

無形殺手——

香煙和農藥對幼鼠及雞胚的影響

高中組生物科第二名

臺北市立第一女子高級中學

作者：鄧惠文 林靜怡

李怡慧 簡秀如

指導教師：林英子

一、動機

目前有許多醫學報告顯示，吸煙對於人體危害甚大。例如癮君子多具有一張布滿皺紋的煙臉（Smokers face），吸煙孕婦產下具肺部疾患、低體重的嬰兒，吸煙婦女的新生兒死亡率高於不吸煙婦女；又梨山山胞因食入含殘餘農藥的水而死亡，實是文明社會的一大憾事，因此引起我們研究殘餘農藥及吸煙對動物影響的興趣。

二、目的

- (一)研究農藥對小白鼠行爲、代謝及對肝臟組織的影響，瞭解我們每日食用含殘餘農藥的果蔬對我們造成的傷害。
- (二)研究香煙對小白鼠行爲、代謝及對呼吸系統的影響，以警惕國人戒除吸煙的不良嗜好。
- (三)研究香煙對雞胚發育及出生率的影響，藉以警惕孕婦，爲了自身及胎兒的健康，切勿吸煙。

三、實驗材料及方法

(一)煙及農藥（巴拉松）對幼鼠代謝及行爲的影響

向台大動物實驗中心購買出生 18 天的幼鼠（離奶約 2 天）。

1. 餵食處理：

將所有幼鼠分成 5 組，每組 5 隻，每天定量餵食。第一組爲對照組，第二、三組爲農藥組（其飼料分別含有 100ppm 及

1 ppm之巴拉松)，第四、五組爲香煙組（每天供其吸 2.5cm 及 5cm長的長壽煙）。

2.代謝實驗：

利用兩管水柱液面差來測定其呼吸速率（每隔 2 分鐘記錄一次）。

3.迷宮實驗：

實驗前先餓食一天，在迷宮盡頭放置餌，計數其找到食物所需時間。

4.病理分析：

如方法 1 處理一個月後，每組各取一隻解剖，觀察內部器官的病變，並將肝及肺做組織切片，然後做顯微照像。

(二)吸煙對雞胚的影響：

向台大畜牧農場種蛋供應中心，前後購買種蛋約 500 個，置於恆溫箱中（38.5°C）孵化。

1.胚胎觀察實驗：

分成三組（對照組，4支煙1天，2支煙1天），吸煙組使雞胚吸煙。取孵化 24，42，50，66 及 72 小時的蛋於室溫中靜置半小時後取出雞胚，置於光學顯微鏡下數其肌節數並照相，三天後的雞胚則直接照相。

2.煙對初生雞外形的影響：

觀察其出生後之形態（量其頭圍最大值，並將腿拉直，量趾到膝，趾到大腿及翅膀長度）。

3.出生率實驗：

將雞蛋分組（包括對照組及吸煙組），在孵化過程中，吸煙組分別在不同階段（早期、晚期、整個過程）給予吸煙，以比較煙對那一階段發育中的雞胚影響較大。

四、結果與討論

(一)煙及農藥對幼鼠代謝及行爲的影響

1.呼吸速率：

煙及農藥均會使呼吸速率變慢（可由表一圖 1、2 看出）。

2. 迷宮：

由表二及圖 3、4 可看出煙及農藥均會影響動物行爲，農藥組及吸煙組其覓食所須時間大於對照組，可能煙及農藥均會影響其中樞神經，使其變爲遲鈍，故須消耗較多時間去覓食。（實驗前須先餓食一天，以確保覓食行爲的正確性）。

3. 病理分析：

(1)由解剖結果中可看出香煙組之肺部有纖維化之現象，吸煙愈多，纖維化愈嚴重。而農藥組的肝臟發生病變，其肝呈紅磚色（正常者爲暗紅色），且胸腔內有積血並有血塊，而對照組卻無此情形。劑量較高之組的內出血及肝變色情形更爲嚴重。

(2)由肺臟組織切片圖，可看出吸煙組的細氣管末稍上皮細胞增生；煙吸愈多，上皮細胞增生愈多，而吸煙組的小肺泡壁亦增厚，其增厚程度與吸煙量成正比。

(3)由肝臟組織切片圖，可看出農藥組的肝臟細胞腫大，可見農藥對肝臟危害極大。

(4)在實驗中途，吸煙組（5 cm）在第 13 天及農藥組（100 ppm）在第 17 天各死一隻，可能因急性肺炎或肝炎而死。

(二)吸煙對雞胚發育的影響：

1. 觀察胚發育的影響

發現吸煙組之雞胚及肌節之發育均較正常組爲慢。

2. 初生雞外形之觀察

發現吸煙組之初生雞外形往往畸型，不是趾彎就是翅膀下垂，不能貼身；或者腳具有煙的膚色（微灰、褐、紫色），且其各部分之比例均化對照組小。吸煙組吸煙天數愈多及吸煙量愈多，其新生個體比例愈小。

3. 吸煙對出生率之影響

由表五可知吸煙組的初生雞出生率低於不吸煙組，有些可能胎死蛋殼中；有些是因無力敲破殼而死（因聽到小雞叫聲，

但第三天就不叫了，隨後我們把蛋殼打開，看見小雞已死了），故聽到叫聲後須人爲幫助以破殼，才能生存；有些雞在第21天能自動敲破一小洞，但可能太軟弱而死。

五、結 論

- 1.由圖 1 ~ 4 可看出經香煙或農藥處理一段時間後，幼鼠之呼吸速率及覓食速率均有減慢之趨勢，可能農藥及香煙對中樞神經有所影響。
- 2.由解剖結果知經香煙處理的幼鼠肺部有纖維化之現象。由組織切片的結果，亦可看出其小肺泡壁增厚、微細氣管末稍之上皮細胞增生。由此可知，香煙對肺臟危害甚大。
- 3.食用農藥之幼鼠，其胸腔內有內出血現象，肝則呈紅磚色（正常爲暗紅色）。且農藥組的肝細胞腫大，可見農藥對肝臟危害極大。
- 4.經香煙處理的雞胚發育較正常組慢。
- 5.香煙處理組的雞孵出後，其腳趾有向內彎曲的畸型現象；且腳具微灰或褐、紫的顏色，而正常組則爲黃紅色。
- 6.香煙組小雞翅膀下垂，無法合攏，足見煙對胚胎有嚴重不良影響。
- 7.由出生率的比較，可見香煙組的出生率低於不吸煙組，且煙對早期的發育影響較大。
- 8.由實驗結果可知煙對雞胚及幼鼠器官危害甚大，因此國人應避免抽煙，尤其是孕婦。

六、參考資料

1. Biological Science Molecules to Man (Blue version)
95 ~ 96 (承指導老師說明)
2. B. I. Balinsky, Dr. Biol. Sci. 1975 An Introduction to
Embryology 4/e 65 ~ 182 。
3. Mariano S. H. di Flore 1984 Atlas of Human Histology

5/e 165 ~ 185 。

4. Willis W. Mathews, 1976 Atlas of Descriptive Embryology 2/e 63 ~ 123 。

5. 周延鑫、林飛棧、馬堪津、王清澄，1985 農藥毒性研討會論文專集。中央研究院動物研究所專刊。

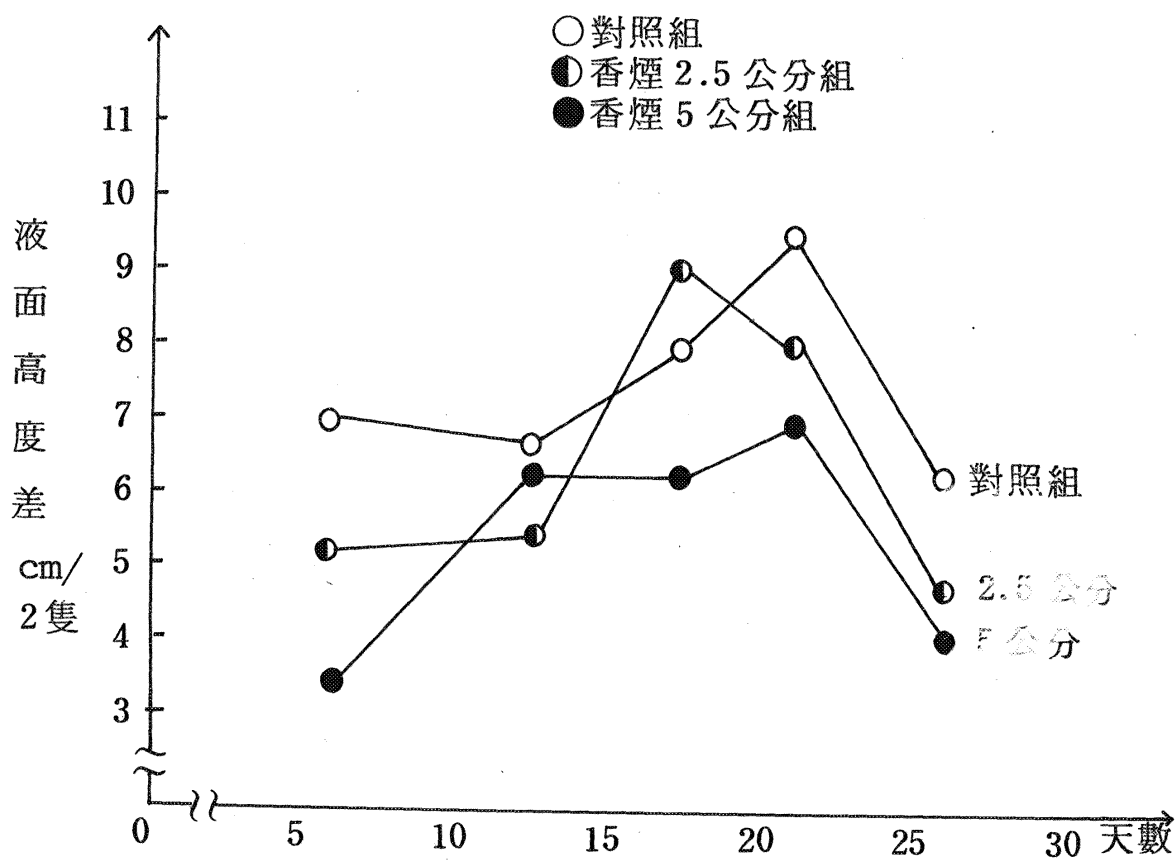
評 語

本研究分兩部份，第一部份探討香煙對小白鼠之呼吸影響及對雞胚之出生率及雞胚發育之影響。第二部份研究農藥對老鼠之行爲，代謝及肝臟之影響。

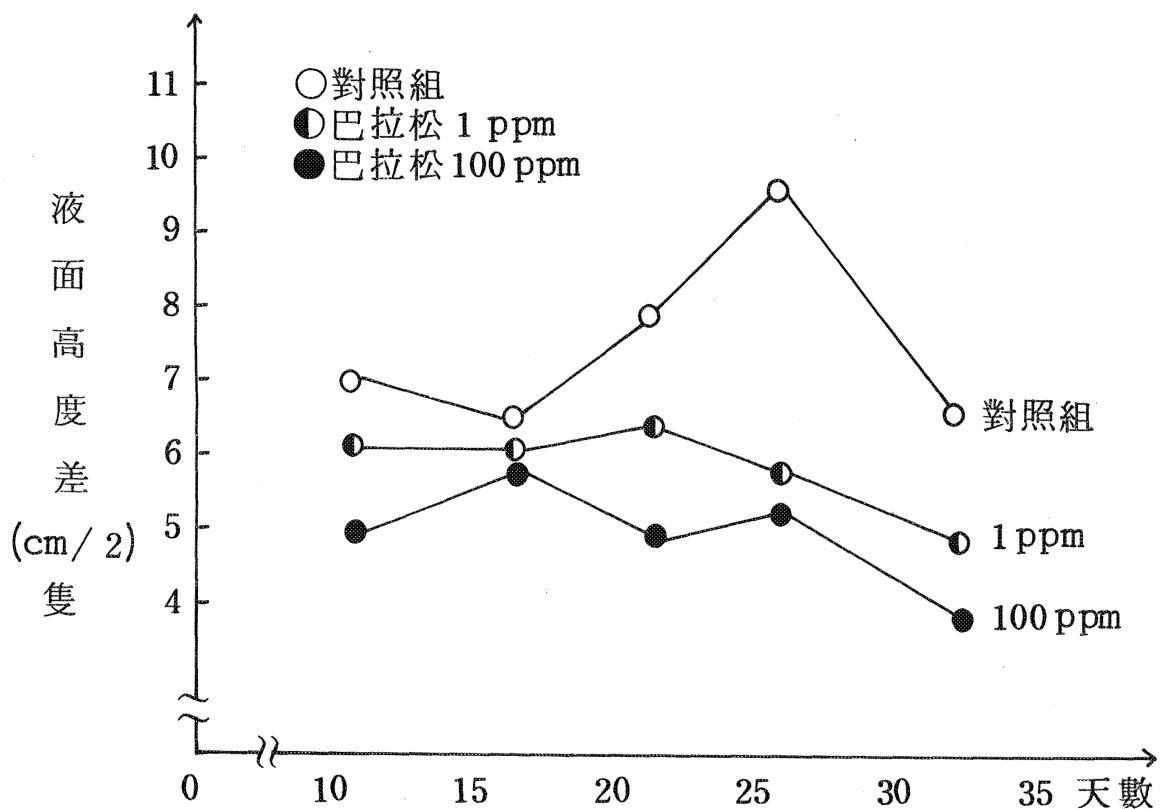
本研究主題正確，所用之研究方法適當，並具創新，研究結果豐碩，並用顯微鏡觀察組織之變化。這些結果可闡明香煙及農藥對人體可能之影響，頗具學術價值。

表一 煙及農藥對幼鼠代謝（呼吸速率）之影響（cm/兩隻）
 （香煙1月13日開始處理，農藥1月9日開始處理）

日期	對照組	香煙 2.5 cm	香煙 5 cm	巴拉松 1 ppm	巴拉松 100 ppm
1月19日	7	5.2	3.5	6.2	5
1月25日	6.7	5.3	6.2	6.2	6
1月30日	8	8.8	6.2	6.4	5
2月3日	9.4	8	7	5.8	5.4
2月8日	6.5	4.5	4.2	5	3.9



圖一 香煙對幼鼠呼吸速率的影響

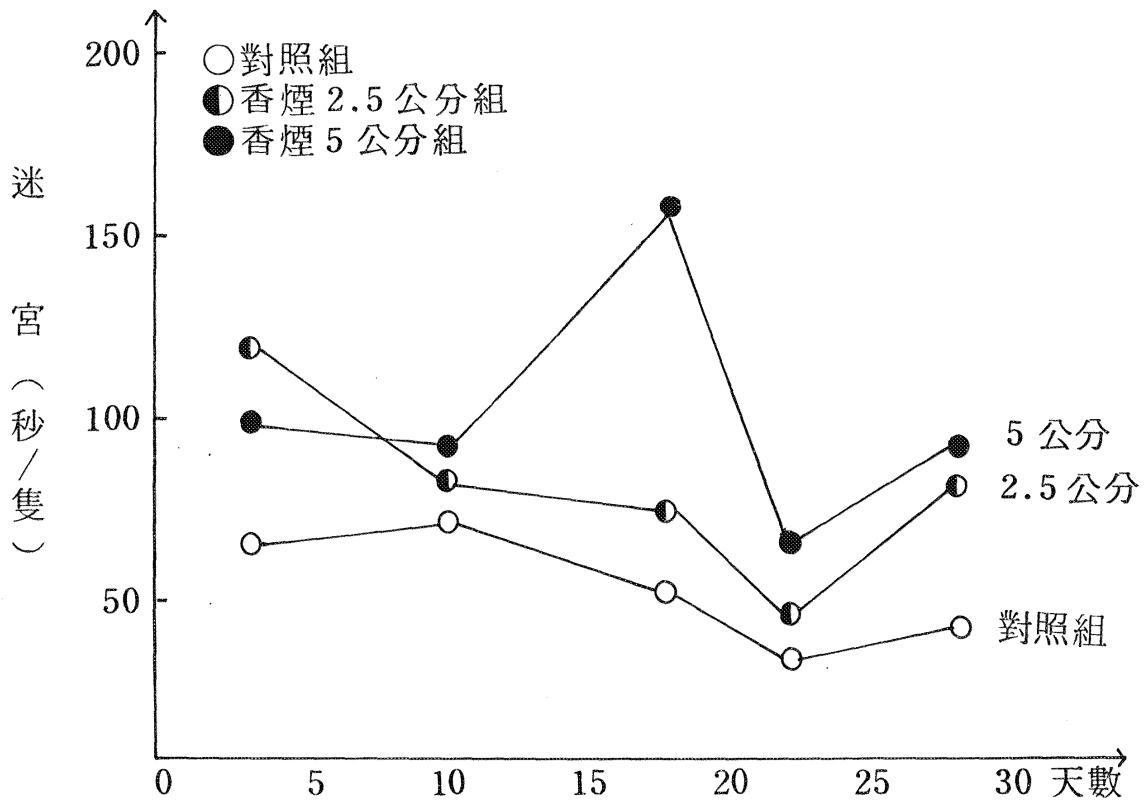


圖二 農藥對幼鼠呼吸速率的影響

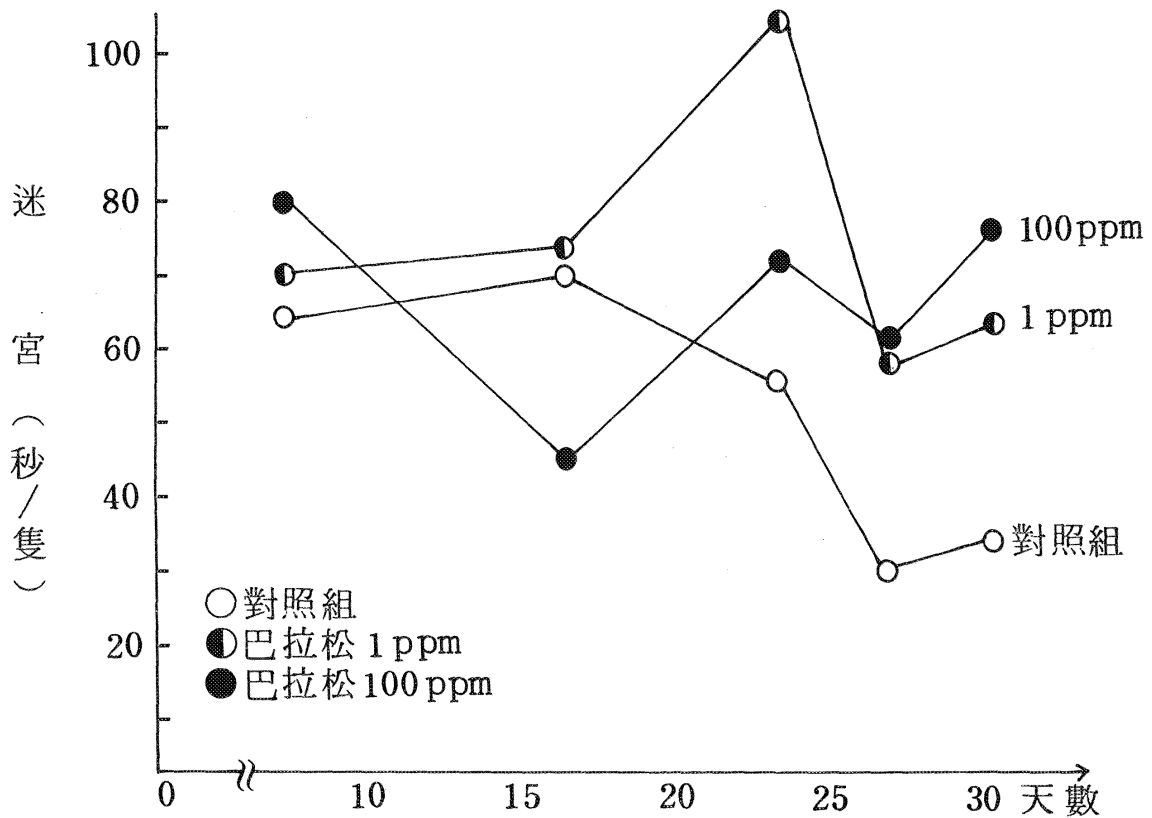
表二 煙及農藥對幼鼠走迷宮之影響 (取兩隻平均值)

(秒/隻)

日期	對照組	香煙 2.5 cm	香煙 5 cm	巴拉松 1 ppm	巴拉松 100 ppm
1月16日	65	117	100	70	80
1月23日	73	88	91	75	45
1月30日	57	73	149	104	73
2月3日	29	44	66	59	61
2月8日	36	85	89	66	78



圖三 香煙對幼鼠行爲的影響



圖四 農藥對幼鼠行爲的影響

表三 吸煙對雞胚肌節 (Somite) 發育的影響

時間 (hr)	項目	肌 節 數		
	組 別	對 照 組	香 煙 4 支	香 煙 2 支
24		5	0	0
42		19	15	16
50		26	19	20

表四 A 吸煙對初生雞外形的影響

組 別	項 目	頭 圍	由 趾 尖 至 膝 關 節	由 趾 尖 至 大 腿 骨 後 緣	翅 長	膚 色	由 有 叫 聲 至 破 殼 時 間
對照組 (不吸煙)		7.2 cm	5.3 cm	10 cm	6.2 cm	黃紅色	約一天
4支煙 (1~5天)		6 cm	4.5 cm	9 cm	5 cm	黃紅色	約三天
4支煙 (6~10天)		6 cm	4.5 cm	9 cm	5 cm	黃紅色	約三天
4支煙 (11~15天)		6 cm	4.5 cm	8 cm	5.5 cm	煙的膚色	約三天
4支煙 (16~20天)		5.6 cm	4.5 cm	8.5 cm	5 cm	黃紅色	約三天
4支煙 (1~20天)		6 cm	4.5 cm	7.5 cm	5 cm	煙的膚色	約三天半

表四 B 吸煙對初生雞外形的影響

組別	項 目	頭 圍	由趾尖至膝關節	由趾尖至大腿骨後緣	翅 長	膚 色	由有叫聲至破殼時間
對照組 (不吸煙)		7.1 cm	5 cm	9.7 cm	6 cm	黃紅色	約 二 天
2 支煙 (1~10 天)		6.5 cm	4.7 cm	9.2 cm	5.2 cm	黃紅色	約 二 天
2 支煙 (11~20 天)		6.6 cm	4.7 cm	9.3 cm	5.3 cm	黃紅色	約 二 天
2 支煙 (1~20 天)		6.2 cm	4.5 cm	9.2 cm	5.2 cm	黃紅色	約 二 天 半

表五 A 吸煙對初生雞出生率之影響

組 別	出 生 率
對 照 組	80 %
4 支煙 (1 ~ 5 天)	20 %
4 支煙 (6 ~ 10 天)	8 %
4 支煙 (11 ~ 15 天)	20 %
4 支煙 (16 ~ 20 天)	8 %
4 支煙 (1 ~ 20 天)	13 %

表五 B 吸煙對初生雞出生率之影響

組 別	出 生 率
對 照 組 (不 吸 煙)	75 %
2 支 煙 (1 ~ 10 天)	12 %
2 支 煙 (11 ~ 20 天)	19 %
2 支 煙 (1 ~ 20 天)	12 %