

東京は酸素が薄い？

広島空港に東京から帰って来る娘を迎えに行った。車に乗せて1, 2分もすると、娘は「空気がおいしい」と言う。空港の周辺は森また森なので、空気がよいのは当然なのだが、なぜだか驚きを感じる。そういえば、空港の近くに住む某氏も、最近、東京に行ったあと呼吸系の調子が悪いと言う。

近年、工場や火力発電所の排煙、自動車の排気ガスなどによる空気（大気）の汚染が、都市の環境悪化の代表例として、衆目を集めてきた。そこでクローズアップされた汚染物質は、二酸化硫黄、一酸化窒素、二酸化窒素、一酸化炭素、光化学オキシダント、炭化水素、浮遊粒子状物質などである。環境省の「[そらまめ君（環境省大気汚染物質広域監視システム）](#)」を見ると、日本全国の汚染状況が24時間掲載されている。しかし、これらの物質が空気を「まずくしている」正体だろうか、否定も肯定もできない。

もし空気においしい「味」が付いているとすれば、すぐ思い浮べるのは、植物が空気中に放出する「フィトンチッド」。広島空港の周辺には針葉樹の赤松が多いので、芳香物質の「テルペン類」が高濃度に漂っているかもしれない。羽田空港と格段の差があるのは明らか。

「おいしい空気」の説明としてこの説は有力だが、もうすこしアレコレ考えてみることにしよう。

都市で大量に消費されているものの1つに、ガソリン、軽油、灯油、重油などの石油類と液化天然ガス(LNG)や液化石油ガス(LPG)がある。自動車用であれ、発電用であれ、民生用であれ、これらは空気を使って燃焼される。とくに11年の原子力発電所の事故後、東京電力の火力発電所は必要電力を補うために燃料を燃やし続けている。

炭素と水素からできている上記燃料を完全に燃やせば、熱のほかに炭酸ガス（二酸化炭素）と水が生まれる。これは太古の植物がえいえいに行った「光合成」過程の逆。植物は、太陽エネルギーを集め、炭酸ガスと水から有機物を合成した。その結果、大気中の炭酸ガスは減り、同時に生じた酸素が大気に放出された。蓄積した植物体の有機物は、長い時を経て、石油のような化石燃料になった。

石油などの燃焼から生ずる廃熱はヒートアイランド現象につながり、炭酸ガスは地球の温暖化につながることは、よく話題になる。しかし、排出された水蒸気が空気の相対湿度を上げ、石油などの燃焼が空気中の酸素濃度を下げることがあまり表に出てこない。夏、相対湿度が少々上がっても（蒸し暑くなっても）気候と区別がつかないし、一方、酸素濃度の低下も冬の家庭暖房でしか意識されない。

たとえば、東京都の活動で、一体どれくらいの酸素が消費され、どれくらいの水分が放出されるのか。推算の根拠として、炭酸ガスの排出量を使おう。統計によると、1998年において、日本

全体の炭酸ガス排出量は11億8800万トン、このうち東京都は6000万トン（5%）だったという。炭酸ガス（二酸化炭素）は、化学式CO₂で示されるように、炭素1原子に酸素2原子が化学結合している。計算すると、6000万トンのうち約4400万トンが酸素。これは空気に由来している。一方、燃料の炭素原子1個につき平均2個の水素原子が結合していたと仮定しよう。水素原子2個に酸素原子1個が化学結合すると、水（H₂O）になる。もちろんこの酸素も空気由来である。以上を整理すると、6000万トンの炭酸ガスができたということは、約6500万トンの酸素が消費され、約2500万トンの水が放出されている。

これらの数値を意味づけることはとても難しい。だが、平均的な地球大気（注）の炭酸ガスが増加していることは確認されているし、酸素も1年につき10万分の1ずつ減少しているという。閉鎖された部屋のような狭い空間で、炭酸ガス濃度が高まり、酸素濃度が下がることは言うまでもない。しかし、その間の規模、たとえば、渋滞する幹線道に沿った住宅地や火力発電所の排気ガスが降りてくるあたりはどうなっているのか。天候によって空気の混ぜ合わせが不十分だと、酸素が薄くなっているかもしれない。

最近、小型ポンベの酸素が、エベレストでなくても使われているという。金魚鉢の金魚が水面でパクパクやるように、「酸素不足」を実感しているのだろうか。もちろんこれは冗談だが。

（注）地球大気のア平均組成をどう測定するのか疑問に思っていた。NHKスペシャルの「南極大紀行」を見ていて、南極点にある「大気観測研究センター」にそういう目的があることが分かった。
