

縮小社会通信 第5号

2020年7月13日

目次

お金と自分を捨てた時、ちがう「わたし」が動き出した	伊丹ルリ子	1
新型のコロナウイルスに負けないために——新型コロナウイルス		
感染症が収束後はどんな社会が良いか——	田村 八洲夫	5
15年後の都市交通はどうなるのだろうか？	五十嵐 敏郎	9
COVID-19 と沖縄	平松幸三	31
COVID-19 の検診における偽陽性の問題点	高楸 博	39

お金と自分を捨てた時、ちがう「わたし」が動き出した

伊丹ルリ子

私の転機

2011年3月11日、東日本大震災が発生し福島原子力発電所がメルトダウン。海岸付近は津波で流され、原発は制御不能になり、今も放射能汚染が続いています。テレビニュースで見る津波は、目を覆いたくなる恐ろしさでした。津波と地震で約20,000人の尊い命が失われました。「神も仏も無い！」私はこの世に失望しました。

しかし思い直して、「神様お願いします。わたしをお使いください。」と祈りました。私に何か解決策があったわけではなく信仰心も無く、成すすべがない時の神頼みでした。

その夜、インターネットで農業のことを見ていると、兵庫楽農生活センターの楽農学校が生徒を募集していました。申込締切りが明日だったので、すぐにネットで手続きをして、次の日に学校へ面接に行きました。

農業学校

そして私は、我が家の通帳を全部夫に渡し、お金を手放した生活を始めました。楽農学校では、1人にハウス1棟と畑（路地）700㎡が与えられました。

おどろくほど身軽になったので、農業が楽しくなり夜明けから暗くなるまで毎日農業学校に通いました。何が楽しいかと申しますと、自分の考えで動ける仕事で、結果の良し悪しも自分の経験に繋がり、毎日達成感があります。種をまいて芽がチョコっと出た時は、かわいくて、「元気に大きくなってね」と声をかけてしまいます。ハウスでレタスが元気に育ちました。私は農薬も化学肥料も使わないので、ハウス内は病虫害で大変なことになるかも知れませんが、病気になったら、自然界へ戻してあげます。外では、害虫もいなくなりました。トラクターも自由に使わせていただけました。

私は農薬の授業を受けながら、使っていないので、先生から白い目で見られ、孤立していました。険悪な空気が続きました。しかし私は薬剤師でしたので、子どもたちの食べ物に使ってはいけない農薬は使わない方針を変えませんでした。卒業する時に、先生が私に「有機コースを作っておくべきだったね。」と声をかけてくださって、うれしくなりました。私の人生で最も楽しい1年でした。

農産物加工

卒業時にセンター長から加工の仕事を勧めていただき、5年間させていただきました。しかしこれが最悪で、この間なぜか商品ができませんでした。また周り

から白い目で見られ、ついに追い出されてしまいました。センター長にはお役に立てず申し訳ない限りです。

商品もいろいろ作ってみたのですが、健康に良い加工品を作るのが難しく、手間暇かけて採算が取れないのです。

そこで、無理なことはあきらめて、有機作物の加工体験教室に5年間力を注ぎました。その場でつくってその場で試食していただけるので、安全で美味しく健康的です。ご家庭で簡単に作れるものを、毎月教室で教えました。子どもたちに安全なおやつを食べさせたくて。毎回レシピを考えました。開催3か月前にはセンターが参加者募集のチラシを作ってくださいるので、レシピができていなくても先行して、タイトルに{有機野菜のクリスマスケーキ}とか書いて提出します。ところが、美味しく感動するものはすぐには出来ません。

砂糖など調味料も素材から選びます。当日も参加者に素材を見ていただいて、どんなものを選ぶかをお話ししました。毎月試作が大変でした。前日になっても感動するほどのものが出来なくて、もうダメ~と思うのですが、あきらめずにがんばりました。そうすると、当日の朝になって、アレっと思うほど美味しい玄米ケーキが出来るのです。うれしくなりました。

その繰り返しで毎月1回、5年間していました。玄米シフォンケーキ、かぼちゃプリン、いちごコンフィチュール、さくらケーキ、玄米かしわもち、梅ジュース、ピクルス、玄米パエリア、黒豆ごはん、切り干し大根ランチ、有機味噌・・・とお菓子や保存食をご家庭で作ってほしくて、楽しく教室をさせていただきました。今考えてみると、毎回レシピが完成するのが、前日か当日なのですが、これは、人間に備わった能力かもしれない。オリンピック選手が当日に自己最高新記録を出すのと同じでしょうね。

有機農業塾

2017年 私は、加工室を追い出されて、有機農業塾に参加させていただきました。

神戸大学名誉教授の保田茂先生から保田ぼかしを使った有機農業が学べるとあって、大変人気があります。1年で終了ですが続けられる方も多いです。この年の途中で、ひょうご安心ブランド認証を兵庫県に申請しようという提案が受講生から出ました。希望される方も多数おられるようで、講師の西村先生が学校に手続きを要請されていました。しかし、終了式当日、出来ないと言われ、私はそんなバカな、みなさん申し込みを書いて来られているのにと即学校に申し立てをしました。しかし返事は出来ないとのことで、終了式の終わりに仕方なく「わたしが団体申請します」と言ってしまいました。

・・・めちゃくちゃ無謀なことでも必要ならしてしまう「わたし」・・・

ひょうご安心ブランドを作られた西村先生も即座に対応してくださって、「会長は内藤さんお願いします」とご指名。あと2人事務局員は、私が指名させていただきました。この一部始終を受講生みなさまは、見ておられたので、何事も無く決定し、わたしはありがたくてうれしくなりました。しかし団体申請の大変さをだれも知る由もありませんでした。

一難去って、また一難の繰り返しですが、ひょうご安心ブランド認証の保田ぼかし有機農業がスタート出来て、良かったと思います。

保田ぼかしは、先生が自然環境や人体の栄養などを考えて研究開発されたボカシです。(米ぬか6、油粕3、魚粉2、牡蠣殻石灰1、水2)を混ぜてビニール袋に詰め空気を抜き、低温嫌気性発酵させます。春夏は3週間で熟成。畑は草マルチをします。

大災害で食料確保が困難となった時に、何も無くても、周りにある材料で保田ぼかしに近いボカシを作れば、どの作物も同じ栽培方法なので簡単に、だれでも食料を作れるかも知れません。

シェア農園

近年、異常気象が続き、2018年は大型台風が次々来て、がけ崩れや洪水で大きな被害が出ました。

- ・2019年から、気候非常事態宣言が世界で出され、2020年4月時点で28カ国の約1500自治体などに、日本でも2020年3月時点で15自治体に上ります。
- ・2018年8月からFriday for Future若者たちの気候対策を求める行動が世界中で広まりました。国際連合の気候変動サミット3日前の2019年9月20日グローバル気候マーチは、世界史上最大の気候ストライキとなり、主催者によると400万人以上の人々が、世界各地でストライキに参加したとの報告です。

全人類が「地球を守ろう」という同じ思いになって、がんばれば止められるのですが、企業も個人も世界会議も、地球サミットから18年、今だに気候崩壊を止められません。

このまま行けば、50年後、子どもたちがかわいそうなことに！！

2018年から、世界各国が有機農業に切り替え始めました。CO2を土中に固定すると、生き物や微生物が増えて環境が良くなることなどから、気候崩壊を止める効果が期待されています。私は、日本中を有機農業か自然農にしたいと思っています。

2020年1月、私は、耕作していない農地をお借りして、有機農業をしたい方

に提供することを考えました。同じ頃に、シルバーカレッジのお2人が農地を借りたいと申し出られたので、さっそく有機好きの地主さんをお願いしました。農業コンサルタントをされている方で、契約書を作成してくださいました。厳しい条件付きの内容でした。素人が農地を貸してくださいと言っているのだから、当然トラブルを避けたいのだと思いました。

私は、田畑の価値を下げるような価格交渉はしたくないので、無条件で契約いたしました。しかもそれを人に貸すのですから、また貸しと思われて断られても当然です。

私は、農業委員会を通して、賃貸契約をしました。農業委員会でダメと言われる可能性があるので、お話しをしに行っただけです。

いろいろ村のことなど雑談しながら、話しの途中で言葉を挟んで、「新規就農者を育てるために、使われていない農地を有効活用して有機農業を広めたいのですが、問題点は何でしょうか？」とお尋ねしました。担当の方は、やさしく話してくださいました。「伊丹さん、是非やってください。農業学校では、作物のことしか教えません。実際に農村で仕事をするための知識はだれも教えてくれません。そこが新規就農の問題点です。あなたは、すでに農家登録して5年以上たっていますから、大丈夫です」と応援してくださり、私はうれしくなりました。

地主さんに農業委員会の意向もお伝えして、また貸しの事例も紹介し、契約書に条件を追記していただきました。地主さんは、きびしい条件をたくさん付けられましたが、悪意は無く、快くトラクターを貸してくださいました。

私にしては大成功！ いえいえ、私じゃない、「わたし」が動いている。

私が参加している団体です。訪問してみてください。「母なる地球を守ろう研究所」 <https://www.motherearthresearchinstitute.org/>

新型のコロナウイルスに負けないために

——新型コロナウイルス感染症が収束後はどんな社会が良いか——

田村 八洲夫

はじめに

新型コロナウイルス感染症の早期収束の手立ては、当面は①PCR検査の抜本的な拡大、②医療崩壊の阻止、③国民の外出・営業の自粛に伴う経済的な補償の充実に尽きると思う。

米国ハーバード大学の予測によると、世界的な収束に2年～4年かかるだろうとのことであり、現在、「コロナに負けない経済社会の在り方」の検討がクローズアップされてきている。本稿では、経済社会の在り方について筆者の考えるところを紹介する。

1. コロナ感染症発生の遠因

——石油依存経済による環境汚染が生物多様性を喪失をした——

石油依存の経済が環境破壊を招いているという警告は、欧米と日本の戦後高度経済成長期である1960年代からなされていた。米国の生物学者レイチェル・カーソンは、1962年に著書『沈黙の春』で、DDT等の石油系農薬の使用によって田園に鳥がいなくなった「情緒を失った石油浸け社会」を告発した。著書は半年で50万部のベストセラーになった。

「田園で鳥がいなくなった」とは、田んぼや川・池のアメンボ、トンボ、ホタル、タニシ等の昆虫類や節足類等が、農薬の体内濃集や生息環境の劣化によって死滅し、それらを捕食できなくなったカエルやメダカやフナ、ドジョウが姿を消し、次いでスズメ、ツバメ等の鳥たちはエサのない田園に飛翔しなくなったということである。すなわち、日本の農村もそうであった田園地帯では、石油依存の最盛期に既に食物連鎖の喪失が下級の動物から鳥類まで及んだ。当然のこととして、換金農業では、農作物に根毛から栄養を供給する土壌の中の細菌やそれらと共生するウイルスの多くが農薬によって死滅して、土壌の劣化と農作物の栄養素の低下に至り、農薬使用の悪循環に陥っている。

さらに今日では、海域に流れ出したプラスチックが細かく砕けてDDT等を濃集し、それを誤食した魚介類が体内濃集を重ね、最終的に食した人間は、精子が減少して生殖能力の低下の恐れに至っている。石油の使い方を間違えることによって、石油製品によって田園の下級動物界だけでなく、食物連鎖の頂点に君臨する人間が「種の存続の危機」に直面している。

1960年代に、最も下等な生物の一つであるコロナウイルスが、ヒトに感染するコロナウイルスへと初めて変異した。その後、変異が2002年のSARS、12年のMARSに続いて、7度目の大変異が2019年に発生した。それが現在の新型コロナウイルス SARS-CoV-2である。コロナウイルスは変異のスピードが速く、平均して10年以内のペースでコロナウイルスは人間に対して、より攻撃的になって変異し続けるのではと恐れる。

2. 新型コロナウイルスと感染症の特徴と克服の方策

新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) がヒトを宿主とし、その感染症 (COVID-19) が急速かつグローバルな感染拡大を起こしている根本的な原因が、経済のグローバル化のあだ花である「異常なほどの人々の往来」と「農薬による生物多様性の破壊と食生活の飽食・偏食」にあると考える。

新型コロナウイルスの特徴は、

- ① 感染しても発症しないケースが多い。また潜伏期間が1日～14日と長い。限りある検査データの統計からでは、感染して発症する者の割合はおよそ2割である。
- ② 人の移動がグローバルに頻繁であるほど、感染拡大が広くて速い。
- ③ 人の移動がある限り、感染が収束しても、2波、3波の感染がグローバルに起こりうる。

次に、感染症「新型肺炎」COVID-19に対する対症療法として

- ④ COVID-19の治療薬アビガンの治験を急ぎ、世界中に利用を広げなければならない。また、SARS-CoV-2に対するワクチンの開発利用に1年半とされる期間の短縮を期待する。

さらに、

- ⑤ 変異し易いヒトが宿主のコロナウイルスに人間が永続的に強くなるには、人間の腸内細菌等を高め、免疫システムを強化することが必要条件だと考える。

そして、何よりも強調すべきことは、

- ⑥ 世界のすべての国が、が同時的に一丸となって変異するコロナウイルスの災禍を克服し、そして人類社会が疫病に対して高い回復力を有して持続的に発展するためには、人々や国々の連帯と協同の絆を強化することである。大国が覇権を争っている時代局面ではない。

3. 人間の腸内細菌のバランスを高めて免疫システムの強化を

人間は大型の哺乳類等と比べて身体的に脆弱だが、長い人類史を通じて、それを頭脳の発達と多様な雑食生活で補って、約一万年来年前に文明社会の時代に

至っている。

人間は食物を有機物の形で摂取し、腸内細菌がそれを無機物に分解して腸の壁から人体に吸収され、残りは排泄される。人糞は一人当たり一日 200 グラム余りで、その構成 (%) は凡そ水分 60、腸内細菌 20、腸壁死骸 15、残滓 5 といわれており、食物の栄養素のほとんどが腸壁から吸収される。一方、摂取する食物は基本的に、人間の行動範囲の土壌で生物の残滓物を肥料として生育・繁茂する植物、および散在する動物の可食部位である。自然の有機肥料で栽培された食物は、甘味があり、繊維質が豊富である。

一年間で考えると、群れを成す人間集団が摂食して腸から吸収する無機質の栄養素と、可食植物が土中で根毛から吸収する無機質の栄養素は、繰り返される自然の循環によって同等と見做すことができる。すなわち、群れの人数×一人当たり腸内細菌のタイプと数量は、採取する可食植物の土壌細菌のタイプと数量に同等なものを見做せる。

繰り返しになるが、土中で有機肥料を土壌細菌が分解して根毛が吸収可能な無機質に変える。そして人間は摂食した有機食物を腸内細菌が分解して、臓器が吸収可能な無機質 (栄養素) に変える。よって腸内細菌が土壌細菌と同等の役割だといわれる所以である。

土壌細菌、腸内細菌には、それぞれ善玉細菌と悪玉細菌がある。悪玉細菌を殺すために農薬や抗生物質を使うと、大方の善玉細菌も殺すことになって、土壌細菌、腸内細菌ともに多様性のバランスを失う。そして、可食植物の栄養素が脆弱になり、甘味や繊維質が不足して人間の腸の消化吸収能力が劣化する。よって、ウイルスや病原菌に対する人間の免疫システムが劣化する。

コロナウイルスに負けないように免疫力を高めるには、日常的に、繊維質のしっかりした有機栽培の野菜や発酵食品を食することが必要と言われている所以である。

4. ポストコロナの社会のかたち (1)

——地域ごとに食糧と生鮮物を自給できる社会——

21 世紀になって、為替と貿易の自由化に伴って、先進国とその多国籍企業が資本力にモノを言わせて「利益を求めて、世界各地で自由に振る舞う」経済活動、すなわち新自由主義グローバリゼーションが広がった。途上国や後進国で、森林・農業・水産・金属資源等の乱獲と物流を激しくなり、広範に地球環境破壊し、ビジネスマン、ツーリストの往来も非常に頻繁になった。先進国では内需が空洞化し、地域経済が衰退した。そして先進国、途上国ともに貧富の格差が拡大した。当初、先進工業国によって「世界の工場」とされた中国では超富裕層や先進企業が生まれ、GDP が世界第二位になって世界の覇権をねらう大国になった。

こうして開かれ過ぎた世界において、感染拡大の強い新型コロナウイルスのグローバルな拡大は凄まじい。2019年12月に中国の武漢で発生して以来、4か月の間にコロナウイルス騒動は世界を席捲している。

世界の人々の食糧も多くが農薬と遺伝子組み換えの大農法の農産物で、バランスの良い土壌細菌に育まれたものはほとんどない。だから人間の腸内細菌のタイプも偏ってしまう。昔懐かしい日本の風土での栽培された農作物と異なるモノが多い。

土壌は風土から産み出される。関西と関東の土壌の違いを見ると歴然としている。それぞれの土壌の中の細菌には差異があり、異なったタイプの農作物を生み出す。ダイコンでも練馬ダイコン、三浦ダイコン、雪太郎ダイコン等、地域の風土による個性豊かなものが各地に生まれ、地域住民に適した食物になる。よって、農業生産は地産地消が一番合理的である。同じ地域の土壌細菌と住民の腸内細菌は、食物の自然循環を通して同等であり、人々の免疫システムの強化につながると考えてよいと思う。

5. ポストコロナの社会のかたち (2)

——自己責任型の新自由主義から社会的連帯で支え合う社会へ転換——

新型コロナウイルス騒動から、新自由主義グローバル化がパンデミックする疫病に対して無力であることが分かった。収束に4年が予想されている今日、世界各国の経済社会活動、文化活動のほとんどを停滞、あるいは崩壊に至ることを非常に恐れる。

すでに、「ポストコロナ」の経済社会の在り方が模索されている。自然の秩序とヒトの心が荒廃する「不可避的な被災も自己責任だと押し付けるような新自由主義グローバル化」に戻るべきではない。同じグローバル化でも、多国籍企業の資本力によるものではなく、各国のローカリゼーション(地域社会活性化)と食料の地産地消を基礎に、国の大中小の大きさに関係なく平和と対等平等の協定の下で、社会的連帯のグローバル化の経済活動の形が求められよう。そうすれば、譬え一国で強烈な疫病が発生しても、ロックダウンのエリアが限られ、他国は連帯して集中的に支援し、収束させることができる。

15年後の都市交通はどうなるのだろう？

五十嵐 敏郎

はじめに

ドイツ・ハンブルク市では、2000年に議会の承認を得て2001年から建設が始まり、2025年に完成を目指す21世紀型新都心計画が進行中である¹⁾。長期計画の進め方、広報の重視、水辺に親しむことと洪水対策を折り合わせる方法、大人のためのサンマ（時間、空間、仲間）がうようよ泳いでいる街作りなど参考になることが多いが、将来の都市交通についても次の重要なメッセージを含んでいる。

- ① 道路と駐車場の占める面積を大幅に減らす。旧ハンブルク市街の40%を24%まで減らす。地域の入り口に建設するコンサートホールの駐車場を除き、地表面の駐車場は設けない。その代り、市民が集えるパブリックスペースを広く取る。
- ② 道路も、歩道と自転車道を優先させる。地区内に10カ所レンタルサイクルのステーションを設け、徒歩と自転車を中心にした交通コンセプトと公共交通への接続を良くすることで、自家用車への依存を旧ハンブルク市街の47%から24%まで下げる。
- ③ 公共交通は地下鉄と水素燃料バスでまかない、石油資源へ依存しないようにする。

ここでは、2012年に京都大学の医・工連携プロジェクト「安寧の都市ユニット」で実施した実践プロジェクト研究²⁾での成果を含め、ヒトとクルマの関係性に関する考察する。

「フランス中小都市での体験」では、2012年秋の欧州旅行の一環で訪れたフランスの中小都市での感想について述べる。欧州では都市交通におけるパラダイムシフトが進行していると感じた。

「自動車中心社会がもたらした功罪」では、20世紀初頭から始まり現在では社会の隅々まで根を下ろしている自動車文化について歴史的な経緯やサブプライム問題に与えた影響も含めて考察し、自動車中心社会が私たちの生活に及ぼしたプラス面とマイナス面について述べる。

「自動車中心社会が私たちの生活に及ぼす7つの罪」では、現在顕在化している7つの罪について述べる。

「実践プロジェクト研究」では実践プロジェクト研究で行った、車の走行が人に

与えるストレスの定量評価法について述べる。この研究から、自動車中心社会が私たち将来に及ぼす可能性のある 8 番目の罪が明らかになった。

「15 年後の都市交通のあり方」では、まとめとして 15 年後の都市交通のあり方について、自分の考えを述べる。

フランス中小都市での体験

2012 年秋の欧州旅行では、ハンブルクに入る前に、いくつかのフランスの都市を訪れた。パリを経由して TGV でリヨンに移動した。回転成形の国際会議に出席して口頭発表を行うために数日間滞在し、その後 TGV でディジョン、ミュールーズ、ストラスブールを経由してパリに戻った。これらフランス・中小都市は共通して、LRT と自転車のレンタルシステムを組み合わせた交通システムを採用していた。

1) リヨンでの体験

ドイツで始まったレンタルサイクルシステムをフランスで最初に取り入れた都市である。ここでの成功を受けてパリのベリブが始まった。駅前を出発点とする LRT も走っているが、それよりバスの主要路線で運行していたトロリーバスが目にとまった。図 1 に示すように、乗客の多い路線では 2 両連結で、少ない路線では 1 両で運行していた。とにかく静かで、そばに寄ってもディーゼルバスのように熱くない。張り巡らされた架線が景観を壊すという議論もあるが、駅から数百 m だけ架線を張り、起動する時だけ架線から電気を取り、駅間の定常運転ではバッテリー走行すれば、景観問題はかなり緩和されるのではないか。ともかく、トロリーバスの停車駅に設けてあるレンタルシステムのステーションから自転車を借り、オフィスまで颯爽と通勤する人たちを見ると、両者の組み合わせが生活の一部になっていることが分かる。



図 1：リヨンの専用線を走るトロリーバス

2) ディジョンでの体験

駅から出発して市の中心部を通過し、新設大学の構内を通り、郊外の住宅地を

終点とする LRT 路線を 2012 年から開設した。ワイン畑と市の中心部を結ぶ別の 1 路線も試運転していた。

郊外部では芝生を植えた専用線で、車の通行帯は 2 車線から 1 車線に減らされ、朝夕はものすごい交通渋滞の一方、LRT は運行に合わせた信号システムの採用で 30Km/h の定時運転を確保していた。小振りな 6 両連結車両を女性運転手が両サイドに付いているカメラを監視しながらワンマン運転していた。

3) ミュールーズでの体験

ディジョン駅で、パリからスイスに向かう国際列車に乗車し、ミュールーズ駅でストラスブールに向かうローカル列車に乗り換えた。乗り換え時間が 1 時間あったので、駅前に出ると、何と LRT が走り、レンタルサイクルがあるではないか。後で知ったのだが、ミュールーズは自動車博物館があることで有名な小さな地方都市だが、国鉄の路線に乗り入れ、近郊列車としての役割を担うことで、一定の乗客数を確保している。要は工夫次第である。

4) ストラスブールでの体験

ストラスブールはフランスで最初に LRT を運行させた都市として有名である。当初の 4 両連結車両に加え、6 両連結の新型車両が運行されていた。

ここで目に付いたのは、レンタルサイクルで様々な自転車が運用されていることである。子どもが乗せられるタイプ、大きなかごが付いたタイプなど。市民や観光客の足として定着していた。

5) パリでの体験

ご存じのようにパリはメトロ路線が非常に発達している。都心部から郊外に向けて放射状にいくつもの路線がある。しかし、郊外では地下鉄路線の間隔が広がり、郊外間の移動が不便である。それを補う交通手段として、郊外を環状的に結ぶ LRT が新設された。LRT の一つの役割であろう。

LRT に乗ろうとメトロで郊外に向かったが、たまたま自動車ショーが開催されており、若者同士や親子連れで車内は超満員であった。このことから、人びとの意識はまだまだ自動車文化に浸っていることが分かる。

行政サイドの人達と議論したわけではなく、一旅行者の感想にすぎないが、都市交通における自家用自動車への依存を減らそうとする行政サイドの動きを感じた。端的に言えば、自家用自動車に便利な都市から不便な都市へとパラダイムシフトが起こり始めているように感じた。

自動車中心社会がもたらした功罪

ヨーロッパではヒトとクルマの関係性が見直しが始まっている。20 世紀初頭から始まり現在では社会の隅々まで根を下ろしている自動車文化についてその出発点を振り返るととともに、自動車中心社会が米国の社会や文化に与えてき

た影響について述べる。

1) 1908年10月1日

自動車文化の出発点は、1908年10月1日である。この日は、フォード社が、ガソリン駆動のT型フォードの発売を開始した日で、1927年まで、大きなモデルチェンジなしに1500万台以上が生産された。その間1913年にはエンジンのフライホイールの生産ではじめて流れ作業による生産システムが始まり、功罪両面で米国の社会や文化に大きな影響を与えた。GMが現在の社名に変更したのも、1908年9月16日である。

2) 自動車文化が米国の社会に与えた功

- ① 一般大衆に、購入可能な価格で自家用自動車を提供し、モータリゼーションを引き起こし、サバービアで象徴される豊かな中産階級による新しい文化を創った。(=アメリカ・ドリーム)
- ② 自動車産業、石油産業、道路建設業、大型商業施設など、自動車を必須とする新しい産業を創生し、20世紀後半のアメリカ絶頂期を作るのに一定の役割を果たした。
- ③ 流れ作業による同一規格品の大量生産、大量消費、(大量廃棄)という20世紀後半型の生産様式を作り、一般大衆に安価に商品を提供して豊かな物質文明を作るのに一定の役割を果たした。

3) 自動車文化が米国の社会に与えた罪

- ① ガソリン駆動車を採用することで、それまでアメリカ各地で行われていた電気自動車や自転車の開発をストップさせた。
- ② ロサンゼルスなど各地で路面電車や路面バスの会社を買収した上で、路線を廃止し、サバービアで象徴されるように自家用自動車しか交通手段のない社会を作った。(ロサンゼルスは、GMとコノコが実施)
- ③ 同一規格品の大量生産、太陽輸送、大量消費、大量廃棄の社会を作り、社会から個性の尊重という気風を阻害させて行った。
- ④ モダンタイムスに見られるように、時間管理を基にした流れ作業による非人間的な生産システムを普及させた。
- ⑤ 石油という、非常にエネルギー密度が高く液状で使い勝手のよい化石燃料を、単に燃焼で消費させるのに大きな役割を担った。わずか100年ほどで資源の半分近くを消費したといわれている。

4) 1944年7月

ブレトン・ウッズ協定が締結され、グローバリゼーションの出発点である。1947年のマーシャル・プランでは疲弊した西欧諸国の復興に非常に役立ったが、1980年代のサッチャー・レーガン時代の登場や1989年のベルリンの壁の崩壊がきっかけで設立の理念が変質し、強者の一人勝ちが始まり、図2に示されるように

強者と弱者の二分化に伴う中産階級の没落が始まった。サバービアの担い手は中産階級（Upper Middle Class）であり、中産階級の衰退は郊外型の一戸住宅の需要減退を招く。

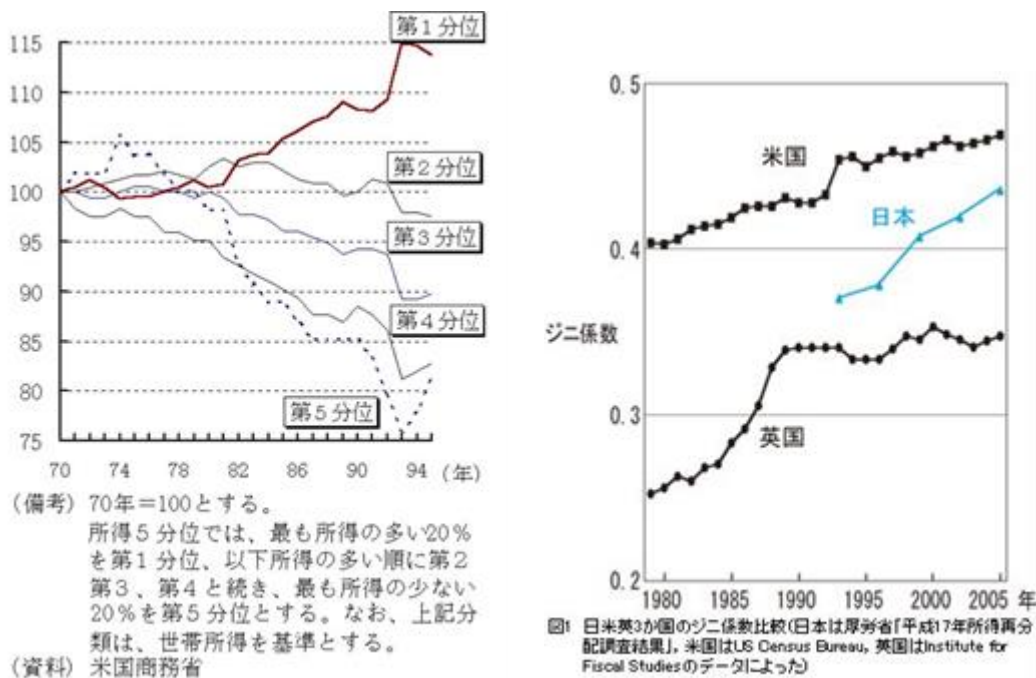


図2： 米国の所得格差（中産階級の減少）

5) サブプライム・ローン問題

1990年頃から一貫した住宅価格の上昇を受け（理由？レーガノミックスの余波？）、値上がりによる担保価値の増加を見込んで信用度の低い人たちにステップ式金利（当初の数年間は低利で、その後金利が跳ね上がるシステム）でローンを組ませて住宅を購入させる。2003年ごろから増え始め、2007年ごろから、本質的な矛盾が顕在化した。（基本的に一戸建て住宅の需要が減少する中で、住宅価格の上昇を当てにするという、需要と供給の原則の無視）

6) サブプライム・ローンと自動車文化

レーガノミックスで疲弊した中産階級が復活しない限り、サブプライム・ローン問題の本質的な解決はないと考える。逆に、プライム・ローン問題の発生を心配する必要がある。また、仮に中産階級（＝サバービア）が復活しても、再びSUVなどの燃費の悪い自家用自動車を中心とした交通システムは、別の新しい交通システムに移行せざるを得ないと考える。

理由は、ガソリン価格の乱高下とその先のピークオイルの現実化による絶対的なガソリン不足が予想されることであり、小型軽量の電気自動車や、電動自転車、低床式路面電車や路面バスを組み合わせた新しい交通システムの必要性が

高まる。なお、路面バスも電気バスへの移行が進んでいる。

自動車中心社会が私たちの生活に及ぼす7つの罪

現時点ですでに顕在化している7つの罪について述べる³⁾。

1) CO2 排出による地球温暖化

ガソリン 400cc、走行距離 4Km で 1 Kg の CO2 を排出する。急激な温暖化を防止するために、2050 年には 1990 年比で 50%の削減が必要とか、過去に多く排出していた国（日本も含まれる）では 80%の削減が義務づけられるとか諸説入り乱れているが、自動車からの排出が全体の 18%程度を占めていることを考えれば、2050 年には走行時の排出を限りなくゼロにする必要がある。

その時には電気自動車（EV）も主要な選択儀になる。現在の電池の能力から、EV の性能を高めて普及させるには車体重量を軽くする必要があり、オールプラスチックボディの必要性が高まると予想される。

2) 「ピークオイル」の現実化

「ピークオイル」とは、石油採掘の推移をグラフで表した時の石油採掘量の頂点を指す産業用語である。

石油採掘量は図 3 に示す Bell Curve を描くと言われており、採掘量が上昇している時に比べ、下降しているときには採掘にかかるコストが高くなり、必要なエネルギーも多くなる。従って、「ピークオイル」は単純には、安価な石油が得にくくなり始める年とも言える。

石油の採掘コストを考える場合に、EPR（エネルギーの出力／入力比：Energy Profit Ratio）の数値で比較すると理解しやすい。ガワール油田を筆頭に、中東の巨大油田は EPR 値が 60 以上と高いが、石油資源としては豊富にあるといわれているカナダのタールサンドでは 1.5、トウモロコシからのバイオエタノールは 1.7 程度でいずれも巨大油田に比べて圧倒的に低く採掘コストが高い。1970 年頃に「ピークオイル」を迎えた米国の油田は、当時で 20 であったが、1985 年には 10 に低下し、最近では 3 程度といわれている。

問題は何年ごろに「ピークオイル」を迎えるかである。諸説あるが、米国エネルギー省（EIA）は 2030 年～2037 年説である。北欧を中心に欧州では石油に依存しない国を目指している。

その時に予想される大きな社会的混乱を避けるためにも、いくつかの新しい交通システムを作り、地域を限定してトライして検証しておく必要がある。

多くのプラスチックも石油から作られるが、石油を「燃料」として燃焼するのではなく、貴重な炭化水素「原料」として、3R（Reduce、Reuse、Recycle）を考慮して大切に使用する時期に来ていると思われる。

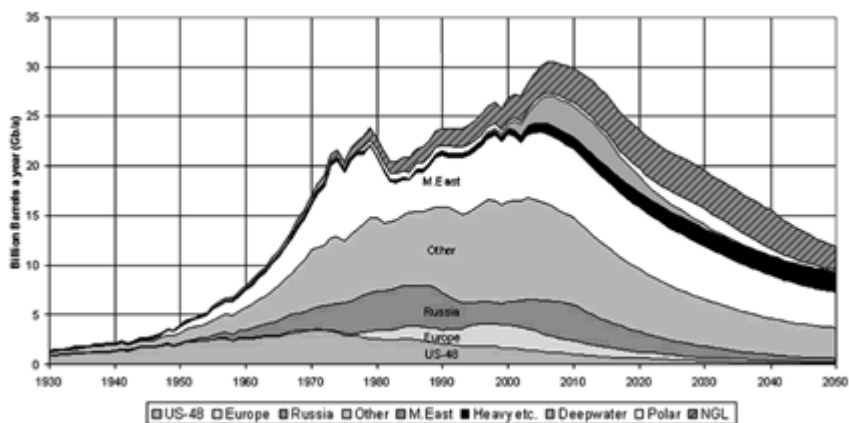


図 3： 石油採掘の Bell Curve

3) NO_x、SO_x、粒子状物質の排出による環境汚染

エンジンの改良や触媒を用いた浄化装置の改良により、車からの汚染物質の排出はかなり減少しているが、それでも図4に示すように、NO_xの排出源の52%、粒子状物質（SPM）の発生源の43%（火山噴出物などの自然界由来や不明分を除くと64%）を占めている。

将来は触媒に用いる白金やバナジウムなどの希少金属に対する世界的な需要急増が起こっており、価格の上昇に止まらずに資源の確保が困難になることも予想される。

EVはNO_x、SO_xやSPMの排出が基本的にゼロであり、環境改善の切り札であると思われるが、電池用リチウム資源の枯渇問題も抱えており、切り札になるか疑問な点もある。

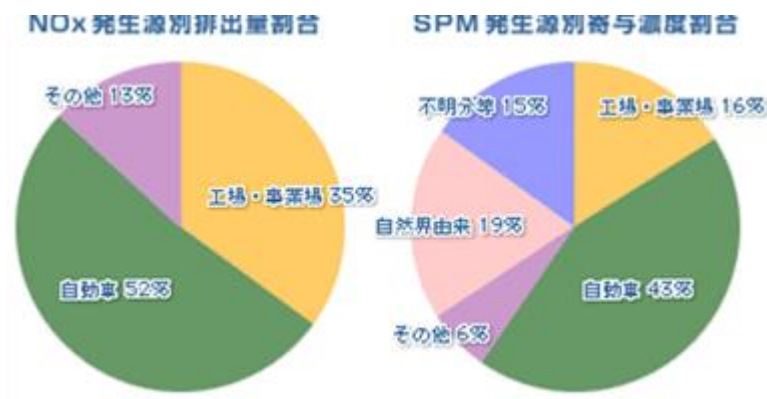


図 4： NO_x、粒子状物質の発生源別排出割合

排気ガス問題や触媒残渣問題は、鼻の位置が大人に比べて低い乳幼児や子供達により大きく影響する点が問題である。高濃度の排気ガス等を吸収して育った子供達が大人になり、数十年先あるいは数世代先にどのような影響が出てく

るか、壮大な人体実験をしているとも考えられる。ただし、負の影響が出たときには、やり直しができない実験である。

4) 道路・駐車場のためのコンクリート化やアスファルト舗装による緑地面積の減少

人口密度の低い国（米国やカナダなど）では、車が1台増加すると0.07 haが舗装される。人口密度の高い国（ヨーロッパや日本など）でも0.02 haが舗装される。米国では、21400万台の車のために道路と駐車場で1600 haが舗装されており、小麦の作付け面積2100万 haと比較しても決して小さな数字ではない。世界の食糧事情が緊迫する中で、今後、中国やインドなどで従来の欧米型のモータリゼーションがさらに進めば、車を走らせるために飢餓が深刻になることも予想される。

表1：2050年の中国と現在の日米との比較

	単位	米国 2006年 現状	日本 2007年 現状	中国	
				2008年 現状	2050年 低炭素
一人当りGDP	米ドル	37842	39748	3236	24921
一人当りエネルギー消費量	Tce	7.75	4.38	1.50	2.67
一人当り電力使用量	kWhr	14295	8520	2463	6751
同上民生用	kWhr	4598	2688	161	874
一人当り炭酸ガス排出量	tCO ₂	19.3	9.7	4.3	6.0
一人当り炭酸ガス蓄積量	tCO ₂	1110	335	71	310
1000人当り乗用車保有量	台	808	440	38.4	382
人口	万人	30100	12830	133630	140800
乗用車台数	万台	24321	5645	5131	53786

2050年に中国で現在の日本と同等レベルのモータリゼーションが進行したときの予測を表1に示す。排気ガスによる都市型環境汚染の深刻化、交通停滞の深刻化、交通事故死傷者の激増も大変であるが、一番大きな問題は、1億2千万トンの主食の米を生産している2100万ヘクタールの水田の約半分の面積に当たる1000万ヘクタールの耕作可能地を、道路や駐車場などの交通インフラ整備のために使用しなければならないことである。中国に限らず世界的に食糧確保が問題視される中で、クルマか食糧か二者択一の問題が発生する可能性が高い。

小型・軽量の電動アシスト自転車やEVであれば、1台あたりの道路の占有面積も小さくなり、道路沿いに吊り上げて駐車することも可能であり、道路・駐車

場のための舗装面積を減らせることが可能である。電動アシスト自転車であれば、そもそも舗装を必要としない。米国 MIT 発のベンチャーで“Transology”運動が起こっているが⁴⁾、次に述べる交通事故死者を減らすこととともに、耕作可能な緑地面積の確保も動機のひとつである。

5) 交通事故死傷者の多発による人的損失

2009 年の交通事故死者数はようやく 5000 人台に減少したといわれている。交通事故死者として数えられるのは事故発生後 24 時間以内に死亡する場合だけである。救急システムや延命処置の発達で見かけ上減少しているだけとの見方もある。事実、交通事故が原因で 1 年以内に死亡する人まで数えると、年間 1 万人程度で、あまり減っていないし、高度の障害を受ける人は増えているという話もある。交通事故負傷者数も年間 100 万人程度である。

1 件の死亡事故が発生すると、当事者だけでなく被害者側と加害者側双方で多くの人が深刻なトラウマを経験する。1 件当たり 20 人が当事者や深刻なトラウマになると仮定すると、人生 80 年として、統計上 8 人に 1 人は一生に一度はそのような経験をすることになる。これは、異常なことである。

車両総重量が軽くて最高速度を低く抑えた 1 人乗り EV 同士の衝突では計算上死亡者数を 1 桁ほど低くすることが可能である。車体をソフトボディ化することでさらに低くすることも可能と思われる。

6) 高齢運転者の増加による交通事故の激増

表 2 に平成 18 年の年齢層別および状態別交通事故死者と平成 17 年の年齢層別運転免許保有者数を示す⁵⁾。自動車運転中の死亡者数を運転免許保有者で除した数字を年齢層別に見ると、30~39 歳を底に、若年層も老年層も数字が大きくなっている。若年層は未熟運転や無謀運転が原因と考えられるが、老年層は加齢による身体機能の低下が原因と考えられ、65 歳以上の年齢層でこの数字が急激に大きくなっている。

自動車の運転に関係する身体機能には、反射神経と動体視力がある。図 5 は動体視力と年齢との関係である。横軸は視点の移動速度である。動体視力そのものは加齢によって低下し、特に 60 歳以上で低下が著しい。さらに、視点を早く動かすほど動体視力は低下する。80 歳の人には 100 度/秒で目を動かした場合は動体視力が 0.2 以下になりほとんど見えてない状態になる。

問題は、運転免許の保有者数が多く、日常的に運転する割合が高い団塊世代がすぐにでも 75 歳以上の後期高齢者層に入ってくることである。運転機能の低下した高齢者でも安全に運転できる自動車の開発が求められる。電子制御機能をとことんアップして自動運転化するのも解決策のひとつだが、軽量で最高速度を抑え、ソフトボディを持った自動車の開発も別の解決策になりうる。

表 2：平成 18 年の年齢層別、状態別交通事故死者数

(年齢層別運転免許保有者数は平成 17 年の統計 単位：万人)

年齢区分	自動車 運転中 A	二輪車 運転中	自転車 運転中	歩行中 その他	合 計	運転免許 保有者 B	A/B (× 10 ³)
15 歳以下	61	18	50	96	225	0	—
16～24 歳	525	431	49	34	1039	755	7.0
25～29 歳	277	161	12	47	497	770	3.6
30～39 歳	372	196	28	82	678	1755	2.1
40～49 歳	382	103	37	115	637	1455	2.6
50～59 歳	479	92	99	290	960	1580	3.0
60～64 歳	224	54	89	190	557	589	3.8
65 歳以上	708	298	609	1494	3109	977	7.2
合 計	3028	1353	973	2348	7702	7881	3.8

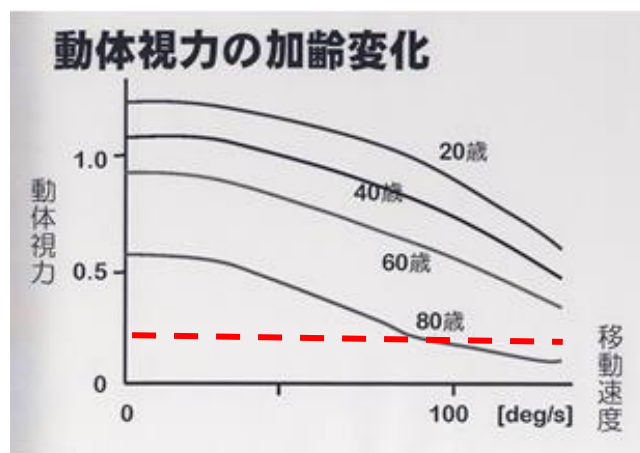


図 5： 動体視力の加齢変化

7) コミュニティの場の破壊 → 地域社会の崩壊

公共交通機関のインフラが十分に整備されている一部のメガシティ（東京、大阪等）を除き、交通手段が個人所有の自家用自動車に依存する地方都市や町村では、公共交通機関の利便性が失われつつある。最初に軌道型公共交通路線が廃止されバス路線置き換わる。次に、バス路線の縮小が始まり、減便が行われ、最後にバス路線そのものも失われる。この過程で、自家用自動車が運転できない高齢者や子供達などの交通弱者達の移動手段が奪われ、孤立する。まさに、合成の誤謬の典型例である。地域社会で暮らす個々の人たちにとっては自家用自動車と

いう個人にとって最適な選択を行っても、その選択をする人たちの割合が一定水準を超えて大きくなると、地域社会全体にとっては非常に不適切で弊害の多い選択になる。

地域で暮らす老人達や学生達にとって、移動で使用する公共交通機関の待合所や車中がコミュニケーションの場であった。それが失われることで、コミュニティの場が失われ、ひいては地域社会の崩壊のトリガーとなる。

実践プロジェクト研究²⁾

多くの通学路で日常的に図6のような風景が見られ⁶⁾、痛ましい事故が繰り返される。これが研究をスタートさせた原点である。

車が接近して通過することで人はストレスを受けているが、どの程度のストレスを受けているのか定量的に評価する方法が未発達であったために、適切な公共投資が実施されてこなかった。このため、線引きされただけの狭い歩道を児童が一列になって通学したり、生活道路である細隘路で、脳がまだ発達段階にある乳幼児や子供達が車の通行に邪魔にならないように生活したりしているという、安寧の都市とはほど遠い状況が多く見られる。

私が取り組んだ実践プロジェクト研究の目的は、このような非安寧的な状況を抜本的に改善するための公共投資を促すために、新しく開発された iM 式 Dual 脳波計を用いて、人が車から受けるストレスの定量評価法を開発することである。



図6：日常的に通学路で見られる風景⁶⁾

1) 実験場の設定

2012年10月29日にフィールドでの実験を実施した。他の車両の影響を受けない状態で同じ車両を出来る限り同じ走行条件で被験者の側を通過した時の脳波を測定した。このため、比較的車両通行が少なく広い歩道のある道路を選定し、車両通行が少ない時間帯を選んで実験を行った。

脳波計測時に混入する脳波以外の現象であるアーチファクト (Ocular

artifacts) の中で生体に起因する主なものには、眼球運動とまばたきによる影響がある。この影響をできるだけ取り除くために、被験者はアイマスクで閉眼して車両に対し背を向ける方向で実験した。また、脳が発達途上にある乳幼児や児童への影響が最も大きいと考え、頭の位置を児童に近づけるために、地面から脳波測定部までの高さを 1.1m にして実験した。

実験に供した車両は、トヨタのアイシスで、排気量は 1800 cc、車両の長さは 4.6m、車両幅は 1.7m、車高は 1.6m である。ドライバーの腕を頼りに、側溝部分を除いて出来る限り歩道近くを時速 40 km/時で走行を繰り返して実験した。

車の通行端から 0.9m 離れた位置で測定した結果を近距離、車の通行端から 4.6m 離れた位置で測定した結果を遠距離と表記する。また、4.6m 離れた位置で、前後 10 秒以上自転車を含む一切の車両が通過しない時間帯を選び、その時点で測定した結果を平静時と表記する。平静時は車両通過によるストレスを最も受けないと考えられる。なお、歩道の反対側は畑で、人の出入りなどに伴うアーチファクトが入らない場所を選定した。道路の構造は、片側 2 車線で側溝部分を含め全幅 6.9m である。図 7 に実験場の模式図を示す。片側 2 車線道路で広い歩道を有す。

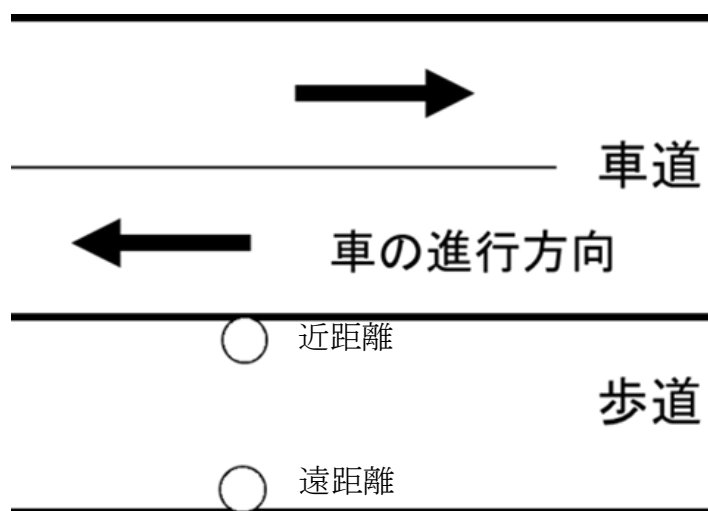


図 7： 実験場の模式図

2) 測定に使用した脳波計

実験には新規に作成した iM 式 Dual 脳波計を用いた。概念図を図 8 に示す。この脳波計の特徴を下記にまとめる。

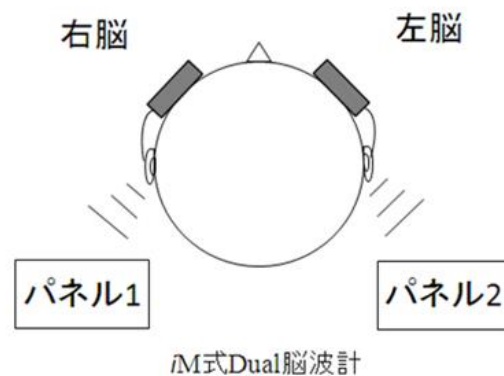


図 8： iM 式 Dual 脳波計の概念図²⁾

- ① 前頭葉の PF1 と PF2 に電極を配置し、両耳に基準電極を置くことで、左脳と右脳の脳波を同時に測定することが可能である。
- ② 脳波の解析において左右脳の差分を取るため、脳全体に生じるアーチファクトは相殺される。
- ③ ストレス負荷時に生じるとされる左脳と右脳の脳波 Asymmetry の測定が容易に行える。

3) 脳波データの処理法

脳波測定と同時に撮影したビデオ映像で、実験に供した車両が被験者の真横を通過した時点を開始時点（ゼロミリ秒）とし、実験車が通過する前 500 ミリ秒から実験車が通過した後 1000 ミリ秒までの原波形を加算平均した。（図 9 参照）

脳波には多くの同時進行中の脳活動が反映されるため、対象となる刺激や事象に対する脳反応は一施行の脳波記録だけでは現れず数十回以上計測を繰り返して得られたデータを加算平均する必要があるが、今回のようなフィールドでの実験では、実験時間が長時間に及ぶと被験者が心身面で疲労したり、天候の状態が実験途中で変化したり、道路の混雑状況が変化したりするために、測定する脳波形が経時的に変動する恐れがある。

これらの影響を出来るだけ排除する目的で、加算回数としては少ないが、近距離の実験では 12 回、遠距離の実験では 9 回の計測データを加算平均した。また、車通過によるストレスを受けていない平静時は 15 回の計測データを加算平均した。



図 9： フィールド試験（開始時点）

4) 結果

左脳での事象関連電位の結果を図 10 に、右脳での事象関連電位の結果を図 11 に示す。実験に供した車両が被験者の真横を通過した時点をゼロ秒とし、通過前 500 ミリ秒から通過後 1000 ミリ秒までを横軸とする。縦軸は計測される電位で、単位は μV である。

① 左脳では、車道から近距離に座して脳波を測定した時に、実験に供した車両が真横を通過する 170 ミリ秒前から電位の急激な陽性方向の振れが始まり（図では下方への振れ）、通過後 100 ミリ秒前後をボトムとした波形を示し、事象関連電位が観測される。

② 左脳でも、車道から遠距離に座して脳波を測定した時には、近距離に座した時に見られる事象関連電位は観測されず、平静時とほとんど変わらない脳波形を示す。

③ 右脳では、車道から近距離に座した場合には、遠距離に座した場合や平静時に比較して脳波形が激しく変動するが、明確な事象関連電位は観測されない

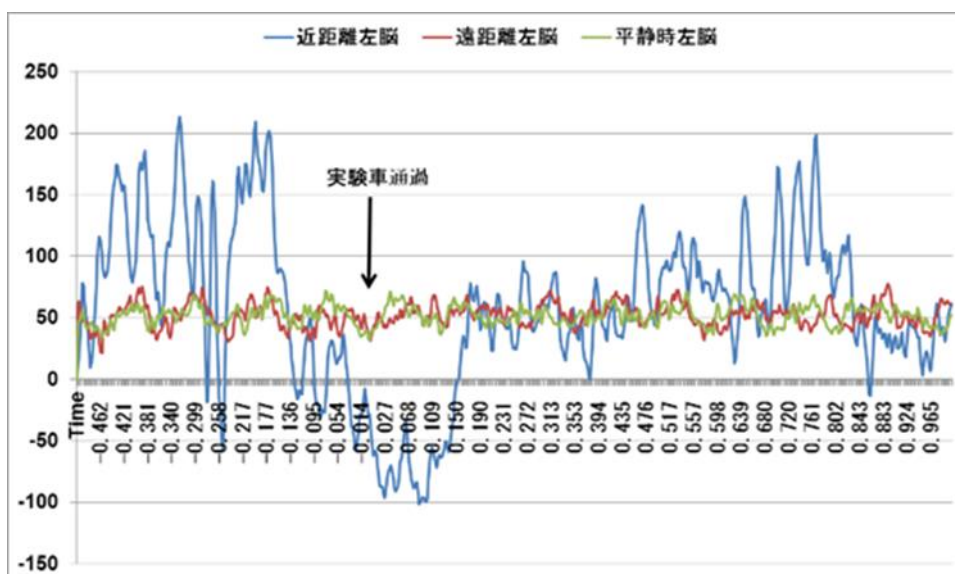


図 10： 事象関連電位（左脳）²⁾

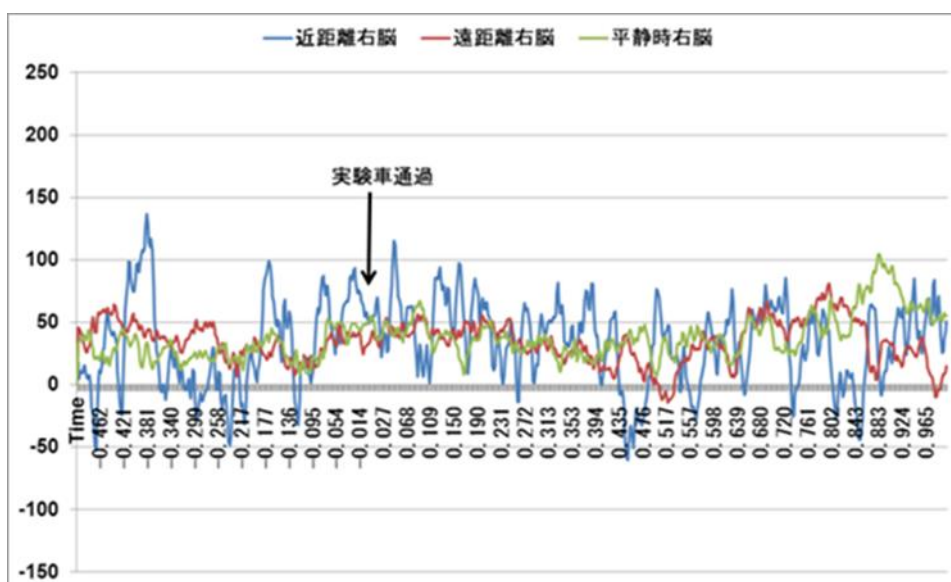


図 11： 事象関連電位（右脳）²⁾

5) 考察

典型的に事象関連電位が観測されるオドボール課題 (oddball task) では、低音 (1000 Hz) と高音 (2000 Hz) をそれぞれ 50 ミリ秒長のパルス音としてスピーカーからランダムに提示し、高音の回数を記録する実験であるが、この場合は図 12 に示すようにパルス音を与えた瞬間が事象の発生点であり、発生点から 300 ミリ秒後に陽性方向の振れの極大値：P300 が現れる⁷⁾。

一方、本実験では、次第に近づく車両の発する音による刺激が事象の開始であり、開始点は明確には特定できない。従って、本実験で観測される事象関連電位

のピーク：P270 は、ほぼ P300 と一致すると考えられる。

右脳で明確な事象関連電位が観測されなかったのは、微少な電位変動のためにランダムノイズを除去するために加算平均する試行回数が 12 回では不足であったことや右耳からの音刺激のほうが大きいために左脳での反応が大きくなったことなどが考えられる。また、車の通行端から 4.6 m 離れた歩道では車通行によるストレスをほとんど受けないと考えられる。

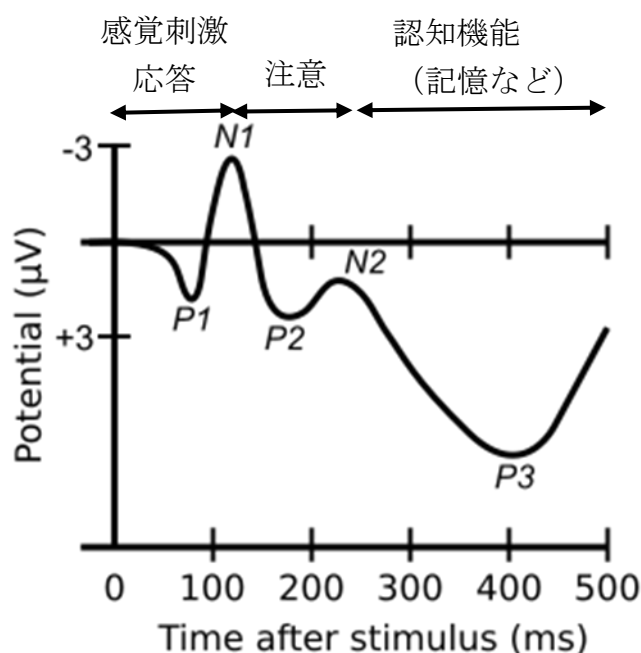


図 12： オドボール課題で現れる典型的な事象関連電位⁷⁾

6) 結論

本実験により、以下の結論が得られた。

- ① フィールド実験で、事象関連電位が発生することを見いだした。
- ② 車道端の近くでは脳波形の変動が大きく、事象関連電位：P270 が発生した。車道端から離れると脳波形は平静時と変わらず、明確な事象関連電位も見いだされなかった
- ③ iM 式 Dual 脳波計による事象関連電位の測定で、車通過によるストレスの定量的な評価の可能性を見いだした。

7) 実践プロジェクト研究の社会的意義

図 13 に示されるように、脳の発達途上にある子どもたちが、日常生活に深く入り込んでいる自動車中心社会から定常的にストレスを受け続けた結果として、大人の脳になるまでに何らかの損傷を受ける可能性も否定しきれない。

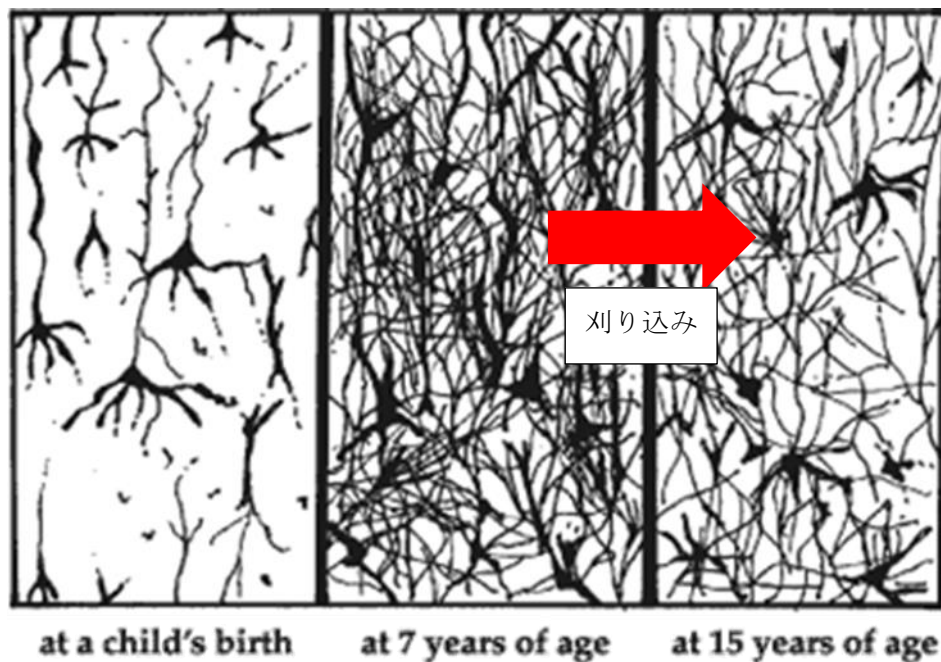


図 13： 人間の脳の成長

本研究で、自動車中心社会の 8 番目の罪として「車から定常的に受けるストレスが、脳の発育に損傷を与える罪」が考えられることが明らかになった。

また本研究で、iM 式 Dual 脳波計を用いたフィールド実験で人が車から受けるストレスの定量的な評価法の可能性が見いだされ、歩道と車道の間到低速車両専用の通行帯（緩衝帯）を設けるか、車道を狭めて歩道を広げることで安寧な都市空間をデザインする可能性につなげた。

15 年後の都市交通のあり方

実践プロジェクト研究の結果も合わせ、自動車中心社会は私たちが生活する場に 8 つの罪を与えていることが明らかになった。

ここで示された罪をできるだけ軽減し、望ましくはゼロにするために、将来はどのような都市交通が必要か、考察し提案する。将来と言っても漠然とするので、15 年後を想定した。

1) 軽量で安全な車両の開発と普及

車中心社会の発達と共に、より高速で走行し、より高級感があり、車内の人間にはより安全な車が開発され、日本国内だけ見ても 1960 年以降、加速度的に保有台数が増加した。

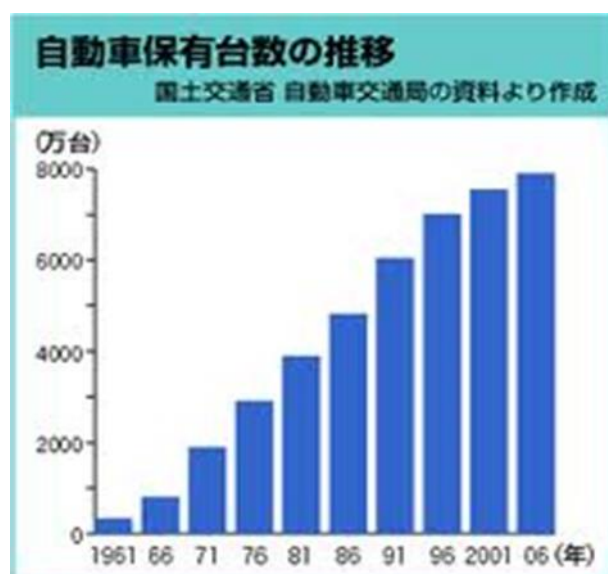


図 14： 自動車保有台数（国内）の推移

車に乗る人だけの快適性を追求するのでよいのだろうか？車に乗らない人との共存を図るべき時期にきているのではなかろうか？また、中国・インドなど人口の多い国では、これから車の普及が本格的になる。その時に、車を走らせる液体化石燃料資源が潤沢に得られるのだろうか？

最近、オーストラリア政府が、液体燃料資源の将来に関する 436 ページの調査資料を作成した。1900 年以降の在来型石油資源の生産量推移と 2100 年までの予測や非在来型石油資源の将来予測のデータから、2017 年以降は現在走っている大部分の車の燃料である液体燃料資源（石炭や天然ガスの液化やバイオ燃料を含む）の入手が困難になり価格も高騰すると予想した⁸⁾。

こういった情報が背景にあるのか、欧米では超小型の電気自動車の開発が盛んで、一部は販売されている。例えば、ベルギーに本社のある石油メジャーの Total 社（旧フランス石油）は、図 15 や図 16 に示すような軽量小型で前後に 2 人乗り（タンデムタイプ）の電気自動車を開発し、モーターショーで展示し始めた⁹⁾。石油会社が何で電気自動車の開発？と奇異に感じたが、開発担当者と直に議論すると、社会的責任をベースに開発していることが分かった。

この車両のボディは、図 17 に示すように表面から PLA 層/PE 発泡層/PE 層の 3 層構造でできている。PLA 層は塗装性の向上のために採用しているが、私はこの層を塗装性も良好なエラストマー層にできないか金沢大学で研究を行っている。表面が柔軟なエラストマーであれば、MIT などが推進している Soft Body Car への対応も可能である⁴⁾。

最近、Google などが自動運転の超小型の電気自動車を開発し、100 台を投入して実証実験を開始するが、この自動運転車両も Soft Body Car であり、15 年先

には従来の高剛性材料に変わって Soft Body が自動車のボディ材料の主流になるかもしれない。

超小型で外装材が Soft Body の車両であれば、先に示した 8 つの罪のいずれに対しても、罪の深さが軽減され、ヒトとクルマとの新しい関係性の構築につながると思われる。



図 15：モーターショーでの展示 1⁹⁾ 図 16：モーターショーでの展示 2⁹⁾

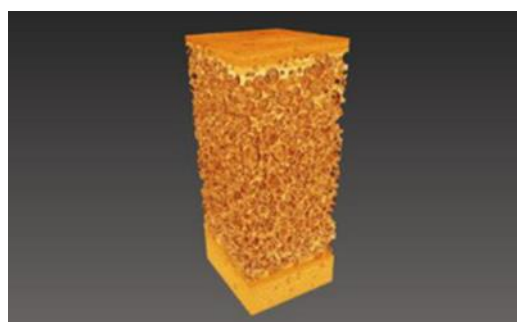


図 17：TOTAL 車のボディ断面⁹⁾

(表面から順に PLA 層/PE 発泡層/PE 層の FSC (Foam Sandwich Construction) で構成されている)

2) 持続可能な交通システム

このような軽量超小型の電気自動車は、現に走行している車両に置き換える形で現在の交通システムに投入することは困難である。今後開発されるであろう様々なタイプの超小型車両を組み合わせ、それぞれの地域のニーズに合わせて、新しい持続可能な交通システムを構築することが必要である。

例えば、介護を必要とする高齢者が多い地域では、後部坐席が寝台になったり、車いすが簡単に積み込めるようになったりした 2 人乗りのタンデムタイプや前の坐席が横に 2 人乗りができる 3 人乗りの車両が必要とされるであろう。

持続可能な交通システムの一例として、中心都市とそれを取り巻くいくつかの拠点地からなる地域を想定した交通システムを図 18 に示す。この図に示すオンデマンドとは、定時運行ではなく利用者の要求に応じて運行される交通機関を示す。最近ではアプリなどを利用した新しいシステムが発達している。

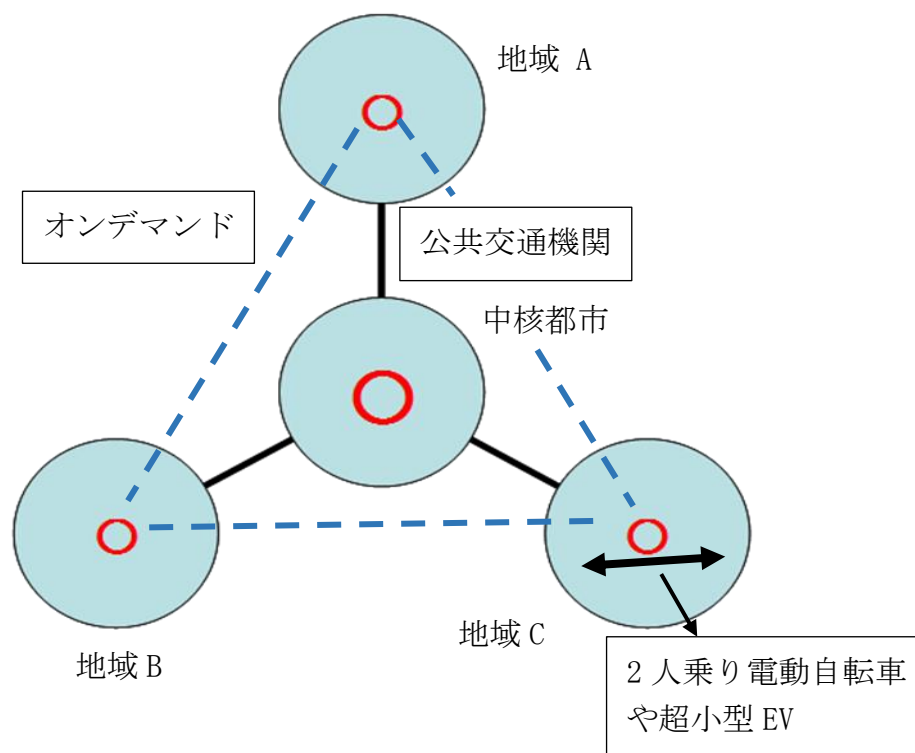


図 18： 持続可能な交通システム

3) 15 年先の交通システム開発に必要な回遊的発想

これまでの日本は、製品開発やシステム開発で、既存の製品・技術やシステムを演進的に発展させるパラダイム持続型（ロードマップ型）開発が主流であった。しかし、大きな変化が予想される 15 年先を見すえた製品開発やシステム開発では、アイステシス軸の存在を意識して「回遊」する中で新しい価値を見いだしていく回遊的発想に基づく開発が必要である¹⁰⁾。アイステシスとは、ギリシャ語の *aisthēsis* で、英語の *Esthetic* の語源となっている言葉であり、感覚、感性、感覚的知覚を現わしている。学問分野間や業種間の壁が存在する日本社会では、製品やシステムの開発でブレークスルーを成し遂げるために、知の創造（技術軸）と価値の創造（経営軸，目標軸）に加え、感覚や感性（アイステシス軸）を意識した自由な発想（回遊的発想）が必要である¹¹⁾。

多くの分野の専門家が加わる縮小社会研究会では、異なる分野の人たちと議論する中で、回遊的発想の可能性が高まると考えられる。縮小社会通信は、論理

構成の点で初期の段階でも投稿可能であり、様々な分野の人たちの意見を受け議論することで投稿者が予測もしない展開や飛躍的な展開が可能である。これこそ、回遊的発想の具現化と思われる。皆さんも振るって投稿しましょう。



図 19 : 回遊的開発 ¹⁰⁾

おわりに

この小文は、縮小社会通信 No. 3 で述べた「プラン A とプラン B」の交通システムを、もう少し掘り下げた論考である。私達は自動車が走り回る風景を当たり前として捉え、便利さを享受している。しかし、自動車の功罪、特に罪の部分掘り下げると、今の自動車の形態が最適なのか、疑問に思われる。現在の交通システムの便利さがパンデミックの世界的な流行を加速させていることと併せ、交通システムのプラン B を再考する時期に来ている。

参考文献

- 1) 五十嵐敏郎, *安寧の都市研究*, No. 4, 47 (2013)
- 2) 五十嵐敏郎, *安寧の都市—医学・工学からのアプローチ*, 178 (2013)
- 3) 五十嵐敏郎, 「回転成形—古くて新しい成形技術」, *プラスチックス・*

ページ, 236 (2008)

- 4) www.archinode.com
- 5) 警視庁交通局, 「平成 18 年中の交通事故の発生状況」
- 6) 2012 年 10 月 26 日、毎日新聞
- 7) 堀 ら, 広島大学総合科学部紀要IV理系編、26、15 (2000)
- 8) Australia Government、Report 117, (2009)
- 9) www.total.com
- 10) 山口榮一, 「イノベーションと未来産業の創造—2つの鍵=創発と回遊—」, 第8回 けいはんなビジネスメッセ・フォーラム (2013)
- 11) 山口榮一, 「死ぬまでに学びたい5つの物理学」, 筑摩

COVID-19 と沖縄

平松幸三

はじめに

縮小社会の姿のひとつとして「ローカルな生活圏にいる人々が集団で助け合う」（松久）と描かれます。これは太古の昔から人類が暮らしていた姿でしょう。沖縄には、かつて琉球王府時代に人々の移動が禁じられていた時のローカルな助け合い生活が、今も「ゆいまーる」（相互扶助）として残っています。かつての沖縄は、ヤマト（沖縄以外の日本を沖縄ではこう呼ぶ）もそうでしたが、縮小社会の模範生のようなところでした。

一方、沖縄はローカルに縮むと生きるのがむずかしいところでもあります。農業生産力が低いので、縮こまった生活をする、ほんとうに餓死する人が出る可能性があります。だから、沖縄の活路は、交流・交易のほかにはない、と沖縄の人たちは考えています。実際、沖縄の歴史をみると、交易によって栄えました。

COVID-19 に関していうと、ローカルな生活圏にいる人々が集団で助け合う生活は、濃厚接触が基本ですからクラスターを生みやすいし、交易は外から病原体が入りやすい、ということになります。以下でもう少し詳しく見ていきたいのですが、その前に3月に沖縄の10歳代女性がスペイン旅行から帰国してPCR検査をしたら陽性だったことをめぐる一件について書いておきたいと思います

10歳代の女性がPCR検査で陽性だった

3月11日にWHOがCOVID-19のパンデミック宣言をしました。そのとき政府は、たぶんオリンピック開催関係で判断を保留したのだと推測しますが、渡航制限をかけていませんでした。EUからの入国制限要請を出したのは、18日でした。EUからの帰国者にはPCR検査を実施し、結果が陽性だと入院、陰性だと公共交通機関を使わずに帰宅し14日自宅で「巣ごもり」、さもなくば空港近くの宿舎で14日「巣ごもり」という「要請」です。これが沖縄の旅行者を直撃しました。

3月13日から1週間スペインに旅行して20日朝に帰国した一家がありました。成田でPCR検査を受けたけれど、結果が出るのは翌日と言われ、結果を待たずに羽田から飛行機で沖縄に戻りました。深夜になってその中の10歳代女性が陽性だ、と判明し、それが報道されて、さまざまなバッシングがあるなか、厚生労働大臣が叱責のコメントを發表しました。

沖縄県民の場合、陰性でも公共交通機関を使わずに帰宅できません。女性は、おそらく中学生か高校生だとおもいますので、一連の行動は親の判断でしょう。

もし一家、たしか6人だったはず、が出国する前、WHOがパンデミック宣言をした時点で外務省が、渡航制限をかけていたり、あるいは帰国時にはこういうことになるけれどよいか、と言われていたなら、一家も旅行を思いとどまったかもしれません。

「行きはよいよい、帰りは怖い」という経験をした旅行者は、他府県にもいたはずで、離島の人ならばやり公共交通機関を使わずに帰宅できません。しかし沖縄県民がそういう目に合う確率は、格段に高いわけで、政府の要請が沖縄県民にとっては過酷であることを考えていたのだろうか、という疑問を払拭できません。成田で14日間「巣ごもり」すると、一家の費用負担は、沖縄への航空券買い替え代金を含め、100万円にもなるでしょう。一家全員ピンピンしています。14日間もホテルの部屋でテレビを見て過ごし、食事は3食ルームサービス。それに政府の措置は、「要請」であって「命令」ではありません。協力依頼にすぎないのです。それだからか、費用は各自持ち。私が彼らだったとしても、同じ行動をとった、と思います。

私が憤りを覚えるのは、厚労大臣が女性を非難したことです。これによって、感染者を非難するのは正しいことという印象を国民に与えたのではないかと。政治家は、感染者や医療従事者が非難されないように言葉を発し、手当てをすべきなのに、その真逆のことをやりました。口で「巣ごもり」せよ、というのは簡単です。そんなもの政治ではありません。

その後京都産業大学生が欧州から帰国後感染をまき散らしたとして叩かれましたが、もし厚労大臣が沖縄女性のとときに次のように言っていたら、どうだったでしょう「成田で待機をしていただけなかったのは残念ですが、渡航禁止措置をとらず、あるいは事前に帰国後の措置の警告を発せず、また国民に待機行動を取っていただけのような十分な措置をなすのを怠っていた私どもの対応不足をお詫びします。」

京産大生に対しては、京都市長がコメントを発表して学生を守りましたが、効き目がなかったようです。彼らに落ち度のなかったことは、沖縄の女性の事例といっしょです。3月11日にWHOがパンデミック宣言する前から欧州は危ないとの報道がありました。けど外務省が渡航制限を出していないのに、渡航した個人を責めるのは間違っています。責めるなら外務省です。メディアも外務省の不作為を批判しないのが不思議でなりません。

そもそも国民皆保険は、自己責任で医療を受けることのできない人にもケアの手を差し伸べることによって国民全体を守る、というものです。治療費を国民全体で薄く負担することは、一種の社会保障ですが、これは当人を守るためだけではありません。これをやっていないアメリカが今回の流行に脆弱性を露呈させていることは明らかです。つまり沖縄の一家を自己負担しきれない状態に陥

れたこと、あるいはケアしないことは、政治の責任なのであって、謝るべきは厚労大臣だ、と思います。高いところから国民を叱りつけるような態度をとる厚労大臣は公僕として失格だ、とも思うのです。

交流・交易の島

このように沖縄はヤマトとは陸でつながっておらず、今の日本の領土では端にあるけれど、辺境にあるわけではありません。那覇を基準にすると、東京よりもマニラのほうが近くなります。琉球列島は地理的には日本より、東アジア、東南アジアに寄り添っているのです。この地理的状況と島嶼であるということが、沖縄の境界条件です。

水（海、湖、川）は、少なくとも舟が発明されてからは、人と人とを結び付けてきました。15、16世紀の琉球は、大交易時代と呼ばれます。近隣諸地域との交易でたいへん栄えた時代でした。しかし1879年に沖縄県として日本の領土に組み込まれて、大陸との間に国境が引かれて以来、沖縄は日本の端になってしまいました。加えて、鉄道・自動車という地上交通の発達をみて、船便しかない沖縄は日本の端というイメージが強化されました。

国境は人を隔てます。国境があるゆえに、そして近隣諸地域との紛争があるゆえに、それら地域との接点である沖縄が攻撃・守備の拠点になってしまいます。だから第2次世界大戦では米軍の侵攻を受け、また戦後も大きな米軍基地がおかれています。これは沖縄にとってネガティブな側面ということになるでしょうか。

しかし逆に、国境がなく、近隣諸地域との紛争がなければ、沖縄はかつてそうだったように、交流・交易で栄えるはずです。グローバル化と言われる現象は、ある部分で国境のバリアを取り除いています。それがあって、最近の沖縄をとりまく状況は大きく変わりつつあります。モノ、人、金などが、従来あったバリアを超えて沖縄には流入しています。もちろん、情報通信の発達もご多分にもれませんが、何よりも航空交通の発達が、沖縄を変えました。沖縄県内には空港が13港あり、これは北海道に次いで国内第2位の多さです。他府県や近隣諸地域への時間距離が短くなり、結果、県内外の人と物の移動・交流が圧倒的に増えました。だから、COVID-19対策で「交流を断つ」と、それが沖縄に及ぼす影響は計り知れないほど大きいものとなります。

一方、交流・交易は、COVID-19だけでなく、さまざまな感染症をもたらします。豚コレラに代表される家畜、あるいは農作物などの植物の病気も同じです。これまで以上に沖縄は、感染症の影響を織り込んで動いていかねばならないでしょう。

同時に、島嶼であるということは、感染症に対して水際対策が行いやすいとい

う有利な点があります。ニュージーランドに行ったとき、空港で靴の底を洗わされた経験がありますが、なるほど、と感心したものです。その気になれば、そこまでできるのだ、やっている国があるのだ、と。沖縄県の担当者たちは COVID-19 の教訓を活かして対応策を立てることでしょう。

COVID-19 では、沖縄の恐怖は、医療崩壊が起こるとどうしようもなくなることでした。他府県だったら、近隣自治体の応援を得られますが、医療関係者の応援は別として、病床数に関して沖縄は特にきびしいし、県内でも離島はよりいっそう厳しい状況におかれます。COVID-19 には沖縄県が頭を痛めました。

頭の痛い米軍基地の存在

実は、感染症に関しては、沖縄の検疫体制には穴が開いています。それは米軍基地です。軍隊は、将兵の感染症蔓延に神経をとがらせねばならないこと、歴史の教訓ですから、当然米軍はしっかりと将兵の感染症対策を行っているはずですが、空母セオドア・ルーズベルト内での COVID-19 患者の発生とグアム寄港を見ても、予期せぬ事態が起こることは避けられません。沖縄には5万人弱の米軍人軍属がいるとされ、また基地内で働く日本人も多数います。彼らのすべてにPCR検査を施すのは、実施したとしても、かなり時間がかかるはずで、どうしてもすり抜けるケースがでるでしょう。それに軍人・軍属たちはすべてが基地内で住んでいるわけでもありません。嘉手納基地近くの北谷町砂辺地区では、民間デベロッパーの米軍人用住宅が立ち並んでいます。もしかしたら砂辺地区は日本人よりもアメリカ人のほうが多いかもしれないほどです。けれども住んでいる米軍関係者の名前はおろか、人数すら地元自治体では把握できません。（地元自治体は、供給する上水道の戸別使用量から人数の概数を把握しています。）そういう住宅は民間会社の所有ですから、米軍人にかぎらず、だれでも入居できますが、家賃があまりに高く、まず米軍人以外には住もうとする人はいないでしょう。（高額な家賃は「思いやり予算」で支払われている、と想像されていますが・・・。）

ともかく彼ら軍人軍属とその家族たちは、民間航空で日本に入国しないかぎり（民間航空を利用するケースもあるようです）、どこか他国にある米軍基地から沖縄の基地に飛来し、検疫も入国審査も受けることなく、基地外に出ていきます。だから、もし COVID-19 の無症状感染者がいたとしても、捕捉できないまま彼らは市民と接触してしまいます。ふだんからインフルエンザをはじめとする感染症が、沖縄では米軍基地の多い中部地区から流行し始める傾向にある、と言われます。しかし米軍は、軍事機密として軍隊内での感染症関連情報は公表しません。ただ、非公表を条件に沖縄県の関係部局に情報提供している、とは言われています。実際、アメリカでの COVID-19 の爆発的感染拡大を反映して、202

0年7月12日には沖縄の米軍基地で62名の感染者が出たと報道されました。その事実を公表したのは、玉城知事が在沖米軍トップのクラディー四軍調整官との会談で米軍側の了解をとったからです(2020.07.12付沖縄タイムス)。米軍人軍属の行動の詳細は、公表されませんから、米軍がロックダウンして、最高級の対応している、という言葉信じざるほかない状況です。県の担当部局は対応に苦慮していることでしょう。もちろん米軍基地は国内に他にもありますから、米軍基地の近くでは同じことが起こりえますが、沖縄では米軍人の人口濃度が圧倒的に高いのです。これがCOVID-19などの感染症で沖縄県が頭を痛めることのひとつです。加藤厚労大臣のコメントを聞いてみたいものです。

止まり木としての南西諸島

実は私は、COVID-19を契機に沖縄の位置が新たな意味を獲得した、と考えています。まったく私的な試論であることをお断りしておきますが。それは、近隣諸国地域に滞在する日本人の救出あるいは避難の止まり木としての機能が浮上したということです。今回の一件で、海外滞在中の日本人が、ロックダウンのために帰国できない状況が生まれました。アフリカとか南米というほどの遠方は別として、東アジア、東南アジアからだと、沖縄は小型ジェット機の航続距離内に入ります。これはその地域に社員を派遣している企業にとって大きなメリットです。

縮小社会のコンセプトには合いませんが、プライベート小型ジェット機時代が日本にやってくる、と私は予想しています。実は日本は、小型プライベートジェット機の保有機数が非常に少ない国です。さまざまに理由はあるようですが、あまり需要がないことも大きな理由でしょう。しかし今後増える、と私はみるのです。

プライベートジェット機もいろいろで、数10人が乗れる航続距離の長い機材から搭乗者数10人以下の小型まであり、大型と小型とでは価格が10倍くらい違います。たとえば国産H社の小型ジェット機(乗員+乗客で8名)だと、価格は10億円をきり、航続距離は2661キロです。バンコクー与那国間が2640キロですから、かろうじて届きます。タイの北部都市チェンマイ、カンボジアのプノンペン、ベトナムのユエあたりだと、余裕です。

あと宮古島の横にある下地島には、パイロット養成用の訓練施設(今は訓練施設としては使われていない)として滑走路が建設されていることも大きなアドバンテージです。長さは3000m、幅60mというのは国内主要空港なみ、第1級の滑走路です。下地島から宮古島までは最近橋がかかって、車で移動できます。すでにその下地島空港の民間航空供用が始まりました。なお、宮古島には別に宮古空港があります。今後、下地島空港の活用がますますなされていく、と思

われます。

タイ・バンコクからだ、いまのところ上記小型ジェット機は与那国島までしか届きませんが、より近い国地域からだ、と楽々と届く位置にあります。(もちろんもう少し大きいジェット機だとバンコクからでも届きます。)つまり与那国島、石垣島、下地島といった沖縄県の離島空港が、東アジア・東南アジアへの止まり木として脚光を浴びる日が来る、と私は予想しています。東京や大阪からひとつ飛びで東南アジアなどの空港に行くには飛距離が足りないけれど、止まり木空港に別な機材を待機させておいて乗り換えたらいいのです。給油してもたぶん30分くらいでしょうか。相手国の首都ではなく地方都市に行くのだったら、バンコクとかハノイとかの大都市を経由するよりかえって早く着くことができます。

COVID-19の一件では、海外に滞在している日本人を帰国させるためにチャーター機が飛びました。しかしチャーター機は、首都の空港に降ります。地方に滞在している人は、首都まで出ないといけないのですが、国内都市間移動が禁じられているために搭乗を断念せざるをえない事態が起こります。こういう事態は感染症パンデミックだけではありません。滞在国内の政治状況で退避する必要のあるときなども、同じことが起こりえます。この機に海外に社員を派遣している企業は、小型・中型ビジネスジェット機を保有することを検討するのではないのでしょうか。そのとき13ある沖縄の空港は、海外から見たとき「もっとも近い日本」としてその位置に積極的な意味が生まれるはずで

テレワークによる移住

COVID-19の社会的インパクトとしてテレワークの広がりが上げられます。沖縄もテレワーカーの移住先の候補のひとつになりうるのは間違いありません。沖縄県内での仕事を増やすという意味ではテレワークの推進は、意義がありますが、県外からの移住先となるかどうかは、私には見通せないのが正直なところです。沖縄県出身者が戻る可能性が増えるでしょうが。

移住先として沖縄のメリットとデメリットを考えてみると、まずメリットは、寒くならないことが挙げられます。夏も大阪などに比べて5度は気温が低いし、しのぎやすいといえましょう。また花粉症の人にはありがたいところです。花粉症に苦しんでいた私の後輩が、沖縄県庁に就職しました。食料品などの物価が低いこともメリットですが、これは賃金の低いのとららはら。日用品は、沖縄でも東京と変わらないものが手に入るようになりました。大型書店も進出していて、日常生活上の格差はずいぶんと解消されてきています。あと意外と知られていませんが、台湾とか東南アジアに安く行けます。特に台湾と沖縄は、経済的にも結びつきが強く、往来が多いようです。逆にヨーロッパやアメリカには、関空、

成田などを使うので不便ですが、これも台北で乗り換えるという手もあります。

デメリットとしてあげられる、他府県との距離も、LCCの参入によって、かなり安く往来ができるようになりました。デメリットの一つとして私があげるのは、住居費が意外と高いこと。

実は、沖縄県は人口が増加しています。自然増は日本一で、これに社会増も加わります。社会増があるということは、そこに住む魅力があるということ。たとえば2011年の震災とフクシマのあと沖縄に移住した人が少なくありません。あるいは他府県から沖縄本島北部（国頭・大宜見）や先島諸島（宮古・八重山）に移住している人がそこそこいますが、それはヤンバルとか海の自然に魅せられた方々です。沖縄の自然はすばらしいですから。そういう社会増は以前から起こっているのです、テレワークで仕事があれば、その傾向が加速する可能性はあります。

こうして人口増が起こっているなかでは、たとえば政府の施策として過疎化対策にテレワークの導入・推進を上げるとき、沖縄県は対象に入らない可能性があります。沖縄の過疎化は、県内での人口の偏りによって起こっていて、本島北部や離島が過疎化する一方、逆に那覇市とその周辺市町村は過密化しつつあるのです。結果、那覇都市圏での家賃の高騰が起こっています。私の印象では大阪市内並みです。これは移住先としてデメリットに数えられるでしょう。

沖縄の島は起伏に富んでいて、平坦な土地が少ないのに、そこは米軍が使用しています。だから、住宅は、いわば丘の上とか中腹に建てられます。那覇市内の平坦地だと、古い住居を建て替えるとき、多くが10階以上のマンションに変わっています。航空法の関係であまり高いビルを建てられないので、それくらいの高さのビルが並ぶのですが、今の那覇市は東京のどこかの郊外都市の趣きです。過密化と住居費の高さには、米軍基地の存在が大きく関係しているのは、間違いないと思います。

それともう一つのデメリットは、やはり米軍基地があることに起因するのですが、米軍関係者による事件・事故に巻き込まれるリスクで、たいてい日本人の泣き寝入りに終わります。めったに起こらないことだけれど、このリスクは日本国内では、沖縄県内が格段に高くなっています。

最近、ダムが建設されて、水不足が解消していますが、かつては夏季に頻繁に起こっていました。いまでも慢性的に水不足問題が起こりうるというリスクを沖縄は抱えています。水不足は、他府県でも起こるので、沖縄だけの問題ではありませんが。

しかしメリット・デメリットは、どこにでもあることなので、結局、移住したいかどうかは、沖縄が好きかどうかによるでしょう。

要するに、テレワークによる職場増は沖縄県としては歓迎するけれど、日本政

府として過疎化対策をするなら、沖縄の那覇都市圏ではなく、離島を対象にするでしょうが、問題はそこにテレワークを作ることができるかどうか。それに、むしろ他府県で対象とするところが多くある、とみるかもしれません。だから私にはこの問題を見通すことができません。

おわりに

沖縄を含む南西諸島の地理的条件が、そこに住む人々にとってプラスに働いたり、マイナスに働いたりしてきました。感染症の蔓延は、人の交流があるかぎり避けられないもので、これとなんとか折り合いをつけるほかないのでしょう。これは南西諸島には今後も続くマイナスの側面ですが、同時にその地理的条件を生かして経済的に益を生み、また国内外の人々の助けになるような活動を展開できるようにも思うのです。COVID-19を機に考えました。

ただ、縮小社会との関係では、正直言って、沖縄での姿を私ははっきりとイメージすることができません。これから考えていきたいと思います。ご教示くださると幸いです。

COVID-19 の検診における偽陽性の問題点

高 鞆 博

COVID-19 はまだまだ続くと思われるが、COVID-19 だけでなく、今後も新たな病原体によるパンデミックが恐れられる。その様なパンデミックを生じうる病原体に対して感度の高い検査システムを開発して、それを使用して定期検査システムをアイステシス確立すればパンデミックになることを予防できるという人もいる。そのような事が可能ならばすばらしい事である。しかし、感度の高い検査法の開発は困難である。また、感度とトレードオフの関係にある特異度の問題もあり、それらの検査で検診することは実際的ではないと思う。ここで、特異度が 100%でない検査を検診に使用した場合の偽陽性の問題点を説明したい。

その説明の前に感度、特異度を説明する。図 1 の横軸は何らかの検査の検査値である。検査値の上に被検者が分布するが、図 1 は非感染者と感染者が検査によって完全に分離できている場合を示している。全ての検査で図 1 のように非感染者と感染者とが分離されていれば良いのであるが、実際は図 2 に示すように非感染者と感染者の検査値に重なりがある。このような場合には、ある検査値（縦棒）から左を陰性、右を陽性と判定する事に決める。したがって非感染者の一部が陽性と判定されたり、感染者の一部が陰性と判定されたりする。本当は感染者なのに陰性と判定される場合を偽陰性、非感染者なのに陽性と判定される場合を偽陽性と名付ける。図を見てもらったら分かるように偽陰性と偽陽性はトレードオフの関係になる。真陽性・偽陰性、偽陽性・真陰性の関係を表 1 に示した。

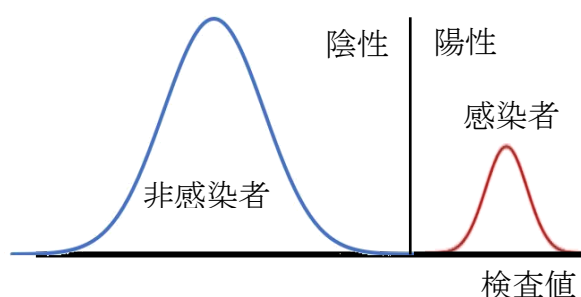


図 1 感染者と非感染者が完全に分離

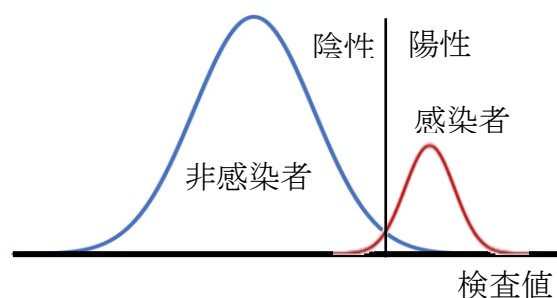


図 2 感染者と非感染者の分布が重なる

表 1 真陽性と偽陰性、偽陽性と真陰性

		COVID-19 感染症	
		感染者	非感染者
検査	陽性	真陽性	偽陽性
	陰性	偽陰性	真陰性

ここで、感度と特異度を右の様に定義し 100 分率であらわす

$$\text{感度} = \frac{\text{真陽性者数}}{\text{感染者数}}$$

$$\text{特異度} = \frac{\text{真陰性者数}}{\text{非感染者数}}$$

さて、COVID-19 を診断する方法は現在のところ PCR 検査であるが、その感度は高々70%、特異度は施設によるが 99%程と言われている。感度を最善値 70%とし特異度を 99%としての試算を表 2 A 欄に示した。現在の PCR 検査陽性率は 4%ほどである。無症状者などへの検査拡大では陽性率が格段に低下するが感染者率を高め 2%とした。100 万人の 2%2 万人が感染者だが、その中で陽性と判定されるのは 70%14,000 人、一方非感染者 98 万人の 1%9,800 人が偽陽性と判定される。検査陽性者は合計で 23,800 人になるが、そのうちの 41.1%が感染者ではないのに陽性と判定されて、家族や同僚共々隔離される。将来感染が落ち着いた段階では感染者率が低下するがそれを 1%とし、検査の感度が 99%に改善されたとした試算を B 欄に示した。この場合、真陽性者と偽陽性者の数が同一になる。すなわち、検査で陽性と診断された人の半分が、本当は感染していないのに隔離されることになる。更に本格的検診の段階で感染率が 0.1%に低下した場合を C 欄に示した。驚くことに検査陽性者の 91%が偽陽性になる。特異度が 99.9%に上昇したとした仮定の試算を D 欄に示した。その場合でも検査陽性者の 50.2%は偽陽性であり、本当は陽性者ではない。もちろん検査で陽性と判定された人には症状の確認や再度の検査、X線写真検査など他の検査を組み合わせることで偽陽性者の排除が図られると思うが、多くの人がそのような負担を負う事になるのである。その為に学業や仕事、事業などに支障が出るが、それに対して誰が責任を取るのでしょうか。偽陽性と診断される人の身になって考えてみれば、このような検査で検診をすることの理不尽さが分かって戴けると思う。

感度、特異度共に 100%の検査を開発すればよいと言う人がいるかもしれないが、99%でも実現困難なほどの感度、特異度なのである。COVID-19 に対する検診が将来行われる可能性は無いと思うが、もしそのような検診が行われても、実態を知れば多くの人拒否するであろう。現在の PCR 検査の偽陰性が 30-40%もあって信頼性に不安があることは良く知られているが、偽陽性もわずかだがある。検診などに PCR 検査を拡大すると偽陽性による問題が生じる事を知ってほしい。

表 2 COVID-19 検診による偽陽性者数の比率例(対人口 100 万人の試算)		A	B	C	D
感度		70%	99%	99%	99%
特異度		99%	99%	99%	99.9%
感染者率		2%	1%	0.1%	0.1%
感染者数		20,000 人	10,000 人	1,000 人	1,000 人
非感染者数		980,000 人	990,000 人	999,000 人	999,000 人
陽性者	真陽性	14,000 人	9,900 人	990 人	990 人
	偽陽性	9,800 人	9,900 人	9,990 人	999 人
陰性者	偽陰性	6,000 人	100 人	10 人	10 人
	真陰性	970,200 人	980,100 人	989,010 人	998,001 人
偽陽性者/陽性者		41.1%	50.0%	91.0%	50.2%

(2020 年 7 月 10 日)