

尿 素 肥 料 詳 説

鎌 倉 武 富 著



农 业 出 版 社

65.25428

973

C.2

尿 素 肥 料 詳 說

鎌倉武富 著

馬 復 祥 譯

三〇五二

農 業 出 版 社

尿 素 肥 料 詳 說

(日) 鎌 倉 武 富 著

馬 復 祥 譯

农 业 出 版 社 出 版

北 京 老 鐘 局 一 号

(北京市书刊出版业营业许可証出字第 106 号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷四厂印刷裝訂

統一书号 16144·470

1959 年 3 月北京制型

1959 年 4 月初版

1965 年 1 月上海第三次印刷

印数 5,901—8,900 册

开本 850×1168 毫米

三十二分之一

字数 283 千字

印张 十又十六分之十一

定价 (科六) 一元三角

日本度量衡單位折算表

1. 長度

里=36 町

町=36 丈

丈=8 鯨尺

間=4.8 鯨尺

鯨尺=1.25 尺

尺=10 寸

寸

1 日里=7.8515 市里=3.9273 米=2.4367 哩

1 日尺=0.9091 市尺=0.303 米=0.9941 呎

2. 面積

1 方間=1 步

1 方間=36 方尺

1 方丈=100 方尺

1 方尺=100 方寸

方寸

3. 地積

町=10 段

段(反)=10 亩

亩=30 步

步(坪)=10 合

合=10 勺

勺

1 日亩=0.1488 市亩=0.9917 公亩=0.0245 英亩

4. 量制

1 石=6.4827 立方尺

石=10 斗

斗=10 升

升=10 合

合=10 勺

勺

1 日升=1.8039 市升=1.8039 公升=0.3968 加侖

5. 衡制

貫=1,000 匁

貫=6.25 斤

斤=160 匁

匁=10 分

分=10 厘

厘=10 毛

毛

1 日斤=1.2 市斤=0.6 公斤=1.323 磅

譯者說明

一、本書是 1956 年 9 月在日本出版的。它在写法上采取了試驗研究成果和生产应用相結合的办法,所以适合对象較广,是一本專業技术性的讀物。

二、它較詳細地、較系統地介紹了有关尿素肥料方面的理論和应用的知識,以及生产上制造和应用的情况,并着重介紹了尿素在根外追肥和蛋白飼料上的研究和应用。

三、閱讀本書时請注意以下几点:

第一,農業生产的区域性和复杂性。有些技术措施虽然在理論上、在試驗研究上有所闡明,但却不等于在生产上都可以应用。有些虽然在日本某些地区应用,但却不一定适合日本各个地区。至于对我国來說,則只能供我們作了解情况上的参考。

第二,日本的土壤,大部分为酸性土,缺乏石灰質土壤,气候大多是多雨潮湿,这是一个特点。

第三,本書是專門叙述尿素肥料的,在全面考虑化学肥料的生产和应用上,是不够的。

第四,本書所用年代为日本昭和紀年,折算公历紀元时,將昭和年代加上 1925 即可。例如,昭和 30 年即公历 1955 年。

第五,在譯文上虽力求不違原义,但原文有些不确切之处,已加以刪改,并刪去了一部分用处不大的插圖。由于譯者水平有限,錯誤之处在所难免,希望讀者批評指正。

譯者

編輯的話

所謂氮素肥，主要是指硫酸銨和石灰氮說的。但是，硫酸銨的缺點在於有硫酸根，而石灰氮的缺點是有毒和使用困難。任何人都要求沒有這些缺點，並且肥效更高而價格又便宜的肥料。同時，肥料製造廠也以此為目標，一直在進行研究，然而在1987年以前還沒有得到結果。

自從1946年8月，日本東洋高壓工業公司在合成尿素肥料上獲得成功以來，不僅給遲遲沒有進展的日本肥料界，同時也給全日本農業界帶來了美好的遠景。

尿素肥料是中性的有機物質，是一種含氮量達到46%的高濃度氮素肥料。專就這一點而論，作為現代農業用的商品肥料，它是最理想的了。尿素不但能施用於土壤，並且也能被莖葉吸收，而表現出突出的肥效。因此，產生了所謂葉面施肥即葉面撒布的新技術。^①美國在十幾年前就實際應用了這種肥料，而日本較晚，是從六、七年前才開始應用的。但也正是由於這種原因，日本才加緊研究，現在在施用法和利用法上都獲得了很多有結論的成果，它的利用和應用的前途似乎還很廣闊。原因是尿素單純作為肥料時，不但對於所有的作物，例如，稻麥類的普通作物，蔬菜類，果樹類，花卉類，以及桑，茶，燈心草等工藝作物和林木、牧草，特別是對於苗木的育成上，也都顯示了極優越的成績，表現了過去土壤施肥法從未達到的效果。其他，在使

^① 葉面施肥或葉面撒布，即我國目前通稱的根外追肥，以下即譯為根外追肥——譯者。

用小球藻(Chlorella)、酵母来培养人工肉时,尿素也是一种最好的氮素給源,并且还能用于海苔的施肥等等,这都是意想不到的事情。并且,它不仅以这些植物为对象,还可以作为淡水魚的养料,以及代替豆餅作为家畜的蛋白飼料来配合飼养牛、山羊、羊等等。最近,还看出它作为鷄猪的飼料也有效果。回想到上述研究过程时,可以說,尿素确有其他肥料所难以比拟的优越性。因此,我們認為,通过利用和应用尿素来改善施肥法,發展栽培技术是可以期待的。

正如用法不同,良葯可以成为毒葯,毒葯也可以变成良葯一样,在使用尿素时,也应该根据气候,土質作物种类,以及生育过程的不同时期,来考虑适合于各种情况的濃度和次数,爭取各种最好的条件,这样才能获得最大的效果。

本書是根据鎌倉武富 1954 年 9 月至 1956 年 2 月間連續在机关杂志“农業”登載过十八个月的講座彙編而成的。在原来的講座中,曾蒐集了农業界权威人士最近的研究結果,并把它加以系統化,同时还叙述了实际指导工作中运用这种理論的体験。此次,由于多数會員的要求,所以在这編講座結束之后,又請他补充了后来的新的試驗成績和适当的事例,并增加插圖、照片百余張,力求內容充实。

本書可以作为一个利用尿素肥料来推进高等栽培技术的指針。同仁等相信这本书对于提高日本农業的生产,是有很大貢獻的。

日本农会編輯部

序

日本最初生产肥料用尿素,是在1948年8月由本公司的北海道工業所开始的。当时关于肥料用尿素,不論从生产方面或是从消费方面来看,都有相当的危險性。但从数年前以来,各公司都正式开始了生产,事隔不到十年,竟使日本的肥料界进入了尿素时代,真令人感慨無量。

我認为象尿素这种 中性有机氮素肥料能够这样廉价生产下去,是有助于日本肥料的合理化的,今后我也要更进一步的努力。

尽管尿素是一种很优良的氮素肥料,若是农民不能正确地掌握它的用法,当然有时也反而有害。本公司有鉴于此,特設了一个农事科,承蒙大学校、农林省和都、道、府、县等的試驗研究、指导机关的援助,进行了正确的指导。

此次,負責本公司农事科工作的鎌倉君,积多年的体验,写成这本“理論和实际尿素肥料詳說”,希望日本农会为他出版。现在正当要大量增产尿素的时候,如果这本著作对于尿素的正确用法上,多少能發生些作用的話,則喜出望外了,因此我决定协助他将本書出版。

我的專業不同,所以对本書內容不能評判,但本書是鎌倉君多年来收集国内外尿素的試驗研究結果,加以系統化,并根据所得的理論用于实地指导的体验,彙編而成,所以对于指导肥料工作的人員,自不用說,就是作为学习农業的学生的参考書,以及作为实际使用尿素的人的指針,似乎均有裨益,謹写此序作为介紹。

1956年6月28日 东洋高压工業株式会社^①

社長石毛郁治

^① 株式会社意思为股份有限公司,是資本主义性質的工商業組織——譯者。

自序

閱讀日本肥料發展史，可知在每次大戰之後，肥料種類都發生巨大的變動。例如，中日、日俄戰後，就出現了以大豆餅為肥料、第一次世界大戰後出現了以硫酸銨為肥料來大量地供應消費。最近，在第二次世界大戰後，又開始生產新的肥料用尿素。不但是日本，甚至於全世界也將進行大量生產。

象這樣，在戰後出現肥料用尿素，決不是偶然的事情。以前所謂氮素肥料，是專指硫酸銨、石灰氮而言的，但前者因有硫酸根、後者因本身有毒性，以致有使用困難的缺點。因此，在很久以前，就希望出現一種優秀的肥料來代替它們。尿素做的肥料，是一種沒有硫酸的中性有機肥料，其氮素含量達 46%，不破壞土壤，肥效高，是近乎理想的氮素肥料。所以可以說，只有大量增產廉價的肥料用尿素，才能給沉悶的肥料界，帶來光明。

尿素的重要性，不僅是可以代替硫酸銨、石灰氮作為往土壤中施用的肥料，而且使新的根外追肥法也成為可能，並且還能利用它作為家畜的蛋白飼料。

由於尿素是戰後產生的新肥料，所以它的性質也具有幾種特點，除可以施用於土壤外，並且可以廣泛地用為根外追肥和作為蛋白飼料等等，它的用途是多方面的。因此，不僅是農民，甚至於就是指導工作者們，也還不能說對於尿素已經有了完全正確的理解。儘管尿素是一種如何優良的肥料，若不辨別它的性質，用法不當，正象誤用良藥也會中毒一樣，不僅效果少，甚至反而會有危害的。

自從肥料用尿素剛在我國開始生產後，我就擔任尿素的研究和

普及指导工作。有許多指导工作者及生产能手，都希望我出版一本有助于正确理解尿素的單行本，所以我不揣淺陋，于1952年10月和东大三井先生及其他十一位先生共同著作了一本“尿素”，这是由高陽書院出版的。后来，在1953年9月和11月，又由該書院出版了我所著的“尿素肥料問答”以及“根外追肥手冊”。繼于1954年1月博友社又出版了我著的“尿素肥料的特性及使用法”，作为該社“农業世界”杂志的附录。

关于尿素的研究，近年来有显著的进步。因此上列書刊，都有許多应当修改补充的地方。恰巧在1955年8月，日本农会要求我再給該会机关杂志“农業”写一篇長稿。所以趁此机会，全面改写，以“理論和实际尿素肥料詳說”为題連載在該杂志上，似乎得到多数讀者的欢迎。

这次，由于讀者的要求，因此，以这本講座为基础，再增补一些后来的新的研究成果，煩由日本农会出版。这本小册子，如果多少有助于日本农業的發展，那我就將大喜过望了。

关于本書內容，虽然尽力設法使其正确，但仍不能說毫無錯誤，有待于今后的研究和讀者的指教，以便随时訂正。最后对于协助本書出版的日本农会，表示感謝。

著 者 1956年5月3日

目 录

編輯的話.....	4
序.....	6
自序.....	7
一 尿素肥料的沿革.....	13
二 肥料用“尿素”的制造.....	17
1. 尿素制造的经过.....	17
2. 尿素的制造法.....	19
甲 石灰氮变成法.....	19
乙 碳酸和氨直接合成法.....	20
三 尿素的生产、需要和供应的状况.....	27
四 尿素的一般性質.....	33
五 尿素的副成分.....	42
六 尿素在土壤施肥上的利用.....	52
1. 尿素肥料的特性.....	52
甲 尿素在土壤中的分解.....	53
乙 尿素在土壤中的吸着.....	75
丙 作物对尿素的吸收.....	85
2. 尿素和各种肥料的配合.....	91
(a) 尿素和大豆餅的配合.....	91
(b) 尿素和菜子餅的配合.....	95
(c) 尿素和各种植物油餅的配合.....	96
(d) 尿素和魚肥或农产加工品殘渣的配合.....	97
(e) 尿素和过磷酸鈣的配合.....	98
(f) 尿素、熔成磷肥、鉀鹽的配合.....	100

(g) 尿素和氯化鉀的配合	101
(h) 尿素和石灰氮或硝酸銨的配合	101
(i) 尿素和石灰、碳酸鈣的配合	101
(j) 尿素和硅酸、鎂肥及錳肥的配合	102
(k) 尿素和堆肥的混用	102
3. 尿素的肥效	105
(一) 水稻	106
(二) 麦类	115
(三) 甘薯及馬鈴薯	117
(四) 油菜	120
(五) 桑	121
(六) 茶	123
(七) 烟草	124
(八) 纖維作物	126
(九) 果樹类	127
(十) 蔬菜类	130
(十一) 樹苗	131
4. 尿素的土壤使用法	132
甲 使用时应注意一般的事項	132
乙 在水田內的使用法	135
丙 在旱田的使用法	147
5. 以尿素为原料的各种肥料	166

七 尿素在根外追肥上的利用

1. 尿素根外追肥的动机和沿革	169
2. 尿素叶面吸收同化的理論	171
(a) 尿素适于作为根外追肥肥料的理由	171
(b) 尿素如何被叶面吸收	176
(c) 被叶面吸收的尿素的同化利用	180
(d) 尿素被叶面吸收后的移动	186
3. 对尿素叶面吸收的各种影响	187
甲 噴射液的濃度	187
乙 噴射液的酸度 (pH)	189

丙 補助劑.....	190
丁 噴洒的方法.....	191
戊 其他对叶面吸收的影响.....	193
4. 尿素根外追肥的效果.....	197
(一)对育苗的效果.....	199
(二)迅速促进生長的效果.....	202
(三)对提高品質的效果.....	203
(四)对花芽分化調节等的效果.....	218
(五)恢复根部受害的作物的生長效果.....	222
(六)对受灾害作物使之早期恢复的效果.....	228
(七)其他可以認為是重要的效果.....	231
5. 尿素的根外追肥法.....	234
甲 根外追肥的有效情况.....	234
乙 根外追肥一般注意事項.....	237
丙 对各种作物的根外追肥噴洒法.....	244
6. 以尿素为原料的各种根外追肥剂.....	264
八 尿素作蛋白飼料的利用.....	266
1. 尿素蛋白飼料化的沿革.....	266
2. 尿素作为蛋白飼料的重要性.....	268
3. 尿素的蛋白化理論.....	270
4. 尿素中毒的發現及对它的預防和治疗.....	273
5. 对尿素蛋白化的各种影响.....	278
甲 飼料中含有的蛋白質的影响.....	278
乙 飼料中含有的碳水化物的影响.....	279
丙 其他因素的影响.....	280
6. 尿素作为蛋白飼料的效果.....	281
(1)犢牛的育成試驗.....	282
(2)对妊娠牛及哺乳牛長期喂尿素的試驗.....	286
(3)对乳牛的泌乳試驗.....	288
(4)对肥育牛的試驗.....	294
(5)对山羊的試驗.....	298
(6)对鷄的試驗.....	300

(7) 尿素飼料化帶來的的其他效果·····	303
7. 尿素作飼料的喂給法·····	306
(1) 喂給尿素的一般注意事項·····	307
(2) 尿素的具體喂給法·····	313
8. 以尿素為原料的各種飼料·····	324
九 尿素在農業上的其他應用·····	326
1. 利用作森林肥料·····	326
(1) 對柳杉苗的試驗·····	326
(2) 作牧野肥料的利用·····	328
2. 水產物增殖上的利用·····	331
(1) 紫菜·····	331
(2) 其他海藻類·····	332
(3) 介類·····	333
(4) 養魚·····	333
3. 在單細胞綠藻 <i>Chlorella</i> 培養上的利用·····	334
4. 在酵母培養上的利用·····	335
5. 在合成酒釀造上的利用·····	335
十 尿素的前途·····	336
1. 從製造方面看尿素的優越性·····	336
2. 從消費方面看尿素的優越性·····	337
3. 尿素作為輸出品品的優越性·····	341
4. 結論·····	342
附記： 尿素除做肥料之外的用途·····	342

65.25428

973

C.2

尿 素 肥 料 詳 說

鎌倉武富 著

馬 復 祥 譯

三〇五二

農 業 出 版 社

日本度量衡單位折算表

1. 長度

里=36 町

町=36 丈

丈=8 鯨尺

間=4.8 鯨尺

鯨尺=1.25 尺

尺=10 寸

寸

1 日里=7.8515 市里=3.9273 米=2.4367 哩

1 日尺=0.9091 市尺=0.303 米=0.9941 呎

2. 面積

1 方間=1 步

1 方間=36 方尺

1 方丈=100 方尺

1 方尺=100 方寸

方寸

3. 地積

町=10 段

段(反)=10 亩

亩=30 步

步(坪)=10 合

合=10 勺

勺

1 日亩=0.1488 市亩=0.9917 公亩=0.0245 英亩

4. 量制

1 石=6.4827 立方尺

石=10 斗

斗=10 升

升=10 合

合=10 勺

勺

1 日升=1.8039 市升=1.8039 公升=0.3968 加侖

5. 衡制

貫=1,000 匁

貫=6.25 斤

斤=160 匁

匁=10 分

分=10 厘

厘=10 毛

毛

1 日斤=1.2 市斤=0.6 公斤=1.323 磅

譯者說明

一、本書是 1956 年 9 月在日本出版的。它在写法上采取了試驗研究成果和生产应用相結合的办法,所以适合对象較广,是一本專業技术性的讀物。

二、它較詳細地、較系統地介紹了有关尿素肥料方面的理論和应用的知識,以及生产上制造和应用的情况,并着重介紹了尿素在根外追肥和蛋白飼料上的研究和应用。

三、閱讀本書时請注意以下几点:

第一,農業生产的区域性和复杂性。有些技术措施虽然在理論上、在試驗研究上有所闡明,但却不等于在生产上都可以应用。有些虽然在日本某些地区应用,但却不一定适合日本各个地区。至于对我国來說,則只能供我們作了解情况上的参考。

第二,日本的土壤,大部分为酸性土,缺乏石灰質土壤,气候大多是多雨潮湿,这是一个特点。

第三,本書是專門叙述尿素肥料的,在全面考虑化学肥料的生产和应用上,是不够的。

第四,本書所用年代为日本昭和紀年,折算公历紀元时,將昭和年代加上 1925 即可。例如,昭和 30 年即公历 1955 年。

第五,在譯文上虽力求不違原义,但原文有些不确切之处,已加以刪改,并刪去了一部分用处不大的插圖。由于譯者水平有限,錯誤之处在所难免,希望讀者批評指正。

譯者