

生育環境によるタンポポの ^{14}C 濃度変化

伊 達 元 成*・村 中 健**

The Variation of ^{14}C Concentrations in Dandelion Depending on the Growing Environment

Motoshige DATE* and Takeshi MURANAKA**

Abstract

If a plant is exposed to the exhaust gas of a car, which does not include ^{14}C , the concentration of ^{14}C in the plant may decline to some extent.

We investigated ^{14}C concentrations in the leaves of Dandelion growing in some locations where traffic circumstances are different from one another and confirmed that ^{14}C concentrations of Dandelion corresponded to the local traffic conditions.

Key words: ^{14}C Concentration, Dandelion, Growth Environment, Dead Carbon

1. はじめに

我々は以前から環境水中のトリチウムや ^{14}C について調査研究を行っている。とくに ^{14}C については、青森県内で発掘された遺物の年代測定¹⁻³⁾、環境植物試料の ^{14}C 濃度測定⁴⁾を行ってきた。また、 ^{14}C 濃度測定のための化学処理の改良⁵⁾、工程の改善なども行っている⁶⁾。

^{14}C は年代測定の分野だけに利用されるのではなく、物質循環のトレーサーとしても利用されている⁷⁻⁹⁾。植物は大気中の二酸化炭素を光合成により取り入れ、炭素を栄養素として生育している。このため大気中の ^{14}C 濃度が変化すれば、植物中の ^{14}C 濃度にも変化が表れるはずである。生育環境と植物中の ^{14}C 濃度に相関が見られれば、新たな環境指標として利用できる。

ここでは ^{14}C 濃度測定のための試料処理と植物試料の生育環境による ^{14}C 濃度変化を報告する。

2. 原 理

大気を構成するのは、窒素・酸素・二酸化炭素等である。そのなかで二酸化炭素は ^{12}C 、 ^{13}C 、 ^{14}C の3つの炭素同位体で構成されている。 ^{14}C の生成は宇宙線起源によるものなので常に崩壊と生成を繰り返し、大気中には一定の割合で存在する。ところが、人間の生産活動により大量に化石燃料を燃焼させることで ^{14}C を含まない Dead Carbon を含む二酸化炭素($^{12}\text{CO}_2 + ^{13}\text{CO}_2$)が大気

中に放出され、大気中二酸化炭素中の $^{14}\text{CO}_2$ 濃度は減少する。植物は光合成により二酸化炭素中の炭素を体内に固定し、エネルギーとして生きているので、大気中の Dead Carbon 濃度の上昇は、植物にとってより Dead Carbon に触れやすい環境になり、体内に固定する炭素も ^{12}C と ^{13}C が多くなるので、植物中の ^{14}C は少なくなるはずである。図1にこのような大気圏、植物界、人間界を含む炭素循環について示す。

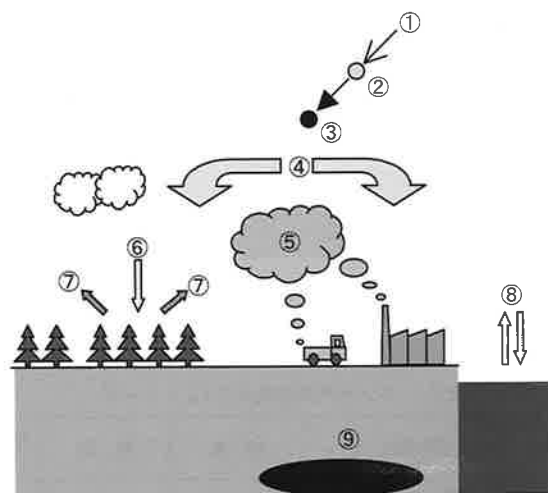


図1 大気圏、植物界、人間界の炭素循環

① 中性子 ② 窒素原子と衝突 ③ 中性子と窒素との核反応により ^{14}C に変化 ④ $^{14}\text{CO}_2$ に酸化 ⑤ 人間の生産活動による化石燃料消費に伴う $^{14}\text{CO}_2$ を含まない Dead Carbon ($^{12}\text{CO}_2 + ^{13}\text{CO}_2$) の発生 ⑥ 光合成により CO_2 吸収 ⑦ 植物からの O_2 放出 ⑧ 海洋での CO_2 交換 ⑨ 化石燃料: ^{14}C の半減期は 5730 年であるため地底に長い時間埋蔵されている間に ^{14}C は崩壊してしまう。

平成 14 年 12 月 26 日受理

* 大学院工学研究科機械システム工学専攻博士前期課程・2 年

** 大学院工学研究科機械システム工学専攻/生物環境化学工学科・教授