

赴日本钾肥考察报告

(考察时间一九八五年七月二十九日至八月十二日)

农牧渔业部科技司

一九八五年十二月

根据农牧渔业部与加拿大钾磷肥研究所的合作项目，应日本钾肥研究会的邀请，由农牧渔业部、广西农科院、北京农业大学组成的钾肥科学技术考察组一行四人，于一九八五年七月二十九日至八月十二日进行了为期两周的考察。先后参观访问了日本钾肥研究会、日本钾肥株式会社、日本农业协同组合本部、东京大学农学部、九州大学农学部、农林水产省农业技术研究所和农业环境技术研究所、农林水产省四国农业试验场、福岡县、长崎县农业(农林)总合试验场、佐贺县、香川县农业试验场、长崎县果树试验场、长崎县多良见町柑桔园和饭盛町丘陵旱地生产、佐贺县和长崎县的两个农户、东京都江东清扫工场等十八个单位，考察期间和土壤肥料界的教授、博士、科学工作者以及基层技术普及人员等五十余人进行广泛的座谈。考察组所到之处，受到热情友好的接待。在考察期间日本钾肥研究会会长长谷川满良博士，全程陪同，对较好完成考察任务颇得助益。

现将考察访问的情况综合汇报如下

一

日本使用的钾肥品种为氯化钾与硫酸钾，由于钾矿资源缺乏，故日本的钾肥主要靠进口。虽自产少量的硫酸钾，但仅占总需要量的4%左右。据统计1983年销售氯化钾475928吨(K_2O ，以下化肥量均为纯养分)，占钾肥总量的75.3%，其中54.5%来自加拿大，22.8%来自苏联，西德和美国各占8%左右；销售硫酸钾156440吨，占钾肥总量的24.7%，其中27.1%来自西德，17.8%来自比利时，法国占16.8%，美国和意大利各占10%左右。两种钾肥共计632368吨，按当年全国耕地面积8116.5万亩计，平均亩施7.79公斤 K_2O ，按播

种面积8397万亩计，平均亩施7.53公斤。

日本栽培各种作物普遍施用钾肥，一般砂壤土比壤土施用量略高。从福冈、长崎县水稻施肥基准看，几乎所有土壤的钾肥与氮肥用量均相等，即 $K_2O : N = 1 : 1$ ，一般亩施 K_2O 5—8公斤；饲料作物按作物的吸收量与目标产量计算需要量，有些割青用的饲料作物施肥量比计算出的需要量减少20—40%，一般亩施 K_2O 7—23公斤；蔬菜作物种类很多，以作物的吸收量为基数，乘以施肥倍率，再按目标产量计算需要量，一般冬种早熟型略高于夏种普通型施钾量。

钾素作为植物营养来讲，在日本虽不如氮素研究广泛深入，但亦做了很多工作。如钾对各种作物的生理作用、对产量、品质、抗性以及其它营养元素之间的关系等，进行了大量的研究与田间试验，在此基础上已制定了各地区主要作物的施肥基准，指导生产。

氮、磷、钾不同含量配比的复合肥料，在日本施用也很普遍。1983年各种复合肥料占总化肥量的40%。由于日本的气候特点是降雨较多，钾肥的流失很大，尤以砂质土壤为甚，故为减少化肥的流失，节省施肥人工并满足作物生长全过程的营养需要，因此近年开展了控制释放的被覆肥料研究工作，以硫黄、芳香族系炭化水素树脂、珪藻土等为被覆材料，研制成不同配比的被覆颗粒复合肥料，能显著提高化肥的利用率。如我们在东京大学农学部访问熊沢喜光教授时，介绍他已研制出不同粒径（0.3—2厘米）、不同配比（14 : 12 : 14，15 : 15 : 15等）的被覆肥料，有的施入土壤后140天，仅释放养分50%，这种肥料最适用于生长期长的作物，如果树等。

日本化肥的生产，以氮肥为主，大型合成氨厂的尿素是主要的氮肥品种，其次为硫酸铵，还有部分氯化铵、石灰氮、硝酸铵等。

近年来由于能源价格、人员工资上涨，产量大幅度减少，1983年的氮肥产量只占相当最高年分1974年的42.9%，因此出口量也只相当最高年分1972年的11.6%，仅19万多吨。同样，日本也缺乏磷矿资源，靠进口磷矿本国加工生产磷肥，磷矿主要来自美国，占总进口磷矿量的60%，摩洛哥占25%，约旦占9%。也进口少量的磷铵。日本使用磷肥的品种有普通过磷酸钙、重过磷酸钙、烧成磷肥与磷铵复合肥料等。

1983/1984年度日本化肥销售总量为2377218吨，按当年耕地面积平均，亩施化肥养分29.3公斤， $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 0.8 : 0.7$ 。有关化肥自产、输入、自需、输出等情况详见下表

1983/1984年度日本化肥自产、输入、自需、输出与最高年份比较表

单位：纯养分、吨

化肥项目	N			P_2O_5			K_2O		
	83/84年	最高年份	83/84年相当最高年的%	83/84年	最高年份	83/84年相当最高年的%	83/84年	最高年份	83/84年相当最高年的%
自产	1096768	2554443 (1974)	42.9	646708	743666 (1969)	87.0	28851	66641 (1972)	43.3
输入	57859	59020 (1982)	98.0	158086	160277 (1982)	99.0	636820	810677 (1974)	78.6
小计	1154627			804794			665671		
自需	950526	1086735 (1973)	87.5	765399	830741 (1979)	92.1	661293	725483 (1978)	91.2
输出	194011	167959 (1972)	11.6	30980	70735 (1982)	43.8	7897	59393 (1982)	13.3

日本对化肥生产的品种、质量、价格等建立了一整套条例与法令，如《肥料价格安定临时措置法》、《肥料取缔法》，对生产新的化肥品种，需经向政府申请登记，认可后方能生产；每一品种所

含的成分、杂质、水分等均有具体标准，甚至包装的材料，每包的重量都有统一规定；出厂、批发、零售均按国家规定的统一价格。总之，日本对化肥的生产、经营、管理等都有科学的严密的条例、法令可依。

二

日本是工业十分发达的国家，但仍然重视有机肥料的应用，一般作物稿秆仍在很大程度回复还田。其它有机肥料主要用于果树、饲料作物、蔬菜等。我们所了解到日本常用的有机肥料可分四大类：

1、油粕、渔肥、骨粉类

这些都是商品有机肥，由各种加工工厂生产，据统计1983年生产油粕406167吨、渔肥62404吨，骨粉62141吨，合计530712吨，平均每亩耕地施用近7公斤。

2、牲畜粪类

日本各种牲畜粪一般都经集中堆沤，发酵腐熟浓缩，后装袋出售，有的由当地农协组织负责建场加工，如我们在长崎县参观饭盛町“地力增进设施”（即堆肥加工场），当地有旱田51公顷，农户114户，工场总投资7244万日元，其中国家出50%，市出10%，其它出40%。发酵池成品容积145吨，当地农户将新鲜牲畜粪送来，堆沤腐熟后的产品，按1000日元/吨卖给交粪的农户。这种堆肥据分析含N1.94—2.16%、 P_2O_5 2.68—3.56%、 K_2O 3.51—4.13%、 CaO 2.49—2.86%、 MgO 1.07—1.75%。日本不直接施用未经腐熟的新鲜牲畜粪，至于畜尿，经分别收集后单独浇施，多用于饲料作物。

3、作物稿秆

作物稿秆大部分还田还地，如据福岡县农业改良普及所1984年

调查，全县稻草58.3%直接还田，21.6%烧灰还田，运回作饲料的7.8%，作堆肥的1.9%；麦秆79.9%烧灰还田，8%直接还田，1.2%作饲料，2.3%作堆肥。我们在长崎县亦曾看到秋播马铃薯的播行上，薄薄盖上一层砍短的麦秆。

4、城市垃圾堆肥

为了解城市垃圾的处理与应用情况，我们参观了东京都江东清扫工厂。据介绍：东京都市区800万人口，每天居民与企业（指不能自行处理的）的垃圾共有20900吨，全东京都共有13个清扫工厂，江东厂日处理垃圾1800吨，另设高速堆肥厂，日处理垃圾50吨，制成颗粒肥料5吨。

垃圾处理的程序是：首先在居民中建立分类装袋、定期收集的办法。可燃物，一周收三次，铁器和玻璃，一周收一次，粗大物（电视机、电冰箱等），一月收二次。所有垃圾预先准备好塑料袋装盛，市民已养成自觉遵守的良好习惯。然后工厂按期分类收集，运进工厂分别处理，可燃烧的垃圾直接倒入炉内燃烧发电，金属类的回炉，对非燃烧的经破碎压缩后填海造地。

高速堆肥处理的程序是先经预备处理：破袋→脱臭→筛选→磁选→杂物分离→破碎；进入发酵处理：送进密封式发酵槽中发酵（保持温度60—70℃、水分50—60%），隔天搅拌一次，共需30天完成发酵；腐熟后经旋转式筛、风选机除去残渣；最后进入造粒机制成颗粒，并经重金属检除机除去重金属，装袋即为垃圾颗粒肥料。这种肥料多用于果树蔬菜，据分析该肥料含N 1.6—2.0%、 P_2O_5 1.2—1.6%、 K_2O 0.6—1.0%、 CaO 4.6—10.0%、 MgO 0.3—0.5%。

三

这次考察主要是在日本南部地区的四国和九州。四国是较小的地方，占日本领土的4.9%，共四个县，总耕地面积313.5万亩，其中水田占57.2%、旱地占10.1%、果树园占32.0%、牧草地占0.6%。据1983年统计主要作物水稻共134.25万亩，平均亩产糙米250公斤；麦类25.65万亩，其中小麦平均亩产203公斤；大豆8.1万亩，平均亩产78.5公斤；柑桔45.15万亩。九州较大，占日本领土的11%，共八个县，总耕地面积1137.45万亩，其中水田占52%、旱地占28.6%、果园占16.9%、牧草地占2.5%。种水稻426.9万亩，平均亩产糙米297.5公斤，麦类136.35万亩，其中小麦平均亩产161.4公斤；柑桔89.85万亩。

从我们所到的两个地方的香川、佐贺、福岡、长崎等县的情况看来，他们在施肥上非常重视运用土壤调查的资料作依据，据九州的材料，日本从1882年起，即开始进行土性调查，近100年来根据各种目的进行过18次土壤调查，其目的有为施肥、低产土壤改良、土地分类、发展林业、开拓耕地以及土壤污染的防止等，较为系统的一次是从50年代开始，经历20年时间的各县土壤调查，在此基础上绘制成1/5万土壤图，以后又以此为依据套制出土壤生产性分级图、地力保全对策图等，各种图均附有详细的措施与说明，因此这些土壤基础资料就成为制定科学施肥的重要依据；同时，多年来开展了大量的田间肥料试验，取得各种肥料在不同土壤上对各种作物的增产效应。因此以县为单位，都制定有各种作物的施肥基准，并经不断实践与修改完善，指导各地具体施肥。现以福岡县1985年水稻施肥基准说明：首先分育秧与本田二部分，育秧又分机插秧与手插

秧两种，然后按不同种类秧苗定出基肥与追肥的用量，一般 $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 1 : 1$ 。本田同样分机插与手插两部分，然后按水稻品种特性划分，根据不同地带分平地与山地，同一地带又按土壤特性分为若干种类，最后以不同的目标产量，确定 N 、 P_2O_5 、 K_2O 的总用量以及 N 肥不同时期的施用量，还指出施肥应注意的事项，非常具体。（详细请见附件）

从福岡、长崎县水稻施肥基准看，一般亩产320—400公斤，施 N 6—8.7 公斤， P_2O_5 3.9—5.4 公斤， K_2O 6—8.7 公斤， $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 0.56—0.62 : 1$ ； N 肥的分配，基肥占50—60%，余下分作两次穗肥施用，漏水田在中期增加一次追肥。

稻田的施肥方法，有全耕层施肥，主要作基肥用；深层施肥，是利用施肥机将粒肥深施；表层施肥，在稻根生长最旺盛时期，表层撒施亦能充分利用。此外，随同插秧机还有一种胶状肥料，在距秧苗2—3厘米处，侧条施入3—5厘米深的土层。

施肥基准，根据生产发展变化，每年由县农政部召集以农业试验场为主的各有关单位，进行总结讨论并修改补充，作为下一年度的基准。

除水稻外，尚有麦、大豆、花生、马铃薯、甘薯以及蔬菜、饲料、果树等各种作物的施肥基准。

从日本各种作物施肥 $N : P_2O_5 : K_2O$ 来看， P_2O_5 、 K_2O 的比例较高，这似乎是从归还土壤被作物吸收的养分出发，始终保持土壤中较高的含量水平，以保证作物健康生长，特别象火山灰土壤新垦地，据九州大学和田光史教授介绍，初期往往每公顷施1—2吨磷肥（折合每亩66—133公斤，以后用量没有这样高），很多作物钾的用量较高，可能也是这个道理。但对氮肥的用量却十分慎重，以保

证作物不致由于氮肥过量而发生病虫害与污染环境。因此氮肥用量一般并不高。一位到过中国的日本朋友，认为我国一些地区氮肥用量不尽合理，这是值得我们重视与改进的。

四

日本是工农业都十分发达的资本主义国家，尽管他们的社会制度与我国有很大差别，经济体制、农业政策等也不尽相同。但仅就我们所了解到有关肥料的管理、施用与科研等方面的长处，仍可供借鉴。结合我们的情况，有如下几点体会和建议：

1、加强对化肥的管理与立法工作

日本对化肥的管理，多年来形成了一整套详尽的办法与法令，因而保证了化肥的质量、稳定价格、合理流通、按需供应。我国多年来自产的小氮肥和小磷肥，有的缺乏严格的管理制度，质次价高，进口化肥价格亦很混乱，流通分配不尽合理。因此建议，制订化肥生产、价格、经营、管理的条例和法令，并建立监督与检验机构以保证贯彻实施。

2、切实加强科学施肥的试验研究工作，努力提高产品质量

为了提高商品的竞争能力与经济效益，日本非常重视农产品的品质，通过科学施肥、改善营养条件是提高品质的有效措施之一。过去我们多重视产品的产量，忽视质量，造成品质低、易腐烂、难贮藏、经济效益低，因此要切实加强科学施肥的试验工作，以提高产品的商品质量为主，兼顾产量。在南方缺钾地区，增加钾肥的供应量，不仅能显著提高作物产量，特别对改善品质尤为重要。

3、开展农化服务，提高化肥经济效益

日本不仅各级农业科研机构实力雄厚，而且基层技术推广体系

也很健全，除农业改良普及所外，遍及全国各地的农协组织，也是强大的农业技术推广力量，他们与科研部门密切配合，不断提高农业生产的科学水平。近年来我国在农业科研与技术方面得到很大的加强，但在化肥的施用上，有的仍存在盲目与浪费现象，特别是对经济作物，更缺乏科学施肥，因此，开展农化服务，将化肥的新品种、各种作物的合理施肥量、有效的施用方法及其它综合措施等技术，服务到农户、到田块，或和工厂建立产、销、用一条龙生产与消费的体制，这样可使科研成果更快的转变为生产力，同时也可提高化肥的经济效益。

赴日本钾肥考察组

于学诚 农牧渔业部科技司

张肇元 广西农科院

吴其祥 广西农科院

赵庆尧 北京农业大学

附件 福岡县1985年水稻施肥基准

本田施肥

机械移植栽培

(中迟熟耐倒伏的品种)

基 准

(10a产550Kg以上的地带适用)

地 带	土壤区分	基准收量 10a/Kg	10a施肥量 (Kg)			10aN的分期施用量 (Kg)			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	基肥	中间 追肥	穗 肥	
								第1回	第2回
平 地	粘质干田 I	660	13.0	7.0	13.0	7.0	—	3.5	2.5
	粘质干田 II	600	12.0	7.0	12.0	7.0	—	3.0	2.0
	粘质湿田	540	11.0	6.0	11.0	6.0	—	3.0	2.0
	砂·壤质干田	560	12.0	7.0	12.0	7.0	—	3.0	2.0
	砂·壤质湿田	500	11.5	6.5	11.5	6.5	—	3.0	2.0
	漏水过多田	550	12.5	6.5	12.5	6.0	1.5	3.0	2.0
	黑色火山灰质	600	12.0	8.0	12.0	6.0	1.0	3.0	2.0
山 地	粘质干田 II	540	10.5	5.5	10.5	5.5	—	3.0	2.0
	粘质湿田	480	9.0	5.0	9.0	5.0	—	2.5	1.5
	砂·壤质干田	500	11.0	6.0	11.0	6.0	—	3.0	2.0
	砂·壤质湿田	460	9.0	5.0	9.0	5.0	—	2.5	1.5
	漏水过多田	490	11.5	5.5	11.5	6.5	1.0	3.0	2.0
	黑色火山灰质	540	11.0	7.0	11.0	5.0	1.0	3.0	2.0

注：粘质干田 I 指筑后川下流域的冲积土壤地带

粘质干田 II 指其它地带

10a=0.1公顷

施肥上的注意事项

- 关于磷、钾肥的施用量可适当增减。
- 第二次穗肥以氮肥单施为好。
- 有的品种特性叶色较其它品种浓，追肥仍按基准普遍施用。
- 含有机质多的土壤对某些品种按上述基准用肥量稍微减少。

