

氏名(本籍)	はま だ よう へい 濱 田 洋 平 (和歌山県)		
学位の種類	博 士 (理 学)		
学位記番号	博 甲 第 2,079 号		
学位授与年月日	平成11年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
学位論文題目	Production and Transport Processes of Carbon Dioxide in Soil Profiles at a Coniferous Forest and an Adjacent Grassland (針葉樹林および隣接する草地における土壤中の二酸化炭素の生産・輸送過程)		
主査	筑波大学教授	理学博士	田 瀬 則 雄
副査	筑波大学助教授	理学博士	田 中 正
副査	筑波大学助教授	理学博士	嶋 田 純
副査	筑波大学講師	理学博士	杉 田 倫 明

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

土壤中のCO<sub>2</sub>の動態は地球規模の炭素循環において重要な役割を果たしているが、岩石の風化や地下水・河川水の水質形成なども密接に関係している。これらの指摘がありながら土壤中のCO<sub>2</sub>の動態についての測定・研究は表層付近に限られ、地表から地下水面までについては限られた知見しか得られていないのが現状である。

本研究は、地表1~2mまでの土壤中におけるCO<sub>2</sub>の生産・輸送プロセスを定量的に評価し、またそれに及ぼす植生の影響を検討することを目的として、筑波大学水理実験センター内のアカマツ林およびそれに隣接した草地において、土壤中におけるCO<sub>2</sub>の濃度および含有量の時空間分布を二年間にわたり観測した。CO<sub>2</sub>濃度の測定にはガス検知管およびガスクロマトグラフィーを使用した。その結果、以下のような知見を得た。

土壤中におけるCO<sub>2</sub>の濃度および含有量は、季節および深度によって大きく変化した。土壤空気中のCO<sub>2</sub>濃度は常に大気中の濃度より高く、最高で林地では1.26%、草地では9.89%に達した。また、夏に高く冬に低い明瞭な季節変化を示し、地表面付近で深く深度とともに増加する傾向を示した。

土壤中のCO<sub>2</sub>含有量は主として液相中に溶解しているCO<sub>2</sub>によって占められていた。

土壤中におけるCO<sub>2</sub>の輸送は、土壤空気中の拡散フラックスが支配的で、土壤空気および土壤水の移動に伴う移流フラックスは概して小さかったが、土壤水中に溶解したCO<sub>2</sub>の移流フラックスの割合は、土壤深層で深度とともに増加した。

土壤中におけるCO<sub>2</sub>についての物質収支の残差として、CO<sub>2</sub>の生産速度を推定した。推定された生産速度は主として土壤空気中におけるCO<sub>2</sub>の拡散フラックスの時空間分布に対応した分布を示し、CO<sub>2</sub>の貯留量変化の影響は小さかった。顕著なCO<sub>2</sub>生産が認められた深度は、林地では地表面から深度45cmまで、草地では25cmまでであり、両地点における根系分布の違いを反映していた。これらの深度において、生産速度は地温の上昇に対して指数関数的に増加する傾向を示した。また、推定されたCO<sub>2</sub>の平均滞留時間は、林地ではほぼ24時間以内、草地では最長で200時間近くに達し、両地点とも深度とともに増加した。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

土壤中のCO<sub>2</sub>を二年間にわたり採取・分析したデータは学術的に貴重であり、この長期的なデータにより、土

壤中におけるCO<sub>2</sub>の濃度分布の特性を明らかにした。さらにその生産・輸送・濃度分布形成のプロセスについて定量的に検討し、土壌浅層についてはCO<sub>2</sub>が生産される場として、また土壌深層については高いCO<sub>2</sub>濃度が維持される場としての重要性を明らかにしている。

また、林地および草地で得られた結果の比較から、根系分布の違いが、CO<sub>2</sub>の生産速度に直接影響すること、またそれが土壌物理性に影響を及ぼすことで間接的にCO<sub>2</sub>の輸送フラックスに影響している可能性を示唆している。さらに、土壌空気中および土壌水中におけるCO<sub>2</sub>の輸送および貯留についての比較から、土壌空気がCO<sub>2</sub>を輸送させる媒体として、土壌水がCO<sub>2</sub>を貯留する媒体として重要であることなどの新しい知見を得ている。

上記の知見は、土壌中のCO<sub>2</sub>の動態、CO<sub>2</sub>の地下水への輸送や水質への影響などを今後の研究の基礎を与えるものと評価できる。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。