

投稿類別：生物類

篇名：

複製一個他

作者：

鍾佳軒。國立龍潭高級中學。高三畜班  
邱薰誼。國立龍潭高級中學。高三畜班

指導老師：

徐銘辰老師

鄭孝全老師

## 壹●前言

### 一、研究動機

偶然間翻閱放置在圖書館書櫃上的期刊時，看到有關於生物技術的相關應用書籍，其中複製人在裡頭佔了大幅的版面，而說到複製，國高中的教材中我們初次認識了複製羊桃莉，並且大略的了解有關於複製動物的製造過程，在各科幻電影、小說中也經常以此為題材而使用，複製技術為人類科學的歷史進行了科技的大跳躍，讓現代科技有了無限的可能性，但這些複製技術下的產物，究竟是否違反自然現象，他們的存在也引起了各方人士不同的聲浪，然而在了解到複製人的議題至今尚未結束，進而想更加深入的了解並學以致用，我們便以此為契機擬定了這一主題，希望能夠深層的了解到何謂複製人，而他們將對未來科技與利益上帶來的影響。

### 二、研究目的

大眾對於複製人議題兩面倒，就道德、利益和醫療而言更是眾說紛紜，我們將參考相關的學者們對於複製人是否支持的態度及想法，並且在複製人的道德議題上更加的深入了解，並且在這次的專題研究中，以一個客觀的角度看待複製人這件事，以此學習並接納各種不同意見與新事物，試著培養主觀意見。

### 三、研究方法

到各大學校及市立圖書館查閱相關書籍，並且在具有參考價值之網站與相關學者探討之資料，詳讀書籍後再相互討論、規劃進度、分配工作並歸納融合查找資料，適度的加入主觀看法。

## 貳●正文

### 一、何謂複製（clone）

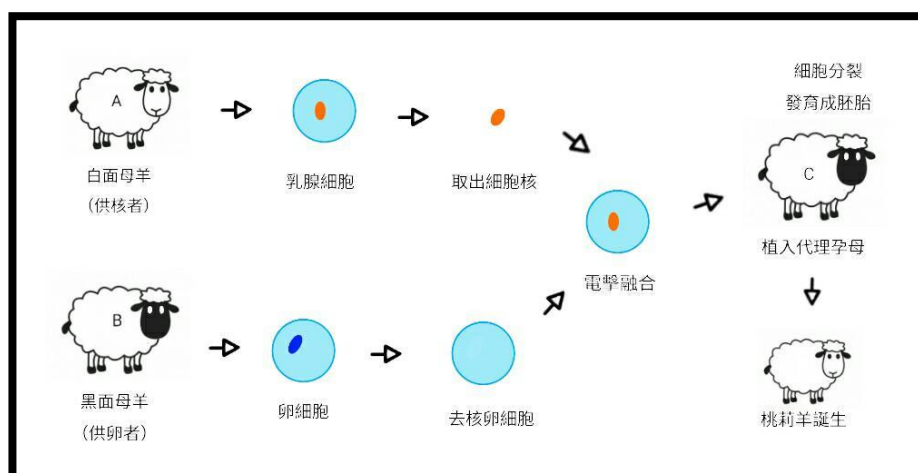
“clone”通常直譯為克隆，中文一般譯為複製。複製基本上是一種「無性繁殖」，也就是放棄精卵結合產生新生物體的有性生殖方式，而用身體細胞繁殖出另一具相同遺傳特性之生物體或細胞集團，也就是說複製只是帶來基因相同之個體，而所有的遺傳物質都是由提供細胞核的一方來供應，所以也不會有任何的基因重組過程。近年來隨著生物技術越發的蓬勃發展，科學家便想利用分子生物學的技术進行動物的複製，就這樣 1997 年 2 月，以體細胞複製而成的桃莉羊震撼了整個世界。

### (一) 複製動物

世界第一頭複製羊桃莉在蘇格蘭羅斯林研究院誕生。與別的綿羊不同在於，一般上哺乳類動物都是行有性繁殖，而桃莉是從無性生殖創造出來的，牠的產生是無精卵結合的受精過程。

創造桃莉的人伊安·魏爾邁博士先從一頭母羊(A)的乳腺中取出一個乳腺細胞，並利用藥物使黑面母羊(B)排卵，將未受精的卵細胞取出，再用一根極細的試管將卵細胞刺破，從中吸取含有染色體的細胞核，行成無核卵細胞。

將A綿羊的乳腺細胞核移植到B綿羊的空心卵細胞內，乳腺細胞與卵細胞在電流刺激作用下融為一體，組成一個含有新的遺傳物質的卵細胞，卵細胞內的分子按照乳腺細胞內的基因在試管中分裂、繁殖，逐漸形成胚胎，當胚胎生長到一定程度就移植入第三頭母綿羊(C)的子宮內使代理孕母懷孕，由此誕生的桃莉便成為了世界上第一頭無性繁殖成功的小羊。



圖一：桃莉羊複製過程（自製圖表）

### (二) 複製人

複製人其實就是無性生殖，而它的技術，即單取男女一方成熟個體的器官細胞，在體外與經過處理後的空卵子結合；此卵子的染色體已被破壞，成為空的卵子，這樣就形成了一個遺傳基因全來自一方的合子，再移殖於女子的子宮內。經過正常的懷孕期誕生之嬰兒，其基因與提供體細胞的人完全一致，以後他成長的五官、體形也完全一樣。

#### 1、生殖複製

生殖複製主要是朝向無性生殖的研究，但從動物生殖複製的經驗中得之，懷孕期間胎兒畸形、死亡及新生兒不正常的機率都顯著的高於自然懷孕的機率，複製出的新生命很可能健康不佳及短命，沒有理由能夠證明複製人類會有所不同，因此學術界禁止人類生殖複製的主要理由為會對胎兒及孕母造成一定的危險性。

不過反對禁止的人認為制定規則來規範何種情形可進行生殖複製，何種情形不允許，限制會比完全禁止更有利於人類。畢竟支持禁止的科學家也認為這方面科學知識的增加有可能降低上述的風險。

## 2、醫療複製（複製療法）

目的在於生產幹細胞以及發展基因治療和器官移植的研究，並且利用患者自身細胞的遺傳物質來製造，如製造神經細胞用以修復受傷的脊髓以及治療其他的不治之症，而世界各地的科學組織認為與生殖複製的不同之處在於研究或治療複製不會將新卵子置入子宮中，並沒有危害孕母或發展成胎兒的疑慮。

## 二、複製技術所帶來之影響

### （一）醫療貢獻之器官複製

人類以外的猿長類，不管是組織、器官的解剖構造或生理功能，都和人類最為相近，但因其繁殖不易且大多為保育類動物，而不能夠進行研究所用，而除靈長類外的哺乳動物就屬豬最接近人類，因此利用豬隻繁殖易且數量多等特性，用來複製與人體較接近之動物器官，以改進其器官與人的組織相容性，並作為器官移植之用途。

40年來，因技術能力和學界規則，科學家在實驗室中觀察人類胚胎都不超過兩周。《科學美國人》官網報導，以著名生物學家喬治·丘奇為首的科學家團隊發表在 eLife 上的文章指出，終有一天，採用工程方法理解和操控生命的合成生物學家，可以跳過早期胚胎發育階段，在實驗室中創造出人類器官。喬治·丘奇「若繼續執行上述規則，可能會錯過研究許多對社會、商業和政府政策產生巨大影響的科學問題。」（房琳琳，2017）

### （二）解決不孕

複製技術能夠協助解決某些夫婦無法生育的問題，無論是精子數太少亦或者是子宮不健全等因素。然而有些不孕的例子就並非生育能力的問題，像是沒有伴侶的獨居者或兩者無法產生配子的同性戀伴侶，均可藉由複製技術來達到擁有子代。

### (三) 人類基因編輯

西元 2013 年初一種全新的人工核酸內切酶 CRISPR-Cas9 出現，它主要是基於細菌的一種獲得性免疫系統改造而成，能夠使科學家相對容易地對基因組進行精確的改變，用以人類胚胎中的致病突變，儘管未來很多遺傳性疾病或許都能透過編輯基因解決，但也有人開始擔憂「設計嬰兒」的爭議，優生學概念因而滋長。

### (四) 經濟效益

#### 1、複製品種優良家畜

優良品種的公牛精液非常昂貴，可供人工授精來生產品種優良之小牛，其可作為乳肉用，在未來還有可能成為繁殖之種畜；但若用人工授精的方法生出的小牛，品質會因母牛卵子的不同而受影響；若採用體細胞之複製技術，遺傳訊息便全數保留到後代。

#### 2、生技藥物

將特定動物經由基因工程改造後，可在他們的乳汁中產生具有藥物療效的蛋白質，此種過程稱為「藥化」經過特定技術的提取後，便能使某些藥物進行量產階段的可能，甚至能夠大幅降低藥物價格。

### (五) 保育瀕危野生動植物

藉由供核細胞的冷凍技術，可進行一些純種或稀有品系的保種計畫。若欲復育此等品系，只需取其任何體細胞並冷凍保存，待需要時再利用核移植技術即可將此等品系加以復原，完成復育之計畫。

### (六) 減少基因多元性

如果人類及各類物種，在未來均用複製技術來製造其後代，那麼基因的多元性勢必會減少，若未來發生具有相當規模之傳染病時，同為某物種

的複製品們，抵抗力便都相同不能夠保證此物種不會就此而滅絕。

### (七) 科學不確定性

反對者復提出質疑：現今科學技術仍未成熟，實驗結果仍存在著極大的不確定性，在如是的情況下，以人體來作實驗能算是符合道德的行為嗎？

就此，反對者的顧慮是正確且必要的。因為目前的技術仍相當不成熟，可以說即便是以動物來作實驗對象都仍是困難重重，除了成功率極低之外，所複製出來的動物常出現異常的現象：有的在出生前即不幸流產，有的一出生即夭折；即便是安然度過懷孕而臨盆的動物，在其身上亦多有些明顯的體型異常，或是一些難以察覺的缺陷。

## 三、人文議題

### (一) 人權問題

#### 1、法律地位

現代人對彼此的相處和交往更益發重視，但複製人類卻在製造一個和任何人全無關係的「孤兒」，使他脫離人生存所應有的各種人倫關係，沒有所屬的社群、一出生就是無父母、親屬、朋友等，身心的發展定必受創傷。另外，複製人的出現也會使人的身分變得混淆，由於複製人與基因來源者外貌形體、基因指模無一有所分別，這對整個社會秩序、身份記錄或法律治安帶來很多困難和問題。

#### 2、人性尊嚴

有些人認為將複製人工具化，給與比一般人還不平等的待遇，並剝奪他們身為人的尊嚴，更因他們無父無母，也並非一個“真正”的人，才敢這麼胡作非為，**芮金夫：「製作一個影印人，簡直是恐怖的罪孽。你等於用遺傳手法把他一輩子束縛起來。」**（薛莫，2003），複製人與我們的差異性，有一半來自遺傳，令一半來自環境，個人成長過程中經歷的事件數目幾乎多到無限大，根本不可能重複，因此複製人不會危害人格的獨特性。

#### 3、獨裁者濫用

眾人極為害怕複製技術會帶來像赫胥黎在《美麗新世界》一書中所描繪的情景：獨裁者為滿足私欲，大量複製意志、人性遭到壓抑、剝奪的活死人以展侵略的野心，甚至可能為了使自己的權力永垂不朽而複製自身，如此一來在他死後權力便可轉移；如是將人「物化」的情節，無疑的乃是現代人最大的複製夢魘。

#### 4、相關領域學者之觀點

我們相信未來的複製及基因操控技術所發展出來的科技，將為人類及其他生物帶來無窮的福祉。(伊恩·魏爾邁，2000)在桃莉羊被複製出來前，不斷的反對複製人計畫，並認為在解決複製動物所造成的危難前複製人類是不道德的；如今他卻一反過去堅決立場，想複製人類胚胎用以研究運動神經元疾病，並強調他的研究小組無意複製人類嬰兒，並將在實驗後摧毀胚胎，更是表明早期人類胚胎並無明顯的人類特徵，如果放棄此等研究反而是不道德的。

**霍登：複製人類是件好事，它使人類可控制自己的演化。**(江建勳，2013)認為因為大多數的天才童年都是不快樂的，他們身邊的人們都會強迫他們去超越一般的水準，所以被複製者能夠教育自己的複製品，使他們不必忍受自己當年的痛苦與挫折。

**約書亞·萊得柏格：社會科學的層面去思考複製影響是有趣的，可以想像複製人的世代對整個社會造成的改變。**(江建勳，2013)，在1966年發表於《美國博物學家》的一篇文章，以及一年後再《華盛頓郵報》的專欄中，都預言複製人勢必會發生，而且對人類而言會是一件好事。

**亞伯特·莫瑞正斯基：上帝給人的規範，沒有任何證據顯示人有權去改變他天賦的形態和本性。**(王晃榮，1999)複製孩子的父母是剝奪孩子的人性，把他降為「物體」，想要控制孩子的自我辨識。

**路易·湯瑪士：知道自己的複製品活在世界上不見得是件好事，特別是複製品遲早會把已經老了的你擠到一邊。**(Gina Kolate，1998)經常在《新英格蘭醫學期刊》撰文的路易認為複製帶給人恐怖的感覺，應該要連複製的想法、念頭都該放棄不該出現。

**何曉輝：「婚姻乃聖事之一，神聖不可侵犯，生殖只能夠在婚姻下進行」**(黎家賢，1998)，曾在公教報上認為，有關複製基因技術倫

理道德的討論實在不夠，並從科學角度提出副作用可能於幾十年後才會出現。

## (二) 反自然現象

猶太正教的拉比田德勒：「上帝使你在這個世界上安適自在，但是你只是這個世界的過客，不要喧賓奪主，鳩佔鵲巢。」(王冕榮，1999)

梵蒂岡信理部拉辛格明確表示，教會極嚴肅對待複製技術的問題，必定堅持人的尊嚴及捍衛生命，所有違反天主意願是不被允許的。「若研究是針對減少饑餓或對抗疾病，這是可以接受。」(Gina Kolate, 1998) 然而樞機亦強調有關的研究不能觸及神聖的生命，這是一條明確的底線。並一再強調科學須在倫理規範的指引下發展，這並不僅是教會或教宗若望保祿二世所獨力堅持，包括科學界或非科學界人士，均應明白道德規範的必須性。

天主教強調，「科學和技術是由人開始，靠人發展；因此科學和技術在人性、道德價值內，得到它們的目的、意識到自身的限度。」(天主教教理，1996) 只有神才有造人的權力，而複製人這項行為就像是向神挑戰。總而言之，這種活動最好停止，否則只會帶來不測災禍。

巴西主教威能達曾在巴西國家主教會議上，敦促人應以堅實的生物倫理學說，去演繹遺傳實驗。他認為我們要清楚指出，動物遺傳與人類遺傳，截然不同，人是獨特的不能加以複製。

## (三) 家庭倫理

如果不孕夫婦或同性戀者以複製技術來達到自己繁衍子嗣的願望的話，那麼，這樣的行為顯然存在著將人「物化」的「反自然」疑慮。再者，由於複製人與被複製人兩者存在著高度基因相似性，而可能產生身分確認的問題，進而破壞傳統家庭的結構、完整性。

## (四) 國際法律規範

美國前總統比爾·柯林頓於 1997 年三月禁止使用聯邦經費用於人體無性繁殖試驗 (即複製人)，並呼籲全美所有科學醫學組織、大學等私立機構抵制此類研究，這種情況也造成了私人實驗受到限制。

從 2001 年開始，英國對於治療性複製的研究完全合法，但英國倫敦「前



生命聯盟」也質疑魏爾邁教授將在實驗後摧毀人類胚胎及無意複製嬰兒的宣稱，認為所有複製人的工作本質上都是錯誤的，必須禁止進行，而且為實驗而複製人類胚胎及以後的摧毀行為特別令人厭惡。

2001 年十二月聯合國在國際會議上創立特別委員會，目的於反對生殖性複製。最終 2005 年二月決議通過禁止所有型態複製之非約束性宣言，這是各國經過激烈辯論，最終動用表決才決定的宣言結果，宣言還要求各國考慮採取措施，禁止應用可能違背人類尊嚴的遺傳工程技術，在應用科學方面充分保護人的生命。這也顯示複製人的議題具有相當大的爭議性，而一般的科學家及學者們認為生殖性複製，當然有違生物倫理，但治療性複製有助於研發治療人類疾病的方法，不應該禁止其研究。

2001 年八月法、德兩國以「反對生殖性人類複製之國際公約」為題向聯合國大會提案。公約內容是否只禁止生殖性複製或連同醫療性複製也應禁止，存在著很大的爭議。美國、西班牙等國認為應全面禁止人類複製，其中主要理由為：醫療性複製研究會涉及人類胚胎因研究需要而製造及破壞、允許複製胚胎，但禁止複製胚胎移植子工生殖，將產生道德類問題。

## 參●結論

從古至今複製這項技術發展日新月異，複製人更是從中而衍生出來，大多數人認為複製人違反很多“規則”而這些規則不外乎來自道德、宗教所給予的壓力，因為這些規則，使得複製人的存在因而被禁止，但我們反思，這些規則是為何而存在？

以人權來說，有權者能靠這項技術而得到龐大的利益，無論是器官買賣、私人軍隊等，這些無非是從原本就有的事物轉移到複製人上罷了，但當我們不把他們當商品看待，給與相對的身份和人權，完善的法律規範，這些問題是否將不復存在。

「盡量隨意複製，反正你永遠做不出另一個你，因為環境的影響與遺傳一樣大。」(薛莫，2003) 由此可見複製人並非完全的複製一個人；在生物學方面所定義的複製人為 DNA 的遺傳物質相同，但對於物理學的標準而言不只是 DNA 相同，更是需連同構成 DNA 的各種粒子也是相同的，各粒子間的位置、能量水平相同在物理學方面才能稱之為複製人。

而複製人的存在並非只有壞處，其中許多將造成爭議的問題，訂立的明確相關規範且能夠確保複製人的人權等便可迎刃而解，複製人的技術不但是科學的一

大突破，更能夠為了人類的某些疾病而有所貢獻，改善因先天性遺傳疾病所苦的人們，因此我們所認為複製人的存在，並非完全為負面，只要使用得當將能夠造福許多人們。

#### 肆●引註資料

天主教教務協進會（1996）。**天主教教理**（2293 則）。上海市：天主教教務協進會出版。

Gina Kolate（1998）。**基因複製**。臺北市：遠流出版。

江海平，王仕忠，姚光玲（1998）**天使還是魔鬼\_\_複製人**。高雄市：漢宇出版，。

王晃榮（1999）**主要國家生技產業－基因轉殖動植物之現況與展望（上）**。擷取日期：2017 年 11 月 05 日。取自：

[http://agbio.coa.gov.tw/theme/information\\_detail.aspx?dno=10521&ito=32&gno=1](http://agbio.coa.gov.tw/theme/information_detail.aspx?dno=10521&ito=32&gno=1)

Ian Wilmut，Keith Campbell，Colin Tudge（2000）**我創造了桃莉**。臺北市：究竟出版。

王汎森（2001）**基因科技的人文議題**。臺北市：時報文化出版。

薛莫（2003）**我，複製人**。科學人雜誌。擷取日期：2017 年 11 月 02 日。取自：  
<http://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?Unit=columns&id=215>

萊哈得·任能博（2007）**複製一個我**。新北市：左岸文化出版。

江建勳（2013）**生生不息的科學（上下）**。新北市：台灣商務印書館出版。

Kelly Servick.（2017）**.First U.S. team to gene-edit human embryos revealed.**

Retrieved November,02,2017,

From

<http://www.sciencemag.org/news/2017/07/first-us-team-gene-edit-human-embryos-revealed>

Heidi Ledford.（2017）**. CRISPR fixes disease gene in viable human embryos.**

Retrieved November,02,2017,

From

<http://www.nature.com/news/crispr-fixes-disease-gene-in-viable-human-embryos-1.22382>