

知識社会の中でのさらなる成長を目指して

―環境先進国デンマークの歴史から学ぶ物質に依存しない社会

須藤 美音

1 はじめに

世界に急激な経済成長を齎した工業社会を経て、現在は知識社会という新たな社会に移行している。工業社会では大量生産・大量消費が社会の豊かさを支えていたが、これに伴い、温室効果ガスの排出、化石燃料の枯渇、廃棄物の増加といった地球環境問題が人々の生活を脅かすようになった。大量生産・大量消費型の社会が破綻し、現在の知識社会では、知識が社会のあらゆる側面や領域において重要な価値を占め、脱物質化が求められるようになり、経済活動の中心として人材が重要視されている。これは、単純に経済活動根幹の転換のみならず、私たちの生活スタイルまでも転換が迫られている。

表1 基本情報

	デンマーク	日本
面積	43,090 km ²	377,955 km ²
人口	5,627 千人	127,083 千人
首都	コペンハーゲン	東京
平均寿命	女性 81.9 歳 男性 78.0 歳	女性 86.8 歳 男性 80.5 歳

(出典：Facts and Statistics -The official website of Denmark
総務省統計局、厚生労働省)

このような脱物質化による、経済・社会の転換に早くから取り組んでいる国がある。デンマークである。デンマークは、日本と同様に極めて資源の乏しい国であるが、「環境先進国」、「福祉先進国」そして、「世界一幸せな国」というような代名詞で呼ばれ、一九七〇年代のオイルショックを契機に大きな社会基盤の転換を図り、脱物質化において世界をリードしている。

日本では、依然としてエネルギー資源を海外に依存しており、原子力に頼らざるを得ない状況にある。更に、少子高齢化により労働資源も減少傾向にあることから、経済成長に陰りが見えている。本論文では、デンマークの環境政策に関する事例や著者が二〇一五年に研究に従事していたデンマーク工科大学での経験を元に、脱物質化をベースとした知識社会において日本はどのように経済的・社会的な環境を整えるべきかを考察したい。

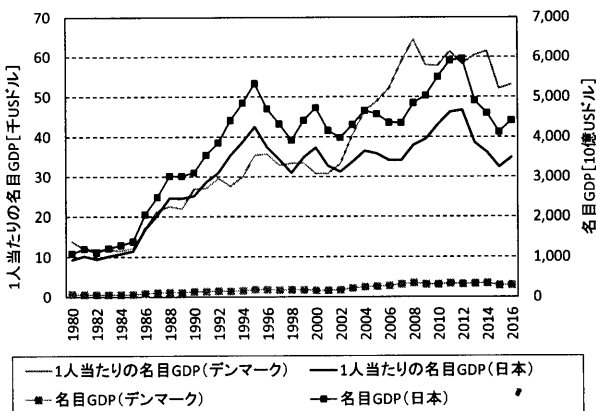


図1 デンマークと日本の GDP (名目) 比較

(出典：IMF - World Economic Outlook Databases)

2 デンマークの社会・経済

(1) デンマークの基本的な情報

表1に示すように、デンマークの国土は約四三〇〇〇平方キロメートルで、日本の九州地方と大体同じくらい小さな国である。また、非常に平たい国であり、最も高い地点が標高約一七〇メートルと、名古屋のテレビ塔とほぼ同じくらいである。また、デンマークの人口は約五六三万人と、兵庫県の人口とほぼ同じである。

(2) デンマークの経済

図1に示すようにデンマークは国の

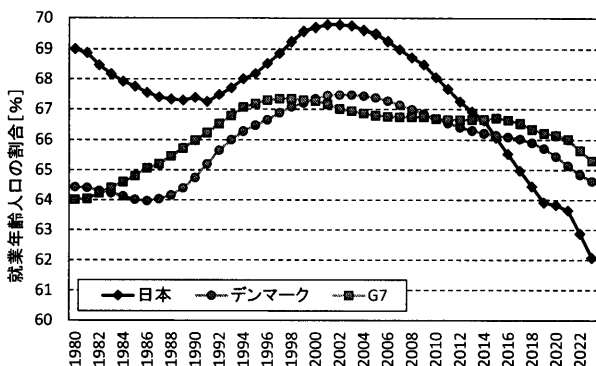


図2 デンマークと日本の就業年齢人口割合の比較

(出典：OECD“OECD Economic Outlook”)

規模が小さいため、国全体のGDP（名目）は日本よりも非常に低い。しかし、一人当たりのGDP（名目）をみると、二〇〇二年頃から急激に伸びており、現在では、日本よりもはるかに高い。これは、近年輸出が国の経済を支えており、特に農業・食品、医療、エネルギーなどのように、特色のある産業が発展しているためである。

(3) デンマークと労働環境

また、図2に示すように、デンマークの就業年齢人口割合は二〇一六年現在で、六六・一％、日本は六五・五％とほぼ同水準であるが、二〇二二年予想では、日本は大幅に下落している。

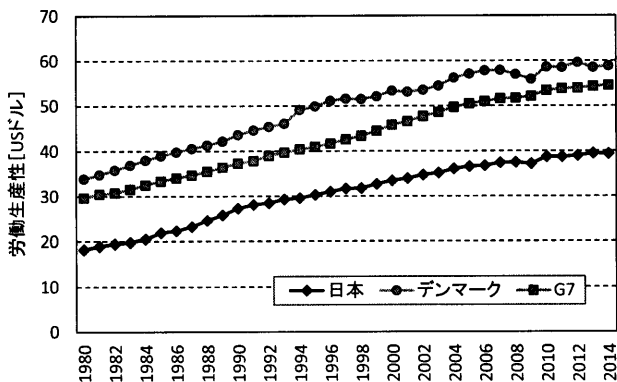


図3 デンマークと日本の労働生産性の比較 (2004年)

(出典：OECD“OECD Economic Outlook”)

図3に労働生産性の比較を示す¹。デンマークが五八・八USDであるのに対し、日本は三九・四USDと低い。これは、労働時間が起因しており、一年間の労働時間は、デンマークが一五二六時間、日本が一七四六時間である(二〇一二年OECD調査)。

デンマークの勤務時間は基本的に八時～一六時で、残業をすることほとんどない。著者がデンマーク工科大学で研究を行っていたとき、その研究者は夕方になると子どもを送り迎え等ハウスワークのため帰宅し、夜まで研究室に籠って仕事をするのはあまりない。また、終業後に同僚同士で飲みに出かけるということもほとんどなかった。デンマークでは、家庭重視と考え方が国民

表2 2015年までのノーベル賞受賞者数

順位	国	物理	化学	生理/ 医学	経済	文学	平和	合計
1	アメリカ	86	69	95	54	10	25	339
2	イギリス	22	27	31	9	11	12	112
3	ドイツ	24	29	16	1	8	4	82
4	フランス	13	8	10	2	16	9	58
5	スウェーデン	4	5	8	2	8	5	32
6	スイス	3	6	6	-	2	10	27
7	日本	9	7	3	-	2	1	22
8	ロシア	11	1	2	1	3	2	20
9	オランダ	9	3	2	1	-	1	16
10	イタリア	3	1	3	-	6	1	14
10	カナダ	4	4	2	1	1	2	14
12	デンマーク	3	1	5	-	3	1	13
13	オーストリア	3	2	4	-	1	2	12
14	ベルギー	1	1	4	-	1	4	11
14	ノルウェー	-	1	2	3	3	2	11

(出典：Nobel prize organization)

の共通認識である。研究者間のコミュニケーションは終業時間内に行われて、朝食をとりながらカジュアルなミーティングやピクニックなどがたびたびあった。

(4) デンマークの教育

第二次世界大戦後、デンマークは日本と同様に工業の発展により急速に近代化を遂げた。異なる点として、戦後の貧しい生活を脱するために、日本は「経済成長や経済復興」自体を目的としていたのに対し、デンマークは、これを手段とし、「健康で豊かな国民生活」を最終的な目的としていたことである。デンマークでは、人材を重要な資源とみなし、国民教育に厚い投資が

なされている。教育方針としては創造性の向上が重視されており、幼稚園では児童個々の個性と素質を育み、自立心や責任感などの社会性を身につけさせ、自由と民主主義を徹底することを国民学校法で定められている。小・中学校の義務教育の中では、ペーパー試験だけでなく、口頭試問により自分の考えを述べる試験もある。

このような教育の成果からか、デンマーク人の高い創造性がノーベル賞の受賞数からもわかる(表2)。日本は二三人の受賞者を輩出しており、世界で七番目に多い。それに対し、デンマークは一三人で一二位であるが、国の規模を考えると非常に高い順位である。

3 デンマークの環境政策

(1) 環境政策に関わる歴史

かつてデンマークは森林に覆われていたが、自国の燃料供給(炊事や暖房)や酪農を優先させていたために、森林の伐採が続いていた。これにより、森林が縮小したため、一九四〇年代まで海外に燃料を依存していた(特にイギリスから石炭の輸入)。一九五〇年代に入ると、エネルギーは石炭から石油変わった。石油は石炭に比べると、コストが安く運搬も便利なた

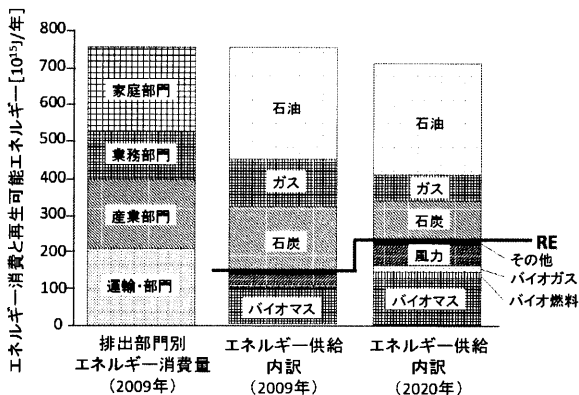


図4 デンマークの消費エネルギー内訳 (2009年)

(出典: Denmark Energy Agency)

めである。このとき、デンマークのエネルギーの九五%が輸入に依存していた。

しかし、一九七三年の第一次オイルショックで原油価格の高騰に苦しみ、それ以降、エネルギーの転換を図った。施策としては、まず家庭や企業を中心に、エネルギーを効率的に利用や、コージェネレーションシステムの導入等のようにエネルギー生産の効率化を図った。次に、九五%輸入した石油に依存していたため石炭、石油、天然ガス、再生可能エネルギーとエネルギー源の多面化を促進した。また、一九八五年に原子力発電を活用しないことを宣言した。

図4にデンマークのエネルギー消費の内訳を示す(二〇〇九年)。排出部門別では、

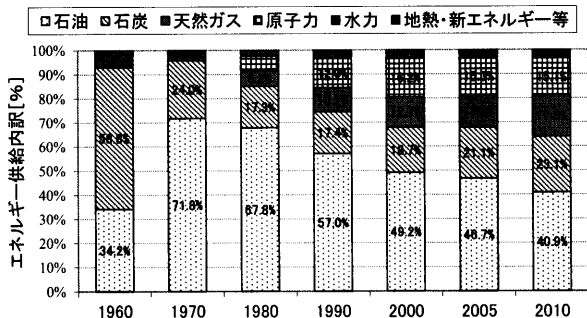


図5 日本のエネルギー自給率

(出典：経済産業省 資源エネルギー庁)

運輸部門が最も高く、およそ四分の一の割合を占める。日本では産業部門の割合が四三%と高い。エネルギー供給の内訳としては、まだ石油・石炭・天然ガスの割合は高いが、原子力が無い。一九八〇年代は再生可能エネルギーの比率が三%程度であったのに対し、現状では二割程度まで増加している。二〇二〇年までにエネルギー消費量をさらに減らすのと同時に、再生可能エネルギーの割合を増加させることを目標としている。

一方、日本は、図5に示すように、石炭・石油に加えて、オイルショック後から液化天然ガスや原子力発電が増えている。日本のエネルギー自給率は水力・地熱・太陽光・バイオマス等四・四%と依然として低い(二〇一〇年)。なお、原子力発電は準国産エネルギーと位置づけられており²、原子力エネル

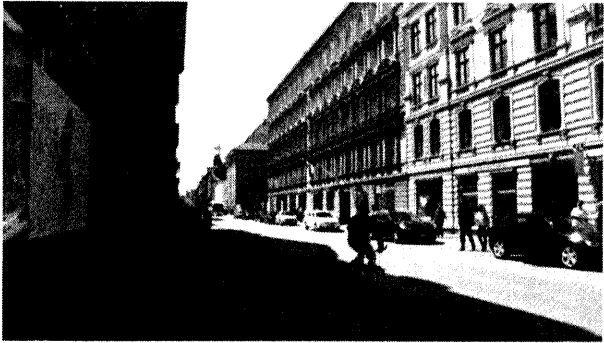


図6 自転車用道路の整備

ギーを含めたエネルギー自給率（エネルギー供給に占める国産エネルギーの割合）は、一九・五％である。

（2）デンマークの環境都市政策

一九四七年にコペンハーゲン大都市圏を中心とした都市政策である「フィンガープラン」が制定された。これは、コペンハーゲンを中心に五方向に都市軸を延ばし、都市の拡張を図ることを意図した計画である。都市軸に沿って鉄道が整備され、都市が拡張されており、それが五本の指のように見える。フィンガープラン策定以降、一九五〇年～六〇年代に急速な都市化が進み、自家用車利用による交通渋滞が増加した。環境問題に対する解決策や健康増進の施策として、一九七〇年代から本格的に自転車

レーンの整備が進められた。多くの欧米諸国で自転車レーンは導入が進んでいるが、デンマークは特に利用率が非常に高い。

(3) 地方都市活性化のための環境実証実験

デンマークのロラン島はデンマーク最大の島であるシェラン島の南西部にある。一九八〇年代、経済が落ち込み、人口が都市圏に流出していたが、この打開策として、自然エネルギーによる地域活性化を目指してさまざまな実証実験に取り組んでいる。

ロラン島には風力発電機が約五〇〇基設置されているが、多くの所有者が個人である。国の政策により、個人事業者が風力発電機購入のために全額銀行から融資を受けることができ。風が非常に強いので発電量も多く一〇年もかからないうちに返済が可能であるという。現在は自然エネルギーだけで島に必要な電力の一五〇%が賄われている。一九九九年には世界最大の風力発電会社を誘致し、優秀な労働力の増加にもつながった。二〇三〇年までに五〇%を風力発電で賄うことを目標として、この取り組みは続いている。このように、再生可能エネルギーなどを用いた持続可能な社会の構築を目指して、自治体、企業、研究機関などが共同で参画し、新たな産業をもたらししている。

さらに、サムソ島も同様に自然エネルギーを利用した地域の活性化に取り組んでいる。シエラン島の西部に位置する島であり、人口はおよそ四四〇〇人。この島では、市民が協同組合を作り、組合員による出資金から風力発電機を購入する。発電した電力は一〇〇%電力会社がい取るよう法律で定められている。そして、発電量に応じて協同組合から配当金が出資者に配当されるという仕組みである。二〇〇八年は年利一三%の配当があり、貯蓄より有利である。

また、非常に寒冷的な気候なので、地域熱供給システムが様々な地域で導入されている。麦わらを燃料として一八〇度の蒸気を作り、道路の配管で各家庭に送られ、暖房や給湯に利用されている。地域熱供給のための施設は、企業や自治体が設置しているのではなく、市民が銀行から融資を受けて設置している。融資の保証人は市である。システム導入前は各家庭で石油を買い、湯を作っていたが地域熱供給システム導入により、燃料費が半額程度になったという。市民が積極的に自然エネルギーを活用し、市がバックアップして成り立っている。

(4) 二〇五〇年までのエネルギー戦略

二〇一一年にデンマーク政府が「ENERGY STRATEGY 2050」を発表した。ここでは、

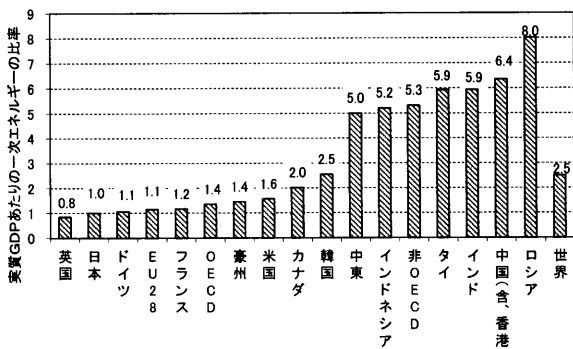


図7 実質GDP当たりの一次エネルギー消費(2012年)

(出典：IEA "Energy Balances of OECD Countries 2014 Edition" "Energy Balances of Non-OECD Countries 2014 Edition")

二〇五〇年までのエネルギー政策として、化石燃料からの独立を宣言している。図7に示すように、デンマークを含むEU諸国は一単位のGDPを産出するために必要なエネルギー消費量は非常に低く、エネルギー利用効率が高い。しかし、図4のように、デンマークでは依然として化石燃料に依存していることから、化石燃料の使用を段階的に減らし、二〇五〇年までにゼロにするという意欲的な目標を定めている。

同時にエネルギーの安定供給と温室効果ガスを一九九〇年比で八〇〜九五%の削減を目指す(EUの目標値)。現在は陸上や洋上の風力発電機が消費電力の一九%を供給しているが、今後はさらに発電機を増やし、再生可能エネルギーを増加させることを目標とする。

4 知識社会における労働環境の転換

(1) 大量生産・大量消費社会から脱物質社会へ

大量生産・大量消費型の社会から、オイルショックや地球温暖化問題を経て、現在は物質に依存しない新たな時代を迎えている。このような、脱物質時代においては、人材が重要基盤であり経済構造のみならず、私たちの生活スタイルも大きな転換が必要である。これは、まさに、デンマークが一九七〇年代から取り組んできたことと同様の転換が迫られているということである。

工業社会を経て、現在は知識社会と呼ばれるようになったが、この社会では経済活動の中心となるのは知識労働者（ナレッジ・ワーカー）であり、知的生産性が経済競争力を左右する。工業社会におけるアウトプットが製品であったのに対して、知識社会では、新しい価値の創造やイノベーションの創発という無形のアウトプットが求められる。そのため、ナレッジ・ワーカーの知的生産性を高める新たな労働環境の整備が必要とされている。そこで、本章ではナレッジ・ワーカーの労働環境について、著者がこれまでに行ったアンケート調査をもとに考察する。

(2) 創造性を高めるナレッジ・ワーカーのための執務空間

「建築空間と知的活動の階層モデル」(国土交通省主導知的生産性研究委員会)によると、知的活動は、第一階層が情報処理(知識情報の定型的処理、事務処理)、第二階層が知識処理(知識情報の調査探索、加工処理)、第三階層が知識創造(価値創造、イノベーション)と三つの階層に分類されている。ホワイトカラー・ワーカーを対象とした従来型の執務空間は第一階層の「情報処理」や第二階層の「知識処理」が行いやすいよう構成されており、快適性、健康性、利便性の高い空間が要求されていた。一方、第三階層の「知識創造」では、他者との意見交換や協業を通じて衆知を集めたり、リラックスして情報を整理したりすることで、新しいアイデアの発見や価値を創造させることが求められる。

一九七〇年代のオフィスは、食堂や仮眠室等の共用スペースが確保されており、昼休みは同僚と屋上でバレーボール、年に一回社員や家族との運動会や社員旅行等福利厚生が充実していた。しかし、一九九〇年代になると経済活動において非生産的なスペース、そして、社員間の余暇の時間も失われていった。しかし、近年においては大企業を中心として、社員間のコミュニケーションの重要性から改めてレクリエーションの時間や非生産的とされていた空間が復活しつつある。

(3) 知的生産性を高めるために必要な空間・環境要素の検討

以上のような背景から、著者らはナレッジ・ワーカールームのための執務空間を検討するに当たり、アンケート調査を行った。調査の対象は大学の研究室に所属する学生、回答数は一九八名（男性八三・八％、女性一六・二％）である。アンケート調査は、「①単純作業」、「②情報収集」、「③研究成果のまとめ」、「④思考・発想」という四パターンの研究行為を行う際の生産性が高まる空間を選択してもらい、さらに、各研究行為別に知的生産性を高めるために必要とする空間・環境要素（表3）を回答者に全て選択させた。

回答者により選択された空間・環境要素のパターンを主成分分析を用いて分析し、各研究行為を行う際に求められる要素を明らかにした。表3に成分負荷を示す。次元一は、正の数値では、「PC画面の大きさ」、「通信速度」等のIT環境に関する要素と「机の使い心地」や「広さ」等の空間環境に関する要素の負荷が大きく、物理的要素の強さを表す軸とみなせる。次元二は、正の数値では、「周りが気にならない」、「閉塞感がない」、「好きな飲食物が手に入る」等の負荷が大きく、リラククスできる環境要素の強さを表す軸とみなせる。

この二つの軸に、各研究行為の得点をプロットした結果を図8に示す。「①単純作業」で必要とされる空間・環境要素は、リラククス要素のニーズが強く、かつ、物理的環境のニーズ

表3 空間・環境要素と成分負荷

空間・環境要素	次元1	次元2
風通りがいい	-0.59	-0.787
空調のコントロールがしやすい	0.889	0.421
静かである	0.605	0.669
にぎやかである	0.636	0.121
第三者に聞かれることが少ない	-0.641	0.766
作業面の明るさが適切	0.999	0.002
景観が良い	-0.645	0.504
閉塞感がない	0.417	0.908
周りの視線が気にならない	-0.369	0.928
空気が清潔	0.691	0.694
臭いに不快を感じない/匂いが好き	0.546	0.426
換気が十分	0.996	-0.048
PC台数が十分	0.982	-0.188
PC画面の大きさが十分	0.961	-0.165
PCの性能が十分	0.969	-0.247
通信速度が十分	0.728	-0.421
プリンタ/スキャナ台数が十分	0.871	-0.491
プリンタ/スキャナ性能が十分	0.907	-0.412
ソフトウェアの充実	0.847	-0.032
自席の作業面積の広さが十分	0.975	0.141
自席周りの広さが十分	0.989	-0.019
机の使い心地が良い	0.918	0.319
椅子の座り心地が良い	0.871	0.249
椅子の調整がしやすい	0.967	-0.252
研究空間の広さが十分	0.985	-0.093
研究空間に清潔感がある	0.462	0.886
研究空間のインテリアが良い	-0.198	0.943
コンセントの数が十分	0.938	0.338
収納スペースが十分	0.980	0.131
周りの席との間隔が適切	0.898	0.4
資料が充実している	0.290	-0.89
緊張感がある	0.904	-0.085
すぐ先生/先輩/同期に相談できる	0.560	-0.483
仲の良い友達と一緒に作業が可能	0.926	0.371
人が少ない	-0.871	0.412
好きな飲食物が手に入る	-0.154	0.949
1人になれる	-0.849	0.528
場所を移動することが面倒	0.840	0.537
作業空間が定められ移動できない	0.857	-0.146
喫煙が可能	-0.636	-0.121

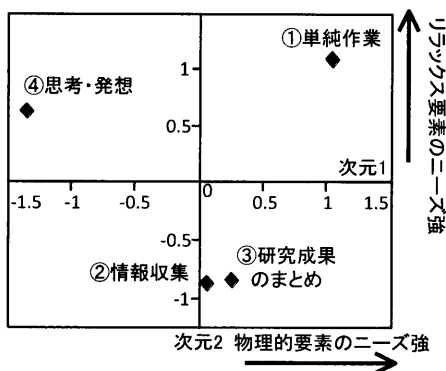


図8 求められる空間・環境要素

が強い位置にある。また、「②情報収集」と「③研究成果のまとめ」はどちらも「知識処理」を想定した行為であるが、必要とされる空間・環境要素は近い位置にあり、類似している。そして、両者ともにやや物理的要素のニーズが強く、かつ、研究の情報が行き交う活発な環境要素のニーズが強い位置にあり、現状の執務空間に近い。これとは対極の位置にあるのが「④思考・発想」で、リラックス要素のニーズが強く、物理的環境要素のニーズが弱い位置にある。この結果から、知識創造の誘発には、これまで非生産的であると排除されたゆとりのある空間が必要であることが立証される。

5 おわりに

デンマークでは第一次オイルショックを契機に

家庭や企業を中心としたエネルギーの効率的利用、高効率システム導入によるエネルギー生産の効率化、エネルギー源の多面的利用、そして脱原発を成し遂げた。これと同時に、資源の乏しさを糧に、教育・福祉のように人への積極投資が進み、現在では幸せな国と呼ばれるようになっていく。

デンマークが歩んできた道は、現在日本で議論が進んでいることそのものであり、三〇年以上の遅れをとっていることになる。戦後の貧しさから、日本では経済成長や経済復興に邁進し、大量生産・大量消費型の社会が構築されたが、ここで脱物質化社会に舵を切り、物質ではなく人への投資が必要である。非生産的とみなされていた空間や余暇の時間を改めて見直すことで、結果的にさらなる成長を遂げると考えられる。近年、大企業を中心として、社員間のコミュニケーションの重要性から改めてレクリエーションの時間やコミュニケーションやコラボレーションができる空間が復活しつつあり、今後のさらなる広がりを期待している。

注

1 労働生産性とは、労働者がどれだけ、効率的に成果を生み出したかを定量的に表したもので、労働生産性 \parallel GDP（就業者数 \times 労働時間）で計算される。

2 原子力発電の燃料となるウランは、エネルギー密度が高く備蓄が容易であること、使用済燃料を再

処理することで資源燃料として再利用できること等から、資源依存度が低いので、「純国産エネルギー」と呼ばれることがある。

3 一次エネルギー消費量（石油換算トン）／実質GDP（USD）を日本＝1として換算した。

参考文献

- 河内俊英『環境先進国と日本 デンマーク・ドイツの廃棄物政策とエコシティづくり』、自治体研究者
松岡憲司『風力発電機とデンマーク・モデル 地縁技術から革新への途』、株式会社新評論
ヨアン・S・ノルゴー、ベンテ・J・クリステンセン『エネルギーと私たちの社会 デンマークに学ぶ成熟社会』、株式会社新評論
前田勇『北欧に学んだ住まいづくり』、株式会社ベストブック
西英子『デンマーク・フィンガープラン2007』に見る都市の持続可能』都市総合研究2013年、pp.74-82
服部圭郎『デンマークのアルバーツランドの環境都市政策に関する調査』経済研究（明治学院大学、第144号、二〇一一年）
国土交通省国土政策局『デンマークの経済社会について』、二〇一四年
阿部宏行『幼児教育から造形教育へのアプローチ デンマーク教育に学ぶ』、北海道教育大学紀要、教育学部編、pp.237～238
須藤美音、久木宏紀、水谷章夫、大内康平、中島靖夫、前田明洋『知識創造空間における空間・環境要素に関する研究』大学生が知識創造（思考、発想）を行う際に選択する空間と構成されている空間・環境要素に関する分析』日本建築学会計画系論文集、第79巻、第705号、2014年

For Further Growth in Knowledge Society —Learning Post Materialist Society from the History of Environmentally Developed Country Denmark—

Economic and social systems have shifted from industrial to knowledge-based systems. Because knowledge occupies important value in every social side and domain in this knowledge-based systems, we must extricate ourselves from mass production and mass consumption life. Denmark is a resource-starved country as Japan, and they succeeded to sift to dematerialization due to the oil crisis in 1970s. On the other hand, Japan still depends on energy resources abroad, and cannot but depend on atomic energy. The purpose of this paper is to discuss the economical and/or social environment in knowledge-based systems in reference to post materialist society through the Danish history.



須藤美音 | Mine SUDO

名古屋工業大学大学院工学研究科

室内環境学・ファシリティマネジメント

准教授