

未来を拓く資源作物

ソルガムによるバイオマス燃料開発 事業計画書



株式会社ティーダジャパン

はじめに

わが国では経済産業省主導の元、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて再生可能エネルギーの導入拡大に取り組んでおります。

その中でも動・植物に由来する有機性資源をバイオマスを原料としてエネルギーが得られるバイオマスエネルギーに対しての期待は大きく、これまでサトウキビやトウモロコシなどを利用した研究開発が進められてきました。

弊社では長年、イネ科の植物であるエネルギー原料に適したソルガムに注目し、約15年もの間研究をしてまいりましたが、ソルガムが持つ大きな優位性はバイオマスエネルギーの中核となり得る素材であると確信するに至りました。

このソルガムを、未来を拓く資源作物『畑の石油』をコンセプトとした新たな農業体系を構築し、日本のみならず、世界の多くの国で生産を行なうことにより、日本のエネルギー問題の解決の一助となるべく本事業を計画し推進してまいります。

次世代の子供たちに美しい地球を残すためにも、多くの方々の賛同をいただき、本事業が大きく躍進し、社会貢献出来ることを願っております。

株式会社ティーダジャパン
代表取締役 仲田 孝雄

1. 本事業の目的

ソルガムでバイオマスエネルギーのトップ企業を目指す

弊社が過去15年間のソルガム優位特性研究を通して得た知見を元に、『畑の石油』をコンセプトとしたバイオマスエネルギーの原料栽培からエタノール燃料の生産を行なうプラントエンジニアリングを構築することにより高収益な農業ビジネスモデルを確立する。

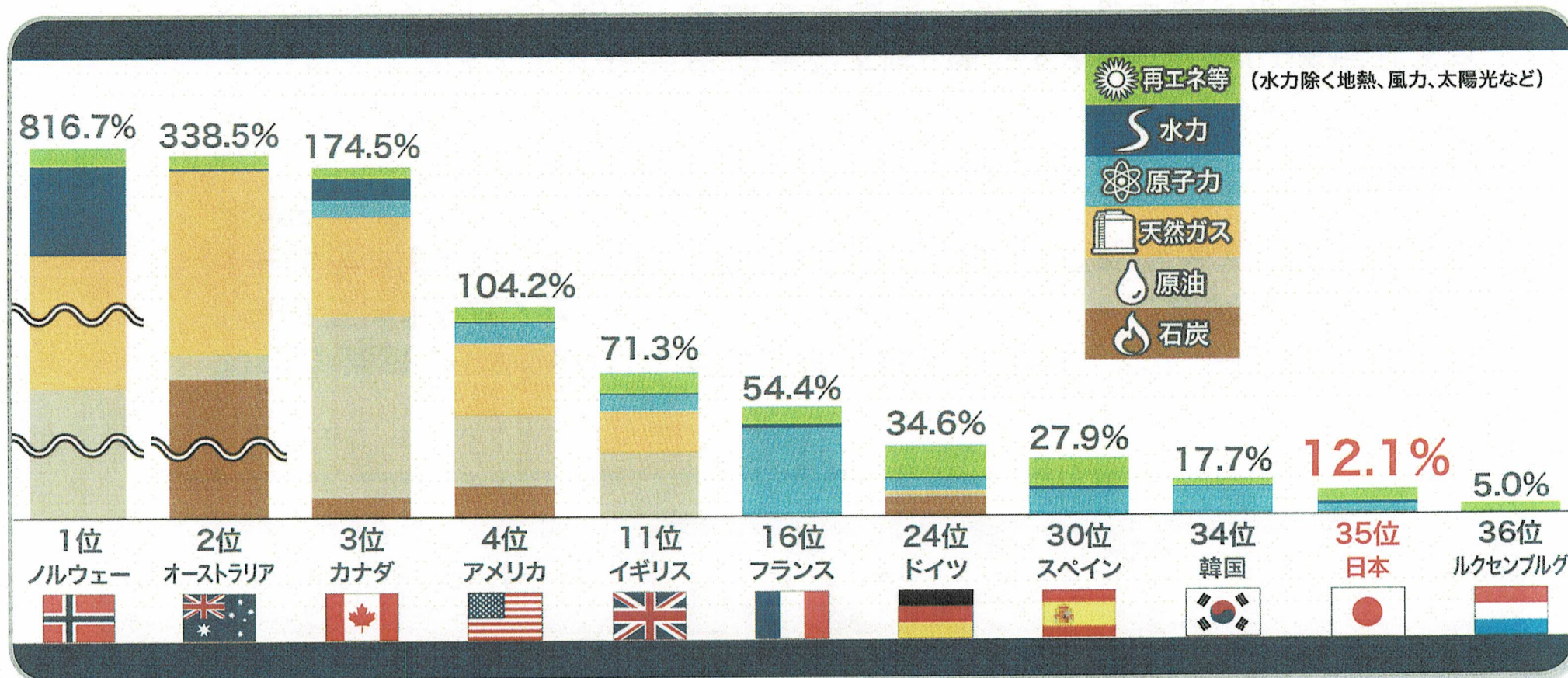
また、世界各国にその気候や土壌に適したソルガムのプラントを作り、日本のバイオマスエネルギー生産量を大きく増やすと共に、その過程で大きくCO₂の吸収を行なう結果、地球環境改善に寄与する事業を推進することにより、バイオエネルギーのトップ企業を目指す。



2. 日本におけるバイオマスエネルギーの現状

2-1. 日本のエネルギー自給率

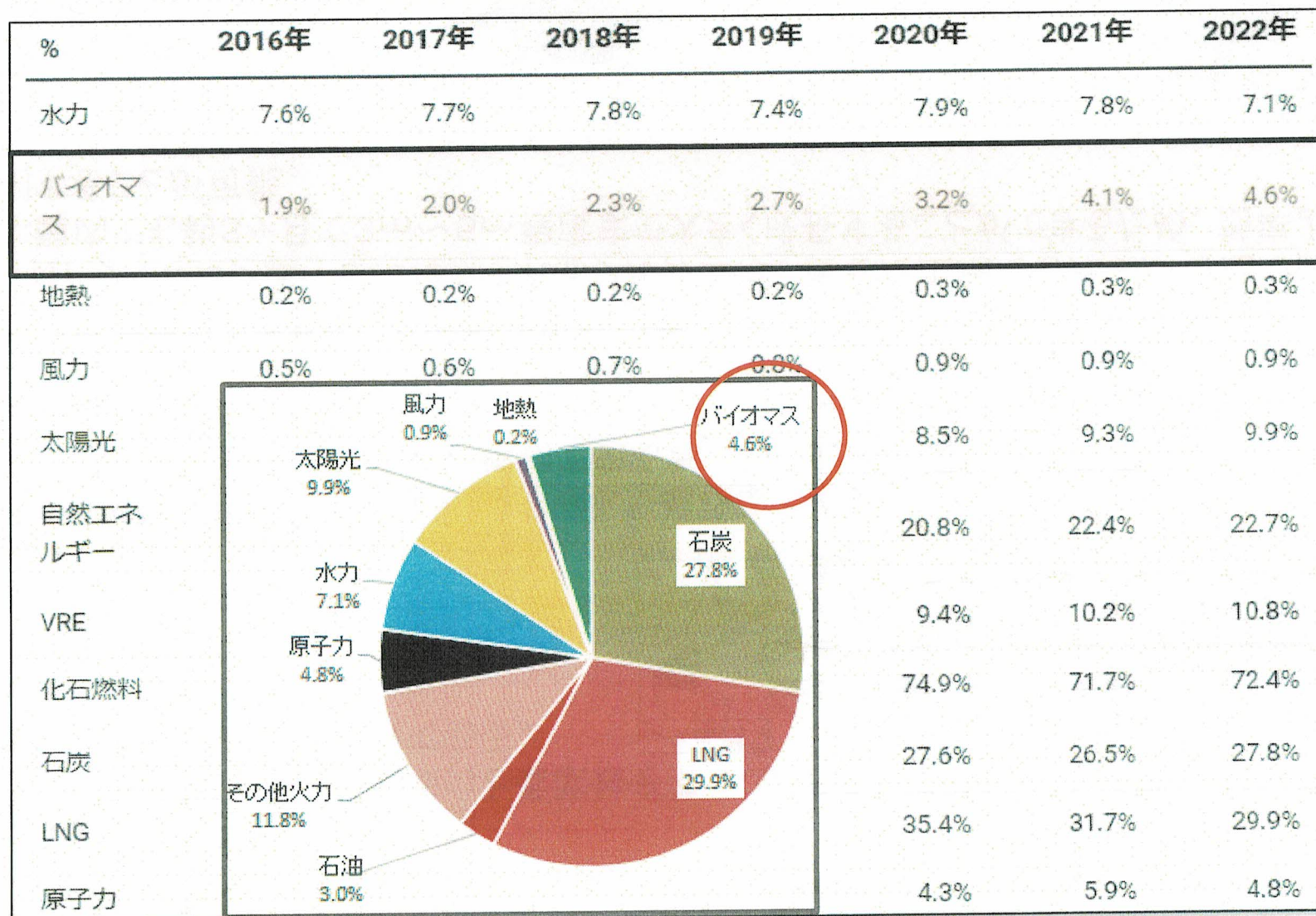
日本のエネルギー自給率はわずか**12.1%**しかなく、主要国では35位と低く、国として極めて大きな問題を抱えているのが現状である。



2-2. 日本のバイオマスエネルギー比率

日本の自然エネルギー利用は全体の**22.7%**で、その内バイオマスエネルギーは年々徐々に伸びてはいるものの**4.6%**に留まっている。

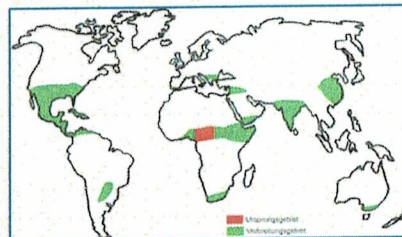
今後は、自然保護の観点からも、このバイオマスエネルギーで自給率を高める必要がある。



3. ソルガムの優位性—1

1. 世界中の多くの遊休地利用が可能

干ばつに強く高い環境適応能力と柔軟性を持つことから、痩せた土地や厳しい耕作環境下でも生育が見込める植物である。



現在の生産国イメージ
赤道の近くに生産地域が集中していることが分かる

2. その土地の環境と利用用途により、より適した品種改良が可能

ゲノム編集手法が適応しやすい作物である為、その土地の環境と利用用途に、より適した品種改良が可能である。

3. 約3カ月と早生でありカスケード的な利用が可能

イネ科トウモロコシ属キビに種別されるソルガムは、痩せた土地でも育成が可能であり、日本国内でも約3ヶ月で3m～5m程度まで大きく成長することができるため、効率よく利用することが可能。

また、高収穫率(二期作～三期作)栽培が可能であり、カスケード的(段階的)に効率よくバイオマス燃料を生産できる。



経営資源の遊びがなく稼働効率が極めて高いため、高い収益性が見込める。

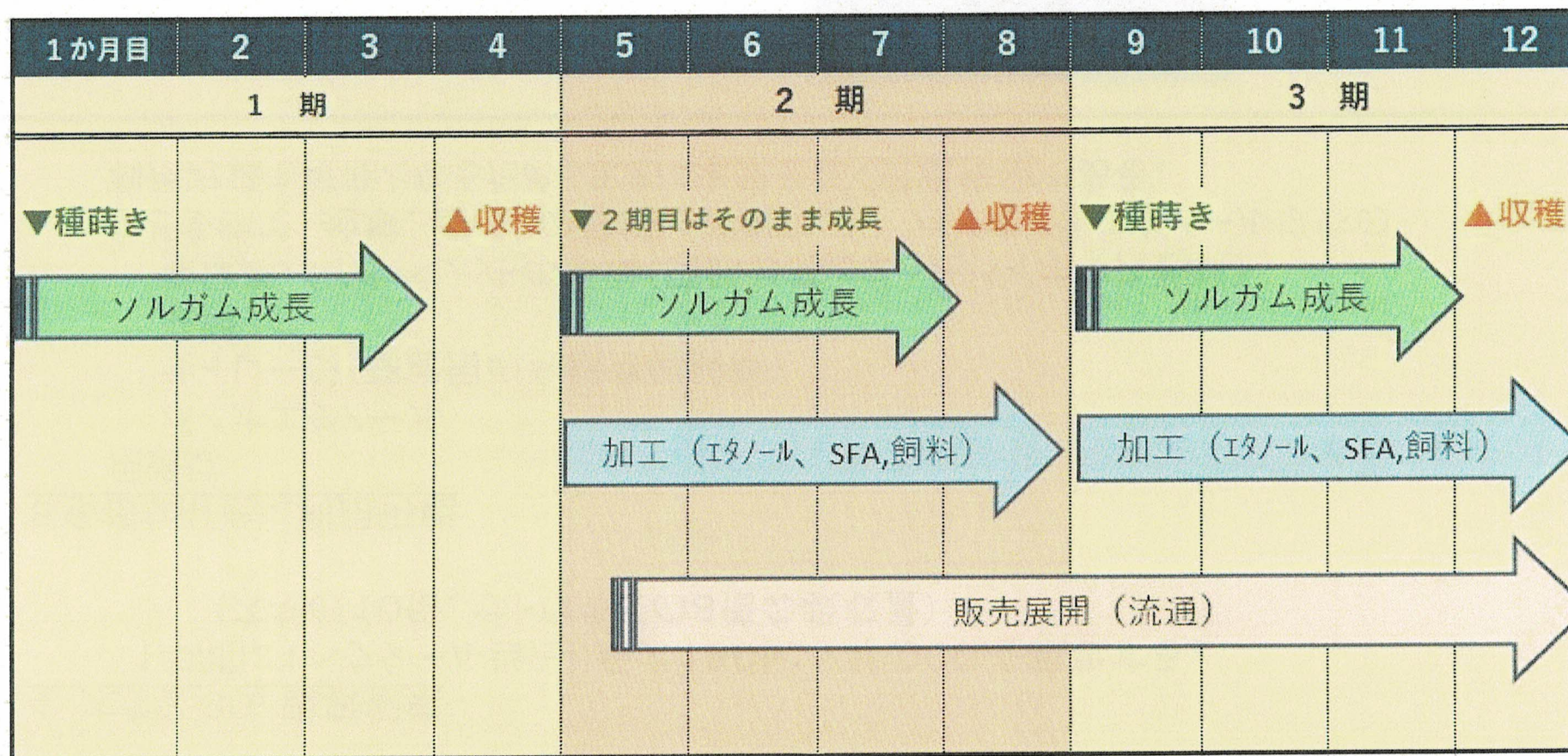
4. 大きな CO₂ 吸収機能

1年間に1ヘクタール当たり最大**150トン/年**のCO₂を吸収する
(スギの10倍、サトウキビの8倍の吸収量)

3. ソルガムの優位性ー2

ソルガムの3期作モデル

ソルガムの3期作が可能である特徴を活かした年間生産モデル。
年間を通して経営資源の無駄のない稼働により、販売までの流れが
出来るため、安定した高い収益が見込める。



3. ソルガムの優位性ー3

4. 大きな CO₂ 吸収機能

1年間に1ヘクタール当たり最大**150トン/年のCO₂を吸収**する。
(スギの10倍、サトウキビの8倍の吸収量)

5. 多様な用途に利用可能

用途は

バイオエタノール

サイレージ(畜産用の乳酸発酵飼料)

液糖

発電用バイオペレットの原料(固形形態となったバイオマス燃料)

など多様で、地域、国ごとの環境や方針により、バイオエタノール以外の
利用方法も可能となるため、まさに**未来を拓く資源作物**である。

子実は食用、あるいは資料用として

茎および葉は燃料や飼料用として

根は炭素を貯蓄する



4. 販売戦略

本事業では、次の4つの生産商材により高い売上と収益を上げる



1. バイオマスエタノール



2. S A F

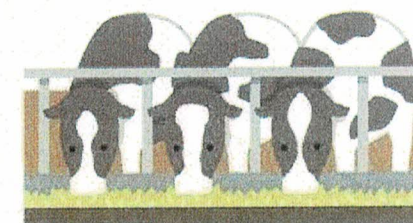
SAF (Sustainable Aviation Fuel)



3. CO₂ 排出権



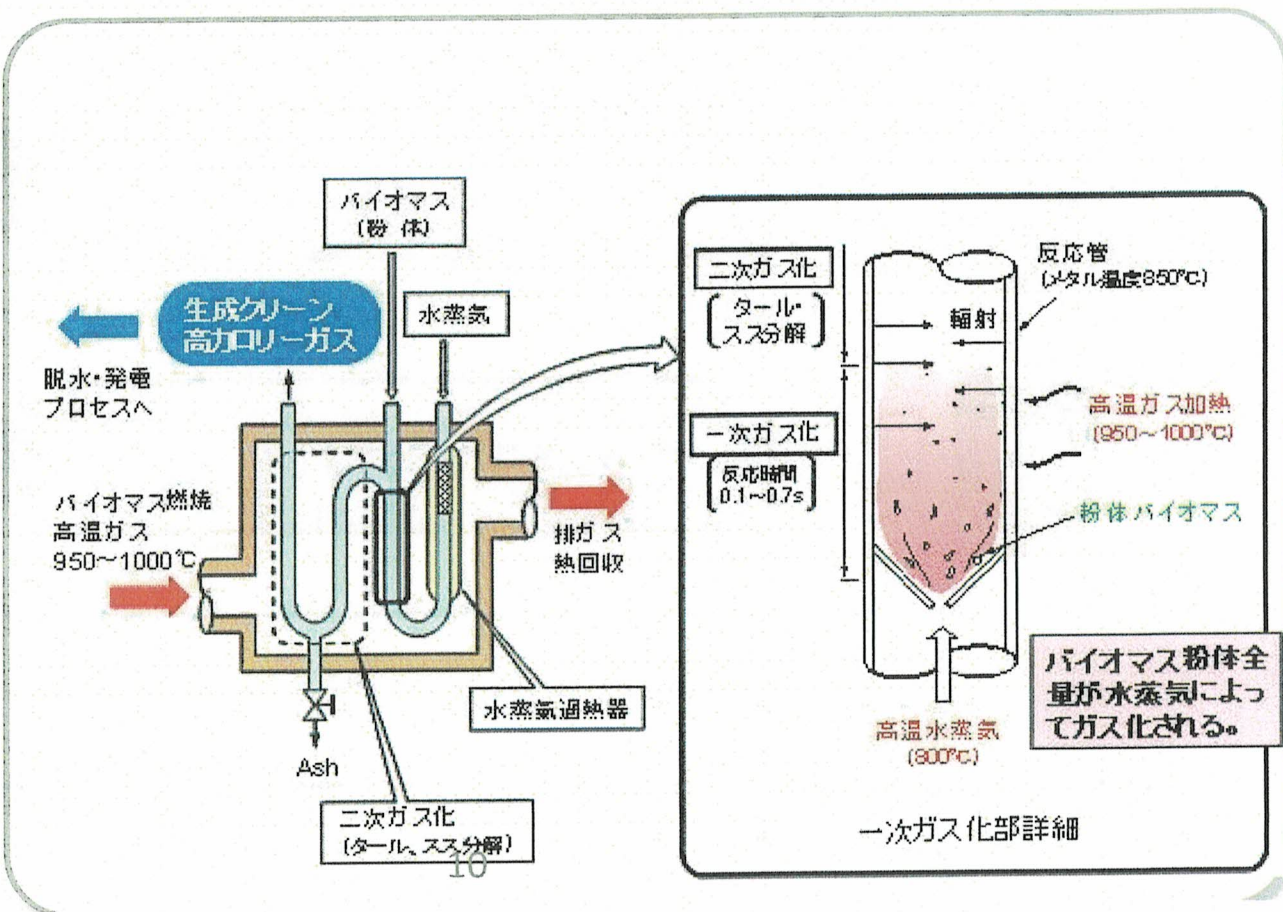
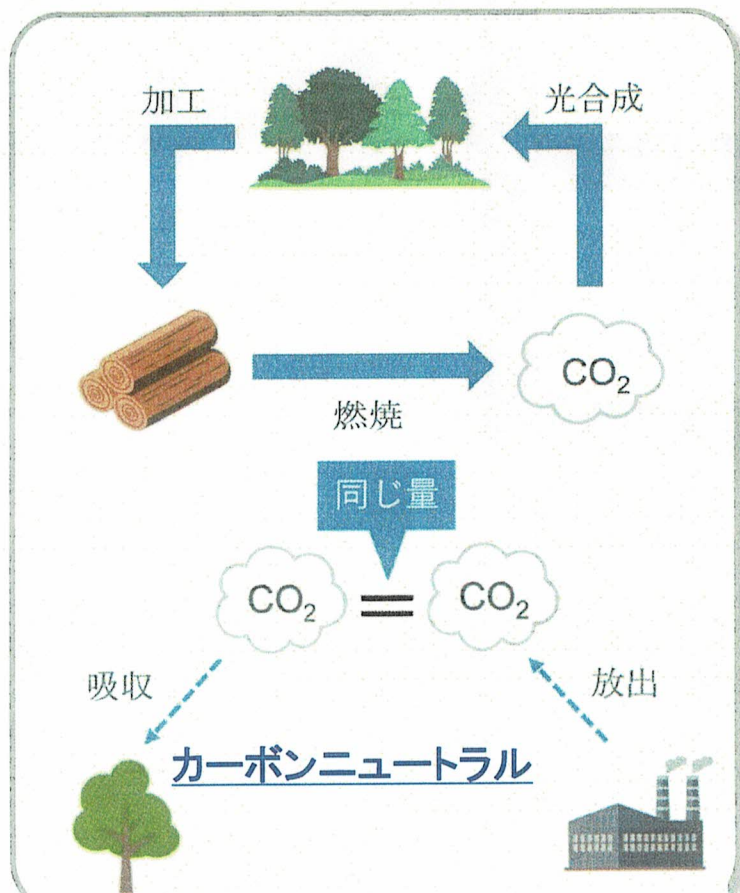
4. 飼料



4. 販売戦略—1

1. バイオマスエタノール

ソルガムを燃料としたバイオマス燃料は、短期間のサイクルで収穫が出来、一年で3期作も可能な植物である為、継続的にバイオマス燃料を供給できる。多毛作であることは、年間を通して経営資源(土地、要員、設備)の遊びによる無駄が無くなる為、安定した大きな収益性が保てる。



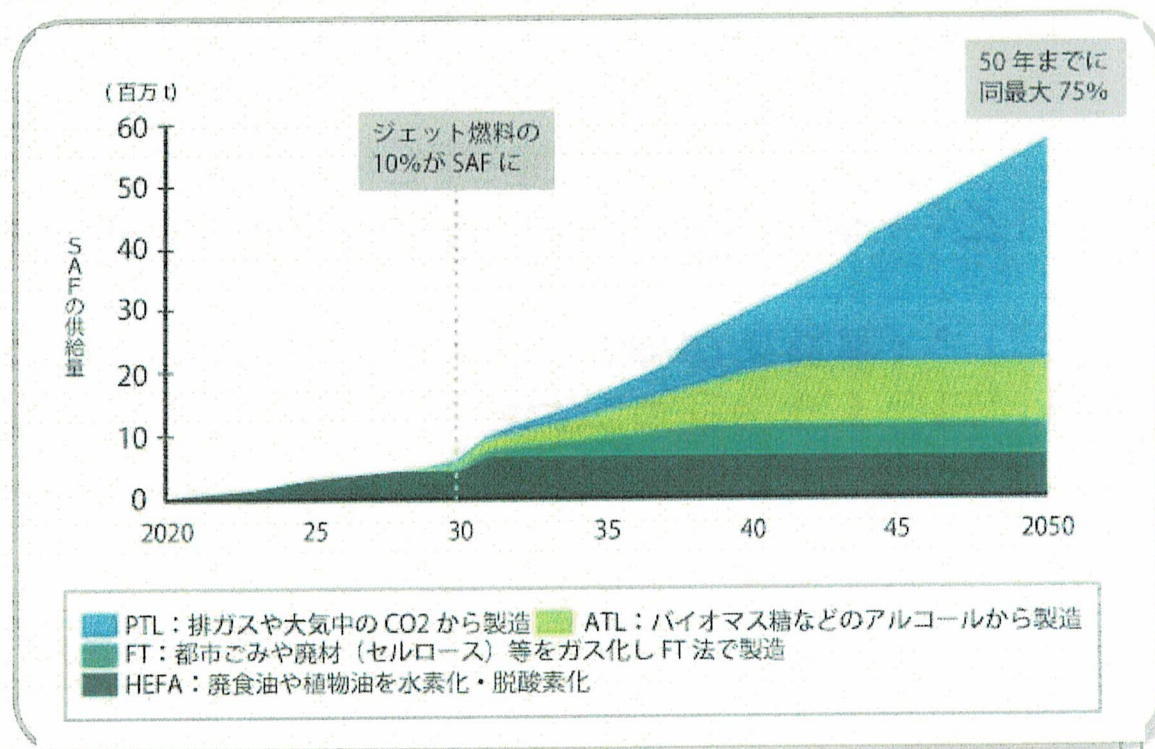
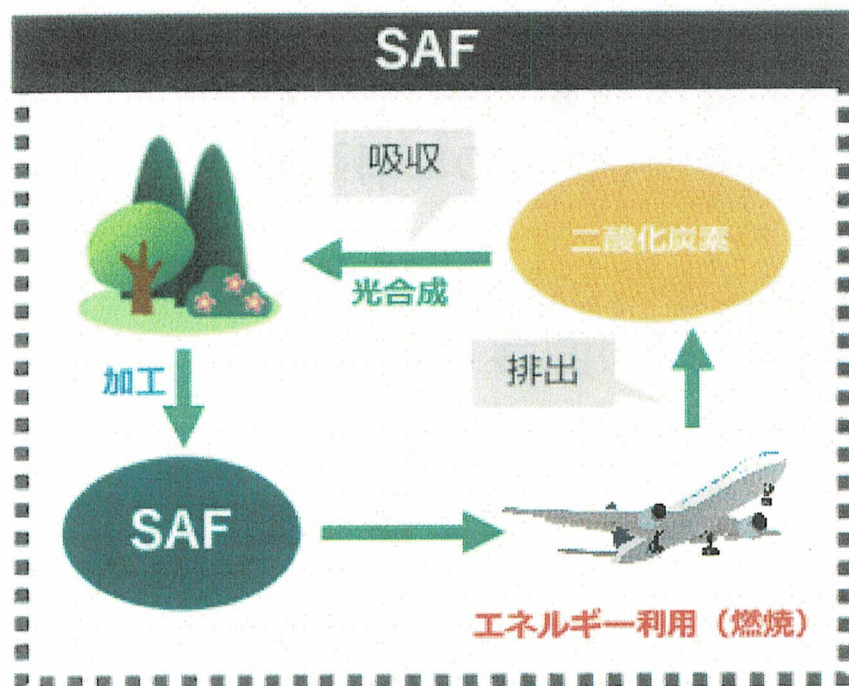
4. 販売戦略—2

2. SAF (Sustainable Aviation Fuel) としてのバイオマス燃料

化石燃料が使われている航空機は、人類の活動によって排出される二酸化炭素の量のうち、**全体の2~3%**を占めている。

世界の航空各社では、二酸化炭素の排出量軽減の取り組みの中で、より排出量を削減するための手段として、バイオマスエネルギーなどの化石由来の原料を使用しないSAFの使用を増やす約束がされている。

(2030年までに10%、2050年度までに最大75%)



4. 販売戦略—3

3. CO₂ 排出権

ソルガムは1年間に1ヘクタール当たり最大**150トン/年**のCO₂を吸収する他、類を見ないほどの植物である(スギの10倍、サトウキビの8倍の吸収量)。

この優位なCO₂を吸収量を、国や企業ごとに温室効果ガスの排出枠(キャップ)を設ける『排出権取引制度(キャップアンドトレード)』を利用して収益を得る。



4. 販売戦略—4

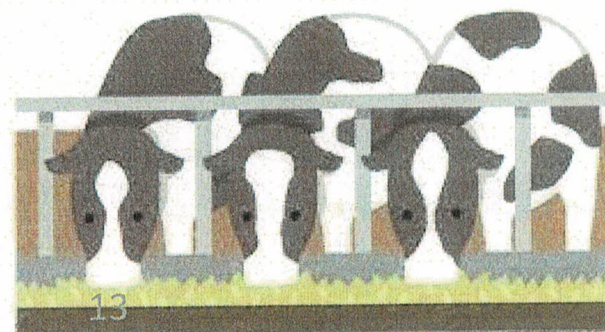
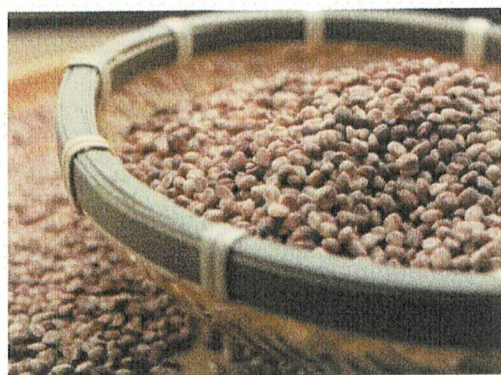
4. 飼料

これまで飼料作物と言えば、トウモロコシが代表的なものであった。しかし、近年、イノシシ等の野生動物による獣害、台風による甚大な倒伏被害等の理由から、トウモロコシを安定的に栽培し十分な量のサイレージを確保することが難しくなっている。

ソルガム類は、トウモロコシよりも獣害が少なく、倒伏しても起き上がる特性を持つことに加え、再生草を利用することで、トウモロコシ以上の乾物収量を省力的に得ることができる飼料作物となることも大きな特徴である。



エタノール生産過程での副産物として捉え、本事業の収益向上に寄与させる



5. 海外展開

ソルガムは他の植物と比べ、干ばつに強く高い環境適応能力と柔軟性を持つことから、痩せた土地や厳しい耕作環境下でも生育が見込める植物である。しかし、バイオマスエネルギーとして持続的に案提供する為には、土壌、気候そして海外での政治的な問題などを含め考慮し、慎重に選んでいく予定をしている。。

ソルガムの理想的な栽培地域は、日本と世界で異なる要素を考慮する必要がある。

○日本での理想的栽培地域

気候: ソルガムは温暖な気候を好む。

日本では、九州や南部の地域がソルガムの栽培に適している。

土壌: ソルガムは肥沃な土壌を好む。

適度な排水性と有機物の豊富な土壌が望ましい。

○世界での理想的栽培地域

気候: ソルガムは一般的に温暖な気候を好むが、乾燥地や半乾燥地でも栽培が可能。

主要なソルガムの生産地域には、アフリカのサヘル地域やアメリカの中西部が含まれる。

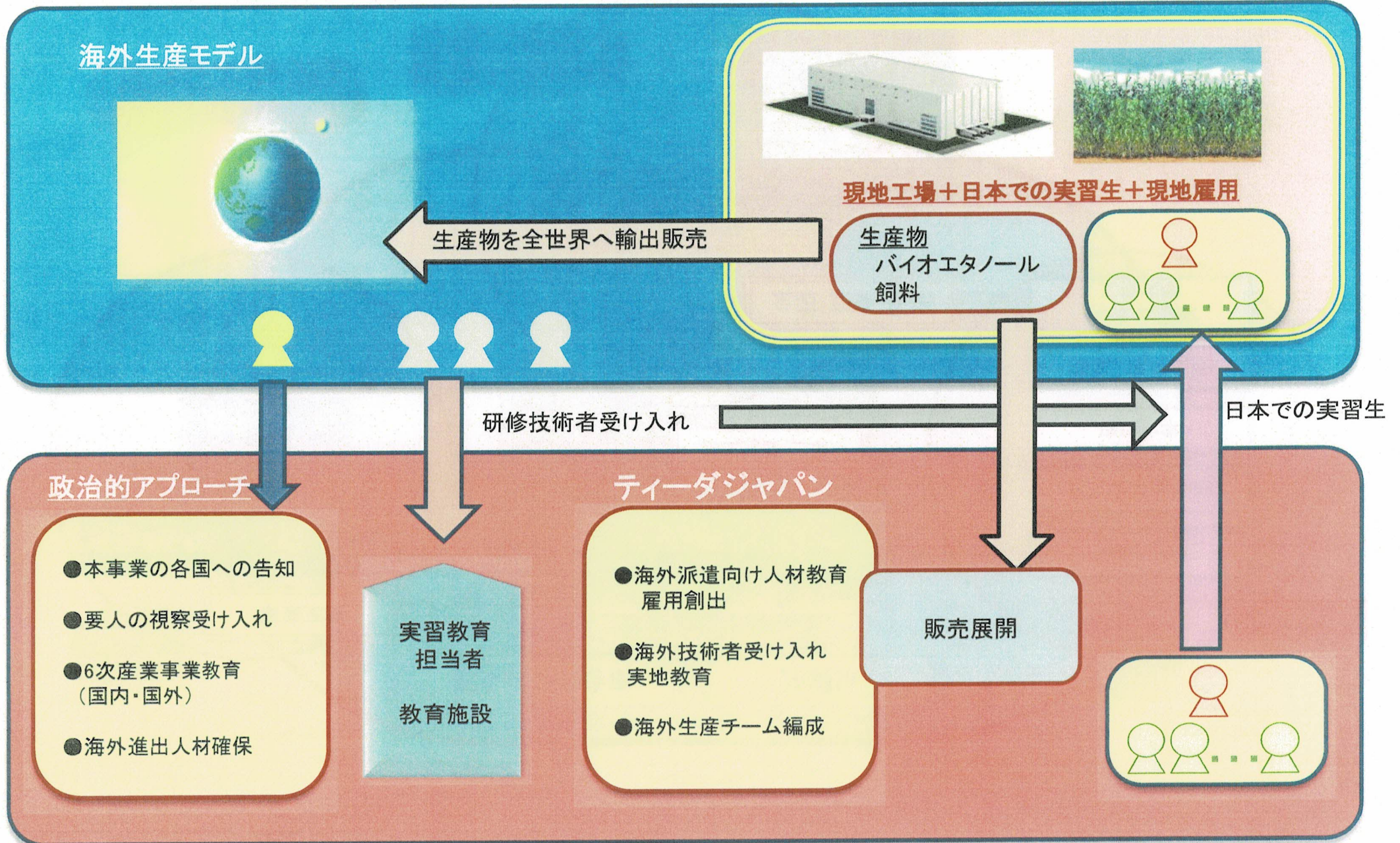
土壌: ソルガムは比較的広範な土壌条件に適応できるが、排水性の良い土壌が望ましい。

また、乾燥に耐える能力があるため、耕作放棄地や水不足のある地域でも栽培が可能。

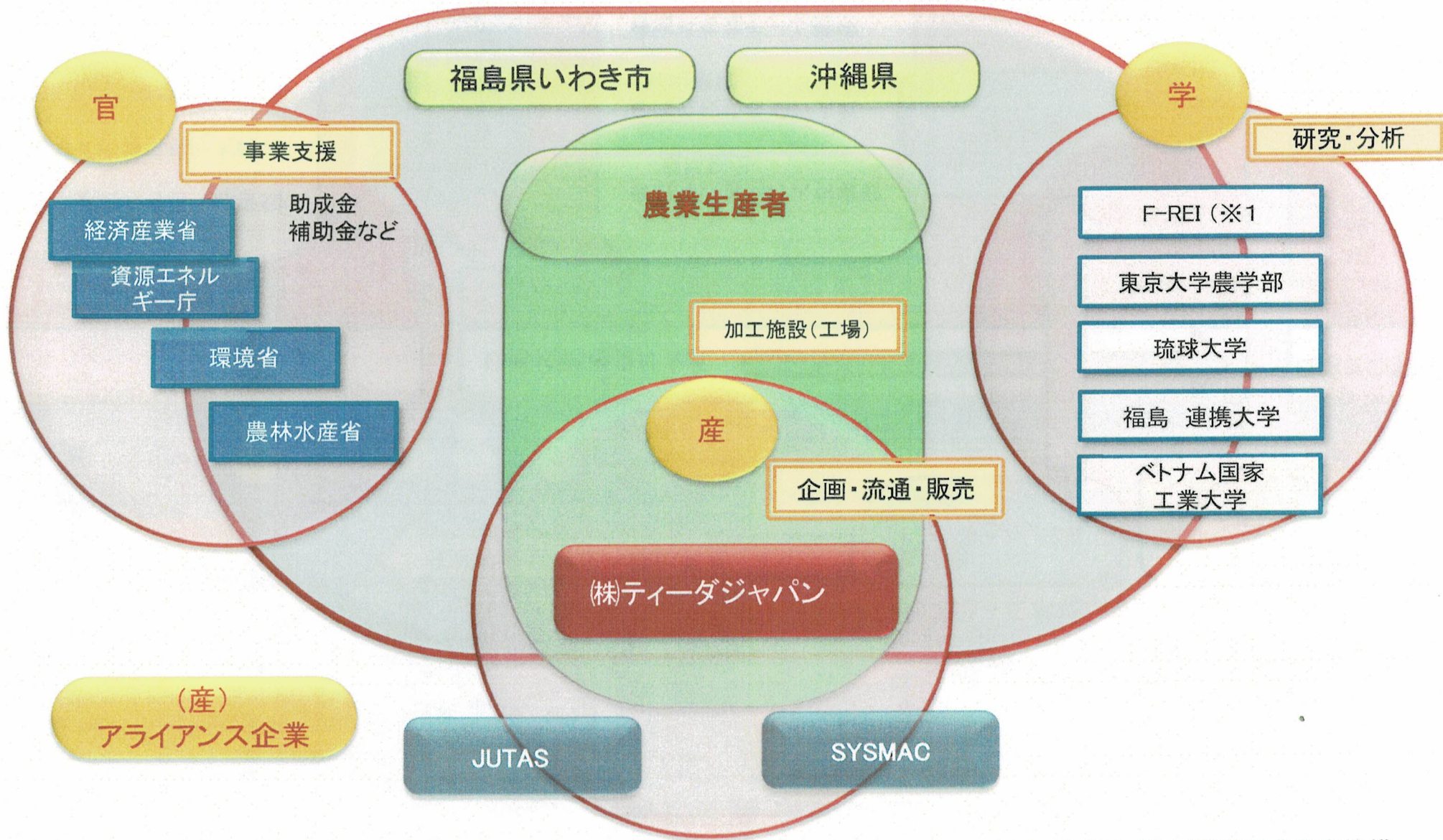
これらは一般的な理想指標であり、実際の栽培にはさまざまな要素が関与する。

地域の農業慣行や持続可能性、水資源の利用可能性、農業基盤なども考慮する必要がある。

6 海外戦略実行のための 人材戦略とサービスモデル



7. 産・官・学 の連携プロジェクト体制図(案)



注1 : F-REI 福島国際研究教育機構

8. 5年計画ロードマップ

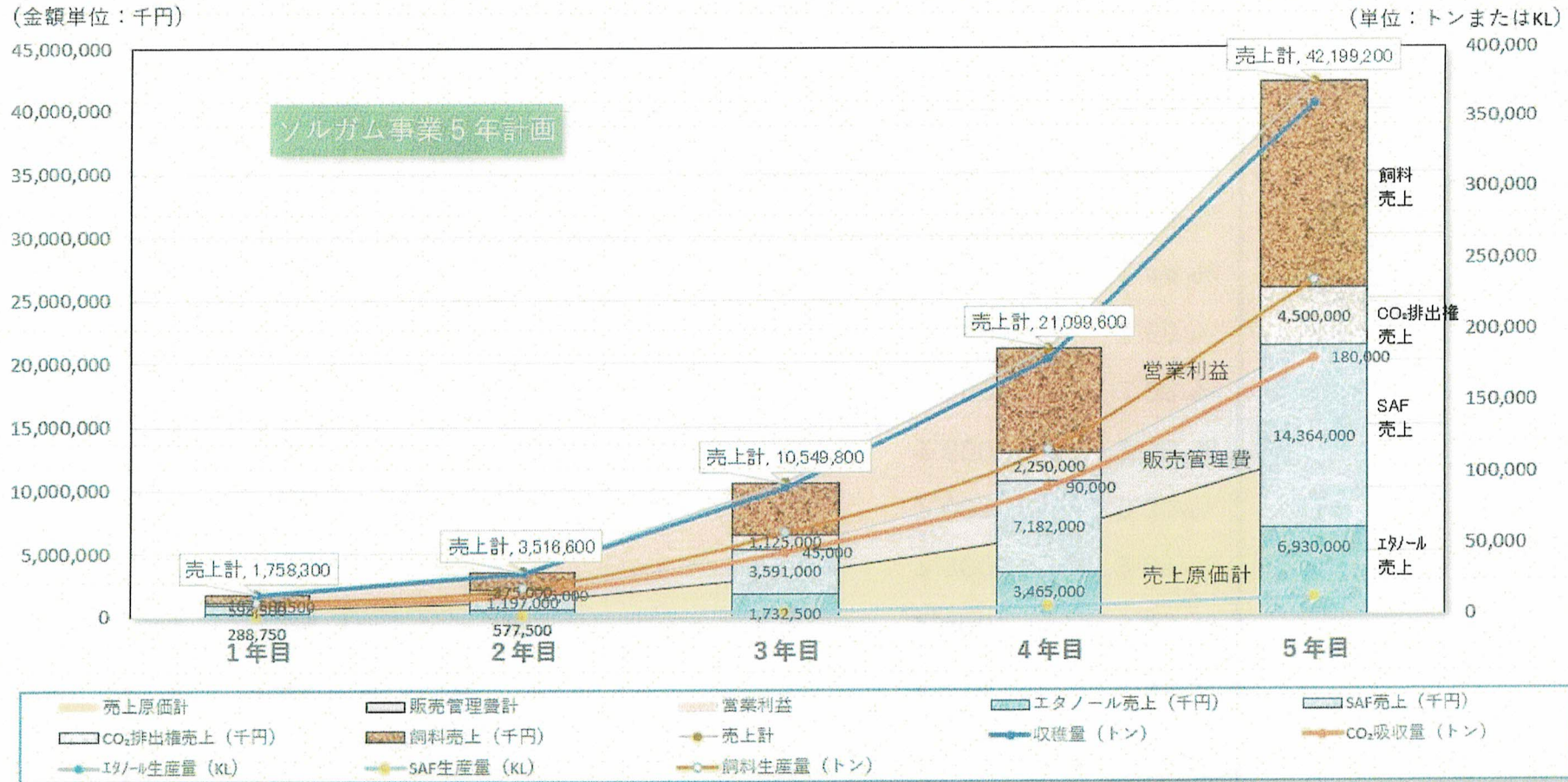
Confidential

		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
国内展開	●ソルガム研究・実証	福島国際研究教育機構協力によるソルガムの研究実証 ○施設園芸におけるエネルギー循環利用技術体系の構築と実証 ○ソルガム（畑の石油）によるジェット燃料精製 等々				
	●事業開始準備	資金調達(必要時) 本事業の組織強化 ・アラウアンス体制構築 ・生産体制 ・販売流通体制 ・販路開拓				
	●事業開始準備	試験的事業開始(福島県いわき市) ▲工場建設 種蒔き～収穫～生産 販売開始 ★ (以降、生産を繰り返して改善点を洗い出し、他の生産地点に浸透させる)				
	●国内各地展開	年1か所を目処に生産拠点を広げる。 (工場費用は約40億円を見込んでいる) ▲工場建設 ▲工場建設 ▲工場建設				
海外展開	●現地国要員教育(日本にて実地教育 半年～1年)	海外要員教育 現地国より、中心となる技術者の受け入れ教育 現地要員受け入れ教育 現地要員体制構築				
	●海外事業開始	★現地国生産開始 ★現地販売開始				
	●海外拠点拡充	年に一ヶ国を目処に生産国を増やし、海外展開を行なう ▲工場建設 ▲工場建設				
IPO						IPO検討
売上高推移		17.6 億円	35.2 億円	105.5 億円	211.0 億円	422.0 億円

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
収穫地面積 (ヘクタール)	50	100	300	600	1,200
収穫量 (トン)	15,000	30,000	90,000	180,000	360,000
CO ₂ 吸収量 (トン)	7,500	15,000	45,000	90,000	180,000
エタノール生産量 (KL)	525	1,050	3,150	6,300	12,600
SAF生産量 (KL)	525	1,050	3,150	6,300	12,600
飼料生産量 (トン)	9,765	19,530	58,590	117,180	234,360
エタノール売上 (千円)	288,750	577,500	1,732,500	3,465,000	6,930,000
SAF売上 (千円)	598,500	1,197,000	3,591,000	7,182,000	14,364,000
CO ₂ 排出権売上 (千円)	187,500	375,000	1,125,000	2,250,000	4,500,000
飼料売上 (千円)	683,550	1,367,100	4,101,300	8,202,600	16,405,200
売上計	1,758,300	3,516,600	10,549,800	21,099,600	42,199,200
売上原価計	527,490	1,054,980	3,164,940	6,329,880	12,659,760
売上総損益	1,230,810	2,461,620	7,384,860	14,769,720	29,539,440
販売管理費計	369,243	738,486	2,215,458	4,430,916	8,861,832
営業利益	861,567	1,723,134	5,169,402	10,338,804	20,677,608

★★ 計画の試算説明 ★★







収穫地面積 (ヘクタール)	4年目以降は海外展開を予定している為、予定収穫地面積は大きくなっている。
収穫量 (トン)	1ヘクタール当たり年間の収穫量を平均 300トン/年 として試算
CO ₂ 吸収量 (トン)	1ヘクタール当たり年間のCO ₂ 吸収量を平均 150トン/年 として試算
エタノール生産量 (KL)	収穫量の 7% をSAF生産量と 50% に分けて試算
SAF生産量 (KL)	収穫量の 7% をエタノール生産量と 50% に分けて試算
飼料生産量 (トン)	収穫量からエタノールとSAFの生産量を引いた値の 70% で試算
エタノール売上 (千円)	1KL当たり 55万円 で試算
SAF売上 (千円)	1KL当たり 114万円 で試算
CO ₂ 排出権売上 (千円)	1トン当たり 2万5千円 で試算
飼料売上 (千円)	1トン当たり 7万円 で試算しているが、今後は急騰する可能性がある。
売上計	4事業の売上合計
売上原価計	売上の 30% が原価として試算。尚、設備費(土地、建物、機械など)は含まれていない
売上総損益	売上一売上原価。ここでは売り上げの 70% となっている。
販売管理費計	売上総損益の 30% として試算。

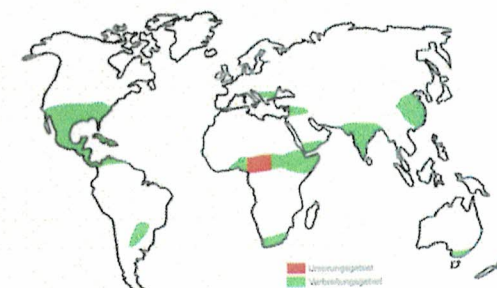


	1年目		2年目		3年目		4年目		5年目	
収穫地面積 (ヘクタール)	50		100		300		600		1,200	
収穫量 (トン)	15,000		30,000		90,000		180,000		360,000	
CO ₂ 吸収量 (トン)	7,500		15,000		45,000		90,000		180,000	
売上計 (右：前年比)	17.6 億円	100%	35.2 億円	200%	105.5 億円	300%	211.0 億円	200%	422.0 億円	200%
営業利益 (右：前年比)	8.6 億円	100%	17.2 億円	200%	51.7 億円	300%	103.4 億円	200%	206.8 億円	200%

○工場建設費(土地、建物、機械など)や農場費用は上記数値には含まれていない。
1工場当り約40億円が掛かると想定しているが、設置場所や生産規模により大きく異なる。

10-1. 参考資料

モロコシ世界生産量（2008/09年）[22]			
順位	国名	生産量（千トン）	割合
1	 アメリカ合衆国	11,998	19.22 %
2	 ナイジェリア	11,000	17.63 %
3	 インド	7,240	11.60 %
4	 メキシコ	6,300	10.09 %
5	 スーダン	4,700	7.53 %
6	 エチオピア	2,619	4.20 %
7	 オーストラリア	2,400	3.85 %
8	 アルゼンチン	2,300	3.69 %
9	 ブラジル	2,000	3.20 %
10	 ブルキナファソ	1,800	2.88 %
11	 中国	1,800	2.88 %
12	 ニジェール	1,000	1.60 %
13	 エジプト	900	1.44 %
14	 タンザニア	900	1.44 %
15	ヨーロッパ連合	521	0.83 %
	その他	4,932	7.90 %
	世界総生産量	62,410	100.00 %



10-2. 参考資料

日本のソルガム県別収穫量

順位	都道府県	収穫量(トン)
01位	宮崎県	123,300
02位	長崎県	90,500
03位	鹿児島県	68,900
04位	大分県	37,500
05位	熊本県	36,300
06位	千葉県	17,600
07位	兵庫県	17,100
08位	茨城県	12,800
09位	佐賀県	11,100
10位	愛知県	8,620
11位	栃木県	6,860
12位	山口県	5,590
13位	島根県	4,010
14位	群馬県	2,170
15位	岩手県	187
16位	沖縄県	21109

宮崎県が全体の約24%を生産。
自給飼料として利用される他、2023年に宮崎県と総合商社「双日」が連携し、遊休農地や未利用期間の農地でソルゴーやハコヤナギを栽培する試験を始めている。

長崎県は全体の約17.6%を生産。
長崎県壱岐市にある有限会社和コーポレーションは東南アジアの政府研究機関と共同し、ソルゴーの試験栽培をしている。

10-3. 参考資料

現在、ソルガムに注目している企業や団体を以下に記す（WEBからの情報）
ソルガムに注目している会社は多くあるが、事業として大きく展開している企業は多くない。

バイネックス株式会社

設立 2021年 5月

資本金 16,500万円

所在地 東京都港区赤坂1丁目

出光興産及び日本郵船は東京大学大学院農学生命科学研究科の3者は、2021年12月よりソルガムの栽培試験に関する共同研究を実施している。

電力小売り大手のイーレックス（設立1999年 資本金111億円）はバイオマス発電用燃料をベトナムで量産する。イネ科の植物「ソルガム」の商業栽培に着手し、2024年度には収穫量を年30万トンまで増やす。発電量に換算して約1億5000万キロワット時と、一般家庭3万5000世帯分の年間需要をまかなえる。加工して日本に運び、自社の発電所などで使う。木材からつくる燃料よりコストを抑え、低炭素電源の原価低減につなげる。

中部電力（名古屋市）は、信州大（本部・松本市）など中部地方の3大学と連携し、イネ科の穀物「ソルガム」の研究を進めている。（2022年10月）