

出國報告（出國類別：考察）

# 日本東北稻米直播栽種、稻米品質檢驗技術與 管理制度考察出國報告

服務機關:行政院農業委員會農業試驗所

姓名職稱:賴明信研究員

出國期間:107年5月8日至5月13日

報告日期:107年8月6日

## 摘要

隨著灌溉條件的改善、高效除草劑技術的成熟、早熟高產新品種的育成以及勞動力成本的升高，許多國家都改變了傳統水稻移植種植方式，逐步採用直播方式。水稻直播栽培方式可省去育苗階段之勞力，節約生產成本。然而，直播栽培易遭遇發芽率低、雜草、倒伏、鳥害等挑戰，因此栽培管理亦須進行調整，以克服上述問題。稻種直播栽培的方式在日本已經是產業化經營，而且以農事服務公司的方式存在，非常值得我國在發展該技術的參考。2015 年日本水稻耕作面積全國 1,597,000 ha，農家平均年齡 65.8 歲，農民老化及缺少勞動力的問題與我國相同。此次前往日本水稻直播進行面積最多區域東北 6 縣進行參訪，現地了解小泉農事服務公司的實際操作與運作細節，公司的經營與設施，讓人對於國內稻作產業的運作有衝擊與思維；參訪上和田有機米生產組合對於有機田區的經營，消費者的教育訊息的提供方式，以及產品優點的呈現方式，讓我們對於台灣食米優點呈現及教育有新的領悟與做法。

## 目錄

摘要.....	2
本文.....	4
一、 目的.....	4
二、 行程.....	6
三、 心得與建議.....	13
3-1 心得.....	13
3-2 建議.....	13
四、 附件.....	15

## 第一章、考察目的

隨著灌溉條件的改善、高效除草劑技術的成熟、早熟高產新品種的育成以及勞動力成本的升高，許多國家都改變了傳統水稻移植種植方式，逐步採用直播方式。本所乃智慧農業 4.0 稻作領航計畫之規劃單位，106 年在協助台中區及台南區農業改良場進行國內推廣品種之直播栽培管理技術建置，引入日本鐵粉直播系統，106 年在台中場及嘉義分場現地操作施行，成效良好。依照規畫 107 年除了進行品種篩選及除草劑種類與劑量等試驗外，並將此技術進行推播，在農民田間進行示範。為進一步強化本計畫執行的內容與需要，前往日本進行水稻直播栽培管理技術及稻米品質檢驗技術研習。前往行程如表一，第一天前往日本仙台，第二天參訪農事服務公司小泉(株)公司，參觀及考察日本鐵粉披覆直播技術及直播田間作業，第三天前往宮城縣，參訪宮城縣古川農業試驗所，就日本直播產業之介紹及技術進行交流，第四天前往山形縣，參訪稻米品質檢測研究機構，了解日本商用米的品質檢測運作方式介紹，第五天前往福島縣，參訪私人經營農場，收集日本農家經營稻米生產與銷售等資料，第六天回國。本次一同前往有全國性之稻作產業組織-台灣區稻作協會的理監事等，藉由此次的參訪與互動，對於未來在國內進行直播栽培的需求，以及後續產業的行程與發展都能夠有第一手的訊息交換，相信有利直播技術的推播。

表 1.日本東北稻米直播栽種、稻米品質檢驗技術與管理制度考察行程

日期	地點	活動內容	備註
2018/5/8(第一天)	桃園→日本仙台	桃園國際機場，搭乘台灣虎航直飛東北	台灣虎航 IT254 班機，13:45 桃園國際機起飛/18:10 降落

			仙台空港機場
2018/5/9(第二天)	日本仙台	參訪農事服務公司小泉(株)公司	參觀及考察日本鐵粉披覆直播技術及直播田間作業與管理
2018/5/10(第三天)	日本宮城縣	參訪宮城縣古川農業試驗所	日本直播產業之介紹及技術說明和參觀
2018/5/11(第四天)	日本山形縣	參訪日本山形縣稻米品質檢測研究機構	日本商用米的品質檢測運作方式介紹
2018/5/12(第五天)	日本福島縣	參訪私人經營農場	收集日本農家經營稻米生產與銷售等資料
2018/5/13(第六天)	東京→桃園	返抵桃園國際機場	台灣虎航 IT203 班機，20:30 東京成田機場起飛/23:25 降落桃園國際機場

## 第二章、考察過程

### 一、日本東北稻米直播栽種

日本東北是日本水稻直播進行面積最多的區域。2015 年日本水稻耕作面積全國 1,597,000 ha，農家平均年齡 65.8 歲，東北水稻耕作面積 402,655 ha，直播栽培面積 9,139 ha，比例為 2.3%，農家平均年齡 65.3 歲。其中青森縣水稻耕作面積 47,800 ha，直播栽培面積 1,328 ha，農家平均年齡 62.6 歲；岩手縣水稻耕作面積 55,000 ha，直播栽培面積 1,113 ha，農家平均年齡 66.3 歲；宮城縣水稻耕作面積 74,700 ha，直播栽培面積 2,025 ha，農家平均年齡 65.2 歲；秋田縣水稻耕作面積 91,700 ha，直播栽培面積 1,340 ha，農家平均年齡 65.6 歲；山形縣水稻耕作面積 62,310 ha，直播栽培面積 2,183 ha，農家平均年齡 65.2 歲；福島縣水稻耕作面積 71,145 ha，直播栽培面積 1,239 ha，農家平均年齡 66.8 歲。顯示直播栽培是水稻種植技術的小眾市場，無法取代移植技術。但隨者從農人口的老化，直播的面積持續增加中，同時隨著種植環境與市場要求的差異，區域引用的差異非常大。

此次考察我們租用住宿飯店的會議室，邀請日本鐵粉直播技術的廠商前來進行簡報，我們亦將日本鐵粉直播技術引入台灣實施的成果進行分享。前來的廠商有資材公司 SEFCO TEC (株)及 Kinsei Matec (株)，以及農事服務公司小泉商事(株)。稻穀用鐵粉披覆增加比重可沉降到土壤表層且野鳥不喜歡吃，是由日本中央農研機構於 2004 年研發成功，JFE-Steel 配合政府之要求投入研發使鐵粉美人在 2011 年正式上市，並開始大量推廣。在日本統計數據可以節省勞力工時 60%以上且使勞動輕鬆化；勞動成本及資材費合計可節省 36%以上，稻米生產成本大幅降低 36%以上；可以免除苗圃育秧、秧苗移植及搬運，秧苗搬上插秧機的重勞力粗重工作，鐵粉披覆後直播機裝填水稻種籽一

次可播種半天以上，且全部由一個人操作即可；有效減少鳥害及病蟲害；鐵粉美人披覆的種籽可存放 6-12 個月，採用秧苗移植法及鐵粉披覆直播法並行方式，可使農忙期錯開，使農耕機的使用率提高，如此可擴大耕種面積及經營規模；建立獎勵制度協助農戶購入直播機具之補助款方式，使農戶有意願轉換由插秧法改成直播法，節省勞力以解決農村人口老化問題；鐵粉美人披覆直播耕種法可大幅度機械化及輕勞化，有激勵及號召年輕人返鄉務農之吸引力，使政府既有的政策性目標更容易達成。

日本直播種植技術在稻作產業的發展，日本水稻栽培時序為一年一作，不同於臺灣之一年二作，而直播栽培可省去春季農忙時期之育苗及插秧作業，據日本農林水產省 2014 年統計數據指出，相較移植栽培，直播栽培可節省 25% 勞動時間及 11% 生產成本，而受到出芽整齊度及秧苗存活率之限制，直播收穫量約較移植栽培減少 10%。也因為直播栽培之省工與省成本之優點，直播栽培面積自 2000 年起約 9,000 公頃逐年增加至 2014 年約 27,000 公頃，乾用直播與湛水直播分別佔總直播面積之 33% 及 67%，直播面積則約佔日本全國水稻栽培面積之 1.7%。

進行鐵粉直播有三種方式，1. 直播機播種法(圖 1)，利用直播機定點播種及直條狀播種種子，人工駕駛的插秧機更換播種機之組件既可改為稻穀直接播種之用，除播種外可同時施行施放除草劑及側邊施肥。2. 無人直升機撒播種法(圖 3)，此方法可大幅減少時間及勞力，播種後的初期除草劑要另外施行，適合於大面積水田及聯合數家農民共用施作。3. 引擎動力撒播法，適合山田小面積之水田播種，設備投資較少，小作農可獨立夠用及自行操作，顯示此項技術機動性高。



圖 1. 直播機播種法與直播機械



圖 2. 包覆鐵粉稻種



圖 3. 撒播種使用之無人直升機

## 二、稻米品質檢驗技術與管理制度

友善環境農法是農業施政重點，在對栽種環境親合的前提下，維持一定的品質，同時能夠自我檢查與控管，以利永續發展，其中米質相關儀器的使用能夠讓我們事半功倍。日本已開發各種稻米品質檢驗儀器，如糙米外觀品質判別機、食味分析計、稻米新鮮度測定儀等，業者依據分析結果，指導農民改善栽培技術以提升米質，並作為自主檢查，確認原料及產品品質之參考。民間團體開設稻米品質檢驗研修課程，亦培訓米飯官能品評員，支援稻米品質檢驗工作。此次我們有幸前往山形縣參訪上和田有機米生產組合，見習田間的實際操作，以及產品的行銷方式。上和田有機米生產組合的栽種系統稱為 K-18，栽種的理念與宗旨如下：

1. 在上和田有機稻米，我們一直致力於使用一次除草劑，擴大以種植為中心的環境保護型農業。此外，我們還致力於擴大不使用農藥的種植，現在佔工會總產量的 30%。
2. 推肥和土壤之製作與聯合獨特的有機肥是培育的基礎，也使用了專有的遠紅外

線清潔乾燥機，同時以收穫後倒掛的自然乾燥方式進行。

3. 為了從生活中實踐有機農業，我們由女性成員組成了一個生活小組，促進該地區的肥皂運動和烹飪課程的實踐，豐富當地的飲食。

K-18 栽培方式生產的越光米之品質優劣如何？將上和田有機米相較栽種於農總研(東京都農林総合研究センター(山形市))，及水田試(水田農業試験場(鶴岡市))的慣行方式生產越光米，在米飯甘味有關的胺基酸含量具有明顯的差異性。K-18 栽培方式生產的稻米中之麩胺酸、絲胺酸、蘇胺酸、甘胺酸、脯胺酸、丙胺酸及  $\gamma$ -氨基丁酸含量明顯高於農總研(東京都農林総合研究センター(山形市))及水田試(水田農業試験場(鶴岡市))之慣行方式生產的稻米(表 2 及 3)。這些胺基酸含量除了影響食味差異，對於人體健康的促進上有相當貢獻。麩胺酸(Glutamate)為動物體內中樞神經系統的一種重要興奮性神經傳遞物，在食品工業上，味精為常用的增鮮劑，其中主要的成分即為麩胺酸鈉鹽；麩胺酸含量以 K-18 有機栽培的最高(91 nmol/g)，次為水田試(34 nmol/g)，而以農總研的含量最低(19 nmol/g)。絲胺酸(serine)可促進脂肪和脂肪酸的新陳代謝，有助於維持免疫系統，絲胺酸含量以 K-18 有機栽培的最高(70 nmol/g)，次為農總研(37 nmol/g)，以水田試的含量最低(23 nmol/g)。蘇胺酸(Threonine)為必須胺基酸之一，人體無法自己合成，必須由外界攝取獲得，具有緩解人體疲勞，促進生長發育的效果；蘇胺酸含量以 K-18 有機栽培的最高(12 nmol/g)，次為農總研(8.1 nmol/g)，以水田試的含量最低(7.1 nmol/g)。甘胺酸(Glycine)可以幫助進行血紅素的生物合成和促進肌肉的生長，對於認知表現和中樞神經系統等有所幫助；甘胺酸含量以 K-18 有機栽培方式為最高(30 nmol/g)，次為農總研(21 nmol/g)，以水田試的含量最低(12 nmol/g)。脯胺酸(Proline)由於親水性極強，

具有維持人體關節和肌腱的能力，並且可強化心肌的功能；脯胺酸(Proline)含量以 K-18 有機栽培的最高(13.5 nmol/g)，次為農總研(12.2 nmol/g)，而以水田試的含量最低(7.1 nmol/g)。丙胺酸為肌肉組織及人腦中樞神經的重要胺基酸之一，另外可助產生抗體，協助糖類及有機酸的代謝；丙胺酸(Alanine)含量以 K-18 有機栽培的最高(98 nmol/g)，次為農總研(54 nmol/g)，以水田試的含量最低(28 nmol/g)。γ-胺基丁酸(GABA)為人體中重要的抑制性神經傳導物質，對大腦神經上具有安定作用，進而幫助放鬆和消除精神緊張降血壓等功能；三者含量以 K-18 有機栽培的最高(81 nmol/g)，次為農總研(20.6 nmol/g)，以水田試的含量最低(20.2 nmol/g)。綜觀以上，可看到雖然栽種的品種都為越光米，但是在以不同地區和不同栽培方式卻會對胺基酸含量有影響，都以 K-18 有機栽培的為最高(見表 2 及 3)。

如何取得消費者對於產品好的認同，一直是行銷的重大議題。上和田有機米生產組合在有機田區的入口處，設立了明顯的非 GMO 的標示牌(圖 4)，告知本農場栽種的作物都是非基改，讓前來的人員或單位清楚了解農場產品的安全性。另外為了告知消費者，米飯消費的金額是非常的低廉，該農場製作了米飯價格宣傳單張(表 4)，清楚說明如果您購買品質好的米，雖然每公斤的價格 1000 日圓，但您吃一碗飯(100 公克)也才花掉 100 日圓，告訴消費者吃一碗飯花費的金額真的不多，為何不吃好一點的米。

表 2.甘味安基酸含量比較

場域及栽培法	(nmol/g)					
	麩胺酸	絲胺酸	蘇胺酸	甘胺酸	脯胺酸	丙胺酸
K-18 (有機栽培)	91	70	12	30	13.5	98
農總研 (慣行栽培)	19	37	8.1	21	10.2	54

水田試 (慣行栽培)	34	23	7.1	12	7.1	28
---------------	----	----	-----	----	-----	----

註:品種為越光米

表 3.不同栽培法生產之稻米  $\gamma$ -氨基丁酸含量  
(nmol/g)

場域及栽培法	$\gamma$ -氨基丁酸含量 (GABA)
K-18 (有機栽培)	81
農総研 (慣行栽培)	20.6
水田試 (慣行栽培)	20.2

註:品種為越光米



圖 4.非 GMO 種植標示牌

表 4.一碗白飯的價格表

白米重量	價格(円)	價格(円)	價格(円)	價格(円)
60kg	60,000	30,000	20,000	10,000
30kg	30,000	15,000	10,000	5,000
10kg	10,000	5,000	3,333	1,667
5kg	5,000	2,500	1,667	833
1kg	1,000	500	333	166.7
一碗白米 100g	100	50	33	16.7
茶碗一杯 50g	50	25	16.7	8.3

## 第三章、心得及建議

### 3-1 心得

2015 年日本水稻耕作面積全國 1,597,000 ha，農家平均年齡 65.8 歲，農民老化及缺少勞動力的問題與我國相同嚴重。此次前往日本東北 6 縣進行水稻直播參訪，除了了解日本的農事服務業者(不只是直播)正蓬勃發展中。就以我們此次參訪的小泉農事服務公司而言，他的直播業務區域服務站逐年增加，人員規模一直擴大。我國的稻作產業發展歷程中，我們都將田間小型農機補助一般農戶，雖然使得整體的稻作產業發展超過預期的好，充分解決我國糧食增產的需求，並造就電話生產稻米的奇蹟。但在建立了副亞熱帶型梗稻品種與生產技術奇蹟的同時，我們這些豐富的經驗與成果卻無法輸出，原因是沒有具體的組織或公司，都是蘊藏於民間的個體戶。現在政府大聲要南向發展，稻作產業對東南亞國家極具有吸引力，可是我們卻沒有廠商可以前往協助進行。現在政府在發展智慧農業時，將稻作產業發展納入，希望進行產業轉型。在相關成果逐步產生的以後，推播經營應該要如何進行，是值得我們深思。看到日本的農事服務公司運作，我認為未來智慧化的稻作產業應該是要有一堆農事服務公司的形成，技術由他們來承接，服務由他們來進行，將資源適度的集中，提高效益及解決問題。

參訪上和田有機米生產組合，看到對於有機田區經營的堅持，不同於傳統的消費者教育訊息提供的方式，以及產品優點的呈現方式，讓我們對於台灣食米優點呈現及教育有新的領悟與做法。此行充分瞭解日本民間農業科技應用之願景、策略及趨勢，以及產業合作與異業聯盟，俾達成研究成果傳遞與擴散目的。

### 3-2 建議

此次參訪的單位有農事服務業者、種植業者及經營者，呈現了日本民間豐沛的稻作產業生產與經營能量。日本與我國一樣，稻米生產過剩及稻農老化缺勞力。但他們仍然不斷的嘗試創新，改變慣行思維，造就產業新氣象。此行所見所聞有幾點建議如下：

一、改變品種特性的呈現方式，從消費者的觀點出發，呈現與消費者有關的訊息。

例如稻米胺基酸成分含量資料的呈現，含量多少會與消費者的健康有關，才能引起消費者的重視。

二、積極輔導農事服務業者成立聯盟或合作社，進行有組織的運作。雖然未達公司的程度，但要有制度性的運作與利益分配。政府資源的挹注要以此類團體為優先，打破培養個體戶的思維。

## 日本水稻直播面積



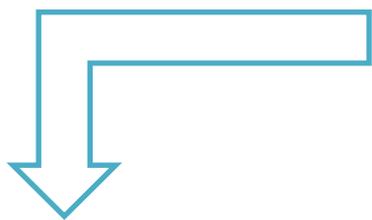
## 日本水稻直播栽培人口統計及發展背景

	水稻耕作面積	直播栽培面積	農家平均年齡
全国	1,597,000 ha		65.8歲
東北	402,655 ha	9,139 ha	65.3歲
青森	47,800 ha	1,328 ha	62.6歲
岩手	55,000 ha	1,113 ha	66.3歲
宮城	74,700 ha	2,025 ha	65.2歲
秋田	91,700 ha	1,340 ha	65.6歲
山形	62,310 ha	2,183 ha	65.2歲
福島	71,145 ha	1,239 ha	66.8歲

- 農業勞動力高齡化
- 地震災害的農地復興
- 勞動力需求分散與減工

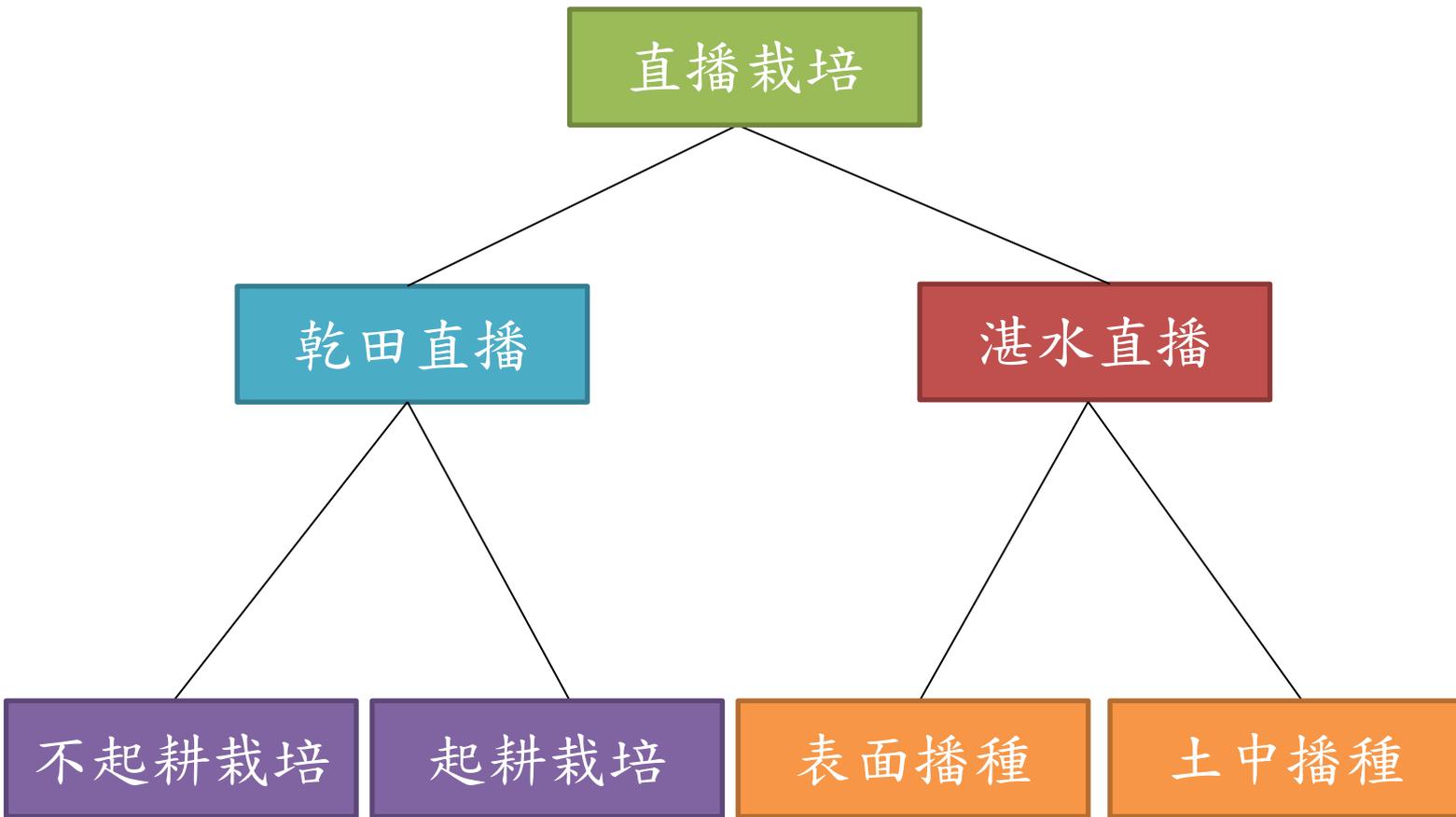


- 直播栽培面積增加
- 大規模集約化
- 增加合同控制



- 更進一步省力化：無人直升機的活用

# 直播栽培的樣式



直播樣式	水田直播		旱田直播
種子披衣方法	酵素(O <sub>2</sub> )發生劑	鐵粉披衣	—
資材	酵素(O <sub>2</sub> )發生劑	鐵粉	不要
種子保存	7日	數個月	—
育苗	不要	不要	不要
耕犁・整平	必要	必要	不要 (不起耕的方式)

播種	土中播種	表面播種	土中播種
育苗	◎	◎~○	○~△

## 水田與旱田直播優缺點比較

	水田直播	旱田直播
優點	<ul style="list-style-type: none"> <li>播種不受天候影響</li> <li>較難受到土壤或農田乾濕的影響</li> <li>雜草防除比較容易</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可提早實施播種</li> <li>可以使用泛用旱田播種機</li> </ul>
缺點	<ul style="list-style-type: none"> <li>種子必須有粉衣(Coating)披覆作業</li> <li>必須使用專用播種機</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>必須選定進水及排水容易管理的農場</li> <li>播種時碰到連續下雨時須停止播種作業</li> </ul>

## 直播栽培增加的背景因素

- 節省勞力

由於免除育苗等作業的勞動時間

- 勞動人力輕鬆化

無苗箱運搬及苗補給的重勞動作業

- 耕作期分散擴大

由於春季作業分散，因此農機效率可提升，亦可擴大規模

- 低成本化

因為不必育苗，不必投入育苗所需資材，降低生產成本

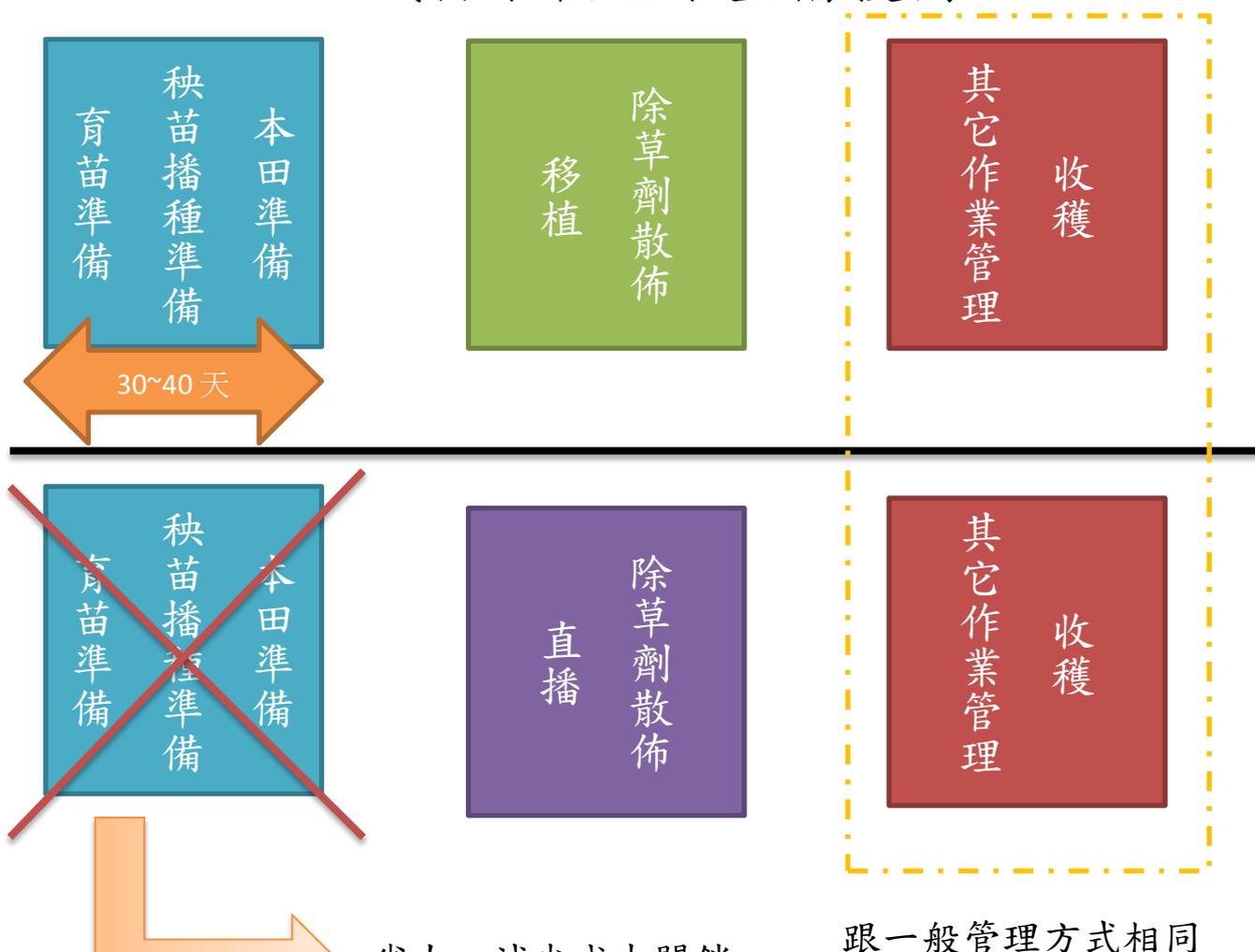
### 直播栽培的問題點

- 幼苗成長、雜草、倒伏

### 種子鐵粉披覆的優點

1. 可以長期保存，在農閑期進行種籽的披覆作業。（最長可保存 6 個月）
2. 可減輕鳥害。
3. 因在表面播種，播種量及出芽狀況可明顯確認。
4. 披覆資材較廉價。
5. 較難發生種子傳染性病蟲害。
6. 除草作業比其他直播栽培容易。

### 鐵粉水稻湛水直播技術



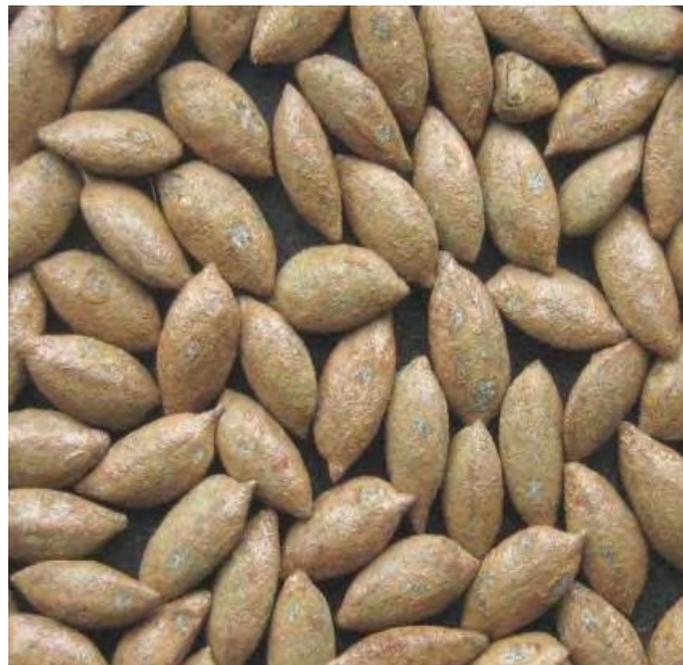
## 所謂鐵粉披覆種子

優點：

- 可以長時間保存
- 不必選擇播種方式
- 較不受鳥害
- 種子消毒有效

缺點：

- 出芽較慢（因無預先發芽）
- 容易倒伏（依品種）



## 何謂鐵粉 Coating 水稻植播？

稻穀用鐵粉披覆及燒石膏(coating)，經乾燥的粉衣種籽直接播種在水田土壤表面的播種技術。

### ■鐵コーティングの原理

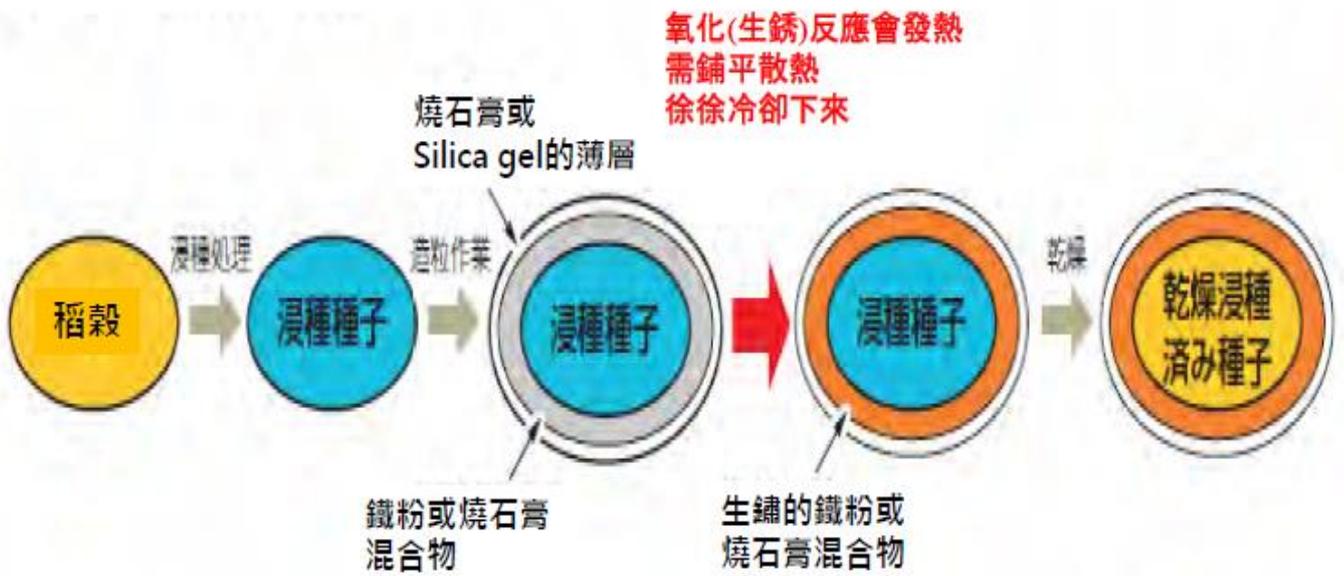
鉄粉+焼石膏



仕上げ焼石膏またはシリカゲル



# 鐵粉 Coating 種子的構造



# 鐵粉 Coating 種子的製造



由 Coating machine 製作



由 Mixer Coating 製作



育苗盆鋪平



製於室內陰乾、噴水 3 天

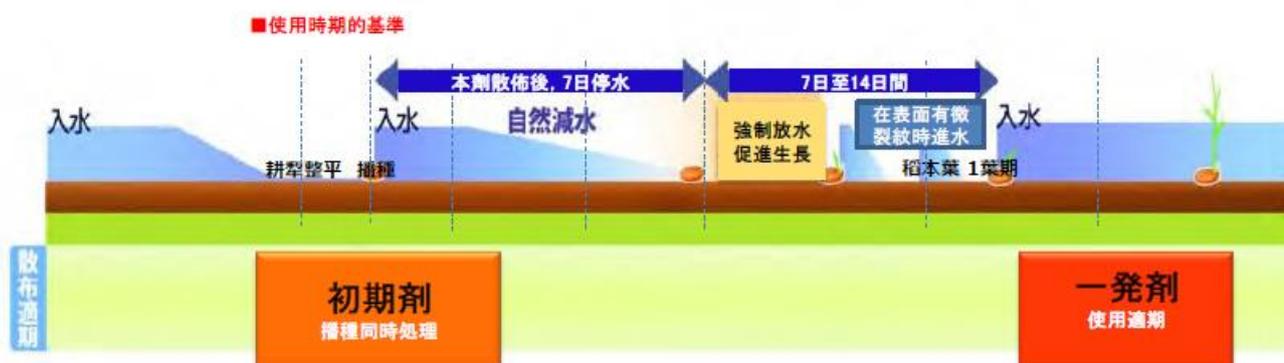
## 鐵粉 Coating 後氧化的樣子



## 鐵粉 Coating 直播的田間管理

## ● 除草劑的正確用法

### 初期劑＋一發劑的體系處理為基本原則



※ 播種之後，散佈初期除草劑時，散佈後於7日內，不要強制放水。

※ 一發劑使用時期，依使用的藥劑類別需先確認使用時期(效果·藥害)。

正確優良的用法

# 正確優良的用法

## ■ 使用時期的指標



- \* Pre-Keep 除草劑 要在雜草發生前散布之。
- \* タンボエース及Pull Power-MX除草劑，要在水稻長出本葉一葉期時及早散布之。
- \* タンボエース要在野稗 4葉期為止， Full Power-MX要在野稗長3.5葉期為止之前使用。
- \* 除草藥劑散布後7天內，不能強制放水。



## 播種前的土壤狀態



## 直播後的樣子



## 播種方法

機械	写真	作業時間 分/10a	備考
背負式 動力散 布機		4-6	小区画 変形圃場
無人 ヘリ		1-3	大区画 風速3m/s以下
乗用管 理機		17	大区画 風に弱い
点播機		18	風に強い 除草容易

#### 鉄粉 Coating 直播栽培の重點

##### <農田耕犁整平>

農田盡可能的整平，使在放水時水田不會有積水。

耕犁整平盡可能地做好（但不要做過頭）

整後2~3日不要進水使之乾涸及泥土結實。

##### <播種時期・播種量>

- 依用途、地域、品種來設定播種時期與適正量（2.5~3.5kg/10a）

##### <雜草>

- 播種之後，初期必須用除草劑
- 在稻一葉期提早散佈一堯劑

##### <水管理>

- 播種7日後必須強制放水
- 強制放水後7~14日稻田不要積水（淺水等都要嚴禁）
- 稻4葉期的放水（促進生長及倒伏對策）
- 排水對策、倒伏對策需切溝便於排水



圖（管理状況） 播種後13日目（5月19日播種） 落水6日目



（管理状況） 播種後13日目（5月19日播種） 落水6日目



(管理状況) 播種後12日目(5月9日播種) 落水5日目



発芽不揃い(水口付近)



落水時の圃場の様子落水 5 日目

為何播種後 7 日的程度需要湛水？

鉄粉 Coating 種籽の場合，出芽前中斷浸漬以進行 Coating，所以使多吸取水分便於促使発芽。

播種同時以除草劑處理（初期劑）以發揮效果。

播種後低温時，以水保温效果是可以期待。

為何之後要放水？

湛水期間出芽的種穀，要充分供給氧氣。

使初出芽的芽接觸陽光。(有如綠化的效果)

使種籽能在泥土表面穩着。

使水稻根伸張良好。

引進直播的優點（例）

1. 不必育苗関連資材の投資。

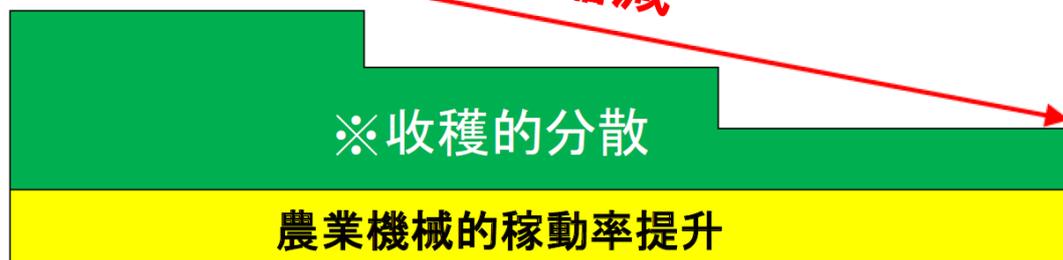
提高農業機械的稼動率。

2. 「移植 + 直播」の栽培体系

例:



成本的縮減



3. 以傳統的移植栽培 20ha，不必投資新設備，就有耕作面積倍增的可能。

農業用途-用於水稻種籽披覆可直播的 Premixed 鐵粉(技術規範)

--- S91 - Premixed (鐵粉美人)的特徵 ---

◆優良的鐵粉品質

由於粒度比從來品更微細，可提升種籽稻穀的表面附著性。

◆減輕作業的負荷

在生產工廠已加工到將燒石膏與鐵粉均一混合的狀態，使農家可免除燒石膏的混合作業[※]

又，11kg/袋的包裝大小，是為易於運搬作業的規格，且每次使用不會有殘餘品，可一次用完。

[※]鐵粉 coating 的作業流程最終還是須作燒石膏的精整處理。

◆作業環境的改善

乾燥後的種籽稻穀表面的鐵粉不會剝落，可維持良好的高附着性，因此有減少粉塵的效果。

◆高安全性

雖為微細的粉狀產品，卻並不被列為危險物管制[※]，實現了高 coating 的高附著效果

[※]用小火焰著火測試，以及委由外部機關作確認，都未被認定為危險物品，因此不必列入管制。



鐵粉 S91  
10kg

---



燒石膏  
1kg

混合



S91 - Premixed 11kg/袋



乾稻穀種籽與S91 - Premixed的配比實例 (Coating配比0.5為前提)

乾稻穀	20kg	300kg(5表分)
S91- Premixed (鐵粉+燒石膏)	11kg (1袋) <10kg+1kg>	165kg (15袋) <150kg+15kg>

※鐵粉Coating完成後還需作燒石膏的精整處理。

