

気候変化協約への韓国の対応について（2）

——CGE モデルを用いた炭素税の効果分析——

表 正 賢

III シミュレーション分析

この章では前稿第Ⅱ章のモデルを利用して韓国において CO₂ の排出削減目標を果たすために，具体的にどのくらいの炭素税が必要であるか，そしてこのような炭素税の導入と削減目標による韓国産業への波及効果を分析する。

1 シナリオ

ここでは全部 9 個のシナリオ分析を行う。まず，最初の 3 つのシナリオは CO₂ 排出量を 5%，10%，20%（シナリオ 1，2，3）削減する場合であり，次はそれぞれの削減目標に生産間接税を 5%（シナリオ 1-1，2-1，3-1），10%（シナリオ 1-2，2-2，3-2）軽減する緩和政策を導入する場合である。

2 CO₂ 排出量の削減に対する分析結果

ここでは上記の分析シナリオの中で CO₂ 排出量の削減政策のみが導入した場合の波及効果を分析する（シナリオ 1・2・3）。

1) マクロ経済効果

第 1 表は各シナリオの主要マクロ経済変数のシミュレーション結果を示している。第 1 表を見れば CO₂ の削減は全体マクロ変数に（－）の影響を与えている。実質 GDP はシナリオそれぞれ -0.183，-0.387，-0.875 で削減目標

第 1 表 主要マクロ経済変数の結果 (シナリオ別)

(単位: 百億ウォン)

	基準ケース	シナリオ 1	シナリオ 1-1	シナリオ 1-2	基準ケースに対する変化率		
					シナリオ 1	シナリオ 1-1	シナリオ 1-2
実質 GDP	61,909.1771	61,795.9493	62,111.0910	62,214.3235	-0.183%	0.326%	0.493%
総産出	139,292.7771	138,790.6063	139,177.2999	139,534.1519	-0.361%	-0.083%	0.173%
民間消費	35,237.0988	35,179.2876	35,300.7252	35,415.4841	-0.164%	0.181%	0.506%
政府収入	15,735.3729	15,676.8960	15,476.1807	15,268.4691	-0.372%	-1.647%	-2.967%
家計所得	43,853.2588	43,834.8132	43,891.4288	43,943.7097	-0.042%	0.087%	0.206%
失業率	4.10	4.14	3.93	3.72	0.976%	-4.146%	-9.268%
企業純収入	3,400.6200	3,391.6251	3,408.6945	3,424.9246	-0.265%	0.237%	0.715%
間接税収入	5,131.9297	5,080.3114	4,867.2446	4,648.0543	-51.6183	-264.6851	-483.8754
社会効用	0.0000	-57.8112	63.6264	178.3853	-57.8112	63.6264	178.3853

	基準ケース	シナリオ 2	シナリオ 2-1	シナリオ 2-2	基準ケースに対する変化率		
					シナリオ 2	シナリオ 2-1	シナリオ 2-2
実質 GDP	61,909.1771	61,669.6159	62,009.4778	62,108.8443	-0.387%	0.162%	0.323%
総産出	139,292.7771	138,251.0379	138,604.4837	138,932.8243	-0.748%	-0.494%	-0.258%
民間消費	35,237.0988	35,111.8172	35,233.8490	35,350.2351	-0.356%	-0.009%	0.321%
政府収入	15,735.3729	15,615.6517	15,410.2628	15,199.0377	-0.761%	-2.066%	-3.408%
家計所得	43,853.2588	43,810.2354	43,869.5415	43,925.0776	-0.098%	0.037%	0.164%
失業率	4.10	4.20	3.98	3.76	2.439%	-2.927%	-8.293%
企業純収入	3,400.6200	3,381.3524	3,398.4015	3,414.7392	-0.567%	-0.065%	0.415%
間接税収入	5,131.9297	5,027.0947	4,809.3065	4,586.4415	-104.8350	-322.6232	-545.4882
社会効用	0.0000	-125.2816	-3.2498	113.1363	-125.2816	-3.2498	113.1363

	基準ケース	シナリオ 3	シナリオ 3-1	シナリオ 3-2	基準ケースに対する変化率		
					シナリオ 3	シナリオ 3-1	シナリオ 3-2
実質 GDP	61,909.1771	61,367.5259	61,758.0945	61,850.7398	-0.875%	-0.244%	-0.094%
総産出	139,292.7771	137,036.8120	137,334.3615	137,614.9879	-1.620%	-1.406%	-1.205%
民間消費	35,237.0988	34,940.3125	35,062.5624	35,180.9228	-0.842%	-0.495%	-0.159%
政府収入	15,735.3729	15,483.6583	15,271.6958	15,055.8763	-1.600%	-2.947%	-4.318%
家計所得	43,853.2588	43,736.9985	43,800.2508	43,860.6960	-0.265%	-0.121%	0.017%
失業率	4.10	4.40	4.16	3.93	7.317%	1.463%	-4.146%
企業純収入	3,400.6200	3,355.9471	3,372.8644	3,389.2872	-1.314%	-0.816%	-0.333%
間接税収入	5,131.9297	4,915.7507	4,691.3862	4,463.7257	-216.1790	-440.5435	-668.2040
社会効用	0.0000	-296.7863	-174.5364	-56.1760	-296.7863	-174.5364	-56.1760

が高まるにつれて GDP の減少分はもっと大きくなる。これは炭素税を賦課することによって、価格体系の変動を通じて費用を上昇させて総産出にも影響を及ぼすためである。また、本論文で仮定している賃金の硬直性は、労働量の調整によって生産部門に波及効果をもたらすため、家計所得の減少と消費者の各財貨に対する需要も減少させる。また、CO₂ 排出削減による社会全体の効用の変化を見ると基準ケースに対してそれぞれ -57.81, -125.28, -296.786 の減少を示している。これは CO₂ 排出削減によって社会効用が悪くなることを示しているのである。最後に、それぞれの経済変数が(一)の波及効果を持っているが、削減量が5%, 10%, 20%の倍率で増加しているにもかかわらず、各変数の減少率はシナリオ1からシナリオ2に対する減少率よりシナリオ2からシナリオ3の減少率がもっと大きくなっている。すなわち、削減量が2倍に増加しても各変数の減少率は2倍を上回っているということは削減の限界費用が増大して、もっと多い削減量を目指した場合には、その費用がもっと増加するということを示しているのである。

2) 産業部門別の経済効果

次の第2, 3, 4表は産業部門別の分析結果を表している。産業区分は16個の部門に分けられており、それぞれ CO₂ 排出量を5%, 10%, 20%を削減する場合、生産活動に及ぼす波及効果を示している。エネルギー産業とエネルギー集約産業の生産活動が減少している一方(石炭, 石油, 電力, 製造業, 化学製品, 金属装備, 繊維, 木材, 飲食料, 農業)鉱業, 非金属鉱物, 電気精密機械, 建設, サービス, ガスはむしろその生産量が増加している。その生産量の増加の理由は次のようである。産出量は中間投入(エネルギー投入を含む)と労働所得・資本所得・減価償却率・間接税で構成されている。炭素税を賦課することによってエネルギー投入は全産業で減少したが、その以外の労働所得と資本所得そして代替的な中間材の投入の増加によってエネルギー投入の減少分を上回っているためである。また、全体的には石油に対する依存度が高いが、他のエネルギーすなわち電力とガスにも適切に分配された依存度を持っている。

第2表 産業部門別結果（シナリオ1に間接税減免）

	産 出 (単位:百億ウォン)							構 成 比			
	基準ケース	シナリオ1	シナリオ1-1	シナリオ1-2	基準ケースに対する変化率			基準ケース	シナリオ1	シナリオ1-1	シナリオ1-2
					シナリオ1	シナリオ1-1	シナリオ1-2				
農 業	3,828.6604	3,824.9524	3,843.0372	3,860.6866	-0.097%	0.376%	0.836%	2.749%	2.756%	2.761%	2.767%
鉱 業	238.9900	239.0919	237.7439	236.3578	0.043%	-0.521%	-1.101%	0.172%	0.172%	0.171%	0.169%
飲 食 料 業	5,908.6107	5,903.1748	5,946.3436	5,989.0201	-0.092%	0.639%	1.361%	4.242%	4.253%	4.272%	4.292%
繊 維・木 材	6,373.4894	6,319.3654	6,356.1543	6,388.3826	-0.849%	-0.272%	0.234%	4.576%	4.553%	4.567%	4.578%
化 学 製 品	7,072.9932	6,989.3256	7,014.8198	7,033.0169	-1.183%	-0.822%	-0.565%	5.078%	5.036%	5.040%	5.040%
非金属鉱物	1,717.3290	1,726.7694	1,712.5130	1,698.4736	0.550%	-0.280%	-1.098%	1.233%	1.244%	1.230%	1.217%
金 属・装 備	19,644.1725	19,633.8898	19,576.6518	19,515.7042	-0.052%	-0.344%	-0.654%	14.103%	14.146%	14.066%	13.986%
電気・精密機械	14,923.1668	14,938.7179	14,972.9051	15,006.6983	0.104%	0.333%	0.560%	10.714%	10.763%	10.758%	10.755%
製 造 業	1,990.2054	1,988.8675	1,991.1342	1,993.0672	-0.067%	0.047%	0.144%	1.429%	1.433%	1.431%	1.428%
建 設	10,309.0122	10,433.9745	10,290.3300	10,151.3389	1.212%	-0.181%	-1.529%	7.401%	7.518%	7.394%	7.275%
輸 送・通 信	8,157.0601	8,124.7052	8,151.6667	8,175.5932	-0.397%	-0.066%	0.227%	5.856%	5.854%	5.857%	5.859%
サ ー ビ ス	49,232.0955	49,232.4956	49,296.6389	49,357.1117	0.001%	0.131%	0.254%	35.344%	35.472%	35.420%	35.373%
石 炭	178.9097	154.5687	136.0521	119.1853	-13.605%	-23.955%	-33.382%	0.128%	0.111%	0.098%	0.085%
石 油	6,951.3988	6,523.3954	6,886.5192	7,237.4786	-6.157%	-0.933%	4.115%	4.990%	4.700%	4.948%	5.187%
ガ ス	704.3547	705.8107	713.3070	720.8413	0.207%	1.271%	2.341%	0.506%	0.509%	0.513%	0.517%
電 力	2,062.3287	2,051.5014	2,051.4831	2,051.1956	-0.525%	-0.526%	-0.540%	1.481%	1.478%	1.474%	1.470%
総 産 出	139,292.7771	138,790.6063	139,177.2999	139,534.1519	-0.361%	-0.083%	0.173%	100%	100%	100%	100%

第3表 産業部門別結果（シナリオ2に間接税減免）

	産 出（単位：百億ウォン）							構 成 比			
	基準ケース	シナリオ2	シナリオ2-1	シナリオ2-2	基準ケースに対する変化率			基準ケース	シナリオ2	シナリオ2-1	シナリオ2-2
					シナリオ2	シナリオ2-1	シナリオ2-2				
農 業	3,828.6604	3,820.4696	3,838.7109	3,856.5988	-0.214%	0.263%	0.730%	2.749%	2.763%	2.763%	2.776%
鉱 業	238.9900	239.1212	237.8706	236.5870	0.055%	-0.468%	-1.005%	0.172%	0.173%	0.173%	0.170%
飲 食 料 業	5,908.6107	5,896.5621	5,939.9555	5,982.9776	-0.204%	0.530%	1.259%	4.242%	4.265%	4.265%	4.306%
繊 維・木 材	6,373.4894	6,259.0975	6,294.2042	6,325.5635	-1.795%	-1.244%	-0.752%	4.576%	4.527%	4.527%	4.553%
化 学 製 品	7,072.9932	6,896.8436	6,919.0932	6,935.2907	-2.490%	-2.176%	-1.947%	5.078%	4.989%	4.989%	4.992%
非 金 属 鉱 物	1,717.3290	1,736.4598	1,723.0942	1,709.8871	1.114%	0.336%	-0.433%	1.233%	1.256%	1.256%	1.231%
金 属・装 備	19,644.1725	19,616.4389	19,569.8558	19,520.1878	-0.141%	-0.378%	-0.631%	14.103%	14.189%	14.189%	14.050%
電気・精密機械	14,923.1668	14,950.4646	14,990.8897	15,031.2479	0.183%	0.454%	0.724%	10.714%	10.814%	10.814%	10.819%
製 造 業	1,990.2054	1,987.0423	1,989.4917	1,991.6539	-0.159%	-0.036%	0.073%	1.429%	1.437%	1.437%	1.434%
建 設	10,309.0122	10,566.4824	10,429.6803	10,296.4707	2.498%	1.171%	-0.122%	7.401%	7.643%	7.643%	7.411%
輸 送・通 信	8,157.0601	8,087.9801	8,114.0901	8,137.6068	-0.847%	-0.527%	-0.238%	5.856%	5.850%	5.850%	5.857%
サ ー ビ ス	49,232.0955	49,227.6755	49,295.9743	49,361.0545	-0.009%	0.130%	0.262%	35.344%	35.607%	35.607%	35.529%
石 炭	178.9097	131.9409	116.9589	103.3145	-26.253%	-34.627%	-42.253%	0.128%	0.095%	0.095%	0.074%
石 油	6,951.3988	6,087.2064	6,389.7428	6,682.0525	-12.432%	-8.080%	-3.875%	4.990%	4.403%	4.403%	4.810%
ガ ス	704.3547	707.2570	714.6904	722.1515	0.412%	1.467%	2.527%	0.506%	0.512%	0.512%	0.520%
電 力	2,062.3287	2,039.9962	2,040.1811	2,040.1795	-1.083%	-1.074%	-1.074%	1.481%	1.476%	1.476%	1.468%
総 産 出	139,292.7771	138,251.0379	138,604.4837	138,932.8243	-0.748%	-0.494%	-0.258%	100%	100%	100%	100%

気候変化協約への韓国の対応について（2）

第4表 産業部門別結果（シナリオ3に間接税減免）

	産 出（単位：百億ウォン）							構 成 比			
	基準ケース	シナリオ3	シナリオ3-1	シナリオ3-2	基準ケースに対する変化率			基準ケース	シナリオ3	シナリオ3-1	シナリオ3-2
					シナリオ3	シナリオ3-1	シナリオ3-2				
農 業	3,828.6604	3,808.5354	3,826.9500	3,845.1488	-0.526%	-0.045%	0.431%	2.749%	2.779%	2.787%	2.794%
鉱 業	238.9900	238.8926	237.8076	236.6980	-0.041%	-0.495%	-0.959%	0.172%	0.174%	0.173%	0.172%
飲 食 料 業	5,908.6107	5,878.8064	5,922.4279	5,965.8813	-0.504%	0.234%	0.969%	4.242%	4.290%	4.312%	4.335%
繊 維・木 材	6,373.4894	6,116.4611	6,148.0423	6,177.2185	-4.033%	-3.537%	-3.079%	4.576%	4.463%	4.477%	4.489%
化 学 製 品	7,072.9932	6,680.3749	6,696.6801	6,709.0213	-5.551%	-5.320%	-5.146%	5.078%	4.875%	4.876%	4.875%
非金属鉱物	1,717.3290	1,756.5228	1,744.6789	1,732.8957	2.282%	1.593%	0.906%	1.233%	1.282%	1.270%	1.259%
金 属・装 備	19,644.1725	19,554.1379	19,525.8886	19,495.5025	-0.458%	-0.602%	-0.757%	14.103%	14.269%	14.218%	14.167%
電気・精密機械	14,923.1668	14,958.8123	15,009.2751	15,060.1607	0.239%	0.577%	0.918%	10.714%	10.916%	10.929%	10.944%
製 造 業	1,990.2054	1,981.5005	1,984.2099	1,986.7110	-0.437%	-0.301%	-0.176%	1.429%	1.446%	1.445%	1.444%
建 設	10,309.0122	10,857.3013	10,732.2850	10,609.1031	5.319%	4.106%	2.911%	7.401%	7.923%	7.815%	7.709%
輸 送・通 信	8,157.0601	7,997.9133	8,022.1233	8,044.5069	-1.951%	-1.654%	-1.380%	5.856%	5.836%	5.841%	5.846%
サ ー ビ ス	49,232.0955	49,197.0247	49,271.8486	49,344.2251	-0.071%	0.081%	0.228%	35.344%	35.901%	35.877%	35.857%
石 炭	178.9097	92.0778	82.7745	74.2885	-48.534%	-53.734%	-58.477%	0.128%	0.067%	0.060%	0.054%
石 油	6,951.3988	5,193.7948	5,396.7355	5,593.0678	-25.284%	-22.365%	-19.540%	4.990%	3.790%	3.930%	4.064%
ガ ス	704.3547	709.9947	717.2711	724.5614	0.801%	1.834%	2.869%	0.506%	0.518%	0.522%	0.527%
電 力	2,062.3287	2,014.6616	2,015.3631	2,015.9973	-2.311%	-2.277%	-2.247%	1.481%	1.470%	1.467%	1.465%
総 産 出	139,292.7771	137,036.8120	137,334.3615	137,614.9879	-1.620%	-1.406%	-1.205%	100%	100%	100%	100%

言い替えれば、これらの産業は CO_2 の限界低減費用が他の産業より低いということであり、相対的に生産費用が低い幅で増加して消費者価格も低い幅で増加することになるのである (第5表参照)。結局、このような産業へ生産者と消費者の需要が切り替えることになる。このように各産業別の結果はエネルギー炭素税が汚染者支払原則 (Polluter Pay Principle) を厳格に適用したためであると解釈できる。汚染者支払原則は化石燃料はもちろん化石燃料を多く使う産業及び財が高い経済的費用を負担することを意味する。汚染者支払原則は化石燃料を多く使う産業に CO_2 排出の削減に必要な限界調整費用を上昇させて結果的には化石燃料を多く使う産業に経済的費用をもっと負担させるのである。そのため、こういう産業別に違う結果をもたらすことになる。

3) 炭素税及び従価税

第6表は各シナリオの炭素税と従価税率を表している。分析結果によると基準ケースに対して CO_2 排出量は4.379から4.160そして3.941億トンに削減される。それぞれの場合、炭素税は8023.25ウォン、17575.05ウォン、42973.42ウォンの結果であることが分かる。また、このような炭素トン当たりの従量税を従価税に変換させたのがその下の従価税率である。第6表を見れば、それぞれのシナリオに移動するにつれて、炭素の従価税率は2.19倍 (6.718% → 14.715%) から2.44倍 (14.715% → 35.950%) まで増加する。これは石油、ガスの従価税率だけではなく炭素税の従量税の場合にも当てはまる。こういう結果は前述のマクロ経済変数に影響を及ぼして CO_2 の削減が倍増しても、その波及効果が倍増以上になることに係わっている。したがって、 CO_2 の削減が増加すればするほど、その限界費用が増加して削減がもっと難しくなるということを裏付けている。そして炭素税の絶対額が同じであっても、各化石燃料の炭素含有量と課税前の価格差により従価税に変換すれば、各化石燃料間の差が大きくなることが分かる。シナリオ1の場合は炭素トン当たり8023.25の炭素税を化石燃料の従価税に変換すれば、石炭は6.71%、石油は0.72%、ガスは0.049%の従価税率に変わる。各化石燃料の消費単位当たり排出される CO_2

第5表 消費者価格の変化)

	消費者価格の変化									
	基準年	シナリオ1	シナリオ1-1	シナリオ1-2	シナリオ2	シナリオ2-1	シナリオ2-2	シナリオ3	シナリオ3-1	シナリオ3-2
農業	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
鉱業	1.0000	1.0003	1.0007	1.0010	1.0007	1.0011	1.0014	1.0017	1.0020	1.0024
飲食物業	1.0000	1.0003	0.9950	0.9898	1.0007	0.9954	0.9902	1.0016	0.9963	0.9911
繊維・木材	1.0000	1.0019	1.0007	0.9996	1.0040	1.0028	1.0018	1.0091	1.0080	1.0070
化学製品	1.0000	1.0043	1.0035	1.0031	1.0092	1.0086	1.0083	1.0209	1.0207	1.0206
非金属鉱物	1.0000	1.0029	1.0036	1.0044	1.0062	1.0069	1.0077	1.0140	1.0147	1.0155
金属・装備	1.0000	1.0019	1.0006	0.9993	1.0040	1.0026	1.0013	1.0088	1.0074	1.0061
電気・精密機械	1.0000	1.0006	0.9995	0.9985	1.0013	1.0002	0.9991	1.0028	1.0017	1.0007
製造業	1.0000	1.0012	0.9999	0.9986	1.0026	1.0013	1.0000	1.0058	1.0046	1.0034
建設	1.0000	1.0009	0.9998	0.9968	1.0019	0.9999	0.9978	1.0044	1.0023	1.0002
輸送・通信	1.0000	1.0024	1.0006	0.9990	1.0051	1.0034	1.0019	1.0117	1.0103	1.0089
サービス	1.0000	1.0001	0.9980	0.9958	1.0003	0.9981	0.9960	1.0006	0.9985	0.9963
石炭	1.0000	1.0840	1.1513	1.2319	1.1822	1.2537	1.3315	1.4358	1.5099	1.5886
石油	1.0000	1.0157	1.0133	1.0123	1.0339	1.0321	1.0317	1.0793	1.0792	1.0799
ガス	1.0000	1.0011	0.9997	0.9983	1.0024	1.0010	0.9997	1.0057	1.0044	1.0032
電力	1.0000	1.0080	1.0131	1.0184	1.0169	1.0217	1.0268	1.0378	1.0421	1.0465

第6表 炭素税及び従価税率

(炭素税単位：ウォン／トン)

	基準ケース	シナリオ1	シナリオ1-1	シナリオ1-2	シナリオ2	シナリオ2-1	シナリオ2-2	シナリオ3	シナリオ3-1	シナリオ3-2
炭素税	0	8,023.25	14,543.76	21,883.36	17,575.05	24,340.64	31,828.58	42,973.42	50,280.77	58,136.34
従価税										
石炭	0%	6.718%	12.177%	18.322%	14.715%	20.380%	26.649%	35.950%	42.098%	48.676%
石油	0%	0.720%	1.305%	1.963%	1.576%	2.183%	2.855%	3.852%	4.510%	5.215%
ガス	0%	0.049%	0.088%	0.132%	0.106%	0.147%	0.193%	0.260%	0.304%	0.352%
電力	0%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%

は石炭、石油、ガスの順であるため、石炭に一番高い従価税が賦課されることになる。

3 生産間接税の軽減の分析結果

間接税率を調整することは、生産者の立場から見ると、生産費用の直接的な変化として認識される。これは財の相対価格を変化させて生産者の意思決定過程に直接的な影響を及ぼす。すなわち、間接税率の引き下げは生産増加をもたらす、また家計の所得も高める結果をもたらす。この章ではこのようなシミュレーションの結果として現れるそれぞれの波及効果を分析する。

1) マクロ経済効果

CO₂ 排出削減の費用は排出削減の目標の大小及び生産間接税の軽減率の大きさによって結果が違ってくる。ここでは各シナリオ 1・2・3 に対してそれぞれ 5 %, 10 % の間接税を軽減させる場合の波及効果を分析する。第 1 表は主要マクロ経済変数の分析結果である。詳しい結果に対しては第 1 表を参照されたいが、分析結果を全体的に整理しておく次のようである。

まず、炭素税の導入とともに生産間接税を軽減する場合、緩和政策を取り入れない場合と取り入れる場合を比べて見れば、確かに CO₂ 排出費用を減らすのが可能であるが、その費用をどのくらいの水準まで軽減できるかは、CO₂ 削減目標と間接税の軽減の水準によって様々な結果を表わしている。社会効用の項目のみを例として挙げて説明すると、それが相変らず (－) の結果を示しているものもあり、(＋) の結果に転じた結果もある。また、韓国の場合、排出目標を高く設定する場合、(20 % 削減) 間接税を軽減させても、その効果は全部 (－) であるという結果が出ている。20 % の削減目標を設定した場合、間接税を 10 % まで軽減させても、その効果は相変らず (－) である。シナリオ 2-2 (10 % の削減目標、10 % の間接税の軽減) でやっと社会効用が (＋) の効果を示している。これは韓国の場合、CO₂ 排出量削減と同時に、持続的な経済成長を果たすためには、その費用が非常に大きいということを意味するこ

とであり、政策的に段階的な削減目標を立てなければならないことを示唆するものでもある。

2) 産業部門別の経済効果

ここでは間接税の軽減を導入する場合と導入しない場合の各産業別でどのような結果が出ているかについて説明する。第 2, 3, 4 表がそれぞれの場合の結果である。まず、各生産部門は間接税を軽減することによって産出増加をもたらしているが、その反面、生産が減少する部門もある。生産の減少する部門はシナリオ 1 に間接税の軽減を行う際の結果から見ると (第 2 表)、鉱業、金属・装備、建設、石炭、電力である。これは間接税の軽減による各消費者価格の変化 (第 5 表) と化石燃料に対する依存度そして労働と資本の代替効果、各産業別の中間需要の変化によるものである。詳しい計算結果は第 2, 3, 4 表を参照されたい。

3) 炭素税及び従価税

CO₂ 排出削減のために、化石燃料に炭素トン当たり炭素税を賦課することと、それを再び従価税に転換することは以前に説明したことと同じである。本節では間接税を軽減した場合の変化のみを説明する。間接税は生産費用として見なされるため、間接税の軽減は生産費用の節減を意味する。したがって、生産活動をもっと活発にすることによって結局、炭素税及び従価税率を高める結果をもたらす。詳しい数値は第 6 表 (炭素税および従価税率) に整理しておいた。

V 結論と今後の研究課題

本研究は 2005 年 2 月に発効する京都議定書の気候変化協約に対する対応策として CGE モデルを利用して炭素税を求め、また炭素税が賦課される場合を仮定して各産業に及ぼす影響を分析した。さらに、そういう炭素税の導入に対する緩和政策として生産間接税を軽減する場合の波及効果についても定量的な分析を行った。計算された結果は韓国がまだエネルギー効率的な産業構造を持っ

ていないし、エネルギーの殆どを輸入に依存しているため、全体的に否定的な結果を示している。それだけでなく間接税の軽減という緩和政策を行ってもCO₂の排出目標が高ければ、緩和政策の効果があまり大きくないということも分かることができた。このような結果は韓国において適切かつ早い対策を講じなければならないという点を示唆している。しかし、韓国は気候変化協約に対してまだ政府及び企業が適切な対応をしていないと考えられる。まず、2005年から2007年まで推進される第3次総合対策が2005年2月に発表されると報道された¹⁾。この対策には炭素税の導入と2006年、排出権取引の模範実施などの内容が初めて含まれている。また、大統領を議長にしたエネルギー基本法が国務会議で通過され、立法のみを待っている。しかし、第2次総合対策が総合的な対策としてその機能をやり尽くしたかについて今も議論しており、学会や環境団体からの批判が続いていることを考えると第3次総合対策もその内容と実行能力について疑問を持たざるを得ない。さらに、環境問題を扱う政府部署が環境部、産業資源部、海洋水産部などに分けられているため、総合的な対策を樹立して実施するまでには相当な時間が必要であると指摘しておきたい。さらに、重なった業務による人的・物的資源が無駄使いされる結果をもたらしている。これに対して環境部が地球温暖化の問題は環境問題であるだけに、環境部が主導しなければならないと主張したことは注目すべきであると考えられる。筆者も気候変化協約に対する対応政策を総合的に樹立・推進するための制度的な基盤として環境部が中心になるべきであると思っている。その上、政府だけでなく地方自治体も環境問題を一緒に考え、一緒に行う体制を樹立しなければならない。現在、地方の環境システムは全く整備していない状態であり、温室ガスに対する排出統計及び測定体系もないだけでなく、それを担当する人的資源もほとんどない状態である。環境の地域性を考慮すれば、これも至急、解決しなければならない問題であると考えられる。企業の場合はもっと深刻な状況であると考えられる。大韓商工会議所が11月23日、エネルギー多消費企業200

1) 『連合ニュース』2004年11月25日付。

個を対象にして気候変化協約に対する対応と隘路を調査した結果によると、10 個企業の中で 6 個企業が対応策を用意できていないと調査された²⁾。

こういう状況を踏まえて考えて見ると、韓国は次のような対応方向を用意しなければならないと思われる。韓国はエネルギーの大部分を輸入に依存しているため、エネルギー安保を優先的に考慮しながら、政策を樹立しなければならない。また、ここで提示した炭素税の導入だけでなく各種の義務負担シナリオに対する多様な政策実験を通じて経済—社会的な被害を最小化する交渉戦略を樹立しなければならない。第 3 に、各部署間の理解を代弁する非効率的な対応体系を脱皮して効率的な意思疎通が可能な制度の整備が必要である。そしてエネルギー外交を通じて気候変化協約の温室ガス削減の交渉で先進国の理解に対応できる共同理解国家を作らなければならない。最後にこのような環境問題を専門的に扱える環境公務員制度を導入し、そういう人的資源を養成する専門的な教育機関を設立しなければならない。

本論文は韓国を対象にした環境 CGE モデルの中で初めて賃金の硬直性要素をモデルに組み入れ、また政策分析では生産間接税の効果を分析したという面からその意義があると思われる。しかし、前述した環境の二重配当問題すなわち所得税と法人税の再循環問題については扱わなかった³⁾。したがって、今後の課題として所得階層を分類した世代重複型一般均衡模型 (Overlapping Generation Equilibrium Model) を作成してこのような二重配当の問題が各所得階層別でどのような影響を及ぼすかを分析し、またそのモデルを動学モデルにまで拡張させ、CO₂ 排出削減費用の調整過程及び波及効果を分析したい。

2) その調査結果によると、気候変化協約に準備している企業は 41.3% である一方、準備ができていない企業は 58.7% である。気候変化協約にまだ準備できていない企業は、その理由について、よく分からないため (32.4%)、技術開発のための資金不足 (24.1%)、政府の政策支援への期待 (15.7%) という順であった。準備していると答えた企業の隘路事項は、技術開発及び金融支援の不足 (26.5%)、韓国にいつ削減義務が負われるかの時期がまだ確実ではない (24.5%)、経済的なインセンティブの不足 (19.9%)、情報の不足 (19.9%) であった。

3) 環境税あるいは炭素税の再循環がもたらす二つの利益、つまり、環境が改善されることによる社会的な利益と市場歪曲の間接的な矯正による社会的な利益を二重配当という。

参考文献

1. 英語文献

- Armington, P. [1969] "A Theory of Demand of Products Distinguished by a Place of Production," *IMF Staff Papers*, Vol. 16, pp. 159-178.
- Bergman, L. [1991] "General Equilibrium Effects of Environmental Policy: A CGE Modelling Approach," *Environmental and Resource Economics*, Vol. 1, pp. 67-85.
- Böhringer, C. and Rutherford, T. F. [1997] "Carbon Taxes with Exemptions in an Open Economy: A General Equilibrium Analysis of the German Tax Initiative," *Journal of Environmental Economics and Management*, 32 (2).
- Brooke, A. and Rosenthal, R. E. [1998] *GAMS a User's Guide*, GAMS Development Corporation.
- Dervis, K., De Melo, J., and Robinson, S. [1982] *General Equilibrium Models for Development Policy*, Cambridge University Press.
- Dhazn, G. and B. A. McCarl [2000] *Introduction to GAMS*, Department of Agricultural Economics Texas & M University.
- Jorgenson, D. and P. Wilcoxon [1993] "Reducing U. S Carbon Dioxide Emissions: An Assessment of Different Instruments," *Journal of Policy Modeling*, Vol. 15, pp. 491-520.
- Manne, A. and R. Richels [1990] "CO₂ Emission Limits: An Economic Cost Analysis for the USA," *The Energy Journal*, Vol. 11, pp. 52-64.
- De Melo, J. and D. Tarr [1992] *A General Equilibrium Analysis of US Foreign Trade Policy*, London.
- Rosenthal, R. E. [1998] *A GAMS Tutorial*, Naval Postgraduate School Monterey, California USA.
- Dellink, R. [2002] *GAMS-For Environmental-Economic Modeling*, Wageningen University.
- Whalley, J. and R. Wigle [1991] "Cutting CO₂ Emissions: the Effects of Alternative Policy Approaches," *Energy Journal*, Vol. 12, pp. 109-124.

2. 日本語文献

- 石坂匡生 [2000] 『環境政策学：環境問題と政策体系』中央法規出版。
- 植田和弘・岡敏弘・新澤秀則 [1997] 『環境政策の経済学：理論と現実』日本評論社。
- 植田和弘 [1996] 『環境経済学』岩波書店。
- 川崎研一 [1999] 『応用一般均衡モデルの基礎と応用』日本評論社。

- 川瀬晃弘・北浦義明・橋本恭之 [2003] 「環境税と二重の配当：応用一般均衡モデルによるシミュレーション分析」『公共選択の研究』第41号，5-23ページ。
- [2004] 「エネルギー税のCO₂排出抑制効果とグリーン税制改革：応用一般均衡モデルによるシミュレーション分析」『日本経済研究』第48号，76-98ページ。
- 黒田昌裕 [1989] 『一般均衡の数量分析』岩波書店。
- 黒田昌裕・野村浩二 [1998] 「環境政策の一般均衡分析」『三田商学研究』第41巻第4号，27-54ページ。
- 小坪 裕 [2002] 「GAMS による応用一般均衡分析：基本モデル」『経済研究』第156号，45-108ページ。
- [2002] 「GAMS による応用一般均衡分析：中間投入のあるモデル」『経済研究』第157号，85-103ページ。
- [2002] 「GAMS による応用一般均衡分析：資本市場と企業固有の生産要素」『経済研究』第158号，189-218ページ。
- ジョン・ショウヴン，ジョン・ウォーリ，小坪裕訳 [1993] 『応用一般均衡分析：理論と実際』東洋経済新報社。
- 中村 靖 [2002] 『計算可能一般均衡（CGE）モデル作成マニュアル：ウズベキスタン CGE モデルを例として』北海道大学スラブ研究センター。
- 人間環境問題研究会編集 [1992] 『21世紀への新しい環境政策を探る』有斐閣。
- 細江宣裕・我澤賢之・橋本日出男 [2004] 『応用一般均衡モデリング』東京大学出版会。
- 黄 愛珍 [2004] 「移行期における中国環境政策の一般均衡分析」京都大学大学院経済学研究科博士論文。

3. 韓国語文献

- 姜 升振 [1999] 「エネルギー・経済・環境システムのモデル化に関する研究」『エネルギー経済研究院研究報告書』エネルギー経済研究院。
- 康 允榮 [1999] 「化石燃料負担金が産業構造におよぶ影響」『エネルギー経済研究院研究報告書』エネルギー経済研究院。
- [1998] 「炭素税が国民経済におよぶ影響：動態的な一般均衡分析」『エネルギー経済研究院研究報告書』エネルギー経済研究院。
- 権 五尚 [1999] 『環境政策学』博英社。
- 金 一中 [2001] 「韓国の環境経済学研究」『資源・環境経済研究』第7巻第2号。
- 金一中・申東天 [1997] 「炭素税が鉄鋼・金属産業に及ぼす影響：CGE モデルを用いた模擬分析」『経済学研究』第45巻第3号，255-274ページ。

産業資源部，エネルギー経済研究院『エネルギー統計年報』各年度。

——— [1998] 『気候変化協約と京都議定書』。

申 東天 [2000] 「規模の経済と炭素税の経済的な効果：CGE モデルを用いた分析」『韓国資源経済学会』第9巻第5号，973-997ページ。

——— [1996a] 「輸入財と国内財の代替弾力性に関する研究」『韓国経済学会』第44巻第2号，101-118ページ。

——— [1996b] 「化石燃料税が輸出・輸入構造に及ぼす影響」『資源・経済学会誌』第6巻第1号，1-21ページ。

——— [1998] 『国際貿易の演算均衡分析』世経社。

——— [2000] 「CGE モデル構築のための社会会計行列（SAM）の作成方法研究」『調査・研究資料』韓国銀行経済統計局。

エネルギー経済研究院 [2002] 『CEO Energy Briefs』21. June. 2002。

——— [2003] 『CEO Energy Briefs』29. Dec. 2003。

任在奎・康允榮 [2000] 「気候変化協約の国内産業構造および国際競争力の波及効果」『エネルギー経済研究院研究報告書』エネルギー経済研究院。

Choi Sae Him [2000] 「温室ガス排出低減の経済的な効果分析」漢陽大学大学院経済学科修士論文。

崔 煥 [2002] 「金融演算均衡モデルに関する研究」延世大学大学院経済学科博士論文。

統計庁 [1998] 『統計情報の出所案内』。

韓国銀行 [2004] 『2000年産業連関表』。

——— [2000] 『韓国の資金循環勘定の理解』。

——— [2000] 『国民勘定』。

環境部 [2003] 『気候変化関連国際動向及び韓国の対応方案』。

——— 『環境統計年鑑』各年度。

——— [2003] 「気候変化対応の環境部門の総合計画樹立」『韓国環境政策・評価研究院政策報告書』韓国環境政策・評価研究院。

新聞及び雑誌：『韓国日報』，『朝鮮日報』，『中央日報』，『文化日報』，『東亜日報』，『電子新聞』，『化学ジャーナル』。