

水稻育秧图說

天·辰·克·己·編
北京編輯社譯

*

農業出版社出版

(北京西總布胡同7号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第106号

新华書店上海發行所發行 各地新华書店經售

上海洪興印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 • 10 $\frac{1}{4}$ 印張 • 315,000字

1959年7月第1版

1959年7月上海第1次印刷

印數: 00,001—6,100 定價: (9)1.05元

統一書號: 16144.641 59.6.京型

水稻育秧圖說

天 辰 克 己 編

北 京 編 譯 社 譯

农 业 出 版 社

序 言

日本在最近的水稻栽培技术改善上，試行改变稻作的时期，是一件值得特别引人注意的事。现在日本已經改变了过去的方法，从新的角度上进行了种种研究：采用了寒冷地区早插、晚插栽培，温暖地区早晚期栽培等和以前不同的稻作方式。全国各地进行早播的趋势，已經日益显著。

能够創造这些稻作方式，并且有效地克服了灾害，获得了稳定的增产，推究其原因則稻作技术的突飞猛进，可以算是其中的一个。

早期育秧法的保温折衷秧田，已在日本各地推广起来。1957年使用这种育秧法的本田面积，已超过了45万町步。现在更从早期尼龙紙复盖育秧法，进一步发展到室内育秧法。此外，晚期育秧法也从新的角度上重新进行着研究。

因此，现在育秧的技术已經多种多样。如果农民想采用新的稻作技术，首先就要从新的育苗技术开始。

本書編輯方針要求力求充实要广泛地把現在稻作方面研究出来的各种育秧法以及有关的一切材料都搜集起来。因此煩扰了許多作者在百忙中为本書写稿，特此鳴謝。

由于篇幅的限制，有不少珍贵的照片和解說，不能列入書內，至感歉疚。但是，可以相信，讀者閱讀了這本書，一定能理解每篇的结构和要点。并且，同时参阅图解和說明，可以进一步深入理解。

这里要說明的是关于表示秧苗龄期的方法。秧苗龄期都用秧苗的叶数来表示，但是以前，有把不完全叶包括在內，也有只根据完全叶来計算的，現在已經統一，只依据完全叶来計算；不过，在本書中，因为照顧到过去的习惯，所以也有把不完全叶（发芽后第二次生出的叶）包括在內的，未加改正，仅在結尾处加以說明。对于这一点請讀者注意。

天辰克己

1957年12月25日

目 录

序言

育苗的基础知识

1. 稻苗的生理……………山田登(5—11)
2. 壮苗的意义……………八柳三郎(11—15)
3. 谷种……………木户三夫(15—22)

各种育苗法

1. 水秧田……………(23)
 - 甲、寒冷地区的水秧田…森谷睦夫(23—29)
 - 乙、温暖地区的水秧田…岸野久好(30—36)
2. 旱秧田……………高井静雄(36—42)
3. 折衷秧田……………(42)
 - 甲、水田折衷秧田……………天辰克己(42—48)
 - 乙、旱田折衷秧田……………知崎良雄(49—53)
4. 冷床秧田……………星野达三(53—59)
5. 简易折衷秧田……………平野寿助(60—67)

6. 保温折衷秧田……………岡村勝政(67—76)
7. 尼龙紙复盖秧田……………香山俊秋(76—85)
8. 电热尼龙紙旱秧田……………渡边一郎(86—95)
9. 室内育苗……………松田順次(96—106)
10. 专用秧田……………森谷睦夫(107—112)
11. 早期栽培的育苗法……………(113)
 - 甲、風害迴避型……………朝俣純隆(113—119)
 - 乙、按时期分类……………末澤一男(120—127)
12. 晚期栽培育苗法……………(127)
 - 甲、寒冷地区……………平野哲哉(127—135)
 - 乙、温暖地区……………阿部新一(136—145)

防止秧田灾害

1. 冻害……………岡村勝政(146—150)
2. 出苗不良……………佐藤惣治(150—156)
3. 水害……………天辰克己(156—160)
4. 鳥害、鼠害……………朝俣純隆(160—163)

中日度量衡比較表

(譯者附表)

一、長度

日本制	中國標準制	中國市用制
1寸	0.303030公寸	0.09090市尺
1尺	0.303030公尺	0.90909市尺
1餘尺	0.378787公尺	1.13636市尺
1間	1.818178公尺	5.68180市尺
1丈	3.030296公尺	9.09090市尺
1町	10.909066公丈	327.27272市尺
1里	3.927264公里	7.6545 市里 11781.81806市尺

三、容量

日本制	中國標準制	中國市用制
1勺	1.803714公勺	0.01804 市升
1立方寸	0.273266公合	
1合	1.803914公合	0.180396市升
1升	1.803914公升	1.80396 市升
1斗	1.803914公斗	18.03964 市升
1立方尺	2.782888公斗	
1石	1.803914公石	180.39643 市升
1立方坪	30.106240公石	

二、地積

日本制	中國標準制	中國市用制
1步或坪 (方間)	0.033058公畝	0.00496市畝
1方丈	0.091827公畝	
1畝	0.991736公畝	0.1488 市畝
1段	9.91738 公畝	1.48765市畝
1町	0.991738公頃	14.87524市畝

四、重量

1分	0.03752公錢	
1匁	0.03752公兩 =3.75克	0.007500市斤
1斤	0.60000公斤	1.200048市斤
1貫	3.7500 公斤	7.500300市斤

五、

1俵	7.215656公斗	72.15856市升
----	------------	------------

育苗的基础知識

稻苗的生理

山田登

一、好秧的标准是什么？

日本古来就有这样一些俗語：“秧好半丰收”和“七成靠秧田”等等。这些話的意思，就是說在水稻的栽培上，秧苗的好坏对插秧后成活的好坏以及以后的生长发育和收成都有很大的关系；同时也表明好秧苗的培育在技术上并不是一个簡單問題。

究竟怎样才是好秧苗的問題，很不容易作出簡單的回答。从长期的經驗和研究的結果，所謂好秧苗，必須具备下列的条件：

(1) 秧苗已經达到便于插秧的大小；

(2) 秧苗在秧田中发育的很順利，每棵都长得十分齐整；

(3) 沒有受到病虫害的侵袭，并且沒有害虫的虫卵；

(4) 插秧后成活率高，就是說秧苗的生根力很强，能够抵抗插秧时所受的植伤，因此，秧苗必須是长得粗壮，基部充实的壮秧。

此外，叶的顏色既不太浓也不太淡，底叶沒有枯黄；叶不軟弱下垂，向上直立；或叶子的叶鞘部較短，有粗的、白色的，生长力很强，支根和根毛多的根；这都是好秧苗形态上的特征。

(5) 秧苗和本田的地力、施肥量的多少

以及当地的气象条件都能很好地适应，具有生育健全和不徒长的生理素質。

以上所举的项目中，(1)—(3)是好秧苗所具备的条件，(4)—(5)是好秧苗須要具备的素質，特別第(5)項是一个很重要的問題。

秧苗的所謂好与坏，要根据本田的地力、栽培法、以及气象条件等来决定的，不能和本田的条件分开来考虑。例如在寒冷地方的稻作中，被認為是很好的秧苗，在溫暖地区的稻作中并不一定算好，有时反而成为坏的秧苗。

如上所述，秧苗的好坏，其內容相当复杂，因此，与其說是秧苗的“好与坏”，倒不如多考虑一些与客观条件是否适应的問題。

二、种子和秧苗的生理

1. 谷种的发芽和生根 谷种去掉颖稃后，里面包的便是米粒(糙米)，米粒的一端有一个俗称为“芽”的东西，这叫做胚，其他的部分叫做胚乳。在胚的里面，已經蘊藏着芽和根的基础，谷种吸收水分后，胚乳的养分送到胚內，芽和根就突破种皮外出，这叫做发芽、发根，但从广义上来講，也可以把两者合在一起叫做发芽。

谷种发芽、发根需要水分、氧气和适当的

溫度。最适合谷种发芽的溫度是30—35度，最低溫度是10—12度。在寒冷地方，因为播种时期的溫度接近于最低溫度，一般在秧田內灌水，利用水来保温，但因发芽、发根需要相当时日，仍然会发生谷种腐烂、表土剥离等秧田的障碍，因此研究出保温折衷秧田，尼龙紙复盖秧田、尼龙紙复盖旱秧田、冷床秧田等方法，用来提高秧田的溫度，促进谷种发芽、发根的速度。

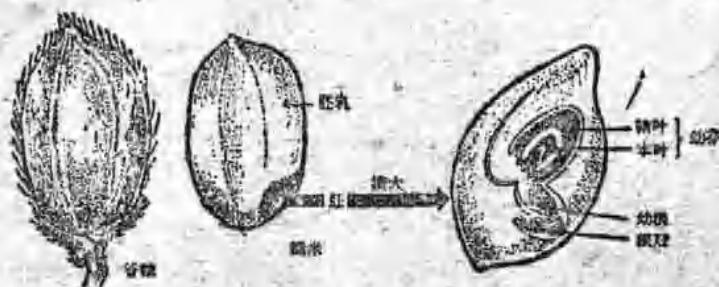


圖1 谷种和胚

谷种的发芽几乎不需要氧气，但发根和根的生长都需要氧气，因此旱秧田时芽和根同时生出，而水秧田则发根较迟，根的生长也较慢。特别是水深的时候，只芽伸长而根不长，因而不能扎入土中，易成浮秧或倒伏秧。

因此，在水秧田时谷种发芽后，应选择温暖无风的日子，把秧田里面的水排出，以供给根所需要的氧气，促其生长。这种作业普通叫做“晒芽”，但实际目的并不是晒芽，而是供给根所需要的氧气。在水徒长的鞘叶非常软弱，如果一开始即在强烈的阳光下晒芽，容易枯萎，粘在下面生出来的子叶上，妨碍子叶的生长。为了避免发生这样的情况，最好选择温暖、阴天、溫度不致急剧下降的晚上进行排水。

2. 秧苗的生长 压一面吸收胚乳內的养分，一面发芽、发根，以后繼續生长，直到长出第四叶的时候，胚乳的养分完全消耗。这

时，根(冠根)已长出了4—5根，以前一直依賴胚乳內的貯藏养分生长的秧苗，终于轉入自己从地中吸收肥料成分，用叶进行同化作用，繼續生长的独立生活。

秧苗呈綠色的原因，是由于体内含有无数的叶綠粒，叶綠粒中带有名叫叶綠素的綠色色素所致。叶綠粒利用从叶表面的气孔进入叶內的大气中的二氧化碳和从根吸上来的水作为原料，再利用太阳光綫的能制造糖分，

起着非常重要的作用。因此，叶綠粒可以說是植物的糖分制造工厂。水稻秧苗的綠色部分特别是叶身也进行着这种同化作用。

此外，秧苗的根还吸收氮、磷、鉀等无机成分，其中的氮(水秧田則以銨的形态，

旱秧田則以硝酸态吸收)和同化作用所成的糖分結合起来，制成蛋白質。蛋白質是植物身

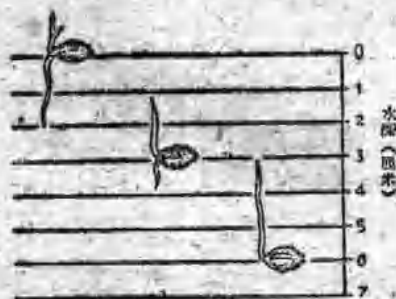


圖2 由于氧气的多少而發芽、發根的不同
水深时氧气供給不足，根的生長不良，或者不發根。

体的主要成分，又是細胞原形質的主体，蛋白質若不增加，植物就不能长大。正如上述，蛋白質是細胞內容的主要成分，同时也是植物体的內容物質。

細胞长大分裂后，数量增加，植物体为了生长，还需要一种包容这些內容物的皮——也就是需要細胞膜这样一种东西。这是所謂

纖維素、果膠、木素等物質所構成，其中以纖維素在量的方面為最多。這些物質完全是由同化作用所制成的糖分中產生的。因此，同化作用先生成糖分，一部分和氮相結合而成

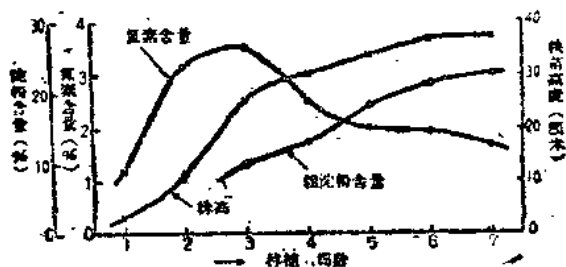


圖3 秧苗的生育和氮、澱粉的含量 (松本氏)

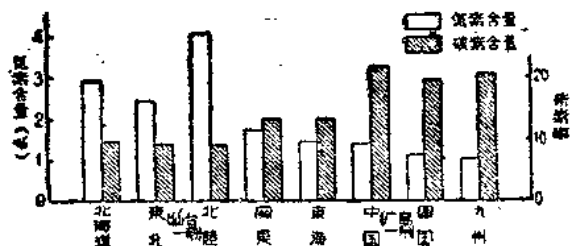


圖4 各地秧苗的含氮量和碳素率 (石冢、田中氏)

寒冷地方秧苗的含氮量較多，而溫暖地方的碳素率較高。碳素率，是粗澱粉的含量用氮的含量除了后所得出的數字，也就是表示粗澱粉含量與氮的比例。

蛋白質，剩下的另一部分則變成纖維素、果膠等把蛋白質包裹起來，兩者相互結合來生成新的葉子或根。葉子增多，則同化作用產生的糖分量也隨着增多；苗根增多，則肥料成分的吸收量也增多，因而能夠繼續生長。如果糖分的生成量（同化量）較氮的吸收量多時，糖分發生剩餘，就變成澱粉貯藏在體內。因此可以說澱粉是同化產

物的儲蓄養分。

在秧苗幼小的期間，葉子的面積還小，但年青而吸收力旺盛的根，長的很快，能吸收多量的氮素，同化作用所成的糖分，大部分立即和氮結合而變成蛋白質，所以體內的含氮量（大致就表示蛋白質的含量），在發芽后增加的很快。

但是葉的面積逐日增大，同化量也隨之增多；一方面由於秧田土壤中的肥料被秧苗吸收后逐漸減少，氮的吸收量比同化作用的糖分生成量，相對地減少，所以秧苗體內的糖分和澱粉的含量，漸漸的增多起來。結果是，體內的含氮量減少，而澱粉和糖等碳水化合物的含有量却增多了。澱粉幾乎不儲藏在葉身內，而是儲藏在葉鞘的基部。

所以幼苗表現含氮率高，但隨着苗的成長，含氮量減少，而澱粉或碳水化合物的含量則有相對增多的特征。

3. 秧苗的性質 苗的發根力根據甚么來決定呢？則和秧苗體內含氮量的多少有密切關係，苗的含氮量愈高，其發根力也愈大。另一方面，秧苗在移植時所受的植傷，與體內碳水化合物的含量，特別是澱粉和糖分含量的多少有關，澱粉含量多的苗，強壯而植傷也

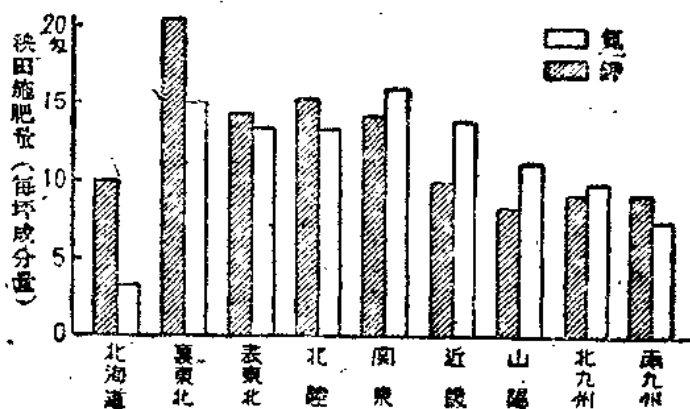


圖5 各地区秧田的施肥量 (嵐、近藤)

少。因此，从前面所述的特征中可以说明秧苗的性质，即幼苗的发根力是旺盛的，但易受损伤；老苗植伤虽少，但发根力较弱。发根力旺盛的秧苗，在插秧后的分蘖力也很旺盛。

上述的这种情况，不仅在幼苗和老苗間可以看到，即使苗龄相同，或苗的大小相等，也是含氮量高的秧苗发根力和分蘖力旺盛，而含淀粉量较多的秧苗移植时植伤较少。在寒冷地区稻作的特征，为受气候限制而水稻的生育期较短。并且水稻的幼穗分化期到抽穗期间和抽穗后的成熟期间，没有很大的差别，因而形成稻体的营养生长期間较短。为了把这个期間用人为的方法使之向前延长，以尽量延长营养生长期間，以及尽量促进初期的生长，以期在较短的期間内长成壮大的稻体，已经采取了很多的先进育秧法，为了使秧苗移植到本田之后能繼續旺盛地发根和分蘖，所以用含氮量高的幼苗。此外，寒冷地区的秧田施肥量也比温暖地区用的很多，以弥补在低温下吸收养分较少的不足。

与上述相反，在温暖地区，由于营养生长期間较长，温度较高的关系，水稻长得比较高大。但在生长后期，由于高温而土壤还原，生成硫化氢等有毒物质，容易发生根腐等病害，

以致水稻的生长有趋向后期雕萎型的倾向。在具有这种情况的地方，若是栽插发根力、分蘖力旺盛的幼苗，则首先因植伤严重，次则本田初期的营养生长过于旺盛，易成只长稻草不生米粒的状态。

稻体如果在初期即生长的过大，反而使稻株相互間的遮阴面加多，叶子的面积虽大，但同化量并不随之增多。另一方面由于稻体长大，因呼吸作用而消耗的碳水化合物的量也大，再加上生育后期的营养缺乏，供应不上这样一个壮大植株的需要就更会加速后期雕萎型的生长现象。

秧田施肥时要注意少用速效性的氮肥，尽量培育含淀粉量高的壮健的秧苗。

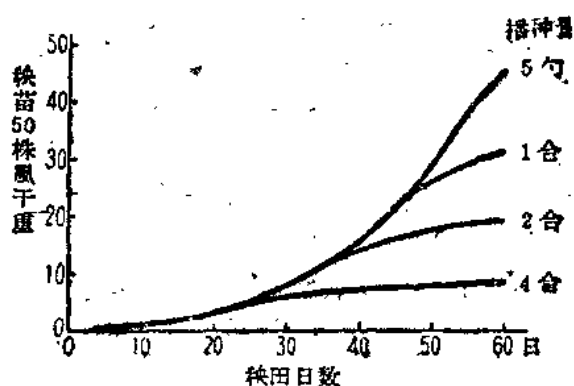


圖6 播种量和秧苗的生育关系
播种愈密，秧苗的生长呈露萎退的现象愈早

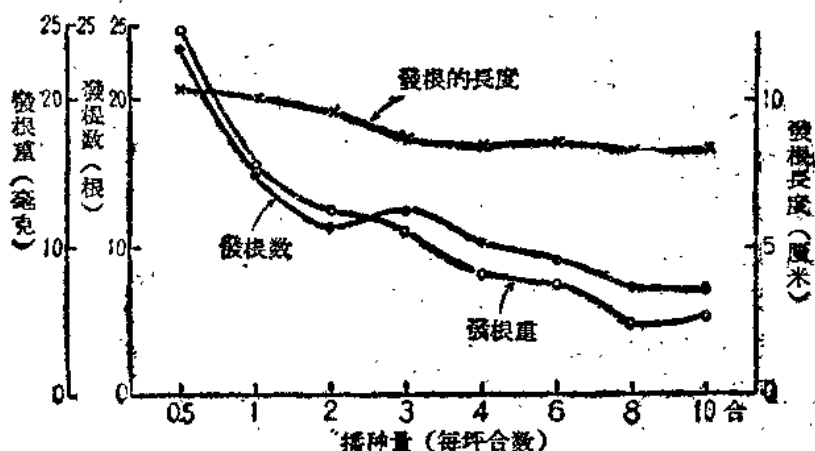


圖7 稀播秧苗和密播秧苗發根力的差异 (佐藤)

4. 稀播秧苗和密播秧苗 在1坪的面积上无论进行1—2合的稀播或5—6合的密

播，在发芽后的短期間内苗的生长没有显著的不同。但是随着生长期間渐长，密播秧苗的

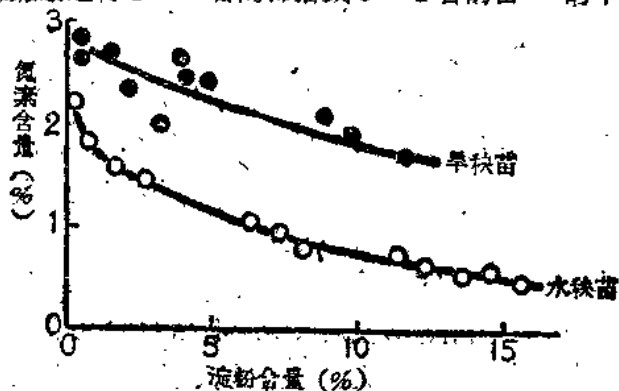


图8 旱秧苗比水秧苗含氮量多，同时淀粉的含量也高。图中的各点表示在各种施肥量、播种量、光照条件下生长的秧苗。

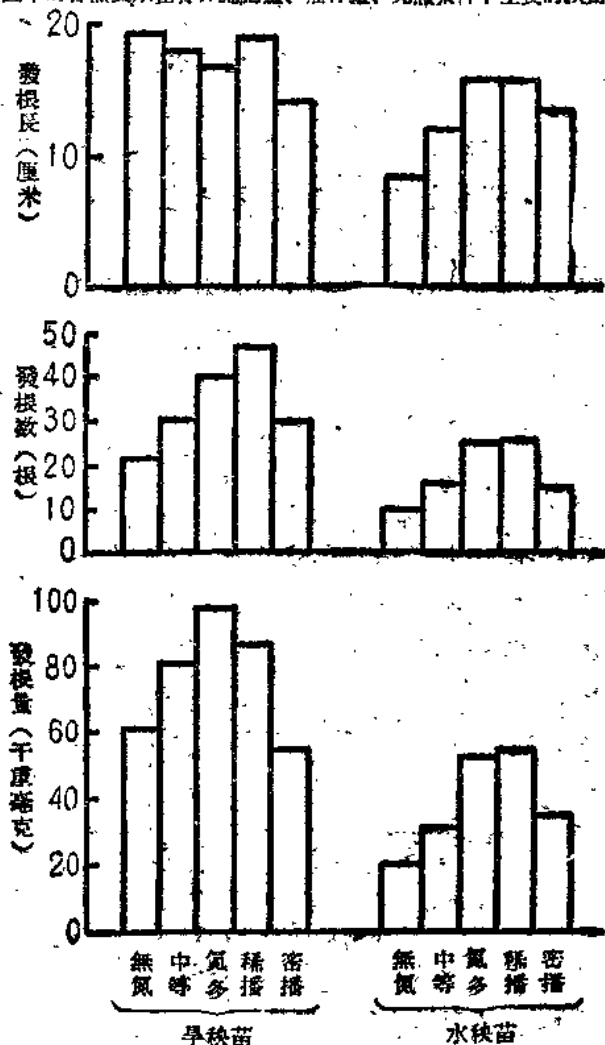


图9 旱秧苗、水秧苗發根力的不同。

叶色就会渐渐地发淡，生长也逐渐衰弱。这是因为播的愈密，秧田中肥料减少的愈快，叶子繁茂，互相遮蔽，每棵秧苗上所受的日光减少的原故。因而，同化生产也降低了，结果使秧苗呈现出营养不良，细弱，而原叶发生枯萎。

这样的秧苗，体内的含氮量、碳水化合物含有量都很低，内容衰弱，因此，新根的发生少，植伤严重，下部节間的分蘖枯死，不能生出健壮的下部分蘖。与此相反，稀播秧苗可以长成体内充实的茁壮的所谓壮秧。

有这样的例子：秧苗在快要插秧的后期，遇到水灾，秧田被淹数日，水退后，只有田边的秧苗剩下来活着，田内的秧苗则全被水泡死，这是因为田边秧苗受的日照好，并且还有剩余的肥料，情况与稀播的秧苗相同之故。由此可知，体内含养分多的稀播苗，抵抗灾害的力量也较大。

稀播秧苗和密播秧苗在本质上的不同，是由于上述的各种原因所引起。在各个地区，究竟播种量多少为适当，依培育秧苗的大小，秧田的施肥量而有所不同。在寒冷地方，生长三、四片本叶的幼苗就进行插秧，在这样地区每坪播种5—6合也不能算过密。在温暖地方有时要培育七、八寸以上的秧苗，则每坪播种4—5合就有点过密。特别是由于水源不足等原因经常发生延期插秧的

地区，須要尽量稀播。

5. 水秧苗和旱秧苗 水秧苗和旱秧苗相比，在性質上有很多的不同。特别是从秧苗具备的本質来看，旱秧苗有以下的特点：

(1) 秧苗体内的含氮量比水秧苗多。

(2) 不仅体内的含氮量多，同时淀粉的含有量也很高。培育水秧苗时若施用很多的氮肥，则体内的含氮量提高，可以长成体内几乎不含淀粉的秧苗。但旱秧苗则不然，不仅体内的含氮量可以比水秧苗高，同时也含有多量的淀粉。这种性質是由于水、旱秧苗生成淀粉的酵素作用有不同之故。总之，因为具备上述的性質，所以旱秧苗与水秧苗比較，旱秧苗經常具有发根力旺盛、插秧初期生长旺盛的特点。

(3) 旱秧苗的发根力即使在較低的溫度下也很旺盛，也就是“低温发根力”很强。水稻插秧的最低溫度，在过去为每五天的平均气温13度左右，但最近用尼龙紙复盖旱秧田

培育出来的秧苗，能够在較低的溫度下插秧，比过去的插秧期可以提前了，这都是旱秧苗的优点。

(4) 旱秧苗的吸水量低，同时蒸发量也低。在插秧后仍繼續保持这种特性，插秧后根的伸展力旺盛并且深入土中，因此受旱灾的危害較水秧苗为少。

(5) 旱秧苗在插秧前和在插秧初期体内含有硅酸量較水秧苗为低，一方插秧后氮的吸收量很大(因发根力大、生出旺盛的根系来吸收氮)，所以硅酸和氮的比率(硅酸/氮)小，因此旱秧苗易得稻瘟病。但在本田的中期以后，体内硅酸的含量和水秧苗沒有大的差別。同时因为早播种、早插秧的关系，比較在低温下进行初期生长，可以抑制氮的吸收，所以稻瘟病的危险性并不象过去所想象的那样严重。

(6) 根据旱秧苗初期生长旺盛的特性，旱秧苗适于肥沃、深耕、多施肥的土地，在

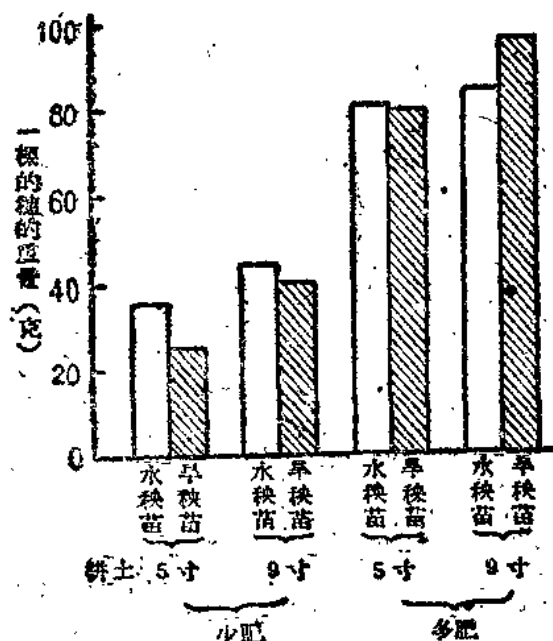


图10 旱秧苗在深耕多肥的土地上增加收量(馬場氏)

(盆栽試驗)

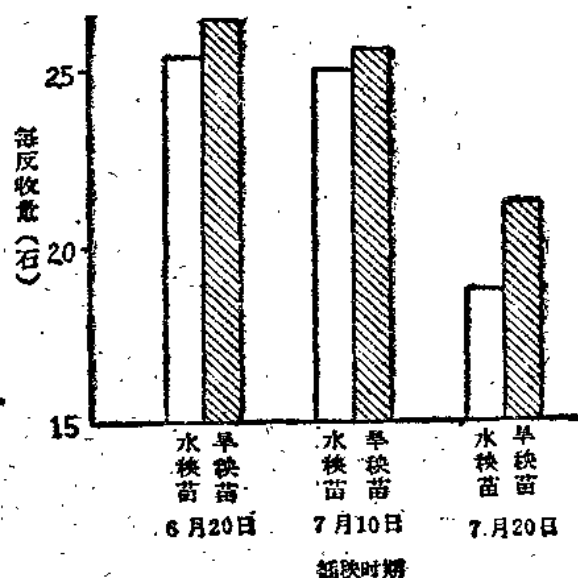


图11 旱秧苗适于晚插(中本氏)

貧瘠地区或少施肥料栽培則不能發揮其特性。在溫暖晚插地区，培育水秧苗，总是容易长成徒长或体内养分缺乏的坏苗。如果培育旱秧苗，則能长成茁壯的秧苗，插秧后的生长也旺盛，能在短期內长成高大的植物体，所以旱秧苗比較适当。

如上所述，旱秧苗比水秧苗有很多的优点。这些优点正应用于寒冷地区的育苗，温暖地区的肥沃地、晚插地区的育苗以及旱灾地区的育苗。同时也可以考虑旱秧苗的早插，对于湿田可能也会收到一定的效果。

(著者現任日本農林省農藝研究所的技官)

壯苗的意義

八柳三郎

一、怎样的苗是壯苗

所謂壯苗，簡單地說就是健壯的好苗。誰都知道應該在秧田培育健壯的秧苗。但是壯苗根据地区和栽培时期的不同，其形状也不一样。从秧苗的好坏对本田收成的影响程度来看，則壯苗在寒冷地区比暖地具有更大的意义。这里对寒冷地区育苗法中特别是以最近的早期育苗問題为主，加以探討。

在寒冷地区稻作中壯苗的效果，已由屢次的冷害中証明。因此，現在已經有油紙复盖保温折衷秧苗、紙复盖冷床秧田以及尼龙紙或聚氯乙稀复盖的各种保温秧田等，依早播培育壯苗。

在壯苗的問題上，近藤賴已曾发表过以下的意見：“所謂壯苗，从形态上来講是茎粗、叶大、生气勃勃、长得茁壯、底叶枯萎的很少等，从生理上来講是生长順利、营养适当、无病虫害、插秧后发根力强、沒有植伤而成活早，在本田中生长旺盛等。同时每棵苗都长得整齐，株

高长得适于进行插秧作业，苗的成熟度适于在本田的稻作，这些便是壯苗应具有的条件。”

如上所述，形态和生理上具有优良性質而且发根力强的苗，便是壯苗。但是苗的成活和发根力除了苗的性質之外，依环境条件如寒冷地区則插秧时的溫度、水溫、插秧方法等而有不同，由于年度、地区、稻作方法的不同，所謂壯苗的标准也不同。因此再就育苗方法和环境条件(溫度)的差异对发根力等的关系在这里研究一下。

二、育苗法和成活的关系



圖1 用不同育苗法培育出來的秧苗的生长情况
(自然溫区插秧后30日)(1956年，盛岡試驗地)



直播 水秧苗 尼龍紙保溫苗
圖2 用不同育苗法培育出來的秧苗生長情況
(低溫處理區插秧後30日)(1956年,盛岡試驗地)

圖1和圖2是表示用不同育苗法所培育的秧苗的成活情況。也就是4月20日播種(每坪播3合),6月5日插秧的尼龍紙復蓋保溫苗和水秧苗在自然溫區(圖1)的成活情況是兩種苗生長得都很正常,成活沒有差別。但和插秧的同時如放在15度的低溫室內(圖2),則兩種苗的成活情況是:尼龍紙保溫苗的生育雖不及直播苗,但莖、葉伸長,相反地,水秧苗則插秧當時莖、葉已大部枯萎。

表1 用不同育苗法培育的秧苗在插秧時的生長狀況
(試驗品種農林17號,1956年,盛岡試驗地)

秧田的樣式	株高 (厘米)	分蘗 (根)	苗齡 (葉片)	苗重 (克)	莖葉的 干物率 (%)
直播苗	16.1	1.3	5.7	5.1	19.4
尼龍紙保溫苗	20.8	1.3	5.6	16.3	21.2
水秧苗	18.7	0.4	5.8	6.6	18.9

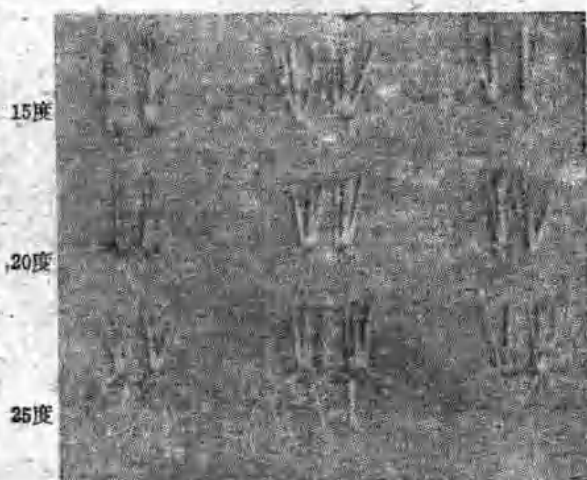
(注)插秧期6月5日,46天的苗。

表2 用不同育苗法培育的秧苗在插秧時的生長狀況
(試驗品種農林17號,1957年,盛岡試驗地)

秧田	株高 (厘米)	苗齡 (葉片)	分蘗 (根)
尼龍紙旱秧苗	14.7	4.9	1.5
油紙折衷苗	23.8	5.9	3.0
水秧苗	18.9	5.1	1.6

(注)插秧期6月4日,45天的苗。

從移植當時的生長情況來看,如第一表所示,尼龍紙保溫苗比水秧苗的莖秆較高,分蘗和葉數也較多,苗的重量達到二倍以上。因此,低溫環境下兩種秧苗成活的區別,似乎可以認為是由于育苗法不同而在插秧後其地上部分生長量有不同之故。



旱秧苗 折衷苗 水秧苗
圖3 本田生長溫度和秧田式樣的不同與秧苗發根的狀況
(1957年,盛岡試驗地)

圖3和圖4表示秧田式樣不同的秧苗,主要由于苗的本質不同而產生的發根力的狀況。表2表示插秧當時秧苗的生長狀況。從表2可以看出,各種秧苗在插秧當時的生長狀況以折衷苗最好,水秧苗次之,旱秧苗最次。但是對這三種苗都切斷鬚根後插秧其第五天的發根狀況(發生根數,平均根長,發生根重——圖4),在任何溫度區(25度、20度、15度),皆以旱秧苗最好,折衷苗次之,水秧苗最差。也就是說,三種苗的發根力與其說是和插秧

前秧苗的生长量有关，似应認作是秧田式样的不同而产生的秧苗本質有不同之故。

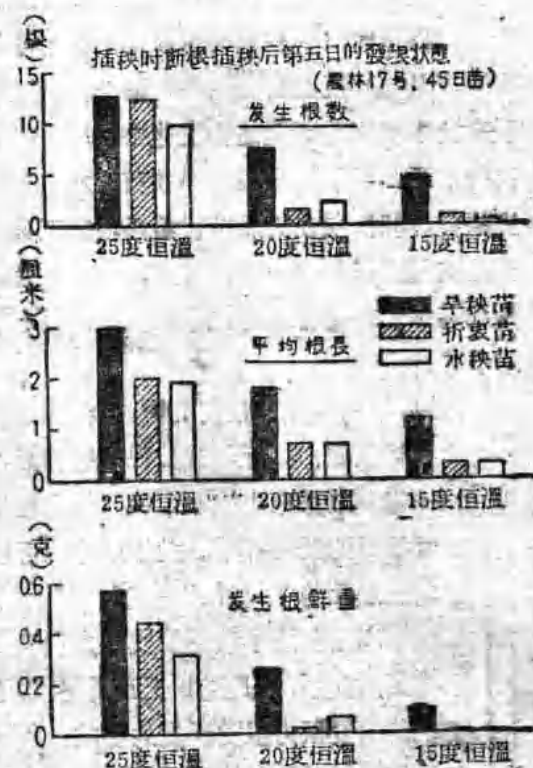


圖4 本田生長溫度、秧田式样和發根力的关系
(1957年，盛岡試驗地)

三、秧田式样和发根力的关系

图5是表示由于秧田式样、播种量、秧田日数等互相配合使秧苗地上部分的質和量发生变化时，发根力的变化情况(发根量为断根插秧7日后再生根的量，发根率是发根量用临插秧前的地上部分的量除后的数字)。

由上图可以看出，各种秧田式样和播种量无关，秧田日数愈长其地上部分的生长量也愈多。但发根力(发根量、发根率的綜合力)却正相反，40天的苗最好，55天苗次之，70天的苗最坏。从这种情况来看，可以說明各式秧田的秧苗，秧田的日数愈长，其发根的能力愈低。

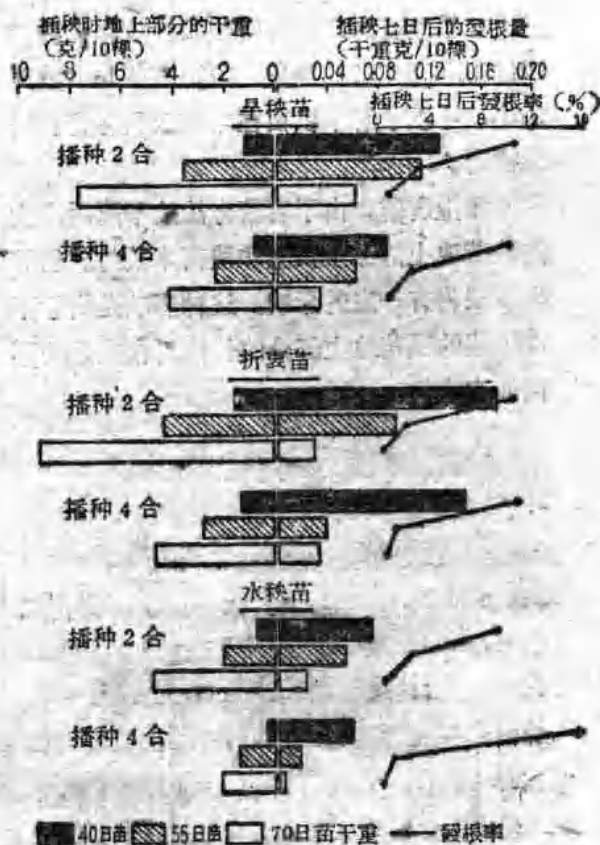


圖5 不同的秧田式样、播种量和秧田日数对苗的成長和發根力的关系。
(1956年，盛岡試驗地)
試驗条件：農林17号，自然溫度

其次播种量和秧苗发根力的关系，則各种式样的秧田，与秧田日数无关，播种量二合的秧苗，发根力較播种量四合的旺盛，地上部生长量較多的稀播秧苗較密播秧苗的发根力强；播种量愈多，秧苗的質量愈低。

秧田式样和秧苗发根力的关系是：在秧田日数40天的秧苗，無論播种量为二合或四合，以地上部分生长量多的折衷苗的发根量为最多，发根率也高。但是50天和70天的秧苗，不論其播种量如何，以旱秧苗的生根力最强，折衷苗次之，水秧苗最低。也就是40天苗中，旱秧苗由于地上部分的生长量較折衷苗差，其发根力也低。但是在40天以上的秧苗中，則

早秧苗較其他秧田式样的秧苗,发根力旺盛。总之,早秧苗的发根力因秧田日数和播种量等的影响而降低的程度,較折衷苗与水秧苗为小,可以了解早秧苗在本質上具有有利的发根力。

如上所述,由于育苗方法的不同所产生的秧苗地上部分生长量和秧苗本質的差别等对发根力有一定的影响,这种影响是由于下面所述的秧苗地上部分的体内所含成分的不同而产生的。

四、早秧苗和水秧苗的不同点

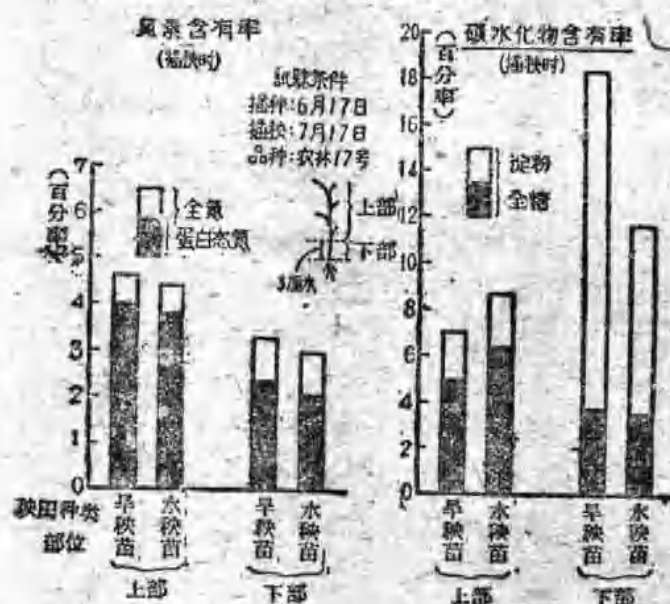


圖6 秧田式样和秧苗各部分所含的成分量的关系 (1957年, 盛岡試驗地)

图6是早秧苗和水秧苗临插秧前其地上部分体内所含成分的一个例子。从图上可以看出,早秧苗比水秧苗的含氮率(全氮率、蛋白質态氮的含有率)高,碳水化合物(全糖和淀粉)的含有率也高。尤其是早秧苗下部的淀粉量較多。因此可以想象,由于早秧苗比水秧苗的含氮量多,碳水化合物特别是淀粉的含有量多,因而早秧苗的生根比水秧苗良好。

普通秧苗的含氮量愈多,发根量也愈多,但另一方面,随着秧苗的生长,碳水化合物含有量也增多起来。这两种养分的比率超过一定的限度时(现在認為水秧苗的碳素率最高限度是14),反而会使发根力降低。但是早秧田比水秧田的环境能够使这个比率保持較高的水平,所以可以理解早秧苗比水秧苗的发根多。同时,现在仍然流行着插秧前五日补充追施氮肥以及認為稀播較好,都是把含氮量和碳水化合物含量的比率保持在較高水准的手段。

此外,早秧田具有任何時間、任何地段都能够設置,且易于加温、保温等特点,一方面培养床土、灌水、换气等也是培育壮苗的关键环节。关于这方面可以參看后面的“早秧田”一項。

以上叙述了秧苗的发根力和秧苗本質的关系,但是正如上面所述,由于秧苗的发根力很受温度的影响,所以最好根据插秧时的气温或水温来选择适当式样的秧田。例如插秧时的气温是13—14度时,就使用尼龙紙复盖电热早秧田或尼龙紙复盖的早秧田。气温15—16度时,就使用尼龙紙折衷秧田或油紙复盖秧田。气温再高时,使用

通常的水秧田育苗法也可以培育出成活率高的好苗。为了培育好苗当然还要充分地注意播种量、秧田日数、施肥法、以及灌水、排水、防治病虫害等田間管理上的問題。

五、各种育苗法和早插栽培效果

图7表示日本东北地区各地使用各种秧苗进行早插栽培的試驗結果。在图上可以看出,各地都用尼龙紙复盖早秧苗,尼龙紙折衷苗、或油紙复盖折衷苗进行早插,收成比普通



河南农大0156937

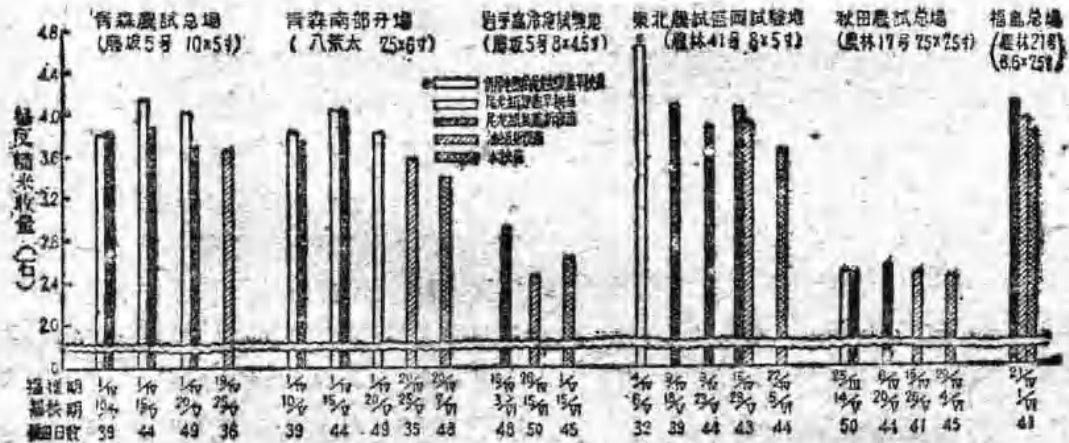


图7 东北各地水稻的早播、早插水稻的收穫量 (1955年)

用水秧苗栽培的都高。这种增产的效果以青森南部分場、岩手高冷地試驗地等为最显著，其次为青森总場、盛岡試驗地、福島总場、秋田总場，順次减低。愈是寒冷地区，壮苗早插的效果愈大。

用不同的育苗法所收到的早插增产效果，从青森总場及南部分場的例子可以看出，它的次序是尼龙紙早秧苗、尼龙紙折衷苗和油紙折衷苗，苗的发根力愈强，增产效果也愈大。

这种情况，在各地的稻作中也可以看到，

北海道已經利用冷床秧田的早秧苗，最近在东北一带的山区高冷地带、冷害严重地区也都利用尼龙紙复盖早秧苗，其他地区利用尼龙紙折衷苗或油紙折衷苗，这些都是想培育壮苗以加强秧苗在低温下的发根力的措施。

因此，应根据插秧期的环境条件(主要是低温的程度)选择育苗的方法，只要能充分的进行育苗管理，即能培育出适合各种稻作法的壮苗。

(作者現任日本东北農業試驗場的栽培第二部長)

谷 种

木 戸 三 夫

一、谷种的形态

稻的种子在植物学上属于穎果类，在一个果实中只有一个种子。种子的外部(如图1)有二片穎稃，包裹和保护着内部的重要部分。这两片穎稃俗称谷壳。在外面的叫做外穎，里面的叫做內穎，內穎比外穎的形状較



图1 谷 种

小。外穎有五条脉，內穎有三条脉。这些脉都相当于維管束。稻种的表面布满了鈎状和針状的茸毛，特别是上端的茸毛較长。茸毛的有无和长短，是品种的特性上很重要的东西。穎的上端叫做稃尖，它的顏色叫做稃尖色，也是重要的品种特性。在外穎的上端有芒的品种称为有芒种，无芒的称为无芒种，現在經過改良的品种，以无芒种較多。谷种下部着生的部分有小穗軸和一对护穎，长在小枝梗上面。

以上是谷种的全形，去皮之后則如图1所示，里面有一顆米粒。米粒是谷种最重要的部分，由胚和胚乳所組成。胚乳中主要的是淀粉，是供給水稻的发芽、生长所需养分的源泉，这是不可缺的部分，但是更重要的还是胚。胚虽然很小，但是如图1所示，里面包藏着将来长成器官的部分。也就是說，里面有将来长成叶的幼芽，成为根的幼根，包着这些东西的部分叫做胚宮。胚宮和胚乳交界的部分有一列圓筒状的細胞层，叫做吸收层。这列細胞层含有一种在谷种发芽的时候，把胚乳中的养分——淀粉还原为糖分的酵素，就是淀粉酶，同时也是把糖化后的物質吸收后运到芽里去的道路。因而，谷种中具有虽然很小但将来长成器官的东西，所以谷种应当把它看成是一种幼小的植物。从而要想培育好苗，就必须从优良的谷种出发。

二、谷种的采集法

1. 怎样的谷种才是良种 优良的谷种應該具备以下的条件：

- (1) 遗传方面很純粹，沒有混杂。
- (2) 沒有受到病虫的蝕害。
- (3) 成熟适当，子粒飽滿，发芽及以后的

生长旺盛。

(4) 裂紋米不多，干燥良好。

第(1)項的遗传上沒有混杂是很重要的，否則就不适于用作谷种。自家采种繼續很久时，容易发生天然杂交、突然变异等，而有异品种混杂的机会。同时，又因在脫谷、簸颺、盐水选种、种子消毒、播种等时也容易机械地与其他品种混杂，所以在采种圃生产的种子須要每隔三年更新一次。原种圃或采种圃應該一兜只插一棵，以便在发现夹杂有异品种时，能立刻拔去稻穗。

为了采集第(2)項的不受病虫蝕害的谷种，应使谷种生长健壮，須要把采种圃設在排水良好、土壤肥沃适度(过于肥沃的土壤有发生病虫害或倒伏的危险，过于瘠薄的土壤則易生不够飽滿的种子)、通风和日照等良好的地点。在施肥量方面應該减少氮肥，增加磷酸和鉀肥的施肥量，以防止病虫害的发生和秧苗倒伏。并須努力尽量的早期发现病虫害，以便及时地撒布藥剂。

第(3)項中所說的成熟适当，就是說在采集种子时早割和晚割都不适当，須要在适当的时期进行收割。



开花期 1、3、5……是开花后的天数

圖2 开花后米粒的發育生長过程

水稻在开花授精后，如图2所示，米粒逐漸沿着內穎而細长地生长。开花后5—6日可达到米粒的全部长度的，11—12日可达到最大的寬度，15—16日可达到最大的厚度。

也就是米粒按着长、寬、厚的順序成