

風力発電施設における健康被害—低周波音の観点から—

三谷仁美

はじめに

第1章 風力発電における健康被害

第1節 風力発電の被害について

第2節 低周波音

第3節 風車被害の特徴

第4節 小括

第2章 風力発電における低周波音

第1節 参照値の問題

第2節 裁判における低周波音

## 第3節 低周波音をめぐる法的考察

## 第4節 小括

おわりに

## はじめに

地球温暖化防止のため、温室効果ガス、とりわけ二酸化炭素の排出削減が世界的に急務の課題となっている。そのなかで、再生可能エネルギー<sup>①</sup>の一つである風力エネルギーは、地球環境への影響を低減する方策として、エネルギー安全保障の強化の一環としてひいては持続的発展可能な社会のためのエネルギー源として、世界各国で普及が進んでいる<sup>②</sup>。

我が国において、風力発電については、自然エネルギーの中でも最も環境に優しいと謳われ、再生可能エネルギーの主力の一つとして位置付けられ、発電所の数は年々増加している<sup>③</sup>。

とりわけ東日本大震災後は、原子力発電の代替エネルギーとして風力発電をはじめとする再生可能エネルギーはさらに注目をあつめるようになり、また二〇一二年七月から始まった固定価格買取制度<sup>④</sup>の整備なども、再生可能エネルギーの導入を後押ししているとされる。

加えて我が国では、環境影響評価法の見直し検討が行われ、二〇一二年一〇月より風力発電施設を環境影響評価の対象に追加する法令改正が行われ、適切な評価手法や予測手法の整備が求められることとなった<sup>⑤</sup>。

我が国における風力発電施設の導入地の多くは、地域活性化を旗印に補助金の後押しもあったため、過疎地域に集中することとなり、現在もその地域は拡大している<sup>(6)</sup>。しかし、風力発電施設が増加するにつれ、風車周辺住民からの健康被害の訴えが発生するようになり、近年では地域住民などによる反対運動が発生するようになった。地域住民が風力発電に反対する主な理由は、地域への環境影響に関するものであり、具体的には、騒音（風車の回転音）、低周波音<sup>(7)</sup>、風力発電機のブレードの影が回転して地上部に明暗が生じる現象（シャドーフリッカー）、景観破壊、鳥類のブレードへの衝突（バードストライク）などである<sup>(8)</sup>。

本稿は、風力発電施設の導入地増加に伴い表面化してきた地域周辺住民の苦情の訴えの中でもとりわけ低周波音による健康被害を取り上げる。一般に、低周波音が問題となる事例において、後述する公的規制ではなく、いわゆる推奨値でしかない「参照値」によって因果関係（受忍限度）の有無が判断されていることについて問題意識を有している。しかし本稿は、風力発電施設から生じている低周波音による健康被害に対してどのように対応すべきか、その方向性を探るため、これまで環境省が低周波音による健康被害をどのように把握してきたかを中心に検討を加えることを目的とする。

## 第1章 風力発電における健康被害

### 第1節 風力発電の被害について

我が国では、現在一九一三基の風力発電基が設置されており、その数も年々増加傾向にある。前述した騒音・低周波音、シャドーフリッカー、景観破壊及びバードストライク等、風力発電施設が地域に与えるとされる環境への負荷については、試験運転中のものも含め、全国各地で被害を訴える声が上がっている。<sup>9)</sup>

本節では、風力発電施設をめぐる健康被害の訴えがある地域の中から、現地での聞き取り調査（以下、現地調査）を行った愛媛県と静岡県を取り上げる。なお、二県（二三名）の調査により被害の全貌を把握し得るものではないが、両県は風力発電施設が過疎及び高齢地域に設置されているという立地面での他の地域との類似点に加え、それぞれ半島に風車が林立していること、住民らの健康被害の訴え（とりわけ後述する低周波音）が深刻であり報道でも大きく取り上げられているという他の地域に比して特異的な共通点があるため紹介する。

#### I 静岡県東伊豆町・南伊豆町<sup>10)</sup>

静岡県は、二〇〇二年度から新エネルギー等導入戦略プランを進めてきた。風力発電に適した風が吹く伊豆半島には、風力発電事業者「クリーンエナジーファクトリー（以下、CEF）」の子会社が建設した東伊豆町の「CE

F伊豆熱川ウインドファーム(二五〇〇kW×一〇基)及び電源開発などが出資した南伊豆町の「ジェイウインド石廊崎(石廊崎風力発電所)」「二〇〇〇kW×一七基」等がある<sup>11)</sup>。

風車から近い距離に住む住民からは、『西遊記』に登場する孫悟空のような頭に輪つかをはめられているような締め付けがある、心臓を握られているような圧迫感を感じる、夜に家で眠ることができないなどの訴えが複数あった。また症状が重篤な場合には、家を売り払い引っ越す、就寝用に自宅とは別個に家を借りるあるいは海岸線にて車中泊する等の対応も見られた。

## II 愛媛県伊方町<sup>12)</sup>

愛媛県伊方町の佐田岬半島の尾根沿いに、丸紅と四国電力、伊方町などが出資して設立した第三セクター「三崎ウインド・パワー」が建設され、二〇〇六年一月二日に試運転が開始され、二〇〇七年三月一日から営業運転が開始された<sup>13)</sup>。

二〇〇六年の試運転時から、設置区間のほぼ中間にあたる一一号機から一四号機のすぐ下にある灘地区及びサザエバヤ地区の住民から「ブーン」という音や「グワン、グワン」という風車が風を切る大きな音が発生すると訴えがあり、テレビの音が聞こえにくい、眠れない、騒音で体調を崩した、体に鈍い痛みがある、寝ている時に周囲のものを投げる症状があったなどの訴えが相次いだ。

そこで両地区(計一八世帯、四四人)の住民から騒音の苦情を受け、会社及び町の担当者らが協議し、現在では、設置した風力発電用の風車のうち一一号から一四号の四基について夜間(午後六時から翌朝八時まで)運転停止との対応がとられている<sup>14)</sup>。

## 第2節 低周波音

前節で概観したような風力発電施設に対して被害を訴える者が発生した背景として、風車の建設適地が減少していることが挙げられる。二〇〇七年度末までには、約一四〇〇基の風車が建設されてきたが、それらの多くは北海道や東北の海岸部に立地していた。ところが近年、風力発電施設建設の増加に伴い、計画地が平野や山間部にまで広がり「人家に近い」、「自然と景観が破壊される」と心配する声が上がった。<sup>(15)</sup> そもそも風力発電施設が立地された地域は、元来静かな場所であり、雨などの環境音以外の（人工）音が加わった場合には、住民がこれを騒音と感じるケースが多々存在することも指摘されている。<sup>(16)</sup>

また、風車被害を訴える住民の多くが、風車から発せられる低周波音に健康被害の原因があるとの苦情を寄せていることから、環境省は、静岡県東伊豆町、愛知県豊橋市・田原市、兵庫県南あわじ市、愛媛県伊方町などを対象に調査を実施した。その調査結果として、愛知県田原市及び愛媛県伊方町の苦情者宅から、「特徴のある騒音・低周波音が測定され」、さらには、伊方町三崎地区の風車周辺では、人が感じる低周波音を観測、発生源は風車と推定されると発表した。<sup>(17)</sup> そこで本節では、低周波音による健康被害を考察するため、前提となる低周波音とは何かについて概観する。

## I 概要

## (1) 定義

環境省は、超低周波音 (Infrasound) を「一般に人が聴くことができる音の周波数範囲は二〇Hz—二〇kHzとさ

れており、周波数二〇Hz以下の音波<sup>(18)</sup>と定義する。

また低周波音 (Infrasound)<sup>(19)</sup> については、「我が国における低周波音苦情の実態を考慮して、およそ一〇〇Hz以下の低周波数の可聴音と超低周波音を含む音波<sup>(20)</sup>と定義する。

超低周波音とは、「可聴周波数帯域よりも低い周波数の音波をいふ」、JIS Z 8106:1988 (音響用語) では、約一六Hz以下、ISO7196<sup>(21)</sup> (acoustics-Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements) では「二〇Hzの音波<sup>(22)</sup>とされている。しかしながら、一九六〇年代からの高度経済成長に伴い、以下に例示するような産業や交通機関から耳に聞こえない超低周波音あるいは低周波音による公害問題が表面化した。

そこで環境省は、苦情の実態を考慮して、およそ周波数八〇Hz又は一〇〇Hz以下の可聴音波と、二〇Hz以下の超低周波音を含む音波を低周波音と称するようになった。

低周波音や超低周波音は、窓をがたつかせたり、人間に圧迫感などの生理的、心理的影響を与えたりする気味の悪い公害といわれてきた。超低周波音や低周波音問題が発生する可能性のある音源として、ディーゼル機関、往復式圧縮機、真空ポンプ、送風機、振動ふるい機、ボイラ等の燃焼装置、橋梁、新幹線トンネル、ダム・堰、発破等が挙げられる。<sup>(24)</sup>

超低周波音は、大形の空気機械や燃焼機械の発生音、発破等の衝撃騒音などにも含まれており、建物や家具などを振動させて二次的な騒音の発生が問題となることもあるが、その一方、台風や竜巻き、大形の滝などの自然現象によって発生することもある。<sup>(25)</sup>

## (2) 背景

可聴域以下の低周波音による公害問題は、ちょうど高度経済成長期にあった我が国で、環境の見直しを迫られて

きた一九六〇年代後半以降、騒音、振動等の典型的公害とは異なる新たな問題を提起し始めたといわれた。<sup>(26)</sup>

我が国で低周波音問題が発生したのは、一九六九年頃のことである。当初は、工場・事業場からの超低周波音による建具のがたつき等の物的苦情が多くを占めていたが、一九八〇年頃までに工場事業場で超低周波音の対策が進み、苦情件数は減少した。環境庁(当時。以下、同)では、一九七六年から低周波音(当時は低周波空気振動と呼ばれた)の実態調査を開始し、一九八三年一二月にそれまでの調査結果を取りまとめ公表した。一九九二年には、新幹線の高速度に伴い高速列車のトンネル突入時に発生する衝撃性の低周波音による苦情が増加したため、環境庁は同年、低周波音に関する調査を再開した。

従来、低周波音苦情は、その大部分が二〇Hz以下の超低周波音により「音が聞こえないのに戸や窓ガラスがガタガタする」といった物的苦情であった。しかし、「低い音による不快感、圧迫感」といった心身に係る苦情が二〇Hz以上の可聴域の低周波音で八〇〜九〇dB以上の音圧レベルにおいて発生しているケースが増加したことから、環境庁は、調査委員会による調査結果をもとに、二〇〇〇年に「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(以下、マニュアル)<sup>(27)</sup>を公表し、全国で低周波音の実態調査を開始した。当該マニュアルにより、統一した方法による低周波音の測定データが得られるようになったとされる。

近年、低レベルの低周波音による心身に係る苦情が急増している。苦情発生源の多くは、近隣の工場・店舗等に設置された機器(固定された発生源)である。これらの苦情は、室内で問題が発生しており、苦情発生個所で観測される低周波音は音圧レベルの変動が小さく、二〇〜一〇〇Hz(あるいは二〇〇Hz)の周波数帯域に主要成分がある。これらの低周波音苦情の中には、原因が低周波音以外の場合(一〇〇Hz以上の騒音や振動、あるいは苦情者自身の問題)も多く含まれている。



環境省では、これらの苦情対応に資するため、二〇〇四年に「低周波音問題対応の手引書」(以下、手引書)<sup>(28)</sup>を公表した。この手引書において、音圧レベルの変動が少ない固定発生源からと思われる低周波音苦情が寄せられた場合に、苦情の原因が低周波音によるものか否かを判断するための目安となる値(いわゆる「参照値」)が示された。

## Ⅱ 低周波音の主な症状

### (1) 地方公共団体が受理した低周波音に係る苦情件数

環境省によれば、平成二四年度に地方公共団体が受理した低周波音に係る苦情件数は、二五八件(前年度二四九件)<sup>(29)</sup>であり、その内訳は、工場・事業場に係るものが七五件(同八三件)と最も多く、全体の二九・一%を占めた。<sup>(30)</sup>

### (2) 環境省手引書による苦情の整理<sup>(31)</sup>

環境省の手引書は、低周波音にかかる苦情を物的、心理的及び身体的苦情に大別する。環境省によれば、物的苦情は対策方法が解明され、近年減少している一方、心身に関する苦情が多くを占めるようになってきているとのことである。

#### (ア) 物的苦情

音を感じないのに、戸、障子、窓ガラス等の建具がガタガタ振動する、物置が移動するといった苦情である。物的苦情が発生する場合は、二〇Hz以下に卓越周波数を持つ超低周波音による可能性が高い。なお、物的苦情は、低周波音だけでなく、地面振動によって発生する場合もある。

#### (イ) 心理的苦情

低周波音を感じよく眠れない、気分がいらいらするといった苦情である。

(ウ) 生理的苦情

頭痛や耳鳴りがする、吐き気がする、胸や腹に圧迫感を感じるといった苦情である。

(3) 低周波音による健康影響の特徴の整理<sup>32)</sup>

(ア) 不定愁訴

不定愁訴とは、頭痛、めまい、耳鳴り等、様々な自覚症状が組み合わさった状況であり、多くは、他者から客観的にその有無や症状の強さを判定できない。不定愁訴は、精神的ストレスが関わっていることが多く、不定愁訴を訴えてきた患者で、通常の検査で異常がない場合には、「自律神経失調症」と診断される場合が多い。

(イ) 個人差

低周波音による健康影響は、個人差が著しく、同じ環境下においても影響を訴える者と訴えない者とが並存する。

(ウ) 潜伏期

一定の時間を経過してから低周波音を認知しその影響が出現する場合が多い。

(エ) 鋭敏化

一般の騒音には徐々に慣れるのに対し、「一旦気がつくくと、翌日も、翌々日も、それも次第に状況が厳しくなっていく、やがて不定愁訴も伴って耐えられなくなる」というのがよく経験されるパターンとし、これを「鋭敏化」と称している。

### 第3節 風車被害の特徴

#### I 風力発電所からの騒音・低周波音

風力発電所に関連する騒音・低周波音に係る苦情に関しては、昭和五〇年代後半にダウンウインド型風車から発生する低周波音によって苦情が発生していた。ダウンウインド型風車は、ブレードの抗力により風車方向が自動調整されるためヨー(Yaw)軸制御が不要であるが、ナセルによって風が乱され、これが騒音の原因となっていた。その後、ナセルが後方にあるため風が乱されないアップウインド型が主流となり改良が重ねられてきたが、風車の大型化や住宅地に近接した設置あるいは複数基の風車設置(ウインドファーム)などによって再び問題化することとなった。<sup>(33)</sup>

#### II 風車騒音の特徴<sup>(34)</sup>

風力発電所は、一基当たりの発電規模がkW、MW、GWと大規模化しているが、我が国では、一〇〇kWから二〇〇〇kW前後の規模が主流である。このような発電システムの騒音源は、タイプによって異なるが、地表面からの高さが一〇〇m前後にあり、ナセル部内の原動機類と翼の回転により発生する。前者はいわゆる機械音、後者はいわゆる空力音といわれている。翼は風がないと回転しないため音は発生しないが、風によって翼が回転することにより機械音と空力音が発生する。風力発電施設近傍で機械音が、ある程度離れると機械音と空力音が、かなり離れると空力音が、主体に伝搬する。なお愛媛県伊方町では、現在回転翼が停止状態でも機械音が発生し問題となっている。

風力発電施設は、一般に、風の道といわれる尾根伝いにおける樹林の茂った山岳地帯から障害物もない効率のよい海風を受ける海岸線に沿って設置されている場合が多い。しかしながら、風の現象は天候等の影響を受けるため

一様ではなく強弱を伴う。

樹林の茂った山岳地帯では住宅が点在しており、いわゆる環境騒音は三〇dBを下回るような値となっているが、ある程度離れると里山地区となり密集した住宅が現れる。また海岸線では、ほぼ打ち返す波音が聞こえる程度の音環境になっている場合が多い。

すなわち現在の風力発電施設が建設されている場所の多くは、風車が立地される前は、ほとんど人工的な音源のない静穏地域であり、当該地域における環境騒音の周波数特性は、低周波数成分の領域を含んだ特性をもっていたといえる。

#### 第4節 小括

従来の騒音（工場・事業場、建設作業、道路交通、新幹線、航空機、近隣騒音、深夜営業騒音）と風車騒音・低周波音を比較すると、前者は、高レベル騒音地域をいかに静穏地域化していくかが課題であった。それゆえ工学的な手法の開発が急激に発達し、現在では高レベル騒音地域における音源対策は、ある程度実施されている状況にあるといえる。しかしながら、後者のような静穏地域における騒音防止対策は、そもそも出発点として音環境が充実していたため、環境騒音と同等かそれ以下でなければ住民の納得が得られないという状況が存在する。

近年、静穏地帯における後者のような現象が顕在化してきているが、低周波数成分の音による心理的影響、生理的影響、社会反応、身体的影響、精神的妨害及び生活妨害による多くの反応等に関して学術的かつ客観的な裏付けや検証がなされている状況にはない。

また騒音評価についても、従来の騒音が騒音規制法や都道府県条例にて規制基準が設定され環境基準も存在する

のに対して、風車騒音・低周波音は、建物のがたつき等物的影響については従来の低周波音である程度対応がとられているが、心理的影響あるいはアノイアンス（不快感、騒音のうるささ、煩わしさ）については、その不確実性から十分な対応がとられているというわけではない。

さらに医学的判断についても、従来の騒音がある一定以上の騒音暴露による影響についての公的見解が存在する一方で、風車騒音・低周波音については、医学的見地からの公的な見解が存在しない。

つまり、従来の騒音と異なり風車騒音の場合は、風車の稼働によって発生するとされる低周波音による身体への影響についても医学的に立証されていない状況にある。それゆえ風車の稼働と低周波音の発生、低周波音と健康被害との因果関係の立証は、非常に困難である。加えて、風車立地地域の特殊性（過疎性、高齢化、閉鎖性）が被害自体を顕在化させにくくしているように思われる。

## 第2章 風力発電における低周波音

### 第1節 参照値の問題

本節では、参照値を概観する。後述するように、環境省は、風力発電施設のような移動発生源に対しては、参照値を適用しないとしているため、風力発電施設における健康被害を論じるに際し、参照値を取り上げることは有益でないかもしれない。しかし、風力発電事業者側が環境影響評価準備書において、低周波音に「参照値」による評

価を行っている事例（例えば、由利高原風力発電事業、錢函風力発電事業。なお「おわりにⅡ」参照）もあり、必ずしもこのことが徹底されているとは限らないことから、風力発電事業者が依拠した参照値とは何かを概観しておきたい。

## I 概要

前章で言及したように、環境庁（当時）は、苦情が増加している低周波音に係る問題に対応するため、二〇〇〇年に「低周波音の測定方法に関するマニュアル」を策定した。これにより、低周波音に関する関心が高まり、主として技術的対応及び家屋の遮音性能の向上等により物的苦情については対策が施された。しかし心理的、生理的な低周波音苦情については、低周波音そのものの不確実性から、必ずしも十分な対策が実施されたとはいえなかった。当時、近隣の工場・店舗等に設置された機器（現在、固定発生源と称されている）による低周波音の苦情が多く寄せられていた。苦情発生家屋の室内で観測される低周波音は、音圧レベル変動が小さく、二〇～一〇〇Hz程度の周波数域に主要成分を持つものが多く、寄せられた低周波音苦情の中には、騒音によるもの他、苦情者自身に起因すると考えられるものも一部含まれており、自治体は対応に苦慮していたとのことである。

環境省では、このような苦情に対応するため、工場・事業場等の固定発生源から発生する低周波音については、二〇〇四年に「低周波音問題対応の手引書」<sup>(35)</sup>を公表し対応を図ってきた。

「低周波音の測定方法に関するマニュアル」、「低周波音問題対応の手引書」のいずれも環境省が、地方公共団体の騒音振動担当者と対象に作成した技術資料であり、前者は環境調査、実態把握、苦情対応、対策のための調査まで対象としており、後者は苦情対応に特化したものであった。<sup>(36)</sup>

低周波音にかかる参照値とは、「低周波音問題対応の手引書」において導入されたものである。本手引書における参照値とは、工場、事業所、店舗、近隣の住居などに設置された施設等の固定発生源から、ある時間連続的に発生する低周波音について苦情が発生した場合に、当該苦情が低周波音によるものか否かを判定するための数値をいう。参照値未満の低周波音は、多くの人にとって許容範囲であること等に基づいているとされる<sup>(37)</sup>。

環境省は、低周波音苦情を的確に対処するため、参照値を物的苦情と心身に係る苦情とに分けてこれを数値化している（下記表(1)・(2)参照）。

## II 参照値の適用法に対する評価

風力発電施設から発生するとされる低周波音による被害を訴える者の中には、環境省が定めた参照値の半分以下の音圧で症状が出ている場合もあるとの指摘がある<sup>(40)</sup>。このことは、低周波音が参照値以下であったとしても低周波音による被害がないと言い切れないことを意味する。それにもかかわらず、低周波音被害を訴える住民が、自己の被害を地元自治体に訴えても参照値を盾に被害が発生していないとされること

### (1) 物的苦情に関する参照値<sup>(38)</sup>

1/3オクターブバンド 中心周波数 (Hz)	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50
1/3オクターブバンド 音圧レベル (dB)	70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99

### (2) 心身に係る苦情に関する参照値<sup>(39)</sup>

1/3オクターブバンド 中心周波数 (Hz)	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
1/3オクターブバンド 音圧レベル (dB)	92	88	83	76	70	64	57	52	47	41

もあつたとのことである。<sup>11)</sup>

そもそも環境省が手引書において定めた参照値は、工場などの機器を想定し、一定の時間続けて低周波音を発生させる固定発生源を対象とするものであり、風車のような気候、立地に左右される不安定な発生源を対象とはしていない。この点、環境省が、参照値を風車の低周波音に適用できないと明示していることから明らかである。<sup>12)</sup>

環境省は、自治体による参照値の取り扱い状況を鑑み、また被害の増加や深刻化に対処するため、参照値以下であつても低周波音を許容できないレベルである可能性が一〇%ほど残されており個人差を考慮し判断することが極めて重要であることを各自治体に説明しているが、このことは、この参照値がある種「基準値」として扱われていることを認めることでもあるといえないだろうか。<sup>13)</sup>

すなわち我が国における風力発電施設からの騒音、とりわけ低周波音に関する健康影響について、工学のみならず医学的見地から十分な調査結果が明らかでない状況下において、法的規制ではないとしても、行政が「参照値」という値を作成し公表したことは、いわば「基準値」の役割を担わしたという点で、混乱を招来したとはいえないだろうか。

少なくとも風車立地地域の地理的な特殊性を考慮すれば、風車被害を訴える被害者若しくは苦情者にとって一方的にマイナスにしか作用していない現在の参照値の運用状況を鑑みると、いくら風力発電に参照値を適用しないと宣言されたとしても、その実質的状况から当該値の存在自体が多分に大きな問題を含んでいると評価せざるを得ない。<sup>14)</sup>

そこで、そもそも低周波音による健康被害というものが裁判の場においてどのように扱われてきたのか、また参照値の公表以後、その判断に何らかの影響があつたのか（以上、第2節）、さらには、低周波音による健康影響を



被害（精神的・身体的苦痛）にとらえた場合にこれを不法行為法（とりわけ因果関係論）においてどのように処理することが考えられるか（第3節）。以下、これらの点につき考察を加えたい。

## 第2節 裁判における低周波音

風力発電から発生する低周波音に係る裁判例は、現時点で見当たらない。本節では、固定発生源において低周波音が問題となった裁判例及び公害等調整委員会（以下、公調委）の裁定を取り上げ、裁判の場において低周波音による健康影響がどのように受け止められてきたか（あるいは参照値をどのように把握してきたか）を概観する。

### I 裁判例

(1) 甲府地裁都留支判昭和六三年二月二六日（判時一二八五号一一九頁）…一部認容、一部棄却（控訴）

#### (ア) 事案の概要

五階建てビル内で米穀店を経営する夫婦Xらが同ビルに隣接するスーパーマーケット内に設置された大型コンプレッサー（冷蔵庫、冷凍庫、商品冷凍ケース等への冷気供給源）から発生する低周波音により、安眠妨害、健康被害、米穀店の売上減少等の被害を受けたとして、スーパーマーケットを経営するYに対し、不法行為に基づく損害賠償（過去および将来の慰謝料、売上げ減少による逸失利益、一時避難のための費用等）及び本件コンプレッサーの移設・防音壁の設置等を請求した。

裁判所は、Xらの本件コンプレッサーの夜間稼働により発生する低周波音により、安眠妨害が発生し、Xらの被害は、受忍限度を超えたとし、過去の損害賠償及び本件コンプレッサーの移設・防音施設の設置及び当該施設設

置までの損害賠償（一日につき五〇〇〇円）を認容した。

（イ）低周波音に関する判断

「最小可聴値最小値は一〇〇ヘルツで二五ホンとなるが、八〇ヘルツまではおおむね三〇ホン以下であれば聞かないこと（最小可聴値平均値によればこの数字はやや高くなる）、このため、騒音レベル（A特性）で夜間は三〇ホン以下におさえれば、原告らの安眠生活は一応保たれること、その時間帯は通常人の社会生活を基準として考えると夜午後一〇時から翌朝午前八時までの間が相当である」と判示した。

（2）京都地判平成四年一月二七日（判時一四六六号一二六頁）…一部認容、一部棄却（控訴）

（ア）事案の概要

市内の所有建物でカメラ店を営むXが、隣接地に所在する繊維工場内に設置された乾燥機から低周波音が発生しており、これにより、イライラ、頭痛、不眠、肩から指先にかけての痺れ等の精神的・肉体的被害を受けていると主張し、本件工場を設置したYに対し、人格権に基づく一定範囲内での本件乾燥機の操業の差止め及び不法行為に基づく損害賠償（慰謝料）を請求した。

裁判所は、低周波音が夜間には発生していないこと、Xの方でテレビ等を付けることにより低周波音を聞こえにくくする方法があること、Yは、Xの被害軽減に尽力していること、本件乾燥機の移転がYの営業に与える影響が大きいことを考慮し、差止請求を認容するに足る強い違法性があるとはいえないとして、請求を棄却したが、損害賠償については、受忍限度を超えらるゝとして慰謝料一〇〇万円を認容した。

（イ）低周波音に関する判断

①「本件乾燥機からの低周波音の発生を裏付ける低周波音測定結果」があること、②Xの「症状の内容及び推移

並びに本件乾燥機操業開始時期との前後関係」、Xの「症状と本件乾燥機の作動・停止とが連動していること」、④「昼間中店番をしている」Xの「生活状況及び本件乾燥機から発生する低周波音の暴露期間の長さからは、本件乾燥機の操業中の低周波音の程度でも、健康被害が発生するとして矛盾はないこと」、また⑤Xには、「その多岐にわたる症状を裏付ける他の病気がないこと」を総合して、Xの訴える症状は、乾燥機から発生している低周波音によるものであると認容した。<sup>50)</sup>

「本件低周波音の最大音圧レベル（二〇Hzにおける五七dB。）が二〇Hzでの最小可聴平均値はもちろん最小可聴最小値（約六二dB）さえも下回っている」が、本件値は、「短時間の暴露による実験の結果である以上、低レベルでの低周波音の暴露でも長時間にわたると慣れが生じる等して最小可聴値ないし閾値が低下することがあるといわれ、また、低周波空気振動の生理的影響等に関する研究（略）が不十分であり、しかも受ける影響の程度は個人差が大きいというのであるから、本件のように低レベルでの長期暴露の事案で、最小可聴平均値・最小可聴最小値を受忍限度の基準として用いて、これに達しない低周波音について一律に受忍限度内であるとするのは早計である」と判示した。

（3）名古屋地判平成九年二月二一日（判時一六三二七二頁、判タ九五四号二六七頁）…一部認容、即時抗告

（ア）事案の概要

スーパー銭湯建築予定地周辺に居住するXら（債権者ら九二名）が、本件スーパー銭湯が第一種低層住宅専用地域内において建築することが認められている公衆浴場には当たらず、また、本件スーパー銭湯からの低周波音等による受忍限度を超える被害を受けると主張して、施主と建築請負業者であるYらに対して、本件建築工事禁止の仮処分を求めた。

裁判所は、本件スーパー銭湯に來場する自動車の騒音等の被害が一部の住民に対して受忍限度を超えるとして、本件スーパー銭湯の建築工事禁止を求める仮処分を認容したが、本件スーパー銭湯によって生ずる低周波音被害が、Xらの受忍限度を超えるものではないとして請求を棄却した。

(イ) 低周波音に関する判断

本件スーパー銭湯「建築が公法上の規制に適合しているか否かは私法上の差止請求における受忍限度を判断する際の一つの重要な要素となり得る」。「本件スーパー銭湯が稼働することによって生ずる騒音値は、本件土地とその隣接土地との境界線においていずれも四〇デシベルを上回らないものと認められるから、本件スーパー銭湯が稼働した場合に前記各施設から生ずる騒音が債権者らの受忍限度を超えるものと認めることはできない」。「結局、未だ稼働前の本件スーパー銭湯に設置が予定されている機器、設備からの低周波音がいかなるものであり」、本件「低周波音によって債権者らにいかなる被害が生ずることになるのかは、本件疎明資料によっても明らかでないといわざるを得ない。よって、本件スーパー銭湯稼働によって生ずる低周波音による被害が債権者らの受忍限度を超えるものであると認めることはできない」と判示した。

II 裁定

(1) 公調委平一三(調)三号<sup>(51)</sup>…平成一五年三月一日調停成立

(ア) 事案の概要

埼玉県及び東京都の住民一〇名が同人らの住居に隣接する土地に建設された医療施設屋上に設置された空調室外機、変電装置等から発生する低周波音を含む騒音に対して、実行的な防音対策等をなすべきであると主張し、本件

医療施設の運営法人に対し調停申請がなされた。

(イ) 調停内容

調停委員会としては、低周波音に係る音響分野及び対策分野の各専門委員の助言を得て、検討を進め、低周波音を含む騒音測定を実施し、その周波数分析の結果から問題となる周波数成分が一〇〇Hz及び五〇Hzを中心としたものであることを確認した。その上で、考えられる低減対策を幅広く検討し、①空調室外機について、ファンの気流の排出口の改良、ファン相互の間仕切板の設置等により、一〇〇Hzを中心とした騒音の低減を図ること、②変電装置の配風機について、低周波成分も含めた低騒音型の機種に交換すること、③空調室外機の周囲に五〇Hz及び一〇〇Hzに対し音の干渉による低減効果を持つ防音壁を新たに設置することが合意された。

(2) 公調委平一三(七)二号…公調委平成一五年三月三十一日裁定(判時一八二二号三頁)…棄却  
(ア) 事案の概要

横浜市内に所在する建物に居住し、寝具と呉服の小売店を経営するXらが、自宅敷地の地下を運行する市営地下鉄から発生する振動及び低周波音により、脳梗塞、自律神経失調症等の健康被害が生じたと主張して、同地下鉄事業を経営する横浜市に対し、国家賠償法二条一項に基づき損害賠償請求の支払いを求め、公調委に公害紛争処理法に基づく責任裁定を申請した。

(イ) 公調委の裁定

本件二階で発生している低周波音圧レベルは、一〇Hzで六二・九dBと六二・一dBであり、当該音圧レベルは、感覚閾値から二〇数dBも下回るものであり、また最小可聴値最低値からでも一〇数dB下回っている。従ってXらが上記の周波数領域の音を感じたと認めることは困難であること、また現時点において、感覚閾値以下の低周波音に

よる健康影響を強い根拠で持って肯認するに足りる知見がないことを根拠に、Xが感覚閾値を大幅に下回る上記の周波数領域の音によって心理的、生理的影響を受けたと認めることはできない。

(3) 公調委平一五(七)三号<sup>(32)</sup>・平成一七年一月二五日調停成立

(ア) 事案の概要

共同建物の区分所有者である東京都荒川区の住民三名(同建物の二階に居住)がスーパーマーケット(同建物一階で営業)の冷凍冷蔵ケース、空調機の室外機などから発生する騒音・低周波音により、不快感、身体的不調などの健康被害を受けていると主張し、同建物の他の区分所有者三名及び本件スーパーマーケットに対して、損害賠償及び申請日(平成一五年一月六日)から騒音・低周波音が基準値を下回る日まで一日当たり二〇〇〇円の支払いを求めた。

(イ) 調停内容

業務用冷暖房室外機三台を使用停止し、撤去すること、新たに設置する業務用冷暖房室外機が、窓を閉じた状態の申請人ら住戸の屋内でバンド中心周波数1 Hzから二〇〇 Hzにおいて、「気になる」気にならない曲線<sup>(33)</sup>を超える騒音を生じさせた場合、吸音板を設置する等騒音の軽減のため必要な措置を講じよう努めることが合意された。

### 第3節 低周波音をめぐる法的考察

前節で概観した二つの裁判例(建設前の事例であったI(3)は除く)は、「低周波音問題対応の手引書」(以下、手引書)という参照値よりも低いレベルを受忍限度であるとしていた。確かに、当該事例は、手引書公表前の事例であり、体感調査を経ることなく判断しているため、現在の知見と比較することはできない<sup>(34)</sup>。また手引書にある参

照値と上記の裁判例を比較したとして、手引書には、参照値よりも低いレベルの低周波音において人の身体に対する影響が生じる可能性を否定してはいない。それゆえ、前節において概観した裁判例において参照値より低い値でも低周波音の受忍限度を超えていると判示されたことは不思議ではない。しかしこれらの裁判例が、低周波音と健康被害との因果関係を認め、損害賠償あるいは発生源の移動を判示したことは注目に値する。

本節では、低周波音をめぐる健康被害について、河村・森田の受忍限度論に関する見解<sup>55)</sup>をもとに考察を加える。

## I 低周波音をめぐる不法行為上の論点

### (1) 受忍限度の法的構造

一般に、騒音をめぐる紛争事例においては、静謐さ等、生活上の利益侵害の有無が争点となることが多い。これらの生活上の利益は、その性質上、財産権に対する支配権を有する所有者の自由と衝突せざるを得ない利益であるため、いわゆる受忍限度論により違法性の存否が判断されている。すなわち、被侵害利益の性質と侵害行為態様との相関関係を中心に、さらには諸事情を勘案し総合的に判断することで、一般人が受忍すべき限度を超えたと認められる場合に、違法性が肯定される。前節Iにおいて概観した裁判例においても同様に、低周波音と健康被害との因果関係につき、受忍限度論によりその有無が判断されていた。

河村・森田は、受忍限度判断の法的構造においては、被害者救済の観点から被侵害利益の性質、内容、侵害の程度が重視されるべきであり、騒音のような生活妨害型の利益侵害<sup>56)</sup>においては、一般不法行為要件である権利・利益侵害の事実に加え、侵害行為の態様に関する、受忍限度超過の評価根拠事実をも主張・立証しなければならぬと指摘する。<sup>57)</sup>

## (2) 低周波音と受忍限度論

河村・森田は、受忍限度判断の前提条件として、いわゆる事実的因果関係と相当因果関係(保護範囲)の観点から考察すると、受忍限度の判断が問題となる不法行為類型では、①結果(権利侵害、損害事実)の発生を確定した上で、②それとの事実的・相当因果関係を確定し、③因果関係の及ぶ結果について違法性(受忍限度・過失)判断を行い、最後に④損害額の評価を行うという思考順序が合理的であるとす<sup>60</sup>。

これを低周波音にあてはめると、①低周波音による被害(建具のがたつき、心理的不快感等)の認定、②低周波音と被害との因果関係(機器の稼働と体感との連動性、国際標準化機構による低周波音の感覚閾値、環境省による低周波音の参照値、低周波音の「気になる―気にならない曲線」<sup>60</sup>の評価値と測定値との比較)、③受忍限度判断・過失判断、そして④損害額の評価の順序となる<sup>61</sup>。

河村・森田によれば、公法上の音量規準(規制基準・環境基準)及び低周波音の「気になる―気にならない」曲線についてはその基準値・評価値を「超える」と、また低周波音の感覚閾値・参照値についてはその数値「以上」になると、それぞれ、法的評価を受ける可能性が生じるものとして、一定の基準値との比較の判断枠組みを整理している<sup>62</sup>。

## (3) 低周波音における評価基準

低周波音はその生理的影響の不確実性から、規制基準や環境基準といった公法上の基準は存在しない。そもそも、因果関係(受忍限度)判断において、公法上の基準を参照すべき理由は、当該基準が個人差の大きい音についての人の感覚を、科学的知見に基づいて、一般化・平均化して設定されている点にあるとされる<sup>63</sup>。低周波音についてはかかる基準がないため、①感覚閾値、②参照値及び③「気になる―気にならない曲線」といった基準値(推奨値)



が因果関係（受忍限度）の基準とされている。<sup>64</sup>

しかし同時に、これらの値が当該数値に達することと法的効果とが結びついているわけではない為、その数値の持つ科学的意味に遡って検討を加え法的意味づけを行う必要があることも指摘する。<sup>65</sup>

河村・森田は、私見として、以上三つの値の評価基準を以下のように分類する。

感覚閾値は、被害者の感じる不快感（圧迫感）と低周波音との因果関係を検討する上で問題となり、個人の測定値と感覚閾値との比較により当該被害者の具体的状況に即した個別的方法による証明がなされる。感覚閾値は、低周波音の暴露（到達の因果関係）という事実的因果関係の因果的連鎖を判断する上での一応の基準値となるべきものであるという。<sup>66</sup>

参照値は、事実的因果関係のうち、発現の因果関係を画する上で、法的に参照すべき指標であるという。なぜなら、参照値は、音圧レベルが感覚閾値以上となつて、低周波音に暴露しただけでは、不快感が生ずるわけではなく、不快感を生ずる境界値（許容値）が存在すると考えられており、その研究成果を踏まえて参照値が決められているからであるという。ただし、参照値には個人差があるとされているため、参照値未満の低周波音であるからといって、直ちに発現の因果関係が否定されるわけではないことも指摘する。<sup>67</sup>

また、「気になる—気にならない曲線」の評価値は、相当因果関係（受忍限度の超過）を画する上で法的に参照すべき指標であるという。低周波音の測定値が当該評価値を超えている場合には、事実的因果関係、相当因果関係（受忍限度超過）のいずれの要件も充足していると判断されるという。<sup>68</sup>

## II 疫学的因果関係論

## (1) 低周波音暴露による健康影響

低周波音は、不定愁訴を中心とする被害であり、その原因が、低周波音であるか否か自体に争いがある。それゆえ、疫学的手法のような集団的・統計的方法により到達及び発現の因果関係を証明することは困難である。

風力発電所から発生した騒音に対する苦情が数多く生じている中で、必ずしも両者の因果関係が明確になるとはいえない現状も、同様である。この因果関係を明確にする方法として、環境省は、物理的計測あるいはアンケートによる社会調査などのいくつかのアプローチを試みている<sup>(69)</sup>。これらの取り組みの中から、ここでは疫学的調査を取り上げたい。

そもそも低周波音暴露による健康影響を評価することは、以下の理由から非常に困難であるとされている。具体的には、①実際に暴露を認知しているか否かを判断するのが難しいこと、②主たる健康影響がアノイアンス（イライラ感）でありその大きさを客観的に評価できないこと、③アノイアンスの大きさは、情動に左右されるため、暴露者の性格あるいはその時の精神状態若しくは過去の経験に影響されること、④従って、影響の感受性の個人差が大きいことが予想されるため、集団の結果を各個人の評価に用いることが困難であることが挙げられている。

## (2) 疫学的因果関係論の推論

環境省は、原因と結果としての健康影響との因果関係を推論するために、疫学的にいくつかの項目に分けて検討を試みている<sup>(70)</sup>。具体的には、①関連の時間性（原因が結果に先任すること）、②関連の整合性（他の方法によって得られた既知の知識や事実と矛盾なく説明できること）、③関連の普遍性（他の疫学研究でも同様の結果が得られること）、④関連の強固性（要因と結果との間に強い関連があること）、⑤関連の特異性（ある要因から特異的な結

果が生じているか否か。ただし、不定愁訴は様々な要因により引き起こされるため低周波音については当てはまらないとする)、⑥量—反応関係(暴露量の多い人ほど影響を受ける人が多いということ。ただし、低周波音については当てはまらないとする)である。

環境省は、風力発電に限定せず広く一般に低周波音と健康影響との因果関係を推論するために、当該疫学的研究と先に述べた物理的計測や社会調査などで得られる結果を相補的に利用できる可能性があると述べている。

#### 第4節 小括

以上概観したところから、低周波音による健康被害の事例において、騒音における場合と同様、受忍限度超過の有無の判断がなされてはいるが、騒音事例と異なり客観的な指標を用いた定量的な判断がなされている状況にはないといえる。その理由として、そもそも不定愁訴の原因が低周波音にあるか否かにつき争いがあること、また低周波音被害が争点となった事例において受忍限度の判断基準として使用される数値が、規制基準ではないということもあげられる。

ましてや、風力発電施設から発生する低周波音被害については、参照値の適用対象から外れていることから明らかなように、受忍限度を判断する数値が騒音事例に比して、必ずしも十分であるとは言い難い状況にあるといえる。

## おわりに

## I まとめ

低周波音については、その典型的な症状である不定愁訴の原因が低周波音にあるのか否か自体に争いがあること、また低周波音といっても騒音の事例とは異なり、これを規制する公的規制が存在していないため、低周波音による健康影響の訴えが被害と認められにくい状況が存在する。それゆえ、低周波音による健康被害については、環境省が定めた参照値を先頭に、職能団体、研究者が提唱する感覚閾値あるいは「気になる—気にならない曲線」等の基準値に依拠して受忍限度の有無を判断していた。しかしながら、これらの基準値（推奨値）は、規制基準等と異なり、法的拘束力が付与されているわけでもなく、裁判の場においては、あくまで目安という位置づけに過ぎない。それゆえ、低周波音による健康影響を被害として認識するためには、これらの基準値に対する医学的、工学的な検討が進められ、科学的知見により公法上の基準に相当する法的効果が付与されるような方向性が考えられる。しかし、本稿の関心である、風力発電施設のような移動発生源から発生する低周波音については、参照値でさえも適用対象とならないため、当該施設による健康被害を訴える住民の声は声として把握されにくく、なかなか表にもでてこない。

環境省の報道発表資料によれば、風力発電設備単機当たりの定格出力及び苦情等の発生状況から、定格出力が大きくなるほど苦情等の発生する割合が高くなっており、また一〇基以上になると、総出力が二万kWを超え苦情が急

増する傾向にある。<sup>(1)</sup>

風車騒音の場合、低周波音が問題となっている他の事例とは異なり、特に天候や出現頻度の高い風向風速、温度勾配の強弱等の影響を受けやすいという特徴がある。それゆえ、風の吹き方や地形など、風車の立地条件は、一か所一か所異なり、全国一律の規制基準を設けることには困難であることも予測し得る。しかしながら、現地調査において被害を訴える住民からは、自治体に相談に行っても、参照値の取り扱いに誤解があり、これがいわば基準値のように適用され、測定の結果、参照値以下であるから健康被害はないものと扱われたという話を聞いた。

確かに発電事業者側の経営や採算事情もあり、風力発電施設による低周波音被害の訴えがあった場合に、まずは防音対策を施し、改善しなかった場合に次の対策というように、段階的に対応していきたいという姿勢は理解できる。しかしながら、被害者にとっては、有効策が確立するまでの間、一律に耐え忍ぶしかなく、日常生活に支障を来している場合が多く存在した。さらに、低周波音被害も個人差があり、同じ家に暮らしている家族の中でも症状が出る者、出ない者が同居しており、この症状が長期間に及ぶと家族の関係性が崩れ、ひいては、地域の中でも孤立する者を生み出すこととなっている。

それゆえ科学的知見により検討を進めることで、参照値に公的基準に類似した法的効果を付与するという方向性が考えられるとしても、風力発電施設の気象影響、我が国特有の地形による影響を受けやすいという特殊性から、基準値といった一律の対応をとる方法ではなく、症状があれば個別に対応をするという方法（例えば、移設等）の検討こそが急務である。

## II 今後の課題

既設の風車については、改正環境影響評価法の対象とはならない。しかしながら法改正の背景を鑑みれば、既設の風車に対しても、既述の個別的対策等、何らかの対応が急務であると思われる。また、医学的な側面も含め、様々な分野の専門家が未解明な部分の多く残る低周波音問題に対して積極的に取り組み被害状況を継続的に把握することも必要であることはくり返し言及した。

## (1) 環境影響評価法改正

二〇一二年一〇月一日から、風量発電所の設置又は変更の工事の事業が環境影響評価法の対象事業に追加されることとなった。<sup>(72)</sup>それまでは、風力発電施設の建設に際し、補助金申請等にかかわり(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)で作成された「風力発電のための環境影響評価マニュアル」に基づく環境影響評価が中心であり、地方公共団体の条例やガイドライン等による環境影響評価も基本的には、このNEDOマニュアルに基づくものが多かった。<sup>(73)</sup>

法改正により新設の風力発電施設に対して、とりわけ低周波音による健康被害についての実効的な調査が実施されることが期待される。風力発電事業者側から提出された改正法施行前の実施要綱に基づく準備書面の意見照会に対し環境省意見が出され、低周波音を含む環境影響評価項目の再検討等を促している点もその一つの表れである。

具体的には、ユースエナジーホールディングスが事業者となる市浦風力発電事業(青森県)及び由利高原風力発電事業(秋田県)の環境影響評価準備書に対して、前者につき「低周波音」及び「風車の影」につき風力発電施設から最近接の住居までの距離が約三八〇mであることに注視し、環境影響が懸念されるとして環境影響評価項目の再検討を促している。後者につき低周波音について「参照値」を用いた評価を行っていることに對し、参照値が

環境目標ではないことを指摘し、低周波音の対策効果の不確実性ゆえ事後調査や環境保全措置を適切に実施するよう指摘する。<sup>(74)</sup>

(2) 風車と住宅との距離制限

従来の騒音に対して、環境影響評価法、騒音規制法、都道府県条例が整備されているのに対し、風車騒音・低周波音については、国単位では未規制であり、一部の条例<sup>(75)</sup>において規制されているにすぎない。また住宅からの距離要件についても同様に一部の条例<sup>(76)</sup>のみ設けられている。当該状況下において、実施要綱に基づく環境影響評価準備書に対し、約三八〇mの距離に対して環境影響が懸念されるとした環境省の意見は、今後の低周波音被害を考慮の際に、注目に値する。<sup>(77)</sup>

さらに愛媛県伊方町において、住民らが風車の撤去・移転を求めている点に着目すると、当該地域においては、低周波音による健康被害が問題となっている地域のすぐそばに、人家もなく、送電線も整備された土地がある。現地調査では、同地域の場合、省令で定められている一七年間を経なくとも、また経産省の特例により補助金の返還を求めないとの合意があり、同一地域内での移動も可能な状況が存在することであった。風力発電から発生する騒音・低周波音で苦しんでいる住民らのためにも、当該状況がそろっている場合には、被害者救済及び経済的効率性という両面から対応を考慮する必要があるように思われる。

低周波音被害が発生した昭和四〇年代当時、参照値という概念が存在しなくとも技術者たちは技術的側面から個別にこれらに対応してきた。風車の事例においてこのような技術的対策で被害を軽減できるのであれば、むしろ昨今の日本のエネルギー事情を鑑みまた代替エネルギーの一つとして風力発電を積極的に推進していくためにも、低周波音の健康影響へのさらなる解明に加え、風車と人家との距離制限を設け、被害が深刻な場合には風車の移設等、

個別的対応により被害の軽減を図る方法を考えていく必要があると考える。

風力発電における「参照値」の不正確な運用状況が存在する現況下で、新たな基準を作成することには慎重であるべきであり、むしろ低周波音による健康被害をどう受け止めるのかという観点から、環境省のマニュアル及び手引書の再検討が求められると考えられる。とりわけ、移動発生源と固定発生源とで発生する低周波音としては異なるのにこのような分類をし、異なる対応をすることは疑問であること、また低周波音による健康影響については主として心理面に重きをおいた検討がなされているが、今後は、身体面での検討も積極的に進められていくべきであると考ええる。

(1) 経済産業省資源エネルギー庁「我が国における再生可能エネルギーの現状」(二〇一二年三月六日)。「再生可能エネルギー」とは、「太陽光、風力その他非化石エネルギー源のうち、エネルギー源として永続的に利用することができると認められるもの」。具体的には、「太陽光、風力、水力、地熱、太陽熱、大気中の熱その他の自然界に存在する熱、バイオマス」などをさす。また再生エネルギーは、〇〇排出量の観点からすれば、圧倒的にクリーンなエネルギーであるとされる。

(2) 井上保雄「風力発電設備(風車)から発生する騒音について」『日本騒音制御工学会春季研究発表会講演論文集』一頁以下(二〇〇九年、日本騒音制御工学会、魚崎耕平「風力発電による環境影響」『同』九頁以下(同)、今泉博之・落合博明・井上保雄・山田伸志「諸外国における風力発電施設から発生する騒音等の規制状況」『同』一三頁以下(同)、今泉博之・落合博明・井上保雄・山田伸志「諸外国における風車音等の規制状況と最新の研究報告」『日本騒音制御工学会秋季研究発表会講演論文集』二二三頁以下(二〇一〇年、日本騒音制御工学会)によれば、風力発電は、一九八〇年代にアメリカではじまり、一九九〇年代には欧州で開発が大きく進展し、現在では、インド、中国などでも大規模な風力発電開発が進め



られている。一九九七年の地球温暖化防止京都会議の京都議定書も追い風となり、欧米を中心に風力発電の建設が急速な広がりをみせていることを指摘する。

(3) 新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO）「日本における風力発電導入量の推移」([http://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/pdf/02\\_dounyuu\\_suir.pdf](http://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/pdf/02_dounyuu_suir.pdf))によれば、我が国の風力発電設備の導入量が二〇一三年四月末現在では、総設備容量約二六四万kW（総設置基数一九一三基）が導入されており、一基当たりの平均設備容量が増加傾向にあり風車の大規模化が進んでいることを指摘する（最終アクセス二〇一四年二月一八日）。

(4) 当該制度の対象となる再生可能エネルギーは、太陽光、風力、水力（三万kW未満）、地熱、バイオマスである（経済産業省資源エネルギー庁「再生可能エネルギー固定価格買取制度ハンドブック」参照）。

(5) なお、環境省『平成二三年度 風力発電施設の騒音・低周波音に関する検討調査業務報告書』（二〇一二年三月、日本騒音制御工学会）によれば、環境影響評価法の対象とはならない風力発電施設や小型風車の設置も進んでいる。また、環境省は長崎県五島市杵島沖に世界最大級の浮体式洋上風力発電実証機「はえんかぜ（南の風）」の実証実験を開始（二〇一三年一〇月二八日）し、経済産業省は福島県沖で浮体式洋上風車の試験運転を開始（同年二月二日）した。

(6) 風力発電施設建設時には騒音予測など環境影響評価が実施されたが、火力や水力に比べ小規模な風車発電施設の影響評価は法的な裏付けがなく事実上事業者任せであり第三者のチェック機能が働かないこと、また環境影響評価法や県の環境影響評価条例が適用される大規模施設などの場合、調査前に有識者の見解を踏まえ、国・県及び住民が意見可能であり、住民と行政、事業者が共に評価作業を進める仕組みとなっているが、風車の場合はその当時、当該法律及び条例の対象外であったため、資源エネルギー庁のマニュアル化した手順を参考に事業者が自主的に評価するにすぎず、実態としては補助金（建設作業費の最大三分の一）申請に必要な工程の一つにすぎなかった点が指摘され、さらにマニュアルは調査方法

の事前周知や住民からの意見公募の段取りなどが記されているが、同庁によると厳密に遵守しなくとも補助金撤回などのペナルティーは科せられないことも指摘される（愛媛新聞二〇〇七年一月四日）。

(7) 風車被害においては、1Hz前後で問題が発生する場合もあるとされるが、その事実及び科学的根拠は未解明であることから、本稿では、環境省の手引き書に倣い、1〜100Hz以下を低周波音と称する（第1章第2節において詳述）。

(8) 本巢芽美・丸山康司・飯田誠・荒川忠一「風力発電の社会的受容」『環境社会学研究』一八号（二〇一二年）一九〇頁。

(9) 例えば、騒音（茨城県神栖市、千葉県銚子市、愛知県田原市、石川県七尾市、兵庫県南あわじ市、和歌山県広川町、鳥取県琴浦町・北栄町、島根県江津市・出雲市、山口県下関市他）、シャドーフリッカー（北海道せたな町他）、景観破壊（島根県出雲市、山口県下関市他）、バードストライク（岩手県釜石市・遠野市・大槌町、静岡県浜松市・磐田市他）。

(10) 被害を訴える住民ら二名から聞き取り調査を行った（二〇一一年一月一日〜一月九日、二〇一二年三月九日〜一日）。東伊豆町在住の覚張進・敏子両氏からは、資料提供及び本件調査に際し大変お世話になった。ここに記し、謝意を申し上げます。

(11) NEDO「日本における風力発電設備設置実績一覧表（静岡県）」（[http://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/case/pdf/pref\\_22.pdf](http://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/case/pdf/pref_22.pdf)）によれば、静岡県の風力発電設備は現在八五基、総出力約一三万kWである（最終アクセス二〇一四年一月一日）。なお、当初二〇一一年度には一一九基、発電容量は二〇万五〇〇kWに達するとの計画を指して、伊豆半島が「風車銀座」になりつつあると指摘された（東京新聞二〇〇九年九月一日）。

(12) 被害を訴える住民ら二名から聞き取り調査を行った（二〇一二年九月二日〜二日）。灘地区在住の大岩康久氏には、健康被害を訴える当事者でありながら、資料提供及び本件調査にもご協力いただき大変お世話になった。ここに記し、謝意を申し上げます。

- (13) 二〇〇八年度末の計画では、佐田岬半島の尾根伝いに計六〇基が林立する見込みであったが、現在五八基が運転中である。
- (14) 現地調査において、地区住民が風車の稼働により睡眠障害や頭痛で通院を余儀なくされたため、町に対して民家に近接する風車の夜間運転停止の継続、風車の撤去・移転を求める要望書を提出し、これに対し町が風車近くの民家七戸に夏場に窓を開けなくて済むエアコンや防音サッシ（二重サッシ）を取り付ける等の騒音低減対策を行い、騒音への苦情がおさまったと処理されたとの情報を得た（同趣旨の内容として愛媛新聞二〇〇七年一月一日、二〇一〇年四月十五日、朝日新聞二〇〇七年二月二八日の資料提供を受けた）。
- (15) 現地調査（同趣旨の内容として朝日新聞二〇〇九年一月二八日の資料提供を受けた）。
- (16) 現地調査（同趣旨の内容として愛媛新聞二〇〇七年一月四日の資料提供を受けた）。
- (17) 環境省報道発表資料「風力発電施設から発生する騒音・低周波音の調査結果（平成二二年度）について（お知らせ）」（二〇一〇年三月二十九日）。田原市の苦情者宅（風力発電設備一五〇〇kWからの距離約三五〇m）及び伊方町の苦情者宅（風力発電設備一〇〇〇kWからの距離約二二〇m、二四〇m）。なお、豊橋市の苦情者宅（風力発電設備一五〇〇kWからの距離約六八〇m）では、「特徴のある騒音・低周波音は測定されなかった」とのことである。
- (18) 環境庁大気保全局『低周波音の測定方法に関するマニュアル』（二〇〇〇年一月）一頁（参考1-1、1-2）。なお、ここで取り扱う範囲は1/3オクターブバンド中心周波数二一二〇Hz（またはオクターブバンド中心周波数二一一六Hz）の音波である。
- (19) 「超低周波（Infrasonic Frequency）可聴周波数より低い周波数」日本音響学会編『新版音響用語辞典』（二〇〇三年、コロナ社）二五四頁。

(20) 環境庁大気保全局・前掲マニュアル注(18) 一頁(参考1-1、1-2)、環境省『平成二二年度移動発生源の低周波音等に関する検討調査業務報告書』(二〇一一年三月、日本騒音制御工学会) 一一頁。なお、ここで取り扱う範囲は1/3オクターブバンド中心周波数1-180Hz(またはオクターブバンド中心周波数2-63Hz)の音波である。時田保夫・清水和男「低周波音評価に関する一考察」『日本騒音制御工学会講演論文集』一五二-一五四頁(一九七八年一月、日本騒音制御工学会)は、低周波音の周波数領域として可聴周波数域を一部含む背景に、A特性音圧レベルで基準値以下にも関わらず100Hz以下程度に主要な周波数成分をもつ騒音に関する苦情が寄せられるケースが多くみられたことを指摘する。

また、低周波音の周波数範囲は世界的に統一されているわけではなく、諸外国においても、各国の事情によって低周波音(Low frequency noise)の周波数範囲はまちまちであることにつき、環境省『平成二〇年度移動発生源等の低周波音に関する検討調査業務報告書』五六頁(平成二一年三月、日本騒音制御工学会) 参照。

(21) 人の聴き取れる周波数である20Hz~20kHzよりも低い周波数範囲の音波の周波数重み特性(G特性)が、一九九五年の国際規格ISO7196 (Acoustics-Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements)において規定され、周波数1~20Hzの音波を超低周波音 (Infrasound) と定義された(社団法人日本騒音制御工学会『騒音用語事典』(二〇一〇年、技報堂出版) 一七四頁)。

(22) 日本音響学会・前掲辞典注(19) 二五四頁。

(23) パリ国際会議(一九七三年)では0.1~20Hzを超低周波音 (Infrasound) とする提案があり、デンマークでの会議(一九八〇年)においては、1~100Hzを low frequency noise としうる(「低周波音」『新・公害防止の技術と法規』二〇一四(騒音・振動編) (二〇一四年、産業環境管理協会) 三八五頁)。

(24) 産業環境管理協会・前掲注(23) 「低周波音」三八五頁。

(25) 日本音響学会・前掲辞典注(19) 二五四頁。

(26) 時田保夫「低周波音公害問題をめぐって」日本音響学会誌三五巻七号(一九七九年) 三九五頁。「このような時期に、それまで局在的であった低周波音問題が大きく取り上げられるようになったのは、高速道路橋樑周辺で、これに悩む人の自殺という不幸な事件が報道され、多くの人々の関心呼び起こし、各所で潜在していた同種の問題が噴き出してきたからであろう」。なお、時田は、Infrasound, Infrasonic の訳語として一般誌が超低周波と称しており、環境庁(当時)では低周波空気振動と名付けられたというのが、環境庁「低周波音対策検討調査」(二〇〇三年三月)によれば、昭和五〇〜五三年頃、「低周波空気振動」が用いられ、その後、本空気振動が音波であることから「超低周波音」と称されるように変化したとのことである。また時田は、一九七三年のパリで Infrasonic のコロキウムが開催され、対象とする周波数範囲を〇・一〜二〇Hzとして議論がなされたが、時田が自ら調査した結果をもとに、我が国で公害だと訴えている現場の測定結果を見ると、必ずしも可聴域以下とは限らないので、「低周波音公害」という言葉を用いた。なお、ここでのいう低周波音は、現在のように超低周波音を包含した意味で用いられていない点に留意する必要がある。

(27) 環境省大気保全局・前掲マニュアル注(18)、環境省・前掲平成二二年度報告書注(20) 五頁以下。

(28) 環境省環境管理局大気生活環境室「低周波音問題対応の手引書」(二〇〇四年六月)。

(29) 「騒音苦情の状況(5) 低周波音に係る苦情の状況 図5 低周波音に係る苦情件数の年次推移」環境省水・大気環境局大気生活環境室「平成二四年度騒音規制法施行状況調査について」(二〇一四年一月三〇日) 参照。

(30) 「低周波音に係る苦情件数の内訳」環境省水・大気環境局大気生活環境室「平成二四年度騒音規制法施行状況調査について」(二〇一四年一月三〇日) 参照。

(31) 環境省環境管理局大気生活環境室・前掲手引書注(28) 八頁以下。

- (32) 環境省・前掲平成二二年度報告書注(20) 一八一頁以下。
- (33) 環境省・前掲平成二二年度報告書注(20) 七頁。例えば、北欧諸国では風力発電施設が樹木の茂った山岳地帯から海岸線に沿って林立している状況下において、風力発電所から三〇〇～一〇〇〇m前後の範囲内に居住する地域住民から苦情が発生している。その苦情内容は、物的、身体的、心理的(精神的)被害あるいは生活妨害と多岐にわたる。しかしながら風車騒音の性状等を鑑み未解明な部分として、①地理特性(変動特性、時間特性、周波数特性、純音性)、②心理的影響(疲労感、気分悪化)、③生理的影響(自律神経系、内分泌系)、④社会反応、⑤身体的影響(圧迫感、振動感)、⑥精神的妨害(気分不安定さ)、⑦生活妨害(睡眠、不快感(annoyance))及び⑧物的被害(がたつき、ひび割れ)が挙げられている。
- (34) 環境省・前掲平成二二年度報告書注(20) 八頁。
- (35) 日本騒音制御工学会・前掲事典注(21) 一七四頁。
- (36) 環境省・前掲平成二二年度報告書注(20) 四七頁。一方、近年設置数が増加している風力発電所については、環境影響評価法の対象とすることが検討されていること、騒音・低周波音による苦情が発生していること等から、その実態の把握とともに、騒音・低周波音の測定・予測・評価方法についての知見も求められている。
- (37) 大飼幸男「低周波音の心身に係る苦情に関する参照値の科学的知見I」『騒音制御』三〇巻一号(二〇〇六年)三一頁。
- (38) 環境省・前掲手引書注(28)「低周波音問題対応のための『評価指針』2.1物的苦情に関する参照値表1 低周波音による物的苦情に関する参照値」参照。
- (39) 環境省・前掲手引書注(28)「低周波音問題対応のための『評価指針』2.2心身に係る苦情に関する参照値表2 低周波音による心身に係る苦情に関する参照値」参照。

(40) 現地調査。

(41) 現地調査。後述するように、公調委との関係においては、参照値で切り捨てる一方で、参照値はあくまで行政側の目安でしかないという対応をするとのことである。なお、日本弁護士連合会「低周波音被害について医学的な調査・研究と十分な規制基準を求める意見書」(二〇一三年二月二〇日)一六頁同旨。

(42) 環境省は、参照値がある程度の時間連続して低周波音を発生する固定された音源からの音圧レベル変動の小さい低周波音を対象として設定したものであり、風車からの騒音・低周波音は風速によってローターの回転や出力が変わるため音圧レベルや周波数特性が変化し、風向によって音が拡散する方向が変化するという特徴があり、参照値を風車の低周波音に適用することはできないことを指摘する(環境省「低周波音問題に関するQ&A」Q9)。

(43) 環境省「低周波音問題対応の手引き書における参照値の取扱について」(二〇〇八年四月)。

(44) エコキュート事例における低周波音規制に対する国家賠償訴訟(東京地判平成二五年九月二〇日(<http://sakakazuhiro-lawoffice.jp/blog/hanketu.pdf>))…棄却、控訴)を提起した井坂和広弁護士指摘及び訴状(二〇一二年七月二〇日付)によれば、風車の規模、気候、立地条件等、諸外国と我が国を同じ土俵で比較することには前提が大きく異なるため一律に比べることはできない。しかし、ポーランド、オランダ、ドイツ、スウェーデンなど欧州諸外国のガイドライン(基準値)は、ISOの感覚閾値よりも厳しく、我が国の参照値がこれらの基準を大きく緩めたものであることについては、説明が求められること、また低周波音公害行政が日本よりはるかに進んでいる欧州諸国において、参照値はもちろん、ISOの感覚閾値より厳しい基準値を制定していることに注目している。

(45) 環境省は、戦略指定研究「風力発電等による低周波音の人への影響評価に関する研究」(二〇一〇年度から三か年計画)において、風車騒音の実測調査及び地域住民に対する影響調査、風車騒音に係る聴感実験を中心に風力発電による人への

健康影響につき調査継続中であり、二〇一三年度を目途に最終的な取りまとめを作成予定である。なお、当該研究については、環境省「風力発電施設の騒音・低周波音に関する検討結果の暫定的取りまとめについて」（二〇一二年五月二四日）、同「平成二四年度風力発電施設の騒音・低周波音に関する検討調査業務報告書」（二〇一三年三月、中電技術コンサルタン卜株式会社）八頁、橘秀樹・矢野博夫ほか「風車騒音に関する調査研究」『日本騒音制御工学会研究発表会講演論文集』八三〜一一〇頁（二〇一三年九月、日本騒音制御工学会）参照。なお、日弁連・前掲意見書注（41）参照。

(46) 岡田健「超・低周波音公害に対する評価と評価法——建物に見られる物理的現象と人体に見られる症状の評価——」『日本音響学会講演論文集』（二〇〇三年三月）、同「超・低周波音の知覚と苦情発生に関する一考察」『環境工学総合シンポジウム講演論文集』（同年六月）は、低周波音について規制推奨基準がつけられようとしていた当時、すべての人間を一律に取り扱いその平均から外れる人は切り捨てるような基準作りであり臨床データを無視するものであると指摘していた。

(47) なお、静岡県東伊豆町の周辺住民らが事業者に対し、眺望権ないし景観権侵害並びに騒音及び低周波音侵害を根拠に、風力発電機の建設差し止めを求めた事案において、裁判所が、手引書の参照値を適用し、本件において値が下回ることから受忍限度を超えるとはいえないとして、請求却下の決定をした事案がある（静岡地下田支決平成二〇年二月一三日）。

(48) 固定発生源以外で低周波音が問題となった事例として、自動車騒音（東京地判平成一七年五月三一日（未搭載）、航空機（千葉地判平成一七年七月一五日（訟務月報五二巻三号七八三頁））、ライブハウス（東京地判平成一七年一月二四日（判タ一二四九号一七九頁））等。詳細は、村頭秀人『騒音・低周波音・振動の紛争解決ハンドブック』（二〇一一年、慧文社）（二六八頁〜二七七頁）参照。

(49) 裁判例及び裁定の抽出については、村頭・前掲書注（48）二六八〜二七七頁及び河村浩・森田淳「騒音・低周波音被害をめぐる受忍限度・因果関係に関する一考察（上）」——要件事実論にも言及して——判時一九九一号（二〇〇八年）三



頁以下、同「騒音・低周波音被害をめぐる受忍限度・因果関係に関する一考察（下）」——要件事実論にも言及して——」  
判時一九九二号（同年）一三頁以下を参考にした。

(50) 本判決は、感覚閾値が短時間の暴露での実験結果であり、低レベルでの低周波音の暴露でも、長期間にわたると慣れが生じるなどして閾値が低下することがあり、本文中で列挙した要素を考慮すれば、測定値が感覚閾値に達しなくとも健康被害との因果関係を肯定できるとした点に特徴があることにつき、河村⇨森田・前掲論文（下）注（49）一六頁。

(51) [http://www.soumu.go.jp/kouchoi/substance/news/announce/houdou\\_kiyose.pdf](http://www.soumu.go.jp/kouchoi/substance/news/announce/houdou_kiyose.pdf)（清瀬・新座低周波騒音被害等調整申請事件）

(52) <http://www.soumu.go.jp/kouchoi/activity/arakawa.pdf>

(53) 調停の合意内容において、低周波音の測定値が「気になる—気にならない曲線」の評価値を超えるか否かが発生源対策を要するレベルか否かの一つの基準として重視されていることにつき、河村⇨森田・前掲論文（下）注（49）一六頁。

(54) 村頭・前掲書注（48）二六九頁。

(55) 河村⇨森田・前掲論文（上）注（49）五、六頁、とりわけ一四頁以下。

(56) 河村⇨森田・前掲論文（上）注（49）七頁によれば、生命・健康被害等の絶対的利益侵害では、侵害行為態様を問うまでもなく、違法性の評価根拠事実として権利・利益侵害の事実だけで足り、例えば、水俣病やイタイイタイ病など深刻な健康被害が問題とされる事案については、その被害の内容・程度の主張及び立証だけで、受忍限度超過が明らかとなり、事柄の性質上、受忍限度超過の評価障害事実も考えにくいという。

(57) 河村⇨森田・前掲論文（上）注（49）七頁。

(58) 河村⇨森田・前掲論文（上）注（49）五頁。

- (59) 河村⇨森田・前掲論文(上)注(49)六頁。
- (60) 時田保夫ほか「低周波音に対する感覚と評価に関する基礎研究」(二九八一年)。
- (61) 河村⇨森田・前掲論文(上)注(49)六頁。
- (62) 河村⇨森田・前掲論文(上)注(49)六頁。
- (63) 河村⇨森田・前掲論文(上)注(49)一四頁以下。
- (64) ただし、河村⇨森田・前掲論文(上)注(49)一四頁は、これらの値がオーソライズされていない点をふまえ、科学的知見の確実性自体の慎重な吟味が求められると指摘する。
- (65) 河村⇨森田・前掲論文(上)注(49)一四頁。
- (66) 河村⇨森田・前掲論文(上)注(49)一五頁。
- (67) 河村⇨森田・前掲論文(上)注(49)一五頁。
- (68) 河村⇨森田・前掲論文(上)注(49)一五頁。
- (69) 環境省・前掲平成二二年度報告書注(20)一八一頁、一八二頁。
- (70) 環境省・前掲平成二二年度報告書注(20)一八一、一八二、一八四頁。
- (71) 環境省報道発表資料「風力発電施設に係る騒音・低周波音の実態把握調査」について(二〇一〇年一〇月七日)。
- (72) 経済産業省資源エネルギー庁は、法改正に伴い、従来自主的に実施されてきた環境影響評価手続から法に準じた手続きへ円滑に移行できるよう、「風力発電事業に係る環境影響評価実施要綱」(二〇一二年六月六日)を策定した。
- (73) 環境省・前掲平成二二年度報告書注(5)。
- (74) 環境省報道発表資料「市浦風力発電事業及び由利高原風力発電事業に係る環境影響評価準備書に対する環境省意見の提

出について（お知らせ）（二〇一二年九月一三日）。同「錢函風力発電事業等五事業に係る環境影響評価準備書に対する環境省意見の提出について（お知らせ）」（二〇一二年九月一〇日）によれば、錢函風力開発株式会社が事業者となる錢函風力発電事業（北海道）も同旨。さらに、日本風力開発が事業者となる横浜町・六ヶ所村千歳・野辺地陸奥湾風力発電事業（いずれも青森県）の低周波音評価に対する意見においても、住居等までに距離が短く騒音・低周波音が著しく増大することが予測されるとして再検討を求めている。

(75) 環境省・前掲平成二二年度報告書注(20) 一五頁によると、地方公共団体の環境影響評価条例において風力発電所を対象としているのは一一団体（福島県、長野県、滋賀県、岐阜県、三重県、兵庫県、岡山県及び長崎県の八県、川崎市、名古屋及び新潟市の三市）である。参照値の取り扱いにつき、風力発電施設から最も近い住宅等で手引書の参照値未満の配慮が明記されている自治体があった（山形県遊佐町、静岡県浜松市、愛知県豊橋市、宮崎県西都市）（「地方公共団体におけるガイドライン等の制定状況」「低周波音ガイドライン」（同報告書三六頁）参照）。

(76) 環境省・前掲平成二二年度報告書注(20) 三六頁。例えば、①静岡県（住宅等との距離（風車のタワー基礎部からの水平距離）は三〇〇m以上）、②稚内市（二km以内に民家が存在しない場合事業説明会により合意形成、二km以内に民家が存在する場合民家から五〇〇m以上）、③酒田市（住宅等との距離は二〇〇m以上、風車の高さが一〇〇mを超える場合は高さの二倍）、④遊佐町（住宅等との距離は三〇〇m以上、風車高さが一〇〇mを超える場合は高さの三倍）、⑤浜松市（住宅等との距離は、風車最高点の二倍の長さ以上（ただしその距離が三〇〇mに満たないときは三〇〇m以上））、⑥豊橋市（住宅等との距離は、風車の最高点高さの二倍以上（その距離が二〇〇m未満の時は二〇〇m以上））、⑦西都市（住宅等との距離は、風車の最高点高さの二倍以上（その距離が二〇〇m未満の時は二〇〇m以上））。

(77) NEDO「風力発電導入ガイドブック」の距離減衰式では二〇〇kW規模の風力発電施設から三〇〇m以上の距離が必

要であるとする。

(78) 愛媛新聞二〇〇七年一〇月一八日。なお、エコキュートの事例ではあるが期待される個別対応として高崎市の和解事例(二〇一三年十一月一八日) (<http://isakakazhiro-lawoffice.jp/blog/archives/2013/12/post-15.html>、読売新聞二〇一三年十一月一九日) が参考になると思われる。主たる内容として、①エコキュートの撤去、②エコキュートがあった場所に電気温水器を設置、③エコキュート撤去と電気温水器設置にかかる費用を原告に負担させないという三点が挙げられている。