

レ タ ス

Re:+

WHAT CAN WE DO??

+ . . .



応募区分：高校

チームID：SL201469

学校名：筑波大学附属駒場高等学校

学年：1年

メンバー ◎阿部 勇輝

浦川 裕翔

真藤 一希

田邊 洋人

若山 賢人

指導教諭 大野 新

投資先一覧

銘柄名	上場番号	上場市場	取得単価(円)	取得株数(株)	取得金額(円)
エスベック	6859	東証1部	618	835	516,030
サイゼリヤ	7581	東証1部	1,157	429	496,353
三協フロンテア	9639	JASDAQ1部	484	981	474,804
東亜合成	4045	東証1部	353	1,296	457,488
東急建設	1720	東証1部	158	2,727	430,866
旭化成	3407	東証1部	470	888	417,360
昭和電工	4004	東証1部	119	3,298	392,462
キューピー	2809	東証1部	1,200	299	358,800
三井不動産	8801	東証1部	1,719	212	364,428
藤田エンジニアリング	1770	JASDAQ1部	350	989	346,150
大和ハウス工業	1925	東証1部	1,260	275	346,500
エスビー食品	2805	東証2部	691	501	346,191
合計					4,947,432

表1 投資額一覧表

※1 2012年11月30日終値時点での金額

※2 取得金額は全て手数料、消費税加算前

目次

1 植物工場 — P 3

1-1 テーマ設定

1-2 植物工場とは？

2 投資銘柄の選定 — P 6

2-1 概要

2-2 各指標について

2-3 点数化の方法

2-4 点数評価の結果

2-5 投資配分

3 投資先企業の詳細 — P 13

4 企業訪問（三協フロンテアを訪問して） — P 17

5 投資結果とその考察 — P 19

6 植物工場の今後について — P 20

7 日経 STOCK リーグを通じて感じたこと — P 22

8 参考文献 — P 23

1 植物工場

1-1 テーマ設定

私達の学校から歩いて 5 分ほどの場所に、ケルネル田んぼと呼ばれる水田がある。ケルネル田んぼは、23 区内にある数少ない水田の一つで、私達の学校の前身、東京農学校の時代からある水田だ。私達の学校の高 1 と中 1 は毎年、総合学習の一環として稲作を行い、稲を収穫して学校の入学式、卒業式の赤飯にするなどしている。私達もここで、都内での本格的な稲作という貴重な経験をしてきた。

今回のテーマは、このように私達とかかわりの深い『農業』を出発点としている。



写真 1 ケルネル田んぼ

もともと私達は、医療、シルバービジネス、農業のなかからテーマを決めることにしていた。そんな中、私達は 8 月 2 日のワールドビジネスサテライト「進化する“工場野菜”」をみて、植物工場に興味を持った。理由としては、工場化することで安定した生産ができること、これまで培ってきた日本の工業化のノウハウを活かすことができること、東北の復興に繋がること、国土の狭い日本に適した農業形態であることなどが挙げられる。

現在の農業は、TPP や後継者不足などの多くの問題を抱えている。産業としては衰退傾向にあり、図 1 のように農業従事者の減少に歯止めがかからない状態だ。第一次産業の就業者割合で先進国と比較してみると、日本 5.1%に対し、フランス 4.0%、アメリカ 1.6%と、むしろよい数値に見えるのだが、実際にはその規模に大きな開きがある。例えばアメリカでは、広大な土地を利用した大農場での効率的生産を行っており、自給率が 100%を大きく上回っている(図 2)。対して日本はわずか 39%で、アメリカの 3 分の 1 以下、先進国の中でも非常に低い値と言わざるを得ない状況なのである。

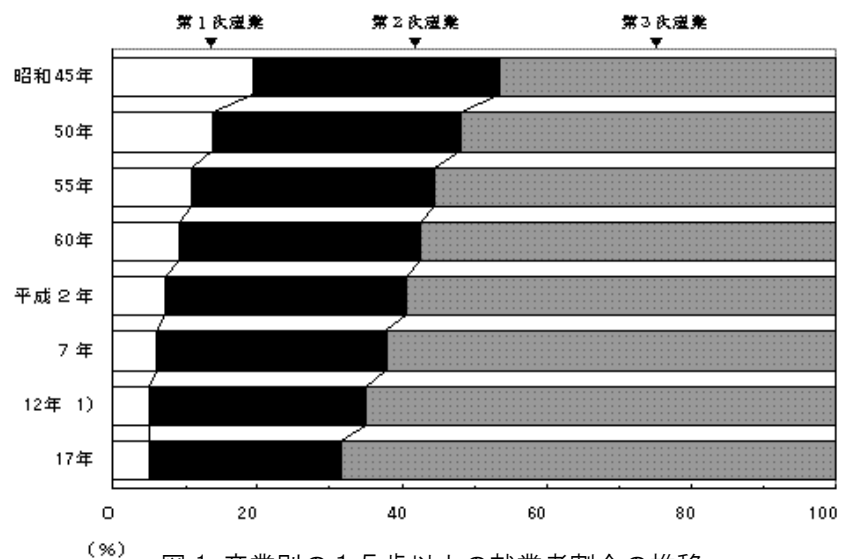


図 1 産業別の 15 歳以上の就業者割合の推移

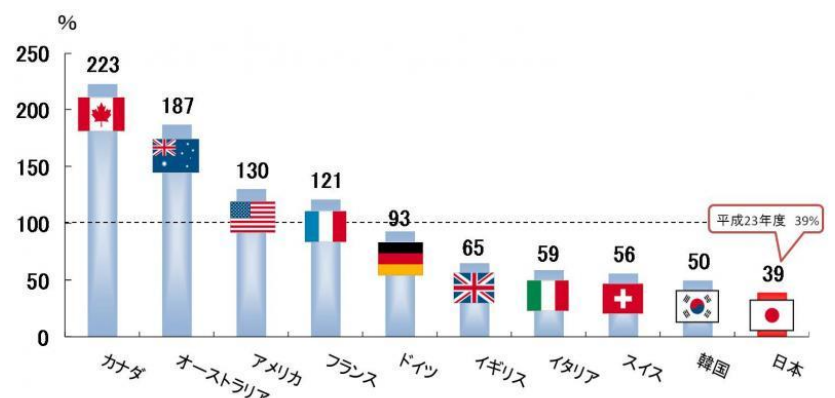


図 2 先進国の食糧自給率

このような極端に低い自給率は、将来世界全体が食糧不足に陥った場合などに、深刻な問題を引き起こしか

ねない。自給率の向上のためには農業の再生が不可欠だが、国土が狭く農業従事者の高齢化が深刻な日本では、従来のような形態の農業を行っても、これ以上の発展は見込めないだろう。つまり、今の日本には新しい形態の農業が必要とされているのである。

1-2 植物工場とは？

植物工場とは、閉鎖的な空間の中で環境を制御し、植物(主に食用)を人工的に栽培する工場である。機材を揃えればすぐに生産が可能になるため他業種からの参入が容易な上、国の補助金があること、震災後の土地利用として有効であることなどから、近年脚光を浴びている。

植物工場は、採光方式と栽培方式で以下の数種類に分けられる。なお名称に決まったものではなく、文献やサイトによって表記が異なることがある。

・採光方法

完全制御型

- ・完全に閉鎖された建物の中で、
蛍光灯・LEDなどの照明を用いて栽培する方式

太陽光型

- ・ビニールハウスのような構造で、
屋根から太陽光を取り込み栽培する方式
- ・果実類の栽培は現在この方式でしかできない
- ・季節によって光量に変化が生じるという欠点がある

・栽培方式

水耕栽培型

- ・水に化学肥料を溶かした養液を用いて栽培する方式で、
一般に植物工場と言うとこれを指すことが多い
- ・葉物類以外の栽培に適さない

養液土耕型

- ・土または培地に根を定着させ、
チューブで水や化学肥料養液を送る栽培方式
- ・根菜や果実はこの方式でしか栽培できない
- ・手法としてはあまり一般的でない

・従来の農業との比較

	植物工場による農業		一般的な農業	
立地条件	栽培機材を置ける場所であればどこでも可能	◎	建築物のないひらけた土地が必要	×
	工場は立体化が可能のため、農地に制限はない		土壌によっては農作業をするために何らかの処置を施す必要がある	
栽培品種	コストを考慮すると、食べられる部分の多い葉物類（レタス、ハーブなど）に限られてしまう	△	その土地の気候や土壌にもよるが、基本的には種類を選ばない	○
	技術的には根菜・果実なども可能ではある			
	但し、その土地の気候、土壌には左右されない			
収穫	温度・光の条件を調節することで、計画的な栽培が可能	◎	気候や土壌によって、収穫時期・回数が制限されてしまう	△
	方法次第で年中安定した収穫が見込める。		冷害・風害のリスクがある	
	冷害・風害のリスクはなし			
農業	閉鎖された建物の中で行うので、病害・虫害がほぼ発生せず、無農薬栽培も可能	○	無農薬栽培は可能ではあるが、相当な努力が必要	△
	何らかのミスで病害・虫害が発生した場合、一気に蔓延して全滅するリスクがあるため、衛生管理の必要はある			
環境	大量に野菜を栽培するため、多くの二酸化炭素を吸収する	○	野菜を栽培するため、二酸化炭素の吸収が見込まれる	○
	水を循環させて利用するため、水資源の節約につながる		多くの生物の生息場所を与える	
	照明や冷暖房など、環境維持のために多くの電力を必要とする		化学肥料や農薬を用いると、土壌が汚染されてしまう	
作業	機械の導入・管理に一定の知識が必要だが、マニュアル化が可能のため、農業の知識がない人も働きやすい	◎	知識・技能が必要となるため、参入して栽培可能になるまでに時間がかかる	△
	週休制度の導入など、一般企業のような安定した雇用が可能である		年中、畑の管理の必要がある	
			作業が忙しくなる時期が偏っているため、安定した雇用は困難	
設置費用	工場用地の確保や機材の導入等に資金が必要	×	土地の購入、整備にある程度の資金が必要	△
	遊休工場等を用いれば建設費は削減できる			
維持費	照明、冷暖房に多額の費用がかかる	×	植物工場と比べて、維持にかかる費用は少ない ビニールハウス栽培の場合には暖房費がかかることもある	○
その他	レストランなどに小規模な機器を導入すれば、地産地消が可能となる	○		
	無農薬・地産地消という付加価値がつけられる	○		
	一個あたりの生産コストが高いため、売価が高い	×		
	大量生産によってコストが削減できる	○		

表 2 植物工場のメリットとデメリット

2 投資銘柄の選定

2-1 概要

今回は、投資銘柄の選定方法として点数評価を用いた。事前に植物工場に関連する企業 24 社をリストアップし、それぞれを点数で評価。最終的に候補の半分である 12 社を選び、点数に応じて資金を配分し投資した。

評価の指針としては、投資した資金がどれだけ企業の利益、成長につながるかという点を重視している。その上で、今後株価の安定、上昇が見込める企業の評点が高くなるよう、4 個の株価指標と、1 個の独自の指標(騰落率偏差)を用いた。この 5 個の指標について各企業を点数化し、これに個人評価を加えて、それぞれの企業の評点としている。

なお、騰落率偏差以外の各指標のデータは全てロイターの株式データをソースとしている。

あくまで投資効率を重視したため、割安度や株価の上昇しやすさを主に表す、PBR などの指標は使用しなかった。

企業名	上場番号	主市場	企業名	上場番号	主市場
東急建設	1720	東証1部	パナソニック	6752	東証1部
藤田エンジニアリング	1770	JASDAQ1部	シャープ	6753	東証1部
大成建設	1801	東証1部	TDK	6762	東証1部
大和ハウス工業	1925	東証1部	エスベック	6859	東証1部
パナソニックグループ	2168	東証1部	スタンレー電気	6923	東証1部
エスビー食品	2805	東証2部	サイゼリヤ	7581	東証1部
キューピー	2809	東証1部	コロワイド	7616	東証1部
カゴメ	2811	東証1部	カスミ	8196	東証1部
日東紡	3110	東証1部	野村ホールディングス	8604	東証1部
旭化成	3407	東証1部	三井不動産	8801	東証1部
昭和電工	4004	東証1部	東海運	9380	東証1部
東亜合成	4045	東証1部	三協フロンテア	9639	JASDAQ1部

表 3 候補企業一覧

2-2 各指標について

・既存指標

PER (Price Earnings Ratio : 株価収益率) = 時価総額 / 当期純利益

その株価が何年分の利益に相当するかを見る指標。低いほど投資に対して多くの利益が見込める。

PER が低い企業は比較的割安と見られ、株価が上がりやすい。一方で PER が高いにもかかわらず株価が高値で推移している企業は、その分だけ市場からの期待が大きいと言える。

○	投資に対する利益の効率をダイレクトに評価できる
×	赤字が出ている企業の場合、数値がマイナスとなるため評価できない
	利益に対して市場からの期待が大きい企業(主に新興企業)を適切に評価できない

今回の企業選定で重視した投資効率を評価でき、さらに株価の将来性も評価できるため、この指標を採用した。

PSR (Price to Sales Ratio : 株価売上倍率) = 時価総額 / 年間売上高

その株価が何年分の売上に相当するかを見る指標。低いほど投資に対して企業の売上が大きい。
PER の分母を売上にしたものであり、利益ではなく売上によって企業を評価する際に用いる。

○	売上がマイナスの企業は存在しないため、全ての企業を評価できる
	新興企業や、設備投資費等で純利益の少ない企業を適切に評価できる
	利益に比べて売上は変動しにくい為、安定的に評価できる
×	売上が大きくなりやすい業種、なりにくい業種があるため、異業種の比較が難しい
	直接利益に関わる指標ではないため、利益効率を量れない

基本的には PER とほぼ同じ目的の指標だが、投資効率面をより重点的に評価するため、また PER の欠点を補うため、あえて同種の指標を用いた。

売上高営業利益率 = 営業利益 / 年間売上高 × 100(%)

本業において、どれだけ効率的に利益を上げられているかを示している指標。企業の収益性を量ることができ、高いほど営業効率がよく、優秀であると言える。

その企業の売上高経常利益率などと比較することで、企業の事業状態の把握ができる。また、同業他社と比較することで、営業効率を量ることに用いられる。今回は後者の目的で利用した。そのため同業種との比較が前提となる。

○	株価に影響されず、純粋に企業の実力を量ることができる
	営業利益率なので、投資などによる収支を無視し、本業に関してのみ見ることができる
×	市場の期待を反映できないので、割高度や将来性はわからない
	営業利益率に関してなので、全体としてしっかり利益が出ているかはわからない

本業での営業効率が高い優秀な企業を選ぶため、この指標を用いた。

ROE (Return On Equity : 自己資本利益率) = 当期純利益 / 自己資本 × 100(%)

株主から集めた資本に対してどれだけ利益を上げられているかを示している。高いほど効率が良い。

○	「投資金を利益につなげられているか」という、今回の主目的に最も近い部分を評価できる
×	自己資本比率が低い、経営に不安のある企業も高く評価されやすい
	企業側の効率を量っているに過ぎず、投資した時に効率よく利益を回収できるとは限らない

同じような指標に ROA があるが、ROA の場合は総資本に対する利益を示しているのに対し、こちらは自己資本に限定している。投資金に対する利益の効率を求めるため、今回は ROE を利用した。自己資本比率に関する欠点は、個人評価の項目で経営状態も考慮に入れることで補った。

・騰落率偏差

過去の株価の変動率(※3)の標準偏差(※4)。2011/11/24～2012/11/22 の 250 日分のデータ(※5)から求めた。

低いほど株価が安定して推移していることを示し、株価の安定性、企業の信頼度を量ることができる。

独自の指標のため、妥当性、データ量の適切さが不明だが、株価の安定度を量れる指標が存在しなかったため、自作し利用した。

データをとった期間に大きく株価が伸びている企業の場合この値が高くなるが、今回の企業の評価指針として安定性を重視しているため、株価が伸びていなくても大きな変動がない企業の評点を高くした。

※3 変動率: (ある日の株価-前日の株価)/前日の株価×100(%)

※4 標準偏差: データ $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ について、 σ を標準偏差とすると、

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

によって求められる。

※5 データのソースとしたサイトの URL: <http://k-db.com/site/default.aspx>

・ 個人評価

その企業の植物工場への関連度合や、事業の独自性、株式指標と財務諸表の数字などをもととして、班員 5 名がそれぞれ 10 点満点で点数をつけ、合計、平均した。各自のつけた点数の平均点はおよそ 5 点になるように調整している。

企業名	阿部	浦川	真藤	田辺	若山	合計	平均	評点
東急建設	5	4	2	7	6	24	4.8	5
藤田エンジニアリング	8	7	5	9	7	36	7.2	7
大成建設	6	2	5	6	8	27	5.4	5
大和ハウス工業	6	6	6	5	6	29	5.8	6
パナソニックグループ	3	4	0	1	3	11	2.2	2
エスビー食品	4	6	4	5	0	19	3.8	4
キュービー	5	6	6	4	5	26	5.2	5
カゴメ	7	6	5	5	6	29	5.8	6
日東紡	3	2	3	6	2	16	3.2	3
旭化成	7	3	8	4	7	29	5.8	6
昭和電工	5	7	5	5	6	28	5.6	6
東亜合成	3	1	8	7	2	21	4.2	4
パナソニック	6	3	2	4	8	23	4.6	5
シャープ	2	6	0	5	1	14	2.8	3
TDK	6	7	3	2	2	20	4.0	4
エスペック	8	8	7	6	7	36	7.2	7
スタンレー電気	6	6	7	5	6	30	6.0	6
サイゼリヤ	8	7	9	6	7	37	7.4	7
コワロイド	5	6	4	7	4	26	5.2	5
カスミ	1	1	5	5	0	12	2.4	2
野村ホールディングス	3	7	2	3	1	16	3.2	3
三井不動産	5	3	4	6	7	25	5.0	5
東海運	5	4	4	6	7	26	5.2	5
三協フロンテア	8	7	9	7	7	38	7.6	8
合計	125	119	113	126	115	598	119.6	119
平均	5.21	4.96	4.71	5.25	4.79	24.92	4.98	4.96

表 4 個人評価点数表

2-3 点数化の方法

騰落率偏差、個人評価以外の指標は、業種による影響が存在するため、評価の基準は同業種平均の値との差とした。この同業種平均の値は、ロイターの株式データで各企業のデータに併記されていたものを利用している。

PER, PSR, 騰落率偏差は、必ずしも低い方が優秀であるとは言えないが、今回は数値が低い企業の点数を高くしている。その他の項目では、数値が高いほど点数が高くなっている。

以下は各項目の基本的な点数のつけ方。表 5 は数値と点数の対応表である。

・既存指標

同業種平均との差が 0 の場合を 5 点(PER のみ 4 点)として、一定の値上下するごとに加点、減点をしている。

(PER:4.0 PSR:0.1 売上高営業利益率:1.0% ROE:1.0% ごとに加点、減点)

差が 0 の場合の点数が指標によって異なるのは、各項目の点数の平均値をおよそ 5 点に合わせるためである。

また、PER はもともとの値がマイナスの場合は 0 点として点をつけた。

・騰落率偏差

2.00%の±0.25%の時を 5 点とし、0.50%減るごとに 1 点加点、増えるごとに 1 点減点とした。騰落率偏差はマイナスの値をとらないので、点数上限は 9 点となる。

・個人評価

5 人の点数の平均値を四捨五入したものを点数として扱った。

点数	0	1	2	3	4	5
PER	14.0以上	10.0～13.9	6.0～9.9	2.0～5.9	-2.0～1.9	-6.0～-2.1
PSR	0.5以上	0.4	0.3	0.2	0.1	0
売上高営業利益率	-4.6%以下	-4.5%～-3.6%	-3.5%～-2.6%	-2.5%～-1.6%	-1.5%～-0.6%	-0.5%～0.4%
ROE	-4.6%以下	-4.5%～-3.6%	-3.5%～-2.6%	-2.5%～-1.6%	-1.5%～-0.6%	-0.5%～0.4%
騰落率偏差	4.25%以上	3.75%～4.24%	2.25%～3.74%	2.75%～3.24%	2.25%～2.74%	1.75%～2.24%
個人評価	0.0～0.4	0.5～1.4	1.5～2.4	2.5～3.4	3.5～4.4	4.5～5.4
点数	6	7	8	9	10	
PER	-10.0～-6.1	-14.0～-10.1	-18.0～-14.1	-22.0～-18.1	-22.1以下	
PSR	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.5以下	
売上高営業利益率	0.5%～1.4%	1.5%～2.4%	2.5%～3.4%	3.5%～4.4%	4.5%以上	
ROE	0.5%～1.4%	1.5%～2.4%	2.5%～3.4%	3.5%～4.4%	4.5%以上	
騰落率偏差	1.25%～1.74%	0.75%～1.24%	0.25%～0.74%	0.00%～0.24%		
個人評価	5.5～6.4	6.5～7.4	7.5～8.4	8.5～9.4	9.5～10.0	

表 5 点数対応表

2-4 点数評価の結果

企業名	指標	PSR倍率	PER倍率	売上高営業利益率	ROE率	騰落率偏差	個人評価	合計
東急建設	12/3 連	0.1	12.6	0.7%	5.8%	1.85%	4.8	38
	同業種平均	0.2	31.7	1.9%	1.8%			
	差	0.1	19.1	-1.2%	4.0%			
	点数	6	9	4	9			
藤田エンジニアリング	12/3 連	0.2	30.9	2.8%	1.9%	1.24%	7.2	31
	同業種平均	0.3	22.0	2.5%	2.6%			
	差	0.1	-8.9	0.3%	-0.7%			
	点数	6	2	5	4			
大成建設	12/3 連	0.2	208.6	2.8%	0.4%	1.56%	5.4	26
	同業種平均	0.2	31.7	1.9%	1.8%			
	差	0.0	-176.9	0.9%	-1.4%			
	点数	5	0	6	4			

企業名	指標	PSR倍率	PER倍率	売上高営業利益率	ROE率	騰落率偏差	個人評価	合計
大和ハウス工業	12/3 連	0.4	19.8	6.2%	5.1%	1.15%	5.8	31
	同業種平均	0.3	13.8	1.5%	9.4%			
	差	-0.1	-6.0	4.7%	-4.3%			
	点数	4	3	10	1			
パナソニックグループ	12/5 連	0.1	790.4	1.1%	0.1%	1.87%	2.2	14
	同業種平均	0.3	12.1	6.1%	20.8%			
	差	0.2	-778.3	-5.0%	-20.7%			
	点数	7	0	0	0			
エスビー食品	12/3 連	0.2	19.2	3.3%	4.7%	0.74%	3.8	31
	同業種平均	0.5	17.6	5.3%	5.4%			
	差	0.3	-1.6	-2.0%	-0.7%			
	点数	8	4	3	4			
キューピー	11/11 連	0.3	17.1	4.3%	6.0%	0.99%	5.2	33
	同業種平均	0.5	17.6	5.3%	5.4%			
	差	0.2	0.5	-1.0%	0.6%			
	点数	7	4	4	6			
カゴメ	12/3 連	0.9	38.3	4.7%	4.7%	0.81%	5.8	22
	同業種平均	0.5	17.6	5.3%	5.4%			
	差	-0.4	-20.7	-0.6%	-0.7%			
	点数	1	0	4	4			
日東紡	12/3 連	1.0	56.0	7.2%	2.6%	2.44%	3.2	18
	同業種平均	0.6	21.2	5.9%	4.1%			
	差	-0.4	-34.8	1.3%	-1.5%			
	点数	1	0	6	4			
旭化成	12/3 連	0.5	12.9	6.6%	8.1%	1.34%	5.8	37
	同業種平均	0.4	19.2	3.6%	6.0%			
	差	-0.1	6.3	3.0%	2.1%			
	点数	4	6	8	7			
昭和電工	11/12 連	0.3	13.8	5.5%	6.9%	2.04%	5.6	35
	同業種平均	0.4	19.2	3.6%	6.0%			
	差	0.1	5.4	1.9%	0.9%			
	点数	6	5	7	6			
東亜合成	11/12 連	0.6	6.4	11.3%	11.1%	1.72%	4.2	41
	同業種平均	0.6	15.0	5.8%	4.2%			
	差	0.0	8.6	5.5%	6.9%			
	点数	5	6	10	10			
パナソニック	12/3 SEC	0.2	-2.4	0.6%	-34.4%	2.57%	4.6	17
	同業種平均	0.3	-10.1	3.3%	-2.3%			
	差	0.1	—	-2.7%	-32.1%			
	点数	6	0	2	0			
シャープ	12/3 連	0.3	-1.8	-1.5%	-45.5%	4.21%	2.8	9
	同業種平均	0.3	-10.1	3.3%	-2.3%			
	差	0.0	—	-4.8%	-43.2%			
	点数	5	0	0	0			
TDK	12/3 SEC	0.8	-247.7	2.3%	-0.5%	2.27%	4.0	24
	同業種平均	0.8	41.1	3.9%	-3.6%			
	差	0.0	—	-1.6%	3.1%			
	点数	5	0	3	8			
エスベック	12/3 連	0.6	9.6	5.7%	6.9%	2.43%	7.2	45
	同業種平均	1.4	25.5	4.3%	1.3%			
	差	0.8	15.9	1.4%	5.6%			
	点数	10	8	6	10			
スタンレー電気	12/3 連	1.0	17.1	10.9%	6.8%	1.93%	6.0	29
	同業種平均	0.4	16.3	4.7%	7.6%			
	差	-0.6	-0.8	6.2%	-0.8%			
	点数	0	4	10	4			
サイゼリヤ	12/8 連	0.6	11.5	9.5%	9.0%	0.87%	7.4	44
	同業種平均	0.6	23.6	5.7%	5.3%			
	差	0.0	12.1	3.8%	3.7%			
	点数	5	7	9	9			
コロワイド	12/3 連	0.5	59.3	3.1%	4.1%	0.93%	5.2	24
	同業種平均	0.5	26.6	4.2%	5.8%			
	差	0.0	-32.7	-1.1%	-1.7%			
	点数	5	0	4	3			

企業名	指標	PSR倍率	PER倍率	売上高営業利益率	ROE率	騰落率偏差	個人評価	合計
カスミ	12/2 連	0.2	23.5	3.7%	3.5%	1.19%	2.4	25
	同業種平均	0.2	12.1	3.2%	4.9%			
	差	0.0	-11.4	0.5%	-1.4%			
	点数	5	1	6	4			
野村ホールディングス	12/3 SEC	0.8	120.8	nothing	0.6%	2.47%	3.2	22
	同業種平均	1.0	-247.2	6.4%	1.4%			
	差	0.2	—	nothing	-0.8%			
	点数	7	0	4	4			
三井不動産	12/3 連	1.0	27.8	9.4%	4.8%	1.98%	5.0	33
	同業種平均	1.2	30.5	12.1%	1.2%			
	差	0.2	2.7	-2.7%	3.6%			
	点数	7	5	2	9			
東海運	12/3 連	0.2	19.6	2.5%	3.2%	1.67%	5.2	28
	同業種平均	0.3	14.8	4.0%	4.7%			
	差	0.1	-4.8	-1.5%	-1.5%			
	点数	6	3	4	4			
三協フロンテア	12/3 連	0.5	5.5	16.9%	14.0%	2.34%	7.6	42
	同業種平均	0.4	13.4	7.4%	7.9%			
	差	-0.1	7.9	9.5%	6.1%			
	点数	4	6	10	10			
	合計	125	73	127	124	131	119	699
	平均	5.21	3.04	5.29	5.17	5.46	4.96	29.13
	はずれ値なし	5.23	4.87	4.62	5.22	5.46	4.96	30.35

表 6 各企業の数値と点数

※6 表中の“—”は、企業のPERがマイナスのため算出不可であることを示す。

※7 野村ホールディングスの“nothing”は、データ欠損を示す。点数はその他の項目の平均をとっている。

※8 “はずれ値なし”とは、計算上点数が10点を超える値、0点を下回る値、PERにおいて算出不可となっている値、元のデータの無い値をオミットした平均である。このはずれ値なし平均が四捨五入して5点になるよう調整している。

順位	企業名	上場番号	主市場	点数
1	エスベック	6859	東証1部	45
2	サイゼリヤ	7581	東証1部	44
3	三協フロンテア	9639	JASDAQ1部	42
4	東亜合成	4045	東証1部	41
5	東急建設	1720	東証1部	38
6	旭化成	3407	東証1部	37
7	昭和電工	4004	東証1部	35
8	キューピー	2809	東証1部	33
8	三井不動産	8801	東証1部	33
10	藤田エンジニアリング	1770	JASDAQ1部	31
10	大和ハウス工業	1925	東証1部	31
10	エスビー食品	2805	東証2部	31
13	スタンレー電気	6923	東証1部	29
14	東海運	9380	東証1部	28
15	大成建設	1801	東証1部	26
16	カスミ	8196	東証1部	25
17	TDK	6762	東証1部	24
17	コロワイド	7616	東証1部	24
19	カゴメ	2811	東証1部	22
19	野村ホールディングス	8604	東証1部	22
21	日東紡	3110	東証1部	18
22	パナソニック	6752	東証1部	17
23	パナソニックグループ	2168	東証1部	14
24	シャープ	6753	東証1部	9

表 7 順位表

2-5 投資配分

まず、上位 12 社(10 位エスビー食品まで)の点数を合計し、それに対する点数の割合に応じて、暫定的に 500 万円を配分した(千の位で四捨五入)。この金額を上限額として、手数料と消費税を含んだ金額がこの額の範囲内に収まるよう、各企業の株式数を決定した。この時 14,777 円が余ったので、点数評価 1 位のエスベックの株を買いただけ買っている。

なお、各株の売買単位は考慮していない。購入した日はどの株も 11/30 となっている。

投資配分の計算のもととなっている株価と、実際の投資金額のもととなっている株価にズレがあるため、表 1 の取得額と表 8 の購入価格は一致していない。

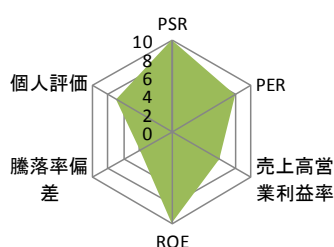
順位	社名	点数	割合(%)	配分金額(円)	一株価格(円)	株数	購入価格(円)	手数料込価格(円)
1	エスベック	45	10.20	510,000	621	812	504,252	509,547
2	サイゼリヤ	44	9.98	500,000	1,152	429	494,208	499,397
3	三協フロンテア	42	9.52	480,000	484	981	474,804	479,789
4	東亜合成	41	9.30	460,000	351	1,296	454,896	459,672
5	東急建設	38	8.62	430,000	156	2,727	425,412	429,879
6	旭化成	37	8.39	420,000	468	888	415,584	419,948
7	昭和電工	35	7.94	400,000	120	3,298	395,760	399,915
8	キューピー	33	7.48	370,000	1,221	299	365,079	368,912
8	三井不動産	33	7.48	370,000	1,726	212	365,912	369,754
10	藤田エンジニアリング	31	7.03	350,000	350	989	346,150	349,785
10	大和ハウス工業	31	7.03	350,000	1,257	275	345,675	349,305
10	エスビー食品	31	7.03	350,000	690	501	345,690	349,320
余剰	エスベック			14,777	621	23	14,283	14,433
合計		441	100.00				4,947,705	4,999,656

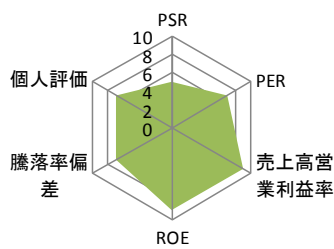
表 8 投資配分表

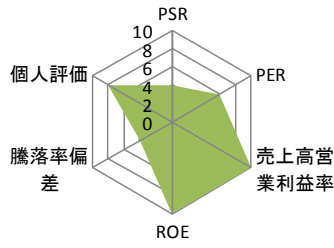
銘柄名	上場番号	上場市場	取得単価(円)	取得株数(株)	取得金額(円)
エスベック	6859	東証1部	618	835	516,030
サイゼリヤ	7581	東証1部	1,157	429	496,353
三協フロンテア	9639	JASDAQ1部	484	981	474,804
東亜合成	4045	東証1部	353	1,296	457,488
東急建設	1720	東証1部	158	2,727	430,866
旭化成	3407	東証1部	470	888	417,360
昭和電工	4004	東証1部	119	3,298	392,462
キューピー	2809	東証1部	1,200	299	358,800
三井不動産	8801	東証1部	1,719	212	364,428
藤田エンジニアリング	1770	JASDAQ1部	350	989	346,150
大和ハウス工業	1925	東証1部	1,260	275	346,500
エスビー食品	2805	東証2部	691	501	346,191
合計					4,947,432

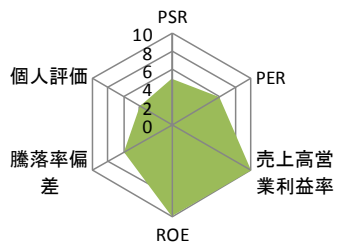
表 1 投資額一覧表

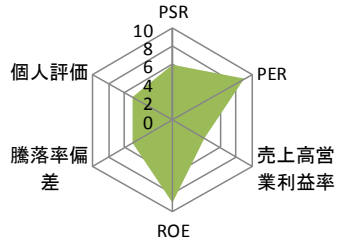
3 投資先企業の詳細

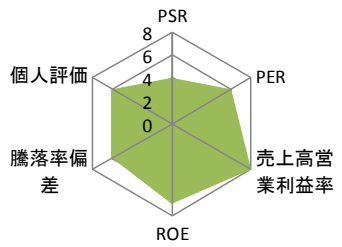
6859	エスペック					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
10	8	6	10	4	7	45
主に計測機器などを手がけている企業。 環境試験事業でのノウハウを生かし、数年前から植物工場の開発に着手している。 現在はコンテナ式、自然光取り入れ型などの複数のタイプを生産、販売している。 植物工場ビジネスを事業として安定した軌道に乗せている上、PSR、ROEの指標が高いことから投資を決めた。						

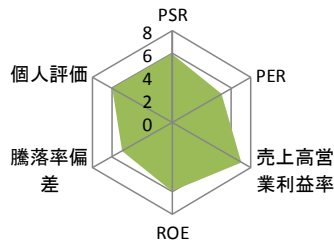
7851	サイゼリヤ					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
5	7	9	9	7	7	44
社名と同じファミレスでよく知られる、飲食業を手がける企業。 震災復興支援事業の一環として、仙台市若林区に大規模なトマトの生産プラントを建設。生産されたトマトはほぼ全てがサイゼリヤに販売されるため、食材の安定した供給を目的としている面もある。 他の所へ技術を提供しているわけでは無いが、自分達で安定した品質の食材を確保するために事業を支援していることから、投資を決定した。						

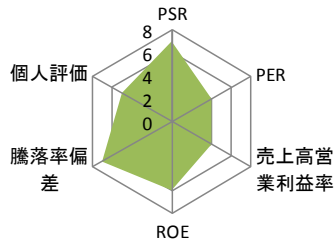
9639	三協フロンテア					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
4	6	10	10	4	8	42
主にユニットハウス・プレハブなどのレンタル、販売を手がける企業。 千葉大学と協力して事業を進めている。また自社の持っている技術を生かしたユニットハウス式の植物工場を2012年6月からレンタルしていて、設置に大規模な工事が不要なこと、2坪程度のスペースしかなくても月数万円で手軽に野菜の生産を始められること、必要に応じて簡単に増設できることを強みとしている。 ROE・売上高営業利益率の指標が優れており、レンタル・ユニットハウス型という他とは違ったスタイルで植物工場を事業化していることから投資を決めた。						

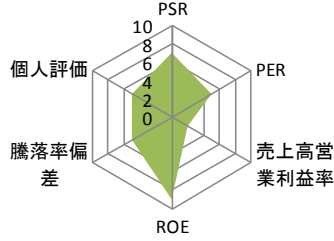
4045	東亜合成					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
5	6	10	10	6	4	41
アロンアルファでよく知られる企業。 事業多角化の一環として、2012年6月に植物工場の研究を進める「植物工場推進グループ」を設置。今後は、用済みになった工場を試験プラントに転用して研究を進める予定である。 実績は全くないに等しいが、安定した利益と株価を維持していることから、今後研究を進める余力が十分にあるとして投資を決定した。						

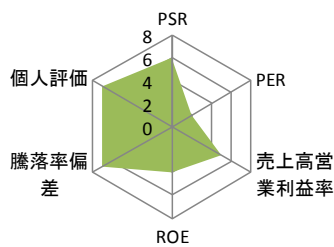
1720	東急建設					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
6	9	4	9	5	5	38
東急グループの建設会社で、会社自体の歴史は非常に古いですが、植物工場ビジネスに関しては2012年9月14日に参入を発表したばかりの企業。 ガラス温室でのパプリカの水耕栽培と、それによるパプリカの国内生産率の拡大を目標としている。施設は茨城県美浦村に2013年6月頃完成予定。また、パプリカの生産ノウハウを持っているリッチフィールド美浦へ出資しており、施設の運営を委託する予定である。 実績自体はまだほとんど無いが、鉄道系のグループ企業であるために業績が安定している。新規事業を検討した結果としてこのビジネスに参入しており、全国の休耕地への展開にも意欲を見せていることから、今後の事業展開に期待が持てるとして投資した。						

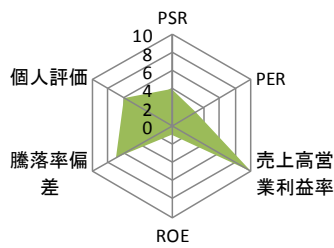
3047	旭化成					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
4	6	8	7	6	6	37
サランラップやジップロックなどで知られる企業。 一般家庭向けのシステムキッチン組み込み型の植物工場を開発し、現在デザインを募集している。 キッチンに組み込むタイプであるため、主婦が利用するときに非常に便利な事が強み。 まだ販売には至っていないが、発想が面白く、業績も安定しているため投資を決定した。						

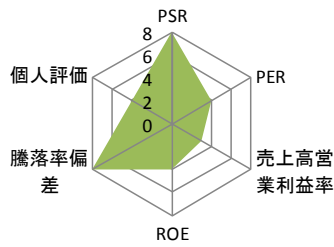
4004	昭和電工					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
6	5	7	6	5	6	35
主に化学事業を手がける企業。 山口大学と協力し、LED光源による野菜の高速栽培技術『Shigyo法』を確立した。この方法では従来の蛍光灯、LEDによる栽培方法に比べ、3倍ほど生産効率が上げることができ、植物工場導入のネックとなっている「高い初期費用」を、「費用回収期間の短縮」という形で解決しようとしている。 実際に福島県川内村で建設中の植物工場に採用される予定。 光源という、植物工場にとって重要な部分の技術開発を進めていることから、投資を決定した。						

2809	キューピー					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
7	4	4	6	7	5	33
マヨネーズや3分クッキングなどでよく知られる食品加工会社。 高品質な原料野菜の安定生産を目的として、水耕栽培関連の研究を長年続けており、以前は「TSファーム」と称した生産システムを販売していた。 特徴的なV字型の棚を利用した手法を用いていて、同社のシステムを利用したプラントが、全国に10程度存在する。 株価が安定しており、また多段式の棚を使う他の企業と違う手法を編み出していることから、投資を決定した。						

8801	三井不動産					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
7	5	2	9	5	5	33
らぼーとなどの建設にも関わった不動産会社。 2012年5月から千葉大学などと提携し、「街中植物工場コンソーシアム 柏の葉実証部会」を設置。街の様々な施設に植物工場を設置し、それらをネットワークで繋いで利用の効率化を目指す「みらい畑スマートネットワーク」の構築を目標としている。 既に柏の葉キャンパス駅周辺の10世帯程で試験を開始しているほか、インターネットを利用した植物工場の活用法を提案していることから投資を決定した。						

1770	藤田エンジニアリング					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
6	2	5	4	7	7	31
主に設備工事を手がける企業で、既存の事業への受注が低迷していたことから、2011年から植物工場ビジネスに参入。 宇都宮大学と連携し、2012年には「VEGE STATION」シリーズの販売を本格的に開始した。このシリーズは、大規模プラントにも店舗併設用にも幅広く対応できるよう、複数のタイプが用意されている。 社内にも水耕栽培の研究所を所有している。既に植物工場の本格販売に乗り出しているという点と、株価の安定感の高さから投資する事にした。						

1925	大和ハウス工業					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
4	3	10	1	7	6	31
「ダイワマン」などの特徴的なTVCMでよく知られている住宅建設企業。 グループ企業の大和リースと協力し、2012年4月5日からユニット式植物工場『agri-cube』を商業施設向けに販売している。他の大規模な施設と違い、空いたスペースに設置できることから、レストランやホテル、老人保健施設、給食センター、学校などでの需要を見込んでいる。 珍しいユニット型の植物工場を事業化しており、また他の事業で安定した利益を確保していることから、植物工場事業に力を割く余裕があるとして投資を決めた。						

2805	エスビー食品					
PSR	PER	売上高営業利益率	ROE	騰落率偏差	個人評価	合計点
8	4	3	4	8	4	31
スパイスなどでよく知られている食品加工会社。 この企業が直接植物工場を運営・研究しているわけではないが、北海道千歳市釜加にあるベビーリーフの植物工場(運営主体:農業生産法人エア・ウォーター農園)に栽培技術をライセンスし、ベビーリーフの栽培委託をしている。 上記の植物工場に関して他に投資候補としてあげられる企業として、エア・ウォーター農園の親会社「エア・ウォーター(4088)」、エスビー食品と同じトマトの栽培委託をしている「カゴメ(2811)」があるが、事業への貢献度、指標などを比べた結果、エスビー食品のみが残った。						

5 投資結果とその考察

5—1 株価についての考察

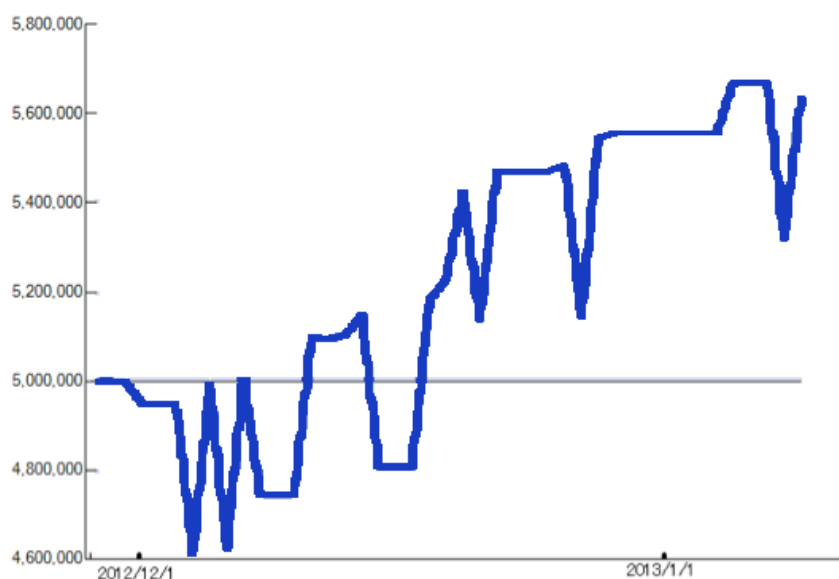


図 3 取得した株価の変化

※システムの関係上、ジャスダックの藤田エンジニアリングが評価されず、株価が0円として計算され全体の価格が下がっているときがある。

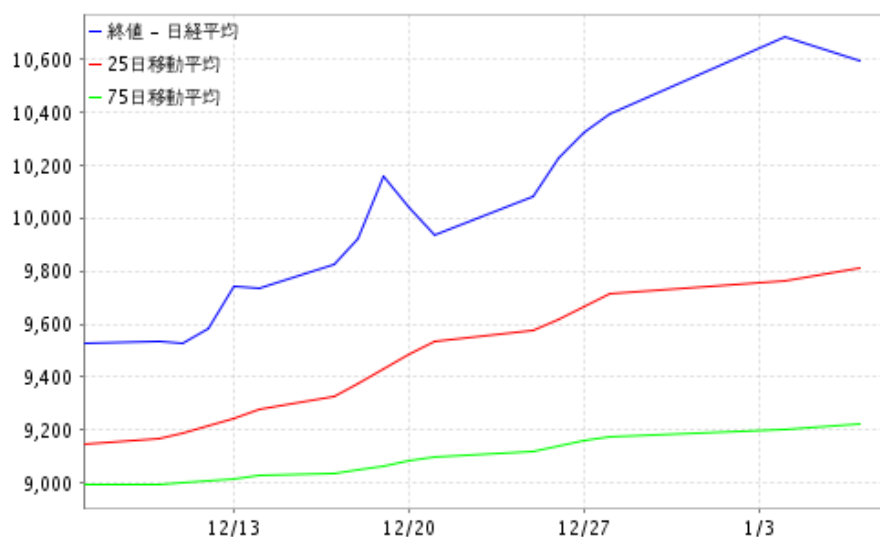


図 4 一ヶ月の日経平均株価の推移

株価変動の原因をまとめると、「安部相場」の一言に集約される。実際、衆院選2～3日前からの動きは、全体的に各企業の業績に見合わない上昇をしており、株価の動きから企業の動向を探ることは難しかった。

これらの市場の動向は、それだけ**個人の感覚に株価が動かされやすくなってしまった**ことを示していると言える。近年では、インターネットの普及などにより、個人が非常に短い期間で株を取引することができるようになった。そのためか、今回の政権交代の様な実績を伴っていない事象でも、**多数の個人投資家が動くことで容易に株価が変動**してしまい、数値だけでは株の動きが非常に読みにくくなっている。

それに加えて印象深かったのは、植物工場関連のニュースが依然少ないことだ。これに関しては、もともと**事業規模が小さく話題になりにくい**ことや、多くの企業がほぼ同様の栽培方式をとっているために、技術革新が照明などの部分に限られているという、事業としての性質によるものが大きいと考えられる。また年末のためか、新規参入企業の動きも無く、このニュースの少なさはある程度致し方のないことであったとも言える。

以上のことより、各企業の株価上昇の原因は「安部相場の影響」以外判断ができないため、全体の変動の考察を投資結果の考察とする。

6 植物工場の今後について

私達は、農業の抱える様々な問題の解決策として、植物工場に注目して調査してきた。植物工場は、農業の抱える問題の解決につながる多くの長所を持っている。例えば、農地を縦方向に広げられるという性質を利用すれば、土地の少なさという日本の農業の大きな障害を乗り越えることが可能である。また従来に比べて**計画的、効率的な農業**が実現でき、**大量生産**も容易であるため、海外との競争が問題となっていた TPP や、農業の不安定性のために起きた後継者不足が、植物工場の導入によって解決されることが見込める。農業が工場化し力のある産業となれば、その他の問題の解決にもつながるかもしれない。

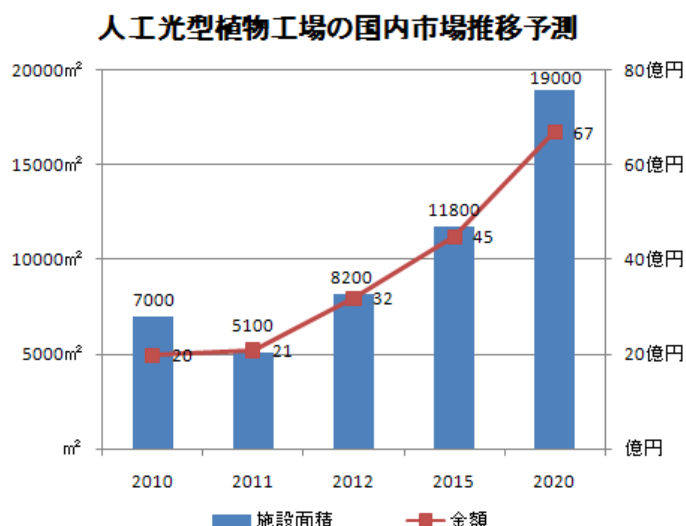


図5 植物工場市場の推移予測

しかし、この一年近い調査を通して、解決される問題というのは、単純に**農業に関するものに限らない**ことに気づいた。例えば**障害者や高齢者の雇用の問題**である。『コスモファーム岩見沢』を運営する社会福祉法人クピド・フェアが植物工場を導入した経緯に、

《どんなに**身体に障害があっても、仕事をしてもらい元気になってもらいたい**というコンセプトで運営している。『障害があっても仕事ができる仕組み』、『車いすでできる農業』を目指し水耕栽培事業に展開していった。》

とある。他にも『株式会社野菜工房』では、

《『これからの地域社会には、**定年退職した高齢者や障害者が地域の中で働く場所が必要**』という考えから、経験もいらず、体への負担も小さい『**ユニバーサルワーク**』として事業化した》

と述べている。植物工場は、一般の農作業に比べ想定外の出来事が少ないため、作業のマニュアル化が容易である。そういった面で、**企業の農業参入へのハードルを下げる**だけではなく、**多くの人が農業に関わることのできるシステム**として植物工場が役に立つだろう。

さらに、植物工場は東日本大震災後の土地利用にも利用できる。東日本大震災では、津波による塩害や原発事故により、**多くの農地が農作業のできない状態**になった。そういった場所に**土地の土壌や大気に関係なく生産が可能**な植物工場を建てれば、土地の有効利用となる上、雇用が確保される。現に、『株式会社グランパ』は岩手県陸前高田市に工場ドームを8棟建設していて、地元スーパーなどに出荷する予定だ。

このように、農業以外の面でも大きな活躍が期待されている植物工場。だが、調査の中でわかってきたのは、期待だけではない。植物工場は、多くの問題も抱えている。

最大の問題は、その**採算性の低さ**である。社会に良い影響を及ぼすとしても、利益が生まれなければ植物工場を運営し続けることはできない。植物工場が期待通りの働きをするためには、**ある程度の採算性が必須**となるのである。

この問題の解決策として期待されているのが、**技術の進歩によるコスト削減**だ。2012年12月25日、大林組

は、初期投資やエネルギーにかかるコストが従来方式より 3 割少ない植物工場を、千葉大学と共同開発することを発表した。2014 年 3 月を目処に製品化を図るそうで、植物工場の市場の拡大に寄与するだろう。

植物工場という産業は、いまだに開拓途中の分野である。そのため伸びしろが大きく、技術の発達速度によっては、いくつかの問題は容易に解決できるだろう。その際に障害となるのが、企業間の情報共有である。現在は植物工場に関する情報が乏しく、各々がただ独自に研究、開発しているといった感が否めない。今回私達が企業、大学に連絡を取った際にも、「まだ発展途上なため、情報公開が難しい」という旨のことを言われる場合が多かった。しかし、情報の共有を進めなければ、今後の発展に大きな支障をきたすことは間違いない。『発展途上』の状態から抜け出すためにも、情報の共有が今後必要不可欠となる。そのためには、自分の持つ情報を公開することが不利益に繋がらないような仕組みを考えなくてはならない。

植物工場は成長中の産業だ。日々確実に進歩をつづけている。うまく発展すれば、日本の農業問題、雇用問題、復興問題、その他多くの社会問題が植物工場によって解決される日もそう遠くはないのかもしれない。

7 日経 STOCK リーグを通じ感じたこと

今回ストックリーグに参加して、印象深かったことが二つある。

一つ目は、リーマンショックなどの影響の大きさだ。学生の私達にとっては、リーマンショックはあくまでテレビの中の出来事であり、これまでの生活でその影響を感じることは少なかった。しかし、今回のストックリーグで企業を評価する際、リーマンショック前後で多くの企業の業績に大きな変化が見られ、その影響を強く意識するようになった。他にも、東日本大震災に関連した特需によって大きく業績を伸ばした企業があったり、政権交代に関連して株価が大きく伸びたりするなど、今まで単なるニュースとしてみてきたことが、実際に経済に大きな影響をもたらしていることを、ストックリーグを通じて強く感じる事ができた。

二つ目は、研究段階と実践段階の間にある技術の壁だ。植物工場に関する調査の中で、技術的には可能であるにもかかわらず、実際に行われない試みというものが出てきていた。その多くが、コストやリスクが大きい為に、企業で実行することが難しいものだった。三協フロンテアへの取材の際にも、「採算がとれないからやらない」という事例についていくつか話を聞いたことが、強く印象に残っている。やはりこのような事業の発展には、国からの支援がどうしても必要となるのだろう。

今回のストックリーグでは、話題の少ないテーマを選んでしまったことや、政権交代と時期が重なってしまったことが影響し、株価の動向に関して十分な考察ができなかった。これに関しては非常に残念に思っている。また投資をするという面から考えるのであれば、未発達分野で参入企業も少ない「植物工場」をテーマにしたことは、あまり適切でなかったと思う。しかしその一方で、上述のような、普段の生活では実感できないことについて深く考える機会が得られ、投資をしていくことの難しさ、新たな産業を確立していくことの難しさを学べたことは、代え難い経験となった。全体としては、非常に実りのある学習になったと思っている。

8 参考文献

・植物工場関連

被災地に植物工場、自然エネルギーを最大活用 グランパファーム 陸前高田で : 日本経済新聞

http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK0302Y_T00C12A9000000/

植物工場、省エネ・環境への配慮で競争力強化 : 日本経済新聞

http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK1103Q_R10C12A9000000/

植物工場・農業ビジネスの情報提供サイト（イノプレックス）<http://innoplex.org/>

省エネ・低コストの人工光型植物工場の共同開発を千葉大学と開始 | プレスリリース | 株式会社大林組

http://www.obayashi.co.jp/press/news20121226_01

【JA 全中】TPP から地域社会・経済を守ろう！<http://www.zenchu-ja.or.jp/tpp/>

週刊東洋経済 2012年7月28日号

・株価関連

日経会社情報

日本経済新聞パーフェクトガイド

ロイター <http://jp.reuters.com/>

MSM マネー <http://money.jp.msn.com/stock/>

Yahoo!ファイナンス <http://finance.yahoo.co.jp/>

東京証券取引所マーケット情報 <http://www.tse.or.jp/market/index.html>

・各企業ホームページ

エスベック <http://www.espec.co.jp/>

サイゼリヤ <http://www.saizeriya.co.jp/>

三協フロンテア <http://www.sankyofrontier.com/>

東亜合成 <http://www.toagosei.co.jp/>

東急建設 <http://const.tokyu.com/>

旭化成 <http://www.asahi-kasei.co.jp/asahi/jp/index.html>

昭和電工 <http://www.sdk.co.jp/>

キューピー <http://www.kewpie.co.jp/>

三井不動産 <http://www.mitsui-fudosan.co.jp/>

藤田エンジニアリング <http://www.fujita-eng.co.jp/>

大和ハウス工業 <http://www.daiwahouse.co.jp/>

エスビー食品 <http://www.sbf foods.co.jp/culture/athlete/>

・図表

図1 統計局ホームページ/Ⅲ 変化する産業・職業構造

<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/sokuhou/03.htm>

図2 農林水産省/食料自給率とは http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/011.html

図3 中・高・大学生のための株式学習コンテスト 日経 STOCK リーグ 個人ページ

図4 朝日新聞デジタル：日経平均株価のグラフ - 株式・投信 - 経済・マネー

<http://www.asahi.com/business/stock/graph-tokyo.html>

図5 植物工場など新農業システム、700億円市場に | アグリビジネス | JAcom 農業協同組合新聞

<http://www.jacom.or.jp/agribiz/2012/04/agribiz120409-16634.php>