

# A Study of Performance Evaluation in Taiwan Biotechnology Health Care Industry Based on Two Stages DEA

胡席嘉、陳偉星

E-mail: 9800815@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

The biotechnology industry is recognized by the whole world as an international star industry for the next 21st, and The Ministry of Economic Affairs in Taiwan has already considered the biotechnology industry is one of the binary star industry in “ Two Trillion and Twin Star Industries Development Plan ” as well. But the biotechnology industry in Taiwan are facing the restriction of internal and external conditions, how to use the resources of the firms influence the activities generating more profit and market value are more important. This study uses the two stages DEA, which was firstly used by Seiford and Zhu(1999), to evaluation the profit performance and market performance of 12 companies in Taiwan biotechnology health care manufacturing firms in 2006. Then the slack variables analysis is also adopted to analyze the improving directions. Besides, the purpose of this research not only surveys the correlation of profitability and marketability in these firms but also develops the Profitability-Marketability Matrix to classify these firms by both their profitability and marketability.

The results indicate that firms, such as Yung Shin Pharm. Co., TTY Biopharm Co., Chia Jei Technology Business Co., Orient Europharma Co., and Center Laboratories Co. achieved efficiency at the first stage. Most of the firms were inefficient and only three firms, Yung Shin Pharm. Co., China Chemical & Pharm. Co., and Apex Biotech Co. achieved efficiency at the second stage. And there was no apparent correlation between both two. In addition, in the slack variable analysis, it shows that most of the DMUs have the tendency to over-invest. Finally, the analysis in this study suggests that the firms should improve both profitability and marketability.

Keywords : Data Envelopment Analysis、Biotechnology Health Care、Performance

## Table of Contents

封面內頁

簽名頁

博碩士論文電子檔案上網授權書 iii

中文摘要 iv

ABSTRACT v

誌謝 vi

目錄 vii

圖目錄 x

表目錄 xi

第一章 緒論 1

1.1 研究背景及動機 1

1.2 研究目的 3

1.3 研究範圍 4

1.4 研究限制 5

1.5 研究流程 5

第二章 文獻探討 8

2.1 生物科技產業 8

2.1.1 生物科技之定義 8

2.1.2 生物科技之範圍 9

2.1.3 生物科技之特性 10

2.1.4 我國生物科技產業之現況 11

2.2 無形資產 16

2.2.1 創新資本對企業經營績效之相關文獻 18

2.2.2 創新資產對企業市場績效之相關文獻	22
2.2.3 小結	27
2.3 效率評估	28
2.3.1 效率評估之目的	28
2.3.2 傳統效率評估之探討	29
2.3.3 小結	33
2.4 資料包絡分析法	33
2.4.1 資料包絡分析法發展歷史	33
2.4.2 資料包絡分析法運用於高科技產業之相關研究	34
2.4.3 資料包絡分析法二階段模式之相關研究	40
2.4.4 小結	44
第三章 研究方法	47
3.1 資料包絡分析法之基本理論	47
3.2 資料包絡分析法之特性與限制	48
3.3 資料包絡分析法之使用程序	50
3.4 資料包絡分析法之模式	52
3.5 研究架構	61
3.5.1 建構評估模型	62
3.5.2 資料來源與樣本選取	65
3.5.3 定義研究變數及衡量	68
3.5.4 進行相關性檢定	72
3.5.5 選取評估模式	74
第四章 實證結果與分析	75
4.1 軟體介紹	75
4.2 效率分析	79
4.1.1 整體效率分析	79
4.1.2 規模效率與規模報酬分析	82
4.2 差額變數分析	86
4.3 獲利效率與股票市場效率之決策矩陣分析	88
第五章 結論與建議	91
參考文獻	97
附錄	105

## REFERENCES

- 一、中文文獻[1]朱珮宏，2003，「台灣地區生技產業經營績效之研究－DEA方法與Malmquist生產力指數之應用」，佛光人文社會學院經濟學研究所，碩士論文。
- [2]吳佳原，2004，「台灣與美國生物科技產業生產力與效率分析，東吳大學經濟學系」，碩士論文。
- [3]何建達，2003，「台灣上市電子業營運效率及股票市場性之研究」，ITIS產業論壇，第5卷 第3期，第31-55頁。
- [4]李卉民，2003，「無形資產價值對衡量相對經營效率及其變遷的影響」，國立中央大學企業管理研究所，碩士論文。
- [5]李主平，2005，「專利在公司獲利能力之遞延效果的研究－以美國製藥業為例」，中原大學企業管理研究所，碩士論文。
- [6]沈惠美，2005，「台灣生物科技產業營運效率與股票市場性之研究」，國立東華大學企業管理學系，碩士論文。
- [7]林志傑，2003，「我國製藥及生物技術公司研究發展投入與經營績效之研究」，國立臺灣大學商學研究所，碩士論文。
- [8]林書揚，2004，「台灣地區生物科技產業績效評估之研究－資料包絡分析法之應用」，高苑技術學院經營管理研究所，碩士論文。
- [9]林順陽，2005，「製藥產業研發支出、非財務性指標與公司績效之關聯－以原料藥產業為例」，國立中正大學會計與資訊科技研究所，碩士論文。
- [10]林萱萱，2005，「台灣高科技產業無形資產與股價關聯性之研究」，長庚大學企業管理研究所，碩士論文。
- [11]洪景原，2003，「生技公司營運特性、組織能力及經營績效之關聯性研究」，國立成功大學企業管理系，碩士論文。
- [12]唐惠萍，2006，「創新能力對台灣及美國生技產業公司財務績效的影響」，國立政治大學財務管理學研究所，碩士論文。
- [13]莊立民，2002，「組織創新模式建構與實證之研究－以台灣資訊電子業為例」，國立成功大學企業管理學系，碩士論文。
- [14]黃雅苓，1999，「研究發展支出與經營績效關係及其費用化之探討－以台灣上市公司之電子業與非電子業為例」，國立政治大學會計學系，碩士論文。
- [15]黃則智，2002，「專利、研發支出與廠商市值－半導體產業之實證研究」，國立臺灣大學經濟學研究所，碩士論文。

- [16]黃啟殷，2002，「生物晶片業公司價值之探討」，國立政治大學財務管理學系，碩士論文。
- [17]黃崇璋，2006，「臺灣農業生物科技產業間相對經營效率之研究」，臺灣大學農業經濟學研究所，碩士論文。
- [18]陳柏彰，2002，「創新發明能力與企業生產力以及企業價值之關連性研究 - 以台灣之資訊電子業為例」，國立臺灣大學會計學研究所，碩士論文。
- [19]陳昌?，2004，「生物科技產業價值創造之效?研究」，中國文化大學經濟學研究所，碩士?文。
- [20]陳立?，2006，「無形資產與資訊揭露對於公司股票市場績效之關係」，元智大學財務金融學系，碩士論文。
- [21]張嘉惠，2003，「高科技公司發放員工認股權憑證對公司績效的影響 - 以台灣上市上櫃公司為例」，真理大學財經研究所，碩士論文。
- [22]張靜文，2004，「專利對農業生物科技廠商生產技術效率及市場價值之影響」，臺灣大學農業經濟學研究所，博士論文。
- [23]張雅蘋，2006，「應用資料包絡分析法於TFT-LCD產業創新績效之研究」，大葉大學工業工程與科技管理學系碩士在職專班，碩士論文。
- [24]張秀蓮，2008，「經營效率與股價關係之探討 - 以台灣及美國半導體產業為例」，國立東華大學企業管理學系，碩士論文。
- [25]曾俊堯與古永嘉，2003，「智慧資本與公司無形價值關係之研究-以台灣製造業為例」，管理與系統，第11卷第1期，第1-30頁。
- [26]曾裕營，2004，「台灣高科技產業研發相對效率之評估 - 以新竹科學園區廠商為例」，國立中正大學國際經濟研究所，碩士論文。
- [27]湯珮妤，2000，「企業類型與研發支出、專利權成效之遞延效果研究」，國立中正大學會計學研究所，碩士論文。
- [28]鄒明釗，2003，「兩岸生物科技廠商之績效評估」，國立交通大學經營管理研究所，碩士論文。
- [29]賈國中，2003，「衡量生技產業研發之專利績效」，國立中央大學企業管理研究所，碩士論文。
- [30]廖振谷，2002，「台灣地區生技與製藥產業之相對經營效率動態分析」，國立中央大學企業管理研究所，碩士論文。
- [31]趙中安，2003，「台灣電子電機業生產力分析之研究」，國防管理學院後勤管理研究所，碩士論文。
- [32]劉正田，1997，「研究發展支出之效益及其資本化會計資訊對股票評價攸關性之研究」，國立政治大學會計研究所，博士論文。
- [33]蔡欣昌，2007，「應用多目標資料包絡分析法於LED產業之創新研發績效評估」，大葉大學工業工程與科技管理學系，碩士論文。
- [34]歐進士，1998，「我國企業研究發展與經營績效關聯之實證研究」，中山管理評論，第6卷，第2期，第357-386頁。
- [35]盧冠嘉，2001，「台灣生物科技公司經營效率之研究」，國立政治大學企業管理學系，碩士論文。
- [36]蕭博銘，2007，「研發費用與員工分紅對台灣生物科技產業績效影響之研究」，南華大學財務金融學系財務管理系，碩士論文。
- [37]謝尚達，2006，「台灣農業生物科技廠商創新效率之研究」，中興大學應用經濟學系，碩士論文。
- [38]謝佳珍，2005，「研發支出對公司績效反應之效率性研究 - 以美國生物科技產業為例」，元智大學會計學系，碩士論文。
- [39]闕河士、菅瑞昌與黃旭輝，2000，「研究發展密集度與專利對股票績效影響 - 以台灣上市公式為例」，產業管理學報，第1卷，第2期，第257-268頁。
- [40]謝珮凌，2004，「台灣生物科技廠商之技術、效率與營業額成長率」，國立交通大學經營管理研究所，碩士論文。
- [41]魏嘉伶，2007，「以資料包絡分析法評估創新資本投入對企業經營績效之影響 - 以我國IC設計業為例」，大葉大學會計資訊學系，碩士論文。
- [42]韓慧林，2004，「臺灣地區半導體業績評估」，管理研究學報，第4卷，第1期，第71-89頁。
- [43]楊志海與陳忠榮，2001，「研究發展、專利與生產力 - 臺灣製造業的實證研究」，經濟論文叢刊，第30卷，第1期，第27-48頁。
- [44]高強、黃旭男、Toshiyuki Sueyoshi，2003，「管理績效評估:資料包絡分析法」，華泰文化事業公司出版。
- [45]孫遜，2004，「資料包絡分析法 - 理論與應用」，揚智文化公司出版。
- [46]經濟部工業局，「2008生技產業白皮書」。
- [47]經濟部，2001，「生物科技公司價值評估 - Incyte Genomics 案例研究」，培訓科技背景跨領域高級人才計畫海外培訓成果發表會。
- [48]財團法人生物技術開發中心，2003，「生物技術產業年鑑2003」，財團法人生物技術開發中心。二、英文文獻[49]Banker, R.D. & Charnes, A. & Cooper, W. W. (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", Management Science, Vol.30, No.9, pp.1078-1092.
- [50]Brenner, M.S. & Rushton, B.M. (1989), "Sales Growth and R&D in The Chemical industry", Research Technology Management, Vol.32, No.2, pp.8-15.
- [51]Bassi, L.J. & Van Buren, M.E. (1999), "Valuing Investment in Intellectual Capital", International Journal of Technology Management, Vol.18, No.5/6/7/8, pp.414-432.
- [52]Bosworth, D. & Rogers, M. (2001), "Market value, R&D and intellectual property: An empirical analysis of large Australian firms", The Economic Record, Vol.77, No.239, pp.323-337.
- [53]Charnes, A. & Cooper, W.W. & Rhodes, E. (1978), "measuring the Efficiency of Decision Making Units", European Journal of Operational Research, Vol.2, No.6, pp.429-444.
- [54]Cockburn, I. & Griliches, Z. (1988), "Industry effects and appropriability measures in the stock market's valuation of R&D and patents", American Economic Review Proceedings, Vol.78, pp.419-423.
- [55]Chen, S. & Dodd J.L. (1997), "Economics value added (EVATM): An empirical examination of a new corporate performance measure", Journal of Managerial, Vol.9, No.3, pp.318-333.
- [56]Drucker, P.F. (1993), "Post-Capitalist society", Oxford:Butterworth Heinemann.

- [57]Deng, Z. & Lev, B. & Narin, F. (1999), " Science and technology as predictors of stock performance " , Financial Analysis Journal, Vol.55, No.3, pp.20-32.
- [58]Edvinsson, L. & Malone, M.S. (1997), " Intellectual capital: realizing your company ' s value by finding its hidden roots " , London:Piatkus.
- [59]Galbraith J. K. (1969), " The New Industrial State " , Harmondsworth: Penguin.
- [60]Griliches, Z. (1981), " Market Value, R&D, and patents " , Economic Letters, Vol.7, No.2, pp.183-187.
- [61]Golany, B. & Roll, Y. (1989), " An Application procedure for DEA " , OMEGA, Vol.10, No.2, pp.237-250.
- [62]Hall B.H. (1999), " Innovation and market value " , NBER working paper series, No.6984.
- [63]Hall, L. A. & Sharmistha, B.S. (2002), " A study of R&D, Innovation, and business performance in the Canadian biotechnology industry " , Technovation, Vol.22, No.4, pp.231-244.
- [64]Hurwitz, J. (2002), " The Linkage Between Management Practices, Intangible Performances and Stock Returns " , Journal of Intellectual Capital, Vol. 3, No.1, pp.51-61.
- [65]Luo, X. (2003), " Evaluating the profitability and marketability efficiency of large banks: An application of data envelopment analysis " , Journal of Business Research, Vol.56, No.8, pp.627-635.
- [66]Kelm, K. & Narayanan, V. K. & Pinches, G.E. (1995), " Shareholder value creation during R&D innovation and commercialization stages " , Academy of Management Journal, Vol.38, No.3, pp.770-786.
- [67]Seiford, L. & Zhu, J. (1999), " Profitability and marketability of the Top 55 US commercial banks " , Management Science, Vol.45, No.9, pp.1270-1288.
- [68]Schutzer, A. (1994), " When big R&D spending signals a winning stock " , Medical Economics, Vol.71, pp.71-78,[69]Shores, D. & Bowen, R.M. (2002), " Determinants of Economic and Accounting Components of Residual Income:An Application to the Pharmaceutical Industry " , University of Washington Business School.
- [70]Schoenecker, T. & Swanson, L. (2002), " Indicators of firm technological capability:validity and performance implications " , IEEE Transactions on Engineering Management, Vol.49, No.1, pp.36-44.
- [71]Sexton, T.R. & Lewis, H.F. (2003), " Two-Stage DEA: An Application to Major League Baseball " , Journal of Productivity Analysis, Vol.19, pp.227-249.
- [72]Nesta, L. & Saviotti, P. (2003 ) , " Intangible Assets and Market Value: Evidence from " , SPRU Electronic Working Paper No 87.
- [73]Zhu, Joe (2000), " Multi-factor performance measure model with an application to Fortune 500 companies " , European Journal of Operational Research,Vol.123 , pp.105-124.