

## タイにおける産業廃棄物処理・ リサイクル工場の経済・経営分析

佐々木 創

本稿ではタイにおける産業廃棄物政策の現状を概観し、これまで分析されてこなかったタイにおける産業廃棄物市場を経済分析した。その結果、現在検討されている工場法の改正が施行されれば大半の産業廃棄物処理・リサイクル工場は自治体の所管となることや、実際の業務内容が不透明な工場は依然として多いままであり適正処理を推進する上で今後大きな問題となること、産業廃棄物処理・リサイクル工場の立地の偏在性の課題は解決していないこと、財務諸表分析ではROEが高いセメント再利用施設や一般廃棄物焼却施設では投資家を考慮した企業行動の結果を反映し、売上高当期純利益率と総資産回転率とが高く、財務レバレッジが低い健全な経営が見られる一方で、売上高純利益率に着目すると取扱対象未特定の施設が最も高いが財務レバレッジも高く、個別企業の精査が必要であることが明らかになった。

### 1. はじめに

中国廃棄物輸入規制によって中国に依存してきたリサイクルの在り方の見直しが世界中で課題となっており、中でもタイは輸出先を失ったと同時に、日本や欧米など先進国からの輸入も急増したため、多数の不適正処理や密輸が相次いで発覚している。これらの不適正処理や密輸には、産業廃棄物政策を所管している工業省工場局（Department of Industrial Works：DIW）が認可した産業廃棄物処理・リサイクル工場が関与した事例もあり、産業廃棄物市場の適正化がこれまで以上に求められている。

日本の産業廃棄物処理市場について現役の産廃Gメンであった石渡は、不適正処理や不法投棄の防止には現地調査と委託先の財務諸表を分析し、処理能力を超える廃棄物を受け入れていないか事前にチェックするという地道な作業が必要であると主張している（石渡2005）。しかし、タイにおける産業廃棄物市場について財務諸表から分析した先行研究は管見する限り存在していない。

そこで本稿ではタイにおける産業廃棄物政策の現状を概観し、これまで分析されてこなかったタイにおける産業廃棄物市場を経済分析する。第2節では、喫緊の課題になっている廃プラスチック（以下、廃プラ）やE-waste（電子廃棄物）の国際資源循環への対応に端を発した産業廃棄物処理・リサイクル業者の分析の必要性を示し、関連する先行研究を評価し、必要となる分析要素を整理する。

次に第3節で、先行研究がなかったタイにおける産業廃棄物市場について、各種のデータベースの特徴を生かした分析手順を説明し、データベースを構築し分析した上で、現在検討されている工場法改正への影響等を考察する。

## 2. タイにおける産業廃棄物市場の概況

### 2-1 タイにおける産業廃棄物政策の現状

「これまでのタイにおける産業廃棄物の先行研究は、工学的な研究による処理・リサイクル工程の見直しに関する論文が中心であった。管見する限りでは Panate and Sujitra (2011) による家電廃棄物のリサイクル制度設計に関連する論文が、社会システムの変革に言及した数少ない研究であり、タイにおいては社会科学的な見地による廃棄物管理の制度設計の研究は萌芽段階」(佐々木 2013)にある。この学術的な状況は2019年3月現在でも大きく変わっていない。

上記論文では、タイにおける産業廃棄物政策を1) 1996年までの産業廃棄物政策を整備する時期(第一期)、2) 1997年~2001年までの有害廃棄物処理における独占市場が形成された時期(第二期)、3) 2002年~2009年の産業廃棄物処理・リサイクル市場の規制緩和の時期(第三期)、4) 2010年~現在までの産業廃棄物処理・リサイクル市場の適正化(第四期)に大別できるとした。

2015年に産業廃棄物政策を所管している工業省工場局(Department of Industrial Works: DIW)は、規制の強化、適正処理の促進、ネットワーク構築、規制の改定の4つの戦略を柱にした『産業廃棄物管理計画2015~2019年』を発表している(DIW 2015)。適正処理の促進とネットワーク構築においては、ガイドラインの作成や啓発ビデオの作成、大学との連携など計画通りの普及啓発事業が実施されてきた。しかし、規制の強化と改定については、許可の更新の審査厳格化、有害廃棄物運搬車へのGPS装着義務化、不法投棄などの罰則改定など重要な項目が掲げられていたが、2019年3月現在でも法制度は大きく変わっていない。

ただし、リサイクル資源の国際貿易である国際資源循環の制御策については流動的である。タイでは中国廃棄物原料輸入規制により自国で発生した廃プラやE-wasteの輸出先を失ったと同時に、日本や欧米など先進国からの輸入も急増したため、喫緊の対応に迫られて

いる(佐々木 2018)。

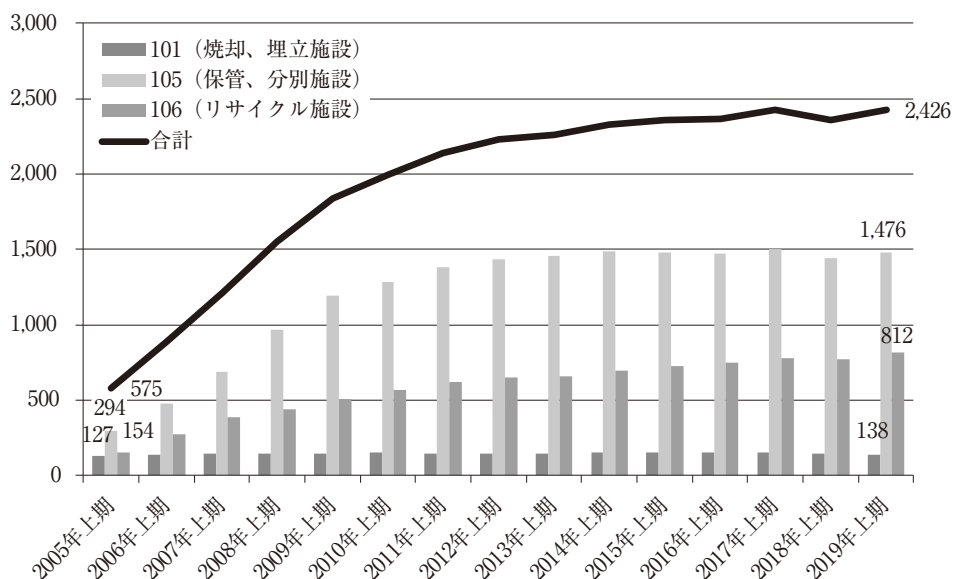
今後の国際資源循環の制御策については、天然資源環境大臣を委員長とする関連省庁の委員会で協議し、7月にE-waste・廃プラの一時禁輸を実施し、8月15日に今後の方向性が示され内閣に承認された。主な内容としては、1) E-wasteの全面禁輸(詳細は半年以内に商務省・工業省の省令施行)、2) 廃プラは2016年までの輸入許可実績に応じて輸入枠を設定し2019年に全面禁輸、3) 鉄くずやアルミくずなどの再生資源の輸入における異物混入率の設定、などが発表された(MoNRE 2018)。しかし、具体的な実施方法や細則については現在も協議が続いている。

この一連の協議の中ではDIWは、リサイクル認可工場への全数査察を実施すると共に、税関と協力してコンテナの開披(かいひ)検査により、多数の不適正処理、密輸が相次いで発覚することになり、リサイクル事業者の許認可や廃プラやE-wasteの輸入許可の責任の一端を指摘されている。

DIWでは工場法に基づき産業廃棄物処理・リサイクル工場については、認可コード101(焼却、埋立施設)、105(保管、分別施設)、106(リサイクル施設)の3つに分けて管理している。図2-1では、2005年以降の産業廃棄物処理・リサイクル工場の認可数の推移を示した。

焼却、埋立施設といった資本金や環境健康影響評価(Environment and Health Impact Assessment: EHIA)が必要な101については、2005年の127工場から2019年の138工場へと

図2-1 産業廃棄物処理・リサイクル工場の認可数の推移



(出所) DIW データベースより筆者作成。

1.1倍の微増となっている。他方で、同期間において105（保管，分別施設）は294工場から1,476工場（5.0倍），106（リサイクル施設）は154工場から812工場（5.3倍）と激増していることが分かる。

資源価格に連動してリサイクル資源も高値で推移している場合は，産業廃棄物処理・リサイクル工場の認可数の増加は適正な価格競争を生むため，廃プラや古紙などの再生資源ベースでのリサイクル率は日本と同等となっていた（佐々木 2013）。他方で，2018年のように中国廃棄物原料輸入規制によりタイの自国で発生した廃プラや E-waste の輸出先を失ったと同時に，日本や欧米など先進国からの輸入も急増する状況下では，再生資源価格がバズに転落し，関連法令が適正に執行されなければ不法投棄，不適正処理などの外部不経済を発生することになる（細田 2012）。

具体的な事例として，正規の E-waste 輸入許可を保有する 7 工場においては，日系 1 社を除いて摘発・是正勧告を受けている（Sasaki 2019）。さらに，7 月以降の廃プラ・E-waste 輸入禁止を受けて，コンテナが港に2,000本以上も放置された。荷受人であるはずのリサイクル認可工場がダミーや幽霊会社である事例が多発している（Bangkok Post 2018）。したがって，急増した産業廃棄物処理・リサイクル工場を個別別に評価できるような産業廃棄物市場の分析が求められている。

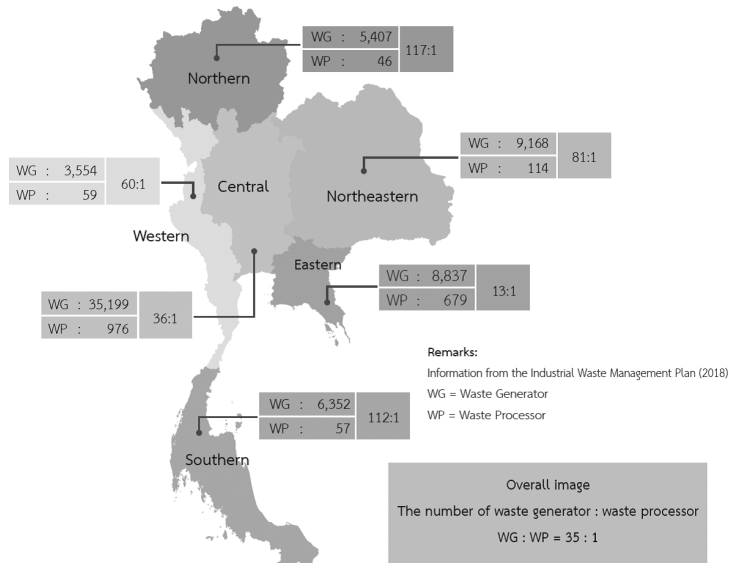
さらに，工業省や DIW では工場法の改正を検討している。具体的には現行の「労働者数 7 人以上または設備動力 20 馬力以上」という許認可工場の条件を「労働者数 50 人以上または設備動力 50 馬力以上」に変更し，対象外となる工場は自治体所管に移管しようとしている（DIW 2018）。この工場法改正の影響を事前に検討する上でも，産業廃棄物市場分析が不可欠であると考えられる。

## 2-2 タイの産業廃棄物市場に関連する先行研究の評価

既述の通り，タイにおいては社会科学的な産業廃棄物管理の先行研究が稀有である中で，「タイの産業廃棄物処理・リサイクル工場を個別別に評価も可能な産業廃棄物市場分析」（以下，本研究目的）は管見する限り存在しない。ここでは関連する先行研究を評価し，本研究目的との関連性を整理する。

佐々木（2008）では，2006年 8 月時点で認可された産業廃棄物処理・リサイクル処理工場の業務内容を全数確認し，その内訳を示している。その結果として『工場登録コード 105 や 106 では「1998 年工業省通達第 1 号で規定された非有害産業廃棄物」というように，処理・リサイクル業者が許可取得後に取り扱い品目を拡大できるよう広範囲の業務内容で許可取得していることが多く，実際の業務内容が不透明な工場が多い』と指摘している。本研究目的との関連では，個社の業務内容に着目していることが合致している。しかし，同一の会社が

図 2-2 産業廃棄物排出事業者と処理・リサイクル工場の立地状況



(出所) PCD (2019) より作成。

複数の許認可を保有していることを考慮できていないことや、101の工場数は大きな変化はないが105や106の工場は現在の認可数の1/3に過ぎないこと、財務状況などから実際に工場が稼働しているかを確認できていないことなどの点で改善の余地がある。

DIW (2015) では、全国を6地域に分けて廃棄物の排出事業者と処理・リサイクル事業者の地域ごとの偏在性を課題として挙げており、各地域に統合廃棄物処理・リサイクルセンターを設置することが適当であると指摘している。2018年においても、図2-2の通り立地の偏在性の課題は解決しておらず、また統合廃棄物処理・リサイクルセンターの計画も進んでいない。

排出事業者と処理・リサイクル事業者の偏在性は重要な課題であるが、市場分析においてはどこの県にどのような処理・リサイクルができる許認可事業者が立地しているかを把握することが重要であり、適正処理の推進においても不可欠な情報であり改善の余地がある。

アメリカ商務省国際貿易局 (The International Trade Administration : ITA) は、タイの環境関連機器市場を分析している。これによると、環境関連機器市場は年6%成長し、2017年には60億ドルの市場となり、そのうち公共部門が4割、民間が6割を支出している。主要な分野では排水処理が5割、廃棄物処理が3割、大気汚染防止が2割となっており、環境機器の90%が中国、日本、米国からの輸入であると推計している (ITA 2017)。本分析によれば、廃棄物処理関連機器の市場は2017年に18億ドルであった。ただし、本分析は環境関連機

器市場の分析であり投資額の参考数値として活用できるものの、本研究目的とは合致していない。

BIS Research (2018) はアジア太平洋地域の廃棄物発電 (Waste to Energy : WtE) 市場の分析を行っている。タイについては、2017年に3億3千万ドルであった市場が2023年に4億1千万ドルまで拡大すると予想している。しかし、そのうち産業廃棄物に占める割合については記載がないため、こちらも投資額の参考数値という扱いとなる。

タイ商務省事業開発局 (Department of Business Development : DBD) は2018年に商業登録されているリサイクル工場について市場分析を公表している (DBD 2018)。これによると2017年にはリサイクル工場は前年比で358工場が増加し合計3,102工場となり、県別の立地状況ではバンコクに20%、次いでチョンブリ県に13%、サムットプラカーン県に12%と首都圏に集中している。2016年におけるリサイクル産業の市場規模としては1,164億バーツであり、純利益率は0.45%であった。図2-1で示した通り、DIWが認可した産業廃棄物処理・リサイクル工場は直近でも2,426工場であり、DBDの市場推計には、現行の工場法の「労働者数7人以上または設備動力20馬力以上」という許認可工場の要件を満たしていない小規模な事業者も含まれている。このような小規模な事業者はインフォーマルセクターよりは事業規模は大きく商業登録し、家庭からリサイクル可能なペットボトルや古紙などを買い取って生業としている。ただし、産業廃棄物管理法令では、排出工場からDIWが認可していない産業廃棄物処理・リサイクル工場への処理・リサイクルの委託を禁じているため、DBDの本推計からDIW認可工場を抽出し改善することで本研究目的を達成することができると考えられる。

### 3. 産業廃棄物市場の経済分析

#### 3-1 分析手法

DBDは会計行政を所管しており、民商法典の第1196条から1207条において、非公開株式会社であっても貸借対照表、損益計算書の作成が義務付けられている (JETRO 出版年不明)。また、DBDでは財務諸表の提出をペーパーレスで受け付けるシステム導入を進めてきた。DBDのデータベースにアクセスすれば非公開株式会社であっても適正に会計報告している財務諸表を閲覧可能となっている。

したがって、佐々木 (2008) で実施したDIWによる許認可工場の個社情報とDBDの個社の財務諸表を組み合わせるデータベースを構築することにより、産業廃棄物処理・リサイクル工場を個社別に評価しながら市場分析が可能となり、本研究目的を遂行できると考えられる。

分析手法は以下の手順でデータを取得し、データベースを構築した。

表 3-1 分析手順による分析対象工場の変化

	手順①	手順②	手順③	手順④	手順⑤	データ補足率
101 (焼却, 埋立施設)	139	131	121	76	45	32%
105 (保管, 分別施設)	1,390	1,041	976	701	636	46%
106 (リサイクル施設)	783	673	657	633	623	80%

(出所) ค้นหาข้อมูลโรงงาน และ แหล่งค้นหาข้อมูลนิติบุคคล และประเภทธุรกิจในประเทศไทย より筆者作成。

- ① DIW の工場検索データベース (タイ語) より2018年8月末時点で認可されている産業廃棄物処理・リサイクル工場を全数取得する。
- ② 取得した工場名から DBD のデータベース (タイ語) にアクセスし、財務諸表データを組み合わせる。
- ③ 同一の会社が複数の許認可を保有し、DBD のデータベースへ報告されている財務諸表が同一ならデータを統合する。
- ④ DBD のデータベースへ財務諸表において自己資本純利益率 (Return on Equity : ROE) 未報告の工場を除外する。
- ⑤ タイ・トヨタ自動車やタイの食品関連財閥 Charoen Pokphand Foods といった大手企業が、自社工場の排水処理施設や工場内リサイクルのために産業廃棄物処理・リサイクル工場の許認可を取得している場合は、外部の排出工場から受託して処理やリサイクルを行っているわけではないため除外する。

特に、手順④においては、デュボン・システムとよばれる売上高当期純利益率と総資産回転率と財務レバレッジの積へと ROE を分解して分析するため、① 総資産 (= 総資本)、② 自己資本、③ 売上高、④ 当期純利益の4項目を入手できることを必須とした (桜井 2016)。また、2018年8月末時点で入手できる財務諸表は2016年が最新版となるため、市場分析においては、DBD (2018) と同様に2016年の数値となる。

これらの分析手順を経ると分析対象工場数は、101 (焼却, 埋立施設) は139工場から45工場 (データ補足率32%)、105 (保管, 分別施設) は1,390工場から636工場 (同46%)、106 (リサイクル施設) は783工場から623工場 (同80%) となる (表 3-1)。

以下では、分析手順①～⑤によって抽出された101は45工場、105は636工場、106は623工場を分析対象とした。

### 3-2 分析結果

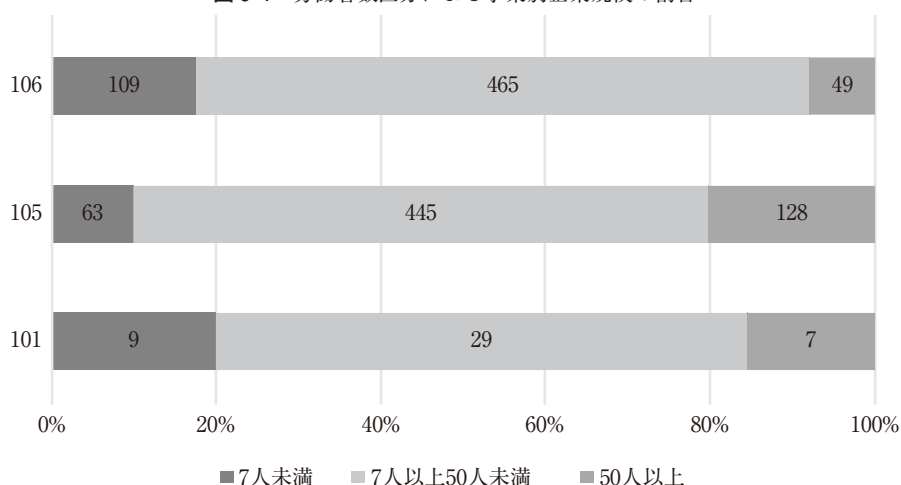
労働者数区分による事業別企業規模の割合 (図 3-1) からは、分析対象となる産業廃棄物

処理・リサイクル工場は、101は84%、105は80%、106は92%と中小企業であることが分かる。

既述の通り、DIWで労働者の許認可工場の条件を「労働者数50人以上」に変更する工場の改正を検討しており、改正されれば大半の産業廃棄物処理・リサイクル工場は自治体の所管となることが予想できる。

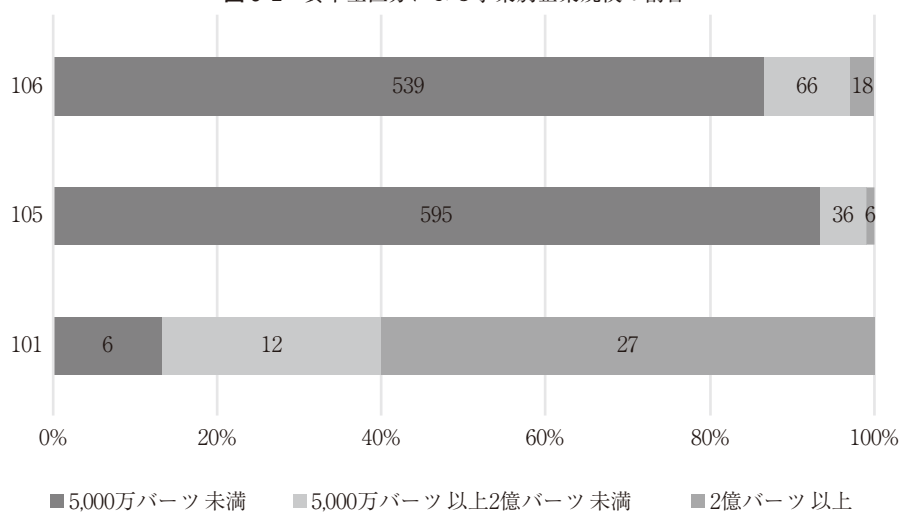
次に資本金区分による事業別企業規模の割合を図3-2に示すと、分析対象となる産業廃棄

図3-1 労働者数区分による事業別企業規模の割合



(出所) 表3-1に同じ。

図3-2 資本金区分による事業別企業規模の割合



(出所) 表3-1に同じ。



物処理・リサイクル工場は、101は焼却、埋立施設といった設備投資だけでなく、投資許可申請においてEHIAの承認が必要であるため、大企業が60%となっている。これに対して、105は99%、106は97%と大半が中小企業であることが分かる。

さらに、詳細に業種別で労働者数区分及び資本金区分による事業別企業規模数とその割合を示す(表3-2, 表3-3)。

佐々木(2008)で指摘した「実際の業務内容が不透明な工場が多い」という課題は、現行の工場法では5年に一度の許可更新時に具体的な処理内容が記載されることが期待されていた。しかし、105では取扱対象未特定が369工場と最も多く、106においても88工場と業種別では2番目に多くなっており、課題は改善していないことが分かる。工場法の改正では、許可更新制度は廃止とすることが検討されており、産業廃棄物処理・リサイクル工場については、排出工場が処理委託先を特定する上でも、中小企業の産業廃棄物処理・リサイクル工場の管理監督権が移管される自治体においても、適正処理を推進する上で今後大きな問題となることが予想できる。

適正処理を推進する具体的な情報として、どこの県にどのような処理・リサイクルが可能な許可事業者が立地しているかを把握するために県別業種別に立地状況を確認する(表3-4)。

アユタヤ(県番号44)、パトゥムタニ(48)、サムットサコーン(54)、サムットプラカーン(55)、チョンブリ(56)の5県は分析対象工場が100工場を超過している(表3-4)。中でもチョンブリ県は101のセメント再利用施設・産廃焼却施設、106のセメント原燃料化の3つを除き、多様な処理・リサイクルが可能であることが分かる。他方で、表3-5中に網掛けで示した16県には分析対象工場が立地していない。

図2-2で示した立地の偏在性の課題は解決しておらず、また統合廃棄物処理・リサイクルセンターの計画も進んでいない中で、表3-4のように県別の産業廃棄物処理・リサイクル工場の立地状況を把握することは、適正処理の推進においても不可欠な情報となる。

次に、業種別市場規模及び許可業者1工場あたり平均売上高を表3-6で示すと、市場規模合計3,929億バーツとなり、許可業者1工場あたり平均売上高は9億2,700万バーツとなった。DBD(2018)では、2016年におけるリサイクル産業の市場規模としては1,164億バーツとなっている。本市場推計の上振れは、特に101のセメント再利用施設、106のセメント原燃料化に起因すると考えられる。大手のセメント産業は上場企業であることから、セグメント情報からリサイクル関連の売上を抽出する手法が今後の課題となる。

表3-7は業種別平均ROEと3分解構成要素(売上高純利益率、総資本回転率、財務レバレッジ)の平均値を示したもので、それを比較するためにROEでランキング化したものが表3-8である。

表 3-2 業種別・労働者数区分及び資本金区分による事業別企業規模

コード	主要な処理品目・設備	従業員規模別			資本金規模別		
		小企業	中企業	大企業	小企業	中企業	大企業
101	中央排水施設	6	16	0	2	6	14
	セメント再利用施設	1	4	4	2	3	4
	産廃焼却施設	0	2	1	0	1	2
	一廃焼却施設	2	2	0	2	1	1
	埋立処理施設	0	4	1	0	0	5
	溶剤リサイクル施設	0	1	1	0	1	1
105	取扱対象未特定	32	217	120	343	24	2
	鉄	0	3	1	3	1	0
	非鉄	3	13	0	15	1	0
	E-waste	2	16	0	17	1	0
	紙, プラ	5	35	2	39	3	0
	焼却前処理	0	1	0	1	0	0
	埋立前処理	0	4	0	1	0	3
	排水スラッジ処理	16	112	3	125	5	1
	廃油, 有機溶剤等の処理	4	30	1	34	1	0
	その他 (ガラス, 廃タイヤ, 焼却灰)	1	14	1	16	0	0
106	廃油・溶剤処理処理	47	162	11	202	13	5
	非鉄	18	55	11	68	12	4
	E-waste	3	52	5	50	8	2
	容器洗浄	6	30	1	36	1	0
	セメント原燃料化	0	4	0	2	1	1
	プラスチック	2	22	4	25	3	0
	排水スラッジ処理	7	31	1	37	2	0
	対象物未特定	9	70	9	72	13	3
鑄物砂	4	8	0	10	2	0	
その他 (飛灰, タイヤ, 埋立前処理)	13	31	7	37	11	3	

(出所) 表 3-1 に同じ。

表 3-3 業種別・労働者数区分及び資本金区分による事業別企業規模の割合

(単位：%)

コード	主要な処理品目・設備	従業員規模別			資本金規模別		
		小企業	中企業	大企業	小企業	中企業	大企業
101	中央排水施設	27	73	0	9	27	64
	セメント再利用施設	11	44	44	22	33	44
	産廃焼却施設	0	67	33	0	33	67
	一廃焼却施設	50	50	0	50	50	0
	埋立処理施設	0	80	20	0	0	100
	溶剤リサイクル施設	0	50	50	0	50	50
105	取扱対象未特定	9	59	33	93	7	1
	鉄	0	75	25	75	25	0
	非鉄	19	81	0	94	6	0
	E-waste	11	89	0	94	6	0
	紙, プラ	12	83	5	93	7	0
	焼却前処理	0	100	0	100	0	0
	埋立前処理	0	100	0	25	0	75
	排水スラッジ処理	12	85	2	95	4	1
	廃油, 有機溶剤等の処理	11	86	3	97	3	0
	その他(ガラス, 廃タイヤ, 焼却灰)	6	88	6	100	0	0
106	廃油・溶剤処理処理	21	74	5	92	6	2
	非鉄	21	65	13	81	14	5
	E-waste	5	87	8	83	13	3
	容器洗浄	16	81	3	97	3	0
	セメント原燃料化	0	100	0	50	25	25
	プラスチック	7	79	14	89	11	0
	排水スラッジ処理	18	79	3	95	5	0
	対象物未特定	10	80	10	82	15	3
	鋳物砂	33	67	0	83	17	0
	その他(飛灰, タイヤ, 埋立前処理)	25	61	14	73	22	6

(出所) 表 3-1 に同じ。



表 3-5 県番号の凡例及び県別の産業廃棄物処理・リサイクル工場の空白県（網掛け）

地方	番号	県名	地方	番号	県名	地方	番号	県名	地方	番号	県名
北部	1	Chiang Mai	東北部	18	Bueng Kan	中部	38	Chai Nat	南部	64	Chumphon
	2	Chiang Rai		19	Nong Khai		39	Singburi		65	Ranong
	3	Nan		20	Loei		40	Lop Buri		66	Surat Thani
	4	Phrae		21	Udon Thani		41	Saraburi		67	Phangnga
	5	Mae Hong Son		22	Nong Bua Lam Phu		42	Ang Tong		68	Krabi
	6	Lampang		23	Sakon Nakhon		44	Phra Nakhon Sri Ayutthaya		69	Phuket
	7	Lamphun		24	Nakhon Phanom		46	Nakhon Pathom		70	Nakhon Si Thammarat
	8	Phayao		25	Mukdahan	47	Nonthaburi	71		Phatthalung	
	9	Tak		26	Khon Kaen	バンコク 首都圏	48	Pathum Thani		72	Trang
	10	Sukhothai		27	Kalasin		53	Bangkok		73	Pattani
	11	Uttaradit		28	Maha Sarakham		54	Samut Sakhon		74	Songkhla
	12	Phitsanulok		29	Chaiyaphum		55	Samut Prakan		75	Satun
	13	Kam Phaeng Phet		30	Nakhon Ratchasima		49	Nakhon Nayok		76	Yala
	14	Phichit		31	Buri Ram		50	Prachin Buri		77	Narathiwat
	15	Phetchabun		32	Surin		51	Sa Kaeo		西部	43
	16	Nakhon Sawan		33	Si Sa Ket	52	Chachoengsao	45			Kanchanaburi
	17	Uthai Thani		34	Roi Et	56	Chon Buri	60			Samut Songkhram
		35	Yasothon	57	Rayong	61	Ratchaburi				
		36	Ubon Ratchathani	58	Chanthaburi	62	Phetchaburi				
		37	Am Nat Chareon	59	Trat	63	Phachuap Khiri Khan				

(注) 分析対象工場が立地していない県を網掛けで示す。

(出所) 表 3-1 に同じ。

表 3-8 から 101 のセメント再利用施設が最も ROE が高い。これは上場企業が大半であり順当な結果と考えられる。次に ROE が高いのは 105 その他（ガラス、廃タイヤ、焼却灰）であるが、業務内容が不透明であり考察が難しい。3 番目に ROE が高いのは 101 の一廃焼却施設である。一般廃棄物への WtE に対して、固定価格買い取り制度（Feed-in Tariff : FIT）による売電収入を目的に、相次いで一廃焼却施設が民間企業主導で近年導入されている（Sasaki and Nimura 2019）。これら WtE が投資の対象となっていることが裏付けられた結果と思慮される。

他方で、売上高純利益率に着目すると 105 取扱対象未特定が最も高く、105 焼却前処理、105 排水スラッジ処理の順となる。105 取扱対象未特定は財務レバレッジも高いため、健全な経営が行われているか、個別企業の精査が必要と考えられる。105 焼却前処理と 105 排水スラッジ処理が売上高純利益率が高い背景は、前者は処理先が、後者は引取先の排出企業がそれぞれ確定していることが比較優位にあると推察できる。

表 3-6 業種別市場規模及び許可業者 1 工場あたり平均売上高

コード	主要な処理品目・設備	市場規模 (百万パーツ)	売上 (百万パーツ) ／許可業者
101	中央排水施設	12,216	555
	セメント再利用施設	89,874	9,986
	産廃焼却施設	761	254
	一廃焼却施設	598	150
	埋立処理施設	3,148	630
	溶剤リサイクル施設	234	117
105	取扱対象未特定	53,528	145
	鉄	6,179	1,545
	非鉄	6,461	404
	E-waste	822	46
	紙, プラ	1,872	45
	焼却前処理	31	31
	埋立前処理	2,450	613
	排水スラッジ処理	10,007	76
	廃油, 有機溶剤等の処理	2,317	66
	その他 (ガラス, 廃タイヤ, 焼却灰)	3,056	191
106	廃油・溶剤処理処理	48,175	219
	非鉄	35,641	424
	E-waste	7,518	125
	容器洗浄	6,272	170
	セメント原燃料化	27,956	6,989
	プラスチック	1,305	47
	排水スラッジ処理	4,859	125
	対象物未特定	42,136	479
	鑄物砂	2,706	226
その他 (飛灰, タイヤ, 埋立前処理)	22,777	447	
市場規模合計／許可業者 1 工場あたり平均売上高		392,899	927

(注) 101のセメント再利用施設, 106のセメント原燃料化にはセメント製品といった本業の売上高も含む。  
(出所) 表 3-1 に同じ。

表 3-7 業種別平均 ROE と 3 分解構成要素 (売上高純利益率, 総資本回転率, 財務レバレッジ) の平均値

コード	主要な処理品目・設備	ROE(%)	利益率(%)	回転率(回)	レバレッジ(倍)
101	中央排水施設	3.74	-72.76	46.50	1.83
	セメント再利用施設	46.87	10.49	71.57	4.98
	産廃焼却施設	17.54	-6.53	64.23	-1.40
	一廃焼却施設	26.80	35.32	27.64	2.47
	埋立処理施設	-0.73	-15.59	47.31	1.12
	溶剤リサイクル施設	18.37	29.00	57.09	1.10
105	取扱対象未特定	8.44	84.82	373.76	120.30
	鉄	4.20	42.04	1.16	44.43
	非鉄	6.86	36.37	1.58	160.77
	E-waste	13.48	37.17	1.45	7.86
	紙, プラ	9.78	56.19	2.06	77.71
	焼却前処理	19.38	76.63	29.89	22.53
	埋立前処理	6.29	2.49	35.70	-225.25
	排水スラッジ処理	5.12	58.56	1.45	86.18
	廃油, 有機溶剤等の処理	24.73	56.63	1.19	23.74
	その他(ガラス, 廃タイヤ, 焼却灰)	29.57	39.52	1.41	21.76
106	廃油・溶剤処理処理	-19.47	-8.68	192.62	4.31
	非鉄	16.59	-16.02	185.81	5.25
	E-waste	-2.30	-3.33	183.46	2.29
	容器洗浄	12.27	4.07	172.49	2.39
	セメント原燃料化	8.44	-17.34	54.64	1.76
	プラスチック	10.34	-12.30	138.6	72.64
	排水スラッジ処理	18.50	0.74	148.00	0.61
	対象物未特定	12.81	0.32	148.06	1.92
	鋳物砂	0.38	-1.11	113.65	1.42
その他(飛灰, タイヤ, 埋立前処理)	13.57	-11.49	140.74	1.20	

(出所) 表 3-1 に同じ。

表 3-8 業種別平均 ROE ランキングと 3 分解構成要素（売上高純利益率，総資本回転率，財務レバレッジ）

コード	主要な処理品目・設備	ROE (%)	利益率 (%)	回転率 (回)	レバレッジ (倍)
101	セメント再利用施設	46.87	10.49	71.57	4.98
105	その他（ガラス，廃タイヤ，焼却灰）	29.57	39.52	1.41	21.76
101	一廃焼却施設	26.80	35.32	27.64	2.47
105	廃油，有機溶剤等の処理	24.73	56.63	1.19	23.74
105	焼却前処理	19.38	76.63	29.89	22.53
106	排水スラッジ処理	18.50	0.74	148.00	0.61
101	溶剤リサイクル施設	18.37	29.00	57.09	1.10
101	産廃焼却施設	17.54	-6.53	64.23	-1.40
106	非鉄	16.59	-16.02	185.81	5.25
106	その他（飛灰，タイヤ，埋立前処理）	13.57	-11.49	140.74	1.20
105	E-waste	13.48	37.17	1.45	7.86
106	対象物未特定	12.81	0.32	148.06	1.92
106	容器洗浄	12.27	4.07	172.49	2.39
106	プラスチック	10.34	-12.30	138.67	2.64
105	紙，プラ	9.78	56.19	2.06	77.71
105	取扱対象未特定	8.44	84.82	373.76	120.30
106	セメント原燃料化	8.44	-17.34	54.64	1.76
105	非鉄	6.86	36.37	1.58	160.77
105	埋立前処理	6.29	2.49	35.70	-225.25
105	排水スラッジ処理	5.12	58.56	1.45	86.18
105	鉄	4.20	42.04	1.16	44.43
101	中央排水施設	3.74	-72.76	46.50	1.83
106	鋳物砂	0.38	-1.11	113.65	1.42
101	埋立処理施設	-0.73	-15.59	47.31	1.12
106	E-waste	-2.30	-3.33	183.46	2.29
106	廃油・溶剤処理	-19.47	-8.68	192.62	4.31

（出所）表 3-1 に同じ。



#### 4. おわりに

本稿ではタイにおける産業廃棄物政策の現状を概観し、これまで分析されてこなかったタイにおける産業廃棄物市場を経済分析した。

喫緊の課題になっている廃プラスチックや E-waste の国際資源循環への対応に端を発し、適正な産業廃棄物処理・リサイクル工場を明らかにする重要な要素である財務諸表から個別に評価し、さらに工場法改正の影響を事前に検討するためにも、産業廃棄物市場分析が不可欠であることを示した。その上で、関連する先行研究を評価し、必要となる分析要素を整理し、DIW による許認可工場の個社情報と DBD の個社の財務諸表を組み合わせたデータベースを構築することにより、産業廃棄物処理・リサイクル工場を個別に評価しながら市場分析が可能であることを明らかにした。

分析結果から、DIW で労働者の許認可工場の条件を「労働者数50人以上」に変更する工場法の改正を検討しており、改正されれば大半の産業廃棄物処理・リサイクル工場は自治体の所管となることを明示した。また、実際の業務内容が不透明な工場は依然として多いためであり、工場法改正で許可更新制度が廃止されれば、適正処理を推進する上で今後大きな問題となることが推察できる。産業廃棄物処理・リサイクル工場の立地の偏在性の課題は解決しておらず、また統合廃棄物処理・リサイクルセンターの計画も進んでいない中で、表3-4のように県別の産業廃棄物処理・リサイクル工場の立地状況を把握し、適正処理の推進においても不可欠な情報を提示した。

デュボン・システムによる ROE を売上高当期純利益率と総資産回転率と財務レバレッジの積へ分解し分析した結果では、ROE が高い101のセメント再利用施設や101の一焼却施設では投資家を考慮した企業行動の結果を反映し、売上高当期純利益率と総資産回転率とが高く、財務レバレッジが低めであった。売上高純利益率に着目すると105取扱対象未特定が最も高いが財務レバレッジも高く、健全な経営が行われているか、個別企業の精査が必要である。105焼却前処理と105排水スラッジ処理が売上高純利益率が高い背景は、前者は処理先が、後者は引取先の排出企業がそれぞれ確定していることが比較優位にあると推察できた。

今後の課題として、産業廃棄物市場推計が上振れしており、特に101のセメント再利用施設、106のセメント原燃料化に起因すると考えられるため、セグメント情報からリサイクル関連の売上を抽出する手法の開発が挙げられる。また、DIW から各社の廃棄物受入量や処理方法を入手することが可能となれば、廃棄物処理・リサイクルの適正相場が明らかになり、タイの産業廃棄物市場の循環経済化の促進に貢献できると考えられる。

謝辞 本稿は科学研究費若手研究 (A) 17H04722 「国際環境ビジネス促進策に資する環境サービス貿易定量評価手法の開発」による成果の一部である。また、分析データの取得においては TK Wise Group Co., Ltd. の Tana Sooksan 氏、分析データベースの構築においては Waste Management Siam Ltd. の岡田健一氏 (当時) にご協力頂いた。ここに記して、感謝の意を表す。

#### 参考文献

- 石渡正佳 (2005) 『産業廃棄物ビジネスの経営学』ちくま新書。
- 桜井久勝 (2016) 「IFRS 財務諸表による医薬品業界の国際経営分析」(『商学論究』63巻3号) 53-67ページ。
- 佐々木創 (2008) 「タイにおける産業廃棄物処理とリサイクルの現状—規制緩和政策を中心として—」(小島道一編『アジアにおけるリサイクル』研究双書 No. 570) アジア経済研究所, 193-224ページ。
- (2013) 「循環型社会構築に向けたタイの産業廃棄物管理の現状と課題」(『年報タイ研究』第13号) 43-60ページ。
- (2018) 「廃プラスチック問題とその対策: タイにおける循環経済構築への政策含意」(バンコク日本人商工会議所『所報』679号) 10-16ページ。
- 日本貿易振興機構 (JETRO) バンコクセンター編 (出版年不明) 『民商法典 2』[Online] [https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/world/asia/th/business/regulations/pdf/corporate\\_019.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/asia/th/business/regulations/pdf/corporate_019.pdf) (Accessed on March 26, 2019)。
- 細田衛士 (2012) 『グッズとバツズの経済学—循環型社会の基本原則 (第2版)』東洋経済新報社。
- Bangkok Post (2018), “Customs to bar entry of 12,000 tonnes of imported e-waste”, *Bangkok Post*, 24 July 2018.
- BIS Research Inc. (2018), “Asia-Pacific Waste to Energy Market”, *BIS Research Inc.*
- The International Trade Administration (ITA) (2017), “Thailand—Environmental Technology Equipment”, *The International Trade Administration*.
- Sasaki, So (2019), “Current Status and Issues of Recyclable Waste Trade in Thailand”, *The 5<sup>th</sup> 3R International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management (3RINCs)*, [Online] DOI: 10.13140/RG.2.2.32785.48487 (Accessed on March 26, 2019).
- Sasaki, So and Nimura, Takeshi (2019), “Current status and issues of WTE projects in Thailand”, *Ibid.*, [Online] [https://www.researchgate.net/publication/331517384\\_Current\\_status\\_and\\_issues\\_of\\_WTE\\_projects\\_in\\_Thailand](https://www.researchgate.net/publication/331517384_Current_status_and_issues_of_WTE_projects_in_Thailand) (Accessed on March 26, 2019).
- Panate Manomaivibool and Sujitra Vassanadumrongdee (2011), “Extended Producer Responsibility in Thailand: Prospects for Policies on Waste Electrical and Electronic Equipment”, *Journal of Industrial Ecology*, Volume 15, Issue 2, pp. 185-205.
- Pollution Control Department (PCD) (2019), “Booklet on Thailand State of Pollution 2018”, *Ministry of Natural Resources and Environment*.
- กรมพัฒนาธุรกิจการค้า (DBD) (2018), ธุรกิจรีไซเคิล กระทรวงพาณิชย์ (Department of Business Development. 2018. Recycling Business, *Ministry of Commerce*).
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม (DIW) (2015), แผนการจัดการกากอุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๕๘ — ๒๕๖๒ (Department of Industrial Works. 2015. Industrial Waste Management Plan 2015-2019) [Online] <http://www2.diw.go.th/iwmb/form/แผนการจัดการกาก.pdf> (Accessed on March 26, 2019).

- (2018) กรมโรงงานอุตสาหกรรม (DIW) (2018), อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมยืนยัน ร่าง พ.ร.บ.โรงงานฉบับใหม่ยังคงเข้มแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม-ความปลอดภัย (Department of Industrial Works. 2018. The Director-General of the Department of Industrial Works confirms the new draft of the Factory Act remains intensified to solve environmental problems) [Online] <http://www.diw.go.th/hawk/showinfo.php?mode=info&id=2433> (Accessed on March 26, 2019).
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (MoNRE) (2018), ทส.จัดประชุมคณะกรรมการเพื่อบูรณาการการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์และเศษพลาสติกนำเข้าจากต่างประเทศอย่างเป็นระบบ (Ministry of Natural Resources and Environment. 2018. Sub-committee meeting to integrate electronic waste management and plastic scrap Imported from abroad systematically) [Online] Available at: <http://www.mnre.go.th/th/news/detail/23708> (Accessed on March 26, 2019).