

酸素や炭素同位体の測定に基づく大気CO₂濃度変動成分の起源推定法の開発Estimation of the CO₂ source by measuring oxygen and carbon isotopes in atmosphere

*保科 優¹、遠嶋 康德¹、寺尾 有希夫¹、勝又 啓一¹、向井 人史¹、町田 敏暢¹、遅野井 祐美¹

*Yu Hoshina¹, Yasunori Tohjima¹, Yukio Terao¹, Keiichi Katsumata¹, Hitoshi Mukai¹, Toshinobu Machida¹, Yumi Osonoi¹

1. 国立環境研究所

1. National Institute for Environmental Studies

都市部や大陸、またはその周辺部で観測される大気中の二酸化炭素 (CO₂) 濃度には比較的短期間 (数時間~数日) の変動がしばしば観測される。このような変動の主な原因は生物圏や化石燃料燃焼 (これには石炭、石油、天然ガス等の燃焼が含まれる) から発生するCO₂の直接の影響と考えられる。もし観測される濃度変動に対する発生源ごとの寄与率が分かれば、大気輸送モデルを用いて推定される各放出量の不確かさを低減できると期待される。そこで本研究ではCO₂濃度と同時に酸素濃度や炭素安定同位体、放射性炭素同位体を測定することで各種発生源の寄与率を推定する手法の確立を目指す。燃焼過程では酸素とCO₂が交換するが、その際のO₂:C交換比は化石燃料の種類によって異なる。また、化石燃料の炭素には¹⁴Cが含まれないため、¹⁴Cの測定によって生物起源と化石燃料起源を分別することができる。さらに、¹³Cも発生源によって異なる値を持つと考えられる。したがって、CO₂の濃度変動に伴う酸素、¹³C、¹⁴Cの変動を総合的に解析することにより、各種発生源の寄与率を推定できると考えられる。

本発表では上記手法の応用として、つくばで実施した大気観測の結果について発表する。なお、CO₂および酸素濃度は連続測定により、また、¹³Cおよび¹⁴Cはボトルサンプリングにより求めた。一例として、2015年7-8月の日中の結果を示すと、CO₂とその $\Delta^{14}\text{C}$ との関係からは、CO₂濃度変化の6、7割が化石燃料起源と推定された。また、¹⁴Cの結果を用いて生物起源成分を除いた化石燃料成分の-O₂:C比を求めると1.37-1.41となり石油の交換比率 (R=1.44) に近い値となった。この傾向は¹³Cの結果とも整合的であった。