

<研究ノート>

## 日本の持続可能な未来のあり方

久田 安夫<sup>1</sup>

日本マクロエンジニアリング学会会員

<要旨>

21 世紀の日本の(日本民族の)持続性は次の 2 つの戦略を実行することによって可能となる。

1. 江戸時代に学ぶ
2. 海を利用する

<キーワード>

江戸時代、海

### I. 何故今、江戸時代に学び、海を活用することが必要なのか

#### ① 国際的動向

- i) 人類にとって地球は有限の存在となった
- ii) とくに、エネルギー、食料、水の有限性と地域的偏在性から、これらの需要調整や配分の問題が、各種紛争の原因となる恐れが強くなった。
- iii) アメリカの弱体化（孤立化）、ドル経済圏の指導力低下、日米安保の不安定化（アメリカの内政重視と中国重視）、BRICs 諸国の台頭、資源国を中心とするナショナリズムの拡大傾向が勢いを増し、国際的秩序の維持に不安が生じている。

#### ② 日本の動向

- i) 食料自給率 40%、エネルギー自給率 4%、淡水自給率 1/2 は、日本の危機的状況を表わす具体的指標といえよう。人口 1 億人を超える大国で、このような低い自給率の国はない。
- ii) 人口、富、情報が東京圏をはじめとする三大都市圏に過度集中している。この結果、国土の均衡のとれた利用が阻害されているといえよう。  
とくに、全人口の 1/3 が首都圏に集中している国は世界の主要国で日本だけである。
- iii) 三大都市圏の直下型地震の被害は甚大（200 兆円）であり、日本の存亡に関わる事態が生ずる恐れがあるといえよう。
- iv) 陸上交通 とくにトラックへの極端に高い依存度は、石油資源の有限性や、幹線道路の災害に対する脆弱性からして憂慮すべき状況といえよう。

以上のような、日本が今日抱えている危機的問題点は、その多くが、江戸時代の知恵に学ぶことによって解決に近づくものと期待される。しかし、3~4 倍に増えた人口増への対応は難題として残るのは明らかである。だが、幸いなことに、1996 年にはじめて日本の管轄となった広大な海（国土面積の 12 倍に相当する日本の排他的経済水域）を活用することによって江戸時代の知恵で足りないところが下記の通り解決されそうである。このような視点に立って、今すぐ

---

<sup>1</sup> 主著者の承諾を得て、日本マクロエンジニアリング学会編集委員長角田晋也によりオリジナルの原稿を編集したものである。

リスクヘッジ対応戦略の策定に着手すべきであろう。

## Ⅱ. その具体的内容

### 1. 江戸時代に学ぶことは何か

- ① 自主独立外交 (鎖国と云う外交政策)
- ② 自給自足 (食料、エネルギー、水)
- ③ 地域自立 (各地大名と江戸幕府の一種の連邦制)
- ④ 全国民の情報共有 (参勤交替の効用)
- ⑤ 適切な交通システム (人は陸上、物は海上)
- ⑥ 自然との共生 (循環型社会システム)
- ⑦ 日本文化への回帰 (日本人の心、稲作漁撈)

### 2. 海を如何に活用するか

- ⑧ 海運による省エネ物流(人は鉄道、車、航空機)
- ⑨ 海洋空間を国土の延長として有効活用
- ⑩ 水産による蛋白質の自給(炭水化物は陸上)
- ⑪ 海洋エネルギー (海水温度差、波力、海流、洋上風力等)の開発によるエネルギー自給への寄与
- ⑫ 海洋深層水の活用 (発電、水産増殖、海水淡水化、レアメタルの回収等)による各種資源の自給への寄与
- ⑬ 海底鉱物資源の開発による鉱物資源の自給への寄与
- ⑭ 地震や台風に対する予報、防災機能の強化への寄与

## Ⅲ. 江戸時代に学ぶ

### 江戸時代とは どんな時代か

- 1603年(慶長8年) 徳川家康の征夷大將軍就任から
- 1867年(慶応3年) 徳川慶喜の大政奉還までとする。

#### ① 250年間、内外ともに戦争をしていない時代

江戸時代は1603年から1867年までの264年間であるが、大阪夏の陣の1615年から薩英戦争の1863年の約250年間が、内外とも戦争のなかった期間となる。

#### ② 日本がはじめて世界史にとりこまれ、鎖国という形式でそれに対応した時代

世界の中の日本が、国家として自立的統治を貫いた。

#### ③ 武士道を中心に、社会の秩序と道徳が保持された時代

自然を愛して自然と共生し、人を信じて平和をもたらした。

#### ④ 一種の連邦制で、政治、経済、社会が成り立っていた時代

政治体制 天皇 — 幕府 — 大名 — 武士、町人

経済体制 各大名の領地毎の独立採算制(年貢)

#### ⑤ 自然と人工(開発)とのバランスが保持され、循環型社会が形成されていた時代

江戸前期の治水、新田開発により、人口が100年間に倍増（17世紀初頭の1500～1600万人が、18世紀初頭の3200万人に増加）したが、その後の150年間は人口はほぼ横ばいであった。

- ⑥ 全国土が有効に利用され、大きな所得格差と情報格差がなかった時代  
（統一貨幣制度が確立）

各大名の領地の石高配分が適切に行われ、また参勤交代制度によって全国の情報が江戸を介して流通した。（江戸に人と金（カネ）と情報が集中したが、江戸の人口は100～130万人で全国の3～4%に過ぎなかった。）

- ⑦ エネルギー、食料、水が地域毎（各藩毎）に自給自足であった時代

何れもけっして潤沢ではなかったのも、もったいないという言葉がはやった。楽をしない、便利なものは使わない、燃料を節約する、など耐える生活が基本であった。

- ⑧ 全国に交通システムがはじめて確立された時代

人は陸上の街道を徒歩か馬、または駕籠で往来したが、旅籠も良く整備された。

また、貨物は主として海上を船で運搬されたが、各地に港が整備され、航路が定められていた。尚、近距離の貨物（各大名の領地内が中心）は荷馬車が中心であった。

- ⑨ 日本の伝統や風土、文化が見直された時代

日本人が日本人の心に戻った社会、稲作漁労民の心が見直された時代で、その為の具体策が鎖国体制であった。

- ⑩ 全国にくまなく教育施設が普及し、識字率が9割に達した時代

武家の師弟を対象とした藩校 255 校

庶民を対象とした手習所、寺子屋 16,560 軒（3万軒以上との説もある）

中間的な私塾が 著名なものだけで 14 塾

#### IV. 海を活用しよう——日本の未来の為に——

国連海洋法条約を1996年に批准した日本は、同条約によって12海里の領海の外に広大な排他的経済水域（EEZ: Exclusive Economic Zone）を設定し、これを管轄することになった。また、遅ればせながらも、日本は2007年に漸く海洋基本法を制定し、それに基づく海洋基本計画を策定して、海洋国家日本として人類の発展に寄与することを内外に明確に示すに至った。この事を踏まえ、海の活用策を考えてみた。

##### 1. 日本の海は広く大きい

“海は広いな 大きいな 月が昇るし 日が沈む”

日本の海（排他的経済水域：EEZ）の広さは世界で6番目（日本の陸地の広さの12倍）…表-1参照

日本の海の海水の量は世界で4番目

##### 2. 日本の海には澤山の宝物（資源）がある

エネルギー資源：海水温度差、海流、波力、洋上風力など、全部合わせると再生可能な海洋エネルギーの総量は日本の発電電力量を上廻る程大量にある。

食料・水資源：魚介、海草、海藻、くじら類などが豊富で、適切な収穫管理を行えば、日本の動物性蛋白質の大半を供給することが可能。

さらに、海洋深層の栄養素に富み清浄性の高い深層水を活用すれば、水産資源の増大と良質な淡水の供給が可能となる。

- 海底鉱物資源 : 熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊など有用な鉱物資源が存在することが確認されている。
- 希少金属資源 : リチウム、ウランなど希少元素は、その殆どが海水に含まれており、これらの希少金属を海水から分離回収することが可能になりつつある。
- 海洋微生物資源 : 海洋バクテリア、海洋酵母などの海洋微生物から画期的な医薬品や食用新製品を開発できる可能性が期待されている。

### 3. 海の宝物を活用する方法 (久田私案)

#### —— 沖合洋上エクメーネの実現 ——

上に挙げた宝物(資源)を人類の為に活用するには、最も経済的、技術的に進んだ海洋開発力を持っている日本がトップランナーとなって、日本のEEZをモデル海域として、海の活用策を実行することが必要であろう。

その具体的な活用策は、「沖合洋上エクメーネ(※)」と呼ばれる人工の浮島を、太平洋の黒潮圏や離島沖(勿論、その場所は日本のEEZ内)などに創ることである。(図-1、図-2、図-3参照)

※ 注: 「エクメーネ」とは人間が住むことが出来る場所

この「沖合洋上エクメーネ」を実現させる為のロードマップは、先づ2010年代後半迄にプロトタイプの実証施設を建造・設置する。場所は南方の離島(小笠原、沖縄周辺、沖ノ島島等)を活用できる海域とする。この場合の居住機能は離島上におく。

次のステップとして、2030年頃の日本のエネルギー、食料、水危機への対応も考慮して、2020年代後半を目標に、ある程度の間人居住(浮島群1群当り1万人程度)を前提とした実用規模に近い「沖合洋上エクメーネ」を創設する。これは黒潮圏に10ヶ所程度、沖合の離島周辺に数ヶ所、合わせて10数群(浮体10基で1群の浮島とする)を展開する。(図-3参照)

ここまでくれば、「沖合洋上エクメーネ」が、人類の持続的発展にとって必要不可欠となる事態がいつ発生したとしても、十分に対応できることとなる。

### 4. 「沖合洋上エクメーネ」の機能と費用

- ① 海のエネルギーを総合的に活用する機能(図-1、図-2参照)
 

|         |      |   |                    |
|---------|------|---|--------------------|
| 海水温度差発電 | 80MW | } | 浮体1基当り100MW(10万kW) |
| 海流発電    | 10MW |   |                    |
| 洋上風力発電  | 10MW |   |                    |

1群(10基)当り100万kW(ネット出力70万kW)
- ② 海水を淡水化する機能(同上)
 

浮体1基当り12万トン/日、1群(10基)当り120万トン/日
- ③ 海の深層水を海域の肥沃化に活用する機能(同上)
 

1群(10基)当り10~20万トン(小型魚類換算)/年
- ④ その他の海洋ポテンシャルの活用機能と海洋調査・観測基地としての機能(同上)
- ⑤ 上記に必要な人間居住機能
- ⑥ これらに必要な初期建設費
 

1群(10基)当り0.9~1兆円
- ⑦ 電気と水の単価(2030年頃に予測される単価)
 

初期建設費を20年償却として、電気は8~10円/kWh、水は40~50円/トン

### 5. 海は地球温暖化の緩和に貢献している

世界の海で、人類が排出するCO<sub>2</sub>の約1/3を吸収・貯蔵している。

日本の海も、日本人が出すCO<sub>2</sub>の約1/3を吸収している可能性がある。

前述のような、沖合の浮島構想が実現すれば、CO<sub>2</sub>の吸収量を増大させることが期待される。

参考 日本の海のエネルギーの再生可能な賦存量(電力換算)

|             |         |      |
|-------------|---------|------|
| 海水温度差エネルギー  | 1 ~ 2   | 億 kW |
| 洋上風力エネルギー   | 0.3~0.5 | 億 kW |
| 海流エネルギー(黒潮) | 0.2~0.5 | 億 kW |

|              |         |      |
|--------------|---------|------|
| 波力エネルギー（沿岸）  | 0.35    | 億 kW |
| 潮流エネルギー（西日本） | 0.25    | 億 kW |
| 計            | 2.1~3.6 | 億 kW |

投稿日:2008年9月15日

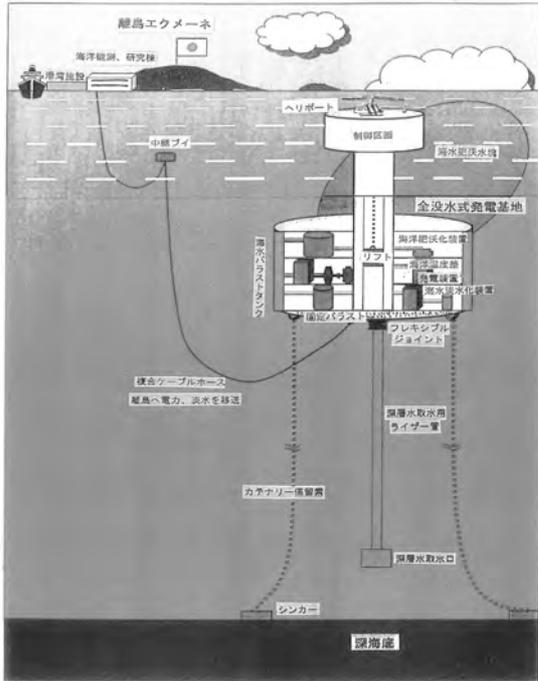


図-1

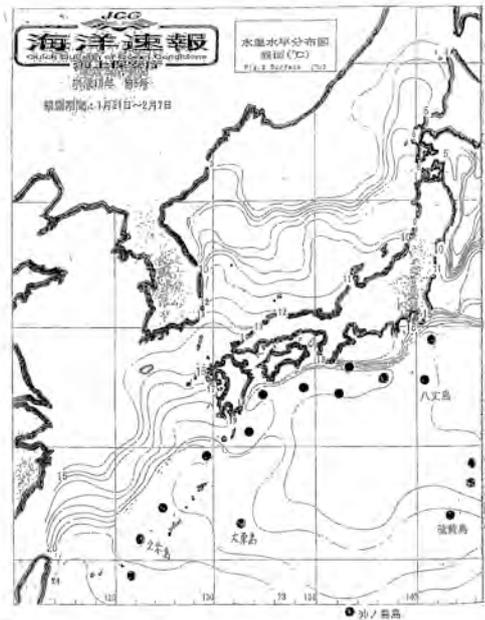


図-2 離島エクメーネ実験プロジェクトの予定海域

# 黒潮圏浮体エクメーネ

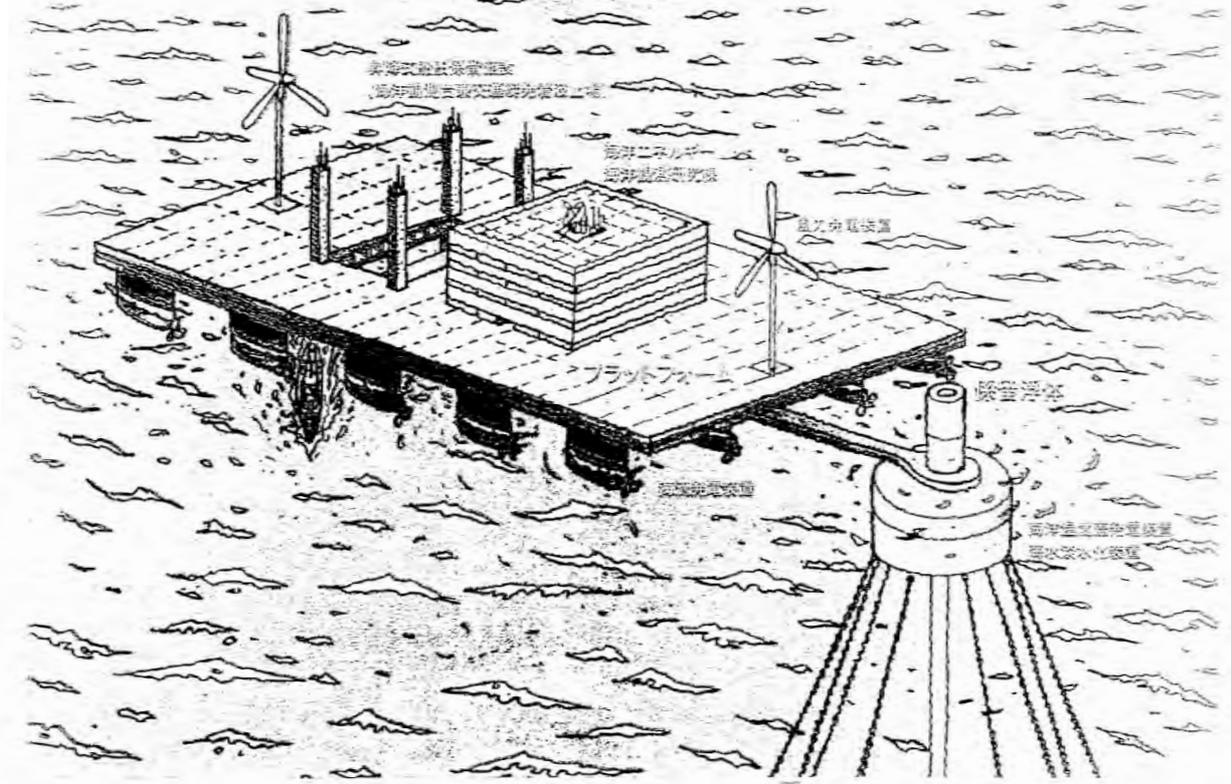


表-1 国土と管轄する海洋の面積

(単位 1,000km<sup>2</sup>)

| 国名          | 国土面積   | 管轄する海洋面積            | 合計     | 摘要<br>海洋/国土 | 人口<br>(億人) |
|-------------|--------|---------------------|--------|-------------|------------|
| 1 ロシア       | 17,075 | 8,030               | 25,105 | 0.47        | 1.42       |
| 2 米国        | 9,629  | 10,700              | 20,329 | 1.11        | 2.97       |
| 3 カナダ       | 9,971  | 5,800               | 15,771 | 0.58        | 0.32       |
| 4 オーストラリア   | 7,741  | 7,870               | 15,611 | 1.02        | 0.20       |
| 5 ブラジル      | 8,514  | 3,638               | 12,152 | 0.43        | 1.81       |
| 6 中国        | 9,597  | 964 <sup>※1</sup>   | 10,561 | 0.10        | 13.13      |
| 7 インドネシア    | 1,905  | 6,080               | 7,985  | 3.19        | 2.23       |
| 8 インド       | 3,287  | 2,015 <sup>※1</sup> | 5,302  | 0.61        | 10.81      |
| 9 日本        | 378    | 4,460               | 4,838  | 11.80       | 1.28       |
| 10 メキシコ     | 1,960  | 2,852 <sup>※1</sup> | 4,812  | 1.46        | 1.05       |
| 11 ニュージーランド | 271    | 4,400               | 4,671  | 16.24       | 0.04       |
| 12 チリ       | 757    | 3,635               | 4,392  | 4.80        | 0.16       |
| 13 ポルトガル    | 92     | 3,912 <sup>※1</sup> | 4,004  | 42.52       | 0.10       |
| 14 アルゼンチン   | 2,780  | 1,164 <sup>※1</sup> | 3,944  | 0.42        | 0.39       |
| 15 キリバス     | 0.73   | 3,430               | 3,431  | 4,698       | 0.01       |
| 16 ノルウェー    | 324    | 2,205 <sup>※1</sup> | 2,349  | 6.25        | 0.05       |
| 17 スペイン     | 506    | 1,219 <sup>※1</sup> | 1,725  | 2.41        | 0.41       |
| ⋮           | ⋮      | ⋮                   | ⋮      | ⋮           | ⋮          |
| ⋮           | ⋮      | ⋮                   | ⋮      | ⋮           | ⋮          |
| ⋮           | ⋮      | ⋮                   | ⋮      | ⋮           | ⋮          |
| イギリス        | 243    | 940 <sup>※1</sup>   | 1,183  | 3.87        | 0.59       |
| フランス        | 552    | 489 <sup>※1</sup>   | 1,041  | 0.89        | 0.60       |
| スウェーデン      | 450    | 155 <sup>※1</sup>   | 605    | 0.34        | 0.09       |
| 韓国          | 100    | 348 <sup>※1</sup>   | 448    | 3.48        | 0.48       |
| ドイツ         | 357    | 50 <sup>※1</sup>    | 407    | 0.14        | 0.83       |
| オランダ        | 42     | 186 <sup>※1</sup>   | 228    | 4.43        | 0.16       |

参考. 地球の表面積 5 億 k m<sup>2</sup>  
 内、海洋の面積 3.6 億 k m<sup>2</sup> (71%)  
 陸地の面積 1.36 億 k m<sup>2</sup> (29%)

註. 国土面積は国連資料  
 海洋面積はシップ アンド オーシャン財団資料  
 但し※1 は (社) 海洋産業研究会資料