

環境問題と経済'99

- 人口増加、経済発展と資源枯渇に見る環境問題 -

(社)日本環境測定分析協会
グリーンプルー株式会社
谷 學

1. はじめに

世界各国が本格的に環境問題に目覚め始めたのは、1992年のリオデジャネイロにおける「地球サミット」からであると言えよう。というのも、地球サミットは1989年のベルリンの壁崩壊やソビエト連邦の解体、また中国が社会主義市場経済を唱えた(正式には1993年の3月の全国人民代表大会において憲法に盛り込まれた)ことを受けての国連環境開発会議であり、新しい地球時代を迎えて環境保全・保護を視野に入れた地球的枠組みを構築すべき必要性があった。アジェンダ21は、まさにこうした背景から誕生した地球資源の活用ガイドラインと言えるものである。

地球資源の枯渇の問題は、次のような視点で見ると鮮明になってくる。それは、前述した社会主義国家の実質的崩壊は、世界の大半の国々が市場経済を受け入れたことになり、市場経済人口がそれまでの12億から、一気に40億まで膨れ上がったことを意味している。言い換えれば世界の国々が市場経済に参入することで、地球資源の消費が加速的に進むことになり、早晩地球資源は枯渇してしまうことへの恐れを強く認識せざるを得なくなった。いわゆる環境問題に対して全世界が急速に関心を高めてきているのは、以上のような背景に基づくものといっても過言ではない。

一方、地球サミット後、多くの国々あるいは国際機関において、地球資源を効率よく活用するための様々な施策(環境保全・保護活動もその一つ)が講じられるに至っている。例えば、経済協力開発機構(OECD)が勧告した環境汚染物質排出・移動登録制度(PRTR)や国際標準化機構(ISO)が発行した環境マネジメントシステム(ISO14001)、あるいは国際貿易機関(WTO)の発足と同時に発行された貿易における技術的障害に関する協定(TBT協定)などが代表的なものとして上げられる。

日本においても1993年に環境基本法を成立させ、翌年には「循環」「共生」「参加」を基本コンセプトとする環境基本計画を発表し様々な環境保全・保護政策を推し進めている。こうした規制強化の動きに加え、特筆すべきことは、民間サイドにおける自主的な環境保全・保護活動への取り組みと事業運用システムをグローバルスタンダードに整合化させようとする動きである。これは世界的な流れの中で、これに追随しなければ国際ビジネスにおいて取り残されると言った点もあろうが、うがった見方をすれば地球資源を効率的に活用するには、世界各国のプロトコルを統一させる必要があるとの認識が高まってきているからではないだろうか。

以下、筆者なりに見た環境問題と経済との関係について紹介する。

2. 日本における国内総生産額 (GDP) の推移と環境問題

表 - 1、図 - 1 に日本における一人当たりの国内総生産額 (GDP) の推移を示した。また図 - 1 には、1950年代から1990年後半までの環境問題に関連する主な事項についても併記した。表、図から1997年の日本のGDPは、30年前の69年の6.3倍に拡大していることがわかる。特に、1969年～74年におけるGDPは極めて高い伸び率を示しており、その後は漸減している。日本のいわゆる公害問題は、経済成長が著しい1950年代から75年までの間で発生している。四大公害といわれる「水俣病」は1953年、「四日市喘息」「イタイイタイ病」が1955年、また「新潟水俣病」が1964年に発生している。その後、これら深刻な公害問題は裁判の結審も含めおおむね1980年頃までには解決し、改善されている。

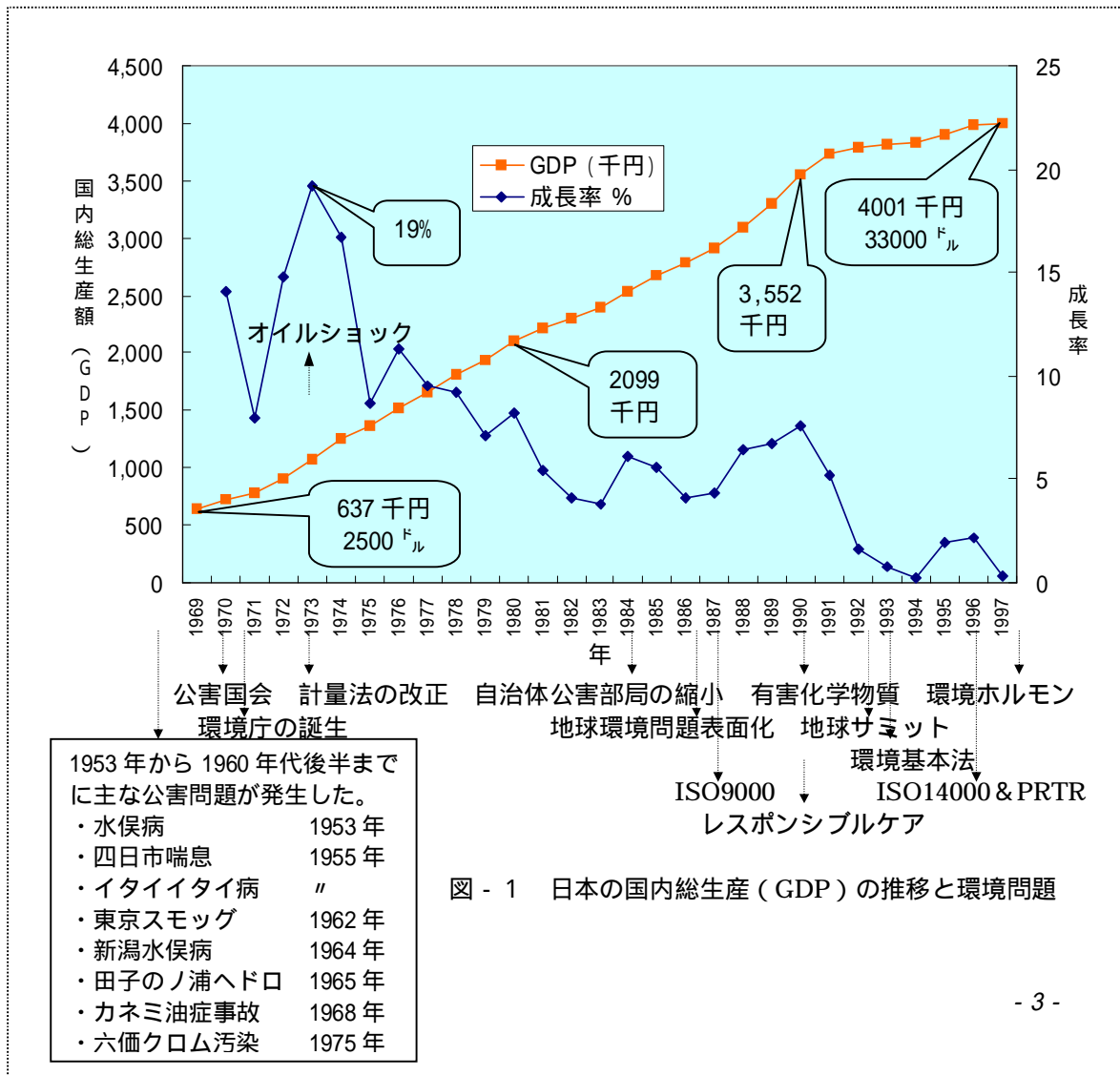
図 - 1 に沿って説明を加えると、日本は深刻な公害問題を解決するべく1970年に公害国会を開催し、この時多くの環境法律を制定している。1971年には環境行政を推し進めるための中央組織である環境庁が誕生したと同時に、地方自治体においても公害部局が組織された。1973年には計量法が改正され、それまで無資格で行われていた環境測定分析事業が、「環境計量証明事業所登録制度」となった。この73年は、第一次オイルショックが起こった年でもあった。前述した通り、深刻な公害問題は1980年代初頭までには殆ど峠を越し、日本は見事に公害問題を克服した国として諸外国から高い評価を得た。これに伴い地方自治体の公害部局も、80年代初頭から85年頃に掛けて組織の縮小が図られた。しかしながら、80年代後半になると、新たに地球温暖化やオゾンホールの問題等地球規模の環境問題が表面化してきた。

1992年に地球サミットがリオデジャネイロで開催され、「アジェンダ21」(持続可能な開発のための人類の行動計画)が採択された。これ以降、日本では93、94年の「環境基本法」「環境基本計画」などの成立に見られるように、本格的な地球環境問題を視野に入れた活動を開始している。

表-1 日本の一人当たりの国内総生産

年	国内生産額 (単位:千円)	伸び率 %
1969	637	
1970	727	14.1
1971	785	8.0
1972	901	14.8
1973	1,074	19.2
1974	1,253	16.7
1975	1,362	8.7
1976	1,516	11.3
1977	1,660	9.5
1978	1,812	9.2
1979	1,940	7.1
1980	2,099	8.2
1981	2,213	5.4
1982	2,303	4.1
1983	2,391	3.8
1984	2,538	6.1
1985	2,681	5.6
1986	2,791	4.1
1987	2,910	4.3
1988	3,095	6.4
1989	3,301	6.7
1990	3,552	7.6
1991	3,736	5.2
1992	3,794	1.6
1993	3,824	0.8
1994	3,831	0.2
1995	3,903	1.9
1996	3,989	2.2
1997	4,001	0.3

一方、品質管理の国際規格である ISO9000 シリーズが 1987 年に発行された。発行から約 5 年間は日本ではあまり関心が持たれなかったが、1992 年になって国際ビジネスにおける必須の要件であるとの認識から、今日では極めて多くの企業がこの認証資格を得るに至っている。また化学物質の取扱いに関する責任ある配慮、いわゆるレスポンシブルケアの自主活動が、日本では 1990 年からスタートした。この活動は 1985 年にカナダから始まったと言われるが、欧米の活動が活発化するに伴い日本もこの圧力を受け、活動を開始したというのが実態のようだ。この動きに合わせるように、日本では 1989 年頃から有害化学物質に対する関心が急速に高まり、93, 94 年に大気汚染防止法や水質汚濁防止法ならびに土壤汚染防止法の改正が行われ、有害化学物質の規制強化が図られることとなった。1996 年には環境マネジメントシステム (ISO14001) が発行され、先の品質管理システムの教訓もあって、発行当初から企業の認証取得活動が活発となっている。またこのシステム規格の発行と相前後して、環境汚染物質の排出移動登録制度 (PRTR) が注目され、1997 年にパイロット調査が実施された。この年は、ダイオキシン類を始めとする環境ホルモン様物質問題が急浮上してきた年でもあった。



3. 世界の人口増加、総生産、資源消費実績と環境問題

承知の通り、環境問題は人口増加や経済状態に直結した問題であると認識されている。したがって、環境問題の現状や将来を考える場合、これらの動向を把握することは極めて重要なことである。そこで、これらを考察にするに当たって、1950年～1997年までの世界の人口増加や穀物生産量、あるいは世界の総生産額ならびに輸出額等の実績を表-2にまとめみた。

表-2 人口増加、穀物生産量、総生産ならびに輸出額等統計データ

年	総人口 (100万人)	人口増加数 (100万人)	穀物生産量 (100万トン)	一人当たりの 生産量(ドル)	総生産 (兆ドル)	一人当たりの 総生産(ドル)	輸出額 (10億ドル)
1950	2,556	37	631	247	5	1,925	380
1955	2,780	51	759	273	6	2,282	519
1960	3,039	42	824	271	8	2,599	675
1965	3,345	69	905	270	10	3,058	926
1966	3,416	70	989	289	11	3,147	990
1967	3,485	70	1,014	291	11	3,196	1,081
1968	3,557	72	1,053	296	12	3,313	1,232
1969	3,631	75	1,063	293	13	3,459	1,374
1970	3,707	75	1,079	291	13	3,529	1,520
1971	3,784	77	1,177	311	14	3,593	1,608
1972	3,861	77	1,141	295	14	3,690	1,756
1973	3,937	76	1,253	318	15	3,848	1,979
1974	4,013	76	1,204	300	15	3,808	2,108
1975	4,086	73	1,237	303	15	3,771	2,000
1976	4,158	72	1,342	323	16	3,893	2,227
1977	4,231	72	1,319	312	17	3,979	2,310
1978	4,303	72	1,445	336	18	4,063	2,428
1979	4,378	75	1,410	322	18	4,141	2,622
1980	4,454	76	1,430	321	18	4,100	2,643
1981	4,530	76	1,482	327	19	4,088	2,646
1982	4,610	80	1,533	333	19	4,045	2,549
1983	4,690	80	1,469	313	19	4,086	2,619
1984	4,770	79	1,632	342	20	4,181	2,853
1985	4,850	81	1,647	339	21	4,272	2,958
1986	4,933	82	1,665	337	21	4,306	2,989
1987	5,018	86	1,598	318	22	4,387	3,174
1988	5,105	86	1,549	304	23	4,516	3,417
1989	5,191	86	1,670	322	24	4,591	3,673
1990	5,278	87	1,768	335	24	4,613	3,889
1991	5,361	83	1,708	319	24	4,517	4,056
1992	5,444	83	1,790	329	25	4,524	4,258
1993	5,526	82	1,714	310	25	4,559	4,467
1994	5,606	81	1,763	314	26	4,663	4,933
1995	5,687	81	1,711	301	27	4,736	5,365
1996	5,766	79	1,869	324	28	4,821	5,614
1997	5,747	80	1,881	322	29	4,977	5,859
2050	9,400	-	-	-	-	-	-

(ワールドウォッチ研究所編著、「地球データブック1998～99」、ダイヤモンド社より)

3 - 1 . 世界の総人口と増加数

表 - 2 の数値を基に世界の総人口推移と毎年の増加数を図 - 2 に示した。世界の人口は 1950 年には 2.6 億人だったのが、約 50 年後の 1997 年には 5.8 億人と 2.2 倍に増加した。国連の予測によると、2050 年までに世界人口はさらに 3.6 億人増加し、9.4 億人に達するとしている。しかも、このうち 60% 近くはアジアで増加すると見込んでおり、中でも中国とインドにおける増加が著しく、中国は 1.2 億人から 1.5 億人強に、またインドは 9 億 3000 万人から 1.5 億 3000 万人に増加すると予測され、2050 年にはアジア地域の人口は 5.4 億人を超えると見られている。図 - 2 から、毎年の人口増加数(97年は 8000 万人増加)は低下しても、人口は確実に増え続けていることが分かる。

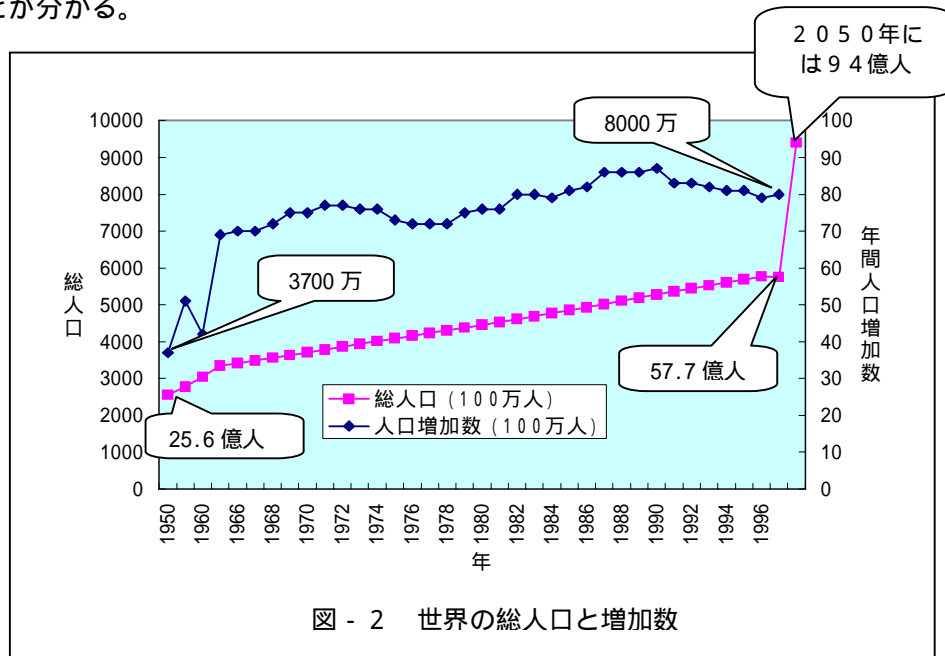


図 - 2 世界の総人口と増加数

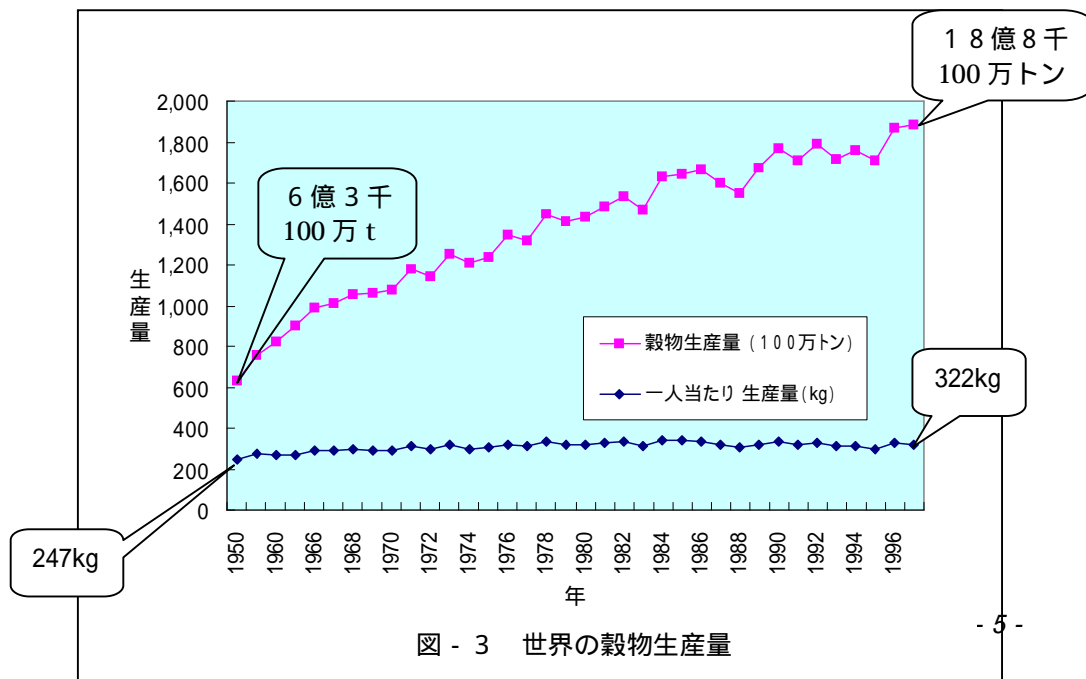


図 - 3 世界の穀物生産量

3 - 2 . 世界の穀物生産量

一方、表 - 2、図 - 3 に示すとおり、世界の総穀物生産量も確実に増加している。1997年における穀物生産量は、50年に対して約200%の伸びを示している。しかしながら、一方で生産量が人口増加に追いついていないことから、一人当たりの生産量は横這い状況にある。ちなみに、97年における一人当たりの生産量の伸びは、50年対比で僅か30%増えているに過ぎない。

3 - 3 . 世界の総生産額と輸出額

1997年の世界の総生産額と輸出額を見ると、前者の総生産額はアジアで金融恐慌が起こったにもかかわらず96年対比で3.9%の伸び(28兆ドルから29兆1000億ドル)を示している。一人当たりの総生産額についても、4,821ドルから4,977ドルへと3.2%上昇している。これは50年の約2.6倍に当たる(図 - 4 参照)。一方、後者の輸出額は、この10年間で倍のペースで伸びている。この伸びを支えているのはアジアを中心とする発展途上国で、対前年度比で6%強の伸びを示したと言われる。品目も多様化し、一次産品の占める割合が80%(80年)から40%(90年)に低下した反面、工業製品の占める割合が20%から60%に上昇している。貿易の主力は米国、欧州連合、日本などであるが、世界銀行の予測によれば、将来は5大途上国(中国、インド、インドネシア、ブラジル、ロシア)によって決定づけられると予想している。この5大途上国は人口では世界の50%を超えながら、輸出ではわずか9%を占めるに過ぎない。2020年には爆発的に増加して世界の輸出額の20~40%を占めると世界銀行は見ている。今後、このように途上国の台頭により、加速度的に資源消費が進められることから、地球資源の枯渇も含め環境問題に注視しなければならないことが理解できよう。

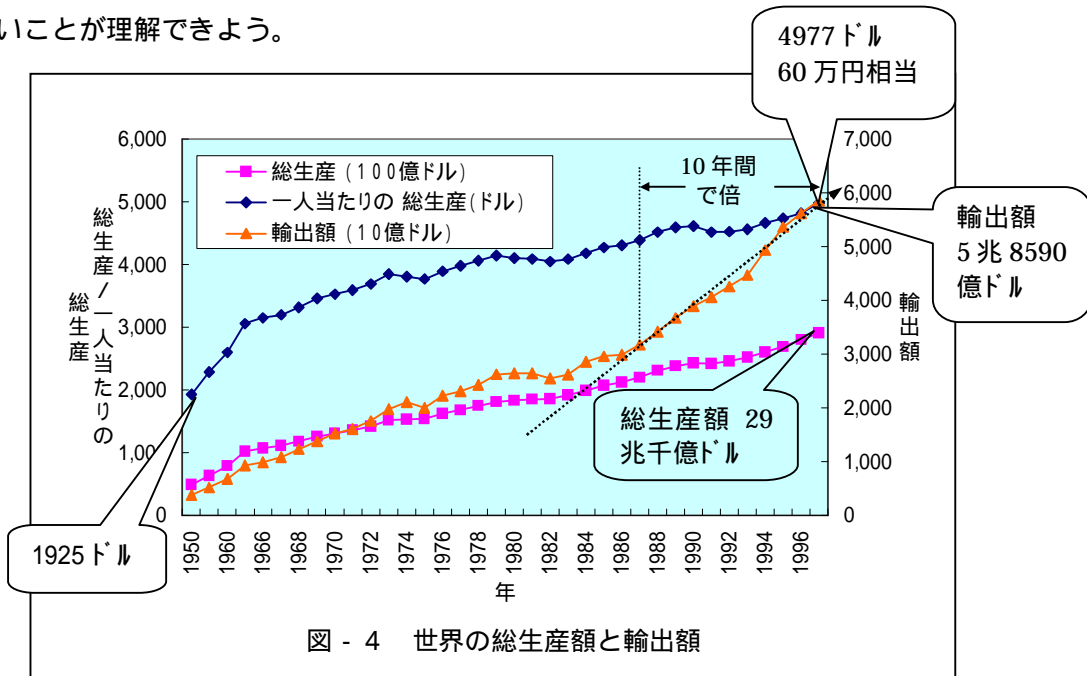


図 - 4 世界の総生産額と輸出額

3 - 4 . 石炭等使用量と炭素、二酸化硫黄排出量

次に、代表的なエネルギー資源の消費実態を見てみよう。表 - 3、図 - 5 に全世界の石炭、石油、天然ガスの使用量ならびに炭素と二酸化硫黄の排出量統計値を示した。

表 - 3 石炭等使用量と炭素、二酸化硫黄等排出量 (単位：100万トン)

年	石炭等使用量(消費量)				炭素 排出量	二酸化硫黄の排出量			総排 出量
	石炭	石油	天然ガス	総使用量		ヨーロッパ	米 国	アジア	
1950	1,074	451	190	1,715	1,609				
1955	1,270	663	296	2,229	2,009				
1960	1,544	913	453	2,910	2,520				
1965	1,579	1,313	676	3,568	3,068				
1966	1,605	1,437	736	3,778	3,222				
1967	1,524	1,523	791	3,838	3,334				
1968	1,600	1,661	866	4,127	3,501				
1969	1,648	1,807	948	4,403	3,715				
1970	1,515	2,327	1,022	4,864	3,986				
1971	1,677	2,458	1,100	5,235	4,143				
1972	1,684	2,467	1,164	5,315	4,306				
1973	1,554	2,854	1,192	5,600	4,538				
1974	1,772	2,821	1,217	5,810	4,545				
1975	1,577	2,791	1,212	5,580	4,518				
1976	1,657	2,977	1,266	5,900	4,777				
1977	1,718	3,075	1,293	6,086	4,910				
1978	1,736	3,190	1,363	6,289	4,950				
1979	1,807	3,226	1,464	6,497	5,229				
1980	1,836	3,145	1,443	6,424	5,159	59	24	15	98
1981	1,861	3,010	1,458	6,329	4,988				
1982	1,882	2,933	1,445	6,260	4,948				
1983	1,938	2,888	1,480	6,306	4,935				
1984	2,012	2,940	1,600	6,552	5,103				
1985	2,127	2,933	1,683	6,743	5,273				
1986	2,196	3,015	1,713	6,924	5,459				
1987	2,253	3,068	1,798	7,119	5,580				
1988	2,319	3,160	1,888	7,367	5,795				
1989	2,371	3,203	1,965	7,539	5,897				
1990	2,330	3,203	1,973	7,506	5,952	42	20	34	96
1991	2,228	3,225	2,010	7,463	6,017				
1992	2,259	3,225	2,025	7,509	5,915				
1993	2,214	3,220	2,088	7,522	5,876				
1994	2,355	3,278	2,088	7,721	6,011				
1995	2,451	3,325	2,145	7,921	6,219	31	16	40	87
1996	2,507	3,405	2,246	8,158	6,212				
1997	2,532	3,487	2,257	8,276	6,305				
2000						26	15	53	94
2010						18	14	79	111

図 - 5 に沿って説明すると、全世界の石炭使用量は石油換算で 2 5 億 3 2 0 0 万 t、5 0 年以來 1 3 6 % 伸びている。このうち中国の使用量が 3 0 % を占めており、しかも、中国は 2 0 1 0 年までに 5 0 0 の火力発電所を計画中であり、この多くが石炭に依存する考えのようだ。この他アジアでは、インドやインドネシアもエネルギー源として石炭に依存しており、今後アジアではさらに需要が増大することが予想されている。ちなみに、国際エネルギー機関 (IEA) によれば、2 0 1 0 年には世界の電気需要の 4 0 % が東アジア及び東南アジアからもたらされると予測している。なお米国は世界全体の 2 3 % を占め、世界第二位の使用国となっている。

石油と天然ガスの使用量は、これもアジアとアメリカの経済成長の影響を受け確実に拡大している。ちなみに、世界の商用エネルギーの 3 5 % が石油、2 3 % が天然ガスで占められている。石油使用量が顕著に伸びているのはブラジル、インドネシア、中国で、それぞれ 2 5 , 4 0 , 6 0 % 伸びている。炭素排出量は石炭、石油、天然ガス使用量が増えるに従い、比例して増加している。前述したとおり、途上国の使用量増大に伴い、環境への炭素排出量はさらに加速されことは明らかであり、地球温暖化等今後さらに深刻さを増してくるものと思われる。また二酸化硫黄についても、8 0 年ではヨーロッパや米国が排出量の主力であったが、9 5 年ではアジアが排出量の 4 6 % を占めるようになった。世界銀行が開発した「RAINS - Asia」によるアジアにおける二酸化硫黄の排出量予測によれば、2 0 0 0 年には全世界の 5 6 % に、2 0 1 0 年には 7 1 % を占めるとしている。

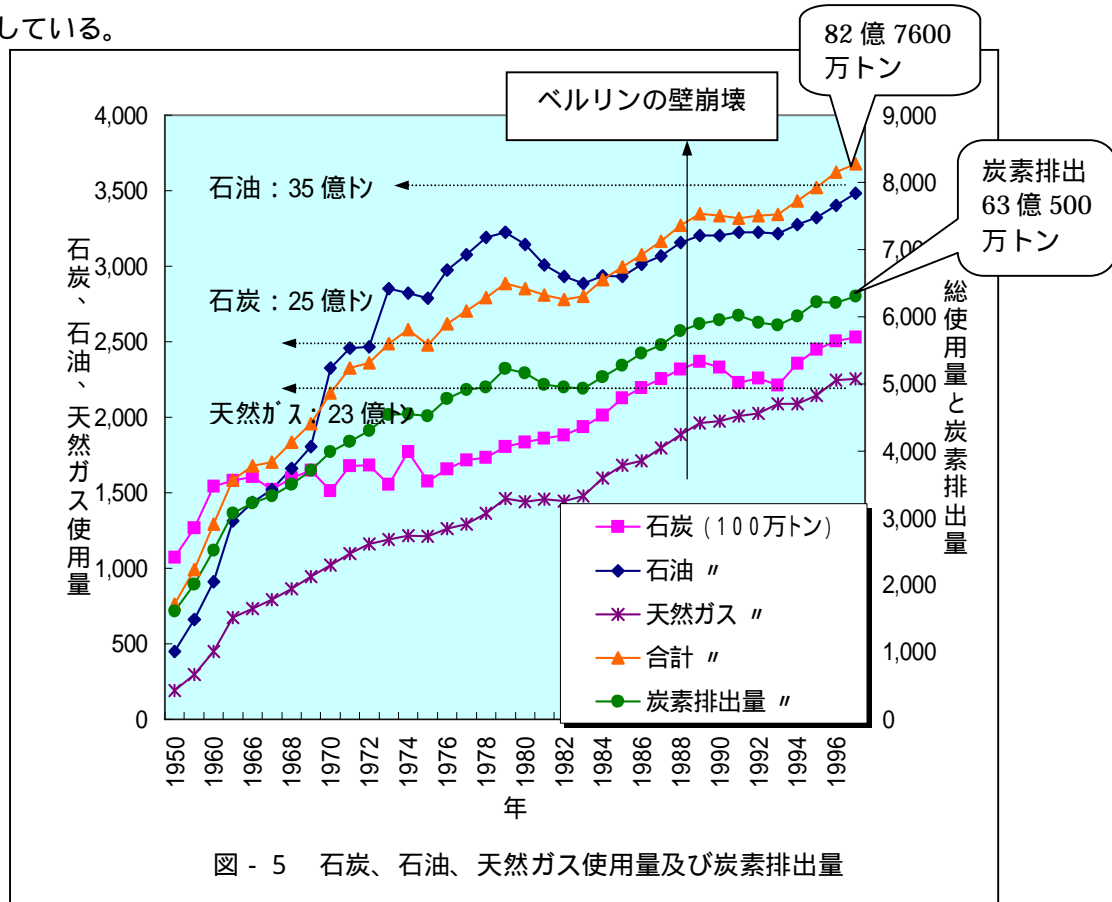


図 - 5 石炭、石油、天然ガス使用量及び炭素排出量

4. 中国における主要生産実績と環境問題

中国における主要生産物の生産実績と環境問題について、以下に紹介する。表 - 4 に示した統計値は、1997年の「中国経済統計年鑑」から抜粋したものである。

表 - 4 中国における主要生産物の生産実績推移

年	石炭 (億トン)	石油 (万吨)	天然ガス (億m ³)	発電量 (億kwh)	内水力 (億kwh)	銑鉄 (万吨)	鋼 (万吨)
1952	0.66	44	0.08	73	13	193	135
1957	1.31	146	0.70	193	48	594	535
1962	2.20	575	12.10	458	90	805	667
1965	2.32	1131	11.00	676	104	1077	1223
1970	3.54	3065	28.70	1159	205	1706	1779
1975	4.82	7706	88.50	1958	476	2449	2390
1978	6.18	10405	137.30	2566	446	3479	3178
1980	6.20	10595	142.70	3006	582	3802	3712
1985	8.72	12490	129.30	4107	924	4384	4679
1986	8.94	13069	137.60	4459	945	5064	5220
1987	9.28	13414	138.90	1973	1000	5503	5628
1988	9.80	13705	142.60	5452	1092	5704	5943
1989	10.54	13764	150.49	5848	1183	5820	6159
1990	10.8	13831	152.98	6212	1267	6238	6635
1991	10.87	14099	160.73	9775	1247	6765	7100
1992	11.16	14210	157.88	7539	1307	7589	8094
1993	11.50	14524	167.65	8395	1518	8739	8956
1994	12.40	14608	175.59	9281	1674	9741	9261
1995	13.61	15004	179.47	10077	1905	10529	9536

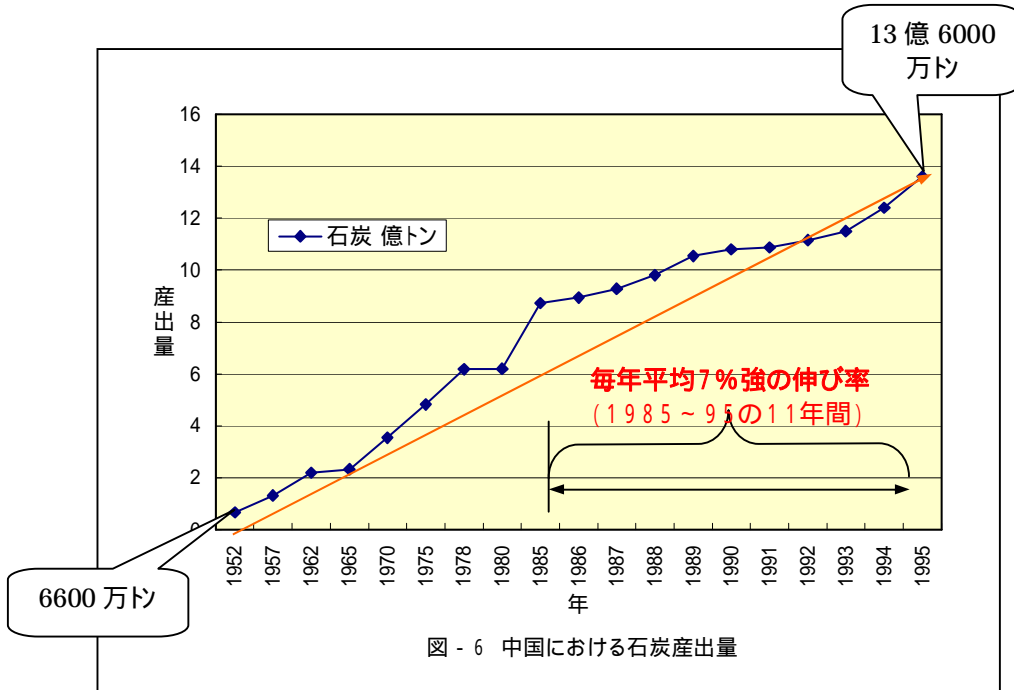
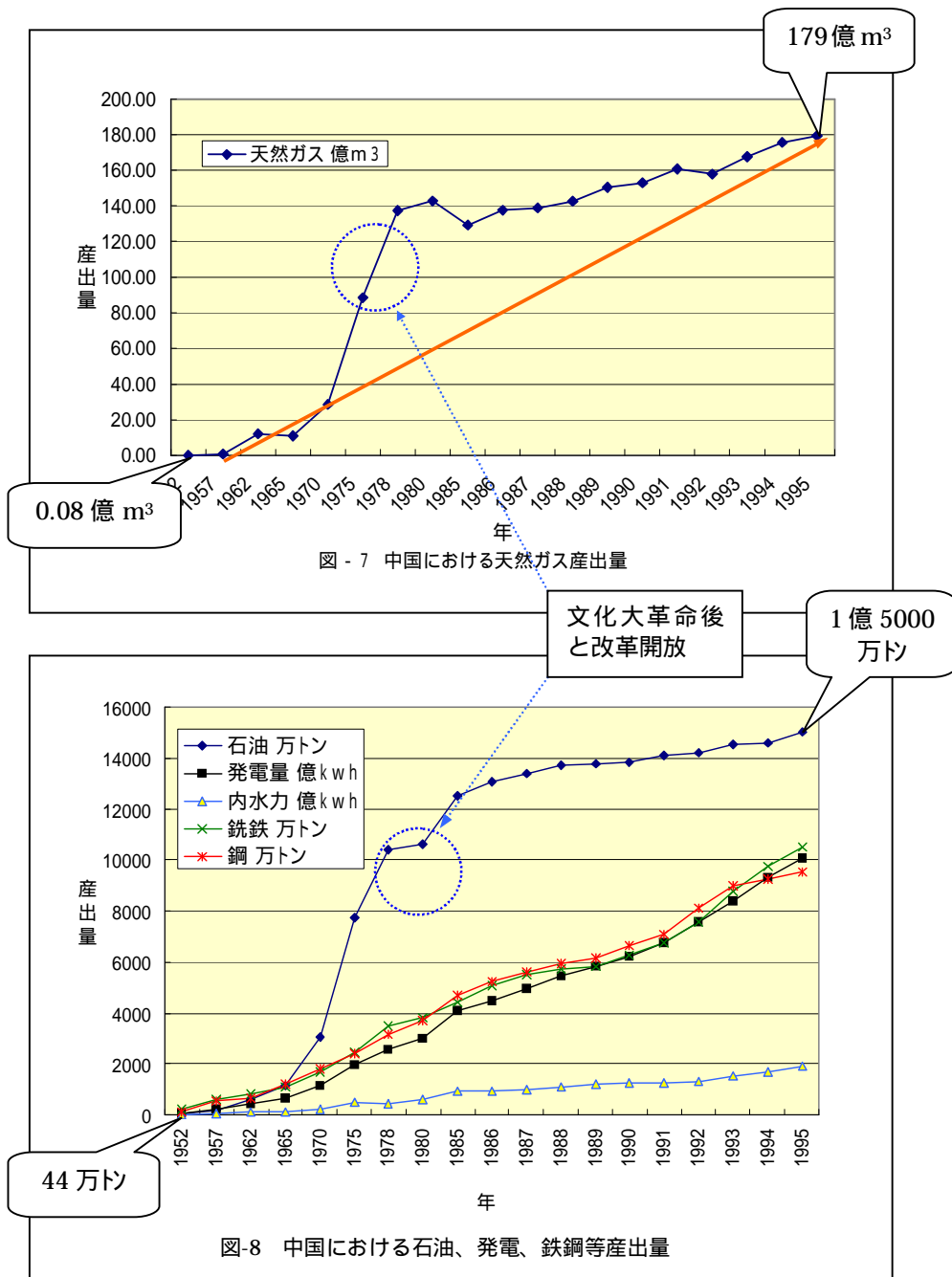


図 - 6 中国における石炭産出量



中国における石炭、石油、天然ガスあるいは発電量、鉄鉄、鋼の生産実績推移を図-6, 7, 8に示した。いずれの製品の産出量も右肩上がりで増加している。特徴的なものは天然ガスと石油で、これは文化大革命が終わり改革・開放政策が始まった頃に急激に上昇し、以後確実な伸びを示していることである。ちなみに、中国における高度成長の開始時期は1981年といわれ、以後1997年までの16年間経済成長率は毎年平均10%に近い伸びを実現している。

ところが、表 - 5 に示した通り、中国の硫黄酸化物、窒素酸化物排出量は、1993年統計値でそれぞれ約1800万トンと600万トンに達しており、硫黄酸化物については今日ですでに2000万トンのに及んでいると見られている。3 - 4で紹介したとおり、中国の1997年の石炭使用量は、全世界の使用量の30%を占めており、しかも2010年までに計画している火力発電所が500施設、そしてこれらの殆どは石炭をエネルギー源とするもので、したがって中国によって排出されるこれら汚染物質は、地球環境に深刻な打撃を与えることは間違いない。表 - 3 に示したように、2010年のアジアにおける二酸化硫黄の排出量が7900万トン、これは世界の71%を占めると予測している。

中国が果たしている高度経済は、日本と同じ轍を踏んでもらいたくない経験、すなわち深刻な公害問題を抱えるに至っている。しかもこの現象は、中国が1993年に社会主義資本経済を標榜してから加速されている。このことは、ここ最近の石炭や鉄鉄の生産量、あるいは発電量等の伸びを見れば明らかである（図 - 6、 - 8 参照）。

5.5 大途上国と先進7ヶ国の国内総生産と輸出、輸入額に見る資源管理の意味

3 - 3項で、世界の総生産額や輸出額の伸びが著しいのは、アジアを始めとする途上国の経済発展によると説明した。世界銀行によれば、2020年には5大途上国の輸出が爆発的に増え、全世界の20~40%を占めるであろうと予測している。したがって、資源枯渇や環境問題はこれら5大途上国がキャスティングボードを握っていると言っても過言ではない。そこで、これら5大途上国と先進7ヶ国の総生産額や輸出額が、現状どのような状況にあるのか比較したのが表 - 6である。

表 - 6 で明らかなおと、国内総生産（GDP）については、5大途上国の総額は先進7ヶ国の1/10、一人当たりのGDPでは1/26、また輸出額、輸入額ではそれぞれ1/5、1/6となっている。しかし人口では、5大途上国は先進7ヶ国の4倍となっている。

前述したとおり、なぜ5大途上国が今後の経済のキャスティングボードを握ることになるのか、ここで仮説を立てシミュレーションをしてみたい。まず5大途上国の一人当たりのGDP平均は、約1200ドルである。このうち中国、インド、インドネシアは千ドルにも満たなく300~750ドルとなっており、3ヶ国の平均値では約500ドルとなる。一方、5ヶ国の総人口は26億人、3ヶ国の人口は23億人で、これは5ヶ

表-5 各国の硫黄酸化物と窒素酸化物排出量

国名	硫黄酸化物 (万トン)	窒素酸化物 (万トン)	年
旧ソ連	2,500	-	1989
米国	2,073	1,876	1989
英国	357	275	1991
ドイツ	570	324	1990
韓国	160	88	1991
日本	88	130	1989
中国	1,795	600	1993

井村秀文/勝原健:「中国の環境問題」、
東洋経済新報社、1995年

国の88%に相当する。つまり3ヶ国は2ヶ国の約8倍の人口を抱えていることになる。

そこで、仮に3ヶ国の一人当たりGDP平均が500ドルから1200ドルに上昇した場合、3ヶ国の総生産額は2兆7千億ドル{(5082×1200/424)+(2671×1200/307)+(1428×1200/756)}=27,095億ドルとなり、表中の国内総生産額合計値の14%に匹敵するほどに増大する。ただし、これは人口増加を見込んでいない数字である。したがって、2020年にはアジアの輸出額が爆発的に増えるとの先の世界銀行の説明は、これで納得できよう。

現実にはこれらの発展途上国は確実に経済成長を遂げており、加えて人口増加も著しい状況にある。このように人口増加と経済の発展は、地球資源の消費を加速することは必至で、早晩地球資源の枯渇が起こってしまうことは明らかである。さらに深刻なのは、同時に地球環境の破壊(汚染)が拡大していくことである。

故に、持続可能な社会発展を実現するには、資源の効果的な活用すなわち資源生産性を高める必要がある。資源生産性を高めるとは、少ない資源でより多くの製品やサービスを生み出すことであり、これを今日では「環境効率」(eco-efficiency)を高めることと説明しており、この実現によって持続可能な社会を構築しようとするものである。

表 - 6 5大途上国と先進7ヶ国の国内総生産と輸出、輸入額(93年統計)

国名	国内総生産 GDP億ドル	一人当り GDP:ドル	輸出額 100万ドル	輸入額 100万ドル	人口 万人	
発展途上国	中国	5,082	424	121,000	115,600	120,000
	インド	2,671	307	19,164	22,493	90,146
	ロシア	3,484	2,350	44,297	26,807	14,840
	インドネシア	1,428	756	36,840	28,333	18,914
	ブラジル	3,491	2,229	43,300	32,000	15,657
	途上国計	16,156	6,066	264,601	225,233	259,557
先進7ヶ国	米国	67,370	25,813	5,127	6,638	26,099
	カナダ	5,480	19,060	1,606	1,481	2,875
	英国	9,414	16,278	180,176	205,388	5,792
	ドイツ	19,108	23,537	364,277	329,514	8,098
	フランス	12,517	21,706	364,277	329,514	5,780
	イタリア	9,914	17,371	168,453	147,537	5,707
	日本	45,983	36,815	395,600	274,742	12,514
先進国計	169,786	160,580	1,479,516	1,294,814	66,865	
合計	185,942	166,646	1,744,117	1,520,047	326,422	

The World 1995 世界各国経済情報ファイル；日本貿易振興会(ジェトロ)

6. 地球崩壊のシナリオ

現在の経済システムでは、「自然収奪的な工業、林業、漁業が行われている」

「巨大な資源消費が行われている」、「すでに地球規模の環境破壊が進行中である」との理由から、多くの有識者達は持続的発展(サステナビリティ)が極めて難しいことを紹介している。

の「自然収奪的な工業、林業、漁業が行われている」との指摘では、従来の産業では「リサイクル」「リユース」あるいは「再生」のための栽培、育成等が行われないために、天然資源等の枯渇や食糧危機、また自然の破壊が進行する。

の「巨大な資源消費が行われている」ことでは、すでに人類が使用しているエネルギーは自然が出すエネルギーを上回る状況にあることや、有害な多種多様な化学物質が利用され、しかも、あまりにも消費量が巨大過ぎるため、すでにコントロールが困難な状況にあると言われている。ちなみに、現在先進国における一人当たりの物質需要は、45～85トン/年にも達し、残念ながら大量消費、大量廃棄を煽る社会・経済システムとなっている。

の「すでに地球規模の環境破壊が進行中である」との指摘では、中国の大洪水や多くの途上国で見られる干ばつ等は、地球温暖化や森林破壊が進んでいる証で、また、オゾンホールや酸性雨問題も間違いなく拡大進行している。これらに加え、地域紛争による資源の浪費等も地球規模の破壊を加速させている要因としている。

こうした考えに基づき「持続発展のための世界経済会議」(WBCSD)では、表-7に示すような地球崩壊のシナリオを立て、この危機を如何に回避するべきかの検討が進められている。結局、WBCSDでは、民間企業がリーダーシップを取って、徹底した環境効率(eco-efficiency)を追求する新しい社会・経済システムの構築が肝要であると説いている。

表-7 地球崩壊のシナリオ

第一段階：～2010年	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物問題による紛争の多発(ダイオキシン問題を初めとするNGO,NPOを中心とする活動に注目.....) ・大気汚染、土壌汚染の深刻化(ナショナルや東芝が明らかにした有機溶剤などによる地下汚染は日本全国で44万ヶ所に及ぶと言われている。：住友海上火災調べ) ・異常気象の深刻化(大洪水、大暴風雨、干ばつが毎年続く) ・食料価格の高騰
第二段階：～2030年	<ul style="list-style-type: none"> ・石油が枯渇化し、エネルギーが高騰する ・原子力発電所で重大事故が起こる(中国は、各国の技術を基に独力で原発建設を進めようとしている。未熟な建設技術のため深刻な事故が起こると推測) ・資源獲得による地域紛争の激化 ・亜鉛など一部の金属が枯渇する
第三段階：～2060年	<ul style="list-style-type: none"> ・異常気象の多発で、1億3千万人にも及ぶ環境難民が発生。 ・同難民の移動に伴う地域紛争の多発 ・大量死者の発生とさらなる温暖化の促進 ・環境負荷と資源の国連管理

7. 企業が進める環境保全活動の形 第2回 ダイヤモンド エコデザイン・ワークショップより
冒頭で述べたとおり、世界の多くの企業がISO14001を始めとする自主的な環境保全

活動に乗り出している。これまで説明してきたように、従来の企業活動あるいは経済社会システムのあり方では、激増する人口や資源消費により早晩地球環境システムは崩壊してしまう恐れがある。そこで、世界の先進的な企業家は、予想される危機状態を阻止し、持続可能な社会発展を実現するには、環境効率（エコ・エフィシェンシー）を上げた生産活動は必須であり、ISO14001のシステムはこれを実現する一つの優れた仕組みであると認識した。この結果、多くの企業が同システムを取り入れるようになったと見ることができよう。その企業家の一人であるエドガー・ウーラード氏（1990年当時、デュポンの最高経営責任者であった）は、環境保全活動はこれからの新しい企業競争の形で、この努力を怠っている企業は淘汰されるであろうと指摘している。

7 - 1 . 環境効率（エコ・エフィシェンシー）

環境効率（エコ・エフィシェンシー）という言葉は、環境保全活動の新しいコンセプトとして、1992年にBCSD（Business Council for Sustainable Development; 持続発展のための経済人会議）が発表した「チェンジング・コース（Changing Course）」に紹介されている。そしてこのコンセプトは、92年のリオ地球サミットに大きく影響を与え、これが「アジェンダ21」を作り出す源泉にもなったと言われている。

エコ・エフィシェンシーの最初のエコとは、エコロジー資源とエコノミー資源を意味し、次のエフィシェンシーは両資源の最適活用を意味している。環境効率とは、より少ない資源で、より多くの製品やサービスを作り出すこと、すなわち資源生産性を高めることである。廃棄物と汚染の低減、エネルギーと原材料資源使用の低減は、明らかに環境に対して好影響を及ぼすし、投入資源の有効活用は企業利益を生む。そして、この環境効率の概念（コンセプト）は大企業にとどまらず、途上国ならびに中小企業にいても有効であり、このコンセプトは次に示す7つの指標に集約できるとしている（山本良一監訳；「エコ・エフィシェンシーへの挑戦」より）。

製品、サービスの物質集約度(material intensity)の低減。

製品、サービスのエネルギー集約度（energy intensity）の低減。

有害物質の拡散の抑制。

材料のリサイクル可能性の向上。

再生可能資源の最大限の持続可能な活用。

製品の耐久性の向上。

製品の利用密度（service intensity）の向上

なお、これら7つの指標について、具体的な事例をまとめたものが表 - 8 である。

表 - 8 環境効率の7指標に関する具体事例

環境効率のガイドライン	具体的な事例
製品、サービスの物質集約度 (material intensity) の低減。	・エコ・デザイン(製品重量の軽減や組立の工数軽減)

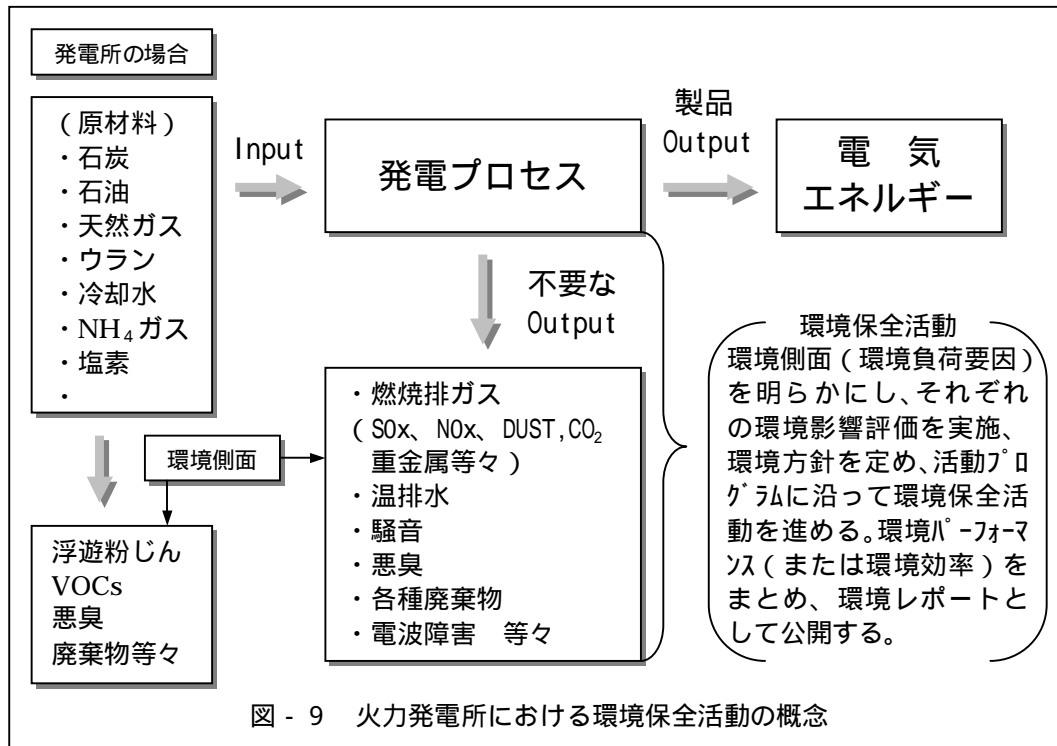
<p>製品、サービスのエネルギー集約度 (energy intensity) の低減。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製品製造における工程コストの削減 ・ 梱包や原材料使用量の削減等々 ・ 生産、使用、廃棄時のエネルギー量の削減 ・ エネルギー効率の高い製品製造 (高効率モーター、送電ロスの削減: ABB の無効電力補償技術や高圧直流送電技術など) ・ 事務所エネルギーの削減 (省エネ) 等々 ・ 製品に仕込まれたエネルギーとは、原料を最終製品に変えるまでに使用されたエネルギー量
<p>有害物質の拡散の抑制。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ PRTRの対象化学物質を生産ならびにサービスプロセスから削減ないし削除 ・ 製品使用時における VOCs など有害物質の削減 (化粧品や塗料ならびに接着剤等々)
<p>材料のリサイクル可能性の向上。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物から有価物を回収利用する (コンポストや肥料など: 荏原の電子ビーム照射排煙処理システム EBA、廃棄物の流動床ガス化: 燃料と回収) ... 有害物資の拡散防止
<p>再生可能資源の最大限の持続可能な活用。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 持続可能な森林管理を前提とする木材資源の活用 (紙も含む) 等々 (責任ある森林管理を実施している業者の選定利用: グリーン調達) ・ 太陽、風エネルギーの活用
<p>製品の耐久性の向上</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄オガクズから作った高性能窓枠製品 (耐久性や価格低下など7指標全てをカバー: 米国アンダーセン社のファイブックス) ・ 長寿命の蛍光灯 (メンテも楽)
<p>製品の利用密度 (service intensity) の向上</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多機能エンジン (1つで何役も・・・) ・ 製品の他用途化

7 - 2 . 企業における環境保全活動の一例

企業における環境保全活動の概念の例として、図 - 9 に発電所の環境保全活動をモデル化したもの示した。図は、石炭や石油あるいは冷却水など原材料が発電プロセスを経て製品アウトプットである電気エネルギーを作り出す仕組みを示しており、この場合、環境側面 (すなわち環境負荷要因) は、原材料の貯蔵や供給と発電プロセス等から不要なアウトプットして出てくるものが考えられる。環境保全活動とは、まさに環境側面を明らかにし、これらの環境影響評価を行い、環境負荷をどの程度まで削減するか目標を設定、そしてこれを実現するための活動プログラムを明らかにして行動することである。現在、日本では ISO14001 の認証取得を済ませた企業は 1 2 0 0 を超え、世界一の認証取得国になっている。

また、1997年に行われた PRTR (環境汚染物質排出・移動登録) のパイロット調査は、ISO14001 の言う環境側面を明らかにする活動と全く同一であると言える。つまりこの PRTR 調査は、製品製造ならびに加工プロセスにおいて、排ガスや排水ならびに廃棄物に排出、移動した有害化学物質量 (製品に移行した量も含む) を把握するも

ので、工場単位の有害化学物質の拡散実態をインベントリーとしてまとめることにあった。この有害化学物質のインベントリーが整備されることにより、環境側面が明確になることは言うまでもない。したがって「ISO14001」や「PRTR」等は、環境効率を実現するための必須のシステムである。



8. おわりに

これからの環境問題を考える場合、単に測定分析の視点だけで見つめていては、問題解決の方向性ひいては環境ビジネスの行方を正しく認識することは難しいと考えている。これまで縦割行政の下で進められてきた産業システムに対して、横断的にとらえ対応することが賢明である。つまり、これからの環境ビジネスはボーダーレスとなることを認識すべきであろう。中でも、民間が自主的に進めている環境保全活動について注目すべきであり、ここに様々な新しいビジネスの種や芽を発見できると期待している。特に、環境マネジメントシステム（EMS；ISO14001）や環境効率（EE）、エコデザイン（エコラベル）あるいはLCA、RC、PRTRなどは、新たな環境ビジネスを発掘するキーワードであり土壌であると確信している。