

中島 さち子 ジャズピアニスト/数学研究者/株式会社 steAm 代表(内閣府 STEAM Girls Ambassador)

21 世紀から 22 世紀にかけての新たなルネッサンス時代は、人々の創造性の種を幅広く開花させ、あらゆる境界を超えた融合・共創を実現し、創造性の民主化時代を迎えています。もちろん、社会的課題はいまだ多く、さまざまな差別、分断があり、地球規模の環境破壊も大きく課題として残っています。AI の台頭などによる、先の見えない予測不能な VUCA 社会の中で不安、危機感も大きくあります。

でも、だからこそ、学ぶ・働く・生きるということの意味が大きく本質的にとらえなおされ、改めて未来にひとかけらでも関わることができるという実感、何か希望の種を自ら創る喜びと自信を育てていくことができる可能性が開いています。私たち一人ひとは、こうした創造・共創・共感の時代において、何ができるでしょうか。

STEAM とは、そうした現代に強烈に生まれてきた単語です。誰しものが、職業などに関わらず科学者やアーティストのように、自ら考え、感じ、喜び、苦悩すること、発見者・発明家のように試行錯誤すること。一人ひとりが未来を創る・世界を変えることができる・・・そうしたプレイフルなマインドセットや信念が背後にあります。各々の専門性の醍醐味がかけあわせり、技術革新の背景もあり、改めて五感や身体性を用いて体験・創造する。そうした体験・創造から得られる、より深い理解やメタ(俯瞰)視点は、きっと従来の学びの意義(科目や専門分野の知恵の意義・価値)をさらに深く広く再発見させ、同時に生きる力や喜び、自信をゆっくり育ててくれるはずで

今回は短い時間ではありますが、簡単に、上記のような考え方や Playful STEAM という言葉の影に隠れたさまざまな大事なキーワードをご紹介しますと同時に、さまざまな具体的な STEAM 活動事例をご紹介します。同時に、世界的には STEM・STEAM のトピックが出る際には必ずといって良いほど議論される GENDER(多様性)の課題についても言及します。米国の研究によれば、多くの現代の人には、男性を科学、女性を人文系と無意識に結び付けてしまう、無意識バイアスがあることがわかっています。また、日本は、STEM 分野の女性研究者の割合が諸外国に比べても著しく低い状況です。特に数学分野では諸外国、他分野に比べても圧倒的に低く、またその数値が近年も全く上がってきていないのが現状です。

ユネスコの学習権の宣言にあるように、女性だけでなく、さまざまな個性、価値観、感性をもつ一人ひとりが、自分が好きなものを好きと言い、自分なりの方法で向き合い続けることができることは、一人ひとりが生きていく上で大切な基本的な権利です。そのためにも、やはり多くの人が無意識のうちに抱えている偏見・無意識ながらも相手を悲しませてしまう言い方などに気付くこと、まずは多様な価値観が認められるような環境を作っていくことが重要です。モノトーンの価値観に支配されずに多様なあり方で好きなものに自由に向きあい多様なペースで歩める社会を作っていくためにも、まずはデータとしても現状を把握し、多様な視点から STEAM などの 21 世紀の学び・遊びと環境を積極的にデザインし、より心躍るプレイフルな未来社会を、みなさまとご一緒に今後模索できれば幸いです。

## STEAMの本質: playfulness

および、STEAMにおけるジェンダーの課題

中島さち子

( (株) steAm 代表取締役、音楽家・数学研究者・STEAM教育家)

## 自己紹介 音楽×数学×教育



中島 さち子  
音楽家・数学研究者・STEAM 教育者

(株) steAm 代表、(株) STEAM Sports Laboratory 取締役  
大阪・関西万博 テーマ事業プロデューサー「いのちを高める」  
内閣府 STEM Girls Ambassador (理工系女子応援大使)  
明治大学先端科学インスティテュート (MIMS) 文理融合部門客員研究員  
「数理女子」ワークショップ企画・開発者 (東京大学大学院数理科学研究科と協働)  
未来の教室&EdTech 研究会委員 (経済産業省)  
国際数学オリンピック金メダリスト。一児の母。

CD "Rejoice"(2010), "希望の花"(2017) "退職院から聴こえる音楽"(2018)

本「人生を変える「数学」そして「音楽」(2012, 講談社),  
"音楽から聴こえる数学 (CD付)" (2018, 講談社)  
絵本 "タイショウ 星人のふしぎな絵" (2018, 文研出版)



## 21 - 22 Century!?

## 21-22世紀の特徴: 第2のルネッサンス

学ぶ≒働く≒生きる≒創る を再定義

- **Create: 創造力の重要性、全ての人々が持つ創造性の開花**  
多くのレポートでAI時代に必要な力として「創造力」が上げられている (世界経済フォーラム他)
- **Collaborate / Cocreate: 境界を超えた協働の可能性の爆発**  
ビジネスにおいて近年一番の潮流は「業界の境界線がなくなること」 (IBM Global Study, 2015)
- **Coexist: 共存・共感の時代へ。ひらかれた感性の重要性**  
21世紀の世界経済を動かすのは科学技術ではなくアートとデザイン (ジョン前田氏, RISD元総長, 2008)、八百万の神

## STE(A)M!?

## STEM → STEAM

Playfulness

ワクワクを中心とした  
知ると創るの循環



実践プロジェクト型・創造探究型で、横断的な学びの冒険  
Science = 科学、Technology = 技術、Engineering = 工学 (ものづくり)  
Arts = 芸術、デザイン、人文科学、リベラルアーツ、Mathematics = 数学

世界では2012/13年頃より爆発的に広がる。日本でも文部科学省・経済産業省・総務省・内閣府など省庁横断的に、産官学民連携にて2018年頃より大きく動き出している。  
"ゲームするだけでなく自らデザインしプログラムを作ろう! The Future is Yours to Shape"

playful STEAM

Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics, Sports/Shintaisei

真剣さ

ワクワク

Discover : 発見 Create/Invent : 創造・発明

柔軟さ

Howの精神で共創すること

Explore!(Tinker) : 探究・試行錯誤

メタ認知

Playful Learning: 同志社女子大学 上田信行 教授の提唱する学び!

## エッシャーに挑戦! 数学とデザイン (Japan/NY/Dominican Republic)



あなたも数学者！母娘で体験する数理女子ワークショップ  
【数学×デザイン/ゲーム/暗号】他 @東京大学大学院数理科学研究科



Playtesting & STEAM workshop



steAm online PLAY SCHOOL(Slime/AI/MathDesign)



毎月開催：社会人のための数学×〇〇講座 @東京ガーデンテラス紀尾井町  
西武プロパティーズ主催/中島総合企画・提供 (毎回あつという間に満席! 次年度よりSTEAM講座へ)



STEAM x Sports (子どもや大人とアスリートと研究者の連携)  
身体性と感性と思考と...



タグラグビー×STEAM  
陸上・バスケ・野球...×STEAM

タグラグビーで用いるさまざまな数学的思考を、疑似タグラグビーゲームを基盤上で展開し、スポーツ戦略を数学的・体験的に学び、実際のゲームに生かします。また、陸上やバスケ・野球ではさまざまなデータをもとに確率・統計をベースに戦略や練習に生かします。

STEAM Sports Laboratory

Computational Media:  
数理で描く世界@徳島商業高校

未来の教室実証事業2020



<https://tokushodepart.com/>  
＜未来の教室＞プロジェクト

群馬STEAM探究! : 歩き×健康×温泉 @吾妻中央高校

始動人育成



歩きの質と量と健康の関係をSTEAMする中之条研究 (65歳以上の方のBigData)

歩きを推進する素敵なイベント

実際に自ら歩数計を作ってみよう!

毎日歩数と中強度活動時間を測定し、仮説・検証探究

steAm, Inc. STEAM Sports Laboratory, Inc.

STEAM Library  
2021 spring OPEN!



一人一台時代における、新しい学びのカタチ

# 国際科学オリンピック：日本でぞくぞく開催



1996年国際数学オリンピックインド大会・1997年国際数学オリンピックアルゼンチン大会の様子

	数学	化学	生物学	物理	情報	地学	地球
国内男子	2017年4月1日-10月31日	2017年4月1日-6月6日	2017年4月1日-5月21日	2017年4月1日-6月11日	2017年10月2日-12月7日	2017年9月1日-11月15日	2017年9月1日-11月1日
国内女子	2016年1月4日	2017年7月17日	2017年7月16日	2017年7月16日	2017年12月19日	2017年12月17日	2017年12月16日
国際男子	6,697名	3,792名	3,469名	7,527名	1,052名	1,594名	1,078名
国際女子	2018年2月11日	2017年8月16日-19日	2017年8月19-22日	2017年8月22日	2018年2月10-11日	2018年2月11-15日	2018年2月16日
代表選手	2018年4月24-27日	2018年1月-3月	2018年3月21日	2018年4月24-27日	2018年3月19-25日	2018年3月13-14日	2018年3月15-11日
2018年国際大会	7月 ルーヴル	7月 チュルノバク	7月 イラン	7月 ポルトガル	7月 日本(徳島・くまもと)	9月 9日	8月 カナダ
過去の日本開催・開催地	2023年 東京	2021年 大府	2020年 札幌	2022年 東京	2018年 京成廣つくば市	2016年 三重津市	2013年 京都府京都市

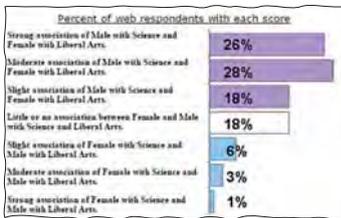
※JMO数学オリンピック主催 JST ニュース 2017年11月号より

# STEAM x Gender ISSUE

## STEAM x GENDER ISSUE in the world

STEM職女性: 米 約28%/英 約22% (NSF 2018, UCAS 2018)

多くの人が男性と科学、女性と人文系を結びつけやすい (Harvard University Project Implicit IAT, 2000-2006, for about 300,000 people)



無意識のバイアス ジェンダーについてのステレオタイプがまだまだ残っている!

RESULTS OF HARVARD UNIVERSITY'S IAT FOR GENDER AND SCIENCE. DATA IS FROM 299,298 TESTS TAKEN BETWEEN JULY 2000 AND MAY 2006.

<https://fs4pp.com/2015/12/07/women-in-science-fixing-the-leaky-pipeline/>

## STEAM x GENDER ISSUE in Japan

日本の大学の研究者の女性率(総務省統計2016) :

14.2%(Science), 10.2%(Engineering), 35.9%(Humanities/Arts), 24.7%(Social Sciences)

日本の企業のR&Dにおける女性率(総務省統計2016) :

13.3%(Science-related field), 5%(Engineering-related field)

U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration "Women in STEM: A Gender Gap to Innovation"



科学技術研究者において女性が占める割合

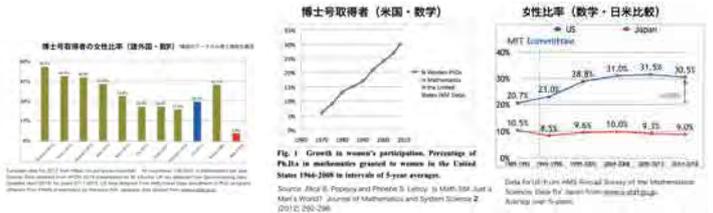
圧倒的に世界と差がある日本

内閣府 男女共同参画白書

[http://www.gender.go.jp/about\\_danjo/whitepaper/r01/zentai/html/zuhyo/zuhyo01-00-25.html](http://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/r01/zentai/html/zuhyo/zuhyo01-00-25.html)

## Esp. Math x GENDER ISSUE in Japan

数学分野における博士号取得者の女性比率: 2018年6%、2019年8%



・日本は数学分野における博士課程の女性比率が諸外国と比較して圧倒的に低い  
 ・米国は近年大きく博士号女性率を上げている一方、日本は緩やかに下がっている  
 ※1994年MIT委員会で問題提起→人事や学会賞の選考委員会、研究費の審査委員会や研究会組織委員会などの構成員に対するジェンダーバイアスについての研修や、各種委員会の性別構成への配慮など、バイアスに対抗する積極的な取り組みが進められて来た

資料「日本の数学界における男女共同参画の現状と提案」より [http://www.math.keio.ac.jp/~bannai/Report\\_MathGender.pdf](http://www.math.keio.ac.jp/~bannai/Report_MathGender.pdf)

## Esp. Math x GENDER ISSUE in Japan



・諸科学での数値が上がる一方、数学分野は緩やかに減少

・女性参入を阻害するなんらかの要因がある?

※この調査で Science 「理学」は、数学関係、物理関係、化学関係、生物関係、地学関係、素粒子物理学関係、その他からなる。

2014-2018の修士課程については Total 29.7%, Science 21.9%, Math 12.0%.  
 2014-2018の学部については Total 45.6%, Science 27.7%, Math 20.0%.  
 (学校基本調査 [www.e-stat.go.jp](http://www.e-stat.go.jp))

資料「日本の数学界における男女共同参画の現状と提案」より

## ロンドン数学会声明より(2008理事会承認、2018改訂)

数学コミュニティに女性が少ないということは、数学の発展にとって機会損失である。女性が少なく、文化社会的要因や無意識のバイアスによって女性は不利な目に遭う。

そのためにも、

- ・各大学・大学院から継続的なデータ情報収集を行い、傾向に注意を払い続けること
- ・組織のトップの強い関与

を求め、各研究会やセミナーでの多様性確保のための具体的な助言も展開

- Explicitly reject the "no good women" claim -

内閣府の取り組みのひとつ・・・



内閣府男女共同参画局推進課理工チャレンジ事務局

### 求む、未来の理工系女子！

理工系に進むと、どんな仕事があるの？  
理工系の未来って？  
・・・そんな迷えるアナタのために。  
理工系分野で活躍する  
STEM Girls Ambassadorsが  
その魅力を伝えます。  
まずは、未来への扉をたたいてみませんか？  
STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)  
【内閣府男女共同参画局推進課・学校関係者の皆様へ】  
内閣府男女共同参画局主催する講演会・イベントに  
Ambassadorsを呼んでいただき、理工系分野の魅力を  
学校関係者に伝える機会をぜひご活用ください。

### 学習権 ～第4回ユネスコ国際成人教育会議（パリ）の宣言（1985.3.29）～

読み、書く権利であり、  
質問し、分析する権利であり、  
想像し、創造する権利であり、  
自分自身の世界を読みとり、歴史をつづる権利であり、  
教育の手だて（resources）を得る権利であり、  
個人および集団の力を発達させる権利である。

学習権は経済発展のたんなる手段ではない。それは基本的権利の一つとして認められなければならない。学習行為は、あらゆる教育活動の中心に位置づけられ、人間行為を出来事のなすがままにされる客体から、自分自身の歴史を創造する主体に変えていくものである。

それは基本的人権であり、その正当性は普遍的である。学習権は、人類の一部のものに限定されえない。すなわち、男性、工業国、有産階級、もしくは学校教育を受けるほど十分幸運な青年たちだけの排他的特権であってはならない。

Sing Your Own Song!!!

Let's Be Playfull!!!  
in exploring this diverse LIFE  
all together.

