

高校生の**原子力、エネルギー問題**に対する
無関心や考え方がゲームを持ちいることで
いかに変容するか

～すごろくゲームでエネルギー問題について考える～

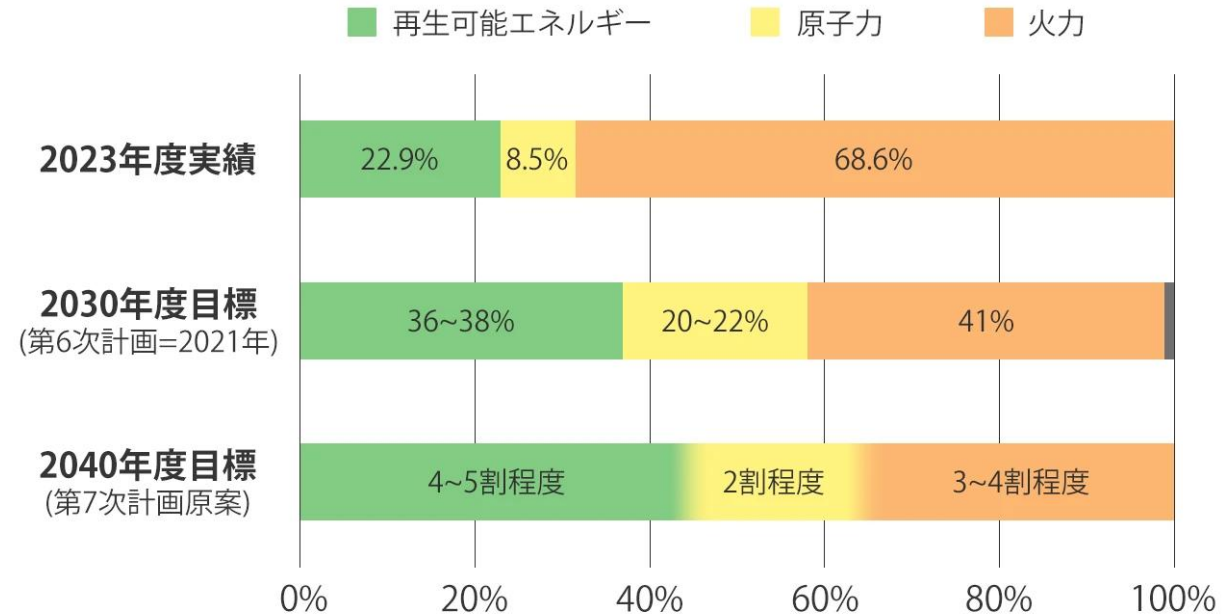
関西学院高等部 エネルギー探究

第7次エネルギー基本計画

- 地球温暖化や、環境問題、資源の枯渇など
- 日本は資源を輸入に頼っている（石炭、化石燃料問題）



こうした問題を解決するために国のエネルギー**政策**が存在する。



朝日新聞SDGs ACTION!

<https://www.asahi.com/sdgs/article/15571494>

政策が実現するためには…

具体案

予算

政策

技術

etc...

◎**一部の**専門家（技術者）の問題なの？

なぜ私たちの関心が必要か

たとえば…再生可能エネルギーや原子力の利用拡大を掲げつつも多くの**実装上のハードル**が存在する。

(地域との調整、社会の理解、廃棄物の処理など)



政策の**設計図**は整ってきているが進めるにあたって**国民の協力**に左右される部分が多い。

なぜ私たちの関心が必要か

政策や技術だけでは**実現不可能**



国民一人一人の**理解**と**関心**があって初めて実現可能



関心が広まれば、社会全体の意識が高まり
協力と**行動**が起こりやすい。

原子力発電に注目する理由

去年度までの
ふりかえり

兵庫の電力は福井からきている
(**福井 = 生産地**、**兵庫 = 消費地**)



間接的に原子力発電に関わっている

私たちが普段使っている電気は
福井県の協力があつてのもの

原子力発電に注目する理由

去年度までの
ふりかえり

原子力発電に対して**関心がないのに**

「必要」 「不必要」



無責任な意思決定

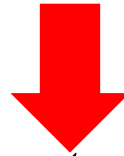
技術が発達し続けたら、
将来原子力発電が**増える可能性**は十分にある

→**無責任では許されない**

ゲームを用いた経緯

去年度までの
ふりかえり

先行研究から高校生が原子力発電や、
エネルギーに対して無関心である



難しく興味のない話を取り上げても**内発的動機づけ**には至らない

→エネルギーに関する内容を単純に面白いと思っ
てもらえるように**ゲーム**を用いる

(ゲーミフィケーションの応用)

※内発的動機づけとは

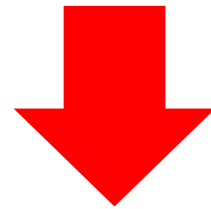
報酬や評価のためではなく、自分自身の興味や好奇心によって行動すること

昨年の反省

去年度までの
ふりかえり

内発的動機づけを促すために「町づくり」を題材としたシュミレーションゲームを作成した。

→ゲームを進行していくにあたって関西電力のエネルギーミックスと、自分の作ったエネルギーミックスを比較した。



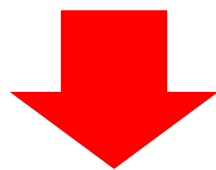
コストと**二酸化炭素**を比較することもできたのにも関わらず、全員が関西電力よりも**電気代**を安くすることに夢中に…

昨年のディスカッションより

去年度までの
ふりかえり

「原子力発電は**必要**だけど**自分のところには作ってほしくない**」という考えの人が増える。

→原子力発電所を**どこにも**建てることができなくなる
(立地の押し付け合い)



知識と**態度**の**乖離**について考えることがこれから求められるエネルギー教育である

昨年からの反省と今年の課題

昨年のゲームのテーマである「町づくり」は**巨視的**過ぎて生徒にとって**身近なもの**になりえなかった。

また、学習を通じて知識量は増加したものの、知識の付与だけでは問題を「**自分事化**」できず**知識**と**態度**の間に明確な**乖離**が生じることが明らかになった

今年の目的

研究方針の転換点

昨年の反省を踏まえて今年には高校生（個人）にとって現実味のない「**発電**」から、**個人の行動**である「**電力消費**」へと焦点を移行した。

アプローチの仕方においても「見える化」を単なるデータの提示ではなく**意識と行動の乖離**を埋めるための教育的な介入方法として活用した。

今年の目的

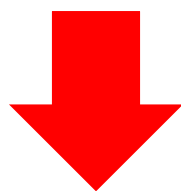
見える化した情報をどのような形で提示すれば、**関心**を持たせ、**最も効果的**に行動を**変容させる**ことができるのかを明らかにすることを目的としている。

最終的には生徒がエネルギー問題を継続的な「**自分事**」として捉え、**自発的**に行動を起こすことができる、実効性の高い具体的な**介入方法**の確立を目指した。

すごろくに至った経緯

昨年の研究

- ✓ テーマが高校生にとって**身近**でなかった
- ✓ ゲームを通してエネルギー問題への関心を促したかったが...
 - 参加者が「**電気代を安くすること**」にばかり注目した。



「まちづくり」→「病院」

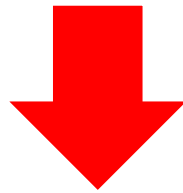
高校生にとってより**身近**にとらえられる

すごろくに至った経緯

～病院を選んだ理由～

エネルギー価格が上昇、病院経営に直接ダメージ
→最終的に、患者サービスや医療の質にも影響が出る。

病院にとって電気は「コスト」ではなく
「命を支えるためのインフラ」
命を守るためには、安定したエネルギーが
欠かせない。



病院での手術、病気になったときの治療、快適な温度
こうした医療の“**当たり前**”はすべて**電力**によって支えられている。
つまり、病院のエネルギー問題は、“**自分たちの命や安心**”に直結している問題。

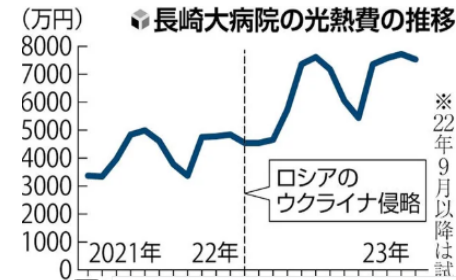
大学病院 光熱費ズシリ...続く高騰数億円負担増 24時間稼働 節電限界

2022/11/16 05:00

保存して後で読む f X B! シェアする

エネルギー価格の高騰が続くなか、高度医療や新型コロナウイルスの重症者治療を担う大学病院の経営が厳しさを増している。多くの医療機器を24時間稼働させる必要があり、電気代やガス代が昨年度に比べて数億円単位で上昇しているためだ。医療費は国が決めるため価格に転嫁できず、先行きも不透明で、医療機器の更新や購入にも影響が出かねない。(手嶋由梨)

見通しつかず



外来患者が1日あたり3000人近く訪れる九州大病院(福岡市東区、1267床)。電気、ガス、重油を合わせた今年度の光熱費の試算は10月時点で、昨年度より6・2億円高い20億円に達した。6月時点では17億円だった。今後の見通しもつかず、なかこ中湖博則事務部

大学病院 光熱費ズシリ...続く高騰数億円負担増 24時間稼働 節電限界：
地域ニュース：読売新聞

すごろくに至った経緯

「病院」

高校生にとって**身近で具体的**に想像しやすい

病院運営に関する課題が日々の
予期せぬ出来事によって左右される
という特徴がある。

「双六」

サイコロによって生まれる**偶然性**と、
マスのイベントによる**状況変化**

病院が抱える「**予測不能な事態**」と
「そのときの判断で病院が左右される現実」
をゲームとして表現しやすい。

ルールが単純

エネルギー問題に関するゲーム参加への**ハードル**が低くなる



昨年の反省である「**テーマが抽象的で入りづらい**」という
問題を解消し、高校生が**気軽に取り組める形式**として最適である

研究デザイン

研究対象 《 2年生8名、3年生8名 計16名 》
4名×4日間に分けて行う

事前アンケート

エネルギーに関する様々な意識調査

ゲームの実施

1グループ2人、合計8グループに対してゲームを実施する
1度に2グループを実施する

事後アンケート→ディスカッション（4名で）

事前アンケートと同様のアンケートを行い意識変容を調査する。
ディスカッションではゲームの感想から「原子力の印象」「原子力
発電への関心」「将来のエネルギーミックス」を話題を繋げる。

研究デザイン

なぜアンケートに加えてディスカッションも行うのか

⇒ アンケートでは**前もって準備された一方通行のデータ**しか回収することができない

「何を考えながら遊んでいたのか」

「（意見に対して）なぜそう考えたのか」

「遊ぶ前と後ではどうして考えが変わったのか」

など、やりとりの中でアンケートでは**回収できないこと**を聞くことができる

また、ディスカッションを行うことで**自分がどのような学びをして何を考えたのか**振り返ることができる

ゲームの内容①

病院を運営し、患者を助けながらお金とエネルギーを管理して、最高スコアを目指す

プレイヤーはサイコロを振り、止まったマスで起きるイベントを選択したり、クイズに答えたりする。

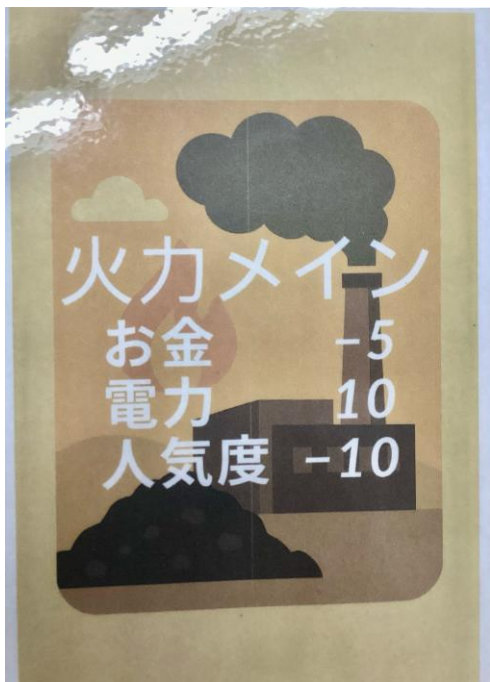
常時プレイヤーに対してお金や患者の数は見せない

→ イベントの選択やクイズに集中してもらうため。

最初にエネルギーミックスを4つの中から選択し、それに応じてイベントの内容や数値が変動する。

ゲームの内容②

最初にプレイヤーはエネルギーミックスを選択する。



選んだものによって電力に対する必要なお金の量が変化したり、イベントの内容が変化する。

ゲームの内容③

すごろく

ゴールのないモノポリー式

1ゲーム10ターン制

ステータスはお金、電力、患者、人気の4種類

すごろくの手順

- ①最初、プレイヤーは左上の春のマスからスタートする。
- ②1～3の出目のサイコロを振り出目に従う
- ③黄色マスに止まれば、クイズカードを
緑色マスに止まれば、イベントカードを引く

病院経営すごろく
～エネルギーをもとに～

清算日 花粉シーズン到来。 空気洗浄機を導入した。	健康診断ラッシュ。 地域の企業や学校 から健康依頼が増加。	新しい医療機器の導入、 更新が行われる。	麻疹やおたふくかぜが 流行。	清算日
お金 -40 患者 10 電力 360 人気 5	お金 550 患者 15 電力 500 人気 5	お金 -800 患者 10 電力 120 人気 5	お金 200 患者 25 電力 50 人気 -5	
年々年始。 人員が減り、夜勤・当直 の負担が増える。				
匿名の資産家から、 病院への活動資金として 多額の寄付があった。				
報道機関が過去の 些細な医療ミスを 大々的に取り上げ、 評判が落ちる。				
インフルエンザ流行。 換気と空気洗浄を 常時稼働。				
暖房シーズン。 ボイラー・電気ヒーター がフル活動。				
もうすぐ インフルエンザの季節。 ワクチン接種が増加。				
秋バテで 体調不良者が増加。				
地元の新間で、 当院の取り組みが 報道された。				
花粉シーズン到来。 空気洗浄機を導入した。				
猛暑の季節。 冷房フル稼働で電力費が 急上昇。				
旅行中のケガや 熱中症患者の増加。 救急外来が多忙になる。				
優秀な医師が退職した。				
高温で細菌が繁殖。 食中毒患者が増加。				
患者や地域との交流目的				

お金	-40	患者	10
電力	360	人気	5

☆角のマスを通過するたびにプレイヤーは**エネルギーミックスを再選択**する。⇒**エネルギーに関する熟考を促す**

《自分のステータスの確認もこの時に行うことができる》

ゲームの内容④

色がついているマスはカードを引く

イベントカード

イベントカードは緑色のマスに止まると引く

イベントカードの内容は3つの種類が存在する

- 病院関係
- エネルギー関係
- 選んだエネルギーミックスが関係するもの

クイズカード

クイズカードは黄色のマスに止まると引く
丸バツと4択では正解した時にもらえる報酬が違う
→難易度の観点から


エネルギー関係

イベントカード
病院内で省エネをすることになった!

A.太陽光パネルの設置
💰-25万 💡-5 ⭐3

B.人感センサー・タイマー照明の設置
💰-20万 💡-4

C.LED照明の設置
💰-10万 💡-3

省エネ 

選択肢式


病院関係

イベントカード
エレベーターが停止!

A.非常用操作で復旧
💡2 ⭐4

B.階段を使う
⭐-3

C.修理をする
💰-10万
偶数 復旧 💡2 ⭐3
奇数 修理失敗 💡1 ⭐-2




選択肢 + サイコロ

選んだエネルギーミックスが関係する




イベントカード
《プラン原子力》
地震発生! 原子力発電からの電力の供給がストップ

A.火力発電を増やす 💰-10万
B.電気を節約する 💡-2
C.太陽光パネルを設置 💰-15万


《それ以外》
地震で停電が発生!
サイコロを振ろう 

偶数 → 停電復旧 ⭐5
奇数 → 非常用電源 💡-3

↑サイコロ式




エネルギークイズ   

Q1. 風力発電は、風が吹けば夜でも発電できる。





 or 



←マルバツ式

エネルギークイズ   

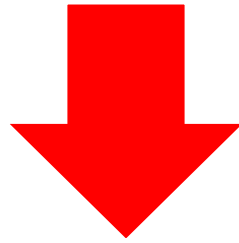
Q15. 2019年、日本が最も石炭を輸入している国はどこ?

1. アメリカ 
2. オーストラリア 
3. カナダ 
4. インドネシア 

選択肢式 →

ゲームの内容⑤

10ターンが経過すると
自動的にステータスからスコアが計算されて



ペアの人と最終的にスコアで競って終わり
《スコアの計算方法はプレイヤーには伝えない》

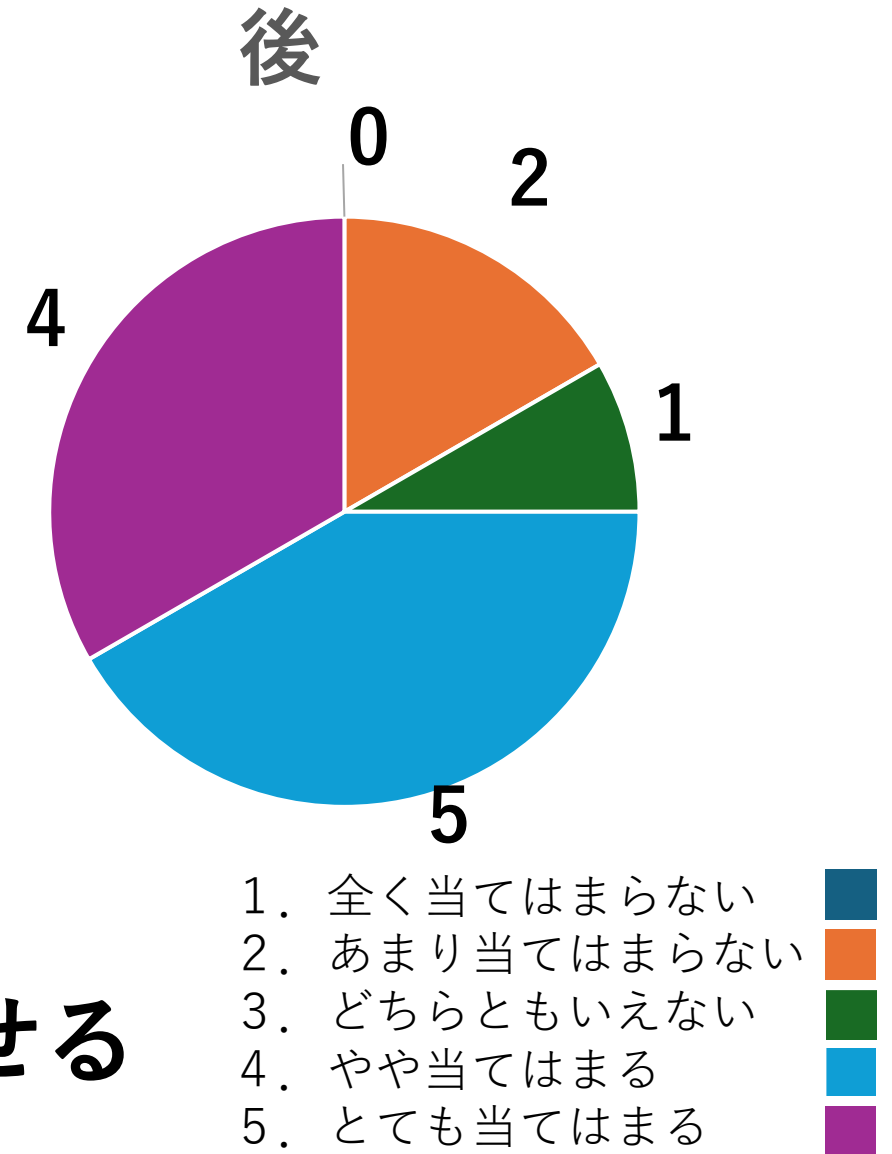
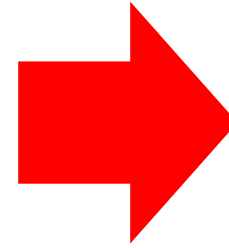
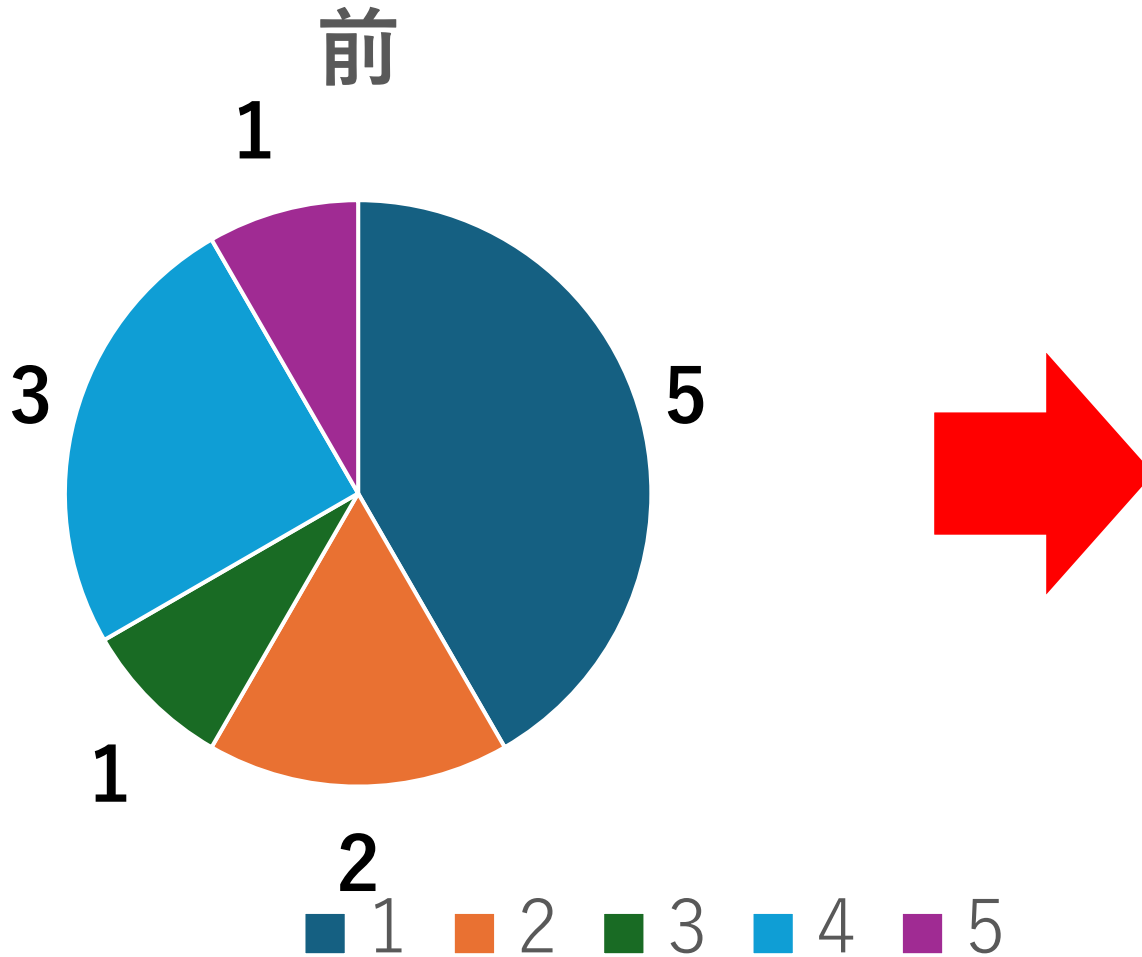
アンケートについて

事前事後調査 《2年生8名 3年生8名 計16名対象》

エネルギー問題に関する**興味、関心**
原子力発電に対する**関心、興味、知識**を調査

事後アンケートのみ
これからの行動意欲と原子力が身近にできた場合の考えを聞く

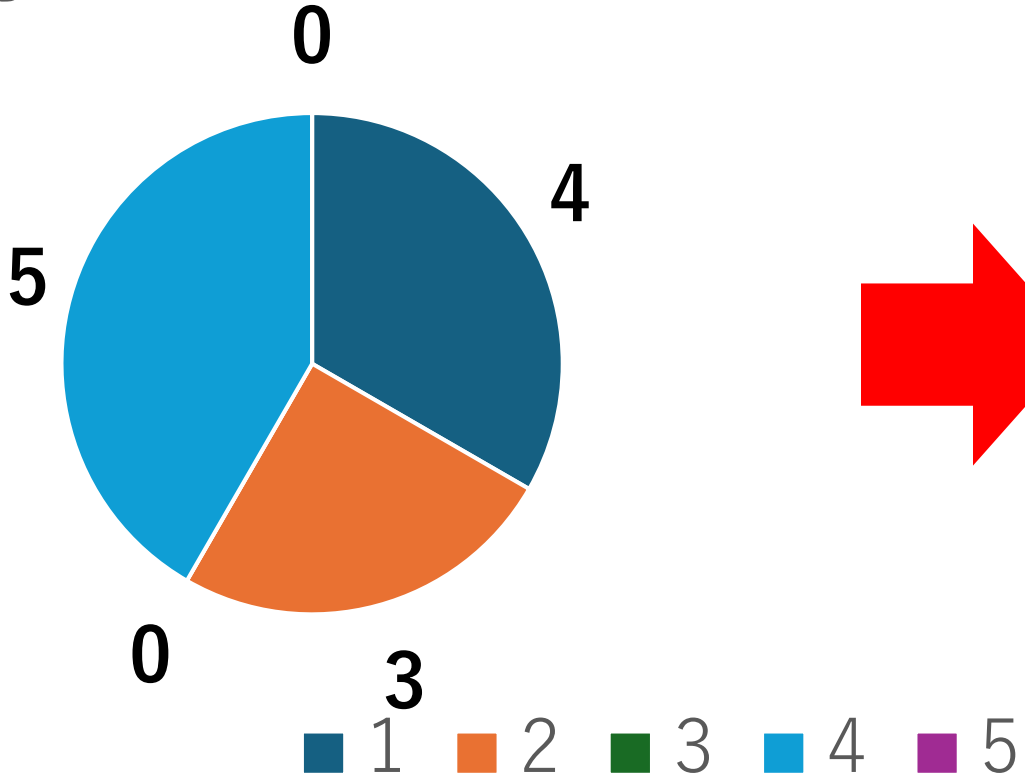
エネルギー問題に関して興味がある



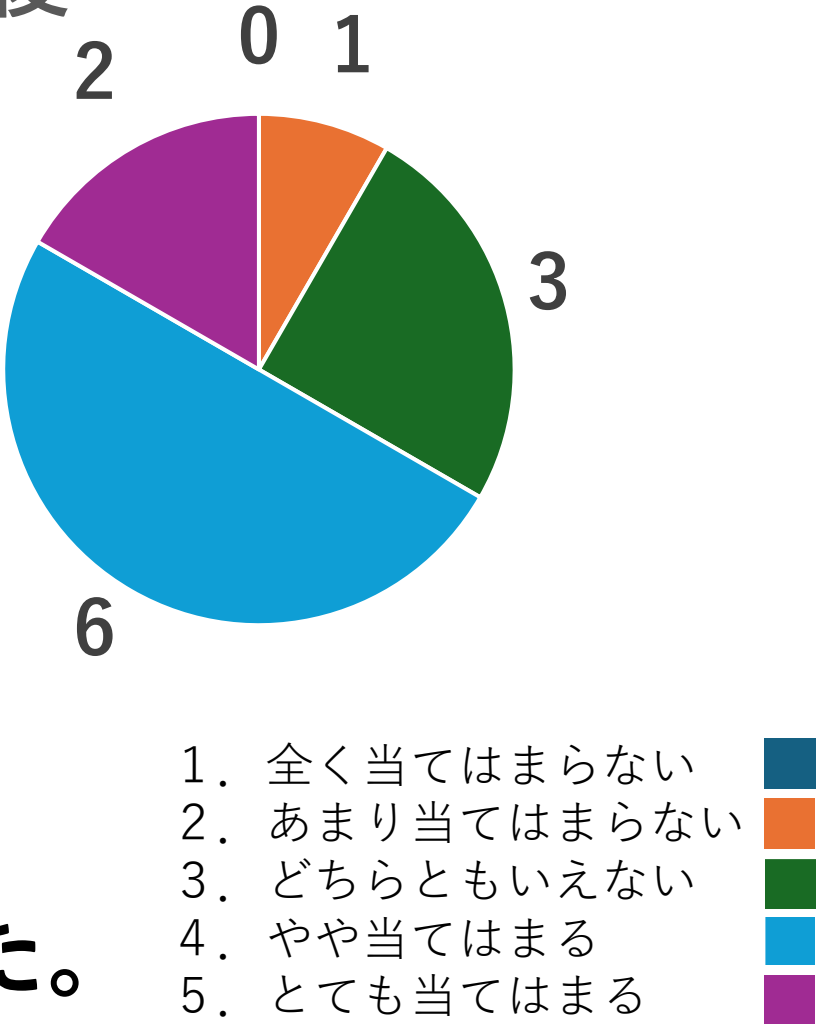
エネルギー問題に関して興味を持たせる
ことはできた。

原子力発電について知りたいと考えている

前



後

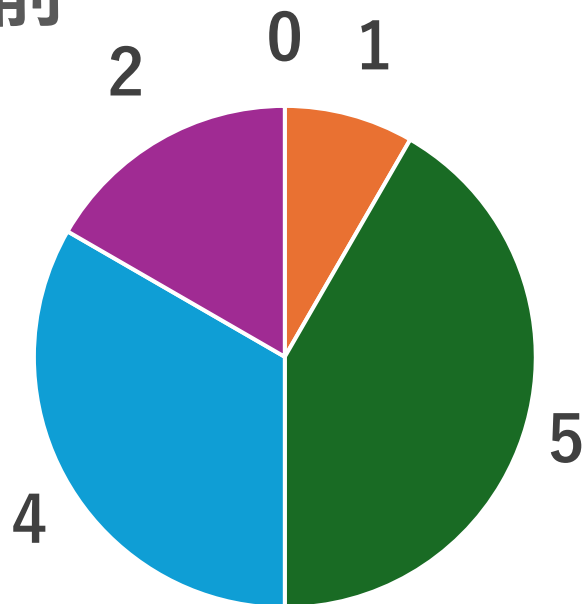


原子力発電に関しても関心は増加した。

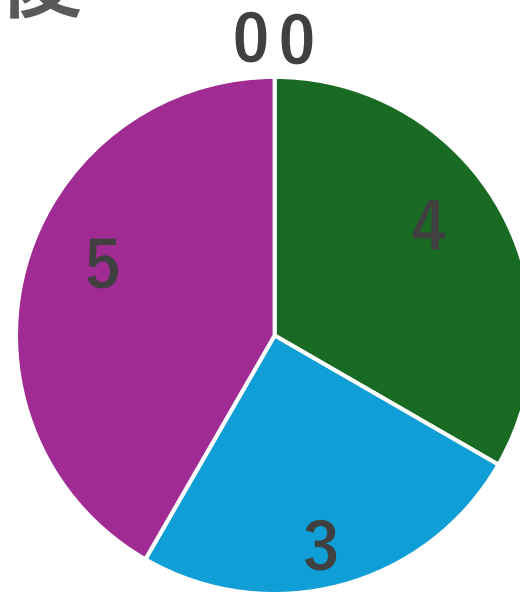
- 1. 全く当てはまらない
- 2. あまり当てはまらない
- 3. どちらともいえない
- 4. やや当てはまる
- 5. とても当てはまる

原子力発電は今後のエネルギーとして必要だと思う

前



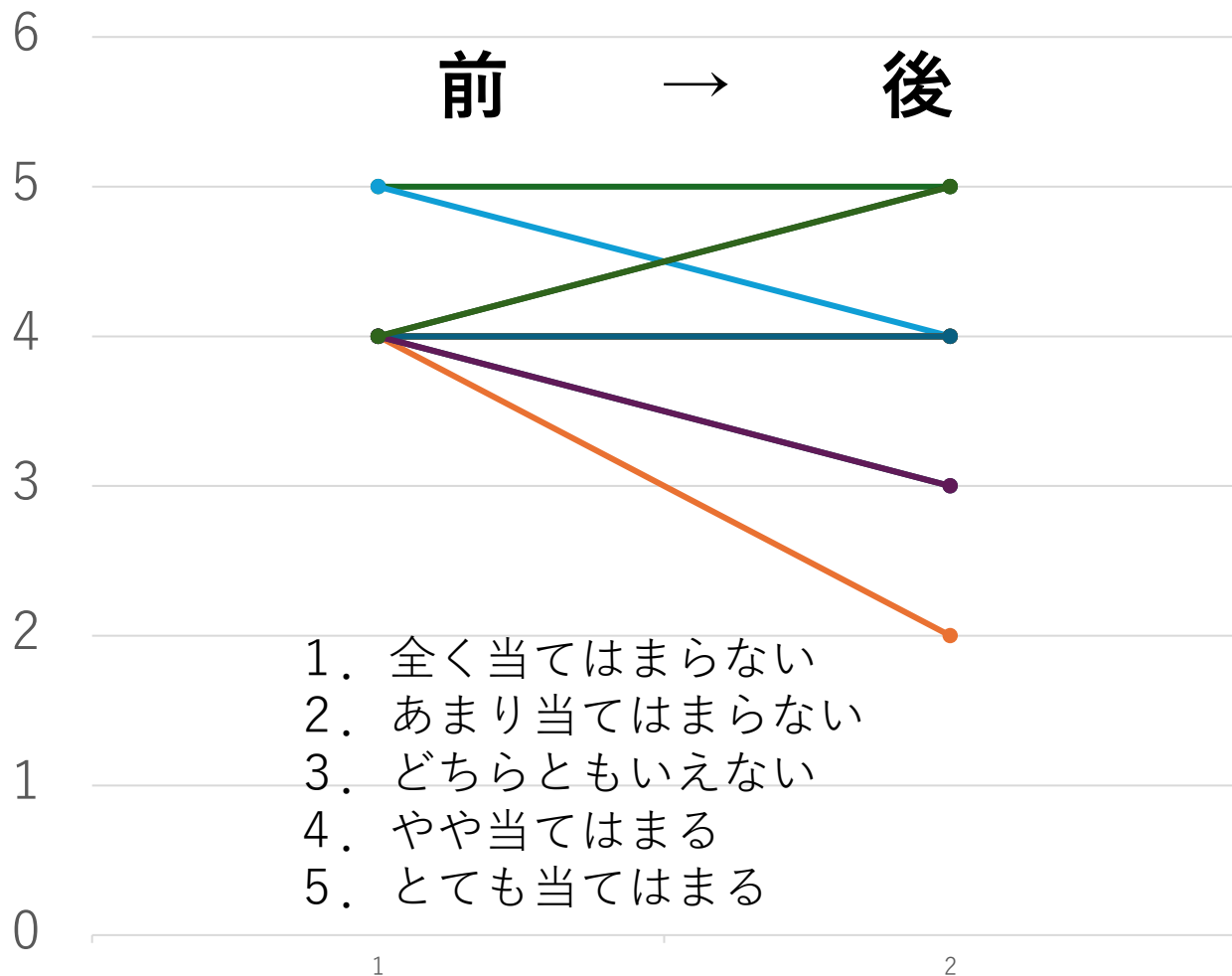
後



1. 全く当てはまらない
2. あまり当てはまらない
3. どちらともいえない
4. やや当てはまる
5. とても当てはまる

前後にかかわらず必要と感じている人は多い。

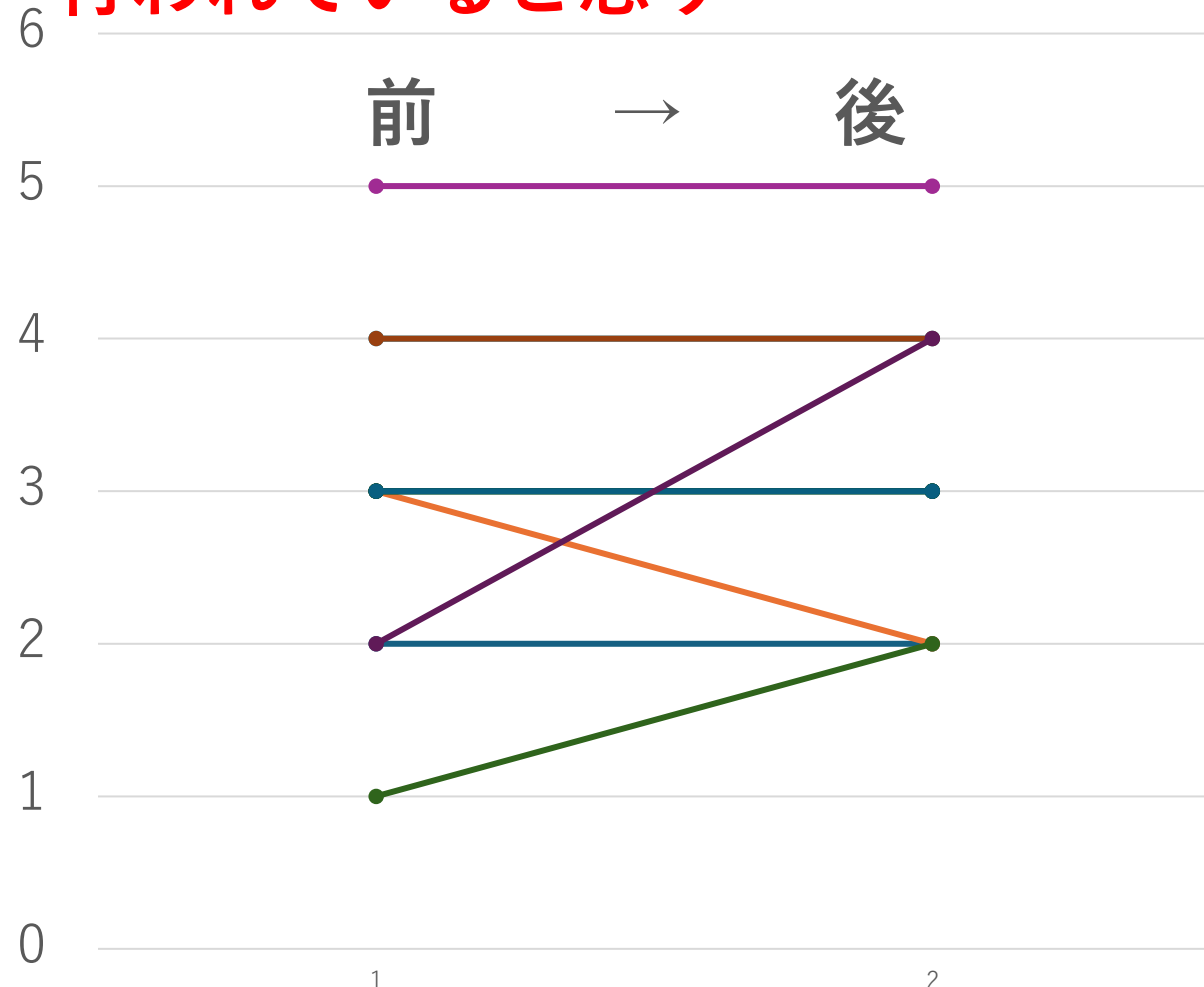
原子力発電は危険だと思う



1. 全く当てはまらない
2. あまり当てはまらない
3. どちらともいえない
4. やや当てはまる
5. とても当てはまる

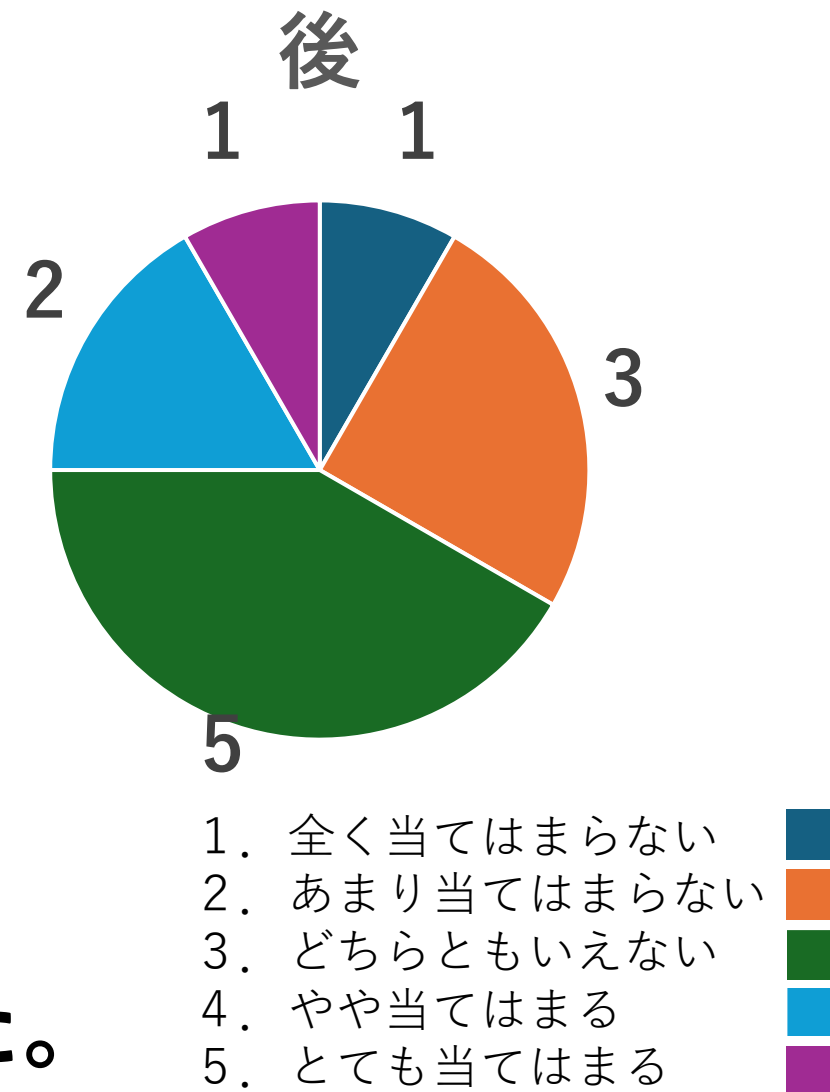
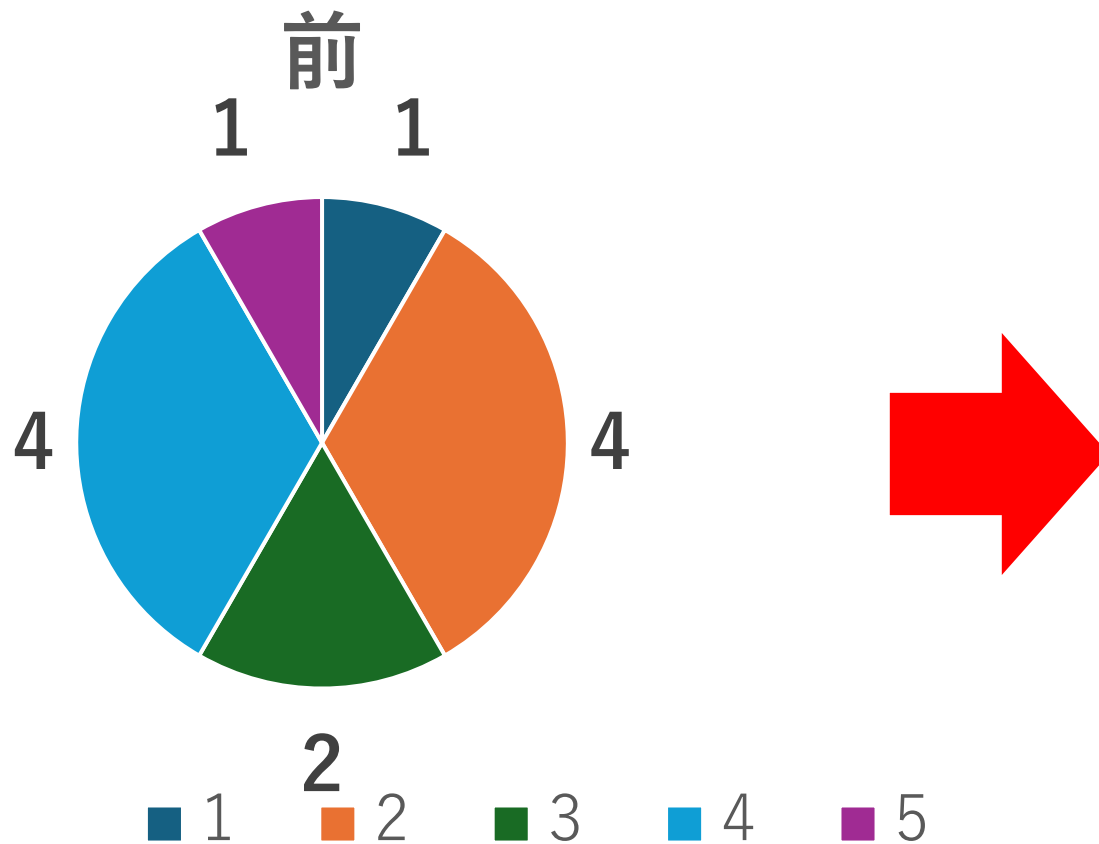
ゲームをプレイした後でも、
下がりはしたものの、危険だとは感じている

原子力発電所の安全対策は十分に行われていると思う



自分が知識を持っていないと答えた人ほど
安全対策が行われていないと考えている。

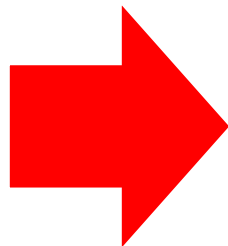
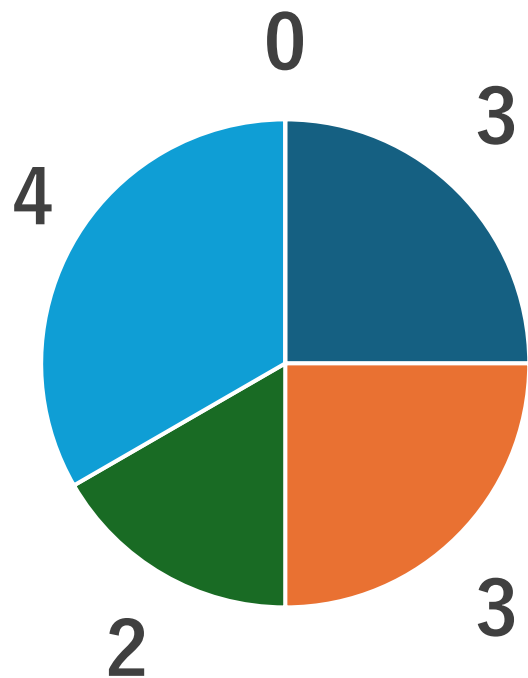
原子力の割合をもっと増やすべきだ。



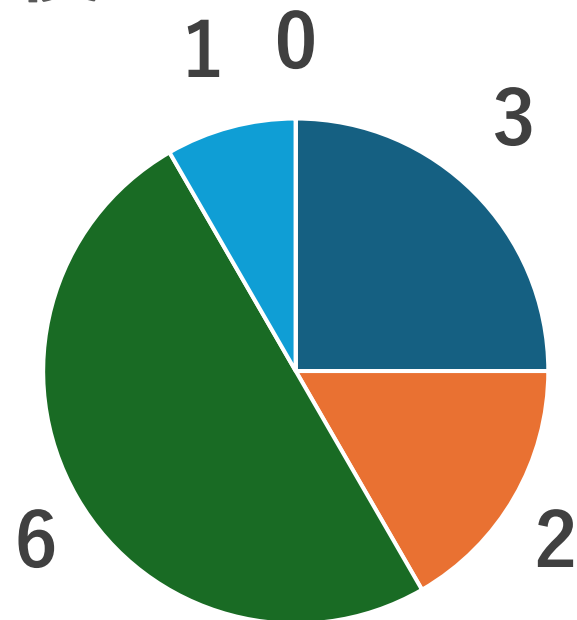
増やすべきと考える人の割合が減った。

原子力を減らすべきだ

前



後

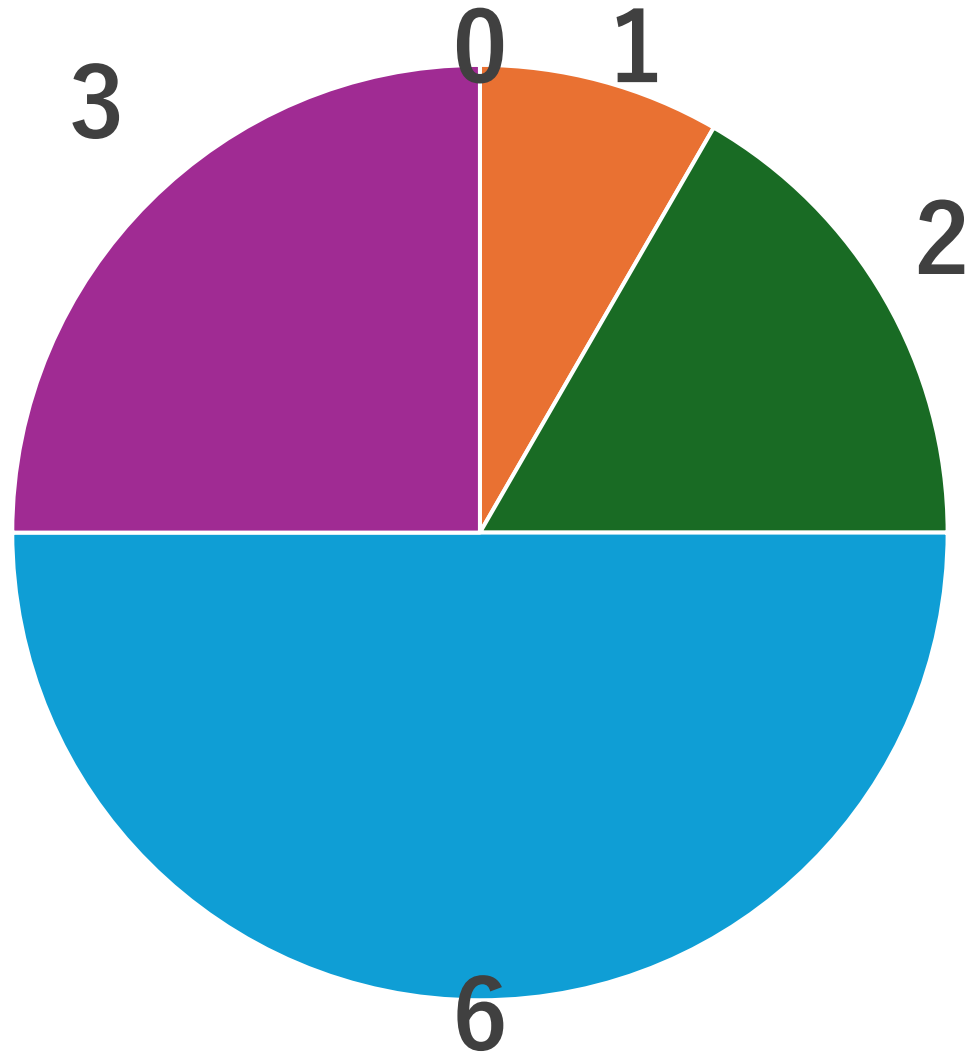


■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5

- 1. 全く当てはまらない
- 2. あまり当てはまらない
- 3. どちらともいえない
- 4. やや当てはまる
- 5. とても当てはまる

こちらでも減らすべきでないと思える人が減った。

家庭でエネルギーを節約する行動を増やそうと思う

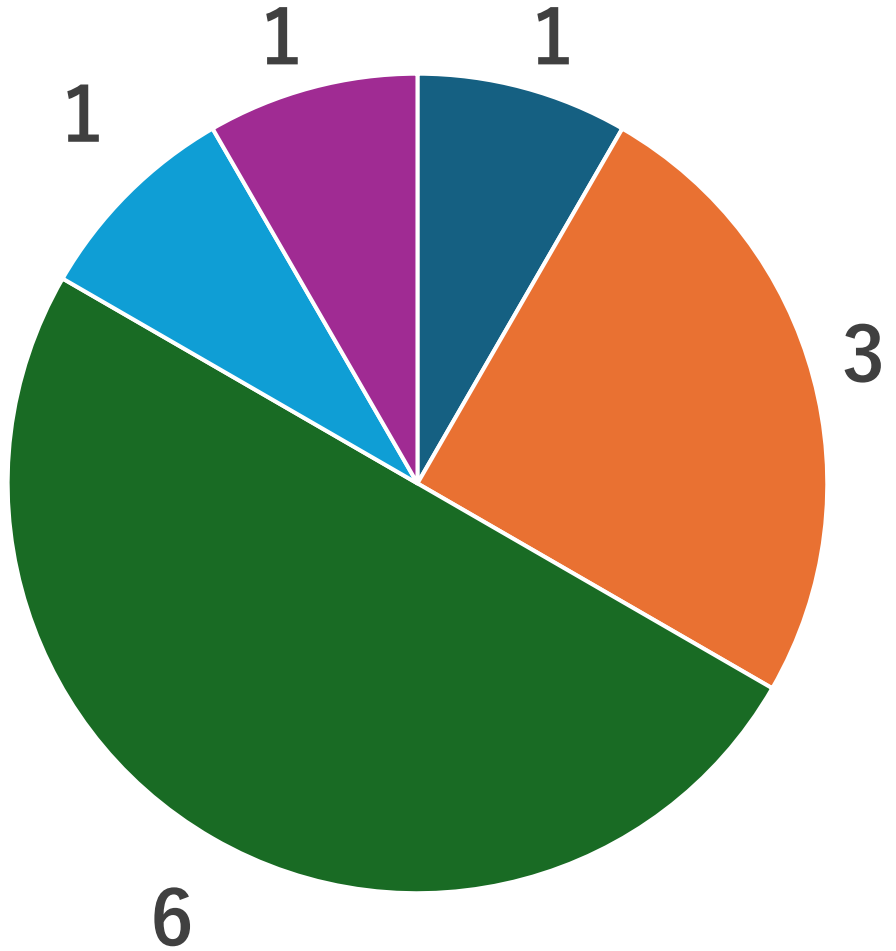


**行動意識についても、
もたせることができました。**

1. 全く当てはまらない
2. あまり当てはまらない
3. どちらともいえない
4. やや当てはまる
5. とても当てはまる



もし原子力発電所が家の近くにできたらどう考えるか



- 1. 原子力ができたことを嬉しく思う
- 2. 原子力発電ができて仕方がないと思う
- 3. 他の場所に作ってほしいと思う
- 4. 原子力発電を廃止すべきだと思う
- 5. 原子力発電の建設に関心がない。

昨年よりは減ったものの半数が必要だと感じているが、自分の近くに作ってほしくないと考えている。

結果から考察へ

ゲームを通して全体的に原子力や、エネルギー問題に対する**興味や、関心を上昇させ行動意識も多少持たせることはできたが、**、

今年は昨年と違い、エネルギーに関する**知識を得る機会**は、ゲーム内でのみ



知識を得ていないにも関わらず、原子力発電に対して**必要だと感じている**が、自分の住む地域には作ってほしくないという態度。

→**知識**と**態度**の**乖離**以前の問題。

ディスカッションの様子 ～よく知ってる!?!～

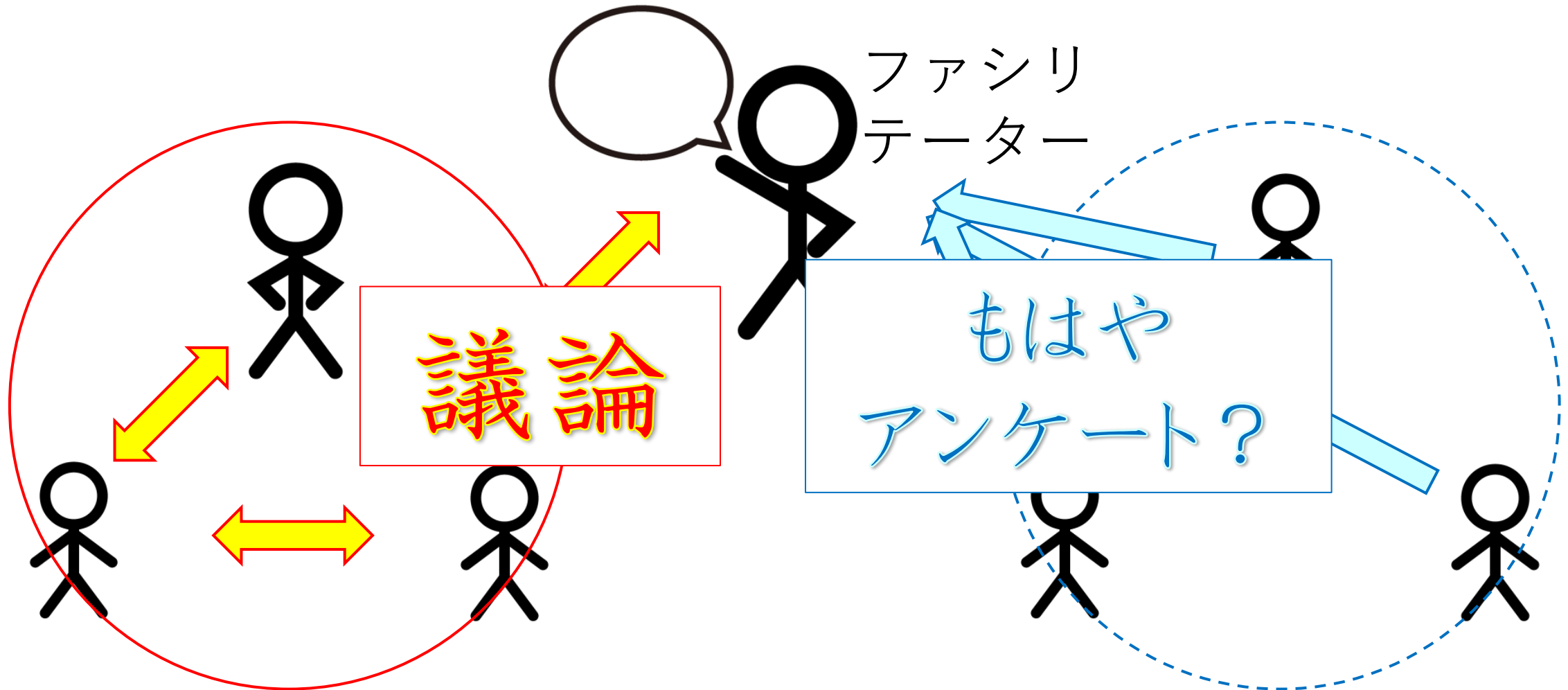


ディスカッションの様子 ～引き出される～



ディスカッションから見たこと

まとめ



ゲームは**機会**（**きっかけ**）を
作ったにすぎない

そもそも…



（よく）知っている人
意欲が高い人

はどこから？

今後の展望

まとめ

ゲームはこういった「**よく知っている人**（意欲が高い人）」たちを通じて、周囲を**触発しやすくする環境**を作るのに適していることは分かった。



こういった人材はどこで生まれているのか？

どうすれば生まれやすくなるのか？

また、社会のどんな人がこの役割を担うのか？

考える必要がある

今後の展望

今回の気づき

ゲームによる活性化自体が、ある程度**知識／意欲**を持っている人に**依存**している



このままゲームの改良を繰り返すのではなく、ある程度知識／意欲を持っている人に**再度焦点**を当て、違う角度から新しい研究を模索したい

今後の展望

まとめ

ゲームの**改良**に躍起になっていた 《反省》

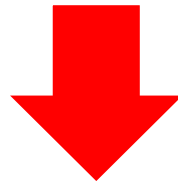


おかげで...

遊ぶ**人**について考えるきっかけになった

未来に向けて政策を実現するためには…

- 一般の人々を効果的に巻き込みやすい機会（しかけ）が必要（e.g.ゲーム）



◎その時に核になって周囲に影響を与える

人が肝心

政策も技術も**人**が扱うもの