

## 2016 年度アフリカビジネス実証事業実施報告書（要旨）

### モロッコ「ガラス発泡材の農業利用」

#### 第 1 章 事業概要

##### 1.1 プロジェクト概要

実施期間	契約締結日から 2017 年 2 月 13 日
対象国	モロッコ王国
対象エリア	スス・マッサ州  <p>プロジェクト対象地域 Souss-Massa-Drâa州のMassa地域の一部</p> <p>モロッコ王国中部地図とプロジェクト対象地域 (地図出所: <a href="http://www.sekaichizu.jp">http://www.sekaichizu.jp</a>)</p>
対象セクター	農業
対象製品	ポーラス $\alpha$ (PW) を利用した人工培地

##### 1.2 目的・背景

近年、モロッコでは経済の多角化が進み、GDP に占める製造業やサービス業の比率が高まっているものの、農水産業の比重は依然として高く、また、同分野は労働人口全体の約 25% が従事し、輸出収入の 10% を占めるなど、引き続き、同国の基幹産業となっている。

他方で、モロッコの農業形態は伝統的手法に頼る部分も多く、気候・降水量により大きく影響を受けやすいという課題を抱えている。そのため、同国政府は農業分野の近代化及び競争力

強化を目指した政策として「モロッコ・グリーン計画 (Plan Maroc Vert) 」を 2008 年に策定、2020 年までに 1930 億 MAD を投資し、農家所得の倍増、150 万人の新規雇用の創出、輸出量の 3.5 倍増等を目標として掲げている。また輸出用作物の中でも、特にモロッコが競争力を持つ、オリーブ、野菜類、フルーツの生産性及び競争力の一層の強化が目標となっている。

本事業では、モロッコの基幹産業である農業セクターで園芸農家が抱える土壌リスク(線虫等)に関する課題を、多孔質発泡ガラス「ポーラス $\alpha$  (PW)」を活用した人工培地の提供により解決することを目指す。人工培地のレンタル・回収・滅菌・再レンタル、といったビジネスモデル構築し、ポーラス $\alpha$  (PW)人工培地を回収、高温滅菌を当社で行うことにより線虫等の被害リスクを低減させると同時に、従来の人工培地より長期に渡って使用できる人工培地を普及することにより、モロッコの園芸農家の生産性向上に寄与することを目指す。

### 1.3 自社について

株式会社鳥取再資源化研究所は、リサイクルガラスを原材料とした多孔質発泡ガラス「ポーラス $\alpha$ 」を製造している。ポーラス $\alpha$ は、素材としての特徴・機能を活かし、(1)リン酸吸着材 (2)フッ素吸着材 (3)水質浄化材 (4)微生物脱臭用培地 (5)大規模太陽光発電所の防草対策 (6)土壌改良材(節水・収量向上) (7)軽量段差修正材(軽量土のう)などに活用している。

当社は、これまでの事業で培ってきた発泡ガラス「ポーラス $\alpha$ 」の製造技術を応用し、吸水性に優れる発泡ガラスをパッケージ化、人工培地としての園芸農家へのレンタル販売を計画している。当該製品は、モロッコで高まる人工培地栽培移行のニーズに合致しているだけでなく、大規模輸出農家が抱える土壌中の線虫や雑草等の課題を解決するとともに、生産性の向上を通じて、上述のモロッコ・グリーン計画への貢献も期待できるものである。

### 1.4 海外事業戦略全体におけるアフリカ事業の位置づけ

前述の当社製品の内、(3)水質浄化材 (6)土壌改良材の2種は、既に欧州やアフリカでの実証・販売を行っている。特に土壌改良材については過去にモーリタニア・ケニア・セネガルにて実証を行い、各実証地において、節水効果・収量向上効果が確認されている。モロッコでは、JICA 中小企業海外展開支援 普及・実証事業を受託し、2015年より土壌改良材の実証事業を実施済みであり、節水効果・収量向上効果を確認している。

土壌改良材は、実証試験に関するノウハウが蓄積され、実証試験が終了しつつあるため、モロッコでの土壌改良材事業の商業化を当社海外事業展開における最優先事項としている。

またモロッコでの実証試験から商業化に至るプロセスは、今後の海外事業戦略におけるモデルケースになると認識している。

#### 1.5 該当分野・製品・サービスについて

該当製品はモロッコの輸出志向型大規模園芸農家をターゲットとしている。ターゲットとしている園芸農家が多く立地するモロッコのスス・マッサ地域では、土壌中の線虫が根に寄生することで壊滅的な被害を与えることがある。そのため農家は、土壌消毒や大量灌水といった線虫対策を施してきているものの、100%線虫を死滅させることはできず、手間を含むコスト高も大きな課題である。そこで一部園芸農家では土壌を使用しないココピート(ヤシガラ)の人工培地栽培に移行を進めている。しかしながら、ココピートは比較的高価かつ数年で交換する必要があること、また複数年での使用中にココピート培地に線虫が混入するといった課題がある。

発泡ガラスであるポーラス $\alpha$  (PW)人工培地は、主成分がガラスであり、今後予定される発泡ガラス現地製造工程での排熱を活用し、高温滅菌が可能である。培地利用後に高温滅菌することで、線虫等による土壌リスクを低減できるだけでなく、従来製品であるココピートより長期に亘って使用できる耐久性を有している。

そこでモロッコの園芸農家への「ポーラス $\alpha$ 」の人工培地をレンタルにて提供・回収、滅菌・再レンタルするというビジネスモデルを考案した。「ポーラス $\alpha$ 」の人工培地を商業化させることで、現地園芸農家の課題を解決しつつ、同国における当社事業の推進につながると考えている。

表 1. 従来の線虫対策及び製品

通常対策		既存製品	当該製品
土壌洗浄・大量灌水		ココピートの人工培地栽培	ポーラス $\alpha$ (PW)の人工培地
手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌の耕起による日光消毒</li> <li>・石灰等の消毒剤の散布</li> <li>・大量灌水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌を使用しない</li> <li>・ココピートのパックを培地として、苗を植え付け、栽培する</li> <li>・購入した培地パックは数年使用する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌を使用しない</li> <li>・発泡ガラスのパックを培地として、苗を植え付け、栽培する</li> <li>・人工培地をレンタルして毎年回収、滅菌する</li> </ul>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術的に容易</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌から完全に隔離できるため、土壌中の線虫による被害が低減できる</li> <li>・培地パックの敷設及び植え付けが容易</li> <li>・通常の土耕栽培で必要な耕起、畝立てが不要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌から完全に隔離できるため、土壌中の線虫による被害が低減できる</li> <li>・通常の土耕栽培で必要な耕起・畝立てが必要ない</li> <li>・毎年滅菌するため、線虫混入リスクを低減できる</li> <li>・回収、滅菌を繰り返すことで、同じ培地を長期間にわたって使用できる</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大量の労力が毎年発生する</li> <li>・手作業なので線虫を 100% 防ぐことはできない</li> <li>・水不足地域であり、水資源へのインパクトがある</li> <li>・石灰の投入で土壌が堅くなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・培地パックが比較的高価</li> <li>・複数年で交換が必要</li> <li>・使用後は廃棄される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新しい手法であり、認知まで時間がかかる</li> </ul>



写真1. 既存製品ココピート培地によるミニトマト栽培の様子



写真2. ポーラスα (PW) 製培地によるミニトマト作付け後の様子



写真3. 現地農家が使用しているココピート培地



写真5. 2017年1月時点での生育状況比較

(左：ポーラスα、右：ココピート培地。ポーラスα側は1つの枝から1房出ているのに対して、ココピート培地では2房出ている)

## 第2章 実証項目とスケジュール

### 2.1 実証項目（実証項目ごとの説明）

#### 実証項目1 便益評価及び適正価格調査

「ポールラス $\alpha$  (PW)」を活用した培地を、現地で利用した場合に得られる農家にとっての便益（増収効果及びコスト削減効果）の評価を行うとともに、現地製品との性能・価格の比較を通じ適正価格を調査する。

#### 実証項目2 販売・マーケティング戦略の構築

「ポールラス $\alpha$  (PW)」を活用した培地の市場開拓における課題を抽出、解決方法を見出し、販売・マーケティング戦略を構築する。

#### 実証項目3 パートナー選定及び製造可能性検証

現地製造・販売パートナー候補と協議し、適正価格の範囲内で「ポールラス $\alpha$  (PW)」を活用した培地が製造できるか検証する

#### 実証項目4 特許調査

「ポールラス $\alpha$  (PW)」を活用した培地による人工培地栽培技術が現地の既存特許に抵触していないかどうかを、特許事務所を活用して実証する。

#### 実証項目5 拠点設立手続き

どのような形での拠点設立が相応しいか法務・労務・税務手続きを含めて調査し、課題を抽出する。

## 2.2 事業実施スケジュール

### (1) 第二四半期(7.8.9月)

#### 1. 実証事業用人工培地の製造

国内工場にて、実証事業用の発泡ガラス製人工培地の製造を行った。

#### 2. 人工培地の輸出

実証事業用人工培地の日本→モロッコへの輸出を行った。

#### 3. 人工培地の現地農家導入

現地2農家への人工培地の導入を行った。

#### 4. 現地農家に対する市場調査・適正価格調査

実証事業協力農家での市場調査及び適正価格調査を行った。

#### 5. 輸入関税に関する制度調査

モロッコ輸入通関の際に設定されるHSコードについての弁護士相談を行った。

### (2) 第三四半期(10.11.12月)

#### 1. 安全性立証

ポーラス $\alpha$ (PW)製人工培地で栽培されたミニトマトの安全性を証明する目的で、重金属分析及び物理化学分析を行った。

#### 2. 特許案文の翻訳

現地での特許性調査を行う目的で、特許案文の英文翻訳を実施した。

### 3. 拠点設立手続きの確認

モロッコでの法人設立へ向けた手続きの確認を行った。

## (3) 第四四半期(1.2月)

### 1. モニタリング調査

ポーラス $\alpha$  (PW)製人工培地にて栽培したミニトマトのモニタリング調査を行った。

### 2. マーケティング調査

人工培地のビジネスモデル構築に関し、現地5農家にヒアリングを行い、課題抽出を行った。

### 3. 製造可能性調査

現地製造パートナー候補4社と将来的な協業に向けて協議を行った。

### 4. 特許性調査

現地特許事務所に特許案文の記載内容及び特許取得までのプロセスを確認した。

### 5. 安全性立証

2回目の重金属・物理化学分析を行った。

### 第3章 実証項目ごとの検証方法と結果と考察（課題とそれらをクリアするための対策や提案）

第3章では、まずは製品の性能技術、販売・マーケティングに係る実証項目1、実証項目2、実証項目4の3項目を報告する。続いて、現地拠点の設立に係る実証項目5、最後にモロッコ事業全体に言及をする実証項目3の順序に変更して報告する。

#### 3.1 実証項目の結果まとめ(一覧表)

実証項目	結果	課題
<b>実証項目1</b> 便益評価及び適正価格調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・収量はココピートと同一条件下の栽培では劣る</li> <li>・ココピートへの投資額を把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ココピートと同程度以上の収量確保を実現するためのポールス<math>\alpha</math>の仕様・栽培方法</li> </ul>
<b>実証項目2</b> 販売・マーケティング戦略の構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>・培地はレンタル/購買ともに受け入れ可。費用対効果次第</li> <li>・培地の入れ替えを約2か月間で対応する必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・培地入れ替え期間の短さ</li> <li>・入れ替えの労力</li> <li>・ポールス<math>\alpha</math> (PW) 培地の複数年使用の可否</li> </ul>
<b>実証項目4</b> 特許調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特許案文について記載内容及び特許性確認のプロセスを確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製品もしくは栽培方法を最適化した後、再度特許性調査を実施予定</li> </ul>
<b>実証項目5</b> 拠点設立手続き	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モロッコでの現地法人手続きについて確認</li> <li>・2017年3月より現地法人設立の手続きを始める見通しが立った</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造拠点についてはパートナーが決定できていない</li> </ul>
<b>実証項目3</b> パートナー選定決定及び製造可能性検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造パートナー4社と協議、うち1社との間で具体的な協業スキームの協議を開始</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・協業に向けた具体的な契約締結には至っていない</li> </ul>

## 3.2 実証項目 1 便益評価及び適正価格調査

### (1) 検証方法、活動内容

「ポーラス $\alpha$  (PW)」を活用した人工培地を現地で利用した際に得られる農家にとっての便益(増収効果及びコスト削減効果)の評価を行うとともに、現地で既に使用されている人工培地との性能・価格の比較を通じて、適正価格を調査する。

#### 《活動内容》

##### 1. 実証試験

ココピートの人工培地を導入している農家に発泡ガラス製人工培地を実証導入し、収量を比較する

##### 2. ヒアリング調査

ココピートの人工培地を導入している、あるいは導入実績のある農家へヒアリングを行い、適正価格を調査する

##### 3. 安全性立証

ポーラス $\alpha$  (PW)培地で栽培されたミニトマトの重金属分析・物理化学分析を行い、当社製培地で栽培された作物に悪影響がないことを証明する

### (2) 結果

「ポーラス $\alpha$  (PW)」を活用した人工培地を既存製品であるココピートと同条件下で栽培した場合、収量が劣ることが判明した。他方で、適正価格については、既存商品であるココピートの年間あたりのコストが把握できた。

また、ポーラス $\alpha$  (PW)製人工培地による重金属分析・物理化学分析を行った結果、CODEX や EU の規制範囲内であり、作物の安全性に問題ないことが立証できた。

## 《活動別結果》

### 1. 実証試験

- ・ココピートと同じ灌水量、施肥量の栽培状況下では、ポーラス $\alpha$  (PW) 製培地で栽培されたミニトマトは収量が劣っていることが判明した。
- ・他方で、灌水量・施肥量を2倍にした場合、ポーラス $\alpha$  (PW) 製培地でもココピートと同程度に育つことが確認された。

### 2. ヒアリング調査

- ・ココピートの年間コストが把握できた。
- ・通常は1パックに4本の苗を植え付け、複数年間使用して廃棄する。

### 3. 安全性立証

ミニトマトの重金属分析及び物理化学分析を実施した。果実の重金属含有率について、ポーラス $\alpha$  (PW) 製人工培地で栽培された作物がココピート製人工培地よりも統計的に有意な水準で高いことは確認されず、EU・CODEXの基準値内に収まっていることが確認された。物理化学分析に基づく品質に関しては、リン、カリウム、亜鉛、マンガン、塩素に有意差は見られるものの、両社でのヒアリングにおいて、品質に差はないとのコメントを受けており、販売上問題になるレベルではないと判断できる。

表3 作物分析の方法

分析対象	重金属・物理化学
対象条件	ポーラス $\alpha$ (PW), ココピート
比較数値	各3サンプルの平均値

表 4 物理化学分析結果 2016 年 11 月採取分(生産者 A)

物質名	記号	単位	ココピート				ポーラス α (PW)				t 検定 p 値
			サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	
窒素	N	%	1.67	1.55	1.67	1.63	1.62	1.49	1.37	1.49	0.17
リン	P	%	0.4	0.41	0.42	0.41	0.4	0.41	0.4	0.40	0.37
カリウム	K	%	3.54	3.56	3.53	3.54	3.37	3.28	3.25	3.30	0.0028
マグネシウム	Mg	%	0.15	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.14	0.15	0.52
カルシウム	Ca	%	0.08	0.09	0.07	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.64
ナトリウム	Na	mg/kg	312.04	400.46	284.57	332.36	361.57	370.39	307.23	346.40	0.74
塩素	Cl	%	0.57	0.56	0.57	0.57	0.63	0.64	0.65	0.64	0.00039
亜鉛	Zn	mg/kg	24.64	25.38	25.14	25.05	21.02	21.22	21.55	21.26	0.00014
銅	Cu	mg/kg	7.4	7.18	7.46	7.35	7.14	7.15	6.61	6.97	0.13
マンガン	Mn	mg/kg	28.78	29.23	29.37	29.13	21.79	21.16	20.84	21.26	0.00002
鉄	Fe	mg/kg	40.32	40.18	38.7	39.73	40.28	39.96	35.48	38.57	0.52
ホウ素	B	mg/kg	10.84	11.1	10.05	10.66	10.79	11.52	10.08	10.80	0.81

表 5 物理化学分析結果 2017 年 1 月採取分(生産者 A)

物質名	記号	単位	ココピート				ポーラス α (PW)				t 検定 p 値
			サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	
窒素	N	%	1.62	1.76	1.58	1.65	1.62	1.67	1.63	1.64	0.83
リン	P	%	0.41	0.4	0.42	0.41	0.37	0.42	0.42	0.40	0.72
カリウム	K	%	3.37	3.47	3.59	3.48	3.22	3.38	3.61	3.40	0.6024
マグネシウム	Mg	%	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.10
カルシウム	Ca	%	0.08	0.11	0.15	0.11	0.15	0.13	0.12	0.13	0.42
ナトリウム	Na	mg/kg	395.88	389.34	410.44	398.55	360.6	478.39	409.01	416.00	0.64
塩素	Cl	%	0.49	0.54	0.46	0.50	0.53	0.55	0.55	0.54	0.12683
亜鉛	Zn	mg/kg	21.36	36.48	21.76	26.53	16.33	17.89	17.47	17.23	0.13609
銅	Cu	mg/kg	7.84	6.56	7.01	7.14	6.57	6.53	5.82	6.31	0.14
マンガン	Mn	mg/kg	27.49	33.64	32.3	31.14	29.36	23.69	28.29	27.11	0.18942
鉄	Fe	mg/kg	35.07	40.85	29.55	35.16	27.34	31.38	30.49	29.74	0.19
ホウ素	B	mg/kg	12.2	11.5	10.2	11.30	12.2	15.3	18.2	15.23	0.10

表 6 物理化学分析結果 2016 年 11 月採取分(生産者 B)

物質名	記号	単位	ココピート				ポーラス α (PW)				t 検定 p 値
			サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	
窒素	N	%	1.64	1.65	1.67	1.65	1.46	1.56	1.59	1.54	0.044
リン	P	%	0.41	0.4	0.41	0.41	0.33	0.38	0.35	0.35	0.023
カリウム	K	%	3	3.01	3.27	3.09	2.66	2.79	2.79	2.75	0.024
マグネシウム	Mg	%	0.13	0.13	0.14	0.13	0.12	0.13	0.12	0.12	0.101
カルシウム	Ca	%	0.09	0.1	0.09	0.09	0.1	0.11	0.12	0.11	0.067
ナトリウム	Na	mg/kg	262.15	292.61	292.82	282.53	317.37	299.98	349.87	322.41	0.089
塩素	Cl	%	0.59	0.67	0.65	0.64	0.51	0.56	0.6	0.56	0.08690
亜鉛	Zn	mg/kg	19.21	19.16	19.37	19.25	17.5	17.76	18.05	17.77	0.00099
銅	Cu	mg/kg	7.1	6.75	6.9	6.92	7.65	8.2	7.47	7.77	0.024
マンガン	Mn	mg/kg	22.5	21.06	21.82	21.79	17.83	19.32	20.9	19.35	0.06709
鉄	Fe	mg/kg	37.68	34.23	39.69	37.20	32.78	34.19	35.94	34.30	0.190
ホウ素	B	mg/kg	11.8	12.38	12.72	12.30	11.62	12.36	13.42	12.47	0.791

表7 物理化学分析結果 2017年1月採取分(生産者B)

物質名	記号	単位	ココピート				ポーラスα(PW)				t検定	
			サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	p値	
窒素	N	%	1.5	1.45	1.33	1.43	1.43	1.32	1.35	1.37	0.375	
リン	P	%	0.39	0.36	0.34	0.36	0.31	0.31	0.4	0.34	0.523	
カリウム	K	%	2.87	2.92	2.66	2.82	2.55	2.6	2.8	2.65	0.205	
マグネシウム	Mg	%	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.13	0.16	0.14	0.519	
カルシウム	Ca	%	0.15	0.14	0.21	0.17	0.16	0.15	0.16	0.16	0.675	
ナトリウム	Na	mg/kg	340.76	370.88	446.26	385.97	562.1	421.64	383.97	455.90	0.327	
塩素	Cl	%	0.47	0.48	0.45	0.47	0.47	0.48	0.45	0.47	1.00000	
亜鉛	Zn	mg/kg	23.37	20.39	13.94	19.23	24.7	18.1	14.77	19.19	0.99194	
銅	Cu	mg/kg	6.88	6.2	5.97	6.35	7.62	7.19	6.17	6.99	0.275	
マンガン	Mn	mg/kg	25.86	20.42	20.18	22.15	18.84	17.89	19.11	18.61	0.13454	
鉄	Fe	mg/kg	42.99	39.27	29.85	37.37	41.4	35.54	28.4	35.11	0.699	
ホウ素	B	mg/kg	12.2	11.43	11.4	11.68	12.71	11.67	10.4	11.59	0.913	

表8 重金属分析結果 生産者A

物質名	記号	単位	ココピート				ポーラスα(PW)				t検定		安全基準	
			サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	p値	CODEX	EU	
銅	Cu	mg/kg	0.75	0.52	0.55	0.61	0.68	0.74	0.86	0.76	0.162	NA	NA	
亜鉛	Zn	mg/kg	1.62	2.16	1.59	1.79	1.65	1.66	2.07	1.79	0.989	NA	NA	
鉛	Pb	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	NA	<0.06	<0.06	<0.06	NA	NA	0.2	0.05	
カドニウム	Cd	mg/kg	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02	NA	NA	0.1	0.05	
ニッケル	Ni	mg/kg	<0.3	<0.3	<0.3	NA	<0.3	<0.3	<0.3	NA	NA	NA	NA	
クロム	Cr	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	NA	<0.1	<0.1	<0.1	NA	NA	NA	NA	
水銀	Hg	mg/kg	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02	NA	NA	NA	NA	

表9 重金属分析結果 生産者B

物質名	記号	単位	ココピート				ポーラスα(PW)				t検定		安全基準	
			サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	サンプル1	サンプル2	サンプル3	平均値	p値	CODEX	EU	
銅	Cu	mg/kg	0.9	0.86	0.79	0.85	0.75	0.68	0.71	0.71	0.023	NA	NA	
亜鉛	Zn	mg/kg	1.68	1.54	1.55	1.59	1.62	1.54	1.58	1.58	0.853	NA	NA	
鉛	Pb	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	NA	<0.06	<0.06	<0.06	NA	NA	0.2	0.05	
カドニウム	Cd	mg/kg	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02	NA	NA	0.1	0.05	
ニッケル	Ni	mg/kg	<0.3	<0.3	<0.3	NA	<0.3	<0.3	<0.3	NA	NA	NA	NA	
クロム	Cr	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	NA	<0.1	<0.1	<0.1	NA	NA	NA	NA	
水銀	Hg	mg/kg	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02	NA	NA	NA	NA	

### (3) 考察

ココピートとポーラス $\alpha$  (PW) 人工培地を比較すると、(1)同量の灌水量ではココピートが収量で勝る、(2)ポーラス $\alpha$  (PW) 人工培地に2倍の灌水量を適用するとココピートと同程度の収量を実現できる可能性がある、といえる。

このことは、(1)ポーラス $\alpha$  (PW) 人工培地の保水性がココピートよりも低い、(2)人工培地内の水分量をココピートと同程度に実現できれば収量を同程度にまで引き上げることは可能、であることを示唆している。

ポーラス $\alpha$  (PW) 人工培地の水分量を引き上げる方法は大きく分けて (A) 灌水量を増やす、(B) 灌水方法を変える(灌水量は変えず、少量ずつ回数を増やす)、(C) ポーラス $\alpha$ の保水性能を高める、の3つの方向性がある。現時点では (B) 灌水方法の変更は広大な圃場全体の灌水管理に影響するため、現地農家にとっての負担が大きくなるため現実的ではない。

(A) 灌水量・施肥量2倍の栽培条件では、ココピートと同様の生育が確認できているため、今後は、(C) ポーラス $\alpha$ の保水性を高めたうえで人工培地として最適な製品・最適な栽培法を現地実証していく必要がある。

### 3.3 実証項目 2 販売・マーケティング戦略の構築

#### (1) 検証方法、活動内容

「ポーラス $\alpha$  (PW)」を活用した人工培地の市場開拓における課題を抽出、解決方法を見出し、販売・マーケティング戦略を構築する。

##### 《活動内容》

・既存製品ココピートの人工培地を導入している、あるいは導入実績のある農家にポーラス $\alpha$  (PW)人工培地の特徴及びビジネスモデルについて提案し、意見を求めた。

#### (2) 結果

実証導入の際に、農家からはレンタルという提供方法ではなく、購入を嗜好する意見があったが、レンタルが障害になるということではなく、レンタルでも販売でも費用対効果にあえば受入れ可能と判明した。

他方で毎年の人工培地入れ替えに関しては、入れ替えにかかる労力と入れ替え期間の短さを懸念する意見があった。

#### (3) 考察

当社が計画するビジネスモデルとしては、線虫等による土壌リスクの低減を目的とし、それを実現するための手法として、毎年回収、滅菌を行えるレンタル事業を計画している。土壌リスクの低減が行えるようであれば、レンタルに固執する必要はなく、販売を行い、滅菌をオプションとして請け負う等、検討可能である。

人工培地の入れ替えに関しては、農家が負担と感じないよう当社ですべて請け負うことも検討し、まずはコスト(必要人員・費用・時間・手法)の検証を行う必要がある。

また、ビジネスモデルの再構築及び人工培地の入れ替えの双方に関して、ポーラス $\alpha$  (PW)培地が、線虫等の問題なしで、何年間使用できるかを検証する必要がある

表 11 ヒアリング結果(5 社)

生産者名	顧客概要	定性調査
生産者 A(実証 導入生産者)	<u>ミニトマト生産者</u> 生産量: 130t/ha 以上	レンタルであっても価格が合うのであれば 問題ない
生産者 C	<u>インゲン生産者</u> スペイン親会社にて人工培地を使用し ている	レンタルして滅菌というアイデアは良いの ではないか
生産者 D	<u>トマト生産者</u> 生産量: 100t/ha 以上  土壌改良材導入済み。別の圃場でココピ ートを使用中	コストと収量の面で勝ればレンタルも問題 なし。6月末から8月までの取り換えが必須。
生産者 E	<u>ミニトマト生産者</u>  土壌改良材導入済み。以前、ココピート を使用した期間がある	取り換えの労働力、期間の短さを懸念。 <u>ココ ピートはハウス張り替えのタイミングで取 り換えを行う</u>
生産者 F	<u>トマト生産者</u>  人工培地利用を 50ha へ拡大していく見 通し	レンタルにするとぞんさいに扱われたり紛 失の懸念がある。 <u>購入して滅菌処理をサービ スとして提供する方が受け入れられるので は。</u>

### 3.4 実証項目 4 特許性調査

#### (1) 検証方法、活動内容

「ポーラス $\alpha$  (PW)」を使用した人工培地による栽培方法技術が現地の既存特許に抵触していないかどうかを、特許事務所を活用して実証する。

#### (2) 結果

モロッコでの特許性評価軸及び当社特許案文に関する評価は以下の通り。

表 12 モロッコにおける特許性評価軸とプロセスの確認結果

評価軸		当社特許案文の評価
工業利用性	特許案文の記載内容に製造再現性があるかどうか	記載内容は工業利用性を十分満たしていることは疑いようがない
新規性	従来技術に含まれていない 従来技術の定義はモロッコ国内だけでなく、世界中の特許を指す	新規性に係る調査は、該当事務所では請け負っていない、不明。 OMPIC 及び EU 特許局 (Espacenet) の既存特許を確認する必要がある
発明的活動	従来技術の発展ではなく、創造的発明であること	新規性に密接する内容で、現段階では判定不能

#### (3) 考察

今回の調査で、モロッコにおける特許性調査のプロセスは判明した。

「3.2 実証項目 1 便益評価及び適正価格調査」にて言及している通り、製品性能に改善余地が残されているため、製品改善後に新規性・発明的活動に関する調査を行う。

### 3.5 実証項目 5 拠点設立手続き

#### (1) 検証方法、活動内容

どのような形での拠点設立が相応しいか法務・労務・税務手続きを含めて調査し、課題を

抽出する。

## (2) 結果

調査の結果、現地法人設立までのプロセスは以下の通りと分かった。

1. CRI で商号登記証明 (Certificat négatif) の取得
2. オフィスの賃貸契約締結
3. 税務局で住所を登録
4. 定款の作成 (弁護士・会計士の確認が必要)
5. 銀行口座開設、資本金の振り込み
6. 設立証明の登記
7. 事業税の登録
8. 裁判所で商業登録
9. CRI で社会保険登録
10. 会社設立公告

## (3) 考察

「3.3 実証項目3 パートナー選定決定及び製造可能性検証」で言及している通り、まずは当社独資により現地子会社を設立する。土壌改良用のポーラスαの輸入販売を実施し、早期に自社コントロール下で販売実績を積み上げ、製造・販売パートナー交渉時の交渉材料としていく。

### 3.6 実証項目3 パートナー選定決定及び製造可能性検証

#### (1) 検証方法、活動内容

現地製造・販売パートナー候補を協議し、適正価格の範囲内で製造できるか検証する

##### 《活動内容》

- ・現地企業と協議を行い製造パートナーとして適切かどうか情報収集を行う
- ・上記、情報収集に基づき、モロッコにおける事業戦略及び適合するパートナーとの提携形態について検討する

##### 《対象製品》

- ・ポーラス $\alpha$ （土壌改良材用途）
- ・ポーラス $\alpha$ （人工培地用途）

表 13 パートナー候補と選定までの経緯

No.	企業名	経緯
1	A 社	カサブランカを本拠とする肥料及び工業用水質浄化剤製造・販売会社。
2	B 社	アガディールを本拠とするリサイクル会社。同社はプラスチック、ガラス、紙等の回収・リサイクルを行っており、特にプラスチックについては現地農家から農業廃棄物回収も行っているため、農家とのコネクションも保有している。
3	C 社	肥料会社である同社は、アフリカの農業振興が同社製品の拡販につながるのと考えのもと、特にサブサハラアフリカを中心とした農業振興事業と関連する肥料事業を立ち上げ中
4	D 社	COP22 にてコンタクトを開始した太陽光パネルメーカー。モロッコ国内に立ち上げ予定の太陽光パネル工場では廃ガラスが発生することから、ガラスを原料とするポーラスαの製造で協業可能性がある。

《パートナー候補の機能比較》

現地製造・販売には、(1)プラントの導入、(2)原材料調達、(3)プラントの運営、(4)販売が必要となる。上述の通りパートナー候補はそれぞれ事業領域が異なっていることから、各候補にてカバーできる範囲もおのずと異なる。

調査開始時点で判明している情報に基づく、上記領域と各パートナー候補がカバーできる領域は以下の通りと考えられる。

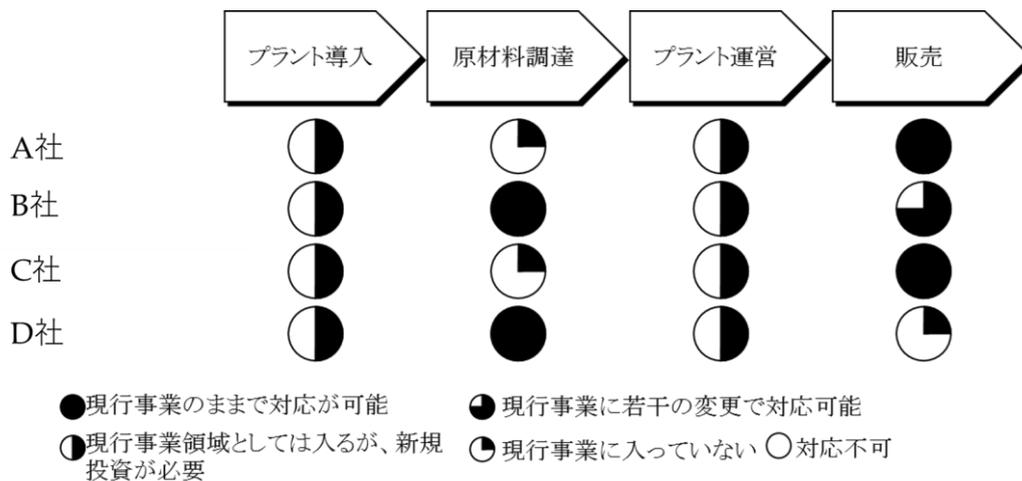


図1 パートナー候補の機能比較

前述の機能分析から得られるファクトと示唆は以下の通り。

表14 パートナー候補の機能比較からわかるファクト

No.	ファクト	示唆
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>どの会社も何かしらの形で製造機能を保有しており、純粋に会社の機能面という意味では会社間に差はない</li> <li>各社とも工場用地は確保しており、当社プラントに必要な用地サイズ（最小で50m x 50m）は確保可能</li> </ul>	ポラスαの製造について機能面での各社間での差はない
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>B社は、ガラス調達を現行事業として行っている</li> <li>廃棄物回収という形ではあるものの農家とのネットワークを持っている</li> </ul>	B社には原材料調達&販売で一定の強みがある
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>A社とC社は既存事業として農業分野での製造・販売機能を持っている</li> <li>ガラスの調達手段を確保する必要がある</li> </ul>	A社とC社は販売面で大きな強みがあるが、原材料調達は弱い
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>D社は太陽光パネル製造という事業特性から、原材料調達にかかる特段の考慮は不要</li> <li>農業分野での販売は手掛けていない</li> </ul>	D社は原材料調達に強いが、販売面は弱い

《パートナー検討の方向性》

各社事業領域が異なること、また最善の事業形態を目指すためには複数社との提携もありうることから、検討を以下の方向性で行う

- (1) まずは各社個別で、各事業内容、（各社ともに必要な）プラント導入・運営に対する意欲・考え方、プラント導入・運営以外の部分についてのカバーの可能性、を確認する
- (2) そのうえで、パートナー各社との協業可能形態とそれぞれの評価を行う

《パートナー候補各社との協議に基づく確認結果》

上記の考えのもと、各社との協議によるコメントを機能別に整理した結果を以下に示す。

表 15 パートナー候補との協議に基づく確認結果

No.	パートナー候補	プラント調達・運営	原材料調達	販売
1	A 社	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 販売実績のない中でのプラント導入検討は困難</li> <li>▶ ある程度の販売実績が出てからの検討となる</li> <li>▶ 仮に設立する場合には、同社が 2017 年中に建設開始する工場の一部だろう</li> </ul>	▶ 同左	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 現行の販売網を活用することが可能</li> <li>▶ 現地製造の可否を検討するためにも、A 社との間で専属的販売契約を締結し、A 社として市場開拓・販売を手掛けることは可能である</li> </ul>
2	B 社	▶ 投資額を引き下げられるために、発泡炉以外をモロッコ国内調達が可能かどうか検討をしたい	▶ ガラス回収は引き続き行っており、特段の問題はない	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ B 社として販売リスクを全面的に追うことは厳しい</li> <li>▶ 販売機能も含めて、50-50 の J/V にて検討をしたい</li> </ul>
3	C 社	▶ ポーラス α にて想定される事業規模を鑑みると、実現は困難	▶ 同左	▶ ポーラス α の販売や農家への試験導入、実証試験では検討できる可能性はあると考える
4	D 社	▶ J/V の設立により実現する可能性、及び TRR からの機器リース*により実現することを目指すべく、積極	▶ パネル製造で出るガラス廃棄物の他、太陽光パネル原料の一部活用も可能だろう	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 基本的には当社および当社子会社が引き取ることを想定している</li> <li>▶ 一方で、同社グループ企業</li> </ul>

		的に検討をしたい		に農業資材販売会社があるため、販売面での協力は可能。
--	--	----------	--	----------------------------

## (2) 結果

各社との協議の結果、太陽光パネルメーカーである D 社を第一候補とし製造パートナーとしての協議を開始することとした。他方で A 社及び C 社は農家への販売網を有しているため、将来的な販売パートナー候補として、引き続き、当社事業の情報共有は続けていく。

## (3) 今後の事業展開

3 段階で事業を確立していく方針である。

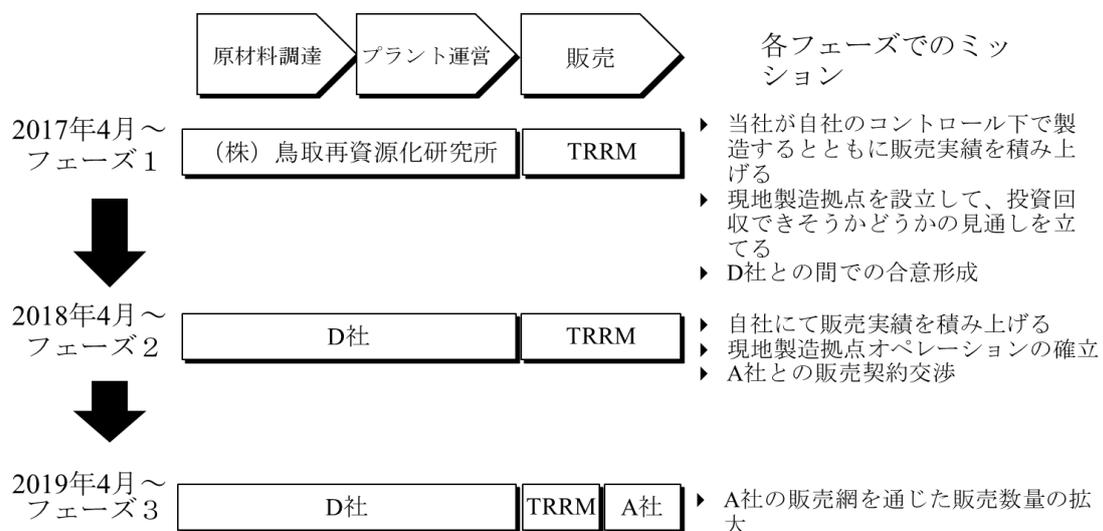
まずは当社子会社（以下「TRRM」）を現地に設立して、良好な実証結果が得られている土壌改良用のポーラス $\alpha$ を輸入販売し、早期に販売実績を積み上げていく。

販売実績の構築と同時期に、D 社と製造拠点設立に向けた協議を行い、

D 社にて製造されたポーラス $\alpha$ は当社現地子会社にて全量引き取り販売を行う。

当社子会社により積み上げられた販売実績をもとに、A 社と販売パートナーとしての交渉を開始する。

図 2 モロッコにおける今後の事業展開案



## 第4章 現地への寄与

### 4.1 事業実施前と実施後の変化

	事業実施前	事業実施後
初期投資額を抑えた線虫への対策ソリューションの提示	これまでの線虫対策は、以下の選択肢しかなかった ・ 中小規模農家による手間暇がかかる割に 100%の対応が難しい土壌消毒 ・ 資本投下が可能な大規模農家が採用する、一定の投資回収期間を前提としたココピート培地	オペレーション上の課題は残るものの、確実な線虫対策を、初期投資額を抑えた形で実施したい農家向けのソリューションを提示できるようになった
廃棄物の削減	ココピート培地は複数年の使用後、ヤシガラとビニール袋に分別し、すべて廃棄される	ポールラスα (PW) 培地は回収、滅菌することで、物質的には永続的に使用できるため、廃棄物は発生しない

### 4.2 現地への寄与

本事業を実施した結果、ポールラスα (PW) 培地を導入することにより、上記2点の効果があると判明した。

#### (1) 初期投資額を抑えた線虫への対策ソリューションの提示

これまでモロッコの農家は線虫や雑草などによる収穫量低下が大きな課題であった。従来の土耕栽培では、一度線虫が発生すると被害範囲を一部に留めることが困難で圃場の広範囲にわたって苗が死滅することもあった。

そこで線虫等の被害を低減させる目的で、ココピートを使用した人工培地による栽培に移行する農家が増加してきた。ココピートはヤシガラをパックした人工培地であり、土壌の上に設置して栽培するため、土壌とは直接接触しないため、線虫が紛れ込むリスクは低減できる。また、万が一線虫などの害虫により土壌に被害が及んだ際も、各パックが直接接触して

いないため、被害範囲は1パック(4株)程度に留めることができる。一方で、ココピートは比較的高額で、数年しか使用できず、複数年使用により、使用途中に線虫が混入するリスクもある。費用対効果にあわず、導入を見送る農家も存在する。

当社のポーラス $\alpha$ (PW)培地は、ココピートと同様に土壌の上に設置し、土壌とは直接接触しないため、線虫等の被害を低減する効果がある。また人工培地自体を高温滅菌できるため、線虫等のリスク低減効果は永続的に発揮できる特質がある。

これまでは線虫等の対策に関し、手間暇がかかる割に100%の滅菌ができない土壌消毒と、ココピートの人工培地のみであったが、ポーラス $\alpha$ (PW)培地が存在することで、農家にとって新たな選択肢となりえる。とくに数年の利用を通じた投資回収を全体としたココピートと比して、1年間のレンタル利用を想定したポーラス $\alpha$ (PW)培地は、ココピートの初期投資額を負担するのは難しいものの単年でのコストは負担できるという農家にとって、土壌消毒よりも確実に線虫対策ができる新たな線虫対策ソリューションであるといえる。

## (2) 廃棄物の削減

現在使用されているココピート人工培地は数年しか使用できず、使用後は培地の中身であるヤシガラとパック部分のビニールに分別され、廃棄されている。

ポーラス $\alpha$ (PW)を活用した人工培地は、素材が99%ガラスで組成されており、無機物であるため、有機分解が起きず、機能の低下も起こりにくい。また、発泡ガラス製造時に発生する排熱を活用し、加熱することで、人工培地内に入り込む可能性のある線虫等の害虫や雑草を死滅させることが可能であるため、永続的に使用することができる。したがって、ポーラス $\alpha$ (PW)培地を使用し、栽培→滅菌→栽培→滅菌を繰り返すことによって廃棄物は発生しなくなる。

また、あわせて現地での製造拠点設立後は、ポーラス $\alpha$ (PW)製人工培地自体を廃ビンや工業廃棄ガラスから製造できるため、ガラス廃棄量の削減も期待される。

## 第5章 今後の事業展開と課題

### 5.1 今後の事業展開

当社のポーラス $\alpha$  (PW)製人工培地のモロッコへの導入を進めるうえで、本実証事業の結果、ココピート人工培地と比較した際の収穫量の低さが課題となっている。

また、ポーラス $\alpha$  (PW)製培地は、毎年の培地入れ替えを前提としているため、それが農家の負担になる可能性が高く、解決すべき課題と考える

#### (1) 現地における活動

現地での商業化を目標として、下記の課題解決に取り組む

##### 1. ポーラス $\alpha$ (PW)培地を活用した栽培方法の最適化

ポーラス $\alpha$  (PW)製人工培地による栽培での収量向上を目的とし、製品や栽培条件を変えた栽培実験を行う

##### 2. ビジネスモデルの再検証

農家が負担と感じている人工培地入れ替えにかかる手間の低減を目的とし、手法の検証、確立を目指す。また、同時にポーラス $\alpha$  (PW)製人工培地の複数年使用に関する診断やレンタルもしくは販売などの手法の再検証を行い、当社と農家、双方の利益となるビジネスモデルの確立を目指す

##### 3. 現地パートナー選定

D社を第一候補として、現地での製造拠点設立に向けた協議を行う。また、パートナー契約に関する各種法務相談を実施する

##### 4. 特許性調査

最適な栽培方法の確立後に、現地での特許性調査を行う。

## (2) 日本国内での活動

### 1. ポーラス $\alpha$ (PW) 培地を活用した栽培方法の最適化

モロッコにおけるポーラス $\alpha$  (PW) 製人工培地の栽培実験の予備実験として様々なバリエーションの栽培実験を継続する。

### 2. 現地パートナー選定

パートナー契約に関して、専門家への相談を行う

### 3. 特許性調査

最適な栽培方法の確立後に、国内にて特許案文(草案)の更新を行う。PCT 特許もしくは欧米の特許データベースを含めた特許性調査を行う。

## 5.2 今後の課題

以下の項目を課題とし、解決に取り組む

### 1. 製品性能

ココピート培地と比較し、収量が劣っていることが最大の課題になっているため、収量の改善を図るよう、製品や栽培条件の検証を行う

### 2. 人工培地の入れ替え手法

人工培地の入れ替え手法が確立されておらず、毎年の入れ替えは農家にとって負担になる可能性があるため、農家の負担とならない手法の検証を行う。

### 3. パートナー選定

製造パートナーとして、太陽光パネルメーカーD社を第一候補として協議を

開始することとした。今後は、土壌改良材、人工培地の2種製品の製造に関し、当社、

D 社及び農家にとって3者利益に沿うような協業形態について検討していく。

以上