

水稻栽培新技术

〔日〕松岛省三 著

吉林人民出版社

水稻栽培新技术

〔日〕松岛省三 著
肖 连 成 译
石秋炯 陈守田 校

吉林人民出版社

稻作の改善と技術

——理想稻による多收安全良质稻作——

东京株式会社养贤堂发行1973年

水稻栽培新技术

〔日〕松岛省三 著

肖 连 成 译

石秋炯 陈守田 校

*

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行

长春市印刷厂印刷

*

850×1168毫米32开本 印张： $12\frac{3}{4}$ 299,000字

1978年12月第1版 1978年12月第1次印刷

印数：1—26,500册

书号：18091·307 定价：1.20元

内 容 提 要

本书主要阐述了理想型水稻长相的各种条件以及如何通过一系列的栽培措施培制出接近该理想型的水稻。作者以多年的实验成果及全日米作锦标赛的大量高产实例证明，如果培制出该理想型水稻，即使地力不高也能大幅度地提高单位面积产量。这就打破了历来所谓“提高地力是增产稻米的唯一途径”的定论（为安全、高产、质优、味美的稻作创出一条新路）。这对我国肥力有限的水稻产区很有参考价值。

本书既创造性地进行了理论探索，又非常详尽地阐述了一系列崭新的栽培技术，所以既可供农业科研人员、农业院校师生参考，亦适用于水稻产区的广大群众阅读。

前 言

前著《稻作的理论和技术》一书自1959年初版以来已经十四年了。在此期间博得了意外的好评，以至再版了十七次。该书论述了构成水稻产量的理论及其实际应用，但却完全未涉及高产问题。其原因是作者当时在这方面正陷入歧途，长期以来，研究工作停滞不前，深感苦恼（参照第一章）。当时，盛永俊太郎所长对我说：“你的研究工作已陷入保守境地，暂时到海外看看，换换脑筋如何？”根据联合国的邀请，他推荐我以FAO（国际粮食机构）的职员身份去马来西亚工作。在下定决心之后，将三个孩子留在日本，携妻渡海，在吉隆坡工作了两年。在这两年中，使我在困惑中发现了一线光明，受到了启发。1962年归国后，集中精力研究高产栽培问题。过去是以提高地力作为高产栽培试验的主要措施，而这次研究最大特点是设想了高产水稻的理想长相，并以大力培制接近该长相的水稻，获得高产。

从那以后，作者虽然一直进行这项研究，但未进行整理。值此退休之际，决心将其整理发表。但一经着手就发现此项研究错综繁杂，难免有杜撰不当之处。明知不足尚望发表，无非想在水稻栽培方面，抛砖引玉，起些促进作用。

本书与前著《稻作理论和技术》绝不是前人研究成果的集大成，除极少部分注明出处外都是作者和同仕们辛勤劳动的果实，所以个性是极强的。因此，也一定有许多处是作者尚未认识到的谬误。诚望各方面人士给予批评指正，并望各位读者有选择地加以利用。

谨对教导我从青年时代就尊重和探求真理、现已卧病在床的恩师塚本虎二先生和已故矢内原忠雄先生；不断勉励我从事为日本农家所欢迎、世界学者所信赖的水稻研究的恩师盛永俊太郎先生；以及为我日夜操劳、已故二年的父亲和仍健在的母亲，献此微著，以志永远感念之意。

此书大部分是作者在农林省农林技术研究所物理统计部作物收成调研室工作期间所进行的试验成果。与此项研究有关的真中多喜夫、冈部俊、和田源七、角田公正、田中孝幸、星野孝文、松崎昭夫、富田丰雄、手岛俊雄、椎桥伴江等各位先生都作出了巨大的努力。原稿整理和校正，曾分别得到西林二三四和角田公正两位先生的帮助。在此表示感谢，并列名留念。

在历经三十九年研究工作结束之际，发表此研究成果，也应看做先辈友人们恩赐帮助的结果。谨以此书志之不忘。

作 者

1973. 1. 1

目 录

第1章 问题的所在	1
1 研究的动机和经过	1
2 高产栽培上的关键	3
3 最适粒数及最适叶面积	6
第2章 氮素施用时期和成熟率的关系	9
1 各个生育时期大量施用氮素的试验	9
2 幼穗分化期追施氮素降低成熟率的原因	11
第3章 关于理想型水稻诸条件的研究	16
1 具有必要而充足的粒数	16
2 多穗、矮秆、小穗	18
3 上位3—2叶要短、厚、直立	23
(1) 光饱和现象和水稻群体长相	24
(2) 叶身受光角度和同化量	25
(3) 叶身弯曲度和同化量	28
(4) 叶身的表里面和同化量	30
(5) 散光、受光态势和同化量	34
(6) 叶身厚度和同化量	39
(7) 叶面积指数和出穗后同化量的关系	40
(8) 剑叶、上数第2叶、第3叶叶身长度的相互关系	44
(9) 水稻长相和成熟率的关系	45
4 出穗后叶不褪色	50
5 每茎绿叶数多	55
6 出穗前15天及出穗后25天, 计40天间	

必须是好天气	57
(1) 最需要光照的生长时期	57
(2) 最适出穗期的计算方法	62
(3) 多日照的益处和高温不良影响的关系	63
第4章 控制水稻长相的技术	70
1 能动地调节水稻长相的关键	70
2 各生育期间中断氮素处理的实验	71
3 各生育期中断氮素处理和追施氮素 处理的实验	78
4 田间断根和追肥实验	81
5 最易受影响的叶身发育阶段	81
6 理想型水稻长相的培制方法	83
第5章 证实理想型水稻高产的原理	85
1 群体水培和全日米作锦标赛稻作的比较	85
(1) 试验方法和经过概要	85
(2) 试验结果和考察	87
a. 产量及产量构成	87
b. 生育经过	91
c. 干物重(每株)的增加经过	91
d. 绿叶数的推移	93
e. 水稻长相、单位叶面积、每一谷粒的叶身重及叶面积	93
f. 水稻养分吸收量的推移	96
g. 稻体内各种成分含有率的推移	99
(3) 小结	107
2 以群体水培(集团水培)法再次证 实高产的可能性	109
(1) 1963年的实验	109
(2) 1964年的实验	110
a. 实验方法	110

b. 经过概要	112
c. 实验结果和考察	112
d. 小结	120
(3) 1965年的实验	122
a. 实验方法和经过概要	122
b. 实验结果和考察	123
c. 小结	129
第6章 理想型水稻高产原理的应用	131
1 循环灌溉方法	131
(1) 循环灌溉的概要	132
(2) 以循环灌溉控制氮素吸收的设想	134
(3) 以循环灌溉进行高产试验的方法	135
(4) 以循环灌溉法进行高产栽培试验的经过	139
(5) 循环灌溉高产试验的结果和考察	140
(6) 后来以循环灌溉取得的试验结果	151
(7) 小结	153
2 普通灌溉方法	154
(1) 在保水力强的水田施用硝态氮素的方法	154
a. 第一年的试验方法	155
b. 第一年的试验经过	156
c. 第一年的试验结果和考察	157
d. 第一年的试验小结	161
e. 第二年的试验方法和经过	162
f. 第二年的试验结果与考察	164
g. 第二年的试验小结	165
(2) 在保水性差的水田施用硝态氮素的方法	166
a. 第一年的试验方法和经过	166
b. 第一年的试验结果和考察	168
c. 第一年的试验小结	170
d. 后来的试验结果	171

(8) 一般水田控氮方法	172
第7章 以理想型水稻进行安全稻作	175
1 以理想稻稻作法增强抗倒伏性	175
(1) 缩短秆长及下部节间长	175
(2) 改善长相	178
(3) 降低倒伏指数	182
a. 折损负重	182
b. 倒伏指数	183
(4) 以齐穗期追肥增强抗倒伏性	184
(5) 体内成分和抗倒伏性	187
(6) 小结	190
2 以理想稻稻作法增强抗逆性	190
(1) 增强抗病性	190
(2) 增强抗风性	192
(3) 增强抗低温性	195
(4) 小结	198
第8章 以理想稻稻作法提高米质	199
1 以生育中期控氮提高米质	199
2 以齐穗期追肥提高米质	202
(1) 齐穗期追肥和糙米粒的厚度	202
(2) 齐穗期追肥和糙米米质	203
(3) 齐穗期追肥和糙米蛋白质含有率的关系	206
a 残存在白米中的蛋白质比率	207
b 氮素施用法和糙米蛋白质含有率	208
(4) 齐穗期追肥对成熟率及验米等级的影响	212
3 糙米蛋白质含有率和食味的关系	214
4 小结	216
第9章 理想稻稻作法的技术概要	217

1	理想稻作法的公式.....	217
2	各生育时期的栽培目标.....	218
3	各生育时期栽培措施概要.....	222
第10章	培育壮秧.....	226
1	适于理想稻作法的秧苗.....	226
2	培育壮秧的要点.....	227
3	秧苗素质和返青.....	235
4	培育壮秧.....	240
(1)	种子、选种、浸种、催芽	240
(2)	做畦	243
(3)	播种	244
(4)	发芽后的管理	245
5	在高温条件下培育壮秧的方法.....	248
6	培育茁壮小苗的方法.....	250
第11章	插秧.....	256
1	基肥.....	256
(1)	决定基肥量的方法	257
(2)	表层施肥.....	263
2	早栽.....	265
(1)	早栽和穗数	265
(2)	早栽和成熟率	267
(3)	早栽和高产	268
(4)	早栽的利弊得失	269
(5)	早栽的界限	270
3	密植.....	272
4	浅栽.....	277
5	防止移栽伤苗.....	279
第12章	本田前期管理.....	283

1	本田前期追肥.....	283
2	硝态氮素的利用.....	286
3	硝态氮素效果的研究.....	287
4	硝态氮素的利用率.....	291
5	“连接肥”的意义及其施用方法.....	292
6	管水（特别是提高水温）及其它.....	294
第13章	本田中期管理.....	298
1	开始控制氮素吸收的时期（出穗前 日数和叶龄指数的关系）.....	298
2	烤田.....	301
	（1）对于烤田的看法.....	301
	（2）烤田的方法.....	304
	（3）关于烤田的疑问.....	306
3	控氮方法.....	309
	（1）壮秧密植.....	309
	（2）早插.....	311
	（3）减少基肥氮素量.....	311
	（4）中止、减少或提前中间追肥.....	312
	（5）推迟生育中期的追肥.....	313
	（6）改全层施肥为表层施肥.....	314
	（7）利用硝态氮素.....	315
	（8）利用梅雨期.....	315
4	控氮程度.....	316
5	叶色判断方法.....	319
6	控氮和根系活力.....	324
7	控氮和叶面积、同化量及干物重的推移.....	329
第14章	本田后期管理.....	335
1	生育后期的特征和管理上的焦点.....	337

2 穗肥的施用	340
(1) 施用时期	340
(2) 不同施肥时期的稻体内氮素量和碳水化合物量	341
(3) 出穗前每一谷粒对应的碳水化合物量	344
(4) 施用时期和叶身的充实度(厚度)	345
(5) 施肥方法	347
3 齐穗期追肥的施用法	348
(1) 同化量的推移和追肥	348
(2) 齐穗期追肥、不同叶位氮素浓度的推 移和同化能力的关系	350
(3) 碳水化合物的增加和成熟率	352
(4) 每一谷粒碳水化合物量的增加和成熟率	354
(5) 齐穗期追肥的其它效果	356
(6) 穗肥和齐穗期追肥的重复施用	357
(7) 施用时期	357
(8) 施用量	358
(9) 齐穗期追肥试验的经过	362
(10) 齐穗期追肥无效的情况	363
4 实行间断灌水	364
(1) 根系活力、同化能力和叶身含水率	365
(2) 根系活力和间断灌水	368
(3) 间断灌水和脱氮	370
(4) 间断灌水方法	371
5 适期出穗	372
(1) 气象(日照)型和丰歉	373
(2) 成熟期间日射量和氮素量的积	374
(3) 最适出穗期	374

书末附图	
附图 1 由粒数计算产量速见图	378
附图 2 由一株成熟粒数或粒重及栽培密度计算产量的 速见图	379
附图 3 由每平方米成熟粒数和千粒重计算产量速见图	380
附图 4 叶龄指数速见图	381
参考文献	382

第1章 问题的所在

长期以来，作者一直从事关于水稻产量在何时和怎样形成、在何时和如何能够预见并使之增产的研究。在该研究中，作者把产量分解为四个因素：单位面积穗数、平均每穗粒（颖花）数、成熟率及千粒重，探索了各个因素在何时和怎样形成、在何时和如何能够预见并使之增长，这些问题已经相当明确了（松岛1957、1959）。然而，对于水稻产量的形成，四个因素并非各自单独地发挥作用，而是互相制约的。常常出现某一因素因其它因素的增长反而降低的现象。例如，穗数增加，一般每穗粒数则减少；单位面积粒数增加，成熟率则降低。因而，虽然已经相当明确单独增长某一因素的方法，但产量还是不能如愿增加。对此，作者多年以来深感棘手，特别是产量是由单位面积粒数和成熟率的积决定的，但两者之间在多数情况下呈负相关。在解决该问题时曾一度陷入历来所强调的除提高地力外毫无其它办法的境域之中，在经历下述研究之后发现了其它途径。

另外，最近开始强调米质和食味等问题，因为以前完全未曾研究过这些问题，所以在此亦加以探讨。

1. 研究的动机和经过

从前认为水稻栽培靠地力，提高地力是增产稻米的必经之路。对此农民们深有体会，也是十分理解的。就是说只增施化肥（氮肥），水稻长得很繁茂，但却不打粮，反而发生倒伏、增加

病虫害，所以增产相当困难。日本各地农业试验场的试验结果也完全证实了这一点，并得出“产麦靠肥、种稻靠地”的结论。再看一下每年一度的全日米作锦标赛（米作日本一）优胜者的稻作法，也都是采取长年连续大量施用优质农肥、客土、改善排水条件、加深耕作层等措施。主要工夫都是下在提高地力上（木谷1966，木根渊1967，农政调查委员会1971）。总之，地力不佳，想要取得高产是不可能的，从作者长期以来的试验研究和技术指导的经验来看，承认地力在稻作中的重要性，也一再强调了提高地力的必要性。作者现在也仍然认为这是取得高产的途径之一。总之，水稻产量注定要受地力支配是从前的一贯看法。

因此，要取得600公斤/10公亩以上的稻米，无论如何也要提高地力。但提高地力并不是一朝一夕所能办到的，需要长年累月地投入大量资金和劳力，这一点，特别是对目前缺乏强劳力的日本农村来说，困难极多。所以在还没有发现地力不高也能获得高产的途径以前，可以说普通农民想要大幅度提高产量是不可能的。

十五年前，作者为了弄清决定一穗颖花数的机理，开始进行群体（集团）水培。这种方法和从前的水培不同，不是每个栽培盆只种一株，而是采取了每平方米栽培15.1株，即个体集团水培法。这种方法是作者首先采用的。当时的上级农业技术研究所所长盛永俊太郎先生看过后说“你可以采用这个方法试试每公亩能打多少稻米。那末就可以明确在没有地力的条件下能打多少稻米”。作者认为这种想法很有意思，因此立刻进行了水培高产预备试验。在不使其倒伏的范围内，尽量提高水培液的浓度，结果长势很好，按粒数计算稻谷产量约相当于1000—1200公斤/10公亩，但是因为成熟率仅为35—40%，所以糙米产量每10公亩只有420公斤。当时作者曾单纯地认为，成熟率的下降虽然和发生稻瘟病有

关，但主要还是地力不足所致。所以向所长作了如下汇报：“在水培条件下，地力不足产量也仍然不能提高”。当时因为作者致力于搞清一穗颖花数的机理（松岛1957、1959），所以没有充分考虑群体栽培中未能取得高产的原因，只以为是地力低所造成的。

其后，明确了在粒数多的情况下勿使成熟率降低是高产栽培上的关键，以至考虑到如果培育出理想型水稻，即使粒数多、地力不高也能提高成熟率。并以上述群体水培试图证明该设想。

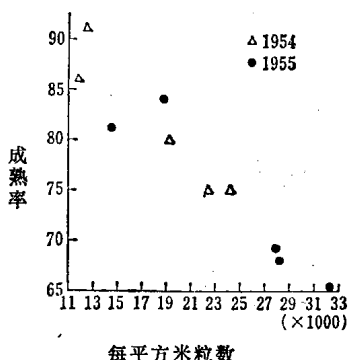
2. 高产栽培上的关键

水稻产量是由单位面积穗数、每穗粒数、成熟率和千粒重的积所构成（松岛1957、1959）。在穗数和每穗粒数确定之后，产量几乎只由成熟率决定。其原因：第一，在一穗粒数确定之后，影响谷粒大小的第一个主要因素——谷壳大小已经定型；第二，千粒重的变异小；第三，在穗数和粒数确定后，成熟率和千粒重之间多呈显著的正相关（松岛1959）。因而，无论在何种情况下，将水稻产量看成是单位面积粒数和成熟率两因素的积还是正确的（松岛1957、1959）。因此，要提高产量必须增加单位面积粒数和提高成熟率。

然而，遗憾的是两者之间呈负相关。在图1—1及图1—2能够看到此例。

图1—1是两年来以减数分

图1—1 单位面积粒数和成熟率的关系



注：减数分裂期10天间遮光（光强度）试验。