

工学と島嶼学

ENGINEERING ESP. CIVIL ENGINEERING IN OCEAN VERSUS NISSOLOGY

長嶋俊介

Shunsuke NAGASHIMA

経修 鹿児島大学教授 国際島嶼教育研究センター (〒890-8580 鹿児島県鹿児島市郡元1-21-24)

Nissology is not only expressing their handicapped situations as like as insularity, but also their reality and possibility which come from each characteristic of their island-ness or historic accumulation of the islander's life. When we consider the role of engineering for island development or islander's conveniences and safety, these nissiological characteristics have to be considered first. Next we show the historical role of civil engineering to the island development at Japanese remote islands. We have to check needs and expect to the civil engineering in the ocean from islanders, nation, sciences and global (or glocal) nissology on human life and environment.

Key Words : *Nissology, island complex, comprehensive human-life environment model, priority and hierarchy for development, remote island promotion act, United Nations Convention on the Law of the Sea(UNCLOS)*

1. はじめに…島嶼学と国策:低潮線管理

島とは「4面を水にて囲繞せられたる空間」のことで、解釈は広義に可能である。また、島嶼とは、普通の島のほか嶼(=小島, 極端には岩礁等)も含めたものである。島嶼学(Nissology)とは元来、幅広くそれらの比較研究を目指すものである。従って、単なる離島学でも孤島学でも海島学でもない。大陸以外の大きな島々や交通利便性の高い近接の大きな島や架橋島も対象にし、さらに湖中島や川中の州も対象にし、それらをも包含しうるものである。

ここでは海島を対象として議論する。

近時、海洋基本法施行関係で、嶼の持つ意味が改めて注目されている。小島に関して、島数を数えるときの基準「高水位1m以上、周囲100m以上あるいは植生を有する岩礁」という従前の便宜的基準だけでなく、2009年12月総合海洋政策本部による海洋基本計画では「EEZ等の範囲を決定する基線を構成する離島及び低潮高地や低潮線」も意識することが求められている。そこでは、「低潮線を変更させるような行為の規制等の推進」、すなわち「侵食等の自然現象への適切な対応や掘削による損壊等を防止するための措置等により、その保全・管理を行う」とこととしている。まさに海洋研究・島嶼研究・海洋土木的研究の重なる新たな国策的ニーズであり、低潮線新時代が始まろうとしている。

ここでは以下、工学的研究に資しうる島嶼学的認識、島嶼振興(本島沿岸離島振興・奄美振興・小笠

原振興・沖縄振興)における工学(特に土木)領域の貢献の概要、また島嶼貢献の工学(特に海洋土木)に期待される役割の概要について紹介的に論ずることとする。

2. 島嶼学的認識と工学

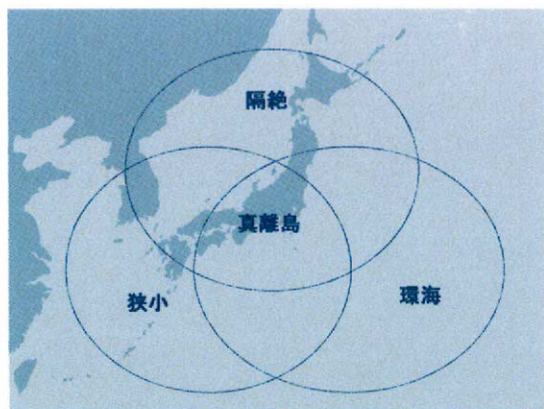
島嶼学は総合学術であるが、基本的には島民生活支援学の立場に立つ。それらの知見のうち、工学的展開の基礎と重なりそうなものを要約的に提示する。

(1) 島嶼性と離島性

図-1に示す離島特性(必要条件)である「隔絶・環海・狭小」性が外部社会環境との関係で、格差を生んだり有利性を生んだりする。世界マーケットから極端に離島状態にある太平洋島嶼では、輸出競争条件に制約があり、MIRAB(移民・仕送り・援助・官僚制)的経済に走りがちであった。観光・EEZ収入・特産品生産・職業訓練が、次なる支柱になりつつある。

(2) アイランドコンプレックス

遠隔・隔離島嶼の生態系的特徴は、種の多様性は少ないが、希少種が多く、外乱には脆弱である。島嶼の文化特性にも似た現象があるために、島を島人自身で守る力や仕組みがあった。シマ社会・ユイマール・相互扶助・困窮島制度・総員的意思決定・



パシフィックウエー・共有／互酬／再分配的資源循環などである。

(3) 種の多様性と文化境界

動植物生態系境界は、海を隔てて形成される。海進海退に関わらぬ境界（溝）が決定的意味を持つ。それは古代史の文化領域とも重なる。文化古層は現在にも影響を残している。

(4) 海流・気候・地質と文化形成・個性開発

気象・気候・海流は、生態系的影響のみならず、産業・文化・暮らしの技術や流儀・文化の基底部分を構成する。それらは航路条件でも関係性が形成されあるいは強化される。時には海流と逆方向に伝播することすらある。それほど島は連携拠点・ハブとして先端的役割も（陸路革命までは）果たしてきた。また、国境島は、特有の文化交流・防衛侵略の緊張史を持つ。戦争・国策の結果、国境線もしばしば揺らぐ。大まかな島嶼文化圏同士も、連携しつつ個性ある文化域と歴史性を形成してきた。その気候・文化・産業蓄積差を個性＝利点とする戦略は次なる時代でも発展の核となる。

また、海中生態・海底地形・陸上地質も繋がっている。珊瑚域・赤土・火山域管理や工夫も、島相互に共通性や連続性がある。例えば、琉球弧に関して、地質構造図を見ると、地層形成列で域内地域差を解く鍵も見えてくる。例えば火山列もその中にあり、その中に差異的共通性を産み出している。

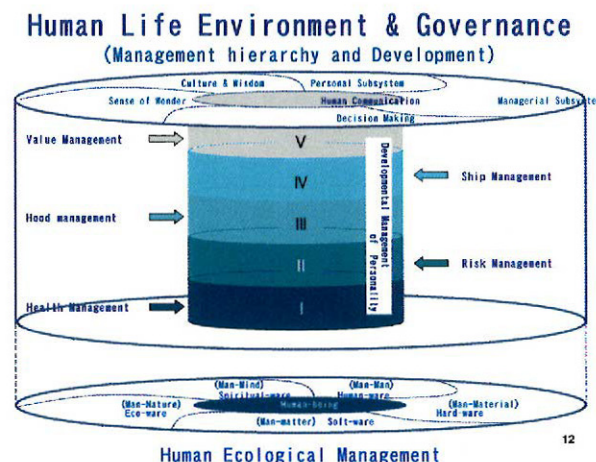
(5) 生活環境の総合性・連関性と位階性

小地域空間中のマネジメントを多くの島では強いられる。非匿名の心の通い合った里地・里山・里海の連続空間で、地域の子ども（里に立つ＝童）として育てられ、長寿子宝たる島もある。小さいことは可能性でもある。無いことが多いが、あるもののやりくり（相互連関性）で乗り切る。

工学的ハード（モノ・カネ）やシステムのソフト（仕掛・制度）を補う生活環境ウェアの十分条件は、人的関係、自然との関係、心や文化との関係である。

連続空間内より分かり易い.

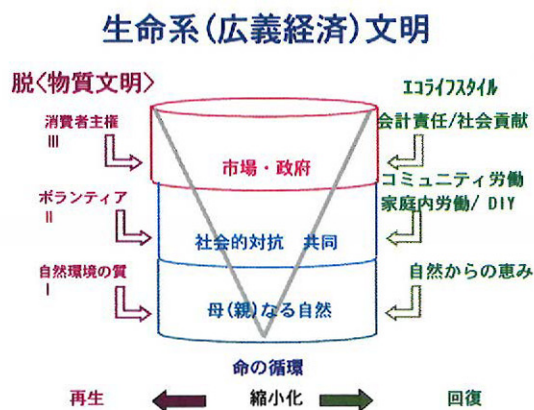
そのスパイラルで地域生活の質は向上させられるが、位階的には、生存・安全・らしさ・自尊・成長の前者ほど重要で、積み上げでこそバランスのとれた発展が約束される。個人生活・島嶼地域経営のみならず、被災からの復興でも同様の原理が求められる。



(6) 遠隔・小規模性と生命系文明の方向性

工業化文明・情報文明など一見異質の展望の上に、遠隔島嶼の未来はある。長期にその存続を支えてきた広義経済は、それらが失ってきた特質であり、その再生は利点になる。都市的生活との異質な本質性や豊かな空間性に未来への王道を見る。スローライフ・癒し・小さいことの利点・親自然などである。

図-3に示すHezel Henderon生命系経済モデルは、金銭経済の膨張で失ってきたものを示している。支え合い・無償の労働と思いやりの豊かさ、それらも島嶼生活空間の地域発展・成長・魅力の源泉である。それら（アイランド・セラピーとされるもの）自体も商品（外在）的な価値たり得る。



(7) 現在的課題：複合的過疎の出現

- ①人口過疎：絶対数と高齢者比率の高さ・高校生以上世代の制度的理由での欠落、Iターン、Uターン受入窓口・産業基盤形成課題。
- ②行政過疎：市町村合併での島経営先任者・ヘッドクォーター部分の喪失。
- ③情報過疎：デジタルディバイドとサポートシステムの脆弱性。

これらの課題に対しては、コ・ガバナンス（共治）力の形成が不可欠である。特に、地方財政・公共部門縮小化の流れを受け、住民主人公型・島内全組織連型の共治力向上が不可欠である。

NP0形成や、外部からの被支援能力の形成の他、内発的地域経営主体（＝主人公たる住民）のガバナビリティ向上こそ重要である。図-4に示す与論島のまちづくり委員会は、準公的組織から自立に歩み出した好事例である。



図-4 与論島におけるまちづくり委員会

(8) 海進・珊瑚破壊危機

真水レンズは、環礁地帯の貴重な水源であるが、海進はレンズを薄くし陸域生態系を危機に追い込む（図-5）。またイノー（珊瑚縁）を乗り越えた波が直接押し寄せ、高波被害を倍加させる。その震幅は大きくなり、危機が増している。

これに加え、エルニーニョは、高温・高気圧・旱害で陸域植物を枯らすほか、長期間海水水位を下げかつ暑熱で珊瑚を破壊する（図-6）。ラニーニャは、長期低気圧（台風時も同様）で水位をあげ、海水侵入でタロ芋畑に致命的塩害をもたらす（図-7）。

また、台風・豪雨・海進被害の頻度と強度が、太平洋環礁域で近年増加している。土木的ハードによる流速変化や海砂移動も深刻化している。マーシャル・マジェロは都市化で、潟内環境汚染が進みまた流路変化で、星砂が洗い流され同生産速度を上回り、陸域が細り始めている（文献9）。モルジブ・マレの都市護岸は、強すぎる返し波と排水問題を産み出している。キリバス・タラワの日本橋は、橋脚下部の流速を加速し、潟内環境に変化を生んでいる。FSM・モキール島では飛行場＝ハード施設で砂移動が生じ、一部浜水没が生じた。

危機管理対応は、ハード対策だけでは足りず生活環境ウェア総動員でのマネジメントになるが、それは地域管理力の基礎を固めることになる。

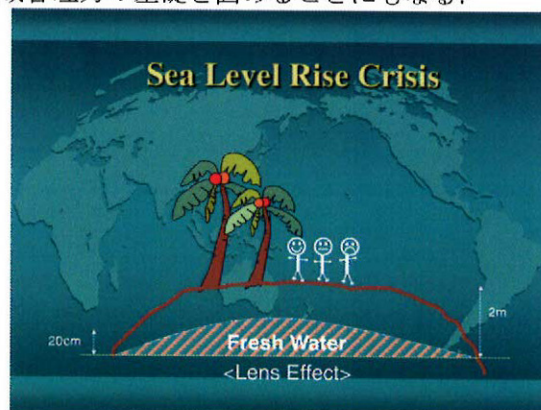


図-5 真水レンズ

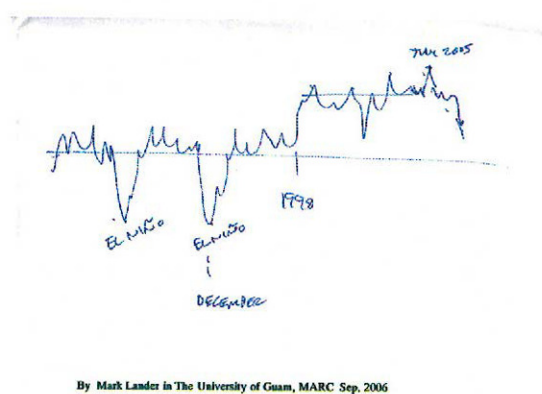


図-6 海水水位と気候変動図



図-7 タロイモ畑を守る内陸防壁(Pingelap)

(9) 低カーボン地球社会と島嶼生産性

海藻（昆布他）・珊瑚・マングローブは、炭素吸収力生産性高位の優先種である。日本で開発されたサトウキビの一種であるモンスターケーンは、5倍のバガス生産でバイオエネルギーと砂糖生産が両立可能な作物で、さらなる技術革新と普及・熱帯島嶼域への技術移転が期待される。炭素生産性は、地球環境保全のリスクマネジメントシステム論的方法としては、(Negative Feedback Action＝防災・免災・修復など逆方向対処とすれば、)Positive Feedback Action＝根本原因からの問題解決方向(hazard 除

去・緩和)の行動・改善である。

(10) 島民=地球市民的行動と連携

企業のCSR (corporate social responsibility 社会責任) 同様、消費社会・環境負荷変革へのCSR (consumer social responsibility 消費者社会責任) は被害地でもある島嶼部でも「隗より始めよ」としての行動と教育実践活動が求められる。キリバスでも消費者の権利・責任論的テキスト(サモア人作成 ニュージーランドの消費者組織が協力印刷の現地語翻訳物)も作られている。今後は政治家のみならず市民レベルでの発信力・連携力・実践力が問われる。

3. 本土離島・奄美/小笠原/沖縄離島振興

国内島嶼部に関する振興策は、世界的にも希な先導性を実現してきた。まだまだ課題が多いが、取り分け公共事業性において高い評価を得てきた。その主たる流れは次の通りである。

(1) 離島振興法以前

多くの離島は劣悪なインフラ状況に置かれており、宮本常一の著書タイトルにもあるような『忘れられた日本人』状態を生んでいた。柳田国男も海洋国家・島嶼国家である国が、島数の統計すら持たない無策を嘆いた。民俗学的宝庫は、衰退の末端地となり、本土都市から財政的措置も常に後回しの状況にされ、成長の足かせ的な扱いを受けてきた。

(2) 離島振興法制定

学者手弁当関与・県主導の日本初の議員立法として10年間の時限立法として1953年に成立。以来10年ごとの改正延長を続けてきた。まず光(電気)と水の革命から始まった。その後開発された海底送水技術は、当時、世界的革新技術である等の成果を残してきた。指定は海外遠隔離島から始まり、瀬戸内海の島々の対象となる。小豆島・淡路島等交通利便性の高い大規模内海近接島嶼は「離島=不便地イメージ」から自ら辞退した。(直島は平成に入り離島指定の対象となる:地域振興上の事情がそこにはあった。)奄美群島1953年12月、小笠原諸島1968年6月、沖縄1972年5月等他の島嶼振興法にも直接影響を残した。制度的・運用的には主島の扱い、金融措置、産業振興的てこ入れ面では、後発優位的措置が執られた。

(3) 予算一括計上

横断的に集計し総括的総合的な予算確保・高率補助行政・総合調整に関わる専門部局の設置(離島振興課設置)が実施された。渋沢敬三蔵相(自ら常民文化研究所主宰・宮本常一への研究支援者)時代の1958年のことであった。中央主導は、島嶼部にも均

衡ある国土の発展の恩恵を残した。ただし、省庁予算枠の比率は保持され、時代変化・地域ニーズへの対応面で課題を抱え続けてきた。

(4) 港湾道路を核とする生活・産業インフラ

離島振興法の主たる柱はハード=公共事業にあった。特に交通インフラは島のあり方を変えてきた。外海離島の風向き対応の2港設置は、島民生活に深刻な欠航率問題改善に貢献した。また島内循環道路設置(宮本常一の提唱:一時は離島振興協議会の事務局まで担当した)は、島内僻遠地問題を抜本的に変えた。

また海の国道が認められ、島の二つの港から別の陸の国道と接続する場合、島内陸路も国道に認定されるようになる。奄美・対馬・佐渡等が対象になった。末端陸路・末端海路の閉塞状況が改善され、回廊・街道・幹線的島道の再生・創出的意義が大きい。

(5) 過疎対策・福祉対策・教育対策・救急医療対策

離島振興においてソフト面の課題が抜き差しならない閾値に達する。特に人口構造上の問題が深刻化する。急減な過疎・基幹産業従事者の後継者不足・本土に先駆けての高齢化である。中央政府もIターン定住促進に向けての支援策に乗り出し始める。

無医島状況の島が激増する。老人福祉や介護施設も小規模離島を意識した基準などの対応が始まる。救急医療システムも外海離島では深刻で、初産妊婦の島外長期待機が多くの島で常態化している。

中学・高校生の島外生活者が統合でさらに増えている。行政的事情からの島民の精神的・金銭的負担である。外国では給付金給付の対象になっている。

こういう事情の中、過疎債利用の過剰施設の建設等の公共事業は批判の対象になっている。

(6) 架橋化島嶼は半島扱いになり指定解除

離島卒業生として指定解除になることで、一部問題が(特に利便性・安全面では)解決される。しかし逆に吸い出し効果が高く、過疎化・島外居住・島外通勤が増えて、島社会構造の変革も起こっている。

埋め立て(1967年)で指定解除になった沙弥島は古代遺跡・中世遺構・史跡に満ちたところだが、地域のまとまりやアイデンティティ再生を目指し、溝を掘って島ルネッサンスをしようとする構想が一時話題となった。また桜島も大正噴火で陸続きになったが、錦江湾内水質確保のため、水路創設案も一部で提唱されている。

人工島・運河島は都市部で多いが、島の埋め立て造成地や、塩田跡地利用では、水路に配慮した人工島の構造物例が最近では頻繁に見られる。

(7) 後進性規定→国家・社会貢献/市町村計画

2003年の離島振興法改正延長では「本土より隔絶せる特殊事情よりくる後進性を除去するための基礎

条件の改善及び産業振興の対策」促進の規定がはずされた。島関係者のプライドを損ねる違和感に満ちた規定排除が50年(その積み重ねの成果でもあるが)を経てようやく実現する。ちなみに10年目第2次では、教育施設・保育所・消防施設、公立学校災害復旧事業追加。3次では簡易水道・ごみ処理・医療確保の国県責務・義務教育施設等への措置。4次では、臨時行政調査会で期限付き法律廃止が求められる中、補助率の引き下げのみで延長が認められた。

50年目の改正は改革に近く、①目的条項に、離島の果たす国家的役割の明記(具体的データや検討内容は参考文献5参照)、②離島振興計画主体の県から市町村(島自体)への変更、③地方債・資金確保に関する配慮規定、④新たな税制措置に関する規定の追加がなされた。島自体からの企画と振興策への支援という転換がなされた。

このコンセプトは奄美・小笠原・沖縄にも適用される。ただ財政難・平成の大合併(島外役場所在の激増)の中で、新しい公共等での島民ガバナンス力向上が、深刻な課題となりつつある。

(8) 海洋基本法下の文化・環境・領土政策

先述の通り海洋基本法で国境周辺域(特に遠隔島嶼・無人島)の扱いや役割と責務が様変わりし始めている。国益議論に先行した島民利益・貢献も同等の比重で論じられるようになりつつある。またこの際、国境島・海峡島の交流(文化・経済・人的等)拠点としての役割と責務も要件等事項とする必要がある。経済特区的配慮は、かつての密貿易の隆盛(与那国島・口之島・口永良部島・宝島)やクリアランス船(台湾から中国への輸出は第3国経由が必要であったので石垣島等に一度入港する措置が必要であった)以上に建設的なものにする必要性がある。

大陸地殻(EEZ:大陸棚認定がらみ)・海底資源調査の国際競争も激化している。また学術拠点としての遠隔・無人島嶼利用や、水産資源の広域的調整も新しい国際関係になっている。2013年改正・延長において、海洋の利用・資源ポテンシャル・文化観光振興・癒し空間議論に加えて、国際事案への扱いも議論的になることが予測される。

4. 島嶼振興における工学の貢献

(1) 航路

国策航路や島を横繋ぎする航路から本土中心地からの末端航路化する。十島村「汽船も亦国道なり」の碑がある。船舶補助の最初の事例であるが、舩は平成時代に至るまで(小宝島では)残っていた。

図-8に示す東京都青ヶ島の三宝港は、200m断崖の要塞とされるが、それでも欠航率の高い航路である。漁船はクレーンで左コンクリートの奥に運ばれる。

クレーンで人も乗せて上陸する状態は、北大東島では今もなされている。南大東島は堀込み式港湾で、漁船の出し入れが他の島並みに楽になった。



図-8 東京都青ヶ島三宝港(2008年10月)

(2) 津波・高潮被害

奥尻事例は海岸城壁状態となったが、漁撈便宜もあり、海岸近くに再居住希望が多く、避難路・近接一時避難施設なども工夫されている。無論東南海地震が予測される島嶼部や、高潮被害が最近顕著な瀬戸内海中央部島嶼でも、防潮堤の果たす役割への期待が高まっている。

(3) 産業廃棄物不法投棄事件(豊島)

公害調停成立(住民側の25年にわたる活動)でダイオキシン汚染土壌を掘削・輸送・島外持ち出し解毒(溶融炉)という物理的処理システムが公費で実現し、瀬戸内=閉鎖性水域の環境保全と早期回復を実現している。また二重矢板遮水壁で汚染水流失防止を、先行して実施したが、その物理的措置のみでも海岸部海水水質改善に決定的な変化をもたらした。その生態系回復スピードはまさに驚異的であった。

(4) 高速交通体系とインフラ

一部離島では救急対策と観光インフラにヘリコプターが活用されている。奄美・先島の直行便はスゴレク・Iターン老後移住人口を引きつけている。一方希少植物保護と飛行場建設の両立困難性に直面している小笠原群島(父島・母島)では、救急のみか出産・観光・Iターン居住等の発展制約を甘受し続けている。橋脚型(マディラ島事例)や開閉式滑走路案もあるが工学的智慧を動員した問題解決を待ちたい。

(5) 地震復興

淡路では復興時差格差が生じた。住民が自主的参画した所の復興が早かった。玄海島でも計画に全住民参画を図り集合個別住宅調整も成功し、景観も一新した。

(6) 情報インフラ

離島電話料金の対岸本土料金化が1988年、同一県内離島間通話料改善が1993年にNTTの協力で実現するが、実は沖縄先島地域と本島間通話料の異常な高さが社会的な不平等として1987年に先行改善されたものを受けてのものである。ユビキダスを目指した特別措置で高速化がほぼ実現した。極端なディバイドはハード的には解消しつつあるが遠隔小規模高齢社会に対応したソフト=システムの支援が必要である。

5. 島嶼振興への工学的貢献への期待

島嶼における未来可能性(Futurability)には、二方向性がある。基盤充実再生と先導性で、共に技術革新が必要である。後者は地球全体の目指す方向性の、準閉鎖的小空間内(Local)での社会実験であると共に、全地球的先導性(Global Initiative)の探究でもある。Glocal (Global+Local)的な方向性とは、生命系文明(Lifenomic Civilization)的な探究と、工業化文明の矛盾克服のSoft-Technologicalな展望の探究である。

技術の先進地・普及地は、島嶼部でも近年顕著である。植物系プラスチック技術革新は、ハワイで開花しつつある。サトウキビ利用などのバイオエネルギー、地下ダム技術等においては、ハワイや沖縄事例は先導部門である。また、ソーラーエネルギー利用の地域変革が太平洋島嶼僻遠域でも進みつつある。海底深層水利用や温度差発電も久米島などで実用化・効率化に向かいつつある。それらソフトエネルギーが地域内の複合的統合でマイクログリッドとして統合利用されれば、移入コストの嵩張りがちな島嶼ならではの展開となる。薩南の三島村で試験実施が始まった。サムセ島の地域内ソフト自然エネルギー自給が喧伝されるが、温帯・亜熱帯モデルの普及効果は地球規模的意義がある。

また、太平洋島嶼域の地球環境変動とグローバリゼーション大波のダブルパンチは、深刻な社会不安を呼んでいる。都市的空間に近いところ程、グローバリゼーションの影響と不安が大きい。一方、環境不安は、地域個別事情の反映度の方が強い。両方に対応するためにも、在来的生存経済的な持続可能性(Sustainable Subsistence Technology)を実現する科学技術・工学的サポートが必要である。それは先述生命系経済の第1層自然経済の現金経済セクター=第3層との矛盾無い展開の探究でもある。また第2層社会対抗経済の人間関係的な支え合いの経済は、孤立的小地域性のセーフティネットでもあった。この部分の福祉・介護・情報・地域通貨的サポートシステムも、工学的貢献の新しい挑戦であり得る。携帯電話技術が小型漁船通信を変革してきたように、坂道の多い小島嶼でのロボット技術で高齢者生活変革を産み出す可能性がある。

小島嶼は悉皆調査可能で、相互作用も見え易い。

隔絶・環海・狭小のInsularityは、制約的地域性を産み出してきた。しかし小規模・海洋・癒し・ヒューマンスケール・スロー・環境は、今では逆評価を得つつある。総合的環境ウェアであるEcological Ware, Spiritual Ware, Human Wareと、Soft Ware=技術やシステムと、Hard Ware=金銭・インフラ・モノの相互作用検証にも小島嶼は最適である。必要は発明の母である。小島嶼ニーズは世界小地域のニーズである。地に足ついた生活者次元の技術革新の真価を、個別具体的に発掘できる最適な場が小島嶼である。

Island Futurability Support Technologyは、地域生活イノベーション、すなわちGlocal Futurability Innovationの未来モデルに繋がる。地球全体の持続可能性に展望を開く上で、島嶼実践は分かりやすく教育的であり、投資効率性も高い。推奨・支援ネットワーク形成、振興技術組織的(スコットランド高地島嶼公社・東京都島嶼振興公社・沖縄トロピカルテクノセンター等の先例が有る)貢献に期待したい。

参考文献

- 1) 宮本常一：宮本常一著作集、全50巻、別集2、未来社、1967-2008。
- 2) 長嶋俊介：「離島」における「古典的主体」の検討、農業経済研究、46-3、pp.134-142、1974。
- 3) 長嶋俊介：水半球の小さな大地-太平洋諸島民の生活経済-、同文館、1987。
- 4) Grant McCall: Nissology: A proposal for consideration、太平洋学会誌、第63号、pp.93-106、1994。
- 5) 日本離島センター：離島の有する国土・環境保全等多面的機能に関する調査報告書、1999-2000。
- 6) 長嶋俊介ほか：人災対応への島民負担とガバナンス-豊島産業廃棄物不法投棄事件の史料整理結果と考察-、島嶼研究、4、pp.13-39、2003。
- 7) 長嶋俊介ほか：島-日本編、講談社、2004。
- 8) 長嶋俊介ほか：島嶼における通信環境の条件不利性～行政・情報過疎相乗効果の克服～、島嶼研究、6、pp.83-128、2006。
- 9) 横木裕宗：気候変動・海面上昇が環礁州島の地形維持機構に与える影響、鹿児島大学南太平洋海域調査報告、47、pp.11-17、2007。
- 10) 長嶋俊介：日本島嶼における持続可能性リスクと災害-島嶼的リスク対応構造とその歴史的省察-、島嶼研究、7、pp.27-52、2008。
- 11) 長嶋俊介ほか：日本一長い村トカラ、梓書院、2009。
- 12) 長嶋俊介：日本の島嶼経営と航路、運輸と経済、743、pp.27-31、2009。
- 13) Hiroshi Kakazu: Island Sustainability, Trafford, Victoria in Canada, 2009。
- 14) 日本島嶼学会：島嶼地域の持続可能性：太平洋島嶼地域(ハワイ・沖縄・太平洋諸島)の挑戦と可能性、平成21年度国際交流基金助成事業、2010。
- 15) 長嶋俊介監修：世界の島再発見、PHP研究所、2010。
- 16) 長嶋俊介ほか：地球診断、講談社、2010。
- 17) Shunsuke Nagashima: Impacts to the Micronesian Islands by Environmental Change of Globalization and Climate Change, Journal of Ecology and Field Biology, Ecological Society of Korea, 2010。