

東アジアの工業化に伴う大気汚染排出と広域的影響

正会員 ○

正会員 ○ 横溝成人<sup>\*1</sup> 同 三浦秀一<sup>\*2</sup> 同 外岡 豊<sup>\*3</sup>  
同 高橋信之<sup>\*4</sup> 同 崔 栄秀<sup>\*5</sup> 同 尾島俊雄<sup>\*6</sup>

SOx排出量 酸性雨 東アジア

【研究目的】

近年、中国をはじめとする東アジアの国々の急速な工業化に伴い大気汚染の問題が深刻化している。中国においては特にSOxの排出量が多い。また欧米など世界各地で、酸性雨などの生態系への影響が問題となってきている。硫酸酸化物はこの酸性雨の原因物質の一つである。近隣に汚染源のないところで降水が強い酸性を示す事例があることから、汚染物の長距離輸送が考えられる。このことから、東アジアの国々の排出した大気汚染物質の長距離輸送による日本への影響の恐れもあると考えられる。そこで、東アジアの国々の大気汚染の実態を把握するために、SOx排出量の推計を試みた。

【研究概要】

東アジアの国々のSOx排出量の推計を、図1のフローに示す手順で行なった。韓国、台湾においては、国全体のSOx総排出量を、中国においては省別、主要都市別についてもSOx排出量を推計し、さらにエネルギー消費推移をもとに、将来に於けるSOx排出量予測も行った。SOx排出量の推計方法としては、はじめに全国の燃料種別、消費部門別燃料消費量から各産業別生産量等の全国に対する省、都市別値の相対比により、各省、都市の燃料種別、消費部門別燃料消費量をもとめる。次に、各燃料種別にS分%含有率を与えて省別、都市別、燃料種別、消費部門別にSOx排出量を推計した。尚、石炭は炭種によりS分含有率が異なるので各地区での想定炭田のS分含有率を適用した。

【結果】

図2は、1987年の東アジア圏のSOx排出量マップである。SOx排出量は、中国においては1630万t/年、韓国では122万t/年、台湾では33万t/年と推計された。ちなみに、日本は125万t/年である。図2から湾岸部でのSOx排出量が多いことが分かる。

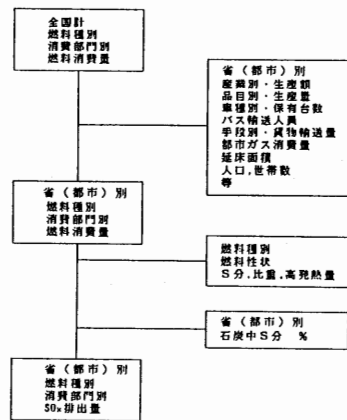


図1. SOx排出量推計フロー

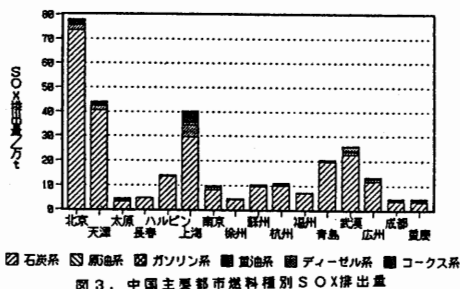


図3. 中国主要都市燃料種別SOx排出量

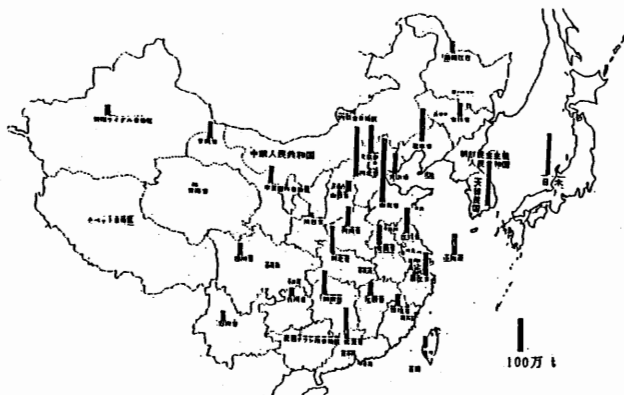


図2. 東アジア圏SOx排出量マップ

これは、沿岸部は、経済開放区をはじめ大都市が、集中しており都市活動が盛んなためと考えられる。しかし、これは大気汚染物質の長距離輸送による広域汚染を考えたときに日本への汚染影響の可能性を示唆している。

図3は、中国主要都市における燃料種別SOx排出量を表したものである。北京、天津、上海等の大都市では、SOx排出量が特に多い。燃料種別にみると、SOxの排出は、ほとんどが石炭系エネルギーからの排出であることが分かる。

図4は中国の主要都市における単位面積当たりのSOx排出量とPH値の関係を表したものである。SOx排出密度が、高いほどPH値は低くなるという相関関係が確認され、SOx排出が酸性雨に大きな影響を与えていることがわかる。

【考察】

主要工業国において、SOx排出特性の比較をしたものが図5-1、2である。面積がSOx排出量の大きさを示している。台湾、韓国、中国等の東アジアの国が、アメリカ、フランス、西ドイツ、日本に比べて非常に高いSOx・EF値を示している。これは中国、台湾、韓国ではエネルギー消費の大半が工業用であるために重質燃料の割合が大きいため、とくに中国ではS含有率の高い石炭が主要なエネルギー源になっている為と考えられる。日本に於いては、LNG等低S燃料を使用していることに加え、脱硫装置が普及していることも、SOx・EFが低いことの要因である。東アジアの工業化が進むと図5-1ではエネルギー消費量が増え、図5-2では国民一人当たりのSOx排出量は増加すること考えられる。図6に示すように、中国での石炭消費量の伸びが著しい。図7は、1973年から2000年の中国に於けるエネルギー消費推移を元に、SOx排出量の将来予測したものである。このように、東アジアに於ける大気汚染は工業化にともない増々進行して行くと思われ、今後更に研究をしてゆく必要があると思われる。

なお本研究は土山勝禎氏（関西電力、当時早稲田大学）との共同研究である。

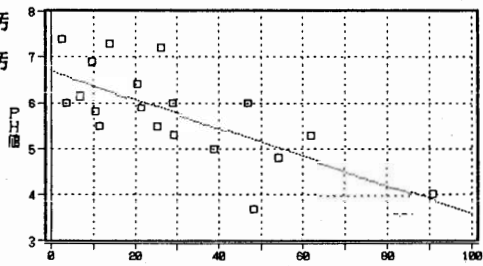


図4. 中国の主要都市に於けるSOx排出密度とPH値の関係

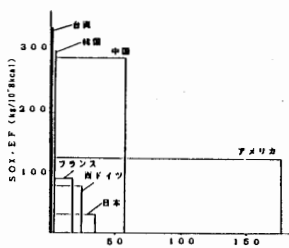


図5-1. エネルギー消費量とSOx排出係数の関係

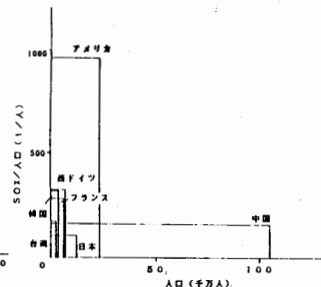


図5-2. 人口と国民一人当たりのSOx排出量の関係

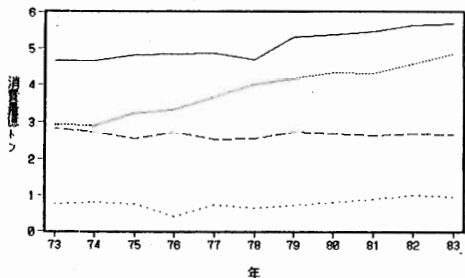


図6. 主要工業国石炭消費量推移比較

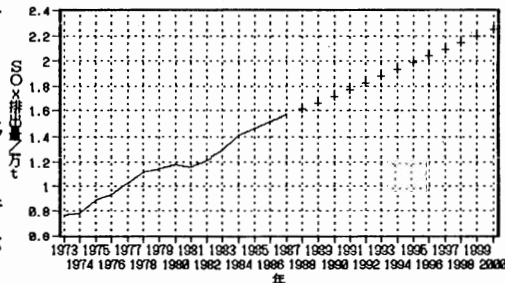


図7. 中国のSOx排出量経年変化予測

参考文献： 1) 尾島俊雄, 外岡 豊, 須藤哲夫, 三浦秀一(1986) 中国の環境容量(大気圏からのアプローチ), 建築学会大会学術講演概要集(東北) 2) 国家统计局編「中国統計年鑑1988」中国統計出版社 3) 台湾研究所編「台湾総覧1988」

\*1大成建設(当時早稲田大学) \*2早稲田大学大学院・工修 \*3(財)計量計画研究所・工博  
\*4早稲田大学特別研究員・工博 \*5早稲田大学特別研究員 \*6早稲田大学教授・工博