

放送大学茨城学習センター学生論集

# 茨城 S C フォーラム

第14号

2024年3月

## 巻頭言

### あふれ出る経験知と学びの意欲

2024年の幕開け、1日夕刻、能登半島沖に最大マグニチュード7.6の大地震が発生した。この令和6年能登半島地震により多くの犠牲者がおられ、今なお避難生活を余儀なくされ、復旧のめどが立っていない。一刻も早く、かつての安定した生活を取り戻せるよう願うばかりである。

茨城県でも、2011年3月11日に発生した東日本大震災は、今なお忘れることは出来ない未曾有の大災害であった。放送大学茨城学習センター学生論集である「茨城 SC フォーラム」創刊号は、奇しくも2011年3月の創刊である。内容を見ると、大きく3部に分け、I部は「私のプロジェクト X」、II部は「学ぶ楽しさ」、III部は「知の小窓」から構成されている。これによれば、放送大学の学生さんの特徴は、学習センターが立地する全国各地の地域社会で活躍、あるいは活躍中の方々であり、学生の皆さんのお仕事の特色をまとめたのが「私のプロジェクト X」であるという。多士済々の方々が仕事の中で培われた内容だけに、実践的で実に刺激的な内容で興味深い。

2号・3号と続けて拝見すると、毎年テーマを設けて学生発表会を開催し、これらの内容が掲載されている。2号のII部は茨城県水戸生涯学習センターの文化祭で実施したパネルディスカッションの報告者や参加された方々が執筆されている。III部は塩見正衛元所長のエッセイである。そして2号からは、修士論文・卒業論文が掲載されるようになった。以上の紙面構成は、現在でもほぼ踏襲されている。創刊から10年以上が経過すると、時の変化とともに主体となる学生さんも変わり、放送大学自体も変わり、フォーラムの紙面構成も変わることがあるであろう。しかし、茨城学習センターにおける学生の皆さんの「あふれ出る経験知と学びの意欲」は、今後も伝統となって継承されていって欲しい。

刊行にあたって、当時の朝野洋一所長は「茨城 SC フォーラム」のフォーラム (forum) とは多くの人々が集まる広場であり、茨城学習センターに集う皆さんが、この冊子を共通の広場として交流を促進し、異業種間交流の成果を分かち合うことができるように願っていると記している。この刊行の精神を尊重し、「茨城 SC フォーラム」は決して刊行を義務化することなく、フォーラムは「あふれ出る経験知、学びの意欲」を、まさに「共有するメディアの一つ」であり続けて欲しいと願う。

放送大学茨城学習センター  
所長 小野寺 淳

## 目 次

### 巻頭言

#### 論説 『知識・経験を生かした学びと地域社会活動』

- インド・ヨーロッパ語族の原郷を求めて 田辺裕美 1  
（その3. 南アジア編）  
サバイバーズ・ギルトについての一研究 梁田知代子 7  
:交通事故生存者の苦悩から

#### 卒業論文

- 医師少数県茨城県におけるリハビリテーション医療の現状 藤田礼子 15  
クリニカル・ラダーと中堅看護師への教育についての考察 島田朋子 17  
「有の瞑想・無の瞑想」の定期的な実施がメンタルヘルスおよび睡眠に及ぼす影響 石田裕子 19  
ロジスティック回帰分析による新型コロナウイルス感染者の推移と予測 金子紀夫 21

#### 研究論文

- 中小企業における知的財産の保護 金子紀夫 23

#### 解説・報告

- いろいろな泳ぎかた : 人はなぜ泳ぐのか 石田紀久 32

#### 知の小窓

- 青海-チベット高原の草地植物群～小面積当り種数が世界一 塩見正衛 40  
私の「調べてみよう」学習 朝野洋一 46

#### 編集後記

51

## 論説『知識・経験を生かした学びと地域社会活動』

### インド・ヨーロッパ語族の原郷を求めて

#### (その3. 南アジア編)

情報コース 田辺 裕美

#### 1. はじめに

本学生論集の第12号と13号に同名のシリーズ報告を行い、第1報<sup>1)</sup>で主に言語学、考古学、歴史学等の視点から、さらに第2報<sup>2)</sup>でここ数年進展が目覚ましい古代人ゲノムの解析研究から、印欧語族の原郷は黒海、カスピ海北部のステップ地方の可能性が極めて高いという成果が得られてきたことを述べた。

第1報の最初に掲げた目的である「原郷探し」が確定した以上これで終わろうと考えていたが、印欧語話者の移動の推移をヨーロッパ中心に見てきたこともあり、若干心残りであったのが南アジアに進出した印欧語話者の推移である。そこで本報告では、主題はそのままに副題を「南アジア編」とし、具体的にはインド亜大陸に進出した印欧語話者が、現地住民との競合、共存の歴史の中で交雑し、いか様にして今日に至ったかについて、最近のインド人研究者主体のゲノム研究の成果を中心に紹介する。

#### 2. 印欧語族内のインド・イラン語派の足跡

##### 2.1 中央アジアでのシタシュタ文化

黒海・カスピ海北部のステップ地帯で主に牧畜業に従事していた印欧祖語の話者たちは、故郷を離れて西方に向かったケンタム群と、東方及び北方に向かったサテム群とに概ね分けることができる。東方に行ったグループは、主に今日の分類のインド・イラン語派に当たる。アーリア人と呼ばれた彼らは前21～前18世紀にかけて中央アジアのシタシュタにとどまり、そこで銅鋳業や冶金の技術と高速二輪車を用いた戦闘技術を発展させ、シタシュタ文化を花咲かせた。馬曳戦車を駆使し、青銅製の武器と鎧を身にまとった彼らは、戦闘においては強力で、さまざまな争いに打ち勝ったものと考えられている。彼らの勇猛ぶりは中東まで響いており、前15世紀頃に中東のミタンニではインド・アーリア人を傭兵として招聘した結果、傭兵に国を篡奪されることになったとされる

アーリアとは彼らの自称で「高貴」を意味していた。その後南下してイラン・アーリアとインド・アーリアとに分かれ、イラン・アーリア人たちは前16世紀頃にイラン高原に現れ、メディア王国等を経て前6世紀にアケメネス朝ペルシャを建国した。アケメネス朝はメソポタミアからエジプトやアナトリアまでを支配下に置く歴史上最初の世界帝国となった。ちなみに、イランとは「アーリア人の国」を意味する。

##### 2.2 インド・アーリア人の北インド侵入

インド・アーリア人は前15世紀頃にインド亜大陸への侵入を開始した。当時南アジアではインダス川流域を中心にインダス文明が栄えており、その全盛期は前26世紀～前18世紀とされる。アーリア人は数回にわたり波状的にアフガニスタンからヒンドゥークシュ山脈を越えて、インダス川上流に侵入したと考えられ、リグ・ヴェーダ<sup>3)</sup>の示すところによれば、彼らはそこに黒色の肌を持ち言語と信仰を異にする先住民を見出し、これを駆逐・征服したとされる。

侵入時期の年代は幅があるためインダス文明の崩壊時期と重なっている可能性はあるが、アーリア人がインダス文明の直接の破壊者であったかどうかははっきりしない。文明の衰退はむしろ乾燥化等の気候変動が影響したとの見方も強い。しかしながら、アーリア人がインダス文明の担い手であったとさ

れるドラヴィダ人と戦って支配下に置いたことは明らかで、一部のドラヴィダ人はアーリア人による支配を逃れて、まずはガンジス川流域に、さらにデカン高原や南インドに進出したとされる。

アーリア人のこの征服戦争の様は、リグ・ヴェーダに象徴的に歌われている。リグ・ヴェーダの成立時期は前 1200 年頃とされるが、さらにその約 2000 年前から口承で伝えられてきたとされる。全 10 巻、1028 編の詩は彼らの庇護者である神への賛歌であり、特に城壁の破壊者とされるインドラ神への賛歌が全体の約 1/4 を占めている。先住民の征服戦争とそのあとの部族間戦争(十王戦争等)の様子などが比喩的、抽象的に歌われている<sup>3)</sup>。

アーリア人は北インドからさらにガンジス川流域に進出し、王国を建設するとともに、部族間での指導権争いを行いながら統一を進めていく。

**【2の12節】 インドラの歌**

生まるるや否や、最初の、思考力のあるものとして、  
最初の神として、神々を賢慮によって掩護したる彼、  
その息荒き勢いを、雄力の偉大さのゆえに、  
天地両界の恐れたる彼、彼は人々よ、インドラなり。  
.....  
接触する2軍隊のともに呼びかくる彼(インドラ神)、  
遠きも近きも、敵対する両軍勢の呼ぶ彼、  
同じ戦車に乗りたる二人(戦士と御者)も、おのがじし呼ぶ彼、



図1 神々の王インドラ神

リグ・ヴェーダ賛歌 辻直四郎訳、岩波書店、1970年

### 2.3 現代の南アジアの言語分布

前節のような経緯を経て南アジアの言語分布が現在どのようになっているかを、図2に示す。北部から中央部にかけては印欧語族であるヒンディー語、ベンガル語、ウルドゥー語などが占めており、その話者人口は、およそ7億5千万人に達する。一方ドラヴィダ語は南部に押し込まれた形となっているが、それでも現在の話者人口は2億5千万人を超えている。また北部から東部にかけての国境沿いにはシナ・チベット語族の言語が、また東部には東南アジアと関連のあるオーストロ・アジア語系も見られる。

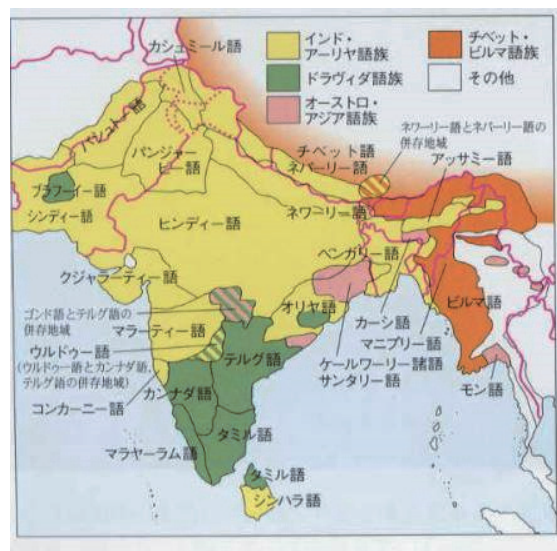


図2 現代の南アジアの言語分布

## 3. ゲノム解析が明らかにしたこと

### 3.1 ゲノム解読の第2次革命

2000年頃にヒトゲノムの全解読に成功したのを第1次革命とすれば、2010年頃に古代人ゲノムの解読に成功したことは解読の超高速化と相まって第2次革命といえる。損傷の激しい古代人骨から抽出されたDNA断片の中から、対応する断片の一部を釣り上げて繋ぎ合わせるといういくつかの技術

の組合せで、古代人骨からのゲノム全体の解読ができるようになった。最新の技術では、以前のように分析可能な DNA を見つけるために膨大な数の骨格をスクリーニングする必要はなくなり、資料の十分な断片が 1 つあれば十分 4) だという。

### 3.2 南アジアのゲノム分布

インド、ハイデラバードの細胞・分子生物センターの研究者らは、南アジアの明確に定義された 73 の民族言語グループ(インド人 71、パキスタン人 2)から 571 人のゲノムワイドデータを収集し、最先端の DNA 解析技術を有する米国ハーバードの研究者らと協力して、詳細な解析を行った。その結果から次のようなことが明らかとなった 5)。

①主成分分析の結果、図 3)に示すように遺伝的構成は印欧語を話すグループ(図中の白丸)とドラヴィダ語を話すグループ(黒丸)が両端に分かれ勾配を持った傾向(インド人クラインと称す)が現れた。この図は原著 5)の図を引用する際に 180°回転させることで、意図的に世界地図の配置と合わせている。即ち、インドクラインの上(北)に行くほどインド・ヨーロッパ語を話す人々の割合が高くなっていき、そのはるか延長上に西ユーラシア人(ヨーロッパ人)の、またはるか右(東)の端には東アジア人の塊が見える。

一般的に主成分分析の縦軸と横軸が何を意味しているかは一意的に定まる訳ではないが、図 3 では、縦軸と横軸はそれぞれコーカソイドとモンゴロイドの各要素を表していると推定できる。

②南アジア人は遺伝的に異なる二つの集団、即ち、中央アジアやヨーロッパと関係の深い北方由来の遺伝子(ANI)とインド亜大陸由来の遺伝子(ASI)の混合であると考えられる。(インド人の著者らがこのようなやや遠回しの表現を用いたのは、直接的にヨーロッパ系等の用語

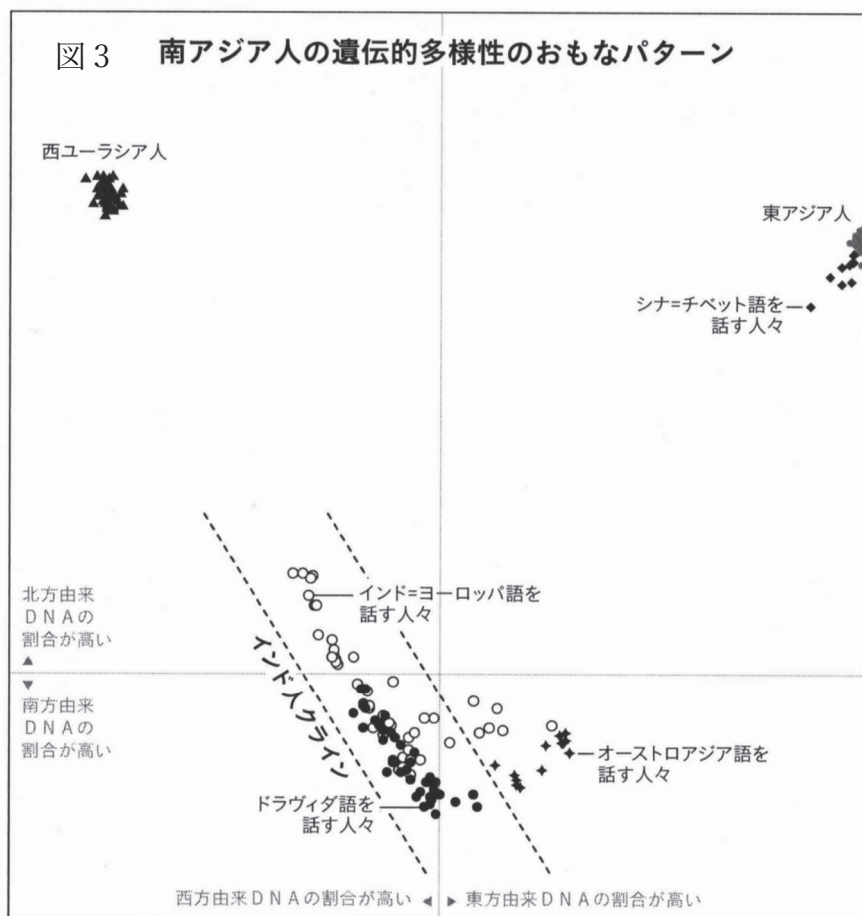


図 17b 南アジアにおける遺伝的多様性のおもなパターンを分析すると、インド人の大多数のグループが、インド=ヨーロッパ語を話す北方の人々が一方の端に、ドラヴィダ語を話す南方の人々がもう一方の端に位置するような遺伝的構成の勾配を示す。

を用いることが憚られる政治的背景があるという<sup>4)</sup>。

- ③インド亜大陸にはもはや純粋な ANI や純粋な ASI のグループは存在せず、ANI 遺伝子が 20% から 80% の範囲に分布している。但しインド洋のアンダマン島には、ほぼ純粋な ASI のグループが存在している。
- ④男系に固有の Y 染色体分析の結果からは、上位カーストと印欧語グループにおいて、西ユーラシア人にも共通する ANI 遺伝子の頻度が高く、下位カーストやドラヴィダ語グループは ANI 祖先の割合が低い傾向が見られた<sup>5),6)</sup>。
- ⑤母系のみ継承されるミトコンドリア DNA(mtDNA)分析の結果からは、南インドの遺伝子では使用言語とは関係なくマクロハプログループ M が占めており、ヨーロッパ系統の遺伝子の明確な流れは認められなかった<sup>7)</sup>。

### 3.3 カースト制度とは

ここでバラモン教やそれを引き継いだヒンズー教と深いかかわりのあるインドのカースト制度を復習してみよう。カースト制度には、よく知られているヴァルナとそれほど知られていないジャーティという 2 種類の仕組みがある。

○ヴァルナ:社会を大きく 4 つの階級に分け、当初は聖職者(バラモン)、戦士(クシャトリア)、ヴァイシヤ(一般庶民階級)、シュードラ(被征服民が占める奴隷階級)から構成されていた。その後の社会の発展とともに、特にヴァイシヤやシュードラの中身は変わってきた。

○ジャーティ:ヴァルナよりもはるかに細分化され(数千~数万)、内婚制度に支えられた男系集団で、その起源やヴァルナとの関係についてはいくつかの解釈があるが、詳細は後述する。

### 3.4 考察

#### (1) 支配者と被支配者

前節のゲノム解析の結果は、概ね従来からの知見を大きく覆すようなものではないとはいえ、②、③、④からは、当時印欧語を話すアーリア人が自らはバラモンやクシャトリアなど上位のヴァルナを占めて、シュードラなど下位のヴァルナを占めるドラヴィタ人を中心とする人々を支配下に置いたことが判るとともに、現代でもその状態が南アジア社会に色濃く残っていることがはっきりと確認された。

一方それにも増して、驚くほど明確に現れたのが性的不平等の事実である。即ち④ANI 系の Y 染色体はインド亜大陸に大量に流入した<sup>5),6)</sup>が、⑤ANI 系の mtDNA の流入は明確に認められるほどではなかった<sup>7)</sup>。図 4 に示すように、男性特有の Y 染色体からは男系祖先を、また母親のものだけが子供に受け継がれる mtDNA からは女系祖先を辿ることができる。従って④、⑤の意味するところを考えると、アーリア人の侵入者は主に男性であったということであ

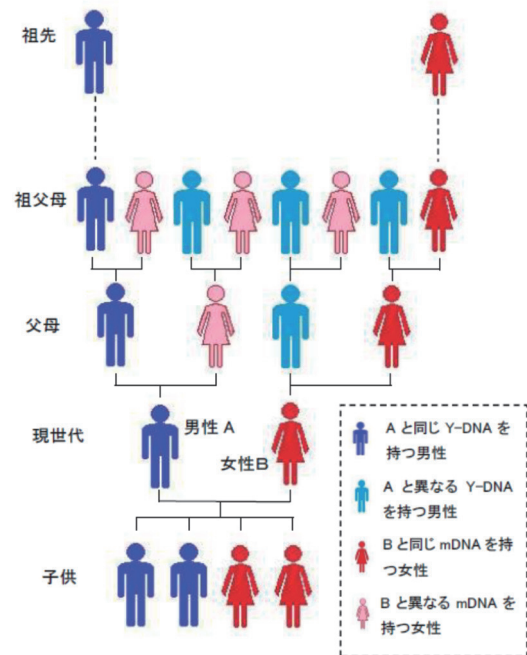


図 4 Y-DNA と mtDNA の流れ

る。侵入は波状的に繰り返されたので、中にはアーリア人女性が含まれていたこともあったであろうが、mtDNA の分布に顕著に現れるほど多くはなかった。支配者となったアーリア人男性は、新たな支配地において被支配者集団の男性よりも配偶者を確保する点で有利だった。

## (2) ジャーティ(内婚制度)

内婚または族内婚とは、ある集団の成員が配偶者を自分の所属する集団内部から選ばなければならないというもので、古来日本、フィンランドやユダヤ人社会など世界各地でみられたが、その歴史の長さや規模の点でインドのジャーティは群を抜いている。ジャーティの起源については諸説あり、アーリア人の侵入以来というものや中世に成立したとするもの、あるいは英国統治下に英国によって政策的に植え付けられたもの等の説ある。しかし今回のゲノム解析からはよりはっきりしたことが分かってきた。

ジャーティは大抵一人の男性有力者から始まる。その第 1 世代の DNA のある遺伝子対の片方が ANI 由来で、他方が ASI 由来であったとして、染色体の組み替えにより 1 世代あたり 1, 2 か所の切断点ができることから、ジャーティ構成員である現代インド人の ANI または ASI 由来 DNA の平均的な長さを測り、その染色体になるまでに切断されるには何世代必要であったかを算出することができる。この結果、ANI と ASI の交雑があったのは 64~144 世代前、すなわち前 0 年~前 2000 年頃であったことが分かった<sup>6)</sup>。従って、中世の頃ではなく、まして英国の政策の結果でもないことは明らかである。リグ・ヴェーダにはジャーティについての記載はなく、前 2 世紀以降に成立したとされる「マヌ法典」に記載されていること等から判断すると、アーリア人の侵入直後というよりはそれから一定期間経って身分制度が固定化してからの可能性が高い<sup>6)</sup>とされる。

考えられるシナリオは、人口的に劣勢なアーリア人はドラヴィダ人との婚姻を重ねることによりアーリア人としての純血性が失われてゆくことを恐れた。そのため配偶者獲得に有利な状況で多くの子をなして大家族を構築し、その下に閉鎖的な族内婚制度を作り出したというものである。その後何千年もの間にわたり族内婚の掟を固く守って族外からの遺伝子をシャットアウトしてきたのである。

インドにはこのようなグループが今日でも数千以上もあると考えられる。このため、同じ村で隣り合って暮らしているジャーティグループ間の遺伝学的な差異は、南欧と北欧の人の遺伝学的な差異の 2~3 倍あるのが普通だという<sup>4)</sup>。なお、族内婚では潜在遺伝子(旧称:劣性遺伝子)が対の遺伝子座に二つ揃う可能性が有意な程度まで高くなることから、病理学研究の対象ともなっている。

## 4. まとめ

印欧語族の原郷を巡る旅を終えて、古代人骨のゲノム解析結果をもとにアーリア人が原郷を出て現住地に向かった旅をなぞってみた。

黒海・カスピ海北側のステップ地域で牧畜業に従事していた人々のうち、西に向かった一派は武力(騎馬、戦車等)の優位性もあって、欧州の言語をほぼ印欧語族一色に塗り替えた。

東方に進んだ者たちのうちアーリア人はいったん中央アジアにとどまって戦闘技術に磨きかけた後、やがてイランやインドへ進出していった。武力に勝るインド・アーリア人は先住民であるドラヴィダ人らを支配下に置いたが、数的に劣勢なアーリア人による支配を安定的なものとするために、バラモン教の教義を絶対的なものとしてヴァルナの身分制を固定化させた。また少数派としての純血性を維持するために数千以上ものジャーティ(族内婚)を創出し、それが現在のインドの遺伝学的な特徴をなしている。



## あとがき

近年の古代人骨のゲノム解析技術の驚異的發展により、今までの常識が次々に覆されつつある。2022年のノーベル医学・生理学賞受賞につながった、現生人類がネアンデルタール人の遺伝子を一定程度受け継いでいるという発見もその一つである。同技術の適用範囲は広く、同様な状況は他の領域でも起こりつつあるので他分野でも新たな研究成果の発表が期待される。例えば遺跡や古墳に埋葬されている古代人骨に最先端のDNA解析技術を適用すれば、日本古代史最大の謎といわれる邪馬台国の所在地論争についても方向性を出せるような気がする。

気になったのは、David Reich氏が著書<sup>4)</sup>の中で「中国や日本は政府の規制や国内の研究者主導の研究を好む傾向のせいなどで、当初古代DNA革命の恩恵に浴する機会を失った」と記していることである。少なくとも我が国はそうではないことを願っている。またゲノム情報公開が強く期待されるのは古代人のゲノム情報についての話で、これが現代人のゲノム情報となると全く話が違ふ。欧米では、同じY染色体ハプロタイプを持つ人が集うSNSなどもあるようだが、個人レベルでのゲノム情報は人種差別や遺伝性の疾病に絡む偏見や差別につながる危うさを孕んでいることを忘れてはならない。

## 参考資料

- 1) 田辺裕美, “インド・ヨーロッパ語族の原郷を求めて”, 放送大学茨城学習センター学生論集「茨城 SC フォーラム」第 12 号 (2022 年 3 月), pp.22-28.
- 2) 田辺裕美, “インド・ヨーロッパ語族の原郷を求めて —その2-決着編—”, 放送大学茨城学習センター学生論集「茨城 SC フォーラム」第 13 号 (2023 年 3 月), pp.28-34.
- 3) 辻直四郎, 「ヴェーダ、アヴェスター 世界古典文学全集 3」 筑摩書房(1967)
- 4) デイヴィッド・ライク, 日向やよい訳「交雑する人類」NHK 出版(2018).
- 5) David Reich, et al., “Reconstructing Indian Population History”, *Nature* 461(2009), 489-494. Doi:10.1038/natre03865.
- 6) Priya Moorjani, et al., “Genetic Evidence for Recent Population Mixture in India“, *American Journal of Human Genetics* 93 (2013), 422-438.
- 7) Kumarasamy Thangaraj, et al., "In situ Origin of Deep Rooting Lineages of Mitochondrial Macrohaplogroup 'M' in India," *BMC Genomics* 7 (2006): 151.

# サバイバーズ・ギルトについての一研究

## : 交通事故生存者の苦悩から

心理と教育コース卒業 梁田知代子

### 序章

本研究は、世の中の無理解に晒され、苦悩しながら生きる交通事故生存被害者らの現状を明らかにする事により、表面化されてない問題点を社会へ提起し、被害者支援の拡充へ繋がることを目的とする。

### 概要

第1章では、日本国内で起きている交通事故の発生状況、被害者らの相談先と、それらの利用状況を、各団体の白書や先行研究を基に調査し、被害者の実情をまとめた。

第2章では、被害者の心の傷について調べ、先行研究をまとめた。さらに、福知山線脱線事故で重傷を負った大学生の著書などから被害者の心の動きを調査した。

第3章では、交通事故で重傷を負った息子Aについて、母Bの面接調査を行った。質問内容は予め準備し、答え方については自由とし、関連した事も想起時点で自由に話してもらった。

第4章では、交通事故被害者の実情から視える課題と、福知山脱線事故の重傷者の例と、Aの回復の過程等を比較分析し、交通事故被害者らの苦悩とサバイバーズ・ギルトについて考察する。

### 目次

序章	はじめに	3
第1章	交通事故の現状	
1-1	事故発生の現状	5
1-2	事故後の相談支援の現状	14
1-3	被害者の現状	25
第2章	心の傷とケア	
2-1	PTSDとは	36
2-2	サバイバーズ・ギルトとは	42

2-3	PTSD についての先行研究	47
2-4	思春期のトラウマ体験	54
2-5	福知山線脱線事故生存者の著書より	56
2-6	参考研究 1) 罪悪感	59
	2) 共感性	61
	3) レジリエンス	63
第3章	面接調査	66
第4章	考察	72
付録	B への質問紙表	81
謝辞		84
引用文献		85

～ 第1章より ～

国は被害者の権利・利益を保護することを目的とし、2004年に犯罪被害者等基本法を制定した。全国の警察、検察、裁判所、地方公共団体、弁護士会、法テラス、被害者支援センター等それぞれに相談窓口があるが、被害者に降りかかる問題は次から次へと起こり、多岐にわたるため、一つの機関で被害者支援の全てに対応することは難しい。そして、個人情報保護法により、被害者からの依頼がなければ被害者との接触もままならない。

一方、被害者は抱えてしまった被害の問題点を客観的に理解し、速やかに適切な相談機関を探し、足を運ばなければ支援を得られずに孤立したままとなるが、実情は被害直後で混乱する中、怪我の治療などもあり、支援に辿り着けない人もいる。調査では「支援の必要性にすら考え及ばなかった」「支援情報のパンフレットに目を通す余裕もなかった」という結果もある。また、「どこに相談したらよいか、どこでどのような手続きができるのか分からなかった」と支援に繋がるための情報の提供が不十分との声もある。

被害者へのある調査では「市町村からの支援があるのを知らなかった」が87%、「生活支援が必要だった」が47%、「法的支援が必要だった」が92%、「心的、医療的支援が必要だった」は79%であった。精神的な状況の変化については、「事件に関連する問題によって悪化した」が50.0%、「事件以外の出来事によって悪化した」が36.4%であったが、精神的な問題への対処方法としては「特に何もしていない」との回答比率が最も高かった。生活上の変化としては「学校・仕事を辞めた、変えた」が5.9%、「転居した」が1.6%、「家族不和」が2.7%であった。

身体の後遺症が無い人でも精神的影響を受けたために、復帰した学校や職場等で人々との関係悪化が生じるなど、怪我の程度に関わらず、日常生活を送る中で困難な状況が生じ、以前のような生活を送れなくなる人もいる。

重大事故の場合には、被害者は全国的な報道に晒される等、それまでの平穏な生活は一変する。ネット上などで謂れのない事まであたかも事実のように流布され、誹謗中傷が始まる等の二次

的な被害が続き、心身の負担は増える。支援する側への調査では「支援を必要としている人ほど支援に繋がっていない」という結果もあった。

被害者は生活費の他に、治療費、交通費、文書通信費などの出費が嵩み、公的手続きなどにも多くの時間を必要とする為、以前のような日常生活や仕事をするのも困難になる。雇用継続の不安から、怪我が完治する前に無理をして仕事へ復帰する人もいる。経済的な状況についての調査では「事件に関連する問題によって悪化した」が 48.0%であった。

たとえ被害者参加制度の利用ができて、加害者の量刑より自身の生活が心配なために仕事を休めず、刑事裁判への参加を辞退する人もいる。刑事裁判の場合、加害者には国選弁護人が資産制限なしに無料で選任できるが、被害者が国選被害者参加弁護士を選定を請求する要件としては、資力(預貯金から治療費等引いた額)が 200 万円未満でなければならない。2022 年総務省の家計調査で二人以上の世帯の預貯金残高が 200 万円以下の世帯は 15.1%であり、制度を利用できる被害者は僅かである。

このように、交通事故の被害者は加害者との対峙や賠償請求の問題が生じ、刑事・民事裁判等司法に纏わる多くのイベントも次々とこなさなくてはならないが、突然の怪我や、奪われた日常の現実を受け入れるのも困難であり、心にも体にも余裕が無い上に、知識や情報も不十分な為、一方的に司法関係者、保険会社、加害者側から提示されるものを受け入れるだけになってしまう等、冷静に処理・判断ができず、後になってから後悔する被害者もいる。

## ～ 第 2 章より ～

米国精神医学会診断統計マニュアル第 5 版(DSM-5)の基準によると、PTSD(心的外傷後ストレス障害 Post-Traumatic Stress Disorder)とは、死を感じるほどの恐怖体験において危うく死ぬ、深刻な怪我を負う、性的暴力など心が耐えられないほどの精神的衝撃を受けるトラウマ(心的外傷)体験に晒されたことで生じる特徴的なストレス症状群である。災害、暴力、深刻な性被害、重度事故、戦闘、虐待などの外傷的出来事に他人が巻き込まれるのを目撃することや、家族や親しい者が巻き込まれたのを知る事や、災害救援者の体験もトラウマ体験となる。「トラウマ(Trauma)」とは医学用語で外傷、心的外傷の意味で、語源はギリシャ語の傷・負傷の意味である。

PTSD の主な症状は以下の4つである。

- 1、侵入症状:トラウマとなった出来事に関する不快で苦痛な記憶が突然蘇る、悪夢として反復される。思い出したときに気持ちが動揺し、身体生理的反応(動悸や発汗)を伴う。
- 2、回避症状:出来事に関して思い出したり考える事を極力避けたり、思い出させる人物、事物、状況や会話を回避する。
- 3、認知と気分の陰性の変化:否定的な認知、興味や関心の喪失、周囲との疎隔感や孤立感を感じ、陽性の感情(幸福、愛情など)が持てなくなる。
- 4、覚醒度と反応性の著しい変化:イライラ感、無謀または自己破壊的な行動、過剰な警戒心、少しの刺激にもビクッとするような驚愕反応、集中困難、睡眠障害などがみられる。

これらの症状が1ヵ月以上持続し、それにより顕著な苦痛感や恐怖や不快感が続き、社会生活や日常生活の機能に影響を及ぼし支障をきたしている場合、医学的に PTSD と診断される。

尚、外傷的出来事から4週間以内の場合には別に「ASD(急性ストレス障害 Acute Stress Disorder)」の基準が設けられており、PTSD とは区別される。

「サバイバーズ・ギルト(Survivor's guilt)」とは、生き残ったことに対する不適切で過度な罪悪感で、事故や災害等で生死に関わる程の恐怖体験をした人にみられ、自分は奇跡的にも助かったが、他者が死亡したような場合に生じる。全く責任が無いに関わらず、「なぜ生き残ったのか」「どんな意味があるのか」という疑問を持ち、他者の死は自分に責任がある、自分は罪深い存在だと思い自らを責め罪悪感を抱く。PTSD の長期的影響の一つで、自己否定、自殺念慮、希死念慮を伴う「罪業妄想」で、大鬱病である。多次元の要因によってその強さや現れ方が左右される。

「罪悪感」は、他者の視点に立ち、痛みや傷つきを想像し、共感する事で生起する。親しい関係の人ほど共感しやすく、その痛みや死は耐えがたいものになる。また、死亡者との関係性がそれまで無い生存者でも、その出来事に責任のある立場にある人には罪責感が生じ、トラウマとなる。例え屈強な成人男性であっても、年単位で PTSD 症状が残遺したという事例もある。

「PTSD」は他の精神障害、パニック障害、アルコール依存、うつ病などを合併する 경우가多く、なかなか回復しづらい疾患でもある。治療は精神療法や抗うつ薬などである。大切なのは PTSD を慢性化させない事で、回復には周囲の理解と適切なサポートが必要である。支援が途切れる、被害の相談をした時に心ない対応をされるなどの二次的トラウマがあると、PTSD の回復は妨げられる。同じ衝撃的体験をしても、その心の動揺が数日で回復する人もいれば、辛さが続く人もいる。

PTSD の症状が生じたとしても、1~2ヵ月内に自然に治る人も多く、さらに数ヵ月間で6~7割の人に自然回復が期待できる。(PTSD 症状は、数週間後に、時には何年も経ってから出るケースもある。)思春期の若者は、PTSD とうつ病を合併することも多く、1年以内にうつ病と自殺傾向をおこしやすい。学童の場合には、その恐怖体験時の死者数が少なくても、死者が身近な人でなくても、深刻な PTSD 症状が長期にわたり発症している事が報告されている。

### ～ 第3章 面接調査より ～

面接目的: 実際に重大な交通事故に遭遇しながらも奇跡的に生還を遂げた重傷者本人の事故直後から現在に至るまでの様子を知るために行った。

日時: 2018年9月6日

面接対象者: 2012年に公共交通の事故で重傷を負ったA(事故当時20代男性)の母B(事故当時50代女性)。

面接内容: Aの様子について、Aの母Bに直接会い、お話を聞かせてもらった。

面接方法： ICレコーダーを使い会話内容を録音した。事前に質問は用意したが、答え方は自由とし、関連した事なども思いついたままに自由に話してもらった。

多数の死傷者が発生した重大な交通事故に遭遇しながらも、奇跡的に生還を遂げた重傷者 A の B への面接調査を行った。A は両親と姉の 4 人暮らしで、一人で休日に出かけた先で事故に巻き込まれた。事故は自宅から 400Km 程離れた C 市で起きた。

事故直後からの A の様子、そして家族や病院関係者、社会復帰後の周囲の人々の様子等を聴かせていただいた。B は地元の言葉で感情を込めながら、全てを素直に語ってくれた。特に、傷つき苦しむ息子を目の前にして感じた悔しさや悲しさは、たった今日の前で起きているかのように、声を強めて、ありありと、まざまざと語ってくれた。

～ 母Bの回答内容より ～

事故現場の救急隊から電話で連絡を受けた B は、義姉と二人で C 市の病院へ駆けつけたが、気が動転してどうやって病院まで行ったか覚えていない。B はその後、約 1 か月間 C 市のホテルに滞在しながら A の看病をした。(後に地元の病院へ転院) B の夫は海外赴任先から駆け付けたが、瀕死の息子の姿にかなりショックを受けた。加害者からの謝罪もフォローもなく、「このままでは補償があやふやにされるのではないかと不安になり、重傷を負った息子の将来を心配した。二人とも心労が重なり痩せた。夜はうなされてよく寝れず、体調を崩したこともあった。

A の姉は自宅で留守番をしていたが、家の周囲を報道陣に囲まれるなどし、怖い思いをしていた。そして「自分は結婚せずに一生弟 A の面倒をみることになるだろう」と覚悟もしたという。しかしそんな娘の気持ちを B が知ったのは、事故から数年先の事であったので、B は「息子のことで頭がいっぱいで、娘のことまで気が回らなかった。」と悔やんでいた。

報道を見た地元の人々からは、好奇心目で見られた。知らない人にまで突然に声をかけられる事もあった。「宗教の勧誘が来た時は、つい、すがりたくはなったね。」と、不安と疲労で心が弱り、限界まで追い詰められ、以前のような日常が過ごせなかった様子を話した。

そして最後に、「それより大変だった事はお金の事。加害者から何もしてもらえなかったから、お金は自分で払った。初めて訪れた全く分からない C 市で、物(入院に必要なもの、タクシー代、食事代、着替え等、看病のための滞在に必要なもの)を全部自分で揃えた。ホテルの手配、支払いも全部自分でした。10 万円は 1 週間もたない、100 万円なんてあつという間だった。」と話した。

～ 第 4 章 考察より ～

第 3 章では、母 B さんにご協力をいただき、面接調査(お会いして質問に答えたいただいた)で母 B さんの息子 A さんの様子を知る事が出来た。その結果と福知山線脱線事故 18 歳の生存者山下亮輔さんの著書からは、二人ともサバイバーズ・ギルトを発症していないという結果が得られた。

そして A さんの様子と山下さんの著書の内容とで、図らずも二人には似ている点が多くあったこと

に気が付いたので、以下、二人の共通点をまとめる。

1. 入院当初はよく泣いていた。
2. 退院時にサバイバーズ・ギルトは無い。
3. フラッシュバック等の PTSD 症状はあったが、自然回復している。
4. 事故の死亡者に、知り合いや友、家族(内集団)はいなかった。
5. 瀕死の重傷を負ったまま車体に閉じ込められ、後に救出された。
6. 入院中に逆境と向き合い、乗り越えられた。
7. 子供の頃から運動をしていて、体力や筋力があつた。団体競技のスポーツをしていた。
8. 両親・家族が仲良く、多くの愛情を注がれ育った若い男性であつた。
9. 家族が献身的に付き添っていた。
10. 安心できる環境の病院で、長く入院していた。
11. 協調性があり、信頼できる人との心の繋がりや交流があり、入院中も孤独ではなかった。
12. 話を聞いてくれる相手に恵まれ、事故の様子を話せていた。
13. リハビリ中は泣き言や愚痴、加害者への恨み言は話さなかった。
14. 報道や世間からの誹謗中傷などの二次的被害に遭っていない。
15. 社会へ戻るという目標を持てた。目標に向かって諦めずに努力を続け、頑張る事ができた。
16. 退院後の社会復帰は早かつた。山下さんは大学へ復学、Aさんは以前の会社へ戻つた。
17. 復帰後、家族、友達や周囲の人との関係は良好。以前と変わらない日常を過ごしている。
18. 事故の前よりも、成長したと感じている。

二人とも多数の死傷者が発生した公共交通事故の被害者で、生命も危ぶまれるほどの重症を負ったまま車体に閉じ込められ、後に救出された。(Aさんは数時間、山下さんは18時間)。瀕死の重傷を負い、治療とリハビリに長期の入院を要した。不条理で理不尽な現実に打ちひしがれ一生分の涙を流しながらも、その辛さは家族にも語らず、忍耐強く頑張り、生き抜いた。

現在、二人は社会復帰し、前向きに人生を歩んでいる。事故で体験した衝撃的な現実と向き合うことができた理由、長期に渡る辛い治療とリハビリの入院生活に耐える事ができた理由、傷ついた心が回復の方向へ向かう事ができた理由を考察する。

事故から暫くは二人ともフラッシュバックがあり、PTSD 症状はあつたが、サバイバーズ・ギルトは無い。それは、事故の死亡者の中に知り合いや家族(内集団)がいなかったことが大きな要因と思われる。PTSD を自然回復した要因として、二人とも事故直後から保護された環境下で安心して過ごせた事、病院内での人間関係に恵まれていた事が挙げられる。どちらの両親も被害に遭った息子の心身を守り、寄り添い、支えていた。周囲も皆、その傷ついた心と体をよく理解し、優しく支える好意的な人々であり、二人とも入院中に、事故の時の辛い体験やその時の気持ちを素直に話す事まで出来た。しかし、耐え難い体験とその心の傷を自らの言葉で発するに至るまでには、何度もの

フラッシュバックや辛い PTSD 症状を克服しなければならず、二人のその道のりは並大抵のものではなく、誰もが出来る事ではない。支える家族や周囲の人々も共に苦しみ抜いたであろう。

山下さんは「人に自分の素直な心を吐露することは大事だ。生存者が辛い気持ちを安心して分かち合える場が必要。」と著書の中で断言している。「辛い記憶を過去の思い出にする作業」を安心してできる環境は、PTSD 回復のために重要である。

適切な医療環境で怪我の治療を受けられた事や、穏やかな環境下で心が安眠にできた事は PTSD の回復において必要な条件であった。大怪我により入院は長期になったが、結果として「社会からの煩わしい声による二次的被害」から守られる事にもなった。

また、子供の頃からスポーツをしていた事によって、体力や筋力が十分にある青年の男性であったことは、体の怪我の回復にも寄与したであろう。二人はスポーツを通じて「コツコツと頑張った分だけ必ず結果が伴うという成功体験」や、団体競技で得た「連帯感や協調性が導く成功体験」を繰り返し経験していた。そのスポーツでの厳しい練習で培った忍耐強さで逆境と向き合い、苦しく辛い治療を乗り越えられた可能性がある。リハビリでも、粘り強い継続力と忍耐力で、目標に向かい諦めずに努力し続けられた。性格的にも、協調性や責任感が備わっていて、孤立せずに周囲と共に困難な状況に立ち向かう勇気を持つことができ、目標を持ち、達成に向けて忍耐強くコツコツと努力し頑張り続けられた。自分を信じ、指導者(医療関係者)を信じられたことは、長い入院生活を支える力になった。

そして二人とも、「入院中は将来が不安だった」としていたが、退院後は早い段階で事故の前だった社会へ戻っている。事故以前にいた所に戻る事を目標としてリハビリを頑張り、退院した後は、事故の前と変わらない環境に戻った。「その日常は事故の前と変わらない」という事実が安心感となり、ストレスが緩和された可能性がある。理解のある家族や友人に囲まれ、不安やストレスを感じない毎日が、PTSD の再発を防いでいる。

一つ心配なのは「世の中の好奇心目」である。それを感じた瞬間に彼らは否が応うでも事故の事を思い出す。周囲は「そっとしておいてあげる事」、または「いつも通りに接する事」が大切である。

育った環境については、どちらの家庭も家族関係は良く、幼いころから両親は愛情深く、子供を伸び伸びと育てていた。二人とも親から受けた深い愛情とその環境によるレジリエンスの高さが推測される。遺伝的な要素によるものなのかもしれないが、どちらにしても、レジリエンスは、回復に重要な要素である。二人は PTSD になるような衝撃を受けた後も、レジリエンスにより、ストレスのインパクトを緩和し、心の回復へと繋がられた可能性が高かったと考えられる。心的外傷を負うほどの災難を成長体験へと転化させ、前進し、内的な成長をも成し遂げた。

しかし、レジリエンスが高くても、この二人のように回復できる人ばかりとは限らない。身体の痛みが続く場合や、安心できる穏やかな環境や、周囲の理解とサポートが無い場合、そして後遺症による生活の不自由や、あるいは、さらにネガティブなライフイベントなどが起きた場合など、個人にはどうにもできない圧倒的な力に対して、抵抗するエネルギーは枯渇してしまう。辛い気持ちをようやく伝えられた時に、心無い言葉を返されたり、理解してもらえなかった時も、その回復は妨げられる。



山下さんとAさんの事例では、周囲の理解と優しさが人を信じる心を取り戻させ、生きていく勇氣に繋がったことが伺えた。周囲の人々の愛情が傷ついた心に寄り添い、温かく見守り続けた日々がその心の傷を癒したのだとするならば、決定的なダメージを負うようなトラウマ体験をした人へのあたる程度の心のケアは、精神医療の専門家でなくとも、家族や周囲の人々により可能である。周囲の理解とサポート、環境作りは絶対に必要であり、回復に向けてとても大切なポイントである。

悲惨な事件・事故、天災の多い現在では、誰もが被害者となる可能性がある。身近な人が心に傷を負った時には、心理の専門家でなくともまずは近くにいる人が理解し、優しく寄りそうことで、傷ついた心の早期ケアや、苦しみを少しでも和らげる事ができるのであるならば、PTSDやサバイバーズ・ギルトで苦しむ人、また長く苦しむ人を減らす事ができる可能性がある。

～終わりに～

サバイバーズ・ギルトには別の一面もある。出来事の意味を失わせない事によって死者を讃えるという機能、申し訳ないからと人生を楽しむ事を控えたとするとその罪責感や死者への敬意を持ち続ける事に値し、忘れない事は愛情や忠誠の証となる。Matsakis(1999)は「進化心理学的な視点からするとサバイバーズ・ギルトは、取り除くべき精神疾患ではなく、他者への愛という人間存在の最も崇高な感情の一つに由来するものと考えられる」としている。

サバイバーズ・ギルトについて、それを感じたことは人として間違っていない。人の心の痛みを感じる心、傷ついた心に共感できる優しい心を持つことは人として誇るべきことである。しかしサバイバーズ・ギルトで自らを責め続け、苦しみが続くような事はあってはならない。不幸な出来事に遭ったがために心と身体が傷ついてしまった人が、また再び穏やかな人生を送れるように、本研究が何かの役に立てればとても幸いである。

本研究の限界を述べる。本研究の対象者は、現代の若い男性の交通外傷患者であったため、ほかの外傷体験を有するものや、子供やお年寄り、女性についてなど、一般化するには慎重さを要する。

～ 付録 B への質問紙表 省略 ～

～ 謝辞 省略 ～

～ 引用文献 省略 ～

\* 本論文の原文は長文の為、抜粋、要約したものを記しました。

以上

## 医師少数県茨城県におけるリハビリテーション医療の現状

生活と福祉コース卒業 藤田礼子

### 1. 緒言

茨城県は、人口 10 万人当たりの医師数が全国ワースト 2 位の医師少数県である。茨城県の二次保健医療圏別人口 10 万対医師数で見ると、つくば保健医療圏のみが全国平均を上回るものの、他の二次保健医療圏で全国平均を下回っており、中には全国平均の半分にも満たない二次保健医療圏もある等、地域間における偏在も見られる。私が所属する日立保健医療圏では、回復期リハビリテーション病床数が少ないため、集中的な回復期リハビリテーションを必要とする患者が、二次保健医療圏を越えて回復期リハビリテーション病棟に入院せざるを得ないのではないかと、それともリハビリテーション医療自体が十分に提供されていないのではないかと疑問を持った。

一方で茨城県では、茨城県地域医療構想を盛り込んだ保健医療計画が作成されている。計画では、地域の実情に合った地域リハビリテーション体制を構築することが必要であり、その方策として、地域リハビリテーション支援体制を充実させることを掲げているが、現状は充実しているとは言いがたい。

以上のことから、参考文献「地域医療計画におけるリハビリテーション」尾形 裕也(総合リハビリテーション 2020.6)を先行研究とした。この先行研究では、京都府医療計画において、介護まで視野に入れたリハビリテーションの成果目標として幅広い整備目標値を掲げていることが書かれている。更に、京都・乙訓地域以外の病院で従事するリハビリテーション専門職の数の目標値など、医療圏の実情に合わせた目標値が設定されている。以上の理由から、茨城県の二次医保健療圏におけるリハビリテーション医療の現状を京都府医療計画の成果指標を用いた全国との比較、茨城県内の二次医療圏間で比較・研究することとした。医師少数県茨城県でリハビリテーション医療が十分に行われているのか、医師数同様に地域間でのリハビリテーション医療の提供に地域間格差があるのかをリサーチクエスチョンとし、茨城県のリハビリテーションに関連する取り組みについて文献調査を行う。「医師少数県茨城県におけるリハビリテーション医療の現状」を明らかにすることにより、医師不足の中での茨城県の地域における医療及び介護の総合的な確保と効率的で不足のない医療提供体制の実現に貢献するものと考えらる。

### 2. 研究方法

以下に示す 3 部構成にて厚生労働省の各統計、第7次茨城県保健医療計画、内閣府医療提供の地域差(SCR)他の各データを用いて文献的調査研究を行った。

#### 2.1 茨城県の保健医療の状況

(1)人口動態、(2)医療施設、(3)医療従事者数、(4)人口動態・医師少数県ワースト 1 位埼玉県との比較

#### 2.2 茨城県のリハビリテーション医療の現状

参考文献「地域医療計画におけるリハビリテーション」における、京都府保健医療計画の成果指標を用いて、茨城県の二次保健医療圏間での比較、及び在宅患者訪問リハビリテーション指導管理料の二次保健医療圏間での比較を行った

#### 2.3 茨城県におけるリハビリテーションの取り組みの現状

参考文献「地域リハビリテーション論 Ver7」大田仁史編著、茨城県健康プラザのホームページ他において調査研究を行った。

### 3. 結果

#### 3.1 茨城県の保健医療の現状

介護老人保健施設数を除く医療施設数、医療従事者の全ての指標において全国平均を下回り、埼玉県と茨城県での人口動態の比較では、茨城県は埼玉県より全死因・3大疾患死亡率(人口 10 万対)共に高く、平均寿命(男性・女性)と健康寿命(男性)も短かった。

### 3.2 茨城県のリハビリテーション医療の現状

リハビリテーション専門医数が多い保健医療圏では更に増加し、少ない保健医療圏では更に減少している。各疾患別リハビリテーション(SCR)が、全国平均を越えている項目、二次保健医療圏の割合も少なかった。回復期リハビリテーション病棟病床数(人口10万対)においては、取手・竜ヶ崎、つくば、土浦医療圏で多く、在宅患者訪問リハビリテーション指導管理料(SCR)は土浦、つくば、古河・坂東保健医療圏で高かった。

### 3.3 茨城県における地域リハビリテーションの取り組み

茨城県では、令和 3 年 8 月より「茨城県地域リハビリテーション強化対策事業実施要項」に基づいた茨城県地域リハビリテーション強化対策事業を行っている、実施主体は茨城県とし、地域リハビリテーション推進拠点を指定している特筆すべき事項として、地域住民の自助・共助の活動であるシルバーリハビリ体操指導士養成事業が、要支援・軽度要介護者の減少に大きく貢献していることが挙げられる。

## 4. 考察

本研究の結果から、茨城県は医師数と医師の地域偏在(医師数の地域間格差)だけではなく、医療資源が少ない県である。リハビリテーション医療も、十分に提供されているとは言えず、地域間格差もあることが明らかになった。茨城県では、医師確保計画、看護職員の養成・再就業促進・定着、リハビリテーション専門職の県内定着率強化など、支援体制強化の取り組みがされているが、今現在の「医師少数県茨城県におけるリハビリテーション医療の現状」をどう充実していくのか、医療資源の少ない地域でのリハビリテーション医療提供体制を構築する必要がある。日立保健医療圏では、消防からの要請により「心肺停止や重症な患者の治療をいち早く行うため、医師、看護師及び救急医療資器材を乗せて現場に出動する緊急車両のラピッドカーを隣接する常陸大田市も含めて運用している。医師がラピッドカーで診療を行った場合に算定する救急搬送診療料(SCR)(入院)の算定は全国平均の約 5 倍であり、全国の中でも算定率が高い地域となっている。救急搬送後に特定救急集中治療室入室後 48 時間以内に医師、看護師、理学療法士、作業療法士又は臨床工学技師等が、早期離床・リハビリテーションチームと連携し、計画に基づく早期離床の取組を開始している。このことにより、患者の ADL の改善、入院期間の短縮が得られるとの研究報告がされている。次に急性期病棟で入棟・転棟初期からの摂食機能療法を開始することにより、誤嚥性肺炎を予防し長期入院となることを防ぐと共に、患者の QOL を改善し、治療への意欲向上に繋がる。更に急性期病棟で臨床パスを導入することで、看護職員の業務を効率化し入院期間を短縮する効果があると考えられる。救急搬送診療料(SCR)(入院)の算定が多い当地域の特性により、医師、リハビリテーション専門職だけではなく看護師と連携し特定救急治療室入院初期から介入することで、患者の在院日数の短縮や退院時 ADL の向上が得られ、入院患者の回転が良くなり、より入院初期の看護必要度の高い患者に医療資源を投入する事ができるようになる。病床の回転率が向上することにより、より多くの患者に集中的なリハビリテーション医療が提供できるようになることが期待できる。医療資源の少ない地域でのリハビリテーション医療の提供体制として有効であると考えられる。

〈用語の解説〉 SCR:標準化レセプト出現比。内閣府から公開されており、1 年間分のレセプト(医療機関からの診療報酬明細書)総件数を集計し、地域の人口規模、年齢構成の差を吸収するため、性・年齢調整済みのスコア(SCR, standardized claim-data ratio)として算出している。100 が全国平均の医療提供状況を示し、100 を上回ると性・年齢調整後の人口規模に対して当該の医療提供が多い、100 を下回ると少ないことを意味する。

## クリニカル・ラダーと中堅看護師への教育についての考察

生活と福祉コース 島田 朋子

### 【序論】

看護職の臨床研修等の努力義務化(2010年)を踏まえ、組織は教育理念の下、継続教育を整備することがより一層期待されている。看護師は日本看護協会の示す倫理要綱にもあるように、より質の良い看護を提供するため継続して学び続けなくてはならない。しかし中堅看護師においては、個々の役割が曖昧であり、学習経験が知識や技術の体系として形成されにくく、評価が十分ではないことから、中堅看護師の教育の体系化が十分とは言い難いといえる。また先行研究によればクリニカル・ラダーでキャリア発達が支援されているとは言い切れないとされており、学習支援について検討することが急務とされている。今日の看護教育では多くの施設において、継続教育にクリニカル・ラダーを導入していることや、看護師は成人学習者であることを踏まえ、成人学習者の学習支援論である成人教育学が看護の継続教育にどのように活用できるか、またクリニカル・ラダーとどう対応したらよいか考察した。

### 【本論】

わが国では中堅の定義が定められておらず、先行研究においては臨床経験5年以上や35～45歳、病院独自のクリニカル・ラダーのⅡやⅢ以上を中堅と定義するなどさまざまであった。

現在、看護師のキャリア開発システムとしてクリニカル・ラダーが多くの施設で活用されている。クリニカル・ラダーは看護実践能力を段階的に示したもので日本では2016年に日本版クリニカルラダー(JNAラダー)が公表されてから、看護実践能力の標準的指標として活用されている。このほかにも、日本看護協会では看護職の継続教育においてその対象を新人看護師、ジェネラリスト、スペシャリストにわけ、一般的に想起されるジェネラリストについて「中堅看護師」「キャリア中期」「一定の経験年数を積んだ看護職」「職場のベテランナース」などさまざまであるとされている。また、ジェネラリストの定義として「経験と継続教育によって習得した暗黙知に基づき、その場に応じた知識・技術・能力が発揮できるもの」と示されている。また臨床技能習得段階についてドレイファスモデルを看護に適用させることについてベナー(2005)による研究がある。学習者の技能習得過程において5段階の技能習得レベルがあり、初心者、新人、一人前、中堅および達人レベルを経ていくとされる。ベナーによれば中堅レベルの看護師の特徴は状況を局面の視点ではなく全体として捉え、格率に導かれて実践を行っており、全体として状況を理解し、大局観が蜘蛛の巣のように張り巡らされた状態であると述べている。これらのことから、我が国における中堅看護師の認識としてジェネラリストとされる段階やJNAラダーにおけるⅡ・Ⅲ・Ⅳが相当すると考えられる。

中堅看護師の継続教育については、日本看護協会より『看護師のクリニカル・ラダー(日本看護協会版)』活用のための手引き 3. 学習内容編』が示されており、JNAラダー各レベルに適応した看護実践に関する学習内容や、その活用方法について記されている。また同じく日本看護協会より「継続教育の基準 Ver.2」が2012年に公表されている。その中でジェネラリストの能力開発について「自己の能力を査定し、組織の理念や目的に応じた主体的な学習を積み、自身の看護実践に組み込むという、自己研鑽が求められる。だが、個々のジェネラリストの役割や責任が曖昧であるために学習経験が、知識や技術の体系として形成されにくく、評価が十分でない」と課題を挙げている。また看護実践者の能力開発を支援する教育者・研究者の育成について「新人看護師以外の看護職者に対するキャリア形成を支援する教育者の育成・教育内容の充実が重要である。そのためには、教育者の役割を果たすための能力開発および学習支援が急務である。」としている。

学習プログラムについては「中堅看護職者は現状のままでも看護職を続けていくことはできるが、管理・

教育・指導的役割や臨床研究を求められる段階にあり、辞めていく新人看護師や役割モデル看護師の不足など、様々な悩みを併せ持つと考えられる。つまりキャリアトランジションへの困難、特に転換期から一歩踏み出すことへの困難が生じていると推察される。中堅看護師を対象とした学習プログラムは、このようなキャリア危機におかれ、専門職としての研鑽を求められる立場であるにもかかわらず、現段階では体系化されていない現状にある。対象者自らがキャリア・アンカーとなる力に気付き、【自分の持っている力を強めたい】をサポートできる継続教育・生涯学習プログラムの必要性が示唆された」と述べている(林ら:2008)。中堅看護師には学習ニーズがある一方で、学習プログラムや教育の体系化が十分とは言い切れないこと、疲労や時間の制約などから研修への参加が困難であること、学習ニーズと研修があっていないことなどから、さまざまな学習の機会を提供していくこと、看護師個人の学習ニーズに合った学習が提供されることが必要とされる。

継続教育の基準 Ver.2 活用のためのガイドでは、成人学習者の特徴と教育方法について示されており、知識と看護実践との関連性や、実務での目的にそった学習に意欲を示すこと、講義での知識学習だけでなく、事例検討やロールプレイなど参加型学習の方法などを活用すること、ワークライフバランスを考慮した学習計画をたてることなどが示されている。また、先行研究では成人教育学を看護の継続教育に活用することについて次のように述べている。「1, 基本を踏まえた後、様々な状況に合わせた自主的な学習が効果的であり、成人教育の概念を導入し、自己主導型学習(SDL: self-directed-learning)で、その学び方を学ぶことが有益である。2, 看護継続教育に対する法的な環境が整いつつあり、それを実施する施策になる。3, 看護継続教育の対象者は、成人学習者である。4, 米国の看護大学で実践例がある。5, 医学教育で、既に導入し、9年継続しているモデルが身近にある。」(鈴木:2012)

自己の学習課題や目標を明確にし、自ら学習を進めるためには成人教育学における自己主導型学習(SDL)について学ぶことで、より効果的に学びを深め、継続して学習を続けることができる。

#### 【結論】

看護師がモチベーションを保ちながら生涯学習に励み、効果的に学び、その豊かな経験を、生きた学習材料として活用することで学びを深めるには、成人教育論における理論や概念を身に着けることで、実践から、そしてOJTの場で、リアルタイムで効果的に学び続けることができるようになるのではないであろうか。看護師が突き当たった問題に対し効果的に取り組み、学ぶことができるためにも成人教育論を学ぶことは、今後の生涯学習の糧になると考える。具体的には、新人の時期を過ぎ、自立して看護ケアを提供すること、自ら積極的に学習することが求められるラダーⅡや、リーダー的役割を持ち後輩や新人看護師の指導を行い、学んだことや経験を応用して活用する力が求められるラダーⅢでそれぞれの段階に合わせた成人教育理論を継続教育のプログラムに組み込むことで、効果的な自己学習や学習の継続力が養われることが期待される。

#### 【終わりに】

今後はクリニカル・ラダーのどの段階で、どういった成人教育論を学習するかといった具体的な教育プログラムの検討とその効果についての研究が課題である。

#### 【引用文献】

鈴木康美. (2012). わが国の看護と医療の領域における成人教育・成人学習に関する文献考察. *お茶の水女子大学人間文化創成科学論叢*, 15, 211-219.

林真紀子, 勝又里織, 廣山奈津子, 斎藤やよい, & 本田彰子. (2008). 中堅看護職者の学習ニーズと学びのプロセス—社会人学び直しニーズ対応教育プログラムの評価. *お茶の水看護学雑誌*, 2(1), 11-22.  
他

# 「有の瞑想・無の瞑想」の定期的な実施が メンタルヘルスおよび睡眠に及ぼす影響

生活と福祉コース 石田裕子

## 1.はじめに

日常生活においてストレスを感じている人は国民の約半数にのぼる<sup>1)</sup>。そして日本人の1/5が自身の睡眠に不満を抱いており、メンタルヘルスケアの重要性が高まっている。

昨今、ストレスケアの方法として、瞑想が注目されている。その効果に関する研究も進み、特にマインドフルネス瞑想についての論文が散見されるようになった<sup>2)</sup>。瞑想を体験する人が増えた一方で、実際に取り組んだときに、「雑念が湧いてくる」「出来ているのかわからない」といった声も耳にする。

瞑想時に雑念が頭から離れずに集中出来ない場合の対処として、自分の思考や感情を事前に整理しておくことが有効である<sup>3)</sup>。思考や感情の整理をする方法として初心者でも取り組みやすい「有の瞑想」という実践がある。「有の瞑想」は「無の瞑想」と組み合わせて行うことが好ましいとされている。

本研究では、実践参加者を募り、瞑想実践に参加してもらい、定期的な瞑想習慣を持つことが日常のストレスや睡眠にどのような影響を及ぼすのか、また、有の瞑想と無の瞑想という2つの瞑想を組み合わせで実施することによる、相乗効果の有無について検証した。

なお、本研究はシステムWAKABA卒業研究資料2022年度版に全文が掲載されている。質問紙調査内容や用いた尺度、インタビュー時の質問と参加者の回答など、詳しい研究内容については、WAKABA版を参照願いたい。

## 2.方法

**2.1 対象者** 機縁法により募集した20代から70代の15名(男性6名、女性9名)であった。

**2.2 期間** 5月31日から6月19日または7月4日から24日に実施した。参加者はいずれかの期間に3週間参加した。

**2.3 実践方法** オンラインで毎日22時から約22分間、インストラクター3名が交代で担当した。実践参加者には通常の生活の中で無理のない範囲(週に3日以上を目標)で参加を依頼した。

### 2.4 調査方法

(1) 実践中・実践期間中・実践後の計4回質問紙調査を行った。

(2) 実践終了から1週間以内に30分程度のインタビューを行った。

### 2.5 実践内容

1人で実践を深めるために推奨されている感謝日記を有の瞑想として行うこととした。(注1)

また、無の瞑想として、初心者でも取り組みやすいとされるボディスキャン瞑想を採用した。(注2)

(注1:朝から瞑想会までの一日を振り返り、良かったこと、感謝出来ることをノートに書き出す書く瞑想)

(注2:インストラクターの教示により、身体の各部に注意を向ける瞑想法)

**2.6 分析方法** 質問紙調査の選択式で得られた結果をMicrosoft Excelで単純集計した。瞑想実践による睡眠と心理的健康度の変化をWilcoxon検定で検定した。検定は統計分析プログラムHAD17を用い、有意水準は5%とした。また、実践参加者に対するインタビューで得られた回答を計量的に分析し、

結果を可視化するため、文章分析ソフト KH Corder3.0 を使用した。

### 3.結果

質問紙調査の目的は、瞑想実践の前後で睡眠習慣と心理的健康度の変化を統計的に検証することであった。その結果、精神的健康度の向上と、睡眠状態の改善効果があることが示された。

精神的健康度の計測は WHO-Five Well-Being Index の日本語版を用いた。Well-being とは、「心身が健康で、幸福な充実した状態」である。この結果は、感謝の実践と Well-being が正の関連があることを示した先行研究<sup>4)</sup>や、体験の観察が Well-being を向上させることを示した先行研究<sup>5)</sup>を支持するものであった。

睡眠状態の改善を示す 1 つめの効果は、入眠時間の短縮である。入眠時間は実践前の平均が 24 分であり、実践後の平均は 18.5 分であった。入眠まで 60 分かかっていた参加者が 20 分程度で眠れるようになるなど、顕著に改善もたらされたケースもあった。2 つめの効果は睡眠の質の向上である。実践前に質問紙調査で「かなり悪い」「非常に悪い」と回答した参加者は 4 名であったのに対し、実践後は 1 名に減少した。不眠症に対するマインドフルネスに基づく介入 (Mindfulness-based interventions、以下 MBI) の影響をまとめたレビュー<sup>6)</sup>によると、MBI が不眠症の重症度と睡眠障害の軽減に寄与出来ることを示しており、本結果も同様の傾向を示した。

インタビューを実施した目的は、瞑想実践にどのような感想を持ったのか、日常に感じるストレスや睡眠にどのような変化があったのかを明らかにすることであった。実践参加者による感想を共起ネットワークと頻出語の抽出により分析した結果、「良い」「気持ちいい」「リラックス」などポジティブな感情、当たり前の日常への感謝、心の落ち着き、心地よい睡眠、イライラ度の減少、過去や未来に思い耽ることや現在の行き詰まり感から思考を離れたことが読み取れた。

### 4.おわりに

参加者から精神的健康度と睡眠状態の改善、瞑想実践を行うことでの気づきが報告された。また、有の瞑想と無の瞑想の組み合わせを実践することで、それぞれの瞑想がらせん状につながり、参加者の Well-being を向上させる様子が観察出来た。

### 参考文献

- 1) 厚生労働省. 2019 年国民健康基礎調査の概況. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/dl/14.pdf>(2022 年 10 月 4 日アクセス)
- 2) 伊藤義徳. 認知療法, マインドフルネス, 原始仏教:「思考」という諸刃の剣を賢く操るために. 心理学評論. 2018;61(3)272-294.
- 3) カバットジン, J. 春木豊(訳). マインドフルネスストレス低減法. 京都:北大路書房. pp.25-179
- 4) 牧久美子, 東豊. 感謝の実践が Well-being に及ぼす影響-質問紙調査およびテキストマイニングによる分析-. 対人援助学研究. 2020 ; 9 : 13-29.
- 5) 高田圭二. 体験の観察が well-being を向上させる条件—無執着の観点から—. 心理学評論. 2020; 63(2):192-215.
- 6) Garland SN, Zhou ES, Gonzales BD, Rodriguez N. The quest for mindful sleep: a critical synthesis of the impact of mindfulness-based interventions for insomnia. Current sleep medicine report. 2016; 2(3): 142-151

# ロジスティック回帰分析による新型コロナウイルス感染者の推移と予測

(情報コース/当時) 金子紀夫

## 1. はじめに

新型コロナウイルスは2019年12月に中国湖北省武漢市の原因不明の肺炎の集団発生から始まり、世界的な大流行に至った。2023年にワクチン開発・接種などの対策によりようやく下火になった。大流行時には感染の広がりによって全世界の人々が一喜一憂した。

本研究の目的は次の3つである。第1に新型コロナウイルス新規感染者の短期間変動を分析し、週間移動平均によってデータ変動を抑えられることを明らかにする。第2に新規感染者および累計感染者の中長期間変動を分析し、それぞれ複数のロジスティック関数を合成して近似することにより、短中期の予測ができることを明らかにする。第3に週単位での新規感染者の増減を示す新たなパラメータを導入して、短中期の予測の目安となることを明らかにする。

本文では紙面の関係で第2の課題についてのみ取り上げ、他の課題については最後にまとめる。

## 2. ロジスティック回帰

先行論文では新規感染者の推移をSIR（非感染、感染および回復の各個体を示す方程式）やロジスティック関数などの数理モデルを使ってシミュレーションを試み、人々の行動や生活様式に一定の指針を与えた。しかし感染の波を一つとして扱い、実際の複数の波に対する検討が乏しかった。

### 2.1 ロジスティック関数とその合成

ロジスティック関数は細菌など生物の増殖モデルに使われる関数で、コロナウイルスの日毎感染者数  $y'(t)$  および累計感染者数  $y(t)$  は時間（日）  $t$  に対してそれぞれ次のように表すことができる。

$$y'(t) = \frac{abc \cdot e^{-ct}}{(1 + b \cdot e^{-ct})^2}, \quad y(t) = \frac{a}{1 + b \cdot e^{-ct}} \quad (1)$$

ここで、 $y'(t)$  はロジスティック関数  $y(t)$  の微分である。別の表現をすれば日毎感染者数の積分値が累計感染者数となる。関数の形状は  $y'(t)$  および  $y(t)$  がそれぞれ、ベル形およびS字形となる。また係数  $a, b, c$  のうち、 $a$  は  $y'(t)$  のベル形ピーク値つまり  $y(t)$  のS字形飽和値、 $b$  は  $y'(t)$  の時間シフトつまり  $y(t)$  増加の開始タイミング、そして  $c$  は  $y(t)$  増加の傾斜に関する。

式1は感染の一つの波を表すが、二つの波がある場合は、波の間隔を  $t_0$  とすると次のようになる。

$$y'(t) = y'_1(t) + y'_2(t - t_0), \quad y(t) = y_1(t) + y_2(t - t_0) \quad (2)$$

式2の計算例グラフを図1に示す。左図、日毎感染者数では赤色と緑色の二つの波の合成が黒色で片側にコブが見える。右図、累計感染者数では飽和状態が途中で変化していることがわかる。

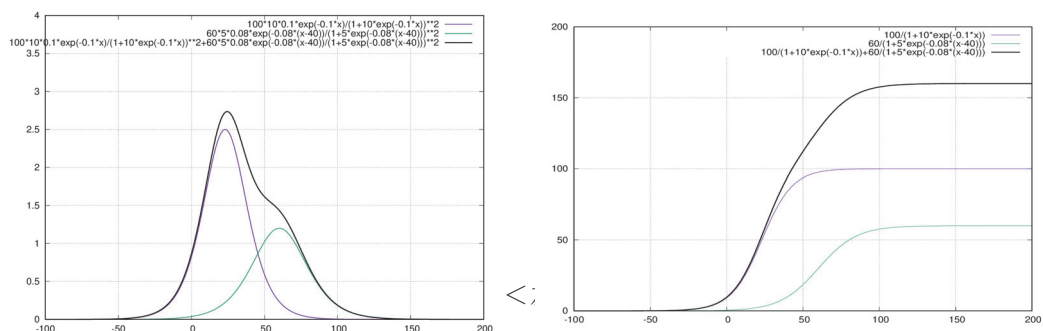


図1 合成ロジスティック関数の計算例<左図：日毎、右図：累計>



## 2.2 実際のデータの回帰(当てはめ)

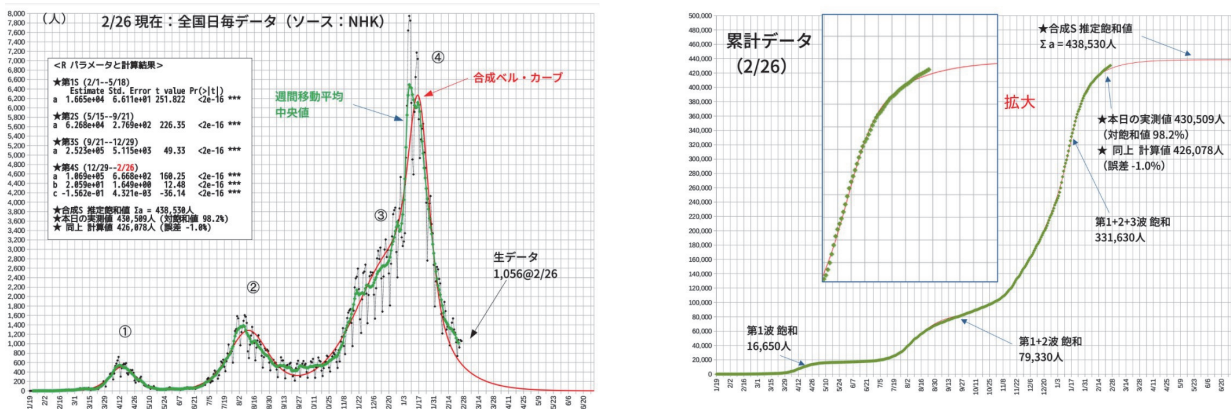


図2 実際のデータに対する適用例<左図: 日毎、右図: 累計>

図2に2020年2月から約1年間の全国のデータに適用した例を示す。左図は日毎感染者数で、①は2/1から5/18、②は5/15から9/21、③は9/21から12/29、そして④は12/29から翌年の2/26である。①は比較的スムーズに収束し、②は下げ止まりの状態、③は緩やかに増加中において急激に増加し、④にてさらに軌道修正せざるを得なかった経緯である。図中の赤線は4つのベル形カーブ(個々は図示せず)を合成した回帰曲線である。ノイズの多い黒線がオリジナルデータ、緑色がそれと対応する週間移動平均データである。合成の回帰曲線が、オリジナルデータや週間移動平均データと良い一致を示している。

右図は対応する累計感染者数で、左図にて得られた合成ベル形カーブを数値積分したものである。計算値(赤色)は実測値(緑色)と比較すると良く一致している。

左図における実際の計算方法は次の通りである。まず厚労省発表のデータのうち①領域のものを、無料の統計ソフトRのnls(Nonlinear Least Squares)関数に入力して式1の $a, b, c$ 係数を求め、計算結果に表示される $p$ 値(係数の誤差を表す指標)5%以下を確認のうえ描画する。次に②領域のデータにて新たな $a, b, c$ 係数を計算し合成描画を行う。③④も同様に繰り返す。①と②のようにピークが離れている場合は問題ないが、②と③または③と④のようにピークが近接している場合は $p$ 値が5%を超える場合があり、③または④領域のデータ選択には試行錯誤が必要である。

## 3. 終わりに

公的機関発表データを用いてロジスティック回帰分析を試みた。そして、現実の複雑な感染状況に対応するため複数のロジスティック関数の合成方法を検討した。その結果、1-2週間先の予測に有効であることが分かった。ただし試行錯誤の計算を自動化するなど今後改善が必要である。

なお、別の課題つまり第1の課題において新規感染者数の時系列変化をフーリエ解析したところ、周期7日付近でパワースペクトルの明確なピークを得た。週間移動平均のフーリエ解析ではピークは全く見られなかった。これにより週間移動平均の意義を定量化できた。第3の課題において、公表されている実効再生産数と補完関係にある日毎変動率を新たに導入し、感染の勢いを感染者数の大小に関わらず表現できることが分かった。

### 1.はじめに

本文の目的は、「中小企業の技術の棚卸しを専門家の支援を得て行い、知財（知的財産）体質を強化することは、各企業の利益向上はもとより我が国のものづくり産業の経済力向上につながる」との認識に立ち、中小企業を支援する側、および支援を受ける側の体制と支援プロセスの課題を分析し、それぞれに対して能動的な改善に向けた検討と提案を行うことにある。その結果として中小企業の特許出願を促進し、技術流出を低減し、管理能力の向上を期待するものである。

### 2. 背景

企業の経営資源は金、人、もの、情報といわれる。情報は他の資源が有形であることと異なり無形である。情報のなかには顧客データ、コミュニティとの繋がり、知識、知恵、技術などが含まれる。このうち、ものづくり事業では技術が、とりわけ重要で、我が国の全企業数の約99.7%を占める約381の中小企業（資本金3億円、従業員300人以下）では、大企業に比べ、それぞれに特化した技術を財産として持つことが大切である。そのような技術、つまりコア技術は知財であり、企業経営の中核としてあらゆる手段でその保全に努めなければならない。

中小企業が大企業の下請けとして受注拡大を図る場合には、品質の良いものを、安く、早く作ることが大切で、そのためには同業他社と差別化できる技術の保有が必須である。一方、独自の製品でトップを狙う場合には、ユニークな技術とその管理能力が非常に重要となる。何れにせよ、得意技術が管理された状態で保有していなければ、将来の発展は望めない。

知財保全の形態は特許、ノウハウ（営業秘密）がある。

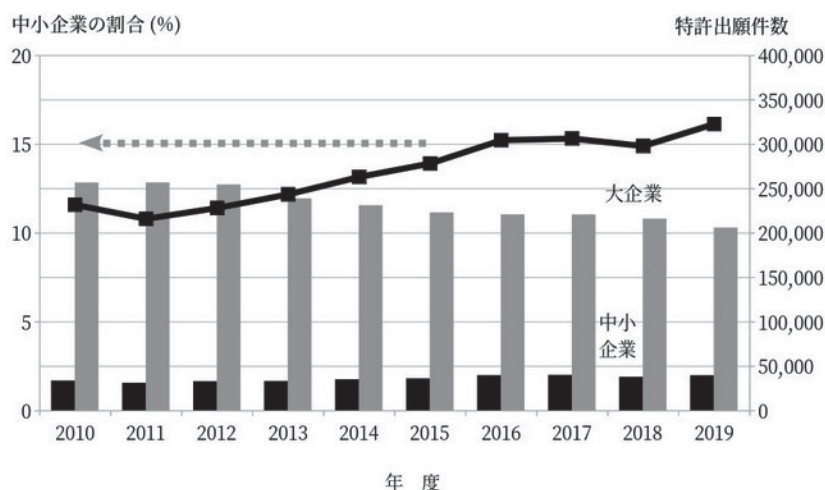


図1:特許出願の経緯 4) 政府白書（特許庁など）のデータより著者作成

図1は特許出願の経緯である。出願件数全体の中で中小企業の占める割合は15%で増加方向であるが、実は大多数である大企業の出願件数が減少しているからであり、中小企業の出願件数の実態は約4万件で横ばいである。大企業での減少は、それ自身が我が国の技術力低下の要因であって大問題である。米国における中小企業の特許出願の割合は25%程度であり、我が国の水準は低いといわざるを得ない。

参考までに、生産性を表す指標の一つに全要素生産性（TFP:Total Factor Productivity）がある。これは生産量を労働投入量と資本投入量を加味して評価するものである。労働者数、労働時間、資本、原料の投入が一定で得られた成果物が上昇した場合、技術革新やイノベーションなど知的財産

の要因による可能性が高い。JIP データベースによれば、2005 年から 10 年間の米国の TFP 平均値を 100 とすると我が国は約 40 である。企業の規模に関わらず危機感が問われる。また、米国の中堅企業は大企業と異なり、会社運営に大株主からの介入が少なく研究開発投資や大学との共同研究に注力できる環境にあって好業績に繋がっているとされている。我が国の政策課題と考える。

さて、ノウハウはその性質上、件数は不明であるが技術の外部漏洩に関する営業秘密のアンケート調査結果がある。経産省の調査によれば 2016 年、大中小企業約 2,000 社に対し過去 5 年間に漏洩の事実、およびその可能性が 10% および 18% あることが分かった。管理体制において、営業秘密と一般情報との区別、営業秘密管理場所への入室規制は中小企業は大企業に対し 1/4 の実施状態であった。中小企業は知財保護の環境が厳しい状態にあることが明らかである。

自社に技術がありながら、特許出願せず、ノウハウともせず放置することは大問題である。技術は資材発注、製品展示、商談などの打合せ、資料、会社見学などを介して知らず知らず流出していく。また社長など一部の社員によって判断されたノウハウを、不十分な管理のもとに放置した場合には流出の危険が高まる。例えば丸秘のスタンプを机上に置いたり、“Confidential” とか “Copyrights Reserved” と書かれた資料をコピーしたりプロジェクターで投影したりすれば、自らが秘密情報を流出をさせているようなものである。

### 3. 現状認識

#### 3.1 技術の棚卸しと支援人材

2004 年から約 10 年間、全国・地元の中小企業（数 100 社）の知財活動を支援する中で感じたことは、そもそも各々の企業のコア技術とは何だろうか、ということである。

経験例の一つに特許庁が 2016 年から実施した「中小企業等特許情報分析活用支援事業」の調査員がある。年間約 100 社からの次のカテゴリに関する相談に応じた。

1. 業界のマップ作成
2. 先行技術の調査
3. クレーム（特許請求範囲）の作成

1 は同種業界の中で他の企業が何時、どんな分野でどんな技術を保有しているか動向を調査し、将来を予測するケースである。稀に新しい分野へ進出をするために、原料生産から完成品製造まで一貫した事業の予備調査もある。2 は特許出願の前段階として、他人の出願動向を公開公報や特許公報または実用新案公報等にて調査し、出願戦略を練るケースである。3 は実際に特許出願をする段階で、他人の公報を精査してクレームのブラッシュアップや推敲を検討するケースである。

企業訪問は三回に渡って行われた。一回目は調査員が単独で訪問し応募書の内容確認と、ニーズの抽出を行い調査会社への作業仕様書を作成した。その作業仕様書を予め登録された複数の調査会社に示し、公募選抜を経て担当調査会社を決定した。二回目は調査員が調査会社の専門家と訪問し、ニーズの再確認を行った。その際、予備調査結果と最終報告例を示すことによって具体的な調査イメージを確認した。三回目は二回目から約一ヶ月後に訪問し、報告書の説明と質疑応答を行い、その結果を最終報告書に加えた。継続して、より詳細な調査が必要な場合は別途に個別契約を促した。この一連の期間は三から四ヶ月であり、出張旅費や調査会社の費用は全て特許庁の負担であった。

相談は具体的な案件が対象であるが、話が進むにつれ保護すべき対象が異なる場合が 10% 程度散見された。特許にせよノウハウにせよ人、金、時間のかかることである。「何のために技術保護をするのか」これを出発点とし、技術の棚卸しから着手することが効果的だと考えた。また、技術の中にノウハウとしている例も多く、それは予想していたが具体的な管理に及ぶと殆どのケースで不備が明らかであった。

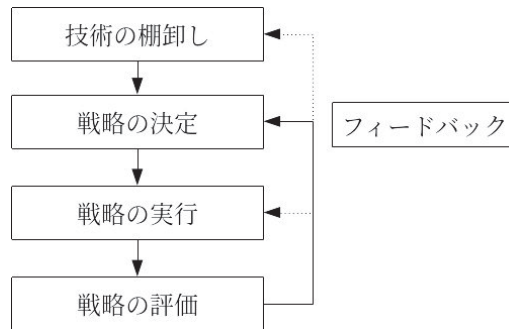


図 2:技術保護の流れ

図 2 に全体の流れを示す。棚卸しのあとに特許出願・ノウハウか戦略を決定し、それを実行し、そして成果または途中経過を評価して各プロセスにフィードバックさせる。技術は絶えず進化しており、これらは数年の間隔で繰り返す必要がある。

これらのプロセスのうち「技術の棚卸し」と「戦略の決定」には社外の人材が必要である。なぜなら知財の専門知識を必要とするからである。同時に企業の自立促進のためには、社内に知財人材を育成することが重要である。人材環境に関して、ほとんど整備されておらず新たな仕組みの必要性を痛感した。

## 3.2 棚卸しと戦略

### 3.2.1 棚卸しの目的

技術の棚卸しの目的は①自社事業の競合優位性確保 ②訴訟対策 ③知的財産商用化 ④将来の事業領域の特定 ⑤後継者対策の 5 つに大別できる。

① 自社事業の競合優位性確保：自社開発の技術を権利化し、その事業への他社の参入を回避する。特許化する場合は技術を、なるべく上位の概念に拡げること有効性を拡げることができる。

② 訴訟対策：他社から技術侵害が起こされることを想定し、それに勝てるシナリオを予め構築することによって訴訟リスクを低減する。

③ 知的財産商用化：コアでない事業に関わる技術や、使っていない技術を売却したりライセンス（他人に使用許可を与えること）をすることで、自社の財務価値を高める。

④ 将来の事業領域の特定：自社の中長期事業計画のなかで、必要とされる技術を特定し予め権利化をすることで、事業基盤の構築と他社の参入を防ぐ。

⑤ 後継者対策：自社の継続的な発展のために知的財産価値を常に保つことで、顧客の信頼、社会的地位および従業員の安心を後継者に繋ぐ。

技術の棚卸しに関する手法は種々提案され実施されている。分かりやすい方法として、私が推奨しているのは次の通りである。これを数回繰り返し行くと抽象的な概念が具体化されてくる。

1. 現在売れている、或いは評判の良い製品(または部品)は何か
2. 何故そうなのか
3. それを支える技術は何か
4. その技術の背景（または上位概念）は何か
5. その技術を他に応用（または転用）できないか

棚卸しの対象は売上対象品のほか生産、受発注、物流、情報管理、宣伝関連の技術にも拡げることが望ましい。技術は製造物にだけ有るのではなく、ものづくりはその周辺技術がなくては成り立たない、と考えることが大切である。また複数ある具体的な技術の共通概念を見つけ出し、独立技術と従属技術に区分すると、あとで使いやすくなる。

### 3.2.2 戦略の決定と実施

一通り技術の調査が終わったら次は技術個別についての処理方針、つまり戦略の決定である。決断する上で最も大切なことは「業界において競争力を確保して会社を伸ばす」ことである。決断する上でのポイントは次の4つに大別される。①自社で使うか、使う見込みがあるか②それがないと製品が作れないか③他人が使ったとき発見が容易か④維持の予算措置ができるか。

検討後の戦略は次のように分類される。①特許化②ノウハウ化③売却④放置⑤破棄。特許化するかノウハウ化するかの判断基準は後で述べる。売却は自社で使わない場合に限られる。自社使用の判断に迷う時は放置となるが、維持のための費用発生があり得るので破棄も含めて検討が必要である。そして決定した戦略を①誰が、何時、どうやってするのか②自社内または外部委託か、を決めて実行し定期的なフォローアップを継続する。その際、IT技術を使った記録は非常に便利である。

### 3.3 人材

「知財は大切だ」との認識は経営者の共通しているが「金がない、時間がない、人がいない」の多くの現実である。図2の流れの中で一定期間、なるべく少ない費用で外部人材を投入しつつ、社内での知財窓口を、兼任で良いから育成することが一つの解決策となるだろう。外部人材は社内とは異なった経験と知識を持っており、新しい視点で技術の棚卸しや戦略立案に対して、提案や提言が期待できる。外部人材は大企業OBなどを想定し、仲介となる機関を介して派遣することを想定して、ヒアリングを実施した。

### 3.4 ヒアリング

図2の流れを実現するための提案の裏付けを取るためにヒアリングを表1に示す対象に行った。

表 1: ヒアリング内訳

調査対象	数	場所	備考
中小企業	15	茨城 12、群馬 2、福岡 1	支援を受ける側
仲介組織・機関	7	茨城 6、新潟 1	支援・企業の仲介
支援候補組織・個人	5	茨城 4、新潟 1	支援をする側

結果は以下の通りである。

#### (1) 中小企業

全ての中小企業において技術の棚卸しの重要性を認識している。小規模の中小企業では所有する技術を全員が共有していて、棚卸しの必要を感じないケースもある。しかしそれは棚卸しを否定するものではない。

棚卸しの重要性を認識しているものの、実際の実施は殆どなされていないことが実態である。時間、人材、知識、費用などの問題がその主な理由である。また、多くの企業において、技術の把握が代表者ひとりだけに留まり、幹部または従業員に共有されていない様子である。

秘密情報を保全するための、公証役場の存在を知っている企業は、15社のうち唯の2社であって、そのうちの1社だけが利用している。それも、登録による効力については十分に理解していない。共に技術流失の危険を自ら経験したところである。技術流出の心配は全社共通で、業界や取引先とで情報の交換を行っている状態である。技術の流出を防ぐ手段として特許出願、またはノウハウ管理の判断は、知識と経済性との面から専門家との相談を希望していることも共通している。

県が将来、技術の棚卸しに関する支援事業を行うときは、全社共通して利用したい意向である。それを待たずに社内管理者の育成を検討する会社も散見される。

## (2) 仲介組織・機関

県中小企業グローバル推機進構（旧中小企業振興公社）は専門家派遣事業を実施しており、その延長上に技術の棚卸しを専門とする人材（エキスパート）を加えることは比較的容易である。課題は人材の募集・再教育と啓蒙活動である。予算など県との調整が必要である。

県産業技術イノベーションセンター（旧工業技術センター）は非常に積極的である。センター長自らが技術の棚卸しの重要性を認識している。実験的とはいえ実施を試みているが、現在は小規模であって企業訪問、継続的支援に至っていない。県の支援計画があれば活性化されることは確実である。

県知的財産総合支援窓口は知識と経験では飛び抜けて豊富な存在である。ただし、中央省庁である特許庁・INPIT（工業所有権情報・研修館\_特許庁の外郭機関）の事業なので県独自の行動には限界がある。しかし技術の流出防止の対応は業務の一環であり、将来、県が技術の棚卸しに関する事業を実行する際の協力は確実である。とくに支援人材の育成には期待できる。その際、中小企業対象の啓蒙セミナーの講師になり、商工会議所や商工会への出張が可能である。

商工会議所・商工会は地域内企業の健全な発展を支援する使命を持っている。中小企業の相談を県に中継ぎすることは、大した仕事の負担にならず実施できそうである。また啓蒙のためのセミナーや相談会の場所の提供も特に問題はない。窓口担当には一定の知識が必要になり、県登録の支援人材に混じって講習をうけるなど工夫が必要になる。長岡など先行している事例が参考になる。

「なかネットワークシステム（産学官連携）」の事業に技術の棚卸しを加えることは、非常勤勤務の中では難しい。しかし商工会議所と同様に県との橋渡しは可能である。また全国に類似のネットワークがあり、連携によって情報の交換をすることができる。県の支援人材や窓口担当の再教育に、定期的実施しているCD（コーディネーター）講習会の知恵を提供することが期待できる。

## (3) 支援候補組織・個人

大企業の退職者のうち、管理業務の経験者は技術の棚卸しの支援をすることが可能である。ただし本人の希望、環境、適正などがあり一定の数に絞られる。県の企画があれば、退職前の再教育プログラムの実施ができる。公的な研究機関も同様に退職者の活用に参加できる。しかし、ものづくりに関わっていないため、再教育には外部からの協力が必要である。

技術士は、その性格上、技術の棚卸しの支援人材として相応しい実力を持っている。資格を持ちこの業務に興味を持つ人材は、県の企画があれば大歓迎である。支援そのもの以外に啓蒙教育の講師にもなることができる。技術士会の中でも連携して情報の交換や研修も可能である。

民間のコンサルタント会社は経営、技術、教育、金融など分野に得手不得手があり、県の事業の支援人材になれるか否かケースバイケースである。しかし事業の趣旨は良く理解でき、ネットワークを通じて社労士、中小企業診断士、行政書士など特定の資格をもつ人材を登録できる可能性がある。また企業啓蒙活動は問題なく出来る。

## (4) 総括

支援を受ける側、する側そして仲介する側、それぞれの立場で技術の棚卸し重要性は認識している。あとは、どこがリーダーシップを取るかという問題である。ネットワークの点から考えると都道府県単位が最も相応しいと考える。各都道府県内で商工会議所・商工会が仲立ちとして行動する。国は経産省が中心となってキャンペーン、データの共有、助成の検討を図る。そのようなネットワークが良好な形態だと考える。

## 4. 一つの提案

### 4.1 特許・ノウハウの選択

棚卸しされた個々の技術は図3を参考に戦略を決めることが望ましい。「ステップ1」では特許性の検討である。そのための手段が公知例調査であり、特許庁の無料データベースをWEB上で使え

る。新規性および進歩性（非容易性）の両面から判断しなければならない。「ステップ2」では顕現性の検討である。技術が何らかの手段で、認知され易いか否かの調査である。顕現性が高ければ他社による特許の無断実施を侵害警告に持ち込める。しかしノウハウの場合は容易に技術を盗まれてしまう。「ステップ3」では技術を他社にライセンスする戦略検討である。技術の有形管理はライセンスの前提である。特許権はその一例である。またノウハウを他にライセンスしたり、ノウハウと判断しても他社の状況によっては特許出願に方針変更する場合もある。

特許は特許庁で管理されるが、ノウハウは自己管理が原則である。図4に示すように事業活動に有用であること（有用性）、公然と知られていないこと（非公知性）のほかに管理体制が整っていること（秘密管理性）が重要となる。保管場所、アクセス権利、災害対策はもちろん、秘密保持契約は退職者を含めた従業員との間、営業上の他社との間には必須である。また従業員の行動指針への反映も重要である。

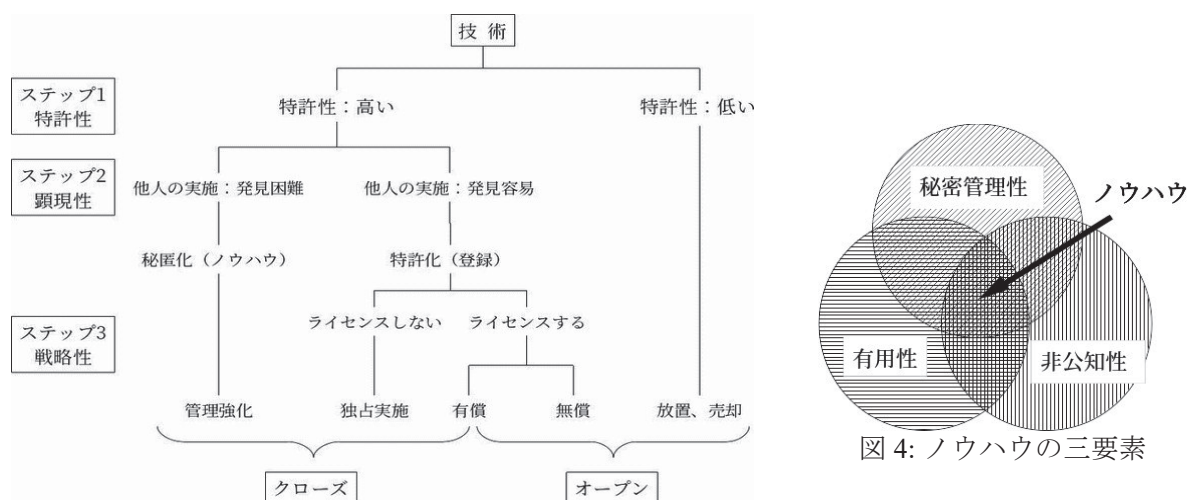


図3: 戦略決定の要素

図4: ノウハウの三要素

表2: 特許とノウハウの得失

	メリット	デメリット
特許	<ul style="list-style-type: none"> <li>他社に特許を取られない</li> <li>宣伝、アピールに活用できる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術が公開される</li> <li>原則20年の有効期間がある</li> </ul>
ノウハウ	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術が無期限で公開されない</li> <li>出願費用がかからない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>秘密管理に手間がかかる</li> <li>他社に特許を取られる危険性がある (自社実施: 証拠資料の完備が必須)</li> </ul>

コア技術の特許にするか、ノウハウにするか、この判断は専門知識が必要であり社長と言えども安易な行動は差し控えることが大切である。表2にそれぞれの得失についてまとめた。

#### 4.2 支援側と企業側のプロセスフロー

支援のフローを図5に示す。

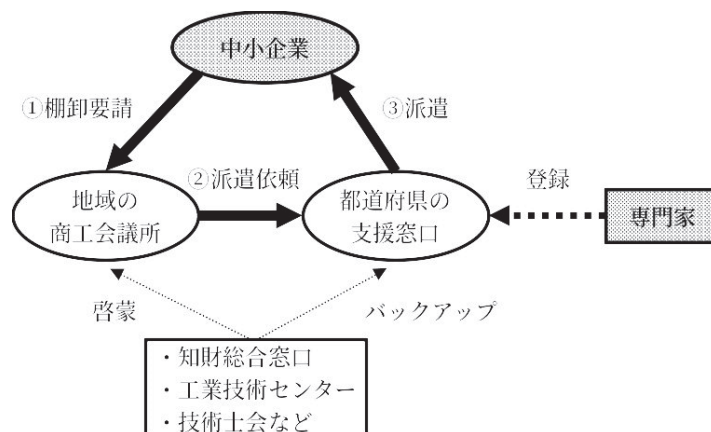


図 5: 支援の流れ

中小企業から地域の商工会議所・商工会に棚卸しの要請をする。要請を受けた窓口者は都道府県の支援窓口と連絡をして専門家派遣依頼を行う。支援窓口では最寄りに住む専門家と相談し、了解を得て企業に連絡して支援が開始される。

出発点は「中小企業」である。最も大切なことは技術の棚卸しの重要性を代表者が認識していることで、これがないと始まらない。技術が流出した後では遅い。そのために地域の商工会議所・商工会では、工業部会等で啓蒙活動を定期的に行うことが肝要である。講師は県の知財総合窓口、工業技術センター、技術士会などから多くの成功・失敗事例を紹介して貰うことが有効である。参考として米国インテル社が好例である。全世界のCPUチップを席巻している企業でありながら、価格の折り合いがつかずアップル社を顧客から逃し会社経営の衰退が続いている。「PCからスマホの時代」との読みも甘かった。代表者が日々の採算にのみとらわれていれば会社の将来はない。代表者が継続した技術開発を経営戦略に掲げ、全社員に徹底してこそ、社員と顧客から信頼と協力をとりつけることができる。これは企業の規模には関係ない。

さて、企業の担当者が地域の商工会議所または商工会に出向いて窓口担当者との面会して「技術の棚卸し」の依頼を行う。企業の担当者は後述する知財検定の資格を持つ者が望ましい。依頼の意義もよく理解し、派遣される担当者（専門家）とのコミュニケーションが求められるからである。打合せは意思の疎通が大切であり、面談形式が望ましい。そのためには企業の所在地から近い地域の商工会議所・商工会が良く、2-3時間程度の打合せで済む。これが県庁所在地となると半日または一日仕事になってしまい能率が悪い。商工会議所・商工会には、各都道府県の知財窓口と連絡する窓口担当者を兼任で良いから配置することが必要である。企業から相談を受けた内容と資料一式を都道府県の知財窓口へ送る作業を行う。

都道府県の支援窓口は中小企業振興公社とし、そこに県内または近隣の企業退職者を登録することになる。退職者のスキルとして大手企業の知財関連の経験者または技術に近い研究・開発・設計の経験者が望ましい。それ以外に技術士、中小企業診断士など有志の登録もあり得る。登録者の人員には制限を設ける必要はない。

例えば一人の専門家が一つの要請企業を5回訪問すると仮定し、年間の実働を合計20回とすると4社の棚卸し支援ができる。実働20人の専門家が活動すれば年間80社を支援できる計算となる。仮に棚卸し周期を5年と考えた場合、その期間内に400社をカバーすることになる。これは国内の製造業を営む中小企業の約5%に相当する数である。

また、一度支援を受けた企業は、自前で棚卸しすることを原則とする。その意味でも、各企業内に知的財産管理技能士を持つ意義がある。INPITの県知財総合支援窓口、工業技術センター、技術



士会などは、県の支援窓口をバックアップし、各商工会議所・商工会に出向いて支援事業のキャンペーンを行うことが望まれる。

派遣回数を5回と仮定すれば、人件費（謝礼）は、毎回3万円として15万円（企業負担は5万円、都道府県負担は10万円）となり、専門の調査会社に発注した場合の50～100万円程度と比べて遥かに割安となる。400社フルに活動した場合の都道府県の負担は、2/3（茨城県のケース）とすると総額4,000万円プラス交通費となる。地域の中小企業の知財助成として予算化を提案したい。

以上のように企業責任者が技術の棚卸しを専門家と一緒に実施すれば、知的財産の認識が高まり、オープン戦略・クローズ戦略の選択、特許出願・秘匿化の選択がよりの確に行えるメリットがある。

支援の結果、技術が棚卸しされ特許出願が増加することが期待される。仮に年間各都道府県で80数件（専門家4～5人）の支援が行われ、各支援から1件ずつ特許出願が出来たとすると合計約4,000件に達する。この時の年間特許出願件数を表3に示す。比率で15%台の低迷からの脱却の一助になる。4,000社は全国の製造業中小企業の約1.1%で相当小さな数値であるが、4,000件という出願件数は10.6%増と大きな数値である。またこの支援事業を通じて、ノウハウ化される技術も増えると思われるが、正しい管理方法が徹底されることが期待でき、その結果として情報の漏えい問題や他社特許による侵害問題は減少するものと考えられる。

支援を通じて企業の代表者および従業員の知的財産に対する認識と理解が深まり、次回からの棚卸しが自らの手で実施できるようになることを期待する。

表 3: 中小企業の特許出願数の将来試算

内国人出願	2018年	将来試算
全出願数	253,630	257,630
中小企業出願数	37,793	41,793
比率 (%)	14.9	16.2

### 4.3 企業側の人材

技術の棚卸しは会社の財産管理であり、支援に全面的に頼ることは好ましくない。兼任で良いから知的財産担当者を持つことを提唱する。そして知的財産担当者は国家資格である「知的財産管理技能検定」を受けることを勧める。この検定は、2008年から始まり、技能検定(働くうえで身につける、または必要とされる技能の習得レベルを評価する国家検定制度)の中の「知的財産管理」という職種に関する国家試験である。知的財産を管理する技能の習得レベルを測定・評価するものである。検定試験は年3回、およそ20都道府県にて実施されている。等級は1級から3級までであるが、2級止まりで充分である。費用は学科・実技ともに2級、3級それぞれ7,500円、5,500円である。最近では工業高校、工業専門学校で取得する学生が目立つ。

合格すれば知的財産管理技能士の資格が与えられ、社内で資格保有者が居ることは企業および本人のステイタスを高める。また上記、支援費用の減免を得られる仕組みもあって良いだろう。2024年1月現在、資格取得者は3級、2級、1級それぞれ約86,000人、44,000人、3,000人である。

## 5. おわりに

中小企業における技術の棚卸しは企業が単独に行うケースが多い。専門家を交えて実施するケースなどの調査報告、研究報告は見当たらない。

専門家として大手企業を退職した知的財産および設計関連の人材を想定し、各都道府県の中小企業振興公社などに支援窓口を設け、登録する方法を考えた。技術士、中小企業診断士、コンサルタントの登録も期待したい。企業側も知的財産の認識を深めるために検定制度を活用して窓口担当者

の育成を提案した。企業と専門家を結びつけるネットワークとして、地域の商工会議所・商工会を想定した。商工会議所は各企業との距離が近く、顔見知りも多いメリットがあり、ここを通じて相談を県にリレーし専門家の派遣を実現する。地域の知財総合支援窓口や工業技術センターなども有力な協力機関である。このように、支援される側、仲介機関、支援する側が一体となって能動的に活動することが特徴である。

専門家による直接支援の結果、中小企業の知的財産経営の体質が改善され、特許出願の増加、ノウハウ漏えいの減少などが期待される。今後の課題として、各都道府県の中小企業の規模に対応したきめ細かい計画、およびそれに相応した予算措置が必要である。また支援にあたる人材の質を高めるための講習会と資格付与の検討も必要となる。

#### 主な参考文献

1. 中小企業における知的財産活動の活性化：金子紀夫、放送大学大学院、修士論文（2020）
2. 知財立国が危ない：荒井寿光・馬場錬成、日経出版（2015）
3. 中小製造業における知的資産経営研究：松浦敏貴、兵庫県立大学、博士論文（2013）
4. 政府白書：中小企業庁、特許庁、経産省、文科省

## いろいろな泳ぎかた:人はなぜ泳ぐのか

自然と環境コース 石田紀久

### 1. はじめに

水泳を行っている人々は、それぞれの目的を持って泳いでいると思われる(例えば、マスターズの競泳大会に出場するため、健康増進・維持のため等)。私は最初、健康のために水泳を始めたが、最近また再開し漠然と泳いでいた。ある時、ふと「何のために泳ぐのか」という疑問を抱いた。自分で納得できる「泳ぐ意義」を見いだせないかといういろいろ考えてみた。そのため、泳ぎについて少し掘り下げて調べてみることにした。すなわち、魚などの人以外のいろいろな泳ぎ方、その特徴、速さ、さらにその泳ぎ方がどのようにして生まれてきたのか、人の泳ぎとの違い等を調べ、そして人はなぜ泳ぐのかの問いに対する答え、「泳ぐ意義」を探った。

### 2. いろいろな泳ぎと特徴

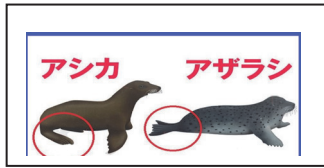
まず、泳ぎと言えば魚であるので最初に魚類を含む海棲動物、次に人間の泳ぎについて述べる。

#### 2.1 海棲動物(海に棲む動物)

(1) 海棲動物の種類と泳ぎの特徴は以下の図1にまとめられる。



④ 鰭脚類(ききやくるい): (例:アシカ、オットセイ、アザラシ、トド、セイウチ)



鰭脚類(哺乳動物)

呼吸:肺呼吸、子供の産み方:胎生

泳法

- アシカ:手足4本を使って泳ぐ。なお、陸上で歩ける。
- アザラシ:後脚を魚の様に横に振って泳ぐ。陸では這う。

(参 考) 海に棲む動物ではないが水中生活をするもの(コイ、フナ等の淡水魚は①の魚類に属する)

・両生類 (かえる、山椒魚など): 変温動物

呼吸:鰓呼吸→皮膚呼吸+肺呼吸、水際動物

・爬虫類 (カメ、ワニ、トカゲ、ヘビ、恐竜): 変温動物、主として陸上生活をする

呼吸:肺呼吸、子供の産み方:卵胎生、

図1. 海棲動物の種類と泳ぎ ( 図は Web より転用)

(2) 海棲動物の泳ぐ速さ

表1 海棲動物の泳ぐ速さ(最大値)

(単位:km/h)

順位	魚 類	鯨 類	頭足類	鰭脚類
1	バショウカジキ:125 (メカジキ:90~130)			
2	マグロ : 82			
3	トビウオ:60~65	サカマタ:65		
4		イワシ鯨:55		
5		ナガスクジラ:50		
6		シロハラセミイルカ :45		
7				
8	(バショウカジキ)		イカ:41	
9		(サカマタ=シャチ)		
10	ヨシキリザメ:40		(泳ぎ:前後可)	
11	シイラ:37			
12				オットセイ:35
13		マッコクジラ:22		
14			コウイカ:20	
15			タコ:15	

(出典:海産動物の絶対最大遊泳速度:国立国会図書館デジタルコレクション館内限定)

これから、最も速く泳ぐのは魚類のバショウカジキ(マグロが続く)、鯨類で最も速いのはサカマタ(シャチ)である。ただし、このデータの測定方法の詳細は不明である(瞬間的な最高速度と思われる)。

なお、上表(表.1)とは別に、実際に魚に直接記録装置(データロガー)をつけて、後で回収してそのデータを分析する「バイオリギング法」という科学的な方法による記録では、最高速度はバショウカジキ=

36km/時間、ホホジロザメ=32km/時間、クロマグロ=31km/時間というデータが得られている(出典:「講談社の動く図鑑 MOVE 魚」、監修/福井篤)。

いずれにしても、これらの泳ぐ速さは我々には信じられない速さであることが示されている。

## 2.2 人間の泳ぎ

人間の泳ぎには、泳ぐ速さを競う競泳、古式泳法、アーティスティックスイミング、飛び込み、水球などがある。ここでは、競泳と古式泳法について述べる。

### (1) 競泳の種類と泳ぎ方、特徴

競泳には、クロール、平泳ぎ、背泳、バタフライの4種類の公認された泳ぎがある。いずれの泳ぎでも共通して重要なのは基本姿勢であり、流体抵抗の最も少ない流線型(ストリームライン)の姿勢維持が理想である(流線型の姿勢は、手足を伸ばし、体を水面に平行に、一直線にして得られる)。図2~5にそれぞれの泳ぎ方の写真例を示す。

#### (a) 自由形(クロール)

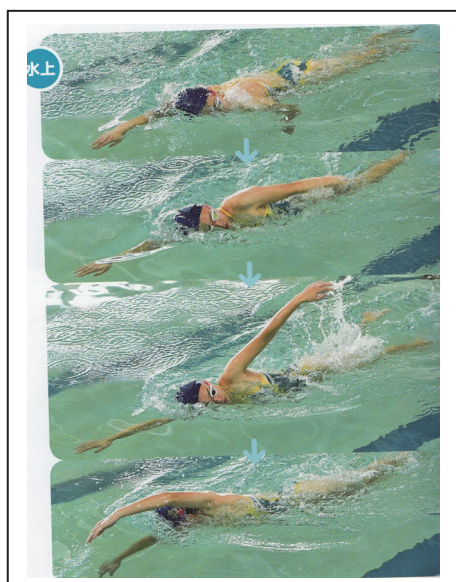


図2 クロール(文献2より転載)

#### 泳ぎ方:

- まず、蹴伸びの姿勢から両手で交互に水を後方に掻く(ストローク)。
- 同時に、両足で交互に水を後方に蹴る(キック)。
- どちらか一方の側で顔を水面に上げ呼吸し、その後、顔を水中に戻す(リカバリー)。

#### 水泳の指導者が指摘する課題点(上達のポイント)

- ストロークとキックのタイミングをうまく合わせる。
- 泳ぎの最中でも出来るかぎり流線型の姿勢を維持すること。これは全種目共通である。

#### 特徴:

短距離から長距離まで泳ぐのに適している(1500mの競泳種目がある)。初心者でも容易に泳げるが、理想の泳ぎをマスターするのはなかなか難しい。(特に、腹圧を高めて流線形の姿勢をとることは難しい)

#### (b) バタフライ

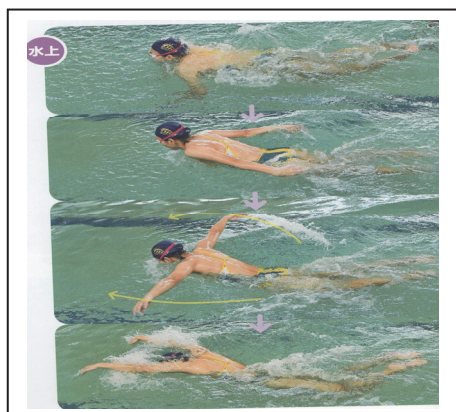


図3 バタフライ(文献2より転載)

#### 泳ぎ方:

- 蹴伸びの姿勢から、両手同時に水を後ろへ掻く(ストローク)。その後、上半身と顔を水面上に上げ呼吸をし、両手を前に戻す(リカバリー)。
- リカバリー時の呼吸後、顔を水中に戻す。
- キックは両足を揃えて水を蹴る(イルカのような蹴り方なのでドルフィンキックともいう)。
- 1回のストロークの間に2回キックするのがオーソドックスなバタフライである。

#### 効率良く泳ぐために、水泳の指導者が指摘する課題点

- ストロークとキックのタイミングをうまく合わせる。

バタフライの特徴:

- 体力の消耗が激しいので、長距離を泳ぐのが難しい(競泳種目では200mまで)。
- リカバリー時、両手を水面に広げる姿が蝶の飛ぶ姿に似ているのでバタフライと言われる。

(c) 平泳ぎ

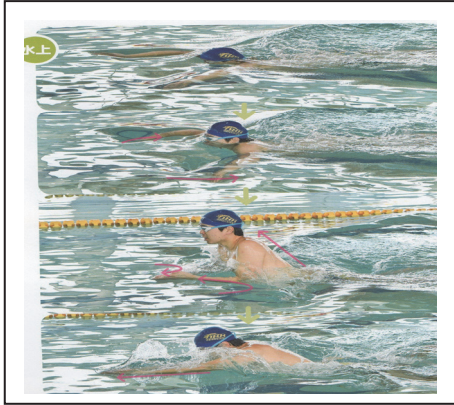


図4 平泳ぎ(文献2より転載)

泳ぎ方:

- 蹴伸びの姿勢から、両手で水を胸の前まで水を引き寄せる(ストローク)。
  - ストローク後半に顔を水面上に上げ、呼吸をしながら腕を前に戻す(リカバリー)。両足を同時に引きつける。
  - 両腕が伸びてから、両足で水を後ろに蹴る(キック)
- 水泳の指導者が指摘する課題点(上達のポイント)
- ストロークはコンパクトに胸の前で終える。
  - キックのタイミングは、リカバリー後、蹴伸びの状態で行う(ストロークとキックのタイミングが異なる)。

特徴:

- 平泳ぎは特にキックが重要(推進力はキックの善し悪しにかかっている。(また、キックには二種類知られている:ウエッジキックとウィップキック))

(d) 背泳



図5 背泳(文献2より転載)

泳ぎ方

- クロールと反対の姿勢(仰向け)で両手を交互に水を後方に掻く(ストローク)。
  - 両足で交互に水を後方に蹴る(キック)。
- 水泳の指導者が指摘する課題点(上達のポイント)
- 下半身を高い位置に維持(水面近く)。
  - 左右へのストローク時に体を半分回転させる(ローテーション)。
  - キックはダウンキック(下向きに蹴る)で体のバランスをとり、アップキック(上向きに蹴る)でも推進力を得る。

特徴:

他の種目と違い、水に上向きになって泳ぐ。息継ぎはフィニッシュのタイミングにあわせると上手くいくという。

(2) 泳ぐ速さ(競泳の記録)

現在の(4+1)種目の最速記録は以下のように記録されている。

}	1. 自由形(100m):	日本での最速記録=47 秒/100m=	7.5 km/h
	2. バタフライ(100m):	同上 =51 秒/100m =	7.1 km/h
	3. 背泳(100m):	同上 =52 秒/100m =	6.9 km/h
	4. 平泳ぎ(100m):	同上 =58 秒/100m=	6.2 km/h
	5. 400m個人メドレー	同上 =4 分 6 秒 5/400m =	5.8 km/h

このうち、個人メドレーは1人で100ずつ4種目泳ぐ競泳である。上記は、いずれも男子選手の記録である(女子選手は少し遅れる)。自由形といえはもクロールであり、4種目のうちで最も速い。

なお、参考までに、泳ぎ以外で、陸上や空中での動物の最高速度をしてみる。

表2 陸上、空中での動物の速さ(参考) (単位:km/h)

<p>・陸上での動物の最速:チータ(120~90) :競馬(77、平均=60):人間(陸上100m競走(ボルト):約37)</p> <p>・空中での鳥類の最速:ハヤブサ(390)</p>
---

これからいろいろな動物の速さのおおよその値がわかる。動きに対する抵抗の少ない(動きやすい)のは空中、陸上、水中の順であり、最高速度もその順になっている。しかし、魚のカジキなどの泳ぐ速さが、人間の陸上100m競走の最高速度(ボルト)と同程度であることに驚く(後者の速度は100mの平均速度であるという違いがあるが)。また、「タコ」でも人間の競泳選手の泳ぐ速度より遙かに速い(表.1 魚の泳ぐ速さ(最大値))。これらの速さはどこからくるのか?

なお、生物以外では、下表のデータが知られている。

表3 動物以外の速さ(参考) (単位:km/h)

<p>・水中翼船=74(平均)</p> <p>・自然現象{黒潮=9, 台風=118~194}</p>
--

### (3) 泳ぎの力学(流体力学の観点から)

水中または水上で泳ぐ時には、以下の力が作用する。

- ┌ 水中での位置を保つには、重力、浮力、揚力が働く
- └ 前進する時、推進力、抗力(主に摩擦抵抗 $D_1$ 、圧力抵抗 $D_2$ 、造波抵抗 $D_3$ )が働く。

抗力の全てを総効力( $D$ )とすると、

$$D = D_1 + D_2 + D_3 = 0.5 \times \rho v^2 A C_d \dots (1)$$

と表される。ここに  $\rho$ : 密度、 $v$ : 速度、 $A$ : 前面投影面積、 $C_d$ : 抗力係数である。一般に、境界層の剥離が体の前面近くにあるほど、前端と後端の圧力差が大きくなり圧力抵抗が増す。泳ぐ姿勢しだいでこの圧力抵抗が大きく変化する。流線型の場合には、剥離点は後端に近い所に生じ、圧力抵抗は小さくなる(競泳で流線型の姿勢が最も重要視されるのはこのためである)。なお、人間(哺乳動物)のように呼吸のため水面を泳ぐ時には、抗力のうち造波抵抗が大部分を占める(そのため、潜水して進む泳法はその分有利である)。

水中での動きの場合、陸上や空中での動きの場合と比較すると、水の密度が空気のそれに比べ大きい(\*)ので(1)式より総抗力が大きくなることに加え、水の付加質量(\*\*)が加わるため加速しにくくなる。(注: (\*)水の密度/空気の密度=約800、(\*\*)周りの水を引きずっていくため生じる)

魚類や鯨類等は水中で何故それほど高速で泳げるのか? 体が流線型のため摩擦抵抗や圧力抵抗が小さく、かつ呼吸のための余分な造波抵抗が不要なためか? それでも抗力は(1)式より速度の2乗で増大するからそれだけの大きな推進力がどこから生まれるのか? 魚類や鯨類等の推進力は主に鰭にあるが、よほど効率的であると推察される。

参考までに、推進力に関して、人間が泳ぐ場合の競泳の4種目の推進力の源(の割合)は、

- (ア) 自由形: 推進力 (ストローク力=8割、キック=2割)
- (イ) バタフライ: 推進力(自由形とほぼ同じ)
- (ウ) 背泳: 推進力(自由形とほぼ同じ)
- (エ) 平泳ぎ: 推進力(上記三種類と異なり、キックが主、ストロークが従)

といわれている。

#### (4) 人が泳ぐうえで不利な点

まず呼吸があげられる。肺呼吸をする哺乳類の人間は、水中で呼吸が出来ないので、短時間に水上に戻って呼吸しなければならない。これが泳ぎに大変なハンデになる(水泳教室で初心者に最初に教えるのは呼吸法である)。なお、同じ哺乳類のマッコウクジラは一旦潜り始めたら、1時間以上も長時間、しかも深く潜っている。実は、マッコウクジラは酸素を貯めるタンパク質「ミオグロビン」という物質が全身の筋肉内にあるため大量の酸素を蓄えられるという(進化の過程で獲得した機能)。

次に、流体抵抗が陸上の時より大きくなる。2.2, (3) のところで述べたように、水中では総抗力、水の付加質量により陸上と比較して流体抵抗が必然的に大きくなる。

また、推進力の確保が魚の鱗のような推進力を得る部分がないので、手足を使って有効に推進力を得なければならない。さらに、構造上魚のように体を柔らかくくねらすことができない。

このように、人間が泳ぐにはいくつかのハンデがある。

(逆に水中でのメリットと言えるのは、陸上での立ち姿勢による負担すなわち重力による体重が膝関節にかかる負担は、水中では軽減されることである)

### 3. 泳ぎの歴史

#### 3.1 海棲動物の泳ぎの歴史: 生物誕生から自然淘汰による進化過程

朝野ゼミで輪読している「レイチェル・カーソン著 Sea Around Us」(文献1)によると、地球での生物誕生は海の中で発生し、しばらく鰓(えら)呼吸する魚が支配的であった。やがて陸上の環境が生物も住めるようになると陸に上がって陸棲生活する哺乳動物などが生まれた。そこから、4本足から手(2本)を使うように進化した動物もある。そのうち、陸棲動物の一部が母なる海に戻り、元々泳げたので海で暮らす海棲動物(アシカ、アザラシ、セイウチ、クジラ、イルカ)となった。

ところで、泳ぎ方は魚類と陸から戻った海棲動物とははっきり違う。これは進化過程でそれぞれ環境に適した泳ぎ方を得た結果と言える。代表的な例は、同じように鱗(ひれ)を有する魚類とクジラ類である。現在の殆どの魚類の泳ぎ方は、「体や尾鱗(おびれ)を横方向にくねらせて泳ぐ」ものであるが、これは体型も泳ぎ方も、泳ぐエネルギーが最も少なく最適なものであることが、最近の数学的な最適化手法による計算で確認されている(文献3)。

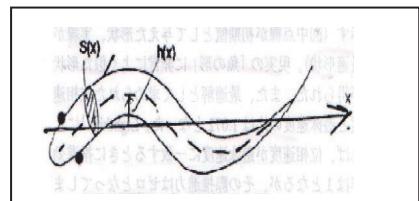


図6 魚の泳ぎ方(文献3より)

(図6に、魚が体や尾鱗を横方向にくねらせて泳ぐ様子を示す。)

しかし、クジラやイルカの泳ぎの主な推進力は尾鱗であるが、魚類との大きな違いは尾鱗を横方向でなく縦方向に動かすいわゆるドルフィンキックである。つまり両者の泳ぎ方の違いは、進化の過程でそれぞれの体型にとって最適な泳ぎになったためと言える。

(ここで裏話を一つ:ある日、スーパーの魚売り場をぼんやり眺めていたとき、殆どの魚の背びれは体の中心線に対し縦方向(垂直)についているのに気づいた!これを横方向にくねらせると魚の泳ぎに



なるのかと納得し、しばらくいろいろな魚の泳ぎを思い描いたが例外はみつからなかった。しかし、イルカは尾鰭を縦方向に動かす。この違いは何故だろうかと思ったのが、拙文のきっかけの1つである)

## 3.2 人の泳ぎの歴史

生物の進化過程でみると、陸上生活をしている人類が必ずしも水中生活をするための泳ぎを身につける必要はなかった。しかし、水に接するいろいろな場面が生じ、それに対応する必要性から、いろいろな泳ぎを工夫して泳法を習得し、それが広まったと考えられる。

現代の競泳4種目(自由形、バタフライ、背泳、平泳ぎ)の泳ぐ形がどうして生まれたか分からないが、海棲動物の泳ぎ方をヒントにして速く泳ぐことを目的とした結果の泳ぎ方と言える。競泳の歴史として、オリンピックに登場したのは、1896年第1回アテネ大会から競泳が採用され、その時には自由形といえば平泳ぎであったという。第2回パリ大会以降、背泳ぎ、クロール(自由形)が独立種目として採用され、バタフライは1956年のメルボルン大会で独立種目になった。

日本では、明治末期から大正初期に競泳が欧州から伝えられ、オリンピックでメダルを獲得したのは、1928年(昭和3年)第9回アムステルダム大会が初めてであったと言われている。

他方、古式泳法(日本泳法)の泳ぎの形は、実用的な水術として培われたものが伝承泳法として継承されたものであると言われている(文献3.)。この泳法は、もともと武芸用または水中で身を護る実用術として古くからあったが、江戸時代に今の様な泳法のかたちがほぼ完成したと言われる。(なお、世界的には、古代から同様な目的の泳ぎがすでに存在していたという証拠(紀元前1250年頃の石灰岩レリーフ)があるという)。この泳ぎは速さよりむしろ実用性、持久性に重点をおいている。具体的には、川を渡るとき泳ぎ、海で船の転覆時などで長時間・長距離移動する泳ぎ、急流や荒れた波に対応した泳ぎ、その場に留まる時や手を自由に使えるのに対応した泳ぎ、長く泳いで疲れた時に休むのに対応した泳ぎ、水面下を自由に動くのに対応した泳ぎ、上半身を水面から持ち上げ船縁などに飛びつくのに対応した泳ぎ等の外、戦いを想定した泳ぎや、溺者を助けるための泳ぎなどである。現在、日本水泳連盟で認定されている以下の13流派がある。(神統流、小堀流踏水術、山内流、神伝流、水任流、岩倉流、能島流、小池流、観海流、水府流水術、向井流水術、水府流大田派、主馬神伝流) 日本泳法の主な特徴の図を参考資料に示す。

現代、古式泳法の技法は、アーティスティックスイミング(略称:AS、旧名称:シンクロナイズスイミング)、飛込み等のスポーツ競技に取り入れられている。なお、ASはプール内で音楽に合わせて演技をし、技の完成度、同調性、構成、芸術的な表現力などの得点で競う競技である。

## 4. おわりに:なぜ泳ぐのか

### (1)海棲動物の場合

海棲動物の泳ぎは、地球上での生物誕生から生物進化の過程で自然に得た最終かつ最適な形といえる。したがって、それぞれの海棲動物には固有な体型と泳ぎ形があるが、言い換えると決まった泳ぎ方しかないとも言える。すなわち、魚等の海棲動物は、「生きるために進化過程で得た最適な泳ぎを泳がなければならないので泳ぐ」と言える。

### (2)人間の場合

ところが人間の泳ぎは、海棲動物のようにその泳ぎしかないという泳ぎでない。人間は泳ぐのに不利な条件があるにも関わらず、いろいろな泳ぎを**選択**(泳がないという選択も含めて)して泳ぐことができる。

私は、競泳の種目をマスターしようとして水泳教室に通っている時、他人より少しでも速く泳ぐことを目

標にしていたが、最近ではこの**選択**できるということを意識し、単に速く泳ぐことより、体の健康にくわえ、心や頭(知力)の健康に役立つのではと考えるようになった。すなわち、体を動かし頭も両方バランス良く使うことによって良い相乗効果が生じることを期待している。このことが、何故泳ぐのかに対する私の1つの答えである。また、人によっては、体全体を水に浸かっているのが気持ち良いということと、泳ぎが楽しいということが大きな理由の1つでもあろう。

人間の特性から言えば、「人間は新たなことへの好奇心、困難なことに挑戦するということが可塑性として本能的に備わっている」とすれば、陸上動物である人間が泳ぐ場合の困難さに挑戦するというのは自然のことといえる。山に登る人が「何故山に登るか？」と問われて、「そこに山があるから (Because it's there)」という有名な答えがこれを表している。これに倣えば、「そこに〇〇があるから」と言えるかも知れない。

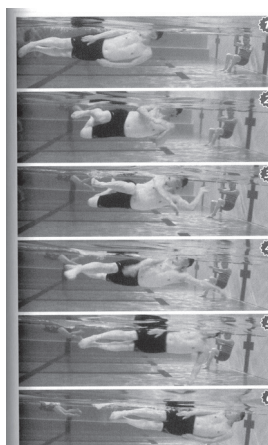
何故泳ぐのかに対する答えは1つではなく、人によっていろいろな異なる多様なものであるはずである。(登山家の有名な答えに匹敵する私自身の正鵠(せいこく)な答えはまだ得ていないが、いずれにしても、この問いに対してはこれからも泳ぎながら考え続けていく課題としたい。)

最後に、本テーマは「泳ぎ」についてであるが、同じことが他のスポーツ(例えば、サッカー、野球など)や趣味(囲碁、将棋など)、さらに生涯学習についても言えるのではないか? 「なぜ、それをやるのか」の答えは各人それぞれ異なるはずであるが、一度考えてみるのも意味があると思われる。

## 文 献

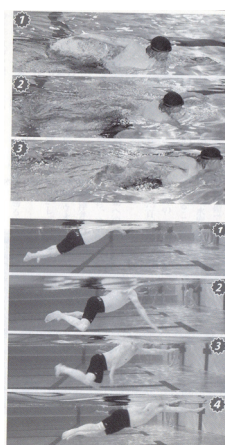
- (1) レイチェル・カーソン著:Sea Around Us、訳本「われらをめぐる海」 日下実雄訳
- (2) 笠原辰夫 監修 「大人の水泳」 日本文芸社
- (3) 影本浩その他著:「魚は何故「魚の形」をしているのだろうか」
- (4) 中森一郎著、「日本泳法のススメ」 BAB ジャパン

「参考資料」 日本泳法の代表的な泳ぎ (文献4. より)



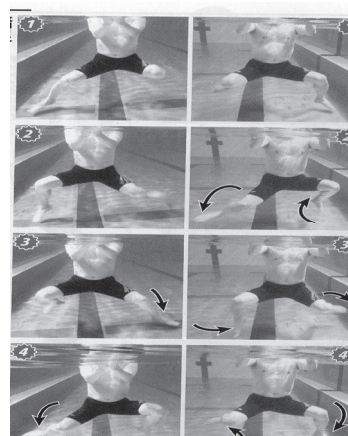
(一重伸)

横体で両足をうい両手を  
大腿の位置まで掻く。  
(水府流の基本泳法)



(拔手)

水面に腕を抜き出して進む。  
足捌きは、かえる足か煽り足  
がある。(図では、クロールの  
手の動きで、1手を抜く毎にか  
える足を1蹴りしている)



(足捌)

{ (左図) 踏足:左右足の裏で交互に  
水を踏む様にする。  
(右図) 巻足:両足交互に膝を中心  
に脛部を回し、足の  
内側で下方に蹴る。  
[ これらの足捌きは AS や水球に  
も通じると言われる ]

## 知の小窓

### 青海-チベット高原の草地植物群～小面積当り種数が世界一

自然と環境コース 塩見 正衛<sup>1</sup>

#### はじめに

青海-チベット高原は標高3,000～6,000 mに位置し、揚子江と黄河の源流として中国中央部と北部の重要な水源地となっている(チベットは漢字で西藏)。また、高原は地球規模の大気循環と気候の決定に重要な働きをしているといわれている。この地方はこのような高標高にもかかわらず、比較的温和な気候故に草地(草原)が発達していて、住民は何世紀にもわたってそこで、ヤクや綿羊の放牧を行ってきた。

この地方の伝統的な草地利用は、低地にある地方とはいささか異なっている。6月から8月までの温暖な季節(以下、暖季)には、農民は居住地から数キロ以上も離れた丘陵や山岳地でテント生活をして、その草地で放牧を行う。寒季が始まる9月に、かれ等は丘陵・山岳地から住居地の狭い放牧草地に引き上げて来て、次の年の5月までそこで放牧を行う。寒季には、家畜はそこで暖季に温存されてきた草地の生きたバイオマスと枯草や落葉に依存して、長期にわたる寒季を凌ぐ。*Kobresia* 属(和名なく、中国名:嵩草)の植物(カヤツリグサ科ヒゲハリスグ属)や *Potentilla fruticosa*(金露梅;小灌木)の茂った草地は地球上で最も美しい草地の風景といわれている。青海地方における草地の安定して豊富なバイオマス量と植物



の群れ(植生という)は、放牧草地におけるこのような独特な利用・管理方法と深い関係がある、と考えられている(図1)。

わたしと茨城大学生態研究室の同僚・学生は、青海-チベット高地の草地

図1 調査地の風景 左:草原と子供たち 右:放牧ヤク

が地球温暖化に及ぼす影響および、温暖化が植物生産に与える影響の研究課題のもとで、草地植物群(草地植生)の種の豊富さとバイオマス量の測定を担当することになっていた。自然草地では、植物種の侵入・定着、種内・種間競争、自然に起こる裸地化などの無秩序な変動が植生の不均一な分布を拡大する。加えて、放牧している草地では採食、踏みつけ、糞塊などが植生に対して小規模な変動を引き起こし、植生の空間的(場所的)な不均一化を増幅する。「草地内におけるバイオマス量や種数が空間的にどのように分布しているか」の数理的な研究もわたしたちの分担に含まれている。

わたしたちは、放牧する季節や放牧方法が違ういくつかの草地に、当初は、日本でやってきたのと同じ50 cm × 50 cm の方形枠 100 個を置いて、それぞれの枠内の植物を地際で刈取り、種ごとのバイオマス量を測定する計画をたてた。しかし、この作業が不可能であることが直ぐに分かった。ほとんどの植物は、日本では見られない植物で、種類名(種名)の記載が難しい上に、日本の野草地に比べて数倍も種数が多くて、種の同定に大変な時間を要することが分かったのである。そのため、方形枠の面積を 1/25、すなわち 10 cm × 10 cm (= 0.01 m<sup>2</sup>) に縮小して、調査する決心をした。海外調査は、限られた時間内に行わなくてはならぬから、このような問題に直面することが多い。わたしたちは、バイオマス調査もさることながら、種数の多さにが然興味を抱くに至った。

<sup>1</sup> 元茨城学習センター所長、茨城大学名誉教授(農学博士・理学博士)

## 調査を行った場所と草地の概況

植生調査は、青海湖の北側に位置する中国科学院西北高原生物研究所 海北高寒草甸生態定位站 (北緯 37°29'~37°45', 東経 101°12'~101°23') 内の草地であった (図 2)。同試験地は青海-チベット高原の北東端に位置する 5,000 m を越える祁連山脈の北側、冷龍嶺の東側に位置している。当地の年平均気温は -1.7°C、年降水量は 600 mm で、夏でも零下の気温を記録することがある。調査地の土壌は高山草甸土で、窒素、リン酸、カリに富んでいる。調査地は標高 4,000~5,000 m の高山に囲まれた標高 3,200 m の盆地で、土壌湿度のやや高い場所に位置している (以後、海北盆地と呼ぶ)。

体重 50 kg の成綿羊 1 頭を 1 ha に 1 日放牧する場合の放牧量を 1 SD (sheep・day) という。そうすると、ある期間、現実に放牧されている綿羊の放牧強度 (SD) は次の式で算出できる:

$$SD = (\text{放牧綿羊の合計体重}[\text{kg}]) \times (\text{放牧日数}) / (50[\text{kg}] \times \text{放牧地面積}[\text{ha}])$$

現地では、綿羊 (*Ovis aries*; チベットの地方系統) とヤク (*Bos grunniens*) が放牧されている (ヤクの漢字は牛偏に毛)。SD を計算するときは、ヤクの成牛 1 頭は体重で 4 頭の成綿羊に等しいと考える。

私たちは、主に冬季に放牧が行われている居住地近辺で、放牧の管理方法が違う 3 つの草地で調査を行った: (1) 1997 年以来毎年 9 月 20 日から 10 月下旬までヤクの放牧を行ってきた南面緩傾斜の草地 (年放牧家畜量: 約 200 SD; 「冬季放牧地 I」と呼ぶ)、(2) 1997 年以来毎年 2 月 1 日から 4 月 30 日まで、

チベット綿羊を放牧してきた平坦な草地 (約 450 SD; 「冬季放牧地 II」)、(3) 10 月から 4 月までは冬季放牧地 I よりも強い放牧を行い、5 月から 9 月 20 日までは疾病および怪我をしたヤクのリハビリのために、数百 SD の放牧を行ってきた平坦な草地 (約 1000 SD、 「通年放牧地」)。通年放牧地は全村民に開放された公共草地として使われている。これらの 3 つの草地はフェンスで仕切っており、冬季放牧地 I と冬季放牧地 II (あわせて、「冬季放牧地」と呼ぶ) では、暖季における放牧が厳重に禁止されている。居住地近辺の通年放牧地の草地では、冬季の初めまで残っていた落葉はほとんど

冬の強風で吹き払われて消失し、居住地の草地で越冬する家畜は、そこにわずかに残った落葉と暖季に茂っていたけれども冬季に入ってからすでに枯れてしまった草で生命を保っている。冬季における通年放牧地での家畜の密度は非常に高いから、暖季には 1 頭 65 kg もあった成綿羊の体重は、冬季中には栄養欠乏と寒冷によるエネルギー消費のために 40 kg にまで減少するということがあった。十分な飼料が供給できる場合には、1 日当り採食量は絶対乾物重 (含水量 0%) で、成綿羊の生体重当り 3~4% である。

わたしたちの調査では、2002 年 8 月 1 日に測定した地表面から深さ 25 cm までの土壌の含水量は 27.5~29.2% (cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>) で、3 つの調査地間で大きな差はなかった。

調査は 2002 年および 2003 年の 8 月に行った。2002 年には 3 つのそれぞれの草地内に、8 m のラインに沿って設けた 10 cm × 10 cm の方形枠 80 個で、また 2003 年には冬季放牧地 I および通年放牧地に引いた 50 m のラインに沿って、50 cm ごとに順次 10 cm × 10 cm の方形枠を 100 個置き、枠ごとに地上部を刈取って実験室に持ち帰り、植物種を分類、紙袋に詰めた。分類した植物は種ごとに 70°C で 48 時間乾燥した後、方形枠ごと、種ごとにバイオマス量を測定した。2003 年の調査地点は 2002 年の調査地点近くの、異なる場所にとった。

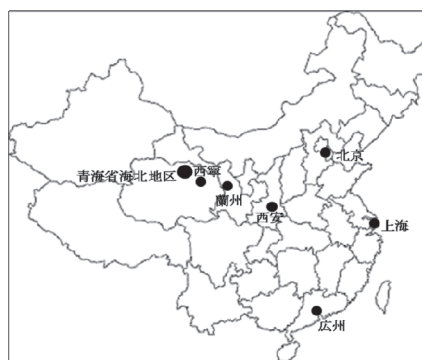


図 2 調査地の青海省海北地区

## 出現の多かった種(優占種)

調査を行った全区画から 22 科 51 属 81 種の植物種が分類された<sup>注1)</sup>。高い頻度で出現した種はマメ科植物 10 種、キク科植物 10 種、キンボウゲ科植物 8 種、リンドウ科植物 8 種で、これにつづいてイネ科植物、ゴマノハグサ科植物、カヤツリグサ科植物であった。

日本には分布しないか、和名のない植物種が多く出現した。*Festuca ovina* (ウシノケグサ属)、*Stipa aliena* (ハネガヤ属)、*Elymus nutans* (エゾムギ属) などのイネ科植物、この地域の標徴種である *Kobresia humilis* (ヒゲハリスゲ属、矮生嵩草) と *Gueldenstaedtia diversifolia* (マメ科米口袋属) が非常に多く出現した。これらに続いて *Saussurea katochaete* (キク科トウヒレン属) と *Carex moorcroftii* (スゲ属) の出現が多かった。多くの種が、秋に放牧する寒季放牧地 I、春に放牧する寒季放牧地 II および通年放牧地に共通していた。1 年中家畜の圧力がかかる通年放牧地には、踏みつけに耐性のある *Potentilla anserina* (鵝絨委陵菜) と *Potentilla nivea* (雪白委陵菜) などのバラ科キジムシロ属と *Poa alpigena* (イネ科ナガハ属) が多く出現した。*Morina chinensis* (マツムシソウ科) と *Thermopsis lanceolata* (マメ科センダイハギ属) は寒季放牧地だけに出現した。5 つのどの調査地においても、優占<sup>注2)</sup>している 10 種のうち 3 種以上は青海-チベット高原、甘肅および四川地方に固有の種であった。

## 世界最高の小面積当り種数

0.01 m<sup>2</sup> 当りの平均種数は、寒季放牧地 I および II では 19~20 種、通年放牧地ではほぼ 16 種で(表 1)、寒季放牧地の種数は通年放牧地に比べて多かった。0.01 m<sup>2</sup> 当り種数の最大は、2003 年に調査を行った寒季放牧地 II のある一枠に 30 種が出現し、枠当り平均が 19.69 種であった。この種数は世界一の記録で、すでに国際誌に公表してあるので、その後、数十編の研究論文に引用されている。

表 1 種の豊富さ、種構成、バイオマス量と空間的不均一性

項目	寒季放牧地 I		寒季放牧地 II		通年放牧地	
	2002 年	2002 年	2003 年	2002 年	2003 年	
出現全種数†	52	61	53	49	46	
平均種数 (0.01 m <sup>2</sup> ) ± 標準誤差	19.36 <sup>a</sup> ±0.30	19.09 <sup>a</sup> ±0.33	19.69 <sup>a</sup> ±0.43	16.11 <sup>b</sup> ±0.21	15.51 <sup>b</sup> ±0.30	
種数 (0.01 m <sup>2</sup> ) の分散	7.22	8.79	14.64	4.51	9.08	
分散/平均比	0.37	0.46	0.74	0.28	0.59	
地上部乾燥バイオマス量 (g 0.01 m <sup>2</sup> )	3.32	3.1	3.02	3.26	3.14	

平均種数の最小有意差:2002 年の比較には 0.91、2003 年の比較には 0.82; 平均種数の同じ添え字は危険率 5% 水準で有意差がないこと、異なった添え字は 5% 水準で有意差のあることを示す。†2002 年は 0.8 m<sup>2</sup> 当り、2003 年は 1 m<sup>2</sup> 当り種数。

表 2 小区画当り (0.01~0.04 m<sup>2</sup>) の種数の世界的な記録

場所	植生タイプ	標高, m	枠サイズ, m <sup>2</sup>	調査した枠数	平均種数	報告者と年次
エストニア Laelatu	森林化している草地植生	海岸	0.01	30	4.0-17.7	Kull, Zobel 1991
オランダ Limburg	<i>Mesobrometum erecti</i> 主体の石灰質土壌の植生	130-170	0.01	5 プロット×50 枠を 5 年間	5.85-12.87	Willems ほか 1993
スウェーデン Öland,	石灰質貧栄養土壌植生	海岸	0.01	40 枠を 6 年間	12.1-16.3	van der Maarel, Sykes 1993
スウェーデン Öland	石灰質貧栄養土壌植生	海岸	0.01	20~50 枠	9.5-13.1	van der Maarel ほか 1995
スウェーデン Öland	石灰質貧栄養土壌植生	海岸	0.01	平均 (枠数不明)	11.7	Wilson ほか 1995
エストニア Saaremaa と Muhu	石灰質貧栄養土壌植生	海岸	0.04	200	10-20	Pärtel, Zobel 1999
エストニア Hanila	石灰質貧栄養土壌植生	海岸	0.01	60	13.2-17.1	Zobel ほか 2000
チェコ	<i>Viola hirta</i> 優占の草地	440	0.015625	記載なし	17-21	Klimeš ほか 2001

帰国後、文献を調べると、わたしたちと同じ小さい方形区を使った調査がいくつか行われていることが分かった。海北盆地の調査地は現時点では、 $0.01\text{ m}^2$  当り種数は世界で最も高い値といえる。文献調査によって得た他の種数の多い地域の種数と比較の結果を表 2 に示す。1991 年、Kull と Zobel はエストニア東部海岸のいくつかの森林化しているいくつかの放棄草地で、面積が  $0.01\text{ m}^2$  の区画当りの植生調査をそれぞれの場所ごとに 30 個の枠を用いて行った。種数は調査した場所によって大きく異なっていたが、種数最大の場所では平均が 17.7 種/ $0.01\text{ m}^2$  を記録した(最大種数のあった枠では 25 種)。1993 年、van der Maarel と Sykes はスウェーデンのエーランド島で、 $0.01\text{ m}^2$  当り 16.3 種を記録した。これらの非常に高い種数は、バルト海の石灰を母岩とする島嶼あるいは海岸で、層が薄いアルバと呼ばれる土壌の覆う生育地で見つかっている(表 2)。われわれが調査した海北盆地の小面積当り種数はバルト海岸の種数を上回る豊富さを示した。ちなみに、陳俊らの調査によると、栃木県西那須野町に所在した農水省草地試験場の低栄養土壌に維持されている野草放牧地での種数はバルト海沿岸・島嶼および海北盆地の草地に比べてかなり低く、 $0.01\text{ m}^2$  当り平均が 4.1~5.5 種であった。

バルト海沿岸域での研究は、仮説『どの植物種も、種独自の生息できる最小の環境(「生態的地位」あるいは「ニッチ」という)を持っている』ことを立証(あるいは反証)するために行われてきたらしい。生態的地位の考えは、1933 年、イギリスの動物学者 C.S. Elton が提唱し、その後 1957 年、G.E. Hutchinson が整理した概念である。仮説の基本は、「ある特定の環境(生態的地位)にはその環境に適した 1 種が生存する」とする概念で、環境と種は 1 対 1 で対応していると考えられていた。植物の環境とは、平面や立体などの空間的な環境、季節などの時間的な環境、水分や栄養塩類の分布など植物の成長・維持に必要な成分の環境、温度環境、...などの多数の環境条件の多次元の組合せである。エストニアなどの生物学者の疑問は、「 $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$  のような狭い空間に 17 種もの植物が、それぞれ独自の環境(生態的地位)を見つけて生存できているのか?」、すなわち、Hutchinson の概念に疑問を持ち、これに反論を試みていた。

わたしたちの調査は、そのような生態学の基本原理を解明するという動機で始めたわけではないが、またとない機会なので草原の種数とバイオマス量を丹念に調べた。その結果は、「生態的地位と種は 1:1 で対応していることを疑わせるに十分なほど、種数が多かった」ということである。

余談であるが、標高 3,200 m の傾斜地では、100 m 歩くにも息切れするから、わたしたちは調査地点を、宿舎の近くに選んだ。したがって、この種数の多さは、偶然の発見と言っている。

## 小面積当りバイオマス量と草地内の植物の群れ(植生)の変動の特徴

地上部バイオマス量は、5 つの植生調査区で  $0.01\text{ m}^2$  当り乾燥重で  $3.0\sim 3.3\text{ g}$  を示し、相互に大きな差は認められなかった(表 1)。どの調査においても、8 月には植物の枯葉や落葉は存在しなかった。このことは、前年の植物が冬季の放牧によって、食い尽くされていたことを意味している。

世界でも有数の小面積当り種数を誇る青海省海北盆地の冬季放牧草地で、それぞれの種のバイオマス量がどのように分布しているか? わたしたちは、牧草バイオマス量の分布の不均一性レベル(草地内でバイオマス量がどのように「均一に」あるいは「ばらついて」分布しているか)を測るための指数  $\delta$  を公表している。 $\delta = 0$  の種のバイオマス量はランダム(でたらめ)に分布しているとする。 $\delta$  が 0 より小さい種のバイオマス量はランダムな分布よりも均一に分布している。一方、 $\delta$  が 0 より大きい種のバイオマス量はランダムな分布より偏って(固まって)分布していることを表わす。

イネ科のウシノケグサ(F)とハネガヤ属植物(S)は、調査の時期(8 月上旬)には現地の専門家でも区別がつきにくかったので、込み(F+S)にして測った。この混合種の  $0.01\text{ m}^2$  当り平均バイオマス量は最も高い値を示し、 $\delta$  が負の値を示したので、ランダムよりも均一な分布、すなわちこの混合種は方型枠間で似通

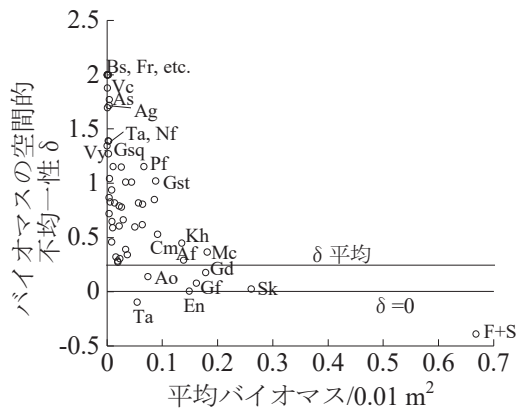


図3 種ごとの平均バイオマスとそのバラツキ  
 δ 図の英字記号と○は種

このような、平均(横軸)と  $\delta$ (縦軸)の図を描くと、草地構成種それぞれの生態特性である平均量とばらつきを詳細に把握することができる。図3に示した $\delta$ の平均(0.248)は、この草地における植生の空間的な不均一性の平均レベルを表わしていて、他の草地植生とのばらつき程度の比較に用いられる。一般に、品種改良した牧草の草地では低い  $\delta$  値が、野草地では牧草地より高い値が出るのではないかと予想できる。残念ながら、バルト海周辺におけるバイオマス量の測定値は入手できないので、青海省との比較はできなかった。

わたしたちは、青海省で行ったのと全く同じ方法で、西那須野町に所在した草地試験場内の野草地で調査を行っていたので、参考のためにその結果を示す。2005年5月と8月、和牛の弱い放牧を行っていた草地の調査では、 $\delta$ の平均は、それぞれ0.007と0.036(ともにほぼランダム分布)であった。また、同じ2時期に強い放牧区で行っていた野草地の調査では、-0.323 および-0.368で、ともに、ランダム分布より均一な分布であった。青海省のバイオマス量の分布には、草地試験場の野草地よりも高い不均一性(ばらつき) $\delta$ が見られた。

### 青海高原ではなぜ小面積当り種数が多いか

ここで、青海省海北地区の草地の小面積当り種数が多い理由を考察しよう。まず、地史的に、基本となる種がこの地域に多数存在していなくてはならない。その条件下で、第一の理由は、冬季放牧と通年放牧の管理方法の差に関連しており、第二は植物群の垂直構造に関係していると考えられる。

第一の理由は以下のとおりである。調査を行った種数の多い草地は典型的な冬季放牧地であるため、植物の生育時期である暖季には家畜による損傷を全く受けない。冬季には家畜が枯葉や落葉まで徹底的に採食してしまうため、冬季につづく暖季には枯葉や落葉が全くない状態になる。枯葉や落葉の家畜による採食・除去は、暖季における植物群への良好な光の透過を可能にし、光合成を促進する。このような植物群においては、冬季の強い放牧によって地表面に斑点状に生じた多数の裸地では、種間競争や踏圧に弱い種さえも発芽・生育でき、強い種と共存できる。このため、冬季放牧地では非常に多くの種が維持できるのではないかと。これは、1977年Grubbの「再生ニッチ説」で説明できる仮説である。一方、通年放牧地では夏にも放牧を行っているため、植物は暖季の生長期に採食や蹄、糞塊によって強い損傷を受け、出現が少なく種間競争にも弱い植物種(たとえば、*Morina chinensis* 簕萼刺参、*Thermopsis lanceolata* 披針叶黄華)は生存できない。これが、小面積当り種数が通年放牧地で冬季放牧地よりも少なかった理由の一つではないか。通年放牧地における0.01 m<sup>2</sup>当りバイオマス量で3 g(すなわち、3トン

ったバイオマス量を示していた(図3)。

*Saussurea katochaete* (キク科トウヒレン属 Sk)、*Morina chinensis* (簕萼刺参 Mc)、*Gueldenstaedtia diversifolia* (米口袋属 Gd)、*Gentiana farreri* (リンドウ科・綾叶龍胆 Gf)などは比較的大きなバイオマス量を保ち、小さな不均一性で分布しているが、*Blasmus sinocompressus* (華扁穗草 Bs)、*Festuca rubra* (紫羊茅 Fr)のようなバイオマス量の小さい種は稀に出現した種で、バイオマス量も一部の方形枠だけに偏って分布していることが見て取れる。

/ha;生重だとほぼ 12 トン/ha)は、この地域の放牧地では一般的で、本調査における寒季放牧地と同程度である(表 1)から、寒季放牧地では、寒季に高い放牧圧下におかれていても、暖季に保護された状態におかれるために植物は十分再生することができ、草地の荒廃は起きないと考えられる。

第二はなぜこの地では高い種数が維持できるのかの問題である。海北盆地の植物は密生していて比較的草丈が低い(5~30 cm)。この草地では、どこにでも見られる比較的高い草丈の *Elymus nutans*(垂穂披碱草)や *Saussurea katochaete*(キク科トウヒレン属)は直立型である。したがって、そのような植物個体の近くでは太陽光は植生の底辺にまで入射し、底辺で生育する *Glaux maritima*(海乳草)や *Oxytropis*(棘豆属)などの草丈 10 cm 以下の背の低い植物種も十分太陽光を利用でき、背の高い種と低い種の共存が可能になっている。このような植物集団の垂直構造が、特に寒季放牧地で、非常に高い小面積当りの種数を維持できるように働いているのではないかと、わたしたち考えている。

これらの因果関係には、まだ多くの仮定が含まれているが、本調査に参加したわたしたちの一応の結論である。残念ながら、再度青海省に出掛る機会を、資金不足と高齢のため逸してしまったので、「なぜ種数が世界一になったのか」は調査できなかった。

## おわりに余談を:エストニアとチェコの草地を見て

2013 年夏、エストニアで国際植生学会が開かれ、わたしはそれに参加にした。参加の目的の一つは、小面積当り種数が非常に多いと聞いていたエストニアの草地を見ることであった。学会に先だって、6 日間の植生観察エクスカージョンが行われ、その最終日に、わたしたちのバスはかつては放牧野草地であったが、その後放棄されて疎林になっている草地に到着した。タルト大学の有名な植生学者 Martin Zober 教授が、その草地の説明をするために、わざわざこの日だけタルトから来られた。先生は、「まさにこの地が『世界で最高』の小面積当り種数を誇る草地です」と説明された(図 3、種数の記録は表 2)。



図 4 Martin Zober 教授

翌年には、国際植生学会がチェコのブルノで開かれ、そこでもエクスカージョンに参加した。引率責任者 Aveliina Helm さんは、エクスカージョンの参加者に模擬調査をやらせる目的で、20 cm × 20 cm の方形枠を 10 個持って来ていて、「これで調査をしましょう」と仰った。さすが植生研究者である(感激!)。わたしたちは数人ずつ組を作って、方形枠内の調査を行った。わたしは、カッターナイフを持って来ていたので、方形枠内の植物を全部刈取って白い布の上に並べ、Aveliina さんの助けで、草の種類を記録してみると、なんと 27 種類であった。このイベント、この調査地も、チェコが誇る種数の多い草地である。

その後、わたしと同僚たちは、多数の草地で、区画当り種数を調べ、区画当り種数の頻度分布がもっている数理統計学的な性質について研究を深めてきた。つい最近、区画当り種数の頻度分布の数理モデルを発見できたので、現在、紺野さんの、富士山スバルライン路傍の草本植生の解析に利用できないかと考え、毎日高揚した気持ちで過ごしている。1 日も早く公表したい。

補遺:研究への直接参加者は、わたしの他、掘良通、山村靖夫、河原崎里子、陳俊、安田泰輔、周華坤、唐艶鴻の 8 名

注 1:植物分類で、最も小さな分類単位は種と呼ばれる。いくつかの類似した種を纏めて属が形成され、さらにいくつかの属が集まって科になる。学術論文では、植物名はラテン名でかかれるが、日本では和名をカタカナで書くことがある。ここでは、植物名はラテン名に和名を添えるが、和名のない植物名には中国名を記入した。

注 2:標徴種は、生物集団の中で量が多くかつ集団の特徴を代表する種のこと。



## 私の「調べて見よう」学習

元茨城学習センター所長、茨城大学名誉教授 朝野洋一

### 発端: 目にとまった新聞記事から

私の職業は地理の教師でした。地理は扱う領域が広く、大げさに言えば地球表面の森羅万象が対象になる。そこで、話のタネになりそうなものは何でも集めておく癖がついてしまった。しかし、今や順次片づける年齢に達した。最近、そのような“資料”を整理していたところ、『飼い犬税でフン対策一導入検討、大阪・泉佐野』という見出しの新聞記事の切り抜きが出てきた【読売新聞、2012(平成24)年6月28日夕刊】。そのまま捨ててしまうのは勿体ないと思い、少し調べて見ることにした。いふならば社会科の「調べて見よう」の実践である。

新聞記事が目にとまったのは、ドイツ語で犬はフント(Hund)、犬税はフンデ・ストイアー(Hundesteuer :Hunde 犬の複数形 + Steuer 税)というので、“フンデ・ストイアー”で“フン対策”とは語呂合わせを楽しんだ見出しだなと思ったからだ。記事によれば、泉佐野市ではペットのフンの戸外放置を無くすため、環境美化推進条例に基づき、平成23年、すなわち当該記事の前年、飼い主がフンを放置した場合千円の徴収を決めた。しかし啓発が主目的であり、実際の徴収例はなかった。市では、今後も放置が改善されない場合、取締員の雇用や啓発活動の経費として「犬税」の導入を検討しているとのことだ。

犬税は、自治体が独自に課税できる法定外税の一つで、1955(昭和30)年頃には全国2700の自治体が犬税を導入していた。狂犬病予防法(昭和25年制定)に基づく飼い犬の登録と予防注射が義務付けられていたのだ。筆者の体験では、1950年頃まで外で遊ぶ子供たちに対し親などが「狂犬病」や「破傷風」に注意するよう呼び掛けていた。狂犬病はウイルスを保有する犬などに噛まれると発症する致死率の高い人獣共通感染症の一つで、とても恐れられていた。当時、登録し予防注射を受けた犬は首輪に金属製の「鑑札」を付けていた。屋外で遊ぶ子供たちにとって「よだれを垂らした首輪のない犬」は大変な脅威であった。その後、狂犬病ウイルスは日本国内にはいなくなり、徴税もコストが掛かることから次第に廃止され、現在、犬税を課している自治体は皆無となった。他方、狂犬病予防注射は依然として実施されているが、海外からの感染動物の侵入に備えるものとなっている。このためか、最近のペットブームで犬の飼育頭数は大きく伸びたが、全国的に見て実際に登録され予防接種を受けている犬は飼育頭数の60%であり、40%は未登録と見られる。

### 泉佐野市: 知れば知るほど興味が増すところ

泉佐野市について、私も共同著作者の一人になっている高等学校地理Aの教科書で取り上げている【2016(平成28)年文科省検定済『高等学校地理A』、第一学習社、2023年度で使用終了】。教科書の編集作業は、検定の3年ほど前から始まるので、この時すでに当該スクラップを持っていたはずであるが、思い浮かばなかった。この教科書では、太平洋戦争前と2005年の地形図を比較して土地利用上の変化を読み取らせようといういわゆる「作業ページ」なので、泉佐野市の特色に関しては、1970年代からの関西空港工事や鉄道・道路の整備が急速に進んだこと以外は取り上げなかったのだ。

泉佐野市は大阪府の南部、旧国名で和泉(泉州)と呼ばれる地方にある。江戸時代から綿作と紡績で知られ、現在でも愛媛県今治市と並んで日本有数のタオル生産地となっている。1990年には沖合の埋め

立てによる人工島に関西国際空港が開港した。人口約 10.1 万、面積 58.5 km<sup>2</sup>の市域は海上空港の人工島、港湾や商業施設などのある沿岸埋立地、市街地の中に溜池が点在する海岸平野・丘陵地を経て 500～650m ほどの山地となり、和歌山県との境界をなす和泉山脈まで、ほぼ西北～東南方向に伸びている。市域の形は、クリスマスツリーのイラストでよく見られる厚手のソックスが爪先を北東方向に向けて置かれているようだ。市域を縦断するように、檜井川(上流は犬鳴川と二瀬川)と佐野川が流れるが水量は少なく、多くの溜池が造成されている。

平成 25 年の新聞記事には、市が財政破綻回避のため、市名の命名権(ネーミングライツ)売却を発表して話題となったとあるが、目的は達成しなかったようだ。

泉佐野市を全国的にさらに有名にしたのは、ふるさと納税制度で多額の寄付を集めたが、返礼品が過度であるとして、2019(令和元)年度、総務省の税制上の優遇措置対象から除外された自治体の一つとなったことだ。泉佐野市はこれを不服として「ふるさと納税制度の不指定取消請求」の裁判を起こした。最終的には最高裁まで争われ、泉佐野市側の勝訴(令和 2 年)となり、現在は再び同制度の適用を受けるようになった。因みに、泉佐野市の「ふるさと納税返礼品リスト」には特産品のタオルやナスの漬物、関西空港利用の旅行クーポンなどがある。

## 泉佐野市の犬税検討の結果

ところで、犬税の検討結果はどうなっただろうか。泉佐野市のホームページによると、2014(平成 26)年 2 月に(仮称)犬税についての検討委員会を設置し、幅広く有識者の意見を聴取し、同 7 月に報告書が提出されている。結論を言えば、犬税の実施は見送られた。

報告書の要旨は、大略次のようだ。泉佐野市は、これまで市域の良好な生活環境や公衆衛生の保全並びに関西国際空港の玄関都市としての来訪者へのホスピタリティの向上を図るための施策の一環として、これまで放置フン対策に取り組んできた。委員会は、市が厳しい財政状況の下で、放置フンに対する啓発及び処理に要する経費の財源確保を検討している姿勢は評価する。また、かつて一般財源確保のために全国的に導入されていた法定外普通税(市町村が課税)の「犬税」とは異なり、対策経費を賄うために犬の飼養者に課税する法定外目的税としての「(仮称)犬税」の趣旨そのものを否定するものではない。しかし、課税の対象を把握する方法として、狂犬病予防注射を受け登録された犬(狂犬病予防法に基づく登録犬数)とすると、未登録のまま飼養されている犬数が多数いる(飼養犬数の約 40%)現状では税負担面で不公平が生じる。また、徴税に要する経費が税収を大幅に上回り、かえって市財政の負担が増すことになる。

## 泉佐野市の公式キャラクター「イヌナキン」

泉佐野市の公式キャラクターは、「イヌナキン」という。犬税の検討が始まった 2012(平成 24 年)にイメージキャラクターデザインを一般公募し、選ばれた数点の作品からキンニクマンの作者である漫画家がリライトしたもので、翌 2013 年に公式発表され公式キャラクターになった。市の出版物などではイラストが多く使われているが、着ぐるみもある。その後、ゆるきゃらの「ゆるなきん」も加わった。催し物などの際には二匹共に出演し、一生犬鳴(いっしょうけんめい)泉佐野市を PR しているのだという。【挿図参照】



イヌナキンは、樫井川の上流、犬鳴山の義犬伝説の犬の末裔とされる。ここで言う義犬伝説とは、概略次ぎのようである。犬鳴山はかつて一乗山と称し、標高は低いが多く滝があり、7世紀ころから修験道の修行の場となってきた。10世紀ごろ、とある猟師が愛犬を連れて猟に出かけ、瀧の手前でシカを追い詰め、まさに射とめようとした時、愛犬が猟師に向かってしきりに吠え掛かったので的を外してしまった。犬はなおも吠え続けたので、怒った猟師は犬の首を刎ねてしまった。犬の首は宙を飛んで猟師の背後で大きな口をあげ猟師を呑み込もうとしていた大蛇に咬み付きこれを殺した。自分を犠牲にして猟師を救った犬は、義犬として手厚く祀られた。これを機に一乗山は犬鳴山と呼ばれるようになった。なお、犬鳴山は、修験の場のみならず、水不足に悩む平野部の農民にとっては雨乞いの山として信仰されてきた。信仰の中心となっているのは、古義真言宗の犬鳴山七宝瀧寺(しっぽうりゅうじ)という古刹である。

イヌナキンは、正義感の強い20歳、超自然的力を身につけるため、現在、山中で修行中である。身体は青いタイツに身を包んだキンニクマン、頭部は犬、赤いマントをはおり、腰には特産のタオルを鎧の草摺りのように垂らしている。手には犬鳴山の山伏から譲られた錫杖を持っている。犬鳴山中に湧出する温泉が好きで、好物は泉州タマネギや泉州ミズナスである。。

## ドイツのフンデスティアー(犬税)

ヨーロッパでは、ドイツのほかオーストリア・スイス・チェコ・オランダ・フィンランドで犬税を課している。なお、犬税を比較的早い1798年に取り入れたイギリスでは、1987年に廃止している。

犬税収入は、ドイツでは一般財源に組み入れられているが、犬の健康管理のため犬の所有者や予防注射などを記録するチップを犬の肩に埋め込むほか、路上の犬のフン処理や犬のおしっこ用の施設などにも使われている。道路わきの遊歩道や公園緑地の芝生の上などに小さな石塔状のものを見かけるが、犬の習性を考えて、おしっこする場所を提供しているのだ。野良犬を殺処分せず施設で飼養することでも知られている。

ドイツで犬税の課税が始まったのは、19世紀初めであった。当時、ドイツ国内は多くの領邦国家に分かれており、それぞれの国で課税の目的は多少の違いがあるものの、奢侈税としての意味合いが強かった。また、狂犬病の蔓延防止のため犬の飼養頭数を抑制する効果も期待されていたようだ。

少し具体的な例として、ヘッセン州の大学都市ギーゼン(Universitätsstadt Gießen)の条例(1998)を見てみよう。ギーゼン市は、人口規模で泉佐野市とほぼ同じだが、市名に「大学都市」を冠しているように、人口の約1割が大学の教職員・学生である。ギーゼンの大学は、古くは農芸化学者リービヒやX線の発見者レントゲンのいた大学であり、正式名称はユストゥス・リービヒ大学という。工業団地の整備やアウトバーン網の結節点となった本市は、州中部の中心都市となっている。犬税の概要は以下のようである：

1. 課税の対象は、市内に居住する者に飼われている犬である。1カ月以上飼養すると課税対象となる。

2. 飼養開始から2週間以内に届け出る。  
(子犬が産まれた場合は、生後3ヶ月経ってから2週間以内。)
3. 税額は年間； 1頭目 84€ (ユーロ)、2頭目 120€、3頭目以降 150€  
年度の途中からの飼養は月割りとする。飼養を止めた場合も月割りとなる。  
(筆者注：自治体によっては、大型犬などが割り増しになっている)
4. 申告によって税の減免が受けられる犬。  
税が免除されるのは特定の任務を有する犬の場合；介助犬・救助犬・牧羊犬など  
税が減額される場合：最寄りの隣家と100m以上離れた住宅の番犬 50%減額。  
最寄りの隣家から400m以上離れた農家（農場）の番犬 25%減額。  
(筆者注：都市計画が厳密に守られるため、住宅の新築は既存の住宅地に接していなければ  
ならない。農家の場合、1960年代に経営規模拡大をする農家を集落地から離れた耕地の中に  
移す政策が採られた。)
5. 犬税を納付した犬は、犬税鑑札を首輪につけなければならない。  
紛失した場合、不要になった場合は直ちに届け出る。違反した場合は罰金を払う。  
(筆者注：犬税条例では、狂犬病等についての予防注射には触れていない。)

## ドイツの森の怖い看板

ドイツでは、伝統的に市街地に隣接して森林地帯があることが多い。馬車輸送の時代、薪や建築資材を遠方から陸送するよりも近くに供給源を確保したためだという。都市を中核とした農業的土地利用を研究した農業経済学者チューネンのいわゆる「チューネン圏」でも、もっとも内側に林業地が来る。中世に森林地帯を開墾した農村部では、集塊形態の集落を囲んで耕地が、その外側に森林があることが少なくない。童話の「赤ずきんちゃん」のように森を通過して隣村に行くことは珍しくない。現在でも、日曜日に着飾って森に散歩に出かける姿が見られる。都市近郊の森林は砂利道だがよく整備されていて、散歩やサイクリングが楽しめる場所である。道端の雑草や樹下の下生えが少なく、藪蚊に刺されることもない。

そのような森の中で、かなり頻繁に目にするのが「**Achtung, Wildtollwut ! Gefährdeter Bezirk**」という看板である。最初に見た時には **Wildtollwut** の意味が判らず、何か危険な野生動物に注意するのかなと思っていた。下宿に戻って辞書を見て驚いた。「注意、狂犬病！ 汚染地区」という意味だったのだ。後で判ったことだが、ドイツではキツネが狂犬病ウイルスの主たる感染源で、散歩に連れて行った犬が感染しやすいので、リードを外さないようにすることが肝要だそうだ。因みに、現在、狂犬病の主たる汚染地はアフリカ・アジア・中南米などの発展途上国だが、ヨーロッパや北米にも存在する。ウイルスの宿主は、アジアでは犬、アフリカでは犬・マンガース・ジャッカル、北米では犬・コウモリ、ヨーロッパではキツネのほかコウモリ、東ヨーロッパではキツネと犬となっている。

余談だが、ドイツの森で出あった物2件：森の中の小さな広場のような場所に丸太で組んだ構造物があり、ほし草が少し引っ掛かっていた。下宿の主人に尋ねたところ、シカの給餌場だとのこと。餌の少ない時



期にシカが樹木の皮などをかじる食害を無くすためだという。下宿の芝生に立つナシの木の枝にはブタの脂身の入ったネットが吊るされていた。冬場のコトリ用の餌だという。

森の中を、地図を頼りに道から外れて歩いていた時、突然金網に行きあたった。近づいて見ると、深緑色のミサイルが東に向かって据えられていた(1969年)。前の年の夏、「プラハの春」がソ連により鎮圧されたばかりだったので、東西冷戦の厳しい現実を見た思いだった。地図やカメラを持っていたので、監視兵に見つかれば大変なことになると急いでその場を離れた。

### 結びにかえて

ドイツでは、1980年に届出のあった狂犬病感染数は6800件であった。ほとんどは野生動物で、人への感染は数例であった。政府は狂犬病撲滅施策として、ウイルスの最大の宿主であるキツネの捕獲を強化するとともに、ワクチンを混ぜた餌を航空機で散布し、これを補足するため人力で森林内に配置した。この結果、届出数は1995年855件、2001年50件、2004年12件と激減した。これにより、ドイツは2006年4月、国際獣疫事務局(OIE)の規準を満たし狂犬病清浄国となった。ただし、世界保健機構(WHO)はコウモリを宿主とするウイルスが残存するためこれを認めていない。しかし、飼い犬の狂犬病予防接種は義務ではなくなった。獣医師は、ほぼ2年おきの接種を推奨している。特に国外への移動の際には、免疫が有効な状態が求められる。

現在、ドイツ国内での感染件数は、人獣ともに僅少であり、人の場合には途上国などに出かけ犬にかまれた人、動物の場合には輸入した犬などが感染していた例がほとんどである。戦乱や飢饉などで難民の受け入れが増加している現在、国境での検疫の重要性が増している。狂犬病清浄国である日本も外国から持ち込まれる物に厳重な注意が必要になっている。

## 学生論集『茨城 SC フォーラム』第14号 編集委員名簿

放送大学茨城学習センター	茨城学習センター学生・卒業生
小野寺 淳センター所長	石田 紀久 金子 紀夫 葛貫 壮四郎 高柳 美伊子
鮎沢 博道事務長	竹内 孝 山口 文夫 山下 功
	吉村 政一 矢野 正義 立原 やい子(編集委員長)

### 編集後記

学生論集『茨城 SC フォーラム』は、放送大学茨城学習センターが有する学識や思いを、広く学内外に発信するものとして、本年度第14号を発行する運びとなりました。以下に本号の掲載内容について、著者とその論文ご紹介との編集委員会の思いを述べさせていただきます。編集委員は執筆者と協同で丁寧に校正を行いました。

2023年9月に開催した「教員・学生講演会」は、コロナ感染症の5類移行に伴いどなたでも聴講できるようになり、40名が県立図書館会場を訪れました。

講演されたのは、学習センター所長小野寺淳先生とお二人の学生・卒業生でした。これまで同講演の論文化を『論説』としてきましたが、今回は学生の論集というスタート時点の考えに立ち返り、講演された学生・卒業生お二人田辺裕美さん、梁田知代子さんにご寄稿いただきました。田辺さんは今までの研究テーマを拡大して、その3. 南アジア編としてインド亜大陸に進出した印欧語話者の足跡を深く研究され、梁田さんは交通事故生存者の苦悩に焦点を当て、当事者へのインタビューも行って考察されています。

修士論文・卒業論文の関連では、2023年12月に行った論文発表会で発表された4名の学生に、卒業研究論文の執筆を依頼、2ページという枠にまとめていただきました。

快く引き受けてくださった方々は、藤田礼子さん、島田朋子さん、石田裕子さん、金子紀夫さんです。

卒業研究論文は大学に正式に受理された論文ですので、コンパクトにまとめるには大変ご苦勞されたと思われ、ご協力に感謝申し上げます。それぞれのテーマに興味があり全編の参照を希望される場合は、大学又は著者にアプローチをお願いします。

研究論文は金子紀夫さんが公募に応じてご寄稿下さいました。企業の知的財産の保護という継続した研究テーマで取り組み、今回は中小企業に焦点を当て研究されています。

解説・報告としては石田紀久さんが、ご自身の余暇活動で生じた疑問解決のため、いろいろな泳ぎ方を理論的に探究した興味深い論文です。

知の小窓にご寄稿下さったのは、正にこのタイトルにふさわしい私たちの恩師であり、このような表現はおこがましいですが今は「学友」でもある、茨城学習センター元所長塩見正衛先生、朝野洋一先生です。専門分野を学術的にまた楽しく紹介してくださいました。更に学生論集のために一生懸命書き上げたとおっしゃって下さりうれしい限りです、ありがとうございます。

今号の編集・刊行に関してご寄稿いただいた方々、各方面でご協力・ご尽力くださった皆様に厚くお礼申し上げます。

(立原やい子)

放送大学茨城学習センター学生論集  
『茨城 SC フォーラム』第14号

発行日 令和6年3月  
編集・発行 放送大学 茨城学習センター  
〒310-0056  
水戸市文京2-1-1 茨城大学構内  
電話 029-228-0683  
印刷・製本 ヨシザワ印刷社  
〒311-0105  
那珂市菅谷2468-84  
電話 029-295-7710