

台灣受僱者疲勞的分布狀況與相關因素

張晏蓉¹ 葉婉榆¹ 陳春萬² 陳秋蓉²
石東生² 鄭雅文^{1,*}

目標：了解國內受僱工作者疲勞狀況的社會分布及相關因素。**方法：**資料源自2004年全國受僱員工調查共計男性8906人，女性6382人。以「哥本哈根疲勞量表」做為測量疲勞的工具，包括「一般疲勞」與「工作相關疲勞」兩個分量表。問卷中也測量其他因素包括工作時數、工作負荷、工作控制感、教育程度、職業等級、家庭照顧負荷等。**結果：**12.7%的男性與9.1%的女性在調查前一週中工作49小時或以上。在所有年齡層與職等中，女性受僱者的疲勞指數皆顯著高於男性。當依性別分析，我們發現在女性受僱者中，高職等、高教育程度者的疲勞指數高於低職等、低教育程度者。然而在男性受僱者中，疲勞指數並沒有清楚的社會階層分布。複迴歸分析發現，每週工時49小時或以上者、工作心理負荷量較高者、以及家中有六歲以下幼兒或失能老人者，乃是疲勞的高危險族群。另外，45歲以下受僱者的「工作相關疲勞」指數亦顯著高於45歲以上的受僱者。**結論：**本研究指出受僱者疲勞的高危險群，提供未來職場健康促進策略之方向。(台灣衛誌 2007；26(1)：75-87)

關鍵詞：疲勞、工作壓力、哥本哈根疲勞量表、台灣

前 言

近年來，職場上過勞猝死的新聞事件頻傳，成為報章媒體上的熱門話題，也引起社會大眾的高度關注。工作過度導致猝死，即所謂的「過勞死」(Karoshi)，首先出現在1970年代經濟開始出現停滯的日本[1]。在台灣，自1990年代以來疑似「過勞死」的案例也越來越多，這類個案包括政府高階官員、立委、企業主管、大學教授、醫師、公務員、業務員、貨運司機等各個社會經濟階層。然而，「過勞死」案例僅是過勞問題的冰山一角，隨著工作壓力問題越來越普遍，

工作者的疲勞問題可能日趨嚴重，但至目前為止，我們對於台灣職場中疲勞問題的個人特性、社會階層分布狀態以及職場相關因素，所知卻仍十分有限。

回顧有關職場疲勞問題的流行病學研究，我們發現疲勞的社會分佈狀況可由個人人口學特質(如性別與年齡)、社會經濟階層、以及職場工作特性等三個面向來探討。在人口學特質方面，許多研究關注疲勞的性別分佈。不少研究指出，女性工作者的疲勞問題較男性嚴重，研究者認為可能與女性工作較低階、較缺乏自主性、或工作負荷較高有關，也有可能與女性工作者同時承擔家務工作有關[2-7]；但也有一些研究並沒有發現明顯的性別差異[8,9]。

在年齡與疲勞的相關上，過去研究似乎沒有一致的結論。有些研究顯示年輕工作者的疲勞較年長者嚴重[8,10]，研究者推測與工作者的工作經驗、職業適應、工作負荷、

¹ 台灣大學衛生政策與管理研究所

² 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

* 通訊作者：鄭雅文

聯絡地址：台北市徐州路17號

E-mail: ycheng@ha.mc.ntu.edu.tw

投稿日期：95年5月23日

接受日期：95年11月30日

或工作穩定性有關；然而也有研究發現相反的結果[2,3]。不同研究間結果的不一致，除了研究對象特性與所處社會文化職場脈絡差異以外，疲勞測量定義與工具的不一致，也使得這些研究結果難以直接作比較。

由於社經地位指標可反應個人的生活方式、社會地位、以及有形或無形的社會資源，是近年來健康不平等研究上相當重要的課題。有不少研究指出，低職等、低教育程度的工作者，和高階、高教育程度的工作者相較，更容易有疲勞問題[3,7,9,11]，這可能與低社經階層工作者較易處在不利的職場勞動條件有關。然而，也有研究發現不一致的關係[2]，其作用機制仍有待進一步探討。

工作者的工作負荷經常用工時來表示，許多實證研究已發現，工時過長會增加工作者的罹病風險，包括高血壓[12,13]、急性心肌梗塞[14,15]、職業傷災[16]、職業疏忽[17]等，顯見工時過長對工作者而言可能造成健康危害；但也有一些研究發現，工時過短者罹患急性心肌梗塞的風險高於正常工時者[14]，顯示工時過短也可能是伴隨著其他職業風險，譬如低度就業或失業，造成工作者的健康問題。然而有關工時過長與健康問題的關連性，也有一些研究指出相反的關係，譬如荷蘭一個全國性調查研究發現，工時較長的工作者反而動機較強、工作品質較高，也較不會出現疲勞問題[18]。

工時雖然是工作負荷的重要指標，也是目前台灣職業病認定的重要依據，然而，工時僅測量工作時間的長短，往往無法反應勞動密度與強度，譬如工作步調、工作量、勞心或勞力程度等面向[19]。因此除了工時之外，本研究也採用Karasek「負荷控制模型」(Demand-Control model)中的「心理負荷」(psychological demands)分量表作為量測工作負荷的工具。

另外，我們也納入此模型的另一個面向「工作控制」來量測工作者的工作自主性。根據此模型，當工作負荷高而工作控制低之時，最易產生壓力感。此模型目前在工作壓力流行病學領域廣被採用，得到不少實證研究支持[20-22]。在疲勞相關研究也已經發現低

度工作控制與高度心理負荷的工作特質，是導致工作者產生疲勞的重要預測因子[9,11]。

家庭照顧負荷與工作負荷會互相影響，沈重的工作負荷可能使得工作者的家庭生活壓力增加，例如對於職業婦女而言，下班後若無法充分休息，卻又要承擔家庭主要照顧與家務工作，蠟燭兩頭燒的處境往往導致疲勞問題更加嚴重。Brisson等人對加拿大職業婦女所作的調查即發現，家務負荷高的職業婦女血壓較高，尤其在高教育程度族群特別明顯[23]；針對瑞典女性受僱者的工作壓力研究也發現，在家務責任與工作壓力的雙重暴露下，女性受僱者易產生較嚴重的壓力症狀[24]。

過去數十年來，國外已有許多研究探討職場疲勞問題，反觀國內研究仍十分不足，尤其缺乏全國性工作族群的大規模調查。台灣勞工的工時長，中小企業為主的產業結構，又工會勢力弱，種種職場特定脈絡使得台灣勞工的疲勞狀況與影響因素可能與西方國家研究結果不盡相同。本研究配合勞委會勞工安全衛生研究所於2004年9月所進行的全國性抽樣調查，旨在探討台灣受僱者疲勞問題的社會分布狀況與相關因素。除了依受僱者的年齡、性別、教育程度、職等進行分析之外，我們也欲探索工時長短、工作負荷、工作控制、與家庭照顧需求等因素對工作者疲勞狀況的影響，希望能呈現台灣受僱者疲勞狀況的個人、社會與職場分佈，找出疲勞的高危險群，為台灣「過勞症」的探討提供實證證據。

材料與方法

一、研究對象

2004年九月勞委會勞工安全衛生研究所配合主計處「人力資源調查」進行「工作環境安全衛生狀況認知調查」，受訪對象為具中華民國國籍的在職受僱者。採分層隨機抽樣，以取得全國在職受僱者的代表性樣本：先依都市化程度將台灣所有村里分層，由各層中抽取村里，再從村里中抽取家戶，抽取的家戶中只要為在職受僱者即為受訪對

象。訪查員至受訪家戶實地訪查，但調查問卷以自填為主。勞委會「工作環境安全衛生狀況認知調查」共取得17558份問卷(回收率81%)，問卷未回收最主要原因是「屢次催收仍未能回收」(佔未回收者的38%)。經過篩選刪除不符合在職受僱資格者，共得17321份問卷，本研究從中擷取25~65歲的受僱者共15288人，其中男性8906人，女性6382人，作為本研究的資料來源。由於篇幅限制，主計處與勞委會調查之詳細抽樣方法與執行方式細節，可參見其他報告[25]。

二、研究工具

回顧「疲勞」(burnout)研究領域的文獻，我們發現絕大多數的研究皆採用Christina Maslach等人在1980年代早期發展的疲勞量表(Maslach Burnout Inventory，以下簡稱MBI)作為測量工具[10,26]。根據Maslach的定義，「疲勞」乃是3個面向的綜合表徵，即「情緒性的疲憊」(emotional exhaustion)、「去人化」(depersonalization)以及「個人成就感降低」(reduced personal accomplishment)[27]。MBI原先設定的研究對象主要為服務業的專業工作者，如教師、醫護人員、社工人員等，之後修訂的通用版(MBI-General Survey，簡稱MBI-GS)可擴大適用至其他非服務業工作者，但基本上仍是以上述3個面向來定義「疲勞」。

雖然MBI在此研究領域已具權威性，但其測量概念與適用對象仍有爭議。譬如，Kristensen等人批評，MBI所測量的三個面向，在概念上反應的是壓力反應或壓力因應方式，其測量混雜了不同的概念，因此難以直接呈現身心疲勞狀態本身[28]。另外Winwood等人指出，MBI測量的三面向之間的關係不清楚，「情緒性的疲憊」此分量表得分和「去人化」、「個人成就感降低」分量表分數間並不存在顯著相關，各面向的測量結果不一致，難以解釋工作者疲勞的整體狀況[29]。此外，MBI乃是針對專業性服務業工作者所發展的量表，對於與人沒有密切接觸的職業族群或低階工作者可能不太適用[30,31]。

基於上述考量，我們轉而採用另一個新開發的疲勞量表，即丹麥國家職業衛生研究所Kristensen等人所研發的「哥本哈根疲勞量表」(Copenhagen Burnout Inventory，簡稱CBI) [28]，根據CBI，「疲勞」的定義與我們一般所理解的疲勞一致，即疲憊、體力透支、心力交瘁等概念，測量上區分身體上與心理上的疲勞，而針對疲勞感的來源又分為「一般疲勞」(personal or generic burnout)、「工作相關疲勞」(work-related burnout)、與「服務對象相關疲勞」(client-related burnout)等三個分量表，其中第三個分量表以需與人接觸的服務業員工為對象。

為求適用於全體受僱者，我們僅採用「一般疲勞」與「工作相關疲勞」這兩個分量表加以「英中-中英對譯」(back-translation)。CBI量表經研究小組成員討論將英文問卷翻譯為中文後，討論、修正多次，盡量使翻譯後的中文含意易於理解，但不失英文原意。並找了十幾位目前有工作的人士進行問卷預試，以瞭解問卷是否清晰易懂。再由一名不知原量表內容的人士翻譯成英文後，我們再將back-translation傳給CBI原作者Kristensen教授審查，就back-translation內容提出修正意見，看翻譯內容是否符合原意，再以此修正CBI中文版問卷內容。

中文版CBI並先於兩個公司員工共384人進行前驅性調查研究與信效度分析，在信度方面，前驅研究結果顯示，中文版CBI的「一般疲勞」與「工作相關疲勞」兩個分量表的內部一致性良好，Cronbach's Alpha值達0.86以上。在效度方面，經由探索式因素分析(Exploratory factor analysis)檢驗量表的測量結構，我們發現因素結構與量表預設的結構大致一致；另外，為瞭解中文版CBI分量表所測得之疲勞與健康狀態之間之關係，我們採用已被廣泛使用之一般性身心健康狀態量表(Short-Form-36)作為外在效標，由效標關連效度的檢驗結果發現，CBI各分量表與Short-Form-36分量表得分達到預期的中等程度相關。有關中文版問卷(C-CBI)研發過程、詳細信效度分析結果、此量表的問題與限制，可參見CBI前驅研究論文[31]。C-CBI

的題目與計分方式請參見附錄。

在本研究中，我們也曾先對本全國受僱者樣本調查資料進行C-CBI的信效度分析，發現此量表13題中有12題彼此之間具有中等程度以上的相關(相關係數 $r=0.47$ 或以上)，但「工作相關疲勞」分量表中「不工作的時候，您有足夠的精力陪伴家人或朋友嗎？」這題與其他12題並沒有相關($r=0.07$ 或以下)。此外，對C-CBI的13題進行探索式因素分析(主成分抽取因素，斜交轉軸)，結果發現可抽取出兩個因素，C-CBI其他12題聚集在第一個因素，而「...有足夠的精力陪伴家人或朋友嗎？」此題獨立為第二個因素。因此我們認為「...有足夠的精力陪伴家人或朋友嗎？」這一題似乎並未和其他題目測量類似的概念，故在後續分析中均將此題刪除(由於篇幅限制，此部份分析結果未詳列於本文中)。

另外，本研究亦蒐集工作者人口學特質，與其職業屬性、工作狀況等資料，包括年齡、性別、教育程度、職等、每週工時與「家庭照顧需求」。「家庭照顧需求」以家中六歲以下幼兒人數或65歲以上需要照顧的失能者人數之總和來代表。

至於Karasek的「負荷控制模型」(Demand-Control model)中，本研究採用「工作負荷」(5題)與「工作控制」分量表(9題)，是以根據「負荷控制模型」發展之中文版「工作內容問卷」(Chinese version of the Job Content Questionnaire, 簡稱C-JCQ)的核心題項來測量。C-JCQ的信效度資料已經在先前研究中被建立，是一個信效度良好的量表[32,33]。

三、資料分析

以SAS 9.1版軟體進行統計分析，首先以描述性統計方法敘述樣本的社會人口學變項、工作特質、與CBI量表得分之分佈狀況，並以t-test、one-way ANOVA檢驗CBI得分在不同族群之間的差異。其次，為瞭解變項彼此之間的關係，以(連續變項彼此之間) Pearson相關係數和(次序變項和連續變項或次序變項彼此之間) Spearman相關係數矩陣呈現變項之間的相關性。最後，我們利

用複線性迴歸模型，以在自變項相互控制的情況下，探討與疲勞有關的顯著預測因子。本研究同時呈現雙變項與多變項分析結果的原因有二：(1)和疲勞有關的各種社會因素之間，彼此可能存在著錯綜複雜的相關與影響機制，同一變項可能同時扮演干擾因子與修飾因子的角色，因此，雖然複迴歸模型的運用能控制自變項之間潛在干擾，但卻可能造成模型的過度控制；(2)社會因子之間也存在著一定程度的社會聚集(譬如低教育程度者多數為低職等工作人員)，因此，自變項之間相互控制所得到的統計結果可能難以詮釋。但是，儘管有這些限制，迴歸分析方法仍然能幫助我們同時考慮多個自變項和依變項之間的整體關係，故本研究將雙變項與多變項複迴歸分析的結果並列，在相互對照的過程中，更能釐清各個自變項對於疲勞狀況的影響。

由於男女性所處的職場狀況大不相同，健康狀態也存有性別差異，因此本研究依性別作分層分析。

結 果

一、樣本特性與「一般疲勞」、「工作相關疲勞」之相關

如表一所示，台灣受僱者每週平均工時約為43小時，半數左右的受僱者每週工時超過40小時。整體而言，女性受僱者的「一般疲勞」指數與「工作相關疲勞」指數均高於男性受僱者。依年齡分類，可發現45歲以下的受僱者疲勞指數明顯偏高，而55歲以上受僱者疲勞指數較低，在男女性皆然。

若依教育程度分類，可發現在女性受僱者中，教育程度為大專及碩士程度以上者，疲勞指數較其他教育族群高，但在男性中疲勞指數與教育程度的關係並不明顯。若依職等分類，可發現女性受僱者屬專業或主管階層者，疲勞指數明顯高於其他職業族群，而男性專業或主管階層受僱者的疲勞指數並沒有明顯偏高；而白領非技術性工作者(即事務性工作者)的疲勞指數最低，在男女性族群皆然。

表一 研究對象之基本人口學特質、工作特質、與疲勞指數之分布狀況

	男性			女性		
	% /平均值(SD)	一般疲勞 平均值(SD)	工作疲勞 ¹ 平均值(SD)	% /平均值(SD)	一般疲勞 平均值(SD)	工作疲勞 平均值(SD)
全體	8906	33.9 (18.6)	27.9 (17.6)	6382	36.6 (20.3)	29.2 (18.6)
平均年齡(歲)	39.8 (9.4)			38.2 (9.0)		
年齡分組		p<0.01	p<0.01		p<0.01	p<0.01
25-35歲	33.6%	34.2 (19.2)	28.9 (17.9)	39.0%	36.5 (21.1)	30.4 (19.3)
35-45歲	34.8%	35.1 (18.6)	28.7 (17.5)	35.2%	37.7 (20.4)	29.4 (18.6)
45-55歲	24.9%	33.3 (18.2)	26.7 (17.5)	21.7%	35.0 (19.2)	27.0 (17.4)
55-65歲	6.8%	29.4 (16.9)	23.7 (16.4)	4.1%	35.5 (17.8)	26.3 (17.3)
教育程度		p=0.17	p<0.05		p<0.01	p<0.01
國小以下	9.5%	33.8 (17.9)	28.1 (17.2)	11.9%	36.5 (18.6)	28.8 (19.1)
國初中	18.9%	33.5 (18.2)	27.5 (17.1)	12.2%	34.9 (19.0)	28.5 (18.5)
高中職	33.2%	33.6 (18.5)	27.5 (17.6)	34.2%	35.9 (20.2)	28.2 (19.4)
專科或大學	33.1%	34.4 (19.3)	28.4 (18.0)	38.1%	37.5 (21.1)	30.1 (18.2)
碩士以上	5.2%	35.3 (18.4)	28.6 (17.9)	3.6%	39.3 (22.0)	31.3 (18.9)
職等		p<0.01	p=0.05		p<0.01	p<0.01
G6：藍領非技術	29.5%	34.4 (17.9)	28.4 (17.6)	25.9%	37.3 (19.6)	29.8 (17.8)
G5：藍領技術性	20.6%	34.2 (18.4)	28.0 (16.8)	2.0%	37.3 (16.8)	29.5 (17.7)
G4：白領非技術	12.9%	31.8 (19.2)	26.8 (18.1)	35.4%	34.8 (20.4)	27.5 (18.5)
G3：白領技術性	22.9%	34.1 (19.0)	28.0 (17.7)	22.4%	37.0 (19.8)	29.7 (18.5)
G2：專業	9.2%	34.7 (19.7)	28.3 (18.9)	12.6%	38.9 (22.3)	31.2 (20.2)
G1：主管	4.9%	34.0 (18.4)	26.3 (17.0)	1.6%	40.1 (22.3)	32.5 (21.0)
每週工時(時)	43.8 (8.3)			42.8 (8.0)		
每週工時分組		p<.01	p<0.01		p=0.12	p=0.14
<40	5.5%	34.5 (19.6)	27.6 (18.3)	5.4%	37.7 (22.4)	28.0 (19.1)
40	42.7%	33.5 (18.7)	27.6 (17.8)	50.1%	36.4 (20.0)	28.9 (18.5)
41~46	10.5%	33.0 (18.7)	27.1 (17.4)	10.2%	37.2 (21.1)	30.3 (19.4)
46~49	28.6%	33.7 (17.9)	28.0 (16.9)	25.1%	36.0 (20.0)	29.0 (18.2)
≥49	12.7%	36.5 (19.6)	29.6 (18.3)	9.1%	38.3 (20.6)	30.4 (18.9)
行業別		p<0.01	p<0.01		p<0.01	p<0.05
製造業	42.7%	34.7 (18.2)	28.9 (17.3)	29.4%	36.8 (19.6)	29.8 (18.0)
營造業	15.1%	33.7 (18.4)	27.1 (16.6)	13.0%	33.9 (19.8)	27.6 (18.3)
服務業	37.7%	33.4 (19.2)	27.2 (18.3)	52.6%	37.1 (20.9)	29.1 (19.0)
其他	4.5%	32.1 (18.9)	26.9 (17.0)	5.0%	36.5 (19.4)	30.0 (18.5)
工作負荷	30.5 (4.1)	p<0.01	p<0.01	30.3 (4.4)	p<0.01	p<0.01
低	31.1%	26.4 (15.1)	20.8 (14.5)	35.9%	28.5 (16.9)	21.4 (15.4)
中	34.7%	33.0 (17.5)	27.2 (16.9)	31.1%	35.4 (17.2)	28.1 (17.2)
高	34.2%	41.7 (19.7)	35.1 (18.2)	33.0%	46.6 (21.1)	38.5 (19.0)
工作控制	62.3 (10.6)	p=0.38	p<0.01	60.6 (10.7)	p<0.01	p=0.76
低	31.3%	33.7 (18.8)	28.4 (18.2)	38.5%	35.7 (20.4)	29.2 (18.9)
中	36.8%	34.3 (18.2)	28.7 (17.2)	34.8%	36.6 (20.1)	29.3 (18.5)
高	31.8%	33.8 (18.9)	26.5 (17.4)	26.7%	37.9 (20.5)	28.9 (18.4)
家庭照顧需求		p<0.01	p<0.01		p<0.01	p<0.01
0人	65.0%	33.0 (18.3)	27.3 (19.6)	69.8%	35.7 (20.3)	28.4 (18.3)
1人	20.5%	35.1 (18.6)	28.8 (17.4)	18.5%	38.5 (20.3)	30.8 (19.2)
2人以上	14.5%	36.1 (19.8)	29.3 (18.0)	11.7%	38.9 (20.4)	31.0 (19.0)

¹ 由於在C-CBI量表項目分析中發現，「不工作的時候，您有足夠的精力陪伴家人或朋友嗎？」此題和其他題目的關連性甚低，故在後續分析中均將此題刪除。

若以工時分類，可發現每週工時49小時以上的受僱者疲勞指數最高，在男性族群尤其顯著。若依行業別，男性族群中則以製造業工作者疲勞指數最高。至於「負荷控制模型」的兩個分量表，我們依其分數排序分別分類為低中高三組，發現「工作負荷」越高，疲勞指數越高，兩者有顯著的相關。而「工作控制」僅對男性受僱者的「工作相關疲勞」有顯著關係：「工作控制感」越高的受僱者其疲勞指數越低。在家庭照顧需求方面，家中有6歲以下幼兒或65歲以上失能者人數越多，疲勞指數也越高，在男女性族群皆有顯著相關。

二、個人、社會、職場因素和疲勞分量表之間的關係

表二所呈現的是(連續變項彼此之間)的Pearson相關係數和(次序變項和連續變項或

次序變項彼此之間)Spearman相關係數所形成的相關矩陣。可發現，「一般疲勞」與「工作相關疲勞」兩者之間有明顯的相關；在工作特質方面，「工作負荷」與兩個疲勞指數呈現顯著的正相關。「職等」與「工作控制」呈現顯著負相關(高職等者工作控制較高)；而「工作控制」則與教育程度呈現顯著的正相關。另外，「教育程度」與「職等」之間具有顯著的正向關係(教育程度高者職等較高)，而年齡和教育程度則呈現顯著負相關。需要特別指出的是，工時與「工作負荷」的相關並不強，在女性族群更是沒有相關，顯示工時本身可能無法反應工作者整體的工作負荷。

三、「一般疲勞」和「工作相關疲勞」之多變項線性迴歸分析結果

表三、表四分別呈現「一般疲勞」與

表二 各連續變項之間的相關係數矩陣(連續變項彼此之間相關用皮爾森相關係數(Pearson's correlation)來表示，次序變項和連續變項或次序變項彼此之間相關用史比爾曼等級相關係數(Spearman rank order correlation coefficient)來表示)

	(1) ^a	(2) ^b	(3) ^b	(4) ^a	(5) ^a	(6) ^a	(7) ^b	(8) ^a	(9) ^a
男性									
(1) 年齡 ^a	1								
(2) 教育程度 ^b	-0.21**	1							
(3) 職等 ^b	0.01	-0.64**	1						
(4) 工時 ^a	-0.09**	-0.10**	0.13**	1					
(5) 工作負荷 ^a	-0.08**	0.04**	-0.01	0.06*	1				
(6) 工作控制 ^a	-0.03	0.34**	-0.40**	0.02*	0.10**	1			
(7) 家庭照顧需求 ^b	-0.17**	-0.01	0.04**	0.03*	0.03**	0.01	1		
(8) 一般疲勞 ^a	-0.05**	0.02	0.01	0.03*	0.40**	0.01	0.06**	1	
(9) 工作疲勞 ^a	-0.07**	0.01	0.02*	0.03*	0.38**	0.04**	0.04**	0.82**	1
女性									
(1) 年齡 ^a	1								
(2) 教育程度 ^b	-0.38**	1							
(3) 職等 ^b	0.20**	-0.68**	1						
(4) 工時 ^a	-0.06**	-0.20**	0.17**	1					
(5) 工作負荷 ^a	-0.06**	0.01	-0.03**	-0.01	1				
(6) 工作控制 ^a	-0.10**	0.35**	-0.43**	-0.05**	0.10**	1			
(7) 家庭照顧需求 ^b	-0.18**	0.06**	-0.04	0	0.03**	0.03*	1		
(8) 一般疲勞 ^a	-0.03*	0.03**	-0.02	-0.01	0.44**	0.03*	0.07**	1	
(9) 工作疲勞 ^a	-0.08**	0.03*	-0.02	0.01	0.44**	-0.02	0.05**	0.82**	1

^a 連續變項，^b 次序變項(變項內組別順序同表一之內容)

* : p < 0.05, ** : p < 0.01

表三 「一般疲勞」之多變項線性迴歸模型

自變項	全體受僱者 β (95% CI)		男性受僱者 β (95% CI)		女性受僱者 β (95% CI)	
男	0		0		0	
女	3.5	(2.9, 4.1)**				
年齡(歲)						
25~<35	0		0		0	
35~<45	1.2	(0.5, 1.8)**	0.9	(0.0, 1.7)	1.5	(0.4, 2.7)**
45~<55	-0.2	(-1.0, 0.6)	0.1	(-0.9, 1.0)	-0.8	(-2.1, 0.5)
55~65	-1.8	(-3.1, -0.4)*	-2.8	(-4.4, -1.2)**	0.2	(-2.3, 2.7)
職等						
G1/2: 主管、專業	-0.3	(-1.3, 0.6)	-0.2	(-1.4, 1.0)	-0.9	(-2.6, 0.8)
G3/4: 白領階層	-1.0	(-1.7, -0.4)**	-0.6	(-1.4, 0.3)	-1.7	(-2.9, -0.5)**
G5/6: 藍領階層	0		0		0	
每週工時(小時)						
<40	1.5	(0.2, 2.8)*	1.2	(-0.5, 2.9)	1.9	(-0.2, 4.0)
40	0		0		0	
41~46	-0.2	(-1.2, 0.8)	-0.7	(-1.9, 0.6)	0.3	(-1.3, 1.9)
46~49	-0.4	(-1.1, 0.4)	-0.6	(-1.5, 0.3)	0.1	(-1.1, 1.3)
≥49	2.0	(1.0, 2.9)**	2.0	(0.8, 3.1)**	2.1	(0.4, 3.8)*
工作負荷						
低	0		0		0	
中	6.5	(5.8, 7.3)**	6.3	(5.4, 7.3)**	6.7	(5.5, 7.8)**
高	16.3	(15.5, 17.0)**	15.1	(14.1, 16.0)**	17.9	(16.7, 19.0)**
工作控制						
低	0		0		0	
中	0.9	(0.2, 1.6)*	0.7	(-0.2, 1.6)	1.2	(0.1, 2.3)*
高	0.2	(-0.6, 1.0)	-0.5	(-1.5, 0.5)**	1.2	(0.0, 2.5)
家庭照顧需求人數						
0人	0		0		0	
1人	2.0	(1.3, 2.6)**	1.6	(0.7, 2.4)**	2.7	(1.6, 3.7)**
2人及以上	3.2	(1.6, 4.7)**	3.8	(1.9, 5.7)**	2.0	(-0.7, 4.8)
Adjusted R ²	0.13		0.12		0.14	

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

「工作相關疲勞」的複線性迴歸模型之結果，表內數據為未標準化迴歸係數。在此我們選擇性別、年齡、職等、工時、「工作負荷」、「工作控制」、以及家庭照顧需求人數作為自變項。由於教育程度、職等、與「工作控制」三者之間有顯著的相關，為了避免共線性問題，也考慮到本研究關心的主軸在於工作者在職場中的社會位置與工作處境如何影響疲勞，其中職等與「工作控制」與職場問題有較直接的關連，因此在迴歸模

型中我們選擇納入職等、工作控制，而將教育程度這個變項排除。各自變項當中，做為基準的組別其迴歸係數是0，其他組的迴歸係數則顯示在控制其他自變項的情況下，不同組別之間疲勞平均得分的差異。分析結果顯示，在「一般疲勞」與「工作相關疲勞」的迴歸模型中，達到統計顯著的疲勞預測因子包括、「家庭照顧需求」、以及每週工時49小時或以上者。針對「工作相關疲勞」而言，我們發現除了上述因子之外，年齡與

表四 「工作疲勞」之多變項線性迴歸模型

自變項	全體受僱者 β (95% CI)		男性受僱者 β (95% CI)		女性受僱者 β (95% CI)	
男	0					
女	1.7	(1.1, 2.2)**				
年齡(歲)						
25~<35	0		0		0	
35~<45	-0.5	(-1.1, 0.2)	-0.2	(-1.1, 0.6)	-0.8	(-1.8, 0.2)
45~<55	-2.0	(-2.7, -1.2)**	-1.4	(-2.3, -0.5)**	-2.9	(-4.1, -1.7)**
55~65	-3.3	(-4.6, -2.1)**	-3.6	(-5.0, -2.1)**	-3.0	(-5.3, -0.7)*
職等						
G1/2: 主管、專業	0.1	(-0.8, 1.0)	-0.1	(-1.2, 1.0)	-0.1	(-1.7, 1.4)
G3/4: 白領階層	-0.5	(-1.2, 0.1)	0.1	(-0.7, 0.9)	-1.5	(-2.6, -0.4)**
G5/6: 藍領階層	0		0		0	
每週工時(小時)						
<40	0.2	(-1.1, 1.4)	0.4	(-1.2, 2.0)	-0.1	(-2.0, 1.8)
40	0		0		0	
41~46	-0.2	(-1.1, 0.8)	-0.7	(-1.9, 0.5)	0.5	(-0.9, 2.0)
46~49	-0.3	(-0.9, 0.4)	-0.5	(-1.4, 0.4)	0.2	(-0.9, 1.3)
≥49	1.2	(0.3, 2.1)*	1.1	(0.0, 2.2)*	1.5	(-0.1, 3.0)
工作負荷						
低	0		0		0	
中	6.4	(5.7, 7.0)**	6.2	(5.3, 7.0)**	6.4	(5.4, 7.5)**
高	15.4	(14.7, 16.1)**	14.2	(13.4, 15.1)**	16.9	(15.9, 18.0)**
工作控制						
低	0		0		0	
中	0.3	(-0.3, 1.0)	0.4	(-0.4, 1.3)	0.3	(-0.8, 1.3)
高	-2.2	(-2.9, -1.5)**	-2.6	(-3.5, -1.7)**	-1.5	(-2.6, -0.3)*
家庭照顧需求人數						
0人	0		0		0	
1人	1.1	(0.5, 1.7)**	0.7	(-0.1, 1.4)	1.7	(0.7, 2.7)**
2人及以上	2.5	(1.0, 3.9)**	3.0	(1.2, 4.8)**	1.4	(-1.1, 3.9)
Adjusted R ²	0.13		0.12		0.15	

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

「工作相關疲勞」指數呈現明顯的負相關，也就是說，年輕者越容易感受到工作造成的疲勞。另外「工作控制」高的族群其「工作相關疲勞」指數最低，顯示具有自主性的工作者較不會產生疲勞感。若男女合併分析，我們發現在控制以上因素之後，女性受僱者的疲勞指數仍顯著高於男性受僱者。然而，高職等的女性受僱者在描述性統計分析中疲勞指數偏高，但在迴歸分析中卻沒有呈現顯著相關，可能是職等對疲勞的影響部分被相

關因素(如「工作控制」)解釋掉的緣故。

為了解線性迴歸模型在本研究的適用性，本研究並針對表三、表四的六個迴歸模型(研究對象分為全體、男性、女性；依變項分為「一般疲勞」與「工作相關疲勞」)就線性、變異數同質性、殘差之間具獨立性、殘差呈常態分佈等線性迴歸基本假設進行迴歸診斷，結果發現，六個迴歸模型的殘差分佈在其他線性迴歸假設大致符合，除「殘差呈常態分佈」此假設略有不符合(殘

差常態分配檢定結果顯著；由殘差分佈圖來看，圖形呈鐘型曲線，但略微偏離常態，呈正偏態。但若要以變數轉換方式來解決這個問題，結果在閱讀與詮釋上會變得相當困難，故本研究保留雙變項相關分析與多變項迴歸分析結果併陳，對於迴歸分析結果謹慎看待。

討 論

一、研究主要發現

本研究的主要發現包括：年輕受僱者的工作相關疲勞指數高於年長者；女性受僱者整體而言疲勞指數高於男性，尤其高階、高教育程度的女性受僱者疲勞指數偏高，但在控制其他因素(工作負荷)之後職等的影響並不顯著。在工作特質與家庭狀況方面，每週工時超過49小時、工作負荷量大、或家庭中有照顧需求的受僱者，疲勞的指數也比較高。

有關職場疲勞問題在社會人口特質方面的分布狀況，為了解本研究的發現與國外文獻是否一致或有何差異，我們回顧西方文獻，發現在年齡方面並沒有一致性的結論。根據文獻回顧，年輕工作者的疲勞較年長者嚴重[10]，可能年輕者工作經驗不足、初入職場適應不佳、資淺者工作負荷較大或工作較不穩定，也可能與年長者健康工人效應有關。一個來自丹麥的橫斷性調查也發現，對一般民眾而言年齡越長則疲勞指數越低[8]，與本研究的發現一致。然而最近兩篇分別來自芬蘭與瑞典的全國性調查卻發現，工作者年齡越長疲勞問題越嚴重[2,3]，與本研究的發現相反。

在性別方面，西方文獻也是沒有定論的。許多研究發現女性工作者的疲勞問題較男性嚴重[2-6]，與本研究的發現一致，但也有一些研究指出，性別之間並沒有明顯差異[8,9]。不同疲勞研究間結果不一致的現象，除了不同研究對象所在的職場與社會文化脈絡差異以外，疲勞的概念與測量不同也是可能的原因；疲勞採用單面向或多面向定義，疲勞變項處理方式以連續分數或分類方式來呈現，都有可能影響疲勞與其他因素之間的

關係，故在進行文獻比較時對於不一致的研究結果必須謹慎看待。由於目前疲勞全國性調查的文獻並不多，且疲勞測量工具與定義不同，尚未能產生一定的研究結論。

在教育程度與職等方面，不少研究指出，低社經階層工作族群的疲勞問題比高社經階層來得普遍[2,8,9]，可能與低社經階層的職場勞動條件較不利有關。然而，本研究在男性族群中並沒有發現疲勞與社經階層有關，在女性族群中，反而是高教育程度、高職等的工作者疲勞問題較嚴重。我們推測，相較於低職等女性，高社經階層的女性工作者在職場上可能必須面對更多的角色衝突與職場競爭。另一個解釋是，此現象可能與不同社經階層女性的勞動參與率有關。依據主計部歷年的「人力運用調查報告」，可發現台灣婦女的勞動參與率遠低於男性，依年齡層分層分析也可發現，在控制年齡因素之後教育程度越低的女性其勞動參與率越低。因此我們或可推測，當女性工作者工作負荷過重、工作與家庭角色發生衝突或疲勞問題出現之時，低社經階層的女性可能較容易選擇退出職場，而高社經階層女性可能傾向於留在職場，因而造成較嚴重的疲勞現象。但這些推測尚待更進一步的研究來釐清。

與一般的認知一致，本研究發現工時過長與「工作負荷」較大的工作者比較容易出現疲勞問題。但值得注意的是，工時與「工作負荷」所測量的面向是不一樣的，工時測量的是勞動長度，而C-JCQ的「工作負荷量」分量表測量整體的勞動負荷，包括可量化的勞動密度、勞動長度，以及其他較難量化的勞動負荷。兩種測量的面向不同，但在實務上各有其重要性。特別是工時，被勞動法令所規範，是判斷工作負荷量最常用的指標，也常被用來進行國際比較。但僅測量工時無法反應工作者的整體工作負荷。在探討工作負荷時，工作內容與工作安排方式等質性特質面向或許是更為重要的指標。

在「工作控制」方面，本研究發現，在控制其他自變項後，工作控制感越高，則工作者的工作相關疲勞感越低，在男性族群尤其顯著。

除了工作特質外，家庭照顧需求也與工作者的疲勞程度息息相關，顯示家庭照顧需求也是影響工作者疲勞問題的重要因素。

本研究採用CBI為疲勞的測量工具，雖然CBI逐漸開始在各國工作者的疲勞調查中被使用[28,29,34]，但我們認為，受測者對CBI量表問題的認知理解可能會隨著不同性別、年齡、社經階層、文化背景等分類而有所差異。特別是「工作相關疲勞」分量表中，許多題目需要受測者評估其疲勞是否來自於工作，但此歸因歷程可能受到受測者在工作以外的社會角色所影響，而使得對問題的反應有所不同。例如已婚女性工作者可能受到傳統家務分工方式或性別角色期待的影響，而較男性易於傾向認為其疲勞是來自於家庭而非工作。然而此疑慮仍有待後續研究來加以驗證。

二、研究限制

本研究在分析過程中發現「工作相關疲勞」其中一題(不工作時有足夠的精力陪伴家人親友)與其他題目之間的內部一致性差，故在此研究我們將此題排除，若未來欲與其他使用CBI量表的研究作比較，將有所限制。而原先CBI的13題中只有這題是反向題，缺少其他正向的問題，也使得此量表對於疲勞的測量範圍有所侷限。此外，CBI量表量測的是自評疲勞狀況，是否能反應受測者客觀的健康狀況亦需要進一步釐清。

本研究還包括以下的限制。橫斷性資料本身無法推論因果，僅能就受僱族群之社會人口特質、職場工作特性等因素作相關性的分析；研究對象僅涵括受僱者，未將勞動人口中的其他族群如雇主、自雇自營者、失業者納入分析，故本研究結果未必能外推至全體勞動者。此外，由於迴歸診斷結果顯示，「殘差呈常態分佈」的假設沒有完全符合，對於複迴歸分析的結果我們要謹慎看待，並藉由雙變項相關分析與多變項迴歸分析結果的同時呈現，幫助判斷疲勞的相關因素。

三、結論

本研究指出，女性、較年輕的受僱者，以及超時工作、工作負荷量大、且在工作之外同時負擔家庭照顧責任的受僱者，疲勞程度較嚴重。本研究藉由全國性受僱者調查的分析結果，瞭解台灣受僱者疲勞的社會分佈狀態與相關因素，指出疲勞的高危險群，或可回應社會各界對於「過勞症」、「過勞死」的討論，為此議題提供實證證據，以促進社會大眾對於台灣工作者疲勞問題的瞭解，並提供職場健康促進策略之參考。

誌謝

本調查由勞委會勞工安全衛生研究所經費補助，研究經費由國科會專題計畫(NSC94-2314-B002-112)補助。中文版問卷的翻譯過程，作者感謝丹麥Natioanl Institute of Occupational Health, Prof. Tage S. Kristensen的授權與協助。

參考文獻

1. Nishiyama K, Johnson J. Karoshi- death from overwork: occupational health consequences of Japanese production management. *Int J Health Serv* 1997;**27**:625-41.
2. Ahola K, Honkonen T, Isometsa E, et al. Burnout in the general population: results from the Finnish Health 2000 Study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2006;**41**:11-7.
3. Lindblom KM, Linton SJ, Fedeli C, Bryngelsson IL. Burnout in the working population: relations to psychosocial work factors. *J Occup Environ Med* 2006;**13**:51-9.
4. Pawlikowska T, Chalder T, Hirsch SR, Wallace P, Wright DJM, Wessely SC. Population based study of fatigue and psychological distress. *BMJ* 1994;**308**:763-6.
5. Pugliesi K. Work and well-being: gender differences in the psychological consequences of employment. *J Health Soc Behav* 1995;**36**:57-71.
6. Roxburgh S. Gender differences in work and well-being: effects of exposure and vulnerability. *J Health Soc Behav* 1996;**37**:265-77.
7. Hickie IB, Hooker AW, Hadzi-Pavlovic D, Bennett B, Wilson A. Fatigue in selected primary care settings: sociodemographic and psychiatric correlates. *Med J Aust* 1996;**164**:585-8.
8. Watt T, Groenvold M, Bjorner JB, Noerholm V,

- Rasmussen NA, Bech P. Fatigue in the Danish general population. Influence of sociodemographic factors and disease. *J Epidemiol Community Health* 2000;**54**:827-33.
9. Bultmann U, Kant I, Kasl S, Beurskens A, van den Brandt P. Fatigue and psychological distress in the working population: psychometrics, prevalence, and correlates. *J Psychosom Res* 2002;**52**:445-52.
10. Maslach C, Schaufeli WB, Leiter MP. Job burnout. *Annu Rev Psychol* 2001;**52**:397-422.
11. Jansen NWH, Van Amelsvoort LGPM, Kristensen TS, van den Brandt PA, Kant IJ. Work schedules and fatigue: a prospective cohort study. *Occup Environ Med* 2003;**60**(Suppl 1):i47-53.
12. Hayashi T, Kobayashi Y, Yamaoka K, Yano E. Effect of overtime work on 24-hour ambulatory blood pressure. *J Occup Environ Med* 1996;**38**:1007-11.
13. Nakanishi N, Yoshida H, Nagano K, Kawashimo H, Nakamura K, Tatara K. Long working hours and risk for hypertension in Japanese male white collar workers. *J Epidemiol Community Health* 2001;**55**:316-22.
14. Sokejima S, Kagamimori S. Working hours as a risk factor for acute myocardial infarction in Japan: case-control study. *BMJ* 1998;**317**:775-80.
15. Liu Y, Tanaka H. Overtime work, insufficient sleep, and risk of non-fatal acute myocardial infarction in Japanese men. *Occup Environ Med* 2002;**59**:447-51.
16. Dembe AE, Erickson JB, Delbos RG, Banks SM. The impact of overtime and long work hours on occupational injuries and illnesses: new evidence from the United States. *Occup Environ Med* 2005;**62**:588-97.
17. Rogers AE, Hwang WT, Scott LD, Aiken LH, Dinges DF. The working hours of hospital staff nurses and patient safety. *Health Aff* 2004;**23**:202-12.
18. Beckers DGJ, van der Linden D, Smulders PGW, Kompier MAJ, van Veldhoven MJPM, van Yperen NW. Working overtime hours: relations with fatigue, work motivation, and the quality of work. *J Occup Environ Med* 2004;**46**:1282-9.
19. Kristensen TS, Bjorner JB, Christensen KB, Borg V. The distinction between work pace and working hours in the measurement of quantitative demands at work. *Work Stress* 2004;**18**:305-22.
20. Lerner D, Levine S, Malspeis S, D'Agostino R. Job strain and health-related quality of life in a national sample. *Am J Public Health* 1994;**84**:1580-5.
21. Amick BC, Kawachi I, Coakley EH, Lerner D, Levine S, Colditz GA. Relationship of job strain and iso-strain to health status in a cohort of women in the United States. *Scand J Work Environ Health* 1998;**24**:54-61.
22. Cheng Y, Kawachi I, Coakley E, Schwartz J, Colditz G. Association between psychosocial work characteristics and health functioning in American women: prospective study. *BMJ* 2000;**320**:1432-6.
23. Brisson C, Laflamme N, Moisan J, Milot A, Masse B, Vezina M. Effect of family responsibilities and job strain on ambulatory blood pressure among white-collar women. *Psychosom Med* 1999;**61**:205-13.
24. Krantz G, Ostergren PO. Double exposure: the combined impact of domestic responsibilities and job strain on common symptoms in employed Swedish women. *Eur J Public Health* 2001;**11**:413-9.
25. 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所：93年度受僱者工作環境安全衛生調查。台北：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，2004。
26. Schaufeli W, Buunk B. Burnout: an overview of 25 years of research and theorizing. In: Schabracq M, Winnburst J, Cooper CL eds. *Handbook of Work and Health Psychology*. New York: John Wiley and Sons, 2003;383-429.
27. Maslach C, Jackson S, Leiter M. *Maslach Burnout Inventory Manual*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press, 1996.
28. Kristensen TS, Borritz M, Villadsen E, Christensen KB. The Copenhagen Burnout Inventory: a new tool for the assessment of burnout. *Work Stress* 2005;**19**:192-207.
29. Winwood PC, Winefield AH, Lushington K. The role of occupational stress in the maladaptive use of alcohol by dentists: a study of south Australian general dental practitioners. *Aust Dent J* 2003;**48**:102-9.
30. Garden AM. Depersonalization: a valid dimension of burnout? *Hum Relat* 1987;**40**:545-60.
31. Yeh WY, Cheng Y, Chen CJ, Hu P, Kristensen TS. Psychometric properties of the Chinese version of the Copenhagen Burnout Inventory among Taiwanese employees from two enterprises. *Int J Behav Med*. In press 2007.
32. 曾慧萍、鄭雅文：「負荷—控制—支持」與「付出一回饋失衡」工作壓力模型中文版量表之信效度檢驗：以電子產業員工為研究對象。台灣衛誌 2003；**21**：420-32。
33. Cheng Y, Luh WM, Guo YL. Reliability and validity of the Chinese version of the Job Content Questionnaire (C-JCQ) in Taiwanese workers. *Int J Behav Med* 2003;**10**:15-30.
34. Winwood PC, Winefield AH. Comparing two measures of burnout among dentists in Australia. *Int J Stress Manag* 2004;**11**:282-9.

附錄 「哥本哈根疲勞量表」(Copenhagen Burnout Inventory)中文版中「一般疲勞」與「工作相關疲勞」分量表的題目、選項與得分計算公式

分量表	題目	選項與得分	分量表計分
一般疲勞 (personal or generic burnout)	1. 您常覺得疲勞嗎？	總是：100	一般疲勞6題 得分平均
	2. 您常覺得身體上體力透支嗎？	常常：75	
	3. 您常覺得情緒上心力交瘁嗎？	有時：50	
	4. 您常會覺得，「我快要撐不下去了」嗎？	不常：25	
	5. 您常覺得精疲力竭嗎？	從未：0	
	6. 您常覺得虛弱，好像快要生病了嗎？		
工作相關疲勞 (work-related burnout)	7. 您的工作會令人情緒上心力交瘁嗎？	很嚴重：100	工作相關疲勞7題 得分平均
	8. 您的工作會讓您覺得快要累垮了嗎？	嚴重：75	
	9. 您的工作讓您覺得挫折嗎？	有一些：50	
		輕微：25	
		非常輕微：0	
	10. 工作一整天之後，您覺得精疲力竭嗎？	總是：100	
	11. 上班前只要想到又要工作一整天，您就覺得沒力了嗎？	常常：75	
		有時：50	
	12. 上班時您會覺得每一刻都很難熬嗎？	不常：25	
	13. 不工作的時候，您有足夠的精力陪伴家人或朋友嗎？ ¹	從未：0	

¹ 原C-CBI量表中的反向題，但由於在此量表特性初步分析中發現，此題和其他題目的相關性甚低，故在本研究分析中均將此題刪除。

Distribution and correlates of burnout among paid employees in Taiwan

YEN-JUNG CHANG¹, WAN-YU YEH¹, CHUN-WAN CHEN², CHIOU-JONG CHEN²,
TUNG-SHENG SHIH², YAWEN CHENG^{1,*}

Objectives: This study was designed to investigate the distribution and correlates of burnout among paid employees in Taiwan. **Methods:** A national survey was conducted in 2004, consisting of 8906 male and 6382 female paid employees. The status of personal burnout and work-related burnout was measured by the Chinese version of the Copenhagen Burnout Inventory (C-CBI). We also assessed work hours, psychological job demands, job control, level of education, employment grade, and family care workloads. **Results:** 12.7% of men and 9.1% of women reported working > 49 hours in the week prior to the survey. Higher burnout scores occurred in females than in males across all age groups and employment grades. When stratified by gender, females who were better educated and had higher employment grades had higher levels of burnout than females with a lower socioeconomic status. In males, however, there was no apparent social pattern of burnout across socioeconomic categories. Employees who worked hours \geq 49 hours per week, had jobs that were more psychologically demanding, had children < 6 years of age, or cared for disabled elderly at home, had higher levels of burnout. Younger employees also had higher levels of work-related burnout. **Conclusions:** This study identified high-risk groups of burnout among paid employees in Taiwan and, as a result, provides directions for improved health promotion strategies in the work place. (*Taiwan J Public Health. 2007;26(1):75-87*)

Key Words: *burnout, work stress, Copenhagen Burnout Inventory (CBI), Taiwan*

¹ Institute of Health Policy and Management, College of Public Health, National Taiwan University, No.17, Xu-Zhou Rd., Taipei, Taiwan, R.O.C.

² Institute of Occupational Safety and Health, Council of Labor Affairs, Executive Yuan, Taipei, Taiwan, R.O.C.

*Correspondence author. E-mail: ycheng@ha.mc.ntu.edu.tw

Received: May 23, 2006 Accepted: Nov 30, 2006