

2020.06.18

大學科系的存活風險分析： 組織生態學的視角

109-2 高等量化方法 期末報告

臺大社會三 王聖夫 B07305022

前言

- 臺灣高等教育歷經幾波擴張後（如1986、1997年），2020年大專校院總校數計152所、大學四年制的科系數為3623（教育部，110），而高中的升學率也早已超過90%。
- 但近年來，不少大專院校面臨著招生狀況不佳等經營窘境，而被迫退場或主動停辦的現象，今年的總校數就相較2010年減少了11所。

前言

- 科系層級上也有類似困境，即便其所處的大學沒有退場危機，但也可能面臨停招或裁撤的風險。無論這些變動背後的原因為何，可想而知的是，不同的科系，隨著科系本身及所處大學特性的不同，其面臨的風險是不同的。在高教的倒閉潮之下，這些科系的教職工作權與在學學生受教權都難以被保障。
- 因此，本研究希望對影響大學科系關閉的因素，進行初步地探討。

前言



天下雜誌
CommonWealth
Magazine

40

訂閱天下



本日必看 ▶ 天下財經週報：製造業拚生產不中斷，這件事比疫情影響更大

教育 > 教育趨勢

史上新高 今年78個大專科系消失了

大學學測2月1日即將登場，但受少子化衝擊，有78個大專科系今年已在招生榜上消失，今年停招科系數創史上新高紀錄。

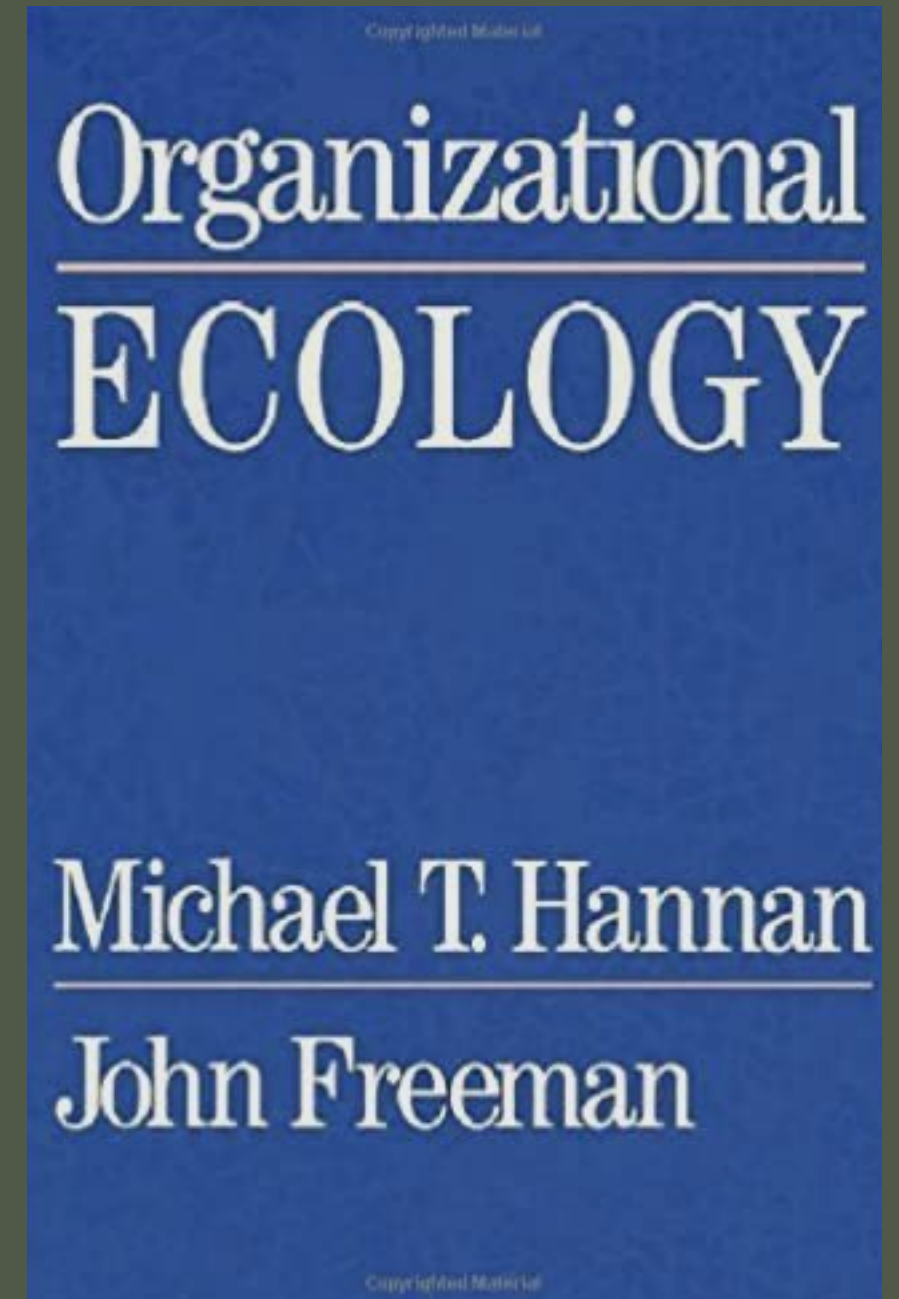
「教育部統計，消失的科系多在技職體系，今年有72個技專院校科系消失，一般大學則有6個科系消失，以觀光、餐旅、休閒等服務業科系及商管科系居多」

理論與文獻回顧




- 陳建州（2015），對這樣的現象給出制度論的回答。2007年開啟了私立大學部分科系關門、轉型的序曲，但從學生的出生年回推，其實1989~1997年嬰兒出生數還未開始減少。因此，大學科系倒閉潮的開端，並不是因為一般大家所認知的「少子化」，背後其實是政策制度的原因：政府調整高中/高職學生比率。
- 當高中生的比例變高時，使學術性大學較多的公立大學在招生上佔優勢，相反的，許多私立技專就面臨比較高的風險，而必須轉型或關閉。

理論與文獻回顧：組織生態學

- Hannan & Freeman (1989)
 - ▶ 從族群（population）的集體層次研究組織現象，探討整體環境如影響塑造組織狀態（如：出生、轉變、死亡等）。
 - ▶ 組織惰性（inertia）
 - ▶ 選擇（selection）or 適應（adaption）



理論與文獻回顧：密度依賴 (Density Dependence)

- 密度：環境中的組織數目。與組織形態的正當性(legitimation)、組織間的競爭(competition)之間有著密切的關連。
 - 初期正當性不足 → 成立率低、死亡率高
 - 當較多同類型組織成立，正當性確立後，開始模仿、快速增生的過程 → 成立率高、死亡率低
 - 到達環境負載力開始競爭 → 成立率低、死亡率高
 - 組織群體發展走勢，會歷經創建期的摸索、確立模式後的增生、因競爭而死亡或轉型，因此呈現「」形走勢。
 - 與密度的關係：成立率為「」型態，死亡率呈現「」型變化。

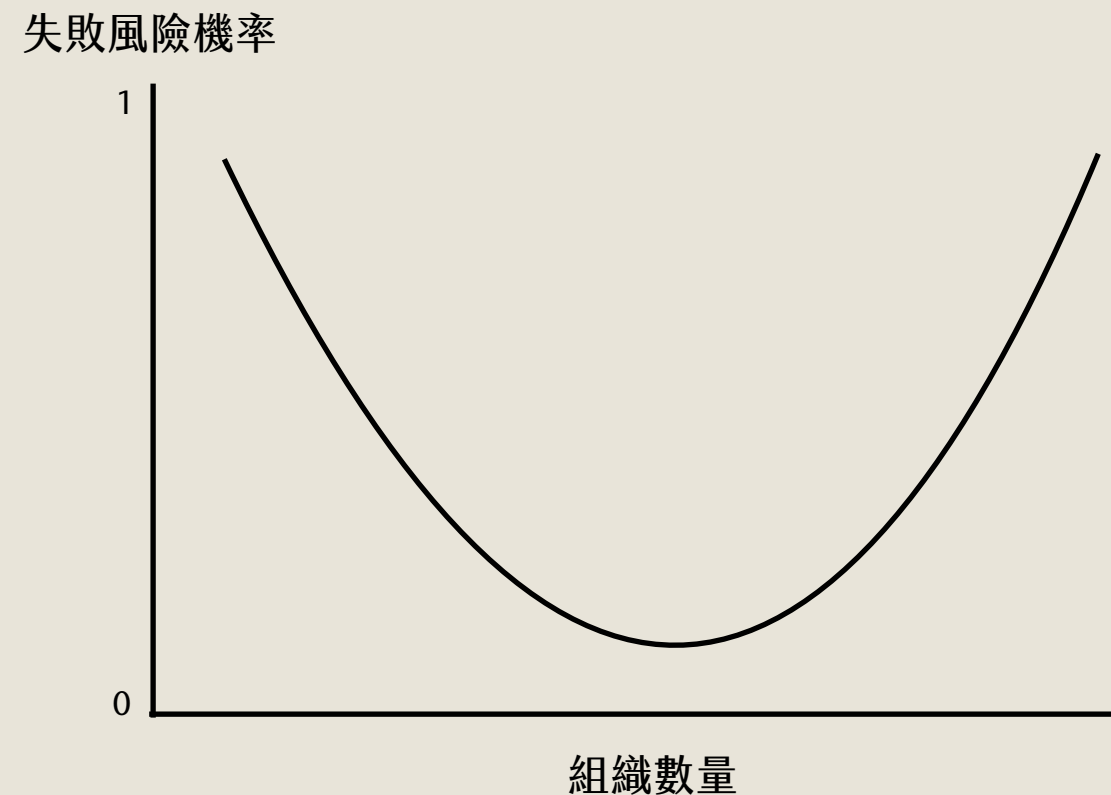
理論與文獻回顧

- **組織年齡 — 新進者的劣勢 (liability of newness)**：新成立的組織其失敗率往往較舊有組織來得高，因為組織需要時間建立流程、信任、資源等(Stinchcombe, 1965)。同時，Selection Processes也讓存活下來組織的可靠性(reliability)與課責性 (accountability)隨著年齡增長而提高。
- **規模**：越大可能有越多資源在競爭中存活。
- **組織個別的性質**

研究假設

密度對大學科系的死亡率的效果，呈二次曲線。
(在控制年齡、組織特性、環境因素後，此效果也仍存在)

$$h(t) = f(\beta_1 N_t + \beta_2 N_t^2) \rightarrow \beta_1 < 0 \text{ and } \beta_2 > 0$$



研究方法

- 資料來源
 - 教育部 統計處
 - 研究樣本：1972~2020年，大專院校、日間部、學士班
- 分析方法：Multilevel Discrete-time Survival Analysis
 - Level-1 科系、Level-2 學校
 - Time (spell): 年

研究方法

- 依變數 — Event occurs
 - 科系消失（關閉 or 大幅轉型）→ 停止招收大一生，並且在幾年後科系代碼消失
- 自變數
 - 密度：該年度同一「學門」的科系數量。（共23學門）

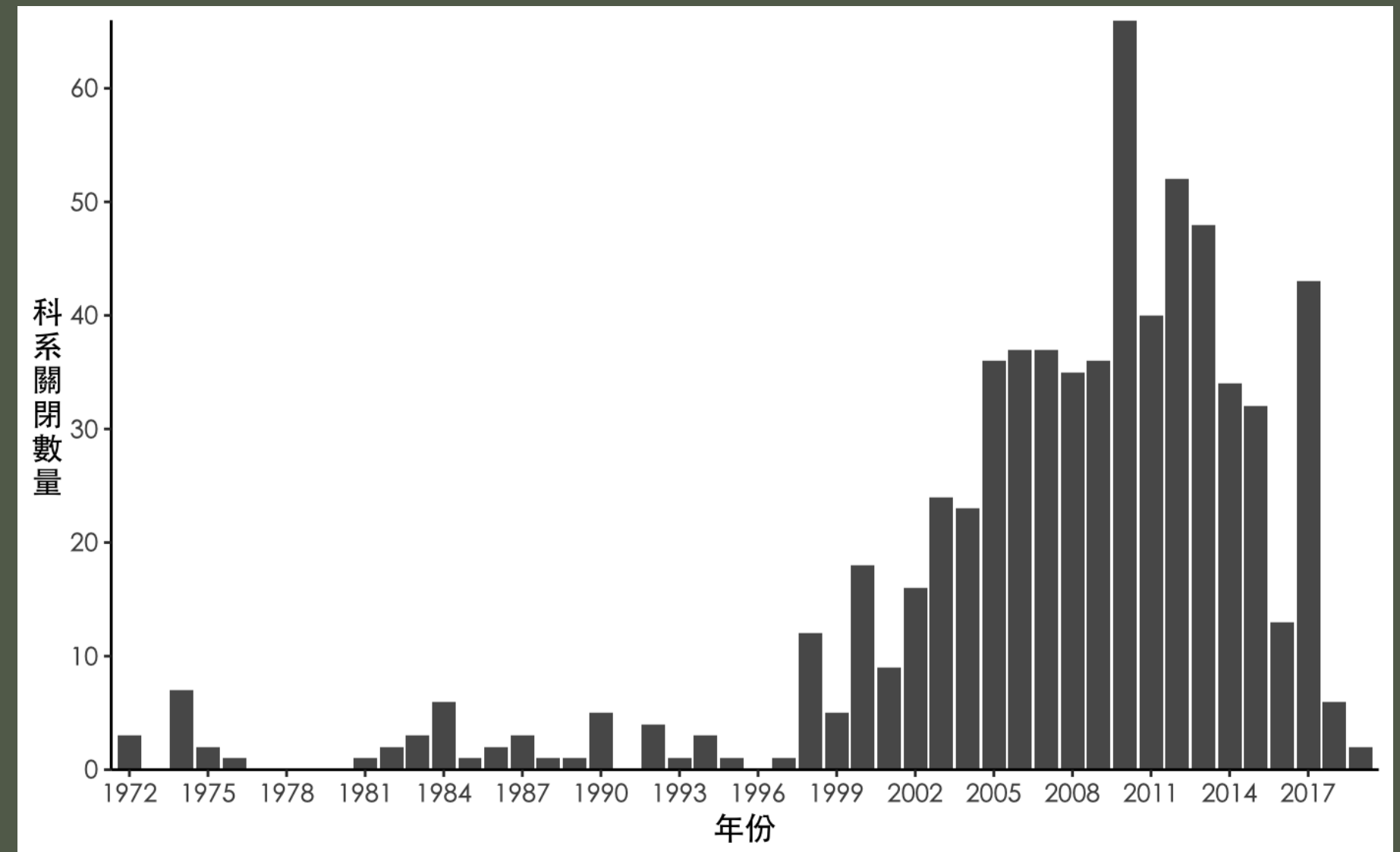
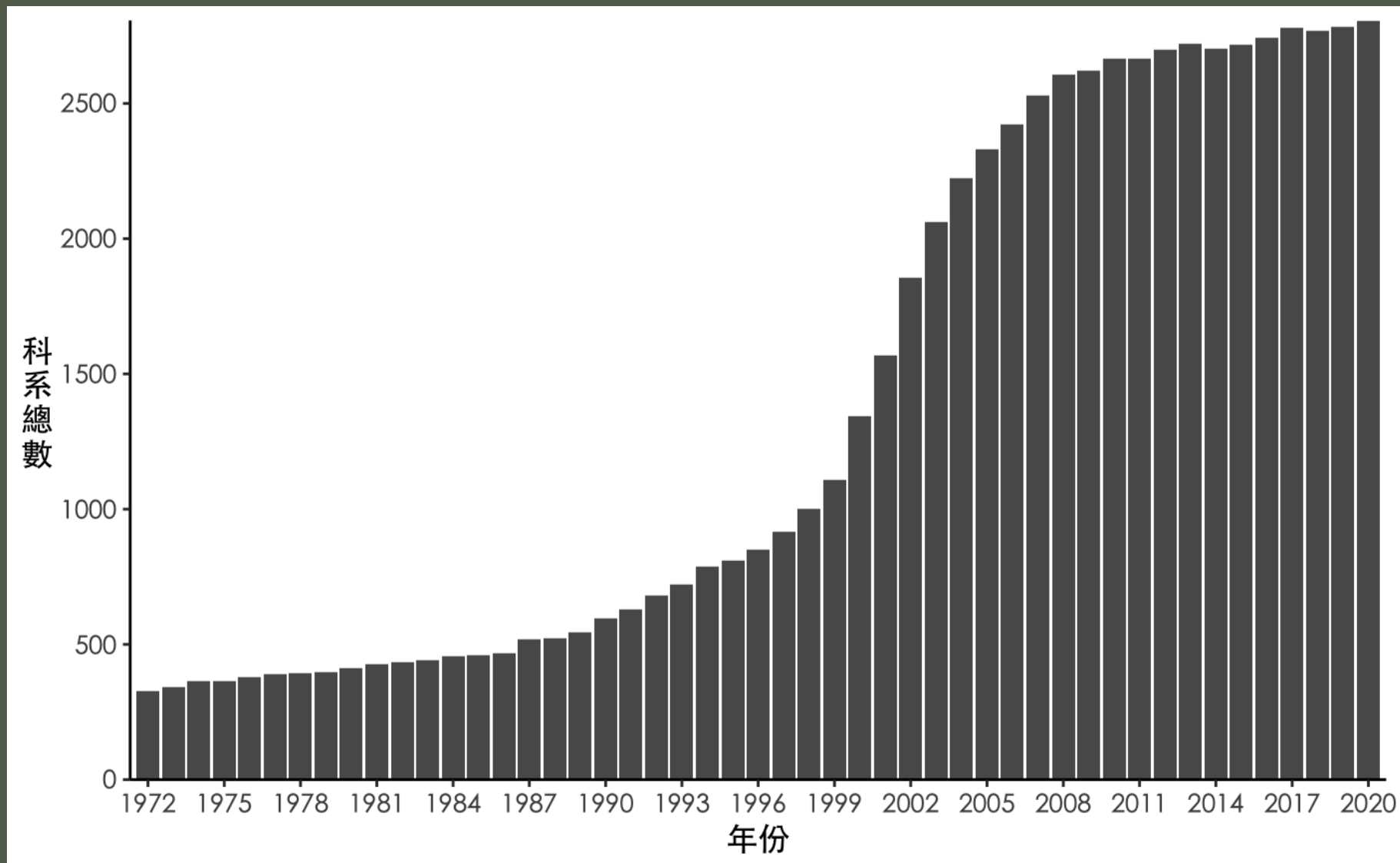
研究方法

- 控制變數

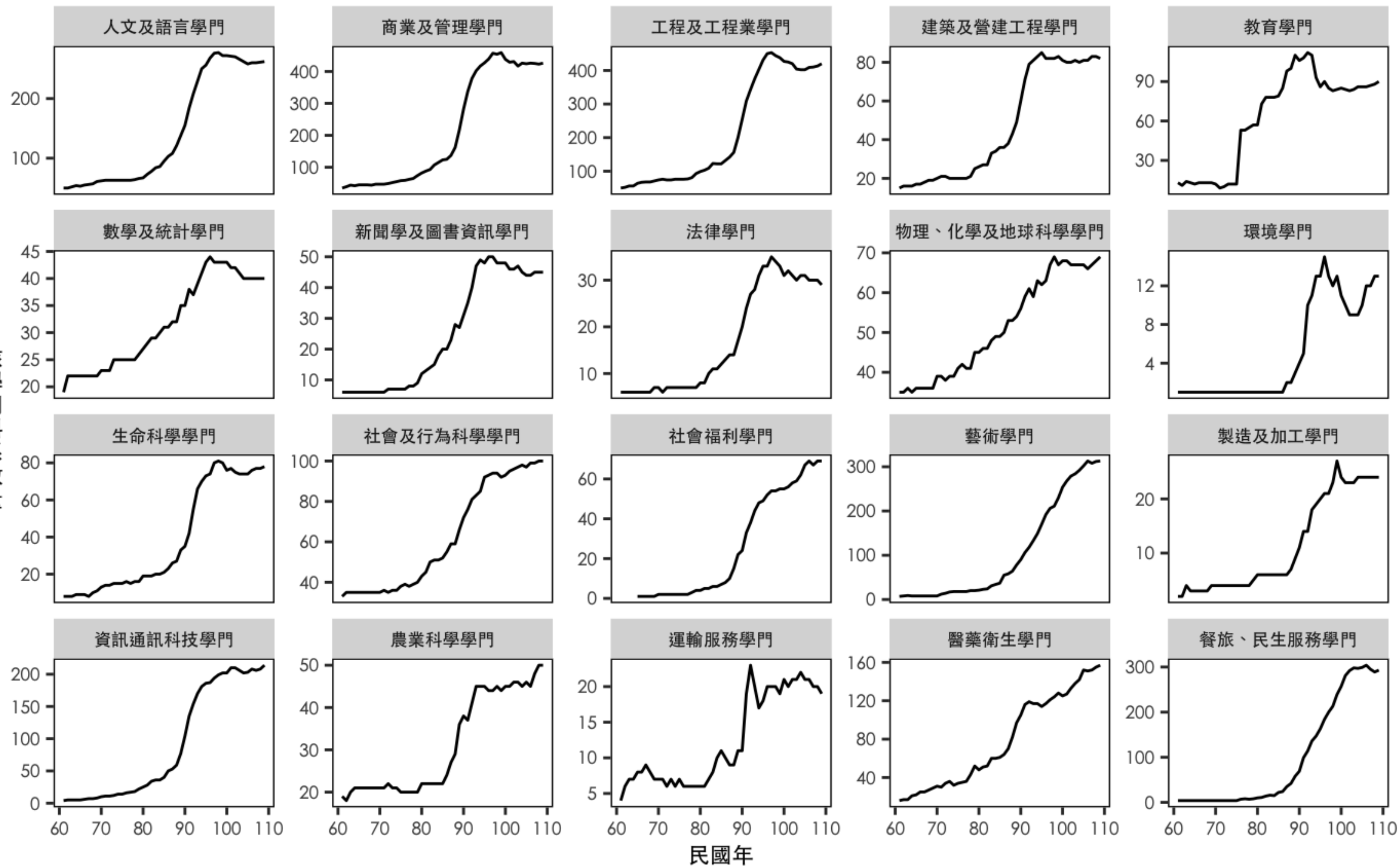
- ▶ 年齡：創立了幾年
- ▶ 規模：學生人數取自然對數
- ▶ 科系文／理組
- ▶ 延畢率
- ▶ 學校類型：公／私立、一般大學／技專院校、偏向文／理組
- ▶ 時期：1972~1985、1986~1997、1998~2012、2013~2020

研究結果

- 資料中共5380個科系，其中672個事件發生（關閉：停招或重大轉變），佔12.49%
- Record (spell) 總數：67373



該學門科系數量



研究結果

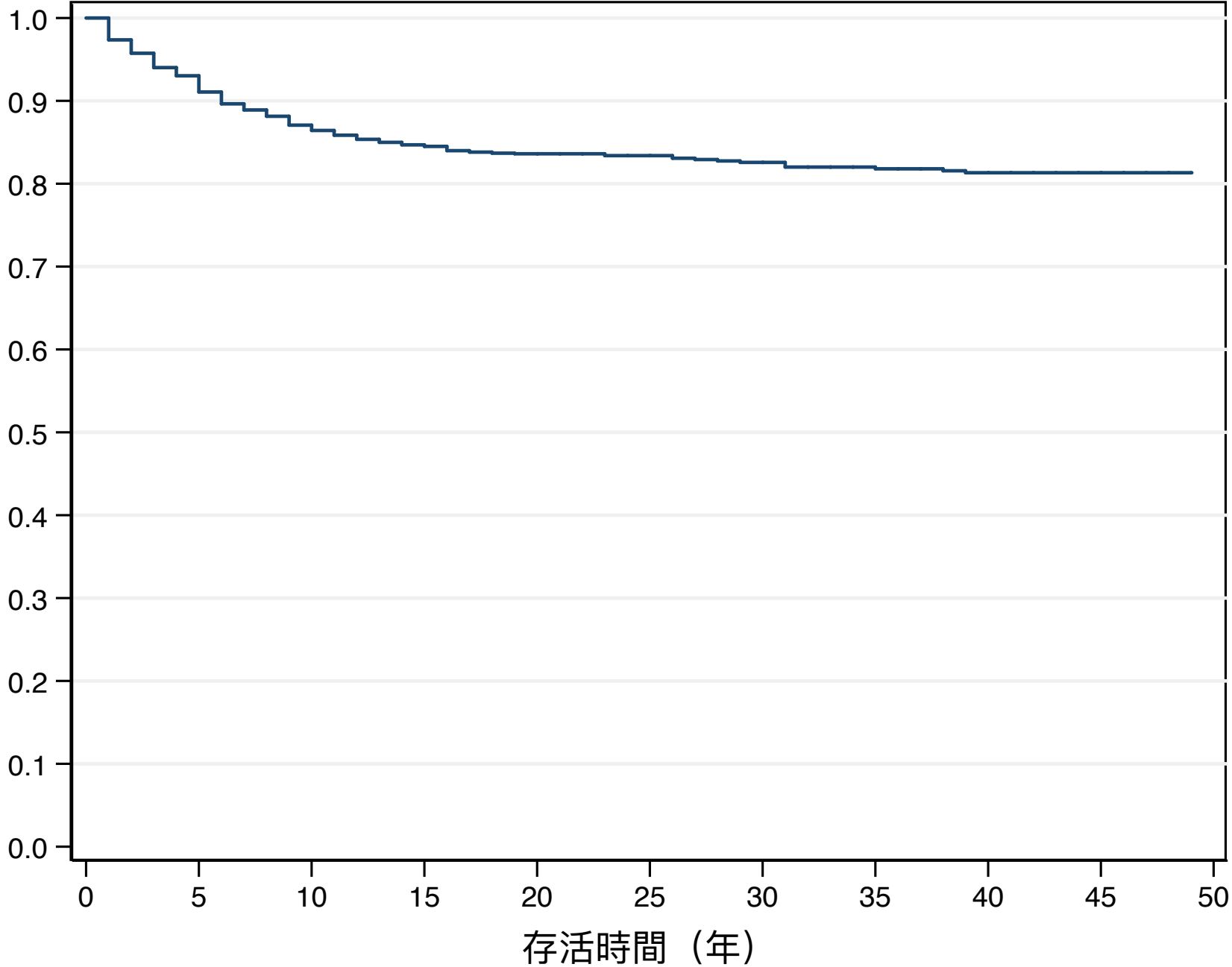
- 描述性統計

	N	平均值	標準差	最小值	最大值
科系規模（log(學生數)）	67,369	5.43	0.76	0	7.88
延畢率	67,369	11.65	14.04	0	128.57

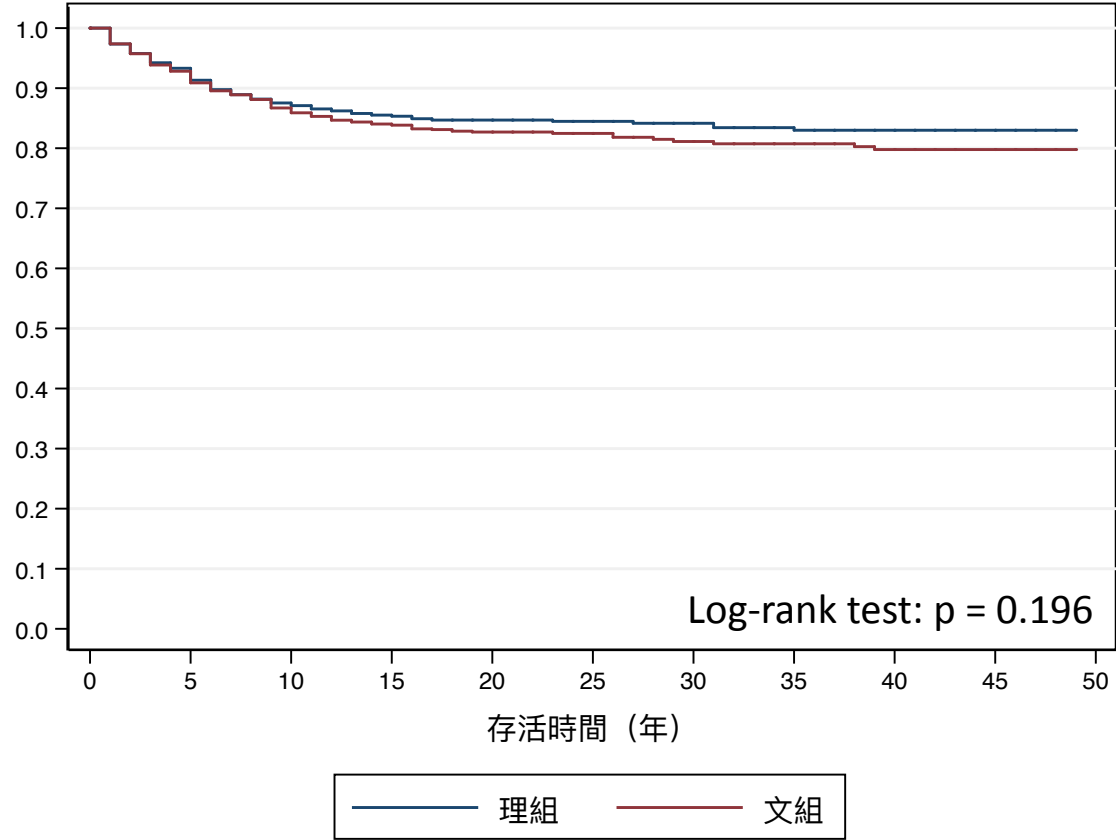
	N	%
時期	67,369	
1972~1985	5,593	8.30
1986~1997	8,052	11.95
1998~2012	31,703	47.06
2013~2020	22,021	32.69
科系類組	5,380	
理組（含生物相關）	3,083	57.30
文組	2,297	42.70
學校設立別	277	
公立	101	36.46
私立	176	63.54
學校類型	277	
一般大學	137	49.46
技專院校	140	50.54
學校佔多數類組	277	
偏向理組	113	40.79
偏向文組	164	59.21

研究結果

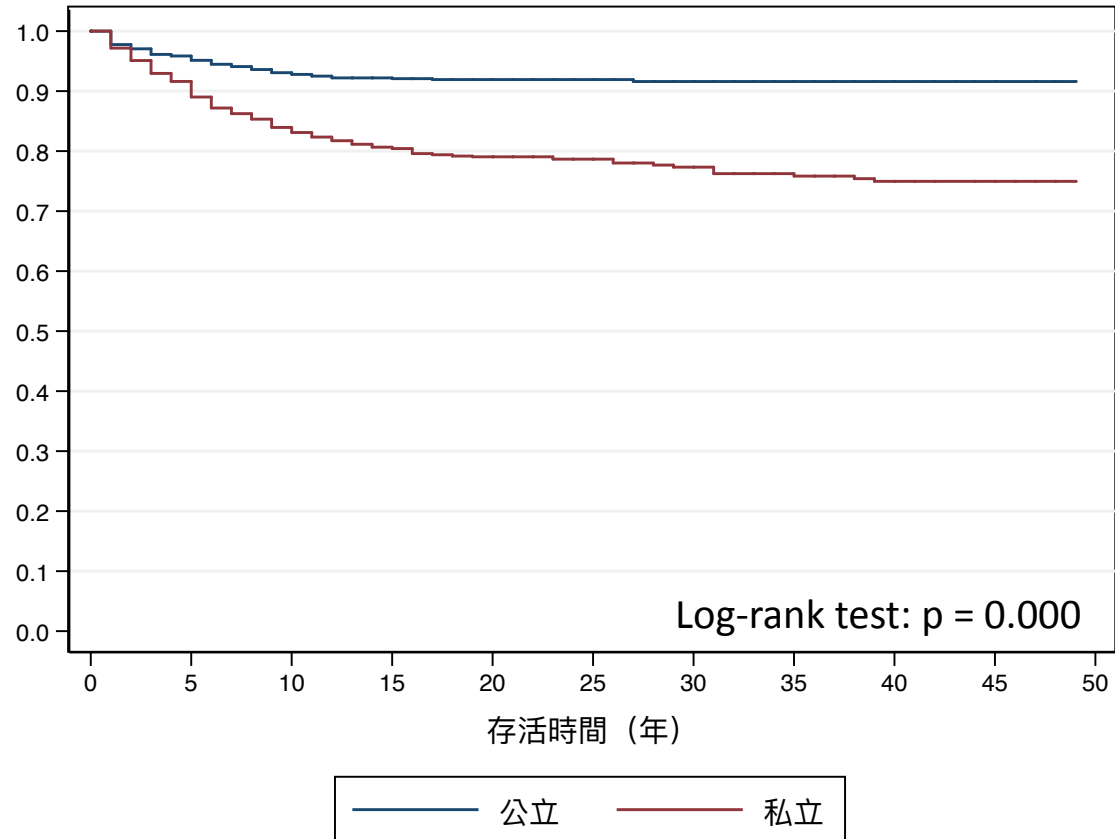
存活函數



存活函數



存活函數



研究結果

	模型一	模型二	模型三
截距	0.291 (0.34)	0.523 (0.35)	-0.301 (0.37)
學門密度 t		-0.007*** (0.00)	-0.007*** (0.00)
學門密度平方 t		0.018*** (0.00)	0.018*** (0.00)
年齡 t	-0.028** (0.01)	-0.033*** (0.01)	-0.031*** (0.01)
時期（對照組：1972~1985）			
1986~1997	-0.608 (0.34)	-0.479 (0.34)	-0.595 (0.33)
1998~2012	0.301 (0.28)	0.455 (0.29)	0.353 (0.28)
2013~2020	-0.657* (0.31)	-0.427 (0.32)	-0.565 (0.32)
科系規模 t（log(學生人數)）	-1.091*** (0.04)	-1.092*** (0.04)	-1.078*** (0.04)
延畢率 t	0.026*** (0.00)	0.026*** (0.00)	0.026*** (0.00)
科系類組（對照組：理科）			
文科	0.060 (0.09)	0.012 (0.10)	-0.204 (0.15)
學校多數類組（對照組：偏向理科）			
偏向文科			0.185 (0.17)
科系文科 * 學校偏向文科			0.252 (0.20)
學校設立別（對照組：公立）			
私立			0.930*** (0.21)
學校類型（對照組：一般大學）			
技專院校			0.469* (0.19)
變異數（截距）	1.594*** (0.26)	1.531*** (0.25)	1.180*** (0.21)
Deviance（-2LL）	5797.928	5727.556	5692.308
N	67369	67369	67369

註：括弧內為標準誤。*: p < .05; **: p < .01; ***: p < .001

研究結果：模型一（控制變數）

截距	0.291 (0.34)
年齡 t	-0.028** (0.01)
時期（對照組：1972~1985）	
1986~1997	-0.608 (0.34)
1998~2012	0.301 (0.28)
2013~2020	-0.657* (0.31)
科系規模 t (log(學生人數))	-1.091*** (0.04)
延畢率 t	0.026*** (0.00)
科系類組（對照組：理科）	
文科	0.060 (0.09)
變異數（截距）	1.594*** (0.26)
Deviance (-2LL)	5797.928
N	67369

Random Intercept Model

$$L1: \text{Logit}(h_{tij}) = \beta_{0j} + \sum_{h=1}^6 \beta_{hj} \cdot X_{htij}$$

$$L2: \beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}, \quad \beta_{hj} = \gamma_{h0}$$

- 年齡：越久越不容易關閉， $\exp(\beta) = 0.97 \rightarrow$ liability of newness
- 時期：效果不太顯著
- 科系規模：越大越不容易關閉， $\exp(\beta) = 0.33$
- 延畢率：越高越容易關閉， $\exp(\beta) = 1.03$
- 文理組：不顯著

研究結果：模型二（密度依賴）

截距	0.523 (0.35)
學門密度 t	-0.007*** (0.00)
學門密度平方 t	0.018*** (0.00)
年齡 t	-0.033*** (0.01)
時期（對照組：1972~1985）	
1986~1997	-0.479 (0.34)
1998~2012	0.455 (0.29)
2013~2020	-0.427 (0.32)
科系規模 t (log(學生人數))	-1.092*** (0.04)
延畢率 t	0.026*** (0.00)
科系類組（對照組：理科）	
文科	0.012 (0.10)
變異數（截距）	1.531*** (0.25)
Deviance (-2LL)	5727.556
N	67369

Random Intercept Model

L1: $\text{Logit}(h_{tij}) = \beta_{0j} + \sum_{h=1}^8 \beta_{hj} \cdot X_{h_{tij}}$

L2: $\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$, $\beta_{hj} = \gamma_{h0}$

- 密度：符合假設，一次項為負、二次項為正
- 控制變項：幾乎沒變
- τ_{00} ：1.594 → 1.531

研究結果：模型三（加入學校變數）

Intercepts- and Slopes-as Outcomes Model

L1: $\text{Logit}(h_{tij}) = \beta_{0j} + \sum_{h=1}^8 \beta_{hj} \cdot X_{htij}$

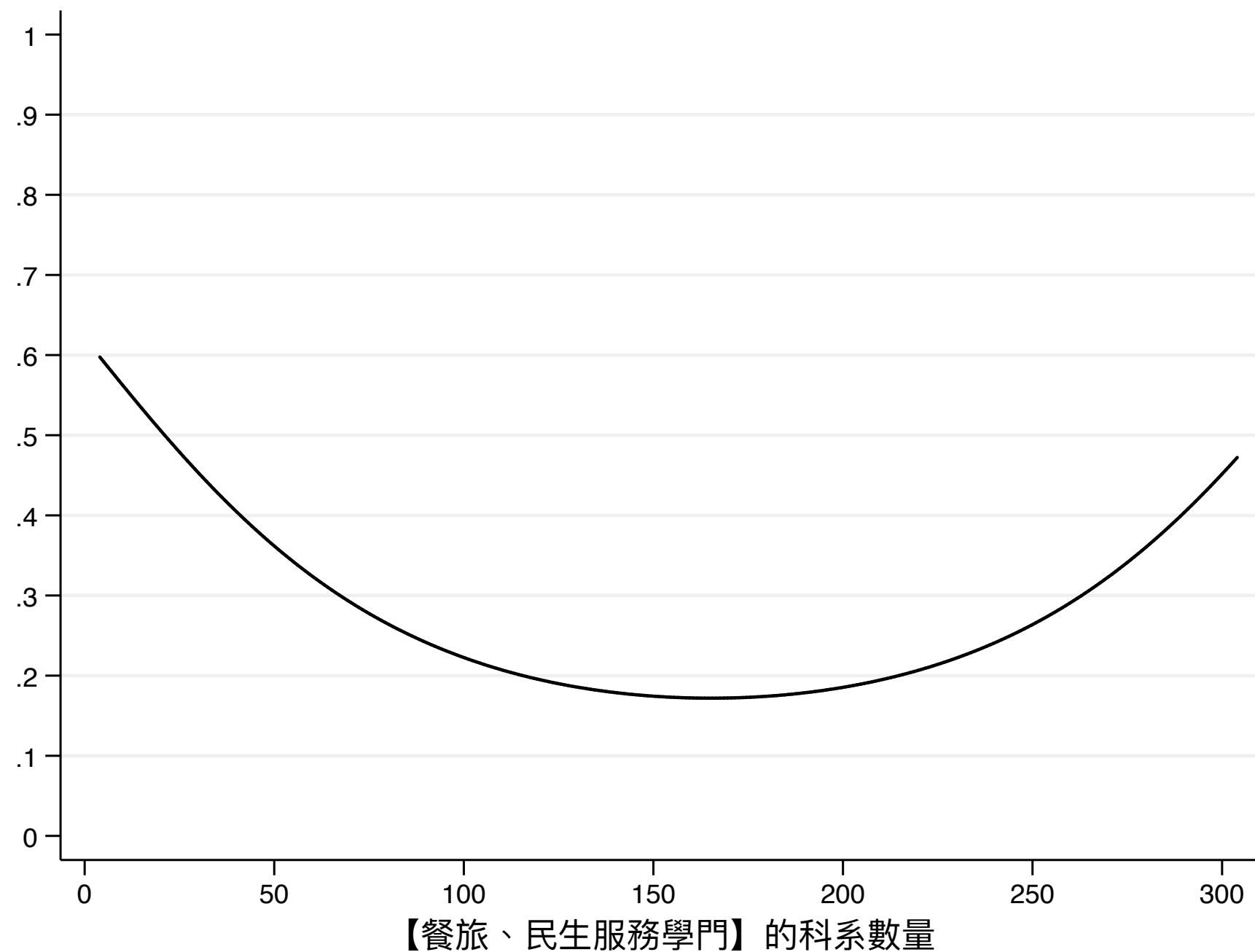
L2: $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \sum_{k=1}^3 \beta_{0k} \cdot W_j + u_{0j}$, $\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11} \cdot \text{偏向文科}_j$, $\beta_{hj} = \gamma_{h0}$

- 密度：仍然顯著、effect不變
- 科系、學校文／理科：效果不顯著
- 私立：比起公立，風險比高出1.026倍
- 技專院校：比起一般大學，風險比高出1.598倍
- τ_{00} ：1.531 → 1.18

截距	-0.301 (0.37)
學門密度 t	-0.007*** (0.00)
學門密度平方 t	0.018*** (0.00)
年齡 t	-0.031*** (0.01)
時期（對照組：1972~1985）	
1986~1997	-0.595 (0.33)
1998~2012	0.353 (0.28)
2013~2020	-0.565 (0.32)
科系規模 t (log(學生人數))	-1.078*** (0.04)
延畢率 t	0.026*** (0.00)
科系類組（對照組：理科）	
文科	-0.204 (0.15)
學校多數類組（對照組：偏向理科）	
偏向文科	0.185 (0.17)
科系文科 * 學校偏向文科	0.252 (0.20)
學校設立別（對照組：公立）	
私立	0.930*** (0.21)
學校類型（對照組：一般大學）	
技專院校	0.469* (0.19)
變異數（截距）	1.180*** (0.21)
Deviance (-2LL)	5692.308
N	67369

研究結果：舉例

風險函數



≡

天下雜誌
Commonwealth
Magazine

40

訂閱天下

Q

人

本日必看 ▶ 天下財經週報：製造業拚生產不中斷，這件事比疫情影響更大

教育 > 教育趨勢

大學警訊：餐旅觀光現倒閉潮、文創夯度減、資訊並非萬靈丹

教育部日前公布108年度停招與新增的大專院校系所，引起各界關注。這波新資料中，有哪些過去曾紅極一時的科系，如今紛紛開始求退場？哪些科系又是明日之星，逆勢加碼增開系所？

「過去政策強調發展觀光，觀光客年破千萬的消息長期佔據媒體版面，搭上餐飲界名人如阿基師、吳寶春效應，餐旅、觀光科系越來越熱門。2016年時，四技二專統測在餐旅科系的報名人數，首度超越向來居冠的商管科系，技職校院因應趨勢，紛紛大開觀光餐飲科系，風潮甚至蔓延至一般大學。然而近幾年，當時廣設的相關科系迎來倒閉潮。」
(天下雜誌，2018)

結論與討論

- 總結：
 - 「學門密度」可以解釋大學科系的關閉風險機率，而且現象符合組織生態學理論所預測（U字型的發展）
 - 學校之間，科系關閉的風險不同
- 延伸研究：利基寬度的差異；「學校」層級的關閉風險；學校相關變數（如頂大／後段等）；區分科系究竟是裁撤、轉型或合併；環境變數的建構



感謝聆聽～

大學科系的存活風險分析：組織生態學的視角