

44
469273
(2)
稻作報告第七種

二十九年九月

水稻苗露地越冬之初步研究

楊開渠著

請交換

國立四川大學農學院出版

院址 成都東門外

國立中央圖書館

NATIONAL CENTRAL LIBRARY
CHINA

469275 目次

I 緒言

II 材料及方法

III 稻苗在越冬期之現象

IV 稻苗在越冬後之現象

V 越冬苗之開花期及植科性狀

VI 討論

VII 摘要



MG
SS11.043
1

冰稻苗雪地越冬之初步研究 楊開渠著

目次

I. 緒言

II. 材料及方法

III. 稻苗在越冬期之現象

IV. 稻苗在越冬後之現象

V. 越冬苗之開花期及植科性狀

VI. 討論

VII. 摘要

I. 緒言

稻為熱帶原產，其野生稻中，多數係宿根性者，據 Roxburgh 氏在印度 Ganges 河上發見之 *O. coarctata*，謂其稈之下部，係多年生之宿根性。Prodochi 女士謂在印度之 *O. officinalis* 係宿根性，有地下莖。Wight 氏謂印度之 *O. granulata* 係宿根性。Britten 及 Hooker 氏在錫蘭島所見之 *O. granulata*，亦謂係多年生。Chvalier 氏調查非洲之野生稻 *O. Longistamina*，係有地下莖之多年生草本。據 Roschewicz 氏研究各種 *Oryza* 屬於植物之形態，謂可分為 4 Section，而與栽培稻有關係者，為第一

Section 之 *Sativa Roscheiy* 為在地球上分佈最廣之一年生或多年生野生稻。故據野生稻有宿根性之情形推測之，則由野生稻改良而來之栽培種，如環境適當，當亦有保持其生命至一年以上之可能。佐佐木氏謂印度人有利用稻櫛之再生力至翌年收穫者。趙蓮芳氏作粳糯雜交研究時，曾利用再生蘗，使同一植科在溫室內，由1925年9月21日起至翌年10月23日止，逐次採集花粉。日本鴻巣試驗地，因育種關係，多將水稻第一代雜種之稻櫛，保存於溫室內，得保存其生命至數年之久，且得多數之種子。吉川氏在日本舊美羽支場亦曾用溫室使水稻越冬。近藤氏等研究水稻露光期與抽穗遲早之關係，用晝夜照光繼續至二週年，植科之生長甚為旺盛，由此可知栽培之水稻，如環境適當，必可使經多年而猶生，一如其祖先野生稻之有宿根性者。

作者於1938年9月10日，因預備實習材料，播二十四個品種於鉢中，以觀察其生育情形。結果至是年十二月間，有多數品種之秧苗，草色枯萎而死亡，然其中有若干種，其葉色之一部，保持綠色至翌年二月間，始全部枯萎。惟細察其近土面之中心部，仍係

新鮮作青白色，似非完全死亡，一如宿^根蔓草之入休眠期者然。至三月中旬，漸見有新芽抽出，至四月中旬，長成與普通苗無殊之植株，其後之生長亦與春播苗相同。又作者于1939年春季，於新耕起之稻田中，發見稻樁埋在土中之部分，其色尚為鮮嫩，在節上且生有芽，因將此等稻樁，取若干移于試驗鉢中，結果至四月間亦發^出新葉，生長與普通者無殊（品種為陳穀稻），因此覺在成都之自然氣溫下，水稻實無須用溫室保護而有露地越冬證明其有宿根性之可能。故特于1939年8月，用100品種，着手作水稻秧苗露地越冬之比較，藉供栽培上，分類上及育種上之一參攷。惟因所知有限，設計未周，誤謬之處必多，是則希望前輩賢達之指正矣。

本研究在進行中，得助理員周清和君²助力不少，謹此誌之，以表謝意。

II. 材料及方法

本研究所用之品種數為100，係本院數年來由單穗繁殖之純系。此100品種中，粳稻種凡28，（由第一號至二十八號）糯稻種31，（由第二十九號至五十九號）秈稻種41，（由第六十號至一百號）

各品種在普通狀況下，生育日數有長短，分蘖才有強弱，其特性均經數年之調查，且多數為國內或日本之有名品種，以之作爲材料，頗爲適當。

此100品種，分四次播種，第一次爲八月十六日，第二次爲九月一日，第三次爲九月十六日，第四次爲十月一日，即每半月播種一次。播種處爲試驗鉢，鉢之直徑30cm，高30cm，其中充以田土，使加水後沉至26cm處，施硫酸銨10公分作基肥，播後蓋土稍許，以不見種子爲度，以後隨時澆水，使不乾涸，至秧苗枯萎後，則間施以水，保持土之濕潤，如此以至翌年三四月間，始再加肥澆水，四次之處置完全相同。

播種後隨時觀察其生育情形，各別記載其草色，枯萎情形至全數枯萎爲止，在翌年春，則觀察其新芽發生之狀況，至四月三十日，乃各別調查其苗之死亡率，草長。同時在四月一日，另播同樣之品種100種，以作生長狀況之對照，以後隨時觀察其生長，尤注意于抽穗期，及植株之性狀，藉作比較焉。

III. 稻苗在越冬期之疏

各播種期之秧苗，播種後發芽生長，與普通者初無二致，其後則因溫度日低，生長逐漸停止，草色由翠綠而漸變為淡綠或黃綠，繼之則為黃褐以至枯褐，其枯萎之情形，則先由葉尖起，漸及于下部，而終至全枯。又秧苗心葉之色，初時為嫩綠，其後因突遇低溫而成蒼白者，此種現象，在早春播種突感低溫之情形，完全相同，待溫度復常時，其色下變以至枯萎。

又八月十六日播者，有若干品種，或一部分抽穗或結實，惟不結實，然九月一日及其以後播者，則概不抽穗。秧苗至某一時期，叶上即現胡麻斑病，因品種而有多少或先後之不同。茲為明瞭計，特將八月十六日播及九月一日播苗草色之枯萎經過，作一簡表如第一及第二表。而九月十六日及十月一日播者，則因苗齡尚幼之時，即遇寒冷生育不良，且多死亡，為免麻煩，該不列表。

第一表 越冬期草色变化之比较 (8月16日下種)

品種	編號	各品種草色之变化摘要
六	1	至12月下旬止深綠、1月份由淡綠而黃褐、2月中旬枯褐。
七	2	"
八	3	由11月至1月下旬淡綠、2月初黃褐、2月中旬枯褐。
九	4	至12月下旬止深綠、1月份由淡綠而黃褐、2月中旬枯褐。
十	5	至12月中旬止深綠、1月下旬淡綠、1月份黃褐、2月中旬枯褐。
十一	6	由11月至12月下旬淡綠、1月份黃褐、2月中旬枯褐。
十二	7	至12月下旬止深綠、1月份由淡綠而黃褐、2月中旬枯褐。
十三	8	" 中 "
十四	9	" " " " " " " " " " " "
十五	10	" " " " " " " " " " " "
十六	11	至12月下旬止深綠、1月上旬由淡綠而黃褐、1月下旬枯褐。
十七	12	" " " " " " " " " " " "
十八	13	" " " " " " " " " " " "
十九	14	至1月初旬止深綠、1月中下旬由淡綠而黃褐、2月中旬枯褐。
二十	15	至12月下旬止深綠、1月上旬由淡綠、2月中旬枯褐。
二十一	16	至12月下旬止深綠、1月中旬由淡綠、2月中旬枯褐。
二十二	17	至12月下旬止深綠、1月上旬由淡綠、2月中旬枯褐。
二十三	18	" " " " " " " " " " " "
二十四	19	至12月下旬止深綠、1月間黃褐、2月中旬枯褐。
二十五	20	至1月上旬止深綠、1月中下旬由淡綠、2月中旬枯褐。

晚粳 199	21	由11月至1月下旬止淡绿, 2月初旬黄褐, 2月中旬白枯褐。
晚粳 676	22	"
金大梗青	23	由12月下旬止深绿, 1月上旬淡绿, 1月下旬黄褐, 2月中旬白枯。
御岁青	24	由11月至1月下旬止淡绿, 2月上旬黄褐, 2月中旬枯褐。
依势锦	25	"
浙大3号	26	至12月下旬止深绿, 1月份淡绿, 2月中旬枯褐。
龟治	27	"
大白芒	28	由11月至1月下旬止淡绿, 2月中旬白枯褐。
新黄毛通谷	29	"
千叶锦	30	至12月下旬止深绿, 1月上旬淡绿, 1月下旬黄褐, 以至枯褐。
万作瑞	31	"
末尊糯	32	由11月至1月上旬淡绿, 1月下旬黄褐, 2月中旬枯褐。
二子堆	33	"
莫山三寸教	34	"
印度P.52	35	由11月至12月下旬淡绿, 1月间黄褐, 2月中旬枯褐。
二子堆	36	"
法白糯	37	"
眉山油粘	38	"
乌仔教	39	"
晚教204	40	"
普池望利教	41	"
仁德良米教	42	"
乘晚2通谷	43	至12月下旬止深绿, 1月上旬淡绿, 下旬黄褐, 2月中旬枯褐。
二子堆	44	由11月至1月下旬止淡绿, 2月中旬枯褐。

酉

永川雞木扒	45	至12月下旬止深綠，1月開冰凍，2月中旬結福。
江蘇林頭雞扒	46	由11月止月中旬止淡綠，1月下旬黃福，2月中旬結福。
大足大刀扒	47	至11月中旬止淡綠，下旬黃福，12月初旬結福。
江津响壳扒	48	至12月下旬止深綠，1月上旬中淡綠，下旬黃福，2月中旬結福。
鹽縣園酒筍	49	由11月至1月上旬淡綠，中下旬黃福，2月中旬結福。
瀘縣扒	50	至12月下旬止深綠，1月上旬中淡綠，下旬黃福，2月中旬結福。
眉山白壳扒	51	由11月至1月尾止淡綠，2月上旬黃福，中旬結福。
宜賓三雞扒	52	"
會理扒	53	至12月下旬止深綠，1月上旬中淡綠，下旬黃福，2月中旬結福。
合川扒	54	由11月至1月下旬止淡綠，2月初旬黃福，中旬結福。
岳池扒	55	"
水川扒	56	"
榮昌扒	57	"
榮昌扒	58	"
榮昌扒	59	"
貴縣園扒	60	10月下旬黃福，11月至12月黃福，1月上旬結福。
早水銀扒	61	10月下旬至11月下旬黃福，12月初旬黃福，12月中旬結福。
南	62	"
南	63	"
南	64	"
南	65	"
南	66	10月下旬至12月上旬黃福，12月中旬黃福，下旬結福。
南	67	10月下旬至11月下旬黃福，12月上旬黃福，12月中旬結福。
南	68	"

蓮 鷓 曰	69	10月下旬至11月下旬黃綠, 12月上旬黃褐, 下旬枯褐.
金 早 十 號	70	"
蘭 香 摺	71	"
荷 仁 六 月 白	72	10月下旬至12月中旬黃綠, 12月下旬由黃褐而枯褐.
慈 山 洋 紗	73	10月下旬至12月上旬黃綠, 12月中旬黃褐, 下旬枯褐.
慈 山 南 坡	74	10月下旬至12月中旬黃綠, 12月下旬由黃褐而枯褐.
村 冷 早	75	10月下旬至12月上旬黃綠, 中旬黃褐, 下旬枯褐.
輝 江 雙 日 早	76	10月下旬至12月上旬黃綠, 12月中旬黃褐, 下旬枯褐.
一 根 筒	77	10月下旬至12月中旬黃綠, 12月下旬由黃褐而枯褐.
長 粒 紗	78	10月下旬至12月上旬黃綠, 12月中旬黃褐, 下旬枯褐.
烏 足 粘	79	"
帽 子 頭	80	"
蓮 花 羅 白	81	10月下旬至11月下旬黃綠, 12月初旬由黃褐而枯褐.
慈 山 雙 葉	82	10月下旬至12月中旬黃綠, 下旬由黃褐而枯褐.
慈 山 金 雙 葉	83	"
東 莞 白 18	84	10月下旬至11月下旬黃綠, 12月初旬由黃褐而枯褐.
沙 子	85	10月下旬至12月中旬黃綠, 12月下旬由黃褐而枯褐.
慈 山 油 粉 台	86	"
溫 漢 白 禾	87	"
慈 山 羅 白	88	10月下旬至11月下旬黃綠, 12月初旬由黃褐而枯褐.
白 曝	89	10月下旬至12月上旬黃綠, 12月中旬由黃褐而枯褐.
慈 山 雙 葉	90	X
水 心 除	91	10月下旬至12月上旬黃綠, 12月中旬由黃褐而枯褐.
小 南 粘	92	"

青

珍珠眼	93	10月下旬至12月中旬黄绿, 12月下旬由黄绿而枯褐。
翠鸟	94	至12月中旬止黄绿, 12月下旬枯褐。
翠鸟	95	"
眉山紫令	96	"
长尾马鹿	97	"
名山白鹿	98	至12月下旬止黄绿, 1月中旬枯褐。
细管上六	99	至11月中旬止黄绿, 11月下旬枯褐。
高洪早	100	至11月下旬止黄绿, 12月初旬枯褐。

第二表 越冬期草色变化比较表 (九月一日下程)

品种	各	品	種	草	色	變	化	期	要																	
1	至	12	月	下	旬	止	深	绿,	1	月	上	中	旬	淡	绿,	2	月	中	旬	黄	褐, 2	月	下	旬	枯	褐
2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
3	X	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
5	X	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
6	由	10	月	至	1	月	上	旬	淡	绿,	1	月	上	旬	黄	褐, 2	月	中	旬	枯	褐。					
7	至	12	月	下	旬	止	深	绿,	1	月	上	中	旬	淡	绿,	1	月	下	旬	黄	褐, 2	月	中	旬	枯	褐。
8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
9	至	11	月	下	旬	止	深	绿,	12	月	下	旬	淡	绿,	1	月	上	中	旬	黄	褐, 1	月	下	旬	枯	褐。
10	至	12	月	下	旬	止	深	绿,	1	月	上	中	旬	淡	绿,	下	旬	黄	褐, 2	月	上	旬	枯	褐。		
11	至	11	月	下	旬	止	深	绿,	12	月	下	旬	淡	绿,	1	月	上	中	旬	黄	褐, 下	旬	枯	褐。		
12	至	12	月	下	旬	止	深	绿,	1	月	上	旬	淡	绿,	1	月	下	旬	黄	褐, 2	月	中	旬	枯	褐。	

13	至11月下旬止深绿, 1月上旬淡绿, 1月下旬黄褐, 2月中旬枯褐。
14	至12月底止深绿, 1月上旬淡绿,
15	" " " " " " " "
16	" " " " " " " "
17	" " " " " " " "
18	至11月下旬止深绿, 12月间淡绿, 1月间黄褐, 2月中旬枯褐。
19	至12月底止深绿, 1月间淡绿, 2月中旬枯褐。
20	" " " " " " " "
21	" " " " " " " "
22	" " " " " " " "
23	" " " " " " " "
24	" " " " " " " "
25	" " " " " " " "
26	" " " " " " " "
27	" " " " " " " "
28	" " " " " " " "
29	X
30	由10月至12月间淡绿, 1月上旬黄褐, 下旬枯褐。
31	至1月上旬止深绿, 1月中旬淡绿, 2月中旬枯褐。
32	至12月下旬止深绿,
33	由10月至1月间淡绿, 2月中旬黄褐, 下旬枯褐。
34	" " " " " " " "
35	" " " " " " " "
36	" " " " " " " "

61	由10月至11月中旬黄绿, 至12月上旬黄褐, 中旬枯褐.
62	"
63	由10月至11月下旬黄绿, 12月上旬黄褐, 中旬枯褐.
64	"
65	由10月至11月中旬黄绿, 下旬黄褐, 12月上旬枯褐.
66	由10月至12月上旬黄绿, 中旬黄褐而枯褐.
67	"
68	"
69	由10月至11月中旬黄绿, 下旬黄褐, 12月上旬枯褐.
70	由10月至12月上旬黄绿, 中旬中旬黄褐而枯褐.
71	"
72	"
73	"
74	"
75	"
76	"
77	"
78	"
79	"
80	"
81	"
82	"
83	"
84	由10月至12月中旬黄绿, 下旬黄绿而枯褐.

85	由10月至12月上旬黃綠, 12月中旬由黃綠而枯褐。
86	"
87	"
88	由10月至11月中旬黃綠, 11月下旬黃褐, 12月上旬枯褐。
89	由10月至12月上旬黃綠, 12月中旬由黃綠而枯褐。
90	X
91	由10月至12月上旬黃綠, 12月中旬由黃綠而枯褐。
92	"
93	由10月至12月中旬黃綠, 12月下旬由黃綠而枯褐。
94	由10月至12月上旬黃綠, 12月中旬由黃綠而枯褐。
95	由10月至11月間黃綠, 12月上旬由黃綠而枯褐。
96	由10月至12月中旬黃綠, 12月下旬由黃綠而枯褐。
97	"
98	由10月至12月下旬黃綠, 1月上旬黃綠, 下旬枯褐。
99	X
100	X

備考: 表中有“X”者, 係播種後苗木發生之記錄。

第一、二表中所謂深綠，係指全體植株，望之為濃綠色，其中或有少數葉色，然仍不能影響其全體，淡綠僅葉色全體較淡，倘有葉尖枯者，惟仍不能影響其全體，黃綠則葉上現蒼老之象，且有黃色小點發生，望之已無欣欣向榮之感，而草質堅剛，黃褐則草色已毫無綠意，亦無生氣，入死狀，枯褐則草色全枯而色褐，叶脆，蓋已全成枯草矣。

茲觀第一表，八月十六日下種之秧苗，至十二月間止，稈稻二十八品種中，有極大多數，葉色仍保持深綠，少數為淡綠，糯稻三十一品種中，有極大多數為淡綠，少數為深綠。然秈稻四十一品種中，在同期間之上旬，殆全為黃綠，至下旬，則極大多數已枯褐。由全體觀之，稈糯之草色，在此期間，雖或有深淺之不同，然無甚大之區別，而秈稻與稈糯間，則其色之黃與綠，界限分明，絕不致混淆。故在平時，由其他形質不能確定，其為秈稻之品種，若利用越冬期秧苗草色之變化，即可決定其屬於何種，而無誤。又在翌年一月間，稈糯秧苗，皆由淡綠而黃綠或黃褐，至二月上中旬，殆皆枯褐無復有深意者，然已較秈稻延遲一月乃至一月半矣。

第二表九月一日下種之秧苗，其在越冬期之經過，可稽與八月十六日者，其色之變異，亦甚相似，其色之變異，亦甚相似。

十二月間內係綠條或淡綠，至二月間始枯褐，而抽穗苗則在十一月間，皆已變為黃條或黃褐，至十二月間則全為枯褐。

總上以觀，播種期不同其為八月十六日或九月一日在越冬期間，抽穗苗草色之枯褐期，實較粳糯稻苗早一月半或二月。即在成都之自然氣溫下，於十二月間草色成枯褐者為抽穗，在一月以後至二月間始枯褐者為粳糯稻。

惟無論為粳或為糯，在成都之自然氣溫下，秧苗能維持其綠色而不枯，為不可能。惟所謂枯褐，亦非絕對死亡之謂，乃僅指其外表由葉尖以至葉鞘全部之色而言，其內部是否仍有生機，則不問也。

又八月十六日播種之品種中，有若干品種，在越冬前，已主穗及部分分蘗，抽穗或穗孕，惟生長不齊，且不結實，隨草色之枯褐而死，茲將各該品種之抽穗期，示列如第二表：

第三表 越冬前之抽穗情形比較

品種號	抽穗情形摘要
2	在10月下旬之10日內抽穗完了。
3	在11月上旬至中旬抽穗完了。
7	在11月中旬穗孕，以至枯萎。
8	在10月中旬至下旬抽穗完了。
9	在10月下旬至11月上旬抽穗完了。
10	在10月中旬至下旬抽穗完了。
12	在10月下旬之10日間抽穗完了。
13	在11月下旬穗孕，以至枯萎。
14	在11月下旬至12月上旬抽穗完了。
15	在11月中旬穗孕，以至枯萎。
16	在11月上旬至中旬抽穗完了。
17	在11月上旬抽穗三分之一，以至枯萎。
18	" " "
19	在10月下旬至11月上旬抽穗完了。
20	在12月初旬穗孕，未抽穗枯萎。
22	在11月中旬穗孕，未抽穗枯萎。
24	" " "
25	在11月上旬至12月上旬抽穗完了。
26	在11月中旬穗孕，未抽穗枯萎。
27	在10月下旬之10日間抽穗完了。
31	在11月上旬穗孕，未抽穗枯萎。
32	在10月下旬10日間，抽穗完了。
53	在11月上旬至中旬抽穗完了。
64	在11月下旬穗孕，以至枯萎。
100	在10月下旬之10日間抽穗完了。

11

就第三表觀之，八月十六日播種能在越冬前抽穗者，秈、粳、糯品種均有，惟秈稻全係二十八品種中竟占二十品種，糯稻三十一種中為六品種，秈稻則四十一品種中僅三品種而已。此等品種，在普通播種期播下而成長之植株，其抽穗期之遲早大為不同，而在本期播種者，則情形与之又異，即本為晚熟之品種，其抽穗期反早，而本為早熟者，其抽穗期反遲且有不抽穗者。例如本為早熟種之早水銀占，竟不抽穗，而晚熟之餘姚早晚青，反及早抽穗。此在比較品種特性間之差異時，實可作為參攷。惟此種抽穗期之變異，當與水稻之短日性或中性有關，亦與所謂定期性(Periodically fixed)與定日性(timely fixed)有關，當于另一報告(水稻100品種播種期之比較研究——稻作報告第十號)中討論之。

IV. 稻苗在越冬後之現象

(1) 秧苗在越冬期死亡率之比較

如上所述，各品種之秧苗，秈稻在十二月，粳糯稻在翌年二月間草色皆枯褐。然細察其基部，剝去其外面之枯葉，則粳糯稻等之極大多數，其內部仍保持嫩綠或青白色，似仍有生機，而外部之枯葉，一若成為其禦寒之保護物者。此種現象，實可謂之休眠現象，而此時期則可名之為休眠期。在此休眠期中，秧苗因不眠寒或而致死亡，然亦有能

抵抗而過此種難關者，休眠之期間，大致與普通之植物同，至三月之中下旬，其內部之新葉，逐漸生長，至四月上旬，則新葉抽出于枯葉之外，而枯葉則漸次消失。待至四月中下旬，則已不復見有枯槁之象而儼然成為生氣蓬勃之嫩苗矣。惟新葉發生之時期，因各品種而大有先後，本研究尚未注意及此，殊為遺憾，當於將來再行觀察。

在10品種中，秈稻苗莖一能越冬者，而粳糯稻則極大多數于休眠後能重行生長，其在冬季之死亡率有大小而已。茲將八月十六日及九月一日播之粳糯苗，于四月三十日調查其死亡率如第四表：

第四表 各品種秧苗在越冬期之死亡率比較表

品種	8.16	9.1	9.16
1	0.0	58.3	
2	42.9	75.0	
3	89.5	X	△
4	58.3	25.0	
5	100	X	
6	75.5	85.0	
7	63.2	64.3	
8	30.0	30.0	△
9	91.7	62.5	
10	30.0	30.0	△
11	91.7	78.9	
12	28.8	5.0	
13	73.3	26.3	
14	0.0	31.6	△
15	44.4	100	△
16	27.8	33.3	
17	97.7	0.0	
18	80.0	73.7	
19	47.4	0.0	
20	33.5	5.0	△
21	33.3	0.0	
22	65.0	30.0	△
23	64.4	20.0	
24	0.0	22.0	△
25	25.0	0.0	△
26	55.0	40.0	△
27	52.6	40.0	
28	25.0	27.8	△
29	88.9	95.0	
30	100	100	

品種	8.16	9.1	9.16
31	90.9	70.0	△
32	65.0	30.0	
33	55.0	11.0	
34	90.0	0.0	
35	100	28.6	
36	100	6.3	△
37	60.0	11.1	△
38	100	26.3	
39	27.8	12.5	
40	60.0	27.8	
41	93.3	78.9	
42	44.4	20.0	
43	64.7	77.8	
44	55.6	50.0	
45	68.8	26.3	
46	92.9	21.3	
47	100	100	
48	100	46.8	
49	95.0	73.3	
50	100	90.0	
51	37.5	46.2	
52	30.0	64.3	
53	100	100	
54	38.9	15.0	
55	46.2	46.2	
56	46.2	81.3	
57	X	72.2	
58	X	92.9	
59	—	—	

備考：第四表中，9.16項下之“△”係該期播秧苗之尚能越冬再生者，“X”係播後未生或遭意外損害者。

在第四表中，各品種死亡率之大小，相差甚大，同時，同一品種，八月十六日與九月一日播之死亡率，亦甚參差，無一定之趨勢。故究以何時播種，死亡率可最小，在本表中完全不能決定。此或因試驗畝中苗數率不甚多，故結果未見明顯，亦屬可能。惟不問其死亡率之情形如何，由此二期合併觀察之，則稗稻除第五號福山外，全能越冬再生。糯稻則除千叶錦，大慶，大刁糯及會理糯外，餘者亦均能越冬。至此四者是否真不能越冬，實有再行觀察之必要。總之，在稗糯稻59個品種中，幾可謂皆能越冬，亦不為過，而秈稻則否。故此能否越冬之特性，當亦可作為秈稻與稗糯重要區別之一也。

(2) 越冬苗在春季發生新芽之位置

越冬之苗，於三月中下旬，漸次發生新芽。其發生之位置，有自枯萎苗之中心抽出新葉者，抽出時其葉較大，若已成長之稻草然，且每枯葉上只一芽。有自基部發生者，其葉小，而每一枯苗上有生數芽者。亦有同一品種而兼有二種現象者。茲特比較其發生位置如第五表：

第五表 越冬苗發生位置之比較

播期 品種	8.16	9.1	9.16	播期 品種	8.16	9.1	9.16
1	中	中	—	31	中	基	基
2	"	基	—	32	基	"	—
3	"	—	中	33	"	"	—
4	"	基	—	34	中	"	—
5	—	—	—	35	—	"	—
6	中	中, 基	—	36	—	基, 中	基, 中
7	"	"	—	37	—	中, 基	基
8	"	中	基	38	—	"	—
9	"	"	—	39	中	基	中
10	"	"	中	40	"	中	—
11	"	"	—	41	"	基	—
12	"	"	—	42	"	"	—
13	"	中, 基	—	43	"	"	—
14	"	中	基	44	"	"	—
15	"	—	"	45	"	"	—
16	"	中	—	46	"	"	—
17	"	"	—	47	—	—	—
18	"	"	—	48	—	基	—
19	"	"	—	49	中	"	—
20	"	"	中, 基	50	—	"	—
21	"	"	—	51	中	基, 中	—
22	"	基	基	52	基	基	—
23	"	中, 基	—	53	—	—	—
24	"	基	基	54	中	—	—
25	"	中	—	55	"	基, 中	—
26	"	中, 基	—	56	"	基	—
27	"	中	—	57	—	"	—
28	"	基	—	58	—	"	—
29	基	"	—	59	—	—	—
30	—	—	—				

備考：“中”係指中心發生，“基”係指基部發生。

由第五表，稈稻在八月十六日播種，其新芽在越冬後最先發生之部位，皆為中心。糯稻則有自中心插出者，有

自基部抽出者。然九月一日播種者，則稈稻亦有多數自基部抽出，糯稻則殆全由基部抽出。至若九月十六日播者，則能越冬者之中，極大多數為由基部抽出。由此事實，可推想苗齡較大（早播者）則耐寒力較強，故越冬後，其中心部尚不枯死而能重行抽出，繼續其越冬前之生長。苗齡較小，則其組織較嫩，其中心部最嫩之處不克禦寒以致凍死，而在基部近土處，其組織較老，且溫度較高，尚能保持生機，故能由基部發生新芽。若在更後播種，如九月十六日播者，在越冬前，其組織更嫩，故大多數不能越冬，能越冬者，亦多在基部。同時由此種越冬後新芽發生之部位，或亦可作為品種耐寒力強弱之比較，惟在本研究中，尚不能斷定，且亦非作者之目的也。

(3) 越冬苗在四月三十日之草長

此等越冬苗，其發生期，一般言之，較春季播種者為早且生長迅速。在四月三十日，有多數品種，已達移植程度，且有多數分蘖，而在四月一日播種者，則苗尚短，決不能移植。故越冬苗頗有提前移植之利。茲將四月三十日調查越冬苗者四月一日播苗之草長，比較之如第六表：

第六表 越冬苗与春播苗在四月三十日之草長(Cm.)比較

播期	8.16	9.1	4.1	播期	8.16	9.1	4.1
1	22.2	15.0	7.2	31	16.0	15.1	9.7
2	14.6	9.0	10.9	32	15.1	19.9	11.5
3	18.6	—	9.8	33	23.0	29.2	11.9
4	21.3	11.6	11.8	34	27.7	32.9	15.2
5	—	—	9.6	35	—	25.3	—
6	22.0	20.2	11.3	36	—	27.4	11.4
7	19.6	13.6	9.0	37	23.9	24.1	—
8	17.4	15.2	9.4	38	—	19.4	9.4
9	11.5	11.0	10.5	39	19.2	17.7	8.7
10	12.9	12.4	8.4	40	20.4	24.4	9.8
11	17.9	15.2	10.3	41	10.5	21.4	9.6
12	19.5	11.8	8.9	42	23.1	29.2	9.4
13	16.7	18.7	10.1	43	29.1	16.9	10.7
14	25.9	14.8	10.2	44	26.2	24.2	9.8
15	20.0	—	11.3	45	25.7	23.5	11.8
16	15.2	14.4	9.7	46	27.0	23.5	—
17	18.9	20.4	10.6	47	—	—	—
18	12.3	16.8	11.0	48	—	24.2	—
19	13.6	14.7	9.2	49	27.0	25.3	10.6
20	22.9	18.7	6.5	50	—	21.0	10.3
21	20.9	15.3	9.9	51	25.9	17.4	10.1
22	23.4	18.9	8.5	52	28.4	27.5	11.3
23	18.8	19.2	12.1	53	—	—	—
24	25.8	23.0	10.8	54	25.9	27.2	8.6
25	18.7	17.0	9.9	55	22.8	21.5	9.2
26	22.6	11.7	12.6	56	25.3	15.8	9.9
27	10.2	16.0	9.8	57	—	23.2	10.0
28	23.6	28.2	8.5	58	—	15.5	9.7
29	24.8	20.0	13.2	59	—	—	—
30	—	—	—				

由第六表，概觀之越冬者在八月十六播種者，于四月三十日測定時，其草長大致較九月一日播者為長，然播種則無此情形，且有若干品種，反以九月一日播者為長，惟与四

第三大表

月一日播者比較之，則無論播期之遲早間或品種之稔糯間，皆顯然以越冬者為長。普通苗之移植，其長度須在 20 cm 以上，方為便當，在成都之氣候言，四月一日播種之苗，至五月一日，其苗長未有能達此數者，然越冬苗則大多數均達可移植之程度，故欲提早移植，在成都頗可利用越冬苗也。

IV. 越冬苗之抽穗期及植科性狀

越冬苗之生長，在初春既較春播者為早，其抽穗期究如何，實為吾人之所最欲明瞭者，茲特與春播者比較出其抽穗始期如第七表：

第七表 越冬苗與春播苗抽穗期比較表

播期 品種	8.16	9.1	9.16	4.1
1	7.2	7.1	—	7.11
2	7.16	7.23	—	6.28
3	7.8	7.6	7.6	7.8
4	7.9	7.6	—	7.10
5	—	—	—	7.3
6	7.16	7.24	—	7.17
7	7.6	7.6	—	7.10
8	7.10	7.9	7.8	7.12
9	8.12	8.1	—	7.10
10	8.1	7.11	7.12	7.14
11	7.12	7.6	—	7.11
12	8.1	7.21	—	7.11
13	8.12	8.1	—	7.11
14	8.15	8.15	8.10	8.13
15	8.16	8.19	8.11	8.14
16	8.17	8.14	—	8.10
17	7.29	7.21	—	7.29
18	8.29	8.19	—	8.20
播期 品種	8.16	9.1	9.16	4.1
19	8.22	8.18	—	8.13
20	8.16	8.16	8.3	8.19
21	9.9	9.9	—	8.30
22	8.15	8.17	7.24	8.20
23	8.30	8.28	—	8.30
24	7.28	7.24	7.11	7.23
25	8.15	8.15	7.30	8.18
26	8.14	8.20	8.1	8.31
27	8.9	8.13	—	8.6
28	7.16	7.16	7.11	7.24
29	8.13	8.5	—	8.8
30	—	—	—	—
31	7.16	7.6	7.6	7.6
32	8.3	7.16	—	7.11
33	7.29	7.20	—	7.15
34	8.1	7.24	—	7.29
35	—	7.24	—	8.2
36	—	8.1	—	8.1

(接下頁)

播種期 品種	8.16	9.1	9.16	4.1
37	7.24	7.24	7.16	8.1
38	—	8.13	—	8.6
39	9.5	9.6	—	9.4
40	9.7	9.6	—	9.7
41	7.14	7.2	—	7.15
42	7.16	7.17	—	7.13
43	7.2	7.15	—	7.17
44	7.27	7.12	—	7.31
45	7.23	7.21	—	7.18
46	7.31	8.1	—	—
47	—	—	—	—
48	—	8.3	—	—

播種期 品種	8.16	9.1	9.16	4.1
49	7.24	7.25	—	8.1
50	—	8.3	—	8.8
51	8.2	8.1	—	7.30
52	7.4	7.20	—	8.2
53	—	—	—	7.31
54	7.22	7.12	—	7.15
55	8.2	8.1	—	8.1
56	7.24	8.1	—	8.1
57	—	8.1	—	8.1
58	—	8.10	—	8.7

由第七表，越冬苗之抽穗始期，在同一品種內，因播種期之遲早，而大有差異。而大多數之品種，其抽穗始期，反以遲播者為早，只少數品種與播種期無關或以早播者為早。更就九月十六日播種而能越冬之品種比較之，則其抽穗始期更比九月一日播者為早或相同。即越冬苗之早播者有遲延抽穗之趨勢。如更與春播苗比較之，則其差異之情形更為複雜。大概言之，則與九月一日或十六日播者之差異，遠較與八月十六日播者為小。故如以四月一日播種者之抽穗期為正常，則越冬苗之抽穗期當然為異常。此種異常現象是否為各品種固有之特性，或係偶然所致，當待此後之證明。惟就田間之情形言之，越冬苗之抽穗甚不整齊，春播者往往於一週內穗齊而越冬苗則有延至二週以上者，同時自越冬後之發生新芽，品種間或各株間亦有遲早之差異。蓋為越冬苗之一大缺點。

又越冬苗在正式抽穗之前，有若干品種，在極早之時期，偶抽有一二不正常之穗者，例如萬作糯于六月二日抽一穗，小而不能開花結實，仁壽長溝糯，于六月一日及十五日各抽一穗，穗小，開花而不結實，眉山白壳糯于六月三日，仁壽二峩田糯于五月一日，浙大676號于五月十日，御代萬號于五月十六日，印度P52糯于六月二日，各抽一穗，皆不能結實。此種不正常之抽穗，自未能視作為抽穗始期，且抽一穗後，即長期間無後續者，蓋其他分蘗方在長成中也。此等不正常穗，實係越冬前已形成而未克抽出者，如溫度適當，在冬季亦可抽穗，與其他特殊之意義。

至就越冬苗之植科言，生長正常，且甚健全，分蘗力較春播者為強。稈之長短，穗之大小及結實率，均屬正常，與春播者無殊，茲從畧。

VI. 討論

秈稻與粳糯在形態上及生理上之區別，加藤氏曾就葉色葉幅，劍葉與穗軸所成之角度，糙米之形等作比較，又就雜交之結實率及血清反應加以區別。濱田氏則謂在黑暗處發芽時，中莖之長度，秈稻與粳糯有明顯之區別。潘簡良氏謂秈稻與粳糯之發芽有遲速，茲據本研究用100品種在越冬狀態觀之，秈稻苗與粳糯苗亦有不同之特徵。就草

色言，加藤氏雖謂有深淺之不同，然在九十月間溫度相當高而生長旺盛之時，在田間觀察，實無濃淡界限之可分，乃至十一月間，則秈稻之色為黃綠而粳糯為深綠，望之一目瞭然。又就草之枯萎期言，秈稻苗在十二月內，而粳糯稻苗則在翌年之二月間，其間相差一月有半，為期自甚顯然。更就越冬能力言，則粳糯各品種殆全能越冬，而秈稻苗則否，更可作為區別秈稻與粳糯稻之特徵。而露地越冬之現象，此後在稻作學上，實有詳細研究之必要。蓋欲育成耐寒力強之品種或決定品種間耐寒力之強弱，均可就越冬時草色枯竭之遲早或能越冬以決之也。

惟水稻苗之能否越冬，實與溫度有密切之關係。茲據川大理學院物理系測候所之報告，成都之氣溫，在二十八年十月至二十九年三月越冬期間之溫度，各求其每五日之日平均溫如第八表：

第八表 各月每五日日平均溫度 °C

		5	10	15	20	25	30	平均
28	10月	20.77	20.42	23.45	19.96	16.15	13.50	18.86
"	11"	14.19	14.89	11.70	12.84	10.89	9.55	12.32
"	12"	9.86	10.79	6.76	7.87	5.52	7.32	8.18
29	1"	6.89	8.30	7.34	9.05	4.25	5.52	7.17
"	2"	5.82	5.98	9.00	10.80	11.9	10.89	8.61
"	3"	5.87	11.44	14.18	10.19	10.31	14.77	11.50

由第八表可知十月間氣溫尚相當的高，對秧苗之生育及草色之影響不大，在十一月上旬亦然，及至十一月下旬，氣溫已在 10°C 以下，十二月初旬，與十一月下旬相近，中下旬則皆在 7.28°C 左右，而一月份之下旬及二月份之上旬，則在 4.25°C 左右，為最冷之時期，參照第一及第二表，秈稻苗多在十二月間枯槁，而粳糯稻苗則多在二月間枯槁，在十二月間其草色尚能保持深綠或淡綠，由此推之，似秈稻苗之草色，欲保持綠色，須在 10°C 以上，在此以下即成枯槁，而粳糯稻苗之草色似以 6°C 為界，在此以上為綠色，以下則成枯槁，又秈稻苗在十二月間草色枯槁後是否即死或因其後之繼續加冷而致不能越冬抑或在若干度以下不能越冬，在本文中尚不能有所斷定，惟粳糯稻則在成都之氣溫下，殆全能越冬。查在此期間之最低氣溫為十二月二十九日之 1.05°C ，一月五日之 -0.3°C ，二月五日之 0.20°C ，是可知粳糯稻苗雖暫遇 0°C 左右之低溫，亦仍有維持其生命之力也。由此推之，在冬季之氣溫如與成都相若或較高之處，粳糯稻苗當皆有露地越冬之可能。同時本研究之播種在試驗畦中，與地隔絕，其坪溫必較地溫為低，故如播在田中，則其越冬期之死亡率或可大減，惟秈稻仍不能越冬，此則在另一觀察中已見其結果矣。又秋播之苗，既能露地越冬，春播者之稻

播是否亦能如此，則當待繼續之觀察也。

其次，越冬之苗，其抽穗期，似與其越冬或早春先發之事實無關，而仍與如蘆葦甘蔗等一般宿根禾草科相同，必須在其一定之時期始能正常開花結實。據 Lyssenko 氏謂植物之生長 (Growth) 與發育 (Development) 為不同之兩種現象，生長為植物增加其重量及大小之作用，而發育則為植物由一期至連續後期之過渡，即植物在性質上之質的變化，而此兩作用，可同時進行而不相衝突，如處理適當，則可促植物長大，及早成熟，增多產量，而發現所謂生長促短法 (Vernierigation)。據同氏及其他多數學者之研究，以為短日性之植物，必須受有一定時期之黑暗始能抽穗結實，同時，此黑暗之時期在生長期中，可不問其為何時，而以在發芽時行之為最便利而有效，蓋此時可利用種子中之養分而無需光合作用也。查稻為短日性作物已經多數學者之證明，似亦可利用其發芽或幼苗期之黑暗處理而促進抽穗。然據近藤氏等之研究，謂在秧苗期行短日法為無效，而本研究所用之越冬苗，固無論其在冬季休眠期受有甚久時間之黑暗，即在初春新芽萌蘖時，其時間亦較春播者為早，且此時尚為晝短夜長，其受黑暗之時間，當然較春播者為多，宜可以提早抽穗期較春播者可先期成

熟，而結果則否，是可知除黑之條件外，欲促進水稻之抽穗，尚有其他如溫度等之因子也。

VII 摘要

1. 本文之目的，在考察成都之自然氣溫下，水稻苗之越冬情形，所用品種，粳稻凡28，糯稻31，秈稻41。播種期凡四，即八月十六日，九月一日，九月十六日及十月一日。惟十月一日播者，秧苗生長不良，不久死亡，未加調查，九月十六日播者，亦因死亡太多，未十分注意，故八月十六日及九月一日播種者，為本文主要之材料。

2. 八月十六日與九月一日播種，二者對於草色及枯萎之情形，無甚差異。秈稻苗之草色，在十至十一月間，即成黃綠，至十二月間皆成枯褐。粳糯稻苗則在十二月間尚保持深綠或淡綠，至二月間始成枯褐，即前者之枯褐期較後者早一月半至二月。

3. 粳糯稻苗大部分于二月間枯褐後，至三月中下旬能重行發生新芽，秈稻則否。

4. 草色之枯褐與溫度有關，凡秈稻在 10°C 以下即不能保持綠色，而粳糯稻則在 6°C 以下始呈枯褐。

5. 粳糯稻苗能暫時遭受 0°C 左右之低溫而不致死亡，秈稻則否。

6. 越冬苗新芽發生之位置，與播種期^有關係，凡早播

者,多自中心部抽出,遞播者則多自基部抽出。

7,越冬苗在四月間之生長,遠較春播(4.1)者為速,然抽穗期則無明顯之區別,蓋前者頗不整齊也。

8,越冬苗之分蘗較多,然稈長,穗長,粒數及結實率等,與春播者無殊。

9,利用水稻苗能否越冬之特性,可以區別秈稻與粳糯稻,同時,利用此種特性,可以觀察品種間耐寒力之強弱,此後在栽培上,分類上及育種上,實有詳細研究之必要與意義。

二十九年九月十四日汪川大
農學院稻作研究室稿