紙ってる！？

CNF CHANGES THE WORLD

応募区分：　高校

チーム ID：　SL600661

チーム名：　数理研究部高１

学校名・学年：立教池袋高校・高１

リーダー：橋本　世央

メンバー：小川　翔平

長内　将輝

加藤　大樹

城本　剛

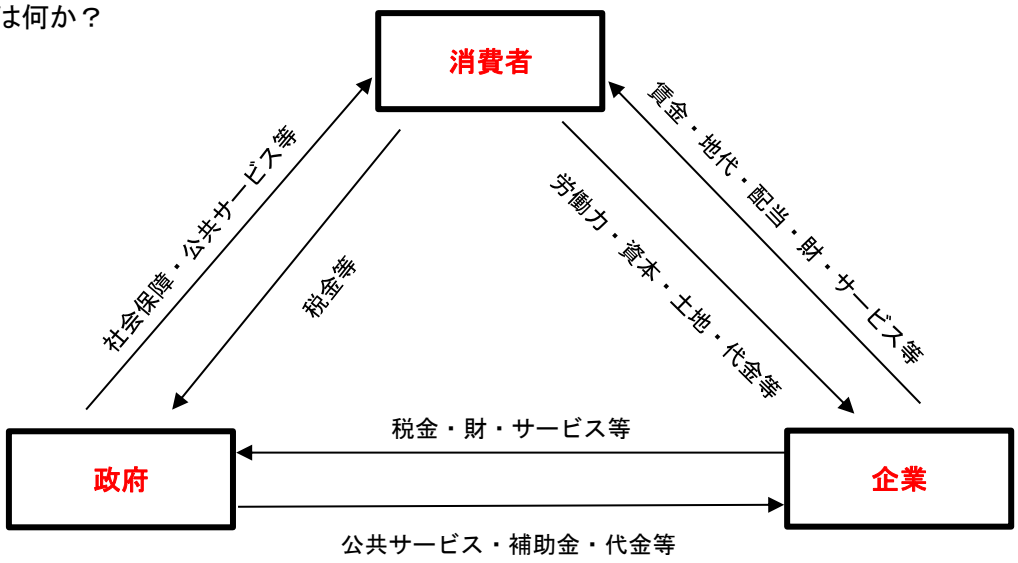
指導教員：西方　一平

宇宙と芸術展より
紙で作られたチャレンジャー号の模型
（著者撮影）

【基礎学習】

1　私たちが日常生活の中で消費している商品は、（　財　）と（ サービス ）の２種類に大別される。

2　下の図は、一国の経済を構成する経済主体間の主な関係を示している。空欄の３つの各主体は何か？



3　財やサービスの取引（交換）の手段として使われている貨幣（通貨）に関する次の各文のうち、誤っているものは？　（ b ）

a．貨幣には、商品と交換する際に誰もが受取を拒否しないという共通の価値がある。

b．各国の通貨の価値は、現在でも一定量の金（きん）を尺度にして決められている。

c．通貨には、紙幣や硬貨からなる現金通貨と、当座預金や普通預金などの預金通貨の２種類がある。

d．現金通貨は、強制的な通用力が法的に認められていることから法定通貨（法貨）と呼ばれる。

4　現在の日本の年間出生数は約 100 万人で、第二次世界大戦直後と比べると約（ 4 ）割、30 年前との比較でも約（ 7 ）割まで低下している。

5　今後、少子高齢化が進むことによる日本の社会や経済への影響に関する次の各文のうち、誤っているものは？　（ c ）

a．日本の人口は 2008 年をピークに減少傾向が続いている。

b．少子化や人口流出によって、将来、消滅する自治体が出てくる可能性もある。

c．少子高齢化による商品市場へのマイナスの影響は全ての分野に共通して現れる。

d．生産年齢人口の減少により、公的年金や医療保険の財政はますます厳しくなる。

6　グローバル化の進展に関する次の各文のうち、誤っているものは？　（ b ）

ａ．あらゆる分野で多くの企業が世界規模で事業展開を行っている。

ｂ．先進国企業による発展途上国への海外投資では、途上国側のメリットは雇用の創出のみで限定的である。

ｃ．国内にある生産拠点の海外移転により地域経済が衰退する「空洞化」の問題が懸念されている。

ｄ．グローバル化の進展は経済だけにとどまらず、文化の面でも大きなインパクトをもたらす。

7 近年は、利害が一致しやすい２つ以上の国や地域間で協定を締結する事例が増えている。具体的には、自由貿易を促進する（ FTA ）と、「環太平洋経済連携協定（ＴＰＰ）のようにより幅広い分野での協力を規定する（ EPA ）がある。

8 グローバルな対応が求められているグローバルな課題（グローバル・イシュー）として適切でないものは？ （ ｆ ）

ａ．地球環境問題　ｂ．人口問題　ｃ．感染症対策　ｄ．国際経済格差と貧困

ｅ．核廃絶　ｆ．ワーク・ライフ・バランス　ｇ．すべて適切

9 ＧＤＰ（国内総生産）に関する次の各文のうち、誤っているものは？ （ ａ ）

ａ．ＧＤＰとは、一定期間に国民全体として生産したモノやサービスの付加価値の合計額をさす。

ｂ．ＧＤＰとは、一定期間に国内で生産されたモノやサービスの付加価値の合計額をさす。

ｃ．ＧＤＰには名目ＧＤＰと実質ＧＤＰとがあり、その違いは物価の変動分を考慮するかどうかにある。

ｄ．近年は実質ＧＤＰが名目ＧＤＰを上回っており、これは日本がデフレ状態にあることを示している。

10 需要・供給の法則のポイントは、（ 価格 ）が消費者・生産者の行動に対し（ インセンティブ ）として機能することである。

11 直接金融の例として適切でないものは？ （ ｅ ）

ａ．社債　ｂ．公債　ｃ．株式　ｄ．銀行預金　ｅ．投資信託　ｆ．すべて適切

12 株式を所有することで得られる金銭的な利益には、インカムゲインと呼ばれる（ 配当金 ）とキャピタルゲインと呼ばれる（ 売却益 ）とがある。

13 株式投資などの際に考慮すべきリスクとして適切でないものは？ （ ｅ ）

ａ．価格変動　ｂ．金利変動　ｃ．為替変動　ｄ．インフレ

ｅ．自然災害　ｆ．すべて適切

要旨

近年様々な場面で電子化が進み私たちの生活は豊かになった。その一方で電子化の影響を受け業績が伸び悩む産業も存在している。その最たる例が製紙業界である。先進国では年々紙の消費量が減っており、製紙業界は衰退の一途をたどっている。そこで私たちは、製紙業界が衰退を逃れるためにどのような取り組みを行えばよいのか疑問を抱き調査を進めた。その結果セルロースナノファイバー（CNF）という新素材の存在にたどりついた。

この CNF は優れた特長を多数備えているほか、木材を原料とするため森林が多数存在する日本では国外からの輸入に頼ることなく発展させることが可能なのではないかと私たちは考えた。現在 CNF は研究段階にあり応用先の開拓はあまり進んでいないものの、経産省の新市場創造戦略に取り上げられるなど国も CNF に新市場創造の活路を見出している。そこで私たちは自分たちの視点から CNF の応用先を考察し、このレポートを作成した。

目次

1　テーマ設定の動機　…P5

1-1　はじめに

1-2　CNF に関する調査

2　テーマの柱 P9

3 スクリーニングについて　…P11

3-1　第一スクリーニング

3-2　第二スクリーニング

3-3　第三スクリーニング

3-4　第四スクリーニング

3-5　ポートフォリオ

4　選考銘柄について　…P16

5　ポートフォリオの推移　…P23

5-1　日経平均株価について

5-2　ポートフォリオとの比較

6　投資家へのアピール　…P25

6-1　企業の安定性

6-2　企業の将来性

6-3　日用品への応用

6-4　総括

7　感想　…P27

7-1　橋本世央

7-2　小川翔平

7-3　長内将輝

7-4　城本剛

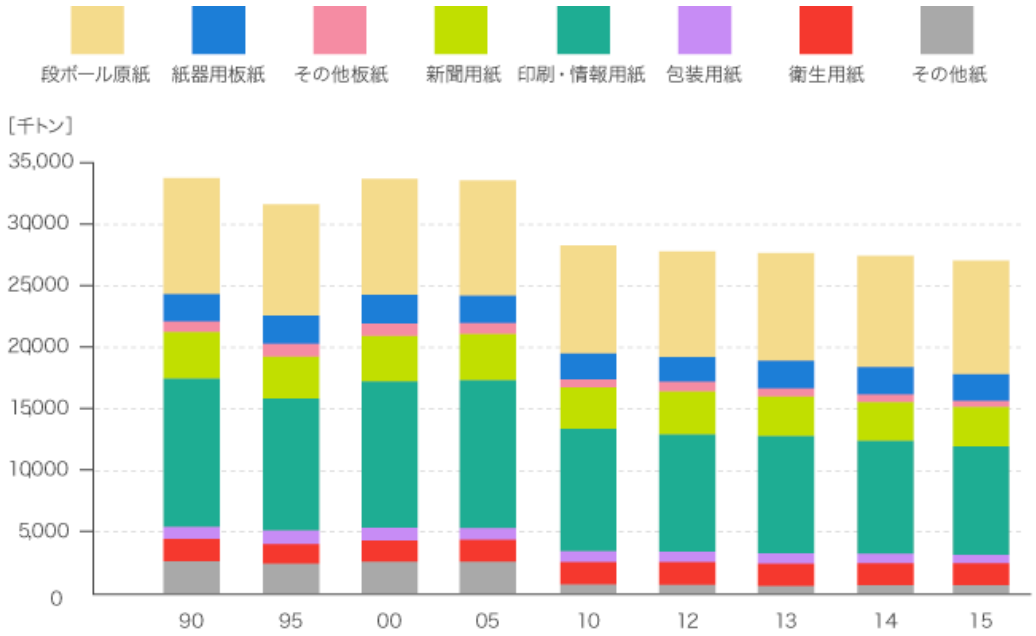
7-5　加藤大樹

8　参考文献　…P29

1　テーマ設定の動機

1-1　はじめに

私たちが所属している数理研究部の活動は日経ストックリーグへの参加のみならず、ゲーム制作を筆頭とする情報分野にも及んでいる。当初はゲーム作成のみだった情報部門の活動も現在ではヘッドマウントディスプレイなど最新の電子機器を用いたものへと変貌を遂げている。またストックリーグにおいてもクラウドシステムを活用することでメンバー内での情報共有が容易となり作業効率は格段に向上している。このように私たちの活動はこれらの電子機器や IT の進化とともに広がりをみせている。一方でこうした電子機器や IT の発達・普及の煽りを受け業績が伸び悩む産業も存在している。その最たる例が製紙業界である。



日本製紙連合会　需要推移（2016）より抜粋

このグラフは日本における紙・板紙の内需の推移を示したものである。グラフを見ると分かるようにリーマンショックの影響で数量を大きく落とした後は回復することなく停滞・減少の傾向を示している。また、紙の需要に関しては広告費に連動する形で減少している。

また経産省の『製紙産業の現状と今後の方向性』(2015)から先進国における洋紙の一人あたりの消費量は減少が続き、板紙も消費量は横ばいもしくは微減していることがわかる。

これらの要因としてはやはり情報通信技術の発達が

2016 年 7 月 20 日
紙の博物館にて

あげられる。クラウドサービスが企業のペーパーレス化を促すほか大量の本をまとめて持ち運ぶことのできる電子書籍の普及も製紙業界に小さくない打撃を与えたと推測される。さらにインターネットの普及は新聞需要の減少ももたらしている。また日本に関して言えば少子高齢化や輸入紙の増加も製紙業界にとってマイナスに働いている。

では製紙産業はこれから衰退の一途をたどるばかりなのか、という疑問を抱き調査を進めることにした。そこで製紙業界の取り組みを知るため紙の博物館を訪問した。そこでは機能性特殊紙をはじめとする電子化の影響を受けない分野の開拓や経済成長中の新興国への進出など様々な取り組みを行っていることが分かった。中でもセルロースナノファイバー（以下 CNF）と呼ばれる新素材に興味をひかれたのでさらに調査を進めることとした。

1-2　CNF に関する調査

調査を進めていくにあたり CNF は 2000 年代に入ってから研究が始まった新技術なためネット上で得られる情報には限りがあると考えた。

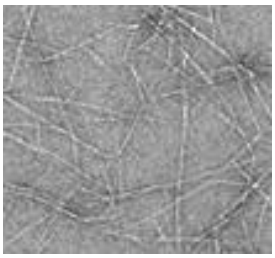
そこで現在 CNF 研究に力を注ぎ、2015 年には世界初となる機能性セルロースナノファイバーの実用化商品を発売した日本製紙を訪問し経営企画部の稲村さんにお話を伺った。ここでは企業訪問とネット上での調査を通じて得た情報をまとめる。

2016 年 8 月 28 日　日本製紙本社にて

１）CNF とは

CNF はパルプをナノサイズまで解きほぐした直径数㎚～数十㎚、長さ 0.5 ㎛～数㎛のサイズの極細繊維状物質である。

（右図）



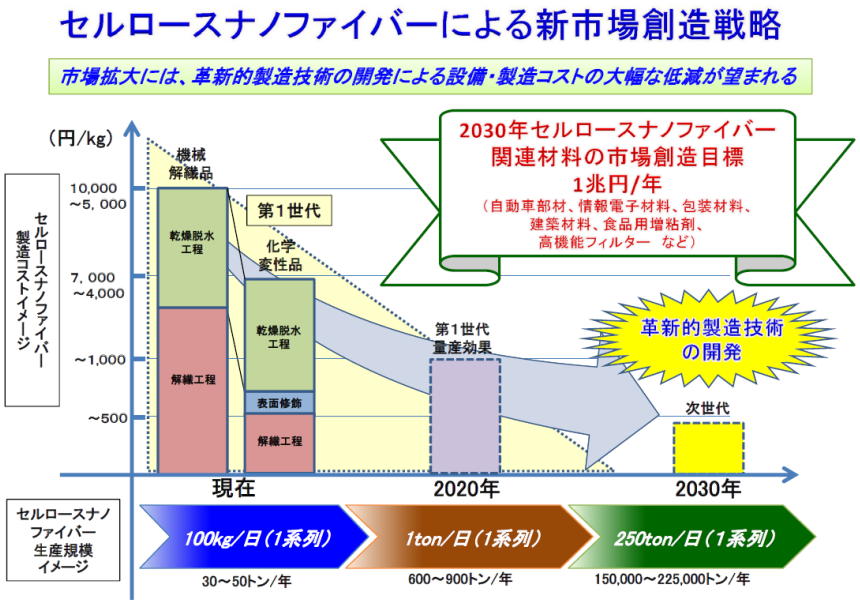
日本製紙 HP より抜粋
実際に触ってみると微量の片栗粉を
溶かした水のような触感だった

＜特長＞

1.軽量でかつ高強度	密度は鉄の 5 分の１、曲げ強度は鉄と同等、引張強度は 5～8 倍
2.チクソ性	力が加わると粘度が下がる
3.比表面積が大きい	250 ㎡/ｇ以上
4.高いガスバリア性	気体を透過させにくい性質
5.熱による寸法変化が小さい	ガラスの 50 分の 1
6.膨大な資源	豊富な森林資源を原料とする
7.その他	常温での加工が可能

2）他素材との比較

上記のとおり CNF は優れた特長を多く備えているが、軽量でかつ高強度という特長に関して言えば炭素繊維も同様の特長を備えている。この二つを比較すると炭素繊維の製造コストが 1 キロあたり 3000 円程度なのに対し CNF の製造コストは数千～1 万円と、コスト面に着目した際の軍配は炭素繊維にあがる。しかし経産省の新市場創造戦略では量産効果の影響で 2020 年には価格が 1000 円程度まで下がると予測されているほか 2030 年までには 500 円以下に抑えられるとも言われている。



経産省　高度バイオマス産業創造戦略（2014）より抜粋

稲村さんによると 500 円以下に抑えるには更なる技術革新が必要とのことだが、今年の 3 月には京都大学を主体とする産学連携グループが製造コストをこれまでの 10 分の 1 に抑える「京都プロセス」の開発に成功したと発表するなど研究は急ピッチで進んでおり、2030 年までに価格が 500 円をきる可能性は十分にあると考えられる。そう考えると将来的には常温で加工することが可能で生産で使用するエネルギーを抑えることのできる CNF に軍配が上がる可能性は高いといえる。

また CNF の原料となる森林資源は日本が海外からの輸入に頼ることなく国内で量産可能な数少ない資源のひとつであり、原料調達が容易というメリットがある。それだけでなくこれまで活用されずにいた森林資源の有効活用や過疎化の防止にもつながるといわれている。

3）課題と将来性

上記の優れた特長ゆえに「夢の素材」とたとえられることもある CNF ではあるが実用化に向けた課題も存在する。

SL600661（高校 1 年 CNF）

＜課題＞

技術的課題	親水性の高い CNF と疎水性の樹脂との相性はよくない。そのため CNF と樹脂を均一に混合するのが難しく、それが現在の製造コスト高騰の要因となっている。
用途開拓	CNF はその優れた性質ゆえにさまざまな用途での活用が期待されているが具体的な用途や市場が確立されていないとの指摘もあり用途開拓をさらに加速させていく必要がある。また CNF には水に弱いという特性を備えている。そのためそうした特性も加味したうえで用途を開拓する必要がある。

＜将来性＞

現在CNF研究は日本のみならず世界中で進んでいるがこの分野で日本は世界をリードしている。実際に昨年 9 月には磯貝明東大教授ら日本人研究者 3 人が特定の酸化反応を使い、木材繊維を従来の 20 分の 1 以下のエネルギーでナノレベルまでほぐす方法を発見し、森林分野のノーベル賞と呼ばれる「マルクス・バーレンベリ賞」を受賞している。こうした状況下で製紙大手各社は生産体制の強化や大学との共同研究に一層力を注いでいる。その結果日本製紙が世界初となる CNF 実用化商品を発売したほか三菱鉛筆が CNF をインクの増粘剤に使用したボールペンを発売するなど少しずつではあるが実用化が進んでいる。

また内閣府の発表した「日本再興戦略 2016」で CNF の国際標準化・製品化に向けた研究開発が明記されたほか、経済産業省も「2020 年に CNF を量産化し、2030 年には関連市場を年間 1 兆円にする」という目標を掲げるなど官民が一体となった研究開発、事業化がすすめられている。

これらの事実を踏まえれば、近い将来 CNF が様々な分野で本格的な実用化が進む可能性は極めて高いといえる。

上述のことから CNF の普及を前提にどのような分野で CNF を生かしていけばよいかに着目し「CNF」をテーマとした。

2　テーマの柱について

先ほども述べた通り CNF は新技術なため現時点での実用化例は少なく用途開拓もあまり進んでいない。そこで今回は CNF の特性を踏まえた上で、メンバー内でその応用先となる産業を予測し、それを柱に関連企業へ投資することにした。

インターネットでの調査と話し合いの結果、CNF に関連する業界として上記の 6 つがあがった。しかし包装業界に関しては、企業の多くが樹脂・製紙業界に含まれていたので、あえて独立した柱として建てる必要はないと考えテーマの柱からは外すことにした。

また、日本製紙でお話を伺った際にも CNF の応用先として名前が挙げられた化粧品業界ではあるが、メンバー全員が男子なため化粧品に関する知識が極端に乏しく、その良し悪しの判断は困難であると考え今回はテーマの柱から除外した。その結果、衣料品・輸送機器・製紙・樹脂の 4 つをテーマの柱としてたてることとした。

衣料品	CNF は比表面積が大きいため吸着能力が高く消臭効果に期待が持てる。また日本製紙が販売している紙おむつに用いられている超強力消臭シートのように抗菌・消臭効果のある金属イオンを CNF に大量に保有させるといった方法でも消臭効果が見込める。そこでこの特性を活かせば消臭剤や柔軟剤を必要としない消臭効果を持つ衣服を開発できるのではないかと考えテーマの柱とした。
輸送機器	軽量でかつ高強度という特性を持つ CNF を用いることで車両や船舶、航空機のボディの軽量化を図れるのではないかと考えた。もし、軽量化が可能になれば排出する二酸化炭素量が減少するので環境問題の改善につながる可能性もあると考えテーマの柱とした。なお船舶については水に弱い CNF との相性は現時点ではあまりいいとは言えないが、別の素材と混ぜることである程度水に弱いという弱点をカバーできるほか将来的にはその弱点が改善されている可能性もないわけではないので柱に加えることとした。
製紙	大前提として CNF の研究を行う企業がなければ、このレポートは成立しないためテーマの柱とした。
樹脂	CNF は主に単体ではなく樹脂と混合した上での使用が想定されているのでテーマの柱とした。

3　スクリーニングについて

今回私たちは四段階のスクリーニングを経て企業を選定した。

3-1　第一スクリーニング

まず私たちは、さきほど述べたとおりテーマの柱（製紙、輸送機器、衣料品、樹脂）をもとに企業を選定した。この際製紙業界に関しては現時点で CNF 関連事業を行っている企業に限定した。結果 129 社が該当し、その内訳は製紙業界が 13 社、輸送用機器業界が 22 社、衣料品業界が約 56 社、樹脂業界が 38 社となった。ここで日本製紙はこのレポートの根幹となる企業のためスクリーニングの対象とせず、ポートフォリオに組み込むことにした。なぜなら、日本製紙は CNF 開発を率先して行っており、日本製紙なしにこのポートフォリオは成立しないと考えたためである。

3-2　第二スクリーニング

次に私たちはいくつかの項目を設けて企業を点数化し、企業を抽出した。その項目は以下の通りである。この際各項目の平均値（小数点切り上げ）をもとめ基準点とした。

海外進出（基準点 1 点）	
採用理由	日本の技術の高さを生かして、海外でも CNF 製品が売れると考えたから。
1 点	進出している。
0 点	進出していない。

他分野との連携（基準点 1 点）	
採用理由	CNF 技術の応用には他分野との連携が欠かせないから。
1 点	提携したことがある。提携している。
0 点	提携したことがない。

過去の実績（基準点 1 点）	
採用理由	CNF という新技術を柔軟に取り入れることができそうな企業を探すため。
2 点	過去に複数回新技術を導入したことがある。
1 点	一度は導入したことがある。
0 点	導入したことがない。

品質（基準点 2 点）	
採用理由	CNF を使用するのは品質向上のためという理由もあるから。
3 点	品質保証体制が充実している。
2 点	十分な品質管理が行われている。
1 点	品質保証・品質管理に関する記載がない。

ニーズ（基準点 2 点）	
採用理由	どんなに品質がいいものを作ってもニーズを把握してなかったら意味がないから。
3 点	顧客のニーズを把握するために大規模な調査を行っている。
2 点	ある程度の調査を行っている。
1 点	行っていない。

上述の基準で採点し、その合計点が各項目の基準点の合計である 7 点未満となった企業を削った。その結果、129 社から 57 社に絞り込んだ。

3-3　第三スクリーニング

次に私たちは以下の財務指標を用いて企業の業績を点数化し抽出した。この際各項目の平均値をもとめ基準点とした。今回採用した財務指標は企業の安定性、収益をみるものとなっている。なぜなら CNF の本格的な実用化にはまだ多くの時間を要するため CNF の本格的な実用化がはじまるまでの間安定して存続できない企業はテーマにそぐわないと考えたからである。

流動比率（基準点 2 点）	
採用理由	企業の支払い能力をみることで安定性を確認するため。
3 点	150%以上
2 点	110%以上 150%未満
1 点	110%以下

自己資本比率（基準点 2 点）	
採用理由	自己資本がどれくらいか、つまり会社がどれだけ安定しているかを確認するため。
3 点	60%以上
2 点	30%以上 60%未満
1 点	30%未満

ROE（基準点 2 点）	
採用理由	利益をしっかりと出せるか確認するため。
3 点	15%以上
2 点	5%以上 15%未満
1 点	5%未満

ROA（基準点 2 点）	
採用理由	効率的に経営ができているか確認するため。
3 点	5%以上
2 点	3%以上 5%未満
1 点	3%未満

上述の基準で採点し、その合計点が各項目の基準点の合計である 8 点以下となった企業を削った。その結果、57 社から 34 社に絞り込んだ。その詳細は以下のとおりである。

SL600661（高校 1 年 CNF）

証券番号	企業名	第二スクリーニング点	自己資本比率	点数	ROE	点数	流動比率	点数	ROA	点数	合計
2792	ハニーズ	8	81%	3	1%	1	400%	3	1%	1	8
3002	グンゼ	10	74%	3	-2%	1	186%	3	-1%	1	8
3103	ユニチカ	8	19%	1	21%	3	344%	3	4%	2	9
3201	日本毛織	9	71%	3	6%	2	204%	3	4%	2	10
3402	東レ	7	43%	2	6%	2	177%	3	3%	1	8
3514	日本バイリーン	7	65%	3	7%	2	210%	3	4%	2	10
3529	アツギ	9	84%	3	2%	1	495%	3	1%	1	8
3569	セーレン	10	60%	3	9%	2	217%	3	6%	3	11
3593	ホギメディカル	8	88%	3	7%	2	241%	3	6%	3	11
3606	レナウン	8	62%	3	1%	1	251%	3	0%	1	8
3161	アゼアス	9	69%	3	2%	1	218%	3	1%	1	8
7453	良品計画	9	75%	3	16%	3	179%	3	10%	3	12
7494	コナカ	7	66%	3	3%	1	197%	3	-1%	1	8
7606	ユナイテッドアローズ	7	56%	2	20%	3	152%	3	10%	3	11
7906	ヨネックス	10	69%	3	7%	2	307%	3	5%	2	10
7936	アシックス	10	49%	2	5%	2	260%	3	5%	3	10
8111	ゴールドウイン	10	42%	2	12%	2	117%	2	5%	2	8
8114	デサント	9	68%	3	12%	2	189%	3	5%	2	10
8214	AOKIホールディングス	8	62%	3	7%	2	144%	2	4%	2	9
8219	青山商事	9	67%	3	5%	2	222%	3	4%	2	10
9983	ファーストリテイリング	7	46%	2	7%	2	1175%	3	4%	2	9
3405	株式会社クラレ	8	71%	3	7%	2	311%	3	5%	3	11
4963	星光PMC	7	70%	3	5%	2	258%	3	4%	2	10
7201	日産自動車	7	27%	1	11%	2	170%	3	5%	3	9
7267	ホンダ（本田技研工業）	7	37%	2	5%	2	161%	3	2%	1	8
7261	マツダ	7	37%	2	15%	2	84%	1	5%	3	8
7224	新明和工業	8	61%	3	9%	2	220%	3	6%	3	11
4204	積水化学工業	7	56%	2	11%	2	123%	2	6%	3	9
4205	日本ゼオン	7	57%	2	9%	2	149%	2	5%	2	8
4224	ロンシール工業	7	59%	2	11%	2	145%	2	6%	3	9
7891	日本ユピカ	7	61%	3	5%	2	192%	3	3%	2	10
7917	藤森工業	7	60%	2	10%	2	132%	2	6%	3	9
7942	JSP	8	59%	2	9%	2	151%	3	5%	3	10
8113	ユニ・チャーム	8	55%	2	10%	2	120%	2	6%	3	9

3-4　第四スクリーニング

最終的にメンバー内の話し合いで企業の絞り込みを行うことにした。話し合いの場では残った 34 社のテーマとの整合性やポートフォリオに組み込む必要性の有無を吟味し、18 社に絞り込んだ。そしてこれに日本製紙を加えた 19 社を投資先とした。

証券番号	企業名	採用理由
3201	日本毛織	CNF の開発・使用を他業種よりも早く行える判断したから。
3569	セーレン	CNF を活用した商品をいち早く開発・販売を行えると判断したから。
3593	ホギメディカル	CNF の特徴を生かせると判断したから。
3161	アゼアス	防護服に CNF の特徴を生かせると判断したから。
3529	アツギ	インナー系に CNF の特徴を生かせると判断したから。
7453	良品計画	CNF の応用先が多岐にわたると判断したから。
7606	ユナイテッドアローズ	多くのブランドを保持しており、CNF を使った商品をさまざまなところで販売することが可能になり人々の間に浸透しやすいと判断したから。

SL600661（高校 1 年 CNF）

8114	デサント	スポーツウェアに CNF の特徴を生かせると判断したから。
8219	青山商事	スーツに CNF の特徴を生かせると判断したから。
9983	ファーストリテイリング	すでにひろい範囲の海外の市場を獲得しており、さらに低価格ブランドを確立しているため CNF を使った商品が販売された際に人々の間に浸透しやすいと判断したから。
3405	株式会社クラレ	どちらにも CNF の特徴を生かせると判断したから。
4963	星光 PMC	すでに CNF の研究に取り組んでおり、今後の発展に期待できるから。
7201	日産自動車	車体などに CNF を使用することができると判断したから。
7224	新明和工業	航空機の車体に CNF を使用できると判断したから。
4204	積水化学工業	樹脂に CNF を使用できると判断したから。
7891	日本ユピカ	樹脂に CNF を使用できると判断したから。
7917	藤森工業	フィルムなどに CNF の特徴を生かせると判断したから。
7942	JSP	自動車資材に CNF を生かせると判断したから。
3863	日本製紙株式会社	すでに CNF の開発に取り組んでおり、今後の発展に期待できるから。

採択理由の詳細は第四章に記述した。また、その他 16 社の不採択理由としては、「第二スクリーニングのニーズ把握という視点で見た際に、同様の事業を扱っている他企業に比べ劣っている」、「CNF の特長を活用できる製品をあまり扱っていなかったから」などといったことが挙げられる。

SL600661（高校１年 CNF）

3-5　ポートフォリオ

ポートフォリオ名　紙ってる！？CNF が世界を変える

証券番号	企業名	購入金額(円)	構成比(%)
3201	日本毛織	249,451	5.0
3569	セーレン	248,801	5.0
3593	ホギメディカル	245,337	5.0
3161	アゼアス	249,944	5.1
3529	アツギ	249,958	5.1
7453	良品計画	241,653	4.9
7606	ユナイテッドアローズ	248,097	5.0
8114	デサント	249,121	5.0
8219	青山商事	248,193	5.0
9983	ファーストリテイリング	225,466	4.6
3405	株式会社クラレ	248,928	5.0
4963	星光 PMC	249,734	5.0
7201	日産自動車	249,999	5.1
7224	新明和工業	249,086	5.0
4204	積水化学工業	249,032	5.0
7891	日本ユピカ	249,546	5.0
7917	藤森工業	247,164	5.0
7942	JSP	247,822	5.0
3863	日本製紙	498,544	10.1

投資金額については、レポートの根幹となる日本製紙の購入金額の比重を重くし、その他の企業には均等に配分した。

4　選考銘柄について

投資先に決定した 19 社の詳細は以下のとおりである。

企業名	証券番号	市場	業種
日本毛織	3201	東証 1 部	繊維製品
テーマの柱	第 2 スクリーニング	第 3 スクリーニング	
特長 1・5	9 点	10 点	
選定理由			
・幅広い繊維商品を取り扱っており、CNF が持っている消臭効果を応用することができると考えたから。 ・中長期的な企業価値の向上に向けた経営監視を構築しており、長期的な目が必要な CNF 産業に適していると考えたから。 ・企業の方向性として未開の分野に目を向けて新たな商品を開発することがあり、CNF に技術を取り入れやすいと考えたからから。			

企業名	証券番号	市場	業種
セーレン	3569	東証 1 部	繊維製品
テーマの柱	第 2 スクリーニング	第 3 スクリーニング	
特長 2・3	10 点	11 点	
選定理由			
・メディカル事業で化粧品や消臭製品の開発にも力を入れており、どちらにも CNF の特長（水溶性と消臭効果）が生かせると考えたから。 ・研究開発型企業としての強化が行われており、今後も新技術の取り入れがスムーズに行えるから。 ・生活必需品を扱っており、今後も根強いニーズが予想されるから。			

企業名	証券番号	市場	業種
ホギメディカル	3593	東証 1 部	繊維製品
テーマの柱	第 2 スクリーニング	第 3 スクリーニング	
特長 4	8 点	11 点	
選定理由			
・医療関連製品を取り扱っており、不織布製品などに CNF のガスバリア性が生かせると考えたから。 ・滅菌用品類にフィルムを使用しており、その樹脂に CNF を混ぜ込むことによって強度を保つとともに先述のガスバリア性が生かせると考えたから。 ・医療関連製品を取り扱っており、需要が尽きることはないと考えたから。			

SL600661（高校１年 CNF）

企業名	証券番号	市場	業種
アゼアス	3161	東証２部	卸売業

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長１・4	9 点	8 点

選定理由
・化学防護服や環境資機材などを取り扱っており、防護服や、環境資機材のフィルターなどにCNFのガスバリア性を生かして新たな商品の開発が出来るのではないかと考えた。 ・様々なタイプの防護服を取り扱っており、あらゆるニーズに対応でき、求められる企業であるから。

企業名	証券番号	市場	業種
アツギ	3529	東証１部	繊維製品

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長 3	9 点	8 点

選定理由
・肌に密着するようなインナーウェアを主力製品としており、CNF を商品に使用することで汗をかいた時などに気になるにおいを消臭する効果が見込めるため。 ・顧客要求事項の取り入れを行っており、新技術を取り入れることも可能だと考えられるから。 ・介護商品も扱っており、高齢化が進む中でも需要が尽きることはないと考えたから。

企業名	証券番号	市場	業種
良品計画	7453	東証１部	小売業

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長 3	9 点	12 点

選定理由
・衣料品や食品など様々な商品を取り扱っているため多くの特徴を持っている CNF の応用がしやすいのではないかと考えたから。 ・「無印良品」というブランドを形成しており CNF を使用した商品が世に出たとき浸透しやすいと考えたから。

SL600661（高校１年 CNF）

企業名	証券番号	市場	業種
ユナイテッドアローズ	7606	東証１部	小売業

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長 3	7 点	11 点

選定理由
・衣料品を扱っており、CNF の消臭の特徴を利用してさらなる発展が見込めるから。 ・多くのブランドを保持しており、CNF を使った商品を様々なところで販売することが可能になり人々の間に浸透しやすいと考えたから。

企業名	証券番号	市場	業種
デザント	8114	東証１部	繊維製品

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長 1・3	9 点	10 点

選定理由
・スポーツウェアを主力商品としており運動をした後などに気になる汗のにおいなどを CNF の消臭効果で軽減できるのではないかと考えたから。 ・先端の技術を活用しており、CNF の技術が確立されたとき応用されると考えたから。 ・スポーツの様々なブランドを扱っており、応用先が広いから。

企業名	証券番号	市場	業種
青山商事	8219	東証１部	小売業

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長 3	9 点	10 点

特徴
・スーツを主力商品としており運動をした後などに気になる汗のにおいなどを CNF の消臭効果で軽減できるのではないかと考えたから。 ・多くのブランドを保持しており、CNF を使った商品をさまざまなところで販売することが可能になり、人々の間に浸透しやすいと考えたから。

SL600661（高校１年 CNF）

企業名	証券番号	市場	業種
ファーストリテイリング	9983	東証１部	小売業

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長 3	7 点	9 点

特徴
・すでにひろい範囲の海外の市場を獲得しており、さらに低価格ブランドを確立しているため CNF を使った商品が販売された際に人々の間に浸透しやすいと判断したから。 ・さまざまな衣料品を取り扱っており、CNF の応用で機能性を付加した衣服を販売できるから。 ・ユニクロは企画、素材開発、素材調達、生産、物流を一貫して行っており、独自製品を販売しやすい環境にあるため。

企業名	証券番号	市場	業種
株式会社クラレ	3405	東証１部	化学

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長 1・4	8 点	11 点

特徴
・事業分野に樹脂や繊維があり、研究が進めば CNF の実用的な応用先が見つかるかもしれないため。 ・常に新事業を起こす姿勢があり、新素材である CNF の開発にも貢献できると考えたから。 ・独自製品のシェアが全体の 50%も占めており、製品展開力に優れているため。

企業名	証券番号	市場	業種
星光 PMC	4963	東証１部	化学

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長 1・4	7 点	10 点

特徴
・すでに CNF 事業に着手しており、業界でも早いペースで研究を進めることが期待できるから。 ・CNF の実証生産設備の建設などもしており、今後の実用化に向けても動いているため。 ・主力製品の樹脂製品に CNF を加えることによって高強度、軽量化した新たな素材ができるため。

企業名	証券番号	市場	業種
日産自動車	7201	東証 1 部	輸送用機器

テーマの柱	第 2 スクリーニング	第 3 スクリーニング
特長 1	7 点	9 点

特徴
・車体のプラスチック部分などに CNF を混ぜた樹脂を使うことによって軽量化を図るとともに強度も増し、年費の向上も期待できるため。 ・電気自動車にシフトしつつある中、走行距離を伸ばすために CNF による軽量化は必要だと考えたから。

企業名	証券番号	市場	業種
新明和工業	7224	東証 1 部	輸送用機器

テーマの柱	第 2 スクリーニング	第 3 スクリーニング
特長 1	8 点	11 点

特徴
・航空機などを取り扱っており、機体のプラスチック部分に CNF を混ぜた樹脂を使うことによって軽量化を図るとともに強度も増し、燃費の向上も期待できるため。 ・産機システム、航空機、特装車など様々な分野で事業を展開しており、今後の発展が期待できるため。

企業名	証券番号	市場	業種
積水化学工業	4204	東証 1 部	化学

テーマの柱	第 2 スクリーニング	第 3 スクリーニング
特長 1・4	8 点	9 点

特徴
・樹脂製品を幅広く扱っており、CNF の特徴が様々な製品に応用できそうだと考えたから。 ・研究開発の分野で独自性を追求することによって、事業の収益力を強化するという取り組みを行っており、CNF の開発にも利益になるのではないかと考えたから。 ・中長期的な経営を行うためにグループが目指す姿を示した「グループビジョン」を示し、具体的な経営戦略を立てるという体系を維持しているため。

企業名	証券番号	市場	業種
日本ユピカ	7891	東証 JQS	化学

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長 1・4	7 点	10 点

特徴
・樹脂製品を幅広く扱っており、CNF の特徴が様々な製品に応用できそうだと考えたから。 ・難燃性樹脂をつくっており、機能性樹脂への関わりが強い企業のため、CNF を使った製品にも進出するのではないかと考えた。 ・素材を作る企業のため、自動車やスポーツ用品などあらゆる分野から需要があると考えたから。

企業名	証券番号	市場	業種
藤森工業	7917	東証 1 部	化学

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長 4	7 点	9 点

特徴
・包装用フィルムを扱っており、CNF を混ぜ込むことで特徴のガスバリア性を生かして食品などに空気を通しにくいようになるため。 ・多くの保有技術があり、あらゆる場面で CNF の応用先が見つかると考えたため。 ・充実した研究施設があり、新たな素材を生み出すことが可能だと考えたから。

企業名	証券番号	市場	業種
JSP	7942	東証 1 部	化学

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
特長 1・4	8 点	10 点

特徴
・自動車資材などを取り扱っており、CNF を混ぜた樹脂を使うことによって軽量化を図るとともに強度も増し、燃費の向上も期待できるため。 ・食品包材を扱っており、空気を通しにくいガスバリア性が生かせると考えたから。 ・独自技術の高付加価値製品の提供と変化するニーズに対応しうる幅広い製品を持っているため。

SL600661（高校 1 年 CNF）

企業名	証券番号	市場	業種
日本製紙株式会社	3863	東証 1 部	パルプ・紙

テーマの柱	第２スクリーニング	第３スクリーニング
なし	7 点	9 点

特徴
・企業が CNF の事業を大きく掲げており、パルプの原料である木の繊維などを応用することで CNF を生み出すことができるから。 ・CNF 実証設備の設置工事を完了しており、国内初の化学処理による CNF を生産する本格的な設備を保有しているから。 ・2016 年 10 月 1 日から世界初となる CNF を使用した大人のおむつである「肌ケアアクティ」を販売している。 ・2016 年 12 月 15 日に CNF 強化樹脂の実証生産設備の設置を決定し、今後の動きもうかがえるから。

５　ポートフォリオの推移

５－１　日経平均株価について

日経平均株価は 12 月の上旬をさかいに上がっている。この原因はアメリカ合衆国で行われた大統領選挙であると考えられる。12 月 9 日はトランプ氏が大統領に当選した日である。トランプ氏が掲げた政策としてアメリカ国内の経済再興がある。具体的には規制緩和や大幅減税、大規模なインフラ投資拡大が挙げられる。なかでもインフラ投資拡大は約 1 兆ドルの規模になることが見込まれており、これに期待感が膨らんでいる状態だ。これらの政策を行うには国債の発行が不可欠であり、国債の価格が下落し長期金利が上昇すると考えられる。以上のことがドル高の原因であり、その影響を受けた結果、円安が起きたと考えられる。

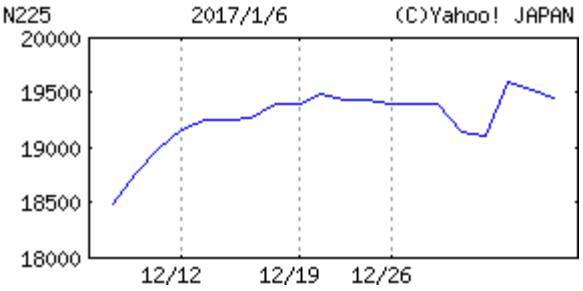
５－２　ポートフォリオとの比較

また日経平均株価と私たちポートフォリオを比較した。その結果、日経平均株価と私たちのポートフォリオの動きが非常に似ていることに気が付いた。

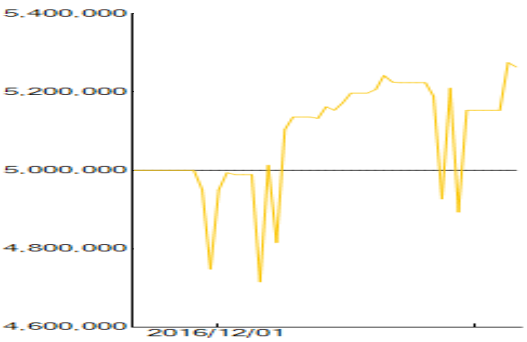
そこで似た動きをしていることを客観的に数値で示すため、相関係数を用いた。まず、２つのデータ群に関連性がある時（例えば，片方が大きいと，もう片方も大きくなるなど）には、その２つのデータ群には相関があるという。相関の有無は、２つのデータ群を散布図にすることにより見当をつけることができるが、客観的に判定するには２つのデータ群の相関係数をもとめて判断する。相関係数は－１から+１の間の数値をとり、+1 に近ければ近いほど、データ群に強い関連性があることが示される。

今回は私たちのポートフォリオの評価額と日経平均株価の 1 か月分の数値を使用し、相関係数を求めた。その結果、0.71 になった。この数値によってポートフォリオの推移の関係性が強いということが証明された。

日経平均株価



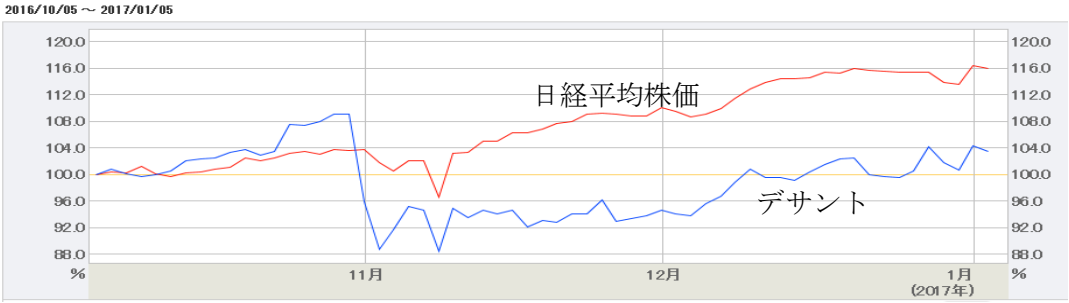
ポートフォリオ



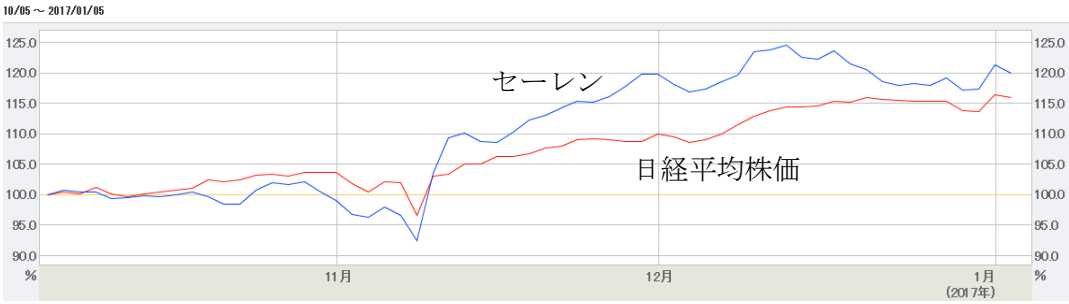
日経平均株価と私たちのポートフォリオの企業を比べた際に、日経平均株価と異なる動きをしていた企業が 2 つあった。

一つ目はアゼアスである。11 月下旬に大きく株価が上昇している。この原因は病気の流行が関係しているのではないかと考えた。この時期は特にインフルエンザなどがはやるため、感染症に関する製品の売り上げが伸びたことが理由になっている。二つ目はデサント

である。デサントは韓国で作った製品を逆輸入して日本で販売する体制をとっている。よってアゼアスの株価が大きく下落しているのは韓国が関係しているのではないかと考えた。韓国はサムスンのスマートフォン発火事件により経済が低迷していた。そこに朴大統領の内部資料流出事件が起きたことで、韓国経済が混乱し始めた。朴大統領は大統領就任時に中小企業の再興を政策に掲げており、国民からの期待が高かっただけにこの事件は大きな影響をもたらした。これらのことがアゼアスの株価下落を招いたといえる。



一方で日経平均株価と同じ動きをしている企業は 17 社あった。これらの企業の共通点として海外に店舗を持っていることが挙げられる。海外店舗があると株価は円の価値に大きく影響されることがある。円安なら製品が多く売れ利益が出やすい。だが円高になれば製品の値段も上がり売れにくくなる。しかし、海外店舗は新たな製品を世界に広めるときに必要な要素のひとつであり、それを証明したことになる。その一つであるセーレンの株価の変動を載せておく。



6　投資家へのアピール

CNF の魅力を最大限に生かすことが、今後の日本経済の先頭に立つことにつながると私たちは考え、その力を秘めている企業を今回のポートフォリオとした。私たちのポートフォリオのアピール点は以下のとおりである。

6-1　将来への投資

日本は木材を自国で生産することができる。また木材加工の技術も有しているため、他国からの輸入に頼ることなく日本国内だけで CNF を開発することができ、それを使った部品や製品、さらには CNF の製造技術を他国に売り込むこともできる。そのため CNF 関連製品は日本の貿易の主力商品になる可能性を秘めていると考えた。この際木材は国内で生産することになるため当然林業が関わってくる。林業に関しては CNF などの開発を進めることで木材需要を創出し、停滞産業からの脱却をはかり成長産業化を目指すことが日本再興戦略 2016 の中で明言されている。このように CNF は現在停滞気味な一次産業の復興にもつながる可能性を秘めている。また海外に CNF 製品を海外に展開していこうと考えたとき国外に支店舗を持つ企業のほうが有利である。そのため、海外支店舗の有無もスクリーニングの判断基準に用いている。

また CNF は 10 年、20 年後には製造コストがさらに下がることが予想されている。これが実現されたならば CNF が使用しやすくなるため日本の中小企業成長のカギにも成り得るだろう。

さらに 2016 年の政府の予算案について、CNF の活用経費が算出され、経済産業省も 2030 年には CNF 関連市場が 1 億円に達すると予測している。このことは国も CNF の技術に国内経済再興の活路を見出していることを示している。これは CNF を使用した商品の開発がより現実を帯びていることを表すのに十分な判断材料である。

また私たちは衣服や自動車など生活に必要不可欠な製品にも CNF の応用範囲は広がっていくと考えている。こうした私たちの生活に深く根付く日用品の性能向上は私たちの生活に大きな影響を及ぼすはずである。また CNF が日常的に使用されるようになればさらなる技術の進歩が見込めるため、これから先も進化し続ける素材として世の中に広がっていくと考えた。

しかし、CNF の特長を最大限に生かす商品の開発や CNF の製造コスト削減には多くの時間が必要となる。そこで企業選定の際に『自己資本比率』『流動比率』を使用し、企業の安定性を重視したポートフォリオを構築した。そのため現時点での評価額の推移は安定しているといえる。また現状、評価額の大幅な上昇は認められていないが、これは今回のポ

ートフォリオがCNFの本格的な実用化後を想定したものになっていることに起因するため、現時点では評価額が大幅に落ち込まない限り問題はないと考える。

6-2　まとめ

CNF、これは人類にとって、革新的な新素材である。私達は、CNF によって、現代社会においての課題「地球温暖化問題」を解決できると考えている。先にも述べたとおり、CNF を生産するにあたり、木材が必要となる。現在、日本には国土の約 70%もの森林が存在しているにもかかわらず、木材自給率は 20%を切っている。この原因として、海外産木材は平地にあることが多く、手入れや切り出し、運搬がしやすく、機械も使いやすいため人件費が安いのに対し、国産木材は山などの急斜面にあることが多く機械も使いにくいため人件費が高くなるということが挙げられる。しかし、裏を返せば日本には使われていない森林が多く存在しているということになる。そこで、先にも述べた 2014 年度アベノミクスの、日本再興戦略が鍵になると考えた。この日本再興戦略によって、日本に多く存在している、使われていない森林を使うのだ。こうして、CNF が普及すると、例えば、CNF を車体など、車や船などのボディに混ぜると、ボディの軽量化が図れるため、燃費が良くなり、排気ガスの減少も見込める。これらにより、「地球温暖化問題」を解決できると確信している。さらに、CNF は医療品、家庭用品、食料品、乗り物等、幅広い分野で活躍できる力がある。

また「IT 化が進み、現在紙は電子媒体にとって代わられているが、近い将来は、必ず紙（CNF）の上に電子媒体が乗るようになります」という京都大学の矢野教授の言葉がある。これは、近い将来、現在使われなくなってきている、コピー用紙などの紙が、CNF という新しい姿の紙に代わるということを表していると考えられる。CNF は、まさに、「夢の素材」といえよう。そして、日本には今までに培ってきた、世界最高峰の技術がある。これらの技術を今、新素材「CNF」の開発に注ぐべきだと私達は考える。CNF を使うのは、世界のどこの国でもなく、日本でなければならないのである。私達はこの「CNF」をきっかけに、日本を、世界を変えることができると確信している。

7　感想

7-1　橋本世央

今回は CNF というテーマでポートフォリオを構築したが現時点で CNF の市場は確立しておらず、どのような業界の企業が CNF に興味をよせているか、ということは日本製紙で伺うことができたものの、具体的な企業名まではさすがにわからなかったので企業選定の際には想像力を働かせる必要があった。どのような分野であれば CNF の特性を生かせるだろうか、そしてどのような企業なら CNF を取り入れるだろうかといったことに考えをめぐらせながらスクリーニングを行うのは大変ではあったが非常にやりがいがあった。

7-2　小川翔平

書籍の電子化などによって衰退している業界はないだろうか、という疑問から私たちは製紙業界に目を付けた。そして、製紙業界について調べていると CNF という新素材があることを知り、私たちは CNF をレポートのテーマとしてポートフォリオを組んだ。しかし、CNF はまだ新しい素材のため、応用先や情報が少なく、ポートフォリオを組む際に今後の可能性を自分たちの目線で想像する必要があった。この自分たちの目線で想像するという作業はとても大変だったが、とてもいい経験になったと思う。

7-3　長内将輝

今回のストックリーグは衰退産業の復興という視点で考えを深めた。現代では書籍の電子化が進んでおり、製紙業界や印刷業界などに大きな影響を与えている。そこで企業は自社の技術を別の視点から再考し、新たな製品を生み出した。その一例が今回のテーマである CNF で、そういった技術を他社が生かすことで経済が発展していく。こういった社会の仕組みを改めて認識することができた。これからは新素材や新技術を早期に取り込み、発展させていこうという意識を持った企業が未来の経済の先頭を歩んでいくだろうと考えた。

7-4　城本剛

私が今回 STOCK リーグで苦労したことはまだ未発展である新素材の市場を予測することでした。CNF はまだ実用化されている例も少なく、実際に使用されているのはおむつの消臭剤ぐらいでした。しかし、今回日本製紙株式会社様に企業訪問させていただいて、これから CNF がどのように発展していくのかということを聞いて、将来性のある素材だと感じました。このポートフォリオの正誤がわかるのは私たちが大人になってからだと思いますがこれからも CNF に着目していきたいです。

SL600661（高校 1 年 CNF）

7-5　加藤大樹

今回私達は、日経ストックリーグのテーマとして、CNF を取り上げた。正直、CNF について軽く調査した程度の初期段階では、いろいろなものに使えるが、本当に実用性があるのかなどの、疑問を抱いていた。しかし、日本製紙を訪問させていただく機会があり、そこで実際に、水 99%、CNF1%の水溶液に触れさせてもらった。そこで私は、CNF の力強さを感じた。1%しか CNF が溶けていないにも関わらず、CNF の力を加えるとサラサラになるという特徴を、水溶液に触れ、指で擦ることで実感できたからである。それをきっかけに、CNF についてより詳しく調査するようになった。そして、CNF を使えばより良い製品になると確信するものを見つけることができ、ポートフォリオに組み込んだ。私は、今回の調査にあたって、環境問題にも、考えさせられた。そして、CNF は環境問題さえも解決できる、本当にすばらしい素材だと感じた。

8　参考文献

□内閣府　日本再興戦略 2016

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/2016_zentaihombun.pdf#search=%27%E6%97%A5%E6%9C%AC%E6%9C%80%E9%AB%98%E6%88%A6%E7%95%A52016%27

□経産省　高度バイオマス産業創造戦略　製紙産業の現状と今後の方向性

https://unit.aist.go.jp/rpd-mc/ncf/METI/1.chousakekkagaiyo.pdf#search=%27%E7%B5%8C%E7%94%A3%E7%9C%81+%E9%AB%98%E5%BA%A6%E3%83%90%E3%82%A4%E3%82%AA%E3%83%9E%E3%82%B9%E7%94%A3%E6%A5%AD%E5%89%B5%E9%80%A0%E6%88%A6%E7%95%A5%27

http://www.meti.go.jp/policy/economy/keiei_innovation/sangyokinyu/GB/02.pdf

□日本製紙連合会 HP　https://www.jpa.gr.jp

□産経ニュース　http://www.sankei.com/premium/news/151018/prm1510180021-n4.html

□京都大学生存圏研究所　http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/labm/cnf/downloads

□NHK　クローズアップ現代　http://www.nhk.or.jp/gendai/articles/3751/1.html

□企業分析指標　https://www.iseeit.jp/ec-sub-070418.php

□日本再興政策　www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/honbun2JP.pdf

□自己資本比率とは　www.kessansho.com/general/study/04_05.html

□流動比率とは　http://fsreading.net/analysis/001.shtml

□各社 HP

ハニーズ	片倉工業	グンゼ
東洋紡	ユニチカ	倉敷紡績
シキボウ	日本毛織	ダイドーリミテッド
帝人	東レ	日本バイリーン
アツギ	セーレン	ワコールホールディングス
ホギメディカル	レナウン	アゼアス
良品計画	コナカ	ユナイテッドアローズ
ヨネックス	アシックス	ミズノ
キムラタン	ゴールドウイン	デサント
タカキュー	AOKI ホールディングス	青山商事
ファーストリテイリング	オーミケンシ株式会社	株式会社クラレ
日本製紙株式会社	大王製紙株式会社	レンゴー株式会社
星光 PMC	日産自動車	ホンダ
マツダ	三井造船	日立造船
三菱重工	川崎重工	新明和工業
DMG　森精機	石川島飛行機	積水化学工業
日本ゼオン	ロンシール工業	積水化成工業
ヤマト・インダストリー	日本ユピカ	中央化学
藤森工業	JSP	ユニ・チャーム