

出國報告（出國類別：進修）

學習日本滋賀醫科大學中野恭幸教授關於胸腔影像分析之技術

服務機關：國立成功大學附設醫院

姓名職稱：蘇意澤住院醫師

派赴國家：日本

出國期間：2025/03/22-2025/04/19

報告日期：2025/05/29

摘要

各類胸腔疾病，包括氣道阻塞疾病、間質性疾病，臨床上影像分析目前大多都是各科專家利用自己的經驗做比較和評估，但是如果要精確地量化各種結構性的改變，例如慢性肺阻塞疾病的氣道大小變化、間質性肺病的蜂窩狀病灶大小，並且盡量減少專家間的差異，就須要標準化、盡量去除雜訊，最好是可以自動化減少人力資源消耗。

面對慢性肺阻塞疾病，滋賀醫大使用美國 VIDA 系統，分析各層分支的氣道內徑大小、氣道壁厚度、氣道壁截面積等等，此方法學要量得精確且標準化，重點就是要定義氣道軸，以及定義氣道內腔的邊緣。另外，吸氣吐氣期的斷層掃描，可以量化並且區分氣體淤積和肺氣腫的差異，在各類肺體積縮減技術例如臺灣可以做的支氣管鏡蒸氣燒灼術等極具研究及臨床價值。

同時也學習間質性肺疾病如何使用 ImageJ 量化蜂巢性病灶，利用圓度、大小、亮度等等去過濾，盡量去除掉雜訊，是這個方法學遇到的挑戰。

支讀術是面對肺部周邊型病灶很重要的武器，除了術前計畫可以增進診斷率、也可以減少檢查時間。

目次

目的.....P.4

過程.....P.5

心得.....P.8

建議事項.....P.9

目的

本次至滋賀大學，主要在學習各種影像分析系統在胸腔疾病的分析方法，內容包括量化、過濾雜訊、校正資料、以及目前的限制；另外也學習如何模擬支氣管鏡下視野、以及支氣管鏡檢查前的術前規劃。

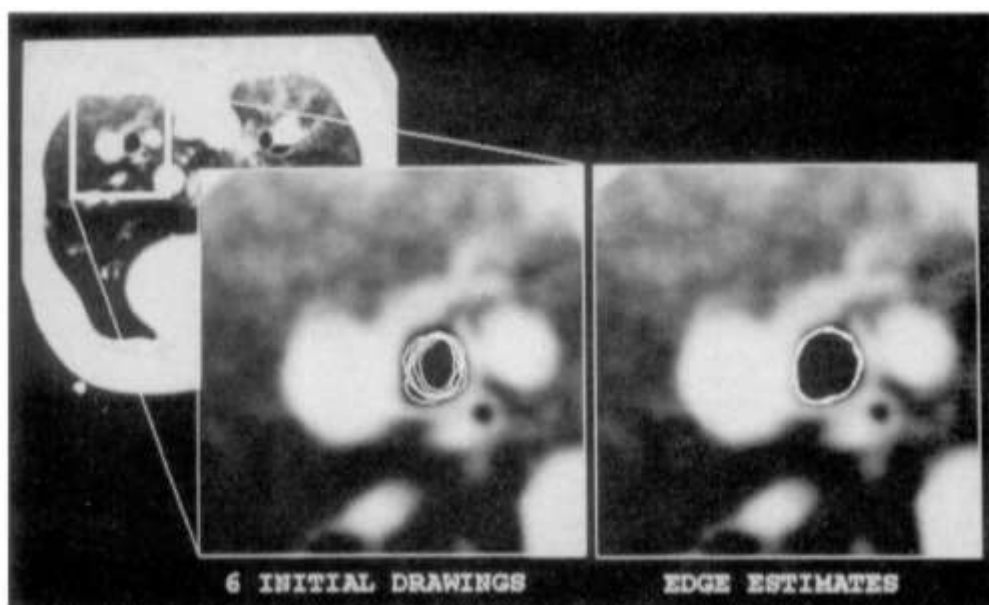
本次學習目標如下：

- 以 VIDA 影像分析系統量化支氣管在各分支的內徑、管壁厚度及面積。
- 學習如何讓確認支氣管鏡內壁位置自動化。
- 探討如何在 VIDA 系統做量化前校正。
- 了解如何用 VIDA 系統，區分及量化慢性肺阻塞疾病中的氣體淤積和肺氣腫。
- 認識如何用 ImageJ 系統量化間質性肺炎的蜂巢狀病灶。
- 了解目前 ImageJ 系統量化分析的限制。
- 學習如何利用支讀術，模擬並繪製支氣管鏡下視野，以利術前規劃。

過程

第一天到滋賀醫科大學時，中野恭幸教授除了向我介紹環境之外，另外也和我介紹滋賀醫大胸腔科內的各個醫師及專長，包括熟悉呼吸道疾病影像分析的黃瀨大輔醫師、負責排解各種校正的工程師堀井康孝先生、專門做間質性肺病影像分析的仲川宏昭醫師、以及後來教我支讀術的大岡彩醫師。

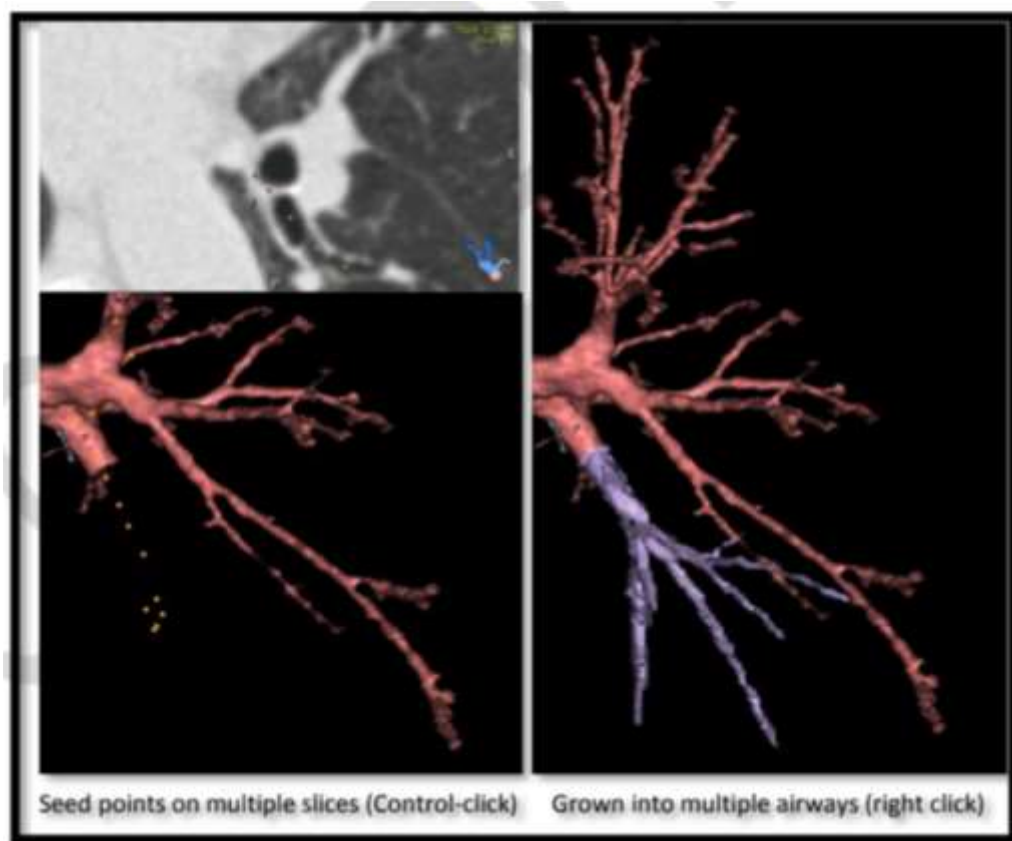
黃瀨大輔醫師和我分享 VIDA 系統認出氣道邊界的方法仍是歷久彌新的 full-width-half-maximum principle。自動化最重要的事情就是再現性，此方法是在定義氣道軸之後，將氣道最黑(HU 最低)及周圍軟組織最亮的(HU 最高)的邊界取出，並在其中點的位置，將其定義為氣道內壁。如下圖的示意圖。



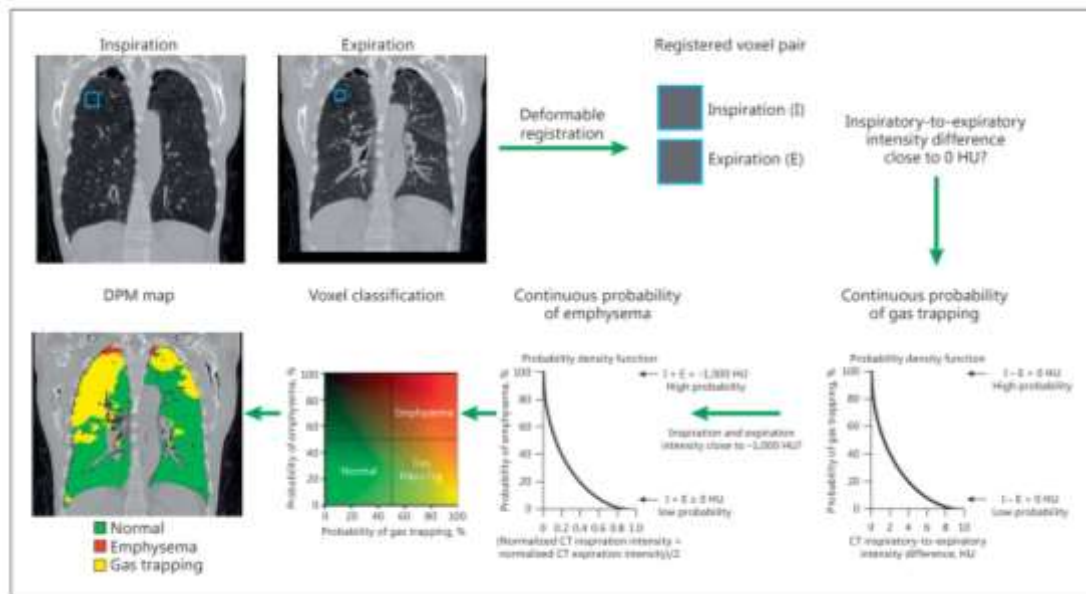
J. Appl. Physiol. 75(5): 2239-2250,1993.

我進一步問黃瀨大輔醫師，此方法是否無法精確地圈出氣道內皮的位置，因為氣道細胞分泌的黏液和軟組織在影像上是幾乎無法區分的；黃瀨醫師證實我的想法，並說目前黏液影像在呼吸道疾病的分析還在初始階段，也的確是目前未解的困境。

VIDA 系統會自動化偵測氣道分支及其內壁，並重組成立體圖像。但是在慢性肺阻塞疾病患者的影像中，氣道旁的肺氣腫可能被誤認為是氣道。這時就須要人工刪除誤認的氣道，同時也有功能可以圈選系統遺漏的氣道（如下圖，出自 VIDA 系統工作手冊），平均每組電腦斷層要人工修剪氣道 1-2 小時才完成事前準備。工程師堀井康孝先生每天主要的工作就是這個修剪氣道的事前準備，且他已經在滋賀醫大做這個工作七年！



黃瀨大輔醫師進一步和我分享 VIDA 系統是利用吸氣期電腦斷層以及吐氣期電腦斷層的變化，試著去區分肺氣腫和氣道淤積，此方法學在 2017 年即被發表（如下圖），滋賀醫大利用此技術已先後發表了更細緻的慢性肺阻塞疾病的表現型分型。



Respiration 2017;94:336–345

中川醫師曾使用 ImageJ 量化特發性肺纖維化病人的蜂巢病灶。首先，必須要把氣道部分人工剔除，而後給予區間、圓度、大小的各種設定，已盡量包括蜂巢病灶、並且減少計入非蜂巢病灶。但此方法學無法剔除所有非蜂巢病灶，例如牽引型支氣管擴張的截面，基本上 ImageJ 無法做分層組織的追蹤，只能做單一分層的分析以及加總，所以有些限制不可避免。

滋賀醫大團隊也分別利用動態電腦斷層(4D-CT)以及吸吐氣電腦斷層，分析置放支氣管內閥門(endobronchial valve)的病人在術前術後肺體積的動態變化，並且分析氣體淤積比例的變化。此分析可以和傳統生理性檢查進一步分析其關聯性，極具前瞻性。

最後，大岡彩醫師指導我學習利用支讀術及電腦斷層影像繪製支氣管鏡下的分支，以利術前計畫。主要是當肺部遠端或周邊病灶須要診斷性肺泡沖洗，或是切片時，此技能可以大大增加診斷率以及縮短檢查時間。

心得

此次去滋賀醫科大學收穫非常豐碩，除了認識到不同的分析方法，以及認識到當地研究學者對於資料再現性以及測量精準度的要求；也學習各個方法學目前的極限。如果要做複雜細緻的影像分析研究，我深刻體悟到勢必要有團隊、要有資源，像是該院堀井康孝先生每天執行的事前校正，就不是臨床醫師努力就可以獨力完成的；另外，VIDA 系統每年要支付的使用費也是數十萬台幣的花費、所費不貲。

相比之下，ImageJ 是免費可以下載的軟體，可是功能侷限性就很大了。ImageJ 用在胸腔影像的分析研究大部分都在十年以上的過去，所以如果想用 ImageJ 做一些創新，難度可能會很高、或是測量會遇到很多雜訊干擾。例如，我嘗試在中川醫師的研究方法基礎上，試著盤點更多遺漏的蜂巢性病灶、並扣除該方法錯誤計算的雜訊，但截至目前為止，實在無法做到。

支讀術是我認為臨床非常實用的技能，因為這個技能在臺灣訓練胸腔科醫師時，不太普遍、更減少要求。可以增進自己的技術品質，是這次進修重要的收穫。

建議事項

- 國內少數醫院有辦過 ImageJ 等軟體的操作教學課程，可以考慮普及這些軟體的操作，雖然是相對陽春、古早的方法學，但操作時可以先認識各種測量遇到的困難、並有一個初步的量化。
- 日本每年新學年度，都會舉辦相當多的支氣管鏡擬真練習營，教新的訓練醫師各種技術。除了國內可以在操作細節上有所共識，此機會也讓各個操作者可以互相分享自己的秘訣。臺灣胸腔科訓練也可以考慮制定一系列標準課程。