

森林簿を用いた飛散花粉ポテンシャルの推定

Estimation of the scattering pollen potential using the forest data books

(大阪大学) 井上義雄、河嶋峻寛、加賀昭和、近藤明、戸部達也、多田正晴、町村尚

Abstract

The purpose of this report is to estimate the potential of the pollen which scattered from the Japanese cedar and cypress within the sphere of the Yodo-river basin. Vegetation distributions of the Japanese cedar and cypress were obtained from the forest data books possessed by self-governing body of Yodo-river basin area. The potential of pollens was calculated by dividing it into three patterns, i.e. a good, an average, and poor crop, in order to be greatly dependent on the weather of the previous year. Three scenarios were assumed and future scattering pollen potential was estimated. The results were shown by GIS (Geographical Information System).

1. はじめに

スギとヒノキは日本における主要木材樹種として、広大な面積に植林された。しかし、近年、スギ、ヒノキが生産する生物系粒子、いわゆる花粉が主な原因である花粉症に苦しむ人が増え、社会問題化している。どうして花粉症が増えたのであろうか。諸説あるが、戦後植林されたスギ、ヒノキが着花林齢に達し盛んに花粉を生産するようになったことがあげられる。花粉症対策の一つとして、花粉発生源であるスギ、ヒノキの花粉生産の実態を把握することが必要である。スギやヒノキの植生分布は、従来環境省作成の現存植生図が用いられる場合が多い¹⁾。本研究では、各自治体が所有する森林簿を用いて、淀川流域圏のスギ、ヒノキがどの程度花粉を生産する能力を有するのかを試算し、将来の花粉生産能力の推定を試みた。

2. 森林簿

森林簿は都道府県が管理する樹木の戸籍簿といふべきものであり、森林の基礎情報が記載されている重要な帳簿である。従来は紙ベースであったが、現在ではほとんどデジタル化されている。記載項目は、所有者の個人情報をはじめ所在地名、林班コード、面積、樹種、林齢、材積、生長量、疎密度...と数十項目にわたるが、自治体間で統一はされていない。また、木々は年々成長し、伐採もされるので、5年毎に一部の地域ずつ更新されている。

3. バイオマス量の算定方法

樹木のバイオマス量(全現存量)は幹現存量に葉、枝、根の現存量を加えたものである。森林簿に記載されている材積は、樹木の幹部の体積のことである。

バイオマス量は次式で求められる。

$$WV = V \times BD \times 100 / (A \times P_x) \quad (1)$$

ここで、 WV : バイオマス量 [t/ha]、 V : 材積 [m^3]、 BD : 樹木密度[t/ m^3]、 A : 面積[ha]、 P_x : 林齢 x [年]における幹現存量の全現存量に対する比率[%]を示す。スギとヒノキの BD は、それぞれ 0.319 t/ m^3 、0.360 t/ m^3 とした。Fig. 1 にスギの P_x を示す。

全現存量と林齢は次式の回帰式(ミッシャーリッ

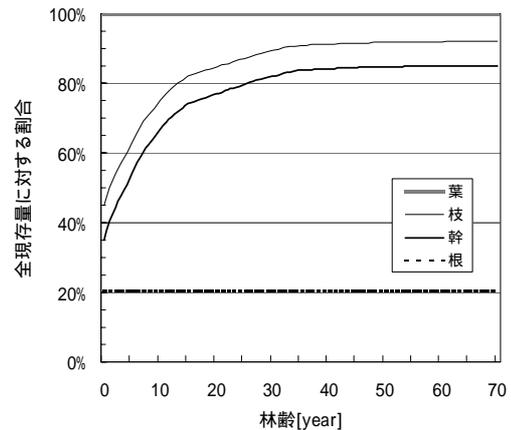


Fig. 1. Proportion of parts biomass to total biomass (Japanese cedar)

Table 1. m_1 , m_2 , and m_3 of Japanese cedar and Japanese cypress.

Species of trees		m_1	m_2	m_3
Japanese cedar	L	142.753	1.361	0.0328
	M	172.605	1.361	0.0405
	H	202.792	1.347	0.0450
Japanese cypress	L	110.000	1.361	0.0365
	M	148.500	1.361	0.0405
	H	188.100	1.361	0.0500

チ関数)で表現できる²⁾。

$$WV = m_1\{1 - m_2 \exp(-m_3 x)\} \quad (2)$$

ここで、 m_1 、 m_2 、 m_3 ：樹種により決まる定数であり、Table 1 に示す。

4. 花粉生産量の推定方法

花粉生産量の推定に、森林簿から面積と林齢のデータを用いた。林齢が25年以上の林分が花粉を主に生産し、その後は林齢による変化があまり見られないことから、25年未満の幼林は雄花の結花が無く、25年以上は一定とした。haあたりの花粉生産量は次式で求められる。

$$\text{haあたりの花粉生産量[個/ha/年]} = \text{haあたりの雄花生産量[個/ha/年]} \times \text{雄花あたりの平均花粉粒数[個/個]} \quad (3)$$

ここで、スギとヒノキの雄花あたりの平均花粉粒数は、それぞれ396,000個/個、198,200個/個とした。haあたりの雄花生産量は、気象条件によって大きく変化するため、1986~1990年の雄花生産量データ³⁾により、最大値を豊作、平均値を平作、最小値を凶作とし、スギの場合それぞれ 136.11×10^6 個/ha/年、 75.24×10^6 個/ha/年、 23.26×10^6 個/ha/年、ヒノキの場合をそれぞれ 302.35×10^6 個/ha/年、 92.06×10^6 個/ha/年、 6.68×10^6 個/ha/年とした。

5. 花粉生産量の将来予測

淀川流域圏のスギ、ヒノキが10年、20年後に生産する花粉量を次のシナリオに基づき予測した。

シナリオ1：林業が停滞し、伐採が行われない

シナリオ2：適正伐期齢以上の木を毎年一定の現存量で伐採し、同樹種を植林する。ただし、高林齢順に伐採する。

スギとヒノキの伐採比は、過去の伐採データから6:4とした。適正伐期齢は、スギが40年、ヒノキが45年とした。豊作時の現在の雄花生産ポテンシャルをFig. 1に、シナリオ1とシナリオ2(毎年30万t伐採)の20年後の花粉生産量の予測結果をそれぞれFig. 3、4に示す。

シナリオ1では花粉生産量が現在より3.6%増加するが、シナリオ2では24.7%に減少する。ただし、25年を過ぎると新しく植林された木が成木となり、花粉の生産を始めるため増加する。最近では、一般のスギに比べ雄花の生産量が少ない品種が開発されている。しかし、伐採後にこれらの新品種が植林していけるかが、重要な鍵を握ることになる。

6. まとめ

淀川流域圏におけるスギ・ヒノキの飛散花粉の生産ポテンシャルを森林簿データを使って見積もり、幾つかのシナリオに基づき将来予測を行った。

謝辞

本研究は、環境省・環境技術開発推進事業「流域圏自然環境の多面的機能の劣化診断手法と健全性回復施策の効果評価のための統合モデルの開発」の一環として行った。ここに記して謝意を表明する。

References

- 1) i.e., S. Kawashima: *Jpn. J. Palynol.*, vol.37, 11-21 (1991)
- 2) M. Fukuda, et al.: *Forest Ecology Management*, Vol.184, 1-16 (2003)
- 3) H. Hashizume, et al.: *Experimental Plantation Report of Tottori Univ.*, Vol.21, 31-50 (1992)

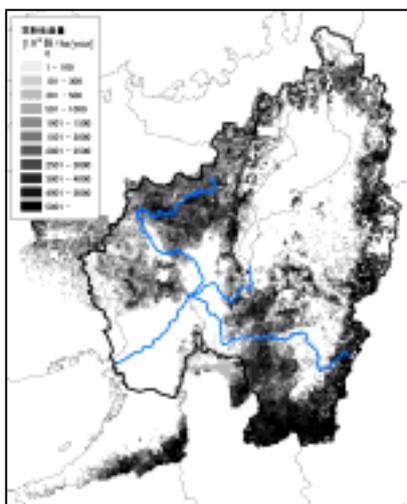


Fig. 2. The production potential of male flower in a good crop year.

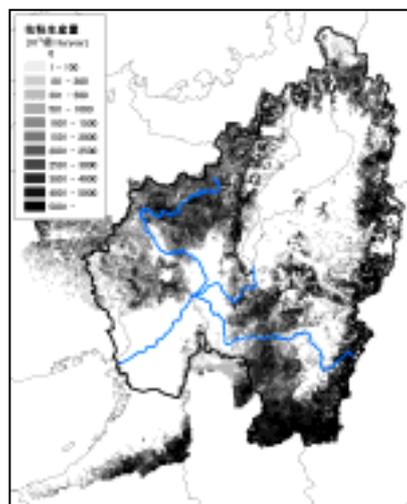


Fig. 3. Scattering pollen production potential of 20 years after in a good crop year (scenario 1).

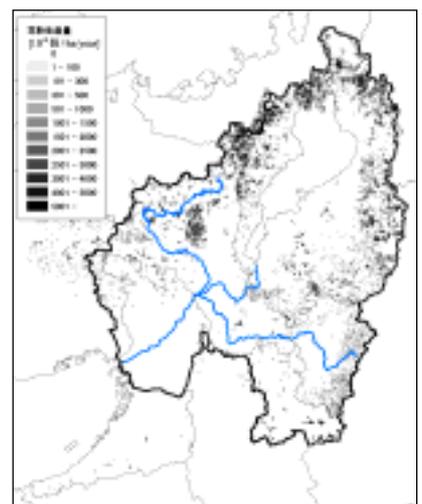


Fig. 4. Scattering pollen production potential of 20 years after in a good crop year (scenario 2).