

総説

地球環境問題と砂糖産業

太田正孝

(NPO 法人国際資源活用協会)

地球環境関連は世界的喫緊の問題として政治の重要課題となり、企業も積極的に対応しなければ21世紀に生き残れない時代になってきた。我々環境NPOから見ると、糖業界は環境問題に良い材料を持ちながら、他業界と比べ積極的に対応しているとは思えず、最近の状況をまとめたので、状況をご判断いただき、環境問題に積極的に対応していただくことをお願いしたい。

1. 公害問題と地球環境問題

1950年代から水俣病、イタイイタイ病、四日市ぜんそく等々水質汚染、大気汚染、土壌汚染等々による公害問題が発生した。公害問題は加害者が企業であり被害者は周辺局地的で、対応も排出口を閉めることで防ぐことができ、国内法律で取り締まることができた(Table 1)。しかし、1970年代後半からの大量生産、大量消費、大量廃棄により、酸性雨、オゾン層の破壊、温暖化による異常気象等環境問題が国境を越えて地球規模で被害を及ぼし、被害国の国内法律では取り締まらず、我々は地球温暖化問題の被害者であると同時に二酸化炭素を出す加害者でもある。今から少しの二酸化炭素を出さなくても、既に大気中に放出された二酸化炭素で気温は上がり続け、対策をとっても効果がすぐ現れないことが問題を深刻にしている。環境問題は地球規模であり、企業として対応策は地球的規模でとればよいわけで、この点が企業から見た公害問題と基本的に異なる点である。世界の何

処で精製糖を製造しても、原単位の差はあっても二酸化炭素を排出するので、世界のどこかの甘蔗糖工場等で自社の技術で二酸化炭素排出を抑制すれば、国内での排出をオフセットでき現事業の延長線上で対応できる(環境法はTable 2を参照)。

Table 1 わが国の公害に関する主な法律

1967	公害対策基本法
1968	大気汚染防止法、騒音規制法
1970	【公害国会】水質汚濁防止法、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、公害紛争処理法、公害防止事業費事業者負担法等々公害関連12法
1971	悪臭防止法、【環境庁設置】
1972	自然環境保全法
1973	公害健康被害の補償などに関する法律 化学物質の審査および製造などの規制に関する法律

Table 2 わが国の環境に関する主な法律

1976	振動規制法
1988	特定物質の規制などによるオゾン層の保護に関する法律
1991	再生資源の利用の促進に関する法律
1992	特定有害廃棄物などの輸出入等の規制に関する法律
1993	環境基本法(自然環境保全法の一部および公害対策基本法を吸収)
1994	環境基本計画の閣議決定
1995	容器包装廃棄物の分別収集及び再商品化の促進等に関する法律
1997	【京都会議】新エネルギー利用などの促進に関する特別処置法 環境影響評価法
1998	地球温暖化対策推進法、特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル)、エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)
1999	特定化学物質排出把握管理促進法(PRTR法)
2000	環境型社会形成促進基本法、改正廃棄物処理法【企業責任強化】 資源有効利用促進法【省資源化を設計段階から義務化】 食品リサイクル法【食品廃棄物の飼料化・肥料化を義務化】 グリーン購入法【環境影響少ない製品調達を国・自治体へ義務付け】 建設資材リサイクル法……環境規制6法
2001	PCB特別措置法
2002	【京都市議定書締結】自動車リサイクル法、鳥類保護法大幅改正、自然公園法一部改正、バイオマスニッポン総合戦略閣議決定、新エネ法施行令一部改正でバイオマス追加
2003	環境保全活動環境教育推進法
2004	改正海洋汚染等及び海上の災害防止に関する法律
2005	【京都市議定書発効】

Table 3 GWP 値
地球温暖化対策推進法施行令第4条に定める地球温暖化係数

温室効果ガス	地球温暖化係数
二酸化炭素	1
メタン	21
一酸化二窒素	310
トリフルオロメタン (HFC-23)	11,700
パーフルオロメタン (PFC-14)	6,500
六フッ化硫黄	23,900
パーフルオロエタン (PFC-116)	9,200

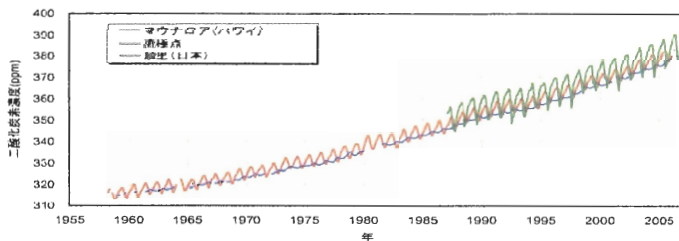


Fig. 1-2 大気中の二酸化炭素濃度の経年変化

2. 地球温暖化の原因と実態

地球温暖化の主原因は我々の出す二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロン、ハロン等の温暖化効果ガスが分解されず大気圏に残り、地球から放出された赤外線を吸収し地球に再放出するためである (Table 3)。温暖化係数は低い、寄与度 (Fig. 1-1) は高い二酸化炭素の量は産業革命前の 280 ppm から 2005 年には 379 ppm となり、最近では 1 年間に 1.9 ppm 増加しているという (Fig. 1-2)。このため過去 100 年間に世界の平均気温は 0.67 度上昇し、日本の平均気温は 1.07 度上昇している。

南半球の平均気温の 0.4 度上昇に対し、北半球の平均は 0.8 度と上昇率が高く、このため南極より北極の氷の方が解けるのが早く、北極海に面する国々は北極圏の資源開発に躍起になり、北極回り海運も氷が解ければ可能で、国際条約のない北極海は国際紛争の種になる可能性がある。

3. 気候変動予測とその影響

IPCC (気候変動に関する国際政府間パネル) 第 4 次報

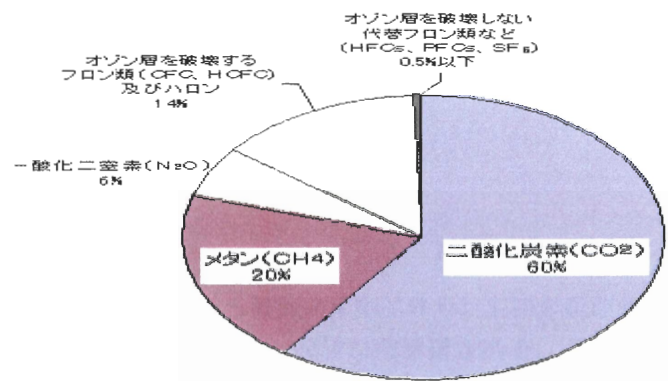


Fig. 1-1 温室効果ガスの地球温暖化への寄与度
出所) IPCC 第 3 次評価報告書第 1 作業部会資料より作成 (2001)

告 2007 年によると、今後 20 年間に平均気温が 0.4 度上昇すると予測され、21 世紀末には良くて 1.8 度 (1.1~2.9)、悪ければ 4.0 度 (2.4~6.4) 上昇すると予測している。

気温の急激な上昇は自然界に大きな影響をあたえ、動植物、特に植物の適地への移動が追いつかず、生態系の破壊動植物の一部品種の絶滅が予想される。

気温上昇により地上氷河が溶解し海に流れ、海水温が上昇して海水が膨張し、海面水位が上昇する。20 世紀中に既に 17 cm 上昇し、近年は毎年 3.1 mm づつ上昇していると報告されている (Fig. 2)。第 4 次報告によると 21 世紀末には良くて 18~38 cm、悪ければ 26~59 cm 上昇すると予測している。これにより太平洋上ツバル、キルギスなど珊瑚礁島国や、ガンジス、メコン、ナイルなど大河のデルタ地帯は水没が予想され、大潮時の水没、サイクロン時の洪水など深刻な事態がおきている。その国全体の移民が真剣に検討されている。オランダのように堤防で防ぐことができる国はいいが、小国では海岸沿いの住居が奪われるだけでなく、川沿いの低地帯では海水面の上昇により、農地や井戸水が塩害にあい、先進国の人たちのマイカーや電化生活により発展途上国の貧しい人達の生活圏が脅かされることは、国際的に由々しい重大問題である。

温暖化による気候変動は地域によって出方が異なり、ある地域では早魃、水不足、砂漠化が起こり、他方では大雨洪水、巨大台風、巨大ハリケーンの増加が予想される。オーストラリアでは大早魃、アフリカでは大洪水に見舞われる。今後南アフリカ・西アジアで早魃・水不足となり、農産物の収穫減、飢餓、感染症が予想される。スーダン・ダルフールの民族・宗教紛争も、実際は気候変動によって草がなくなり、遊牧民が飼料を求めて南下し、

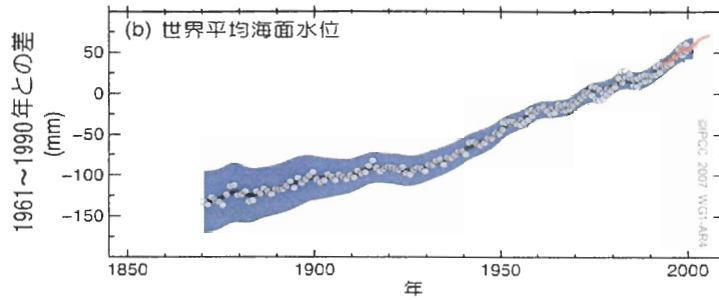


Fig. 2 世界平均海面水位

その地域に元々住んでいた農民と争いになったのである。

気候変動により従来のその土地の特産物が取れなくなり、農業では現行の作物品種では適合しなくなり、新たな適合品種の開発が必要になる。現に九州の米の品質は落ち、従来の“ひのひかり”から“ニコマル”に品種転換された。北海道の米はうまくなったとの評判である。サトウキビの北限といわれた種子島は適地となり、北海道のビートも発育は良いが、糖度が落ちる状態が続いている。作物適地が北上し、熱帯の病虫害が増加、雑草の繁茂、農薬の使用増加、畜産動物の発育不良が予想される。海岸地帯の精糖工場や製糖工場では、コンデンサーウォーター取り入れ口の海水水位は上がり、海水温は上昇してくる。

熱帯風土病が北上し、マラリア、デング熱、黄熱病、住血吸症、その他感染症、食中毒の増加が予想され、食品工場としては注意を要する。

4. 温暖化への対応

この重大事に対応すべく、1997年京都で国際会議が開かれ、京都議定書が締結(2002年)され、発効した(2005年)。先進国は1990年を基準とし、2008～2012年に温暖化効果ガスの排出量を日本は6%、アメリカは4%(後に政権交代で離脱)、EUは8%、ロシアは0%削減することとなったが、発展途上国は削減義務なしと決められた。また経済原則を入れるべく排出権取引システム(CDM:先進国の技術資金援助で発展途上国の排出量を減らした場合、先進国がその排出権を得る、JI:先進国同士、IET単なる排出権取引)を導入した。しかし実態は削減がなかなか進んでいない。2006年で日本は6.4%増、アメリカは脱退し二酸化炭素を出し続け、削減義務のない中国、インド、ブラジルなど発展途上国の目覚ましい経済発展とともに排出量は増え続けた。ただEUだけは主要15ヶ国で7.4%の削減を達成した。2004

年の排出実態をTable 4に示す。

2007年12月のバリで開かれたCOP13(第13回国連気候変動枠組条約締約国会議)では“共通だが差異のある責任との共通認識で、2013年からのポスト京都に向け、IPCC第4次報告書を認識し2009年までに全ての先進国の削減目標を検討し、途上国も国別行動を検討することとなったが、発展途上国からはこれまでの先進国の責任が追及され、“一人当たりの排出量が少ない”(Table 4)から経済発展を重視だ”とカーボンデモクラシーが主張された。最終的にはセクター別排出抑制アプローチ、途上国の被害軽減策への技術協力・資金供与の方向付けが行われ、一日遅れで終了した。

日本の2005年の二酸化炭素排出量の実態(Table 5)を見ると、産業部門は削減に努力したあとが見られるが、家庭、業務、乗用車部門は急増しているのがわかる。国として産業部門は締め付けやすいが、不特定多数の家庭、業務、乗用車部門は後回しになっている。日本政府の対応は、Table 2でもわかるように、2000年の循環型社会形成促進法をはじめ各種リサイクル法、風力・太陽光発電に加え新エネルギー施行令の改正、グリーン購入法

Table 4 世界の二酸化炭素排出量に占める主要国の排出割合と一人当たり排出量(2004年)

国名	国別排出量比 (%)	一人当たり排出量 (二酸化炭素トン/人)
アメリカ	22.1	20.0
中国	18.1	3.7
ロシア	6.0	11.1
日本	4.8	10.0
インド	4.3	1.1
ドイツ	3.2	10.3
イギリス	2.2	9.7
アフリカ計	3.5	1.1

Table 5-1 日本の部門別二酸化炭素排出量（2005年）

部 門	各部門の 直接排出量	各部門の 間接排出量	直接排出量 シェア %	間接排出量 シェア %
エネルギー転換部門	396.9	78.5	30.7	6.1
産業部門	381.1	455.6	29.5	35.2
民生（家庭）部門	67.8	174.3	5.2	13.5
民生（業務）部門	107.4	237.6	8.3	18.4
運輸部門（自動車、船舶、航空機等）	250.0	256.0	19.3	19.8
工業プロセス（石灰石消費等）	54.0	53.9	4.2	4.2
廃棄物（プラスチック、廃油の焼却）	36.7	36.7	2.8	2.8
その他部門	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	1293.5	1293.5	—	—

* 出典） 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の1990～2005年度の温室効果ガス排出量データ」（2007. 5. 29 発表）

Table 5-2 二酸化炭素の部門別排出量（経済産業省資料から）

排出部門	90年の全温室効果ガス排出量に占める割合	90年比05年度の排出量増減率
エネルギー起源部門【発電など】	5.40 %	9.70 %
非製造部門【農林水産建設など】	3.10 %	- 25.60 %
製造部門【鉄鋼・機械・化学など】	35.20 %	- 1.30 %
旅客部門【乗用車・鉄道など】	8.90 %	39.70 %
貨物部門【トラック・船舶など】	8.40 %	- 4.30 %
業務部門【学校劇場旅館スーパーなど】	13.00 %	42.20 %
家庭部門【冷暖房・給油など】	10.10 %	37.40 %

注）温室効果ガス全体に占める二酸化炭素の比率は90年で計84.1 %

などで基本的に3R(Reuse, Reduce, Recycle)中心の業界や国民の自主的対応に期待したものであった。しかし京都議定書の約束期間の初年度である2008年に入り、洞爺湖サミットもあり、進まない削減実態に直面し、排出権取引、環境税＝炭素税も検討され、二酸化炭素排出にコストのかかる時代になったことは確かである。

NGO、NPO連合体のCAN(Climate Action Network)はCOPにも参加し、気候変動問題に積極的に活動している。RAN(Rainforest Alliance Network)は先ず業界トップ企業に要求を突きつけ、要求が通らないとネットワークによる不買運動などで圧力をかけ、達成すると次位の企業を攻撃し、次第に要求度を上げていく手法をとっている。輸送業のトップFEDEXに働きかけ、低公害車の採用を約束させた。攻撃的手法で有名なグリーンピースジャパンは冷蔵庫のトップメーカー松下電器の製品に強

要するラベルを貼る攻撃で、ノンフロンガス冷蔵庫を作らすことに成功した。中央環境審議会の委員でもあるNGO気候ネットワークの代表は、精糖工業会が出した二酸化炭素削減目標を審議会で“追加性がなく不十分だ”と非難しており、一方で情報公開を迫り、不十分な企業のブラックリストを開示している。世界自然保護基金(WWS)は佐川急便と二酸化炭素削減契約を結び、ソニー、ノキア、ナイキ等と環境に関する東京宣言を出している。

スーパー・コンビニではイオングループがもっとも環境問題に熱心で、毎月11日の“幸せの黄色いレシート”で環境団体にその1%を寄付している。その他のスーパー・コンビニも環境にやさしいプライベートブランドを設けたりしている。EUのスーパーでは航空便輸送の食品には飛行機マークを、その他も輸送距離を示すフー

ドマイレージを表示して消費者に選択情報を表示している。また英大手スーパー・テスコでは全商品にCO₂排出量を表示する意向とのことで、2月時点で20社、75品目にその商品の二酸化炭素排出量 Carbon Footprint が表示されている。事実 Walkers の Cheese Onion には、その製品の袋に“CO₂ 排出量：75 g”と表示して販売されている。このようにイギリスでは流通業界主導で Carbon Footprint が実施されている。日本では ECO LEAF を商品につけ、そのメールアドレスにコンタクトすれば、その会社の環境情報を得ることができるようになっている。

グリーン購入法では国の機関はグリーン製品の購入が義務付けられ、地方公共団体、企業は努力義務になっている。一方消費者団体も“グリーンコンシューマー”として商品の選択基準に環境に熱心な取り組みをしている企業の製品の購入を奨め、グリーン購入ネットワーク(24製品分野・11サービス分野)で環境にやさしい商品の情報を提供している。

大手投資ファンド筋や欧米年金基金は企業に環境対策の開示を要求し、投資先企業の評価格付けを行い投資先を選択を行っている。日本の証券会社等は環境投資信託などを販売している。

5. 企業の対応

企業の環境問題への対応は、社会の一員として当然であり、今後持続可能な成長発展のためには必須条件であり、21世紀に生き残る企業は環境問題に対応した企業のみとなると積極的に対応する企業が多くなってきた。従来あった環境への取り組みはコストアップになるという認識より、炭素税や環境税の導入が時間の問題となり、二酸化炭素の排出にコストがかかり、省エネ、省資源に取り組むことが、大きなコスト削減に通ずるとの認識になってきた。また環境への早期対応が先行者利益を生むし、製品品質やサービスに格差がない業界では、差別化のため、早く取り組む方がよいと判断するところもある。研究開発の戦略的分野として環境を位置付けて、新しいビジネスチャンスを見つけようとしている企業もある。

環境負荷の多い産業では、早期に環境問題に取り組み、経済産業省も“統一省エネラベル”で家電製品を、“トップランナー”方式で乗用車燃費競争を進め効果をあげている。消費者に近い分野で環境への関心が高い企業は、環境に関する国際標準規格 ISO14001 の認証を受け、CSRの一貫として毎年企業の環境報告書を出し環境に

関する情報・実績・環境会計を公開し、企業として高い評価を受けている。環境問題を進めれば当然自社が使用する原材料納入業者にも ISO14001 取得を義務付け、情報公開を求めてくる。

6. 糖業界への期待

環境への対応は避けて通れない課題であり、CSRの面から積極的に対応すべき経営課題である。従来進めてきたコストと品質の2軸経営から、環境の軸を加えた3軸経営に改め、全社的に諸問題を見直す必要がある。多品種小規模生産、低操業率、低糖度原糖の処理を抱える日本の精糖工場は、より一層の省エネ、省資源を進めなければならない。環境面でも国際競争力のない日本の製糖業はこのままでは生き残れないであろう。

環境問題への対応は、単に製造部門が省エネ・省資源を進め、技術部門が製品・包装・輸送の LCA-CO₂ を算出するだけでなく、購買部門のグリーン調達・廃棄物の少ない包装原材料の購入、営業物流部門のモーダルシフト・輸送効率向上・エコカーの導入・共同配送、事務部門のゴミ分別資源化(混ぜたらゴミ、分別したら資源)、3R(Recycle, Reduction, Reuse)の実施、省エネ事務所への脱皮、研究開発部門は環境負荷の少ない製品・プロセス・包材・包装形態の開発・自然エネルギーへの転換など環境分野を研究課題に加え、経理部門では環境会計の導入、対外的には環境情報の提供、環境報告書の作成配布等、まさに全社的な取り組みである。その上での ISO14001 認証を受け、環境報告を作成し、対外的にも認知してもらうことが必要だ。

現在、精製糖のCO₂排出係数は、国立環境研が産業連関表から、糖業界として纏まった金額から算出した数字を価格按分している“3EID”をベースに、味の素が重量単位に換算したデータが一般的に使われている。先に報告された三井製糖・服部氏の精密な積み上げ方式で算出されたCO₂排出係数534g/kgより、大幅に多い819g/kgとされており、また同じく甘蔗糖の積み上げ方式で算出の311g/kgに対し2.6倍の828g/kg、しかも誰が考えてもおかしい甘蔗糖の方が精製糖より大きな数字が一人歩きしているのは、糖業界としてはこの環境時代に黙って見ているのは由々しき問題である。業界として納得でき信頼できる公式データを(独)産業技術総合研究所 LCA センターと連携して積み上げ方式で確立し、世の中に提供する必要がある。そして、輸入トウモロコシからできる異性化液糖や輸入される加糖製品等の甘

味料の投入エネルギーに対する産出エネルギーの比（食品エネルギー効率）を算出して、その中で国産精製糖の有利性を見つけ出し、地球環境面から差別化を図るべきであろう。それには LCA 学会食品研究会等に参加し、調査結果と正確な情報を提供し、環境問題に関し他の食品原料メーカーと協力・情報交換し、環境負荷の少ない砂糖製品を開発することが望まれる。

国立環境研のデータから生産額 100 万円当たりの CO₂ 排出量を業界別に計算すると、第一位は電力・ガス、第二位は鉄鋼、第三位はセメント・窯業、第四位はブドウ糖となり、砂糖は運輸に続き第七位と糖業はエネルギー多消費型の産業であり、1973 年のオイルショック時を思い出すが、その時のもう一方の製紙は第 11 位である。エネルギー多消費型の糖業としては環境 NPO や NGO に狙われる前に、省エネ・省資源・省 CO₂ に積極的に取り組むことが望まれる。

現在、国際的に日本政府・日本経団連は、産業別セクター方式（原単位方式）で国際的な温暖化ガス排出枠を決めようとしている。日本の精糖業は世界標準から外れた糖度の低い原糖を使い、多品種少量生産で、低操業率のところが多い。高糖度原糖・大規模・少品種で生産する世界の精製糖工場には原単位もかなわないので、セク

ター別排出枠を日本の精製糖業界に当てはめられたら困ることになる。

一部でバイオマスエネルギーの木材チップを燃料として使用している工場もあり、環境面からは推奨されるが、建設廃材など混入燃焼する場合、炭酸飽充工場は有害物質が入る可能性があるので注意を要する。

前述の通り、環境問題は地球規模であり、しかも砂糖原料がカーボンニュートラルの農産物であることから、バガスはバイオマスエネルギーとして売電だけでなく、バイオアルコール原料ともなり、大量集荷システムができており絶好の産業位置にいる。日本の糖業は省エネ省資源を進め、環境にやさしい製糖・精糖プロセスを開発し、国内・海外で二酸化炭素削減のプロジェクトを成功させ、自らの二酸化炭素排出をオフセットできる対策をとれば、その結果として二酸化炭素排出ゼロの精糖工場も夢ではない。

今後他産業に比べ遅れている糖業界の環境への対応を、積極的に進められることを願っている。

勤めている企業を通じた地球環境保全への努力は、その企業の生き残りだけではなく、同時に可愛い自分の孫のためにもなることを思い起こしていただきたい。