

日本水稻倒伏減輕劑的有效利用

～抽穗前，以株高預測倒伏的危險程度

原著 日本富山縣農試／川口裕男・佐藤 勉

譯 嘉義農試分所／陳一心

西元 1990 年，日本北陸各縣栽培越光品種約佔該區 6 成面積，越光這個品種較高稈容易徒長伸長而倒伏，因此為本品種栽培上的重大缺點。在過去常利用施肥或灌水管理等栽培技術來防止倒伏，儘量減輕損失以安定本品種產量。然而由於土壤條件或是梅雨期的氣象條件，無法完全適時適地配合而抑制稈的節間伸長，因稈的伸長過速而引起倒伏減少產量的例子相當多見。

意義與特徵

為此，利用阻礙植物荷爾蒙合成現象如激勃素等而抑制節間伸長。利用這項原理研製而成的減輕倒伏藥劑，目前已能實用化並且在日本販賣銷售。

Paclobutrazol (商品スマレクト Sumarckuto) 縮短稈長效果相當顯著，但是使用時期或使用量錯誤的話，會影響每穗粒數，因此有關這個藥劑如何使用，必需根據生育診斷結果加以判定。在日本富山縣進行處理時期之效果探討（見內容及方法1.），另外在福井縣針對上部第 3 葉葉片長度的變化予以診斷，確定藥劑的有效利用方法（見內容及方法2.）。

內容及活用方法

1. 注重處理時期的稈長特性以得到良好利用效果之方法（富山縣主導試驗）

(1) 倒伏輕減劑處理後稻稈伸長之抑制效果

1980 年試驗結果瞭解本藥劑可抑制節間伸長而縮短稻稈長度 5 至 17 公分。組合不同肥料用量之施肥試驗下檢討本藥劑之輕減倒伏效果，於抽穗前兩星期施用藥 0.6 % 粒劑每分地 3 公斤的話，於標準肥料用量之條件下，施用本藥劑處理區較不施用藥區約縮短 0.6 公分，總稈長變為 78 公分。在多肥條件下，同樣以抑制第三節間伸長之效果為重心時稈長 84.7 公分，較不處理藥劑區縮短 10 公分。

(2) 倒伏輕減劑處理後倒伏減輕效果

1986 年試驗結果，比較標準與多肥兩長和種不同肥料用量下，抽穗後的倒伏程度。標準施肥量下無論是否施用藥劑，抽穗後 20 日都無倒伏發生。22 日後不施藥區倒伏程度 1.5 而藥劑區是 0.5。到成熟期不施藥區 4 的倒伏程度下，藥劑處理後輕減倒伏程度至 2。由此可推論本藥劑的節間伸長和抑制效果持續而減輕倒伏發生的程度。在對照標準施肥用量之外，於多量肥料條件時無論藥劑施用與否在抽穗後 12 日皆有倒伏現象發生，僅是施藥處理區呈現倒伏現象之時間與其進展速度等較為緩遲；於成熟期時比不施藥區倒伏程度減少 0.5。換句話說，多肥栽培時施藥處理所得到節間伸長抑制效果幾乎無法延續而得到倒伏輕減效用。

(3) 稈長與成熟期時倒伏程度間的關係

無論施藥區或不施藥區這兩者之間有相當密切關係。若掌握倒伏程度在 3 以下減輕倒伏所造成損失，可按下面操作方式，把

握一個原則，即是不想施藥時稈長需抑制在 83 公分以下，施藥處理的話，稈長不要超過 70 公分就可以達到倒伏程度在 3 以下的效果。

(4)施藥處理時株高與成熟期的倒伏程度之間關係

抽穗前兩星期的株高不論施藥與否都與成熟期的倒伏程度有相當密切關係。譬如掌握倒伏程度在 3 以下時，這時候的株高（指抽穗時是包括穗長或末抽穗時量至最末一葉之葉長）大約需抑制在 91 公分以下，否則的話即使施用藥劑也沒有藥劑減輕倒伏的效果。以試驗結果得到實證，這時的倒伏程度仍在 3 以上。

另外若是在抽穗前二星期，株高在 82 公分以下時，此時期不施用藥劑，仍可於成熟期的倒伏程度保持在 3 以下；因而施用倒伏輕減劑而能產生倒伏效果的水稻生育狀況，此時的株高是 83 至 91 公分，這個時候施用藥劑的效果較可期待。

2.上部葉之第 3 葉葉片長度為指標的有效利用法（福井縣主導試驗）

(1)第 3 葉身長及節間長與倒伏之間關連性

事前可以預想的事是如何掌握與安排第 4 或第 5 節的節間長，因為這些性狀間

是彼此關連的，然而這些下部位節間的伸長期間，是在抽穗前 15 至 25 日，要調查這些節間伸長現象必需花費相當多的努力與時間，因而若能找出推定它的節間長的方法，則可較省時省力，所以檢討第 4 節間長與其他葉位之葉身長、葉鞘長等性狀間生長關係之結果發現，第 4 節間長與上部第 3 葉片長度間的相關性相當高，即使變動每叢植株數仍可由第 3 葉片長度，間接的推定下部第 4 及第 5 節間長。

(2)上部第 3 葉身長與倒伏間的關係

靠山之田區較困難進行晒田，於靠山田區連續 5 年調查第 3 葉片長度與第 4 及第 5 兩節長之和的關係，發現這兩者之間有極密切相關；而葉片長度與倒伏關係，若按成熟期時的雨量多寡加以分類調查統計分析之後由其結果了解如下，在多雨的季節裡，成熟期倒伏程度屬於第 3 時，第 3 葉片長是 41 公分，少雨年為 44 公分，平均雨量之年的長度是 42 公分，因而當第 3 葉片長度超過 42 公分時其倒伏程度可達第 3 級，這個原則可為推斷倒伏與否的指標。

(3)倒伏輕減劑處理效果

在無法晒田的極濕田區之狀況下，連續兩年種越光品種；依據經驗可預知這塊田必

表1.正葉展開時期施用倒伏輕減劑（Paclobutrazol）之倒伏輕減效果(1989)年

圃 場	輕 減 劑* (公斤/分)		11葉身長 (cm)	稈長 (cm)	穗長 (cm)	倒伏 (0-5)	收 量 (公斤/分)	總粒數 (萬粒)	稔實率 (%)	上位節間 (1+2+3) (cm)	下位節間 (4+5) (cm)
	葉齡	量									
極濕田	12.6	5	43.1	84	17.1	0	610	3.12	89	64	18
	12.6	0	43.5	94	17.4	4	580	3.20	82	76	19
普通田	-	0	40.1	90	17.5	1	570	2.71	93	75	16

(註)普通田：完全實施晒田7月26日(出穗前10日)散布，7月14日(出穗前23日)調查

表2.正葉展開時期施用倒伏輕減劑(Paclobutrazol)之倒伏輕減效果(1990)年

圃 場	輕 減 劑* (公斤/分)		11葉身長 (cm)	稈長 (cm)	穗長 (cm)	倒伏 (0-5)	收 量 (公斤/分)	總粒數 (萬粒)	稔實率 (%)	上位節間 (1+2+3) (cm)	下位節間 (4+5) (cm)
	葉齡	量									
濕田	12.5	3		80	17.8	2.5	640	3.40	86	63	19
	12.5	5	48.0	77	17.4	1	620	3.25	87	58	19
	-	0		90	18.3	4	610	3.46	83	72	20
普通田	-	0	40.0	90	419.2	2	570	2.66	90	71	15

(註)普通田：完全實施晒田7月21日(出穗前11日)散布，7月11日(出穗前22日)調查

有倒伏現象產生。若在抽穗前約 10 天前左右，也就是劍葉展開一半時候，散佈 0.6% Paclobutrazol 後，調查倒伏輕減劑的處理效果。試驗田之穗肥用量與時期與普通田間同樣，於抽穗前 18、11 及 4 日時各施用每分地 2 公斤氮肥。如表 1 及表 2 所列之結果可知道極濕田區之生育中期水稻對氮素吸收量相當多，第 4 及第 5 節間合計長度，也就是所謂下位節間長為 19 公分，與晒田中乾過的普通試驗區比較，大約增長 3~4 公分，而其上位第 3 葉片長也大幅增長至 42 公分。

然而散佈這個藥劑後，正伸長中的第 3 節間及即將伸長的第 2 及第 1 節間的長度多呈現短縮，當每分地施用 5 公斤的試驗區，其上位節間（包含第 1、2 及第 3 節間）長有 12 至 13 公分短縮，而施用 3 公斤藥劑者較不施用區減縮 9 公分，由此結果了解施用區稈長明顯縮短，倒伏減輕而稈實率及千粒重增高，約增產 5 %。

(4) 診斷倒伏之適當時期以及藥劑施用法

越光品種秧苗齡是 3 葉齡時，在 5 月上旬移植後，上位第 3 至第 1 葉的展開時期如表 3。（最終主稈葉數是 13 ± 0.19 葉，以 13 葉為劍葉時，誤判率是 20 %）。如此上位第 3 葉也就是指主稈的第 11 葉，它大約在抽穗前 35 至 24 日的這段期間展開；例如以多年平均值來說明，若是抽穗期是 8 月 2 日，則在 7 月 8 日上位第 3 葉片已經完全展開了，因而由計算葉齡再決定何時去測量上位第 3 葉片長度。

如何判定適當施用時期？

若是現場對葉齡無法正確掌握時，另可依下列二種方法來判定藥劑適當施用時期：

(1) 上位第 3 葉片通常是長度 40 公分以上的最長的那一片葉片。

(2) 抽穗前 15 至 8 日（日本情況）是劍葉開始抽出伸長時期，一般劍葉長度約 25 公分是上部 3 片葉片當中最短的。

由上面這兩個原則可以判斷出那一片是第 3 葉片。此時若是第 3 葉片長度超過 42 公分時，引起倒伏可能性相當大。因此當劍葉抽出長度約其全長 $1/2$ 時，大約有 10 至 15 公分長，也就是在抽穗前 10 日左右，以 0.6 % 本藥劑每分地 3 公斤粒劑施用後，可達到施用效果；若增加用量至 5 公斤時，每穗粒數會減少以及稈長不整齊等負面不利效果，因此注意本藥劑之使用量。

(3) 施用技術的適切效果

抽穗前 15 至 10 日時，測量上位第 3 葉片長度或是株高，就可估測這塊田區於成熟期時的倒伏危險度；由此判斷是否需要施用倒伏輕減藥劑來控制稈長而減少倒伏；對於維持越光品種之品質及以及穩定它的產量是相當重要的。

(4) 使用本技術的注意事項

本文所提及株高 82 至 91 公分，或是上位第 3 葉片長度 42 公分以上，這兩項標準數值是指進行試驗地區的大略數字或是目標值而已；不同土壤田區或是氣象條件不同的場所，需要決定當地適當的標準值。要認清本藥劑過量使用，以及施用時期過早的話都會減少每穗粒數造成生育不整齊現象。因此必需在湛（浸）水狀態下施用並注意配合土壤條件及施用均勻度與施用時期等項目，譬如本試驗結果了解在粘質土壤條件下於抽穗前 15 至 10 日左右每分地施用 3 公斤是適當的本藥劑使用方法。

（譯自農林技術新報第 1258 號）

表3:上位第 3 葉片之展開時期(氣象對策試驗, 1984-1990年)

主稈葉數	展開開始~展開終了	平均葉身長(cm)	備 考
11葉(上位第3葉)	出穗前 35.4 ± 2.8 日~ 24.4 ± 2.4 日	40.6 ± 1.4	最終主稈葉數 13.0 ± 0.19 葉
12葉(上位第2葉)	出穗前 24.4 ± 2.4 日~ 15.0 ± 1.7 日	35.1 ± 1.8	
13葉(上位第1葉)	出穗前 15.0 ± 1.7 日~ 8.0 ± 1.5 日	25.6 ± 2.1	