

中国における清潔生産に関する一考察

—環境管理会計との調和を中心として—

張 本 越

はじめに

2002年6月29日、中国第9期全人代常務委員会第28回会議において、「中華人民共和国清潔生産促進法」(以下、清潔生産促進法と略す)が通過した。この法律は、中国の各級政府・企業が清潔生産を推進・実施するように要請するという法律であり、途上国において、清潔生産に関する初の法律である。これは中国における持続可能な発展を一步進めて、中国の清潔生産に関して規範化した「一里塚(里程碑)」と言える。

こうした制度化は、中国の国民経済・社会の持続可能な発展、資源・環境保護、企業の競争力の増強などに良い影響を与えることとなる。清潔生産の語源は、英語のクリーナー・プロダクション (Cleaner Production) にある。そして、清潔生産は中国を持続可能な発展へ導く有効な方法である¹。

20世紀以降、科学技術の発展に伴って、人類の自然に対する征服・支配力と自然改造能力の増強がもたらされた。物財も大量に作り出されており、人々の生活は「日進月歩 (日新月異)」の変化がなされている。その一方で、人類による自然資源の過度な消耗によって、資源不足の深刻化や環境汚染という問題が顕著になった。そして、特に20世紀の70年代後半、資本主義工業諸国は生産過程から汚染防止の研究を開始した。廃棄物の最少量化、汚染源の削減、ゼロ廃棄と少量廃棄の技術を開発し、新しい汚染防止対策を講じるようになったのである。

¹ 中国工程院アカデミー会員、清華大学教授、銭易氏。

1. 「清潔生産」の意義

1.1. 「清潔生産」の由来

清潔生産(Cleaner Production)という概念は、1989年に国連環境計画(UNEP)が提唱する以前に、1974年に米国の著名企業3M社が「3 P (Pollution Prevention Pays) 計画」の中で明確に提起している。その基本的意義は、廃棄物というのは消費されない原料であるものにすぎないという考え方にある。「廃棄物+技術革新」によって、廃棄物は価値ある資源となるのである²。

こうしたことの背景は、20世紀、60年代の環境公害が世界的脅威であるということの人々に認識させたことにある。即ち、環境公害が人々の健康と経済の発展に影響を及ぼしはじめ、資本主義工業諸国は環境問題に注目したため、大規模な環境復元が行われたのである。これはいわゆる「先に汚染、後で復元」(先汚染、後治理)という「EOP」³方式である。この方式は、現在も主要な環境管理の方式として採用されており、一定の環境効果を収めた。

しかし、急速な経済発展によって資源・環境に対して大きな負荷をかけることとなり、資源の不足や、環境汚染と生態破壊などが激化してきた。そうした状況の中で、「EOP」という環境管理方式の欠点は徐々に暴露されてきた。具体的には、復元にかかわる費用が高いため、企業側の汚染・復元の自主性と積極性が薄く、復元の難しさ、環境リスク等があるため、資源浪費が生産の過程で解決できないという欠点がある。

1976年からEU(当時、欧州経済共同体)は「少廃・無廃技術 (Low and iron-waste technology)」という概念を開発した。そして1979年4月にはEU理事会が清潔生産を提案した。更に同年11月にジェネーブにおいて、環境領域の国際合作の欧州高級会議が開催され、その中で「少廃・無廃技術と廃棄物利用について宣言」が採択されたのである。

また、米国の汚染統制から汚染予防の転換については、1976年の「資源保護と回収法」(Resource Conservation and Recovery Act: RCRA)が公布・施行されたことが挙げられる。この法律は廃棄物の減少と廃棄物管理に対して有効なものである。更に、1984年に同国会で「危険物及び固体廃棄物修正案」(Hazardous and Solid

² 趙家榮氏、国家経済貿易委員会の資源節約・総合利用局局長、2001年9月に、中国で開かれた清潔生産国際シンポジウムにおける講話。

³ End of pipe controlの略語。中国では、生産の終了の段階で行われた環境統制という方式である。

Amendments: H S W A) が通過し、1990年10月に「汚染予防法」(Pollution Prevention Act) が公布された。この法律によって、汚染の事前予防あるいは汚染量減少が義務付けられた。米国環境庁 (EPA) の廃棄物最少化 (Waste minimization) の定義では、可能な範囲において、有害廃棄物の減少はその生成、事後処理、保存及び処置の段階で行われ、汚染源の削減と回収利用を行うという2つ内容が含まれている⁴。

中国では20世紀の70年代の初め、「予防を主にして、防止と復元を結合する」(予防為主、防治結合)、「総合的な利用によって、害を有利に転換させる」(综合利用、化害為利) という方針が提唱された。更に70年代後半に、管理強化・技術改善・综合利用を推進し、廃棄物の再利用、「三廢」⁵ を生産過程において減少させるというスローガンを掲げた。そして80年代末に、工業汚染の全過程を管理・統制するという戦略を提唱した。これらの主旨は予防を主とする方針に基づいて、清潔生産の思想に包含されるものである。

国連環境計画(UNEP)は、1989年に、工業の持続可能な発展のため、工業汚染防止の経験と教訓を総括した上で、初めて清潔生産の概念を提起し、その推進の行動計画を策定した。そして1990年の国際清潔生産のシンポジウムで、初めて清潔生産の定義を正式に提出した。更に、1992年の国連「環境と発展サミット」で、清潔生産という生産方式が『アジェンダ21』に組み入れられた。このようにして、この概念は、工業汚染の予防として、工業の持続可能な発展を実現するための専門用語となり、世界に通用する用語となったのである。

1.2. 中国における「清潔生産促進法」

2002年6月29日に中国全人代で承認された「清潔生産促進法」は全6章あり、2003年1月1日から施行された。

中国の「清潔生産促進法」では、「改善されたデザインを常に採用し、よりクリーンなエネルギーと原材料を使用し、先進的な製造技術と設備を採用し、管理を改善するなど、よりクリーンな生産をもたらす諸資源の総合的な利用を指す」と定められた。

これは国連環境計画の1996年の定義を踏襲したものである。即ち「生産過程、製品、及びサービスにおいて、生産効率を高めつつ、人類と環境に対するリスクを避

⁴ 肖序著『環境成本論』2002年、中国財政経済出版社、p. 247。

⁵ 中国では、廢水、廢氣(排氣)、固体廢棄物(産業廢棄物)等を指している。

減するため、持続的に応用される総合的で予防的な環境戦略」である。このことは、工業生産効率を高めつつ、清潔生産技術とその更新を通じて、環境に対する有害製品と原材料を代替し、環境・資源の保護と管理を実現可能とすることを目標としている。

一般論として、清潔生産の実現に際しては、二つの工程に分解して考えることができる。即ち、①資源・地域特性の評価、計画、組織、実施、運営・管理、効率評価など、生産の全過程。②原料の調達、保管、処理、加工、成型、パッケージング、完成品等の生産の全過程。この二つの工程をコントロールしつつ、生産プロセスとその成果である完成品の「緑化」（クリーンを意味する）を実現する。

「清潔生産促進法」の実施細則についてはまだ明らかではない。浙江省太湖流域が清潔生産のモデル地区に指定されたほかは、実施細則については現在、各地方政府等で策定中と考えられる。

「清潔生産促進法」は6章、42条ある。第1章は総則であり、立法の目的、清潔生産の定義、適用範囲、管理体制などを含む。第2章は、清潔生産の推進、政府及び関連部門の責任を定めている。第3章は、清潔生産の実施、経営者に対して清潔生産を要求している。第4章は、奨励措置である。第5章は法律責任、そして第6章は附則から構成されている。

「清潔生産促進法」はほかの法律と異なり、「促進」を加えている。これらは企業が生産過程で統制を行い、汚染源の削除から、よりクリーンな生産を実現することである。市場経済の下で、政府は企業の清潔生産の行為を誘導・激励・支持すべきである。これまでのようにその生産過程とサービスに、過度な直接的行政干渉をしてはならない。そのため、「清潔生産促進法」は清潔生産に対する誘導、奨励と支持保障する法律を主な内容とし、直接に行政統制や制裁のための法律ではないのである。諸外国でも、今日までに「促進法」という法律があり、すでに日本では「資源有効利用促進法」が、2001年4月に施行されたところである。

清潔生産促進法という名称の採用によって、これらの特徴と主な内容が明瞭になり、理解しやすくなっている。更に、この法律とほかの環境保護法との関係がうまく連動し、政府の清潔生産の推進に役立っている。

1.3. 清潔生産の定義

1998年に国連環境計画は、韓国のソウルで開催された第5回国際清潔生産会議で、清潔生産に関する定義を更に明確化することとなった。その定義は、「清潔生産は

生産性の向上や、人類と環境の被害を低下するために、総合的・予防的な環境戦略を生産過程、製品とサービスに応用すること」である。また、生産過程における定義は、「清潔生産はエネルギーや資源の節約を通じ、有害な原材料を淘汰し、廃棄物と有害物質の生成・排出を減少する手法」である。そして製品においては、「清潔生産は製品のライフサイクル、即ち、原材料の採掘から使用・廃棄までの全過程で人類や環境に対する影響を低下させる」ことであり、更にサービス業においては、「清潔生産は予防的な環境戦略をサービスの設計・提供の活動に結合する」こととなっている。

「清潔生産促進法」における「清潔生産」の定義は、「清潔生産は不断的に設計を改善し、クリーンなエネルギー・原材料を使用し、先進的な生産技術・設備や、管理の改善とリサイクル等の措置を採用することである。また、汚染源の削除から、資源使用率の向上、生産・サービスと製品の使用までの各過程で汚染物質を最大限に少量化し、回避することによって、人類の健康と環境破壊を最大限に防止することである」となっている⁶。

上述の2つの定義は、表現上に多少差異があるが、実際には一致した内容である。「清潔生産促進法」の「清潔生産」についての定義は、国連環境計画の定義を参考にしつつ、中国の実情に合わせて、具体的かつ、明確にすべきであると筆者は考える。

1.4. 清潔生産の内容

清潔生産の定義から、清潔生産の5つの内容が導出される。第1は設計方法の改善である。即ち、生産の技術と製品の設計の段階で、資源の有効利用や環境保護を十分に考慮し、製品生産が人の健康や環境への無害を前提として、製品回収のしやすい生産を行うことである。第2はクリーンなエネルギーを使用し、できる限り無毒無害の原材料を選ぶことである。第3は資源効率が高く、廃棄物排出量が少ない技術と設備を採用することである。第4はリサイクルである。これには廃棄物のリサイクル、余熱の再利用、水の循環利用などが含まれる。第5は管理を改善することであり、原材料管理、設備管理、生産管理、品質管理、現場の環境管理などが含まれる⁸。

⁶ 同上。肖序、p. 248。

⁷ 前掲、趙家栄の講話。

⁸ 同上。趙家栄の講話。

2. 清潔生産の現状

2.1. 中国の「清潔生産」の歩み

中国の清潔生産の生成は3つの段階に分けられる。第1段階は、1983年から1992年までの、清潔生産の発起段階である。第2段階は1993年から2002年までの、清潔生産の推進段階である⁹。第3段階は2002年からの法制段階である。

第1段階：発起段階（1983—92年）

この段階の特徴は、清潔生産が萌芽状態から徐々に理念形成へ向かって発展してきたことである。このことは、以下の主な文献から検証することができる。

(1) 1983年に国務院は当時の国家経済委員会の「技術改造と汚染防止の結合についての若干規定」¹⁰を公布した。このことは、清潔生産の思想を提起した。即ち、「工業企業に対する技術改造を行う際に、工業汚染を主要な内容とし、先進技術と設備の採用によって、資源・エネルギーの効率を向上させ、生産過程の汚染物を消化する」と明記した。

(2) 1985年に、国務院は国家経貿委の「資源総合利用の展開の若干問題についての暫定規定」¹¹を公布した。これは中国の資源総合利用における指導力のある「典型的文献」といわれる。企業に対して資源の総合利用の積極性を刺激するため、政府は一系列の奨励政策を制定した。

(3) 1989年以降、国連環境計画は清潔生産に関する行動計画を策定した。中国はそれを契機とし、その理論や方法の研究をすることになった。1992年に当時の国家環境保護局(現国家環境保護総局)と国連環境計画との連合で、第1回清潔生産の研究会を開催した。そして1992年10月の国連「環境と発展サミット」後、中国政府は「環境と発展の十大対策」を発表した。その中で「新設、改造、増設のプロジェクトを行う際に、技術の起点を高め、できる限り消費を抑制し、汚染排出量が少ないクリーンな生産技術を採用する」ということを強調した。

第2段階：推進段階（1993から2001年まで）

この段階の特徴は、以下のように清潔生産を、戦略的構想から実践に向けた重大

⁹ 趙家榮稿「清潔生産回顧与展望」『産業与環境』2003年No. 21、P. 12-16。

¹⁰ 「技術改造・環境工業の結合について若干意見」（「關於結合技術改造防治工業的幾項規定」）国發[1983]20号

¹¹ 資源総合利用の推進についての若干問題の暫定規定（「關於開展資源総合利用若干問題的暫行規定」）、国發[1985]117号。

な進展を収めた¹²。

(1) 工業汚染復元における清潔生産の地位の確立：中国政府は「環境と発展の十大対策」を発表した後、1993年に元国家環境保護局と国家経貿委(当時国家経委)は上海で第2回全国工業汚染復元工作会議を開催した。この会議は工業汚染復元が単純にEOPから生産全過程の統制へ転換しただけではなく、積極的に清潔生産を推進することを決議したのである。これは中国の清潔生産のスタートとして位置づけられる。

(2) 持続可能な発展戦略のための措置としての認識：1994年に中国政府は「中国21世紀アジェンダ」を制定し、清潔生産を持続可能な発展を実現するための優先措置であると認識した。1996年に国務院は「環境保護の若干問題についての決定」を公布した。この決定は「すべての大・中・小企業は新設、増設、改築と技術改造のプロジェクトを行う際に、技術の水準を高め、エネルギー消費や汚染物の排出などに対し、クリーンな生産技術を採用、国が禁止した設備・技術の採用を禁じる」というものである。

第3段階：法制段階（2002年から）

1995年以降、全人代は数多くの環境保護法律を制定・修正した。そのうち、「中華人民共和国大気污染防治法」、「中華人民共和国水污染防治法」、「中華人民共和国固体廃棄物污染防治法」等の法律が清潔生産についても規定した。1999年第9期全人代常務委員会は持続可能な発展を実現するため、清潔生産の推進を加速するよう、国家経済貿易委員会（以下、国家経貿委を略す）に委託した。そして、2年余りの努力を重ね、2002年6月29日の第9期全人代常務委員会第28回会議で「中華人民共和国清潔生産促進法」を通過させた。これは中国の清潔生産が法規化管理の軌道に乗っているものであると認識することができ、中国における清潔生産の10年来の最も重要な成果と歴史的な事象であるといえよう。

(1) 清潔生産の促進政策の研究と制定：1994年に新たな税制を制定した後、資源を再利用する企業は税金負担の増加によって、赤字に転落することになった。その状況の下で、企業の資源再利用の促進のために、国家経貿委は調査研究した上で、一部の資源再利用の製品及びリサイクルを実施した企業に対し、減免税の優遇政策を提案した。そして、国務院の認可を経て、財政部、国家税務局の連名で資源再利

¹² 前掲。趙家栄(2003)、P. 14。

用ための減免税の政策を制定した¹³。2000年から2002年まで、国家経貿委と国家税務総局が「国家推奨する環境産業設備(製品)の目録」と「国家推奨する節水設備(製品)目録」(「当前国家鼓励發展的環保産業設備(産品)目録」と「当前国家鼓励發展的節水設備(産品)目録」)を公表した。更に、清潔生産の技術進歩の推進のため、国家経貿委は「第1回「クリーンな生産技術誘導目録」(「清潔生産技術導向目録」)を公布した。

(2) 産業構造の調整と技術進歩:「九五計画」以来、品質低劣、資源浪費、嚴重汚染及び安全条件を満たさない各種小規模の炭鉱5.8万箇所、小製鋼所85箇所、小製油所111箇所、小セメント工場3,894箇所、小ガラス生産ライン238本¹⁴を取り締まり、嚴重汚染の企業から汚染物排出量を抑制するため、強制的な行政処分を行った。「九五計画」期間に、国家経貿委はエネルギーの節約、資源の総合利用、工業用水の節約など清潔生産に関するプロジェクトは329個にのぼり、その総投資額は794億元(1兆1,910億円)となった。また、技術革新と重要な技術装備の国際研究開発においては、約10億元を投資した¹⁵。

(3) モデル企業の推進。国家経貿委は全国の10都市・5業界の間で、清潔生産を、そのモデル企業として推進した。更に、国家環境保護総局は国際協力プロジェクトを通じ、そのモデル企業に対して清潔生産の審査を試みた。2001年末まで、全国のモデル企業が700社に達し、そのうち200社の清潔生産の審査を調査した。その結果、経済効果は5億元であり、主な汚染物は平均20%以上削減され、経済効果と環境効果の相乗効果をおさめた。結果的には、全面的に清潔生産に対する有益な経験を得ることとなった。

(4) 清潔生産の宣伝・教育。国家環境保護総局などは、清潔生産の宣伝・教育を行った。特に「清潔生産促進法」公布後、あらゆるメディアを通して、全国で清潔生産の宣伝・学習のブームがまき起った。このことは、宣伝効果が十分であったといえる。

(5) 国際交流と協力の展開。清潔生産において、世界銀行、アジア開発銀行、国連環境計画等の国際組織、そしてカナダ、米国、オランダ、ノルウェー、日本など国と多方面の協力を得て、清潔生産の政策研究、宣伝、教育など重要な役割を果たし、結果、中国の清潔生産を促進してきたと考えられる。

¹³ 「資源の総合利用の進めようについての意見」(「關於進一步開展資源综合利用的意見」)、国発[1996]36号。

¹⁴ 中国では、小さい規模の炭鉱、小製鋼所、小製油所、小セメント工場、小ガラス生産ラインなどを、五小企業と呼ぶ。

¹⁵ 前掲。趙家榮(2003)、P.16。

2.2. 清潔生産の実態

清潔生産は1989年に、国連環境計画が清潔生産行動綱領を正式に提出した。1992年のリオにおいて開催された「環境サミット」では清潔生産を、持続可能な発展の重要な戦略として正式に認め、『アジェンダ21』の中に重要な条項を収めた。事実上、『アジェンダ21』は清潔生産の実施のための指針となったのである。そして、1998年韓国のソウルで開催された第5回国際清潔生産会議で、「国際清潔生産宣言」が採択された（以下、「宣言」と略す）。この「宣言」は清潔生産戦略と実践を含んだものとして、自主的かつ開かれた認識の下で承諾されたものであった。2002年9月まで、350カ国の政府・自治体・NPO・企業が「宣言」に署名し、15ヶ国語に翻訳された¹⁶。これは清潔生産が国民に対する意識的な行動へとステップアップする重要な段階であると考えられる。

その後、中国国家環境保護総局は清潔生産を強化し、その成果が顕著に表された。現在ではモデル企業、教育、機構創設、立法と国際協力等方面で大きな進展を収めている。全国の多くの地方で清潔生産を展開し、3,000社余りの企業が清潔生産の審査を行った。これらの主な業界は化学、軽工業、建築材料等10余業界である。その企業の技術革新、生産管理水準の向上や、循環利用、資源およびエネルギー消費の削減などを促進し、経済効果と環境効果を収めた。これに加えて全国ではよそ40余業界及び地方の清潔生産センターを設立したのである。

「清潔生産促進法」の公布と「清潔生産の実施意見」の通達は、中国における清潔生産が法律上、前進してきたことの現れである。このことによって中国の清潔生産の推進は新たな段階に入るといえる。2002年には「中華人民共和国清潔生産促進法」が公布され、2003年1月1日に実施された¹⁷。これは中国の清潔生産が法律化と規範化の軌道に乗っていることを表明したものである。それにしたがって、遼寧省、江蘇省、山東省、広東省など多くの省、市が地方の清潔生産政策と地方法規を制定した¹⁸。

しかし、中国の清潔生産の実施状況は楽観視できない。全体的に見ると進展がかなり遅く、以下のいくつかの問題に直面している。①各級の「官僚」は清潔生産に対する認識が不足している。清潔生産は新型の工業化戦略であり、持続可能な発

¹⁶ 『清潔生産世界状況報告UNEP2002』、2002年、

¹⁷ 1993年の前に清潔生産の思想を浸透しているが、清潔生産として新しい戦略を正式に提起するのが1993年からののである、10周年に迎え、清潔生産促進法を実施した。これは中国の10年の実践経験を総括したものと見える。

¹⁸ 王玉慶(国家環境保護総局副局長)「循環経済と生態工業簡訊」2004年2月。

展戦略と企業の競争力の増強など役に立つというメリットがある。しかし、彼らは粗放型を重視し、集約型を軽視している傾向があるため、工業生産の汚染源の統制や汚染物の削減へ転換していない。②政策や保障措置が不十分であり、資金問題も未だに解決しなかったこと。即ち清潔生産のモデル企業は、多くの企業が資金の問題に悩まされていたのである。特に中小企業が清潔生産の審査の段階のみに止まっている。解決策の重点が無費用と低費用の方案¹⁹に集中していること。③現行の環境管理制度と措置が慣行となった後、「EOP」に引かれて、ある一定の程度で清潔生産戦略の実施を支障があると考えること。④先進的な技術が不足している。特に業界において重要な影響や決定的な技術の開発、模範となるものが不足していること。⑤企業の清潔生産の指導が不足しており、企業が如何に実施するか、実施のツールをどうするか、またどんな技術を採用するか、管理上如何に改善するかなどを明確にしていない。即ち、現時点で明確な実施指針やガイドラインなどが整備されていない。⑥法規制の不明で、情報開示しないため、企業の清潔生産技術と管理情報のチャンネルを構築できていないこと。⑦国の奨励政策は不透明で、インセンティブが構築されていない、企業の清潔生産の内在的動力と自主性に欠けていること、⑧人材の不足、などが主要な問題として考えられる²⁰。

2.3. 日中両国におけるクリーナー・プロダクションと清潔生産の比較

清潔生産とクリーナープロダクションは同じく扱っているが、ここで日本と中国との比較のため、中国は清潔生産と中国語でそのまま、日本はクリーナープロダクションと扱っているので、予め説明することになる。

その相違点は、以下のように示している。具体的には、

(1) 短期的技術支援主体と長期的設備投資主体の相違

中国は、旧式設備を用いる代わりに、用法技術を発展させる。日本は、新式設備を用いるが、それに伴う技術発展は主体ではない。

(2) 国内体制の相違

中国は社会主義的生産方式であるため、生産効率重視ではなく、設備稼働率を重視する。日本の場合、生産効率を重視し、新式設備の稼働率も同時に重視する。

(3) 促進法の有無

¹⁹ 清潔生産における環境保全コストの負担額によって、負担ゼロ、低負担、中負担と高負担に分けている。

²⁰ 前掲、趙家榮(2003)、P. 16。

中国の場合、清潔生産促進法という法律を有しており、極めて組織的な運用がなされている。このことは、政府主導であり強制的であるといえる。日本は、促進法といった強制力のある法律は無く、民間主導による努力で自主的に運用されている。政府はあまり干渉しておらず、自主的なものである。

(4) 生産技術の相違

中国は、技術革新に加えて、管理方式も改善する余地が大いにある。即ち発展段階なのである。理由として、中国は主に技術開発は海外からの技術支援を要することが挙げられる。日本は、生産技術は極めて高く、技術、管理方式共に高い。従って、海外からの支援は不要な場合が多い。

(5) 清潔生産方式の普及度合の相違

中国の場合、清潔生産方式の普及度合は未だ低い。要因として、清潔生産は資金面・技術面・管理面が高度に要求されるもので、実験段階であり、一部の企業、団体のみが実施可能という状況に留まっていることが挙げられる。法律が存在するとはいえ、現実問題として実施可能な状況にある企業は少ない状態である。日本は、クリーナー・プロダクションの普及度合は高い。その要因として、資金面・技術面・管理面が高度に発達しており、多くの企業、団体が実施可能な状況である。

表1 両国におけるクリーナー・プロダクションと清潔生産の相違点

	清潔生産	クリーナー・プロダクション
相違点1	短期的技術支援主体	長期的設備投資主体
相違点2	国内体制独自の生産方式	資本主義的生産方式
相違点3	促進法有り	促進法無し
相違点4	生産技術：低	生産技術：高
相違点5	普及度：低	普及度：高

注:筆者がまとめ、作成したもの。

3. 持続可能な発展における清潔生産

現在の中国では人口が多く、資源が相対的に不足しており、経済は高度成長したものの、環境負荷の許容力が低い。中国においては20余年の急速な発展で環境問題が集中的に現れ、この環境問題が複合型、圧縮型という特徴があるため、汚染復元の難度がかなり拡大している。これからの中国は、資源が経済発展をけん制し、中国の経済が飛躍的な発展をすることになった場合、「兩高一低」（高消耗、高汚染、低効率を意味する）の経済発展モードに転換しなければならない。清潔生産の実施

は中国の持続可能な発展に対して必須の選択である²¹。

現在の中国の生態環境は全体的に深刻化している。状況の改善が見当たらなくなっている。それらの問題は、①水の環境問題は日々低下しつつあること、②大気の汚染は無視できない、③固体廃棄物による汚染はますます顕著化している。更に、農村部の糞便・養殖場汚染・農薬など農村の環境問題に悩まされている、それに農村の環境問題は農産品の品質を脅かされているなどに集中している²²。環境汚染が深刻化している実態は、現行の伝統的末端統制(EOP)の方式では根本的に緩和も解決もできないと筆者は考える。その理由は、まず伝統的なEOPによる大量な投資、高額な環境費用、建設のサイクルが長く、経済効果が低く、企業の意欲も低いことから、その実施はかなり困難である。更に、伝統的EOP方式の通常手法は汚染物の一形態から他の形態に転化させることである。即ち、廃気の整備を行う一方で廃水が発生することになり、廃水の整備を行う一方で汚泥が発生し、固体廃棄物の焼却はまた廃気を発生させる。これらの「悪循環」は根本的に削除できないことが問題である。

表2 環境管理における末端管理(EOP)と清潔生産(CP)の相違点

比較内容	末端統制(EOP:End of pipe control)	清潔生産(CP:Cleaner Production)
管理目標	汚染廃棄物の削減、無害化処理の排出	クリーンな生産
管理内容	点・源の排出を統制	エネルギー・技術・製品をクリーン化
管理手段	行政、法規制、標準	技術進歩、制度改革
管理対象	汚染源	生産技術及び汚染源
管理時期	事後管理	事前予防
管理者	国、地方管理部門及び企業	企業及び政府管理部門
管理方式	EOP、復元	技術過程の統制
代表手段	汚染物のけん制、排出汚染費の徴収	クリーンなエネルギー・技術を採用
生成時期	1970~80年代	1980年代末
思考方法	汚染物を形成してから処理する	生産過程の中で汚染物を排除する
処理費用	規制の厳格によって費用が増加する	減少

注:中国国家環境保護総局のWebにより抜粋、筆者が整理したものである

清潔生産は社会の経済活動に対する生態環境の影響を最小限に削減し、資源の消

²¹ 前掲。王玉慶氏。

²² 前掲。馬凱の講話。

耗を最小限に、即ち、最小限の環境代価で経済の持続可能な発展を実現することである。清潔生産・循環型経済社会の促進は、中国の経済発展と環境保護の矛盾を根本的に解決する有効な手段であり、中国の持続可能な発展戦略実現の道となる。

(1) 伝統的な発展形態における欠陥

中国50余年の発展過程を顧みると、最大かつ根本的な問題を発見することができる。それは今まで一貫して、伝統的、「粗放型」の発展モードに沿って経済発展を行ってきたことである。このモードで生産要素の効率の向上、発展を促進するのではなく、資源・投資と労働力の拡大で発展を維持したのである。80年代以降、GDPがハイスピードで増加したが、物質の消耗対GDPの比率も年々増加している。その特徴は、発展の速い地方はその物質消耗の比率も高くなるということである。中国の単位あたりGDPの資源消耗が世界の平均値よりはるかに上回っている。

表3 主な国単位GDP資源消耗

国 別	GNP単位エネルギー消費量 (1999年標準炭/t) 換算USドル
日 本	6,623
ドイツ	4,219
イギリス	3,195
アメリカ	2,217
中 国	536

注:曲格平氏(2004.5.16.)により抜粋整理

表3に示したように、1999年に536USドルであった数値が、更に2000年に845USドルに上昇したが、先進諸国の資源利用率の $1/3 \sim 1/8$ (1999年)に過ぎない。換言すれば、中国の単位あたりGDPの資源消耗は、日本の約8倍、ドイツの約5倍、アメリカの約3倍となっている。関連部門の15エネルギー消費多い産業の調査分析によると、現在中国のエネルギー節約の潜在能力は1億トン標準炭である。即ち、中国のエネルギーの大量消費や、環境の犠牲を代価とする発展は持続不可能である²³。

(2) 急速的な発展に伴った資源危機

中国の資源は伝統的な「工業文明」の持続的発展を支えられない状況にある。特に

²³ 前掲。曲格平、2004年5月16日。

現在の高消費、高汚染、低効率の生産方式の持続的成長を支えられない。中国は荒漠している土地面積が267.4万平方キロ、国土総面積の27.9%を占め、それに毎年一万平方キロで荒漠しつつある。それは中国の18省の471県に上り、約4億人が依存している耕地が荒漠に脅威されている。中国の廃水排出総量は439.5億トン、環境容量の82%を超えている。また、中国の7つの大きい江河水系の劣V類水質は40.9%を占め、75%の湖が富栄養化している。それに加えて、中国の668都市のうち、400都市以上が水不足で、更に100都市以上が嚴重な水不足であり、3.6億の農村人口が衛生的な水を飲むことができない状況となっている。そして、中国の排気ガスの中で二酸化硫黄の排出量が1,927万トン、煤塵排出量が1,013万トン、工業煤塵排出量が941万トンと、人々の健康に危険性がもたらされているのである²⁴。

4. 清潔生産と環境管理会計の結合

環境管理会計については、様々な領域があるが、本研究では、特に環境原価を中心として、考察することとする。

清潔生産は環境保全の側面において、環境効果だけではなく、経済的側面から原材料の節約などによって、環境費用・原価の削減という「一石二鳥」の効果をもたらしている。以下では、清潔生産と環境原価の関係について検討してみる。

4.1. 清潔生産における環境原価

環境原価の主な内容は、生産準備ためのクリーンな仕入費用、環境材料の運送、保存及び選別費用である。それに、生産過程において、環境保護のために発生した原材料の精選、技術革新、設備更新など追加の費用を含む。更に、生産過程の最終段階に出された、廃棄物及び消費後の廃棄物の循環・回収・リサイクルにおける環境設備投資と運用費用、ならびに最終廃棄物を処理する際に発生した原価が含まれる。その目的は生産のインプットを把握し、できる限り資源・エネルギーを循環利用し、より産出を多くしつつ、廃棄物の減量化を図ることによって、環境基準を達成することである。

環境原価の意義は、稀少な資源とエネルギーを最大限に節約し、製品のライフサイクルの中で十分に利用することであり、環境汚染物の排出を最大限に抑えて、企業の環境リスクを回避し、生産と環境保護を調和させることである。環境原価による経済効果としては、以下のものが挙げられる。

²⁴ 潘岳(国家環境保護総局副局長)、「環球時報」2004年2月10日

- イ 資源・エネルギーの節約、再生利用率を向上させることによる費用の節約額
- ロ 資源総合利用による新たな連産品・サービスなどをもたらす企業利益が増加
- ハ 原材料の選別、技術の革新、設備の更新による生産効率の向上による、利益の増加
- ニ 環境排出基準を満たすことによる、排污費・罰金・賠償の回避あるいは減免
- ホ 清潔生産の実施による環境保護優遇:低利の借款、無利子融資、及び国家から免税、などである。

4.2. 清潔生産とライフサイクルコストリング (以下、LCCと略す)

持続可能な発展を目標とした清潔生産は、資源の保護・効率的な利用、そして持続的な利用を出発点としている。それは生産過程において、生産の前期、中期と後期のエネルギーの節約、消耗の低減、廃棄物の最低限の減量化を考慮する合理的な生産方式である。即ち、製品のライフサイクルの全過程において、資源・廃棄物を十分に考慮し、最低限を抑えることと、環境基準と地域の環境受容量の達成を図ることである。

清潔生産におけるLCCの実現するために、まずは生産過程の原料に対する閉路循環と資源の再利用システムを構築することである。企業の生産過程において、流失した原材料を回収し、適当な処理をし、再び原材料として生産に投入、できる限り原材料利用率を向上させ、回収コストを低下させ、それに、原材料の循環利用を実現することによる廃棄物の減量化と環境原価の削減という「一石二鳥」の効果がある。

また、生産技術の要求に従って、「一水多用」、即ち水質の需給によって分けて使用し、浄化した水を重複利用できる。更に、当該企業で有効利用できなかった廃棄物が他社に協力し、より広い範囲で工業廃棄物を資源化する。これによって環境汚染の防止だけでなく、製造原価も低下できる²⁵。加えて技術の革新、斬新な生産プロセスの開発である。即ち、清潔生産の原則と要求に基づき、合理的に原材料の規格、生産過程、技術条件、設備様式及び操作のマニュアルに対する改革が必要あり、生産過程以外に汚染を削除するため、ハイテク技術、斬新な生産プロセスの開発を努力すべきである。20世紀80年代以来、中国では化学業界、冶金業界で清潔生産を試み、顕著な環境効果を収めた²⁶。第三には、製品構造の調整が必要である。

²⁵ 周律著『清潔生産』2001年、中国環境科学出版社、p. 39。

²⁶ 同上。周律(2001)、p. 39。

即ち、清潔生産の要求に基づき、工業製品のライフサイクルを環境影響評価分析すべきである。

具体的には、製品の研究開発から、生産、流通、消費及び廃棄処理までの各段階を環境影響評価分析する。LCAの実施による、インプットとアウトプットを把握し、原材料・エネルギーの消費が多く、しかも環境負荷が大きいな製品を、即時調整や生産中止すべきである。それに対し、生態に無害、いわゆる環境にやさしく、クリーンな製品の生産・使用を提唱する、などを考える。最後に、環境管理システムの強化である。即ち、ISO14000シリーズの徹底的に照らし、生産過程における必要な計量、設備の定期検査、環境に関する責任制度、生産日程・操作マニュアルの改善、技術の革新、光熱・水の節約、原材料等の生産準備の合理性、従業員の教育訓練及びインセンティブの実施、などが考えられる。

LCCは、一般に、有形資産の取得にあたって、当該資産の使用者にとっての「揺籠から墓場までのコスト」即ちライフサイクル・コストを計算し、このコストが最小になる投資案を採択する方法として知られている²⁷。LCCは、もともと製品の使用者の立場から考案されたものである。購入金額が相対的に高額で使用年数の長い設備資産を対象とし、購入金額と維持運営費の合計額を比較検討することを目的としていた。しかしながら、環境規制の強化により製造業者に対して販売した製品の回収・処分責任が求められつつある現状では、製造業者がこのようなコストを考慮して製品の販売価格を決定することは合理的である²⁸。

LCCの考え方は、1930年頃、既にアメリカに見出される。当時、アメリカ会計検査院(CAO)が、総コスト(total cost)を考慮して、有形資産などの調達の判定を行っていた。1960年代に入り、アメリカ国防省がLCCの研究に着手している。国防省の委託研究において、Logistic Management Instituteがこの分野の研究についてLCCという語を始めて使用した²⁹。

研究・開発(R&D)費—初期企画、マーケット・リサーチ、フィージビリティ・スタディ、製品研究、技術的設計、設計文書、ソフトウェア、技術モデルのテスト・評価、及び関連管理機能に関するコスト。

生産・構築費—IE及び作業解析、生産(政策、組み立て、テスト)、施設建築、工程開発、生産作業、品質管理、初期ロジスティクス支援必要事項(即ち、顧客に

²⁷ 河野正男著『環境会計—理論と実践』2001年、中央経済社、p. 44。

²⁸ 鈴木幸毅著『環境会計と情報開示』2000年、税務経理協会、p. 94。

²⁹ 前掲書、河野正男、p. 44。

に対するライフサイクル中の支援、スペア・パーツの生産等)の費用。

運用(使用)及び支援(O&S)費—現地においてのシステム/製品の消費者あるいは使用者による運用(使用)、製品の物流(販売、営業、輸送、輸送管理)、システム/製品のライフサイクルを通じてのロジスティクス支援の維持(即ち、顧客へのサービス、補給支援、試験・支援用機器、輸送及び取り扱い、技術的資料、施設、システムの改修等)の費用。

改修及び廃却費—ライフサイクルを通じて修理不能品の廃却、システム/製品の回収、資材のリサイクル、その他ロジスティクス支援の必要事項に関する費用。

ライフサイクル・コストは、本質的には、ライフサイクルの各段階の機能をまず明確にし、これら機能ごとのコストを計算し、年ごとの機能別コストを求め、最終的にライフサイクル全般にわたりこれらコストを集計すると求められるものである。ライフサイクル・コストは全直接製造者及び消費者コストを含むものである³⁰。

4.3. 清潔生産における環境投資意思決定—北京麦酒公司の場合

企業における清潔生産の実施の手順としては一般的に準備、審査、方案策定、方案実施段階と清潔生産報告の編製の5段階(因みに、4段階という説もある)に分かれている。準備段階は宣伝動員、教育、意思決定、研究班の結成、実施計画の制定及び物質準備などがある。審査段階は審査対象の確定、審査の実施がある。方案の策定段階は方案の募集、方案の選別、可能性評価分析、方案の選定の4つ部分があり、そのうち、可能性評価分析は方案の紹介、技術・環境・経済等の実行可能性評価などがある。方案の実施段階は方案実施、実施効果の評価と後期行動など三つの部分を含み、方案実施の内容は実施計画の制定、融資、着手実施である。また、実施効果の評価の内容は追跡分析と統計整理である。加えて、後期行動の内容は後期行動の計画の制定と組織の補完などが含まれる。清潔生産報告の編製の段階では、清潔生産の実施によって環境効果をまとめ、関係者及び関連機関に報告することとなる³¹。上述のうち、方案の策定段階において、方案の経済可能性評価分析の内容から清潔生産と環境原価の関係を説明することができる。

(1) 企業の概況

北京麦酒公司(以下北京麦酒と略す)は北京市の東郊外の工業パークにある。清

³⁰ B. S. ブランチャード著、宮内一郎訳『ライフサイクル・コスト計算の実際』1979年、pp. 8-9。

³¹ 現状において主に企業の管理部門に報告する。

潔生産の実施前の時点で、従業員数は1551人、麦酒の年生産量10.25万トン、生産高1.49億元であった。同社は廃水の年排出量が150万トン、その内COD2,300トンという、北京市污水制御の重点企業でもあった。汚染を喰い止めるため、1993年に同社は当時国家環境保護局の清潔生産のデモンストレーションに参加した。第二工場における内部審査を中心に、その生産技術及び生産過程から排出した汚染物に対し、清潔生産の審査を行った。その後、27の解決プランを提出した。その内、製品構造の調整プランが4つ、原・副材料投入の制御についてのプランが6つ、内部管理の強化をめぐるプランが8つ、技術改造に関するプランが9つとなった。

表4 各工場の汚染物の排出状況

部門	麦酒生産量 (万トン)	麦酒損失率 (%)	単位水使用率 (%)	単位COD排出率
第一工場	5.82	9.25	14.2	21.3
第二工場	4.48	9.73	17	24
制御・補助生産部門				1.06

出所: 劉清・呂航等稿「端末处理与清潔生産的比較評述」(「EOPと清潔生産の比較研究」『環境汚染与防治』2000年、Vol.22、No.4、P.34。

注1: 1トンに当たり麦酒の流失による損失を麦酒損失率と称す。因みに、単位水使用率は、1トン麦酒当たりの水の使用量を指し、単位COD排出率は、一トン麦酒当たりのCODの排出量を意味する。

注2: 第二工場の麦酒損失率、単位水使用率、そして単位COD排出率が問題になるため、同社はその工場を重点として、清潔生産を実施した。

同社の主な生産部門としては第一工場(制麦)、第二工場(発酵・ろ過・充填・出荷)と制御・補助生産部門がある。それらの汚染物の排出状況と各生産過程からの廃水及びCODの排出状況は表4を参照していただきたい。

表5 清潔生産実行前の麦酒生産過程の汚染排出状況

項目	単位	1990年	1991年	1992年
麦酒生産量	万トン	5.477	8.02	10.23
単位製品排水量	トン/噸酒	15.52	14.69	12.37
年排水量	万トン	85	117.81	126.79
単位製品COD排出量	kg/噸酒	22.6	18.6	10.18
年COD排出量	トン	1237.8	1491.72	1043.45

出所: 同上。劉清等稿。(2000) P.34。

注1. 麦酒生産量=在庫量+出荷量

2. 噸という単位は麦酒の計量単位で、廃水(COD)排出量の単位を区別のため、ここで筆者は強調したい。

1994年、同社の15の清潔生産プランのまとめによると、966万元の環境効果を取めた。具体的には、缶麦酒と樽麦酒の生産量の増加による製品構造の変化であり、これが、全体の環境効果の73.5%を占め、710万元の付加価値をもたらした。また、原材料の節約による環境効果は全体の環境効果の10.4%を占め、100万元であった。更に、発酵ろ過に関する技術改造によって156万元の環境効果があり、これは全体の16.1%を占めた。それだけではなく、表6に示したように、47,379トンのCODを削減し、清潔生産の実施前と比較して46%削減という環境効果が達成できたのである。

表6 北京麦酒公司第二工場の清潔生産による環境効果の統計

プラン 類 型	番号	清潔生産の内容	環境効果	
			(万元)	COD 減少%
製品構 造調整	1	缶麦酒と樽麦酒の増産	710	3.37
投原 入の 副材 料 制 御	2	原材料の貯蔵・運輸・損失記録の完備による消耗の低下		
	3	ビンの検査を設け、空き瓶の損失抑制		8.1
	4	潤滑剤の保管者の指定、用量の統制		
	5	自動添加剤センサを取り付け、洗浄液の定量化		
	6	新たなラベルと糊の開発		
内 部 管 理 の 強 化	7	酒損失と汚染物の排出の責任制、酒量充填の統制	100	
	8	常流水(流ればなし)禁止、用水量をチェック		
	9	潤滑設備の増加による稼働率の強化		
	10	若麦酒、麦酒粕の回収		39.2
	11	瓶と麦酒液の温度差の統制による麦酒漏れ防止		
	12	リンザ速度の制御による麦酒液損失の減少		
技 改 造	13	コンピュータ制御システムの確立		
	14	発酵ろ過の技術改造、酵母機、遠心分離機の増設		
	15	合	156	49.3
合			966	473.8

出所:同上。劉清等稿。(2000) P.35。

(2) 清潔生産の実施

この工場の清潔生産の内容は生産技術、原材料の消耗と生産管理から着手し、表6

に示したように、15項目で清潔生産を実施した。

表7 単位製品対汚染物の排出及び酒損失の対比

	単位	糖化	発酵・ろ過	包装	合計
廃水	トン/噸酒	1.15	9.8	4.34	15.29
COD	kg/噸酒	5.58	17.29	0.83	23.7
酒損失	%	1.53	5.85	4.15	11.53

出所:同上。劉清等稿。(2000) P.35。

ここで糖化、発酵、ろ過、包装（パッケージング）を特に重視したい。糖化の過程において麦芽・米・ホップを糖化タンクに入れ、麦汁を作る。発酵過程は麦汁を冷却し、酵母を添加し、発酵させる。包装過程では麦酒を殺菌し、パッケージングする。

3) 第二工場の清潔生産における環境投資意思決定

現場において、インプットとアウトプットの平衡という視点から得られた技術指標を業界の指標と比較分析したうえで、製品構造の調整を行い、合理的に原・副材料を投入し、内部管理の強化と設備の技術改造を中心に、清潔生産プランを立案した。ここで、表8を参照してほしい。

①典型的な無投資低費のプランについての分析

清潔生産の内部審査の際に、パッケージングによって、CODの排出量が異なっている。

表8 各詰め方式による酒損失及びCOD排出量

詰め方式	酒損失 (%)	単位麦酒COD排出量(kg)
ビン詰め	4.4	60
缶詰め	1.00	13
樽詰め	3.00	9

出所:同上。劉清等稿。(2000) P.42。

表8に示したように、缶麦酒詰めとビン麦酒詰めを比較すると、缶麦酒詰めの方は単位製品あたり酒損失が最も小さく、CODの排出量少ないがわかった。ビン詰めの方は酒損とCODの排出量とも最高値であった。

同社は酒損失の低下、CODの排出量の削減と麦酒の付加価値の向上のために、1

993年以来、缶麦酒と樽麦酒を増産し、企業の経済効果と環境効果に顕著な業績を収めた。1998年と1993年を比べると、パッケージングの変化によって、単位酒損が4.32%から2.8%に低下し、年間446トンの麦酒を節約し、経済価値は710万元が得られた。そして、一トン当たりの単位麦酒COD排出量は59kgから40kgに減少し、削減率は32.2%で、575トンのCODを削減した。このことは、他の要素は全く同じ生産条件の下で、パッケージングの変化させることによってのみ、製品構造の調整を行って、実現したものである。因みに、同社は内部管理の強化を通して、100万元の環境効果を捻出したこともあった。

②高費用プランについての効果分析－遠心分離機の増設

発酵後の麦汁から麦酒になる前には、麦汁の中に酵母、タンパク質などの異物があるため、機械を用いて処理する必要がある。通常の方法はろ過と遠心分離があり、ケイソウ土ろ過機、棉フィルタろ過機、薄膜ろ過機と遠心ろ過機などを用いている。

表9 麦酒包装(パッケージング)の変化による環境効果の比較

主な指標	1993年				1998年			
	ビン	缶	樽	合	ビン	缶	樽	合
生産量 (トン)	110379	2240	960	113579	14775	10647	4856	30278
酒損失率 (%)	4.4	1	3	4.32	4.4	1	3	2.98
酒損失量 (トン)	4857	22.4	28.8	4908.2	650	106.5	145.7	902.2
単価 (元/トン)	1900	4200	3000	1917	1900	4200	3000	2361
酒損価値 (万元)	923	9.4	8.6	941	124	45	44	213
単位COD 発生量(kg /トン酒)	60	13	39	59	60	13	39	40
COD発生 総量(トン)	6622	29	37	6688	887	138	189	1214

出所:同上。劉清等稿。(2000) P.42。

同社は以前、ケイソウ土ろ過機で処理していた。麦酒の透明感や味などが保たれるが、頻繁に紙板を交換しなければならず、ケイソウ土の使用量が多いため、特に販売シーズンには、ろ過の処理能力が不足していた。麦酒の品質の確保を前提に、ケイソウ土ろ過機の処理能力の問題を緩和するため、同社は麦汁を発酵した後、遠心分離機を増設することにした。それは同社が清潔生産の内部審査を行い、経済と環境を統合的に分析した結果である。

遠心分離機及びそのセットのP V P P（クリーナーであり、かつ品質の確保という高い性能を持つ）の購入を決定し、機種は62万米ドル（322.4万元）のドイツ製の設備と決めた。そして、償却期間を15年と計算し、年間の減価償却額は21.49万元となった。動力の面では電機効率30キロワット、効率係数は0.5で、1キロワットの電気代は0.54円で、年間電気代は約7万元、両者あわせて年間の費用は28.49万元という計算である。

設備の増設によって、生産量と環境効果を換算すると、年間160万元の利益を得る。年純利益は131.51万元である。この分析の結果、発酵後の遠心分離機の増設は、技術上可能だけではなく、経済の面でも可能であるという結論が出された。

まとめ

中国は、長期にわたって、伝統的工業生産方式を用いてきたが、この方式はエネルギーの消費が多く、資源の浪費、汚染の深刻化を招き、資源が徐々に枯渇してきた。工業汚染による環境負荷は大きく、大半の企業が「E O P」の管理モデルを取ることを余儀なくされていた。中国では、投入が多く、時間、財力などを浪費し、加えて経済の代価が非常に高く、「環境保護といえば損失だ」という錯覚を避ける説得力が不十分である。E O Pでは経済上で環境負荷を補償できず、汚染の統制目標も達成できない。さらに、企業側には動機付けになるものがなく、環境汚染の抑制に対して積極的に行動しないため、企業の生産と環境保護の協調がなされていないというのが現状である。それ故、清潔生産はこうした背景の下で生まれ、汚染抑制から汚染予防といった戦略的な転換が求められたのである。

中国政府は、清潔生産促進法を制定し、国内で3,000社が清潔生産を実施しており、全国に40の清潔生産センターを設置している。さらに、15以上の地方政府が清潔生産に関連する地方条例などの規制を制定した。この清潔生産促進法は、途上国において初の立法であり、中国にとって非常に重要であり、有効的なものであると考える。

清潔生産は環境保護の面で優れているだけではなく、環境原価、経済効率、投資業績にも効果がある。清潔生産こそ経済効率を追求することを前提に、汚染問題を解決する上で、できる限り負担の少ない、或いは負担ゼロの方策を採用するものであり、その環境原価はEOPに投じた費用よりはるかに低いというメリットがあると筆者は強く主張したい。例として、北京麦酒会社は、1993年3月から1994年9月の間、負担の少ない方策を採用することによって、原材料・補助材料の投入を統制、社内管理の強化を実施し、わずか3.8万元の対策費用を投入した。その結果、COD(化学的酸素需要量)の排出量は269.2トンに減少させ、302万元の環境効果を収めるとともに、企業の経済効果と環境保護の両方を重視する考え方を持つようになった。

持続可能な発展を目標とした清潔生産の方式は、資源保護、合理的な資源利用、持続可能な資源利用の思想から、生産前・中・後の省エネ、消耗削減、汚染の低下などを十分に考慮し、資源・エネルギーの廃棄物の最小化を追求する生産方式である。それに従って、人類の生産行為は資源の持続可能な再生利用や区域の環境品質を確保することを前提条件とし、生産過程から排出される廃棄物は国家の排出基準を満たすだけでなく、区域の環境容量も満たさなければならないと筆者は考えている。そして、清潔生産と環境管理会計との結合は、中国の環境問題の現状に起因するということにも触れた。この結合によって最も効率的な環境効果があるだけではなく、その対策に伴う経済効果にも良い影響を与えるものである。即ちWin-Winという方法であると筆者は考える。

数多く存在する環境保全方策のモデルの中で、清潔生産は最良であるというわけではない。しかし、中国の現状を考えると、中国の環境問題を解決するためには、現段階においては、筆者の提案する「中国の実情にあった清潔生産」は、最適な方策の重要な構成のひとつであると考えている。

参考文献

<著書・訳書>

王守兰・武少华・万融等编著『清洁生产理论与实务』机械工业出版社、2002年。

魏立安主编『清洁生产审核与评价』中国环境科学出版社、2005年。

奚旦立主编『清洁生产与循环经济』化学工业出版社、2005年。

肖序著『环境成本论』中国财经出版社、2002年。

郑丹星主编『环境保护与绿色技术』化学工业出版社、2002年。

周律主编『清洁生产』中国环境科学出版社、2001年。

中国环境年鉴编辑委员会主编『(2001,2002) 环境年鉴』中国环境年鉴社、2002年。

井村秀文 勝原健編著『中国の環境問題』東洋経済新報社、1995年。

岡野憲治著『ライフサイクルコストインゲering—その特質と展開』同文館、2003年。

河野正男著『環境会計—理論と実践』中央経済社、2001年。

鈴木幸毅著『環境会計と情報開示』税務経理協会、2000年。

B.S.ブランチャード著 宮口一郎訳『ライフサイクル・コスト計算の実際』日本能率協会、1979年。

山本良一監修 佐々木建訳『「成長の限界」を超えて』日科技連出版社、1999年。

柳田仁著『環境経営会計の基礎理論と実践』夢工房、2004年。

『清潔生産世界状況報告』UNEP2002、2002年9月。

環境庁地球環境部監修 北九州クリーナープロダクション・テクノロジー編集委員会編『環境保全型生産技術 クリーナープロダクション・テクノロジー』日刊工業新聞社、1998年。

中国環境問題研究会編『中国環境ハンドブック』(2005—2006年版)、蒼蒼社、2006年
読売新聞 中国環境問題取材班著『中国環境報告—苦悩する大地は甦るか』日中出版、1996年

<研究論文>

陈首峰・张彦军等稿「制造业的绿色工程与环境会计」『机械制造』41卷第467期、2003年7月。

刘清・吕航稿「末端处理与清洁生产的比较评述」『环境污染与防治』第22期、2000年。

于启武・徐泓・易验等稿「ISO9000质量体系与ISO14000环境管理体系结合研究」『中国标准化』第10期、1999年。

赵家荣稿「清洁生产回顾与展望」『产业与环境』、第21期、2003年。

周富祥稿「解决环境保护与经济政策」『红旗』、第13期、1982年。

伊藤嘉博稿「環境管理会計の論点と技法」『産業経理』第56巻第1号、1996年4月。

富増和彦稿「LCCとLCAの現状」『企業会計』第48巻第9号、1996年9月。

<ホームページ>

ISO : <http://www.iso.org/iso/en/xsite/contact/contact.html>

中国国家環境保護総局 : <http://www.zhb.gov.cn/>

中国清潔生産 : <http://www.chinacp.com/>