

ふりがな            とりた ひろゆき  
氏名                鳥田 宏行  
学位                博士（学術）  
学位記番号        新大博（学）第58号  
学位授与の日付   平成20年3月24日  
学位授与の要件   学位規則第4条第2項該当  
博士論文名

防風林の防風防雪機能と気象害に関する研究

論文審査委員

主査 教授 西村 浩一  
副査 教授 和泉 薫  
副査 教授 川邊 洋  
副査 准教授 河島 克久  
副査 准教授 権田 豊

博士論文の要旨

【背景と目的】

森林は国土保全や生活環境の向上に多岐にわたり寄与しているが、とりわけ広大な農地を擁する北海道では、防風機能を期待した防風林（防風保安林）の造成が開拓時代より進められてきた。冬期間にはその防雪機能により吹雪時の交通網の確保にも大きく貢献しているが、他の防風・防雪施設（防風柵、防雪柵、防風ネットなど）に比べ構造が複雑なため、十分に防風・防雪機能が解明されておらず、設計やコスト性の検討も経験的な範疇に留まっているのが現状である。一方、近年になって台風や着雪・氷などの気象害による大規模な森林被害が山林に留まらず防風保安林にも甚大な被害が相次いで発生している。こうした背景を踏まえ、本論文では防風林の防風防雪効果の定量的な把握に加え、風害・雪氷害を軽減する森林整備技術の向上を目的とした以下の研究が実施された。

【研究結果の概要】

- ① 防風林の防風防雪効果と林帯構造の関係の解明を目的に、樹林帯モデルを用いた風洞実験や野外観測を実施した。その結果、幹枝葉面積密度  $Ad$  と林帯幅  $W$  の積である  $W \cdot Ad$  が、相対最小風速（防風効果による最小風速）、最小風速の風下林縁からの距離、防風範囲と有為な相関があり、防風林の防風効果を予測する重要な指標となることを示した。
- ② 防雪効果に関しては、風洞吹雪実験（モデル）と野外観測（プロトタイプ）の結果を比較検討した結果、風速および吹雪時間について適合性の高い相似則が示された。
- ③ 防風林の気象害（風・雪氷）と森林の構造および樹形との関係を解明するため、各種気象害のデータに基づく被害要因解析（数量化Ⅰ、Ⅱ類）が行われ、耐候性の高い樹種や被害を受けやすい配置などが明らかにされた。また、高成長段階毎に林分の限界形状比（被害が発生するか否かの臨界を示す形状比（胸高直径／樹高））も求められた。

- ④ 力学モデルを用いたシミュレーションからは、樹高と形状比が耐風性に及ぼす影響が明らかになった。また実際の被害データを用いた検証結果とも高い精度で一致した。
- ⑤ 最後に上記の検討結果に基づき、防風効果と耐風性の両方を考慮した防風林の姿を樹高成長段階毎に整理し、適正な本数密度の提案を行った。

#### 審査結果の要旨

審査委員会による審査結果の概要は以下のとおりである。

- ① 研究目的の遂行に向けて、風洞実験、野外実験と観測によるデータ収集と解析、さらにはモデル化による解析・考察という多角的な手法のもとで研究が綿密に企画、遂行されており、それぞれ個別の項目について確固たる結論に至っている。
- ② 森林（防風保安林）の防風・防雪効果とその要因の定量化、気象害の被害要因の抽出、さらには上記の成果を踏まえたカラマツ防風保安林の育成管理に向けた指針の提案という本研究の一連の成果は、その新規性、革新性に加え、気象学、雪氷学、自然災害科学、林学を統合した学際的見地からも高く評価される。
- ③ 現実の山林はより複雑な地形に存在しており、気象災害の要因分析や、林の管理指針の運用にあたっては、更に考慮を要する点もある。しかし、道東という平坦な地の防風林という理想的な条件で得られた本研究の成果は、今後の当該分野の研究発展にとって大きな礎となることが期待される。

以上の観点から、本論文には総合的に高い評価が与えられる。

また予備審査の際に審査委員より指摘のあった、研究全体および管理指針の作成に向けたフローチャートの作成と、本論文の結論となる第9章の「防風効果と耐風性を考慮した防風林の林分条件」の加筆等についても、論文中に適切な対応がなされていることが確認された。

これまでの研究業績も、参考論文が6編（6編全て筆頭著者）、その他の論文15編（うち筆頭著者は6編）を数え、論文博士としての条件を十分に満たしていると判断された。

上記の点を総合的に鑑み、本論文は博士(学術)の論文に十分値すると認定された。