

AA313

大洋州地域における JICA による国際協力の取組みについて

国際協力機構フィジー事務所 天池麻由美*

1. はじめに

独立行政法人国際協力機構（JICA/ジャイカ）は日本の政府開発援助（ODA）の実施を担う機関として、およそ150の開発途上国における経済・社会開発や復興に携わっている。青年海外協力隊による人から人へ伝える活動や、道路や病院といった公共インフラ整備など事業内容は多岐にわたり、主な事業形態は次のとおり。

- 技術協力：日本の技術や経験を伝える専門家の派遣や、研修員の受け入れ
- 有償資金協力：開発途上国の国づくりに必要な資金を長期返済・低金利で貸し付け
- 無償資金協力：所得水準が低い国を主な対象として返済義務を課さない資金の供与

2. SDGs 達成への貢献に向けて

本題に入る前に今回のシンポジウムのテーマである SDGs に関する JICA の取組みについて紹介したい。SDGs が目指す「誰一人取り残さない」持続可能な世界の実現は、JICA が目指す「人間の安全保障」（すべての人々が尊厳をもって生きる権利が保障された社会）と「質の高い成長」（包摂的、持続可能性、強靱性を備えた成長）の実現と親和性が高い。

JICA は SDGs 達成への貢献に向けた取り組み方針を策定し公開している。その取り組みにおいては、日本や JICA が有する経験や知見を活用し、相手国自身が自立的に開発を進められるように留意している。また、SDGs では複合的な課題に対し、総合的かつ長期的な取り組みやターゲット間での相乗効果を生み出す取り組みが求められていることから、企業、自治体、大学、NGO/NPO など多様なアクターとの連携強化を通じて、新たな領域やイノベーションにも取り組むこととしている。

SDGs の前身である MDGs（Millennium Development Goals）は主として開発途上国向けの目標であったが、SDGs は全ての国が取り組むべき目標とされている。JICA は従来の開発途上国に対して日本の知識や技術を移転するという一方通行の発想だけではなく、開発途上国での活動経験や人材を日本の地域活性化や国内の課題解決につなげる取り組みも現在行っている。

3. 大洋州地域における課題

大洋州地域において、JICA が協力対象とする国は14カ国あり、その人口は合わせて約1,150万人、国土面積は約53万km²である。そのうち10カ国に JICA は拠点を設置して活動している。

大洋州が抱える課題はさまざまであるが、その特性として次の4つが挙げられる。

- 狭小性
大洋州の多くの国々は国土が小さく、人口が少

ない。一方で、都市部には仕事や教育等の機会を求めて人口が集中し、廃棄物処理や安全な水の供給不足といった問題が発生している。また、人口が少ないために規模の経済が働かない。

- 隔絶性
大洋州の国々は広い海洋に国土が分散している。都市部に人口が集中しているが、島々にも人が点在し、公共サービスを広く行き渡らせることが困難である。
- 遠隔性
国際市場から遠いために食料や燃料が価格変動の影響を受けやすい。最近のウクライナ情勢により燃料や食料は世界的に上昇を続けており、そうした影響もさらに大洋州地域の人々の生活を圧迫している。
- 海洋性
広大な海に囲まれ自然災害の影響を受けやすい。国土面積は日本の約1.4倍であるが、排他的経済水域（EEZ）は日本の4倍以上の面積を有する。海面上昇による高潮や浸水被害を受けやすい環境にある。

4. 日本と大洋州地域との関係

地政学的関心の高まりから大洋州地域が最近注目されているが、日本と大洋州地域は、太平洋に位置する島国同士であり、歴史的なつながりが強い。かつて日本の移民政策により大洋州の島々に渡り、その子孫が現在も暮らしているといった繋がりもある。

また、大洋州の海域は、日本にとって重要な物資輸送ルートとなっており、大洋州の地域と国の安全性向上は日本の経済の安定にもつながるものである。さらに、日本は大洋州の国々から、さまざまな資源を輸入して日々の生活が支えられている。そのため、大洋州の自然を守ることは、日本に住む人々の生活を守ることにもつながる。

5. 太平洋・島サミットと JICA による取組み

日本政府は1997年から3年ごとに太平洋・島サミット（PALM）を日本で開催し、大洋州地域が抱える課題や解決策について首脳と議論している。2021年7月の第9回太平洋・島サミット（PALM9）はコロナ禍により初めてオンラインで開催され、PALM9の成果として、向こう3年間に共同で取り組む5つの重点分野が発表された。各重点分野と JICA による取組みについて以下に述べる。

- ① 新型コロナウイルスへの対応と回復
医療体制が脆弱な大洋州においては重症化リスクの抑制や保健医療システムの強化が課題となっている。JICA は保健医療施設や設備の整備、人材育成、重症化リスク要因である生活習慣病

対策への協力を実施している。また、経済回復に向けて円借款による財政支援を実施している。

② 法の支配に基づく持続可能な海洋

海洋資源を将来にわたり活用するために、大洋州地域の広大な海域を適切に管理し、資源が枯渇しないよう環境を整備することが課題である。JICA は外国漁船による違法漁業取締りや沿岸資源管理のための人材育成や、海洋環境保全の観点からも海洋プラスチック流出防止を含む廃棄物管理に取り組んでいる。

③ 気候変動・防災

気候変動による自然災害の被害が年々深刻になっており、対応力強化が課題となっている。JICA は被害を最小に抑えるための防災体制の整備等の適応にかかる協力に加え、緩和策として温室効果ガス削減に向けた再生エネルギーの導入促進、森林資源管理を通じての炭素吸収源の保護を支援している。

④ 持続可能で強靱な経済発展の基盤強化

経済発展のためには貿易投資の促進や、投資環境を支えるインフラ整備が欠かせない。JICA は地域のつながりを強化する交通や情報通信のインフラ整備や貿易投資を促進するための産品開発の協力を実施している。

⑤ 人的交流・人材支援

大洋州地域と日本との友好的な関係を継続し発展させるためには人的交流や人材育成が重要である。JICA は大洋州各国から研修員や留学生を受け入れているほか、日本からはボランティアを派遣して地域に根ざした協力を実施している。

6. おわりに

新型コロナウイルスの影響により、国際協力の現地での活動の多くは中断もしくは停滞せざるを得なかったが、その間も気候変動による影響や自然災害は発生しており、2022年1月にはトンガで海底火山が噴火し国民の多くが被害を受けた、海面上昇の危機で知られるツバルやキリバスでは最近、干ばつが深刻な状況となっている。現地の課題やニーズに応えるべく、引き続き取り組む所存である。

参考資料

- 1) SDGs 達成への貢献に向けて：JICA の取り組み（JICA SDGs ポジション・ペーパー）
https://www.jica.go.jp/aboutoda/sdgs/ku57pq00002e2b2a-att/JICA_torikumi.pdf
- 2) 太平洋・島サミット（外務省）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/ps_summit/index.html
- 3) Dive into the Blue Pacific ―大洋州14の国々におけるJICA の取り組み―
https://www.jica.go.jp/publication/pamph/region/blue_pacific.html

AA314

[招待講演] 種子島における Co-learning による人と知の循環

(鹿大工)○佐藤 南帆・(鳥環大環)下江 信之介・
(芝浦工大工)○谷田川 ルミ・栗島 英明・
(千葉大社)倉阪 秀史・宮崎 文彦・(東大未来ビ)○尾下 優子・
(東大未来ビ/東大総括プロ/東大院工)(正・修習)菊池 康紀*

1. はじめに

改正地球温暖化対策推進法において地方創生につながる再エネ導入の促進が盛り込まれるなど“地域におけるイノベーション”が必要とされているが、特定の学術分野だけで到達できるものではなく、要素技術、技術を組合せた技術システム、それを活用する社会・経済システム、など、異なる層を跨いだ研究・開発が必要といえる。本講演では種子島を例に、地域でイノベーションが起こるような雰囲気(エコシステム)創りを紹介する。ここでイノベーションとは、“革新的”という意味とともに、既存のものの“新結合”という意味を含めている。

2. 種子島における取組と Co-learning

種子島は「課題先進国」日本の中で、さらに課題が先進して顕在化している島嶼地域の1つであり、島外から輸送されるガソリンや軽油など化石燃料コストが、リットルあたりで30円～50円ほど高いなど、課題が先進している。一方、太陽光やサトウキビをはじめとし、様々な地域資源が入手できる地域でもある。2000年代前半より、化学工学系の研究者・技術者を含むグループが、地域資源を活用するプロジェクトを始めている。新しい地域システムへと変革するためには、地域が取りうる選択肢を組み合わせ、地域の将来ビジョンへ向けたシナリオ計画を行っていく必要がある。このとき、ライフサイクルアセスメントや産業連関分析などを用いた技術やシステムの価値の可視化が必須である。また、真に地域にとって魅力ある将来ビジョンとなっているかが大事であり、その情理(Narrative)に基づくシナ

リオが必要である。¹⁾

これまでの取り組みから明らかになっている変革への障壁として、例えば地域側は、新しい専門知に対する情報不足や警戒感、失敗への危惧からくる先例主義や変革を担う人材の不足があり、大学・企業側でも、地域の知見・経験・慣習(地域知)への不十分な配慮、研究者・組織間での情報共有・連携不足などがある。こうした課題を解決し、カーボンニュートラル後の地域のありたい姿である「ビヨンド・“ゼロカーボン”」を目指すためには、地域側も大学・企業側も変わる必要がある。まずは、産学公の対話・交流により、専門知と地域知とお互いに学び合い・共有(Co-learning)し、地域のビジョン・シナリオを共創し、それを実践できる手法や場、つながりを生みだす地域実証と一般化が必要である。同時に、変革を担う人材を地域側も大学・企業側も育成する必要があるが、それは従来の成功例によく見られる類まれな能力を持つキーマンではない。各地域が自律的にビヨンド・“ゼロカーボン”を実現するためには、「一定程度の専門知や地域知、情報分析能力、バックキャスティングでの思考・判断力を有する『一般の人』と、「地域に学び地域に貢献する研究人材」という「Co-learning 人材」を多く育て、彼らが自律的に Co-learning による変革を進めることが必要である。(図1)

3. 種子島における人材育成「未来ワークショップ」

3. 1. 概要

2014年より中学・高校における特別授業や、中高生と地域の将来を考えるワークショップなどを開催してきた。さらなる体系的な人材育成を目指し、2018年より、将来の地域を担う若手世代の持続可能な地域社会実現に向けた知識と態度の育成を目指すため、地域の中高生を対象とした「未来ワークショップ」を実施してきている。「未来ワークショップ」とは、地域の将来を担う中高生に、このままの傾向が続いた場合の2050年の地域の姿(未来カルテ³⁾)を伝え、未来市長の立場から現在の(リアル)市長に政策提言をしてもらうワークショップである。2020年度より、2050年の脱炭素に向けたカーボンニュートラルシミュレータの体験を追加し、将来の地域課題と脱炭素の同時解決を考える「脱炭素・未来ワークショップ」となる。種子島は一つの事例地域であり、他の地域を含めて「未来ワークショップ」を中心



図1. 中長期にわたる「人を育て・地域を変える」基盤づくりとその実証(実施・追跡・評価・改善)²⁾

とした教育プログラムの開発と実践を行っている。種子島では特に2021年度入学生より、正課である「総合的な学習/探究の時間」で実施する3年間の教育プログラムが完成している。

3. 2. 取組の成果：参加者視点

本稿筆頭著者は、実際に種子島の高校生として当該ワークショップ(WS)に参加した。高校時代から当該WSなどへ参加し始めたが、参加する前までは種子島の閉鎖された空間で暮らしていたこともあり、目に見えることしか知らなかった。しかし、WSへ参加したことで、他の地域と比較して考えることができ、種子島は課題先進地域であるということ、だからこそ自分たちの地域は注目されていて最先端の島になれる可能性があること、を知ることができた。このWSを通して、漠然としていたが、知るだけではなく行動につなげていきたい、種子島を先導したい、という意味を持つことができるようになった。そこで、現在学生団体「のらねこ」を有志らと立上げ、大学生という自由な期間に、大学の学びや一人一人の興味を絡めつつ、種子島に少しでも貢献できないかと活動している。「のらねこ」は昨年度から立ち上げられた団体で、同じようにWSによって種子島に興味を持ったり、何か行動したいと思ったりした大学生が参加している。これまでは種子島に大学がないこともあり、大学進学後は皆ばらばらの地域に行きそれぞれの道を歩むことが当たり前だった。しかし、「のらねこ」の活動によって、場所は離れていたとしても、種子島出身の大学生として共通の目的のためにみんなで話し合い活動をしている。これにより、人との繋がりはもちろん故郷である島ともつながり続けることができている。

これらの実績を通じ、中高生を対象とするWSは、中高生が種子島の現状を知ったり興味を持ったりするのはもちろんのこと、親やその周囲の人までもが子供から話を聞くことで興味を持つきっかけになったといえる。このように、人から人へと興味や関心が輪となって広がっていき、結果的に種子島全体の意識を変えていくことにつながると考える。

3. 3. 取組の成果：実施者視点

持続可能な地域社会をテーマとして、新学習指導要領で求められる資質・能力を整理し、教育目標を設定した。これを基にした質問紙を作成し、ワークショップの前、後、半年後の三時点で教育効果の定着を測定している。結果として分かっていることは、まず単発のWSによる教育効果は、一時的、限定的であるという点である。継続的に教育プログラムに入れてさえ、半年後には一定の低下がみられている。また、「思考・判断・表現」「学習意欲」「地域貢献意識」については育成と定着がうまくいっているが、「知識・技能」については、WS直後の伸びが定着しないことも分かっている。持続可能な地域のための人材育成としては、正しい知識を持つことも重要なため、「知識・技能」の定着に向けた教育内容、教育方法の工夫が必要であるとい

える。さらに、単発のWSではなく、学校教育の正課に組み込むことで継続的な効果が得られる可能性がある。

4. まとめ

本稿においては主に中高生向けの「未来ワークショップ」について説明したが、種子島では、地域ビジョンについて、大学・企業側の持つ知識・技術と地域側の持つ知識・経験を互いに学び合い、2050年に向けたビジョニングとアジェンダの素案を作成するためのワーキンググループを立ち上げ、推進している。このワーキンググループは、本拠点に参画する大学・企業、地元の自治体・企業・NPO・各種団体、島出身の大学生で構成されており、知識・技術・経験の学び合いによる情報共有と討議を通じ、地域の未来ビジョニングを行う「ゼミ・ワークショップ方式」で実施している。また、グラフィック・レコーディングやビジュアルファシリテーションの手法を導入しながら、Co-learningを展開している。地域が自律的にビヨンド・“ゼロカーボン”を実現するために、多世代間が共創できる雰囲気づくりが不可欠である。

イノベーションに必要な技術や組織が、変わろうとする地域に集まり、かつそれを活用しようとしていく仕組みを作るために、産学公がそれぞれの役割を担った共創が必要である。システムの設計・評価、運用、改善など、化学工学的なフレームワークの応用に加え、地域における人と知のCo-JUNKANが地域イノベーションに有効といえる。

謝辞

本研究は、環境研究総合推進費(JPMEERF20192010)、科学技術振興機構共創の場形成支援プログラム(COI-NEXT:JPMJPF2003:「ビヨンド・“ゼロカーボン”を目指す”Co-JUNKAN”プラットフォーム」研究拠点)の成果を含んでいる。東京大学「プラチナ社会」総括寄付講座は、三井不動産(株)、積水ハウス(株)、東日本旅客鉄道(株)、豊田通商(株)からの寄付で活動している。

参考文献

- 1) Kikuchi, Y. *et al.*, Application of technology assessments into co-learning for regional transformation: A case study of biomass energy systems in Tanegashima, *Sustain. Sci.*, **15**, 1473 (2020).
- 2) 「ビヨンド・“ゼロカーボン”を目指す”Co-JUNKAN”プラットフォーム」研究拠点 Web サイト、<https://coinext.ifi.u-tokyo.ac.jp/> (2022.8.8アクセス)
- 3) OPoSUM-DSS, <https://opossum.jpn.org/未来カルテ/> (2022.8.8アクセス)

*ykikuchi@ifi.u-tokyo.ac.jp

AA315

屋久島の水力発電とまちづくり

(屋久島町)○岩川健・(屋久島電工(株))宮田昇*・○松竹忠祐

1. はじめに

屋久島は世界自然遺産として有名だが、島内電力の約99.5%が水力の電力(再エネ電力)で賄われているグリーン電力な島であることは意外と知られていない。

本日は屋久島に水力発電所ができた経緯から、現状、今後に向けての課題等を紹介する。

2. 屋久島の水力発電

屋久島の発電所建設は戦後の1960年前後になるが、水力発電所建設に関する検討は、記録にあるだけでも大正時代から行われていた。戦前から屋久島の豊富な降水を利用しようという考えがあったようである。

屋久島での水力発電所建設の動きは戦後、活発化する。昭和24年の2回の調査を通じて、屋久島内の各河川流域での発電可能性が把握された。そして昭和26年に、建設する発電所の具体的な規模が明示され、それを受けて昭和27年の6月5日に屋久島電工(株)の前身である屋久島電気興業が設立された。

なお、1972年、昭和47年の国連総会にて6月5日が世界環境デーとして制定されており、これも環境の島、屋久島との何かの縁かと思われる。

3. 屋久島の発電状況

現在の屋久島の発電状況を図1に示す。

屋久島は周囲が約100kmの円形に近い島で、中心付近には高さが2,000mに近い山が幾つも林立している。当社のダムと発電所は島の東南部、安房川流域にある。

1953年に建設工事に必要な電力用として千尋滝発電所が建設、1962年に第一発電所、1963年に尾立ダムが建設された。約20年後、発電量の増を目指して第二発電所を建設、発電量がほぼ倍増し、現在の発電能力58,500kWに達している。

屋久島の配電状況を図2に示す。屋久島は当初から発送電分離の形態をとっており、発電は屋久島電工が、配電は1社3組合が行っている。第二発電所の変電所からは島の南側の2つの組合に、北側は宮之浦変電所から1社1組合に配電している。全国的にみても非常に珍しいケースとなっている。



図1. 屋久島の発電状況

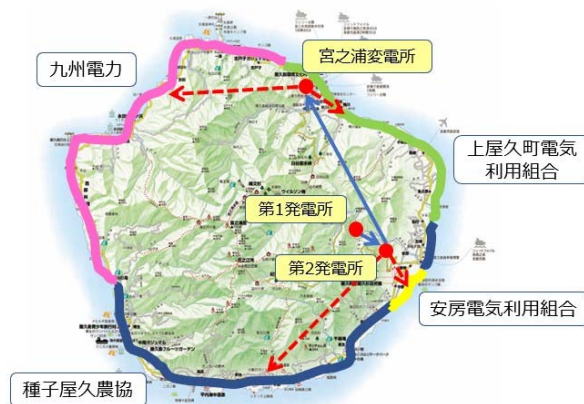


図2. 屋久島の配電状況

4. 水力発電の難しさ

離島における発電事業の難しさ、特に水力発電の場合、について紹介する。

まず、島内に電力会社が無く、屋久島電工が島内で使用する電力の供給に関して全責任を背負っていることが挙げられる。本来は自家消費を前提に作ったダム、発電所だが、今は民需向けが第一優先となっており、電気を切らさないために自家消費分を抑制する等のやり繰りをしながら会社を運営している。

それを引き起こす原因となるのが図3に挙げた要因である。

水力発電の難しさとして第一に挙げられるのが、雨が何時、どれくらい降るかが判らないということである。図4に示すように雨は春から夏にかけては多く、秋から冬にかけては少ないというのは毎年の傾向としてあるが、年によって雨の降り方が違う、降水量が異なることも、発電量を見積もる際に難しいところである。但し、民需向け電力(島民の生活用電力)を基準に考えると年間を通じて不足するような状況は全くないが、平均値だけでは議論できない異常な現象が起きる可能性があり、それが住民向け電力の安定供給を脅かす恐れがある。

- 屋久島に電力会社が無い
島内への配電の責任を全て背負っている(特定送配電事業者)
民需向け電力の確保 -- ダム水位、降雨予想を見ながら自家消費の抑制
会社の発電時(水力による電気では化学工業を興す)とは状況が変化、民需優先の発電
- 発電量の不安定さ
季節変動
自然相手のバラツキ
- 他の電源がない(島内クローズ)
- 拡張が難しい
- 停電発生(送電網)
発電所→変電所、変電所→各需要家
- 渇水対策
火力発電機(予備電源)
RE100に向けた他の電源の導入検討
停電対策 -- 非常用電源(? 要確認)

以降で説明

図3. 離島における発電事業の難しさ

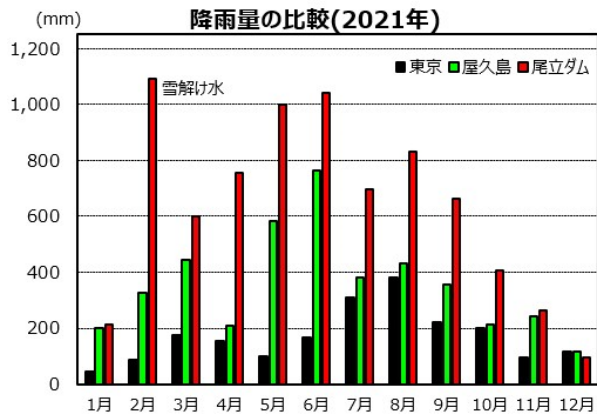


図4. 降雨量の月間推移

本州のように隣の町と地続きの場合には、ダムの水が無くなって発電できなくなっても他所から電力を融通してもらうことが可能である。離島の中には海底ケーブルを通じて他所からの電力の融通を可能にしている所もあるが、屋久島の場合には島外と系統が繋がっていないので、渇水等で発電できない事態に備えて12,000kWの火力発電機を所有している。民需はほぼ賄える容量だが、年間の稼働率が平均1%程度、多いときで10%程度と、経済性からすると全く良くない。しかし島内の電力インフラを任されている屋久島電工の責務と考えている。

渇水対策として新たなダムを建設して水ガメを2つ持つことで回避できるのではという発想もあるが、屋久島は1993年に世界自然遺産に登録されて水ガメ候補地がその地域に含まれてしまい、新たな開発が非常に難しい状況となってしまっている(図5)。

以上のように渇水対策として現在は火力発電機を保有して対応しているが、今後の脱炭素化社会の到来に向けては化石由来の電力を如何に減らしていくかということも必要となる。停電や渇水に備えて、重要施設、各集落の拠点向けに非常用電源として蓄電池の設置は検討すべき項目かと思われる。島内の電力を100%再エネ化できないかを数年前に検討したが、有効な再エネ発電法が無いことの他に、蓄電池を設置する場合にも民需を全て賄うようなスペックが決め切らない、つまり何日分の電気を溜めたら良いかが判断できないこと、結果として経済性が全くないこと等で断念した経緯がある。



図5. 屋久島の世界自然遺産の範囲とダム候補地

5. 今後の屋久島の姿(水力による電力を中心に)

社会的に脱炭素化が騒がれている中、屋久島の再エネ電力を利用したクリーンで災害にも対応しうる態勢作りが必要となる。以下では、これまでの取組みと、今後の目指すべき方向について紹介する。

水素関連では2004年から2年間、鹿児島大、ホンダ技術研究所、屋久島電工の3者で、水力の電力で作った水素で燃料電池車を島内で走らせた。屋久島電工では当時、屋久島で再エネ電力のみを利用する水素社会を構築しようというY-CEPというプロジェクトの推進を目指したが、やや時期が早過ぎたかという感じであった。

現状の電力の再エネ率(全発電量に対する水力発電の割合)が約99.5%に対して、残り0.5%を何とか再エネ化して、島内の電力を100%再エネにできないかを2020年度に検討した。結果、0.05%の電力を再エネ化するのに多額の費用を要することと、それでも渇水対策が万全ではないこと等で、事業採算性の面から導入は難しいという結果となった。

最後に屋久島の再エネと今後のまちづくりという点からも検討を進めている。環境の島屋久島として現在保有する再エネ電力は、水素、V2G等を活用した脱炭素化進展や、水素、V2G等を活用した災害に強い電力網作りに繋がると考えられる。国内だけでなく世界レベルで見ても「脱炭素に近い島」屋久島で今後、こうした方法を通じて脱炭素化社会実現に向かっていければと考えている。「水力発電と水素の島、屋久島」として、島内エネルギーの最適管理、再エネの有効活用という取り組みの具体化等はそれ一例となるのではと考えている。

今後は水素燃料やEV、FCVなどの普及推進を図ると共に、地域マイクログリッドによる災害に強い町づくりを目指した取り組みを進めていきたい。

6. 最後に

今後、脱炭素社会を迎えるにあたり、RE100も含めて最先端の屋久島を目指し、再エネ電力を活用した地域づくりに向けて如何にして取り組むか議論を進めているが、今後も屋久島電工様をはじめ屋久島の地域が一体となった取り組みの推進が重要となる。

また屋久島電工としては、再エネ電力の価値を共有できる事業パートナーとともに新たな事業の開発も視野に製造業を継続し、屋久島の活性化に貢献する所存である。