

內部資料
仅供参考

日本十年後的农业技术

中國科學技術情報研究所

1963年2月

前 言

本書由日本農林省辦公廳計劃室編輯，于1962年10月出版。全文分17章，由日本農林省各主管司局及各地農林試驗場高級技術人員30余人分別編寫。書中展望了日本今后十年水稻、小麥等13種主要作物生產技術的發展，提出了提高農業勞動生產率和單位面積產量的主要措施，並對土壤、肥料、病蟲害防治等問題作了探討。

爲了便于有關部門了解國外發展農業科學技術的動向，特將此書譯出，以供參考。譯稿中對個別文句作了刪節。

—編 者—

1963年2月

第 1 章 水 稻

水稻各种耕作体系的劳动生产率比较

耕 作 体 系	每公顷所需劳动时间 (小时)
现行体系	1819
移植方式的小型机械化体系	807
直播方式的小型机械化体系	465
移植方式的小型机械化体系	321
直播方式的小型机械化体系	179

1. 水稻生产的展望

1) 水稻生产的现状

1955年以来, 日本的水稻单位产量有了显著的增加。这主要是由于采取了下列技术措施,

- (1) 稻田土地条件的改进
- (2) 优良品种的推广
- (3) 秧田保护的推广和栽培法的改进
- (4) 施肥方法的改进和土壤的改良
- (5) 新农药的推广和病虫害防治技术的提高
- (6) 高效率农业机械工具 (耕耘机和动力喷雾机等) 和除莠剂的推广

第二次世界大战后产生了许多自耕农, 他们积极地利用了上述新技术, 这样就大大促进了水稻单位产量的提高。

2) 水稻生产的发展方向

近年来, 农业劳动力年年在显著减少。过去, 日本的水稻生产是以集约的劳动力为基础。农业劳动力的紧张对于今后的水稻生产将产生深刻的影响。因此, 必须采取下列措施:

(1) 劳动生产率的提高

今后, 劳动力的紧张特别是插秧和收割时期的劳动力紧张将成为水稻生产最突出的问题。最有效的解决办法是大大提高劳动生产率, 为此, 要采取下列措施:

(a) 推广直播栽培

实现直播栽培要解决一系列的问题, 例如品种的改良、栽培方法和施肥方法的改进, 直播机的实用化等。根据目前所取得的栽培试验结果来看, 直播栽培的单位产量, 除北海道地区以外, 大体上与移植栽培的单位产量相等。今后, 如果进一步研究机械化直播栽培并加以推广, 这种栽培方式很可能代替移植栽培。这样, 不仅能防止由于劳动力缺乏而引起的单位产量的下降, 还能大大提高劳动生产率。

(b) 推广大型机械化作业

大型机械化作业, 不但便于深耕有利于生产技术的改进, 而且还能显著提高工效。由于耕耘效率的提高和插秧 (直播) 时期幅度的延长, 可以作到劳动力的合理分配。

为了实现大型机械化作业, 虽然还要解决许多问题, 例如选择适合机械化作业的地区, 改进各种作业机械,

改良品种、改进栽培方法和施肥方法、改进耕作制度等。但是不论如何，大型机械化作业将是今后提高农业生产水平的核心。

(c) 插秧和收割的机械化

发展插秧机和收割机的研究并使其实用化是最重要的课题之一。今后，收割作业将利用联合收割机，插秧作业将利用插秧机。插两条的小型插秧机，不久即将出现，但从经济效率着想，必须发展结构简易的多条大型插秧机。

随着收穫作业的机械化和效率的提高，必须相应地发展稻粒的人工干燥法并扩大干燥设备。

(d) 调整栽培时期，实现早插早播

保护秧田（如用尼龙布盖复），以实现早插早播的育苗法，是近年来水稻增产的原因之一。早插、早播好处多，一来能提高水稻单位产量，二来由于插秧期的改变，可以合理地分配劳动力。但推广早插、早播需要解决下列问题，即调整水稻与复种作物的关系，调节水利。

(e) 推广除莠剂以节省劳动力

近年来，由于除莠剂的普及，除草作业已大为简化。今后，必须进一步推广除莠剂的利用并改进除莠剂的施用方法，以节省劳动力。另外，还要实现用飞机撒布除莠剂的方法以提高效率。

(f) 提高防治病虫害的效率

必须利用高效喷雾车（Speed-Sprayer）喷射农药或利用飞机撒布农药，这样不仅能大大提高防治病虫害的效率，而且还能及时进行大面积的防治工作。

(2) 利用水田的新方法

水田的新的利用法之中，特别值得注意的是水旱田轮换栽培法。

从前，各地区虽然也有小规模的水旱田轮换栽培。但今后的问题是：为了配合乳牛的繁殖，发展以饲料作物和牧草为目的的水旱田轮换栽培。

根据过去的水旱田轮换栽培试验，还原水田的水稻单位产量比连作水田高一些，但轮换旱田所种植的饲料作物和牧草的单位产量都不高。今后必须以轮换旱田饲料作物和牧草单位产量的提高作为重点。不论是水田或旱田，都应当采用高效率的大型机械化生产方式，以大大提高劳动生产率。

(3) 新的水稻生产组织

过去，水稻产量的提高主要依靠小农个体经营改进生产技术。在这种条件之下，合作的范围仅限于动力机械的共同利用。

今后，农业方面的结构改革将以高度的生产技术和大型机械化为中心。水稻的生产组织也应当以机械设备的共同利用为中心进行合作。

数年前，爱知县安城地区试行了水稻的集体栽培，以灌溉水系为单位，在大面积水田上统一选定品种，在插秧、施肥、防治病虫害和管理水利方面进行合作。这种生产组织的效率很高，受到普遍注意。（包括专业农户和兼业农户）这种生产组织正在推广，它可能成为今后水稻生产组织的发展方向。

(4) 大米品质的提高

最近，由于生活水平的提高和大米供求关系的改善，对大米品质的要求越来越高。过去，在粮食紧张时期所培育出的许多高产品种中，有许多品种的品质较差，今后，必须培育出味道好、碾米率又高的优良品种并大力推广。成熟期早的水稻，应改进收割和干燥方法，并推广干燥剂的使用和通风干燥法。另外，还要进行散堆贮藏的研究。

由于上述措施，十年后大米的品质将进一步提高。

3) 提高劳动生产率的可能性

（见表）

稻作劳动生产率提高(水稻)

现行体系(全国平均)				小型机械化体系(移植)				小型机械化体系(直播)				大型机械化体系(移植)				大型机械化体系(直播)			
作业种类	劳动手段	每公顷所需劳动时间	当前的发展阶段	作业种类	劳动手段	每公顷所需劳动时间	当前的发展阶段	作业种类	劳动手段	每公顷所需劳动时间	当前的发展阶段	作业种类	劳动手段	每公顷所需劳动时间	当前的发展阶段	作业种类	劳动手段	每公顷所需劳动时间	当前的发展阶段
种子处理	人力	7.0	小时	种子处理	人力	2.4	小时	种子处理	人力	2.4	小时	种子处理	人力	0.6	小时	种子处理	人力	0.6	小时
秧田的一切操作	人力, 动力耕犁机	91.6	普及	秧田的一切操作	犁机	91.6	普及	秧田的一切操作	犁机	91.6	普及	秧田的一切操作	犁机	91.6	普及	堆肥	人力	5.0	研究
耕	畜力, 动力耕犁机	119.5	普及	耕	犁机	16.0	普及	耕	犁机	16.0	普及	耕	犁机	16.0	普及	堆肥	人力	5.0	研究
底肥	人力	68.5	底	底肥	人力	34.1	底	底肥	人力	34.1	底	底肥	人力	34.1	底	堆肥	人力	5.0	研究
翻土	畜力碎土机, 小型拖拉机	75.2	翻	翻土	犁机	12.0	普及	翻土	犁机	12.0	普及	翻土	犁机	12.0	普及	堆肥	人力	5.0	研究
插秧	人力	261.0	插	插秧	人力	252.0	插	插秧	犁机	13.0	研究	插秧	犁机	13.0	研究	堆肥	人力	5.0	研究
追肥	人力	21.2	追	追肥	人力	21.2	追	追肥	犁机	12.0	普及	追肥	犁机	12.0	普及	堆肥	人力	5.0	研究
除草	人力, 除草机	307.3	除	除草	犁机	40.0	普及	除草	犁机	40.0	普及	除草	犁机	40.0	普及	堆肥	人力	5.0	研究
病虫害防治	人力及动力喷雾器	221.9	防治	病虫害防治	犁机	90.5	防治	病虫害防治	犁机	90.5	防治	病虫害防治	犁机	90.5	防治	堆肥	人力	5.0	研究
灌溉排水	人力	388.8	收	灌溉排水	犁机	70.0	实验	灌溉排水	犁机	70.0	实验	灌溉排水	犁机	70.0	实验	堆肥	人力	5.0	研究
收割	人力	198.0	脱	收割	犁机	118.0	普及	收割	犁机	118.0	普及	收割	犁机	118.0	普及	堆肥	人力	5.0	研究
脱谷	动力脱谷机	59.0	脱	脱谷	犁机	59.0	普及	脱谷	犁机	59.0	普及	脱谷	犁机	59.0	普及	堆肥	人力	5.0	研究
脱壳	动力脱壳机	59.0	脱	脱壳	犁机	59.0	普及	脱壳	犁机	59.0	普及	脱壳	犁机	59.0	普及	堆肥	人力	5.0	研究
共 计		1,819.0	共 计			806.0	共 计			465.0	共 计			312.2	共 计			178.9	共 计
百分比		100%	百分比			44%	百分比			26%	百分比			18%	百分比			10%	百分比

註: (1) 现行体系是以1958年度大米生产费调查为基础, 参考1960年度日本全国平均每公顷所需劳动时间(1,726.7小时)以及农林省关东东山農業試驗場、东北農業試驗場的研究计划等编算的。
 (2) 大型机械化体系的基础: ①利用大型机械提高耕种效率; ②利用联合收割机提高收割、脱谷、干燥效率; ③利用除茅机提高除草效率; ④利用施肥机提高施肥效率; ⑤利用插秧机提高插秧效率。采用直播方式使播种及拔前的作业合理化(直播法)。
 (3) 固定直播方式的水稻单位产量不次于移植方式, 利用大型机械进行深耕密播就有可能提高单位产量。
 (4) 为了确立新技术, 必须采取下列措施: 培育适当品种、确立栽培法、改进播种机、改进播种机和收割机等各种机械、整顿灌溉排水设备、整頓耕地等。
 (5) 目前的發展阶段是按照下列顺序排列的, 即研究→实验→普及。

2 主要产區的特点

1) 北海道地区

近年来,北海道的水稻有了很大的增产。平年的单位产量虽然还达不到日本全国平均水平,但有显著的提高,增长率也很大。

近年来,劳动力的缺乏日趋严重。今后,如何保证插秧和收割时期劳动力的供应将成为头等重要的问题。鉴于这种情况,今后必须发展机械化直播栽培,以代替目前以尼龙布保护秧田为基础的需要大量劳动力的集约经营。不论采取直播方式或移植方式,耕耘、除草、防治病虫害、收割等作业都应当利用大型机械来进行。

直播时容易产生单位产量下降、产量不稳定、易受冷害等现象。从这个角度来研究改良品种、调节水温、改良土地等技术十分重要。

大米品质的提高也是值得注意的问题。北海道产的大米虽然品质有所提高,但与本岛产的大米相较,还差得多。随着产量的提高,大米品质的问题应受到重视。今后必须培育优良品种并改进干燥、调制方法。

2) 东北地区

近年来,东北地区各县和中部地区的新潟、长野二县的水稻单位产量有了显著的提高。每反产量(反相当于1.5亩)不论是绝对量或增长率都占日本全国第一位。日本全国每反产量超过500公斤的村庄绝大多数集中在本地区,而且近年来产量很稳定,栽培面积也在逐渐增加。

单位产量的提高,一方面是由于采取了一系列的技术措施:以土地改良为基础进行品种改良、育苗和施肥方法的改进、早播早插、密植等,另一方面是由于专业农户的比重较大、生产规模较大、水稻专业性强。

本地区的水稻单位产量,今后仍将保持日本全国第一位。但本地区也和其它地区一样,劳动力的缺乏日趋严重,因此,必须早日确立机械化高产技术体系,以节省劳动力。

今后,不仅是移植栽培,直播栽培也要机械化。本地区与北海道一样,在直播栽培时要注意低温和鸟害造成的缺苗现象和密植所致的稻瘟病。同时,若想实现机械化直播栽培必须先改良湿田。(译者注:湿田为排水不良的水田,停止灌溉后仍有水残留。)

为此,必须改进灌溉排水设备,采取水温上升等措施。在一季稻地区,为了增加农业收入,要采取水旱田轮换制,收割水稻后,种植饲料作物和牧草,以提高土地利用率。东北地区西部和新潟县,为了提高大米品质并节省劳动力,必须改进收割和干燥方法。

3) 关东地区东部

关东地区东部三县(茨城、栃木和千叶)的水稻单位产量近年来提高得很快,但关东地区其他各县却停滞不前,形成了明显的对照。这主要是因为东部三县一季稻较多,用尼龙布保护秧田进行早播早插;与东北地区同样,水稻向多穗方向发展;秋季在寒冷时期之前收割。另一方面又因为这三县专业农户的比重较大。

今后,由于早播早插的增加,单位产量仍将保持相当的增长率,但本地区受大城市的影响可能比东北地区大一些。同时,水稻收割后种植园艺作物和饲料作物也比较有利,今后早播早插也应该向机械化方向发展。

4) 关东南部、东海、近畿等地区

本地区是接近城市,最受城市影响的带状地区。水稻单位产量,战前就有停滞现象,战后由于早播早插的普及以及灌溉排水的改进,部份地区单位产量有所增加。近年来,随着城市的扩大和工业的发展,青壮年劳动力的离村现象或兼营他业特别显著,老人和妇女在农业劳动力构成中占很大的比重。最近,在爱知县安城附近的农业中出现了以城市近郊兼业农户为中心,按照灌溉水系为单位的水稻集体栽培。其主要内容是大型农业机械的共同利用,主要技术的标准化,各种作业的分工和协作。由于这种生产组织比单干效率高,作为水稻生产的新的方向受到了重视。

本地区由于它的地理条件，近年来，果树、蔬菜、花卉和畜牧业的企业化发展特别显著。

同时，本地区由于受城市的影响较大，把农地改作其它用途的也相当多。今后，水稻栽培面积还将减少，单位产量也不会有显著的提高。今后，要采取水旱田轮换制，在水稻收割后种植饲料作物和蔬菜。在旱田种植落叶果树也是比较有利的。

今后的水稻生产必须大型机械化。当前，可利用小型机械进行直播、利用除草剂除草、用飞机撒布农药，推广集体栽培。今后随着工业用水和城市用水的增加，农业用水将会紧张起来，必须考虑这三者的合理分配。

5) 日本海沿岸南部

本地区包括富山、石川、福井、鸟取、岛根各县，水稻专业性很强。本地区与东北地区西部同样，是主要产区之一，但经营规模较小，兼业农户的比重较大。今后工业化的程度将进一步提高。

因此，本地区必须利用早播早插、改变生产时期以合理分配劳动力，并实现机械化，节省劳动力。为此，要改良湿田。本地区一般采用浅耕多肥方式，产量不稳定。必须采用机械化深耕方式，水稻收割后种植牧草和饲料作物，以培养地力。本地区与东北地区西部和新潟县同样，秋季雨量多，又缺乏劳动力，应进一步研究收割和干燥方法。

6) 四国、九州地区

四国地区的濑户内海沿岸和太平洋沿岸之间，九州地区的北九州三县(福岡、佐贺和大分)和南九州之间，水稻生产有显著的差异。分别叙述如下。

(濑户内海沿岸及北九州)

本地区受城市和工业发展的影响较大，近年来，由于早播早插单位产量已有提高。今后城市和工业发展的影响可能还要更大。同时由于距离北九州消费市场很近，水旱田轮换制将会发展。因为大城市和工业区的用水量很大，农业方面将注意节约用水的栽培方式。

(南九州)

本地区水稻单位产量很低。近年来，由于早播早插的普及和水稻栽培的集约经营，单位产量才有显著提高。早播早插还会进一步发展。近年来，由于农村人口外流，劳动力相当紧张。今后为了节省劳动力将实现机械化。本地区应重视土地生产力的培养、防治病虫害、防风水灾。

提高早播早插大米的质量，是日本西部共同的问题。今后应栽培优良品种并改进收割、干燥方法。

3. 主要技术的发展

1) 土地改良的效果

为了今后实现大型机械化作业，必须首先以改良土地条件为前提。需要建立大面积耕地区划、整顿农道和灌溉排水设备、使湿田干田化。(译者注：在排水不良的水田周围挖排水沟，用动力泵排水，降低地下水位，造成干田。)如果采用干田直播方式进行大型机械化栽培，或发展水旱田轮换栽培，必须以排水为中心改良土地。

进行大面积的土地改良，建设完善的灌溉排水设备，实行集体栽培和协作，才能实现合理的水利管理。这样，不仅节省劳力，还能提高单位产量并保持产量稳定。

2) 直播栽培的劳动生产率及推广这种栽培法的若干问题

在农业劳动力急剧减少的今天，必须尽早确立并推广机械化直播栽培技术。

为此，必须确立上述小型机械化和大型机械化栽培体系。同时，为了保证直播栽培的稳定高产，必须解决下列问题：

甲、在寒冷地区，播种时寒冷气候所引起的发芽和秧苗生长不良，重粘土地区的发芽和秧苗生长不齐。

乙、在温暖地区，稻条斑病等病害的防治。

在目前阶段，小型机械化直播栽培的产量与移植栽培相差不多。将来如用大型机械进行深耕的话，采用直播栽培来提高产量并不是困难的。

进行直播栽培时，为了使栽培管理、灌溉排水、防治病虫害和防止雀害、除草等作业合理化，必须考虑生产组织的集体化。

在寒冷地区，为了保护稻粒的发芽和秧苗的生长，目前只好采用满水直播栽培方式，但一般地说，为了提高劳动生产率，最好采用旱田直播栽培方式。

3) 育苗技术及早播、早插的效果

用尼龙布保护秧田，在寒冷地区，能实行早插，从而加强对冷害的抵抗力，以保证高产；在温暖地区，能实行早播，以躲避台风并防止秋落现象。

目前，早插早播的水稻面积已约有 100 万公顷，其中早播面积约为 24 万公顷。早插早播不但保证产量的稳定和提高，同时还能对调整插秧期的劳动力起很大的作用，因此，水稻的早插早播面积，今后将发展到 150 万公顷左右。

但用尼龙布保护秧田，不仅需要较大的劳动力，而且在技术上个人的差异较大。因此，今后在劳动力日趋紧张的情况下，必须使育苗工作集体化、合作化。

最近，有许多利用大型尼龙布房屋进行育苗的实例。1960 年岛根县作了这种育苗实验，即用 92 平方米的钢筋尼龙布（乙烯树脂）房屋一个月之间育苗 6 次，一共取得秧苗 6,266 箱。这种共同育苗作为新的发展方向受到重视。

早播、早插的主要效果，与其说是高产，倒不如说是调整插秧期和收割期的劳动力。今后，必须确立由直播、早播（早插）、普通栽培等组成的种植方式，并利用这种方式进行集体栽培。

在温暖地区，应从水田高度利用的角度，栽培复种作物或采用水旱田轮作制，在收割水稻后栽培蔬菜、饲料作物和牧草，再把早播和晚播综合在一起，以提高作物产量，并使劳动力的季节性分配合理化。在温暖地区，地力的减退是值得忧虑的现象，应采取水田轮作制以加强水田的地力。

4) 深耕栽培体系的确立及其效果

利用大型机械进行深耕，有利于提高单位产量。今后只要解决了土地性质、排水、灌溉、施肥法等一系列技术问题，大型机械化的增产是可能的。如果能够确立大型机械化直播栽培体系，对于节省劳动力并提高产量更有好处。

5) 施肥技术的进步及其效果

(1) 节省施肥劳力

今后必须确立以节省施肥劳力为前提的施肥方法，例如发展施肥机、改进肥料形态（颗粒肥料等）以便于机械施肥，确立不需要追肥的底肥施用方法（局部施肥和深层施肥等）。

(2) 提高肥效

过去，日本的水稻生产采取了多肥高产的方向，这种方向今后还会继续发展。

但肥料的经济效果是值得充分考虑的。由于新肥料的出现、土地改良技术和土壤改良材料的进步、病虫害防治技术和品种改良技术（培育耐肥、抗病、抗倒伏性品种）的进步，多肥所致的肥效降低将被防止，并且氮素施用界限将会扩大。

例如施用硅酸钙就能提高氮素施用界限。据日本 106 处的试验，用这种方法能提高平均单位产量 9%。

目前，关于改善土壤物理化学性质的材料例如改良土壤、培养耕土的材料（平炉矿渣、大谷石粉末、膨润土等）和土壤改良剂（聚乙烯醇系统等）等研究正在进展。这些改良剂如能普及，氮素的肥效及其施用界限将进一步提高。

(3) 堆肥、厩肥的展望

今后，随着家畜的繁殖，厩肥将会增加，堆肥的施用将相对地减少一些，但堆肥和厩肥的总产量仍将稳步上升。

堆肥和厩肥有下列效果：①供给综合性的养分；②改进土壤的物理化学性质。因此，对作物生产起着重要作用。堆肥和厩肥对旱田的效果比对水田大一些，但随着湿田的干田化和机械化深耕的普及，水田对堆肥、厩肥的要求将进一步增加。

今后，在堆肥和厩肥的制造、搬运和施用方面劳动力的不足将成为很大的障碍。在温暖地区，生粪具有与堆肥厩肥同等的肥效，今后将利用稻田脱谷机和联合收割机对于立在稻田中的水稻进行机械化脱谷作业，随之，必须积极发展生粪施用技术。目前，寒冷地区也在研究这种施肥法。生粪的施用将进一步推广。

6) 今后的水田除草法及除莠剂

由于劳动力的不足，节省劳力的水田除草法更为重要，除莠剂的利用将迅速发展。

除惯用的苯氧系统的除莠剂（2,4-D、MCP 等）以外，1960年，又有苯酚系统的除莠剂 PCP 出现。1961年，水田的除莠剂施用面积已达到约 170 万公顷，除莠剂除草法在迅速代替中耕除草法。而且由于除莠剂的粒状化和撒粒机的改进及其用法的确立，撒布效率和除草效果也有显著的提高。

据1961年6月千叶县的实验结果，利用直升飞机从空中撒布粒状除莠剂效果很好。

目前，关于飞机撒布用的除莠剂、除莠剂和肥料的混合剂、除莠剂和农药的混合剂的研究正在进展。因此，管理作业将进一步改进。目前，用人力除草每公顷需要 300 小时左右，将来由于除草技术的提高，每公顷只需要 2—3 小时。

7) 病虫害防治技术的进步及其效果

实践证明，病虫害罹灾面积往往超过个体农户的经营范围。考虑到病害的传染性，如能实现集体防治，防治效率可能更高。今后，集体防治例如飞机撒布、高效喷雾车的利用和防病防虫专业机构的承包制将会发展。如能制出价格低廉、毒性小而渗透性持久的农药，使用施肥播种机在播种时施于土壤，就能对正在稻田生长发育的水稻少作或不作防治病虫害的工作。这样，就能避免由于防治病虫害而杀害天敌，从而加强天敌的作用。

8) 今后的收割、脱谷和干燥技术

目前，水稻生产的全面机械化比较落后，必须尽早实现收割、脱谷、加工制造、干燥等一系列作业的机械化。

目前，收割和干燥大部分利用人力，只有一小部分利用动力收割机和动力干燥机。水稻成熟后对长在稻田中的水稻进行脱谷作业所使用的干燥剂和动力收割集束机的改进以及稻田脱谷机的研制正在进展，可望其实用化。机械收割和对长在稻田中的水稻进行机械化脱谷作业将实现并普及。今后将发展联合收割机和大规模的稻谷干燥贮存法，并实现收割、干燥和贮存作业的全面大型机械化。

9) 推广水旱田轮换栽培及其效果

如果是干田，在一定时期内可将水田转换为旱田而种植牧草和饲料作物。在某些地区，每 10 公顷可年产 15,000—18,000 公斤生草。水田的地力一般比旱田高，水分供应也丰富。今后，必须为水田开辟生产饲料的途径。通过机械化的实现，就可以确立节省劳动力的水田饲料生产。

如把水田转换为旱田，2—3年后土壤的物理化学性质就会得到改进，因此，还原田的水稻产量在还原后 2—3 年将有增加。机械化的水旱田轮换栽培，由于深耕和多施厩肥，水田的地力也将有所提高。同时杂草也将减少，从而可以减轻除草的劳力。

10) 用水的限制对水稻生产的影响

由于工业用水和城市用水的增加，今后，大城市近郊和新发展的工业区周围，农业用水可能受到限制，同时，农业用水还会受到工业污水的影响。

鉴于这种情况，在农业上节约用水今后将成为重要问题。

水稻的丰收过去一向是以水的丰富供应为基础的。今后由于用水的限制，必须采取适当措施例如改变水稻播种期和水旱田轮换制，以节约用水和合理用水。与此同时，还要发展节约用水的栽培技术。

11) 提高水稻的抗灾力

日本的自然灾害以风水灾、冷害和旱灾为主。最近，由于品种改良、尼龙布盖复育苗，早插和水温上升法的进步，冷害的防止有了显著提高，除北海道和青森县地区以外，其它地方冷害的发生仅限于山区的高寒地。

今后，由于改良品种、采取适当的冷害对策以及对条件极为不利的水田改变播种作物，就能进一步防止冷害。

目前，防止风灾、水灾和旱灾的技术，与防止冷害的技术相比，水平低得多。在这方面有许多问题尚待研究。就水灾和旱灾来说，改变播种期以躲避灾害发生期，采取治水、配水措施以整顿土地条件，在经常发生灾害的地区转换播种作物，这些措施对增加水稻生产的安全性都有好处。

台风所引起的灾害，用改变播种期并种植防风林的方法可以减轻。但其防灾效果则不如水灾和旱灾。

据各种研究，培育抗倒伏品种对倒伏的防止有一定的效果，再加上栽培法的改进，十年后，风灾造成的灾害将会减轻。

第2章 陆 稻

陆稻各种耕作体系的劳动生产率比较

耕作体系	每公顷所需劳动时间 (小时)
现行体系	1242
畜力小型机械化体系	327
大型机械化体系	149

1. 陆稻生产的展望

1) 主要产区的特点

日本的陆稻生产主要集中在关东地区和南九州地区，前者占总播种面积的60%，后者占23%。

这些地区是台地多、水利不便、多雷雨的典型旱田区。

陆稻是旱田作物之中耐旱性最弱的作物，栽培期间的土壤含水量对其收成起着决定性的作用。因此，陆稻收成决定于降雨量的大小，生产力的提高主要决定于抗旱对策。

在关东地区，茨城、栃木、群馬、埼玉各县的陆稻多是小麦的间作作物。若想把当前的播种期提前，就要延长麦穗间生育期，因此不易实现早播。本地区的陆稻，商品率很高，特别是糯米占政府收购量的八成左右，今后值得注意的是改种粳米的问题。

在南九州地区，为了防止风灾、水灾和旱灾并保持稳定的高产，早播在迅速发展。这个地区的陆稻是以粮

食自給为目的，因而商品率較低。

就其它地区來說，东北地区虽然播种面积小，但近年来增长率很大，这一点值得注意。

2) 生產組織和生產規模的变化

种植陆稻的农户大多数是以自給自足为目的的，因此，各个农户的种植規模都不很大。

今后的陆稻栽培，如以生产商品为主要目的，必須重視品質的提高，因此，所謂“水稻的旱田栽培”将会发展。但这种种植法只能在降雨量較多的湿润区或旱田灌溉区实现。

今后必須实现机械化、建設旱田灌溉设备并提高病虫害防治效率。为此，陆稻生产必須集体化以扩大生产規模。

3) 單位產量的提高

陆稻的收成主要受旱灾的影响，栽培期間的降雨量起着决定性作用。据“农林統計”，全国平均每反(1.5亩)产量，每年都有很大的波动，产量并不高，但农业試驗場的每反产量比全国平均反产量高得多，从这一点看来，主要产区的单位产量还能大大提高。

2、生产力的提高

1) 技术改进的方向

如果旱田不进行灌溉，作物所需要的土壤水分，只好依靠降雨来供应。陆稻是旱田作物中耐旱性最弱的作物，因此，利用旱田灌溉就能实现高产和稳产。

但是，即使在主要产区旱田灌溉也是极少的。因此，今后的技术改进应按下述地区分别进行。

a) 旱田灌溉地区和降雨量較多的湿润地区利用水稻品种——早播——用条播机进行密植多施肥料。

b) 降雨量較少的地区和小麦間作地区

利用水稻或陆稻品种——用条播机进行密植、多施肥料

註(1)：利用水稻品种：旱田栽培的水稻与水田栽培的水稻相比，不但品質和味道没有差異，產量也高。但是，耐旱性比陆稻品种差一些，而且对稻瘟病和稻条斑病的抵抗力較弱。因此，对水稻品种的适应性还要作進一步研究。

註(2)：用条播机進行密植，多施肥料：用条播机進行密植，就能使穗数增加，但穗長縮短。多施用肥料能够增加每个穗的重量，所以把密植和多肥这两种因素組合在一起，就能大大提高產量。今后，必須進一步研究密植多肥与栽培条件和土壤条件的关系。

2) 劳动生产率提高

陆 稻

現行体系(全國平均)			畜力小型机械化体系				大型机械化体系			
作業种类	劳动手段	每公頃所需劳动時間	作業种类	劳动手段	每公頃所需劳动時間	当前的發展階段	作業种类	劳动手段	每公頃所需劳动時間	当前的發展階段
种子处理	人 力	小时 4	种子处理	人 力	小时 4		种子处理	人 力	小时 0.6	
平 土	人 力	60	耕耘平土	輪轉式动力耕耘机	15	普及	耕耘平土	人 力		
施底肥			施底肥				翻 土	动力犁	5	普及
施堆肥	人 力	45	施堆肥	人 力	20		碎 土	圓盤碎土机	3.5	普及
播 种	人力播种机	102	播 种	条播施肥机	30	普及	平 土	齒型碎土机	2.5	普及
追 肥	人 力	44	施 肥		30	普及	施底肥	堆肥撒布机	7	普及
中耕除草	人 力	461	除 草	除莠剂CAT、PCP	30	普及	施堆肥	条播施肥机	5	普及
管 理			中耕培土	泰勒斯耕地碎土机	15	普及	施 化 肥		5	普及
病虫害的防治	人力噴霧器	35	管 理	或畜力中耕除草机	15		除 草	除 莠 剂	5	研究
收 割	人 力	243	病虫害的防治	动力噴霧机	10	普及	施 化 肥	除 莠 剂	5	研究
脫 谷	人力脫谷器	191	灌 溉	施轉撒水器	30	普及	管 理	大型風力噴霧机(mist机)	6.4	研究
脫 壳	动力脫壳机	57	收 割	动力收割机	76	实验	灌 溉	施轉撒水器	30	普及
搬运, 耕地	(畜 力)	(71)	脫 谷	动力脫谷机	40	普及	收 割	联合收割机	20	研究
脫 壳	(动 力)	(48)	脫 壳	动力脫壳机	57	普及	干 燥		7	普及
							脫 壳	通風干燥机	7	普及
								动力脫壳机	57	普及
共 計		1,242	共 計		327		共 計		149	
百 分 比		100%	百 分 比		26%		百 分 比		12%	

註(1): 現行体系为1958年度“陸稻生產費調查”的全國平均数值。(1960年度全國平均每公頃所需劳动時間为1220.0小时)

(2): 畜力小型机械化体系和大型机械化体系是以关东东山農業試驗場的試算为依据的。

第3章 小 麦

各种耕作体系的劳动生产率比较

耕作体系	每公頃所需劳动時間(小时)
关 東 地 區 旱 田 小 麥	
現行体系	1,085
小型机械化体系	142
大型机械化体系	75
瀨 戶 內 海 沿 岸 水 田 复 種 小 麥	
現行体系	1,593
小型机械化体系	160
大型机械化体系	107

1. 小麦生产的展望

1) 主要产区的特点

如果根据产量、品质、商品率、单位产量来看，小麦的主要产区有下列各地区：东北地区东部（1960年度，小麦播种面积为4万6千公顷）、关东地区和东山附近（21万5千公顷）、濑户内海沿岸（6万5千公顷）、北九州（13万1千公顷），共计45万7千公顷，占全国小麦播种面积（60万7千公顷）的3/4左右。主要产区今后不会有多大变化。但近年来由于大麦和黑麦的生产过剩，在全国范围内，可能发生大麦和黑麦向小麦及其它代替作物转换的现象。特别是东北东部、关东北部、东山和濑户内海沿岸各小麦产区，小麦播种面积可能扩大，而北海道东部的硬质春小麦播种面积也将增加，但北九州地区，部分小麦却要转换为“二条”大麦和菜籽。（译者注：“二条”大麦为日本大麦主要品种之一）

2) 生产规模和生产组织的变化

为了降低小麦的生产费，自从1960年以来，各处建立了利用条播机进行机械化栽培的试点。最近，由于农业劳动力的不足，某些地区减少了复种小麦的播种面积，另外一些地区停止了复种小麦的播种。为了进一步提高劳动生产率，必须扩大生产规模，为此，必须改进生产条件、机械设备和生产组织并促进合作化。

今后十年内，在前五年，以小型耕耘机（几公顷为对象）为中心的技术体系将普及，在后五年，以大型拖拉机（10公顷以上为对象）为中心的技术体系将确立和普及。

3) 单位产量的提高

由于应用条播机的多条栽培法的推广和地力的提高以及生产条件的整顿和小麦生产向适应地区的集中，十年后，日本全国平均每反（1.5亩）产量将显著提高，在条件良好的主要产区，将超过400公斤。

2. 主要技术的变化

（见表）

小 麦

主要技术的变化	主要技术内容	效 果		普 及 地 区
		劳动生产率	土地生产率	
今后将实利用的主要技术（包括正在研究的）	大型机械化体系 用大型拖拉机耕耘，用条播机播种，用除草剂除草。用联合收割机收割。大规模的干燥、贮存和运搬。壳粒散堆贮存。	（每公顷所需劳动时间） 110 小时 （10 %）	（反产量） （反=1.5亩） 262 公斤 （122 %）	1961年在岡山和福岡二縣建立了大型机械化复种实验农场。今后将在主要产区例如东北东部、关东东山、濑户内海沿岸和北九州等普及。
将迅速普及的主要技术	小型机械化体系 用动力耕耘机耕耘，多条播种，用除草剂除草。 用收割机、脱谷机进行收割、脱谷。	160 小时 （15 %）	262 公斤 （122 %）	1960年以来，在全国40个都、道、府、县建立了小麦生产机械化试点，大力推广利用条播机进行多条播种（但在北海道、东北西部、北陆、山阴各地区这种试点很少。）
现行主要技术	（1）现行栽培法（水田复种起壟播种） 用壟、中耕机、鋤耕整平土。用人工进行施肥、播种、各种管理、收割。用动力脱谷。 （2）省力栽培法（水田复种刨播*） 用中耕器和鋤簡單地整地或不整地播种。用人工进行各种管理和收割。动力脱谷。	1,100 小时 （100 %） 100 小时 （55 %）	215 公斤 （100 %） 215 公斤 （100 %）	这种栽培法在全国特别是东海以西地区很普遍。适合干田和半湿田。 在关东东山地区的干田和半干田特别普遍。

注：小型机械化体系的劳动生产率是根据全国农业试验场利用条播机所作的多条播种栽培法的实验成绩，大型机械化体系的劳动生产率是根据东北农业试验场等的实验成绩而试算的。

译者注*：刨播为水田复种麦类的播种法之一，即以稻的株间为播沟，浅割这个部分而进行播种。

3. 主要产區的生产預想

1) 东北地区东部

今后,大麦将大量轉換为小麦,因此,小麦播种面积将增加。除此以外,在青森、福島等县,大麦还会轉換为菜籽,在某些地区,还会轉換为饲料作物和甜菜等。

本地区的小麦单位产量在主要产区之中是較低的,但小型和大型机械化体系的普及面积較大。本地区生产的半硬質小麦品質很好。

2) 关东地区和东山附近

大麦将相当减少,小麦将在全区相当增加。此外,在北部,啤酒用大麦将增加,在东山,甜菜将增加。随着畜牧业的发展,饲料作物将增加。

本地区小麦的单位产量在主要产区之中最高,播种面积也大。小型和大型机械化体系的普及面积較大。本地区的商品小麦产量占日本商品小麦总产量約45%。本地区主要生产半硬質或中間質的优質小麦。

3) 瀨戶內海沿岸

黑麦将大量减少,而小麦則将大量增加,啤酒用大麦也将增加。此外,园艺作物、暖地甜菜和饲料作物等也有发展的可能性。

本地区的小麦单位产量較高。由于包括了机械化的先进地区,小型和大型机械化体系的普及面积比重較大。本地区是仅次于关东东山地区的重要产区,生产中間質和軟質的优質小麦。

4) 北九州地区

黑麦将大量减少,小麦也将稍微减少,而菜籽和啤酒用大麦将相当增加,部分地区将种植暖地甜菜。本地区的小麦单位产量在主要产区之中最低,但播种面积大,小型和大型机械化体系的普及面积也大。目前,小麦品質不太好,今后由于品种改良和干燥加工制造法的改进,小麦品質将进一步提高。

(附) 北海道东部

以北見附近为中心的北海道东部是日本唯一的硬質春小麦(制面包和制面条用)产区,今后将会发展。

本地区的小麦单位产量在主要产区之中是較低的,但劳动生产率最高,經營規模也大。今后,由于大型机械化的推广、土地生产力的提高和品种改良,劳动生产率将大大提高。

4. 生产力的提高

1) 劳动生产率的提高

(見表

小 麦

作業种类	关 东 地 区 旱 田 小 麦			潮 戸 内 海 沿 岸 水 田 复 种 小 麦		
	現行栽培法 (全國平均)		大型机械化体系	現行栽培法 (全國平均)		大型机械化体系
	劳动手段	每公顷所需劳动时间 小时		劳动手段	每公顷所需劳动时间 小时	
选种消毒	人 力	4		人 力	9	
堆肥撒布	人 力	(底肥) 75		人 力	(底肥) 79	
耕 耘	犁	146		犁	187	
碎土、平土	中耕机 或 鋤、銀			中耕机 或 鋤、銀		
挖排水溝	(犁、鋤)	—		(犁、鋤)		
施肥、播种	人 力	(播种) 121		人 力	(播种) 136	
施用除莠剂	人 力	(中耕除草) 213		人 力	(中耕除草) 583	
踏 压	人 力	42		人 力	—	
追 肥	人 力	17		人 力	91	
管 理	人 力	26		人 力	8	
收 割	镰 刀	252		镰 刀	272	
脱 谷	脱谷机	189		脱谷机	228	
机械保粪	—	—		—	—	
共 計		1,085			1,583	
百分比(%)		100			100	
研究事項	確立排除間作的 栽培体系。 改進施肥法。 改良輕松土。 收割机的改進和 推广。	142		確立主要作物和复种 作物綜合作業体系。 確立利用除莠剂的除 草法。	160	
	確立系統而大規模的干燥、貯存、運搬作業。確立提高地力。確立合理的輪作。	13		除旱田各項之外， 還要確立主要作物 和复种作物綜合作 業体系。	107	

註(1)：現行栽培法每公顷所需劳动时间是以1959年度麥类生產費調查为依据的。

(2)：小型和大型机械化体系是根据農業試驗場試驗成績計算的。

2) 小麦品质的提高

小麦根据用途可分为硬質、軟質和中間質三大类。目前，日本种植的小麦大部分是中間質的普通小麦。一般地说，这种小麦制粉率低，粉色差，粉質不适合制面包。

但在适合种小麦的地区所种植的农林61号和农林62号小麦，作为普通小麦具有良好的性質。此外，“栃木关取1号”、“伊賀筑后奥里根”等半硬質小麦也有很好的性質。从这一点看来，不論在数量上和質量上日本都有生产優質的半硬質小麦和普通小麦的可能性。从1960年以来，在北海道、关东东山加强了優質小麦的育种工作。随着收割調整和干燥技术的提高以及产区的集中化，将生产适合各种用途的優質小麦。

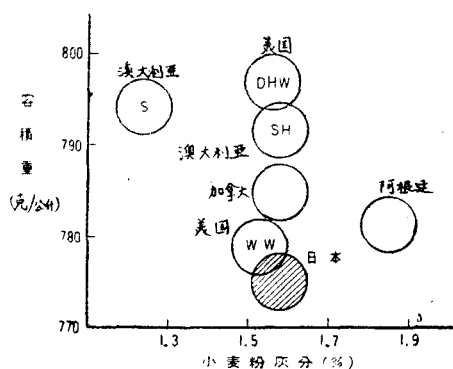
适合制面包用的硬質小麦的生产，主要决定于品种和环境条件，这种小麦在北海道可以生产。适合特殊用途的軟質小麦的生产，由于气象条件的限制而有一定的困难。这种小麦的产量将不会超过20万吨。

今后，在北海道地区将生产制面包用、制面包时掺用、以及面質有劲的面条用的蛋白質含量为14%左右的硬質春小麦和冬小麦，在东北、关东、东山地区将生产面質有劲的面条掺用和制面包时掺用的蛋白質含量为10—13%的中間質和半硬質小麦；在东海、近畿、九州地区将生产适合普通面条和糕点以及炸魚用的蛋白質含量为7—10%的中間質和軟質小麦。

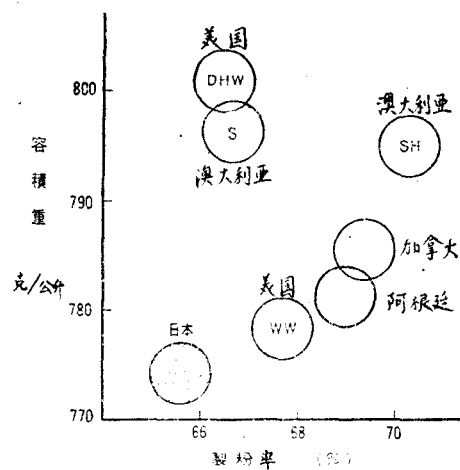
为了縮小日本小麦和进口小麦制粉率的差异（約5%），并提高日本小麦的粉色，以大量生产可与进口面粉掺用的品种，必須采取綜合措施即培育并推广优良品种；在主要产区統一品种；决定与产区相适应的品种性質；使检查标准合理化。

主要产区提高品质的目标

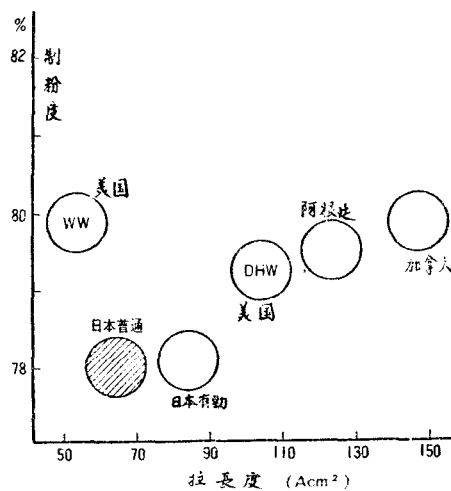
				品 質 目 标
东	北	东	部	半硬質（制面包时掺用，有劲面条用）
关		东		中間質—半硬質（有劲面条掺用，制面包时掺用）
东		山		半硬質（有劲面条掺用，制面包时掺用）
濠	户	内	海	中間質—軟質（普通面条用，炸魚用）
北	九	州		軟 質—中間質（普通面条用，糕点用）



日本小麦和进口小麦的容积量和灰分量



日本小麦和进口小麦的容容量和制粉率



日本小麦和进口小麦的制粉度和粒長度

小麦育种事业的组织及研究目标

育 种 中 心	北海道 (北見) (指定試驗)	北海道 (琴似)	东北 (厨川) (銹病)	長 野 (指定試驗)
品 种 性 質	硬 質 春 小 麥	硬 質 冬 小 麥	半硬質冬小麥	半硬質冬小麥
粗 蛋 白 含 量	14—15%	13—14%	12—13%	11—12%
用 途	面 包 用 有 勁 面 条 用	面 包 摻 用 有 勁 面 条 用	面 包 摻 用 有 勁 面 条 用	有 勁 面 条 摻 用 面 包 摻 用
育 种 中 心	关 东 东 北 (鴻 巣)	东海近畿 (一身田) (赤霉病)	福 山	九州 (羽犬塚)
品 种 性 質	中 間 質—半硬質冬小麥	中 間 質 冬 小 麥	中 間 質—軟質冬小麥	軟 質—中 間 質 冬 小 麥
粗 蛋 白 含 量	10—11%	9—10%	8—9%	7—9%
用 途	有 勁 面 条 摻 用 面 包 摻 用	普 通 面 条 用 有 勁 面 条 摻 用	普 通 面 条 用 炸 魚 用	普 通 面 条 用 饅 点 用