

35. 屋久島ゼロ・エミッションモデルからメタボリズム文明の提言

Proposal for a Metabolism Civilization from the Yakushima Zero Emission Model

吉村元男

Motoo yoshimura

ABSTRACT;In an attempt to build a society that operates as efficiently as nature, we have undertaken three major objectives for implementation on Yakushima Island -- to make full use of the regional resources of Yakushima Island, the elimination of fossil fuels from the island, and zero waste emission. Based on the industries and livelihood of the island, we shall work toward the ideal of the construction of a resource cycling, sustainable society that will exist within the precious nature and ecosystem of the island. We propose the "Yakushima Island Zero Emission Model" as a series of policies working to make this concept a reality, positioning this proposal as a guideline for the actual application of these concepts on Yakushima Island.

KEYWORDS;sustainable society, "Yakushima Island Zero Emission Model",

1、屋久島ゼロ・エミッションモデルと21世紀メタボリズム文明

1、1 屋久島ゼロ・エミッションモデルの意義

「自然界にはゴミはない」といわれるように、屋久島を島の資源の徹底利用、化石燃料の島からの追放、廃棄物ゼロの三つの目標をかかげ、島の産業と生活のありかたから、貴重な自然の生態系のなかでの資源循環型・サステイナブルな社会の構築の理想を求め、その実現にむけた方策を屋久島モデルここでは「屋久島ゼロ・エミッションモデル」として提言し、実際に屋久島で実践してゆくための教科書として位置づけるものである。また提言から、実践にいたる様々な過程で予想される自然とそこに居住する14000人との共生の課題は、現在地球上のあらゆる地域・都市で直面する20世紀型工業文明がもたらした大量生産、大量消費、大量廃棄による深刻な地球環境問題と共通している。人類はいま、「経済発展」、「エネルギー・資源・食料」、「地球環境」の三者が相互に規制しあう複雑な因果の連鎖で結ばれているトリレンマの関係に直面している。この構造を解決するには、地球の生物生命への畏敬の念を持つ「環境倫理」の思想、極小廃棄、少量多品種の生産システムをもつ「環境重視の産業連鎖による新産業の育成」、循環・代謝のシステムを背景にした適正消費・省エネルギー・リサイクルなどを実現化する「自然と共生する生活文化の創造」が一体となった地球環境と人類の共生のパラダイムとしての「21世紀メタボリズム文明」の構築が必要である。それが水と緑の小さな地球とでもいえる屋久島のゼロ・エミッションモデル＝「屋久島モデル」である。屋久島モデルは、現代文明そのものを地球的な自然と共生するメタボリズム型に変革することを意味しており、屋久島モデルは、21世紀にさらに深刻さを増す地球環境問題になんらかの有効な発信を世界にむかってできるものとする。

1、2 環境倫理

「企業の生産活動に伴って発生する廃棄物（エミッション）を全体としてゼロにする－ある企業が出した

廃棄物を別の企業の原料とすることで廃棄物をゼロにする構想」であるゼロ・エミッションの思想は、1992年の地球サミットが採択した地球環境保全の基本理念「リオ宣言」および行動計画「アジェンダ21」を受け、国連大学が提唱している構想にある。この思想を地域、すなわち屋久島で実践しようとするものが「屋久島モデル」である。ゼロ・エミッションの思想は、自然への権利を認め、自然との共生の理念に基づく「環境倫理観」や「始末」、「もったいない」という節約を意味する規範によって支えられている。限られた耕地しかなく、山と海に依存することが多かった屋久島の人々の生活の中から生み出されてきた民俗的信仰である「岳参り」や「船玉様・エビス様信仰」には、水や山の幸を恵む神に対して木を伐り出す許しを乞い、また豊作や漁の安全を祈願した。一定の資源を共有し、サステナブルな社会を維持してゆくために、禁伐・禁漁に関する村の掟や禁忌・伝説が言い伝えられてきた。それは山岳神あるいは船玉・エビス神に対する人々の畏敬、海・山からの恵みへの感謝であると同時に、過剰な搾取から自然を守る人々の生活の知恵でもあった。

2、屋久島ゼロ・エミッションの具体的展開

2、1 世界自然遺産条約と地域振興とのジレンマ

海上から約2000メートルの標高差に、亜熱帯から亜寒帯までの異なった気候があり、6000年の樹齢の縄文杉、多様な生物の生息が認められる屋久島は、堂塔伽藍の建設などで、1000年以上の樹齢の屋久杉が目立った近世以降、その伐採をめぐる人間と自然資源との間に幾度かの緊張関係が繰り返されてきた。一時は林業就業者を中心として25000人が生活していた屋久島も、近年、「猿2万、鹿2万、人2万」といわれ、均衡を保ってきたが、人口もさらに14000人に減少し、猿が農地を襲い農業生産に大きな打撃を与えている。また縄文杉に集中する異常な観光形態は、上流域での飲料水の汚染やゴミ問題をもたらし、山中での犯罪さえ誘発させかねない状況である。

平成5年、世界遺産条約に登録されたことを契機に、島民自ら、エコツーリズムを理念とする屋久島環境文化村構想を提案し、限られた自然資源のなかで、新しい自然と人間との関係を模索しつつある。しかし、過疎化、高齢化、島産業の停滞などを解決しながら、厳正な自然の保護を同時に実行するには、全く新しい考え方が求められる。そこに環境倫理を踏まえた産業と生活のありかたを可能にするゼロエミッションの思想が有効になってくる。

2、2 屋久島ゼロ・エミッションー三つのアプローチ

屋久島におけるゼロ・エミッションのねらいは、省エネルギー、リサイクル、再生産システムをもつ島固有の生活文化創造を徹底的に実践することによって環境型の新しい産業と雇用の創出によって、厳正な「自然保護」政策を実現することにある。その具体的展開が第一に、化石燃料の島からの追放。第二に廃棄物ゼロの推進。第三が地域資源徹底活用システムの構築である。この具体展開内容の要約は以下に示されている。

(A) 化石燃料の島からの追放ー新エネルギーシステムの開発

(1) 屋久島のエネルギー需給の現状と問題

屋久島はその自然環境から離島としては珍しく1次エネルギー資源に恵まれており、平成5年度の総発電電力量512,902,000kwhの内、70%以上を水力によって発電している。雨量の少ない冬季は補助的に火力発電を行っているものの、環境負荷の少ない発電環境を保っているといえる。化石燃料はすべて島外から持ち込まれており、平成6年度の石油エネルギー持ち込み総量は11,800kl、その主な消費源は自動車である。ガス（プロパン）の持ち込み量は900kl（平成6年度）であり、利用用途としては一般家庭用プロパンガスが殆どである。また、火力発電用として重油が持ち込まれており、その量は火力発電の稼働つまり雨量によって変動する。

(2) エネルギーからのゼロエミッション展開方針

屋久島のエネルギー環境におけるゼロエミッション構想において課題となるのが、主として火力発電と自動

車に使用されている化石燃料である。

電力の3割近くを生産する火力発電は重油の燃焼によって発電されるため大気汚染などの環境負荷を与えている。しかも近年の電力需要の伸びにより、火力発電への依存度は増加しており、数年内には出力能力不足になる恐れがあることから、火力発電所増設の可能性も考えられる。エネルギーからのゼロエミッション展開には、まず発電に伴う環境負荷を抑える為に火力発電の稼働を停止し、火力発電電力量146,141,000kwh（平成5年度）分を補うクリーン発電システムを構築する。次に自動車等に利用されている化石燃料エネルギーを自然エネルギー・未利用エネルギー活用へと転換し、クリーンなエネルギー環境を築く。これは大気汚染と騒音を削減すると同時に、化石燃料エネルギーの島内自給化を図ることにもなる。

(3)新エネルギーシステム

ゼロエミッション展開の手法である以下の4項目を新エネルギーシステムとし、火力発電の代替電力確保と化石燃料のエネルギー転換および将来予測需要に応じる。

・代替エネルギーへの転換：石油の主な消費源である自動車約3800台は電気自動車へ、事業所・家庭での光熱用燃料は電気調理機や電気温水機、ヒートポンプなどへ転換し、電力及び熱を化石燃料の代替エネルギーとして活用する。島外からの化石燃料の持ち込み全てを電力で補う場合、年間約195,000,000kwh（平成6年度）が必要となる。

・省エネルギー：夏季の水量が多い時期の水力発電の余剰電力を熱エネルギーに転換・蓄熱、冬季の電力不足時に利用し、火力発電量の一部を補う。また、太陽光発電などの自家発電の余剰電力を売電することで廃エネルギーを削減する。

・エネルギーリサイクル：廃棄物の焼却処理や工場の生産過程で発生する熱を集熱し、他施設との連結などにより熱エネルギーを有効利用する。しかし、燃焼時に発生するCO2等の問題が残る。

・クリーンエネルギー生産：屋久島の豊かな自然エネルギーを活用したクリーンエネルギー生産を行う。現在の水力の未利用分について、自然環境負荷を避けた集落単位の小規模水力発電を行う。島内約5400世帯の住戸の屋根には太陽光発電パネルを設置し、一般家庭の年間消費電力3400kwhを自家発電で賄う。さらに、風速の強い西部の海岸に風力発電機を設置し、一機あたり約70台の電気自動車の使用電力を賄う。その他、バイオガスや波力発電などのクリーンエネルギー生産を行う。

この新エネルギーシステムがすべて実現されれば、島内から化石燃料は追放され、クリーンかつサステナブルなエネルギー環境が可能になる。

(B) 廃棄物ゼロの推進——資源循環型社会の確立

(1)屋久島の廃棄物収集処理の現状と問題及び課題

平成5年度では人口13,675人に対し年間総排出量は3,527t。一般廃棄物と産業廃棄物は区別せず合わせて可燃、不燃、粗大ゴミの3つに分類され、全て可燃ゴミは焼却、不燃ゴミ・粗大ゴミは埋立処理される。廃棄物は日に平均0.7kg/人排出している。屋久島の人口推移は減少傾向にあるにも関わらず排出量は少しずつ増加傾向にある。また、廃棄物に関する分別及び資源化する一連のシステムが未確立の状態であることから、早急に廃棄物の抑制・リサイクルのシステムの構築が望まれる。

(2)廃棄物のリサイクルの現状

最近、各家庭での生ゴミのコンポスト化の普及により廃棄物の自家処理や空き缶類のリサイクルも少しずつ始められ、各産業では畜産し尿・水産加工残さ、林産加工廃材などを利用した堆肥へのリサイクルや請の頭から骨・内蔵に至るまで廃棄することなしに利用する伝統的製法などを行う産業もあり、廃棄物の排出抑制とリサイクルへの試み・実施も幾つか行われている。

(3)廃棄物に対する目標

現状のままでは将来的に廃棄物排出が確実に増加する見込みである。このため、ゼロエミッション展開の

第1段階の目標として現況の廃棄物処理量を基準に今後それ以上の処理は行わず、自家処理の推進と分別及び資源化によるリサイクルで対応する。更に将来的には廃棄物のゼロに限りなく近付ける。

(4) 廃棄物からのゼロエミッションシステム

廃棄物ゼロシステムの基本的方針は以下3点である。

・排出抑制：基本的には廃棄物を出さないことであり、物質の省資源化・長寿命化、リサイクルを屋久島の生活・社会の中にスタイルとして形成する。

・リサイクル：廃棄物の中から資源ゴミを分別収集することを基本に、更に産業から生じる廃棄物・現在は未利用部分として資源化可能なものについて検討する。リサイクルによって、新たなマーケット創出するような特色ある製品生産を試みる。

・産業連鎖：産業廃棄物や排熱を産業及び地域間で連鎖させることにより、廃棄物の新たな有効利用と省資源、省コストを図ることで新たな産業と産業構造を生み出し、地域振興や雇用の拡大を目指す。

廃棄物ゼロシステムの基本的方針のもと2つのアプローチからメニューを挙げる。

(5) 消費によって生じる廃棄物からの展開メニュー

● 家庭から出る廃棄物

・自家処理によって生ゴミを堆肥化しリサイクルし排出量の低減と共に土壌還元する。

・廃棄物として回収する可燃ゴミの固形燃料化や紙・ガラス・金属・プラスチックの再生利用を行う。し尿汚泥は堆肥工場で再利用や汚泥焼却灰からレンガの生産を行う。

● 産業関連廃棄物

・畜産：糞尿では現在も実施されているが、水産加工残さ、廃材などと共にた質の高い堆肥づくり糞尿を固形燃料化して利用する。

・林産：おが屑を用いたキノコ類の栽培、間伐材の木炭による浄化材料や活性炭利用。◎生産段階で生じる廃棄物の有効利用による展開メニュー

● 産業関連廃棄物

・林産：剪定枝、木粉から精油成分を抽出し芳香剤・防虫剤・抗菌剤を溜出水から入浴剤を生産。木材溶液化による生分解性を持った樹脂の製造。樹皮をによる染色。

・水産：骨・内蔵から健康食品（DHA、EPA）・化粧品材料（コレステロール）、養殖エビ排泄物で高蛋白の藻（スピルリナ）を養殖し栄養食品減量を製造する。

・農産：ボンカン皮を利用した工芸品

屋久島における廃棄物のゼロシステムは、一般家庭、産業からの廃棄物を屋久島の地域性に着目するとともに、自然エネルギー・地域資源とも連携しながら日々の生活の中で巧に活用・処理・循環させ、この一連のサイクルの中で屋久島独自の産業や産業構造を生み出していく。

(C) 地域資源徹底活用システムの構築——小量多品種・高付加価値生産による地域産業の創出

(1) 屋久島の地域資源活用の現状と問題

豊かな自然環境が最大の資源である屋久島においてゼロエミッションの視点から地域振興を考えると、第1次及び第2次産業による地域資源の活用が浮かび上がる。

現在の地域産業の主要生産物を見ると、農業では、ボンカン・タンカンなどの果樹の生産が盛んであり、林業ではパルプチップが島外出荷されている。製造業では(株)恵命堂の恵命我神散（ガジュツ）、本坊酒造(株)・三岳酒造(株)の焼酎、デーリィ販売の縄文水、鯖節、ヤクスギ工芸品などが主な特産物となっている。

(2) 地域資源からのゼロエミッション展開方針

地域資源の活用において、現在全般的に停滞傾向にある第1次産業の振興が最大の課題であるが、資源活用の余地は多く、新製品・新産業創出の可能性が見込める。

ゼロエミッション展開としては、屋久島の自然風土を活かした付加価値の高い少量多品種の生産体系とそれ

による安定した収入の確保を図り、新産業、屋久島ブランドの誕生をめざす。まず、生産性の低い第1次産業（特に林業）において、付加価値の高い加工を施し、島内での需要の促進と島外における製品の競争力を高める。第2次産業においては、新たな特産品開発により品種拡張と品質向上を図る。さらに、資源廃棄物や未利用資源を高付加価値化・有効活用するゼロエミッション産業の創出により、資源の循環活用と新たなニーズとマーケットを開拓する。

(3)地域資源活用システム

以下の手法によって地域資源活用を具体的に展開、少量多品種生産を行い、島内需要拡大と島外市場の開拓、若年労働力の確保、新産業の創出を図る。

- ・木材の高付加価値化：木材の高品質処理として、スギ材の圧縮加工による壁・床材や家具生産、間伐材の燻煙加工による建材等への用途拡大を行う。また、間伐材80 t から木炭12 t 木酢液4 klを生産、排水浄化材、土壤改良材、消臭剤に利用する。

- ・農水産品の高付加価値化（1.5次産業の創出）：ボンカン等果樹からジュースやジャム、ワインなど、草木から染料など、少量多品種の特産品を自家加工生産する。

- ・島内建築への地場産材の徹底利用（ゼロエミッションハウス）：新築・増改築される木造建築（年間約100棟）の木材全てを島内産のスギ材で賄う。内装材には上記高品質処理材を、外装材に貼りログ（半割丸太）を使用するほか、建築廃材・一般廃棄物のリサイクル建材を使用し、木材消費・資源循環利用を図る。

- ・電気自動車の木製部品使用（ゼロエミッション自動車）：ガソリン自動車3800台を島内の自動車整備工場にて内外装にスギ材などを使用した独自の電気自動車に改造する。屋久島らしい個性的意匠にまとめ、将来的には改造車ではない屋久島ブランドの既成電気自動車の生産を図る。化石燃料のクリーンエネルギー転換でもある。

- ・リサイクル製品の開発（ゼロエミッション産業の創出）：地域の資源廃棄物である古紙や植物残さ、未利用資源などを特産物用パッケージやゼロエミッションハウス建材としてリサイクル利用する。独自の付加価値システムを設け、既存の地域産業システムに組み込み資源循環のパイプ役として機能させる。

- ・屋久島の亜熱帯気候に適応する潜在的資源の活用：1300種に上る屋久島の自生植の内、薬草等有用なものを栽培・増殖し、化粧品、香水などを生産する。亜熱帯性作物の少量多品種栽培としては、コーヒー（アラビカ・ロブスター・リベリア）、果樹（スターフルーツ、マンゴーチ等）を栽培する。また、亜熱帯性の花き（シンビジウム、ランなど）を栽培し、養蜂業と連携させ、蜂蜜・ローヤルゼリーを生産する。

- ・地域資源活用のソフト的展開：エコツーリズムの実践など、環境に負荷を与えずに屋久島の貴重な自然を体験・学習するなどの観光、教育分野の振興を図る。

ゼロエミッション的地域資源活用の推進は、地域振興と同時に、資源循環システムの形成及び環境保全の推進でもあり、新産業・新産業システムの創出、果ては新しい屋久島文化の創造へと結び付く。

3、屋久島小さな地球行動計画

以上の三つの基本方針を一体的に実現する方策として、島のさまざまな資源を加工、再利用し、芸術家、工芸家、デザイナーなどの参加を求めて付加価値の高い商品を生産するめ、職住一体の「小さな地球村」という名のエコヴィレッジの建設を提言する。「小さな地球村」は屋久島全体のゼロエミッション化を進める具体的拠点であると同時に、県が進めている屋久島環境文化村構想の具体的促進をし、産業構造の改革やエコテクノロジー分野における新技術の開発、人材育成、研究機関の屋久島への誘致などの地域戦略と連携している。

屋久島モデルは島の自然保護を基調にした地域振興、文化創造、エコツーリズムの推進であるが、この課題を世界の人々と共有し、問題の解決を世界の知恵を結集するために、インターネットによる世界会議を屋久島から参加しようとしている。世界の人々には個々の国、地域、都市の課題を解く鍵が屋久島モデルから

見いだせることができると同時に、人類が解決しなければならない「21世紀メタポリズム文明」への手掛かりを世界会議を通して得られると考えられる。そういった意味で、屋久島発ゼロエミッション事業は、屋久島という閉ざされた島が世界の再興の情報と信頼の輪のなかにあって、ゆたかな自然と文化を享受して生きて行く新しいパラダイムを産み出す島への第一歩になると考えられる。

屋久島を舞台にした野生生物を守る論理の検証は、ここを訪れる全ての人に自然を利用・搾取の対象から、自然との共生の方向への価値転換を促し、また、既存の産業構造を見直し、資源を何回も繰り返して使う廃棄物ゼロの産業連鎖システムは、20世紀型の大量の天然資源やエネルギーを使う先進国のあり方を変え、地球環境問題に具体的に対応すべき意識を高め、実践的な段階の指針として活用できる。また、この成果は発展途上国にとっても、大いに役に立つ。

小さな地球村における「屋久島モデル」は、自然界にみられる生命体のような自立、自己完結的なクラスターとしての集落の提案である。20世紀の工業社会は、流動社会を生み、伝統的な共同体（コミュニティ）を破壊して巨大メガシティを誕生させた。しかし、マルチメディア、インターネットなど情報の発達、人・物の物理的な移動を削減し、自然や宇宙の営みに共感する人間の感性を浮かび上がらせ、自然と共生する新しい住居、集落、都市のあり方を可能する。21世紀は、いままでの集中型から分散ネットワーク型の居住形態が可能になり、環境への負荷が削減される。明日への集落や都市のあり方に寄与できる。