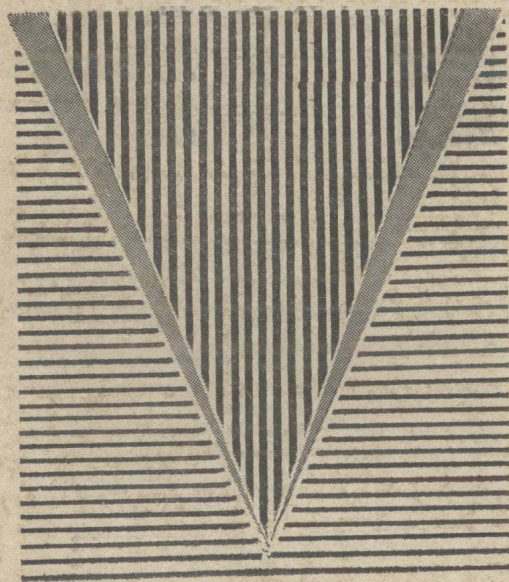


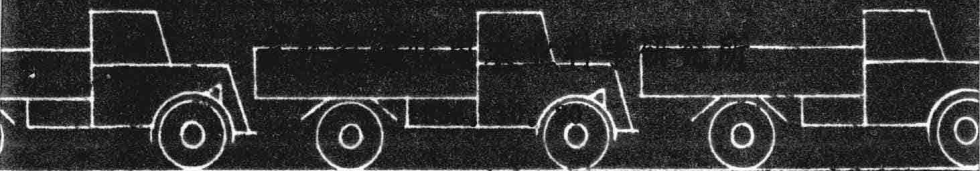
稻作基本技术

〔日〕桥川潮 著 肖连成 译 许哲鹤 校



吉林省通化市农业科学研究所

1986. 10. 20



イナ作の基本技術

昭和60年3月25日 第一刷发行

昭和60年8月30日 第二刷发行

著作 桥川潮

发行所 社团法人 农山渔村文化协会

稻作基本技术

〔日〕桥川潮著

肖连成 译 许哲鹤 校

许英民 尹跃宗 郑丽君 审阅

通化市农业科学研究所 编辑

东北师范大学校办印刷厂印刷

1986年10月20日第一版印刷 印3,000册

成本价3.20元

序 言

1984年是继连续四年欠收之后创纪录的丰收年。水稻收成若如此受制于气候，则其未来发展就将无法预料，并且现在也还不是基于合理观点探索稻作技术的时候。

实行机插栽培以来，水稻的生育状况发生了显著变化。因其生育过程中蕴藏着复杂矛盾，因此气象条件稍有异常就适应不了。这确实是机插稻作的缺点。但若把责任全部归咎于插秧机，那也是对省工机械——插秧机——的亵渎。农业应在实践中灵活掌握并创造性地发挥出插秧机的机械性能，完全依赖工业是没有发展前途的。

水稻具有由一粒种子生产几千粒种子的能力，这主要归功于其固有的优异分蘖力。另外，在无肥栽培试验中也取得了四、五百公斤的产量。这是由于水田具有良好机能所致。在从前的调整技术中，这一点受到忽视。理应发挥的优势反而加以限制，水稻当然没有发展（高产）的余地。

一提起高产技术，势必“五石、一吨”等大话满天飞。这不仅丝毫无助于解决实际问题，甚至连线索都摸不着。

本书认为只靠克服目前水稻生育的现存矛盾，就可大致稳定增产100公斤产量，并认为这是不难办到的。

书中展示的水稻增产观点，在数年前开始提出时，似乎因其离奇古怪而被作为激进事物遭到反对。然而通过最近的努力工作和敏锐观察，感到先进农户的稻作技术观点在某种程度上已经达到了这一水平。他们在研究会、讲演会上流露出的眼神就是最好证明。

在此水到渠成之际，又得到农文协编辑部的高度评价，因此着手了本书的编写工作，如果此书的出版能对稻作技术的发展助一臂之力的话，则十分荣幸。

作者

一九八五年二月

译 文 前 言

日本水稻生产，进入七十年代以来，开始全面推行机插栽培，由于实行机插栽培，水稻的生育发生了显著变化，特别是所谓的“新秋落”现象，直接影响了产量的进一步提高。作者根据多年来的稻作技术研究结果，批评了机插栽培中的大簇密植及传统的“生育调整技术”（密植→矮秆多穗→小穗促熟）及其生态理论。尤其指出了日本中南部水稻生产停滞不前的原因及其相应对策。从而，别树一帜地提出了一套少插稀植、壮秆大穗的高产理论。

作者认为，水稻、小麦等多蘖性作物，其高产密度适宜幅度较大，但因稀植可充分发挥分蘖力，最大限度地发挥个体生产力，避免倒伏，减轻病害，确保稻体活力。

近年来我国南北方稻区，也相继出现稀播稀插、稀少平栽培、三早栽培等稀植高产技术，部分稻区也开始反映出多肥密植所引起的早衰现象。

一衣带水的日本，在水稻再高产栽培中探索出来的路子，对促进我国稻作技术改进，会有借鉴之处。我们基于这种估计，翻译了这本书，仅供稻作科学工作者参考。

许哲鹤

一九八六年十月十四日

目 录

I 机插稻作和“新秋落”现象	(1)
一、机插栽培的特点	(1)
二、成为问题的新秋落	(3)
1. 密植、多插和秋落过程	(3)
2. 从前的秋落及其原因	(4)
(1) 土壤条件和秋落水稻	(4)
(2) 气象条件和秋落水稻	(5)
3. “新秋落”水稻正在增加	(6)
4. 原因是什么	(9)
(1) 是插秧机有问题吗	(9)
(2) 新秋落的原因和稻作技术	(10)
II “调整技术”和水稻的生长发育状况	(11)
一、所谓的水稻“生长调整技术”	(11)
1. 实行“调整技术”的高产水稻的生育状况	(11)
(1) 必要的充足粒数	(11)
(2) 多穗、短穗	(11)
(3) 上位叶短而直立	(12)
(4) 矮秆	(12)
(5) 出穗前蓄积的淀粉多	(12)
(6) 成熟期间的干物积累能力强	(12)
2. “合理的”相应技术	(13)
二、对生长调整技术的疑问	(15)
1. 以多穗、短穗”能够取得粒数吗	(15)
2. 生育中期为什么要控氮	(17)

3. 上位叶为什么不能伸长·····	(18)
4. 生长调整技术和地力的关系·····	(19)
三、品种株型和栽培技术·····	(20)
1. 品种株型是怎样变化的·····	(20)
(1) 演变为穗数型品种·····	(20)
(2) 演变为矮秆、短穗型品种·····	(20)
(3) 受光状态变好·····	(21)
(4) 演变为成熟度高、丰产性强的品种·····	(22)
(5) 生产效率提高·····	(22)
2. 和品种株型相对应的栽培技术·····	(23)
Ⅱ 高产水稻的生长发育状况 ·····	(24)
一、确保穗数的方法·····	(24)
1. 材料的判断方法·····	(24)
2. 穗数相同的两种生育类型水稻·····	(26)
(1) 以多蘖→多穗为目标的水稻·····	(27)
(2) 分蘖增加缓慢的水稻·····	(28)
二、成熟条件和穗的大小·····	(29)
1. 杂交稻的穗相·····	(29)
2. 密植水稻和稀植水稻的成熟·····	(31)
3. 茎秆粗细和成熟·····	(33)
三、上位叶的伸长和成熟能力·····	(35)
1. 使“上位叶短、直立”的两个条件·····	(35)
2. 比较四个生育类型·····	(36)
3. “桶”形和“倒三角”形叶群结构·····	(37)
四、茎秆伸长为水稻固有属性·····	(39)
1. 通过改善株型扩大叶面积的效果·····	(39)
2. 高产水稻的第一节间长·····	(40)

IV 水稻的生长发育和施肥	(42)
一、发挥水田机能	(42)
1. 培肥的稻田土壤	(42)
2. 变无肥水稻为高产水稻	(44)
3. 越光品种从未因粒数不足而减产	(46)
4. 土壤肥力是高产水稻的基础	(47)
二、学习无氮素基肥水稻	(47)
1. 无氮素基肥的高产水稻	(47)
2. 高产结构	(49)
(1) 分蘖增加迟缓营养生长期减半	(50)
(2) 高位分蘖的有效茎结的穗大	(52)
(3) “倒三角”形的叶群结构成熟良好	(52)
(4) 上位节间伸长, 下位节间变短	(54)
(5) 即使每穗粒数多成熟亦好	(55)
3. 以哪一个作为高产目标	(57)
三、再度研讨施肥法	(57)
1. 实行新施肥法的水稻生长发育特点	(58)
2. 最高分蘖期追肥的意义	(61)
3. 一箭双雕的新施肥法	(62)
4. 推广“革新的”施肥法	(64)
V 水稻的生长发育和栽培密度	(65)
一、稀植水稻为何高产	(65)
1. 被忽视的稀植水稻的丰产性	(65)
2. 以30厘米见方的插秧密度取得亩产705公斤的产量	(65)
3. 高产结构	(67)
(1) 水稻具有的优异分蘖力	(67)

(2) 依靠高位高次分蘖穗头整齐一致·····	(69)
(3) 低位分蘖的生产力高·····	(71)
(4) 扇形株型·····	(73)
(5) “倒三角”形的叶群·····	(74)
(6) 每穗粒数多而成熟良好·····	(77)
4. 直播水稻·····	(79)
三、栽培密度是栽培的基础·····	(80)
1. 各地栽培密度·····	(80)
2. 插秧密度的重要性·····	(81)
3. 栽培密度和产量的关系·····	(81)
4. 关于最适密度的看法·····	(82)
三、不可忽视的稀植水稻高产事例·····	(84)
VI 稻作技术改善要点 ·····	(88)
一、提高谷草比·····	(88)
1. “可望高产的长相”只有一个·····	(88)
(1) 水稻生长·····	(88)
(2) 学习高产水稻长相·····	(88)
2. 生长量增加后难以高产·····	(90)
(1) 前期和后期的低潮	
——首先提高哪一个时期·····	(90)
(2) 分阶段地提高谷草比·····	(91)
二、减少初期生长量·····	(62)
1. 改进要点和期待长相·····	(92)
2. 调整栽培密度·····	(95)
3. 减少基肥量·····	(97)
(1) 初期生长量小易于增产·····	(97)
(2) 活用地力的重要性·····	(97)

VII	机插稻作的基本技术	(100)
一、	什么样的秧苗素质好	(100)
1.	了解小苗素质	(100)
(1)	秧田苗素质	(100)
(2)	小苗素质	(101)
2.	厚播苗与稀播苗的不同	(103)
(1)	厚播苗与稀播苗的生长发育	(103)
(2)	厚播苗和稀播苗的素质	(104)
(3)	壮秧标准是什么	(105)
3.	育苗管理的改进要点	(106)
二、	播种量、栽培密度的决定方法	(109)
1.	两种生育类型及其生产力	(109)
(1)	多插和少插的生育经过	(109)
(2)	厚播苗和稀播苗的分蘖力	(111)
(3)	插秧棵数和每株生产力	(112)
(4)	以稀播少插提高生产力的良好事例	(115)
2.	过密水稻分蘖异常	(116)
(1)	初期分蘖无效化	(116)
(2)	初期分蘖结的穗小	(119)
3.	稀播少插的限度	(120)
(1)	平均插秧棵数和缺苗	(120)
(2)	缺苗的容许限度	(122)
(3)	假如以100克播种量平均每穴插3棵为标准	(124)
三、	初期生长量小	(126)
1.	减少氮素施肥量的界限	(126)
2.	初期生长旺盛地区的氮素基肥	(126)

3. 初期生长缓慢地区的氮素基肥·····	(128)
四、生长量在中期恢复·····	(129)
1. 上位叶伸长和下位节间长的关系·····	(130)
(1) 上位叶伸长和下位节间长的关系·····	(130)
(2) 上位叶和节间伸长的因果关系·····	(130)
2. 穗节分化期氮素肥效高的水稻·····	(132)
(1) 品种和穗节分化期的氮素追肥·····	(133)
(2) 可在穗节分化期进行氮素追肥的生育·····	(135)
3. 以在最高分蘖期追肥取得高产的事例·····	(135)
4. 以长效氮肥取得高产的事例·····	(136)
五、生育前历决定成熟的好坏·····	(140)
1. 成熟期增加干物质积累的条件·····	(140)
(1) 出穗前蓄积的淀粉·····	(140)
(2) 出穗后的干物质积累·····	(142)
2. 根系也存在秋落现象·····	(143)
(1) 成熟期的根系机能	
——特别是蒸腾所起的作用·····	(143)
(2) 根多是好事吗·····	(144)
3. 越光的成熟条件·····	(145)
六、提高并活用地方·····	(147)
1. 提高并活用地方·····	(148)
2. 活用地方·····	(149)
(1) 取得干土效果的方法·····	(149)
(2) 深耕和全层施肥·····	(150)
(3) 水管理问题·····	(151)

I 机插稻作和“新秋落”现象

一、机插栽培的特点

几乎所有的插秧机都不是移栽拔苗洗根的秧苗，而是通过抓取一定数量的盘育苗床土块把秧苗插到田里。所以，只要仔细播种，而且插秧机也能准确地抓取等量的盘土进行移栽的话，每穴插秧棵数很少有较大差别。然而，因为插秧作业的精度和插秧机的精密度都是有限的，所以不能对插秧棵数的均匀程度要求过高。

如果想避免缺苗，除增加每穴插秧棵数以外没有其它更好办法，一般平均每穴插 6~7 棵。84 年调查山形县庄内地方的水稻时，陪同的普及员深有感触地说：为了确保早期棵数，播种量每亩(1000m²)竟达到 6 公斤以上，每穴可插 8~9 棵。当时估计插不了那么多，但根据第 1 表可知，播 6 公斤种子，假设每平方米 24 穴，平均每穴可插 8.7 棵。实际上插十多棵的株穴很多，插秧棵数多得出乎意料。现在的小苗纯属弱苗，插这么多苗将会怎样呢？

然而多插（每穴插秧棵数多），即大簇插秧之所以理所当然，好象不只是为了避免缺苗。例如：每穴平均插 3 棵，缺苗率为 10%。所谓出现的缺苗，是指每穴实插 1~2 棵的少插（每穴插秧棵数少）即小簇株穴多。因为觉得这样不妥，所以增加每穴插秧棵数。

在插秧机问世之初，插秧棵数过少的株穴多半是因为插秧机抓取的盘土块小，土坨轻而造成漂苗、流苗所致。所以在许多

第1表 播种量、栽培密度和每穴平均插秧棵数

每亩播种量 (公斤)				
每穴平均插秧棵数	3	4	5	6
每平方米插秧密度				
18 (穴)	5.8 (棵)	7.7 (棵)	9.6 (棵)	11.5 (棵)
21 (穴)	4.9	6.6	8.2	9.9
24 (穴)	4.3	5.8	7.2	8.7

谷粒千粒重26克，出苗率按90%计算。

$$\text{每穴平均插秧棵数} = \frac{\frac{\text{每亩 (1000m}^2\text{) 播种量 (克)} \times 1000}{\text{谷粒千粒重 (克)}} \times \text{出苗率}}{\text{每亩 (1000m}^2\text{) 穴数 (每平方米栽培密度} \times 1000\text{)}}$$

情况下不得不增加每穴插秧棵数。但最近出厂的插秧机，插秧结构有了很大改进，就是每穴插1~2棵也能出色地完成插秧作业。平均每穴插6棵几乎不发生缺苗。

然而，实际上就是这样大簇插秧且并不缺苗，仍把补苗视为理所当然的作业也许是对的。每穴插1~2棵的小簇看上去太不显眼，所以特意将其补足。掰开一簇苗，即使感到不多，实际上已有十几棵之多。

为什么对这样的事情付出辛苦呢？补苗姑且不论，小簇插后，看上去很不舒服，插1~2棵的小簇怎样培育，到秋天结什么样的穗。插两个小时秧，补几个小时苗，确实令人啼笑皆非。

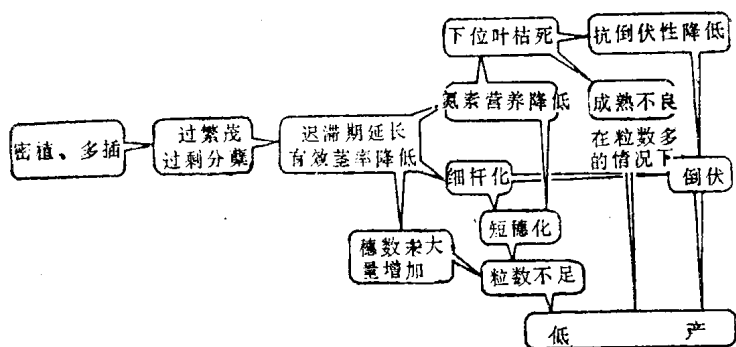
再加上实行机插栽培以来，任何地方均实行密植。因为即使密植，插秧亦不格外费工。但这却给水稻的生长发育带来了无法解决的矛盾。

二、成为问题的新秋落

1、密植、多插和秋落过程

多插、密植小苗的水稻生长发育过程如第1图所示。

第1图 密植、多插引起低产的结构图。



首先是分蘖过多。因为单位面积的个体数（棵数）多，分蘖从一开始就迅速增加。插秧后30天，即进入有效分蘖终止期。当然，此后还要继续进行分蘖，最高分蘖数每平方米达到千棵也并不罕见。那么到底以取得多少穗数为目标呢？

（注）有效分蘖终止期 即是指获得和穗数相同茎数的时期。认为在此之前的分蘖为有效分蘖，在此之后的分蘖为无效分蘖。实际上，在此之前的分蘖也有发育成为无效茎的。在此之后的分蘖也有发育成为有效茎的。特别是在移栽小苗的稻作中，此种现象经常发生。

因为这样分蘖过剩的水稻很快即陷入群体竞争状态，所以

最高分蘖期来得早。从最高分蘖期到幼穗形成期的所谓营养生长迟滞期被过分延长。此种现象不只限于暖地水稻。例如山形县庄内地方的笹锦品种，5月10日插秧，6月25日前后就进入了最高分蘖期，到幼穗形成期的营养生长迟滞期长达20多天。

(注) 营养生长迟滞期 (Vegetative lag Phase) 指最高分蘖期到幼穗形成期这一期间，一般温暖地区比寒冷地区长。温暖地区在早植栽培中长达30多天。如果该期间延长，水稻的生长发育容易陷入秋落。

然而，分蘖过剩的水稻产量如何呢？分蘖过剩的水稻，因其在最高分蘖期间的生长量大，其后的氮素营养迅速降低。或者由于未能有意控制氮素供应而致使水稻过度繁茂。氮素一旦迅速降低，分蘖的单位面积存留率低，虽然分蘖多，但穗数并未因此而增加，并且穗头变小，也就是说单位面积粒数不足。

有效分蘖率低的水稻，茎秆必然细弱，并因下部叶片过度繁茂和氮素营养不足而枯死。同时，抗倒性降低，不易安全成熟，呈现出典型的秋落水稻长相。发生秋落就不能高产。

2、从前的秋落及其原因

(1) 土壤条件和秋落水稻

从前认为秋落是由水田土壤引起的生育障碍。即前期水稻生长繁茂，一到旧历七月十五日左右，则大量发生胡麻叶枯病，下部叶片开始枯死。一旦发生秋落，就会变成当初想象不到的贫弱水稻，从而造成减产，粒数不足并且成熟不良。水田土壤的保肥性差，铁、锰由耕层向下层淋溶，稻作期间土壤呈还原状态，由于耕作层的氧化铁不足而产生硫化氢。根因此而腐烂。结果，水稻后半生同化能力衰退。所谓老朽化水田为其

典型。

在尚未从土壤化学方面搞清秋落机制以前，只是概念性的说法，不能把发生的所有问题都归咎于土壤。

(2) 气象条件和秋落水稻

九州北部和南部的产量差别很大。因为九州南部稻作期间的气温条件比九州北部高，营养生长量过大。并且因为前期温度高，土壤氮素偏重于前期发挥肥效，这更加重了秋落现象。水稻的后期生长发育因前期长势过旺而发生衰落——秋落。这是九州的南部和北部进行的比较，问题并不只限于九州南部，从全国来看，越是暖地，相对来说秋落现象越趋严重。

秋落概念不适用于北海道水稻。但东北水稻存在秋落问题。北陆比东北的秋落倾向大，近畿比北陆的秋落倾向大，九州比近畿的秋落趋势大。

由土壤引起的秋落现象，可通过施用含铁物质、客土而得到相当大的改善。在因易于变化的气候条件而发生严重秋落的地方，通过改变品种和栽培时期减轻了秋落程度，西南暖地的作法是引进早期栽培。由于早插极早熟品种，抑制了营养生长量，致使营养生长期和生殖生长期顺利地进行转换。即通过改变品种和栽培时期相应地缩短了营养生长迟滞期，减轻了秋落程度。

秋落现象最明显的表现是谷草比低。第2图明确表示了这一现象。同是700公斤的稻草，在寒冷稻作区的青森取得了700公斤的稻米产量，在宫崎只取得了500公斤的稻米产量。宫崎是暖地水稻的典型，越是暖地，该谷草比越低。这是大家都知道的。相同叶量或相同氮素量，在暖地粒数少，生产效率低。

第2图 暖地水稻和寒地水稻的草重与产量的关系(村山)