

令和6年9月30日

鶴岡市長 殿

北海道大学 田鎖順太
大分県立看護科学大学 影山隆之

風車騒音による睡眠への影響を考慮すれば、
4.2MW風車では、民家と風車の離隔距離は2kmが必要である。

はじめに

再生可能エネルギーの普及・利用は世界的な課題であり、風力発電は最も有望なエネルギー源のひとつである。しかし、風車の設置には周辺環境への配慮が必要であり、騒音による住民への影響を回避することが重要である。国内では環境省が2017年に発表した「風力発電施設から発生する騒音に関する指針」に基づき騒音の評価が行われることが多いが、この指針には問題点があり、安全性の判断に利用できない。また、風車騒音による健康影響に関しては未だ十分な科学的知見がないのが現状であるが、国内における疫学研究・音響心理実験などの知見に基づけば、居住地との間に数km程度の離隔距離が必要と考えるのが妥当である。本書では、(1)環境省指針に問題点があり、また安全性の判断に利用できない点、(2)既存の科学的知見に基づき離隔距離が導かれる点、について示す。特に、(2)については、4.2MWの風車について必要な離隔距離を試算して示す。

1. 環境省による風車騒音の指針では、風車騒音による睡眠への影響を考慮した指針値が定められていないという問題点がある

環境省が示した「風力発電施設から発生する騒音に関する指針」(以下、指針と表記)には、「風力発電施設から発生する騒音が人の健康に直接的に影響を及ぼす可能性は低いと考えられる」と記載されているが、これは誤解を招く表現、あるいは誤りである。この文言には「直接的に」という語句を「不快感や睡眠影響を除いて」という特別な意味で用いている点¹に問題がある。一般のおよび学術的に、睡眠への影響は健康影響に他ならないのはもちろんのこと、騒音による睡眠への影響(および不快感)を「直接的ではない影響」として区別する様な事例は指針を除きどこにも見受けられない。我が国が批准している世界保健機関憲章でも「健康とは、完全な肉体的、精神的及び社会的福祉の状態であり、単に疾病又は病弱の存在しないことではない。」²とされており、騒音が疾病を生じていないとしても、必ずしも「健康影響を生じていない」とは

¹ 平成28年度第3回(第9回)風力発電施設から発生する騒音等の評価手法に関する検討会議事録(https://www.env.go.jp/air/noise/wpg/conf_method/2839c.html)を参照。

² 厚生労働省訳(https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=97100000)。我が国は憲章を批准しているため、国際法における条約と同様に、それを守らなくてはならない。なお、本書では睡眠への影響に注目しているが、同憲章にしたがえば「不快感」もまた健康影響と解釈される。

言えないのである。指針の上記文言は「風車騒音による（睡眠への影響を含む）健康リスクは低い」としばしば誤解されるが、指針が制定された背景まで確認して意図を汲むのであれば、この文言においては睡眠への影響について何も語っていないということになる。

指針には睡眠への影響に関して、「風力発電施設から発生する騒音が 35～40 dB を超過すると、わずらわしさ（アノイアンス）の程度が上がり、睡眠への影響のリスクを増加させる可能性があることが示唆されている」という記載がある。風車騒音による健康影響を回避するという観点からは、こちらの文を参照し、予防的な措置を講じるべきである。この場合の睡眠影響の有無に関する判断基準は、狭義の不眠症（本人の心身に原因がある）と診断される場合と同等の頻度・程度で「よく眠れない」現象が生じている場合をもって「影響あり」と見なすことが適当であろう。しかし、指針では、騒音のレベルと睡眠影響（あるいは不快感）の関係については以降触れられておらず、「周囲の背景的な騒音レベルから一定の値を加えた値を風力発電施設から発生する騒音の限度としている国が複数見られる」として「残留騒音 + 5 dB」という指針値が示されている。指針値には、騒音による睡眠への影響に関する知見が全く反映されていないと理解するのが妥当である³。諸外国には、英国・デンマーク・ドイツのように、騒音レベル等の絶対値を用いることで風車騒音による影響への対処を意図した基準も存在する。我が国が本来参照すべきはそれらの実績であろう。

そもそも、この指針値には、風車騒音の評価に用いる科学的正当性が見当たらない。わずかに挙げられているのは 1982 年に報告された研究成果⁴であるが、発電用風車は当時存在せず、またこの研究は風車騒音とは無関係である。同様の手法で風車騒音を評価している国は海外にも見受けられるが（たとえば英国）、騒音レベルの絶対値による評価も並行して行われる。風車騒音による睡眠への影響を考慮するのであれば、当然である。

2. 既存の科学的知見に基づき試算をすれば、発電出力 4.2MW の風車では、民家と風車の間には 2km 以上の離隔距離が確保されるべきである。

風車騒音が一定のレベルよりも高ければ周辺住民の睡眠に影響を及ぼすのは当然であるが、そのレベルについては科学的知見が不足しており、未だ不確かである。

ただし、国内においては 1000 人規模の疫学調査が既に行われており、その結果を参照するのが妥当と考えられる。この研究（Kageyama, et al. (2016). *Noise Health* 18: 53-61.）では、世界保健機関が定め厚労省も採用している国際疾病分類第 10 版における「睡眠障害」の診断基準に準じて「よく眠れていない住民」を同定し、その頻度は（睡眠に影響しうる年齢等の影響を統計学的に差し引いても）風車騒音のレベル（等価騒音レベル）が 40 dB を超える地域で高くなっていることを見出している。また、風車騒音は低周波成分が卓越する特徴を持っており、低周波音と睡眠妨害に関する音響心理実験（例えば、犬飼, 他. (2006). *騒音制御* 30: 61-70.）を参照す

³ 次節で示す通り、国内には風車騒音による睡眠への影響（狭義の不眠症）に関する疫学研究が存在するが、それが無視され、指針が定められたということ。

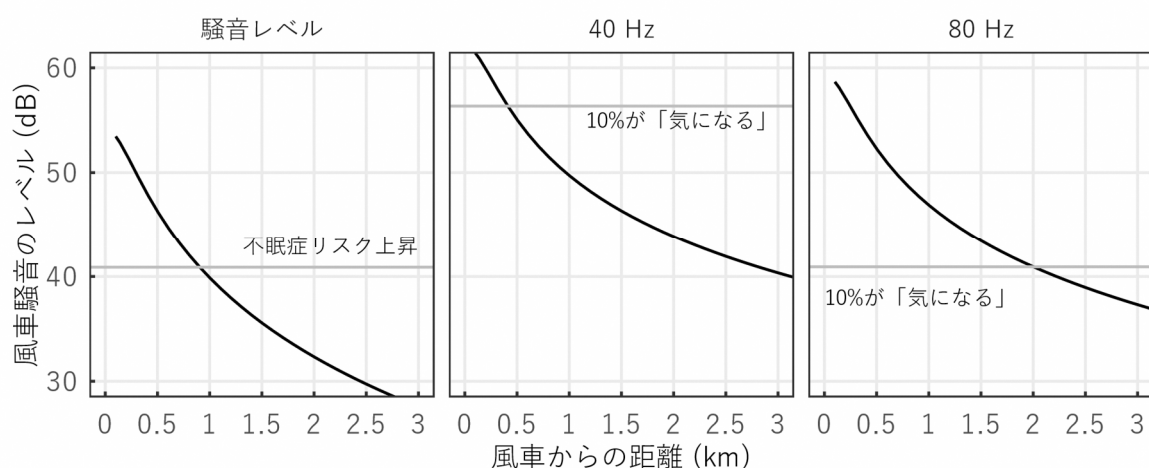
⁴ このことについては、風力発電施設から発生する騒音等の評価手法に関する検討会報告書を参照。<https://www.env.go.jp/content/900400606.pdf>

ることもまた妥当と考えられる。このような科学的知見と風車騒音の予測値を比較することによって、風車に必要な離隔距離を試算することが可能である。なお、詳細な計算法は既報（田鎖、他. (2022). 騒音制御 46: 176–182.) を参照されたい。

図に、風車からの水平距離とレベルの関係を示す。ただし、発電出力 4.2MW の風車が 1 基設置された場合を仮定して音響パワーレベルを発電出力より推定し、水平距離に応じた騒音レベル・40 Hz/80 Hz を中心周波数とした 1/3 オクターブバンドレベルを計算して既存疫学研究結果および音響心理実験結果と比較した。実際には風車によって音響パワーレベルが異なり、また複数の風車が設置されることが当然であるため、各々の状況に合わせて計算が行われることが望ましいが、この結果は代表的な試算例として意味をもつ。

騒音レベルと既存疫学研究との比較より、約 1 km より近くでは不眠症のリスクが増大することとなる。また、40 Hz および 80 Hz の計算結果は低周波音成分の寄与を示しているが、この結果と既存音響心理実験の結果を比較すると、中心周波数 80 Hz の音によって 10%の被験者が「入眠時に気になる」レベルまで減衰するのに約 2 km を要する。ここで、音響心理実験の結果は被験者の耳元におけるレベルであり、この試算では家屋遮音量がないとみなしていることに注意が必要であるものの、低周波音は比較的屋内に透過しやすく、部屋の寸法次第では共鳴が生じてレベルが増幅されることもあるため、過度に保守的な推定結果ではないと考えられる。

住民の健康保護のためには、風車騒音のレベルを不眠症リスクの上昇閾値より低くすることは当然である。また、「入眠時に気になる」という心理反応について何%程度を許容するのかについては社会的な合意は得られていないものの、「低周波音による心身に係る苦情に関する参照値」（環境省）において 10%という数値が設定されていることを参照してこの値以下に抑えるという考え方には一定の合理性があると考えられる。したがって、風車騒音のレベルは図中の各横線を下回る水準に制御されることが望ましく、今回の試算例でいえば民家と風車の間には 2km 以上の離隔距離が確保されるべきと考えるのが妥当である。



図：4.2 MW の風車 1 基が設置された場合の風車からの距離と風車騒音のレベル（騒音レベル（左図）および 1/3 オクターブバンドレベル（中央図・右図））の関係