

徒然草

大気汚染と開発

木村明広
インド事務所駐在員
独立行政法人 国際協力機構

さわやかなはずの朝の空気を吸ったら鼻の中が真っ黒に.....。

ここインドの首都デリーでは、大気汚染が深刻な問題となっている。2014年に世界保健機関（World Health Organization; WHO）が発表した世界1,600都市の大気汚染に関する調査によると、微小粒子状物質（Particulate Matter 2.5; PM2.5）の濃度が最も高かったのはデリーで、年平均 $153\mu\text{g}/\text{m}^3$ を記録した。2016年 WHO 調査では、デリーの PM2.5 年平均値は $122\mu\text{g}/\text{m}^3$ と少し改善しているが、いずれにせよ、WHO の基準（年平均 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下）を大きく上回っている。



PM2.5 の値が極端に高くなるのは冬期（10月頃から1月頃）。この時期は米国環境保護庁（Environmental Protection Agency; EPA）において Hazardous（危険）とされる基準 $250\mu\text{g}/\text{m}^3$ をはるかに上回る日が連日続く。2016年度には測定器が振り切れる（測定不能）事態も生じた。

大気汚染でかすむデリーのインド門

大気汚染が極端に悪化するの、ヒンドゥー教の新年の祝祭であるディワリ（Diwali）直後。時期は毎年10月～11月で、インド暦によるため、具体的な日は毎年異なる。ディワリは、インドの古代叙事詩「ラーマーヤナ」において、魔王ラーバナに誘拐された妻シータをラーマ王子が奪還して自らの王国アヨーディヤに帰り着いた日。人々が灯りをともしてラーマ王子たちの帰還を歓迎したことから、ディワリは「光の祭典」として知られ、現代では、インド全国いたる所で大量の花火や爆竹が使用される。デリー市内では、「ここは戦場か」と思うほど、深夜過ぎまで6時間にわたって爆音が響き渡る。ディワリ翌朝、外は煙で真っ白になる。

ディワリと時を同じくして冬が訪れ、気温が急激に低下する。気温が低下すると、大気境界層（対流活動が活発に行われる層）が狭くなり、大気汚染物質が地表付近に滞留してしまう。内陸に位置していて海風が吹かず、乾期で雨が降らないことも、冬に大気汚染物質がデリー市内に滞留してしまう大きな要因だ。このほか、年間を通じて、

自動車の排ガス、工場や火力発電の排煙、生物燃料の使用、農業廃棄物の焼却、工事現場等における粉じんも大気汚染の主要因と言われている。

デリー市内における PM2.5 の一日の変化を見ると、夜間から朝方にかけて数値が高い。この主な理由として、同時帯に気温が低下することに加え、ディーゼルトラックのデリー市内入構が許可されているためと言われている。冬の朝、早起きして外でジョギングなんてしようものなら、かえって健康を害してしまう可能性が高いのである。

PM2.5 による健康被害として、近年、諸外国では虚血性心疾患に及ぼす影響が注目されている。日本でも、PM2.5 濃度と呼吸器疾患による日死亡、喘息児の症状増悪などの関連が認められている。曝露期間の違いによる健康影響の差はあるが、PM2.5 への曝露と、死亡や心血管系疾患との因果関係は明確と言われている。特筆すべきは、こうした因果関係が、デリーのような基準値を何倍も上回る環境下ではなく、PM2.5 日平均値が 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下でも実証されているという事実である。

大気汚染が深刻化する中、デリー準州政府は、2016 年 1 月 1 日～15 日までの 15 日間、ナンバープレートに基づく交通規制を試行的に実施した。ナンバープレート最後の桁が奇数の車両は奇数の暦日、偶数の車両は偶数の暦日にのみ、デリー市内の通行が許され、違反者には 2,000 ルピー（約 3,460 円、1 ルピー=1.73 円で計算）の罰金が科された。但し、大気汚染対策として、交通規制による効果がどの程度あったかは賛否両論である。

効果が疑問視される理由の一つとして、規制の適用外が多かったことが挙げられる。①CNG およびハイブリッド車、②二輪車、③運転手を含め、女性のみが乗車する車両、または、女性と 12 歳までの子供のみが乗車車両、④要人車両、⑤救急車、消防車、病院、警察、軍用の車両等、⑥障害者の乗る車両は規制適用外であった。ちなみに、デリー警察統計によると、2016 年、デリーでは 4 時間に 1 人の女性が性犯罪の被害にあっており、女性への配慮は特に必要となっている。

デリー市内では、規制を逃れるため、CNG ステッカーや偽ナンバープレートの販売も行われたという。また、規制開始初日こそ、デリー市内各所に警察官が配置されていたが、その後、あまり厳しく取締りが行われていたようには見受けられなかった。

その一方で、一大センセーションを巻き起こしたナンバープレート規制が、デリーの大気汚染がいかに深刻かという「気づき」を多くのデリー市民に与えたという事実は

見逃せない。インド人の友人に「何故、大気汚染が深刻化する中、十分な対策がとられてこなかったのか？」と尋ねたところ、その答えは「そもそもメディアで大きく取り上げられ始めたのはここ数年の話で、最近まで、誰もその深刻さを十分に理解していなかった」ということだった。「何とかしなくてはいけない」という意識がデリー市民の中に芽生えた意義は大きい。絶対数ではまだまだ少ないが、2・3年前と比べて、マスクを着用するデリー市民を多く見かけるようになった。デリー準州政府は、上記ナンバープレート規制のほか、火力発電施設の閉鎖、トラック市内入構時間の後倒し、EURO-VIの前倒し導入、市内の緑化など、対策を打ち出している。

JICAは1日に259万人が利用するデリーメトロの整備を支援することで、公共交通機関へのモーダルシフト推進という形で、大気汚染対策に貢献している。また、デリー東部環状道路の整備支援も、市内乗入れ交通量増加に歯止めをかけるという形で、大気汚染対策に貢献している。このほか、デリー準州政府の関係職員を、日本での大気環境管理の研修に招へいするといった取組みも実施している。

日本も深刻な大気汚染を経験したが、少しずつ状況が改善されて今に至っている。ここデリーでも、さわやかな朝の空気を吸って、心も体もリフレッシュできる日は来るのだろうか。