

■研究調査レビュー

再生可能エネルギーを利用した自然循環型ライフサイクルの提案
——屋久島ゼロエミッションを例に——

市川 英孝（鹿児島大学法文学部）

1. はじめに

昨年3月11日に起きた東日本大震災は、日本だけではなく世界でのパラダイムシフトを誘因するきっかけとなった。そのひとつが電力に関するものであり、原子力発電依存の見直しは、電力利用が制限されるライフスタイルの変更を余儀なくされることとなった。

これまで原子力発電は低コストであり、企業の経済活動を効率的に行うためには必要不可欠だと思われてきた。ただ今回の原子力発電のリスクが顕在化したことでそれは迷信だったことが分かり、それに代替する手段を見つけださなければならない。原子力発電は大量の電力を発生させるためにはもっとも効率的で適した手段であるのは間違いないが、その量を代替するのは容易ではないだろう。1年が経過した現在、脱原発の方向性は進むだろうし、日本国民がより安全な手段を選択していくことは間違いないと思われる。

そこで本論文では、原子力発電に代替するものとして、再生可能エネルギー活用の可能性を考察し、新しいライフサイクルの提案するために屋久島の例を取り上げる。ベンチマークとなるべく新しい自然循環型のライフスタイルを論ずる。

2. 再生可能エネルギーの活用

福島第一原子力発電所の事故が明らかにしたものは、原子力の危険性だけではない。それに代わりうる発電方法の必要性、さらにはより安心、安全、クリーンな発電方法の探求である。それが再生可能エネルギーである。

再生可能エネルギーには、太陽光、太陽熱、地熱、水力、風力、バイオマスなどがある。これらのエネルギーは、一度利用しても比較的短期間に再生が可能であり、資源が枯渇しないのが特徴である。また自然のエネルギーを使用しており、火力発電のように大量の二酸化炭素を排出することなく、原子力発電のように使用後の核燃料の処理に困るようなこともない。

これらの再生可能エネルギーは、世界各国で利用されている。その利用は各国の地形、風土に合ったものが採用されている。風力発電が発展しているのはアメリカやスペインで、同様に太陽光発電も推進している。日本では水力発電がもっとも多いが、風力発電は地形的な問題で普及していない。そのかわり、国土が海で囲まれていることもあり、海上風力発電の活用を計画している。国際エネルギー機関（IEA）の調べによると、2008年の世界の再生可能エネルギーによる発電量は全体の18%しか占めない。水力発電以外でもっとも規模が大きい発電が風力発電である。

飯田(2012)によると、日本の再生エネルギーの普及状況は水力発電を入れても発電比率は10%程度であり、この10年間変化はないという。またドイツは同じ時期に約3倍の18%へ、スペインの20%と比較するとその活用状況の差が大きい。日本で再生可能エネルギーの推進が遅れる原因は飯田氏によると、1. 支援制度がない 2. 電力会社による送電線の独占 3. 国と自治体による裁量規制の過剰 4. 地域社会との合意不在 だとい

う。1. については、日本において再生可能エネルギーの固定買い取り制度導入が遅れたことである。ドイツやスペインではすでに固定買い取り制度が導入され、Qセルズなどの太陽電池メーカーがシェアを伸ばす要因となった。21世紀当初、シャープや京セラなどの日系企業が太陽光発電のシェアの大部分を占めていたが、ドイツのQセルズやアメリカのファーストソーラーなどがシェアを拡大していったのは、固定買い取り制度を有効に活用したからだろう。しかし現在では、低コストを実現したサンテックパワーやJAソーラーなどの中国系企業が市場を独占しようという勢いである。2. については送電網を独占している各電力会社が壁となり、再生可能エネルギーよりも原子力発電を推進しようとする意向が大きく影響しているだろう。3. は旧来の日本型システムの弊害である。再生可能エネルギーを利用しようとする際、多くの規制によって、その活用が妨げられる。例えば、地熱エネルギーを活用しようとする箇所多くは、国立公園の管理下に置かれており、積極的に利用することができない。利用するには国や県、市町村などの許認可を得る必要があり、ときには複数の自治体へ申請を出さなければならなくなるだろう。4. については、歴史的に水利権の問題は地域の大きな関心事である。現在でも水力発電を設置しようとする際には、川下でその水を利用する水利権者にも許可を得なければならないこともあるだろう。その労力を考えると、費用対効果が必ずしもいいとはいえないだろう。許可を得るには再生可能エネルギーの認識を浸透させる必要があるだろう。再生可能エネルギーの利点は自然に優しい、クリーンなことが最大のメリットである。そのことが理解できない、水利権者にとっては、自分の権利が侵害されることを恐れてしまうのだろう。

このように、日本において再生可能エネルギーが浸透しない理由はいくつかあり、ほかにも存在するだろうが、やはりもっとも大きな理由は再生可能エネルギーへの理解不足だ

ろう。再生可能エネルギーのメリットはそのエネルギーを発電で利用しても、そこで使用したものはなんら汚されることなく再度利用できる点である。つまり再生可能エネルギーは半永久的に利用できるエネルギーなのである。

3. 大規模発電依存のライフスタイルからの変化

Nicolas.G.Carr(2008)によると、19世紀後半、各家庭が自家発電を行い、電力需要に対応していたのが、大規模発電装置の開発と送電インフラの発展によって、各需要家は大型発電施設に依存する現在の姿に変化していった。規模の経済により、電力価格は安くなり、多くの電化製品が生み出される。従来の発電システムに依存するライフスタイルは、低コストの電力により享受できるメリットを最大限活用する形で進化してきた。この前提は、電力は必要とするだけ使用でき、自分の生活を豊かにするために電力の利用量を気にすることはない。経済的発展が永続する限り、必要とする電力量も右肩上がり増大してきた。それにより、電力におけるさらなる規模の経済が進んでいくが、それが意味することは、大規模な発電施設(その多くが効率的に発電できるといわれる原子力発電を意味する)の建設促進である。

現時点ではこの逆の流れになり、今後は発電が少量であっても、各家庭で必要とする電力を生み出せる、電力会社に依存しない形へと向かっていくだろう。それを可能にするのが再生可能エネルギーといえ、その発展の可能性を述べていきたい。

4. 鹿児島での電力事業の歴史

鹿児島の電力事業は古い。元来薩摩藩が進歩的な欧米技術の導入を図っていた。『かごしまの電力史』によると、薩摩藩 29 代藩主島津忠義公の時代、島津家の別邸である磯庭園では、落差 35 メートルの滝を利用した水力発電所があった。これは直流エジソン・ダイ

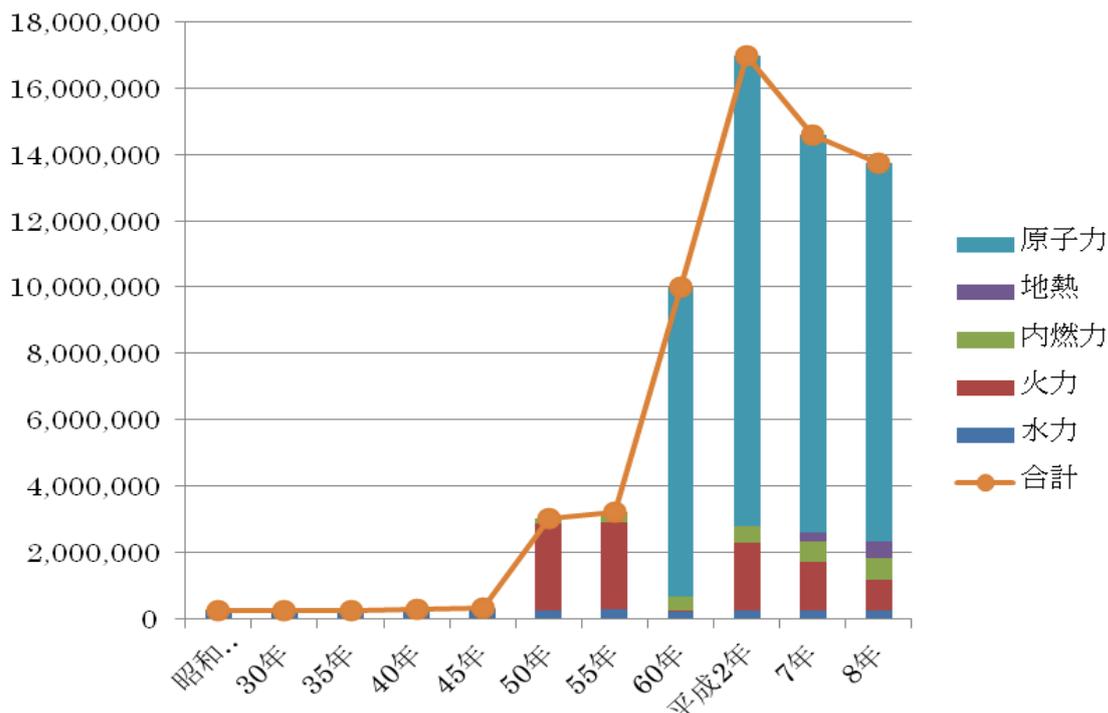


図1 鹿児島の電源別発電電力量

ナモによる 5kW の発電力で、白熱灯 130 個を点灯したという。また 28 代藩主島津齊彬は、1857 年磯庭園の石灯ろうにガス管を通して点灯させた。これは日本初のガス灯である。これに対して世界の電力事業はすでに大きな動きができていた。1878 年にはエジソンが電灯会社を設立し、1851 年には“バーデンの水車”と呼ばれるアメリカで最大の工業用水車が利用されている。これはヘンリー・バーデンによって、ニューヨーク北部の鉄工所そば

に巨大な中央ハブから何本もの太い鉄のスポークが放射状に突き出しているもので、高さ 60 フィート、重さ 250 トンの巨大機械は、ワイナントスキル川の急流を受け、最高速度で 1 分間に 2 回転半し、五百馬力を生み出した。これらの世界的な動きからすると、まだ鹿児島はたいしたことがないように思われるが、この時代日本ではやっとう東京や横浜で電灯が市街に設置され始めたことを考慮すると、非常に先鋭的な動きだといえる。

年度	水力	火力	内燃力	地熱	原子力	(千kWh) 合計
昭和26年	225,605	11,656	465	0	0	237,726
30年	244,645	0	3,378	0	0	248,023
35年	239,431	0	3,225	0	0	242,656
40年	255,195	0	18,528	0	0	273,723
45年	275,322	0	34,833	0	0	310,155
50年	249,761	2,602,951	178,849	0	0	3,031,561
55年	282,525	2,607,611	313,945	0	0	3,204,081
60年	212,658	49,446	391,800	0	9,355,869	10,009,773
平成2年	255,563	2,027,809	493,712	0	14,207,341	16,984,425
7年	245,078	1,474,866	616,354	268,923	11,962,477	14,567,698
8年	232,608	949,276	636,927	494,113	11,429,183	13,742,107

表1 鹿児島の電源別発電電力量(『かごしまの電力史』より筆者作成)

鹿児島における発電は、その山間地区に囲まれている地形からその多くが水力発電であった。水力発電は初期の建設費用が高額になるため、開発資金の工面に困難をきたしたというが、明治30年以降、石炭価格が上昇することで、発電事業においてその主役は火力から水力へと変化していった。それにとともに、近距離送電が行われるようになった。大正2年には全発電電力の63%が水力を占めたという。

表1は昭和期以降における鹿児島県下の電源別の発電量を表にしたものである。そして図1にこの表をグラフにした。水力発電はほぼ変化なく、火力は大きなばらつきがあるのに対し、原子力は昭和60年以降川内原子力発電所の稼働により最大の発電量を誇るようになる。やはりその規模は時代を明確に反映するものであるが、今後はその流れは変化していくだろう。日本経済が成長するにつれ、発電量も大幅に拡大していく。地熱発電が平成7年から、そしてここにはないが、現在では太陽光発電の普及もめざましい。このように、鹿児島県下においても今後の再生可能エネルギー利用の拡大は予想され、原子力に代替する存在が期待される。

5. 屋久島での水力発電

屋久島は周囲132km、面積503km²の日本で5番目に大きな島である。林芙美子は著書『浮雲』において、「屋久島は一月に35日の

雨が降る」と記したように、非常に雨が深い地域である。自然環境に恵まれた屋久島では、これらの雨は山岳条件により発生している。この豊富な水量を利用した水力発電が屋久島における発電の多くを占めている(表2)。そして表3は屋久島における電力消費量をまとめる。

『鹿児島県の電力史』によると、豊富な雨量と離島という地理的不便により早くから水力発電の計画がされてきた。歴史的には大正5年、鹿児島電気が安房川の水利権を取得し、肥料の工場を計画したが実現はしなかった。大正13年、屋久島水力電気が設立し、2年後嶽野川発電所(出力150kW)が完成し、一湊・永田・吉田地区に一般電灯が供給された。戦前の大型水力発電の計画では、昭和10年ごろに逓信省(現在の総務省)が安房川の調査を行い、東洋金属が軽金属製造を行うための工場を建設する案があった。この工場の電源として鹿児島県営で安房川に3地点50,000kWの発電所建設が計画されたが、朝鮮の鴨緑江水豊発電所の完成にとともに、それは立ち消えになった。また戦時中旧海軍省による航空燃料の生産目的での発電港湾設備に、1億5千万を投入する計画もあったが、終戦で廃案となる。そのため昭和24年の水力発電はわずか4地区385kW、電灯1,530灯のみであった。戦後屋久島の水力発電は発展していく。昭和28年、屋久島電気興業(現在の屋久島電工)によって千尋滝発電所が完成し、昭和35

年には安房川発電所が完成した。現在では表2にある4つの水力発電所と一つの火力発電所によって、屋久島島内の電力はほぼまかなわれている。宮之浦火力発電所は、基本的には稼働していない。水力が不足する際の緊急的措置のためだけに稼働する。屋久島で電力を供給するのは九州電力ではなく、民営の屋久島電工がその責任を負っている。



図2 屋久島全体図

発電所名	所在地	種別	許可出力 KW	発電機			年間発電量 MWH	設置者
				容量 KVA	電圧 KV	個数		
宮之浦火力	宮之浦	内燃力	24,750	6710	3.3	1	10,493	屋久島電工
				7000	3.3	1		
				15000	6.6	1		
嶽野川	永田	水力	160	180	6.6	1	883	九州電力
安房川第一	安房	水力	23,200	14000	6.6	2	305,242	屋久島電工
安房川第二	安房	水力	34,000	19000	11	2		
千尋滝	安房	水力	1,300	×	6.6	1		
口永良部島	口永良部島	内燃力	400	250	3.3	2	625	九州電力

「×」表示は、誘導発電機のためKVAは無し

表2 島内発電所一覧(平成19年度鹿児島県統計年鑑より筆者作成)

区分	年度	平成17年度		平成18年度		平成19年度	
		契約口数	使用量	契約口数	使用量	契約口数	使用量
電灯		8,605	30,111	8,685	30,212	8,732	30,659
業務用電力		352	3,041	338	3,002	347	3,103
低圧電力		698	7,910	691	6,681	665	6,365
高圧電力甲		81	19,576	85	22,536	84	24,112
総数		9,736	60,638	9,799	62,431	9,828	64,239

単位:口、MWH

表3 屋久島における電力需要量

(種子屋久農業協同組合、安房電気利用組合、九州電力、電気船舶貸料より筆者作成)

表2と3から、鹿児島での発電量は需要量の約5倍あり、まず電力供給が滞ることは考えられない。つまり水力発電で島内の電力がまかなわれている屋久島の環境は、再生可能エネルギーの割合を高めよとしている日本のモデルになるだろう。屋久島では水力発電の余力分を有効活動し、離島としてのデメリットをメリットに変えていくよう進める必要がある。

次章では、その余剰電力を有効活用すべく、活用方法を考えていく。

6. 電気自動車の活用

屋久島は豊富な水量から発生する水力発電等により、島内のほとんどの電力をまかなうことが可能である。ガソリンの供給に関しては、離島という地理的デメリットにより、本島のガソリン価格よりも約2割高い。われわれが試算した金額によると、ガソリン車の軽自動車の燃費が1kmあたり5～7円である

のに対し、電気自動車の燃費は1kmあたり3.25～4.06円前後となる¹⁾。ガソリンを電気代替することが可能になれば、島民の経済的負担も減少でき、さらにCO²フリーならびにゼロエミッションの実現に大きく前進すると考える。

そこで市川、白城(2012)の研究から、屋久島島内すべての自動車に電気自動車に代替されることを想定し、水力発電でまかなうことが可能であるのか、その際の必要電力を求めてみる。三菱i-MiEVで計算する。16kWhの電力で100km走行²⁾したとすると、1kWhあたり6.25km走行可能である。そして平均的な屋久島島民の1日の走行距離が20kmとし、必要とする電力量は3kWhと産出できる。1ヶ月で90kWh、1年だと1080kWhが必要電力量となる。表2、3より屋久島島内の水力発電の余剰電力は、241,886MWhであり、これとi-MiEVの年間使用電力量から計算すると、223,968台分の電力をまかなえる計算である。『平成20年

度版統計やくしま』によると、平成20年度の乗用車数は3012台、軽自動車四輪が5752台であり³⁾、計8764台となる。現状でも余剰電力の約3分の1で屋久島における自動車の燃料がまかなえるとシミュレーションできる。

多くの屋久島島民は、遠くても往復30分以内で用件を済ますことができる。距離も20キロ以内圏内が活動範囲となる。ガソリン車と比較し電気自動車は一回のフル充電での走行距離が短い、それでも屋久島においては充分と考えられる。都市と比較して高額なガソリン代との対比で電気代を考えても、非常に経済的な乗り物であると理解できる。そのためにも、屋久島での電気自動車普及を促進させるべきだと考える。

7. 屋久島における電気自動車普及の現状と展望

平成22年7月に鹿児島県が屋久島島民に対し、電気自動車購入者へ補助金を出した。当初予定していた数には達しなかった模様である(50台の予定に対して46台の申請実績。9月より第二次として20台分の申請を受付)。現実には、実際のガソリン軽自動車の3倍以上する価格で、国と鹿児島県の補助金を合わせても、2倍の価格では、ゼロエミッションを目指すといういくら崇高な理想であっても、現実には購入は難しいのではないだろうか。しかし、上記でも述べたように、屋久島における再生可能エネルギーの利用は非常に現実的であり、屋久島以外の地域ではこのような環境は実現困難であると考えられる。世界自然遺産に登録され、ゼロエミッションを目指すのであれば、電気自動車がコスト的にも、環境配慮においても屋久島が今後目指す目的と合致したものであることをしっかり島民に周知徹底することは必要だろう。もちろん自動車メーカーのさらなる技術革新で、電気自動車の生産コスト低減を達成する必要がある。しかしこの要素に関しては、受動的であるため、積極的な活動として行政機関のさらなる自然維持に対する啓蒙活動や費用に対する支

援などの施策を充実するなど、観光が大きな産業である屋久島においては、電気自動車普及促進による環境保全、CO2フリーの島というイメージは必ずプラスにつながるだろう。これまでの議論を踏まえ、屋久島における自然循環型ライフスタイルについて考察していきたい。

8. 新しい自然循環型ライフスタイル

豊富な水量を活かした水力発電により、潤沢な電力がまかなえ、CO2フリーならびにゼロエミッションの実現が可能である屋久島に対して、鹿児島県は他の地方自治体よりも電気自動車普及への補助金を予算組みしている。しかし、先にも述べたように第一次の申請件数が予定を下回る現状、まだ電気自動車が屋久島において普及する環境が整っていないと考えるのが適正だと思われる。これまで電気自動車を取り巻く環境を述べてきたが、どのような要素が不足し、改善されるべきであるのか？これらの問題点が解消されれば、屋久島において電気自動車は普及し、CO2フリーならびにゼロエミッションが実現するだろうか？最後に解消すべき問題点とそれによる電気自動車普及の可能性を述べる。

本論文そして市川、白城(2012)、ならびに各種資料から、屋久島において電気自動車が普及する利用環境が成立すると考えられるが、まだ対応を取らなければならない点も存在する。ちなみに以下が普及を阻害する要因である。

- (1)同等のガソリン車と比較した高額な販売価格
- (2)島内でのインフラ設備、つまり充電設備不足
- (3)電気自動車に対する島民の理解不足
- (4)既存産業への影響、新しい産業の創出

(1)の解消は、現時点では国および地上自治体による補助金である程度の負担軽減にとどまっている。もちろん自動車メーカーも技術革新、プロセス・イノベーション

等により販売価格を低減し、一般消費者に大きな負担なく販売できることが目的となるだろう。

(2)の解消は、充電設備に対する補助金を与えるなどの施策があるが、個人の利用者に対しては、100Vの家庭用電源で充電できるような電池であったり、電池が小型化、軽量化され、必要なときに交換できる、そして電池技術の向上により航続距離の延長が必要になるだろう。しかし本論文で行ったシミュレーションでは、水力発電の余剰電力でも十分島内の自動車の使用電力をまかなえる、余計な火力発電を動かすことなく代替できる点は、屋久島島内の自動車が電気自動車に置き換わる上では、非常に貴重なデータであるといえる。

(3)屋久島島民における65歳以上の割合は28.7%である⁴⁾。また普通乗用車と軽自動車の保有台数がほぼ同じであり⁵⁾、軽自動車であるi-MiEVが購入される環境は存在すると思われる。しかし、途中で電池切れを起こす不安であったり、充電の仕方に対する不安などの心理的側面を解消できない状況では、電気自動車の多くのメリットを述べたところで、購入への働きかけにはならないだろう。島民への電気自動車に対する啓蒙をしっかりと行う必要がある。しかし本論文で述べたように、屋久島における自動車の使用環境は非常に限られたものであり、多くの島民にとって、電池切れを起こす可能性は、屋久島でガソリン切れを起こす可能性と同様ほぼゼロだといえる。毎夜充電をしていれば、電池の不具合などでないかぎり、日中の電気自動車利用で電池切れを起こす可能性はないといえる。

(4)電気自動車が普及することで従来の産業、企業に悪い影響を及ぼす可能性がある。例えば、電気自動車普及によりガソリンスタンドは必要なくなっていくだろう。また従来の整備工場も電気自動車に

対応する必要がある、整備工が必要とされる技術は内燃に関するものではなく、電装系のもに变化するかもしれない。原子力発電の再稼働が困難な状況であり、電力料金の上昇と計画停電を要求される可能性があるなかでは、屋久島での水力発電の可能性は多くの企業にとって垂涎的になるのではないか。これまで離島ということから1次産業や観光業以外のめぼしい産業が発達せず、若者が職を得るために都会へ出てしまう現状だったものが、豊富な水力と電力危機を踏まえ、新規企業の進出を積極的に目指すべきではなかろうか。都会から離れるデメリットはあるが、現在危惧されている大都市圏の環境を鑑みても、屋久島へ進出するメリットが企業には存在するのではないか。それにより、多くの島民にとって新しい自然循環型のライフスタイルがもたらされるだろう。

9. おわりに

本論文では再生可能エネルギーを利用し、新しいライフスタイルの創造について考察した。再生可能エネルギーへの渴望は昨年3月11日の福島第1原子力発電所の事故以来、その高まりを日々増している。これまでは太陽光や風力、地熱などを利用した発電はいくつか実施されてきた。特に太陽光は国、自治体の施策としてここ数年増加してきている。ただ日本では地域独占の電力会社により、その送電網を独占されており、発電方法に関してはもっとも規模の経済と費用対効果の最大化を考慮した方法により決定されたと考えられていた。それに対してサービスの受容者である地域住民は、コストがもっとも低いことを第一として期待してきたことは間違いない。それらがマッチした形が原子力発電だったのかもしれないが、今後それに期待することはできない。日本のほとんどの原子力発電が停止されている⁶⁾状態で、今後地域住民が迫られる対応は計画停電か積極的な節電である。

原子力発電の再稼働が困難である中、サービス受容者である地域住民はそれらを受け入れざるをえなくなるだろう。しかしそれを避ける方法はないのか考えるとそのひとつは再生可能エネルギーの活用だろう。それらの自然エネルギーは発電施設一つあたりの発電量は原子力発電所のそれと比較すると微々たるものだが、その利用により自然に負荷を与えることはない。再生可能エネルギーを活用した発電方法はCO₂をほとんど排出しない。一施設あたりの発電量は非常に小さいものだが、利用できる場所は日本ではいたるところにある。もちろん太陽光発電は各家庭レベルで可能である。温泉が湧くところでは地熱発電の利用が考えられる。また中山間地が約65%を占める日本国土では、古くからも水力発電が活用されてきたように、可能な場所も多くあるだろう。本論文では水力発電を主に取り上げたが、水力発電でのメリットは利用した水を汚すことなく、さらに一つの水域のなかで複数の利用が可能である。デメリットとしては、田畑で水を利用する人々にとってはその水利権は非常に敏感なものであり、利用するためには多くの水利権者の許可をとる必要がある。また各自治体への申請も非常に煩雑である。しかしこの状況下、水力発電の有効性を再認識し、これまでの発電方法の代替としての水力発電を見直す契機となるのではないだろうか。

屋久島を例に挙げたのは、その特殊な環境、年間の降雨量が豊富でありそれを活用した水力発電により島内の電力を賄うことができるからである。余剰電力を有効活用するための手段として電気自動車ガソリン車に代替された場合を考慮した。屋久島は世界自然遺産に登録されていることから、自然保護、維持を前面にアピールしてきている。島のほとんどを森林で占めており、CO₂フリー、ゼロエミッションを達成できればその存在価値をより高めることが可能だろう。そのためにもガソリン車が電気自動車に代替され、CO₂を排出しなくなれば自然環境の保護に大きく役

立つだろう。また離島であるがためガソリン価格は日本本土よりも約2割高く、エネルギーが電気に変われば島民にとって大きなメリットとなるだろう。屋久島ではすでにその環境が整備されている。日本全土でこれからその環境を整備しようとしているなか、このことは大きな優位を形成できると考えられる。また屋久島島内では小規模の水力発電が実施され始めているが、屋久島が持つその潜在力からするとほとんどゼロに近いと考えられる。いたるところで川や滝がある環境で、水力発電を利用できる場所は非常に多くある。それらを利用し、住民単位で電力を融通できるようになることは、日本だけでなく世界がこれから目指すべく循環型の電力発電・供給システムのモデルとなるだろう。これまで自然を破壊する形で発電施設を建設してきたが、今後はより自然を利用し、共生する形で発電施設を考えていくべきだろう。

電力を発電し有効に活用すべく、そのシステムを提案することを本論文では追究してきた。しかしまだまだ具体性がともなうところまでは到達できなかった。今後は多くの地域で再生可能エネルギーが利用されることで、より効果的な循環型エネルギーシステムが構築されるだろう。そのためにも再生可能エネルギーが利用される環境を観察し続け、それらがつながるようなシステムを考察していきたい。

注

- 1 三菱自動車のHPより、1回の充電は16kWh、冷暖房使用時の走行距離が約100km。1kWhあたりの電気代を20.34円で計算する。深夜電力(1kWhあたりの電気代を6.74円)だと1kWhあたりの電気代は1.07~1.34円となる。
- 2 カタログなどのパンフレットでは1回のフル充電で120km以上走行可能ということも書かれているが、冷暖房の使用や、一般人の利用を考えると現実的なデータを得ることからもこのような条件が最適

と思われる。また、私が乗車、運転した経験からもフル充電で 100km 走行くらいが目処で充電を必要とすることからも、このような条件でシミュレーションを行う。

- 3 内訳は、乗用車の普通車 783 台、小型車 2203 台、乗合 26 台。軽自動車四輪の乗用車が 2829 台、貨物 2923 台となっている。トラックは含まれていないのは、現時点の技術では大型車が電気自動車に代替される可能性は非常に低いので除外している。もちろん当論文では、普通乗用車を電気自動車に代替されたケースを想定しているが、だからといって、それにより屋久島においてすべてのガソリンが不必要になるとは仮定していない。
- 4 平成 20 年度住民基本台帳年報より
- 5 『平成 20 年度版統計やくしま』熊毛支庁財務課資料より
- 6 平成 24 年 5 月 5 日に北海道電力泊原発 3 号機が定期検査に入ることで、日本国内で稼働する原子力発電はゼロになる。

参考文献

- 市川英孝 白城信彦(2012)『屋久島での電気自動車普及の可能性—電気自動車をもたらす新ライフスタイル—』, 経済学論集 鹿児島大学法文学部, No.78, pp.101-116
- 季刊地域(2011)「特集いまこそ農村力発電」『現代農業』AUTUMN2011, No.7, pp.6-65
- 九州電力株式会社鹿児島支店(1998)『かごしまの電力史』平成 10 年 6 月
- 飯田哲也『再生エネルギーの実力は 普及進めば価格も低下』日本経済新聞朝刊 2012 年 4 月 15 日 pp9
- Nicholas.G.Carr(2008)『クラウド化する世界』村上彩訳 翔泳社 2008 年 10 月 9 日
- 『平成 20 年度版統計やくしま』熊毛支庁財務課資料