

「風のがっこう便り 2020 年」

「風のがっこう」を創立したのが 1997 年 6 月です。今年はコロナ感染問題の関係で研修をキャンセルしたこともあり、始めて研修生ゼロの年となりました。コロナ感染問題が何時収束されるか解りませんが、「風のがっこう」の研修は暫く休むことになると思っています。

① デンマークのコロナ感染問題について

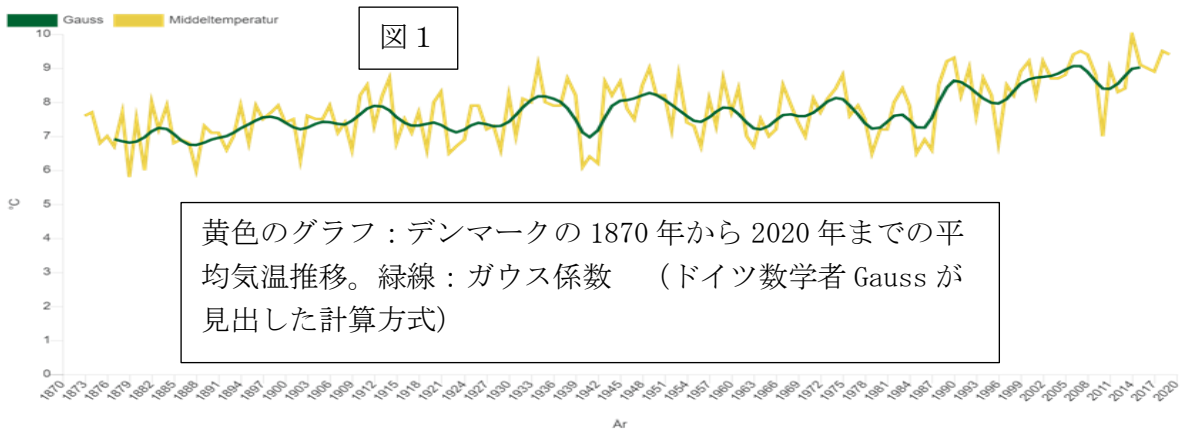
世界中でコロナ感染問題が起こっている中、デンマークもコロナ感染を防ぐため多くの施策を採っています。特にミンクの毛皮の生産国として世界最大の規模を持つデンマークでミンクがコロナに感染しミンクの感染によって新たなコロナウイルス（デンマークではクラスター 5 と呼ぶ）発見され、世界の医療機関で開発が急がれているコロナ予防ワクチンはこのクラスターウイルスには効力が無いかもしれないという懸念から、11 月 4 日デンマーク政府は全てのミンクを殺処分することを決めました。デンマークのミンク肥育農家数 1,137 戸あり、肥育しているミンクの数 は 1500 万～1700 万匹と言われ、デンマークの輸出品目の一つになっています。今年の 7 月に北ユトランド地方のミンク農家でコロナ感染が発覚し、政府は監視体制を強め、予防にあっていたのですが、秋に入り急速な勢いで感染が拡大しているため、感染が確認されたミンク農家のミンクを全部殺処分し、感染が確認された農家から 7.8 キロメートル周辺のミンクも全て殺処分にしてきました。その数は 2020 年 11 月 4 日報道によりますと、コロナ感染が確認された農家数は 270 戸、この内 67 戸の農家のミンクは殺処分済み、またミンクのコロナ感染の可能性のある農家数は 23 戸となっていると伝えていました。デンマーク政府によりますと、デンマークは 2022 年までにミンクの生産を取止めることを提案しています。一方ミンク生産業界の就労者数は約 6000 人といわれ（内ミンク農家の雇用 3,000 人）、仕事を失った人たちの雇用に関し地方行政と労働組合は新たな職場の確保や教育の道を模索する業務に取り組み始めていることと、また生産停止したことによるミンク農家への補償について国から幾らの補償金が出るのか、業界関係者は見守っている所です。デンマークのミンク産業に関し追って報告します。

デンマーク政府・議会はコロナ感染防止対策として、集会の制限、レストランや飲食店の開店時間を制限し、国内の移動にも色々な制限をし、また、国外旅行も制限にしています。そのことでホテル、飲食店、旅行会社などに勤務していた人たちが職を失っています。そのような人たちには国からの支援をしています。その一方で消費促進策として学生や年金所得者 220 万人への助成金として一人当たり無課税の 1,000 クローネ（約 1 万 8 千円）を払い込み、また雇用促進策として住宅の断熱、窓やドアの取り換えなど、省エネ策を採った人たちが業者に払った人件費を所得税から控除できるような制度を採り入れました。何れにせよ、コロナ感染問題による国家（国民）経済への計りしれない影響にたいし、国を統治する人たちはどのような手段を採り、国民生活を守るのか、期待しまた見守っていきたいと思っています。

② 気候変動への対策

デンマークで気温を測定し始めたは 1873 年ですが、気温の推移をみますと図 1 で見る通りで徐々に気温が上がっていることが解ります。図表への解説によりますと、1873 年から 1900 年のデンマークの年間平均気温は 7 度でした。それが 1900 年から 2017 年の平均気温では 8.5 度になり、1873 年から 2017 年までの間に 1.5 度上昇したと解説しています。気温の変化をみますと 1873 年

から 2017 年の平均気温 9 度以上の年が 13 回ありましたが、この内の 11 回は 1989 年以降であると発表されています。気温が上昇したことでデンマークの雨量も増えています。デンマークの年間平均雨量は 1870 年代の 650 mm から近年は 750 mm と約 15% 増え、特に集中豪雨の回数が増えています。そんなことから、平坦なデンマークでは水害対策を採ると共に、汚水と雨水を分けて処理するための工事が各地で行われています。それに平行し地域暖房用の配管も最新断熱パイプに取り換えています。なお、デンマークの地域暖房の仕組みについては HP に掲載しています。



集中豪雨対策として雨水を汚水と分けて処理するため、新たに雨水用の配管を埋める作業。

雨水用配管工事と合わせ最新の地域暖房用の温水パイプの取り換え工事、パイプの耐用年数は 50 年と言われている

デンマークの平均気温が上昇したことによって、牛の餌として使用するトウモロコシの生産が急速に伸びています。トウモロコシの作付け面積は 2000 年の 61,000ha. でしたが、2015 年 178,000 ha. に増え、2019 年には 186,000 ha, とさらに増えました。デンマークの家畜農家は国外からの家畜用の餌の購入量を減らしことに努めていることもあり、例えば 2019 年におけるデンマークの家

畜飼料の自給率は78%となっています。また、デンマークの食糧品の約75%は輸出され、食糧品の貿易収支はデンマークの大幅な出超*となっています。

* (2017年) 輸出額約1,660億クローネ、輸入額約720億クローネ によって出超940億クローネ、また、対日輸出でデンマークの出超が多いのは肉類と酪農製品そして医薬品が多いためです。因みに2017年デンマークの商品輸出総額(約7460億クローネ**)の約22%が食糧品となっています。

** 同年における用役輸出を含めたデンマーク輸出総額は約1.2兆クローネとなっています。

Import og eksport over for Japan, faktiske tal

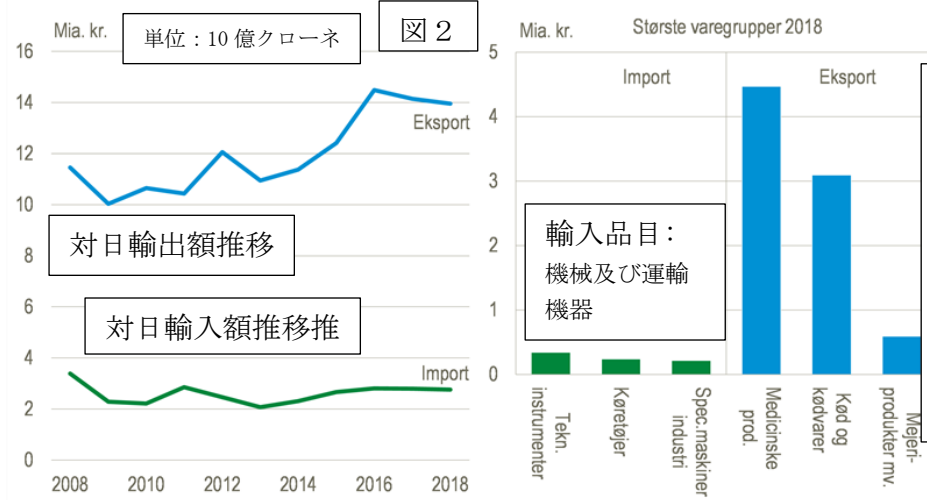


図2. 輸出品目(2018年): 医薬品、肉及び肉製品、酪農製品。デンマークの対日輸出額の伸びと、輸入額が減っていることが解ります。

③ デンマークの風力発電産業について

デンマークの電力消費量に占める風力発電量の割合は下記図3. で見る通りその年によって上下していますが2019年の数値では約47%となっています。デンマークのエネルギー政策では2020年における電力消費量の50%を風力発電で賄う目標をたて、近年特に洋上ウインドファーム建設に取り組んでいます。図4はデンマークの風力発電の売電価格(年間平均)の推移ですが、2019年のキロワット時当たりの売電平均価格は約26オーレ(約4.7円)となっています。

図3、電力消費量に対する風力発電量の占める割合推移

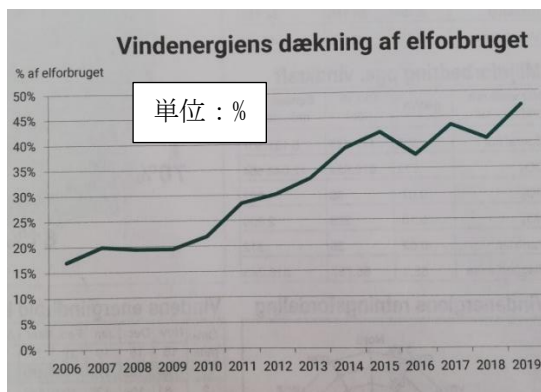
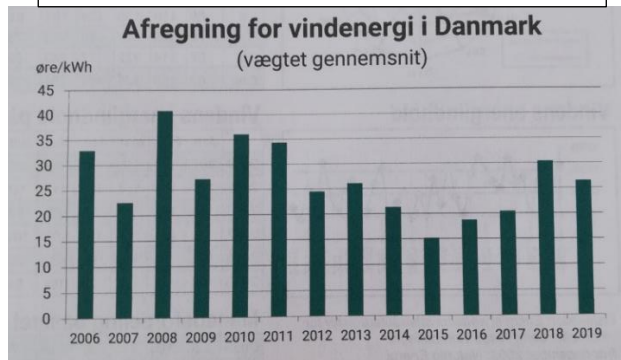


図4. 風力発電のキロワット時当たりの売電価格推移、単位: オーレ/kWh



デンマークの風車発電は陸内から洋上へと移行する中 2012 年デンマーク政府は主に洋上用の大型風車のテストセンターを開設し、工科大学と協力し試作品のテストをしています。



砂丘地に建つ大型風車の試作品

デンマークは 2012 年 10 月大型風力発電機の試験場 (Østerild) を開設しました。試験場の場所はユトランド半島西北部の強風地帯で地上 100 メートルの平均風速は約 8 m/s. と言われ、テストできる風車の羽の突端までの高さは最大 250 メートルとなっています。管理はデンマークの工科大学風力エネルギー学部です。同センターでは 9 基の風車の実証試験が出来るようになっており、2020 年 11 月現在 8 基の風車の実証試験が行われています。内訳 (単位 MW) : ①GE 6.0、②Vestas 5.6 ③MHI/Vestas 9.5 ④Vestas 4.2 ⑤MHI/Vestas 3.0 ⑥SG* 8.0 ⑦SG 7.0、⑧SG 11.0、⑨ GE 予約済み。*SG=Siemens Gamesa



ナセル高さ 11m、幅 8m、
運搬車を含めた重量 605 トン

風力発電機の試験場に向け時速 3.5 キロ程度で運搬されている MHI/Vestas 風車のナセル。MHI/Vestas の創立は 2014 年、三菱重工とベスタス社がそれぞれ 1 億ユーロを出資し洋上ウインドファーム用の風車の製造販売を目的として創業。従業員数約 2700 人。2020 年 10 月 Vestas 社は MHI 分を Vestas 社株 2.5%*を譲渡し買い取った。
*金額にして約 53 億クローネ (約千億円)。
2019 年における Vestas 社の売上高約 900 億クローネ (約 1.6 兆円)。

Vestas 社と三菱重工との間で創業した MHI/Vestas は全て洋上ウインドファーム用の風車の製造販売を目的として設立された会社で、創業当初における従業員数は約 300 人と見込んでいました。その後、欧州海域での洋上ウインドファームの建設が多くなり、デンマークに所在する、ドイツのシーメンス社 (Siemens) とスペイン (Gamesa) の合併会社シーメンス・ガメサと共に欧州の洋上ウインドファーム用の風車のほぼ 100% 製造し販売してきました。そんなこともあり、MHI/Vestas の従業員数は約 2,700 人と急増し、会計年度 4 年頃から利益が出る会社となりました*。それだけに 2020 年 10 月、三菱重工が洋上ウインドファーム用の風力発電機の製造から降りたことは残念に思っています。何故ならば、今後世界中において洋上ウインドファーム建設が増える中**で、この部門における技術開発をとおした雇用の増大などが見込まれると思うからです。この中には大型風車を移動するためのクレーン車の開発や運輸機器の開発、道路や系統連系

の整備と補強他、洋上ウインドファーム建設に伴う各種のノウハウなど、この部門における専門的知識を得た人たちの業務が増えると思っているためです。

* 「風のがっこう便り 2019 年参照」、**例：スコットランドの洋上ウインドファーム用として V164-10MW、114 基受注（計 1.14GW）の他に EU は 2050 年までに洋上ウインドファーム 300GW（3 億 kW）の導入計画を立てた。

デンマークでは約 160 種類のエンジニア職に就くための教育をしています。

例：・電気エネルギー技術エンジニア（高圧）

- ・エレクトロエンジニア（低圧）
- ・製造エンジニア
- ・機械エンジニア
- ・プロセスエンジニア
- ・交通・運輸エンジニア
- ・輸出エンジニア
- ・ソフトウェアエンジニア



移動車両の長さ 55m。
運搬車の牽引力 2,000 馬力



テストセンター搬送されるタワーの一部（50m）重量 275 トン

上記写真で見ると、大型風車の製造と運搬にはそれぞれのエンジニア教育を受けた人たちが携わっていますが、デンマークのエンジニアが加入する労働組合のメンバー数は約 13 万人、それでも 2025 年には約 1 万人のエンジニアが不足していると語られ、政府議会はエンジニアの養成に力を入れています*。デンマークのエンジニア不足は国外からエンジニアの雇用を生みその数は約 6,000 人とされています。エンジニア不足は結果として給料（報酬）の上昇を招いています。2019 年 12 月 7 日、デンマークエンジニア組合の発表によりますと、デンマークのエンジニアの平均月額給料は税込みで 47,189 クローネで**、デンマークの就労者の平均月額 27,226 クローネに対し 73%高くなっていると語られ、毎年エンジニアの給料は伸びていると語られています。

*2020 年各種エンジニア学部に進学した学生数は約 7,000 人、**円換算年収税込み約 1 千万円。

デンマークの政府議会及び産業界はエンジニア不足の解消に努める背景には、風力発電産業、バイオガス、廃棄物のコージェネ発電、地域暖房事業団、農業部門など全て業界において高度な技術教育を受けた人材が必要になっているためです。因みに 2019 年における持続可能な開発目標（SDGs）の達成ランキングでデンマークは世界のトップ*になっています。また世界の約 7300 社の

中で持続可能な企業 100 社の中にデンマークの企業は 5 社入っています**。これもデンマークの人たちは時代の流れを見ながら国民の教育を替え新たな産業を育成して得た結果だと思えます。

* 2019 年の SDGs 達成ランキング①デンマーク、②スウェーデン③フィンランド⑤日本

** 2020 版「Corporate Knights Global 100-index」① Ørsted ②Chr, Hansen Holding ⑥ Novozymes, 37 : Vestas Wind System, 71: Novo Nordisk



洋上ウインドファームの建設と海底ケーブル作業。デンマークが国内外で洋上ウインドファーム設置工事が出来ているのはこの種の工事が出来るエンジニアを養成しているためだと思っています。



④ デンマークに投資する国外企業

国外企業のデンマークへの投資に関しましては「風のがっこう便り 2019 年」で触れましたが、各国からの投資が続いています。国外企業は何故デンマークに投資するか、その理由として政治が安定していること、汚職が少ないこと、株主の権利が守られていること、企業会計に透明性があることなどがあげられています。またデンマークの電力の供給においては、過去 10 年間の平均停電時間は年約 20 分で、供給率 99.99%以上と安定していること、電力料金は安いこと、再生可能エネルギー資源による電力供給の割合が多いこと、将来に向けた電力網の整備に大きな投資を見込んでいること*などがあげられると思っています。

*2030 年における生活水準を 2020 年レベルに維持するため電力網の整備として約 290 億クローネ（約 5,200 億円）投資する見込む他、政府議会の電気自動車の導入策による電力網への整備費、現在埋めてある送電・配電線 16,000 km の取り換え費用なども検討している。（デンマー

クで停電が少ないのは配電線(10kV)の殆ど土中埋め、デンマークのどこの町や農家を見ても電柱を見ることが出来ないのはそのためです。)

2019年8月2日富士フィルムはデンマークのBiogen社を買収したと発表しました。買収したデンマークの会社名は「Biogen Manufacturing ApS」で同社ではリウマチ患者、動脈硬化症の患者、アルツハイマー病患者への治療機器などを製造していると言われていました。従業員数は800人の会社で買収額は8億9千万ドル(約1,000億円)と言われていました。同社の売上高は14億クローネ(約250億円)税引後利益1億7100万クローネと発表されていました。同社の運営管理は「FUJIFILM Diosynth Biotechnologies」で、2020年6月9日、事業の拡大を図るため61億クローネ(約1,000億円)を投資することを決め、これによって新たに300人の雇用を見込むと発表しました。このことで富士フィルムはこの2ヵ年の間にデンマークに約2000億円相当の投資をすることになったわけですが、これだけのお金を投資しても、利益が出ると見込んでの投資と思いますが、何故日本国内に投資しないのか、投資に見合物件がないのかなど、思案しています。

デンマークの学校教育では「授業料」が無く、教育費は国が負担し、学生の生活費も国が負担しています。それだけに、投資した教育費に対し納税者はどれだけの成果を生んでいるのか知る権利があります。そのことがあってかもしれませんが「コペンハーゲン大学の起業家*」という報告書が出ました。* Iværksætter i på Københavns universitet.

コペンハーゲン大学に就学している学生数は約42,000人(内訳: 学士22,000, 修士17,000, 博士3,000)、教授数約4,500人職員数約4,500人、大学の運営費は国庫負担で2019年の予算額は89億クローネ(約1,700億円)となっています(ウイキペディア情報)。そしてコペンハーゲン大学卒業生の社会への貢献度について、同大学卒業生の起業家データでは、2001年~2016年の16年間に年間平均290件の起業にあたる4,637の事業を立ち上げたと書いていました。そしてこれら起業家による国内への経済貢献は2016年でみると280億クローネ(約4,500億円)となり、このことで新たに75,000人の雇用を生んだと報告していました。コペンハーゲン大学卒業生の国内経済への貢献額が年約280億クローネに対し、国から出資額が89億クローネであるので、国から見たコペンハーゲン大学への投資利回りは約3.1倍(280/89=3.14)になり、国にとっては良い投資になっていると思います。

日本でも国が大学教育に運営交付金という名目で支援しており、2004年大学の民営化が導入された結果、大学への運営交付金は毎年削減されていると聞こえていますが、その中で運営交付金が最も多いのは東京大学で、2016年のデータによりますと、学生数約1万4千人、大学院生約1万3千人に対し、国からの運営交付金額が約800億円となっていました。東京大学卒業生の社会経済への貢献度を調べてみましたが見つかりませんでした。

既に触れましたが2020年10月三菱重工(株)は洋上ウインドファーム用の大型風車の製造から撤退したことを決めた様子で、残念に思っています。筆者が1991年からデンマークの風力発電機を日本に輸出するための業務に入り、その当時、日本の風力発電機市場では三菱重工*と競合しながら活動を続けていました。この中には筆者の生家、岩手県の東山町の東稲山に風車を建てることになり、三菱重工の風車とミーコン社(筆者)の風車が競合し、結局三菱重工の風車が建ったわけですが、その後約30年の間にミーコン社はベストラス社となり、世界最大風力発電機メーカーとして成長し、現在約25,000人を雇用する企業に成長しました。日本の教育とデンマークの教育の違いがこの結果を生んだように思えます。何故ならばデンマークの教育では世界の流れを見ながらどのような企業が必要かそれに合わせた人材の育成を、国と学校と企業が一緒になっ

て進め新たな企業を生み出している。その例が上記で記述した、風力発電機のテストセンターです。国が農地としては適さない砂丘の中に風力発電機のテストセンターを作り、その管理は工科大学の風力発電機学科が担当し、そこに風車のメーカーがプロットタイプ（試作品）の風車を建て、実証試験をしそれを商業化することで新たな雇用につなげるという国策です。例えば風車産業の雇用者数は設備 GW（百万キロワット）当たり 9,000 人の雇用を生むとされています。

* 三菱重工業は 1982 年頃から長崎造船所で風力発電機を生産し販売して来た。

⑤ 国外投資についての私見

図 5. 日本企業の内部留保金推移

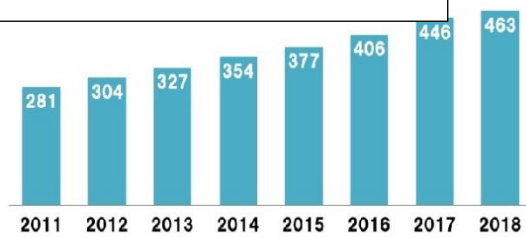


図 6. 日本の非正規雇用推移

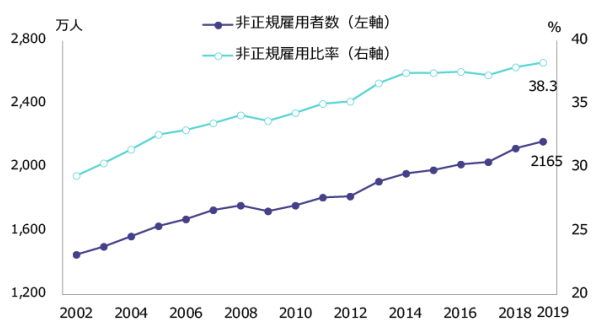


図 5 で見る通り日本企業の内部留保金額が増え続け 2018 年には 463 兆円で 2011 年の 281 兆円に比べ 182 兆円増えています。企業の内部留保金が増えた一方で、図 6 で見る通り非正規で働く人たちが増え、その割合は 2019 年の数値で見ますと 38.3%となっています。細かい数値の分析はしませんが、企業の内部留保金の増額の裏に、企業は人件費を抑えてお金を貯めていることが言えると思います。日本を代表する最優良企業であるトヨタ自動車の業績をみますと、2019 年売上高 30 兆円、純利益 2.25 兆円となっていました。同社の利益率の推移では 2019 年 3 月期、8.2%、2018 年 8.2%、2017 年 7.2%と物作りのメーカーとしては高い利益率を上げていると思います。一方トヨタ自動車の従業員数は正規約 365,000 人、非正規約 86,000 人で、よって全従業員に占める非正規従業員の占める割合は約 19.1%と計算しました。

トヨタ自動車で正規で働く人たちの平均給与額年約 880 万円とされています。同社で働く非正規の人たちの給与額は幾らか調べかねています。推察するにトヨタ自動車の高い利益率の裏には非正規で働く約 20%に当たる人たちが貢献しているように思えます（注）が間違いだろうか。

注：日本の正規就労者の平均年収額、（男性）約 560 万円、（女性）386 万円、
非正規就労者の平均年収額 （男性）約 236 万円、（女性）約 154 万円

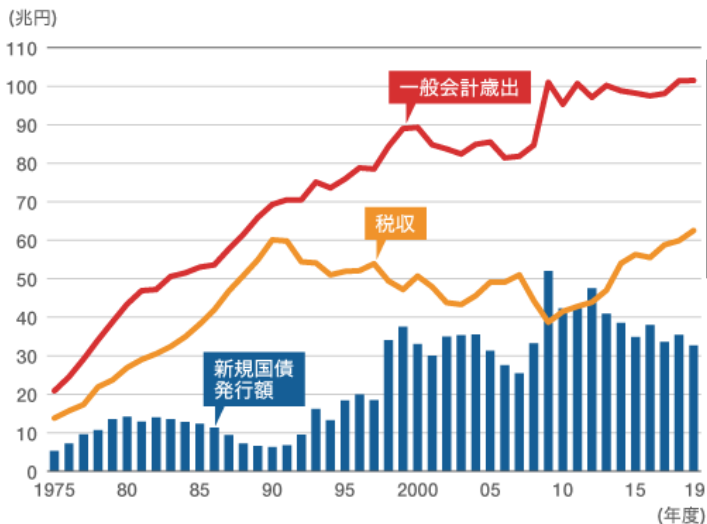
非正規の雇用者数を増やし人件費を押さえることは企業にとっては、プラスになるとしても国にとっては所得税や消費税が減るためマイナスとなります。また、不安定な雇用条件で働く非正規の就労者に国や行政は何等かの形で支援をする必要が出るため歳出が増え、その結果として地方や国の財政に負担がかかります。

日本企業の国外への投資は日本の就労者にはプラスにならない投資です。一方日本企業のデンマークへの投資はデンマークの雇用増やし、それによって所得税や消費税の増税につながります。

つまりデンマークにとっては、日本（国外）からの投資は国家にとって良い収入源になっているのです。例えば、三菱ベスタス社の本社があるオーフス市にとっては従業員の所得税が増え、消費税も増えるので市の財政が豊かになるということです。

図7. 日本の国の財政状態

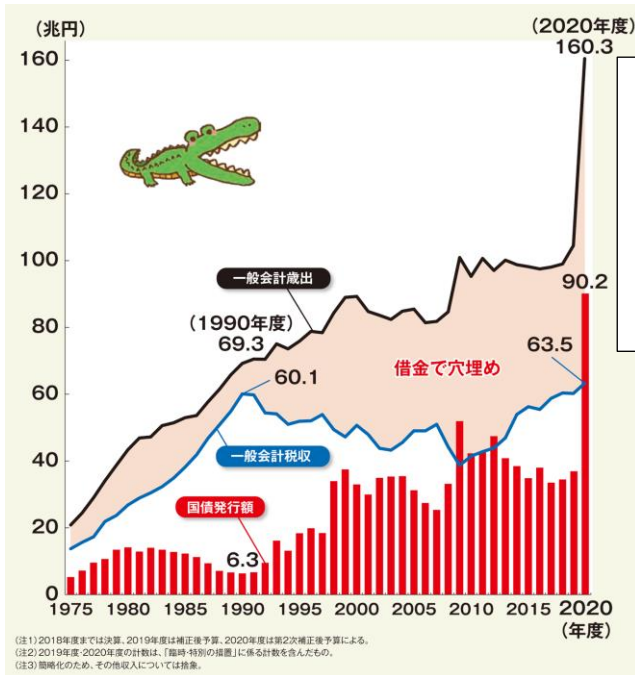
国の収入・支出・借金の推移



非正規の雇用者数の増大と合わせ
 税収入の伸び悩みが在ると思います。
 一方歳出は確実に増え国債の発行高は
 減らないでいます。

財務省の公表資料を基に編集部作成、2017年度までは決算、18年度は第2次補正後予算、19年度は政府予算案。

nippon.com



2020年世界中においてコロナ感染が発生し、人や物の移動が難しくなっています。その結果として日本では職を失った人たちも増え、自殺者や家庭内暴力が増えていると聞え、また日本の65歳以上の人たちの約90%は将来の生活に「不安」を感じているという記事を読んだことがありました。

出典：図8. 公開されているインターネット情報

筆者はデンマークに居住して53年が過ぎ、この間デンマーク人と国について見聞きすることに努めて来ました。この中でデンマーク人の無条件に「困っている人や貧しい人を救済する」国民性は何時の時代からどうして出来たのか、デンマーク人では学校間、職場などの間には競争は無く「皆で生きる」社会を築いて来ている、ことを知りました。その結果の一つとして、国外からの投資を受ける国を創り、そのことで雇用を確保し、国家財政を支え、それを基に国民生活を支

援しています。その例として全人口の約 20%に当たる約 111 万 人が国民年金生活者で国から支給される年金で生活が出来、学生は「生活費」を得て就学しています。

デンマークでは国の政策として中学生を対象に国内外で発信されている「情報」が「正しい」か「嘘」かを語り合う時間を作っています。その担当は国営テレビ局です。この制度は 2015 年から始め、2020 年も中学 2 年生約 2 万人が参加したと語られ、今までに約 10 万人の中学生が参加した、と語られています。また、デンマークでは中学生の国政への模擬選挙を導入していますが、これら施策導入策の目的は次世代を担う、子どもたちに国内外の状況を把握して貰い、政治を変え持続可能な社会を構築するための知恵を見出して貰うための手段だと思っています。

日本の国を外から見っていますが、デンマークの「共に生きる」社会に対し、日本社会は「競争」社会がますます進行しているような気がします。何故日本人同士競争し合うのか、正規と非正規の労働条件の違いが何故生まれているのか、国民の生活不安に対し政治や行政はどうしようとしているのかなど、色々な課題が見えます。これらの結果として、財政難が生れ不安な社会が出来ているのだとすれば、改善するための努力の一つとして、日本人同士が守り合う社会を創ることだと思います。その為には、子どもに競争することを教えず、「共に生きる」ことを教えることが大事だと思います。何故ならば、競争という言葉には「勝ちと負け」がありますが、全て努力したからと言って勝てるわけではないし、「勝った」人でも「負けた人」と一緒に生活を共にせざるを得ないと思っています。非正規で働く低所得者の人達が増えれば増えるほど、「不安」な社会から抜け出すことは出来ないと思っています。理由は低所得者が増えると結婚し子どもを育てる人が少なくなり結果として人口が減ります。生産人口が少なくなる一方で日本でも高齢化が進み*その人たちの生活を支える人口が少なくなるため、「どうして生活を維持するか」という不安で生きる人たちが増えると思うからです。

*日本の総人口に占める 65 歳以上の人口数の割合は 28.7% (2020) でデンマークの約 19.3 (但し 2018 年数値) に比べて多い。(了)

今年 2020 年も多くの人たちにお世話になりました。

下記講演会を開催して頂きました関係者の方々に心からお礼申し上げます。

- ① 2020 年 3 月 9 日 (月) 京丹後市大宮町での講演：テーマ「世界一幸せな国、デンマークから学ぶ」—京丹後市の未来の道—
- ② 2020 年 3 月 11 日 (水) 滋賀県高島市での講演：テーマ「デンマークの廃棄物処理制度について」—デンマークのゴミ処理から学ぶ—

寄稿原稿掲載へのお礼としまして、雑誌『日本の科学者』3月号のレビューとして「市民参加を義務つけたデンマークの風力発電導入政策とその国情」を掲載して頂き、また同誌9月号にコラムとして「デンマークの地球温暖化防止対策について」—気候法と現状—、を掲載させて頂きましたが、編集担当の長野八久氏他関係者の皆さまに心からお礼申し上げます。

Zoom インタビューと発表会企画へのお礼としましては、9月26日「デンマークの幸せについて」のZoom インタビューを企画して頂いた北畑純也氏に心からお礼申し上げます。また、12月5日第23回総合学術研究集会、D1分科会で「デンマークにおける地域温水供給システムについて」Zoom で発表する機会を作って頂きました河野仁先生はじめ関係者の皆さまに心からお礼申し上げます。

さらに、今年も福井富久子さんには、日本語のチェックと校正をお願いし、また、ホームページの運営管理をして頂きましたが、改めて心からお礼申し上げます。

では、コロナ感染に罹らないようお互い注意し2020年を送り、2021年どんな年になるか、楽しみにし（仮に困難な年になろうとも）迎えたいと思っています。新年もよろしく申し上げます。

2020年12月 デンマーク・ウァンホイにて

ケンジ ステファン スズキ

Kenji Stefan Suzuki

Hovedgaden 28、6973 Ørnholm

e-mail: sra-dk@post.tele.dk

<http://sra-dk.com>