

## 第七章 農地土壤定期監測作業

### 7.1 農地定期監測作業原則

依據《土污法》第六條，污染物濃度低於土壤或地下水污染管制標準而達監測標準者，應辦理定期監測作業，並報請環保署備查。此章節即針對轄區內歷年農地土壤污染調查結果有超過監測標準者，依此規劃辦理定期監測作業。

至於農地定監的作業規範上，環保署於 108 年 12 月 10 日「環署土字第 1080093098 號函」發布「農地土壤定期監測作業原則」，至此確定農地定監原則。以下摘錄重要作業程序與相關規定：

- 一. 監測目標：為土壤污染物質濃度曾檢出達食用作物農地土壤污染監測標準之農地，其中受地質等環境背景因素影響者，不適用此定監原則。
- 二. 監測數量規定：
  - 系統型農地，採用網格法辦理監測，每個網格(面積 6.25 ha)大小為 250 m 乘 250 m。每個網格為 1 個監測單元，每單元至多監測 3 筆坵塊，1 筆坵塊採取 1 組樣品，優先採集鄰近取水口、鄰近污染源、過去監測濃度高的位置，採五點混樣方式辦理監測作業。
  - 個案型農地，1 個坵塊或 1 筆地號為 1 個監測單元，每單元採取 1 組樣品。以坵塊中心點與 4 個角落等五點混樣方式辦理監測作業。
- 三. 行政管理規定：
  - 系統型農地，樣品篩測值達食用作物農地土壤污染管制標準者，檢測土壤全量；全量檢測值達管制標準者，公告為控制場址。
  - 系統型農地監測作業，監測單元內 3 筆定期監測坵塊篩測值或全量檢測值所有檢測項目皆低於監測標準者，該單元得停止監測作業。
  - 個案型農地監測作業，監測單元內所有檢測項目之篩測值或全量檢測值皆低於監測標準者，該單元得停止監測作業。
  - 本次監測值與納入定期監測時填報之重金屬污染物檢測值相較，具上升趨勢者，得增加監測頻率，由原 4~5 年監測 1 次增加成 1 年監測 1 次，另辦理農地污染防治作業。
  - 本次監測值與納入定期監測時填報之重金屬污染物檢測值相較，未具上升趨勢者，得延長監測頻率為 8~10 年監測 1 次。

四. 監測結果具上升趨勢的判斷：

- 判定原則為相對偏差值 ( D% ) 高於容許相對偏差值 ( DA% ) ( 如下附表 ) 者。
- D%計算方程式如下： $D\% = ((CN-CS)/CS) \times 100$

其中 D%=相對偏差值

CN=本次篩測值 ( 或全量檢測值 )

CS=納入定期監測時，填報之重金屬污染物檢測值。

附表、判定檢測值是否上升之容許相對偏差值 ( DA% )：

砷	鎘	汞	鉛	鉻	銅	鎳	鋅
20	20	20	20	30	30	30	30

## 7.2 農地定期監測作業名單

臺中市農地土壤品質狀況，轄區內待定期監測作業農地坵塊數為 102 筆坵塊，其中以大里區數量最多，佔 59 筆坵塊，后里區 12 筆次之，其餘分布於大甲、霧峰、大雅、西屯、南屯與梧棲區，各有 1~5 筆不等之需要定監農地坵塊，待監測農地之基本資料及待監測年份，彙整如表 7.2-2，可疑污染物類型的部分，主要為重金屬鉻、鎳為主，部分區域有銅、鋅及鎘的狀況。

今年度本計畫需執行農地定期監測作業，定期監測頻率參考「農地土壤定期監測作業原則」以五年監測乙次。彙整目前轄區內 107 年至 110 年待定期監測作業名單共 9 筆，如表 7.2-1，其中有 2 筆是 108 年待定期監測作業名單，有 7 筆是 109 年需執行定監作業。由於今年度本計畫補助定期監測額度僅有 2 筆，建議其餘 7 筆可由橫向計畫(小土水計畫)辦理現場勘查作業，並於今年度完成相關作業，以符合相關規定。轄區內其他多數坵塊待定期監測的農地，主要集中於 111 年及 112 年兩個年度，各為 37 及 38 筆坵塊。

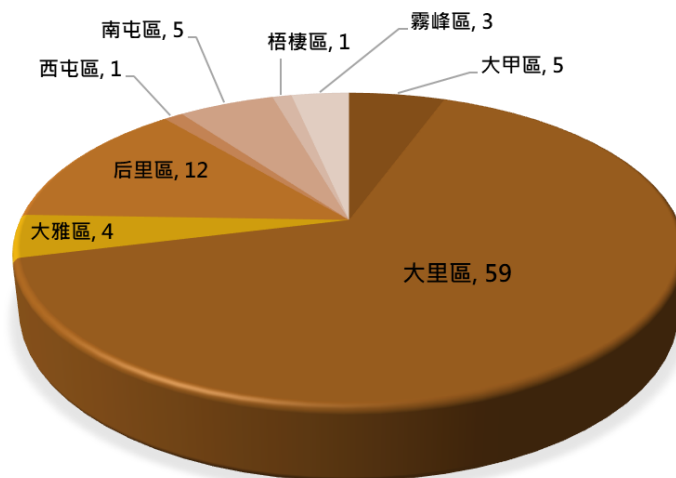


圖 7.2-1 臺中市需定期監測農地區域行政區分布



表 7.2-1 臺中市 107 年至 110 年應定期監測農地數量

年度	107 年	108 年	109 年	110 年
應監測坵塊數量	2	2	9	8
實際執行數量	49	0	2	-

表 7.2-2 臺中市農地定期監測名單彙整表

坵塊編號	項次	地區	重測前		重測後		主要/可疑 污染物	前次監測 (年)	下次監測 (年)
			地段	地號	地段	地號			
D014	1	大里區	大突寮段	252-8	夏田東段	83	鉻、鋅、鎳	107	112
J107	2	大里區	詹厝園段	30-5	夏田東段	873	鎳	107	112
J126	3	大里區	詹厝園段	50(部分)	夏田東段	438	鋅、鎳	107	112
J129-1	4	大里區	詹厝園段	47-1	夏田東段	494	鉻、鎳、鋅	107	112
J129	5	大里區	詹厝園段	48	夏田東段	495	鎳	107	112
J137	6	大里區	詹厝園段	39-1	夏田東段	847	鎳	107	112
J138	7	大里區	詹厝園段	39-1 地號-1	夏田東段	847	鎳	107	112
		大里區	詹厝園段	38 地號-1	夏田東段	846	鎳		
J140-1	8	大里區	詹厝園段	38 地號-2	夏田東段	846	鉻、鎳、鋅	107	112
J141	9	大里區	詹厝園段	38 地號-4	夏田東段	846	鉻、鎳、鋅	107	112
J150	10	大里區	詹厝園段	83-6	夏田東段	793	鎳	106	111
		大里區	詹厝園段	84-2	夏田東段	792	鎳		
		大里區	詹厝園段	85-2	夏田東段	791	鎳		
J202	11	大里區	詹厝園段	176-139 地 號-1	夏田西段	223	鉻、鎳	107	112
J206	12	大里區	詹厝園段	176-140	夏田西段	222	鎳	107	112
		大里區	詹厝園段	176-139(部 分)(坵塊 3)	夏田西段	223	鎳		
J217	13	大里區	詹厝園段	176-17	夏田西段	273	鉻、鎳	106	111
J240	14	大里區	詹厝園段	176-80	夏田西段	304	鉻、鎳	107	112
J247	15	大里區	詹厝園段	176-62	夏田西段	305	鉻、鎳	106	111
J276	16	大里區	詹厝園段	201-1	夏田西段	577	鎳	106	111
J304-2	17	大里區	詹厝園段	223	夏田西段	550	鎳	107	112
J305	18	大里區	詹厝園段	222	夏田西段	551	鎳	106	111
J309	19	大里區	詹厝園段	134-2	夏田西段	744	鎳	106	111
J337	20	大里區	詹厝園段	234	夏田西段	790	鎳	106	111
J338	21	大里區	詹厝園段	223-2	夏田西段	720	鎳	106	111
J353	22	大里區	詹厝園段	116-5	夏田西段	968	鎳	106	111
J361	23	大里區	詹厝園段	234-9	夏田西段	981	鎳	106	111
J399	24	大里區	詹厝園段	205-8	夏田西段	673	鎳	106	111
J401-2	25	大里區	詹厝園段	205-3	夏田西段	833	鎳	107	112
J408	26	大里區	詹厝園段	206-2(部 分)(坵塊 2)	夏田西段	839	鉻、鎳	107	112
J409	27	大里區	詹厝園段	206-2(部 分)(坵塊 1)	夏田西段	839	鉻、鎳	107	112
J434	28	大里區	詹厝園段	208-2	夏田西段	887	鉻、鎳	107	112

坵塊編號	項次	地區	重測前		重測後		主要/可疑 污染物	前次監測 (年)	下次監測 (年)
			地段	地號	地段	地號			
		大里區	詹厝園段	238	夏田西段	883	鎳、鎳		
J438	29	大里區	詹厝園段	237	夏田西段	884	鎳	106	111
		大里區	詹厝園段	209 地號-2	夏田西段	890	鎳		
J436	30	大里區	詹厝園段	209(部分)(坵塊 1)	夏田西段	890	鎳	106	111
J453	31	大里區	詹厝園段	176-7	夏田西段	187	鎳、鋅、鎳	107	112
J462	32	大里區	詹厝園段	176-1(部分)(坵塊 2)	夏田西段	244	鎳、鎳	106	111
J463	33	大里區	詹厝園段	176-1(部分)(坵塊 1)	夏田西段	244	鎳	106	111
J492	34	大里區	詹厝園段	176-31	夏田西段	239	鎳	106	111
J566	35	大里區	詹厝園段	176-42(部分)(坵塊 2)	夏田西段	370	鎳	106	111
J605	36	大里區	詹厝園段	196-1	夏田西段	416	鎳、鎳	106	111
J633	37	大里區	詹厝園段	241-5	夏田西段	651	鎳、鎳	107	112
J660	38	大里區	詹厝園段	249-13	夏田西段	869	鎳、鎳	106	111
		大里區	詹厝園段	249-6	夏田西段	868	鎳、鎳	106	111
W008	39	霧峰區	吳厝段	43-57(部分)(坵塊 2)	五福北段	1240	鎳	106	111
W033	40	霧峰區	吳厝段	43-25	五福北段	1225	鎳、鎳	106	111
		霧峰區	吳厝段	43-209	五福北段	1223	鎳、鎳	106	111
		霧峰區	吳厝段	43-210	五福北段	1224	鎳、鎳	106	111
DF002	41	大甲區	福安段	1036	-	-	鋅	109	117
DF003	42	大甲區	福安段	1121、 1122、 1124、1125	-	-	鋅	107	112
DF004-A	43	大甲區	福安段	1221(部分)	-	-	鋅	107	112
D229	44	后里區	墩北段	582(部分)	-	-	鎳、鋅	105	110
D230	45	后里區	墩北段	582(部分)	-	-	鎳	107	112
D232	46	后里區	墩北段	588、588-4	-	-	鎳	107	112
J019	47	大里區	詹厝園段	7	夏田東段	548	鋅	107	112
J020	48	大里區	詹厝園段	7	夏田東段	548	鋅	107	112
J149	49	大里區	詹厝園段	89	夏田東段	808	鎳	106	111
J297	50	大里區	詹厝園段	191	夏田西段	571	鎳	107	112
J518	51	大里區	詹厝園段	176-19	夏田西段	261	鎳、鎳	106	111
		大里區	詹厝園段	176-81	夏田西段	264	鎳、鎳		
J298	52	大里區	詹厝園段	202-1	夏田西段	574	鎳	106	111
J313	53	大里區	詹厝園段	134-3	夏田西段	758	鎳	106	111
J397	54	大里區	詹厝園段	204	夏田西段	684	鎳	106	111
		大里區	詹厝園段	204-1	夏田西段	672	鎳	106	111
J420	55	大里區	詹厝園段	207-1	夏田西段	888	鎳	106	111
J595	56	大里區	詹厝園段	176-53	夏田西段	1073	鎳、鎳	107	112
S203	57	大里區	中興段	703	-	-	銅	106	111
J123	58	大里區	詹厝園段	50(部分)	夏田東段	438	鎳、鎳	107	112



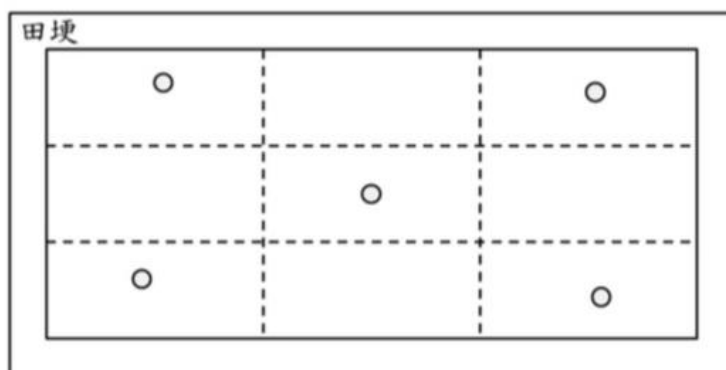
坵塊編號	項次	地區	重測前		重測後		主要/可疑 污染物	前次監測 (年)	下次監測 (年)
			地段	地號	地段	地號			
J124	59	大里區	詹厝園段	50之2	夏田東段	437	鎳	107	112
J307	60	大里區	詹厝園段	133	夏田西段	742	鉻、鎳	107	112
		大里區	詹厝園段	168	夏田西段	538	鉻、鎳		
D023	61	大里區	大突寮段	247	夏田東段	207	鎳	107	112
DF001-B	62	大甲區	福安段	996	-	-	鋅	109	114
J369	63	大里區	詹厝園段	211	夏田西段	892	鎳	107	112
D177	64	后里區	墩北段	556(部分)	-	-	鎳	103	108
-	65	大雅區	中山段	380	-	-	銅、鋅、鎳	103	108
J317	66	大里區	詹厝園段	36	夏田東段	909	鎳	107	112
J402	67	大里區	詹厝園段	205-6	夏田西段	677	鉻、鎳	106	111
J522	68	大里區	詹厝園段	176-50	夏田西段	326	鉻、鎳	106	111
W019	69	霧峰區	吳厝段	43-81	五福北段	1236	鎳	107	112
DF006	70	大甲區	福安段	1016	-	-	鋅	109	117
D055	71	后里區	墩北段	339	-	-	鋅	107	112
D044	72	后里區	墩北段	361、362、 363	-	-	鋅	104	109
D049	73	后里區	墩北段	368	-	-	鎳、鋅	109	114
D057	74	后里區	墩北段	338(部分)	-	-	鋅	104	109
D059	75	后里區	墩北段	384	-	-	鎳	104	109
D092	76	后里區	墩北段	817	-	-	鎳、鋅	109	114
D212	77	后里區	墩北段	489	-	-	鋅	104	109
EPA-2	78	后里區	墩北段	500(部分)	-	-	鋅	104	109
J649	79	大里區	詹厝園段	255-1	夏田西段	627	鉻、鎳	106	111
		大里區	詹厝園段	255-3	夏田西段	628	鉻、鎳		
J647	80	大里區	詹厝園段	256-55	夏田西段	630	鉻、鎳	107	112
-	81	大甲區	順帆段	537	-	-	鋅	106	111
-	82	梧棲區	永安段	98	-	-	鉻、銅	106	111
-	83	西屯區	東林段	261	-	-	鎳	106	111
-	84	南屯區	埔興段	634	-	-	銅	106	111
-	85	南屯區	埔興段	1550-2	-	-	銅	106	111
-	86	南屯區	埔興段	1550-1	-	-	銅	106	111
DY02	87	大雅區	自立段	2470-1、 2467	-	-	鉻	107	112
DY05	88	大雅區	自立段	2472	-	-	鉻	107	112
DY06	89	大雅區	自立段	2508-2(部分)	-	-	鉻	107	112
B00142	90	南屯區	埔興段	626(部分)、 634(部分)	-	-	銅	109	114
B0175	91	南屯區	埔興段	1588、1588- 1(部分)	-	-	銅	109	114
DF005	92	大甲區	福安段	1222	-	-	鋅	109	114
DF004	93	大甲區	福安段	1221(部分)	-	-	鋅	109	117
DF004-B	94	大甲區	福安段	1221(部分)	-	-	鋅	109	114
B0174	95	南屯區	埔興段	1553	-	-	銅	109	114

坵塊編號	項次	地區	重測前		重測後		主要/可疑 污染物	前次監測 (年)	下次監測 (年)
			地段	地號	地段	地號			
		南屯區	埔興段	1553-1	-	-	銅		
B0178	96	南屯區	埔興段	1578(部分)-1	-	-	銅	109	114
DG-S26	97	大甲區	福安段	1127	-	-	鋅	109	114
DG-S29	98	大甲區	福安段	1032(部分)	-	-	鋅	109	114
DG-S32	99	大甲區	福安段	973(部分)	-	-	鋅	109	114
DG-S38	100	大甲區	福安段	967(部分)	-	-	鋅	109	114
DG-S43	101	大甲區	福安段	675(部分)、 694(部分)	-	-	鋅	109	114
DG-S57	102	大甲區	福安段	508(部分)	-	-	鋅	109	114

### 7.3 農地定期監測作業成果

參照前述 109 年農地應監測名單為 9 筆，依據本計畫補充投標須知，今年度農地定期監測額度僅有 2 筆坵塊數量，經與環保局討論後篩選目前正在種植稻作的坵塊優先辦理監測作業，以后里區墩北段 368 及 817 地號農地為今年定監名單，此 2 筆地號內均各有 1 個坵塊，定監名單彙整請參閱表 7.3-1。

參考環保署於 108 年 12 月發布之「農地土壤監測作業原則」，本次定期監測目標-后里區墩北段兩筆地號屬個案型農地，依照定監原則，於每個監測單元(1 個坵塊或 1 筆地號)皆採樣 1 組樣品，採樣方適於坵塊或地號中心之四個角落以及中心點各採一點，並以 5 點採樣點混為 1 組樣品，採樣深度為表土(0~15 公分)，採樣分布示意圖如下簡圖所示，本計畫今年度農地定期監測作業，皆依循此作業原則執行。



土壤採樣分析方法參照環保署所公告之方法執行，本計畫以土鑽採樣組旋入土層中採集土壤樣品，於每筆地號中心點及四個角落各採集一點次，各採樣點均間隔 2.5 公尺以上，取樣方式為混樣(5 點混為 1 件樣品)，採樣深度為表土(0~15 公分)，檢測項目為六項重金屬。採樣位置彙整請參閱圖 7.3-1。調查結果將計算相對偏差值，並與各項監測目標污染物容許相對偏差值比較，以判定其污染趨勢，各項重金屬容許偏差值及相對



偏差值計算方式請參閱上節討論。

本計畫於 3 月 16 日執行採樣前現場勘查作業，經現場勘查確認，后里區墩北段 368 地號上半年尚未種植作物、墩北段 817 地號則已種植稻米，現場勘查紀錄請另參閱圖 7.3-2。

本計畫於 109 年 3 月 19 日，會同採樣檢測單位，於后里區墩北段 368 地號(坵塊編號 D049)及后里區墩北段 817 地號(坵塊編號 D92)地號執行現場採樣作業。經實驗室檢測結果顯示，后里墩北段 368 地號(D049)檢測出重金屬鎘超過食用作物農地監測標準；后里區墩北段 817 地號(D092)檢測出重金屬鋅超過食用作物農地監測標準情況，現場採樣過程紀錄彙整於圖 7.3-3，兩筆地號歷年檢測值整理於表 7.3-2 及表 7.3-3。

表 7.3-1 今年度定期監測農地名單彙整

項次	坵塊編號	地號	可疑污染物	監測數量	坵塊面積(m <sup>2</sup> )
1	D049	臺中市后里區 墩北段 368 地號	鋅	1	1,202
2	D092	臺中市后里區 墩北段 817 地號	鎘、鋅	1	1,944





圖 7.3-2 后里區墩北段農地定期監測農地現場勘查

表 7.3-2 后里區墩北段 368 地號(D049)歷年檢測彙整表

編號	TWD97 座標		採樣日期	取樣方式	鉻	鎳	銅	鎘	鉛	鋅
	X	Y								
土壤污染監測標準					175	130	220	10	1000	1000
土壤污染管制標準					250	200	400	20	2000	2000
食用作物農地監測基準					-	-	120	2.5	300	260
食用作物農地管制標準					-	-	200	5	500	600
EPACd-H-S066	220385	2689807	2013/5/17	混樣	28.4	21.9	28.9	1.78	45.8	<b>339</b>
B0181-S02	220384	2689805	2015/9/11	混樣	28.5	19.2	25.3	2.11	41.4	<b>283</b>
EPB-109D049	220371	2689782	2020/3/19	混樣	37.0	20.5	19.1	<b>2.55</b>	36.2	225
重金屬鎘相對偏差值(D%):43.2%(大於重金屬鎘容許相對偏差值 20%)										

註:超出食用作物農地監測標準以「**粗體+底線**」標示;超出食用作物農地管制標準以「**黑底粗體+底線**」標示。



表 7.3-2 后里區墩北段 817 地號(D092)歷年檢測彙整表

編號	X	Y	採樣日期	取樣方式	鉻	鎳	銅	鎘	鉛	鋅
土壤污染監測標準					175	130	220	10	1000	1000
土壤污染管制標準					250	200	400	20	2000	2000
食用作物農地監測基準					-	-	120	2.5	300	260
食用作物農地管制標準					-	-	200	5	500	600
EPACd-H-S046	220318	2689415	2013/3/25	混樣	34.4	22.8	30.4	<u>3.05</u>	55.4	<u>496</u>
EPACd-H-S047	220297	2689378	2013/3/25	混樣	27.3	17.8	18.4	2.36	37.7	<u>270</u>
EPACd-H-S048	220273	2689340	2013/3/25	混樣	23	15.1	16.5	1.68	29.5	188
D092-1	220320	2689419	2015/9/11	混樣	24.4	16.7	17.8	2.39	38.5	217
D092-2	220297	2689383	2015/9/11	混樣	24.1	16.7	17.5	2.39	38	<u>271</u>
EPB-109D092	220296	2689382	2020/3/19	混樣	39.6	22.1	29.3	<u>2.45</u>	42.5	<u>334</u>
重金屬鋅相對偏差值(D%):-0.33%(低於重金屬鋅容許相對偏差值 30%)										
但重金屬鎘已接近監標、鋅超過監標，仍建議持續監測。										

註:超出食用作物農地監測標準以「**粗體+底線**」標示；超出食用作物農地管制標準以「**黑底粗體+底線**」標示。



圖 7.3-3 后里區墩北段農地定期監測現勘及現場採樣紀錄



圖 7.3-4 今年度農地定期監測佈點位置

## 7.4 後續建議

后里區墩北段 368 地號及 817 地號，均為環保署 102 年執行「臺中、雲林區農作物含重金屬鎘污染成因調查及查證計畫」專案調查異常坵塊。其中墩北段 368 地號重金屬鋅超過食用作物農地監測標準；墩北段 817 地號則是重金屬鋅、鎘超過食用作物農地監測標準情況，環保局於「104 年度臺中市土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」至墩北段 817 地號執行定期監測作業，顯示重金屬鋅含量仍持續超過食用作物農地監測標準，故納入轄區內農地定期監測作業名單。

本次調查結果超過監測標準之項目以相對偏差值計算比較，后里區墩北段 368 地號 (D049) 於 102 年定期監測作業成果，重金屬鎘納入定期監測時檢測值為 1.78 mg/kg，經計算後重金屬鎘相對偏差值為 43.2%，重金屬鎘容許相對偏差值為 20%，判定檢測值具有上升趨勢，需增加頻率至 1 年監測 1 次，建議於 110 年持續辦理定期監測作業；后里區墩北段 817 地號 (D092) 則為重金屬鋅超過食用作物農地監測標準值，於 102 年定期監測作業，重金屬鋅納入定期監測時填報之檢測值為 496 mg/kg，本次監測值為 334 mg/kg，較 102 年檢測值低，若依據「農地土壤定期監測作業原則」規定，得延長監測頻率為 8~10 年監測 1 次。但考量此筆地號重金屬鎘的監測值(2.39~2.45mg/L)近年來一直相當接近監標準值，且稻作吸收重金屬鎘的潛勢高，仍建議可與墩北段 368 地號維持相同監測頻率，以取得更多監測數據，作為後續管制策略的參考。

綜合探討，參考環保署 101 年「臺中雲林地區農地作物含重金屬鎘污染成因調查及查證計畫」於后里區農地之調查查證工作，調查紀錄說明此區域農地污染特性為重金屬鎘及鋅。墩北段 368 地號歷年調查結果，過去調查紀錄重金屬鎘雖未超過監測標準，但已有接近監測標準值情況，重金屬鋅則於過去調查有超過監測標準情況；墩北段 817 地



號於過去亦有調查出重金屬鎘及鋅偏高情況。此兩筆地號今年度調查結果與過去執行成果重金屬污染潛勢相符。依照國內學者研究顯示，農地土壤重金屬鎘含量若高於監測標準(2.5 ppm)，在不同酸鹼度與稻作品種等條件下亦有可能種出食米含鎘量高於衛生署 107 年公告之『食品中污染物質及毒素衛生標準』(米鎘 0.4 ppm)，此兩筆地號未來若需持續種植稻米，除了建議後續持續辦理追蹤監測作業外，亦**建議轉呈農業局做預防性稻作食米篩檢作業，以觀察稻作目前吸收重金屬的狀況。**(參考資料:「農試所，102，農地鎘污染潛在危害地區之土壤改良計畫」)