

中国における CP の展開と環境政策

坂 井 宏 光

はじめに

20世紀末に地球環境問題が地域紛争と共に人類の最大の課題となってきた。そして、21世紀は「環境の世紀」と言われ、国際社会の中で問題解決策が模索されている。地球環境問題の中でも、地球温暖化対策が現実的緊急の課題として脱化石燃料社会或いは低炭素社会に関する環境政策や環境技術・システムの対策、普及が論じられている。2007年、国連の「気候変動に関する政府間パネル (IPCC)」は第4次報告で地球温暖化が進行して地球の平均気温が過去100年で0.74℃上昇し、大型ハリケーンや干ばつ発生被害が頻発し、氷河の消失などから地球の大気環境や生態系に大きな影響が出始めていることを明らかにした。アル・ゴア氏のドキュメンタリー映画や著書『不都合な真実; An Inconvenient Truth』は地球温暖化による環境影響や環境危機を写真やデータなどで明確な形で示し¹⁾、地球温暖化対策に消極的なアメリカ合衆国政府をも一転させ、積極的な姿勢に変えた。

一方で、日本を初め先進諸国では少子高齢化が顕著となり、地球上の人口増加が年間約7,000万人あり、その大半が途上国に集中している。世界の人口は2007年6月末に66億人になり、2054年頃には80億人に達すると予測され、食糧や資源の確保・配分が益々困難な状況が予想されている。また、米、中、インド、ロシア、欧州連合 (EU) の「メガ国家」が台頭している。産業革命以後、近代化と経済のグローバル化が進み、現状では「資源多消費型」から持続可能

性を求める環境共生型の発展が模索され始めた。高度情報化社会にあっても依然として、産業活動は経済効率と環境保全の間での不均衡が社会環境問題に深刻な影響を与えてきた。今や地域や地球環境を保全するためには、産業発展と環境保全の調和が必要な時代である。日本政府のスローガンは「美しい国、日本」から国際社会の環境活動の取り組みを意識した「美しい星50」になっている²⁾。そして、低炭素社会を構想しながら持続可能な生産活動に基づく真に豊かな社会を構築することが環境政策目標となっている。中国政府も温家宝首相が「和諧社会の構築」を目標に設定した。中国は今や経済産業発展で米国(約22%)に次ぐ、温室効果ガスの排出国(約18%)となっている。

日本では不利な状況を克服する様々な省エネ・省資源技術・システムを開発し、国際競争力を培ってきた^{3~5)}。さらに、イノベティブな時代をリードする新エネルギーやエコ材料の開発、ロボット技術などの未来技術を発展させ、21世紀の社会的な豊かさを生み出すテクノイノベーションで工業原料から産業デザインまでが論じられている⁶⁾。ここでは、ロボット工学からエコマテリアル、地球環境のための環境保全技術、新エネルギー開発など環境や福祉に貢献する様々な技術革新が期待されている。一方で、1970年代からは、環境科学が総合的な科学として地域環境問題や地球環境問題に対処してきた⁷⁾。環境科学は物理学、化学、生物学、社会学など基礎科学から応用科学や生態学など学際的な境界領域を繋ぎながら総合的・統合的な学問を発展的に融合し、科学技術・システムや社会制度、教育的な研究により環境改善や制度の確立に貢献してきた。しかし、酸性雨問題や地球温暖化問題一つをとってみても、環境科学は問題の対処の仕方を明確にしてきたが、経済偏重や経済効率、利便性の前に無力に近い状況にある。特に、中国、韓国と連携して東アジア地域での国際的な環境科学の方法論を発展させ、経済発展と環境との調和を政策に反映させることが今後の大きな課題でもある。

そこで、本論文では東アジア地域の環境問題の現状から中国の環境対策のあり方を研究した。この中で特に、クリーナー・プロダクション (CP) 技術・シ

システムの展開と国際情勢を踏まえながら、中国の歴史的経済発展と環境保全策を展望した。

1. 東アジア地域での環境問題と対策の現状

環境科学的方法論の一つとして、環境改善を促進する CP 概念の産業や社会活動への普及が重要性を増している。すなわち、省エネ省資源に効果を発揮し、環境保全や無公害生産のための CP 技術・システムの積極的な導入による環境調和型産業の育成を推進することである⁸⁻¹⁰⁾。また、国際化の流れの中で、多様な視点から効果的な拡大 CP に基づく持続可能な資源循環型社会の構築を目指すことである^{11,12)}。CP の基本理念は様々な環境問題を解決し、循環型社会の構築を実現するための最適方針を与えることができる。科学技術の一つの分野で、持続可能な社会のための化学技術・システム（グリーンケミストリー）や生物工学（グリーンバイオテクノロジー）が研究されている¹³⁻¹⁵⁾。グリーンケミストリー（Green Chemistry）は地球環境保全化学とも訳される。化学技術の係わる農業汚染や環境汚染が近年、地球環境問題の大きな課題となっている。これらの問題解決にはやはり、グリーンケミストリーによる環境改善が求められている。これは、経済協力開発機構（OECD）が提唱している Sustainable technology (ST) で、環境調和型プロセスであり、CP の概念に含まれる。しかし、日本の近代化は、重化学工業の発展とその歴史的変遷の中で公害、労働災害や職業病も多種多様な形で引き起こされてきた¹⁶⁾。特に、1950年代の急激な産業活動により経済発展したが、各地で大気汚染、水質汚濁、土壌汚染などの重大な環境破壊が発生した。そして、水俣病やイタイイタイ病、四日市喘息などの四大公害の発生で産業界は多くの住民の犠牲と地域の自然環境破壊をもたらした。そのような尊い犠牲の上に、企業は生産技術改善を果たし、低公害・無公害の産業が生き残ってきた。言い換えると公害問題は化学工業の負の遺産とも言うべき側面があるが、産業公害を解決するためにもグリーンケミスト

リーの発展が求められてきた。特に、1970年代以降、工業生産過程は様々な技術・システムの改善がなされ、廃棄物や廃水の高度な循環利用と省資源・省エネルギー化が進んだ¹⁷⁻¹⁹⁾。しかし、今日、大気汚染源も工場群から自動車排ガスや巨大なエアコンから吐き出される窒素酸化物や廃熱が首都圏の都市環境のみならず日本列島を広く覆い始めている。これが都市部でのヒートアイランド現象を広域化し、大気汚染を悪化させ、地球温暖化をさらに一層加速していると言えよう。そして、北部九州を中心に中国や韓国の産業発展に伴う越境大気汚染の影響も徐々に光化学オキシダント濃度の上昇から光化学スモッグの発生が頻繁となってきた。ついには、2007年4月26日と5月27日に光化学スモッグ注意報が出され、児童にも少なからぬ健康被害が出た。エネルギー問題として、石炭や石油に変わるバイオマスエネルギーの活用拡大が将来的に持続的な発展と環境保全対策に最も効果があると考えられる。

先進諸国では環境対策に重点を置いた産業発展や低公害型生産プロセスに切り替えて、経済成長をはかっている。これに対し、環境規制の緩い開発途上国では先進諸国からの企業進出や経済性重視から公害型産業が成長してきた。そのため、特に、都市化、モータリゼーションの激化により広域水質汚濁や越境大気汚染の拡大が東アジア地域でも深刻化している²⁰⁾。さらに、発展過程でのエネルギー問題や資源の保全対策も大きな課題となっている。そこで、地球環境問題の観点からも、途上国への無公害・低公害型生産技術・システムである CP 概念・技術システムに基づく環境連携策としての強力な移転・支援などによる相互発展が益々重要である²¹⁾。アジア地域では、特に、中国の経済活動と産業発展は大規模なためアジア地域のみならず地球環境上での大きな影響力を及ぼし始めている。それに追随するかのようにベトナム経済も堅調且つ急激に発展し、環境影響も目立ってきた。今後、日本の環境保全対策がこれらの国々と環境協調の上で連携が図られるかどうかにはアジア地域の環境問題の趨勢が変わっていくことになる。

2. CP 活動に関連する国際環境協力

持続可能な産業や地域の発展が各国の環境政策目標に成りつつある。地球温暖化対策が急務となる中で、国連環境計画（UNEP）が中心となり、途上国への環境保全技術移転も活発化している。日本の国際環境貢献の対象となっている中国では途上国から新興国として経済発展し、環境保全との調和が求められている。また、ベトナムの主力産業である繊維産業などにおいてもまた今、CP 導入に係わる環境保全と経済発展が模索されている。

1980年代から UNEP は開発途上国の公害や環境対策と経済振興を兼ねた環境技術移転を積極的に研究し、展開を始めた。欧米から環境技術を集積し、これを途上国の実情にあった情報公開と技術移転を進めている。特に、CP プログラムの中心は、欧米企業の Best practice をモデルとした企業研修を進めている。欧州からの支援により、途上国の CP 導入は主要な産業である繊維産業などで成果を上げている²²⁾。ここでは、持続可能な産業の育成と共に革新的な技術・システムの開発、エコデザインなどで対応している。その中で、例えば、南アフリカの繊維産業などでも CP 導入により財政の軽減や省エネ省資源且つ汚染物質の低減において実績を積み重ねている²³⁾。日本では、独自に、政府開発援助（ODA）により、日本国際協力銀行（JBIC; Japan Bank for International Cooperation）と日本国際協力機構（JICA; Japan International Cooperation Agency）が連携した環境保全と開発との調和を基本とした資金と人材・技術援助を進めている。2006年度の日本の技術協力予算は約3,000億円（ODA 予算の39.5%）で、JICA 事業はこの予算の54.8%を担当して人材育成に活用している。ODA のピークは1993年～97年で57,784百万\$を境に減少している²⁴⁾。日本は、中国に対し1972年の国交正常化以来、最大の援助大国であった。対中円借款の推移では2000年の2,143.99億円をピークに、2004年では858.75億円まで減少し、2008年以降は援助の必要なくなるまでになった²⁵⁾。そして、ODA の援助先として、アジア地域ではベトナムなどの新興国が注目されている²⁶⁾。しかし、

2007年9月にベトナム ODA 事業であるベトナム南部のメコン川の支流に全長 2,750mの複合斜張橋であるカントー橋の建設で橋の崩落事故が発生し、死者 54人、負傷者80人となった。日本政府の途上国援助の中でも史上最悪の惨事となっている。ここでも、依然としてひも付き援助と経済効率優先が問題となっている。日本の国際貢献と高い土木技術の信頼回復のためにも援助のあり方を総点検する必要がある。

一方、国際的な環境保全活動のネットワーク化が進む中、日本国内ではゼロ・エミッション構想の下で産学官民の協業・連携と産業界の異業種交流や環境保全技術の集積・情報発信を進めている。そして、ドイツにおいて、2001年9月に第1回 PIUS (Product and Production Integrated Environmental Protection; 製品・生産プロセスに統合された環境保全) 日独会議が開催された。ここでは、PIUS と CP 活動報告を通じて、国際的な環境技術システムの情報交流と普及、連携を論議した。パネルディスカッション「事業活動における環境保全—企業の自己責任の拡大は法規制に代わりうるか」では、ドイツの環境法約800と関連環境条例約2,800が制定されているにもかかわらず、法規制だけでは十分に企業の生産活動と環境保全活動を統合的に扱うのは現状では困難な状況が論議された。実際に、ドイツでは1972年に連邦廃棄物法が制定されて以来、改正を重ね、1990年にはダイオキシン問題に対応する焼却炉の排出基準として0.1ng-TEQ が適用された。1991年には DSD (包装政令を法的根拠とする包装廃棄物回収・リサイクルシステム運営会社／ドイツ・デュアルシステム株式会社が導入された。そして、1994年には循環経済・廃棄物法 (第三世代の廃棄物法) が成立し、排出者責任、予防主義による環境政策を打ち出した。しかし、特別廃棄物 (特に監視を必要とする廃棄物) は EU 法に適応させた「特別監視廃棄物指定政令」及び「特別監視利用廃棄物指定政令」があるにも係わらず、ほとんど影響を与えていないという²⁷⁾。すなわち、ドイツの特別廃棄物は過去、コスト面から外国に運ばれたか、セメント工場や大規模工場での物質と共に焼却されてきた。循環経済・廃棄物法とその具体化政令は「廃棄物の再

分類効果」しか持たず、法が実際に減量化やリサイクルに影響を与えたとは言えず、むしろ停滞している。

日本国内でも環境関連法が公害対策として整備されはじめ、1993年の環境基本法以来様々な環境法が立法化されているが、むしろ地域環境から地球環境問題まで問題解決が山積しているのが現状である。ここでは、厳格な法規制とともに活動主体である人間のモラル教育やマナーの育成のバランスが重要であることが確認された。PIUS は CP の類似概念としてドイツでは一般化しつつある。PIUS の環境保全における研究・対策は以下の項目である²⁸⁾。

- 1) エコシステムの研究……人間の活動が環境に及ぼす影響調査
- 2) 付加的対策……排気、排水処理施設など
- 3) 修復的対策……汚染土壌の浄化など
- 4) 統合型対策……製品および生産に統合した環境保全

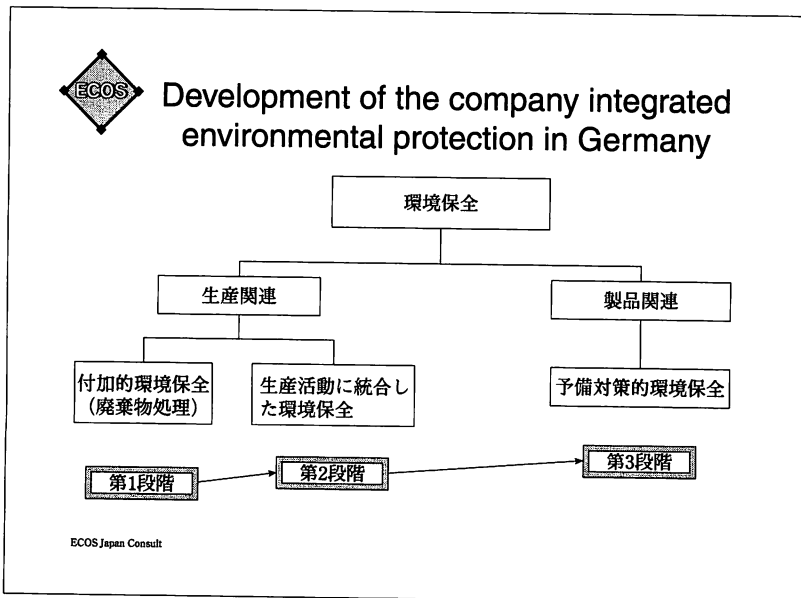


図1. ドイツにおける製品及び生産活動に統合した環境保全(PIUS)の概念
出所) ECOS 社、PIUS 会議資料 (2001)

図 1 には、ドイツにおける統合的環境保全策の概念図を示している。図では生産関連と製品関連部門別に徹底的な省エネ・省資源技術・システムによる高効率的な対応による環境改善を示している。これは CP の概念と一致し、EOP 的な初期の対応から予防的環境保全策への移行を明確に示している。EU やドイツの先進的な環境保全技術・システムが新興国であるベトナムや中国にも移転されている。中長期的には、CP 導入は低コストで途上国にはメリットが大きい。これはまた、日本の CP 概念と共通したものであり、アジア地域の環境政策にも適合する可能性を持つものである。

3. アジア地域における CP 活動と環境保全

21世紀は「アジアの世紀」とも言われたが、現実には環境保全と経済発展の調和が大きな課題となっている。その中で、アジア地域においては、持続可能な循環型社会の実現が国際的な取り組みとなってきた。しかし、科学技術が高度に発達しているにもかかわらず、技術移転などが十分に進まず、廃棄物問題、有害化学物質問題、地球温暖化や資源・エネルギー問題などの地域環境問題から地球環境問題まで枚挙の暇の無いほど環境問題が山積且つ、深刻化している。

そこで、地域環境問題や地球環境問題に対応するための環境科学的方法論の一つとして、CP に基づく資源循環型社会の構築がますます求められている。CP の基本理念は様々な環境問題を解決し、循環型社会の構築を実現するための最適方針を与えるだろう²⁹⁾。日本の ODA は、CP 技術・システムの移転などで途上国の発展に大きな貢献を果たしてきた。その援助体制も徐々に見直され、中国への援助が大幅に削減され、2007年度で ODA 援助は終了することとなった。その分を、環境分野に特化した他の途上国への支援が拡大しつつある。その中で、アジア諸国でも経済発展と環境保全が模索され始めている。表 1 には日本における CP 推進機関や技術移転、研究・実践する団体などを示した。

CP は工場などでの生産効率の改善により環境負荷を減少させる Win-Win

表1 CP技術・システム推進機関と団体

機関・団体	活動内容
地球環境センター (GEIC)	1998年～ UNEP の CP 情報公開
北九州環境技術協力協会 (KITA)	1992年～ 中国・大連環境都市協力、CP 技術移転セミナー
国際環境技術移転研究センター (ICEET)	1996年～ 中国・甘肅省 CP 術移転
日本国際協力銀行 (JBIC)	2005年～ ツーステップ環境ローン
日本国際協力事業団 (JICA)	2000年～ 途上国 CP 人材育成事業
日本クリーナプロダクション研究会 (JACP)	1998年～ 異業種交流・CP 情報

(一挙両得又は一石二鳥)アプローチの産業環境管理手法として、途上国における環境対策協力において多く採用されている手法でもある。そこで、日本国内では、(財)地球環境センター(GEIC)が UNEP と連携して、CP 関連情報をホームページ (HP) などで開催し、CP 普及に貢献している³⁰⁾。北九州市と(財)北九州国際技術協力協会 (KITA) は、都市間環境国際交流として中国・大連市環境モデル地区やベトナム・ハノイなどで CP 技術・システム移転による環境国際貢献を進めてきた。三重県四日市市の(財)国際環境技術移転研究センター (ICETT) でも環境技術の移転と普及促進のための人材育成事業を展開し、特に、中国・甘肅省の CP 推進に貢献している。さらに、2000年に日本国際協力事業団 (JICA) は、CP にかかわる連携促進委員会を設置し、活動報告している³¹⁾。また、1996年に設立された日本クリーナ・プロダクション研究会 (JACP) では、UNEP の CP 定義を発展させながら CP 技術・システムに関する国内外の情報集積を行い³²⁾、北九州独自の CP 基本理念の構築と研究・実践活動を展開してきた。この中で、途上国における先進諸国の国際環境協力や地球環境問題対策として主に環境保全技術の移転が進められている。しかし、途上国では経済的発展が優先され、環境保全対策が後回しになっているのが現状である。KITA による中国大連市環境モデル地区整備計画調査 (1996～98) では、産業公害防止

対策として CP 計画調査を実施した。CP 調査対象工場は大連市の企業群の中から、特に環境負荷の大きい化学・鉄鋼・セメント・染料の 4 工場を選定し、環境改善の効果を検討した。この調査においては極力経済性と投資効率の良い設備計画を策定した³³⁾。すなわち、環境改善効果と経済効果(省資源・省エネルギー・省人員などのコスト改善効果と増産効果)が両立する、投資効率の良い対策計画を策定している。このような、大連市環境モデル地区計画は、途上国における環境保全対策と経済効率との均衡のとれた発展策の広域システムのモデルケースとなり得るものである。

2002年 6 月 29 日に中国は第九期全国人民代表大会第 28 回会議で「中華人民共和国 CP 推進法」が採択され、正式に公布された。この法律は 6 章 42 条からなり、2003 年 1 月 1 日から施行され、環境保全型産業の育成が急務となっている。ベトナムでもハノイ工科大学の CP センターが中心となり、繊維産業やパルプ産業などで CP 導入や人材育成を推進している³⁴⁾。このように、国際的な環境政策として、ハード面での科学技術や環境保全技術とソフト面での人材育成や環境倫理観を含めた CP 概念の伝達が社会の中で両輪の役割を担えるような CP 活動理念が活かされる必要がある。そのための基本的な環境コミュニケーションを活発に推進するための場や理論・方法論の情報発信や提供を行うことが大切である。特に、第一次産業から第三次産業まで、体系的な環境保全戦略が可能である。すなわち、省資源・省エネ技術・システムが多く蓄積し、CP を地域や国内外で情報共有・発信しながら広域的且つ産業の横断的な物質・エネルギー循環により真に豊かな持続可能な循環型社会が構築されることが期待される。

今後、経済開発の著しい途上国への CP 技術・システム移転は、地球環境政策の大きな柱に成りつつある。特に、急激な経済発展を遂げる新興国の中国やベトナムなどが省エネ・省資源且つ無公害な CP 概念を導入することは有効な地球環境対策になる。また、中国の大連環境モデル地区などでの CP 導入の実績と発展に関する調査事例を検証し、将来展望や連携をはかることが重要である。

4. 中国における CP 導入と環境政策

4-1. 中国における経済発展と環境問題

中国では、近年、広域的な環境汚染や破壊と地球温暖化物質の排出が地域環境のみならず地球環境問題へも大きな影響を与え、経済開発と環境調和への取り組みが国内外で注目されている³⁵⁾。特に、中国の大気汚染³⁶⁾や水環境汚染^{37,38)}、砂漠化の拡大と黄砂などによる越境大気汚染³⁹⁾などの問題と課題が指摘されてきた。また、今日の中国経済の発展は、1978年12月の共産党第十一期3中全会を端緒とする改革開放政策によって、古い共産主義体制を放棄し、より自由主義的な経済政策に転換したことで築かれてきたといえよう。また、改革開放政策のもとでの農村改革による農業生産能力の開発と発展は、限られた外貨と膨大な人口のため、食糧の多くを輸入に依存できないという制約条件を克服するための必要条件であった。しかし、広大な乾燥地域をかかえる国土での農業の行き詰まりがあり、また、技術水準の低い郷鎮企業を多く抱える状況から、様々な環境汚染が問題化している⁴⁰⁾。すでに、中国国内での水環境汚染、黄砂や大気汚染、エネルギー問題の深刻化が論じられてきた。さらに、1998年の長江大洪水による周辺住民被害が甚大であったため、中国政府は開発偏重を軌道修正し、2000年から「退耕還林還草」政策を環境対策に盛り込んだ。この政策は10ヶ年計画で進められている。

中国の経済発展は、表2に示すように国内総生産（GDP）成長率が2003年か

表2 中国の社会と経済指標

年度	2002	2003	2004	2005	2006
人口(万人)	128,453	129,227	129,988	130,756	131,448
GDP (%)	9.1	10.0	10.1	10.2	10.7
食料生産量 (万 t)*	45,706	43,070	46,950	48,402	49,746

* 食料生産量は穀物、豆類、イモ類を含む。

出所) アジア経済研究所、『2007アジア動向年報』、p.157 (2007) より引用

ら10%以上の高成長を達成している⁴¹⁾。食料生産は減少していたが、最近では約5億トンに復帰しつつあり、農業生産も堅調であるとみられる。しかし、輸出農産物や食品などで違法農薬や食品添加物などで国際的な問題も表面化している。

4-2. 中国の CP 導入と環境政策

中国は2001年末に正式に世界貿易機構（WTO）に加盟した。これによって、中国の産業界は熾烈な国際競争に直面し、従来の生産方式と管理方式の転換を迫られている。また、この中で高消費・高コスト・高汚染の経営方式を低消費・低コスト・低汚染に転換しなければならなくなったと言えよう。そこで持続可能且つ効果的な唯一とも言える方式が CP であるとして、中国では2002年に CP 推進基本法が制定され、2003年に実施されている。文字通り、中国政府はトップダウンでの環境保全と経済発展を CP に基づく環境改善策として打ち出した。そして、2007年に温家宝首相は「和諧社会の構築」をスローガンにした。これは国際社会における持続可能な社会の目標と重なるものである。さらに、同首相は、11月に東アジアサミットにおいて、中国は光化学スモッグの原因物質である硫黄酸化物や窒素酸化物の排出量を2005年レベルの抑えることを公約した。また、今後、5年間で GDP 当たりのエネルギー消費量を20%削減、造林事業の促進や人口減少により、二酸化炭素を削減するとしている。日本政府はアジア地域の環境保全に技術、資金供与を表明して、連携を模索している。

1) 中国における CP 活動の歴史的発展

中国における CP 活動の歴史的発展を表3にまとめて示した⁴²⁾。中国では1992年に UNEP が CP 養成班を、廈門（アモイ）で開設してから CP 概念が導入された。その後、徐々に CP 概念が浸透し、1995年「中華人民共和国固形廃棄物環境汚染防止法」発布以降の法令、条例には CP の活用を規定している。そして、2003年に「CP 推進法」が施行されて、社会効果・環境効果・経済効果を

表3 中国における CP 活動の歴史的経緯

1992年	国連環境計画（UNEP）は中国・アモイで CP 養成班を開設
1993年	第2回全国工業汚染整備会議（上海）は CP の重要性を評価。
1994年	国務院常務会議、『中国21世紀議事日程—中国21世紀の人口・環境・発展に関する白書』討議、認可。CP 展開とクリーン製品の製品生産を促す専門機関の設立。
1996年	国務院、「環境保全の若干問題に関する決定」発布。CP 技術の採用を規定。
1997年	国家環境保護局、「CP 推進に関する若干の意見」発布。『企業 CP 審査ハンドブック』、及び『CP 審査ガイドブック』を編成。
1998年	中国政府は UNEP 国際 CP ハイレベルフォーラムで「国際 CP 宣言」に署名。
1999年	国家経済貿易委員会、「CP のモデル樹立とテスト実施に関する通知」（10都市と5業界）発布。
2000年	山西省人民代表大会、「太原市 CP 条例」発布。
2002年	第九期全国人民代表大会第28回会議、「中華人民共和国 CP 推進法」、公布
2003年	同法、施行

着実に上げている。今後、中国は CP 活動により、国際競争力を益々高めることのできる CP・環境大国になる可能性を秘めている。

2) 環境モデル都市大連市の CP 活動

中国では、環境モデル都市の中核である大連環境局での CP の取り組みが最も活発である。大連市は2001年から北九州市の援助で CP 活動を推進するための国際協力モデルプロジェクトを開始した⁴³⁾。このプロジェクトは都市の汚染予防を重点として、CP を推進し、大連市工業企業の持続可能な発展を促すことを目的としている。主な内容は、① CP の重要性を情報公開し、政策決定層の CP 意識を向上させること、②プロジェクトを確定して、企業に CP の普及をは

かること、③大連市 CP センターの人材育成と企業向け情報サービス、技術サービスを提供すること、④政策研究を繰り広げ、関連法規の完備を促すことなどが含まれている。

大連市は2001年に大連機関車工場、大頭株式有限公司など13社の CP テスト企業で CP に対する審査活動を実施した。ここでの成果は表 4 に示す通りである。

表 4 大連企業の CP 活動の成果 (2001年)

173件の無／低費用 CP 案件		
投資総額	50万元	
年間の具体的効果	節水量	10.1万 t
	石炭の節約量	1,917 t
	原材料消費節約量	5,670 t
	污水排出削減量	31.9万 t
	排気ガス排出削減量	81.7 t
	煤塵排出削減量	160 t
	固形廃棄物排出削減量	7,800 t

各種廃棄物の総合削減率は約10%、一部の汚染物質削減率は20%以上に達し、年間の直接経済効果は3,000万元と見積もられている。また、2002年には大連石油公司、大連発電所など 9 社で審査活動を実施した。

大連市環境科学研究院が設立した大連 CP センターは20人の国家クラス CP 審査人員を擁し、CP 業界の専門家バンクの確立を進めている。そして、第十次五カ年計画期間に、大連市はさらに60%の重点汚染企業で CP を実現することとなっている。

3) 天津市における CP 活動の取り組み

歴史的要因で天津市は、1990年代、御億区の企業が技術・設備・製品後進の粗放型経営の状態であった。これは資源浪費・排出不合格・環境汚染の内在的

な原因であった。天津市は1994年、工業企業の「接ぎ木改造」に関する決定を行い、国家環境保護総局が提出した「CP を推進、生産過程にて汚染を消滅」という戦略的要求を、天津市の工業汚染整備過程で実施するようになった⁴⁴⁾。CP 技術と最適化整備技術を積極的に普及させ、従来の資源高消費・低付加価値・嚴重環境汚染の企業生産方式から経済発展に重点を置いた科学技術依拠・科学技術含有量増大・企業資質向上に転換した。

1996年、天津市は CP 活動を推進するために「天津市 CP 弁公室」を設立し、「天津市 CP 実施方案」を策定した。企業に対する技術改善及び CP 審査の二つの面から CP テスト活動とモデル活動を繰り広げている。国家と地方の CP モデルプロジェクトとして、海豚炭素黒有限公司、長城化学工場や飛雁セメント工場など十数社の企業で資源回収・廃棄物利用を主とする技術改善を実施した。また、CP 審査活動を展開した。これによって、企業は管理レベルが向上し、資源エネルギーの有効利用、節水や汚染削減、環境改善、経済効果の目標を達成した。ISO14001 の認証を受ける企業も増え、経済効果・社会効果・環境効果のいずれも改善されている。

1999年、CP 活動拠点として天津経済開発区生態工業園の企画建設活動が進められた。生態工業園の理念を開発区の建設と管理に融合して、企業間の共生ネットワークの形成や開発区の資源エネルギーの高効率且つ持続可能な利用面で良好な効果を取めている。第九次五カ年計画期間に CP の推進を通して、天津工業の粗放型から集約型への転換を促し、省資源省エネ・汚染排出物削減により生産力を高めた。これによって、天津市 GDP に占める第三次産業の比率は1995年の38.8%から2001年には46.5%に高まった。

2002年、天津市は国家環境保全モデル都市として、循環型経済を実施する重要な基盤プロジェクトを実施している。その一貫として天津市危険廃棄物処理センターの建設を進めた。静脈産業のモデルプロジェクトとして静海子牙環境保全産業園では、27社の企業建設が進められている。

天津市の環境保全活動は「三段階推進」の戦略目標とし、三段階の努力を経

て三つの飛躍を実現することとしている。

第一の飛躍は2002年～2004年の期間に海河の総合開発を契機として、国家環境保全モデル都市の建設を行うことであった。すなわち、環境保全の六大プロジェクトとして、「青空プロジェクト」、「碧水プロジェクト」、「安静プロジェクト」、「生態プロジェクト」、「工業汚染整備プロジェクト」、「モデル創建プロジェクト」を全面的に推進し、持続可能な発展、資源の総合利用、環境品質の改善を進めながら環境モデル都市を建設する。

第二の飛躍は2005年～2007年の期間、新しい工業化システムの導入で全国先進レベルをめざし、2008年の北京オリンピックの際には世界的都市の仲間入りを果たす。産業構造と都市配置を最適化し、CP 活動により経済発展しながら主要汚染物質を10%削減する。

第三の飛躍は2008年～2010年の期間、循環型経済システムを確立し、生産発展生活富裕・生態良好な文明的発展を形成する。天津の持続可能な発展と環境都市の基盤を構築する。

天津市の今後の環境保全活動として、① CP 促進法と環境影響評価法を確実に実施し、2007年までに50%の企業を環境保全型企业（クリーン企業）にする。②生態工業園の建設を積極的に推進する。2007年までに CP 導入により、全市の50%以上の工業園・村・鎮を生態工業園・生態村・生態鎮にする。汚染物質総量の主要汚染物質を16%削減する。③社会大循環の循環型経済システムを確立する。社会を一つの系と見なし、物資とエネルギーの流通過程全般から資源消費と汚染排出を分析し、生態経済効果に対する分析を実施する。污水資源化、固形廃棄物、都市ごみ、再生可能エネルギー、クリーン製品、農業生態、クリーン消費などに対し、3R 原則で資源化・減量化の循環型経済発展を策定し、全社会的なシステムを確立する。この方法論として、産業界のみならず社会全体での CP の普及と発展が欠かせない。

5. アジア地域におけるCP技術・システムの普及と連携

1986年に国連環境計画（UNEP）が正式にCPを認定してからこの概念が普及し始めた。すなわち、CPはUNEPが中心となり途上国への環境保全技術移転の一環として1980年代から研究され始め、国連環境計画―「産業と環境」（UNEP-IE）では、「生産効率を向上させかつ、人と環境へのリスクを低減するために、生産工程、製品及びサービスにおいて統合的かつ予防的な環境戦略を適用すること」と定義している。UNEP-IEの活動は国際的な拠点作りを各国や地域に築きながら、途上国への技術移転としてCP技術・システムの普及活動を進めている²⁷⁾。このようなCP活動は、中国においても、将来的に継続的な省エネ・省資源を達成しながら経済性を確保し、より高い生産性を有し、より創造性のある産業活力を生み出し、持続可能な社会の基礎となると考えられる。中国では国家と地方の環境行政主導で強力なCP導入をはかっている。急激な経済成長の中でCPに基づく環境との調和が広域で実験的に模索されている。

CPを広く産業や地域社会に普及させるためには、人材育成が欠かせない要件である。そこで、CPセンターは以下のような方法により、中国の産業発展に人材面からの貢献が期待される。

- 1) 広範な産業におけるCP技術・システムの人材育成のためのセミナー・講義などの学習会を逐次開催する。
- 2) 異業種交流・研究機関としての機能を持たせる。
- 3) CPに基づくエコ産業のモデル育成を促進する。
- 4) CPに基づく持続可能な地域観光産業やエコビジネスモデル構築を行う。

さらに、これらを総合的に評価しながら、中国独自のCP対応策や支援策として検討しなければならない。

循環型社会における環境保全戦略は、CPの推進が環境政策として最も重要な時代である。CPを社会政策上で推進するための基本的要件は、厳格な環境規制をとらなくても企業に財政的な便益をもたらすCPが推進の価値が高い。し

かし、厳格な環境規制があって初めて企業に財政的な便益をもたらすような CP でも取り組むべきである。それ以外は、企業は適宜に EOP（終末処理）を組み合わせる排出環境基準を満たすべきである。また、CP の推進には国情や中小企業状況に応じて、情報サービス、技術コンサルティングや低利融資などの支援措置が必要である。すなわち、生産活動の中で、企業における CP の推進の障害となっているのは情報の欠如、人材の欠如、財源の欠如である。したがって、CP 支援としては、情報サービス、技術支援による人材育成、財政支援が必要不可欠である。

持続可能な発展には、技術革新のみではもはや不十分である。社会システムや社会の価値観の見直しが必須であり、CP 技術・システムの導入促進と同時に社会的な価値観の転換を図らなければ循環型社会は実現できない。そこで、社会を形成する市民の環境倫理観が行動規範に大きく影響を与えるため、環境管理上で重要な要因になっている。CP センターのような中核となる組織的な CP に基づく産業教育・啓発活動や人材育成が必要である。

中国やアジア地域の新たな産業発展には、国際社会の中でエコ・インダストリーの要素が求められる。国情に合わせた CP センターを核として、産学官民の協業・連携と産業界の異業種交流や環境保全技術の集積・情報発信を広く推進すべきである。製品・生産プロセスに統合された環境保全政策や環境法規制も強力に推し進めていかなければならない。

しかし、法規制だけでは企業の生産活動と環境保全活動を統合的に扱うのは現状では困難な状況が各国で論議されてきた。日本国内でも環境関連法が公害対策として整備されはじめ、1993年の環境基本法の施行以来、様々な環境法が立法化されているが、廃棄物の違法投棄から CO₂ 排出増加など、むしろ地域環境から地球環境問題まで問題解決が山積しているのが現状である。ここでは、厳格な法規制とともに活動主体である人間のモラル教育やマナーの育成のバランスが重要であることが確認されてきた。

アジア諸国でも経済発展と環境保全が模索されはじめた。とりわけ巨大な経

済市場をもつ中国においても、北九州市の国際環境協力による大連市環境モデル地区の発展は中国の環境政策にも大きく影響を与えはじめている。ベトナムは東南アジアの中で、CP 導入のモデル国家としての環境保全型産業の育成・発展を遂げるための前提条件が揃ってきたと考えられる。特に、CP の重要性を認識し、環境政策の柱として採用しているところが重要である。このように、国際的な環境政策として、ハード面での科学技術や環境保全技術とソフト面での環境倫理観の育成・伝達が社会の中で両輪の役割を担えるような CP 活動理念が活かされる必要がある。そのための基本的な産学官民の連携や環境コミュニケーションを活発に推進するための場や理論・方法論の情報発信や提供を行うことが大切である。さらに、CP 情報ネットワークをアジア地域で構築し、地域や都市、産業異業種の国際交流を推進すると持続可能な資源循環型社会の連鎖・連携ができることが期待される。

かつてのシルクロード（絹の道）はアジアから欧州の物流と文化の交流を支えた歴史的な道標である。砂漠を緑のオアシスとなすような、現代のシルクロードは環境の交流・連携の CP ロードに形を変え、地球環境問題解決のための道標を刻むべく躍動を始めたのである。

おわりに

1996年6月に中国・北京の日中環境保全センターの開所式に先立って開催された、日本環境教育学会の日中環境教育交流シンポジウムに参加する機会があった。この施設の外構がまだ整備できていない状況で、その周辺の広大土地に建物はまばらであった。このセンターは、竹下内閣の当時の円借款約150億円で建設したものである。そして、ここは2003年1月に日中クリーンプロダクションセミナー会場となり、著者は「日本における CP の発展」をテーマに講演する機会が与えられ、中国側の熱心な参加者と交流した。この時、センター周辺は大都市の建造物群の一部となっていた。ここでも、中国の著しい経済発展

を垣間見ることができた。対中円借款は1979年、中国の文革終了と改革開放路線の開始と共に始まった。そして、援助総額は3兆円を超え、鉄道、港湾整備など社会基盤整備に使われてきたが、中国は新興国として急激な経済発展を遂げたため2007年度で終了することとなった。しかし、中国は東アジア地域のみならず地球環境問題にも大きく影響を及ぼしているため、ODAのうち無償資金協力と技術協力として大気汚染の改善プロジェクトなどの環境保全対策のために継続されることとなっている。

一方、東アジア地域の持続可能な発展のためには経済発展と環境保全の調和を保つための相互連携が重要である。そのためには、環境問題の歴史認識に基づく環境政策を強化すべきである。表5は主要な国際条約に基づく環境政策の例を示した。

表5 主な国際条約に基づく具体的な環境対策

A. 生物種の環境保全対策

1973年 ワシントン条約……絶滅危惧種の商取引の規制

B. 越境大気汚染・酸性雨対策（欧州）

1985年 ヘルシンキ議定書……硫黄酸化物排出量30%削減目標

1988年 ソフィア議定書……窒素酸化物排出量30%削減目標

C. オゾン層保護対策

1987年 モントリオール議定書……特定フロン、ハロンなどの全廃

D. 越境有害廃棄物対策

1989年 バゼル条約……有害廃棄物の越境移動の規制

E. 地球温暖化対策

1997年 京都議定書……温室効果ガスを先進国平均5.2%削減目標

東アジア地域での連携した環境対策の中で、越境大気汚染に係わる2001年の東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）が機能し始めたばかりである。エコツーリズムや環境学習交流などで世代を超えた東アジア地域の観光や交流を活発にすることが地域の平和や活性化に寄与する⁴⁵⁾。持続可能な地域を構築するためには、表に示した地球環境問題への対応を国際相互協力で技

術・システムの対応が段階的に推進していかなければならない。アジア地域では、このような国際環境条約を考慮した総的環境保全を連携して取り組んでいくことが重要である。今後益々、経済協力発展のみならず地球環境問題の観点からも、アジア地域での日本、中国と韓国の国際環境協力が重要な役割を担う時代であることを確信する。

【引用文献】

- 1) アル・ゴア、『不都合な真実』、ランダムハウス講談社 (2007)
- 2) 環境省、『環境・循環型社会白書』、p.50、ぎょうせい (2007)
- 3) 平岡正勝、『廃棄物・廃水循環利用技術の展望、化学工学シンポジウムシリーズ 3 廃棄物・廃水循環利用』、pp. 1～5 (1982)
- 4) 資源・素材学会、資源リサイクル部門委員会編、資源リサイクリング、日刊工業新聞社 (1991)
- 5) 本田淳祐、『産業廃棄物のリサイクル』、省エネルギーセンター (1991)
- 6) 牧野昇、江崎玲於奈、『総予測 21世紀の技術革新』、工業調査会 (2000)
- 7) 坂井宏光、『歴史認識に基づく環境論』、pp.181～203、現代図書 (2006)
- 8) 坂井宏光、クリーナー・プロダクション (CP) 技術による水環境保全、水処理技術、35(8)、105～114 (1994)
- 9) 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、『環境保全型技術の概要、環境保全型生産技術』、pp. 1～10、日刊工業新聞社 (1996)
- 10) 坂井宏光、CP 活動による持続可能な発展と環境保全への貢献、九州国際大学「教養研究」、第14巻第1号、99～127 (2007)
- 11) 関昭宣他、クリーナープロダクションに基づく持続可能な農業生産システムと都市環境政策、九州国際大学社会文化研究所紀要第47号、1～17 (2000)
- 12) 坂井宏光、日本における CP の発展と環境政策、九州国際大学「教養研究」、第8巻第3号、1～17 (2002)
- 13) 御園生誠、村橋俊一、『グリーンケミストリー—持続的な社会のための化学』、講談社サイエンティフィック (2001)
- 14) 吉村忠与志、西宮辰明、本間善夫、村林真行、『グリーン・ケミストリー—ゼロ・エミッションの化学をめざして』、三共出版 (2001)
- 15) 海野肇、岡畑恵雄、『グリーンバイオテクノロジー—持続的な社会のための生物学』、講談社サイエンティフィック (2002)

- 16) 飯島伸子編著、『新版公害・労災・職業病年表』、すいれん舎 (2007)
- 17) 越村英雄、津田充利、南保、サマリウム・コバルト合金スクラップからのサマリウムの回収、『化学工学シンポジウムシリーズ No.31、レアメタル資源の有効利用技術』、p.17～26 (1992)
- 18) 駒沢勲、資源リサイクル技術、化学工学、57(9)、658～660 (1993)
- 19) 安保正一、水野一彦編著、『環境にやさしい21世紀の化学』、pp.17～41、エヌ・ティー・エス (2005)
- 20) 小林弘明、岡本喜裕編著、『東アジアの経済発展と環境』、日本経済評論社 (2005)
- 21) 坂井宏光、クリーナープロダクションによる持続可能な社会の構築と環境政策、九州国際大学「教養研究」、第14巻第1号、1～29 (2007)
- 22) M. MirafTAB and A.R. Horrocks eds., “Ecotextiles; The way forward for sustainable development in textiles”, Woodhead Publishing Limited (2007)
- 23) Pat Foure and Tembeka Mlauli, Eco insitiatlve in the textile pipeline—a South African experience, “Ecotextiles; The way forward for sustainable development in textiles”, pp.96～106, Woodhead Publishing Limited (2007)
- 24) 村井吉敬、『徹底検証ニッポンの ODA』、p.39、コモンズ (2006)
- 25) 日本外務省、『ODA 白書』、p.136、ぎょうせい (2005)
- 26) 坂井宏光、中野洋一、ベトナムにおける経済刷新と環境保全政策、九州国際大学社会文化研究所紀要、第46号、83～104 (2000)
- 27) 中曽利雄、『環境先進国ドイツ 循環経済・廃棄物法の実態報告—最新主要法令と実際—』、pp.48～68、エヌ・ティー・エス (1999)
- 28) ECOS 社、PIUS 会議資料 (2001)
- 29) 坂井宏光、日本における CP の発展と環境政策、九州国際大学「教養研究」、第8巻第3号、1～17 (2002)
- 30) 地球環境センター、クリーナープロダクション技術集、pp.34～36 (2000)
- 31) 国際協力事業団連携促進委員会、連携促進事業 (クリーナープロダクション) 報告書 (2001)
- 32) 坂井宏光他、クリーナープロダクションによる環境保全戦略とその展望、資源環境対策、37(5)、533～543 (2001)
- 33) 北九州国際技術協力協会、「日中都市間における環境保全及び循環型社会形成に係わる環境国際協力」報告書、pp.17～62 (2003)
- 34) 坂井宏光、ベトナム繊維産業における CP 導入と発展、九州国際大学「教養研究」、第13巻第3号、79～95 (2007)
- 35) 中国環境問題研究会編、『中国環境ハンドブック2005—2006年版』、pp.77～147、蒼蒼社 (2004)
- 36) 高野邦彦、深刻化する大気汚染—経済成長と関連して—、問題と研究、第31巻

- 9号、1～13 (2002)
- 37) 小林熙直、水質汚染対策に見る中国の環境問題、問題と研究、第31巻9号、40～56 (2002)
- 38) 坂井宏光、中国における水資源環境とエネルギー問題、問題と研究、第31巻9号、57～78 (2002)
- 39) 小島麗逸、砂漠化と飛来する黄砂、問題と研究、第31巻9号、15～39 (2002)
- 40) 小林弘明、岡本喜裕編著、『東アジアの経済発展と環境』、pp.79～94、日本経済評論社 (2005)
- 41) アジア経済研究所、『2007アジア動向年報』、p.157 (2007)
- 42) 段寧、中国クリーナープロダクション、日中クリーナープロダクション技術セミナー資料 (2003)
- 43) 王忠彦、大連市クリーナープロダクション(CP)活動の過去と未来、日中クリーナープロダクション技術セミナー資料 (2003)
- 44) 天津市環境保護局、天津市クリーナープロダクション (CP) 行動戦略、日中クリーナープロダクション技術セミナー資料 (2003)
- 45) 坂井宏光、地域における持続可能な観光開発と環境保全対策、九州国際大学「教養研究」第9巻第2号、39～57 (2002)