

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 清水 庸

気候変化が陸上生態系に及ぼす影響を考えるにあたり、植生は陸上生態系の主要な構成要素であり、その状況、種類や分布がその地域における生態系の状態を表すため、重要な指標となる。本論文では植生を対象として、植生が示す変化のなかで初期に現れる「植物季節の変化」、そして生物の生息地の改変に繋がる「植生分布の変化」に着目し、統計解析を使用して、気候変化が日本の植生に及ぼす影響の評価を行うことを目的としている。本論文は二部構成であり、序論に引き続き、第Ⅰ部では植物季節の変化を、第Ⅱ部は植生分布の変化を対象とした解析を行い、結果の総括の後、最後は結語の章となる。

第Ⅰ部の第1章では、日本全国で観測された40年間における16種類の植物季節の変化と気温条件の関連性の解析から、日単位の気温偏差データによって、各植物季節の変化を説明できることを示し、また気温に対する植物季節の変化の感度について、木本種の開花など春の植物季節については1℃あたり3～4日であるが、冬に観測されるツバキやウメの開花は約10日であることを示し、植物季節間での季節的な差異を明らかにした。第2章では植物季節の観測日と観測年次の関連性から、気温上昇の傾向に同調する、春の植物季節の早まりと秋の植物季節の遅れの傾向を明らかにした。またウメの開花日に関する時系列変化の傾向を主成分分析によって解析した結果、各観測所における開花日の時系列変化傾向には共通性があり、開花日の早まりが主要な変化であるが、1980年代の後半以後、九州地方など温暖な地域において、休眠解除の遅れに関わる開花日の遅れが見られることを示し、地域的な特徴を明らかにした。第Ⅰ部において、過去から現在における気候変化が植物季節に及ぼす影響を明らかにした。

第Ⅱ部では、気候変化時における自然植生の潜在的分布の変化を予測するため、第1章において、北海道内の高山帯植生、亜高山帯植生そしてブナクラス域植生の3種類の植生帯の分布、そして各植生帯を構成する植物群落・群集の分布と気候条件との関連性を、判別分析と CART (Classification and Regression Trees) 分析を使用して解析した。植生帯と植物群落・群集タイプでの結果を比較すると、夏季・秋季積算最高気温などの暖かさを示す気温条件の違いが植生帯の分布を特徴づけており、一方、最深積雪深や最寒月最低気温の違いが植物群落・群集の分布を特徴づけていた。続く第2章では1980～2000年に気象観測所にて観測された日単位の気温・降水量データを使用して、積雪深推定モデルを作成し、温室効果ガス排出シナリオ SRES-A2 に基づく地域気候モデルの日単位の気温・降水量データをもとに、2031～2050年(以後2031sと表記)と2081～2100年(2081s)における最深積雪深の予測データを作成した。第3章では予測した最深積雪深と地域気候モデルの出力データそして第1章の CART 分析結果をもとに植生帯と植物群落・群集タイプの潜在的分布を予測した。2031s および 2081s 時点ともに、ブナクラス域植生の潜在的分布域の拡大に伴う、亜高山帯植生域の減少が示され、残存する割合は

2031s 時点において現況の 28%、2081s 時点では 15%であった。高山帯植生の場合、2 時点において残存割合は 23%と 19%であり、亜高山帯植生とブナクラス域植生域の両方の変化の影響を受ける。植生帯の垂直分布として隣接する亜高山帯植生域への変化が多いが、ブナクラス域植生域へと変化する地域は知床半島やアポイ岳などにおいて見られ、これらの地域は気候変化の影響を特に受けやすく、植生の状態についてモニタリングが必要と考えられる。亜高山帯植生の植物群落・群集タイプの場合、常緑針葉樹の潜在的分布域として残存する地域は将来の 2 時点において、現況の 3%以下であり、落葉広葉樹の残存割合は 19%~38%であった。第Ⅱ部では気候変化時の植生の潜在的分布の変化から、高山帯・亜高山帯植生の場合、残存割合は現況の 40%以下と低く、気候変化の影響を強く受ける可能性を示した。続く、結語の章において本論文の総括がなされている。

以上、本論文では、過去から現在における気候変化の影響を受けた植物季節の時系列変化傾向を示すとともに、将来の気候変化の影響を受けやすい自然植生の種類や分布を明らかにし、植生の残存割合の低さをもとに、植生が気候変化の影響を強く受ける可能性を示した点で新たな知見を提示している。これらの研究成果は、今後の気候変化時における植生を対象とした影響評価やモニタリングにおいて有用な知見を提供するという点で、学術上貢献するところが少なくないと考えられる。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文としての価値があるものと認めた。