

H208

中国遼寧省における脱硫プロセス導入に伴う環境、経済、健康影響評価

(工学院大工) ○(正)酒井裕司*・(JILPT)中野 諭・(四日市大)鬼頭浩文

1. 緒言

近年、中国では経済発展及び工業発展に伴い排出が増加している SO₂により大気汚染、酸性雨が深刻化し、環境破壊のみならず健康被害も問題となっている。さらに、北部や西部を中心とした砂漠化の問題も深刻化している。そこで、大気汚染と砂漠化を同時に解決する技術として、脱硫副産物による砂漠土壌改良を行ってきた¹⁾。これまで、中国全土での産業連関表を利用した環境影響や経済性を評価可能な基盤を構築し、脱硫装置(以下、DP)やバイオブリケット製造装置(以下、BM)の導入に伴う SO₂、CO₂排出量やGDP、また土壌改良効果などの変化から導入の効果を評価した²⁾。

本報告では、健康影響評価を目的として対象エリアをこれまでより限定して中国全土から遼寧省とし、さらに健康被害評価では、瀋陽市にて DP 及び BM を導入した場合における環境、経済、健康影響を評価した結果を報告する。

2. 評価手法

2.1 環境、経済、健康影響評価基盤

遼寧省での脱硫プロセス導入時における環境影響、経済性、健康影響を評価するために評価基盤を構築した (Fig.1)。構成している経済モデルは産業連関表(遼寧省)をベースとし、土壌改良モデルは瀋陽市郊外での試験結果をもとに構築した。さらに SO₂ 濃度分布は大気拡散シミュレーションにより求め、SO₂ 濃度による患者発生と症状の変化(等級間の移動)についてモデル化した³⁾。

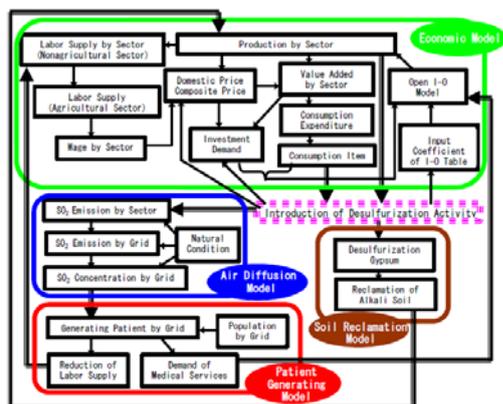


Fig. 1 脱硫プロセス導入における環境、経済、健康影響評価基盤

2.2 導入シナリオ

以下2つのシナリオについての各種評価を行った。

シナリオ 1: 遼寧省の家計部門に BM、発電所に DP(20MW 以下に簡易湿式DP、それ以上(大規模)に湿式DP)

シナリオ 2: 遼寧省瀋陽市の家計部門に BM、大規模ボイラ(電力、鉄鋼、化学)に湿式DP、中小規模ボイラ(大規模以外の産業)に簡易湿式DP

また、湿式DP、簡易湿式DP、BMの脱硫率は、それぞれ95%、70%、62%と設定した。

3. 結果及び考察

3.1 シナリオ1における環境、経済評価

脱硫技術(BM, DP)導入した場合の経済変数(GDP、GDPデフレーターなど)、労働者数(農業、非農業部門)などと産業部門、家計部門からの CO₂、SO₂排出量の変化を検討した。省内に設置した BM(生産能力: 2.5 t/h)は約300台とし、発電所に設置した DPの稼働率は70%とした。その結果、実質GDPは2.8%増加し、非農業部門労働者数は約260万人(9.4%)増加した。産業の発達に伴い、経済発展と農業部門労働者数からの移動が確認でき、インフレによる実質家計消費の減少(-0.5%)が確認された。そして、CO₂排出量については、家計では BM 導入によるバイオマス利用からの CO₂削減が確認できたが(-12.8%)、産業増加に伴う排出量は1.8%増加し、全体では約471万t-CO₂と1.7%増加した。一方で、脱硫効果は確認でき、産業部門では-23.7%、家計部門では-12.7%、全体では約35万t-SO₂削減することが示された。さらに、脱硫副産物による砂漠化土壌改良面積は約1.36万km²でトウモロコシ生産は約332万t(全国生産量の約3.0%)と算出できた。

3.2 シナリオ2におけるSO₂濃度、健康影響評価

SO₂濃度と健康被害を評価するため、瀋陽市にて脱硫技術導入に伴う呼吸器系疾患の患者発生数を算出した。まず、地域ごとのSO₂濃度を計算した結果、瀋陽市内工場付近における高濃度SO₂排出量がDP導入により削減されて、工場付近の最高濃度284ppbが42ppbに減少した。そして、患者発生数については、特級、1級、2級、3級患者数ともに減少し、それぞれの減少率は、-25.5%、-21.8%、-17.9%、-16.5%であった(Table 1)。以上より、脱硫技術導入に伴うSO₂濃度の減少とそれに伴う患者発生数の減少を確認できた。

Table 1 呼吸器系疾患の患者発生数変化

等級	発生数(万人)(脱硫なし)	発生数(万人)(脱硫あり)	減少率(%)
特級	145	108	-25.5
1級	147	115	-21.8
2級	162	133	-17.9
3級	164	137	-16.5

4. 結言

中国遼寧省における環境、経済、健康影響の評価基盤を構築でき、遼寧省及び瀋陽市にて脱硫プロセス導入に伴う環境、経済、健康影響の評価を行うことができた。

5. 謝辞

本研究は科学技術振興機構 (JST) の補助を得たことを記して感謝の意を表す。

【参考文献】

- 1) 酒井裕司、硫酸と工業、62(6)、81-90、2009
- 2) 酒井裕司ら、化学工学会第72年会研究発表講演要旨集、Q118、2007
- 3) 鬼頭浩文ら、経済政策ジャーナル、第6巻 第2号、43-46、2009

*TEL/FAX: 0426-28-4523、e-mail: sakai@cc.kogakuin.ac.jp