

CHAPTER 8 Redox Chemistry of Soils

Measurement and Use of Redox Potentials

- ・ 土壌の酸化還元電位の測定は通常、白金電極を用いる。
 - ・ 白金電極が他の半電池と結合すると、酸化反応が電極から電子を取り除くのに対し、還元反応が電子を電極に運ぶ。
 - ・ 実験的に酸化還元電位を測定するには、白金電極半電池と比較電極半電池との電位差を起電力や電位に反応する計測器で測定する。
 - ・ 好気性土壌は酸化還元反応が平衡状態ならないため酸素を測定した方がよい。
 - ・ 冠水土壌で行う酸化還元測定は非常に信頼できる。
-
- ・ 酸化還元電位は土壌の酸化還元状態を特徴付けるのに大変便利である。
 - ・ 酸化された土壌の酸化還元電位は+400～+700mV であり、還元されると-250～-300mV になる。
 - ・ 酸化還元電位は、酸素や硝酸などの酸化体の減少により還元状態になり始める時や、酸素が再び流入し酸化状態になり始める時の予測に役立つ。
-
- ・ 酸化還元電位データを地下水位や土壌酸素含有量のデータと結びつけると、湿潤状態に関するより正確な情報が得られる。
 - ・ 乾燥地帯では Eh や酸素含有量は年間を通じてあまり変わらない。
 - ・ 遷移地帯では酸化還元状態は地下水位の高低によって変化する。
 - ・ 湿地帯では土壌の冠水期間が長く、酸化還元電位は低くなる。
-
- ・ 酸化還元データは土壌生成を理解する上でも役立つ。
 - ・ 土壌の色や斑点の頻度は土壌の湿潤状態を表しており、色と斑点は土壌中の Fe の酸化還元状態に依存している。
 - ・ 土壌が長期間飽和状態のとき、鉄酸化物は還元され酸化還元電位は低くなり、土壌は灰色になる。
 - ・ 酸化と還元を繰り返している土壌には斑点が形成される。

Submerged Soils

- ・冠水土壤は還元され、酸化還元電位（Eh）は低くなる。
 - ・好気性土壤が冠水すると、Eh は最初の数日は減少し最小値に達するが、その後増加し極大値になり、再び減少し、冠水してから 8～12 週間後にはその土壤特有の値になる。
 - ・Eh の減少量・減少速度は土壤有機物量や e⁻ 受容体、温度、冠水期間に依存する。
 - ・25℃から離れるにしたがい Eh の減少は緩やかになるが、緩和される程度は土壤によって異なり、酸性土壤で最も緩和され、土壤有機物（SOM）が多い中性土壤では緩和されない。
-
- ・硝酸を多く含む土壤（275 mg/kg NO₃-以上）は冠水後数週間、Eh は正の値を示す。
 - ・SOM が少ない土壤（< 1.5 %）または Mn を多く含む土壤（> 0.2 %）は、冠水後 6 ヶ月経過しても Eh は+である。
 - ・砂質土壤のように Mn や Fe の活量が小さく、SOM が 3 %以上の土壤は、Eh が冠水後 2 週間以内に-0.2～-0.3 V になる。