

森林伐採の現状と対策

2 年次理系生徒

要旨

森林伐採を行うことの目的について興味を持ち、この問題と共に生きていくために必要なことを学びたいと考え、この研究テーマにした。地球上の森林面積は減少を続けており、1990 年以降の 30 年間で、日本の国土面積の 5 倍に相当する森林が失われている。また、森林伐採によって、地球温暖化が進み絶滅、減少してしまう生物が増えるというデメリットがある。しかし、間伐をすることで草木が生えやすくなり栄養豊富な森になり、雨が降った時に土への浸透量が増え土砂災害を防ぐことができるというメリットがある。このようなことから私たちは、地球温暖化防止ができなくなった木を選別して伐採することが大切であると考えた。

キーワード

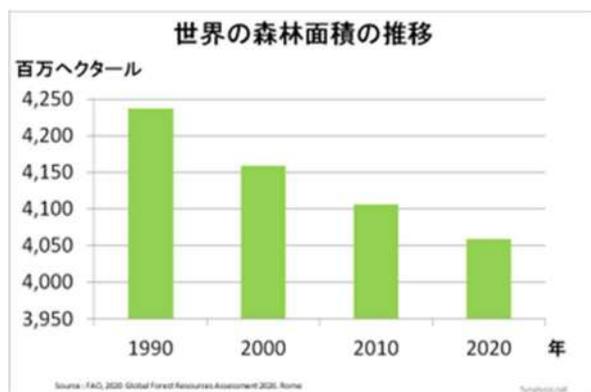
ヘクタール：100 m×100 m の面積を表す単位

間伐：森林が茂りすぎるのを防ぐため、木を切ってまばらにすること

1. 研究の動機と目的

森林伐採を行うことの意義について興味を持ち、森林伐採についての知識を深めることで、今私たちにできることや、将来この問題と共に生きていくために必要なことを学びたいと考えたから。

2. 社会の現状



上のグラフより 地球上の森林面積は減少を続けており、1990 年以降の 30 年間で 1 億 7800 万ヘクタールの森林が失われている。これは日本の国土面積の 5 倍に相当する。しかし一方で、植林活動と森林の自然拡大により、1990 年以前より森林純減速度は低下しているという現状がある。

3. 議論の内容と考察

森林伐採をするメリット

まず、木が増えて葉や枝が密集することで、光を遮り、風通しが悪くなるのを防げる。また、木が腐敗

して枯れたまま放置していると倒木が起こり、交通の妨げになるので伐採により生活環境に影響を及ぼすことを防ぐことができる。次に、間伐をすることで草木が生えやすくなり栄養豊富な森になる。また、雨が降った時に土への浸透量が増え、土砂災害を防ぐことができる。

森林伐採をするデメリット

まず、森林伐採をしてしまうと生態系が崩れ、疫病が蔓延してしまう恐れがある。また、木を切ってしまうと地球温暖化がより進む、地球温暖化が進むと、絶滅、減少してしまう生物が増える。次に、森林には、有害な汚染ガスを吸収し無害化する働きがあり、森林伐採は大気汚染を助長している。また、木は地中で土砂の流動を防いでいるため、森林は水を貯える能力があり、土砂災害などの危険を防ぐことができる。そのため、森林伐採をすることでそういった被害が増える可能性がある。

4. 結論

地球温暖化防止ができる木は残すべきであるが、枯れてしまったり腐ってしまった木は環境に悪影響を及ぼす可能性があり、また倒木によって生活環境に影響を与えることがあるため木を選別して伐採する必要がある

5. 参考文献

- ・ 森林伐採をする理由とは https://www.seikatsu110.jp/library/garden/gd_felling/17889/
- ・ 森林破壊の現状 <https://loop-denki.com/home/denkinavi/energy/environment/deforestation/>
- ・ 森林破壊の現状 https://gooddo.jp/magazine/land_biodiversity/deforestation/10801/
- ・ 森林破壊の現状 https://www.egmkt.co.jp/column/consumer/20210830_EG_154
- ・ 森林伐採のメリット・デメリット http://www.woodfirm-us.com/news/2017/11/news_post-2.php

6. 謝辞

本研究をするにあたり、担当の杉本先生、安藤先生には貴重な意見とご指摘をいただきました。この場にてお礼申し上げます。

廃棄物を利用して道路や埋立地を建設することに賛成する

2 年次理系生徒

要旨

多くのプラスチックがリサイクルされていないことを知り、サステナブルな社会の実現のため、それらを有効利用する方法を調べることにした。調べていくと、道路や埋立地の建設に利用されていることが分かった。例えば、最終処分場として昭和 48 年から埋立地が建設され続けている。また、近年、プラスチックを再利用した道路が建設され始めた。プラスチック道路は元来の道路より軽量で耐久性に優れており、建設時間や労働資源の削減が可能である。私たちはこれらの利点を踏まえて、環境への配慮を十分にしたいうえで焼却処分や不法投棄の増加を防ぐ対策のひとつとして埋立地やプラスチック道路などが利用されるべきだと考える。

1. 研究の動機と目的

91%のプラスチックがリサイクルされていないことを知り、サステナブルな社会の実現を図るためにリサイクルされていないプラスチックを有効利用する方法について調べたいと思ったから。

2. 社会や法律などの現状の説明

最終処分場として昭和 48 年から埋立地の建設が行われている。埋立地には、燃やせないゴミ、粗大ゴミ、ごみ焼却場が出た灰などが埋められており、あと 20 年で埋め立てる場所がなくなると言われている。

プラスチックの大量生産および廃棄が世界的な問題であり、世界のプラスチックの生産量は 1964 年から 2016 年にかけて、約 22 倍となっている。このような急激な増加にもかかわらず、ヨーロッパではリサイクルされるプラスチックはわずか 7%でこの問題を解決すべく、オランダで自転車専用のプラスチック道路が建設され始めた。2016 年からイギリスなど、ヨーロッパの国々でプラスチックを利用した道路が導入され始めている。



図1:プラスチック生産量の推移1)

3. 議題の内容と考察

埋立地のメリットは、廃棄物を安全な状態で処分できる、平らな土地にすることができる、地価は東京の平均より約5万円/㎡安く上昇しにくい、計画的な街づくりができるなどがあげられる。デメリットは、汚染や臭いの排出を防ぐための構造にする必要がある、津波の被害を受ける可能性が高いなどがあげられる。

プラスチック道路は元来の道路と比較すると、メリットは、軽量であるため地盤への負荷が少なく取り換えが容易、持久性・耐久性・耐熱性が高い、建設時間を短縮できる、材料と労働資源が削減できる、二酸化炭素の排出量が少ないなどがあげられる。デメリットは、多くのプラスチックが必要である、摩擦

による安全性が保障されていないなどがあげられる。

また、埋立地やプラスチック道路がなくなった場合に起こりうる被害を考えると、ごみの処分場がなくなることで、無理な焼却処分による空気の汚染や二酸化炭素の排出量の増加、不法投棄の増加による土壌の汚染などにより環境の悪化につながると考えた。

メリットとデメリットを踏まえたうえで、さらなる環境汚染を防ぐために埋立地やプラスチック道路を推進していくべきだと考えた。特に、プラスチック道路はリサイクル性が高いので推進していくべきだと考える。

4. 今後の課題

プラスチック道路は開発されて間もないので、劣化した状態でのマイクロプラスチックの流出の精査が必要だと考える。また、埋立地においては、なくなると言われている 20 年後にも利用できるように対策をとるか埋立地の代替案を出す必要があると考える。

5. 参考文献

- 1) プラスチックの生産量 <https://mainichi.jp/articles/20180716/ddm/003/070/086000c>
- 2) 再生プラスチック製の道路で、よりサステナブルな次世代インフラを実現 <https://redshift.audodesk.co.jp/articles/plastic-roads-jp>
- 3) グローバル企業や自治体は廃プラスチック削減対策を強化 <https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2019/0101/9a758323df9de469.html>
- 4) 限りある処分場(ごみ埋め立ての歴史) https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/landfill/chubou/landfill_finite.html

6. 謝辞

本研究をするにあたり、担当の内海先生、小林先生には貴重なご意見とご指導をいただきました。この場においてお礼を申し上げます。

土砂災害の対策工事に反対する

2 年次理系生徒

要旨

近年、異常気象などが原因で起こる土砂災害を防ぐために、多くの対策工事が施されているが、これらを建設するには多くの土地や材料が必要となる。環境問題が指摘されている現在、森林の植物や川や海の水質を保護していかなければならないが、実際、土砂災害対策工事を施すことで、樹木の伐採や川の水質汚染など多くの環境問題が発生している。もちろん、対策工事がないと社災害が起こった時の被害は大きくなるが、対策工事なしでも森林の手入れなど細かいところに目を向けて行動すると、土砂災害を根本からなくすることができるということが分かった。このようなことから、私たちは土砂災害の対策工事をすることに反対する。

キーワード

砂防ダム...ダムに土砂をためることによって川底を上昇させて山崩れを防いだり、川幅を広げることや川の勾配をゆるやかにすることによって川の流れを遅くしたりする働きがある。

1. 動機

筆者らは、「土砂災害の対策工事が山の斜面に設置されることで環境破壊につながるのではないか」、「対策工事無しでも被害を防ぐ方法があるのではないか」と疑問に思い、この研究に取り組んだ。

2. 社会の現状

近年の異常気象に伴う豪雨の発生頻度の増加に同調するように、国内の土砂災害の発生件数は増加している。その対策として全国には 85,000 基余りの砂防ダムがある。しかし、砂防ダムの効果や対策工事による環境への影響を指摘する声も多くみられる。

3. 議論の内容

対策工事の影響として、まず砂防ダムの影響が挙げられる。砂防ダムによって上流で土砂がせき止められるため下流に供給される土砂が減少し、河床低下や河岸の侵食が起きる。また、上流と下流の分断によって生態系の分断が起きたり、川に砂防ダムがあることによって川の景観が悪くなったりする。一方で、魚道を作る、ダムの形状を工夫するなど環境に配慮する取り組みも行われている。

次に、コンクリートの材料の採集による影響が挙げられる。コンクリートの主な材料である骨材や砂利は、昔は川から採ることができていた。しかし、経済成長に伴い不足するようになった。その結果、山陸砂や海砂を使用しなければならなくなった。そのためコンクリートの材料の採集のために環境が破壊される恐れがある。

植林や間伐など森林を手入れすることによって、森林の持つ山の水を保全する能力や根ですべり面を固定する能力を向上させることができ、土砂災害や山崩れの発生を抑えることができる。また、仮に地

震など降雨以外で災害が起こったとしても、間伐が行われていると、木が根を十分に伸ばすことができ、災害の発生を根本から抑えることができる。しかし、森林の手入れだけでは山崩れやがけ崩れなどの土砂災害を防ぎきれないのでは、という指摘もある。

以上より、環境の配慮が不十分である。森林の手入れが十分である。の2つの条件をともに満たすとき、土砂災害対策工事に反対する。

4. 今後の課題

森林の手入れは根ですべり面を固定する能力を高めるが、2017年九州北部豪雨や2020年7月豪雨ですべり面がそれよりも深かったため土砂崩れが発生した。また、森林の生育によって災害時の流木による被害が拡大する恐れもある。

5. 参考文献

1) 砂防ダムの悪影響は？ keiryuhogonetwork

<https://keiryuhogonetwork.wixsite.com/keiryuhogonetwork/qa4>

2) 土砂を防ぐ「砂防ダム」。その問題点を、専門家に聞いた

<https://amp.cainz.com/article/79913>

3) 北海道大学天塩・中川地方演習林および隣接地域における淡水魚層と治山・砂防ダムが分布

に及ぼす影響 中野繁, 井上幹生, 桑原禎知, 豊島照雄, 北條元, 藤戸永志, 杉山弘, 奥山悟, 笹賀一郎

<http://hdl.handle.net/2115/21388>

4) 土保全のための森林管理モデル 太田猛彦

6. 謝辞

本研究では内海先生、小林先生に有益な助言を頂いた。ここに謝意を表す。

埋立地と環境倫理

2 年次理系生徒

要旨

近年、都市部で問題になっている過密化は、沿岸部を埋め立てることで解決につながると考えられる。しかし、積極的に埋め立てが行われていないのが現状である。このことには、環境に与える影響や埋め立てる土地の確保などの理由があるのではないかと考えた。そして埋め立てにより自然環境へ与える損害は少ないと考えた。また環境省は廃棄物の最終処分場の残余年数が 22.4 年であると発表した。しかしリサイクル意識の向上による廃棄物量の減少などにより、最終処分場の残余年数は年々増加傾向にあるため、ごみを埋め立てても、将来埋め立てる場所がなくなる心配はない、という点から私たちの班は埋立地を作ることに賛成する。

キーワード（用語説明）

最終処分場とは、廃棄物の最終処分（埋め立て処分）を行う場所である。また、廃棄物の最終処分は埋め立てが原則とされている。

1. 研究の動機と目的

近年、都市部で問題になっている過密化は、沿岸部を埋め立てることで解決につながると考えた。しかし、積極的に埋め立てが行われておらず、これには自然環境に与える影響などの、多くの理由があるのではないかと思ったから。

2. 社会や法律などの現状の説明

埋め立ては、「公の水面を埋め立てて土地を造成する」際に適応される、知事・市町村長及び港湾管理者の免許を受ける必要があるという「公有水面埋立法」の下で行われている。

3. 議論の内容と考察

・自然環境という点について

反対意見側は、埋め立てにより浅海域を消失させると海洋生態系や水産業に不可逆な損害を与える、と東京湾の 1950 年から 1980 年までの漁獲量の変化のデータをもとに主張した。それに対して賛成意見側は、漁獲量減少にはダム建設などの理由もあるため埋め立てだけの影響であるとはいえないと反論した。

・災害という点について

東日本大震災では埋立地で大きな被害がでており、対策にも限界があるという反対意見側からの主張に対して、賛成意見側は大阪市では液状化対策として砂地盤でなく粘土質の液状化しにくい地盤で埋め立てている、と反論した。

・廃棄物処理のための埋立地の確保という点について

賛成意見側は、最終処分場の残余年数は増加傾向にあり、埋め立てる土地がなくなるという心配はな

い、と最終処分場の残余容量及び残余年数の推移のデータをもとに主張した。さらに、焼却によりごみ 1 トンで 380kg、1 年間で約 23 万トンの二酸化炭素を排出しているため、二酸化炭素削減のためには埋め立てが必要である、と主張した。それに対して反対意見側は、残余年数が増加しているのはリサイクル意識向上のためであると考えられるため今後さらに 3 R に取り組み、埋め立てをせずに済む社会を目指すべきであり、そうすることで二酸化炭素削減にもつながる、と反論した。

私たちはこの 3 つの観点での議論から、安全性を調べたうえで埋め立てること、3 R に取り組み廃棄物量を減らすことという 2 つの条件の下で、埋立地を作ることに賛成する。

4. 今後の課題

これから焼却、埋め立て以外の持続可能な廃棄物の処理方法を考える必要がある上に、廃棄物量を減らすためにリサイクルに継続して取り組まなければならない。また埋立地で起きた災害や埋立地で行われている災害対策について調べて、埋立地の安全性という観点も加えた上で結論を出したい。

5. 参考文献

(1) 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/r03/html/hj21020301.html>

<https://www.env.go.jp/press/110813.html>

(2) 松川康夫 東京湾の埋立と自然

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jswe1978/10/8/10_8_465/_pdf

(3) 名古屋市 HP

<https://www.city.nagoya.jp/kankyo/page/0000066809.html>

(4) 地理地殻活動研究センター面積調でみる東京や湾の埋め立ての変遷と埋立地の問題点

<https://www.gsi.go.jp/common/000085175.pdf>

(5) 東日本大震災による浦安市埋立地の液状化に伴う被害

https://www.komazawa-u.ac.jp/gakubu/bun/geography/pickup/Tohoku_eq/03Urayasu_r.pdf

(6) 大阪市 HP 臨海部埋立地の防災対策

<https://www.city.osaka.lg.jp/port/page/0000042034.html>

6. 謝辞

本発表をするにあたり内海先生、小林先生には貴重な意見とご指摘をいただきました。この場にてお礼申し上げます。

干潟の埋め立てに条件付きで賛成する 2 年次理系生徒

要旨

私たちが干潟について研究をした動機は、ニュースで干潟の埋め立てについて放送されているのを見て、どれほど環境に影響があるのか気になったからだ。日本では 60 年間で干潟の約 40% が失われた。現在は、埋め立てが完全になくなったわけではないが、新たに埋め立てられる干潟は少なくなっている。干潟の埋め立ては通常の埋め立てと比べはるかに安価であり、効率的である。また、埋立地はリサイクルや自然エネルギー開発の拠点として利用されることもあり、必ずしも環境に悪影響を与えるわけではない。しかし、問題点が多いことも確かなので、他に埋め立てる土地がない場合に限り干潟の埋め立てに賛成する。

キーワード

干潟

一日に二回、干出と水没を繰り返す平らな砂泥地

埋め立て

水面や窪地、または低地などに、外部から土砂を搬入し、陸地を作り出すこと

1. 研究の動機と目的

私たちが干潟についての研究を行った動機は、テレビニュースで干潟の埋め立てについて放送されているのを見て、どれほど環境に影響を与えるのか気になったからだ。この研究を行うことで、干潟の埋め立てが自然環境や、私たち人間の生活に与える影響について深く理解し、干潟を埋め立てる際にはどのような条件を付ければよいかなどの対策を立てることが出来ると考えた。

2. 社会や法律などの現状の説明

四方を海に囲まれた日本では、耕地や平地が少ないため埋め立てが行われ、60 年間で干潟の約 40% が失われた。現在では、環境保護の意見が高まり、新たに埋め立てられる干潟の数は確実に少なくなっている。また、干潟は水質の浄化や生物多様性の維持など、ほかの自然環境では代替することが困難な多面にわたる機能を有しているとして、干潟を保全するための法律案も出されている。

3. 議論の内容と考察

干潟を埋め立ててもよいと考える理由としては、

- ・ 広い土地を安価で購入することが出来る。
- ・ 通常の土地よりも埋め立て費用が約 60 倍安価である。
- ・ 海運などの交通の便が良い。
- ・ 海面が浅いため埋め立てがしやすい。
- ・ 大規模な風力発電施設やメガソーラーなどを建設することで、自然エネルギー開発の拠点とするこ

とが出来る。

- ・リサイクルに関する企業や工場を集中させることで、高度なりサイクルを事業化できる。

などの意見が挙がった。これらの意見に対して、安価で土地を埋め立てたり購入し、様々なことに活用出来るのは確かに良い事だが、自然環境などへの影響を考えると干潟以外の土地を埋め立てた方が良いのではないかと、という意見も出た。

また、干潟を埋め立てるべきではないと考える理由として、

- ・生物多様性が失われ、希少な種が絶滅する恐れがある。
- ・漁業に悪影響が出る。
- ・陸で発生した有機物を浄化できなくなる。
- ・「海の豊かさを守ろう」という SDGs の目標達成に近づくことが出来る。

などの意見が挙がった。これらの意見に対して、その土地にある干潟全てを埋め立ててしまわなければ自然環境や人間の生活への影響は大きくないのではないかと、という意見も出た。

これらの議論から私たちは、干潟を埋め立てることで通常よりも利点はあるが、自然環境や人間の生活への影響の問題を無視することは出来ないと考えた。そこで私たちは、干潟以外に埋め立てることが出来る土地がなく、干潟を埋め立てることで自然環境や人間の生活へ重大な悪影響が出ないと確認できた、という条件を満たせた場合のみ干潟の埋め立てをしてもよいと結論付けた。

4. 今後の課題

干潟の埋め立てによる利点をさらに詳しく知るために、どれほどの埋立地がリサイクルや、自然エネルギー開発に利用されているかを調べる必要がある。また社会全体としては、干潟を埋め立てる際により利点や悪影響を可能な限り詳しく調査し、本当にその干潟を埋め立ててもよいのか慎重に議論する必要があると考えた。

5. 参考文献

- 1)水産庁 干潟の働きと現状

<https://bit.ly/3gvgcdW>

- 2)地域百貨

<http://chiikihyaku.jp/society/768.html>

- 3)横浜市港湾局 埋立事業会計

https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/org/kowan/yosan/tyuuki.files/0009_20180816.pdf

6. 謝辞

本研究をするにあたり、内海先生と小林先生には有益なご意見をいただきました。この場にてお礼申し上げます。

3D プリンターの普及を進めることは賛成か反対か

2 年次理系生徒

要旨

近年、3D プリンターは様々な用途で使用されている。3D プリンターは住宅建設が可能であり、仮設住宅などを作ることができる。医療でも、人工骨や義手・義足の作成ができるようになった。3D プリンターを使い、これらを作成することで、建築面でも医療面でも通常より大幅にコストを抑えることができる。その一方で、銃や刃物などの危険物の作成もできるため、犯罪行為を防ぐ対策をとらなければならないなどの問題点があるが、利点が大きいため、私たちは3D プリンターの普及について賛成である。

1. 研究の動機と目的

最近「3D プリンター」が飛躍的な技術革新の下、注目されてきていることで私達はその名を見聞きすることが多くなった。技術が進歩することで、3D プリンターにより可能になるが増えるが、それにはメリットもデメリットもある。これに対して本当に3D プリンターを普及させるべきかどうかを考える。

2. 社会や法律などの現状の説明

3D プリンターは、私たちの生活の様々な場所に応用され、役に立っている。例えば、建築面においては、これまでの建築と比べて、低コスト・短時間・少ない二酸化炭素で建築が可能である。また、人件費・資材コストも抑えることができる。医療面では義手・義足の作成で、オーダーメイド1つあたりの金額数十万円を既存の十分の一に抑えられる。また、義手・義足の作成だけでなく、バイオセラミックス 3D プリンターを用いた、人工骨に対する技術がどんどん進歩している。しかし、その一方で、層ごとに積み重ねていく製造方法で耐久性において不向きな種類の材料があったり、大量生産が難しかったり、銃等の危険物が作れてしまったりする。また、実際に銃や偽の ATM が製造され犯罪が起きている。

3. 議論の内容と考察

欧州や米国を中心に、研究開発用途から自動車関連や航空・宇宙関連分野などでの部品製造用途まで採用が進みつつある(自動車や航空機、医療機器などの特殊仕様部品の製造など)。アジア地域においては、国からの補助金で製品普及を促す政策が見られ、海外市場は引き続きの拡大が見込まれる。

次に、住宅建築における価格の違いについて考える。人件費の面に注目すると、これまでの建築では作業を手作業で行うため多くの人件費が必要となり、12~19 坪の平屋を建てるのにも 500~800 万円の費用がかかるが、3D プリンターを用いると作業を機械が自動で行うため、16 坪の平屋(図 2)を 60 万円で建てるができる。また建築にかかる期間もこれまでの建築では一般的に 5 カ月かかるが、3D プリンターだと 24 時間以内に建てるができる。さらに、二酸化炭素の排出量も 1 軒あたり 2000 kg 減らすことができる。

以上より、短所やデメリットもあるが、低コスト、短時間、少ない二酸化炭素で製造可能であり、さらにさまざまな分野で目まぐるしい技術革新がなされており、将来性が高くメリットが多いため、3D プリンターの普及を進めることに賛成である。特に、医療や建築などへの応用を進めていくべきである。



図 1 3D プリンターで作成した義足



図 2 3D プリンターで作成した 16 坪の平屋

4. 今後の課題

3D プリンターは、多くのことを可能にする反面、社会を害するものを製造可能にしてしまう。現在はまだそういったことに対し明確な法がしっかり整備されていない。より活用が活発になる将来に向け、明確な規則を整える必要がある。そのために、実際に何が必要なのか考えたい。

5. 参考文献

- ・【2022】3D プリンターのデメリットは？メリットと共に出力方式別に解説！
<https://cad-kenkyujo.com/disadvantages-of-3d-printers/>
- ・3D プリンターの家、日本国内で今夏より発売開始！ 2023 年には一般向けも。気になる値段は？
<https://suumo.jp/journal/2022/05/13/186925/>

6. 謝辞

本発表をするにあたり、糸谷先生には貴重なご意見とご指摘をいただきました。この場においてお礼申し上げます。

干潟の埋め立てに条件付きで賛成する

動機

ニュースで干潟の埋め立てについて放送されているのを見て、どれほど環境に影響があるのか気になったから

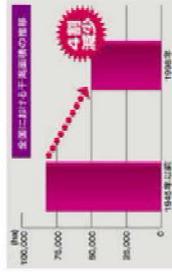
用語説明

干潟
1日に2回、干出と水没を繰り返す平らな砂泥地

埋め立て
水面や窪地、または低地などに、外部から土砂などを搬入し、陸地を作り出すこと

現状の説明

四方を海に囲まれた日本では耕地や平地が少ないため埋め立てが行われ、60年間で干潟の約40%が失われた。現在は、埋め立てが完全になくなつたわけではないが、新たに埋め立てられる干潟は少なくなっている。



議論 干潟の埋め立てに賛成か反対か

- 賛成**
- ・土地を安価で購入できる
 - ・通常の土地より費用が約60倍安値
 - ・海運が良い
 - ・海面が浅く埋め立てやすい
 - ・自然エネルギー開発の拠点となる
 - ・高度なリサイクルを事業化できる
- 反対**
- ・生物多様性が失われる
 - ・漁業に影響が出る
 - ・値で発生した有機物を浄化できなくなる
 - ・SDGsの目標達成に近づくことで、海洋・海洋資源を保全できる



面積 (千㎡)	干潟以外	干潟
埋立費用 (万円)	1904	1748
円/㎡	61600	1009
	323.5	5.7

これらの議論から私たちは、干潟を埋め立てることで通常の土地よりも利点はありますが、自然環境や人間の生活への影響の問題を無視することは出来ないと考えた。

結論 干潟の埋め立てに条件付きで賛成する

干潟を埋め立てることで利点はある。しかし、問題点もあるため他に埋め立てる土地がなかった場合には干潟を埋め立ててもよいが、できる限りほかの場所を埋め立てるべきである。

課題

どれほどの埋立地がリサイクルや自然エネルギー開発の拠点として活用されているのか調べる必要がある。

参考文献

- 水産庁 干潟の働きと現状 <https://bit.ly/3vvgcdW>
- 地産直営 <https://chikihyaku.jp/society/7168.html>
- 横浜市の港湾局 埋立事業会計 https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohama-shi/org/kowan/yosan/tyouki.files/0009_20180816.pdf

謝辞

本研究をするにあたり、内海先生と小林先生には有益なご意見をいただきました。この場にてお礼申し上げます。

3Dプリンターの普及を進めることは賛成か反対か

動機・目的

最近「3Dプリンター」が飛躍的な技術革新の下注目されてきていることで、私たちがそのワードを耳にする機会が多くなった。技術が進歩することで、可能になることが増えるが、それにはメリットもデメリットもある。これに対して、本当に3Dプリンターを普及させるべきかどうか、今一度考えていきたいと思ったため。

利点の発見

- ・住宅建設が可能である。
- ・医療に応用することで人口が増える。
- ・家具・食品のオーダーメイドが可能。
- ・金額数十万円を既存の十分の一に抑えられる。



意見の根拠 - 3Dプリンターのメリット

- ・コンクリートでの製造も可能なため、大きな建造物の製造はできるもの。耐震性や耐火性に優れ、低コスト・短時間・少ない二酸化炭素で建設可能である。
- ・人件費・資材コストも少ない。
- ・輸手・輸送だけでなく、人工者に対する技術がどんどん進歩している。(ハイオセラミックス3Dプリンター)

反対派の意見

- ・材料によっては、屑ごとに積み重ねていく製造方法に対して、耐久性において不向きなものがある。
- ・大重量物が難しい。
- ・危険物（銃等犯罪に応用できるもの）が作れてしまう。

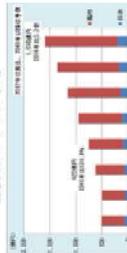


意見の根拠 - 3Dプリンターのデメリット

- ・3Dプリンターは樹脂や金属などのような原材料を用いたとしても、1層ずつ積みかさねて造形するため、起して耐久性が悪くなる。
- ・腐食性に弱いものもある。
- ・基本1つの部品に対して1つの造形物しか作れない。
- ・事件の事例として、銃や爆弾が製造され犯罪が起きている。

数字で見える3Dプリンターの活躍

欧州や米国を中心に、研究開発用途から自動車関連や航空・宇宙関連分野などでの部品製造用途まで採用が進みつつある。(自動車や航空機、医療機器などの特殊な部品の製造など) 現状の技術では産業には不向きで、個別生産や少量多品種生産型で利用されている。アジア地域においては、国からの補助金で製品普及を促す政策が見られ、海外市場は引き寄せの拡大が見込まれる。



住宅建設における価格の違い

項目	3Dプリンター	従来工法
基礎工事	10%	15%
躯体工事	20%	30%
屋根工事	15%	20%
内装工事	10%	15%
外装工事	10%	15%
設備工事	10%	15%
その他	10%	15%
合計	85%	100%

現在の住宅と比べ数分の二にまで価格を抑えられる

- 人材の面について注目すると
- 運搬(材料・構材)
- プリンターの整備士
- 現場監督
- 施工人材 など

人件費を格段に削減することで想像を超える低コストを実現

これらを抑えた私たちの意見

短所やデメリットもあるが、低コスト、短時間、少ない二酸化炭素で製造可能であり、さらにさまざまな分野で目まぐるしい技術革新がなされており、将来性が高くメリットが多いため、3Dプリンターの普及を進めることに賛成である。特に、医療や建築などへの応用を進めていくべきである。

今後の課題

3Dプリンターは、多くに可能にする反面、社会を害するものを製造可能にしている可能性がある。現在は、まだそういつたことに対し明確な法がしっかり整備されていない。より活用が活発になる将来に向け、明確な規制を整える必要がある。そのために、実際に何が必要なのか、考えていきたい。

【謝辞】

本発表をするにあたり、水谷先生には貴重なご意見をいただきました。この場においお礼申し上げます。

【引用文献】

- ・ [2022] 3Dプリンターのデメリットと共に出力方式別に解説！ <https://read-bentoku.com/diseases/uses-of-3d-printer/>
- ・ 3Dプリンターの弊、日本国内で今更に廃止議論！ 2023年には一歩向けも。 <https://sumo.jp/voame/2022/05/13/186925/>

医療費が払えない人に対する医療行為に反対する

2 年次理系生徒

要旨

現在医療費が支払えない人の数は増加しており、そこには医療費の支払いが可能な患者への影響や医療機関の負担に関する問題がある。医療機関の経済面から考えた時、そういった人に対する医療行為は行うべきなのかということに疑問を抱いた。最近では医療技術の高度化等によって医療費が増え、患者が医療費を支払わなかった場合に、医療機関への負担が増大している。よって医療費が支払えない人に対する医療行為に反対する。ただ、医療扶助などの支援や制度をより充実させることで医療費が支払えない人の数を減少させることができると考える。

キーワード

・ 医業収支率 ・ 医療扶助 ・ 医療ローン ・ 高額療養費制度

1. 研究の動機と目的

医療費が払えない人が社会に多くいる中で、医療機関を経済面から考えた時、そのような人に対する医療行為は行うべきなのかということに疑問に思った。日本の医療の経済的な現状に即して考えを述べていく。

2. 社会や法律などの現状

近年、医療技術の高度化によって医療費が増大している。それに伴って、医療費を払わずに医療行為を受ける人も増えてきている。その結果、医療機関の負担も増えていると考える。このことから私たちは、このままでは医療機関が倒産し、健康に生活を送ることが不可能になってしまうのではないかと考えた。日本の医療の現状は次のようである。

平成 5 年から 11 年の医業費用が医業収支でどの程度賄われているかを示す指標である医業収支率の全国平均は下の表のように推移している。

5 年	6 年	7 年	8 年	9 年	10 年	11 年
91.1%	91.2%	92.3%	93.6%	93.1%	92.7%	92.9%

全国の医療機関の医業収支率は、厚生労働省の平成 11 年のデータによると、100%未満の医療機関が 73.3%、100%以上の医療機関が 26.7%となっており、赤字状態の医療機関が多いことがわかる。

厚生労働省のデータによると、未収金の総額は、国内の約 3,270 病院で平成 17 年に年間 219 億円、国立病院で平成 19 年は 7 月までの 7 か月間で約 41 億円、都立病院で平成 18 年は年間約 9 億円となっている。国内の約 3,270 病院とは、四病院団体協議会に加入している病院のことを指す。

現在の政府の対応としては、医療扶助によって、一般人が 3 割負担のところを全額無料で診断を受けることができたり、日本国憲法第 25 条「健康で文化的な最低限度の生活」を保障する制度があったりして、経済的に困窮している人に国が給付を行っている。ただし、医療扶助を受けることができる条件として、世帯収入が 13 万円以下であることや家や土地、車やバイク等の財産を売却することがある。

3. 議論の内容と考察

これらの現状からわかるように、日本の医療は圧迫されている。よって私たちは、医療費が払えない人に対しては医療行為を行うべきではないと考えた。しかし、このままでは医療費が払えない人の命や健康はないがしろにしてしまうのかという考えになってしまう。そこで私たちは、医療費が払えない人をなくせばよいという考えにたどり着いた。医療費が払えない人をなくすためには、医療扶助などの支援や制度を充実させるべきと考えた。その例として、医療ローンや高額療養費制度、医療機関にソーシャルワーカーを設置するなどがある。

4. 今後の課題

今後の課題としては、医療費が払えない人をなくすための支援や制度を充実させる方法について具体的に考えていきたいと思っている。医療ローンを例に挙げて考えてみると、金利が低かったり保険適用外でも使えるという利点がある一方で、審査が厳しいためにそもそもお金を貸してもらえないという現状がある。審査基準の見直しをしてより多くの人々が医療ローンを組めるようにするべきだと考える。

5. 参考文献

- 1) 厚生労働省/病院経営収支調査年報 <https://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/05/dl/s0528-7c.pdf>
- 2) 厚生労働省/医療機関の未収金問題に関する検討会報告書 <https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/igyoku/igyokeiei/syushityousa/11nen/tyousakekka.html>
- 3) 厚生労働省/生活保護の医療扶助について https://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/11/dl/s1104-3b_0002.pdf

6. 謝辞

本発表をするにあたり、糸谷先生には貴重なご意見とご指摘をいただきました。この場にてお礼申し上げます。

電気自動車の普及に反対する 2 年次理系生徒

要旨

筆者らは探究活動で振動による発電について研究しているため、振動や騒音が少ないとされている電気自動車に着目し科学倫理の研究を進めることにした。

電気自動車は騒音問題解決や CO 削減にもつながるので国に推奨されている。確かに走行時には排出する CO 量は少なく、少量の電力量で運転することが出来る。その反面、電気自動車の製造過程で排出される CO 量は普通車の 2 倍であり、バッテリーに埋蔵量が少なく人権問題が絡むコバルトが使われている。私たちは電気自動車の普及は現状、デメリットの方が多くと考え、電気自動車の普及に反対するという結論に達した。

キーワード

- ・電気自動車・・・電気をエネルギー源とし、電動機（電気モーター）で走行する自動車。
- ・レアメタル・・・希少金属。
- ・コバルト・・・レアメタルの一種。小型のバッテリーに使用されている。

1. 研究の動機と目的

筆者らは、探究活動で振動に着目した環境にやさしい発電方法について研究しているため、CO の排出量や振動、騒音が少なく環境に配慮されていると言われている電気自動車に着目しようと考えた。

2. 社会や法律などの現状

電気事業連合会の数値を用いて計算した場合、走行時ではガソリン車の 1 kmあたりの CO 排出量は 115.0 g に対して、電気自動車の CO 排出量は 57.9 g である。これはガソリン車の約 50.3%、つまり約半分である。しかし、製造時に排出する CO の量は、ガソリン車は 3.1 t に対し、電気自動車は 6.2 t である。

自動車の主な種類



コバルトの使用量の変化



3. 議論の内容

A . 賛成派

走行時の排気ガスが 0 であり、振動や騒音がガソリン車に比べて少ない。また、1 万 km 走った際にかかるお金の安さが、ガソリン車は 86000 円に対し、電気自動車は 38450 円である。年間走行距離を 6727km とし、1 台の車に 10 年乗ると仮定した場合、車 1 台の製造の際に排出する CO₂ 量と走行時に排出する CO₂ 量の合計はガソリン車は約 7767t、電気自動車は 3901t となり、約 2 倍もガソリン車は電気自動車より CO₂ 排出量が多い。

B . 反対派

バッテリーの材料がレアメタル(主にコバルト)であることから、埋蔵量が少ないものであるため、持続可能でない。それは、電気自動車 1 台にコバルトを 9 kg 使うと仮定した場合に、10 億台も作ることが出来ない。さらに、レアメタルの発掘について、一部の国では人権問題がある。またリサイクル率が低く、ガソリン車は 95%リサイクルできるのに対して、電気自動車はたった 5%しかリサイクルできない。バッテリーを作るときの CO₂ 排出量がガソリン車に比べて非常に多い。原動力となる電気を作る際に火力発電を使用するため、CO₂ が排出される。

4. 考察

電気自動車のバッテリーは製造・廃棄において環境に悪く、また、石油よりコバルトのほうが反対派に書いてある通り、さまざまな問題がある。そのため現段階では電気自動車の普及は賛成できない。しかし現在、コバルトの使用量削減やリユースされやすいバッテリーが研究されているため、その開発が進めば、電気自動車の普及を進めてもよいと考えた。

5. 今後の課題

今日、電気自動車が推奨されているが、環境などの面においての問題点を私たちに考えた。自分たちの意見だけでなく多方面からの意見を取り入れ、より考えを深めたい。

6. 参考文献

- ・電気自動車 メリット デメリット https://sittoku9.com/d628.html?clid=EAlaIqobChMIhbbw_fC2-wIVKNWCh3LrwDBEAAYASAAEgIJQPD_BwE
- ・【2022年版】電気自動車とガソリン車の CO₂ の排出量の比較 <https://power-hikaku.info/column/ev-co22022.php>
- ・経済産業省 資源エネルギー庁 EV に必要なレアメタル <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/cobalt.html>

7. 謝辞

本研究をするにあたって、中村先生と岡崎先生には有益な情報を頂いている。ここに謝意を表する。

水力発電の推進に反対する

2 年次理系生徒

要旨

近年、地球温暖化や化石燃料の不足によって、環境にやさしい再生可能エネルギーが注目を集めている。今回は、再生可能エネルギーの中でもエネルギー変換効率が高い水力発電に注目することにした。水力発電のほかにも環境にやさしい再生可能エネルギーはあり、それらの中には水力発電よりも優れている点があることが分かった。例えば、風力発電は 1kWh 当たりの建設費が 22 万円なのに対し、水力発電の建設費は約 100 万円であった。この金額は太陽光発電の 1kWh 当たりの建設費も大きく上回った。このようなことから、私たちの班は、水力発電を推進すべきではないと考えた。

キーワード

河川法 エネルギー変換効率

1. 研究の動機と目的

近年、地球温暖化や化石燃料の不足によって再生可能エネルギーが注目されており、今回は再生可能エネルギーの中でエネルギー変換効率が高く普及率の高い水力発電にはどんな明確なメリット、デメリットがあるのか気になり調べることにした。

2. 社会や法律などの現状の説明

現在、発電量の電源別割合では水力 7.8%と、再生可能エネルギーの中では水力発電が一番多くなっている。またエネルギー変換効率は水力発電が 80%と一番多い。

(表 1. 発電量の電源別割合)

天然ガス	37.1%	太陽光	6.7%
石炭	31.9%	バイオ	2.6%
石油等	6.8%	風力	0.7%
水力	7.8%	地熱	0.3%

(2020 年) 電力調査統計などより

(表 2. それぞれのエネルギー変換効率)

水力発電	80%	原子力発電	33%
火力発電 (LNG)	55%	風力発電	25%
火力蒸気 T	43%	太陽光発電	17%
ガスタービン	35%	地熱発電	8%

(2020 年) 資源エネルギー庁より

3. 議論の内容と考察

まず、水力発電は環境にやさしく、エネルギー変換効率が 80% で発電コストが 11 円/kwh とほかの発電方法と比べ約 2 円以上安い。よって長期間の使用で利益が見込める。一方で、ダム建設の莫大な費用と環境の破壊に着目した。ダムだけの建設費だけでも数百億円で、火力発電所の 10 倍以上かかる。そのほかにも、水力発電は河川の近くやダムをつくることのできる山間部にほとんどが設置されていて、建設できる場所が限られている。環境破壊の点においては、ダム建設によって河川を分断するので生態系がもとと全く同じになることはない。加えて、大雨による洪水が起きると川の形が変わってしまったり、富山県のダムではヘドロ化した堆積物によって、川や海の生物に対して被害を与えた事件が実際にあったりした。私たちはダムの費用や環境破壊、建設できる場所が限られていることから水力発電の推進に反対した。

4. 今後の課題

ダム建設による環境への影響を減らし、すでに建設されたダムに積極的な発電所増設を行い、発電所の建設コストの削減を目指す。加えて、ダムの点検回数を増やし環境への配慮を第一に考える。

5. 参考文献

- ・水力発電とは？仕組みやメリット・デメリットを解説
<https://enechange.jp/articles/hydroelectric-power-generation>
- ・株式会社エコスタイル～子供たちの未来にエコ電力～
<https://www.eco-st.co.jp/27523/>

6. 謝辞

本発表をするにあたり、糸谷先生には貴重なご意見とご指摘を頂きました。この場にてお礼申し上げます。

水力発電の推進に反対する

動機

近年、地球温暖化や化石燃料の不足によって再生可能エネルギーが注目されており、今回は再生可能エネルギーの中でエネルギー変換効率が高い水力発電に目を向けてみようと思ったため。

語句説明

水利権: 特定の目的（水力発電、灌漑、水道等）のために、その目的を達成するために必要な限度において、流水を機械的・継続的に使用する権利。
エネルギー変換効率: 各エネルギー形態から異なるエネルギー形態へ変換した場合に有効なエネルギー量（得られるエネルギー）の率を表す。

現状

発電量の取組割合

天然ガス	37.1%	水力	7.8%	風力	0.7%
石油	31.9%	太陽光	6.7%	地熱	0.3%
石油等	6.8%	バイオ	2.6%		

それぞれの上から年々変動率

水力発電	80%	原子力発電	33%
火力発電 (LNG)	55%	風力発電	29%
火力発電T	43%	太陽光発電	17%
ガスタービン	35%	地熱発電	8%



(資料出典) 風力、地熱、水素等による再生可能エネルギーの成長は、海外に比べて遅い。再生可能エネルギーの成長は、海外に比べて遅い。再生可能エネルギーの成長は、海外に比べて遅い。

水力発電の仕組み

水力発電は、高い所に貯めた水を低い所に落とすことで、その力(位置エネルギー)を利用して水車を回し、更に水車につながついている発電機を回転させることにより電気を生み出すもの。ダムで貯めた水が、水車を回して発電機に送られ発電に使われた後、川に戻される。



賛成・反対 意見

賛成

- ・温室効果ガスを排出することがなく、再生可能エネルギーである。
- ・エネルギー変換効率が80%と優れている。
- ・設備コストが安い。
- ・現状の多い日本の地形に適している。

変換効率が良いので長期間の使用で利益をよもぎめる。

VS

反対

- ・水力発電にはダムが必要で、新たにダムを造るのに約数十億円かかる。
- ・ダムの建設は生態系を壊す可能性がある。(例) 川に平野、半平野ダム(富山県)ではヘビ科化した上流半平野が平野から引き出され川や海の水生物に対して致命的な被害を与えた。
- ・川や海に河川の調整に問題がある。

水力発電である必要がない

結論

水力発電用のダムは多くあるのに所有のメリットが少ないので、水力発電である必要がない。

水力発電は推進すべきでない

- ・すでに建設されたダムに積極的な発電用増設を行う。
- ・ダムの長期間使用や調整への問題を一に考える。

参考文献

水力発電と川や海がエネルギー・ダム・ダムを解説
<https://exchange.jp/articles/hydroelectric-power-generation>
 株式会社 エコスタイルー子連たちの未来にエコ電力ー
<https://www.eco-style.jp/027523/>

謝辞

水師長をなすにあたり、高谷先生には貴重なご意見とご指導を頂きました。この場にてお礼申し上げます。

死刑制度の存続と廃止について

2 年次文系生徒

要旨

死刑制度が社会に与える影響や、未決囚、被害者遺族、死刑執行人の心緒について考えたとき、その問題について社会がどうあるべきなのかということ疑問に思い、このテーマについて考察した。日本では、約 70 年前に死刑の合憲性を認める判決が下されたが、現在、日本国憲法第 36 条における「公務員による拷問及び残虐な刑罰」に死刑が値するのではという声が上がっている。また、死刑にかかるコストは国民の負担であり、金銭面についての問題も生じている。「死刑になりたくてやった」という事件や、「死刑にしていれば再犯を起こすことはなかった」と言われる事件もあり、死刑の執行には状況に応じて慎重な姿勢をとるべきであると考えた。

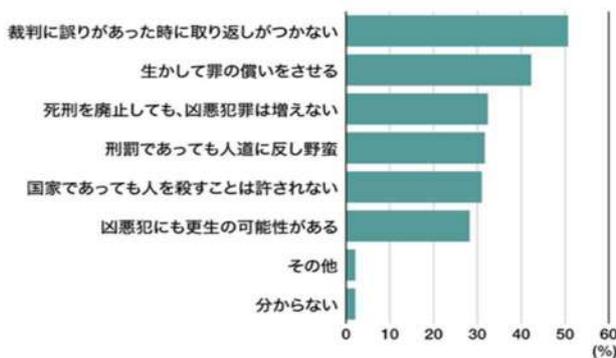
1. 研究の動機と目的

死刑制度が社会に与える影響や、未決囚、被害者遺族、死刑執行人の心緒を思案したとき、その問題について社会がどうあるべきなのかということ疑問に思ったため。

2. 現状と日本国憲法

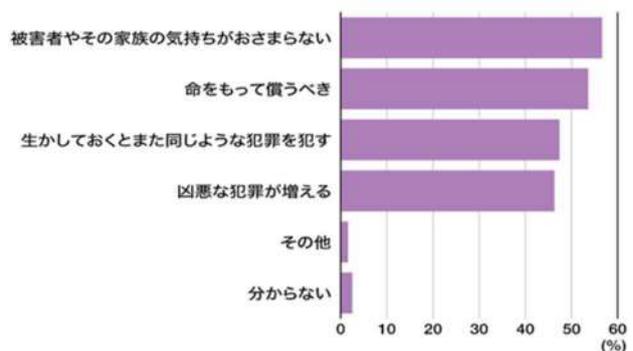
世界では死刑制度を廃止する国が増加しているが、日本は死刑制度を取り入れている。日本が死刑制度を廃止すべきなのか否かについては、国内でも、被疑者の人権や被害者遺族の思い、冤罪の可能性など、さまざまな観点から多くの意見がある。下の二つの図は死刑制度の廃止、存続についての世論調査の結果だ。少年は更生出来るという根拠無き考えが根強かったためである。

死刑制度を廃止する理由(複数回答)



出所：内閣府「基本的法制度に関する世論調査」2020年

死刑制度を存続する理由(複数回答)



出所：内閣府「基本的法制度に関する世論調査」2020年

日本国憲法第 36 条には、「公務員による拷問及び残虐な刑罰は、絶対にこれを禁ずる」という条文がある。1948 年の刑事裁判で最高裁判所は「死刑制度は、憲法第 36 条で禁止された『残虐な刑罰』には該当せず、合憲である」と判決を下した。しかしこれは 75 年前の判決であるため、現在の国際的潮を考慮して考え直す必要があるという意見もある。

3. 議論の内容と考察

死刑存続の意見を高める例として、1989年の女子高生コンクリート詰め殺人事件がある。これは、不良少年グループが通りすがりの女子高生を拉致・輪姦し、その後40日以上にわたって監禁して集団で暴行・強姦を行った事件である。監禁から約40日後、加害者少年らは少女に集団リンチを加えて死亡させ、遺体をコンクリート詰めにして東京湾に遺棄した。当時16歳だった彼らには少年法が適用され、懲役4年以上6年以下の不定期刑が下された。少年は更生できるという考えから、無期懲役にすならなかった。その結果、刑務所を出所した後、4人中3人が再犯を起こした。

逆に、死刑廃止の意見を高める例として、渋谷殺傷事件がある。これは東京都渋谷区の路上で2022年8月20日夜に母親(53)と娘(19)が刺される事件である。殺人未遂容疑で現行犯逮捕された中学3年生の少女は容疑を認め「死刑になりたいと思い、たまたま見つけた2人を刺した。自分の母親を殺す予行練習をしようと思った」と供述している。この事件は、死刑制度があることによって起こった可能性が高い。このように、「死刑になりたくてやった」という事件も起きている。しかし、「死刑にしていれば再犯を起こすことはなかった」と言われる事件もある。

つまり、死刑制度によって犯罪が抑止された可能性がある事例や、犯罪が誘発された可能性のある事例もある。重大な社会問題である死刑制度の存続と廃止について、国民一人ひとりが慎重な姿勢をとるべきだ。

4. 今後の課題

今回は、日本の死刑制度について調べた。世界では死刑制度を廃止している国が多くあるため、それらの国で死刑を廃止したことによってどのように社会が変化したのか調べてみたい。

5. 参考文献

- ・死刑容認 80%超-内閣府調査：執行、G7では日米のみ
<https://www.nippon.com/ja/japan-data/h00640/>
- ・渋谷で母娘を刺した中3少女「母親と弟を殺すための練習」という供述は本当か?
<https://news.yahoo.co.jp/articles/13a4252e374818eeae5f3635848aa2aef296ce4e>
- ・女子高生コンクリート詰め殺人事件
<https://ja.m.wikipedia.org/wiki/%E5%A5%B3%E5%AD%90%E9%AB%98%E7%94%9F%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%82%AF%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%83%88%E8%A9%B0%E3%82%81%E6%AE%BA%E4%BA%BA%E4%BA%8B%E4%BB%B6>

出生前診断の必要性

2 年次文系生徒

要旨

出生前診断について、日本において議論が行われていることに興味を持ち考察を行った。出生前診断を受けることで、障がいが見つかった場合、中絶をするか否かの判断をすることが可能である。中にはこの判断をすることを「命の選別」と主張する意見もある。しかし私たちは、中絶をすることは安易な判断ではなく、母体の安全や生まれてくる赤ちゃんのことを考えての正当な判断であり、「命の選別」ではないと考えた。出生前診断の利点として、陽性だった場合、出産前後の準備を行うことができるという点がある。しかし、出生前診断を受けるには高額な費用がかかり、検査機関に限られるなどの課題も多いことから、改善する必要があると考える。

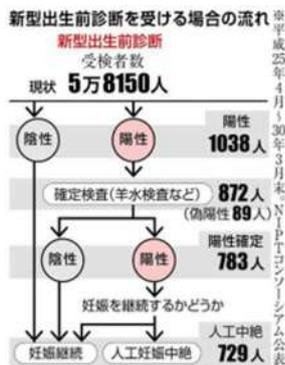
キーワード： 出生前診断 人工妊娠中絶 命の選別

1. 研究の動機と目的

現在日本において、出生前診断の必要性についての賛否が分かれていると聞き疑問を感じた。また、出生前診断を行うことで中絶を選択する人が増えることに対して、命の選別をしてもいいのかという倫理的な疑問を感じた。そこで、出生前診断の必要性と障がいが見つかった場合の行動の選択について考えるため、調査を行った。

2. 出生前診断と新生児の現状

現在約8万人が受診している出生前診断の正確性は約99～100%に上る。病気によっては出産後すぐに、場合によっては胎児の状態治療を開始することもできる。しかし、受診には10万円以上の費用（自己負担）が必要であり、検査機関や、検査できる期間も限られている。また、確定的審査（子宮に針を刺す等の検査有）では約0.3%の確率で流産を引き起こすリスクもある。そして、陽性の場合の中絶率が約9割であることから“命の選別”を助長しているのではないか、という意見もある。



新型出生前診断 NIPTJAPAN

出生前診断の種類と特徴

種類	検査方法	検査に適した時期	一般的な費用	精度	リスク
新出生前診断	血液採取	10週～	約20万円	確定診断に近い精度	なし
母体血清マーカー		15～18週	2～3万円	確率のみ	
超音波マーカー	エコーをあてる	11～13週	1～2万円	確定診断	流産の可能性
絨毛検査	腹部に針を刺す	11～14週	10～20万円		
羊水検査		15～18週	10～15万円		

産経新聞

3. 考察

出生前診断を受診することのメリットとして、まず事前に心や環境の準備をすることが出来るという点があげられる。準備を行うことで周りの人たちが親への精神面のサポートもでき、虐待や育児放棄を防ぐことも出来ると考える。また、病気によっては出産後すぐに、あるいは胎児の状態での治療を始めることもできる。一方、デメリットとしては高額な費用や検査機関が限られていること、また、命の選別に繋がるということがあげられる。しかし、私たちは“命の選別”については母体保護法 14 条や日本での定められている母体の権利を基にし、中絶は正当な判断であると強く訴えたい。議論では、肯定派は“母親が選択する権利”、“知る権利”の存在に触れていた。母親が中絶するか否かの判断をすること、胎児の状態や健康について知ることが権利として保証されることを主張していた。否定派としてはここで“胎児の権利”について言及し、憲法等だけでなく倫理の観点からの意見を述べていた。

4. 今後の課題

“命の選別”というワードについて、倫理や人権問題を交えて議論を深める。

5. 参考文献

- ・ 新型出生前診断 NIPTJapan
- ・ 産経新聞(2019.1.7)
- ・ 全国児童相談所における家庭支援への取り組み状況調査報告書(2009)
- ・ 西日本新聞(2016.12.27)

日本における代理出産制度の導入について

2 年次文系生徒

要旨

代理出産のメリットとして、先天的な子宮疾患やがん等が原因で子宮を摘出した女性でも自身の子供を授かる事を可能にする点が挙げられる。現在、海外では代理出産が既に認められている国もあるが、日本では未だ認められていない。しかし、日本人が海外で代理出産を行った事例はある。そこで私達は日本での導入について検討を進めていくべきか考えた。日本で代理出産の導入を進めれば、子宮を摘出した女性だけでなく、性的マイノリティの方々も自身の子供を持つことができる一方、代理母と依頼者間でのトラブルが発生することも想定される。法整備や利用に関する具体的な条件をどのように定めていくかが課題として挙げられる。

キーワード

代理出産：先天的疾患や摘出手術などで子宮や卵巣を持たない女性が第三者に出産を依頼し出産すること

1. 研究の動機と目的

子供を持つ権利は、憲法 13 条の幸福追求権に基づいて認められている。代理出産は、子供が欲しいが持てない方が子供を持つことができ、複数の国で導入されている。そこで日本では導入するべきかどうかをメリットとデメリットを挙げながら議論を行いたいと考えた。

2. 社会や法律などの現状の説明

現在日本では、日本産科婦人科学会指針(代理母の死亡のリスク、女性の体の道具化などの問題点)によって国内で禁止されている。

3. 議論の内容と考察

賛成意見では、主に四つの点が挙げられた。一つ目は、子供を持っていない方も子供を持つことができるということだ。これは日本国憲法第 13 条に規定されている「幸福追求権」に基づいている。二つ目は、高齢出産における妊婦の負担を軽減できるということだ。日本産科婦人科学会では 35 歳以上で初めて出産する人を高年初産婦と定めており、高齢出産となると流産や胎児の染色体の異常、様々な合併症のリスクが上がり、身体的・精神的負担が増加する。しかし、代理出産は若くて健康状態が良好である代理母が行うため、身体的・精神的負担が軽減される。三つ目は、安全性が保障されているということだ。代理出産では、正常な精子と卵子を選別し受精・着床させるため、成功率が 80～90%と高く、代理出産の安全性の高さも証明されている。四つ目は、条件付きで代理出産を導入している国もあるということだ。例えばアメリカでは利益目的の代理出産を防ぐため、運営は NPO 法人のみが認められている。一方でイギリスでは国境を越えた複雑なトラブルの発生防止のため、依頼者と代理母がどちらもイギリス国民であると

いう条件が定められている。

反対意見でも、主に四つの点が挙げられた。一つ目は代理出産を行うには多額の費用がかかるということだ。現在、代理出産は国内では禁止されており、どうしても行いたい場合は国外で行うことになる。国ごとでも差があるが一つ例を挙げると、アメリカで代理出産を行う場合には 1000～2500 万円かかるとされている。国内で代理出産を行うことができたとしても、高額になることは間違いない。二つ目に代理母の体の商品化につながる危険性があるということである。厚生労働省も 2003 年、代理出産は「人を生殖の手段として扱うものであり、子どもの福祉の点からも望ましくない」などの理由から禁止すべきであると述べている。しかし、インドでは既に、2002 年から同性愛者同士間でも代理出産という方法を使えば、子供を持つことができる、ということを利用してビジネスモデルとして国の産業としている。このことから日本でも営利目的の団体が現れる危険性がある。三つ目に代理母の死亡リスクがあることである。インドでは代理母が帝王切開で出産したあとに合併症で死亡するケースが立て続けに起きて、医療のレベルが問題視されるようになってきている。日本の医療水準が高いとは言っても死亡リスクが高いことには変わりない。四つ目に依頼者と代理母とのトラブルが発生するということである。いくら依頼されたとは言え、代理母が産んだ子供に情が移り、引き渡しを拒否するケースもあるといわれている。またその逆で、生まれた子に障害があったり、愛情が持てなかった場合、依頼した女性が引き取りを拒否するケースもあるといわれている。実際にタイ人女性に代理出産を依頼したオーストラリア人夫婦が、生まれた双子のうち、ダウン症だった男の赤ちゃんの引き取りを拒否し、健康な女の子だけを引き取り帰国したいと言ったそうだ。そのような問題が起こるのならば、ハイリスクを背負ってまで日本で代理出産を導入する必要はないのではという意見も出た。

現在、日本で導入すると、代理母と依頼者のどちらに親権があるのかなどの戸籍上のトラブルや未成熟、障がい児が生まれた時の対応などの問題が想定されるので、それらの対策として、法整備を整えていく必要がある。代理母と子供の命の危険があるため、海外での前例を参考にしながら、より厳しくルールを定めるべきであると考えている。

4. 今後の課題

代理出産の安全性の保障や、経済力によって差が発生しないようにするなどの法整備を整えていくべきだ。そのため、代理出産の導入をしていくために予算の決定や親権問題の解決策など日本国内で統一したルールを定めなければならない。

5. 参考文献

1. 株式会社 MONDO MEDICAL. ” (2) 代理出産プログラム：費用や流れ・海外での進め方 ”
2. 白川秀之(2018). “ 知って得する法律情報 ” . 弁護士法人 名古屋北法律事務所
3. 東北大学 高度教養教育・学生支援機構 (2015) 代理母出産の是非
4. 株式会社 メディブリッジ. ” 代理出産とは？ ”
5. 日本産科婦人科学会 (2003) 代理懐胎に関する見解
6. 株式会社 MONDO MEDICAL (2020) . ” 代理出産のメリットとデメリットとは？ ”
7. 貞岡美伸 (2018) 日本の代理懐胎是非論の分析 - 出産の倫理 - (立命館大学大学院先端総合学術研究科 先端総合学術専攻一貫制博士課程 博士論文要旨)

メタバースを利用した日常と危険性

2 年次文系生徒

要旨

メタバースとは、「高次・超越」を表す「meta」と「世界・領域」を表す「universe」を組み合わせた造語であり、「インターネット上に存在する 3 次元仮想空間」のことを指す。メタバースが普及した日常では離れていてもコミュニケーションが取れ、コロナ禍でも安全に世界中の人たちと繋がれる。しかし、メタバースが新たな犯罪の温床となったり、利用者の心的外傷につながったりする可能性も考えられる。このような危険性も考慮した上で、私たちはメタバースと付き合いがなければならない。

1. 研究の動機と目的

私たちがこのテーマを設定した理由は、近年のコロナ禍でメタバースが普及して私たちの生活に浸透する中で、新たな倫理的な問題が考えられると思ったからである。今回は「新たな犯罪の温床になる可能性」と「利用者の心的外傷につながる可能性」の二つに着目して探究を行った。

2. メタバースのメリット・デメリット

メリットとしてはコロナ禍で感染リスクを気にせず世界中の人とコミュニケーションをとることが挙げられる。また新たなビジネスも創出している。例としてバーチャルオフィスや NFT アイテムの制作、販売などがある。NFT アイテムとは容易にコピー、改竄が出来ない所有証明書付きのデジタルデータのことを指す。

デメリットとしては、依存性が高いこと、先進国や発展途上国の間での差によって誰もがメタバースを利用できる訳ではないこと、現実世界のコミュニケーションが希薄になることがある。また、倫理的な問題として誹謗中傷が深刻な問題として挙げられる。

3. メタバースの特徴

一つ目の特徴はアバターを通じて他者と接するため匿名性が高いことである。現時点で社会的な地位の格差がゼロに近い。また、対面では避けられるような話題も話しやすい。その一方で匿名性は高い点から攻撃的な発言が増えたり、逮捕される心配がないと考え犯罪行為が横行したりする危険性もある。二つ目の特徴として、従来のコミュニケーションツールと違い現実世界をモデルにした空間でコミュニケーションすることから没入感があり、その世界で多くの時間を費やすことから自分の人格の大部分をアバターを通じた世界に置くことになるのでユーザー自身のアイデンティティの延長になることがある。そのためアバターと自身の区別がつきにくくなり、アバターに起こったことが自身に本当に起こったことと認識してしまう。つまり結果的に利用者の心的外傷が大きくなるという危険性がある。三つ目の特徴として、運営側が荒らし行為を規制するのが極めて困難になることがある。リアルタイムで稼働しているうえに、基本的に音声でコミュニケーションをとることから、データ化が非常に難しい。四つ目の特徴として、現在、メタバースは社会に浸透していく過渡期であり、メタバース利用者全員に正しい知識が

備わっているとは限らない。詐欺が現在横行しており、アメリカではメタバース関連の企業が60億円以上を騙し取った事例がある。このことから、現在のメタバースは犯罪行為の温床になる危険性が極めて高い。

メタバース発展国である韓国では、「メタバース倫理原則 メタバースエコシステムの創造と革新」と題して、メタバースの開発者・利用者を対象に「真正性・自立性・互惠性・プライバシー尊重・公平性・個人情報保護・包括性・未来への責任」の8項目を掲げ、みんながメタバースの便益と恩恵を安全に享受でき、未来世代も持続して使用できるような社会を目指している。これを受けて日本でも「メタバース上のコンテンツ等をめぐる新たな法的課題への対応に関する官民連帯会議」を設置するなど官民で議論が始まっている。

4. 考察

メタバースを生活に取り入れることによって項目2で挙げたように様々なメリットが生まれるので、我々の生活が豊かになることは十分期待される。

一方でメタバースは誹謗中傷などの不道徳的な行為の加害者になりやすく、被害者の心的外傷が大きくなるのが懸念されることも分かった。また荒らしや嫌がらせについてはユーザー側にモラルを強いるのは限界があるため運営側で厳しく制限し改善しない限り

問題は解決されないだろうと考えられる。そのためメタバースの普及を目指すには、政府がメタバース内の法律やルールを策定しメタバース内での犯罪防止に努めることが必要だ。

倫理的な問題が起きる恐れがあるため、韓国で公表された「メタバース倫理原則」のような制度を日本でも導入し、メタバースを適切に利用していくべきである。

5. 今後の課題

メタバースを利用するには、コンピュータなどの電子機器でネットワークに接続していることが大前提となる。そのため、世界中の人がメタバースを利用するためには、電子機器の普及がまだ進んでいない発展途上国へ、電子機器を導入していく必要がある。

さらに、メタバースの利用に関する法律や制度も整えていかなければならない。メタバースが普及すると、その分トラブルが生じるので、メタバースのマイナス面も考慮し、適切に利用できる環境を政府も一丸となって作っていくべきだ。

6. 参考文献

- ・メタバースとは何か？ SF文脈とバーチャルリアリティ学から読み解く「メタバースの定義」
<https://realsound.jp/tech/2022/04/post-1018905.html>
- ・メタバースに簡単に没入してはいけない理由
<https://comemo.nikkei.com/n/n7d32a4c8baf1>

動物を鑑賞目的で商業に利用することについて 2 年次文系生徒

要旨

普段私たちと触れ合う機会が多い動物たちの権利について疑問に思い、このテーマについて考え調べてみようと思った。動物を鑑賞物として商業に利用することについて、アニマルセラピーなどは人間を癒す効果があるという肯定的な意見がある一方、動物福祉の観点から人間のエゴイズムであるという否定的な意見もある。しかし、捨てられたペットや身寄りのない動物の保護することを目的とする保護動物カフェなどもあり、一概に人間のエゴイズムであるとはいえない。

キーワード

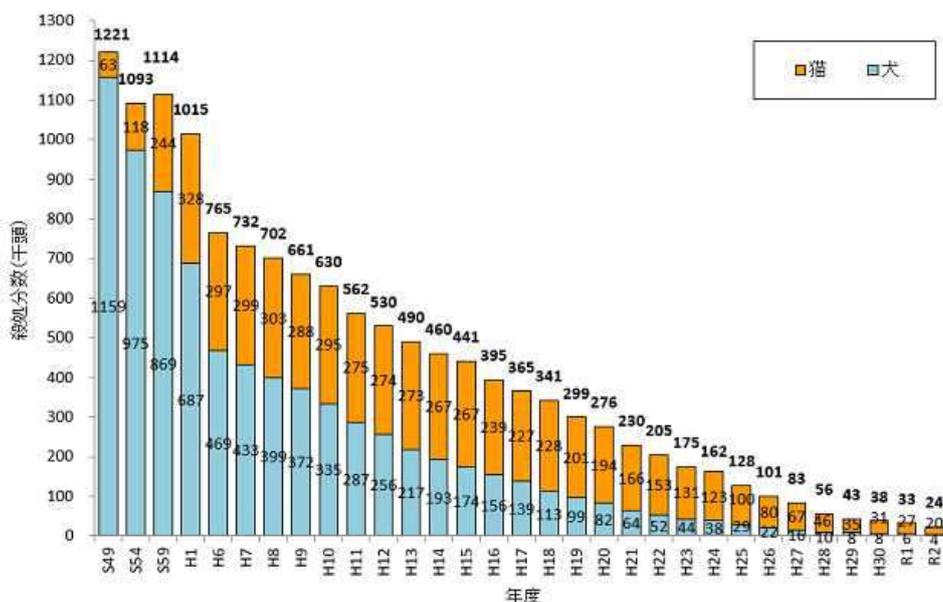
動物福祉(アニマルウェルフェア) 種の保存 保護 譲渡 動物の権利

1. 研究の動機と目的

私たちは普段身近に接しているペット達や動物園や水族館、そして動物カフェの動物達の権利が守られているのか気になり、動物を観賞用として用いることについて考えた。

2. 社会や法律などの現状の説明

令和 2 年度の犬猫の殺処分数は約 2.3 万匹だった。引き取られた犬猫の半数以上が譲渡されたことや、殺処分数が 10 年前と比べると 10 分の 1 ほどになったこと、過去最少となったことなど、よい兆しはあるが、依然として 2.3 万匹もの尊い犬や猫の命が一年の間に失われているという現状がある。また、この数は犬と猫だけであり、他にもモルモットやカメの殺処分も行われている。



環境省 全国の犬・猫の殺処分数の推移

3. 議論の内容と考察

動物カフェについては、賛成派の意見として動物を保護・譲渡できること、否定派の意見として動物の権利の侵害があげられる。また賛成派の意見であるアニマルセラピーは、人間を癒すために動物を使うという見方もでき、動物の権利を侵しているとも言える。また、捨てられたペットや野良犬・野良猫を保護できるという意見もあるが、結果としてはその是非は人間が判断できないという結論に至った。動物園・水族館については、賛成派の意見として集客による地域活性化が見込まれること、反対派の意見として動物へのストレスがあげられる。また、動物園・水族館に代わる動物について知る機会として、図鑑等を使う方法も挙げられるが、やはり実物に触れることには代えることができず、アニマルセラピーの例と同様にはっきりとした結論を出すことはできない。動物カフェや動物園・水族館は人間の癒しになるだけでなく、捨てられたペットの保護など、動物にとってのメリットもあると考えられる。そこで私たちは動物を第一に考えた施設を提案したい。

4. 今後の課題

動物の権利を守ろうとする倫理観も人間の偽善でないとも言い切れない。しかし、動物への虐待や、生育に適切な環境を与えないなどの行為は明らかに倫理に反する行為であり、私たちは動物と共存する以上、少なくとも動物たちが健やかに生きるために行動する責任がある。

5. 参考文献

- ・動物カフェが抱える問題とは？ 国内外におけるアニマルウェルフェアの現状と課題
<https://shizen-hatch.net/2021/10/07/animal-cafe/>
- ・環境省 統計資料 「犬・猫の引取り及び負傷動物等の収容並びに処分の状況」
- ・全国の犬・猫の殺処分数の推移
https://www.env.go.jp/nature/dobutsu/aigo/2_data/statistics/dog-cat.html
- ・ねこのす動物保護施設、保護猫カフェ
<https://www.nekonos.tokyo/>
- ・農林水産省 アニマルウェルフェアについて
https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/animal_welfare.html
- ・動物虐待事件、右肩上がりで過去最多 SNS で気づくケースも
<https://sippo.asahi.com/article/13256190>

キメラ胚で移植用臓器を作ることについて

2 年次文系生徒

要旨

私たちの班は、希望者のうち 2～3%しか移植を受けられないという臓器移植の現状を改善する方法がないか調べる中で、キメラ胚の存在を知り、興味を持った。

「胚盤胞補完法」という、遺伝的に特定の臓器ができないようにした動物の胚に iPS 細胞を注入し、動物の体内に人間の臓器を補完する方法を用いると、拒絶反応を起こしにくい移植用臓器を作成することができる。この iPS 細胞を用いた技術が移植希望者や治療困難な持病を患う人々を救えるのではないかという期待がある一方、ヒトの知能や生殖細胞をもつ動物が生まれてしまう可能性があり、倫理的に問題があるといった意見も多い。キメラ胚の有効的な活用を進めるためにはどのような課題があるのか考察した。

キーワード

- ・キメラ胚...2 つ以上の異なった遺伝型の細胞、あるいは異なった種の細胞から作られた 1 個の生命個体のこと。
- ・胚盤胞補完法...遺伝的に特定の臓器ができないようにした動物の胚に iPS 細胞を注入し、動物の体内に完全に iPS 細胞由来の臓器を再生させる方法。拒絶反応を起こしにくい。

1. 研究の動機と目的

がんなどの病気臓器提供を希望している人に対し、実際にドナーが見つかって移植手術ができる人の割合が非常に少ないという現状を知り、それを改善させる方法があるか調べた。そこでキメラ胚という存在を知り、それがどのようなものか興味を持ったため、この研究を行った。

2. 社会や法律などの現状の説明

○臓器移植の現状...日本国内では移植を希望している人の 2～3%しか移植を受けられていない。また、内閣府世論調査によると、臓器提供をする意思を持っている人は 39.5%、実際にドナーカードなどで意思表示をしている人は 10.2%となっており、意思を持っている人も少なく、それを具体的な行動に結びつけている人はごく僅かとなっていることが分かる。その結果、移植待機中の死亡や移植の辞退者が多いという現状がある。

○キメラ胚の現状...内閣府によると、胚盤胞補完法によってすい臓が欠陥したマウスの胚盤胞にラットの iPS 細胞を注入し、キメラを成立させ、すい臓欠損マウス内にラット iPS 細胞由来のすい臓を作出することに成功したという事例があることが分かった。この成功に基づき、人間にも応用することが今後の課題であると考えられる。

3. 議論の内容と考察

○メリット...1つ目には、移植を希望する人が移植を受けるために脳死状態の人の臓器を待つ必要がなくなるといえる点がある。移植待機中の死亡や移植の辞退者が多い現在の日本の臓器移植の状況を打破することに繋がると考えられる。2つ目には、胚盤胞補完法を用いるため、拒絶反応を起こしにくい移植用臓器をつくることできるという点がある。iPS細胞の技術を用いることによって、移植希望者はもちろん、糖尿病といった現時点で治療困難な持病を持つ方々を救えるのではないかと希望もある。この2点から、キメラ胚を用いて移植用臓器をつくる技術が発展すれば、将来たくさんの命を救うことができると考えられる。

○デメリット...ヒトの知能や生殖機能を持った、ヒトと動物の境界が曖昧な生物が生まれてしまった場合、対応不可能な状況に陥ってしまうという危険性がある。また、人間が動物の体内で作られた臓器を持つことに不信感を抱く人も多く、世間からの理解を得にくい科学技術であるというのも現状だ。実用化するに至っては、世間からの支持をどう得るかということも課題となってくる。さらに、臓器を提供した動物は臓器を失うため、人間のために動物の命を利用することになる。このように、未知ゆえの危険性や倫理面の問題など課題が山積みであるとも考察した。

4. 今後の課題

キメラ胚で移植用臓器をつくることについて、私たちの班の中では、科学技術が臓器を生み出すことのできる段階にまで発展していることに驚き、もしも自分が治療法のない病気にかかったり、脳死状態になったりした場合に助かるかもしれないという希望を感じるような意見が多く出た。

しかし、意図せずに人間とも動物とも位置付けられないような生物を生み出してしまった場合、責任をとることのできない状況に陥る危険性があるともいえる。よって、異種移植の規制を細かく設け、キメラ胚の技術を用いた脳や生殖細胞を作り出すことは禁止とし、リスクについて十分な議論がなされた上での技術の発展に期待すると結論付けた。

5. 参考文献

- ・ 集英社 <https://imidas.jp/genre/detail/F-136-0044.html>
- ・ 厚生労働省 <https://www.jotnw.or.jp/explanation/07/03/>
- ・ 神里彩子 https://www.jstage.jst.go.jp/article/jabedit/21/1/21_KJ00009388606/_pdf
- ・ 日本 IDDM ネットワーク
<https://japan-iddm.net/cutting-edge-medical-technology/for-eradication-of-iddm/ips3/>
- ・ 会報「ALIVE」119号より
http://www.alive-net.net/animal-experiments/animal-human-chimeric-embryo_alive119/index.html

メタバースの倫理的影響

2 年次文系生徒

要旨

コンピュータの中の第 2 の人生とも言われるメタバースが世界にどのような影響を与えるかが気になり、調べることにした。メタバースは将来的に限りなく現実に近いものになると予想されるが、現状メタバース内での法律がない。つまり、無法地帯の現実が出来上がることになる。私たちは世界がこのようになってしまうと人々の他人に対する扱いや考え、生命の価値の認識が大きく変わっていくことになると思った。またその世界の管理者である企業の権力は非常に大きくなり、専制的な世界になるのではと考えた。

キーワード

メタバース： インターネット上に展開された仮想空間のことである。メタバースでは世界中の人々が行き交い自由にコミュニケーションを図る。国籍・言語の壁が低く実際の通貨を介して娯楽、創作、企業や団体、個人による営利活動が行われる。

1. 研究の動機と目的

今後メタバースが私たちの生活と密接になっていくのもっと知識を広げたいと思ったから。

2. 社会や法律などの現状の説明

メタバース内では LGBTQ+ の人や、身体にコンプレックスがある人でも、自分の思い通りの姿のアバターを作り、使うことができる。また体が不自由で移動が困難な人でもメタバースが利用できる環境さえあれば、メタバース内では自由に動き回ることができ今までできなかったこともメタバース内ならできるようになる。しかしメタバース内には現実社会のような法律がまだ整備されていないため表 1 のような問題点があげられる。³⁾

表 1

メタバースで想定される主な法的課題	
仮想アイテムの財産的位置づけ	→仮想空間内で盗まれた場合は対処可能？
仮想空間内での権利の侵害	→現実世界における損害賠償をどう算定？
個人間の取引を巡るトラブル	→仮想空間の運営企業の責任は？
各国の利用者や企業間のトラブル	→どの国の法律や裁判所で解決？
その他) マネーロンダリングや詐欺への対応、有害情報の拡散に伴う事業者責任など	

(注) 経済産業省のレポートなどをもとに作成

3. 議論の内容と考察

私たちはメタバースが人間社会にもたらす影響は利益、不利益どちらが多いかを考えその上でメタバースは必要か不必要かについて議論をした。

・問題点

法整備が追い付いていないため、さまざまな犯罪が起こるが、それを罰する法律がないため犯罪が横行する恐れがあることや、メタバース内での法律は、全世界の人が共通して守ることになるので、

日本では合法でも他国では違法となる法律が存在すること、また、仮想現実の世界で実体がないのいいことに他のアバターへの痴漢や暴力などが起きていること、メタバースを運営する企業が、倫理観や、人権の意識をもつとは限らないなどがあげられた。

・利点

LGBTQ+の人や、身体にコンプレックスがある人なども含めて、自分の思い通りの姿のアバターで活動できる。今まで、寝たきりの人や、下半身が不自由な人など、移動が困難だった人もメタバースが利用できる環境さえあれば、メタバース内では自由に動き回ることができ、障害者という定義や、その人たちに向けられてきた偏見の目を変えることができるので、人種や性別、さまざまなマイノリティの人も、自分の個性を最大限に活かすことができる。

・考察

現状、メタバース内では法整備が追いついていないので痴漢や暴力などの犯罪が横行してしまっている。仮想空間内だとはいえ、このような犯罪はアバターを操る人にとって、現実で犯罪の被害に遭っているのと同様に精神的に大きなダメージを受けることになるため早急に法律を作るべきだと考える。また、メタバース内での法律は全世界の人が共通して守ることになるため、普遍的な法律がいる。さらにメタバースを運営する企業が、倫理観や人権の意識を持っているとは限らないため、メタバース内での運営上の法律が現在運用されている日本の法律のように、人権に配慮されたものになるかは疑問である。足が不自由な人や、現代社会を生きる上で、悩みを抱えている人にメタバースは応えることができるという点から、メタバースに期待が高まるのも当然と言えるのではないだろうか。多様性を認めるという風潮が増えてきている中、メタバースという仮想現実には多くの可能性が秘められている。

4. 今後の課題

メタバースの今後の課題としては法整備の問題がある。これから整備していくべき法律には以下の3つが挙げられる。1つ目はメタバース内外の「権利」の保護に関する法律で、2つ目はメタバース内外の「取引」の保護に関する法律、3つ目にメタバース内外の「安全・安心」に関する法律である。この3つの観点から、多角的な視点を持って法律を作っていく必要があるといえる。また、法整備を進める以前に一人ひとりがメタバース内で起こりうる様々な犯罪や問題の危機意識を持っておかなければならない。

5. 参考文献

- 1) 診断マーケティング TREND : <https://pickles.tv/blog/archives/5220/>
- 2) VOGUE : <https://www.vogue.co.jp/lifestyle/article/sexual-assault-in-the-metaverse/amp>
- 3) 日本経済新聞 : <https://www.nikkei.com/article/DGKKZ078120570T01C21A2TCJ000/>
- 4) 首相官邸 : https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/kanmin_renkei/kaisai/dai1/gijisidai.html

ブレインマシンインターフェースの実用化

2 年次文系生徒

要旨

ブレインマシンインターフェース(以下 BMI)とは機械を脳と接続し、脳からの信号を受け取って感情を読み取ったり、機械から脳へ情報を送り込んだりする技術のことである。筆者らは「人魚の眠る家」という BMI を題材にした小説を読んで興味を持った。BMI は脳卒中患者のリハビリや精神疾患の治療などに役立つとされている一方で、マインドリーディングによるプライバシーの侵害や人格の変容などの倫理的な危険性も考えられる。BMI が一部の研究者によって実用化される前に、BMI の報道をより積極的に行い、より多くの人々が BMI の危険性に関する知識をつけたうえで実用化するべきか話し合われる必要があると考える。

キーワード

ブレインマシンインターフェース(BMI)

侵襲型...脳に直接電極を埋め込む方法

非侵襲型...脳に直接電極を埋め込まない方法

1. 研究の動機と目的

「人魚の眠る家」という BMI を題材にした小説を読んで興味を持ち、世界中で注目されている最先端技術について知りたいと思ったから。

2. 社会や法律などの現状の説明

BMI の研究開発についてはアメリカを筆頭に各国の大学や研究機関が約 20 年余りしのぎを削ってきたが近年ではイーロン・マスク氏など民間からの参入も受け、現在ブタを用いた研究が行われている。一方で BMI はいまだ社会に広く普及するには至っていない現状もある。また、脳神経倫理学では BMI の技術がもたらしうる倫理的問題がいくつも議論されている。

3. BMI のメリット・デメリット

メリットには脳卒中などで体が麻痺している人のリハビリに活用できる、言葉が話せない人の感情を伝えられる、うつ病の早期発見などがある。

デメリットには身体機能に悪影響を及ぼす可能性があることや、侵襲型では電極を埋め込む際に免疫反応を引き起こす可能性があることがあげられる。

4. 倫理的問題

1 つ目は安全性の問題である。BMI は、リハビリへの活用やうつ病の早期発見に役立つ一方で、副反応をもたらす可能性があるといわれている。その例としてポルトガルの精神科医によって始められた口ボ

トミー手術があげられる。ロボットミー手術も BMI と同じように脳にメスを入れる治療法であるので、ロボットミー手術によってもたらされた人格変容などの副反応が BMI によって引き起こされる可能性がある。

2 つ目はプライバシー問題である。BMI は人間の脳からの信号を受け取って感情を読み取ることができるため、他人の脳にアクセスして情報を集めたり、他人の脳を操作できるようになったりしてしまう危険がある。また「何を考えているか」がすべて筒抜けになってしまう恐れがある。

3 つ目は軍事利用である。アメリカのアリゾナ州立大学の研究チームの研究で電極を付けた 1 人の人間の脳波を利用して 3 台のドローンを一度に飛ばすことに成功したという例がある。これを応用すると戦争や犯罪に悪用される危険がある。また、脳に関するデータがたくさんとれるようになるにつれ、機械が人間の脳を制御する恐れもある。

5. 今後の課題

1 つ目は非侵襲型の精度を上げてより安全に高い効果を得ることである。非侵襲型は侵襲型に比べて危険性は低いですが制度が劣ってしまう現状がある。筆者らは安全性が高く、かつ精度も高い BMI が開発されるべきだと考えた。

2 つ目は BMI が社会に広く普及されていないことである。一部の研究者だけの意見によって BMI が医療や生活に導入される前に、より多くの人々が BMI について理解し一般の人の意見も BMI の実用化に反映されるべきだと考えた。

3 つ目は法的な制度の確立である。医療事故が起きてしまった際の責任の所在を明らかにする必要がある。

6. 参考文献

- ・ リクルートワークス研究所 <https://www.works-i.com/works/series...C>
- ・ 基礎研究が支える脳科学 www.nips.ac.jp
- ・ サワイ健康推進課 <http://kenko.sawai.co.jp>
- ・ NHK クローズアップ現代 <https://www.nhk.jp/p/gendai/ts/R7Y6NGLJ6G/blog/bl/...>
- ・ WIRED <https://wired.jp/2021/11/03/neurograins-could-be-the-next-brain-computer-interfaces/>
- ・ 脳神経倫理学の展望 <https://rmaruy.hatenablog.com/entry/2019/08/11/231217>
- ・ 人魚の眠る家 (幻冬舎文庫)
- ・ 現代化学 (東京化学同人)
- ・ ダーウィン・ジャーナル https://darwin-journal.com/mental_privacy
- ・ 毎日新聞 mainichi.jp/articles/20220602/k00/00m/040/023000c

AI による店員の無人化について 2 年次文系生徒

要旨

現在 AI 産業が発達し、AI が店舗の最前線にまで導入され始めている。それについてスーパーマーケット、コンビニエンスストア店員の AI による無人化の是非について意見が分かれたことで興味を持った。現在、少子高齢化による人手不足が社会の問題の 1 つである。AI による店舗の無人化には人手不足の解消などのメリットがある。

一方、一時的に人手不足は解消するが、AI の導入が進むにつれ、職を奪われる人も出てくる。その結果、社会的地位や経済的な問題などに繋り、人権問題が生まれてくる可能性もある。また、ネットワークで機密情報を取り扱うため情報漏洩などのリスクも高まる。そこで私たちは、単純な作業を AI に任せ、複雑な仕事は人がするなど、AI と人の分業を推奨する。

キーワード

AI 少子高齢化 人件費 セキュリティー リスクマネジメント ハッキング 情報漏洩

1. 研究の動機と目的

今後増えてくると予想される AI の導入が、AI が人間にどのような効果をもたらすのか、それにより人間に不利益なことをもたらすのか疑問を感じた(図 1、図 2)。また、現代社会では AI についての理解を深め、知識を身につける必要があると考えたからである。

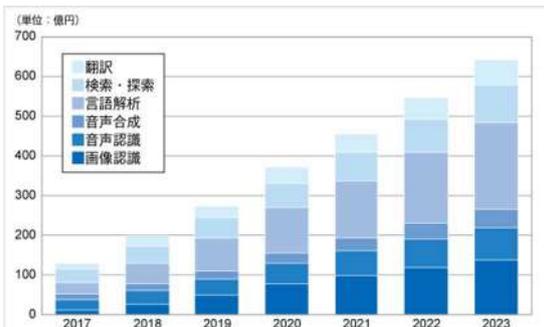


図 1 日本における AI 導入の推移と今後の予想 (ITR)

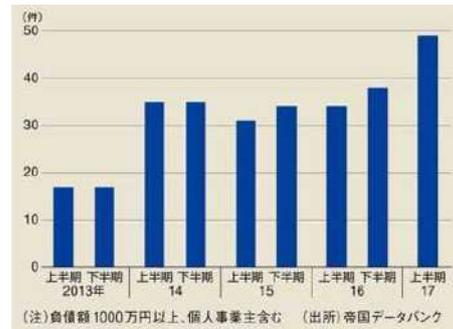


図 2 AI 導入状況調査 (ソニービズネットワックス株式会社)

2. 社会や法律などの現状説明

近年、日本では少子高齢化に伴い、生産年齢人口が減少していることで企業では深刻な人手不足に陥っているケースも少なくない。人手不足による倒産も年々増加している(図 3)。そこで解決策として、AI の導入が試みられている。

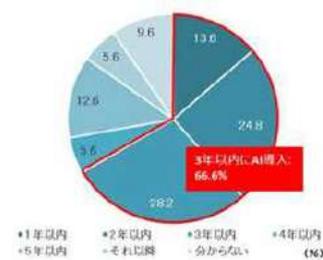


図 3 人手不足による倒産件数 (東洋経済オンライン)

無人コンビニエンスストアは 2017 年に韓国で生まれ、日本では 2018 年頃から試験的な店舗がいくつか出来始め、現在は都市圏を中心に本格的に稼働する無人コンビニエンスストアが広がっている。

3. 議論の内容と考察

議論を通して店員が AI にとってかわられることは、多くのメリットがある一方、情報漏洩のリスクや人権侵害の恐れがあることを知った。AI による店舗の無人化が進むと、人手不足の解消ができたり、データを使って在庫の管理をすることでヒューマンエラーを防止できたりする。

これらのメリットがある一方、緊急時の対応や AI の点検などをしなければならず完全に無人化することは不可能であり、機械トラブルによる情報漏洩のリスクもある。また、一時的な人手不足の解消ができたとしても、AI に職を奪われることにより失業者が出てくる恐れもある。それは、機械操作やレジ、データ入力などのマニュアルありきの単純作業は、ミスなく 24 時間働き続けられる AI に任せられる可能性が高いためである。職を失ったことで経済的に日常生活が困難になり、今まで通りの生活が送れなくなる可能性もある。これは健康で文化的な最低限度の生活を営む権利の侵害につながる。そのため、AI を導入することで店員を無人化することは一概に良いとは言えない。単純な作業は AI に任せ、複雑な仕事は人がするなど人と AI の共存を推奨する。

4. 今後の課題

AI の導入により人間が行っていた作業が次々に機械化されるため、今まで必要だった人手が不要となり、大量の失業者が出る。また一定の職種に AI を導入することになるとその職種の人全員が失業することになるためさらに失業率が高まる恐れがある。

また、万が一 AI によるトラブルが起きた場合、誰が責任を負うべきなのかという問題がある。AI を扱っている人間に非があるのか、AI を開発した人の過失なのかといった判断を明確にする必要がある。

そして、AI のデータ品質について問題がある。一般的な会社で管理された IT データと AI のデータを比べると、精度が低いケースが少なくない。そのため、不要なデータを取り除き、サービスへ組み込む必要がある。

また、人のする仕事を AI に奪われすぎないために、AI がする仕事と人がする仕事の基準をしっかりと定めることも必要である。

5. 参考文献

- ・ 市場規模の拡大を続ける AI 業界。高いシェアを誇る注目企業とは？
https://aismiley.co.jp/ai_news/the-ai-industry-continues-to-expand-in-market-size
- ・ 日本企業の将来を左右する AI の導入状況は？
<https://aidata.jp/blog/status-of-ai-adoption>

死刑制度について

2 年次文系生徒

要旨

私たちが死刑制度について研究した動機は、社会的関心が高まってきている問題であり、日本国民である私たちにとって見過ごせない問題だからである。現在日本では、死刑制度に賛成する声が多く、日本国憲法第 36 条のいわゆる「残虐な刑の禁止」には違反していないとしている。

人が人を裁いて死刑にするのは倫理的に問題があるのではないか、世界の約 7 割が死刑制度を廃止している中、日本はなぜ存置しているのかという意見が出た。

キーワード

事実上の死刑廃止国：過去 10 年以上死刑執行がされておらず、死刑執行をしない政策または慣例を持っていると思われる国

1. 動機と目的

死刑制度を存続するか否かは近年社会的関心が高まってきているとともに、現代社会を生きる私たち全員にとって身近かつ見過ごせない問題であると考えたことが動機である。

そして、私たちの目的は、死刑制度について理解を深めること、ニュースで取り上げられている死刑制度について調べ日本の現状の問題点に興味を持ち、考えること、将来の日本の死刑制度のありかたについて考えたり議論したりして、未来を今よりもよりよい方向に変えることである。

2. 死刑制度の現状

現状では、事実上の死刑廃止国も含めて世界で死刑を廃止している国は 144 カ国あり、死刑存置国は 55 カ国である。また、世界では 10 月 10 日に「死刑廃止デー」が設けられるなど、死刑を廃止にしようとする動きが活発であり日本のように死刑を容認している国は少数である。しかし、日本では図 1 のように死刑を容認する意見が多いことがわかった。



図 1 (朝日新聞 DIGITAL)

3. 議論の内容

・ 存置側の意見

仮釈放時における再犯率が 40 パーセント弱と高く、重大犯罪者の再犯率は決して低くなく、そのような凶悪犯罪を防止できるという観点がある。また、「人を殺害したならばその犯人も命をもって償わなければならない」という意見や「死刑を廃止することは実質的に犯人の命を保証することだ」との意見もある。そして最大の理由は、上記の死刑制度の現状にも記述した通り、世論の多くが死刑の存置に賛成していることである。様々な専門家の意見や世論を総合して考えると、被害者遺族の気

持ちが報われないという理由に多くが帰結することが分かった。

・廃止側の意見

一つ目は冤罪を救えないという点だ。1992年の飯塚事件のように、冤罪の疑いがありながら、容疑者の死刑が執行されたケースがある。これは無実の人を殺すことになりかねない。そして、冤罪と分かって、その本人が死んでしまっただろうと後悔しても、もうどうしようもない。

二つ目は犯罪者に更生の余地を与えるべきだという点だ。いくら凶悪な犯罪を起こした人とはいえ人間なのだから、更生できないわけがない。しかし、個人差で、時間がかかる人もいるだろう。死刑は犯罪者が更生し、自分の罪を悔いる機会を奪ってしまう。

三つ目は犯罪者の人権侵害となるという点だ。日本国憲法第十三条における「公共の福祉」を「内在的制約論」で考えると、犯罪者も「個人の尊重」を持つと考えられ、生命を奪う死刑制度は、犯罪者の基本的人権の侵害であり、違憲と見なすことができる。

四つ目は世論が一概に死刑存置を指示しているとは言えないという点だ。2019年度内閣府世論調査では、「死刑もやむをえない」と答えた80.8%中、「死刑制度の状況が変われば、将来的に死刑を廃止してもよい」と答えた人が4割強いた。また、「死刑は廃止すべきである」と答えた人は9.0%だった。このことから、多くの人が、死刑存置か廃止かに迷いが生じていることがわかる。

4. 議論を通した私たちの考え

今回私たちは、世界から見た日本の立ち位置等を観点に議論を行った。人が人を裁いて死刑にすることについて私たちは、被害者遺族の気持ちも大いにわかるが、やはり人が人を殺しているという事実は倫理的観点から適切でないと考えた。

5. 今後の課題

今回の議論では、憲法や刑法などに関してあまり議論を深めることが出来なかったため、それらを含めたより多くの観点からこの議題について話し合っていきたい。

6. 参考文献

- ・朝日新聞 DIGITAL(<https://www.asahi.com/sp/articles/ASN1K5WJ5N1KUTIL00G.html>)
- ・平成 22 年版犯罪白書第 7 編/第 2 章/第 3 節/1(https://hokusyo1.moj.go.jp/jp/57/nfm/n_57_2_7_2_3_1.html#h0702030101)
- ・新版 死刑廃止を考える 菊田幸一(岩波書店)

脳チップを用いた治療法について

2 年次文系生徒

要旨

脳チップ(AI)に関するニュースを見て、病人に対して脳チップ埋め込む治療法に興味を持った。脳チップのメリットとして当人の潜在能力を引き出すことが挙げられる。脳に電気的な刺激を与えることで本人が忘れた過去の記憶を引き出す研究も行われている。また、神経麻痺患者の動きを助けている。一方で、デメリットとしては主にハッキングによる思考操作や思考漏えいの危険が考えられる。また、人権侵害、脳チップの誤作動などの問題点が挙げられる。

キーワード

脳チップ(AI)...頭にマイクロチップを埋め込むことで、人間の脳の一部を補完し、強化していくものである。

1. 研究の動機と目的

班員が脳チップに関するニュースを見て、医療において脳に AI を埋め込むという斬新な治療法に興味を持った。そこで、脳チップを埋め込む際のメリット・デメリットについて理解を深め、実用化にあたっての問題点について考える。

2. 現状の説明

過去にイーロンマスク氏によって、猿に脳チップを埋め込みテレパシーでタイピングさせる実験が行われている。被検体の猿は 23 匹中 15 匹が、脳チップを埋め込まれたストレスや脳チップとの相性の悪さなどから死亡している。その一方で、脳チップを埋め込むことで、猿がゲームをする様子なども記録されている。ほかには、脳チップに通して脳に電流を流すことで、当人が忘れてしまった過去の記憶を引き出す可能性があるともいわれている。ジェイミーヘンダーソン氏らが行った、脳チップを埋め込んだ麻痺患者による意思伝達実験ではロボット義肢を動かすことやコンピュータに文字を打ち込むことができるという結果が得られました。カリフォルニア大学が行った、脳チップが頭に思い浮かべた言葉を音声に変換する実験では過去の記憶を引き出す可能性があることも明らかになった。

オハイオ州の非営利研究機関バテル記念研究所が行った、脳チップによる医療実験プログラムでは運動麻痺の患者が脳チップによる脊髄への刺激で、ギターが演奏できるまでに指先の感覚を取り戻した事例がある。

3. 議論の内容と考察

私たちは、過去の実験を踏まえた脳チップに対するメリットとデメリットを話し合った。メリットとしては、脳へ電気的な刺激を送ることにより当人の潜在能力を引き出すことや、随意運動の手助けをすることで、脳チップや神経麻痺患者等の身体障害者の手足となることなどが挙げられた。また、デメリ

ットとしては脳内がハッキングされることによる患者の個人情報の漏洩や思考操作の可能性があること、また脳チップの誤作動や医療ミスなどにより人が死亡するかもしれないことなどが挙げられる。これらのことより、脳チップは患者のプライバシーや生命が危険にさらされ、プライバシー権や健康権などが侵害される恐れがあることが分かった。

その一方で、十分に研究を重ね、安全な使い方を把握し、正しく利用すれば、病人をはじめとする多くの人を助けることができる技術である。当人の潜在能力を引き出すことによって、社会の発展に貢献する事もできる。したがって、この技術を実用化するには、脳チップが持つメリットを最大限に活かし、デメリットを最小限におさえられるような方法を考えることに努める必要がある。

4. 今後の課題

今回研究する中で多数の意見に触れ、私たちが想像した以上に多くのメリットやデメリットがある事を知った。今後、もっと情報を集める中でさらに考えを深め、脳チップの実用化に向けた有効な策を考えていきたい。

5. 参考文献

- 1) Itmedianews <https://www.itmedia.co.jp/news/spv/2104/09/news055.html>
- 2) Resemom <https://s.resemom.jp/article/2022/12/02/69777.html>
- 3) Newsphere <https://newsphere.jp/business/20220216-1/>
- 4) Diamond online https://diamond.jp/articles/-/272516?_gl=1*15ythza*_ga*YW1wLWI3M0hldlVKeTZEN2tiU1BfVWNtVlFMMFkzX1cwME1faVvMUlOZ2hsM1RKejUxekhTbG44NVJLMINlVG9sdU4

出生前診断に賛成する

2 年次文系生徒

要旨

私たちの班は、近年研究が進み、様々な議論が展開されている出生前診断に興味を持った。出生前診断は胎児に染色体異常があるかどうかを診断するもので、陽性だった場合に早期治療を行えるなど多くの利点がある一方で、「命の選別」に関する倫理的な問題や、母体保護法第 14 条に明記される人工妊娠中絶の条件に関する問題なども存在する。私たちは、出生前診断の必要性や意義などについて議論を重ねた結果、確定検査の過程において流産のリスクは少なからずあるものの、出生前診断に賛成すると結論づけた。

キーワード

NIPT...妊婦の血液を利用して行う、胎児の遺伝子学的検査

母体保護法...現行の法律の一つで、人工妊娠中絶が認められる条件が規定されている。

1. 研究の動機と目的

近年研究が進み、実用が進んでいる出生前診断を取り入れることで、どのような効果が期待でき、どのような成果を得ているのか、逆にどのような問題が起こりうるのか興味を持ったから。

2. 社会や法律などの現状の説明

法律、人工妊娠中絶、費用という三つの観点において説明する。一つ目は法律についてで、現行の法律で出生前診断に関連する中絶について、母体保護法第 14 法に明記されている。

これによると、妊娠の継続や分娩で経済的または身体的理由で母体の健康を著しく害する恐れがある場合、本人と配偶者が望めば人工妊娠中絶は可能であると明記されている。二つ目は人工妊娠中絶についてで、NIPT コンソーシアムという機関の調べによると、検査を受けた約 6 万 5 千人のうち、陽性、すなわち胎児の異常が発覚した人が約 890 人で、そのうちの約 9 割が中絶を選択している。三つ目は費用についてで、基本検査にかかる費用はおよそ 18 万円で、検査の対象が増えるにつれて金額も増加する。

3. 議論の内容と考察

賛成派

NIPT などにより生まれてくる胎児に障がいがあると判明した場合、事前に心構えをすることができ
るから。同じような症状のある子どもを持つ親に相談出来るから。

最近の出生前診断は安全性・検査精度が高く、母体にも胎児にもリスクが低いから。

早期発見による早期治療ができるから。

否定派

法律に胎児の人権は明記されていないが、一つの人命であることには変わらないから。

誰であっても生まれてくる人命の優劣を決定することはできないから。

子宮に針を刺すことから流産になるリスクがあるから。

考察

中絶をするか否かを判断する材料にするのではなく、出産を前向きに考えた上で検査を行うことで、診断結果を受けて不安を減らしたり事前に心構えをしたりすることができる。

4. 結論

子宮に針を刺すなどの工程がある確定検査をすることによって 300 人に 1 人の割合で流産になる可能性はあるが、早期発見や早期治療ができ検査精度が高いことが大きな利点といえること、検査を行うことによって両親に出産直後の不安を少しでも解消することができることから私たちは出生前診断に賛成する。

5. 今後の課題

出生前診断で陽性の結果を受け、出産を断念した親のための精神的な面でのサポートを充実させる必要がある。また、陽性の診断を受けた上で、妊娠の継続を決断した親やその家族が、生まれてくる子どもの病気について詳しく知り、出産後の生活のための準備や心構えするためのサポートをするために、専門家による情報提供や相談体制の整備を充実させる必要がある。

6. 参考文献

1) ヒロクリニックホームページ <https://www.hiro-clinic.or.jp/nipt/nipt/>

2) E-GOV 法令検索「母体保護法」 <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=323AC0100000156>

キメラ胚を利用した臓器移植の是非

2 年次文系生徒

要旨

現在ドナーが不足する臓器移植において、キメラ胚を利用した異種移植の方法が検討されていると知って興味を持ち、議論を進めた。この方法は日本を含め、世界各国で研究されている。マウスとラットなどの動物間での移植実験の成功例は報告されているが、実際に人間に移植した実験例は現在報告されていない。この技術が実用化されるとより多くの移植希望者の命を救うことができると予想される。しかし一方で、未知なるリスクの可能性があり、その有無を研究過程で模索することは人体実験に値するという倫理的問題もある。これは人類共通の問題であるので、早急に国際的な機関を設け、各国共通のガイドラインを定めるべきだと考える。

キーワード

キメラ...同一の動物の固体内に、異なる遺伝子を持っている細胞がある状態。また、その動物のこと。

キメラ胚...異質同体。キメラの状態である胚のこと。将来固体になりうる胚を破壊して、内部の細胞を取り出し、他の動物の細胞を入れてキメラの状態になった胚のこと。

iPS 細胞...人口多能性幹細胞。皮膚などの体細胞に遺伝子を組み込み培養することで、あらゆる組織や細胞に分化でき、ほぼ無限に増殖することが可能。

臓器移植...病気や事故により臓器の機能が低下し、移植でしか治療ができない人に、提供者から健康な臓器を移植する医療行為。

異種移植...種が異なる生物間で、臓器や細胞を移植すること。

1. 研究の動機と目的

現在の日本の臓器移植における臓器不足の解決策として、キメラ胚が開発されていることを知り、2 つ以上の異種の遺伝子を組み合わせる行為は倫理的にどうなのか疑問を感じたため。

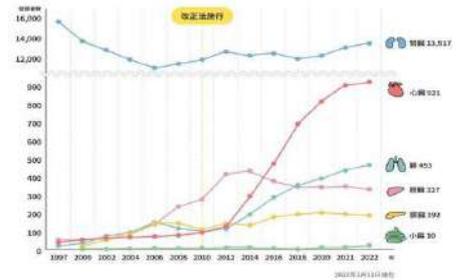
2. 社会や法律などの現状

現在の日本の臓器移植希望者は 1 万 5 千人だが、1 年で移植される人は全体の 2 ~ 3 %。キメラは人間での実用化や成功例はまだ報告されていないが、ラット マウスの異種間からキメラを作出し、1 年以上正常に生存させることに成功。

3. 議論の内容と考察

肯定派は、移植の際の拒絶反応が少なく、人工的に作ることができない血液等を、キメラ胚を用いれば、作ることができる、と主張し、また、現在の移植状況を鑑みてキメラ胚での臓器移植が実用化されれば、多くの命が救えるのではないかと主張した。

一方否定派は、移植後に、患者から生まれた子どもに影響がないとは断言できない。また、この技術が推奨されると、キメラ動物を生み出すこともあり得る。そうなると、キメラ動物は生物学上での定義が曖昧になる。例えば、人と他の動物の要素半分ずつを持つ動物はヒトとみなしてヒトの権利を与えることができるのか。さらに異種間の生命の操作は生物の概念を根底から覆してしまうもので、生命の尊厳を脅かすものにもなるかもしれない、と主張した。



日本臓器移植ネットワーク

双方の意見より、現在、この技術に関する国際的な一貫した指標、規律がないためこのような問題が考えられるのではないかと考察した。

4. 今後の課題

キメラ胚という技術は、リスクが高く未知の部分が大きい一方で、正しく利用することができれば多くの人命を救うことが可能になる。今回私たちが話し合った中でも、まだ不透明な所や、相反する意見も多く出た。それは、未だに国際的指標が完璧ではないこと、そしてこの問題についての認知度がかなり低いことにあると考える。今後の課題として、まずはキメラ胚のことを世間が認識し、身近な事として考えることが重要になるのではないかと考える。そして、それを踏まえて、国境を越えての議論が活発にされることが、この問題の解決の1つの道になると私たちは考えた。

5. 参考文献

- 1) 公益社団法人 日本臓器移植ネットワーク <https://www.jotnw.or.jp>
- 2) 内閣府 ヒトと動物のキメラをめぐる倫理的問題と今後の課題 <https://www8.cao.go.jp/cstp/stonota/kondankai/life/1kai/shiryu2.pdf>
- 3) 近畿大学農学部 スペシャルサイト <https://www.nara.kindai.ac.jp/labo/research/005.html>

AI の医療現場における補助的な活用 2 年次文系生徒

要旨

人間の生命を扱う医療現場において、AI の活用が抱える課題を発見し解決すべきだと考えこのテーマを選んだ。厚生労働省は画像診断支援、医薬品開発のための AI 開発を促進している。現在日本では、特に消化器内視鏡分野で AI を活用している。AI によって医療従事者の不足、医療の地域偏在や過重労働などの医療現場の問題や医者による医療ミスといった人間の欠点を補うことが出来ると考える。しかし積極的に AI を活用する海外では医療 AI に問題がある事が判明したり、日本では AI を活用する環境がまだ整っていない。そうした現状をふまえて、まずは AI を補助的に活用していき、将来的に医療 AI を使うにあたっての環境や法律を整備することで、将来的にはさらに AI を活用していくべきだという結論に至った。

キーワード

ブラックボックス問題：AI がもつ「判断の根拠が分からない」という性質

ダブルチェック：医者と AI の 2 つで診断を行うこと

診断支援 AI：検査の中で体内の異常を持つ場所を見つけ出したり、病気の治療方法を導き出す AI

1. 研究の動機と目的

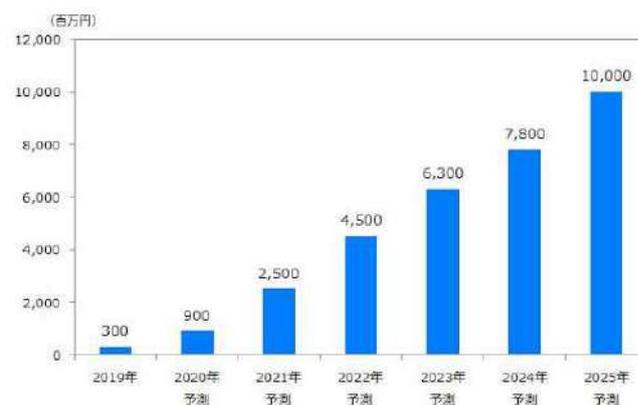
近年、様々な分野で AI の活用が見られ、医療現場での AI の活用の兆しもあった。そこで、私たちは命を扱う現場である医療において AI を使うことの課題を見つけ、解決に導いていくためこのテーマを選んだ。

2. 社会や法律などの現状の説明

医療分野における AI システムのなかでも特に普及が進んでいる「診断支援 AI」についてみていく。この AI は医者が見つけられなかった特殊な白血病を発見するなど、既に実績をあげており医療現場での導入が進んでいる。

3. 議論の内容

肯定派は、AI は平均 99.4%の確率で正しい診断を下すことができ、それに対して医者は平均 81%の確率であるから、人間よりも AI の診断の方が信頼性があると主張した。また、医者とのダブルチェックを行うことができるため、より信頼性のある診断や治療を行うことができ、医者の労働負担を軽減することができる考えた。



注1：事業者売上高ベース
注2：2020年以降は予測値
注3：AI等を搭載した診断支援システム、AI等を搭載した診療支援システムのソフトウェアを対象として、市場規模を算出した。
矢野経済研究所調べ

「診断・診療支援 AI システム市場規模予測」

https://www.yano.co.jp/pressrelease/show/press_id/2950

一方、否定派はAIの学習内容に信憑性がないのではないかと指摘した。データに偏りがあったり、AIのアルゴリズムに個体差があったりするので、一概に信憑性があるとはいえないと主張。またAIの出した結果に医者が引きずられ、誤診する可能性があるという課題を挙げた。AIの思考過程は開発者にも分からない、というブラックボックス問題というものがある。過程が分からない診断結果を患者に説明するのは困難であり、患者やその家族の不安を増大させると説明した。

4. 医療AIのデータの偏りの事例

否定派の挙げたデータの偏りについての事例を紹介する。

カルフォルニア大学バークレー校の研究グループがサイエンス誌に発表した論文によると、特別な医療サービスの提供が必要な患者を予測するために米国の多くの医療機関が使っているアルゴリズムにおいて、白人患者が黒人患者よりも優先されていた。事実上、腎臓疾患や糖尿病などを患う白人が黒人よりも優先的に特別な医療サービスを受けられるようになっていた。スタンフォード大学の研究チームが2020年に実施した調査によると、ディープラーニングを用いた米国の医療研究に使われたデータの71%が、カルフォルニア州、マサチューセッツ州、ニューヨーク州から送られたもので、残りの47州からのデータは極小数、あるいは皆無だった。つまり、医療AIのプログラムに用いられているデータに偏りがあった。

5. 考察

日本では海外に比べて医療AIの普及が進んでいないので前述のような事例が発生していないが、より普及すると似たような事例が発生することが予想される。そうは言っても正確な診断や医療現場の労働時間削減などのメリットは充分にある。以上の議論や考察から私たちの班は、今後AIを補助的に使用していき環境を整えてよりAIを活用していけるようにするべきだという結論に至った。

6. 今後の課題

医療AIのミスの責任の所在は病院にあるのか、メーカーにあるのかという命の責任問題に対する法律やルールを規定する必要がある。現段階では責任、最終判断を全てを医者が担っており、AIは”医療機器”として認可されていない。日本でAIをより活用するにはAIに対する基準が必要である。AI作成時の古いデータによる人種差別などの問題がある場合があり、AIの知識に不備があると考えられるため、より新しく正確なデータを大量に学習させる必要があり、世界中の人々が平等に診断されることが重要となる。AIがどのようにして診断したのか分からないブラックボックス問題を解決するため、診断の過程を明確にするシステムづくりが必要。現状その対策としてAIを複数段階用いることで診断過程を導き出すという方法が考えられる。また、新しい感染症などの病気に迅速に対応出来るようにしなければならない。

7. 参考文献

- ・「保健医療分野におけるAI開発の方向 <https://www.mhlw.go.jp/content/10601000/000337597.pdf>
- ・「診断・診療支援AIシステム市場に関する調査を実施(2022年)」 https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/2950
- ・「NISSEN デジタルハブ」 <https://nissenad-digitalhub.com/articles/ai-for-medical-treatment/>
- ・「MIT technology review」 <https://www.technologyreview.jp/nl/a-biased-medical-algorithm-favored-white-people-for->

パラリンピック選手のオリンピック出場 2 年次文系生徒

要旨

義足の選手が、陸上選手権で健常のトップ選手に匹敵する記録を打ち出したという報道を知り、なぜ障がいのある選手がオリンピックに出ることができないのか疑問に思った。そこから、障がいのある選手が補助道具を用いることに関しての公平性について考えることを目的として考察を行った。社会や法律の現状としては、義足などの補助道具を使用しているとされるパラリンピック選手はオリンピックに出場することはできない。特に陸上競技においては、公式規則などによって「何らかの機械的補助を利用すること」が許可されない助力として規定されている。

よって我々は公平性の観点から障がいのある選手がオリンピックに出ることに否定の立場を取る。

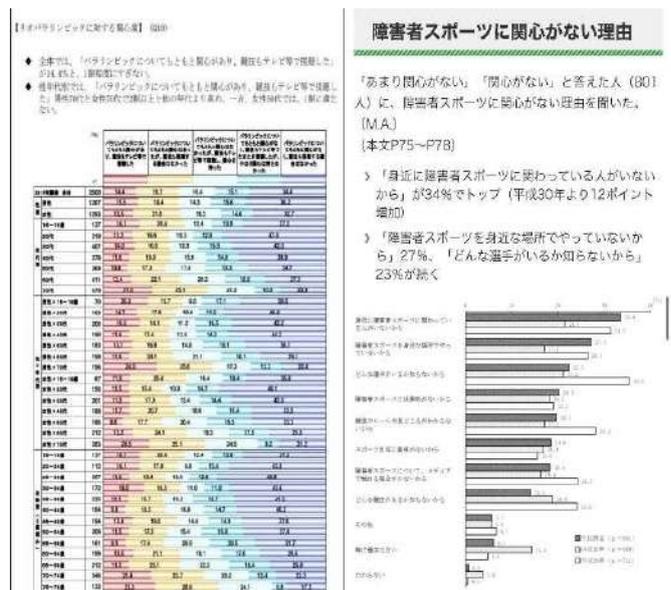
1. 研究の動機と目的

ドイツのマルクス・レーム選手がドイツ陸上選手権で健常のトップ選手に匹敵する記録を打ち出したというニュースを知り、なぜ障がいのある選手がオリンピックに出場することができないのか疑問に思った。そして、調べたところ、パラリンピック選手は補助道具を用いることに関して公平性が懸念されることからオリンピックに出場できないことを知った。そこで、障がいのある選手が補助道具を用いることに関しての公平性について考えることにした。

また、2021 年 9 月 1 日の日刊スポーツの記事中のマルクス・レーム選手が特例での五輪出場を求めているという記述を見て、なぜ障がいのある選手がパラリンピックでなくオリンピックに出場したいと考えるのか疑問に思った。そこから、オリンピックとパラリンピックの相違点を考えた。

2. 社会や法律などの現状の説明

パラリンピックの関心度の現状を調査した。パラリンピック選手がオリンピックに出場したい理由の一つに、障がいについて知ってもらいたいからというものがある。下図は、障がい者スポーツの関心度と、障がい者スポーツに関心がない理由を表している。パラリンピックにもともと関心がなかった人は半数を超えている。その理由の多くは身近に障がいのある人がいないからというものだった。また、補助道具に関する規則の現状を調査したところ、義足などの補助道具を使用、装着しているとされるパラリンピック選手はオリンピックに出場することはできないとされ、特に陸上競技においては、公式規則などによって「何らかの機械



的補助を利用すること」が許可されない助力として規定されていることが分かった。(上記の表は内閣府世論調査より引用)

3. 議論の内容と考察

補助用具を使うことに関して、公平性を示すことが出来ないのではないかということが議論の主な論点として挙げられた。

『ランニング時の機械的特性は様々な因子の影響をうけることから、様々な因子の組み合わせがランニング時の生体力学的特性に与える影響を網羅的に検証する必要がある』(スポーツ用義足は有利か不利か? - 走行中の関節スティフネス評価による検証 - より)とあり、現時点で完全に公平性を立証できていない。そこから、補助用具を用いたパラリンピック選手がオリンピックに出場することは容認できないという結論に至った。

また、パラリンピックの関心度が低いことも挙げられた。パラリンピック選手の障害をより多くの人に知ってもらうためにはパラリンピックへの高い関心が不可欠だが関心度はオリンピックに比べて低い。したがって、関心度を高める活動をする必要がある。例えば、影響力のある人とPRの動画をとって、様々なサイトにあげてみるなどである。

以上より、義足などの補助道具を使用することは、公平性に欠ける、もしくは公平であることを証明できないため、パラリンピック選手がオリンピックに出場することは容認できない。

4. 今後の課題

今後の課題は、パラリンピアンがオリンピックに出場したいと考える理由である『障がいを知ってもらうこと』を達成するには、パラリンピック自体の関心度を上げ、盛り上げる策を考えていく必要がある。

5. 参考文献

- ・内閣府世論調査 https://www8.cao.go.jp/souki/barrier-free/tyosa_kenkyu/h28/pdf/s1-3.pdf
- ・オリンピックを超えたパラ選手の謎 <http://www.kanpara.com/para/15523/>
- ・陸上競技ルールブック <https://www.jaaf.or.jp/pdf/about/rule/2022/all.pdf>
- ・スポーツ用義足は有利か不利か? - 走行中の関節スティフネス評価による検証 - <https://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/textiles/db/seeds/pages/70763/jp.php>
- ・「もっと遠くに」8m18 走り幅跳び3連覇マルクス・レームの夢(日刊スポーツ2021年9月1日より) https://www.nikkansports.com/m/olympic/tokyo2020/paralympic/news/202109010001140_m.html?mode=all&utm_source=AMPbutton&utm_medium=referral

令和4年度 科学倫理生徒課題研究報告集
兵庫県立姫路東高等学校

〒670-0012 兵庫県姫路市本町 68 番地 70

電話 (079) 285-1166 (代)

FAX (079) 285-1167

URL <http://www.hyogo-c.ed.jp/~himehigashi-hs/>