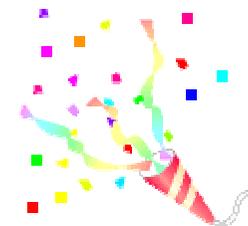


健康指標 與 生命統計



臺北醫學大學醫學系
公共衛生學科

葉錦瑩

生命統計指標



- 用以說明人口狀態(靜態的人口資料)及其生命事件發生之狀況(動態的人口資料)



生命統計指標之表示法



1. 比：比例(ratio)

兩個同單位數量之比值，通常以 a/b 表示之。例如2002年台北市男性人口與女性人口的比例為1,300,818：1,337,010。

2. 分率：百分比(proportion)

一數量佔其所屬群體之比值，即分子包含在分母之內，通常以 $a/(a+b)$ 表示之，例如2002年台北市男性人口的比率為 $1,300,818/2,637,829$ 。

3. 率：比率(rate)

一事件在一單位時間內發生的速度；也就是計算單位時間內族群的健康變化。

率的表示法 (一)



1. 依不同比較目的而分

- 粗比率(crude rate):粗出生率 CBR、粗死亡率CDR
以全體為對象，應用實際觀察所得資料計算而得的比率
- 特殊比率(special rate):性別、年齡別
已具一種或多種特徵的人為對象，粗率之分子與分母均受同一條件之限制
- 標準化比率(standardized rate):標準化死亡率SDR
調整後人中年齡或性別之組成後之患病率或死亡率，為了比較人口組成不同的團體時，由於人口結構的不同，可能導致判讀上的誤差，藉由標準化的方法，調整人口組成，使其具有可比較性。

率的表示法 (二)



2. 依不同時間序列整理方式而分

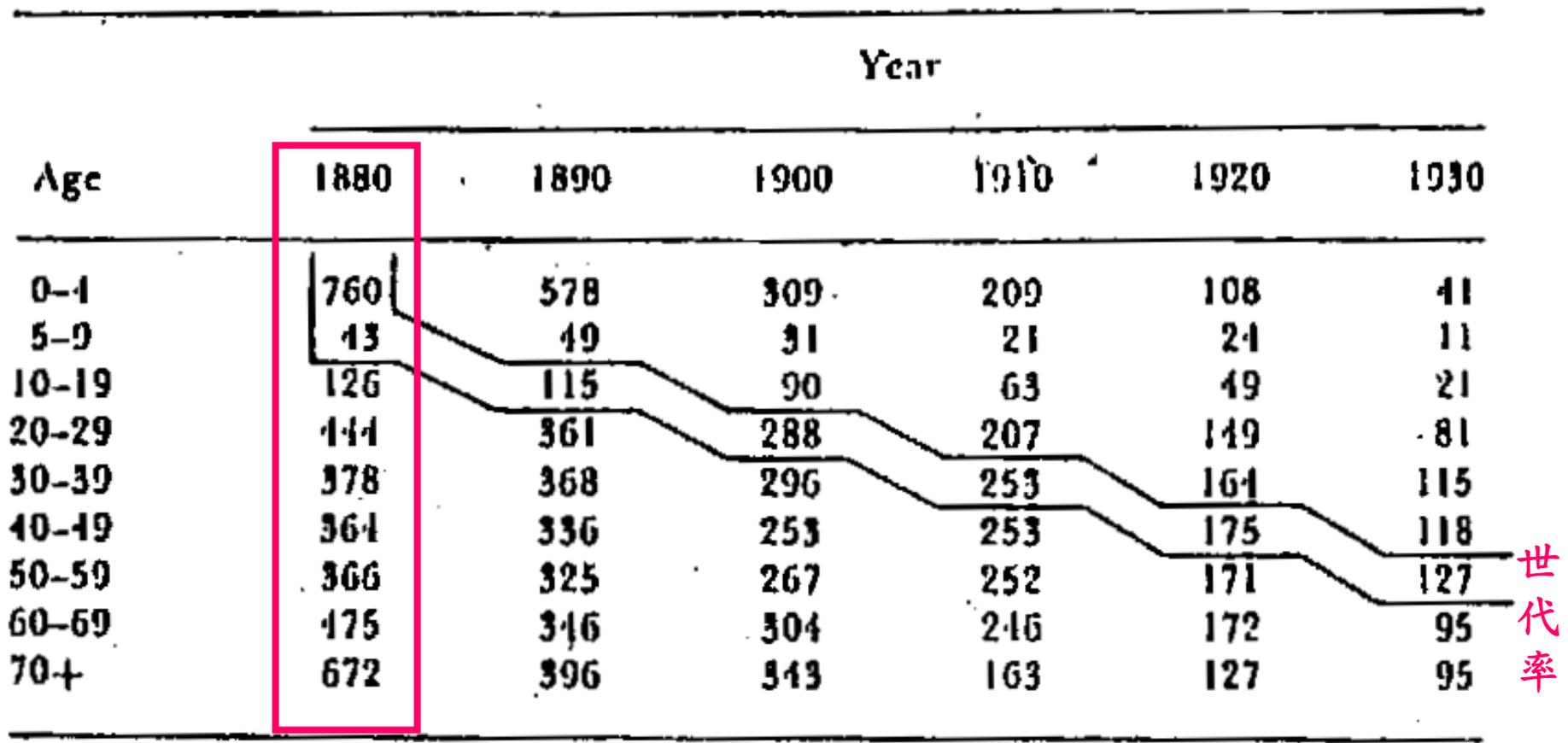
- 當代率(current rate)：同一時期生存人群之比率，例如2002年的所年齡層的肝癌死亡率或疾病率。
- 世代率(cohort rate)：同一出生世代之比率，例如1970年出生的人，在不同年齡時的死亡率或疾病率。
 - 世代(cohort)：在某一特定時期內，擁有同一經歷的一群人〈如〉

birth cohort：在某一時期內誕生的所有人

marriage cohort：在某一時期內結婚的所有人



Table 5-13. Age-specific Death Rates per 100,000 from Tuberculosis (All Forms) among Males, with Rates for Cohort of 1000 Indicated: Massachusetts, 1800-1930



Source: Frost (當代率



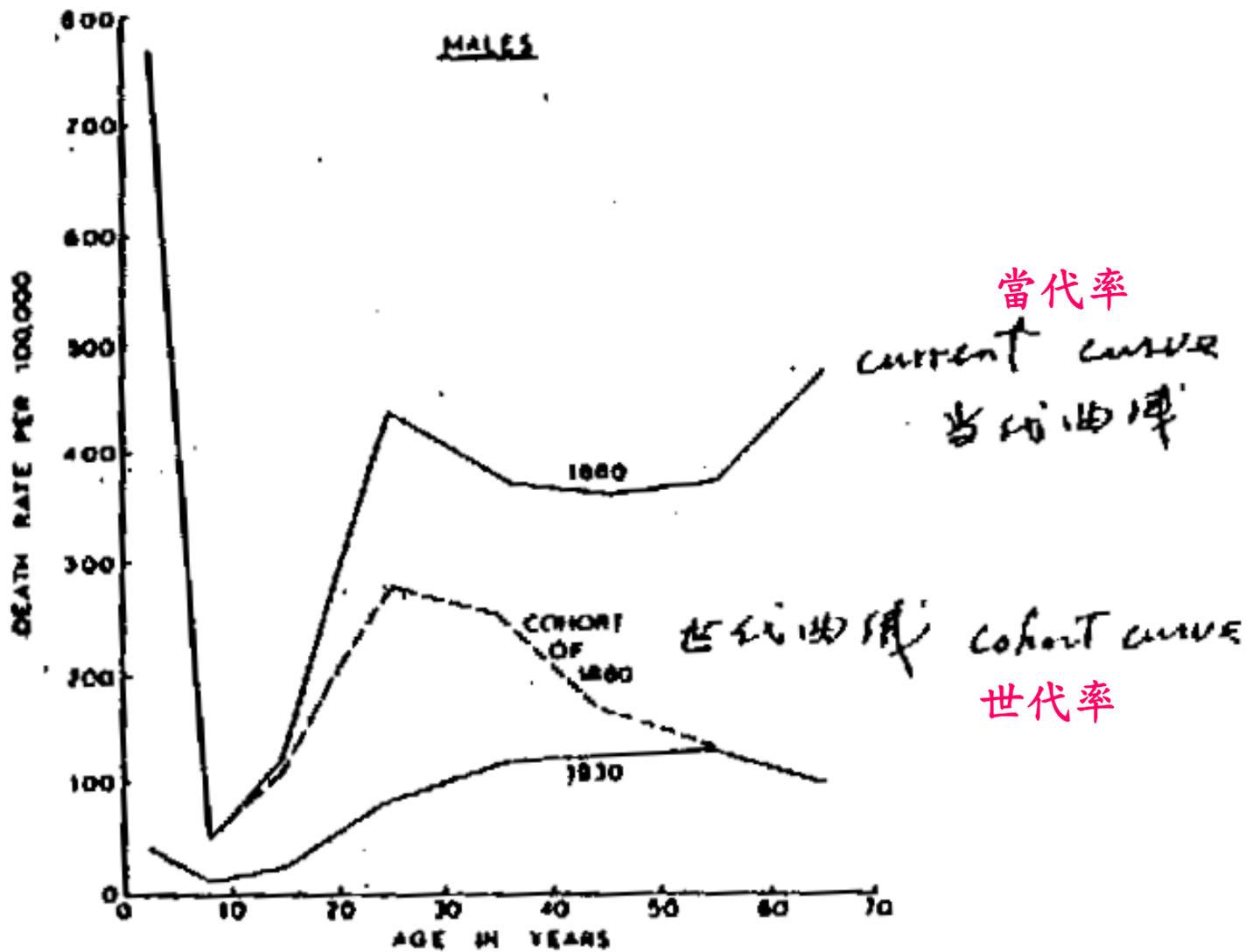
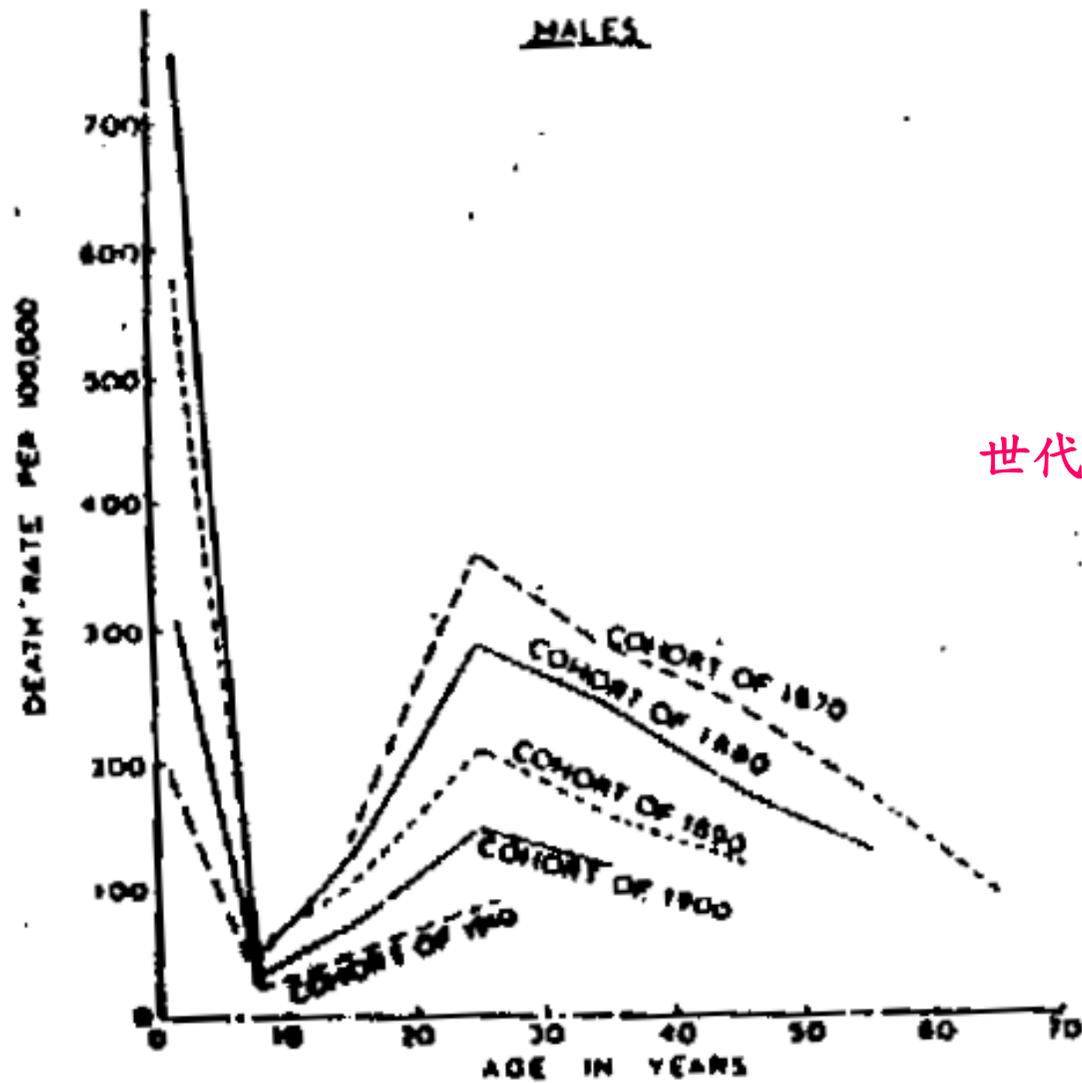


Figure 5-19. Age-specific death rates from tuberculosis (all forms) among males in 1000 and 1930 and for the birth cohort of 1880, Massachusetts

Source: Frost (15).



世代率

Figure 5-20. Age-specific death rates from tuberculosis (all forms) among males in successive ten-year birth cohorts, Massachusetts

Source: Frost (15).

常用的生命統計指標



- 1.靜態的人口資料指標是反映人口數量(絕對數與相對數)、人口分布及人口組成等。
- 2.動態的人口資料指標是包含人口增長率(出生率、死亡率、遷入率、遷出率)及組成的變化率。

靜態人口分析



1.性別

人口中男女性別人口分配之情形，一般以「性比」(sex ratio)表示。該性比普通以每一百位女子所相當的男子數表示之。

即:

$$\frac{\text{男子數}}{\text{女子數}} \times 100$$

有時應該比例之分子是男子數，比例之高低可以直接表示男性(masculinity)多少之程度，故亦稱男性比(masculinity ratio)。



詳細分類時，性比的表示方法有下列數種：

(a) 受胎比(第一性比 primary sex ratio)

$$\frac{\text{懷孕中男胎數}}{\text{懷孕中女胎數}} \times 100$$

(b) 出生性比(第二性比 secondary sex ratio)

$$\frac{\text{出生時男嬰數}}{\text{出生時女嬰數}} \times 100$$

(c) 人口性比(第三性比 tertiary sex ratio)

$$\frac{\text{人口中男子數}}{\text{人口中女子數}} \times 100$$



通常把人口性比稱為普通性比或一般性比(general sex ratio)，即一般所說的性比。又按不同的年齡組別求其性比，即年齡別性比(Age-specific sex ratio)

$$\frac{\text{某年齡組男子數}}{\text{某年齡組女子數}} \times 100$$

根據醫學之研究統計發現，人類在懷孕期間，男胎較多於女胎，故受胎性比大多為120左右，而由於男胎較女胎易於死亡，故出生性比約為103至108之間。後來因男性死亡多於女性，至成年階段，性比降低至近於100；至年老階段時，性比在降低至小於100；年齡愈老，該性比愈低於100，甚至50以下。



2. 年齒

人口構成之另一種基本的特徵即為「年齒」(age)。年齒一般以「年」為單位表示之，因此中文稱為「年齒」。人口年齒之計算係以出生之日開始至統計標準日為止，按實歲計算，即年滿一整年方統計為一歲，未滿部分則不予計算。但幼小的嬰孩有時以「月」、「週」，甚至「日」為單位表示。

在中國文化圈內的國家如我國、日本、韓國等，古來使用的算法：一出生就是一歲，而過新年大家均添加1歲。此種年歲稱為「虛歲」，此法在統計學上最近甚少用。(但未滿一歲時之月齡或日齡的算法與歐美國家大約一致，只是我國民間使用陰曆計算者仍不少)。「虛歲」之最大好處是由虛歲就可以知道出生年次(year of birth)。



- 人口年齡分配有時以個別年齡(individual years of age)，有時以年齡組(age group, age bracket)表示。
- 年齡組通常以每5歲為一組最常用；而未滿5歲者通常以每1歲年齡分組或分為未滿1歲及1~4歲兩組。
- 世界衛生組織(World Health Organization)對於死亡或死因統計提出下列之三種年齡分組法(age grouping)即：
 - (1)未滿1歲；1歲到4歲按單一年齡分之；5歲至84歲則每5歲為一組；85歲以上。
 - (2)未滿1歲，1~4歲，5~14歲，15~24歲，25~34歲，35~44歲，45~54歲，55~64歲，65~74歲，75歲以上。
 - (3)未滿1歲，1~14歲，15~44歲，45~64歲，65歲以上。

- 
- 討論社會經濟或公共衛生問題或工作時，時常分若干「人生階段」(divisions of life span)為對象。雖該種「人生階段」之年齡期間(age periods)，仍難統一規定，唯大概以下列之年齡期間為準：

年齡期間	人生階段
未滿4週	新生兒期(new-borns)
未滿1歲	嬰兒期(infants)
1~4歲	學齡前期(pre-school years) 或 幼童期(early childhood)
5~14歲	學齡期(school years)
15~24歲	訓練期(training years)或青年期(youth)
25~44歲	早期活動期(year working years)或壯年期(the prime of adulthood)
45~64歲	後期活動期(later working years)或中年期 (middle age)
65歲以上	退休期(retirement years) 或 老年期 (old age)

按照人口所佔的比例，15-49歲的人口約為總人口的一半，依此，人口組成的型態，通常分為下述五種：

1. 增大型 accessive

15-49歲的人佔總人口數的1/2以上。一般係因移入的人口增加所致。

2. 減少型 secessive

15-49歲的人佔總人口數的1/2以上。一般係因移出的人口增加所致。

3. 穩定型 stationary

0-14歲的人口為50歲以上人口的兩倍。

4. 發展型 progressive

0-14歲的人口為50歲以上人口的兩倍以上。

5. 減退型 regressive

0-14歲的人口為50歲以上人口的兩倍以下。



•人口塔型圖之類型

(1)鐘型 Bell-shaped

此型之特色為出生率急驟降低，故人口金字塔之底幅縮短，如英、法等國家。

(2)壺形 Bottle-shaped

出生率持續減少，5-9歲的人口數比0-4歲的人口數為多，10-14歲的人數又比5-9歲的人口數為多。

(3)星形 Star-shaped

由於人口流動的變動，成年層的人口也隨之增加或減少，如果移入的人口增加，乃若星形。此為都市或殖民地地區特有的型態，因為自外處吸入大量的生產年齡人口。

(4)葫蘆型 gourd-shaped

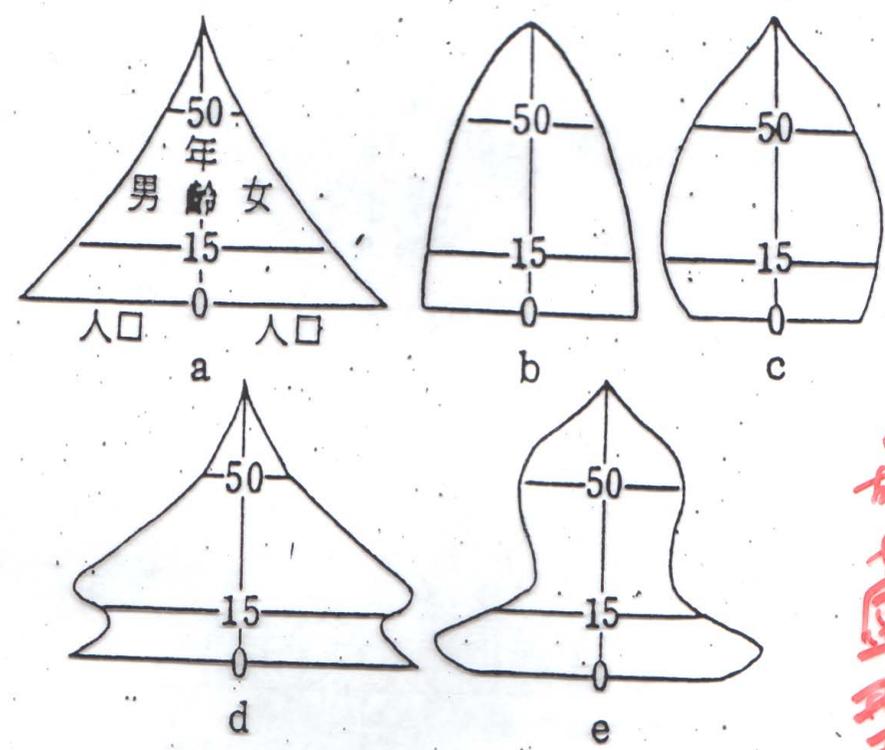
此型特多見於農村，因近代的工業經濟發展，大量的生產年齡人口遷出所致。至若發生戰爭，男子死亡過眾，則成年層男子的比例更行削減。



塔型

鐘型

壺型



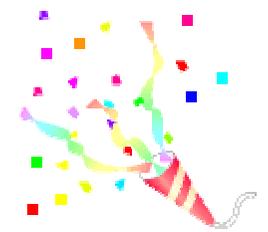
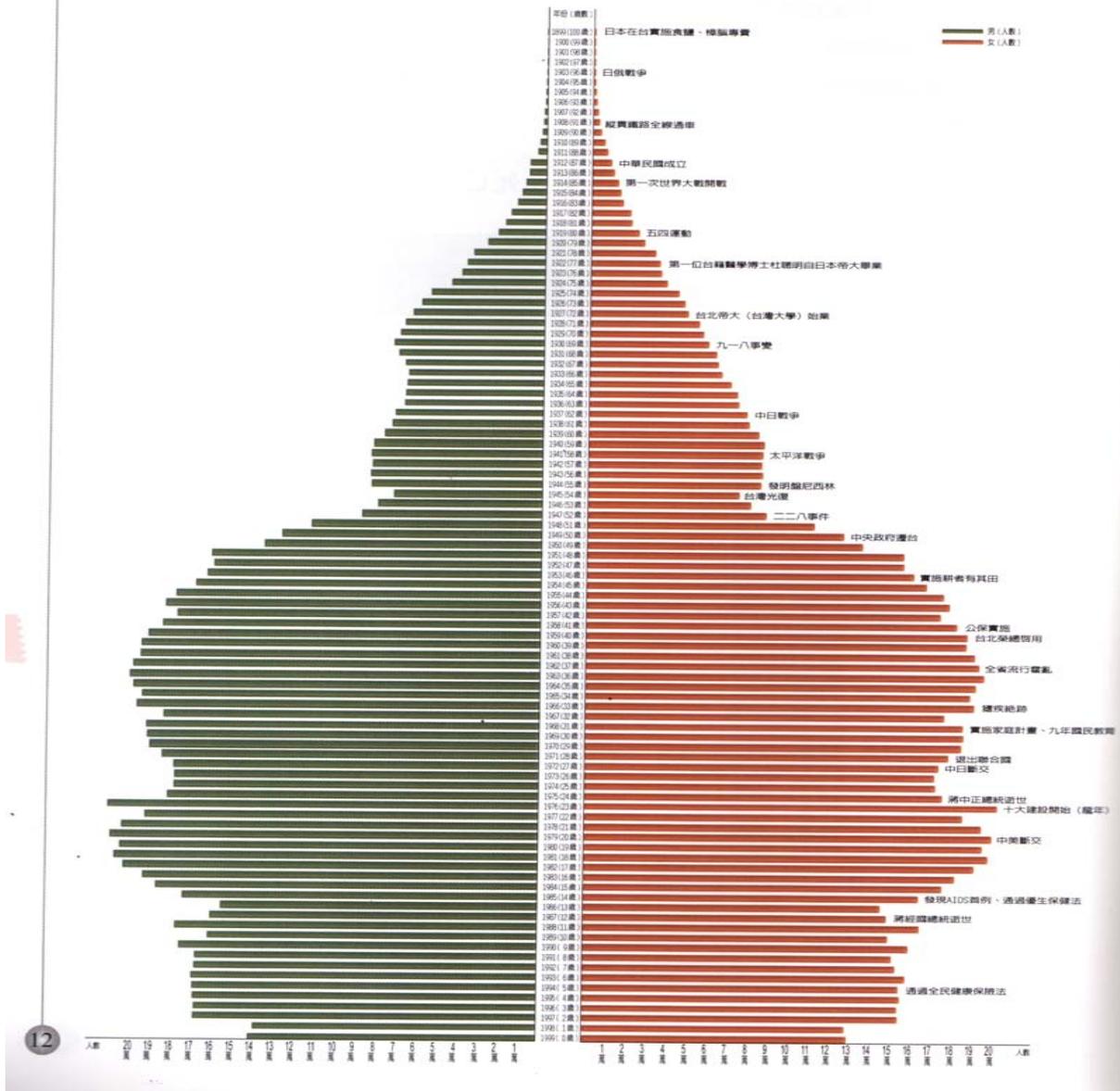
星型

葫蘆型

圖 10.1 人口組成類型

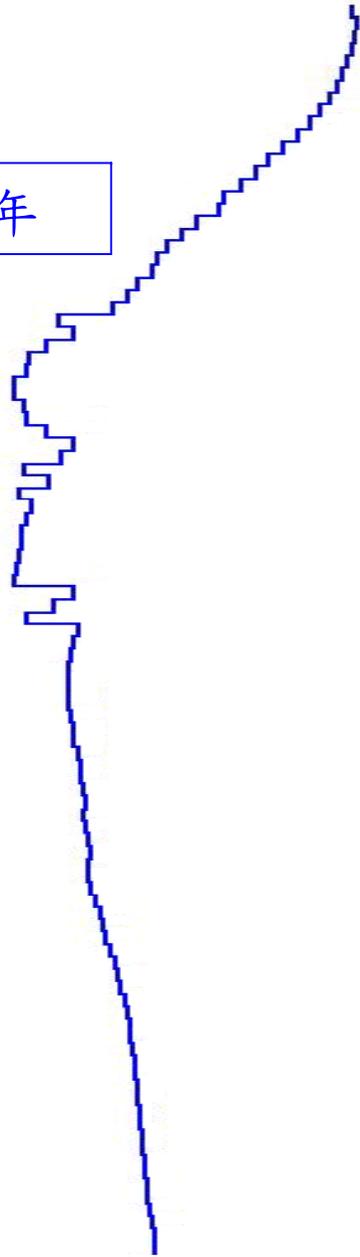


圖1-3 臺灣地區人口年齡結構圖



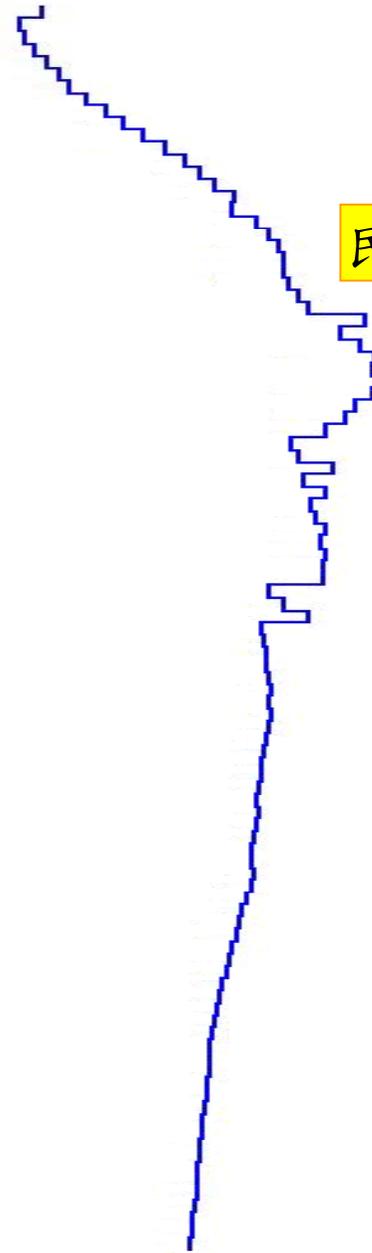
民國140年

男性



民國91年

女性





3. 婚姻狀況(marital status)

- 有關結婚之法令或習俗因國家或社會而異。大多數的國家或社會只准與一個異性(opposite sex)結婚，有的准與兩個以上的異性結婚，前者稱為單婚制或一夫一妻制(monogamy)，後者稱為複婚制(polygamy)，而後者再分為一夫多妻制(polygyny)與一妻多夫制(polyandry)。
- 人口統計學上，婚姻況大略分為下列4種：
 1. 未婚(single)
 2. 有偶(currently married)
 3. 喪偶(widowed)
 4. 離婚(divorced)
- 例如：1995年 15歲以上

男性51.33%	女性48.67%	
未婚34.34%	已婚57.87%	失偶7.79%



4.職業(occupation)及行業(industry)

職業與行業時常被混淆不清，尤其以行業為職業者，為數不少。一般民眾經常在職業欄上填上農、工、商等等，此大多數係行業而非職業。所謂行業係指經濟活動部門的種類，如農業、製造業等；判定經濟活動部門之種類以事業單位(或稱工作場所)之經濟活動為準，凡從事一種主要經濟活動構成一獨立部門的單位。凡個人所擔任之職務或工作稱之為職業，但職業必須具備三種條件，即

- 1.須有報酬
- 2.須有繼續性
- 3.應以法律許可及不妨害善良風俗者。

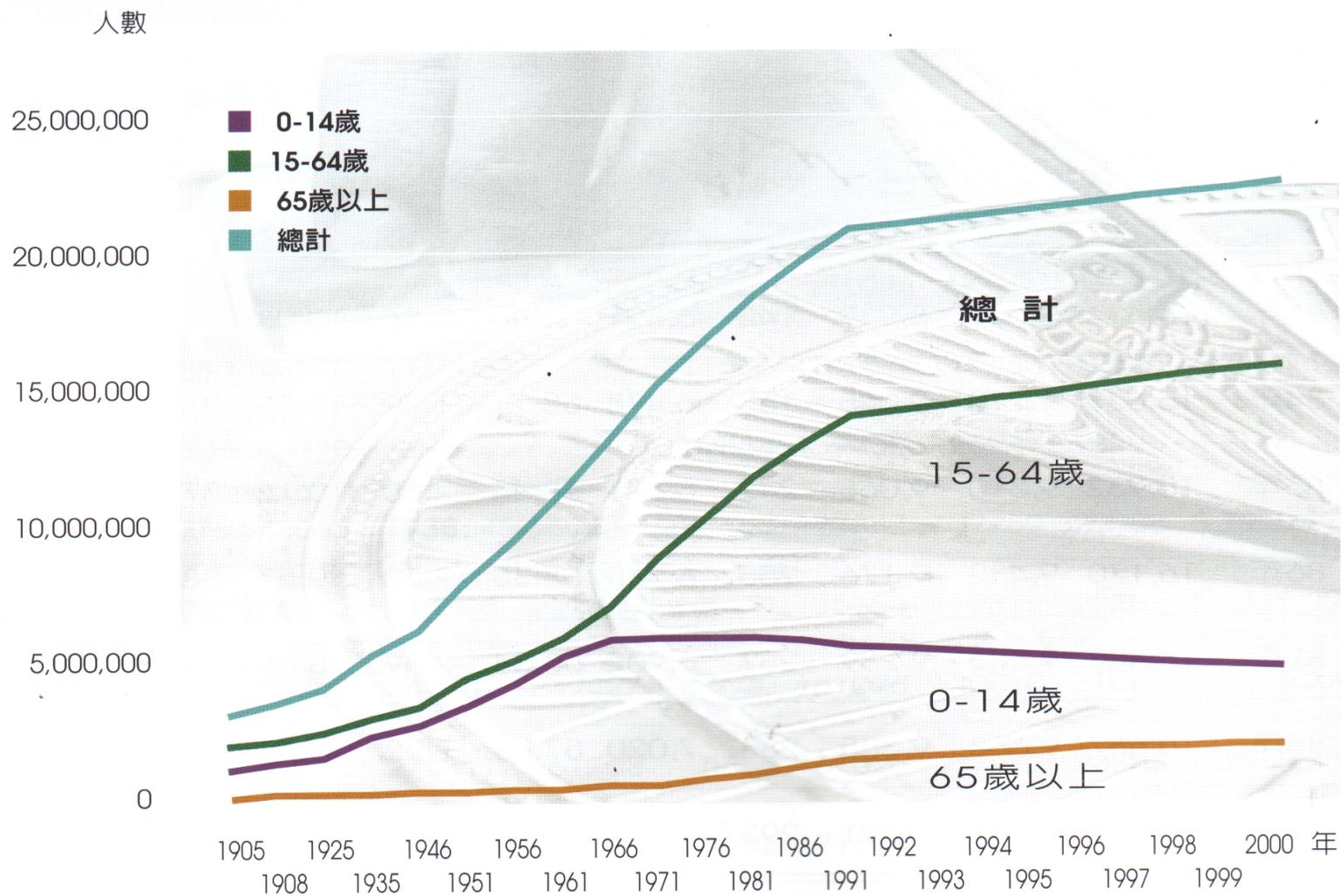
因此職業是汽車司機者，如為駕駛計乘車或公共汽車則行業為交通業；但在礦場搬運礦石，則行業為礦業，非交通業。

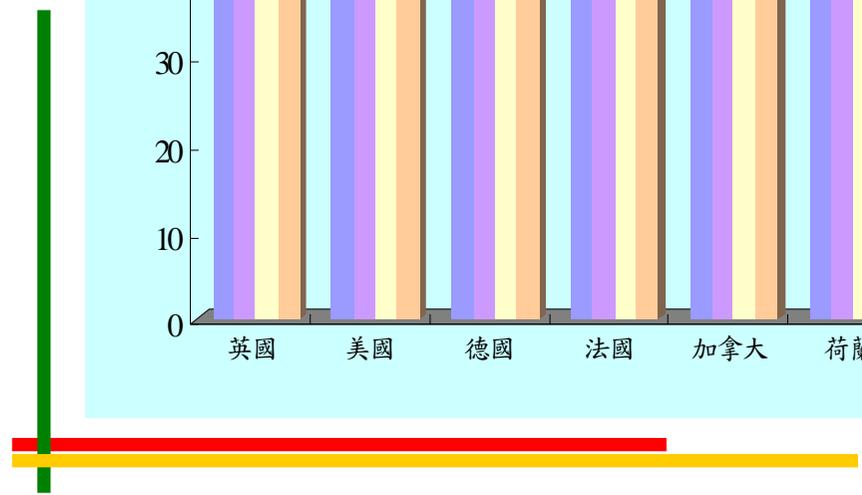
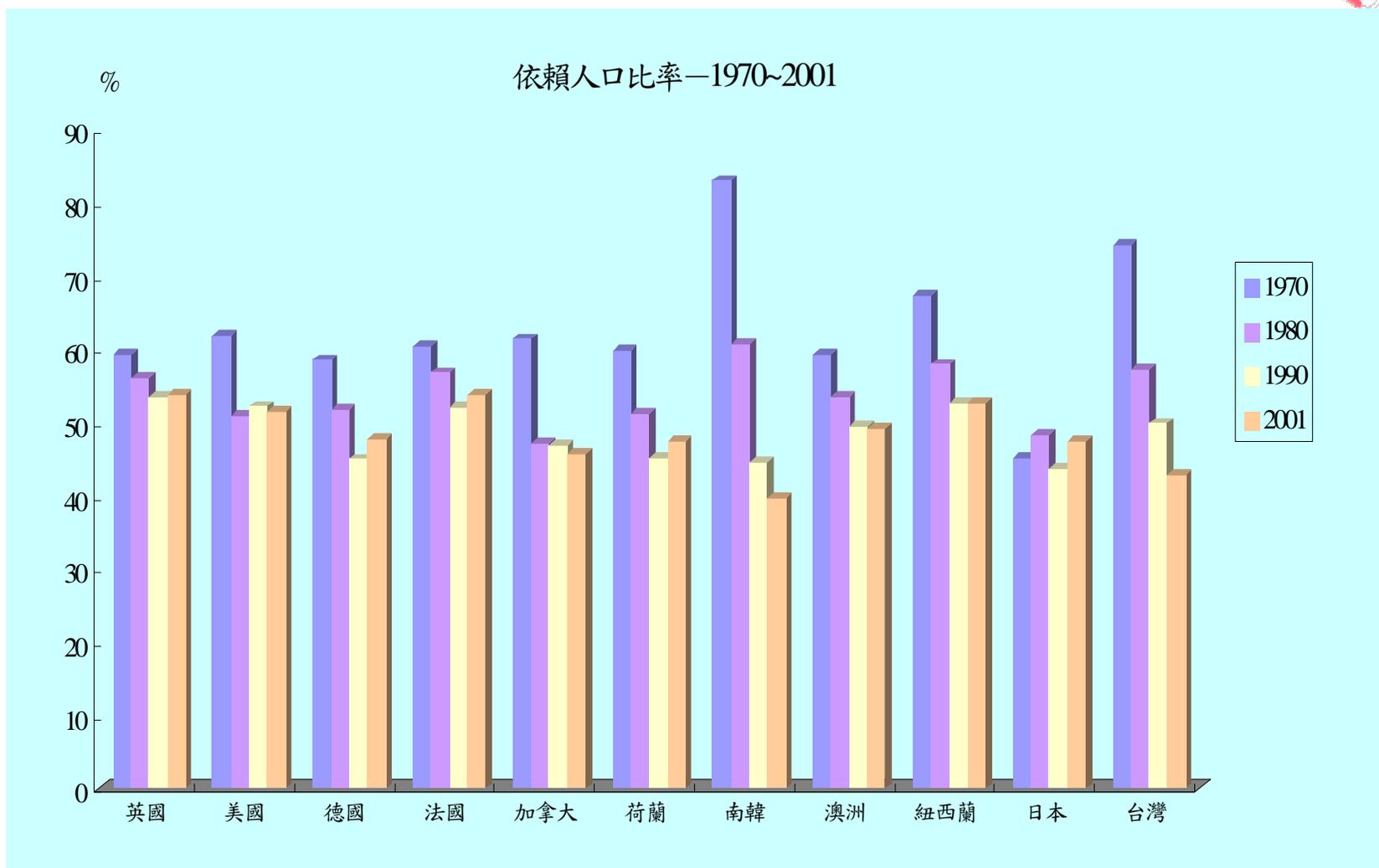


- 勞動力人口在統計學上，依年齡區分時通常指15-64歲或20-64歲之人口，尤其是指男性人口。從事家庭義務性工作之家庭主婦、學生及已退休人口常不包括在內。
- 非勞動力人口對勞動力人口之比例稱為「扶養比」(dependency ratio)，該比例有時只算男性人口，而統計學上為了方便，依下列之公式計算：

$$\frac{\text{未滿15歲(或20歲)+滿65歲以上人口}}{\text{15歲(或20歲)至64歲人口}} \times 100$$

臺灣地區歷年人口年齡結構







5.教育程度(educational status or level)

一個國家或社會之文化水準可將人口按教育程度加以分類觀察之在統計分析上，教育程度之分類通常如下：

- (1)大專畢業及以上：包括研究所畢業、肄業、在學、大學畢業及二、三、五專畢。
- (2)高中畢業：包括大學肄業、三專肄業、五專後二年肄業、高中畢業及高職畢業。
- (3)初中畢業：包括高中肄業、高職肄業、初中畢業、初職畢業。
- (4)小學畢業：包括初中肄業、初職肄業、及小學畢業
- (5)識字：包括小學肄業及自修。
- (6)不識字：不具備閱讀普通書報及書寫簡短書信者。



6. 人口密度(population density)

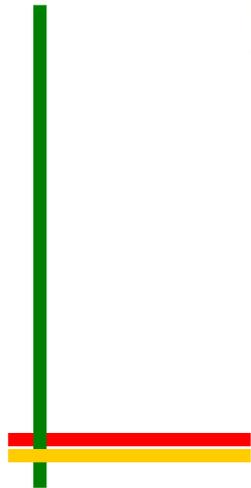
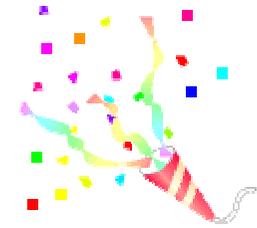
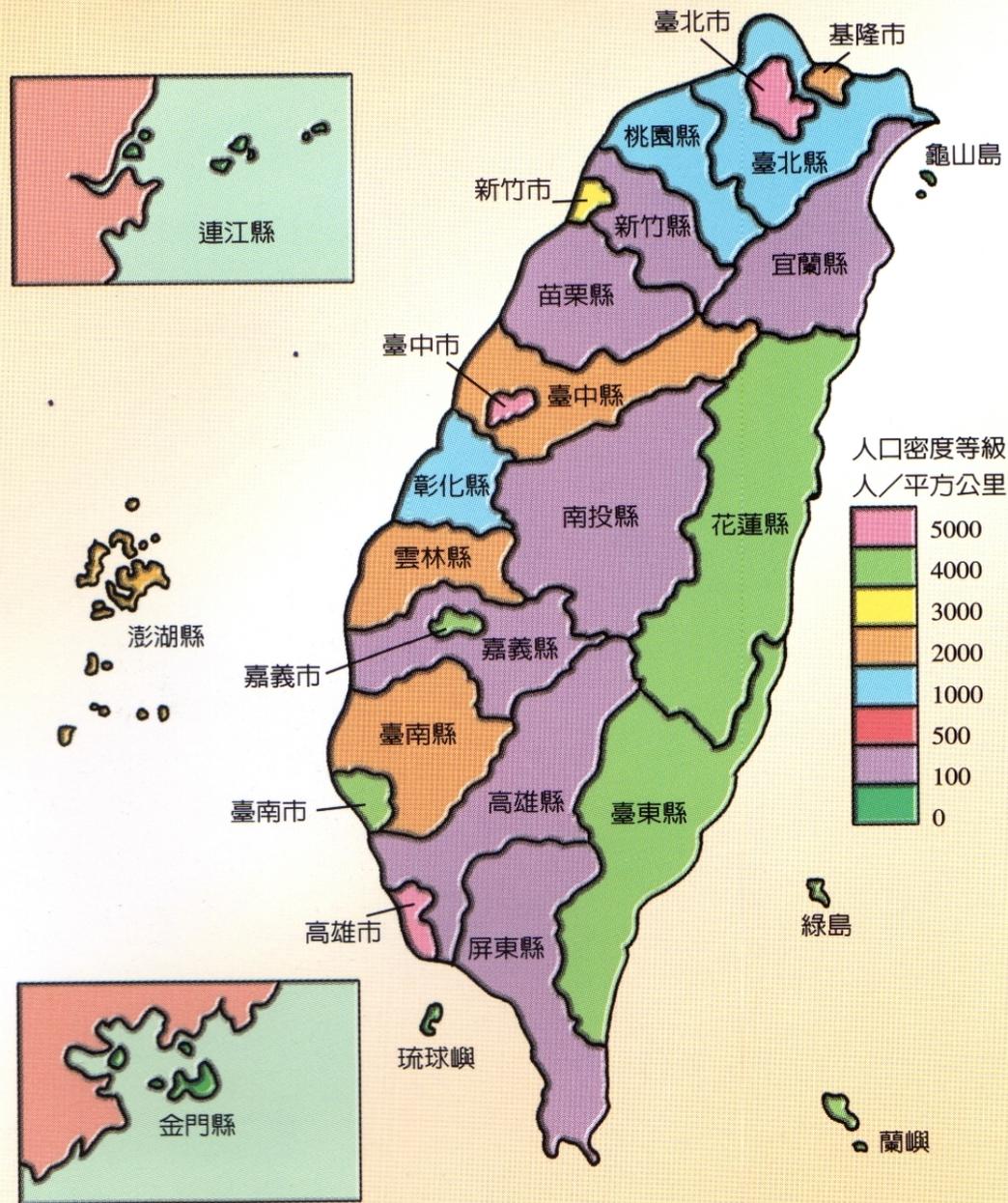
人口問題之發生與「生活空間」(lebensraum)有密切關係，而檢討生活空間時，不能離開土地之大小；因而人口與土地之比例係人口問題的一個基本問題。人口密度為表示其關係的一個指數：

密度指數(density index)=

$$\frac{\text{某一地區(或國家)全人口}}{\text{該地區(或國家)之土地面積(平方公里·平方英里或英畝)}}$$

如欲比較不同人口之密度，除全面積外，其他有關因素：如可耕土地(cultivable area)、已耕土地(cultivated area)及農業人口(agricultural population)，有時也應與考慮。

圖1-1 人口密度圖





(7)都市及鄉村(urban-rural)

都市、鄉村之分類確甚重要，其區分的具體基準(definite criteria)雖然較難說明，但普遍上大家均有如何區別的觀念。都市地區為人口密度高，並有工商業、行政機關等各種行業的地區；鄉村地區則相反，人口密度低，且以拓墾自然資源的農林業為主的地區。

各國對都市-鄉村人口大都依照符合其特殊的行政制度之某些獨特基準來分類。因此，有關都市、鄉村人口之國際間比較有許多的出入，如都市(city)人口之最低界線(lower limit)在日本係50,000之多，在冰島卻只1,000之少。在台灣地區之地方行政地區基層單位是鄉、鎮、縣轄市、區(屬省轄市或直轄市)等四種，此四種雖為行政的方便設立，平均而言，都市化(urbanization)是按上述之次序加深，但個別地區之都市化情形不一定按上述之次序，如有些較大社區之「鎮」(甚至「鄉」)比一些「區」更為都市化。尤其台灣地區小，交通方便，大眾傳播普遍，都市與鄉村之差距(或界線)比所謂之先進大國為小。



動態人口分析

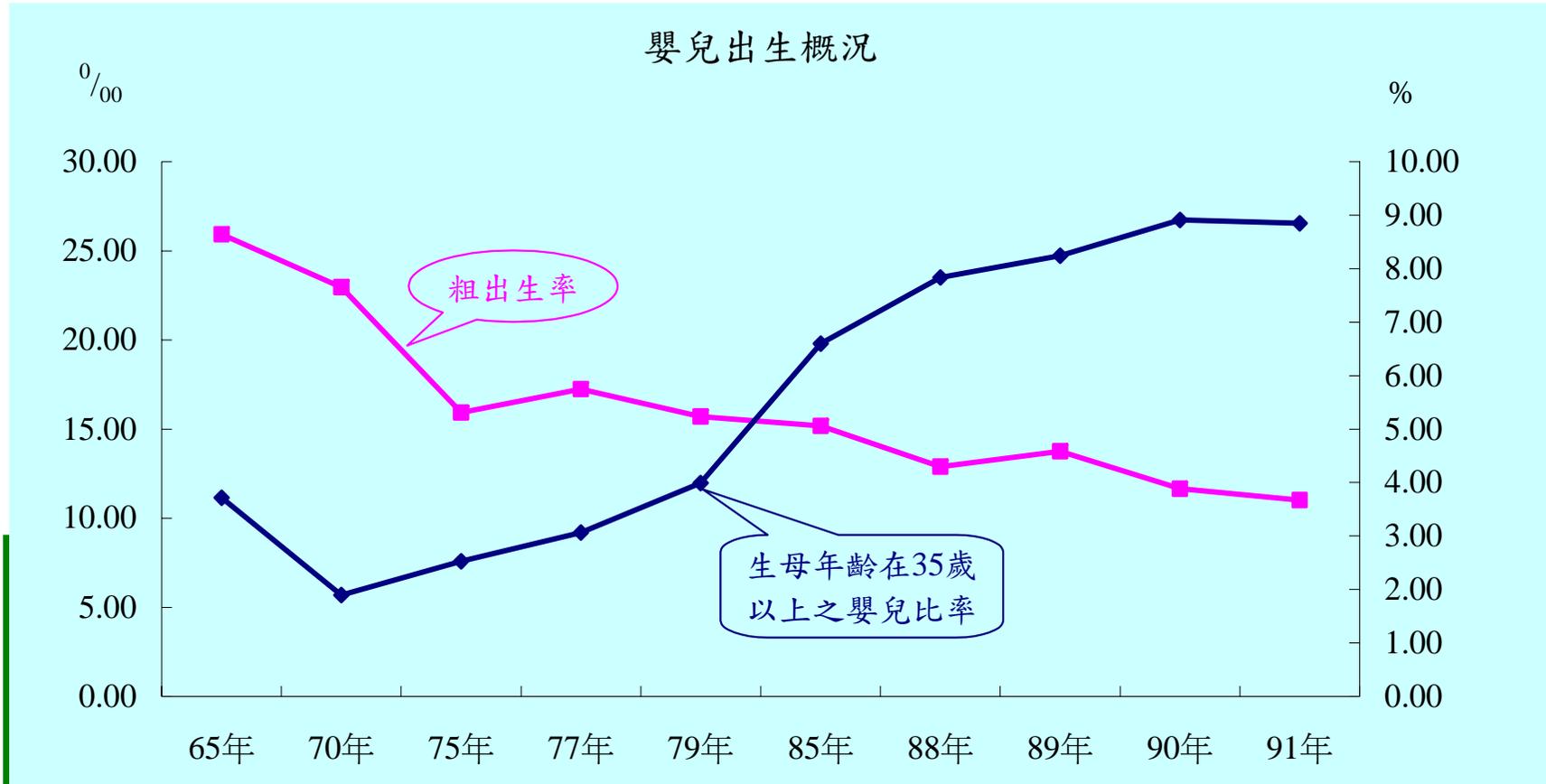
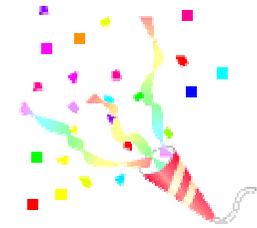
一、出生

1. 粗出生率(crude birth rate)

$$\frac{\text{一年內的活產數}}{\text{年中(mid-year)總人口數}} \times 1000$$

活產(live birth)：所謂活產嬰兒即嬰兒的出生，不論其妊娠期間之長短，在其完全脫離母體後，其偶呼吸或其他任何生命之跡象，如心房與臍帶隻跳動或隨意肌明顯活動等，不論臍帶是否切斷或胞衣是否附著，均視為活產。

年中人口：普通是以7月1日的人口為準，即為年平均人口，我戶政機構對於年中人口數字之計算，係以上年底與當年年底之人口數相加之和除以二所得之數字。





2. 一般生育率(general fertility rate)

$$\frac{\text{一年內的活產數}}{\text{育齡婦女的年中人口數}} \times 1000$$

一般生育率是當年的出生活產數與年中育齡婦女數的比較，亦即年中每千位育齡婦女中有多少出生嬰兒數之意。此項生育率較能客觀地測定一國或某一地區人口的生育力水準。因為它以消除了粗出生率中所含性別及年齡組合中的部分因素。

生育年齡(child-bearing age)：通常包括15至49歲的婦女，無論已婚或未婚。然而，最近聯合國之統計將這時期擴展，包括了更年輕的10-14歲年齡組。正確地說，此率是所有年齡別生育率的總平均，而年齡別生育率是分別以各年齡組婦女的生育量計算而得。



3. 年齡別生育力(age-specific fertility rate)

$$\frac{\text{一年內某一年組婦女的活產數}}{\text{該年組婦女的年中人口數}} \times 1000$$

育齡婦女年齡別生育率是一特定年齡組的出生數對其同一年齡組年中育齡婦女數的比率，其單位通常以千分率表示。此項比率已消除性別及年齡結構的影響，所以提供了一個更好和詳細的生育量比較的基礎，但尚未消除婚姻等項因素所影響之缺點。

為了實用的目的，此率是以每五歲為一年齡組來計算，而不是以每一歲為一年齡組；因而此率可表示該年齡內的每一歲生育率的平均。



4. 總生育率(total fertility rate)

(整個生育年齡期間的年齡別生育率之總合) × (年齡組距之年數)

所謂總生育率，係假定一世代的育齡婦女按照目前的年齡別生育水準，在無死亡的情況下度過其生育年齡期間所有可能的出生數或出生率。此率理論上是每一歲年齡別生育率的總合。

5. 完全生育率(completed fertility rate or lifetime fertility rate)

此率是追蹤一群婦女成員活存到生育年齡的結束，至少到44歲，實在生育的總數。依此而言，完全生育率是不同於4.的總生育率，因完全生育率事實上的經驗，至於總生育率是理論上的計算。



6. 配偶生育率 (Legitimate fertility rate)

$$\frac{\text{(某地區一年間之) 婚生出生數}}{\text{(該地區該年) 有偶婦女數 (15-49歲)}} \times 1000$$

7. 生育比 (Fertility ratio)

$$\frac{\text{(某地區某時間點之) 兒童數 (五歲以下)}}{\text{(該地區該時點之) 婦女數 (20-44歲)}} \times 1000$$



二、婚姻 (nuptiality)

1. 粗結婚率 (crude marriage rate)

$$\frac{\text{一年內所有結婚的對數 (或所有新結婚的人數)}}{\text{年中人口數}} \times 1000$$

此率的優點是缺點和粗出生率相似，在比較多時則多了一個缺點，那就是「婚姻」和「合法」的觀念在各文化間是有所不同。

2. 一般結婚率 (general marriage rate)

$$\frac{\text{一年內所有結婚的對數}}{\text{在主要的婚嫁年齡內無配偶的人數}} \times 1000$$

無配偶者：單身+鰥寡+離婚的女性或男性

主要婚嫁年齡 (prime nubile age)：大略是女性15到49或54歲，若兩性均考慮在內，則為15到49歲。

此率的優點和缺點與一般生育率相似。



3.粗離婚率(crude divorce rate)

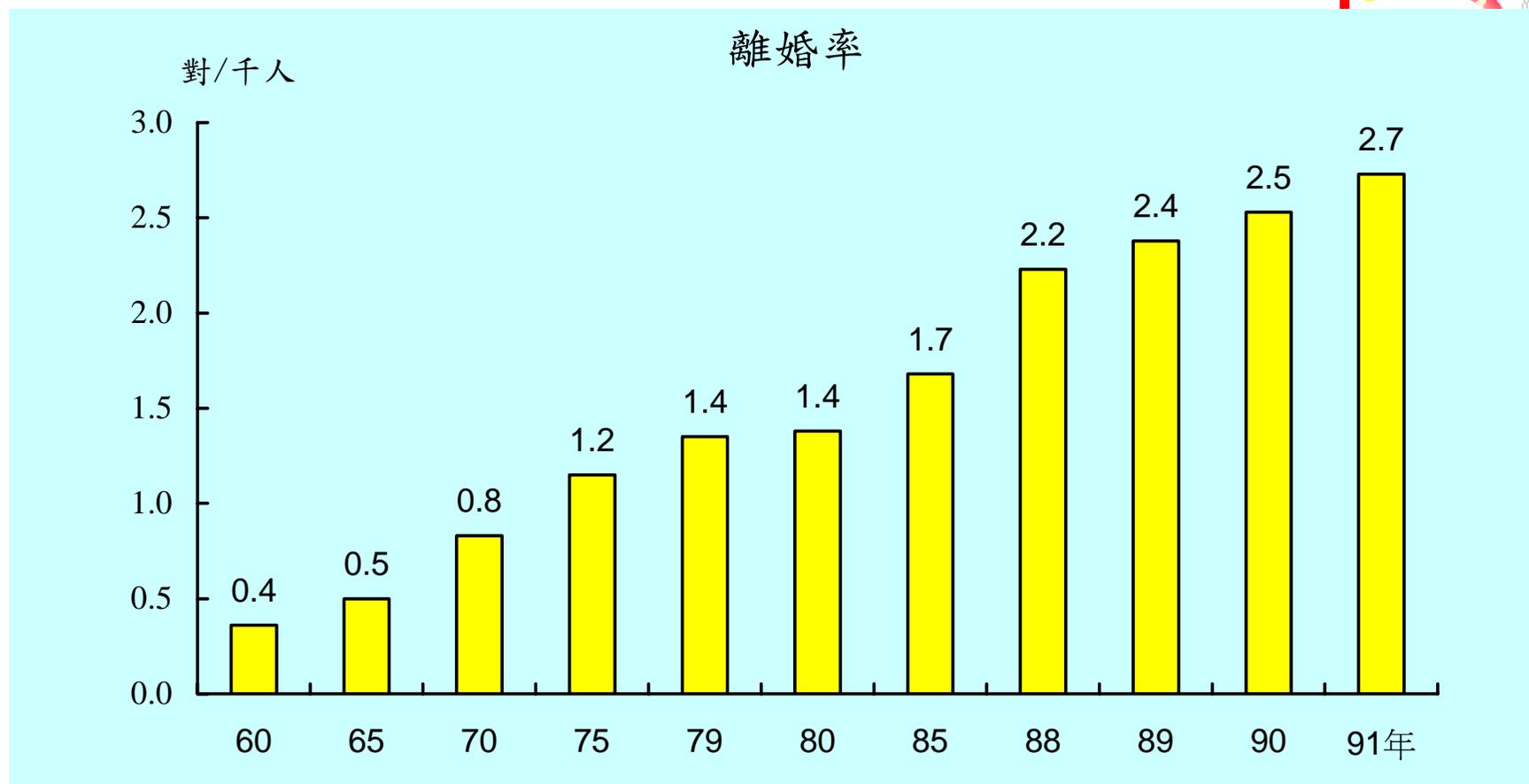
此率和粗結婚率相似，唯分子是所有離婚的對數。

4.一般離婚率(general divorce rate)

此率和一般結婚率相似，唯分母是有偶夫婦的數目，分子是所有離婚的對數。

5.婚姻離婚比(Marriage-divorce ratio)

$$\frac{\text{(某地區一年間) 離婚件數}}{\text{(某地區該年間) 婚姻件數}} \times 100$$





三、死亡

所謂死亡係指自然人在出生後，於任何時刻發現其生命之跡象永久消滅，而且其生命之功能停止而無復活之可能者。

1. 粗死亡率(crude death rate)

$$\frac{\text{一年內所有死亡人數}}{\text{年中人口數}} \times 1000$$

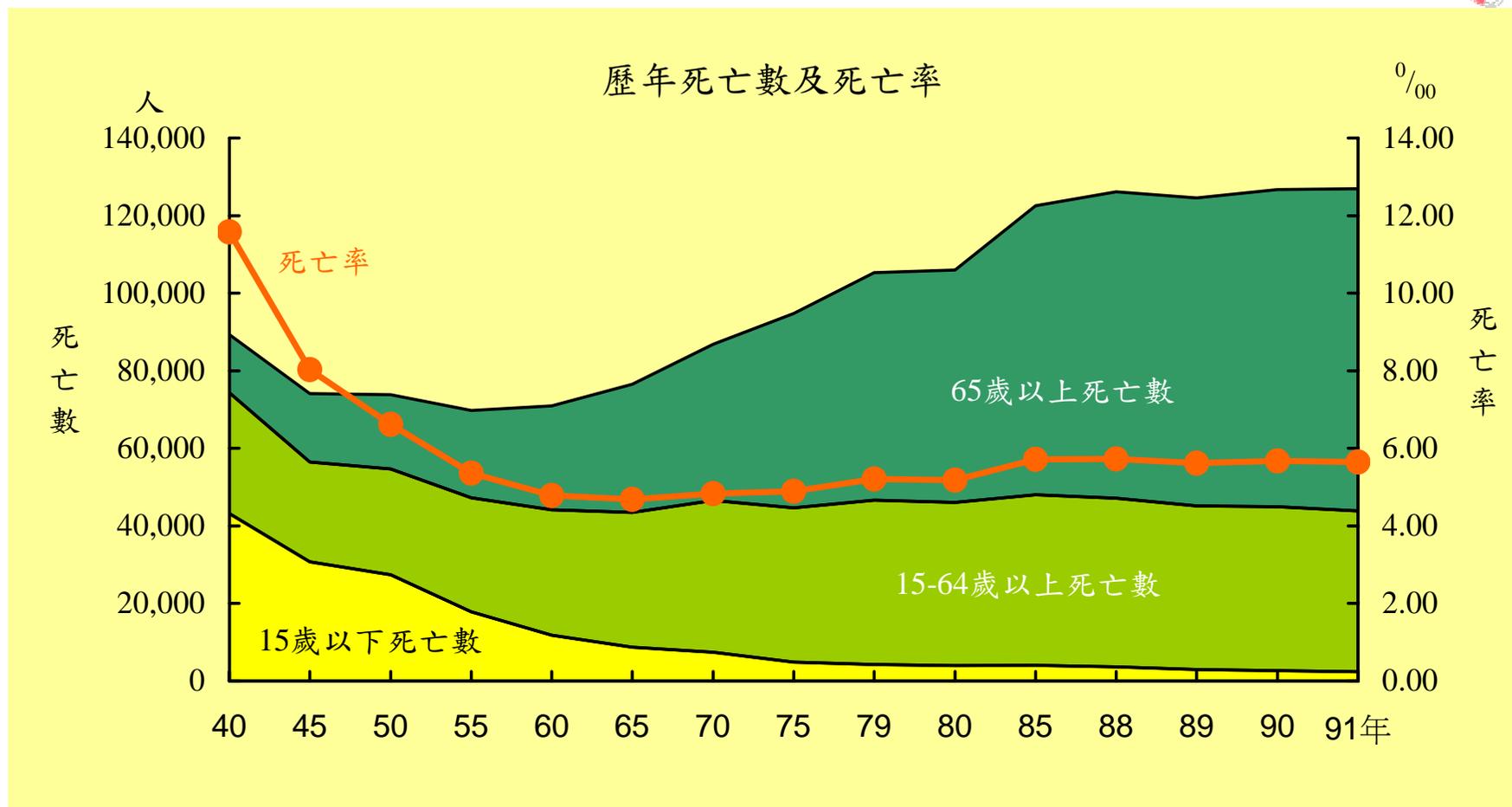
所謂粗死亡率係指某年人口的死亡數與該年之年中人口總數的比率，亦即每千人口中死亡數。

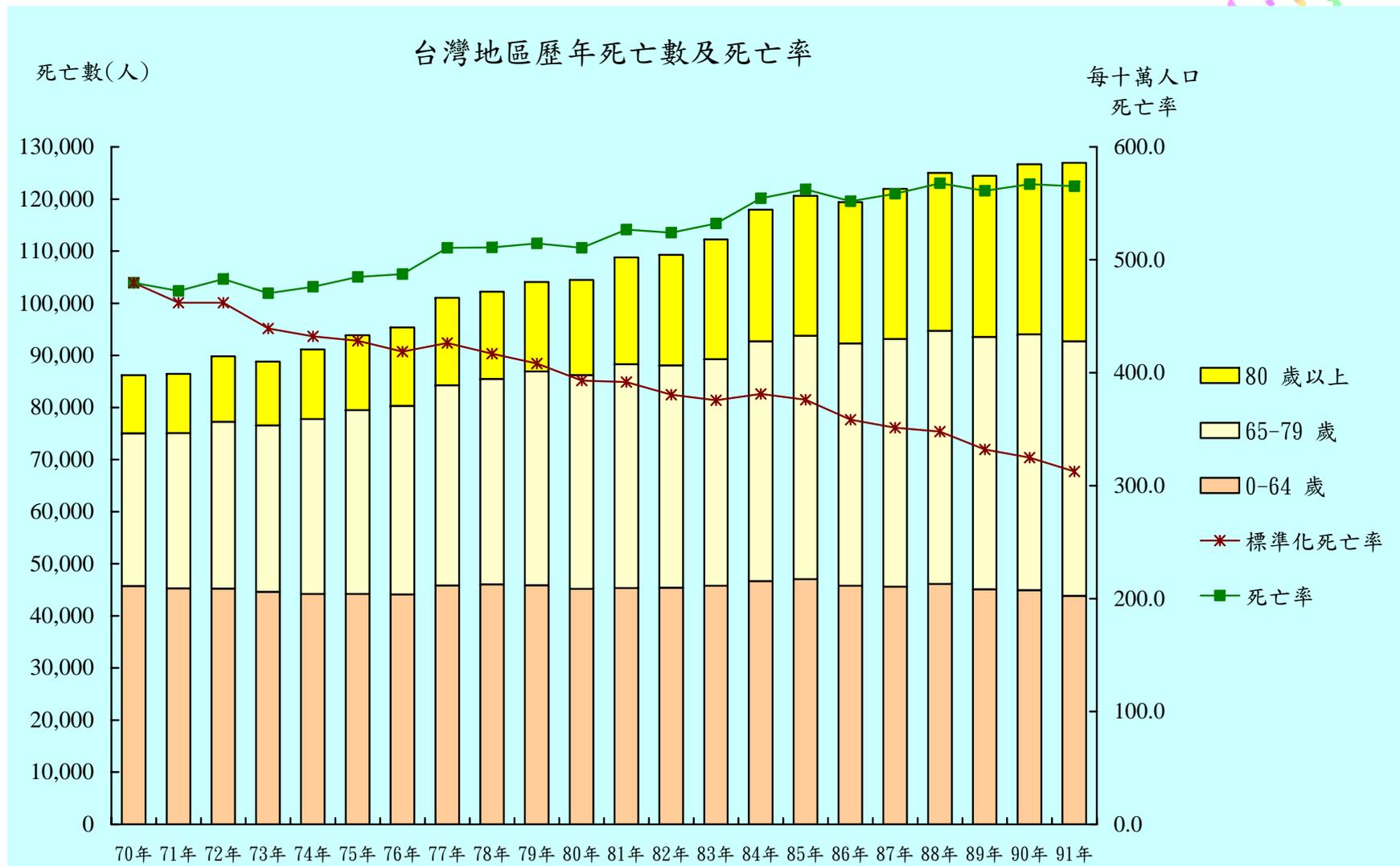


2. 年齡別死亡率(age-specific mortality rate)

$$\frac{\text{一年內某一年齡組的死亡人數}}{\text{該年齡組的年中人口數}} \times 1000$$

年齡組別可以消除人口因年齡組成不同所引起的死亡率偏差。在這方面，同一年齡組別之死亡率可以作不同地區及不同時間的比較；另外，此率還可提供計算生命表(life table)和淨繁殖率(net reproduction rate)。







3.原因別死亡率(cause-specific mortality rate)

$$\frac{\text{一年內由於某一原因的死亡人數}}{\text{年中人口數}} \times 100000$$

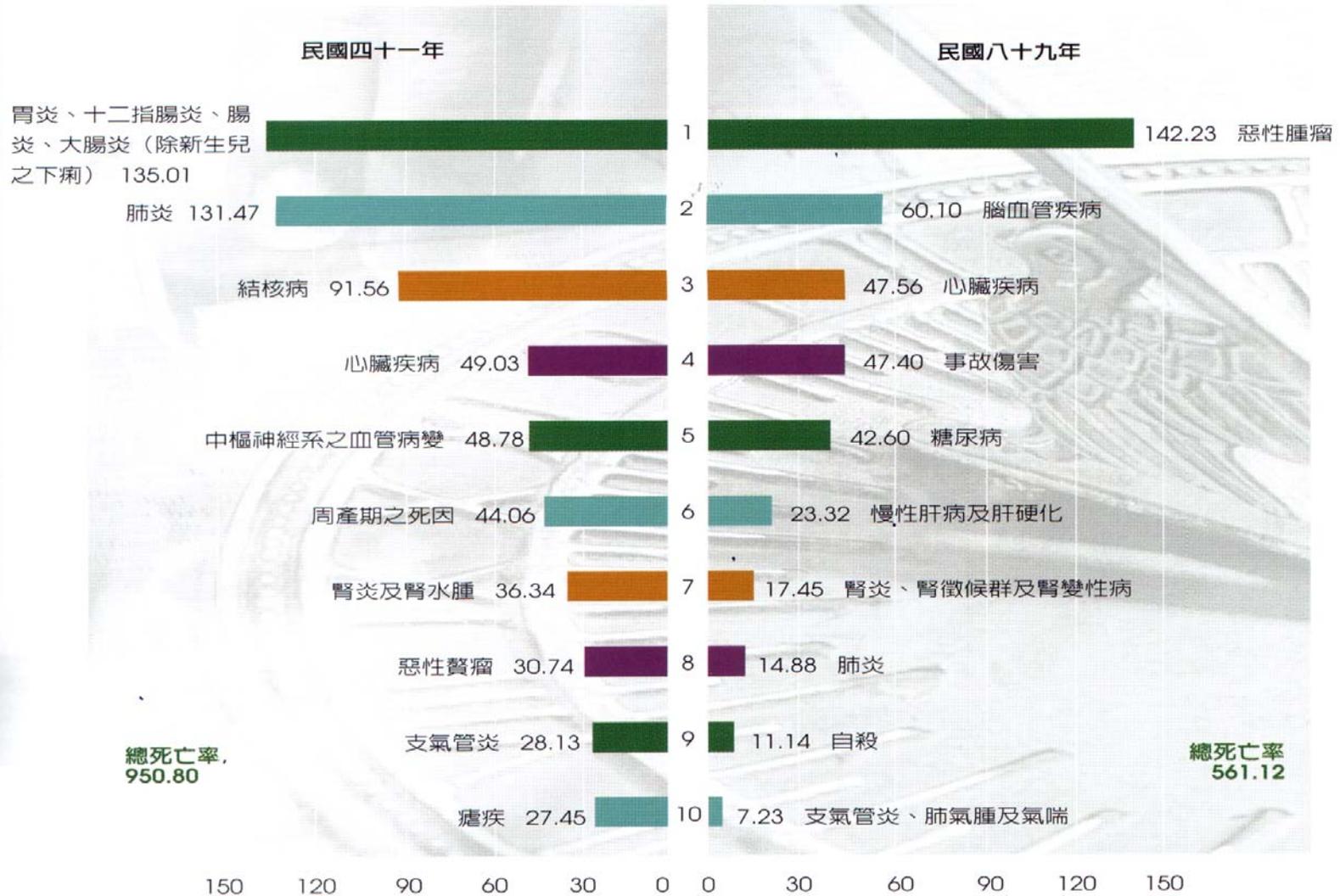
由於此率可看出總人口因某一原因所致的損失之一總括性的指標。此率成為許多疾病或傷害的防治計畫基礎；另外，也是這些計畫成敗的評價基準。

4.致死率(cause fatality rate, case mortality rate)

$$\frac{\text{由於某一原因的死亡人數}}{\text{由於同一原因的患病人數}} \times 100 (\%)$$

此率指出了染患某種疾病或受到某種傷害的病人喪失生命的危險程度；其意義只在醫療上作預後或治療效果的評價而已，在公共衛生上利用的價值較少。

十大死因變化

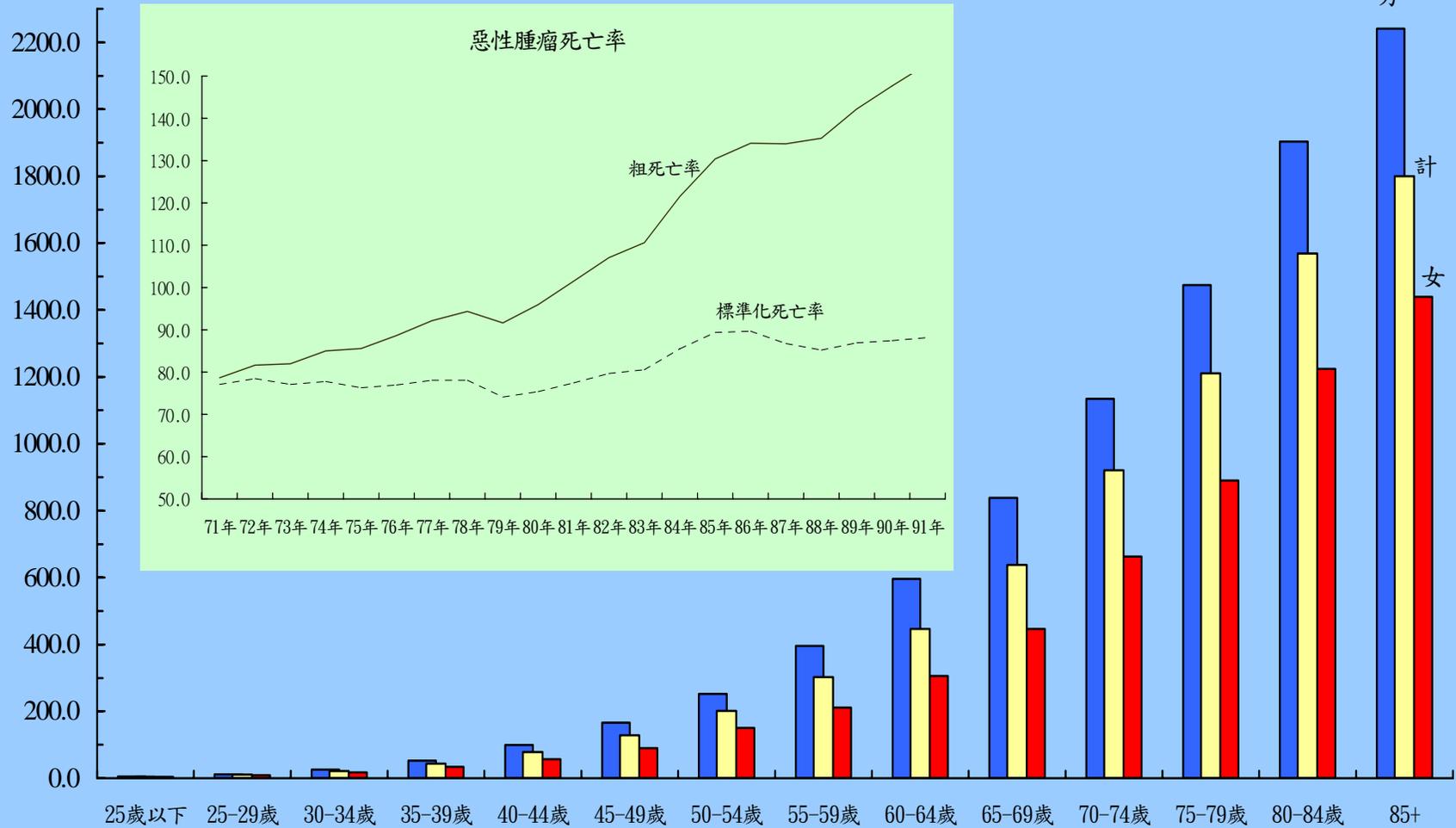




惡性腫瘤年齡別死亡率

民國91年

每十萬人口
死亡數





5. 分配死亡率 (proportionate mortality ratio)

$$\frac{\text{在一年內由於某一特殊原因或具有某一特徵的死亡人數}}{\text{該年內發生於同一人口的所有死亡數}} \times 100 (\%)$$

♠ 50歲以上死亡比 (proportional Mortality index ; PMI)

$$\frac{\text{(某地區一年中之) 50歲以上之死亡數}}{\text{(該地區該年中之) 死亡數}} \times 100 (\%)$$

婦幼衛生相關指標

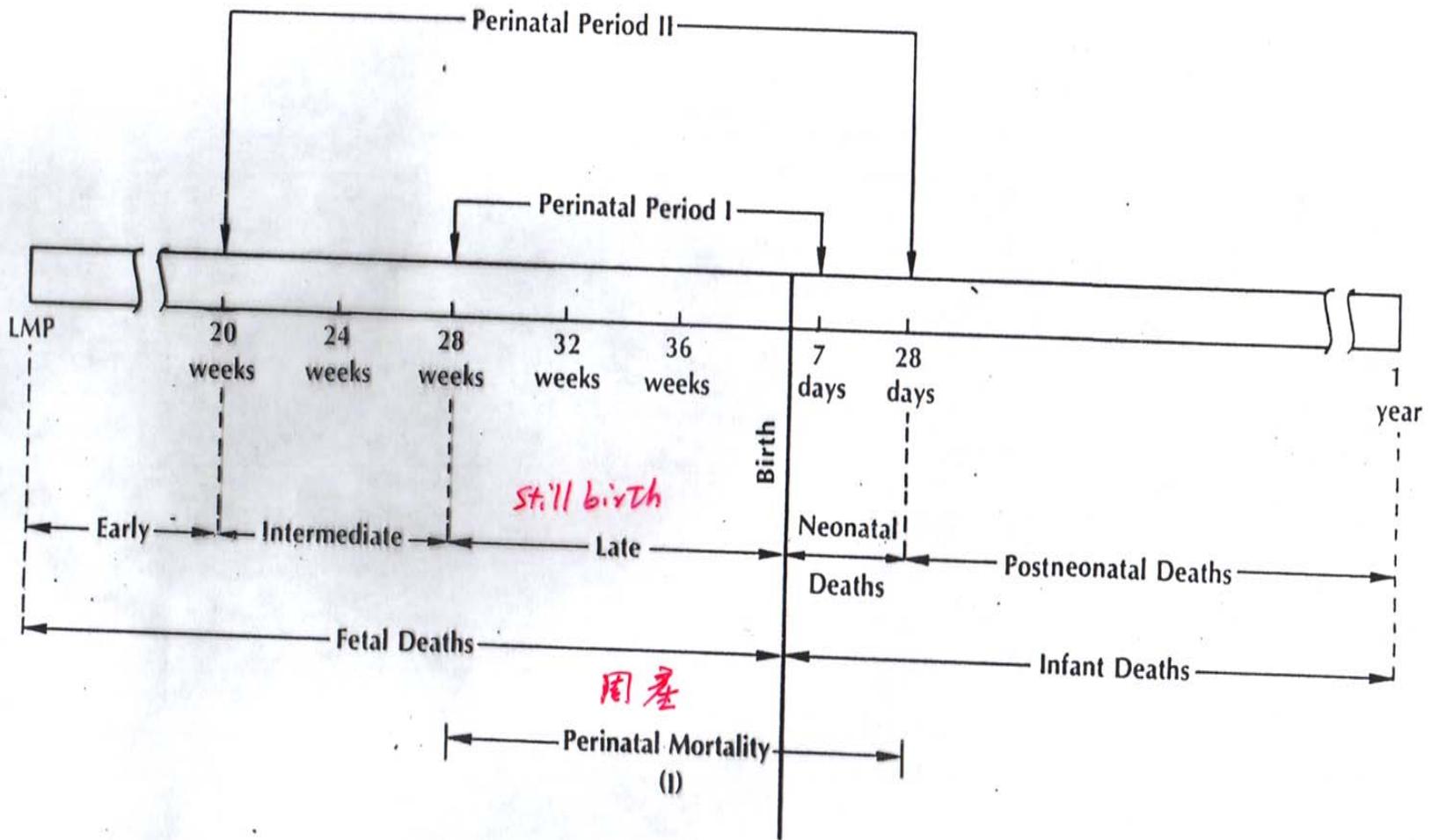


Figure 5-4 Measures of mortality in early life.

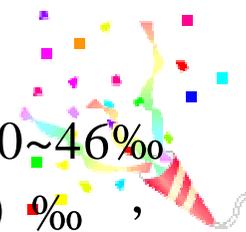


6. 嬰兒死亡率(infant mortality rate ; IMR)

$$\frac{\text{在一年內未滿1歲的嬰兒死亡數}}{\text{該年內所有活產數}} \times 1000$$

- 此率可將一個地區再某一時期的健康程度敏感地反應出來。因為嬰兒出生到子宮外時，是突然間曝露到許多新的環境因素中，而嬰兒和這些環境因素之間的作用在此率中是很明白地顯現出來。
- 在比較此率時，最困難的問題是在所謂「活產」和「未登記」的不同定義上；因為人們對於立刻或不久死亡的活產嬰兒，或多或少有忽略登記為活產嬰的傾向。
- 一年內嬰兒死亡數中有三分之一事上年度的活產，故有嬰兒死亡率之修正。

$$\text{Correction of IMR} = \frac{\text{一年內之嬰兒數}}{\frac{1}{3}\text{上年度活產數} + \frac{2}{3}\text{當年度活產數}} \times 100$$



民國四十一年至四十六年台灣地區之嬰兒死亡率維持在40~46‰之間，民國四十七年後直線下降，民國六十五年已降至10.60 ‰，其嬰兒死亡人數與民國四十一年相比，以降低70%。由於新生兒死亡可能有低報之現象，致使嬰兒死亡亦同受影響，有偏低之可能。

7. 新生兒死亡率(neonatal mortality rate)

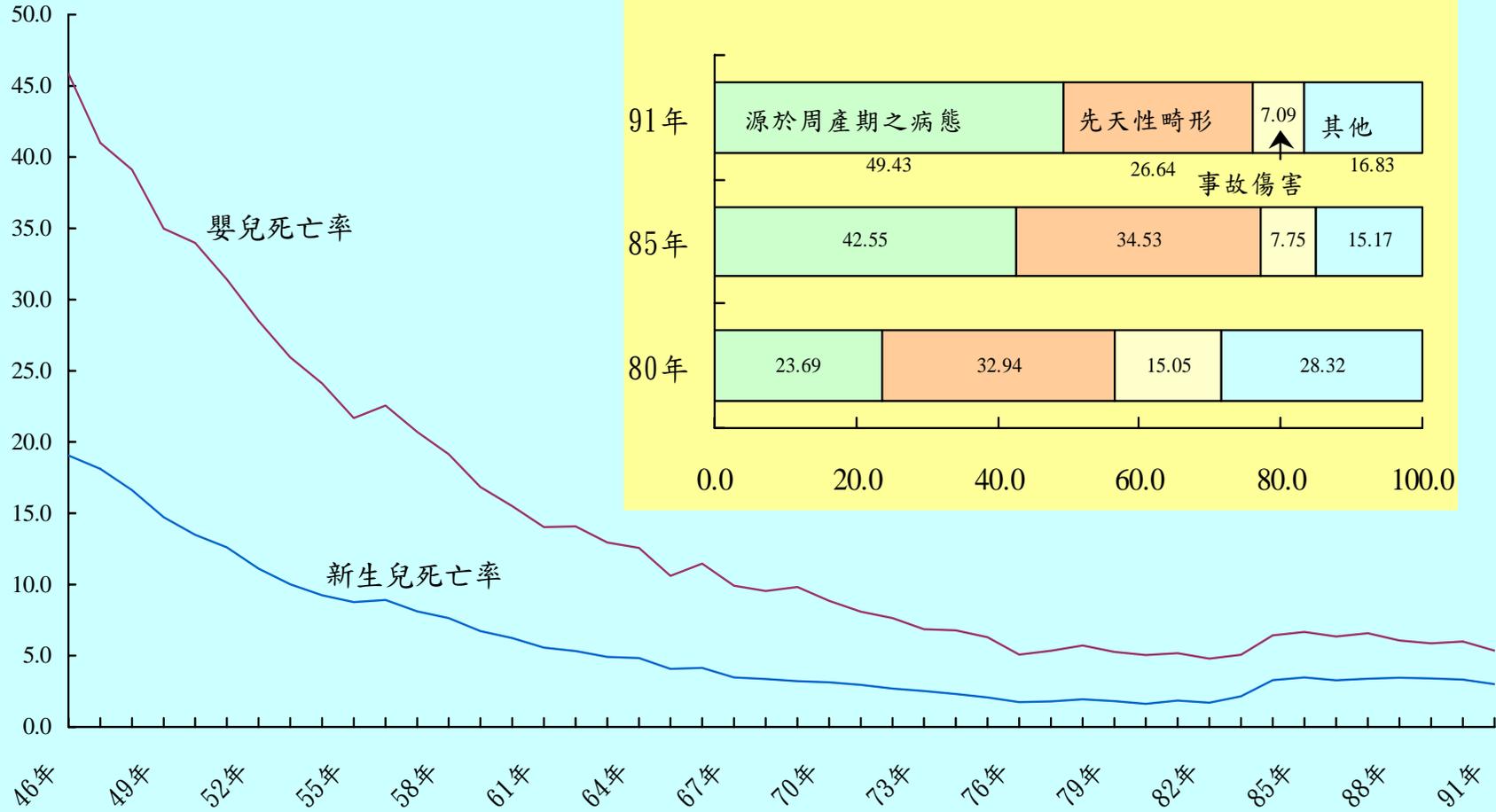
$$\frac{\text{一年中未滿四週的早產期嬰兒死亡數}}{\text{該年內的活產數}} \times 1000$$

新生兒死亡率特別容易引人注意，因他佔了所有嬰兒死亡的大部分。由於許多嬰兒再出生後幾小時或數天內死亡的未登記，乃造成新生兒死亡的數據非常不可靠。新生兒的死亡大部分是因產前或非傳染性的原因所致，故死亡的減少是比後期嬰兒的死亡減少為慢。結果當所有嬰兒的死亡減少時，相對地，新生兒的死亡在所有嬰兒死亡中所佔的百分比就高起來了。

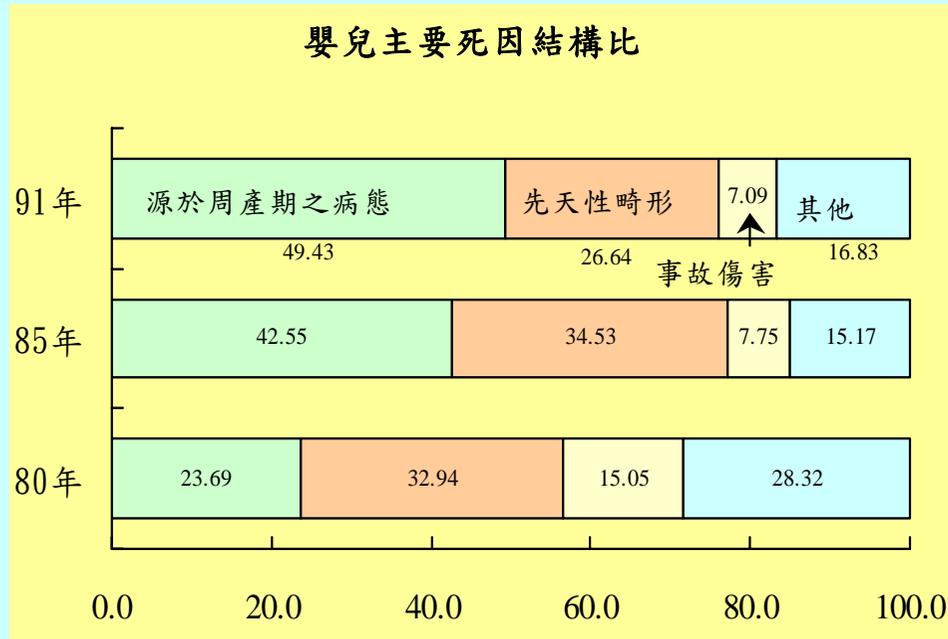


台灣地區歷年嬰兒死亡率

每千活產
嬰兒死亡率



嬰兒主要死因結構比





8.週產期死亡率(perinatal mortality rate)

新生兒死亡以先天性的死因居多，而時間上以出生後的第一週內死亡較多。乃以胎兒死亡(fetal death)(或死產)與未滿1星期之新生兒死亡合計數對活產數之比率成以1000，稱為週產期死亡率。此率之高低可視為產前護理(maternal mortality rate)良否之指標。



9. 產婦死亡率(maternal mortality rate)

由於產褥的原因（包括懷孕與生產引起的疾病和傷害）死亡的產婦數
$$\frac{\text{該年的活產數}}{\text{該年的活產數}} \times 1000$$

因懷孕及產褥原因致死的危險者，是在該期間內懷孕的婦女，而這些婦女確實數目無法知道，為了方便起見，分母乃以活產數代替懷孕婦女數來計算。



死產率(Crude stillbirth rate)

$$\frac{\text{(某地區一年間之) 死產數}}{\text{(該地區該年間之) 生產數} \times \text{活產數} + \text{死產數}} \times 1000$$

死產比(Crude stillbirth ratio)

$$\frac{\text{(某地區一年間之) 死產數}}{\text{(該地區該年間之) 活產數}} \times 1000$$

死胎率(Fetal death rate)

$$\frac{\text{(某地區一年間之) 懷孕滿20週以上胎兒之死亡數}}{\text{(該地區該年間之) 活產數} + \text{死胎數}} \times 1000$$

死胎比(Fetal death ratio)

$$\frac{\text{(某地區一年間) 懷孕滿20週以上胎兒之死亡數}}{\text{(該地區該年間之) 活產數}} \times 1000$$



四、人口增長(population growth)

1. 算數增長率(arithmetic growth rate)或幾何增長率
(geometric growth rate) r 可由下列兩種公式計算：

- 算數增長率： $P_t = P_0(1+nr)$
- 幾何增長率： $P_t = P_0(1+r)^n$

或

$$r = \left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}} - 1 \right)$$

其中： P_0 為最初的人口數

P_t 為後來的人口數

r 為年增長率

n 及 t 為 P_0 和 P_t 間準確的年數



計算：

$$P_1 = P_0(1+r)$$

$$\frac{P_t}{P_0} = (1+r)^t$$

$$P_2 = P_1(1+r)$$

$$= P_0(1+r)(1+r)$$

$$\sqrt[t]{\frac{P_t}{P_0}} = 1 + r$$

$$= P_0(1+r)^2$$

$$P_t = P_0(1+r)^t$$

$$\sqrt[t]{\frac{P_t}{P_0}} - 1 = r$$

算數增長率公式甚簡單，但計算長期(如10年以上)間之年平均增長率時，不合理而且不大準確。對短期(10年以內，尤其5年以內)之年平均增長率尚可使用，因其結果之可能誤差不會太大。幾何增長率公式雖較複雜，但計算長期間增長率較合理。因而談人口年平均增長率時，使用幾何增長率較多。如預測將來人口增長而依最近的幾何增長率一直延長到幾十年後，其結果不可能正確，因人口增長會隨著社會經濟、衛生狀況的改變而改變。



2. 生命的(或自然的)增加和移居增加(biological (natural) increase and migratory increase)

- 正向或負向的人口增長是由於三種原因：就是出生、死亡和移居。人口增長是經由移居餘額(又稱靜移居)和自然增長(或稱自然增加)而產生的。自然增長是出生數對死亡數的差額，有時候又稱出生與死亡的餘額。

- 自然增加率(NIR) =
$$\frac{\text{活產數} - \text{死亡數}}{\text{年央口數}} \times 1000$$

- 出生死亡比(Birth-death ratio)

- 人口動態指數(vital index)

- 自然增加指數 =
$$\frac{\text{出生數}}{\text{死亡數}} \times 100$$

- 人口倍增時間(Doubling Time of Population ; td)

Annual increase rate(%)	td (yrs)
0.1	700
0.5	140
1.0	70
2.0	35
4.0	18
5.0	14
7.0	10

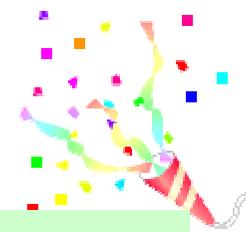


簡式：

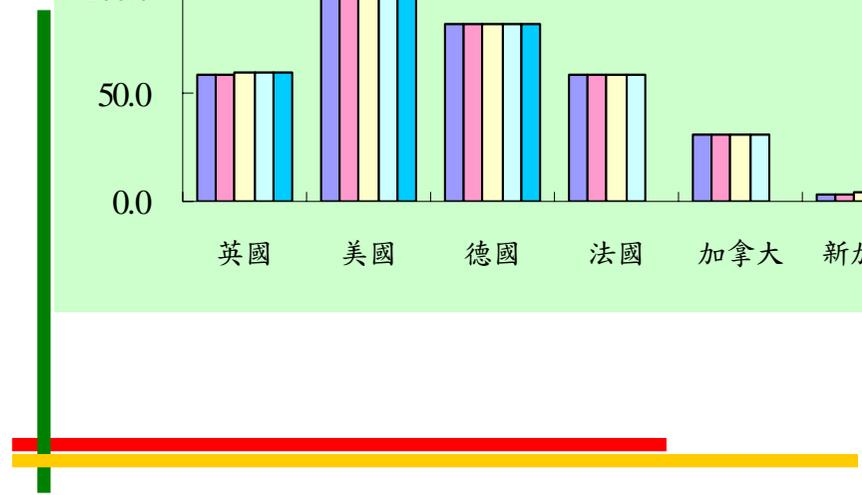
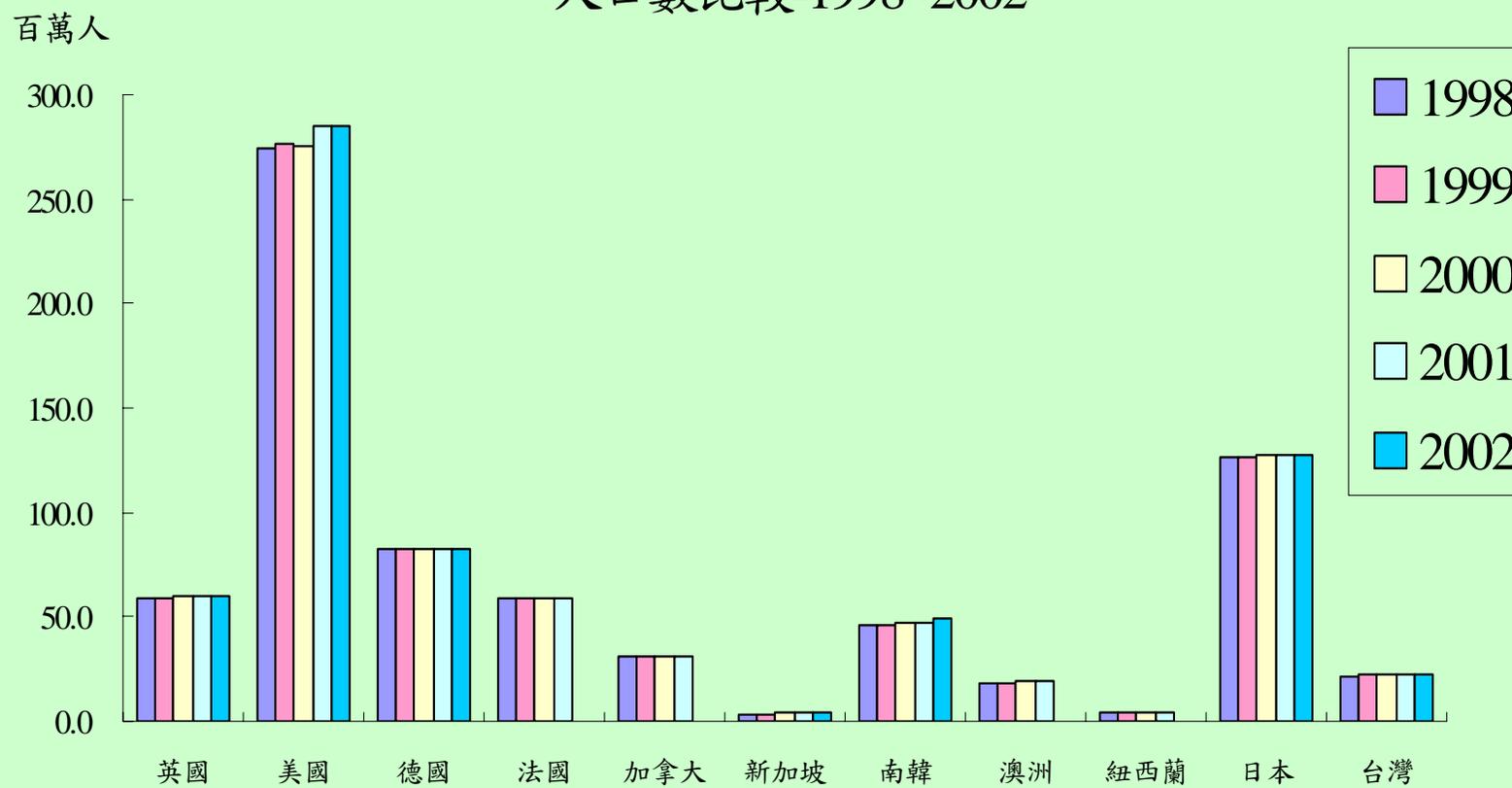
$$1\% = \sqrt[n]{2} - 1$$

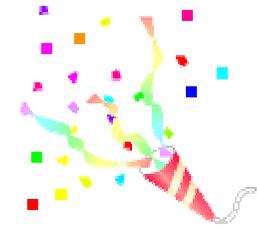
$$n=70$$

$$td = \frac{70}{\text{年增長率}(\%)}$$

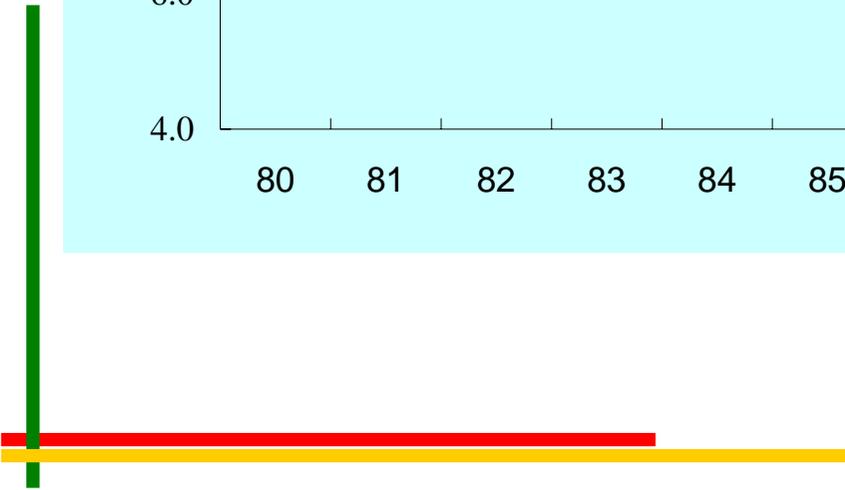
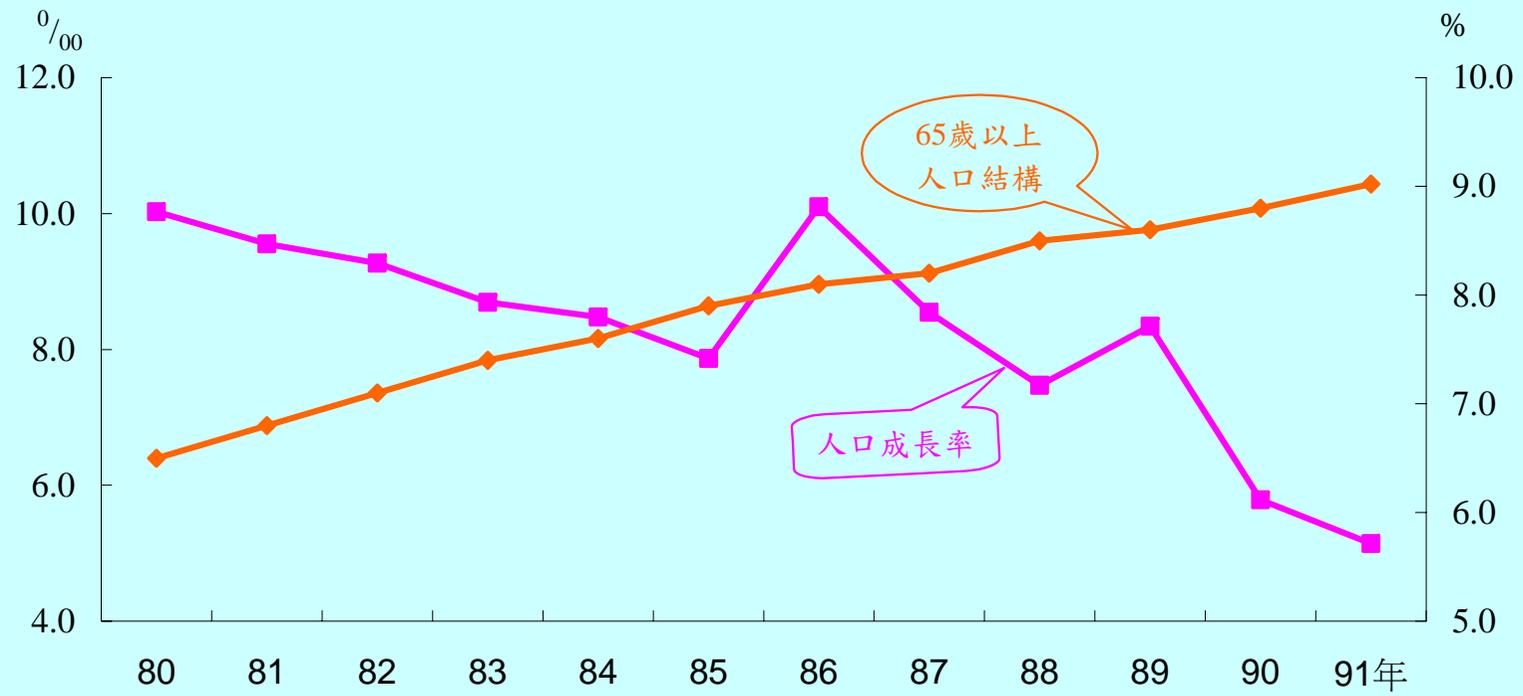


人口數比較-1998~2002





人口成長率及65歲以上人口結構





3. 毛繁殖率或淨繁殖率(gross or net reproduction rate)

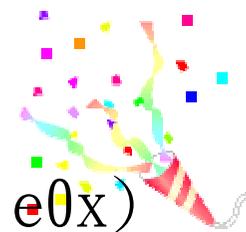
- 毛繁殖率是僅以女性出生數計算得到的年齡別生育率的總合。換句話說，此率基本上和總生育率是相似的，計算出的數值稍微少於總生育率的一半，在實際上也是以相同的步驟計算而得的。
- 毛繁殖率現已廣泛地應用在「接替」(replacement)的研究上。「人口接替」(population replacement)的學說是將人口當作一種「可更新的資源」(renewable resource)。毛繁殖率是假設在生殖年齡完結以前的死亡率為「零」計算而得的，但事實上這種情況是不存在的。「淨繁殖率」則將死亡率考慮在內，乃只按照當前的生育率和死亡率，計算一群婦女所生出的女兒可存活到母親年齡的平均女兒數。換句話說，此率在以上的那些假設情況下，指出了可接替現有婦女的未來數。淨繁殖率為1，即表示潛在人口增長為零。

$$\frac{\text{某一年某年齡婦女的女嬰活產數}}{\text{某年齡婦女的年中人口數}} \times 1000$$

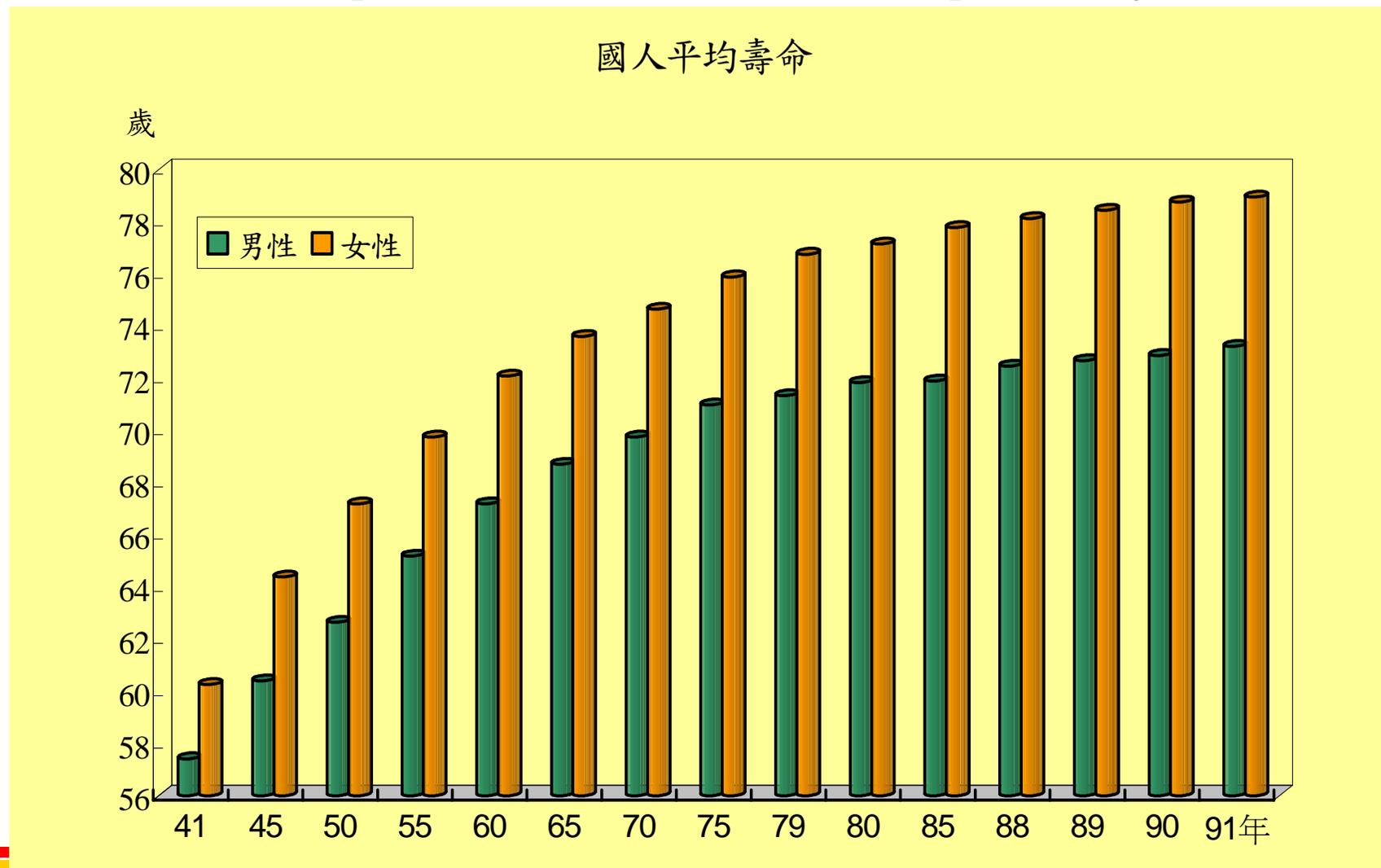


4. 內在(或真正)自然增加率(intrinsic (or true) rate of natural increase)；穩定人口(stable population)；靜止人口(stationary population)

- 若忽略一個人口的移居，在一個相當期間，其人口經歷醫定的年齡別生育率和死亡率增長下去，則該人口的年增長率終於也會變成一定。這種一定的增加率稱為「內在自然增加率」或「真正自然增加率」；而一個人口若達到此時期稱為「穩定人口」。再這樣的人口內各年齡組的人數比例會成一定，也就是說，這個人口會有一穩定的年齡分布，與最初的年齡分布無關，僅僅和已達到的生育率和死亡率經常有變化；但計算出一個穩定人口可以當作一種模式，即做為由一系列的年齡別生育率即死亡率所造成的「增長潛能」(growth potential)的指標。如果穩定人口的自然增加率是「零」的，稱為「靜止人口」。「零人口生長」(zero population growth)的名詞是最近才應用到像這樣的人口增長。



5. 平均餘命(expectation life; Life expectancy; e_0x)

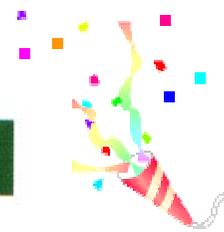


0歲男性平均餘命—1960~2001

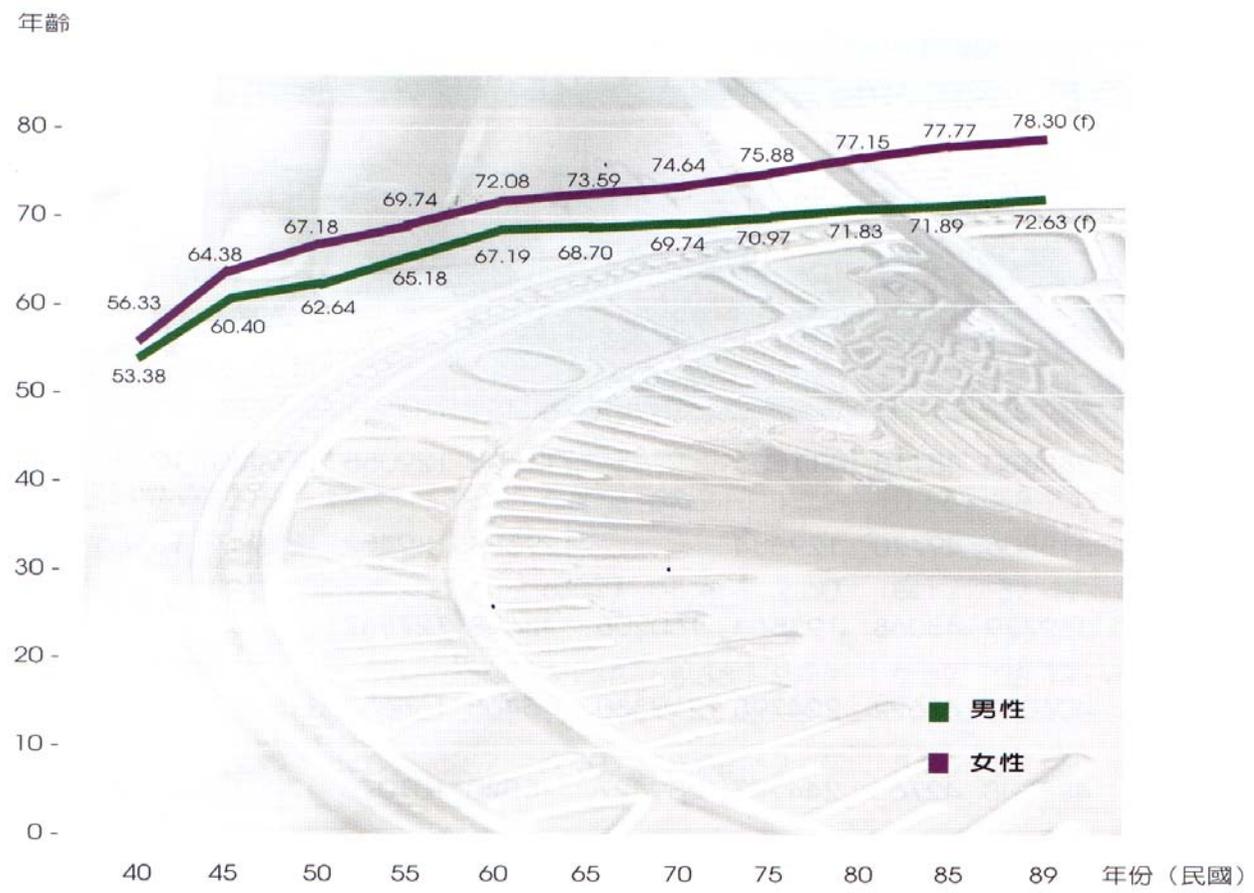
歲



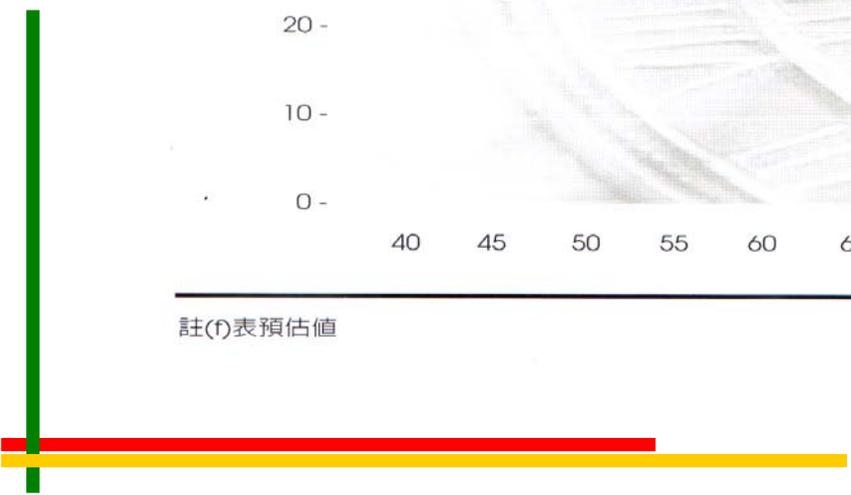
註：台灣2002年之0歲男性平均餘命為73.2歲



國民平均餘命



註(f)表預估值





五、致病率(Morbidity)

1. 發病率(罹病率) Incidence rate 發生率

- 累積發生率(Cumulative Incidence; CI)

$$\frac{\text{(某地區某期間) 發病人數}}{\text{(該地區該年之) 人口}} \times 100000$$

- 期間(時間間隔)可依需要而分年或分月計之。
- 若人口不固定時，則可依生命表法計算之。

- 發生密度(Incidence Density; ID)

$$\frac{\text{發病人數}}{\text{人} \times \text{時間}} \times 1000$$



2. 盛行率 Prevalence rate; Prevalence ratio; p

$$\frac{\text{(某時間地點有關之) 罹病患者數}}{\text{(該時間地點有關之群體之) 人口}} \times 1000$$

- 點盛行率 (point prevalence; 一日)
- 期盛行率 (period prevalence)
- 盛行率 \doteq 發生率 \times 病程 (天) , 即 :

$$P \doteq ID \times d$$



3. 侵襲率(Attack rate)

$$\frac{\text{(某地區某期間之) 發病人數}}{\text{(該地區該期間之) 感受性人數}} \times 100 \text{ (或 } 1000)$$

- 感受性人數意指不具有免疫力者
- 初發病例(Index case)
- 二次侵襲率(Secondary attack rate)

$$\frac{\text{發病人數} - \text{初發病例數}}{\text{感受性人數} - \text{初發病例數}} \times 100$$

- 1000人的群體中，對某種傳染病有20%已注射疫苗，2人同時發病，流行過後發現共50人發病，則：

$$\text{Attack rate} = \frac{50}{1000 \times 20\%} = \frac{50}{200}$$

$$\text{Secondary Attack rate} = \frac{50 - 2}{200 - 2}$$



4. (感染者)發病率 Onset rate

$$\frac{\text{(某地區某期間) 發病人數}}{\text{(該地區該時間之) 感染人數}} \times 100$$

5. 平均發病次數 Frequency rate

$$\frac{\text{(某期間之) 發病數}}{\text{(該集團之) 人口數}} \times 100 \text{(或 } 1000 \text{)}$$

6. 平均罹病日數 Disability rate

$$\frac{\text{(某期間之) 罹病總日 數}}{\text{(該集團之) 人口}}$$

7. 平均治療日數 Severity rate

$$\frac{\text{(某期間之) 罹病總日 數}}{\text{(該期間之) 發病數}}$$