

ノンバイナリ LGBT の進化的必然性

田村 進一

NBL 研究所, 大阪大学名誉教授

Evolutional Inevitability of Non-binary LGBT

Shinichi TAMURA

NBL Technovators, Co., Ltd., Prof. Emeritus, Osaka University

Abstract: I had simulated why people play with artificial life systems. There, the play was the development and training of diverse talents, and it showed that it is part of adaptability to environmental change. In addition, we showed that diversity of ability / talent genes is necessary in the human population in order to survive stably against environmental changes.

In this paper, we introduce that the number of sexes that maximize evolution is $e (= 2.7 \dots)$ and that the actual number of sex is $2 + \alpha$ under the directional pressure. This α is mainly "LGBT", which is in keeping with the diversity orientation of the human population.

For the future of Japan, innovation that overturns common sense is required, not a stereotypical male and female thought, but a variety of gender-free expressions and acceptance based on their own orientation are required. In addition, it also shares with other ways of working, such as reform of workers, lifting of subsidies, various ways of living.

Keywords: play, evolution, artificial lives, LGBT, gender, diversity

キーワード: 遊び, 進化, 人工生命, LGBT, 性, 多様性

1. はじめに

筆者はかつて、人はなぜ遊ぶかを人工生命システムを使ってシミュレーションを行った。そこでは、遊びは多様な才能の発露であり、またトレーニングであり、環境変化に対する適応力の一端であることを示した。また、環境変化に対して安定して生存するためには、人類集団中に能力・才能遺伝子の多様性が必要であることを示した。

本稿では、進化を最大化する性の数が $e (= 2.7 \dots)$ であることを導くとともに、その指向プレッシャーのもとに、実際上の性の数が $2 + \alpha$ であることを述べる。この α は主として“LGBT”であり、人類集団の多様性指向・進化と軌を一にするものである。

日本の将来のためには、常識を覆すイノベーションが求められ、ステレオタイプの男女思考でなく、各自の志向に基づく多様なジェンダーフリーの表現と受け入れが求められる。また、働き方改革、副業解禁、多様な生き方、なども軌を一にするものである。

2. 遊びの効用

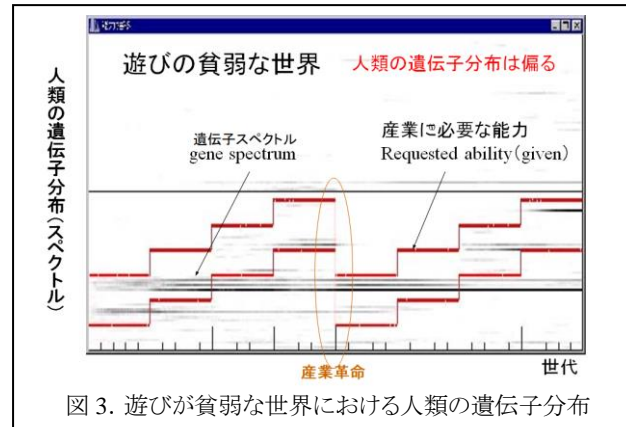
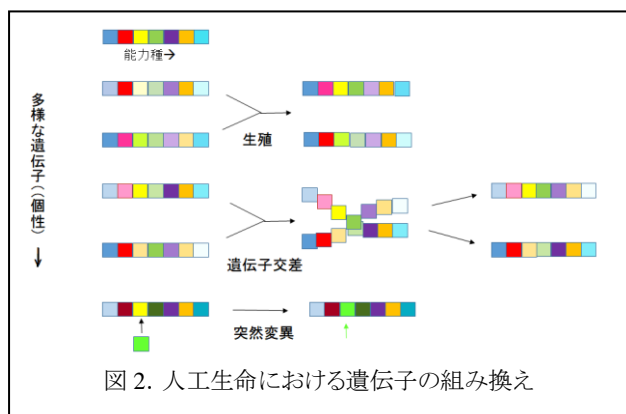
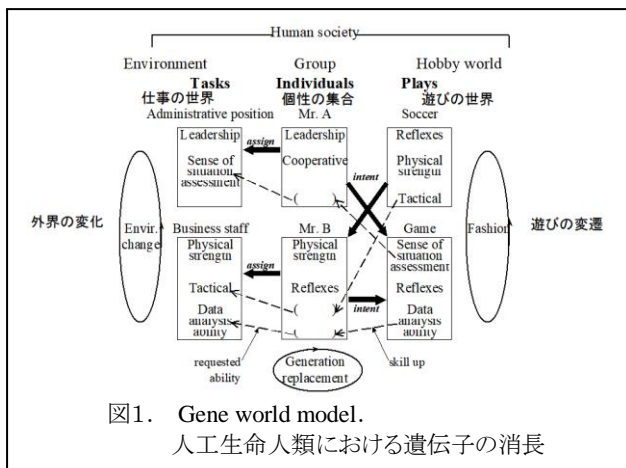
世の中にはせつせと勉強や仕事をする人、遊びばかりする人、などがある。そこである人から「人はなぜ遊ぶのでしょうか？」との質問をいただいた。また筆者は阪神大震災を経験

した。それまでは日本人は欧米に比しボランティアをする人はいないと思われてきたが、阪神大震災以降、ボランティア活動という概念が人類共通の志向として認知されるようになってきた。

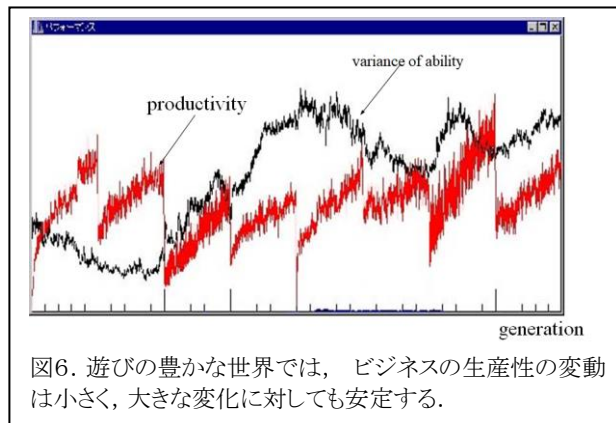
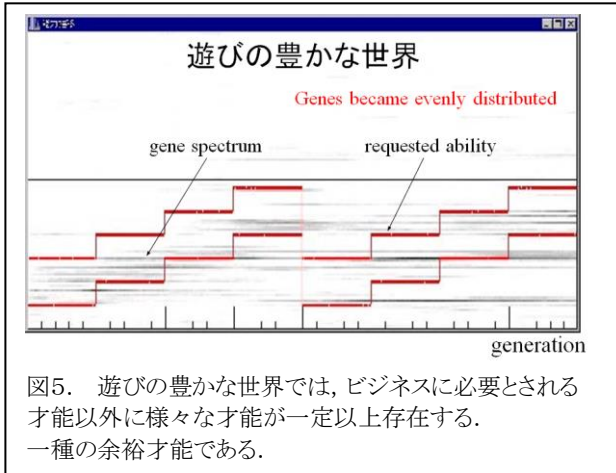
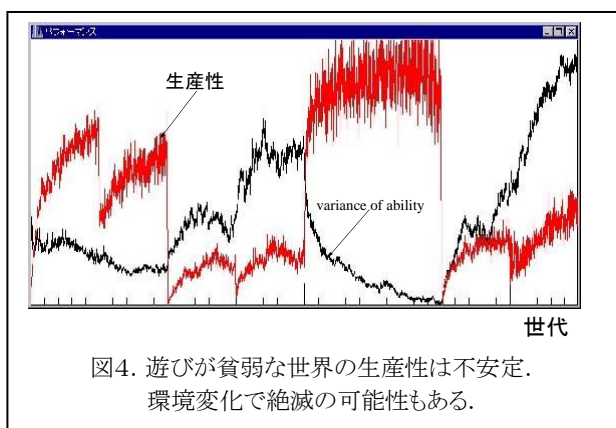
そこで我々は、次節に示すように、色々な才能を持った人工生命をコンピュータ内で発生させ、様々に変動する外的環境に適応しながら、進化する様子のシミュレーションを行い、どのような“才能”が、人類の進化・発展に有効か、調べた[1]。その結果、余裕のある能力(才能, 性格, 遺伝的資質, 遺伝的要素, 遺伝子), 多様性をもったヒト(個体)からなる人類集団が環境への適応力が高く、経済的生産性が安定しており、絶滅の危険性が低く、永く存続しうることが分かった。また、直接的には不要と思われる遊びを含めた能力を持った人類が生存能力が高いことが分かった。その結果、“遊び”のような、一見、“仕事”と相反する能力が実は多様な“才能”の発露であることをシミュレーションを通して実証できた。この際、趣味・遊びと仕事は相反するものとして設定した。しかしながら、趣味・遊びと仕事に分けられない・一致する人もいる。その境界は連続的である。また、趣味・遊びには程度があり、連続的である。また、一つの趣味・遊びを構成する要素(性格)も多数の遺伝子と経験が寄与・関与しており、性格は 1,0 ではなく連続的である。

3. シミュレーション

図1に示すような人工生命システムを作成した[1]. 各人の個々の遺伝子は図2のような仕組みで子孫に伝承される. 外界の環境は様々に変化する. たとえば狩りをする原始人の世界では, 俊敏で力が強く獲物と戦うことができるもの(Mr. X)が狩り(task a)に出かける. 手先が器用なもの(Mr.Y)は狩りの道具作り(task b)に動員される. 一方, 各人は仕事以外にも様々な能力・趣味・遊びを持っており, その能力・趣味が仕事にも生かされることがある. たとえば, ままごとは子供が仕事・生活法を覚えることにつながる.

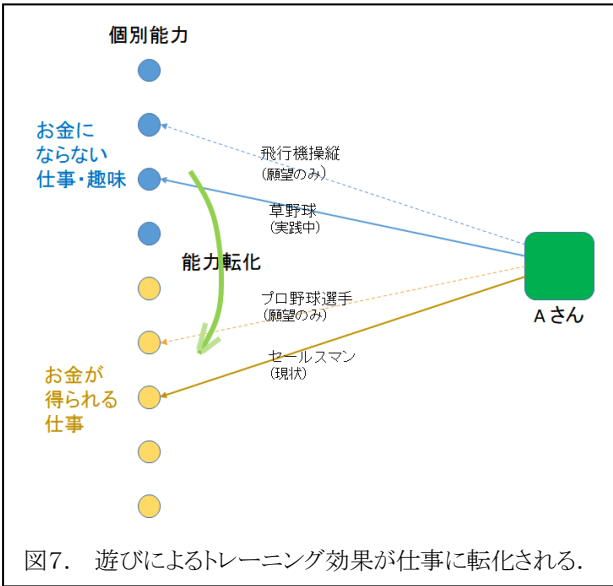


仕事には様々な能力が必要である. 図3は, 縦軸に人類の遺伝子分布, 横軸に世代(年), ステップ状赤線の帯区間がその時代における仕事に役立つ(生産的)能力である. 中央の水平線以上の区間は, 時代が変わっても直接には役に立たない遊びや趣味の(非生産的)能力である. 下半分の能力でも赤線帯区間から外れた区間はその時代では役に立たない(非生産的)能力である. このとき, 世の遊びが貧弱で, それによって鍛えられる能力が少なければ人類の遺伝子スペクトルは仕事に直接役に立つ能力に偏り, ピーク時には生産性が高いが, 隕石落下などの自然災害や産業革命などの環境突変



に対応できず, 絶滅の危機に直面することも生じる(図4). 一方, 遊びの豊かな世界では, 遺伝子スペクトルが広がり, ピー

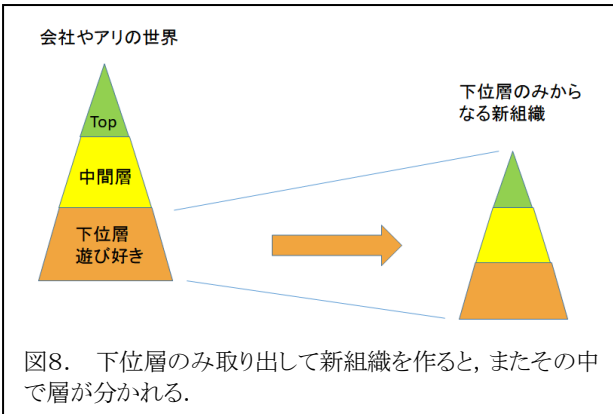
ク時の生産性は高いわけではないが、環境急変時にも最低限の生産性が維持でき、より安定した人類の存続・維持ができる(図5, 6)。なお、遊びで磨かれた能力は、仕事に転化して生産性の向上に資する(図7)。



4. 働かないアリ

働きアリは名前の如く、子供をつくらず一生働き詰めと思われている。しかしながら、よく観察すると、働きアリの中にもよく働くアリと、あまり働かないアリがいることが分かってきた。適度に働かないアリがいる方が、効率がよいことがシミュレーションで分かっている。すなわち、危急に応じられるような余裕のある組織が安定して持続可能となる。

人間社会では、会社等組織の中で余り働かない下位 1/3 を切り離して新しい組織を作ると、その中でも上位、中位、下位の3グループに分かれてくことが知られている(図8)。これは環境に応じて各個が持っている才能が発揮されることを示している。すなわち、各個人は様々な能力と個性を持っており、必要に応じて適応的に組織の“仕事・目的”に参画する。これは丁度、様々な力の強度能力をもつ筋繊維が束になった筋肉組織が、負荷に応じて個々の筋繊維が順次動員(リクルート)されて、広い負荷範囲(dynamic range)に適応できるように



なっているのと同じである。

5. 数値表現: 2進数ではなく、e進数が最適

人の頭で扱う数値は10進数であるが、それは指が10本であることに由来する。結局、シンプルさと器用さの兼ね合いから、各手の指が5本ずつになったことに由来する。では、デジタル世界では2進数が使われるが、果たして最適なのであろうか。

図9に示すように、 N^d までの数値 x は d 桁の N 進数で表現できる。このときの、 N 進数の各桁を表現する回路の複雑さは N に比例するとすると、 d 桁の数値を表現する回路の複雑さは、 $N \times d$ に比例する。これを最小にする N は自然対数の底 e である。すなわち、 e 進数が最適となる(図10)[2]。

7桁2進数なら、表現できる数値範囲は 2^7
 $2^6 \ 2^5 \ \dots \ 2^0$
 例 1 0 0 1 1 0 1

7桁5進数なら、表現できる数値範囲は 5^7
 $5^6 \ 5^5 \ \dots \ 5^0$
 例 4 1 3 0 2 3 1

この各桁を表現する回路の複雑さ ~ 5

57を表現する回路の複雑さ $\sim 5 \times 7$

d 桁 N 進数なら、表現できる数値範囲は N^d
 $N^{d-1} \ N^{d-2} \ \dots \ N^0$

N^d を表現する回路の複雑さ = $\sim N \times d$

図9. 数値を保持・表示をするのに必要な回路の複雑さ。

N 進数で数値 x を表現するのに必要な桁数 d は

$$d = \log_N(x)$$

ここで、 N 進数における x の表現の複雑さ y を、

$$y = N * d = N * \log_N(x) \quad ; y \text{は小さいほどよい。}$$

x に対し y を最小にする N を考える。 N で微分するので底を変換する。

$$y = N * \log_N(x) = \log_e(x) * N / \log_e(N)$$

N で微分すると、

$$y' = \log_e(x) * ((1 * \log_e(N) - N * (1/N)) / ((\log_e(N))^2)) = \log_e(x) * (\log_e(N) - 1) / ((\log_e(N))^2)$$

微分係数 $y'=0$ になる N は、 $N=e$ で

$$e \doteq 2.7182$$

以上の議論により e 進数において x の表現の複雑さ y は最も小さくなる。

現実的な選択として、 $N=2$ または $N=3$ を選ぶことになる。

図10. e 進数の合理性

しかしながら実用上は、ONとOFFの2つの状態を安定的に表現可能な素子・道具が多いことから、2進数が使われる。ただし、フラッシュメモリ・SSD では容量拡張のため、3状態セル (TLC) が使われることがあるが、例外である。

6 なぜ性は2つなのか

世の生命体の性の数は基本的には2であるが、それにあてはまらない生命体もある。図11には3つの性をもつ原生生物の例を示す。中には 16 個の接合的“性”をもつゾウリムシも報告されている [4]。e進数と同じ問題が性の数にもある。

図 12 には男女2つの性をもつヒトの世代交代モデルを示す。x=2d =8人の世界では、d=第3世代で、最も優れた才能の組み合わせを持った子孫が生まれうる。3つの性をもつ生命体では3個体からの遺伝子が合体して1つの子供をつくるとすると、x=3d =9人の世界では、d=第2世代で、最も優れた才能の組み合わせを持った子孫が生まれる (図13)。N個の性をもつ生命体では、性の数(複雑さ)がほどほどに少ない中で、最も少ない世代で最も優れた才能の組み合わせを持った子孫が生まれる評価として $N \times d$ を考える。これを最小にする N は、e進数問題と同じく $N=e$ となる。実際にはたとえば3つの個体が遺伝子を合体・受精させることは不可能であるので、事実上は性の数は $N=2$ となる。しかしながら、性の数の最適性 $N=e=2.711\cdots$ がプレッシャーとなり、3つの性やヒトのLGBTにつながる可能性がある。

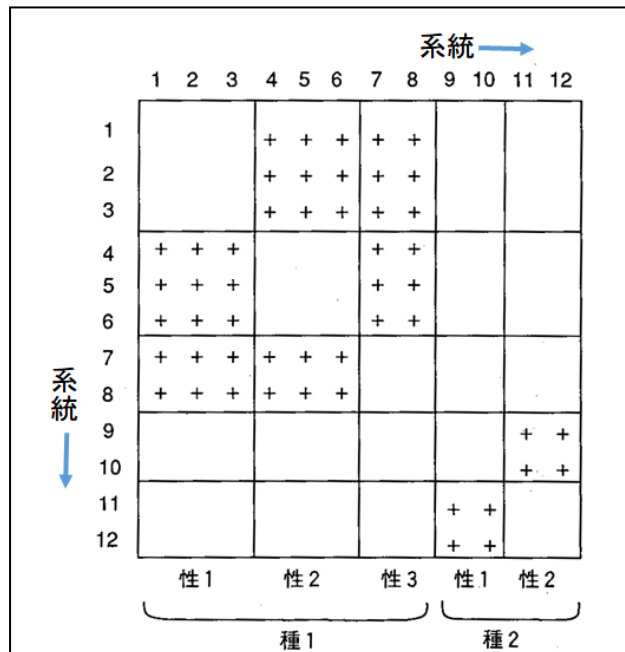


図11. 3つの性をもつ原生生物の系統。+は接合可能。3つの性を持つ種と、2つの性を持つ種がいることを示している [3]。

7 性染色体

現代人にみられる精子減少の危機：38年間の4万人にわたる報文調査の結論として、成人男子の精子数が50%以上低下しており、その原因として一夫一妻制による精子間競争の制約による精子の劣化が挙げられている [5]。因みに、精子自体にはDNA修復機能がなく、受精相手の卵子にはある。生殖補助医療の功罪も論じられている。

図 14 はヒトの染色体を示す。性染色体は、男 XY 女 XX

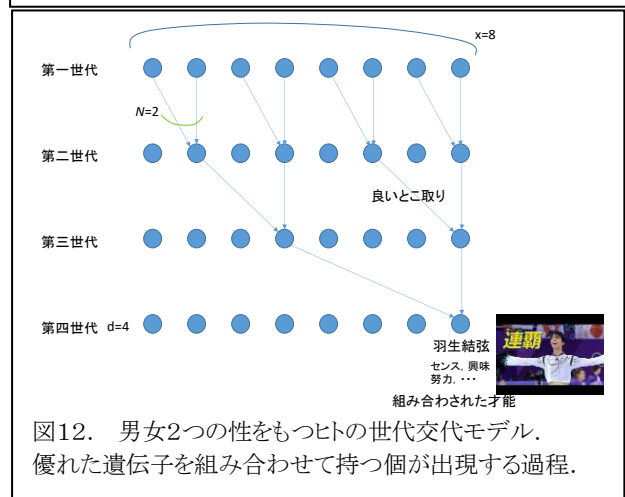


図12. 男女2つの性をもつヒトの世代交代モデル。優れた遺伝子を組み合わせるで持つ個が出現する過程。

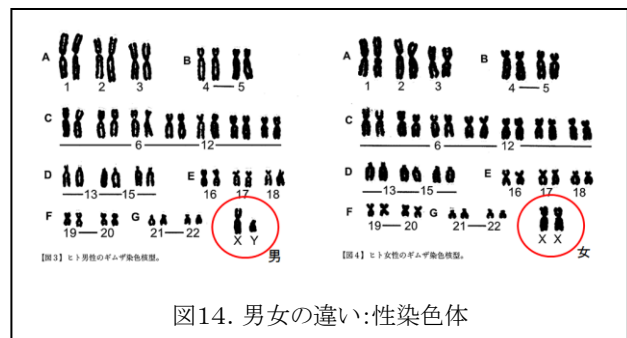


図14. 男女の違い:性染色体

であるが、Y染色体は担う機能が少なく、短い。

図 15 は新生児に見られる染色体異常であり、性染色体数異常は常染色体異常に比べて格段に多い。さらにヒトでは、Y染色体にある精巣決定遺伝子 SRY が X 染色体に転座しやすい構造となっており、XX型男性やXY型女性が生まれやすい (図16)。加えて、性分化のプロセスが多段に渡る (図17, 18) ことを考えると、分化不完全が多数あっても不思議ではない。むしろ多少不完全があっても生存には問題がないロバスト (頑強) なシステムとなっており、進化にも必要な個性・多様性

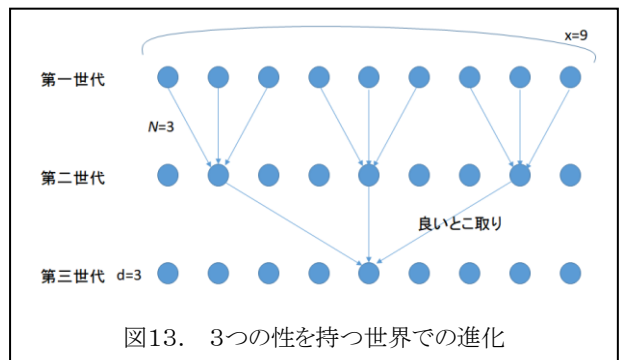


図13. 3つの性を持つ世界での進化

染色体異常	例数	頻度 (1,000人当たり)
異数性 (モザイクも含む)		
性染色体	176	2.38
常染色体	99	1.34
構造異常		
均衡型	141	1.91
不均衡型	49	0.66
合計	465	6.29

(Maeda, T et al., Jpn. J. Human Genet., 23: 197, 1978およびWHO報告書, 1986改定引用)

【表1】新生児に見られる染色体異常とその頻度。【人類遺伝学の基礎】近藤喜代太郎ら共著 (南江堂) 1990年より (p41, 表4-3)。

図15. 新生児に見られる染色体異常と頻度

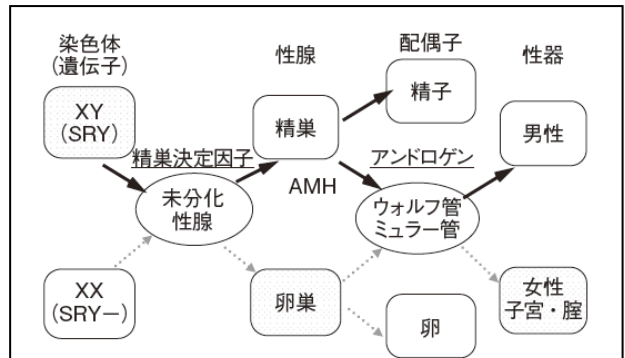
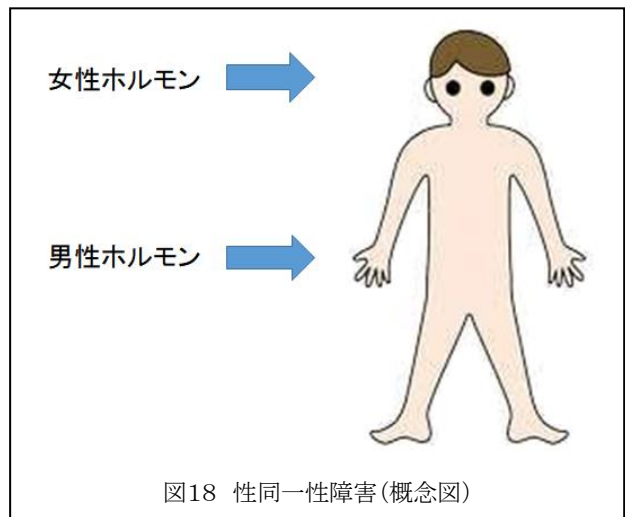
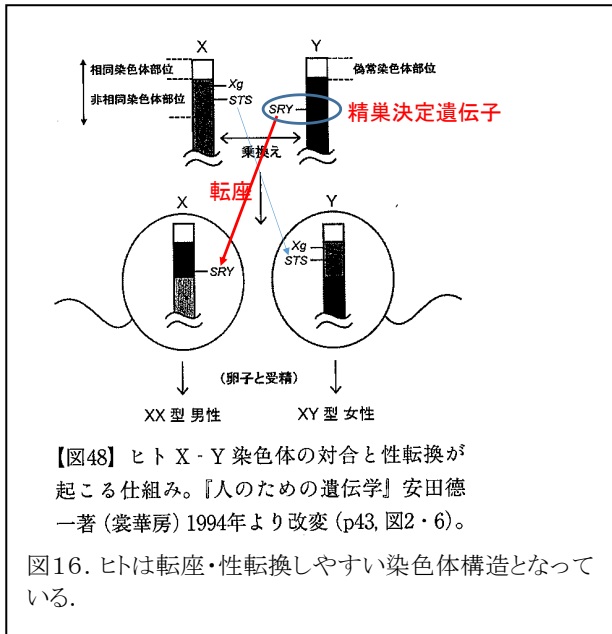


図1 性分化の仕組み

生殖器の発育・分化は精巣決定因子 (SRY) の有無により、XY 個体では未分化性腺は精巣に分化し、精巣の働きでウォルフ管の発育とミュラー管の退化が促され男性型への分化が実線で示すようにカスケード状に進む。XX 個体では破線で示すように、性腺は卵巣に分化し、ミュラー管が発育しウォルフ管は退化し女性型へ分化する。始原生殖細胞は精巣では精子、卵巣では卵への分化をたどる。XY 女性では性腺が卵巣型をとり性器も女性型に分化する。精巣女性化症候群では精巣があるが、女性型に分化する。

図17 日本生殖医学会 生殖医療の必修知識より



の範囲内である (図19)。

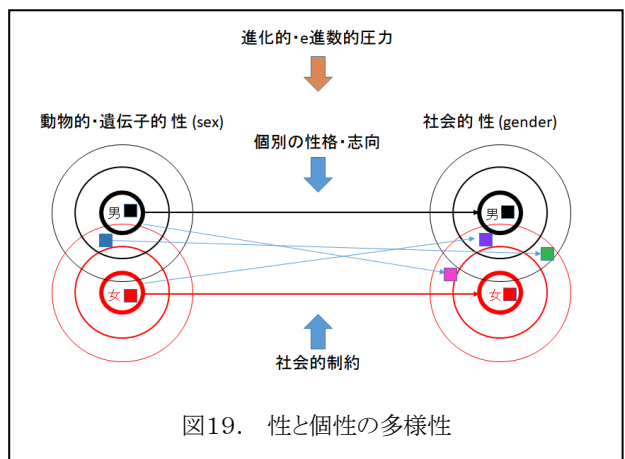
LGBT を含む性に関する“異常”の割合は何を異常とするかの定義の問題であるが、個性・多様性との兼ね合いから、数%と推定される場所である。たとえば各経路に0. 数%の誤り・不完全があるとすればそのような数値になるであろう。人類系は多少の“異常”・不都合があっても致死的でない限り、許容できる仕組みになっており、むしろ進化の原動力でもある。

8 最適な性の数 e からのプレッシャー

性の数の最適数は2ではなく e であることを先に示した。2以外の性では直接の子孫は残しにくいかもしれないが、働きアリと同じく、間接的に遺伝子は受け継がれる。これからのプレッシャーは、今のところ明確には示せていないが、何らかの影響はあるであろう。

9 社会的制約からの離脱

男女バリアー意識の低下により、ジェンダーレス化が進んできた。社会的にも認知が進んできた。それに従い、個の発露が進んできた。そこではファッションもジェンダーフリー、無性化に加えて、“女装”も“当たり前”となる。最近ではNHKを始めと



するドラマや報道番組、雑誌 [6] として広く報道・公知されてきてはいるが、同性婚、トイレ問題、男女以外の第3の性など、現在のところは社会的認知の途上にある。

しかしながら大局的に見ると、常識を覆すイノベーションが求められるところであり、“女装”や“男装”が“気持ち”を除いて世に与える不都合はなく、ボーダーレス化は進むであろう。

一方、同じ流れの中で筆者が期待するものは、副業解禁の流れである。個人は様々な能力を持っており、世の別の世界に触れることにより、違った観点から本業を能動化して見直すことができる。それがイノベーションに結びつく。さらに、最近の動きとして、東大をはじめとする一流大学発のベンチャー起業が増えてきていることである。従来型の定期採用、終身雇用では変化の速いネット化社会では不利である。これらは多様な趣味と才能を持つ個の実現にかなった動きである。人材の正当な評価・市場化・流動化であり、会社都合・会社目線・世間目線ではなく、個人の能力開拓・エンハンスが我が国の競争力向上に資すると考える。いわば米国流であるが、進化の歴史の中で無用の拘束をなくし、人類に蓄積された多様な能力を有効活用することが、世界の中での競争に勝つ方法であると考える。

10 むすび

人工生命システムを起点に、人類進化の数学的構造・モデルと歴史から、今後のイノベーションに向けて、我が国のあるべき姿勢の一視点を述べた。

ものもと、人はなぜ遊ぶかの人工生命のシミュレーション的研究論文に対して、続き論文をぜひ掲載したいとの要請を多方面からいただいたが、なかなか取り組むことは出来なかった。その中で LGBT のニュースに接しているうちに、e 進数問題と同じではないかとの予想が浮かび、確認することができた。最近の新聞報道でノンバイナリファッションがニューヨークで評判になっているのと、本研究の経緯から、表題にノンバイナリ LGBT を用いた。NHK などでも最近とみにジェンダーフリー・無性化ファッションが取り上げられており、“女装”願望が人類の遺伝子の中に散在するのであれば、“遊び”と同じく何か必然性が有るのではないかと考えた。よく考えると、男の服装はこうあるべき、女はこうあるべきとのステレオタイプの思考自体にどのような合理性があるか疑問となった。振り返って考えると、人と環境にもよるが、仕事と遊びも分離できない・しにくいものであろう。

短期的には最近とみに話題になってきた LGBT を取り上げ、経世的・進化的解析を行ったが、これは進化の一断面である。長期的には、厳しい環境で人類は進化してきた。苦労があるから幸福もあるわけであり、自己主張・志向と社会的制約の中でバランスしている。AI 技術の発展で社会的制約が低下し、ヒトにはより自己実現性の高い能動的知的作業が求められる。

最後に本研究のきっかけである「人はなぜ遊ぶのか」の有益な命題をいただいた (株) ディスコの関家一馬社長には記して謝意を表します。(株) ディスコでは、仕事と“遊び心”、“競争心”などをうまく結びつける仕組みを作っており、高い従業員満足度を得ている [7]。本稿の論理から言えば、個人の遺伝的能力・自己実現願望と社会・会社との合理的な調和が図られているといえよう。

参考文献

- [1] S. Tamura, S. Inabayashi, W. Hayakawa, T. Yokouchi, H. Mitsumoto, H. Taketani, "Why people play: Artificial lives acquiring play-instinct to stabilize productivity," Computational Intelligence and Neuroscience, vol. 2012, Article ID 197262, 8 pages, 2012. doi:10.1155/2012/197262..
- [2] 真田英彦, “何故、人はコンピュータを2進法を使って創り、自然は遺伝子を4進法を用いて記憶したのか”, 追手問経営論集, Vol.11, pp.65-70, Dec. 2005.
- [3] 巖佐庸, “なぜ性は二つなのか”, 遺伝, 47 巻 1 号, p.19, 1993 年.
- [4] 月井雄二, “原生物における種の実在性, 1. 分子・形態レベルにみられる変異の飽和”, 第1回日本進化原生物学研究会, 2004.
- [5] 松田洋一, “性の進化史 — いまヒトの染色体で何が起きているのか”, 新潮選書, 2018.
- [6] 日経サイエンス編集部編, 性とジェンダー, 日経サイエンス, 別冊 228, 2018 年 8 月 23 日.
- [7] ポスト アメーバ: ディスコが挑む超個人主義経営, 日経ビジネス, 2018.06.11 No.1945.



Shinichi Tamura received B.S., M.S., and Ph.D. degrees in electrical engineering from Osaka University, Osaka, Japan, in 1966, 1968, and 1971, respectively.

He was a Professor of the Graduate School of Medicine, Graduate School of Information Science and Technology, and the Center for Advanced Medical Engineering and Informatics, Osaka University. After retiring from Osaka University in 2007, he joined NBL Technovator Co., Ltd. as a Director. He has published more than 250 papers in scientific journals and received several awards from journals including Pattern Recognition and Investigative Radiology. He has been working in the field of image analysis and its applications. He was Associate Editor of Pattern Recognition and is Editorial Board member of International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery.

Dr. Tamura is IEEE Life Fellow, IEICE Fellow, honorary member of the Japan Society of Computer Aided Surgery, member of the Information Processing Society of Japan, and the Japanese Society of Medical Imaging Technology.