

台風モデルを用いて作成された風害発生危険地区分図の風害発生予測精度検証

黒川 潮・吉武 孝・鈴木 寛 (森林総研)・加藤 徹・渡井 純 (静岡県農技研森林・林業研セ)

要旨：著者らは、モントリオール・プロセス（持続可能な森林経営に関する国際的な枠組みの1つ）において、風害に対する基準・指標が日本にないことを受けて、台風モデルとマスコンモデルを用いた数値計算結果より強風分布図の作成を行った。これをもとに、本研究では最大風速分布図、風害発生危険地区分図の作成を行った上で、この風害発生危険地区分図が他の台風通過時における風害発生予測に適用可能かどうかの精度検証を目的として、平成8年台風第17号で発生した静岡県の富士山周辺の風害被害状況との比較を行った。GIS上で被害地の位置を強風推定図に重ね合わせたところ検証対象とした20ヶ所の風害被害地のうち11ヶ所が風害発生危険区分図と一致した。一致した地点での風速はすべて20~30m/sec.の範囲内であった。富士山周辺には風害発生危険地区分図において風速30m/sec.以上と推定されている場所も存在するが、これらの地区において風害は発生していなかった。この理由として、これらの地区は尾根または標高の高いところで人工林の少ない場所に相当しているため、風害発生地がなかったものと考えられる。

キーワード：風害、危険区分、台風モデル、精度検証、GIS

I はじめに

持続可能な森林経営に関する国際的な枠組みの1つであるモントリオール・プロセスにおいて、主に技術諮問委員会(TAC)において基準・指標の策定および改訂作業が進められている(1, 2)。この中で風害に対する基準・指標が日本にないことを受けて、著者らは台風モデルとマスコンモデル(4, 5)による風速分布の数値計算を行い、強風分布図の作成を行った(6)。本研究では日本に大きな森林風害をもたらした3つの台風の気象観測データから強風分布図を計算し、結果を重ね合わせることで最大風速分布図の作成を行った。さらに最大風速分布図を用いて風害発生危険地区分図の作成を行った上で、他の台風でも風害発生危険地区分図を用いた風害発生危険地予測が可能かどうかを検証するために、平成8(1996)年台風第17号で発生した静岡県の富士山麓周辺の風害発生地を対象として、風害発生危険区分図の予測精度検証を行ったので報告する。

II 調査地の風害被災概要および調査方法

平成8年9月13日にフィリピン東南海上で発生した台風第17号が9月22日に伊豆諸島及び房総半島沖を北北東に進み、千葉県銚子市においては最大風速36.3m/sec.、最大瞬間風速51.9m/sec.を記録した(3)。その進路図を図-1に示す。このため調査対象とした静岡県の富士山麓周辺においては大規模な風害が発生し、約1,000haのヒノキ人工林を中心とした森林が被害を受けた。

本研究では、日本に大きな風害をもたらした3つの台風それぞれについて作成された強風分布図を重ね合わせ、最大風速分布図、風害発生危険区分図を作成する。さらにこの風害発生危険区分図が他の台風の通過時における風害発生予測に適用可能かどうかの精度検証を目的として、平成8年台風第17号通過時の森林簿に記載されている風害発生地を1/50,000地形図で位置を確認し、GIS上で風害発生危険区分図に重ね合わせることで検討を行った。

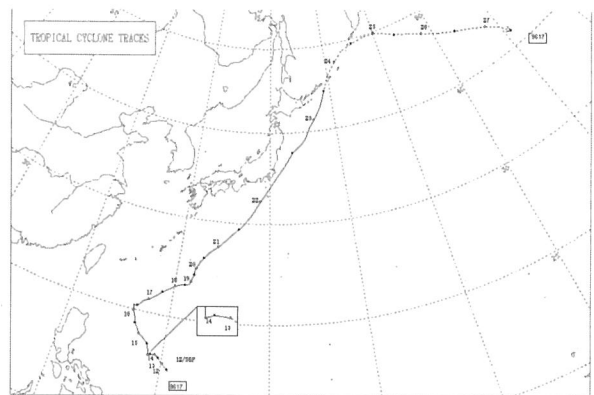


図-1. 平成8年台風第17号の進路(3)

III 結果と考察

1. 最大風速予測図・風害発生危険区分図の作成 台風モデル、マスコンモデルによる強風分布図作成に用いた日本に大きな風害をもたらした3つの台風の進路を図-

Ushio KUROKAWA, Takashi YOSHITAKE, Satoru SUZUKI(For. and Forest Prod. Res.Inst., 1 Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki 305-8687), Toru KATO, Jun WATAI(Forest and For. Res.Ctr., Shizuoka Pref. Res. Inst. of Agric. and For.) Accuracy verification of the forest damage risk area made from the typhoon model.

2に示す。1つめの台風は紀伊半島に上陸し近畿、中部地方を進んだ1959年台風15号（伊勢湾台風）で、最大風速42.3m/sec.である。2つめは関東、東北地方を縦断した1981年台風15号で、最大風速36.0m/sec.である。3つめは九州に上陸し日本海を進んだ1991年台風19号で、最大風速51.5m/sec.である。このうち1959年台風15号において実際の風害被災地との比較を行ったところ、被害地域が強風域内に含まれており、風害危険地域を推定する資料として応用できる可能性があることを確認している(6)。3つの台風のそれぞれについて作成された強風分布図をGIS上で重ね合わせ、日本全国を3次メッシュ(約1km×1km)単位で最大風速を抽出したのが図-3である。さらに、図-3より風害発生の危険性が高いと思われる風速20m/sec.以上のメッシュを抽出し、5m/sec.間隔で分類したのが図-4である。図-4より、地形効果の少ない関東地方や台風接近数が少ない北海道の平野部などで風害発生危険度が低い一方、台風の進路にあたり地形効果が大きい紀伊半島や中部山岳地帯、中国

山地では風害発生危険度が高いことがわかった。

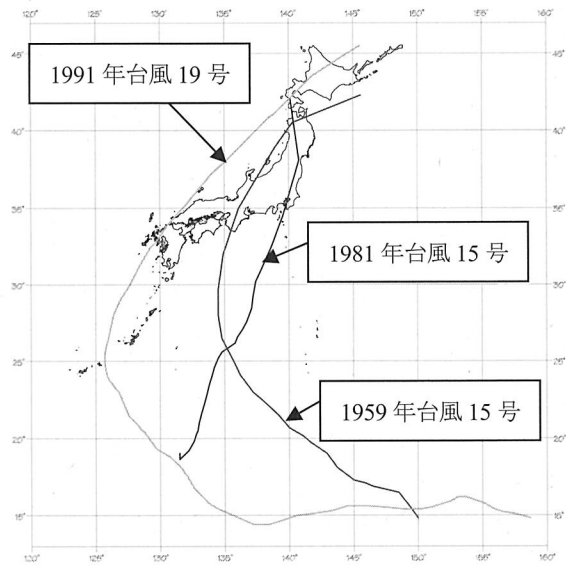


図-2. 強風分布図作成に用いた3つの台風の進路

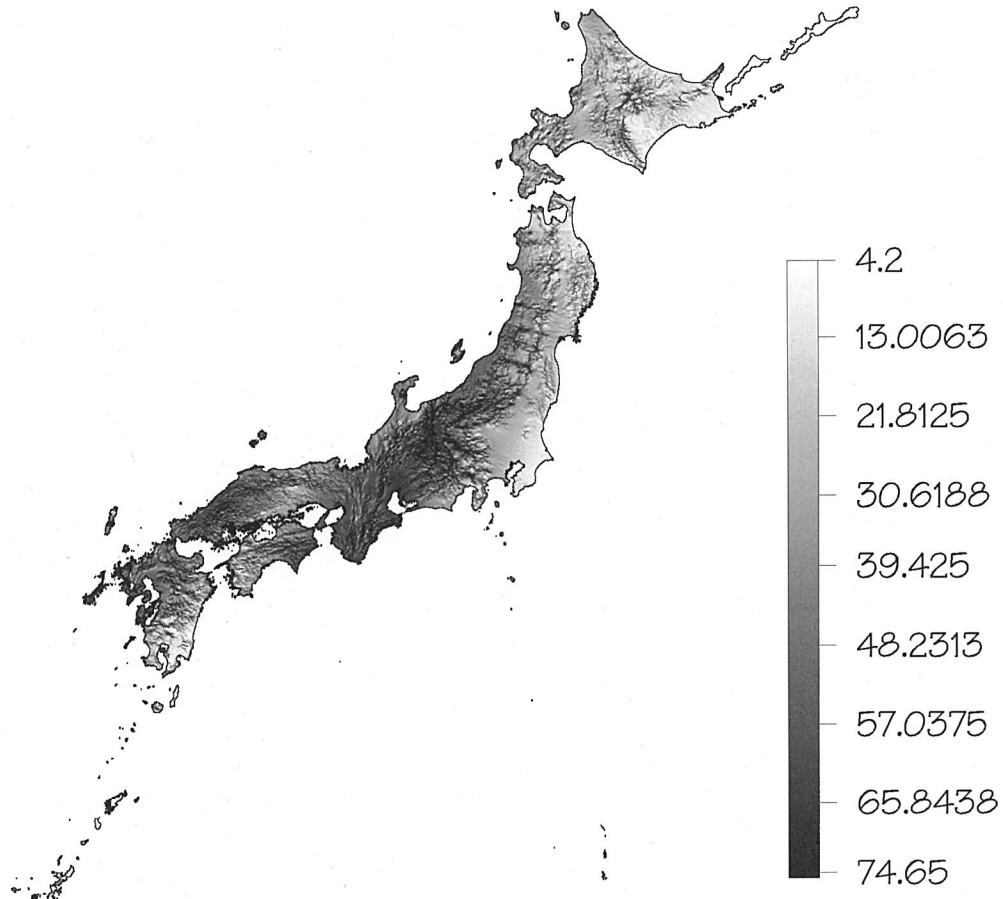


図-3. 日本に大きな被害をもたらした3つの台風の強風分布図より作成した最大風速分布図

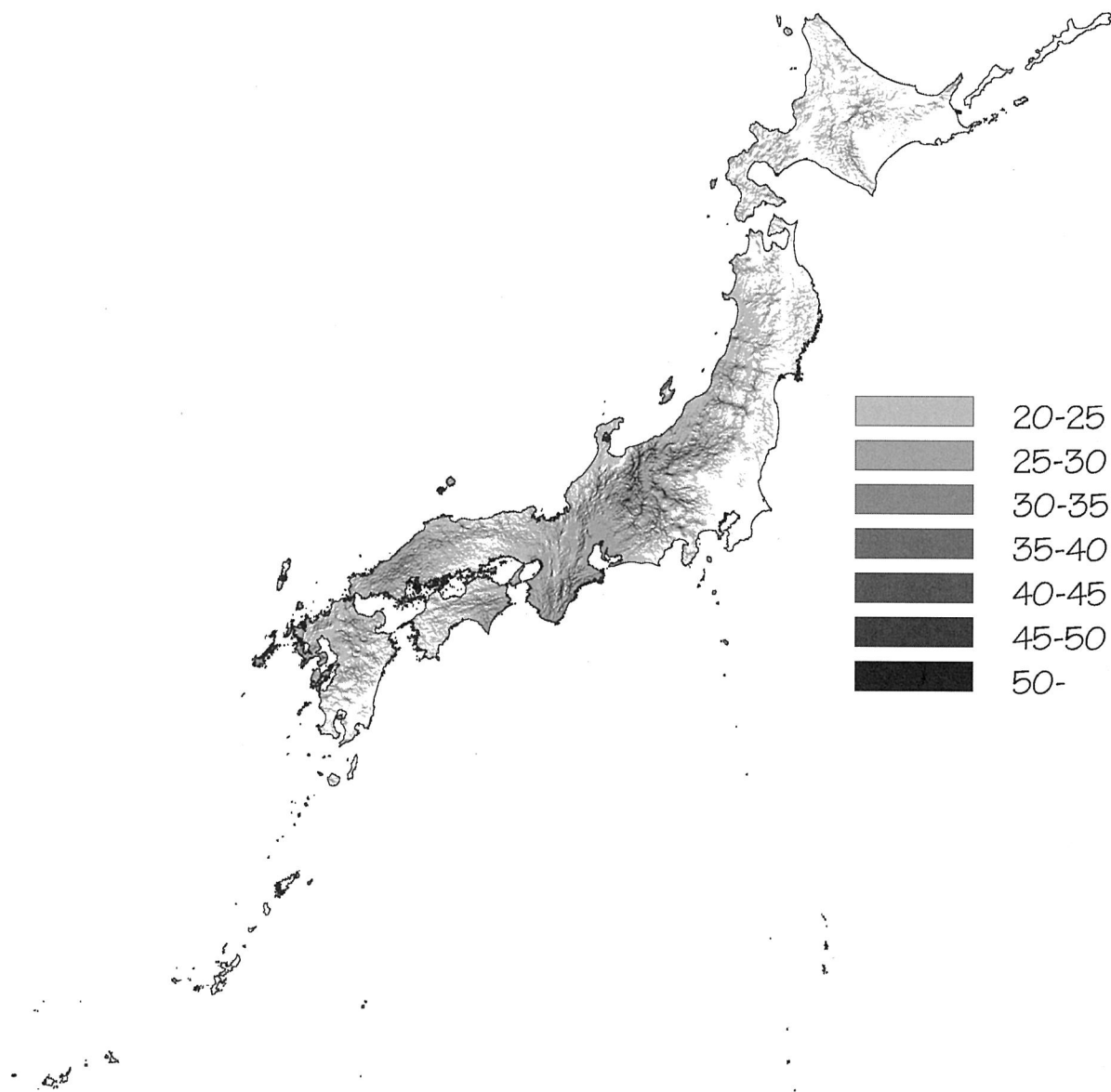


図-4. 風害発生危険区分図

2. 風害発生危険区分図の予測精度検証 風害発生危険区分図を用いて他の台風においても風害発生予測が可能かどうか、平成8年台風第17号を用いて検証を行う。まず、図-3の最大風速予測結果より抽出した静岡県の最大風速分布を図-5に示す。主に富士山麓や南アルプスといった山岳地帯で風速 20m/sec.以上の強風域が発生している一方、駿河湾や伊豆半島の海岸地域ではそのような強風域が発生していないことがわかる。図-6に森林簿より読み取った林班単位の風害発生地の位置を示す。これらは全て富士山麓周辺に存在しており、全部で20ヶ所存在した。図-5と図-6の結果をGIS上で重ね合わせ、風害

発生地と風速の関係をまとめたものが表-1である。本研究で調査対象とした20ヶ所のうち最大風速分布図で風速 20m/sec.以上であったのは11ヶ所であった。この結果より、本研究で作成した風害発生危険区分図は本調査地においては半数以上で一致した。また一致した11ヶ所のうち風速 20~25m/sec.であったのが4ヶ所、25~30m/sec.であったのが7ヶ所で、風速 30m/sec.以上では風害発生地は存在しなかった。この原因として風速 30m/sec.の地域は尾根または標高の高いところで、人工林の少ない場所に相当しているため、風害被害地がなかったものと考えられる。

また、風速 20m/sec.以下で風害が発生した地域については、風害発生危険区分図で扱っている風速の問題が考えられる。最大風速は 10 分間平均風速の最大値のことであり、台風モデルを用いた風速の計算にもこの最大風速を用いている。その一方で、瞬間最大風速という値も存在するが、これは文字通り瞬間における最大風速のことであり、最大風速より極めて大きな値が観測される。風害発生地に最も近い三島地方気象台（現特別地域気象観測所）における平成 8 年台風第 17 号時の最大風速は 16.9m/sec.、最大瞬間風速は 34.0m/sec.であり、風害発生危険区分図に示された値 15.7m/sec.と比較して最大風速の値は近い値を示しているものの、最大瞬間風速の値は大きく異なることがわかった。このため、瞬間最大風速の影響を強く受けた地域では、風速 20m/sec.以下であっても風害が発生したと考えられる。



図-5. 静岡県の最大風速予測分布



図-6. 平成 8 年台風 17 号による静岡県内の風害発生地点

表-1. 風害発生地における風速

最大風速 (m/s)	風害被災地数
～20	9
20～25	4
25～30	7
30～	0

IV おわりに

本研究では、台風モデルとマスコンモデルを用いて作成した 3 次メッシュ単位の最大風速分布から風害発生危険区分図を作成し、実際の風害発生事例によって検証を行ったものである。今回作成した風害発生危険区分図は実際の風害発生事例と比較したところ多くの地点で一致が見られたものの、その一方で最大風速と最大瞬間風速の違いによると思われる不一致も見られた。台風モデルによる計算結果をもとに作成された風害発生危険区分図は、風害が発生した主要な 3 つの台風の進路、最大風速をもとに作成されたものであり、それらの進路に近い地域では比較的精度が高いと考えられるが、離れるにつれて精度が低くなっていくことが予想されるため、今後は必要に応じて新たな台風モデルによる最大風速分布計算結果を加える等で、より精度の高い風害発生危険区分図の提供が行えるよう検討を行っていききたい。

引用文献

- (1) 家原敏郎・光田靖 (2007) 森林計画区レベルの統計資料とモニタリング・プロセスの基準・指標の関係. 関東森林研究 58 : 45-48.
- (2) 家原敏郎・光田靖 (2008) 森林計画区でのモニタリング・プロセスの基準 6, 7 の指標の把握. 関東森林研究 59 : 19-20.
- (3) 気象庁 HP : <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- (4) 光田寧・山田道夫・堀口光章・樋口宗彦 (1989) 小地形上での気流の数値的シミュレーションについて. 京都大学防災研究所年報 32(B-1) : 389-398.
- (5) Myers, V. A. (1954) Characteristics of United States hurricanes pertinent to levee design for Lake Okeechobee, Florida . Hydrometeorological Report 32 : 106 pp., U.S. Dept. of Commerce, Weather Bureau, Washington D.C.
- (6) 吉武孝・黒川潮・鈴木覚 (2009) 台風モデル解析による強風分布図作成の試み. 関東森林研究 60 (印刷中)