



環境省「国立・国定公園内における風力発電施設設置のあり方に関する検討会」  
第3回会合

# デンマークにおける風力発電の概要と 日本へのインプリケーション

2003年11月17日

飯田 哲也

NPO法人 環境エネルギー政策研究所



## アウトライン

1. 風力発電と環境
2. デンマークの風力発電概況
3. デンマークの風力発電と環境
4. 日本へのインプリケーション

# 1. 風力発電と環境

## 環境へのプラス効果

- 気候変動の防止
- 大気汚染の防止
- 操業・解体廃棄物の問題がほとんどない
- 土地集約性が高い

## 環境へのマイナス効果

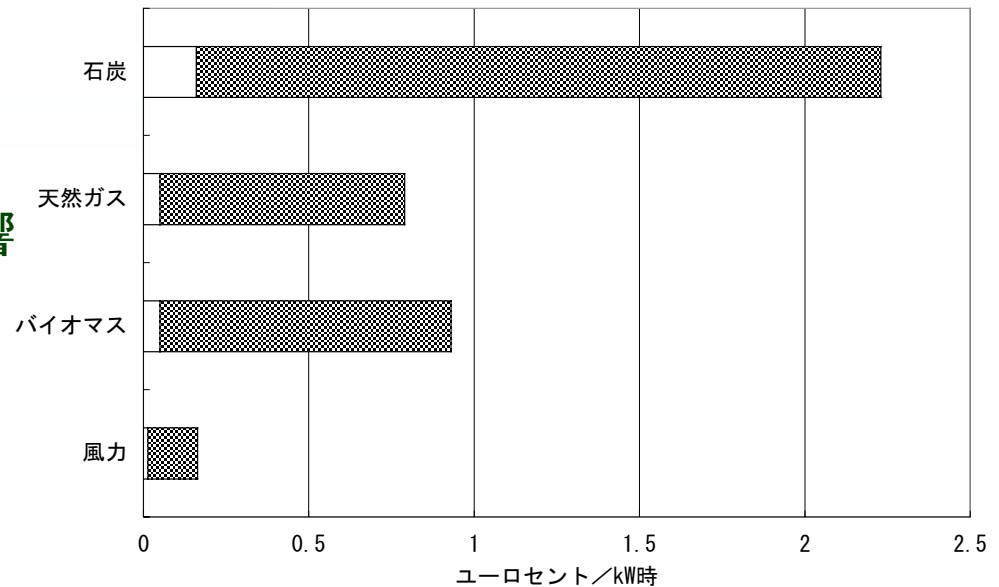
- 景観への影響
- 鳥類など生態系への影響
- 騒音
- 動的な影
- 電波への影響



デンマークでの風力発電への政策

- ・強い支援政策(経済、電力、R&D)
- ・ローカルプランニング(主に景観)
- ・EIA～洋上風力に対して

エネルギー技術の外部費用

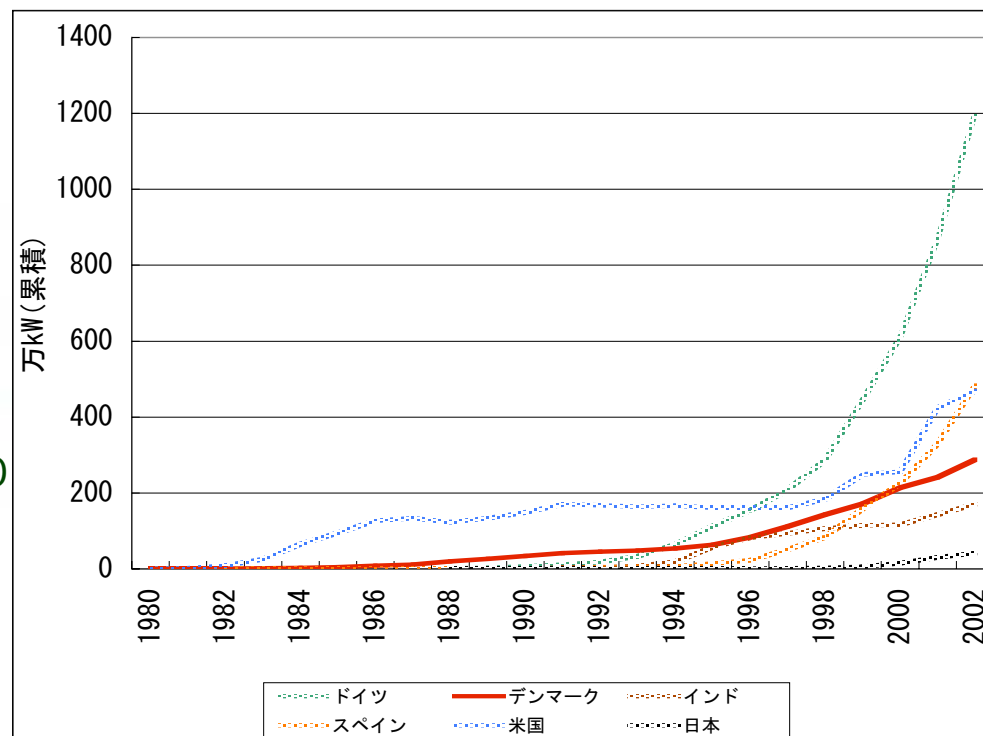


Meyer, H., P.E. Morthorst, L. Schleisner, N.J Meyer, P.S. Nielsen and V. Nielsen (1994)  
Determination of the environmental externalities associated with energy production (In Danish)  
Risø-R-770(DA), Risø National Laboratory

## 2. デンマークの風力発電概況：その1

### 風力パイオニア：デンマーク

- 総設備容量(2002年末まで)：288万kW \*日本：42万kW
- 2002年の導入量：40万kW
- 雇用効果：3万人程度
- 総発電電力量(2001年)：約40億kWh～全電力量の約13%
  - 自然エネ全体では27%
- CO2削減量(2001年)：年間約250万ト
- 風力産業の総売上高(2001年)：40億ユーロ(約4800億円)
- 技術革新：新しい発電機技術
- 著しい発電コストの低下



## 2. デンマークの風力発電概況：その2

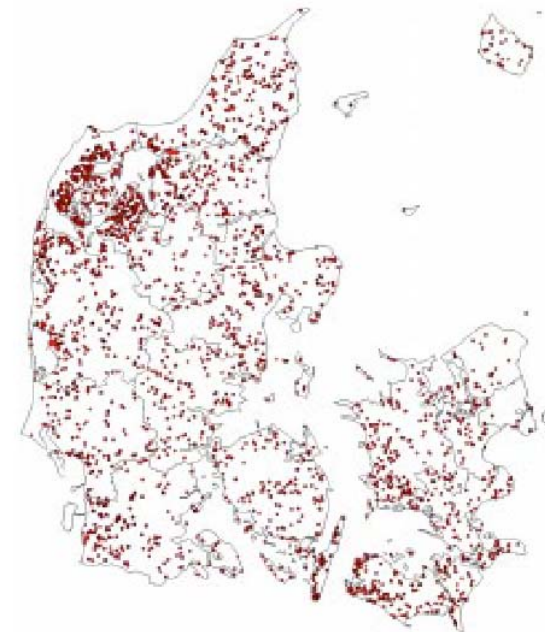
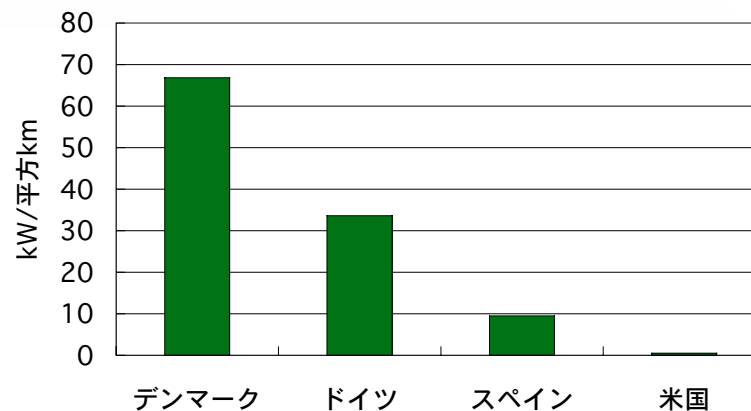
### ローカル所有が大半

#### ➤ 2000年末の所有状況

- 個人：1384MW(59%) 2943基(47%)
- 組合：568MW(24%) 2428基(39%)
- 電力会社：355MW(15%) 796基(13%)
- 自治体：27MW(1%) 120基(2%)

### 「風車密度」がもっとも高い

各国の風車密度(単位面積あたり)





## 3. デンマークの風力発電と環境：その1

### 3.1 地域(土地利用)計画

- 1974年以来、12年ごとに14の広域郡(county)が規定
  - 自治体は、これに調和して各自治体・地区毎の地域計画作成
- 「Energy2000」(1990)を受けて、風力発電を組み込み
  - ゾーン1：風車禁止地区
  - ゾーン2：慎重な精査が必要
  - ゾーン3：風力発電用の地区（認可要）
  - ゾーン4：風力発電の建設に認可された地区（認可不要）
- 地域(土地利用)計画法ガイドラインNo.100(1999)
  - 現時点での風力発電立地に関するガイドラインの中心

### 3.2 環境影響評価(EIA)

- 欧州委員会と調和した環境影響評価(EIA)は洋上風力に適用



## 3. デンマークの風力発電と環境：その2

### 地域(土地利用)計画法

- 自治体に準備する責任
- 海岸計画(開発からの防止)
  - 自然海岸や避暑地区から3km隔離
- 国際条約上の要請による禁止地域
  - ラムサール地域
  - 欧州野鳥保護条約、野生動植物相保護条約など

### 自然保護法による禁止地域

- すべての海岸から300m以内
- すべての湖岸・川岸から150m内
- 森から300m以内
- 教会から300m以内

### 地域(土地利用)計画法ガイドラインNo.100

- 中央政府、14の広域郡(County)、275の自治体の3レベル
  - とくに、広域郡と自治体はガイドラインNo.100に従うこと
- 近隣、自然、文化遺産、農業への影響を考慮すること
- 風車は、幾何的に配列した集合が望ましい
- 新設の場合、既存の風車(群)への設置を検討すること
- 既存の風車から2.5km以内への新設は特別なレビューが必要
- 近隣から風車高の4倍以上、離れていること
- 近隣から500m以内への新設は、該当する者への生活妨害レビュー要







# 土地利用計画 (オールボアの例)

Municipal plan related to wind energy finally adopted for northern Aalborg



The northern part of the Municipality of Aalborg, about 1:150,000

**Final plan**

-  Area designated for wind park or cluster
-  Area of interest for a future wind park
-  Area designated for 1-2 wind turbines
-  Areas that were included in the plan proposal and then eliminated





## 鳥類への影響について

### 影響の概要

- 営巣地、飛来地、給餌地への攪乱
- 衝突死
  - 既存データでは相対的に小さい影響(0~5羽/基)
- 生息地への影響
  - 風車本体、送電・道路などのインフラ

### 評価と対応の現状

- 立地点が重要
  - デンマークでは、保護区の回避やゾーニングで対応
- 影響は一般的・相対的に小さいとの報告が多い
  - ただし知見は豊富ではない
  - 種によっても異なる

### Bird Life Internationalの提言 (2003.9)

- 政府と風力事業者による研究とモニタリング
- 政府による”全”風力発電への戦略的環境アセス(SEA)
- 鳥類に関するゾーニング

# 日本へのインプリケーション

## 政策目的および現実との調和の必要性

- 風力発電拡大という基本目標への合意
  - ルールや規制策定の背景として、風力発電が外部費用の最も小さい「持続可能なエネルギー」であることを理解すること
- 風力発電による(地域的な)環境影響の緩和と社会的合意
  - 景観と鳥類への影響が最も中心的な関心事
  - 景観については、一般地域(自然公園外)でも配慮が必要
  - 鳥類については、保護区での回避の他、研究・監視が必要
  - いずれもデンマーク型のゾーニングが保護と開発の両面で重要
- 既存の人間活動・一般工作物による影響緩和と調和
  - (景観、鳥類とも)既存の人間活動や一般工作物による影響も考察する必要がある
  - 「風力発電」と「自然公園」に限定せず、人間活動全体としての影響の緩和と風力発電拡大との調和を目指すべき

### デンマーク



### 日本

