

北海道・東北地方における風力発電のための風速変動研究

地球学類 4 年 畔上 泰彦

指導教員：日下 博幸

1. はじめに

今日、日本においては東日本大震災以降、再生可能エネルギーの開発が急務となっている。風力発電は再生可能エネルギーの中でも注目されているものの一つであり、日本では風力エネルギー資源の大きい北海道・東北地方で風力発電施設の開発が進められている。風力発電所では、常に大きな風速が(6~7m/s 程度)得られることによる、電力出力の安定が求められる。しかし、気象条件や地形条件により風速が変動することで風力発電所の電力出力が変動するため、出力の予測が難しいという問題を抱えている。風力発電施設の立地にはこれまで平均風速の大きさに重点が置かれ、この出力変動を引き起こす風速の変動は重視されてこなかった。しかしながら、風速の急変動は電力系統の需給バランスに大きな影響を与える重大な問題である。

加藤(2003, 2005)では、北海道の気象官署における風速の急変動事例は気象要因のものと地形要因のものがあることが述べられた。しかしながら、どのような地形(立地)で急変動が発生しやすいのか、どのような気象条件で急変動が多いのかについては述べられていない。

2. 目的

北海道・東北地方で発生する風速急変動現象とその地域特性を解析する

3. 研究地域・解析手法

研究地域は、風力エネルギー資源の大きい北海道・東北地方とする。AMeDAS データを利用して、各地点の風速の変動を抽出し、どのような気象条件・地形条件で急変が発生するのか分析する。また、FNL データを用いて、低気圧の位置と風速急増現象の地域特性を解析する。

4. 結果

6 時間以内での急変動の事例回数を求めた。(図 1)その結果、近接した地点であっても急変動の回数には大きな違いがあり、地形や立地が急変動に大きな影響を与える可能性がある。風速が大きな地点での急変動回数が多いが、東北地方中部等では風速が小さくても急変動回数の多い地点がある。

つぎに、6 時間以内の風速急増現象時の天気図を解析したところ、ほとんどの天気図で北海道・東北地方周辺

に低気圧の存在が確認された。そのため、FNL データを用いて急増現象発生時の低気圧の位置をプロットしたところ(図 2)、北海道の日本海上・オホーツク海上に低気圧が位置する時に風速急増現象が多く発生していることが分かった。また、各気象官署・アメダス地点で日本海上、オホーツク海上、太平洋上のどのエリアに低気圧が位置しているときに風速急増現象が発生しやすいのかその割合を求めたところ、地点によって割合に差が生じ、風速急増を引き起こす留意しなければならない低気圧は風力発電施設の位置によって異なることが分かった。割合に偏りのある地点では注意しなければならない低気圧が限られ、風速急増現象の予測可能性がある。

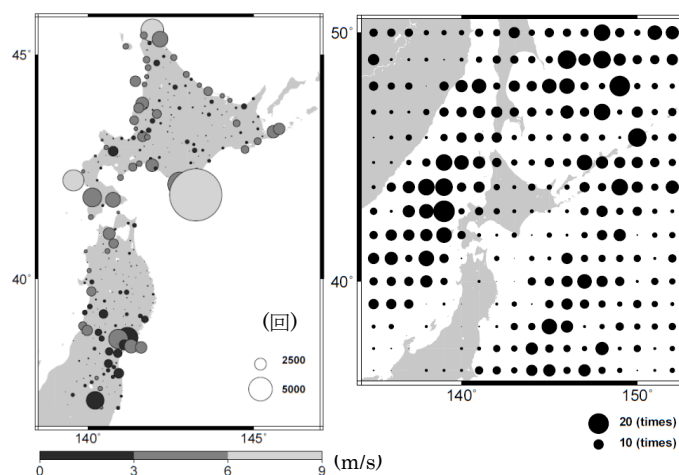


図 1：年平均風速 (m/s)(カラー)と 6 時間以内での急変動事例回数(○の大きさ)

図 2：急増現象発生時の低気圧の中心位置

5. まとめ

電力出力の変動の原因である風速急変動現象は非常に局地性のある現象であり、風速急増現象発生時の気象場の特徴は低気圧の存在であり、その低気圧の位置によって影響を受ける地点は異なる。また、その位置に偏りのある地点では留意すべき低気圧が明確であり、急増現象の発生の予測可能性があることが分かった。

参考文献

- 加藤央之, 2003: 風力発電に影響を及ぼす広域的な風速の急変動現象の解明—北海道を対象とした事例解析—, 電力中央研究所受託研究報告, T03030.
- 加藤央之, 2005: 風力発電に影響を及ぼす広域的な風速の急変動現象の解明(その 2)—北海道を対象とした気象解析—, 電力中央研究所受託研究報告, V05001.