

NRI学生小論文コンテスト2022

# 高校生の部

受賞論文

## 「救うべくして救った命」

本庄東高等学校 2年

倉持 葵成 くらもち きなり



### [要約]

少子高齢化により、時代を創る人が減少している日本は、命を大切にし、不慮の事故などを減らすべきだ。しかし、子どもは事故に関わりやすい。子どもが事故に遭った際に冷静に行動できるよう、私は救命救急の資格を取得した。そして救命には、積極的に動け、体力や知識のある人がたくさん必要なことを知った。そこで私は、救命講習の受講率を上げること、緊急時に救命に携われる人を集めるアプリを開発することを提案する。救命率を上げて、「本来ならば救えた命」という言葉を「救うべくして救った命」という言葉に変えたい。

今現在、少子高齢化が激しく進み、これからの時代を創り上げていく人がどんどん減っている日本は、存命している命を大切にしていかなければならない。特に、若い世代は母数が少ないため、不慮の事故などをできるだけ減らしていくべきである。しかし、子どもは様々な事故に関わりやすいという現状もある。幸いにもこれらの事故のほとんどが命に関わる重大かつ深刻な事故ではなく、軽いかすり傷やアザなどが多い。だから、子どもやその両親も、軽度のケガや感染症などの病気は、大人になる過程において必然的に起こるものだと認識しているかもしれない。しかし、自動車事故や、激しい転落事故、気道閉鎖、心肺停止、激しい出血、溺れ、中毒、アレルギー反応など、医療処置が必要となる重大で深刻な状況に直面する時もあるであろう。このような状況は、子どもだけではなく、両親や周りにいる人、救助者にとっても恐ろしく、動揺を招くに違いない。私がもしもこのような状況に出くわしたら、とっさに正しい判断ができるだろうか。恐らく、いや、間違いなくできないであろう。

私は、そんな自分を変えて、少しでも子どもの緊急事態に対応できるようにするため、この夏(2022年)、EMERGENCY FIRST RESPONSE Care For Children、通称EFR-CFCという救命救急の国際資格を取得できる講習に参加した。なぜなら、私は将来、子どもの医療に携わる職業に就きたいと考えているからだ。この資格は、子どもに傷病が発生してから、救急隊が到着するまでの重要な関連者としての役割を果たすことを目的としているものだ。また、受傷後の子どものメンタルケアも学ぶことができる。私は、この夏の経験で、日常生活では得難い知識と、命に対する深い思慮を持つことができた。

私がこの講習で学んだことは、人(今回は命に関わる重大な事例である心肺停止の人とする)を救うために、自主的に動くことのできる人はあまり多くはないということ(図1)、もし率先して行動できたとしても、救うためには、知識や体力のある人がたくさん必要であるということだ。日本は、救急自動車による現場到着所要時間及び病院収容所要時間が年々増加してしまっている。2017年では、救急自動車が現場に到着する時間の平均は、8.6分である(図2)。つまり、約9分間は、その場に居合わせた人たちで胸骨圧迫とAED、人工呼吸をしなければならない。ここで、これらの知識がある人が自分一人だった場合、約9分間、質を落とさずにこれらを続けることは可能であろうか。現実的に考えて不可能であろう。私は講習で5分間胸骨圧迫と人工呼吸を30対2の比率で繰り返すことをやってみたが、1分ほどで汗だくになってしまい、胸骨圧迫のペースも落ちてしまった。この経験から、救助者はできるだけ多いほうが良いと実感した。しかし、先にも述べた通り、自主的に動くことのできる人は、多くない。また、もう一つの視点では、心肺停止してからの時間の経過によって、救命のチャンスは確実に低下してしまう。心臓と呼吸が止まってからの時間が4分の時の救命率が約20%だったのに対して、14分の時は約5%にまで落ちてしまう。たった10分の時間の経過

図1 一般市民が目撃した心原性心肺機能停止傷病者のうち、一般市民による心肺蘇生等実施の有無別の生存率（令和2年）

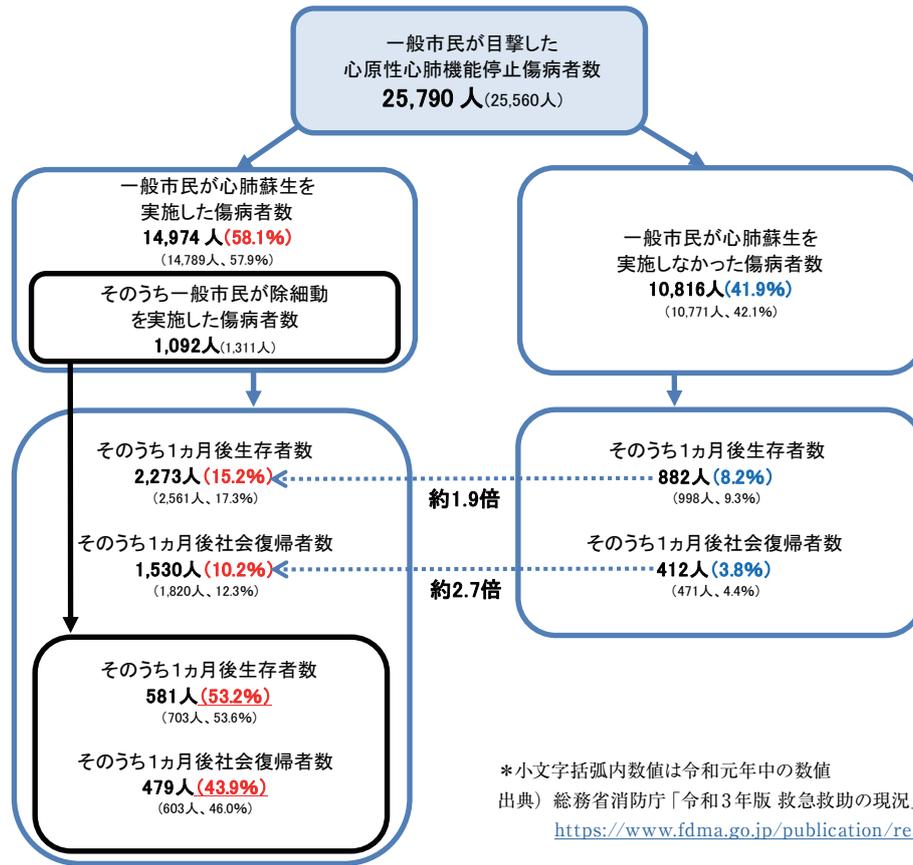
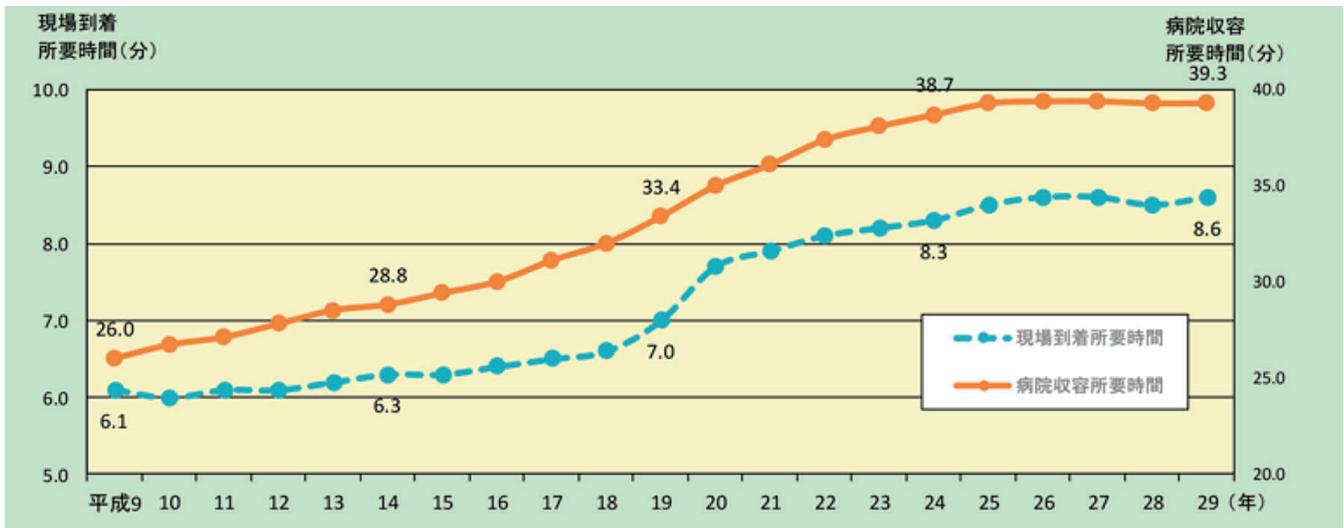


図2 救急自動車による現場到着所要時間及び病院収容所要時間の推移



出典) 総務省消防庁「平成30年版 消防白書」第4節 救急体制  
<https://www.fdma.go.jp/publication/hakusho/h30/chapter2/section4/38607.html>

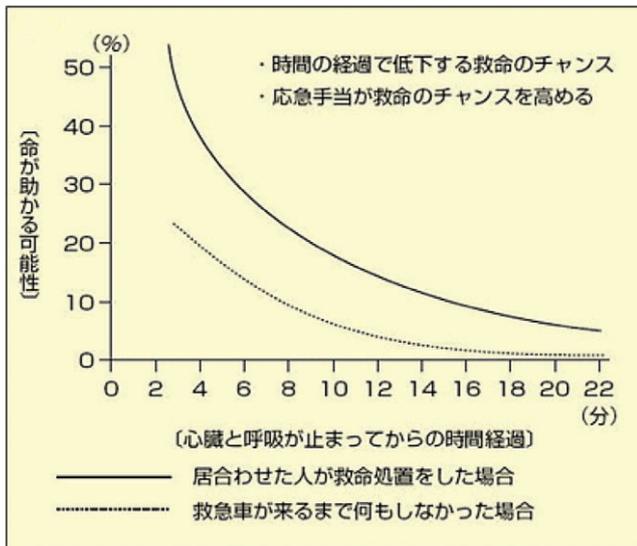
で4分の1まで命が助かる確率が下がってしまうのだ。しかし、迅速に胸骨圧迫ができた場合、4分の時は約40%、14分の時は約15%と、何もなかった場合と比べて、約2倍も助かる確率は上がるのだ(図3)。

そこで、私は、SDGs目標3の「すべての人に健康と福祉を」の精神に基づき、2つの提案をしたい。

1つ目は、普通救命講習やEFR-CFCをはじめとする、救

命講習の受講率を極力上げることだ。緊急時に積極的に動くことのできない理由として、救命方法そのものを知らないことや、たとえ知っていたとしても自信がなく躊躇することが考えられる。これは、講習を受けて救命方法を正しく理解し、AEDに繰り返し触れる体験をすることで、少しずつ解決することができる。最近では学校等で行うこともあるそうだが、それらの体験は一度きりのことが多く、受けた人も時間と共

図3 救命曲線



出典) 東京消防庁「応急手当の重要性」

<https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/lfe/kvuu-adv/joukyu/oukyu-01.htm>

に忘れてしまうであろう。このことより、学校や企業で年に1度以上講習を受けることを努力目標とし、救命方法を覚えておくこと、日々進化する医療技術・研究により変化していく最適な救急法をアップデートしておくべきだと考える。

2つ目は、心肺停止の人がいる時に、救命に携われる人できるだけ多く集めるアプリを国として開発することだ。このアプリは、傷病者を発見した際に、発見者がアプリで『緊急事態』のボタンを押すと、半径300メートル以内のアプリをインストールしている救命講習の受講履歴がある人に連絡が入るといったものだ。また、同時に119番に通報もできる。『HELP!あなたの協力が必要です』の連絡を受けた人には、傷病者のいる場所までの最短経路が表示され、記憶の確認のための救命方法の簡易マニュアルや、近くのAEDの位置も表示されるので、移動時間も有効に活用できる。ただし、このアプリを悪用したいたずらなどが起こるリスクも考えなくてはならない。その対策とし、『緊急事態』の通報をした人の個人情報も消防にも登録されるルールを構築することで、悪用の抑止効果も得られると共に、人命救助の表彰制度にも活用できる。

こうして、救命方法の知識を持った人が増えること、緊急時に、積極的に対応できる人がひとりでも多く集まることで、国内の救命率は確実に上がるだろう。また、病院や医療スタッフの負担の軽減にもつながり、必要な人に必要な医療が提供できる、「すべての人に健康と福祉を」の目標を達成した、持続可能な社会が実現するだろう。

日本の医療レベルは、世界195か国・地域の中でも、12位に選ばれるほど誇り高いレベルである(ヘルスケア・アクセス・アンド・クオリティ・インデックス2016年版データより)。その、世界でもトップクラスの医療技術を支え、後押しするために、医療現場への命のバトンが確実に繋がるような、国民の救命救

急の教育・環境・制度を整えることが必要である。

日本の救命救急は、2004年頃からの一般市民へのAEDの普及により、各段に進化したと言われている。しかし、もちろんこれがゴールではない。我々が目指す姿は、その人が受傷時にいた場所や時間などの「運」によって救命が左右されない国である。「本来ならば救えた命」という言葉は、未来の子どもたちの社会からは消し去り、「救うべくして救った命」という言葉に変えていきたい。

参考文献

- ・ Emergency First Response(EFR) Care For Children Participant Manual [EFR「子供のためのケア」参加者マニュアル] Emergency First Response Corp.2016 日本語版発行PADIジャパン
- ・ 総務省消防庁「令和3年版 救急救助の現況」I 救急編 p.90 <https://www.fdma.go.jp/publication/rescue/post-3.html>
- ・ 総務省消防庁「平成30年版 消防白書」第4節 救急体制 <https://www.fdma.go.jp/publication/hakusho/h30/chapter2/section4/38607.html>
- ・ 東京消防庁「応急手当の重要性」 <https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/lfe/kvuu-adv/joukyu/oukyu-01.htm>
- ・ “Healthcare Access and Quality Index for 195 countries and territories and selected subnational locations: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2016” THE LANCET Vol 391, Issue 10136, p.2236-2271, June 2, 2018 [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)30994-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)30994-2/fulltext)

【受賞者インタビュー】

小児医療に携わるといふ夢に少しでも近づくために様々なことに挑戦していきたい。



——コンテストに応募した理由、きっかけは？

今年(2022年)の夏に小児の救命講習に参加した時から、「どうしたら子供たちが安心して過ごせるか」を考えるようになり、学校の夏季課題としてこのコンテストがあることを思い出し、応募させていただきました。

——この論文を書き上げるまでに、どのくらいの時間がかかりましたか？

考案や下調べに約10日、小論文として書き上げるまでには約2週間かかりました。

——この論文を書く上で苦労したことはありますか？

アプリの発想をわかりやすく言語化することです。アプリを作ったら良いのではないかと、というアイデアはすぐ思いつきましたが、限られた文字数の中で機能を具体的に表現することに苦労しました。

——この論文を書いたことで良かったことはありますか？

論文作成を通じ、「小児医療に携わる職に就きたい」という想いがより強くなりました。自分の目指す「子供が安心して大人になれる社会」をイメージすることは心が弾むと同時に、責任も感じました。自分の夢に少しでも近づくために、高校生である今のうちから様々なことに興味を持ち、挑戦していきたいです。

# 「Active School」の導入によって 健康的な未来を築こう

立命館慶祥高等学校 3年

児玉 夏楓 こだま なつか



## [要約]

日本人の座位時間が世界で一番長いことを問題視した。長時間の座位は、代謝が低下することや血圧ができる原因になること、循環器疾患の発症リスクがあること、死亡するリスクが高まることなど様々な弊害がある。この問題を解決するために、座るといふ姿勢に対して小学生のころから意識を持ち、健康的な未来を送ることに焦点を当て、「Active School」というプログラムを考案した。このプログラムを主軸として論述する。

## I. はじめに

日本人の座位時間は世界で一番長く、1日7時間ということが研究によって明らかにされている<sup>(1)</sup>。後に記すが、長い座位時間は多大な影響を身体に及ぼしている。座りすぎは多くの病を誘発するのである。そこで、フィンランドで行われている「Schools on the move」という教育法を参考にすることがこの問題の解決につながると考える。この教育法を日本の義務教育の実情に合わせた教育方法を「Active School」と呼ぶことにする。これは、授業時間内に動きを加えることで座りすぎを防ぐものである。

以下、II-1及びII-2では、座位の習慣と現状、日本とフィンランドでの教育方法の違いと座位時間、II-3は座りすぎの弊害を明らかにする。IIIでは対策案として「Active School」の概要と方法、IVでは座りすぎを防ぐための「Active School」の推進を結論として述べる。

## II. 日本とフィンランドの現状

### 1. 歴史的な座位

日本では古くから座るといふ文化がある。座ることには椅子に座ることと正座の2種類ある。最初に椅子が使われたのは、古墳時代で、身分の高い人のみが使用していた。その次は、飛鳥時代である。この時代、朝廷はそれまで行われていた地面にひざまずき、両手を土につける礼式である跪伏礼をやめ、椅子に座って行う礼式である立礼を行っていた。朝廷に限らず、家庭でも椅子や机を用いて食事が行われていた。実際に定着し始めたのは明治時代になってからだが、古来、椅子に座るといふ文化は存在したのである。正座は、縄文時代晩期に作られたとされる土偶から宗教儀式などの影響で正座が行なわれていたことがわかる<sup>(2)</sup>。日本人にとって座るといふ行動は昔から身近なものであった。

### 2. 座位時間の各国比較

#### (1) 日本

シドニー大学などの調査によると、日本人の座位時間は1日7時間であり、この調査を行った世界20ヶ国の中で最長である<sup>(3)</sup>。この理由として考えられることは2つある。

1つ目は、仕事や勉強など職業面での座位時間の長さである。仕事をしている大人は、デスクワークが多くずっと座りっぱなしであることが現状である。また、残業時間が長いことも座位時間が増えてしまう要因だと考える。学生は授業時間のほとんどを机に座って授業を受けていることから、座位時間が長くなると考えられる。

2つ目は、日常生活での座位時間の長さである。学校や職場へ公共交通機関を利用し座席に座る場合や食事をしている時、家に帰ってテレビを見る時など、私たちは自分自身が思っているより多くの時間を座って過ごしているのである。

表1 国別の座位時間の比較-1

**Table 1.** Prevalence<sup>a</sup> of IPAQ sitting time quintiles among those aged 18–65 years by country<sup>b</sup>; International Prevalence Study, 2002–2004

Country	Weighted valid n <sup>c</sup>	Total sample (%)				
		Quintile 1 0–179 minutes	Quintile 2 180–240 minutes	Quintile 3 241–360 minutes	Quintile 4 361–539 minutes <sup>d</sup>	Quintile 5 540–1020 minutes
Brazil	981	42.8	29.0	20.3	5.3	2.6
Portugal	1351	50.4	25.6	12.6	7.1	4.2
Colombia	2847	47.9	24.9	14.6	7.2	5.4
India	1002	39.2	19.5	19.0	16.0	6.3
China	1593	20.7	29.8	24.7	17.1	7.6
New Zealand	1447	21.5	28.7	21.9	14.3	13.6
U.S.	4457	27.3	26.0	20.0	12.2	14.5
Australia	2581	24.9	29.6	18.5	10.9	16.1
Argentina	1060	24.9	22.3	22.4	14.1	16.3
Canada	2527	19.9	26.4	21.9	15.2	16.6
Belgium	1748	15.1	24.0	21.0	19.6	20.4
Spain	1549	19.9	22.3	19.2	17.6	21.1
Sweden	1127	14.5	26.1	21.9	15.9	21.6
Czech Republic	7468	9.7	18.4	24.4	23.5	24.0
Lithuania	2205	10.3	19.2	22.4	22.9	25.2
Hong Kong	4597	11.2	21.0	21.4	20.7	25.8
Saudi Arabia	940	4.5	16.8	24.7	28.1	25.9
Norway	1318	7.9	21.0	25.1	18.8	27.2
Taiwan	4096	10.0	20.7	23.1	18.6	27.6
Japan	4597	8.6	13.3	21.0	22.2	34.9

<sup>a</sup>Age- and gender-standardized to the world population 2002<sup>22,23</sup>

<sup>b</sup>Australia: aged 18–64 years only; Hong Kong: aged 20–64 years only; Japan: aged 18–39 years only; Portugal: aged 40–65 years only

<sup>c</sup>Sample size differs from the initial sample size because of minimal missing data on sitting-time questions.

<sup>d</sup>No respondents reported sitting for 531 to 539 minutes/day.

出典) Adrian Bauman “The Descriptive Epidemiology of Sitting: A 20-Country Comparison Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)”  
American Journal of Preventive Medicine 2011; 41(2): 228-235  
[https://www.academia.edu/20692290/The\\_Descriptive\\_Epidemiology\\_of\\_Sitting](https://www.academia.edu/20692290/The_Descriptive_Epidemiology_of_Sitting)

## (2) フィンランド

座位時間のデータは得られなかったが、仕事での座位に対する考え方が日本と異なった。フィンランドでは、16時半を過ぎるとほとんど人がいなくなる<sup>(4)</sup>。また、1日8時間、週40時間以内の勤務時間が法律で決められており、よほどの理由がない限り残業をしてはならないし、雇用主もさせてはいけないということが徹底されている。フィンランドでは休憩時間をいかに効果的にとるかが考えられてきた。一つの例がタウコユンパでタウコは休憩、ユンパはエクササイズの意味である<sup>(4)</sup>。決まった時間になるとオフィスから廊下に出歩いて、ストレッチや軽い運動を5分ほど行うのである。これは、仕事の疲れからの回復促進、体の緊張や痛みの緩和、エネルギーの増進、疲労や物忘れの緩和といった効果を生んでいる<sup>(5)</sup>。

学校に通う子供たちは Schools on the move という取り

組みを行っている。15歳未満の全ての子供が1日1時間体を動かすことを目的としているもので、それぞれの学校で座位時間を短くすること、学ぶ時に動くこと、積極的に体を動かすことを視野に入れた授業が実施されている。私が提案する未来予想図は、これと関係している。

このように、フィンランドでは座ることに対する工夫がされている。様々な対策が行われているが、長い座位時間には弊害もあるのではないだろうか。次項で詳しく述べていく

## 3. 万病の原因

万病の原因、それは座りすぎである。座っているとき、第二の心臓と言われるふくらはぎの活動は停止状態にある。これが体に大きな悪影響を及ぼすのだが、オーストラリアではこれに関して興味深い調査がされていた。この調査は22万

表2 国別の座位時間の比較-2

Table 2. Weighted<sup>a</sup> median (P50), 25th percentile (P25), and 75th percentile (P75) of sitting time (in minutes per weekday) by gender, age group, and education by country; International Prevalence Study, 2002–2004

Country	Gender									Significance <sup>d</sup>	Age group <sup>b</sup> (years)						Significance <sup>d</sup>	Education <sup>c</sup>						Significance <sup>d</sup>
	Total sample			Female			Male				18–39			40–65				≤13 years			>13 years			
	P50	P25	P75	P50	P25	P75	P50	P25	P75		P50	P25	P75	P50	P25	P75		P50	P25	P75	P50	P25	P75	
Total	300	180	480	300	180	480	300	180	480	**	360	180	480	300	180	480	**	300	180	480	360	240	510	**
Portugal	150	90	240	150	60	240	180	120	300	ns	—	—	—	150	90	240	—	150	90	240	240	180	360	**
Brazil	180	120	270	180	105	240	180	120	270	**	180	120	285	180	100	240	**	—	—	—	—	—	—	—
Colombia	180	90	300	120	60	240	180	120	300	**	180	120	300	120	60	240	**	120	60	240	240	120	360	**
India	210	100	360	185	100	360	240	100	360	**	245	110	390	180	95	300	**	200	50	360	240	120	390	ns
Australia	240	180	420	240	120	420	240	180	420	ns	240	120	420	240	180	420	ns	240	120	360	300	180	480	**
China	240	180	360	240	180	360	300	180	420	**	300	180	420	240	180	360	**	240	180	360	360	240	480	**
New Zealand	240	180	420	270	180	420	240	180	420	ns	300	180	480	240	150	360	**	240	180	360	300	180	480	**
U.S.	240	120	420	240	120	420	240	120	420	ns	240	120	420	240	120	420	ns	180	120	360	300	180	480	**
Argentina	300	180	480	300	150	420	300	180	480	ns	300	180	480	240	120	420	ns	240	120	420	300	180	480	**
Belgium	300	180	480	300	180	480	360	210	480	**	360	225	480	300	180	420	**	240	180	420	420	240	540	**
Canada	300	180	480	300	180	480	300	180	480	ns	300	180	480	240	180	420	ns	240	150	360	300	180	480	**
Spain	300	180	480	300	180	480	300	180	488	*	360	180	488	300	180	480	**	300	180	480	330	180	480	*
Sweden	300	180	480	300	180	480	300	180	483	ns	360	180	540	300	180	480	**	300	180	480	360	240	510	**
Czech Republic	360	240	510	360	240	510	360	240	495	**	360	240	480	360	240	540	ns	360	240	480	405	270	540	**
Hong Kong	360	240	540	360	240	540	360	240	480	**	420	240	540	360	240	480	**	360	240	480	480	360	600	**
Lithuania	360	240	540	420	240	540	360	240	480	**	360	240	525	360	240	540	ns	385	240	540	360	240	480	ns
Norway	360	240	540	360	240	480	360	240	600	ns	360	240	540	360	240	540	ns	300	240	480	480	300	600	**
Taiwan	360	240	540	420	240	600	360	240	540	**	420	300	600	300	180	480	**	360	180	480	420	300	600	**
Japan	420	300	600	480	300	600	420	270	600	**	420	300	600	—	—	—	—	480	300	600	420	300	600	ns
Saudi Arabia	420	300	540	360	270	480	420	300	540	*	420	300	480	420	300	540	ns	420	300	540	420	300	540	ns

<sup>a</sup>Age- and gender-standardized to the world population 2002 (U.S. Census Bureau,<sup>23</sup> Doll et al.<sup>24</sup>)

<sup>b</sup>Australia: aged 18–64 years only; Hong Kong: aged 20–64 years only; Japan: aged 18–39 years only; Portugal: aged 40–65 years only

<sup>c</sup>Education was not available for Brazil.

<sup>d</sup>Significance is computed using the nonparametric median test; single (\*) and double asterisks (\*\*) denote significance at the 5% and 1% level and ns denotes “not significant.”

出典) Adrian Bauman “The Descriptive Epidemiology of Sitting: A 20-Country Comparison Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)” American Journal of Preventive Medicine 2011; 41(2): 228-235  
[https://www.academia.edu/20692290/The\\_Descriptive\\_Epidemiology\\_of\\_Sitting](https://www.academia.edu/20692290/The_Descriptive_Epidemiology_of_Sitting)

人規模で行われ、ニューサウスウェルズ州在住の45歳以上の成人男女を3年近く追跡して、1日に座る時間と死亡リスクについて検証したものである<sup>(5)</sup>。追跡期間中に亡くなった人の生活スタイルを研究したところ、座る時間が大きく影響しており、座位時間が11時間以上の人には4時間未満と比べて死亡リスクが40%以上高まるという結果が出ている<sup>(6)</sup>。座りすぎによって起こされる病気は、心血管疾患、肥満、糖尿病、メタボリックシンドローム、がんなど様々な病気がある。また、座る時間が長ければ長いほど疾患率が高くなることも分かっている。

以上のことからActive Schoolの導入は人々にとって有効なのではないか。

### Ⅲ. Active School

#### 1. 提案と内容説明

この解決策として提案するのがActive Schoolである。これはフィンランドで行われているSchools on the moveの日本版で、日本の義務教育などを視野に入れて私が考案したものである。幼いころから立つ習慣をつけることで、生涯の座位時間を減らすことが目的である。内容としては、小学校の授業に、動く要素を取り入れることである。例えば、通常

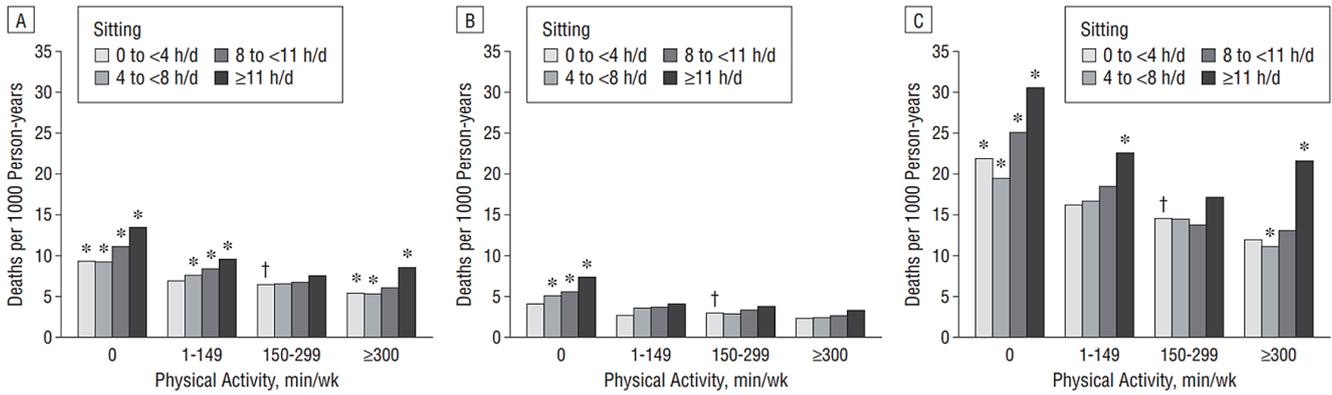
の授業でも教師中心の進行ではなく、グループワークで席を立て移動し話し合うことや、フィールドワークとして野外活動を行うこと、TPR(Total Physical Responseの略称)といって、体を動かしながら外国語を習得していく指導法を取り入れることである。TPRの定義は、歌やゲーム、先生の指示を外国語で受けそれに対し身体を動かしながら全身で反応するものとする。

#### 2. 仮説

この活動を取り入れた後の効果を挙げる。グループワークで席を立て話し合うことでの効果は、席を立つことで授業の集中の切り替えポイントになったり、子供たちが授業に楽しめる要素を取り入れることができたり、教室を使った授業への満足度を上げることができることだと考えた。次に、フィールドワークを行うことの効果は、自分の五感を使って新しい知識を学べ、実際に見て感じることで刺激や発見が多いことだと考える。そして、TPRを行うことの効果は、体を動かしながら知識を入れることができることであり、楽しみながら日本語はもちろんのこと外国語も習得できるのではないかと考えた<sup>(7)</sup>。

次に、Active Schoolを取り入れた後の結果の仮説である。座位時間が減ること、ふくらはぎが活動している時間を作り出し、大人になった時の疾患率を下げることや、子供たち

図1 座位時間と死亡リスク



出典) Hidde P van der Ploeg "Sitting Time and All-Cause Mortality Risk in 222 497 Australian Adults" Archives of Internal Medicine, 01 Mar 2012, 172(6):494-500

<https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/1108810>

の集中力、授業への満足感、知識という観点において多くの利点があると考えた。札幌で実施されたフィンランドウィーク特別イベントでのベッカ・オルパナ氏の講演の内容や、教育DAYでの学び、支笏湖小学校の東峰宏紀先生にお話を伺ったことが、この仮説を考えるに至った根拠である<sup>(8)(9)(10)(11)</sup>。また前述した方と課題研究についてのご相談をメールにてさせていただいた。

#### IV. 終わりに

以上、本稿では日本人の座位時間の現状と、関連してフィンランドの取り組みを見てきた。われわれが生活を送る中で大きな割合を持つ座位という姿勢が及ぼす悪影響を、若いころから無視してはいけない。原状回復だけでなく、将来にわたって健康的に生活するためにも今回の問題は対処すべきであり、そのためにActive Schoolを提案する。

#### 参考文献

- (1) Adrian Bauman "The Descriptive Epidemiology of Sitting : A 20-Country Comparison Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)" American Journal of Preventive Medicine 2011; 41(2) : 228-235  
[https://www.academia.edu/20692290/The\\_Descriptive\\_Epidemiology\\_of\\_Sitting](https://www.academia.edu/20692290/The_Descriptive_Epidemiology_of_Sitting)
- (2) 丁宗鑑『正座と日本人』講談社、2009年
- (3) スポーツ庁Web広報マガジン [DEPORTARE] 「日本人の座位時間は世界最長【7】時間！ 座りすぎが健康リスクを高める あなたは大丈夫？ その対策とは…」 2019年10月11日  
<https://sports.go.jp/special/value-sports/7.html>  
参照日：2022年8月2日
- (4) 堀内都喜子『フィンランド人はなぜ午後4時に仕事が終わるのか』ポプラ新書、2020年
- (5) Hidde P van der Ploeg "Sitting Time and All-Cause Mortality Risk in 222 497 Australian Adults" Archives of Internal Medicine,

01 Mar 2012, 172(6) :494-500

<https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/1108810>

- (6) 岡浩一朗『長生きしたければ座りすぎをやめなさい』ダイヤモンド社、2017年
- (7) Nia Irfiana "Enriching vocabulary for the first grade students of MI Darul Ihya using total physical response method" 2012年10月  
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/12234/1/NIA%20IRFIANA-FITK.pdf>
- (8) ベッカ・オルパナ駐日フィンランド共和国大使館特命全権大使、2022年5月31日取材(札幌市民交流プラザ)
- (9) 堀内都喜子(フィンランド大使館 広報部プロジェクト・コーディネーター)、2022年6月3日取材(札幌市民交流プラザ)
- (10) レーッタ・プロンタカネン(フィンランド大使館 広報部 報道・文化担当参事官)、2022年6月3日取材(札幌市民交流プラザ)
- (11) 東峰宏紀(千歳市立支笏湖小学校校長)、2022年8月16日取材(オンライン)

#### 【受賞者インタビュー】

多方面に広がるアイデアを絞り  
最も伝えたいことを  
意識しながら書いた。



#### ——コンテストに応募した理由、きっかけは？

学校で行っている課題研究という授業で、自分が扱う課題の解決策となるプログラムを自分自身で考えるのですが、そのプログラムがコンテストのコンセプトである「2050年の未来を描くこと」に当てはまったからです。

#### ——この論文を書き上げるまでに、どのくらいの時間がかかりましたか？

下調べを含めて4カ月程度。

#### ——この論文を書く上で苦労したことはありますか？

プログラムの内容の詳細を考案することや、多方面に広がっていくアイデアを絞ることです。最も伝えたいことを意識しながら論文を書きました。

#### ——この論文を書いたことで良かったことはありますか？

「座位」という観点から、日本人の課題に気付くことができたことや、解決策となるプログラムを考えることができたことです。論文を書くことで、自分の意見を伝えるきっかけになり良かったです。

# アグリベンチャー「Lemna」

—アオウキクサを捨てない世界に—

東京都立両国高等学校 2年

土屋 春己 つちやはるき



## [要約]

私はアオウキクサという捨てても捨てても増殖する厄介な奴らと暮らしている。そいつらが近年、サステナブルな社会を創造するうえで期待の星になる可能性が指摘されつつある。ウキクサの学名が由来の「Lemna」は、そんな奴らの潜在価値を最大限に引き出せるサービスであると確信している。「大都市屋上の農園化」、これが私とアオウキクサが贈る未来の予想図だ。

一度は網ですくって捨てなくてはならない。写真1と2を見比べてみてほしい。これは自宅の掃除直後の水槽と一週間放置した水槽だ。睡蓮の葉の増加と比べると、その増加速度の異常さが見て取れると思う。水槽の環境を保つにはかなりの量を廃棄する事になるため、一生物への申し訳なさやもったいなさというのをとても痛感する。今回提案する「Lemna」は、この心苦しきから何か役に立つ利用方法はないかと模索した結果となっている。

Lemnaは3つの社会問題に同時に貢献できる画期的なビジネスだ。その理由を1.ビジネスモデル 2.社会問題 3.懸念事項の順に説明していきたい。

アオウキクサという植物を知っているだろうか。水田などで一般的に見られる、葉が3～6mm程度の小さな浮草だ。アクアリウム経験者にはおなじみの厄介者で、私もそれにうんざりさせられている一人だ。奴らは買って来た水草にちゃっかりとくっついて来て水槽に侵入する。そしてあっという間に水面を覆いつくし、魚の酸欠の原因となったり水中の他の植物の日光を奪ったりする。夏は特に増殖スピードが速く、数日に

## 1. ビジネスモデル

Lemnaは「大都市屋上の農園化」を理念に掲げ、まず都市ビルや工場、住宅などのあらゆる建物の屋上を借りる。そこに水質の浄化と水位の安定のための簡易的な貯水タンクとフィルターを設置し、浅い水域を設ける。この水域でアオウキクサを栽培するといったところだ。不動産の所有者には屋

写真1 自宅の掃除直後の水槽



写真2 写真1から1週間経過した水槽  
アオウキクサで水面が覆われていることがわかる。



上の使用料を払い、施工費や維持・管理費は全額負担する。収益はもちろんアオウキクサで稼ぐ。

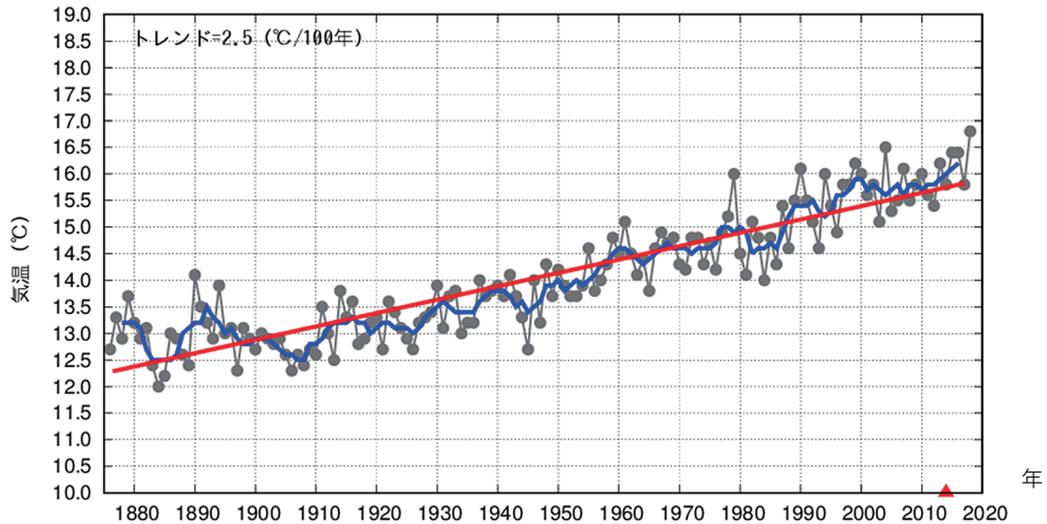
このモデルのポイントは2つあり、どちらも費用をいかに抑えられるかに繋がる。まず、不動産の所有者(=水域を設置する建物)は、屋上緑化を検討している人に限定する。主に各省庁が義務付ける緑化制度に該当する建物の持ち主だ。限定することにより、このプランは所有者にメリットしかなく、使用料を低く抑えても不都合が生じなくなる。本来、屋上緑化とは設置や管理に多くのコストを掛けなくてはいけないからだ。2つ目は栽培する植物がアオウキクサであるという点だ。ウキクサは土壌を必要とせず水深も浅く済むため施工がより安価で簡単なものとなる。また、タンクに雨水をため自動で水位を調整することでメンテナンスの頻度を減らし費用削減に繋げる。

## 2. 社会問題

Lemnaは前述の通り3つの社会問題に貢献できるものとなっている。ここではアオウキクサの利用価値と貢献方法について説明していく。

まず1つ目は温暖化現象、またはヒートアイランド現象だ。この原因としては植生域の縮小と人工被覆域の拡大、人工排熱の増加などが挙げられている。東京に住む私にとって最も身近な社会問題であり、年々その深刻さを感じている。図1は東京都の年平均気温の推移のグラフだ。この40年で4.5℃上昇している。平均気温が1~2℃上昇することで洪水、干ばつなどの極端現象が頻発するようになると言われる。これらの現象は衛生状態の悪化を招くため、コレラや下痢症の流行に繋がる。他にも温暖化により蚊やダニ、ノミの生息域が

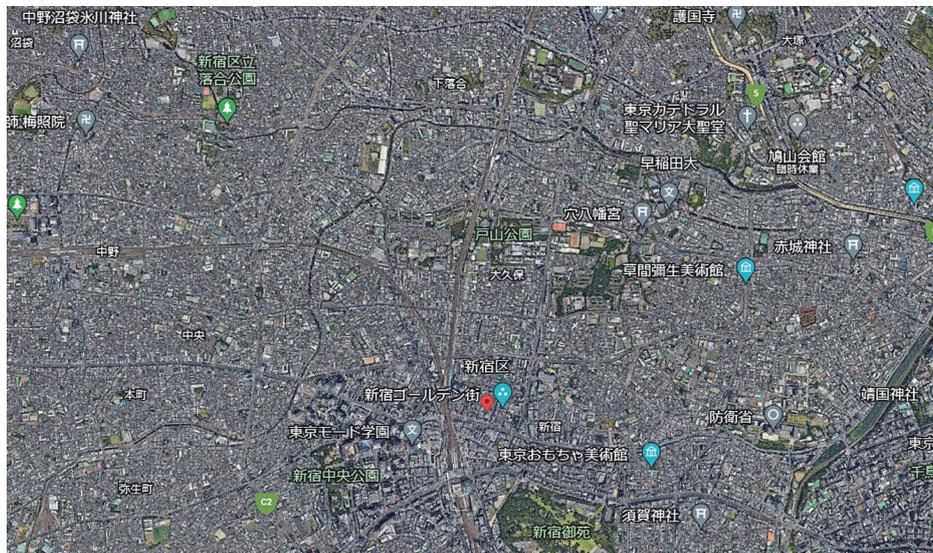
図1 東京の年平均気温



出典) 東京管区気象台HP

<https://www.jma-net.go.jp/tokyo/shosai/umi/kikouhenka/data/47662.html>

写真3 新宿区周辺の航空写真



出典) Google Earth

拡大しており、デング熱やマラリア、ライム病に感染する恐れが近年高くなっているという。

ウキクサは高い光合成速度を備える植物である。つまり、莫大なCO<sub>2</sub>を吸収する。これは体の大部分が葉状体からなり、増殖に特化した結果と考えられている。私を散々悩ませた性質が温暖化対策の一端を担うのだ。また水域での栽培となるため、水の蒸発による気化熱にも期待できる。写真3は東京都新宿区の上空写真だ。新宿御苑や戸山公園を除くとほとんど緑が無いのがわかる。新宿区は平成13年に、新築・増築する一定面積以上の建物において屋上部の2割以上の緑化を義務付けた。20年以上経った現在の状況を見るに、緑化に取り組むハードルの高さが覗える。「大都市屋上の農園化」を達成するため、私はこのハードルを低くすることから始めている。やはりキーは費用にある。義務化されていない建造物の所有者も、Lemnaを利用することで手軽に緑化に取り組めるようになるだろう。

2つ目に貢献できる社会問題は食糧問題だ。勘違いされがちだが食糧問題というのは食糧不足を指すのではない。多くの途上国でも人々が十分に食べられるだけの食料は生産されている。では何が問題か。FAOによると食糧問題の多くは慢性的な栄養不足を指すそうだ。偏った食材しか得られないため栄養失調に陥るのだという。

全くと言って良いほど知られていないが、ウキクサは完全栄養食と言われる卵に近いアミノ酸スコアを示す。図2がそれだ。これに着目した味の素株式会社が、アオウキクサに近い種であるミジンコウキクサを使用し「Mankai」という商品を発売している。The Wellcome Trustによると、アオウキクサは最大で43%のたんぱく質含有量を示し、大豆に比べ1haあたり10倍のたんぱく質を産出することができるそうだ。これを利用しない手はない。繰り返しになるが、アオウキク

サの増殖スピードは異様だ。そのため大都市の屋上を使ってこれを大量に生産し、食糧問題解決の糸口になることも難しくないだろう。

3つ目はエネルギー問題だ。エネルギー問題は経済の根底に関わり非常に深刻である。IEAによると2040年の燃料消費量は2014年より40%ほど多い見込みだ。しかし、化石燃料には限りがあり、その獲得競争は激化している。直近ではロシアとウクライナの衝突によりWTI原油価格は一時パレルあたり130ドルを突破した。このような資源の供給懸念から原発の再稼働に踏み切る国も少なくない。

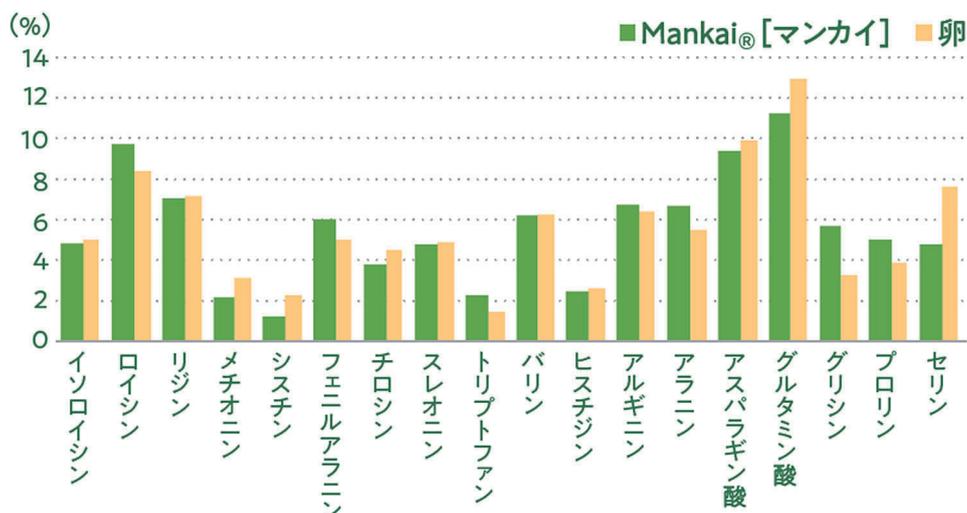
これらを受けて近年、再生可能エネルギーに注目が集まる。中でもアオウキクサはバイオマス燃料としての可能性を秘めている。Lemnaは家庭菜園の延長として都市屋上でのウキクサ栽培を目指しているが、食料とするには抵抗のある栽培地もあるだろう。例えば煙を常に排出している工場の屋上やその周辺部だ。これらは品質管理を厳格に行っても嫌悪される。そのようなアオウキクサを燃料として活用するのだ。多くの研究者がウキクサから燃料を抽出する方法を模索しており、特に植物成長促進細菌を利用することでバイオマス生産性を2倍以上高めることが示された事は大きい。今後、より注目されていく分野だ。

### 3. 懸念事項

Lemnaは、ビジネスとして成り立たなくなる可能性を孕んだ懸念事項がいくつかある。

1つ目は耕作地が大規模でないという点だ。大規模な農地に機械を導入し大量生産が最も効率的とされる現代において、小規模な屋上に水域をひとつひとつ設置してというのは馬鹿

図2 ミジンコウキクサのアミノ酸スコア



出典) 味の素株式会社HP

[https://www.ajinomoto.co.jp/company/jp/presscenter/press/detail/2021\\_07\\_27.html](https://www.ajinomoto.co.jp/company/jp/presscenter/press/detail/2021_07_27.html)

げているように思われる。いくらアオウキクサが安価で大量に生産できるとはいえ、設置から収穫までのその過程には安くないコストがかかることになる。

2つ目はアオウキクサの価値が試算できていないことだ。前述の通りアオウキクサの潜在的な利用価値は高いと考えられる。しかし、その市場価値は分かっていない。いつまで経っても生産コストが回収できない可能性がある。

3つ目は気候に左右されるといった点だ。国によっては一年中栽培できるが、日本では春～秋口までしか栽培できなくなる。

Lemnaは、利用価値が低いと考えられ注目されてこなかったアオウキクサと屋上を活用した事業となっている。それぞれのメリットとデメリットも書き出したつもりだ。この文章が目に残ったら、ぜひアオウキクサの利用について一考していただきたいと思う。捨てられた大量の奴らが報われるはずだ。

#### 参考文献

- ・ 遠山 忠「成長促進細菌を利用した高生産性・高CO2削減性ウキクサバイオリファイナーの開発」科学研究費助成事業 研究成果報告書、2018年6月20日  
<https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-15H02861/>
- ・ 気象庁HP「ヒートアイランド現象の要因は何ですか?」  
[https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr\\_faq/02/qa.html](https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr_faq/02/qa.html)
- ・ 公益財団法人 都市緑化機構「みどりの技術プラットフォーム 屋上・壁面緑化の推進に関する諸制度」2008年3月21日  
<https://urbangreen.or.jp/tech/green-plathome/okujoheimenrvokukasuisin>
- ・ 国土交通省HP「緑地保全・緑化 トピックス」  
[https://www.mlit.go.jp/toshi/park/toshi\\_parkgreen\\_tk\\_000081.html](https://www.mlit.go.jp/toshi/park/toshi_parkgreen_tk_000081.html)
- ・ Evening Standard「Full of protein and easy to grow, is canal duck weed the next "superfood" ?」2016年7月29日  
<https://www.standard.co.uk/news/london/full-of-protein-and-easy-to-grow-is-canal-duck-weed-the-next-superfood-a3307956.html>
- ・ 関西電力HP「増え続ける世界のエネルギー消費量」  
[https://www.kepco.co.jp/energy\\_supply/energy/nowenergy/world\\_energy.html](https://www.kepco.co.jp/energy_supply/energy/nowenergy/world_energy.html)
- ・ 東京管区気象台HP「東京管区気象台(千代田区)における平均気温の長期変化」  
<https://www.jma-net.go.jp/tokyo/shosai/umi/kikouhenka/data/47662.html>
- ・ 味の素株式会社HP「～たんぱく質、ビタミン、ミネラル、食物繊維など60種類の豊富な栄養素～味の素㈱、持続可能な食資源を活用した次世代ベジタブルドリンク『Mankai®[マンカイ]』新発売」  
[https://www.ajinomoto.co.jp/company/jp/presscenter/press/detail/2021\\_07\\_27.html](https://www.ajinomoto.co.jp/company/jp/presscenter/press/detail/2021_07_27.html)

#### [受賞者インタビュー]

漠然としたアイデアを  
細部まで詰めて文字に起こし、  
アウトプットできた。



#### ——コンテストに応募した理由、きっかけは?

自分の中に元からあった「ウキクサを役立てたい」という考えをアウトプットする場が欲しいと考えていたところ、学校の掲示板でこのコンテストを知り、応募に至りました。

#### ——この論文を書き上げるまでに、どのくらいの時間がかかりましたか?

内容を掘り下げるのに1カ月、書き始めてから1週間。

#### ——この論文を書く上で苦労したことはありますか?

3,000字という長い文章を書くのは初めての経験であり、漠然とした文章にしないようにという点に注意したこと。

#### ——この論文を書いたことで良かったことはありますか?

漠然としたアイデアしか持っていなかったところを細部まで詰めて文字に起こすことができたこと。また、その内容について講評を頂けたこと。

# 新しい支援の仕方 「Cycleプロジェクト」で 支援される側を主役に

市川高等学校 1年

**阿武 和奏** あんの わかな



## [要約]

アフリカには、公衆衛生が悪いために大変な生活を送っている人が多い。そのような人を減らすために私は「Cycleプロジェクト」を提案する。アフリカの人々がケミカルリサイクルを活用して、都市廃棄物問題と水問題の2つを同時に解決するというものだ。このプロジェクトは、先進国ではなくアフリカに住んでいる人が主役となるため、先進国が発展途上国を支援するという形式を変えることができ、アフリカの人々同士で持続可能な支援をすることができるようになる。

あなたの周りには、道端でゴミの山を見かけたり徒歩で何時間もかかる場所へ水を汲みに行ったりする人がいるだろうか。おそらく答えはノーだろう。しかし実際には、そのような不便で大変な生活を送る人がいることも事実だ。この問題について、今回はアフリカに焦点を当てて考えたい。

アフリカにはいまだにきれいな水を飲めない人々がいる。2017年時点で、安全な水が手に入らない人々は世界で6億6,300万人おり、その半数以上がサハラ以南のアフリカに集中している。汚れた水を飲むと下痢などを起こし、命を落とすことさえある。また、アフリカの都市部には「都市廃棄物問題」が存在する。都市化によって急増した廃棄物を処理する体制が整っておらずゴミが放置されていることが原因であり、そのせいで公衆衛生が悪化し病気が蔓延してしまっている。

このようなアフリカの課題は、私たちが想像する以上に深刻だ。2016年度の、安全でない水・衛生設備・衛生状態の悪さに起因する死亡率のランキングでは、上位50か国中43か国がアフリカ大陸に位置しているのだ。アフリカにいる人のより多くが、きれいな水が飲めて公衆衛生の良い環境で暮ら

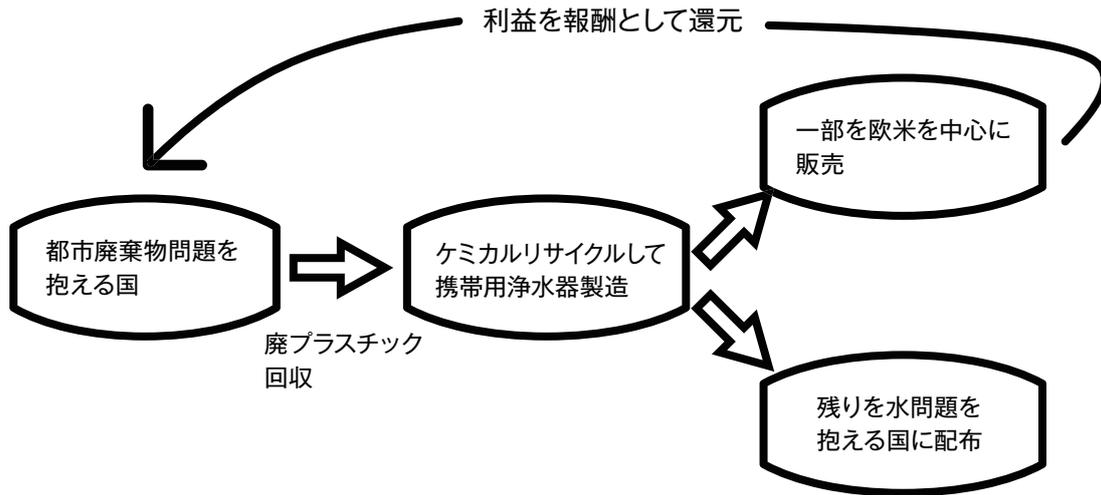
すことができれば、アフリカでの困難な生活の打開につながるのではないか。

そこで私が提案したいのは、ケミカルリサイクルを使ってこの問題を解決に導く「Cycleプロジェクト」だ。そもそもケミカルリサイクルとは、廃プラスチックを化学的に分解して製品の原料などに再利用するリサイクル方法のことだ。環境への負担が少ないことから注目され始め、まだ主流のリサイクル方法とは言えないが、世界の様々な企業がケミカルリサイクルを取り入れようと積極的に研究を進めている。

Cycleプロジェクトについて、仕組みから説明する。あらかじめ、プロジェクトに参加してくれるサポーターにプラスチック回収量記録アプリ「Cycler」に登録してもらおう。そして都市廃棄物問題を抱えている国にごみ回収ボックスを設置し、サポーターに道端やごみが大量放棄されている場所などでプラスチック製品を拾い集めてボックスに入れてもらう。この時、拾った廃プラスチックの量はボックスで計量され、Cyclerに記録される。集まったプラスチックは工場に運んでケミカルリサイクルし、それにより発生した原料から携帯用浄水ボトルを作る。携帯用浄水ボトルとは中にろ過装置が付いた水筒のようなもので、ボトルの中に川の水や泥水を入れても飲むときにはろ過されてきれいな水が飲めるというものである。次に、携帯用浄水ボトルの一部を欧米などで販売し、残りは安全な水が手に入らない人々に無料で配布する。最後に、Cyclerに記録されたプラスチックの量に応じて、欧米に向けて販売して得た利益と、人件費や製造費などの必要な資金の差額をサポーターに電子マネーで分配する(図)。

運営やプラスチックの回収、携帯用浄水ボトルの製造はアフリカの人々を中心とした運営チームで行い、日本や欧米などから採用された人材がアドバイザーとして彼らに進言するという形にしたい。そうすればアフリカの人々の社会経験になり、海外の人とも交流できるため新たな知識が得られ、自分から

図 Cycleプロジェクトの仕組み



筆者作成

良いアイデアを思いつき運営に活かす力を養うことができると考える。また、Cycleプロジェクトの名前の由来は、プロジェクトの流れが輪のように循環していることから来ている。

このプロジェクトには3つの利点がある。1つ目は、きれいな水を飲めないという問題と都市廃棄物問題を一気に解決できる点だ。サポーターの力により都市廃棄物はどんどんリサイクルされ、反対に多くの人がきれいな水を飲めるようになる。携帯用浄水ボトルがあれば安全な水が飲めるためその価値は高く、捨てる人はほとんどいないだろう。そのため新たに都市廃棄物が増える心配はない。2つ目は、ケミカルリサイクルを行うため資源の枯渇を防ぐことができる点である。携帯用浄水ボトルを作るために新たに化石燃料を使う必要はないので、ケミカルリサイクルを用いずにボトルを作る場合と比べて、使う地下資源の量は圧倒的に少ないだろう。そして3つ目は、ごみの回収量に応じて報酬がもらえるため、人々のごみ拾いへのモチベーションを維持できる点だ。

最初はケニアでCycleプロジェクトを行いたい。2019年時点でケニアでは携帯電話が約5,500万台使われていて単純計算で1人当たり1.1台持っていることになり、モバイル決済サービスもケニアの約80パーセントの世帯に利用されていて電子マネーの送金も可能なため、プロジェクトを円滑に進めることができると考えるからだ。また、携帯用浄水ボトルはまずはエチオピアの人々に配布したい。エチオピアは2018年での、自宅近くで清潔な水を利用できない人数がアフリカの中で一番多い国だからだ。そしてケミカルリサイクル兼携帯用浄水ボトル製造工場は、ケニアに既存の企業を誘致したい。先にも述べたとおり、ケミカルリサイクルに注目している企業はいくつもある。そのような企業にとって、Cycleプロジェクトを通してケミカルリサイクルを実践することは大きな価値があると思うため、参加してくれる企業が多いと考えるからだ。

そうして事業が軌道に乗ったら、都市廃棄物を抱えている

ほかの国にもごみ回収ボックスを設置し、サポーターを募集して協力者を増やすことで、より多くの携帯用浄水器を製造したい。そして水問題で大変な思いをしている人を一人でも多く救い、アフリカの公衆衛生問題の解決につなげたい。

また、水問題を解決すると、水汲みに行く時間が減り、自由に使える時間が増えるので、女性の就業率が上がったり、子供の就学率が上がったりするというデータもある。そのため、水問題の解決はその国の発展につながると言えるため、このプロジェクトは行う意味があると思う。

今までは先進国がアフリカをはじめとする発展途上国を支援するという形式が一般的だったが、Cycleプロジェクトではアフリカの人がアフリカの人を助け、先進国の人を製造や運営で手助けするに過ぎない。つまり、今まで「支援される側」だった人が主役になるのだ。持続可能な社会という観点から見ても、このことには大きな意義があると思う。Cycleプロジェクトを通して、このような主役を増やしていきたい。

## 参考文献

- ・公益財団法人 日本ユニセフ協会「どんなに汚くてもこの水を飲むしかない…」  
<https://www.unicef.or.jp/special/17sum/>
- ・井立雄太、勝部広平、境晋太郎、平田鈴奈「政府・企業・消費者の関係から導く日本のキャッシュレス化」『早稲田社会科学総合研究別冊 2018 年度 学生論文集』  
<https://core.ac.uk/download/pdf/286963746.pdf>
- ・認定非営利活動法人 ウォーターエイドジャパン 報告書「水の格差——2018 年世界の水の状況」2018年3月20日  
<https://www.wateraid.org/jp/sites/g/files/jkxoof266/files/2018-03/WA%20World%20Water%20Day2018JS.pdf>
- ・GraphToChart「グラフで見るエチオピアの安全でない水・衛生設備・衛生状態の悪さに起因する死亡率」  
<https://graphtochart.com/health/ethiopia-mortality-rate-attributed-to-unsafe-water-etc.php>
- ・GraphToChart「グラフで見るケニアの安全でない水・衛生設備・衛生状態の悪さに起因する死亡率」  
<https://graphtochart.com/health/kenya-mortality-rate-attributed-to-unsafe-water-etc.php>
- ・GraphToChart「安全でない水・衛生設備・衛生状態の悪さに起因する死亡率 世界ランキング」  
<https://graphtochart.com/health/world-mortality-rate-attributed-to-unsafe-water-etc.php>
- ・GraphToChart「エチオピアの統計情報」  
<https://graphtochart.com/ethiopia.php>
- ・GraphToChart「グラフで見るケニアの携帯電話の契約数」  
<https://graphtochart.com/infrastructure/kenya-mobile-cellular-subscriptions.php>
- ・Ever Green 個人向けコラム「ケミカルリサイクルとは？ メリットや課題をわかりやすく解説」2022年1月5日  
[https://www.egmkt.co.jp/column/consumer/20220105\\_EG\\_236.html](https://www.egmkt.co.jp/column/consumer/20220105_EG_236.html)
- ・Spaceship Earth「ケミカルリサイクルとは？メリットや問題点、企業の取り組み具体例を解説」2022年11月21日  
[https://spaceshipearth.jp/chemical\\_recycling/](https://spaceshipearth.jp/chemical_recycling/)
- ・「特集アフリカ——イノベーションで未来を変える アフリカの今を知る」独立行政法人 国際協力機構 (JICA) 広報誌『mundi』NO.65 2019年2月号  
<https://www.jica.go.jp/publication/mundi/1902/ku57pq00002hxl7o-att/03.pdf>

[受賞者インタビュー]

最終審査会で新しい考え方やプレゼン技術などをたくさん吸収することができた。



——コンテストに応募した理由、きっかけは？

学校から任意の宿題として出されたことで知りました。このコンテストなら、もともと少し興味があったSDGsやアフリカの問題を軸にスケールの大きいことが書けそうだと思います、応募しました。

——この論文を書き上げるまでに、どのくらいの時間がかかりましたか？

2～3週間程度。

——この論文を書く上で苦労したことはありますか？

考えたプロジェクトになるべく穴がないようにすることです。考えていく中で少しでも疑問に思ったらその都度調べて、根拠がなかったり論理が飛躍したりしている部分をなくしていきました。

——この論文を書いたことで良かったことはありますか？

アフリカの問題について深く考えられたことです。また、最終審査会で自分の小論文に対して講評をいただいたり、受賞者のプレゼンを聞いたりして新しい考え方や印象に残るプレゼンの技術などをたくさん吸収できたことです。

# Flying Emergency Hospital

—医療に進化を人類に安心を—

宮城学院高等学校 1年

**勝田 真悠** かつた まゆ



## [要約]

医療とは誰もが平等に受けるべきものである。しかし様々な要因が医療現場を圧迫している。私は医療の原点とも言える救急医療が抱える課題に対して、「Flying Emergency Hospital(FEH) 一空飛ぶ救急病院」を提案する。FEHはドクターヘリを進化させ、自動運転可能なドローン型機体を用い、救急医療設備に加えて遠隔手術ロボットも搭載し、迅速かつ高度な医療を行える医療専門航空機である。

未来予想図は「全ての人々が平等に、素早く、正確な治療を受けることができる社会」。そのために救急医療においてどのような進化が必要なのかを考察する。

## 2. 現在の救急医療

現在、救急医療では従来の救急車に加え、ヘリコプター（ドクターヘリ）と車（ドクターカー）を活用し、医師を直接現場に派遣する「攻めの医療」を展開している。

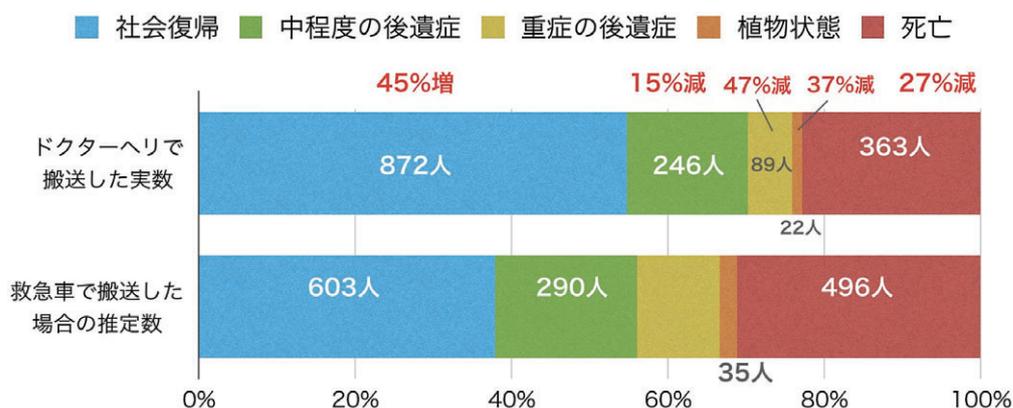
## 1. はじめに

私は小児科を専門とするフライトドクターになることが夢だ。常に医療の第一線で高みを目指し進化し続けるフライトドクターに刺激を受け、自分自身も未来の医療について考え貢献できる人間になりたいと思っている。そんな私の描く2050年

### (1) ドクターヘリ

1995年の阪神淡路大震災をきっかけに2001年から正式に運行が始まり、2022年4月に全国配備が完了したドクターヘリ。現在47都道府県に56機が整備されている。救急医をヘリコプターで現場まで輸送し初期治療を行うとともに、病院まで患者も搬送する。現場に直接医師を派遣することで、治療までの時間を短縮でき、救命率は大幅に上がった(図1)。また

図1 ドクターヘリでの搬送と救急車での搬送による患者の救命率の比較



出典) 認定NPO法人救急ヘリ病院ネットワーク 2003年に実施された厚生労働科学研究「ドクターヘリの実態と評価に関する研究」により作成された。  
<https://hemnet.jp/known-history>

迅速な初期治療によりその後の入院日数が減るため、医療費の削減にも繋がっている(図2)。

約20年の年月を経て全国配備が叶ったわけだが、未だ多くの課題が残されている。医師やパイロットの不足、ダウンウォッシュ\*<sup>1</sup>や騒音に対する住民からの苦情、オーバートリアージ\*<sup>2</sup>による不必要な出動、着陸場所の問題、夜間飛行や飛行経路の配慮など、ヘリコプターならではの課題が多い。

## (2) ドクターカー(ラビットカー)

ドクターカーは、夜間や天候不良などにヘリが飛べない問題を解決するために導入が始まり、2018年時点で257台が整備されている(図3)。天候に左右されず出動が可能で、ヘリポートがない病院にも搬送できるため受け入れ可能な病院が多くなり、ドクターヘリと使い分けることで有効活用ができる。

しかし災害などで道路が寸断されると出動できず、交通状況に左右される、運用方法が統一されていないなどの課題がある。

## 3. 救急医療の課題

従来の救急車に加えてドクターヘリやドクターカーが導入されたことで、手遅れによる死亡・重症化のリスクは減りつつ

ある。しかし救急医療全体の課題として、患者のたらい回し、救急医不足、医療の地域格差の問題が根強く残っている。

患者のたらい回しについては長い間問題視されてきたことであり、新型コロナウイルスの影響でさらに悪化している。救急医不足については医師自体の不足に加え、救急医は過酷だと敬遠されがちである。地域格差については高齢化の進む過疎地では医療を必要とする人が多いにもかかわらず、救命救急センターや病院そのものが少ない。

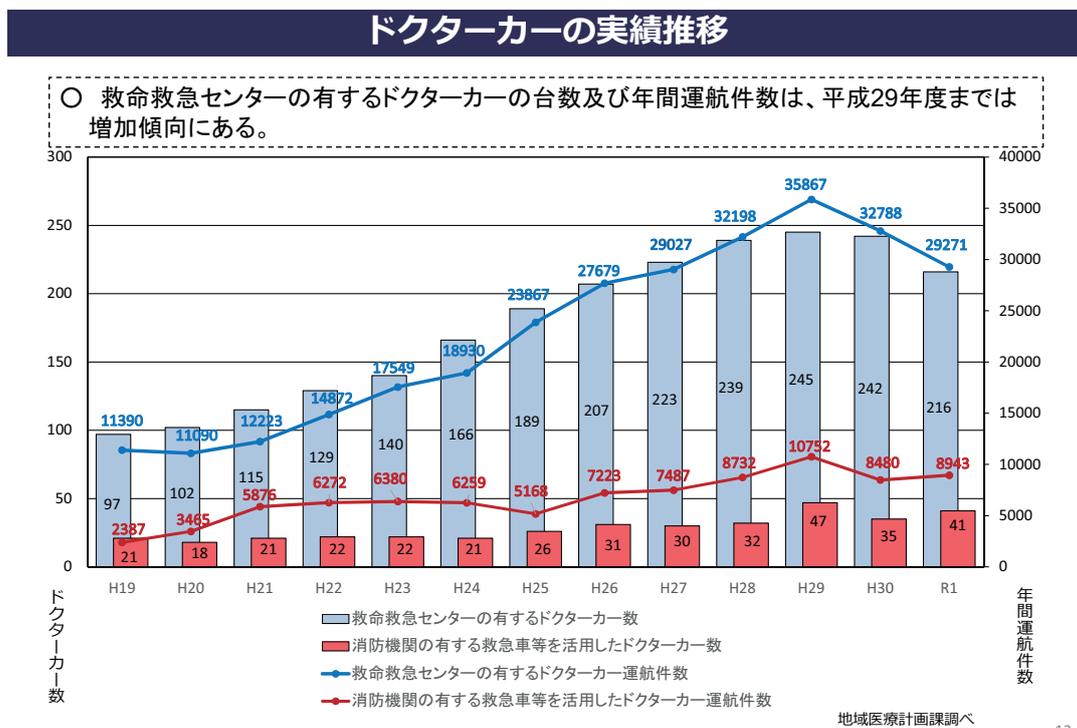
これらの問題を解決するため、私は「Flying Emergency Hospital(FEH) ―空飛ぶ救急病院」を提案する

図2 ドクターヘリでの搬送と救急車で搬送時の入院日数



出典) 認定NPO法人 救急ヘリ病院ネットワーク  
2001年10月1日～2007年12月31日までの間に、日本医科大学千葉北総病院にドクターヘリあるいは救急車で搬送された交通事故患者のケース。健康保険の費用(入院時の保険点数)は、ドクターヘリが132,595点、救急車が248,720点(※)。※診療報酬は1点を10円として加算される。  
<https://hemnet.jp/>

図3 ドクターカーの実績推移



出典) 厚生労働省 第5回救急・災害医療提供体制等に関するワーキンググループ「搬送手段の多様化について(ドクターヘリ・ドクターカー)」2022年6月15日  
<https://www.mhlw.go.jp/content/10802000/000951125.pdf>

## 4. Flying Emergency Hospital(FEH) —空飛ぶ救急病院

「Flying Emergency Hospital(FEH)—空飛ぶ救急病院」は、最先端技術を駆使して現在のドクターヘリを大幅に進化させ、どんな場所でも診察・治療・手術を可能にする未来型救急医療航空機である。

### (1) 自動運転可能な大型ドローン

2025年大阪万博での実用化が目指されている「空飛ぶクルマ」とドクターヘリを複合したような自動運転可能航空機で、救急医と看護師数名が搭乗する。機内には救急医療設備に加えて遠隔手術ロボットを搭載。折りたたみ式ストレッチャーやコンパクトな医療機材を利用し、壁には折りたためる椅子(図4)を設置し、大規模災害時等においては一度に多くの患者を搬送することができる。また電動によりCO<sub>2</sub>を排出せず、地球温暖化対策にも貢献する。

### (2) 遠隔手術ロボット搭載

遠隔手術ロボットの搭載によって、専門の医師が現場にいらなくても手術が可能になる。どこの病院のどんな科の医師でもオンラインで手術をすることができるため、様々な症例に対応できる。またFEH内で初期治療が終了しているため、搬送の受け入れ可能な病院が増えると考えられる。さらに医師不足の過疎地で遠隔手術ロボットを利用すれば、地域格差も解消できる。

### (3) FEH管制塔システム

FEHは各都道府県の病院に配備するが、消防との情報共

図4 折りたためる椅子のイメージ



出典) TOYOTAホームページ「トヨタ自動車、量販型燃料電池バス『SORA』を発売」  
<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/21862392.html>

有、FEHの出動指示、受け入れ先病院との連絡等は全国数カ所に設置するFEH管制塔が行う(図5)。そうすることで救急隊員も医師も患者の治療に専念することができ、搬送と治療を効率的に行える。結果、たらい回しによる手遅れを防ぐことにつながる。また他県との連携もとりやすくなり、大規模災害などで多数のFEHが手動する際にも混乱が起きず、効率良く治療から搬送を行うことができる。

## 5. FEHのメリット

### (1) 患者搬送の受け入れ可能な病院の増加

患者のたらい回しが起きる原因に「患者の病状に対応できる医師がいない」ということが挙げられる。しかしこのFEHでは初期治療や遠隔手術ロボットによる手術が可能のため、病院を転々とする必要がなくなる。またFEH管制塔が受け入れ

図5 FEH管制塔システム

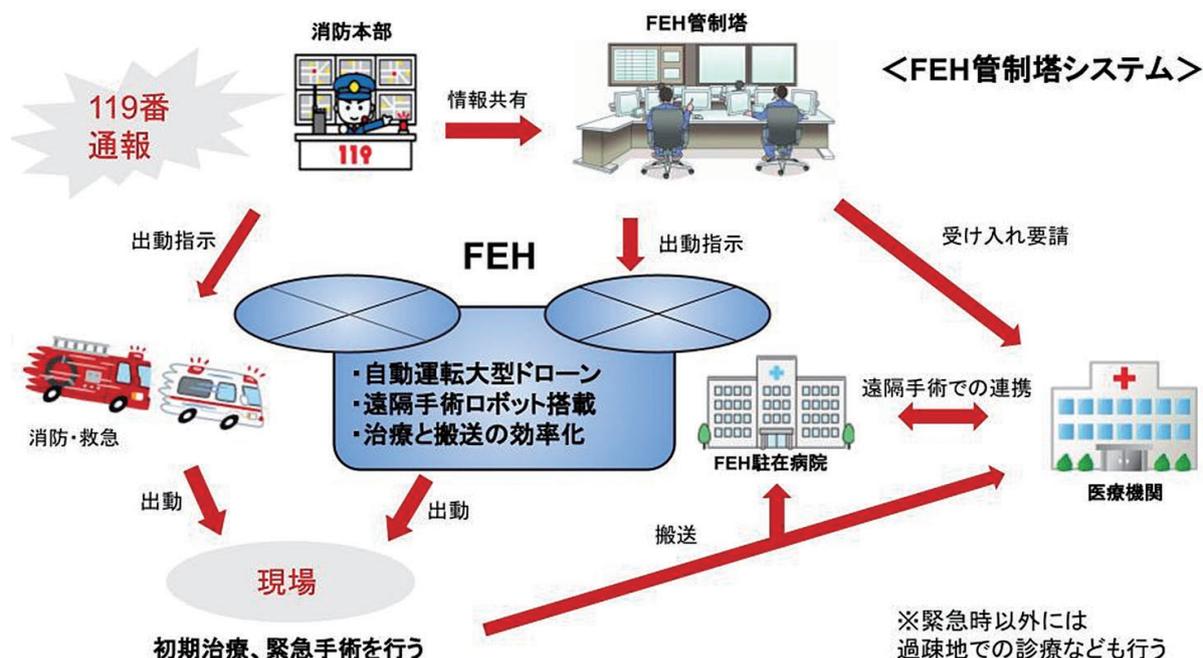


図) 筆者作成

先病院を早い段階から探するため、たらい回しのリスクが減る。

## (2) 救急医の負担軽減、医師不足解消

遠隔手術ロボットの搭載によって、搭乗する救急医の負担を減らすことができる。また現場に医師がいなくても治療や手術が可能のため、地域の医師不足にも対応できる。

## (3) 地域格差の解消と地域活性化

医師が不足している地域にFEHが行くことで、救急医療だけでなく他の専門的治療も提供できる。過疎地でも安心して医療を受けられるようになれば、過疎化や高齢化にも歯止めがかかり、地域活性化にもつながる。

## 6. FEH実現のために必要なこと

FEH実現のためには、なるべく多くの人が乗れる威力の強い機体、多くの場所に着陸可能なプロペラの開発、遠隔手術ロボットの改良・開発、FEH管制塔システムの構築と人材の育成、その他の設備の開発が必要になる。またドクターヘリは1回のフライトで46万円の費用がかかっており、FEHの財政的問題や法整備の問題もある。そして何よりも国民がFEHの存在を肯定的に評価し、支援してくれるよう務める必要がある。

## 7. 最後に

医療とは誰もが平等に受けられるべきものである。しかし様々な要因が医療現場を圧迫し、特に救急医療の現場では感染症に曝されながらも自然災害や地域医療に対応しなければならず、事態は深刻だ。今回私が提案したFEHは救急医療だけでなく過疎地医療にも活用することができ、居住地や病状に関係なく全ての人が平等に医療を受けられる社会形成に貢献できると自負している。

2050年がどんな年になろうとも、救急医療が人々にとって欠かせないものであることは変わらないだろう。私は未来の救急医療で多くの命を救うため、尊敬する医師の言葉「防ぎ得た死を1人でも少なくするために」<sup>※3</sup>を胸に、これからも頑張りたいと思う。

### 文中注

- ※1 ダウンウォッシュとはヘリコプター飛行時に吹き下ろされる風のこと。大型台風並みの風力を発生させる。
- ※2 オーバートリアージとは災害医療時、負傷者に対し治療や搬送の優先順位をつけるトリアージの際、適切な基準よりも高めの判断を行うこと
- ※3 READYFOR 「北総救命—最高の救急医療を求め続けるためシュミレーション機器購入へ」日本医科大学千葉北総病院救命救急センター本村友一医師  
[https://readyfor.jp/projects/hokusoh\\_ccm](https://readyfor.jp/projects/hokusoh_ccm)

## 参考文献

- ・『救急医学』2022年8月号第46巻第8号「特集 ドクターヘリ—Fly Me to the Future—」へるす出版
- ・小濱啓次「ドクターヘリの過去、現在、未来」『日本救急医学会雑誌』vol.21,no.6, pp.271-281,2010  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjaam/21/6/21\\_6\\_271/pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjaam/21/6/21_6_271/pdf)
- ・森村尚登『いのちを救う災害時医療』河出書房新社 14歳の世渡り術シリーズ、2019
- ・西川 渉「ドクターヘリ“飛ぶ救命救急室”」時事通信社、2009
- ・岩貞るみこ『救命救急フライトドクター 攻めの医療で命を救え!』講談社、2011
- ・今 明秀『青森ドクターヘリ 劇的救命日記』毎日新聞社、2014
- ・岩貞るみこ『命をつなげ! ドクターヘリ —日本医科大学千葉北総病院より—』講談社青い鳥文庫、2008
- ・岩貞るみこ『命をつなげ! ドクターヘリ2—前橋赤十字病院より—』講談社青い鳥文庫、2019
- ・岩貞るみこ『エンジンスタート! ドクターヘリ物語1』講談社青い鳥文庫、2009
- ・岩貞るみこ『テイクオフ! ドクターヘリ物語2』講談社青い鳥文庫、2009
- ・認定NPO法人 救急ヘリ病院ネットワーク HEM-Netホームページ  
<https://hemnet.jp/>
- ・日本救急医学会「救急医をめざす君へ」  
<https://qqka-senmoni.com/>
- ・川崎重工工業株式会社 ANSWERS「医師をいち早く救急現場へ。命をつなぐ『ドクターヘリ』の舞台裏に迫る」2019年4月30日  
<https://answers.khi.co.jp/ja/mobility/20190430j-01/>
- ・厚生労働省 医政局地域医療計画課 救急・周産期医療等対策室「第3回救急・災害医療提供体制等の在り方に関する検討会(議事録)」2018年5月30日  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_05863.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_05863.html)
- ・ニッセイ基礎研究所 保健研究部 主席研究員・ヘルスケアリサーチセンター 兼任 篠原拓也「救急搬送と救急救命のあり方—救急医療の現状と課題(前編)」2016年7月28日  
<https://www.nli-research.co.jp/report/detail/id=53489?pno=6&site=nli>
- ・厚生労働省 第5回救急・災害医療提供体制等に関するワーキンググループ「搬送手段の多様化について(ドクターヘリ・ドクターカー)」2022年6月15日  
<https://www.mhlw.go.jp/content/10802000/000951125.pdf>
- ・Royal Flying Doctor Service ホームページ  
<https://www.flyingdoctor.org.au/>
- ・トヨタ自動車株式会社「トヨタ自動車、量販型燃料電池バス『SORA』を発売——燃料電池バスとして国内で初めて型式認証を取得。2020年までに東京を中心に100台以上の普及を見込む——」2018年3月28日  
<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/21862392.html>
- ・エアロファシリティ株式会社ホームページ コラム「ヘリコプターによる『ダウンウォッシュ』って何?」  
<https://www.aero.co.jp/column/20180522/>
- ・災害医療大学「アンダートリアージとオーバートリアージの意味と違いは? 影響は?」  
<https://bigfjbook.com/tri7/>

\*ウェブサイトは9月5日に最終閲覧

### [受賞者インタビュー]

初めて書いた小論文。  
今回得た多くの気づきを  
将来に生かしていきたい。



#### ——コンテンツに応募した理由、きっかけは?

学校から夏休みの課題として出されたことがきっかけです。高校生になって新しいことに挑戦したいと思っていたことや、テーマが興味のある「サステイナブル」だったことがきっかけで応募しました。

——この論文を書き上げるまでに、どのくらいの時間がかかりましたか?  
2カ月程です。

#### ——この論文を書く上で苦労したことはありますか?

小論文自体書くのが初めてだったので、どのような構成で書いていけばいいのかを学んでいく段階から始まりました。学校の先生方や家族に教えてもらいながら進めていきました。最も苦労したのは、救急医療の現状と自分の提案をバランスよく、字数内に収めることです。現状を書きすぎて自分の提案部分が疎かになったときや字数が大幅にオーバーしてしまったときの調整が大変でした。

#### ——この論文を書いたことで良かったことはありますか?

小論文の書き方について学ぶことができたことです。読み手に伝わりやすく、わかりやすく書くにはどうすればいいのかを学ぶきっかけとなり、高校生のうちからこのような経験をすることができて良かったと思います。また、この論文を書くにあたり救急医療についてさらに深く知るきっかけとなりました。今まで無かった気づきがたくさんあり、将来に生かしていきたいと思いました。