

# 十字花科蔬菜黑腐病化學防治研究<sup>1</sup>

黃 德 昌<sup>2</sup>

關鍵字：十字花科蔬菜黑腐病、化學防治。

## 摘 要

本研究已選出在田間防治十字花科蔬菜黑腐病效果顯著的藥劑——Bacbicure 3811及氫氧化銅，其中 Bacbicure 3811 之防治效果極為突出，當不施藥對照區之罹病度達75.3%時，施用30% Bacbicure 3811 WP 500倍之處理區罹病度僅 8.4%，當對照區罹病度達95.6%時，處理區僅11.9%，該藥劑經稀釋2,000 倍後，田間防治效果仍顯著，不過，Bacbicure 3811在生體外(*in vitro*)對黑腐病菌之生長並無抑制作用。在甘藍植株上使用該藥劑 1,000 倍液後六天內，預防黑腐病菌感染之效果達 100%，15天後仍有45.5%之預防效果。但一旦病徵顯現後，該藥劑即無法抑制病斑之擴展。於田間使用該藥劑防治黑腐病時，以每 7—10天施用一次，連續三次最合理。

## 前 言

由 Xanthomonas campestris pv. campestris引起之十字花科蔬菜黑腐病是世界性重要病害，尤其在氣候溫濕的熱帶或亞熱帶地區最為猖獗(17)，本省地處亞熱帶，溫濕度均適合該病發生，因此終年可見本病，尤其是每年6-11月之間更為嚴重，連高冷地栽植之蔬菜亦不能倖免(1, 2)。黑腐病屬維管束病害，種子、土壤、病株及十字花科雜草皆為其重要之感染源(8, 10, 12, 13, 14

---

1 本研究承農委會經費補助，黃國興、沈昌明先生鼎力協助謹致謝忱

2 台東區農業改良場副研究員

，15，17，18，19)，因此，種子檢疫、種子處理、田間衛生及輪作是預防本病有效之措施（1，2，3，4，5，6，7，8，9，11，17）。至於以藥劑施行田間防治，效果非常有限，迄今，國內外也均尚未有正式推薦之防治法。本研究首先於室內大規模篩選抑菌效果優良之藥劑，進而辦理田間試驗，期能選出防治效果優良之藥劑，並探討其適當之使用方式，提供農友採行，以減輕本病之為害。

## 材 料 與 方 法

### 細菌菌株

供試之黑腐病菌 XC 64 菌株由台東罹病甘藍葉片分離而得，經二次單菌落純化後，保存於 50% glycerol，試驗前培養於 523 agar 斜面上，於 30°C 下經三天後，依需要之濃度懸浮於無菌水中供當菌源。

### 供試藥劑

供試藥劑均採用商品化成品，於濾紙抑制圈試驗時，各藥劑均依指定濃度懸浮（或溶解）於無菌水中備用；田間試驗時則以溝渠灌溉用水製備藥液。

### 藥劑抑制黑腐病菌效果比較

選擇較有希望之殺菌劑 37 種，依慣用之濃度製備藥液，將直徑 0.8cm 之濾紙圓片乾熱消毒後，置入各藥液中 30 分鐘，取出後放於無菌箱內風乾，隨後貼置於含 0.25% glucose 之 nutrient agar (NGA) 平板上，以玻璃噴霧器 (chromatographic sprayer) 噴佈含  $2.3 \times 10^8$  CFU/ml XC 64 之懸浮菌液，置入 30°C 之定溫箱中三天後，測量各濾紙圓片形成之抑菌半徑， $\text{抑菌半徑} = \text{抑制圈直徑} - \text{濾紙圓片直徑} / 2$ ，由此比較各藥劑抑制黑腐病菌生長之能力。

### 黑腐病田間防治比較試驗

選抑菌效果較佳之藥劑 9 種，分別為 63% 銅鋅錳乃浦 (Mancozeb Cu) WP、72% 鋅錳克絕 (Curzate M) WP、82% 銅錳乃浦 (Comac - Bordeaux M) WP、39% 硫酸快得寧 (Basic copper sulfate + Oxine-Copper) WP、40% 銅快得寧 (Kinset) WP、77% 氫氧化銅 (Kocide) WP、80% 錳乃浦 (Maneb) WP、80% 鋅錳乃浦 (Mancozeb) WP、78% 鋅錳波爾多 (Bordeaux MZ) WP，連同 30% Bac-bicure 3811 WP，於 1987 年 11—12 月間辦理田間防治試驗，選結球初期之高峰甘藍供試，施藥前各植株下位葉已出現少許病斑，各藥劑均依設定之濃度（表二）再添加 Tween 20 3,000 倍施用，每 7—10 天以人力噴霧機噴藥一次，連

續三次，每處理一畦 8公尺，採逢機完全區集設計，4重複；每次施藥前及最後一次施藥後五天調查各處理區罹病情形，每小區自第 5株起連續調查18株，調查時，自完全展開葉向下計數8葉，紀錄每葉片之罹病程度，罹病程度分為4級，0為葉片無病斑，1代表發病葉緣比例小於1/4，2代表發病葉緣比例1/4—1/3，3代表發病葉緣比例1/3—1/2，4代表發病葉緣比例大於1/2，由此換算罹病度，罹病度 =  $\Sigma$  (級數 × 該等級罹病葉數) / (4 × 總調查葉片數) × 100%，罹病度經轉角後，以鄧肯氏多重變域分析 (DMRT) 測定5%差異水準，以比較各處理之防治效果。

#### Bacbicure 3811不同濃度防治效果比較試驗

於1987年12月至1988年1月間，於台東市豐源及台東縣卑南各選高峰甘藍田一處辦理試驗，處理項目為：30% Bacbicure 3811 WP 500、1,000、2,000及3,000倍、77%氫氧化銅WP 400倍、82%銅錳乃浦 WP 600倍、72%鋅錳克絕 WP 500倍及不噴藥對照，各藥劑均加Tween 20 3,000倍，田間設計及調查方法均同上所述，罹病度經轉角後，以鄧肯氏多重變域分析測定5%差異水準，以比較 Bacbicure不同濃度之防病效果。

#### Bacbicure 3811對黑腐病之預防及治療效果

以甘藍供試，於結球初期噴 Bacbicure 3811 1,000 倍液，施藥1,3,6,9,12,15 天後分別噴霧接種約含  $2.3 \times 10^8$  CFU/ml之黑腐病菌XC64懸浮液，接種後保持高濕，定期調查各處理之發病情形，調查方法同上所述，以瞭解該藥劑預防黑腐病菌感染之效果。另將黑腐病菌剪葉接種於甘藍，約經5天後病徵初現，於接種葉分別噴灑Bacbicure 3811 1,000及2,000倍液，記錄施藥前發病情形，爾後定期調查各處理病斑之發展情形，以瞭解該藥劑抑制病斑擴展之效果。

#### Bacbicure 3811不同施藥間隔之防病效果比較

於夏季選初期發病之甘藍園供試，Bacbicure 3811 均稀釋2,000倍，並添加展著劑Triton CS-7 3,000倍，於發病初期開始施藥，分為每7、10、14天各噴灑一次三處理，連續噴2-3次，試驗時以完全不噴藥者為對照，調查噴藥前及第一次噴藥後7天及採收前之罹病度，調查時每處理選20株，調查及分析方法同上所述。

## 結 果

## 藥劑抑制黑腐病菌效果比較

37種殺菌劑中16種對黑腐病菌XC64之生長無抑制作用，分別為貝芬硫醌(Delan C)、鏢乃浦(Sankel)、快得保淨(Topsin M Do)、腐絕(Mertect)、鏈黴素(Streptomycin)、大克爛(Dicloran)、賜加落(Sicarol)、免賴得(Benlate)、三得錳(Calixin M)、免得爛(Mitram)、四氯異苯腈(Daconil)、嘉賜貝芬(Kasugamycin+MBC)、亞納銅(Yonepon)、護粒丹(Hinodan)、撲殺熱(Oryzmate)及 Bacbicare 3811；抑制半徑小於5.0mm者計11種，由強而弱依次為：多保鏈黴素(Atakin)、銅滅達樂(Ridomil-Cupnait)、膾硫醌銅(Delan K)、嘉賜銅(Kasuran)、益發靈(Euparen)、氧化亞銅(Cuprous oxide)、鋅乃浦(Zineb)、山陽銅(Sanyol)、快得寧(Quinolate)、鋅銅四氯丹(Zincofol)、保粒四氯丹(SN-72802)；抑菌半徑大於5.0mm者計10種，由強而弱依序為：硫酸快得寧(Basic copper sulfate + Oxine-copper)、錳乃浦(Maneb)、銅快得寧(Kinset)、銅鋅錳乃浦(Mancozeb Cu)、鋅錳波爾多(Bordeaux MZ)、銅錳乃浦(Comac-Bordeaux M)、鋅錳乃浦(Mancozeb)、氫氧化銅(Kocide)、鋅錳克絕(Curzate M)及貝芬錳(Delscene M)(表一)。

## 田間防治比較試驗

由於試驗期間氣候適合黑腐病發生，因此，病勢發展迅速，施藥前僅下位葉出現少許病斑，7天後病害往上蔓延，不施藥對照區罹病度為13.8%，再經7天後罹病度迅速增加成為75.3%，再過5天已發展為95.6%，而三次調查中，除第一次因罹病度偏低而顯現不出藥劑處理之效果外，第二、三次之調查均可看出各藥劑之防治效果及彼此間差異，其中以Bacbicare 3811 500倍表現最為突出，第二、三次調查時罹病度分別為8.4及11.9%，遠優於其他各處理，其次為氫氧化銅 400倍，罹病度分別為40.8及65.0%，其餘各藥劑，除錳乃浦 400倍外，也均可顯著減輕發病(表二)，但由於罹病度仍偏高，顯然無應用價值。

## Bacbicare 3811不同濃度防治效果比較

豐源試區發病較輕，於第四次施藥後7天，不施藥對照區罹病度才達到41.8%，而藥劑處理仍以 Bacbicare 3811 500 倍之效果最突出，罹病度僅2.6%，1,000倍、2,000倍及氫氧化銅 400倍也均有顯著防治效果，罹病度依序為12.4%、21.0%及22.7%，但Bacbicare 3811 3,000倍、銅錳乃浦 600倍及鋅錳克絕 500倍，與對照區之差異則不顯著(表三)。卑南試區發病較嚴重，於第二次施藥後7天，對照區罹病度39.8%，經7天後達91.6%，藥劑處理仍

以 Bacbicare 3811 500 倍效果最佳，罹病度分別為 6.2%及14.7%，1,000、2,000及3,000 倍也均有顯著之防治效果，但 3,000倍之罹病度略高，較無應用之價值，氫氧化銅之效果仍然顯著，略優於 Bacbicare 3811 3,000 倍(表四)。

#### Bacbicare 3811對黑腐病之預防及治療效果比較

供試之甘藍經施用 Bacbicare 3811 1,000 倍液後1、3、6 天噴灑接種黑腐病菌者，經20天後，當不施藥接種者罹病率達 35~66.9% 時，其罹病率均為 0，防治率達 100%，接種日期距施藥日期愈遠，罹病度則相對增加，但施用 Bacbicare 3811 15天後，對黑腐病仍有45.6%之防治率(表五)。不過，病斑開始出現後，不論施用 Bacbicare 3811 1,000 或2,000 倍液均無法抑制病斑之擴展，當不施藥對組之病斑長度為 34.6mm 時，施用 1,000及2,000 倍液者之病斑長度亦分別達到30.6及37.0mm(表六)。

#### Bacbicare 3811不同施藥間隔之防病效果比較

由於試驗時期溫濕均適合黑腐病發生，因此，試區至採收期時不施藥對照區罹病程度嚴重達88.0%，而施用 Bacbicare 3811 倍液，不論 7天或10天施用一次者，均有顯著之防治效果，罹病度分別為47.7及54.4%，但14天施用一次者，防治效果不顯著，罹病度亦達70.7%(表七)

## 討 論

濾紙抑制圈法以往普遍被應用於病害防治藥劑之初步篩選，本研究中，含鋅、銅或錳之藥劑以此法測試時，大多顯現優良之抑菌效果，但實際應用於田間時，大多數效果並不理想，Bacbicare 3811以該法測試時並無抑菌能力，但於田間防病效果卻極為優異，可見濾紙圈抑制法測試結果，不適於當作病害防治藥劑篩選之唯一指標，田間試驗仍是選拔防治藥劑之最佳途徑。

Bacbicare 3811化學名稱為 N, N-methyl-2, 2-amino-4-mercapto-1, 2-thiadiazole，其口服急毒性，對雄性小白鼠 LD50 為3,480 mg/kg，沒有累積毒性，經二年動物試驗也沒有致癌性，國外曾有應用於水稻白葉枯病及柑桔潰瘍病防治之報告(未正式發表)，但未見實際應用於防治黑腐病，不過，由本研究之資料及其特性觀之，將來正式推廣於黑腐病防治之潛力極大，而應用時，稀釋 2,000倍應是最理想之濃度，施藥間隔約7-10天，發病初期開始施用，連續 3次。

Bacbicure 3811 於生體外(*in vitro*)對黑腐病菌毫無抑制作用，於生體內(*in vivo*)則顯現優異之防病效果，顯然該藥劑進入植物體後，發生了化學轉變而產生殺菌物質，至於其如何轉變，殺菌機制如何，則尚待今後深入探討。

## 引 用 文 獻

1. 林俊義。1981。台灣十字花科黑腐病之研究。植保會刊 23:157-168。
2. 黃德昌。1988。十字花科黑腐病防治研究。豐年 38(7):48-51。
3. 黃德昌、李惠鈴。1987。酸、熱及銅、鋅、錳離子對十字花科黑腐病菌之致死效應。植保會刊 421-422(摘要)。
4. 黃德昌、李惠鈴。1988。熱酸性硫酸鋅種子浸漬法防治十字花科黑腐病。植保會刊30: 245-258。
5. 黃德昌、徐世典。1986。台灣十字花科黑腐病菌血清偵測技術之研究。植保會刊 28:441-442(摘要)。
6. 黃德昌、徐世典。1987。不同選擇性培養基偵測台灣十字花科蔬菜黑腐病菌之效率。植保會刊 29:203-215。
7. 黃德昌、徐世典。1987。利用選擇性培養基由台灣十字花科蔬菜種子及土壤中偵測黑腐病菌之技術。植保會刊 29:217-231。
8. Alvarez, A. M., and Cho, J. J. 1978. Black rot of cabbage in Hawaii: inoculum source and disease incidence. *Phytopathology* 68: 1456-1459.
9. Clayton, E. E. 1924. Control of black-rot and black-leg of cruciferous crop by seed and seed bed treatments. *Phytopathology* 14: 24-25(Abstr. ).
10. Kuan, T. L., Minsavage, G. V., and Schaad, N. W. 1986. Aerial dispersal of Xanthomonas campestris pv. campestris from naturally infested Brassica campestris. *Plant Dis.* 70: 409-413.
11. Schaad, N. W. 1982. Detection of seedborne bacterial plant pathogen. *Plant Dis.* 66: 885-890.
12. Schaad, N. W., and Dianese, J. C. 1981. Cruciferous weeds as sources of inoculum of Xanthomonas campestris in black rot of

- crucifers. *Phytopathology* 71 : 1215-1220.
13. Schaad, N.W., Sitterly, W.R., and Humaydan, H. 1980. Relationship of incidence of seedborne Xanthomonas campestris to black rot of crucifers. *Plant Dis.* 64 : 91-92.
  14. Schaad, N. W., and Thaveechai, N. 1983. Black rot of crucifer in Thailand. *Plant Dis.* 67 : 1231-1234.
  15. Schaad, N. N., and White, W. C., 1974. Survival of Xanthomonas campestris in Soil. *Phytopathology* 64 : 1518-1520.
  16. Schultz, T., and Gabrielson, R. L. 1986. Xanthomonas campestris pv. campestris in western Washington crucifer seed fields: occurrence and survival. *Phytopathology* 76 : 1306-1309.
  17. Williams, P. H. 1980. Black rot: a continuing threat to world crucifer. *Plant Dis.* 64 : 736-742.
  18. Young, J. M. 1969. An alternative weed host for Xanthomonas campestris. *Plant Dis. Repr.* 53 : 820-821.
  19. Yuen, G. Y., Alvarez, A. M., Benedict, A. A., and Trotter, K. J. 1987. Use of monoclonal antibodies to monitor the dissemination of Xanthomonas campestris pv. campestris. *Phytopathology* 77 : 366-370.

表一、對黑腐病菌 X C 64 抑制效果較佳之藥劑及其抑菌效果

Table 1. Inhibitory effects of chemicals those are more inhibitory to Xanthomonas campestris pv. campestris XC 64<sup>1)</sup>

Chemicals	Concentration(g/l)	Inhibition radius(mm)
39% Basic copper sulfate + Oxine- copper WP	2.5	10.1 <sup>2)</sup>
80% Maneb WP	2.5	9.5
40% Kinset WP	2.0	9.1
63% Mancozeb Cu WP	2.0	8.8
78% Bordeaux Cu WP	2.0	8.7
82% Comac-Bordeaux M WP	1.7	8.5
80% Mancozeb WP	2.5	7.5
77% Kocide WP	2.5	5.8
72% Curzate M WP	2.0	5.8
74% Delscene M WP	2.0	5.8

1) Tests were conducted by paper disk inhibition method.

2) Numbers are means of four replications.



表二、甘藍黑腐病田間化學防治效果比較

Table 2. Effects of chemical control on cabbage black rot in field

Treatment	Disease incidence (%) surveyed on	
	7 days after 2nd application	5 days after 3rd application
63% Mancozeb Cu WP 500X	51.2 <sup>1)</sup> bc <sup>2)</sup>	74.2 bc
72% Curzate M WP 500X	56.1 cde	75.4 bc
82% Comac-Bordeaux MWP 600X	48.4 bc	76.2 bc
39% Basic copper sulfate +Oxine-copper WP 400X	55.8 cde	78.1 bc
40% Kinset WP 500X	55.4 cde	83.5 c
77% Kocide WP 400X	40.8 bc	65.0 b
80% Maneb WP 400X	68.1 de	91.8 d
80% Mancozeb WP 400X	50.1 bc	78.0 bc
30% Bacbicare 3811 WP 500X	8.4 a	11.9 a
78% Bordeaux MZ WP 500X	56.2 cde	77.2 bc
Control	75.3 e	95.6 d

1) Numbers are means of four replications.

2) Any two means in the same column followed by the same letter are not significantly different at  $p=0.05$  according to DMRT.

表三、Bacbicure 3811 不同濃度防治甘藍黑腐病之效果 (豐源試區)

Table 3. Effect of Bacbicure 3811 at different concentration on the control of cabbage black rot (Fong-Yuan)

Treatment	Desease incidence (%) surveyed on	
	7 days after 2nd application	5 days after 3rd application
30% Bacbicure 3811 WP 500X	1.8 <sup>1)</sup> a <sup>2)</sup>	2.6 a
30% Bacbicure 3811 WP 1,000X	6.7 a	12.4 ab
30% Bacbicure 3811 WP 2,000X	7.0 a	21.0 bc
30% Bacbicure 3811 WP 3,000X	12.5 a	26.2 bcd
77% Kocide WP 400X	12.0 a	22.7 dc
82% Comac-Bordeaux M WP 600X	17.9 a	35.5 cd
72% Curzate M WP 500X	15.1 a	38.9 d
Nontreated control	17.1 a	41.8 d

1) Numbers are means of four replications.

2) Any two means in the same column followed by the same letter are not significantly differdnt at p=0.05 according to DMRT.

表四、Bacbicare 3811 不同濃度防治甘藍黑腐病之效果 ( 卑南試區 )

Table 4. Effect of Bacbicare 3811 at different concentration on the control of cabbage black rot (Pei-Nan)

Treatment	Disease incidence (%) surveyed on.	
	7 days after 2nd application	5 days after 3rd application
30% Bacbicare 3811 WP 500X	6.2 <sup>1) 2)</sup> a	14.7 a
30% Bacbicare 3811 WP 1,000X	12.7 ab	17.0 ab
30% Bacbicare 3811 WP 2,000X	14.9 ab	26.3 abc
30% Bacbicare 3811 WP 3,000X	27.4 cd	47.8 de
77% Kocide WP 400X	20.8 bc	40.3 cd
82% Comac-Bordeaux M WP 600X	27.6 cd	63.8 ef
72% Curzate M WP 500X	37.6 de	75.6 fg
Nontreated control	39.8 e	91.6 g

1) Numbers are means of four replications.

2) Any two means followed by the same letter are not significantly different at  $p=0.05$  according to DMRT.

表五、施用 Bacbicare 3811 後不同間隔接種黑腐病菌之罹病度比較

Table 5. Disease incidence of black rot on cabbage treated with Bacbicare 3811 then spray-inoculated with X. campesteis pv. campestris at differdnt intervals.<sup>1)</sup>

Interval between treatment and inoculation	Disease incidence (%) <sup>2)</sup>		Control rate(%) <sup>3)</sup>
	Treated	Nontreated	
1 day	0	35.0	100
3 days	0	66.9	100
6 days	0	46.9	100
9 days	10.0	41.9	76.1
12 days	12.5	35.6	64.9
15 days	18.7	34.4	45.6

1) Bacbicare 3811 at 1 g/l added with Triton CS-7(0.33 ml/l) was used to treat cabbage. Turbid suspension( $2.3 \times 10^8$  CFU/ml) of X. campestris pv. campestris (XC 64) was used to spray-inoculate.

2) Didease incidence was recorded 20 days after inoculation.

Numbers are means of 10 pots of cabbage.

3) Control rate=(1-Treated/Nontreated) x 100%

表六、Bacbicare 3811 對黑腐病病斑之抑制效果

Table 6. Lesion development of black rot on infected cabbage leaves after treatment with Bacbicare 3811<sup>1)</sup>

Treatment	Lesion length(mm) <sup>2)</sup>		
	Before treatment	7 days after treatment	14 days after treatment
Bacbicare 3811 1,000X	2.0	20.6 a	30.6 a
Bacbicare 3811 2,000X	2.1	20.8 a	37.0 a
Nontreated control	2.0	20.2 a	34.6 a

1) Cabbage leaves were prick-inoculated with turbid suspension of X. campestris pv. campestris (XC 64) to induce black rot, 5 days after inoculation Bacbicare 3811 was applied.

2) Numbers are means of 5 replicates, four leaves per replicate. Any two means followed by the same letter are not significantly different at  $p=0.05$  according to DMRT.

表七、Bacbicure 3811 不同施用間隔之防病效果

Table 7. The effect of Bacbicure 3811 on the control of cabbage black rot applied at different intervals

Interval of <sup>1)</sup> application of Bacbicure 3811	Disease incidence (%) <sup>2)</sup>					
	Before application		7 days after 3rd application of the first treatment		12 days after 3rd application of the first treatment	
7 days	12.7	a	36.9	a	47.7	a
10 days	14.8	a	43.7	ab	54.4	ab
14 days	17.3	a	55.2	abc	70.7	bc
Nontreated control	16.3	a	70.0	c	88.0	c

1) Bacbicure 3811 was used at 0.5 g/l, and applied three times for the intervals of 7 and 10 days, two times for the interval of 14 days.

2) Numbers are means of four replicates. Any two means followed by the same letter are not significantly different at  $p=0.05$  according to DMRT.

# Studies on Chemical Control of Crucifer Black Rot Caused by Xanthomonas campestris pv. campestris<sup>1</sup>

Tze-Chung Huang<sup>2</sup>

Key word: Xanthomonas campestris, chemical control

## SUMMARY

Two chemicals, 30% Bacbicure 3811 WP and 77% Kocide WP were found to be effective, especially Bacbicure 3811, on the control of crucifer black rot caused by Xanthomonas campestris pv. campestris under field conditions. After two and three applications of Bacbicure 3811 at the rate of 2g/l, the average disease incidence of treated plots were just 8.4% and 11.9%, much lower than those of untreated control, 75.3% and 95.6%, respectively. When applied at the rate of 0.5g/l, Bacbicure 3811 was still significantly effective on the control of crucifer black rot. Whereas, it was not inhibitory to the in vitro growth of X. campestris pv. campestris. Bacbicure 3811 was found to be rather preventive than curative for the control of black rot. Being sprayed with Bacbicure 3811, with control rate of 100%, the cabbages were completely free from the infection of X. campestris pv. campestris within 6 days. Fifteen days after spraying, Bacbicure 3811 still had control rate of 45.5% against the infection of the pathogen. Whereas, it failed to inhibit the development of lesion incited by the pathogen before spraying. The most appropriate duration of spraying Bacbiure 3811 for disease control was found to be 7-10 days, lasting for 3 successive times.

---

1. The author would like to acknowledge the Council of Agriculture of Executive Yuan for its financial support, and Mr. Hung Gwo-Hsing and San Chang-Min for their field assistance.

2. Associate researcher of Taitung DAIS.