

水稻施用氮氫化鈣示範試驗報告

林國謙 溫西濱

林金燦 吳啓東

一、緒 論

本省水稻田所施用之氮質肥料，以硫酸銨和大豆粕為主，氮氫化鈣因含有對於作物有害之氫態氮，一般農民均不慣用。

本所有鑒於斯，特于民國33年起，對此種肥料分三部加以試驗（註）：1. 氮氫化鈣在土壤中分解過程試驗；2. 盆栽試驗；3. 田間試驗。結果示在田間實驗時以插秧當日施肥區水稻被害最大，二日前及四日前施用區被害程度漸次減輕。又每公頃含有氫態氮40公斤，在生育初期雖亦受害，然不致枯死，由燒杯中分解過程實驗之結果，亦示在施肥後四日氫態氮僅餘46~59%，若換算之，約合每公頃40公斤。再就穀實與稈稈平均收量言之，並以插秧兩週前施用氮氫化鈣區作為對照區，而以其收量作為指數100，則穀實收量指數在插秧當日施用區僅為92，二日前施肥區為99，稈稈收量指數在插秧當日施肥區為71，二日前施肥區為86，四日前施肥區為94，六日前施肥區則漸次接近於對照區。綜上而觀，如氮氫化鈣作為基肥施用於水田時，其土性與本所水田土壤類似者，至少須在插秧前四日施下，若在六日前施用則更為安全。本示範試驗乃參照以上結論而設計者，但本省各地土壤種類不同，為更安全計，規定在插秧前10日作基肥施用。

（本示範試驗經費承中國農村復興聯合委員會補助，復蒙所長徐水泉博士及兼農化系主任何芳陔教授詳加指示，此外承全省各縣建設局有關職員及有關鄉鎮指導員及農會指導員給予工作上種種方便，本示範試驗得以順利完成，著者等特此謹致謝忱）。

二、示範試驗計劃與結果

1. 示範田之分佈與各鄉鎮之指導人員及示範農家數目

地 址	指 導 員	實施完成農家數
臺北縣三重鎮	陳 性 明	10
〃 新店〃	高 商 會	10
〃 板橋〃	王 瑞 星	10
宜蘭縣宜蘭地區	陳 鏡 滔	10
桃園縣桃園鎮	詹 有 義	9
〃 大園鄉	許 萬 金	11
〃 中壢鎮	邱 垂 周	9
新竹縣新竹市	郭 維 波	9

註：其成績氮氫化鈣之肥料學研究見本所農報第2卷第5、6期及本所農業研究第1卷第2期

苗栗縣苗栗鎮	梁	石	齡	10
臺中縣大甲	許	清	欽	10
〃 豐原地區	廖	繼	水	10
〃 霧峰鄉	江	秋	陽	5
南投縣草屯鎮	林	炳	欽	10
彰化縣秀水鄉	楊	明	火	10
〃 員林地區	陳	世	俊	19
〃 二林	許	垂	璧	9
雲林縣莿桐鄉	張		達	10
〃 二崙	廖		植	10
〃 西螺鎮	劉	豐	仁	10
〃 斗南	陳	有	文	10
〃 北港	蔡	長	基	10
嘉義縣民雄鄉	施	金	隆	10
臺南	蘇	辛	酉	10
高雄	王	伯	如	10
〃 旗山	周	佳	用	6
〃 鳳山	吳	顯	威	10
屏東縣潮州	陳	得	超	10
共 計				267

備考：(1) 本示範田實施之際，本省行政區域尚未劃分，以下所有縣市鎮名稱均以舊制為準。至於各縣市設置示範田之多寡，乃依各該縣產米量而推定之，臺北縣預定數為40農戶，由本所農化系職員負責指導，新竹縣60農戶，由該縣政府職員陳登茂指導，臺中縣80農戶，由該縣政府職員羅陳楓許武雄指導，臺南縣70農戶，由該縣政府陳樹山指導，高雄縣50農戶，由該縣政府職員林瑞指導。

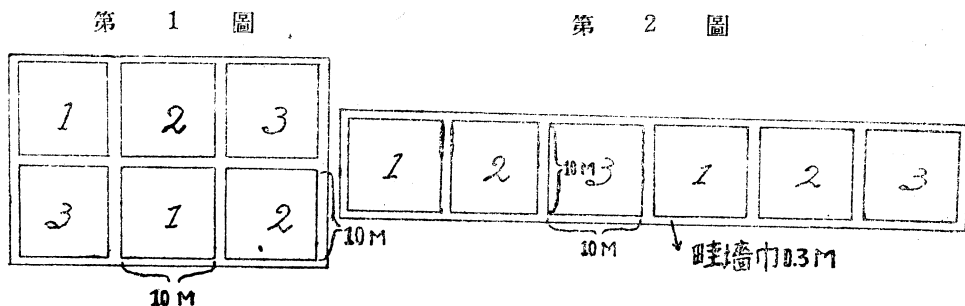
(2) 計劃原定每鄉鎮選擇示範田10處，後因種種關係，全省共選267農家，此與預定數相差33農戶，其中最不良者計3鄉鎮，如新竹縣竹南鎮，皆無可取成績，臺中縣大里鄉雖曾獲有該鄉報告，但其結果每公畝稻谷收量會達130公斤左右，又屏東縣林邊鄉送寄之記載中，稱收穫時水稻之稈高僅50cm. 左右，此等錯誤均曾函請各鄉鎮調查實情，但迄未接獲正確回覆，故此等部份資料均暫不採用。

2. 示範田之處理項目如下：

- | | |
|------------|--------------------|
| (1) 氰化鈣施用區 | (1小區施用氰化鈣3公斤+本地肥料) |
| (2) 硫酸銨對照區 | (1小區施用硫酸銨3公斤+本地肥料) |
| (3) 本地肥料區 | (施用自給肥料) |

實施時多數農民不知示範試驗之真正目的，僅以為氰化鈣區即單施用氰化鈣，硫酸銨區單獨施用硫酸銨，本地肥料區單獨施用自給肥料。而對於施肥量則均不按照規定施用，致有些地方均超過(1)、(2)規定量60公斤/公頃，致結果無法比較氰化鈣和硫酸銨之效果。

3. 每處理小區之面積為一公畝 ($10^m \times 10^m$) 共 2 重複，田間排列因受田地限制，其排列情形有者如第 1 圖，有者如第 2 圖。



因人員有限就抽查結果，其中以臺南縣各示範田之田間區劃，均按照計劃進行，最為優良，臺中縣次之，高雄縣最差，其示範田處理間圍築之畦牆，因遇雨均坍塌，致田間無界限明顯之區劃，未免影響試驗之準確性。

4. 整地與施肥方法：

- (1) 田間區劃完了後，各小區內土壤須要耕鬆耙平。
- (2) 施用肥料照規定施於小區全面撒佈然後再整地。
- (3) 氰氨化鈣區插秧十天前照規定 1 小區施用 3 公斤。
- (4) 硫酸銨區插秧 2 天前照規定 1 小區施用 3 公斤。

抽查施肥情形，氰氨化鈣施用法，大多數農民均照規定施用，但少數農民，因不理解施肥後不照規定日數即行插秧。例如板橋鎮社後里農民黃炳輝施肥後經過二天即行插秧，致水稻苗變黃色呈枯死狀態，然後雖有恢復，但生育亦不良好。又桃園鎮東埔里農民康泉，以半量之氰氨化鈣作為基肥，其他半量為追肥施用，致阻害水稻生育，後雖能恢復生育，但收穫期未免太遲。

5. 水稻品種 因各地氣候風土不同，所適應之水稻品種自亦不同，本示範田乃選取各地方栽培最普遍之品種。

6. 栽培管理 插秧方法採取正條密植，其他管理均照一般法行之。

7. 生育調查 生育調查由本所派員抽查，而大部份均委託當地指導員調查，調查共二次，第一次在插秧後約 50 天（即最高分蘗期），調查稈高支數；第二次在收穫前調查稈高穗數，其成績如下表：

水稻生育調查(第一次)成績各鄉鎮平均數

地名 (鄉鎮別)	氰氨化鈣區		硫酸銨區		本地肥料區		備考
	高度	株數	高度	株數	高度	株數	
臺北縣三重鎮 10 農戶 平均數	87.8	15.3	90.4	16.3	88.4	16.9	
臺北縣新店鎮 10 農戶 平均數	69.1	16.0	68.2	76.9	68.6	16.7	
臺北縣板橋鎮 10 農戶 平均數	83.0	14.9	84.0	14.6			
宜蘭縣宜蘭地區 10 農戶 平均數	69.9	14.6	72.5	16.2	72.0	16.4	
桃園縣桃園鎮 9 農戶 平均數	77.6	15.9	80.3	15.7	78.1	14.9	

桃園縣大園鄉	11農戶	平均數	34.9	15.4	89.0	16.0	87.1	14.9
桃園縣中壢鎮	9農戶	平均數	81.7	13.9	83.8	14.7	81.2	14.2
新竹縣新竹市	9農戶	平均數	80.9	14.9	82.5	15.4	83.4	14.5
苗栗縣苗栗鎮	10農戶	平均數	80.9	14.9	81.8	15.7	81.2	14.9
臺中縣大甲鎮	10農戶	平均數	92.8	19.3	95.2	19.3	96.6	19.6
臺中縣豐原地區	10農戶	平均數	82.4	18.6	83.2	18.2	82.8	18.0
臺中縣霧峰鄉	5農戶	平均數	57.2	17.4	58.2	17.0	59.2	15.6
南投縣草屯鎮	10農戶	平均數	91.4	27.4	93.8	27.8	91.6	27.6
彰化縣秀水鄉	10農戶	平均數	90.8	14.6	90.9	15.0	92.7	14.0
彰化縣員林地區	19農戶	平均數	83.0	18.7	87.8	19.0	86.7	17.8
彰化縣二林地區	9農戶	平均數	77.3	14.6	80.4	16.0	72.2	11.7
雲林縣荊桐鄉	10農戶	平均數	81.1	17.1	81.0	16.2		
雲林縣二崙鄉	10農戶	平均數	84.9	14.2	86.1	13.9	84.4	13.4
雲林縣西螺鎮	10農戶	平均數	78.3	20.9	77.4	20.8		
雲林縣斗南鎮	10農戶	平均數	94.2	16.3	92.8	17.5	87.0	14.9
雲林縣北港鎮	10農戶	平均數	73.1	13.8	71.3	13.7	69.6	12.8
嘉義縣民雄鄉	10農戶	平均數	105.4	14.6	107.3	14.5		
臺南縣白河鎮	10農戶	平均數	87.1	18.0	79.8	19.4	87.4	18.1
高雄縣岡山鎮	10農戶	平均數	99.5	21.4	91.5	21.4		
高雄縣旗山鎮	6農戶	平均數	77.5	21.8	77.7	20.8	75.2	19.9
高雄縣鳳山鎮	10農戶	平均數	88.7	20.3	90.3	22.3	89.5	19.9
屏東縣潮州鎮	10農戶	平均數	76.2	17.7	80.9	18.7	76.5	17.3
全省 267 農戶		平均數	83.0	17.1	83.6	17.5	81.4	16.6
指		數	99.3	97.7	100.0	100.0	97.4	94.9

第一次水稻生育調查結果，全省各鄉鎮成績皆相差無幾，顯示氰化鈣之肥效不因土性不同而發生顯著之差異，就全省水稻分蘖總平均數而言，硫酸銨區為17.5本，若以其作為指數100，則氰化鈣區為17.1本，其指數97.7，本地肥料為16.6本，其指數94.9，換言之，即硫酸銨之肥效較氰化鈣為優，而後者又較本地肥料為優，至於水稻植株高度亦就全省平均數而言，亦以硫酸銨區最高為83.6公分，若以其作為指數100，氰化鈣區為81.4公分，指數97.4，此示氰化鈣對水稻生育初期雖稍有影響，但至最高分蘖期其生育狀態則漸接近於施用硫酸銨區。

水稻收穫前生育調查成績各鄉鎮平均數

地名 (鄉鎮別)	氰化鈣區		硫酸銨區		本地肥料區		備考
	高度	株數	高度	株數	高度	株數	
臺北縣三重鎮 10農戶 平均數	97.4	13.8	100.9	15.4	98.5	15.4	
臺北縣新店鎮 10農戶 平均數	99.1	15.9	99.0	16.2	100.5	16.6	

臺北縣板橋鎮	10農戶	平均數	100.7	12.9	101.6	13.1		
宜蘭縣宜蘭地區	10農戶	平均數	104.7	14.7	104.7	15.7	105.2	15.6
桃園縣桃園鎮	9農戶	平均數	95.9	14.4	97.3	14.5	97.0	14.5
桃園縣大園鄉	11農戶	平均數	103.5	12.9	100.7	13.5	104.5	12.8
桃園縣中壢鎮	9農戶	平均數	99.6	12.2	100.7	12.5	96.2	12.8
新竹縣新竹市	9農戶	平均數	99.7	16.0	102.5	10.6	101.5	15.9
新竹縣苗栗鎮	10農戶	平均數	108.5	14.5	109.6	15.1	107.9	14.6
臺中縣大甲鎮	10農戶	平均數	104.0	14.5	105.9	17.2	107.3	16.3
臺中縣豐原地區	10農戶	平均數	100.5	16.8	102.8	17.7	103.7	16.2
臺中縣霧峰鄉	5農戶	平均數	103.2	17.4	105.0	17.0	106.8	15.6
南投縣草屯鎮	10農戶	平均數	110.2	27.1	113.6	28.1	112.4	28.1
彰化縣秀水鄉	10農戶	平均數	105.4	14.2	106.8	14.3	106.5	14.2
彰化縣員林地區	19農戶	平均數	106.0	17.4	105.9	17.1	101.7	16.2
彰化縣二林地區	9農戶	平均數	97.8	12.2	98.8	14.7	67.1	11.5
雲林縣荊桐鄉	10農戶	平均數	98.8	17.1	98.6	16.3		
雲林縣二崙鄉	10農戶	平均數	101.3	13.3	101.7	12.9	101.8	12.7
雲林縣西螺鎮	10農戶	平均數	100.2	18.5	117.6	18.9		
雲林縣斗南鎮	10農戶	平均數	117.8	17.0	116.8	17.3	115.8	16.8
雲林縣北港鎮	10農戶	平均數	110.9	15.9	109.9	16.8	109.1	16.6
嘉義縣民雄鄉	10農戶	平均數	113.0	13.9	123.0	13.6		
臺南縣白河鎮	10農戶	平均數	119.4	20.0	121.2	21.4	119.6	20.0
高雄縣岡山鎮	10農戶	平均數	108.8	16.3	100.7	15.6		
高雄縣旗山鎮	6農戶	平均數	116.5	14.8	119.5	15.1	118.0	15.7
高雄縣鳳山鎮	10農戶	平均數	129.9	19.8	130.4	21.3	128.7	19.9
屏東縣潮州縣	10農戶	平均數	119.6	15.2	122.0	15.7	119.8	15.5
全省 267 農戶		平均數	106.4	15.9	108.0	16.2	105.9	16.1
指		數	98.5	98.2	100.0	100.0	98.1	99.4

第二次收穫前之水稻生育調查結果與第一次結果甚相一致，就全省總平均數而言，硫酸銨區之分蘗數為16.2，稈高為108.0公分，若以其各作為指數100時，氰化鈣區之分蘗數為15.9本，稈高為106.4公分，則其指數分別為98.2與98.5，本地肥料區之分蘗數為16.1，稈高為105.9公分，其指數分別為99.4與98.1，由此觀之，三處理間水稻生育狀況相差甚少。

氰化鈣示範試驗水稻收量調查成績各鄉鎮平均數（公斤/公頃）

地 別 (鄉 鎮 別)	氰化鈣區		硫酸銨區		本地肥料區		備 考		
	谷收量	蘗收量	谷收量	蘗收量	谷收量	蘗收量			
臺北縣三重鎮	10農戶	平均數	38.9	86.7	40.0	88.4	40.2	90.5	表中所列數字均係鮮態收量由兩區平均而得
臺北縣新店鎮	10農戶	平均數	35.4	72.0	35.2	72.2	35.9	75.3	

臺北縣板橋鎮	10農戶	平均數	69.9	136.2	73.6	142.2		
宜蘭縣宜蘭地區	10農戶	平均數	43.6	84.8	44.0	85.7	45.8	85.3
桃園縣桃園鎮	9農戶	平均數	51.7	63.5	53.3	65.0	54.7	65.3
桃園縣大園鄉	11農戶	平均數	44.8	87.6	45.6	90.9	41.4	91.5
桃園縣中壢鎮	9農戶	平均數	34.5	44.5	36.4	49.1	35.9	48.3
新竹鎮新竹市	9農戶	平均數	44.7	78.3	46.1	81.9	46.7	81.7
苗栗縣苗栗鎮	10農戶	平均數	45.9	138.9	46.2	142.5	45.9	136.6
臺中縣大甲鎮	10農戶	平均數	60.5	113.3	61.8	109.5	62.4	111.2
臺中縣豐原地區	10農戶	平均數	52.8	68.9	52.0	71.9	51.9	70.1
臺中縣霧峰鄉	5農戶	平均數	50.7	77.9	49.3	87.0	56.1	84.6
南投縣草屯鎮	10農戶	平均數	40.3	47.2	40.0	47.3	42.5	50.6
彰化縣秀水鄉	10農戶	平均數	42.6	76.4	45.0	78.0	44.9	77.2
彰化縣員林地區	19農戶	平均數	37.3	66.4	38.1	68.2	35.8	68.1
彰化縣二林鎮	9農戶	平均數	42.9	75.6	46.5	80.7	36.0	62.2
雲林縣莿桐鄉	10農戶	平均數	39.1	26.2	39.5	25.5		
雲林縣二崙鄉	10農戶	平均數	46.2	73.2	46.0	76.4	47.0	76.4
雲林縣西螺鎮	10農戶	平均數	34.6	63.1	36.7	65.9		
雲林縣斗南鎮	10農戶	平均數	45.4	103.8	44.4	98.7	44.6	101.2
雲林縣北港鎮	10農戶	平均數	39.2	97.1	37.9	96.6	37.1	89.6
嘉義縣民雄鄉	10農戶	平均數	32.6	31.0	31.9	0.83		
臺南縣白河鎮	10農戶	平均數	29.2	28.1	28.8	30.2	28.2	28.0
高雄縣岡山鎮	10農戶	平均數	39.1	65.0	40.8	68.1		
高雄縣旗山鎮	6農戶	平均數	41.2	91.5	41.5	86.7	39.8	88.7
高雄縣鳳山鎮	10農戶	平均數	34.6	58.2	35.1	60.2	33.3	56.7
屏東縣潮州鎮	10農戶	平均數	32.4	62.6	33.0	64.5	32.3	62.7
全省 267 農戶		平均數	42.6	74.7	43.3	76.5	42.7	87.4
指		數	98.4	97.6	100.0	100.0	98.6	114.2

各鄉鎮稻谷平均收量（收量以鮮態計算）最多者，每公畝會超過60公斤，而最少者僅30公斤左右，再就全省總平均收量而言，硫酸銨區之稻谷收量每公畝為43.3公斤，藥為76.5公斤，若以其各作為指數100時，氰化鈣區之稻谷收量為42.6公斤，藥為74.7公斤，則其指數各為98.4與97.6，此示硫酸銨之肥効較氰化鈣與本地肥料之肥効稍為良好，而後兩者之肥効則幾無差異，本地肥料區之藥收量較硫酸銨區約增加14%，此或係由於有機質肥料之効果。

三、結 論

綜而上觀，氰化鈣所含之氰態氮，若施用於土壤經過分解後，則對作物不至發生毒害作用，就此次全省267處示範田施用氰化鈣之結果，顯示氰化鈣若充作基肥，其効果雖然稍遜於硫酸銨，

然其差異極爲有限，故氰氨化鈣若指導農民施用方法充爲硫酸銨之代用品，誠勿容議。至於每年連用氰氨化鈣對於土性與作物之影響，尙待將來繼續研究。

四、摘 要

- (1) 本示範試驗於民國39年第二期作開始，示範田遍設於全省西部，計13縣31鄉鎮267農戶。
- (2) 示範田之設計
 1. 處理項目
 - (a) 氰氨化鈣施用區 氮60公斤/公頃 (1小區施用氰氨化鈣3公斤+本地肥料)。
 - (b) 硫酸銨對照區 氮60公斤/公頃 (1小區施用硫酸銨3公斤+本地肥料)。
 - (c) 本地肥料區 (施用自給肥料)。
 2. 小區面積爲一公畝 ($10^m \times 10^m$) 計2重複。
 3. 水稻品種選取各地栽培最普遍之品種。
 4. 栽培與管理，插秧方法採取正條密植，其他管理均照一般法行之。
- (3) 示範試驗之結果
 1. 水稻之生育狀況第一次在最高分蘗期調查其結果，就全省平均數均相差無幾；第二次在收穫前調查其結果，亦與第一次甚相一致。
 2. 水稻之收量，就全省總平均數而言，若以硫酸銨區之谷實與稟稈收量各作爲100，則氰氨化鈣區之谷實與稟稈收量各爲98.4與97.6，其差異僅1.5~2.5%左右，誠屬微少。
 3. 由上示範試驗結果，顯示氰氨化鈣若充爲水稻田之基肥，施用得法，誠可以之代用硫酸銨。
- (4) 以上係第一次示範試驗之結果，但若氰氨化鈣每年繼續連用，對於土壤及作物之影響，尙待來日之研究。

A DEMONSTRATION OF THE APPLICATION OF CALCIUM CYANAMIDE FOR RICE

By

K. C. Lin

S. B. Oeu, C. T. Lin & C. T. Wu

Summary

In Taiwan, calcium cyanamide (CaCN_2) is the only one native produced nitrogenous chemical fertilizer. The local farmers are quite familiar with the use of ammonium sulfate on different crops, especially on rice, but not with calcium cyanamide. The purpose of this project is to show the farmers the effectiveness of using calcium cyanamide for increasing production of rice plant, so that the farmers may use more

cyanamide in the near future.

For the purpose, the demonstration of the application of calcium cyanamide on rice is designed as follows:

1. Six to seven villages in each prefecture are selected as demonstration centers and in each village, six to ten demonstrations are conducted. A total of 276 demonstrations are conducted and accomplished throughout the 31 villages scattered in thirteen prefectures.

2. Item of treatments are (a) local manure (compost or stable manure) plus 3 kg. of ammonium sulfate, (b) local manure plus 3 kg. of calcium cyanamide, and (c) local manure only. Each demonstration consists of six plots in two replicates. The area of each plot is 0.01 ha. that is 10m. × 10m.

3. Calcium cyanamide was applied to the field ten days before transplantation of rice seedling. Local variety of rice plant is selected for planting in each plot receiving different treatments. Other management of the rice plant during cultivation was just the same as farmer's ordinary practice.

This demonstration is carried out in the second crop in 1950 and ended at the end of the same year. Its results may be outlined as follows:

Judging from the average height in centimeter and tillering in number of the rice plant surveyed at 50 days after transplantation and the day before harvest, respectively. There is distinct variation among the treatments mentioned above, throughout all the demonstration centers.

With average yield of rice plant among the 276 demonstrations and taking the average yield of rice grain and straw in the plot receiving the treatment of ammonium sulfate as 100, the average yield of the rice and straw in the plot receiving the treatment of calcium cyanamide is 98.4 and 97.6 respectively. That is only about 1.5 per cent less for rice grain and 2.4% less for straw due to the application of calcium cyanamide.

From the above fact we may obtain a conclusion that calcium cyanamide can be used as basic dressing and in place of ammonium sulfate, as the variation between the effect of calcium cyanamide and ammonium sulfate on the yield of rice plant is so little and may be neglected.