



人、環境與健康

中華醫事科技大學環安系教授
王志達博士



人在自然環境中的角色

請先想想看
人在地球環境上
的角色與地位為何
若人類消失後
地球會變成什麼樣子？



地球於45億年前誕生至今，

若以一年計算，

則人類是在1  才出現，

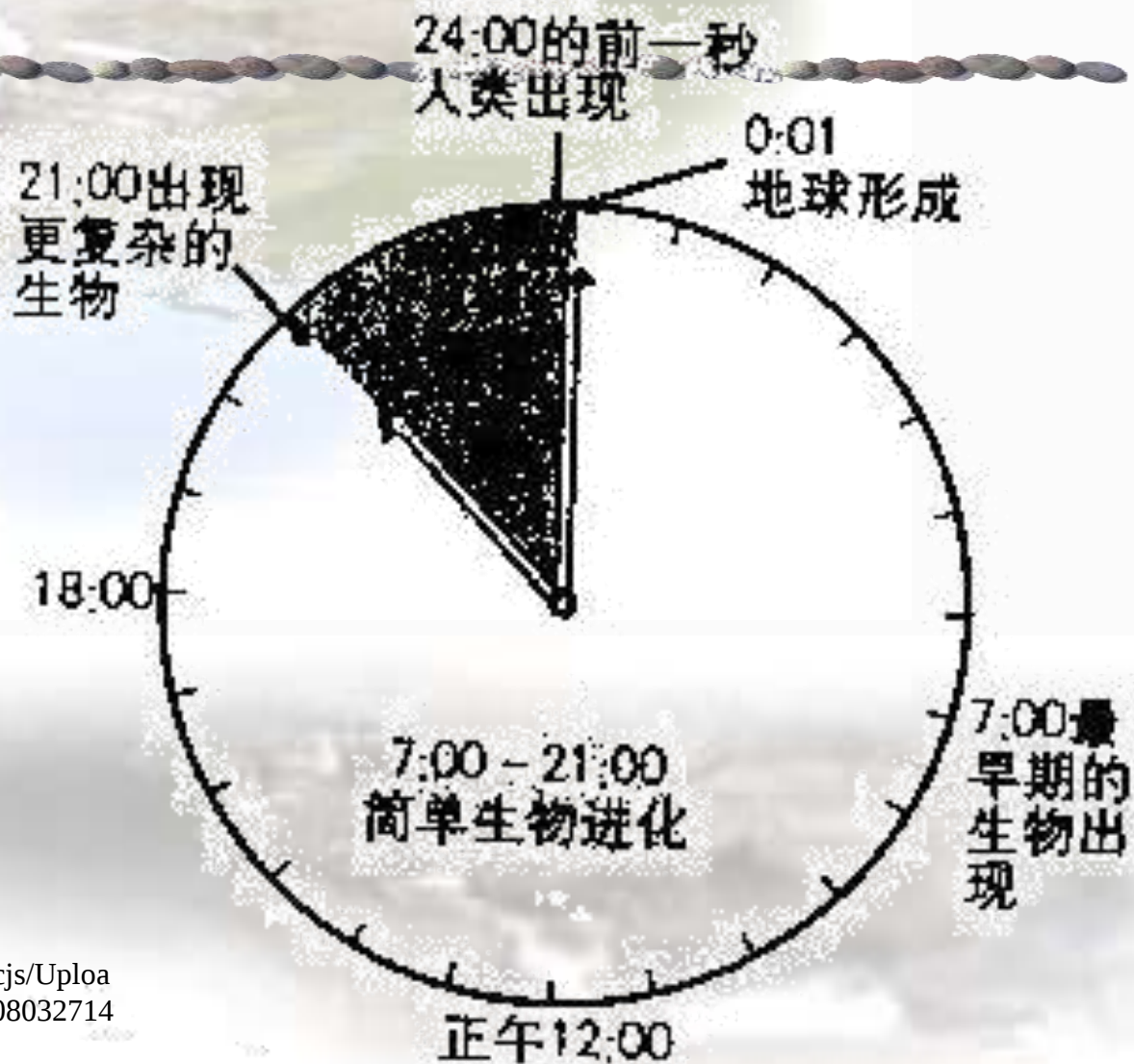
若以一天計算，

則是  才出現!



地球於45億年前誕生至今，
若以一年計算，
則人類是在12月31日晚上九點才出現，

若以一天計算，
則是12點58分50秒才出現！





人類在這麼短時間內，
與環境間的關聯為何？

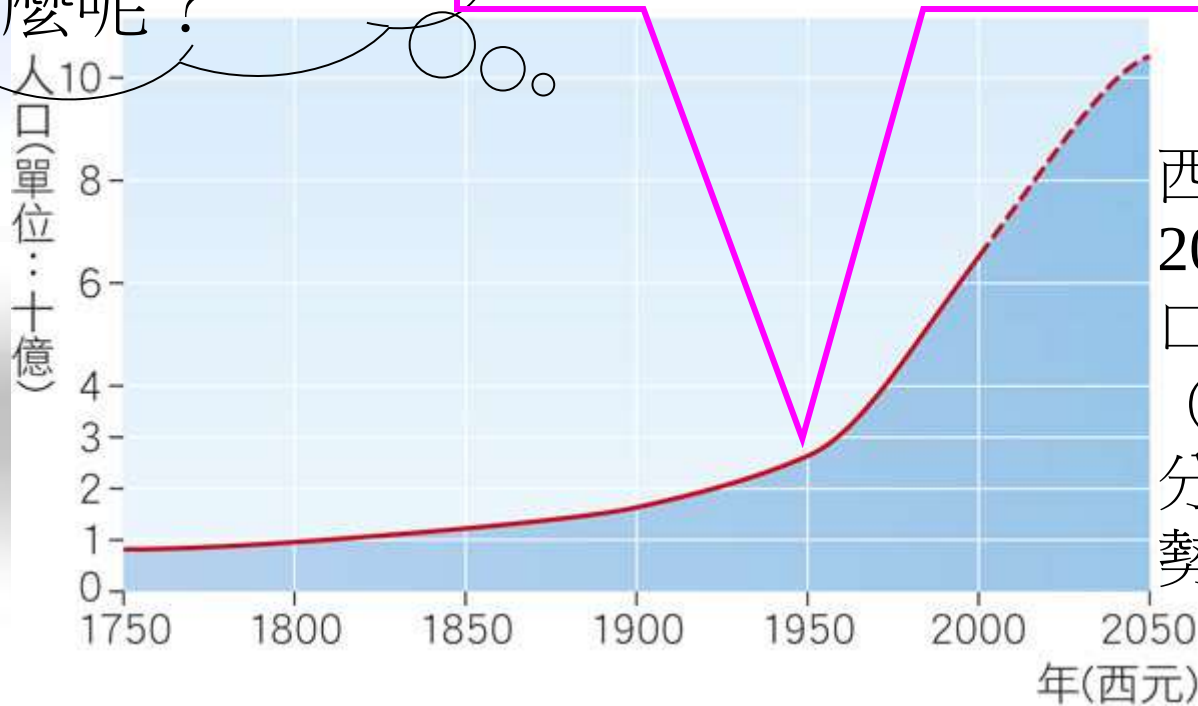


人口增加

二十世紀中葉以後，世界人口急速增加，至今人口總數已經突破六十億

從哪一年開始
人口急遽增加？
為什麼呢？

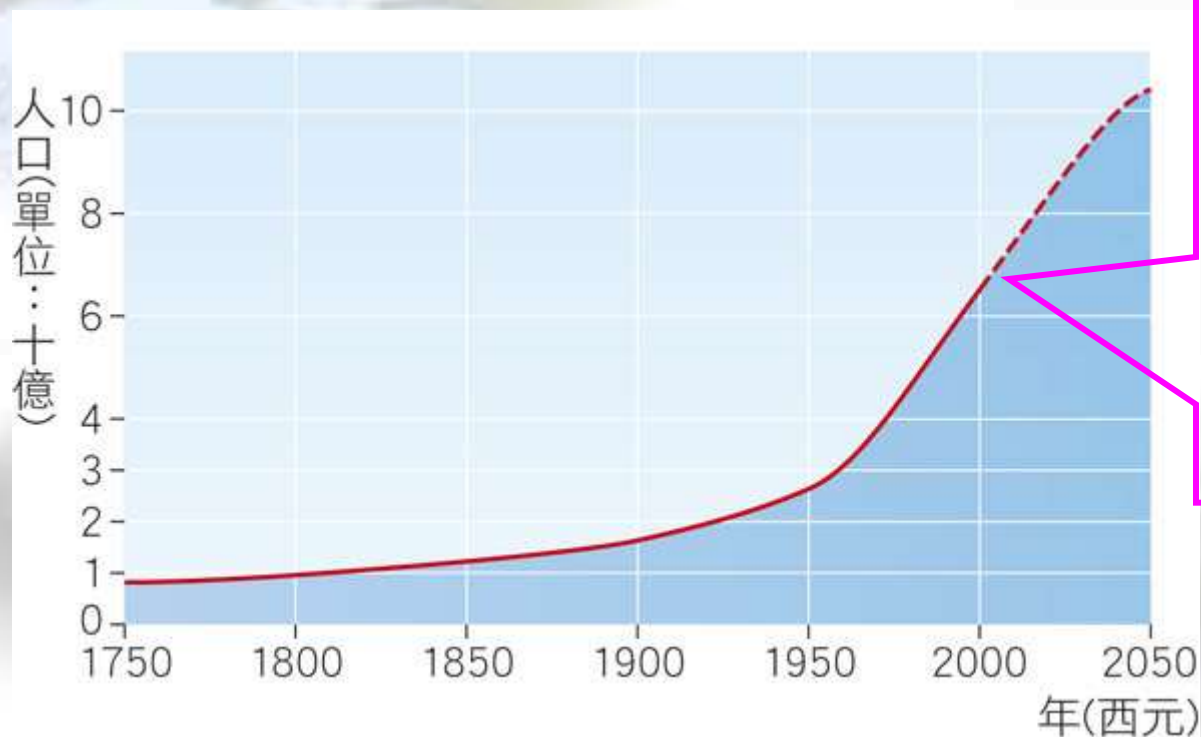
1950年，醫藥發達，死亡率低；
工業發達，開採資源方便...



西元1750～
2050年世界人口
變化趨勢圖
(註：虛線部
分為預測之趨
勢線)

人口增加

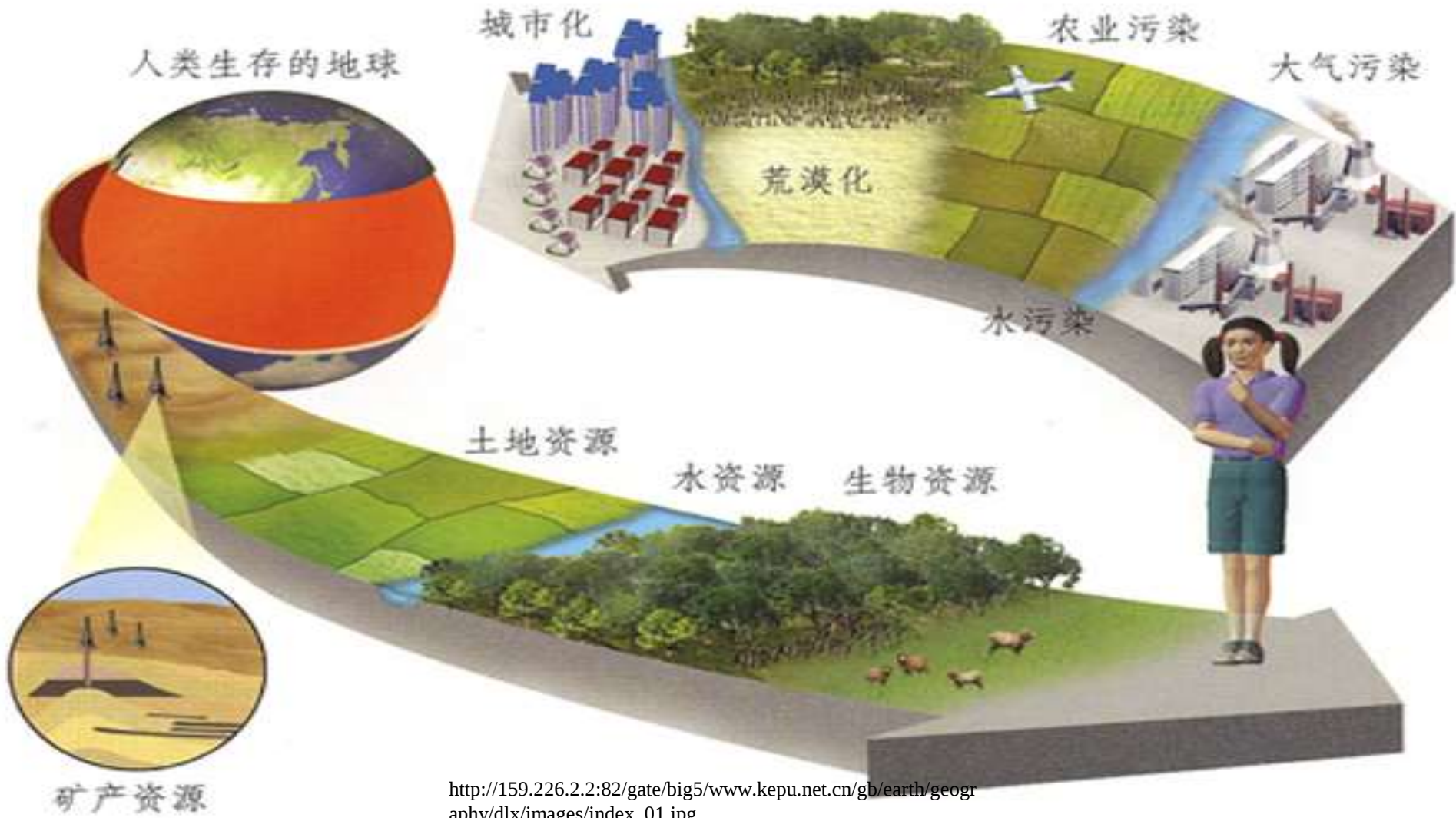
📖 地球的土地、資源有限，人口增加所衍生的各種問題，已對地球的自然環境與人類的的生活，產生極大的衝擊。



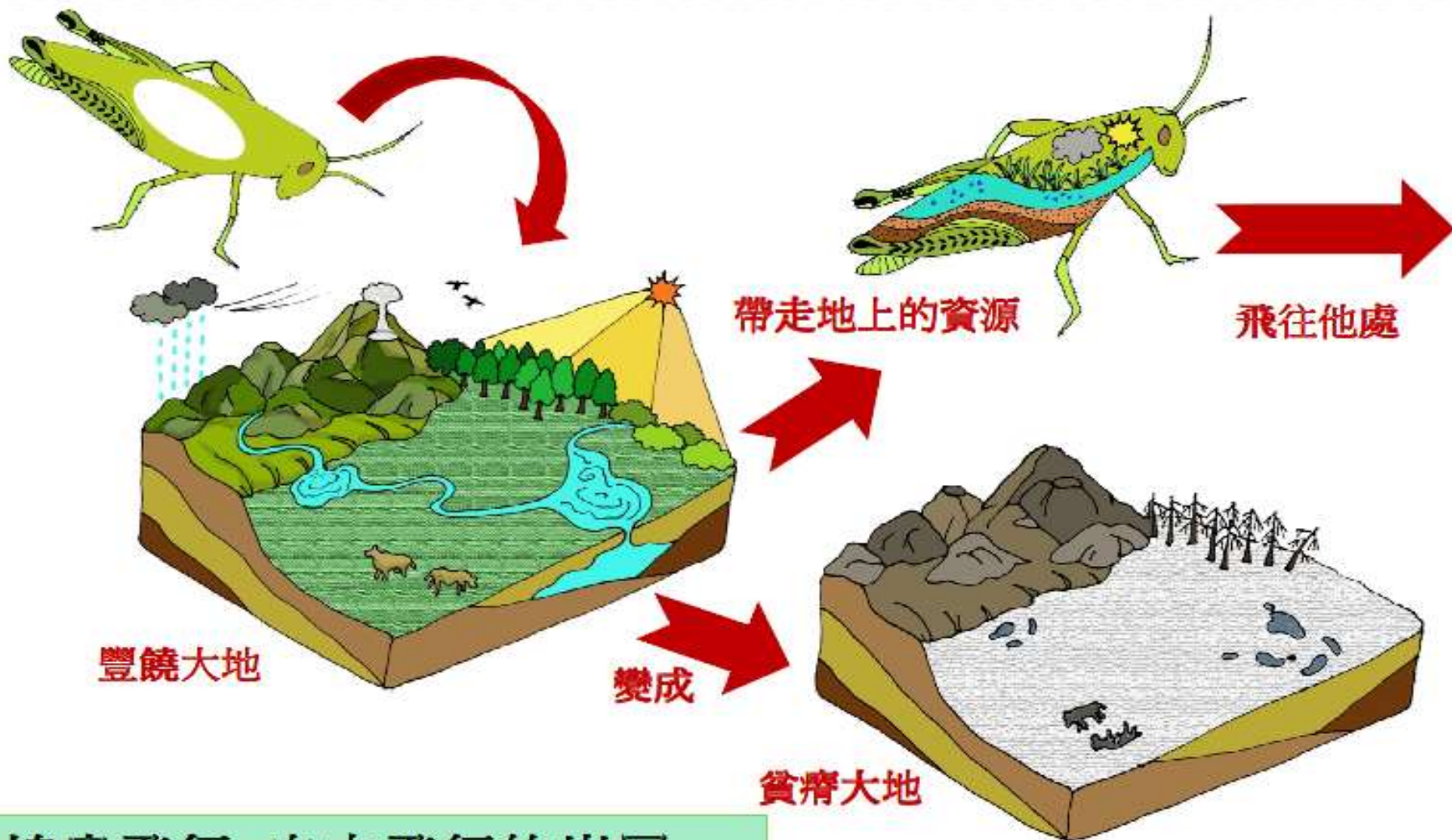
每個人都需要食物、空間、乾淨的水、空氣...等資源，也會製造垃圾、污染...



人類從地球取得哪些？又還給地球哪些？



人類採伐運輸擬似蝗蟲掠奪遷移



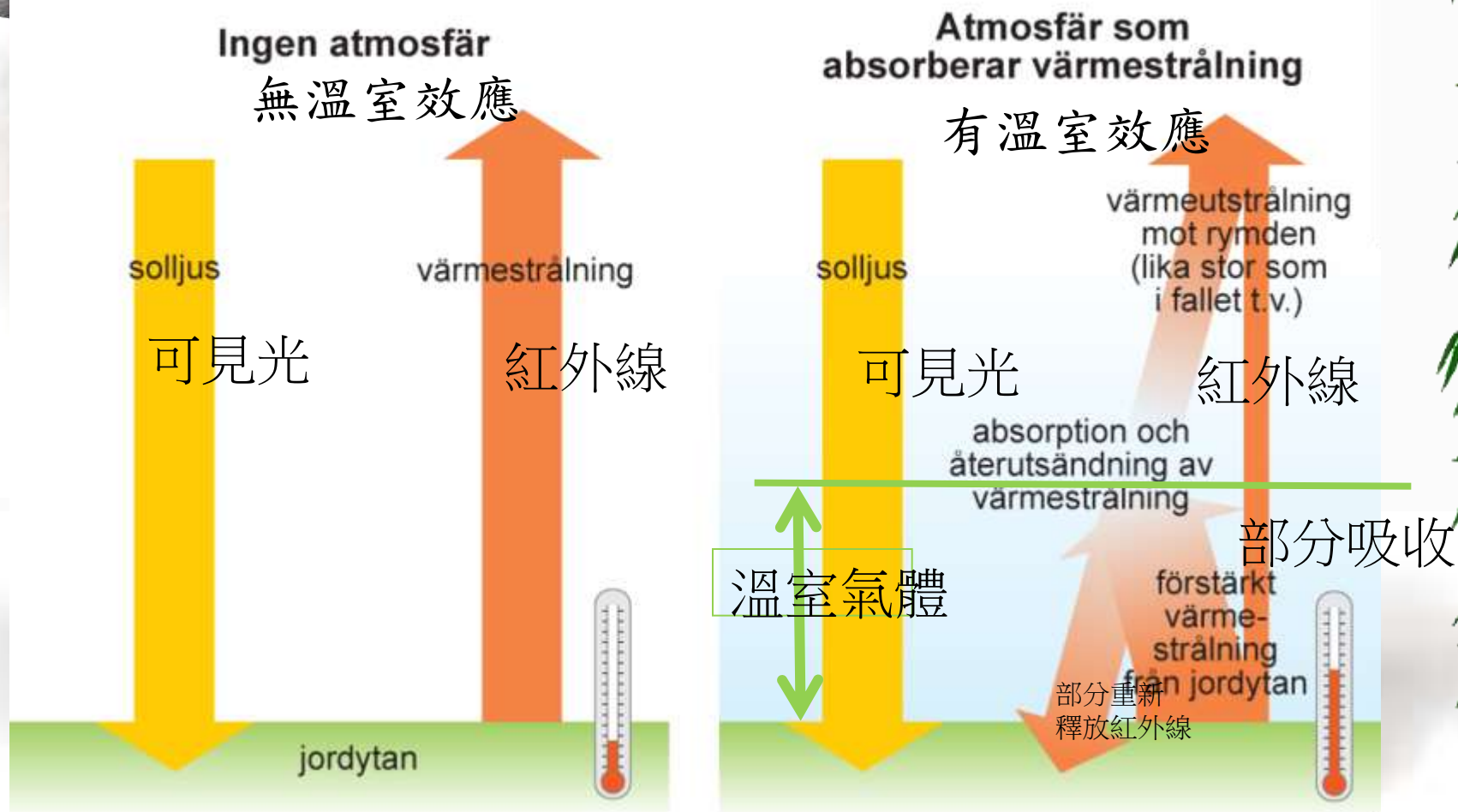
蝗蟲飛行=自由飛行的岩層

您知道嗎？

Did you know ?

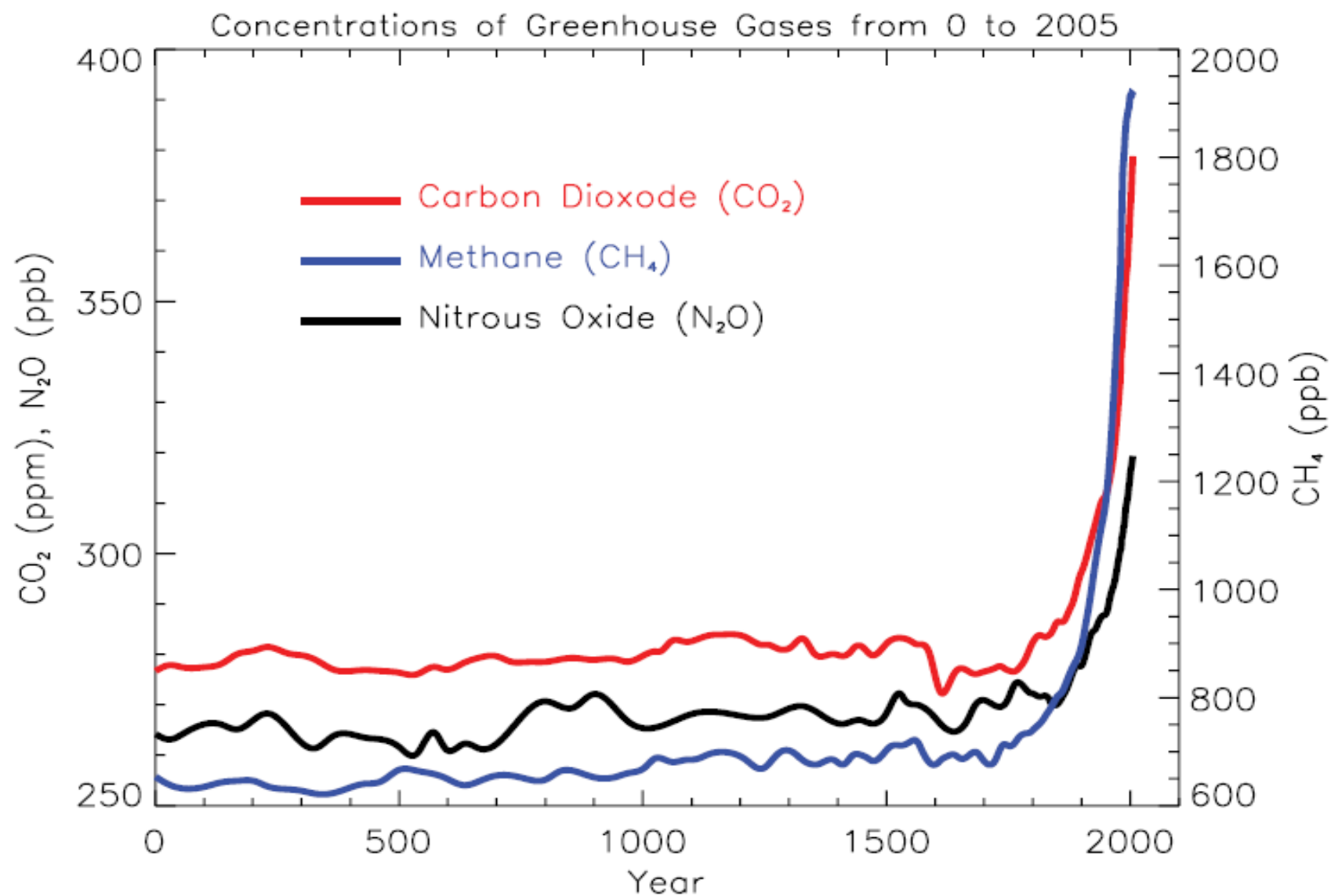
溫室效應 (Greenhouse Effects)

Så fungerar växthuseffekten

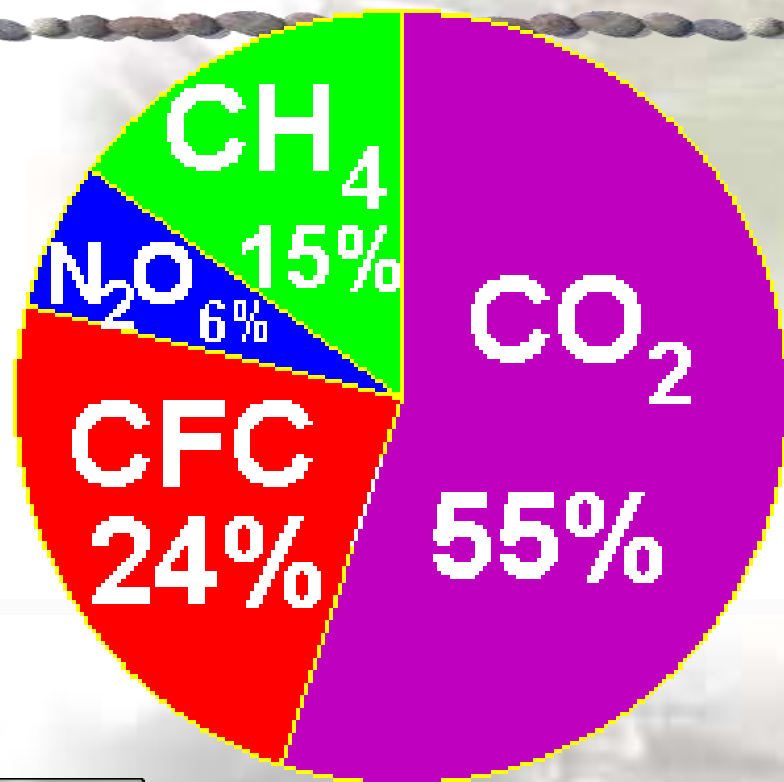


溫室氣體增溫效應比較

各種溫室氣體的增溫效應比較	
氣體	增溫效應（以CO ₂ 為基準）
二氧化碳（CO ₂ ）	1
甲烷（CH ₄ ）	121
氮氧化合物（N ₂ O）	310
氟氯碳化物（CFCs）	140~11700
全氟碳化物（PFCs）	6500~9200
六氟化硫（SF ₆ ）	23900



溫室氣體貢獻百分比



■ 二氧化碳(55%)

■ 甲烷(15%)

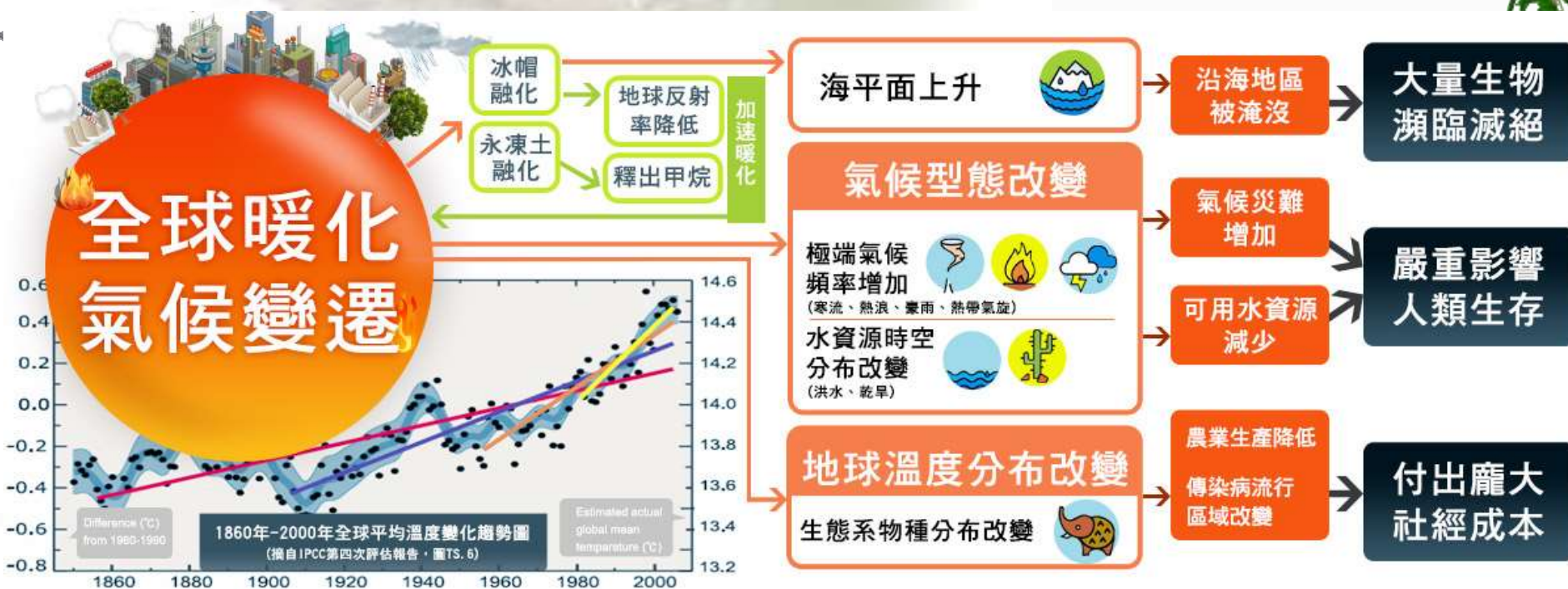
■ 氧化亞氮(6%)

■ 氟氯碳化物(24%)



Wikimedia commons Antonín Slejška

氣候變遷之影響



行政院環保署氣候變遷資訊調適平台<http://water.sinotech-eng.com/>

地球平均溫度上升之可能影響

暖化導致氣候變遷

天災地變接連不斷...

例如：

大地震、颶風、海嘯、冰風暴、暴雨洪災、乾旱、異常高溫、森林大火...



2002年的科羅拉多河

河水已成旱地！



2003年同一段科羅

氣候變遷與極端旱澇



日漸沉沒的樂園 吐瓦魯

～你最重要的東西是什麼？地球暖化篇～

Tuvalu, the island nation sinking because of global warming
The most important thing for you



文・攝影
山本敏晴
(NPO法人 太空船地球號)

翻譯
米雅

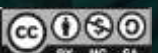


馬爾地夫

📖 馬爾地夫 (Maldives) 2009年10月間舉行世界首次水底內閣會議，原因是水平面上升威脅到這個洋群島的生存，而馬國希望藉此尋求外界協助。



Flickr Sarah_Ackerman

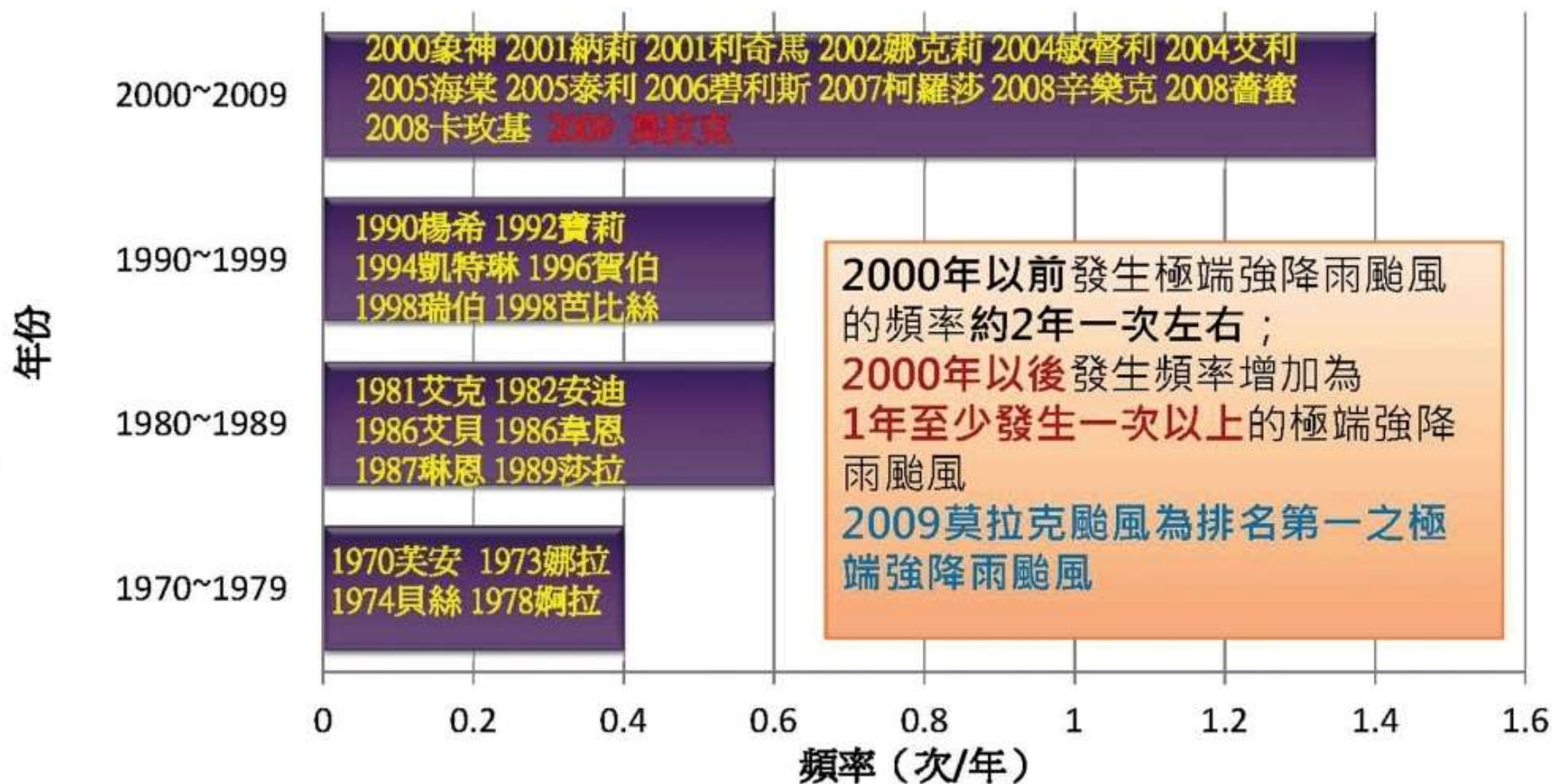


Flickr 350 .org

台灣極端降雨事件

極端強降雨颱風發生頻率統計

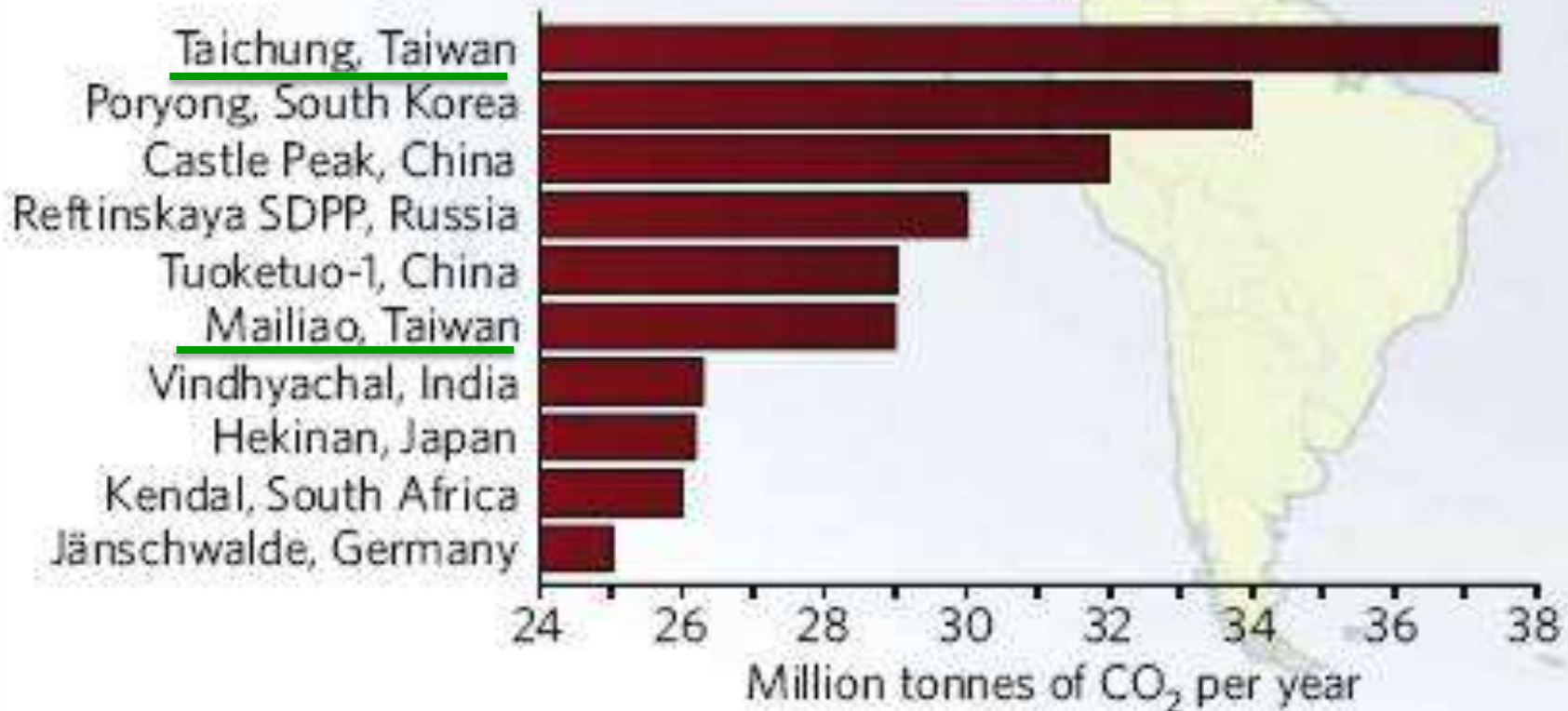
(1970~2009年排名前30名強降雨颱風)



(國研院災防中心, 2010)

MIT 世界第一...CO₂

HIGHEST CO₂-EMITTING POWER PLANTS WORLDWIDE

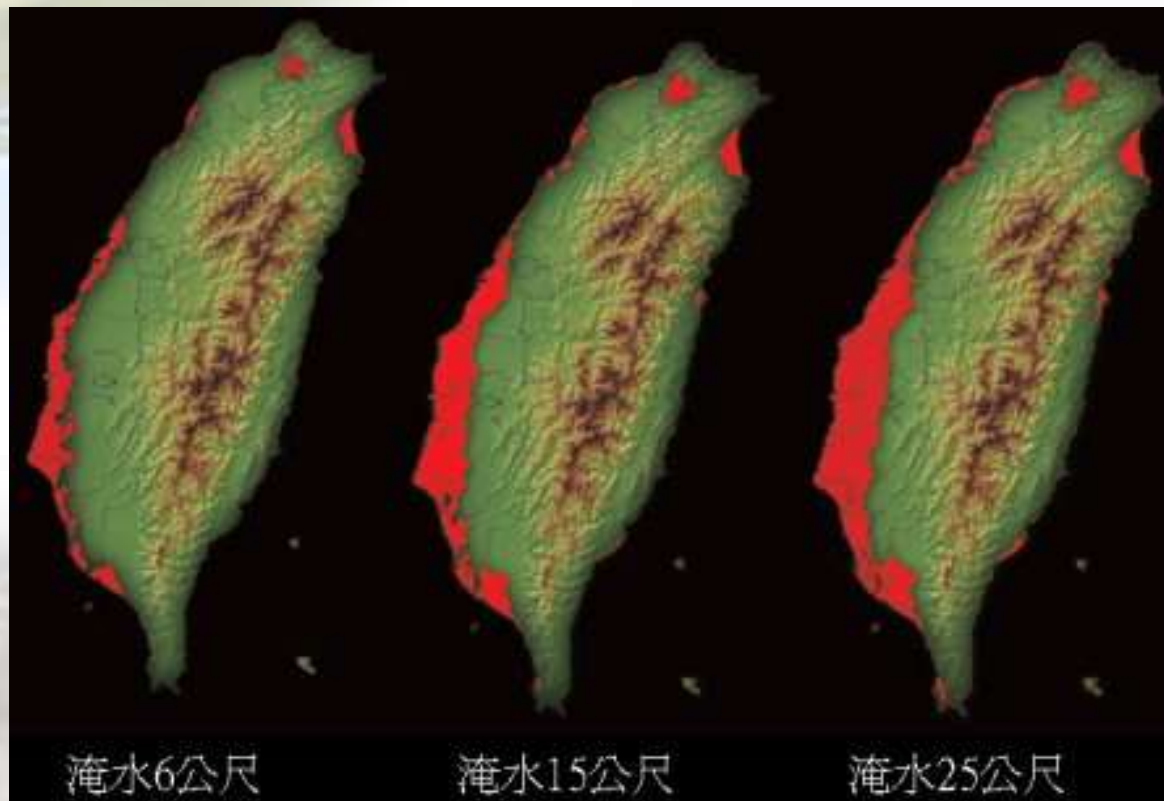
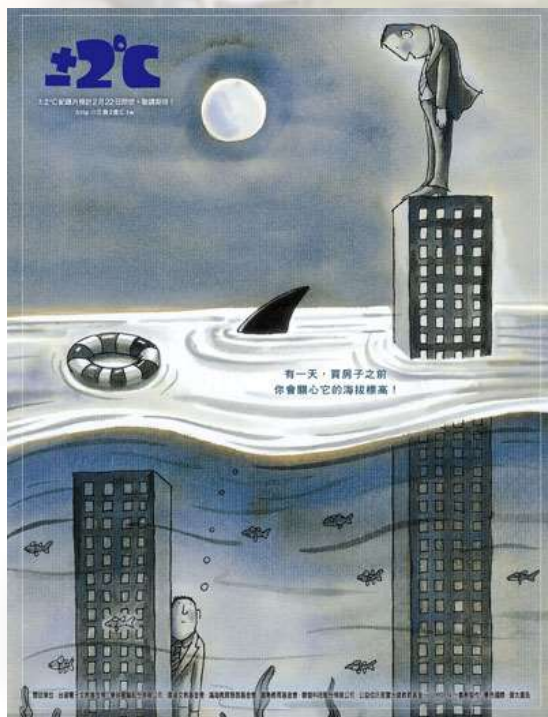


廿世紀 台灣暖化超速 快全球兩倍

- 📁 熱島效應，熱浪威力變強
- 📁 過去四十年台灣平均降雨時數明顯減少
- 📁 南部雨季越來越短，乾季逐漸變長
- 📁 相對溼度下降，日月潭濃霧天數減少一半

海水升10公尺，淹掉7個台北市，
2050年台北將成一片汪洋

你家在哪裡？



台灣

海平面上升後，台灣本島逐漸泡在水中的模擬空照圖。本世紀末，整個台南市將徹底淹沒，高雄僅剩壽山島，全台灣約六百萬人淪為水上難民。



環署預測：最壞情況 水淹5個台北市

作者：記者侯俐安／台北報導 | 聯合新聞網

2013年9月28日 上午3:11

聯合國氣候變遷委員會（IPCC）昨日發布「第五次氣候評估報告」，提出本世紀末全球均溫恐上升攝氏四點八度，全球海平面將升高到九十七公分。環保署副署長葉欣誠分析，台灣海拔一公尺以下面積約占百分之三，大約是一千三百平方公里，西部及南部沿海低窪地區首當其衝，受影響的面積相當於五個台北市大。

IPCC依據最新氣候模式推估，本世紀末全球海平面，最可能上升五十四公分到八十二公分，另一較低機率的模擬方式，最嚴重可能上升高達九十七公分。

葉欣誠分析，台灣海拔一公尺以下的國土，大部分分布在西部及南部沿海，濱海地區首當其衝，海平面上升程度，不論從最低值到最高值，影響都非常大，「連最保守的估計都很嚴重了」。

葉欣誠說，幾年前台灣氣候變遷紀錄片「正負二度C」備受重視，不過台灣必須有所體悟，如果世界各國減碳沒有突破性進展，人類恐怕守不住二度C的關卡，政策及防災作為，都須因應最糟情況。

環保署之前曾經在「氣候變遷國家通訊」裡曾提到，海平面上升一公尺，將會導致台灣有二七二平方公里面積淹沒。葉欣誠昨天補充指出，如果海平面上升一公尺，會讓台灣全國百分之三的國土，約一千三百平方公里面積「受到影響」。

【記者侯俐安／台北報導】台達電子文教基金會專案主持人彭啟明指出，海平面上升一公尺，將讓全台「四分之一平地地區」被淹沒，政府應提早因應。

在輻射增溫下，使北極與南極海冰融化，IPCC報告指出，到二一〇〇年最嚴重可能上升九十七公分。天氣風險管理開發公司氣象環資部總監賈新興分析，如果努力減緩暖化情形，可能上升五十四公分，在另一可能的情境分析中，最壞情形也會上升八十一公分。彭啟明表示，如果海平面上升近一公尺，台灣國土面積恐怕將有四分之一到五分之一會消失，以西部地層下陷地區首當其衝。

彭啟明晚間則澄清指出，台灣大多數居民住在海拔一百公尺以下的平地地區，約占國土面積三成，根據一分報告指出，若海平面上升一公尺，經過換算「台灣將有四分之一平地被淹沒」。

2080 年台北 101





不願面對的真相

an inconvenient truth

THE PLANETARY EMERGENCY OF GLOBAL WARMING
AND WHAT WE CAN DO ABOUT IT

AL GORE

明天過後，
你願淪為環境
難民嗎？

📌 我國地小人稠，包含人口密度、機動車輛密度等均高於主要國家。

我國與國際間環境負荷比較

項目(2009)	中華民國	美國	日本	韓國	德國	英國	荷蘭	法國
1. 每平方公里人口數(年中、人)	638	32	338	488	230	254	398	114
2. 平均每人GDP(美元)	16,426	35,705	38,371	19,106	44,647	43,729	47,042	44,759
3. 每平方公里機動車輛(輛)	591	26	234	165	155	140	-	69
每平方公里汽車輛數(輛)	187	26	200	147	138	135	-	67
4. 平均每人初級能源消費(噸油當量)	5	7	4	5	4	3	6	4
5. 每平方公里豬隻飼養(頭)	170	7	26	92	75	19	290	27
6. 每平方公里粗鋼產量(噸)	435	6	232	487	91	41	125	23
7. 每平方公里水泥產量(噸)	440	10	166	584	90	46	82	37

資料來源：1.人口數：中華民國-內政統計月報；外國-Population Reference Bureau網站
網址：<http://www.prb.org>。2.GDP:荷蘭-國際貨幣基金網站；其他國家-國民經濟動向統計季報。3.面積：FAO之網站，網址：<http://www.fao.org>。

您知道嗎？

Did you know ?

全球水資源現況

📖 2009年全球投資機構環境責任經濟聯盟對全球經濟議題指出「**水**是最關鍵的資源，**重要性甚至超過石油**」，且面臨**最大風險**耗水產業是**高科技產業**。

📖 2030年...

- 全球將有1/3人口面臨缺水壓力。
- 亞洲問題最大，生活與工業用水需求為現在2倍



乾旱危機
(新竹寶山水庫)



水源優養化
(金門太湖藻華)

Water Poverty Index (WPI) 水資源匱乏

The information presented here represents results in progress and must not be taken as definitive.

- 全球約12億人口無法取得安全飲用水
- 25億人口缺乏適當衛生設備
- 每年約5百萬人因水媒疾病死亡
- 五分之一的開發中國家在2030年面臨缺水
- 全歐洲65%飲用水取自地下水，其中60%城市過量取用。

Water Poverty

(The lower the score the bigger the problem)



Key to WPI components: R - Resources, A - Access, C - Capacity, U - Use, E - Environment

© CEH 2003

世界降雨量及人均分配水量比較圖

台灣水資源利用率不到20%

為排名第18位缺水國家

平均年降雨量 (公釐 / 年)

每人平均分配雨水量
(立方公尺 / 人 / 年)



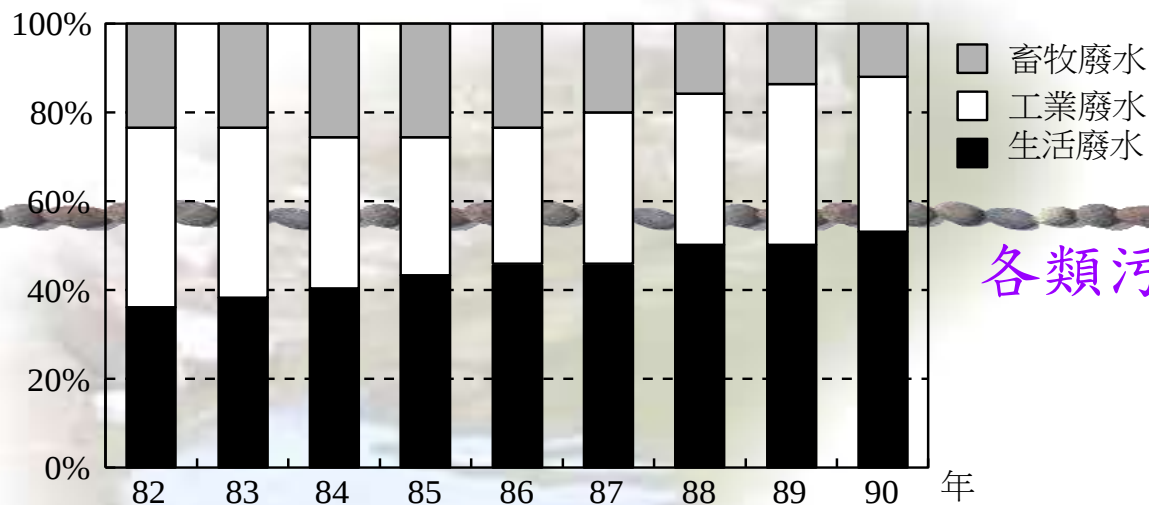
台灣水資源

都市化效應

- 綠地減少，保水及水源涵養能力降低
- 蓄水面積減少，貯蓄雨水量減少
- 不透水區域擴大，地下水入滲量減少、地表逕流增加
- 人口成長與集中，水需求量及污水量增加

河川水質惡化降低水資源可利用量

- 環保署調查指出，台灣地區總污染量中市鎮污水佔25%，工業廢水佔54%，畜牧廢水佔21%。



各類污水排放量
百分比

90~99年度台灣五大都會區

公共污水下水道普及率比較表 (以總戶數計算)

年度	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99 (八月)	五都排名
台北市	52.5	62.1	63.3	69.09	76.24	79.7	84.74	91.04	96.69	100.0	1
台北縣	1.4	1.7	3.1	5.24	7.24	10.35	15.13	20.21	29.10	35.21	3
台中市	2.71	4.0	4.0	8.69	9.77	13.57	15.32	17.31	20.14	21.96	5
台南市	4.7	5.7	7.1	7.94	8.41	9.17	9.73	10.05	21.52	25.97	4
高雄市	20.3	26.6	30.0	35.25	40.18	45.09	50.01	53.73	55.95	60.06	2

公共污水道普及
率

台中市下水道普及率
五都倒數第一



水污染的影響

❏ 危害公共衛生，影響人體健康

－ 飲用污染的水常致的疾病

❏ 水媒傳染病：肝炎、霍亂、痢疾等

❏ 重金屬中毒：**砷**→**烏腳病**，**汞**→**水俣病**，**鎘**→**痛痛病**

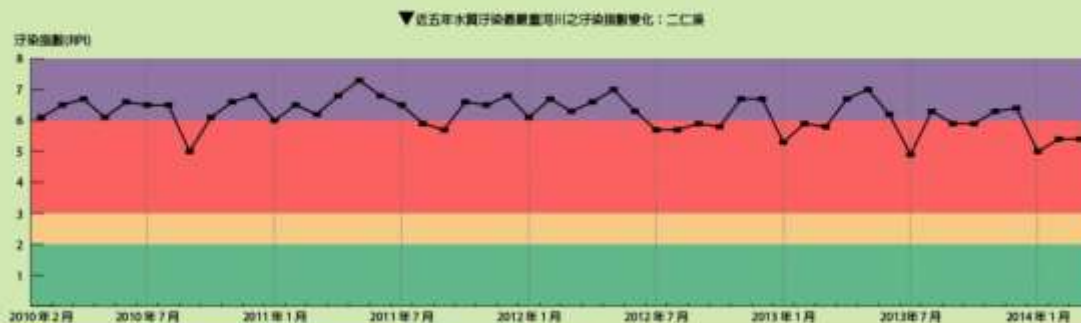
❏ 其他：硬度高→結石，**多氯聯苯**→**油症病**，**硝酸鹽**→**藍嬰症**，有機物、放射性物質→癌症

嚴重污染的河川



河川水汙染

南部最嚴重



工業水污染

未經許可放流口排放(繞流排放/暗管)



以暗管偷排廢水至
排水溝

牆壁鑿洞偷排廢水至廠區
外排水溝



未經許可放流口排放(繞流排放/暗管)



由未經許可之放流口
口排放

利用軟管偷排廢水至廠
區外排水溝





道高一尺 魔高一丈

照片來源：中華醫事科技大學黃煥彰教授

圖片來源：齊柏林先生

阿公店溪養殖漁塭





照片來源：中華醫事科技大學黃煥彰教授

我們吃的健康嗎？



照片來源：中華醫事科技大學黃煥彰教授

水庫水質惡化列表

水庫	第3季	第2季	水庫	第3季	第2季
新山	47.9	43.1	日月潭	44.1	38.8
翡翠	47.1	43.9	白河	50.1	45.2
石門	62.6	51.3	曾文	50.4	43.2
寶山	57.3	53	烏山頭	42.7	35.2
永和山	43.3	41.3	鏡面	51.2	49.3
明德	51.8	49.1	阿公店	75.2	47.5
霧社	43.3	41.3			

資料來源：環保署

註：表列為評估水質優養程度的「卡爾森指數」，紅字為逾50、代表水庫已「優養化」，水中會缺氧，生物數量劇減，水質惡化。

蘋果日報



民視新聞台

水庫淤積情形

水庫名稱	原設計總庫容 (m ³)	有效庫容 (m ³)	泥沙淤積率 (%)
石門	3.09億	2.06億	33.1
曾文	7.4億	4.7億	36.8
南化	1.5億	9794萬	38
烏山頭	1.5億	7982萬	48
白河	2509萬	691萬	61
霧社	1.4億	5440萬	68

註：至2015/3臺灣水庫平均淤積量約29.5%

資料來源：水利署

地下水污染

📖 地下水污染物分可溶性和非混合性二類：

- 可溶性污染物：常為無機物，易溶於水，一旦滲入地下水，則溶於其中形成污染群。

- 非混合性污染物

- 📖 大多以液態存在，稱為非水相液體NAPL，多為微溶於水的有機烴類，致癌機率相當高。

- 比水輕者，如汽油、煤油、柴油等。

- 比水重者，如三氯乙烯、四氯乙烯等含氯有機溶液，難以清除，因而變為永久污染源。

地下水污染

- ❏ 地下水水質受區域之地質、水源、人類活動、地下水超抽及海水入侵等影響而發生變化。
- ❏ 國內超過四成的地下水無法直接做為飲用水，將近1/13的地下水不能做為農業灌溉用水，
- ❏ 十個地下水區以嘉義縣市、台南縣市、屏東縣、台北縣及桃園縣等地區污染情形最為嚴重
- ❏ 最著名的地下水污染事件：桃園RCA事件。



環境與健康

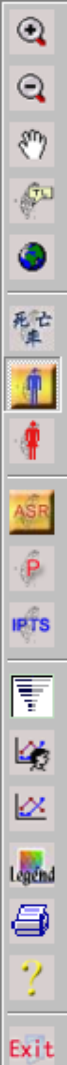


癌症在哪裡？

圖片來源：1999，〈癌症與水〉，《康健雜誌》

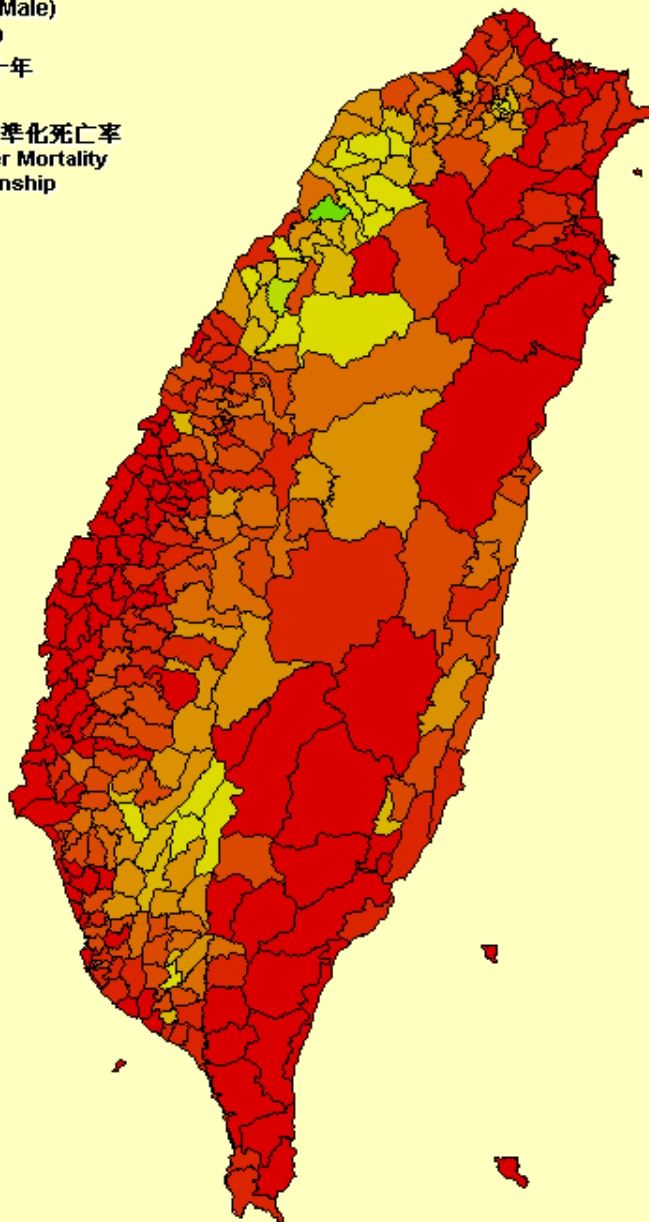
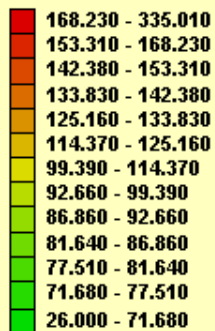


資料來源：社團法人臺灣公共衛生促進協會提供

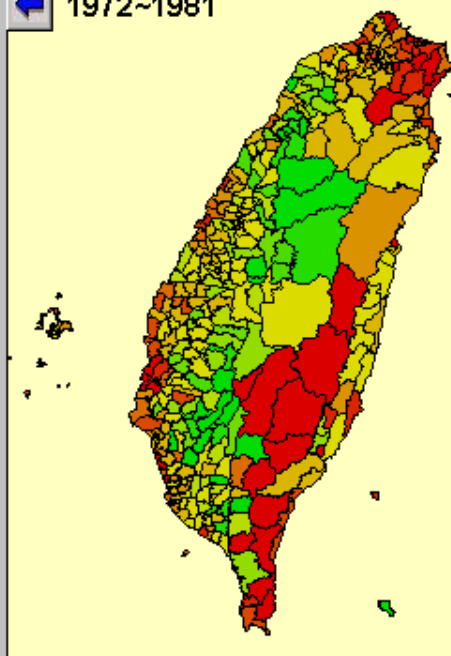


全癌症(ICD140-208, Male)
All SITES COMBINED
民國八十一年至九十年
1992~2001
鄉鎮(市區)別年齡標準化死亡率
Age-Adjusted Cancer Mortality
by Precinct and Township

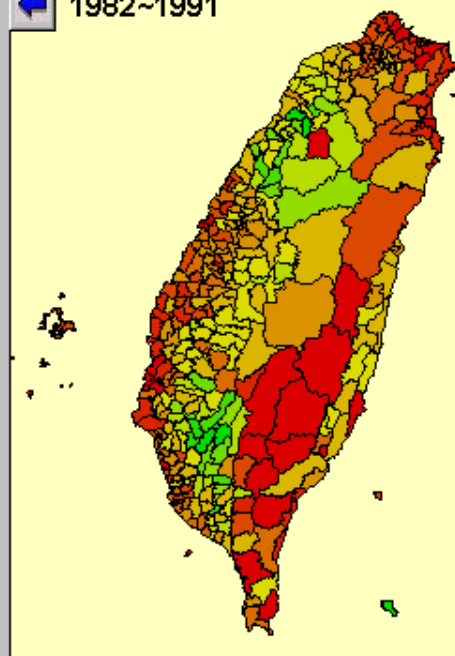
每十萬人口死亡率
Rate per 100,000



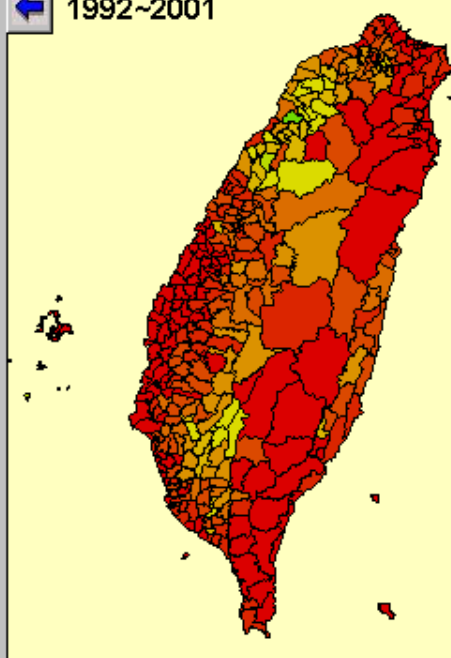
1972~1981



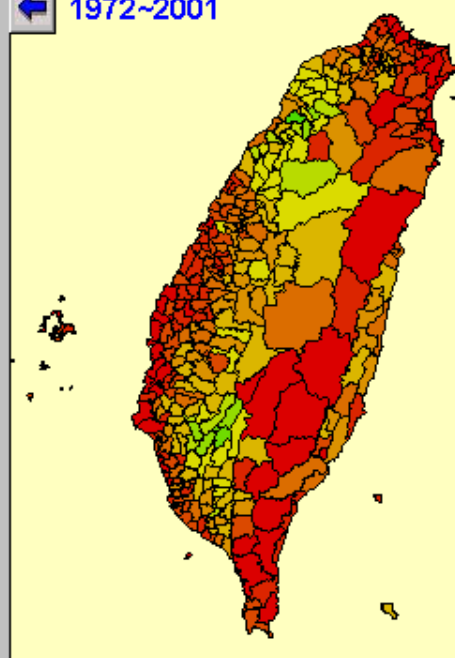
1982~1991



1992~2001



1972~2001

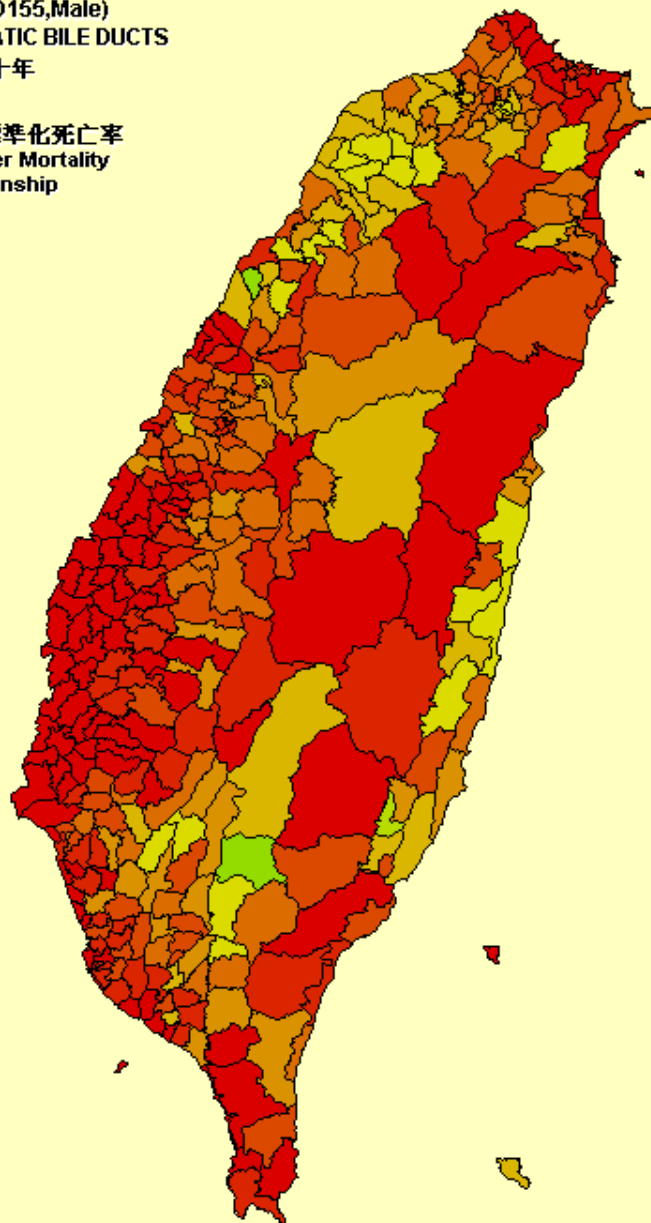
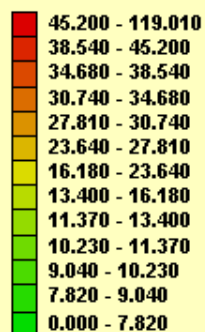




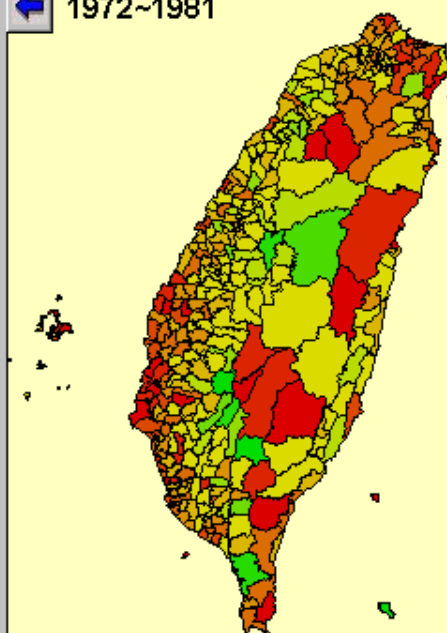
肝及肝內膽管癌(ICD155, Male)
LIVER & INTRAHEPATIC BILE DUCTS
民國八十一年至九十年
1992~2001

鄉鎮(市區)別年齡標準化死亡率
Age-Adjusted Cancer Mortality
by Precinct and Township

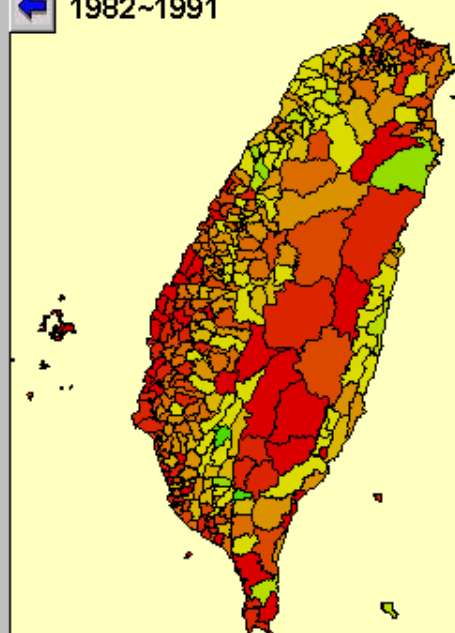
每十萬人口死亡率
Rate per 100,000



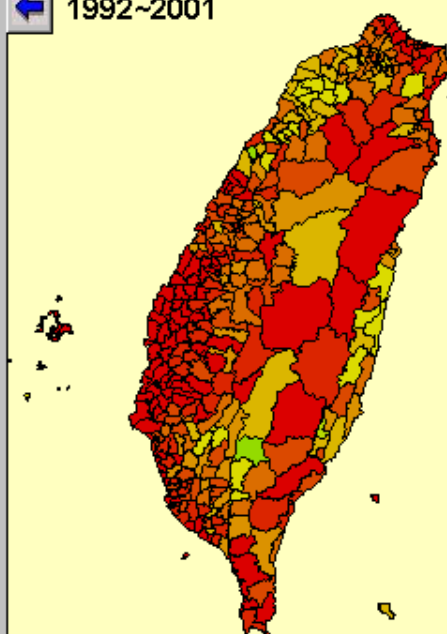
1972~1981



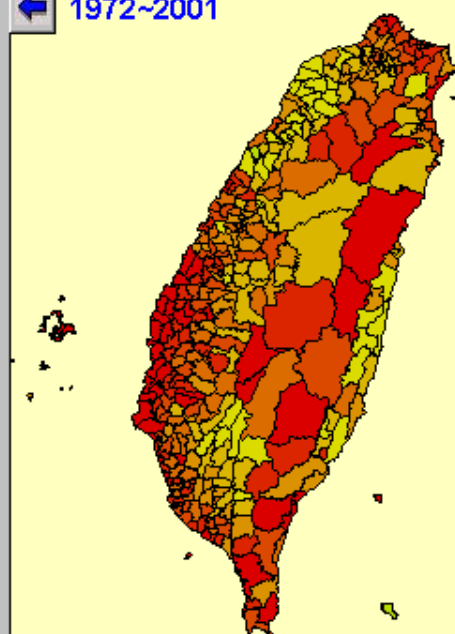
1982~1991



1992~2001



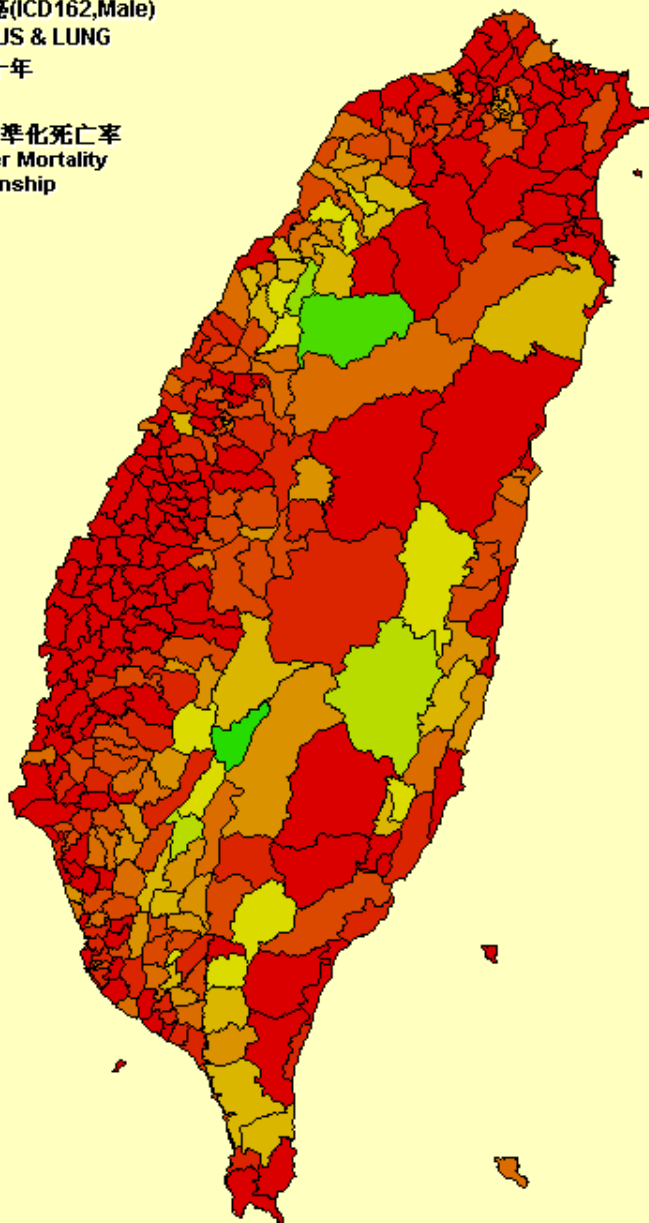
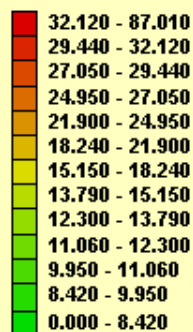
1972~2001



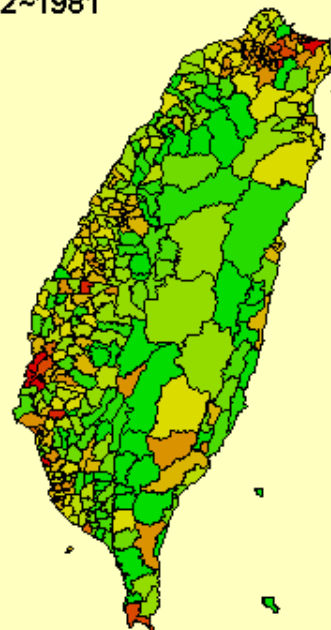
氣管及支氣管及肺癌(ICD162, Male)
TRACHEA, BRONCHUS & LUNG
民國八十一年至九十年
1992~2001

鄉鎮(市區)別年齡標準化死亡率
Age-Adjusted Cancer Mortality
by Precinct and Township

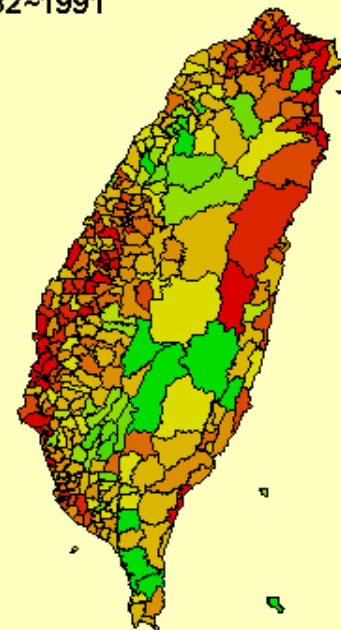
每十萬人口死亡率
Rate per 100,000



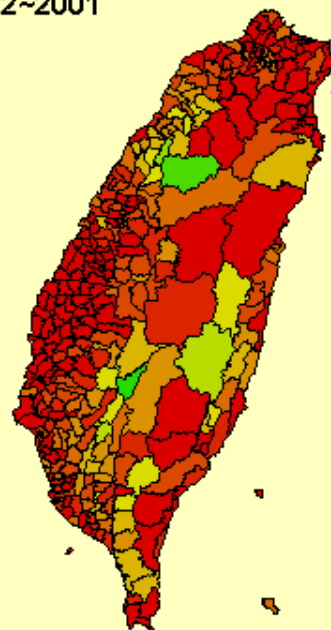
1972~1981



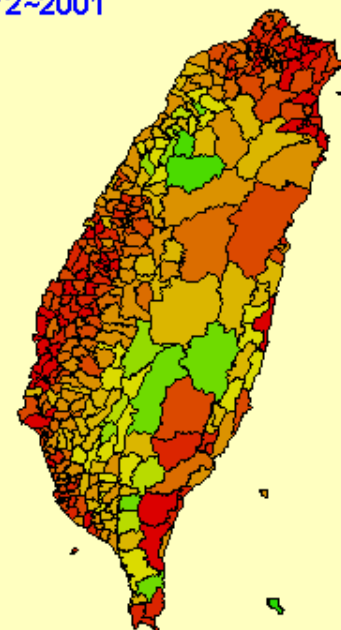
1982~1991



1992~2001



1972~2001



環境荷爾蒙可能干擾生物體內 分泌系統之化學物質

環境荷爾蒙之種類繁多，包括
殺蟲劑（如DDT）、
工業用化合物（如PCB與烷基酚類）、
塑化劑（如鄰二甲苯類phthalate）、
金屬（有機錫與鉛）
燃燒或化學品製程之附產物（戴奧辛物質）
等

類別	中文名稱	英文名稱與說明
殺蟲劑	阿特靈*	Aldrin
	加保利（賽文）	Carbaryl
	可氯丹*	Chlordane
	氧化可氯丹	Oxychlordane（可氯丹之代謝中間產物）
	賽滅寧	Cypermethrin
	地特靈*	Dieldrin
	滴滴涕*	4,4-Dichlorodiphenyl trichloroethane (DDT)
		DDE and DDD（DDT之代謝產物）
	安特靈*	Endrin
	安殺番	Endosulfan (Benzoepin)
	益化利	Esfenvalerate
	芬化利	Fenvalerate
	蟲必死	Hexachlorocyclohexane
	飛佈達*	Heptachlor
		Heptachlorepoxyde（Heptachlor之代謝中間產物）
	開路生（大克）	Kelthane (Dicofol)
	十氯丹	Kepone (Chlordecone)
	馬拉松	Malathion
	納乃得（萬靈）	Methomyl
	氯化甲醇	Methoxychlor

類別	中文名稱	英文名稱與說明
殺蟲劑	滅蟻樂*	Mirex
	百滅寧	Permethrin
	毒殺芬*	Toxaphene (Campechlor)
	免賴得	Benomyl
	免得爛	Metiram
	五氯酚**	Pentachlorophenol (PCP)木料防腐劑及殺蟲劑，許多國家已禁用
	免克寧	Vinclozolin
	鋅乃浦	Zineb
	益穗	Ziram
除草劑	拉草	Alachlor
	3-氨基-1,2,4三氮雜茂	Amitrole樹脂硬化劑染料分散劑
	草脫淨**	Atrazine
	2,4-地	2,4-Dichloro-phenoxyacetic acid (2,4-D)
	滅必淨	Metribuzin
	護谷	Nitrofen
	草滅淨	Simazine (CAT)
	2,4,5-T	2,4,5-Trichloro-phenoxyacetic acid (2,4,5-T)

鄰苯二甲酸丁酯苯甲酯**

Butyl benzyl phthalate

鄰苯二甲酸二（2-乙基己基）酯

Di-(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP)

己二酸二（2-乙基己基）酯

Diethylhexyl adipate (DEHA)

苯二甲酸二環己酯

Dicyclohexyl phthalate

苯二甲酸二乙酯

Diethyl phthalate

苯二甲酸二己酯

Dihexyl phthalate

苯二甲酸二丁酯

Di-n-butyl phthalate
（歐盟禁用於塑膠玩具）

塑化劑

類別	中文名稱	英文名稱與說明
	鄰苯二甲酸二苯酯	Dipentyl phthalate
	苯二甲酸二丙酯	Dipropyl phthalate
重金屬	鎘	Cd多種用途，見第九章
	汞	Hg多種用途，見第九章
	鉛	Pb多種用途，見第九章
有機錫	三丁基錫**	使用於農作物及水產養殖業；船底及漁具處理劑
	三苯基錫**	Triphenyltin使用於農作物及水產養殖業；其中TBT（三丁基錫）為船底及漁具處理劑
界面活性劑	烷基酚類	Alkylphenols (C5-C9)界面活性劑及農藥添加劑之分解產物，亦使用於塑膠、染料、油漆、金屬加工、潤滑油
	壬基苯酚	Nonylphenol
	辛基苯酚	Octylphenol

Benzo(a)pyrene(BaP)燃燒自然產物，為PAHs的一種（見第十二章）

苯駢(a)芘

二苯甲酮

Benzophenone防曬油

雙酚A

Bisphenol A大多使用於樹脂及塑膠

n-丁基苯

n-butylbenzene液態水晶原料

二氯酚

Dichlorophenol藥物與農藥中間產物

戴奧辛及 喃*

Dioxins and furans燃燒自然產物（見第十章）

4-硝基苯

4-Nitrotoluene合成中間產物及炸藥

十氯苯乙烯

Octachlorostyrene製程副產物

多氯聯苯*

Polychlorinated biphenyls (PCBs)多用途，大多使用於做為電容器、變壓器的絕緣油（見第十一章）

多溴聯苯

Polybromobiphenyl (PBB)阻燃劑

多溴二苯醚

Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs)阻燃劑

其他

自由時報

D-day 掃蕩塑毒 全國大稽查

民進黨不分區立委
接受各界推薦 / 自薦

6月3日中午12時起

台北北方不滿意30歲18歲
22歲23歲24歲25歲26歲27歲28歲29歲30歲31歲32歲33歲34歲35歲36歲37歲38歲39歲40歲41歲42歲43歲44歲45歲46歲47歲48歲49歲50歲51歲52歲53歲54歲55歲56歲57歲58歲59歲60歲61歲62歲63歲64歲65歲66歲67歲68歲69歲70歲71歲72歲73歲74歲75歲76歲77歲78歲79歲80歲81歲82歲83歲84歲85歲86歲87歲88歲89歲90歲91歲92歲93歲94歲95歲96歲97歲98歲99歲100歲



塑化劑事件引發全國大稽查，衛生局呼籲民眾注意，並提醒民眾在購買食品時，應注意包裝上是否有塑化劑標示，並選擇信譽良好的廠商。

Focus A9
北北基縣測20人滿分
建中北一女要403分

62
09 19 23 26 32 37 44

自由時報

塑化劑DnBP 我國幼兒暴露量偏高



指甲油、髮膠及清潔用品也常添加

可塑劑含量過高

衛生局呼籲民眾注意，並提醒民眾在購買食品時，應注意包裝上是否有塑化劑標示，並選擇信譽良好的廠商。

風暴

塑化劑

台灣S11益生菌 勝出塑化劑



宜蘭廠商涉塑化劑 封存、送辦

衛生局呼籲民眾注意，並提醒民眾在購買食品時，應注意包裝上是否有塑化劑標示，並選擇信譽良好的廠商。

風暴

塑化劑

士林老店 酪梨牛奶 林老店



衛生局呼籲民眾注意，並提醒民眾在購買食品時，應注意包裝上是否有塑化劑標示，並選擇信譽良好的廠商。

風暴

塑化劑

夜市網咖景點全淪陷



衛生局呼籲民眾注意，並提醒民眾在購買食品時，應注意包裝上是否有塑化劑標示，並選擇信譽良好的廠商。

含有受DEH

含有受D

起雲劑遭塑

起雲劑遭塑化劑污染之產品圖示

2011年6月7日 五版

運動飲料

茶飲料

膠囊錠狀粉狀之型態



運動飲料

果漿凍

膠囊錠狀粉狀之型態



運動飲料

果漿凍

膠囊錠狀粉狀之型態



運動飲料

果漿凍

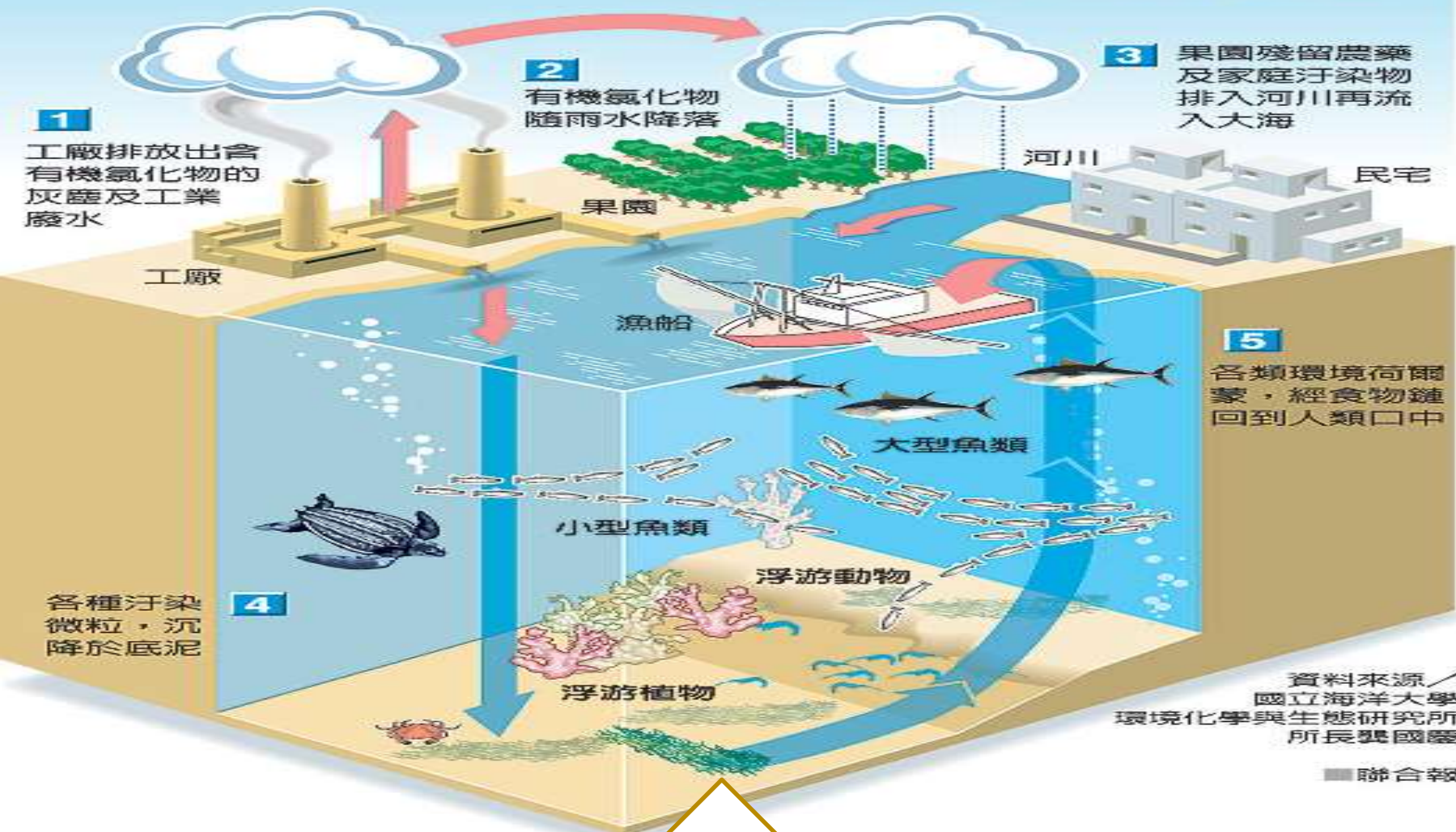
膠囊錠狀粉狀之型態



茶飲料

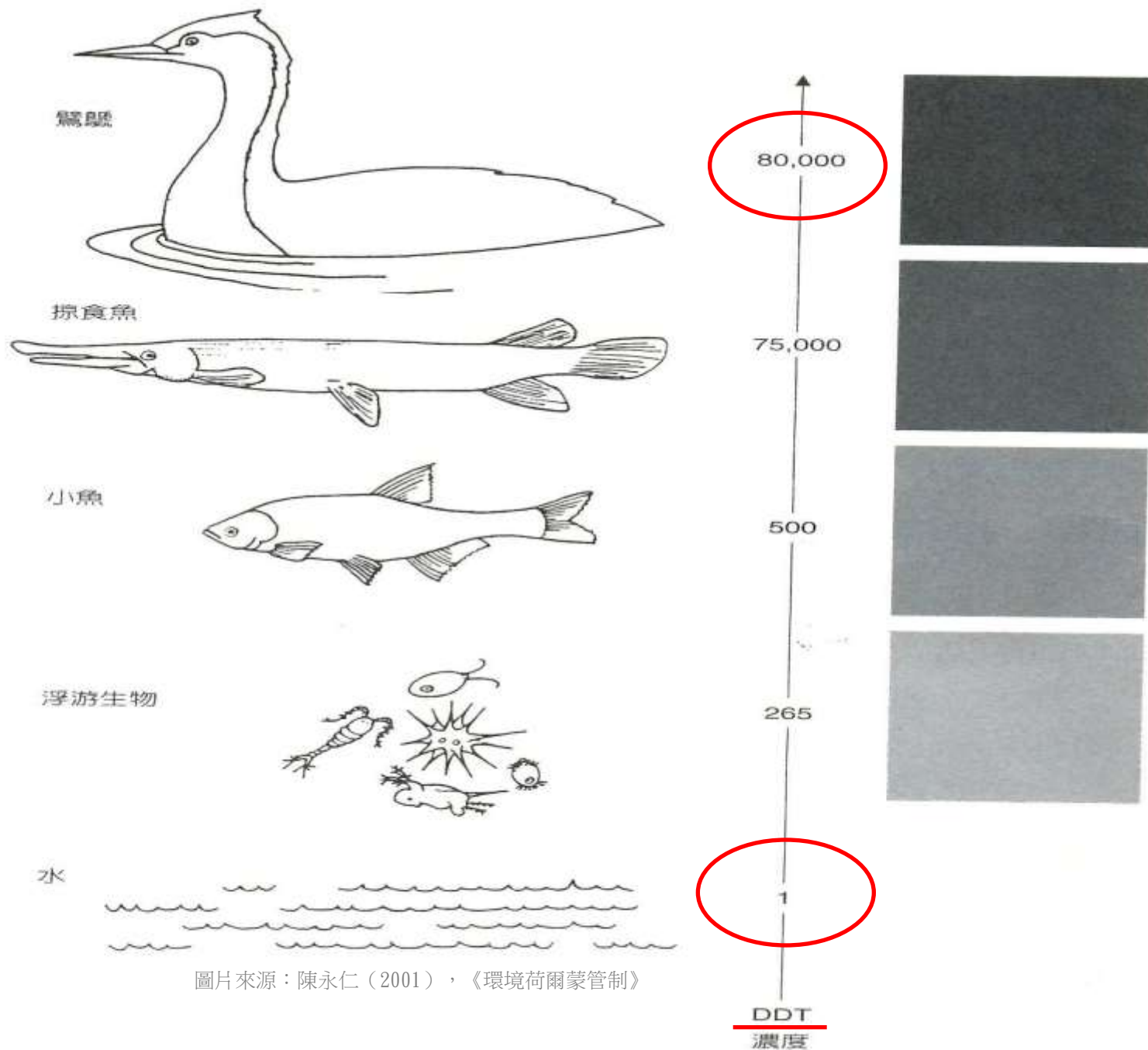
果汁飲料

各類環境荷爾蒙如何進入食物鏈



環境荷爾蒙經由工廠、家庭排放後
進入食物鏈中，最後還是由我們食入！

回到『人體』的濃度可能是
數萬或數十萬倍！

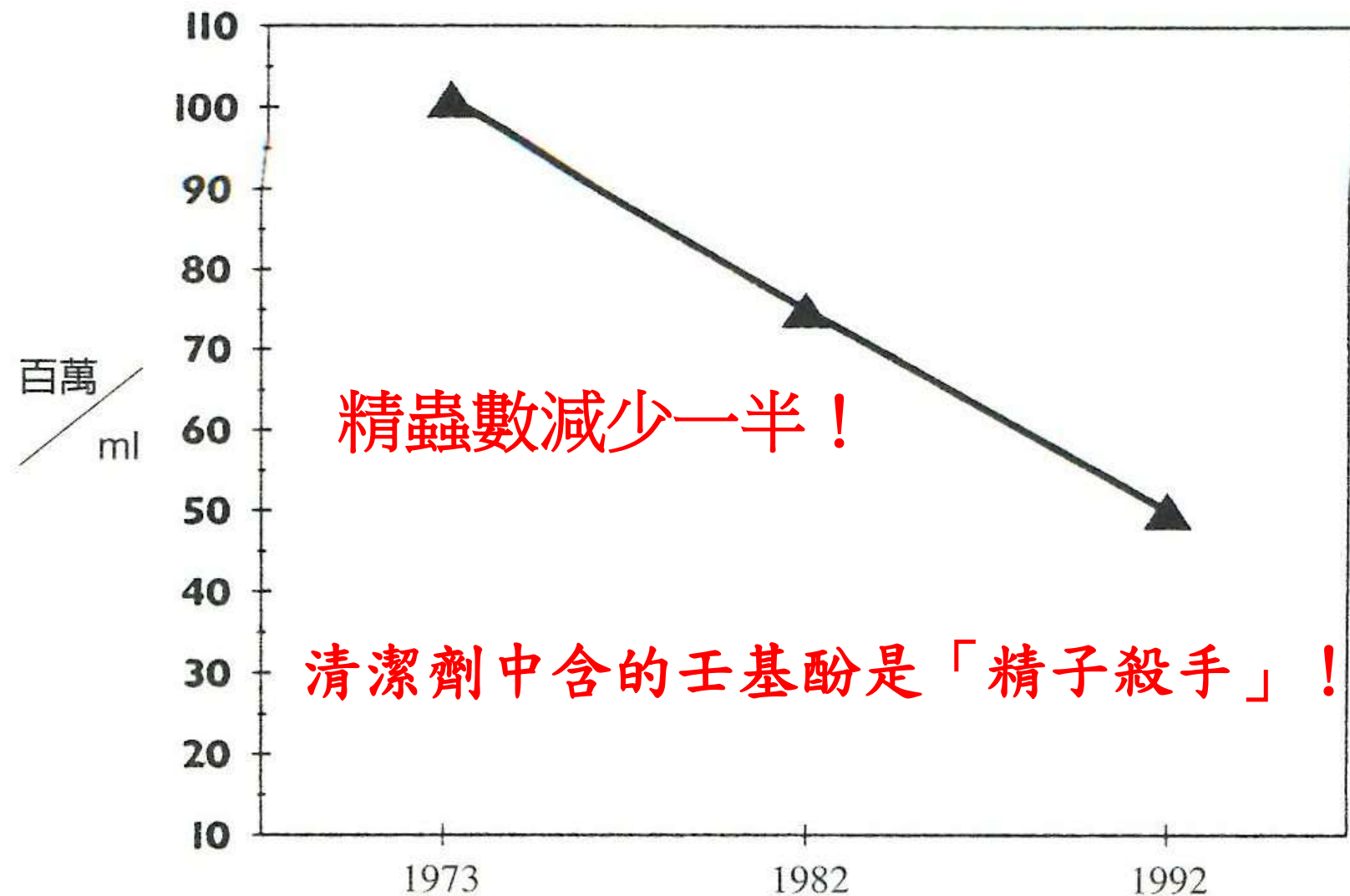


圖片來源：陳永仁（2001），《環境荷爾蒙管制》

資料來源：摘自Bottrell，1979

圖1-5 成年男性，28-37歲，在1973到1992的20年間每毫升精液中精蟲數逐漸遞減情形。

圖片來源：陳永仁（2001），《環境荷爾蒙管制》



資料來源：Auger，1995

塑膠容器材質分類

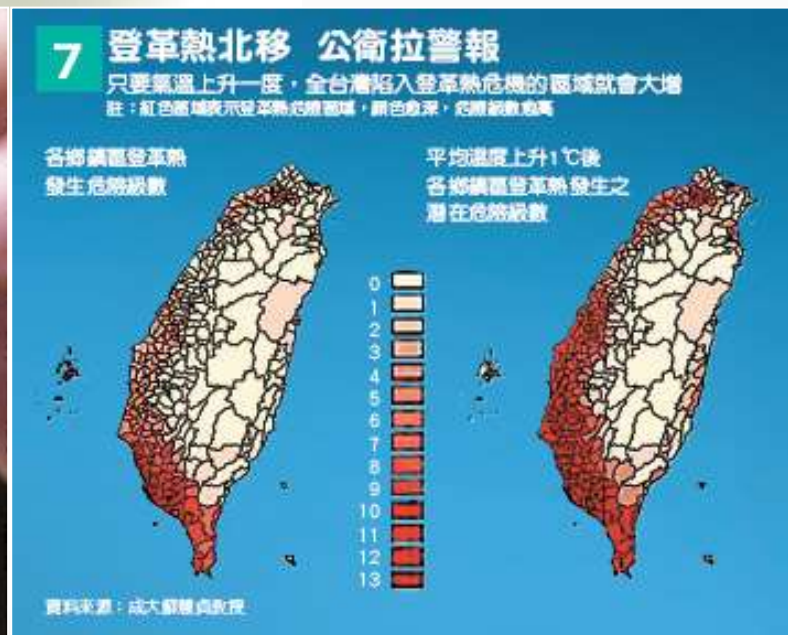
回收標章	名稱	常見產品	原料特性	注意事項
	寶特瓶 耐熱 40° C	寶特瓶、含酒精飲料、清潔劑、洗髮精、藥品、化妝品等容器	耐酸鹼性、硬度高、質量輕、透明度佳	40° C 以上易變形，產生有毒物質
	高密度聚乙烯 耐熱 60° C	塑膠袋、半透明清潔劑、洗髮精、藥品、化妝品等容器	熔點高、硬度高 耐腐蝕性、耐酸鹼	耐熱性差
	聚氯乙烯 耐熱 60° C	塑膠膜、部分食品容器 工業：水管、雨衣、書包、塑膠盒	可塑性高、材質透明、具光澤	60° C 以上會釋出氯乙烯有毒單體，燃燒時會產生戴奧辛
	低密度聚乙烯 耐熱 60° C	大部分塑膠袋、塑膠膜及牛奶瓶	質料軟、透明度差	耐熱性差 食物加熱、裝熱食盡量不用
	聚丙烯 耐熱 135° C	可微波容器、豆漿瓶 生活：水桶、垃圾桶、大型籃子、洗衣槽	耐熱可蒸氣消毒、熔點高、硬度高	
	聚苯乙烯 耐熱 80° C	俗稱保麗龍：養樂多、優酪乳瓶 建材、玩具、工業	吸水性低、加工安定性佳	不適合盛裝 100° C 以上食品
	其他類		(種類繁多，回收不易)	
AS	丙烯晴、苯乙烯共聚物 耐熱 60° C	托盤、杯、餐具、牙刷 文具、飾物、包裝盒	透明高、耐化學性、加工流動性佳	
PC	聚碳酸酯 耐熱 120° C	家庭用品、果汁機、奶瓶 家電外殼、咖啡壺	高強度、耐衝擊、透明、耐熱	

雙酚A

雙酚A (BPA) 被大量使用於製造聚合碳酸物 (約佔所有使用量之65%)、環氧樹脂及其他聚合物，並可添加於一些特殊建材、**表面處理物質、染料**、樹脂類之補牙填充物中。

動物試驗的結果顯示BPA對哺乳類動物具有仿雌激素之作用，可產生精子數減少、幼體發展較遲緩、前列腺重量變化等毒害。

登革熱北伐，公衛拉警報



- ◆ 別懷疑，對溫度最敏感的，不是北極熊，而是蚊子。
- ◆ 過去只存在於北迴歸線以南的登革熱，當氣溫上升一度，埃及斑蚊就會「北伐」⁶⁹，攻克台中和台北。

埃及斑蚊分布在嘉義縣布袋鎮以南，其活動主要在家戶室內，部份在室外，所以在人口高密度都市，埃及斑蚊具有重要的傳染地位。



埃及斑蚊

白線斑蚊分佈於全島之
平地及1500公尺以下之
山區，但大多數均生活
在野外。



白線斑蚊

登革出血熱患者

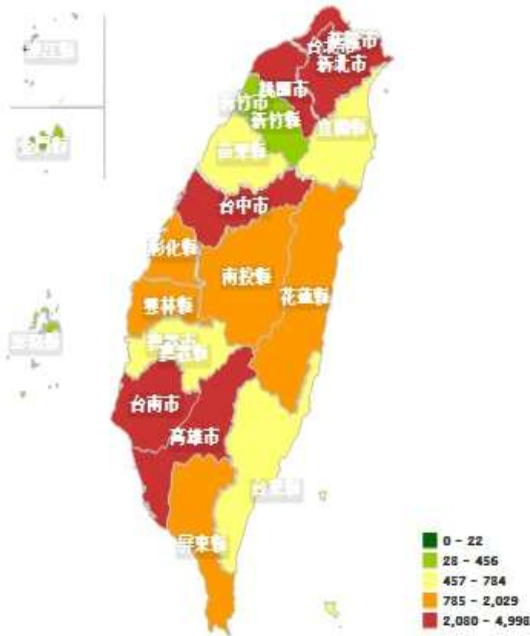


威脅

登革熱

2005		2015	
全台總計	29,905	全台總計	66,150
台南	2,168 (7.2%)	台南	24,473 (37.0%)

2005/01/01-2005/12/31 年度法定傳染病確定病例數地理分布



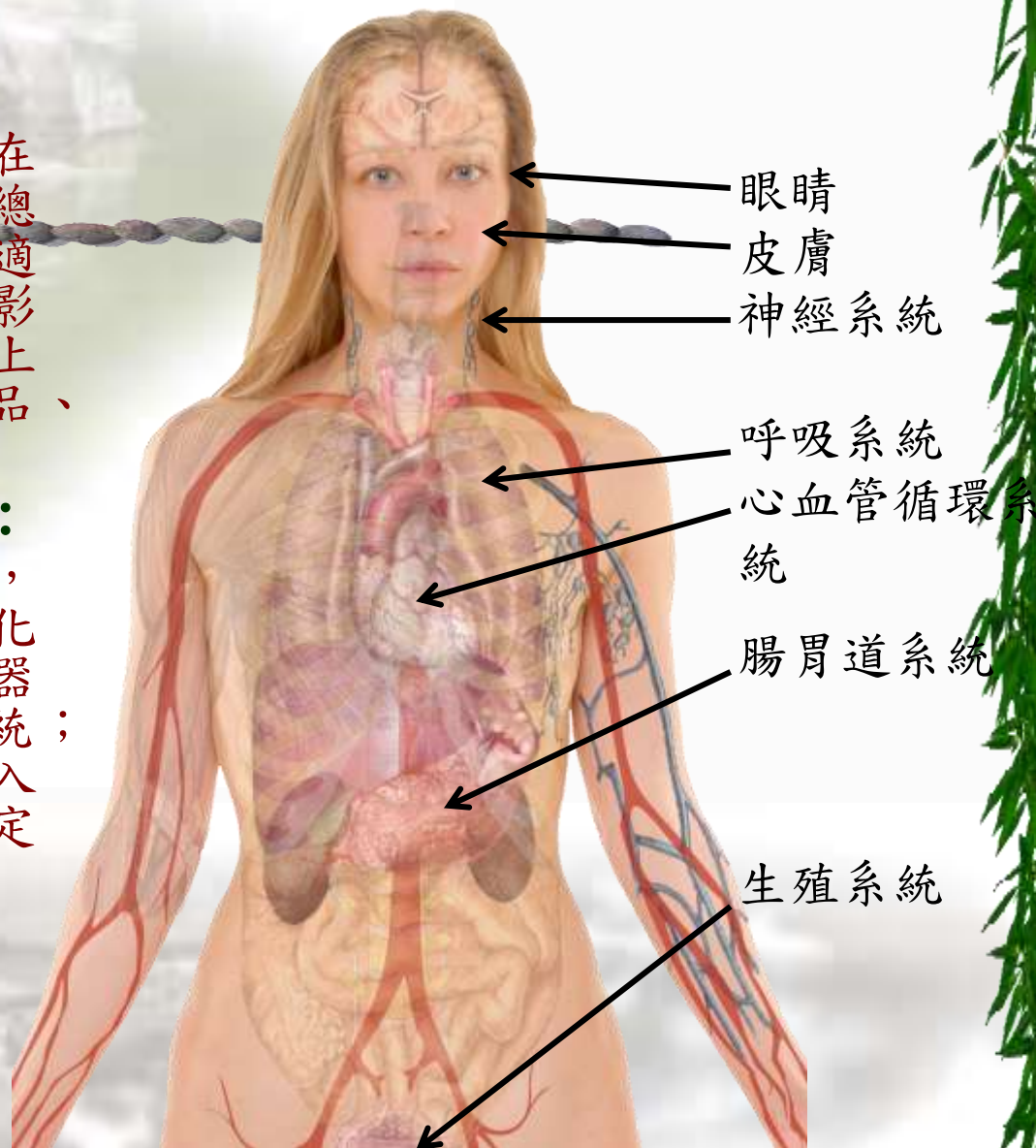
2015/01/01-2015/11/30 年度法定傳染病確定病例數地理分布



空氣污染物暴露途徑

 **空氣污染之定義：**出現在空氣中的物質，其濃度或總量可能影響人體健康、舒適度、及環境安全性的。就影響而論，不僅在人的健康上有危害，且會危及農業產品、建築物、和其他公共財產。

 **空氣污染之健康效應：**空氣污染物質進入人體後，會對特定器官造成物理和化學性損害。直接損壞影響器官，例如眼睛、與呼吸系統；間接經由肺、腸胃道，進入血液循環系統，再到達特定器官。



懸浮微粒(Particle Matters, PM) 家族

PM10

- ☞ 顆粒直徑小於10微米
- ☞ 單位：微克/立方米
- ☞ 刺激呼吸道產生症狀
 - 可被呼吸道纖毛檔住

PM2.5

- ☞ 顆粒直徑小於2.5微米
- ☞ 單位：微克/立方米
- ☞ 無色、無味、無刺激，人體毫無感覺
 - 可直接進入微血管壁
 - 增加心血管疾病、肺腺癌死亡率
 - 增加洗腎患者死亡率 (Dr. 林杰樑)

PM10 中包含PM2.5、PM1.0

空氣污染物 危害表

細懸浮微粒PM2.5

- 致癌、呼吸道發炎、提高心血管病變風險

二氧化氮

- 呼吸道發炎、肺部傷害

一氧化碳

- 引發缺氧、提高心血管病變風險

注意事項

- 養成外出戴口罩的習慣
- 空污嚴重時避免外出，必要時選戴N95口罩阻隔PM2.5
- 洗腎、心血管等慢性病患，呼吸道不適時應速就醫

環保署空氣品質監測網

- <http://taqm.epa.gov.tw>

資料來源：黃文宏醫師、王宗道醫師、葉光瓦醫師、環保署

俠醫林杰樑遺愛 指導研究躍國際

空污濃 洗腎患者死亡率增76%

【蔡明樺、洪敏隆／台北報導】近日台灣空氣品質欠佳，環保署昨又發布西半部桃園以南到屏東的PM2.5細懸浮微粒濃度紅色警報。生前飽受洗腎之苦的俠醫林杰樑遺愛人間，他指導學生研究空氣污染對洗腎病患存活率的影響，全球首度證實PM2.5等空污物濃度高，將使洗腎患者死亡率暴增七成六，研究已刊於國際《公共科學圖書館期刊》。

台灣逾七萬人洗腎，美國去年發布腎臟病二〇一一年報，初估台灣每百萬人口新增約三百七十人洗腎，發生率是亞洲最高。林口長庚醫院臨床毒物科林杰樑生前指導同院腎臟科醫師黃文宏等人，進行空污對洗腎患者之影響研究，研究以北部兩百五十六名洗腎患者為對象，分為台北盆地（東起南港、南至景美、西到樹林、北至北投）六十三人，和非台北盆地一百九十三人。

深入肺泡會致癌

黃文宏表示，環保署二〇〇九到二〇一一年空氣品質監測資料顯示，台北盆地細懸浮微粒PM2.5、二氧化氮和一氧化碳濃度，都比非台北盆地高；再追蹤洗腎病患兩年，住台北盆地者的死亡率，較非台北盆地者高七成六。心血管疾病是洗腎病患常見死因，研究證實住台北盆地者受空污影響，一成因心肌梗塞致命，非台北盆地者僅百分之九點三。

台灣健康空氣行動聯盟發起人葉光瓦說，細懸浮微粒PM2.5會深入肺泡，再順著血液流通全身，導致發炎、肺癆等慢性病；長期暴露二氧化氮、一氧化碳，均不利呼吸道、心血管健康。

心肌梗塞風險高

台大醫院心臟內科醫師王宗道補充，肺泡是血液氧氣、二氧化碳交換處，PM2.5細懸浮微粒會刺激身體發炎，當血液含氧量不足，會使血管內蓄積的膽固醇惡化，尤其洗腎病患身體機能差，將提高心肌梗塞風險。

建議外出戴口罩

近來因季節交替，處於無風狀態，台灣境內累積空污物不易擴散，環保署昨發布桃園以南到屏東PM2.5等空污物紅色警報，西半部PM10懸浮微粒濃度也一度偏高；這波不良空氣品質可能持續到後天，等周四鋒面、冷氣團南下擴散空污物才會改善，這段期間民眾外出應戴口罩，過敏族群及老人減少戶外活動。



■林杰樑生前指導的研究證實，空污會提高洗腎患者的死亡率。資料照片

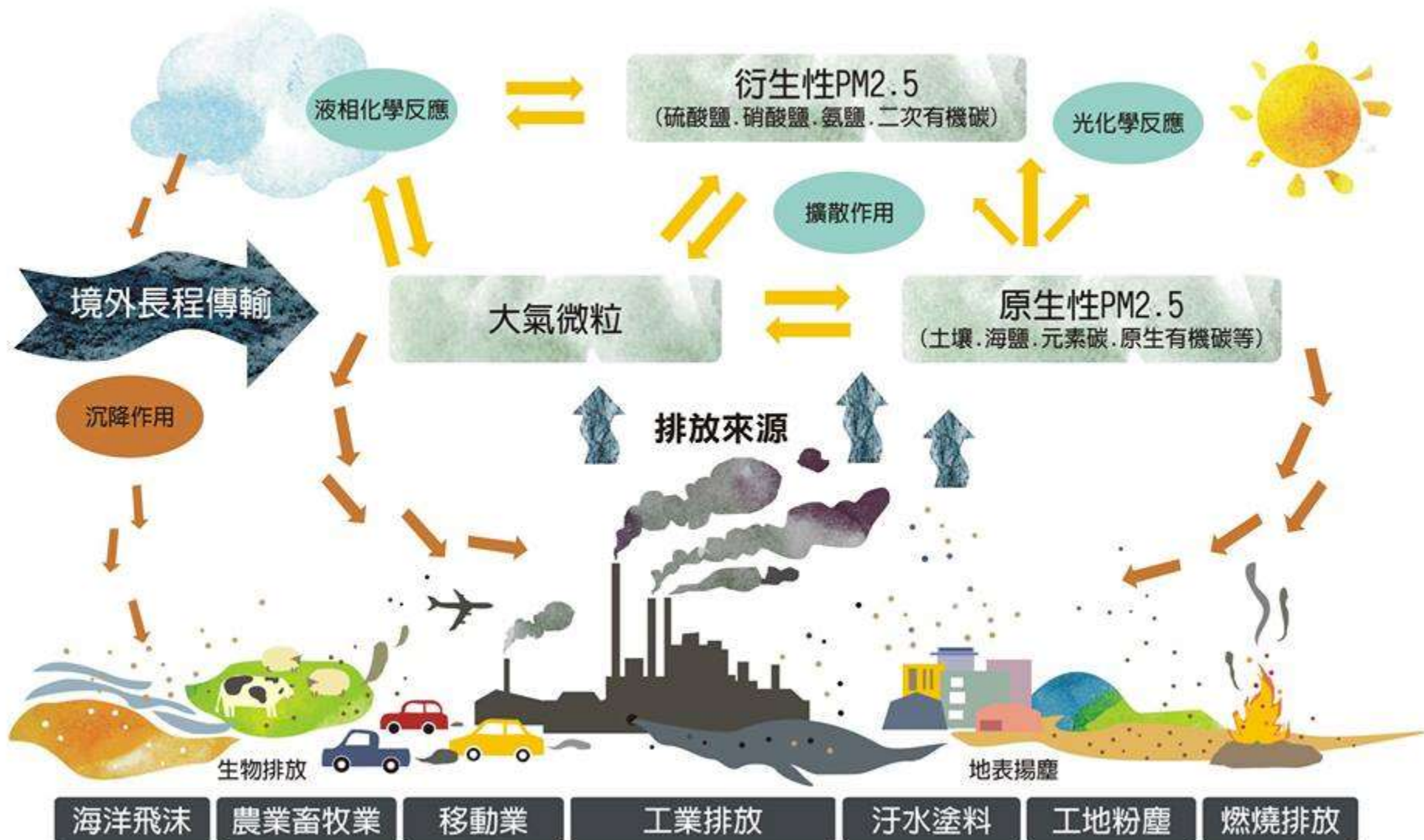
灰霧濛濛

清澈藍天

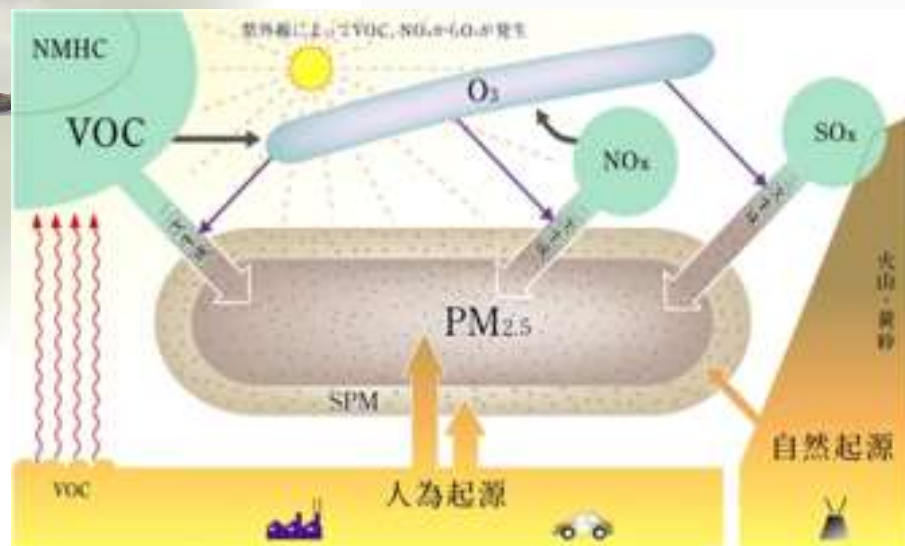


■昨晨雲林尚背空氣品質差，一片霧濛濛，與當地空氣品質良好景象（左圖）相距甚大。環保署提供

PM2.5 來源

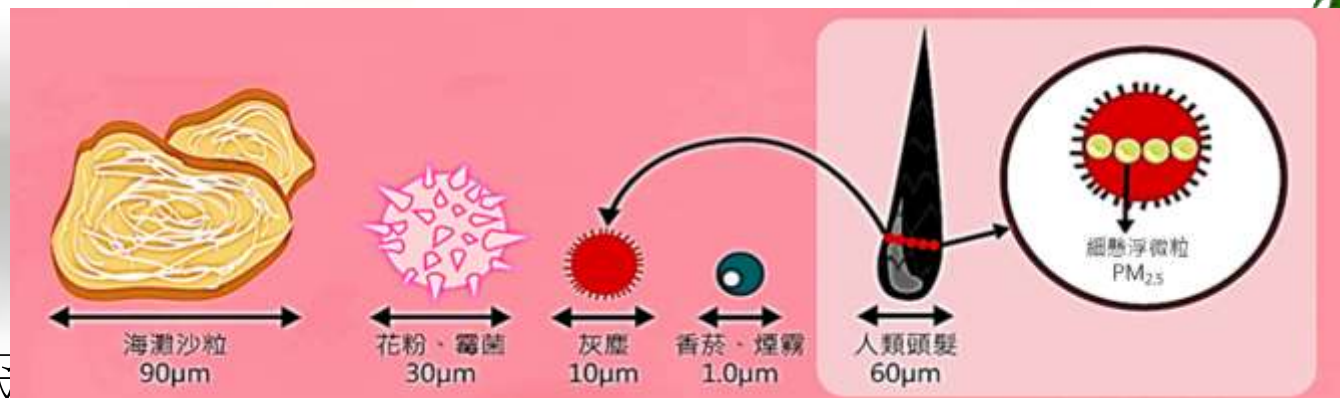


PM2.5 三大來源



PM2.5 是啥

細懸浮微粒PM2.5示意圖



細懸浮微粒 PM2.5：直徑只有頭髮

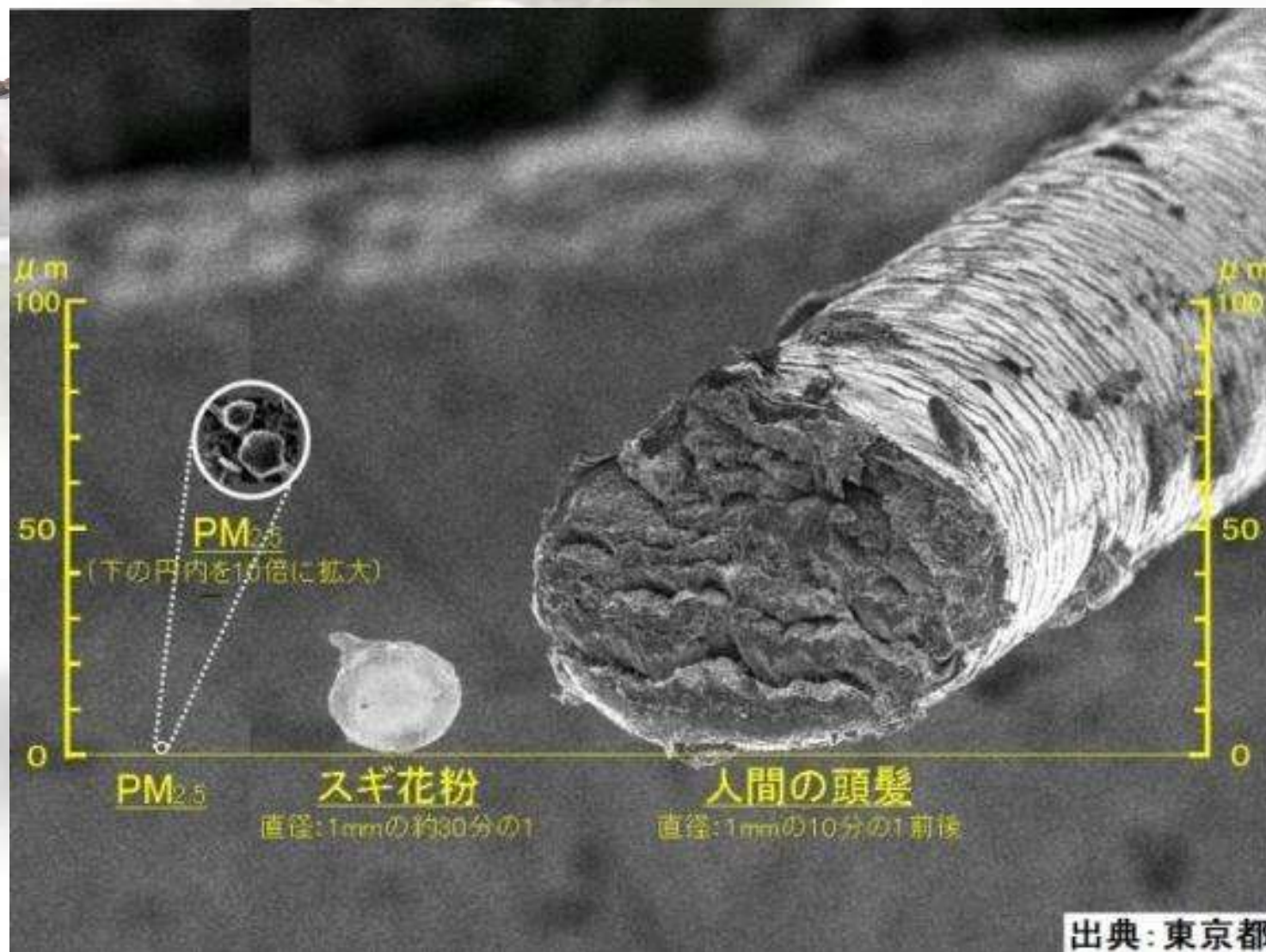
1/28



出典：米国EPA

單位：微克 / 立方米 ug/m^3

電子顕微鏡看 PM2.5



2013年 細懸浮微粒年均值

國家標準年均值 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$

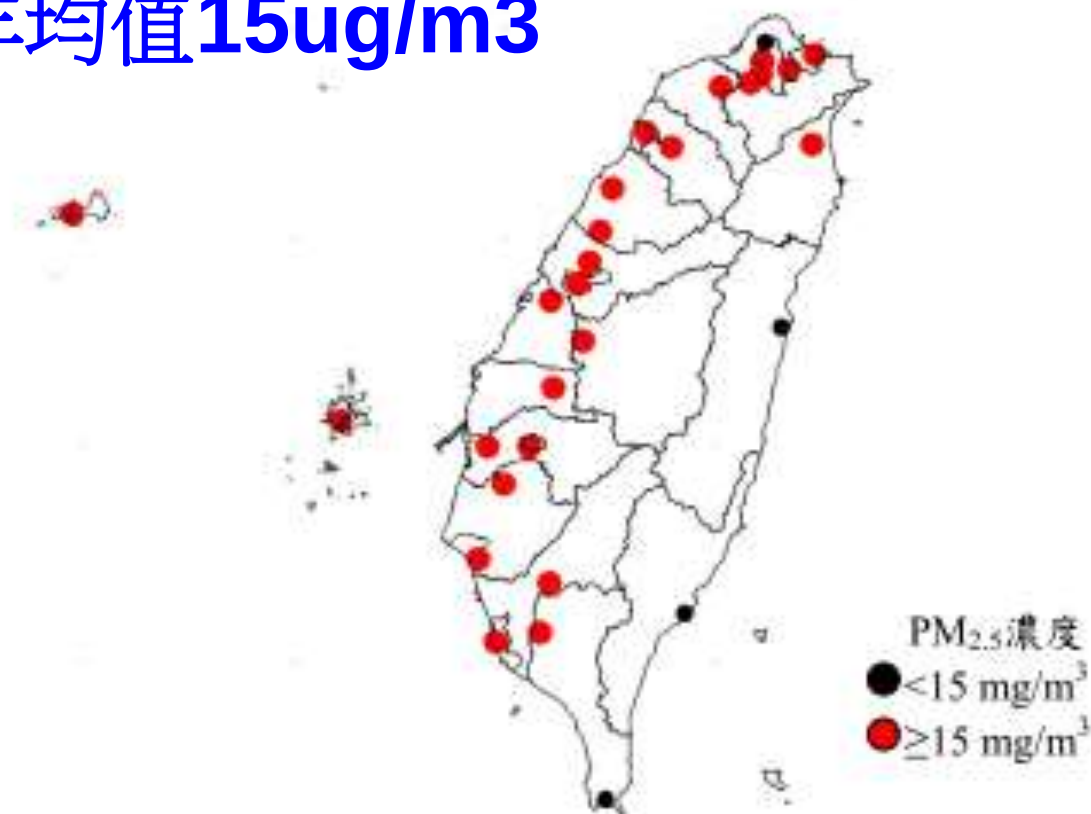


圖 2-1-4 102 年各測站 PM_{2.5}手動監測年平均濃度分布圖

表一：全台PM2.5均未達WHO標準



全台灣細懸浮微粒空氣
污染最嚴重城市在哪裡

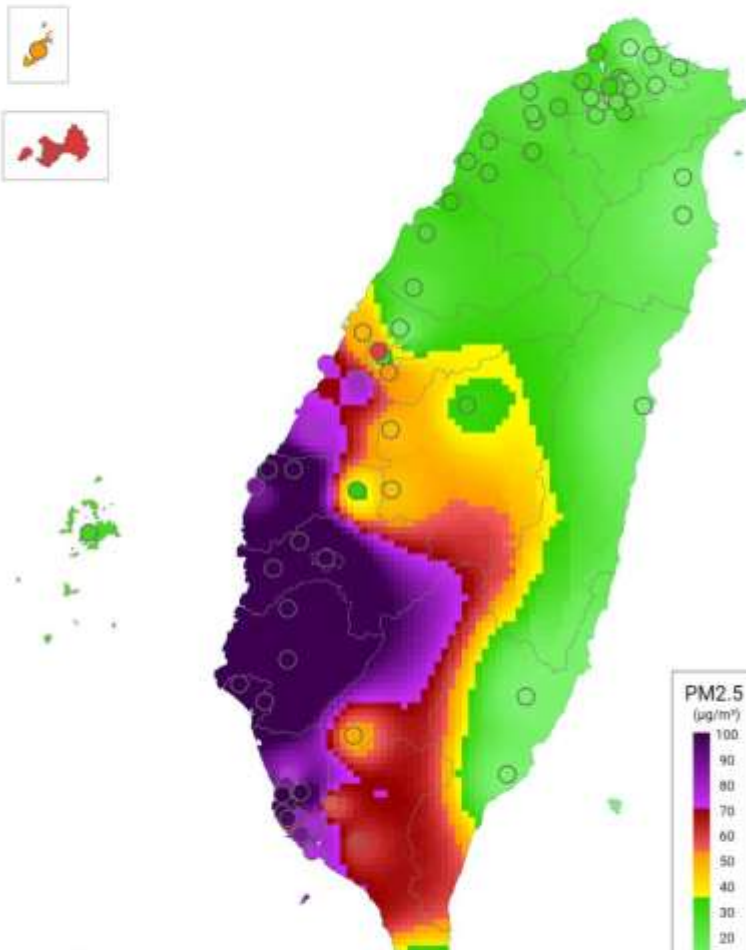
監測時間：2016年11月15日09:00

更新
資料

顏色
切換

風力
風向

目前
位置



環保署空氣品質監測網

PM2.5 監測與等級

屏東地區發生揚塵現象，懸浮微粒濃度偏高；金門受境外污染物影響，空氣中細懸浮微粒濃度偏高；中南部地區受大氣擴散不佳影響，空氣中細懸浮微粒濃度偏高，環保署提醒敏感族群減少戶外活動。

環保署\空氣品質監測網\即時細懸浮微粒指標

細懸浮微粒(PM_{2.5})指標對照表與活動建議

指標等級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
分類	低	低	低	中	中	中	高	高	高	非常高
PM _{2.5} 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0-11	12-23	24-35	36-41	42-47	48-53	54-58	59-64	65-70	>71
一般民眾 活動建議	正常戶外活動。			正常戶外活動。			任何人如果有不適，如眼痛，咳嗽或喉嚨痛等，應該考慮減少戶外活動。			任何人如果有不適，如眼痛，咳嗽或喉嚨痛等，應減少體力消耗，特別是減少戶外活動。
敏感性族群 活動建議	正常戶外活動。			有心臟、呼吸道及心血管疾病的成人與孩童感受到癥狀時，應考慮減少體力消耗，特別是減少戶外活動。			1. 有心臟、呼吸道及心血管疾病的成人與孩童，應減少體力消耗，特別是減少戶外活動。 2. 老年人應減少體力消耗。 3. 具有氣喘的人可能需增加使用吸入劑的頻率。			1. 有心臟、呼吸道及心血管的成人與孩童，以及老年人應避免體力消耗，特別是避免戶外活動。 2. 具有氣喘的人可能需增加使用吸入劑的頻率。

細懸浮微粒(PM_{2.5})指標說明

【記者謝恩得／漢口報導】傳統竹製用具沒有被時代消滅，還有市場需求，竹器加工廠第二代蔡世緯說，竹器至今仍未被塑膠品完全取代，竹器業沒落的原因是沒有人做，缺工嚴重，不怕吃苦的年輕人，可

嘗試學習竹器這項傳統技藝。蔡世緯表示，竹器業沒落並非被淘汰，而是師傅都已6、70歲，沒有新一代接班，像大型竹籠，在西螺果菜市場需求量大，因塑膠籃子不透氣，裝載大批蔬果長期運送，產品容易被悶壞，

想學習的民眾，還是可以在周一至周五上班時間，前往位於漢口鄉美南村天啟莊的工作室，向老師傅們學習。

蔡世緯說，學做竹器沒有年齡限制，村庄60餘歲農婦做得快又好，每個月可賺2、3萬元，工作

竹編協會在周一至周五有小型竹埴籠等竹藝DIY教學，每人收費100至150元，需預約，團體參觀教學可預約假日，有興趣學竹編或竹藝DIY，可電話：(05) 2658311侯先生。

紅，警戒 嘉市學校設空汙旗

【記者林伯驊／嘉義報導】嘉義市率先成立「空氣污染防制委員會」，昨天召開第二次會議，預計下月起國中小全面設立「空汙旗」，讓學童學習監測空氣品質，環保局更將在市府大樓設即時影像監測器，朝玉山方向，早日達成從市區就能欣賞玉山的「陳澄波指標」。

教育處指出，垂楊國小為市區「空汙旗」試辦學校，依照環保署公布的PM2.5指數，設計綠、黃、紅、紫色4個旗子，隨著指標分類低到非常高，每天上午與中午更換最新情形，學童藉此了

解空氣品質，進而認識相關指標與健康防護。

綠、黃旗代表空氣正常，紅旗進入警戒，紫旗代表空氣品質嚴重不良，看到紅紫旗都應減少戶外活動。

市長涂醒哲要求科學方法，尋求空氣汙染的解決方式，昨天市政府各局處共提出91項方法，內容多元，環保局計畫在市府大樓頂樓，設置一部監測攝影機，方向正對玉山。

環保局污染防治科科長孫憲惇解釋，名畫家陳澄波當年從嘉義市看著玉山作畫，卻因空汙，市

民難以體會，委員們提出「陳澄波指標」，從玉山能見度，判斷空氣好壞。

孫憲惇說，夏天比較有機會看見玉山，攝影機畫面將與環保局的APP連線，提供即時影像，市民看不見玉山，也能觀察市區空氣清晰程度。

嘉義市政府「空氣污染防制委員會」召開第2次會議，決議市區每間國中小學校全面掛出空汙指標旗幟。

圖／嘉義市政府提供



環球科

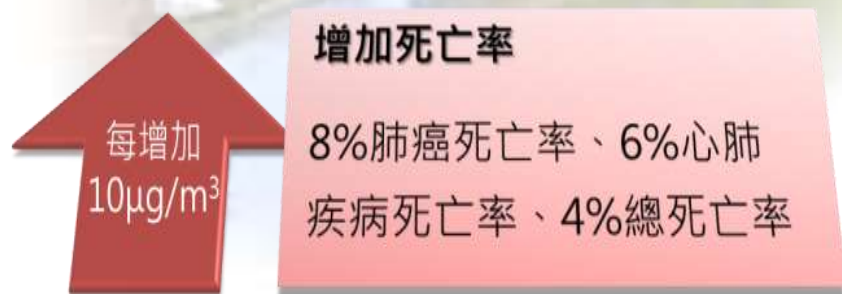
【記者陳雅玲／環球科技大學專訊】，在校內藝術中心月一陳陽春大師水天開幕吸引許多民陳陽春並授權環文創商品，未來生出雲林陳陽畫的高級技法，畫的揮毫和西方，作品以「迷離

中正

PM_{2.5}健康效應

PM_{2.5}濃度的增減對壽命影響 (Pope *et al.*, 2002)

PM_{2.5}所造成的短期與長期效應

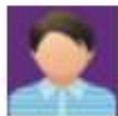


短期效應	長期效應
增加呼吸道症狀，如：喘鳴、咳嗽、刺激及發炎反應	增加下呼吸道症狀
心血管系統不利效應，如：非致死心臟病、心律不整等	降低肺功能
綜合呼吸道症狀，如：氣喘	增加慢性支氣管炎
增加藥物使用	增加慢性阻塞性肺病
增加醫院門診次數	降低平均壽命
增加致死率	增加肺癌致病風險

參考文獻：詹長權，中部空品區細懸浮微粒暴露評估及成因分析期中報告，行政院環境保護署，2014年3月

空污恐奪命 台大研究去年6千死與PM2.5有關

YAHOO! 新聞
奇摩



作者Yahoo!奇摩 | Yahoo奇摩 (即時新聞) - 2015年12月24日 上午11:36

-A +A



台大公衛學院今天召開「細懸浮微粒PM2.5的危害：結核病罹病風險與慢性病負擔皆提高」記者會表示，台大研究PM2.5造成的危害不僅讓結核病增加，包括缺血性心臟病患者、中風、肺癌、慢性阻塞性肺病等慢性病死亡風險也升高，去年奪走6000條命，其中雲林縣佔21.8%、南投縣21.7%、高雄縣21.6%。

PM2.5污染是全球上最大的環境健康風險因子，據環保署2014年空氣品質監測報告，台灣所有空氣品質監測站的PM2.5年平均濃度為 $25 \mu\text{g} / \text{m}^3$ ，是世界衛生組織標準的2.5倍。

AQI(Air Quality Index)

105年12月1日PSI修改為AQI

空氣品質指標(AQI)							
AQI指標	O ₃ (ppm) 8小時平均值	O ₃ (ppm) 小時平均值 ⁽¹⁾	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24小時平均值	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24小時平均值	CO (ppm) 8小時平均值	SO ₂ (ppb) 小時平均值	NO ₂ (ppb) 小時平均值
良好 0~50	0.000 - 0.054	-	0.0 - 15.4	0 - 54	0 - 4.4	0 - 35	0 - 53
普通 51~100	0.055 - 0.070	-	15.5 - 35.4	55 - 125	4.5 - 9.4	36 - 75	54 - 100
對敏感族群 不健康 101~150	0.071 - 0.085	0.125 - 0.164	35.5 - 54.4	126 - 254	9.5 - 12.4	76 - 185	101 - 360
對所有族群 不健康 151~200	0.086 - 0.105	0.165 - 0.204	54.5 - 150.4	255 - 354	12.5 - 15.4	186 - 304 ⁽³⁾	361 - 649
非常不健康 201~300	0.106 - 0.200	0.205 - 0.404	150.5 - 250.4	355 - 424	15.5 - 30.4	305 - 604 ⁽³⁾	650 - 1249
危害 301~400	(2)	0.405 - 0.504	250.5 - 350.4	425 - 504	30.5 - 40.4	605 - 804 ⁽³⁾	1250 - 1649
危害 401~500	(2)	0.505 - 0.604	350.5 - 500.4	505 - 604	40.5 - 50.4	805 - 1004 ⁽³⁾	1650 - 2049

AQI 分級

氣品質指數	空氣品質指數級別（狀況）及表示顏色	對健康影響情況	建議採取的措施
0 ~ 50	一級（良好）	空氣品質為良好，污染程度低或無污染	各類人群可正常活動
51 ~ 100	二級（普通）	空氣品質普通；但對非常少數之極敏感族群產生輕微影響	極少數異常敏感人群應減少戶外活動
101 ~ 150	三級（對敏感族群不健康）	空氣污染物可能會對敏感族群的健康造成影響，但是對一般大眾的影響不明顯	兒童、老年人及心臟病、呼吸系統疾病患者應減少長時間、高強度的戶外鍛煉
151 ~ 200	四級（對所有族群不健康）	對所有人的健康開始產生影響，對於敏感族群可能產生較嚴重的健康影響	兒童、老年人及心臟病、呼吸系統疾病患者避免長時間、高強度的戶外鍛煉，一般人群適量減少戶外運動
201 ~ 300	五級（非常不健康）	健康警報：所有人都可能產生較嚴重的健康影響	兒童、老年人及心臟病、肺病患者應停留在室內，停止戶外運動，一般人群減少戶外運動
> 300	六級（危害）	健康威脅達到緊急，所有人都可能受到影響	兒童、老年人和病人應停留在室內，避免體力消耗，一般人群避免戶外活動

資源節省，源頭減量

我們每天從早到晚會製造多少垃圾和污染：

起床-----牙膏軟管、洗面乳瓶、塑膠臉盆
早餐-----塑膠袋、紙杯、餐盒、吸管...
坐車-----汽機車、腳踏車、輪胎.....
上課-----紙、膠水瓶、瓶瓶罐罐
午餐-----便當紙盒、塑膠袋、免洗餐具
下課-----電視機、家具.....
洗澡-----沐浴瓶、肥皂盒.....
睡覺-----.....



仔細想想，一天之中我們便製造了許多垃圾，應該確實做好分類與回收，才能將垃圾量減低，且對環境所造成的污染最少。



資源節省，源頭減量

➤ 你知道嗎？台灣一年家庭製造的垃圾數量，超過860萬公噸；垃圾量龐大，也造成了國內大部分垃圾場面臨飽和的壓力。然而，在國人丟棄的垃圾當中，40%都是資源垃圾，可以回收再利用。

➤ 以飲料罐為例，每年扔掉的數十億飲料罐，全都接起來，長度可以超過地球到月球的距離

回收 1 噸的鋁 ➡ 可節省 37 桶原油

每千人每月各回收 1 億鋁罐 ➡ 每年可節省 7,000-14,000 加侖的石油能量

➤ 以紙張為例，台灣一年所消耗的紙張，需要砍伐樹木高達一億棵；但樹木成長的速度卻遠不及紙張被丟掉的速度。

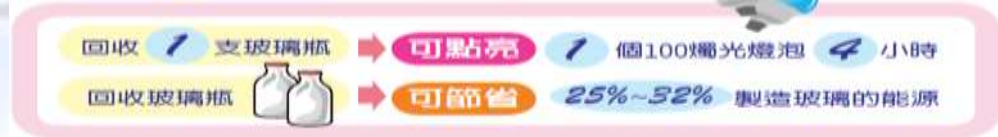


● 用舊紙回收再製做的產品，比起由原木製成的新紙品，可節省 75% 的能源、50% 製紙用水，同時也能減少 75~95% 的空氣污染，35% 的水污染回收

資源節省，源頭減量

➤ 資源回收是節省能源、保育環境最好的方法。

- 一個回收鐵罐，所節約下來的能源，可以提供一台電視機三小時的用電量。
- 一個回收玻璃瓶，所節約下來的能源，可以提供電腦25分鐘的耗電。



➤ 地球的資源有限，我們卻忽略而過度浪費資源，甚至造成環境的危害。

- 一顆一號電池爛在土裡，能使一平方公尺的土壤，永久失去利用價值。
- 一顆鈕釦電池，可使600公噸的水無法引用。



我們只有一個地球



結語

我們現在換
子孫未來這



ARE YOU READY??

代

An aerial photograph of a lush green wetland landscape. A winding river flows through the scene, and a prominent heart-shaped pond is situated in the center. The surrounding vegetation is dense and vibrant green.

用心愛台灣

感謝您的聆聽