

台灣自殺死亡率趨勢之改變：連結點迴歸分析 (1971-2018年)

張奕涵^{1,2} 廖士程^{3,4} 林倩宇⁵
許嘉月^{6,7,8} 張書森^{1,7,9,*}

目標：台灣自殺死亡率在近十年間不再明顯下降，本研究藉由分析1971-2018年間性別、年齡別和方法別自殺率趨勢之轉折，了解近十年自殺率趨勢改變之特徵。**方法：**使用全國死因資料，計算15歲以上年齡標準化年自殺率 and 性別別、年齡別（15-24、25-44、45-64和65歲以上，即青、壯、中和老年）與方法別（上吊、中毒、燒炭、墜落、溺水和其他方法）自殺率。使用連結點迴歸分析來確認自殺率趨勢的轉折點。**結果：**整體自殺率在1971-1992年間呈下降趨勢，降幅以1980年代晚期最為明顯，其後自殺率上升至2006年達到高峰後下降，在2011年發生轉折，未再有明顯下降，此轉折主要發生於青、壯、中年男性和青年女性，他們的主要自殺方法包括上吊、燒炭與墜落都呈現類似變化。研究期間台灣主要自殺方法由中毒轉變為上吊、燒炭、中毒與墜落，同時，不同性別年齡層有不同的主要自殺方法。**結論：**近十年間台灣自殺率不再繼續下降，不同性別年齡層的自殺率趨勢與常見自殺方法亦有所差異。未來需進一步研究導致不同人口族群自殺率趨勢改變的性別年齡別特定因素，以利防治策略之擬定。（台灣衛誌 2020；39(5)：536-552）

關鍵詞：自殺、自殺率、趨勢、連結點迴歸、台灣

前 言

自殺對全球與台灣皆是重要的公共衛生議題。全球在2016年約有793,000人自殺身亡，相當於每十萬人中有10.6人死於自殺，占有所有死亡人數的1.4%[1]。根據台灣衛生福利部公佈的資料，台灣自殺死亡率自2011年起沒有明顯下降，更自2014年開始每年略有增加，在2014-2018年期間年齡標準化自殺率從每十萬人口11.8人略增至12.5人[2]，2018年有3,865人自殺身亡，同時，自殺在15-24歲及25-44歲人口中高居主要死因第二位[3]。根據世界衛生組織的建議，自殺防治應以多層面介入，包括採取針對高危險族群的防治措施，以及限制高危自殺工具的取得等，均是重要之自殺防治策略[4]，亦為台灣自殺防治所採用的原則[5,6]。同時，為

¹ 國立台灣大學公共衛生學院健康行為與社區科學研究所

² 國立台灣大學公共衛生學院健康政策與管理研究所

³ 社團法人台灣自殺防治學會承作全國自殺防治中心

⁴ 國立台灣大學醫學院與附設醫院精神科

⁵ 早稻田大學運動科學研究所

⁶ 台北醫學大學萬芳醫院精神科

⁷ 台北醫學大學萬芳醫院精神醫學研究中心

⁸ 台北醫學大學醫學院醫學系精神學科

⁹ 國立台灣大學公共衛生學院公共衛生學系

* 通訊作者：張書森

地址：台北市中正區徐州路17號

E-mail：shusenchang@ntu.edu.tw

投稿日期：2020年6月5日

接受日期：2020年8月31日

DOI:10.6288/TJPH.202010_39(5).109081



了規劃適切的自殺防治策略與評估成效，監測自殺率之變化亦是國家自殺策略中重要的一環[4]。藉由分析台灣的自殺率趨勢，將有助於辨認高風險族群與主要自殺方法，進而擬定適當的自殺預防政策。

過去六十年間，台灣自殺率曾經在1960年代早期和1980年代早期出現兩次高峰[7,8]，於1990年代早期降到最低點後，又持續增加至2000年中期（約2006年左右）的第三次高峰[5,8]，此波自殺率的增加以壯年和中年（25-64歲）男性呈現最大的增幅[9]。雖然老年人口自殺率在1985年至1990年間快速下降，但在1993-2006年間也有顯著增加[10]；同時期的青少年（15-19歲）自殺率有類似的趨勢，在1986年至1990年代初期下降，接著增加至2000年中期[11]。就自殺方法來看，台灣使用氣體自殺（主要為燒炭）的人數在1998年至2005年呈現大幅增加，男性氣體自殺率增加33倍，女性則增加126倍，成為青壯年族群（15-44歲）最主要的自殺方法[9]，並造成同時期整體自殺率上升[12]。農藥中毒整體自殺率在1987年至2010年間大幅下降了三分之二，然而65歲以上男性的農藥自殺率卻在2002-2010年間上升4%[13]。

過去研究顯示台灣自殺率的長期趨勢有明顯變化，然而，這些針對台灣自殺率長期趨勢的分析多以描述自殺率消長之方式呈現，未以統計模型確認自殺率趨勢的改變時間點[5,7-11,13]，例如，可以使用連結點迴歸分析（joinpoint regression analysis）來找出自殺率趨勢的轉折時點及可能影響因素，包括新興自殺方法[12]與經濟危機[14]的影響等；此外，這些研究未曾分析2012年後之自殺率，因此台灣自殺率在近十年的改變趨勢與其特徵，仍然缺乏探討。

本研究使用連結點迴歸模型，分析台灣於1971-2018年間性別、年齡別和方法別自殺率的趨勢變化以及轉折點，以確認近十年自殺率的趨勢改變、自殺率增加的高風險族群，以及主要自殺方法的變化。

材料與方法

一、資料

自殺資料（1971-2018年）來自全國死因統計檔[3]，內含性別、死亡年齡及自殺方法等資訊。因14歲以下的自殺死亡相當少見，每年不超過十人[2]，且不易確認自殺意圖[15]，故本研究僅將15歲以上之自殺資料納入分析。

台灣死因統計檔在1971-1979年、1980-2008年和2009-2018年分別依據「國際疾病分類標準第八、九和十版（International Classification of Diseases (ICD), Eighth to Tenth Revisions (ICD-8、ICD-9和ICD-10)）」來分類死因。自殺相關死因編碼隨著ICD版本有所改變，但研究顯示ICD版本對台灣自殺統計的數量或趨勢沒有影響[16]。過去研究發現自殺死亡者可能有部分被錯誤分類至「不明意圖（undetermined intent）」或「意外傷害」，而低估自殺的真實數量[17]，故本研究將以下死因類別均納入分析：「自殺死亡」（ICD-8、ICD-9：E950-E959；ICD-10：X60-X84）、「不明意圖死亡（ICD-8、ICD-9：E980-E989；ICD-10：Y10-Y34）」、「意外農藥中毒死亡（ICD-8：E865；ICD-9：E863；ICD-10：X48）」及「意外窒息死亡（ICD-8、ICD-9：E913；ICD-10：W75-W76、W83-W84)」。依照死因編碼，我們將自殺方法分為六大類：

1. 上吊（ICD8、ICD9：E953、E983、E913；ICD-10：X70、Y20、W75-W76、W83-W84）；
2. 氣體中毒（主要為燒炭）（ICD8、ICD9：E952、E982；ICD-10：X67、Y17）；
3. 墜落（ICD8、ICD9：E957、E987；ICD-10：X80、Y30）；
4. 中毒（固液體）（ICD8：E950、E980、E865；ICD9：E950、E980、E863；ICD-10：X60-X65、X68-X69、Y10-Y15、Y18-Y19、X48）；

5. 溺水 (ICD8、ICD9：E954、E984；ICD-10：X71、Y21)；及

6. 其他方法 (ICD8、ICD9：E951、E955-E956、E958-E959、E985-E986、E981、E988-E989；ICD-10：X66、X72-X79、X81-X84、Y16、Y22-Y27、Y28-Y29、Y31-Y34)。

各年度性別與年齡分層的年中人口資料來自內政部統計處[18]。

二、統計分析

由於人口老化導致人口年齡結構的改變，自殺率需校正年齡結構再進行趨勢分析。本研究以世界衛生組織之2000年世界標準人口年齡結構[19]進行直接標準化，計算各年度整體、性別分層，與性別方法別之年齡標準化自殺率。年齡別自殺率則分為15-24歲、25-44歲、45-64歲和65歲以上（分別為青、壯、中及老年）四組來計算。

本研究使用連結點迴歸模型分析自殺率的趨勢變化。此分析方法係以系統性方式來找出線性趨勢分段 (linear segment) 與連結點或轉折點 (joinpoint) 之最佳組合來描述自殺率的趨勢變化，被廣泛使用於整體死亡率或死因別死亡率之趨勢分析，以確認趨勢變化與轉折時點[20]。此分析進行的方式是從零個轉折點開始，逐步比較增加轉折點數量的模型之配適度是否較前一個模型更佳，直到轉折點數量設定之最大值，以找出最簡約與配適自殺率資料之模型；轉折點之最大值依資料筆數而訂，資料筆數在27筆以上時轉折點之最大值預設為五個（亦即六個線性趨勢分段）[21]。此分析會估算轉折點位置及其95%信賴區間 (95% Confidence Interval [CI])，以及兩個鄰近轉折點之間的自殺率年度變化百分比 (annual percent change, APC) 及其95%信賴區間[22]。在大部分的分析中，模型以時間 (年份) 為自變項，經對數轉換 (log-transformed) 之自殺率為依變項，進行對數線性迴歸模式 (log-linear regression model)；唯對數線性模式無法準確找出燒炭自殺率在1990年後期從近於零

開始快速上升的轉折點，故燒炭自殺率係以未經對數轉換之原始自殺率數值進行線性迴歸模式 (linear regression model)，轉折點之間則估算年度變化率 (annual change in rate)。連結點迴歸模型的分析以美國國家癌症研究所 (National Cancer Institute, NCI) 提供的Jointpoint Trend Analysis Software[23]來執行。本研究同時以趨勢圖呈現各年度的自殺率以及連結點迴歸模型所估計的自殺率趨勢，佐以表格呈現連結點迴歸分析結果之轉折點與趨勢分段。

為呈現不同年代與年齡層的自殺方法分佈，我們計算男、女性於1971-1982、1983-1994、1995-2006和2007-2018年四個時期之整體與不同年齡層的方法別平均每年自殺人數、百分比與死亡率。

結 果

整體自殺率與年齡別自殺率趨勢

15歲以上人口的整體自殺率在1971年至1992年間持續下降，其中又以1980年代後期的下降最為明顯 (年降8.7%，95%CI 6.3-11.0%) (表一與圖一A)；隨後在1990年代持續上升，至2006年達到高峰後下降至2011年 (年降5.5%，95%CI 2.6-8.4%)，之後自殺率呈現水平趨勢未再繼續下降 (年度變化百分比-0.6%，-2.0 to 0.7%)。男性自殺率持續高於女性，在研究期間兩者自殺率趨勢類似；然而男性自殺率下降至2011年後停止，女性自殺率趨勢則無明顯轉折點，雖然在2011年之後各年自殺率數值均高於2011年 (除2016年外)。

整體而言男性自殺率隨年齡增加而增加，各年齡組別的自殺率長期趨勢相似 (圖一B)，皆於2005-2006年左右達到1990年代之後的高峰，但隨後男性自殺率趨勢呈現年齡差異，老年男性自殺率在2006年後維持每年下降1.6% (95%CI 1.0%-2.3%) 之趨勢，相較下，青、壯、中年男性自殺率則分別在2009、2011和2012年發生轉折，不再呈現持續減少的趨勢 (表一)。

青、壯、中年女性的自殺率在1970年

表一 1971-2018年台灣年齡標準化（15歲以上）與年齡別自殺率趨勢之連結點迴歸分析

	Segment 1		Segment 2		Segment 3		Segment 4		Segment 5		Segment 6											
	APC	(95% CI)	JP1	(95% CI)	APC	(95% CI)	JP2	(95% CI)	APC	(95% CI)	JP3	(95% CI)	APC	(95% CI)	JP4	(95% CI)	APC	(95% CI)	JP5	(95% CI)	APC	(95% CI)
年齡標準化自殺率																						
整體	-0.8	(-1.6, -0.1)	1985	(1973, 1987)	-8.7	(-11.0, -6.3)	1992	(1982, 1994)	11.7	(3.4, 20.6)	1996	(1989, 2007)	5.0	(4.0, 6.0)	2006	(1994, 2013)	-5.5	(-8.4, -2.6)	2011	(2004, 2016)	-0.6	(-2.0, 0.7)
男性	-8.3	(-17.5, 1.8)	1974	(1973, 1988)	-0.3	(-1.6, 1.0)	1986	(1980, 1994)	-12.0	(-22.8, 0.4)	1990	(1988, 2007)	6.2	(5.5, 6.9)	2006	(2004, 2013)	-6.0	(-8.4, -3.6)	2011	(2008, 2016)	-0.7	(-1.8, 0.4)
女性	-0.2	(-0.8, 0.4)	1985	(1973, 1987)	-10.7	(-13.7, -7.7)	1992	(1984, 1994)	10.1	(1.8, 19.1)	1997	(1989, 2007)	3.6	(1.7, 5.5)	2005	(2002, 2016)	-2.0	(-2.7, -1.3)				
性別年齡別自殺率																						
男性																						
15-24歲	-18.4	(-33.7, 0.6)	1973	(1973, 1978)	-2.7	(-3.2, -2.1)	1998	(1976, 2002)	6.6	(1.7, 11.7)	2005	(1988, 2009)	-7.9	(-20.1, 6.3)	2009	(2000, 2016)	1.7	(-1.1, 4.6)				
25-44歲	-1.0	(-2.1, 0.0)	1986	(1973, 1988)	-16.6	(-36.5, 9.4)	1989	(1984, 1992)	8.9	(8.1, 9.7)	2006	(1988, 2007)	-7.5	(-11.9, -3.0)	2011	(2004, 2016)	-1.6	(-3.9, 0.6)				
45-64歲	-0.9	(-1.9, 0.2)	1986	(1981, 1989)	-9.9	(-17.7, -1.4)	1991	(1989, 1993)	8.0	(6.7, 9.4)	2005	(2003, 2007)	-4.7	(-7.2, -2.2)	2012	(2009, 2016)	1.0	(-1.6, 3.6)				
65歲以上	-0.3	(-1.4, 0.7)	1985	(1973, 1989)	-7.0	(-9.3, -4.7)	1993	(1984, 1994)	15.0	(-2.7, 35.9)	1996	(1989, 2002)	1.5	(0.3, 2.7)	2006	(1999, 2016)	-1.6	(-2.3, -1.0)				
女性																						
15-24歲	-6.5	(-11.4, -1.3)	1976	(1973, 1984)	10.1	(-12.5, 38.5)	1979	(1977, 1995)	-10.1	(-11.6, -8.6)	1993	(1981, 2009)	5.5	(2.8, 8.4)	2005	(1991, 2013)	-4.5	(-7.9, -0.9)	2015	(1997, 2016)	19.2	(-1.7, 44.6)
25-44歲	1.6	(0.0, 3.3)	1982	(1979, 1986)	-8.1	(-10.4, -5.8)	1991	(1989, 1993)	6.8	(5.6, 7.9)	2005	(2003, 2007)	-1.8	(-2.6, -0.9)								
45-64歲	0.8	(-0.4, 2.0)	1986	(1984, 1988)	-12.8	(-20.4, -4.5)	1991	(1989, 1993)	6.4	(4.6, 8.1)	2003	(2000, 2006)	-1.4	(-2.1, -0.8)								
65歲以上	0.6	(-0.3, 1.5)	1986	(1981, 1988)	-10.8	(-13.7, -7.8)	1993	(1984, 1994)	13.8	(3.9, 24.6)	1997	(1991, 1999)	1.6	(-1.6, 4.8)	2003	(2000, 2007)	-2.6	(-3.1, -2.1)				

註：自殺率單位為每十萬人；Segment: 趨勢分段；APC: annual percent change, 自殺率年度變化百分比；CI: confidence interval, 信賴區間；JP: joinpoint, 轉折點；粗體代表p值<0.05。

代相當近似，老年女性自殺率明顯較高（圖一C），之後各年齡層自殺率趨勢大致相似，在2000年代中期達到1990年代之後的高峰。值得注意的是，在這之後壯、中與老年女性自殺率皆持續下降，唯有15-24歲青年女性在2015年發生轉折不再減少，甚至有上升趨勢（年增19.2%，95%CI -1.7% to 44.6%）（表一）。

性別方法別自殺率趨勢

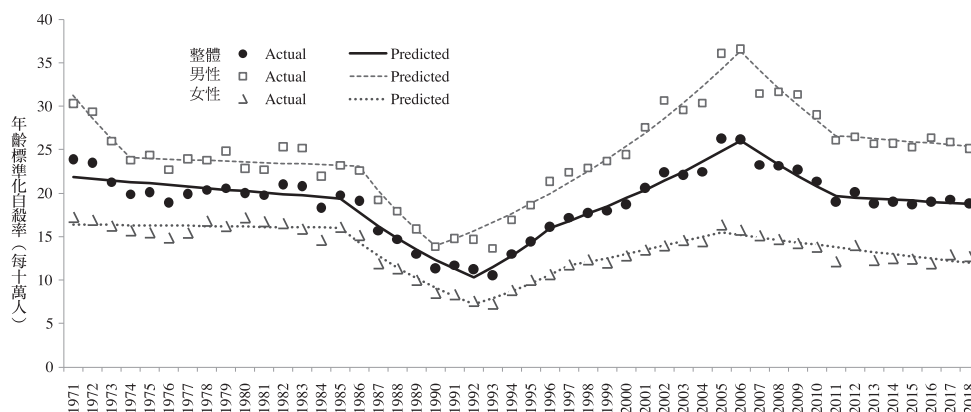
在1970至1990年代，台灣男性的主要自殺方法是中毒及上吊（圖二A）。中毒自殺在1980年代中期至1990年代初期快速減少，雖在1992-1999年間有增加，但隨後至2018年皆維持下降趨勢；上吊自殺率也在1990年代持續上升，至2006年達到高點後下降，但在2012年之後即不再減少（表二）。男性燒炭自殺率自2000年起急遽上升，至2005年達到高峰後呈下降趨勢，雖然自殺率數值於2013年之後亦未再減少。男性的墜落和溺水自殺率在1990年代持續上升，但分別在2004年和2001年後即不再增加。其他方法自殺率在1995年後呈現下降趨勢。

女性的方法別自殺率趨勢（圖二B）與男性大致相同，中毒自殺於1980年代至1990年代初期，以及1998年之後皆呈現下降趨勢；上吊自2000年開始下降，但在2015年之後即不再減少（表二）。女性燒炭自殺率在1999年後上升至2006年的高峰，之後呈下降趨勢直至2016年止。女性墜落自殺率在1999年後持續增加，溺水自殺率則在1990年代增加至2000年後持平。其他方法自殺率在1996年後呈現下降趨勢。

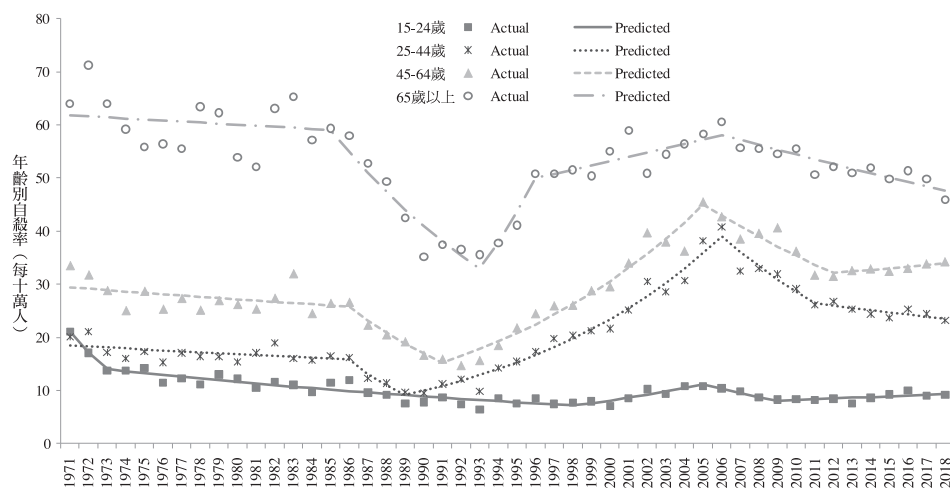
各年齡層方法別自殺率趨勢

近年來青、壯、中年男性的上吊自殺率皆在2012-2015年間停止下降（圖三和表三；附錄圖一同時呈現實際自殺

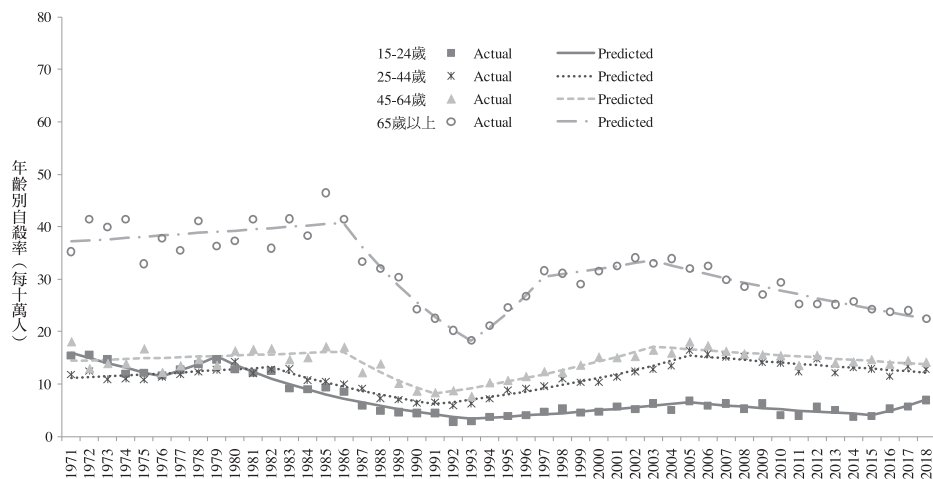
(A) 15歲以上年齡標準化自殺率



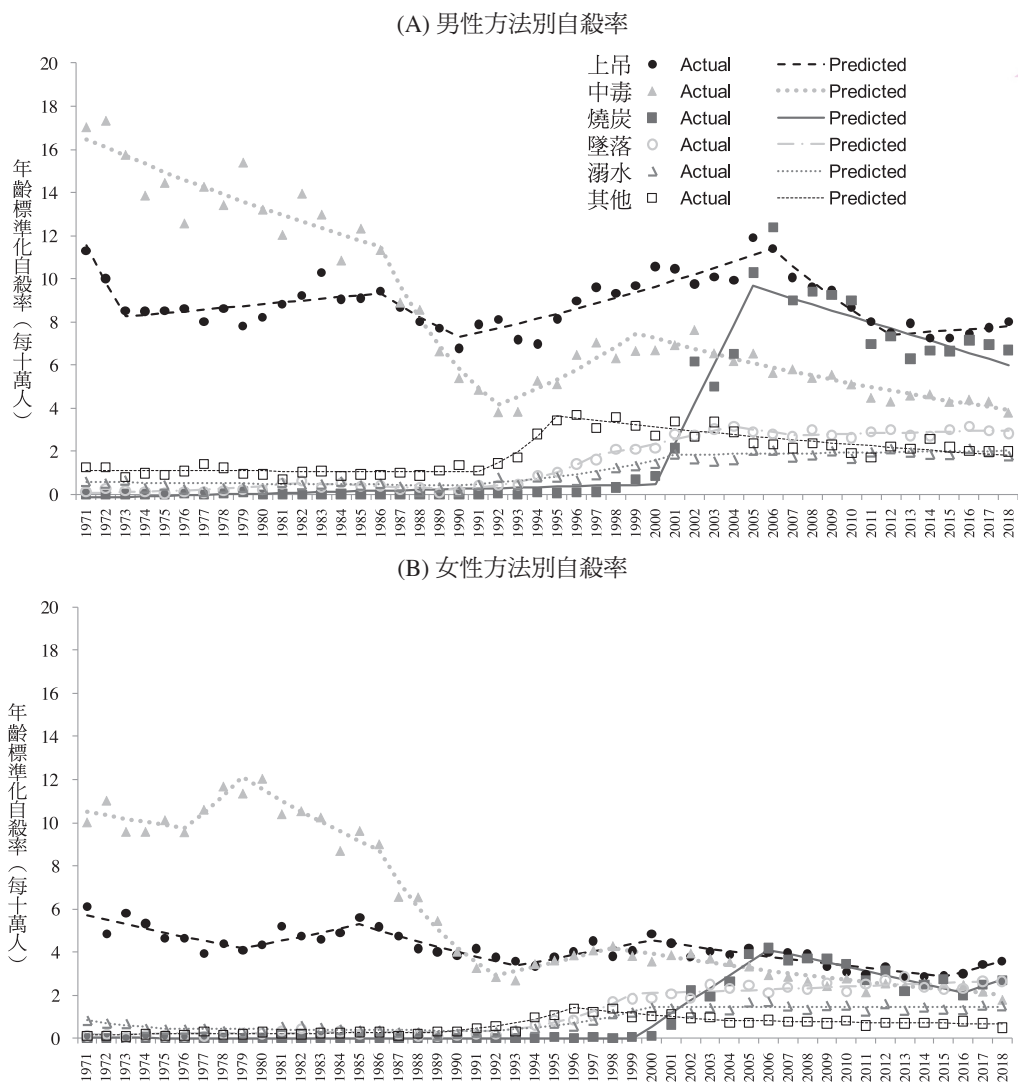
(B) 男性年齡別自殺率



(C) 女性年齡別自殺率



圖一 1971-2018年台灣 (A) 年齡標準化自殺率 (15歲以上) 趨勢、(B) 男性與 (C) 女性之年齡別自殺率趨勢 (Actual: 實際自殺率; Predicted: 模型估計自殺率趨勢)



圖二 1971-2018年台灣(A)男性和(B)女性之方法別自殺率
(Actual：實際自殺率；Predicted：模型估計自殺率趨勢)

率與趨勢推估)，青年男性的上吊自殺率甚至呈現明顯增加趨勢（年增18.3%，95%CI 6.5-31.5%）；壯、中年男性燒炭自殺率亦在2012-2013年間從下降轉為增加趨勢。相較下，同時期老年男性各方法自殺率均呈現下降或穩定趨勢，以上吊自殺率之下降最為顯著（年降3.2%，95%CI 2.2-4.1%）。回顧1980年代中期至1990年初期，中毒自殺率的顯著下降是男性各年齡層自殺率下降的最主要原因。

青年女性燒炭自殺率從2014年起明顯增加（年增0.4每十萬人，95%CI 0.2-0.5），

其它主要自殺方法如墜落與上吊自殺率亦有增加，但未達統計顯著性（圖四和表四；附錄圖二同時呈現實際自殺率與趨勢推估）。在壯、中年女性，上吊自殺率分別在2013和2014年出現轉折、不再繼續下降，墜落自殺率則分別自1999與2000年起呈現持續緩升趨勢，燒炭自殺率則分別自2005與2006年起呈現持續下降趨勢。老年女性的主要自殺方法為上吊與中毒，兩者自殺率分別自1997與1999年呈現持續下降的趨勢。女性中毒自殺率在1980年代快速下降，是該時期女性各年齡層自殺率下降的主要原因。

表二 1971-2018年台灣方法別自殺率趨勢之連結點迴歸分析

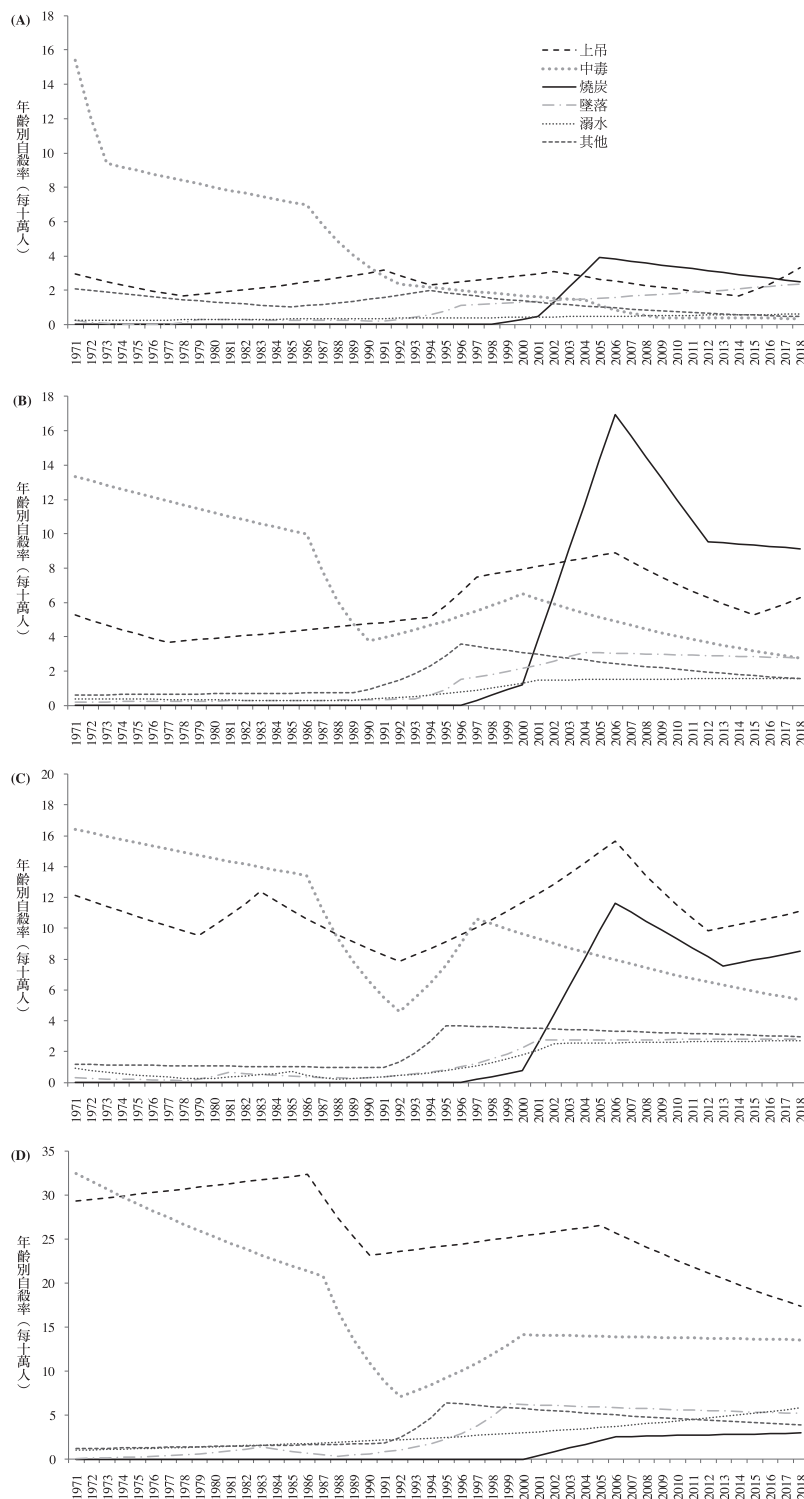
	Segment 1		JP1	Segment 2		JP2	Segment 3		JP3	Segment 4		JP4	Segment 5		JP5	Segment 6	
	APC	(95% CI)		(95% CI)	APC		(95% CI)	(95% CI)		APC	(95% CI)		(95% CI)	APC		(95% CI)	(95% CI)
男性																	
上吊	-15.6	(-33.4, 7.0)	1973 (1973, 1988)	1.0	(-0.3, 2.3)	1986 (1980, 1995)	-6.0	(-17.1, 6.5)	1990 (1987, 2007)	2.8	(2.1, 3.6)	2006 (2004, 2013)	-6.9	(-10.0, -3.7)	2012 (2009, 2016)	0.8	(-1.6, 3.3)
中毒	-2.4	(-3.1, -1.6)	1986 (1984, 1988)	-15.6	(-22.5, -8.2)	1992 (1989, 1994)	8.8	(2.0, 16.1)	1999 (1995, 2004)	-3.3	(-4.0, -2.6)						
燒炭	0.0	(0.0, 0.0)	2000 (1998, 2001)	1.8	(1.5, 2.2)	2005 (2004, 2007)	-2.1	(-2.5, -1.8)									
墜落	19.5	(7.6, 32.8)	1982 (1973, 1988)	-9.4	(-24.7, 8.9)	1990 (1976, 1995)	33.2	(13.7, 55.9)	1997 (1980, 2004)	7.9	(4.2, 11.8)	2004 (1985, 2011)	-4.8	(-17.4, 9.8)	2007 (2000, 2016)	0.8	(-0.3, 1.8)
溺水	-1.5	(-5.0, 2.1)	1990 (1983, 1997)	14.1	(9.0, 19.3)	2001 (1999, 2006)	0.6	(-0.2, 1.4)									
其他	-0.2	(-1.8, 1.5)	1991 (1986, 1993)	36.0	(17.8, 57.0)	1995 (1994, 1997)	-3.0	(-3.6, -2.4)									
女性																	
上吊	-3.8	(-6.0, -1.5)	1979 (1973, 1984)	4.0	(-0.7, 8.9)	1985 (1980, 1989)	-5.4	(-8.0, -2.7)	1993 (1987, 1997)	4.3	(-0.1, 8.9)	2000 (1996, 2009)	-3.0	(-4.1, -2.0)	2015 (2002, 2016)	7.6	(-3.4, 19.8)
中毒	-1.5	(-4.5, 1.6)	1976 (1973, 1981)	7.6	(-5.0, 21.8)	1979 (1977, 1987)	-4.6	(-6.6, -2.5)	1986 (1984, 1994)	-16.6	(-21.7, -11.2)	1992 (1990, 1999)	6.1	(-1.6, 14.5)	1998 (1994, 2016)	-3.6	(-4.4, -2.7)
燒炭	0.0	(0.0, 0.0)	1999 (1998, 2001)	0.6	(0.5, 0.7)	2006 (2005, 2007)	-0.8	(-0.9, -0.7)	2016 (2014, 2016)	0.5	(-0.1, 1.1)						
墜落	2.7	(-3.6, 9.4)	1992 (1986, 1997)	29.5	(18.0, 42.1)	1999 (1997, 2002)	1.4	(0.8, 2.0)									
溺水	-14.1	(-25.2, -1.3)	1975 (1973, 1994)	-1.6	(-5.7, 2.7)	1992 (1987, 2001)	19.8	(10.9, 29.4)	2000 (1997, 2016)	0	(-0.7, 0.8)						
其他	2.5	(-2.9, 8.2)	1989 (1985, 1993)	25.9	(17.0, 35.6)	1996 (1995, 1998)	-6.5	(-9.3, -3.6)	2004 (1999, 2009)	-1.6	(-3.0, -0.2)						

註：自殺率單位為每十萬人；Segment：趨勢分段；APC：annual percent change，自殺率年度變化百分比；燒炭項目顯示值為自殺率年度變化（每十萬人）；CI：confidence interval，信賴區間；JP：joinpoint，轉折點；粗體代表p值<0.05。

1971-2018年間台灣的主要自殺方法有很大的變化（附錄表一、附錄表二），初期（1971-1982）男、女性各年齡層皆以中毒（52-85%）為主要自殺方式，除了老年男性的上吊自殺（49%）稍多於中毒自殺（46%）；近期（2007-2018）自殺方法分布則呈現性別與年齡差異，青、壯年男性以燒炭自殺為最多（35%、40%），中、老年男性則以上吊（32%、40%）為最多，相較下，青、壯、中及老年女性分別以墜落（34%）、燒炭（34%）、上吊（27%）與中毒（33%）自殺為最多；值得注意的是，各性別年齡層中沒有特定一種自殺方法佔絕對多數（>50%）。

討 論

本研究為第一個利用連結點迴歸分析來詳細探討台灣過去近50年間性別、年齡別和方法別自殺率趨勢的研究。台灣整體自殺率在1971-1992年間呈下降趨勢，隨後在1990年代持續上升，至2006年達到高峰後下降，但自2011年發生轉折、不再持續有明顯下降，此變化在青、壯、中年男性（15-64歲）與青年女性（15-24歲）最為顯著，同時這些族群的主要自殺方法如上吊、燒炭與墜落都出現類似變化。相較下，老年男性與25歲以上女性的近十年自殺率呈現持續下降趨勢，顯見台灣近年來不同性別年齡層呈現不同的自殺率趨勢變化，為過去近50年間首見之現象；相對來說，早期不同人口族群的自殺率大致呈現類似的趨勢。同時，過去50年間台灣的主要自殺方法有明顯改變，1970年代以中毒為最主要方法，隨後中毒自殺率在1980年代快速下降造成整體自殺率的減少；近十年轉變成以上吊、燒炭、中毒與墜落為常見自殺方法，同時，不同性別年齡層有不同的常見自殺方法。

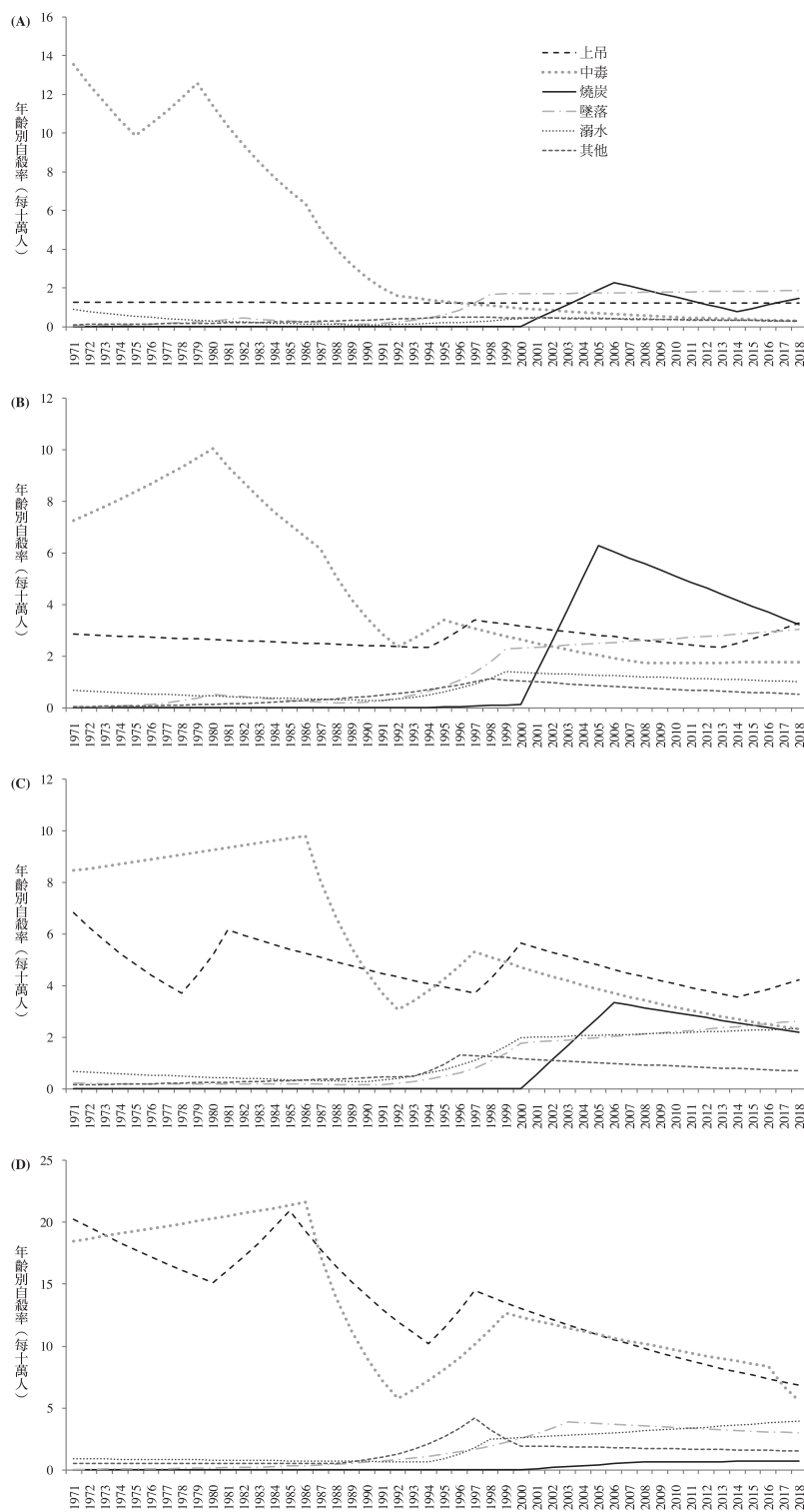


圖三 1971-2018年台灣男性(A)15-24歲、(B)25-44歲、(C)45-64歲、(D)65歲以上
以連結點迴歸模型估計之方法別自殺率趨勢

表三 1971-2018年台灣男性各年齡組別的方法別自殺率趨勢之連結點迴歸分析

	Segment 1		JP1	Segment 2		JP2	Segment 3		JP3	Segment 4		JP4	Segment 5		JP5	Segment 6						
	APC	(95% CI)		APC	(95% CI)		APC	(95% CI)		APC	(95% CI)		APC	(95% CI)		APC	(95% CI)					
15-24歲																						
上吊	-7.8	(-11.8, -3.5)	1978	(1973, 1984)	5.1	(3.1, 7.1)	1991	(1976, 1994)	-9.6	(-31.7, 19.6)	1994	(1983, 2007)	3.5	(-0.4, 7.6)	2002	(1996, 2013)	-4.9	(-7.0, -2.7)	2014	(2008, 2016)	18.3	(6.5, 31.5)
中毒	-21.8	(-35.6, -5.1)	1973	(1973, 1978)	-2.3	(-3.6, -0.9)	1986	(1976, 1988)	-16.5	(-22.2, -10.3)	1992	(1985, 1998)	-4.1	(-7.2, -0.9)	2004	(1988, 2009)	-22.3	(-40.1, 0.7)	2009	(1997, 2016)	-1.1	(-11.4, 10.5)
燒炭	0.0	(0.0, 0.0)	1998	(1992, 1999)	0.2	(-0.1, 0.4)	2001	(1999, 2002)	0.7	(0.2, 1.2)	2005	(2003, 2006)	-1.0	(-1.4, -0.5)								
墜落	-47.6	(-67.4, -16.0)	1976	(1974, 1978)	214.6	(49.7, 1,866.4)	1979	(1978, 1983)	-2.7	(-11.8, 7.3)	1991	(1982, 1994)	38.8	(1.8, 89.3)	1996	(1992, 2005)	3.3	(1.9, 4.8)				
溺水	2.0	(0.8, 3.2)																				
其他	-5.0	(-8.3, -1.6)	1985	(1980, 1992)	7.6	(-1.4, 17.3)	1994	(1989, 1998)	-5.8	(-7.6, -3.9)												
25-44歲																						
上吊	-5.8	(-13.0, 2.0)	1977	(1973, 1995)	2.0	(0.4, 3.6)	1994	(1976, 2007)	13.4	(-16.0, 53.2)	1997	(1980, 2010)	1.9	(-0.9, 4.8)	2006	(1984, 2013)	-5.7	(-8.5, -2.7)	2015	(1999, 2016)	5.9	(-9.3, 23.7)
中毒	-1.9	(-2.8, -1.0)	1986	(1983, 1987)	-21.7	(-31.9, -10.0)	1990	(1988, 1993)	5.6	(3.0, 8.4)	2000	(1996, 2004)	-4.6	(-5.5, -3.7)								
燒炭	0.0	(0.0, 0.0)	1996	(1992, 1998)	0.3	(0.0, 0.6)	2000	(1996, 2001)	2.3	(1.8, 2.9)	2006	(1999, 2007)	-3.9	(-4.6, -3.1)	2012	(2004, 2016)	1.2	(0.4, 1.9)				
墜落	2.8	(-0.4, 6.1)	1993	(1989, 1995)	60.0	(-10.5, 185.9)	1996	(1994, 2000)	9.4	(4.5, 14.5)	2004	(2000, 2008)	-0.8	(-2.2, 0.6)								
溺水	-2.1	(-6.6, 2.6)	1988	(1983, 1994)	13.9	(8.3, 19.7)	2001	(1997, 2006)	0.4	(-1.4, 2.2)												
其他	1.2	(-2.0, 4.5)	1989	(1986, 1993)	24.8	(14.9, 35.7)	1996	(1994, 1998)	-3.8	(-4.7, -2.8)												
45-64歲																						
上吊	-2.9	(-6.0, 0.2)	1979	(1973, 1995)	6.7	(-7.1, 22.5)	1983	(1978, 2006)	-4.9	(-7.9, -1.9)	1992	(1987, 2010)	5.1	(3.7, 6.4)	2006	(2003, 2013)	-7.4	(-11.4, -3.3)	2012	(2009, 2016)	2.0	(-1.2, 5.3)
中毒	-1.3	(-2.6, -0.1)	1986	(1983, 1990)	-16.3	(-23.3, -8.6)	1992	(1990, 1995)	18.2	(3.5, 34.9)	1997	(1995, 2002)	-3.2	(-4.0, -2.4)								
燒炭	0.0	(0.0, 0.0)	1996	(1992, 1999)	0.2	(-0.1, 0.5)	2000	(1999, 2002)	1.6	(1.2, 2.1)	2006	(2005, 2008)	-2.4	(-2.9, -1.9)	2013	(2008, 2016)	0.8	(0.2, 1.3)				
墜落	-10.5	(-27.8, 11.0)	1978	(1973, 1987)	71.1	(-56.4, 571.5)	1981	(1978, 1992)	-11.3	(-23.4, 2.7)	1989	(1984, 2004)	21.8	(15.6, 28.4)	2001	(1999, 2016)	0.2	(-0.9, 1.3)				
溺水	-15.8	(-26.1, -4.0)	1979	(1973, 1991)	19.6	(-5.0, 50.5)	1985	(1976, 1998)	-31.1	(-74.3, 85.1)	1988	(1986, 2003)	18.7	(14.1, 23.6)	2002	(1999, 2016)	0.5	(-0.8, 1.7)				
其他	-1.0	(-3.5, 1.6)	1991	(1986, 1993)	40.4	(1.1, 95.0)	1995	(1993, 1998)	-0.9	(-1.8, -0.1)												
65歲+																						
上吊	0.7	(-0.7, 2.0)	1986	(1982, 1989)	-8.0	(-18.5, 3.8)	1990	(1988, 1996)	0.9	(-0.1, 1.9)	2005	(1996, 2008)	-3.2	(-4.1, -2.2)								
中毒	-2.7	(-4.2, -1.3)	1987	(1982, 1989)	-19.2	(-28.5, -8.7)	1992	(1989, 1995)	8.9	(3.4, 14.6)	2000	(1995, 2010)	-0.2	(-1.1, 0.7)								
燒炭	0.0	(0.0, 0.0)	2000	(1998, 2001)	0.4	(0.3, 0.5)	2006	(2005, 2010)	-0.4	(-0.5, -0.3)												
墜落	23.7	(4.3, 46.8)	1983	(1978, 1987)	-23.1	(48.6, 15.1)	1988	(1985, 1993)	28.7	(21.1, 36.7)	1999	(1998, 2001)	-1.0	(-1.9, -0.1)								
溺水	3.7	(3.0, 4.4)																				
其他	2.0	(-1.8, 6.1)	1991	(1988, 1993)	36.7	(0.9, 85.3)	1995	(1994, 1997)	-2.2	(-3.0, -1.3)												

註：自殺率單位為每十萬人；Segment：趨勢分段；APC：annual percent change，自殺率年度變化百分比；燒炭項目顯示值為自殺率年度變化（每十萬人）；CI：confidence interval，信賴區間；JP：joinpoint，轉折點；粗體代表p值<0.05。



圖四 1971-2018年台灣女性(A)15-24歲、(B)25-44歲、(C)45-64歲、(D)65歲以上
以連結點迴歸模型估計之方法別自殺率趨勢

表四 1971-2018年台灣女性各年齡組別自殺率趨勢之連結點迴歸分析

		Segment 1		Segment 2		Segment 3		Segment 4		Segment 5		Segment 6													
		APC	(95% CI)	JP1	(95% CI)	APC	(95% CI)	JP2	(95% CI)	APC	(95% CI)	JP3	(95% CI)	APC	(95% CI)	JP4	(95% CI)	APC	(95% CI)	JP5	(95% CI)	APC	(95% CI)		
15-24歲																									
上吊		-0.1	(-0.6 , 0.5)																						
中毒		-7.6	(-13.1 , -1.9)	1975	(1973, 1977)	6.3	(-3.1 , 16.5)	1979	(1977, 1981)	-9.3	(-12.3 , -6.2)	1986	(1983, 1990)	-20.7	(-26.7 , -14.2)	1992	(1990, 1995)	-6.2	(-7.6 , -4.8)						
燒炭		0.0	(0.0 , 0.0)	2000	(1999, 2001)	0.4	(0.3 , 0.5)	2006	(2005, 2008)	-0.6	(-0.7 , -0.5)	2014	(2012, 2016)	0.4	(0.2 , 0.5)										
墜落		23.2	(6.4 , 42.8)	1982	(1973, 1989)	-14.7	(-38.9 , 19.1)	1990	(1986, 1995)	39.1	(14.6 , 68.7)	1998	(1994, 2001)	0.5	(-1.5 , 2.6)										
溺水		-11.5	(-15.2 , -7.7)	1990	(1986, 1995)	17.0	(1.4 , 35.1)	2001	(1992, 2006)	-3.0	(-7.9 , 2.2)														
其他		6.8	(3.3 , 10.5)	1996	(1991, 2002)	-2.7	(-6.0 , 0.8)																		
25-44歲																									
上吊		-0.9	(-1.9 , 0.1)	1994	(1973, 1996)	13.5	(-20.4 , 61.8)	1997	(1988, 2009)	-2.3	(-3.8 , -0.9)	2013	(1995, 2016)	7.1	(-1.0 , 16.0)										
中毒		3.7	(0.9 , 6.5)	1980	(1973, 1985)	-6.7	(-10.7 , -2.5)	1987	(1977, 1994)	-17.5	(-25.8 , -8.1)	1992	(1982, 2000)	12.9	(-22.5 , 64.4)	1995	(1990, 2013)	-5.0	(-7.2 , -2.8)	2008	(1993, 2016)	0.1	(-3.6 , 3.8)		
燒炭		0.0	(0.0 , 0.0)	1994	(1992, 2001)	0.0	(0.0 , 0.1)	2000	(1999, 2007)	1.2	(0.9 , 1.5)	2005	(2004, 2016)	-1.5	(-1.7 , -1.2)										
墜落		38.9	(16.0 , 66.4)	1980	(1976, 1985)	-11.6	(-22.8 , 1.3)	1989	(1986, 1993)	29.1	(20.3 , 38.5)	1999	(1997, 2001)	1.5	(0.4 , 2.6)										
溺水		-4.3	(-7.2 , -1.3)	1991	(1987, 1994)	22.4	(11.5 , 34.3)	1999	(1997, 2002)	-1.6	(-3.0 , -0.1)														
其他		12.6	(9.9 , 15.3)	1998	(1996, 2000)	-3.8	(-5.6 , -1.9)																		
45-64歲																									
上吊		-8.4	(-13.7 , -2.7)	1978	(1973, 1987)	18.4	(-23.1 , 82.3)	1981	(1976, 1998)	-3.1	(-4.7 , -1.6)	1997	(1979, 2001)	15.1	(-18.9 , 63.3)	2000	(1988, 2011)	-3.3	(-4.7 , -1.8)	2014	(1998, 2016)	4.4	(-3.9 , 13.3)		
中毒		1.0	(-0.6 , 2.6)	1986	(1983, 1989)	-17.7	(-25.2 , -9.4)	1992	(1989, 1995)	11.7	(-3.6 , 29.4)	1997	(1994, 2002)	-3.9	(-4.8 , -3.0)										
燒炭		0.0	(0.0 , 0.0)	2000	(1999, 2002)	0.6	(0.4 , 0.7)	2006	(2004, 2007)	-0.7	(-0.8 , -0.5)														
墜落		-1.1	(-7.7 , 6.1)	1991	(1986, 1996)	30.0	(15.4 , 46.4)	2000	(1996, 2004)	2.2	(0.7 , 3.7)														
溺水		-4.5	(-8.2 , -0.6)	1990	(1985, 1994)	21.6	(12.1 , 31.9)	2000	(1997, 2006)	0.9	(-0.4 , 2.2)														
其他		5.4	(2.0 , 8.9)	1993	(1985, 1994)	38.4	(-24.4 , 153.5)	1996	(1994, 1998)	-2.8	(-3.9 , -1.6)														
65歲+																									
上吊		-3.2	(-6.6 , 0.3)	1980	(1973, 1991)	6.7	(-3.5 , 18.1)	1985	(1982, 1996)	-7.7	(-10.6 , -4.6)	1994	(1988, 2009)	12.4	(-16.2 , 50.8)	1997	(1995, 2016)	-3.5	(-4.1 , -2.9)						
中毒		1.0	(-0.5 , 2.6)	1986	(1983, 1988)	-19.7	(-26.3 , -12.5)	1992	(1987, 1994)	11.8	(5.1 , 19.0)	1999	(1991, 2003)	-2.4	(-3.4 , -1.4)	2016	(1998, 2016)	-18.5	(-38.2 , 7.5)						
燒炭		0.0	(0.0 , 0.0)	2000	(1999, 2003)	0.1	(0.0 , 0.1)	2008	(2003, 2013)	-0.1	(-0.1 , 0.0)														
墜落		15.0	(11.2 , 18.9)	2003	(2000, 2005)	-1.7	(-3.7 , 0.4)																		
溺水		-1.4	(-4.7 , 1.9)	1994	(1985, 1997)	40	(-9.5 , 116.3)	1998	(1996, 2005)	2.3	(1.1 , 3.5)														
其他		0.1	(-6.4 , 7.1)	1988	(1982, 1994)	26.3	(16.6 , 36.8)	1997	(1995, 1998)	-22.9	(-52.3 , 24.7)	2000	(1998, 2003)	-1.3	(-2.7 , 0.2)										

註：自殺率單位為每十萬人；Segment：趨勢分段；APC：annual percent change，自殺率年度變化百分比；燒炭項目顯示值為自殺率年度變化（每十萬人）；CI：confidence interval，信賴區間；JP：joinpoint，轉折點；粗體代表p值<0.05。

本研究主要限制包括：在死因檔案中，自殺可能被錯誤分類至其他死因，造成自殺率被低估，本研究因此將可能被錯誤分類的自殺皆納入分析，包括不明意圖死亡、意外農藥中毒死亡，與意外窒息死亡[17]。連結點迴歸模型利用多時間點的資料來估計趨勢的線性分段和轉折點，當趨勢發生轉折後資料時間點不夠，或是自殺率數值較小，都可能造成統計檢力不足以偵測到趨勢轉折點；例如本研究結果顯示15-24歲女性自殺率雖然自2015年後明顯增加，但上升趨勢並沒有統計上的顯著性，待隨後幾年資料加入後，上升趨勢的統計證據有可能更為明確。

台灣近十年自殺率不再有明顯下降，相較下，全球年齡標準化自殺率呈下降趨勢，在1990至2016年間由每十萬人16.6人下降至11.2人，減少33%[24]。但是，仍然有部分國家的自殺率在增加，例如美國和巴西的自殺率在2000-2016年間上升了35%[25]。台灣於2018年的全人口年齡標準化自殺率為每十萬人12.5[2]，略高於全球於2016年的數值（每十萬人10.5）[1]，並且也高於台灣自殺率在1990年代初期之低點（1993年，每十萬人6.6）[5]。

近年來，若干自殺相關危險因子與台灣自殺率呈現類似趨勢，例如，台灣常見精神疾病盛行率在2005年至2010年間減少[26]，然而精神科門診量在2011年至2017年間持續上升[27]；衛生福利部提供民眾自殺危機服務之安心專線的通話數自2016年起有成長的趨勢[28]；此外，我國自殺通報人次（因自殺企圖而被通報）由2011年近26,200人次逐年增加至2018年約33,200人次[2]。

影響台灣近十年整體自殺率趨勢的一個主要原因是男性自殺率自2011年後不再下降，其中青、壯、中年等勞動年齡男性的自殺率皆在2011年前後開始不再減少。過去研究曾發現社會經濟因素（例如失業率、國內生產毛額、國內生產毛額成長率、和通貨膨脹等）的變動與自殺率趨勢有關，尤其是男性[29-32]；1959年至2012年間台灣失業率與自殺率的趨勢變化呈正相關，男性的相關程度明顯大於女性[8]。然而，近十年台灣的

國內生產毛額持續增加[33]，男性各年齡層的失業率也在2010年後呈緩降趨勢[34]，對自殺率趨勢應有正面效應，但可能被其他不利經濟因素如債務的影響抵消，例如「其他消費貸款總額」自2011年起持續增加，可能跟自殺率不再下降有關[35]。另外，研究發現「離婚率」是年輕男性自殺率的危險因子[36]，而台灣壯、中年男性有偶人口離婚率在2000年代持續上升，近十年呈現穩定或增加趨勢[37]，與同年齡層的自殺率趨勢相似。未來研究可深入探討債務與離婚對於台灣男性自殺率的影響，若確認為自殺相關風險因素，則可發展相關政策例如債務協商或紓困方案，或是提供離婚族群支持的系統（例如：法律協助、輔導或諮商服務、幼兒照顧等），幫助降低自殺風險。

另外一項與台灣自殺率不再下降有關的因素，是青年男、女性的自殺率分別在2009年和2015年發生轉折而不再繼續下降，且青年女性的自殺率隨後有逐年增加的情形。國民健康署「學生健康行為調查報告」在近三次的調查中（於2013-2018年間進行）發現「國中學生」和「高中、高職和五專學生」，一年內有「認真考慮自殺」、「曾計畫自殺」或「曾嘗試自殺」的比例逐次上升[38]，顯示具自殺風險的青少年可能的確有增加趨勢。一些西方國家近年的青少年自殺率也呈現上升趨勢，例如英格蘭和威爾斯[39]、美國[40]和澳洲[41]，同時青少年精神困擾與自我傷害也有增加趨勢[42]。西方國家青少年精神困擾增加的原因，可能包括社交媒體的發展與使用、網路霸凌、增加的學業壓力、對未來工作的擔心，以及經濟不安全感等[43]，然而在台灣仍缺乏青少年精神困擾與自殺率趨勢變化及相關因素之研究。根據衛福部的資料，青年人口於精神科門診就醫人數在2010年代持續增加[27]，與自殺率趨勢一致。父母離婚是子女憂鬱[44]和自殺意念[45]的危險因子，近年台灣的離婚率上升可能也與青少年自殺率上升有關。相較下，台灣各級學校的學生藥物濫用情況在2010年代沒有明顯的趨勢變化[46]。此外，過去台灣研究也顯示網路成癮、對網路上人

際關係的依賴傾向、以及網路霸凌可能與年輕人的自傷和自殺風險有關[47,48]。未來研究需要詳細探討前述因素與台灣近年青年自殺率趨勢的關係，協助制訂相關因應政策，例如：加強心理健康識能與自助求助能力、加強校園內外心理諮商與支持系統、建立網路使用識能與規範、限制網路上不當的自殺資訊，更可考慮進一步利用網路平台作為介入管道來預防自傷和自殺。

值得注意的是，在2000年中期的台灣自殺率高峰之後，老年男、女性自殺率在近年維持下降趨勢。英國研究曾發現國內生產毛額、女性勞動參與率和抗憂鬱症藥物使用的增加趨勢與老年人口自殺率下降有關[36]，顯示經濟環境與精神健康照顧的改善可能有助於預防老年人自殺。相較下，台灣近年的國民生產毛額[33]和女性勞動力參與率[49]皆持續上升，同時2005-2018年間使用抗憂鬱藥的人數亦逐年增加，其中65歲以上人口的成長幅度高於其他年齡層[50]，皆可能有助於減少老年人口自殺率。此外，社會福利的改善也可能有助於減少老人自殺。農藥中毒是台灣老年族群的主要自殺方式之一[13]，近年來台灣陸續禁用數種劇毒農藥，包括今年（2020）開始完全禁止劇毒除草劑巴拉刈的銷售與使用，而巴拉刈在台灣是造成農藥自殺中毒死亡的最主要藥物，禁用巴拉刈可望對老年人自殺率有正面影響[51]。

過去研究顯示，較高致命性新興自殺方法的使用增加，會造成整體自殺率的上升[52]，例如台灣在1999-2006年間整體自殺率的增加，主要是燒炭自殺的增加所致[52]。然而我們的分析顯示，台灣近十年間整體自殺率與不同性別年齡層自殺率趨勢的轉折，並非因為特定自殺方法自殺率的改變所導致，因此影響台灣近年自殺率趨勢改變的原因，可能來自自殺行為本身頻率的改變，並非自殺方法可近性與偏好改變造成致死率的變化。

結論

台灣整體自殺率在近十年間持平不再繼續下降，然而，不同性別年齡層的自殺率

趨勢有所差異，並有不同的常見自殺方法。未來研究需要進一步了解導致自殺率趨勢改變的原因，並著重於各人口族群中特定的影響因素，作為擬定自殺防治策略的依據。此外，近期自殺率趨勢的轉折主要發生於青年族群和壯、中年男性，將是自殺防治的重點族群。（本文附錄表一、表二、圖一、圖二可至<https://bit.ly/3dO5Zn5>下載）

致 謝

本研究受科技部經費補助（MOST 109-2314-B-038-019-MY2）。

參考文獻

1. WHO. Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva: WHO, 2018.
2. 衛生福利部心理及口腔健康司：自殺死亡及自殺通報統計。<https://www.mohw.gov.tw/mp-1.html>。引用2020/07/31。
Department of Mental and Oral Health, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Suicide deaths and suicide notification statistics. Available at: <https://www.mohw.gov.tw/mp-1.html>. Accessed July 31, 2020. [In Chinese]
3. 衛生福利部統計處：死因統計。<https://dep.mohw.gov.tw/DOS/np-1776-113.html>。引用2020/07/31。
Department of Statistics, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). The cause of death statistics. Available at: <https://dep.mohw.gov.tw/DOS/np-1776-113.html>. Accessed July 31, 2020. [In Chinese]
4. WHO. Preventing Suicide: A Global Imperative. Geneva: WHO, 2014.
5. 廖士程、李明濱、龍佛衛、張家銘、吳佳儀：台灣自殺防治十年回顧檢討與展望。台灣衛誌 2015；**34**：227-39。doi:10.628/tjph201534103131。
Liao SC, Lee MB, Lung FW, Chang CM, Wu CY. Suicide prevention in Taiwan: a ten-year review. Taiwan J Public Health 2015;**34**:227-39. doi:10.6288/tjph201534103131. [In Chinese: English abstract]
6. 衛生福利部心理及口腔健康司：自殺防治法。<https://dep.mohw.gov.tw/DOMHAOH/lp-4674-107.html>。引用2020/07/31。
Department of Mental and Oral Health, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Suicide

- Prevention Act. Available at: <https://dep.mohw.gov.tw/DOMHAOH/lp-4674-107.html>. Accessed July 31, 2020.
7. Wu RN, Cheng YW. Trends in suicide mortality in Taiwan, 1959-2006. *Taiwan J Public Health* 2008;**27**:110-20. doi:10.6288/tjph2008-27-02-03.
8. Chang YH, Gunnell D, Hsu CY, Chang SS, Cheng ATA. Gender difference in suicide in Taiwan over a century: a time trend analysis in 1905-1940 and 1959-2012. *J Epidemiol Community Health* 2020;**74**:898-906. doi:10.1136/jech-2020-214058.
9. Lin JJ, Lu TH. Suicide mortality trends by sex, age and method in Taiwan, 1971-2005. *BMC Public Health* 2008;**8**:6. doi:10.1186/1471-2458-8-6.
10. 劉慧俐：台灣地區老人自殺之流行病學分析：1985-2006。台灣衛誌 2009；**28**：103-14。doi:10.6288/tjph2009-28-02-03。
Liu HL. An epidemiologic analysis of elderly suicide in Taiwan: 1985-2006. *Taiwan J Public Health* 2009;**28**:103-14. doi:10.6288/TJPH2009-28-02-03. [In Chinese: English abstract]
11. Chien WC, Pai L, Chu CM, Kao S, Tsai Sh. Trends in child and adolescent injury mortality in Taiwan, 1986-2006. *Taiwan J Public Health* 2010;**29**:22-32. doi:10.6288/tjph2010-29-01-03.
12. Chang SS, Chen YY, Yip PS, Lee WJ, Hagihara A, Gunnell D. Regional changes in charcoal-burning suicide rates in East/Southeast Asia from 1995 to 2011: a time trend analysis. *PLoS Med* 2014;**11**:e1001622. doi:10.1371/journal.pmed.1001622.
13. Chang SS, Lu TH, Eddleston M, et al. Factors associated with the decline in suicide by pesticide poisoning in Taiwan: a time trend analysis, 1987-2010. *Clin Toxicol (Phila)* 2012;**50**:471-80. doi:10.3109/15563650.2012.688835.
14. Chang SS, Gunnell D, Sterne JAC, Lu TH, Cheng ATA. Was the economic crisis 1997-1998 responsible for rising suicide rates in East/Southeast Asia? A time-trend analysis for Japan, Hong Kong, South Korea, Taiwan, Singapore and Thailand. *Soc Sci Med* 2009;**68**:1322-31. doi:10.1016/j.socscimed.2009.01.010.
15. Mohler B, Earls F. Trends in adolescent suicide: misclassification bias? *Am J Public Health* 2001;**91**:150-3. doi:10.2105/ajph.91.1.150.
16. Chang SS, Sterne JAC, Huang WC, Chuang HL, Gunnell D. Association of secular trends in unemployment with suicide in Taiwan, 1959-2007: a time-series analysis. *Public Health* 2010;**124**:49-54. doi:10.1016/j.puhe.2009.11.005.
17. Chang SS, Sterne JA, Lu TH, Gunnell D. 'Hidden' suicides amongst deaths certified as undetermined intent, accident by pesticide poisoning and accident by suffocation in Taiwan. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2010;**45**:143-52. doi:10.1007/s00127-009-0049-x.
18. 內政部統計處：人口統計資料。https://www.ris.gov.tw/app/portal/346。引用2020/07/31。
Department of Statistics, Ministry of the Interior, R.O.C. (Taiwan). Demographic statistics. Available at: <https://www.ris.gov.tw/app/portal/346>. Accessed July 31, 2020. [In Chinese]
19. WHO. World standard population. Available at: <https://apps.who.int/healthinfo/statistics/mortality/whodpms/definitions/pop.htm>. Accessed July 31, 2017.
20. Lee YC, Huang YT, Tsai YW, et al. The impact of universal National Health Insurance on population health: the experience of Taiwan. *BMC Health Serv Res* 2010;**10**:225. doi:10.1186/1472-6963-10-225.
21. National Cancer Institute. Number of joinpoints. Available at: <https://surveillance.cancer.gov/help/joinpoint/setting-parameters/method-and-parameters-tab/number-of-joinpoints>. Accessed July 29, 2020.
22. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med* 2000;**19**:3335-51. doi:10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z.
23. National Cancer Institute. Joinpoint trend analysis software. Available at: <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>. Accessed July 31, 2020.
24. Naghavi M. Global, regional, and national burden of suicide mortality 1990 to 2016: systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *BMJ* 2019;**364**:l94. doi:10.1136/bmj.l94.
25. Turecki G, Brent DA, Gunnell D, et al. Suicide and suicide risk. *Nat Rev Dis Primers* 2019;**5**:74. doi:10.1038/s41572-019-0121-0.
26. Fu TST, Lee CS, Gunnell D, Lee WC, Cheng ATA. Changing trends in the prevalence of common mental disorders in Taiwan: a 20-year repeated cross-sectional survey. *Lancet* 2013;**381**:235-41. doi:10.1016/S0140-6736(12)61264-1.
27. 行政院性別平等會：每千人精神疾病門診件數。https://www.gender ey.gov.tw/gecddb/Stat_Statistics_DetailData.aspx?sn=nEjQfb3jDFmLyLwlruiA6Q%3d%3d&d=194q2o4%2botzoYO%2b8OAMYew%3d%3d。引用2020/07/31。

- Gender Equality Committee, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan). Number of mental illness outpatients per thousand individuals. Available at: https://www.gender ey.gov.tw/gecdb/Stat_Statistics_DetailData.aspx?sn=nEjQfb3jDFmLyLwlrIU6Q%3d%3d&d=194q2o4%2botzoYO%2b8OAMYew%3d%3d. Accessed July 31, 2020. [In Chinese]
28. 衛生福利部統計處：心理衛生健康性別指標資料。 <https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-1720-7338-113.html>。引用2020/07/31。
Department of Statistics, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Mental health and gender indicator data. Available at: <https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-1720-7338-113.html>. Accessed July 31, 2020. [In Chinese]
 29. Milner A, Page A, LaMontagne AD. Cause and effect in studies on unemployment, mental health and suicide: a meta-analytic and conceptual review. *Psychol Med* 2014;**44**:909-17. doi:10.1017/S0033291713001621.
 30. Chang SS, Stuckler D, Yip P, Gunnell D. Impact of 2008 global economic crisis on suicide: time trend study in 54 countries. *BMJ* 2013;**347**:f5239. doi:10.1136/bmj.f5239.
 31. dos Santos JP, Tavares M, Barros PP. More than just numbers: suicide rates and the economic cycle in Portugal (1910-2013). *SSM Popul Health* 2016;**2**:14-23. doi:10.1016/j.ssmph.2015.11.004.
 32. Fountoulakis KN, Kawohl W, Theodorakis PN, et al. Relationship of suicide rates to economic variables in Europe: 2000-2011. *Br J Psychiatry* 2014;**205**:486-96. doi:10.1192/bjp.bp.114.147454.
 33. 中華民國統計資訊網：最新指標。 <https://www.stat.gov.tw/point.asp?index=1>。引用2020/07/31。
National Statistics, R.O.C. (Taiwan). Latest indicators. Available at: <https://www.stat.gov.tw/point.asp?index=1>. Accessed July 31, 2020.
 34. 行政院性別平等會：失業率一年齡別。 https://www.gender ey.gov.tw/gecdb/Stat_Statistics_Query.aspx?sn=1rGtpQP2oT1uZ%2bFUt9dGyg%3d%3d&statsn=AhzJZ08XyF6BC7Zyd8xKXg%3d%3d&d=m9ww9odNZAz2Rc5Ooj%2fwIQ%3d%3d。引用2020/07/31。
Gender Equality Committee, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan). Unemployment rate -- age-specific rate. Available at: https://www.gender ey.gov.tw/gecdb/Stat_Statistics_Query.aspx?sn=1rGtpQP2oT1uZ%2bFUt9dGyg%3d%3d&statsn=AhzJZ08XyF6BC7Zyd8xKXg%3d%3d&d=m9ww9odNZAz2Rc5Ooj%2fwIQ%3d%3d. Accessed July 31, 2020. [In Chinese]
 35. 廖士程：我們從台灣上一波自殺死亡率高峰學到甚麼？*台灣衛誌* 2019；**38**：329-34。doi:10.6288/tjph.201908_38(4).Pf04。
 - Liao SC. What have we learned from the last surge of suicide mortality in Taiwan? *Taiwan J Public Health* 2019;**38**:329-34. doi:10.6288/tjph.201908_38(4).Pf04. [In Chinese: English abstract]
 36. Gunnell D, Middleton N, Whitley E, Dorling D, Frankel S. Why are suicide rates rising in young men but falling in the elderly?-- a time-series analysis of trends in England and Wales 1950-1998. *Soc Sci Med* 2003;**57**:595-611. doi:10.1016/s0277-9536(02)00408-2.
 37. 行政院性別平等會：有偶人口離婚率。 https://www.gender ey.gov.tw/GecDB/Stat_Statistics_DetailData.aspx?sn=rQEx8II05GnTnrVtqvB5AA%3D%3D。引用2020/07/31。
Gender Equality Committee, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan). Divorce rate in the married population. Available at: https://www.gender ey.gov.tw/GecDB/Stat_Statistics_DetailData.aspx?sn=rQEx8II05GnTnrVtqvB5AA%3D%3D. Accessed July 31, 2020. [In Chinese]
 38. 衛生福利部國民健康署：學生健康行為調查報告。 <https://www.hpa.gov.tw/Pages/List.aspx?nodeid=113>。引用2020/07/31。
Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). School-based student health survey. Available at: <https://www.hpa.gov.tw/Pages/List.aspx?nodeid=113>. Accessed July 31, 2020. [In Chinese]
 39. Bould H, Mars B, Moran P, Biddle L, Gunnell D. Rising suicide rates among adolescents in England and Wales. *Lancet* 2019;**394**:116-7. doi:10.1016/S0140-6736(19)31102-X.
 40. Ruch DA, Sheftall AH, Schlagbaum P, Rausch J, Campo JV, Bridge JA. Trends in suicide among youth aged 10 to 19 years in the United States, 1975 to 2016. *JAMA Netw Open* 2019;**2**:e193886. doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.3886.
 41. Stefanac N, Hetrick S, Hulbert C, Spittal MJ, Witt K, Robinson J. Are young female suicides increasing? A comparison of sex-specific rates and characteristics of youth suicides in Australia over 2004-2014. *BMC Public Health* 2019;**19**:1389. doi:10.1186/s12889-019-7742-9.
 42. McManus S, Gunnell D. Trends in mental health, non-suicidal self-harm and suicide attempts in 16-24-year old students and non-students in England, 2000-2014. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2020;**55**:125-8. doi:10.1007/s00127-019-01797-5.
 43. Gunnell D, Kidger J, Elvidge H. Adolescent mental

- health in crisis. *BMJ* 2018;**361**:k2608. doi:10.1136/bmj.k2608.
44. Sands A, Thompson EJ, Gaysina D. Long-term influences of parental divorce on offspring affective disorders: a systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord* 2017;**218**:105-14. doi:10.1016/j.jad.2017.04.015.
45. Fuller-Thomson E, Dalton AD. Suicidal ideation among individuals whose parents have divorced: findings from a representative Canadian community survey. *Psychiatry Res* 2011;**187**:150-5. doi:10.1016/j.psychres.2010.12.004.
46. 衛生福利部食品藥物管理署：藥物濫用案件暨檢驗統計資料(108年12月)。https://www.fda.gov.tw/tc/site.aspx?sid=1578。引用2020/07/31。
Food and Drug Administration, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Drug abuse cases and inspection statistics (December 2019). Available at: https://win.dgbas.gov.tw/dgbas04/bc4/timeser/comuse_a_t14.asp. Accessed July 31, 2020. [In Chinese]
47. Yen CF, Chou WJ, Liu TL, Ko CH, Yang P, Hu HF. Cyberbullying among male adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder: prevalence, correlates, and association with poor mental health status. *Res Dev Disabil* 2014;**35**:3543-53. doi:10.1016/j.ridd.2014.08.035.
48. 林倩宇、張書森：「新媒體」與台灣青年人的自傷行為。青年研究學報 2017；**20**：96-112。
- Lin CY, Chang SS. New media and self-harm among young people. *J Youth Stud* 2017;**20**:96-112. [In Chinese]
49. 行政院主計總處：台灣地區女性勞動力參與率。https://win.dgbas.gov.tw/dgbas04/bc4/timeser/comuse_a_t14.asp。引用2020/07/31。
Directorate-General of Budget, Accounting and Statistics, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan). Female workforce participation rate in Taiwan. Available at: https://win.dgbas.gov.tw/dgbas04/bc4/timeser/comuse_a_t14.asp. Accessed July 31, 2020. [In Chinese]
50. 衛生福利部統計處：抗憂鬱藥物使用人數。https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-1720-9734-113.html。引用2020/07/31。
Department of Statistics, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Number of antidepressant drug users. Available at: https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-1720-9734-113.html. Accessed July 31, 2020. [In Chinese]
51. Chang SS, Gunnell D. Banning paraquat would prevent nearly 200 deaths from suicide per year in Taiwan. *Taiwanese J Psychiatry* 2019;**33**:119-21. doi:10.4103/tpsy.tpsy_24_19.
52. Thomas K, Chang SS, Gunnell D. Suicide epidemics: the impact of newly emerging methods on overall suicide rates - a time trends study. *BMC Public Health* 2011;**11**:314. doi:10.1186/1471-2458-11-314.

Changing suicide trends in Taiwan: a joinpoint regression analysis from 1971 to 2018

YI-HAN CHANG^{1,2}, SHIH-CHENG LIAO^{3,4}, CHIEN-YU LIN⁵,
CHIA-YUEH HSU^{6,7,8}, SHU-SEN CHANG^{1,7,9,*}

Objectives: Suicide rates in Taiwan did not continue their previous downward trend during the past ten years. This study aimed to investigate suicide trends and assess differences by sex, age, and method in Taiwan between 1971 and 2018 to better understand the pattern of changes in trends over the last ten years. **Methods:** Suicide data were extracted from Taiwan's national cause-of-death mortality data files. Annual age-standardized suicide rates for population aged ≥ 15 years and suicide rates by sex, age (15-24, 25-44, 45-64, and ≥ 65 years), and method (hanging, poisoning, charcoal burning, jumping, drowning, and other methods) were calculated. Joinpoint regression was used to identify the years in which suicide trends changed. **Results:** Age-standardized suicide rates decreased between 1971 and 1992, with the most marked decline observed during the late 1980s. Suicide rates subsequently increased to reach a relative peak in 2006 and then decreased until 2011, after which the downward trend changed to a stable trend. The recent changes in suicide trends were mainly observed in males aged 15-64 and females aged 15-24. We observed similar changes in these groups for trends in suicide rates of common suicide methods including hanging, charcoal burning, and falling. The most common methods of suicide changed from poisoning to hanging, charcoal burning, poisoning, and falling in Taiwan over the study period. Furthermore, the main methods of suicide differed by sex and age groups in recent years. **Conclusions:** Suicide rates did not continue to fall in Taiwan over the last decade, with differences in trends and common suicide methods across different sex and age groups. Further research is required to identify sex- and age-specific factors contributing to recent changes in suicide trends in various demographic groups to inform suicide prevention strategies. (*Taiwan J Public Health*. 2020;39(5):536-552)

Key Words: suicide, suicide rates, trend, joinpoint regression, Taiwan

¹ Institute of Health Behaviors and Community Sciences, College of Public Health, National Taiwan University, No. 17, Xu-Zhou Rd., Zhongzheng Dist., Taipei, Taiwan, R.O.C.

² Institute of Health Policy and Management, College of Public Health, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

³ National Suicide Prevention Center Operated by Taiwanese Society of Suicidology, Taipei, Taiwan, R.O.C.

⁴ Department of Psychiatry, College of Medicine and National Taiwan University Hospital, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

⁵ Graduate School of Sport Sciences, Waseda University, Tokorozawa, Japan.

⁶ Department of Psychiatry, Wan Fang Hospital, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

⁷ Psychiatric Research Center, Wan Fang Hospital, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

⁸ Department of Psychiatry, School of Medicine, College of Medicine, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

⁹ Department of Public Health, College of Public Health, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

* Correspondence author. E-mail: shusenchang@ntu.edu.tw

Received: Jun 5, 2020 Accepted: Aug 31, 2020

DOI:10.6288/TJPH.202010_39(5).109081