

# ご当地エネルギーによる持続可能な新しい地域の 基盤づくり

二つの地域の取り組みから日本の地域自立を考える

## Create a Sustainable New Regional Foundation with Local Energy

横山 孝雄  
Takao Yokoyama

Why is the local community vanishing? What is the cause? Is it because the work or life that attracts young people in the area has disappeared? What is different between the community of the 20th century and the community of the 21st century? It seems that economic wealth has continued to flow out from the region. It is necessary to stop the leakage of the community wealth and to circulate it to every corner of the area. And, paying attention to the energy which is the greatest basis for the survival of society, this paper shows ideas and efforts aiming at building a new sustainable community by developing the industry using energy resources reserved in the region.

キーワード：人口急減社会、漏れをふさぐ、ご当地エネルギー、地域内乗数効果

**Key Words** : Population Shrinking Society, Plugging the Leaks, Local Energy,  
Local Multiplier Effect

### 1. はじめに

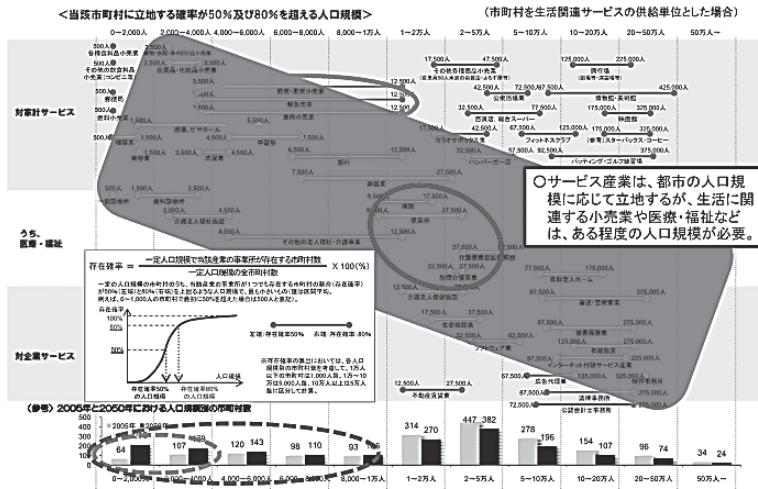
史上最長にも迫る景気の好調が続く日本(58ヶ月の景気拡大、2012/12～2017/9、内閣府発表)、その裏側で持続性の基盤が大きく失われ消えゆく地域の唸り声が聞こえはじめたニッポン。日本は1741の自治体(2016年10月10日現在)によって成る国である。その約8割の自治体において、もうすでに人口減少が深刻な問題として顕在化し始めているという。二つの未来予測が世に警鐘を鳴らした。

一つは国土交通省が東日本大震災前に発表した「国土の長期展望」(2011年2月)。第三次ベビー

ブームが現れず、第一次ベビーブーム世代が亡くなる2025年前後の時期を超えるとつるべ落としのような事態が日本の各地に生起し、人口規模で存続が規定されることの多い各種の商業活動などは特に人口が希薄化する地方郡部において存続が危ぶまれる事態(図表1)が地域を襲うという。

もう一つは、“消滅可能性都市”や“極点社会”という言葉を生み地域社会に大きな衝撃を与えた「日本創成会議提言」(2013年5月)。

とくに後者の提言は、その後に発表された実名入りの「消滅する市町村523全リスト」も加わり、若年女性(20歳から39歳の女性人口)に着目して分



図表1. 人口減少による利用など生活関連サービス困難地域  
出典：国土交通省国土計局

析され2040年の日本の地域の姿を地域存続の危機感をもって紹介し、大きな反響を呼んでいる。

出版界でも、疑問視したものから罨であるとするものまで現れ、論争絶えずといった状況にある。そのような中であって、人口が減少していく社会は地域社会が豊かになっていく転換点でもあるとの論点で、絶望ではなく“希望”であると逆転発想した『人口減少社会という希望』<sup>1)</sup>は、異彩を放っている。

これからの地域社会づくりにおいて、何を核とどのような取り組みを起せば地域社会を持続可能なものに導いていけるのかを、厳しさが増す地域の現状と合わせながら考えてみたい。

## 2. 縮むニッポン、消える地域社会

2016年9月25日に放送されたNHKのテレビ番組「縮小ニッポンの衝撃」が静かな反響を日本の各地に呼んでいる。

東京都・豊島区の「東京を蝕む一極集中の未来」



NHKスペシャル「縮小ニッポンの衝撃」を元に出版されたもの。

から記述を起こし、「破綻の街の撤退戦」として夕張市の八方塞がりの中の究極の選択を、そして島根県・雲南市(海潮地区、鍋山地区)と島根県・益田市(匹見下地区)を代表例に、残っている住民による住民自治組織に委ねられた残酷な地域の未来や、ゆでガエル化しない前の余力のあるうちに地域からの撤退を模索している“極点社会”の実像を厳しく紹介し、最後に神奈川県横須賀市で進む“死の一極集中・行く当てのない遺骨”なる現象を挙げ、縮小ニッポンの処方箋はあるのか?と結ん

1 人口減少社会は、悲観に包まれる事態ではなく、むしろ環境や福祉を基盤とした豊かなコミュニティ経済の再生につながる転換点であり希望であると論じ、持続可能な地域の姿や定常型社会について論究した書。

でいる。

国でも地方でも、過疎対策や地方再生、地方活性化など枚挙にいとまがないほど語られ対策化されてきているが、一向に抜本的な解決策がみつからない状況の中、日本創成会議は2015年6月「東京圏高齢化危機回避戦略」なる提言を発表して、平成の“姥捨て山”政策であるとの批判を一部に呼び起こしている。深刻化を極めつつある地方と富の集中が止まらない都市との間で、生じ続けている経済的格差や生活インフラ充実の乖離にこの提言は一層の油を注ぐ結果となっている。

ネット上では、「地方は次男以降は出て行けと口減らしに若者を都市に追いやって、土地・農地や稼業、家督を手放さなかった者(長男)によって維持されてきたのであり、衰退や消滅の事態を迎えていることは地方にとって自業自得である。地方衰退の責任は100%地方にあり、地方は責任を取って疲弊し衰退していくべきである」との過激な論調まで散見できる。

## 2.1 原因は何か―儲からない地域経済

地方・地域にも地場産業と呼べるような産業があり仕事がある。農業や林業、漁業等、伝統的な技術に支えられての卓越した生産能力で地場成る産業群を構成させ、その経済力で一定の地域の発展や持続性を叶えてきた。またそれらの生産現場では時代の変化の中で動力機器の導入と省力化が進められ、生産性の向上も図られ、持続した産業立地がこれからも続くように思われてきた。

しかし日本の産業構造の変遷は、国際化の波に揉まれながら軽工業から重工業へ、重工業からサービス業や知識集約型産業へと変わり続ける過程で、交易に有利な沿岸部の大都市へと資本や労働、金融や教育研究機関等が集中して行き、その結果として都市的生活の利便性や公益性も都市と農村的地方ではその格差が目立って現れてきている。

土地や地場の制約を受ける地方の産業群が存続できる経済環境の一つに、労働・技術集約型の産



図表2. 1970年以降の原油価格の変遷

出典：経済産業省・総合資源エネルギー調査会(「WTI先物期近：CME GroupHP、アラビアンライトOSP：サウジアラムコ発表」)

業であることと安い価格のエネルギー使用が担保されて可能となる面があったが、2000年以降は比較的高い原油価格に影響されてエネルギー高価格体質構造へと多くの産業が様変わりしてきている。そのような構造変化の中、地域(経済)はどのように存続し続けられるのであろうか。地域の産業界や地域社会が支払うエネルギーコストを調べたケースを2つ紹介しよう。

### 2.1.1 北海道枝幸町のエネルギー調査から

国レベルでの総エネルギー消費量(原油換算)や総購入価格は経産省・資源エネルギー庁の各種のデータから把握することができる。しかし地域社会で、家庭や産業などが消費するエネルギーの量はいったいどれぐらいなのだろうか。またその購入費はいくらになるのだろうか。

少し古くなるが、筆者が委員として参加した北海道枝幸町(人口:2005年度現在9815人)の地域新エネルギービジョン策定の際、町内の全エネルギー供給事業者(17事業所)と北海道電力(株)を対象とした「エネルギー供給量調査」(2008年度)の結果から次のような状況が明らかになった。

- ・ エネルギーの総消費量は276,134Gcal(原油換算30,258kℓ)
- ・ 電気の消費量は47,723Gcal(55,492MWh)
- ・ 町民一人当たりのエネルギー消費量は3.1kℓ/人・年(原油換算)
- ・ 当時の各エネルギー単価で全体量の購入費を



枝幸町地域新エネルギービジョン策定等事業調査報告書(2010年2月)

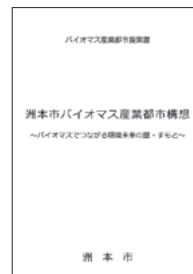
推計すると42億8092万円

- ・ 町全体のCO<sub>2</sub>排出量は91,719t-CO<sub>2</sub>/年(町民一人当たり9.3t)

これらを基に、町民一人当たりのエネルギー購入費を算定すると43.6万円になり、同じく平成20年度の町内総生産額365億8906万円との比率(エネルギー購入費比率)を算出すると11.6%を占めていることが分かった。

### 2.1.2 兵庫県洲本市のエネルギー調査から

同じく筆者が委員(洲本市バイオマス産業都市構想策定委員会)を務めた兵庫県洲本市のケースでは、同構想に先行して策定されていた「洲本市地域新エネルギービジョン」(2007年策定)時に使われた資料から電力、LPガス、都市ガス、ガソリン、灯油、軽油、重油の市内総エネルギー消費量は397万5000GJ(2005年度)であった。また当地周辺における近時の各エネルギー単価をエネルギー種別ごとに掛け合わせ得られた総エネルギー支出は139億2200万円であった。これは同市の市内総生産額の約10%に当たる。



洲本市バイオマス産業都市構想(2014年4月)

これら二つのケースに見られるように、他の自治体でも経済総生産額の約1割ものエネルギーに関わる購入費が地域外(主には外国へ)に流出しているとしたら、経済環境が変わった今日の地域経済のもとで地域社会を維持していくことは至難なことである。

エネルギーの外部購入による市外への富の流出

を阻まなければ地域社会の未来像は描けない。まずは地域における各種のエネルギーの外部購入量とその費用を把握し、出(富の流出)を閉じるべく地域の中で地場の産業や生活等に必要なエネルギーを興すことが大事になる。先に紹介した『縮小ニッポンの衝撃』のなかに、「第一にこの地区ではお金を生み出す産業もないため、住民組織を運営するための自主財源がない。委員も高齢者ばかりで、人材不足も深刻です。第一、若い人がいないと何をどうするべきかの発想も生まれなし…」(160頁)と住民組織の代表は述べている。そうだろうか。ないものだらけに見える中でも「何があるのか」を問い、あるもので仕事を起こし現金収入を呼び込み、地域の暮らしてないものを補っていくことが大事である。後(3.1)で紹介する宮城県気仙沼の取り組みなどが参考になる。

## 2.2 地域資源(エネルギー)利活用のローカルルール

地産地消のエネルギーを論じる前に「地域にあるエネルギー資源は、誰のものか」を論じておきたい。市場経済の浸透とともに、「作る」と「使う」が生活者の暮らしから離反し、使いたければ買わなくてはならない消費者生活がほぼ全面化し、中でも電気やガスやガソリンといったエネルギーに関しては99%買わないと暮らせないような状況が出来上がっている。かつての薪や炭、燠炭といった存在を知る人がほとんどいなくなりつつある今日では、太陽はただの太陽であって電気や熱などエネルギーに供することができるというのはごくごく最近のことで、大資本が提供(販売)する電気やガソリン等のエネルギー製品にどっぷりと浸かっている。市民を対象としたセミナーで「皆さんの頭上や家上の太陽(のエネルギー)は誰のものですか」と問かけると、意味は薄々分かりながらも何とも不思議な顔をされることが多い。「頬をなでる風は誰のものですか」との問いには、困り果てたような顔で悩まれてしまう。

9電力体制の始まりから60数年、石炭(国産)から石油(輸入)へのエネルギー革命から58年、エネルギーとの接点が電気のコンセントだけというのも無理はない。頭上の太陽や頬をなでる風が自給できるエネルギーであることなどほとんど意識にはない。ましてや、身の回りにあるエネルギーは誰のものかと問うてみることも自体、とんでもない話である。しかしそのとんでもない話が、“地域でエネルギーを”と云々するとき、極めて重要な意味を持つ。

“エネルギー権”なる地域住民の目覚めは、2012年6月6日に東京で開催された「自然エネルギーは地域のもの」と題されたシンポジウムから始まる。このシンポジウムで地域資源利活用のローカルルールの3要件(コミュニティパワー 3原則)が、再生可能なエネルギー資源とは言え資源の過剰な収奪に至らないよう、また真に地域の発展に資するよう使う観点から地域自然エネルギー条例のひな形案が以下のように提起された(法政大学の船橋教授)。

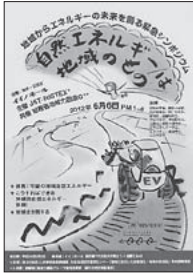
■自然エネルギー資源を事業として活用する際には

- ・ 地域に根ざした事業体の形成に努める
- ・ 地域への受益の還元を努め、地域の公平な発展に寄与する
- ・ 生態系、周辺環境の保全及び事業の維持管理に係る費用の公正な分担に努める
- ・ 必要に応じ、有識者の助言、第三者機関による審査に基づいて事業の改善に努める

●地域自然エネルギー事業が満たすべき条件(原形案) - 以下の2つ以上を満たすこと

- ・ [意思決定] 事業の意思決定は、地域に基礎を置く組織によって行われること
- ・ [事業資金] 事業資金の過半が、当該地域に属する主体から提供されていること
- ・ [受益の還流] 事業による利益の過半が、当該地域に属する主体に行き渡ること





### シンポジウム「自然エネルギーは地域のもの」の報告書

これらは一部の研究者や環境論者において支持されている。しかし地域に住まう多くの住民には「そのように考えてもいいのか」と、誰かを庇うかのような後ろ向きの受け取り方をされることが多い。これも長きにわたって“エネルギーは買うもの”としてきたことと地方の経済は都市部の大手企業の進出で成り立ってきたことの慣習からゆえだろうか。都市計画や建築の業務に従事する行政マンにおいても、工業団地に大手企業を誘致する発想から抜け出せていないことからか、いまだにいぶかしく取られることがある。

再生可能エネルギーの軸足を地域におく限り、上記の3要件は極めて重要であることに変わりはない。

東京でのシンポジウムのテーマからもわかるように、分散型を特徴とする再生可能エネルギーは、その利用も保全も第一義的には地域に権利と責任がある。生態系や周辺環境の保全に細心の注意を払いつつも、地域に賦存するエネルギーは、当然地域の住民のものである。かつて公害の時代に兵庫県の高砂市で提起された“古来、海は万民のものであり…”からはじまる「入浜権宣言」<sup>2)</sup>のように。筆者は高等教育期に高砂で学びの機会を持っただけに、“海は誰のものぞ”と訴えて展開さ

れた市民活動とその結晶として生まれた「入浜権」(自然享有権の一つ)には特段の思いがある。いまだ日本では基本的権利としての「環境権」の規定が存在しない中であって、43年前の「入浜権」とこの「地域エネルギー権」は、ともにこれからの21世紀の地域社会を導いていくきょうだいの羅針盤である。

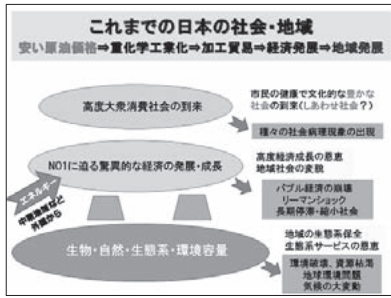
地域社会で、ごみ行政や上下水道事業同様に公益性に富む再生可能エネルギー(地域エネルギー)に取り組む際には是非策定しておきたいものに「地域エネルギー条例」がある。ローカルルール3要件(コミュニティパワー3原則)を踏まえ、固定資産税免除、基金の貸付、官民連携等の推進などを主な内容とする地域エネルギー条例を策定している自治体は、飯田市(長野県)や新城市(愛知県)、湖南市(滋賀県)、洲本市(兵庫県)、宝塚市(兵庫県)など23カ所に及んでいる。

### 3. 地産のエネルギーで地域社会の新しい基盤づくりを

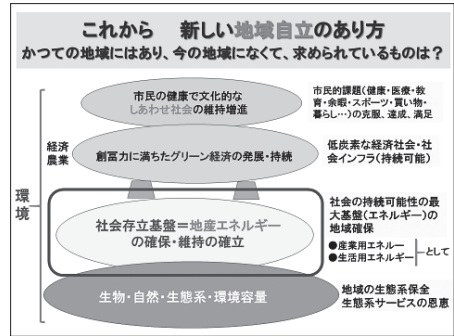
前世紀半ばからの長期にわたる高度経済成長とそのパイの拡大の恩恵から、地方や地域においても、社会が維持できるような生活面での充実や社会インフラ等の整備などが進み、一定の地域社会づくりが進んだかに見えた。しかし今世紀に入り、1990年代からの長期不況とそれに追い打ちをかけた東日本大震災が重なり、いま地域社会は人口の急減を引き金に衰退の一途をたどっている地域が多い。

総務省など国も力を入れて地域社会の崩れを防止すべく地域力創造施策など各種の対策を取ってはいるが、肝心の地域社会を見るとその多くが人

2 「…海浜に出て散策し、景観を楽しみ、魚を釣り、泳ぎ、あるいは汐を汲み、流木を集め、貝を掘り、のりを摘むなど生活の糧を得ることは、地域住民の保有する法以前の権利…」と綴られた入浜権宣言は、1960～70年代、高度成長経済政策によって、海岸が埋め立てられて工場になるなど、海の環境が大きく破壊されて多くの公害が発生した中で展開された運動から始まり生まれたもの(1975年2月21日)。2015年2月「入浜権運動40周年記念集会」が開催された際、代表であった牧師高崎裕士さんに「入浜権の子どもや孫たちが地域エネルギーの取り組みの分野でたくさん生まれていますよ」と申し上げたとき、実に嬉しそうに「是非また教えてください」と言われ、その後申し上げられずに亡くなられたことが残念である。



図表3. これまでの地域社会の構造



図表4. 地産のエネルギーをもった これからの地域社会の構造

口移住(他地域からの)の促進を第一に謳い、広域的に鳥瞰すると“人の奪い合い”とも見えるような施策が中心を占めている。2.1の原因は何かー儲からない地域経済で述べたように、大きな出費として地域社会を縛っていたエネルギー購入に関わる地域の富の外部流出を止めるべく地産のエネルギー興しに注力すべきである。

図表の3と4は、20世紀型(エネルギーの他地域依存)の地域社会の構造と21世紀型(エネルギーの地産地消)のそれとの対比を図案化したもの。大事な点は、地域社会存立の基盤を地産のエネルギーでしっかりと確保することである。そして地場の産業や生活面での高支出体質を改善し、次世代的な価値観ともなりつつある住民の幸福観やコミュニティの緊密性にもつないでくことができれば、地域の持続可能性は見えてくる。そのような地域にするべく努力している代表例を、以下の節で紹介し地域社会貢献の内実の一端を検証する。

### 3.1 宮城県気仙沼市・気仙沼「リアスの森BPP」プロジェクトの取り組み

2011年3月11日午後2時46分に発生した東日本大震災によって、気仙沼市も筆舌しがたい甚大な被害にあった。

気仙沼市役所の発表によると、

- ・ 人的被害：1,356人(直接死1,033人、関連死

- 108人、行方不明者215人)
  - ・ 住宅被災棟数：15,815棟(家屋の約40%が被災)
    - ※沿岸部に集中立地していた事業所は約80%が被災
  - ・ 被災世帯数：9,500世帯
- そして燃えないはずの重油(船舶用燃料)に火がつき大火災が発生(同日午後8時頃)、火は市街地から海面まですべてを覆いつくした。

それから3年半後、長峯先生のお誘いで筆者は初めて気仙沼を訪れることができ、復興を兼ねた新しい地域づくりである「リアスの森BPP」プロジェクトという地域の資源が循環する画期的な取



巨大な第1波が押し寄せて…



火の海に包まれる気仙沼

り組みの一端に触れることができた。以下の紹介はその際に学んだことの報告でもある。

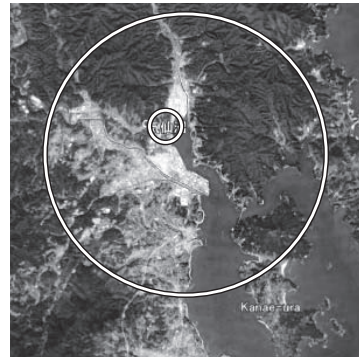
家を失い、仕事を失い、家族さえも亡くした人々。電気がつかない、油(ガソリンや灯油)がない、風呂が、食事や、洗濯が…何よりお金がない。再建だ、復興だ、と言われても。このないもの尽くしの中で何をしたらよいのか。

生活の再建！ それにはお金がなければ、仕事があれば、何も始められない。

自分たちには何がなくて、何があるのか。…自分たち(地域)にあって、それが仕事になって、お金になって、困っている人の役に立って…そのようなものは何か？

このような深刻な問いから導き出されたのは、いたって当然な、“電気”“ガス”“熱”などエネルギーだった。でも、つくれるだろうか。被害の少ない内陸部に森林(間伐材など)があるといっても、それをどうやって？熱はまだしも、ガスや電気は。仮にできたとしてそれが仕事になってお金を生むとしても、かつてのように外へ出て行ってしまうお金にはしたくない。地域で生まれたお金は地域の人に回していかないと…すると地域通貨(券)なのか。

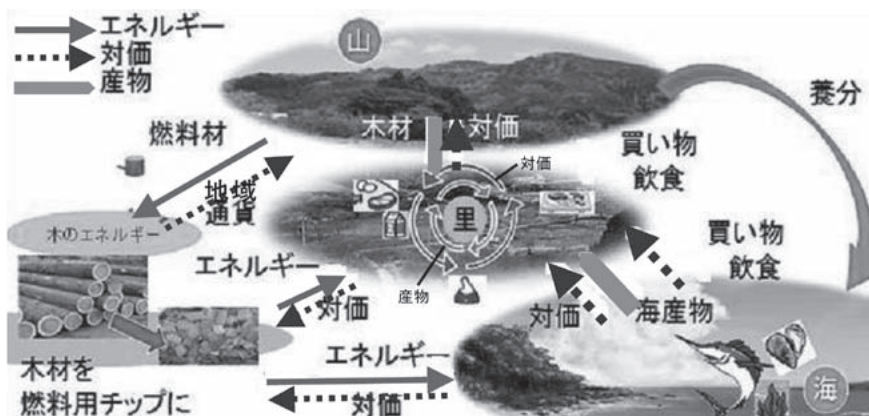
しかしそもそもどうやって山にある間伐材を里



上空から見た気仙沼市  
中心○はバイオガスプラント地点  
外○は山から海へイメージ範囲  
[地図データ：Google, ZENRIN]

まで降ろしてくるのか。誰がするといいのか。ガスの製造や発電などはそれとして、地域の“もの”と“人”を地域の環境圏で活かしつつなぎして“必要なものを作る”という、事を起こしたら仕事生まれお金になりそれが地域を駆け巡り…地域の新しい再生につながるのではないか。このような発想と思いから「リアスの森BPP」プロジェクトは生まれていった。

仕掛け人・中心者は、高橋正樹さん。地元で経営していたガソリンスタンドは津波で大破。仲間と車中で暖を取っていた時、会話の中から「そう



図表5. 気仙沼「リアスの森BPP」プロジェクトの全体の関係と流れ  
出典：高橋さん経営の気仙沼地域エネルギー開発株式会社のHP



だ!」と始まったという。「暖を取るための木だ、木を通す道だ」と。

図表5は、その後次々と出てくる目の前の課題に取り組んでいく中から形づくられたシステム図である。地域資源を価値あるものとして交換できる仕組みに、廻りめぐる資源循環の視点を入れ、その流れを3つの要素から構想構築している。

エネルギー→の流れは、山の間伐材(資源)を里に運びバイオガスプラントでバイオガスを生成し、それをプラント内で発電させることで電気と熱をつくり、電気は東北電力に売電し、熱は近隣のホテル3つに配給する。

…→は、エネルギーの流れとは反対に支払われる対価の流れを示す。→は、関係が豊かになり復旧が進むともたらされる海や山(整備が進む山から立派な住宅用木材も)や里からの気仙沼が誇る産物=生活物資である。この図には表れていないが、間伐材の運び手には1トン当たり6000円が対価として支払われる。

### 3.1.1 お金の地域内循環の大事さ

ここで注目されるのが、富(お金)の外部流出を避け、地域限定・期限付き(原則)で地域内経済効果を上げようとして取り組まれている「Reneriaリネリア」<sup>3</sup>なる地域通貨の存在がある。6000円の内3000円は右記のReneriaで支われ、夕食などの購入費としてすぐにもReneriaは足が生えたように地域社会を飛び回る。

お金の地域内循環の重要性を論じているNEF(New Economics Foundation)の重要な視点であるPlugging the Leaks(=漏れをふさぐの意)<sup>4</sup>を援用してこのReneriaの意義するところを紹介すると、丸まるの6000円を日本円で支払われるケース



気仙沼商會が発行・管理している  
森の地域通貨RENERIA  
1枚は1000riaで1000円相当

(前者)と半分(3000円分)を地域通貨Reneriaで支払われるケース(後者)ではどう違うだろうか。前者の場合、6000円の内4800円(80%)を域外の店舗で使い、残りの1200円(20%)を気仙沼の店舗で使うパターンと、その逆のパターンを設定。一方このプロジェクトで働いた人(後者)のケースも、同じく3000円(日本円)の80%は外へ20%は内で使われる場合と、その逆のパターンで違いを見ることにする。Reneriaで支払われた3000円相当価値分は地域内でしか使えないが地域内で何度も使われ地域を潤す。80%分を域外で使うケースと、20%を域外で使うケース、そして地域内でしか使えないReneriaではどのような違いを見せるだろうか。

前者のケース(内に残るのはすべて20%=4/5は外へ出ていく)だと、全額使った内の1200円を最初として、2巡3巡している内に240円、48円と貨幣価値を減じ廻りを終えていく。しかし後者の場合は、同様の動きをする3000円(2回目から600円、120円、24円と回を重ねると地域を廻らなくなる)と全価値分が廻りめぐるReneriaはその3000円価値がいつまでも地域をめぐりめぐる。最初から合計すると、前者の場合6000円+1200円+240円+48円=7488円。後者の場合は、3000円+600円+120円+24円=3744円、これに加えReneria価値

3 地域資源(山の産物=木材)の恵みへの対価を、リアス(気仙沼市内だけでなく海を含むより大きな生態圏)の里の中で循環し価値の増幅を期待して発行されている。バイオマス用木材の搬入者に50%分の手当として支払われ市内で加盟している協力店で使えるというもの。発行・管理者は気仙沼地域エネルギー開発(株)。有効期限は発効から6ヶ月。

4 イギリスに本部を持つニューエコノミクス財団が、幅広い分野(環境や地域活性、民主主義や平和など)で研究や活動をしている一つに、地域の再生がある。同財団では地域の構造的な問題点として「灌漑不足」と「漏れバケツ」の2つ挙げ、漏れをふさぐことの意義を、穴空きのバケツから地域内の経済的富が外部に流出し富が地域に残らない様を比喩的に表現し、まず富の出を止めることを勧めている。

1回転目	6000円(A) 80%分を地域内で使う	6000円(B) 20%分を地域内で使う	3000円(C) 80%分を地域内で使う	3000円(D) 20%分を地域内で使う	Reneria(E) 地域内でしか使えない
2回転目	4800円	1200円	2400円	600円	3000円相当
3回転目	3840円	240円	1920円	120円	3000円相当
4回転目	3072円	48円	1536円	24円	3000円相当
5回転目	2457円	9円	1228円	4円	3000円相当
6回転目	1965円	1円	982円	(0.8円)	3000円相当

注：6000円(A)のケースでは35回目に1円に、3000円(C)のケースでは32回目に1円になる(少数以下切り捨て)。

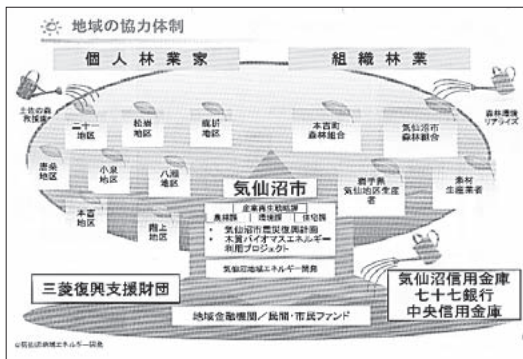
注：地域乗数効果合計額(少数点以下切り捨て)を見ると、  
6000円(A)=2万9929円、6000円(B)=7498円、3000円(C)=1万4937円、3000円(D)=3748円

図表6. 気仙沼・地域通貨の地域内乗数効果(NEFのMultiplierの手法を用いて)

分3000円は廻っているので仮に10回転では3万円価値、20回転では6万円、100回では30万円の価値が生まれたことに相当する<sup>5</sup>。このバイオガス発電事業に必要な資源(間伐材など)は年間で8000トンというので、搬出搬入に関わる仕事だけで8000トン×6000円=4800万円の経済価値が生まれ、その内の2400万円相当が気仙沼市内だけで使用<sup>6</sup>が可能な地域通貨Reneriaだというのに驚く。

3.1.2 LM3(地域内乗数3)で効果を評価する

NEFで評価の手法や地域経済発展の指標として概念化されているLM3(local multiplier 3、地域内乗数3)<sup>7</sup>を用いてこの取り組みを先ほどの数値から評価(3回転までを)すると、前者は(6000円+1200円+240円)÷6000円=1.24、後者の場合は(3000円+600円+120円)+(3000円+3000円+3000円)÷6000円=2.12となり、地域内乗数効果は前者が1.24後者が2.12であることから、Reneriaを導



図表7. 気仙沼「リアスの森BPP」プロジェクトの協力体制

出典：気仙沼地域エネルギー開発株式会社のHP



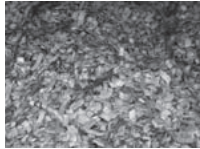
図表8. 搬出搬入に従事する人向けのセミナーや実地講習会

出典：同会社のHPの資料を筆者が編集加工したもの

5 通貨は一般的にそうであるが、退職されることを望まない。Reneriaは地域内を駆け巡り経済的な富や人間関係を豊かにするための地域通貨なので、6カ月を有効期限内に人から店に店から人に何度でも使える。そして一度以上利用されたReneriaはいつでも換金(気仙沼商會)が可能。裏に記載される移動経路(使用履歴)によって使用回数(循環速度)が把握できる。

6 地域限定の通貨であるだけにその地域影響(効果)力は、Reneriaが使用できる店舗の種類幅と加盟店の多さによって決まる。Reneriaの加盟店は、市場やスーパーなど店舗にして147、熱を供給しているホテルも加え2017年1月現在148店に上る。

7 ニューエコノミクス財団が提唱する概念。経済活動によって地域に入った資金が、地域から出ていく前に何回地域を回り地域の所得をどの程度つくりだすかに注目して、地域内の貨幣循環を3回転まで計ることによって活動の地域貢献価値の効果を示す手法(LM3)。ニューエコノミクス財団の概念(手法)を応用した研究には、福士正博「地域内乗数効果(local multiplier effect)概念の可能性」や田辺・明石・新津「地域自然エネルギー導入がもたらす社会への影響-相乗効果の重要性-」がある。



チップでガスを発生させて  
発電するプラント(独・  
SCHNELL シュネル社製)

温泉加温用の熱供給を  
受けるホテル(上)  
ホテル内の気仙沼温泉(下)

中心施設のプラントを視察訪問したメンバー(左  
から3人目長峯先生)と高橋社長(右から3人目)  
2014/9/21

入した後の方が2倍弱の地域内乗数効果を持っているといえる。もちろん、地域通貨Reneriaでない日本円3000円も地域貢献を意識して80%を地域内で使う場合の地域内乗数効果は2.72となり、LM3の上限値である3に近づき極めて地域活性化の効果が期待できる取り組みとして評価できる。

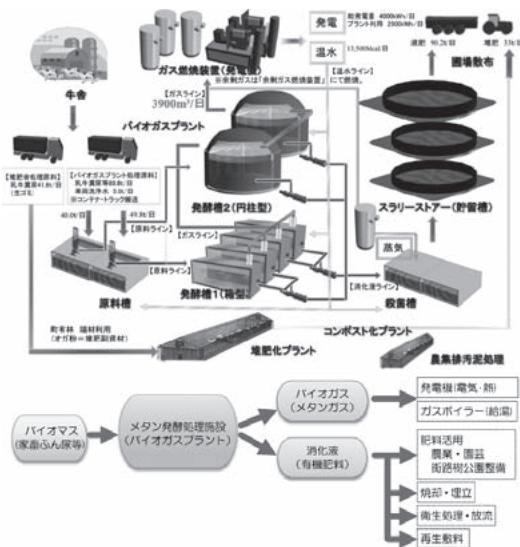
他の対価や産物価値も含めて考えると、資源の地域内循環のもつ地域経済効果と導入されたReneriaの循環的乗数効果のもつ総合的な地域貢

献価値は極めて大きいと言わざるを得ない。

なお、システムに関連する他の内容を、気仙沼地域エネルギー開発株式会社のHPからと筆者がそれらを基にスライド用に加工したものを図表7と8に参考資料として挙げておく。

### 3.2 北海道鹿追町の取り組みから

鹿追は十勝の北西に位置する農業と観光を基幹産業とする人口約6000人の町。1990年代、畜産業や畑作農業(ふん尿を推肥利用)と地域での活動を楽しむグリーンツーリズムとの間で、ふん尿が原



図表9. 鹿追町環境保全センターシステムフロー図  
出典：北海道「畜産系バイオマスプラント導入ガイドブック」

上空から見た鹿追町環境保全センター  
(バイオガスプラント)の施設群。  
[地図データ：Google, ZENRIN]





図表10. ふん尿から始まるバイオガスプラントの？

因しての深刻な悪臭問題が放置できない状況になる中、やっかいもの視されていたふん尿を逆手に取ってエネルギーや液肥に変える資源循環型の農業への転換を図ることを狙いとした町の「バイオマスタウン構想」(2006年)がつけられた。日本で一番の規模と内容を誇ると言われるバイオガスプラント事業はそれから始まった。

町内で飼育する家畜(乳牛1万9000頭の内、成牛換算1320頭分)のふん尿を活用してメタンガスを発生させ、その燃焼エネルギーで電気と熱を生産し、電気の販売や熱の他用途利用などを通して環境の保全や地域社会への貢献など多くの価値を創造するバイオガスプラントが2007年に稼働した。2009年には本格稼働に入り今日に至っている。(筆者は2007年11月、稼働開始直後のプラントの稼働状況を視察)。

3.2.1 プラント等の概要と取り組みの評価

成牛1頭から排出されるふん尿は1年間で23トン。町内で飼育されている牛は乳牛1万9000頭、肉牛は約1万頭。図表9に挙げているシステムフローは、育牛農家約100戸の内11戸から約1300頭規模の家畜ふん尿を収集し処理する集中型プラントで、メタンガスと消化液(発酵の過程で生成)を発生させ、メタンガスは発電に供したりLPガス



図表11. 一石四鳥五鳥の関係図(流れ)

として活用して、電気やガス、そして熱としての利用が図られる。一方消化液は、農地等へ有機肥料として還元される。2014年度では、平均ガス発生量3924m<sup>3</sup>/日、平均発電量6213kWh/日(約8割を北海道電力へ販売)、消化液約3万トン/年となっており、排熱(余剰熱)を利用したのチョウザメの飼育、マンゴーの栽培、農産物(サツマイモ等)の保管など畑作農業へも連携が広がり、新しい特産物づくりがツーリズムなどで町を訪れる観光客の呼び込みにも貢献している。

同センターの建設費約17億4500万円や年間の維持管理費7105万円(2014年度)などを要しながら、ふん尿の利活用から始まるこれら一連のバイオガス活用はいかほどの地域社会貢献が実現しているのだろうか。2007年から稼働している同事業を、経済的な貢献に加え環境の保全や地域社会にもたらしている貢献などを総合的に評価すべく3つの側面(物質循環、制度・参画者、経済)から分析した先行研究「バイオガスプラントの環境経済学的評価」<sup>8)</sup>(2014年)を元に、分析評価の結果概要を紹介し得られた事業効果と教訓などを解説する。また新たに2016年から瓜幕地区で始まっているバイオガスプラント事業が目指す総合的の地域効果についても検証予測してみる。

8 吉田・村上・石井・吉田「バイオガスプラントの環境経済学的評価-北海道鹿追町を事例として」廃棄物資源循環学会論文誌、Vol.25,pp.57-67,2014



### 3.2.2 先行研究「バイオガスプラントの環境経済学的評価」から

2007年から稼働した同施設であるが、本格稼働した2009年からの事業運営収支でバイオガスプラントの初期投資費用に対しての事業効果を2012年度までの4年間(2010年から2011年5月までは発電機の故障と修理に時間を要したが)で見てもよい。施設利用料金(ふん尿受け入れなど)や売電料金、消化液散布料金などからなる収入は4か年平均で4686万円、事務・人件費や消耗品費、修繕費などからなる支出は同平均4209万円であることから、償却前利益は477万円、減価償却費は毎年596万円なので、差し引き(償却前利益477万円-減価償却費596万円)した利益は-118万円となる。(本格稼働前の-273万円に比べ約1/2弱程度マイナスが減ってはいるが)。

なぜかを考える前に、売電に関わる制度の変更影響を見てみよう。稼働がスタートした2007年当時(～2013年3月まで)はRPS制度(電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法)の元にあり、余剰電力の買取価格は7.19/kWhと売電へのインセンティブが弱かった(全収入の13%程度)。その後のFIT(再生可能エネルギー固定価格買取制度)に移行した際、設備や手続等をFIT認定施設に転化し2013年4月からは余剰分(発電分の約8割)を40.95円/kWhで売電している。このような業態が続けば収支の改善=利益の向上にいくらか役立つ(全収入の電気販売の占める割合も約58%と2倍以上にアップ)ものと考えられる。

これらの結果のまとめとして、2007年度の操業開始からFITの終了までの20年間の償却後の累積利益を5億1195万円と計算し、初期投資額9億9601万円<sup>9</sup>の約51.4%に当たることから、投資回収という観点では依然厳しいものがある。しかし問題・

原因の本質は、熱収入のなさにある。実験から商業展開が進みつつある農業や内陸漁業への熱供給、町庁舎や学校等での熱利用が不十分であるため、温水ボイラー3基の総発熱量が4万5000kcal/h(原油換算4.87ℓ)もあるのに、ほとんどが使われないことが収支の改善や利益向上に支障をきたしている原因といえる。これは鹿追プロジェクトの大きな課題であると同時に、これから同様にバイオマス資源で再生可能エネルギーを指向するとき、日本のどの地域においても構想段階から熱の利用を十分考えたプランにすることが必要だと教えている。

### 3.2.3 多様な公益的価値を加味する

施設費や機械費、材料費や人件費など、既存の手法で事業評価すると上記のようであるが、悪臭問題から出発して町の温室効果ガス削減策でもある公共的事業として企画され、資源循環型の展開から他の農業者や観光客までを含んだバイオガスプラント事業をより広域的な地域貢献として総合評価すると、次のようになっている(「バイオガスプラントの環境経済学的評価」から)。

- ・ ふん尿の処理と消化液利用効果  
プラント稼働後の畑作農家の消化液利用は化学肥料の使用削減につながり、その肥料費削減効果額は880万円/年。
- ・ 悪臭対策効果  
悪臭対策として実施していた薬剤散布が消化液の普及により削減した分を、消化液の臭気対策の効果額として考えられ、2597万円/年。農家の散布労働の解放は余力を他の業務に向けられる価値も大きい。
- ・ CO<sub>2</sub>削減効果  
町内で飼育されている牛のふん尿に関わる温室効果ガス(メタンと一酸化二窒素)<sup>10</sup>は

9 バイオガスプラントの初期投資額には、廃棄物処理・利用施設建設費に4億2200万円、バイオガス利用施設建設費に4億1991万円、機械購入費に1億5410万円が含まれる。

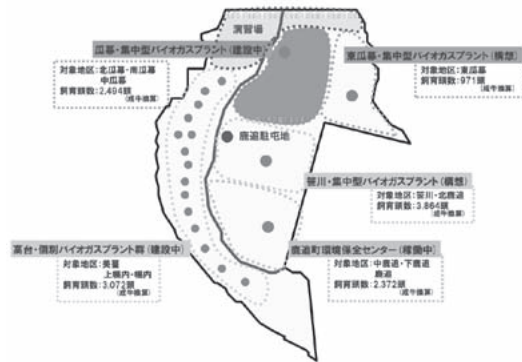
10 成牛によるバイオガスプラントで削減が期待される温室効果ガスはメタン(CH<sub>4</sub>)と一酸化二窒素(N<sub>2</sub>O)。それぞれ1頭当たりの排出係数はメタンが5.3kg・CH<sub>4</sub>/年、一酸化二窒素が4.84kg・N<sub>2</sub>O/年であることから、CO<sub>2</sub>換算に必要な地球温暖化係数であるメタン:21と一酸化二窒素:310を掛け合わせて算出したもの(環境省の「事業者からの温室効果ガス排出量方法ガイドライン」による)。

CO<sub>2</sub>換算で約1万5000トン-CO<sub>2</sub>/年、これは町民生活を含めた町全体の排出量5万5610トン-CO<sub>2</sub>/年の27%に相当する。1300頭分のふん尿をバイオガスプラントに利用してガスや電気や熱に供した場合、削減される温室効果ガスは2095トン-CO<sub>2</sub>/年になる。これは町内の飼育牛全体の温室効果ガス排出量の約14%抑えることに貢献する。またこの削減量は、同時期の炭素価格の指標とみることのできるEU-ETS価格<sup>11</sup>で約20万円から200万円のレンジにある。

以上のことから、これらの公益的価値評価を足した約3497万円を20年間として合計した6億9940万円に、同プラントの20年間累積償却後利益5億1195万円を加えると、12億1135万円となり、初期投資額9億9601万円を上回ることになり、総合的な経済評価では公益的機能を有し地域に貢献しているとみることができる。

3.3 新しく稼働を始めた瓜幕バイオガスプラント

ふん尿の日処理量が210トン(成牛換算3000頭分)、鹿追環境保全センターの2.2倍もの規模を持つという鹿追2番目の集中型の瓜幕バイオガスプラントが2016年4月本格稼働に入った。事情を同じくしながらも1番目に当たる鹿追町環境保全センター(中鹿追バイオガスプラントともいう)の経験を活かし、一石五鳥のメリットを目指すという。酪農環境や悪臭問題、水環境の窒素負荷の低減などの「環境の改善」、農作物や飼料作物の品質向上、労働時間短縮やコスト低減、飼育頭数の増加など経営規模の拡大などの「農業生産力の向上」、CO<sub>2</sub>やメタンガスなど温室効果ガスの削減による「地球温暖化の防止」、ふん尿や生ごみ、下水汚泥などをエネルギーに転換し農業や町民生活に還元する「循環型社会の形成」、そして観光業へ



図表12. 鹿追町における5つのバイオガスプラント構想  
出典：鹿追町役場



瓜幕バイオガスプラントの全景

のイメージアップやエネルギーや新規農業の新産業創出や雇用増進などの「地域経済活性化の推進」などが相互に好連携しながら地域全体での成果につながるという。

熱の全量利用に近い有効な利用が図られるのか、農業やバイオマスを核としながらも若者が働きたくなるような産業や仕事をクラスタリング的な新規事業として創出していけるかが、この瓜幕バイオガスプラントの今後に関われていると言える。

まだ稼働間もない時期なので鹿追町環境保全センターで見たような総合的な事業評価は数年後の事業実態を見てみないと安易な評価は下せない。ただ、不安定な再エネ資源が多い中で比較的安定

11 EU=ETS(欧州排出量取引制度)に見るCO<sub>2</sub>の価格は、2013年平均4.43ユーロ。同2014年の平均は5.9ユーロ。同時期のユーロの対円評価は1ユーロ=130円台で推移。



図表13. 瓜幕バイオガスプラントの効果

出典：鹿追町長 吉田弘志氏の資料「鹿追町におけるバイオガスプラントの現状」

的にコントロール下において資源価値を引き出しやすいバイオマスエネルギーはFITでの高価格なレンジと20年間の収入確保が得やすいことなどから地元の資本で新たな地域産業の振興が図られるとしたら、疲弊し人口流出が止まらず地域社会の維持が困難になりつつある地方地域に新しい発展・持続モデルを提供できる可能性に満ちていると言えそうだ。

最後に今日的状況をつくりだすにあたって大きな推進役を果たされている鹿追町町長の講演スライド<sup>12</sup>からバイオガスプラント関連事業の総合的・地域社会評価を紹介することで、持続可能な社会づくりの一つの展望としたい。プラント関連費や作業用車両の購入費などで30億円を要したというこの事業からどのような事業価値がいかほど生まれるのだろうか。

これ(図表13)によると、各種の経済価値評価額は総額で8億2255万円/年となっている。また環境

貢献で最大のものと考えられるCO<sub>2</sub>削減効果は、4350t-CO<sub>2</sub>/年と挙げられている。協調姿勢からCO<sub>2</sub>の削減を合言葉のように基本計画などに挙げている自治体は多いが、目指す数値とは言いこまで示しているケースは貴重である。

うがった見方をすれば、町全体で約3万頭いる牛のふん尿をバイオガス(メタン)をつくり発電に供したら約2000万kWhの電力が得られることになり、それは同町の電力消費量に匹敵する。また瓜幕バイオガスプラントのケース(3000頭分)から、同町の3万頭(約1万頭は肉牛なので少し事情は違うが)では、図表13で示されている削経済効果(収支)は82億2550万円(乳牛分少なくとも50億円ぐらい)が毎年地域に落ちてくることになるかもしれない。町関係の別の資料では、瓜幕バイオガスプラント整備の費用対効果の括りとして、「投資効果は2.32となり、投資額の2倍以上の費用対効果が得られる」<sup>13</sup>としている。これらの評価

12 吉田弘志(鹿追町長)「鹿追町におけるバイオガスプラントの現状」スライドNo15

13 鹿追役場「こんなマチしかおい〜地域資源を生かした循環型社会の推進〜」

は、考えられる事業価値がうまく機能しすべてにおいて上限に近い効果を発揮した場合の評価総額であるとしても、これだけのポテンシャルを畜産業に長けている鹿追地域は持っているということが言える。

翻って、日本全国、何もない地域などあるだろうか。太陽のない地域、風の吹かない地域、雨の降らない地域、木々や草花が育たない地域など、あろうはずがない。地産のエネルギーなくしては、地域の農業や林業、漁業、特産の工業生産づくりも立ちいかなくなる。鹿追がそうであったように、“家畜のふん尿”(かつて今もそのままでは逆有償物であることに変わりはない)なる地域の埋もれた資源にどう気づくかだ。

#### 4. おわりに

##### ー 今後の課題と展望を兼ねて

“域際収支の赤字”という言葉がある。域際収支は、主に県や人口の多い都市のレベルで近隣相互の出と入りのあり方を分析し赤字面を強化する政策手法として有効なものだが、本論で紹介した気仙沼と鹿追の取り組み事例は日本の地域社会のこれからに大きな道標となるものを提示している。

気仙沼のケースは、資源をかき集めお金になる生産物に代え得られた収入を地域の隅々まで行き渡せることで、地域の富を増殖しながら流出を塞ぎ、地域にある他の資源にも同様の手法で富に換える地域社会づくりとなっている。鹿追も、産業廃棄物処理に要する対策費用や逆有償を逆手にとって、廃棄物(ふん尿)からガスや電気、熱をつくるエネルギー事業を起ち上げ、その経済的公益性を他の産業や観光業など町の隅々まで行き渡せようとする取り組みであった。

これらはともに、NEFの地域再生の手法である Plugging the Leaks(漏れをふさぐ)と、Irrigation(灌漑: 資金が当該地域の隅々まで循環すること

による経済効果が発揮されること)が、地域の再生として立ち現れてきているとみることができ。これら地産のエネルギーと地域内乗数効果を持つ資金(収入等)の地域内循環が、地域社会の持続性として姿を見せかけている。

『縮小ニッポンの衝撃』で紹介されている全国の厳しさが増す地域(社会)も、余力を失いゆでカエル化する前に、地域にあるものを見渡しそれをもって立ち上がる際、この二つの地域の取り組みは大いに参考となる。石炭で栄えた夕張と牛のふん尿で頑張ろうとしている鹿追、近い地域でありながら表裏のような姿を見せているこの二つの地域のあり方は極めて示唆的である。

国をはじめとする護送船団方式で経済のパイを大きくすれば、“地域にも恩恵が”とする時代は、完全に終わった。でも人々の意識は急には変わらず何年間もぬるま湯の下で時間が過ぎて行った。ここにきてやっと、地域でお金を稼いでもバケツに穴が空いては、富はエネルギー購入費用として地域外に流出してしまうことにやっと気づきだした。福島原発事故があり、FITの制度が立ち上がり、電力自由化が家庭なども含む小売り段階まで進み、2020年4月には総括原価方式が廃止(値段が市場を反映して変化する自由料金制度に)され電力コストの大きな一部を占めている託送料金なども発送電分離体制への移行に伴って変更されるなど、電力システムの改革は、地方・地域においても目が離せない状況がこれから展開していきそうだ。人口が急減しているこの先、団塊世代を言う「2025年問題」が進行する中、いったい地域社会を覆う問題はどのように変容していくのであろうか。

この行く先は大滝が待ち構える「目もくらむような断崖絶壁」(『縮小ニッポンの衝撃』4p)なのだろうか。厳しいながらも身を切るような思いで重い腰を上げて地域の生き残りをかけて頑張り始めた地域の動きに注目したい。

その中に身を置きながら、NEFが開発した各種



の評価手法と地域づくりの方法論を広めながら、一つ一つ個性ある地域社会がエネルギーにチャンスを見出して持続可能な地域として輝くことを願う。

富は有利化されたるエネルギー(力)であります。  
しかしてエネルギーは太陽の光線にもあります。  
海の浪濤(なみ)にもあります。吹く風にもあります。  
噴火する火山にもあります。もしこれを利用するを得ますればこれらはみなことごとく富源であります。  
(略)外に拡がらんとするよりは内を開発すべきであります。

これは105年前、1913年に刊行された内村鑑三の『デンマルク国の話』の一節である。戦争に敗れ国を分割され荒れ果てた不毛の土地に水を引き木(樅)を植えることで現在のデンマルクの礎を築いたダルガス(Enrico Mylius Dalgas)の話を紹介しながら、日本も…と説いたもので、いまなお色褪せず読む人の心を打つ。それにしても105年前にこのような考えが生まれていたことに驚く。

福岡県みやま市(みやまスマートエネルギー株式会社)、鳥取県米子市(よなごスマートライフ・プロジェクト)、滋賀県湖南市(コナン市民共同発電所)、長野県飯田市(おひさま進歩エネルギー株式会社)、福島県喜多方市(会津電力株式会社)…、など多くの地域で地産のエネルギーを核とした新しい地域づくりが始まっている。これらが日本の地域をリード(モデルとして)すべく「全国ご当地エネルギー協会」(2014年5月)や「日本シュタットベルケネットワーク」(2017年8月)が設立されている。地域社会のこれから、絶望ではなく、希望ととらえて、地域資源に取り組んでいくことが大事である。

### 【参考文献】

1. NHKスペシャル取材班『縮小ニッポンの衝撃』講談社現代

- 新書、2017年
2. 広井良典『人口減少社会という希望』朝日新聞出版、2013年
  3. 村上 敦『kWh=¥』株式会社いしずえ、2012年、第1章・第3章・第4章
  4. 田畑 保『地域振興に活かす自然エネルギー』筑波書房、2014年
  5. 熊崎 実『木質バイオマスエネルギー(発電)』日刊工業新聞社、2016年
  6. 古市 徹、他『バイオガスの技術とシステム』オーム社、2006年
  7. 寺西・石田・山下『ドイツに学ぶ 地域からのエネルギー転換』家の光協会、2013年
  8. 小磯 明『ドイツのエネルギー協同組合』同時代社、2015年
  9. 吉田文和『ドイツの挑戦』日本評論社、2015年、第Ⅱ部・第Ⅲ部
  10. 諸富 徹『再生可能エネルギーと地域再生』日本評論社、2015年
  11. 植田和弘・大島・高橋『地域分散型エネルギー・システム』日本評論社、2016年
  12. 熊本一規『電力改革の争点』緑風出版、2017年
  13. ジェレミー・リフキン『限界費用ゼロ社会』NHK出版、2015年
  14. 諸富 徹『人口減少時代の都市 - 成熟型のまちづくりへ』中央新書、2018年
  15. 「地域エネルギー政策に関する提言」自然エネルギー財団、2017年
  16. 内村鑑三『後世への最大遺物 デンマルク国の話』岩波書店