

核燃料サイクルの全体像



核燃料サイクル

静岡県立科学技術高校
池田英寿 石上翔

日本科学協会のサイエンスメンター事業
の支援による研究

研究の内容

1. 核燃料サイクルや原子力発電所の利点と欠点をまとめること
2. それを人に伝えて、伝えられた人の意見はどう変わるか調べること

研究当初の目的は、永久機関に関するものでした

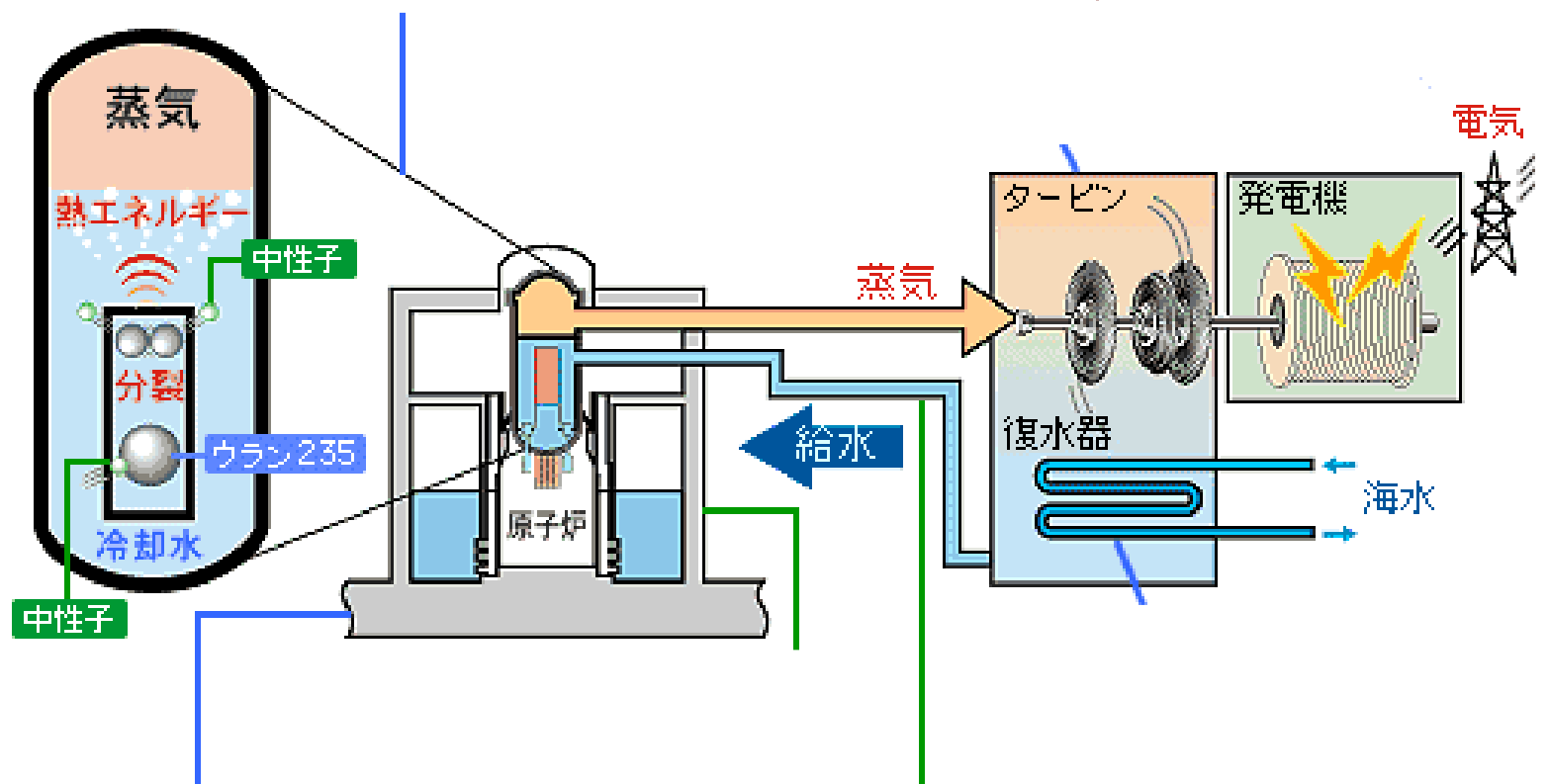
- ・ **永久機関**とは、「他からエネルギーを得ることなく自らエネルギーを出す装置」と定義されている。
(物理的には存在不可能)
- ・ 昔は「夢の装置」として多くの物理学者がこの課題に挑んでいた。
- ・ 今も挑戦する人もいて特許申請をしているという。

核燃料サイクルとは...

原子力発電の改良版！

原子力発電の使用済み燃料を利用した燃料を使う、
「現代の永久機関」とも言えるもの。

原子力発電の仕組み



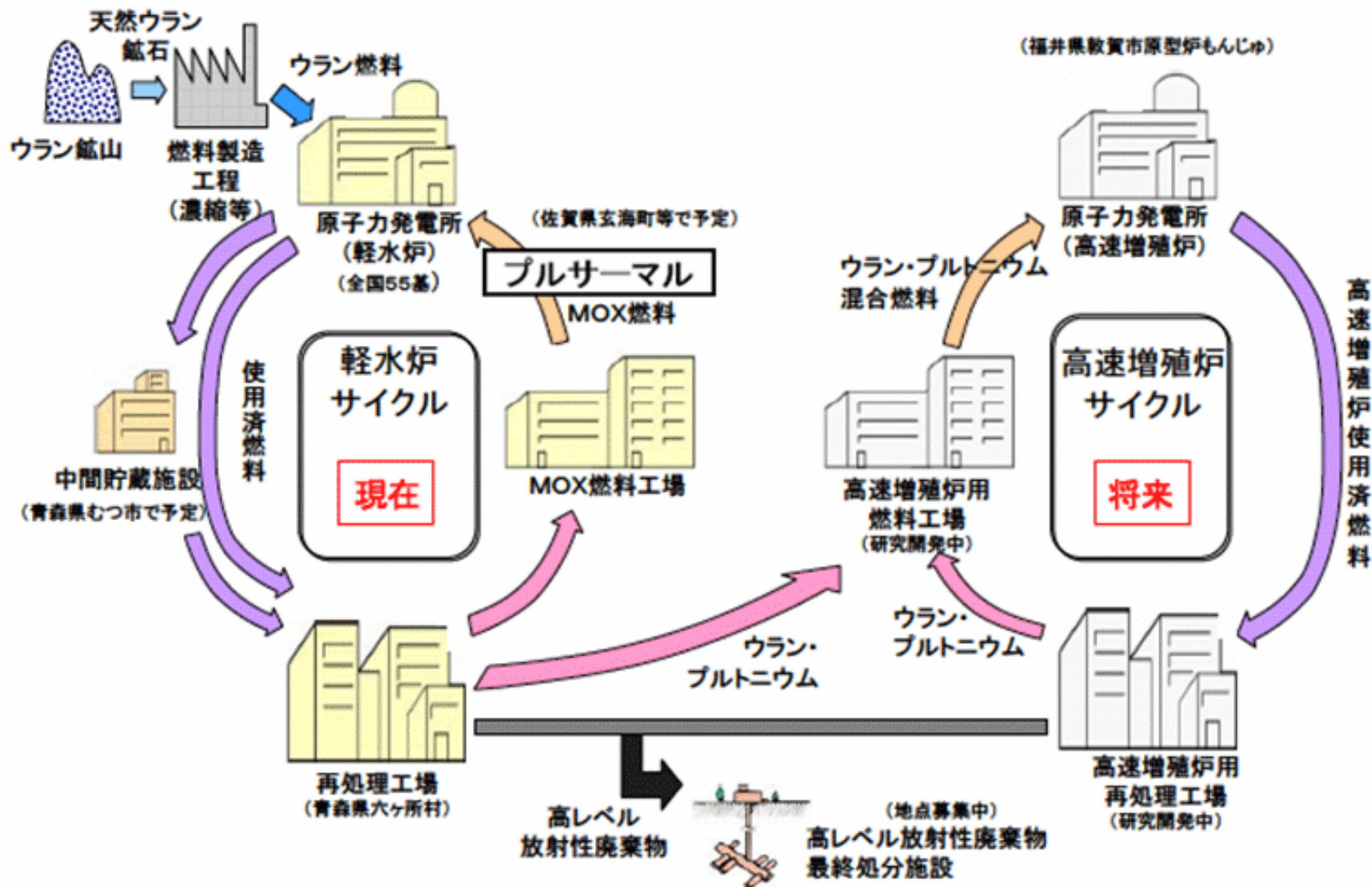


図1 核燃料サイクル

[出典]資源エネルギー庁：施策情報、原子力政策の現状について、なぜ、日本は核燃料サイクルを進めるのか？、核燃料サイクル、<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/nuclear/pptfiles/0201-0.pdf>

メリット

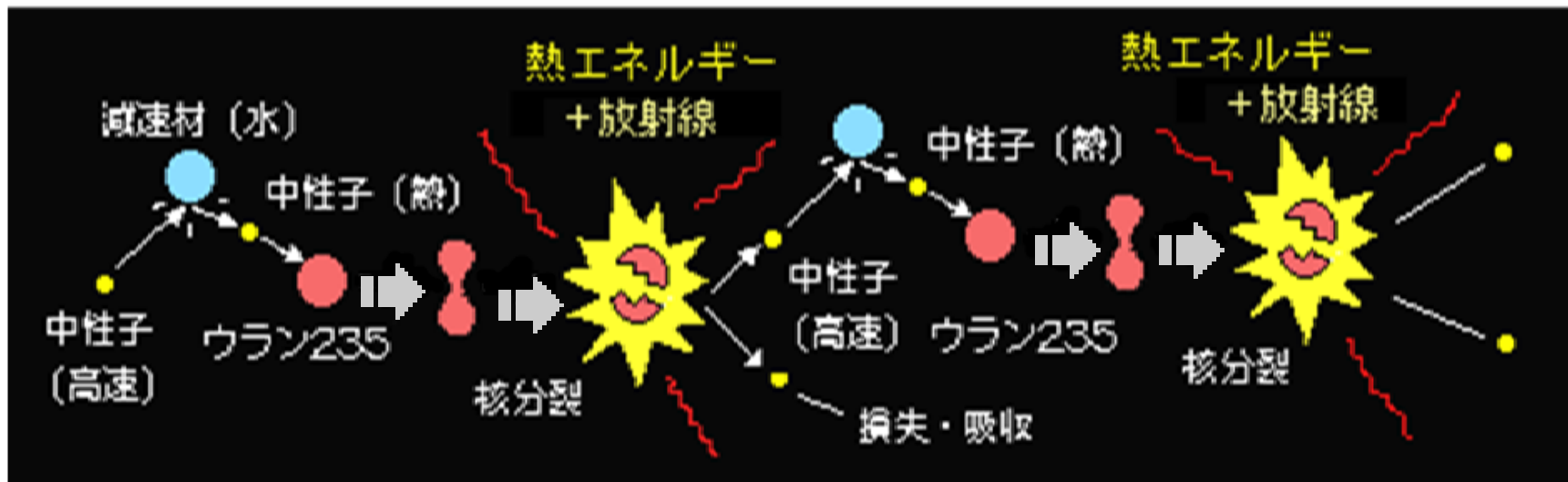
- ・燃料は原子力発電により全体の3～5%が使われ、95～97%が残るが、その残った燃料を再処理し、**再利用**することができる。



放射性廃棄物が少なくなる

- ・海外に燃料を頼らなくて済む。
- ・ウランの利用効率の上昇
(**軽水炉サイクルだと1.5倍、高速増殖炉サイクルだと120倍**)
- ・高速増殖炉は、燃えないウラン238を燃料に変えることを利用し使った燃料以上の燃料を作り出すことができる。

軽水炉の核分裂反応



デメリット

・高速増殖炉の冷却材の液体の金属ナトリウムは高速で飛ぶ中性子の急激な減速を抑えるうえ、沸点が高く気化しにくい特徴を持つが、**水や空気と激しく反応**するため、ナトリウムの中に泡が入ると一気に暴走し、爆発が起きる。

炉内の燃料の配置が微妙で、少し変形すれば**核爆発が起こる**。核爆発事故が起こった際、**危険で半減期が2万4千年**のプルトニウムが飛散する可能性がある。

高速増殖炉が実証化したロシアは安定陸塊に分類されるが、**新期造山帯の日本では相当厳しい設備**といえる。

・「再処理工場」は、**事故が無くても原発の数百倍の放射線を放出する**上に、重大事故が起これば原発よりもはるかに被害が大きくなる。

経済7.9面
国際11面
金融情報14.15面
科学16面
スポーツ18.19面
生活20面/囲碁将棋22面
教育25面/地域26.27面
文化文芸30面/小説30面
TVラジオ22.23.34面

朝日新聞大阪本社
〒530-8211 大阪市北区中之島2-3-3
電話 06-6231-0131 www.asahi.co.jp

安寿 あんじゅ
http://www.asanobio.com

オビニオン&フォー
社説 もんじゅの廃炉
論壇時評 脱ポピュリ

吾輩は猫である
ユニークな学習



元松下電器社長
元松下電器(株)社長の森田。パブル崩壊で再建に力を尽した。

膀胱がん 7人の
発がん性物質を扱う仕事、膀胱(ぼうこう)がんの発生が認められた。

もんじゅ廃炉決定

政府、高速炉開発は継続

高速増殖原型炉もんじゅ(福井県敦賀市)の廃炉が21日、政府の原子力関係閣僚会議で正式に決まった。高速増殖炉開発が計画されてから半世紀。使った以上の燃料を生み、資源に乏しい日本の準国産エネルギーとして開発が始まったもんじゅは、多くの不祥事の末、ほとんど運転できずに役目を終える。政府は同時に、高速炉開発を進める方針も決定した。



高速増殖原型炉「もんじゅ」=9月、福井県敦賀市、本社ヘリから

▼2面=続かないまま、12面=社説、33面=地元は

21日午後、官邸で開かれた会議で、菅義偉官房長官は「運転再開に相当の期間と費用を要する」などと語り、もんじゅの廃炉を表明した。高速炉開発を続けるにあたり、もんじゅの運転再開は費用に見合う成果が得られない、と判断した。

ウランとプルトニウムを燃料に、消費した以上のプルトニウムを生む高速増殖炉。22年間で運転したのは計2500日。95年のナトリウム漏れ事故以降はほとんど動いていない。維持管理に年間約200億円がかかり約1兆円が投じられた。

発機構が担い、費用は最低3750億円とみられる。政府は、第三者を入れた廃炉の監督体制を整える方針。廃炉方針に反発を続ける福井県の西川一誠知事に對し、理解を求めた。

文部科学省によると、廃炉は来年度から準備を始めて、30年後の47年度に終了させる計画。廃炉作業は運営主体の日本原子力研究開発機構が担い、費用は最低3750億円とみられる。

松野博一文科相は、会議後の会見で、もんじゅは、今後の原子力の基盤技術などで一定の成果を得た、と評価。一方、「運転停止が長期におよび、多額の国費を投入したにもかかわらず、当初期待の成果に届かなかった」として、原子力機構を所管する文科省の責任を認めた。議員歳費を除く8月の就任以降の大臣給与と賞与5カ月分、計約66万円を自主返納する。

文部科学省によると、廃炉は来年度から準備を始めて、30年後の47年度に終了させる計画。廃炉作業は運営主体の日本原子力研究開発機構が担い、費用は最低3750億円とみられる。

原形炉もんじゅは、安全な出力運転の確認が最大の目標だった。しかし、運営は、96年の日米特別行動委員会(SACO)最終報告に盛り込まれた東村高江(へのり)コプター普降事件(ヘリパッド)の移設工事に、抗議が続いたことなどから先送りされてきた。このヘリパッドが今月完成したことを受け、今回の返還となった。ヘリパッドは米軍輸送機オスプレイが使う予定。

米軍北部訓練場の一部返還

沖縄・4千ha 日米が最終合意

沖縄県東村と国頭村にまたがる米軍北部訓練場(約7500ha)のうち過半数の約4千haが22日、日本側に返還された。外務・防衛当局や在日米軍などで行く日米合同委員会が21日、正式返還で最終合意した。

97年の沖縄の本土復帰以降では最大規模の返還で、沖縄県にある米軍専用施設の2割弱に当たる。▼3面=詳しい実態、31面

▼住民の思いは
安倍晋三首相とケネディ駐日米大使は21日、首相官邸で返還を共同発表した。首相は「今後とも抑止力を維持しながら沖縄の負担軽減を前実に実行し、結果を出していきたい」と述べた。



北部訓練場の一部返還

所在不明児 大阪府警が全国を追跡

相次ぐ児童虐待を受け、大阪府警は来春に、都道府県にわくを越えて所在不明の子どもを追跡し、安否を確認する専門部署「児童虐待対策室」を設ける方針を決めた。捜査関係者が明らかにした。トップレベルの府警の専属所長を据える。警察庁は都府県警のこうした部署を「ほかに把握していない」としており、全国初とみられる児童相談所(児相)や自治体と連携し、件を未然に防ぐ。▼33面=安否確認対策室は生活安全部少年課に設置。計人程度の組織となる見通しだ。大阪府内は11月、行政側が3年前から所在を確認できていなかった堀本樹李ちゃん(死亡)の発見される事件が起きた。府警が死体遺棄などの疑いで逮捕した父母は様々な理由で、樹李ちゃんの健康診断の受診を拒んでいた。

これまでは健康診断を受けずに転居するなど、理由がわからないまま子の所在が不明確認できない場合、多くは転居先の警察に情報提供するだけだった。対策室は件を教訓に、経験豊富な捜査員らが児相自治体からの情報を集約して分析。大阪内外で、子どもの安否を確かめる。厚生労働省によると、18歳未満の児童の虐待に関する児相の相談対応件数は昨年度、大阪府内が全国で最も多く、1万6811件だった。

来春に専門部署

「国策」見直す時が

原発事故があるうと、政権が交代しようとして、「核燃料サイクルをめざす」という国策は変わらない。原子力政策を取材してきて、もんじゅは、核燃料サイクルを実現するのに欠かせない。だからこそ、ナトリウム漏れでも、満足に運転できなくても、20年以上も延命されてきた。

これまでに投じられた事業費は、すでに1兆円を越える。これ以上、膨張の権が交代しようとして、「核燃料サイクルをめざす」という国策は変わらない。原子力政策を取材してきて、もんじゅは、核燃料サイクルを実現するのに欠かせない。だからこそ、ナトリウム漏れでも、満足に運転できなくても、20年以上も延命されてきた。

「国策」見直す時が

まとめ

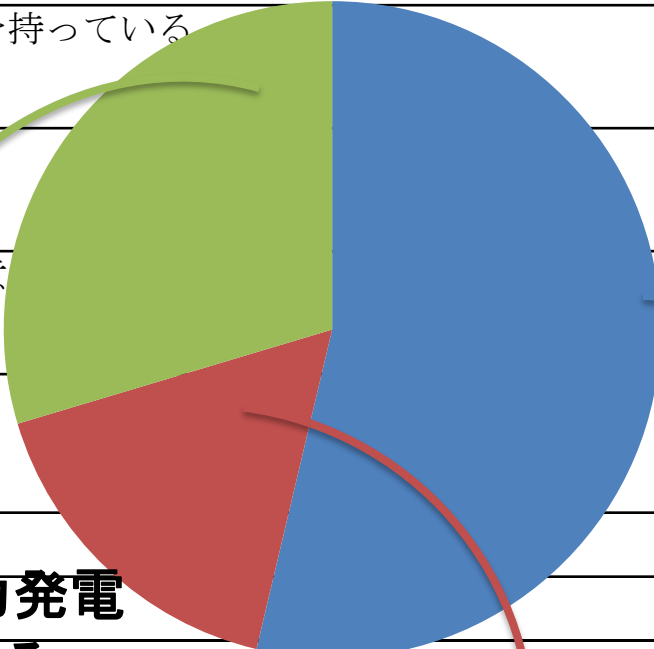
- ・永久機関は数々の科学者が挑み続け、実現することはできなかったが、成果は見られた。
- ・核燃料サイクルはメリットが多々あったが、デメリットも多く見受けられた。

アンケートの考察

若い世代の意見の移り変わりを調べるため、高校で行った課題研究の発表前後でアンケートを実施。

- 発表内容:
- ・原子力発電の仕組み・事故内容
 - ・核燃料サイクルの（仕組み
メリット・デメリット
 - ・高速増殖炉の仕組み
 - ・もんじゅの事故内容 等

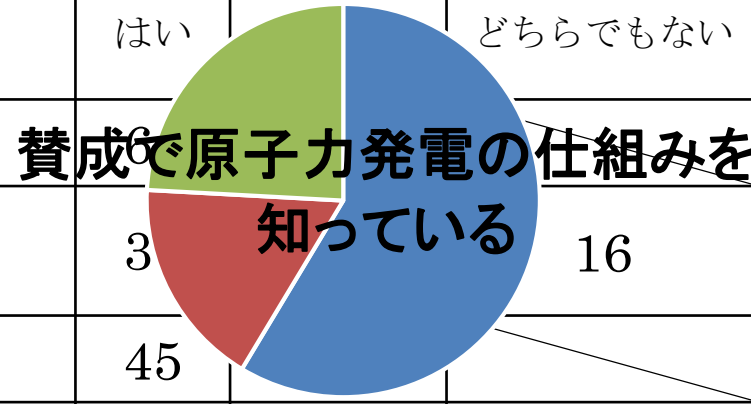
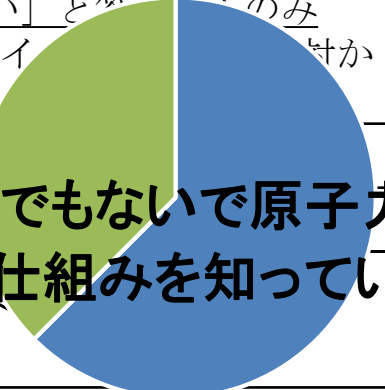
発表前	(発表前)原子力発電に賛成か反対か	はい	いいえ	どちらでもない
原子力発電について賛否の意見を持っている		54	25	
↑で「はい」と答えた人のみ 原子力発電に賛成か		29	9	16
核燃料サイクルについて賛否の意見を持っている		9	70	
↑で「はい」と答えた人のみ 核燃料サイクルに賛成か		6	3	0
原子力発電の仕組みを知っている		68	11	
↑で「はい」と答えた人のみ 原子力発電に賛成か		65	14	
発表後		はい		どちらでもない
原子力発電について賛否の意見を持っている		6	6	
↑で「はい」と答えた人のみ 原子力発電に賛成か		3	3	16
核燃料サイクルについて賛否の意見を持っている		45	45	
↑で「はい」と答えた人のみ 核燃料サイクルに賛成か		18	17	10
原子力発電の電力は必要		68	10	
原子力発電を危険だと思う		67	11	



■ 賛成

■ 反対

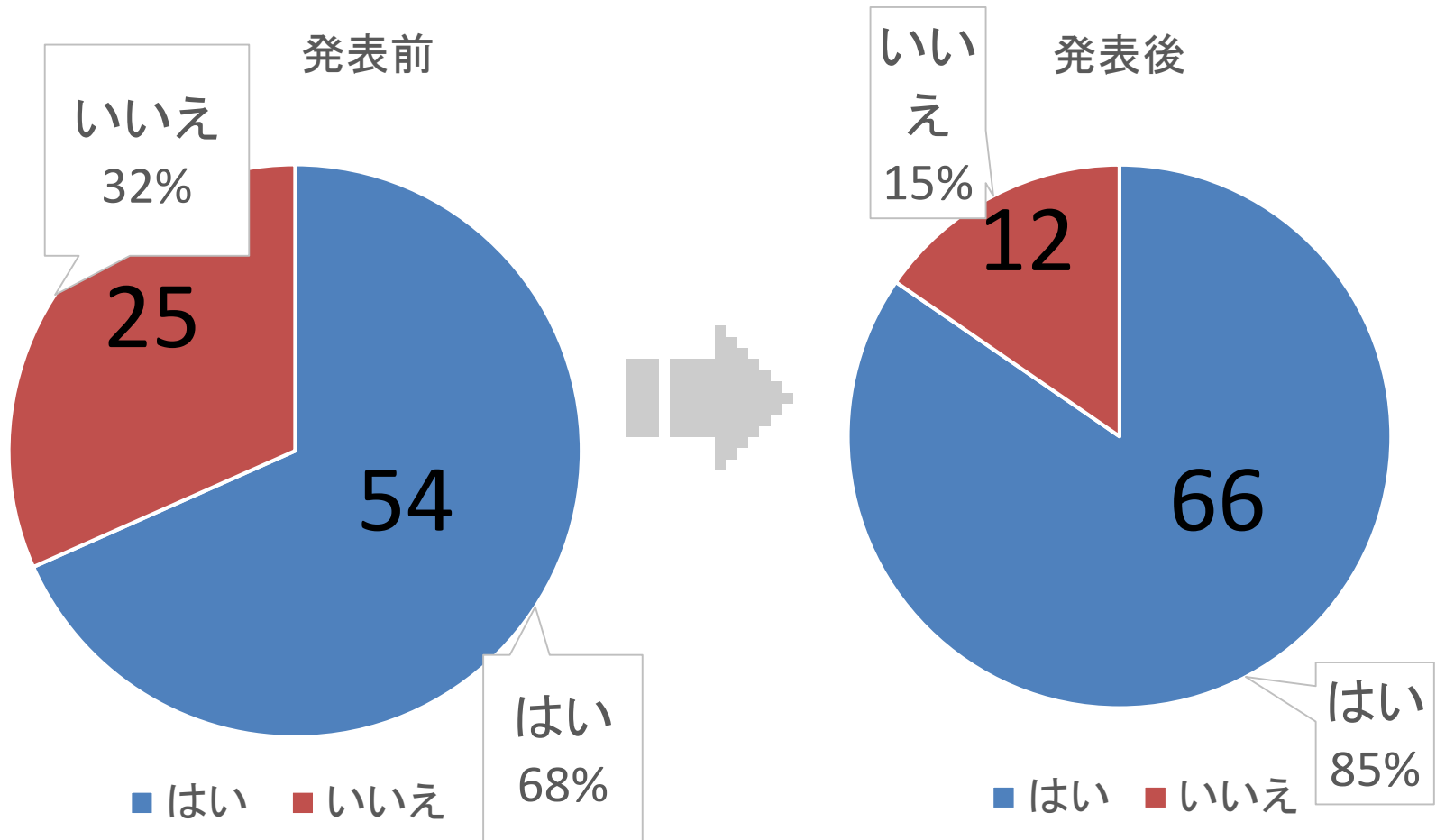
■ どちらでもない



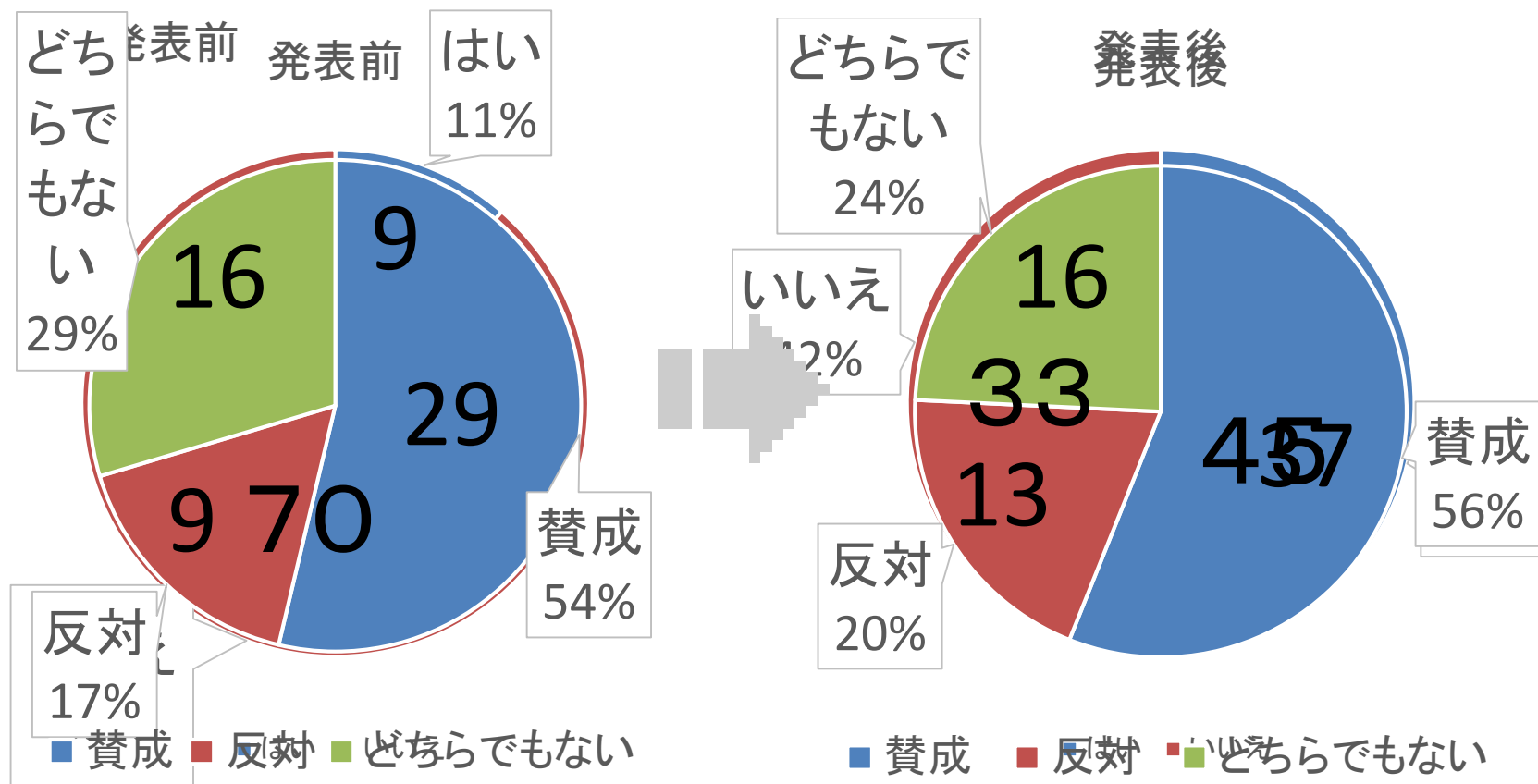
反対で
原子力発電の仕組みを知っている

賛成で原子力発電の仕組みを知っている

原子力発電について 賛否の意見を持っている

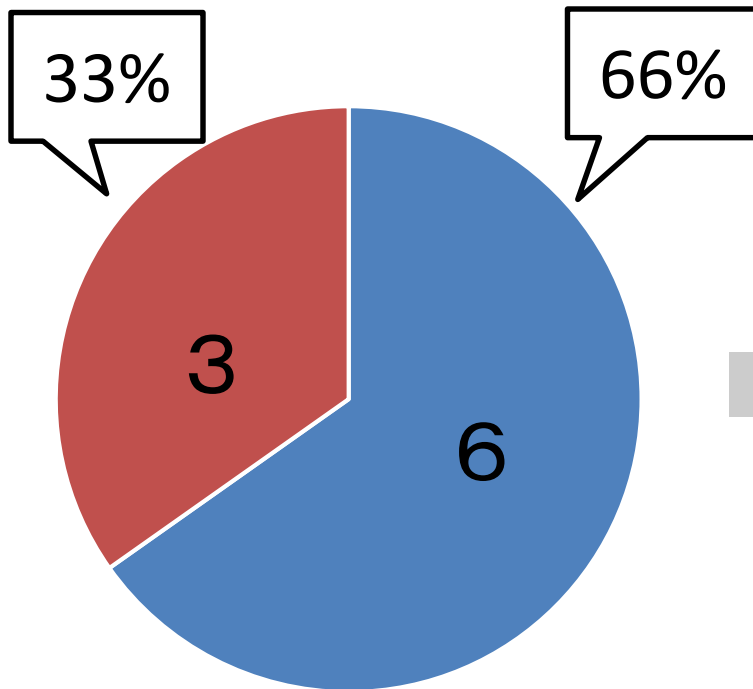


核燃料サイクル発電に賛成か反対か意見を 持っている



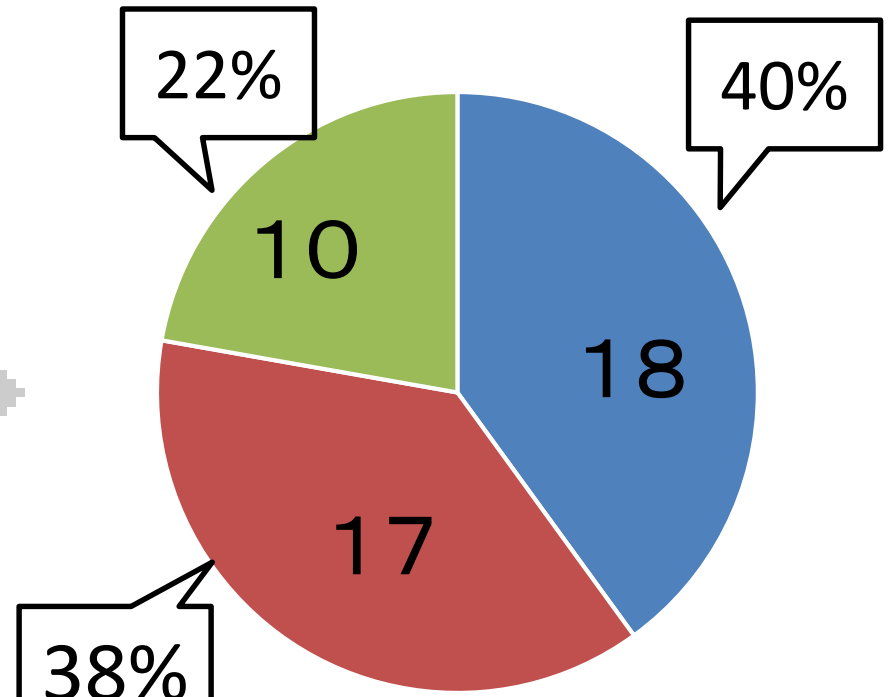
核燃料サイクルに賛成か反対か

発表前



■ 賛成 ■ 反対

発表後



■ 賛成 ■ 反対 ■ どちらでもない

<http://blog.shibayu36.org/entry/20110329/1301399251>

<https://ja.wikipedia.org/wiki/MOX%E7%87%83%E6%96%99>

<http://www.fepc.or.jp/nuclear/cycle/kousoku/>

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%94%BE%E5%B0%84%E6%80%A7%E5%90%8C%E4%BD%8D%E4%BD%93>

<http://monjukun.blogspot.jp/2013/05/525q.html>

朝日新聞

読売新聞

日本経済新聞

なぜ処理するのか？：原子燃料サイクルの意義と技術の全貌 著大和愛司 エ
ネルギーフォーナル

核燃料サイクル-エネルギーのからくりを実現する 著藤家洋一 ERC出版

どうするプルトニウム リベルタ出版 著館野淳

徹底検証、使用済み核燃料 再処理か乾式貯蔵か

謝辞

日本科学協会や藤田貢崇教授をはじめとする協力してくださった方々に感謝します

ご清聴ありがとうございました