

出國報告（出國類別：短期進修）

卵巢組織冷凍及移植（OTT-OTC） 之手術技巧與實驗室技術研修

服務機關：臺北榮民總醫院 婦女醫學部 生殖內分泌科

姓名職稱：鄭乃銘 主治醫師

派赴國家/地區：日本/神奈川

出國期間：2026/02/01-02/28

報告日期：2026/03/30

摘要

本次公假赴日本聖瑪利安娜醫科大學婦產科，師事國際知名生育保存專家 Suzuki 教授（日本生育保存學會創辦人暨前 ISFP 重要成員），主要學習卵巢組織冷凍保存技術（Ovarian Tissue Cryopreservation, OTC）及其移植技術（Ovarian Tissue Transplantation, OTT）。

進修期間全程參與生殖內分泌門診、初診諮詢及手術，完整觀摩單孔腹腔鏡卵巢切除、組織處理、玻璃化冷凍（vitrification）及不成熟卵子體外成熟（IVM）等關鍵流程。該校針對初診病患實施三位專科醫師接力的多階段詳細諮詢模式，每位病患可獲得約 1.5 小時充分說明。

卵巢組織冷凍技術特別適用於兒童、青少年及年輕成人（CAYA）族群，以及需緊急接受化療而無法進行傳統凍卵的癌症病患。移植後不僅能恢復自然荷爾蒙週期，更提供自然懷孕機會，已累積多起成功案例。

在台灣癌症存活率提升與生育率下降的現況下，北榮作為全國頂尖醫學中心，亟需發展此技術，以嘉惠更多有生育保存需求的病患。未來將積極爭取院方支持，推動臨床應用。

關鍵字

卵巢組織冷凍保存（Ovarian Tissue Cryopreservation, OTC）、卵巢組織移植（Ovarian Tissue Transplantation, OTT）、生育保存、CAYA（Child, Adolescence, Young Adult）族群、玻璃化冷凍（vitrification）、不成熟卵子體外成熟（IVM）、Suzuki 教授、聖瑪利安娜醫科大學、癌症後生育力恢復

目次

摘要.....	2
關鍵字.....	2
一、目的.....	4
二、過程.....	4
進修過程概況	4
卵巢組織冷凍保存與移植技術（OTC-OTT）	5
生殖內分泌科門診跟診.....	7
三、心得與建議.....	9

一、目的

年輕女性在接受癌症或其他可能損害卵巢功能的治療（gonadotoxic treatment）前，常有強烈的生育保存需求。傳統的卵子冷凍保存（oocyte cryopreservation）需進行 12-14 天的卵巢刺激取卵程序，但許多病患因時間緊迫或身體狀況無法承受刺激，例如兒童、青少年及年輕成人（Children, Adolescents and Young Adults，簡稱 CAYA）族群。本次公假赴日本聖瑪利安娜醫科大學（St. Marianna University School of Medicine）婦產科進修，主要目的即是學習針對此類病患的先進生育保存技術——**卵巢組織冷凍保存及植入（Ovarian Tissue Cryopreservation and Ovarian Tissue Transplantation, OTC-OTT）**。此技術可在無需卵巢刺激的情況下，快速取得並冷凍含有原始卵泡的卵巢皮質組織，未來可透過卵巢組織移植（Ovarian Tissue Transplantation, OTT）**恢復生育能力與自然荷爾蒙週期**，為**無法適用傳統凍卵的病患提供重要希望**。

二、過程

進修過程概況

本次進修地點位於日本聖瑪利安娜醫科大學婦產科，該校坐落於東京郊區新百合丘（Shinyurigaoka），周圍環境為山丘環繞，寧靜幽雅，非常適合專注臨床與研究工作。指導教授為國際知名生育保存專家 Suzuki 教授（Nao Suzuki, MD, PhD），其曾擔任國際生育保存學會（International Society for Fertility Preservation, ISFP）重要職務，並為日本生育保存學會（Japanese Society for Fertility Preservation, JSFP）創辦人與主席。JSFP 自成立初期僅十餘人，至今已發展為超過兩千名會員的專業組織，在日本積極推動生育保存治療的臨床應用與研究。

進修期間的每週固定行程如下：

1. 每日上午：參與生殖內分泌科門診，跟診觀察 Suzuki 教授的臨床評估與治療規劃。
2. 週二上午：參與初診門診，由 Suzuki 教授親自為初次轉診、接受癌症生育保存諮詢的病患進行詳細說明。

3. 週三及週四：手術日，若有卵巢組織冷凍病例，則安排於此時進行手術。以下分享實際觀察的手術流程。
4. 每日下午：與主治醫師、實驗室研究員、跟 Suzuki 教授做學術研究。

卵巢組織冷凍保存與移植技術（OTC-OTT）

Part I：腹腔鏡卵巢切除手術

手術採用單孔腹腔鏡技術（single-port laparoscopy），整體流程與本院常規腹腔鏡卵巢手術相似。病患採截石位（lithotomy position），無需放置子宮托，於肚臍處做約 3-4 公分垂直切口，使用專用單孔腹腔鏡端口裝置（single-port laparoscopic access device），其形式與台灣常見的 gel-port 或 glove-port 類似，但設計略有不同。手術中僅使用一個鏡頭與兩個器械，進入腹腔後選擇一側卵巢進行完整切除，另一側卵巢則保留，以供未來移植時使用。

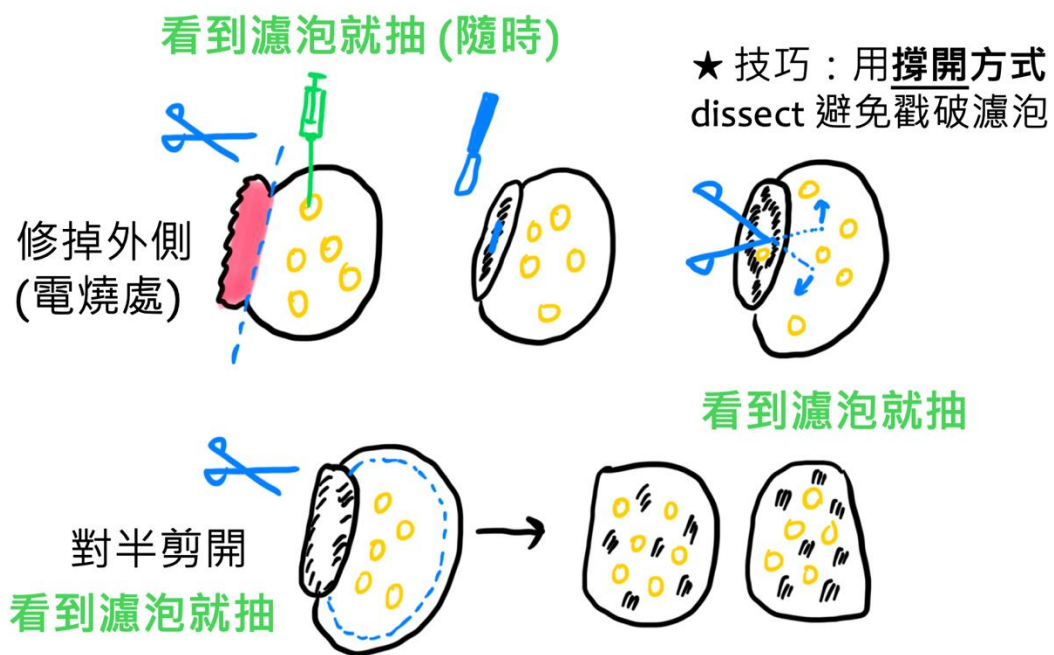
Part II：卵巢組織處理及玻璃化冷凍（Vitrification）

國際上卵巢組織冷凍曾以緩慢冷凍（slow freezing）為主流，但聖瑪利安娜醫科大學已全面採用先進的玻璃化冷凍技術（vitrification），可有效降低冰晶形成對組織的傷害。此外，過程中還整合另一項重要技術——不成熟卵子體外成熟術（In Vitro Maturation, IVM），以最大化生育保存效益。整個流程步驟繁多且細節精細，以下僅重點整理關鍵程序：

- **卵巢組織處理**：將切除的卵巢修剪成約 1 公分×1 公分的薄片，過程中移除髓質（medulla）及表面白膜（tunica albuginea），以利冷凍保護劑充分滲透。若滲透不佳，冷凍過程易造成組織損傷，影響未來移植後的活性。
- **冷凍保護劑浸潤**：成人病患通常可處理出 15-20 片組織，小兒病患則在 10 片以下。依序使用專用冷凍保護劑（cryoprotectant）1、2、3 號溶液，分別浸泡 5 分鐘、5 分鐘及 15 分鐘。最後採用密閉系統（closed system），將組織放入專用袋中密封，直接置入液態氮中保存，並立即檢查成品品質，確保無冰晶形成。若發現問題，可即時調整前段處理流程。
- **卵子蒐集**：處理組織過程中，若發現任何小濾泡（small follicles），均以細針抽吸蒐集；同時對培養皿進行二次檢視，以盡可能收集所有可能的卵子。
- **不成熟卵子體外成熟術（IVM）**：在無卵巢刺激或 CAYA 病患卵子尚未成熟至減數分裂中期 II 期（Metaphase II, MII）的情況下，將蒐集到的不

成熟卵子（immature oocytes）放入專用單相 IVM 培養基（monophasic IVM medium）中培養，全程無需換液。分別於 24 小時、48 小時及 72 小時觀察，若卵子成熟至 MII 期（出現第一極體，first polar body），即可進行冷凍保存。

圖一、卵巢組織修剪、及卵子吸取過程圖示（當下的筆記）



圖二、卵巢組織冷凍處理過程



左：處理完成之卵巢組織薄片。可見每一片組織皆修剪為 1 cm × 1 cm 大小、厚度適中且形狀整齊，以利後續冷凍保護劑充分滲透。

中：依序浸泡於三種不同濃度的冷凍保護劑（cryoprotectant）溶液中。過程中需反覆確認溶液是否已完全滲入組織內，此步驟為確保冷凍過程不損傷組織活性的關鍵。

右：正式冷凍保存過程。此階段需憑藉豐富經驗，即時判斷組織內是否形成冰晶（ice crystal），並確認冷凍保護劑已充分滲透。若有冰晶形成，組織在解凍後將失去活性，因此此步驟是整個卵巢組織冷凍技術成敗的關鍵之一。

生殖內分泌科門診跟診

本技術在聖瑪利安娜醫科大學已應用超過 10 年，累積豐富臨床經驗，包括卵巢組織移植後自然懷孕、試管嬰兒活產，以及移植後準備第二胎的成功案例，顯示出良好的臨床成果。日本門診制度與台灣有明顯差異：全科一個時段（上午或下午）約僅看 10-12 名病患，由所有主治醫師共同分診（除特殊情況外病患無法指定醫師），但每位病患可獲得約 30 分鐘的充分評估與說明時間。

此外，日本在一般試管嬰兒治療中用藥相對單純，取卵階段使用重組促濾泡激素（recombinant follicle-stimulating hormone, rFSH，如 Gonal-F）搭配鼻噴型促性腺激素釋放激素拮抗劑（GnRH antagonist），植入階段則以經皮雌激素貼片模擬生理週期波動，黃體期主要使用陰道黃體素塞劑，必要時才補充口服黃體素（dydrogesterone）。相較之下，台灣用藥種類較多，有些為預防性使用，值得進一步檢討優化。

日本診間所有流程均由醫師一人獨立完成，無跟診護理師或諮詢師，但叫號清晰、說明詳盡，流程順暢且不易出錯，充分展現「大道至簡」的效率。

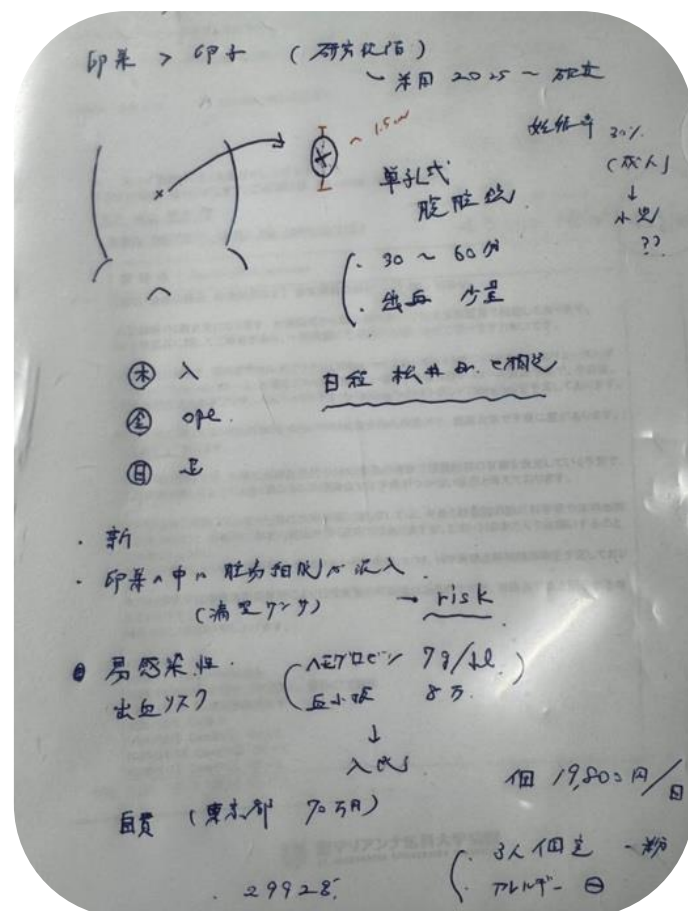
週二初診門診由 Suzuki 教授親自說明，以下為教授實際診治病例舉例：

- 病患 1：2 歲女童，因餵食不佳，腦部磁振造影顯示 3 公分腫瘤，疑似惡性，轉來諮詢卵巢組織冷凍保存。
- 病患 2：30 歲女性，未生育，無內科疾病，頭痛、視力模糊就診，經神經外科影像檢查，診斷腦瘤 5 公分、已進行切片顯示高度惡性腫瘤，後續可能需進行手術或化療、放療，尚待病理正式報告期間，轉來諮詢生育保存。
- 病患 3：2 歲女童，2025 年 7 月診斷為 T 細胞急性淋巴性白血病（T-ALL，TCF3-SPI1 融合基因陽性），預後較差，需進行骨髓移植。已完成初期化療，目前處於完全緩解狀態，預計 2026 年 5 月移植。移植前需接受化療。教授特別強調，烷化劑（alkylating agents）等化療藥物具有高度卵巢毒性（gonadotoxicity），極可能導致停經與永久喪失生育能力，需計算等效毒性強度（Cyclophosphamide equivalent dosage），並強烈建議在移植前進行卵巢組織冷凍保存。

初診病人經 Suzuki 教授完成初步評估與生育保存建議後，會立即轉至隔壁診間，由負責執行卵巢組織冷凍手術的主治醫師進行第二階段詳細說明。該醫師不僅口頭解釋手術全過程，更會當場親手繪製手術說明圖（如下圖），清楚標示手術時程、預期成效、可能風險以及相關費用等重要資訊。完成手術說明後，病患再轉介至第三位醫師——主要為生殖內分泌與不孕症專科醫師（Reproductive Endocrinology and Infertility, REI specialist），由其說明癌症治療結束、病情穩定後，若未來有生育規劃，應如何於門診進行長期追蹤，以及後續卵巢組織移植（Ovarian Tissue Transplantation, OTT）手術的適當時機與安排方式。

此初診流程由三位專長互補的醫師接力進行，每位醫師皆投入約 30 至 40 分鐘與病患充分溝通，整體一位初診病患的完整生育保存諮詢時間約需 1.5 小時左右。透過此多階段跨團隊的詳細說明，病患與家屬不僅獲得完整的醫療資訊，更有充足時間提出問題與疑慮，確保能做出最適合的醫療決定。

圖三、手術醫師每次進行手術說明，都會直接在病人面前一邊解釋、一邊詳細的將過程手寫紀錄下來、提供給病患及家屬做為參考



三、心得與建議

本次進修讓我深刻體會到卵巢組織冷凍保存技術在生育保存領域的獨特價值。它能有效因應傳統凍卵無法解決的臨床困境，包括：

- **CAYA 族群（兒童、青少年及年輕成人）**，小兒科常見極年輕病患，甚至嬰幼兒無法配合卵巢刺激；
- **緊急情況下無法等待 12-14 天刺激**的病患，例如血癌、淋巴癌等需立即化療者；
- 部分非癌症狀況，例如再生不良性貧血（aplastic anemia）需接受幹細胞移植的病患。

除保留生育能力外，此技術更能於移植後恢復自然的荷爾蒙週期，讓病患有機會透過自然同房懷孕（許多成功案例無需再進行試管嬰兒治療），大幅提升生活品質。

隨著癌症治療技術進步，存活率持續提升，這些病患在癌症後仍有生育規劃的權利與需求。在台灣生育率逐年下降的當下，台北榮民總醫院作為全國領先之醫學中心，更應積極發展此技術，以提供癌後或接受生殖毒性治療後病患一線生育希望。

爾後，希望能積極推動卵巢組織冷凍保存技術在本院的建立、驗證與臨床應用。透過跨科整合（包含小兒科、血液腫瘤科、婦產科之生殖內分泌科），建立標準作業流程、冷凍保存設備與追蹤機制，嘉惠更多有需要的病患，為本院生育保存醫療再添新里程碑。

本次進修收穫豐富，感謝院方給予公假進修機會，期待能將所學轉化為實際臨床貢獻，共同提升本院在婦女醫學與癌症照護的國際水準。

圖四、最後一天與 Suzuki 教授合影，教授贈予其撰寫之教科書：卵巢組織凍結與移植。

