

民國二十三年十一月

編者 馬保之

中國作物改良研究會議演講集

實業部中央農業實驗所編印

所址：南京中山門外孝陵鎮

實業部中央農業實驗所刊物目錄
Publications of the National Agricultural Research Bureau
Ministry of Industries
Nanking, China
August, 1935

實價
Price

AGRICULTURA SINICA, Vol. 1, Nos. 1-8
研究報告 第一卷第一至第八期

1. Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Eiablage der *Calandra granaria* (In German and Chinese). By P. H. Tsai, pp. 1-34 January, 1934..... \$0.50
 穀象產卵受溫濕度影響之實驗(中德文)——蔡邦華
2. A Study of the Price Changes for Rice in Chekiang Province (In Chinese with English summary). By S. T. Tu, pp. 35-78 February, 1934..... \$0.50
 浙江省米價變動之研究(中文附英文摘要)——杜修昌
3. Varietal Resistance and Susceptibility of Wheats to Flag Smut (*Urocystis tritici* Koern)-II (In English with Chinese summary). By T. F. Yu, H. K. Chen, and L. Hwang, pp. 79-82. March, 1934
 小麥品種稈黑粉病抵抗性之試驗——其二(英文附中文摘要)——俞大綏, 陳鴻遠, 黃亮.
 Varietal Resistance and Susceptibility of Foreign Barleys to Covered Smut (*Ustilago hordei* (Pers.) K. & S.). (In English with Chinese summary). By T. F. Yu, H. K. Chen, and L. Hwang, pp. 83-90. March, 1934
 外國大麥品種稈黑粉病抵抗性之試驗(英文附中文摘要)——俞大綏, 陳鴻遠, 黃亮.
 Pythium Damping-Off of Cucumber (In English with Chinese summary). By T. F. Yu, pp. 91-106 March, 1934..... \$0.50
 黃瓜之猝倒病(英文附中文摘要)——俞大綏
4. Statistical Analysis of a Blank Test of Rice with Suggestions for Field Technique (In English with Chinese summary). By L. Y. Shen, pp. 107-150. July, 1934..... \$0.50
 水稻試驗之統計分析(英文附中文摘要)——沈麗英
5. Cyto-Genetical Studies of the Cross Between the Squash (*Cucurbita Maxima*, Duch.) and Pumpkin (*C. Pepo*, L.) (In English and Chinese). By H. W. Li, pp. 151-174, January 1935. \$0.50
 番南瓜與南瓜之雜交及其染色體之研究(中英文)——李先聞
6. Experimental Studies Regarding the Influence of Temperature and Relative Humidity on the Oviposition of the Rice Weevil (*Calandra Oryzae* L.) (In English and Chinese). By P. H. Tsai and Y. N. Chang, pp. 175-188, May, 1935..... \$0.50
 米象產卵受溫濕度影響之實驗(中英文)——蔡邦華, 張延年
7. Experiments on the Control of Cereal Smuts by the Hot-Water Treatment (In English and Chinese). By V. M. Chu and C. T. Woo, pp. 189-238, June, 1935..... \$0.50
 溫湯處理法對於麥類黑穗病之防治效果(中英文)——朱鳳美, 吳昌濟
8. The Distribution of the Migratory Locust and Ecological Study of its Breeding Ground in China (In Chinese with English Summary). By T. L. Tsou, pp. 239-272, July, 1935..... \$0.50
 中國飛蝗之分佈與氣候地理之關係及其發生地之環境(中文附英文摘要)——鄒鍾琳

SPECIAL PUBLICATIONS, Nos. 1-10.
特刊 第一至第十號

1. Crop Reporting in China 1933 (In English and Chinese). By Department of Agricultural Economics, pp. 1-44, May, 1934..... \$0.50
 民國二十二年農情報告彙編(中英文)——農業經濟科編
2. A Regional Test of Wheat—Report of the First Year's Results (In English and Chinese). By H. H. Love and R. C. Chang, pp. 1-38, June, 1934..... \$0.50
 小麥區域試驗第一年結果報告(中英文)——洛夫, 張汝儉
3. A Regional Test of Cotton—Report of the First Year's Results (In English and Chinese). By H. H. Love and Y. S. Chen, pp. 1-26, July, 1934..... \$0.50
 棉花區域試驗第一年結果報告(中英文)——洛夫, 陳燕山
4. Preliminary Report of a Wheat Vernalization Experiment (In Chinese with English summary). By L. Y. Shen, pp. 1-12, August, 1934..... \$0.50
 促短小麥生長試驗第一年結果報告(中文附英文摘要)——沈麗英

(續 over)

SPECIAL PUBLICATIONS, (Cont'd)

特刊 (續)

5. A General Investigation of the Locust (*Locusta migratoria* L.) Outbreaks in China during the Year 1933 (In Chinese with English summary). By F. C. Woo and T. S. Cheng, pp. 1-42. September, 1934..... \$0.50
民國二十二年全國蝗患調查報告(中文附英文摘要)——吳福楨,鄭同善
6. A Preliminary Report on the Geographic Distribution of Cereal Smuts in China (in Chinese with English summary). By C. T. Woo, pp. 1-22. October, 1934..... \$0.50
國內麥類黑穗病分佈之初步調查報告(中文附英文摘要)——吳昌濟
7. Directions for Cotton Improvement in China (In English and Chinese). By H.H. Love, pp. 1-96, December, 1934..... \$0.50
中國棉花改良法(中英文)——洛夫著,陳燕山譯
8. A Variety Test of Silkworms—Report of the First Year's Results (In Chinese with English summary). By P. T. Sun, pp. 1-36, February, 1935..... \$0.50
民國二十二年家蠶品種試驗第一年結果報告(中文附英文摘要)——孫本忠
9. Cost of Marketing Agricultural Products Along the Nanking-Shanghai-Hangchow Railway—Rice, Cotton, Silk, and Silkworm Cocoons—(In Chinese with English summary). By S. C. Tu, pp. 1-44. June, 1935..... \$0.50
京滬滬杭沿線米穀絲繭棉花販賣費之調查(中文附英文摘要)——杜修昌
10. A General Investigation of the Locust Outbreaks in China during the Year 1934 (In Chinese with English summary). By F. C. Woo and T. S. Cheng, pp. 1-32, July, 1935..... \$0.50
民國二十三年全國蝗患調查報告(中文附英文摘要)——吳福楨,鄭同善

MISCELLANEOUS PUBLICATIONS, Nos. 1-5.

雜刊 第一至第五號

1. The National Agricultural Research Bureau—Its Scope and Work (In English). June, 1934 (英文)
2. 實業部中央農業實驗所概況(中文)——二十三年八月
3. Selected Tables for Students of Statistics..... \$0.50
統計適用對數表
4. The National Agricultural Research Bureau—History and Scope of Work (In English). April, 1935 (英文)

CIRCULARS, Nos. 1-6

淺說 第一至第六號

1. 農情報告是什麼?(中文)
2. 治蝗淺說。(中文)
3. 棉鈴金鋼鑽蟲。(中文)
4. 地老虎。(中文)
5. 棉蚜。(中文)
6. 棉大捲葉蟲。(中文)

THE NUNG PAO, (In Chinese) Published every ten days, per annum..... \$1.00
農報 逢十出版,全年三十六期,定價一元。(中文)

CROP REPORTS, (English and Chinese editions) Published every month, per annum..... \$1.00
農情報告 每月出版,全年十二期,定價一元。(中英文本)

*In Gold Dollars for foreign countries

目錄

卷頭語

本會議籌備經過及會場記實

會員名錄

開會詞

歡迎詞

演講

中國作物育種事業之過去現在及將來

小麥育種之標準方法及問題

吾國水稻育種之商榷

日本現行水稻育種法概要

玉米育種法

大豆育種法之探討

葉菜類育種法

棉作改良之方針

人工自交對於粟子產量影響之研究

The Evolution of the Field Experiment

雷起氏移動平均法與費歇氏變量分析法之比較

馬保之一——二

范福仁(一)——二

錢天鶴講
萬茲先記(三)——三

鄭樹文講
萬茲先記(三)——三

沈宗瀚(三)——六

周承鑰講
萬茲先記(六)——八

盧守耕(八)——一二

周拾錄(一二)——一四

金善寶講
萬茲先記(一四)——一五

王綬(一五)——二〇

管家驥(二〇)——二三

孫玉書講
萬茲先記(二三)——二四

沈壽鈺
翁德寶(二四)——二五

John Wishart (二五)——三〇

汪厥明(三〇)——四〇

棉作田間技術試驗摘錄

農作物試驗標準差計算法之商榷

粟子試驗行長區積及重複次數之研究

細胞遺傳學與育種之關係

作物育種與作物病害

作物之抗蟲育種

高粱抵抗黑穗研究之初步報告

粟白髮病抵抗試驗之初步報告

金陵大學分佈及檢定改良品種之方法

果樹改良應用三E主義之重要

穀子育種試驗不脫粒方法之應用

高粱生長競爭之研究

華南普通作物概況

華南特種作物與育種

華南水稻試驗概況

兩廣之棉作

華南蔗茶試驗工作簡報

討論

全國作物育種事業之改進

蕭輔(四〇)——四三

沈驪英(四三)——四九

翁德寶
靳自重(四九)——五五

李先聞(五六)——五八

俞大綬(五八)——五九

沈壽鈺(五九)——六〇

靳自重
徐天錫(六〇)——六二

沈壽鈺(六三)——六三

祁欽銘(六四)——六六

胡昌熾(六六)——六七

常德仁(六八)——七一

靳自重
徐天錫(七一)——七一

譚仲約講
萬茲先記(七二)——七三

駱君驥(七三)——七四

白思九(七五)——七七

程侃聲(七八)——七九

林永昕(七九)——八〇

(八〇)——八三

(每冊實價大洋五角)

卷首語

實業部中央農業實驗所

馬保之

近十年來。我國作物育種事業進步奇速。成績斐然。此非各試驗場技術人員之努力與乎工之作之科學化焉能臻此。惜現時各試驗場之育種工作往往重複。以我國現時人才之缺乏。經費之有限。宜乎力事撙節。集中力量。統籌籌劃。分工合作。藉收事半功倍之效。乃各試驗場不之圖。竟有同性質試驗在同一地方重複多至二三次者。可慨孰甚。夫育種為技術。不過為各種純粹科學之應用。是以凡從事作物育種者對於各種純粹科學如植物學生理學細胞學遺傳學病蟲害學及統計學等均須有相當之基礎。否則人云亦云。欲謀工作之進展。豈乎難哉。此作物改良研究會之所以召集。聚育種人才於一堂。報告工作。則重複可免。互相討論。則進步可圖。其影響于吾國作物改良前途為何如乎。茲將各專家宣讀之論文彙編成冊。冊內校閱工作。均范福仁先生之力。特此誌謝。

本會議籌備之經過及會場記實

實業部中央農業實驗所

范福仁

(一) 籌備經過

欲謀作物之改良，非有深遠學識充其基，確當技術致其用，則斷乎不可；況我中國，地跨三帶，風土互異，人情各別，情形尤為繁複；故步自封，墨守陳法，固不足以言改良，閉門造車，各自為政，即苦心孤詣，銳意精進，亦卑卑不足以言成功。

是以實業部中央農業實驗所於民國二十三年冬，既舉行統計研究班，以充實各地技術人員之學識於前，復乘各地農業代表至本所參加統計研究班及作物冬季討論會之便，再召開作物改進研究會議於後，俾各地情形，彼此得以明瞭，而切磋研究，技術上更可得密切之聯絡與合作，羣策羣力，奮勇邁進，則中國作物改良事業，庶乎有望。

本會議由本所技正沈宗瀚，馬保之，沈驪英先生負責籌備，又圖本所中央大學及金陵大學兩農學院，雙方技術人員赴會之便，特再由沈驪英先生與該二院長磋商開會地點，結果在該二院與本所輪流開會。本會議自十一月十七日起至十九日止，為期凡三日。金大、中大及本所均有主持人員，金大為王綬先生，中大為周承倫先生，本所則為沈驪英先生。開會時

先請專家將討論大綱，予以說明，然後由各代表，作公開之討論。至於會議日程，則可參見會場記實一項，茲從略。

(二) 到會會員

參加本會議之會員，係參加統計研究班與作物冬季討論會會員之一部，本京中大、金大二農學院，與本所及外埠重要農事機關之代表，共八十三人。以省別言，則河北，河南，廣東，廣西，陝西，浙江，湖南，湖北，山西，安徽，山東，江蘇，俱有代表出席，濟濟滄滄，洵盛舉也。

(三) 會場記實

第一日 十一月十七日 星期六 在實業部中央農業實驗所開會

上午九時，行開會式，大會主席錢天鶴先生致開會詞。並由鄒樹文先生致歡迎詞。十時至十二時討論主要作物之標準方法及問題，由本所總技師沈宗瀚先生主席，周承倫先生主講小麥，盧守耕，周拾祿先生主講水稻，金善寶先生主講玉蜀黍。下午一時半至三時，參觀本所實驗室及農場。三時至五時討論農作物及園藝之標準方法與問題，由中央大學教授周承倫先生主席，蕭輔先生主講棉花，胡昌熾先生主講果樹

，王綬先生主講豆類，管家驥先生主講蔬菜。
第二日 十一月十八日 星期日 在金陵大學農學院開會

上午九時至十時半討論田間技術，由英國劍橋大學教授，本所統計研究班教授韋適博士(John Wisart)主席，並主講該題。十時半至十二時，討論推廣問題，由金陵大學教授郝欽銘先生主席，並兼主講員。下午一時半至三時參觀金陵大學農學院。三時至五時討論與育種有關之科學問題，由本所技正馬保之先生主席，李先聞先生主講細胞，俞大綬先生主講病害，沈驪英先生主講植物生理，沈壽銓先生主講昆蟲。

第三日 十一月十九日 星期一 在中央大學農學院開會

上午八時至十時，討論華北作物育種問題，由燕京大學農場主任沈壽銓先生主席，孫玉書先生主講棉作，常得仁及沈壽銓先生主講粟子及高粱上各種問題，下午一時至三時，參觀中央大學農學院，三時後，討論華南作物育種問題，由廣東建設廳農林局技正譚仲約先生主席，並主講華南普通作物概況，程侃聲主講兩廣之棉作，白思九主講華南水稻概況，林永昕先生主講華南蔗茶試驗工作。三時至五時討論全國育種法之改進，總結三日所提出之問題，各會員再各抒己見，相互討論，以求真理；對於田間技術標準方法之規定，改良品種之登記，國內外品種之徵集與檢驗，種子推廣，農業機關工作、圖書、專家、之調查，及國外名著之譯述與介紹，俱有詳細之討論。

(四) 會後餘音

大會主席錢天鶴先生以諸會員來自遠方，舟車勞頓，重以三日之討論，更為辛苦，特於十九日該會議結束後，於當晚七時歡宴，為諸會員洗塵。席間首由錢天鶴先生致詞，大意謂諸會員不辭遠途跋涉，而作學術上之討論，殊堪慶幸。次再述農業係中國整個之問題，必須

相互合作，方克有望；最後對韋適博士來華講學之熱忱，深致謝意。次由韋適博士答辭，略謂此次個人僅將其所學者，介紹於貴國，承貴國殷勤招待，實深感幸云。末由汪厥明先生答辭，略謂中央農業實驗所召集此種會議，實為全國農業機關合作之基礎，並對實驗所之懇邀招待赴會會員，至深感謝云。觥籌交錯，約至十時，始盡歡而散。

會員名錄

(以姓名筆畫之多少為序)

(本會員名錄，以簽名簿為憑，如到會而姓名遺漏者，尚祈原諒)

姓名 現任 職務

丁宗堉 廣州國立中山大學農學院稻作試驗場技助

丁耀宗 浙江蕭山省立第五區農場技術員

于敏序 山東省立第一農事試驗場農藝部技佐

王桂五 南京國立中央大學農學院助教

王善銓 江蘇南通學院教授

王同律 江蘇省立蘇州農校技術員

方伯謙 徐州江蘇省立麥作試驗場技士

石祖慰 廣州市立中央農業實驗所助教

艾永清 山東鄒平鄉村建設研究院技士

朱啓光 安徽省立麥作改良場技士

朱潤玉 實業部中央農業實驗所助理

任夢齡 山東省立第一棉場主任兼技士

李世材 南京金陵大學農學院助教

李先聞 開封河南大學教授

李鴻助 濟南齊魯大學農場主任

余茂助 南京遺族學校教員

汪厥明 北平國立北平大學農學院教授

杜春培 河北定縣平民教育促進會幹事

沈宗瀚 實業部中央農業實驗所總技師兼金陵大學教授

沈壽銓 北平燕京大學作物改良場主任

沈驪英 實業部中央農業實驗所技正

周正文 南京金陵大學農學院助教

周松林 山西太谷銘賢學校農科教員

周怡祿 南京國立中央大學農學院教授

周祥忠 南京國立中央大學農學院農藝系助教

周承鎰 南京國立中央大學農學院農藝系教授

林永昕 廣州國立中山大學農學院助教

林成耀 南京遺族學校教員

季珍 江蘇南通學院農科助教兼江蘇棉產改進所技師

金善寶 南京國立中央大學農學院農藝系教授

施珍 南通江蘇省立棉作試驗場技士

胡昌熾 南京金陵大學農學院園藝系教授

胡震川 河南省立第二區農林局助理員

俞大斌 南京金陵大學農學院植物病害系教授

俞啓葆 南京國立中央大學農學院農藝系助教

范福仁 實業部中央農業實驗所助理

姚福耕 南京金陵大學農學院助教

席文炳 河北省農事第六試驗場場長

馬保之 實業部中央農業實驗所技正

郝欽銘 南京金陵大學農學院教授

孫恩廉 南京中央棉產改進所所長

孫志卿 南京國立中央大學農學院助教

孫逢吉 南京國立中央大學農學院植棉訓練班講師兼主任

莫甘霖 廣西酒廠農場主任

馮靖 杭州浙江省農業改良總場棉場技術員

湯文通 南京國立中央大學農學院農藝系助教

常得仁 河北定縣中華平民教育促進會專門幹事

崔景祺 濟南國立山東大學農學院技術員

陳渠 河北正定實業部正定棉業試驗場技術員

陳長森 實業部中央農業實驗所助理

陳蘭田 河北北平大學農學院助教

梅籍芳 南京金陵大學農學院助教

張乃鳳 南京金陵大學農學院教授

張世賓 山東鄒平鄉村建設研究院教員

張俊民 廣西統計局第一科科長

張家政 河南南陽省立第三區農林局第一科科長

董衣雲 安徽祁門茶業改良場技術員

程侃聲 廣西農林試驗場技士

傅啓田 河南開封省立第一區農林局技術員

黃繼芳 實業部中央農業實驗所技士

賀煥儒 實業部中央農業實驗所助理

彭壽邦 南京金陵大學農學院助教

萬茲先 實業部中央農業實驗所技士

萬德昭 實業部中央農業實驗所技士

楊致福 杭州國立浙江大學農學院助教

葉常豐 南京國立中央大學農學院農藝系助教

葉聲鐘 南京國立中央大學農學院助教

甄同居 河北易縣省立高級農業職業學校教員

管澤良 湖北沙市棉場場長

管家驥 實業部中央農業實驗所技正

趙恩麟 實業部中央農業實驗所助理

劉業 徐州江蘇省立麥作試驗場技佐

劉仲文 南京遺族學校教員

劉定功 浙江永嘉省立第十區農場技術主任

劉廣成 開封金大南浸禮會農事合作試驗場技士

盧守耕 實業部中央農業實驗所技正

蕭輔 杭州國立浙江大學農學院教授

霍席卿 陝西涇陽西北農事試驗場場長

駱君驥 廣西省政府經濟委員會技士

謝煥廷 廣州國立中山大學農學院稻作試驗場技佐

謝國蕃 湖南長沙農事試驗場技士

譚仲約 廣州廣東農林局技正

顧元亮 南京金陵大學農學院助教

大會主席錢天鶴先生
萬茲先記錄

諸位先生：今天爲作物改良研究會議開會的第一天，敝所覺得非常榮幸，因爲這次各地到會的專家很多，如汪厥明先生王善銓先生蕭輔先生等以及其他從山東河南河北廣東廣西等省到來的專家，都是很難得光臨的。所以這次會議，是作物改良史上空前的會議，很可以紀念的。我國農作物改良前途是非常光大。諸位在農業界都有多年的歷史，供獻也很多，不過以前改進農作物的方法不齊一，因爲不齊一，所以工作成績不能互相比較，以致各自爲政，缺點也自然漸漸地暴露出來，現在却不同了，我國自採用世界最完美的方法，從事作物改良以後，已有優良的成績，不但金陵大學和中央大學等有成績優良的棉稻麥改良品種出而問世，即其他各農業機關也有好的成績表現，這是一種很好的現象。不過因爲有了進步，所以愈加感覺團結聯絡之必要，這是今天舉行本會之最大意義。作物是有地方性的，我國土地廣大，各處環境不同，作物改良，自然需要極多數的專家，用統一有效的方法，大家望着同一的目標，勤奮精敏地逐步進行，方可解決這個大問題，所以今後我國農業成績，諸位要負大部份責任，因爲諸位的學問好，經驗多，已往成績優異的緣故。將來就是其餘獸醫畜牧病害虫害等各方面，也都可以做效本會的方法，去得到各種改良的效果，弟敢斷言，敝所今日第一次歡迎諸位，不但是榮幸，而且是驕傲的，因爲以後我國農業改良史上本會自然佔其一頁，敝所也一定名列其中，但是同時又很覺得抱歉，因爲招待不周，供給不好，使諸位感覺種種不方便，今天兄弟很欽佩諸位遠道蒞會的熱忱，同時並慶祝本會的成功。

中央大學農學院院長鄒樹文先生
萬茲先記錄

今天兄弟完全沒有預備，昨天尚未知道，到今天碰到了錢天鶴先生和沈宗瀚先生，才曉得要我來講幾句話。兄弟本來抱了一個聽而不講的宗旨，但是經二先生的督促，亦不得不勉強一下。兄弟穿的是棉，吃的是米，但對於稻棉，都沒有任何研究。記得從前有一個欽差，皇帝問他飯是從什麼地方來的，他回答道是米煮的，皇帝又問他米從那裏來的，他又回答道，說是從米店買來的；兄弟對於作物改良，同樣也是一個門外漢，所以今天到此地來，爲的是學習，並不是爲演講。

記得從前有某機關召集各試驗場開會，說今年我們要做二桿行試驗及高級試驗等，但是

實業部中央農業實驗所沈宗瀚

僅有試驗的名目，而沒有試驗材料，結果還是空口說白話。所以我們今天的討論，有什麼就討論什麼，實事求是才好，現在到有各地的會員，全國風土相差很大，所以大家聚在一地討論討論，彼此可以明瞭各地的情形，互相可以參照，互相可以切磋；彼此又可委託做某項特殊的試驗。今後我們應當認識改良作物，是中國整個的問題，而是全體工作的共同貢獻；並不是某一機關，或個人所能担当的事。今天聚集全國專家在一個地方討論，如何研究改良，如何分工合作，所以覺得討論會很有重大的意義。後天，希望諸位到敝院來指導。

中國之從事於作物育種，在民國四年始，迄今已二十一年，此念一年之過程中，就其作物育種之方法而言。可分爲兩大時期，第一時期爲民國四年至民國十三年；第二時期爲民國十四年至民國二十三年。

第 時期民國四年至十三年，在此時期中，育種機關，以前東南大學農學院及金陵大學農學院爲主，農部，試驗材料，以棉作爲主，稻麥爲副，農業人材，則東大有鄒秉文主持行政，有過探先、孫恩蔭、王善銓主持技術。金大有芮斯斐 (John Reisner) 主持行政，郭仁風 (J.B.Griffing) 主持技術。

育種方法，以選種及輸種為主，比較試驗，以田間觀察及室內考種為主，產量計算及生理遺傳等問題，則非所注意。

第二時期民國十四年至二十三年，在此時期中，育種機關以金陵大學中央大學及中央農業實驗所為主腦部，試驗材料，以稻、麥、棉

、豆、高粱、粟、爲主。農業人材則金大有、芮斯婁、過探先、謝家聲。中大有鄒秉文、鄒樹文、實驗所有錢天鶴及洛夫主持行政，技術方面除金大中大諸教授，及實驗所諸技正外，金大因與美國康乃爾大學合作，乃有洛夫(Love)，馬雅師(Myers)，及韋更(Wiegans)等，康乃爾教授之協助。自康校教授來華後，向來注重觀察，以選種之舊法，一變而爲應用統計，及利用遺傳以改良品種之新方法，近十年來，吾國之育種事業，得突飛猛進而稍具成績者，洛夫及康乃爾諸教授之功匪淺。

金陵大學與康乃爾大學之合作，於民國二

十年滿期，洛夫復於今夏（二十三年）離華返國，故今茲之育種事業，全在國人之努力。

以育種事業之年齡而言，則第一期爲幼年時代，第二期爲少年時代，賴外人之撫育指導，已二十一年於茲，即以年齡而言，亦達成人時代，獨立奮鬥，爲中華育種前途創造一新紀

元，責在吾兆。茲將目前急須進行之數點，提出討論如下：

(1) 集合國內研究人員，分工合作，若今日之舉行作物改進研究會議，會集四方專家，而互相討論，收效實宏，中央農業實驗所，擬將此種作物改進會議，或育種會議，每年舉行，俾各專家各本其學識經驗，對於作物改進最重要之問題，作詳細之討論，謀整個的改進。

(2) 協助優秀之農業機關，經濟缺乏時，予以相當補助，俾內部充實，而得盡量發展。

(3) 聘請世界育種專家來華講學，以介紹新學識而訓練人才，此事如由主持全國農業改良之總機關，若中央農業實驗所者主持之，較易收效，請專家來華時間，如能利用其休假時期為較便宜，因優良之專家，大率不肯輕離祖國，而往他國服務，若在休假時期。則與其原有職務無妨，薪水及人選上皆較便利。

(4) 促進種籽推廣事業，使優良之種籽，為農民所樂用，故主持育種事業者，選種務極精當，推廣務極普遍，以增社會對於育種事業之信仰。

以上四事，乃育種事業之榮華大者。吾人所宜急亟進行者也。過去之育種，有賴外人之指導，今茲之育種，全賴國人之努力，澈底合作，將所學之育種方法，發揮而推行之，至於將來，則尤當審察世界之趨勢，利用基本科學，若生理遺傳細胞化學肥料統計等各門，對於育種，作更進一步之研究，茲將前在歐美考察時所得之育種新方法，擇其較為重要者，介紹於下，以資參攷。

(1) 豐產與早熟之增進 小麥豐產與早熟之增進，當推瑞典作物育種場，Plant Breeding Institute, Svalof Sweden 此場成立於1896年，迄今已四十九年，為以科學方法來育種之最早之試驗場，其育種方法，已由第一期而進入第二期，第一期即為向農田採選單穗，第二期專特雜交以育成新品種，其育種方法之特點

為：(1) 慎選品種而雜交之，(2) 雜交種及其後代種子數目宜大，例如 F_1 自1000至10000株， F_2, F_3, F_4, F_5 各約500,000株，使各種性狀得盡量分離，而增選優之機會，在 F_3 專選早熟麥株，自 F_3 起則選早熟，與其他優良性狀，(穗形，堅悍，抵抗病虫害及品質等)依育種家經驗所得，異國品種間之雜交，較本國品種間之雜交，易得早熟及抗寒之品種，作者在雜交育種，亦得同樣經驗，對於增進產量，則品種間之雜交，優於異種間之雜交，現在瑞典所推廣之改良小麥，較原來農家品種產量，增多百分之四十至百分之五十。

英國Reading大學 John Percival 教授，利用 *Triticum turgidum* 小麥，育成豐產品種，產量較普通小麥 *T. Vulgare* 為多，甘肅洮沙白麥即為 *T. turgidum*，產量亦遠勝於普通小麥，其麵粉製大餅特佳。

(2) 品質之改進 小麥品質之研究，當推 Canada University of Manitoba, Winnipeg, eg. Manitoba, 美國 University of Minnesota, University of Kansas, 及 Food Research Laboratory at Stanford University W. F. Geddes 氏謂在加拿大麥粉之蛋白質分析，為檢定粉質最好之方法，精密之品質研究，由該校化學科任之，初步分析，因品種太多，僅由育種家，憑觀察力而檢定其品質，及至高級試驗時，已經數番之選優去劣之手續，品種數目減少，乃由化學科研究其品種間品質之優劣，小麥品質研究室，頗似一小麵粉廠，檢定各品種，備有各種製粉及製麵包小機器，檢定各品種所製成之麵粉，及麵包之優劣，吾國小麥以製麵饅頭大餅等為主，製麵與饅頭之麥粉蛋白質須多，製大餅之麵粉之蛋白質則不必多，吾國欲研究粉質製粉器具，可採用加拿大及美國之設備，製麵饅頭及大餅之器具，須仿造本國所用者，我國育種，正在萌芽時期，增進產量，宜與改良品質並進，否則如瑞典因改良小麥之

結果，產量已能自給，惟因品質不佳，欲製優良麵包尚須混用百分之二十五之加拿大小麥，故政府祇得准許各麵粉廠，自加拿大購入此百分之二十五之小麥，瑞典育種場，現集全力以改良小麥品質，期能不用此百分之二十五之外來小麥，所可惜者，瑞典原有品質優良之品種，因產量少而早受淘汰，今則育種家搜集外國佳質小麥與本國豐產者雜交，收效較為遲緩。我國麵粉廠對於麵粉之百分數，(即百斤麥子可製幾十斤麵粉)甚為重視，據美國 Kansas 大學 Swanson 教授云：每年小麥之重量，與麵粉之百分數，有密切之關係，早年或旱區麥粒多彎曲，每斗小麥重量，較輕麵粉之百分數亦低。

德國有一種牧草，名為 Lupine，能生長於瘠土，惟含有毒質 Poisonous Alkaloids 味苦而牲畜不食，育種家期能育成甘味之 Lupine 若從少數之植株中求之，機會極少，而不可得，若求之於數百萬，或數萬萬植株中，或能得少數甘味之植株，且檢驗 Alkaloids 之化學分析法，甚為繁複，欲於短時間內，檢驗巨數之植株，實屬不可能之事，如以口嘗 Lupine，而辨別甘苦，則一人嘗數株 Lupine 後，即唇舌麻木，不能辨味，德國國立育種場 Kaiser Wilhelm-Institut für Zuchtungsparforschung, Munchbery (Mark) 研究此問題，先請化學專家研究檢驗 Alkaloids 之簡法，卒由 Dr. V. on Senbuech 發明簡法，然後搜集各處 Lupine 牧草，播種一大區，終於一百五十萬餘株中，檢得甘味 Lupine，今已育成甘味 Lupine，內含百分之三十之蛋白質，能生長瘠土，為牲畜極好之飼料，此乃育種家與化學家合作，而改良品種之又一例也。

(3) 育種以抗病虫害 用化學藥劑，以防腐病虫害，在果木蔬菜及價貴之作物，如菸草棉花等固可，若在廉價之食用作物，如稻、麥、梁、粟、豆等，亦以化學藥劑防除之，則殊

不經濟，故育成抵抗病虫能力之品種，為最經濟而合於實用之方法，我國交通不便，農民智識淺陋，化學藥劑，多屬高價之舶來品，故用藥劑防除，食用作物不適實用，難於推廣，是以抵抗病虫害之育種，在今日之中國，更較外國為重要。

抗病育種研究，最完善而收效最宏者，為美國之 University of Minnesota，病理方面，由 E. C. Stakman 主持，育種方面，由 H. K. Hayes 主持，二者均為世界農業的權威者，分工合作，而得抗病育種之大成，茲述彼輩最大成功之小麥抵抗桿黑銹病 Puccinia Graminis Tritici 如下：

Stakman 第一步研究結果，係探悉小麥之桿黑銹病菌，含有許多生理小種，Physiological forms 已知者，為一百二十五餘種，小麥品種抵抗之能力，因小麥品種及病菌之品種而異，有數小麥品種，能抵抗若干病菌，有數種則不能。第二步研究結果，知桿黑銹病菌，由風傳播，故甲處前年以一種小菌為害最烈，次年或能以一種為害較烈，第三步研究工作，由 Hayes 以選種及雜交，而育成能抵抗該處主要生理小種之新品種，今則銹病之害，大為減少，黑銹病之為害，以美國中西部為最甚，病菌自墨西哥 Mexico 因風北吹，Stakman 乃於各產麥區，置捉黑銹病菌箱，五六月間，每日自箱收集病菌孢子，寄予 Stakman，自墨西哥至加拿大，直經美國中西部，小麥區之病菌之飛集於空中甚多，乃用飛機在天空採集黑銹病菌孢子，故銹病發生期之採集研究，其區域則自熱帶至寒帶，自平地至天空，可謂至廣，其每年傳播之途徑與範圍，及各處主要之生理小種，自能分析而研究之，予育種家以莫大助力焉。

小麥桿黑銹病之生理小種數目，雖在一百二十五種以上，而小麥抵抗此病之主要遺傳因

子為數不多，一因子能抵抗若干小種，故欲育成抵抗之品種，不甚難，小麥散黑穗病 Ustilago tritici 腥黑穗病 Tilletia tritici, and Tilletia levis 等生理小種頗多，而小麥之抵抗因子，為數亦甚少，此與抗病育種以莫大之希望。抗病育種之成績最著者，為美國 Kansas

大學之小麥，抗蠅 (Hessian fly) 及高粱抵抗小甲虫 (Chinch bug) 之育種試驗，抗虫能力，已證明為遺傳，麥蠅自莖下部嚙入，故莖幹粗大堅強者，抗蠅力較大，紅莖似亦與抗蠅力有關，小甲虫之為害高粱，在吮吸其莖葉，Kansas 大學，已得若干高粱品種，受此小甲虫吮吸之害甚小。德國 Müncheberg 國立育種場，以德國葡萄受根蚜蟲 (Phylloxera) 之害甚多，該場以雜交法，[北美葡萄 Vitis rupestris (質劣抗虫) × Vitis Vinifera (質美易受害)] 在雜交第二代 (F₂) 五十餘萬葡萄苗中，果選得質佳而能抗虫害之品種，此新品種經營繁殖後，推廣頗速。

(4) 育種以抗旱抗寒及適應瘠土生長等能力 德國西北部，係砂土，土甚瘠薄，僅能種植蕎麥 (Rye) 惟自用雜交方法，經遺傳之分離與復合之結果，已得若干小麥新品種，亦能生長於瘠薄砂土，蕎麥較小麥能抗寒，故小麥與蕎麥雜交之後代，常能選得抗寒之小麥，其雜交之小麥，列舉如下：

- (1) 西歐小麥與東歐小麥雜交
- (2) T. Spelta × T. dicoccum
- (3) Wheat × Rye
- (4) Wheat × aegilops

小麥抗旱能力因品種而不同，在美國華盛頓州 Washington Lind 地方，全年平均雨量，為 7.8 英寸，小麥品種中以 Baart 抗旱能力最大，產量遠超其餘品種。在同一作物中，抗旱能力因品種而異，作物間抗旱能力更大有不同，小麥，蕎麥，向日葵，粟，高粱，Broom Grass 等抗旱能力，較他種作物為強。

(5) 育種以利用多量肥料 植物之利用肥料能力，因作物種類而異，而同一作物，如稻麥等，亦因品種而大異，英德瑞典諸國肥料價格低廉，育種能利用多量肥料之新品種為育種主要目的之一，凡小麥莖幹堅粗而不易倒伏者，為能利用多量肥料之主要性狀，日本水稻育種時，亦選取莖幹堅粗者，取其能利用肥料也。我國肥料素感缺乏，作物又因輪栽，而取其早熟，以致稻麥高粱等作物多莖細，而易倒伏，今則硫酸銨廠，將出售巨量廉價肥料，實為增進產量之一助，惟欲收效宏大，必須育種時注意選取莖幹堅粗之作物，以免因肥料而莖幹更易倒伏，產量非特不能增加，且反為減少也。

(6) 育種以選取發芽遲緩之種子，以免收穫及貯藏時之損失 德國 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, University of Halle 教授 Dr. K. Isenbech 於小麥收穫後，以水洒濕麥穗，觀察品種間發芽之遲速，而選取發芽遲緩者，蓋德國於收穫時，常因多雨而麥子發芽受損，瑞典亦有此種試驗，我國長江及西南各省小麥，收穫時正值雷雨，早稻中稻收穫後亦常遇雨，稻麥受早發芽之損失甚大，作者與沈驪英先生已於稻麥作同樣之試驗，發芽遲速，因品種而大異，例如金大 2395 號小麥收後發芽甚少，而金大 26 號小麥則發芽甚速，故欲免早發芽之損失，須選 2395 號而推廣之。

(7) 馬鈴薯育種無性與有性繁殖並用 馬鈴薯育種常以營養繁殖，而品種變異 Variations 太少，致選種易受限制，德國馬鈴薯為主要糧食，病害蔓延甚烈，普通馬鈴薯品種中，無一能抵抗病害者，德國 E. Baur 氏，自南美洲搜集抗病之野生馬鈴薯，及原生品種 (Primitive Variety)，種於 Müncheberg 地方，利用灌溉，使馬鈴薯開花結實，將南美洲品種與德國品種雜交，而得豐產佳味抗病之新品種，

繼以無性繁殖，而保持此良好性狀，美國 Minnesota 亦無性繁殖與有性繁殖並用，而育成馬鈴薯新品種，青海以馬鈴薯為主要糧食，開多開花結實，予育種以莫大之便利，馬鈴薯為每畝產量最多之食糧，且西北產薯甚多，生長期短，為救荒作物之一，若逢對外戰爭，沿海諸省，將被騷擾，西北糧食，非特須能自給，且須能供給西移之大批軍民，廣植馬鈴薯，為最有效辦法之一，因此中央農業實驗所，對於此特加注意也。

I 試驗區之重複

Replication

II 試驗區隨機排列
(Random distribution)

III 小範圍內土壤變異之統制
(Local control)

測定差異之真確

(Valuation of erridity of estimator)

減少差誤

(Diminution of error)

試驗方法 (8) 應用數學與統計學原理以改良田間或田間試驗各小區，向依規則而排列

之，名曰有系統排列 (Systematic arrangement) 英國 Rothamstead 試驗場 R. A. Fisher 博士，依實地試驗之結果，知土壤差異，為不規則，並根據數學原理，作文反對有系統排列法，而以隨機排列法 Randomized arrangement 為合理，其根本原則，可以上表示之。

其統計方法，為變異數分析法 (Analysis of Variance) 即將土壤差異，及其他試驗的差異中，除去可以統制的差異，而將剩餘的差異，為試驗差異，(Experiment error) 此試驗差異較小於有系統排列法之試驗差異，其原則無誤，已為世所公認，惟於多數品種試驗時，應用隨機排列法，稍感困難。

(6) 植物生長期之縮短 Vernalization or Yarovexarizii 俄國 Uesss 植物育種院 Lysenko 氏以玉蜀黍、小麥、小米、高粱、黃豆等農作物，先將其種子發芽，然後加以少量水份，置於低溫，經相當日期後，播種田間，其生長期大為縮短，此於水旱為災播種誤期時，得莫大之補救，自 Lysenko 於一九三二年報告此試驗結果後，美國加拿大英德等國試驗場，均對此作遺傳與生理之研究，中央農業實驗所沈驥英氏，亦於二十三年報告其試驗成績，證明此法對於中國小麥亦屬有效。

(10) 用蠅為授粉之媒介 普通人工授粉，手續繁瑣，而所費大，如花朵細小時，自花受粉頗困難，最近美國加州大學教授 J. A. Jones 氏，以蠅為授粉之媒介，分離純系，試用於甘蔗類，葱頭，葫蘿蔔等作物，成績甚佳。法將蒼蠅之蛹於植株花梗開花前一二日，放入套在花梗上之紙袋內，使之孵化，一二日後，套

小麥育種之標準方法及問題

諸位，今天作物改進研究會叫兄弟演講關於小麥之育種及問題，很覺榮幸。今天所講為小麥育種之標準方法及問題，但時間限於廿分

袋之花朵，漸次開放，而蠅亦次第孵化，出而授粉工作，此等孵化之蠅，經三四日後，相繼而死，但花朵仍繼續開放，故須啓袋，再放入蠅二三十個，直至花序上花朵如數開完為止，所覆紙袋，即可撤去，俾受粉之莢果，多受日光，冀得充實之種子。南京金陵大學管家驥氏改良甘藍花椰菜大蔥等作物，利用蒼蠅分離純系，結果極好。

(11) 花芽 (Bud pollination) 自交法 異交作物常有自花不實現象，即能結實，所產種子之數目恆少，且多不十分充實，發芽力弱，其原因曾由多數學者研究之，有謂屬於遺傳者，有謂屬於生理者，最近 O. H. Pearson 氏在加州大學農事試驗場舉行甘藍育種時，用花芽自交法，得多量而健全之種子分得優良純系。法將同株已開花朵之純潔花粉，用鉗鉗在 4mm. 長之花芽上，擦其柱頭後，放在花芽旁，套以紙袋，使之受精。

南京金陵大學管家驥氏，改良白菜油菜及蘿蔔等作物，應用此法，亦得同樣之優良結果。

統觀上述育種之成績與進步，為產量之增加，品質之改進，抵抗病蟲旱寒諸害，適應瘠土，利用多量肥料，選取發芽遲緩之種子，以免收穫與貯藏時之損失，無性與有性繁殖並用，田間試驗方法之改良，生長期之縮短，用蠅以助小花雜交等，均受遺傳、細胞、統計、生理、分類、化學、肥料、及病蟲害、諸學者，與育種家分工合作之研究所賜，吾國育種工作尚不大後於歐美，今後方針，當擴大規模，與分工合作之研究，則更大之成功，庶乎有期。

南京中央大學農學院 周承鑰先生演講 實業部中央農業實驗所 萬 茲先筆記

鐘，而諸位又皆為富有經驗者，故現僅就田間技術及計算方法等，提出數點供諸位討論，詳細步驟等等均從略。

I. 中國小麥育種方法

A. 小麥育種之步驟

1. 引進，品種觀察。此為當然的第一步驟。即引進外種，而行品種觀察。優良者即選擇之。若已為純種，即可繁殖推廣，可省時省力。對此當無甚異義。

2. 純系育種

在育種不甚發達之國家，必先採用此法。但並非雜交育種不好，因必須純系育種有成績，然後方有材料雜交。且純系育種比之雜交育種簡單而見效較速。今列舉二個純系育種方法於後，並非僅有下列二種方法，因中國現行大都用此二種方法也。

a. Cornell Method

康乃爾法，用者甚多。

種行——選優去劣，如病蟲害，倒伏性，成熟期等，皆須注意之。

二桿行——即選穗行中之好者，次年每系重複一次，共種二行。

五桿行——選擇之目標，較十桿行稍寬。

十桿行——選擇較嚴。

高級試驗——此可稱為十區試驗，此為最後之一步，可以選出好者而推廣之。

繁殖推廣——即將確實優良之品系，作大量之繁殖而推廣之。

b. 密尼蘇達法 (Minnesota method)

(河南大學即用此法。)

穗行

一桿行或二桿行

四小區試驗——每區三行，僅取用中間一行，其 P.E. 小，須繼續試驗三年。

大區品種比較——其方法與農民情形相同繁殖推廣。

3. 雜交育種

有時數種好性狀如產量，品質，抗蟲，抗病，不倒伏等，不能兼得。苟欲得之，則當用雜交方法。雜交對於親本之選擇甚為重要，方法有二種概述於下：

a. 混合法——即將雜交之後代全種於一處，待數年後已有純系分離，則選擇後，再行純系育種法。

b. 系統法——由 F₂ 即使之成系而後年年選擇，待純系成，則行純系育種法。

B 小麥育種之田間技術

1. 規則排列

即播種時各品種之排列，皆依一定之次序，如二桿行則待第一系種完後，第二系中各品種仍依同樣之次序，再種一次。

2. 標準行之施行

在上列之二種純系育種方法中；(a) 法用標準行，(b) 法則有不用標準行者，但在穗行時亦有標準行，以為田間對照之用，蓋土壤有肥瘠之差也。

3. 任意排列

如隨機區 (Randomized Block) 拉丁方 (Latin Square) 等，此法在品種數少時可用。

4. 區之大小及形狀

行長有用十二尺者；有用十五尺者；亦有十七尺，而在收穫時將二端各去一尺，以減少或差者。至於區之形狀，則皆為長方；桿行為一行區，至高級試驗則為三行區。

3. 平均數偏差法

即由全試驗中之標準行各品種而計算其平均或差，以此為標準而定取捨。

4. 學生法 (Student method)

即將品種與標準行並列種之。因二者相鄰近，可以直接比較。而計算其優劣。此法用於高級試驗時。

5. 變量分析法 (Analysis of Variance)

此法用於任意排列時，在隨機區及拉丁方時，須用變量分析法。

以上很簡單的報告，亦可表示在小麥育種的技術上講，有多數方法可用，但究應採取何種為標準，或因地面異，則不能決定，當加以討論。

II. 小麥育種問題

1. 引進

此雖不成問題，但亦有可注意之點如下：

A 種自何處來，應注意適應。

B 病害及蟲害之傳染，當由總機關主辦，將引進之種子收入，加以消毒處理，而後分發至各機關。

2. 純系育種

a. 標準行

穗行一定需要標準行，因穗行時之取捨，全憑田間觀察，而不憑產量。故必有標準行作為對照也。至桿行時，則成為問題矣，舉行桿行試驗時，須比較產量；為使減少土壤差異影響結果準確，故多用標準行。然不用標準行亦可得準確之比較，即可以平均數偏差法計算而定取捨。若用標準行，則耗地多，而如何排列亦應討論。

b. 試驗時期

至少必須有六七年方能結果，各方希望其期間短，但為精確起見此不可能，但若設法縮短一年，則亦不無相當之利益。

3. 雜交——目的

施行雜交時，目的最要緊，必須先決定目

差 (P.E.)。以為比較差量時之用。

2. 標準行偏差法

即由全試驗中之標準行以計算此試驗之或

差 (P.E.)。以為比較差量時之用。

1. 理論標準——求理論標準有二種方法

a. 平均法——即將最近之二標準行產量相加而平均之，即得理論標準。

b. 等級法——即將最近二標準行產量相減，而定每一一定距離之理論標準。

2. 標準行偏差法

即由全試驗中之標準行以計算此試驗之或

差 (P.E.)。以為比較差量時之用。

1. 理論標準——求理論標準有二種方法

a. 平均法——即將最近之二標準行產量相加而平均之，即得理論標準。

b. 等級法——即將最近二標準行產量相減，而定每一一定距離之理論標準。

2. 標準行偏差法

即由全試驗中之標準行以計算此試驗之或

差 (P.E.)。以為比較差量時之用。

1. 理論標準——求理論標準有二種方法

a. 平均法——即將最近之二標準行產量相加而平均之，即得理論標準。

b. 等級法——即將最近二標準行產量相減，而定每一一定距離之理論標準。

2. 標準行偏差法

即由全試驗中之標準行以計算此試驗之或

的而後乃能行雜交。在現在人才缺乏，時間很經濟，一定不可隨便。父母本須注意。

4. 田間技術與統計方法

a. 任意排列與規則排列

任意排列最好用於(1)品種時，品種過多則不方便。是以現知此法好，但當討論如何利用之。即在品種多時，如何可以利用之。

b. 統計方法之選擇

吾國水稻育種之商榷

水稻為吾國長江以南諸省民食所自出，其重要自不待言。但觀吾國目前之稻作，實離吾人所期者過遠。米粒夾雜，食味淡泊，質之低下，固無論矣；即就量而言，所產亦遠不敷所消費，致洋米入口，年年激增。素以「地大物博」，「以農立國」自詡之國家，僅米食一項，每年仰給於外國者，竟達二千萬担以上，計值一萬六七千萬元，可恥孰甚！可危孰甚！故急起直追，共謀解決萬民所繫之米食問題，實為當務之急。解決之法，固當從政治上，經濟上，水利上，病虫害上，共同努力，而育成優良品種，尤為根本之圖。作者不敏，敢據平日所知及所經驗者，略談吾國之水稻育種問題，以與同志一商榷焉。聖漏，拉雜，幸閱者諒之！

一、水稻育種上之特殊點

水稻育種，比之小麥等育種，較為困難；因其有下列諸特殊點：

(一) 水稻品種適應力之狹小 水稻品種之適應力極狹小；相隔僅數百里，而生長狀態迥異；二地方有時僅一江之隔，而所適應之品種懸殊；北方之品種，移至南方，不僅收量大減，且發育未完，即開始開花；反之，南方之品種，移至北方，則抽穗大為延遲，常穗而不實，或絕不抽穗。凡此種種，均為從事稻作改良者所認知之事實。因之水稻選種、輸種之範圍

必須排列方法決定後，方能定計算之方法。

5. 抵抗病害問題

抵抗病害固為育種上之困難問題。故多人主張用防治法。然防治法甚困難，施用不便。歐美各國農民程度較高，而亦不願行預防法，則在我國更無論矣。故抗病育種亦極應注意。病理學者與育種者應合作而解決此問題。

實業部中央農業實驗所盧守耕

較為狹小，即將來育成之新種所能適應之區域，亦不廣。

(二) 品種間熟期之懸殊 品種間熟期之早晚，恐作物中未有如水稻之懸殊者。同在一地方，其熟期早者，七月下旬即可收穫，遲者，則遲至十月下旬或十一月月上旬，(就我國中部氣候言)相差有一個月以上。故舉行水稻品系試驗，不能舉各品系均納諸一類，須依熟期，分成早中晚三類，分別處理。而一類中，仍遲早不一，排列時，尚應注意。較之他種作物，試驗時可盡歸一類處理者，複雜多矣。

(三) 籼粳糯之區分 水稻之品種間，又有籼粳糯之區分。此三類之稻，性質不同，用途各異，既不能混用，又不可偏廢，育種時，又非分類比較不可。合之上項熟期之差異，則水稻之育種試驗當分九類，分別處理，手續之複雜，非他作物可比。

(四) 灌水 水稻比之他作物，尚有一特殊點，即其生育期中常須灌漑是也。此點增水稻育種上之困難亦不少；育種場，須有安全之水源，否則，偶遇旱年，即有全功盡棄之虞；因灌水，須保持土面水平，則試驗地之區劃，不能不因之狹小，區劃狹小，則試驗時之排列，即感不便；灌水使試驗增多一環境因子，亦即增多一錯誤之源，控制環境之均一，又多一層之困難。

(五) 螟害 各種作物均有害虫，然從未有如水稻螟害之烈而且常者。螟害烈時，不論品系之優劣，可全毀滅。抗螟性僅為許多優良性狀之一，除抗螟性外之許多優良性狀，則為螟害所擾，致不能辨認。考螟虫之害稻，並不均一，即同品系同一區中，被害之輕重，因地位而懸殊，且純無規則可尋。故螟害常為水稻試驗之擾亂因子，而致試驗成績不確。

(一) 雀害 水稻成熟時，易罹雀害，而尤當試驗熟期不與當地普通品種相同之品系時為然。此雖小節，然亦增育種上之困難不少。

二、我國水稻育種上之困難問題 稻之栽培品種間，可大別之為籼粳二類，或更適切言之，分為印度型稻 *Oryza sativa* var. *ar. indica* Kato 及日本型稻 *O. sativa* var. *ja. ponica* Kato 二亞種。前者起源於熱帶，後者起源於溫帶，兩者植物學上之類緣，並不甚近，故有多方面之區別：

(一) 細胞遺傳學上之區別 籼粳異品種間或粳稻品種間之雜種第一代，常顯極高之結實度，但粳稻品種與粳稻品種間之雜種，則結實度極低，此明示籼粳之類緣各不相近。據日本加藤茂苞氏等(一)(二)之試驗，粳稻異品種間相雜交，其雜種第一代之結實度，因配合自 30% 至 50.9% 不等；私稻異品種間相雜交，其結實度，約 68.7% 至 89.2% ；其以粳稻為母，私稻為父之雜種，則為 0 至 29.9% ；私稻為母，粳稻為父之雜種，則僅 0 至 3.6% 。檢視雜種之花粉粒，同型間者，殆均完全；異型間者，則其中含不完全花粉粒甚多，平均達 55.7% 。美國之 Jones，(三)亦得類似之結果。

私稻與粳稻之染色體，雖同為十二對，然各有不同之染色體組 (Genom) (木原均(四))。惟稻之細胞學，現尚屬黎明時代，私粳既含不同之染色體組 (Genom)，兩者間之關係如何，尚有待今後之研究。

(二) 形態上之區別 私粳形態上，亦有顯

明之不同：(a) 秈稻葉幅寬，而淡綠，梗稻則葉幅較狹，而綠色之度較強；(b) 秈稻最上葉與穗軸所成之角度小，梗稻則較大；(c) 秈米粒小，而細長，且稍扁平，梗米則較短，而寬厚，橫斷面著呈圓形；(d) 秈稻無芒者多，間有芒者，亦為短芒，梗稻則芒有自長芒至無芒種種之階級；(e) 秈稻穎上之毛茸稀而短，梗稻則長而厚。(加藤茂也(二))。

(三) 栽培上性狀之不同 梗稻栽培上之性狀，亦有不同：(a) 秈稻多早熟，梗稻則多晚熟；(b) 秈稻耐瘠地，梗稻則性喜肥田；(c) 秈稻抗肥力小，梗稻則較大；(d) 秈稻一經成熟，極易脫粒，梗稻則較難。

利用以上性狀之不同 (a) 秈米普通腹白，心白多，硬度低，比重小，調製白米時，易生碎米，梗米概透明，心白，腹白少，硬度高，比重，碎米少；(b) 秈米炊成飯時，粗硬而不粘，食味淡薄，梗米炊成飯，則軟而較黏，味濃厚；(c) 秈米炊成飯，漲性大，食之耐飢，梗米炊飯則漲性小，而不耐飢。

秈梗既有如是之區別，於是育種上遂發生兩者間取捨或輕重之問題。此問題殆為我國所獨有，蓋世界上之產稻主要國家，如日本，僅有秈而無梗，印度，菲律賓，爪哇等，僅有梗而無秈，均不發生此問題。獨我國並有此二種，北部產梗，南方產秈，中部則並有秈梗；然就實際言，我國可稱為真正之梗稻區者，僅江蘇之南部浙江之北部一帶，北方既非重要之水稻區，自可不論，其餘南方諸省，及他揚子江流域各省，莫不為秈稻區。

或者謂：論稻之性狀，梗均較秈為進化，以每畝可能之最高收量言，以米質及食味言，均梗勝於秈，則我國水稻育種之方針，當專注重於梗，育成優良之梗稻品種，逐漸以代原有之秈稻，此種主張，是而未盡是也。

吾人討論育種上之梗稻問題，可分二點言之：第一，原有秈稻區，果能改種梗稻乎？第

二，就我國農村情形論，果可廢秈乎？
秈梗之起源，分布及性質，既各不同，自各有特適之風土。原有之梗稻區及秈稻區，經綿長之天演而成，亦非偶然。秈稻區改種梗稻，自較為困難，然亦非絕對不可能者。近世育種技術進步，秈稻區域中，亦可以育種方法育成適應之梗稻品種。試觀台灣，原為真正之秈稻區，但經日人銳意改革，近十年來，原有之秈稻，殆全以梗稻代之矣。就此一例觀之，益信秈稻區非不能改種梗稻也。

秈稻區縱可改種梗稻，就我國農村情形、習慣觀之，果有盡廢秈稻改種梗稻之需要與可能乎？我國農村經濟衰落，農民祇求果腹，不求食味，每年糧食，常青黃不接，社會不安定，水旱又無常，農民對水稻品種之選擇，惟早熟之是尚；對栽培，因無錢購肥，惟望不壅而獲。秈稻具有早熟、耐瘠地、漲性大而耐飢等優點，適為吾國目下農民所需要，其不能廢秈明甚。且我國秈稻品種多於梗稻，其中產量、米質亦有優越者，秈稻區，就秈稻品種中選優推廣，較之改種梗稻，當事半功倍。

就目前之情形而論，水稻育種，當秈梗兼顧並重，未可偏廢。惟以後因人類之食望上進，梗米之市場需要日增，可擇適當之地，逐漸推種梗稻。又如中部江西等省，每年可栽稻二季者，早季專注重秈稻，晚季專注重梗稻，以早季所穫，留為本省之需，晚季所穫，專為輸出之用，如是，秈梗兼顧，地方與市場兩適其宜，尤為妥善。

三、水稻之純系選種法

我國各地之水稻，品種繁多而龐雜，改良之第一步，為純系選種，以育成適合各地之良種。我國水稻純系選種，仿照美國康乃爾大學小麥育種法，其步驟，洛夫(五)及趙連芳(六)二氏，已有詳密之敘述，現各地從事稻作育種者，殆均已奉為標準，故對此不必多所費辭。茲僅提出數項應注意者討論之：

(一) 發端選種 發端選種，為純系育種法成功與失敗之關鍵，故最應注意。現從事稻作改良者，均先赴各處農田，選取單穗，單穗數求其多，地域求其廣，已為定法，似無可討論。但就普通稻田選單穗，遠較小麥為難：(一) 稻田多屬低田，雖屆成熟，常有積水，入田選穗，須拖泥帶水，跣足為之；(二) 稻田無畦溝，栽植距離密，而分蘗多，穗又下垂，入田內選穗，殊不易；(三) 稻屆成熟，極易脫落，農民往往阻止入田，或在旁睥睨。凡此種種，均足使選穗者，不能選所欲選。因之，真正優良純系不易尋得，名為純系分離，實無異於一種變態之品種試驗。故行單穗選者，特宜注意所選範圍，亦不能漫無限制，以廣為貴。最好利用品種試驗或初次穗行試驗之經驗，多向適宜區域採選。如由品種試驗已知某地之品種，最適應而最優，可專向某地各農家徵集該品種，行單本植，就出穗時，分蘗狀態、穗之形態等，有比較的明瞭之變異者，從容行單株選。各選株所得之種子，翌年亦足供二桿行試驗之用。

(二) 直播或移植 水稻育種試驗，直播與移植，已由沈宗瀚氏(七)等之研究，證明其一致，故現均採直播法，以免錯誤。但比較試驗最宜合於普通栽培情形，初三年之試驗，品系甚多，勢非行直播不可，高級試驗為數已少，自可專行移植法。十桿行試驗如品系數不甚多，亦可用移植法，或將十桿行試驗法稍加變通，變單行區為三行區，而略減其重複數，則更適於移植，移植法無缺株之弊，結果當可較準行之得法，需工實亦不大於直播。

(三) 排列方法及對照行之存廢 自章適博士來華後，中國對試驗排列法之觀念為之轉移，頗有主張廢去對照，採行隨機排列法者。然水稻純系育種第一年至第三年之試驗，品系極多，加對照而順序排列，最為適當。爾後至十桿行或高級試驗時，則不妨廢去對照，(對照

品種仍加入於試驗品種中)採行隨機排列法。

(四)除產量外應調查之性狀 近來國內行純系育種試驗者，可分為二派：一派僅種植、收穫及計算收量，其他性狀，一不過問；他一派，則調查項目細密，難於實行，勞而無甚裨益。兩者似均非所宜。故除產量外，應加注意之性狀，宜繁簡得當，而為淘汰時確需參考之性狀。茲就鄙見，舉各年試驗所應調查或注意之性狀如下，以供參考：

種行試驗 (1)出穗時(穗行時或從缺)，(2)抗病性，(3)抗虫性，(4)抗倒性，(5)穗數(目測)，(6)稟穗之整否，(7)穗之大小，(穗之長短及着粒疎密)(目測)(8)穀粒清潔度及充實度，(9)稈長(目測)，(10)芒之有無，(11)成熟期。

二桿行及五桿行試驗 同上項目，惟查考時當較詳。

十桿行 除上述外加：(1)糙米百分率，(2)米粒腹白心白之大小，(3)米粒硬度，(4)高級試驗 除上述外加：(1)抗肥力，(2)炊飯時之漲性，惟(2)項測定較難，一時從缺亦可。

(五)抗肥力之檢定 品種改良上，育成能多利用肥料之品系，亦為重要目的之一。蓋欲收量增加，勢非增施肥料不可，然增施肥料，尚須有能多利用肥料之品種；否則倒伏、罹病，不僅不能增加收量，且將減少之。故抗肥力之大小，於增加收量上，極為重要，抗肥力之檢定，不啻品種最高可能產量之檢定，於稻之育種上，甚為重要。凡已升至高級試驗諸品系，除普通比較試驗區外，宜添設多肥區，以檢定其抗肥力，且同時亦可檢定其抗病性。

(六)種子區及繁殖區應用單本植以便去雜 種子區自十桿行試驗起，即當設立，但用單本移植法，以便徹底去雜。育成品種之繁殖，亦當採用單本植法，以永保原種之最高純度。

四、雜交育種

純系育種，在初行育種之地行之，固極有效，然其効有時而竭，求更進一步之改良，則雜交育種尚焉。惟雜交育種需較高之技術與完備之設備，非各試驗場盡可行者。由中央農事試驗場單獨行之，所有成之品系，有不適應於他地之虞；由各省立或區立農事試驗場分頭同行之，則亦因人才、經濟之未充，難收圓滿之結果。故最好辦法，由中央農事試驗場作大規模之雜交，而自雜種後裔之系統中，選拔大量育種材料，分發於特約之各區地方試驗場，受中央試驗場之指導，試驗之，選拔之，以完成雜交育種之最後工作。如是，則各地方試驗場不必自行雜交，而各得雜交育種之効，且育成之品種，無不適本地風土之虞矣。雜交育種，有一定步驟，手續較煩，茲不備述，惟略舉最近學者對水稻雜交育種之新貢獻於後，以供參考：

(一)應用短日法以使早中晚稻間可互相雜交 水稻品種之開花期，早晚至不一致。故在自然狀態下，其可能相互雜交之組合不廣。若利用人工短日法，於一定時期內，每日於午後四時用黑布罩覆之，至翌日早晨八時去之，使每日受光八小時，則不論早中晚稻均能於同一時期開花，而得互相雜交之範圍，為之擴大。即如菲列賓、印度、等水稻品種，在我國中部自然狀態不能開花或成熟者，如有一二特性可利用，亦得以短日法可與本國種雜交。至欲早中晚稻同時開花，應於何期施行短日法，最為適當而省工，據作者試驗，以六月一日起至六月卅日或六月一日起至七月十五日，最為適當。

(二)應用長日法及短日法以縮短育種年限 水稻雜交所成之種子，收穫後即播於溫室內，育成雜交植物，此植物所生之種子，翌春成熟後，收穫後，即可播於秧田，而得植物。如是育種年限，即可縮短一年，但此非應用長日法及短日法不為功。蓋稻為短日性植物，秋季播於溫室之植物，因冬期之日照時間短縮，發

育未全，即促進出穗，所結種子為數極少，欲得多數之個體數，頗為困難。然如溫室內生育之植物，於某時期，夜間以電燈照耀，即可抑制出穗，以使營養發育良好。以後中止夜間光照，而施行短日法，以促其出穗。如是，則稻株雖在冬季溫室內發育，而其穗數粒數，與普通夏季生長之稻無異。至春季種子成熟，即可播種於秧田。(福家豐(八))

(三)溫室內保存植物 水稻利用溫室，容易以插木分株等營養繁殖法，永保持其植物體。此法應用於植物，育種上甚為便利。初年得行多數之代表品種間之雜交，而育成許多之植物，如人力、經濟，一時不及研究其，則一部或全部之植物，可保存於溫室內，以備以後無論何時，應必要取出供實驗其之用。(寺尾博(九))

(四)鑑定雜種後裔之特性法 雜種之及其後代中，合乎理想的特性者少，且多數之實用的特性，大抵應環境而變化，因之個體之直接鑑定，難得正確鑑別其遺傳的變異。欲打開此困難，則不能不有待於實用特性鑑定技術之進步。茲就近年水稻育種家研究所得者，略舉數條如下：

(A)利用不易因環境變化之他特性以鑑定與之有相關關係而易變化之重要特性 對於易變化之性質之遺傳的變異，如依與之有相關關係，且個體變異少，而鑑別容易之他特性，以行鑑別，則較為正確而簡易。下節所述，即其一例。

主桿節數在特性鑑定上之重要 據日本農事試驗場鴻巢試驗地片山技師(十)之實驗，水稻主桿之節數，個體變異極小，欲使環境良好，以增加其節數，殆不可能。此不易變化之主桿節數，又與他易變之重要特性，有密接之相關關係；例如就水稻品種九五種之實驗，主桿節數之連續變異，自十二節至十七節，而此等品種之出穗期，則自八月十二日至九月十五

日，主桿節數愈多之品種，愈爲晚熟，兩者特性間之品種間相關係數， $r = +0.91 \pm 0.02$ 。又主桿節數與分蘗力亦有極高之相關關係。蓋水稻主桿之下部，通常一〇前後之節，密集而所謂分蘗節，分蘗節數與主桿節數乃互爲比例而增加，兩者之相關係數，就二九品種之調查， $r = +0.83 \pm 0.03$ 。故主桿之節數，得爲分蘗力大小之正確指數，換言之，由主桿節數，得間接鑑定其分蘗力之大小也。

(B) 利用特殊環境以鑑定實用的特性 對於植物充分發育後所表現之特性，或實際栽培時始能表現之特性，在種子或幼苗時，得以某種方法鑑別之。如將各品種之種子或幼苗，置於某種特殊之異常環境，常能顯現普通栽培下所不能明白顯現之品種間差異。此種異常環境下所認之特性，與普通之實用的特性，又有密切之相關關係者。異常環境下之特性，表現明瞭，且其試驗簡易，而又得適用於種子或幼苗，故異常環境之生理的特異性，應用之於育種試驗之個體或系統選拔，極爲有效。(寺尾博(十一)) 近來就此方面所創造之方法不少，茲舉數例於左：

(a) 依氯酸鉀溶液鑑定品種間生理的特性 據日本鴻巢試驗地山崎守正技師(十二)之研究，用稻幼植物以氯酸鉀溶液(一%)行水耕培養法，或浸種子於氯酸鉀溶液中，經某時間，以水洗之，播於普通之苗床，則表現品種對氯酸鉀之抗性。此抗性不僅依品種而大有差異，且知此抗性與種重要之生理的特性，有密切之關係。例如水稻品種比陸稻品種，一般抗毒性弱，且陸稻中耐旱性愈強者，抗毒性亦愈強。是以欲育成抗旱之水稻，或改良陸稻之品種時，此法殊爲有用，而尤於水稻與陸稻相交，以改良陸稻時，對植物所結之種子，行上述之處理，而後播於苗床，則水稻型之幼植物，發芽後繼續枯死，僅留陸稻型，同一方法可亦應用於其所選擇之植物，依此可節省育

種試驗之勞費。

(b) 以幼苗之低溫抵抗性檢定品種之耐旱性 耐寒性與抗旱性同原於原形質之特性，故有相關關係。研究水稻之抗旱性，或陸稻育種時，可於冬閑時，試驗其低溫抵抗性，以決其抗旱力之大小。其法，在冬季先於溫室內播種子於盆中，培育幼苗，迨幼植物生長至第三葉至第五葉展開時，移於寒冷之室內，或戶外，暴於低溫中，則三四日或一二日即可顯現品種間抗寒性之差異。或依其所顯微之程度，或依其在低溫中生存之日數，以判其低溫抵抗力之大小，間接以知其抗旱性之強弱。據日本秋濱浩三等(十三)之試驗，陸稻幼苗之低溫抵抗性，與抗旱性之品種間相關係數，爲 $r = 0.947 \pm 0.013$ 。抗寒性大者，抗旱性亦大，驗之實際而不爽。故利用冬日之閑暇與低溫，檢驗幼苗低溫之抵抗力，實爲初步鑑定品種耐旱性之良法。

(c) 依遮光法鑑定稻熱病之抵抗力 各種播種於試驗盆中，至苗生長四五寸時，以亞鉛板所製遮光框蔽之，使終日不暴日光，如是經過數日，則苗漸次呈黃化現象。據鴻巢試驗地實驗之結果，自覆框至其黃化之日數，依品種而著異。有僅一二日而黃化者；有雖經過十日，亦不黃化者；在此二極端之間，存有種種之階級。其黃化所費之日數愈短之品種，罹稻熱病愈易，反之，經久不易黃化之品種，罹病概強。又黃化植物自框內取出，則即罹稻熱病，如適度加減施肥量，遮光一二晝夜，則依品種而發病程度著異，此時無須接種病菌，故法至簡易。此法日本地方試驗場選拔水稻雜種系統時，已應用之。(寺尾博(十一))

(d) 利用晚播晚植法以檢定品系之抗病性 日本福家豐氏(十四)行水稻播種期試驗時，偶然發見以遲播遲植檢定水稻品系之抗病性法，經複驗，證明確能明白檢定各品系抗病性之強弱。其在六月十日播種，七月八日插秧者，

抗病性弱者，發稻熱病甚烈，發育極不良，葉多萎枯，抗病強者，仍現正常之生育狀態；檢其發病率，同一品種，在普通時期播種插秧者，其抗病強者與弱者之區別，遠不及在遲播遲植時之懸殊。故利用此法，頗能明示品種間抗病性之強弱。

引用文獻

- (一) 加藤茂苞，小坂博，原史六1928雜種植物，結實度ヨリ見たル稻品種，類緣二號ヲ・九州帝國大學農學部學藝雜誌3。
- (二) Kato, S. (加藤茂苞) 1930 On the affinity of the cultivated Varieties of rice plants, *Oryza sativa* L. *Jons. Dept. Agr. Kyushu Imp. Univ.* 2:241-276
- (三) Jones, W. J. 1930 Sterility in Rice Hybrids, *Jour. Amer. Soc. Agron.* 22:861-867.
- (四) 木原均1931ゲノムナリシスニ就キ・日本學術協會報告6.
- (五) Love, H. H. 1933 Directions for Rice Improvement in China, 新農村1:43-72.
- (六) 趙運芳, 1933 水稻育種之理論與實施 中華農學會報114:1-52
- (七) Shen, T. H. 1934 The Direct planting and Transplanting of Rice in China *Jour. Amer. Soc. Agron.* 26:453-465
- (八) 福家豐1934. 照明及ビ短日法ニ依ル水稻育種試驗ノ年數縮短. 農業及園藝9:1:152-153
- (九) 寺尾博1925本邦ニ於ケル作物育種事業ニ就テ. 日本學術協會報告2:349-357.
- (十) 片山田1931水稻ニ於ケル分蘗，分解の研究. 農事試驗場彙報1:4
- (十一) Terao, H. 1927 On the Study of Varietal Differences in cereal plants concerning the capacity of physiological Response to Anomalous Environment. Pro-

ceeding of the International Congress of Wheat Experts. Rome.
(三) 山崎守正1929稻品種，鹽素酸加里ニ對スル抗毒性，變異及其實用的意義ニ就テ。農事試驗場彙報1:1

日本現行水稻育種法概要

南京中央大學農學院 周拾祿

日本本部，除少數山間僻地尚有栽培明治初年之舊品種外，均用最近改良之新品種。因其盡屬純系，故除一二規模較小之縣立農事試驗場，尚行純系育種法外，其他國、道、府、縣立農事試驗場，均用交雜育種法。茲將日本現行水稻交雜育種法分育種順序與育種組織二部簡述之。

一、育種順序 依逐年進行順序分述如下。

1. 交配

A 父母本之選擇 交配工作，現均集中在國立農事試驗場，及經國立農事試驗場特約之地方農事試驗場（道、府、縣立者之通稱）。選擇父母本時，或由執行交配之試驗場視地方需要自主的選定。或依各地農民及地方農事試驗場之請求。或任意配合，不定目標，至第二代雜種分離時，始行選擇合於需要之良株。其規定方針則如下列。

a. 現存優良品種間交配。
b. 現存優良品種與具有特性之品種交配。

c. 實用的特性不同之品種間交配。
d. 來歷及各種形質差異顯著之品種間交配。

B 交配方法及場所 交配時，母本一穗留至15小穗，各小穗剪去上部後，復在腹部上角剪去一部，去雄後套以臘紙袋，授粉時除去，畢後復套。去

(五) 秋濱浩三，戶川，中川，1934幼苗ノ低溫抵抗性ニ依ル陸稻品種，耐旱性，檢定農藝及園藝9:5:106-110
(六) 福家豐1934水稻品種，晚植ニ依ル耐病性ノ鑑定。農業及園藝9:2:550-551。

雄與授粉時期，因人因地而異。有下午去雄翌日上午授粉者，有早晨去雄當日或翌日近午時授粉者。

以出穗期遲早不同之品種充父母本時，用短日法，夜間照明及其他方法促進或抑制出穗期，以利交配。

水稻野外交配，不易結實，概在溫室或特設之交配操作室舉行。所謂交配操作室者，或係特建，或係臨時改用，均為光線不強可保高濕之小室。

2. 養成第一代雜種 交配所得之種子，消毒後先在定溫器內發芽然後下種，或直接播種於秧田。移栽時每組（交配組指同父母者）約植株成一行，父母亦各植一行。生長期內調查記載各重要性状，拔去與母本性狀相同即交配未成之株。成熟後分株收穫攷查。

3. 第二代雜種單株選拔 第一代雜種之種子，分組播在秧田小木框內。移栽時每組成一小區，行距一尺，或十四寸與六寸互間，株距五寸。個體數目以1000-2000為標準，但有少至300者，普通為1200株。在相當處所，插入兩親及標準品種以資比較。生長期內，隨時考察，并掛小紙牌記各株出穗期。成熟後在田間初選300株左右，收穫時全株拔起，在室內攷查後決選20-30株（農林省農事試驗場規定決選100-200株初選數目為決選之數倍，惟實行時多不足規定數

目）。田間選拔之方針為：

A 依據穗數、穗大（穗長及着粒疎密）、倒伏、抗病、成熟期等重要實用的特性，選出比較上優良而具有各種形態之個體。

B 多選同一形態之個體，而以具有重要形態者為尤甚。

C 有顯著特性之個體，雖同時有許多缺點，亦應當選。

D 選出個體之集團中，實用的特性及其他形質，務求含有廣汎的變異。

E 主要實用因子羣中之某因子已固定，其他因子尚未固定之個體應多選。

F 最重要特性之一係反理想的固定，其他實用的形質雖甚優良，亦不當選。

A 室內考查之方法為：
A 田間選出之個體，依實用形質之異同分成若干類。

B 考查比較各類所屬個體實用及育種的價值之高下，舉行準決選。考查時注意之性状為稈長、穗長、穗數、一株穗重、平均穗重、芒之多少長短等。

C 調查準決選當選個體一種之米質，為決選之標準。

4. 系統育成試驗

A 第三代雜種系統及單株選拔試驗 上年選得之每株選代稱「系統」，例如上年當選3株，則本年成3系統。各系統分別在秧田育苗。每系統移植20-30株，栽成二行至四行，行距一尺，或十四寸與六寸互間，株間五寸，各系統依成熟早晚順序排列。視需要插入兩親及標準品種。

本年選拔工作計分三種：（一）系統選拔，以選擇含有多數育種價值高之個體者為主標，不一定選擇外觀固定之系統。選留系統數約為系統總數

四分之一。(2)自當選系統內選定翌代試驗之單株，普通以十株左右為標準。(3)由不當選系統內選出優良個體。此為補充第二代雜種選拔不足之意，爰不當選系統中能發見第二代雜種時代所未能選出之優良個體也。選擇時不分別系統，選擇時後代處理方法均與前同。選出數目普通為100株。

選擇手續亦分初選快選二次。前者在田間舉行，偏重目力觀察，注意成熟期、抗病、桿長、穗數、穗大、倒伏、脫粒等。後者在室內舉行，考查項目為桿長、穗長、穗數、一株穗重、芒之多少長短、玄米形狀大小、心白腹白多少等。依室內考查結果，決定選留系統。次由各系統中選出若干個體，充翌代試驗之用，普通每系統選出五株。

B 第四代雜種以後系統育成試驗 上年由各當選系統中選出之五株，每株之翌代稱「一系統」，五株之翌代共稱「一系統羣」。假定上年當選之系統，則本年有100「系統」，合成20「系統羣」。同羣之各系統，秧田本田均排在一起，各系統羣依生育期長短而定排列之次序。

本期(第四代及以後)選拔工作分三步驟：(1)系統羣選拔，各系統羣相互比較，選出包含多數優良系統之系統羣。(2)系統選拔，由優良系統羣中選出翌代供試之優良系統。(3)個體選拔，由優良系統中，選出翌代供試之優良個體，即優良單株。第四代以後有固定系統羣時，即中止該羣之系統分離。若合於實用而優良者，則將全部種子混合，當一純

系統處理。

5. 系統生產力檢定試驗 系統育成試驗之目的，在育成純良系統，決定優劣，全憑性狀。此則實地比較產量。系統育成試驗之年代，視「主形質」或「實用的形質」如桿長、成熟期、穗大、穗形、抗病等已否固定而不同。舉行本試驗時，因恐各「副形質」或「非實用的形質」如各部顏色、芒長等尚未真正固定，故一方比較產量，一方仍繼續選拔，至各形質完全固定而止。

系統育成試驗時，每系統選拔五株後，餘均捨棄。此則將選餘種子，舉行生產力檢定試驗，即產量比較試驗。生產力檢定試驗，每區面積五坪(每坪30方尺)，區形長方，長寬比例無定。每間二三區或四五區加入標準區，標準品種一種或數種，用以與附近各系統直接比較性狀及產量，用普通栽培法，重複一次。

試驗法中有「單式」與「複式」之別。在標準水田，用標準方法栽培者，稱曰「單式」。在初期產量比較試驗時用之。惟成熟早晚不同之系統，栽培方法稍異，如早熟者秧田日數短，插秧距離近，每叢秧數多。晚熟者反是。

「複式」者，在各種不同栽培狀況，分別比較各系統產量，以占其適應環境能力大小之試驗方法也。已認為優良系統者用之。如施肥量不同，分多肥、普肥、少肥三級，又如每叢秧數亦分多秧、普秧、少秧三級。有時僅用一組，有時數組聯合。例如僅用施肥量者，則依施肥量不同，分成三田，普肥田依普通標準，多肥者增加十分之二，少肥者減少十分之二。分別比較各系統在各田產量之高下。若再加入秧數一組，則多、

普、少各肥之田，復分多秧、普秧、少秧(秧數多少視地方及成熟早晚而異)三區，共成九區。舉行複式試驗時，在同一環境下，不再重複，因同一系統事實上已重複多次也。依複式試驗結果，一方可知各系統在各種不同環境下平均產量之高低，一方可知某系統適於何種栽培方法。

系統生產力檢定試驗繼續年數，視產量比較已否可靠，暨形質已否完全固定而異，普通為繼續三年以上。

6. 蕃殖推廣 在氣候相同各地農事試驗場試驗，成績優良，經農林省農事試驗場認為新優良品種可以推廣者，給以「水稻農林某號」名稱，准予蕃殖推廣，其辦法為：

A 地方農事試驗場設立「原種田」數畝至數十畝，蕃殖良種，不負直接推廣於農民之責，以夠分配於「郡原種田」為度。惟附近農家請求給予時，酌予若干，令其蕃殖。

B 為保持品種純粹計，地方農事試驗場復設有「原種田」。其法為每年選擇確保純粹之稻數十至數百株，每株之種子栽成一小區，選留良區，混合收穫，充翌年「原種田」蕃殖之用。

C 郡原種田 地方農事試驗場「原種田」一所蕃殖之種子，分配於屬內各郡農會所設之「原種田」蕃殖之(日本之府與縣平等郡則小於縣每府縣分七八郡至十餘郡)。

D 村鎮原種田及農事實行合作社原種田 村鎮農會及農事實行合作社，向郡農會領取原種，在所設之「原種田」蕃殖後分配於農民。村鎮農會與農事實行合作社，亦有直接向地方農事試驗場領取原種蕃殖者。