



國內胚胎幹細胞的專利與產業化研究

議題是否失焦？

李冠儀*、鄧文炳**

前言

西元 1999 年及 2000 年，美國著名期刊《Science》將幹細胞及幹細胞生物工程評為世界十大科學成就之首，全世界立即掀起一股幹細胞研究熱潮。幹細胞具有相當大的商業價值及醫療潛能，許多人認為此種「再生醫療」將為人類醫學界開啟另一扇希望之窗，但胚胎研究所牽涉之複雜的生命倫理議題也引起宗教及保守派人士強烈的反彈，更有人憂心若日後不法人士製造出複製人甚至混種生物，將會造成倫理秩序的混亂並引發人類恐慌。因此各國政府積極且謹慎地研擬各項幹細胞法規，唯恐規範過度保守，失去研究先機並導致產業外流；過度開放而誤闖倫理道德禁地，遭受輿論撻伐。國內外學界也爭相針對該議題進行探討，內容不外乎由人類胚胎幹細胞之道德倫理¹、法律地位²、專利³或應用所衍生的相關法議題⁴著手。不過，筆者卻發現，目前國內多數論文之議題焦點仍侷限於有性生殖下所發育之人類胚胎幹細胞，視野恐過於狹隘，內

* 台北醫學大學生物醫學材料研究所

** 台北醫學大學生物醫學材料研究所副教授，通訊作者，Email: wpdeng@ms41.hinet.net

¹ 李芃嶠，人類胚胎幹細胞研究及醫療應用之法律建制，台北大學碩士論文，2001 年。

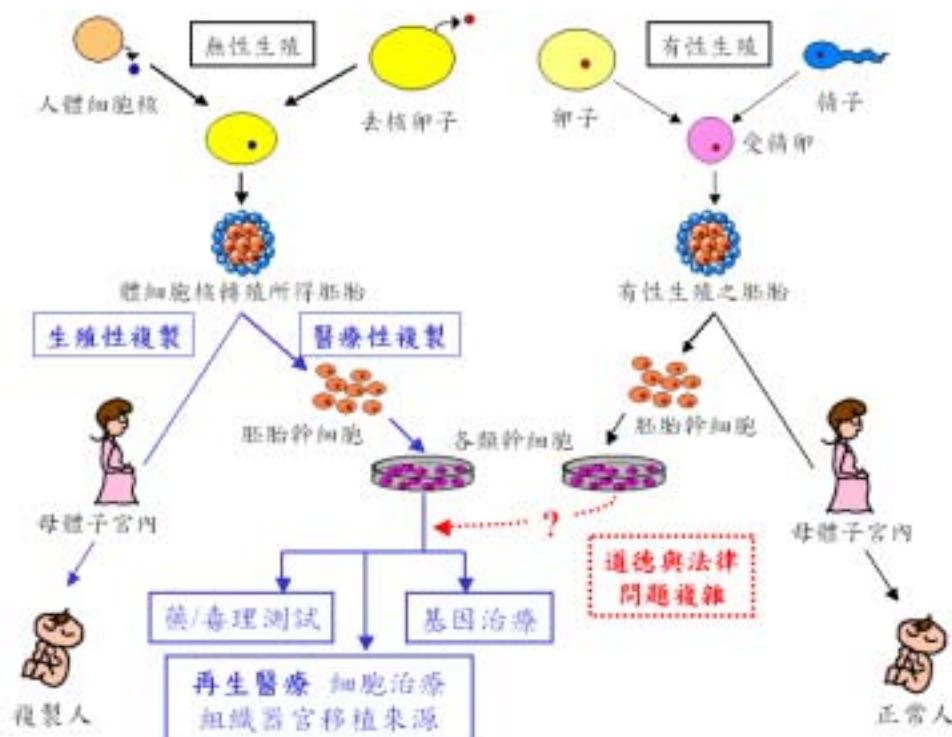
² 陳仲麟、蘇夏曦，前胚胎地位之研究—以製造胚胎提供幹細胞研究為例，《生物科技與法律研究通訊》第十三期，2002.1，第 37-66 頁。

³ 劉憶成，人類胚胎幹細胞研究與應用之可專利性研究，銘傳大學碩士論文，2003 年。

⁴ 陳英鈴，台灣胚胎幹細胞研究在法律上面臨的困境與挑戰，資訊工業策進會科技法律中心，<http://stlc.iii.org.tw/doc/910829-30/09.pdf>(2004/11/3)。李芃嶠，人類胚胎幹細胞研究及醫療應用之法律建制，台北大學碩士論文，2001 年。

論述

容甚至怕有誤導之虞。胚胎幹細胞研究相關議題的盲點何在？「有性生殖之胚胎」或「體細胞核轉植術之胚胎」有何差異？其應用研究是否符合道德？諸多問題都將於本文作進一步的探討，並綜觀各類胚胎幹細胞研究之發展，預測其專利及產業化走向，以助學者釐清未來著墨之論點。



圖一.人類胚胎幹細胞研究發展藍圖

胚胎幹細胞研究議題失焦？

人類胚胎幹細胞研究藍圖如圖一所示，依胚胎的發生來源主要分為有性與無性生殖兩個主幹。由精子與卵子結合的發育過程稱為有性生殖，之後的受精卵(Zygote)會形成一個囊胚(Blastocyst)，此為「有性生殖之胚胎」。若從人體身上取出體細胞核，顯微注射進入一個去核的人



類卵子中，再以電流刺激使其融合為一體，經由發育之後便可得到人造的人類胚胎，此技術稱為「體細胞核轉植術」，毋需經由精卵結合便可獲得胚胎，故為無性生殖，所得到的胚胎稱之為「體細胞核轉植術之胚胎」。無論是「有性生殖之胚胎」或「體細胞核轉植術之胚胎」，若繼續置於母體子宮內發育，最後均可產出完整的人類個體。有性生殖胚胎的發育過程，就是一般體內受精懷孕或是在試管中體外受精 IVF(*in vitro* fertilization)，以下簡稱 IVF)的整個產程，而體細胞核轉植術的胚胎，最後則會發育成與體細胞核提供者基因相同的個體，也就是所謂的「複製人」⁵。胚胎的發育過程中，囊胚時期內部的內細胞團(Inner Cell Mass)，也就是科學界積極研究的「人類胚胎幹細胞(Human Embryonic Stem Cell)」，科學家取出這些胚胎幹細胞在培養皿中進行培養、增生以及誘導分化的實驗，最後可以運用於藥理毒理的細胞測試、癌症與基因治療的研究，以及作為再生醫療組織器官的素材來源⁶。

疾病的發生，多數與人體內組織器官的損傷與老化有關，因此也讓胚胎幹細胞於「再生醫療」的應用成為前景無限的發展焦點，也是最有機會專利及產業化的投資目標。國內「胚胎幹細胞研究的倫理規範」中規定，自然流產、以優生學為前提進行人工流產的胚胎組織、以及人工生殖後待銷毀並未逾十四天之胚胎，都是合法的細胞來源管道⁷，但前述由有性生殖所獲得之胚胎的法律地位至今尚有許多定義未明，道德及責任歸屬所牽涉的問題非常廣泛，若要實際應用於醫療或產業開發絕非易事，於是許多論文議題便由此衍生，例如：婦女是否會因為龐大利益

⁵ 有關複製人之相關議題參，李震山，「複製人」科技發展對既有法律思惟與制度之衝擊－以基本權利保障為例，《月旦法學》第 79 期，2001.12，第 158-171 頁。蔡甫昌，醫生！我的小孩死了，您能為我複製她嗎？，《科學發展》第 354 期，2002.6，第 18-25 頁。

⁶ 周秀慧，幹細胞應用的現況與未來趨勢剖析，《生物產業》第 13 卷第 1 期，2002.3，第 58-62 頁。

⁷ 參見胚胎幹細胞研究的倫理規範第一條：研究使用的胚胎幹細胞來源限於(一) 自然流產的胚胎組織、(二) 符合優生保健法規定之人工流產的胚胎組織、(三) 施行人工生殖後，所剩餘得銷毀的胚胎，但以受精後未逾十四天的胚胎為限。



論述

的引誘或者為解救親屬而墮胎⁸？人類胚胎是否已具有人格權⁹？人類胚胎幹細胞的研究成果是否能開放專利¹⁰？商業化營利後之利益分配與權利歸屬¹¹等，這些看似嚴重的議題，僅圍繞著有性生殖的胚胎進行探討，卻疏忽其高風險的特質，並不適合作為全球幹細胞公司高額投資的對象；而專利可能性高且產業化潛力大的「體細胞核轉植術之胚胎」研究，便極可能成為未來產業投資的首要目標。

為迴避有性生殖胚胎幹細胞研究可能引發的重大爭議，日後胚胎幹細胞研究趨勢將會轉向體細胞核轉植術之無性生殖發展，這也是近年來歐美政府越來越重視對於「醫療性複製」研究是否開放的原因¹²。換言之，有性生殖之胚胎幹細胞的研究大多僅止於「基礎科學」的探討，日後進一步申請專利或產業化營利的著眼點，將集中在體細胞核轉植術之胚胎幹細胞所發展的「醫療性複製」，我國更應跳脫瞎子摸象的概念，儘早正視「體細胞核轉植術之胚胎」議題的重要性。

醫療性複製的可行性與產業化趨勢

再生醫療研究主要有三大途徑：有性生殖胚胎幹細胞、體細胞核轉植胚胎幹細胞以及成體幹細胞之研究。前兩類研究均遭到美國宗教團體及反墮胎等人士的嚴厲譴責，原因是這兩類研究均會破壞人類胚胎，尤其是體細胞核轉植術之研究極有可能走向「生殖性複製」的途徑，用來不當地複製人類（如圖一），造成社會秩序的混亂。2003年11月，聯合

⁸ 劉憶成，人類胚胎幹細胞研究與應用之可專利性研究，頁59。

⁹ 王素珍，人體組織之保障與管制－財產權與人格權結合的另類思考，輔仁大學碩士論文，2002年。

¹⁰ 劉憶成，人類胚胎幹細胞研究與應用之可專利性研究，銘傳大學碩士論文，2003年。

¹¹ 蔡維音、劉承慶，人類生技智財權之分享，誰能分一杯羹？，《應用倫理研究通訊》第27期，2003.7，第30-41頁。劉承慶、劉承惠，人體組織應用於生物科技之管制法令與財產權，《月旦法學雜誌》，第93期，2003.2，第254-269頁。

¹² 美國家科學院支持醫療性複製，中國時報，<http://www.bio.idv.tw/data/data13/2002012001.htm>(2005/01/21)



國法律委員會(legal committee)針對是否立即研提全面禁止複製技術(包括圖一之醫療性複製)的提案進行表決¹³，最後以 80 票對 79 票的結果決議，將此議題暫緩至 2005 年 9 月會期時再來討論，由正反兩面票數極為接近的表決結果可以看出各國對於此議題的對立程度。縱然如此，台灣對於「醫療性複製」的態度顯然開放許多，2001 年台灣生殖醫學會曾以如何規範胚胎幹細胞之研究舉辦公聽會，結論為利用體細胞核轉植的複製技術所得到的胚胎，在不植入母體子宮的前提下，達成允許作為醫療研究用途的共識。其中陽明大學微生物及免疫學研究所張南驥教授，本身也是基督教的信徒，他認為以此途徑得到的胚胎可視為體細胞核提供者生命的延續，只要獲得其人同意，就不會有扼殺生命的倫理議題。「醫療性複製」的過程雖然可能會破壞部分人類胚胎細胞，但因為其最終目的是疾病的治療及生命的延續¹⁴，所以我們更不能輕易抹煞「醫療性複製」的可能性，只是有關於體細胞核轉植術之胚胎研究於法律方面的規範，必須在第一時間未雨綢繆，集思廣益來研擬¹⁵。

一般由人工受精剩餘的胚胎中，取出胚胎幹細胞所作的相關醫療研究，合法且較能被接受¹⁶，但由此分化出來的細胞或組織器官於移植時，恐有免疫排斥問題；若使用體細胞核轉植術，取出患者體細胞之細胞核，以顯微注射法將其注射至一去核之人類卵子中使之發育為胚胎，再由其中取出胚胎幹細胞誘導分化所需之細胞及組織器官，因為具有與體細胞核相同的基因，移植回患者體內便可解決免疫排斥的問題，也是「醫療性複製」(如圖一)的一大優勢。基於這項優勢，哈佛大學一組研究團

¹³ 黃慧嫻，南韓成功複製人類胚胎幹細胞 醫療性複製爭議再起，生醫知識網，<http://biomedical.itri.org.tw/news/newsDetail.aspx?no=168>(2005/01/25)。

¹⁴ 郭正典，胚胎「醫療性複製」宜管不宜禁，中國時報論壇，<http://intermargins.net/repression/sexwork/types/surrogate/ectogenesis/ectogenesis/2001Jul-Dec/200011206a.htm>(2005/01/25)。

¹⁵ 宗教及反墮胎人士認為破壞有性生殖之胚胎為不道德的行為，但卻沒有人針對體細胞核轉植術之胚胎作相關深入的探討。

¹⁶ 詳參李芃嶠，人類胚胎幹細胞研究及醫療應用之法律建制，頁 53。



論述

隊於 2004 年向學校道德委員會提出申請，要求批准複製人類胚胎，用於研究對付糖尿病，帕金森氏症以及阿茲海莫症等疾病的方式¹⁷。而英國 Newcastle University 生命科學研究中心(Center for Life)的科學家，也於 2004 年 8 月 11 日獲得英國人類生殖與胚胎管制局 (Human Fertilisation and Embryology Authority) 核發之醫療性複製研究授權許可證，據信此為英國與歐洲地區首次核發的醫療性複製研究許可證¹⁸，醫療性複製的潛力與前景可見一斑。有別於有性生殖之胚胎幹細胞，體細胞核轉移之胚胎幹細胞本身的道德爭議性較小，來源也比較單純，應用於醫療手術上也較有性生殖的胚胎幹細胞來得便利許多，在全球醫療界組織器官供不應求的環境下，以體細胞核轉植術所得到的胚胎幹細胞所行之醫療性複製，預計將成為日後專利與產業化的明日之星。

英國是最早以法律明文禁止生殖性複製的國家，但是對於醫療性複製技術的規範始終保持高度開放的態度，在 ”Human Fertilization and Embryology Act of 2001” 中，開放醫療性複製但禁止以生殖為目的的複製研究。允許專為研究目的而製造人類胚胎及混種胚胎¹⁹，但嚴格禁止將此種胚胎植入母體子宮。英國如此開放的政策，可歸因於國內完善的立法制度、對法規嚴密的執行監督，以及國內科學家傳統的自律精神²⁰，實為各國尊崇的典範。台灣於 2002 年研擬的「胚胎幹細胞研究的倫理規範」中，對於「細胞核轉植術」製造胚胎以供研究使用沒有明文禁止²¹，顯然政府也深知醫療性複製的重要性，需再加以謹慎評估。但是目

¹⁷ 哈佛大學團隊 要複製人類胚胎，東森新聞網，<http://www.ettoday.com/2004/10/15/11183-1699925.htm>(2005/01/20)。

¹⁸ 鄭莞瓊，英國可能通過第一個醫療性複製研究許可證之核可，生醫知識網，<http://biomedical.itri.org.tw/news/newsDetail.aspx?no=197>(2005/01/25)。

¹⁹ 李芃嶢，人類胚胎幹細胞研究及醫療應用之法律建制，台北大學碩士論文，2001 年。第 92 頁提到關於混種胚胎是否可以製造並用於研究的問題，在英國應仍屬模糊地帶。

²⁰ 同前註。

²¹ 參見胚胎幹細胞研究的倫理規範第三條：以「細胞核轉植術」製造胚胎供研究使用，因牽涉層面較廣，需再作進一步之審慎研議。



前胚胎幹細胞相關的法令尚未完成，約束力也令人質疑，若要將研究成果申請專利，更是無法可依。產業發展之誘因來自於專利的保障，若研發無法經由合法的管道獲得合理的報酬，必導致產業萎靡及外流。

胚胎幹細胞的研發與專利的可行性

專利是人類社會進步的一大推手，但目前我國發明專利審查基準中，第二章法定不予發明專利之項目第二節 2.4 項明列：複製人及其複製方法(包括胚胎分裂技術)、改變人類生殖系之遺傳特性的方法、人類胚胎於工業或商業目的之應用等，因發明的商業利用會妨害公共秩序、善良風俗或衛生，故不予專利。其中所指違反善良風俗與公共秩序不但將複製方法列為不予專利的對象，更把人類胚胎幹細胞應用於工業及商業的機會完全抹煞，實為有待探討之處。

表一、胚胎幹細胞研發之 SWOT 分析

	優勢 (Strength)	弱勢 (Weakness)	機會 (Opportunity)	威脅 (Treat)
有性生殖胚胎幹細胞 (來源：自然/人工流產, IVF)	1. 已建立較成熟之取得技術 2. 已有規範	1. 需要破壞胚胎才可取得 2. 受宗教與反墮胎人士反對 3. 對於移植宿主會有免疫排斥問題	1. 再生醫療造福人類 2. 幹細胞產業蓬勃發展	1. 導致人類胚胎客體化及商品化的爭議 2. 間接鼓勵或誘導婦女墮胎
無性生殖胚胎幹細胞 (來源：體細胞核轉植術)	1. 若病患即為體細胞核提供者，則移植不會有免疫排斥問題 2. 非受精產生之胚胎，可視為體細胞核提供者生命的延續	1. 需要破壞「人造」胚胎取得 2. 受宗教與反墮胎人士反對 3. 技術瓶頸有待克服 4. 國內尚未制定明確規範	1. 再生醫療造福人類 2. 幹細胞產業蓬勃發展 3. 「訂做醫療」造福病患	1. 「複製人」或混種生物的非法生產



論述

首先，所謂公序良俗是抽象的概念，而審查基準並未對其詳細界定，審查人員是否有能力進行把關實在令人質疑。胚胎幹細胞研究被視為違反公序良俗，主要是因為研究時必須破壞胚胎才可取得幹細胞，恐有損毀生命之疑慮，故禁止應用於商業目的，但在此必須先對「生命」做更進一步的定義。受精 14 天內胚胎的胚囊中，還未發展出中樞神經系統，胚胎不具意識沒有感覺²²，尚未達到「生命」的層次。並且如同表一所示，研究過程中必須破壞胚胎此點，雖同受宗教與反墮胎人士反對，但相較於有性生殖，無性生殖破壞的是「人造胚胎」，此人造胚胎沒有經過受精的步驟，並不代表創造一個新的生命，反而像是將人體細胞進行回春似的重組²³，也可視為體細胞核提供者生命的延續，免除人類胚胎「客體化」、「商品化」的疑慮。並且許多人憂心有性生殖胚胎幹細胞研究若應用於產業發展，所帶來的龐大利益或醫療因素會間接鼓勵或誘導婦女墮胎，但是利用體細胞核轉植術針對病患進行「訂做醫療」，便不用擔心這項問題。總體來說，若將植入子宮與否作為立法上主要的劃分，配合政府妥善的管理與監督以防止複製人的非法製造，體細胞核轉植術之無性生殖胚胎幹細胞研究應用於商業營利或產業發展之目的，應可跨越「公序良俗」的門檻，准予申請專利。

此外，台灣在國家發展重點計劃中，將生物科技列為「兩兆雙星」的重點發展項目之一，且胚胎幹細胞研究將可以提昇全體人類的醫療與健康，若僅僅利用公序良俗條款而將其排除在專利保障的對象之外，將重挫國內新興科技產業。專利的目的是為鼓勵發明者提供造福人類的技術，累積社會經驗，促進整體社會的成長，而准許部分權利的壟斷，帶動科技與經濟的發展。我國面對新興的胚胎幹細胞研究，除涉及治療方

²² Gerald D. Fischbach and Ruth L. Fischbach, "Stem cells: science, policy, and ethics", The journal of clinical investigation, Vol.114, NO.10, 2004.11.

²³ "Debating therapeutic cloning: Should research follow this path?" Medical crossfire, Vol.4, No.12, 2002.12.



法的內容以外，應部分准予胚胎幹細胞研發的商業應用，特別是以醫療性複製為主的研究，以誘導產業之發展，保障其高投資高風險的研究成果，以期早日造福病患，增進全民福祉。為因應生物科技發展之趨勢，除了適度調整專利法規外，2005 年衛生署計劃內容中，徵求研議我國胚胎幹細胞研究倫理規範，學界應當針對無性生殖之胚胎議題進行更深入的剖析，促使政府儘早劃分「生殖性複製」與「醫療性複製」之差異，訂立明確法規，設立完整之管理制度，莫因反對複製人而全面禁止複製技術的使用，導致我國在競爭激烈的研究發展中喪失優勢與先機。

整合成體幹細胞研究邁向產業開發

成體幹細胞研究也是近年來歐美熱門研究目標，細胞來源為發育完全的人體，目前被發現的有造血幹細胞、間葉幹細胞、週邊血幹細胞等等，這些成體幹細胞目前已應用於治療血液方面的疾病，並著手研究分化為神經及骨細胞組織的機制。最近台灣學界於胎盤中新發現的間質幹細胞，具有介於胚胎幹細胞及成體幹細胞的分化能力，更令國人振奮²⁴。這些成體幹細胞研究不但沒有倫理道德的拘束，取出的成體幹細胞移植回自己身上也不會有免疫排斥的情形，具有很大的應用價值，但其具有的醫療潛能依然有許多不及胚胎幹細胞之處。例如以目前研究來看，並不是所有的人體器官中都存在成體幹細胞，且成體幹細胞分化的層次較低，分化細胞或部分組織作為細胞治療尚可，但若需要製造出一個完整的組織器官，光靠成體幹細胞的能力很可能不足。所以，若以長遠的角度分析，幹細胞的研究及臨床應用大致分為三個階段：

1. 胚胎幹細胞的基礎科學研究，包括培養、分化途徑及誘導因子等等。
2. 細胞治療：利用成體幹細胞或胚胎幹細胞進行受損細胞組織的修補或取代等等的醫療用途。

²⁴ 台灣重大突破 胎盤幹細胞培育分化神經、脂肪與骨頭細胞，東森新聞網，<http://www.ettoday.com/2005/01/04/327-1737173.htm>(2005/01/25)。



論述

3. 組織器官的複製：利用胚胎幹細胞進行組織器官的複製，組織器官銀行產業化發展，為醫療性複製技術的最終願景。

目前全球胚胎幹細胞研究仍然處於第一個階段，細胞治療要到達人體臨床實驗的路途依然還很艱鉅。而部分成體幹細胞的研究已進入臨床應用階段，且不像胚胎幹細胞具有複雜的道德侷限及尚未明朗化的法律問題，故已有幹細胞產業先將主力放在成體幹細胞的開發，再進軍胚胎幹細胞的醫療性複製，以充分發揮效益，實現產業滾動發展²⁵。既然醫療性複製具有產業化的潛力，政府更應積極研擬法規，並重整專利法的審查標準，支持體細胞核轉植術的專利審核，將資金導入產學各界，以助幹細胞產業的長遠經營。

全球再生醫療之研究發展目前尚處初期，而胚胎幹細胞也還未應用至臨床階段，需要克服的種種困難有：胚胎幹細胞的培育²⁶與增生、分化誘導因子作用機制，以及腫瘤化²⁷問題等等，都在等待進一步的實驗以完成基礎科學研究的領域，所以圖一中，雙邊的胚胎幹細胞研究應該同時進行，以有性生殖的胚胎幹細胞研究來實現無性胚胎幹細胞之醫療性複製，達到相互成長的目的。另外，就體細胞核轉植術執行之醫療行為本身也有許多潛在的問題，雖然以此技術獲得的胚胎幹細胞，移植回原體細胞核提供者身上不需進行比對亦不會造成免疫排斥的後果，並可解決目前嚴重的器官來源匱乏問題，但是若患者病況危急，此技術可能無法發揮即時療效，除非日後技術精進，否則重新複製一組新的組織器官，可能會讓病患苦等好幾年的時間。此外，以複製技術得到的胚胎幹細胞，製造出來的組織器官壽命，會與體細胞提供者的年紀相同，例如

²⁵ 吳潔，思考幹細胞研究、臨床應用與產業化，
<http://www.bjgp.gov.cn/kjbgt/k11037-04.htm>(2004/11/1)。

²⁶ 無滋養層胞外基質之 人胚幹細胞培養系統，經濟部技術處，
<http://doit.moea.gov.tw/news/newscontent.asp?IdxID=13&ListID=0479>(2004/11/3)。體外培養人類胎幹細胞有所展獲，工研院生醫中心為全世界利用正常人類開發出天然細胞外基質，並用以培養人類胚胎幹細胞之首例。

²⁷ 將胚胎幹細胞注入成年小鼠體內，有可能會形成一種「畸胎瘤」，相關機制與原因尚待實驗進一步證實。



七十五歲的老先生腎衰竭需要換腎，以此技術獲得的腎臟壽命也是七十五歲左右，無法像重獲新生一樣獲得全新的腎臟，往後除了臍帶血，儲存年輕時期的體細胞或許也將成為日後矚目的焦點。

雖然胚胎幹細胞的研究離應用層面依然遙遙無期，短時間內無法立即有所展獲，但有朝一日完備的再生醫療體系必定成為人類醫學史上的重大突破。然而由於法律與道德的侷限，再生醫療的專利與產業化前景未來落於醫療性複製將是必然的趨勢，吾人應將道德倫理、財產權、人格權或專利權歸屬問題的主軸轉向細胞核轉植術所獲得之胚胎，以期台灣政府能早日制定完善的法規，開放醫療性複製研究及專利許可，並統籌各項管理機制，謹慎的規範與管制，事先為再生醫療的璀璨成就奠上最平穩的基石。

致謝

感謝台北地方法院林欣蓉法官的建議與斧正。

參考文獻

1. 李芃嶌，人類胚胎幹細胞研究及醫療應用之法律建制，台北大學碩士論文，2001 年。
2. 陳仲麟、蘇夏曦，前胚胎地位之研究—以製造胚胎提供幹細胞研究為例，《生物科技與法律研究通訊》第十三期，2002.1，第 37-66 頁。
3. 劉憶成，人類胚胎幹細胞研究與應用之可專利性研究，銘傳大學碩士論文，2003 年。
4. 陳英鈴，台灣胚胎幹細胞研究在法律上面臨的困境與挑戰，資訊工業策進會科技法律中心，
<http://stlc.iii.org.tw/doc/910829-30/09.pdf> (2004/11/3)。
5. 李震山，「複製人」科技發展對既有法律思惟與制度之衝擊－以基本權利保障為例，《月旦法學》第 79 期，2001.12，第 158-171



論述

頁。

6. 蔡甫昌， 醫生！我的小孩死了，您能為我複製她嗎？，《科學發展》第 354 期，2002.6，第 18-25 頁。
7. 周秀慧， 幹細胞應用的現況與未來趨勢剖析，《生物產業》第 13 卷第 1 期，2002.3，第 58-62 頁。
8. 王素珍， 人體組織之保障與管制 - 財產權與人格權結合的另類思考，輔仁大學碩士論文，2002 年。
9. 蔡維音、劉承慶， 人類生技智財權之分享，誰能分一杯羹？，《應用倫理研究通訊》第 27 期，2003.7，第 30-41 頁。劉承慶、劉承愚， 人體組織應用於生物科技之管制法令與財產權，《月旦法學雜誌》，第 93 期，2003.2，第 254-269 頁。
10. 美國家科學院 支持醫療性複製，中國時報，
<http://www.bio.idv.tw/data/data13/2002012001.htm> (2005/01/21)
11. 黃慧嫻， 南韓成功複製人類胚胎幹細胞 醫療性複製爭議再起，生醫知識網，
<http://biomedical.itri.org.tw/news/newsDetail.aspx?no=168>
(2005/01/25)。
12. 郭正典， 胚胎「醫療性複製」宜管不宜禁，中國時報論壇，
http://intermargins.net/repression/sexwork/types/surrogate/ectogenes_is/ectogenesis/2001Jul-Dec/200011206a.htm (2005/01/25)。
13. 哈佛大學團隊 要複製人類胚胎，東森新聞網，
<http://www.ettoday.com/2004/10/15/11183-1699925.htm>
(2005/01/20)
14. 鄭菀瓊， 英國可能通過第一個醫療性複製研究許可證之核可，生醫知識網，
<http://biomedical.itri.org.tw/news/newsDetail.aspx?no=197>
(2005/01/25)。



15. Gerald D. Fischbach and Ruth L. Fischbach, “Stem cells: science, policy, and ethics”, *The journal of clinical investigation*, Vol.114, NO.10, 2004.11.
16. “Debating therapeutic cloning: Should research follow this path?” *Medical crossfire*, Vol.4, No.12, 2002.12.
17. 台灣重大突破 胎盤幹細胞培育分化神經、脂肪與骨頭細胞，東森新聞網，
<http://www.ettoday.com/2005/01/04/327-1737173.htm> (2005/01/25)。
18. 吳潔，思考幹細胞研究、臨床應用與產業化，
<http://www.bjkp.gov.cn/kjbgt/k11037-04.htm> (2004/11/1)。
19. 無滋養層胞外基質之 人胚幹細胞培養系統，經濟部技術處，
<http://doit.moea.gov.tw/news/newscontent.asp?IdxID=13&ListID=0479> (2004/11/3)。