

## 從「永續元年」看台灣永續發展 我們在地球村中的哪一個位置？ - 台灣環境永續性指數之跨國比較

環境品質文教基金會

行政院宣示以今年 2003 年，做為我國永續發展的行動元年。期能不分族群、性別、年齡、行業和地區，竭盡所能，攜手合作，以有願景、目標及理念的行動，共同創造廿一世紀的永續台灣、活力台灣及魅力台灣，目標可謂十分遠大。但除了在國內，政府與民間各領域戮力朝「永續發展」的目標邁進之外，更值得我們思考與重視的是，在永續發展已成為普世價值的今日，與其他國家相較之下，我們的環境永續性究竟在哪一個位置？哪些是我們值得驕傲的努力成果？哪些又是我們全民該努力直起急追的項目？

每年例行公布全球各國經濟競爭力指數的「世界經濟論壇」(World Economic Forum, WEF)等組織，基於各國環境永續性跨國比較的必要性，於 2000 年首度發表了「環境永續性指數」(Environmental Sustainability Index, ESI)架構，並連續於 2000、2001、2002 三年公布世界各國的得分與排行，已成為國際社會中具有相當知名度與公信力的環境永續性指標。「環境永續性指數」之主要功能為，指出一國環境表現較預期高或低；追蹤政策走向，以指出成功與失敗的部分；作為環境績效的標竿化，指出最佳的實際經驗；及調查環境與經濟績效之間的互動關係

然而，由於我國許多環境資料並未與積極國際社會接軌，所以在這三年的連續評比中，很遺憾的，台灣均未被列入。基於考量永續發展評量與國際接軌的必要性，與關切我國永續發展工作的推動，環境品質文教基金會與國立高雄師範大學葉欣誠副教授等幾位關心永續發展的學者，在過去這段時間，蒐集計算台灣 ESI 得分的各項必要資料，並與位於美國的 ESI 研究團隊合作，經由其協助與認可，求得我國在 2001 年與 2002 年的 ESI 得分與全球排行。計算結果顯示，我國在 2001 年之 ESI 分數在全球列入排行的 123 個國家中居於第 58 名；在 2002 年則在全球列入排行的 143 國中列名第 119 名。能將台灣的資料、得分與排行正式列入評比之列，一方面提高我國之國際能見度，另一方面也能讓世人了解我國在永續發展的投入與成就。

ESI 研究團隊由世界經濟論壇之明日環境工作小組(World Economic Forum's Global Leaders for Tomorrow, GLT)、耶魯大學環境法律及政策中心(the Yale Center for Environmental Law and Policy, YCELP)，及哥倫比亞大學國際地球科學資訊網路中心(Columbia University Center for International Earth Science Information Network, CIESIN)共同組成，由哈佛大學商學院波特教授(Michael E. Porter)擔任主要領導人。該團隊於 2000 年一月首度公布全球 56 個國家的 ESI

得分與排行，在 2001 年增加為 122 國，並在 2002 年持續增加為 142 國。ESI 的精神，與世界經濟論壇每年公布全球各國的經濟競爭力指數等相同，乃希望透過跨國比較，展現各國在長期環境永續性方面的表現。ESI 與各項重要經濟指標之間的關係，也是世界經濟論壇等組織關心的重點。

ESI 的架構為一「變數→指標→面向→總分」的金字塔結構。以最新的「ESI 2002」為例，共有 68 個代表各類環境永續性的「變數」，由若干變數構成一個「指標」，共有 20 個指標；再由若干指標合成一「面向」，共有 5 個面向（「環境系統」、「降低環境壓力」、「降低人類脆弱度」、「社會及制度容量」、「國際參與」）；最後得到該國的環境永續性總分。就任一變數而言，工作團隊每年必須蒐集所有國家的值，再經過適當的處理，在各國之變數值在統計上為標準分佈的假設前提下，求得各國的 Z 統計值與相應的分數（採用大家慣用的 0 到 100 分尺度，中間分數為 50）。最後，每一國家的所有變數的 Z 值便可經由合成計算，得到該國的各指標得分、面向得分與總分。

台灣在 ESI 2001 上得到的總分為 47.7，全球排行為 58/123；在 ESI 2002 上則得到 40.8 的總分，全球排行為 119/143。基本而言，若以 ESI 架構為基準，台灣在這二年環境永續性上的表現，還有很大的需要改善的空間。若分析我國在五大面向上的個別得分，可以發現我國在「降低人類脆弱度」與「社會與制度容量」上表現較好，均有 60 到 80 分左右的得分；但在另一方面，我國在「國際參與」方面的得分較不理想，在 2001 年得到 19.6 分，而在 2002 年甚至僅得到 7.0 分。其主要原因之一為我國並非聯合國會員國之特殊之國際地位，無法參與許多由聯合國主導的國際性公約，導致我國在諸多評分項目中得分偏低。若將「國際參與」面向忽略不計，我國的 ESI 2001 與 ESI 2002 的排行將分別升高至第 42 名與第 72 名。

ESI 2001 列名的 123 國中，排名前五名的國家依序為芬蘭、挪威、加拿大、瑞典及瑞士；排名最低的五個國家分別是利比亞、衣索比亞、蒲隆地、沙烏地阿拉伯、及海地；而亞洲地區國家，排名最好的國家為日本，列居第 22 名。至於 2002 年的 143 個國家中，前五國名次稍有調整，依序為芬蘭、挪威、瑞典、加拿大、瑞士；後五名依序為沙烏地阿拉伯、伊拉克、北韓、阿拉伯聯合大公國、及科威特；亞洲分數最高的國家則是泰國，位居 54 名，日本在 2002 年排名中則退至第 78 名，下降幅度相當大。事實上，從過去幾年的 ESI 排行來看，亞洲國家在 ESI 架構中的評比結果普遍不佳。除了我國環境永續性表現並不理想之外，與我國經濟條件類似的亞洲國家如南韓，在 ESI 2001 及 ESI 2002 排名中亦位於相當殿後的名次，分別為第 96 與第 119 名。此外，如日本這樣被一般人認為在環境保護方面相當有績效的國家，ESI 排名也不盡理想。顯示亞洲國家在 ESI 環境永續性指標系統的評比之中，相對上較為弱勢。

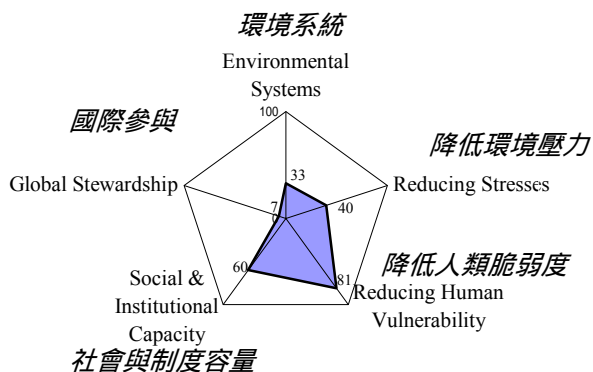
此外，ESI 工作小組持續將一國家之 ESI 得分與各面向、指標的得分與該國的若干重要經濟指標之間之關聯進行分析，發現 ESI 與許多經濟指標，譬如

國家競爭力指數(Current Competitiveness Index, CCI)與 ESI 得分之間就有顯著的正向關係。也就是說，基本上經濟競爭力愈強的國家，其環境永續度亦愈高。不過，以國家競爭力指數為例，於 2001 年與 2002 年，台灣在全世界的排行均為第 21 名，但對照 ESI 第 58 與第 119 的排行，代表我國在經濟發展方面的表現明顯優於環境永續性，也說明了台灣過去以經濟掛帥的發展策略造成環境品質劣化的事實。

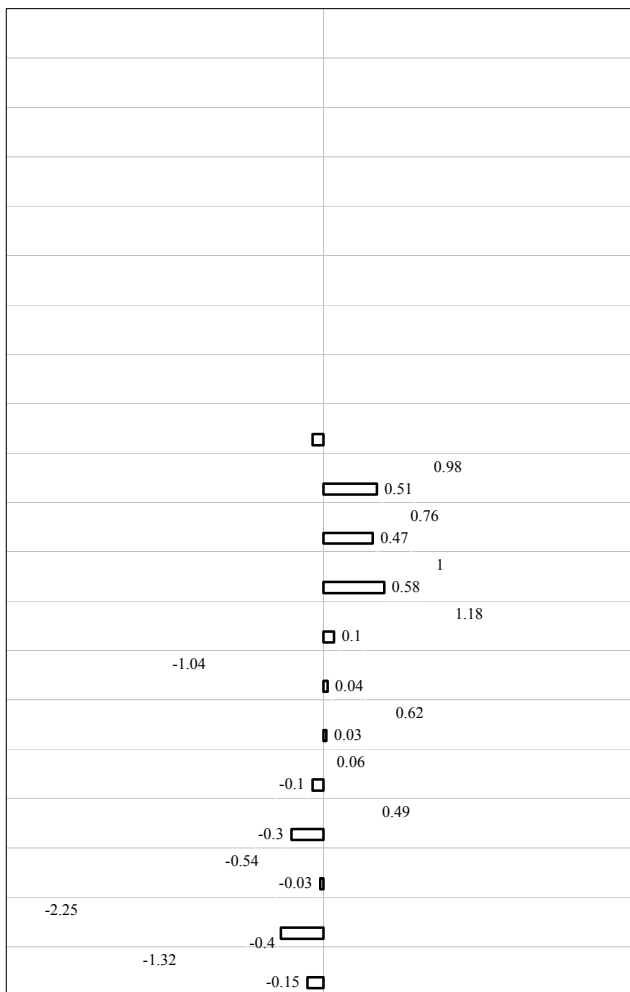
在「永續發展」已成為普世價值的今日，台灣在環境永續性評量上，與國際社會接軌，不僅可讓我們參考與瞭解，我們在各方面的努力，在地球村中究竟居於何種地位？也可提升我國在國際社會中的能見度。在世界經濟論壇每年公布的競爭力指數排行中，台灣近年來均能以全世界約第 20 名左右的優異成績，獲得世人的肯定與重視。我們也希望，在全球永續發展的天平上，未來台灣在環境全球環境永續性的評比方面，亦能逐年提升得分與排行，使台灣成為經濟發展與環境永續兼籌並顧的代表。

ESI 工作團隊將在 2004 年一月公布下一次的全球 ESI 評比。環境品質文教基金會與數位學者組成的工作小組，已著手進行相關資料的蒐集與整理工作，並將與美國的 ESI 工作團隊合作，計算台灣的 ESI 得分。台灣的 ESI 工作小組希望爭取，讓世界經濟論壇公告 ESI 2004 時，能將台灣的資料、得分與排行正式列入評比之列。一方面提高我國之國際能見度，另一方面也能讓世人了解我國在永續發展的投入與成就。

後記：環境品質文教基金會曾於自 1995 年起，連續七年定期發布由 20 項所構成（每項 5 分，分數越高越痛苦）的「環境痛苦指數」，皆由 75 分起跳，顯示出台灣環境負荷在民眾心目中的嚴重程度，而水源（河川）污染與車輛排放廢氣為民眾心目中的「環境最痛」，適逢地球日 30 周年的公元 2000 年，水土流失與塑膠品氾濫超過了歷年來水源（河川）污染與車輛排放廢氣而成為新一代的「環境最痛」，顯示環境痛苦範圍的擴大。為進一步深化「環境痛苦指數」推動永續台灣環境之原旨，於是在學者的支持與協助下，成立台灣 ESI 工作小組，改投入台灣環境永續性指數評量工作。



環境系統	空氣品質 水量 水質 生物多樣性 土地
降低環境壓力	減少空氣污染 降低用水壓力 降低生態系壓力 降低廢棄物與消費壓力 降低人口壓力
降低人類脆弱度	基本維生物品 環境健康
社會與制度容量	科技 辯論的容許度 法規與管理 私人機構回應度 生態效益
國際參與	國際合作參與 降低溫室效應氣體排放 降低臨界環境壓力



■: 我國之指數值 □: 參考值(同一群組之平均值)

圖 1 ESI 2002 我國的環境永續性指標得分一覽表

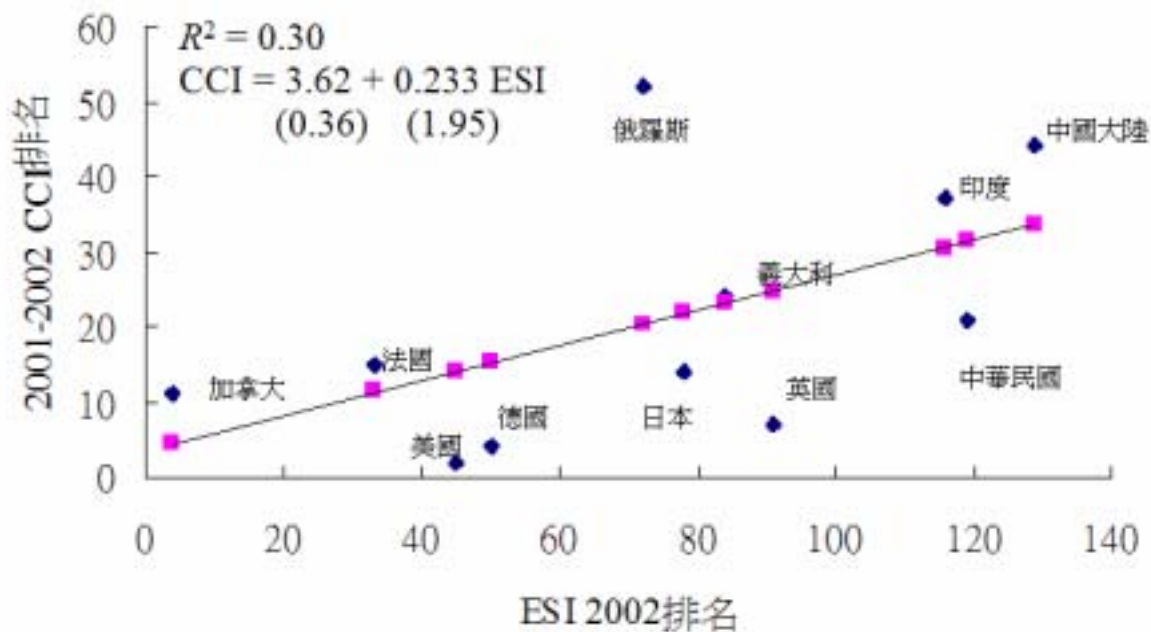


圖 2 2002 年我國與世界主要國家之 ESI 與 CCI 排行比較

表 1 ESI 2001 及 ESI 2002 我國在五個面向的表現

	ESI 2001 分數 (Z 值)	ESI 2002 分數 (Z 值)	改變量
ESI 總分	47.7(-0.058)	40.8(-0.223)	-6.9
排名/國家總數	58/122	119/142	-61*
環境系統	38.7(-0.288)	33.1(-0.439)	-5.6
降低環境壓力	39.2(-0.275)	44.4(-0.242)	+5.2
降低人類脆弱度	77.7(0.761)	80.9(0.875)	+3.2
社會及制度容量	64.4(0.370)	60.4(0.263)	-4
國際參與	19.6(-0.855)	7.0(-1.443)	-12.6

\*：未考量國家總數

表 2 亞洲主要國家環境永續性指標分數與世界排名

國家	ESI 2001	ESI 2001 排名	2000 CCI 排名*	國家	ESI 2002	ESI 2002 排名	2001- 2002 CCI 排名
日本	60.6	22	14	泰國	51.6	54	38
馬來西亞	49.7	53	30	馬來西亞	49.5	68	37
中華民國	47.7	58	21	日本	48.6	78	15
新加坡	46.8	66	9	越南	45.7	94	62
尼泊爾	46.7	67	-	尼泊爾	45.2	99	-
泰國	45.2	75	40	印尼	45.1	100	55
巴基斯坦	43.6	86	-	巴基斯坦	42.1	112	-
印尼	42.6	87	47	印度	41.6	117	36
印度	40.9	94	37	菲律賓	41.6	115	54
南韓	40.3	96	27	中華民國	40.8	119	21
中國大陸	37.6	109	44	中國大陸	38.5	130	47
菲律賓	35.7	113	46	南韓	35.9	136	28
越南	34.2	115	62	沙烏地阿拉伯	34.2	139	-
科威特	31.9	117	-	科威特	23.9	143	-
沙烏地阿拉伯	29.8	122	-	新加坡	---	---	10

說明：\*：部分國家並未列入 CCI (經濟競爭力指數) 排名

\*\*：2002 年 ESI 指標系統規定，新加坡面積太小，因此未列於 2002 年可之計算國家行列中。

表 3 我國的 ESI 2002 環境永續性指數中各變數值與計算表

面向	指標	變數	變數值	全球平均值	全球標準差	Z 值	指標 Z 值	面向 Z 值	
環境系統	空氣品質	市鎮 SO2 濃度	7	49.93	-19.64	2.19	1.366		
		市鎮 NO2 濃度	24	56.17	-43.14	0.75			
		市鎮 TSP 濃度	64.47	155.71	-78.16	1.17			
	水量	每人內部可再生的用水量	0.001	0.01	0.02	-0.51	-1.047		
		每人平均自國外入流水量	-4.51	-2.93	0.99	-1.59			
	水質	溶氧濃度	7.14	7.74	1.88	-0.32	-0.049		
		磷濃度	0.18	0.35	-0.23	0.72			
		懸浮固體濃度	7.14	5.07	-1.56	-1.33			
		導電度	325.14	812.61	-670.10	0.73			
	生物多樣性	哺乳類動物生存受到威脅的百分比	21.97	13.00	-8.50	-1.06	-0.522		
		成長中鳥類受到威脅的百分比	4	4.06	-5.07	0.01			
	土地	受到人類活動影響程度很低的土地面積百分比	0	18.43	24.44	-0.75	-1.942		
		受到人類活動影響程度很高的土地面積百分比	36.16	7.32	-9.22	-3.13			
降低壓力	減少空氣污染	每單位有人使用的土地所排放的 NOx 量	0.02	0.48	-0.62	0.73	-1.538		
		每單位有人使用的土地所排放的 SO2 量	0.03	1.38	-2.16	0.63			
		每單位有人使用的土地所排放的 VOC 量	0.03	2.25	-2.20	1.01			
		每單位有人使用的土地的煤消費量	3.53	1.16	-2.45	-0.96			
		每單位有人使用的土地的車輛數量	468	21.44	-49.10	-9.09			
	降低用水壓力	每公頃可耕作土地的肥料消耗量	13910	1357.12	-2032.04	-6.18	-1.690		
		每公頃穀物耕作地的農藥使用量	441	2986.77	-3626.16	0.70			
		單位可用淡水之工業有機污染物	2.96	0.03	-1.45	-2.01			
	降低生態系壓力	缺水之壓力嚴重地區佔國土面積之百分比	0	24.93	-34.17	0.73	1.553		
		森林覆蓋面積百分比自 1990 至 2000 年的變化量	4.3	-0.24	1.52	3.00			
	降低廢棄物與消費壓力	過度酸化所佔之國土面積百分比	5.53	7.25	-16.23	0.11	-0.520		
		平均每人之生態足跡	4.34	3.06	-2.46	-0.52			
	降低人口壓力	輻射廢棄物	缺	0.02	1.02		0.983		
		總生育率	1.4	3.40	-1.84	1.08			
		2001 年至 2050 年估計之人口變化百分比	1.14	65.15	-72.43	0.88			
降低人類脆弱度	基本維生物品	全部人口中營養不足的比例	1	16.21	-16.26	0.94	0.996		
		可取得改善的飲用水的人口百分比	88.61	77.68	19.03	0.57			
	環境健康	因呼吸道疾病引發之孩童死亡率	1.67	76.26	-73.14	1.02			
		因腸道感染引發之死亡率	0.35	15.34	-13.81	1.09			
		五歲以下孩童死亡率	7.46	68.70	-69.47	0.88			
社會與制度的容量	科技	科技成就指數	0.455	0.37	0.17	0.49	1.180		
		技術創新指數	26	19.88	5.01	1.22			
		平均受教育年數	10.74	5.93	2.63	1.83			
	辯論的容許度	每百萬人口 IUCN 會員組織數	0	0.47	0.60	-0.78	-1.040		
		公民與政治自由度	1.5	3.91	2.01	-1.20			
		民主制度	9	3.09	-6.56	-0.90			
		ESI 變數可取得的比例	3	8.78	4.54	-1.27			
	環境管理	WEF 在環境管轄方面的調查資料	0.60725	-0.02	1.00	0.62	0.623		
		受保護土地面積的比例	10.6	8.14	7.30	0.34			
		部門 EIA 指導方針的數目	8	4.46	3.25	1.09			
		FSC 認可之森林面積佔所有森林面積之百分比	0	-1.81	1.26	1.43			
		對貪污的控制	0.63	-0.06	0.87	0.79			
		相對於國際平均價格之汽油價格	0.95	1.01	0.39	-0.16			
		能源或物質消費之補助	4.5	4.42	0.72	0.11			
	私人機構回應度	商業性漁業的補助	2.273	1.63	0.85	0.76	0.063		
		每百萬元 GDP 之獲得 ISO14000 認證之公司數目	0.003	4.77	9.74	-0.49			
		道瓊永續團體指數之會員數	缺						
		公司之平均 Innovest EcoValue'21 之積分	缺						
世界企業永續發展委員會(WBCSD)之會員數目		0.1075	2.66	8.06	-0.32				
生態效益	WEF 公布之私人機構環境創新程度	0.90203	-0.02	0.93	1.00	0.490			
	能源效率	1.17	9.00	-7.16	1.09				
國際參與	國際合作的參與	環境相關之政府間組織之數量	0	12.81	6.44	-1.99	-0.755		
		生物多樣性公約 (CITES) 公告要件之符合程度	0	56.65	37.62	-1.51			
		維也納公約與蒙特婁議定書之參與程度	缺	2.55	0.76				
		氣候綱要公約之參與程度	5.3	4.46	1.07	0.79			
		對於環境協定的承諾	1	1.52	0.55	-0.95			
		蒙特婁議定書多邊基金參與度	0	0.60	1.33	-0.45			
		全球性環境公約參與度	-0.1	0.16	0.61	-0.43			
		溫室效應氣體排放	每單位(人)CO2 氣體排放	8.99	1.15	-1.39		-5.62	
	每單位(GDP)CO2 氣體排放	0	1.50	-1.35	1.11				
	國際共同保護措施	CFC 排放量	缺	3.10	-1.99		-1.321		
		總深海魚類漁獲量	1060307	578661.65	-1159951.93	-0.42			
		每單位海洋食物消耗量	37.3	12.82	-12.65	-1.94			
		SO2 輸出量	3480	1503.27	-1225.80	-1.61			
	總平均							-0.233	
	ESI 值							40.7715	
全球排名							119		

表 4 2001 年人均 GDP 與我國相似國家之排名(將台灣列入之後)

國家	ESI 分數	排名	人均 GDP	國家	ESI 分數	排名	人均 GDP
紐西蘭	71.3	6	17,288	西班牙	59.5	25	16,212
烏拉圭	64.6	14	8,623	捷克	57.2	29	12,362
斯洛伐克	63.2	18	9,699	希臘	53.1	41	13,943
阿根廷	62.5	19	12,013	以色列	49.5	53	17,301
葡萄牙	61.4	20	14,701	<b>中華民國</b>	<b>47.7</b>	<b>58</b>	<b>14,200</b>
匈牙利	61.0	21	10,232	南韓	40.3	95	13,478
斯洛維尼亞	59.9	24	14,293	沙烏地阿拉伯	29.8	121	10,158

表 5 2002 年人均 GDP 與我國相似國家之排名(將台灣列入之後)

國家	ESI 分數	排名	人均 GDP	國家	ESI 分數	排名	人均 GDP
烏拉圭	66.0	6	9,100	西班牙	54.1	44	17,130
匈牙利	62.7	11	10,803	希臘	50.9	60	14,651
斯洛伐克	61.6	14	10,173	以色列	50.4	63	18,270
阿根廷	61.5	15	12,616	捷克	50.2	64	12,891
紐西蘭	59.9	19	18,125	<b>中華民國</b>	<b>40.8</b>	<b>119</b>	<b>12,941</b>
斯洛維尼亞	58.8	23	15,065	南韓	35.9	136	14,171
葡萄牙	57.1	28	15,406	沙烏地阿拉伯	34.2	139	10,886

表 6 台灣在五大面向之個別分數與世界排名

面向	ESI 2001		ESI 2002	
	分數	排行	分數	排行
環境系統	38.7	94/123	33.2	127/143
降低環境壓力	39.2	102/123	40.4	123/143
降低人類脆弱度	77.7	34/123	80.9	23/143
社會及制度容量	64.4	26/123	60.4	30/143
國際參與	19.6	117/123	8.5	143/143
總分	47.7	58/123	40.8	119/143

表 7 排除某一面向時台灣的 ESI 總分與排行變化情形

不計之面向	ESI 2001		ESI 2002	
	分數	排行	分數	排行
環境系統	50.4	50/123	44.0	106/143
降低環境壓力	50.2	51/123	37.6	131/143
降低人類脆弱度	44.4	77/123	36.5	134/143
社會及制度容量	39.9	97/123	35.0	136/143
國際參與	52.7	42/123	49.2	72/143



表 8 2001 年及 2002 年亞洲地區主要國家排名改變情形

亞洲國家	2001 排名	亞洲 排名	2002 排名	亞洲 排名	名次 改變量	人均 GDP (2001,U.S)
日本	22	1	78	5	-4	24,441
馬來西亞	52	2	68	4	-2	7,701
以色列	53	3	63	3	0	18,270
中華民國	58	4	119	12	-8	12,941
新加坡	65	-	-	-	-	26,262
尼泊爾	66	5	99	7	-2	1,215
土耳其	70	6	62	2	+4	6,635
泰國	74	7	54	1	+6	5,847
印尼	86	8	100	8	0	2,808
印度	93	9	117	11	-2	2,120
南韓	95	10	136	14	-4	14,171
伊朗	105	11	104	9	+2	5,421
中國大陸	108	12	130	13	-1	3,360
菲律賓	112	13	115	10	-3	3,702
越南	114	14	94	6	+8	1,772
科威特	116	15	143	16	-1	25,314
沙烏地阿拉伯	112	16	139	15	+1	10,886

表 9 排除某一面向時台灣的 ESI 總分與排行變化情形

不計之面向	ESI 2001		ESI 2002	
	分數	排行	分數	排行
環境系統	50.4	50/123	44.0	106/143
降低環境壓力	50.2	51/123	37.6	131/143
降低人類脆弱度	44.4	77/123	36.5	134/143
社會及制度容量	39.9	97/123	35.0	136/143
國際參與	52.7	42/123	49.2	72/143