

インドネシア，バリ州における環境問題

——廃棄物処理問題に焦点を当てて——

松 平 功

目 次

はじめに

1. 調査地インドネシア，バリ州の概要および調査地と目的
2. バリ州の人口増加について
3. バリ州の廃棄物量増加とバリ州南部の廃棄物処理について
4. 廃棄物収集から TPA での最終処理について
5. TPA Suwung（ソオン）廃棄物最終処分場調査
6. 廃棄物処理の実例：Temesi（テメシ）コンポスト

おわりに：廃棄物処理問題の解決に向けて

はじめに

本稿の目的は、2014年1月から2月にかけて、インドネシアのバリ州南部で実施した環境調査の結果に基づき、環境問題の中でも特に廃棄物処理問題

キーワード：環境問題，廃棄物処理問題，インドネシア，キリスト教倫理学，
バリ島

(ゴミ処理問題)について焦点を当てて、その現状を報告しつつ考察することである。バリ島はかつて「地上の最後の楽園」と謳われることもあったが、観光業の発展を象徴するようなりゾート地の開発に加え、巨大ショッピングモールの建設やホテルの乱立が顕著となり、観光客は年々増加し、それにともなう労働力が必要とされ、バリ島外からの移住者や出稼ぎが急増して人口増加に拍車をかけ、殊に都市部において現在では、お世辞にも楽園とは言い難いほどの交通渋滞や環境破壊が大きな悩みの種となっている。

交通渋滞がバリの名物となって久しいが、その案件よりもむしろバリの廃棄物処理問題の方が真っ先に解決されなければならない最優先課題と言えるだろう。何故なら、野積による有毒ガスの発生および野焼きの廃棄物焼却で排出される煙による大気汚染やダイオキシン汚染は、排ガスによるものよりも深刻だからである。また、廃棄物から染み出す大量の汚水は内分泌攪乱物質(環境ホルモン)を含むと推測されており、それが地下水や河川および海洋を汚染することが懸念され、川や井戸水を使用する人々の健康被害の可能性が危惧されるとともに、河川や海洋に生息する生物や生態系に悪影響を及ぼすのではないかと憂慮されるからである。

環境倫理学の哲学書と呼ぶことのできる『沈黙の春』で、著者のレイチェル・カーソンが殺虫剤の毒物による汚染物質を食物連鎖によって虫から動物へそして人間へと広がり、最終的に生態系全体へと伝染するという危険性に警鐘をならしてから50年以上も経過しているが、この警告は現代においても世界各地で無視され続けているように思えてならない。レイチェル・カーソンが訴えたのは殺虫剤による生態系破壊とガン発症の相関関係の警鐘に重点を置いたものであるが、DNAについてまだまだ手探り状態であった半世紀以上前に書かれたにも関わらず、すでに遺伝子や染色体と生殖細胞の汚染物質による異変にまで言及されているのは驚きである¹⁾。カーソンの警鐘から50年以上を経た現代科学においては、ゴミ同士の化学反応や焼却煙による生態系破壊

1) レイチェル・カーソン『沈黙の春』(青樹築一訳)、新潮社、1974年、pp. 259-280。

は致命的なものとなると推測されており，キリスト教倫理学者である安田治夫はその懸念を以下のように記している。

ホルモン作用の攪乱と生殖異常に着目する時，汚染範囲は一挙に拡大する。どこにでもあるような合成化学物質から送り出される，通常の意味では有毒とされない—ということは，発ガン性が低く細胞死も引き起こさず DNA も傷つけない—ホルモン様化学物質も，生体の情報ハイウエーに住みつき，生命維持に不可欠のコミュニケーションを寸断してしまう。しかもそれは，出産前や出産後しばらくの間の，性分化や脳の形成に至る多様な発育プロセスを経る時期に，従来のホルモン作用をかき乱す物質であることが判明したのである。その場合の生命とは人間だけではない。およそ，生きとし生けるものすべての生命である²⁾。

このように，未だどのような弊害を生み出すのか因果関係の不明な害毒も含めての環境破壊の現状を踏まえ，安田は現代社会を「無視界飛行をする飛行機にすぎない」と例えてさえいる。本稿では，この環境問題についてインドネシア共和国のバリ州を拠点として，現地における廃棄物処理問題について焦点を当てて報告し，その現状から問題解決の糸口となる解決策についても考察するものである。

1. 調査地インドネシア，バリ州の概要および調査地と目的

約18,000の島々で構成されるインドネシア共和国の島のひとつ，バリ州の人口はインドネシア中央統計庁資料の2014年度予測によると推定で約405万人，バリ州南部に位置する州都デンパサール市は約80万人でバリ島の中では最も

2) 安田治夫「環境問題と共生」, 『世界に生きる [講座] 現代キリスト教倫理 4』(栗林輝夫編集), pp. 238-264, 日本基督教団出版局, 1999年, p. 244.

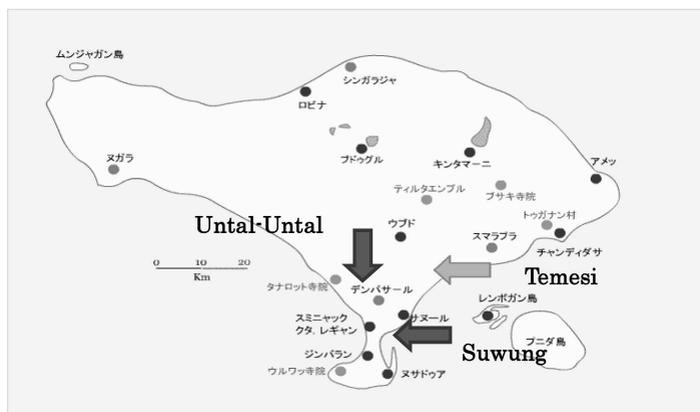


Figure 1 調査地地図 (Yahoo 地図参照)

多くの人口を抱える自治体である。バリ州南部を調査地にした理由は、第一にバリ州南部が広大な調査地ではなく、ジャカルタなどの大都市と比べて調査の的を絞りこむことができるからである。また、第二の理由はバリ州南部にはクタ、サヌール、ヌサドゥアといった国際的なリゾート地があり、それらはインドネシアにおける巨大観光拠点、かつ産業セクターと言えるほど重要な経済活動の場となっており、そのような場所は必ず廃棄物処理問題を抱えていると推察したわけである³⁾。その想察によって、現地での調査地を Figure 1 で示している、Untal-Untal (ウンタルウンタル)、Suwung (ソオン)、Temesi (テメシ) の三か所に絞り込んだ。ウンタルウンタルにおいては、現地での廃棄物収集作業の実態について、実際の作業方法を観察することと近隣住民からの情報収集を行った。ソオンでは、現地の廃棄物最終処理場が一体どのような場所であるのか、そこでどのような処理が行われているのかを訪問調査した。最後のテメシについては、廃棄物を堆肥化するというリサイクル処理が、現地においてどのような形で行われているのかを確かめた次第である。

3) インドネシア中央統計庁資料。http://www.bps.go.id/eng/download_file/Proyeksi_Penduduk_Indonesia_2010-2035.pdf

2013年のバリ島全域の統計として320万人以上の外国人観光客を計上しているが、バリ州には州都デンパサールにしか国際空港がないことと、断定的ではあるが外国人の船舶利用者が少数であることを考慮に入れると、外国人観光客のほとんどが空港を経由してバリ州南部を訪れたと推測できる。その数字が示す通り、観光客目当ての無数のレストランや宿泊施設がバリ州南部に集中している。また、観光産業以外にも食品産業や衣料産業が、さらにココナッツ、トウモロコシ、コメの生産などの農業が盛んである。バリ島全域の15歳以上の労働者人口を見ると、貿易、レストラン、ホテル業などの観光業が62.5万人、農林水産業が57.2万人、製造業が31.1万人となっている。宗教については、インドネシアのその他の地域と同様に、イスラム教、キリスト教、仏教などインドネシア政府によって認められている宗教が混在しているが、バリ州では主にヒンドゥー教徒の数が突出している⁴⁾。

2. バリ州の人口増加について

開発途上国の廃棄物処理の分野において、一様に収集体制の未整備があげられる。そのため、野積みや投棄（以下、オープン・ダンピング）などの不適切な最終処分とそれに伴う環境汚染が著しい⁵⁾。バリ州もその例外に漏れることなく不法投棄などの問題を常時抱えているのが現状である。インドネシア経済は著しい成長を続けており、バリ州南部においても今後も経済発展と人口増加が見込まれ、それに伴う廃棄物の量は増加し続けていくことが想定される。

4) 『平成25年度外務省政府開発援助海外経済協力事業 [インドネシア共和国バリ島デンパサール市における、バイオガス・堆肥化による有機ごみ処理案件化調査] ファイナル・レポート』みどり産業株式会社・株式会社 NTT データ経営研究所共同体、2014年、p. 29。 http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/seisaku/kanmin/chusho_h25/pdfs/5a11-1.pdf

5) 日本産業廃棄物処理振興センター。

http://www.jwnet.or.jp/activities/international_genjou.html

そこで、バリ州への訪問者数および人口増加に比例する廃棄物量上昇の推算を試みるため、バリ州の外国人訪問者数、内国人訪問者数、州内定住者数の合計人口数や増加率を調査した。まず、表1であるが、これは2008年度のバリ島への外国人訪問者数と2013年度の数と比較したものである。グラフ1は、そこから増加率を除いたもので、表1と同じ数値を並べて分かり易くしたものである⁶⁾。

表1によると、2008年度に比べて増加率がマイナスで示されているのは日本と台湾のみで、他の国々は全て増加している。バリ島への日本人観光客が、2008年に比べて41%以上も減少している理由は明らかではないが、全体的に見てみれば2013年度までの5年間で約60%以上の外国人訪問者数の増加が記されており、その数は324万人以上にのぼる。そして、その人数はバリ州全体の人口である約405万人には及ばないものの、約80万人の人口を抱えるバリ州南部の4倍にもなるのである。グラフ1を見れば、その上昇率の急増の度合いは一目瞭然である。

増加率で突出しているのは中国で、2008年度と比べて2倍以上の増加となっている。中国の経済成長の影響が旅行者の急増につながっていると思われるが、2008年度には国別ランキングで5位だった国が、たった5年間で2位にまで浮上していることを考えると、この増加率は尋常ではない。また、日本の増加率は急落して国別ランキングでも中国に抜かれているものの、まだランキングが3位となっておりバリ州の廃棄物処理問題を看過することができない立場にあることは否めないだろう。

中国に次いで急上昇しているオーストラリアも経済成長の著しい国であり、比較的近場ということでバリ島が選ばれているのかもしれない。その数は日本からの訪問者数の約4倍にもなっており、これからも増え続ける可能性はあるだろう。また、その他の国々についても約82%も増加しており、すでに

6) インドネシア共和国観光省公式ホームページ。https://www.visitindonesia.jp/news/090126-1.html

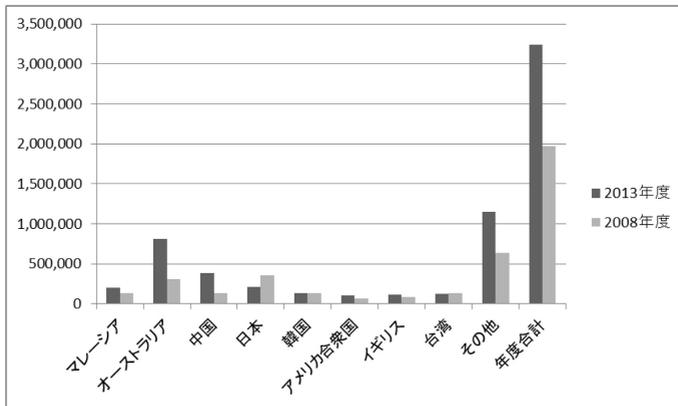
インドネシア、バリ州における環境問題

処理能力を超えてしまっているであろうバリ州の廃棄物処理問題に、さらなる致命的な結果をもたらすことが懸念される。外国人訪問者の急増は、バリ州の観光業とインドネシア経済に大きな発展をもたらすものであるのは確かだが、「地上の最後の楽園」と謳われたバリ州の大自然が廃棄物処理問題で破壊されてしまうのであれば、観光業の破綻を招くことになりかねない。

表1 バリ島への外国人訪問者数と増加率

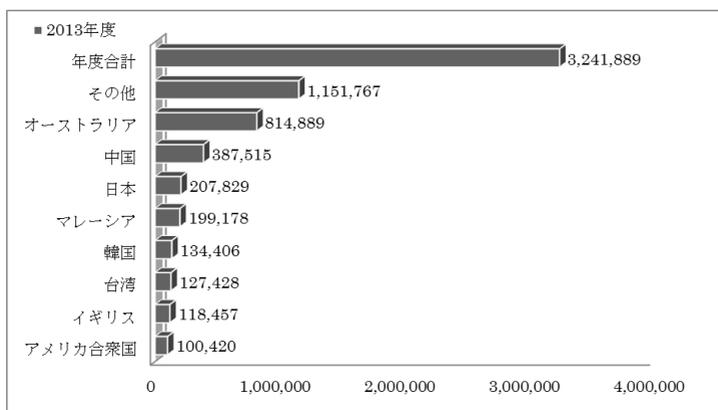
国名	2013年度	2008年度	増加率(%)
マレーシア	199,178	129,669	53.60%
オーストラリア	814,889	308,698	163.98%
中国	387,515	129,121	200.12%
日本	207,829	354,817	-41.43%
韓国	134,406	132,559	1.39%
アメリカ合衆国	100,420	68,887	45.77%
イギリス	118,457	82,440	43.69%
台湾	127,428	129,176	-1.35%
その他	1,151,767	633,525	81.80%
年度合計	3,241,889	1,968,892	64.66%

(インドネシア共和国観光省統計表参照)



グラフ1 バリ島への外国人訪問者数

(インドネシア共和国観光省統計表参照)



グラフ2 バリ島への外国人訪問者数国別ランキング
(インドネシア共和国観光省統計表参照)

表2 バリ州内総生産額 (GRDP) 及び観光収益比率

バリ州内総生産額 (GRDP) およびバリ州観光収益 (通貨単位: ルピア)										
年 度	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
総生産額	172,682	201,902	238,564	261,679	289,866	339,465	373,885	423,364	499,226	575,793
観光収益	75,803	93,947	116,288	128,221	138,466	161,032	180,344	203,493	239,797	286,448
観光収益率	44%	47%	49%	49%	48%	47%	48%	48%	48%	50%

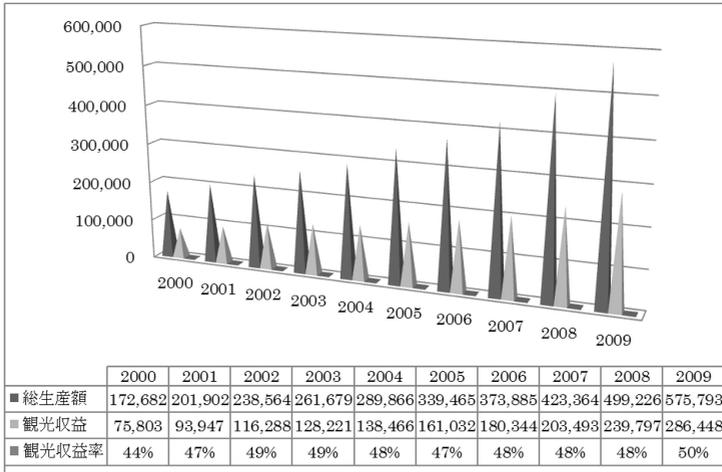
(インドネシア中央統計庁資料参照)

表2に示されているのは、バリ州内の総生産額 (GRDP) と観光による収益である⁷⁾。

そして、グラフ3はその数字を見やすくするために加工しただけのもので、内容に違いはない。さて、総生産額と観光収益の比率を見ると、観光業の収益がバリ州の総生産額を押し上げている事実が明確となる。また、その比率は2000年以降から徐々にではあるが増え続けて、2009年には丁度50%にまで増加していることが分かる。このことから、観光業がバリ州内における重要

7) インドネシア中央統計庁資料。http://www.bps.go.id/eng/aboutus.php?news=120

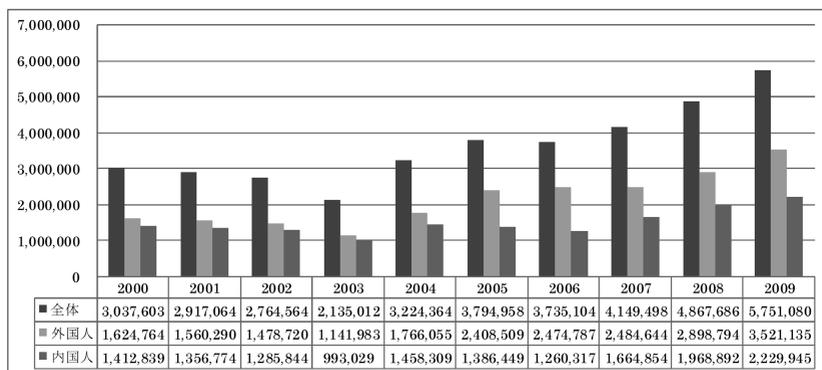
インドネシア、バリ州における環境問題



グラフ 3 バリ州内総生産額（GRDP）及び観光収益比率
（インドネシア中央統計庁資料参照）

な産業拠点となっていることに加えて、さらに環境業への依存度が増し続けている実態が浮き彫りとなる。もし、観光業が衰退するようなことになれば、バリ州における経済が破綻するだけでなく、インドネシア共和国の経済成長に大きな影を落とす要因となるに違いないだろう。

また、バリ州における人口集中は外国人訪問者数の増加によるものだけではなく、インドネシア国内の別島から移り住む人々や、あるいは出稼ぎにやって来る労働者などの増加も大きな原因となっている。グラフ 4 はバリ州に定住している人々に加えて、外国人訪問者やインドネシア国内からバリ州に訪問している人々の数を合計した年毎の平均値である。そのため、2009年の時点で2014年の州内人口を超えているのである。さて、このグラフを参照すると、これまで見てきたバリ州への外国人訪問客の増加に加え、内国人も正比例するように急増していることが分かる。これについては先述した通り、観光業の発展に伴う宿泊業や飲食業に必要とされる被雇用者の増加や、宿泊施設をはじめとするレストランやショッピング施設建設のための労働従事者の増加



グラフ 4 バリ州内人口の外国人とインドネシア人の割合（人口表付）
（インドネシア中央統計庁資料参照）

なども大きな要因であると思われる。2000年の内国人の人口と2009年のそれを比べてみると58%もの増加があり、このパーセントも年々増加し続けると考えられる。そのため、この上昇率が単なる一時的なものであるとして無視することはできず、廃棄物処理問題を考える上では非常に大きな課題となるだろう。

3. バリ州の廃棄物量増加とバリ州南部の廃棄物処理について

みどり産業株式会社と株式会社 NTT データ経営研究所が共同で作成した調査報告書によると、2012年における住民ひとりあたりの廃棄物排出量は一日平均で、2.5リットルあり、その数量はインドネシア全体で一日に6億2,500リットルにも上るといふ。それらはインドネシア環境省の『State of Environment Report 2012』のレポートを参考にした調査報告であるが、それによると2010年から2012年の間に排出量が2倍以上に増加していることが報告されている。また、廃棄物全体の50%以上は家庭ゴミであり、その約24.5%のみが適切に処理され、その残りの75.5%は処理されていないという。つまり、廃棄物の大部分が野焼きされたりオープン・ダンピングされたりしていると

インドネシア、バリ州における環境問題

いう現状を報告していることになる。また、この調査報告書はインドネシアにおける廃棄物処理に関する、島別の最終廃棄物処理場数と埋め立て処理量を表にして示している。以下の表3は、2008年度にインドネシア環境省によって発表されたものである⁸⁾。バリ州の廃棄物処理問題を考える上で必要となるため、この表をそのまま引用する。

また、この報告書はインドネシアでの廃棄物処理および処分方法について説明されており、それによると約69%が埋め立て処分され、約7%がリサイクルにまわされ、約5%は焼却される。そして、残りの約10%は処分地以外に埋められ、約6%は公園、川、運河、港湾などに投棄されると伝えている。2008年に廃棄物管理法によってインドネシア政府がオープン・ダンピングを禁止したにも関わらず、そのような廃棄物処理方法が食い止められていないのが現状のようである⁹⁾。

表3 インドネシアの島別の都市ゴミ最終処分場数と埋め立て処分量

島名	最終処分場の数	埋め立て処分量 (百万 m ³ /年) 処分場による管理記録	埋め立て処分 (百万 t/年) 環境局による推計値
スマトラ	57	1.5	2.1
カリマンタン	19	1.4	0.7
ジャワ	75	8.8	6.4
バリ	11	0.5	1
ヌサトゥンガラ			
スラウェジ	17	1.6	1.4
マルク			
パプア			
計	179	13.8	11.6

(出典：Indonesia waste statistics, IMOIE-2008)

8) 『平成25年度外務省政府開発援助海外経済協力事業 [インドネシア共和国バリ島デンパサール市における、バイオガス・堆肥化による有機ごみ処理案件化調査] ファイナル・レポート』 pp. 31-32。

9) 同上, pp. 32-33。

さて、表3においてバリとヌサトゥンガラという名称の島名が同じカテゴリーに入れられているが、インドネシア語で“Nusa Tenggara”が「南東の島」を意味することから分かるように、バリより東のロンボク島、スンバワ島、コモド島、スンバ島、フローレス島などの約1,000にもおよぶ大小の島々が横に連なって構成される諸島のこと、本稿ではそれらと分けて考える必要があることは言うまでもない。バリ、ヌサトゥンガラのカテゴリーの中には最終処分場数が11となっているが、バリ州南部にはこの最終処分場はSuwungという場所に一か所しか存在しない。そして、このバリ州唯一の処分場は“TPA”と呼ばれていて、これはインドネシア語の“Tempat Pengurangan Akhir”の頭文字をとった略語で直訳では確かに「最終処分場」となるが、廃棄物を処理している量が限られていることを念頭に入ると、実際には「最終廃棄場」と言い換えた方が適切なのかもしれない。このTPAは、バリ州南部のデンパサール都市部、バドゥン県、ギアニュール県、タバナン県の4県から排出される廃棄物の最終搬入場所である。この広域圏の頭文字を組み合わせさせて「サルバギータ」、「Sarbagita」と呼ばれている。この名称はFigure 2にあるように、TPA 出入口に刻まれている。

バリ州南部の4県から排出される廃棄物量が、バリ州全体の総廃棄物量の



Figure 2 “Sarbagita” と記されている TPA 出入口

80%を占め、各家庭やホテルや事業所から排出される一般ゴミだけで一日当たり約800 tが、このサルバギータに搬入されている。デンパサール市美化局（以下、DKP: Dinas Kebersihan dan Pertamanan）からの情報では、その搬入量の300 tはデンパサール市からのものであるという¹⁰⁾。

4. 廃棄物収集から TPA での最終処理について

デンパサール市街地に位置するウンタルウンタルでの聞き取り調査によると、バリ州でのゴミの収集事業は、DKP の統括によって行われているが、村などの小地域社会までは手が回っておらず、廃棄物収集車が巡回されない地域の一部では、村単位でトラックを購入して収集作業用の要員を雇っているという。また、収集作業車が巡回する地域においても、収集費用を払わない個人宅などでは庭や空き地などに廃棄物をオープン・ダンピングしたり野焼きしたりしているのが現状である。さらに、本稿の趣旨においては余談となるのだが、聞き取り調査によると一般廃棄物以外の冷蔵庫、テレビ、洗濯機など大型廃棄物は基本的に修理して使うか知人に譲渡するらしい。しかし、修理が不可能な場合は、“Pemulung” と呼ばれるリサイクル業者に引き取ってもらう。この“Pemulung”は紙類も kg 単位で買ってくれるらしく、これは日本にも「ちり紙交換」という名称で営業を続けているリサイクル物品取扱業者とよく似た業者である。また、“Pemulung”は、回収した白物家電やバイクや自動車を含めた機械類などのリサイクル品を“Pasar Loak”（中古部品や場合によっては盗難品を売る市場の業者を指す言葉）というリサイクル物取扱業者に卸すそうである。

TPA に搬入される経路は、DKP に月額2,500ルピア（日本円で約25円）を支払った各家庭に廃棄物収集車が週一度のペースで巡回するシステムになっている。この支払われた代金は DKP の財源となる。これに加えて民間業者も

10) 同上, p. 9。

参入しているが、民間業者の場合は月額処理代である2,500ルピアに加えて15,000ルピアの月額料金が必要となる。ホテルなどの大規模な事業者は民間業者との契約の上で、廃棄物の処理を任せているため詳細な料金は不明であるが、小規模な事業所の場合などその金額にかなりの差があるのではないかとと思われる¹¹⁾。調査地として選択したウンタルウンタルの児童養護施設の月額料金は5,000ルピア（日本円で約50円）で、各家庭に徴収される金額の倍になっている。

Figure 3は、ウンタルウンタルに来た廃棄物収集作業車である。廃棄物収集車両は普通的大型トラックで、日本のようなバッカー車と呼ばれる廃棄物収集用の特殊車両はバリ州に一台もない。専用車両として生産されていないことから、汚水を貯めておくためのタンクが設置されておらず、廃棄物から染み出す大量の汚水は、そのまま路上に垂れ流され廃棄物収集車両の去った後は、何時も酷い臭いが漂う。

また、廃棄物収集作業はFigure 4の写真にあるように、廃棄物置き場からトラックまで全て手作業で運搬される。トラックのような大型車両が入れな



Figure 3 バリ州南部、ウンタルウンタルでの廃棄物収集車両

11) 同上, p. 13。



Figure 4 バリ州南部、ウンタルウンタルでの廃棄物収集作業

い地域は、当然のことであるが廃棄物置き場からトラックまでの遠い距離を何度も往復しなければならない。収集作業をしている作業員への聞き取り調査によると、彼らの給与は月額で750,000ルピア（約7,500円）前後だという。重労働の割には合わない額である。彼らはトラックが一杯になるまで収集作業を続け、その後に直接SuwungにあるTPAサルバギータに搬入するという。また、サルバギータへの廃棄物の搬入回数は日によって違うが平均で3回から4回であるらしい。

民間業者が収集する場合は廃棄物を直接サルバギータに搬入せず、所有する集積ベースに一旦集めて、独自に廃棄物の選別を行い、古紙、金属、プラスチックなどに分けてそれらを別のリサイクル業者に売りさばっていく。しかし、ゴミの分別には時間がかかるため、作業に手間取っているとすぐに集積ベースが一杯になってしまうので、分別されないままサルバギータに搬入されてしまう廃棄物は結構な量であるという¹²⁾。

12) 同上。

5. TPA Suwung (ソオン) 廃棄物最終処分場調査

バリ州唯一の TPA は Figure 1 で示しているように、バリ島南部の東側のバリ海に面した場所にある。Figure 5 を解説するが、写真中央がサルバギータである。そして、波上に記されている点線がバリ海の海岸線で、写真右下に写っているのがスランガン島である。この TPA に廃棄物が山積みされてあるのとは対照的に、海側ではマングローブが連なり茂る美しい大自然が広がっている。Figure 6 にあるように遠浅の海に延々とマングローブの森が続いているが、この海水には廃棄物から染み出した真っ黒な汚水が流入し続けているのである。2004年にこの TPA が建設された当初は、Figure 5 の写真にある TPA 敷地内左下の廃棄物汚水濾過施設で濾過した後に海に流す計画であったのだが、結局、濾過施設は稼働せずそのまま汚水が海に流れ出しているのが現状である。

TPA Suwung の広さは約33ヘクタールあり、野球場でこの面積を例えるなら東京ドーム約7つ分、甲子園球場で例えれば約9つ分の広さということになる。広大な敷地ではあるが、毎日800 t もの廃棄物が投棄され続けており、現在では積み上げられた廃棄物の高さは最高で20m以上にもなり、オフィス



Figure 5 Suwung TPA サルバギータ廃棄物最終処分場 (Google map 参照)



Figure 6 Suwung TPA サルバギータの海側に森のように茂るマングローブ

ビルとして考えれば5階建てほどにもなっていることになる。驚くべきことに、さらに積み上げることができるようにと、コンクリートで坂道を造り、そこをトラックが爆音を上げながら登って行く。Figure 7の写真右端に写っているのはトラックの降口にあたる。これはFigure 5の中央に写っている四角い形をした道路の一部で、廃棄物を満載したトラックが別の場所に造られた登り口から這い上がり、作業員に指示された場所に廃棄物を投棄した後、道を一周して降口から帰って行く、一方通行方式になっているのである。また、写真では確認できないのだが、この四角い道路の周りに何台もの重機が置かれて、うず高く積まれて行く廃棄物の整地作業を延々と続けている。その廃棄物のあちらこちらから煙のようであり、蒸気のような白い気体をもくもくと立ち上がり、作業を続ける労働者の健康を蝕んでいくように思えてならない。酷い悪臭が鼻につき、暫らく居ただけでも咽喉や目が痛くなり、咳と涙が止まらなくなる。

この異様な作業現場の中でも一層異様に思えた光景は、果てしなく続く廃棄物の中で黙々とゴミをあさって食べている多くの牛たちの姿である。聞き取り調査によるとこのTPAの敷地内に約千頭の牛が入り込んでいるそうであるが、DKPが牛を所有しているのではないらしい。どのような手段で牛の



Figure 7 Suwung の TPA サルバギータ廃棄物最終処分場内トラック降口

所有者が TPA に牛を入れているのかは不明だというのが、廃棄物の70%以上が有機ゴミということもあり、千頭の牛がゴミを食べることによってゴミは減り餌代の節約にもなるのは一石二鳥である。ただ、この牛の乳を飲んだり肉を食べたりする人間側の健康は大丈夫なのか、甚だ疑問であり自らもバリ州内で食事を摂るのが不安になるのは言うまでもない。

また、TPA の中には Figure 9 の写真にあるように、廃棄物を漁っているウェストピッカーが約400人出入りしている。その人々は DKP が雇っている人々ではなく、また入場を許可しているわけでもないらしい。つまり、無許可でこの処分場内に入り込んで、売却することのできるリサイクル可能な廃棄物を集めているわけである。そして、Figure 10に写し出されているように、比較的平坦な場所に彼らが集めたカンなどの金属類やペットボトルなどのプラスチック類を、小さな小屋を作ってストックしている。一定量を収集した後、この TPA に出入りしているリサイクル業者に売りさばくのである。このようなストック小屋も無数にあり、中にはここに住みついている人々もいるようで、洗濯をしている人や遊んでいる子どもまで見つけることができた。重機が忙しく動き回る現場で廃棄物を選り分けるのは非常に危険な行為であるが、DKP は彼らを咎めることはしない。DKP には廃棄物の選別のために



Figure 8 Suwung の TPA サルバギータ内で廃棄物を餌にしている牛たち

人員を確保するような予算がないようで、彼らが少しでも廃棄物を減少させてくれるということで、逆に重宝しているのかもしれない。この TPA に住みついているという 17、18 歳の少女を発見して聞き取り調査を進めたが、彼女は生ゴミの中から野菜類を集めて家畜の餌用として業者に売っているという。夜明けから日没まで全身ゴミだらけになりながら毎日働いても、食べていくのがやっとと言った状態であるという。当然のことではあるが、写真撮影は拒否された。人間としてこの仕事に誇りなど持てるはずなどないからである。この現状を視察して感じたことは、このような仕事でしか食べていけない人々を DKP が利用しているという悪行と、この環境を変えることのできない私たち人間の無力さである¹³⁾。

サルバギータ TPA での廃棄物処理は、効率の悪いウエストピッカーや野飼いの牛を頼りにして始まったものではなかった。NOEL 社がバリ州から委

13) 『平成25年度外務省政府開発援助海外経済協力事業 [インドネシア共和国バリ島デンパサル市における、バイオガス・堆肥化による有機ごみ処理案件化調査] ファイナル・レポート』P. 13。このレポートでは2012年の時点でウエストピッカーの数を約300人と報告しているが、実際の聞き取り調査を行った2014年には約400人に増加していた。



Figure 9 Suwung の TPA サルバギータで廃棄物を漁るウエストビッカー



Figure 10 Suwung の TPA サルバギータ内に並ぶストック小屋

託を受ける形で国有地である TPA の約10ヘクタールを利用して、ランドフィルガスによる火力発電を行い“Waste to Energy”を目指した事業を展開したのである。しかし、2004年に操業を開始したものの、計画通りの発電量に至ることはなかった。その理由は、オペレーションコストを支払えず、やむなくゴミ分別をせずに発電機を稼働しているからだ。建物や発電施設の建設で費用が重なったこともあり、操業からたった2ヵ月でゴミの分別用資金が

底をついたのである。廃棄物収集業者が搬入する廃棄物の1kgあたり約0.87円の投棄量を請求しているが、それだけの金額では運営していくだけで精一杯のようである。Figure 11の写真に写っているのは廃棄物分別用のベルトコンベアーで、ハード面は揃っているのだが肝心の人件費を捻出することができず、悲しいことに試験運転以降一度も稼働していない。

NOEL社はバリ州にゴミ処理費用の支援を再三要求しているが、今の所その要望は応えられていない。そもそも、インドネシアの国家システムから省察してみればバリ州政府がゴミ処理費用を支援すること自体が不可能なのかもしれない。インドネシアにおける一般廃棄物の管理は地方政府の責任となっており、各地方政府にDKPがありバリ州南部においても廃棄物回収作業を行っている。そして、DKPは清掃事業全般を管理する上で、民間企業などと契約して事業の一部を外部委託しているが、そういった管理以上のことはできない。廃棄物を処理するという権限を与えられていないからである。国家レベルでの廃棄物関連政策は公共事業省と環境省で、前者は主にインフラ整備を担当しているため、最終処分場の整備も行うことになっているはずなのだが、廃棄物自体を取り扱う担当となっているのは人間居住総局という聞きなれない部局なのである。この複雑な組織分担が廃棄物処理問題を非常に難解なものにしている。また、先述した通り地方政府は一般廃棄物の管理に責任を持つが、その処理は国に責任があるということで、地方政府であるバリ州がNOEL社に廃棄物処理費を支払うという理由がないのである。また、インドネシア政府にしてみれば、バリ州とNOEL社との契約であって政府と契約したわけではなく、もしNOEL社から請求があったとしても支払うことはまずないだろう¹⁴⁾。

このようにNOEL社は、仕方なくゴミの分別をせずにランドフィルガスの回収を開始したものの、設計した通りのガス量には程遠く、約2MWの発電力を有する発電機で八分の一に値する250kWの電力しか生み出せないでいる。

14) 同上, pp. 35-36.

Figure 12はその発電機の写真で、一日24時間稼働しても採算が取れない状態にある。また、ガス回収用に設置されたパイプの場所からのガス量が減少し、それに伴って発電量も低下しており、早急に別の場所にパイプを敷設する必要に迫られているが財政上極めて困難な状況にあり、そのための費用を捻出できないでいる。バリ州が支援要請に難色を示し続けて交渉が難航すれば、この発電事業は完全に行き詰まりサルバギータ TPA から完全撤退ということになりかねない。そのようなことになれば、操業開始に目標とした“Waste to Energy”の頓挫は、深刻化するバリ州南部の廃棄物処理問題に拍車をかけることになるだろう。しかし、何れにせよサルバギータ TPA は計算によると2021年には満杯になるのである。これからの7年間で何らかの根本的な手段を講じない以上、バリ州の廃棄物処理問題を解決することは不可能であり、国際的なリゾート地としてのイメージを損なうだけでなく、廃棄物から排出される有害物質による地域住民への身体的影響という点においても重篤な問題となる可能性をはらんでいるのである¹⁵⁾。



Figure 11 放置されている分別用のベルトコンベアー¹⁶⁾

15) 同上, pp. 9-14。

16) 写真は Sikibali. <http://d.hatena.ne.jp/sikibali/20130718/1374114251>から引用した。

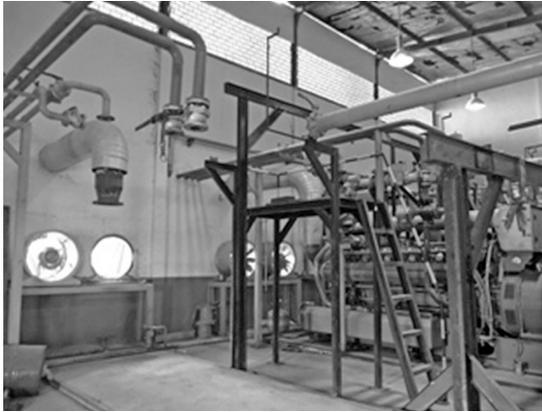


Figure 12 ランドフィルガスでの発電機¹⁷⁾

6. 廃棄物処理の実例：Temesi（テメシ）コンポスト

鹿島建設の報告書によると、近年の人口増加、経済活動の活発化、家庭ゴミの増大に伴う廃棄物の増加および、廃棄物内容の複雑化がレポートされている。そのような現状からインドネシア政府は、4R 原則と呼ばれる減量、再利用、回復、リサイクル（Reduce, Reuse, Recover, Recycle）をテーマにしたパラダイム変換が強調されている。この原則に従って、インドネシア全域において、2025年までに「廃棄物ゼロ」に近づけるという努力が必要だと指摘したのである¹⁸⁾。また、具体的政策が計画され2010年には2010年から2014

17) 写真は Sikibali. <http://d.hatena.ne.jp/sikibali/20130718/1374114251>から引用した。

18) 『平成20年度 CDM/JI 事業調査、インドネシア・西ジャワ州廃棄物処理プログラム CDM 事業調査報告書』, 2009年, 鹿島建設株式会社, 1-23. http://gec.jp/gec/jp/Activities/cdm-fs/2008/200803Kajima_jIndonesia_rep.pdf

鹿島建設の報告書は、西ジャワにおける廃棄物処理プログラムについて焦点を当てたものであるが、この中にインドネシア全体における廃棄物管理の現状が記載されており、この点において、バリ州における廃棄物処理問題を理解する上で重要なレポートである。 http://gec.jp/gec/jp/Activities/cdm-fs/2008/200803Kajima_jIndonesia_rep.pdf

年までの5ヵ年の国家開発の基本方針を示す「国家中期開発計画」(RPJM)が施行されることとなった。この計画の中にある廃棄物処理に関する指標では、3R原則として減量、再利用、リサイクル (Reduce, Reuse, Recycle) が強調され、公共事業省、環境省がそのテーマに取り組んでいくことになった。また、堆肥化については農業省を中心に具体的な実施プログラムが開始されていったのである¹⁹⁾。

このプログラムで考えられている具体的な内容は、「発生源での廃棄物の減少」、「有機廃棄物と非有機廃棄物の分別」、「すべての有用物質の取り出し」、「非有機廃棄物によるリサイクル化利用」、「有機廃棄物利用によるバイオガスなどのエネルギー変換」というものである。この一環として近年では有機ゴミをコンポスト化する活動も進められており、関連事業者は増えつつある。しかし、実際には運営コストが高く、コンポストの需要の確保が難しいため、稼働停止に陥るプラントも出てきているのが現状である²⁰⁾。

また、すでに基本方針の最終年を迎えているにも関わらず、バリ州における取組としてあげることのできるプログラムは非常に限られている。しかも、民間企業ばかりで、例をあげると有機肥料を製造している PT. Biotek Indonesia や PT. Karya Pak Oles、「ごみ銀行」を創業して有価物の買い取りシステムや堆肥の買取を行っている Depo Garuda などである²¹⁾。これに加えて、Temesi Recycling をあげることができるが、ここはバリ州内で一般廃棄物を分別してそこから堆肥を製造している唯一の民間団体である。

19) 『平成25年度外務省政府開発援助海外経済協力事業 [インドネシア共和国バリ島デンパサール市における、バイオガス・堆肥化による有機ごみ処理案件化調査] ファイナル・レポート』 p. 36。

20) 『平成20年度 CDM/JI 事業調査, インドネシア・西ジャワ州廃棄物処理プログラム CDM 事業調査報告書』, 1-23。

21) 『平成25年度外務省政府開発援助海外経済協力事業 [インドネシア共和国バリ島デンパサール市における、バイオガス・堆肥化による有機ごみ処理案件化調査] ファイナル・レポート』 p. 14。

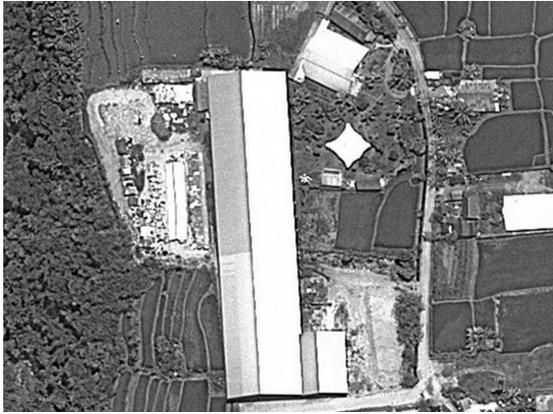


Figure 13 テメシ村廃棄物分別協会 (Google map 参照)

この民間団体の正式名称は“Yayasan Pemilahan Sampah Temesi”で、日本語に訳すと「テメシ村廃棄物分別協会」という意味になり企業ではないことが明確である。そういう意味から、ここを単に「テメシ・コンポスト」と呼ぶことにする。テメシ・コンポストはロータリークラブ・ウブドと POSK という名称の団体が共同運営している協会で、土地と2台の重機を政府から借り受けているが、建屋などの全ての建造物は民間からの出資で設営されたものである。また、運営資金はコンポストの売却で得た収益と民間からの寄付によるもので、国からの資金援助は皆無である。2004年の操業開始時には日本からの援助があったそうだが現在は全く無い。

さて、Figure 13の写真を Figure 5の「TPA Suwung 廃棄物最終処分場」と比較してみると分かり易いが、テメシ・コンポストは非常に小さく2ヘクタールしかない。SuwungのTPAサルバギータが33ヘクタールということは、その約17分の1である。土地の大きさは4ヘクタールあるが、政府から借り受けているのはその半分で、残りの2ヘクタールは「サニタリー・ランドフィールド」と呼ばれる衛生埋立地となっている。小さいながらもテメシ・コンポストに搬入されて来る廃棄物は日に約100tもあるため、その内の40%しか分別できていないのが現状である。許容量を超える廃棄物は、隣接する「サニ

タリー・ランドフィールド」に埋め立てるしか他に方法はない。

テメシ・コンポストの施設職員は27人いて、事務作業や堆肥作成などの労働を分担している。彼らの平均給与は約150万ルピア（日本円で約1万5千円）だという。また、廃棄物を分別するのは約70人のウェストピッカーで、彼らは無給である。というのも、彼らには日々一山の廃棄物を分け与えて、そこから出てくるリサイクル類を自由に売却できるようにしているからである。給与を与えると働かなくなるが、取り放題になると必死に働いてくれるらしい。また、Figure 14の写真のように廃棄物を一山にしてノルマのような形で与えることで廃棄物の奪い合いも無くなり、効率の良い出来高制といった労働条件になっているようである。分別をするウェストピッカーの半数以上は、Figure 15の写真にあるようにテメシ・コンポストの敷地内にある小屋に住んでいる。これはサルバギータ TPA とは比べられないような、好条件という見方もできるかもしれない。

テメシ・コンポストの廃棄場は、Figure 16の写真にある通り少し小さめの野球場程度の広さでしかないため、先述した通り、1日に100tの廃棄物が搬入されて来るので分別が遅れたりすると2ヵ月も経ない内に満杯になってしまう。



Figure 14 一山に分けられた廃棄物を分別するウェストピッカー

インドネシア、バリ州における環境問題



Figure 15 ウェストピッカーが住んでいる小屋



Figure 16 テメシ・コンポストの廃棄物投棄場

作業工程は分別の済んだ廃棄物を堆肥の材料になるものとならない物に分け、堆肥になるものだけを Figure 17のように山積みにしていく。この有機廃棄物を1ヵ月間寝かせて発酵させるのが第一工程である。第二工程としては、発酵させた有機廃棄物を別の場所に移動してパイプで空気を送り込むエアレーション作業と散水を繰り返しながら、さらに3ヵ月程発酵させていく。最後の第三工程はトロンメル工程と呼ばれるもので、Figure 18の写真のよう



Figure 17 有機廃棄物の発酵工程



Figure 18 トロンメル工程

に発酵済みの廃棄物をトロンメルと呼ばれる大きなふるいにかけていくのである。このトロンメル工程によって約50%が異物として残り、それらはサニタリー・ランドフィールドに埋められることになっている。ただ、残骸全て埋め立てているわけでもないらしく、Figure 19の写真のように焼却処理もしているようである。焼却処理は禁止されているはずなので、現地職員に焼却理由を尋ねてみたのだが、満足な解答は得られなかった。もしかすると、サ



Figure 19 コンポスト製造工程から出た異物を燃やしている

ニタリー・ランドフィールドまで異物を運搬する時間と経費の節約なのかもしれない。突然の訪問者に驚いたようで急いで火を消そうとしたためか、火が出ている時よりもっと多くの煙が出ていたのが印象的である。何れにせよ、焼却処理がいけないことは分かっているようである。

分別された廃棄物はこのように約4ヵ月の工程を通して完成品となり、Figure 20のように袋詰めされる。分別された廃棄物がコンポストになる割合は3割以下で、1日に40 tの廃棄物から約15 tしかとれない。分別された廃棄物を1 tあたり45,000ルピアで買い取っているため、それにかかる費用は1,800,000ルピアとなる²²⁾。そして、15 tのコンポストを1 tあたり700,000ルピアで卸しているので、10,500,000ルピアとなり、ここから廃棄物にかかる上記料金を差し引けば8,700,000ルピアが1日の売り上げとなる。これを1ヵ月に20日の稼働と考えれば、174,000,000の月間売り上げが推移できる。しかし、ここから月給1,500,000ルピアの27人分ということで40,500,000ルピアを人件費として差し引くと、単純計算で月に169,950,000ルピア（日本円で169万9千500円）となる。Figure 20を見ればわかるように、PT. Biotek Indonesia 社の

22) 同上, pp. 51-52。



Figure 20 袋詰めされた堆肥

ブランドで販売されるものもあり、その場合の売却価格は1tあたり600,000ルピアに叩かれているようで、また売却額が日々変動するという説明を受けたため、本当に大まかな計算でしか考えることはできないが、十分に採算の取れる事業ではないかと思われる。

おわりに：廃棄物処理問題の解決に向けて

廃棄物処理問題の解決策として、第一にインドネシア政府にその対応を求めていくことは必要不可欠ではあるが、その要求が答えられるとはどうも思えない。多くの島々で構成される広い国土に加えて、世界第4位の人口を抱えていることから分かるように、インドネシア政府にとっても、廃棄物処理問題は一筋縄ではいかない難題であるからだ。また、文化的にも廃棄物処理をあまり問題視しないエトス的なものを潜在意識の中に保持している国民性で、それが問題を助長させているとも考えられる。インドネシアの人々は基本的に所謂「ポイ捨て」文化で、捨てられたゴミは全て土に返るという思いを持っている。確かに昔は生ゴミなど地面に投げ捨てておけば、暑い気温の中ですぐに土に返っていったのだろうが、その意識を今も持ち続けてペッ

トボトルやプラスチック製品を「ポイ捨て」してしまう。彼らにとって「ポイ捨て」は、至って当たり前のことで罪責感などもないだろう。考えてみれば、昔の日本も全く同じである。そういう視点から、国民へ廃棄物処理について分別を徹底させるなどの、具体的かつ長期的な啓発運動を辛抱強く続けていく必要があるだろう。ただ、そのような啓発運動を広げていったところで、それらを個人倫理としてのみ推進していくには限界がある。人々にゴミをできるだけ出さないように勧めたり、オープン・ダンピングを咎めたりするだけでは、解決の糸口はもはやつかめない状態にまでなっていると思われるのではない。

バリ州最大のキリスト教団体であるバリ・プロテスタント・キリスト教会に、廃棄物処理問題について問い合わせたところ、その問題については何の働きもしていないという回答を得た。何の働きもしていないどころか、廃棄物処理に関して何の知識も情報も持っておらず、TPA サルバギータやテメシ・コンポストの存在すら知らなかったのである。テメシ・コンポストには上記団体職員と同行したが、採算が取れるのであれば同様の事業に参入したいという意見であった。しかし、予算面に問題があり実現するのは今のところ無理だろうという結論となっている。バリ・プロテスタント・キリスト教会はバリ州に児童養護施設や学校などを運営する財団を傘下に持ち、卓越した社会福祉事業を展開する団体である。しかし、格差社会の中で見放されてしまった一部の子どもたちを育成するだけでも精一杯で、廃棄物処理問題にまでは全く手も足も出ないのが現状である。この団体を各国のキリスト教団体が支援する必要があることは言うまでもないだろう。

安田は「個々の企業体の企業倫理・経営倫理のみならず、資本主義的市場経済やら開発的思考を問わざるを得ない」と主張しつつ、翻訳学者子安美智子の言葉を以下のように引用している。

バブル景気が危なっかしく尾根をふらつき、ゴミの山がいたるところにあふれるときには、使い捨てを減らそう、質素に暮らそうと体裁のいい

言葉も聞こえてくるが、次に不況が進みだすと、政府も企業も総立ちでもっと消費をと呼びかける。…この悪循環から脱出するためには、この悪循環の事実を事実としてしっかり見つけ、このままでは絶対ダメだと認識するしかない²³⁾。

しかし、企業が「絶対ダメだと認識する」のがいつになるのかといったような希望的観測は持たない方が良好だろう。それでは、一番の問題点は何であろうか。私見によるものではあるが廃棄物処理問題で最も難題とされるのは、その処理費用である。TPA サルバギータの NOEL 社に廃棄物処理支援がなされないのは、政府が組み立てた構造的なシステムの問題があると指摘したが、それを解決したとしてもその資金をどこから捻出するのが次の問題になるのは自明の理であろう。そこで、提案するのが観光客からの取り立てである。これを仮に「環境税」と呼んでも良いだろう。一年間に320万人以上の観光客が訪れるバリ州である。320万人分の廃棄物処理費用は、彼らに負わせるのが理にかなったことだろう。仮に旅行者ひとりにつき千円の環境税を徴収すれば、年間で32億円もの廃棄物処理費用を回収できる計算になる。

また、この問題の解決策として、有志による団体やグループを作ることも考えられる。これについては、すでにバリ州の日本人会が CUB (Clean Up Bali) という名称の団体を立ち上げて、廃棄物処理問題解決のために活動している。この団体は、2008年に創設されてから日本人会の有志が集って、バリ州各地でゴミ講習会を行い、サヌールのビーチやマングローブの森の中での清掃活動を行っている。さらに彼らはリサイクル紙で作成されたエコカルタや、布製のエコバックを販売して活動をアピールするとともに活動資金を集めている。この草の根的な活動は決して無駄に終わることはないだろう。このような団体が、バリ州在住の日本人ではなくバリ州の住民によって多数立ち上げられれば「地上の最後の楽園」は、楽園らしい大自然を保持しながら

23) 安田治夫, pp. 246-247。

経済的柱である環境業の賑わいも続いていくことだろう。

付記

この研究調査は、桃山学院大学インドネシア研究会からの研究費支援によって遂行されたもので、「バリ島におけるゴミ問題」というテーマで2014年3月にインドネシア研究会において研究発表を終えている。本稿は、その研究発表の内容に具体的データおよび解決策案などを加味したものである。研究調査を快く了承して下さった深見純生教授、およびインドネシア研究会会員の方々に心から感謝する次第である。

参考文献

- カーソン、レイチェル 1974『沈黙の春』青樹築一訳、新潮社。
安田治夫 1999「環境問題と共生」、栗林輝夫編『世界に生きる [講座] 現代キリスト教倫理4』日本基督教団出版局。

参考サイト

インドネシア中央統計庁資料。

http://www.bps.go.id/eng/download_file/Proyeksi_Penduduk_Indonesia_2010-2035.pdf

2014年12月2日最終アクセス。

インドネシア共和国観光省公式ホームページ。

<https://www.visitindonesia.jp/news/090126-1.html>

2014年12月2日最終アクセス。

Sikibali。

<http://d.hatena.ne.jp/sikibali/20130718/1374114251>

2014年12月2日最終アクセス。

日本産業廃棄物処理振興センター。

http://www.jwnet.or.jp/activities/international_genjou.html

2014年12月2日最終アクセス。

『平成20年度 CDM/JI 事業調査、インドネシア・西ジャワ州廃棄物処理プログラム

CDM 事業調査報告書』, 2009年, 鹿島建設株式会社, 1-23。

http://gec.jp/gec/jp/Activities/cdm-fs/2008/200803Kajima_jIndonesia_rep.pdf.

2014年12月2日最終アクセス。

『平成25年度外務省政府開発援助海外経済協力事業 [インドネシア共和国バリ島デ
ンパサル市における, バイオガス・堆肥化による有機ごみ処理案件化調査] ファ
イナル・レポート』みどり産業株式会社・株式会社 NTT データ経営研究所共同体,
2014年, p. 29。

[http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/seisaku/kanmin/chusho_h25/pdfs/
5a11-1.pdf](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/seisaku/kanmin/chusho_h25/pdfs/5a11-1.pdf)

2014年12月2日最終アクセス。

Environmental Issues in Indonesia:

Focus on the Waste Disposal Problem in the Province of Bali

Isao MATSUDAIRA

The problem of domestic waste in Indonesia, especially in urban areas, is the most difficult issue to solve for the urban administrative bodies. In Indonesia, in the process of economic development and urban population growth, the amount of waste is expected to increase in urban areas in the near future. Even now, the amount of waste exceeds the processing capacity of the final disposal site which is called “TPA”. Because the number of population in Indonesia is still growing, the reduction of domestic waste is an urgent issue.

The purpose of this paper is to report about the environmental problems, such as the issue of waste in the island of Bali. The reason why the island of Bali was chosen for this analysis is not only because the population is increasing, but also the number of foreign visitors is rapidly increasing on this tiny island. By utilizing extensive data, the core of the problem will be pointed out in this paper. Furthermore, this paper will propose some solutions for this issue.