

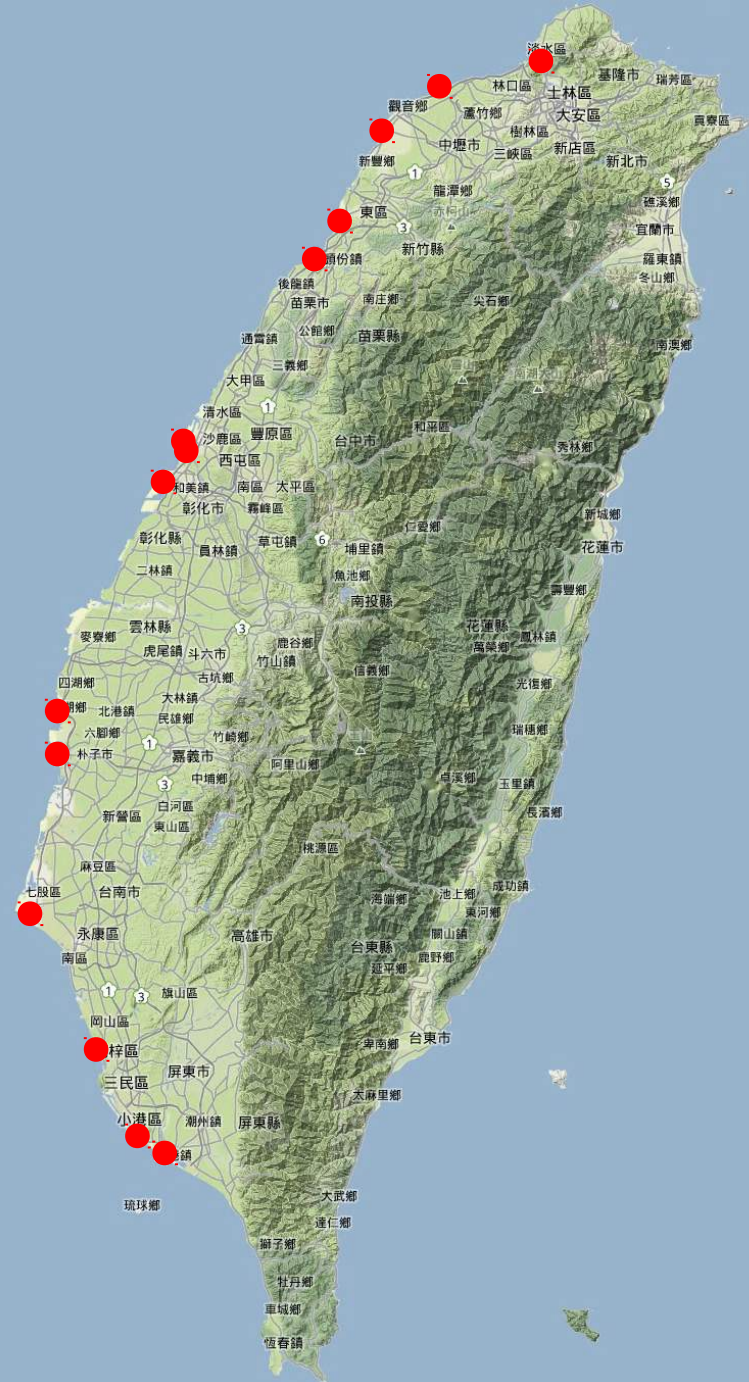
期↓	IA																					VIII A
1	1 H 氢																					2 He 氦
2	3 Li 锂	4 Be 铍											5 B 硼	6 C 碳	7 N 氮	8 O 氧	9 F 氟	10 Ne 氖				
3	11 Na 钠	12 Mg 镁	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII		IB	II B	13 Al 铝	14 Si 矽	15 P 磷	16 S 硫	17 Cl 氯	18 Ar 氩					
4	19 K 钾	20 Ca 钙	21 Sc 钪	22 Ti 钛	23 V 钒	24 Cr 铬	25 Mn 锰	26 Fe 铁	27 Co 钴	28 Ni 镍	29 Cu 铜	30 Zn 锌	31 Ga 镓	32 Ge 锗	33 As 砷	34 Se 硒	35 Br 溴	36 Kr 氪				
5	37 Rb 铷	38 Sr 锶	39 Y 钇	40 Zr 锆	41 Nb 铌	42 Mo 钼	43 Tc 锝	44 Ru 钌	45 Rh 铑	46 Pd 钯	47 Ag 银	48 Cd 镉	49 In 铟	50 Sn 锡	51 Sb 锑	52 Te 碲	53 I 碘	54 Xe 氙				
6	55 Cs 铯	56 Ba 钡	57-71 镧系	72 Hf 铪	73 Ta 钽	74 W 钨	75 Re 铼	76 Os 锇	77 Ir 铱	78 Pt 铂	79 Au 金	80 Hg 汞	81 Tl 铊	82 Pb 铅	83 Bi 铋	84 Po 钋	85 At 砹	86 Rn 氡				
7	87 Fr 钫	88 Ra 镭	89-103 锕系	104 Rf 钨	105 Db 𨨵	106 Sg 𨨶	107 Bh 𨨿	108 Hs 𨨻	109 Mt 𨭻	110 Ds 𨭻	111 Rg 𨭻	112 Cn 𨭻	113 Uut 𨭻	114 Fl 𨭻	115 Uup 𨭻	116 Lv 𨭻	117 Uus 𨭻	118 Uuo 𨭻				
镧系元素			57 La 镧	58 Ce 铈	59 Pr 镨	60 Nd 钕	61 Pm 钷	62 Sm 钐	63 Eu 铕	64 Gd 钆	65 Tb 铽	66 Dy 镝	67 Ho 钬	68 Er 铒	69 Tm 铥	70 Yb 镱	71 Lu 镥					
锕系元素			89 Ac 锕	90 Th 钍	91 Pa 镤	92 U 铀	93 Np 镎	94 Pu 钚	95 Am 镅	96 Cm 镆	97 Bk 钇	98 Cf 锎	99 Es 镅	100 Fm 镆	101 Md 镆	102 No 锎	103 Lr 镆					

鹼金屬	鹼土金屬	過渡元素	錳系元素	過渡金屬
主族金屬	類金屬	非金屬	鹵素	稀有氣體

Say NO to
Plastic







重金屬檢測結果

地點	鉛 Pb	砷 As	銅 Cu	鋅 Zn	鐵 Fe	鎘 Cd	鉻 Cr	鎳 Ni	錫 Sn	鎵 Ga
新北淡水河	1.35	8.95	600	5430	332	1.05	1.10	3.50	0.20	0.25
桃園大園工業區	3.45	9.05	6785	14330	1090	4.70	2.50	5.00	0.35	0.85
桃園永安漁港	2.65	12.70	3540	8605	1035	1.65	2.80	3.45	1.20	1.30
新竹海山漁港(香山)	1.30	12.15	950	3760	361	1.85	0.90	1.75	0.25	0.35
苗栗中港溪	1.35	12.35	785	3240	635	1.90	1.40	2.00	2.50	1.30
台中龍井大排	2.05	9.90	493	2505	414	1.10	1.95	4.80	0.20	0.40
台中大肚溪北岸	1.85	12.30	475	2690	348	1.00	2.20	3.20	0.20	0.25
彰化番雅溝排水	1.35	9.25	1195	9125	277	1.90	3.30	6.65	0.25	0.25
雲林台子海岸	2.90	8.55	372	1950	439	5.55	3.55	3.05	-	0.85
嘉義朴子溪	1.70	10.20	520	2605	590	1.00	1.15	2.85	-	0.40
台南曾文溪口	0.95	7.60	260	2600	238	0.95	0.95	1.60	0.20	0.40
高雄蚵仔寮漁港	1.70	32.55	1425	7990	249	1.40	0.85	0.80	1.20	0.20
高雄鳳鼻頭漁港	2.15	17.90	3140	3660	525	1.80	1.55	1.15	4.10	0.55
屏東鹽埔漁港	1.00	11.65	301	3320	299	1.05	0.90	1.50	0.27	0.55
Mean	1.84	12.51	1489	5129	488	1.92	1.79	2.95	0.78	0.56
SD	0.74	6.32	1835	3590	272	1.42	0.93	1.67	1.23	0.37
Min	0.95	7.60	260	1950	238	0.95	0.85	0.80	0.20	0.20
Max	3.45	32.55	6785	14330	1090	5.55	3.55	6.65	4.10	1.30

單位：μg/g dry wt

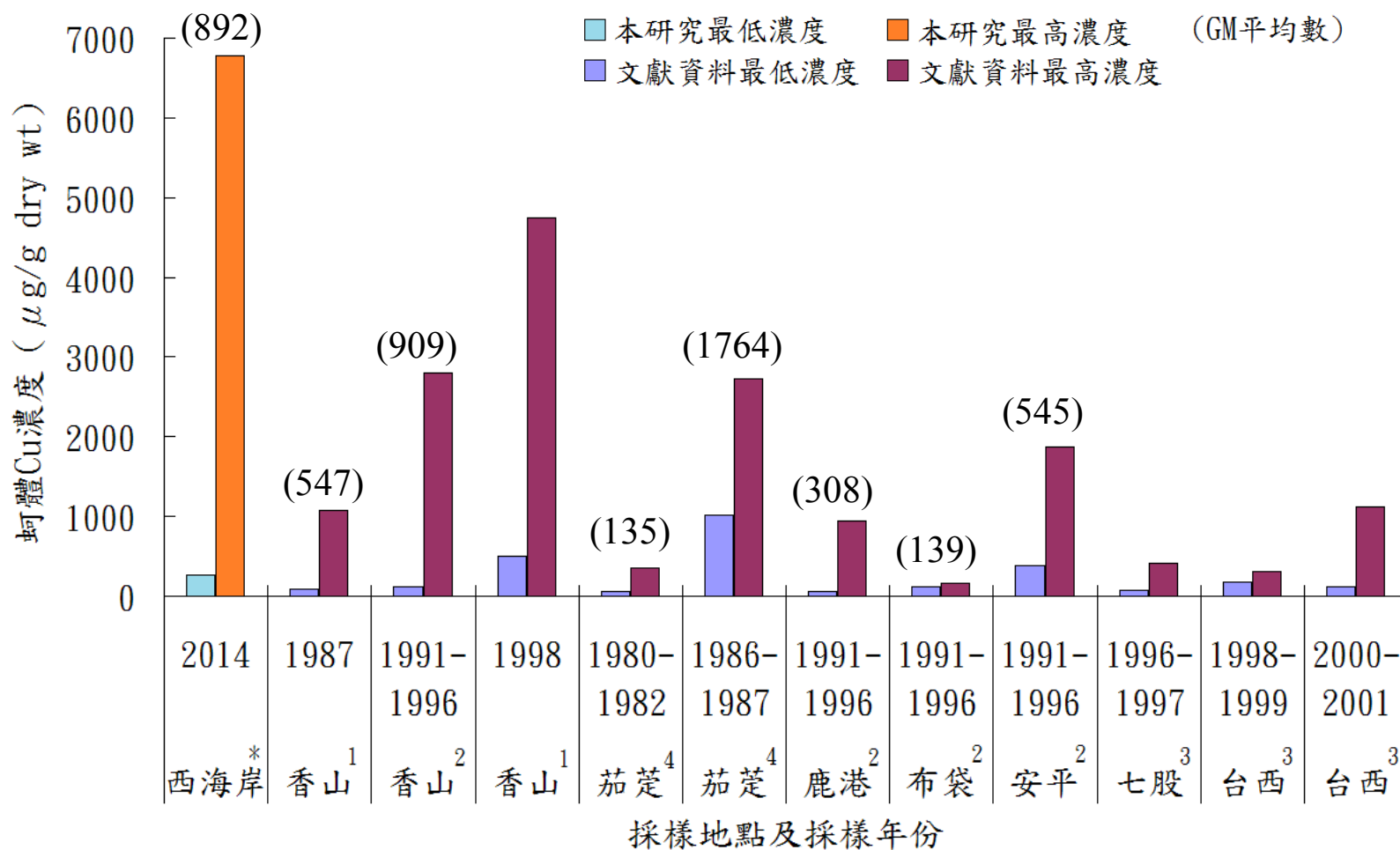
重金屬污染排名

- 依據每一重金屬的排名給分，第 1 名 14 分、第 2 名 13 分、第 3 名 12 分...依此類推，總分加總後的總分排名。

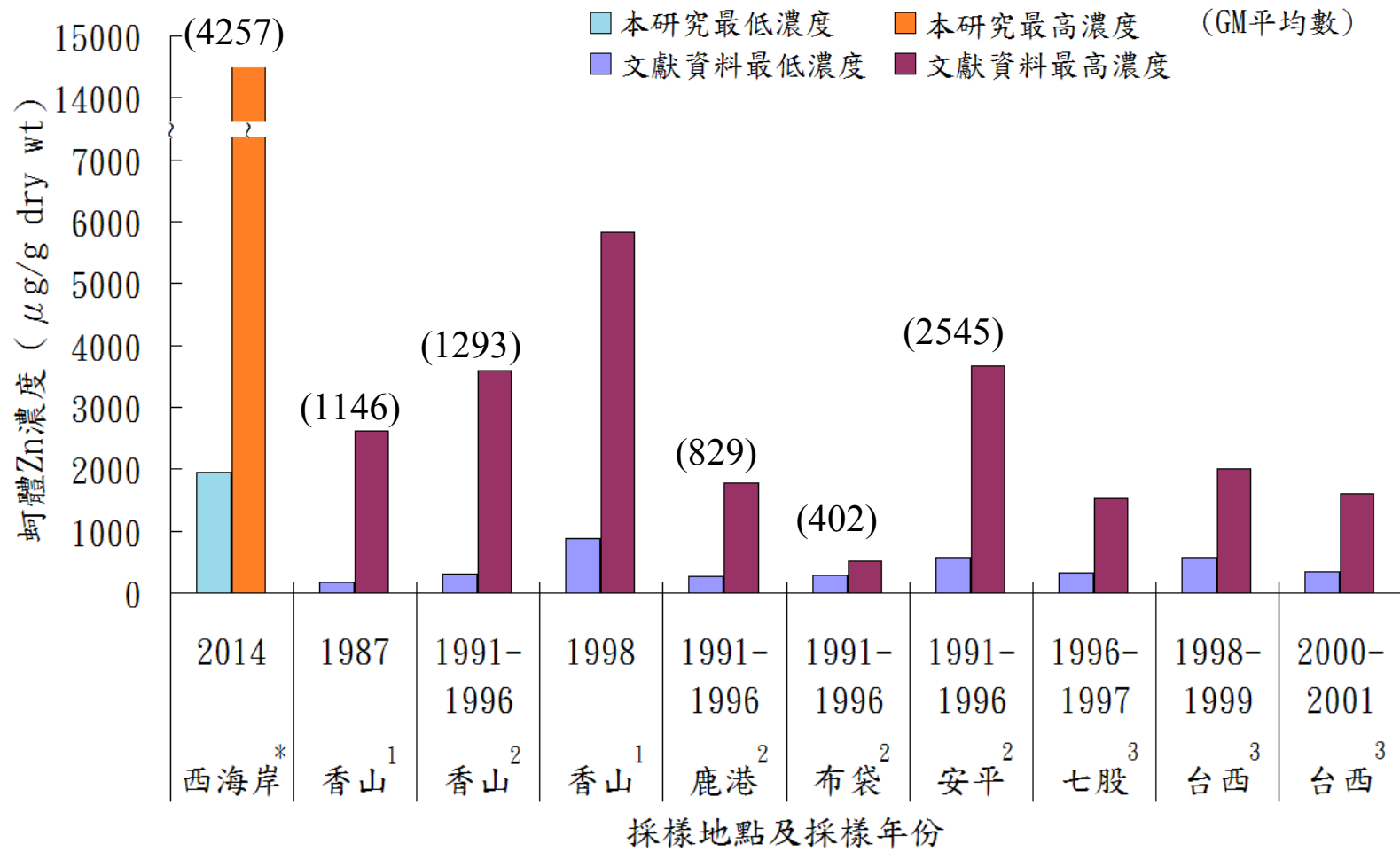
地點	鉛	砷	銅	鋅	鐵	鎘	鉻	鎳	錫	鎳	總分
桃園大園工業區	14	4	14	14	14	13	11	13	10	12	119
桃園永安漁港	12	12	13	12	13	8	12	10	12	13	117
高雄鳳鼻頭漁港	11	13	12	8	10	9	8	2	14	10	97
苗栗中港溪	4	11	8	6	12	12	7	6	13	14	93
彰化番雅溝排水	6	5	10	13	3	11	13	14	8	4	87
雲林台子漁港	13	2	3	1	9	14	14	8	0	11	75
台中龍井大排	10	6	5	2	8	6	9	12	6	8	72
新竹海山漁港	3	9	9	9	7	10	3	5	7	5	67
高雄蚵仔寮漁港	7	14	11	11	2	7	1	1	11	1	66
台中大肚溪北岸	9	10	4	5	6	2	10	9	4	2	61
新北淡水河	5	3	7	10	5	5	5	11	5	3	59
嘉義朴子溪	8	7	6	4	11	3	6	7	0	6	58
屏東鹽埔漁港	2	8	2	7	4	4	2	3	9	9	50
台南曾文溪口	1	1	1	3	1	1	4	4	3	7	26

跟過去比，污染有變嚴重嗎？

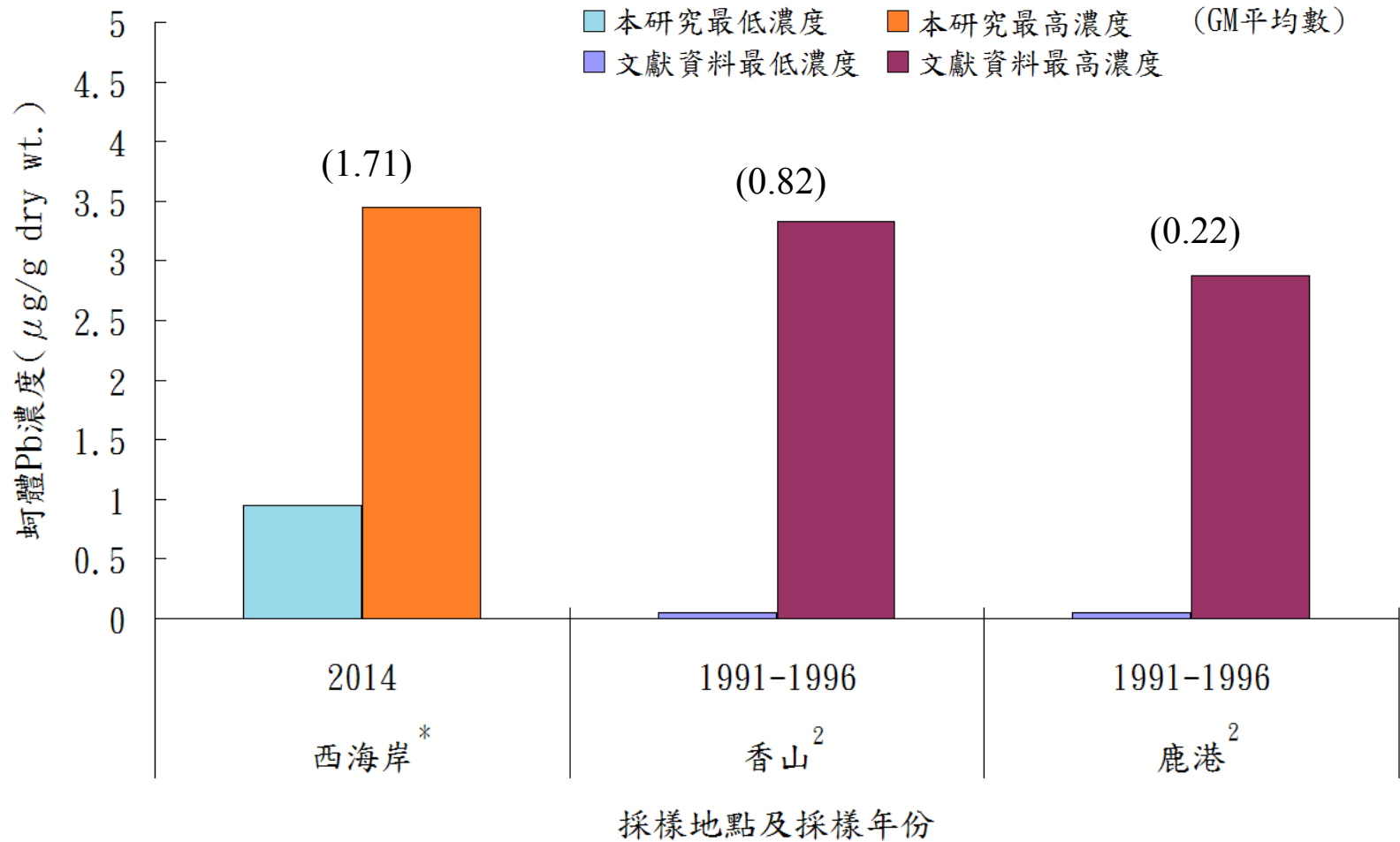
銅汙染整體有變糟的趨勢



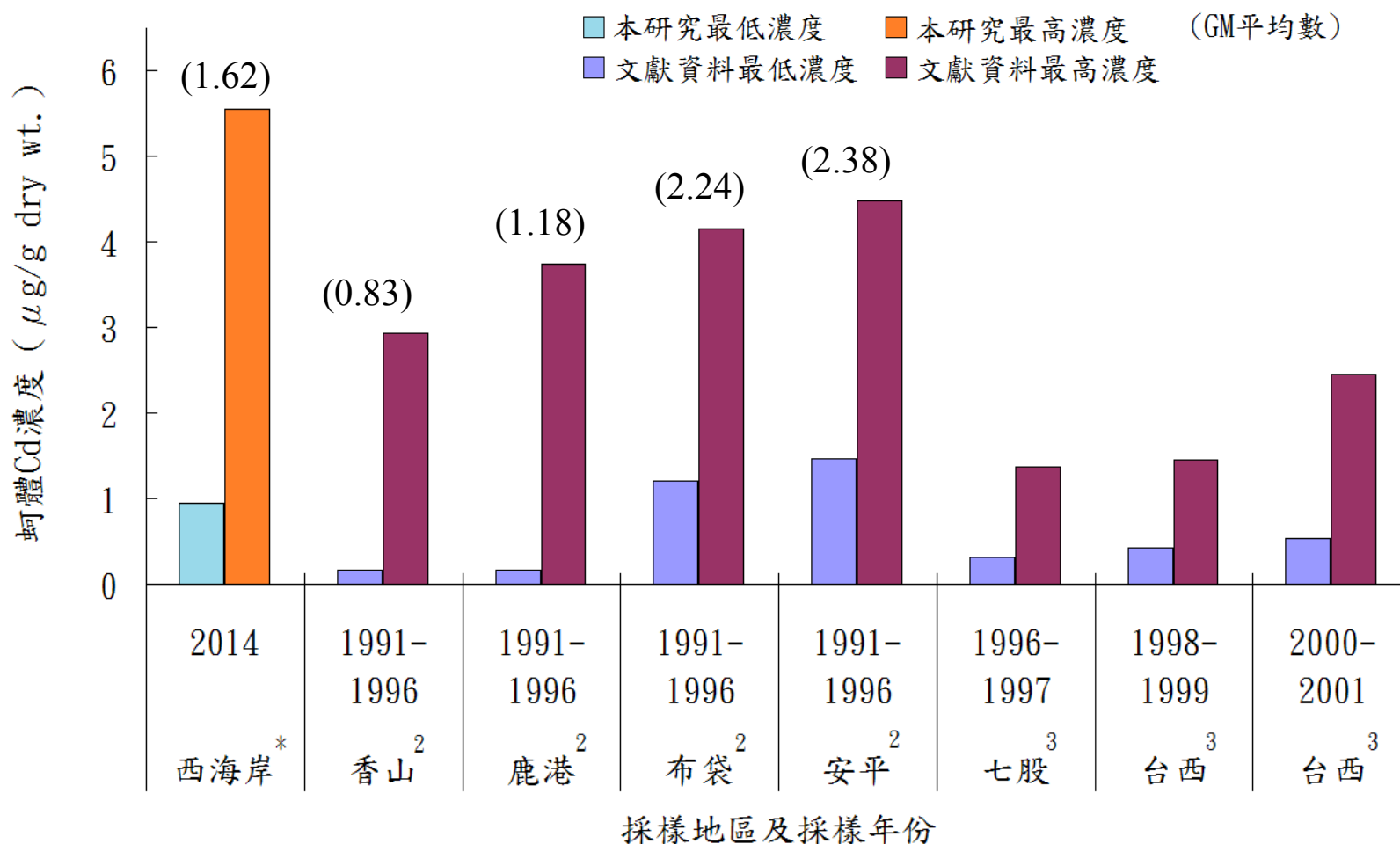
與過去相比鋅汙染程度變得更加嚴重



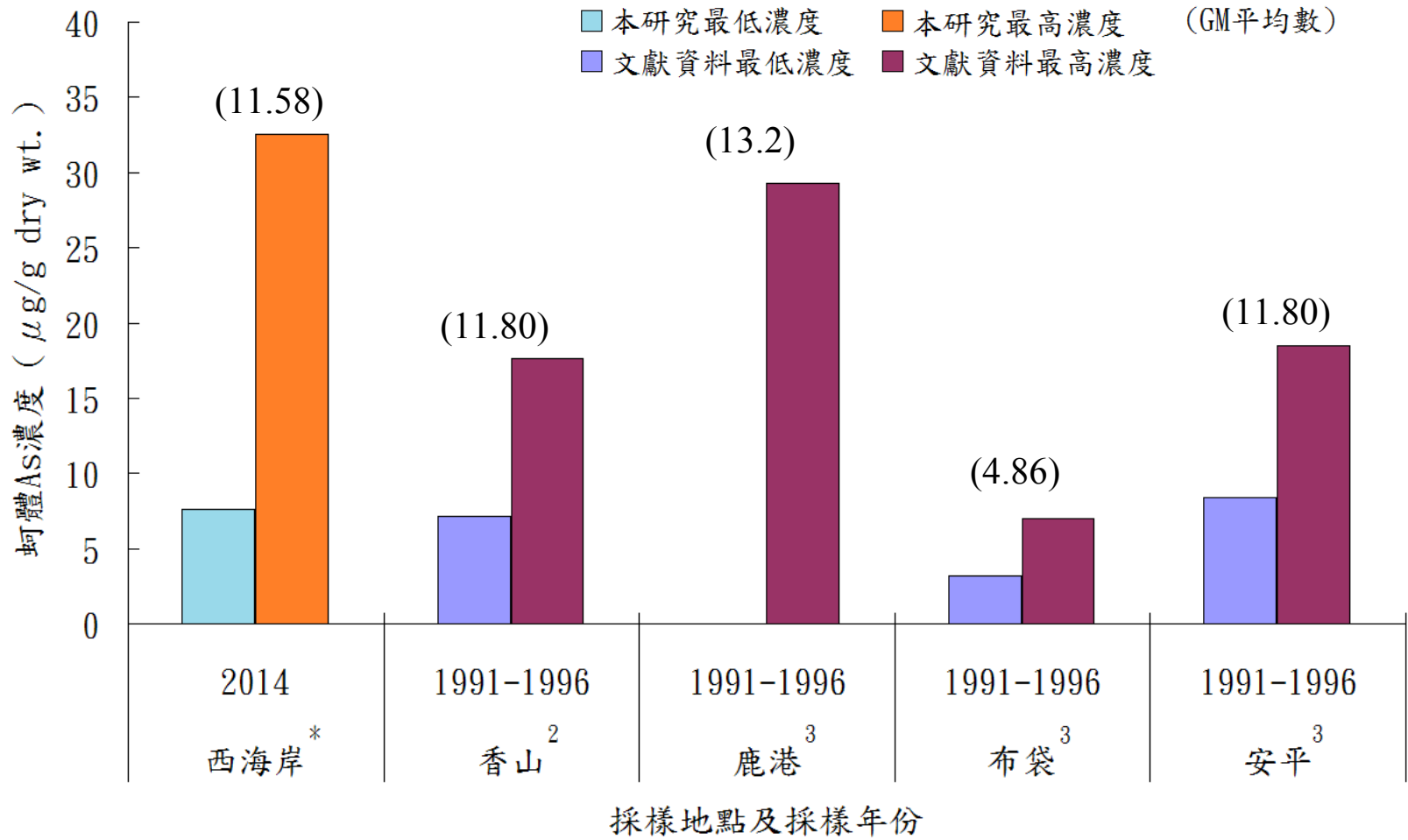
鉛汙染有增加的趨勢



鎘汙染趨勢不明顯，最大值比過往高

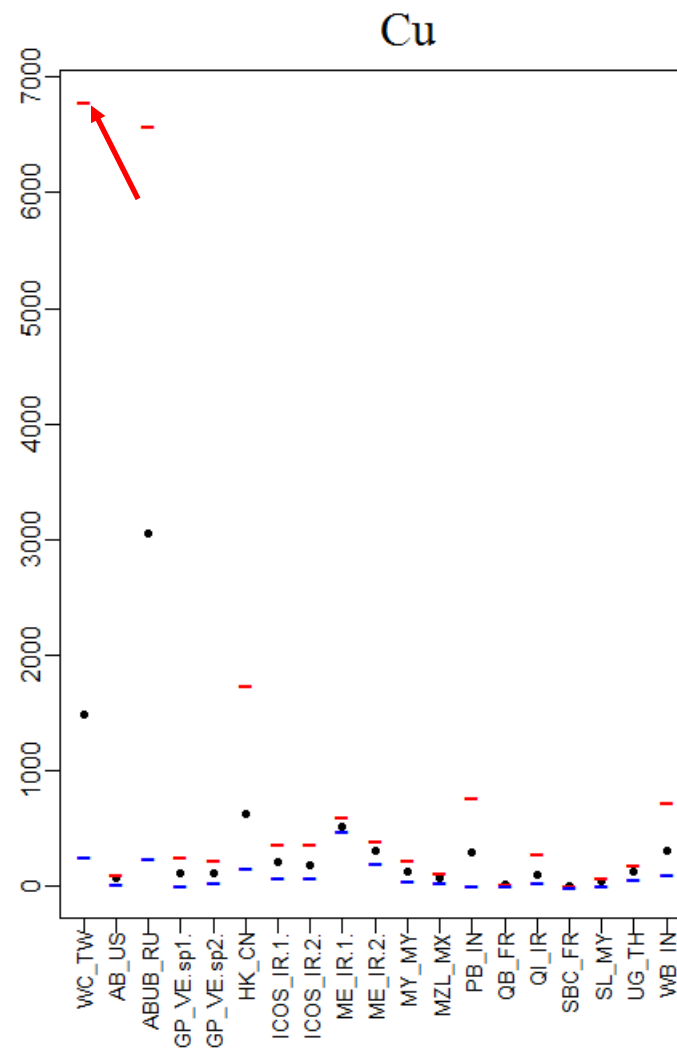
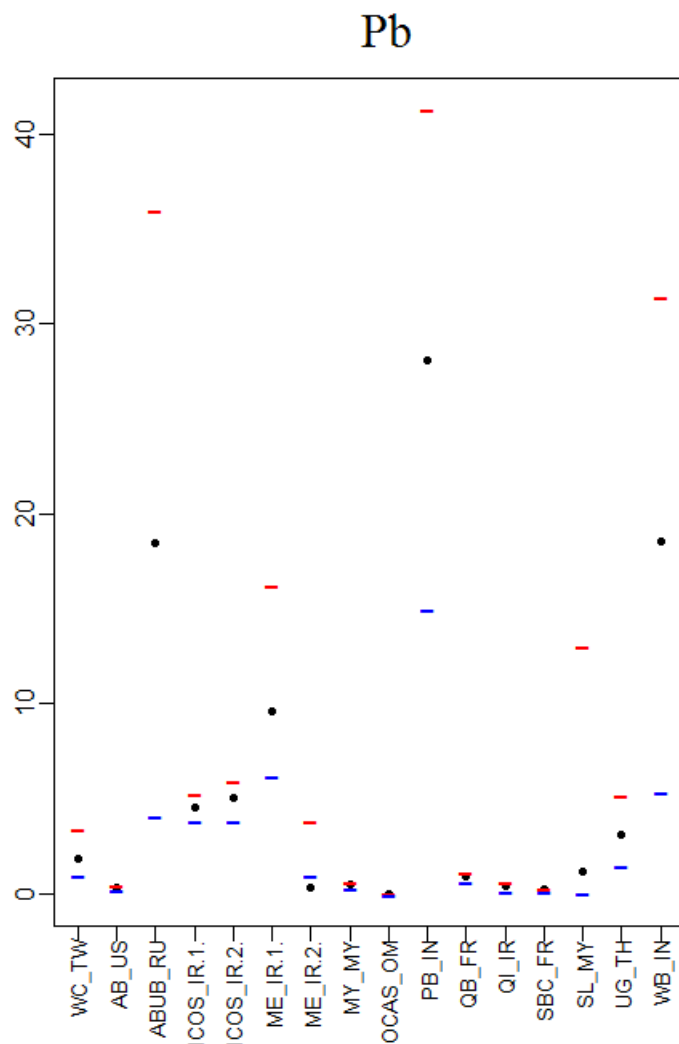


砷汙染整體與過去相當

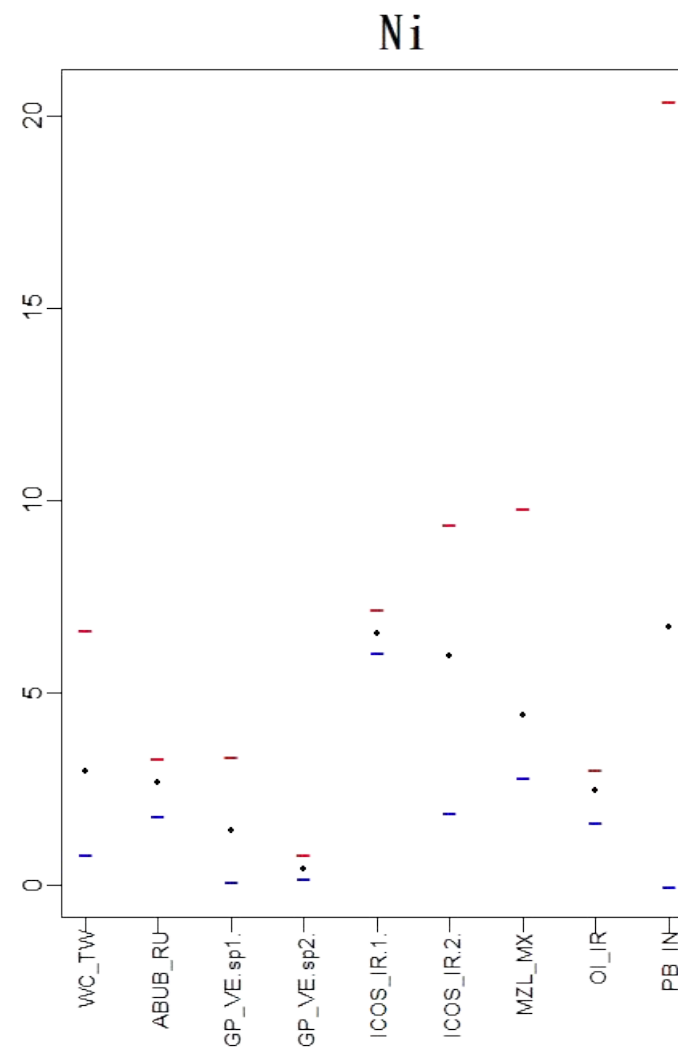
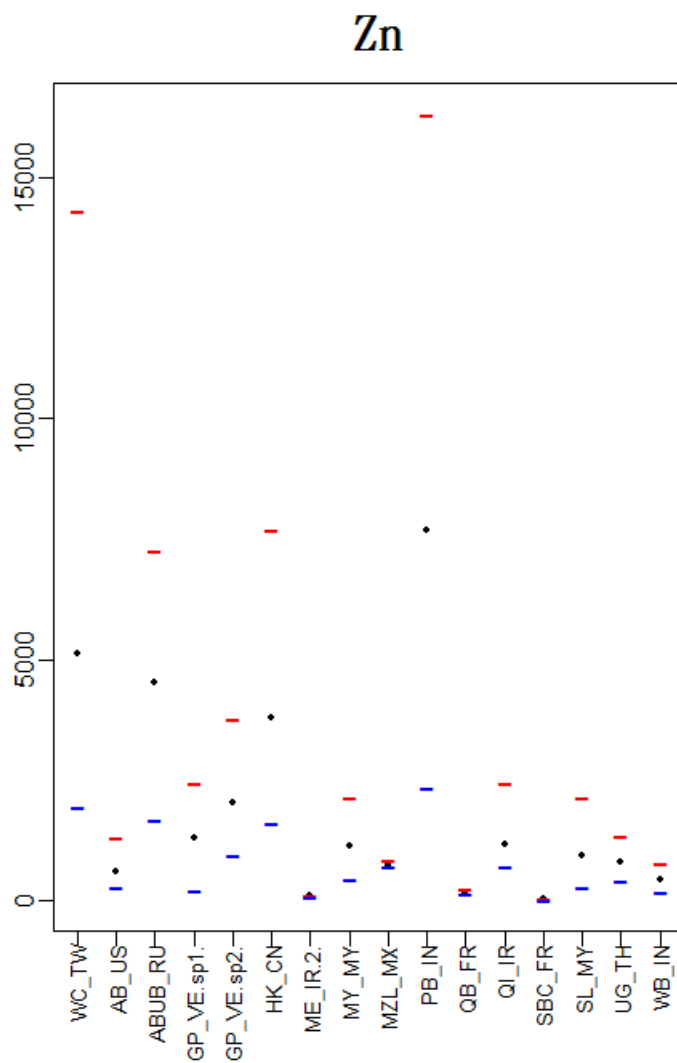


跟國外比，台灣又有比較嚴重嗎？

最高濃度的銅是世界第一



鋅汙染為世界上數一數二





食用受汙染石蚶的風險評估



各種重金屬成人每日安全參考劑量

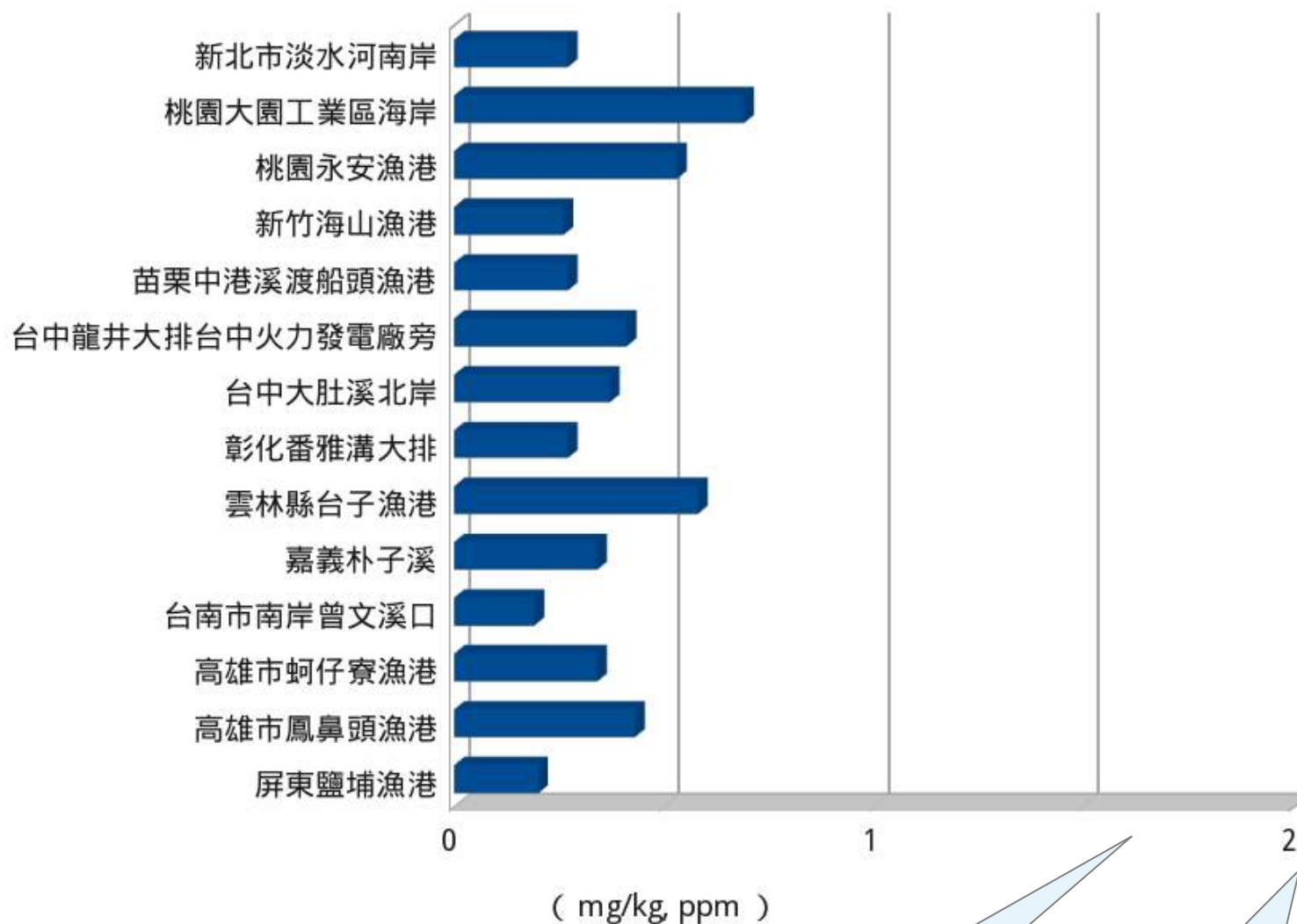
表十、各種重金屬成人每日安全參考劑量(RfD)

	暫定每週耐受攝 取量 (PTWI) mg/kg/week	每日耐受攝取量 (PMTDI or TDI) mg/kg/day	成人每日安全 參考劑量(RfD) μg/kg/day
Pb	0.025 ^{(1)*}	-	3.6
As	0.015 ^{(1)*}	-	2.1
Cu	-	0.5(PMTDI) ⁽¹⁾	500
Zn	-	1(PMTDI) ⁽¹⁾	1000
Cd	0.025 ⁽¹⁾ (PTMI)	-	0.83
Cr	-	0.001(TDI) ⁽²⁾	1
Ni	-	0.02(TDI) ⁽²⁾	20

註：

1. 資料來源：聯合國糧農組織 / 世界衛生組織聯合食品添加物專家委員會 (The Joint FAO/WHO Experts Committee on Food Additives, JECFA)
<http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/search.aspx>
 2. 資料來源：Health Canada. 2007 (draft). Federal Contaminated Site Risk Assessment in Canada. Part II: Health Canada Toxicological Reference Values (TRVs). Version 2.0.
 3. 資料來源：美國國家環境保護局 (US EPA)
http://www.popstoolkit.com/tools/HHRA/TDI_USEPA.aspx
- *.JECFA(2011) 評估認為此值已經不再能保護健康，取消此一門檻。

石蚶總鉛 (Pb) 含量比對

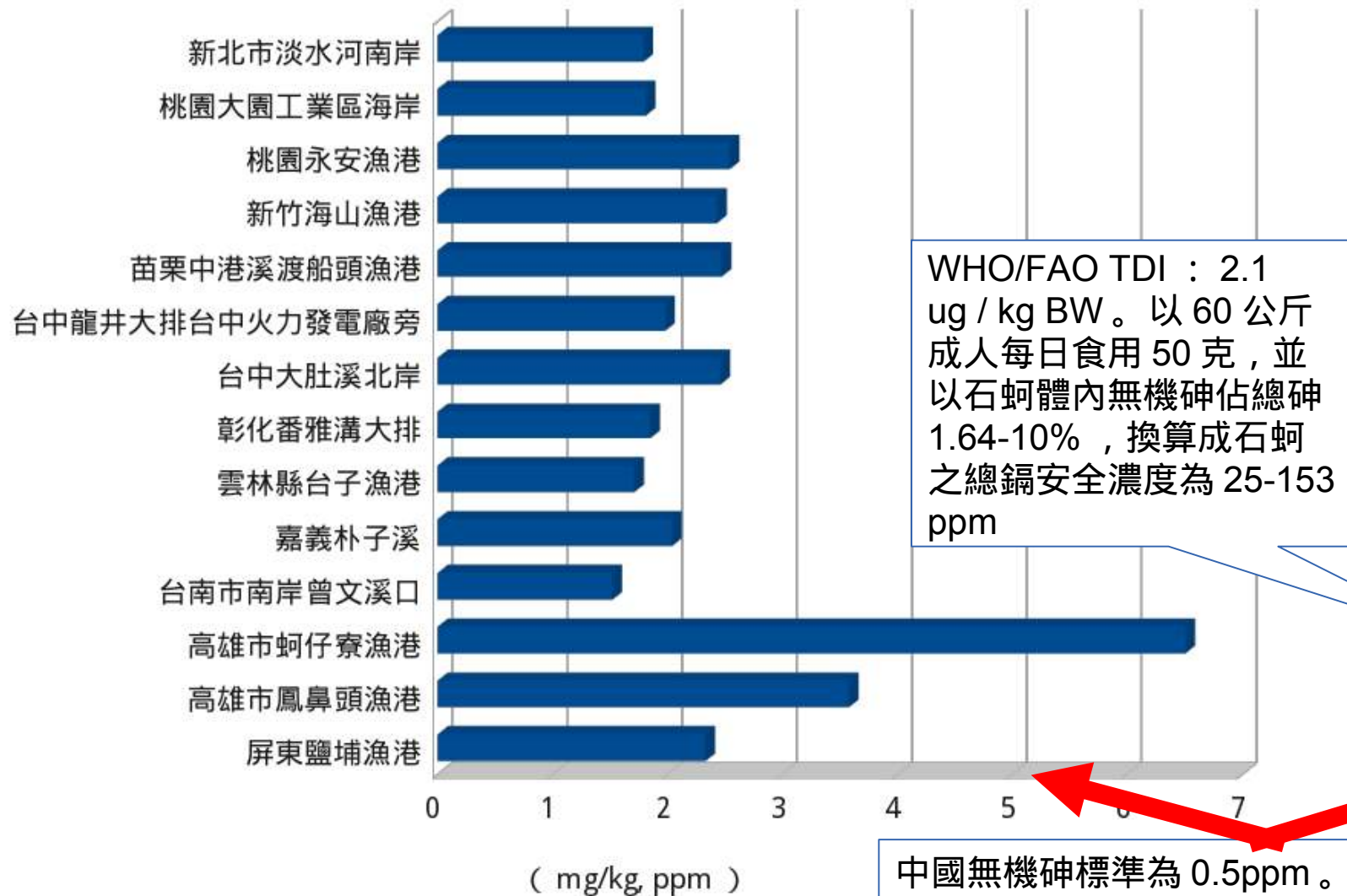


註：檢出值乃以溼重為基準

歐盟 1.5ppm

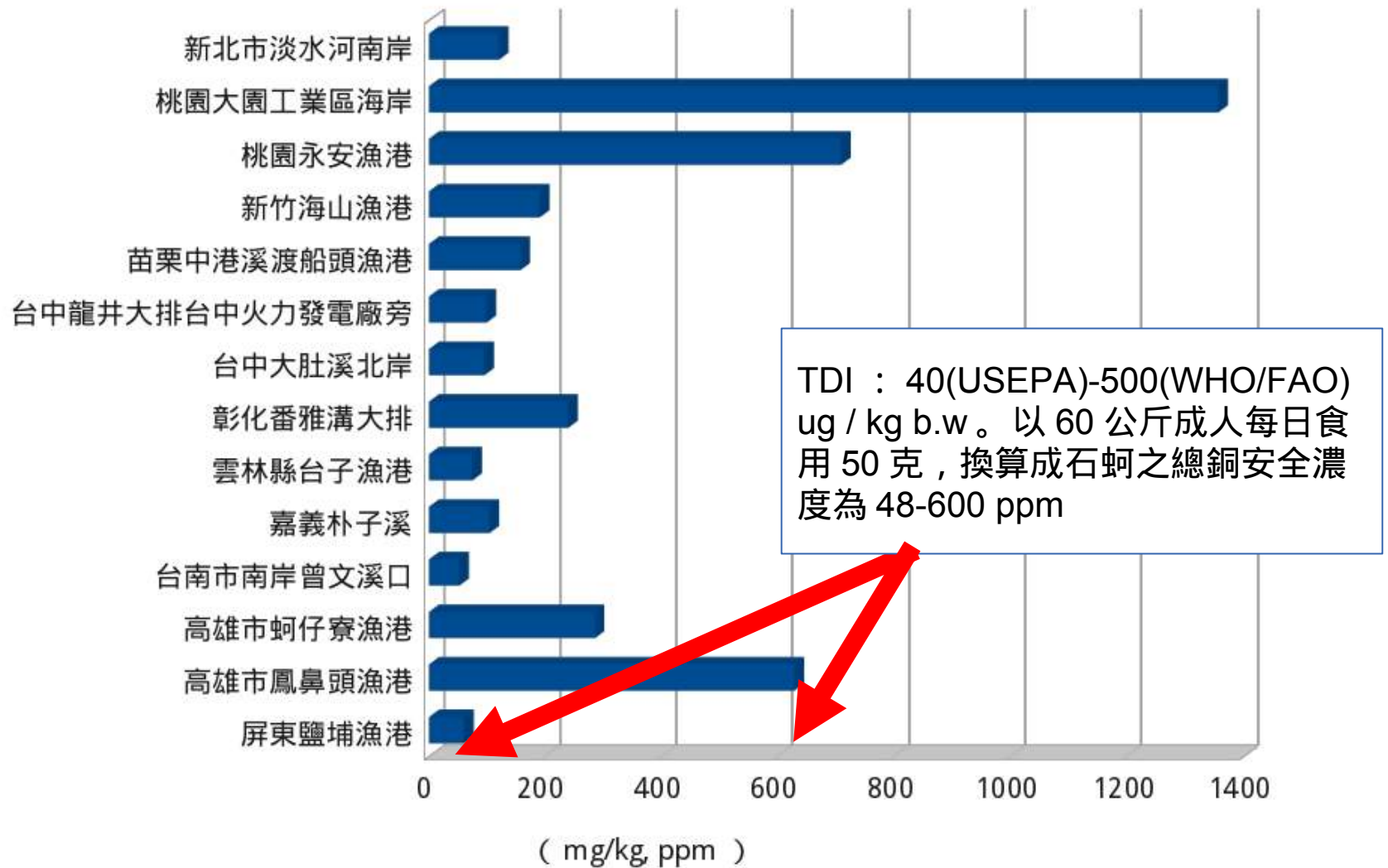
台灣 2.0ppm

石蚶總砷 (As) 含量比對



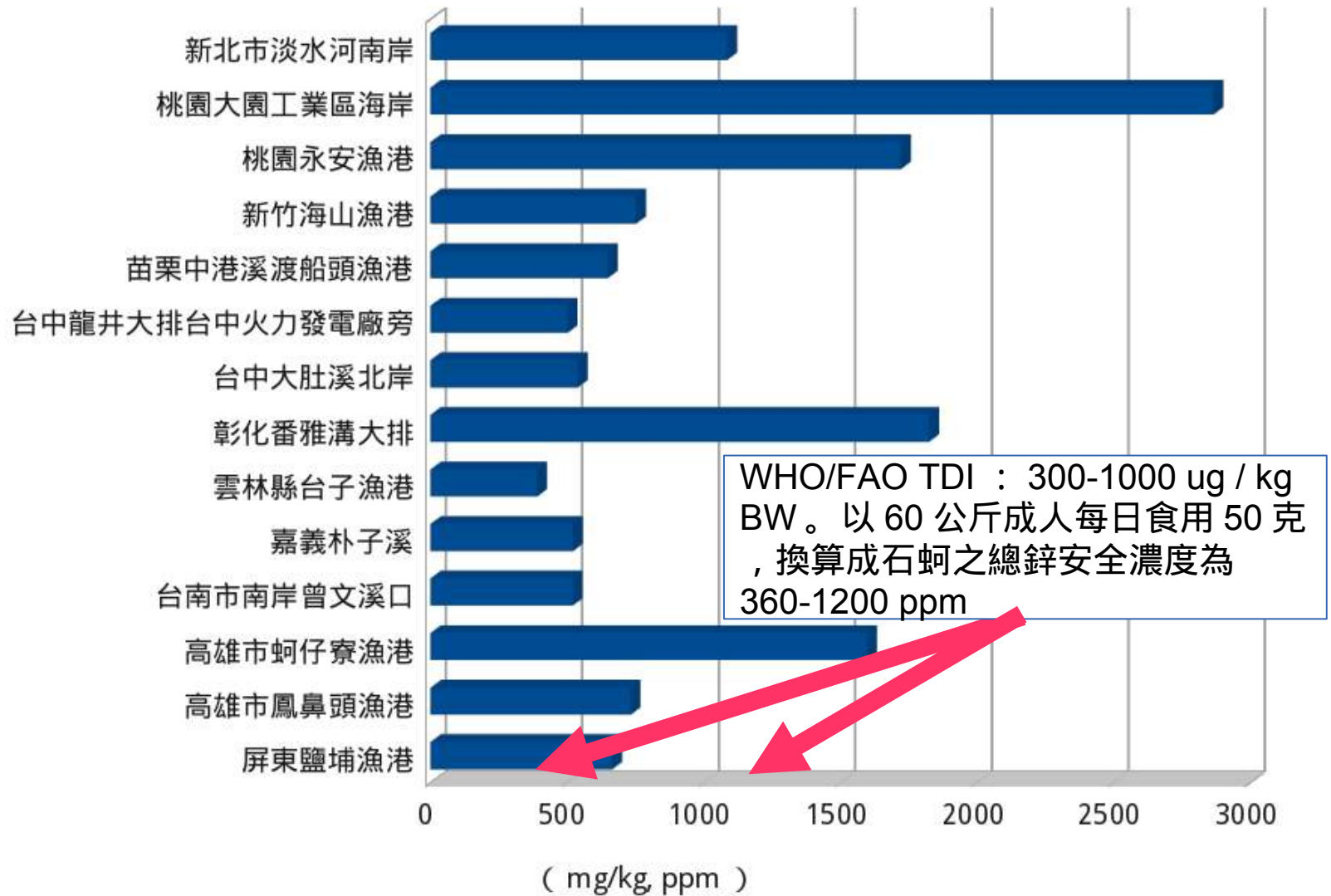
註：檢出值乃以溼重為基準

石蚶總銅 (Cu) 含量比對圖



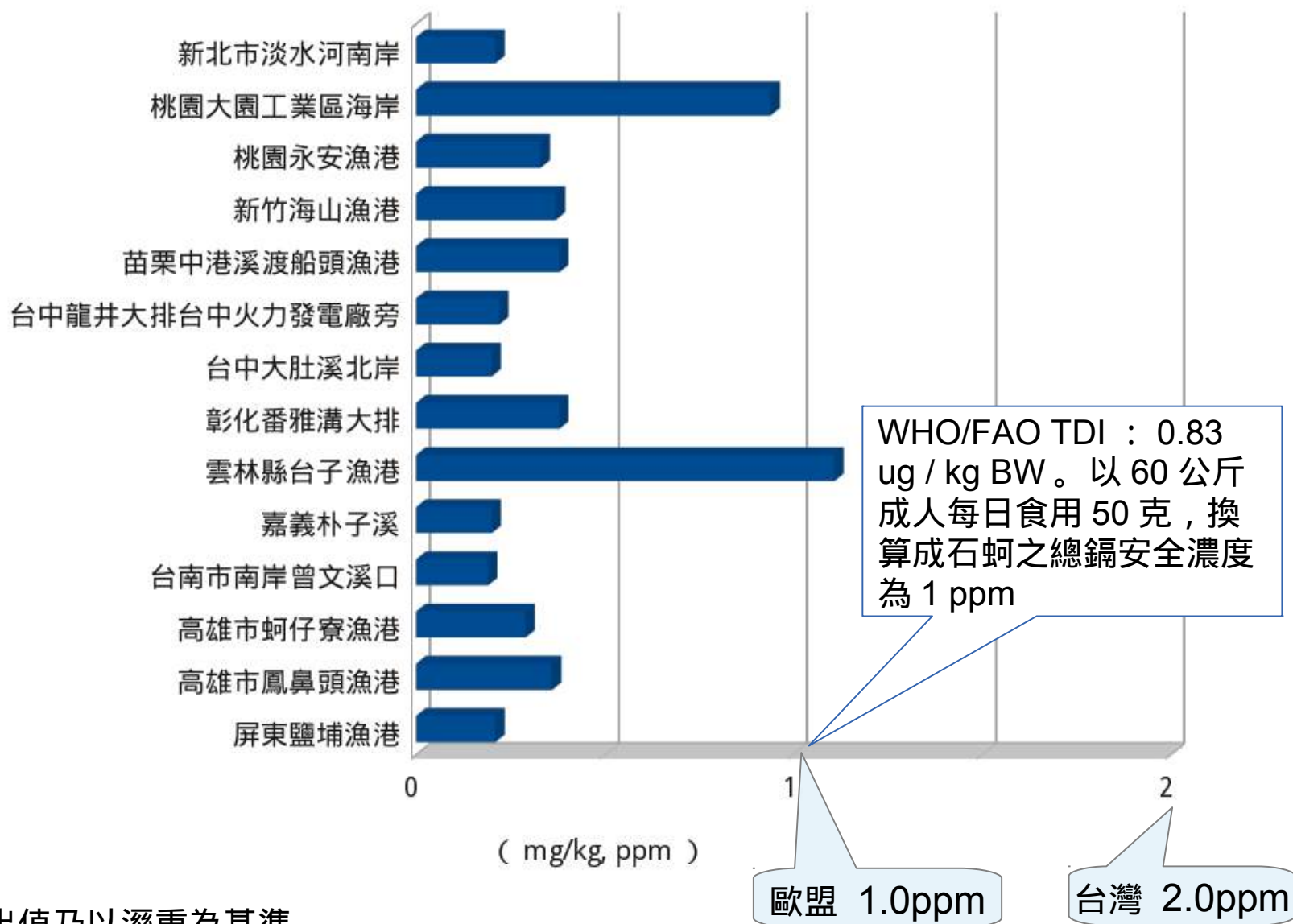
註：檢出值乃以溼重為基準

石蚶總鋅 (Zn) 含量比對



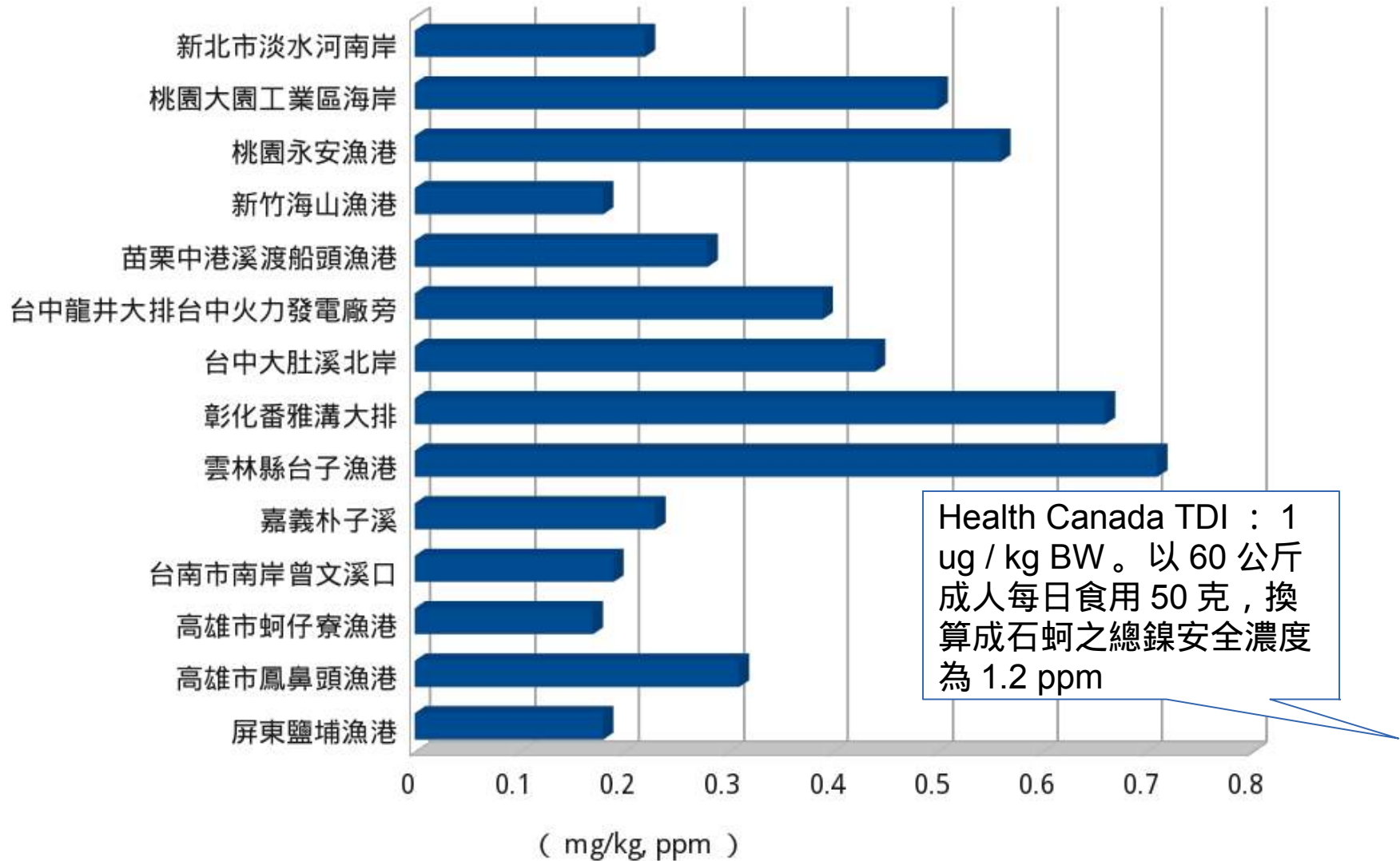
註：檢出值乃以溼重為基準

石蚶總鎘 (Cd) 含量比對



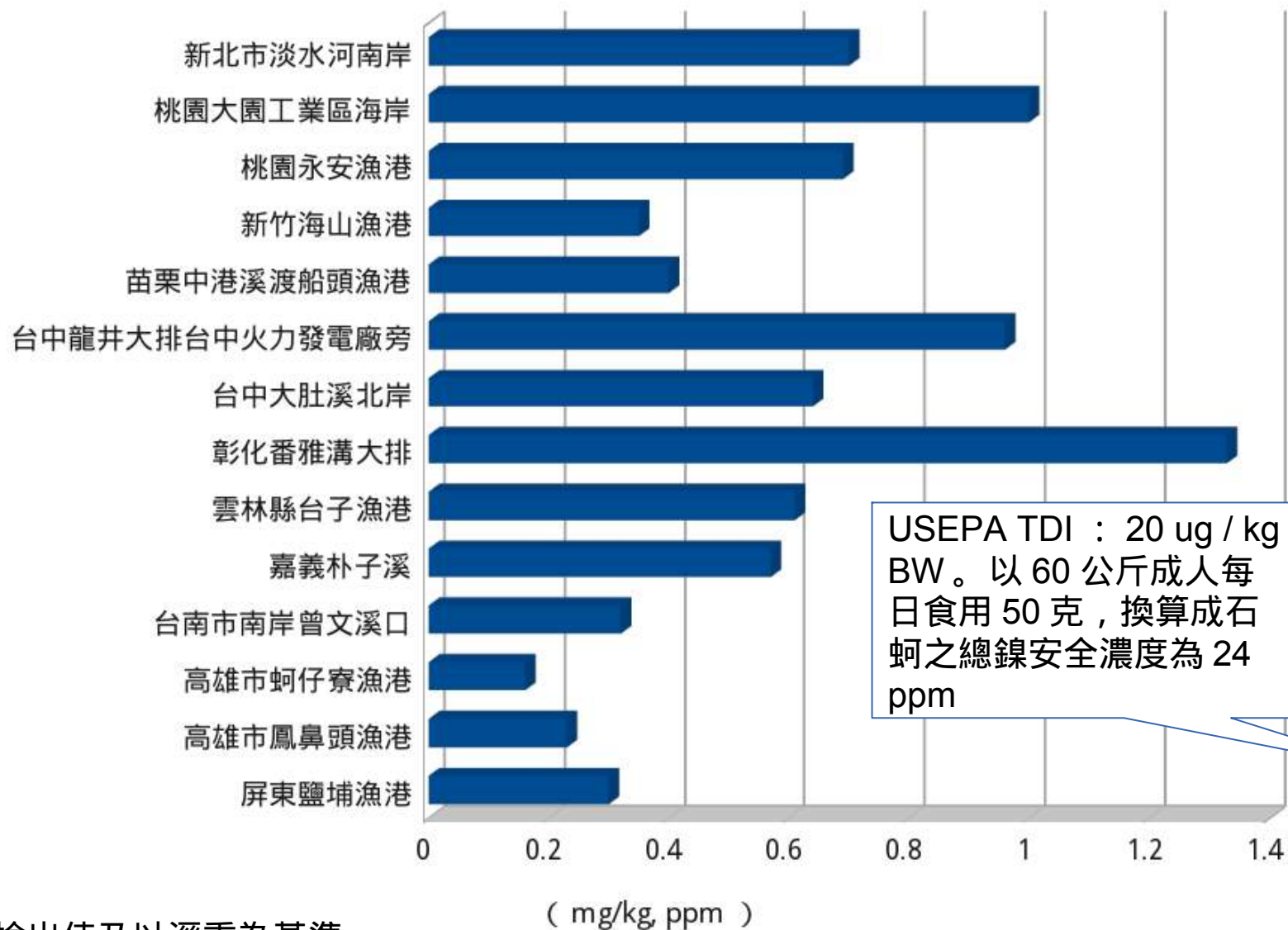
註：檢出值乃以溼重為基準

石蚶總鎳 (Cr) 含量比較



註：檢出值乃以溼重為基準

石蚶總鎳 (Ni 含量比較)



註：檢出值乃以溼重為基準

危害商數計算結果 - 每天 50 克

石蚶重金屬標的危害商數(THQ)

	THQ _{Pb}	THQ _{As}	THQ _{Cu}	THQ _{Zn}	THQ _{Cd}	THQ _{Cr}	THQ _{Ni}	THQ _{tot}
台中龍井大排	0.09	0.13	0.16	0.42	0.05	0.33	0.04	1.22
台中大肚溪北岸	0.09	0.16	0.16	0.45	0.05	0.37	0.03	1.29
彰化番雅溝排水	0.06	0.12	0.40	1.52	0.09	0.55	0.06	2.80
雲林台子海岸	0.13	0.11	0.12	0.33	0.26	0.59	0.03	1.57
嘉義朴子溪	0.08	0.13	0.17	0.43	0.05	0.19	0.02	1.08
新北淡水河	0.06	0.12	0.20	0.91	0.05	0.18	0.03	1.55
桃園大園工業區	0.16	0.12	2.26	2.39	0.22	0.42	0.04	5.60
桃園永安漁港	0.12	0.17	1.18	1.43	0.08	0.47	0.03	3.47
新竹海山漁港(香山)	0.06	0.16	0.32	0.63	0.09	0.15	0.01	1.41
苗栗中港溪	0.06	0.16	0.26	0.54	0.09	0.23	0.02	1.36
台南曾文溪口	0.04	0.10	0.09	0.43	0.04	0.16	0.01	0.88
高雄蚵仔寮漁港	0.08	0.42	0.48	1.33	0.06	0.14	0.01	2.52
高雄鳳鼻頭漁港	0.10	0.23	1.05	0.61	0.08	0.26	0.01	2.34
屏東鹽埔漁港	0.05	0.15	0.10	0.55	0.05	0.15	0.01	1.06

危害商數的計算是依據「沿海居民長期平均的石蚶日攝取量為 50 克，一年暴露天數為 365 天，暴露期間 30 年，台灣人口平均體重 60 公斤」的假設進行計算。

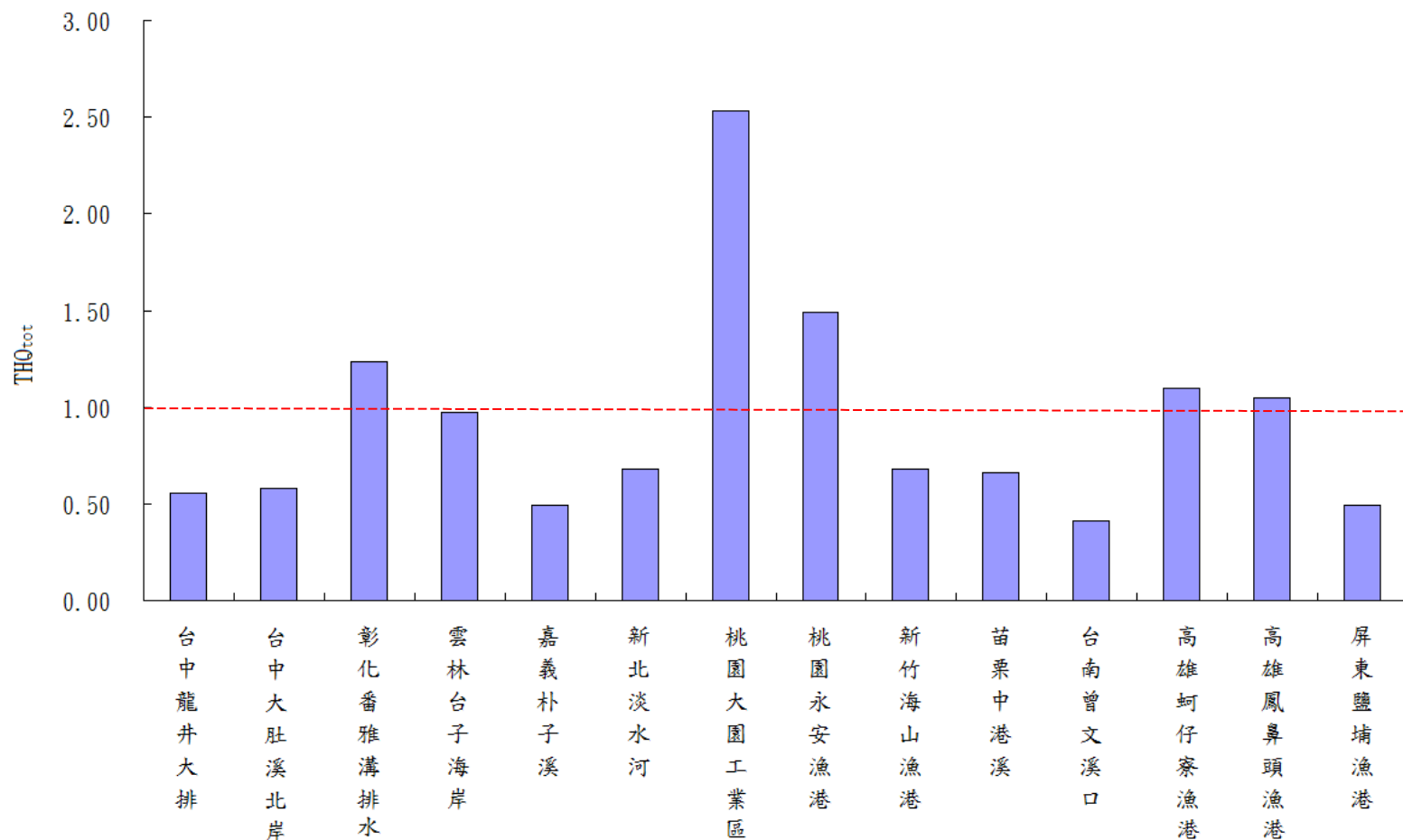
危害商數計算結果 - 每天 20 克

表十一、石蚵重金屬標的危害商數(THQ)

	THQ _{Pb}	THQ _{As}	THQ _{Cu}	THQ _{Zn}	THQ _{Cd}	THQ _{Cr}	THQ _{Ni}
台中龍井大排	0.04	0.05	0.07	0.17	0.09	0.13	0.02
台中大肚溪北岸	0.03	0.06	0.06	0.18	0.08	0.15	0.01
彰化番雅溝排水	0.03	0.05	0.16	0.61	0.15	0.22	0.02
雲林台子海岸	0.05	0.04	0.05	0.13	0.45	0.24	0.01
嘉義朴子溪	0.03	0.05	0.07	0.17	0.08	0.08	0.01
新北淡水河	0.03	0.05	0.08	0.36	0.08	0.07	0.01
桃園大園工業區	0.06	0.05	0.90	0.96	0.38	0.17	0.02
桃園永安漁港	0.05	0.07	0.47	0.57	0.13	0.19	0.01
新竹海山漁港(香山)	0.02	0.06	0.13	0.25	0.15	0.06	0.01
苗栗中港溪	0.03	0.06	0.10	0.22	0.15	0.09	0.01
台南曾文溪口	0.02	0.04	0.03	0.17	0.08	0.06	0.01
高雄蚵仔寮漁港	0.03	0.17	0.19	0.53	0.11	0.06	0.00
高雄鳳鼻頭漁港	0.04	0.09	0.42	0.24	0.14	0.10	0.00
屏東鹽埔漁港	0.02	0.06	0.04	0.22	0.08	0.06	0.01

危害商數的計算是依據「沿海居民長期石蚵平均日攝取量為 20 克，一年暴露天數為 365 天，暴露期間 30 年，台灣人口平均體重 60 公斤」的假設進行計算。

那些地方的石蚶不能吃？



註：60 公斤體重成年人每天吃 20 克，總危害商數超過或接近 1 者，就不適合食用。

污水排放標準及水體檢驗出問題？

台灣水污染防治法放流水重金屬排放標準

	鎘	鉛	總鉻	總汞	銅	鋅	銀	鎳	硒	砷	硼
排放標準	0.03	1	2	0.005	3	5	0.5	1	0.5	0.5	1

台灣陸域水體水質重金屬標準

	鎘	鉛	六價鉻	汞	銅	鋅	銀	硒	砷	錳
水質標準	0.01	0.1	0.05	0.002	0.03	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05

檢測高達成率為什麼石蚵仍”重”傷害？

重金屬檢測近十年平均達成率（％）

	鎘	鉛	六價鉻	銅	鋅	砷
淡水河	100	99.8	100	91.9	99.6	100
老街溪	99.7	98.0	98.4	24.4	91.7	100
社子溪	100	100	99.0	70.0	100	100
客雅溪	100	100	100	98.8	98.8	96.4
鹽港溪	100	100	100	100	100	100
中港溪	100	100	100	99.2	99.6	100
烏溪	100	99.0	98.0	94.6	99.8	100
朴子溪	100	100	100	98.6	98.2	100
曾文溪	100	100	100	99.3	100	100
高屏溪	100	99.7	100	95.7	100	99.9
東港溪	100	99.1	100	99.6	100	100
總平均	100	99.6	99.6	88.4	98.9	99.7

石蚶有問題，其他近海魚產呢？



Say NO to
Plastic





南星計畫區填埋電石碴、爐碴以及焚化爐底碴的疑慮！

