

講演録

「人類の歴史からエネルギーを考える」

乾 正 博 (シン・エナジー株式会社 代表取締役社長)

講演日：2020年8月31日

皆さん、こんばんは。長丁場でお疲れのところ、本研究会にお誘いいただきまして、誠にありがとうございます。また、多めの時間をご用意いただきまして、ありがとうございます。私からお話しする内容は、ある意味、企業サイドから見たさまざまな視点ですが、本日の三つの研究会発表、実は全てに関係していると思います。

一部、お答えできることもあると思いますし、課題として残るものもあると思います。まず、今日の話の流れとしては、ここに書いていますように「人類の歴史」というか、「系譜」からエネルギーをご一緒に考えていきなと思っております。

ディスカッションの時間もありますので、早速始めたいと思います。少し、当社の理念であつたり、会社の状況を簡単に説明します。まず、社員は150名程度です。売上は今、350億円程度です。ただ、歴史的に見ますと、この10年くらいで急激に伸びております。もともとは、省エネルギーを専門とする会社で、工場のソリューションをメインでしておりました。一方その後、再エネへの技術の投入や新電力部門への参入を経て活動しております。

会社名の由来ですけれども「SymEnergy」の「Sym (シン)」というのは、新しいとい

う意味もあるかもしれませんが、一応起源としましては「Symbiosis」, 「共生」という言葉から取らせていただいています。

(PPT : P.1)

では、早速議論を始めていきたいというか、発表を始めていきたいのですが、そもそも、われわれは今、何のためにエネルギーを議論している、問題にしているのか。そのあたりを考えたいと思います。何か、この講演の後に、その結論が出ればいいなと思うのですが、私はひとつの仮説として、エネルギーさえも手段であるので、やはり人類的にいうと、よりよく生活したいというか、幸福になりたいというか、そういうことで議論しているのかなと考えています。

ですから、今後どういうふうエネルギーを創造していくことが必要なのかということ、今日、三つのパートに分けてお話ししたいと思っています。まず一つ目が、歴史、系譜をたどる。プロローグ的に前提条件としてお話ししたいと思います。二つ目は日本の状況、少し足元ですね。三つ目に、われわれが得意とするというか、実践で行っている部分を少し詳しく説明させていただきたいと思

(PPT : P.3)

これは周知のことですので、話をする必要はないと思いますが、たった200年で大きく

歴史が変わっているということです。たぶん、この5年、10年でも、大きく変わっていると思います。ただ、この200年の世界の動きというのは、あまりにも大きかったというのは実際のところだと思います。エネルギー革命と人口爆発ですね。

(PPT : P.4)

もう少し、3000年くらい、または4000年くらいさかのぼると、人類には大きな分岐点というか、そういったことがあって、特にこの文明とか宗教とか、国家とか、こういったものが生まれてきていると思います。

その中で、やはり肥料が工業化されたり、機械化農業が発展したり、家畜が増大したり、こういった様々なことが人類的発想によって行われてきて、現在に至っていると思っています。

(PPT : P.5)

もう少し、この文明というものを図で見ていただくと、日本は縄文時代が1万年くらい続いたといわれていますが、それは文明として認められていないようです。大陸において、特にヨーロッパでどういう変遷があったのか。現在どういった覇権で、今どういった状況なのか。過去どうだったのか。こういったことも、エネルギーとか、国とか、われわれの今さいなまれているバイアスといったものに影響していると思っています。日本の再エネがなかなか進まない一方で、ヨーロッパは再エネ率が50%とか、脱炭素というものに対して明確に示そうとしています。日本はなぜ進まないのか。こういったことも少し歴史観から考えてみたいと思って、私もまだ途中ですが、情報をあさっている状況でございます。

(PPT : P.6)

その中で、少し大きな西洋と東洋の違いをお話しします。単純に文化という背景にたどり着く前に、例えば衣食住の考え方的なところ、これは安田喜憲先生の文を引用していますが、やはり西洋というのは、畑作牧畜によって生活をしてきた文明がありますので、結果的には森林破壊をせざるを得なかった。その余剰とか富の集中によって、奴隷であるとか略取であるとか、植民地政策を取らざるを得なかった。これはいわゆる人類の、たぶん文明のバイアスだと思います。こういった事実があったと思います。もしかすると、寒冷化で、人類がその文化から動いたということもあるかもしれません。

東洋は、日本もそうですけれども、その地域で稲作や漁撈をして、生活圏をつくっていた。宗教の面においても違いは当然出てきていると思います。

(PPT : P.8)

そんな中、ちょうど200年くらい前です。文明の発達によって資本主義というものが生まれたといわれています。有名なところでいうと、アダム・スミスが1759年に『道徳感情論』を出して、1776年に『国富論』を出した。これは、皆さんもご存じの話だと思います。

アダム・スミスは、封建社会であったり、重商主義であったり、植民地政策であったり、こういったものは、やはり人類的に問題があるということで、『道徳感情論』を発刊されたわけですが、実はちょうどこの1776年の同じ年にアメリカの独立宣言があって、ジェイムズ・ワットが蒸気機関システムを開発した。たまたまですけれども同じ時期に、こういった非常に大きな時代の動きがあった事実

がごございます。

もう一つ、歴史上の稀有な偶然を、下に表記させていただいています。その後、カール・マルクスが生まれて『資本論』を発刊し、1883年に亡くなりました。その同じ年に、今現在、われわれの生活スタイルに大きく影響をしている一人の経済学者が生まれました。1883年です。皆さんもよくご存じのケインズです。さらに、同じ年に生まれた人がもう一人。歩んだ道がケインズとまったく違ったことによって、今こういう資本主義の社会になっているのかもしれないという私の仮説ですが、これも皆さん、ご存じだと思いますけれども、シュンペーターという経済学者です。ある意味、昔のこういう方たちとか、ドラッカーとか、半分は哲学者みたいな人だと僕は思います。

ケインズはご存じのように、財政出動をして経済にカンフル剤を打って、借金をしても経済をつくっていくことで人気を各国から取った、経済学者的には一つの成功者モデルといえるでしょう。シュンペーターは、どちらかという、あまり表には出てきません。しかしシュンペーターは、ケインズと対抗して、イノベーションであったり、破壊的創造といった違う考え方を述べていました。

今まさしく資本主義というものを問い直すとするば、シュンペーターの考え方というのは非常に重要だと思っています。今日はこの話ではなく、時間もあまりないので、先にいきたいと思っています。

(PPT : P.9)

結局、人類は木、石炭、オイル、ガス。その中で欧州であったりアメリカであったり、結果的に、先に略取によって得たいろいろな

技術やお金という力によって、エネルギーの獲得に動いたところが文明のアドバンテージを得た、そういう時代だったと思います。そのとき、日本は江戸時代です。循環型江戸時代ということで、皆さんの資料には入っていませんけれども、今日の資料からは省かせていただいています。

ここも簡単に、石油の動きです。19世紀半ばにアメリカの東部によって、大型の油田が発見されて、19世紀後半にドイツがガソリン、ディーゼルエンジンの発明をして、その後、アメリカ、ロシアが石油を独占し、それに対抗するようにイギリスが、イランなどの中東の利権を獲得し、結果、英国と米国の対立が生まれたのですが、アクナキャリー協定という、いわゆる談合的な価格調整のような動きに結果的になってしまった。結局、中東も米英欧を中心としたところが覇権を持つことになって、最終的にアジア圏との戦いに突入したり、第2次世界大戦に突入していくわけです。

その後、イスラエルの建国があって、中東戦争、OPECの設立が1960年です。その後、IEAの設立があって、イラン・イラク戦争。21世紀に入って、シェール革命があって、今まさしく、この百数十年の間に、結局化石燃料の覇権を取ってきた国々によって、さまざまな施策というか、バイアスというか、そういうものにさいなまれている状況があったし、まだ今でも続いていると思います。

(PPT : P.10 ~ 12)

すみません。話が時間の関係で飛びますけれども、これは、文明によって破壊されてきた森林の話。こういったものが各国にあります。実際に今現在も、相当量の森林が人間

の活動によって、または地球温暖化によって、どんどん減っていています。最近では、オーストラリアの火災とか、アマゾンの火災。そして、直近ではカリフォルニアの火災等がありました。

(PPT : P.13)

そんな中、これは世界経済フォーラムのダボス会議で有名なクラウス・シュワブ教授が、来年、ダボス・ダイアログというのを1月にオンラインでも開催するようですが、グレート・リセット、いわゆる次の時代へどう移行するか。ここも赤字で書いていますように、短い間に経済を脱炭素化して、思考と行動を、今一度、自然と調和させる必要があるといったことを話し合う世界的な活動をやられています。

日本で、例えば2050年、2030年の再エネ率はどうするのでしょうか。本当に、22%から24%の再エネ率が、われわれにとって有効な選択、または結果なののでしょうか。今回のコロナを通じて、こういう話になっているのですが、それほどのリセットをしないとなかなか難しいのではないかと考えています。

(PPT : P.15)

ちょっと時間も押してきております。これは過去の輸出入です。貿易黒字があるように、オレンジのところは突き抜けているのが輸出です。下の方のグレーが輸入です。後半の方にいきますと、例えば2011年ごろから、ちょうど震災以降から、グレーのところは上回っています。青い線は化石燃料の輸入コストで、28兆円がピークです。ということは、全体の輸出入に占める割合のうち、相当な量を化石燃料にくべているといえますか、払われている。こういった化石燃料を使って、

結局いろいろな製品を生産していつているのです。

例えば、この平均を20兆円とすると、企業のGDPの話の後ほどさせていただきますが、20兆円は経費として出ていつているのです。営業利益、つまり稼いだお金に換算すると、これは400兆円に相当するという、ちょっと乱暴な言い方ですけども、そんなお話をさせていただいております。

(PPT : P.16)

ここのエネルギーを仕入れている量がありますけれども、これでどういうふうにエネルギーを使っているかということ、電力で44%、運輸で16%、熱で41%。そのうちの電力のロスが相当ございます。ですから、化石燃料を使い続けるという選択肢、20兆円を払い続ける選択肢というのは、日本にとってどういう悪影響があるのかをもう一度、考えるべきだと思いますし、発電システムをどういうふうにしていくか。先ほどの再エネ率22%でいいのか。そういったことも非常に重要なキーワードです。また、熱に関しても考えていかなければなりません。

(PPT : P.17 ~ 19)

日本のほとんどのエリアでは、エネルギー収支が赤字です。そんな中、人口はどうなっていくのか。この話も長くしません。何が言いたいかということ、将来を見据えてエネルギー戦略を考えないといけないということですから。GDPも同じですけども、成長し続けることが本当に重要であるのか。今、政府であったり、アベノミクスであったり、ほとんどが成長しなければならないという状況とか雰囲気があると思います。

(PPT : P.20)

この絵も、あまり話をしても仕方がないのですが、日本の状況ということであらためて話をすると、やはり歳入と歳出のバランスがまったく合っていません。この棒グラフは赤字国債。ここのワニの口ですね。ここを穴埋めしているのは、全部未来へのつけだということをお願いなのです。でも、未来は人口が減っていき、地域も人口が減っていくので、本当にどうするのかを考えないといけません。

(PPT : P.22)

社会保障費もどんどん上がっていきます。こういったことが明らかな中、エネルギーのことだけでも解決してもらいたいの、それさえもしっかりと議論がなされていない。または、しっかりと地域で開発されていないということを日本の状況を考えるパートではお話をしたかったわけです。

(PPT : P.23)

また、われわれの500兆円のGDPのうち上位20社で260兆円ありますので、ほとんどが自動車とか、建設とか、通信とか、そういったもので占められています。そこには、エネルギーも相当含まれていますので、われわれも経済というものをもう一度、考え直す必要があるということをお話しさせていただきました。

(PPT : P.25)

ここからは、地域新電力とバイオマスの話に、今の前提条件をもとにして、お話をしたいと思います。この地域新電力は50社程度ありますけれども、当社の方でいろいろ分析をしています。今日は時間がなくて詳しく話ができませんのですが、例えば自治体の出資比率が高いところ、または高圧が多いところ、

低圧が多いところ。こういったところに特色があります。われわれが考えている地域新電力というのは、青いところのような自治体出資の割合が高いのをよしとしております。

(PPT : P.26 ~ 29)

当社がサポートしているのは、この成田香取エネルギーというところで、売上が約7億円で、利益も多く出ています。大きく分けると自治体主導プランと民間主導があると思いますけれども、私どもは自治体主導であるべきだと考えています。また、主体は株式会社とすべきだと考えています。

結局、地域のほとんどの顧客は、公共施設と企業を省くと、一般顧客です。一般顧客の大半、8割以上は旧一電から電気を購入して使っています。地域新電力を設立すると、電力の調達とかは、一概に地域新電力が安くなるということは言えませんが、特にこの大手電力の販管費のところと、料金を削減するところ、そしてその利益をどう地域に還元していくか。これは株式会社ですので、実効税率が約30%くらい税金を納めることとなりますので、即日、いわゆる1期目から地域に還元していく必要があると私どもは考えております。

(PPT : P.30)

ちょっとこれは余談ですが、8月の市場の状況です。ちょうど1日から25日くらいまでのデータですけれども、この左側のスケールが50円です。前半はだいたい10円弱で推移していたのですけれども、後半はひどいところでは50円をつけていました。簡単にいうと、50円で仕入れた電気を20円くらいで売るということです。こういったことが市場では起こっています。例えば10億円規模の

売上のところであれば、市場調達 100%なら 6500 万円の赤字になります。100 億円規模なら年間 6 億 5 千万円の赤字になります。ですので、こういった市場リスクもあるので、地域新電力はどのようなふうを考えていくかということも非常に重要な視点です。

(PPT : P.32)

続いて、バイオマス発電の話をしていただきます。まず、再生可能エネルギーというのは、五つ掲げているのですけれども、この中で非常に多くの CO₂ を出す再生可能エネルギーがあります。答えはバイオマスです。

このバイオマス発電が、本当に必要なのだろうか。または、地域の便益にとって必要なのだろうか。そういったことも非常に重要な観点で、再エネだけを創出すればそれでいいということではありません。また、資本がどこなのか。こういった話もあると思います。

(PPT : P.33 ~ 35)

これは、CO₂ の吸収は、木が老齢化していくと下がっていくというお話であったり、ちゃんと森林の整備をしないと意味がないという話です。バイオマス自体は、実際は炭素を吸って、そこに固定化していますので、当然、燃やすと CO₂ が出ます。バイオマスというのは、いわゆる低質材の部分と心材の部分があって、利用の仕方を考えないといけないということです。一概に、A 材だけで経済が成り立っているわけではありません。ただし、C・D 材をうまく活用する技術が、今の日本には、実はあまりありません。

(PPT : P.36)

その中で、半世紀のうちに森林の蓄積量が 2.6 倍になっています。面積は変わっていません。生長量も 1 億 m³ 近くありまして、実

際に伐採量は 3000 万 m³ しか伐れていないので、約 3 割とされています。

(PPT : P.37)

そんな中、国産材は生長量があって、蓄積量があるにもかかわらず、外材が流入し続けています。一方で、林業は衰退産業になっていて、地方の森林整備は手が行き届いていない。ミスマッチが発生しております。

外材が流入してきた原因は、高度経済成長のときに、木材の供給ができるような森林になっていなかったからです。戦前戦中に禿げ山にしていたので、それが生長するまでの期間に復興需要があって、そこに外材輸入自由化とか、変動相場制とか、プラザ合意があったことによって、結局、外材が加速して入ってくることになります。一方で現在は、森林を活用できていない。このミスマッチです。

(PPT : P.38 ~ 39)

OECD の中で森林率は 2 位にも関わらず、木材の活用量は 25 位です。オーストリアと国土を比べて約 5 分の 1 ですが、森林の伐採量はほぼ同等。こういう状況にあります。

(PPT : P.40)

実は、先ほどの 3000m³。生長量の約 3 割を全て発電に使ったと仮定した場合、簡単に計算すると 260 万 kW、原発 2.6 基分と、ボイラーの熱でいうと 600kW が 4000 台のポテンシャルがございます。

(PPT : P.41 ~ 42)

これは、ほとんどの再エネが、いわゆる地域の活性化につながっているのか否かということ、もう一度、法律から確認する必要があるということでスライドを入れさせていた

だいております。賦課金の状況もご存じだと思います。消費税ですと2%で4兆円ですけれど、賦課金は一気に数兆円レベルまできますので、今後、大きな国民負担になることは明らかです。

(PPT : P.43)

しかし20年後、そのFIT電源が安定して稼働してくれるかどうかさえも、まだ議論されていないと、私からは見えています。例えば、その大きな事例として、木材の熱量をたった2割しか使わないバイオマス発電所、今ほとんどFITの申請はこういう発電所です。または外材です。結論からいうと、熱を7割、8割捨てるんです、海水とか空気中に。

こういった発電は、本当に必要なのでしょうか。いわゆる効率が悪過ぎるということです。ですから、21年目から生き残れないだけではなくて、20年間、禿げ山を促進しているとも言えます。

ですので、技術の観点でいうと、もしバイオマス発電をするなら、最低でも熱電併給。絶対に小型の熱電併給の発電所が必要だと私は論じているわけではなくて、最低でも、まずは熱電併給という表現にさせていただいています。

例えば自家消費であった場合、タービン方式の場合は大型になるので、ほぼ自家消費は不可能です。それと、熱利用もタービン方式の場合は不可能です。よって、できればボイラーで8割利用するか、熱電併給で、送電ロスとか発電ロスのない状態にして、その真横で使う。こういった考え方です。

(PPT : P.44)

この地図上の円の大きさが、沿岸部につくられるバイオマス発電の規模の大きさを示し

ているのですが、ほぼ、それは一般材、いわゆる外材に頼った発電所になっているということです。これだったらよほど石炭の方が効率的と言える。脱炭素的な観点と、国民的コストという観点でいうと、必要ないと思います。

(PPT : P.45)

これは、三菱UFJが評価しているGHG排出量を、横の線がLNGとか石油火力とか、石炭火力と、その他原材料と比べてCO₂の排出量がどうなのかと評価したものです。LNGより低いものがありますが、これは原料が全てカーボン・ニュートラルだという前提ですので、実際は効率が悪過ぎて、たぶんLNGを超えていくのではないかと思います。また栽培とか、泥炭地地域の開発でPKSをつくったりしているところがあれば、このグラフでもまったく発電として必要なシステムではないということが分かります。

(PPT : P.46)

これは31年3月末のバイオマス発電の導入、FITの申請状況です。一般材、ほぼ外材が85%を占めています。全体のうちのほとんどが一般系のバイオマス。それと、大型になっていますので、地域資本ではやれない規模になっています。それをCSRのように、木質バイオマス発電をやっていますということで、大々的にアピールしている企業が多いと思います。

冒頭の資本の話があったので、このスライドを挟ませていただいたのですが、われわれがやっているプロジェクトで、地熱と水力とバイオマスの三つを手がけている奥飛騨の事例など、地域の資本を50%以上入れているプロジェクトが多く存在しています。

奥飛騨では、もともと最初は165kWのバイオマスをやって、その後50kWの地熱をやり、廃熱で養鯉をやりまして、その後、今250kWの地熱発電所をまた工事しており、650kWの水力発電も工事しています。この水力発電の売上がほしい1億円ですけれども、これは50%ほど地域資本が入っています。それと、kWあたり1万円、年間657万円を地域に還元して、残り2200万円くらいが営業利益として残ります。そういう枠組みの中で、他にも計画および工事着工を予定しております。

(PPT : P.50)

これは、資料を見ていただくとお分かりになるとお思いますので割愛いたしますが、大型ではできないこと、小型だからできること。そういったことを地域便益、地域経済、地域循環にどう変えていくかということが、技術と社会デザインの重要なキーワードだと思っております。そこにはやはり、技術や思想というものが非常に重要だと思っております。

(PPT : P.51)

例えば、先ほどの森林蓄積量を市町村でどう開発ができるかということ、間伐できる量から想定して供給力を分析してみました。その結果、全体でいいますと1800市町村あって、5MWできるのは116件、300kWできるところは843カ所あります。合計すると、約2GWです。先ほどの数値に近くなってきました。ですので、林業を整備するという観点、今、日本の森林にはございますし、国土の活用という観点と、エネルギーの地産地消という観点と、林業の再生というあたりを考えていくと、バイオマス発電をどういうふうにして地域に根付かせるかというのは、このあたり

の容量的な目線からもキーワードとしてご理解いただけたと思います。

(PPT : P.53 ~ 54)

せっかくなので、熱に関してもお話をしておきます。ヨーロッパは熱利用をしっかりとやっているといえますけれども、日本とは気温が約5℃から10℃くらい違います。結果、暖房期間と、冷房期間が相対しているというか、日本と反対になっています。ですので、どちらかという、日本では冷房をどうしていくかということが重要です。一方でオーストリアは、27万台のボイラーが入っているといわれています。さて、日本はどれくらいでしょう。2000台といわれています。国土は5倍くらい、蓄積量は6倍くらい違います。

(PPT : P.55)

でも実際に、木質ペレットと灯油の熱量を比べたときに、1Lの灯油と同じ熱量のペレットが37kg。チップの方が、当然水分も多いですし、密度が低いので60kgになります。ですから、例えば灯油が80円のときの、ペレット、チップの単価は38円、24円になりますが、木材の原価はほしいkgあたり7円ですので、加工賃を入れても十分に利益が出るということを私は申し上げたいのです。いわゆる灯油から離脱できる可能性は、森林や廃材を利用すれば、可能性は十二分にあるんだということを申し上げたい。

(PPT : P.56)

先ほどの20兆円を域内化、国産化、熱に関してもできるんだということを申し上げたいのです。そこに、地域が関わっていく、出資していく、その産業に携わる重要性があるということをお話したいと思っております。

(PPT : P.57)

林業をやっている人は今、素材生産に注目しています。もともと林業家というのは、建築材がメイン事業です。売上がほしい数千万円くらいのところが多いと思います。こういった林業事業家がどんどん高齢化になっていくわけですが、このまま、今の山の状態をどう変えていくかという観点でいくと、これは一つの私のアイデアですが、発電所に対して燃料供給事業をやる。ただ、その発電所にしても、林業事業家が出資者になることが重要です。当社が関わるところでは、ほしい50%以上、地元の方に持っていて、社長も全て地元の人にやっていただいています。当社の役員は1名だけ出すのですが、地元の方に多く入っていただいています。

その後、先ほどのペレットとかチップとかのエネルギー事業のような付加価値産業を上乗せしていく。ですから、FITの期間中は、この2段目と3段目で林業の下支えをしながら森林整備をし、21年目にエネルギーの構造転換をやっていく準備としてFITを利用するという提案をさせていただいています。その先に見える持続可能な地域経済をデザインしていく必要性があると思います。

(PPT : P.58)

最後の方のスライド、時間が押していますが、説明をさせていただきます。われわれの役割というのは、こういった地域の再生可能エネルギーをつくることと、地域のエネルギー会社、電力会社という機能をサポートすることにあります。

今までエネルギーで域外に流出しているのは、日本全体でいうと20兆円です。20兆円を、出資者も含めて域内にうまく循環させるシステムを各自でつくることを、これからやらな

ければなりません、絶対的に。

一方で、今日もお話がありましたように、風力は、たぶん今後も地域の人がやることは、ほとんどないと思います。大型ですし、洋上ですから。結局は、大手企業とか東京の資本に、ほとんどが持って行かれると思います。ですから地域ができるプロジェクトを、どういうもので組み上げていくかということ、これからしっかり考えていかなくてはいいないと思います。そこには、相当技術も要るし、サポートの仕方も非常に重要になってくると、われわれは考えております。

(PPT : P.64)

ちょっと、これは余談の話。2スライドだけ、お話しさせていただいて終わりたいと思いますが。最近、VUCAの時代と言われていすけれども、私は違和感を、ふと今日持ちまして。これはいわゆる変動性 (Volatility) があって、不確実性 (Uncertainty) があって、複雑性 (Complexity) があって、曖昧性 (Ambiguity) がある世の中に突入したという文脈で語られておりますが。私は、本当にそうなのかなと、ちょっと思っています。

どちらかといえば、この変動性の前に、規則性のある変動性とか、規則性のある不確実性。または、性別的な複雑性とか。そもそも地球全体の営み、生態系的に考えると、今までの石油文明とか人類文明というのが、何か誰かがデザインした、誰かが設計した答えのあるもの、誰かに引きずられたものに対して、確実性、変動性がないと考えているのではないかと、ふと感じました。

(PPT : P.65)

これは、何か言いたいわけではなくて、例えばそういった資本主義とか成長型社会シス

テムを今後も続けていくのではなくて、例えば、今後5年から10年で、エネルギーとか農業とか、コミュニティーを定常化できるレベルまで底上げする期間が必要だと思っています。定常化というのは、悪い意味で捉える方もいると思いますが、今回は、定常が心地いいという社会システムとして、

定常ということは、コミュニティーがないとそもそも意味がないというか、たぶん社会設計ができていけないと思いますので、まず

そのレベルまで上げるような、エネルギーの地産地消であったり、農業の地産地消であったり、コミュニティーの復活であったりを中心に、構想していく、創造していく、つくっていくというのは、非常に大事じゃないかと考えております。エネルギーというのは共通の話題ですし、共通の可能性があるので、エネルギーをフックに、

以上で、私の発表は終わらせていただきます。ありがとうございました。

人類の歴史から
エネルギーを考える

未来を創る 共に生きる
SymEnergy

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 20200831

はじめに **SymEnergy**

何のためにエネルギーを議論しているのか？

1. 人類の系譜をたどる(プロローグ)
2. 日本の状況を知る(何が危機なのか?)
3. 地域新電力、バイオマスを考察する

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 1

人類の系譜をたどる

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 2

農耕・牧畜文化 × 産業革命 → 森林破壊の加速 **SymEnergy**

約200年

農耕・牧畜文化 × 産業革命 → 森林破壊の加速

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 3

社会の変貌 **SymEnergy**

【農業革命】
狩猟(移住)～定住へ
結果、人口が増え領土問題や
争いが生まれる・・・

人口増大 vs 地球環境悪化

【宗教化】 【国家化】 【産業化】 【情報化】 【?? ?】

肥料の工業化→機械化農業→家畜増大→
土地の収奪→戦争・植民地→森林伐採→
人口増大→化石燃料消費→地球温暖化

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 4

世界史対照年表から見えるエネルギー社会 **SymEnergy**

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 5

畑作牧畜、稲作漁労文明 **SymEnergy**

西洋文化

- ・畑作牧畜文明
- ・抽象的な聖性を崇拝
- ・新しい土地への拡大を重視

東洋文化

- ・稲作漁労文明
- ・自然そのものを崇拝するアニミズム
- ・限定された土地での持続性を重視

森林破壊、奴隷、略取、
植民地政策、重商主義

水の共同利用、村
社会、自然の護衛

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 6

世界の覇権の歴史 **SymEnergy**

図 ジョヴァンニ・アリギが提示する資本蓄積サイクル


時期	期間	概要
ジェノヴァ・サイクル	1460年～1640年	ポルトガル、スペインへの融資支援
オランダ・サイクル	1640年～1800年	アムステルダム発展、海外交易拡張
イギリス・サイクル	1800年～1940年	産業革命、奴隷・アヘン三角貿易
アメリカ・サイクル	1940年～現在?	第2次産業革命、金融覇権

今後の社会は？

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 7

文明の中でも『資本主義』が増長した結果！？ SymEnergy

宗教、大陸、農産文明が組み合い、封建社会を生み、都市化（人口の集中）を生み、各地域各国での資源と人口のバランスが崩れ、略取・植民地政策へ、その後、重商主義が起こり、さらに欲を追求していくことで、産業革命が起こる。この時、重商主義に変わる資本主義的な考え方をとして、アダムスミスが1759年に「道徳感情論」1776年に「国富論」を著作し出版した。



アメリカの独立宣言 ジェイムスワットの発明

その後、カールマルクスが生まれ、「資本論」を発売し、1883年に死去。その年に生まれた経済学者2名。その後、そして現在？

ケインズ V S シュンペーター

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 8

エネルギーと利権 SymEnergy

木→石炭→オイル→ガス→再エネ

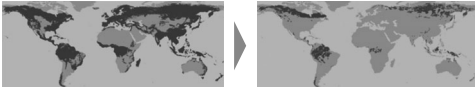
西洋、アメリカが文明のアドバンテージと略取による力の結果 **エネルギーの利権獲得に動く。**

その時、日本は江戸時代。

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 9

文明と森林 SymEnergy

8,000年前の原生林 現在の原生林



文明が始まった時期とされる8000年前と比べ、すでに8割が消滅している
https://www.shinrin-rinoyou.com/forest_world/factor.php


■文明による要因の一例

レバノン http://www.wa-forest.jp/shin/3543/	欧州 http://archive.is/2a3h3
ローマ帝国 http://forest.web.fc2.com/rom/cont/roman.html	オーストラリア http://ec.southwest.com.au/2/1/1/sub24.htm


Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 10

世界の森林 SymEnergy

■森林面積の推移 ■森林減少面積の大きな国



■森林減少の主な原因



バーンやシナなど大規模な農地に転用 違法伐採 炭鉱上り、干ばつ、農畜や木の枯死 土地を劣化させる焼畑などによる森林火災

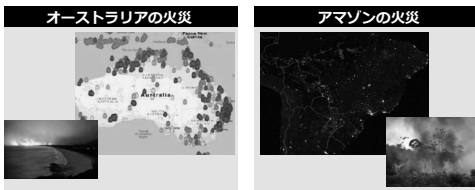
森林の減少 = 大気中のカーボン増加

効率的なエネルギー利用でCO2を削減する必要がある

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 11

森林の消失 SymEnergy

オーストラリアの火災 アマゾンの火災




- 北海道を超える、約1040万ヘクタールを消失
- 野生動物の他家畜など約12億5,000匹が犠牲
- 経済損失約3,400億円

- 1時間にサッカー場110面相当を消失
- 2019年に発生した森林火災が10万件を超え
- 2018年度の同時期比で45%増

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 12

グレートリセット SymEnergy



「世界の社会経済システムを考え直さないといけない。第三次世界大戦が起きてもシステムは異なる立場のひとを包み込める。地球規模も引き起こしている。持続的に起こし、もはや時代遅れとなった。これはいづれ未来の世代が持つツケであって、人々の尊厳を中心とした経済に考え直す必要がある」
世界経済フォーラムの創設者・会長のクラウス・シュワブ教授

「コロナ禍による失業などの経済危機を乗り越えようとして（各国政府は）債務を増やしている。これはいづれ未来の世代が持つツケであって、ある意味では彼らへの裏切り行為だ。」

2020年9月に「持続可能な開発インパクト・サミット」開催
2021年1月「タボス・ダイアログ」

私たちの地球はひとつしかありません。次は気候変動が世界規模の厄災をもたらし、人類にもっとはかるに甚大な結果をもたらすかも知れません。私たちはそれでも短いあいだに経済を脱炭素化して、思考と行動を今一度自然と調和させる必要があります」
世界経済フォーラムの創設者・会長のクラウス・シュワブ教授

新たなグレート・リセットは起こるのか？
それは、どんな文明？どんなインベーション？
どのように生まれるのか？誰が生むのか？

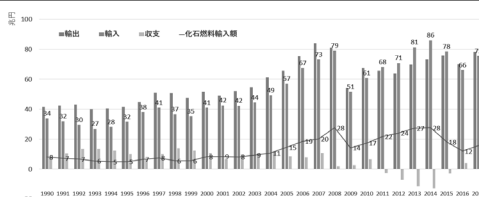
Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 13

日本の状況を知る



Copyright ©2019 SymEnergy Inc. All rights reserved. 14

日本のエネルギー事情 SymEnergy



日本は化石燃料の輸入に
約15.8兆円／年
※2017年実績値

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 15

地域新電力の考え方

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 24

地域新電力のポジショニング

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 25

■ 地域新電力の事例

供給実績のある地域新電力は、43社（2019年8月末調べ） 同時点で、供給量の上位20社を抜粋
各社の高圧・低圧供給割合、資本金及び自治体の出資比率

No	事業者名	実績 (MW)	高圧割合	低圧割合	事業所数	所在地	資本金 (万円)	自治体出資率 (%)
1	東北エネジー(株)	12,788	100%	0%	東京	23区	20,000	0%
2	福島の未来エネジー(株)	9,824	100%	0%	広島	福山市	10,000	10%
3	福島の未来エネジー(株)	5,617	92.7%	0%	福岡	北九州市	10,000	24%
4	みやぎスマートエネジー(株)	7,048	66.1%	33.9%	福岡	みやぎ県	2,000	60%
5	(株)とっとり再エネ電力	4,983	84.3%	15.7%	鳥取	鳥取市	2,000	10%
6	スマートエネジー(株)	4,257	100%	0%	熊本	熊本市	10,000	0%
7	(株)やまがた再エネ電力	3,982	99.9%	0.1%	山形	山形市	1,000	35%
8	(株)とこよみ再エネ電力	3,817	100.0%	0.0%	埼玉	所沢市	1,000	61%
9	スマートエネジー(株)	3,277	100.0%	0.0%	静岡	豊田市	10,000	0%
10	スマートエネジー(株)	2,588	99.5%	0.5%	高松	香子町	5,000	10%
11	いとま再エネパワー(株)	2,279	96.5%	3.5%	奈良	生駒市	1,000	61%
12	(株)島根新電力	2,013	99.7%	1.3%	静岡	沼津市	5,000	0%
13	(株)山形再エネ電力	2,247	97.2%	2.8%	山形	山形市	500	9%
14	福岡新電力(株)	1,818	100%	0%	山口	徳山市	1,000	100%
15	一般社団法人 東あまみらいとし機構	1,890	92.6%	7.1%	宮城	東島郡	非公	非公
16	和歌山新電力(株)	1,623	92.5%	19.7%	三重	松阪市	800	61%
17	一般社団法人 島根新電力	1,497	92.5%	19.1%	大分	豊後市	300	9%
18	(株)いちご再エネ電力	1,291	71.5%	28.4%	鹿児島	いちご市	1,000	61%
19	和歌山新電力(株)	1,189	99.5%	11.0%	埼玉	秩父市	2,000	0%
20	(株)山形再エネ電力(株)	1,170	99.5%	11.0%	鹿児島	伊佐市	2,000	0%

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 31

■ 自治体出資型地域エネルギー会社設立プラン概要

■ 自治体主導型プラン
 地域主体者（住民、企業等いわゆる市民等）の利害を最大化していくためには、市町村がメインとなった法人をつくることで、持続的な地域エネルギー循環の形成機能を抱える。再エネは、地域資源である前提ですので、再エネ率が低い段階で、高なるまでの過程を本法人がしかりとサポート、啓蒙していくことが重要という位置づけです。

■ 民間主導型プラン
 民間主体となり、企業の収益に対する考え方に、地域の主体者との関係は、自治体主導型プランと違い流動性があります。

■ 運営の考え方
 株式会社等の場合、**経営利益の約35%を法人費**として支払うため、せかのエネルギー会社の利益を税に支払うことになり、この資金を利用することで全額地域還元や地域再エネ開発、行政サービスとの連携に利用していく仕組みを機動的に行うことが、資本効率としても再エネ開発および地域振興としても理にかなっているといえます。よって、今現在、旧地域電力会社と長（契約しているから安心とか、契約をこれから何年間も続けるよりも、地域が主体となった電力やエネルギー創出の会社を創出し、契約を切り替えていくことが地域経済の循環事業には必須と言えます。 ※現在、旧地域電力会社での成約率は、約8.0%になります。

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 27

■ BG及び供給スキーム

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 28

■ 新電力事業の収益構造

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 29

■ 全量を市場調達した場合の8月利益シミュレーション

	6円	7円	8円	9円	10円	11円	12円	20円	30円
売上1000億円規模	2,690	2,099	1,508	917	326	-265	-856	-5,585	-11,490
売上100億円規模	269	210	151	92	33	-27	-86	-558	-1,150

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 30

バイオマス発電は、必要ない!?

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 31

FIITとは？(再生可能エネルギーとは？)

SymEnergy

生態系の恩恵でエネルギーを創出でき続けるもの

発電として・・・

- ・太陽光
- ・風力
- ・水力
- ・バイオマス(木質、有機残渣等)
- ・地熱

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 32

CO2吸収源、山の整備

SymEnergy

CO2の吸収源

(トン/ha・年)樹種別・林齢別炭素吸収量

森林・林業白書平成16年版より

CO2の吸収源として認めらる森林

整備された森林

CO2の吸収源として認められているのは適切な森林経営がなされている森林

整備されていない森林

人の手が加わっていない森林はCO2の吸収源として認められない

樹齢20年を境にCO2吸収量は減少

今ある森林を健全に管理し、CO2をしっかりと吸収する森林を育てることが必要

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 33

森林×エネルギー(バイオマス利用=カーボンニュートラル)

SymEnergy

■一般的なバイオマス発電におけるカーボンニュートラルの考え方

木材を燃焼させるとCO2は発生するが、再び木に吸収されてこそカーボンニュートラル

固定された炭素の有効利用(効率、技術)が重要

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 34

原料(木材)の活用について

SymEnergy

A材からD材まで全て活用する

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 35

日本の豊富な森林資源_2

SymEnergy

蓄積量がピークに

木材需要量 81,722千m³ (平成29年度)
森林蓄積(人工林) 3,308,000千m³

半世紀に2.6倍

木材は毎年成長し、十分な量が利用可能
成長量 約1億m³/年に対し、伐採量は0.3億m³/年

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 36

森林×エネルギー(国産、外材)

SymEnergy

1964年：外材輸入自由化
1970年：変動相場制360円→200円台へ
1995年：フラッシュプライム(100円台)が迫る

国は1950年代後半に植林を奨励して造林面積を拡大させる一方で、木材輸入自由化を進め国産材の利用を低下させた

(出所) 農林水産省「木材需給表」

1964年の外材輸入自由化により自給率が急降下

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 37

日本の豊富な森林資源_1

SymEnergy

国土の68.5%が森林

OECD加盟国において

■森林率では2位

■森林蓄積量に対する年間伐採量の比率では25位

1位	フィンランド	73.1%
2位	日本	68.5%
3位	スウェーデン	68.4%
4位	韓国	63.7%
5位	スロベニア	62.0%

資料：FAO「世界の森林資源2005」(国連環境計画/世界資源研究所)、「FAOの森林資源」(2010年推定)。

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 38

森林×I社材(林業先進国オーストリアと日本の比較)

SymEnergy

森林面積 ⇒ 日本はオーストリアの6.6倍
木材の生産量 ⇒ ほぼ同じ(2000万m³/年)

	オーストリア	日本
面積#1 [km ²]	83,870	377,972 (4.5倍)
森林率#1 [%]	46.84%	68.47% (先述国産1位)
森林面積 [km ²]	39,284	258,797 (6.6倍)
木材生産量 [千m ³]	18,700 (2011年) ¹⁾	18,480 (0.99倍) (2012年) ²⁾
特徴	国土の2/3がアルプス山脈	プレート境界上に位置 急峻な山が多い

資料：FAO「世界の森林資源2005」(国連環境計画/世界資源研究所)、「FAOの森林資源」(2010年推定)。

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 39

☞ 森林×エネルギー（材の需要量の推移） SymEnergy

バイオマス発電、熱利用は、必要か？

↓

- 林業（雇用、山整備、用材創出）
- 地域経済・便益（エネルギー地産化、持続性）
- 森林を守る（CO₂吸収、水源涵養、癒し）
- 電源（安定電力、調整電源、分散電源）

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 56

☞ まとめ SymEnergy

FITを利用する

森林を活かす 人材を生かす エネルギーを地域化

地域の林業事業者

バイオマス発電所 (300kW)
例：1億円（発電収入）

燃料供給事業
例：2100万円（木屑3000t）

木材供給事業
数千万円

1年 → 20年

定常状態
持続可能な地域経済

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 57

☞ 当社事業について SymEnergy

SymEnergy

再生可能エネルギー
・太陽光
・地熱バイオマシー
・風力・小水力
・バイオガス

地域エネルギー会社
・自治体
・地元企業
・地元銀行

エネルギー供給先
・一般家庭
・公共施設
・地元企業
・工場

・農業
・温泉施設
・工場
・倉庫
・養殖

エネルギー代を種別に渡さない

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 58

?

課題

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 59

☞ 廃熱利用なのか？バイオマス熱利用なのか？ SymEnergy

化石燃料は、 日本経済にどのような影響を 与えているのか？

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved.

☞ 質問① SymEnergy

バイオマス発電は何のために 必要か？

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved.

☞ 質問② SymEnergy

バイオマス発電の問題点は どのようなものですか？

まずはご意見をください。

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved.

☞ 質問② SymEnergy

地域新電力の役割は？ 支援 する側の役割は？

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved.

結論① SymEnergy

Volatility (変動性)
Uncertainty (不確実性)
Complexity (複雑性)
Ambiguity (曖昧性)

規則性、生物的

生態系(エコシステム)化にシフト

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 64

結論② SymEnergy

資本主義(成長型社会システム) → 定常型社会システム

定常化へのターゲットは
エネルギー 農業 コミュニティ

現在 → 5年~20年

注意※グローバル化を無視する意味ではない。

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved. 65