

(5) 全体考察とまとめ

短期影響調査は長期影響調査で重要な交絡因子となりうる社会経済的な背景や地域特性に付随するような潜在的な因子、喫煙、職業上の曝露などを考慮する必要がないという長所がある。さらに、健康影響指標として人口動態統計や受診数などの既存のデータを用いることができれば、長期影響調査に比べデータ収集や解析等の負担も少なく、短期間で結果を得ることができる。また、地域間で結果の再現性を検証することも比較的容易である。一方で、短期影響調査では気象因子のような時間変動をする因子による交絡やそのような因子の影響を調整するための統計モデルによる推計の違いなど種々の不確実性がある。このような解析方法論上の問題点が残っているものの、本検討では現在国際的に最も良く用いられ、交絡要因の制御等に関して適切な方法と考えられている手法を適用した。

日死亡とPM_{2.5}日平均濃度との関連性について、全国20地域のH14年からH16年まで3年間の人口動態死亡統計と大気汚染濃度測定データに基づき、解析モデルとして国際的に用いられているGAMを適用して検討を行った結果、PM_{2.5}濃度に対する日死亡リスク比は1を超える場合がみられ、20地域における推計結果の統合値では、呼吸器疾患で統計的に有意な上昇がみられるものがあった。地域単独の解析においても、東京都23区など一部地域で統計的に有意な上昇がみられる場合があった。また、政令都市のみの統合値においても統計的に有意な上昇がみられる場合があった。解析モデルの違い、共存大気汚染物質を含めた場合、もしくは性、年齢、死亡場所によって分類して解析した場合などで推計リスクの大きさや統計的な有意性は変化したが、全体としての傾向に大きな差異はみられなかった。これらの結果は諸外国における大気中微小粒子状物質と日死亡との関連性を示す多数の疫学的知見を概ね支持するものであった。しかしながら、推計された死亡リスクが米国における推計値と比較してやや低い傾向があり、特に循環器系疾患による死亡リスクの大きさが異なる可能性が示唆された。

また本検討においてはPM_{2.5}の場合と同様にSPM濃度の増加に伴う呼吸器疾患の死亡リスクの上昇が示された。日本では、Omoriら [1] が1990～1994年の政令都市におけるSPM濃度と日死亡との関連性を報告しているが、諸外国ではこれまでPM_{2.5}よりも大きい粒径を含む粒子状物質であるPM₁₀と日死亡との関連性についての多くの報告があり、また最近ではPM_{10-2.5}濃度や超微小粒子との関連性も検討されている。このように、大気中粒子状物質のうちどの粒径範囲のものが短期影響に対して最も大きな寄与をもっているかについてはさらに検討を進めなければならない。

死亡以外の短期影響指標のうち、地域内の夜間の急病時の初期診療を実施している夜間急病診療所において実施した喘息による受診数とPM_{2.5}濃度との関連性に関する検討結果では、両者間に安定的な関連性は認められなかった。この結果については、本調査の対象が市の急病診療所に受診した者に限定され、診療時間帯も限られること等様々な制約の下で検討を行ったことにも留意する必要がある。

長期入院治療中の喘息児、水泳教室に通う喘息児及び一般の小学生という異なる条件下の3つの集団を対象としたピークフロー値に関する調査においては、数時間前の大気中PM_{2.5}濃度もしくはSPM濃度の上昇がピークフロー値の低下と関連している傾向が示された。この関連性は他の共存大気汚染物質を考慮してもみられるものがあった。一方、有意な関連性がみられたのは一部の時間帯のみである場合や、特定の季節においてのみである場合など、関連性の程度や関連性がみられた状況は必ずしも一致していなかった。推計された単位濃度当たりのピークフロー値低下量については水泳教室に通う喘息児、入院喘息児及び一般小学生との間で大きな差はみられなかった。諸外国における喘息児を対象とした同種の検討においても推計されたピークフロー値の変化量には調査間で大きな差があり、影響の程度は種々の条件で変動するものと考えられた。今回のこれらの結果は、欧米等の研究で示されているPM_{2.5}と喘息患者における肺機能との関連性と一致したものであった。

埋め込み型除細動器により心室性不整脈の治療を受けている集団において、SPM濃度と除細動器による心室性不整脈の治療の発生との関連性は認められなかった。本調査は、調査当時、当該

調査地域のPM_{2.5}濃度データを収集することができず代替としてSPM濃度を用いたが、今後はPM_{2.5}濃度との関連性についてもより詳細に検討する必要がある。

以上のように、PM_{2.5}への曝露による短期影響については、本検討で取り上げた呼吸器系の死亡やその他の健康影響指標ではPM_{2.5}濃度との関連性が認められるものがあり、得られた結果は、従来の諸外国での疫学的知見とほぼ整合する結果であった。

一方、循環器系死亡との関連性については、米国における知見とやや異なるとみられる結果となり、疾患別に見ると循環器系全体の結果と異なる傾向を示すものも見られ、循環器系への影響特性に関する更なる検討の必要性が示唆された。また、死亡以外の循環器系指標に関する検討は、今回は埋め込み型除細動器により心室性不整脈の治療を受けている集団を対象としたものに限られたものであり、今後は諸外国において取り上げられているその他の循環器系の影響指標についても広範囲に検討を進める必要がある。

また、以上の解析のうち一部の結果では、PM_{2.5}以外のO₃やNO₂の共存大気汚染物質が存在する場合に関連性を示したものがあつた。これら共存大気汚染物質でみられた関連性は、それぞれの汚染物質の健康影響を評価する上で重要であるとともに、PM_{2.5}について示された関連性が共存大気汚染物質の交絡によるものでないかどうか、影響の大きさが共存大気汚染物質によって修飾されていないかどうかを検討する上で非常に重要なポイントとなる。

参考文献

1. Omori T, Fujimoto G, Yoshimura I, Nitta H, Ono M. Effects of particulate matter on daily mortality in 13 Japanese cities. *Journal of Epidemiology* 2003;13:314-322.