



環境影響物質の多様な発生源

自 自然界や人間活動から種々の化学物質が環境中に排出されています。それらは排出後に、輸送、変換を経て除去（沈着）され、その過程で地域環境や地球環境に影響を及ぼします。

環境に影響を及ぼす物質の発生源は様々です。例えば、温室効果ガスであるメタンは人為発生源に分類される農業からの発生、すなわち水田や牧畜によるものがかなりの量あります。化石燃料などの燃焼からの生成が多くを占める一酸化窒素の発生源には自然界の雷による生成も含まれます。植物からはイソプレンやテルペン類などのVOCs（揮発性有機化合物）が放出されますが、それらは人為発生源からのVOCs排出量を上回っています。

環境影響物質の作用は排出された物質自身が影響する場合と排出物質と影響物質が異なる場合があります。メタンは大気中で9割方ヒドロキシルラジカルとの反応などにより消失しますが、残りは蓄積し、温室効果を示します。光化学大気汚染の主な影響物質であるオゾン、窒素酸化物とVOCsが大気中で太陽光の元で化学反応を起こすことにより生成します。2012年5月に工場から利根川への

化学物質ヘキサメチレンテトラミンの流出により柏市も取水制限・断水などの影響を被りましたが、これは浄水場での塩素処理によりホルムアルデヒドが生成されたためです。

われわれは環境影響物質の発生挙動に関する研究を行っています。

石油代替燃料や燃料添加剤として、アルコールやエステル、エーテルが用いられています。それら自身の大気中での反応性は低いですが、燃焼生成物に高反応性で光化学大気汚染を促進するアルデヒド類が含まれています（例えば、Graham et al., Atmos. Environ., 2008）。したがって添加量や燃焼状態により大気環境に影響が出る可能性があります。エタノール含有燃料を自動車に使用しているブラジルと大阪の大気を比較した研究ではブラジルのほうが大気中のアルコール濃度が数倍から十倍以上、アルデヒド濃度が数倍高いという結果が報告されています（Nguyen et al., Atmos. Environ., 2001）。

これらを踏まえて、われわれは含酸素燃料の燃焼からの過酸化物の生成に関する研究を進めています。木質ペレットやバイオディーゼル燃料の燃焼実験を行い、ヒドロペルオキシド（ H_2O_2 ）やROOH）濃度を測定してその生成挙動を検討してい

表1. 環境影響物質の多様な発生源

発生源	環境影響物質
水田・牧畜	メタン
雷	一酸化窒素
植物	イソプレン、テルペン類
含酸素燃料の燃焼	アルデヒド、ヒドロペルオキシド
廃プラスチックの処理	揮発性有機化合物

ます。ヒドロペルオキシドは直接発生するとともに大気中での反応でも生成し、大気中の濃度は数ppbv程度ですが、大気中での酸化過程に大きな役割を果たしています。われわれの研究はバイオマス由来燃料や山火事・焼畑農業などからの環境影響物質の発生量評価に役立つものです。

また、新たな環境影響物質の発生源としてプラスチックの機械的処理からのVOCsの発生についても注目しています。不燃ごみの圧縮・積み替え施設の稼働に伴って、周辺住民に健康被害が発生した事例があり、不燃ごみの圧縮作業によって大気中に放出されたプラスチック起源の化学物質が原因であることが示唆されました。われわれは、実際にプラスチック試料の摩擦実験・圧縮実験によりVOCsの生成を確認しました。それらは局所的な高温状態が生じて起こる熱分解反応や機械的処理により高分子鎖の切断で発生するフリーラジカルによる反応、大気中の酸素による酸化反応などに起因すると考えています。最近の調査によると加温や成型、破碎など各種リサイクル過程においても同様な有害化学物質の発生が報告されており、廃プラスチック処理からのVOCs発生機構の解明に向けて研究を進めています。

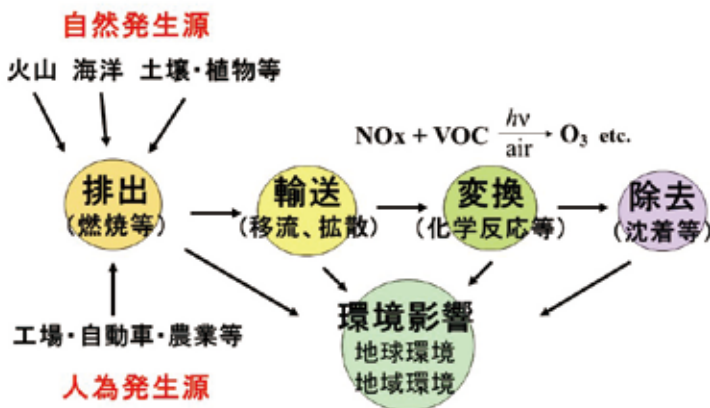


図1. 環境影響物質の大気中での挙動