

## 含麻痺性貝毒渦鞭毛藻在臺灣西部養殖區之出現頻率與水質條件

### 摘要

小亞歷山大藻 *Alexandrium minutum* 含有麻痺性貝毒，是一種有毒的渦鞭毛藻。為瞭解此藻在台灣西部沿海養殖區的發生狀況，以及其與養殖貝類毒化之關係，自 1992 年起開始展開毒藻監測調查工作。本報告依據 1992-1995 年間，針對彰化、雲林、嘉義、台南及屏東各縣沿海貝類養殖區，河口鄰近魚塢，養殖區溝渠等進行調查之結果，探討小亞歷山大藻之分佈範圍、出現頻率及發生條件。四個年度總計採樣 1091 件，其中有毒藻出現的 205 件，佔 19 % 左右。每個月均可觀察到，不過主要在 12 月份出現，佔有毒藻水樣之 26 %，當月水樣之 42%。以縣別來看，則以屏東縣發生次數最高，有毒藻出現之水樣發生在屏東縣的高達 97%，且該縣有 62% 測站出現過毒藻。出現毒藻之測站中，以高屏溪河口之 1 個測站出現率最高，佔有毒藻出現水樣數之 20 %。有毒藻出現之水樣，其細胞數量大多在 10 cells/ml 以下，但也曾發生細胞數量高達 10,050 cells/ml 之水華現象，並使養殖的虱目魚及吳郭魚死亡。出現毒藻之水樣，鹽度介於 5-36 ppt，以 11-20 ppt 出現比例最高；水溫介於 14.6-36 °C，以 20-30 °C 間出現次數最多；pH 值介於 7.38-10.27，以 pH 值 7.51-8.00 池水出現機會最高；營養鹽為 NH<sub>4</sub>-N 80-2700 ppb，NO<sub>3</sub>-N 33-259 ppb，NO<sub>2</sub>-N 1-333 ppb，PO<sub>4</sub>-P 8-633 ppb 及 SiO<sub>3</sub>-Si 190-4310 ppb，有毒藻出現者範圍較窄，不過，出現數量與池水營養鹽濃度間，並無固定的相關性。

**關鍵詞：**小亞歷山大藻，出現頻率，養殖魚塢

小亞歷山大藻 *Alexandrium minutum* (Fig. 1) 含有麻痺性貝毒<sup>(1)</sup>，會造成濾食之西施貝、牡蠣及文蛤毒化<sup>(2)</sup>，而致食用此等貝類的人中毒。近幾年來，小亞歷山大藻在許多國家發生，已知的包括埃及、土耳其、西班牙、葡萄牙、義大利、法國、荷蘭、德國、愛爾蘭、北美、澳洲與日本<sup>(3,4,5)</sup>，且在澳洲及法國發生的已證實會產生麻痺性貝毒<sup>(6,7,8)</sup>。為瞭解此藻在台灣西部沿海養殖區的發生狀況，以及其與養殖貝類毒化之關係，俾利建立養殖貝類安全管理對策，台灣省水產試驗所東港分所自 1991 年起開始展開毒藻監測調查工作。本報告依據 1992-1995 年間，針對彰化、雲林、嘉義、台南及屏東各縣沿海貝類養殖區，河口鄰近魚塢，養殖區溝渠等進行調查之結果，分析小亞歷山大藻在臺灣西部養殖區之出現頻率與水質條

件。

### 材料與方法

採樣地區 (Fig. 2) 包括彰化 (CH)、雲林 (YL)、嘉義 (CY)、台南 (TN) 及屏東 (PT) 各縣沿海貝類養殖區，河口鄰近魚塢，以及養殖區溝渠。監測站分布於彰化縣之王功、漢寶，雲林縣之臺西、金湖，嘉義縣之布袋、鰲鼓、東石、四股，台南縣之七股、青鯤身、北門，屏東縣之新園、東港、林邊、大鵬灣。

採樣期間每月取樣一次，如發現有毒藻出現，則在問題地區或魚塢每星期取樣一次或連採數日或每月採二次。以網目孔徑 25 mm 之浮游生物網取樣或以 1 公升塑膠瓶採水，並以 100 網目 (孔徑 150 μm) 之濾布去除浮游動物。取樣時也測量水溫、

鹽度及 pH。取回水樣不經固定，直接在顯微鏡下觀察是否有小亞歷山大藻活細胞。若數量多時，加入

Lugol's 固定液<sup>(9)</sup> 後，計數細胞濃度。若未發現小亞歷山大藻時，將水樣靜置 1-2 天後，再取表層水觀察。

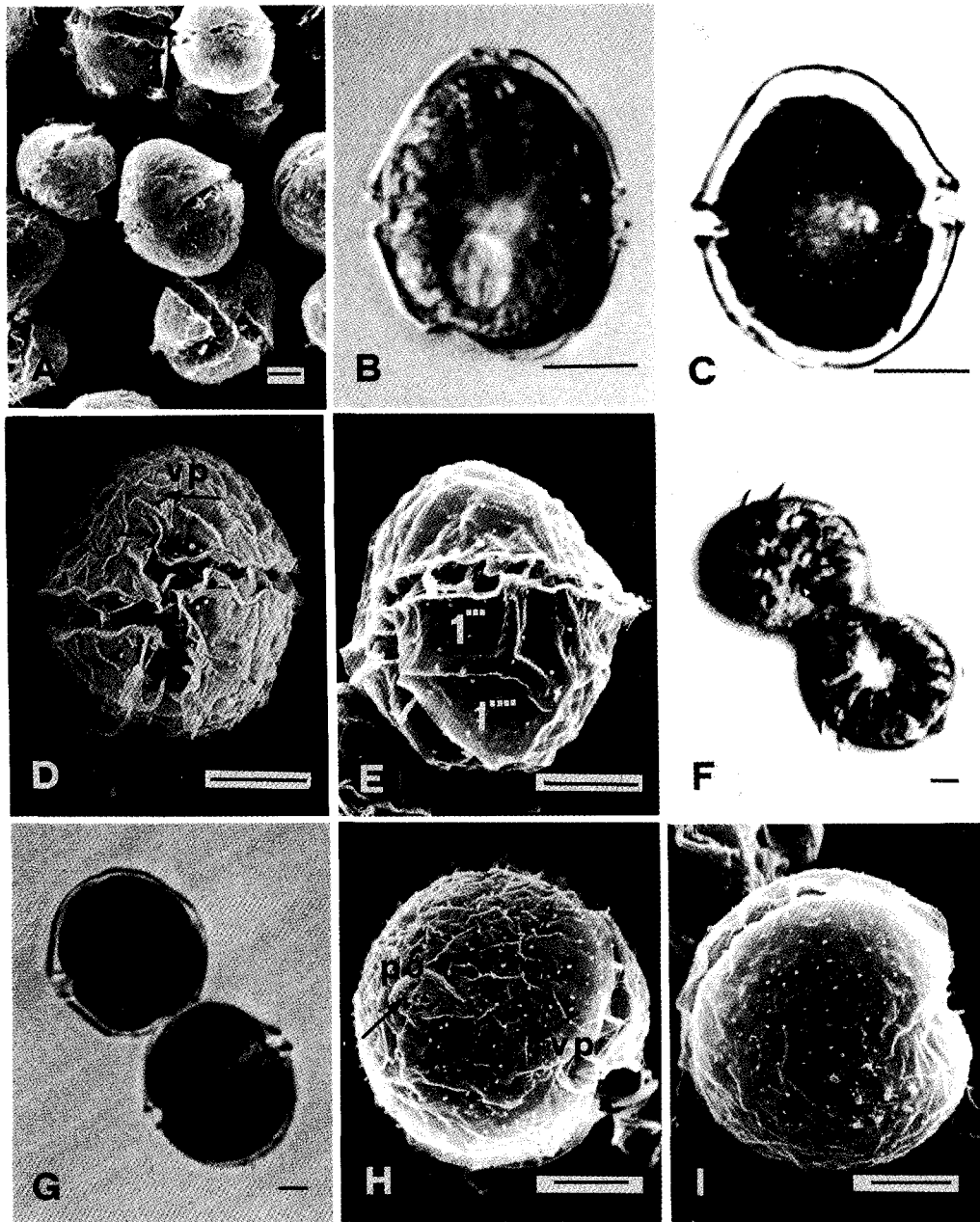


Fig. 1. Morphology of *Alexandrium minutum*. A) The contour of the cell (SEM), B) Ventral view (DIC), C) Cell fixed by Lugol's solution, D) Ventral view showing the ventral pore (vp) (SEM), E) Lateral view showing 1''' and 1'''' plates (SEM), F) Dividing cell (DIC), G) A two-cell chain, H) Apical view showing po plate (po) and ventral pore (vp) (SEM), I) Antapical view (SEM), scale=5  $\mu$ m. (derived from Su, 1989<sup>(2)</sup>)

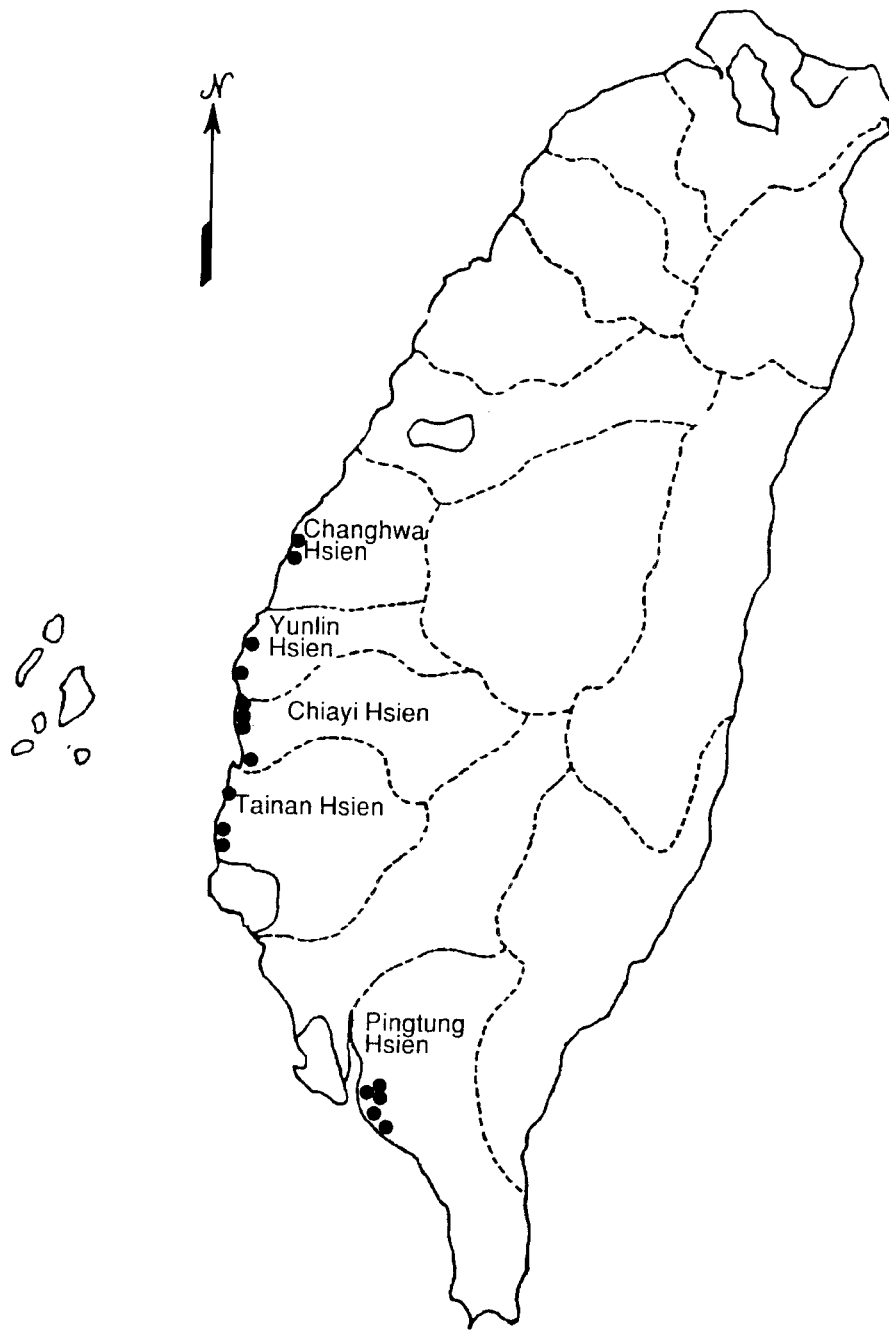


Fig. 2. Map of Taiwan showing the location of sampling stations.

因為屏東地區小亞歷山大藻出現機會最高，所以自 1994 年 7 月至 1995 年 6 月增加水樣營養鹽之測定。主要營養鹽包括硝酸-氮、亞硝酸-氮、銨-氮、磷酸-磷、矽酸-矽等五項，其分析方法參照 Parsons et al.<sup>(9)</sup>。

## 結果與討論

### 一、小亞歷山大藻出現頻率

自 1992 年 1 月至 1995 年 6 月採得之樣品數總共

有 1091 件, 其中出現小亞歷山大藻的有 205 件, 佔 19 % 左右。各年度月別小亞歷山大藻出現的樣品數及頻率, 如 Table 1 所示。年度別之出現率, 1992 年為 12%, 1993-1995 年間約佔在 20 %。每個月均可觀察到小亞歷山大藻, 11 月至隔年 1 月為主要出現高峰期, 以 12 月份出現頻率最高, 在 129 件水樣中, 有 54 件出現小亞歷山大藻, 佔 42 %, 2 月至 4 月漸減, 5 月至 6 月再增, 7 月至 10 月最少。若以月別發生有毒藻之件數佔總有毒藻出現之水樣而言, 仍以 12 月為最高, 佔 26%; 1 月、5 月、及 6 月次之, 佔 10% 以上; 7 月至 10 月最少, 在 1% 以下。若以縣別來看小亞歷山大藻的出現頻率 (Table 2), 當以發生毒藻之站數佔縣別總站數比例來看, 以屏東縣最高, 在 50 站取樣點中, 有 31 站出現過小亞歷山大藻, 佔 62 %; 而

以有毒藻出現之水樣件數計算, 則有高達 97% 在屏東縣發生 (Table 3)。出現小亞歷山大藻之測站 (Table 3), 出現頻率在 10% 以上者, 均分布於屏東縣之東港溪、高屏溪、及林邊溪等河口之溝渠以及鄰近魚塭, 顯示在該區養殖之貝類有濾食小亞歷山大藻而造成毒化的高風險。若養西施貝的池水中, 不幸含有大量毒藻, 業者不察而收穫上市, 則可能造成食用者中毒的意外。另方面, 大量毒藻的發生, 有時也危害養殖魚蝦類, 造成草蝦<sup>(10)</sup>、虱目魚、銀紋笛鯛、黃鱔等之大量死亡。

在日本, 觀察 1967 年至 1993 年在 Matoya Bay 採得之水樣, 發現每年均有小亞歷山大藻出現, 且近 30 年間出現之藻數量未有增加或減少之變化; 發生季節為早冬至晚夏 (4 月至 8 月), 細胞數少於 100 cells/L, 秋天很少或未發生<sup>(4)</sup>。

**Table 1.** The monthly occurrence of *A. minutum* in aquaculture areas along western coast of Taiwan from 1992 to 1995. Each data denotes number of samples containing *A. minutum*/total number of samples collected (occurrence rate%).

|       | 1992        | 1993         | 1994         | 1995         | 1992-1995      |
|-------|-------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Jan.  | 0/21 (0%)   | 3/21 (14%)   | 15/29(52%)   | 6/22(27%)    | 24/93(26%)     |
| Feb.  | 1/24 (4%)   | 5/33 (15%)   | 5/31(16%)    | 6/32(19%)    | 17/120(14%)    |
| Mar.  | 0/20 (0%)   | 7/53 (13%)   | 5/41(12%)    | 4/21(19%)    | 16/135(12%)    |
| Apr.  | 0/12 (0%)   | 5/44 (11%)   | 2/20 (10%)   | 3/13 (23%)   | 10/89 (11%)    |
| May   | 1/18 6%)    | 20/53 (38%)  | 9/70 (13%)   | 6/41 (15%)   | 36/182 (20%)   |
| Jun.  | 2/17 (12%)  | 18/91(20%)   | 4/35 (11%)   | 4/25 (16%)   | 28/168 (17%)   |
| Jul.  | -           | -            | 1/22 (5%)    | -            | 1/22 (5%)      |
| Aug.  | -           | -            | 1/25 (4%)    | -            | 1/25 (4%)      |
| Sep.  | -           | -            | 1/24 (4%)    | -            | 1/24 (4%)      |
| Oct.  | 1/17(6%)    | 1/6 (17%)    | 0/15 (0%)    | -            | 2/38 (5%)      |
| Nov.  | 2/18(11%)   | 11/37 (30%)  | 2/11 (18%)   | -            | 15/66 (23%)    |
| Dec.  | 16/44(36%)  | 13/40 (33%)  | 25/45 (56%)  | -            | 54/129 (42%)   |
| Total | 23/191(12%) | 83/378 (22%) | 70/368 (19%) | 29/154 (19%) | 205/1091 (19%) |

**Table 2.** The occurrence of *A. minutum* in aquaculture areas by region from 1992 to 1995.

| Region         | No. of sampling stations | No. of sampling station with <i>A. minutum</i> | Occurrence rate (%) |
|----------------|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| Changhwa Hsien | 11                       | 2                                              | 18                  |
| Yunlin Hsien   | 11                       | 1                                              | 9                   |
| Chiayi Hsein   | 12                       | 1                                              | 8                   |
| Tainan Hsein   | 12                       | 2                                              | 17                  |
| Pingtung Hsein | 50                       | 31                                             | 62                  |
| Total          | 96                       | 37                                             | 38                  |

## 二、小亞歷山大藻之發生與水質之關係

依據 1992 年至 1995 年間所採得含有小亞歷山大藻之樣品，可整理出此藻之出現量以及在不同水溫、鹽度、pH 值下之出現頻率 (Table 4)。出現小亞歷山大藻之水樣，其藻細胞數大多在 10 cells/ml 以下，與其他多種微藻共存於水域中，不過也曾發生細胞數量高達 10,050 cells/ml 之單藻優勢水華現象。有小亞歷山大藻出現水樣之鹽度介於 5-36 ppt，以 11-20 ppt 鹽度範圍出現比例最高，佔 66%，30 ppt 以上最少，佔 3%。實驗室內培養的小亞歷山大藻亦以 15 ppt 左右的增殖為最佳<sup>(11)</sup>，顯示較低鹽度有利於小亞歷山大藻的增生。出現小亞歷山大藻之水溫介於 14.6-36 °C，以 20-30 °C 間出現次數最多，20 °C 以下及 34 °C 以上出現機會小，與實驗室內探討其增殖適溫的結果相吻合<sup>(11)</sup>。有小亞歷山大藻出現水樣之 pH 值介於 7.38-10.27，以 pH 值為 7.51-8.00 之池水出現機會最高，佔 42%，pH 值為 8.01-8.50 次之，佔 34%。

水華現象曾發生於高屏溪河口之一虱目魚塢 (PTAA3)，在 1994 年 12 月 14 日採樣時小亞歷山大藻數量為 4 cells/ml，1995 年 1 月 18 日增為 772 cells/ml，1995 年 2 月 16 日減為 35 cells/ml，1995 年 3 月 9 日再急增至 10,050 cells/ml (Table 5)，導致養殖的虱目魚及吳郭魚浮頭死亡。

1994 年 7 月至 1995 年 6 月屏東地區取樣點所有水樣之營養鹽範圍為 NH<sub>4</sub>-N：10-3140 ppb，NO<sub>3</sub>-N：7-499 ppb，NO<sub>2</sub>-N：2-360 ppb，PO<sub>4</sub>-P：7-952 ppb 及 SiO<sub>3</sub>-Si：190-4480 ppb；而有小亞歷山大藻出現之營養鹽範圍為 NH<sub>4</sub>-N：80-2700

ppb，NO<sub>3</sub>-N：33-259 ppb，NO<sub>2</sub>-N：1-333 ppb，PO<sub>4</sub>-P：8-633 ppb 及 SiO<sub>3</sub>-Si：190-4310 ppb，有毒藻者範圍較窄。但在水華形成過程中，因增殖需要吸收多量營養鹽，以致池水毒藻之數量與營養鹽濃度成反比，如 Table 5 之 PTAA3，因細胞數量增多，營養鹽含量降低。不過，一般而言，小亞歷山大藻之出現數量與池水之營養鹽濃度間並無固定的相關性。又，有毒藻出現池水之營養鹽濃度範圍，與雲嘉屏地區海水蝦養殖池取樣測得之結果也很接近<sup>(12,13)</sup>。

## 三、小亞歷山大藻之危害及防範

從數年來對魚塢水及河口地區毒藻出現率之調查獲知，小亞歷山大藻在屏東縣高屏溪、東港溪及林邊溪河口及其沿岸魚塢之發生機率較高，而其水華則有可能在虱目魚塢發生。養殖魚塢若發生水華對養殖魚有危害性，若引用該魚塢水餵飼貝類將使貝類含毒。含毒貝類毒量超過安全標準時，將使食用者生病甚至死亡。然而含毒貝類的毒量，可經過清水或不含毒藻之藻水，蓄養一段時間後去除之<sup>(2)</sup>。因此，在屏東縣內養殖貝類時，需注意監測餌料藻之類別，以防範產生毒貝。在執行上，可透過產銷班之運作，監測貝毒，除替消費者把關外，也可提高養殖者收益。在這樣的理念與共識下，東港地區的養殖業者在東港區漁會的輔導下，於 1995 年間，成立西施貝產銷班，並在東港分所之技術指導下，將近一年來貝毒監測工作尚順利，上市貝類均合乎食用安全標準。

**Table 3.** The occurrence of *A. minutum* by station from 1992 to 1995.

| <i>Station code</i> | <i>No. of samples</i> | <i>No of samples with A.<br/>minutum</i> | <i>Occurrence rate (%)</i> |
|---------------------|-----------------------|------------------------------------------|----------------------------|
| Changhwa            |                       |                                          |                            |
| CHI1                | 30                    | 1                                        | 3                          |
| CHJ1                | 23                    | 1                                        | 4                          |
| Yunlin              |                       |                                          |                            |
| YLK                 | 33                    | 1                                        | 3                          |
| Chiayi              |                       |                                          |                            |
| CYJ3                | 16                    | 1                                        | 6                          |
| Tainan              |                       |                                          |                            |
| TND2                | 16                    | 1                                        | 6                          |
| TNL3                | 22                    | 1                                        | 5                          |
| Pintung             |                       |                                          |                            |
| PTB1                | 18                    | 2                                        | 11                         |
| PTB2                | 25                    | 6                                        | 24                         |
| PTB3                | 55                    | 41                                       | 75                         |
| PTB5                | 11                    | 6                                        | 55                         |
| PTB6                | 7                     | 3                                        | 43                         |
| PTB7                | 2                     | 1                                        | 50                         |
| PTC1                | 52                    | 12                                       | 23                         |
| PTD1                | 7                     | 2                                        | 29                         |
| PTD2                | 41                    | 9                                        | 22                         |
| PTD3                | 3                     | 2                                        | 67                         |
| PTE1                | 53                    | 18                                       | 34                         |
| PTE2                | 7                     | 2                                        | 29                         |
| PTF6                | 23                    | 1                                        | 4                          |
| PTF8                | 24                    | 4                                        | 17                         |
| PTG                 | 30                    | 15                                       | 50                         |
| PTH1                | 10                    | 8                                        | 80                         |
| PTH2                | 8                     | 3                                        | 38                         |
| PTL                 | 42                    | 3                                        | 7                          |
| PTO2                | 2                     | 2                                        | 100                        |
| PTP                 | 1                     | 1                                        | 100                        |
| PTZ1                | 5                     | 2                                        | 40                         |
| PTZ2                | 24                    | 9                                        | 38                         |
| PTZ4                | 24                    | 12                                       | 50                         |
| PTAA1               | 2                     | 1                                        | 50                         |
| PTAA2               | 2                     | 2                                        | 100                        |
| PTAA3               | 9                     | 7                                        | 78                         |
| PTAB1               | 10                    | 9                                        | 90                         |
| PTAB2               | 11                    | 8                                        | 73                         |
| PTAB3               | 5                     | 5                                        | 100                        |
| PTAB4               | 2                     | 2                                        | 100                        |
| PTAC1               | 2                     | 1                                        | 50                         |
| Total               | 657                   | 205                                      | 31                         |

**Table 4.** The environmental conditions of ponds with *A. minutum*.

| <i>Environmental conditions</i> | <i>No. of samples with<br/>A. minutum</i> | <i>Occurrence rate(%)</i> |
|---------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|
| Cell number (cells/ml)          |                                           |                           |
| <10                             | 61                                        | 73                        |
| 11-100                          | 18                                        | 21                        |
| 700-1,000                       | 4                                         | 5                         |
| 10050                           | 1                                         | 1                         |
| Salinity (ppt)                  |                                           |                           |
| 5-10                            | 14                                        | 7                         |
| 11-20                           | 135                                       | 66                        |
| 21-30                           | 50                                        | 24                        |
| 31-36                           | 6                                         | 3                         |
| Water temperature (°C)          |                                           |                           |
| 14.6-20                         | 7                                         | 4                         |
| 20.1-25                         | 72                                        | 38                        |
| 25.1-30                         | 71                                        | 37                        |
| 30.1-33.8                       | 41                                        | 21                        |
| 36                              | 1                                         | 0                         |
| pH                              |                                           |                           |
| 7.38                            | 1                                         | 0                         |
| 7.51-8.00                       | 85                                        | 42                        |
| 8.01-8.50                       | 68                                        | 34                        |
| 8.51-9.00                       | 32                                        | 16                        |
| 9.01-9.50                       | 14                                        | 7                         |
| 10.27                           | 1                                         | 0                         |

**Table 5.** Water quality of ponds with high density of *A. minutum*.

| <i>Station code</i>          | <i>PTAA3</i>    | <i>PTAA3</i>   | <i>PTAA3</i>   | <i>PTAA3</i>  | <i>PTH1</i>     | <i>PTH1</i>    | <i>PTH1</i>    |
|------------------------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|
| <i>Date</i>                  | <i>94/12/14</i> | <i>95/1/18</i> | <i>95/2/16</i> | <i>95/3/9</i> | <i>94/12/14</i> | <i>95/1/18</i> | <i>95/2/16</i> |
| Temperature(°C)              | 25.3            | 21.8           | 21.8           | 25.2          | 25.5            | 21.7           | 21.0           |
| Salinity(ppt)                | 15              | 15             | 15             | 15            | 15              | 14             | 11             |
| pH                           | 7.84            | 7.93           | 7.90           | 8.04          | 7.70            | 7.79           | 8.05           |
| NH <sub>4</sub> -N(ppb)      | 1060            | 460            | 730            | 40            | 220             | 760            | 80             |
| NO <sub>3</sub> -N(ppb)      | 220             | 267            | 192            | 79            | 42              | 74             | 259            |
| NO <sub>2</sub> -N(ppb)      | 146             | 105            | 141            | 7             | 329             | 304            | 86             |
| PO <sub>4</sub> -P(ppb)      | 34              | 6              | 17             | 7             | 571             | 8              | 17             |
| SiO <sub>3</sub> -Si(ppb)    | 4310            | 3690           | 3070           | 2380          | 4200            | 3090           | 2800           |
| <i>A. minutum</i> (cells/ml) | 4               | 772            | 35             | 10,050        | 8               | 101            | 68             |

另一方面，魚塭水中如小亞歷山大藻數量多時，對魚蝦有害。殺藻劑雖可殺死藻細胞，卻會提高水中之毒量。所以發現有小亞歷山大藻水華發生時，宜大量換水以稀釋毒藻濃度，或引進不含毒藻之水來稀釋。

除本報告調查的地區外，小亞歷山大藻於1989年在臺南縣曾文溪畔一草蝦養殖池<sup>(10)</sup>，1995年在高雄縣彌陀鄉一石斑養殖池，大量發生並造成石斑魚死亡。這些案例顯示，小亞歷山大藻存在於臺灣西南沿海，經養殖業者以作水之池塘管理理念，無意地引入養殖池，而造成水華，且當養殖生物發生狀況時，才著手探查藻相。因此，防範之道首重推廣教育，使養殖業者認識此藻，並於發生數量少時除去之，以免大量發生時，除可能危及養殖生物外，亦有如前述用殺藻劑反而加大其害之慮而難以處理。

## 謝辭

本研究承農委會補助研究經費 (81-農建-6.3-漁-20(4)，82-農建-6.3-漁-13(2)，83-農建-6.3-漁-21(2)，84-農建-6.3-漁-11(2))，謹此誌謝。

## 參考文獻

1. Su, H. M., Y. M. Chiang and I. C. Liao (1989) A toxic dinoflagellate first recorded in Taiwan. *In* Red Tides: Biology, Environmental Science and Toxicology, (T. Okaichi, D. M. Anderson and T. Nemoto eds.). Elsevier, New York, 85-88.
2. 蘇惠美 (1989) 臺灣株塔瑪藻的生物特性. 臺灣大學博士論文, 156 頁.
3. Nehring, S. (1994) First living *Alexandrium minutum* resting cysts in western Baltic. *Harmful Algae News*, 9: 1-2.
4. Yuki, K. (1994) First report of *Alexandrium minutum* Halim (Dinophyceae) from Japan. *Jpn J. Phycol.*, 42: 425-430.
5. Balech, E. (1995) The Genus *Alexandrium* Halim (Dinoflagellata). Sherkin Island Marine Station, Ireland, 151pp.
6. Hallegraeff, G. M., D. A. Steffensen and R. Wetherbee (1988) Three estuarine Australian dinoflagellates that can produce paralytic shellfish toxins. *J. Plankton Res.*, 10: 533-541.
7. Erad-Le Denn, E. (1991) Recent occurrence of red tide dinoflagellate *Alexandrium minutum* Halim from the north western coasts of French. *In* Recent Approaches on Red Tides, (J. S. Park and H. G. Kim eds.). Department of Oceanography and Marine Resources, National Fisheries Research & Development Agency, Republic of Korea, 85-98.
8. Belin, C. (1993) Distribution of *Dinophysis* spp. and *Alexandrium minutum* along French coasts since 1984 and their DSP and PSP toxicity levels. *In* Toxic Phytoplankton Bloom in the Sea, (T. J. Smayda and Y. Shimizu eds.). Elsevier, New York, 469-474.
9. Parsons, T. R., Y. Maita and C. M. Lalli (1984) A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon Press, Oxford, 173 pp.
10. Su, H. M., I. C. Liao and Y. M. Chiang (1993a) Mass mortality of prawn caused by *Alexandrium tamarense* blooming in a culture pond in southern Taiwan. *In* Toxic Phytoplankton Bloom in the Sea, (T. J. Smayda and Y. Shimizu eds.). Elsevier, New York, 329-333.
11. Su, H. M., Y. M. Chiang and I. C. Liao (1993b) Role of temperature, salinity and ammonia on the occurrence of the Taiwanese strain of *Alexandrium tamarense*. *In* Toxic Phytoplankton Bloom in the Sea, (T. J. Smayda and Y. Shimizu eds.). Elsevier, New York, 837-842.
12. 郭世榮, 丁雲源 (1991) 臺灣西南部養蝦池水質之研究, 蝦類養殖池環境調查及改善研究. 農委會漁業特刊第二十八號, 153-172.
13. 陳金源 (1991) 屏東地區蝦類養殖池水質與養殖用水水質, 蝦類養殖池環境調查及改善研究. 農委會漁業特刊第二十八號, 229-249.



Huei-Meei Su, Sui-Sin Wang, Hsin-Chuan

Hsiao, In-Lane Chang and Mao-Sen Su

Tungkang Marine Laboratory, Taiwan Fisheries

Research Institute, Tungkang 928, Taiwan.

(Accepted 30 June 1995)



## The Occurrence of PSP Containing Dinoflagellate in West Taiwan Aquaculture Area and the Pond Water Conditions

### Abstract

*Alexandrium minutum* containing PSP toxin is a harmful dinoflagellate. We have carried out an toxic algal monitoring program along the south west coast of Taiwan since 1992 to understand its occasional blooming and the correlation with toxic clam. This report was based on the data collected from 1992 through 1995. Waters of the clam rearing ponds, neighboring fish or crustacean ponds and the ditches between them from area of Changhwa, Yunlin, Chiayi, Tainan, and Pingtung Hsien, were collected. Physical data and *A. minutum* of the water samples were studied. Total number of the water samples were 1091. Among them 205 samples (19%) had cells of *A. minutum* in it. Toxic algae were found existing through the year, but more frequently (26%) found in December. Among five Hsiens the highest occurrence (97%) was found in Pingtung. Samples containing *A. minutum* were mostly found in one of the ditches near the estuary of Kaoping river. Mostly, the cell density was less than 10 cells/ml, however, a few water blooms containing algal cells more than 10,000 cells/ml were found, the culture milkfish and tilapia were morbid. Salinity of the water samples containing *A. minutum* ranged between 5-36 ppt with the highest occurrence of algae between 11-20 ppt. Water temperature ranged between 14.6-36 °C with the highest between 20-30 °C. pH ranged between 7.38-10.27 with the highest between 7.51-8.00. The nutrient concentrations were NH<sub>4</sub>-N 80-2700 ppb, NO<sub>3</sub>-N 33-259 ppb, NO<sub>2</sub>-N 1-333 ppb, PO<sub>4</sub>-P 8-633 ppb and SiO<sub>3</sub>-Si 190-4310 ppb, the range of samples containing *A. minutum* was narrower, however, there was no relationship between the algal density and the nutrient concentration.

**Key words :** *Alexandrium minutum*, Occurrence rate, Land-based ponds.