結果有百害百弊而沒有一個好處，然而這個徒長是和氫最有密切關係的，所以氫的施量，是三要素中最應該慎重的。單就理論上考之，依他二石五斗的標準量算起來，要收五石米，則氫的倍額十七八斤左右，那就不行了。雖然因氣候、土質和其他的關係，施以十七八斤以上，而仍有良好結果者，終是很危險的，徵諸實收五石米的成績，前後仍施氫十二斤十一兩。據這樣看來，我們可以得一個結論，要每畝收穫五石糙米，以氫成分十斤十五兩為適量，十四斤八兩為極量。

施用氫質肥料，倘然破此極度以上，在移植的當時，其葉多生稻熱病，出穗後，則多生穗首稻熱病等，且其肥効狀態，也應該深加注意，速效性的能够使稻作起急激之生長的，也應該減少其施用量。還有要使稻苗強健而有抵抗力，則調節氫質，也是一格很重要的事情。

稻作增收法

稻作增收法

磷酸

磷酸有使植物的細胞膜硬化的能力，稻作徒長時，施以這種肥料，而使硬化；不但能促成結實，且間接有豫防諸種病害的特效。其用量也和氮全然不同其趣向，假使失於過量的時候，也沒有何等有害的作用，如環境良好的有五石米可以希望的二等合格田，實施磷酸量至十七斤的多，則其莖葉，好像蘆葉的剛健，所以要講多少是極量，是非常困難的。現在考慮收穫物的含有量及經濟上而定其極量為十四斤八兩，適量為十二斤十兩，有時施以少許的磷酸，也有優良的成績者，這是土質中天然供給多量的緣故。

鉀 從來一般都認鉀質施於豆科植物、根菜類，有非常的效果；其實對於稻作，也有可驚的效果。和磷酸成分相合，能矯正因氮過多而發生的不良作用；使植物生長健全，結果充分，為很顯著的事實。而且望其增收額之多大，最緊要的，不使稻有徒長的徵兆，或有發生病害的預兆時，若迅施速效的鉀質肥料，都有意外的效果；可以說：鉀是急救的肥料。他和磷酸一樣，雖然多施也沒有害處的，惟土壤

中含有加里的分量較多，所以他的適量，爲十一斤左右，他的極量，爲十四斤八兩。

日本佐賀縣佐賀郡，由該羣農會技手島新十郎的提案，並由該技手的指導，行實收五石米的栽培競爭，其結果成功者計六人，其中耕作者佐賀縣佐賀郡高木漸村字二候永淵清次郎，計實收五石六斗，得第一獎。茲把佐賀郡對於三要素施用實例，錄之如左——

成分	一 等 合 格 田		二 等 合 格 田		三 等 合 格 田	
	斤	貫	斤	貫	斤	貫
氮	三・八六八	一四・〇〇〇	三・二四一	一一・六兩三	三・六七〇	一三・四兩
磷酸	三・七八三	一三・一一兩	四・六九九	一七・〇〇三	三・八七一	一四・〇〇〇
鉀	四・〇〇〇	一四・七兩一	一・八〇二	六・八兩二	二・八八五	一〇・七兩

稻作三要素的適量和極量，看上面已可明瞭，但何種肥料，其中三要素的含量

稻作增收法

稻作增收法

是怎樣？到什麼地方去取採三要素，價格可以便宜？則不能不知肥料的成分了。

2 肥料的成分

現在把最普通的肥料成分表，錄之如次——

每百分中成分數

物 名	水	有機質	氮	磷酸	鉀	鈉	石灰	苦土	硫酸	氟	矽酸	磷化鐵
新鮮紫雲英	82.00	16.50	0.48	0.09	0.37	0.02	0.24	0.09	0.02	0.06	0.08	—
新鮮苜蓿	78.50	—	0.73	0.11	0.40	—	—	—	—	—	—	—
人糞尿	95.00	3.40	0.57	0.13	0.27	0.46	0.02	0.05	0.05	0.62	0.05	0.03
人 尿	96.90	1.60	0.50	0.05	0.21	0.54	—	—	0.09	0.74	0.0	—
牛糞和稻草 (初成)	77.50	20.30	0.34	0.16	0.40	0.14	0.31	0.11	0.06	0.10	0.85	0.05
馬糞和稻草 (初成)	71.30	25.40	0.58	0.28	0.53	0.10	0.2	0.14	0.07	0.04	1.77	0.11

羊糞和稿草 (初成)	64.6	31.80	0.83	0.23	0.67	0.33	0.33	0.18	0.15	0.17	1.47	0.24
豚糞和稿草 (初成)	72.10	25.00	0.45	0.19	0.60	0.20	0.08	0.09	0.08	0.17	1.08	0.07
厩肥(初成)	75.00	21.20	0.39	0.18	0.45	0.13	0.49	0.12	0.10	0.13	1.08	—
厩肥(腐爛)	75.00	19.20	0.50	0.26	0.63	0.19	0.70	0.18	0.16	0.19	1.68	—
厩肥(腐熟)	79.00	14.50	0.58	0.30	0.50	0.13	0.88	0.18	0.13	0.16	1.70	—
智利硝石	2.60	—	15.50	—	—	35.00	0.20	—	0.70	1.70	1.50	—
硫酸銨	4.00	—	20.50	—	—	—	0.50	—	58.00	1.40	3.00	—
魚類殘滓	58.60	28.70	2.80	3.40	—	—	4.70	0.10	—	—	—	—
蠶 蛹	78.30	19.90	1.90	—	—	—	—	—	—	—	—	—
蠶 沙	0.00	—	1.40	0.30	0.10	—	—	—	—	—	—	—
骨 粉	6.00	30.30	3.80	23.20	0.20	0.30	22.30	1.00	0.10	0.30	0.35	—

稻作增收法

稻作增收法

骨炭粉	8.00	8.00	0.70	29.00	0.10	0.20	40.0	1.10	0.40	—	10.00	—
借質過燐酸石灰	13.00	23.80	2.00	17.60	0.1	0.20	21.40	0.7	17.50	—	2.50	—
重過燐酸石灰(洋品)	16.00	—	—	44.90	—	—	—	—	—	—	—	—
佛羅里達燐礦製過燐酸	10.00	—	—	19.00	—	—	23.00	—	26.00	—	—	—
督麥斯燐肥	—	—	—	17.90	—	—	58.50	—	—	—	10.40	12.90
骨製沈澱燐酸石灰	27.70	12.60	1.50	19.50	0.10	0.20	29.30	1.00	1.20	7.10	5.30	—
木灰	4.10	1.20	—	3.90	11.70	1.70	30.30	6.50	1.30	0.60	22.50	2.70
藁灰	3.10	5.80	—	2.10	4.50	0.90	2.30	.80	0.20	1.10	74.00	1.40
野草灰	—	—	—	—	1.14	2.86	—	—	—	—	—	—
油菜餅	11.30	83.00	5.05	2.00	1.90	—	1.20	0.40	—	—	—	—
胡麻油餅	11.10	79.52	5.86	3.27	1.45	0.35	2.51	1.28	0.17	0.06	0.09	—

棉實油餅	11.20	82.16	6.21	3.05	1.58	—	0.29	1.01	0.08	—	0.55	—
牛莊豆餅	12.65	83.40	6.95	0.70	2.40	—	—	—	—	—	—	—
鷄糞(初成)	56.00	25.50	1.63	1.45	0.85	0.10	2.40	0.74	0.45	—	3.52	—
鴨糞(初成)	56.60	26.30	1.00	1.40	0.62	0.50	1.70	0.35	0.35	—	2.80	—
鵝糞(初成)	77.10	13.40	0.55	0.54	0.95	0.13	0.84	0.20	0.14	—	1.40	—
豆腐渣	85.70	13.83	0.68	0.12	0.17	0.01	0.10	0.04	0.01	—	0.01	—
酒糟	62.00	37.40	2.89	0.27	0.07	0.02	0.01	0.03	—	—	0.17	—
糠	53.60	39.67	2.02	0.23	0.88	2.20	0.18	0.29	0.16	3.31	0.11	—

看右表，肥料內三要素的成分，我們已可明瞭；但是我們配合肥料，應該合於經濟，就是擇肥料中價格最便宜的施之，我們方才成本少而利益多了。這個便是，不是某肥料比某肥料便宜，他就算便宜了。我們是算他三要素的真價比較一下，便

稻作增收法

稻作增收法

宜的是真便宜，方才合於經濟，叫做肥料的評價。

(3) 肥料的評價 要評肥料的價格，有一個評價的比例率，就是氮五、磷酸二、鉀一為標準。把數種類似肥料（因其採取的目的有不同，或採其氮，或採其磷酸，或採其鉀，或借用其有機質，或借用其鹽基性；所以往往不能將全肥料中選擇，只可擇其同類者。）百分率中的氮乘五、磷酸乘二、鉀乘一，合計所得的商，除肥料的市價，而後所得的單位價，兩相比較，即可分別其貴和賤了。在外國磷肥較多，磷肥便宜，也有磷酸和鉀算為同價的，就是他的比例率是氮五、磷酸一、鉀一。現在把油菜餅每百斤假定市價三元，豆餅假定市價四元，則其孰貴孰賤的判定法如左：

	氮	磷酸	鉀
油菜餅	五·〇五	二·〇〇	一·九〇
豆餅	六·九五	〇·七〇	二·四〇

油菜餅

豆餅

氮 $5.05 \times 5 = 25.25$

$6.95 \times 5 = 34.75$

磷酸 $2. \times 2 = 4.$

$0.7 \times 2 = 1.4$

鉀 $1.9 \times 1 = 1.9$

$2.4 \times 1 = 2.4$

總單價 = 31.15

總單價 = 38.55

市價 單位價

市價 單位價

$3 \div 31.15 = 0.0936$ 圓

$4 \div 38.55 = 0.1038$ 圓

從此就可曉得油菜餅較豆餅為便宜了。就是油菜餅每百斤三圓的時候，豆餅每百斤應該(0.0963=38.55—3.714圓)三圓七角一分四厘，低於此數是較油菜餅為便宜，高於此數是較油菜餅為高貴。實際上各作物吸收各種肥料的三要素分量還不同，我們只得這樣簡直了當罷了；因為稻作對於肥料成分吸收較少的時候，留在土壤中，後作吸收之，當然也有相當的價值啦。

稻作增收法

稻作增收法

(4) 肥料的反應 當配合肥料的時候，還應該注意於肥料的反應，水溶液呈酸性反應的肥料，如過磷酸石灰者，叫酸性肥料；水溶液呈鹽基反應的肥料，如草木灰者，叫鹽基性肥料；又硫酸銨，他本來是中性的，但是一入土中，受作物吸收時，銨的被吸收量，遠過硫酸，致硫酸多留於土中，而呈酸性的反應，這叫生理的酸性肥料；又如智利硝石，他本來也是中性的，因硝酸多被吸收，曹達多留土中，致呈鹽基性的反應，這叫生理的鹽基性肥料；而硝酸銨，非但本來是中性的，就是在土中被作物的吸收後，因其吸收量相同，也是呈中性的，這叫中性肥料。

稻作的發育，對於肥料的反應，很有關係，配合肥料時，宜注意種種肥料總體的反應，在普通土壤，務須施以中性或近於中性的，方纔相宜。如土壤呈酸性反應者，則配合肥料的總體量，應該稍呈鹽基性，使他中和土壤中的酸性為要。總之：土壤的反應，和肥料的反應，應該使他中和，不可偏於一性。

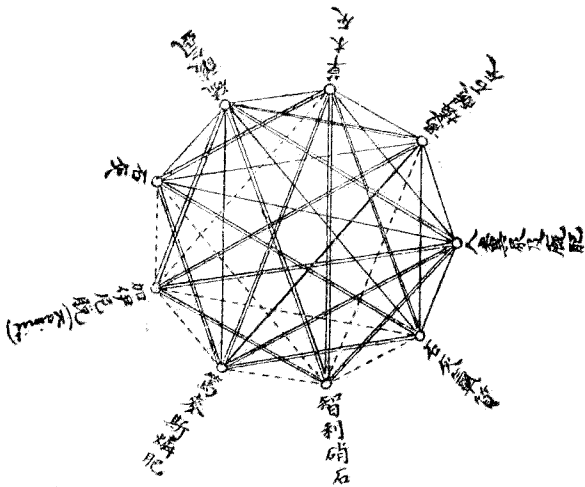
綠肥植物如紫雲英等，他最初腐敗時，常呈酸性反應，其後銨發生，和碳酸化

合，仍舊回到中和性，所以他是中性肥料。各種厩肥也和綠肥相仿。大概有機肥料，都相仿的，所以有機質的肥料，先要把他腐熟，就是防他發酵時，呈酸性的反應。只有人糞尿，因為人的食物中多含食鹽，那是屬於鹽基性的。

二種以上的肥料配合時，因其成分變化，大別可分為三類：一、肥料成分因配合而受損失；二、肥料成分因配合而其狀態惡變；三、肥料配合後，沒有惡劣的影響。因為有了這三個緣故，就把肥料分為不可混合的，混合後不可久置的，以及可以混合的三種。現在用最簡單的配合圖，表示之如左——

圖 一 第

稻作增收法



—— 這是表示不可混合的

- - - - 這是混合後不可久置的

==== 這是表示可以混合的

(5) 稻作配合肥料的幾個例——

用紫雲英爲前作以充基肥式。本式盛行於江、浙各處，可說本式是稻作施肥最合宜的方式。紫雲英大者每畝常在三千斤以上，據著者的經驗，把地面新鮮的紫雲英莖葉一畝，移至另外不栽紫雲英，也不用冬耕的板田上二畝以充肥料，這個紫雲英的跡地和移紫雲英莖葉的板田，同時種同一稻作，其餘手續完全相同，則稻作收量，無甚高下，可以說：紫雲英跡地所留下部的根和根瘤菌，與莖葉有二分之一的效力；那末，三千斤的紫雲英，不移於他處，和其根部兩相加起來，有四千五百斤的效力了。紫雲英的莖葉，也有不足二千斤的，但是紫雲英過大，致有機質過多時，種稻者，還是移出較好，能够把紫雲英，或晒乾，或煮熟，貯藏飼豬、羊等，用其糞肥田，則更爲一舉兩得了。現在把每畝三千斤莖葉的三要素配合法如左——

紫雲英莖葉 莖葉和根

$3000\text{斤} \times \frac{1}{2} = 4500\text{斤}$ 根據上面成分表：得氮 21.6斤 得磷酸 4.05斤 得鉀 16.65斤

稻作增收法

稻作增收法

查氮的極量爲十四斤八兩，若紫雲英的莖葉達三千斤以上時，卽爲其量過多，應該移出若干。

查磷酸的適量爲十二斤十兩，極量爲十四斤八兩，差適量欠八斤五兩，差極量欠十斤三兩，可知一般農家，紫雲英雖種得很大，而最多收量不能超過三石者，就是磷酸成分缺乏的緣故。我們用這方式以期增收時，應該用骨炭粉五十斤左右，墜於紫雲英，而紫雲英過大移出時，又應該用過磷酸石灰充補肥以補足其磷酸量。

查鉀的適量爲十一斤左右，極量爲十四斤八兩，鉀量已無不足了。
 日本田中四郎左衛門對於五石米收量的配合式。

肥料名	施 用 量		氮		磷		鉀	
	實	合中國畝	實	合中國畝	實	合中國畝	實	合中國畝
堆 肥	200 貫	722.8 斤	1.000 貫	3.614 斤	0.100 貫	1.416 斤	1.000 貫	3.614 斤
特別大豆	100 貫	361.4 斤	0.500 貫	1.807 斤	0.080 貫	0.283 斤	0.700 貫	2.529 斤

下肥	100.	361.4	0.570	2.062	0.130	0.470	0.270	0.976
油粕	15.	54.21	0.750	2.719	0.300	1.084	0.195	0.704
大豆粕	10.	36.14	0.650	2.348	0.100	0.361	0.150	0.542
骨粉	5.	18.07	0.190	0.687	1.100	3.975	—	—
過磷酸	5.	18.07	—	—	0.750	2.716	—	—
木灰	10.	36.14	—	—	0.300	1.084	1.000	3.614
計			3.660	13.228	3.160	11.389	3.315	11.989

以上二種方式，也不過示以一種合格的標準，至於實際上還應該看其土質、氣候如何？稻苗強弱如何？再行斟酌而後配合之。

丙 施肥的時期和方法

肥料的施用時期，是很有關係於稻作的。因為肥料效驗。有速效、中效、遲效

稻作增收法

稻作增收法

等分別，且其效力有良否，多少等不同，倘一時施以多量速效，則稻作不能吸收，遂致流失。而稻作在生育的各過程中，其吸收肥料，也有多少不同。吾人施肥，都不能不考慮這種情況而酌定之。當稻種下的時候，要肥料很少，其後逐漸增加其分量，到分蘖終了至孕穗期出穗間，為最須養分的時期，以後又逐漸減少，此為大畧的情形。通常移植後三四日乃至一週間，為發根活着期，若是其苗不良時，則須十四五日，在這個短期間內，應該施以速效性的氫質（如人糞尿）用紫雲英為前作以充基肥的方式時，用紫雲英為遲效性，可略施以間接肥料。其次三十日前後，為分蘖期，那時為促成其分蘖必要的時期，當其細胞的分裂，要速效性的氫很多。其次為伸長期，那時元氣極為旺盛，生育達其極度，也是吸收肥料力最強大的時期，那時若肥料的效力，不能充分發揮，即他日的收量，發生不良的結果；這個時期，可說是肥料施用法中的精髓期，稍失其度，即大蒙其害。次之為出穗、開花期，稻已入於老境，而吸收量大減，為體質虛弱的時代；此時尚有過剩的肥料，則反致釀成病

害；所以應該使全肥料的九成，已於此時吸完。但是，伸長期的末期，肥料已經吸盡，到成熟的時候，體中營養分不足，也是不行的。最後至成熟期，則養分的吸收，格外微細，應該使肥料分的減退，而行土壤的乾燥。爲必要的事情。那時倘有過度的養分殘留，則其結實作用，即大有害處。因冷氣的來襲，致青米甚多，未熟米（秕）也大形增加了。

概言之：稻作開化的時候。還在繼續其生育的作用，仍在吸取養分而同化之保蓄於莖葉中；一旦開花終了，即停止其生育的作用，而專營其成熟作用了。就是把從前所保蓄於莖葉中的營養分，向其穀粒部轉輸了。而且那時所要成分，是磷酸和鉀，氧已沒有何等關係了；而氧却反有妨碍磷酸和鉀的運行。那時如磷酸和鉀，雖尚有殘置時，也不能認有什麼害處的。若氧尚有殘餘時，則其結實作用，即受不良的影響了。那時無論如何，不可使氧尚有殘留，這是關係肥料的施用時期，有很大關係的地方。

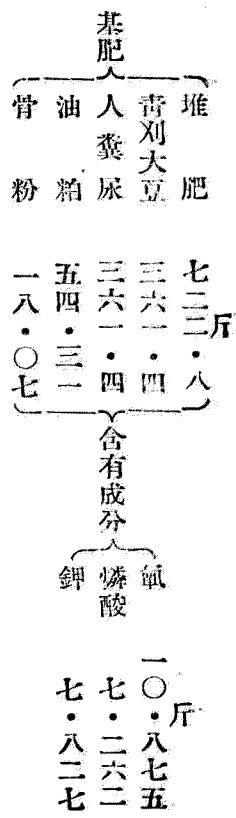
稻作增收法

稻作增收法

稻作在生育各期中的狀態，大約已如上如述。移植後，始徐徐生育，從分蘗期到孕穗的五十日間元氣最旺盛時，肥料不可稍有間斷，使當時利用強烈的目光，使其注全力行極迅速的同化作用，而不絕其伸長。所以在這個時期除基肥外，應有補施追肥的必要。現在把基肥和追肥的施法，畧述如左——

(1) 基肥的施法 肥料因其效力的遲速：有些施肥的即日，即能發生效力的；

有些快則一週間，遲則數十日之後而發生效力的；有些必須幾個月以後，逐漸見其效驗的；而且其效果，有一時來的，有逐漸分解而來的。雖然，稻作的生育期間，不過數十天的功夫，他的肥料養分的大部分，是在短期間吸收的，所以過半的肥料，應該在移植期充為基肥施之；那末稻作生育旺盛時代，適為肥料分解作用的時候，現在把肥料的七八成，充為基肥而以殘部充為追肥；而且對於稻作生育作用，實際上已得有最良的成績的一個配合法，寫之如左——（日本田中四郎衛門對於五石米的施肥式）



上面人糞尿所以加入於基肥者，就是因他是速效性的鉀，促稻作活着發根的作用，就是移植後，即直接使他吸收的肥料，提早其分蘖的作用為目的；而油粕因內含油分，較豆粕分解稍緩，所以也加入基肥；磷酸肥料的骨粉，充為基肥，而過磷酸石灰，則全為追肥，這是分解的遲速，為標準的。還有詳細考驗之，則形成莖葉的，約占全氧量的九成，所以大部分入於基肥的中間，成熟作用時，必須磷酸和鉀

稻作增收法

稻作增收法

的二成分，所以都在追肥中占全量百分之三十五左右，而全肥料平均之，合成基肥七八成，追肥二三成爲標準。

如果再要比前面多施肥料時，寧可多用堆肥爲安全。而且因氮量的增加，應該多用磷酸和鉀，以矯正氮的不良作用。

(2) 追肥的施法 如上式所配合的基肥，大部分爲遲效的肥料，其一部爲中效肥料，就是使他移植後徐徐分解，至二十日左右。格外較盛，至三十日乃至四十日達其極點。

所以施追肥的良好時期，在七月中旬的時候，就是稻作第三次耘田的時候，若追肥的施與過遲，則基肥的大部分，已被稻作吸盡，而表現肥料缺乏的狀態時，然後施之，已陷於太遲了。如此則稻作的生育旺盛期，即告肥料分的不足，却減退其生育，而將入於老境了，遂表示無須肥料的狀態，那時追肥的肥效，便現不合理的狀態，而發生種種的害毒了。譬如穗首稻熱病，無效分蘗，及成熟期倒伏等都因此

而發生了。

這是普通的施肥法，若是行密植法時，尤宜在肥料沒有告缺乏的時候，預先施與一次追肥爲必要。

却說在密植的時候，其肥料缺乏的徵候，是驟然發生的，要預先測之，又是很困難的事情；所以須就該地內，行周到的觀察。在出穗期前十日乃至十四五日，認有此項徵候時，那時以氮全量的一成弱爲標準，而氮又須用硫酸銨之極速效性的。

要之：凡作物在生育的終期，如孕穗期及出穗期的時候，是都要很多的精力，那時如速效性的氮告缺乏時，出穗即甚感困難了，其結果即抽穗不齊，其穗短小而穀粒亦不能充分充實了。日本有名增收家東甚作氏，在這個時期，施以第三次肥料，叫他爲穗肥，常有良好的成績。

概言之：農業至今日，應該格外爲集約化，對於米麥及其他農產物的增收，更爲必要的事情，不可不實行進取的而且積極的施肥法。

稻作增收法

稻作增收法

『作物的收量，或程度，和其肥料的施用量為比例。』這是增收的真理，所以多施合理的肥料，方可增其所希望的物質，請大家照這一點着想！

(3)施肥應該察土壤的性質 土壤的性質對於施肥的方法，尤為極有關係的事，在粘土質少的砂土或砂質土壤，比砂粒少或粘質土壤，肥料的吸收力薄弱。這種土壤，施溶解性的肥料，一時不可多量，應該分數回施之。在粘性土地，吸收保蓄力強大，一時比較的施以多量，也沒有流失的毛病。日本恩田博士在農事試驗場於粘土質的水田中，設三尺轉方的木框，分為加入砂土二成五分、五成、七成五分及純粘土質四種土壤，施同一的肥料，分為一次施、二次施、三次施三種，比較其成績，其結果施一次的，收量以強粘土為最多，五成以上的，似以二回分施為適當，所得成績如左——

土

地施肥回數

總收量

穀收量

一次施

四一七·四

一六一·〇

強粘 土

二次施	三七〇・九	一四〇・二
二次施	三八〇・九	一四八・五

混入二成五分砂土的

一次施	五五〇・四	二一三・〇
二次施	五四一・八	二二一・二
三次施	四五六・七	一八九・七

混入五成砂土的

一次施	五六九・五	二二五・五
二次施	五八五・〇	二三七・〇
三次施	四九一・五	二〇一・五

混入七成五分砂土的

一次施	五四八・六	二一七・〇
二次施	六四七・二	二六二・五
三次施	五一二・六	二一〇・〇

照這樣看來，粘土富於細微土，而吸肥的力很強，能够保蓄肥料，用一次施與之，不僅肥料的奏效完全，且因其空氣及水分的滲透力，較少的緣故，分解作用遲緩，預先多量施用之，反得良好的結果。強粘土加五成及七成五分的砂粒，僅不失

稻作增收法

稻作增收法

其粘土的性質，而有砂粒混入的緣故，即漸次減少其吸收肥的能力，保蓄力亦因之減少，肥料的分解作用亦速，所以最良好的結果，是分二次施與之；這就是土壤理學的性質和肥料施用法的關係。

五 稻作與品種的關係

稻作播不良的種子，期其收穫多而品質優良，是無異營畜產業者，用不良的母畜，望產出駿逸的仔畜，當然為不可能的事實；所以畜產家寧買高價而絕良的種牛馬，也以爲不良的種牛馬，其所產的仔牛馬，嘗備有母牛馬相等的性質。稻作也是這樣的，——種子不好，那就收量缺少，品質惡劣，凡母體所有的缺點，無不現出；所以稻作對於品種是很有關係的。

甲 選擇品種必要的條件

稻作因氣候和土質的關係，對於選擇品種，應注意的事項，已在氣候和土質方

面論及；但是在良好的環境底下，不是任何品種就可以栽種之，也有其必要的條件，略述如下：

- 一、稻桿細弱的品種，雖分蘖較盛，一則稻穗很短，着生子粒不多，二則易於傾倒；此種稻種，每畝最多量，常不能達吾人的希望。所以要達增收的目的者，須擇其最粗硬不倒的稻種，因為有健壯的稻桿，方能任多數子實的重量。
- 二、有些稻種，每穗的子實，至多不過一百三四十粒者，我們假使把他的分蘖，到極度發達時，則其收量亦不過二石五斗左右，是他的本能，蓋已如此，吾人一時無從使他超過本能以上。所以要達增收的目的者，須擇其每穗能產生二百至三百粒的稻種。
- 三、有些稻種，穀粒很小，十粒常常抵不過人家七八粒，這種稻種，雖然有二百粒，也只能抵人家一百五六十粒，因此收量也被其減少。所以要達到增收的目的者，須擇其穀粒較大的稻種。

稻作增收法

稻作增收法

四、有些稻種，一到成熟，受風力或其他關係，則其穀粒，輒被打落，因此大減其收量，所以要達到增收的目的者，須擇其青桿黃熟，穀粒不易被風脫落的稻種。

五、有些稻種，其根較淺，碰到土層較深，而腐植質較多的土壤，他的根，更加不易下降，這種稻種，既然耐不起肥料，何能收得起米量。所以要達到增收的目的者，應該擇其比較的不畏酸性，不怕腐植質，可以任我們多施肥料，而他的根部，能盡量深入土中，盡量吸收肥料的稻種。

六、早稻、中稻、其生長時間較短，和晚稻在同一的情況底下，收量常不及晚稻。所以要達到增收的目的者，沒有其他特別的情況時，當然須向晚熟的品種中，而擇其備有上項的條件者。

七、糯性的稻種，（不是專指糯稻）往往比粳性的稻種，比較的備有增收上必要的條件，這也是選擇品種時，堪吾人注意的地方。

八、有些稻種，因他吸肥的能力很強，消耗地方甚烈，農人認他第一年是有多量收穫的，第二年便不能如第一年的收量，倘第二年栽種他種，較往年反要減少，一般農人認他是很能消耗地力的，多不喜歡栽種，這是大錯而特錯的事；在我們要達到增收的眼光，應該認定他是良種，認他是很有本能，很有希望的良種。應該每年供給他應需的肥料，把肥料來掉我們所希望的米，這是一般農人的錯誤，我們應該知道的。

九、有些稻種，他的莖桿較粗，他的穀粒也多而且大；但是，他的分蘗較少，一般農人，對於這種稻種的株間距離，與他種分蘗很盛者相同；他的收量，當然及不來分蘗的較多者，便認他是不好的稻種。假使把他的距離小些，把他一株的本數多些，務使他孕穗的時候，也與分蘗較盛者，有同樣的密度，則其收量，不但不致減少，因為他沒有過遲的分蘗，穀粒便較分蘗較盛者為充實，且本來穀粒多而大，那是他的收量，反有增多的趣向。所以凡是這樣的

稻作增收法

稻種，也給一般農人所誤會，我們也應該相當利用其優點，而不應該認牠是不良的品種。

十、有些稻種，對於增收上各種的條件，雖然具備；但是他的米質，賣不起市價，便不能算完備增收上各種條件，在這個情況時，農民須就市面上的情形和收穫量，自己計算一下，方可決定。

乙 增收上所須品種的改良

講到品種的改良，早經有人提倡的，也不是一個新的問題。總括一句：就是把本來適應地方上的品種，選他收量多的品種，再抽象的改良起來。從前也有很多人們，對於這方面用過功夫；現在各處稻作的品種很多，有些名異而實相仿，有些實異而名相同，千差萬別，不可勝計，日本十年前，農商務省農事試驗場畿內支場，從日本各地，採集的品種，約計四千種；此外尚有許多種類，沒有搜集。我國稻作品種的多，當亦不亞於此數。至於稻作這樣多的品種，究竟從何而來？在最初

栽培稻作的時候，決沒有這樣的多，就是從我們的祖先，非常用心，非常注意，隨時觀察，隨時選取，其結果遂生出多少的不同；從前雖然沒有發明改良品種這句話，實際上從栽稻以來，已經改良到現在了。所以品種的改良，並不是空想的，不過他走優良方面的一條路，是很遲慢的，要一時作出良種，是很困難的事情，吾人只有本現在學術上的原理，更進一層的努力，以期他更適地方上的環境，而成爲收量較多的品種。要之：品種改良云者，從其向來所栽培的品種中，選出良好的品種，而後加以改良的手續。至於品種改良的意義和方法，形形色色，學說很多，現在學術上所實行的，也有多少不同其趣向。從來的方法，主張注意選取其親穗（母本），就是在稻作收穫的時候，選拔其良善的母穗，以充種子；其選拔的時候，怎樣是好的？怎樣是不好的？全由吾人的肉眼，獨斷的判定之。行這種改良，現在外國方面，已經過長時間的試驗，多有失敗的實例。所以在過去十餘年，對於選拔母本，視爲很熱烈的高潮，現在却異其趣向了。我們若是單單根據遺傳的法則來講

稻作增收法

稻作增收法

話，以爲有良好父母，則其子也必是良好的，那是不免也有錯誤了。因爲作物生育的良否及收量的多少，應該視其品種的特性，（就是遺傳的性質）和外界的狀況（就是關於生理的）而支配之。所以單單就其母本選出的，必定是良好的，這句話還是太籠統了。母本的生育良好，也是從遺傳的和生理的兩種而得，若不究其生理的，而單單認他是父母良好的緣故，那便不行了。所以現在主張品種改良的方法，是不尊重母本了，認爲其親良者，其子亦必良好這句話爲偏了。見其子不過傳其親的通性罷了。其親良而其子也良，固然是很多的，其親良至其子不良，也是不可避免的。所以說：選拔母本，還不是一個根本解決的方法。依這個方法來選擇種子，失敗的已經及於屢屢；且經過極有秩序的試驗，以十年二十年長時間的苦心，還不能得到確切的成績；那末，三年乃至六七年的短年月內，更可不必論了。

或者，疑左記所說的論調？這是充分的從事實上，和實驗方面所證明的，現在就向來的品種二三種栽培之，觀察起來，則考其向來品種中間的一種，其稻桿的長

短及出穗期，殆有異種發現的事實，而且這個發現的形態，是很尋常的。如此則一品種中，殆可認其有異品種混合其中了；然而把種子混淆之，亦未必有同樣的事實，用從來選拔母本的方法，雖然注意以採種子，也常有同一的事實。就中上等的品種。格外容易發現，譬如出穗的時期，大抵從稻穗先出，數到出齊爲止，隨品種的不同，或一來復，或十餘日，是一個品種的中間，出穗期有早晚的分別，且此同一品種中，其性質亦有多少的不同，仔細考察之，葉的狀態、色澤，出穗期的早晚，稻稈的長短等，在在都有不同的狀況，我們倘然把此等差異的種子，採而分別播種之，在多數的情況，各把其性質，傳於子孫，而其子孫，復有異種發現的事實；如此再分別而播種之，使再表現其系統。久之，因分別的結果，一種中就分出多數的品種了。吾人就可於中選擇其良種了。換一句說：在一個向來的品種中，已有恒河沙數的系統相混合，並不是單獨的一個良好的系統，或單獨的惡劣的系統。吾人把其中系統的惡劣者除去之，良好者選取之，使那向來的品種增加收量，方是

稻作增收法

稻作增收法

改良其品種，若單單選拔母本，那裏就能够成功呢！

細察本來的品種中，來選取良好的系統，與本來種比較其收量，究有多少增收的可能？這是因品種的不同，不能一概論之。——大概增收二成者也有之，而平均五分乃至一成，已爲實行者所確認。依這個方法而得的改良種，在日本方面，已很普及，而且常得有良好的成績。無論何種在本地地方所栽種的本來種，必適於本地方的環境，而選取其中良好者，比較從外地所得來的新種，可以減省其適應風土與否的一種試驗，實爲改良品種的良好方法。然而，品種的改良，還不是單單改良本來的種子，在不同的品種間，依人工交配的方法，作出新的良好的品種，也是有同樣的必要。現在把遺傳的關係和改良的方法，分別說明於下。——

(1) 遺傳的法則

向來的品種中，何以有多數的系統？要研究從雜種中何以能够造成新品種？關於這個問題，不能不先討論一下。——就是其親把性質遺傳於子孫，所謂遺傳的法

則，不能不先大體說明。遺傳云者，把其父母的性質，傳於其子孫，俗話所謂『有種出種，瓜蔓不能結茄子。』瓜的蔓，必定生瓜，是無論那個都曉得的。又日常的事物，有些人也是從其父母遺傳的。但是，這個遺傳的法則，不是很簡單的，並不是父母的性質，一定能傳於其子的。對於遺傳的研究，從來也有很多的學說，自美待利氏出，對於遺傳學，與以一種大革命。他起初用豌豆實驗，結果成爲美待利 Mendelism 的一種遺傳學說，他的立足點，是根據於數學的，美氏的實驗，到現在已有五十餘年。他的報告，記載於田舍的雜誌中；那時他人多不注意，到十五年前，始有學者注意其學說，現在格外闡明其原理了。日本近來研究美氏的法則者，也日見增加，稻作改良上，用這個法則來研究，也覺得非常便利。現在把稻作用美氏的法則，來說明一下：

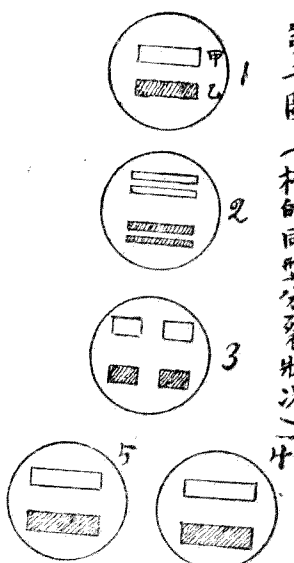
種子開花的時候，雄蕊的花粉，着在雌蕊的柱頭，他的花粉的內容物入於雌蕊之中，和子房內的卵接合，乃成立爲種子。因此不得不一考花粉及卵的發育狀況。

稻作增收法

大概花粉出來時，其初花粉的細胞分爲二個，更由二個分爲四個；父卵的細胞，也是同樣的，先分二，其後再由二分四，其中尚有一個殘卵，可以依細胞學的研究而明瞭，而細胞之中，有一個大核，在此項核中，有多數的染色體，（用顯微鏡檢之，見有染色物）所謂父母的性質，傳於其子者，就是依這個細胞核中的染色體而遺傳。他的花粉或卵細胞分裂時，就是這個細胞核的分裂，普通的細胞，就是營養細胞的核，把其父母所來的染色體（第二圖1的甲及乙）合併，當此營養細胞分裂而增殖時，其核內的染色體甲及乙，各分爲二（第二圖2），其所分的兩兩分開，各合成爲一組，如第二圖3，其次復間隔而成爲二個細胞，（第二圖4及5）而其所分裂的兩方面的細胞核，都有等質的染色體，所以依這個方法而增殖的植物之各部分，都有同一的遺傳質。但是花粉或卵的細胞，即生殖細胞，分裂時和營養細胞稍異其趣向，核內的染色體，互相接近而二個合着，（如第三圖2及3）。好像其初二個染色體合着爲一個，其次再分爲二個，後來也像營養細胞而增殖，如第三圖4及5所

示。這種染色體，再由二個合着為一個，再行分裂，其次細胞成為二個，在營養細胞，則不見有這種的事情，所以營養細胞稱為核分裂，生殖細胞稱為異型核分裂。這是從異型核分裂，為二個的生殖細胞，而且營養細胞是同型的核分裂，染色體是雙方同樣的等質的，(第三圖6)其次分為二個細胞，依這樣的順序。生殖細胞，最初即分裂為四個。(第三圖7及8)而此後分裂時，在各細胞核內的染色體，較最初的減為半數，稱此為減數分裂。

第二圖 (核的同型分裂狀況)



圖解

1 甲、是從父體而來的染色體
乙、是從母體而來的染色體
2 是染色體分裂的狀況
3 4 5 表示分裂的順序

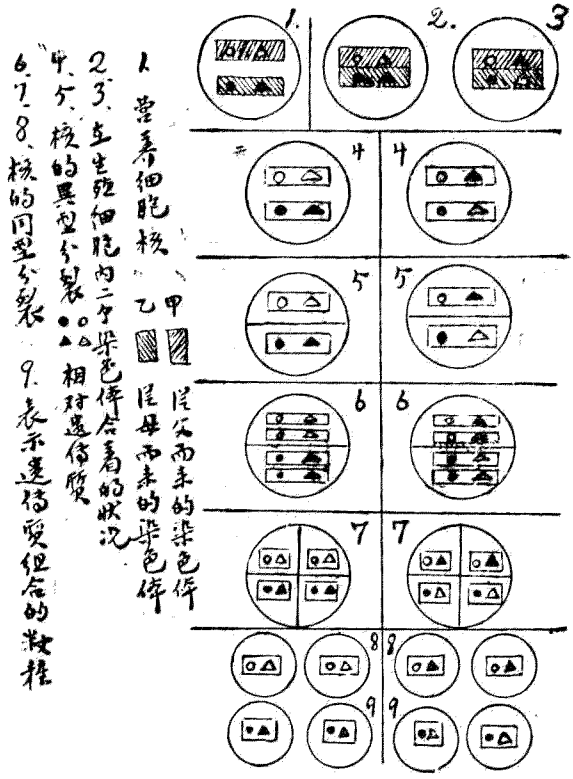
稻作增收法

稻作增收法

花粉及卵，依以上的順序而生成，所以含於最初細胞核染的色體中，其遺傳質，都是同一的；雖然四分，其間也是沒有差異的。若最初細胞核的染色體，遺傳質有不同時，即異型核分裂的時候，遺傳質有種種的組合的緣故。就是如第三圖，含染色體甲及乙不同的遺傳質，則異型分裂後的染色體，即發生如第三圖4a及4b的不同，從此可知同型核分裂出來的四個細胞，如第三圖8a及8b所示，遺傳質組合不同，就是分出二個不同的理由，這個異型核的分裂，是遺傳的研究上，最爲要緊的一點。

圖 三 第

況狀合組的質傳遺及裂分數減



所謂遺傳云者，必由花粉與卵的寄在，而後產生其子的，不是講其單獨之場

稻作增收法

稻作增收法

合的。果樹的接穗、分根等，還不能說是遺傳，因為接木與分株，是分其親的一部分，並沒有新的種子產生。遺傳的研究，以其兩親，即雌雄兩性的性質為根據。怎樣傳於其子孫？因此而兩親所持的性質，亦可得而明瞭。多數植物，一個花中，有雌蕊及雄蕊，雌蕊的柱頭，必在花的中部，雄蕊的花粉，落到柱頭時，受精的作用以起，而種子產生了。就是所謂自花受精，依種子而生育的植物，現出與其親同一的性質時，這種親木的遺傳質，可以說他是固·定·的。反之，親木和其子的性質，顯然不同，這種親木的遺傳質，是沒有固·定·的。若卵與花粉所存在的遺傳質，兩不相同的時候，則其子與父母，必不能現同一的性質。

(2) 稻作遺傳的現象

上面所說的，是遺傳一般的概念，本節是關於稻作各部遺傳上的研究。現在錄日本農商務省農事試驗場技師加藤農學士的實驗，以資借鏡。氏用一種固定的親，而造成雜種，再從雜種依自花受精而造成新種子，從該項種子而生育的稻株，再調

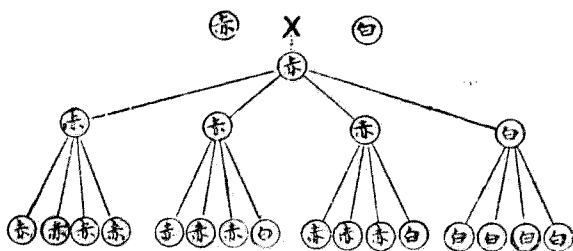
查其子孫的現象。

(甲)芒色的遺傳。芒的色，有赤白二個品種；（這個場合，芒的赤色者，蒔其種子，亦生出赤芒的種子，白芒的種子，亦生出白芒的種子，即兩方的遺傳質，都已固定。）而互相配合的場合時，芒的色，究竟怎樣遺傳於其子孫？在其子一代，芒的色完全是赤色的，好像此赤色芒的穀粒，由自花受精的種子而生育者；至其孫一代，即成爲赤三白一的配合，且其赤芒株和白芒株，也分別很爲清楚。而再種其種子，則其孫一代赤芒株的種子所生的，約三分之二爲赤三白一的配合，三分之一爲完全的赤芒株，而孫一代的白芒株，則完全是白芒。現在用圖表明如下——

所以這樣的理由，可以用上面所說的，染色體的分裂而考察之，現在更詳細說明其情形：假定母(卵)是赤的，父(花粉)是白的，而兩相配合時，到其子的一代，生出來的便是赤芒，持有母方的赤色的性質，而且帶有父方白色的性質，其子的性質上，當然是有兩方兼有的，惟其外觀方面，何故都爲赤色？這是因赤和白不同的

陷作增收法

第四圖



性質，同時遺傳的場合時，因其性質，有強弱的，外觀就是表示其強弱，弱性質為強性質所掩蓋，外面就顯露其狀態了。就是如右的情況，赤色方面掩蓋的所致。而其子的一代，有白色的性質，全被赤色所蓋，所以外觀是赤芒了。在這樣的場合，叫做赤色優性，白色劣性。但這是單單相對的關係；就是白對赤而說為劣性，赤對白而說為優性。至於其他的情況，也不能說「赤是優性」「白是劣性」的。

却說上面是白芒的和赤芒的配合，其子一代是生出赤芒的情況，取此種赤芒的白花受精的種子，來播種之，則至其孫的一代，其芒色竟生出赤的和白的來

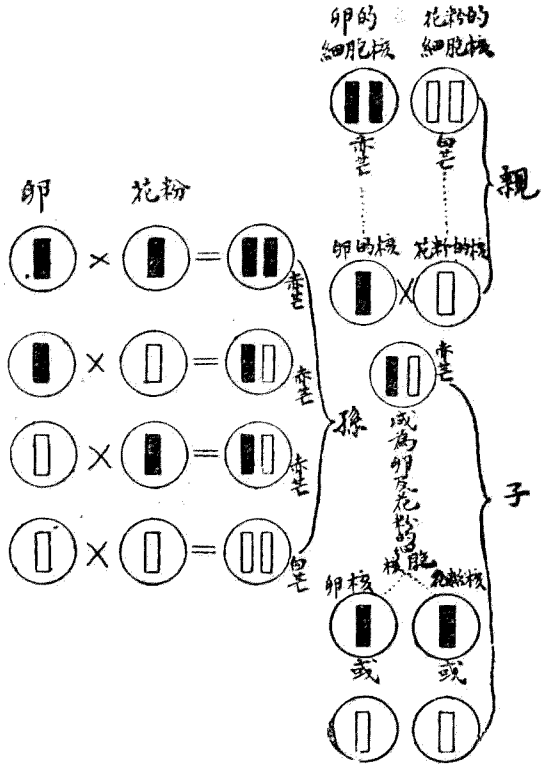
了，而其配合，為赤三白一的比例，其子一代的芒，雖然是赤色，可知其中也隱隱

有白色居在其中，那是很容易了解的理由；就是在其子一代，花粉及卵的細胞，其初是有赤和白兩方的性質的，所以這個有赤白兩方性質的細胞，分裂而為花粉、或卵時，因其細胞核的異型分裂，當初從一個細胞分成四個花粉，有赤色性質的和有白色性質的各成爲二個，又卵也和花粉同樣而分裂，其中每個各有其赤白的性質，或者只具赤色的性質，或者只具白色的性質，多數的卵中，其半數有赤色的性質，其他半數有白色的性質，如此半數的花粉和卵接合，而生成種子時，（即孫一代）即生成（花粉赤、卵赤）、（花粉赤、卵白）（花粉白、卵赤）（花粉白、卵白）的四個組合。這四個的組合中，（花粉赤、卵赤）的，便沒有白的性質了，所以他的芒色，便完全赤色了。（花粉赤、卵白）（花粉白、卵赤）的二組，以具有赤白兩性質的緣故，亦較白爲優性，外觀便亦帶赤色；又（花粉白、卵白）的，便沒有赤的性質了，所以他的芒色，無論那個，都是白色的。就是他的孫一代，爲赤三白一的比例而配合，也是同樣的理由了。從此，次代由白芒株所生的種子，就完全白芒了。並且其孫一

稻作增收法

代從三分之二赤芒株所生的種子，所謂赤三白一的比例而配合者，也可依右的說明而了解了。即孫一代（花粉赤、卵赤）的組合而生成的，僅取自花受精而生種子時，便永久爲赤芒而不見有白的性質了。又（花粉白、卵白）的組合而生成的，也是同樣的固定其爲白的性質了。其孫一代（花粉赤、卵白）或（花粉白、卵赤）而生成的種子，因爲持有赤白兩性質，所以他的次代，仍依赤三白一的比例而分配。

第五圖



在這個場合，叫芒的赤和白的性質，是相對形質，所以使芒之赤和白的，當然另有一種物質，在植物學上指這種物質，名為因子，(或叫原子)如前例孫一代(花

稻作增收法

稻作增收法

粉赤、卵赤)或(花粉白、卵白)的組合時，因子爲同一的，叫他是等質。(花粉赤、卵白)或(花粉白、卵赤)的組合時，因子是不同的，叫他是異質，就是因其性質的已否固定？而定其因子同一(等質)或不同一，(異質)也無不可。

(乙)和芒色相同的其他遺傳，和芒色赤白遺傳，雖同一狀況的很多，左舉如

次——

稻稈的長短

葉色的濃淡

穀粒脫落的難易

護穎的長短

稿稈的長短，大致長爲優性，而短爲劣性。普通的稻，和稿稈甚短小的大黑稻而成的雜種，則其子的一代，稿稈的長短，雖然是很普通，到了其孫的一代，稿稈普通的爲三，短小爲一的比例而分配。

葉色的濃淡，大致淡綠爲優性，而濃綠爲劣性。從淡綠的品種和濃綠的品種交配時，子的一代爲淡綠色，到了其孫的一代，淡綠三濃綠一的比例而分配。

穀粒脫落的難易，難的方面爲優性，易的方面爲劣性，把兩品種配合時，其子一代，穀粒都是難脫落的，其孫一代便是難三易一的比例而分配。

護穎的長短，短方爲優性，長方爲劣性，兩品種配合時，其子一代，護穎都是很短的，其孫一代，爲護穎短三長一的比例而分配。

如此爲因子只有一個性質的遺傳方法，雖然是很爲簡單的；在實際上，把兩種稻種配合時，其性質有種種的不同，所以要研究這種異性質的遺傳方法，中間是很複雜的。

(丙)芒色和葉色的遺傳。芒赤色而葉濃綠的，和芒白色而葉淡綠的，互相配合時，其性質究竟怎樣遺傳？又產生怎樣的新品種？芒白而葉濃綠者，是否有作出的希望？我們來研究一下——

這個場合，當然是把芒的赤白和葉的濃綠各有二個因子的來配合，所以比前述因子一個的來得複雜。把芒及葉色的因子，用符號表明之，以普通優性的一方面用

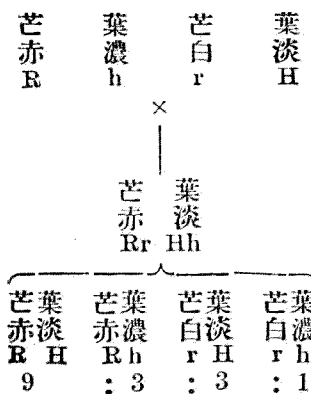
稻作增收法

大文字表現之，劣性的一方面，用小文字表現之，把芒赤色的因子表以 R，芒赤色的因子表以 r，把葉淡綠色的表以 H，葉濃綠色的表以 h，則芒赤而葉濃綠的爲 RHr，芒白而葉淡綠的爲 rHh。這樣兩個配合時爲 RHr × rHh。產生的子，則兩方的性質，必定都有之，成爲 RHh。而優性一方面必較顯然，劣性一方面，必較隱約，如右 RHh 的情況時，則芒的白色和葉的濃綠，必較隱約，而其外觀，必爲芒赤而葉淡綠。再使其自花受精而結種子時，把此項種子播種時，則其孫一代，即成爲左列的

分配

子

孫



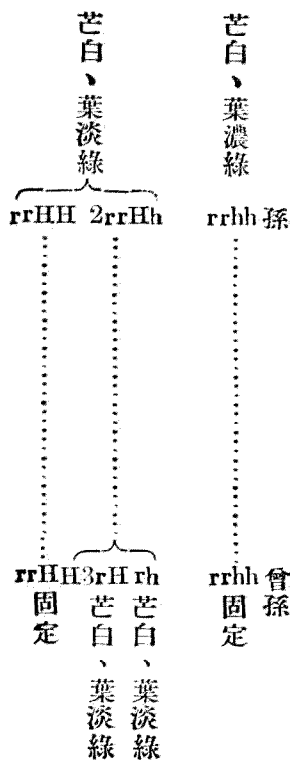
就是其孫一代的配合，是芒赤而葉淡綠的九，芒赤而葉濃綠的三，芒白而葉淡綠的三，芒白而葉濃的一，生成爲四組的狀態。就是因子在二個の場合時，如右產生四個的組合，而且爲九、三、三、一的配合，和上面所說的，因子一個の場合時，其理同樣，而沒有別的變態的，也是花粉和卵出來時，細胞四個分裂的，解釋起來，其外觀雖然如右所述；其性質詳細調查之，則RH一、RH二、RH三、RH四、Rh一、Rh二、rH一、rH二、rh一：合計爲十六。就是像下面這

稻作增收法

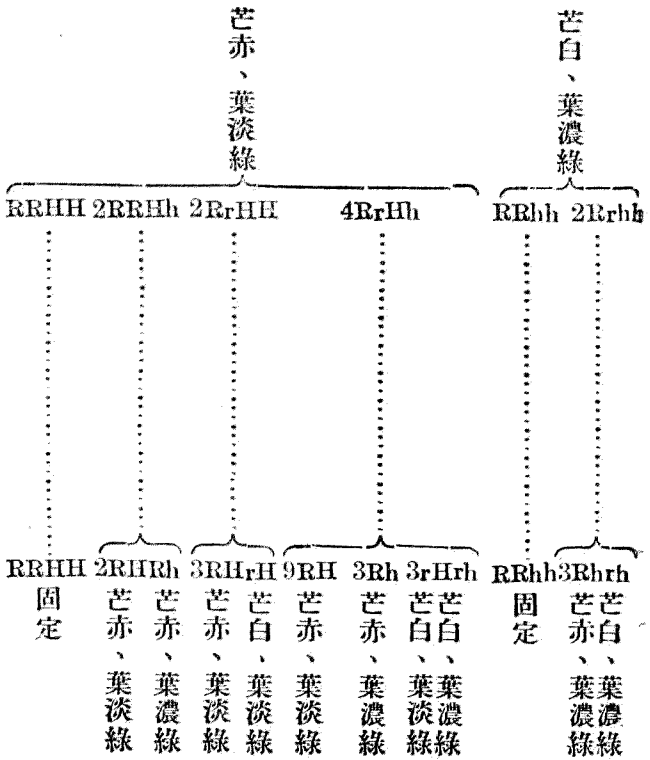
$\frac{RRHH}{2RRHh}$	$\frac{RRhh}{2Rrbh}$
2RrHH	
$\frac{4RrHh}{9RH}$	$\frac{3Rh}{3Rh}$
赤葉 芒淡	芒葉 赤濃
$\frac{rrHH}{2rrHh}$	$\frac{rrhh}{rrhh}$
3rH	1rh
芒葉 白淡	芒葉 白濃

稻作增收法

芒赤葉淡綠的，芒赤葉濃綠的，芒白葉淡綠的之內，在符號之下，引以橫線的及芒白葉濃綠的四種，如右所示，因子是等質的，所以固定了，而且除其始配合的原種外，便產生芒赤葉淡綠，和芒白葉濃綠的二個新品種可知了。但是其孫一代，是否固定？還不能十分明瞭，所以仍須試驗其曾孫一代然後定之，又如右者外，如因子異質的，則其曾孫一代，仍須分裂，其經過比較上面為複雜，而其理由則沒有各異，茲把其結果表示如左——



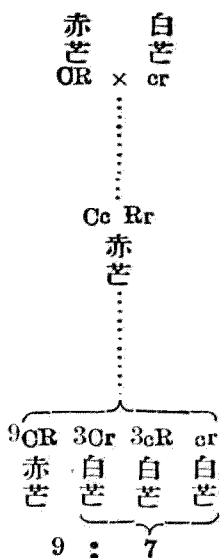
稻作增收法



稻作增收法

還有，應該注意的，如前述芒等色澤外，又如紫稻的葉紫色，以及種種的穀色等，都是從花青素的一種色素存在的緣故。而此等顏色，從來便宜上的說法，謂從單一的因子而生，但是實際上不至一個因子，至少由二個因子組合的。這個發生顏色的因子，稱爲色元素，定其顏色的因子就是定色素，二種合成以後，方才發生一定的色素。其色元素或定色素，單獨存在時，其色也不會表現的，而仍爲白色了。二個互相組合時，方才生出顏色來。如芒之赤色者，是色元素定其赤色，而定色素固定之，從何知其如前所述，其因子不但爲R，而芒赤色時，更有加色元素的必要。今定色元素的符號爲O，則芒之赤色的，不能不說有OR的二個因子，如前所述，單是R的狀態者，則其芒即爲白色了，所以說不止定色素R，而有色元素O存在其間，可以說：芒之赤的是OR，芒之白的是O₁R。把兩者共通之，就是芒之赤者和白者配合，則其孫一代即爲赤芒三、白芒一的比例而分配了，雖任何的情況，都是三和一的比例的。現在白芒的，假定其因子沒有O₁，也沒有白元素，即沒有色

元素，那末，把其符號對於色元素O而變爲O，就是表示白芒爲O，這個O的因子的白芒，和有OR的赤芒來配合，其結果即呈異乎上面所說的情況了。其式如左——

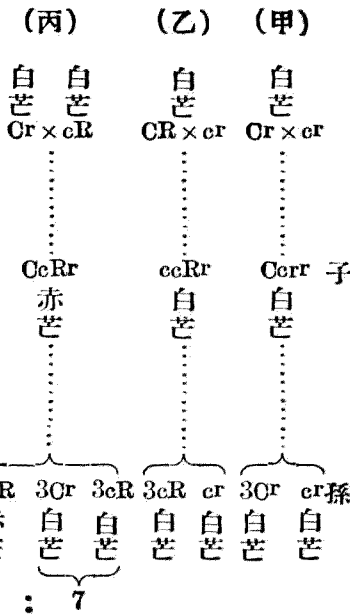


在其孫一代 $O_r \cdot O_r \cdot R_r \cdot c_r$ 的白芒， O_r 雖然有色元素，但是沒有定色素，所以也沒有帶赤， O_r 雖然有定色素，但是沒有色元素，所以也是白色的，又 O_r 的白色，那是更加不必說了。那就不能產生赤芒三、白芒一的現象。而成爲赤芒九白芒七的比例而配合了。因此依這個場合，而可以注意的，外觀雖然白色，也有因子存在可知了；就是所謂白色的，是單一而存在的，所以從遺傳學上講起來，其外觀雖白，也有因子存在的，不過因種種的不同，所以同一的事情，不致出來罷了，其存在的因子

稻作增收法

稻作增收法

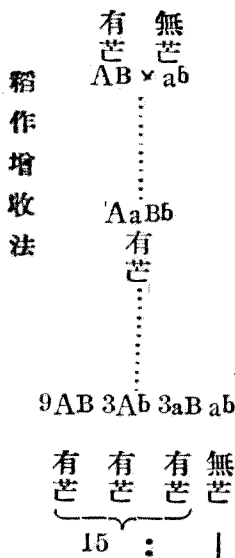
同一與否？雖然沒有一定，外觀白色的，都持有因子則是性質相同的，看右列的 Or·Rr·c 當然可明白了。現在為格外明瞭起見，兩者來相互配合之，即 Or 與 cR 或 cR 與 Or 配合，則其子孫，都只有白芒了；如 Or 與 cR 配合時，則其子一代為赤芒，而孫一代為赤芒九白芒七的比例而分配了。



(丁)把有芒和無芒來配合時的芒之遺傳

把有芒的和無芒的來配合時，芒的遺傳

傳法，因配合的品種不同，是沒有一定的。某品種和某品種配合時，簡單的講起來，其子一代，變為有芒了；而孫一代，則為有芒三、無芒一的比例而分配；又其子一代為有芒，而孫一代則有芒十五、無芒一的比例而分配時也有之，還有比較更有複雜的情況的，芒是從品種和風土而不同的，所以只得就大體的說之，若是一實驗，又是不可能的。孫一代有芒三、無芒一的場合，是簡單的說法，孫一代有芒十五無芒一的分配，也是免不了的事情，其因子當然有二個的，但不足二個時，也能生芒的，說明起來，和芒色的例，稍有同，因子二個之內，只有一個時，即能生芒了，現在把有芒十五無芒一的比例，來說明之，某有芒的品種有A和B的因子，A及B都是有生芒的能力的，其例如左

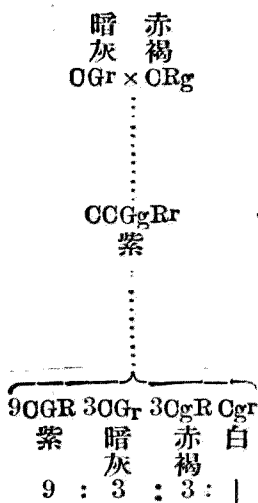


稻作增收法

稻作增收法

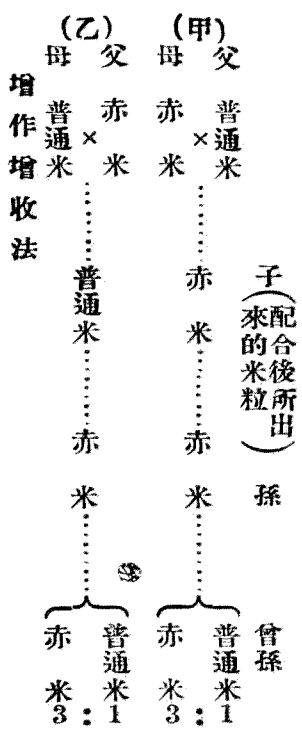
還有如的芒的多少疏密等，也可用右列來考慮之。

(戊)穀粒色澤的遺傳。穀粒色澤的遺傳，大概和芒色是同樣的，其中有種種遺傳的現象，現在舉一二例如下：穀粒暗灰色者和赤褐色者配合時，其子一代為紫色，而孫一代為紫九、赤褐三、暗灰三、白（就是淡黃色，假定其為白）一的比例而分配。就是因子為二個場合所分裂的九、三、三、一的比例，這個暗灰色和赤褐色的配合，所以生出紫和白來者，簡單的說明之，就是暗灰色一方面，有色元素和定色素O存在，赤褐一方面，有色元素O和定色素R存在，而色元素O和定色素G及R一處時，就生出紫色來，此現象看左式就可以了解了。



又他例穀粒暗灰色者，和穀粒橙條色者配合，其子一代為暗灰色，孫一代則為暗灰九、帶暗橙條三、白（淡黃）三、橙條一的比例而分配，在這個場合之可注意者，是白較橙條為優性。

(三) 赤米和普通米配合時的遺傳。把這種配合出來種子播種時，因赤米用父或母之不同，其遺傳的色澤，也因之各異。赤米作母體時，則為赤米，普通米作母體時，則為白米；又從赤和白所配合的種子長成的稻株生米時，無論其米色為赤為白，則都為赤米；而播此赤米時，則為赤米三、普通米一的比例而分配。即如左式——



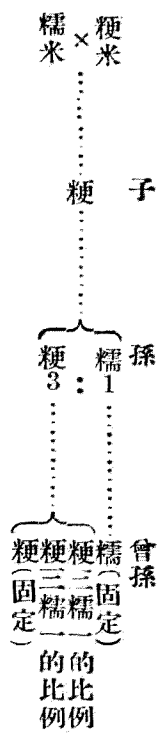
稻作增收法

右表，其子一代，爲赤米和普通米所配合後而出來的交雜種子，這種種子的米色，就是因赤米或爲父或爲母的情況而不同；從這種子所成長後的稻株而產生的米粒，就所謂其孫一代，無論其子一代爲赤米或白米者，即都爲赤米了。而這個孫一代的赤米播種後的稻株，即復分出赤米株和普通米株，而分赤三、白一的比例了。這是到曾孫一代方纔判定，和上面所述遺傳不同的地方。

(庚)糯米和粳米配合時的遺傳

把糯米爲母，用粳米的花粉來配合時，其子一代的米粒，有粳米的外觀及性質，至其孫一代，則一穗之中，糯米和粳米便混合的存在，而一穗中的糯米，沒有在一個地方的，大都是散於各小枝的。而其配合爲粳米三、糯米一的比例。把這種穗中的粳米與糯米分別播種時，由糯粒稻株所生的，都是糯米，由粳粒稻株所生的，大約三分之一的稻穗，完全爲粳米，三分之二的稻株中，其各一穗中的糯和粳之混合，也是和上一代相同，現在舉其表式如

左——



(辛)粒形及出穗期的遺傳 米粒的大小和出穗期的早晚等之遺傳方法，與以上所述的，稍有不同；或認美待利自 (Mendelism) 的法則是不對的。一般學者，目下正在研究討論中。

米粒之大者，和小者配合時，在其子一代，適在二者中間，成中粒狀態，至其孫一代，則小粒大粒呈種種複雜的狀態。又出穗期也是同樣的，中稻和中稻配合時，其子一代的出穗期，介在兩親的中間，而其孫一代，則生極早和極遲了。單是中稻相配合，已經生出這樣的非常早和非常遲來；所以是更難考慮的事情，是上面所講的，兩方面的中稻，必其因子有所不同了，何以兩相配合而後，則早者也出來，遲者也出來呢？仔細考慮起來，是格外不可思議了。如右的場合時，其因子的

稻作增收法

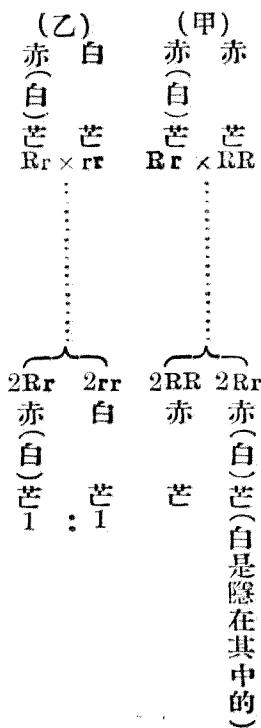
稻作增收法

數目，須在孫及曾孫各代詳細調查其多數的稻株，方能明瞭。

(壬)稻作不稔性的遺傳。所謂稻作不稔性者，指稻穗的穀粒沒有充實而言的；在動物一方面講起來，就是有不爲生子的性質。這個性質，在稻作方面，多數情況，固因風，或病而爲不稔性的；倘然在一畝田中，普通的稻穗，皆已傾倒，而一二本或數本的稻穗，依然直立，多爲持有不稔性的緣故。這個不稔性，究竟是雄蕊不好？還是雌蕊比較的不好？現在尙在試驗中，大約也不是雄蕊一方面不好，也不雌蕊一方面爲有缺點，這個不稔性，大體是有劣根性的緣故。用普通的和不稔性的來配合，翌年爲普通的，到其孫一代，則普通與不稔性爲三與一的比例而分配。所以見有不稔性的，應該速即除去之爲要！

(癸)把固定種和雜種(不固定的)配合時的遺傳。以上所講的，都是各固定品種配合時遺傳的方法，現在把固定的和雜種(性質不固定的)來配合時的狀況，則其子及孫二代，亦可應用美得利目的法則以說明之，便能直接了解。例如芒之赤的和芒

之白的來配合，其子一代的芒，雖然呈赤色，然其中如前所述仍隱有白色的性質，且看其子一代來配合的親之所屬如何？或為白芒？或為赤芒？則其孫一代的變化亦不同，用赤芒的來配合時，則其次代為全部赤色，用白芒的來配合時，則其次代為赤一白一的比例而分配。其式如左——



上面是固定種和雜種配合時所生的現象，是與固定種和固定種所發生的三與一以及九、三、三、一的現象，不同的地方。所以見這等的關係，可以判定其親為雜種？抑是固定種了？這是在實驗一方面，為必要的一種事情哪。

稻作增收法

稻作增收法

(子)組合數和固定新種的數

用性質不同的二個品種來配合時，其孫一代則生出種種的組合來，這是當然的事情，至於新品種是否於此時可以出來？單就上面所述，似尚未十分了解。不過上面所講的，因子之數在一二個的場合，但實際上，二個品種配合時，其品種所有的性質，決不止一個或二個的，有了許多的性質，其因子的數目也是很多了。所以從二品種配合時，其孫一代發現的因子數，一定是很多很多的，現在固且丟去多數的因子，只注意少數的來觀察之，事務比較簡單，實驗也較容易，同時其孫一代所產生的組合數，並其中固定的新品種，便也有許多可以出來。譬如在因子一個的場合，其孫一代為四個的組合，其中固定的二個，這二個就是等於祖父母的性質，固不能算為新種；但是因子二個時，則其孫一代，便成為十六個組合，其中固定的便有四個，而內二個為新品種了。這是可照上面的說明，已經可以十分了解的。因子有三個以上的場合時，則其組合數，也因之漸多，而新品種的產生也多了，一般都照下面的算法算之——

因子的數目 其孫一代的組合數 其孫一代的固定數 固定新種

1	$4 \equiv 2^2$	$2 \equiv 2^1$	$0 \equiv 2^{-1} \equiv 2$
2	$16 \equiv (2^2)^2$	$4 \equiv 2^2$	$2 \equiv 2^3 \equiv 2$
3	$64 \equiv (2^3)^2$	$8 \equiv 2^5$	$6 \equiv 2^5 \equiv 2$
4	$256 \equiv (2^4)^2$	$16 \equiv 2^4$	$14 \equiv 2^4 \equiv 2$
5	$1024 \equiv (2^5)^2$	$32 \equiv 2^5$	$30 \equiv 2^5 \equiv 2$
∴	∴	∴	∴
N	$(2n)^2$	$2n$	$2n \equiv 2$

右算法，就是把因子之數為 n ，其孫一代出來的組合，是把二之 n 乘為二再乘二的， n 二個時，是二之二乘為四，四再二乘之，所以等於十六；又 n 三個時，是二之三乘為八，八之二乘，所以為六十四。而固定數為二之 n 乘，因子二個時，二之二乘為四；因子三個時，二之三乘為八。就固定數中，除去原配合父母二種外，

稻作增收法

稻作增收法

即爲新種。依這樣計算，假定因子爲十個時，則其孫一代的組合數，爲千〇二十四之二乘，是百萬以上，而固定的新種，亦增多多少。所以二個品種配合時，因其品種的不同，在其孫一代，須調查許多的稻株爲必要。

(3) 不合美待則自法則的遺傳現象

以上的事實，是都適合於美待利自之遺傳法則的；然而遺傳的現象中，也有不依這個法則的，例如縞稻（稻葉有白斑條的），到現在還不能表明其遺傳的現象。播縞稻的種子時，則其所出的爲純白，而不含葉綠的白稻，和普通的稻之二種，而縞稻的數目，則反爲極少。而綠色的和純白的，也是很少，又沒有三與一以及九與七的一定之比例。而綠色的出穗時，使其自花受精之，則其種子即生綠色之稻，白也。不出而縞也不出了。又純白的到芽約一寸時，則其苗不大而枯死了。此外雖有不呈美待利自的法則者，不能說是沒有，可是很少了。

(4) 改良品種時相互關係的現象

要改良品種，就中不可不注意的，就是種種性質中相互的關係。例如因稻稈長而分蘖力少，稻稈長的，往往穗長而穗數不多等事情。

今就稻作上一三相關的事情，舉之如左——

(甲) 稻稈和分蘖 稻稈長則分蘖少。

(乙) 稻稈和稻穗 稻稈長則穗也長。

(丙) 穗長和芒長 穗長則芒也長。

(丁) 穗長和一穗粒數 穗長則一穗的粒數增加。

(戊) 分蘖和穗長 分蘖多則減短穗的長度。

(己) 分蘖和出穗期 分蘖多則出穗期晚。

上面不過是幾個例，其他還有相關的地方，明瞭相關以後，則曉得一方的性質後，而他方的性質，其大體亦可以明瞭了。還有相關的，如(乙)(丙)的場合，一方長而他方也長時，這個叫相關的加(+)；如(甲)的場合，一方增加，則他方減少，

稻作增收法

稻作增收法

這個叫相關的減(一)；又因相關而知其相關係的程度，叫相關係數，若要用數目表示其程度，則其計算法是很麻煩的，現在也不述了。

相關決沒有是絕對的，只可以說其大體的性質，例如稻桿長的則分蘖減少，但也有稻桿長而分蘖很多的；唯這個情形，是很少而已。所以我們注意品種的改良，是不必固執其相關的，不過知其相關，則作業上可以便利了。

(5) 本來品種中混有種種系統的理由

現在所栽培的本來品種中，為何有千差萬別的系统與外型？也是如前所述，因子數的交雜時，其孫一代即生出很多的新品種為同樣的理由；無論任何本來品種中，或者外觀略而似出穗不同，或者外觀畧似出穗期相同而稻桿的長短和葉色不同。這樣的地方，就是有許多的系統混合的緣故，是自然成功雜種的結果。從來在植物學上，謂凡是禾本科的植物，是風媒植物，花粉被風飛散，落在他花的雌蕊上，始起受精作用，稻作也是非風媒不能受精的。稻作雖然是自花受精，和他花交

配是極少的；但不能說是完全的沒有。——譬如糯稻中生粳稻，或形如糯粳的兩者間，就是糯稻的種子，採自和粳糯接近的地方所致。是一般所最易看到的和他花交配的事實。所以是免不了千分之一或萬分之一和他種交配的。這就是我國本來所栽培的種類中，有許多的系統與外型存在的緣故。或謂稻作是自花受精的，自然雜種的情況是很少的，且一個的本來種，各有許多固定的系統，謂其自然雜種的結果，或許是矛盾的？那是決不是如此說法了。上面所述的，在二個品種間作雜種，其子一代，外觀方面現出優性的，而其中兩親的性質都含有之，故使自花受精，其孫一代，就把其性質分出來；而其中已固定和將來固定的，隨因子的數目而增多，到其曾孫一代，凡是孫一代有雜種之性質二的，更五成固定，五成僅有雜種的性質，有了固定其孫一代的二，所以其全體固定的三和雜種的性質一，就是固定者，爲七成五分，就是孫一代，所固定的和雜種的性質雖爲同數，然其曾孫一代所固定的，加二雜種的性質的四，而固定的有七成五分。還有其次代固定的爲五十六雜種性八，

稻作增收法

稻作增收法

固定的爲八成七分五厘，如此其初雜種性，也是逐代相加，經過相當年代，使他雜種的子孫，次第固定而增加其百分率，其間從因子的數目而不同，因子的數目爲十個時，十年後固定其百分之九十九，所有雜種的性質者，不過一分耳。

凡是栽培的本來種，都似可以永久間栽培不變者，現在觀多數的固定者混淆之，知其中間，是自然雜種的結果，其理由當可明顯了。其間種種固定上的差異，面名詞往往有相同的，多是就其外型或系統上而定其名的，從遺傳學上講起來，凡是有些不同的，就是一個新品種。而自然雜種，現在也爲常有的現象，講品種改良上的實際作業者，應該利用這自然雜種中的優良者選出之，和自然雜種中的惡影響者除去之，則良品種自然出現了。

(6) 由人工交配之優良新種的育成

各品種的中間，行自然或人工交配，則雜種即能產生，到其孫一代，即有與其兩親不同的固定新種產生，前既述之很詳。現在就是根據這個理由，來講實際的育

成新品種的手續：先用普通的，依人工作兩品種的雜種，作雜種時，把甲花的雌蕊都除去之，乃從乙花一方面取花粉，而置於甲花的雌蕊柱頭上，如此受精完了，則雜種的種子即已成功。翌年把此種子一本爲一株，另地播蒔之，使其行自花受精的作用，到抽穗時，開花前，都用袋包之，如斯所得的，爲第二代的種子，選取其比重較重的千粒，翌年播蒔之，而調查葉、芒、穀粒等的性質，如何分裂？當那時因子的數目多的，則千株光景都分裂至不同的狀態，所以不可不就多數考察之，最初先記其分裂的狀況勘定之，而第二代從其各株所取的種子，各株一區分別播蒔之，把其性質和第二代來比較一下，和第二代同一與否？即明瞭其已否固定？第二代和第三代的性質是同一的，這個性質，便已是固定了。雖然，在實際上第二代千株光景的數目，全部的性質，還不能說是已能代表，所以取第二代各株的種子，再分別播蒔之，再調查第三代性質的分裂，十分調查其固定的狀況，則不可不行第四代或第五代的調查。觀察其性質完全固定了以後，乃用純系淘汰的方法，更選拔其中之

稻作增收法

稻作增收法

良好的，便是優良的新種了。

這樣從雜種而育成新種，隨其因子的組合良否而定，所以須將已固定的比較優良的，更須和其父母以及就地的優良種，行比較試驗以比之，以定其是否為更加良好的新種？實在這種工作，應該是國家的一種事業，個人或一個村落實在的很困難的。因為其子一代雜種一粒，假定其產生種子千粒，其孫一代便有百萬粒，要再試驗其曾孫一代，播此百萬粒的種子，已經須廣大的面積了；而調查其性質，已須很多的手續了。除用人工交雜的方法而育成新種外，方法比較簡單，而效果也很速的，容易實行的，就是下面所述的方法——

(7) 由系統淘汰以改良本來的品種

在本來種的中間，分離其種種的系統及外型，而就中選出最優良的系統，既為該地方適當的品種，改良後擴充也容易，實為最簡單而且效果多大的方法。這個方法，先須分離其系統，而比較其性質、收量等，始定其何種系統最為優良？而把各

系統純粹的播蒔之，不可使他有其他的系統，絲毫混雜其間，所以名這個的選擇方法，叫「純系淘汰」。現在各地所栽培的本來種，其特徵固然是一定的，這是大體的一定，若詳細調查起來，其中稻桿的長短有不同，出穗期的早晚又有不同，或者易於倒伏，或者不易倒伏，實有許多的性質，交雜而存在的。從本來種中，系統的優良者選拔之，不好者除去之，自然比較現在的本來種可以增加收量了。但選取任何的系統，都須選其性質固定的，優良的。故從純系淘汰改良的本來種，其初不可不調查各株的性質，是否固定？又選取優良的系統，應該把系統數很多而互相比較之為必要。用此方法的本來種的種子，應該向試驗場或精究的農家採取之；恐普通農家，有他項品種混淆於其中間。

却說播蒔此項種子於苗田，用普通的方法，則須注意不可使他項品種流入於苗田中為必要。最好播於木框中，到苗長成後，移植於本田，一株的苗數，以一本為宜，株間距離，可以種得密些，每種至少限以一千五百本至二千本，能够每種一畝

稻作增收法

稻作增收法

田更好。移植後，稻的生育中，須始終注意；而各株間距離，不可有大小，如見有多少不同時，亦應記入帳簿中，其他如某種第幾列第幾號等，均須記載清楚，那時更須注意的，其意味不是單單取其良好的，在其植株之中，性質有多少不同的地方，都不可不收集之。本來種改良上第一年的工作，爲一畝或二畝。每株植以一本，而就中選其性質稍有不同的；一到出穗期，更須每日調查其出穗時期而記入之。且在出穗期，凡是品種的特徵，也都表現出來，所以那時有他品種混淆時，也很容易分別的。如斯至成熟期，認其性質多少不同的二三百株，至少一百株，不必論其中間，認爲有同樣的性質，凡所選出的稻株，每一株爲一區，附以記號，而分別播蒔之。例如向A種所選取的，附以A一號以及A百號等，翌年把其種子播於苗田，取各株的種子，每株爲一區而分別之，不使他互相混淆。就是取種子一百五十株時，即翌年分爲一百五十的品種分別試驗之，苗田也都須分別作之。然而從一株所得的種子量，是很少的，因此所須苗田的面積也是很少，要區分爲多區，用普通

的苗田時，可用木板作成格子插入於苗田中，在各區劃中，播以種子，又苗移入本田時，依一株所生種子植成一塊，用短畦區分之，不可與他株混淆，如某區的性質已經固定，種種都是同一，而沒有不同時，即已成爲一個系統，這是前年母種具有雜種性，而現在分裂出來的緣故。至於第二年的工作，即調查各株之固定與否？一區內稻株不一致的，須一概除棄之，一區內的各株一致時，大致其系統多爲純正，更就其性質分類之，從各區的中央部取其種子，并且和其殘株的收量，而與各區比較其收量；如斯因各系統的性質分類之，乃從百區至二百區之內，選出三十乃至五十區的代表區，以其種子到第三年行收量的比較試驗。收量的比較試驗，最好往返行二三年後，擇其收量最多的，確實已較本來種多收了，就成功其爲本來種的純系改良種。

(8) 改良種收量的增加

用純系淘汰的方法，而分離的優良純系種，爲何比本來種的收量多？又在本

稻作增收法

稻作增收法

來種中，爲何有不好的混在？我國尙少此項報告者，現在錄日本農商務省農事試驗場的試驗報告如左——

一、信州種的純系淘汰 在信州種的品種中，先取一百五十株，其後選取十個的純系，行收量的比較試驗，則其結果如左：

稻桿	一株莖數	出穗期	收量
尺	本	月日	石
子 二・三九	一一	九・四	二・一七
丑 二・三三	一二	九・七	一・九三
寅 二・二八	八	八・二八	一・五七
卯 二・四八	一一	九・四	二・一三
辰 二・二六	九	九・八	一・六五
巳 二・三一	一〇	九・七	一・九一
午 二・一九	一〇	九・五	一・八三

未	二・二七	九	九・三	一・九六
申	二・一九	一〇	九・四	一・八四
酉	二・二九	九	九・九	一・七七
戌	二・二八	一一	九・一〇	一・六一

觀上表，則稻稈差至三寸，出穗期差至十日以上，而收量更有數斗的差異。

二、保村、信州及荒木等改良種的增收 上面是純系中的比較，現在是改良種和本來種的比較試驗，其結果如左——

種名	改良種 石	本來種 石	增收量 石
保村	一・七一	一・四二	〇・二九
信州	二・三三	二・二一	〇・一二
荒木	二・一六	二・〇二	〇・一四

(9) 改良種的維持法

稻作增收法

稻作增收法

雖然良好的品種，因為經年稍久，就漸漸惡化，普通叫此為退化或惡化。因外界的情況，如肥料的加減，或土質的不宜，雖似有左右其惡化的能力，實不能算其主因。若舉極端的一例：各把暖地的稻種，移至寒地栽培之，則其稻固有變為不稔的毛病，而在這個場合，直接指他為退化為惡化，那是完全不可的。適於本地方的品種，長期間住在一處，品質逐漸惡化，或收量逐漸減少，或本來是完全白米的品種，逐漸生出赤米來，這些，叫做退化或惡化。

為何起這個現象？其原因完全在自然雜種的結果。因為品種自然交雜後，其孫一代即有新性質的品種出來，就與本來兩親的性質不同了。而其中固定於良好的固有之，惡劣者也不是少數。惡劣者出來時，多數混在本來的良品種中，品種就退化或惡化了。例如完全白米的稻種，混入一粒赤米後，則赤米之稻株與普通白米的稻株互相交配，用其種子而播種時，則赤米便很多了（專植赤米者，是利用其赤米比普通米性質強壯，能够抵抗種種的障害緣故。）翌年雖然把赤米完全除去之，而孫

一代仍有許多的赤米生出來，（見上面遺傳）非把他二年三年間，注意的選擇之，赤米便不能滅跡了。

從外面來的良品種，年數較久，即逐漸惡化，也都是自然交雜的結果。單就色澤一方面，如赤色和白色，固然是很容易分別的，可以用拔穗的方法分別之。其他性質用拔穗法便不能認識清楚。其結果良好的品種，不能不混入惡劣的性質了。要防這品種的退化和惡化，認定其有不好的情況時，務須始終注意除去之；倘若稍有怠忽時就不免引起惡化了。現在日本各地，努力經營採種田，以防種子的退化，為維持其品種的特性，把其從雜種的結果而出來的，始終除去之。關於良品種的試驗，各處配布，或某地發見良種時，更廣為普及。還有把採種田混淆其品種時，其結果良品種不但不能出來，却反陷種採田於不好的結果；所以發見有雜種性者，不可不速即除去之。

品種改良了以後，最須要的，為品種的統一。我國一縣之內，稻種有數百種，

稻作增收法

稻作增收法

多者至於千餘種。將來最好的品種，選拔告成時，所謂品種改良事業告結束時，使同樣風土內的栽培稻種，歸於統一，以免稻種之交雜而起惡化，亦為必不可少的一種業務。

丙 增收上所需的種子採收法

(1) 採種田的經營

由人工交配而得的新品種，或由純系淘汰而改良的品種；栽培到一般農家後，則無論如何，不可不根據採種田以採收種子。所謂採種田者，把採收稻種的田，特別注意之，以維持純粹的品種而專備採種用的田。他在苗田時，除預防其他品種之混合，嚴重其區劃外，且宜薄播之作成強壯的稻苗。因採種田插秧時，須用一本植法，（每株只用苗一本）弱苗則有植傷之虞。若苗田漂浮時，可用少許糞灰，薄蓋於種子上面以防之。插秧所以用一本植者，就是保持品種的純粹，發見有他品種或自然雜種時，則容易除去了。如普通植，一株用苗五六本，見有他種混合時，便難於

分離了，插秧時株數，普通一行爲六株，一本植須用十二株，每兩株應該比較的相近些，以便於耘田，至於稻作的收量，則不致減少的。

其他採種田的管理，凡述於前章「維持品種純粹的方法」條下所注意諸點，均須遵行之。所用種子，應格外注意於良好而純粹者。栽培方法，也須格外注意，因爲採種田一方因爲採收種子，一方更爲地方上的模範，採種田的稻作，其發育果然異常良好，收量異常增多，則附近農民，都無不樂用其種子了，品種也自然可以統一起來了。

採種田，實不止是農事試驗場，區村農會等的工作；凡各處大小農家，無論其爲自耕農和佃農，都應設置之，以努力於品種之改良，並維持其良品種，而得增收的目的。

(2) 種子的熟度

要得良好的種子，對於種子的熟度，尤爲不可不注意的一格事情，若種子採收

稻作增收法

稻作增收法

過早，發芽率既不好，其苗多生弱苗；又失之過遲，其種子精力已衰，也無從望其充分的成績。到底在什麼程度最爲良好？先不可不研究稻作成熟的順序，稻作出穗至完全熟，普通約須四五十天，而此四五十天中，大約可分爲五個成熟時期。——

子房體充實期 此時爲受精作用終了，而在雌蕊下部的子房內的胚珠，漸漸充實的時期。其穀粒之中，殆完全空虛，爲花謝落後五日至七日間，在這個時代的種子，殆沒有其價值的可言。

乳熟期 子房體驟增其容積，和糊皮同時膨大，內部充滿白色的乳狀物，剝其穀粒，即見有滿穀中的水漿，雀在此時，已很喜啄食，其日數大約須七日至十日間。在這個時代，種子亦尙無價值。

糊熟期 內部的乳狀物，逐漸減少水分而帶有粘氣，穗尖呈下垂狀，其時期約須五日至一週間，以這個時期爲中心，其前後十日間，爲稻作凶豐最關切要的時期，而且最怕的是冷期。若此時期，犯着風雨或冷氣，則稻即中止其稔實，甚至於

休止。不完全的米，都是在這個時期造成，所以是農家很擔憂的時期，種子在這個時期，當然尚未適用。

黃熟期。穀粒的內容，次第肥厚，成爲全米的形狀，全穗下垂，米皮變爲黃色，穗梗帶青，全穗的穀粒，似尚未完堅。這個時期，約延長十日至十五日，種子在這個時期，已有相當價值。

完熟期。本時期是指黃熟後經過數日，穗梗從穗尖漸次變黃白色而枯槁，其全穗呈黃變的時候。那時穗尖的穀粒，已稍稍褪色，農家就是在這個時期，刈取稻作。

在右列的時期中，究竟以那個時期採取種子，最爲適當？此爲不可不大加研究的問題。從來一般農家，對於採種的時期，是多不注意的，實爲很大的遺憾。茲就日本長野縣的農家條原定藏氏，所試驗的結果，錄之如左，以資參考——

採種熟度試驗（五年內平均）

稻作增收法

稻作增收法

採種時期的區別	種子的發芽數	白粒的發芽數	同上所得的苗數	在苗田分蘖的平均本數	本田一本植的平均分蘖數	一反步方米收穫量
穗梗三分之一黃變時	九五	八八	六本	二六本	四・八七〇	石
穗梗三分之二黃變時	九三	八五	五本	二二本	四・五〇〇	
穗梗全部黃變時	八〇	七三	五本	一九本	四・一五〇	
穗首及桿心到黃變時	七五	六四	四本	一九本	四・一〇〇	

可知採於稻穗完熟前半期中的種子，其發芽率最多，發芽期也早，而且發牙齊一。其他的時期，則依熟度的加多，從而惡劣；且其最後目的的收穫量，尤為完熟的前半期最優，可知那時種子最為完全，發芽以後，稻苗更繼續其良好的生育所致。

過熟所以反而惡變者，大概是天外受風雨寒暖的事情，既長且久，而種子受傷的緣故。譬如逢雨則米質膨軟，受日則復為堅固，又為自衛此等傷害起見，則稻作

的精力，自然也受其消耗，而收量等即被其影響了。

要之：穗梗三分之一或二分之一的黃變時刈取之，則最為相當。又稻的開花，從穗尖至穗中穗元，當穗尖部分完熟時，其陽氣最足，到穗元完熟時，則陽氣已衰，天氣亦漸寒冷，且未熟穀粒，亦多在穗元部。對於一穗中，種子以何部分最為良好？同氏更有下列的試驗——

稻穗部分試驗(三年平均)

試驗別	一合的		用種子一合的苗數	本田一株一反步玄米的分蘗數	收量
	重量	下種後七十三日的狀況			
採穗尖三分的二八錢	苗長一分藥	六本	三千八百六十本	三十本	五・一〇〇
採穗中三分的二八錢	苗長一分藥	五本半	三千八百二十五本	三十本	五・一二〇
採穗元三分的二四錢	苗長一分藥	三本半	三千五百七十本	二十一本	四・八三〇

(備考) 一株二本植

稻作增收法

稻作增收法

(3) 種子的採法

一般採取種子，多不視為注意，甚且從普通刈取的稻中選取之，用這樣的種子，何能有增收的希望。應該自備採種田，不然也應從本田中持有良品種的特性者，視其熟度適當時拔取之，然後方可供種子之用。手續雖較麻煩，要防雜種的混交，實不能不行此項稍煩的手續。大約一日可以拔取二三斗種子，實行之，也不致十分費時的。

乾燥種子，也是很須當心的事情，如直接暴於日光下，水分乾燥甚急，致米粒龜裂，而米皮受傷。所以應該在日光不直接透入，而雨露沒有，空氣流通的地方蔭乾之，到秋忙的收穫終了，然後調製之。

種子調製的時候，至少當然有二三種同時調製，切不可使各種混合，其各種器具，更須十分掃除之，不可使有他種穀粒殘餘，已十分陰乾的穀粒，打落後即可曝於日光下乾之（已陰乾的穀粒，即無龜裂的毛病了。）乾燥後颯去夾雜物，乃可貯藏

了。

丁 選種的必要和方法

稻作的種子，是胚和營養物保護物三部分而成，胚是未生的稻體，精搗的白米，此物已脫落，變爲一側的缺處；營養物就是白米部，保護物就是稃和米皮。這三部分，互相關係而司植物的生育，所以苗的運命，全由此三部分的良否而左右。凡是不完全的子實，這個主要部分，缺完全之發達，那末所生出的植物，當然也不能望其有完全的生育，而得多量的收穫了。所以稻作品種的改良，是關於遺傳一方面；精選種子，是關於幼植物營養一方面；性質是不同的。

種子中的營養物，完全與否？對於收量的影響，日本曾有人把這個問題來試驗者。現在對於各區一株米粒的收量，示之如左——

全粒即營養物完全者

三四·一五
瓦

切斷除去營養物三分之一者

二三·二五

稻作增收法

稻作增收法

切斷除去營養物二分之一者

一五·一〇

照這樣看來，種子中營養物的多少？影響於收量可知了。所以我們應該選擇其完全的種粒。

我國從來的選種方法，先用風選，後用水選，風選就是用風箱扇去其不充實的子實，倘能反復三次，其後二次加其速度扇之，再加水選，也是能選出良好的種實的；但是這個選法，普通農家，多不肯行至三次，就是行了三次以後，到水選（俗名淘秧子）的時候，仍有許多穀子可以淘出，可知仍舊沒有得到一定的比重，現在有鹽水選種的方法，是為比較的最圓滿的方法了。

鹽水選種的方法，是用鹽或苦鹽汁溶解於水中，使水的比重增加，而選出充實的種子的方法，要用鹽水選種的種子，應該先用風選二三次，則選種既易，而成績也好了。

稻作因其品種的不同，比重各有不同，因此鹽水的濃度，應該隨品種而變改。

第 六 圖



譬如糯稻較粳稻爲輕，粳稻的濃度，就應該比糯稍重，在外國其濃度都有比重計量
稻作增收法

鹽 水 選 種

稻作增收法

之；而且製有某某稻種，爲某某度的比重，就是豆、麥、油菜、茄等各種種子，都製有比重表式。我國各學校各機關的比重計，也購自國外。惟一般農家，沒有這種設備者，也可以自己定其濃度，先把選種的桶備好，注以半桶的清水，放入食鹽數斤，攪拌之，迨其食鹽全融後，即可試驗其濃度，法用碗一只，盛此項鹽水，乃放一小杯穀子於碗中，見其輕者上浮，重者概行直立，此爲適度的標準，如重者仍是橫眠，應再加食鹽，現在鹽稅很重，鹽價很貴，爲節省經濟起見，可用苦鹽汁（鹽滷）代之，或者第一次放入食鹽於桶時，其濃度使他不够，以後用以苦鹽汁加入之，使他適度而止。比現在把鹽水的濃度比重標準，述之於左——

種 別 鹽水的比重（須用比重計的）

種 無芒種 一·一二

同 有芒種 一·一一

糯 一·〇八

若用苦鹽汁代食鹽時，大略如左——

粳穀

苦鹽汁和水等分

糯穀(或陸稻)

苦鹽汁四成水六成

選種的手續，先將稻種數升，入於淘籬內，以籬投入桶中，攪拌稻種，浮者去之，如斯再三，操同一的手續，沈於籬底的，就是完全的稻種。將籬浸於水中，或注清水，使洗淨鹽水，倘然功夫過多，則所浮的種子，吸收水分後，也有增重而下沉的毛病。鹽水選種，應該注意的事情，大約如下——

一、普通種子，行鹽水選種後，大約要減去而成至五成；所以貯藏種子時，須預備一倍的稻種，以防不足。

二、同一鹽水，經數回使用後，則有稀薄其溶液和減少其分量的事情，應該造稍濃的鹽水，以供補缺的用。

三、鹽水須合數家共同造之，則成本可少，方合於經濟。

稻作增收法

稻作增收法

四、鹽水選時，或共同行之，或單獨行之，異種同時選種時，宜再三注意，不可使他混淆。

五、行鹽水選種後，如即行浸種者，則洗淨後就可。如尚須貯藏者，應該當即曬燥。

六 稻作增收的栽培法

甲 前作物與耕種上的關係

稻作須要多少的肥料，已在肥料一章，詳細述及。用紫雲英、苜蓿為稻作的綠肥時，其前作物，當然是紫雲英、和苜蓿，也就是紫雲英、和苜蓿為稻作唯一的前作物。

栽油菜、芥菜等各種菜類，肥料常用得很多。如新鮮收割者，則其田業經冬耕，理學的性质，較前為良好，且留有很多的肥料，化學的成分也很多，其收割的

時期既早，又不致延誤稻的栽培期，與栽培紫雲英、苜蓿者相仿；不過他的肥料多呈可溶性的速效狀態，至稻作第二三回耘田時，應該施以補肥。至於油菜、芥菜等目的在採子的，在熱地仍可種早晚兩期的間作稻種，以得其兩次的收穫，如浙江之溫州以南。在較冷的地方，只可栽種晚稻了。土壤的理學上性質，當然是很良好的，不過肥料方面，須多用厩肥爲基肥，或多用厩肥施於前作物，補肥也需較前加多。

蠶豆爲荳科植物，能吸收空氣中的游離氮質。做稻的前作物，雖然沒有像紫雲英、苜蓿等全部充他肥料者的良好；比較麥類，則好得許多。和油菜、芥菜的跡地相仿，也應該多施基肥和補肥。最好用多量的磷酸和鉀質肥料，施於蠶豆，使其充分長大，到熟已結成，而蠶豆腦部的莖葉尚未硬化的時候，將荳腦割下，擲在地上，使他腐敗成肥；而且荳實因空氣和太陽的充分，不但無害而反能促其成熟。荳實既經收穫後，其稈亦可耕入田中，以充肥料，不過那時荳稈硬化，應該用交刀寸

稻作增收法

稻作增收法

斷之。

麥類爲禾本科的植物，稻也是禾本科的植物，所需要的肥料，大家相同；所以麥類做稻作的前作物，是最能消耗地力的作物，已爲一般農人所公認。但麥類的勞力方面，是農閑時節的冬作，地價方面，簡直是和他沒有關係；且他在糧食上的價值，又是和稻並駕齊驅，北方不要說，就是南方，也有很多的地方，是靠他做糧食的補助品。所以我們不能因稻作而排除之，只有講究地力上補助的方法。其法如左——

一、麥類須選擇早熟的品種，俾早日可以耕轉種稻。

二、麥類須在冬季中耕二次，施人糞尿二次，草木灰一次，使麥類在年內已有良好的根株。

三、新春舊歷正月內中耕一次，種耕後，中間播以紫雲英，（俗名燈下子）此項紫雲英，前後攤灰二次，至麥類收割時，則紫雲英也蔓延滿地，麥類收割後，

即翻轉可充稻作的肥料。

(附)浙江省金華、浦江等處稻作跡地的利用法 金華、浦江等處，爲金華火腿的出產地；除稻作外，其副作都以養豬爲中心。凡稻作多係早中兩稻，稻作收割後，即耕轉種以蘿蔔，至初冬蘿蔔的跡地，或尙未拔去的蘿蔔上，種以麥類、(以早熟種大麥較多)至舊曆正月底，麥地中播以紫雲英，麥類收穫後，耕轉紫雲英，再種稻作。其間蘿蔔與大麥，尤爲飼豬的重要飼料。也有用紫雲英和晚稻交互，把新鮮紫雲英煮熟後，貯藏之，充爲豬的草料的。

乙 浸種的研究

浸種是從來所廣行的習慣法，時期有長有短，短者七日乃至十日，稍長者二十日或三十日，最長的，也有把種子冬期浸漬冷水中，或埋藏於土中。

農家只知浸種，而不明其目的，所以時期長短不定。我們爲什麼浸種？是因爲

稻作增收法

稻作增收法

種子的發芽，不可缺少光熱、空氣、水分三者，若有光熱與空氣而投有水分，種子雖經幾日，也不能發芽的；但是種子吸收水分，要一定的時間，至於稻種，外部被堅厚的，內部有富油分的糠，水分的吸收不易，所以乾燥播下，則發芽多費時日，或罹鳥害，或被泥土，空氣不能接觸，遂至腐敗，所以播種後，不可不使他速即發芽，播種之前，豫浸種子於水中，使他吸收發芽時的水分，就是這個目的，也就是浸種的必要。

吸收發芽時水分的日數，因水溫的高低而不同，水溫高則速，水溫低則緩，大概在十五度內外時，五日間稻種吸收水分的重量，為百分二十四，以後不但減其吸收量，因其吸收作用，反有消失種子的實質，所以普通浸種的日數，短則五日間，長則十日以內已足，過此必須用寒水浸種。

有時完全不浸於水，也偶有收量增加的事情；然而浸種而適當其時期，是決計有益而無害的。至於完全不浸於水，則恐有下列諸害：一、發芽遲緩；二、泥深的

苗田，有妨發芽；三、播種的時候，雖然沈下，其後亦有浮揚，他被風吹成集團者；四、因其發芽遲緩，有受鳥害的可虞。所以浸種究竟是免不掉的。

日本從前福岡縣的老農林遠里氏，以寒水浸及土圍法二法，為米作上不可缺的要件，其提倡的結果，一時喚起農界的注意，以為此法能改良不良的種子，有強健稔稈，使分蘖增多的效力，能增加播種的分量，即可得完全的苗。蓋這個方法，浸種中種子的養分，幾分歸於腐敗，不得不厚蒔之，以比較的強壯者生存，是與減播種量而行薄播者，呈同一的結果；至收量的增多，基於精細的試驗，到現在還不能承認。惟其莖幹呈比較的强大，花粉的數目，有時也能增多，出穗時氣候雖較惡化，其受精作用，也比較完全，故有時長期浸種的收量，較普通浸種多時也有之，長期浸種能健康其稻苗，則為已無疑義，所浸的水，應用寒水和流水，亦為不易的定例，其結果究竟是否有相當的價值？尚須繼續試驗和研究。

依從來一般唱導的學說，浸種日數的長短，關係於稻莖的硬軟，其浸種日數的

稻作增收法

稻作增收法

短者，米質良好，而莖桿較柔軟，日數長者，穀殼厚，米質劣，莖剛強而無倒伏的毛病，害蟲也似有可減少的狀態。但是，現在研究所得，還未能確實斷定。又稱溫湯浸種者，把種子浸溫湯數小時後播之，這個方法，其實只可在播種迫切時行之；蓋行此法，可以減少其播種至發芽的日數，在普通浸種時行之，不但徒煩無益的勞苦，時期過早，反有害處。因為高溫度促進播種的時期，恐氣溫低降不配其生育，而折傷其萌芽。左記的表，是日本農事試驗場，對於浸種日數及寒水浸、溫水浸之試驗成績，以證明浸水的適當期。

	第一年					第二年					第三年					第四年					第五年					五年平均				
	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石
溫湯 均	3.088	2.463	2.054	2.866	2.502	2.595	3.10	25.0	22.5		3.281	2.572	2.125	2.872	2.422	2.654	29.8	26.7	22.1		3.190	2.827	2.184	2.818	2.376	2.678	29.3	25.4	22.8	
普通水 三區平均																														
十日、二十日、三十日 浸三區平均																														

四十日、五十日、 同六十日浸四區平均	3.090	2.562	2.196	2.572	—	2.603	31.7	25.2	22.1	
寒水 九十日、有日有二 十日三浸區平均	3.123	2.222	—	2.648	2.454	2.612	29.4	24.2	22.3	
平	均	3.154	2.529	3.140	2.755	2.437	2.603	30.0	25.4	22.4

觀此，更可知浸種日數，短則五日十日，長則二三十日左右，為適當了。

一般農家的浸種，多浸於桶中，或缸中，最好浸在清潔的流水中，浸在桶中，或缸中者，也宜使他新陳代謝，隨時掉換。凡污濁廢敗的水，有妨於發芽，不適浸種之用。

丙 育苗的改良

苗為稻作第一期的發育時代，倘在這個時代，培養失當，稻作其後的發育生殖，便都受其影響，所以育苗是很應當注意的一回事情。

(1) 苗田的選定 苗田宜選四方開闊，日照容易，空氣的流通良好，水的灌排

稻作增收法

稻作增收法

自由，朝夕的受理便利處。若不是這樣的地方，要培養強壯的苗，很覺困難。陰田、澆田、冷水或污水的注入地等，溫度低下的地方，妨碍種子的發芽和苗的生育，且容易侵害稻熱病，都是不宜的。卑濕的地方，合水分不絕，妨害空氣流入，缺乏酸素，害苗的生育；而深田的苗，細根深入地中，莖葉也不免準此徒長而纖弱，也都是不宜的。其他道路沿岸處立秧田，則人馬的通行，每飛塵芥於秧田，不時有不要用的肥分供給，也非所宜；人家的近傍，夜間燈火有誘引害蟲的恐怖，也是不可設立的。

土質宜選砂質壤土的地方，因為排水良好，則苗生育強壯，拔取容易。壟土的苗，拔取雖易，但有使根徒長的毛病；如粘土厚重的地方，根的伸長甚多，且地質堅固而拔取困難；砂土的苗，拔取雖易，然苗根的定着不良；所以土地的輕重，偏於一方時，應該用客土法來改良之，砂土客粘土，粘土混入砂土。

(2) 秧田的整地 耕勸的時期，遂土地的硬軟而異，粘土宜秋耕，砂土宜春

耕，因為粘土秋耕之使曝於寒氣，則促進風化作用，有減少凝固力的利益。反之砂土，本來輕鬆，再行秋耕，格外增長其缺點；且秋耕的結果，若排去水分，則從硝化、風化等諸作用而生的養分，因其吸收力薄弱，有消失的毛病；而秋冬的時候，於降雨多的地方更甚。所以秋冬的時候，在降雨頻繁的地方，寧使灌水於地面有利。又雜草多的地方，其前作應該增加其除草的次數，以預防苗期的繁殖。

日本橋原農學士說：『苗田從稻作收穫後，到第二年春天，只要排除停滯的水分，不必用犁耕起，或種土質，秋季耕起之則播種時，土壤的淤泥，難保其位置，使種子沈澱於土中，或土壤浮動而害其發芽，且苗的生育，也大蒙其害，倘然秋耕的結果，現出這種傾向的土地，斷然不必行秋耕，只要行春耕可以了。』總之：其地之應否行秋耕？抑行春耕？應看這塊土地理學的和化學的情況以決定之，不能斷定某是而某非的。至於耕鋤的深淺，是和本田不同，他是無須深耕的，以三寸乃至四寸為良，再深則徒勞而無益。因為苗是成長短時間的，使他拔取前，把肥料吸

稻作增收法

稻作增收法

完，苗葉稍帶黃色爲宜，若行深根，則肥料的吸收，無停止的時期，恐成爲細長而不熟的苗。

無論行秋耕或春耕者，在播種二三週前，須叮嚀耕轉，粉碎土塊，且除去稻株、小石等，而曝於太陽。播種前一週間，施肥料，再淺耕之，經二三日灌以水，做成畦畔，爲他日播種及驅除害虫的準備，次以耩、鍬等叮嚀搔碎之，再用田耩或竹棒，耩之使平，次以長二尺幅二寸許的細板，每一寸釘以適宜之釘，且附以柄的器具，以除蘗片、根株、等的浮出，使地面平均肥料的散布周到。

地面既均，則可着手造成床地，每床長沒有一定，只要適宜，幅可四尺，其間設幅一尺空地以充通路，又畦畔的周圍，殘幅五六寸乃至一尺的空地，作成淺溝，以便水的灌排。這樣做法，把他的形狀，好像短冊，就所認短冊形的苗田。於是把田中的水，一概排除之，使田而曝太陽兩三日後，再灌水而播下種子，倘然整地後直接播種，土壤過於柔軟，恐種子埋沒泥中，有害稻種的發芽。短冊形秧田，比普

通形闊的苗狀，雖然面積須大，綠苗亦多；但利益很多：一、便於各種害蟲的驅除；二、便於採集螟蟲的卵；三、便於除去稗草、望天苗、及雜草；四、播種無厚薄不勻；五、水的灌排自由，可以養成強壯的大苗。短冊形的苗田，利益固如此，然而我國農民，照這樣做的很少，而且採螟卵、除稗草等事，在苗田方面，農民還沒有想到。

(3) 秧田的肥料。肥料隨土質而定其種類，隨種類而定其分量，實在不可以一概論的。苗的成長期是很短的，超起五十日的時候，已是很少，最好使他到拔取的時候，肥料將將吸盡，苗色變黃，使苗呈黃熟的狀態，這是肥料適度的現象；若是黃得過早，也是不行的。

從來許多的地方，習慣上用山草、樹木等葉兒，或紫雲英、不腐熟的廐肥等；這種肥料，分解遲緩，有妨苗的成熟，且有使軟弱不熟的傾向。還有，這種肥料，施之過多，或散布不勻，則分量過多的地方，處處起腐敗酸酵，害苗更大。日本東

稻作增收法

北地方，所謂通苗田者，施多量上述的肥料，而且因深耕的結果，淤泥深的地方，甚有沒脛者，其苗每每纖弱，且生有害的一種蚯蚓，所以有人稱東北的苗田，常生纖弱不熟的苗；同時叫他爲愛育蚯蚓的一種養育院。

但是，上面的肥料，並不是絕對不可用的，能够注意其使用法，也是可以採用的。現在把使用的方法述之：厩肥要充分腐熟，草熟應該截成一二寸長，分量都不好，鋤入宜淺而整一，同時加入糞尿和其他速效肥料，使其三要素，配合適當。

施於秧田中的肥料，簡便而且適當者，爲人糞尿、魚粕、油粕、草木灰、過磷酸石灰等；三要素的配合，約氮十一，磷酸十二，鉀五，氮過多，則苗的發育不良，氮過多，則苗有不熟之虞，故氮的多寡，又較磷酸、鉀爲注意，其分量隨播種的疏密，育苗時期的長短，以及稻種、土質等不能一定，農民須繼續二三年的實地試驗，慎重配合而施與之。

施用肥料，更須注意左列的條件——

(一)秧田的基肥，須充分均勻，稍不均勻，則稻苗長短，處處現出高低不同的傾向。在稚苗時期，雖然還看不出什麼高低，一近拔取期，即漸陷缺點，甚至好像丘阜樣點綴在平原上，高低凹凸，賽如山谷，不但其醜態百出，而苗之過長者，都是纖弱而不良的苗，雖然整地不勻，也有這種現象，主因就是肥養分的分配不均。但臨時要施肥的均一，非老練者，着實爲難，要避這種情況，不如提早其施肥的時期，基肥的全部，可於晚冬，或早春施與之，就是補肥（人糞尿等）也可半數，或三分之二，和基肥同時施與之；那末，肥分被土壤吸收，即普通的農夫，也能够使苗的生育極形均一了。但補肥的殘部，應該在他日整地時施之。不過這個方法，不可行於砂質的土壤，恐怕其養分流失哪！

(二)施基肥的分量過少，苗的生育不好時，施以稀薄液肥，叫做追肥。對於追肥問題，有二個學說：一個謂追肥是不得已而用的，終應該使苗拔取時吸盡爲好；一個是苗將要拔取前，肥料當然要使他吸盡，但是在拔取前三四日，施以追

稻作增收法

稻作增收法

肥，使苗發生新根，則苗拔取時，老根自然棄去，拔苗既易而苗移植後的發育也快。這二個學說，用前說比較穩當些；後說也是好在肥料已吸盡之後而加肥，苗雖青尚有骨氣。（俗名雙發苗）若是基肥尚未吸完，而再用追肥，則此不熟之苗，環境稍有不好的時候，遂有敗苗的毛病了。其實，後說也只有栽種早稻，因日照時間尚短，氣溫尚低，而蒸發尚少的時候行之，栽培遲稻，仍是不好的。

(三) 粘土及砂土，應該用厩肥、山草、紫雲英等容積多的肥料，在粘土一方，能減輕粘重的性質，而苗的拔取，可以容易；在砂土一方，能增加液體的吸力，而補足土地的缺點。但在粘土，施以燒土肥料（焦泥灰），更為有效，惟墟土或對於多泥的土地，用上記容積多的肥料，則有增加泥層的毛病，決不可用；宜專用人糞尿、魚粕、油餅等。而燒土肥料，草木灰、過磷酸石灰等，富於緊縮土地，或鎮壓土地的力量，用之很有利益的。

(4) 播種。整地的方法已終，乃可灌水，水深約二寸，俟其清澄，選晴天無風

的時候，入苗床的通路，用手可播種子。又爲防緣苗之粗大不熟，自以其邊緣較中
央稍厚而蒔爲良。

播種的手續，先將種子從浸水中取出，用清水洗之，再使水分摘去；但那時種子過於乾燥，則播種後，有浮揚的毛病，要注意之。於是直播種子，稱曰直播法，日本叫做揚蒔法。有些地方所行者，有一種叫做芽播法，日本叫做芽出蒔法，先使種子發芽後，方播於苗床上。其萌芽的方法，有種種不同，寧波方面的早稻，所用的萌芽法，用草敷在普通的羅內，以保護溫暖，盛種子於其中，其上再蓋以草，早晚注以微溫湯，每日更倒出用手攪拌一二次，迨種子萌芽後而播下之。日本之萌芽，先敷藁於屋內，藁上張以席，把種子置在席上，洒以微溫湯，以手攪拌之，使其厚薄均勻，上面再蓋以席二三層，如外氣寒冷時，應該多蓋些，外氣和暖時反之，以後每日約二三次叮嚀搔耙之，蒸熱不充分時，更注以微溫湯，同前攪拌之，如斯經三四日或五六日，種子稍生裂目而發芽時，就可直接播下。

稻作增收法

稻作增收法

總之：芽播法和直播法比之，則芽播法，實有種種的不利。一、要費無益的勞苦；二、苗生育不齊；三、播種的時候，恐傷其稚根；且稚根長時，相交錯而爲塊狀，解開時苗必受傷。所以在普通的情況，以直播法爲宜。但是，如苗田泥層過深，則直播法，有使種子埋沒泥中，因之空氣缺乏，而不發芽，欲免其害，可用砂或木灰同量相混，先散布其上，而後播種之，在地方得沙困難的地方，寧以稍使萌芽爲妥。還有，因跡作關係，品種關係，須提早其栽種的時候，如寧波之栽種早稻，亦有不能不用芽播法的要求而萌芽的時候，務使內外上下溫度齊一，且比較的溫度稍低爲宜。在氣候溫暖的年度，而直播法的苗，也常得同樣的伸長，故近來一般學者，也有根本推翻芽播法的傾向。

從來日本東北地方及北海道，多用芽播法，九州亦然，一般都承認寒冷的地方，苗的成長遲緩，不適於直播法。現在據多次試驗的結果，也掉換其主張了。因爲用直播法播種時，在八十八度左右的氣候，大約須四日內外的時日，能够發芽，

這固然是直播法比芽播法，多費四日內外；但兩者的中間，苗的伸長力，則芽播的苗，常不及直播的苗，到移植的時候，常呈同一的長度，即使稍有長短，對於移植的時期，已不致妨礙了。

播種的時期，因跡作及氣候的關係，不免稍有早晚。就是氣候溫而夏期較長的地方，播種的適時既長，自然傾向於遲蒔；在寒冷的地方，適當的季節，在短時日間，則宜設法提早其播種期。大概早蒔則發芽日數長，當初成長稍遲，有些地方，且有霜害，夜間宜灌以水。早播的苗，長大而強壯，遲播的苗，比較軟弱，日本早則四月下旬，遲則五月上旬；我國也有較早的，也有較遲的。要之：暖地較寒地早，熱帶及亞熱帶，無一定的時期，且每年二季的，也是通常的事情。

播種的分量，由稻的種類，氣候的寒暖，種子的良否等不能一定。氣候冷的地方，宜厚播；氣候熱的地方，宜薄蒔；大粒種較小粒種，在同一場地內，當然須種子較多，種子不良的，應該多播，那是更不必說了。播種疏稀，則陽光和空氣充

稻作增收法

足，分蘖盛行，苗亦強壯，但苗的成熟較遲，須提早其播種期，因之管理方面，須比較的格外注意。現在研究稻作增收者，多主張提早二三十日之早播與薄蔭，以養成粗大強壯的苗，而育苗期間，竟有延長至五十日以上者。但播種遲者，斷不能拘泥此五十日之育苗期的。

(5) 苗田的管理 種子播下後，對於灌溉、排水、鳥驚、除蟲、拔稗及雜草等工作，須隨時注意之，是謂苗田的管理。

灌水和排水，是很有關於苗之強弱的。灌溉秧田用的水，愈溫暖愈好，其水更須從苗田周圍的水溝迂迴注入之，河水比較溪水為和暖，雖可以直接從河中灌入於苗田，能够在苗田的上方，預備田的一部分，預先灌水蓄之使晒於太陽，則更為良好；如用溪水灌溉時，則其上面，非設蓄水的田不可。

播種的當日及翌日，應該蓄一寸左右的水，以後除雨天、暴風、過冷的天氣外，日裏可以排除之，使種子將乾，田面曝於太陽中，名叫芽乾。芽乾日數多，則

其苗強壯，但苗長或較緩，在自然排水良好的地方，數日已足，從此日裏使他淺些，夜裏灌得深些，這是日裏使苗受太陽的光熱，夜裏賴水的力量，保持其溫度。又溫潤的土地，比較砂質的土壤，日裏更須放去水分。每日如此，其苗自然蓬勃的興起了。

吾人爲什麼行芽乾？就是外氣比較蓄水，日中則溫暖，夜間則冷涼，所以日中落水，夕則灌入，稻苗晝受氣溫，夜受水溫，溫度既高，自然化育較盛了。且芝芝接觸於外氣的苗，強壯無異於田舍小童，因爲常曝於外氣，其成長的結果，遂起皮膚的強壯了。經過芽乾期間後，一週間仍須一兩度放去水分，大約數小時已足，其後方可蓄水一二寸深。世間有不懂芽乾者，不絕灌水，或行芽乾而不拘其土質，每每二三日而止；如是則空氣不易浸入，稻雖水草，這過量的水濕，也是不能耐受的。總之：行芽乾不完全的時候，其苗徒然成長而質則軟弱，宛如良家的處女，常坐臥深閨，而體質則很虛弱的，偶出野外，則冬受寒氣，夏襲暑氣，遂呻吟於病床

稻作增收法

稻作增收法

了。

上面所說的，是芽乾行於日中的方法；有些地方，有夜中行芽乾的習慣，行於夜中，雖然沒有鴉雀等害，但行芽乾不僅不適於目的，且因地方有罹霜害的危險；鳥害還可用鳥驚以防之，而降霜的危險，非灌溉深水，至苗的尖端，實難免其害的。

有時播種後數日，秧田的表面，如皮樣的脫起，使種子浮起，就是同一的土質，或者起這種毛病，或者不起這種毛病，是沒有一定的，大概砂土少而粘土多，碰到這種情況時，可用砂和灰混而散布之，淺灌以水，即可恢復其原。

鳥類的裏面，害苗最利害的，就是鴉和雀兩種，我國普通用草人、鳥羽等，當初雖有防止的效驗，及鳥兒見慣後，效力很少。現在有一個方法，比較的稍有效驗，就是苗田周圍，張以白木綿絲，處處吊鳥毛頭髮等，更吊以玻璃片，馬口鐵片等，能生光輝者，即效驗尤著。如剝鴉的皮，用砂或洋燈等入之，插於竹竿上，亦

能驚鴉，處處張以舊網，也有相當效驗。

害蟲的種類很多，發生於秧田的，大概為螟蟲、浮塵子、青尺蠖、蟲蚤等；就中，食害更多，發生最普遍者，又以螟蟲和浮塵子二種，其初雖發生於秧田，至苗移植後，彼亦移於本田，而蕃延其種族。本田的面積很廣，一經害蟲發生，驅除極難，故宜於秧田面積小的時行之。現在把驅除法，大畧述之如左——

(甲)注油殺蟲法 苗成長四五寸時，一見有害蟲發生，把水灌至三四寸，注以少許石油，以竹帚掃苗的葉端，浮塵子抵抗油力最弱，只有浮塵子為害，石油更可少些，石油外，菜油、青油、都可用之，石油可較菜油、青油用得省些，每秧田一分，約一兩左右。凡油無論那種，都是有害於植物的，所以注油的時候，不可接觸苗葉，就是驅除之後，也要把油水排除，另外灌以清水。農家往往粗略注油的方法，反謂油有害處，那是錯悞了。

(乙)捨苗誘殺法 捨苗誘殺法是苗田的附近，專供害蟲的食用，而作數方尺

稻作增收法

稻作增收法

的苗，將害蟲誘至集中，察其繁殖適度時，拔苗而燒棄之；或拔取秧苗，聚集疊成如土堆，外塗以泥，害蟲也死於其中了。培養專供害蟲食用的苗，須注意三種要點。一、施用多量肥料；二、播種較普通早一週間；三、種子宜薄蒔。因爲蟲類，也有視官、嗅官，對於食物味道的善惡，更分別得絲毫不錯，上面這三種要點，所以養成軟弱多汁的秧苗，使幼蟲適於食用，而利用蟲類的天性啦。從來綠苗比較的被害爲多，也是軟弱多汁，味道鮮美的緣故，有些地方，把綠苗放棄不植，也可說是一種捨苗法呢。

(丙)採卵法 採卵法，就是採取螟蟲及其他蟲類，附產於苗葉上的卵塊；是驅除螟蟲，最有效驗的方法。凡五月下旬乃至六月上旬的時候，是蛾類的產卵期，那時最須檢查卵塊的有無，有時當即除去之。日本利用小學校學生採卵，由地方上收買之，將其賣得的金錢，貯蓄之，以充他日的賞品，這是很好的事情。

——一則爲動植物方面，實地的演習；二則農村子弟，大抵是農家子弟，他日從

事農事，更有根蒂；三則曉得勞働和金錢的關係，無形中有提倡勤奮的精神；四則容易保護益蟲，譬如把數日間所採來的卵塊，容於適當的器中，稍與以濕氣，則其寄生於螟蟲卵塊的寄生蜂，自然孵化飛去，而再去寄生於害稻的螟蟲了，也是保護益蟲的一個方法呢。關於這點，我國農村中，也應該有這個的辦法！

(丁) 點火誘殺法 這是用點火以誘殺種種害蟲的方法，就中誘殺螟蟲蛾，更為有效。這個方法，應該大範圍行之，苗田時至少也須全農村大家行之；如單獨行此方法時，反有召集害蟲的毛病。所點的燈，叫做誘蛾燈，誘蛾燈有種種製法，簡單的用三腳架一個，上置緣三四寸高的桶一只，其中盛以水，水上注少量石油，中央放浮燈一簪便可。苗田一畝，約置燈一二簪，每日從日暮至午後十時間，點以火，則螟蛾及其他蛾類，被燈火誘引，飛入水溜中而死了。

(戊) 用捕蟲網捕殺法 捕蟲網是捕害蟲的網，為捕浮塵子、螟蟲蛾及其他害蟲的便利器具。所以農家應該都要預備一個，網的形狀，有圓形、橢圓形、長方

稻作增收法

形、三角形等種種，三角形者，實際上不如圓形或橢圓形便利。其製法將粗大的鐵線，曲爲圓形或橢圓形，用蚊帳布或寒冷紗等，縫成一袋而附着之，於是用竹或木做柄，就成功了。大圓形的，口幅的直徑約一尺，橢圓形的，口幅長一尺五寸或一尺八寸，闊約八九寸，袋之長約二尺五寸，柄約二三尺。

米中混有稗粒，米商和食用都討厭之，價格必廉，并且稗草性强，要奪取稻作的養分，收量也因之大減，所以農家不可不竭力除去之；無論其在苗田，其在本田，都須繼續其拔除的工作。

稗苗比稻苗，不但長大，且其葉的中肋，亦比較稻苗爲大，又稻苗有葉舌和細毛，稗苗則沒有，這兩種尤爲判然的區別；所以稍稍注意之，區別是很容易的。至於苗田中的雜草，發生時當然也須拔去之。

還有一種望天苗，又名男苗，日本名爲馬鹿苗。他的苗節，比普通生得開，莖葉細而高長，一見便可判別。這是他的根部，有一種黴菌侵害的緣故；精選的種子

較少，不良的種子，或用芽出蒔法的播種較多。望天苗在本田和秧田時，備同一的特性，其後高抽小穗，結少數的子實，這樣無用的苗，農夫於秧田時，便應該除去。鹽鐵論曰：『農夫不蓄無用之苗，無用之苗，苗之害也，鋤一害而衆苗成。』也是指這種的秧苗啦。

(5) 乾秧出的利害 育苗又有叫做乾秧田者，是育苗於燥田的方法。其主張，雖有種種；約言之：乾苗強壯而沒有植傷的毛病，且富於耐水、旱的性質，對於水、旱忍耐的能力，究竟多少？尚無確實的試驗；就事實上，則水、旱多的地方，採用之，很爲得策。但是，乾秧田的缺點也很多：第一、乾田秧成長遲，較田秧不可不早蒔二三週，或延期插秧，若行早蒔，則有防除霜害及其他種種的勞苦，至於晚植，則有減少收量的毛病；第二、播種受鳥害及鼯鼠害，防禦此等，又要很多的手續；第三、苗的拔取困難，又要勞苦與時期；第四、連年行此法，有起種類惡化的結果；第五、乾田的苗秧，當初成長甚好，其次逐漸減色，最後的收穫量，則常

稻作增收法

稻作增收法

較田前爲惡劣。

丁 本田的設施

(1) 乾田和濕田的利害 稻作收穫後，除栽培綠肥植物及豆麥外，也有絕對不種任何作物者，此種不栽任何作物的土地，有些固然是農民的懶惰，也有不能栽種的地方。而這不栽任何作物的土地，習慣上，更有乾燥和灌水兩種，乾燥者叫乾田，灌水者叫濕田，究竟乾燥好？還是有水好？這個問題，很有研究的價值。

凡含著於土地的養分，不腐敗分解以後，雖如何種類，都不能做作物的養料，所以使其養料奏充分的效驗，不可不使他腐敗，達此目的的手段，土地宜接觸於空氣和日光；否則田地有水，妨空氣和日光的流通，僅靠水中空氣的力量，於是空氣不足，其結果，土壤中起還原的作用，而生沼鐵礦了；且流出種種的害毒。所以冬間務宜放去水分，使土壤曝於空氣，以水結分解其害毒，世間一般密水田地，使絕此等作用，殊爲可惜。

冬期蓄水之田地，其害既然如此，但實際上，究有多少害處？吾人也不能不求一個解決。現在把日本農學試驗場以證之，下述試驗，係苗種於一反步二萬之一的鉢內。

試驗的區別	穗數		秕		全數	
	量	克蘭姆	量	克蘭姆	量	克蘭姆
年中蓄水的	二〇	二二・二九	〇・四四	六〇・五〇		
收穫後乾燥的	四七	五七・六七	五・三七	一五九・七七		

據此試驗，則冬期灌水於田地，甚有害處，是很明瞭了。并且成長於溫田的稻，軟弱而易倒；米質粗惡，不堪久藏的。

然而，也有特別之情況的。就是降雨多的地方，濕田較乾田有利。因為乾田理學的性質良好，含著於田地中的氧質肥料，大部分歸於消失。——乾田土地中的氧質養分，由硝酸化合作用，土壤中的可溶性的氧質，由冬期多雨的影響，概行流失使土地愈加瘠薄。——所以乾田和濕田，也各因其地方而相宜的。但是，能够利

稻作增收法

稻作增收法

用其地以栽冬作，那就化去害處而為益處了。

還有，我國有些山地，因為夏天得水困難，把其田的底下，用黃泥造成地盤，使其易於蓄水；若冬季乾燥之，受冰凍的影響，把所造的地盤水穿，夏天蓄水不易，遂有旱魃的危險；這些地方，也是只行冬耕而蓄水為利。

(2) 耕耨。耕耨有冬耕春耕的分別，又有淺耕深耕的不同。冬耕就是稻作刈取後，耕起過冬的方法；春耕是翌春耕耨的。深耕和淺耕，是相對的比較語，何寸為深耕？何寸為淺耕？也是沒有明瞭區別的；普通以超過於習慣時，就叫他深耕。我國習慣，超過三四寸，就叫深耕了，深耕不可過七八寸，至一尺為極度。

土壤中的養料，不使他接觸空氣，則不能腐敗分解，作物就不能做為養料，上面已經說過。那末要此等作用完全，當然須行冬耕了，我國有一句俗話：『田要冬耕，兒要親生。』現在把冬耕的利益，說明如下：一、冬耕以後，土壤曝空氣的面積增加，膨軟分解的作用完全，露外氣的地底，既漸次分解，則表土加深，為深耕

的一助；二、冬耕以後，有害物被酸化而消滅；三、冬耕以後，使害蟲露出地面，或任鳥類啄食，或委寒威凌殘，大有撲滅害蟲的效力。

■

但是，冬耕雖然是有好處的，假使栽種紫雲英、苜蓿等地方，那是冬耕的好處，抵不過這些綠肥植物了。所以凡是冬耕的土地，是指定不行栽培冬季作物的地方而講的。

冬耕也有行之未必有利的土壤，如砂土及其他輕鬆的土壤，冬耕的結果，反有衰滅地方的毛病。這樣的冬閑地，是在花開鳥歌的春季行之有利了。

下層的土壤，耕起後，若是沒有經過酸化的作用，對於稻作，是反有害處的；所以深耕應該在冬季行之，凡栽紫雲英、苜蓿等綠肥植物的地方，不能不於春季耕耨時，須一年一年漸漸兒行之。我們要增收稻作，其實深耕也是最重要條件的一種，從前孟夫子也有話說過：『深耕易耨。』因為耕耨一深，稻作成長的表土增加，則作物吸收養分的面積擴大，根的伸長有餘裕，自然供給莖桿的養分較多，而米

稻作增收法

稻作增收法

量可以增收了。而且行深耕的土地，耐旱魘的能力，也比較強大，若稻的跡作，是栽培油菜的，深耕更有利益，因為他是耕深的植物，根的伸長，更喜歡有廣大的面積。

大凡耕土多的土地，吸收肥料的能力既多，稻作的根，也可充分發育，而葉莖等，自然也發達健全了，肥料的效果，也能滿足顯其能力了。下面所試驗的結果，都是深耕有利的證明；

日本山陽支場(水稻四年平均)

耕土的深淺	一反步的收量
四寸	石 二・二八五
六寸	二・三〇二
八寸	二・三五九

日本靜岡縣試驗場(同上)

四 寸 二・八七四

六 寸 二・八九五

八 寸 三・〇九八

日本岡山縣試驗場(同上)

四 寸 二・八一六

五 寸 二・八六八

七 寸 二・九四三

日本三重縣試驗場(水稻二年平均)

五 寸 二・一九〇

一 尺 二・二七〇

據前表看來：都是從耕耨的深度，而增加收量，於此也可見其深耕的利益了。而且考日本的實收五石米者，都是七寸以下的深耕。

稻作增收法

稻作增收法

深耕雖然是有利益的，但是也應該注意下面的條件——

(一)底土和表土，土質不同，若底土爲砂質土，耕耨後，應該先運出表土，再運入粘土，以固地盤後，而收回表土，要許多手續，非田地很少的時候，當然是得不償失的。

(二)使深耕得充分的效力，應該冬期行之；若春耕則受風化作用的時期短，到插秧時，土壤的狀態，還沒有變好，不但減深耕的利益，却有起惡結果的毛病。

(三)無論怎樣土質，深耕一時不可耕到所希望的深度，約每年增加五分，二三年以後，始可達到所希望的目的。倘然一時增深，則風化作用不完全的底土，混入表土後，有害稻作的生育。因爲底土是不但隨時要起還元作用，往往含有毒質。就是苦土，也足以致害的。

我國一般農民所行的耕耨，都是太淺；以本書所主張的施肥，和本書所主張的

品種，耕耨方面，更有改良的必要。

紫雲英、苜蓿等跡地，將土地耕轉後，也應該暴於太陽數天，使他行風光的作
用，然後灌溉以水，將土塊耙碎。然後把水滲出的方向，邊沿用泥糊之。山地的田
陸，宜做得高些、陸邊的泥，也須糊得厚些，二次耕轉後，再用平耙耙平，用滾耙
滾碎泥土，乃可行插秧的工作。

戊 插秧的時期

插秧的時期，因種種的原因，沒有一定，稻的種類有關係的；氣候的寒暖有關
係的；前作物的種類，也有關係的。早稻早，晚稻遲，是種類上的關係。寒地早，
地遲暖，是氣候上的關係。——寒地之所以較早，是適當插秧的時期較短，一視苗
可插植，即宜當行插下。前作物是綠肥植物，遲早當然是隨吾人的，如前作物是油
菜、蠶豆、麥類等，則插秧既須較遲，稻種也宜擇其較晚了。

要之：插秧過遲，減少收量，已在上圖氣候章內，詳細叙及。如在同一區域

稻作增收法

稻作增收法

內，比較他人特早，因莖叫早日繁茂，也有被害蟲侵害的毛病。凡是同一品種中，終是插得早的，收量爲多，而早稻尤爲愈早愈好。

插秧行於強風降雨之日，苗根定着不良，而西北風的時候，更加不好，所以插秧應該在平穩的日子，插秧於晴天，一時雖然呈凋萎的狀態，其後生育比較完全；不過農家在插秧的時候，是一年中農夫最忙的時候，那裏還顧得到天功的適和不適呢！

己 一株的本數和株間的距離

一株的苗數，隨稻的種類、肥料的多寡、地味的良否等種種情形而異，是不能一定的。

早稻生長的時期短，分蘖多不如晚稻，一株的本數，應該多些，中稻、晚稻中自有分蘖甚少而稻穗較長的稻種，一株的數，也應該多些，苗之強壯者，比較弱者，雖同一品種中，也可以少些；苗雖強壯因前作物關係（如寧波出蔴各處，蔴

草收穫後種糯稻的田，大約須在陰曆五月底，已失糯稻栽種的適期至三四週。）種得甚遲的，也不能不多些。

肥料多的地方，以及地味肥沃的地方，稻的分蘗必盛，一株的本數，也可以少些。

稻的一株本數，對於稻作的收量，是很有關係的。如稻種分蘗甚盛，而且肥料多，地味美的地方，如一株的本數，種得過多，則稻桿軟弱，稻穗亦短，而收穫為之減少。過少則稻作的分蘗時期過長，成熟不齊，粒多青粒，稻穗也短小而收量亦為之大減。栽培者，在同一品種，以及同一環境底下，（地味、肥料、栽種時期等）每年試驗之，數年後，自然能得到最圓滿的目的，大抵強壯的苗，普通五六本左右為常。日本近有主張一株的本數定一二株，而株間的距離較普通至一倍以上者，著者試驗的結果，缺點甚多，收量並未增加，在日本的稻種，桿硬而分蘗少者。或許有相當的成績。我國只得充為試驗的材料而已，著者絕對不敢加一個好字。

稻作增收法

稻作增收法

株間的距離，也是和種類、肥料、地味等有關係的，而一株的本數和株間的距離，也是有互相關係的，其原理也和一株的本數相同。從來習慣，寒水注入地，地力瘠薄地，氣候寒冷地等，株間的距離小，反之則大，株間距離，普通爲六七寸，過與不及，都是影響於收量的，而且這個影響。比較一株的本數還大，日本維新以後，一時流布疏植的說頭，而且誤信疏植以改良稻作，其後經精密的試驗，疏植增收的地方，是肥料較多的緣故，如三要素配合適當時，疏植究不如較密爲良好。現在對於疏植的聲浪，業經沉寂了。一般主張，陷於疏植，寧失於密植，却和維新前的自然習慣符合了。著者在臨安栽種稻作，除肥料多施外，株間距離，也是和一般農民不同的一點，臨安的習慣，不問其地的肥瘠如何？稻種分蘖狀況的多寡如何？每行只種五株的，著者在同一闊的行內，如寧波式（寧波叫農民爲摸六株，每行是六株的。）種以六株，而收量竟較鄉人多至一倍左右，倘然用著者和田鄰一一比較起來，更覺得田鄰株間的距離，疏稀過分了。因爲著者的肥料，較田隣多許多，著

著的栽培期，較田鄰早數天，著者的稻種，也比較田鄰選得精細（用鹽水選），著者的分蘗又較盛，與普通的株間距離，應該可以疏些；但是，著者的株間距離，反較田鄰為密，其結果，則著者的稻，並沒有表現過密的現象，收量較田鄰多至三分之一以上，米粒亦比較完全，而青粒甚少。所以著者的意見，氮質肥料不過其量，一株的本數，是主張少些，株間的距離，是主張在可能的範圍以內的密植。不過密植也應備下列各件——

一、密植的稻，每株的根部，向平面發展的地位較少，土地須深耕，使其向下層發展。

二、密植較疏植，在同一範圍內，稻株既多，其所須的肥料亦須多，因此肥料亦須增加，（肥料的配合可準肥料配合一章）著者也曾在同樣的瘠土內，試驗疏植和密植，結果疏植的稻，孕穗時稻桿色澤尚好，其後穗較長而穀粒大；密植的稻，孕穗時稻桿雖多，而後力已完，色澤蒼老而纖弱，其後穗短而穀粒

稻作增收法

稻作增收法

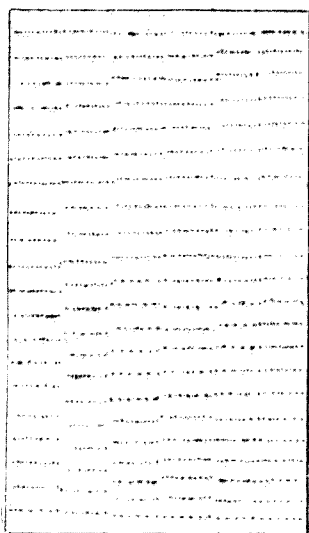
小。全田收量比較之，尙不及疏植的多，可知肥沃的田分蘖盛，固然可以疏植，而密植需要肥料的稻株多，也應該多用肥料；著者敢斷定一句說：氮質肥料過多的土地，應該疏植；密植者，施氮質肥料以適可而止，磷酸和鉀質，應該格外多施。其他瘠地須疏植，也是有限止的疏植，而且應該認為特別的情況；本書是增收為宗旨，不應該認是等瘠土的存在。

三、稻作的株間距離，有橫行和豎行的分別，橫行就是橫的六株，豎行就是南田膝到北田膝或東到西的田隸，橫行密而豎行較疏，是一般栽稻的常例，密植者，不可妨礙風光兩種自然力，大凡盛夏時候，對於橫豎行的方向，就是很有關係的事情。天氣甚熱，稻作也要風較多，那時的風，多為南風或西南風，橫行既然較密，要使風從橫行通過，則豎行就是應該從南至北，或從北至南為標準，而且太陽是全年從東到西的，這樣種法，太陽從其疏的豎行距離間，照入於稻作上，也自然為普遍了。或恐還有未明，再用下圖指以方向

如左——

第七圖(示插秧的方向)

東



西

南

這個橫豎行的方向問題，在我們多肥多收的目的上，是很有關係的事情。不依這個方法，雖然不是十分密植，也要發生種種的毛病，如未熟先倒，稻熟病等；照這個方向，就是密度稍過，其害也不甚顯著，因其稻桿的衆多，吾人遂有最圓滿的希望了。

庚 插秧深淺和法式

插秧又宜注意於插秧的深淺，不可過深，深則其原來的根，不能活動，自上部

稻作增收法

稻作增收法

的節中另生新根，其結果，下部的根，空歸枯死，苗勢即難以恢復了。今錄浙江農事試驗場插秧深淺試驗的成績如左——

試驗區別	收穫期	一畝的穀量	收穫葉量	葉長	一穗的長	一穗粒數	百粒平均重量	一畝的糙米量
一寸深區	八月一日	一七七·三二一三	斤二·四尺	七寸	一〇九·〇	七分	·九〇六	
二寸深區	同	一四一·一二〇〇	二·二尺	同	一〇〇·〇	同	·七三四	

看右表：則前說的確沒有錯誤，更可證明了。我們地方的老農，也有一句「深耕淺種」的經驗話。蓋插秧過深，不如過淺，淺植的害處，還可以補救，深植的害處，是沒有補救的。

插秧法式，有亂雜植和正條植兩種，亂雜植是株和株的中間，沒有整然的規律的；其中，還有縱植，橫植的分別，縱植是插秧者手持秧束，一列插植六株，倒退而插之，是我國通行的方法，橫植則一人擔當一株，好像蟹的走路，日本用此法很

多。橫植比縱植，田中印足跡較多，株間相並，則較縱植為正直。

正條植是用別種物件遷之，充分用意，無論縱橫，都是使他很正直，其空氣的流通良好，收量增加，是正條植的好處。日本山陽支場，對於正條植和亂雜植的試驗，有左列的成績——

試驗的區域	第一、二、三年			平均
	第一年	第二年	第三年	
正條植	二・二四八 _石	二・二四八 _石	一・七六〇 _石	二・一一八 _石
亂雜植	二・一七〇	二・一六二	一・一六二	一・九八三
試驗的區別	二年平均			
正條植	三・一七八 _石			
亂雜植	三・〇二九			

稻作增收法

據前表，則正條植比亂雜植，收量之多，及於連年；且三年間的平均收量，增加一斗三升五合。又日本大分縣北海部郡，對於本問題，也有左列的成績——

稻作增收法

正條植不但增加收量，且此外當有種種的利益，就是他的株株相並縱橫成一直線的狀態，（一）害蟲發生時，行注油驅除便利，（二）使用除草器便利，（三）收穫時刈取便當，（四）刈株並列正直，耕耨亦便利而易於正直。

辛 澆水和排水

通植物的根毛，入植物的組織，養細胞膜和原形質的都是水；養分的溶解和運輸，也是水的作用，並且從葉中的氣孔無形中飛散多量的水蒸氣，化雲變雨，無日或息，所以水分是常常不足的，不可不賴澆灌以補充其水分。况稻是水草，依水而生，澆灌是更加重要的。

水質有良否，不是分析，當然是不很明瞭的，據試驗結果，各種水原的大約情況如左——

- 一、從片麻巖、火山巖、和硬砂巖地流來者，富礦物質。
- 二、經市街或耕地流來者，富有機物。

三、從沼澤卑濕地流來的，含有機酸、亞酸化鐵等有害的成分。

四、經石灰巖地、及長途流來的，富於養分。

灌溉的深淺，和排除的時期，主張也有多少不同；或者，主張灌溉的水，從插秧至孕穗，須常深二寸乃至三寸深，自孕穗次第減水，既開花，至乳熟，僅濕潤田面已足，一見乳熟而稻穗已有傾垂時，當即排去水分。或者，主張插秧後的水深，約一二寸，至苗生着後，即一週間乃至十日間，堪水同深，由是以後，到孕穗間，灌水較淺，從孕穗終至出穗，直至花粉飛散時，養水反深，從此以後，至全穗黃變，則水量減少，僅充分使土地水濕潤而不使生龜裂已足，至穀粒黃變，則排除其水而使乾涸。

稻作的灌水，淺優於深。不過太淺有天天不可不注意於灌溉的勞苦；又用水缺乏的地方，淺之則一旦乾燥，再得不便，所以有時不能隨其適不適，而須預爲防備。現在姑且省略特殊的情況，而述其從插秧以後的灌溉方法。當插秧時，灌水過

稻作增收法

稻作增收法

深，則不僅生浮苗，且插秧困難，所以插秧時灌水宜淺；插秧後數日，稍深雖可。也是淺有利，第一次中耕時，用田耙的，水淺約一寸左右，使處處顯出土塊爲度，用手耘的，則更可較淺，因中耕時，使泥土接觸大氣和陽光，則肥料爲之分解，有害成分，便變爲無害成分。至於卑濕的地方，則中耕除草以外，也是時時落水爲良，左揭浙江農事試驗場，對於稻作的灌水深淺試驗以證之。——

灌水的深淺

五分

二·一三〇

石

同

一寸

一·九九九

同

二寸

一·九九九

同

三寸

一·八六九

這樣看來，灌水深不如淺，顯然分明，但例外的情況，或是也有的，譬如陰雨連續，溫度低下時，則深水有利，因爲深水是能保持溫度的。

稻既漸長，從孕穗期至開花期，特吸收多量的水分，那時應該充分灌溉，叫做

花水。但是，那時也不是要求充分加深，是要他水分不可間斷，隨時灌溉，因為稻之吸收水分，和灌水的深淺，是沒有關係的。農家不懂這個道理，花水往往陷於過深，甚或常灌至四五寸深，使土地受溫，大加妨礙，且使稻桿柔弱，易於傾倒，不但沒有好處，反有害處了。現在把大町信氏對於灌水深淺和地溫關係的試驗成績，揭之於左：

晴天部——

灌水的深度	午前九時(九回平均)			午後二時(十四回平均)			午後四時(十回平均)		
	氣溫度	水溫度	地溫度	氣溫度	水溫度	地溫度	氣溫度	水溫度	地溫度
五分	26.61	27.41	26.56	30.10	31.82	30.65	30.63	30.06	29.33
一寸		27.22	26.12		31.68	30.84		30.32	29.35
二寸		27.02	25.99		31.60	30.47		30.49	29.37
三寸		26.67	25.68		31.36	30.00		30.68	29.16

稻作增收法

稻作增收法

四寸	26.00	25.11	31.09	29.87	30.70	29.22
五寸	25.90	21.93	30.88	29.58	30.82	29.31
不蓄水的田土		27.97	—	33.28		31.73

(備考)地溫由深一寸處測之，寒暖計用攝氏，下表亦然。

曇天部——

午前九時(十回平均)

午後二時

午後四時

灌水的深度 五寸 一寸 二寸 三寸 四寸	氣溫	23.81	水溫	21.47	地溫	23.31	氣溫	25.45	水溫	27.79	地溫	26.66	氣溫	24.08	水溫	25.83	地溫	25.24
	水溫	21.14	地溫	23.33	水溫	27.97	地溫	26.46	水溫	27.82	地溫	26.25	水溫	25.72	地溫	25.04		
	水溫	25.11	地溫	23.34	水溫	27.45	地溫	26.10	水溫	27.50	地溫	25.88	水溫	25.72	地溫	25.08		
	水溫	24.09	地溫	23.14	水溫	27.45	地溫	26.10	水溫	27.45	地溫	26.10	水溫	25.72	地溫	25.08		
	水溫	23.79	地溫	22.91	水溫	27.50	地溫	25.88	水溫	27.50	地溫	25.88	水溫	25.80	地溫	24.74		

五寸	23.64	22.83	27.44	25.52	25.79	24.53
不蓄水的田土		24.06		28.28		26.00

據前表，雖從觀察的時刻和晴曇的狀態而不同，概言之：灌水深，則水溫和地溫下降，於稻作是不利的。又花開好後到穗頭下傾的時刻，應該排除灌水；不然，則稻作成熟遲緩，或多青米，或含多量水分，致損米的品質。

到水分應該排除的時候，在排水良好的沙土，固然是很便利的；至於卑濕的地方，甚陷困難，非豫使排水的準備不可。大概在田的周圍，到稻作乳熟期，拔成稻溝，或者，在稻作最後一次耘田時，即拔成稻溝。

在浙江西部餘杭、臨安一帶，灌水的排除，有過早的情弊，且最後耘田後，往往不蓄水分使土地曝於夏天烈日中，至一星期以上。務使龜裂，然後蓄水，甚且有至稻葉捲梢後而灌水的。農民以為乾後灌水，稻稈反青，是一種好現象。不知在這個時候，能够乾燥適度，使土地接觸風光，固然是很要緊的，若是乾燥過度。灌水

稻作增收法

稻作增收法

後稻桿反青，在應該孕穗的時候，反行分蘖的作用；其結果，稻桿短，收量少而米多青粒。

要之：在秧田時，灌水應該淺些，到第二次耘田後，稍深不妨，到第三次或第四次耘田後，一則稻桿已長，吸水較盛，二則恐盛夏雨量的不足，有時不能任吾人的心意而行灌溉，有水時寧以蓄得較深為妥，到穗頭稍傾後，乃完全排除之，為一般的法則，現在把灌水的時期，和收量的關係，所試驗的成績如左——

至收穫期始終如常灌水

二·〇二五

石

開花後排水

二·〇七七

移植後每十日排水一次開花後完全排除 二·二五九

據前表：因灌溉的得宜與否，收量竟生二斗內外的差異，所以種稻者不應該拘泥於從前的習慣，致蒙很大的損失，灌溉在氣候溫暖，或空氣乾燥的地方，蒸發多而易於乾燥，宜時常行之。又在滲透力強大的田地也然。反之氣候濕潤的地方或卑

濕的土地，則灌水的度數，可以減少。質言之：灌水的分量，氣候的冷熱有關，空氣的乾濕有關，土地的疎密及降雨的多少又有關。實難一律論定，應該酌量情形而灌排之。

壬 耘田

耘田的目的，不但除去雜草，并且能使土壤膨軟，及引入空氣於土壤以分解肥料，所以也可叫他是中耕與除草。無論田中有否雜草？或耘三次，或耘四次，爲農夫必不可少的工作，稻作每耘出一次，則稻的發育必旺盛一次，爲一般所常見的事實，如耘田過遲，則田中卽雜草叢生，而苗卽呈黃萎的狀態了。稻田的耘田，和燥作的中耕，大同小異，都須在未見雜草前行之。古人謂「上農夫未草除草，中農夫見草除草，下農夫見草不除。」可知古人也見除草的先後，而定農夫的勤惰。

稗草最能奪稻作的養分，耘田時務須拔除之。

耘田的回數，在乎適度，過多則不但徒勞無益，反有減少收量而損害米質。其

稻作增收法

回數的多少，遂氣候的寒暖而定，如北方低溫度地方，屢行之則生育期延遲，有害其成熟，故日本以北海道的除草三回已足，我國天津以北等處，亦當然三回已足了。其他溫暖地方，則再增一二回爲佳。若增至六回以上，則任何地方，都有促其徒長的毛病。又耘田的回數雖同，而遲早也很有關係的，大抵早有利而遲則有害。

耘田的目的，既含有除草和中耕兩種意味，故耘田時，雖沒有雜草的地方，也須非常周到。又後種不但不能增加其收量，反有減少收量的毛病，其原因雖爲氧質的過剩，及氣候上其他的關係，我們增收者的稻作，絕不願有此項後穗的發生，除注意其各種原因外，在最後的耘田，如見有分蘖時，應該視爲雜草和稗同樣的而除去之。惟耘田止行三次者，在第三次耘田時，多數正在分蘖，則不在此限。這所謂最後之耘田者，指在稻作分蘖後至孕穗間（俗名圓腳）的時候。

癸 間作栽培的研究和方法

在同一的水田中，同時有二種的稻種相間種者，稱爲間作栽培。間作栽培，是

或種情況下發現之，不是一般的栽培法，和單栽一種者，兩相比較，究爲何種有利？則隨地方的氣候不同，或者間作有利，或者單作有利，不能一體論之。

大凡一地的氣候，可以栽培立秋前收割的早稻種，以及可以栽培立冬前收割的晚稻種的地方，利於這早晚兩稻種的間作，若其地的氣候，不能栽培這兩種的較寒地方，則單純栽培反爲有利。這是完全隨氣候的情況爲左右，在較寒的地方，強欲微間作法以增多其收量，其結果只有招意外的損失。浙江錢塘江之南，除山鄉冷水田外，都可以行間作法，而錢塘江之北，雖在平原地，亦只可行單純栽培，也是氣候所分的界線。其餘各省，當然也是呈同一的狀態。行間作的地域，大約在北緯二十五度至三十度間，（在海邊可以超過三十度，山鄉則不足三十度。）再北只可行單純栽培，再南則可分二次或三次栽培之。

在可以行間作的地方，則因早稻在發育中最占地位的時期，和晚稻在發育期中最占地位的時期早晚不同，——早稻最占地位的孕穗期，晚稻尙在分蘖，及晚稻最

稻作增收法

占地位的孕穗期，早稻業已收穫，所以兩者間作，能十分利用土地的生產力，是間作多收的緣故。且早稻的收穫，既在立秋之前，最可恐怖的秋季洪水，早稻已能避去，晚稻雖遭洪水，在同一田內，比較單純栽培的，損失已少了。故浙江錢塘江以南的平原地方，每恐秋洪爲災，已成爲栽培早晚兩種間作的習慣性了。

著者曾在浙江錢塘江以北的臨安地方，栽種早晚兩種的間作試驗，其結果較單純栽培的，不但多費種子和勞力，且兩種合計的收量，減少至三分之一以上，而早稻的鳥害亦非常利害，（周圍沒有同時成熟的早稻，故鳥害較烈。）因此更可斷定間作與氣候，有脫不開的關係。

間作時的早稻栽培，大約較晚稻早種七八天至十天，如十天以上，則有早稻發育過盛，晚稻的陽光，被其遮蔽而發育受碍。其豎行的距離，也須比較退得開些，早稻栽後五六天，用田耙盪平足跡，即間以晚稻，以後每隔十天耘田一次，耘至三次或四次爲止。

早稻栽種期，地方愈熱則愈早，收穫期亦然，早稻收穫後，復用田耙盪早稻的稻根兩次，再用手耘一次，其間只盪一次而不耘者也有之，耘盪都不可太遲，愈早愈好。

在沒有洪水的地方，早稻收穫後，當即用速效的補肥施於晚稻而盪耘之，則稻的分蘖盛行，能大增其收量，惟有洪水的地方，則後期分蘖的稻株，反而受不起洪水，而減少其收量了。