

國立中山大學
農學院
專刊第二號
水稻肥料試驗報告
鄒魯題

SUN YATSEN UNIVERSITY

COLLEGE OF AGRICULTURE

BULLETIN NO 2

PRELIMINARY REPORT

ON

THE FERTILIZER EXPERIMENTS OF RICE

CANTON, CHINA

JULY, 1932

水稻肥料試驗報告目錄

I	稻田地方試驗.....	3—46 頁
	(1) 試驗目的.....	3
	(2) 稻田土性.....	3
	(3) 試驗方法.....	4
	(4) 試驗調查成績要項.....	5
	(5) 氮之需要情形.....	9
	(6) 磷酸之需要情形.....	23
	(7) 養化鉀之需要情形.....	34
	(8) 總 括.....	45
II	肥料三要素適量試驗.....	47—109
	(1) 試驗目的.....	47
	(2) 試驗方法.....	47
	(3) 氮之適量試驗調查成績要項.....	47
	(4) 氮適量之比較觀察.....	51
	(5) 磷之適量試驗調查成績要項.....	69
	(6) 磷適量之比較觀察.....	73
	(7) 鉀之適量試驗調查成績要項.....	88
	(8) 鉀適量之比較觀察.....	92
	(9) 總 括.....	108
III	水稻吸收肥料三要素時期試驗.....	110—157
	(1) 試驗目的.....	110
	(2) 試驗方法.....	110
	(3) 生育及收穫物調查成績.....	111
	(4) 生育狀況.....	124

【3】 水稻肥養試驗報告目錄

(5) 收穫物情形.....	132
(6) 澱素之吸收狀況.....	138
(7) 磷酸之吸收狀況.....	144
(8) 鉀之吸收狀況.....	150
(9) 總 括.....	157
Résumé,	159
Plates I,II.	

水稻肥料試驗報告

教授 丁穎

植稻施肥，我國自古行之。惟各種肥料之適否用法及施期若何，一般農民概未週知，是於稻作收量及栽培經濟上關係殊大也。為解決稻作肥料問題計，曾於四年間分別施行下列初步的試驗，即 I 稻田地力試驗，II 水稻三要素適量試驗，III 水稻吸收三要素時期試驗是也。茲將此三項之試驗成績整理而刊印之，以備此後研究稻作肥料之參攷。

此三項試驗得本學院御植儀院長之助言良多。關於肥料分析，在民國十四五年者，由謝申技助任之；在十六七年者，由馮子章教授撥冗特任之。至試驗時之田區及室內調查則由林舉善技助分任之。茲特頌數言，用表謝忱。

I 稻田地力試驗

(1) 試驗目的

稻田生產米穀多少，與其肥瘠有絕大關係；而或肥或瘠，則視其田土之理化學性良否如何，就中尤以其對於稻作上所自然供給之肥料三要素分量如何，而判別之。本試驗即就本科第一農場稻田檢驗其在稻作上之三要素自然供給能力豐吝如何者，亦即稻作上所需氮磷鉀三要素之供給多少如何之一種試驗也。

(2) 稻田土性

供試稻田土質為砂質壤土。計土粒百分中含直徑0.5—0.05mm之砂粒佔41.68%，0.05—0.01mm之土粒佔33.63%，0.01mm以下之粘土佔15.73%。其肥料三要素含量則富於養化鉀，而缺乏氮素及磷酸。茲將試驗施行以前所採耕土之分析結果揭之如下(無水物100分中)：



氮素(N)

0.0624

磷酸(P_2O_5)

0.0803

養化鉀(K_2O)

0.8110

水稻肥料試驗報告

(3) 試驗方法

試驗框 框用簿板造成無底之長方箱形，內長2.13尺，闊1.41尺；面積300平方寸，當畝之二千分之一；框高二尺，埋土深一尺八寸，露出田面二寸；於一側開缺口，以便灌溉及排水。框與框間橫向距離七寸，縱向一尺四寸。定每框為一試區，計八區三組，共木框二十四個，於春耕前埋置之。

試區 試區分為無肥區無磷區無鉀區淡磷區淡鉀區淡磷鉀區單用區磷單用區鉀單用區及三要素區之八試區，每八試區為一組，三組共二十四試區。

肥料 畝定用淡素6Kg，磷酸6Kg，養化鉀5Kg。淡用硫酸銨，磷用過磷酸石灰，鉀用碳酸鉀。試區無淡者僅用磷鉀，無磷者僅用淡鉀，無鉀者僅用淡磷，三要素則完全施之，區外田間則澆不施肥。施肥法磷於插秧前四日整田時一次施之，鉀於插秧前一日施之，淡於插秧後一週間施之。

供試品種 早造用中熟種東莞白，晚造用中熟種香山糯雜。其種子係由拔種選定之。

插秧：先選生育情形同一之秧苗，次定每科五株，於每試區各插六科，科間距

於每試區之間插秧一行，每組間插秧二列，其科間及與木框內之科間距離亦為七寸。

管理：耕耘除草如普通法，灌溉則用雨水，不足時用埤圳水。灌水深度及排水時間亦如普通法。收後用鐵耕起土塊，亦與普通犁耕同。

收穫 收法於完熟或黃熟後就田面平刈之。茲將試驗四年間之插秧期及收穫期表列如下：

造	期	十四年	十五年	十六年	十七年
早 造	插 秧 期	月 5. 日 7	月 4. 日 29	月 5. 日 2	月 4. 日 29
	收 穫 期	7. 31	7. 26	7. 23	7. 25
晚 造	插 秧 期	8. 6	8. 7	8. 8	8. 7
	收 穫 期	11. 10	11. 10	11. 14	11. 16

調查 分生育期調查及收穫物調查兩項，調查法係依一定表式行之。其調查要項及成績，於以下各節詳之。

(4)試驗調查成績要項

調查成績如下各表。就中葉數及收量係各試區之三區總平均數。稈長係各試區中各科最長莖之總平均。有效分蘗即穗數。至單位稈長為公分，收量為每區公分(Gr)，但每畝收量為公斤。

第一 十四年早造調查成績表

項 目	無肥區	無淡區	無磷區	無鉀區	淡單用區	磷單用區	鉀單用區	三要素區
月 日								
6.1. 葉數	55	59	98	91	87	53	59	81
6.18. 葉數	58	60	100	91	90	55	63	97
有效分蘗	46.6	48.0	70.3	74.6	66.0	48.3	48.0	74.0
稈 長	131	124	135	137	134	132	130	137
穀 收 量	97.3	103.6	142.3	142.0	143.3	76.0	134.0	160.6
秕 收 量	2.3	2.3	4.0	4.0	3.4	2.0	4.3	4.3
稈 收 量	96.7	104.2	177.0	209.2	143.5	111.7	100.5	192.7
畝全收量	352.6	421.2	646.6	710.4	680.4	379.4	477.6	715.2

第二 十五年早造調查成績表

項 目	無肥區	無淡區	無磷區	無鉀區	淡單用區	磷單用區	鉀單用區	三要素區
5.23. 葉數	34.6	38.6	42.6	99.6	40.3	38.0	33.0	38.0
6.15. 葉數	34.3	33.9	60.6	97.3	60.3	37.3	33.3	36.0
有效分蘗	36.6	35.6	43.0	68.6	48.6	33.3	30.6	64.0
稈 長	103	111	110	110	115	113	101	119
穀 收 量	48.3	66.6	73.3	117.0	10.6	57.3	48.0	123.3

秈收量	2.3	2.8	4.0	5.0	3.0	1.7	1.3	5.2
秈程收量	46.3	65.6	77.3	130.6	87.0	65.3	48.6	121.3
前全收量	193.8	270.0	309.2	505.2	360.2	228.6	195.8	155.6

第三 十六年早造調查成績表

項 目	無肥區	無淡區	無磷區	無鉀區	淡單用區	磷單用區	鉀單用區	三要素區
6.2. 葉數	49.6	50.0	61.0	76.7	66.3	51.6	50.3	71.3
6.29. 葉數	45.0	55.0	61.0	75.0	63.0	57.0	49.0	71.0
有效分蘗	36.6	42.0	54.0	63.0	39.6	42.6	42.6	60.0
程 長	113	119	120	122	121	123	118	133
穀收量	57.2	80.3	85.0	92.3	71.3	79.7	64.3	107.5
秈收量	2.3	2.7	3.5	3.2	3.7	3.7	3.3	3.0
秈程收量	63.0	86.3	91.3	145.0	96.3	88.7	89.3	139.3
前全收量	241.0	332.6	359.6	491.0	358.6	344.0	314.8	485.6

第四 十七年早造調查成績表

項 目	無肥區	無淡區	無磷區	無鉀區	淡單用區	磷單用區	鉀單用區	三要素區
6.31. 葉數	30.0	52.2	36.0	56.0	35.0	37.0	29.0	62.0
6.23. 葉數	40.0	55.0	57.0	89.0	60.0	49.0	37.0	85.0
有效分蘗	34.8	43.2	41.8	52.8	48.0	37.8	28.8	70.8
程 長	100	105	103	110	110	113	111	122
穀收量	70.6	84.4	81.6	88.7	86.1	82.6	64.6	152.4
秈收量	3.0	1.7	2.5	4.9	2.3	1.7	1.0	2.5
秈程收量	60.0	76.0	81.0	120.9	83.0	75.0	54.0	141.0
前全收量	265.2	324.2	330.2	427.2	345.8	318.6	239.2	607.8

第五 十四年晚造調查成績表

項目	無肥區	無淡區	無磷區	無鉀區	淡單用區	磷單用區	鉀單用區	三要素區
8.26.葉數	32.3	37.3	50.3	53.3	52.3	40.0	36.3	60.0
9.28.葉數	70.6	85.3	95.0	76.0*	88.3	82.6	92.3	98.6
有效分蘗	54.0	70.6	74.6	64.3	68.0	67.3	66.3	88.6
稈長	88	94	94	92	91	93	92	97
穀收量	84.0	90.0	84.0	86.6	71.6	77.3	97.3	113.0
秕收量	1.3	1.6	1.6	1.5	1.3	2.0	2.0	2.0
稈收量	65.3	91.3	95.6	81.6	84.6	85.6	86.6	121.3
乾全收量	261.2	365.8	362.4	299.4	315.0	329.8	331.8	472.6

第六 十五年晚造調查成績表

項目	無肥區	無淡區	無磷區	無鉀區	淡單用區	磷單用區	鉀單用區	三要素區
8.21.葉數	29.0	39.6	32.6	45.0	33.6	33.3	35.6	51.3
9.18.葉數	51.0	76.0	76.6	95.5	74.3	76.3	68.3	84.0
有效分蘗	58.0	71.3	71.6	80.3	68.0	71.6	69.0	80.6
稈長	102	108	107	105	105	111	105	110
穀收量	68.0	89.6	77.3	67.0	65.6	66.3	67.0	91.3
秕收量	1.6	2.3	3.3	3.6	3.0	3.0	4.3	3.3
稈收量	87.3	126.6	125.0	113.6	105.6	126.6	113.6	140.0
乾全收量	313.8	437.0	411.2	380.4	348.4	391.8	369.8	469.2

第七 十六年晚造調查成績表

項 目	無肥區	無淡區	無磷區	無鉀區	淡單用區	磷單用區	鉀單用區	三要素區
9.6,葉數	49.3	75.0	65.0	78.3	64.6	70.3	61.0	75.6
9.29,葉數	84.3	94.0	91.6	100.6	94.0	83.3	78.3	109.6
有效分蘗	74.0	80.8	95.0	94.7	95.3	66.7	63.3	98.0
稈 長	96	99	102	93	95	94	97	102
穀收量	34.8	63.2	65.4	58.5	55.2	45.0	55.2	70.4
秕收量	1.9	1.9	2.4	3.4	1.6	1.0	2.2	4.9
稈收量	61.3	73.3	89.0	77.3	78.3	59.0	63.7	96.7
畝全收量	196.0	276.8	313.6	278.4	270.2	210.0	242.2	344.0

第八 十七年晚造調查成績表

項 目	無肥區	無淡區	無磷區	無鉀區	淡單用區	磷單用區	鉀單用區	三要素區
9.4,葉數	45.0	75.0	37.0*	91.0	38.0*	84.0	50.0	91.0
9.25,葉數	78.0	94.0	77.0	132.0	73.0	96.0	65.0	118.0
有效分蘗	69.0	74.0	68.0	107.0	64.0	79.0	64.0	106.0
稈 長	91	95	82	92	79	94	91	98
穀收量	74.9	96.5	50.0	105.0	58.0	101.0	78.2	199.2
秕收量	2.2	1.5	1.6	1.7	2.1	1.3	1.0	1.2
稈收量	78.0	93.0	70.0	126.0	71.0	101.0	68.0	128.0
畝全收量	310.2	382.0	243.2	465.4	274.2	406.0	394.4	536.8

米著受螟害者

(5) 淡之需要情形

(A) 生育上之需淡情形

分藥前期施淡區與無淡區之葉數比較 生育上之事項本不一端，而以見於分藥者為最著，本場水稻之分藥始期早造畧遲，晚造畧早，而大概於插秧後之十日內外。就本試驗之分藥前期即插秧後約三週間內外者觀之，凡施淡區之平均每小區六科之分藥數較其他無淡區者為多，茲就淡之相當之各區分別表示其比率如下：

第九 施淡區對於無淡區之前期 數比率表(%)

	無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區
14年早造	100	153.1	100	133.9	100	166.1	100	137.3
15 ,,	100	119.3	100	262.1	100	121.0	100	229.9
16 ,,	100	163.3	100	129.2	100	137.1	100	137.1
17 ,,	100	116.7	100	151.3	100	124.1	100	119.2
四年平均數	40.0	57.1	44.9	75.8	42.8	61.4	49.9	75.6
平均比率	100	142.7	100	168.8	100	143.4	100	151.5
14年晚造	100	161.	100	133.2	100	138.5	100	160.3
15 ,,	100	115.8	100	185.1	100	91.5	100	129.5
16 ,,	100	131.0	100	111.3	100	106.5	100	100.8
17 ,,	100	—	100	108.3	100	—	100	121.3
四年平均數	36.9	50.2	56.9	66.9	41.3	41.3	56.7	69.4
平均比率	100	138.7	100	117.5	100	111.2	100	122.4

如上表，除十五年晚造之淡鉀並用區外，在分藥前期中，凡施淡者比之無淡者，其葉數概有增加；而平均計算，早造概多，晚造概少；計晚造增葉約自11至36%，早造則約自42至63%，可知在本期中施淡之效果甚著也。

分蘗後期施淡區與無淡區之葉數比較 本場水稻之分蘗終期早造較遲，晚造較早，而大抵在插秧之四十日前後。就本試驗之分蘗後期即插秧後六週間內外者觀之，除十四年晚造淡磷並用區，十七年淡鉀並用區經淡單用區因受螟害不能與他區比較外，其餘各造各施淡區比之無淡區之葉數增加狀況，與前期分蘗器同，茲表列之如下：

第十 施淡區對於無淡區之後期葉數比率表(%)

	無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區
14年早造	100	155.1	100	165.4	100	188.7	100	161.6
15 ,,	100	175.8	100	260.8	100	181.9	100	263.6
16 ,,	100	140.0	100	131.5	100	124.5	100	129.1
17 ,,	100	150.0	100	203.9	100	154.0	100	151.7
四年平均數	44.3	68.3	48.1	88.1	45.6	69.6	51.2	84.8
平均比率	100	154.1	100	183.2	100	152.8	100	165.4
14年晚造	100	125.0	100	—	100	131.3	100	115.5
15 ,,	100	145.6	100	125.1	100	112.1	100	110.5
16 ,,	100	111.5	100	20.7	100	116.5	100	116.6
17 ,,	100	—	100	37.5	100	—	100	125.5
四年平均數	68.6	85.5	85.1	10.4	72.9	87.7	87.3	102.5
平均比率	100	124.6	100	128.8	100	120.3	100	117.4

成熟時期施淡區與無淡區之葉數比較 成熟期之葉數係就出穗結實成熟者而言。所謂有效之分蘗，亦即每區平均穗數也。就本試驗之分蘗之最後穗數觀之，除十四年晚造淡磷並用區因螟害不計外，其餘各造各施淡區比之無淡區之穗數增加狀況，亦與分蘗前期及後期同，茲表列如下：

第十一 施淡區對於無淡區之穗數比率表(%)

	無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區
14年早造	100	141.0	100	154.4	100	146.4	100	154.1
15 ,,	100	132.7	100	206.0	100	149.5	100	179.7
16 ,,	100	108.2	100	147.8	100	126.7	100	142.8
17 ,,	100	137.9	100	119.6	100	172.9	100	163.8
四年平均數	88.6	150.5	100	164.7	100	154.3	100	167.2
同上比率	100	170.8	100	189.7	100	174.8	100	199.2
14年晚造	100	125.9	100	—	100	125.5	100	125.4
15 ,,	100	118.9	100	116.3	100	100.0	100	113.4
16 ,,	100	128.7	100	141.9	100	150.0	100	122.0
17 ,,	100	—	100	167.2	100	—	100	143.2
四年平均數	62.0	77.4	72.4	94.0	66.2	80.4	74.0	90.8
同上比率	100	124.8	100	129.8	100	121.4	100	122.7

要之就生育上最關重要之分蘗而論，自分蘗初期以至出穗成熟，無論單施淡肥或淡肥與磷或鉀或與磷鉀並用，其較之無淡區之蘗數比率概有增加，且每有增至160%以上者；可知本場水稻對於淡肥之需要極大，反之即本場稻田淡素之自然供給殊非豐裕也。若將各年各造平均之，則施淡區對於無淡區之穗數增率最少者為晚造單淡時及與鉀並施時之10%內外，最多者為早造與磷並施時之59%內外也。

除分蘗外，生育良否之較易判別者，一為葉色，二為莖長。就各造觀之，凡無淡者葉概黃綠色，而施淡者則由深綠漸至淡綠色；於生育初期莖之伸長亦較無淡者為速，至其後則頗受分蘗之影響，即分蘗多時莖長不得不較短；惟就第一至第八表觀之，比之無淡區仍以施淡區之稈長較為優勝，可知本場稻田施淡之效果殊著也。茲將生育及收穫期之各施淡區平均莖稈長比率表列之如下：

第十二 施淡區對於無淡區之平均莖長比率表

		無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區
早 造	分蘗前期莖長	51.1	56.6	58.5	61.4	58.4	57.2	60.0	61.2
	同上比率	100	119.7	100	104.9	100	97.9	100	107.0
	分蘗後期莖長	78.5	82.0	91.2	84.1	92.1	87.1	87.8	98.0
	同上比率	100	104.4	100	92.2	100	94.5	100	111.6
晚 造	稈長	111.7	120.0	120.2	122.0	115.0	118.2	114.7	127.7
	同上比率	100	107.4	100	101.4	100	102.8	100	111.3
	分蘗前期莖長	49.0	47.0	53.1	53.1	54.0	52.0	55.1	56.1
	同上比率	100	100.0	100	100.0	100	96.3	100	101.5
晚 造	分蘗後期莖長	66.0	61.0	73.6	78.1	72.7	66.8	75.6	83.5
	同上比率	100	96.9	100	106.1	100	91.8	100	110.4
	稈長	95.3	97.0	99.7	96.7	98.0	101.0	99.0	101.7
	同上比率	100	101.7	100	96.9	100	103.0	100	102.3

注：莖長測定係與分蘗調查同時行之至各區莖長實測數從畧

(B) 穀收量上之需淡情形

從生育上既可窺見本場稻田需淡甚急，則由根莖葉吸收貯藏之物質最後所形成之穀粒，設無外界之氣候等特殊障礙，其收量上所受淡肥供給豐否之影響，亦必與生育上之情形同，茲將施淡與無淡之相當各區之穀收量比率表列之如下：

第十三 施淡區對於無淡區之穀收量比率表

	無淡區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區
14年早造	100	147.2	100	186.8	100	106.2	100	155.0
15 ,,	100	187.6	100	204.1	100	152.7	100	185.1
16 ,,	100	147.6	100	115.8	100	132.2	100	133.8

17	，，	100	121.9	100	107.3	100	124.6	100	180.5
	四造平均	67.8	99.8	73.9	110.0	77.7	95.5	83.7	135.9
	平均比率	100	147.2	100	148.8	100	122.9	100	162.3
14	年晚造	100	111.8	100	—	100	108.6	100	125.5
15	，，	100	96.4	100	101.0	100	115.3	100	101.8
16	，，	100	158.6	100	130.0	100	118.4	100	111.3
17	，，	100	—	100	100.4	100	—	100	114.2
	四造平均	55.6	64.1	70.8	76.8	66.5	75.6	84.8	103.5
	平均比率	100	115.2	100	108.4	100	113.6	100	122.0

如上表各施淡區對於各相當之無淡區之穀收量比率概有增加，且有增加至 101% 者；其所顯出之結果，與生育中所見者畧同。惟晚造各區之增收比率概較早造為小，且較其穗數及藥數之增加比率亦小。故晚造之收穫以至稻田需淡或淡肥呈効之情形，不獨與早造不一致，即與晚造之生育情形亦不一致。換言之，即晚造所施硫酸銨淡肥，其効果僅及於生育以至出穗前期而於結實及收量上無著大影響是也。此中原因當與淡肥種類施肥時期及晚造生育期之高溫多雨有關，此後當設法試驗之。此外各區產稅多少，於施淡與無淡上若無甚可擬議者。

(c) 稈收量上之需淡情形

稈之收量多少，雖不必與穀之收量多少成爲比例，而同一種中，設無其他特種如氣候或病虫害等之障礙，則大概穀收量多者，稈之收量亦多。茲將施淡區對於無淡區之收量比率算出之，以視土壤中淡素之自然供給情形如下：

第十四 施淡區對於無淡區之稈收量比率表

	無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區
14 年早造	100	201.5	100	187.2	100	171.0	100	184.9
15 ,,	100	187.8	100	236.1	100	159.0	100	197.1
16 ,,	100	152.8	100	163.4	100	102.2	100	153.3
17 ,,	100	138.3	100	160.0	100	156.0	100	196.0
四年平均	66.5	114.9	82.7	151.2	71.1	106.6	85.0	110.8
平均比率	100	170.7	100	182.8	100	145.8	100	180.9
14 年晚造	100	129.5	100	—	100	110.3	100	132.8
15 ,,	100	120.9	100	94.4	100	110.0	100	110.5
16 ,,	100	127.7	100	131.0	100	139.7	100	131.9
17 ,,	100	—	100	121.7	100	—	100	137.6
四年平均	71.3	89.5	85.5	107.6	81.9	103.2	96.0	121.5
平均比率	100	125.5	100	112.6	100	117.4	100	126.5

觀上表，四年間早造施淡區對於無淡區之稈收量比率增加殊大，與分藥上及穀收量上所見之現象相同。晚造則稈之增率較穀之增率甚大，而與藥數之增率相似；是即所施淡於穀收量上雖無大効，而稈收量上則効果顯著殆即出穗前期淡素供給不足，至結實成熟不良故也。反之，即晚造淡素比早造尤感不足。

(d) 全收量上之需淡情形

以上各項單就生育上之良否或收穫物之多少論之，然作物因天候上之關係，屢屢有生育雖佳，而收穫未必佳；或收穫雖佳，而生育未必佳，或收穫物中之稈收量雖佳，而穀收量未必佳者。是以查稻田對於肥料三要素之自然供給情形，非總合最後生產物之穀稈乃至稈之收量而調查比較之不可。茲試以無淡區之畝全收量為 100，而算出施淡各區之比率如下：

第十五 施淡區對於無淡區之全收量比率表

	無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區
14 年早造	100	173.3	100	187.2	100	176.1	100	184.9
15 ,,	100	185.5	100	220.9	100	157.9	100	191.9
16 ,,	100	148.3	100	139.	100	114.2	100	143.4
17 ,,	100	141.0	100	148.0	100	100.5	100	187.4
四年平均數	273.1	436.2	317.7	530.9	306.3	411.4	338.0	581.0
平均比率	100	159.7	100	190.7	100	134.1	100	171.9
14 年晚造	100	120.5	100	—	100	109.5	100	129.1
15 ,,	100	111.0	100	97.0	100	111.1	100	107.3
16 ,,	100	137.9	100	127.0	100	129.4	100	124.3
17 ,,	100	—	100	114.4	100	—	100	140.5
四年平均數	270.3	311.2	336.1	374.7	314.6	322.4	365.4	455.6
平均比率	100	115.1	100	111.4	100	115.2	100	124.7

如上表，四年間施淡區較之無淡區之全收量增率龐大，而早造尤大，與上揭穀程增收情形殆同平均計早造增率最小者為淡鉀區對單鉀區之36%，最大者為淡磷區對單磷區之72%。晚造最小者為淡磷區對單磷區之11%，最大者為淡磷鉀區對單磷鉀區之25%。

(e) 收穫物之含淡量

如上述淡肥之施與頗為有效，而以早造尤著；然則收穫物中究竟含淡幾何，土壤灌溉水或雨水之自然有效供給分量究竟幾何，所施淡肥之有效分量幾何，固吾人所亟欲知之者。茲將十六十七兩年間早晚各造之乾物收量，分析結果之穀粒及稈之含淡比率，並所算出之各區收穫物之含淡全量，分別論列之如下：

第十六 早造各區乾物量表

	無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區
穀	47.5	68.2	68.6	79.4	55.3	73.1	69.1	92.5
稅	2.0	3.2	3.2	2.8	3.3	3.0	3.2	2.6
程	54.2	82.8	76.3	124.7	76.8	78.5	74.2	113.8
合計	103.7	154.2	148.1	206.9	135.4	154.6	146.5	208.9
穀	60.5	73.8	70.8	78.0	55.4	70.0	72.3	130.6
稅	1.7	5.1	4.5	4.3	1.5	2.2	1.5	2.2
程	51.4	71.1	64.3	102.8	46.3	69.4	65.1	127.7
合計	113.6	150.6	139.6	185.1	102.2	141.6	138.9	260.5

第十七 晚造各區乾物量表

	無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區
穀	29.9	47.4	38.6	50.2	47.4	56.1	54.2	60.4
稅	1.7	1.4	0.9	3.0	1.9	2.1	1.7	4.3
程	53.2	68.0	51.2	67.1	55.	77.3	63.6	84.0
合計	84.8	116.8	90.7	120.3	104.6	135.5	119.5	148.7
穀	63.5	50.7	88.4	91.9	68.4	43.7	84.4	121.
稅	1.9	1.3	1.1	1.5	0.9	1.4	1.3	1.0
程	70.2	63.9	90.9	113.4	61.2	63.0	83.7	115.2
合計	137.6	116.4	180.4	206.8	130.5	108.1	169.4	238.0

上二表係勻取同年造之各區試料而合定風乾物之水分含量，次依水分含量而算出其乾物量者。計十六年早造穀之水分含量為13.95%，稅1.2%，程13.96%。十七年早造穀12.03%，稅12.25%程14.30%。十六年晚造穀14.15%，稅12.25%，程13.17%。十七年穀 12.31%，稅12.24%，程13.00%。至乾物係僅就地上部言之；若地下部之根株，實際上概濕之土中，故可不計也。

第十八 早造各區乾物含淡比率(%)表

	無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區
十六年 穀	1.171	1.256	1.323	1.250	1.3 0	1.185	1.3 2	1.211
十六年 程	0.535	0.442	0.57	0.447	0.492	0.536	0.618	0.434
十七年 穀	1.246	1.195	1.229	1.238	1. 70	1.084	1.226	1.0 7
十七年 程	0.709	0.643	0.611	0.608	0.637	0.748	0.709	0.581

注： 稅之各區平均含量比率，十六年早造為 0.18，十七年為 0.719。就中十六年半實者少，故含淡特少。

第十九 晚造各區乾物含淡比率(%)表

	無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區
十六年 穀	1.468	1.574	1.460	1.608	1.296	1.538	1.361	1.508
十六年 程	0.518	0.651	0.568	0.770	0.434	0.533	0.703	0.668
十七年 穀	1.359	1.650	1.232	1.376	1.332	1.389	1.266	1.323
十七年 程	0.555	0. 24	0.435	0.445	0.511	0.524	0.363	0.418

注： 稅之各區平均含量比率，十六年晚造為 0.885，十七年為 0.824%

就穀粒之含澱比率言：凡稻田缺乏澱素者，於施澱時對於不施者之含量恒小。即施澱者之單位乾物量生成所需之澱量恒小，亦即生產效能特大是也。是在日本 (i) 台灣 (ii) 各地試驗成績概同，即本試驗之早造亦與之一致，而晚造則相反；亦如前述施澱區對於無澱區在早造增量極大，而晚造極小；亦即施澱時早造之生產能力特大，而晚造較小是也。然晚造之穀粒含澱比率極高於早造，若與晚造成熟期之低溫乾燥有關；即據本科前身之廣東省農林試驗場(第四次報告糧實部PP. 22—26. 80—87)，及台灣中央研究所農業部之糙米分析結果，其粗蛋白質亦以晚造為多是也。計本省早造46種平均為6.79%，晚69種平均7.84%；台灣早造65種平均7.62%，晚89種平均8.78% (台灣農家便覽PP. 745—748)。

就各區乾物含澱之全量言：如下二表，不論施澱區對於無澱區之含量比率或大或小，而因收穫物量著有增加，從而早晚造各施澱區之含澱全量亦概有增加。惟增量則因單施或與磷鉀並施或因年造而有不同。若就全肥區對無肥區之增量言：則早造之含澱增量為0.991公分，增率為91%；晚造之含澱增量為0.770公分，增率為75.5%；亦即如前述早造硫酸銨澱之肥效較晚造為著也。

(i) Kellaer, O.,……, 肥料與米粒及葉稈成分之關係並主要養分之吸收率之研究(日文)，日本東京農科大學學術彙報，第一卷，PP.348—362.

(ii) 尾方保見，水稻肥料要素吸收之研究，台灣總督府中央研究所農業部報告，第二十號，1924.

第二十 早造各區乾物含淡量(%)表

	無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區	
十六年	穀	0.556	0.856	0.949	0.992	0.730	0.836	0.905	1.127
	秕	0.004	0.005	0.006	0.005	0.006	0.005	0.006	0.005
	稈	0.290	0.366	0.140	0.557	0.378	0.421	0.458	0.494
	全	0.850	1.227	1.095	1.554	1.114	1.292	1.370	1.626
十七年	穀	0.754	0.881	0.863	0.941	0.647	0.758	0.833	1.380
	秕	0.012	0.037	0.011	0.031	0.011	0.016	0.011	0.016
	稈	0.364	0.157	0.393	0.625	0.275	0.519	0.461	0.741
	全	1.180	1.375	1.273	1.597	0.953	1.293	1.358	2.137
全量平均	0.990	1.301	1.331	1.575	1.033	1.292	1.361	1.881	
	—	0.311	—	0.241	—	0.259	—	0.891	

第二十一 晚造各區乾物含淡量(%)表

	無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區	單鉀區	淡鉀區	磷鉀區	淡磷鉀區	
十六年	穀	0.439	0.716	0.540	0.317	0.615	0.863	0.783	0.910
	秕	0.013	0.002	0.002	0.005	0.003	0.004	0.003	0.008
	稈	0.291	0.442	0.291	0.517	0.240	0.412	0.449	0.560
	全	0.733	1.190	0.833	1.329	0.858	1.279	1.190	1.478
十七年	穀	0.914	0.836	1.099	1.264	0.911	0.607	1.068	1.614
	秕	0.002	0.002	0.002	0.004	0.002	0.003	0.002	0.006
	稈	0.389	0.399	0.395	0.505	0.312	0.430	0.304	0.481
	全	1.305	1.237	1.486	1.773	1.225	1.040	1.374	2.101
全量平均	1.019	1.074	1.158	1.551	1.041	1.549	1.282	1.789	
	—	0.635	—	0.392	—	0.508	—	0.507	

米本區在十七年因受螟害其平均係依十六年本區對於相當之無淡區之增量比率算
出而後平均之以下構項同

(f) 淡之自然給量及施淡效率

第二十二 早晚造無淡區平均每畝淡素自然給量(Kg)表

		無肥區	單磷區	單鉀區	磷鉀區
早 造	畝計含淡全量	1.980	2.668	2.066	2.723
	秧苗含淡量	0.061	0.061	0.061	0.061
	淡素自然給量	1.919	2.607	2.005	2.667
晚 造	畝計含淡全量	2.028	2.318	2.082	2.564
	秧苗含淡量	0.061	0.061	0.061	0.061
	淡素自然給量	1.967	2.257	2.021	2.503
早晚造自給合計		3.886	4.964	4.026	5.170

注： 秧苗含淡量參觀下吸肥試驗之十六七年秧苗乾物量及平均含淡量以下構
鉀同

如上述：凡施淡區對於無淡區之收穫物含淡全量概有增加，而不施者仍各有相
當之生產物；此產物所含之全淡量，除秧苗含淡外，即本稻田之淡素自然供給量也
。據兩年間早晚造各區分析平均成績；如上表，淡之自然給量，頗因其他磷鉀二要
素之施否如何而有差異；就中以全不施肥者，淡之自然給量最少；施鉀者雖微有增
加，而實與無肥畧同；施磷者則淡之自然給量較大，而以磷鉀並施時尤大；是則早
晚造如出一轍，亦即如後第(6)(7)項所謂施磷效果較鉀為著，而早造比之晚造尤著
也。若單就全不施肥者言：則早晚造之淡素自然給量畝上各一千九百餘 gr.，換算
約三斤四兩內外。

第二十三 六年間無肥區畝計生產量及淡素自然給量(斤)表

項	年	14	15	16	17	18	19	20	平均
早造	穀產量	326.1	161.9	185.0	236.8	129.3	106.1	139.1	159.7
	秈產量	6.7	7.7	7.7	7.7	7.4	7.4	7.4	7.4
	秈產量	324.1	155.2	211.2	201.1	121.9	100.0	125.4	152.5
	合計	666.9	324.8	403.9	445.6	258.6	213.5	271.9	319.6
含淡全量		5.185	2.561	2.849	3.788	1.950	1.688	2.161	2.496
秈含淡量		0.167	0.107	0.103	0.101	0.119	0.119	0.119	0.119
淡自然給量		5.018	2.454	2.746	3.687	1.831	1.569	2.042	2.377
晚造	穀產量	214.5	227.9	116.6	251.0	113.6	132.7	—	189.5
	秈產量	4.3	5.4	6.1	7.4	5.9	5.9	—	5.9
	秈產量	218.9	292.6	207.5	261.5	159.9	183.7	—	220.3
	合計	437.7	525.9	328.5	519.9	309.4	373.3	—	415.7
含淡全量		3.469	3.913	2.457	4.374	2.100	2.940	—	3.259
秈含淡量		0.084	0.077	0.103	0.100	0.196	0.096	—	0.096
淡自然給量		3.85	3.816	2.554	4.274	2.01	2.844	—	3.163

米因本造收量過多不入之平均內以下磷鉀項同

注 (1) 穀秈之生產量係風乾物其十四十五及十八年以後之含水量係依十六及十七年平均早穀含水量 12.99. 秈 12.225. 秈 14.13% 及晚穀 13.23, 秈 12.245. 秈 12.74% 定之

- (2) 十四十五及十八年以後之穀稈稅及秧苗含淡量係以十六及十七年平均各含淡比率為標準算定之
- (3) 十八年以後之稅產量及秧苗乾物量係以前此四年間之平均量充之又十八年後之穀稈係由原試驗田 3360 方尺縱行無肥耕作之實收量所算定者

若併合四年間之無肥區試驗結果及此後三年間之試田無肥耕作者觀之：則如上表，早造平均畝計穀收量約一百六十斤，淡素自然給量約二斤六兩餘 (1.415Kg)；晚造穀收量約一百九十斤，淡素自然給量約三斤二兩餘 (1.887Kg)。至無肥栽培之養分來源：一由土中所含養分之分解，二由灌溉水及雨水中之養分供給；而在本試田附近，則以岡陵上溢流而下之雨水，夾帶淤泥以俱至者，含量頗豐。據六月間一次之溢流水分析成績：其含淡量為 0.0003%，磷酸為 0.00246%，養化鉀為 0.01463%，養化鈣為 0.03924%。也。至埤圳灌水之含淡量，據夏秋期各一次之分析結果；不過微見痕跡耳。

至施與硫酸銨之有效比率，即水稻所吸收利用之分量對於所施與全量之比率；據第二十及二十一表，由三要素區平均含淡量減去無肥區之自然供給量，畝計早造之被吸收分量為 1.982Kg，晚造為 1.540Kg；以畝施淡 6Kg 計之，即早造施與硫酸銨之有效比率為 33.03%，晚造為 25.67%。計普通中上田早造穀收量約三百斤，晚造約四百斤，依第二十三表及第十八表三要素區穀對稅及稈之收量比率及彼此淡素含量比率算定之，則早造所吸收之全淡量為 4.278斤，減去自然給量後須補給者為 1.896斤；依有效比率計，實應施硫酸銨淡素 5.40斤。同樣晚造之吸收全量為 6.975斤，須補給者為 3.812斤，實應施硫酸銨淡素 14.860斤。若據東近台灣地方之試驗結果，則硫酸銨淡素之有效比率在台北者為 37.4%，台中為 23.7%，高雄為 41.3%，(參觀台灣中央研究所農業部報告第二十號)。

(g) 淡之試驗成績摘要

茲綜合本項各節揭其試驗成績之大要如下：

(1) 本場稻田缺乏淡素，凡施淡者對於不施者，不論其他二要素之並施與否，其葉數莖長穗數及穀稈收量均著有增加，而以早造增加尤著。計早造施淡區對於無淡區之全收量增率自 34 至 72%，晚造自 11 至 25%。

(2) 據晚造之試驗結果，其生育及稈收量上比之穀收量更為顯著，是宜與本生育期之高溫多雨有關，此後當繼續設法驗試之。

(3) 收穫物之含淡比率：早造施淡區較之無淡區小，晚造反之；即硫酸銨淡之收穫物生產能力，在早造較大，晚造較小；是宜與晚造結實成熟期之比較的低溫乾燥有關。至含淡全量：則施淡區概比之無淡區為大也。

(4) 淡之自然給量：因磷鉀之單施或並施與否而有多寡；而以全無肥區為最寡，單鉀區次之，磷鉀區最大。計不施肥時，早晚造之淡素自然供給量各約一千九百公分。

(5) 硫酸銨之淡素施與有效比率：早造為 33.0%，晚造為 25.8%。

(6) 磷酸之需要情形

(a) 生育上之需磷情形

第二十四 施磷區對於無磷區之前期 數比率表

	無肥區	單磷區	單淡區	磷淡區	單鉀區	磷鉀區	淡鉀區	磷淡鉀區
14 年早造	100	96.3	100	81.6	100	100.0	100	82.0
15 ,,	100	109.8	100	247.1	100	116.9	100	206.5
16 ,,	100	127.0	100	115.6	100	136.1	100	108.3
17 ,,	100	123.3	100	160.0	100	179.3	100	119.2
四年平均數	40.0	44.9	57.1	75.8	42.8	49.9	61.4	75.6
平均比率	100	112.2	100	132.	100	116.5	100	193.1
14 年晚造	100	123.8	100	101.9	100	102.7	100	119.2
15 ,,	100	114.8	100	133.9	100	111.2	100	167.3
16 ,,	100	142.5	100	121.3	100	122.9	100	116.3
17 ,,	100	186.6	—	—	100	150.0	—	—
四年平均數	36.9	56.9	50.2	66.9	44.3	50.7	49.3	69.4
平均比率	100	154.1	100	133.2	100	127.9	100	140.7

第二十五 施磷區對於無磷區之後期葉數比率表

	無肥區	單磷區	單淡區	磷淡區	單鉀區	磷鉀區	淡鉀區	磷淡鉀區
14 年晚造	100	94.8	100	101.1	100	95.2	100	97.0
15 ,,	100	108.7	100	161.3	100	101.8	100	141.9
16 ,,	100	126.6	100	119.0	100	112.2	100	116.4
17 ,,	100	107.5	100	148.3	100	151.3	100	149.1

四年平均數	44.3	48.1	68.3	88.1	45.6	51.2	69.6	84.8
平均比率	100	108.5	100	129.9	100	112.3	100	121.8
14 年晚造	160	116.9	—	—	100	117.9	100	108.7
15 ,,	160	149.6	100	128.5	100	111.2	100	109.6
16 ,,	100	98.8	100	107.0	100	121.0	100	119.6
17 ,,	100	123.0	—	—	100	104.6	—	—
四年平均數	70.9	84.5	84.1	93.0	71.0	87.3	87.7	97.4
平均比率	100	119.1	100	116.5	100	122.9	100	117.0

第二十六 施磷區對於無磷區之有效分蘗數比率表

	無肥區	單磷區	單淡區	磷淡區	單鉀區	磷鉀區	淡鉀區	磷淡鉀區
14 年早造	100	103.6	100	113.0	100	100.0	100	105.2
15 ,,	100	90.9	100	141.1	100	116.3	100	141.8
16 ,,	100	116.3	100	159.0	100	91.5	100	111.1
17 ,,	100	138.6	100	110.0	100	145.5	100	140.1
四年平均數	38.6	40.5	50.5	64.7	37.2	2.2	54.3	67.2
平均比率	100	102.9	100	128.1	100	102.5	100	133.9
14 年晚造	100	124.6	100	—	100	103.4	100	148.7
15 ,,	100	123.4	100	116.0	100	103.3	100	102.5
16 ,,	100	90.1	100	99.3	100	121.8	100	103.1
17 ,,	100	144.9	100	—	100	115.6	—	—
四年平均數	63.7	71.1	82.1	87.5	68.5	74.0	80.4	89.1
平均比率	100	111.6	100	106.5	100	102.9	100	110.8

觀上三表，如十四年早造之分蘗前期及十六年晚造之有效分蘗雖略有參差，且其他則施磷區之葉數或穗數概比之不施者為多。若將各年各造平均之，則施磷區對於無磷區者概有增加，惟增率不若施淡對於無淡者之顯著；即在本場稻田，於生育上施磷雖屬有效，而並不若需淡之急也。計上表施磷區對於無磷區有效分蘗之平均增率：早造約由 3 至 23%，晚造約由 6 至 13%；其早晚造效率之差異，比之施淡者為小。此外與生育有關之分蘗始期葉色出穗期成熟期遲穗數等，在施磷區與無磷區間，頗覺參差不齊，無可區別；惟就莖長言，則施磷者概較不施者略優。茲將各年各造之各期平均莖長表列之如下：

第二十七 施磷區對於無磷區之平均莖長及比率表

		無肥區	單磷區	單淡區	磷淡區	單鉀區	磷鉀區	淡鉀區	磷淡鉀區	
早	分蘗前期莖長	51.1	58.5	56.6	61.4	58.4	60.0	57.2	64.2	
	同上記率	100	114.4	100	108.4	100	109.7	100	112.2	
	分蘗後期莖長	78.5	91.2	82.0	84.1	92.1	87.8	87.1	83.0	
	同上記率	100	116.1	100	102.5	100	95.3	100	112.5	
造	稈長	111.7	121.2	120.0	122.0	115.0	114.7	118.2	127.7	
	同上記率	100	107.6	100	101.6	100	99.7	100	108.0	
	晚	分蘗前期莖長	47.1	53.1	49.0	51.0	52.6	55.1	52.0	55.0
		同上記率	100	112.9	100	104.0	100	104.7	100	105.7
分蘗後期莖長		70.1	73.6	64.0	71.0	72.7	75.6	69.0	76.0	
同上記率		100	104.9	100	110.9	100	103.9	100	110.1	
造	稈長	94.2	98.0	100	99.0	96.2	99.0	101.0	103.0	
	同上記率	100	103.7	100	99.0	100	102.9	100	101.9	

(b) 收量上之需磷情形

第二十八 施磷區對於無磷區之穀收量比率表

	無肥區	單磷區	單淡區	磷淡區	單鉀區	磷鉀區	淡鉀區	磷淡鉀區
14 年早造	100	78.1	100	92.0	100	77.3	100	112.8
15 ,,	100	118.6	100	129.1	100	138.1	100	168.2
16 ,,	100	144.3	100	116.3	100	124.8	100	126.4
17 ,,	100	116.9	100	93.7	100	126.3	100	186.7
四年平均數	67.8	73.9	99.3	110.0	77.7	83.7	15.5	135.9
平均比率	100	107.5	100	110.2	100	107.7	100	142.3
14 年晚造	100	120.7	100	—	100	116.4	100	134.5
15 ,,	100	97.5	100	102.1	100	133.8	100	118.1
16 ,,	100	126.4	100	105.9	100	114.4	100	107.6
17 ,,	100	134.8	—	—	100	123.4	—	—
四年平均數	60.4	72.4	60.4	62.7	60.4	84.8	75.6	91.6
平均比率	100	119.0	100	103.8	100	122.1	100	121.1

穀收量上之需磷情形 據已知之研究結果，磷之供給充否，與分蘖有關，與穀實之收量尤有關。如上表除十四年早造之試驗成績特別參差外，其餘各造之施磷者概較不施者之收量為多；惟其增率不大，與見於分蘖者同。若將各年各造平均之，則施磷者對於無磷者之穀收量增率，早造約自 7 至 42%，晚造約自 4 至 22%。

第二十九 施磷區對於無磷區之稈收量比率表

	無肥區	單磷區	單澆區	磷澆區	單鉀區	磷鉀區	澆鉀區	磷澆鉀區
14 年早造	100	115.5	100	118.0	100	113.6	100	108.8
15 ,,	100	119.4	100	130.1	100	134.9	100	167.2
16 ,,	100	140.7	100	152.5	100	96.6	100	141.9
17 ,,	100	139.0	100	144.5	100	112.7	100	133.9
四年平均	64.0	110.2	111.9	151.2	70.0	83.0	106.6	150.3
平均比率	100	125.3	100	131.5	100	116.1	100	141.4
14 年晚造	100	131.0	100	—	100	105.4	100	126.8
15 ,,	100	145.0	100	113.8	100	111.4	100	112.0
16 ,,	100	96.2	100	98.7	100	115.0	100	108.6
17 ,,	100	129.8	—	—	100	136.7	—	—
四年平均	72.9	99.0	91.9	98.4	82.0	96.0	107.6	121.6
平均比率	100	127.5	100	107.0	100	115.3	100	113.0

稈收量上之需磷情形 如前述磷之充否，既與分蘖多少及穀收量有關，則同時亦宜與稈收量有關。如上表除一兩區外，凡施磷者其稈收量概較不施者為多；其增收狀態，比之穀遙覺懸齊；蓋以稈收量所受之年歲之影響，不如穀之甚，故觀察其施肥效果，或較之穀為顯明也。若將各年各造平均之，則早造施磷區之增收量約自 16 至 41%，晚造約自 7 至 27%。

全收量上之需磷情形 就穀粒及稈之全收量言，凡施磷者比之無磷者收量恆增，有如下表。若平均計之，則其增率早造約自 12 至 41%，晚造約自 6 至 23%；而其間與淡並施時，對於無磷區之晚造增率恆小於早造，是若與晚造之淡素肥效有關。

第三十 施磷區對於無磷區之全收量比率表

	無肥區	單磷區	單淡區	磷淡區	單鉀區	磷鉀區	淡鉀區	磷淡鉀區
14 年早造	100	96.6	100	104.4	100	88.2	100	110.6
15 ,,	100	117.9	100	137.4	100	157.8	100	166.7
16 ,,	100	142.9	100	134.1	100	107.5	100	135.0
17 ,,	100	121.7	100	123.5	100	147.9	100	184.0
四年平均	273.1	311.8	436.2	530.9	301.8	338.0	411.4	581.0
平均比率	100	114.2	100	121.7	100	111.9	100	141.2
14 年晚造	100	126.2	100	—	100	110.2	100	130.4
15 ,,	100	124.8	100	109.1	100	118.1	100	114.3
16 ,,	100	107.1	100	103.0	100	114.2	100	108.6
17 ,,	100	131.0	—	—	100	129.7	—	—
四年平均	270.3	334.5	309.8	329.4	301.5	365.4	362.4	428.6
平均比率	100	123.7	100	106.4	100	118.0	100	118.2

(c) 收穫物之含磷量

收穫物之乾物量，係如第十六及十七表。各區乾物之含磷比率，如第三十一表。含磷全量，如第三十二表。據表施磷區對於無磷區之含磷 (P_2O_5) 比率或大或小，在早晚造均參差不齊，是殆試田土中，磷源不甚缺乏之徵候。然就乾物之含磷全量言：則無論早晚造單施或與淡鉀並施，而凡施磷者其全量微增；惟晚造增量比之早造仍小，是則與前見於淡者有殊，而晚造施磷之效果實比之施淡尤遜也。若就全肥區對於無肥區言：則早造含磷全量增加 0.653 公分，增率為 116%，晚造增量 0.525 公分；增率為 113%。

第三十一 早造各區乾物含磷酸比率(%)表

	無肥區	單磷區	單淡區	磷淡區	單鉀區	磷鉀區	淡鉀區	磷淡鉀區
十六年 穀	0.783	0.666	0.739	0.739	0.778	0.870	0.666	0.850
十六年 稈	0.216	0.427	0.392	0.324	0.229	0.346	0.241	0.412
十七年 穀	0.743	0.608	0.565	0.707	0.748	0.603	0.595	0.567
十七年 稈	0.324	0.412	0.376	0.267	0.431	0.453	0.216	0.320

注 糞之含量比率(%)十六年早造為 0.405 十七年為 0.581 十六年晚造為 0.405 十七年為 0.598。

第三十二 晚造各區乾物含磷酸比率(%)表

	無肥區	單磷區	單淡區	磷淡區	單鉀區	磷鉀區	淡鉀區	磷淡鉀區
十六年 穀	0.573	0.846	0.721	0.832	0.698	0.721	0.661	0.788
十六年 稈	0.223	0.243	0.188	0.227	0.203	0.269	0.157	0.307
十七年 穀	0.690	0.566	0.612	0.498	0.702	0.511	0.610	0.743
十七年 稈	0.123	0.196	0.202	0.213	0.155	0.122	0.212	0.204

第三十三 早造各區乾物含磷酸量 (gr) 表

	無肥區	單磷區	單淡區	磷淡區	單鉀區	磷鉀區	淡鉀區	磷淡鉀區
十六年 稅 程 全	0.372	0.457	0.504	0.587	0.430	0.501	0.484	0.786
	0.908	0.013	0.013	0.011	0.013	0.013	0.012	0.011
	0.117	0.326	0.325	0.404	0.176	0.25	0.189	0.469
	0.497	0.793	0.842	1.002	0.619	0.871	0.685	1.263
十七年 稅 程 全	0.449	0.430	0.417	0.537	0.414	0.436	0.416	0.741
	0.010	0.019	0.029	0.026	0.009	0.009	0.013	0.013
	0.167	0.256	0.267	0.274	0.200	0.295	0.150	0.409
	0.626	0.704	0.713	0.836	0.623	0.740	0.579	1.163
全量平均 增 量	0.561 —	0.750 0.189	0.777 —	0.919 0.142	0.21 —	0.505 0.184	0.632 —	1.214 0.52

第三十四 晚造各區乾物含磷酸量 (gr) 表

	無肥區	單磷區	單淡區	磷淡區	單鉀區	磷鉀區	淡鉀區	磷淡鉀區
十六年 稅 程 全	0.171	0.323	0.342	0.418	0.331	0.391	0.371	0.476
	0.007	0.004	0.006	0.012	0.008	0.007	0.009	0.017
	0.119	0.124	0.123	0.152	0.112	0.171	0.121	0.258
	0.297	0.454	0.476	0.532	0.451	0.561	0.501	0.751
十七年 稅 程 全	0.452	0.500	0.310	0.453	0.439	0.431	0.266	0.905
	0.011	0.007	0.011	0.009	0.005	0.008	0.008	0.006
	0.686	0.178	0.129	0.241	0.095	0.102	0.133	0.235
	0.549	0.685	0.450	0.708	0.580	0.541	0.408	1.146
全量平均 增 量	0.423 —	0.569 0.146	0.536 —	0.504 0.038	0.515 —	0.555 0.039	0.632 —	0.943 0.315

(d) 磷之自然給量及施磷效率

磷酸之自然供給量，如下表，因其他淡鉀二要素之施否如何而有差異，與前淡項同，就中以全不施肥者磷之給量最少，施鉀者微有增加而以施淡或淡鉀者為最大，亦與前見於淡素試驗者殆同。若就全不施肥者言：則畝計早造之自然給量約一千一百公分(=1.82斤)，晚造約八百公分(=1.35斤)。

第三十五 早晚造無磷區平均每畝磷酸自然給量(Kg)表

		無肥區	單淡區	單鉀區	淡鉀區
早造	畝計含磷全量	1.122	1.554	1.242	1.264
	秧苗含磷量	0.025	0.035	0.035	0.035
	磷酸自然給量	1.087	1.519	1.207	1.229
晚造	畝計含磷全量	0.846	1.152	1.030	1.264
	秧苗含磷量	0.039	0.039	0.039	0.039
	磷酸自然給量	0.807	1.093	0.991	1.255
早晚造自給合計		1.894	2.612	2.198	2.454

若併合四年間之無肥區試驗結果及此後三年間之試田無肥耕作觀之：則如下表，早造平均畝計穀收量約一百六十斤，磷酸自然給量約一斤六兩(0.820Kg)；晚造穀收量約一百九十斤，磷酸自然給量約一斤五兩(0.793Kg)。至無肥栽培之磷酸來源：除土中含有外，如前淡項述地面溢流雨水之磷酸含量為 0.00246%，圳灌溉水之磷酸含量二次分析平均為 0.002933%。

第三十六 六年間無肥區畝計生產量及磷酸自然給量(斤)表

項	年	14	15	16	17	18	19	20	平均
早造	全產量 ^米	656.9	824.8	403.9	445.6	258.6	213.5	271.9	319.6
	磷全量	2.942	1.469	1.665	2.097	1.105	0.974	1.246	1.426
	秧磷量	0.095	0.061	0.060	0.057	0.068	0.068	0.068	0.068
	自給量	2.847	1.408	1.605	2.040	1.037	0.906	1.178	1.358
晚造	全產量	437.7	525.9	328.5	519.9	309.4	373.3	—	415.7
	磷全量	1.523	1.713	0.995	1.839	1.057	1.297	—	1.404
	秧磷量	0.047	0.054	0.068	0.065	0.059	0.059	—	0.059
	自給量	1.476	1.659	0.927	1.774	0.998	1.248	—	1.345

注 參觀第二十三表及注

觀施與過磷酸石灰之磷酸有效比率言：依前淡項算法，畝計早造之磷酸吸收分量為 1.306Kg，晚造為 1.050Kg；以畝施磷酸 6Kg 計之，即早造之過磷酸石灰之磷酸有效比率為 21.8%，晚造為 17.5%。假定普通中上田早造穀收量為三百斤，晚造為四百斤，照前淡項算法，計早造所須吸收之磷酸全量為 2.520 斤，減去自然給量後，須補施者為 1.162 斤；依有效比率計，實應施過磷酸石灰之磷酸 5.330 斤。同樣晚造所須吸收之磷酸全量為 2.859 斤，須補施者為 1.514 斤，實應施者為 8.652 斤。若據東近台灣地方之試驗結果，則過磷酸石灰之磷酸有效比率在台北為 16% 台中為 7%，高雄為 10%。

(e) 磷肥之試驗成績提要

茲綜合本項各節，揭其試驗成績之大要如下：

(1) 本場稻田頗乏磷酸，惟不如缺淡之甚；故凡施磷者，不論其他二要素之並施與否，其葉數莖長穗數及穀稈收量均稍有增加，而增率不大。計早造施磷對無磷區之全收量增率自 12 至 41%，晚造自 6 至 23%。

(2) 各施磷區對無磷區之增效情形，於生育期中，晚造畧較早造為著；而在穗數及穀稈收穫上，則晚造於與淡並施時效果特徵，是宜與晚造生育期之高溫多雨及淡素肥效有關，此後當繼續設法試驗之。

(3) 收穫物之磷酸含量比率：在早晚造之磷酸施否各區頗覺參差不齊，是宜與土中含磷不甚缺乏有關；惟含磷全量則施磷區概比之無磷區為大也。

(4) 磷酸之自然給量：因淡鉀單施或並施與否而有多寡；而以全無肥區為最寡，單鉀區次之，單淡區最多。不施肥時，早造之自然給量約一千一百公分，晚造八百公分。

(5) 過磷酸石灰之磷酸有效比率：早造為 21.8%，晚造為 17.5%。

(7) 養化鉀之需要情形

(a) 生育上之需鉀情形

第三十七 施鉀區對於無鉀區之前期葉數比率表

	無肥區	單鉀區	單淡區	鉀淡區	單磷區	鉀磷區	淡磷區	鉀淡磷區
14 年早造	100	117.2	100	112.8	100	111.3	100	114.0
15 ,,	100	95.3	100	105.7	100	101.5	100	88.3
16 ,,	100	123.3	100	104.0	100	98.8	100	92.9
17 ,,	100	96.7	100	102.8	100	140.5	100	110.7

四年平均數	40.0	42.8	57.1	61.4	44.9	49.9	75.8	75.6
平均比率	100	107.0	100	107.5	100	111.1	100	98.4
14 年晚造	100	112.3	100	91.1	100	93.2	100	112.5
15 ,,	100	122.7	100	99.0	100	115.9	100	114.0
16 ,,	100	123.7	100	100.6	100	106.6	100	96.5
17 ,,	100	111.1	—	—	100	89.2	100	100.0
四年平均數	38.9	45.7	50.2	49.3	56.9	56.7	66.9	69.4
平均比率	100	117.4	100	98.2	100	99.6	100	103.7

第三十八 施鉀區對於無鉀區之後期藥數比率表

	無肥區	單鉀區	單淡區	鉀淡區	單磷區	鉀磷區	淡磷區	鉀淡磷區
14 年早造	100	108.6	100	111.1	100	109.9	100	106.6
15 ,,	100	97.9	100	100.5	100	98.8	100	88.3
16 ,,	100	108.8	100	96.8	100	95.9	100	93.3
17 ,,	100	92.5	100	95.0	100	130.2	100	95.5
四年平均數	44.3	45.6	68.3	69.6	48.1	51.2	88.1	84.8
平均比率	100	102.9	100	101.9	100	106.4	100	96.3
14 年晚造	100	102.4	100	107.5	100	103.2	—	—
15 ,,	100	138.9	100	103.0	100	99.6	100	87.9
16 ,,	100	92.8	100	97.4	100	112.8	100	108.8
17 ,,	100	83.3	—	—	100	97.9	100	89.3
四年平均數	70.9	71.0	85.5	87.7	84.5	87.3	109.4	103.9
平均比率	100	100.1	100	102.5	100	103.3	100	94.9

第三十九 施鉀區對於無鉀區之藥數比率表

	無肥區	單鉀區	單淡區	鉀淡區	單磷區	鉀磷區	淡磷區	鉀淡磷區
14 年早造	100	103.0	100	106.5	100	99.3	100	99.8
15 ,,	100	83.3	100	88.4	100	106.9	100	93.2
16 ,,	100	116.3	100	136.3	100	98.5	100	95.2
17 ,,	100	82.7	100	103.7	100	11.42	100	134.0
四年平均數	38.6	37.5	50.5	54.3	40.5	42.2	64.7	67.2
平均比率	100	97.1	100	107.5	100	104.2	100	107.8
14 年晚造	100	122.9	100	109.6	100	104.9	—	—
15 ,,	100	118.9	100	103.7	100	99.5	100	100.3
16 ,,	100	85.5	100	99.6	100	120.3	100	103.1
17 ,,	100	92.7	—	—	100	93.6	100	99.0
四年平均數	63.7	65.6	77.4	80.4	71.1	74.0	94.0	94.8
平均比率	100	102.9	100	103.5	100	104.0	100	100.8

第四十 施鉀 對於無鉀區之莖長平均及比率表

	無肥區	單鉀區	單淡區	鉀淡區	單磷區	鉀磷區	淡磷區	鉀淡磷區
分藥前期莖長	51.1	58.4	56.6	57.2	58.5	60.0	61.4	64.2
同上比率	100	114.2	100	101.0	100	102.5	100	104.5
分藥後期莖長	78.5	92.1	82.0	87.1	91.2	87.3	84.1	98.0
同上比率	100	117.3	100	106.2	100	96.2	100	115.3

晚 造	稈長	117.7	115.0	120.0	118.2	120.2	114.7	122.0	127.7
	同上比率	100	102.9	100	98.5	100	97.1	100	104.6
	分蘗前期莖長	47.1	42.6	49.0	52.0	53.1	55.1	52.6	46.1
	同上比率	100	111.4	100	106.0	100	103.7	100	108.3
	分蘗後期莖長	70.1	72.7	64.0	69.0	73.6	75.6	78.1	83.5
	同上比率	100	103.7	100	107.8	100	102.7	100	106.9
	稈長	94.2	96.2	97.0	101.0	98.0	99.0	96.7	101.0
	同上比率	100	102.1	100	100.4	100	101.0	100	106.8

如上四表，生育調查上所得之結果，其施鉀區對於無鉀區之分蘗多少，殊覺參差不齊，即分蘗上若與施鉀無關，惟莖長上微有效果耳。此外葉色及出穗成熟期等，亦若與施鉀無關。

(b) 收量上之需鉀情形

穀收量上之需鉀情形 如前述施鉀區對於無鉀區在莖稈長度上頗著微效，即在收量上亦然。如下表施者對於不施者其穀之收量增減雖覺參差不齊，而以增加者佔大多數。若將各年各造平均之，則早造除鉀淡區對單淡區減少 4.5% 外，其餘增率約自 14 至 23%，晚造約自 15 至 32%；其增收情形與施磷之效果相近，而較施淡者為少；亦即本場稻田之需鉀情形約與需磷者相近，而不如需淡之甚也。

第四十一 施鉀區對於無鉀區之穀收量比率表

	無肥區	單鉀區	單淡區	鉀淡區	單磷區	鉀磷區	淡磷區	鉀淡磷區
14 年早造	100	157.7	100	99.3	100	133.3	100	118.1
15 ,,	100	99.3	100	80.9	100	110.2	100	105.3
16 ,,	100	116.4	100	107.1	100	102.7	100	116.1
17 ,,	100	91.5	100	94.7	100	102.1	100	171.8
四年平均數	67.8	77.7	99.3	95.5	73.9	83.7	110.0	135.9
平均比率	100	114.6	100	95.5	100	113.2	100	123.5
14 年晚造	100	120.7	100	117.3	100	116.3	—	—
15 ,,	100	98.5	100	117.8	100	135.1	100	136.2
16 ,,	100	158.6	100	118.4	100	140.4	100	120.3
17 ,,	100	104.4	—	—	100	95.5	100	132.5
四年平均數	60.4	69.4	64.1	75.6	72.4	84.8	76.8	104.0
平均比率	100	114.9	100	117.9	100	117.1	100	122.0

稈收量上之需鉀情形 如下表施鉀區對於無鉀區之稈收量增減情形，與見於穀者畧同，而參差較穀尤甚，即所增者亦較穀為少。查鉀在禾本科作物上本有稈肥之稱，以鉀之供給豐者組織充實，莖葉健全故也。然如下表，稈之收量並不因施鉀而著有增加，亦即本場稻田需鉀非急之明證也。

第四十二 施鉀區對於無鉀區之稈收量比率表

	無肥區	單鉀區	單淡區	鉀淡區	單磷區	鉀磷區	淡磷區	鉀淡磷區
14 年早造	100	103.5	100	91.4	100	93.2	100	92.1
15 ,,	100	104.0	100	88.8	100	118.6	100	99.1
16 ,,	100	141.7	100	94.3	100	97.2	100	112
17 ,,	100	88.0	100	97.5	100	116.9	100	124.1
四年平均數	64.0	70.6	114.9	106.6	80.2	83.0	151.2	150.8
平均比率	100	110.	100	92.7	100	103.4	100	99.7
14 年晚造	100	132.6	100	113.0	100	106.6	—	—
15 ,,	100	130.1	100	118.3	100	100.0	100	107.0
16 ,,	100	100.9	100	113.6	100	124.2	100	108.6
17 ,,	100	87.1	—	—	100	92.0	100	101.5
四年平均數	72.9	82.9	89.5	103.2	93.0	96.0	107.6	121.5
平均比率	100	113.7	100	115.3	100	103.2	100	117.9

全收量上之需鉀情形 如下表施鉀區對於無鉀區其穀粒及稈之全收量概皆有增加，而各施鉀區對無鉀區之增率則大概相差不遠；即早晚造各相當區之增率較差亦比施淡以至施磷者為少；則本場稻田含鉀較富，不因其施否而著現區別，亦可於此窺見之。

第四十三 施鉀區對於無鉀區之全收量比率表

	無肥區	單鉀區	單淡區	鉀淡區	單磷區	鉀磷區	淡磷區	鉀淡磷區
14 年早造	100	121.6	100	95.0	100	112.0	100	100.6
15 ,,	100	101.0	100	85.6	100	118.1	100	102.0
16 ,,	100	150.6	100	100.2	100	98.3	100	100.8
17 ,,	100	89.3	100	95.4	100	105.5	100	142.2
四年平均數	273.1	301.8	438.2	411.4	347.7	328.0	630.9	581.0
平均比率	100	110.5	100	94.3	100	106.3	100	109.4
14 年晚造	100	127.0	100	115.0	100	110.9	—	—
15 ,,	100	117.8	100	118.0	100	111.5	100	123.3
16 ,,	100	123.5	100	116.0	100	131.8	100	123.5
17 ,,	100	94.9	—	—	100	93.9	100	115.3
四年平均數	270.3	309.5	311.2	362.4	354.5	365.4	371.7	450.0
平均比率	100	114.5	100	116.4	100	109.2	100	120.1

(c) 收穫物之含磷量

第四十四 早造各區乾物含養化鉀比率(%)表

	無肥區	單鉀區	單淡區	鉀淡區	單磷區	鉀磷區	淡磷區	鉀淡磷區
十六年 穀	0.341	0.359	0.357	0.366	0.378	0.341	0.397	0.327
十六年 稈	3.232	2.905	2.669	3.066	2.886	3.097	2.187	2.397
十七年 穀	0.441	0.530	0.452	0.483	0.473	0.445	0.498	0.543
十七年 稈	3.230	4.015	2.003	2.379	3.245	3.785	2.331	2.789

第四十五 晚造各區乾物含養化鉀比率(%)表

	無肥區	單鉀區	單淡區	鉀淡區	單磷區	鉀磷區	淡磷區	鉀淡磷區
十六年 穀	0.899	0.416	0.350	0.420	0.385	0.395	0.382	0.437
十六年 稈	2.263	2.867	1.789	2.575	1.783	2.845	2.008	2.672
十七年 穀	0.380	0.377	0.338	0.327	0.360	0.374	0.328	0.377
十七年 稈	2.100	2.047	1.209	1.763	1.785	1.747	1.976	1.733

第四十六 早造各區乾物含養化鉀量(g)表

	無肥區	單鉀區	單淡區	鉀淡區	單磷區	鉀磷區	淡磷區	鉀淡磷區
十六年	穀	0.162	0.199	0.243	0.268	0.259	0.236	0.291
	稈	0.014	0.023	0.022	0.021	0.022	0.022	0.019
	稈	1.752	2.231	2.210	2.407	2.202	2.298	2.727
	全	1.928	2.453	2.475	2.696	2.483	2.556	3.037
十七年	穀	0.267	0.293	0.334	0.338	0.336	0.322	0.378
	稈	0.022	0.020	0.067	0.029	0.020	0.020	0.057
	稈	1.660	1.859	1.424	1.661	2.099	2.464	2.396
	全	1.949	2.172	1.825	2.018	2.455	2.806	2.831
全量平均	1.939	2.313	2.150	2.357	2.469	2.681	2.934	3.974
增 量	—	0.374	—	0.207	—	0.212	—	0.740

第四十七 晚造各區乾物含養化鉀量(gr)表

	無肥區	單鉀區	單淡區	鉀淡區	單磷區	鉀磷區	淡磷區	鉀淡磷區	
十六年	穀	0.119	0.197	0.166	0.236	0.149	0.214	0.192	0.264
	稅	0.012	0.013	0.010	0.014	0.008	0.012	0.021	0.030
	稈	1.204	1.585	1.217	2.144	0.810	1.809	1.247	2.244
	全	1.3 5	1.795	1.393	2.394	0.965	2.035	1.560	2.538
十七年	穀	0.249	0.258	0.171	0.143	0.336	0.316	0.301	0.459
	稅	0.017	0.008	0.016	0.013	0.010	0.012	0.014	0.009
	稈	1.474	1.253	0.773	1.111	1.623	1.462	2.241	1.996
	全	1.740	1.519	0.960	1.267	1.969	1.790	2.556	2.464
全量平均	1.538	1.657	1.393 [*]	2.394 [*]	1.467	1.913	2.058	2.501	
增 量	—	0.119	—	1.001	—	0.446	—	0.443	

*本兩區因十七年受螟害以十六年成績充之

以上如第 44 及 45 表，各區乾物量之含鉀 (K_2O) 比率，在施鉀區對無鉀區或大或小，多不一致，與見於磷酸者同，而比率較差比之磷酸者尤小，殆即本種土壤中含鉀比之磷酸尤富以致之。若就各區所含養化鉀全量言：在各造平均上，施鉀者對於無鉀者漸稍增加，惟早晚造各區則每有減少者。至就全肥區對無肥區言：則早造含鉀全量增加 1.735 公分，增率為 91%；晚增量 0.963 公分，增率為 63%；是與見於淡者異同，而比之磷者為小；蓋以全肥區對無肥區其淡鉀含量比率極小，而磷獨大故也。

(d) 鉀之自然給量及施鉀效率

第四十八 早晚造無鉀區平均每畝養化鉀自然給量(Kg)表

		無肥區	單淡區	單磷區	淡磷區
早造	畝計含鉀全量	3.873	4.300	4.938	5.868
	秧苗含鉀量	0.120	0.120	0.120	0.120
	鉀自然給量	3.758	4.180	4.818	5.748
晚造	畝計含鉀全量	3.076	2.786	2.934	4.116
	秧苗含鉀量	0.168	0.168	0.168	0.168
	鉀自然給量	2.908	2.618	2.766	3.948
早晚造合計自然給量		6.666	6.798	7.584	9.696

養化鉀之自然給量：如上表因其他淡磷二要素之施否如何而有差異，與前淡磷項同；就中以全不施肥者鉀之給量最少，施淡磷者遞次之，而以同施淡磷者為最大，與前見於淡磷試驗者同。若就全不施肥者言：則畝計早造之自然給量約三千七百公分（=6.295斤），晚造約二千九百公分（=4.869斤）。綜合無肥區之三要素自然給量比率言：以磷為 1，則淡磷鉀自給比，在早造者為 1.3:1:3.5，在晚造者為 2.5:1:3.6。

若併合四年間之無肥區試驗結果及此後三年間之試田無肥耕作者觀之：則如下表：早造平均畝計穀收量約一百六十斤，養化鉀自然給量約四斤十兩（2759Kg）；晚造穀收量約一百九十斤，養化鉀自然給量亦約四斤十兩（=2.753Kg）至無肥栽培之鉀分來源：除土中含量頗豐外，如前淡磷項所述附近岡陵地溢流兩水之養化鉀含量為 0.01463%，圳灌溉水之養化鉀含量二次分析平均為 0.004345%。

第四十九 六年間無肥區畝計生產量及養化鉀自然給量(斤)表

項	年	14	15	16	17	18	19	20	平均
早造	米								
	全產量	654.9	324.8	403.9	445.6	253.6	213.5	271.9	316.9
	鉀全量	10.060	4.925	6.459	6.496	3.853	3.204	4.018	4.826
	秋鉀量	0.328	0.211	0.204	0.196	0.204	0.204	0.204	0.204
自給量	9.732	4.714	6.255	6.300	3.649	3.000	3.814	4.622	
晚造	全產量	437.7	525.9	328.5	519.9	309.4	373.3	—	415.7
	鉀全量	4.925	6.380	4.472	5.829	3.576	3.961	—	4.857
	秋鉀量	0.198	0.228	0.241	0.272	0.245	0.245	—	0.245
	自給量	4.727	6.152	4.191	5.557	3.331	3.716	—	4.612

注：參觀第二十三表及注

就施與碳酸鉀之養化鉀有效比率言：依前淡磷項算法，畝計早造之養化鉀吸收分量為 1.708Kg，晚造為 0.63Kg；以畝施養化鉀 5Kg 計之，即早造施與碳酸鉀之有效比率為 35.16%，晚造為 12.25%。計普通中上田早造穀收量為三百斤，晚造為四百斤，照前淡磷項算法，計早造所須吸收之養化鉀全量為 7.876 斤，減去自然給量後須補施者為 3.054 斤；依有效比率計，實應施碳酸鉀之養化鉀 8.686 斤。同樣晚造所須吸收之養化鉀全量為 10.440 斤，須補施者為 3.823 斤，實應施者 19.875 斤。若據東近台灣地方之試驗結果，則碳酸鉀之養化鉀有效比率在台北為 53—20%，台中為 9%，高雄為 15%。

(e) 養化鉀之試驗成績提要

(1) 本場稻田在三要素中，以鉀為最富，故凡施鉀者，不論其他二要素之並施與否，在生育及收量上之增率均不顯著。計施鉀區對無鉀區之全收量早造僅增 8—17%，晚造僅增 9—20% 耳。

(2) 各施鉀區對無鉀區之有效情形，在平均稈長及收穫上雖微有增加，而在各年造則每有減少者；是與淡磷試驗結果特殊，而為田中鉀分頗豐之明證也。

(3) 收穫物之養化鉀含量比率，各區均多參差，而施鉀區與無鉀區之差率比之見於磷者尤小。惟就全量平均言，凡施之者，量概稍增。

(4) 鉀之自然給量：因淡磷單施或並施與否而有多寡；而以全無肥區為最寡，單淡區次之，淡磷區最多。不施肥時，早造之自然給量約三千七百餘公分，晚造約二千九百公分。

(5) 碳酸鉀之養化鉀有效比率：早造為 35.2%，晚造為 19.3%。

(8) 總 括

1. 本稻田地力試驗，係自民國十四至十七年凡四年間繼續行之。稻田土性為砂質壤土。其三要素含量為淡素 0.0674，磷酸 0.0808，養化鉀 0.8110%。即含鉀較富，而缺乏淡素，含磷次之。

2. 試驗法設試區三組，每組分無肥區單淡區單磷區單鉀區淡磷區淡鉀區磷鉀區及淡磷鉀區之八區，每區面積為畝之一千分之一。施肥畝計淡素 6，磷酸 6，養化鉀 5 公斤，於插秧前後分別施之。

3. 據調查結果：凡施淡者對於不施者，不論其他二要素之並施與否，其莖數莖長穗數及穀粒收量均若有增加，而以早造尤著。凡施磷對不施者亦然，惟增率較小。凡施鉀對不施者，則生育上效果不著，即收量上亦稍有增加耳。計平均四年全收量：早造施淡對無淡區增率為 34—72%，施磷對無磷區為 12—41%，施鉀對無鉀區為 6—10%，晚造各為 15—25%，6—23%，及 9—20%；是即表示本稻田含鉀較富，磷次之，淡最缺乏，與土壤分析上所得之結果同。

4. 凡晚造之淡素施與效果概比早造為小，而晚造施淡對無淡區之穀收量增率，比之稈增率及生育中之葉數增率亦小；是殆由於晚造生育前期之高溫多雨，硫酸銨易於損失，有以致之；而因生育後期之淡素不繼，即並施磷鉀，亦難見效果，惟單施磷鉀者比之早造微著成績耳，此後尚當設法試驗之。

5. 據兩年間之分析結果：收穫物之含淡比率，在早造施淡區比之無淡區為小，晚造反之；即一定乾物生成之需淡量，在早造較小，晚造較大是也，是宜與淡肥種類施肥方法及早晚造出穗成熟期之溫濕有關。至磷鉀施否各區之含量比率則無一定規則，而鉀施否各區之較差且概比磷施否各區之較差為小；是亦本稻田含鉀較富之一證也。至收穫物含有要素全量概以施與區為較大。

6. 三要素之自然供給量：因其中二要素之施否而各殊。就全不施肥者言：則畝計早造自然給量淡素約 1800 公分，磷酸約 1100 公分，養化鉀約 3700 公分；晚造各約 1880, 800 及 2900 公分。

7. 肥料之有效比率：硫酸銨淡素在早造為 33.0%，晚造為 25.8%；過磷酸石灰之磷酸在早造為 21.8%，晚造為 17.5%；碳酸鉀之養化鉀在早造為 35.2%，晚造 19.3%。

II 肥料三要素適量試驗

(1) 試驗目的

稻作上淡磷鉀三要素施量之多少標準，可由地力試驗之結果知之。惟水稻於某二要素供給豐裕時，其他一要素之最適分量幾何，不可不別設方法以試驗之。本試驗即為確定三要素之施與適量而舉行之者。

(2) 試驗方法

方法依第三要素分為淡磷鉀三組，每組就各要素分設三小組，每小組各設標準量區半減量區倍半量區二倍量區二倍半量區之五試區。標準區每畝用淡六公斤，磷六公斤，養化鉀五公斤；半減或倍半乃至二倍半者，在淡組淡素減半或增加倍半乃至二倍半，其餘磷鉀二要素用量與標準區同。在磷或鉀組者，磷或鉀減半或增加至二倍半，其餘淡鉀或磷淡二要素用量亦與標準區同。肥料種類則淡用硫酸銨，磷酸用過磷酸石灰，鉀用碳酸鉀，與地力試驗同。除淡磷鉀三組外，別設無肥試區，以資比較。各試區所用木框之面積並安置方法施肥方法及日期供試品種耕耘管理收穫調查法以至供試稻田土質等，均與地力試驗同。

(3) 淡之適量試驗調查成績要項

第一 十四年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
6. 1. 葉數	59	81	84	101	89	87
6. 18. ,,	60	77	89	105	103	102
種 數	45.6	61.3	72.3	92.0	81.3	77.0
稈 長	125	124	131	140	146	144
穀收量	96.6	120.6	151.6	167.3	188.0	173.3
稅收量	2.83	4.33	4.43	3.60	5.34	6.33
稈收量	98.3	153.0	187.6	232.6	231.6	249.6
畝計全收量	395.5	555.9	687.3	807.0	809.9	858.5

第二十五年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
5, 23. 葉數	52.6	60.0	97.6	106.8	106.3	121.6
6, 10. ,,	35.0	65.3	93.3	96.6	106.3	121.6
穗 數	31.3	50.3	61.6	72.6	84.0	94.6
稈 長	104	115	123	125	129	133
穀收量	43.3	101.3	122.6	137.6	163.3	187.3
秕收量	2.00	3.73	3.66	5.16	5.33	6.66
稈收量	41.3	92.0	136.6	159.3	182.3	22.56
畝計全收量	173.2	393.3	525.7	604.1	751.9	839.1

第三十六年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
6, 2.	42.3	62.0	70.6	81.0	79.0	88.6
6, 19.	47.3	68.0	68.0	69.3	70.7	70.3
穗 數	37.0	48.0	51.7	60.7	57.0	66.7
稈 長	121.1	126.8	131.8	131.4	131.4	132.2
穀收量	61.7	74.3	100.3	107.7	100.3	109.7
秕收量	2.17	3.50	3.60	4.00	3.37	3.37
稈收量	62.0	99.3	119.3	147.3	129.0	142.0
畝計全收量	251.7	354.2	445.2	518.0	477.3	510.1

注 1.各表中葉數至稈收量係三小區平均之每區數但稈長係平均每穗數

2.單位：葉數，株；稈長，Cm；區收量，公分；全收量，公斤。以後同

第四 十七年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
5, 31. 葉數	32.0	46.0	60.0	75.0	78.0	74.0
6, 13. ,,	42.0	61.0	76.0	91.0	93.0	99.0
種 數	33.0	54.0	56.0	67.0	63.0	82.0
稈 長	109.5	124.2	125.5	127.0	127.5	125.5
穀收量	51.0	125.4	132.0	143.5	138.7	158.2
秕收量	1.50	2.00	2.40	3.30	4.70	4.50
稈收量	41.0	109.0	119.0	155.8	140.0	165.3
畝計全收量	187.0	472.8	506.8	605.2	576.8	656.0

第五 十四年晚造調查成績要項

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
種 數	63.3	77.3	79.0	79.0	92.0	90.3
稈 長	91	98	98	100	92	96
穀收量	82.3	106.3	107.6	105.0	104.6	108.0
秕收量	1.66	1.66	2.33	3.00	2.66	2.16
稈收量	78.0	115.0	115.0	124.3	130.0	120.0
畝計全收量	323.9	441.9	449.9	464.6	474.6	456.3

附注：本造葉數調查缺以後辨錄項同

第六 十五年晚造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
8, 21. 葉數	29.6	40.6	50.6	48.0	35.0	34.3
9, 19. ,,	62.7	76.0	83.6	83.0	83.3	90.0
穗 數	62.3	71.3	81.3	82.6	74.3	73.0
程 長	104	114	112	112	110	113
穀收量	57.3	89.0	90.0	98.3	79.6	74.0
秕收量	2.33	2.66	4.3	3.00	2.33	2.66
程收量	63.3	94.4	96.7	90.0	81.5	90.2
畝計全收量	245.8	372.1	382.0	382.6	326.8	333.7

第七 十六年晚造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
9, 6. 葉數	50.0	75.0	77.6	83.6	77.6	81.0
9, 23. ,,	80.7	98.0	99.0	105.7	91.7	90.7
穗 數	59.7	86.3	98.0	128.3	129.3	134.3
程 長	91	108	103	107	110	106
穀收量	44.5	75.9	76.8	81.9	86.7	67.5
秕收量	2.10	2.49	2.55	3.22	3.35	3.59
程收量	37.3	61.0	60.0	74.7	84.4	79.2
畝計全收量	167.8	278.8	278.7	319.6	348.9	300.6

第八十七年晚 調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
9, 4. 葉數	46.0	78.0	82.0	93.0	76.0	99.0
9, 25. ,,	70.0	105.0	125.0	123.0	125.0	126.0
穗 數	65.0	82.0	81.0	91.0	112.0	100.0
稈 長	93.0	100.3	98.3	94.2	97.3	95.7
穀收量	79.0	112.3	123.2	112.6	104.1	99.4
秕收量	1.20	1.30	1.80	2.30	2.20	25.0
稈收量	72.0	122.0	147.0	121.0	144.0	156.0
畝計全收量	304.4	471.2	514.0	471.8	500.6	515.8

(4) 淡適量之比較觀察

(a) 生育上之比較

分葉比較 淡肥施與之多少，對於分葉之影響最為顯著。茲以各年各造標準試區之前後期分葉及有效分葉即穗數為 100，而算出其他各試區之比率，以便觀察，如下各表：

第九 前期藥數比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	70.2	96.4	100	122.3	105.9	103.5
15 ,,	33.4	67.6	100	103.9	103.9	124.5
16 ,,	59.9	87.8	100	114.7	111.8	125.4
17 ,,	53.3	76.7	100	125.0	125.0	123.3
四年平均數	41.5	63.7	78.0	90.8	87.3	92.8
平均比率	53.2	81.6	100	116.4	111.9	113.9
14 年晚造	—	—	—	—	—	—
15 ,,	58.4	80.2	100	94.8	69.1	67.7
16 ,,	63.1	86.5	100	109.0	100.0	104.3
17 ,,	56.1	95.1	100	113.4	92.6	120.7
三年平均數	41.9	64.5	70.1	74.9	62.9	71.4
平均比率	59.0	90.0	100	106.8	88.6	101.8

第十 後期藥數比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	67.4	86.5	100	117.9	115.7	114.6
15 ,,	37.5	69.9	100	103.5	113.9	130.5
16 ,,	69.5	100.0	100	101.4	103.9	112.2
17 ,,	55.2	80.2	100	119.7	122.3	130.2

四年平均數	66.1	67.8	81.6	100.5	93.2	9.7
平均比率	56.4	83.8	100	119.6	114.2	122.1
14 年晚造	—	—	—	—	—	—
15 ,,	75.2	91.2	100	99.6	100.0	108.0
16 ,,	81.5	99.0	100	106.7	92.6	91.6
17 ,,	56.0	84.0	100	98.4	100.0	100.8
三年平均數	71.1	93.0	102.4	103.9	100.0	102.2
平均比率	69.4	100.8	100	101.4	97.6	99.8

第十一 穗數比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	63.1	84.7	100	127.2	112.3	106.5
15 ,,	48.4	77.8	100	112.3	130.0	146.4
16 ,,	67.6	87.7	100	110.9	104.2	121.9
17 ,,	58.9	96.4	100	119.6	112.5	146.4
四年平均數	36.7	53.4	61.9	73.1	71.3	80.1
平均比率	59.2	86.2	100	118.9	115.1	129.4
14 年晚造	80.1	96.5	100	100.0	116.4	114.3
15 ,,	76.6	107.7	100	101.5	91.3	97.1
16 ,,	60.9	88.0	100	130.9	131.9	137.0
17 ,,	80.2	101.2	100	112.3	138.2	120.9
四年平均數	62.6	79.2	84.8	95.2	101.9	100.9
平均比率	73.8	93.3	100	112.2	120.1	110.9

如上三表，談肥施與多少，對於前後期分蘗及穗數，在倍半區以下者雖覺成積顯著，而在倍半區以上者則殊參差不齊，就中以晚造者為尤甚。就四年間之平均成績言：早晚造前期葉數對於標準區，則無肥區約減 47 及 41%，半減肥區約減 19 及 10%，倍半肥區則增 16 及 7%；此上在早造雖要有增加，而晚造反覺減少。後期葉數則無肥區之減率約 41 及 31%，半減肥區之減率約 16 及 9%，倍半肥區則增 20 及 1%；此上在早晚造各有增減，與前期葉同。至分蘗最後之穗數則無肥區僅減 41 及 26%，半減肥區減 14 及 7%，倍半肥區則增 20 及 12%；此上在早晚造雖多較倍半區稍有增加，而增率不著。

莖長比較 莖稈長度亦生育長否徵候之一。然如下表，分蘗前後期之莖長及最後之稈長所受施肥多少之影響，在早造畧與見於分蘗者同，而效果尤微；在晚造則參差較分蘗尤甚，所可比較者，惟無肥區與有肥區耳。茲將早晚造分蘗前後期莖長及稈長平均並比率表列如下。

第十二 早晚造莖稈長平均及比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區	
早 造	分蘗前期莖長	55.7	61.4	64.3	66.9	65.7	66.5
	同上一比率	86.6	95.4	100	102.4	102.1	103.4
	分蘗後期莖長	90.5	92.1	93.6	97.2	97.6	95.9
	同上一比率	96.6	98.3	100	104.9	104.2	102.4
	稈 長	114.9	122.5	127.8	131.1	135.9	133.7
	同上一比率	89.9	95.8	100	102.5	106.3	104.6

晚 造	分蘗前期莖長	47.9	54.8	55.1	54.3	54.3	54.0
	同上比率	86.9	98.5	100	98.5	98.5	98.0
	分蘗後期莖長	66.5	76.0	78.3	78.2	75.6	79.9
	同上比率	84.9	96.0	100	99.8	96.5	100.2
	稈長	94.7	105.1	102.8	103.3	102.3	102.7
	同上比率	92.1	102.2	100	100.4	99.5	99.9

注：晚造莖長平均年數與葉數平均年數同

分蘗開始期停止期葉色及出穗期等之比較 澆肥效果亦可於分蘗始終期及葉色等徵之。據四年間之試驗結果，分蘗開始期無肥區約比標準區遲四至六日半減區與標準區同，或遲一二日，停止期在無肥區約遲二至七日，半減區或同或遲一二日與開始期同。至標準以上各區，則分蘗始終期若與標準區無甚差別。葉色在無肥區嫩黃綠色，半減及標準區為綠色，倍半以上各區為深綠色。出穗始期在無肥區多遲一二日，而其他各區大畧相同。至穗齊期及各穗成熟期，則早造二倍區及二倍半區頗因生育過盛，有延遲者。

要之自生育方面之分蘗莖長葉色及出穗成熟時期等觀之：凡施淡者比之無淡者，微著效果；而施淡分量，則無論早晚造，似均以倍半區為適最高度；此上則效果不甚顯著，而晚造尤微。

(b) 收量上之比較

第十三 穀收量比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	63.7	79.5	100	110.3	110.8	114.3
15 ,,	35.3	82.6	100	112.2	133.1	152.7
16 ,,	61.5	74.7	100	107.3	105.9	109.3
17 ,,	38.6	95.0	100	108.7	105.0	119.8

四年平均數	63.1	105.4	120.6	139.0	144.1	157.1
平均比率	49.8	83.2	100	109.7	113.8	124.0
14 年晚造	76.4	98.7	100	97.5	97.2	98.5
15 ,,	63.6	98.8	100	109.2	88.4	82.2
16 ,,	57.9	98.8	100	106.6	112.8	87.6
17 ,,	64.1	91.1	100	91.3	84.4	80.6
四年平均數	68.3	95.9	99.4	99.4	93.8	86.7
平均比率	68.7	96.4	100	100.0	94.3	87.2

穀收量比較 如前述生育上之施淡適量，似以倍半區為限。茲就施肥目的之穀收量觀之，亦若以倍半區為限者。如上表早造無肥區對於標準區約減50%，半減區約減17%，倍半區則約增10%，二倍區增14%。二倍半區始增24%；而其間除十五年外，概不過增加10至10餘%。晚造則無肥區對於標準區約減31%，半減區減4%，倍半區與標準區同，而二倍區反減6%，二倍半區反減至13%；且各年度穀收量之增減狀況亦大概相同。是即淡肥施與之最高限度，在早造當為倍半區，而晚造且當為標準區也。至晚造多施淡肥之效果特少之原因：似由於稻雜種之吸肥特性肥料種類施肥方法及生育期之高溫多雨等種種關係有以致之；然就中當以肥料種類以後之關係尤大，因倍半以上各區未見有發育過盛之現象故也。

第十四 稈收量比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	57.3	81.5	100	123.9	123.4	133.0
15 ,,	30.2	67.3	100	116.6	133.4	185.1
16 ,,	51.9	83.2	100	123.5	108.1	119.0
17 ,,	34.4	91.6	100	130.9	117.6	138.9
四年平均數	60.6	113.3	140.6	173.7	170.7	195.6
平均比率	43.1	80.5	100	123.5	121.4	139.1
14 年晚造	67.8	98.2	100	108.0	113.0	104.3
15 ,,	65.5	97.6	100	93.1	84.3	93.3
16 ,,	62.1	101.7	100	124.5	140.6	132.0
17 ,,	48.9	83.0	100	82.3	97.9	106.1
四年平均數	62.6	97.6	104.7	102.5	110.0	111.3
平均比率	59.7	93.2	100	97.8	105.0	106.3

稈收量比較 施澆多少與稈收量之關係，如上表，似比較為著。平均計之，早造無肥區稈收量對於標準區約減57%，半減區約減20%，倍半區則增3%，二倍半區增32%。晚造無肥區減40%，半減區減7%，二倍區以上則增5至6%。然晚造施澆分量約以標準區為最大限，亦與見於穀者同。就普通言：凡施澆過量者，其稈對於穀之收量比率恆大。茲以本試驗之穀收量為百，而算出各區之稈收量比率如下表所載，亦覺以二倍或倍半以上各區之稈率為最大也。

第十五 稈對於穀之收量比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	101.7	110.2	123.7	139.0	137.8	144.0
15 ,,	95.3	90.8	111.4	115.7	111.5	120.4
16 ,,	100.4	133.9	118.9	136.7	121.3	122.4
17 ,,	80.4	86.9	90.1	108.5	100.9	104.4
四年平均	98.0	107.4	111.0	124.9	118.5	124.5
14 年晚造	94.7	106.3	106.8	118.3	124.2	113.2
15 ,,	110.4	166.0	107.4	91.5	102.3	121.8
16 ,,	83.8	80.0	78.1	91.2	97.3	117.3
17 ,,	91.1	108.6	119.3	107.4	138.3	166.9
四年平均	91.6	101.7	105.3	103.1	117.2	128.3

注：各年之稈收量因乾燥程度彼此不同不能年與年比較

第十六 全收量比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	57.5	82.3	100	117.4	117.8	124.9
15 ,,	32.8	74.8	100	114.9	143.0	159.6
16 ,,	56.5	79.5	100	116.3	107.2	114.5
17 ,,	36.8	93.2	100	119.4	111.8	129.4

四年平均數	251.8	441.0	541.2	633.6	653.9	715.9
平均比率	46.5	82.0	100	117.0	120.8	132.2
14 年晚造	71.9	98.2	100	103.2	105.4	101.4
15 ,,	64.3	97.4	100	100.1	85.6	88.2
16 ,,	60.2	100.0	100	114.6	126.1	107.8
17 ,,	55.9	86.6	100	86.7	92.0	94.8
四年平均數	260.5	391.0	413.6	409.6	412.7	401.6
平均比率	62.9	94.5	100	99.0	99.7	97.1

全收量比較 全收量係籾殼稅及秈收量言之。秈雖非植稻之目的物，然開花或結實期中，氣候不順，則秈及稅之收量恆多，而所施淡肥仍不失為有效。然如上表，在早造東莞白種施淡至二倍以上者雖畧見效，而在晚造編雜種則若以標準區為施淡之最大限，仍與見於全收量者相同。

(c) 淡及磷鉀含量之比較

茲再就十六七年早晚造各區三要素吸收量之分析成績列示比觀之，如以下各表：

第十七 早造各區乾物量

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
十六年	全 稅 秈	53.1	63.9	86.3	92.7	91.5	94.4
		1.9	3.1	2.6	3.5	3.0	3.0
		53.3	85.4	102.6	126.7	111.0	122.2
		108.3	152.4	185.5	222.9	205.5	219.6

十七年	穀 秈 稈 全	44.9	110.3	115.1	126.2	116.0	139.2
		1.3	1.8	2.1	2.9	4.1	3.9
		35.1	98.4	102.0	133.5	120.0	141.7
		81.3	205.5	219.2	262.6	240.1	284.8

第十八 晚造各區乾物量

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
十六年	穀 秈 稈 全	38.2	65.2	65.9	70.3	74.4	57.9
		1.8	2.2	2.2	2.8	2.9	3.2
		32.4	53.0	52.1	64.9	73.3	68.8
十七年	穀 秈 稈 全	69.3	98.7	108.0	98.7	91.3	87.2
		1.1	1.1	1.5	2.0	1.9	2.2
		64.8	109.8	132.3	108.9	129.8	140.4
		135.2	203.6	241.9	269.6	222.8	229.8

第十九 早造各區三要素含量比率(%)

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
十六年	淡	1.420	1.238	1.267	1.321	1.195	1.201
	穀						
	磷	0.744	0.886	0.775	0.872	0.814	0.851
	鉀	0.322	0.329	0.352	0.363	0.372	0.361
	淡	0.67	0.577	0.494	0.584	0.491	0.473
	程						
十七年	磷	0.399	0.485	0.332	0.426	0.421	0.431
	鉀	3.385	2.311	2.172	2.656	2.482	2.351
	淡	1.238	1.133	1.191	1.124	1.164	1.121
	穀						
	磷	0.640	0.675	0.668	0.630	0.695	0.762
	鉀	0.452	0.497	0.454	0.517	0.486	0.467
程	淡	0.709	0.637	0.583	0.662	0.644	0.555
	磷	0.335	0.395	0.499	0.368	0.355	0.349
	鉀	3.475	3.179	3.314	2.188	2.068	2.087

注： 秈平均各區十六年淡 0.885 磷 0.405 鉀 0.630% 十七年淡 0.719 磷 0.581 鉀 1.314%

第二十二 晚造各區三要素含量比率(%)

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區	
十六年	穀	淡	1.526	1.434	1.573	1.678	1.719	1.638
		磷	0.823	0.802	0.861	0.780	0.750	0.780
		鉀	0.389	0.400	0.425	0.378	0.410	0.436
	稈	淡	0.657	0.650	0.708	0.742	0.716	0.872
		磷	0.238	0.311	0.224	0.217	0.263	0.311
		鉀	2.101	2.682	2.547	2.161	1.695	1.800
十七年	穀	淡	1.425	1.301	1.416	1.482	1.354	1.429
		磷	0.710	0.743	0.703	0.699	0.650	0.623
		鉀	0.372	0.382	0.352	0.365	0.396	0.344
	稈	淡	0.474	0.502	0.529	0.562	0.497	0.458
		磷	0.233	0.159	0.182	0.233	0.205	0.206
		鉀	1.079	2.078	1.599	1.893	1.506	1.537

注： 秈各區平均十六年淡 0.885 磷 0.405 鉀 0.690% 十七年淡 0.824
 磷 0.593 鉀 0.919%

以上乾物量係由第三第四第七及第八表算出之。其風乾物含水比率係平均採取各組各區試料檢定之。計早造十六年穀13.95，秈12.20，稈13.96%。十七年穀12.03，秈12.25，稈14.30%。晚造十六年穀14.15，秈12.25，稈13.17%。十七年穀12.31，秈12.24，稈10.00%。如上二表，據兩年間分析各區乾物含淡及磷鉀比率，參差頗多，晚造尤甚。年平均穀稈淡比：早造以無肥及少淡區較大，多淡區較小；晚造反之，與見於地力試驗者畧同。含磷比：早造以無肥區較小，少淡區較大，多淡區復小；晚造以無肥及少淡區較大，多淡區亦小。含鉀比：則概以無肥及少

澆區較大，多澆區較小，(在稈尤著)。換言之，即早造施澆多者，水稻含澆比率反小，晚造反之；而施澆多收量大者，無論早晚造，其一定施澆之澆鉀合率均小是也。至晚造多澆區含澆率特高之原因，當與前地方試驗所述與氣候狀態有關。

第二十一 十六年早造各區三要素含量

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
澆	穀	0.754	0.89	1.493	1.225	1.093	1.134
	稅	0.017	0.027	0.023	0.031	0.027	0.017
	程	0.329	0.493	0.507	0.740	0.545	0.578
	全	1.100	1.349	1.623	1.996	1.665	1.710
	增	-0.523	-0.274	—	+0.273	+0.042	+0.116
磷	穀	0.35	0.566	0.669	0.808	0.745	0.813
	稅	0.008	0.013	0.011	0.014	0.012	0.012
	程	0.213	0.414	0.341	0.540	0.467	0.527
	全	0.616	0.993	1.021	1.362	1.224	1.342
	增	-0.405	-0.023	—	+0.341	+0.203	+0.321
鉀	穀	0.171	0.216	0.304	0.337	0.340	0.341
	稅	0.013	0.021	0.018	0.024	0.021	0.021
	程	1.804	1.974	2.175	3.365	2.755	2.873
	全	1.983	2.205	2.497	3.726	3.116	3.235
	增	-0.509	-0.292	—	+1.229	+0.619	+0.738

註：增(+)，減(-)，以下同

第二十二 十七年早造各區三要素含量

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
澆 程 全 增	0.546	1.250	1.371	1.418	1.330	1.560
	0.009	0.013	0.015	0.011	0.029	0.023
	0.240	0.95	0.595	0.884	0.773	0.786
	0.314	1.858	1.981	2.323	2.192	2.374
	-1.187	-0.923	—	+0.342	+0.111	+0.393
澆 程 全 增	0.287	0.745	0.769	0.858	0.806	1.061
	0.008	0.010	0.012	0.017	0.024	0.023
	0.118	0.369	0.509	0.491	0.426	0.495
	0.413	1.124	1.290	1.366	1.256	1.579
	-0.877	-0.166	—	+0.076	-0.046	+0.289
澆 程 全 增	0.203	0.518	0.523	0.652	0.564	0.600
	0.017	0.024	0.028	0.038	0.054	0.051
	1.220	2.969	3.380	2.921	2.482	2.957
	1.440	3.41	3.331	3.611	4.100	3.658
	-2.491	-0.390	—	-0.320	-0.831	-0.273

第二十三 十六年晚造各區三要素含量

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
澆	穀	0.833	0.935	1.037	1.180	1.279	0.948
	程	0.016	0.019	0.019	0.025	0.026	0.028
	全	0.225	0.345	0.369	0.482	0.525	0.500
	增	0.824	1.299	1.425	1.687	1.830	1.576
磷	穀	-0.601	-0.125	—	+0.262	+0.405	+0.151
	程	0.315	0.523	0.567	0.543	0.558	0.452
	全	0.007	0.009	0.009	0.011	0.012	0.013
	增	0.077	0.165	0.117	0.141	0.193	0.214
鉀	穀	0.399	0.697	0.693	0.700	0.763	0.679
	程	-0.294	-0.004	—	+0.007	+0.070	-0.014
	全	0.269	0.254	0.280	0.266	0.305	0.254
	增	0.012	0.015	0.015	0.019	0.020	0.022
鉀	穀	0.778	1.421	1.327	1.402	1.242	1.238
	程	1.059	1.690	1.622	1.687	1.567	1.514
	全	-0.563	+0.068	—	+0.065	-0.055	-0.168

第二十四 十七年晚造各區三要素含量

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區	
淡	〔穀	0.988	0.894	1.529	1.463	1.236	1.246
	稅	0.009	0.009	0.013	0.016	0.016	0.018
	程	0.307	0.551	0.916	0.612	0.640	0.643
	全	1.304	1.454	2.45	2.091	1.892	1.907
	〔增	-1.154	-1.004	—	-0.367	-0.566	-0.501
磷	〔穀	0.492	0.733	0.759	0.690	0.621	0.543
	稅	0.007	0.007	0.010	0.012	0.011	0.013
	程	0.151	0.175	0.241	0.254	0.266	0.292
	全	0.650	0.915	1.010	0.956	0.898	0.843
	〔增	-0.360	-0.095	—	-0.054	-0.111	-0.162
鉀	〔穀	0.270	0.395	0.459	0.373	0.374	0.30
	稅	0.010	0.010	0.015	0.018	0.017	0.020
	程	1.088	2.082	2.115	2.061	1.952	2.158
	全	1.368	2.687	2.589	2.452	2.343	2.558
	〔增	-1.221	+0.698	—	-0.137	-0.246	-0.031

三要素含量多寡，原與所含比率及乾物收量有關。惟如上四表，特與收量關係尤著。即無論早晚造，凡收量較多者，其淡及磷鉀之含量亦較多；而其含量最高限，亦若與收量一致；即早造約為倍半區，晚造為標準區；適是者，如晚造多淡區含率雖大，而含量仍少是也。茲將淡磷鉀平均含量表示如下：

第二十五 各區平均三要素全量(%)

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
早造	淡	0.57	1.604	1.802	2.160	1.929	2.057
	磷	0.515	1.059	1.156	1.364	1.240	1.461
	鉀	1.714	2.873	3.214	3.669	3.103	3.447
晚造	淡	1.061	1.347	1.942	1.889	1.861	1.742
	磷	0.525	0.806	0.852	0.828	0.831	0.764
	鉀	1.214	2.189	2.106	2.070	1.955	2.036

就施淡效率言：試將施淡多少各區之含淡量及一定施量之磷鉀含量，減去自然供給之無肥區含量，而以施量為百而比算之，則如下表，早造淡以半減區最大，施淡較多者遞減；磷鉀以倍半區最大，少淡區遞減，多淡區頗有參差。晚造淡以標準區最大，少淡及多淡區均遞減，鉀以半減區最大，多淡區亦遞減；磷則各區畧同。若取以與收量上比觀之，即肥效較大者，其收量比率亦較大；亦即施淡量早造當以倍半區為限，晚造當以標準區為限也。至晚造效率特小，當與氣候肥料等有關。

第二十六 施淡及磷鉀有效比率(%)

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
早造	淡	○	43.13	28.17	28.73	16.20	14.67
	磷	○	18.13	21.37	28.30	24.17	31.53
	鉀	○	46.36	60.09	78.20	55.36	68.32
晚造	淡	○	18.87	29.27	18.33	13.28	9.04
	磷	○	9.70	10.90	10.10	10.20	7.97
	鉀	○	39.00	35.68	34.24	29.64	32.88

(4) 澆之適量試驗結果提要

(1) 據生育調查結果：凡前後期分蘗及穗數，早造在澆倍半以下各區減率極著，以上者則增率參差不齊。晚造在倍半以下各區僅稍見遞減，而以上者增率尤微，且多有反減者。此外凡於莖稈長度者，與葉穗數情形畧同，而增減比率極小；見於分蘗及開始停止期者，在施澆各區無甚差別；見於葉色及穗齊期者，在早造倍半以上各區葉色較濃，穗齊間有延遲者，在晚造則差別亦微。

(2) 據收穫物調查結果：各施澆區之收量增減狀況，與見於生育期者畧同。平均計之，早造對標準區全收量，在半減區約減18%，倍半區增17%，二倍區增21%，二倍半區增32%，晚造則半減區約減5%，倍半以上者亦見減少。即施澆適量，在早造當以倍半區之畝計9公斤為限，晚造當以標準區之6公斤為限。至晚造適量減少原因，當以生育期中之高溫多雨及肥料種類施肥方法等有關。

(3) 據分析結果：平均兩年間乾物含澆比率，在早造稈程均以無肥者最大，施澆較多者較小，晚造反之。一定施量之磷鉀含率，則無論早晚造，概以少澆區為大，多澆區為小。至晚造澆率特高之原因，當與其氣候狀態有關。

(4) 就乾物含澆及磷鉀全量言：凡施澆多產量大者，其所含全量亦大；惟早造約以倍半區為增大最高限，晚造約以標準區為增大最高限，逾是者因含率減少，增收不多，其澆及磷鉀之含有全量每有減少者。是即就其含有全量言：亦若早造施澆宜以倍半區量為限，晚造以標準區量為限也。

(5) 施澆效率：早造較大，晚造較小。然因施量遞增，而效率均覺遞減。至一定施量之磷鉀效率：似與氣候狀態澆肥效率收量多少等有關。即早造增澆區產量較增者，磷鉀之效率亦增。晚造則產量增加不大，磷鉀效率亦減。綜合三者之效率觀之，似早造施澆亦宜以倍半區為限，晚造以標準區為限也。計早造倍半區之硫酸銨澆效率為26.7%，過磷酸石灰之磷酸為28.3%，碳酸鉀之養化鉀為78.2%，晚造標準區則各為29.3%、10.9%及35.7%。

(5) 磷之適量試驗調查成績要項

第二十七 十四年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
6, 1. 葉數	59	111	107	98	86	81
6, 18. ,,	60	112	103	97	86	79
穗 數	45.6	63.3	69.6	70.0	73.0	71.3
程 長	125	131	132	133	134	134
穀收量	96.6	143.0	132.0	139.6	157.3	150.0
秈收量	2.83	3.83	4.66	5.33	6.50	4.83
稈收量	98.3	116.6	175.6	185.0	181.3	188.6
畝計全收量	395.5	640.9	624.5	619.0	690.2	686.9

第二十八 十五年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
5, 23. 葉數	32.6	91.0	94.0	107.0	100.6	89.0
6, 10. ,,	35.0	85.0	86.0	96.6	91.6	89.3
穗 數	11.3	62.3	67.3	71.3	68.0	63.3
程 長	104	119	121	121	120	121
穀收量	43.3	119.6	113.3	132.3	126.6	117.3
秈收量	2.00	4.66	4.66	3.33	3.33	4.00
稈收量	41.3	122.6	114.3	132.3	137.3	122.6
畝計全收量	173.2	493.7	574.5	533.9	535.5	487.8

第二十九 十六年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
6, 2. 葉數	42.3	77.0	74.0	77.3	80.6	81.6
6, 19. ,,	47.3	69.3	69.3	75.7	73.7	74.0
穗 數	37.0	57.0	59.0	62.0	56.7	61.3
稈 長	121.1	126.4	130.3	129.8	132.6	130.9
穀收量	61.7	94.0	112.7	111.2	92.0	108.7
秕收量	2.17	2.83	4.67	4.00	3.67	3.50
稈收量	62.0	112.0	118.3	141.3	148.0	150.7
畝計全收量	251.7	417.6	451.3	513.0	487.3	525.8

第三十 十七年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
5, 31. 葉數	32.0	55.0	44.0	62.0	64.0	57.0
6, 13. ,,	33.0	78.0	78.0	81.0	81.0	77.0
穗 數	33.0	60.0	61.0	60.0	55.0	64.0
稈 長	109.5	124.2	119.2	121.8	111.3	113.2
穀收量	51.0	135.2	124.0	120.8	127.2	146.4
秕收量	1.50	2.60	2.80	1.70	2.40	2.35
稈收量	41.0	120.0	108.0	106.0	118.0	109.0
畝計全收量	187.0	515.6	469.6	457.0	495.2	515.5

第三十一 十四年晚造調查成績要項

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
穗數	63.3	71.0	71.0	74.0	78.3	86.0
稈長	91	96	109	97	98	98
穀收量	82.3	94.6	101.6	106.0	113.0	113.3
秕收量	1.66	1.33	2.66	1.66	2.33	2.66
稈收量	78.0	104.0	113.3	116.0	118.0	123.0
畝計全收量	323.9	400.9	435.1	447.3	466.7	477.0

第三十二 十五年晚造調查成績要項

月日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
8, 21. 稈數	29.6	34.6	33.6	32.0	43.6	41.6
9, 19. ,,	62.7	79.0	82.3	85.0	84.7	89.0
穗數	62.3	70.6	75.0	79.3	84.0	78.3
稈長	104	108	112	113	112	111
穀收量	57.3	74.3	81.6	88.3	88.3	71.0
秕收量	2.33	2.66	2.00	3.33	3.66	3.00
稈收量	63.3	79.3	85.1	94.0	98.9	96.7
畝計全收量	245.8	312.5	337.4	371.2	381.7	341.4

第三十三 十六年造晚調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
9, 6.	50.0	67.3	77.0	81.3	76.3	84.6
9, 29.	80.7	81.3	90.7	90.3	88.0	101.7
穗 數	59.7	89.0	89.0	55.7	95.3	94.0
稈 長	91	107	111	110	109	109
穀收量	44.5	68.8	79.9	77.3	83.7	28.3
秕收量	2.10	2.34	2.29	2.21	1.82	2.29
稈收量	37.3	65.1	71.2	81.0	75.9	75.4
畝計全收量	167.8	272.5	306.3	323.0	322.3	332.0

第三十四 十七年晚造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
9, 4. 葉數	46.0	85.0	81.0	83.0	71.0	107.0
9, 25. ,,	70.0	110.0	100.0	102.0	106.0	126.0
穗 數	65.0	98.0	79.0	83.0	94.0	105.0
稈 長	13.0	98.3	97.0	94.4	99.3	102.0
穀收量	79.0	127.7	96.3	92.7	131.1	131.3
秕收量	1.20	1.00	2.00	3.70	1.40	2.70
稈收量	72.0	138.0	125.0	120.0	136.0	165.0
畝計全收量	401.4	533.4	416.6	432.8	543.0	598.0

(6) 磷酸適量之比較觀察

(a) 生育上之比較

分蘗比較 磷為植物細胞中之必要成分，故稻田中凡磷酸供給較豐者，其根莖生長發育亦較完全。茲如前項比較法，以各年造標準磷試區之前後期蘗數及穗數為 100，而算出其他各試區之蘗穗比率，以便觀察如下：

第三十五 前期蘗數比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	55.1	103.7	100	91.5	80.3	75.7
15 ,,	34.6	96.8	100	113.8	107.0	94.6
16 ,,	57.1	101.0	100	101.4	108.9	110.2
17 ,,	72.7	125.0	100	140.9	145.4	129.5
四年平均數	41.5	83.5	73.7	86.1	82.8	77.1
平均比率	52.0	104.7	100	101.0	103.8	96.7
15 年晚造	88.0	102.9	100	96.2	129.8	123.8
16 ,,	64.9	87.4	100	105.5	99.1	109.8
17 ,,	56.7	104.9	100	102.4	87.6	132.1
三年平均數	41.9	62.3	63.9	65.4	63.6	77.7
平均比率	65.5	97.4	100	102.3	99.5	121.5

第三十六 後期藥數比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	58.2	108.7	100	94.1	83.4	76.7
15 ,,	40.7	98.8	100	112.3	106.5	103.8
16 ,,	68.2	100.0	100	109.2	106.3	106.7
17 ,,	42.3	100.0	100	103.3	103.8	98.7
四年平均數	43.8	81.1	84.1	87.6	83.1	79.8
平均比率	52.0	102.3	100	104.1	98.8	94.8
15 年晚造	7.1	95.9	100	103.2	102.9	103.1
16 ,,	88.9	89.6	100	109.4	97.0	112.1
17 ,,	70.0	110.0	100	102.0	106.0	126.0
三年平均數	71.1	90.1	91.0	95.4	92.9	105.6
平均比率	78.1	99.0	100	104.8	102.0	116.0

第三十七 穗數比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	60.5	98.1	100	100.5	104.8	102.4
15 ,,	49.4	100.0	100	112.6	107.1	100.0
16 ,,	62.7	96.6	100	105.0	96.1	103.9
17 ,,	54.1	98.3	100	98.3	90.1	104.9

四年平均數	66.7	62.1	63.2	65.8	63.2	64.5
平均比率	58.0	98.2	100	104.1	100.0	102.0
14 年晚造	89.1	100.0	100	104.2	110.2	121.1
15 ,,	83.0	94.1	100	107.7	112.0	101.4
16 ,,	67.0	100.0	100	103.5	107.0	105.6
17 ,,	82.2	124.0	100	105.0	118.9	132.9
四年平均數	62.6	87.1	78.5	83.0	87.9	90.8
平均比率	79.7	104.5	100	115.7	111.9	115.6

如上三表，磷半減區與無肥區較，雖免施磷者葉數及穗數概多；而標準區以上者，則株叢差齊，且屢有施磷愈多而株數反少者。就數年之平均成績言；此標準區則早造無肥區前後期葉約減48%，穗數減42%；半減區前期葉反增4%，後期葉增2%，穗數減2%；自倍半區以上，雖間有增加，而比率不大。晚造無肥區之前期葉約減35%，後期葉減22%，穗數減18%；半減區之前期葉僅減3%，後期葉僅減1%，穗數則反增4%，與早造同；自二倍區以上，唯穗數較早造稍增，而其他亦與早造概同。是以就生育上之分藥觀之，磷之適宜用量，若以半減區乃至標準區為限者。

莖長比較 莖稈長度在施磷各區，亦微見效果；唯成績稍著者，僅磷半減區與無肥區或標準區與半減區較耳；至倍半區以上，則彼此殆同。亦即就莖稈長度觀之，磷之適宜用量，亦若以半減乃至標準區為限也。茲將各年造之前後分藥期莖長及稈長之平均並比率列示之如下：

第三十八 早晚造莖稈長平均及比率

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
早 造	分藥前期莖長	58.7	63.3	61.7	64.5	64.9	65.5
	同上比率	87.4	99.3	100	101.2	101.8	102.8
	分藥後期莖長	90.4	89.9	89.1	91.7	91.5	91.1
	同上比率	101.4	100.8	100	102.9	102.6	102.2
	稈長	114.9	125.9	123.9	126.6	124.5	124.8
	同上比率	92.7	101.6	100	102.1	100.4	100.7
晚 造	分藥前期莖長	47.9	52.3	51.8	55.4	56.1	55.5
	同上比率	87.4	96.3	100	101.0	102.3	101.2
	分藥後期莖長	66.5	75.2	77.8	79.2	79.1	79.2
	同上比率	85.4	97.9	100	101.8	102.0	101.8
	稈長	91.7	102.3	105.0	101.6	101.6	101.8
	同上比率	90.1	97.1	100	98.6	99.6	99.2

注：晚造莖稈長平均年數與前分藥同

分藥開始期停止期葉色出穗期等之比較 施磷區較之無肥區，其分藥開始及停止期並出穗期較早，而所早日數殆與前項淡肥試驗之標準區比無肥區同；其葉色之比較亦然；至施磷多少之各區，則彼此若無差別可言者。要之自生育方面之分藥莖長葉色及出穗期等觀之，凡施磷者對於不施者並覺效果顯著，而施磷分量則若以標準區乃至半減區為限也。

(b) 收量上之比較

第三十九 穀收量比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	72.1	108.3	100	105.3	119.0	113.6
15 ,,	3.66	101.1	100	112.6	107.0	99.1
16 ,,	60.0	91.5	100	108.2	89.5	105.8
17 ,,	41.1	109.0	100	97.4	102.5	118.0
四年平均數	63.1	122.9	119.2	126.1	125.3	130.6
平均比率	52.9	103.1	100	105.7	105.5	109.4
14 年晚造	81.0	93.1	100	104.3	111.2	111.5
15 ,,	70.2	91.0	100	108.2	108.2	87.0
16 ,,	55.6	86.6	100	96.7	104.7	110.5
17 ,,	82.0	132.6	100	96.2	139.2	136.3
四年平均數	65.8	91.3	89.9	91.1	104.8	101.0
平均比率	73.1	101.5	100	101.3	116.5	112.3

穀收量比較 就穀收量言：如上表，無肥區對磷標準區雖早造平均約減47%，晚造約減27%；而施各區大畧與標準區同。是即穀收量上之磷適量，與見於生育上者一致也。

第四十 稈收量比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	55.9	100.5	100	105.3	103.2	107.4
15 ,,	36.1	107.2	100	115.7	120.1	107.2
16 ,,	57.4	94.6	100	119.4	125.1	127.3
17 ,,	37.9	111.1	100	98.1	109.2	100.9
四年平均數	60.6	132.8	129.0	141.1	145.1	142.7
平均比率	43.9	102.9	100	109.3	113.2	110.6
14 年晚造	68.8	91.7	100	102.3	104.1	108.5
15 ,,	74.3	93.1	100	110.4	116.2	113.6
16 ,,	51.3	91.4	100	115.1	105.6	103.8
17 ,,	57.6	110.4	100	95.0	108.8	132.0
四年平均數	62.5	96.6	98.6	103.0	107.2	115.0
平均比率	63.4	97.9	100	104.4	108.7	116.6

稈收量比較 就稈收量言：如上表，似施磷效果較為顯著。即無肥區對標準區早造平均約減收53%，晚造約減收37%；倍半區以上，則早造約增10%，晚造約增4至16%。唯半減區對標準區，則早造亦增3%，晚造始減2%。故就稈收量觀之，施磷適量，亦若以半減區為限也。又就一般言：凡磷酸供給充裕者，稈對穀之收量比率恒較小。茲以各區之穀收量為100，而算出其稈之收量比率，如下表所載，亦覺標準以上各區與半減區無一定之差別。亦即每畝施磷酸三公斤者，其顯見於稈對穀之比率，若與六公斤以上者無殊也。

第四十一 稈對於穀之收量比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	101.7	123.4	133.0	132.5	115.2	125.7
15 ,,	95.3	102.5	96.6	99.2	108.4	104.5
16 ,,	100.4	119.1	115.1	127.0	160.8	138.6
17 ,,	80.3	83.7	87.1	87.7	92.7	74.4
四年平均比	96.0	103.0	108.2	111.8	116.1	109.2
14 年晚造	94.7	109.9	111.5	109.4	104.4	108.5
15 ,,	110.4	106.7	105.2	106.4	112.0	136.1
16 ,,	89.8	94.6	89.1	106.0	90.6	85.3
17 ,,	91.1	108.0	129.3	129.4	101.4	125.6
三年平均比	95.1	105.8	109.6	113.0	102.1	113.3

全收量比較 就穀稈之全收量言：如下表，與見於被釋者無甚差異。以一般論之；凡磷酸充裕者，結實概良，稈數概小。然在本試驗並不能因施肥多少而見區別，可於成績要項各表見之。

第四十二 全收量比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	63.3	103.5	100	104.0	110.5	109.9
15 年	30.1	85.9	100	93.8	97.2	84.9
16 年	55.7	96.9	100	113.6	107.9	119.5
17 年	39.8	109.7	100	97.3	105.4	109.7
四年平均數	251.8	513.4	530.0	539.7	552.0	553.9
平均比率	47.5	97.8	100	101.8	104.1	104.5
14 年晚造	74.4	92.1	100	102.8	107.2	109.8
15 年	72.8	92.6	100	110.0	113.1	101.1
16 年	54.6	88.8	100	105.6	105.2	103.2
17 年	68.1	119.4	100	96.9	121.5	133.9
四年平均數	260.5	379.8	381.5	393.6	428.5	437.3
平均比率	68.2	99.5	100	103.1	112.6	114.6

(c) 磷及澱鉀含量之比較

第四十三 早造各區乾物量

十六年	稅 程 全	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
		53.1	80.9	109.3	96.4	79.2	93.5
		1.9	2.5	4.1	3.5	3.2	3.1
		53.3	96.4	103.8	122.6	127.3	123.7
		108.3	179.8	217.2	221.5	209.7	226.3

十七年	穀 稅 程 全	44.9	118.9	109.1	106.3	111.9	128.8
		1.3	2.3	2.5	1.6	2.1	2.1
		35.1	102.8	92.6	90.8	101.1	93.4
		31.3	224.0	204.2	198.7	215.1	224.3

第四十四 晚造各區乾物量

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	區二倍	二倍半區
十六年	穀 稅 程 全	38.2	58.4	68.6	66.4	71.9	75.8
		1.8	2.1	2.0	1.9	1.6	2.0
		32.4	56.5	61.8	71.2	65.9	65.5
		72.4	117.0	132.4	139.5	139.4	143.3
十七年	穀 稅 程 全	69.3	117.0	84.4	81.3	117.6	115.1
		1.1	0.9	1.8	3.2	1.2	2.4
		64.8	124.2	112.5	118.0	122.1	148.5
		135.2	237.1	198.7	192.5	241.2	266.0

第四十五 早造各區三要素含量比率(%)

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
十六年	磷	0.744	0.873	0.775	0.819	0.799	0.843
	淡	1.420	1.361	1.242	1.237	1.234	1.289
	鉀	0.322	0.348	0.365	0.381	0.362	0.358
	磷	0.399	0.459	0.342	0.477	0.411	0.502
	淡	0.617	0.506	0.462	0.556	0.559	0.543
	鉀	3.385	2.275	2.899	2.267	2.022	2.650
十七年	磷	0.640	0.717	0.628	0.574	0.82	0.733
	淡	1.238	1.106	1.144	1.185	1.195	1.185
	鉀	0.452	0.486	0.461	0.443	0.462	0.475
	磷	0.335	0.299	0.438	0.308	0.437	0.371
	淡	0.709	0.569	0.642	0.670	0.588	0.516
	鉀	3.475	3.069	2.915	3.105	3.184	3.740

第四十六 晚造各區三要素含量比率(%)

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
十六年	磷	0.825	0.698	0.802	0.787	0.832	0.822
	淡	1.526	1.504	1.488	1.532	1.598	1.546
	鉀	0.369	0.417	0.398	0.399	0.407	0.442
	磷	0.288	0.148	0.244	0.351	0.329	0.327

十七年	秈	淡	0.657	0.572	0.547	0.662	0.544	0.655
		鉀	2.401	2.827	2.272	2.965	2.130	2.755
	穀	磷	0.710	0.598	0.787	0.715	0.793	0.740
		淡	1.425	1.319	1.441	1.469	1.360	1.801
		鉀	0.372	0.367	0.335	0.411	0.385	0.353
	秈	磷	0.233	0.117	0.224	0.232	0.234	0.239
		淡	0.474	0.501	0.680	0.693	0.523	0.456
		鉀	1.676	1.784	1.558	2.351	2.005	1.944

注：早晚造秈淡磷鉀含量比率與前淡試組同

以上乾物量，係由第二九第三十第三三及第三四表之風乾物量算出之；其風乾物之含水比率，係平均採取各組各區試料檢定之，與前淡試組同。據兩年間分析結果：如上二表，各區含磷及淡鉀比率，較前淡試組參差尤多。就年平均觀之：早造無肥區對之施肥區，以含磷比率較小，含淡比率較大，含鉀比率則程大而穀小。綜合穀秈言之：仍以無肥區鉀比較大，與在淡試組同。若施磷多少之各區，則磷比以至一定施量之淡鉀比，均無一定規則。至晚造無肥及多少磷之各區，參差益甚。是即表示施磷多少，與磷乃至一定施量之淡鉀含比無關；亦即充分施與硫酸銨之淡素及碳酸鉀之黃化鉀時，過磷酸石灰之磷施量，宜以畝三公斤為限也。

第四十七 十六年早造各區三要素含量

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區	
澆	穀	0.395	0.706	0.847	0.799	0.633	0.788
	秕	0.008	0.010	0.017	0.014	0.013	0.013
	稈	0.213	0.442	0.355	0.580	0.523	0.651
	全	0.616	1.158	1.219	1.384	1.169	1.452
	增	-0.808	-0.041	—	+0.165	-0.050	+0.233
淡	穀	0.754	1.101	1.358	1.192	0.977	1.215
	秕	0.017	0.022	0.036	0.031	0.028	0.027
	稈	0.329	0.483	0.480	0.676	0.712	0.711
	全	1.100	1.611	1.874	1.893	1.717	1.953
	增	-0.774	-0.263	—	+0.025	-0.157	+0.079
鉚	穀	0.171	0.282	0.399	0.367	0.287	0.335
	秕	0.013	0.016	0.018	0.024	0.022	0.021
	稈	1.804	2.193	3.009	2.757	2.574	3.437
	全	1.983	2.491	3.436	3.143	2.833	3.793
	增	-1.448	-0.455	—	-0.288	-0.553	+0.357

第四十八 十七年早造各區三要素含量

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
磷	穀	0.287	0.853	0.685	0.610	0.763	9.044
	稅	0.008	0.013	0.015	0.009	0.012	0.012
	程	0.118	0.307	0.406	0.280	0.442	0.907
	全	0.413	1.173	1.106	0.899	1.217	1.863
	增	-0.693	-0.067	—	-0.907	+0.111	+0.657
澱	穀	0.566	1.315	1.248	1.260	1.337	1.462
	稅	0.009	0.017	0.018	0.012	0.015	0.015
	程	0.219	0.585	0.594	0.603	0.594	0.432
	全	0.814	1.917	1.860	1.380	1.546	1.959
	增	-1.046	+0.057	—	+0.020	+0.086	+0.099
鉀	穀	0.203	0.578	0.503	0.471	0.506	0.612
	稅	0.017	0.030	0.033	0.021	0.028	0.028
	程	1.200	3.155	2.699	2.819	3.219	3.493
	全	1.420	3.763	3.235	3.319	3.753	4.133
	增	-1.815	+0.523	—	+0.076	+0.513	+0.398

第四十九 十六年晚造各區三要素含量

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
磷	穀	0.315	0.408	0.550	0.518	0.598	0.623
	稅	0.007	0.009	0.008	0.008	0.006	0.008
	稈	0.077	0.084	0.151	0.250	0.217	0.214
	全	0.309	0.501	0.709	0.776	0.821	0.845
	增	-0.310	-0.208	—	+0.067	+0.112	+0.136
澱	穀	0.583	0.878	1.021	1.017	1.149	1.172
	稅	0.016	0.019	0.018	0.017	0.014	0.018
	稈	0.225	0.323	0.330 ³	0.471	0.358	0.429
	全	0.824	1.220	1.377	1.505	1.621	1.619
	增	-0.553	-0.157	—	+0.128	+0.016	+0.114
鉀	穀	0.269	0.244	0.273	0.265	0.233	0.335
	稅	0.012	0.014	0.014	0.013	0.011	0.014
	稈	0.773	1.597	1.404	2.111	1.404	1.305
	全	1.059	1.855	1.691	2.389	1.708	2.154
	增	-0.632	+0.164	—	+0.698	+0.017	+0.463

第五十七年晚造各區三要素含量

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區	
磷	穀	0.492	0.670	0.664	0.581	0.933	0.852
	秕	0.007	0.005	0.011	0.019	0.007	0.014
	程	0.151	0.145	0.252	0.251	0.286	0.355
	全	0.650	0.820	0.927	0.851	1.226	1.221
增	-0.277	-0.107	—	-0.076	+0.299	+0.294	
淡	穀	0.988	1.477	1.216	1.194	1.999	1.497
	秕	0.009	0.007	0.015	0.026	0.010	0.020
	程	0.307	0.622	0.765	0.754	0.640	0.677
	全	1.304	2.106	1.996	1.974	2.649	2.194
增	-0.692	+0.110	—	+0.022	+0.653	+0.198	
鉀	穀	0.270	0.411	0.325	0.334	0.453	0.406
	秕	0.010	0.008	0.017	0.029	0.011	0.022
	程	1.033	2.216	1.753	2.549	2.455	2.887
	全	1.368	2.635	2.095	2.912	2.918	3.315
增	-0.627	+0.540	—	+0.817	+0.823	+1.220	

就磷及淡鉀含有全量言：如上四表，其多寡大畧與收量一致。即早晚造概以無肥區收量最少，其磷及淡鉀含量亦最少，施肥區則早造不隨磷之多少而收量見差別，即含量亦然；反之，晚造在十六七年以多磷區收量較多，其磷及淡鉀之含量亦較多。惟含量既與收量有密切關係，則據四年間試驗平均成績，不論早晚造，施磷分量仍若以半減區之畝計三公斤者為適也。茲再將兩年平均各造含淡及磷鉀全量表示如下：

第五十一 各區平均三要素含量

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
早造	磷	0.515	1.169	1.163	1.142	1.193	1.658
	澆	0.957	1.764	1.867	1.890	1.832	1.956
	鉀	1.704	3.127	3.336	3.230	3.318	3.963
晚造	磷	0.525	0.661	0.818	0.814	1.024	1.033
	澆	1.064	1.663	1.687	1.740	2.085	1.907
	鉀	1.214	2.245	1.893	2.651	2.313	2.735

就施磷效率言：依前澆項算法比算之，則如下表，早造以半減區之吸收率最大，施量遞增者遞減，一定施量之澆鉀則以磷半減區效率最劣，其他相差不遠。晚造施磷效率殊小，惟各區相差不遠，其一定施量之澆，則以多磷區效率微增；鉀則各區參差不齊。總言之：亦即施磷之效果不著是也。至本試驗之磷及澆鉀效率，在晚造亦較早造為低。

第五十二 施磷及澆鉀有效比率

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
早造	磷	○	43.40	21.43	13.93	11.30	15.24
	澆	○	26.90	30.33	31.10	29.17	33.30
	鉀	○	56.92	65.28	61.04	64.56	90.36
晚造	磷	○	9.06	9.77	6.42	8.32	6.73
	澆	○	19.97	20.77	22.53	34.03	28.10
	鉀	○	41.24	27.16	57.48	43.96	60.84

(d) 磷之適量試驗成績提要

(1) 據生育調查結果：凡前後期分蘗及穗數，在施肥對無肥區雖若有增加；而施肥者則不論早晚造，磷標準量以上各區之增率概不著（頗著者至晚造十七年）；莖稈長度亦然；其他分蘗及出穗遲早，則差別尤少。

(2) 據收穫物調查結果：各施磷區之穀稈收量增減狀況，與見於生育調查者同。平均計之：早造對標準區全收量，在半減區約減 2%，在倍半以上各區約遞增 2 至 5%；晚造半減區約與標準區同，倍半以上各區約遞增 3 至 15%。綜合各結果觀之：即早晚造施磷當以半減區之畝 3 公斤為適。

(3) 據分析結果：平均兩年間乾物含磷比率，早造以無肥區最少，施肥區較大，而施磷多少，則若與其含率無關。晚造則無肥以至施磷多少各區之含率，均參差不齊。至各區一定施量之淡銨含率亦多參差，而與施磷多少無關。

(4) 就乾物含磷及淡銨全量言：大畧與收量多少一致，與見於前淡試項同。是亦施磷適量，宜以畝 3 公斤為限也。

(5) 施磷效率：早造較大，晚造較小，亦與見於前淡項同。即一定施量之淡銨效率亦然。至各區比較：在早造因磷之增施，而其效率遞減；晚造則各區畧同。其一定施量之淡，在晚造因磷之增施而效率畧增，在早造則各區約同。銨在早造亦各區約同，在晚造則參差無定。凡是亦施磷宜以半減量為限之一徵。若就半減磷區之施量效率言：早造磷約 43.4%，淡 26.9%，銨 56.0%；晚造各為 9.0%、21.0% 及 41.0%。

(7) 鉀之適量試驗調查成績要項

第五十三 十四年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
6, 1. 葉數	59	86	100	92	102	92
6, 18. ,,	60	86	94	89	95	90
穗 數	45.6	70.0	74.6	64.3	64.3	69.6
稈 長	125	136	134	132	130	131
穀收量	96.6	149.3	147.3	130.6	137.3	142.3
秕收量	2.83	4.66	5.50	4.33	4.33	3.66
程收量	98.3	193.3	192.6	174.6	178.0	180.3
畝計全收量	395.5	694.5	690.8	619.1	639.3	652.5

第五十四 十五年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
5, 23. 葉數	32.6	8.0	103.6	107.3	107.6	106.6
6, 10. ,,	35.0	95.6	85.6	91.0	95.3	92.0
穗 數	31.3	73.6	60.6	61.0	69.6	68.3
稈 長	104	122	120	119	119	119
穀收量	43.3	135.0	112.6	113.0	113.3	124.0
秕收量	2.00	3.66	3.33	4.00	5.33	3.66
程收量	41.3	136.3	127.0	125.0	129.6	129.3
畝計全收量	173.2	549.9	485.9	484.0	506.5	513.9

第五十五 十六年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
6, 2. 葉數	42.3	81.0	99.3	92.3	73.0	82.6
6, 19. ,,	47.3	74.3	71.3	81.3	70.7	69.7
穗 數	37.0	63.7	63.7	67.3	57.0	62.0
稈 長	121.1	124.4	126.5	120.0	123.8	124.8
穀收量	61.7	110.7	108.7	118.0	97.7	102.0
秕收量	2.17	4.40	3.17	3.00	3.67	3.00
稈收量	62.0	133.3	149.0	144.3	120.7	130.7
合計全收量	251.7	506.8	621.7	530.6	444.1	471.4

第五十六 十七年早造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
5, 31. 葉數	32.0	60.0	57.0	64.0	55.0	63.0
6, 13. ,,	42.0	76.0	83.0	88.0	84.0	86.0
穗 數	33.0	62.0	66.0	68.0	47.0	52.0
稈 長	109.5	110.3	111.7	107.5	100.2	104.5
穀收量	51.0	114.4	113.6	123.2	87.2	93.2
秕收量	1.50	2.50	2.30	2.20	2.00	4.20
稈收量	41.0	100.0	126.0	135.0	116.0	115.0
合計全收量	187.0	433.8	483.8	520.8	410.4	436.8

第五十七 十四年晚造調查成績要項

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
穗數	63.3	75.3	71.3	69.3	65.0	76.3
稈長	91	96	92	90	95	93
穀收量	82.3	101.6	90.6	96.3	90.0	92.0
秕收量	1.29	2.00	2.16	2.10	2.00	2.16
稈收量	78.0	108.3	104.0	106.0	100.6	109.3
畝計全收量	323.9	423.8	393.5	408.6	385.2	406.9

第五十八 十五年晚造調查成績要項

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
月日						
8, 21. 葉數	29.6	41.3	38.7	46.3	52.7	45.0
9, 19. ,,	62.7	83.3	78.3	85.7	92.3	90.7
穗數	62.3	77.3	78.3	82.0	81.7	83.3
稈長	104	110	108	113	106	108
穀收量	57.3	80.4	76.3	89.0	95.3	88.6
秕收量	2.33	2.33	3.00	3.33	2.66	2.66
稈收量	63.3	88.2	94.0	95.7	84.7	97.7
畝計全收量	245.8	349.0	346.6	376.0	365.3	377.9

第五十九 十六年晚造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
9, 6. 葉數	50.0	78.3	86.0	80.3	77.0	78.7
9, 29. ,,	80.7	97.3	95.0	96.0	86.0	91.3
穗 數	54.7	93.7	93.3	91.3	84.3	98.7
稈 長	91	1.1	107	166	108	106
穀收量	44.5	61.2	72.9	76.5	75.0	73.3
秕收量	2.10	2.60	2.05	2.73	2.29	2.82
稈收量	37.3	66.0	72.0	79.5	71.0	83.0
畝計全收量	167.8	259.6	233.9	317.4	302.4	318.8

第六十 十七年晚造調查成績要項

月 日	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
9, 4. 葉數	46.0	101.0	92.0	90.0	83.0	94.0
9, 25. ,,	70.0	108.0	104.0	103.0	87.0	93.0
穗 數	65.0	94.0	76.0	86.0	95.0	95.0
稈 長	93.0	94.0	86.7	97.3	93.0	99.5
穀收量	79.0	121.5	92.3	108.0	109.8	122.4
秕收量	1.20	2.70	1.90	2.50	2.00	3.00
稈收量	72.0	133.0	103.0	128.0	124.0	136.0
畝計全收量	304.4	524.4	404.4	477.0	471.6	522.8

(8) 酸化鉀適量之比較觀察

(a) 生育上之比較

分藥比較 據各種研究結果：鉀肥對於分藥上原無直接鉅大影響；然供給較富者，水稻之根莖葉生育較健全。惟如下三表，各年造鉀半減區以至二倍半區之前後期分藥及穗數多少，概無甚差別；且若屢有因施鉀愈多，而藥數及穗數反少者。

第六十一 前期藥數比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	59.0	86.0	100	92.0	102.0	92.0
15 ,,	31.4	83.0	100	103.5	103.8	102.9
16 ,,	47.3	90.7	100	103.3	81.7	97.4
17 ,,	56.1	105.2	100	112.2	96.4	110.5
四年平均數	41.5	78.2	87.5	88.9	84.4	86.0
平均比率	46.2	89.3	100	101.6	96.4	98.2
15 年晚造	71.3	106.7	100	119.6	136.1	116.2
16 ,,	58.1	91.0	100	93.3	89.5	91.5
17 ,,	50.0	109.7	100	97.8	90.2	102.1
三年平均數	41.9	73.5	72.2	72.2	70.9	72.6
平均比率	53.0	101.8	100	100.0	98.2	100.5

第六十二 後期葉數比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	63.8	93.6	100	54.6	101.0	97.8
15 ,,	40.8	111.6	100	106.3	111.3	107.4
16 ,,	63.6	100.0	100	109.4	95.1	93.5
17 ,,	50.6	91.5	100	106.0	101.2	103.6
四年平均數	46.1	83.0	84.2	87.3	86.2	84.9
平均比率	54.7	98.5	100	103.6	102.3	100.8
15 年晚造	80.0	103.3	100	109.4	117.8	115.8
16 ,,	84.9	98.2	100	110.5	90.5	91.1
17 ,,	67.3	103.8	100	103.8	83.6	88.4
三年平均數	71.1	94.9	92.4	96.6	88.4	91.3
平均比率	76.9	102.7	100	104.5	95.6	98.8

第六十三 穗數比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	61.1	93.8	100	81.9	81.9	93.2
15 ,,	51.6	121.4	100	100.6	114.8	112.7
16 ,,	58.0	100.0	100	105.6	90.1	97.9
17 ,,	50.0	93.9	100	103.0	71.2	78.7

四年平均數	36.7	67.8	66.2	65.1	59.5	63.0
平均比率	55.4	101.6	100	98.3	87.8	95.1
14 年晚造	88.7	105.6	100	97.1	91.1	107.4
15 ,,	79.5	98.7	100	104.7	102.0	106.3
16 ,,	63.9	100.4	100	97.8	90.3	105.7
17 ,,	85.5	123.6	100	113.1	125.0	125.0
四年平均數	62.6	85.1	79.7	82.1	81.5	88.4
平均比率	78.5	106.7	100	103.0	102.2	119.9

莖長比較 鉀肥在穀類作物上，有稈肥之稱。茲將各年造分藥前後期之莖長及最後之稈長作成下列平均比率表，亦覺莖稈長度在施鉀各區，彼此異同；而早造倍半以上各區反較標準及半減區比率減小。

第六十四 早晚造莖稈長平均及比率

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
早 造	分藥前期莖長	55.7	64.0	63.7	64.4	63.3	63.5
	同上比率	87.4	100.4	100	101.1	99.3	99.6
	分藥後期莖長	90.4	88.1	84.2	86.8	84.1	87.8
	同上比率	102.4	99.8	100	98.4	95.3	99.5

晚 造	稈長	114.9	124.2	123.0	119.6	118.2	119.8
	同上比率	93.4	100.9	100	97.2	96.1	97.4
	分蘗前期莖長	47.9	53.6	54.4	55.8	56.3	56.1
	同上比率	88.0	98.5	100	102.5	103.4	103.1
	分蘗後期莖長	66.5	69.3	74.5	78.9	78.2	81.6
	同上比率	89.2	93.0	100	105.9	104.9	109.5
	稈長	94.7	100.2	98.4	101.6	100.5	101.6
	同上比率	96.2	101.8	100	103.2	102.1	103.2

注：晚造莖稈長平均年數與前分蘗平均同

分蘗開始期停止期葉色出穗期等之比較 據調查所得：施鉀多少各區之分蘗期出穗期等，概與淡組之標準區同，各區間彼此殆無差別；即生育前期之葉色亦概與淡標準區同；惟於生育後期則鉀二倍區以上或倍半區以上之各區，屢有先趨變黃者，而以早造尤著。此種現象似與鹼性過強有關，此後當設法試驗之。

(d) 收量上之比較

穀收量比較 如前述：鉀之供給充否，既與生育健否有關，亦宜與穀收量多少有關。然如下表，晚造之鉀半減區之穀收量比率，殆與標準以上各區同；而早造則概以半減區之收量為最多。即鉀之適宜用量，當以半減區為限，而與生育調查上所稱之結果同。

第六十五 穀收量比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	65.6	101.3	100	88.6	92.5	95.9
15 ,,	38.4	119.8	100	100.3	105.0	110.1
16 ,,	58.7	101.8	100	108.5	89.8	93.8
17 ,,	44.8	100.7	100	108.4	76.7	87.3
四年平均數	63.1	127.3	120.5	121.2	110.1	116.9
同上的比率	62.3	105.8	100	100.5	91.3	97.0
14 年晚造	90.8	112.1	100	106.2	99.3	101.6
15 ,,	75.1	110.0	100	116.6	124.9	116.1
16 ,,	61.0	83.9	100	104.9	102.8	101.2
17 ,,	85.5	131.6	100	117.1	118.9	132.6
四年平均數	65.8	92.1	83.0	92.4	92.5	94.2
同上的比率	79.2	110.9	100	111.3	111.4	113.4

稈收量比較。鉀因含於稈中之分量較多，故或稱之為稈肥；因之施鉀較多者，稈之收量亦宜多。惟如下表，晚造所得之結果，仍與見於穀者大畧相同。至早造平均收量，雖以標準區為稍多；而除十七年半減區收量特少外，其餘三年之平均成績，依然與標準區同。亦即施鉀適量，仍為半減區也。

第六十六 稈收量比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	51.0	100.3	100	90.6	92.4	93.6
15 ,,	32.5	107.3	100	98.4	102.0	101.8
16 ,,	41.6	92.8	100	96.8	81.0	87.7
17 ,,	32.5	79.3	100	107.1	92.0	91.2
四年平均數	60.6	142.0	148.6	144.7	136.1	138.8
平均比率	40.7	95.5	100	97.3	91.5	93.4
14 年晚造	75.0	104.1	100	101.9	96.7	105.1
15 ,,	67.3	93.8	100	101.8	90.1	103.9
16 ,,	51.8	91.6	100	110.4	102.7	115.2
17 ,,	66.6	127.7	100	118.5	114.8	125.9
四年平均數	62.6	100.1	94.5	102.0	95.8	106.2
平均比率	66.2	105.9	100	107.9	101.3	112.3

全收量比較 如上述；穀稈之收穫成績既大畧相同，則見於全收量上者，自無甚差別；即就前調查原表之各區稅收量觀之，亦覺與施鉀多少無甚關係也。茲將穀稈及稅之各年造全收量比率表列之如下：

第六十七 全收量比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
14 年早造	57.2	100.5	100	89.6	92.5	94.4
15 ,,	35.6	113.1	100	99.6	104.2	105.7
16 ,,	48.2	97.1	100	97.1	101.7	90.3
17 ,,	38.6	89.6	100	107.6	84.8	90.2
四年平均數	251.8	546.2	545.5	532.7	521.7	518.6
平均比率	44.1	100.1	100	97.6	95.6	95.0
14 年晚造	82.4	100.6	100	103.7	97.8	103.3
15 ,,	70.9	100.6	100	108.4	105.3	109.0
16 ,,	57.0	88.3	100	107.9	102.8	108.4
17 ,,	75.2	129.9	100	117.9	116.6	129.2
四年平均數	260.5	489.2	359.7	334.7	331.1	406.6
平均比率	72.4	108.2	100	109.7	105.9	113.0

(e) 鉀及澱磷含量之比較

第六十八 早造各區乾物量

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
十六年 穀 秈 稈 全	53.1	95.3	93.5	101.5	84.1	87.8
	1.9	3.9	2.8	2.6	3.2	2.6
	53.3	119.0	128.2	124.2	103.9	112.5
	108.3	218.2	224.5	228.3	191.2	202.9

十七年	穀	44.9	100.6	99.9	108.4	76.7	87.3
	稅	1.3	2.2	2.0	1.9	1.8	3.7
	稈	35.1	118.5	127.7	123.7	103.4	112.0
	全	81.3	221.3	229.6	234.0	181.9	203.0

第六十九 晚造各區乾物量

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
十六年	穀	38.2	52.5	62.6	65.7	64.4	63.4
	稅	1.8	2.3	1.8	2.4	2.9	2.3
	稈	32.4	57.3	62.5	69.0	64.3	72.1
	全	72.4	112.1	126.9	137.1	131.6	137.8
十七年	穀	69.3	106.5	80.9	94.7	96.3	107.3
	稅	1.1	2.4	1.7	2.2	1.8	2.6
	稈	64.8	124.2	97.2	115.2	111.6	122.4
	全	135.2	233.1	179.8	212.1	209.7	232.3

第七十 早造各區三要素含量比率(%)

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
十六年	【鉀	0.322	0.347	0.356	0.383	0.397	0.359
	【穀淡	1.420	1.222	1.212	1.074	1.186	1.234
	【磷	0.744	0.811	0.775	0.799	0.819	0.724
	【鉀	3.385	2.765	3.073	2.529	2.281	2.554
	【稈淡	0.617	0.576	0.559	0.429	0.495	0.506
	【磷	0.399	0.396	0.405	0.412	0.345	0.311
十七年	【鉀	0.452	0.384	0.472	0.479	0.504	0.493
	【穀淡	1.238	1.016	1.119	1.108	1.164	1.145
	【磷	0.640	0.613	0.683	0.665	0.729	0.649
	【鉀	3.475	2.641	2.602	3.024	3.516	3.443
	【稈淡	0.709	0.476	0.647	0.561	0.527	0.613
	【磷	0.335	0.271	0.301	0.259	0.292	0.396

第七十一 晚造各區三要素含量比率(%)

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
十六年	【鉀	0.389	0.401	0.408	0.403	0.388	0.373
	【穀淡	1.523	1.507	1.637	1.580	1.554	1.521
	【磷	0.825	0.743	0.765	0.877	0.825	0.736
	【鉀	2.491	2.301	2.312	2.381	3.156	2.660

十七年	程	淡	0.657	0.693	0.581	0.593	0.428	0.515
		磷	0.238	0.180	0.246	0.183	0.252	0.282
	穀	鉀	0.372	0.368	0.342	0.353	0.336	0.395
		淡	1.425	1.350	1.468	1.347	1.330	1.385
	程	磷	0.710	0.704	0.581	0.639	0.546	0.654
		鉀	1.979	1.714	1.710	1.758	1.785	2.109
程	淡	0.474	0.428	0.529	0.448	0.444	0.471	
	磷	0.233	0.172	0.197	0.207	0.212	0.212	

注：早晚造砒之鉀淡磷含量比率與前淡試組同

以上乾物量係由第五五五六及第五九第六十表之風乾物量算出之。其風乾物之含水比率，與前淡磷試組同。據兩年間分析結果：如上二表，各區平均含鉀比率，早造無肥對有肥區，以無肥區為較高；多鉀對少鉀區，以多鉀區為較高。晚造雜糧以多鉀區含率少高，穀則不論有無肥，均無甚區別。至一定施量之淡磷，則惟早造以無肥對有肥區含率較高，其餘及晚造者概多參差，無定則可尋。綜言之：即施鉀多少，於鉀以至淡磷之含量比率絕少影響是也。

第七十二 十六年早造各區三要素含量

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區	
鉀	穀	0.171	0.331	0.333	0.389	0.334	0.315
	秕	0.013	0.027	0.019	0.018	0.022	0.018
	程	1.804	3.270	3.940	3.141	2.349	2.873
	全	1.988	3.628	4.292	3.548	2.675	3.206
	增	-2.304	-0.664	—	-0.744	-1.597	-1.086
澆	穀	0.754	1.165	1.133	1.090	0.997	1.033
	秕	0.017	0.035	0.025	0.023	0.023	0.023
	程	0.329	0.635	0.717	0.533	0.544	0.569
	全	1.100	1.885	1.875	1.646	1.539	1.675
	增	-0.775	+0.010	—	-0.229	-0.336	-0.200
磷	穀	0.395	0.773	0.723	0.811	0.689	0.636
	秕	0.008	0.016	0.011	0.011	0.013	0.011
	程	0.213	0.471	0.519	0.512	0.403	0.350
	全	0.616	1.260	1.255	1.334	1.110	0.997
	增	-0.639	+0.005	—	+0.079	-0.145	-0.258

第七十三 十七年早造各區三要素含量

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區	
鉀	殼	0.103	0.386	0.472	0.519	0.387	0.430
	稅	0.017	0.029	0.026	0.025	0.024	0.049
	稈	1.220	3.133	3.323	3.471	3.636	3.856
	全	1.440	3.548	3.821	4.015	4.047	4.335
	增	-2.581	-0.273	—	+0.194	+0.226	+0.514
澱	殼	0.556	1.022	1.118	1.200	0.893	1.000
	稅	0.009	0.016	0.014	0.014	0.013	0.027
	稈	0.249	0.564	0.826	0.694	0.555	0.687
	全	0.814	1.602	1.958	1.908	1.361	1.714
	增	-1.144	-0.356	—	-0.050	-0.597	-0.244
磷	殼	0.287	0.617	0.682	0.721	0.539	0.567
	稅	0.008	0.013	0.012	0.011	0.010	0.021
	稈	0.118	0.321	0.384	0.320	0.302	0.444
	全	0.413	0.951	1.078	1.052	0.851	1.032
	增	-0.665	-0.127	—	-0.026	-0.227	-0.046

第七十四 十六年晚造各區三要素含量

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區	
鉀	穀	0.249	0.211	0.255	0.265	0.250	0.236
	稅	0.012	0.016	0.012	0.017	0.020	0.016
	程	0.773	1.318	1.425	1.645	2.025	1.918
	全	1.069	1.545	1.692	1.927	2.295	2.170
增	-0.633	-0.147	—	+0.235	+0.603	+0.478	
澆	穀	0.583	0.791	1.025	1.038	1.001	0.964
	稅	0.016	0.020	0.016	0.021	0.026	0.020
	程	0.225	0.397	0.361	0.409	0.275	0.371
	全	0.824	1.208	1.402	1.468	1.302	1.355
增	-0.578	-1.194	—	+0.066	0.100	-0.047	
磷	穀	0.315	0.390	0.479	0.576	0.531	0.467
	稅	0.007	0.009	0.007	0.010	0.010	0.009
	程	0.077	0.103	0.154	0.126	0.162	0.203
	全	0.399	0.502	0.640	0.712	0.703	0.679
增	-0.241	-0.138	—	+0.072	+0.063	+0.039	

第七十五 十七年晚造各區三要素含量

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區	
鉀	穀	0.270	0.393	0.277	0.334	0.324	0.424
	秕	0.010	0.022	0.016	0.020	0.017	0.024
	稈	1.088	2.123	1.662	2.025	1.992	2.581
	全	1.368	2.544	1.955	2.379	2.333	3.029
	增	-0.587	+0.589	—	-0.165	-0.211	+0.485
澱	穀	8.988	1.438	1.222	1.276	1.281	1.486
	秕	0.009	0.020	0.014	0.020	0.015	0.021
	稈	0.307	0.532	0.611	0.516	0.496	0.577
	全	1.304	1.990	1.847	1.812	1.792	2.084
	增	-0.543	+0.143	—	-0.035	-0.055	+0.237
磷	穀	0.492	0.750	0.470	0.605	0.526	0.702
	秕	0.007	0.014	0.010	0.013	0.011	0.016
	稈	0.151	0.214	0.191	0.238	0.237	0.269
	全	0.650	0.978	0.671	0.856	0.774	0.977
	增	-0.021	+0.307	—	+0.185	+0.103	+0.306

第七十六 各區平均三要素含量

		無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區
早造	鉀	1.694	3.588	3.557	3.782	3.371	3.771
	淡	1.544	1.744	1.917	1.777	1.460	1.700
	磷	0.515	1.106	1.167	1.198	0.981	1.014
晚造	鉀	1.214	2.045	1.824	2.153	2.314	2.600
	淡	1.064	1.599	1.645	1.640	1.547	1.720
	磷	0.525	0.740	0.656	0.784	0.739	0.828

就鉀及淡磷含有全量言：如上五表，其多寡大概與收量一致，與見於淡磷試組者同。計早造多鉀區收量反減，除鉀因含率頗大全量頗多參差外，其餘一定施量之淡磷含量極減。晚造則以多鉀區收量畧增，而其鉀及一定施量之淡磷含量亦畧增。惟含量既與收量有密切關係，則據四年間平均收量成績，不論早晚造，施鉀分量，仍以半減區之畝計三公斤者為適；且即晚造多鉀區，其鉀及淡磷含量亦屢有比少鉀區反少者；是亦鉀效不著之明證也。

就施鉀效率言：依前淡磷項算法比算之，則如下表，早造鉀以半減區之吸收率最大，且超出施與量至51%；其餘施量遞增者反劇減。其一定施量之淡，則效率漸微，而以多鉀區尤微。一定施量之磷，則在少鉀區相差不遠，在多鉀區效率亦減。晚造鉀之效率遠較早造為小，而仍以半減區最大，多鉀區減少。其一定施量之淡磷，則各區相差不遠，而淡效率較早造為大，磷效率較早造為小。

第七十七 施鉀及淡磷有效比率

	無肥區	半減區	標準區	倍半區	二倍區	二倍半區	
早造	鉀	○	151.52	74.52	55.68	33.54	16.61
	淡	○	6.67	12.43	7.77	○	5.20
	磷	○	19.70	21.73	22.60	15.53	16.63
晚造	鉀	○	66.18	24.44	25.04	22.00	11.08
	淡	○	17.83	19.37	19.20	17.60	21.87
	磷	○	7.17	4.37	8.63	7.13	10.10

(1) 鉀之適量試驗成績提要

(1) 據生育調查結果：凡前後期分蘗穗數及莖稈長度，施肥對無肥區雖略有增加，而施肥者則現造各區概同；早造之施鉀在標準量以上者則其數概減，且倍半量以上各區之莖葉先端，屢於生育後期見萎黃狀態；一若施鉀過量者。

(2) 據收穫物調查結果：各施鉀區之收量增減狀況，與見於生育者同。平均計之：早造半減區全收量與標準區同，倍半以上各區則遞減 2 至 6 %，晚造則各區零同。綜合各項調查結果觀之：即早晚造施鉀當以半減區之畝計 2.5 公斤為限也。

(3) 據分析結果：平均兩年間乾物含鉀比率，早造無肥對施肥，以無肥區含率較高；多鉀對少鉀，以多鉀區含率少高；晚造則各區參差不齊。至一定施量之淡磷含率，則無論早晚造，均若與施鉀多少無關。

(4) 就乾物含鉀及淡磷全量言：除早造多鉀區因全收量減少，含鉀率增加，其含鉀全量頗有殊異外；其餘淡磷全量，及晚造之鉀並淡磷全量，大概與全收量多少一致，與見於淡磷試組者同。

(5) 施鉀效率：早造較大，晚造較小，亦與前淡磷試項同。即一定施量之磷變

效率亦然。惟淡效率則晚造反大，而早造反小；是宜與多鉀區之生育變劣有關。至各區比較，在早造均因鉀之增施而其效率遞減。其一定施量之淡磷效率，則各區參差頗多，而與施鉀多少無甚關係；就中早造且因施鉀過多，而效率反若減少者。凡是亦施鉀宜以半減量為限之一徵。若就半減鉀區之施量效率言；計早造鉀凡施 5.0 5%，淡 6.7%，磷 13.7%；晚造各為 66.6% 17.8% 及 7.2%。

(9) 總 括

1. 本水稻肥料三要素適量試驗，係自民國十四至十七年凡四年間繼續行之。稻田土性與地力試驗同。

2. 試驗法就淡磷鉀三要素分設三大組，每大組各設三小組，每小組各置標準量半減量倍半量二倍量二倍半量之五試區。標準區畝施硫酸銨之淡素六公斤，過磷酸石灰之磷六公斤，碳酸鉀之養化鉀五公斤。其半減及倍半以上各區，則將供試之一要素半減及倍半至二倍半增加之，其餘二要素仍與標準區同。此外並設無肥之三試區，以資比較。至各區面積施肥方法等，與地力試驗同。

3. 據生育調查結果；在淡試組，如葉數穗數莖程長度等，於早造倍半區以下，晚造標準區以下，差別顯著；在磷組則半減區與標準以上各區差別極微，在鉀組且因施量多而屢有減少者，於早造尤然。

4. 據收穫物調查結果；各淡磷鉀組之穀程增減情形，大概與生育調查結果一致。惟淡組晚造多淡區之收量增率，比之葉數莖長等增率尤微，是宜與淡肥種類施肥方法及生育期中之高溫多雨有關。平均計淡組早造倍半區對標準區全收量約增 17%，晚造半減區對標準區收量減 5%。磷組早造半減對標準區全收量約減 2%，晚造半減區與標準區同。鉀組則早造與標準區同，晚造反增 8%。

5. 據栽培試驗結果；水稻之三要素施與適量，為硫酸銨淡畝計早造 9 公斤，晚造 6 公斤；過磷酸石灰之磷酸早晚造均 3 公斤；碳酸鉀之養化鉀早晚造均 2.5 公斤。

6. 據兩年間分析結果；淡試組之乾物含淡比率，早造以無肥區最大，施淡較

多者較小，晚造反之。其一定施量之磷鉀，則概以多淡者為小。磷試組之各區乾物含磷(P_2O_5)比率及一定施量之淡鉀比率，均若其施磷多少無關。鉀試組亦然。又含淡率晚造概較早造為大，是宜與氣候狀態有關。

7. 淡磷鉀三要素之含有全量，與其含率關係甚小，而與穀稈收量關係特多。即凡穀稈收量多者，其含三要素之全量亦多。

8. 三要素施與之有效比率：概隨各組施量之增加而遞減。就上揭適量區言：則早造倍半區之硫酸銨淡效率為 26.7%，晚造標準區者為 29.3%。過磷酸石灰之磷酸在早造半減區為 43.4%，晚造為 9.1%。碳酸鉀之養化鉀在早造為 151.5%，晚造為 66.5%。計磷鉀效率，早晚造相差殊大，是宜與硫酸銨之施用效果有關，此後當設法試驗之。

III 水稻吸收肥料三要素時期試驗

(1) 試驗目的

稻作施肥上肥料三要素之適量，可由適量之試驗結果知之。惟水稻全生育期中，其各期間吸收三要素分量多少之情形若何，所施與者是否與其吸收需要相適應，是於施肥經濟及稻作產量上關係殊大也。本試驗即為確定水稻於生育各期中所吸收三要素分量之多少情形而施行之者。

(2) 試驗方法

試組 本試驗設三要素及無肥之二組，以便比較吸收情形，及施肥者與不施肥者有無差異。每組於十四年僅設四區，自十五年早造起，增設二區，每組各為六區。每區為一無底長方形之木框，框內面積為千分之一畝；框之高低及埋置方法，與地方試驗同。

肥料 分量定畝計淡素六公斤，磷酸六公斤，養化鉀五公斤。肥料種類為硫酸銨過磷酸石灰及碳酸鉀。至施肥法試田土質供試品種插秧時期及耕種方法等，與地方試驗同。區外行無肥栽培，亦與地方試驗同。

調查 為察知其生育情形與吸收情形之關係計，自插秧後，以每二週間為一期；就各區依次連根拔取一科（生育特良特惡者除外），於淨洗後，調查其各科葉數及科中最長莖之莖長；出穗後並調查穗長；至葉面水分發散，將次收縮時，稱其生莖重量；風乾後分析前，再稱其乾莖重量；若結實成熟時，並稱其穀收量及根莖收量，而分別記載之；於是留置之，以供分析之用。又各區每拔一科時，即由區外距離稍遠處，取一科補植之，使區中各科環境相同。然此中仍有宜注意者，則各期所拔採各科，並非同一植物，與實際上不無稍殊是也。

分析 分析時，先將各期之風乾物稱量之，次檢定水分，次行三要素之定量分析。定量分析於十四及十五年採用 Kjeldahl's method，磷釐用 Molybdic method，養化鉀用 chloroplatinate method。至十六及十七年，因為時間經濟及金錢經濟並減分析上之種種缺點起見，經馮子章教授多次試驗結果，始以下法行之。

普通分析水稻等，必先燒灰，盡去其有機物，而後用鹽酸製成檢液，以供定量之用。但本學院現無燃燒爐，若用蒸發皿燃燒此多數之試料，不獨不堪其煩，且易粉失。故茲將分析法更加變更，常用 Kjeldahl 法定量時，俟其內容物分解完竣，即將其濾過，而取溶液之一部分，照常法定量氮素，再取其他部分，以定量磷酸及銨化鉀等。

磷酸定量係取檸檬酸鹽法 (citrate method)。惟此溶液為照 Kjeldahl 法定量時所得者，其中含有多量之水銀，當加試藥沉澱磷酸時，溶液變為鹼性，此水銀即與 NH_4OH 化合，而沉澱第二水銀之 amino salt。所幸此 amino salt 可溶於檸檬酸液中，故仍可無碍。不過水銀多時，仍宜先用 H_2S 除去，否則亦有影響也。

銨化鉀定量係取鈷鉀亞淡鹽法 (Cobalt-nitrite method)。法取其硫酸溶液之一定量蒸發灼熱之，除去其中之銨及硫酸之大部分；次以熱水溶之，加 Na_2CO_3 液，使變微鹼性，而將大部分之雜質沉澱除去；次取其濾液加醋酸少許，使變微酸性，蒸發至 100°C 左右，而冷卻之；冷後加 $\text{NaCo}(\text{NO}_2)_6$ 液(約10%)約 5CC，時搖盪之；後置半小時，再用遠心分離機轉半小時，用 Siphon 吸去其上澄液，以水洗之，更轉十五分，又用 Siphon 吸之，如是者反覆三四次，至上澄液完全無色為止；最後用 0.1N 之 KMnO_4 液將其黃色物 $\text{K}_2\text{NaCo}(\text{NO}_2)_6$ 沉澱，始如常法滴定之。

(3) 生育及收穫物調查成績

生育調查：為插秧時之秧苗莖長，及插秧後所拔各科最長株之莖長，並各科莖數；至收穫後，兼查其最長莖之穗長(單位均 Gm)，而平均之。莖收量亦為所拔各科之科平均量，因其重量過小，故以每畝一萬二千科之數倍乘而後記載之(畝計 kg)。至乾物量則分析時於水分定量後算定者。茲表列之如下：

第一十四年早造三要素組調查成績

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期
莖長	45.0	61.0	76.5	91.4	120.1	141.7	142.5
穗長	—	—	—	—	18.1	23.5	24.5
每科莖數	5.0	8.0	16.0	16.5	14.0	16.5	14.0
生莖收量	46.32	221.40	1122.00	1386.00	2382.00	3780.00	2203.10
乾莖收量	7.09	37.74	221.13	341.75	633.33	755.98	493.22
穀收量	—	—	—	—	—	376.5	313.20
全收量	7.09	37.74	221.13	341.75	633.33	1132.63	806.42
乾物量	6.00	32.400	190.800	291.600	558.000	1065.600	710.400
增收乾物量	○	26.400	158.400	100.800	286.400	507.600	-35.200

第二十四年早造無肥組調查成績

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期
莖長	45.0	52.0	69.0	82.0	111.6	131.6	133.0
穗長	—	—	—	—	19.5	23.0	24.5
每科莖數	5.0	6.0	14.0	10.0	11.5	10.0	8.5
生莖收量	46.32	174.00	552.00	712.80	1518.20	2016.60	1688.10
乾莖收量	7.09	31.70	110.70	166.00	395.30	399.60	340.80
穀收量	—	—	—	—	—	288.30	236.50
全收量	7.09	31.70	110.70	166.00	395.30	687.30	577.30
乾物量	6.000	29.600	94.700	141.000	348.000	606.000	520.800
增收乾物量	○	21.600	67.100	49.300	204.000	258.000	-85.200

第三 十五年早造三要素組調查成績

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期 (18日間)
莖長	32.0	47.0	7.53	81.0	98.5	125.0	125.5
穗長	—	—	—	—	—	26.1	25.3
每科莖數	5.0	6.5	14.3	13.0	11.2	11.2	9.8
生莖收量	38.40	96.00	480.00	79.800	108.00	170.400	660.00
乾莖收量	4.56	14.40	80.40	212.40	315.60	432.00	351.60
穀收量	—	—	—	—	—	30.40	270.00
全收量	4.56	14.40	80.40	212.40	315.60	512.40	641.60
乾物量	3.856	12.174	96.720	181.968	272.451	443.728	535.189
增收乾物量	○	8.317	57.555	112.241	90.482	171.277	91.471

第四 十五年早造無肥組調查成績

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期 (18日間)
莖長	32.0	35.0	56.7	65.3	77.5	106.0	113.3
穗長	—	—	—	—	—	—	25.5
每科莖數	5.0	5.5	6.6	6.0	7.0	6.0	6.0
生莖收量	38.40	60.00	144.00	228.00	470.10	640.00	744.00
乾莖收量	4.56	9.60	25.20	54.00	144.00	186.00	145.20
穀收量	—	—	—	—	—	21.60	123.60
全收量	4.56	9.60	25.20	54.00	144.00	207.60	268.80
乾物量	3.856	8.101	21.786	46.722	126.181	181.130	232.248
增收乾物量	○	4.244	13.686	24.936	79.482	64.945	51.119

第五 十六年早造三要素組調查成績

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期
莖長	36.0	52.0	63.0	83.8	110.7	135.0	132.8
穗長	—	—	—	—	—	22.7	25.0
每科莖數	5.0	7.3	10.3	14.0	12.7	12.0	11.3
生莖收量	30.42	105.90	484.50	884.04	1650.00	1533.30	833.06
乾莖收量	4.35	18.00	96.00	192.00	386.00	414.00	312.71
穀收量	—	—	—	—	—	—	217.30
全收量	4.35	18.00	96.00	192.00	386.00	414.00	530.01
乾物量	3.708	15.343	81.829	163.659	329.023	352.890	453.751
增收乾物量	○	11.635	66.486	81.830	165.364	23.868	10.861

第六 十六年早造無肥組調查成績

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期
莖長	36.0	44.8	57.0	76.0	87.5	113.2	116.3
穗長	—	—	—	—	—	21.3	24.3
每科莖數	5.0	5.0	7.1	7.3	7.8	7.5	7.5
生莖收量	30.42	69.70	196.30	376.00	604.00	647.60	669.89
乾莖收量	4.35	12.00	42.99	88.00	158.00	181.33	111.55
穀收量	—	—	—	—	—	—	82.45
全收量	4.35	12.00	42.99	88.00	158.00	181.33	194.00
乾物量	3.708	10.229	36.644	75.010	134.678	164.564	167.114
增收乾物量	○	4.521	26.415	38.366	59.668	19.886	12.550

第七 十七年早造三要素組調查成績

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期
莖長	35.7	51.7	70.5	89.3	129.9	129.0	131.7
穗長	—	—	—	—	—	22.0	25.0
每科莖數	5.0	6.5	8.8	11.3	12.2	11.3	11.0
生莖收量	34.44	102.00	354.00	800.00	1776.50	1986.25	2184.72
乾莖收量	4.27	16.23	66.00	189.99	459.99	440.00	420.00
穀收量	—	—	—	—	—	138.00	324.99
全收量	4.27	16.23	66.00	189.99	459.99	578.00	744.99
乾物量	3.642	13.834	56.258	161.946	392.081	493.897	637.986
增收乾物量	○	10.192	42.424	105.638	230.135	101.816	144.088

第八 十七年早造無肥組調查成績

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期
莖長	35.7	38.3	48.8	69.8	95.7	105.5	110.5
穗長	—	—	—	—	—	21.0	29.9
每科莖數	5.0	5.0	5.0	5.8	9.3	6.0	6.0
生莖收量	34.44	64.12	88.03	100.00	821.16	446.66	507.34
乾莖收量	4.27	10.26	16.99	24.00	230.00	134.00	171.99
穀收量	—	—	—	—	—	90.00	123.00
全收量	4.27	10.26	16.99	24.00	230.00	224.00	294.99
乾物量	3.642	8.746	14.482	20.457	196.050	191.753	253.566
增收乾物量	○	1.467	5.738	5.975	175.595	-4.297	61.813

第九 十四年晚造三要素組調查成績

	秧 苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期 (11日間)
莖長	36.0	56.0	66.0	95.0	98.5	127.0	117.0	108.2
穗長	—	—	—	—	—	—	19.5	22.2
單科莖數	5.0	8.0	19.7	18.0	19.0	17.0	14.5	13.5
生莖收量	24.0	129.6	495.6	1050.0	1524.0	2312.0	11764.0	1272.0
乾莖收量	3.60	20.40	93.60	210.00	345.00	600.00	381.00	326.40
穀收量	—	—	—	—	—	—	194.00	222.00
全收量	3.60	20.40	93.60	210.00	345.00	600.00	575.00	548.40
乾物量	3.013	17.066	80.126	180.606	294.260	621.00	498.500	476.700
增加乾物量	○	14.050	67.060	100.500	113.600	226.800	-12.100	-6.800

第十四年晚造無肥組調查成績

	苗秧	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期 (11月間)
莖長	36.0	54.0	60.0	67.2	92.0	109.2	110.5	101.5
穗長	—	—	—	—	—	—	17.2	22.0
每科莖數	5.0	6.3	9.7	14.0	12.5	11.5	12.0	11.5
生莖收量	24.00	79.60	220.60	313.60	804.00	1012.00	1110.00	694.00
乾莖收量	3.60	13.20	42.00	62.40	186.00	307.60	225.60	210.00
殼收量	—	—	—	—	—	—	178.00	192.00
全收量	3.60	13.20	42.00	62.40	186.00	307.60	403.60	402.00
乾物量	3.013	11.080	35.840	54.072	161.355	266.074	352.140	349.420
增收乾物量	○	8.067	24.760	18.232	107.283	104.719	86.086	-2.730

第十一 十五年晚造三要素組調查成績

	秧 苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期
莖長	37.0	52.7	61.0	72.7	93.1	119.3	120.0	113.0
穗長	—	—	—	—	—	—	20.1	20.5
每科莖數	5.0	5.0	13.0	15.5	15.2	15.8	14.3	14.0
生莖收量	26.40	30.00	237.60	532.00	1359.80	1401.0	1200.0	1191.0
乾莖收量	4.20	14.40	46.80	129.60	324.00	483.60	384.00	414.00
穀收量	—	—	—	—	—	—	1.8.00	223.00
全收量	4.20	14.40	46.80	129.60	324.00	483.60	552.00	612.00
乾物量	3.474	12.257	40.131	91.840	278.585	409.754	472.081	559.927
增收乾物量	○	8.783	27.874	51.708	136.745	131.168	62.327	39.846

第十二 十五年晚造無肥組調查成績

	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期
葉長	47.3	52.3	68.5	82.1	107.0	107.5	100.0
穗長	—	—	—	—	—	20.0	20.6
每科莖數	5.0	8.8	12.0	12.3	12.0	12.5	11.0
生莖收量	26.40	138.00	374.60	717.60	759.60	828.00	643.80
乾莖收量	4.20	27.60	87.60	193.00	290.40	264.00	211.20
器收量	—	—	—	—	—	120.00	141.60
全收量	4.20	27.60	87.60	198.00	290.40	384.00	352.80
乾物量	3.474	23.653	75.336	163.458	248.452	330.240	309.328
增收乾物量	○	14.411	51.678	93.120	78.004	82.818	-20.912

第十三 十六年晚造三要素組調查成績

	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期
稈長	48.7	59.5	70.5	99.2	110.0	110.0	105.2
穗長	—	—	—	—	—	20.0	20.7
每科莖數	5.2	9.3	15.5	22.2	25.3	19.7	17.8
生葉收量	60.00	192.60	506.00	1192.00	1716.00	1070.00	1088.00
葉收量	12.00	42.00	120.00	288.00	451.99	318.00	368.00
穀收量	—	—	—	—	—	87.99	123.99
全收量	12.00	42.00	120.00	288.00	451.99	405.99	431.99
穀物量	4.847	35.800	102.287	215.489	388.272	346.831	369.330
淨收乾物量	5.881	25.571	66.487	143.202	139.783	-38.441	22.499

第十四 十六年晚造無肥組調查成績

	苗 秧	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期
莖長	36.0	44.2	53.2	66.2	82.7	104.2	108.2	100.0
穗長	—	—	—	—	—	—	20.2	20.2
每科莖數	5.0	5.0	5.5	12.0	14.5	15.7	12.7	12.7
生莖收量	26.20	52.40	147.80	326.00	516.00	954.00	693.99	774.00
乾莖收量	5.10	11.00	33.99	80.00	153.99	308.00	212.00	203.99
穀收量	—	—	—	—	—	—	74.00	98.00
全收量	5.10	11.00	33.99	80.00	153.99	308.00	286.00	301.99
乾物量	4.347	9.376	28.973	68.191	131.260	262.536	244.439	258.294
增收乾物量	○	5.029	19.597	39.214	63.069	131.276	-18.007	13.855

第十五 十七年晚造三要素組調查成績

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期
產量	36.0	47.2	61.2	85.8	97.2	115.3	116.2	100.9
產量	—	—	—	—	—	—	20.1	20.9
每科莖數	5.0	5.0	17.7	3.22	23.6	18.3	18.7	16.7
生莖收量	22.00	63.99	393.99	1191.99	1670.00	1770.00	1700.00	1412.00
乾莖收量	3.30	10.00	72.00	272.00	393.00	568.00	473.00	372.99
穀收量	—	—	—	—	—	—	219.99	240.00
全收量	3.30	10.00	72.00	272.00	393.00	568.00	692.99	612.99
乾物量	2.813	8.524	61.372	231.850	339.252	501.206	588.364	524.684
增收乾物量	○	5.771	52.848	170.478	107.402	161.954	87.158	63.680

第十六 十七年晚造無肥組調查成績

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期
莖長	36.0	39.2	47.2	67.8	82.0	99.3	98.6	89.5
穗長	—	—	—	—	—	—	19.7	20.9
每科莖數	5.0	5.0	8.0	18.2	14.3	13.8	14.3	13.3
生莖收量	22.00	30.00	100.00	519.99	615.99	780.00	1056.00	9,8120
乾莖收量	3.30	5.00	19.00	125.52	157.20	282.00	295.00	216.00
穀收量	—	—	—	—	—	—	100.00	188.00
全收量	3.30	5.00	19.00	125.52	157.20	282.00	395.00	404.00
乾物量	2,813	4,262	10,136	106,989	133,986	240,374	337,579	346,084
埋收乾物量	○	1,449	11,938	90,787	27,004	106,878	97,205	8,505

(5) 生育狀況

(a) 莖長

生育遲速，與吸收肥料三要素之多少有關，欲知水稻全生育期中之吸肥情形，不可不先就其各期之生育狀況加以觀察。茲據上列十六表，算出早晚造有無肥組之各期較其前期莖長增加數列之如下：

第十七 早造各期莖長增加數(Cm)

		第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期
三要素組	十四年	19.5	15.5	14.9	23.7	21.6	0.8
	十五年	18.5	28.3	5.7	17.5	26.5	0.5
	十六年	19.5	11.0	20.8	26.9	24.3	-2.8
	十七年	19.5	18.8	18.8	39.7	○	2.7
	平均	19.2	18.4	15.0	28.2	18.1	0.3
無肥組	十四年	10.5	17.0	13.0	29.6	20.0	1.4
	十五年	6.5	24.7	5.6	12.2	28.5	7.3
	十六年	12.3	12.2	19.0	11.5	25.7	3.1
	十七年	6.1	10.5	21.0	25.9	9.8	5.0
	平均	8.9	16.1	14.7	19.8	21.0	4.2

第十八 晚造各期莖長增加數(Gm)

	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期	
三要素組	十四年	23.5	10.0	9.0	23.5	28.5	-10.0	-8.8
	十五年	19.2	8.3	11.7	20.4	26.2	0.7	-7.0
	十六年	16.2	10.3	11.0	28.7	10.8	○	-4.8
	十七年	16.7	14.0	24.6	11.4	18.1	0.9	-16.2
	平均	18.9	10.8	14.1	21.0	20.9	-2.1	-9.2
無肥組	十四年	21.5	6.0	7.2	24.8	17.2	1.3	-9.0
	十五年	13.8	5.0	16.5	13.3	24.9	0.5	-7.5
	十六年	11.7	9.0	13.0	16.5	21.5	-1.0	-3.2
	十七年	8.7	8.0	20.6	14.2	17.3	-0.8	-9.0
	平均	13.9	7.0	14.3	17.2	20.2	○	-7.2

附注：第一期莖長較差係定秧苗入土為 3.5 Cm。由秧苗減去後始與第一期莖長相減

如上二表，早造全肥組之莖長，自插秧後之一二期即自第一至第四週間伸長頗速，至第三期即第五六週間稍緩，第四五期即第七至第十週復速，第六期即第十二週復緩。無肥組除第一期較緩外，與全肥組伸長傾向同。晚造則全肥組於第一期伸長頗速，第二期最緩，第三期次之，第四五期復速，第六七期則伸長停止或減短。無肥組亦同。查早晚造出穗期概在插秧後之第九週間；而成熟則早造每在第十二週後之三數日內，晚造每在第十四週前之三數日內；即早造本田全生活期約八十四至八十七日，晚造約九十五日也。就各年造觀之！間有因前一期伸長過緩，而後一期特速者；如早造十六年有無肥各組之第二與第三期，十五年之第四與第五期；晚造十七年之第三與第四期是也。有因前一期伸長較速，而後一期特緩者；如早造及

晚造全肥組十七年之第四與第五期是也。至早造之第六期及晚造之第七期，因長度以至穗之先端爲止，而穗端比頂葉或長或短，因品種而殊，故本期之莖長增減，與生育無關。若晚造之第六期亦有減短者，則以成熟期中葉端萎縮故也。又由上二表觀之：早晚造無肥組之伸長概比之全肥組稍遲。（參觀圖 1）

如上述，則早造莖長，可以第三期爲界，晚造可以第二期爲界，而區分之爲伸長前期及伸長後期。惟各期互二週，其時間未免過長，伸長之實在情形頗難窺見。茲試揭十四年度試驗結植之一年成績如下，以資參攷。此項試驗，除缺糧外，其早晚造品種插期施肥量等，概與本試驗同；其全肥組及無肥組之成績，則爲每畝一科之五科平均。

就上表觀之：早造於第一週末，晚造於插後五日間遶青時，伸長即行開始；其前伸長最速期：早造為插後之第二三週，晚造為第二週；後伸長最速期：早晚造同為第八九週；而第三四週則為早晚造之分蘗盛行時期(參觀下節)。若綜合上述者言之：則以本試驗之插後第一至第六週即第一二三期為伸長速分蘗多之生育前期，第七至第十週即第四五期為分蘗停止而伸長再速並孕穗開花之生育後期，當無不可；至第六期以後，則為成熟期、參看地方試驗(3)節出穗成熟期)。

為便於比觀計，試將第十七及十八表之各年造之各期平均數總計之，以第一至第五期之增長總數為百，而求各年期平均數之比率，列成下表觀之：則早晚造全肥組之生育前期伸長最速者，概為第一期；後期最速者，概為第四期。無肥組前期最速者，在晚造雖為第一期，在早造則為第二期；其後期最速者，同為第五期；即無肥者概伸長較遲是也。若就生育前後期之伸長比率言之：則早晚造全肥組前期六週間之伸長比率，約佔全長之52%內外；後期四週間之伸長比率，約佔全長之48%內外。無肥組前期約佔49%內外，後期約佔51%內外。而早晚造全肥組之彼此特殊者：則為早造伸長率最小者在第三期，而晚造乃在第二期也。

第十九 本田生育各期平均莖增長比率(%)

	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	合計
早造三要素組	19.4	18.6	15.2	28.5	18.3	100
早造無肥組	11.1	20.0	18.2	24.6	26.1	100
晚造三要素組	22.1	12.6	16.4	24.5	24.4	100
晚造無肥組	19.2	9.6	19.7	23.7	27.8	100

(b) 分蘗

就上項觀之：莖之伸長遲速，與分蘗關係頗鉅。茲據第一至十六表，求各年造有無肥組之各期較其前期之分蘗增加數，列之如下：

第二十 早造各期分蘗增加數(株)

		第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期
三 要 素 組	十四年	3.0	8.0	0.5	-2.5	2.5	-2.5
	十五年	1.5	7.8	-1.3	-1.8	0	-1.4
	十六年	2.3	3.0	2.7	-1.3	-0.7	-0.2
	十七年	1.3	2.3	2.5	0.9	-0.9	-0.3
	平均	2.1	5.3	1.4	-1.2	0.2	-1.1
無 肥 組	十四年	1.0	8.0	-4.0	1.5	-1.5	-1.5
	十五年	0.5	1.1	-0.6	1.0	-1.0	0
	十六年	0	2.1	0.2	0.5	-0.3	0
	十七年	0	0	0.8	3.5	-2.3	0
	平均	0.4	2.8	-0.9	1.6	-1.5	-0.4

第二十一 晚造各期分蘗增加數(株)

	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期	
三要素組	十四年	3.0	11.7	-1.7	1.0	-2.0	-2.5	-1.0
	十五年	○	8.0	2.5	-0.3	0.5	-1.5	-0.3
	十六年	0.2	4.1	6.2	6.7	3.1	-5.6	-1.9
	十七年	○	12.7	14.5	-8.6	-5.4	0.5	-2.0
	平均	0.8	9.1	5.4	-0.2	-0.4	-2.3	-1.3
無肥組	十四年	1.3	3.4	4.3	-1.5	-1.0	0.5	-0.5
	十五年	○	3.8	3.2	0.3	-0.3	0.5	-1.5
	十六年	○	0.5	6.5	2.5	0.2	-3.0	○
	十七年	○	3.0	10.2	-3.9	-0.5	0.5	-1.0
	平均	0.3	2.7	6.1	-0.6	-0.4	-0.4	-0.7

如上二表，分蘗之多少遲速，雖因年造及有無肥而頗有不同；然大概自插後之第一期起，分蘗逐漸開始，至第二期即插後之第三四週間而極盛，至第三期分勢漸縮，第四期以後則次第減少；就中無肥者分蘗開始較遲，理固應爾，而晚造全肥組之分蘗開始較低溫之早造為遲，而不能與莖葉之前期伸長同時並進，則頗有可注意者。若以第一至三期之平均增蘗全數為 100，而求各期之增蘗比率：則全肥組早造最多者為第二期之 60%，第一期之 24% 次之；晚造最多者亦為第二期之 60%，而第三期之 35% 次之。無肥者在早造第二期雖佔 30% 以上，而晚造約佔 60% 者乃為第三期也（增蘗比率表略）。（參觀圖 2）

茲為參攷計，如前項並取十四年之雜植成績列表如下。據表，早造全肥組之分蘗開始期為第二週，至第三週增蘗最盛，第四週漸衰，第六週以後次第減少；晚造全肥組之分蘗開始期亦為第二週，而以第四週最盛，第三週次之，第五六七八週又次之，至第九週以後始行減少。其增減情形及無肥組之分蘗延遲情形，與本試驗畧同。

週	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
早造	全肥組	莖長	5.0	6.6	19.2	28.8	23.4	28.0	18.8	14.0	13.6	13.2	13.2		
		増長	○	1.6	11.6	5.6	4.4	-4.8	-0.4	-4.2	-1.8	-0.4	○		
	無肥組	莖長	5.0	6.0	6.2	7.4	7.4	6.8	7.2	6.4	4.6	3.4	3.4		
		増長	○	1.0	0.2	1.2	○	-0.4	0.4	-0.8	-1.8	○	○		
晚造	全肥組	莖長	5.0	9.0	20.6	38.8	45.6	48.4	43.6	43.0	43.0	43.4	41.2	41.2	
		増長	○	4.0	11.6	18.2	6.8	2.4	0.4	0.2	-2.6	-3.0	0.4	-2.2	○
	無肥組	莖長	5.0	5.0	12.2	16.4	19.6	21.6	30.6	31.4	36.0	34.2	33.2	33.2	33.2
		増長	○	○	7.2	4.2	5.2	3.2	9.0	3.8	1.6	-1.8	-0.2	-0.8	○

(5) 收穫物情形

(a) 各期風乾物增收量

風乾物收量為養分吸收之產品，亦為人工施肥之目的；欲知水稻生育各期中既收肥料之情形若何，不得不間接由各期之風乾物收量以觀察之。茲據第一至十六表，將各年造有無肥組之各期對於其前期之增收量即本期內之產量算出，並總合平均之；於是以前期收量之和為 100，而算出各期之收量比率，列表如下：

第二十二 早造各期風乾物平均比率(%)

	第一期	二期	第三期	第四期	第五期	第六期	
三要素組	十四年	30.65	183.39	120.62	291.58	499.30	326.21*
	十五年	9.84	66.00	138.00	97.20	196.80	109.20
	十六年	13.65	78.00	194.00	194.00	28.00	116.01
	十七年	7.69	49.77	123.99	270.00	113.01	166.99
	平均	15.457	94.290	119.652	213.195	210.527	130.730
	比率	2.0	12.0	15.2	27.2	26.9	16.7
無肥組	十四年	24.61	79.00	65.30	229.30	292.00	110.00*
	十五年	5.04	15.60	23.80	90.00	63.60	61.20
	十六年	7.65	30.97	45.01	70.00	23.33	12.67
	十七年	1.62	6.73	7.01	206.00	5.00	70.99
	平均	9.730	33.080	34.030	148.225	93.233	36.215
	比率	2.7	9.4	9.6	41.8	26.3	10.2

※本期因減收過甚不列入平均內

第三十三 晚造各期風乾物增收量(畝計公斤)及
比率(%)

	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期
三要素組	十四年	16.80	73.20	116.40	135.00	255.00	-25.00
	十五年	10.20	32.40	82.80	194.40	159.60	68.40
	十六年	6.90	30.00	78.00	168.00	168.99	-46.00
	十七年	6.70	62.00	200.00	126.00	190.00	104.99
	平均	10.150	49.400	119.800	155.850	192.148	25.598
	比率	1.8	8.9	21.5	28.1	34.7	4.6
無肥組	十四年	9.60	28.20	20.40	123.60	121.60	56.00
	十五年	6.70	16.70	60.00	110.40	92.40	93.60
	十六年	5.90	22.90	46.01	73.99	154.01	-22.00
	十七年	1.70	14.00	106.52	31.68	124.80	113.00
	平均	5.975	20.473	58.233	84.918	123.203	70.150
	比率	1.7	5.7	16.1	23.4	34.0	19.1

如上二表，各期風乾物增收量即各期生產量之多少，頗因年造及有無肥而各殊。○然大概自第一期起，產量遞增，至第四五期而達最高度，此後銳減，或比之第五期之全收量尤減。○若就其平均成績言：則三要素組早造產於生育前期即第一至第三期者，約佔全產量之29%；產於生育後期即第四五期者，約佔54%；產於結實成熟期即第五期之後者，約佔17%。○晚造於生育前期者，約32%；產於生育後期者約63%；產於結實成熟期者約5%。○至無肥組早造產於生育前期者約22%，後期者68%，實熟期者約10%。○晚造產於生育前期者約24%，後期者約57%，實熟期

約者19%。

就上述者觀之：有肥組早造前期蓋因氣溫較低，其風乾物之生成，比之晚造同期為少；實熟期則因氣溫較高，其風乾物之生成依然繼續。至無肥組則生成較遲；與見於莖長及分蘗者同。此外在莖長分蘗上凡前一期生長過促者，其後一期恆較緩；反之前一期較緩者，其後一期恆較促；而在收量上則有不盡然者；即穀稈最後之收量之多少與生長稍有遲早之關係，於本試驗亦難觀察之也。

(b) 生莖及風乾物含水比率

生莖含水比率 生莖收量雖與莖中物質組成之多少有絕大關係，然同時並因收穫當時之光溫雨濕收後之處理方法及稱量時期，而生極大差異；故各期之收量多少，不能遂以之為觀察評定之標準。惟各期之風乾物究占同期之生莖幾何，反之各生育期中之生莖各含水分量幾何，亦研究水稻生育情形所宜周知者。茲以各年造之各期生莖之收量總和為 100，而求其與各期風乾物與生莖較差之總和之比率即平均生莖含水比率，有如下表：

第二十四 平均生莖含水比率(%)

		秧 苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期
三要素組	生莖收量	37.40	181.33	610.13	967.01	1722.13	2250.89	1970.52	—
	生莖含水量	32.33	109.73	454.24	732.98	1273.40	1591.63	1294.74	—
	含水比率	86.4	83.5	81.0	75.8	73.9	70.7	65.7	—
無肥組	生莖收量	37.40	82.14	213.43	309.28	796.03	931.67	891.76	—
	生莖含水量	32.33	68.16	172.21	237.53	581.69	612.41	561.16	—
	含水比率	86.4	82.9	80.6	76.8	73.0	65.7	62.9	—
三要素組	生莖收量	24.65	83.40	322.95	832.50	1434.40	1800.50	1433.50	1240.90
	生莖含水量	20.10	69.20	216.35	619.60	1037.15	1269.60	877.00	683.05
	含水比率	81.5	82.9	67.7	73.0	76.3	70.5	61.1	54.9
無肥組	生莖收量	24.65	55.22	151.60	333.55	638.40	876.40	922.00	807.50
	生莖含水量	20.60	45.20	120.55	291.67	489.60	579.40	557.35	417.30
	含水比率	83.5	81.8	79.7	76.8	73.8	66.1	60.4	51.3

早 造

晚 造

觀上表，無論早晚造及有無肥，其平均生莖收量；概自第一期起，次第增加，至第五期而達最高度，是後反減；(但晚造無肥組之平均最高度在第六期)而生莖平均各期含水總量之變遷，亦與是同。反之其含水比率，則以秧苗期為最高，在早造約46%餘，晚造約33%餘；自第一期以後，次第減少；在早造者，至有肥組之收期僅佔65%餘，無肥組62%餘；在晚造者，至有肥組之收期僅佔54%餘，無肥組55%餘。若綜合早晚造觀之：則無肥組各期之含水率概較同期之有肥組為小，而晚造之有肥組比之早造之有肥組，及晚造之無肥組比之早造之無肥組亦微小；殆以早造者雨濕多；有肥者生長促；而晚造生育前期者雨濕雖多，蒸發亦盛，有以至之也。

風乾物含水比率 是因秤量時之溫濕度及貯藏久暫而各有不同，而與各年造之各期風乾物實無著大關係者。大概莖稈之風乾物含水比率：約自14至18%，穀約13%內外。因之比觀各年造之收穫量，當以乾物收量最為確實也。——計十四十五年年中分期行莖稈水分定量者為14至18%，十六十七年於冬期同時定量者為14%有奇。

(c) 各期乾物增收量

第二十五 早晚造各期乾物增收量平均及比率(%)

早造	三素組 平均	無組 平均	第一期		第二期		第三期		第四期		第五期		第六期		第七期	
			比率	比率	比率	比率	比率	比率	比率	比率	比率	比率	比率	比率	比率	比率
早造	13,827	2,0	81,216	100,140	138,085	201,140	112,140	138,085	201,140	112,140	138,085	201,140	112,140	138,085	201,140	112,140
	7.958	2.3	11.6	14.4	27.0	28.9	16.1	27.0	28.9	16.1	27.0	28.9	16.1	27.0	28.9	16.1
晚造	8,606	1.8	38,234	29,443	131,681	82,134	41,824	131,681	82,134	41,824	131,681	82,134	41,824	131,681	82,134	41,824
	5.077	1.6	8.2	8.6	41.0	23.9	12.1	41.0	23.9	12.1	41.0	23.9	12.1	41.0	23.9	12.1
晚造	8,606	1.8	42,338	97,291	137,737	154,927	17,456	137,737	154,927	17,456	137,737	154,927	17,456	137,737	154,927	17,456
	5.077	1.6	8.9	20.3	22.8	34.4	3.6	22.8	34.4	3.6	22.8	34.4	3.6	22.8	34.4	3.6
		1.6	7.5	16.0	23.2	33.6	19.9	16.0	23.2	33.6	19.9	16.0	23.2	33.6	19.9	16.0

注 十四年早造第六期因減量過多不入之平均値內

據第一至十六表，早晚造有無肥組之乾物生成遲速，及各年期之乾物增收情形，大概與見於風乾物者相差不遠。即各期乾物增率之多少，不與莖長及分蘖之增率多少一致，亦與見於風乾物者同。（參觀圖 3）惟風乾物之含水比率：以時而殊，因之乾物間有與風乾物之增量比率畧異者。茲將各年造各組之各期增收乾物量平均之，並以增收全量為 100，而求各期之增量比率得如上表。據表，早造全肥組之乾物形成於第一至第六週即生育前期者約佔 28%，於第七至第十週即生育後期者約佔 56%，於結實成熟期者約 16%。晚造全肥組各約 31% 93% 及 6%。無肥組則在早造各約 19% 69% 及 12%，晚造各約 23% 57% 及 20%。

(6) 澱素之吸收狀況

(a) 各期乾物含澱比率

水稻各期乾物之含澱比率：如下表，因年造而間有參差；惟就各期含率之大小情形言：無論早晚造及有無肥，概以插秧後二週內之第一期含率最大（但晚造無肥組最大為第二期），秧苗較小，第二期以後亦次第減小，至開花結實或收穫（無肥組）期而達最低度。計早造全肥組第一期之平均含率為 2.505%，約當第五期之 3 倍餘；無肥組為 2.027%，約當第五期之 2.5 倍。晚造全肥組為 2.321%，約當第六期之 2.5 倍，無肥組第二期為 2.020%，約當第七期之 2 倍餘。至有無肥較：則生育期中，全肥組之各期含澱率概比無肥者大，在花期前後則若彼此相反。

第二十六 早造各期乾物含淡比率(%)

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期		
							程	數	澆程
三要系組	十四年	2.202	1.418	1.029	0.821	0.633	0.400	1.127	0.771
	十五年	2.138	1.878	1.656	1.329	0.977	0.504	1.120	1.028
	十六年	1.660	2.002	1.606	1.112	0.842	0.491	1.100	0.744
	十七年	1.662	2.521	1.798	0.915	0.675	0.565	1.190	0.833
(平均)	1.916	2.506	1.795	1.044	0.732	0.491	1.132	0.843	
無肥組	十四年	2.202	1.338	1.020	0.771	0.783	0.321	1.089	0.543
	十五年	2.138	1.843	1.660	1.427	0.849	0.443	1.097	0.744
	十六年	1.660	1.734	1.618	0.999	0.905	0.638	1.171	0.864
	十七年	1.662	1.879	1.768	1.068	0.853	0.672	1.331	0.938
(平均)	1.916	1.700	1.517	1.066	0.843	0.519	1.170	0.772	

第二十七 晚造各期乾物含淡比率(%)

	秧 苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期		
								程	程	程
三 麥 組	2.121	1.894	1.957	1.513	1.433	0.979	0.885	0.587	1.897	0.912
十五 年	2.007	1.985	1.979	1.482	1.898	1.335	0.859	0.609	1.498	0.923
十六 年	1.414	2.225	2.082	1.653	1.650	1.320	1.155	0.800	1.635	1.045
十七 年	1.420	3.179	2.664	1.918	1.302	0.946	0.914	1.235	1.484	1.012
平 均	1.741	2.321	2.171	1.642	1.446	1.145	0.936	0.823	1.504	0.973
無 肥 組	2.121	1.648	1.685	1.438	1.265	0.893	0.749	0.567	1.123	0.834
十五 年	2.007	1.733	1.885	1.481	1.286	1.330	1.046	0.713	1.428	0.996
十六 年	1.417	1.774	2.001	1.564	1.329	1.137	1.053	0.601	1.539	0.927
十七 年	1.420	2.385	2.508	1.937	1.631	1.016	1.137	0.726	1.257	1.120
平 均	1.741	1.899	2.020	1.605	1.376	1.094	1.011	0.652	1.337	0.969

(b) 各期乾物含淡量及增量比率

各期乾物之含淡全量：如下二表；雖因年造而稍有不同；然就一般情形及平均言之，早造無論有無肥，概自秧苗期起至收穫期止，含淡全量次第增加，與乾物遞增者畧同，而增量較速，若含淡比率遞減則彼此相反；晚造亦然，惟有肥組合淡全量至第五期，無肥組至第六期，而達最高限，此後稍有減縮。即淡素之吸收同化作用早造繼續至於收穫時期，晚造則有肥組於花後作用停止，無肥組於黃熟期中，亦作用停止，而且各有減耗是也（參觀圖 4）。試以各期所增之淡素總量為 100，而算出各期之淡素增量比率，則三要素組早造吸收同化於 1—3 期即生育前期者，約佔全量之 68%，5—6 期即生育後期者，約佔 32%，成熟收穫期者約佔 5%。晚造吸收同化於生育前期者約佔 50%，後期者亦約 50%，而於結實成熟之第六七期反覺減少。無肥組則早造各為 41% 57% 及 2%，晚造各為 38% 49% 及 13%，而晚造減少乃在第七期。是即水稻吸收淡素，於早造作用較速，晚造較遲；於全肥時作用較速，無肥時作用較遲是也。若以出穗期為界，則在普通施肥栽培者，早造於出穗期前吸化淡素凡達 55%，晚造則達 100%；綜合有無肥言之，除晚造無肥者吸收稍遲外，與生育中之莖葉伸長情形殆同；即吸淡情形，可於莖葉伸長上見之，惟比觀生育前後期之各分期比率，則彼此出入仍多。

第二十八 早選各期乾物含淡(畝計公斤)及增量
比率(%)

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	
三要素組	十四年	0.132	0.935	2.706	2.993	4.581	6.746	5.478
	十五年	0.082	0.235	1.310	3.013	3.621	4.336	4.137
	十六年	0.062	0.412	1.638	2.639	3.659	2.971	3.376
	十七年	0.061	0.349	1.058	2.912	3.588	3.334	5.314
	平均	0.048	0.483	1.678	2.889	3.802	4.347	4.576
	增量	○	0.399	1.195	1.211	0.973	0.485	0.230
	比率	○	8.9	26.6	27.0	21.6	10.8	5.1
無肥組	十四年	0.132	0.555	1.263	1.469	2.683	4.079	3.293
	十五年	0.082	0.140	0.403	0.776	1.801	1.539	1.728
	十六年	0.062	0.205	0.635	1.214	1.345	1.399	1.444
	十七年	0.061	0.205	0.272	0.362	2.094	1.636	2.378
	平均	0.048	0.276	0.643	0.955	1.981	2.163	2.211
	增量	○	0.192	0.367	0.312	1.026	0.182	0.148
	比率	○	9.0	17.2	14.7	48.2	8.6	2.3

第二十九 晚造各期乾物含澱及增量比率(%)

	第十四年	第十五年	十六年	十七年	平均	增 量	比 率	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期
秧 苗	0.064	0.070	0.062	0.060	0.064	○	○	0.322	1.568	2.732	4.217	5.078	4.260	4.319
								0.213	0.794	1.361	3.895	5.171	4.059	5.172
								0.228	0.715	1.691	4.061	5.086	3.937	3.860
								0.271	1.035	4.117	4.417	4.741	5.378	5.310
								0.266	1.186	2.558	4.145	5.091	4.406	4.673
								0.202	0.920	1.372	1.537	0.954	-0.693	-0.267
								4.0	18.3	27.3	31.4	19.0	-13.8	-8.4
								0.183	0.601	0.771	1.942	2.376	2.610	2.916
								0.165	0.443	1.115	2.166	3.278	3.455	3.082
								0.166	0.580	1.067	1.744	3.985	2.574	2.391
								0.102	0.406	2.072	2.186	2.442	4.041	3.876
								0.154	0.509	1.256	2.010	2.770	3.177	3.067
								0.090	0.355	0.747	0.751	0.761	0.407	-0.110
								2.9	11.4	24.0	24.2	24.4	13.0	-3.5

三 葉 葉 組

無 四 組

(7) 磷之吸收狀況

(a) 各期乾物含磷酸比率

水稻各期乾物含磷酸比率：如下二表，無論早晚造及有無肥，概以秧苗期含率最大，自第一期以後次第低減(但晚造無肥組間有參差)，而以第六期之含率為最小，惟晚造收穫之第七期比之第六期數有增加耳。平均計之：全肥組早造第三期含率為0.835%，約當收期含率之1.7倍；晚造第一期為0.881%，約當收期之1.8倍。無肥組早造為0.939%，約當收期之2倍；晚造為0.639%，約當收期之1.4倍。而早晚造秧苗含率則各約當全肥組收期之2倍，當無肥組之2倍有奇。至有無肥較：則早晚造無肥組之各期含率(早造第一二期除外)均較全肥者小。

第三十 早 造 各 期 吃 物 含 磷 酸 比 率 (%)

	株 苗	第 一 期	第 二 期	第 三 期	第 四 期	第 五 期	第 六 期		
							程 度	程 度	程 度
三 稟 精 組	十四年	0.999	0.759	0.659	0.541	0.498	0.321	0.707	0.468
	十五年	1.028	0.605	0.433	0.464	0.491	0.218	0.798	0.471
	十六年	0.963	0.758	0.747	0.616	0.626	0.417	0.734	0.548
	十七年	0.937	0.645	0.706	0.615	0.515	0.423	0.732	0.537
	平 均	0.982	0.702	0.636	0.555	0.531	0.345	0.740	0.506
無 肥 組	十四年	0.999	0.661	0.586	0.480	0.582	0.229	0.652	0.344
	十五年	1.028	0.600	0.422	0.410	0.373	0.137	0.743	0.442
	十六年	0.963	0.413	0.575	0.546	0.529	0.378	0.761	0.536
	十七年	0.937	0.688	0.570	0.595	0.527	0.345	0.767	0.514
	平 均	0.982	0.643	0.540	0.508	0.503	0.285	0.736	0.469

第三十一 晚造各期乾物含磷酸比率(%)

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期			
								程	葉	穀	
三要素組	十四年	0.998	1.102	0.922	0.713	0.600	0.521	0.417	0.328	0.711	0.446
	十五年	1.028	0.876	0.623	0.568	0.464	0.337	0.491	0.368	0.768	0.506
	十六年	0.981	0.930	0.747	0.613	0.718	0.671	0.453	0.314	0.851	0.443
	十七年	0.926	0.616	0.707	0.684	0.447	0.411	0.451	0.366	0.725	0.499
平均	0.971	0.881	0.760	0.642	0.557	0.537	0.461	0.341	0.762	0.483	
雜肥組	十四年	0.998	0.876	0.743	0.654	0.607	0.505	0.426	0.301	0.548	0.367
	十五年	1.028	0.747	0.403	0.339	0.428	0.415	0.414	0.238	0.741	0.437
	十六年	0.981	0.459	0.393	0.457	0.502	0.442	0.474	0.264	0.888	0.481
	十七年	0.926	0.474	0.46	0.425	0.460	0.399	0.400	0.422	0.720	0.568
平均	0.971	0.639	0.506	0.469	0.499	0.443	0.429	0.281	0.727	0.462	

(b) 各期乾物含磷酸量比率

各期乾物之含磷酸全量：如下二表，無論早晚造及有無肥，概自秧苗期起，隨生育進行而含量遞增；除晚造無肥組外，概至開花結實之第五期而達最高度，此後微有減縮；即磷酸之吸收作用，概行於結實期以前是也。○試以各期所增之磷酸總量為 100，而算出各期平均磷酸增量比率：則磷酸之吸收於 1—3 即生育前期者，全肥組早造約佔 51%；晚造 40%；無肥組早造約佔 24%，晚造 22%。○吸收於 4—5 即生育後期者，全肥組早造約佔 49%，晚造 60%；無肥組早造約佔 74%，晚造 55%；此後則含有全量反減，惟晚造無肥組尚增 23%。○是即水稻吸收磷酸，於早造作用較速，晚造較遲；於全肥時作用較速，無肥較遲；是與見於澆之吸收者畧同，而比之澆之盛行之吸收期又遲，比之其停止期則反早。（參觀圖 5）

第三十二 早造各期乾物含磷酸量(畝計公斤)及
增量比率(%)

	秧 苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	
三 肥 組	十四年	0.060	0.296	1.449	1.922	3.019	5.249	3.327
	十五年	0.040	0.104	0.422	0.788	1.264	2.179	2.553
	十六年	0.036	0.126	0.652	1.223	1.994	2.209	2.488
	十七年	0.068	0.113	0.363	1.143	2.411	2.544	3.536
	平 均	0.051	0.160	0.721	1.269	2.172	3.045	2.976
	增 量 比 率	○	0.109	0.561	1.148	0.903	0.873	-0.069
	○	3.0	15.7	31.9	25.1	24.3	-2.3	
無 肥 組	十四年	0.060	0.249	0.628	0.844	1.670	3.033	2.085
	十五年	0.040	0.069	0.131	0.200	0.517	0.686	1.028
	十六年	0.036	0.099	0.151	0.431	0.735	0.818	0.897
	十七年	0.068	0.091	0.101	0.117	1.166	1.011	1.316
	平 均	0.051	0.127	0.253	0.398	1.022	1.387	1.332
	增 量 比 率	○	0.076	0.126	0.115	0.624	0.365	-0.065
	○	5.7	9.4	10.9	46.7	27.3	-4.1	

(8) 鉀之吸收狀況

(a) 各期乾物含養化鉀比率

水稻生育成熟之各期間乾物含養化鉀比率：如下二表，無論早晚造及有無肥，平均概以秧苗期含率最大，自移植之第一期以後次第低減，而以最後之第六或第七期含率最小（晚造全肥組之第七期含率微比第六期大）。○計全肥組早造第一期含率為 3.259%，約當收期之 2 倍；晚造為 3.610%，約當收之 2.4 倍。○無肥組早造者為 3.164%，約當收期之 2.1 倍；晚造者為 3.545%，約當收期之 2.6 倍。○至有無肥組比較，除早造第四五期微有參差外，無肥組之各期含率概較全肥者為低。

第三十四 早造各期乾物含養化鈣比率(%)

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期		
							稈	殼	
三要素組	十四年	3.636	2.810	2.218	1.912	1.336	1.660	0.601	1.301
	十五年	3.594	2.874	2.656	2.696	2.219	2.456	0.436	1.574
	十六年	3.305	3.418	2.980	2.296	2.608	2.561	0.936	1.892
	十七年	3.217	3.118	2.619	2.051	1.285	2.852	1.019	1.781
平均	3.431	3.259	2.683	2.239	1.819	2.258	0.719	1.638	
無肥組	十四年	3.636	2.698	1.966	1.486	1.536	1.662	0.580	1.050
	十五年	3.564	2.854	2.652	2.856	2.306	2.208	0.464	1.406
	十六年	3.305	2.891	2.704	2.233	2.688	2.495	0.555	1.671
	十七年	3.217	3.183	2.631	2.947	1.554	2.752	0.645	1.886
平均	3.431	2.718	2.488	2.381	2.029	2.279	0.561	1.503	

第三十五 晚造各期乾物含養化鉀比率(%)

	株 苗	第 一 期	第 二 期	第 三 期	第 四 期	第 五 期	第 六 期	第 七 期		
								程	度	數 量
(十四年	3,794	3,794	3,492	2,692	2,092	1,626	1,278	1,710	0,836	1,184
十五年	3,758	3,692	3,516	2,864	2,476	1,874	1,490	1,846	0,642	1,490
十六年	3,855	3,509	3,389	2,408	2,121	2,511	1,845	1,977	1,680	1,761
十七年	3,987	3,452	3,410	2,554	2,083	1,495	1,283	2,033	0,855	1,575
平 均	3,849	3,610	3,452	2,680	2,181	1,877	1,474	1,892	0,743	1,503
(十四年	3,794	3,572	3,292	2,936	2,492	1,542	1,252	1,802	0,420	1,144
十五年	3,758	3,714	3,686	2,796	2,494	1,710	1,558	1,958	0,684	1,451
十六年	3,855	3,585	2,531	2,361	1,554	1,634	1,384	1,828	1,038	1,553
十七年	3,887	3,308	3,217	2,655	2,063	1,725	1,750	2,018	0,711	1,413
平 均	3,849	3,545	3,182	2,187	2,106	1,653	1,461	1,902	0,713	1,386

三 葉 葉 組

無 葉 組

(b) 各期乾物含養化鉀分量及增量比率

各期乾物之含養化鉀全量：如下二表，無論早晚造及有無肥，概自秧苗期起，隨生育進行而含量遞增，除晚造無肥組外，概至開花結實之第五期而達最高度，與見於磷酸者同；而此後耗減較著，且盛行吸收期亦較磷酸畧早，而較淡素畧遲。試以各期所增之養化鉀總量為 100，而算出各期平均養化鉀增量比率：則其吸收於生育前期者，全肥組早造約佔 51%，晚造 45%；無肥組早造約佔 32%，晚造 42%。吸收於生育後期者，全肥組早造約佔 49%，晚造 55%；無肥組早造約佔 68%，晚造 48%，至第六期再增 10%；此後則含量概減。至吸收早造稍早，晚造稍遲；全肥稍早，無肥稍遲，亦與見於淡磷者同。（參觀圖 6）

第三十六 早造各期乾物含養化鉀分量(畝計公斤)及增量比率(%)

	秧苗	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期
十四年	0.218	1.175	3.099	6.556	10.671	14.253	9.264
十五年	0.137	0.350	1.957	4.833	7.345	10.166	8.423
十六年	0.126	0.524	2.502	4.877	7.554	9.203	7.985
十七年	0.234	0.431	1.763	4.290	8.042	6.347	11.363
平均	0.178	0.620	2.330	5.139	8.403	9.972	9.259
增量	○	0.442	1.710	2.809	3.264	1.529	-0.723
比率	○	4.5	17.4	28.6	33.3	16.2	-7.4
十四年	0.218	0.945	2.554	2.530	5.166	8.002	6.371
十五年	0.187	0.231	0.586	1.239	3.604	4.178	3.263
十六年	0.126	0.327	1.059	2.028	3.007	4.155	2.792
十七年	0.234	0.278	0.375	0.538	5.778	3.037	4.782
平均	0.178	0.445	1.144	1.657	4.389	4.843	4.307
增量	○	0.267	0.699	0.515	2.730	0.454	-0.536
比率	○	5.7	15.0	11.1	58.5	9.7	-11.4

三要素組

無肥組

第三十七 晚造各期乾物含養化鉀分量(畝計公斤)及增量比率(%)

		第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期
三要素組	十四年	0.129	2.798	4.870	6.156	8.173	6.875	5.644
	十五年	0.131	1.411	2.630	6.897	7.477	7.040	7.951
	十六年	0.168	1.213	2.463	5.207	10.952	6.399	6.501
	十七年	0.112	2.093	5.921	6.897	7.494	7.549	8.264
	平均	0.135	1.879	3.971	6.289	8.649	6.406	7.091
	增量	○	1.443	2.092	2.318	2.360	-2.181	-0.625
	比率	○	17.0	24.6	27.2	27.7	-25.6	-13.3
無肥組	十四年	0.129	1.180	1.523	3.698	4.103	4.415	3.975
	十五年	0.131	0.872	2.106	4.291	4.213	5.122	4.495
	十六年	0.168	0.753	1.610	2.039	4.290	3.139	4.011
	十七年	0.112	0.521	2.841	2.711	4.146	5.908	4.830
	平均	0.135	0.832	2.020	3.182	4.183	4.616	4.343
	增量	○	0.192	1.188	1.162	1.001	0.458	-0.301
	比率	○	4.3	11.2	26.3	25.8	10.1	-6.6

(9) 總 括

1. 本水稻吸收肥料三要素時期試驗，係自民國十四年起，至十七年，凡四年間繼續行之。稻田土性，與地方試驗同。

2. 試驗法設淡磷鉀三要素及無肥之二組。組各六區。每區面積為千分之一畝。三要素組之施肥量施肥法及各區木樞安置法等，與地方試驗同。至成績檢查：係自插秧後起，以每隔二週為一期，就各組之各區分期連根拔取一科，而調查其莖長葉數出穗成熟及生莖重風乾物重乾物重等，並分析其淡磷鉀三要素含量，而比較觀察之。

3. 據生育調查結果：早造東莞白約插後五十八日而開花，八十五日而成熟。晚造福雜約六十五日而開花，九十五日而成熟。就中可劃分為三大時期：即插秧後第一至第三期為生育前期，第四五期為生育後期，第五期後則為結實成熟期。計早晚造全肥組生育前期之莖葉伸長，約佔全長之52%；增長孕穗及出穗結實之生育後期之莖葉伸長，約佔全長之48%；分蘗則概在生育前期，而分於同期之第二期者約佔60%，至後期葉數概減；至第五期後，即莖長亦微有減縮（穗端高矮不計）。（參觀圖1,2）

4. 早晚造較：晚造之伸長較速，分蘗較遲。有無肥較：無肥之伸長分蘗概較遲。至每兩週之各期較：凡前一期增長及增葉較大或較小時，後一期恆反之；即莖長及分蘗總數有定，而生成速遲因年期而殊是也。

5. 據收穫物調查結果：各期生莖增收量，概自第一期起，次第增加；至第四五期而達最高度，此後劇減，或比之第五期收量更減。其含水比率：則自秧苗期起，次第減小，而以穀稈收穫期為最小。風乾物之各期增收情形，與生莖同。至早晚造較：以早造生成較遲；有無肥較：以無肥組生成較遲。若風乾物之含水比率：則若受定量時期之影響，而與各期之風乾物關係不多。

6. 各期之乾物增收情形，與生莖及風乾物者概同，而與莖葉增長有異，與分蘗尤異。計全肥組早造乾物形成於生育前期者約28%，於生育後期者約56%，於結實成熟期者約16%；晚造各約31%6%及8%。若無肥組則生成概較遲。（參觀圖

1.2.3)

7. 據分析結果：水稻各期乾物之淡磷鉀三要素含量比率，概以插後之第一期為最高，此後遞減。惟秧苗之磷鉀含率比之第一期尤高，淡素含率比之第一期稍低。最後收穫物之澱粉磷鉀含率則比各期為最低，淡素含率比之第五期稍高。若有無肥較：則無肥組各期之三要素含率，大概比之全肥者小，惟開花結實及成熟之第四期以後之淡素含率，反比之全肥者大。

8. 各期乾物之淡磷鉀三要素含量：概自第一期起，次第增加，至第五期而達最高度，與乾物增減情形相同，此後則每有減縮；即最後之乾物形成期中，吸肥作用已停是也。就吸收三要素遲速情形言：以吸淡較早，鉀次之，磷又次之。就早晚澱粉吸收遲速言：以早造較速。就有無肥組言：以無肥者吸收較遲。就吸肥與生育言：則各期吸肥與莖葉伸長之關係最為密切，而與乾物形成之關係稍殊（參觀圖 4.5.）

6) 茲以平均吸收總量為 100，表示全肥組各期之三要素增減量比率如下：

	生育前期			生育後期		結實成熟期		
	第一期	第二期	第三期	第四期	第五期	第六期	第七期	
早造	淡素	8.9	26.6	27.0	21.6	10.8	5.1	—
	磷酸	3.0	15.7	31.9	25.1	24.3	-2.3	—
	養化鉀	4.5	14.4	28.6	33.3	16.2	-7.4	—
晚造	淡素	4.0	18.3	27.3	31.4	19.0	-18.8	-8.4
	磷酸	3.2	12.7	23.7	23.7	36.7	-11.9	-6.6
	養化鉀	3.5	17.0	24.6	27.2	27.7	-25.6	-18.3

9. 結實成熟期因莖(蘗葉)葉萎死者多，故三要素之減縮率，以莖葉含量較多之鉀為最大，淡磷次之。惟早造因含淡較多之新莖生長繼續，故成熟中淡素仍有增加。

【158】

水稻肥料試驗報告

PRELIMINARY REPORT ON THE FERTILIZER
EXPERIMENTS OF RICE (RE'SUME')

By

Prof. Y. Ting

The fertilization of rice culture in China has been practiced in far back historical time, yet little is known on the systematic scientific research for the betterment of yield and quality. It is our purpose primarily in this respect to plan this experiments as follows: (I) to find the fertility of the rice field, (II) to find the optimum amounts of nitrogen, phosphorus and potassium to be furnished for rice, and (III) to find what times does rice plant absorb and assimilated most of the three essential elements as mentioned above. The experimental methods and results of four years work during 1925-28 are summarised as follows:

(1) The experimental field is located in the first farm of this college. The field is of sandy loam in texture. It contains good amount of potash, fair amount of phosphoric acid, but poorly supplied with nitrogen. The following chemical analysis is given in dry bases: N-O. 0624%, P_2O_5 -O.0808%, K_2O -O.8110% 8.110%.

(2) Each series of the experiments (I) and (II) runs triplicate. The plots of experiment I are so arranged in order as O, N, P, K, NP, NK, PK, NPK, and the total are 24 plots. In experiment II, the amounts of fertilizers applied are calculated according to the assumed standard (N—6, P, O₅—6, K, O—5 Kg per Mou) as O; N—1/2, 1, 1 1/2, 2, 2 1/2, P, O₅—1/2, 1, 1 1/2, 2, 2 1/2; and K, O—1/2, 1, 1 1/2, 2, 2 1/2 plus sufficient amount of the other two elements respectively. The total number of plots are 48. The expt. III consists of six series and each series is divided into control and complete fertilized plots. The area of each plot in expt. I and II equals 1/2,000 Mou (a Mou about 6.144 Are), while that of III, 1/2,000 Mou. Each plot is separated by a bottomless box set into soil.

(3) According to the assumed standard mentioned above, the amount of N, P, O₅, K₂O applied per Mou is 6-6-5Kg, using ammonium sulphate, superphosphate of lime, and potassium carbonate, and no fertilizer is applied to any control plots.

(4) Two varieties, namely, Tungkumpai and Notsa are chosen for spring and autumn crops respectively. Their transplanting and maturing dates are estimated as follows: :

Variety	Transplanting date	Maturing date
Tungkunpai (spring)	1st May	25th July
Notsa (autumn)	7th August	10th November

(5) According to the results of expt. I, the application of ammonium nitrogen alone or combined with phosphoric acid and potash has significant effect on the tillering power, shoot (stem and leaf) height, number of bearing culms, and yield of straw and grain of either spring or autumn crops, especially in the former. The application of phosphoric acid is also effective but slightly. The effect of potash is not so obvious in general growth, only slightly in the yield. Taking the average yield of the control for four years including straw and grain as 100, the average yield (%) of other plot under different treatments are compared as follow:

Plot	Control	N(6K)	P ₂ O ₅ (6K)	K ₂ O(5K)	Complete.
Spr. rice	100	159.7	114.2	110.5	220.8
Aut. rice	100	115.1	123.7	114.5	177.3

(6) The above results show that the effects of nitrogen upon spring and autumn rices are quite difference on general growth and yield. The explanation for this different is attributed to the kind of nitrogenous fertilizers applied and hot rainy season during the growing period of autumn rice.

As the ammonium sulphate applied in this season is easily assimilated and exhausted rapidly, the rice crop can only give a luxuriant growth of tiller and leaf in the first stage of vegetative growth, but the yield at the end is much lower. The difference of the effect of phosphorus and potassium upon the spring and autumn crops is due to their available quantities supplied from the soil. As the soil is weathered in the winter through a long period, it would be give a better supply of available phosphorus and potassium to the spring rice, and responses less to the fertilizers. (see the analytical data in next table).

(7) According to the analysis of straw and grain (excluding root stock) in both control and complete fertilized plots, the amount of the plant foods taken from soil and the assimilative percent of N, P₂O₅, K₂O, of the fertilizers applied are given in the following table:

Crop	Spring rice			Autumn rice		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Amount taken from soil (Kg per Mou.)	1.800	1.100	3.700	1980	0.800	2.900
Assimilative percent (%) from fertilizer	33.0	21.8	35.2	25.8	17.5	19.3

It is evident from the above data that the plant food of each element applied is less available in autumn as compared with that of spring. The reason for this difference is explained wholly due to the less effectiveness of ammonium sulphate in the hot rainy season for the autumn rice.

(8) According to the results obtained from expt. II, the yield is fairly correlated with high or low amounts of nitrogen applied in combination with both phosphoric acid and potash, but the rate of high yield is not so significant when the amount of nitrogen applied over the following quantities. It is also true in phosphoric acid, especially in large amount which increase yields only a little. The excessive quantities of potash applied produce very little effect on the yield, or it may be harmful if too much. The optimum amounts of the three essential elements and the yield thus obtained are given below:

Crop	Spring rice			Autumn rice		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Nutritive elements						
Optimum amount	9	3	2.5	6	3	2.5
Grain yield	278.0	245.8	254.6	198.8	203.0	184.2
Strow yield	247.4	265.6	284.0	209.4	193.2	200.2

Note: The above unit=Kg per Mou,

(9) The absorptive percents (%) of the optimum amount of each element when applied with sufficient amount of the other two elements are given below:

Nutritive elements	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Spring rice	36.7	43.4	151.5
Autumn rice	29.3	9.1§	66.5

§ When compared with the result shown in table of item (7), it seems too little.

Further study is needed.

(10) According to the results of expt. III, the whole growing period after transplanting may be distinguished into first, second and third stages. The first stage is from the transplanting day

to the sixth week afterwards when the shoot (stem and leaf) height and the tiller number are gradually increasing; during the sixth week the tillering process stops and the lengthening behavior appears dull. The second stage is from the seventh to the tenth week afterwards when the tiller-number decreases and the shoot height is vigorously increasing again (see Pl. I, II; fig. 1, 2); during the ninth week panicles begin to develop in leaf sheaths and stretch out in the tenth week. The flowering data of spring rice Tungkumpai is estimated about 58 days after transplanting, and matures about 85 days. The autumn rice Notsa requires 65 days for flowering and 95 days for maturing. Therefore the third stage or fruiting and maturing stage is from tenth to twelfth week in spring rice, and from eleventh to fourteenth week in autumn rice.

(11) The producing of dry matter of rice is, of course, in response on the growth; but in fact as shown below, the greater part of it is made up in the first stage, some in the second, and only a little in the third (See Pl. I, II; fig. 4). During the fruiting and maturing stage, the spring crop has produced more dry matter than the autumn crop, because the latter crop has a larger continuous vegetative growth

during the hot and rainy season. Taking the production (with root stock) as 100, the percents of production in each stage are given below:

Stage	First	Second	Third
Spring rice	28	56	16
Autumn rice	31	63	9

(12) The stages of absorption and assimilation of the three essential elements are correlated with those of growth, especially of shoot lengthening, but not much with those of production of dry matter. Among the three elements, the absorption and assimilation of nitrogen is the earliest, then comes the potassium, and phosphorus the latest (See Pl. I, II: fig. 4,5,6). The maximum quantities of absorption of three elements by each crop are in the ninth and tenth weeks after transplanting except nitrogen being absorbed and assimilated a little late in spring rice. But in the last stage all the three elements appear decrease considerably, for leaves, stems and roots are generally withered. Taking the total quantities of the three essential elements absorbed and assimilated by rice plant of the complete fertilizer plot as 100, the percents of increased or decreased amount in every two weeks are given below:

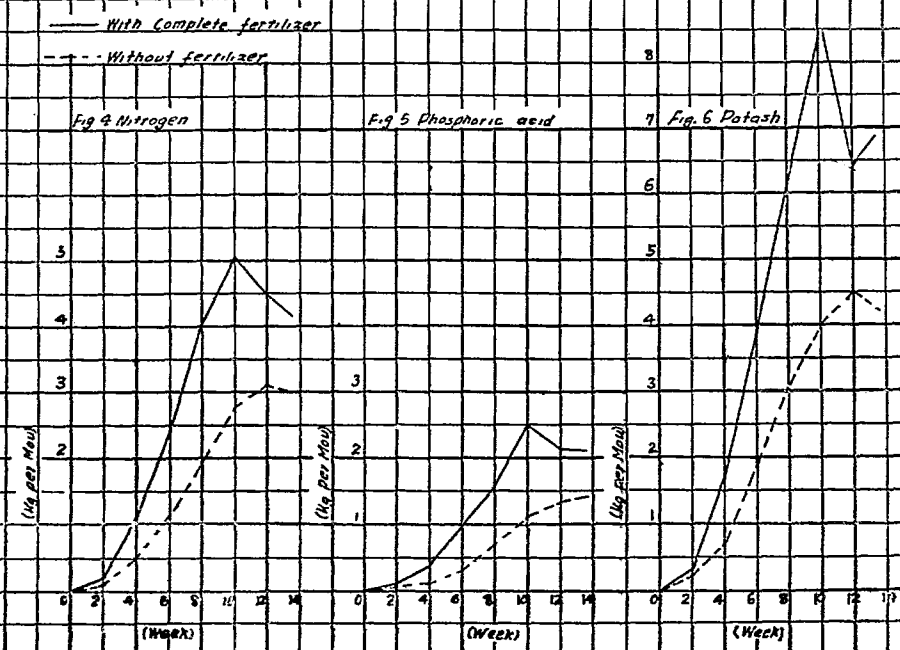
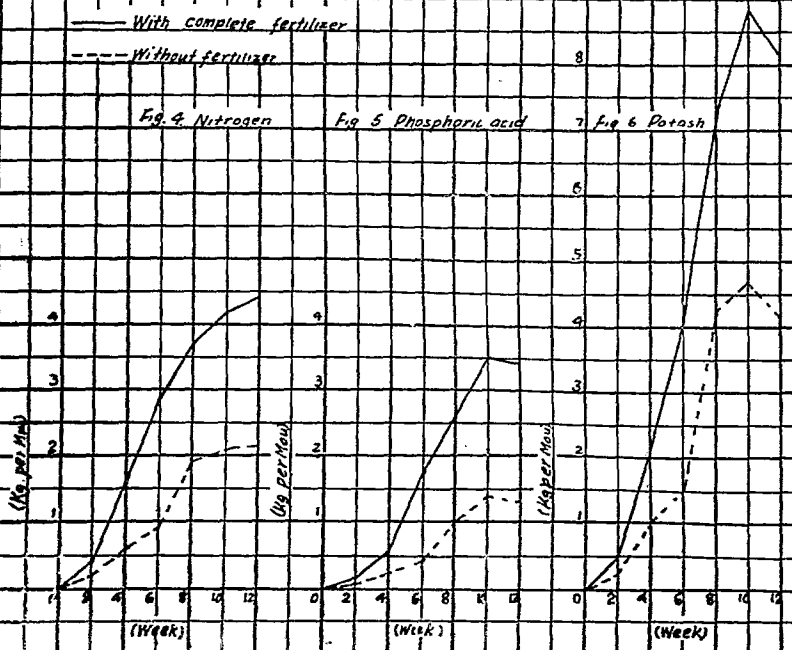
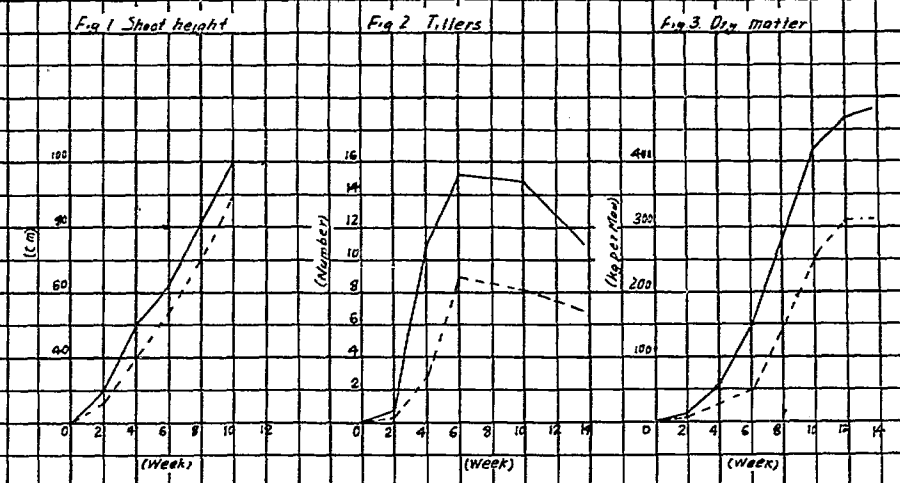
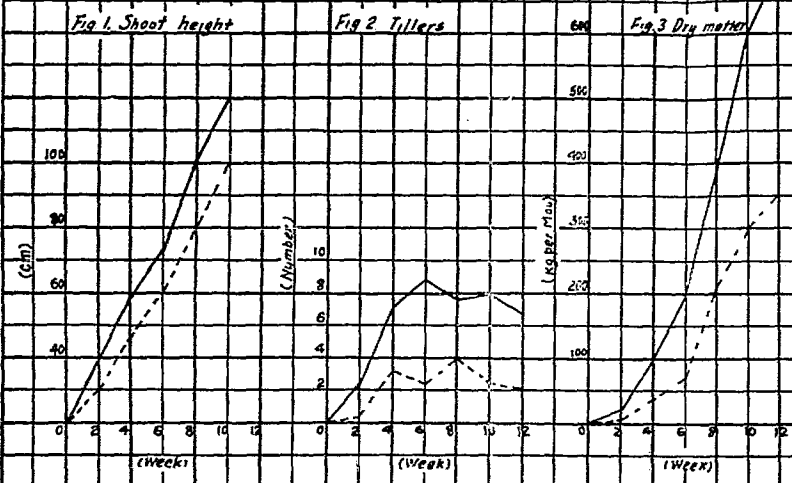
Stage	First			Second			Third	
week	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	
Spring rice	{ N	8.9	26.6	27.0	21.6	10.8	5.1	
	{ P ₂ O ₅	3.0	15.7	31.9	25.1	24.3	-2.3	
	{ K ₂ O	4.5	17.4	28.6	33.3	16.2	-7.4	
Autumn rice	{ N _s	4.0	18.3	27.3	31.4	19.0	-13.8	-8.4
	{ P ₂ O ₅	3.2	12.7	23.7	23.7	36.7	-11.9	-6.6
	{ K ₂ O	3.5	17.0	24.6	27.2	27.7	-25.6	-18.3

(13) The shoot lengthening, the tillering, and the production of dry matter of rice plant of control plots (non-fertilizer) are all later than those of complete fertilized plots (See Pl. I, II: fig. 1, —, 6).

In conclusion, the writer feels indebted to Dean T. Y. Tung for his kind advices and helps, and Prof. T. C. Feng for his cooperation and analysis between 1927—28. He also thanks Mr. S. Shih, the chemist assistant, and Mr. C. S. Ling, the field assistant, From their aids, this report could be prepared.

Plate I. Spring Rice

Plate II. Autumn Rice



— With complete fertilizer
 - - - Without fertilizer

— With complete fertilizer
 - - - Without fertilizer

勘 誤 表

頁	行	字	誤	正	頁	行	字	誤	正
6	3	33	155.6	515.6	83	15	17	3.319	3.311
9	8	14	漏一字	藥	84	5	4	0.309	0.399
10	16	13	20.7	120.7	84	9	14	0.330	0.338
24	1	16	灑一字	藥	85	14	22	2.455	2.454
24	7	13	5.1	57.1	88	14	9	8.0	9.0
24	8	18	182.	132.7	90	6	8	80.4	84.0
27	15	11	119.0	119.9	94	2	19	8.8	89.8
27	17	16	309.8	309.8	98	12	10	489.2	399.2
31	5	26	0.25	0.257	103	3	3	0.103	0.203
33	18	37	8.662	8.651	105	8	2	8.988	0.988
35	3	17	9.1	96.1	110	23	15	kjeldahl's	kjeldahl's
38	5	23	102.7	100.7	111	7	15	ami o	amino
38	13	29	104.0	100.4	112	21	9	29.600	27.600
40	6	23	10.5	108.5	113	3	11	7.53	7.3
41	17	37	3.974	2.674	114	6	36	833.56	1833.96
42	6	4	1.35	1.335	116	3	12	95.0	75.0
44	14	14	0.63	0.963	118	11	38	89.846	87.846
47	7	4	第	×	122	5	12	3.22	32.2
47	23	18	5.34	5.33	123	6	40	9.8125	918.20
48	9	23	22.56	225.6	124	1	1	(5)	(4)
57	15	31	3%	23%	125	21	28	伸	長
61	17	4	32%	39%	127	6	4	20.9	29.0
63	11	4	0.35	0.395	132	7	12	風乾物平均 比率	風乾物增收益平均 (畝計公斤)及比率%
63	6	8	0.49	0.829	133	2	2	三	二
63	9	25	1.730	1.739	133	2	14下	漏兩字	平均
69	10	8	16.6	176.6	135	12	20	333.55	383.55
70	3	15	7.3	77.3	137	2	16下	漏四字	(畝計公斤)
73	10	8	10.0	104.0	137	10	11	17.670	17.675
73	10	15	10.4	104.4	142	16	25	0.148	0.048
73	12	13	78.7	78.7	143	1	13下	漏四字	(畝計公斤)
74	16	7	60.5	65.5	146	11	14	0.46	0.486
75	10	30	此	比之	148	16	14	0.115	0.145
83	2	22	9.044	0.944	157	17	7	14.4	17.4

附識 本稿雖經重校而手民錯誤仍多閱者諒之



3163A

\$0.20