

A Study on Environmental Preservation and The
Financial Impact of Chinese Iron and Steel
Industry : Focused on Shanghai Baosteel Group

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2016-03-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 劉, 博 メールアドレス: 所属:
URL	https://saigaku.repo.nii.ac.jp/records/205

This work is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0
International License.



中国鉄鋼業の環境保全対策と その財務的影響に関する一考察

— 上海宝鋼集団に注目して —

劉 博

目 次

1. はじめに
2. 研究対象と手法
3. 中国における環境政策の展開
 - 3.1 中国環境問題の概要
 - 3.2 環境関連法令の形成
 - 3.3 企業環境情報の公開
4. 中国鉄鋼業の概況
5. 上海宝鋼集団の環境保全対策とその財務的影響の分析
 - 5.1 環境保全対策の概要
 - 5.2 環境保全対策コストの財務的影響と環境保全の効果
6. おわりに

キーワード：中国鉄鋼業，上海宝鋼集団，環境保全，環境会計，財務的影響

1. はじめに

中国は1978年に改革開放に転換してから30数年に及ぶ長期間にわたり、年平均9.8%という高度経済成長を遂げてきたが、2012年よりその成長率が7%台に低下し、高度成長期の終焉を迎えている。

一方、中国の高度経済成長の過程において、エネルギー・資源問題や環境汚染問題が深刻化し、その成長の質に大きな制約をもたらしてきたという点も明白である。

本稿は、まず中国経済におけるエネルギー・資源面および環境汚染面の課題について整理し、環境関連政策・法令の内容を概観した上で、中国においてエネルギー消費量が最も多い鉄鋼業に焦点を合わせ、その環境保全対策と財務的影響について考察したい。

2. 研究対象と手法

中国企業トップ 500 社ランキング「2012 中国企業 500 強」によると、トップ 500 社には鉄鋼企業が 52 社を占めている。売上高の順に見ていくと、2012 年の 1 位（500 社中第 30 位）は上海宝鋼集団（2,282 億元）、2 位が河北鋼鉄集団（2,478 億元）、3 位が江蘇沙鋼集団（2,180 億元）となっている⁽¹⁾。

売上高首位の宝鋼集団の前身は 1978 年設立の上海宝山鋼鉄総廠である。その後、新日鉄との共同プロジェクトとして「宝山鋼鉄公司」として発足し、1998 年に上海冶金控股公司と上海梅山集団の 2 社を吸収合併した後、現在の「上海宝鋼集团公司」となった⁽²⁾。

本稿は、2012 年において売上高で鉄鋼業 1 位、粗鋼生産量で 3 位の上海宝鋼集団を研究対象として定め、考察を進めていく。主に環境保全対策費用対売上高の推移、粗鋼生産 1 万トンあたりの環境保全対策費用の推移および、環境保全対策の効果、の 3 項目の時系列分析を通じて環境保全にかかわる外部コストの内部化の実態およびその課題を考察する。

3. 中国における環境政策の展開

3.1 中国環境問題の概要

現在、中国では種類も規模も発生原因も多様な環境汚染が同時にかつ複合的に発生しており、これは日本の環境汚染の経験とは対照的である⁽³⁾。

かつて、日本では多様な環境汚染が経済発展の段階を追って順次に発生してきた⁽⁴⁾。明治時代には、工業の近代化に伴い足尾銅山鉍毒事件をはじめ各地で鉍山公害が起き、第 2 次世界大戦後には、重化学工業の発展に伴い深刻な健康被害が顕在化し四大公害病が発生した。1980 年代以降には、大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済発展に伴い産業廃棄物処理場の逼迫や地球温暖化をはじめとする環境問題が顕在化してきた。

一方、中国の場合は鉍山公害も、産業公害も、二酸化炭素の大量排出から起因する気候変動問題も並行して現在進行的に発生し、規模に関しても日本と比べて桁違いに大きいのである⁽⁵⁾。

例えば、大気汚染問題において、広範な地域で発生している PM 2.5 や、煤塵・酸性雨の原因となる SO₂ の排出は中国が世界最大規模となっている。また、地球温暖化については、2007 年から中国がアメリカを抜いて世界最大の温室効果ガスの排出国になった。この二つの環境問題の根本原因は中国のエネルギー消費構造の特質、すなわち主要エネルギーとして石炭に依存する度合いが非常に高いことにある⁽⁶⁾とされている。特に、鉄鋼業のような、石炭を主原燃料として利

用する産業においては、エネルギー・資源の利用効率を高め、環境への負荷をいかに抑制するかが緊迫な課題となっているのである。

3.2 環境関連法令の形成

次に、中国の環境汚染問題が深刻化するなか、汚染防止の法律整備がどのように行われてきたのかについて整理したい。

まず、環境保護の基本法となる「環境保護法（試行）」が制定されたのは1979年のことである。1989年に、「環境保護法」は正式に公布・施行され、2015年1月にその改正が行われ、環境関連訴訟の条件緩和や罰金制度の強化などが新たに盛り込まれた。

「環境保護法（試行）」が制定された後、1984年には、水質汚染を規制する「水污染防治法」が制定され、同法は1996年改正と2008年改正を経て、現在、地表水および地下水の汚染問題にも対応している。

「水污染防治法」の次に、大気汚染を規制する「大気污染防治法」（1987年）が制定された。同法は、1995年改正、2000年改正、2014年改正、3回にわたってPM 2.5をはじめとする広範囲に及ぶ大気汚染の発生を防ぐ政策として強化されてきた。

その後、1995年に廃棄物汚染に関する「固体廃棄物污染环境防治法」が制定され、産業廃棄物と都市生活廃棄物と区別される形で、それぞれの処理規則と汚染対策が定められた。同法は、2000年に改正され、汚染問題の損害賠償訴訟において因果関係の不存在を加害者側が立証しなければならないとする、被害者保護制度が導入されている⁽⁷⁾のが特徴である。

エネルギーの効率利用を促進する「節約能源法（省エネルギー法）」が制定されたのは1997年のことである。同法は、エネルギー効率の悪い生産品や設備の淘汰を進めるための制度を形成し、2007年改正に、「持続可能な発展」を目的規定に定めた⁽⁸⁾のである。

さらに、2002年、工業生産プロセスにおいて人の健康および自然環境への負荷を減らすべく、クリーナー・プロダクションを目指した「清潔生産促進法」が制定された。同法は、資源・エネルギーの利用効率の向上、汚染物質排出の削減を通じて持続可能な発展を促進することを目的としている⁽⁹⁾。

2005年には、「可再生能源法（再生可能エネルギー法）」が制定され、同法は化石燃料以外の再生可能なエネルギー（風力、太陽光、水力、バイオマス、地熱など）の開発と供給および利用増加を促進する制度を規定したものである。

その後、「可再生能源法（再生可能エネルギー法）」に関連する「循環経済促進法」が、自然資源への負荷を減らすための法律として2008年に制定され、同法は、資源の利用効率を向上させ、環境負荷を低減させることを通じて「持続可能な発展」の実現を目的としている。対象となる資

源は、鉱物資源のほか、水や土地も含まれ、エネルギー利用効率の向上も含まれている⁽¹⁰⁾。

以上で見てきたように、1990年代を中心に大気・水質・廃棄物汚染を規制する法律が公害防止を目的に制定・施行されてきた。2000年代になると、地球温暖化問題や資源エネルギー価格の高騰などを背景に、環境関連法制は省エネルギー、再生エネルギー促進や資源循環の方向に整備されてきたところに特徴があるとわかる。

3.3 企業環境情報の公開

2000年以後、環境汚染防止の深刻化に直面するなか、企業自ら環境汚染物質の排出状況やエネルギー利用効率などの環境情報を社会に向けて公開することが求められるようになってきた。中国初の「環境情報公開弁法（試行）」が2007年に制定され、同弁法は市民が環境情報を知るところを制度的に保障するものであり、環境保護部門と汚染物を排出する企業に対し、社会全体への重要な環境情報の公開を求めたものである。主な内容は次のとおりである。①情報公開の主体と範囲の明確化が図られた。基準値以上の汚染物を排出する企業は環境情報を公開し、またビジネス上の機密保持を理由に公開を拒否することができないように定められ、そのほかの一般的な汚染物排出企業について、環境情報を自発的に公開することが奨励されている。②環境情報の公開方法について規定された。特に環境情報の公開を強制的に求められている企業が、環境保護の行政主管部門が告知を交付した後30日以内に、現地の主要メディアを通じて主な汚染物の排出状況を公表することが規定されている⁽¹¹⁾。

さらに、2010年に、中国環境保護部は《上場会社環境情報公開指南》を公布し、火力発電、鉄鋼、セメント、石炭、石油化学、建材、製紙、製薬、紡績と鉱産採掘など16種類の重度汚染業種の575の上場会社を対象に、企業の年度環境報告の公布、汚染物排出状況、環境関連法律の執行状況、環境管理状況等の情報の定期的な公開を求めた。特に、突発汚染事故が発生した上場企業に対し、事故発生の日以内に臨時環境報告を公開することを義務づけた⁽¹²⁾のである。

4. 中国鉄鋼業の概況

中国の2012年の粗鋼生産量は、世界鉄鋼協会（WSA: World Steel Association）によると7億1,650万トンであった。2006～2007年が4億トン台、2008～2009年が5億トン台、2010～2011年が6億トン台と生産量が増加し続けてきたのである。BRICs4カ国の2012年の合計は8億9,850万トンで世界のおよそ58%を占め、さらに4カ国のなかでも中国の占める割合が非常に高いのが現状である⁽¹³⁾。

中国において、エネルギー消費量の最も多い産業部門は鉄鋼業である。鉄鋼業のエネルギー消

費量は2005年に石油換算2億1,000万トンとなり、一次エネルギー消費量の13%、最終エネルギー消費の19%、製造業の32%を占めている⁽¹⁴⁾。1980年代から中国鉄鋼業が省エネルギーに向けた取り組みを開始し、1990～2003年までの13年間でエネルギー効率が35%改善されたといわれている。しかし、2000年以降、中小製鉄所が急速に増加したことに伴い、エネルギー消費効率が停滞しその改善は鈍化した。2000年の中国粗鋼生産のエネルギー消費原単位は781 kgsc/トン（kgsc=キログラム標準石炭、1キログラム標準石炭=0.7キログラムの石油）とされている。一方、同時期における日本の平均は705 kgsc/トン（日本鉄鋼連盟（2003）と日本鉄鋼協会（2002）の平均値）であったため、エネルギー消費原単位について中国鉄鋼業は日本より10.7%高いと推定された。環境政策や統計基準に両国間の差異が存在するため、正確に比較するのが非常に困難であるが、中国の省エネルギー技術の普及状況を考えると、鉄鋼業におけるエネルギー利用効率の改善余地はまだ大きく残されていることがわかる⁽¹⁵⁾。

中国では、鉄鋼業における省エネルギーの重要性が認識され、2004年に公表された「省エネルギー中長期特別計画」において、粗鋼生産のエネルギー消費原単位を2000年から2010年までに11%、2020年までに18%改善する目標が打ち出された。この目標の実現に向けて、中国政府は2005年に「鉄鋼産業発展政策」を公表し、鉄鋼業の省エネルギー対策を、①小規模製鉄所の淘汰、②鉄鋼業のM&Aの加速、③省エネルギー技術の普及、の3分野での取り組みを通じて強化するとした⁽¹⁶⁾。特に、乱立する中小規模の製鉄所の整理を通じ、エネルギー利用効率の向上が期待され、さらに省エネルギー技術の普及の視点から、TRTやCDQなど省エネルギー技術の積極的な導入が非常に重要であるとされている⁽¹⁷⁾。

5. 上海宝鋼集団の環境保全対策とその財務的影響の分析

次に、中国鉄鋼業において売上高首位の上海宝鋼集団に注目し、その環境保全対策の概要と財務的影響について考察を試みる。

5.1 環境保全対策の概要

上海宝鋼集団の環境保全対策は、「緑色製造（エコ製造）」「緑色産品（エコ製品）」「緑色産業（エコ産業）」の3分野の取り組みから構成されている。緑色製造とは、鉄鋼製品の生産プロセスにおいて省エネルギー・省資源・汚染物質排出の低減を通じてクリーナー・プロダクションを実現することである。緑色産品とは、省エネルギー・省資源・汚染物質排出の低減が、設計・製造・運送・使用・回収・リサイクル・廃棄といったライフサイクルで実現できる鉄鋼製品のことをいう。緑色産業とは、社会や他産業との連携を通じ、特に副産物の商品化など鉄鋼業で蓄積した環

境技術を産業・社会全般の環境保全に貢献することをいう⁽¹⁸⁾。

特に、上海宝鋼集団は綠色製造について、エネルギー消費原単位、水使用原単位、SO₂（二酸化硫黄）排出原単位、COD（化学的酸素要求量）排出原単位や産業廃棄物リサイクル率などの指標を環境パフォーマンスデータとして「社会責任報告」において情報公開を行っている。

また、上海宝鋼集団は2003年より環境保全対策にかかわる費用を集計して環境会計情報として毎年「Fact Book」で情報公開を行ってきた。

上海宝鋼集団の環境保全対策費用および環境パフォーマンスデータに基づき、その実態および課題について次において考察したい。

5.2 環境保全対策コストの財務的影響と環境保全の効果

上海宝鋼集団は、環境保全対策にかかわる支出を「環境保全対策費用」と「環境保全対策投資」と分けて集計・公開している。ここでいう「環境保全対策費用」とは、①汚染物質排出にかかわる処理費用、②環境マネジメントシステムの運用費用、③環境モニタリング費用、④環境負荷低減設備の運転費用、⑤環境負荷低減設備の減価償却費、⑥環境保全対策にかかわる人件費、⑦有害物質の運搬移転にかかわる費用、⑧植林緑化にかかわる費用、⑨産業廃棄物処理にかかわる費用、⑩環境保全にかかわる研究開発費、などである。また、ここでいう「環境保全対策投資」とは、環境保全対策のための設備や施設の新規取得、改築および拡充にかかわる投資額のことである。

本稿では、まず、環境保全対策費用と売上高との対比を用いてその財務的影響について考察した。表1「環境保全対策費用対売上高の推移」では、2008～2012年度における環境保全対策費用の売上高に占める割合の推移を示している。対象期間の5年間に於いて、環境保全対策費用対売上高の推移は、増傾向を示しており、特に2009年および2011年では、その割合が5年平均値の1.66%を大きく超え、利益圧迫に拍車をかける要因となっていたことがわかる。しかし、2009年の環境保全対策費用対売上高比率の急上昇の背景には、鉄鋼製品自体の売上が急減したことから影響を受けていることも注目したい。そのため、表2においては、粗鋼生産1万トンあたりの環境保全対策費用の推移を見てみることにした。

表1 環境保全対策費用対売上高の推移（2008～2012年度）

項 目	2008	2009	2010	2011	2012
環境保全対策費用（億元）=A	27.83	30.72	29.68	41.74	28.49
売上高（億元）=B	2,006.38	1,485.25	2,024.13	2,228.57	1,915.12
上記比率（%）=A/B×100	1.39%	2.07%	1.47%	1.87%	1.49%

出所：上海宝鋼集団「年度報告」（2008～2012）および「Fact Book」（2008～2012）のデータに基づき集計・計算

表2 粗鋼生産1万トンあたりの環境保全対策費用の推移（2008～2012年度）

項 目	2008	2009	2010	2011	2012
環境保全対策費用（百万元）=A	2,783	3,072	2,968	4,174	2,849
粗鋼（万トン）=B	3,544.3	3,886.5	4,449.5	4,427.1	4,270.0
上記比較（億円／万トン）=A/B×100	0.79	0.79	0.67	0.94	0.67

出所：上海宝鋼集団「年度報告」（2008～2012）および「Fact Book」（2008～2012）のデータに基づき集計・計算

2008年から2012年にかけて、上海宝鋼集団の粗鋼生産量は3千万トン台から4千万トン台まで急増したことに伴い、環境保全対策費用の総額も増加傾向を示していた。本稿では、環境保全対策費用を粗鋼生産量で割って万トンあたりの費用額を計算したところ、その金額が2008年から2009年にかけて0.79百万元に安定していたが、2011年には20%弱上昇し、万トンあたり0.94百万元がかかるようになったことがわかった。

以上、表1「環境保全対策費用対売上高の推移」および表2「粗鋼生産1万トンあたりの環境保全対策費用の推移」から、粗鋼生産量・販売額における環境保全関連の費用支出が上昇し、環境保全にかかわる外部コストの内部化が進んでいることが伺える。

一方、多額の環境保全対策費用の改善効果について検証し、その実態を把握することも重要な課題である。以下、表3においては、上海宝鋼集団の「社会責任報告」2008～2012年版の公開データに基づき、環境保全対策の効果について考察した。ただし、同報告において、環境保全対策の効果は、実数に基づく開示がなされておらず、いずれも対2005年変化率で表現されているところを留意したい。そのため、各種の環境負荷については原単位の実数計算と比較が行えないが、その対象期間における改善の度合いおよび対策の優先順位について考察することが可能であると考ええる。

まず、粗鋼生産における水使用原単位は、2005年と比較し、2012年はその62.5%まで低下し、水資源の利用効率の改善に効果が現れてきていることがわかった。また、大気汚染を引き起し人体に呼吸器関連の被害をもたらすSO₂排出について、2005年と比較し、2012年はその21.5%に

表3 環境保全対策の効果（対2005年変化率、単位：％）

項 目	2008	2009	2010	2011	2012
水使用原単位	73.03	59.97	58.99	60.53	62.50
エネルギー消費原単位	102.00	98.53	97.47	97.34	100.71
SO ₂ 排出原単位	60.34	46.84	31.65	24.05	21.52
COD排出原単位	18.0	12.4	12.0	10.4	11.2
産業廃棄物リサイクル率	98.33	98.26	95.58	98.81	98.90

出所：上海宝鋼集団「社会責任報告」（2008～2012）および「Fact Book」（2008～2012）のデータに基づき集計・計算

低減・改善されたことがわかった。さらに、水質汚染を引き起す COD 排出については、2005 年と比較し、2012 年がその 11.2%まで著しく改善され、環境負荷低減対策が功を奏していたことがわかった。

一方、産業廃棄物リサイクル率は、98%台に停滞しており、特にエネルギー消費原単位の改善は、2005 年と比較してほとんど進歩がみられなかった。すなわち、上海宝鋼集団の環境保全対策は大気・水質汚染の改善に注力しており、エネルギー・資源問題への対応はまだ途上であるといえる。鉄鋼製品の生産プロセスにおける省エネルギー・省資源によるクリーナー・プロダクションの実現には、なお課題が残されているのである。

6. おわりに

本稿は、中国経済におけるエネルギー・資源面および環境汚染面の課題について整理し、環境関連政策の内容を概観した上で、中国の上海宝鋼集団に注目してその環境保全対策の費用対効果および財務的影響について考察してきた。

中国は 2012 年より成長率が 7%台に低下し、高度成長期の終焉を迎えているなか、エネルギー・資源問題や環境汚染問題などの深刻化はさらに拍車をかけている。地球温暖化問題と資源エネルギー価格の高騰などの影響から、2000 年代を中心に、環境関連法制は省エネルギー、再生エネルギー促進や資源循環の方向に整備されてきたが、2000 年以降、中小製鉄所の急速な増加に伴い、エネルギー消費効率が停滞しその改善は鈍化していた。これは中国の中小製鉄所の生産工程がいまだ洗練されておらず、単位生産あたりの原材料投入量の効率性ひいては環境汚染排出量に問題がある⁽¹⁹⁾と考えられてきたが、鉄鋼業売上高首位の上海宝鋼集団に関する考察から、その環境保全対策は大気・水質汚染の改善が中心となっており、エネルギー・資源問題への改善ポテンシャルがまだ大きく存在していることも注目に値する。すなわち、中国の循環経済システムの実現に向け、生産工程における省エネルギー・省資源、いわゆるクリーナー・プロダクションの促進がいまなお重要な課題として取り組む必要があると考える。

特に、鉄鋼業の省エネルギー対策について、エネルギーの使用量を削減することを通じて石炭などの主原燃料の資源問題を緩和できるとともに、汚染物質の排出をも削減することを可能にする、いわばエネルギー・資源問題と環境汚染問題の制約を一石二鳥で解消する可能性を秘めている⁽²⁰⁾ことから、今後も、日中鉄鋼業の環境保全対策の費用対効果とその財務的影響の視点から注目していきたい。

謝辞

本稿は、財団法人石井記念証券研究振興財団の平成 26 年度研究助成を受けている研究成果の一部である。この場を借りて厚く御礼申し上げる。

《注》

- (1) 『中国の鉄鋼産業 2013』コム・ブレイン出版部, 2013 年 12 月, 226 頁。
- (2) 前掲資料, 358 頁。
- (3) 中国環境問題研究会編『中国環境ハンドブック 2011-2012』蒼蒼社, 2011 年 9 月, 15 頁。
- (4) 前掲書, 15 頁。
- (5) 前掲書, 15 頁。
- (6) 堀井伸浩編『中国の持続可能な成長 資源・環境制約の克服は可能か』アジア経済研究所, 2010 年 3 月, 5 頁。
- (7) 中国環境問題研究会編『中国環境ハンドブック 2011-2012』蒼蒼社, 2011 年 9 月, 31-39 頁。
- (8) 前掲書, 38 頁。
- (9) 前掲書, 34 頁。
- (10) 前掲書, 39 頁。
- (11) 「人民網」2007 年 4 月 27 日付記事「中国初の「環境情報公開弁法（試行）」が公布」(http://j.people.com.cn/2007/04/27/jp20070427_70563.html)
- (12) 独立行政法人日本貿易振興機構（ジェトロ）「政府機関の環境・省エネ政策の動向」(<http://www.jetro.go.jp/world/asia/cn/environment/trends/1009003.html>)
- (13) 『中国の鉄鋼産業 2013』コム・ブレイン出版部, 2013 年 12 月, 34 頁。
- (14) 堀井伸浩編『中国の持続可能な成長 資源・環境制約の克服は可能か』アジア経済研究所, 2010 年 3 月, 202 頁。
- (15) 前掲書, 203 頁。
- (16) 前掲書, 203 頁。
- (17) 前掲書, 204 頁。
- (18) 上海宝钢集团「社会責任報告 2013」33-43 頁。
- (19) 堀井伸浩編『中国の持続可能な成長 資源・環境制約の克服は可能か』アジア経済研究所, 2010 年 3 月, 13 頁。
- (20) 前掲書, 6 頁。

参考文献（順不同）

- 『中国の鉄鋼産業』2011～2013 年版, コム・ブレイン出版部, 2013 年。
中国環境問題研究会編『中国環境ハンドブック 2011-2012』蒼蒼社, 2011 年。
中国環境問題研究会編『中国環境ハンドブック 2009-2010』蒼蒼社, 2010 年。
上海宝钢鉄集团『年度報告』2008～2012 年版。
上海宝钢鉄集团『Fact Book』2008～2012 年版。
上海宝钢鉄集团『社会責任報告』2008～2012 年版。
宝钢集团有限公司・上海国家会計学院著『環境会計の理論と実務』経済科学出版社, 2011 年。
堀井伸浩編『中国の持続可能な成長 資源・環境制約の克服は可能か』アジア経済研究所, 2010 年。
古賀義弘編著『中国の製造業を分析する』唯学書房, 2011 年。
中央青山監査法人編『環境コストマネジメントの実務』中央経済社, 2001 年。

箕輪徳二著『戦後日本の株式会社財務』泉文堂，1997 年。

劉博著「鉄鋼業における環境負荷低減対策の物量および財務分析に関する研究 ― 新日鉄の産業廃棄物最終処分量を中心に ―」『川口短大紀要』，第 25 号，2011 年。

劉博著「鉄鋼業の環境負荷集約度と財務効果に関する研究 ― 「住友金属」の産業廃棄物対策の分析を中心に ―」『川口短大紀要』，第 26 号，2012 年。

（提出日 平成 27 年 9 月 30 日）