

スリランカ民主社会主義共和国
茶成分分析計による品質管理を通じた
紅茶産業競争力向上に関する
案件化調査

業務完了報告書

平成28年7月
(2016年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

カワサキ機工株式会社

国内
JR (先)
16-061

目次

目次

スリランカ地図

巻頭写真

図表目次

略語表

和文要約（和文・和ポンチ絵）

はじめに

第1章	対象国の現状.....	1
1-1	対象国の政治・社会経済状況	1
1-2	対象国の対象分野における開発課題の現状	20
1-3	対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む） 及び法制度	23
1-4	対象国の対象分野におけるODA事業の先行事例分析及び他ドナーの分析	31
1-5	対象国のビジネス環境の分析	32
第2章	提案企業の技術の活用可能性及び海外事業展開の方針	35
2-1	提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の特徴	35
2-2	提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	38
2-3	提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献	39
第3章	活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果	41
3-1	製品・技術の検証活動（紹介、試用など）	41
3-2	製品・技術の現地適合性検証（非公開部分につき非表示）	42
3-3	製品・技術のニーズの確認	42
3-4	製品・技術と開発課題との整合性及び有効性	45
第4章	ODA案件化の具体的提案	46
4-1	ODA案件概要	46
4-2	具体的な協力計画及び開発効果	47
4-3	対象地域及びその周辺状況	56
4-4	他ODA案件との連携可能性	57
4-5	ODA案件形成における課題と対応策	57

第5章	ビジネス展開の具体的計画（非公開部分につき非表示）	58
5-1	市場分析結果（非公開部分につき非表示）	58
5-2	想定する事業計画及び開発効果（非公開部分につき非表示）	58
5-3	事業展開によるリスクと課題（非公開部分につき非表示）	58

第6章	その他	59
6-1	その他参考情報	59

別添資料

別添資料1	セミナー結果まとめ（非公開部分につき非表示）	A-1
別添資料2	収集資料リスト（非公開部分につき非表示）	A-2

英文要約（英文・英ポンチ絵）

巻頭写真



▲スリランカ紅茶局との協議



▲スリランカ紅茶研究所との協議



▲プランテーション産業省との面談



▲茶成分分析計デモンストレーション



▲紅茶局・分析サービス部ラボ



▲紅茶局オークション前検査調査

図表目次

(図)

第1章

図1-1	スリランカ年間GDP推移（2005-2014）	2
図1-2	スリランカのGDP（名目）における産業別構成比（2014）	5
図1-3	日本の対スリランカ直接投資額（2010～2014）	12
図1-4	茶の世界主要国生産量（2014年）	12
図1-5	スリランカ紅茶の生産量、輸出量（2005～2014年）	16
図1-6	スリランカ産紅茶 標高別生産量	17
図1-7	SLTB組織概要	27
図1-8	TRIの組織図	30

第2章

図2-1	近赤外線による成分分析	36
図2-2	緑茶の検量線イメージ	36
図2-3	乾燥茶葉の測定フロー	37
図2-4	測定結果表	37

(表)

第1章

表1-1	スリランカ マクロ経済指標	3
表1-2	スリランカの主要品目別輸出（単位：100万米ドル、%）	6
表1-3	スリランカの主要品目別輸入（単位：100万米ドル、%）	7
表1-4	スリランカの主要国・地域別輸出（単位：100万米ドル、%）	8
表1-5	スリランカの主要国・地域別輸入（単位：100万米ドル、%）	8
表1-6	スリランカの業種別対内直接投資（FDI） 〈BOI認可ベース、実行額、ネット、フロー〉	9
表1-7	スリランカの主要国対内直接投資（FDI） 〈BOI認可ベース、実行額、ネット、フロー〉	10
表1-8	日本の対スリランカ主要品目別輸出入〈通関ベース〉	11
表1-9	国別茶輸入量（2005～2014年）	14
表1-10	茶の世界主要国の輸出量（2010～2014年）	15
表1-11	スリランカ 紅茶主要生産地とその特徴	17
表1-12	年間平均オークション価格（コロンボ）	18
表1-13	スリランカ産紅茶 種類別の平均輸出価格（キロ当たり、2015年）	18
表1-14	スリランカの茶の輸出先主要国（2015年度上位順）	19

表1-15	スリランカ産紅茶の種類別輸出货量（2015）	22
表1-16	紅茶産業における各指標の目標値	24
表1-17	目標達成に向けた推進計画と行動指針	24
表1-18	茶工場近代化における助成金制度（2016年度）	24
表1-19	対スリランカの農業・農村開発分野ODA事業一覧.....	31
表1-20	世界銀行とADBによる対スリランカ援助概要	32
表1-21	禁止または制限されている業種	33
表1-22	関税体系	33
表1-23	主な課税一覧	34

第2章

表2-1	測定法毎の特徴	37
------	---------------	----

第3章

表3-1	主な訪問機関・企業、説明項目・方法概要	41
表3-2	茶成分分析計紹介セミナー概要	42

第4章

表4-1	普及・実証事業のプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）（案）	48
表4-2	実施体制及びスケジュール（案）	55

略語表

略語	英語	日本語
ADB	Asia Development Bank	アジア開発銀行
APTA	Asia-Pacific Trade Agreement	アジア太平洋貿易協定
ASEAN	Association of South-East Asian Nations	東南アジア諸国連合
C/P	Counterpart	カウンターパート
CTC	Crush, Tear, Curl	紅茶の製法(押し潰す・裂く・丸める)
CTTA	Colombo Tea Traders' Association	コロンボ紅茶取引業協会
EU	European Union	欧州連合
SLTFOA	Sri Lanka Tea Factory Owner's Association	スリランカ紅茶工場オーナー協会
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MOPI	Ministry of Plantation Industry	プランテーション産業省
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
RPC	Regional Plantation Company	地域プランテーション企業
SAARC	South Asian Association for Regional Cooperation	南アジア地域協力連合
SLSI	Sri Lanka Standard Institution	スリランカ標準機構
SLTB	Sri Lanka Tea Board	スリランカ紅茶局
TEA	Tea Exporters Association Sri Lanka	スリランカ紅茶輸出業協会
TI	Tea Inspector	紅茶検査官
TRI	Tea Research Institute of Sri Lanka	スリランカ紅茶研究所
TSHDA	Tea Small Holdings Development Authority	小規模紅茶農家開発局

〈参考為替レート：2016年5月 JICA 換算レート、小数点第二位以下、四捨五入〉

1 スリランカルピー=0.78 円

1 米ドル=111.10 円

要約

本調査は、スリランカ民主社会主義共和国（以下、スリランカ）を対象として、カワサキ機工株式会社（以下、当社）が有する茶成分分析計の活用可能性を検討すると共に、同製品・技術を活用したODA案件化の提案、海外展開事業計画の策定を目的として実施したものである。以下、本報告書各章の要約を記載する。

第1章 対象国の現状

スリランカは、インド南端に浮かぶ面積約6.6万km²、人口約2,067万人（2014年）の島国で、首都はスリ・ジャヤワルダナプラ・コッテだが、国会以外の行政や経済はコロンボが中心となっている。人口構成はシンハラ人72.9%、タミル人18.0%、スリランカ・ムーア人8.0%、その他1.1%、宗教構成は仏教70.2%、ヒンドゥー教12.6%、イスラム教9.7%、キリスト教6.1%であり、シンハラ人が主に仏教を、タミル人が主にヒンドゥー教を信仰する構造となっている。公用語はシンハラ語とタミル語であるが、両民族間をつなぐ言語（連結語）として英語が使用されている。

スリランカは、1956年にバンダラナイケ大統領がシンハラ人優遇政策を挙げたことを発端に両民族間の関係が悪化し、タミル系過激派組織タミル・イーラム解放の虎（LTTE）と政府による内戦は26年間に渡り続いていた。しかし、2009年の終結宣言後は政治状況が安定し、急速な経済発展が続いている。また、2015年1月、約10年間政府を率いたラージャパクサ大統領に対して、シリセーナ前保健相が与党を離脱して大統領選に立候補し、僅差で当選した。前政権で行われた集権体制の廃止、極端な親中路線からの脱却等、前政権の体制を修正しつつ、日本、インド等と関係の強化を図る姿勢を打ち出している。

スリランカは2005年～2014年の10年間平均で6.7%という経済成長率を達成しており、一人あたりGNIは3,170ドル（2013年、世界銀行）と、2016年度のJICA円借款主要国所得階層別分類¹中においても中所得国に位置している。東南アジア・南アジアでは現在タイしか該当していない中進国にも近年中に移行する見込みであり、経済水準はアジアでも高い。

スリランカにおいて、紅茶は同国を代表する農産品である。世界第4位となる年間約33万トンを生産し、うち約32万トンを輸出しており²、その輸出額は、同国輸出額全体の14.6%、農業分野の中では58.1%を占めている³。紅茶産業に係る政府機関は、実務面を主に所管するスリランカ紅茶局（Sri Lanka Tea Board: SLTB）、研究・開発面を主に所管するスリランカ茶業研究所（Tea Research Institute of Sri Lanka: TRI）が主要機関であり、この2者による紅茶産業への影響力は非常に大きい。理事会メンバーもそれぞれ関連省庁・各業種の主要関係者が集まっており、スリランカ紅茶産業を代表する機関といえる。

本調査では、スリランカ紅茶産業に係る開発課題、特に紅茶バリューチェーン毎に発生する

¹ http://www.jica.go.jp/activities/schemes/finance_co/about/standard/ku57pq000019pi76-att/reference_01_2016.pdf

² 同上

³ Central Bank of Sri Lanka “Annual Report 2014”

品質向上（生葉）、品質管理（荒茶⁴）、高付加価値化（完成品）の課題について調査を行った。

品質向上（生葉）に係る開発課題：生葉の品質は荒茶の品質に直結することから、SLTBは、主に茶葉の収穫方法・収穫後管理方法を普及する「B Leaf 60」プログラム（生葉の6割以上が“Best”と査定された場合、通常より高く買い取るもの）を実施している。しかし、2013年に開始された新しいプログラムであることからまだ普及が進んでおらず、かつ収穫後工程に限定した支援であるため、栽培工程にも関連する支援が求められている。

また、大多数の荒茶工場では、生葉の品質評価は官能検査（主に目視）によって行われており、成分の含有量などに拠る評価は行われていない。生葉の成分分析による品質評価は、生産者への栽培・収穫方法に係る有益なフィードバックが可能になる可能性があるが、現状そのような取り組みは実施されていない。

品質管理（荒茶）に係る開発課題：スリランカ産紅茶の品質管理を所管するSLTBは、規格外紅茶の輸出量増加による輸出価格の下落やブランド力低下を懸念しており、品質管理体制を強化すべく、国際的な紅茶品質基準であるISO3720の順守を目指している。具体的な取り組みとして、後述するコロomboオークションで競売にかけられる週10,000～15,000ロットのサンプルを事前に全量検査し、かつ輸出前にも再度検査を行っている。

しかし、実際の検査においては、オークション前・輸出前共に、専門家が限られているため対応が追いつかず、検査しきれていない大多数の紅茶がそのまま輸出されるなど、検査体制の脆弱性が課題となっている。また、検査は官能検査によって評価されるものがほとんどであり、ISO3720の規定検査方法である化学検査が行われているサンプル数は1%に満たないため、ISO3720の順守を目指した、より正確かつ迅速な検査体制の構築は喫緊の課題となっている。

高付加価値化（荒茶）に係る開発課題：スリランカは国家政策として、2020年までに紅茶輸出額を50億米ドルにするという開発目標を立てており、国際的な市場での競争力を維持するためにスリランカ産紅茶の品質向上及び競争力向上の促進計画を実施している。具体例として、ティーバッグやインスタントティーなどの、近年ニーズが高まっている付加的な価値がある紅茶（Value Added Tea）の輸出比率を2020年までに75%まで向上させるとの目標があるが、現在は5割強に留まっており、達成の見込みが厳しい状況にある。

これら開発課題に対し、我が国政府の対スリランカ国別援助方針では、基本方針（大目標）を「後発開発地域に配慮した経済成長の促進」とし、着実に経済成長しているスリランカの一層の成長と安定化を促すため、経済成長のための基盤整備を中核とした支援を行う方針を掲げている。また、支援重点分野（中目標）として「経済成長の促進」や「後発開発地域の開発支援」が⁵、外務省事業展開計画では紅茶産業等の競争力低下が課題として指摘されており、政府直接投資のみならず民間投資を通じた産業発展による生

⁴ 収穫した生葉を、紅茶として飲める状態まで工場加工した茶。業務用としてそのまま国内外に流通するケースと、ブレンドや再加工（特定の風味付けなど）用に完成品メーカーへ流通されるケースがある。

⁵ 外務省（2012）対スリランカ民主社会主義共和国 国別援助方針

計向上に向け、農業分野を中心として産業育成・農業関連インフラ整備を支援することを明示している。これは、紅茶産業における品質管理体制の構築を通じ、競争力向上を図る本案件の方針とも合致している。

第2章 提案企業の技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

本調査で活用可能性を検討した製品・技術は、茶の成分を迅速・簡便に測定できる茶成分分析計である。通常、茶の成分を分析する際は、分析する成分を事前に特定したうえで、それぞれ適した測定方法を用いて分析する。測定は専門オペレータにより専用設備を用いて行われる為、精度は極めて高いものの、測定時間は一回30分以上を必要とする。対して、当社の茶成分分析計は、既存の近赤外線分析計に、当社の独自技術により茶成分測定用のソフトを組み込むことで、主要成分を同時（緑茶の場合は9成分）かつ約1分という短時間で測定することを可能としている。測定には専門的な知識・技術を全く必要とせず、誰でも簡単に使用が可能である。本製品は幅400×高さ354×奥行362mmと小型で重量も14.6kgと比較的軽く、持ち運びが可能であり、動力も家庭用電源（AC120～220V（50/60Hz））で賄うことができる。

当社の海外事業展開方針に関しては、近年の茶業市場縮小に伴い、当社主力製品である製茶関連機械もその影響を受けていることから、新規海外市場の発見・展開は喫緊の課題と位置付けている。日本の緑茶は他国産と比較して高品質であることが特徴だが、スリランカも同じく高品質の紅茶が主流のため、当社の品質重視の開発力・技術力を活かせる市場であると考えている。

また、当社の海外展開を通じて蓄積される、紅茶成分分析に関するノウハウ等を、連携して開発・実用化に取り組んできた静岡県農林技術研究所・茶業研究センター、県内協力企業等と積極的に共有していくことで、茶成分分析計改良の他、紅茶産業用製品の開発等に展開していくことが可能であり、静岡県茶業全体の連携強化に繋げていく予定である。

また、静岡県は2012年、茶業研究センター内に高級発酵茶（紅茶・烏龍茶等）実証試験施設「発酵茶ラボ」をオープンし、県内茶業関係者に試験開発機会を提供するなど、「静岡型発酵茶」の開発支援に取り組んでいる。茶業研究センターが本件への関与を通じて紅茶成分分析や世界の紅茶産業状況等に精通することにより、発酵茶ラボ利用者に対して有益な助言・指導を行えるため、緑茶産業からの多角化を図る静岡県茶業への極めて実効的な支援に繋げることが可能となる。

第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

茶成分分析計がスリランカにおいてどのように活用可能かどうかを把握すべく、計4回の現地調査において、ヒアリング調査、荒茶工場・完成品工場視察、茶成分分析計実機デモンストラーション、分析計紹介セミナー等を通じて政府機関・民間企業両方から紅茶産業の現状、茶成分分析に関する現状・ニーズを確認した。

スリランカの紅茶産業バリューチェーンは、生葉農家、荒茶工場・プランテーション企業及び傘下農場・工場、ブローカー、完成品メーカー・輸出業者によって構成されている。これら業種・SLTB・TRIに対して行った、上述開発課題と関連する成分分析ニーズの調査結果は下記の通りとなった。

品質管理に係る成分分析ニーズ：SLTB、TRIともに、ISO3720の計測に関して、茶成分分析計は化学分析の補佐的役割を担うものとして、オークション前検査・輸出前検査の迅速化に対するニーズが存在する。TRIに関しては、SLTBと同様、ISO3720検査の迅速化を通じた品質管理にニーズがあるほか、近赤外法を用いた茶成分分析は紅茶産業の発展に重要であるという認識を持っており、スリランカへの新規技術導入に対して大きな関心が寄せられた。

各業種のニーズに関して、完成品メーカー・輸出業者は、成分分析に限らず残留農薬、微生物、重金属等も含めた品質管理を求める傾向があり、品質管理の観点から見た成分分析のニーズは限定的であった。

バリューチェーン上流に該当する荒茶工場・プランテーション企業では、加工後の荒茶ではなく収穫時の生葉に対する品質管理に成分分析を活用したいという声の方が強かった。現在、水分計を用いて生葉の水分管理を行っている工場は一定数みられるものの、それ以外の成分については、検査機関・企業にサンプルを送って依頼する以外、自身で成分を把握する方法がない。そのため、工場で成分分析を行い、その結果を品質管理に活用したいとの強いニーズを確認した。関連してSLTBからも、工場への普及に関して、何かしらの補助金を適用もしくは策定する可能性がある旨の言及を得ている。

品質向上・付加価値向上に資する成分分析ニーズ：SLTB、TRIとの協議では、品質と関連する可能性がある成分について具体的な提案を受ける等、関心の高さを確認した。茶成分分析計をスリランカ紅茶用に更新後、パイロット活動を行いその精度・有効性を検証することで、政府としても品質向上に資する製品として紅茶産業へ推薦していくことができるとの意見をSLTBから得ている。

また、SLTBは、他国と比較したスリランカ産紅茶の優位性として品質の高さを強く打ち出しているが、紅茶の成分と機能性に対して、関連性をより明確にすることで更なるアピールに繋げることが可能となる。

更に、茶園、荒茶工場における品質向上の可能性についても大きな期待が寄せられた。現在、SLTBはB leaf 60プログラムを実施しているが、この際に、茶成分分析計を活用し生葉の品質に関係する具体的な成分を確認することができれば、茶葉生産者・摘採者へ品質検査結果をフィードバックすることが可能となり、併せて品質改善のための営農指導等にも繋げていける可能性があるとの明確なニーズを確認している。TRIも営農指導業務を行っていることから、同様の活用可能性に対して期待する声が強かった。

民間ニーズとしては、主に完成品メーカー・輸出業者からによるものが多かった。茶成分分析計紹介セミナーでは、成分と品質の関連に関する基礎調査内容や、日本での具体的な活用事例（成分表示によるブランド化、成分量でランク分けすることによる高付加価値化等）に対して高い関心が寄せられ、現在そのような取り組みを行っている企業・ブランドがないスリランカにおいて大きな潜在ニーズが存在すると認識していることが覗えた。

また、プランテーション企業や荒茶工場からは、生葉の成分分析を通じた品質管理に対して、具体的に営農指導等を行い、生葉の品質を直接向上させていくための知識・技術に対して大きなニーズが存在している。

第4章 ODA案件化の具体的提案

前章までの内容を踏まえ、本調査では具体的なODA案件化スキームとして普及・実証事業を提案した。日本で行った基礎研究で作成した紅茶用茶成分分析計を、TRIと協働でスリランカ産紅茶に適合するよう更新し、その茶成分分析計を用いて品質管理、品質向上、付加価値向上に係る活用可能性を検証するパイロット活動を実施した上で、その成果を広く普及する形としている。

提案事業名： スリランカ国茶成分分析計による品質管理を通じた紅茶産業競争力向上に関する普及・実証事業	
1. 対象国／対象地域	スリランカ民主社会主義共和国コロンボ、タラワケレ
2. 対象分野	農業
3. 事業の概要・期待される成果	
【事業の概要】	
プロジェクト目標：スリランカ国において近赤外法による紅茶成分分析の有効性が実証され、認知される。	
成果1	<u>TRIを主C/Pとする提案企業との相互の実証事業により、近赤外法による紅茶成分分析の技術的適応が実証される。</u>
成果2	<u>茶葉品質向上に資する成分分析の有効性が実証され、SLTB・TRIに認知される。</u> 茶園／工場において、茶葉（生葉）の品質において重要となる成分の生葉品質検査が行われ、茶葉生産者・摘採者へ品質検査結果のフィードバックを行う仕組みが提案される。
成果3	<u>SLTBが行う紅茶の品質管理における茶成分分析計の活用可能性が実証される。</u> SLTBにより、SLTBが行う紅茶の品質管理体制を強化するための、茶成分分析計の活用可能性が実証される。SLTBの地域事務所、分析サービス部及び官能検査部に茶成分分析計を導入し、工場出荷時・オークション前・輸出前検査において茶成分分析計が使用され、(官能検査及びISO3720に基づく化学分析検査の補完として)SLTBの品質管理に係る検査の迅速化への有効性が確認される。また、SLTBが紅茶生産者向けに行う助成金制度への茶成分分析計の適用が検討される。
成果4	<u>紅茶高付加価値化に資する成分分析の有効性が実証され、SLTB・TRIに認知される。</u> 特定成分が紅茶品質に与える影響をTRIまたはSLTBと共同で検証し(例：テアフラビンの含有量が官能検査に与える影響など)、ISO3720には規定されていないものの品質向上に重要である成分及びその成分分析法の(学問的・権威的な)裏付けがなされる。また、SLTB・TRIにより紅茶の品質向上に資する成分分析の有効性が認められる。
成果5	<u>SLTB・TRIと提案企業との協働により、紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・荒茶工場への紅茶成分分析技術の普及に係る活動が実施される。</u>
【期待される成果】	
本事業の結果、国内外の紅茶取引において近赤外法による成分分析が普及し、紅茶産業の競争力が向上することが期待される。	
① 茶成分分析計の販売先・販売数が増加する。	
② SLTBによる品質検査に近赤外法による茶成分分析計が活用される。	
③ 成分分析結果に基づいた茶葉・紅茶の品質向上に係る取り組みが実施される。	
4. 対象国政府関係機関(カウンターパート機関) C/P：スリランカ紅茶局(SLTB)、スリランカ紅茶研究所(TRI)	
5. 受益者層 (ターゲットグループ)	直接受益者層：SLTB(地域事務所、分析サービス部及び官能検査部)、TRI 間接受益者層：紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・工場／茶摘み労働者
6. 実施予定期間	2017年8月～2020年1月(約30カ月間)

第5章 ビジネス展開の具体的計画

第5章では、ビジネス展開の具体的計画について記載した（非公開部分のため、本要約では省略）。

案件化調査

スリランカ国 茶成分分析計による品質管理を通じた 紅茶産業競争力向上に関する案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：カワサキ機工株式会社
- 提案企業所在地：静岡県島田市
- サイト・C/P機関：コロombo、ウバ州、中部州、サバラガムワ州/
プランテーション産業省紅茶局、紅茶研究所



茶成分分析計

スリランカ国の開発課題

- スリランカの紅茶は生産量の97%が輸出され、全輸出額の約15%を占める主要産業であるものの、紅茶の国際基準を担保する品質管理体制が十分に整えられていない。
また、茶葉及び紅茶の評価は官能検査に拠っており、科学的な品質評価を活かす術がない。

中小企業の技術・製品

- 提案製品である茶成分分析計は、近赤外線分析により、主要成分を同時(緑茶の場合は9成分)、迅速(約1分)かつ簡単に測定できる。

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

<普及・実証事業>

- ・スリランカ国において紅茶の品質管理における茶成分分析計の活用可能性、茶葉品質向上・紅茶高付加価値化に資する成分分析の有効性が実証され、近赤外法による紅茶成分分析の有効性が普及される。

<期待される効果>

- ・国内外の紅茶取引において近赤外法による成分分析が普及し、紅茶産業の競争力が向上する。

日本の中小企業のビジネス展開

- 基本的な窓口業務・アフターサービスを現地代理店に委託、茶成分分析計の定期的な精度調整(校正)作業・その他機器の据付や技術指導に関しては日本より技術者を派遣し対応する。
- 茶成分分析計に限らず、提案企業製製茶機械も展開し、幅広く市場拡大を目指す。

はじめに

1. 調査の背景

スリランカの紅茶産業は、スリランカ農産物輸出額の60%、総輸出額の15%に相当する16億2,800万米ドル（2014年）⁶を稼ぐスリランカの主幹産業での一つである。また、スリランカ中央銀行の統計によると、2014年の生産量33万8,000トンに対し輸出量は31万7,000トンであり、輸出比率が94%と高いことが特徴である⁷。

スリランカ政府は国家開発政策「マヒンダ構想」（2006-2016）において、紅茶産業の生産性向上と荒茶工場・加工工場の近代化、外資収入向上のための高付加価値化等に言及しており、主幹産業として継続的な品質向上・競争力向上を目指す方針を打ち出している。2015年のシリセーナ政権発足後も本政策は継続されており、紅茶の品質管理を包括的に所管しているスリランカ紅茶局（Sri Lanka Tea Board: SLTB）も、規格外の低品質紅茶の輸出货量増加による輸出価格下落や、スリランカ産紅茶のブランド力低下を懸念しており、品質管理体制を強化する必要性を強く示している。

係る背景から、本調査では提案する当社茶成分分析計がスリランカ紅茶産業に対してどのように貢献できるかを幅広く確認すべく、紅茶バリューチェーン全体と併せて上流（生葉の品質向上）、中流（荒茶の品質管理）、下流（完成品の付加価値向上）のそれぞれの段階における開発課題に対して、茶成分分析計との適合性および貢献可能性を検討した。

2. 調査の目的

当社茶成分分析計を用いて、前述課題解決の可能性を検討しODA案件化の提案を行うこと、及びスリランカ紅茶産業の市場分析を行い当社の海外展開事業計画を立案することを本案件化調査の目的とする。

⁶ スリランカ中央銀行「Annual Report 2014」

⁷ Forbes & Walker Tea Brokers (Pvt) Ltd. (2015) Sri Lanka Tea Review 2014

3. 調査対象国・地域

スリランカ民主社会主義共和国コロンボ（Colombo）、タラワケレ（Talawakelle）等



- ① クレイグエット・エステート
- ② ケニルワース・エステート
- ③ グレイト・ウェスタン・
ティー・エステート
- ④ アイズラビー・
ティー・ファクトリー
- ⑤ ウバ・ハイランド・
ティー・ファクトリー
- ⑥ サバラガムワ・
ティー・ファクトリー

出典： http://www.d-maps.com/carte.php?num_car=616&lang=en

4. 団員リスト

氏名	部署、職位	担当分野	現地調査期間
志村 裕也	カワサキ機工（株） 営業部 特販支援室 課長	業務主任者	2015年10月18日～10月29日 2016年1月25日～2月6日 2016年3月12日～3月24日 2016年5月12日～5月19日
枝村 康生	カワサキ機工（株） 代表取締役社長	海外展開事業統括	2015年10月18日～10月24日 2016年3月16日～3月22日 2016年5月12日～5月19日
室屋 昭彦	カワサキ機工（株） 営業部 特販支援室 顧問	検量線策定調査	2015年10月25日～11月14日 2016年1月16日～2月6日 2016年3月12日～3月19日
田中 徹	カワサキ機工（株） 営業部 アドバイザー	市場調査	2015年10月25日～11月7日
田中 佳代	個人（神戸技術貿易） 副代表	チーフアドバイザー	現地調査なし
後藤 正	静岡県農林技術研究所 茶業研究センター商品開発科 主任研究員	茶成分分析普及	2016年1月21日～1月31日 2016年3月12日～3月19日 2016年5月12日～5月19日
中村 順行	静岡県立大学 茶学総合研究センター長 特任教授	茶成分機能研究/ 茶製品ブランディング	2016年3月16日～3月22日

氏名	部署、職位	担当分野	現地調査期間
安田 高法	(株) 日本開発サービス 海外ビジネス展開・ 官民連携支援室 室長代理	ODA 案件化	2015年10月18日～10月31日 2016年1月17日～1月30日 2016年3月12日～3月24日 2016年5月12日～5月21日
西崎 紘史	(株) 日本開発サービス 調査部 研究員	官民連携1/ ビジネス展開支援	2015年10月18日～11月7日 2016年1月25日～2月6日 2016年5月12日～5月21日
永廣 あかね	(株) 日本開発サービス 調査部 研究員	現地調査補助/ 現地業務調整	2015年10月29日～11月14日 2016年1月25日～1月30日 2016年3月14日～3月19日
稲葉 智子	(株) 日本開発サービス 調査部 業務支援グループ マネージャー	業務実施管理	現地調査なし
安藤 順一	(株) 日本開発サービス 調査部 研究員	官民連携2	2016年3月12日～3月24日

5. 現地調査工程

調査は日本における文献・インターネット調査、現地関係者への個別ヒアリング、現地視察、後述するセミナー時のアンケート調査を中心に実施した。渡航ごとの主な調査内容・訪問先は下記の通り⁸。

第一次現地調査			
期間	訪問先		調査・活動内容
2015年 10月18日 ～11月14日	政府 関係 機関	Sri Lanka Tea Board	スリランカ事業展開に係る意見聴取及び分析サービス部に対する体制現状、品質検査に係るヒアリング
		Colombo Tea Auction	紅茶オークション視察
		Tea Research Institute	茶成分分析に対する体制現状、ニーズに係るヒアリングなど
		Sri Lanka Standard Institute	
		Industrial Technology Institute	
	紅茶 関係 協会	Tea Small Holding Development Authorities	協会概要、茶製造工程における茶成分分析に対するニーズに係るヒアリング
		Colombo Tea Brokers' Association	
		Tea Exporters Association Sri Lanka	
		Tea Factory Owners Association	
		Colombo Tea Traders Association	
	工場	St. Coombs Estate Tea Factory	茶製造工程視察、製造工程における品質管理ニーズのヒアリングなど
		Mackwoods Labookellie Estate & Factory	
	ブロー カー	Forbes & Walker	紅茶の流通（主にオークション前後）、茶成分分析ニーズのヒアリング
		Asia Siyaka Commodities	
		Ceylon Tea Brokers	
		Mercantile Brokers	
		John Keells	
	輸出 業者	MJF Group (Dilmah)	紅茶の流通・輸出、茶成分分析ニーズのヒアリング
		Tea Tang	
		Walters Bay	
Imperial Teas			
HVA Foods (Heladiv)			
Akbar			

⁸ JICA スリランカ事務所、在スリランカ日本大使館等の日本政府機関は省略。

第二次現地調査			
期間		訪問先	調査・活動内容
2016年 1月16日 ～2月6日	政府 関係 機関	Sri Lanka Tea Board	成分分析研究紹介、ISO3720 と関連した成分ニーズの協議、ODA 案件に係る条件、協力体制の確認・協議
		Tea Research Institute	
	紅茶 関係 協会	Tea Small Holding Development Authorities	紅茶の流通・輸出、茶成分分析ニーズのヒアリング セミナー詳細内容の周知
		Colombo Tea Brokers' Association	
		Tea Exporters Association Sri Lanka	
		Tea Factory Owners Association	
		Colombo Tea Traders Association	
	地方 茶園・ 工場	Kenilworth Tea Estate (Kandy)	工場、工場内の設備見学、茶成分分析に係るニーズのヒアリング
		Somerset Tea Estate (Kandy)	
		Kinellan Tea Factory (Uva)	
		Uva Highlands Tea Estate (Uva)	
		Aislaby Tea Estate (Uva)	
		Great Western Tea Estate (Dimbra)	
		Avissawella Tea Factory (Dimbra)	
		Ceciliyan Associate Tea Factory (Sabaragamwa)	
	Malwatte Valley Plantation PLC		
	輸出 業者	Stassen Exports	成分分析ニーズに係る追加ヒアリング、セミナー詳細内容周知
Unilever Lipton Ceylon Ltd.			
Jafferjee Brothers			
Empire Teas			
George Steuarts Teas			
Uniwold			
Akbar			
第三次現地調査			
期間		訪問先	調査・活動内容
2016年 3月12日 ～3月24日	政府 関係 機関	Sri Lanka Tea Board	ODA 案件に係る条件、協力体制の確認・協議
		Tea Research Institute	
		Sri Lanka Tea Board Matugama Office	
	地方 茶園・ 工場	Kalubowitiyana Tea Factory	工場、工場内の設備見学、茶成分分析に係るニーズのヒアリング
		Ceciliyan Associates (Pvt) Ltd. Ceciliyan Estate	
	輸出 業者	Expolanka Tea	茶成分分析ニーズのヒアリング
	その他	セミナー実施	
第四次追加調査			
期間		訪問先	調査・活動内容
2016年 5月12日 ～5月21日	政府 関係 機関	Sri Lanka Tea Board	ODA 案件化に係る協議
		Tea Research Institute	
		Ministry of Plantation Industry	
	紅茶 関係 協会	Tea Exporters Association Sri Lanka	調査結果報告
		Colombo Tea Traders Association	
		Tea Small Holding Development Authorities	
	その他	Akbar Brothers Pvt.Ltd. Asia Siyaka Commodities PLC.	紅茶品質評価に係る追加調査

第1章 対象国の現状

1-1 対象国の政治・社会経済状況

1-1-1 政治の概況

スリランカ民主社会主義共和国（以下、スリランカ）は、インド南端に浮かぶ面積約6.6万km²、人口約2,067万人（2014年）の島国で、首都はスリ・ジャヤワルダナプラ・コッテだが、国会以外の行政や経済はコロンボが中心となっている。人口構成はシンハラ人72.9%、タミル人18.0%、スリランカ・ムーア人8.0%、その他1.1%、宗教構成は仏教70.2%、ヒンドゥー教12.6%、イスラム教9.7%、キリスト教6.1%であり、シンハラ人が主に仏教を、タミル人が主にヒンドゥー教を信仰する構造となっている。公用語はシンハラ語とタミル語であるが、両民族間をつなぐ言語（連結語）として英語が使用されている⁹。

スリランカは、植民地とされていたイギリスから1948年に独立したものの、タミル人を重用する分割統治の反動として、1956年にバンダラナイケ大統領がシンハラ人優遇政策を挙げたことを発端に両民族間の関係が悪化し、以降、衝突が頻発するようになった。その後、シンハラ人を優遇する新憲法の成立等を経て、タミル系過激派組織タミル・イーラム解放の虎（LTTE）と政府による内戦が1983年に勃発した。内戦は26年間に渡り続いたが、2009年の終結宣言後は政治状況が安定し、急速な経済発展が続いている（詳細は1-1-2項にて記述）。南アジア地域協力連合（South Asian Association for Regional Cooperation: SAARC）やアセアン地域フォーラムに加盟するなど、周辺諸国との協力関係の強化も図ると共に、内戦中の人権問題が原因で悪化した欧米諸国との関係改善も目指している¹⁰。

内戦終結後、ラージャパクサ大統領は2010年1月に行われた大統領選挙で再選され、続いて同年4月には総選挙を実施、同大統領率いる与党が過半数を大きく上回る144議席を獲得し政権基盤を更に強化した。2014年、ラージャパクサ大統領は再選を目指し大統領選挙の繰り上げ実施を決定したが、親族を要職に重用する縁故採用、過度の親中姿勢、汚職体質の蔓延、就任当初からの強権的な政治を変えるべく、シリセーナ前保健相が与党を離脱して立候補した。同調した与党幹部も相次いで離党、既存野党の支持も集めたことで野党統一候補としてラージャパクサ大統領と一騎打ちの様相となった。事前予想ではラージャパクサ大統領が僅かに優勢だったものの、2015年1月9日、シリセーナ氏が僅差でラージャパクサ大統領を破り当選した。前政権で行われた集権体制の廃止、親中路線からの脱却等、前政権の体制を修正しつつ、日本、インド等と関係の強化を図る姿勢を打ち出している。

8月17日、シリセーナ大統領就任後初の総選挙が行われ、同氏が再選を果たし統一国民党が第一党となり、第二党のスリランカ自由党と大連立を形成した。ウィクラマシンハ首相も再任され、第二次シリセーナ政権が発足している。

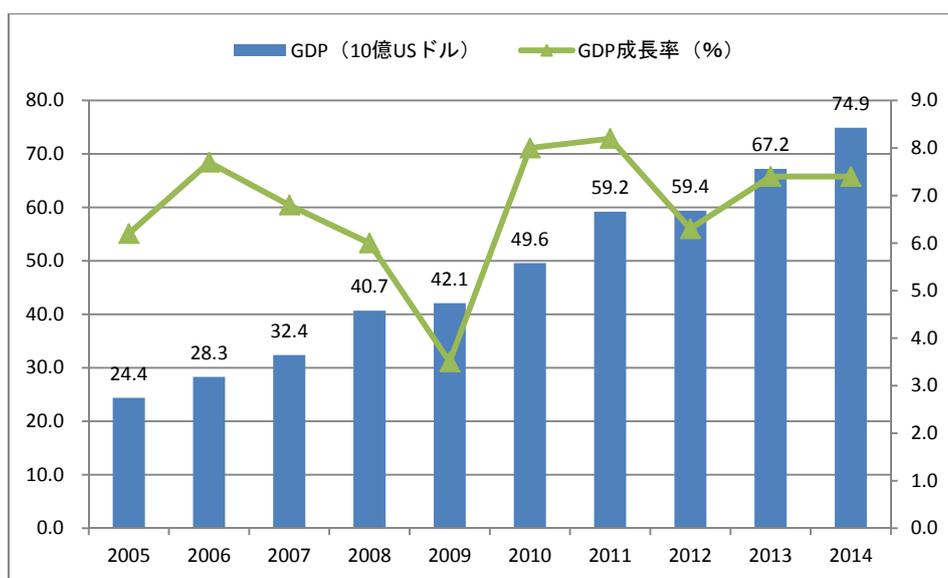
⁹ 外務省 “スリランカ民主社会主義共和国 基礎データ” 2015-09-18
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/srilanka/data.html>（参照 2015-11-11）

¹⁰ 外務省 “最近のスリランカ情勢と日ス関係” URL: <http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000057230.pdf>（参照 2015-11-11）

1-1-2 マクロ経済の概況

(1) マクロ経済動向

スリランカの実質国内総生産（Gross Domestic Product: GDP）は74,941,18万米ドル（2014年）で¹¹、日本のおよそ1/60の数値であるが、その経済成長は近年著しい。2008年秋のリーマンショックによる金融市場混乱の影響を受け、当年の成長率は3.5%に留まるが、2005年から2014年まで、平均6.7%という高いGDP成長率を誇る。これは、内戦の終結によって経済活動の活性化が進んだ結果であり、その影響で雇用機会も拡大し、2014年の失業率も4.3%と低水準である¹²。



出典：世界銀行.“Data”.

<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG/countries?page=2>
(参照 2015.11.11) に基づき JICA 調査団作成

図1-1 スリランカ年間GDP推移（2005-2014）

GDPを含めた2014年までのスリランカのマクロ経済指標は以下の通りとなっている。(表1-1)。

¹¹ 世界銀行 “Data” <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG/countries?page=2> (参照 2015.11.11)

¹² 外務省 “スリランカ民主社会主義共和国 基礎データ” 2015-09-18
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/srilanka/data.html> (参照 2015-11-11)

表1-1 スリランカ マクロ経済指標

更新日付：2015年10月1日

対象年月	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
実質 GDP 成長率 (%) (注 1)	6.24	7.67	6.80	5.95	3.54	8.02	8.25	6.34	7.30	7.40
名目 GDP 総額 (単位：10 億米ドル) (注 1)	24.42	28.27	32.37	40.72	42.04	49.55	59.16	59.38	67.45	74.59
1人あたりの GDP (名目) - (単位：米ドル)	1,244.60	1,429.94	1,624.18	2,027.40	2,076.81	2,428.87	2,880.03	2,874.35	3,239.41	3,557.88
消費者物価上昇率 (%) (注 2)	10.98	10.02	15.84	22.39	3.47	6.22	6.72	7.54	6.91	3.27
失業率 (注 3)	7.7	6.6	6.2	6.0	5.9	5.0	4.1	4.0	4.0	4.0
経常収支 (国際収支ベース) (単位：100 万米ドル)	△742.7	△1,598.6	△1,497.7	△3,986.2	△292.0	△1,127.5	△4,675.1	△4,009.2	△2,627.0	n.a.
貿易収支 (国際収支ベース) (単位：100 万米ドル)	△1,630.1	△2,345.0	△2,527.0	△4,571.5	△2,101.4	△3,480.0	△7,683.1	△9,416.7	△7,608.5	n.a.
外貨準備高 (単位：100 万米ドル)	2,650	2,726	3,380	2,469	4,616	6,710	6,248	6,378	6,611	7,316
対外債務残高 (単位：100 万米ドル)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	6,587.4	8,086.7	8,959.5	10,511.0
輸出額 (単位：100 万米ドル) (通関ベース)	6,383.7	6,883.0	8,296.7	8,968.4	7,966.8	9,420.9	11,394.1	10,087.1	11,211.2	10,897.7
対日輸出額 (単位：100 万米ドル) (通関ベース)	144.61	163.56	159.64	159.00	139.27	170.96	222.97	212.84	222.11	235.98
輸入額 (単位：100 万米ドル) (通関ベース)	8,863.2	10,253.0	11,244.7	13,854.6	10,100.9	12,872.8	20,663.9	15,843.8	17,906.6	19,212.0
対日輸入額 (単位：100 万米ドル) (通関ベース)	379.69	449.58	413.17	425.97	223.93	584.11	1,024.60	557.98	669.44	941.12
直接投資受入額 (単位：100 万米ドル)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	6,587.4	8,086.7	8,959.5	10,511.0
対米ドル為替レート (期中平均値) (単位：ルピー)	100.5	103.91	110.62	108.33	144.95	113.06	110.57	127.60	129.07	130.57

注 1 2012 年以降、実績推定値。

注 2 2014 年は実績推定値。

注 3 2013 年以降、実績推定値。

出典：独立行政法人日本貿易振興機構 (Japan External Trade Organization: JETRO) . “スリランカ基礎的経済指標”

URL: https://www.jetro.go.jp/world/asia/lk/stat_01.html (参照 2015-11-10)

(数値データは以下の出典データを JETRO が集計したもの)

実質 GDP 成長率、名目 GDP 総額、一人当たりの名目 GDP、消費者物価上昇率、失業率：IMF “World Economic Outlook Database”

輸出入額、対日輸出入額：IMF “Direction of Trade Statistics”

経常収支、貿易収支、金融収支、直接投資受入額、外貨準備高、対外債務残高、政策金利、為替レート：IMF “International Financial Statistics : database and browser”

2014年から2015年にかけて、政権が変わった影響を受けて経済も大きく変動した。2015年1月の大統領選挙で当選したシリセーナ氏が、バランス重視の外交・経済政策を掲げ、中国に偏っていた外交に変化が起きている。2014年度実質GDP成長率は7.4%であり、一人当たりの国民総所得（Gros National Income: GNI）も前年比12%増の3,400米ドルと高い伸びを示した¹³。東南アジア諸国と比べてもその水準は高く、スリランカ政府は「中進国」（国連・世界銀行の定義で一人当たりGNIが3,976米ドル以上、6,925米ドル以下）入りを目指している¹⁴。この近年の経済成長の要因として以下が挙げられる。

ア 内戦終結による社会の安定化と国内消費の拡大

2009年初夏にラージャパクサ大統領によって内戦終結が宣言され、政府は軍事費を縮小し、復興事業に力を注いだ。戦後復興は多岐にわたり、一般道路や商業港等、老朽化などが進んだインフラの再構築やメンテナンスにはじまり、政府系企業の経営効率化など様々である。その結果国内の雇用機会が拡大し、生産・消費活動が盛んになったことが、経済成長の主要因となった¹⁵。

イ 南アジア、中東、東アフリカに囲まれた好立地

スリランカはSAARC加盟の8か国、東南アジア諸国連合（Association of South-East Asian Nations: ASEAN）、更にインド洋側の中東国家や東アフリカ諸国という人口と資源に富む国・地域で構成された「インド洋経済圏」の真ん中に位置する。海路や空路などあらゆる場所へのアクセスが良く、現在まで、インドはアラブ首長国連邦やほかの東南アジア諸国とビジネスパートナーシップを築いてきた。治安、衛生面等でも高く評価されているスリランカは、今後更にインド洋経済圏のビジネスセンターになる可能性を秘めている¹⁶ものとみられている。

ウ 豊かな観光資源

ビーチや文化財などの豊かな観光資源をターゲットとした外国人観光客は年々増加の一途をたどり、紅茶産業や自然・文化遺産を活かしたツアーも多くある。そのような近年のスリランカの観光業の発展もまた、経済成長の理由となっている。また、スリランカの気候、街並み、治安の良さなども海外からの支援が届きやすい一因であり、国際協力銀行（Japan Bank for International Cooperation: JBIC）の調査結果では、多くのスリランカ駐在者が、町や建物の清潔さ、温和な国民性、維持された治安を高く評価

¹³ 世界銀行 “Data”
<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.CD/countries/LK-8S-XN?display=graph>
（参照 2015-11-16）

¹⁴ スリランカ財務省 “Annual Report 2014”
<http://www.treasury.gov.lk/images/depts/fpd/docs/reports/annualreport/2014/full/annualReport-2014E.pdf>
（参照 2015-11-13）

¹⁵ 春日剛 新興国マクロ経済 WATCH, スリランカ：高成長に死角はないのか—現地実査を通じた所感— 海外投融资 2014年3月号, p. 20-25

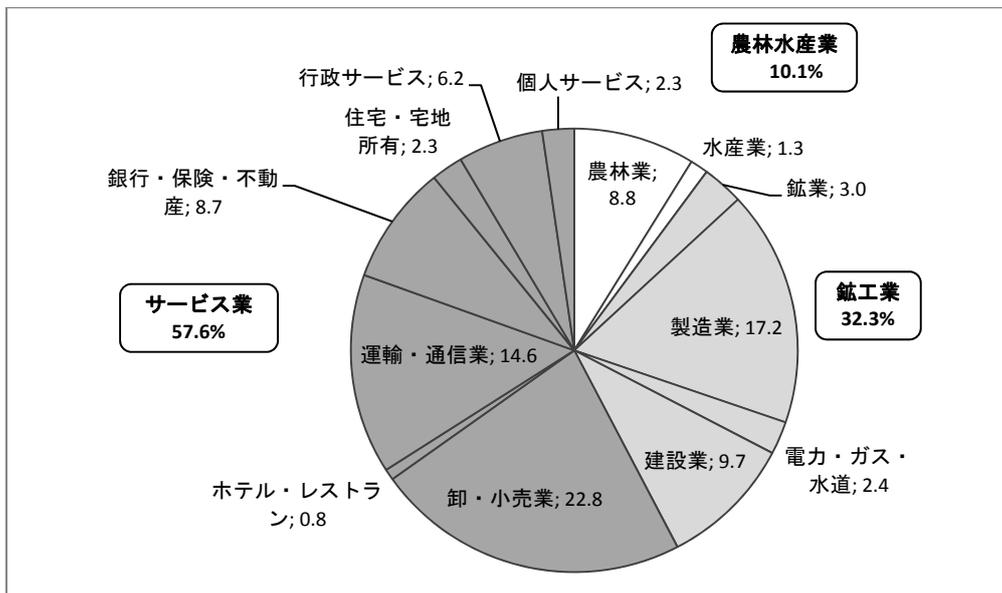
¹⁶ 後藤康浩 “スリランカ、内戦経てインド洋経済圏の要所に” 日本経済新聞電子版 2014-01-12
<http://www.nikkei.com/article/DGXZZO48913460Y2A121C1000022/>, (参照 2015-11-17)

している¹⁷。

しかし、スリランカの経済発展に寄与してきたこれら要因群が、一方で今後のスリランカ成長の懸念事項にもなりうる。事実、スリランカの公的債務残高はGDP比で約80%であり、経常収支も過去5年の平均でGDP比約5.5%の赤字を計上している。電力部門においても、火力発電への依存が燃料輸入の更なる増加に繋がっているという点が懸念事項であり、JBICは調査結果を踏まえ、エネルギー改革なしに今後のスリランカの更なる経済発展は難しいという予想をしている¹⁸。

(2) 産業別構造

スリランカのGDP（名目）におけるセクター別構成比は次図の通り（図1-2）。



注： 2014年の暫定値。

出典： Central Bank of Sri Lanka. 「Annual Report 2014」 p.4. に基づき JICA 調査団作成

図1-2 スリランカのGDP（名目）における産業別構成比（2014）

農林水産業は、年々全体における構成比が落ちてきており、特に2014年は、長引いた悪天候の影響を受け主力商品のコメや紅茶の生産が落ち込んだため、前年を下回る0.3%増に留まった。生産が落ちた紅茶産業はGDPの約2%を占めるが、人口の10%に相当する労働者が従事しており、依然としてスリランカにおける重要産業の一つである¹⁹。政府は2014年に、衰退する農林水産業に対し、生産高を上げるため幾つかの政策を実施することを決定した。GDPの3割以上を占める鉱工業は前年の9.9%増を上回る11.4%増となり、このうち最大を占めたのは製造業で前年比の8.0%増であった。また

¹⁷ 春日剛 新興国マクロ経済 WATCH, スリランカ：高成長に死角はないのか—現地実査を通じた所感—海外投融資 2014年3月号, p. 20-25

¹⁸ 同上

¹⁹ Cohona, P. “Sri Lanka Tea Industry, Economy and Tourism.”
<http://www.slmission.com/index.php/news/16-mission-news/753-sri-lanka-tea-industry-economy-and-tourism> (参照 2015-11-13)

建設業は20.2%増となり、これは観光客増加に伴いホテルの建設が大きく増えたことによるもので全産業の中で最大の成長率となった。近年のスリランカ主要産業であるサービス業は、前年度比6.5%増でGDPの57.6%を占めた。特に卸・小売業（8.0%増）、運輸・通信業（7.3%増）、銀行・保険・不動産業（6.6%増）と高い水準であった。ホテル・レストラン業も、成長率こそ前年の22.3%増には及ばず11.5%増となったが、外国人観光客数は急増し、業績を伸ばしている。

(3) 輸出入

スリランカは、SAARC、南アジア特惠貿易協定等、様々な貿易協定に加盟しており、特に近隣のアジア諸国と盛んに貿易を行ってきたが、近年では西洋諸国との関係も築き上げている。2014年度は、輸出が前年比7.1%増の111億3,010万米ドル、輸入は7.9%増の194億1,680万米ドルとなり、貿易赤字額は8.9%増の82億8,670万米ドルに拡大した。輸出入の主要品目は以下の通りである。

表1-2 スリランカの主要品目別輸出（単位：100万米ドル、%）

品目	2013年		2014年		
	金額	構成比	金額	構成比	前年度比
農水産品	2,581	24.8	2,794	25.1	8.2
紅茶	1,542	14.8	1,628	14.6	5.6
ココナッツ	205	2.0	356	3.2	74.2
香辛料	355	3.4	265	2.4	-25.6
水産物	234	2.2	253	2.3	8.1
ゴム	71	0.7	45	0.4	-36.5
その他の農産物	174	1.7	246	2.3	36.9
工業製品	7,749	74.6	8,262	74.2	6.6
繊維製品・衣料品	4,508	43.4	4,930	44.3	9.4
ゴム製品	888	8.5	890	8.0	0.2
宝石・ダイヤモンド・装身具類	446	4.3	394	3.5	-11.7
機械・機器類	312	3.0	343	3.1	9.8
石油製品	428	4.1	338	3.0	-21
食品・飲料・たばこ	235	2.3	289	2.6	23
輸送用機械	146	1.4	152	1.4	3.7
皮製品・旅行用品・履物	77	0.7	139	1.2	80.8
その他の工業製品	709	6.8	787	7.1	18.8
鉱業品	52	0.5	60	0.5	15.3
合計（その他も含む）	10,394	100	11,130	100	7.1

注： 2014年は暫定値。

出典： Central Bank of Sri Lanka. 「Annual Report 2014」 p. 109. に基づき JICA 調査団作成

スリランカの輸出の成長を支えるのは、輸出額全体の74.2%を占める工業製品で、中でも繊維製品・衣料品は全体の約半分を占める重要産業である。その背景には、製品の品質と労働基準の順守が評価され、欧州連合（European Union: EU）諸国やアメリカなどからの受注が増えたことがある。また、輸出品の25.1%を占める農水産品は、その6割を紅茶が占めており、スリランカにおける紅茶産業の重要性がうかがえる。紅茶の落札価格が上がる中、輸出の前年度比が5.6%増と穏やかだったのは（2013年は9.2%

増)、主要輸出先国のロシアや中東諸国が、原油価格下落による経済悪化のため購買力が低下したことに因るものと考えられている。

表1-3 スリランカの主要品目別輸入（単位：100万米ドル、%）

品目	2013年		2014年		
	金額	構成比	金額	構成比	前年度比
消費財	3,183	17.7	3,853	19.8	21.1
飲食料品	1,368	7.6	1,634	8.4	19.4
日用品	291	1.6	339	1.7	16.6
コメ	18	0.1	282	1.5	1473.9
砂糖・砂糖菓子	291	1.6	257	1.3	-11.5
その他	769	4.3	756	3.9	-1.7
飲食料品以外の消費財	1,814	10.1	2,219	11.4	22.3
自動車	582	3.2	897	4.6	54.0
医療薬品	378	2.1	381	2.0	0.6
衣類・アクセサリー	202	1.1	283	1.5	40.2
その他	652	3.7	659	3.4	9.2
中間財	10,554	58.6	11,398	58.7	8.0
石油製品	4,308	23.9	4,597	23.7	6.7
織物・織物工芸品	2,046	11.4	2,328	12.0	13.8
化学製品	734	4.1	808	4.2	10.1
小麦・トウモロコシ	323	1.8	405	2.1	25.2
肥料	239	1.3	272	1.4	14.1
ダイヤモンド・金属品	483	2.7	175	0.9	-63.7
その他	2,420	13.4	2,812	14.5	16.2
資本財	4,253	23.6	4,152	21.4	-2.4
機械・機器	2,222	12.3	2,131	11.0	-4.1
建設資材	1,357	7.5	1,309	6.7	-3.6
輸送用機械	668	3.7	707	3.6	5.9
その他	6	-	5	-	-15.0
合計（その他も含む）	18,003	100	19,417	100	7.9

注： 2014年は暫定値。

出典： Central Bank of Sri Lanka. 「Annual Report 2014」 p. 111. に基づき JICA 調査団作成

輸入では、中間財が全体の58.7%を占め、中でも石油製品が全体の23.7%と昨年に続き伸びている。これは、2014年に原油の国際基準価格が下落したものの、スリランカ国内の火力発電所の増設に伴い燃料需要が増したためである。消費財では、自動車輸入税の減税処置と日本の円安を受けて、日本産の個人向け中古自動車の需要が増し、その結果自動車の輸入が前年度比54%増と急増した。また、悪天候が原因で国内生産量が減少したコメを大量に緊急輸入した結果、その輸入量が約16倍と膨れ上がった。

スリランカの主な輸出入先相手国・地域は以下の通りである。

表1-4 スリランカの主要国・地域別輸出（単位：100万米ドル、%）

国・地域	2013年		2014年		
	金額	構成比	金額	構成比	前年度比
米国	2,494	24.0	2,731	24.5	9.5
英国	1,078	10.4	1,116	10.0	3.5
インド	544	5.2	625	5.6	14.9
イタリア	511	4.9	614	5.5	20.2
ドイツ	468	4.5	498	4.5	6.4
ベルギー、ルクセンブルク	449	4.3	316	2.8	-29.6
アラブ首長国連邦	237	2.3	277	2.5	16.9
ロシア	280	2.7	274	2.5	-2.1
フランス	195	1.9	264	2.4	35.4
トルコ	192	1.8	260	2.3	35.4
日本	224	2.2	237	2.1	5.8
EU	3,273	31.5	3,492	31.4	6.7
APTA	835	8.0	978	8.8	17.1
合計（その他を含む）	10,394	100	11,130	100	7.1

注：① 2014年は暫定値。

② APTA（アジア太平洋貿易協定）は、中国、インド、ラオス、モンゴル、韓国、スリランカが加盟。

出典：Central Bank of Sri Lanka.「Annual Report 2014」Statistical Appendix. Table 78. に基づき JICA 調査団作成

国・地域別輸出では、米国が35年連続で輸出先第1位となり、そのうち72.9%を繊維製品・衣料品が占めた²⁰。同様に英国への輸出も、80.9%が繊維製品・衣料品を占めた。前年比14.9%増と高成長を遂げているインドへの主な輸出品目は、機械・機器、輸送用機械、香辛料である。日本への輸出額は近年大きな変化を見せていない。スリランカは、アジア太平洋貿易協定（Asia-Pacific Trade Agreement: APTA）などアジア諸国と貿易協定を結んでいるが、輸出総額の55.9%が米国及びEU諸国向けであることから、今後益々の輸出市場の多様化が課題である。

表1-5 スリランカの主要国・地域別輸入（単位：100万米ドル、%）

品目	2013年		2014年		
	金額	構成比	金額	構成比	伸び率
インド	3,171	17.6	4,023	20.7	26.9
中国	2,953	16.4	3,494	18.0	18.3
アラブ首長国連邦	1,179	6.6	1,838	9.5	55.9
シンガポール	1,682	9.3	1,260	6.5	-25.1
日本	668	3.7	941	4.8	40.9
マレーシア	570	3.2	745	3.8	30.7
オマーン	772	4.3	560	2.9	-27.5
米国	416	2.3	492	2.5	18.3
インドネシア	439	2.4	451	2.3	2.7
台湾	435	2.4	443	2.3	1.8
EU	1,665	9.2	1,588	8.2	-4.6
APTA	6,437	35.8	7,938	40.9	23.3
合計（その他を含む）	18,003	100	19,417	100.0	7.9

注：① 2014年は暫定値。

② APTA（アジア太平洋貿易協定）は、中国、インド、ラオス、モンゴル、韓国、スリランカが加盟。

出典：Central Bank of Sri Lanka.「Annual Report 2014」Statistical Appendix. Table 79. に基づき JICA 調査団作成

²⁰ JETRO “世界貿易投資報告 2015 年版” <https://www.jetro.go.jp/world/asia/lk/gtir.html>（参照 2015-11-11）

国・地域別輸入は、近年、同じく著しい経済成長を遂げているインドと中国が全体の約4割を占めている。インドとの地理的近さや、中国とは、2014年9月に自由貿易協定の交渉が開始されるなど、経済的に距離が近づいたことが一因と考えられる。第1位のインドからの主要輸入品目は石油製品（64.6%増）、自動車とその部品（37.3%増）、セメント原料（54.3%増）であった。第2位の中国からは綿織物、石油製品、工学機械の輸入が多く、第3位のアラブ首長国連邦からは、およそ9割を石油製品が占め、スリランカへの資源供給の一躍を担っている。また、APTAの同盟国からの輸入が年々増えており、その割合も全体の4割を超えた（2014年）。

（4）投資概況

次に、2014年のスリランカの投資現状を概観する。スリランカの対内直接投資額は、2011年から4年連続で増加し、2014年には、前年比9.8%増の15億2,840万米ドルとなった。以下は対内直接投資主要産業及び主要国別の表である。

表1-6 スリランカの業種別対内直接投資（FDI）
 〈BOI認可ベース、実行額、ネット、フロー〉

（単位：100万米ドル、%）

品目	2013年	2014年		
	金額	金額	構成比	伸び率
製造業	360	334	21.8	△7.2
繊維・衣料・皮革製品	103	83	5.4	△19
ゴム製品	62	80	5.2	28.5
食品・飲料・たばこ	50	45	2.9	△10.1
紙・紙製品・印刷・出版	2	36	2.4	1,629.00
非金属・鉱物製品	45	30	1.9	△34.3
化学・石炭・石油	52	12	0.8	△77
金属加工・機械・輸送機械	17	7	0.5	△58.9
木材・木製品	2	3	0.2	46
その他製造業	27	39	2.5	42.9
農業	8	6	0.4	△32.5
サービス業	236	506	33.1	114.2
ホテル・レストラン	68	68	4.5	0.6
IT・BPO	19	25	1.6	28.2
その他サービス	149	413	27	177.1
インフラ関連	787	682	44.7	△13.3
住宅物件開発・店舗・オフィス	218	339	22.2	55.9
港湾コンテナ・ターミナル	165	178	11.7	8.4
電話・通信ネットワーク	360	152	10	△57.6
発電	5	8	0.5	49.7
燃料・ガス・石油・その他	40	5	0.3	△88.3
合計	1,391	1,528	100.0	9.8

注： BOI法に基づく認可案件

出典： スリランカ投資庁（BOI）

前年度に引き続き、最大となったのがインフラ関連への直接投資で、全体の44.7%の6億8,250万米ドルであった。そのうち住宅物件開発・店舗・オフィスが55.9%増となり、前年の伸び率を下回ったものの、大きな伸び幅を維持した。これは、2012年から始まったコロボ市内での外資によるホテルや高級コンドミニアム等の建設ラッシュが主たる原因である。他方、インフラ関連分野では5年連続1位であった電話・通信ネットワークは、57.6%減と大きく後退した。2013年に4G LTEによるモバイルブロードバンドが導入され、関連投資が一服したことが原因と考えられている²¹。製造業は、前年度比7.2%減の3億3,390万米ドルだったが、2011年より連続して3億米ドル越えの成果を上げている。製造業の内訳を見ても、多くの部門で伸び率はマイナスの値を示している。また、サービス業は前年度に比べ2倍を超える金額が投資され、全体に占める割合も17.0%から33.1%へと拡大した。

表1-7 スリランカの主要国対内直接投資 (FDI)
(BOI認可ベース、実行額、ネット、フロー)

(単位：100万米ドル、%)

国・地域	2013年	2014年		
	金額	金額	構成比	伸び率
中国	240	404	26.4	68.2
英国	70	383	25	444.6
米国	35	128	8.4	260.9
シンガポール	112	103	6.7	△8.2
オランダ	118	99	6.5	△16.6
モーリシャス	23	98	6.4	333.4
香港	139	74	4.8	△47
インド	51	52	3.4	2.5
カナダ	26	42	2.7	57.2
オーストラリア	18	37	2.4	105.5
マレーシア	176	37	2.4	△78.9
アラブ首長国連邦	111	31	2.1	△71.8
日本	38	15	1	△60.4
合計 (その他含む)	1,391	1,528	100	9.8

注： BOI法に基づく認可案件

出典： スリランカ投資庁 (BOI)

国・地域別で見ると、中国が前年に引き続き4億350万米ドルで第1位となり全体の26.4%を占めた。伸び率も68.2%と急増し、更に2014年9月から貿易協定の交渉が開始されたこともあり²²、今後もその額を伸ばしていく兆しを見せている。中国からの投資内訳として、港湾開発や高速道路建設、発電所等のインフラ投資が急増し、それがスリランカへの投資額が増している主要因となっている。第2位の英国、第3位の米国もそれぞれ前年度の投資額から5.4倍、3.6倍と大きく増加した。

²¹ JETRO “世界貿易投資報告 2015年版” <https://www.jetro.go.jp/world/asia/lk/gtir.html> (参照 2015-11-11)

²² BBC. “China’s Xi Jinping visits ‘splendid pearl’ – Sri Lanka”
<http://www.bbc.com/news/world-asia-29217706> (参照 2015-11-12)

(5) 対日貿易

最後に、日本とスリランカの貿易概況と日本のスリランカへの直接投資額について述べる。

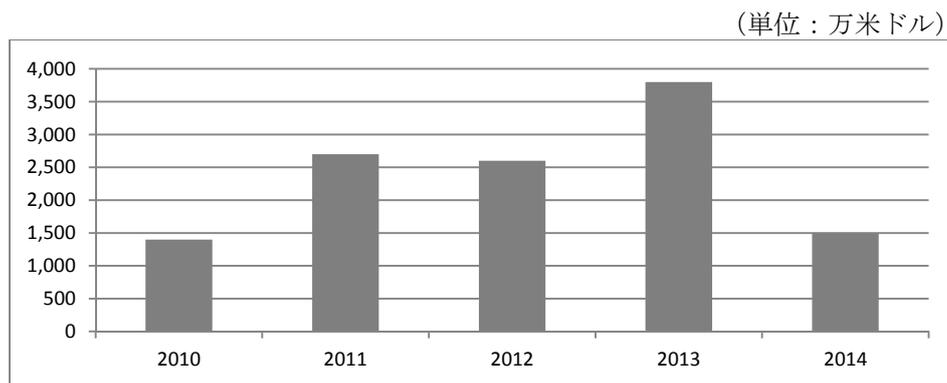
表1-8 日本の対スリランカ主要品目別輸出入（通関ベース）

(単位：億円、%)

輸出 (FOB)				
品目	2013年	2014年		
	金額	金額	構成比	伸び率
輸送用機器	394	709	73.7	79.7
中古乗用車	255	585	60.8	129.2
自動車部分品	11	11	1.1	△1.9
一般機械	53	71	7.3	33.30
原動機	12	12	1.3	0.30
建設用・鉱山用機械	11	16	1.7	47.9
電気機器	25	27	2.8	6.3
織物用糸及び繊維製品	15	20	2.1	35.4
織物	10	14	1.4	38.5
プラスチック	12	25	2.6	116.9
合計（その他含む）	568	961	100	69.2
輸入 (CIF)				
品目	2013年	2014年		
	金額	金額	構成比	伸び率
食料品及び動物	113	118	38.7	4.3
紅茶	52	60	19.7	15.6
まぐろ（生鮮・冷凍）	20	9	3	△55
甲殻類及び軟体動物	19	27	8.8	40.1
衣類及び同付属品	57	71	23.5	26.0
衣類	33	39	12.8	19.1
メリヤス編み及びビクロセ編み衣類	14	20	6.7	40.9
衣類付属品	3	4	1.5	40.4
ゴム製品	13	15	5.1	16.5
その他の動物性原材料	17	16	5.4	△2.8
合計（その他含む）	289	304	100	5

出典：財務省 貿易統計

2014年8月に安倍首相が現職の首相として24年ぶりにスリランカを訪問し、今後の更なる関係強化が約束された。財務省の貿易統計によると、日本の対スリランカ貿易は、2014年の輸出額が961億4,700万円（前年度比69.2%増）で輸入額が303億6,600万円（前年度比5.0%増）であった。輸出のうち、輸送用機器が73.7%を占め、中古乗用車が129.2%増という急激な増加をみせた。これは既述の通り、輸入税の減税や円安が原因であると考えられる。日本への輸入は、食料品及び動物が輸入全体の4割近くを占め、その中でも紅茶は主要品目であり、全体の19.7%の割合を占める。



出典：JETRO. “スリランカ概況”

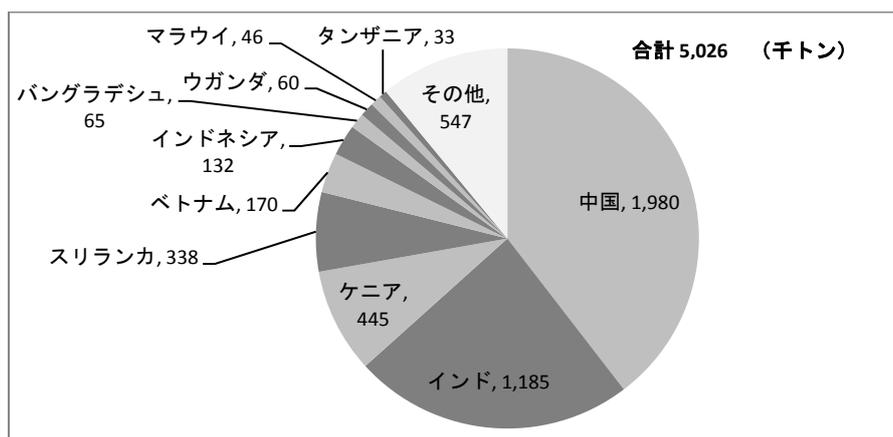
https://www.jetro.go.jp/world/asia/lk/basic_01.html#block6 (参照 2015-11-12) を基に JICA 調査団作成

図1-3 日本の対スリランカ直接投資額 (2010～2014)

2014年の日本のスリランカへの直接投資は1,490万米ドルで、過去5年間で最高だった前年に比べると60.4%減となった。企業による拡張投資が中心で業種は製造業が多い。近年では、外国人観光客が増加中のスリランカにおいて、観光分野や、南アジアにおける物流拠点としての地理的メリットに着目した物流分野への投資も伸びている²³。

1-1-3 茶産業の概況

まず、世界全体の茶生産量をみると、2014年に500万トンを超え²⁴、増加傾向が続いている。内訳は中国39%、インド24%、ケニア9%、スリランカ7%であり、これら上位4カ国で全体の約8割を占めている。また、その他の国・地域を合わせても、アジア諸国が茶生産の全体の約85%を担っており、茶産業におけるアジア諸国の重要性を示している。スリランカにおいては、数年前にケニアに生産量を越され、現在では第4位の生産国となっている²⁵。



出典：Forbes & Walker Tea Brokers Pvt. Ltd. *Sri Lanka Tea Review 2014* を基に JICA 調査団作成

図1-4 茶の世界主要国生産量 (2014年)

²³ JETRO “スリランカ概況” https://www.jetro.go.jp/world/asia/lk/basic_01.html#block6 (参照 2015-11-12)

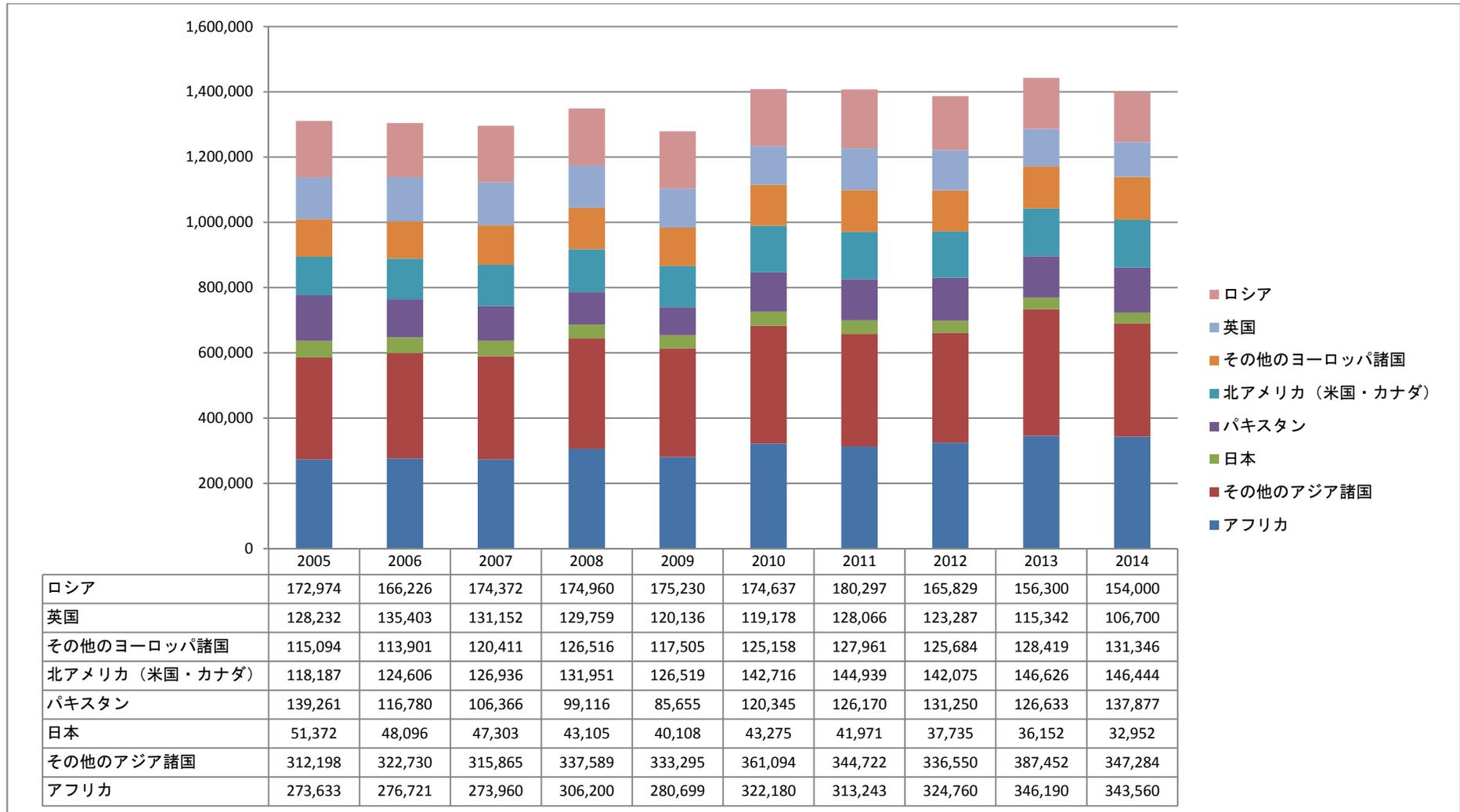
²⁴ TEA (Tea Exporters Association) “Tea Market Review 2014” http://www.teasilanka.org/market_reports.php (参照 2015-11-19)

²⁵ Sri Lanka Export Development Board (2014) *Industry Capability Report Tea Sector*

世界各国の茶の輸入量（表1-9）は、その半分以上をアジア、アフリカ諸国が占めている。国単位で見ると、ロシアと英国の輸入量・国内消費量が多く、それぞれ154,000トン、106,700トンであり（2014年）、これら2か国を含めるとヨーロッパ諸国の輸入量もアジア、アフリカに匹敵する。アジアではパキスタンが多く茶を輸入しており、その輸入量は137,877トンにのぼる（2014年）。また、日本は緑茶の生産が盛んであるが、紅茶やほかの茶葉は諸外国からの輸入に頼っている。全体として過去10年間では茶消費・輸入量は増加傾向にあり、2013年から2023年までの10年間に、紅茶だけでも約100万トン消費が増加するという説もある²⁶。

²⁶ Chang, K. (2015) *World tea production and trade. Current and future development*. p.9. FAO: The United States

表1-9 国別茶輸入量（2005～2014年）



出典： Forbes & Walker Tea Brokers Pvt. Ltd. *Sri Lanka Tea Review 2014* 及び日本紅茶協会「紅茶統計」2014 を基に JICA 調査団作成

過去5年の国別茶輸出量は下表の通り。全体の輸出量は増加傾向にあり、輸出量では第2位となるスリランカも2010年以降5年連続で輸出量が増加している。

表1-10 茶の世界主要国の輸出量（2010～2014年）

(単位：トン)

	2010	2011	2012	2013	2014
ケニア※1	442,021	421,272	430,205	494,347	499,380
スリランカ	296,383	301,271	306,040	309,199	317,885
中国（本土）※2	302,525	322,581	321,785	332,416	301,484
インド ※1	218,660	213,174	206,188	215,540	208,000
ベトナム	137,970	130,000	144,028	140,325	130,000
アルゼンチン	85,346	86,197	76,840	74,370	76,000
インドネシア	87,101	75,450	70,071	70,842	68,000
ウガンダ	53,178	46,150	52,272	57,486	54,000
マラウイ	48,579	44,893	41,834	37,100	39,766
タンザニア	26,133	27,114	27,777	26,087	24,400
日本 ※3	2,287	2,420	2,408	3,048	3,594
合計（その他含む）	1,786,100	1,760,950	1,773,768	1,864,983	1,824,918

出典： Forbes & Walker Tea Brokers Pvt. Ltd. *Sri Lanka Tea Review 2014* 及び日本紅茶協会「紅茶統計」2014 を基に JICA 調査団作成

注： ※1 輸入・再輸出分を含む。緑茶を含む。インスタントティーは含まない。

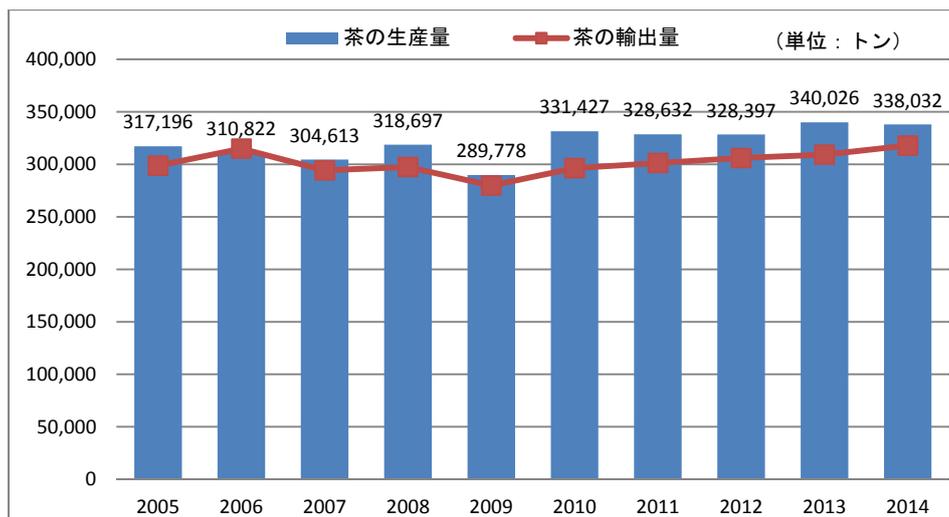
※2 緑・烏龍・ジャスミン・プーアール茶を含む。

※3 緑茶、その他の茶葉も含む。

生産量第3、4位のケニアとスリランカが、1、2位の中国、インドの輸出量を上回っているのは、後者の2カ国が生産量の多くを国内消費しているという背景がある²⁷。特に2014年は、中国の国内消費の増加を要因として輸出量が減少し、スリランカが輸出量で中国を上回った。ケニアに関しては、ブレンド用の茶葉を他国から輸入し、それらを自国産の茶葉と加工してから輸出しているため、2014年の輸出量にみられるように、自国の生産量を上回ることがある。

スリランカの紅茶産業は、中国やインドのような内需中心型とは異なり、国外から輸入された紅茶を多く消費し、自国産紅茶に関しては、その生産量の90%以上を例年海外へ輸出している点に大きな特徴がある。生産量は近年30万トン強で推移しており、2014年の生産量は33万8,000トンとなっている。過去10年間の生産量と輸出量は図1-5の通り。

²⁷ TEA (Tea Exporters Association) “Tea Market Review 2014”
http://www.teasrilanka.org/market_reports.php (参照 2015-11-29)



出典： Forbes & Walker Tea Brokers Pvt. Ltd. *Sri Lanka Tea Review 2014* 及び日本紅茶協会「紅茶統計」2014 を基に JICA 調査団作成

図1-5 スリランカ紅茶の生産量、輸出量（2005～2014年）

2006年に輸出量が自国生産量を上回ったのは、ブレンド茶に使うための茶葉を他国から輸入し、スリランカ国内で加工して再輸出したことが要因である²⁸。2009年には経済危機の影響を受け、スリランカに限らず、各国の輸出・輸入量が減少した²⁹。また、2010年以降スリランカは緩やかながら5年連続で輸出量が増加しているが、主要輸出先国のロシアや中東諸国の経済不振がなければ、より多くの輸出が可能だったと推測されている³⁰。

輸出国をみると、スリランカ全輸出量の6割以上をロシアと中東諸国が占めており、2010年以降、各国の政治、経済状況の変化に伴い、各国への輸出量及びその構成比率も毎年変化している。トルコは、2010年ではロシアの半分以下となる第5位の輸出先国であったが、直近の5年間で輸入量を増やし、2014年にはロシアを上回り、スリランカの最大の輸出先国となった。他方、ロシアは不安定な政情や原油価格の下落の影響を受け年々輸入量が減り、イラン、シリア、イラク等の中東諸国も政治不安などを原因としてスリランカからの輸入量が減少している³¹。

1-1-4 スリランカ産紅茶の製造及び加工の種類

(1) 生産地・標高

スリランカには7つの紅茶主要産地があり、標高、気候、土壌の質等の違いからそれぞれ味や水色（紅茶の色）などに特徴がある。主要産地は以下（表1-11）の7つであり、それぞれ低地（ロウグロウン、標高0～600m程）、中地（ミディアムグロウン、標高600

²⁸ Sunday Times (2011) *Tea production expected to exceed all time high*
<http://www.sundaytimes.lk/110116/BusinessTimes/bt32.html>（参照 2015-11-20）

²⁹ Sri Lanka Export Development Board (2014) *Industry Capability Report Tea Sector*

³⁰ TEA (Tea Exporters Association) “Tea Market Review 2014”
http://www.teasrilanka.org/market_reports.php（参照 2015-11-19）

³¹ TEA (Tea Exporters Association) “Tea Market Review 2014”
http://www.teasrilanka.org/market_reports.php（参照 2015-11-19）

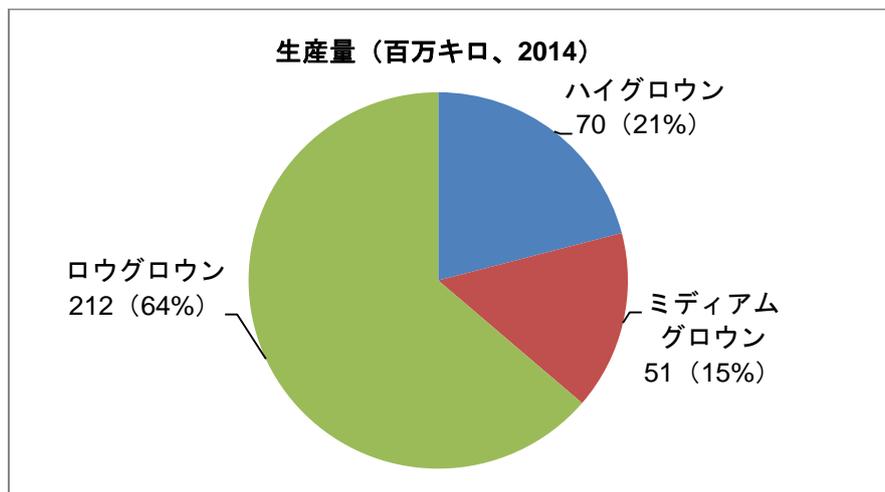
～1,200m程)、高地（ハイグロウン、標高1,200m～）³²のいずれかに属する。

表1-11 スリランカ 紅茶主要生産地とその特徴

生産地名	標高レベル	特徴
ヌワラエリヤ (Nuwara Eliya)	ハイグロウン	最も高い標高（2,000m程度）で栽培されるヌワラエリヤ産の紅茶はセイロンティーを代表する紅茶である。味は軽く、優雅なアロマがあるのが特徴的である。
ウダプセラワ (Uda Pssellawa)	ハイグロウン	ヌワラエリヤの東部にあり、ミディウムボディーで、軽く、明るい水色が特徴的である。
ディンブラ (Dimbulla)	ハイグロウン	セイロンで最も古い紅茶栽培の歴史をもつ地域の一つとして知られる、フルボディーで力強く、適度な渋みと風味があるのが特徴である。
ウバ (Uva)	ハイグロウン	独特の風味と刺激的な味が特徴的であり、様々なブレンドに用いられる。
キャンディ (Kandy)	ミディウムグロウン	ディンブラ同様、長い紅茶栽培の歴史を持ち、コクがあり力強い味が特徴的である。
サバラガムワ (Sabaragamuwa)	ロウグロウン	スリランカ南部に位置し、紅茶は水色の濃さが特徴的であり、味も力強くミルクティーにして飲まれるのに適している。
ルフナ (Ruhuna)	ロウグロウン	サバラガムワ同様、色・味ともに濃く、濃厚な甘い紅茶を親しむ消費国からの需要がある。

出典： JICA 調査団作成

前述した3つの標高レベルはそれぞれ味・品質などに特徴があり、ハイグロウンの紅茶は独特のデリケートな味と爽やかな渋味を持ち色は明るいのが特徴的であり、ミディウムグロウンは渋みはやや弱く力強い味が、ロウグロウンは色が濃く渋みも強いのがそれぞれの特徴である。栽培・収穫時期（クオリティーシーズン）も産地・茶園により異なり、品質及び価格も年間を通じて様々である。以下に標高ごとの生産量と全体におけるそれぞれの割合を示す。



出典： Sri Lanka Tea Factory Owners Association (2015)
Twenty fourth annual general meeting.

図1-6 スリランカ産紅茶 標高別生産量

³² Sri Lanka Tea Factory Owners Association (2015) Twenty fourth annual general meeting.

全生産量の64%を占めるロウグロウンのうち、その84%は民間工場 (Private factories) の所管下にある茶園で栽培されており、一方、ハイグロウンの94%は地方プランテーション企業 (Regional plantation companies) によって栽培されている³³。

また、それぞれの標高レベルで栽培された紅茶のオークション価格 (年平均) は下表の通りである。

表1-12 年間平均オークション価格 (コロンボ)

標高 レベル	2012		2013		2014	
	ルピー	米ドル	ルピー	米ドル	ルピー	米ドル
高地	375.53	2.95	402.98	3.13	420.36	3.22
中地	351.08	2.76	398.61	3.09	410.13	3.15
低地	407.14	3.20	469.91	3.65	488.06	3.74
Total	391.64	3.08	444.42	3.45	461.86	3.54

出典： Forbes & Walker Tea Brokers Pvt. Ltd. *Sri Lanka Tea Review 2014*

全体の価格としては、他国の紅茶のオークション価格が低下の一途をたどるなか、2014年までのスリランカ産紅茶は2012年の391.64ルピーから約120%増の461.86ルピーと価格上昇しており、中でも、ロウグロウン紅茶は高値で買取されている。これは、輸出国ごとに好まれる紅茶の傾向として、ロシア・中東諸国は砂糖を多く入れた濃いミルクティーとして飲むケースが大半であり、渋みの強いロウグロウン紅茶の多くがロシア・中東諸国へ輸出されていることが原因であると考えられる。一方、日本を含む先進国などのその他諸国は、ストレートや砂糖を少量入れただけの繊細な風味を好む傾向にあり、渋み、水色 (紅茶の色) など、より詳細に区別・商品化されたうえで輸出される。これらの違いを定量的に把握する用途に対して、当社茶成分分析計を活用できる可能性を検討したが、その結果は3章にて後述する。

(2) 製造・加工方法

スリランカ産の紅茶は、様々な産地や標高レベルで栽培されており特徴も多様であるため、下表の通り、製造・加工方法 (ブレンドやパッキングなど) も多様である。

表1-13 スリランカ産紅茶 種類別の平均輸出価格 (キロ当たり、2015年)

種別 ³⁴	価格 (ルピー)
Bulk	516
Bags	1163
Packets (<1kg)	590
Instant tea (>3kg)	1020

出典： Sri Lanka Tea Board ホームページより JICA 調査団作成

³³ 民間工場は茶の栽培を行わず、小規模茶園で栽培された茶葉の加工のみを行う。地方プランテーション企業は栽培から加工までの一連を自社で行う。

³⁴ 一般的には、Bulk tea は大きな袋 (紙や麻など) に入れられたもの。Tea bag 紅茶は日本でもよく見かけられる数グラムごとに詰められ包装されたもの。Packets は、缶や箱などに一まとまりの茶葉が詰められパッケージが貼られたもの。

Bulk teaに比べ、Tea bagsやInstant teaといった、付加価値を高める加工がなされた紅茶は、輸出時の平均価格が高い。昨今、紅茶に対するニーズが多種多様になり、伝統的な飲み方以外の紅茶の楽しみ方が広がるなかで、価値が付加された紅茶が高価格で取引されるようになったと考えられる。更に、デカフェ紅茶等、成分量などに基づく付加価値がついた紅茶などへのニーズも増加しており、味の多種多様化や特定の成分に焦点を当てたブランド紅茶の生産・輸出量の向上がスリランカを含む紅茶生産国に期待されている。

また、スリランカでは大きく2種類の紅茶向け製法（オーソドックスとCTC（Crush, Tear, Curl））によって茶葉が加工されており、オーソドックス製法が約93%を占めている。茶葉そのものの製品品質を重視し加工されたオーソドックス製法は、紅茶本来の味を保ち、伝統的な方法で飲まれることが多いことから、正統派セイロンティーとして中東をはじめ世界各国に輸出されている。生産効率を重視するCTC製法で加工された紅茶は全体の6%であった（2014）³⁵。スリランカはオーソドックス製法の紅茶の輸出が大部分を占めるが、近年の国際的な市場においてCTC紅茶へのニーズが高まっており、国内においてそのほとんどを他国から逆輸入した茶葉とブレンドしたCTC紅茶として輸出しているケニアの紅茶輸出量が伸びている（表1-10）。

表1-14 スリランカの茶の輸出先主要国（2015年度上位順）

（単位：トン）

	2013年	2014年	2015
ロシア	46,374	44,101	36,744
トルコ	32,235	44,746	33,705
イラク	22,518	24,749	31,365
イラン	39,648	30,077	30,047
アラブ首長国連邦	18,071	19,814	23,438
アゼルバイジャン	10,781	11,155	11,177
シリア	21,059	12,917	11,091
リビア	-	12,650	9,984
日本	8,938	9,108	8,462
ヨルダン	-	6,711	5,572
合計（その他含む）	317,735	317,885	306,936

出典：Forbes & Walker Tea Brokers Pvt. Ltd. Sri Lanka Tea Review 2014,
Sri Lanka Tea Board ホームページを基に JICA 調査団作成

図1-5で述べた通り、スリランカは生産された紅茶のほとんどを輸出し、その多くがロシア、中東諸国へと輸出されるが、輸出先諸国の情勢の変化を受け、例年、輸出先国毎の輸出量に大きな変化が見られる。

³⁵ Ministry of Plantation Industries. Progress Report 2014.

1-2 対象国の対象分野における開発課題の現状

スリランカの紅茶生産高は33万8,000トン（世界第4位）であり、そのうちの31万8,000トン（世界第2位）を輸出している³⁶。その輸出額は、同国輸出額全体の14.6%を、また農業分野の中では58.1%を占め³⁷、紅茶はスリランカを代表する農産品であるといえる。しかし、プランテーション産業全体としては、農業収入・生産の安定化、収益性のある農産物の価格の維持等を課題として掲げ、紅茶に関しては、輸出産業としての競争力強化のため、品質・生産性向上や加工工場の近代化などを目指す方針を打ち出している。本調査では、後述するように紅茶用茶成分分析計の導入・普及を通じた、紅茶産業の品質管理及び競争力向上に関する調査を行うことから、本節においては紅茶の品質向上、品質管理及び高付加価値化に係る開発課題について述べる。



1-2-1 品質向上（生葉）に係る開発課題

プランテーション産業省（Ministry of Plantation Industry: MOPI）は「紅茶産業の持続的な産業発展のため、紅茶小規模農園部門の強化を通じセイロンティーが国際飲料市場と主たるパートナーシップを構築する」という開発目標を掲げており、具体的な取り組みとして、国内の茶生産量の約70%を占める小規模農家への茶木植替への促進、茶木の植え付けにかかる技術指導、水や土壌の管理指導及びそれらに係る活動への助成金の提供などを行っている³⁸。また、小規模農家から出荷される生葉の品質向上も課題として挙げられている³⁹。

紅茶産業のバリューチェーン内において、荒茶工場へ集められる生葉の品質は、その後加工、製品化される紅茶の価値に大いに影響を与えるため⁴⁰、品質を向上させることは極めて重要である。そのためSLTBは、荒茶工場へ持ち込まれる生葉の品質を向上させることを目的とし、主に茶葉の収穫及び収穫後保管・管理の推奨方法を普及する「B Leaf 60」プログラム

³⁶ 同上

³⁷ Central Bank of Sri Lanka “Annual Report 2014”

³⁸ Ministry of Plantation Industries. Progress Report 2014.

³⁹ MirrorBusines (2015). “TEA Chairman blames smallholders for lower prices.” 2015-12-1 <http://www.dailymirror.lk/97523/tea-chairman-blames-smallholders-for-lower-prices>.

⁴⁰ 一般に、葉が育つと含まれる成分の構成も変化するが、新葉の方が、旨み成分などが含まれ良質な茶に適しているとされている。摘芽の方法には、一つの芯と二枚の新葉を摘む「一芯二葉」と、一つの芯と三枚の新葉を摘む「一芯三葉」などがあり、それぞれ含有する成分が異なり、紅茶の味や色に影響を与える。スリランカにおいては、SLTBは「一芯二葉」を推奨している。

(茶葉の6割以上が収集された工場での検査で“Best”と査定されること目指す取り組み)を実施している。当プログラムは、一部の参加工場では一定の成果を上げているものの、2013年に開始されたばかりであり、まだ十分に普及が進んでいないと考えられる。

また、「B Leaf 60」プログラムが実施されている工場を含む国内の大多数の工場では、官能検査（主に目視）による茶葉の品質評価はなされているが⁴¹、官能では計ることができない、成分の含有量などに拠る評価は行われていない。生葉の成分分析による品質評価は、生産者への栽培・収穫方法に係る有益なフィードバックが可能になると考えられるが、現状そのような取り組みは実施されていない。

2015年に実施された外務省委託のニーズ調査においては、収穫茶葉の品質チェックの自動化にニーズがあるとされているが⁴²、現状では、上述のとおり、官能評価のみがなされており、茶葉の品質向上に資する生葉の品質評価が行われていない。

1-2-2 品質管理（荒茶）に係る開発課題

スリランカの紅茶に関して、バリューチェーン全体における品質管理を所管するSLTBは、規格外紅茶の輸出量増加による輸出価格の下落やスリランカ産紅茶のブランド力低下を懸念しており、品質管理体制を強化する必要性を示している。

同国政府は、国際的な紅茶品質基準であるISO3720⁴³の順守を目指し、更にISO3720と国内流通用紅茶に適応させるためのSLS135（スリランカ技術標準）を制定し、ISO基準にはなかった罰則規定の追加も可能とするなど、紅茶の品質管理規制を強化する意向も明確に打ち出している。

BOX 1: ISO3720 成分規格表

2008年の紅茶に関するFAO政府間協議において、紅茶に係る最低品質基準としてISO3720を順守することが取り決められた。既に10カ国以上が順守に合意し、ISO3720が紅茶に対する国際的な標準品質規格となっている。

成分	条件（%、質量画分）	検査方法
水抽出物	最低 32%	ISO 9768
総灰分	4%から 8%	ISO1575
総灰分に占める水溶灰分	最低 45%	ISO1576
総灰分に占めるアルカリ水溶物	1%から 3%	ISO1578
酸不溶性灰分	最大 1%	ISO1577
粗繊維	最大 16.5%	ISO5498 or 15598
ポリフェノール類	最低 9%	ISO 14502-1

出典：The International Organization for Standardization. (2011) “Black tea- Definition and basic requirement”

⁴¹ 「B Leaf 60」プログラムでは、工場に在籍する検査官の目視検査によって、収穫された生葉が「Best」「Below Best」「Poor」の3段階で評価される。

⁴² かいほつマネイジメントコンサルティング（2016）スリランカ 環境・エネルギー・廃棄物処理／農業／水の浄化・水処理に関するニーズ調査

⁴³ 紅茶の品質管理に関する重要性は国際的にも高まっている。近年、粗悪な紅茶が国際的に流通し始めたことで紅茶全体の販売価格が下落することを危惧し、2008年の紅茶に関するFAO政府間協議（参加国：スリランカ、インド等主要生産国）において、紅茶の最低品質基準であるISO3720を順守することが取り決められ、特に紅茶の品質を決める大きな一要素であるポリフェノールの含有量も9%以上に規定された。2014年10月以降、ISO3720が紅茶に対する国際的な標準品質規格となっている。

しかし、荒茶の品質検査においては、オークション前・輸出前共に、膨大な数の荒茶サンプルが各週で届けられ、限られた数の専門家による対応が追いつかず検査しきれていない大多数の紅茶がそのまま輸出されるなど、検査体制の脆弱性が課題となっている。

現地調査におけるヒアリング結果からは、週10,000～15,000点の検査対象となっている荒茶は、官能検査によって評価されるものがほとんどで、化学検査の対象とされているサンプル数は1%に満たない⁴⁴。本調査では、現実に紅茶の品質管理に係る検査が追いついていないことが確認され、ISO3720の順守の徹底を目指した、より精確かつ迅速な検査体制の構築は喫緊の課題であるといえる。

1-2-3 高付加価値化（荒茶）に係る開発課題

スリランカは、国家政策として、2020年までに紅茶輸出額を50億米ドルにするという開発目標を立てており、ISO3720規格に則った荒茶の品質管理に加え、国際的な市場での競争力を維持するためにスリランカ産紅茶の品質向上及び競争力向上の促進計画を実施している。しかしながら、現状の目標達成率は充分でない。同計画において、輸出紅茶における付加的な価値がある紅茶の割合を2020年までに75%までに向上させるという数値目標も掲げているが、その達成率も依然として低い値に留まっている（表1-16）。また、スリランカは茶園の形状や立地条件により、特に高地での機械化が難しく、生産効率を重視した機械摘採によって収穫されたケニアなどの安価な紅茶には価格面で競争力が及ばないことから⁴⁵、競争力向上に資する高付加価値化及びブランド力向上に係る取り組みの必要性は高い。

現在、スリランカから輸出される紅茶の多くが、主に業務用として使用される比較的安価なバルクティーであり、ティーバッグやインスタントティーなどの、近年ニーズが高まっている付加的な価値がある紅茶（Value Added Tea）の輸出が少ない（表1-15）。

表1-15 スリランカ産紅茶の種類別輸出量（2015）

種別	輸出量（トン）
Bulk	132,753 (43.2%)
Tea in Packets	145,415 (47.3%)
Tea bags	22,151 (7.2%)
Instant Tea	2,130 (0.6%)
Total	306,936

出典： Sri Lanka Tea Board ホームページより JICA 調査団作成

⁴⁴ SLTB 官能検査室では、一週間に約1万～15,000点のサンプルが検査対象となるが、その数の検証は現実的に難しく、そのため全てのサンプルがUnitに集められていないことを本調査中において確認した。全体数の約1/3に該当する、品質が高くないとされるグレード（BM、FGS、FGS1、BP、BT dust、BOP1A）の荒茶に対しては官能検査を全サンプル行うが、約2/3を占める一般的なグレード（BOP等）に対しては、ランダム抽出による官能検査を行うに留まっている。前者の全量官能検査においても、そのほとんどは目視検査により判断され、テイスティングによる検査を行うのは検査数の5%程である。この中で却下されたサンプルにのみ化学分析が行われている。

⁴⁵ かいほつマネジメントコンサルティング（2016）スリランカ 環境・エネルギー・廃棄物処理／農業／水の浄化・水処理に関するニーズ調査

更に、我が国でも取り組まれている、市場ニーズに合わせて特定の成分を推奨した茶⁴⁶などの、成分に基づいた紅茶の高付加価値化に資する取り組みがスリランカでは行われていない。輸出業者やブローカーなどへのヒアリングからも、事前の成分分析は海外の買い手のニーズに対応する一策として重要であるとの回答を得ており、高付加価値化に資する取り組みが行われることは、スリランカ紅茶産業の競争力向上のためには必要だと認識されている。紅茶に関しては、例えばカフェインや紅茶の色素に影響するテアフラビンの含有量などを表示することが、特定のマーケットにより受け入れられる可能性があると考えられる。

1-2-4 我が国の援助方針

我が国政府は対スリランカ国別援助方針では、基本方針（大目標）を「後発開発地域に配慮した経済成長の促進」とし、着実に経済成長しているスリランカの一層の成長と安定化を促すため、経済成長のための基盤整備を中核とした支援を行う方針が挙げられている。また、支援重点分野（中目標）として「経済成長の促進」や「後発開発地域の開発支援」が⁴⁷、外務省事業展開計画では紅茶産業等の競争力低下が課題として指摘されており、政府直接投資のみならず民間投資を通じた産業発展による生計向上に向け、農業分野を中心として産業育成・農業関連インフラ整備を支援することを明示している。これは、紅茶産業における品質管理体制の構築を通じ、競争力向上を図る本案件の方針とも合致している。また、総輸出額の約15%を占める同産業の発展は、その後の国民の生活や収入に直結するものであると考えられる点からも重要性は極めて高い。対象分野における政府開発援助（Official Development Assistance: ODA）事業の先行事例は1-4に記載した。

1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度

1-3-1 開発計画、関連計画及び政策

（1）紅茶産業開発政策

スリランカ政府は、国家開発政策「マヒンダ構想」（2006~2016）において、農業生産に関して、農業収入の安定化、収益性のある農産物価格の維持、国内外市場への継続的なアクセス等を課題として掲げており、紅茶に関しては、産業内の施設等の近代化を通じた生産性向上、外資収入向上のための高付加価値等を目指す方針を打ち出している⁴⁸。本政策は、2015年のシリセーナ政権発足後も継続されており、MOPI、SLTBなどを中心に実施されている。また、MOPIは2020年までの目標数値も打ち出しており、紅茶産業の活性化を図っている。

⁴⁶ 例えば、緑茶におけるカテキンや烏龍茶におけるポリフェノールの機能性を活かした茶。

⁴⁷ 外務省（2012）対スリランカ民主社会主義共和国 国別援助方針

⁴⁸ 調査中のSLTBへのヒアリングで、当政策は引き続き施行されていることを確認した。

表1-16 紅茶産業における各指標の目標値

指標	実績				
	2013	2014	2015	2016	2020
生産量 (100 万 kg.)	340	344	350	358	386
生産効率 (kg/ha)	1,748	1,771	1,803	1,844	1,991
高付加価値化 (%、3kg 以下) ※1	39	50	55	60	75
植替地面積 (ha)	1,479	1,410	1,500	1,700	2,950
新規耕作地面積 (ha)	274	440	650	360	160

出典：プランテーション産業省 (2014) Progress Report 2014

※1：輸出量に占める“Value added tea”の割合

スリランカの紅茶産業は、2010年に同国の財務計画省が設定した紅茶産業における開発目標のうち、生産に係る項目（生産量や生産性）に関しては、2014年段階では目標達成率が高い数値結果が出ているが⁴⁹、高付加価値化率（輸出量に占める付加価値のついた紅茶の割合）及び輸出額など、本案件に直接的に関連のある項目に関してはその達成率は低い値に留まっている。更に同省は、下記の推進計画を提示し、今後、更なる目標の達成に向けた具体的な取り組みを目指している。

表1-17 目標達成に向けた推進計画と行動指針

推進計画	行動指針
生産性の向上	<ul style="list-style-type: none"> 年間改植率を必要水準まで高める 未開拓地における、耕作地開拓を進める 生産量向上のための新種の取り入れを進める 研究、分析を推し進め、現代技術を取り入れ、生産性を高める
高付加価値化の促進	<ul style="list-style-type: none"> ブランド化を促進し、国際市場での競争力を維持する 研究や開発計画を強化する 工場を改装、現代化し、最新の技術を取り入れる

出典：Ministry of Finance and Planning. (2010). Sri Lanka The Emerging Wonder of Asia. p.44.

(2) SLTBによる茶工場近代化のための助成金制度

SLTBは茶工場の近代化を進めるべく、一定条件を満たした荒茶工場に対する助成金制度を実施している。現在の助成金概要は下記の通り。

表1-18 茶工場近代化における助成金制度（2016年度）

1. 工場近代化における助成金制度の枠組み	
A.	助成金は、工場内の茶生産工程における弊害を緩和するために支給される。
B.	助成金は工場の潜在能力を向上させるためのものではない。しかし、生産性向上によって生産量を上げるための場合は例外とする。
C.	助成金はティー・コミッショナーによって認証された機器材のみ適応される。(以下、省略)
D.	助成金総額に上限があるため、助成金の支給は先着の応募者を優先する。
2. 助成金制度の範囲	
A.	1の条件を満たした機器材の1/3の金額（最高100万ルピー）が当制度によって支給される。なお、保証金、運送費、設備費等は含まれない。
B.	2013年、2014年、2015年に同制度によって満額（100万ルピー）を受領した共同企業及び私企業においては、2016年度はその応募資格を有さない。なお、満額受領はしていない応募者においては、2016年度は助成金額の残額の受領を可能とする。
C.	1を満たした機器材のための1/3の助成金は暫定支給額として仮決定され、しかる時期に確定額が通知される。

出典：SLTB ホームページより JICA 調査団作成

⁴⁹ Department of National Planning Sri Lanka (2010) Sri Lanka – The emerging wonder of Asia

1-3-2 スリランカ紅茶関連法

スリランカの紅茶関連法は下記の3法律があり、SLTBがスリランカの茶産業とそれに関連する全ての事柄の管理、実施を担っている。

(1) 1974法律第14号 Sri Lanka Tea Board Law

(改訂歴：1983年第10決議、1985年第17決議、1990年第44決議、2003年第29決議)

SLTBはこの法に基づいて設立され、当法律はスリランカにおける紅茶とそれに関連する全ての事柄に適応することを目的として制定された。SLTBは、この法の下、永続的に存在する独立法人としてその名を有し、土地の所有、管理、契約等紅茶産業の全ての事象に関与する。

この法に基づいたSLTBの権限事項は下記の通り。

- (a) 茶の新しい土地での耕作や生産、既存する耕地や高性能機械を有する小耕地でのリプランティング、土地や小耕地の機能回復、またそれらの家畜業の導入などによる多目的な利用、茶に替わる作物の栽培の統制
- (b) 茶工場の設立や運営方法の規制
- (c) 茶オークションの実施の規制
- (d) 紅茶の販売や輸出、また、貨物輸送費や仲買手数料、貯蔵庫等の海外向けの販売にかかる諸費用やその手配などの規制
- (e) スリランカ国内外の茶市場の促進を助長し、世界中の茶の需要や消費の向上に向けた活動
- (f) 茶の生産や加工にまつわる諸問題などの究明のための科学的で技術的な研究や調査を実施や補助、また、害虫や菌に侵されぬよう茶の品質管理を徹底し、それらの情報を公開
- (g) 茶産業を取り巻く世界経済の現況や未来の動向の調査
- (h) スリランカの茶産業の発展に必要とされる機械や道具などの導入や促進
- (i) 茶生産や茶加工を担う人々への経済的、技術的補助
- (j) 茶産業に従事する労働者のモチベーションを確保し、彼らの経済的、社会的な幸福を維持
- (k) 生産、加工、販売等、茶産業に関わる労働者からデータを収集し、その統計を公開
- (l) 紅茶の生産や販売、また茶茶園での生産や加工を手掛ける組織、団体の統制
- (m) スリランカの茶産業の促進のための茶業界と政府、国家法人の確固たる連絡網の提供
- (n) この法律に基づいた様々なスキームについての情報が記載されているマニュアルの準備
- (o) スリランカの国内外に関わらず、類似の目標を掲げている他機関と、互いの目標遂行に向けた協力体制の構築
- (p) 茶産業に関係する政策について大臣に助言
- (q) 茶産業の活性を目的とした投資
- (r) 茶産業のデータを集約と公開

(2) 1974法律第14号 Tea Control Act

(改訂歴：1983年第3決議、1985年第10決議、1993年第3決議)

この法律は、①紅茶茶園の立ち上げや所有者になるための登録、②その所有者によって運営、管理される工場や製造員の登録、③茶茶園や生産工場、監査官の規定事項への不従順によって生じる問題の把握、解決、④茶の植え付け、再植え付け、所有権、売買、輸送、買い付けの管理、また茶や苗、その他繁殖に利用され得るものの輸出の管理、⑤輸出される茶への課税、⑥茶の顧問役員会の設立、⑦その他前述の関連事項に適応されるためのものである。

(3) 1974法律第14号 Tea (Tax and Control of Export) Act

(改訂歴：1983年第10決議、1985年第51決議)

この法律は、①コロomboオークション、またはスリランカ外に輸出される茶への課税、②茶輸出の統制、③茶に関する条例の施行の調整、④茶産業に直接的、間接的に関わる事項への対応策に適応されるためのものである。

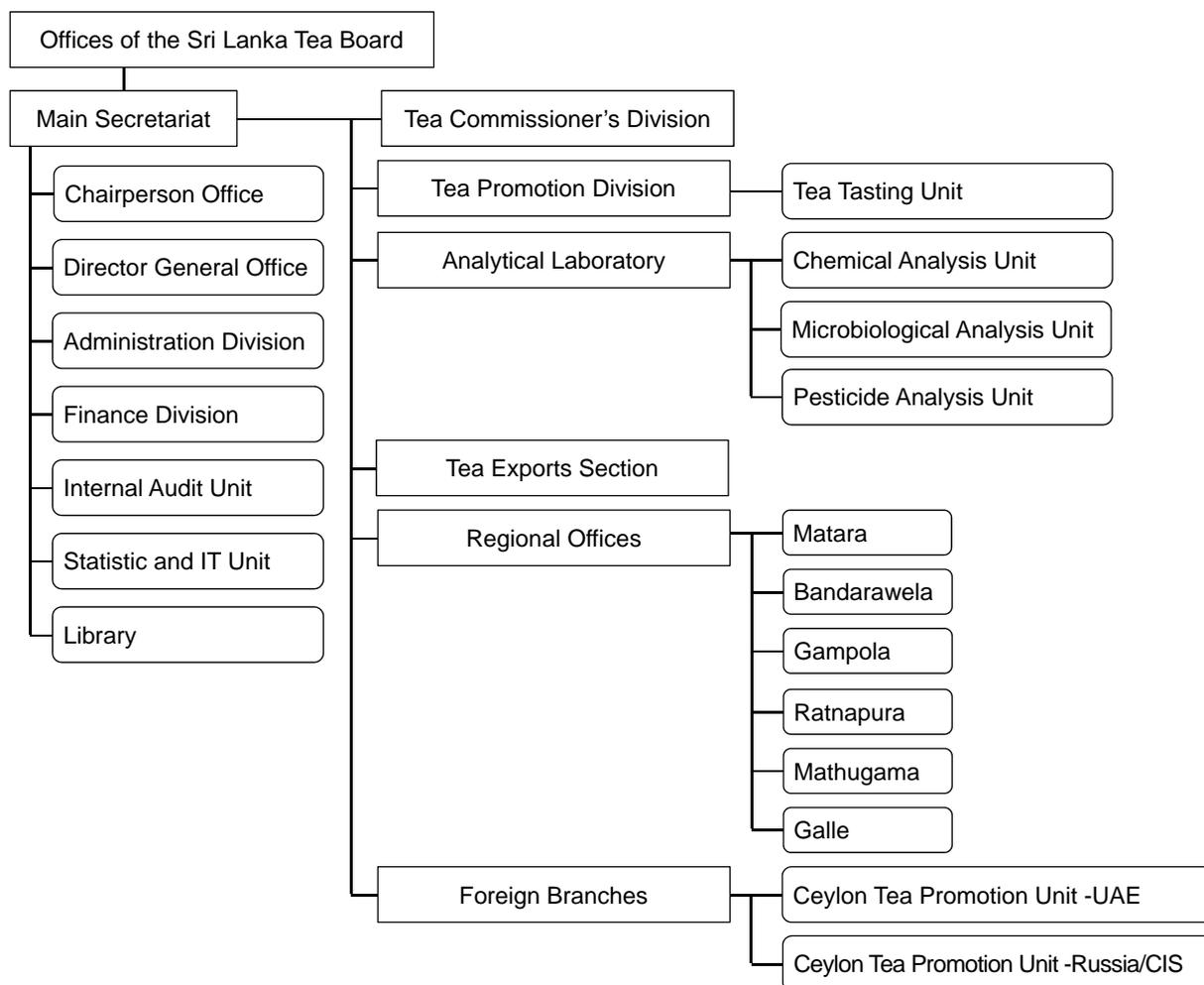
1-3-3 本調査に係る関連省庁の概要

スリランカの紅茶産業に係る主要機関は、スリランカの紅茶産業を総合的に所管するSLTBと国立研究機関のTRIである。本調査では、これら2機関を本調査対象の最重要機関とし、また、今後のODA案件に向けた最適なカウンターパート(C/P)と考えている。ここでは、これら2機関について、それぞれの概要を述べる。

(1) スリランカ紅茶局 (SLTB)

SLTBは、「スリランカ紅茶局法」に基づき、それまで存在していたTea Control Department、Tea Export commissioner's Department、Ceylon Tea Propaganda Board、Tea Research Instituteが合併し、公的機関として1976年に設立された。SLTBは紅茶局法に則り、紅茶産業の発展を支援することを目的とし、同産業におけるあらゆる活動を統制する権利及び責任を有している。具体的な活動として、研究や調査の実施を通じた品質管理の徹底、産業発展に必要とされる機械・機材などの導入や促進、紅茶生産・加工を担う人々への経済的、技術的補助やオークションの実施・規制等がある。

SLTBの組織体制は以下の通り。



出典： Sri Lanka Tea Board. Annual Report 2013. Sri Lanka Tea Board ホームページ（参照 2016-02-23）

図1-7 SLTB組織概要

以下に、主要部署の業務を記す。

Main Secretariat	紅茶産業に係る法の規制、普及・促進、局内の財務等、全ての管理・監督業務の実施
Tea Commissioner's Division	6つの地域事務所を介した紅茶の生産・加工・品質改善等に係る業務の実施
Tea Promotion Division	国内外における紅茶の普及活動・情報公開の実施。当部署に属する官能検査部は専門家による官能検査を実施する。
Analytical Laboratory	紅茶成分の分析や品評会等を通じた品質維持・改善に係る業務の実施
Tea Exports Section	ISO3720 に則り、他部門と協力し、紅茶の輸出入の統制を実施
Regional Offices ・ Gampola ・ Matarara ・ Mathugama ・ Ratnapura ・ Bandarawela ・ Galle	国内6カ所に配置され、在籍する Assistant Tea Commissioner が中心となり紅茶の栽培方法・加工の普及から生産者の育成などの業務を担う。

なお、以下に本案件化調査と最も関連する3部署について述べる。

ア Tea Commissioner's Division (紅茶監理部)

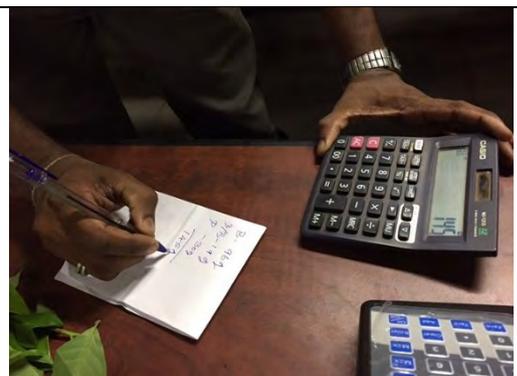
紅茶監理部は紅茶法に基づき、紅茶の栽培から加工、紅茶産業における様々な取り決めを所管する部署である。国内に6つの地域事務所を構え、主に以下の業務を行っている。

- ・ 紅茶の生産に関する統計の収集
- ・ 紅茶の加工従事者及び加工工場の登録と更新の統括
- ・ 工場の近代化及び植替えに係る助成金の提供
- ・ 生産者、加工工場、買い取り業者間での公平価格での取引の監督
- ・ GPM (Good Manufacturing Practice) に則った生産の監視
- ・ SLTB/スリランカ標準機構 (Sri Lanka Standard Institution: SLSI) 品質向上プログラムの実施

また、6つの地域事務所にはAssistant Tea Commissioner及び紅茶検査官 (Tea Inspector: TI) が在籍しており、各地の工場においての茶葉の品質検査、生産者の育成に従事している。2013年の報告書では、品質維持に係る生産者への規制の取り締まりが大きな成果として挙げられ、同年から開始された、「B Leaf 60プログラム (茶葉の6割以上が収集された工場での検査で“Best”と査定されること目指す取り組み)」が開始され、生産者の意識・知識・栽培技術向上に貢献していると報告されている。また、当部ではオークション価格の32%が工場に、68%が茶葉生産者に還元されるものと規定している、工場における品質管理及び生産者の育成が生産者の利益に直接的に繋がるといえる。このように、生産から流通にかけて、紅茶の品質管理、茶園・工場の発展に係る業務を担う紅茶監理部は、今後のODA案件及びその後のビジネス展開においても重要なパートナーになり得ると考えられる。



Mathugama 地域事務所が所管する Aruna 工場で、茶園より運ばれてきた茶葉のサンプルを検査する TI



左写真のサンプルを「Best」「Below Best」「Poor」と三段階で査定し区別する。(B Leaf 60 の一環)

イ Analytical Laboratory (分析研究室)

分析研究室は、Quality Inspection and Sampling Unit、Chemical Analysis Unit、Microbiological Analysis Unit、Pesticide Residue (MRL) Analysis Unitの4つの部署から構成される。これら4部署の中でも本案件に最も関連する部署はQuality Inspection Sampling UnitとChemical Analysis Unitと想定され、以下にこれら2部署の業務内容を記述する。

(ア) Quality Inspection and Sampling Unit

検査記録の管理は、どの検査機関においても国際的な認可を得るためには必須の業務であり、本部署は主に、精確な測定/校正結果を生み出す能力があるかどうかを認定する規格ISO17025⁵⁰に則って、ほか3部署の検査記録を管理している。また、検査サンプルの受け取りや検査書の発行などの業務も一括している。

(イ) Chemical Analysis Unit

当部署は、ISO3720の規格にある成分(水抽出物、総灰分、粗繊維等)などの計測を行っており、分析研究室に持ち込まれる全サンプルの70%以上の検体を取り扱っている⁵¹。

ウ Tea Tasting Unit (官能検査部)

当部署は、紅茶の最低品質基準を維持し、ISO3720及びISO11287規格を指標とした検査を実施する。輸出用スリランカ産紅茶へのライオン・ロゴブランドの発行と、国内取引及び海外取引に係る許可書の発行とその監督を主たる業務とする。

当部署が担う主なテイスティング検査はオークション前と輸出前に行われる2回である。オークション前検査では、その2週間前に8ブローカーからサンプルが送られ(約15万サンプル⁵²)、2段階の官能検査を経て、オークションにかけられるか否かの査定結果が伝えられる。また、輸出前検査では、輸出業者よりサンプルが送られ(約6,000サンプル)ライオン・ロゴ認定とISO3720規格を指標とした官能検査が行われる。

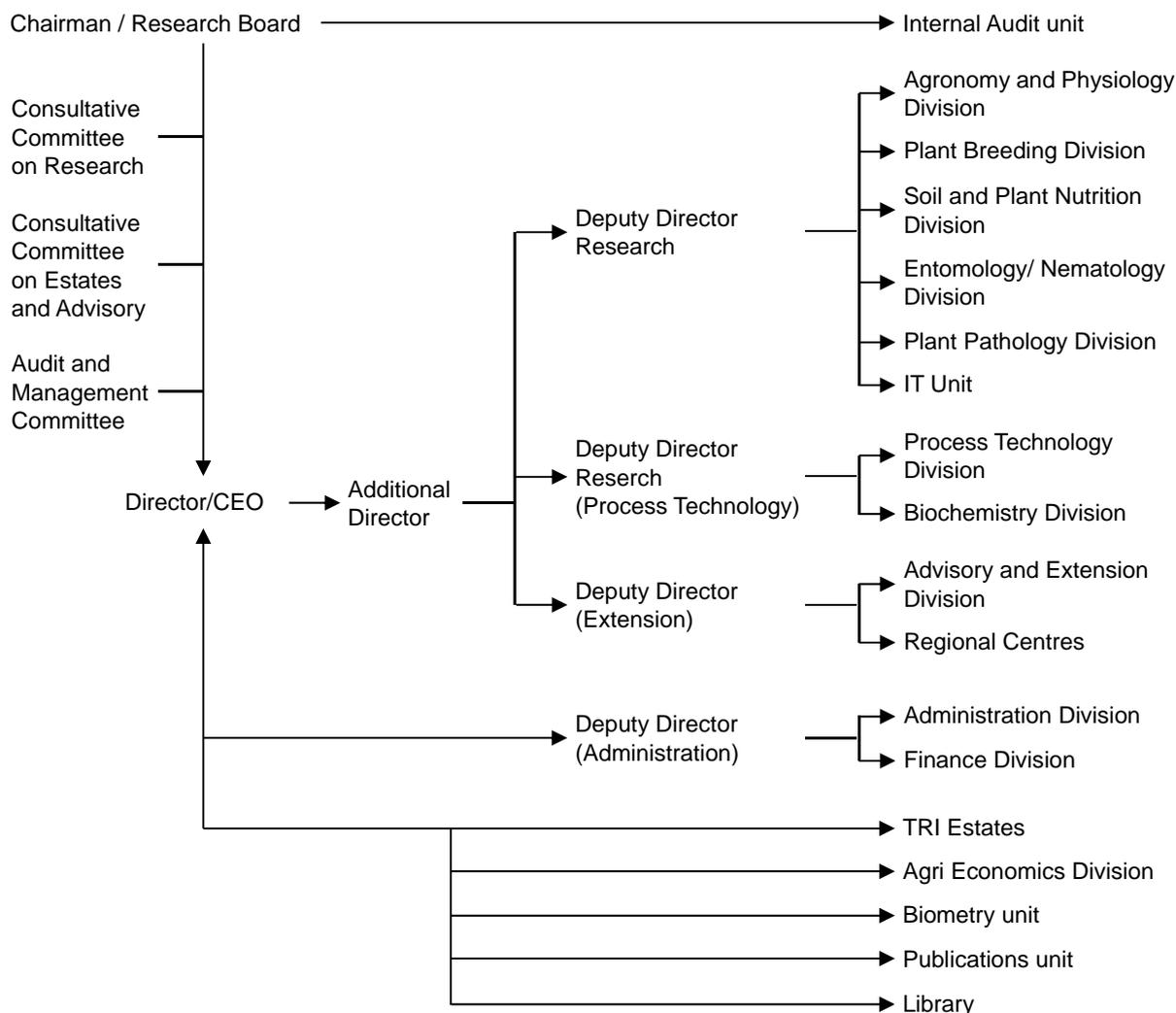
(2) スリランカ紅茶研究所 (Tea Research Institute: TRI)

TRIは、高度な紅茶研究の実施及び技術支援の提供を通じ、スリランカ産紅茶を世界で最も高品質なものにすることを目的として、1925年に設立された。現在は、紅茶産業内の各関係者へ科学的な立場から様々な助言、支援を行い、スリランカ産紅茶の生産性と質の向上を、最も収益性の高い方法を用いて実現することを目指している。研究所内の各組織は図1-8の通りである。

⁵⁰ 試験所及び校正機関の能力に関する国際基準規格

⁵¹ Sri Lanka Tea Board (N.F.) Annual Report 2013

⁵² 同上



出典： Tea Research Institute of Sri Lanka. <http://www.tri.lk/>（参照 2016-02-25）

図1-8 TRIの組織図

TRIは、前述の通り、科学的な知見を活かし、気候変動から生産者の育成と、紅茶産業の発展を目的とした活動を行っており、主な業務は以下の通りである。

活動	詳細内容
作物の開発	新しい品種の改良や試験農園の選定
土地生産性の向上と作物の管理	土地の肥沃度合いの査定、またそれに係る機材の研究開発
作物の保護	土壌に安全な殺虫剤の研究や害虫からの作物保護
気候変動による作物への影響の調査	気候変動における作物の成長状況の確認と検査
農作業の機械化	主に、手作業による収穫の効率化を目指した機械化の普及（小規模農園を主な対象とする）
苗木管理の技術開発	保護袋やナイロン柵を用いた苗木の管理
加工技術及び紅茶製品開発の研究開発	生産、加工過程で使われている機械の研究開発など
社会経済及び資源計画に係る活動	生産地や雇用形態の違いによる生産者の社会的地位、経済力などの検証と向上に係る業務
産業関係者へのサービス提供	前述内容の啓蒙活動など

出典： Tea Research Institute Sri Lanka Talawakelle. Annual Report 2013 より JICA 調査団作成

同組織には、博士号等を取得し専門知識を有した科学者が75名在籍し、タラワケレ (Talawakelle)、カンタナ (Kantana (Kandy))、ラトゥナプラ (Ratnapura) にある研究室で茶葉、土壌などの化学的な研究開発に従事している。また、Advisory and Extension Divisionは国内に4つのステーションを有し、各ステーションに駐在するスタッフが生産者、加工業者に対する様々なアドバイスやプログラムを行っている。同時に、TRIがもつ6つの地域センターに在籍する職員が、全国における上表中の活動展開の役割を担っている。TRIは、その研究や開発で培った知見を用い、土壌、肥料、茶葉の水分率等、紅茶に係る研究成果を”Recommendation”として発表し、紅茶産業関係者への、より良い紅茶生産を目指した啓蒙活動も行っている。

また、TRIは国内に2つのエステート（大規模茶園）を保有し、土壌、茶葉の研究開発から実際の流通用の紅茶の育成までを行っている。将来的にODA案件が実施されることとなれば、TRIが有する同エステートからのサンプル収集や現地での茶成分分析計の実証活動などの際の重要な役割を担うことが期待できる。

1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

1-4-1 我が国によるODA事業の先行事例分析

スリランカに対する我が国のODA事業は主に、紛争後の復興を兼ねた支援として、後開発地域を対象としたインフラ整備事業が多く行われてきた。農業分野においても、本調査の主題である茶成分分析による品質管理に直接関連する事例はないものの、農業の技術移転や灌漑整備等、農業の開発の基礎づくりとなる支援プロジェクトが多く実施されてきた。下表にこれまでに実施された（現在実施中のものも含む）農業・農村開発分野の案件を記す。

表1-19 対スリランカの農業・農村開発分野ODA事業一覧

事業名	スキーム	実施期間
灌漑分野に係る総合的管理能力向上計画調査	開発調査	2005.10-2006.7
トリンコマリー県住民参加型農業農村復興開発計画プロジェクト	技術プロジェクト	2005.10-2009.10
肥料利用適正化計画プロジェクト	技術プロジェクト	2006.8-2009.3
南部地域の村落生活向上プロジェクト	技術プロジェクト	2007.3-2011.3
乾燥地域の灌漑農業における総合的管理能力向上計画プロジェクト	技術プロジェクト	2007.6-2011.5
認証野菜種子生産システム強化プロジェクト	技術プロジェクト	2012.5-2017.5
紛争影響地域における帰還民を対象とした生計向上専門家	個別案件（専門家）	2012.7-2014.9
スリランカ国キリノッチ県における小規模畜産農家の家畜生産性向上プロジェクト	草の根技協（パートナー型）	2013.11-2016.2
農業アドバイザー	個別案件（専門家）	2015.11-2017.10

出典： JICA ナレッジサイトより JICA 調査団作成（参照 2016-02-15）

農業に対する我が国ODA事業としては前述したものが挙げられるが、紅茶産業に特定した案件は現時点まで行われていない。

1-4-2 他ドナーの先行事例分析

2005年から2012年において、全ドナーからの対スリランカ援助金総額は約345,600億米ドルに上り、そのうち89%（約307,300億米ドル）が有償、11%（約38,300億米ドル）が無償である。また、2012年9月までの二国間援助総額は約99,300億米ドルであり、全援助資金の72%を占める。

多国間援助総額はおよそ89,924億米ドル（2005年から2012年）となっており、うち約26%が無償である。主要ドナーは世界銀行、アジア開発銀行（Asia Development Bank: ADB）、国連機関で全支援金の25%を占める。世界銀行とADBの協力プロジェクト分野に関しては下表の通りであり、国連開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）と国連難民高等弁官事務所（United Nations High Commissioner for Refugees: UNHCR）は、特に紛争後のコミュニティ支援や国内避難民支援を中心としてプロジェクト支援を行っている。

表1-20 世界銀行とADBによる対スリランカ援助概要

ドナー	対スリランカ援助戦略	援助分野	協力プロジェクト
世界銀行 *1	Country Partnership Strategy (2013-2016)	<ul style="list-style-type: none"> 投資促進 経済構造改革支援 生活水準と社会生活の向上 	<ul style="list-style-type: none"> Small and Medium Enterprise Development Facility E-Sri Lanka Development Project Additional Financing Second Additional Financing for the Community Livelihoods in Conflict Affected Areas Project
アジア開発銀行 *2	Country Partnership Strategy (2012-2016)	<ul style="list-style-type: none"> 持続的な経済成長支援 民間投資促進と効果的な公共投資の促進 人材育成と知的開発支援 	<ul style="list-style-type: none"> Human Capital Development Capacity and Implementation Support Local Government Enhancement Sector Project Support for Planning and Policy Formulation, Phase 1 Small and Medium Enterprise Regional Development Project Local Government infrastructure Improvement Project

出典： * 1: The World Bank: Sri Lanka (Country Profile Page) を基に JICA 調査団作成

* 2: Asia Development Bank: Sri Lanka (Country Profile Page) を基に JICA 調査団作成

我が国の支援をはじめ、現在の二国間・多国間援助のほとんどが、復興支援を発端としたインフラ設備構築、経済成長・人材育成支援であり、これまでの国内調査及び現地調査における関係者へのヒアリングにおいて、本案件に直接関連する先行事例は確認されなかった。

1-5 対象国のビジネス環境の分析

1-5-1 投資関連

当社は、スリランカにおける販売展開に際しては、現地に代理店を置き、その販売活動を日本からサポートする体制をとる予定であるため、直接投資は現在検討していない。ここでは、一般的なスリランカの投資環境について説明する⁵³。

⁵³ 本項の記載は、全体的に以下 JETRO ホームページに拠る。

JETRO「スリランカ」 <http://www.jetro.go.jp/world/asia/lk/>（参照 2016-02-25）

(1) 外国投資

海外からスリランカへの投資において、政府は、外国からの投資を禁ずる事業及び政府機関の承認を必要とする事業の規定を設けている。下表のように、投資規制の程度は投資分野により異なる。

表1-21 禁止または制限されている業種

規定項目	規定の内容
スリランカが完全に留保している事業及び外国投資の参入を認めない業種	<ul style="list-style-type: none"> ・ 質屋業 ・ 1,000,000米ドル未満の資本金の小売業 ・ 沿岸漁業 ・ 警備サービス業 など
スリランカ政府の自動承認または条件付承認を必要とする業種（右記業種への外国資本投資は、40%の出資割合を限度に承認される。）	<ul style="list-style-type: none"> ・ チャ・ゴム・ココナッツ・ココア・コメ・砂糖・香辛料の栽培及び第一次加工 ・ スリランカの木材を使用する林業 ・ 漁業（遠洋漁業） ・ 教育産業 ・ 貨物輸送 ・ 海運代理業 など
規制業種（右記業種への外国投資は、各所管政府機関またはBOIの承認が必要である。ただし、BOIが定める外国資本の出資割合の限度まで）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航空運送業 ・ 沿岸海運業 など

出典： JETRO ホームページを基に JICA 調査団作成

(2) 輸出入に関する制度

業種面では、茶成分分析計の製造、販売業を国内で行うことへの規制はない。以下に茶成分分析計の輸出に際する、スリランカの輸出入に関する制度を説明する。スリランカは、4段階区分の簡単な関税率体系を有している。

表1-22 関税体系

区分	関税率
半製品原材料	7.5%
中間財、予備部品	15%
自動車及び他の重要な完成品	25%
スリランカで生産されていない極めて基幹的な製品、原材料、機械類など	免税

出典： JETRO ホームページを基に JICA 調査団作成

前述関税率体系の中で、幾つかの農業製品が特定の関税率対象であるが、基本的に税率の変動は少ない。スリランカ政府は、特定の目的の輸入品目、また特定の機関の輸入品目に対し、関税免除（官報で通知）及び関税放棄の権利を与える。品目分類に関しては国際統一商品分類システム（HSシステム）に基づいている⁵⁴。

関税以外の主な課税内容は以下の通り。

⁵⁴ JETRO 「スリランカ関税制度」 http://www.jetro.go.jp/world/asia/lk/trade_03.html（参照 2016-02-25）

表1-23 主な課税一覧

関税の種類	内容
付加価値税 (VAT)	基準額 ((関税賦課対象価値×110%) + 関税 + 物品税 (特別規定) + 港湾・空港開発税) ×15%
物品税 (特別規定)	(関税賦課対象価値×115%) + 関税 + 港湾・空港開発税 + Cess
港湾・空港開発税 (PAL)	輸入品目の関税対象となるCIF価格×5%
国家建設税 (NBT)	VAT基準額×2%
輸入品に対して課せられる租税	関税賦課対象価値 + 「関税賦課対象価値の10%」または「課税対象品の数量×Cessの単位税率」
輸出税 (Export Cess)	輸出税は2013年11月21日付スリランカ国官報に則り、多量の茶、ゴム、ココナツ製品等の輸出に課される。
輸入税 (Import Cess)	2012年11月8日付スリランカ国官報1783/21に則り、広範な品目についてCessが課される。
特別物品税 (Special Commodity Levy)	2007年法律第48号、特別物品税法に基づき、特定の一次産品が課税対象であり、輸入に際し適用される複数の税の代替として徴収する、複合的な税である。
その他課徴金	コンテナ検査費用等

出典： JETRO ホームページを基に JICA 調査団作成

第2章 提案企業の技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

2-1 提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の特徴

当社は、明治38年（1905年）の創業以来、製茶機械開発分野で多くの経験とノウハウを積み、茶業界の発展に寄与してきたリーディングカンパニーである。本調査では、スリランカ産紅茶の品質管理及び付加価値向上に活用できる近赤外線分析計を活用した茶成分分析計を提案するが、当社は茶成分分析計市場の国内シェア100%を達成しており、本製品が事実上の業界標準機となっている。

2-1-1 提案企業の属する業界概要

当社が属する茶業の市場は、ほかの農作物と比べても年々縮小しており、緑茶の消費量及び販売価格も下落傾向にある。この背景には、茶に対する消費者のニーズの多様化があり、茶種の増加、飲用の簡便化及び低コスト化が進み、伝統的な手法でリーフ茶（緑茶）を消費することが減少した実態がある。

茶業全体としては、低コスト化やペットボトル飲料などのReady To Drink（RTD）の普及により生産量、消費量ともに近年伸びているが、比較的高価とされているリーフ茶（緑茶）は、生産量、消費量ともに低迷している。茶種においても、紅茶や烏龍茶の消費が増えており、近年では国民の健康志向を汲んだ様々な種類の茶飲料も売上げを伸ばしている。当社が所在する静岡県は古くから緑茶の生産地としてその名を広めてきたが、近年は、前述したニーズの多様化により生産量が減少している。

しかし、諸外国では、緑茶は高価でありながらも、健康面における機能性の認知度が高まっていることから輸出量は年々増加しており、今後も市場拡大の可能性を秘めている。

2-1-2 提案企業の販売実績、業界における位置づけ

緑茶用の茶成分分析計は、国内では国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構をはじめとし、各県の効率茶業試験場、JA、三井農林（株）、（株）伊藤園などの民間茶飲料メーカーに20年で約300（約20億円）の販売実績を有している。国内シェアは前述の通り100%を達成しており、また、主力製品である製茶機械に関しても国内シェア約60%を占める等、緑茶機械業界において圧倒的な市場優位を確立している。

2-1-3 活用が見込まれる製品・技術の特徴

本提案において当社が提案する製品・技術は、近赤外線分析計を活用した茶成分分析計である。既存の近赤外線分析計⁵⁵に、当社の独自技術により茶成分測定用のソフトを組み込むことで、緑茶用分析計においては主要9成分を同時・正確かつ短時間で測定することを可能としている。後述の通り、測定には専門的な知識・技術を全く必要とせず、誰でも簡単に使用することが可能である。

⁵⁵ 米国 DICKEY-john 社製。茶（紅茶含む）データへの変更及び分析計の販売に関しては同社から許諾済。

(1) 近赤外線分析の概要

近赤外線による成分の測定は、図2-1が示すように、ハロゲンランプから抽出された近赤外領域の波長の光をサンプルに照射し、吸収された特定波長と吸収量から物質の種類と量を推定し、マイクロコンピュータで解析され、測定結果が表示される構造となっている。

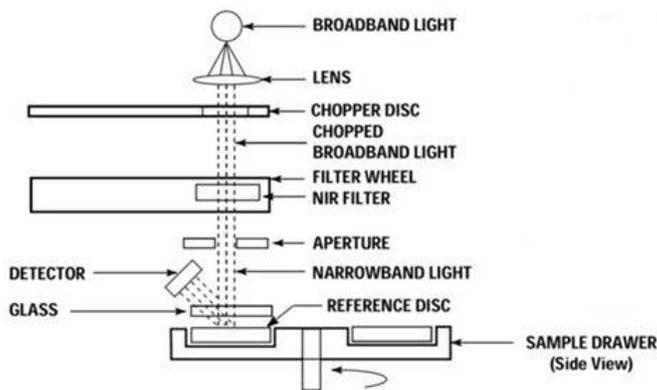


図2-1 近赤外線による成分分析

当社が持つ最大のノウハウ・技術は、茶成分の近赤外線分析に係る高精度の検量線データを作成できることである。近赤外線分析計は、それ単体ではデータ測定後の解析をすることはできず、測定対象となる種類の茶ごとに必要なソフトを茶成分分析計へ組み込む必要がある。ソフトの作成にあたっては、対象茶葉サンプルを測定して得られるデータを収集し、統計学的に近似な関数を推計することにより策定できる検量線が必須であり、検量線の正確性（測定精度）はサンプル数（データの大きさ）に準拠するため、測定精度を高めるには一定数のサンプル測定を行うことになる。

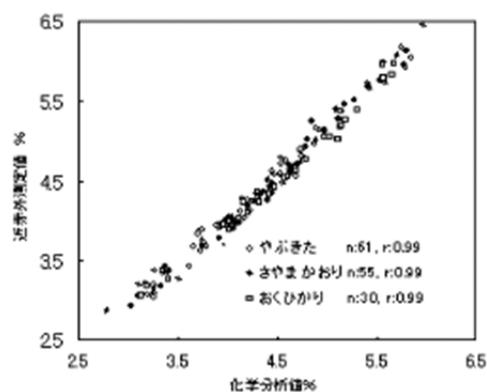


図2-2 緑茶の検量線イメージ

しかし、ただ近赤外線をサンプルに当てるだけでは、正確なデータを収集することはできない。近赤外線の光（波長）を検出する方法によって、収集したい成分の精度が大きく変わってしまうため、高精度の検量線データを作成するためには、生産地・品種（樹種）・製法等によって異なる茶成分の特性を、それぞれ正確に判別するノウハウ・技術が要求される。当社茶成分分析計は、茶業に長年関わってきた当社のみが蓄積しているノウハウ・技術を最大限に活用することで初めて開発が可能となるものであり、これは他社にはない極めて大きな強みである。

(2) 迅速性

近赤外法分析は、前述の通り、先立ってサンプルを分析することにより精度の高い検量線をあらかじめ策定し、測定したサンプルと検量線を照合するものである。新た

に分析を行うのではなく、照合以外の工程が不要であることから、短時間（約1分）での測定を可能としている。

(3) 簡便性

また、簡便さにおいても近赤外線分析は大きな特徴を持つ。照合は測定者ではなく茶成分分析計により自動的に行われるものであるため、特別な知識・技術を必要とせず、図2-3のように誰でも簡単に測定でき、測定結果は図2-4の通りシートにまとめられ、一目で確認することができる。



出典： JICA 調査団作成

図2-3 乾燥茶葉の測定フロー



出典： JICA 調査団作成

図2-4 測定結果表

(4) 他測定方法との違い

紅茶の品質に影響する成分は、前述した近赤外法のほか、現在、HPLC（高速液体クロマトグラフィー）法⁵⁶やフォーリンチオカルト比色法により測定されている。両測定法は極めて測定精度が高いものの、前述の通り、測定時間、操作性、本体価格、ランニングコスト等の面で近赤外法と大きく特徴が異なっている。

表2-1 測定法毎の特徴

	近赤外法	HPLC (高速液体クロマトグラフィー) 法	フォーリンチオカルト比色法
測定時間	1分/1回	約30分/1回	30分以上/1回
操作性	誰でも測定可能	専門オペレーターが必要	専門オペレーターが必要
同時測定成分数	9成分	1成分	1成分
精度	高い	極めて高い	極めて高い
価格	600万円	600~1,500万円	約200万円
設備費	なし	なし	400万円以上(廃液処理設備ほか)
消耗品	なし	カラム ⁵⁷ (7万円) はスリランカ国内調達不可(全て輸入が必要)	試薬類は国内調達不可(全て輸入が必要)

出典： JICA 調査団作成

⁵⁶ サンプルから測定用に調整した液体抽出物を装置に流すと成分が分離され、紫外線等を活用して各成分の種類や量を測定する方法。

⁵⁷ 測定用試料を入れる筒状の容器。

2-1-4 製品・技術のスペック、価格

本製品は幅400mm×高さ354mm×奥行362mmと小型で重量も14.6kgと比較的軽く、持ち運びが可能である。動力も家庭用電源（AC120～220V（50/60Hz））で賄えるほか、日本語－英語の切替機能を実装している。

また、価格に関して、緑茶用の茶成分分析計・付属品等一式の場合、国内販売価格は約600万円だが、スリランカ向け紅茶用茶成分分析計については仕様変更の過程で更に価格を下げられる可能性がある。また、本製品は協力企業によるOEM生産を行っており、生産ロットが増加すれば単価を下げるのが可能であるほか、主要部品を地元企業が生産する安価で汎用性のある製品に変更することも検討しており、その場合、販売価格を相当程度下げられる可能性がある。

2-1-5 国内外の同業他社、類似製品及び技術の概況

試作レベルでの開発・販売は数件確認しているものの、茶の重要成分であるカテキン等ポリフェノール類が測定可能な近赤外線測定装置を正式な製品として製造・販売しているのは当社のみであり、競合他社製品は現時点で世界にも存在しない。また、後発企業が模倣品を販売する可能性もあるが、前述したノウハウ・技術の独自性から、同品質の模倣品が販売される可能性は極めて低く、低品質の模倣品は市場のニーズに応えるだけの品質を有していないことから、競合製品とはならないと考えている。

2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

2-2-1 海外進出の動機

我が国の緑茶販売価格は下落傾向にあり、それに伴い茶業の市場も縮小している。当社の主力製品である製茶関連機械もその影響を受けていることから、海外新規市場の発見・展開は喫緊の課題となっている。日本の緑茶は他国産と比較して高品質であることが特徴だが、スリランカも同じく高品質の紅茶が主流のため、当社の品質重視の開発力・技術力を活かせる市場であると考えている。

2-2-2 当社の経営戦略における海外事業の位置づけ

緑茶市場においては既に中国、ケニア、アゼルバイジャンへ製茶関連機器・茶園管理機器の販売を行っているものの、海外紅茶市場への事業展開は現在、インド紅茶製造機械メーカーとの販売提携締結を行うなど、営業体制の整備段階にある。現時点では売上高輸出比率等の数値目標は設定していないが、将来的には関連機械・プラント販売を見据えていることから、海外紅茶市場への事業展開は当社の中長期経営戦略としても極めて重要であると位置付けている。

2-2-3 海外展開を検討中の国・地域・都市

スリランカのほか、将来的にケニア、トルコ等への販売を検討している。

2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献

2-3-1 海外事業の更なる増加に伴う雇用創出等の効果

本調査におけるODA案件化及び当社海外展開は、当社の新規事業創出として新しい知見の蓄積と社内の雇用拡大に繋がるものであり、提案するODA案件案の実施のみにおいても、案件管理、検量線策定等のため数名の増員を検討している。

また、茶成分分析事業を通じて、新たな紅茶製造工程の条件設定や分別製造等が可能となるため、当社の主力事業である製茶プラントメーカーとしての高品質紅茶製造装置の導入へと繋げていくことが可能となる。これにより、素材原料、機械加工部品、制御機器等を協力会社へ発注することを通じ、地元経済の活性化にも繋がる。茶成分分析計の販売台数が増加した場合は、主要部品である分光器を、地元企業が生産する汎用安価な分光器に変更することも検討しており、これに伴い大幅な販売価格の改善も視野に入ると共に、地元経済の更なる活性化が期待できる。

また、当社がインド紅茶機械メーカーと提携した背景には、相互販売協力に加えて、紅茶生産に使用されている低コスト製法（CTC製法）の製茶機械を緑茶生産へ更新・適用し、安価で良質な緑茶を提供すること、更には、国内緑茶産業関連企業による紅茶市場への進出を、本件の紅茶用茶成分分析計の提供も含め支援することを視野に入れており、これは静岡県緑茶産業発展に直接寄与するものである。

2-3-2 地域連携等の強化

当社茶成分分析計は、茶業研究センター、県内協力企業、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）野菜茶業研究所等と連携し実用化された技術であり、地域内の産学官が連携して知識・技術の集積に貢献してきた成果である。当社の海外展開を通じて蓄積される、紅茶成分分析に関するノウハウ等も、これら企業・機関と積極的に共有していくことで、茶成分分析計の改良は無論、紅茶産業用他製品の開発等に展開していくことが可能であり、更なる連携強化に繋がる。

また、静岡県は「静岡県茶業振興基本計画⁵⁸」を定め、県産の発酵茶の生産拡大を推進しており、静岡県農林技術研究所・茶業研究センターに2012年に高級発酵茶（紅茶・烏龍茶等）実証試験施設「発酵茶ラボ」をオープンし、県内生産者に試験開発機会を提供するなど、「静岡型発酵茶」の開発に取り組んでいるが、当社はその機械設備の導入にも深く関わり生産現場活性化に寄与してきている。前述と同様に、本調査におけるODA案件化及び当社の海外展開により、スリランカの紅茶市場の活性化に貢献し、その経験を前述した「発酵茶ラボ」等の静岡型発酵茶開発にフィードバックすることで、地元経済・地域活性化に直接貢献することが可能となる。特に、茶業研究センターが本件への関与を通じて紅茶成分分析や世界の紅茶産業状況等に精通することで、発酵茶ラボ利用者に対して有益な助言・指導を行うことが可能となるため、緑茶産業からの多角化を図る静岡県茶業にとって、極めて実効的な支援に繋がるものと考えている。

⁵⁸ <http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-340/chagyo.html>

その他、静岡県立大学は2014年、茶に関する研究情報を一元化するとともに、大学・研究機関・行政・茶業界と連携して茶業振興に寄与することを目的に「茶学総合研究センター⁵⁹」を設立しており、本調査に参加した中村団員がセンター長を務めている。本調査で得た情報に加え、当社の海外展開を通じて引き続き成分情報を共有していくことで、茶成分情報の更なる蓄積を通じた茶業全体の振興に寄与することができ、同様に、茶学総合研究センターの研究結果や助言を通じて、当社海外展開の更なる改善に活用する等、相互協力が大いに期待できる。

加えて、本調査以前からもTRIは静岡県との関係が強く、スリランカ紅茶産業と我が国緑茶産業の相互協力関係が続いている。2011年には、前プランテーション産業大臣、前TRI会長等が来日した際、前述の茶業研究センターを訪問し⁶⁰、研究内容を視察するとともに、相互協力関係を深めていくことを双方が確認している⁶¹。

このように、当社の海外展開は我が国茶業全体とも密接に関連するものであり、また、スリランカ紅茶産業と我が国緑茶産業の相互協力・相互発展においても、両者を繋ぐ極めて重要な役割を担うものと考えている。

⁵⁹ <http://dfns.u-shizuoka-ken.ac.jp/labs/tsc/>

⁶⁰ 訪問の際は、中村団員（当時茶業研究センター長）、後藤団員が対応を行った。

⁶¹ 来日直後に東日本大震災が発生した際には、SLTBを通じて40フィートコンテナ1個分の紅茶が支援物資として茶業研究センターへ送られた。

第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

3-1 製品・技術の検証活動（紹介、試用など）

茶成分分析計がスリランカにおいてどのように活用可能かどうかを把握すべく、ヒアリング調査、荒茶工場・加工品工場視察、茶成分分析計実機デモンストレーション、分析計紹介セミナーを通じて政府機関・民間企業両方から紅茶バリューチェーン現状、茶成分分析に関する現状・ニーズを確認した。加えて、茶成分分析計アフターメンテナンスを含む現地代理店候補企業についても訪問し、事業概要・方向性・技術レベルなどについて確認を行った。

主な訪問機関・企業、説明項目、方法は下記の通り。

表3-1 主な訪問機関・企業、説明項目・方法概要

機関・企業（訪問数）	説明項目・方法
SLTB	<ul style="list-style-type: none"> 個別訪問を行い、調査団が資料に基づいて説明を実施。 <ol style="list-style-type: none"> カワサキ機工概要、主な製品紹介 本調査内容、カワサキ機工事業における位置付け 茶成分分析計の原理、分析可能成分（緑茶）、 スリランカにおける活用可能性 ODA 案件の説明、活動内容の協議 SLTB、TRI に対しては個別に実機デモンストレーションを行い、後藤団員より具体的な成分と品質の関連性に関する説明を行った。
TRI	
SLSI	<ul style="list-style-type: none"> 個別訪問を行い、調査団が資料に基づいて説明を実施。 <ol style="list-style-type: none"> カワサキ機工概要、主な製品紹介 本調査内容、カワサキ機工事業における位置付け 茶成分分析計の原理、分析可能成分（緑茶）、 スリランカにおける活用可能性 茶成分分析計紹介セミナー参加者（過去訪問機関・企業の多数が参加予定）に対しては、参加者が持参した紅茶サンプルを計る実機デモンストレーションを行った。
スリランカ・ブローカー協会（Sri Lanka Brokers Association）	
スリランカ紅茶輸出業協会（Tea Exporters Association in Sri Lanka）	
スリランカ紅茶工場オーナー協会（Sri Lanka Tea Factory Owner's Association）	
コロombo紅茶取引業協会（Colombo Tea Traders' Association）	
小規模農家開発局（Tea Small Holdings Development Authority: TSHDA）	
メーカー・輸出業者（述べ16）	
ブローカー（5）	
プランテーション企業、荒茶工場（9）	
輸出検査会社・機関（2）	
紅茶関連機械商社（3）	

出典：JICA 調査団作成



TRI での実機デモンストレーション



荒茶工場視察

また、第三次現地調査（2016年3月）では、表3-1の訪問企業を含めた官民関係者を招待し、SLTBとの共催で現地セミナーを実施した（発表内容、アンケート内容等詳細は添付資料1を参照）。

表3-2 茶成分分析計紹介セミナー概要

項目	内容		
目的	<ul style="list-style-type: none"> カワサキ機工の紹介（他製品含む）：カワサキ機工概要及び茶成分分析計以外の主力製品も紹介し、参加者への認知度を高める。 茶成分分析計の紹介：デモンストレーションを含めて茶成分分析計を紹介し、関心及び需要を喚起する。 成分分析の重要性の啓蒙：日本の緑茶産業における茶成分分析計導入事例紹介及びスリランカにおける展開可能性を説明し、成分分析の重要性に対する理解促進と茶成分分析計の需要喚起を行う。 見込み顧客層とのネットワーク構築：前述及びアンケート実施によるコンタクト先入手等を通じて、見込み顧客の把握及びネットワークングを行う。 		
対象者	総数：51名 ・うち、6名が政府機関関係者、9名がブローカー、15名が輸出業者、4名が農業機材商社（代理店候補）、5名が荒茶工場関係者であった。		
開催日時	2016年3月17日（木）13:00～16:00		
場所	コロombo市バンダラナイケ記念国際会議場Committee Room E		
構成	プログラム		
	1	開会挨拶	発表者
	2	JICA中小企業海外展開支援事業概要	SLTB/ Mr. Anura Siriwardana (局長)
	3	日本茶の生産と近赤外法を用いた品質管理についてのプレゼンテーション（質疑応答含む）	日本開発サービス／安田 高法
	4	日本茶及び紅茶の健康面における機能性についてのプレゼンテーション（質疑応答含む）	静岡県農林技術研究所 茶業研究センター／後藤 正
	5	茶成分分析計のデモンストレーション	静岡県立大学／中村 順行 特任教授
6	閉会挨拶	カワサキ機工／室屋 昭彦 カワサキ機工／枝村 康生	

出典： JICA 調査団作成

3-2 製品・技術の現地適合性検証

（非公開部分につき非表示）

3-3 製品・技術のニーズの確認

3-3-1 品質管理に係る成分分析ニーズの適合性

(1) SLTB、TRI

1-2-1で述べた通り、ISO3720の計測に関して、茶成分分析計は化学分析の補佐的役割を担うものとして、オークション前検査・輸出前検査の迅速化に対するニーズがあることを確認した。また、分析サービス部化学分析ユニットからは、ISO3720に含まれる成分のうち、ポリフェノールを迅速に確認できると良いとの具体的な言及があった。TRIに関しては、SLTBと同様、ISO3720検査の迅速化を通じた品質管理・品質向上にニーズがあるほか、近赤外法を用いた茶成分分析は紅茶産業の発展に重要であるという認識を持っており、スリランカへの新規技術導入に対して大きなニーズがある。

(2) 民間企業

ア 完成品メーカー・輸出業者

一部の完成品メーカー・輸出業者は小規模な自社ラボを所有し、ISO3720検査の一

部を独自に行っている。しかし、自社ラボの設置・運営は費用対効果に沿わないとの判断から、ほとんどの企業は表3-6で述べた分析機関・企業へ必要に応じて委託しながら対応する形を取っている。

委託する項目はISO3720に限らず、SLTBの輸出検査ガイドライン項目でもある残留農薬、微生物、重金属も含まれており、茶成分分析計ではこれら項目を計測できないことから、本調査でこのニーズに対応することは難しい。しかし、ISO3720の検査成分（ポリフェノールなど）に対する個別計測ニーズに関しては対応が可能と考えられる。

イ ブローカー

通常、品質に関する指示・要望は完成品メーカー・輸出業者がブローカーへ事前に出すため、ブローカーが主導的に品質を管理することは少ないものの、在庫を一元管理する倉庫に茶成分分析計を設置することで、工場からの仕入れ時、販売時の品質管理に役立てられるとのニーズを確認した。

ウ プランテーション企業・荒茶工場

ブローカーと同様、品質に関しては完成品メーカー・輸出業者から指示が来るため、プランテーション企業・荒茶工場における品質管理ニーズは生葉に対する成分分析の方が高い。

現在、水分計を用いて水分の管理を行っている工場は一定数みられるものの、それ以外の成分については検査を行える機関・企業にサンプルを送る以外、自身で成分を把握する方法がなく、生葉の成分分析による品質管理に対して大きなニーズが存在している。SLTBの分析サービス部長からも、工場への普及に関して何かしらの補助金を適用もしくは策定する可能性がある旨の言及があった。

3-3-2 付加価値向上に資する成分分析ニーズの適合性

(1) SLTB、TRI

品質管理に対するニーズが高い一方で、付加価値向上に対する成分分析ニーズもSLTB、TRI共に高いことを確認した。両者との協議では、品質と関連する可能性がある成分について、ポリフェノールや紅茶の色に関係するテアフラビン等具体的な言及があったほか、茶成分分析計の更新後にパイロット活動を行い、その精度・有効性を確認することで政府としても推薦していくことができるとの意見をSLTBから得ている。

また、SLTBは、他国と比較したスリランカ産紅茶の優位性として品質の高さを強く打ち出しているが、紅茶自体の特徴として、小冊子を作成する等して健康に良い点を前面に打ち出している。こうした紅茶の機能性に対して、成分との関連性をより明確にすることで更なるアピールに繋げることが可能となる。

更に、前述に加えて、茶園、荒茶工場における品質向上の可能性についても大きな期待が寄せられた。現在、SLTBはB leaf 60プログラムを推奨し、買取時に品質の良い生葉の比率を高めるよう取り組んでいる。この茶葉買取時に、茶成分分析計を活用し

生葉の品質に係る具体的な成分を確認することができれば、茶葉生産者・摘採者へ品質検査結果をフィードバックすることが可能となり、併せて品質改善のための営農指導等にも繋げていけるとの明確なニーズを確認した。TRIも、営農指導業務を行っていることから、同様の活用可能性に対して期待する声が強かった。

(2) 民間企業

ア 完成品メーカー・輸出業者

付加価値向上に関する民間ニーズは、主に完成品メーカー・輸出業者からによるものが多かった。茶成分分析計紹介セミナーでは、後藤団員が紹介した成分と品質の関連に関する基礎調査内容や、日本での具体的な活用事例（成分表示によるブランド化、分量でランク分けすることによる高付加価値化等）に対して高い関心が寄せられ、現在そのような取り組みを行っている企業・ブランドがないスリランカにおいて大きな潜在ニーズが存在すると認識していることが窺えた。セミナー時に行ったアンケート調査では、具体的な成分としてポリフェノール、テアフラビン、カフェイン、カテキンが有効になり得るとの回答がそれぞれ5～6割を占めた。

また、現時点でも、顧客からの照会に対応する形で特定成分の分析を行っている企業は一定数存在しており、現地ヒアリングにおいても、現在は分析機関へ都度依頼することで対応しているが、茶成分分析計を使い自身ですぐに確認することができれば有効であるとの意見をj確認している。

イ ブローカー

ブローカーはバリューチェーンの中流に該当し、生産・加工に対する関与度は完成品メーカー・輸出業者やプランテーション企業・荒茶工場よりは低い。そのため、付加価値向上よりも前述したように品質管理に対するニーズの方が高いと考えられる。

ウ プランテーション企業・荒茶工場

バリューチェーンの上流であるプランテーション企業や荒茶工場からは、3-3-1で述べた生葉の成分分析を通じた品質管理に対して、具体的に営農指導等を行い、生葉の品質を直接向上させていくための知識・技術に対して大きなニーズが存在している。

3-3-3 ODA事業アプローチの妥当性

3-3-1及び3-3-2で述べたように、官民双方から、品質管理及び品質向上双方の観点から茶成分分析計による成分分析に対するニーズが確認されている。更に、スリランカ紅茶産業はSLTB、TRIの影響力が強く、民間主導のボトムアップ型と比較して制度構築から開始するトップダウン型のアプローチが有効であることから、ODA事業によるアプローチには妥当性があると判断できる。

3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

茶成分分析計はスリランカにおける紅茶の成分分析ニーズ、品質向上ニーズに十分な対応が可能であり、1-2に記載した開発課題とも整合性が認められる。また、SLTB、TRIは前述開発課題への取り組みの中心となる機関であり、かつスリランカの紅茶産業全体に対しても強い影響力を有していることから、本製品・技術の活用による開発課題解決の貢献においても有効と考えられる。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

4-1 ODA 案件概要

具体的なODA案件化スキームとして普及・実証事業を提案する。提案概要は以下のとおり。

提案事業名： スリランカ国茶成分分析計による品質管理を通じた紅茶産業競争力向上に関する 普及・実証事業 (英文提案事業名： Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies for Strengthening Competitiveness of Tea Industry by Tea Quality Control through Utilization of Tea Ingredients Analyser)	
1. 対象国／対象地域	スリランカ民主社会主義共和国コロンボ、タラワケレ
2. 対象分野	農業
3. 事業の背景 スリランカの紅茶生産高は33万8,000トン(世界第4位)であり、そのうちの31万8,000トン(世界第2位)を輸出している。その輸出額は、同国輸出額全体の14.6%を、また農業分野内においては58.1%を占め、紅茶はスリランカを代表する農産品であるといえる。しかし、一方では、農業収入・生産の安定化、収益性のある農産物の価格の維持等を課題として掲げ、紅茶に関しては、生産性向上と荒茶工場・仕上加工工場の近代化、外資収入向上のための高付加価値化等に言及しており、主幹産業として継続的な国際市場での競争力向上を目指す方針を打ち出している。 紅茶産業のバリューチェーン全体において、紅茶の品質管理を包括的に所管しているプランテーション産業省・スリランカ紅茶局(Sri Lanka Tea Board: SLTB)も、主に小規模農家で栽培・収穫される茶葉(生葉)の品質低下、規格外の低品質紅茶の輸出量増加による輸出価格下落や、スリランカ産紅茶のブランド力低下を懸念しており、品質管理体制及び高付加価値化に資する取り組みを強化する必要性を示している。	
4. 提案製品、技術の概要 提案する製品・技術は、近赤外線分析計を活用した茶成分分析計である。当社の茶成分分析計は、既存の近赤外線分析計に、当社の独自技術により茶成分測定用のソフトを組み込むことで、主要成分を同時(緑茶の場合は9成分)かつ約1分という短時間で測定することを可能としている。測定には専門的な知識・技術を全く必要とせず、誰でも簡単に使用できる。 しかし、ただ近赤外線をサンプルに当てるだけでは、正確なデータを収集することはできない。近赤外線の光(波長)を検出する方法によって、収集したい成分の精度が大きく変わってしまうため、高精度の検量線データを作成するためには、生産地・品種(樹種)・製法等によって異なる茶成分の特性を、それぞれ正確に判別するノウハウ・技術が要求される。当社茶成分分析計は、茶業に長年関わってきた当社のみが蓄積しているノウハウ・技術を最大限に活用することで初めて開発が可能となるものであり、他社にはない極めて大きな強みである。 本製品は幅400×高さ354×奥行362mmと小型で重量も14.6kgと比較的軽く、持ち運びが可能である。動力も家庭用電源(AC120~220V(50/60Hz))で賄えるほか、日本語-英語の切替機能を標準搭載している。緑茶用の茶成分分析計・付属品等一式の場合、国内販売価格は約600万円だが、スリランカ向け紅茶用茶成分分析計については仕様変更の過程で更に価格を下げられる可能性がある。	
5. 事業の概要・期待される成果 【事業の目的・概要】 本事業は、「スリランカ国において近赤外法による紅茶成分分析の有効性が実証され、認知される」ことをプロジェクト目標として、以下をプロジェクト・デザイン・マトリックス上の成果として実施する。	
成果1 <u>TRIを主C/Pとする提案企業との相互の実証事業により、近赤外法による紅茶成分分析の技術的適応が実証される。</u>	
成果2 <u>茶葉品質向上に資する成分分析の有効性が実証され、SLTB・TRIに認知される。</u> 茶園／工場において、茶葉(生葉)の品質において重要となる成分の生葉品質検査が行われ、茶葉生産者・摘採者へ品質検査結果のフィードバックを行う仕組みが提案される。	
成果3 <u>SLTBが行う紅茶の品質管理における茶成分分析計の活用可能性が実証される。</u> SLTBにより、SLTBが行う紅茶の品質管理体制を強化するための、茶成分分析計の活用可能性が実証される。SLTBの地域事務所、分析サービス部及び官能検査部に茶成分分析計を導入し、工場出荷時・オークション前・輸出前検査において茶成分分析計が使用され、(官能検査及びISO3720に基づく化学分析検査の補完として)SLTBの品質管理に係る検査の迅速化への有効性が確認される。また、SLTBが紅茶生産者向けに行う助成金制度への茶成分分析計の適用が検討される。	

成果 4	<u>紅茶高付加価値化に資する成分分析の有効性が実証され、SLTB・TRIに認知される。</u> 特定成分が紅茶品質に与える影響を TRI または SLTB と共同で検証し（例：テアフラビンの含有量が官能検査に与える影響など）、ISO3720 には規定されていないものの品質向上に重要である成分及びその成分分析法の（学問的・権威的な）裏付けがなされる。また、SLTB・TRI により紅茶の品質向上に資する成分分析の有効性が認められる。
成果 5	<u>SLTB・TRI と提案企業との協働により、紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・荒茶工場への紅茶成分分析技術の普及に係る活動が実施される。</u>
【期待される成果】 本事業の結果、国内外の紅茶取引において近赤外法による成分分析が普及し、紅茶産業の競争力が向上することが期待される。 ① 茶成分分析計の販売先・販売数が増加する。 ② SLTB による品質検査に近赤外法による茶成分分析計が活用される。 ③ 成分分析結果に基づいた茶葉・紅茶の品質向上に係る取り組みが実施される。	
6. 対象国政府関係機関（カウンターパート機関） C/P：スリランカ紅茶局（SLTB）、スリランカ紅茶研究所（TRI）	
7. 受益者層 （ターゲットグループ）	直接受益者層： SLTB（地域事務所、分析サービス部及び官能検査部）、TRI 間接受益者層： 紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・工場／茶摘み労働者
8. 実施予定期間	（仮）2017年8月～2020年1月（約30カ月間）
9. 事業費概算額	約100,000千円
10. 事業の実施体制	カワサキ機工は、全般的な技術及び機材選定・設置・使用・メンテナンスに係る技術提供を行う。また、静岡県農林技術研究所 茶業研究センターからは特に成果1のC/Pとの技術的相互検証を中心に、静岡県立大学からは成果2～5における茶成分分析計の活用可能性実証を中心に、それぞれ我が国の茶業で培った経験を元とした協力を得て実施することにより、普及活動・実証活動の効率を高めると共に、本事業からの静岡県へのフィードバックを確実なものとする。C/P機関とは相互に検証活動を行い技術的な評価を得た上で、技術を普及していく。

4-2 具体的な協力計画及び開発効果

4-2-1 提案するODA案件の目的、成果、活動

ODA案件の目的、成果、活動、投入等を整理したPDM（案）は表4-1の通り。

表4-1 普及・実証事業のプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) (案)

プロジェクト名：スリランカ国茶成分分析計による品質管理を通じた紅茶産業競争力向上に関する普及・実証事業

対象地域：スリランカ国コロンボ、タラワケレ

ターゲットグループ：スリランカ紅茶局 (SLTB)、スリランカ紅茶研究所 (TRI)

期間：30 カ月

作成日：2016年6月 (Ver.0)

プロジェクトの要約	指標	入手手段	外部条件
<p>[上位目標]</p> <p>国内外の紅茶取引において近赤外法による成分分析が普及し、紅茶産業の競争力が向上する。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 茶成分分析計の販売先・販売数が増加する。 2. SLTB による品質検査に近赤外法による茶成分分析計が活用される。 3. 成分分析結果に基づいた茶葉・紅茶の品質向上に係る取り組みが実施される。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. カワサキ機工及び現地販売代理店の販売実績 2. SLTB へのヒアリング 3. SLTB、TRI 及び紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・工場へのヒアリング 	<ol style="list-style-type: none"> 1. スリランカにおけるビジネス環境が急激に悪化しない。
<p>[プロジェクト目標]</p> <p>スリランカ国において近赤外法による紅茶成分分析の有効性が実証され、認知される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. SLTB 及び TRI において近赤外法による紅茶成分分析の有用性が認識される。 2. 紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・工場において近赤外法による紅茶成分分析の有用性が認識される。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. SLTB 及び TRI へのヒアリング、共同評価 2. 紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・工場へのヒアリング、アンケート 	<ol style="list-style-type: none"> 1. SLTB、TRI の所掌に大きな変化が生じない。 2. 紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・工場の事業環境に大きな変化が生じない。
<p>[成果]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. TRI を主 C/P とする提案企業との相互の実証事業により、近赤外法による茶成分分析の技術的適応が実証される。 2. 茶葉品質向上に資する成分分析の有効性が実証され、SLTB・TRI に認知される。 3. SLTB が行う紅茶の品質管理における茶成分分析計の活用可能性が実証される。 4. 紅茶高付加価値化に資する成分分析の有効性が実証され、SLTB・TRI に認知される。 5. SLTB・TRI と提案企業との協働により、紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・荒茶工場への紅茶成分分析技術の普及に係る活動が実施される。 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1. TRI が、近赤外法による紅茶成分分析について、少なくとも4成分(茶葉(生葉)は1成分)の分析結果の正確性を認める。 2-1. SLTB/TRI が、茶葉(生葉)の品質向上に資する茶成分分析の有効性を認める。 3-1. SLTB が、品質検査の迅速化への有効性を認める。 4-1. SLTB/TRI が、紅茶の品質向上に資する茶成分分析の有効性を認める。 5-1. 紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・工場に近赤外法による茶成分分析のメリットが理解される。 5-2. 提案企業のビジネス展開計画が策定される。 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1. TRI へのヒアリング、共同評価 2-1. SLTB へのヒアリング、共同評価 2-2. TRI へのヒアリング、共同評価 3-1. SLTB へのヒアリング、共同評価 4-1. SLTB へのヒアリング、共同評価 4-2. TRI へのヒアリング、共同評価 5-1. セミナーアンケート 5-2. ビジネス展開計画 	<ol style="list-style-type: none"> 1. SLTB において指導された C/P が異動しない。 2. TRI において指導された C/P が異動しない。

[活動]	投入（スリランカ側）	投入（日本側）	前提条件
<p>0-1. 普及・実証事業計画について協議・確認する。</p> <p>0-2. 実証活動を行う機材仕様の最終確認（必要に応じた仕様変更）及び機材の製作を行う。</p> <p>0-3. 実証機材の輸送、据付・設置を行う。</p> <p>1-1. TRI に対して近赤外法による紅茶成分分析（主に検量線策定・検証）に関する技術指導を行う。</p> <p>1-2. TRI と提案企業が協働で紅茶成分分析に係る検量線の精度検証を行う。</p> <p>1-3. TRI が、検量線の精度検証結果を評価する。</p> <p>1-4. SLTB が、TRI との精度検証結果を踏まえ、検量線の精度検証結果を評価する。</p> <p>2-1. SLTB 地域事務所及び茶園／工場に精度が実証された茶成分分析計が導入される。</p> <p>2-2. 生葉品質検査時において茶成分分析計が使用され、従来の生葉品質検査との比較分析がなされる。</p> <p>2-3. SLTB が茶葉の生葉品質検査時における茶成分分析計の活用可能性を評価する。</p> <p>3-1. SLTB 地域事務所、分析サービス部、官能検査部に精度が実証された茶成分分析計が導入される。</p> <p>3-2. 荒茶工場出荷時・オークション前・輸出前検査において茶成分分析計が使用され、従来の検査との比較分析がなされる（主に検査の迅速性について比較する）。</p> <p>3-3. SLTB が紅茶の品質管理における近赤外線茶成分分析計の活用可能性を評価する。</p> <p>4-1. ISO3720 に含まれない成分の内、紅茶品質に影響を与えると考えられる成分に係る茶成分分析計の分析結果と、官能検査の結果とが比較分析される。</p> <p>4-2. SLTB が紅茶の品質向上に関わる茶成分分析計の活用可能性を評価する。</p> <p>5-1. 1~4 の成果を踏まえ、紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・荒茶工場等に対する普及活動（セミナーなど）が実施される。</p> <p>5-2. 提案企業のビジネス展開計画が策定される。</p>	<p>1. スリランカ紅茶局（SLTB）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 茶成分分析計・粉砕機設置スペース ・ 試験室環境整備（電源供給含む） ・ カウンターパート人員 ・ 検量線実証活動 <p>2. スリランカ紅茶研究所（TRI）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 茶成分分析計・粉砕機設置スペース ・ 試験室環境整備（電源供給含む） ・ カウンターパート人員 ・ 検量線実証活動 	<p>1. カワサキ機工</p> <p>2. 外部人材</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 静岡県立大学 食品栄養環境科学研究所 茶学総合研究センター ・ 静岡県農林技術研究所 茶業研究センター ・ 開発コンサルタント ・ ローカルコンサルタント <p>3. 本邦製造・調達機材費</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 茶成分分析計 5 台（付属品含む） （導入地点：SLTB 地域事務所、分析サービス部、官能検査部各 1 台、TRI 1 台及び国営茶園／荒茶工場 1 台） ・ 粉砕機 5 台 （導入地点：茶成分分析計と同地点） ・ 電子レンジ（茶葉乾燥用）2 台 （導入地点：SLTB 地域事務所 1 台及び国営茶園／荒茶工場 1 台） ・ 輸送・通関コスト ほか <p>4. 本邦受入活動費</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本邦渡航費 ・ 本邦受入活動費 	<p>SLTB・TRI への茶成分分析計設置が許可される。</p>

4-2-2 事業の内容と方法

前述PDMの4つの成果を達成するために、以下に示す方法で事業を実施する。

<準備活動>

- 0-1. 普及・実証事業計画について協議・確認する。
- 0-2. 実証活動を行う機材仕様の最終確認(必要に応じた仕様変更)及び機材の製作を行う。
- 0-3. 実証機材の輸送、据付・設置を行う。

普及・実証活動において必要となる機材について、普及・実証事業開始時に最終確認を行う。必要に応じて仕様変更・製作を行った上で輸送し、SLTB及びTRIに設置する(各1セットを想定)。

事業開始前に、スリランカにおける紅茶産業及び紅茶成分分析の現状について再度現状把握を行う。また、実証活動・普及活動における実証項目及びモニタリング項目の確認も含め、事業規模にかかる十分な協議・確認を行う。C/Pとは事前準備活動から実証活動中、普及活動に至る事業計画全体についての役割分担・責任を明確にすることで、円滑な事業実施を図る。

<成果1関連>

成果1：【技術的相互実証】

TRIを主C/Pとする提案企業との相互の実証事業により、近赤外法による紅茶成分分析の技術的適応が実証される。

- 1-1. TRIに対して近赤外法による紅茶成分分析(主に検量線策定・検証)に関する技術指導を行う。
- 1-2. TRIと提案企業が協働で紅茶成分分析に係る検量線の精度検証を行う。
- 1-3. TRIが、検量線の精度検証結果を評価する。
- 1-4. SLTBが、TRIとの精度検証結果を踏まえ、検量線の精度検証結果を評価する。

成果1では、相互検証作業に基づき、TRIより近赤外法による茶成分分析計の精度に対する評価を得る。特に核となる技術である検量線の精度をTRIが認めることにより、研究機関から「近赤外法による茶成分分析技術をスリランカ国の紅茶に適用し得ること」について「お墨付きを得る」ことを目的とする。

まず、TRIが主体となり、スリランカ国内の紅茶サンプルを収集し、化学分析を行う(サンプル数は対象となる成分等に応じて検討する)。TRIに対し、準備活動において設置された機材を活用し、カワサキ機工及び外部人材より近赤外法による紅茶成分分析に関する技術指導を行う。これに基づき、TRIとカワサキ機工が協働で紅茶成分分析に係る検量線の精度検証を成分毎に行う。なお、精度検証は、案件化調査において表明されたTRIからの要望に基づき、普及・実証事業期間中に紅茶のサンプルを収集し、化学分析を行い、化学分析値と近赤外法による分析値を照らし合わせ検量線を検証す

ることにより行う（正確な検量線であることが実証されるために、数十～100点以上の検体を元に検証されることが望ましい）。このうち、サンプル収集、化学分析はTRI側が行う。また、近赤外法による紅茶成分分析に係る技術指導を踏まえ、検量線の検証はTRIとカワサキ機工が協働で行う。

SLTBにおいても、同様に茶成分分析計の精度が評価されることを目的に相互検証作業を行うが、TRIとの検証内容を踏まえ、SLTBとの検証作業は必要最低限のものとする。

<成果2関連>

成果2：【茶葉品質向上に資する成分分析の有効性実証】

茶葉品質向上に資する成分分析の有効性が実証され、SLTB・TRIに認知される。

- 2-1. SLTB地域事務所及び茶園／工場に精度が実証された茶成分分析計が導入される。
- 2-2. 生葉品質検査時において茶成分分析計が使用され、従来の生葉品質検査との比較分析がなされる。
- 2-3. SLTBが茶葉の生葉品質検査時における茶成分分析計の活用可能性を評価する。

成果1における、茶葉（生葉）の品質に関連すると考えられる成分⁶²に関するTRI及びSLTBの茶成分分析計の評価を踏まえ、スリランカ国紅茶産業全体の競争力強化に資する、バリューチェーン上流における茶葉（生葉）の品質向上に向けて、茶葉の品質向上に係る茶成分分析計を活用する可能性を検証する。

まず、成果1及び日本の茶業における分析計活用の経験を踏まえて茶成分分析計による茶葉（生葉）の品質検査に活用し得る成分について「品質が良い茶葉（生葉）は繊維が少ない」などの仮説を立てる。

また、茶成分分析計をSLTB地域事務所及び特定の茶園／荒茶工場に導入し⁶³、品質検査時または茶葉買取時に試験的に生葉の品質検査を行う。この際、茶成分分析計による検査結果と従来の検査方法（例：「B Leaf 60」プログラムにおける検査結果（「Best」「Below best」「Poor」の茶葉の割合）とを比較することなどにより、SLTBが行う生葉の品質改善活動や、荒茶工場による茶葉買取時における茶成分分析計の活用可能性を検証する。

本活動は主にSLTB・TRIと逐次結果を共有し、SLTB・TRIが同活用可能性を評価することを目指す。また、本活動の評価を元に、茶葉の品質向上に向けて茶葉生産者・摘採者に対して測定された品質検査結果をフィードバックする仕組みを考案し、茶葉生産者・摘採者が茶葉の生産・摘採における栽培・営農改善等に役立てられることを目指す。

⁶² 現時点では、全窒素、繊維等を想定している。

⁶³ 現時点では、国営の茶園/荒茶工場を想定しているが、具体的なパイロット活動実施サイトは普及・実証事業開始以降に検討する。

<成果3関連>

成果3：【品質管理体制強化の有効性実証】

SLTBが行う紅茶の品質管理における茶成分分析計の活用可能性が実証される。

- 3-1. SLTB地域事務所、分析サービス部、官能検査部に精度が実証された茶成分分析計が導入される。
- 3-2. 荒茶工場出荷時・オークション前・輸出前検査において茶成分分析計が使用され、従来の検査との比較分析がなされる（主に検査の迅速性について比較する）。
- 3-3. SLTBが紅茶の品質管理における近赤外線茶成分分析計の活用可能性を評価する。

成果1におけるTRI及びSLTBの茶成分分析計の評価を踏まえ、茶成分分析計をSLTBにおける品質検査に導入し、品質検査の効率化・迅速化に係る効果を検証する。

まず、SLTB地域事務所（Regional Office）、分析サービス部、官能検査部に、成果1により精度が実証された茶成分分析計を導入する（分析サービス部へ導入する茶成分分析計は成果1で導入したものを使用する）。

地域事務所では、導入された茶成分分析計を荒茶工場出荷時の検査に活用する可能性を検証する（導入する地域事務所は、普及・実証事業開始以降にSLTBのTea Commissionerとの協議に基づき決定するが、現時点ではコロンボからアクセスが良い地域事務所を想定している）。なお、調査時点では各地域事務所は紅茶そのものの品質管理を行っている訳ではないが、1-3-3（1）に記載した紅茶監理部の役割に鑑みて、SLTB地域事務所としても生葉生産者・荒茶工場・完成品製造者・輸出業者間の公正な取引の監督や品質向上プログラム等に役立てたい考えである。

分析サービス部、官能検査部においては、オークション前・輸出前検査に活用する可能性を検証する。1-2-1に記載した通り、現在は膨大なサンプル数に対してSLTBのキャパシティが足りていないため、特に検査の迅速化にニーズがある。茶成分分析計をこれらの部署に導入し、普及・実証事業においては成果1を踏まえた特定成分の検査を行うことにより、従来の検査と比較した迅速化に係る効果を検証する。また、数値による分析がSLTBの検査に対する信頼性の向上に繋がる効果についても確認を試みる。

これらの検証活動を通じて、SLTBが茶成分分析計の品質検査への活用可能性を認め、このアウトカムの一つとしてSLTBが紅茶生産者向けに行う助成金制度への茶成分分析計の適用が検討されることを目標とする。

<成果4関連>

成果4：【紅茶高付加価値化に資する成分分析の有効性実証】

紅茶高付加価値化に資する成分分析の有効性が実証され、SLTB・TRIに認知される。

4-1. ISO3720に含まれない成分のうち、紅茶品質に影響を与えると考えられる成分に係る茶成分分析計の分析結果と、官能検査の結果とが比較分析される。

4-2. SLTBが紅茶の品質向上に関わる茶成分分析計の活用可能性を評価する。

成果1における、ISO3720に規定されていない成分⁶⁴に関するTRI及びSLTBの茶成分分析計の評価を踏まえ、特に輸出される紅茶の付加価値向上に資する品質向上に向けて、茶成分分析計を活用する可能性を検証する。ISO3720に含まれない成分のうち、紅茶品質に影響を与えると考えられる成分について仮説を立て、例えば特定成分の含有量が官能検査の結果に与える影響などを分析することなどにより、付加価値向上に資する茶成分分析計の活用可能性に係る仮説を検証する。また、同様に紅茶のブレンドにおいて品質を安定させ、官能検査を補完する可能性を検証する。

これら活動の結果、紅茶の品質向上に資する成分分析について新しいスキームの素案を提案企業・外部人材よりSLTB及びTRIに対して提案することを目指す。現時点でのアイデアとしては、紅茶の品質評価指標の導入⁶⁵、SLTBによる紅茶品質の認証ロゴ（Lion Logo）の品質等に応じた細分化、これまでスリランカでは計測されていないものの紅茶の品質を示す上で重要となると考えられる全窒素、カフェイン、テアフラビン等の奨励スキーム（例：1-3-3（2）に記載した、TRIの”Recommendation”スキームなど）等を検討している。

<成果5関連>

成果5：【普及活動】

SLTB・TRIと提案企業との協働により、紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・荒茶工場への紅茶成分分析技術の普及に係る活動が実施される。

5-1. 1~4の成果を踏まえ、紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・荒茶工場等に対する普及活動（セミナーなど）が実施される。

5-2. 提案企業のビジネス展開計画が策定される。

成果1~3を踏まえて、紅茶輸出業者／紅茶取引業者／茶園・荒茶工場などの茶成分分析計の潜在ユーザーに対して、提案企業及び外部人材によりセミナー・ワークショップを実施して、成果の普及を図る。また、全体の成果を踏まえ、提案企業のビジネス展開計画を策定する。

なお、普及可能性を高めるため、前述成果2、3の活動に記載したようなSLTBやTRIの施策によって成分分析が奨励されるよう働きかけることを、事業全体を通じて心掛ける。

⁶⁴ 現時点では、全窒素、カフェイン、テアフラビン等を想定している。

⁶⁵ 日本では、緑茶の品質評価指標として、品質と価格の相関関係を基とした「AF スコア」を導入している。

4-2-3 日本側投入

日本側の投入（案）は、表4-1内「投入（日本側）」に記載した通り。

本邦調達機材としては、当社茶成分分析計（専用プリンタ、サンプルボトルなどの付属品含む）と他社製の粉碎機を想定している。また、茶葉（生葉）の分析に当たっては茶葉の前処理（乾燥）用に業務用電子レンジを用いる。

4-2-4 スリランカ側投入

スリランカ側の投入（案）は、表4-1内「投入（スリランカ側）」に記載した通り。

先方負担事項としては、電源供給を含むラボラトリーの環境整備、人員配置、検量線実証活動及びODA案件実施後の維持管理を想定している。これら先方負担事項については、本案件化調査中にSLTB、TRI共に先方負担を認める基本合意書を締結している。

4-2-5 実施体制及びスケジュール

下表4-2に関係者の役割分担を含む実施工程表（案）を示す。本事業のスケジュールは2017年8月～2020年1月（約30カ月間）を想定している。

4-2-6 事業とビジネスとの関連

スリランカの紅茶産業は、1-3-3及び3-2-1にも記載した通り、SLTBの統制の下でバリューチェーンが成り立っている。ほとんどの紅茶はSLTBが監理するオークションで取引されており、原則全ての紅茶の品質がSLTBにより認められる必要がある。同様に、茶葉生産・荒茶製造・流通等全ての過程において科学的・技術的にはTRIによる「お墨付き」が求められる。

本ODA案件案を通じてSLTB・TRIと実証活動・普及活動を行うことは、茶成分分析計の有用性を効率的にスリランカに普及させるために必要不可欠であり、茶成分分析計販売の土台となるものである。

4-3 対象地域及びその周辺状況

4-3-1 候補サイト

茶成分分析計設置機関・場所は、第一に、SLTBとTRI内のラボラトリー（またはそれに準ずる一室）を考えている。場所を選ばず、短時間での持ち運び・設置が可能であるため、適宜設置場所は変更することが可能である。第二に、成果2、3に係る活動として、SLTB地域事務所、分析サービス部、官能検査部及び国营茶園／荒茶工場をに導入して検証活動を行うことを検討している。



SLTB ラボラトリー



TRI ラボラトリー



SLTB 官能検査部



SLTB 地域事務所

4-3-2 関連インフラ整備

現状、茶成分分析計の設置に関して、候補サイトを確保できていること、また、現状の試験室に製品を導入できる環境が整っているため、大規模な工事等を必要としないことから、据付条件に関する大きな問題点は発生しないと考えられる。

4-4 他 ODA 案件との連携可能性

1-4 で述べたように、紅茶に特化した ODA 案件の前例はないが、提案する ODA 案件案はスリランカの主要産業であり、生産人口・面積の多い紅茶を対象としていることから、農業・農村開発、灌漑設備の強化に係る ODA 案件と連携する可能性が考えられる。

4-5 ODA 案件形成における課題と対応策

現時点では、ODA 案件形成における課題として以下を想定している。

課題事項	対処方法
紅茶産業関係者内での意思決定にかかるリスク	意思決定に関しては各 C/P 候補より協力の基本的同意を得ているため、今後もきめ細かい報告・連絡・相談の伝達を徹底する。
紅茶産業関係者内での予算確保にかかるリスク	主たる C/P 候補は SLTB と TRI で変更はないものの、次年度以降の予算編成によっては費用負担の再考等、柔軟に対応する。
納入機材の輸送遅延による事業スケジュール遅延にかかるリスク	本調査中にデモンストレーション用として茶成分分析計・関連機器の輸送を行い、期間・事前留意事項等を確認した。茶成分分析計は空路搬送が可能であり、大きな遅延問題は発生する可能性が低いことから、ODA 案件実施時も問題ないものと考えている。

第5章 ビジネス展開の具体的計画

5-1 市場分析結果

(非公開部分につき非表示)

5-2 想定する事業計画及び開発効果

(非公開部分につき非表示)

5-3 事業展開によるリスクと課題

(非公開部分につき非表示)

第6章 その他

6-1 その他参考情報

特記すべきその他参考情報は特になし。

別添資料

別添資料 1 セミナー結果まとめ

(非公開部分につき非表示)

別添資料 2 収集資料リスト

(非公開部分につき非表示)

SUMMARY

The purpose of the Survey, targeting the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka (hereafter Sri Lanka), is to examine the feasibility for utilization of Tea Ingredients Analysers made by Kawasaki Kiko Co., Ltd., propose an ODA project that utilizes the said products and technology, and compile an overseas extension plan. The contents of each chapter are summarized below.

Chapter 1 Current Conditions in Sri Lanka

Sri Lanka, situated off the southern tip of India, is an island nation with an area of approximately 66,000 square kilometres and population of approximately 20,670,000 (2014). The capital city is Sri Jayawardenepura Kotte, but Colombo is the central city in terms of economy and administration apart from the national diet. The population comprises 72.9% Sinhalese, 18.0% Tamils, 8.0% Sri Lankan Moors and 1.1% others. In terms of religion, 70.2% of the population are Buddhists, 12.6% are Hindus, 9.7% are Moslems, and 6.1% are Christians. Sinhalese people are mostly Buddhists, while the Tamils are mostly Hindus. The official languages are Sinhala and Tamil, while English is used as a bridge language for connecting these two ethnic groups.

The Sinhala Only policy of President Bandaranaike in 1956 precipitated deterioration in relations between the two main ethnic groups, and civil war lasting 26 years subsequently ensued between the government and the Liberation Tigers of Tamil Eelam (LTTE). However, the political situation stabilized following the declaration of peace in 2009, and rapid economic growth has continued since then. In January 2015, Maithripala Sirisena, the former minister of health, left the ruling party and stood for president in opposition to President Rajapaksa, who had led the government for approximately 10 years, and he won a narrow victory. While moving away from the previous administration's policies of centralization of power and extremely friendly relations with China, the new administration is seeking to build closer ties with Japan, India and so on.

Sri Lanka's Gross Domestic Product (GDP) is USD74.94118 billion (2014)⁶⁶, which is equivalent to roughly 1/60 that of Japan, however, economic growth has been marked in recent years. Sri Lanka recorded a high growth rate of 6.7% on average over the 10 years between 2005 and 2014, and this was primarily triggered by the vitalization of economic activity brought about by the cessation of civil conflict in 2005.

Black tea is one of Sri Lanka's key agricultural products. Sri Lanka is the fourth largest producer in the world with production of approximately 330,000 tons per year, of which approximately 320,000 tons is exported⁶⁷. The value of tea exports is equivalent to 14.6% of total export value and 58.1% of Sri Lanka's farm export value⁶⁸. Government agencies involved with the tea industry are the Sri

⁶⁶ World Bank "Data" <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG/countries?page=2> (see 2015.11.11)

⁶⁷ Ditto

⁶⁸ Central Bank of Sri Lanka "Annual Report 2014"

Lanka Tea Board (SLTB), which has jurisdiction over practical affairs, and the Tea Research Institute of Sri Lanka (TRI), which is in charge of research and development activities, and these two agencies exert very large influence over the black tea industry. SLTB members mainly comprise important figures from government and industry, and this agency may be regarded as the representative organization of Sri Lanka's tea industry.

In this Survey, investigation was conducted on the development issues facing the tea industry in Sri Lanka, in particular issues in each stage of the value chain concerning the need for quality improvement (fresh leaves), quality control (crude tea⁶⁹), and value adding (finished products).

Development issues concerning quality improvement (fresh leaves): Since the quality of fresh leaves is directly linked to the quality of crude tea, the SLTB implements the B Leaf 60 Program aimed at disseminating methods for harvesting tea leaves and conducting post-harvest management (tea leaves can be sold at a higher price when 60% or more of the fresh leaves are assessed as “Best” quality). However, since this is a new program that was only introduced in 2013, it is still not widely disseminated; moreover, it limits assistance to post-harvest processes only. Accordingly, support is also required in the cultivation stage.

Moreover, at most crude tea plants, quality assessment of fresh leaves is conducted based on sensory inspections (mainly visual), but assessments based on quantities of components are not implemented. Quality assessment based on component analysis of fresh leaves makes it possible to provide useful feedback concerning cultivation and harvest methods to producers, however, currently no such measures are implemented.

Development issues concerning quality control (crude tea): The SLTB, which has jurisdiction over the quality control of Sri Lankan tea, is concerned over falling export prices and decline in the brand value of the Sri Lankan tea industry due to the growing volume of low-quality (nonstandard) tea exports. With a view to bolstering the quality control structure, it aims to achieve compliance with the international tea quality standard of ISO3720. Specifically, it conducts 100% inspections of between 10,000~15,000 lots of tea that are put on sale at Colombo Tea Auctions described later, and it also conducts further inspections before tea is exported.

However, in the actual inspections, due to the shortage of experts, there is not enough capacity to cope with the demand, meaning that most of the tea is exported without undergoing inspection. Accordingly, the fragility of the inspection system is an issue. Moreover, because almost all inspections entail assessment based on sensory inspection while the chemical inspections specified under ISO3720 are not even implemented on 1% of the total samples, another issue

⁶⁹ Plucked fresh leaves that have undergone primary processing so that they can be used to make tea for drinking. They are either distributed unprocessed to customers in Sri Lanka and overseas, or as blend and reprocessed tealeaves (with specific aromas, etc.) to manufacturers of finished products.

requiring urgent attention is construction of an accurate and rapid inspection system geared to realizing compliance with ISO3720.

Development issues concerning value adding (crude tea): Sri Lanka has made it a national policy to achieve the development target of increasing the value of tea exports to USD5 billion by 2020, and it is implementing plans to promote improvement in the quality and competitiveness of Sri Lankan tea in order to sustain competitiveness in international markets. As a concrete example, it aims to increase the export share of value added tea such as teabags and instant tea for which needs are growing in recent years to 75% by 2020, however, the current share is just slightly more than 50% and the chances of realizing this target appear slim.

In response to these development issues, the Government of Japan has adopted “Promotion of economic growth in consideration of least developed areas” as the basic policy (major objective) in its country-based aid to Sri Lanka. In order to facilitate the further growth and stabilization of Sri Lanka, which is realizing steady economic growth, the Government of Japan aims to conduct support based around infrastructure development for economic growth. Moreover, it has designated promotion of economic growth and support for development of least developed areas as priority support fields (intermediate targets)⁷⁰, while in the Ministry of Foreign Affairs’ project extension plan, since the decline in the competitiveness of the tea industry has been raised as an issue, it has declared that it will support the construction of industrial development and agriculture-related infrastructure centering on the agricultural sector with a view to improving livelihoods through industrial development based on not only direct government investment but also private sector investment. This is also consistent with the policy of this undertaking which aims to improve competitiveness through constructing the quality control system in the tea industry.

Chapter 2 Feasibility of Utilizing the Proposing Company’s Technology and Policy for Overseas Business Extension

The product/ technology targeted for feasibility study in this survey is a Tea Ingredients Analyser that is capable of rapidly and easily measuring the components of tea. Usually, when analysing tea components, the targeted components are identified in advance and then analysis is conducted using measurement methods that are suited to each. Since measurement is conducted by an expert operator using specialist equipment, accuracy is extremely high, however, at least 30 minutes are required to measure one sample. In contrast, the Kawasaki Kiko Tea Ingredients Analyser incorporates proprietary tea component measuring software with an existing near-infrared analyser, making it possible to simultaneously measure the main components (nine components in the case of green tea) in approximately one minute. Moreover, the measurement work does not require any specialist

⁷⁰ Ministry of Foreign Affairs country-based aid policy for the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka (2012)

knowledge or skill at all and can be conducted by anyone. Measuring 400mm across by 354mm high and 362mm deep and weighing just 14.6kg, this product is relatively small and portable, and it can be run on a household power supply (AC120~220V (50/60Hz)).

Concerning the overseas business extension policy of Kawasaki Kiko, since the company's main product lines in the field of tea making machinery have been impacted by contraction of the tea market in recent years, there is a pressing need to discover and develop new overseas markets. Japanese green tea is characterized by high quality compared to teas from other countries, and since high-quality black tea is similarly the main pillar of the Sri Lankan tea industry, it can be assumed that Kawasaki Kiko's quality-oriented development capacity and technical capability can be utilized in this market.

Through actively sharing the tea component analysis know-how that is gathered through the company's overseas extension together with Shizuoka Prefectural Research Institute of Agriculture and Forestry Tea Research Center and partner enterprises in the prefecture, which have cooperated with development and practical application so far, it will be possible to make further improvements to the Tea Ingredients Analyser and develop new products for the tea industry. In doing so it is intended to strengthen cooperation over the entire tea industry of Shizuoka Prefecture.

Moreover, Shizuoka Prefecture opened the "Fermented Tea Laboratory" – a facility for conducting demonstration testing on high-class fermented teas (black tea, oolong tea, etc.) – within the Tea Research Center in 2012, thereby supporting development of "Shizuoka brand fermented tea" through providing opportunities to conduct testing and development to tea business operators in the prefecture. Through its involvement in this project, the Tea Research Center will deepen its knowledge of black tea component analysis and conditions of the global black tea industry, thus becoming able to offer advice and guidance to users of the Fermented Tea Laboratory. Accordingly, it will be possible to link these activities to highly effective support for the tea industry in Shizuoka Prefecture as it aims to diversify from the green tea sector.

Chapter 3 Results of Investigation and Feasibility Study on the Product/ Technology Earmarked for Utilization

In order to gauge whether or not the Tea Ingredients Analyser can be utilized in Sri Lanka, a total of four field surveys were implemented with a view to ascertaining the current conditions of the tea industry and tea component analysis from both government agencies and private sector companies via hearing surveys, inspection tours of crude tea plants and completed product factories, demonstrations of actual Tea Ingredients Analysers, seminars for introducing analysers and so on.

The value chain of the tea industry in Sri Lanka comprises raw leaf farmers, crude tea plants and plantation enterprises, plantation-affiliated farms and plants, brokers, finished product makers, and exporters. The following paragraphs describe the findings of the survey of the abovementioned

development issues and associated needs for component analysis that was conducted with respect to these sectors, the SLTB and the TRI.

Needs for component analysis concerning quality control: Concerning ISO3720 measurements, both the SLTB and the TRI have needs for the Tea Ingredients Analyser in order to assist chemical analyses and speed-up pre-auction and pre-export inspections. The TRI, similar to the SLTB, has needs for quality control via the speeding-up of ISO3720 inspections, and it has expressed keen awareness regarding the importance of infrared tea component analysis for the Sri Lankan tea industry and avid interest in the introduction of new technologies to Sri Lanka.

Concerning needs in each business sector, finished product manufacturers and exporters tend to seek quality control that covers not only component analysis but also residual agricultural chemicals, microorganisms, heavy metals, etc. The needs for component analysis from the perspective of quality control have thus been limited.

Officials in the crude tea plants and plantation companies at the top of the value chain expressed a stronger desire for the utilization of component analysis for the quality control of harvested fresh leaves rather than the quality control of processed crude tea. Currently, although there are a certain number of plants that use moisture meters to control the moisture content of fresh leaves, they have no way of gauging other components except for sending samples for analysis to inspection agencies and operators. Accordingly, it was confirmed that such plants have strong needs for conducting in-plant component analysis and utilizing results in quality control. In relation to this, comments were received from the SLTB hinting at the possibility of applying subsidies to formulate such activities.

Needs for component analysis to contribute to better quality and greater added value: In the discussions with the SLTB and the TRI, specific proposals were received concerning those components that are likely linked to quality. This demonstrated the high degree of interest on the local side. According to the opinions stated by the SLTB, after the Tea Ingredients Analyser has been modified for application to Sri Lankan tea, it may be possible to conduct pilot activities with a view to verifying accuracy and effectiveness and recommending the analyser to the tea industry as a product that can contribute to improving quality.

The SLTB strongly appeals the high quality of Sri Lankan tea compared to tea from other countries, and it should be possible to realize even stronger appeals through clarifying the relationship with respect to the components and functionality of tea.

Also, a great deal of anticipation was voiced regarding the possibilities for quality improvement in tea plantations and crude tea plants. If the SLTB can utilize the Tea Ingredients Analyser to ascertain the specific components that are linked to the quality of fresh leaves in the B leaf 60

program that it is currently implementing, it will become possible to feed back the results of quality inspections to tea leaf producers and tea leaf pickers and link this to farming guidance geared to quality improvement. Since the TRI also conducts farming guidance activities, it voiced similar needs regarding this mode of utilization.

Private sector needs were mainly voiced by finished product manufacturers and exporters. In the seminar for introducing the Tea Ingredients Analyser, the participants expressed keen interest in the contents of basic surveys into the relationship between components and quality and specific cases of utilization in Japan (branding based on component indications, value adding through ranking based on component levels, etc.). This hinted at the existence of major latent needs in Sri Lanka, which currently has no companies or brands that conduct such activities.

Moreover, plantation companies and crude tea plants have great needs for knowledge and technology regarding farming guidance related to quality control based on component analysis of fresh leaves, and knowledge and technology geared to directly improving the quality of fresh leaves.

Chapter 4 Specific Proposals for an ODA Project

In light of the contents described in the preceding chapters, in this Survey a Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies (SME Verification Survey) was proposed as a concrete scheme for ODA project formation. The Tea Ingredients analyser for black tea that has been developed through fundamental research in Japan will be modified for application to Sri Lankan tea through joint work with the TRI; this Tea Ingredients Analyser will be used in implementing pilot activities aimed at examining the feasibility of conducting quality control, improving quality and enhancing added value; and the outputs of these activities will be disseminated widely.

Proposed project title: Verification Survey on Strengthening Competitiveness of Tea Industry by Tea Quality Control through Utilization of Tea Ingredients Analyser	
1. Target country/ area	Colombo and Talawakele in the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka
2. Target field	Agriculture
3. Project outline and anticipated effects [Project Outline] Project goal: Demonstration and recognition of the effectiveness of near-infrared tea component analysis in Sri Lanka	
Output 1 <u>Through a mutual demonstration project with the proposing enterprise, in which TRI is the main C/P, the technical adaptability of infrared tea component analysis will be verified.</u>	
Output 2 <u>The effectiveness of component analysis for contributing to improvement in the quality of tea leaves will be demonstrated and recognized by the SLTB and TRI.</u> In tea plantations and plants, a mechanism will be proposed for implementing quality inspections on components that are important for the quality of tea leaves (fresh leaves) and feeding back the results of quality inspections to tea leaf producers and pickers.	
Output 3 <u>The feasibility of using the Tea Ingredients Analyser for tea quality control by the SLTB will be demonstrated.</u> The feasibility of using the Tea Ingredients Analyser for strengthening the SLTB's tea quality control system will be verified. Tea Ingredients Analysers will be introduced to the SLTB's	

regional offices, analysis services department and sensory inspection department for use in plant shipping inspections, pre-auction inspections and pre-export inspections (for augmenting the sensory inspections and chemical analysis inspections based on ISO3720), and their effectiveness in speeding up quality control inspections by the SLTB will be ascertained. Also, examination will be conducted into the application of Tea Ingredients Analysers to the SLTB subsidy system for tea producers.

Output 4 The effectiveness of component analysis contributing to the higher added value of tea will be disseminated and recognized by the SLTB and TRI.

The impacts of specific components on tea quality will be jointly verified with the TRI and SLTB (for example, the impact of theaflavin content on sensory inspection), and (academic and authoritative) backing will be given for components that are not specified in ISO3720 but are important for enhancing quality and also for the method for analyzing such components. Also, the effectiveness of component analysis in enhancing tea quality will be recognized by the SLTB and TRI.

Output 5 Based on joint efforts between the SLTB, TRI and proposing company, activities will be implemented for disseminating tea component analysis to tea exporters, tea brokers, tea plantations and crude tea plants.

[Anticipated Outputs]

As a result of the project, it is anticipated that near-infrared component analysis will become more widely used in tea transactions inside and outside of Sri Lanka and that competitiveness of the tea industry will be enhanced.

- ① Customers and sales of Tea Ingredients Analysers will increase.
- ② Near-infrared Tea Ingredients Analysers will be utilized in quality inspections of the SLTB.
- ③ Initiatives geared to enhancing the quality of tea leaves and tea will be implemented based on the results of component analysis.

4. Counterpart agency C/P: Sri Lanka Tea Board (SLTB), Tea Research Institute of Sri Lanka (TRI)	
5. Beneficiaries (target groups)	Direct beneficiaries: SLTB (regional offices, analysis services department and sensory inspection department), TRI Indirect beneficiaries: tea exporters, tea brokers, tea plantations, crude tea plants, and tea pickers
6. Implementation period	August 2017 ~ January 2020 (approximately 30 months)

Chapter 5 Concrete Plan for Business Extension

Chapter 5 explains a concrete plan for business development (but is omitted in this SUMMARY due to being confidential).

Feasibility Survey

Feasibility Survey for Strengthening Competitiveness of Tea Industry by Tea Quality Control through Utilization of Tea Ingredients Analyser

Democratic Socialist Republic of Sri Lanka

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: Kawasaki Kiko Co., Ltd.
- Location of SME: Shizuoka Pref., Japan
- Survey Site / Counterpart Organization: Colombo, Uva District, Central District, Sabaragamuwa District / Sri Lanka Tea Board, Tea Research Institute of Sri Lanka



Tea Ingredients Analyser

Concerned Development Issues

- The tea industry in Sri Lanka is a key sector accounting for approximately 15% of total export value with 97% of production exported. However, tea quality control system is insufficient to assure the international standard. Additionally, evaluation of fresh leaves and crude ones is relied on sensory inspections and scientific quality evaluation has not been implemented.

Products and Technologies of SME

- Tea Ingredients Analyser (GTN-9) can analyse the tea components based on near-infrared method with sufficient accuracy for practical application.
- It can simultaneously measure 9 components (in the case of green tea) in quick time (approximately 1 minute) without any expert knowledge.

Proposed ODA Project and Expected Impact

- <Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies>
Verifying that the use of the analyser is effective for quality control, quality improvement and value addition of black tea which can lead to a dissemination of recognition that black tea ingredients analysis by the near-infrared method has validity.
- <Expected Impact>
Ingredients analysis by the near-infrared method will be disseminated and competitiveness of the Sri Lankan tea industry will be strengthened.

Business Plan of the Japanese SME

- Consigning some duties (consulting and after-care service etc.) to an agent in Sri Lankan, and periodical accuracy maintenance, additional machinery installation and technical guidance will be taken charged by the Japanese SME.
- Other processing machines of the SME will also be promoted for a wider range of tea market .