

2-5. 第5回「気候変動を解決するイノベーションのタネを探そう」

(1) 開催概要

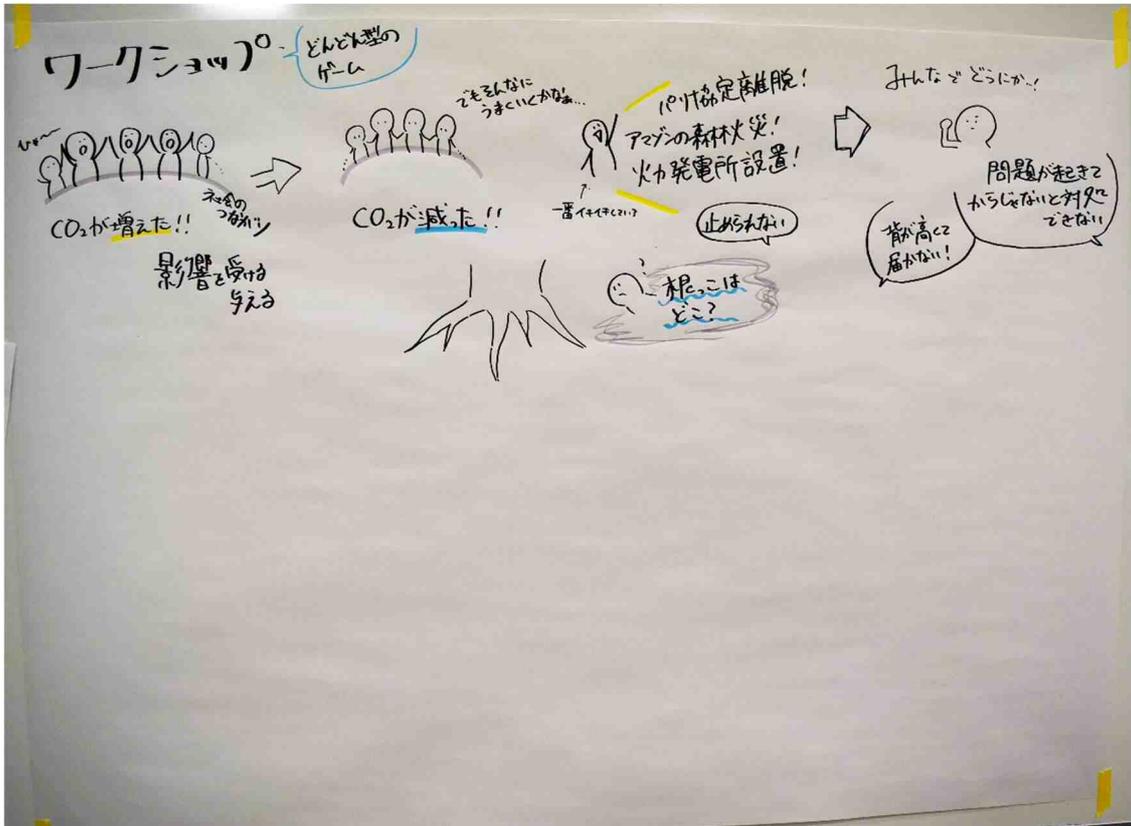
- ・開催日時 令和元年12月15日(木) 18:30~21:00
- ・会場 札幌エルプラザ 4階 研修室
- ・参加者 23名
- ・テーマ 「気候変動を解決するイノベーションのタネを探そう」
- ・プログラム

時間	内容	詳細
18:30	1. チェックイン	・1週間で学んだことを発表(3名) ・自己紹介 ・ダイアログの3つの原理
18:50	2. システムってなんだ	・私たちはつながっているということ ・アクションとは何か
20:00	3. 説明	・どンドン型を科学的に定義しようとした人たちのストーリー ・地球というシステムについて ・持続可能な状態、持続可能でない状態
20:20	4. 演習	・持続可能性原則(自然)を使いこなそう ・グループで対話
20:40	休憩	
20:50	5. 振り返り	・グラフィッカーより感じたことを共有 ・個人のワークシートに記入 ・次回のお知らせ
21:00	終了	

(2) 開催結果

1) ファシリテーショングラフィック

① 小路 楓氏



②宇都 幸那氏

みんなの気候変動サミット ワークショップ 第5回目 2019.12.13
気候変動を解決するイノベーションを探そう

対話を通してモノを探り、協働で解決する

持続可能性原則 ワークシート

お互いの共通言語を見つけて

休けい

原則ごとに話してみよう

最初はどうすればいい？
5年後どうなればいいのか？

科学者たちの言葉
おぼろげの考え

対話された！

境界を越え 繋ぐイノベーション

私たちが消費している
エコフレンドリー
重 > 70リットル
循環 (9割)
モノを使おう
～完～
直販

今足りないものとは？

何が足りないのか？
自分事として行動しよう

土台、原点はどこ？
何が正しく知っているか

何もない、動けない人が多い

リアルと隣が誰かわからない

原則に違反するリスクとは？

Rethink (もがいて考える)

周知への取り組み

誰かがおぼろげに大切にしているものを大切に

常識にとらわれない

個別に個性を尊重する？

植物

①自然を減らす必要はない

②掘り出したものを自然に残さない

③自然が分解できないものは、自然が分解できるものにしよう

④人が生き残るのを妨げない責任を負おう

プラスチックの問題

買選択肢

安心安全 便利の追求

ゴミ処理能力向上

出しっぱなしは戻らない

信頼が作れるとは？

能力が発揮できる社会

差別がない

意味・意義を大切に

健康になる

人に影響を与えたい

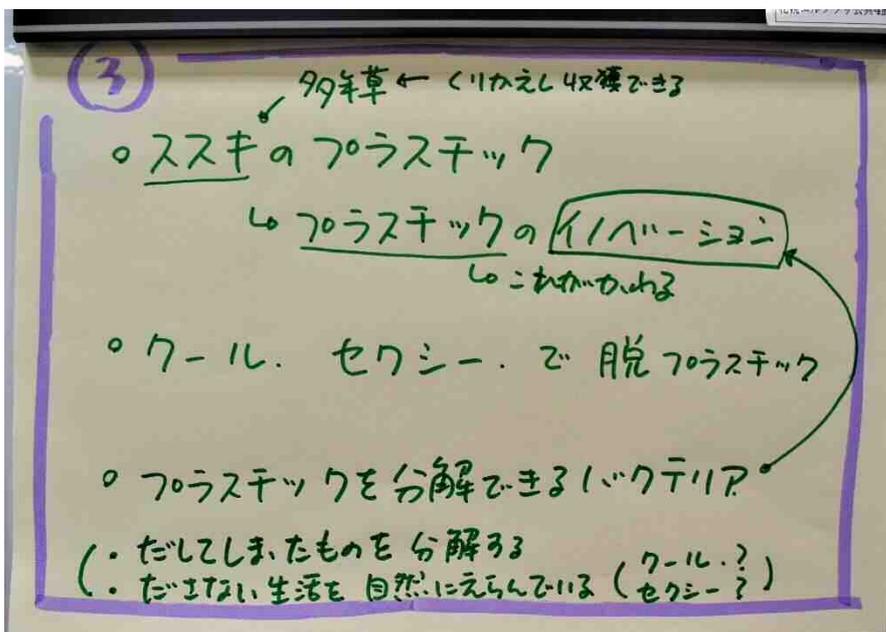
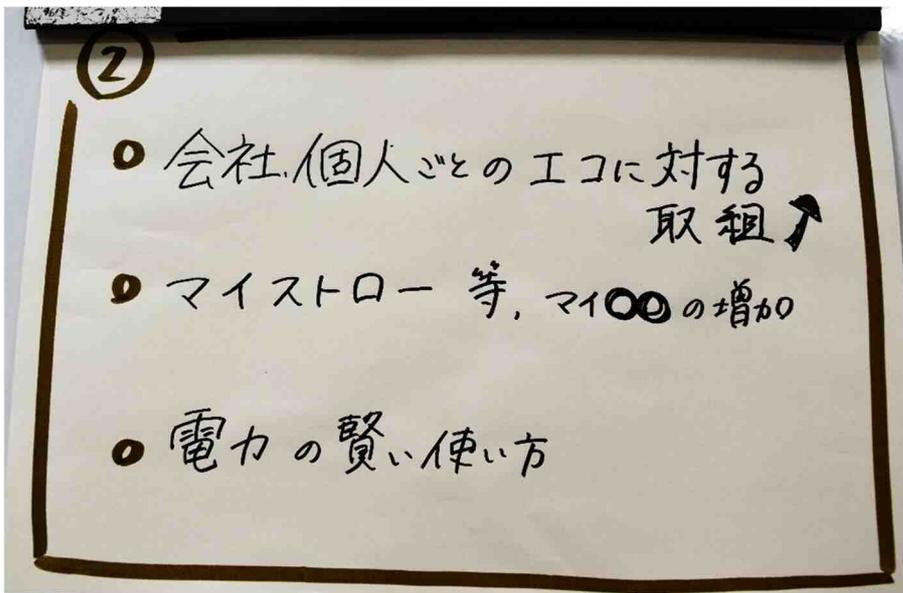
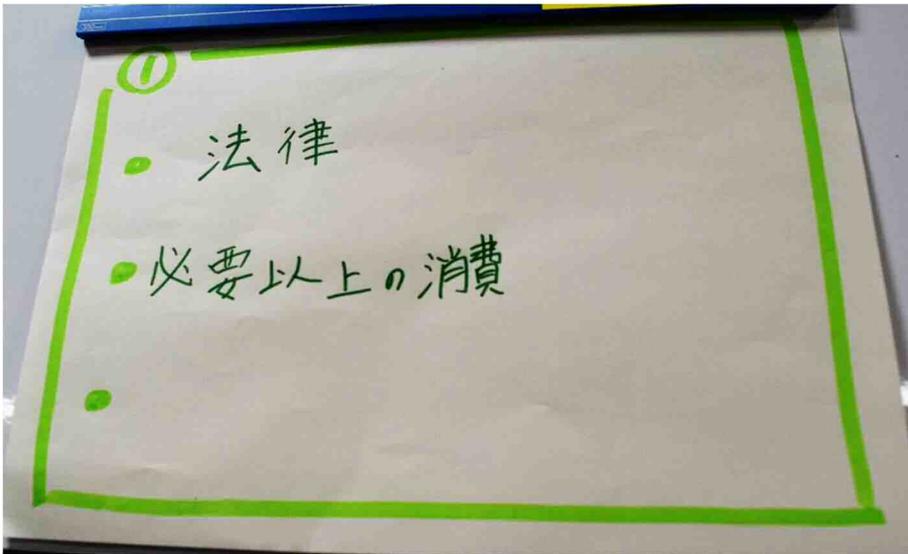
私たちの力を前向きに

どうしたら電気の使用量が減るのか？

プラスチックの使用

地球

2) グループワークで話し合われた結果



③

* フォスホク、塩化ビニールが安くては食料という
仕組み = 経済成長の課程の問題
過

* 安心 安全 優待利が良から時代 → 命懸け
現状を承知しているが、
経済の仕組みが問題

* 焼却技術 向こうは技術問題にカタンしている

* フォ製品を使わな店の手取がない

④

規則に

● ~~学生~~ 個性を~~つ~~ぶされている

ex) 校則 制服 髪型 化粧
会社 スーツ 髪型

● ~~自分~~ 個性を
普通にとらわれている

ex) 就活のときにスーツ、髪型

④

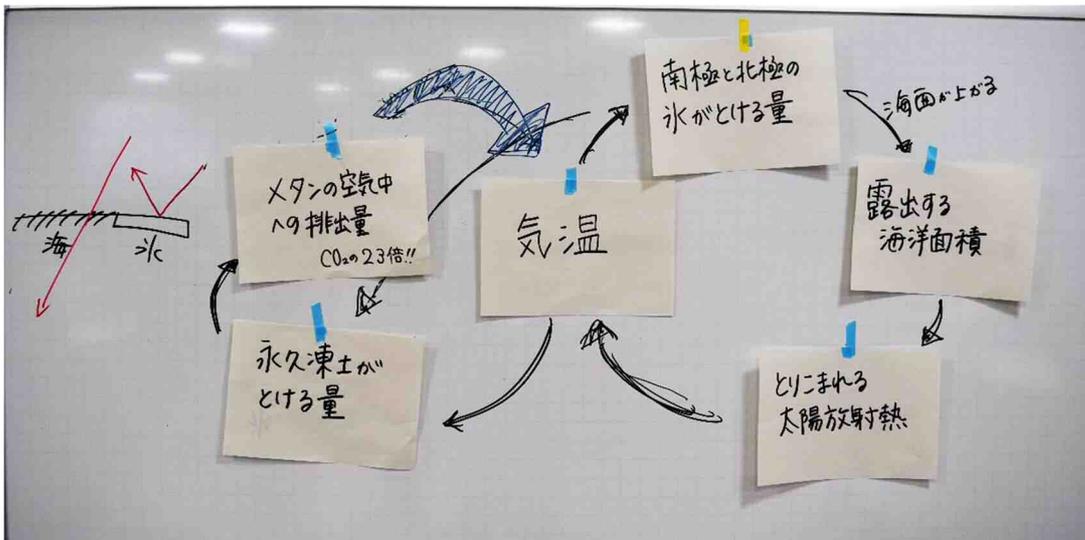
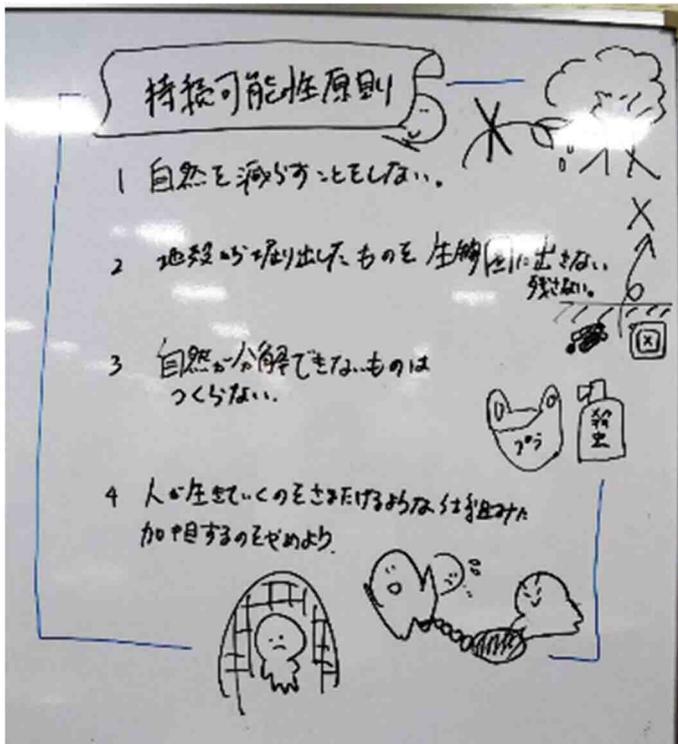
● “みんなの大切”

を

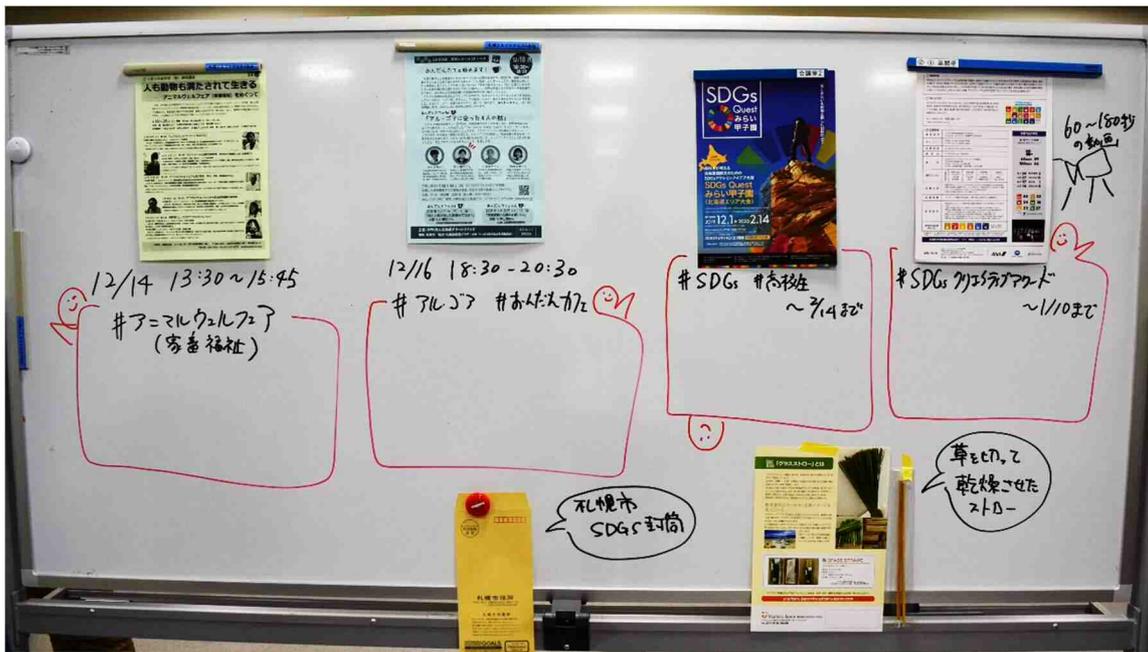
大切にする!

- ④ の谷は「過ぎ」(バランスが「くずれている」)
自分のことだけ考えて、周りには
目を向けずに思うままに生きている。
(自分ごとと思えていない。)
- そもそも生きづらい社会で、
他のことを考える余裕がない。
 - 「一人一人が動いたって」という思い
 - 「出るくらいは打たれる」「自立したくない」と
いう風潮
 - 教育の問題(公立動きにいかも?)

- ④
- 自分の意志をもつ
 - ジェンダー
 - 歩みより



4) 次回のお知らせ



5) 会場の様子



2-6. 第6回「みんなでガチに気候変動に取り組むための“ユース”の作戦会議」

(1) 開催概要

- ・開催日時 令和2年1月9日(木) 18:30~21:00
- ・会場 札幌エルプラザ 2階 会議室1・2
- ・参加者 19名
- ・テーマ 「みんなでガチに気候変動に取り組むための“ユース”の作戦会議」
- ・プログラム

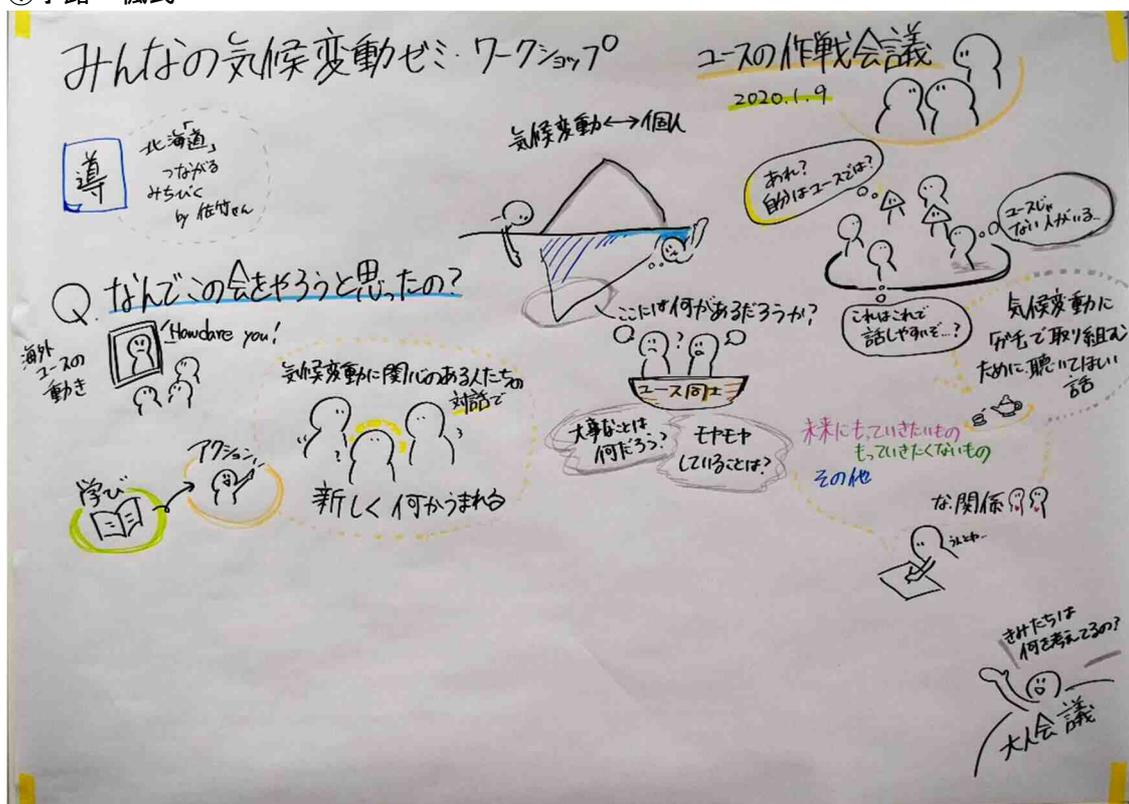
時間	内容	詳細
18:30	1. チェックイン	・今年の抱負(漢字一文字を書き初め)
18:40	2. ウォームアップ	・今日までに学んだことを参加者が発表する時間 ・自己紹介(今年の抱負を発表) ・ダイアログの3つの原理
18:50	3. 本日の目的	・「なぜこの会をやろうと思ったのか」佐竹氏より ・みんながここにいる理由の確認 ・今日目指すこと ・グラドルールの設定 →3人1組で対話・1つを選び付箋に書く・発表 →どんなことをしたら居心地が良いか・悪いか、話しやすい場はどのようなものを話し合う
19:10	4. ストーリートリオ・ハーベスティング	・3人1組で7分間、話をする(3ループ) →話す人、そのままを聴きメモをする人、問いを持って話を聴く人 【話す内容】 これまで誰かと対話したり、何かを一緒にやったことの中で「これからみんながガチに気候変動に取り組む」ために伝えておきたい体験を教えてください。楽しかった、嬉しかった、辛かった、悔しかった、苦しかった、笑っちゃった体験など、実際に起きたことならなんでも良いです。 【問い】 ①そういうことならまたしたい!と思った関係 ②あれはもう嫌だ!と思った関係 ③それ以外の関係 問いの答えはそれぞれ付箋紙に記入する
20:20	5. 考えてもらう時間	・付箋紙を「〇〇な関係」に変換する時間
20:30	6. ハーベスト	・セルフ・ハーベスト(問いと連携している) ①未来に持っていきたい関係 ②未来に持っていきたくない関係 ③参考までに…の関係

		<ul style="list-style-type: none"> ・次回の“オトナの作戦会議”にて発表するため、まとめる作業の募集→井上さん、高原さん
20:55	7. 振り返り	<ul style="list-style-type: none"> ・反町氏、宮本氏より振り返りの時間 ・振り返りシートの記入 ・次回の学びの機会のご案内
21:00	終了	

(2) 開催結果

1) ファシリテーショングラフィック

① 小路 楓氏



2) ハーベストの結果

①未来に持っていきたい関係



- ・自分勝手を知り、その上でその状態でいれる関係
- ・新たな気づきを与えてくれる関係
- ・尊敬できる人とつながっていただける関係
- ・自分が相手の役に立ちたいと思っている関係
- ・アイデアをより良い方へ持っていく（高められる）関係
- ・いろいろな人がいるんだなって思える関係
- ・時代の流れに見合う考えをお互いに共有しあえる関係
- ・皆が小さくてもなにかの役割を担い、グループの一員だと思える関係
- ・即行動にうつせる重苦しくない関係
- ・情熱の方向がある程度同じ関係
- ・自分以外の方が自分を褒めてくれた関係
- ・SDGsに興味がある関係
- ・自分が熱くなれるモノをチームでやり遂げる関係
- ・同じ危機感を持っている人とチームになる関係
- ・ばらばらの意見をみんなで共有できる関係
- ・共通の話題を持つ仲間と支え合う関係
- ・同じ目的を持った人がやさしい雰囲気で自分の話を聞いてくれる関係
- ・自分が楽でいることで相手も楽になれる関係
- ・超純粋に「人」と「人」でいられる関係
- ・自らの意思で考え動ける関係

- ・自分が自分のタイミングで自分の言いたいことを自分なりに話せる関係
- ・環境を意識した関係
- ・目標を共有し、楽しみ合える関係
- ・声高ではなく、さり気なく意思を表明しあえる関係
- ・次はこうするとか、自分の中での良い変化につながる関係
- ・信頼できる関係
- ・自分が尊敬できる関係
- ・今までの経験が新しいことを紹介してもらえるような信頼を得られる関係
- ・自分の意思とは違う意見を持つ外国の友達との関係
- ・海外の人との国際的に交流する関係
- ・色々な人と意見交換できる関係
- ・時には厳しくされると後で身につく関係

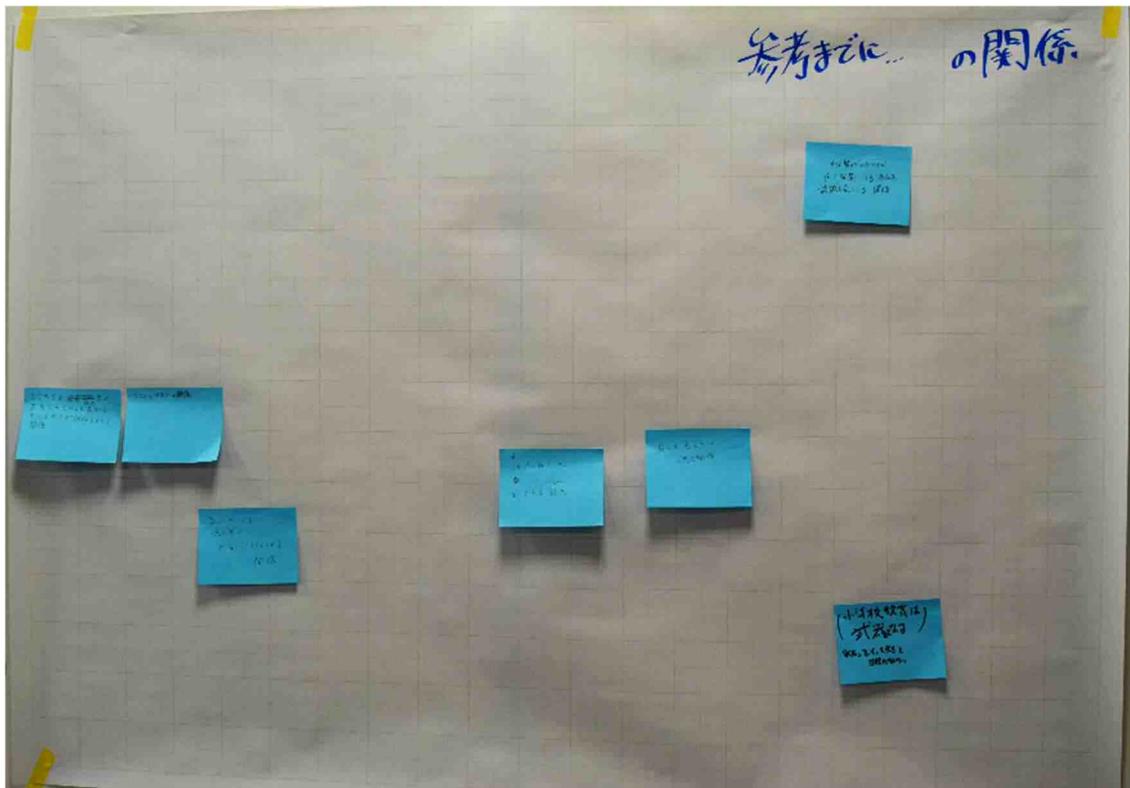
②未来に持っていきたくない関係



- ・メディアや誰かが環境問題についてネガティブなことを伝えてくる関係
- ・ネガティブな話題ばかりの関係
- ・なにかのためでなく誰かのために話す関係
- ・行動につながらない関係
- ・相手が自分の行動を否定する関係
- ・自分を自分が望んでいない評価をする人との関係
- ・意見をお互いわかりあえないと思い込んだまま続いている関係
- ・ディスカッションの中でオピニオンリーダーの意見が強くて出てしまう関係

- ・周りの固定概念をくつがえしにくい関係
- ・相手のことを考えていない関係
- ・自分のことしか考えていない関係
- ・自分たちの生活によって地球や北海道が追い込まれてしまっている関係
- ・みんなでみんなの環境を悪化させている関係
- ・興味を持ってもらえない関係
- ・一緒にいてもスマホばかりいじる関係
- ・同世代の日本語を話さない友人関係
- ・あなたと私でいられない・ではない、“力”と“壁”が隔てる関係

③参考までに…の関係

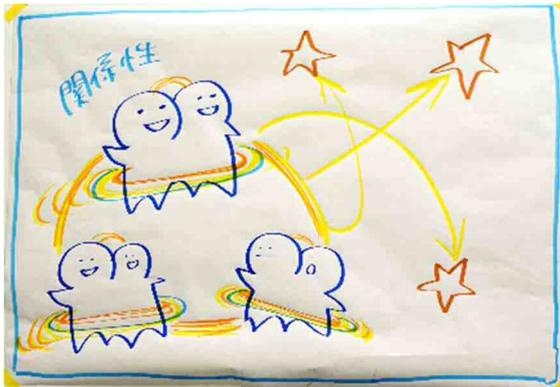


- ・自分たちが作ったモノを自分たちのことを知らない人たちが評価してる関係
- ・ホストとゲストの関係
- ・気づいたことを流さずにお互いに伝えられる関係
- ・それ良いね！と言ってみる関係
- ・自らを変えたいと思う関係
- ・手はつないでないけど同じ空間にいる、存在を認識しあっている関係
- ・小学校教育は武器となる、「武器」を持った先生と生徒の関係

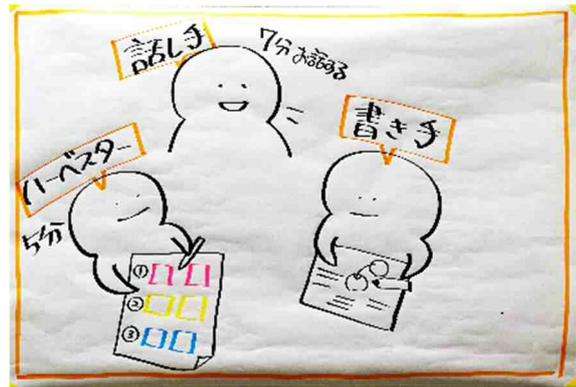
3) 他グラフィック

①宮本 奏氏

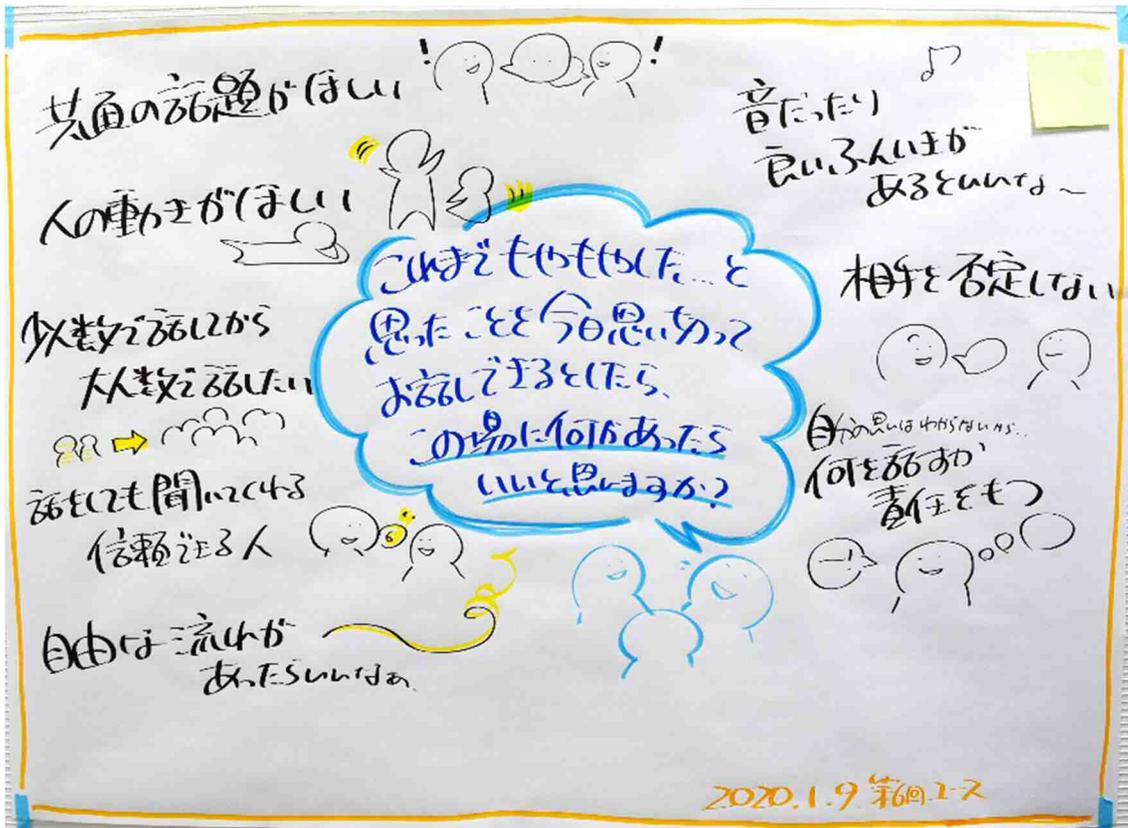
■今日目指すこと



■ストーリートリオ・ハーベスティング



■グランドルール

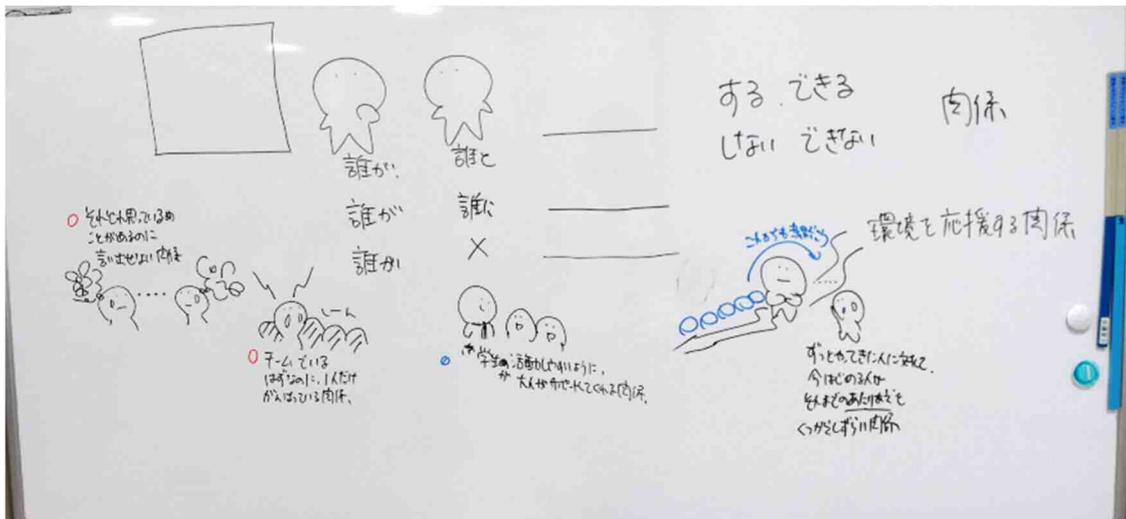


■発表時間中に出た提案など

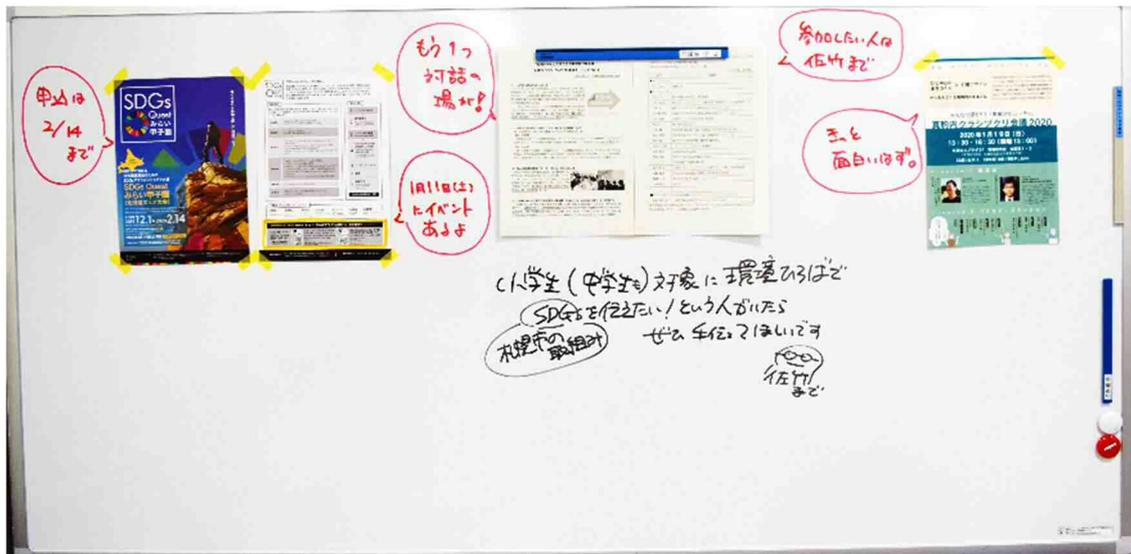


②牧原 ゆりえ氏

■関係性について



4) 次回のお知らせ



5) 会場の様子



2-7. 第7回「みんなでガチに気候変動に取り組むための“オトナ”の作戦会議」

(1) 開催概要

- ・開催日時 令和2年1月16日(木) 18:30~21:00
- ・会場 札幌エルプラザ 2階 会議室1・2
- ・参加者 19名
- ・テーマ 「みんなでガチに気候変動に取り組むための“ユース”の作戦会議」
- ・プログラム

時間	内容	詳細
18:30	1. ウォームアップ	<ul style="list-style-type: none"> ・今日までに学んだことを参加者が発表する時間 ・自己紹介(今年の抱負を発表) ・ダイアログの3つの原理
18:40	2. 反省会	・「第6回目の反省会」牧原氏、佐竹氏による座談会
19:00	3. SDGs 達成への道のり	<ul style="list-style-type: none"> ・アクション宣言からアクションまでの道のりは遠い ・社会がどう変わったか→インパクトで測れる
19:20	4. ビデオとリーダーシップの時間	・TEDで使用された「踊り→集まる」のビデオを見る
19:40	5. ケイオディック・パス	<ul style="list-style-type: none"> ・ビデオを見てどう思ったか ・自分はどの立場であるか、もしくはなりたいか
19:50	6. ユースのお呼びかけ	・高原さんから詩の読み上げ
20:00	休憩	
20:10	7. 自分を取り巻くもののパワーを見つける	<ul style="list-style-type: none"> ・自分のレッテル、肩書をうまく使うには? →3人1組でお互いの肩書について強みを考えてみる 対話ではなく、一方的に決めつける形
21:00	終了	

2) SDGs 達成への道のり

①全体

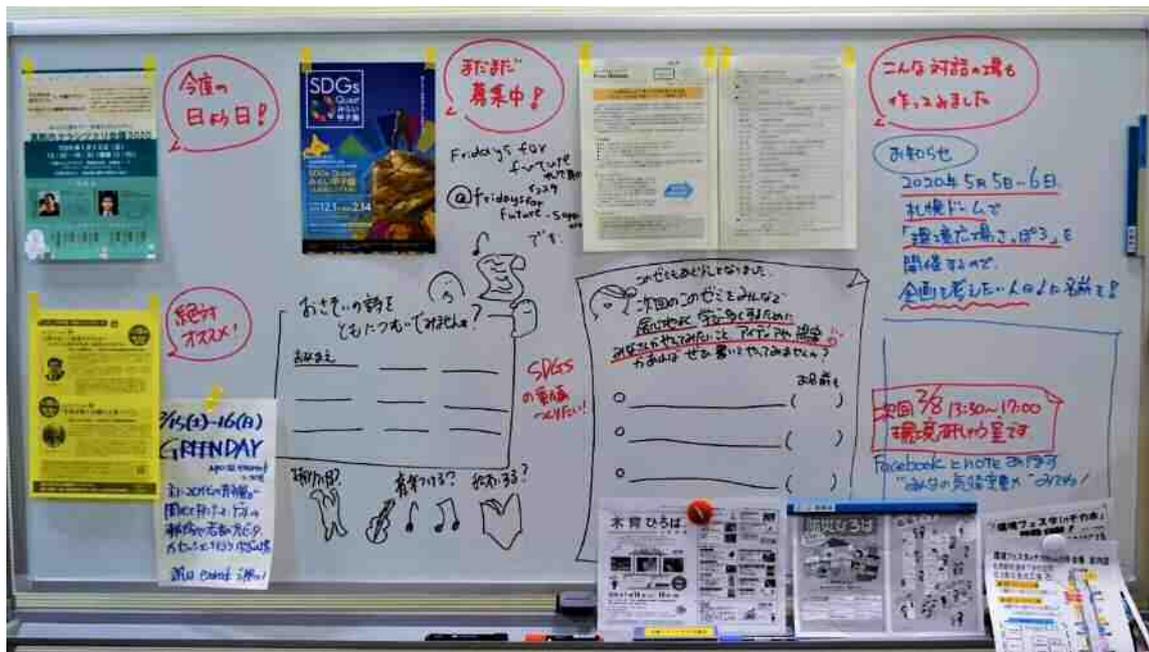


②拡大写真





3) 次回のお知らせ



4) 会場の様子



2-8. 第8回「さあ、何をしよう。何を考えよう。(総まとめ)」

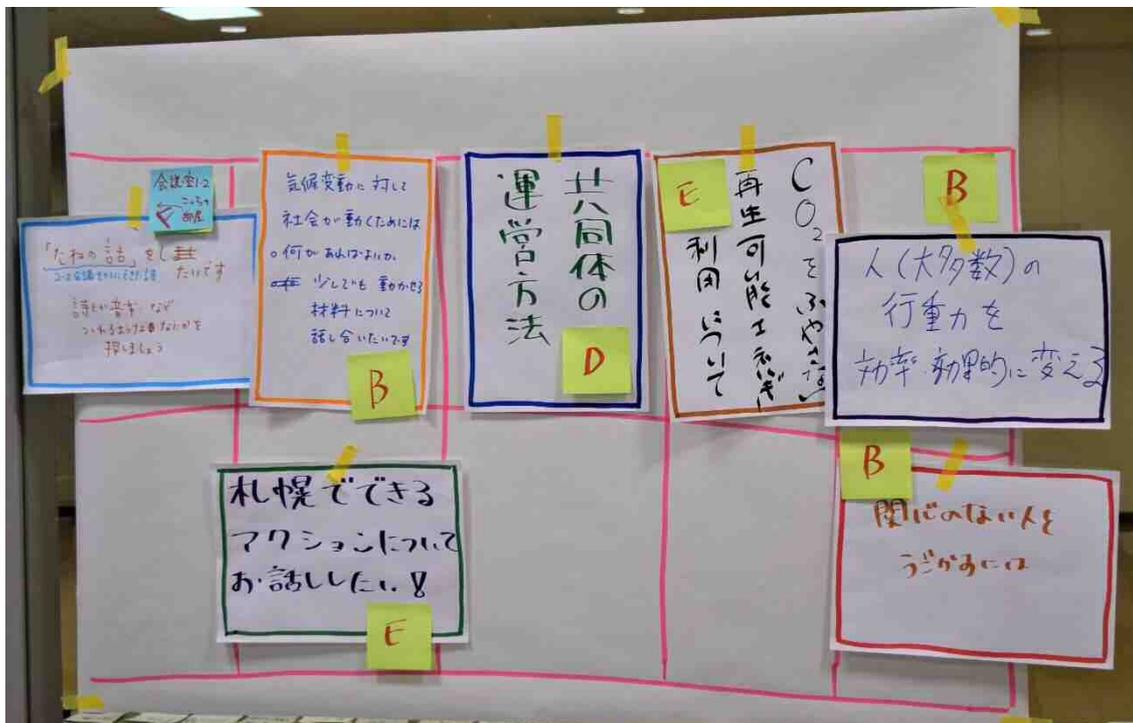
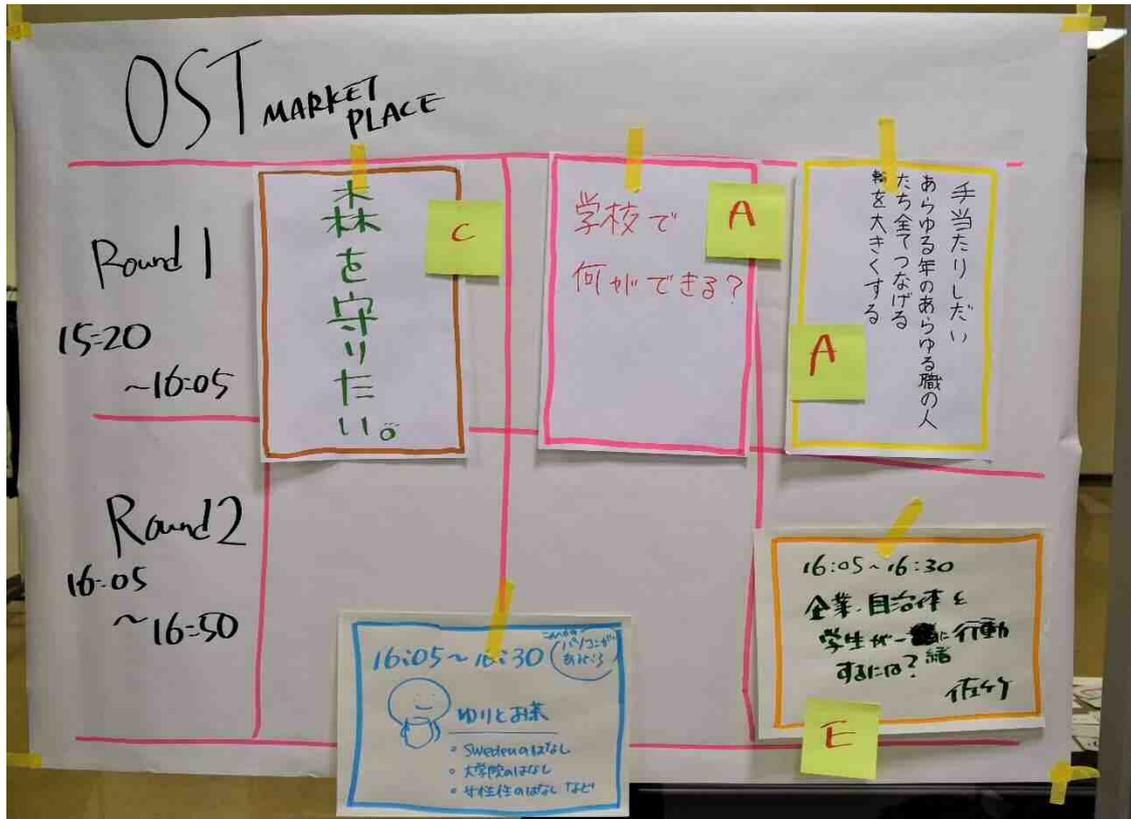
(1) 開催概要

- ・開催日時 令和2年2月8日(土) 13:30~17:00
- ・会場 札幌エルプラザ 2階 環境研修室1・2
- ・参加者 27名
- ・テーマ 「さあ、何をしよう。何を考えよう。(総まとめ)」
- ・プログラム

時間	内容	詳細
13:30	1. ウォームアップ	<ul style="list-style-type: none"> ・自己紹介 ・ダイアログの3つの原理
13:50	2. 気候変動ゼミを振り返る	<ul style="list-style-type: none"> ・全8回の内容の振り返り(牧原氏) ・このゼミを実施する際に考えていたこと、今やろうと思っていること(佐竹氏) ・全8回の中で、参加者に起きていたこと(反町氏) ・3人1組「もしこのゼミに来ないで一人でいたら体験できなかったと思うもので、体験できて良かったと思うこと」
14:15	3. OST(休憩含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマ:「私たちというエコシステム(生態系)が繋がりながら育つために私は何をしたいだろうか?」 【Round1】45分(ハーベスト5分込み) 【Round2】45分(ハーベスト5分込み) ・呼びかけ人からの発表
16:40	4. 振り返り	<ul style="list-style-type: none"> ・隣同士で振り返り ・振り返りシートの記入
17:00	終了	

(2) 開催結果

1) OST の呼びかけテーマ



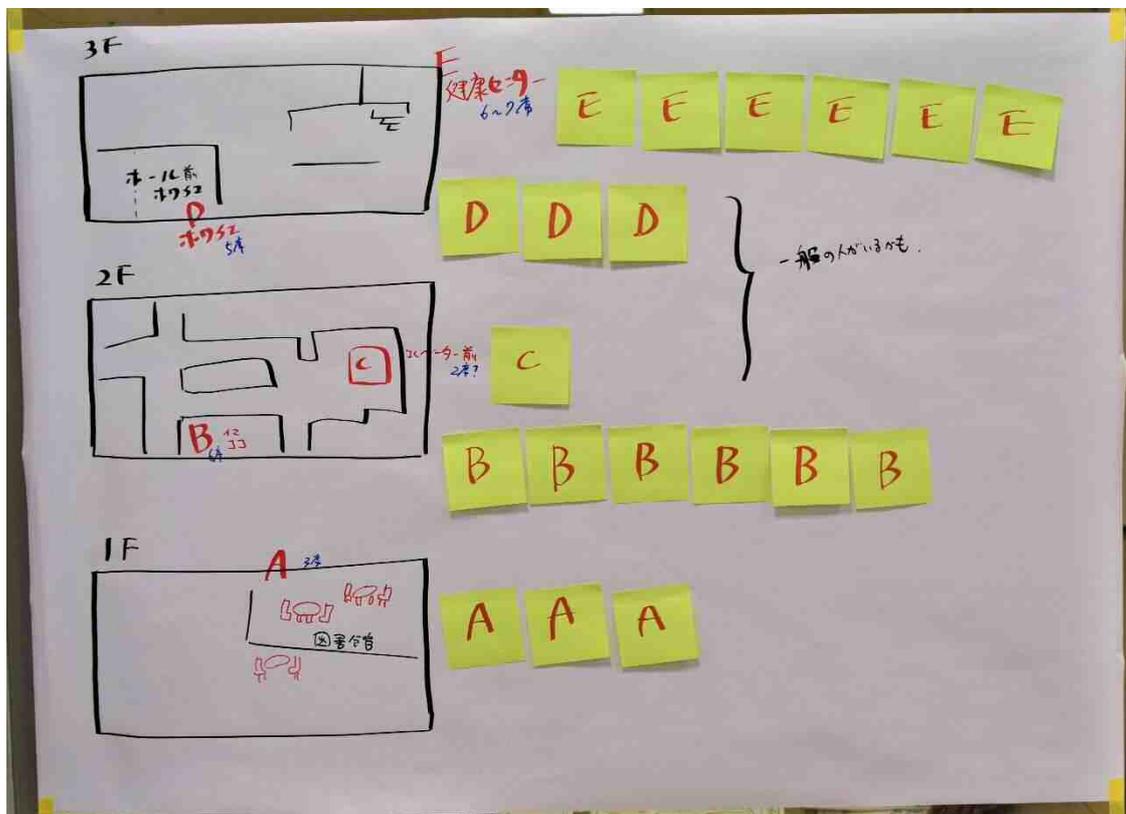
【Round 1】 15 : 20~16 : 05

- ・森を守りたい
- ・学校で何が出来る？
- ・手あたり次第あらゆる年のあらゆる職の人たちを全てつなげる、輪を大きくする
- ・「たねの話 (ユース会議を基にできた詩)」をしたいです。詩とか音楽などつくれるような
なにかを探しましょう
- ・気候変動に対して社会が動くためには何があれば良いか、少しでも動かせる材料について
話し合いたいです
- ・共同体の運営方法
- ・CO2を増やさない、再生可能エネルギーの利用について
- ・人 (大多数) の行動を効率・効果的に変える

【Round 2】 16 : 05~16 : 50

- ・ゆりとお茶「sweden のはなし」「大学院の話」「女性性の話」
- ・企業、自治体と学生と一緒に行動するには？
- ・札幌でできるアクションについてお話ししたい！
- ・関心のない人をうごかすには

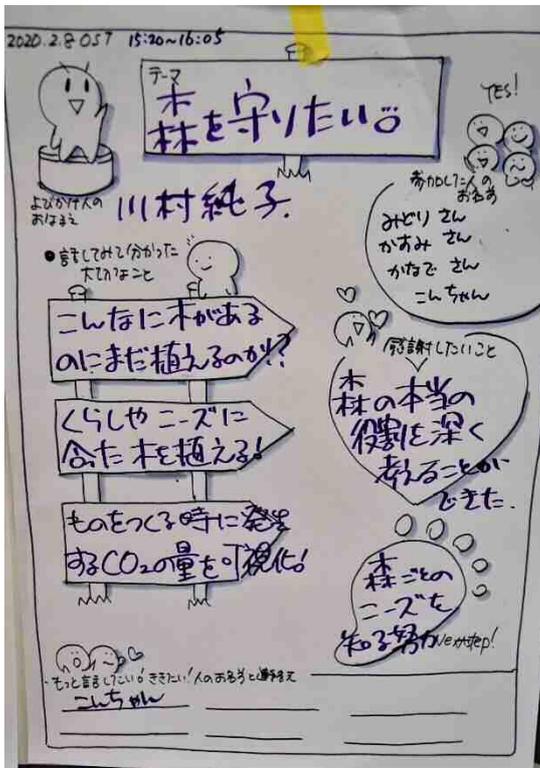
2) 会場図



3) OST の結果

【Round 1】

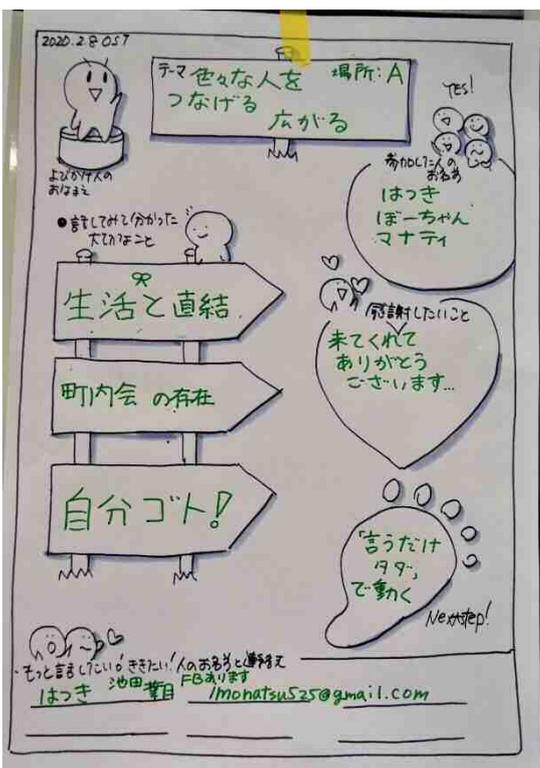
■森を守りたい



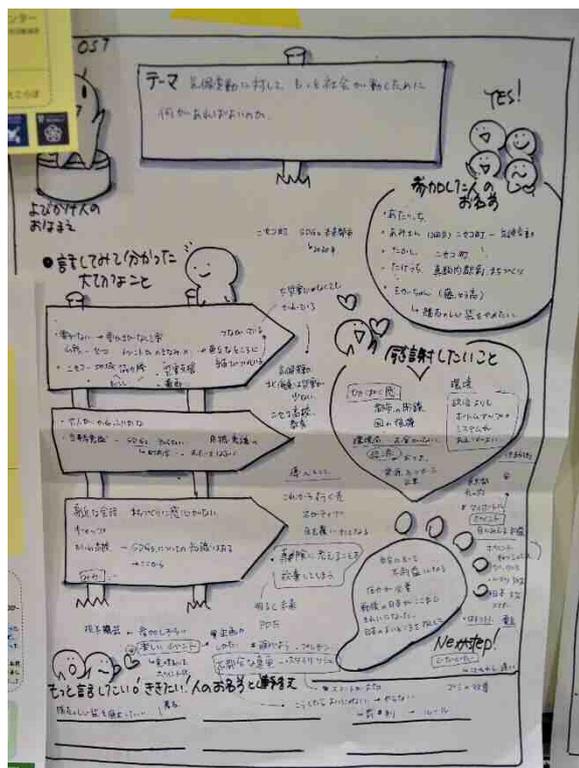
■学校で何ができる？



■手あたり次第あらゆる年のあらゆる職の人たちを全てつなげる、輪を大きくする



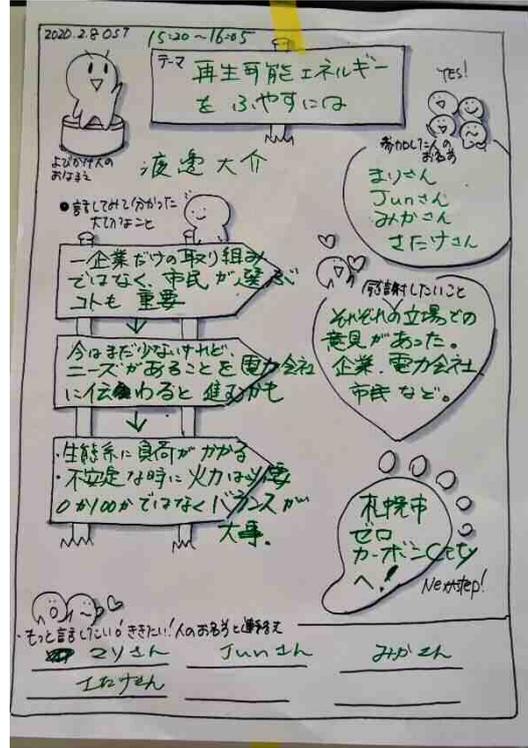
■気候変動に対して社会が動くためには何があれば良いか、少しでも動かせる材料について話したいです



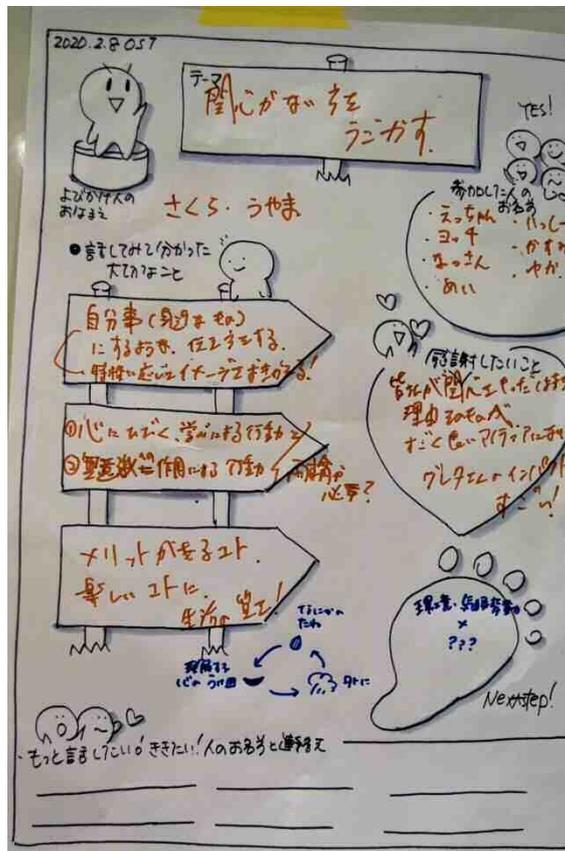
■ 共同体の運営方法



■ CO2を増やさない、再生可能エネルギーの利用について

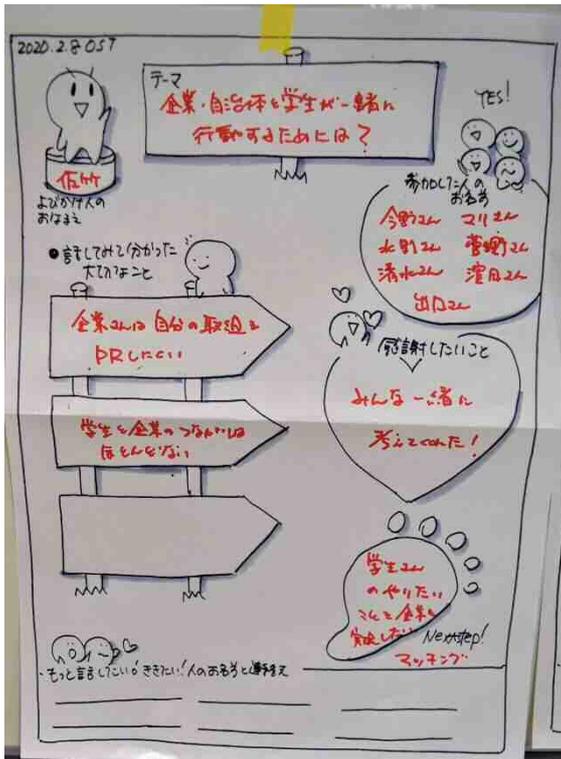


■ 人(大多数)の行動を効率・効果的に変える



【Round 2】

■企業、自治体と学生が一緒に行動するには？

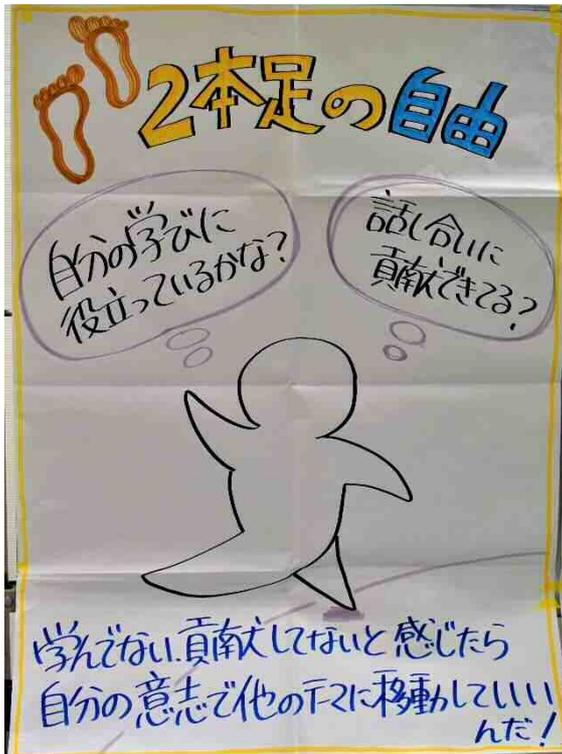


■札幌でできるアクションについてお話ししたい

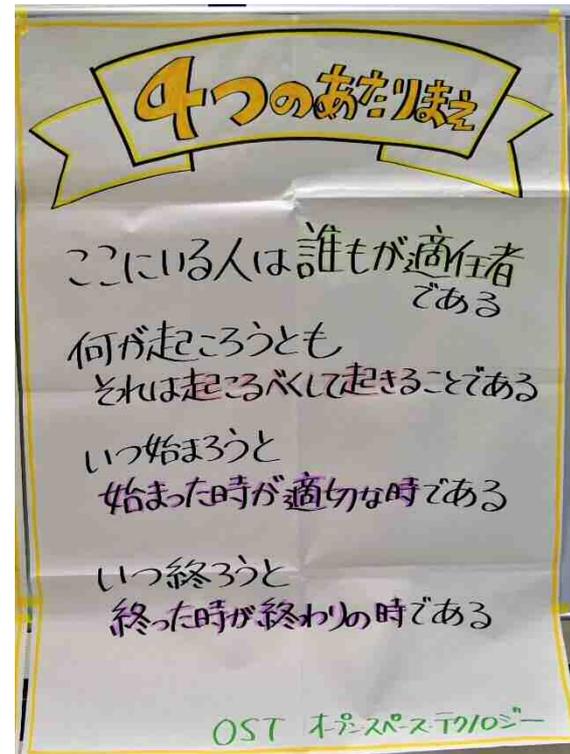


4) OST のテーマやルールについて

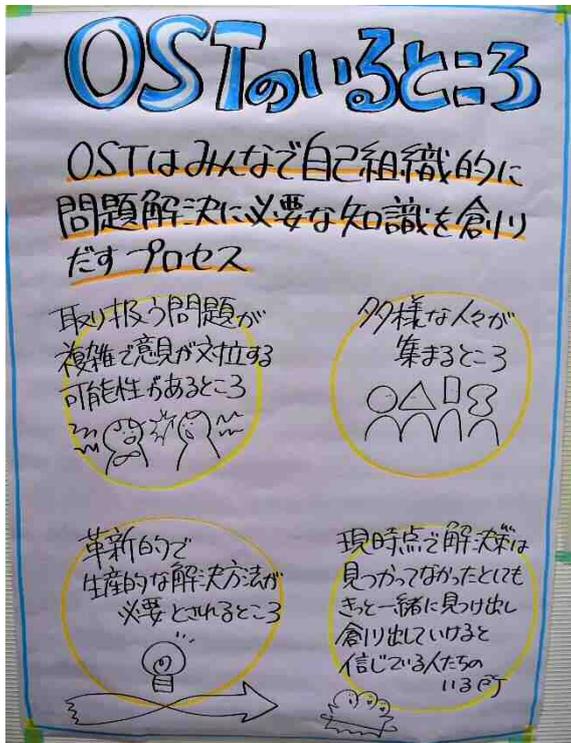
■ 2本足の自由



■ 4つのあたりまえ



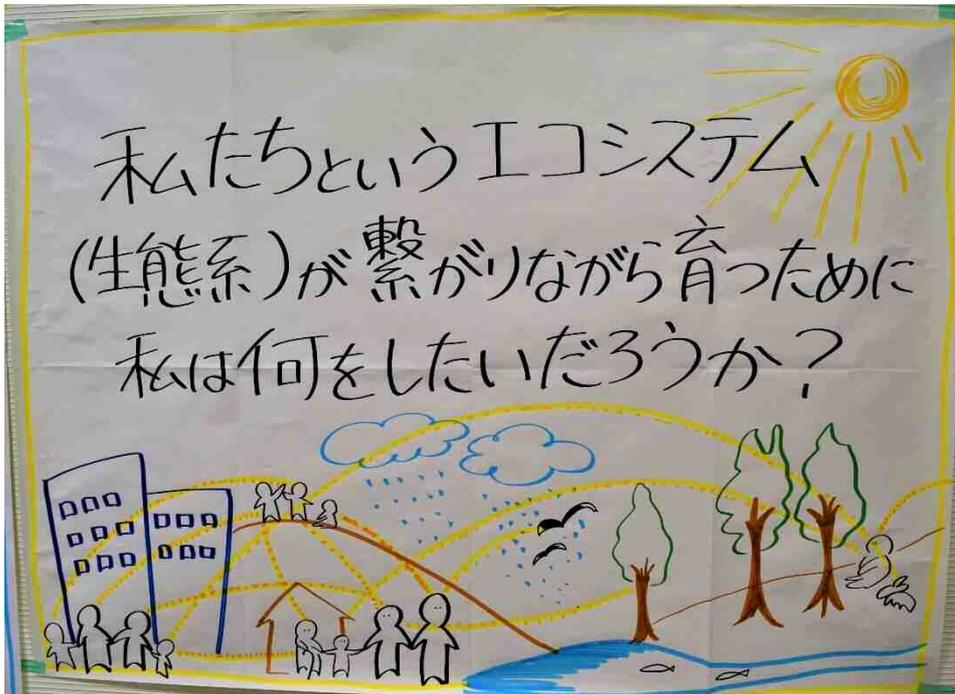
■ OST のいるところ



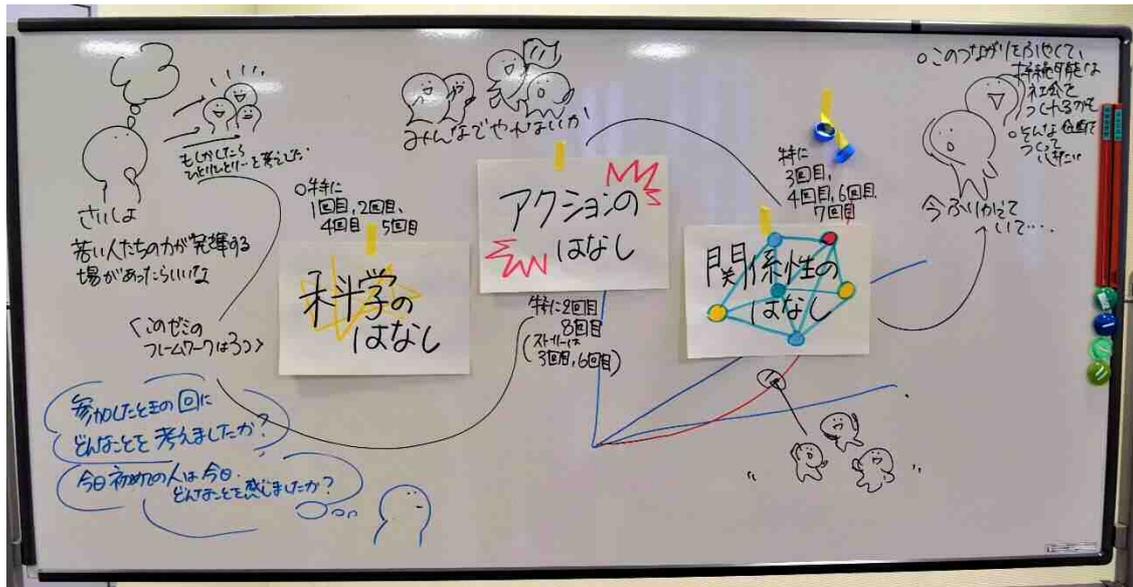
■自分（種火、薪、蝶々、蜂）の役割



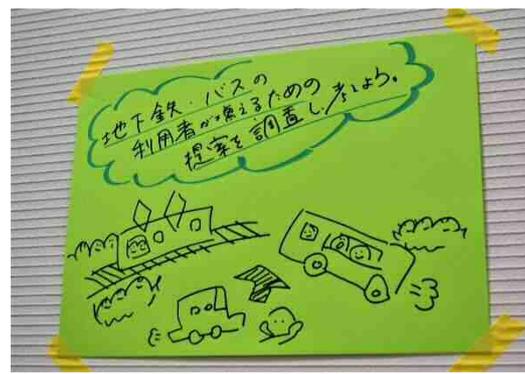
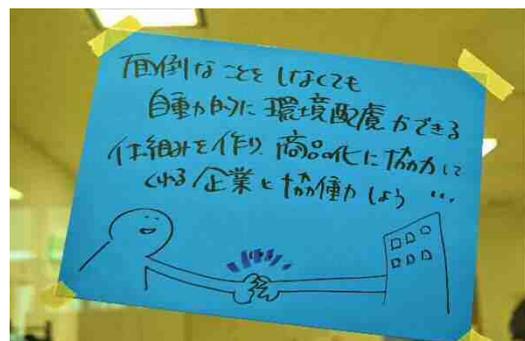
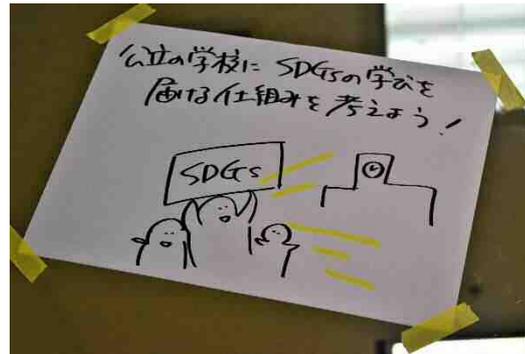
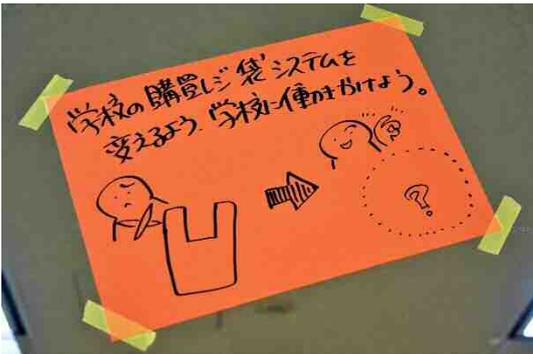
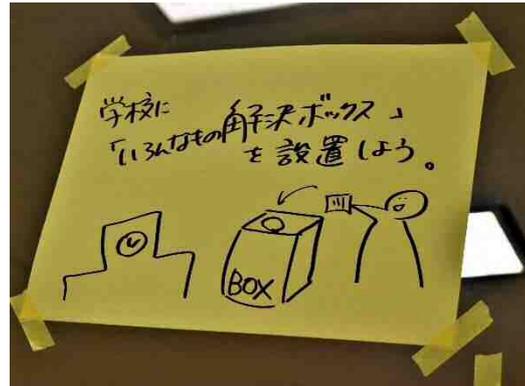
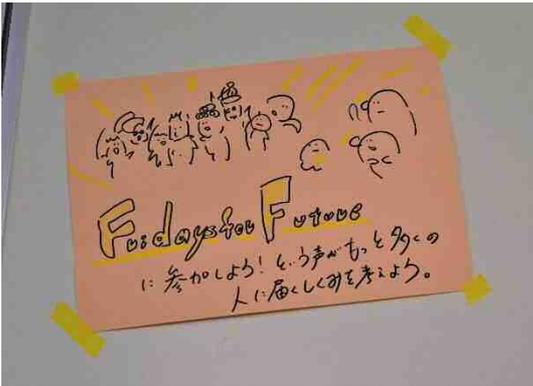
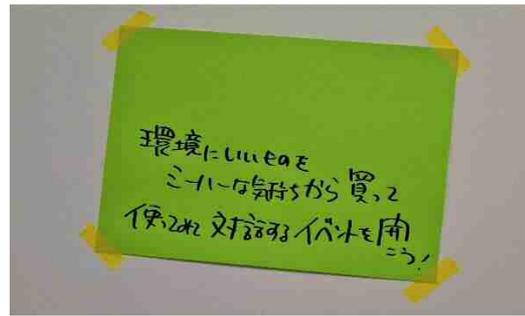
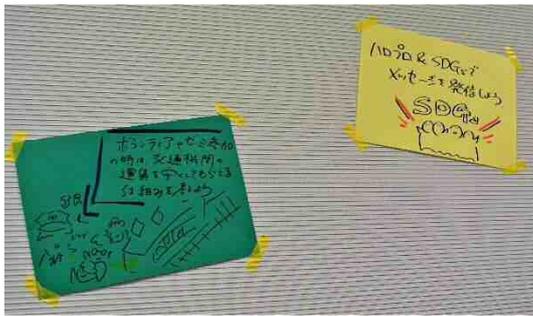
■今回のテーマ

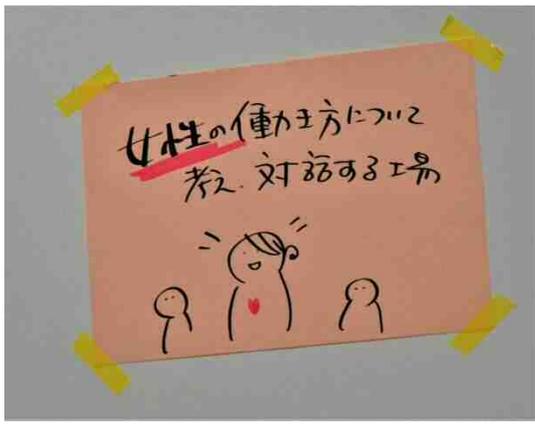
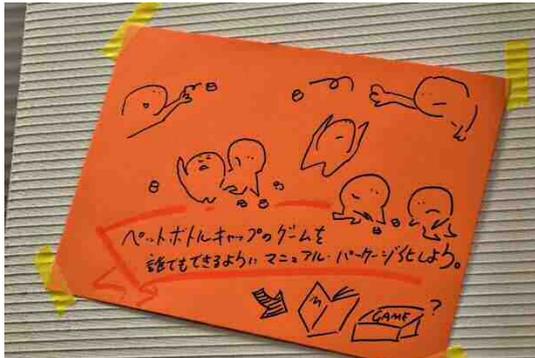
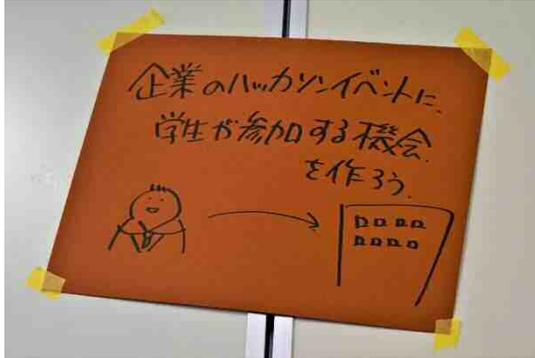
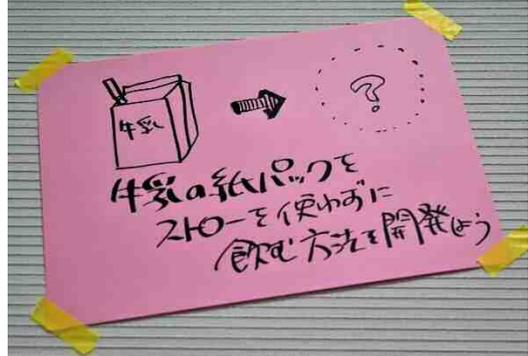
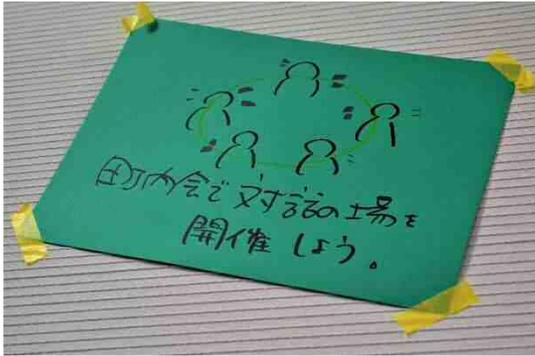


5) これまでの振り返り



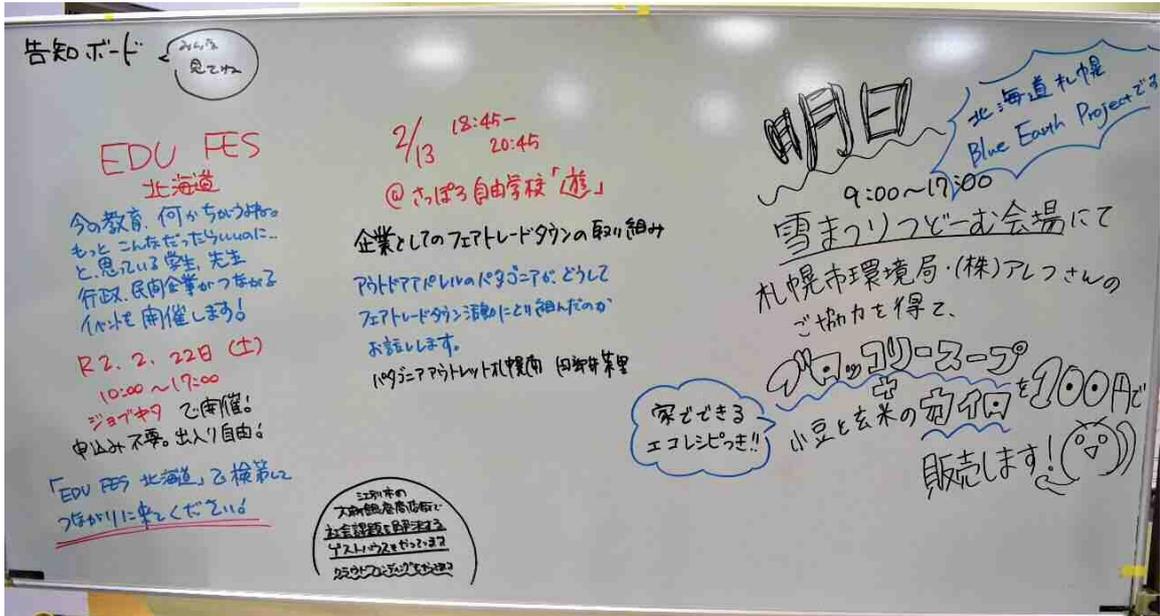
6) 会場の色画用紙





7) 次回のお知らせ

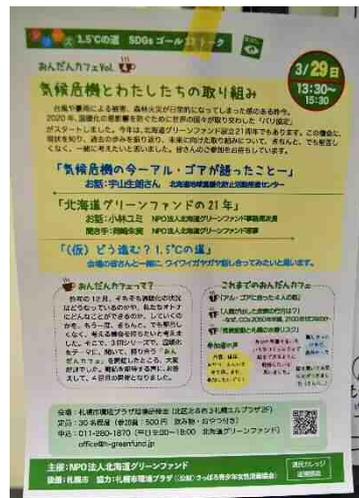
■告知ボード



■LINE・オープンチャットのお誘い



■おんだんカフェ Vol. 4



8) 会場の様子



3. 考察と次年度に向けて

(1) 今年度の振り返り

今年度は、(仮称)札幌市気候変動対策計画策定(2020年3月予定)に向けて、市民の気候変動に対する理解の促進、計画策定に対する意見の抽出、気候変動対策に協働して取り組む主体の育成を目的に全8回のワークショップを開催した。

参加者は、中学生や高校生、大学生など若い世代を中心に、企業など幅広い層の参加があり、市民だけでなく市外の方の参加もあった。また、全8回のうち途中からの参加や好きな回のみでの参加が可能であったため、毎回参加申込者が増えていったこともあり、札幌市を中心に広く波及した結果となったことが伺える。

■テーマについて

「気候変動」というテーマは、台風19号や暖冬・小雪など、今年度は暮らしの身近なところで気候変動を実感する機会が多く、参加者自身も危機感や関心が高いテーマであったと考えられる。

また、「気候変動」は、エネルギーや資源循環、自然環境、生物多様性など幅広い環境分野に関わる内容であったため、広く環境問題を捉えるという意味でも、入りやすいテーマであった。

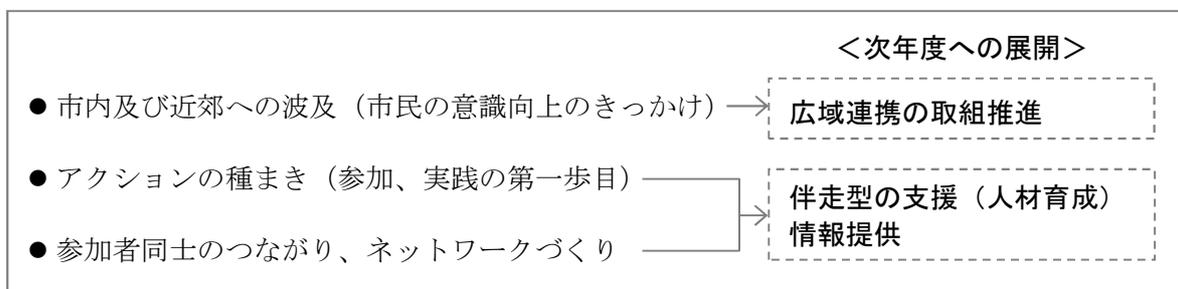
今後は環境分野だけでなく、社会や経済などとの関連にも目を向けてもらうため、「SDGs」や「サステナビリティ」など、さらに広いテーマでワークショップを行うことで、より暮らしの身近な課題として関心を高めていくことができると想定される。

■今年度の成果について

先述のとおり、今年度は幅広い層で計100名弱の参加があった。札幌市近郊の市町村からも参加があったことから、「気候変動」というテーマに多くの方が関心を寄せていることが伺える。

本ワークショップへの参加から、気候変動に関する取組や活動へ参加した方も見られた。

また、参加者同士のつながりからアクションにつながる動きも見えてきたこともあり、取組初年度の「種まきの年」としての成果が出ていたといえる。



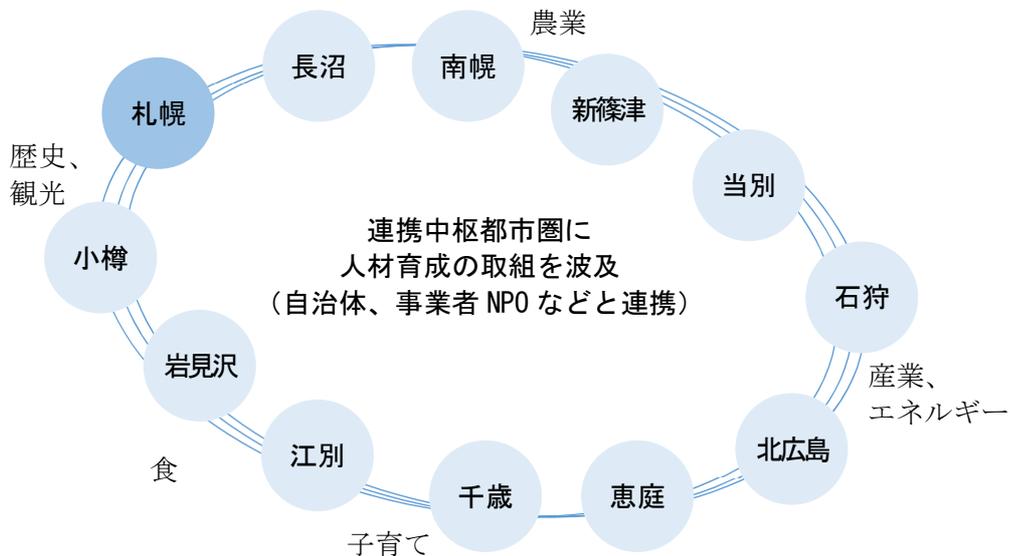
(2) 次年度に向けた提案

■広域連携の取組推進

第2次札幌市環境基本計画でも道内連携を謳っているとおり、環境の取組は札幌市内だけでなく、広域での取組が求められる。そのため、今年度の成果を生かしながら、次年度は他市町村との連携による取組を進めていくことが望ましい。

広域連携の方法としては、札幌連携中枢都市圏の事業と連動し、関係11市町村（小樽市、岩見沢市、江別市、千歳市、恵庭市、北広島市、石狩市、当別町、新篠津村、南幌町及び長沼町）と連携した取組を行うことが現実的であると考えられる。

圏域のうち、環境基本計画の策定を進めている市町村もあり、環境に対する意識は高いことが伺える。また、環境に配慮した取組や活動を行う企業や事業者なども多くいることから、そのような実践者に学びのフィールドや情報、知識の提供などに協力いただくことも想定される。なお、圏域の市町村はそれぞれ特色に違いがあるため、各市町村の強みや特色（農業、歴史、観光、景観、食など）を切り口（テーマ）とした学びの機会の創出が求められる。



※ワークショップは、札幌での開催を基本に、各市町村へ学びに行く機会も創出することを想定（現地での施設や取組等の見学及び実践者とのワークを実施）

■人材育成

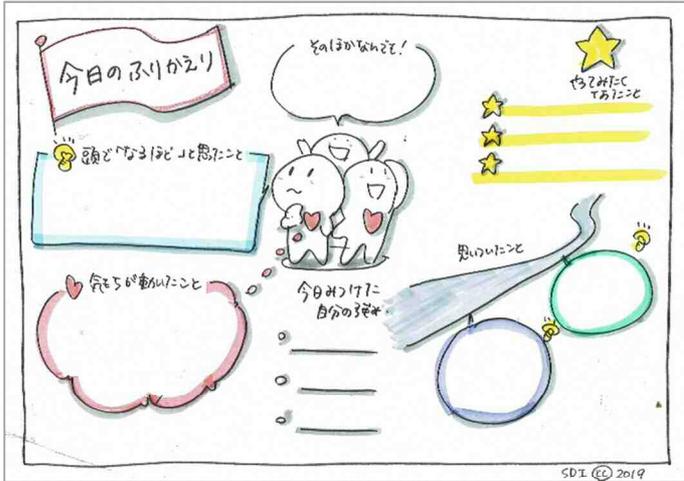
今年度の参加者が、次年度は実践者になっていくような伴走型の支援や情報提供などを進めていくことが、今後の取組主体育成のために必要となる。

さらに、次年度は広域での取組で新たな参加者を増やすことで、波及効果をさらに高めていくことが期待される。

そのため、次年度の人材育成は、今年度の種まきの結果から、アクションにつながる芽を出していくこと、そして広域に新たな種をまくことをメインに取り組んでいくことが考えられる。

【資料編】

■全会に配布された資料



(1) 第 1 回目資料

Graphic Facilitation

複雑なプロセスを可視化し無会知を得るための話し合いを支援するスキル。

具体的には、

- ・ ディープリスニング
- ・ シンプルなデザイン技術
- ・ ファシリテーション方法の組み合わせ。

Graphic facilitation ってなに？

Graphic facilitationとは、シンプルに「絵」を使ってみなさんの考えを視覚的に表現し、「絵」という言語は、多様なメンバーで構成されるチームに共通の理解を創り出す時に力を発揮します。具体的には、プロジェクトや会議の中で全体像を捉え、共通言語をつくり出し、そしてメンバーの当事者意識を育むのに役立ちます。

Graphic facilitationの目的は複雑なプロセスを可視化することで、具体的には、ディープリスニングとシンプルなデザイン技術とファシリテーション方法を組み合わせることで、

Graphic facilitation って誰にとって役立つものなの？

チーム、つまり何か目的をもって活動している人々がアイデアを揃え、グループの取り組みに集中し、結果をより効果的に他の人と共有したいと思っているのを支援したい人にとっては、理想的なツールです。最終的には、チームのリーダー、アジェンダ・メーカー、コンサルタントとしてファシリテーターの他に役に立てていただけるでしょう。

ビジュアル言語が機能するのはなぜ？

- 新しい考えや戦略を発表する際にビジュアル言語を使うと、聞き手が全体像をみることで、考えものものに気づき、その背景やまわりの状況についても理解することが出来ます。
- プロセスにビジュアル言語を使うと、右脳を活性化させることができます。右脳の活性化により、よりクリエイティブな思考ができるようになり、創造的で革新的な解決策を思いつくようになります。

Copyright 2014 Sustainability Dialogue Inc. All right reserved.

- イメージをみて反対意見を言える人なんていません。むしろ「これは何の意味なんだろう」と考えたり、そして「これはどういう意味ですか」と質問をしたりして、イメージについて多くのご意見を話すことができるようになります。そのため、参加型のプロジェクトや協働作業において、特に役に立ちます。
- 聴きみると、人は好奇心旺盛になります！プレゼンをする側にも何かビジュアルのものを活用して、プレゼンの聴き手が話を聞いている間にその発表者から話を進めるようにしていきましょう。いつものプレゼンとは全く異なる反応が得られることとなります。だからきっとプレゼンをするのが楽しくなります。自分つくったビジュアルに頼って話をすることが出来るので、ブレにもなります。
- オープンで素直なフィードバックが受けやすくなります。話したことについてより、聴き手が何をどう感じたかがフィードバックをするのがずっと簡単だからです。
- ビジュアル言語を使うことで、全体像も細かいプロセスのそれぞれについて右脳的に見ることが出来ます。全体像をみたり、詳細をみたりということも自分の立ち位置をみることができたりするようになります。ストーリーテリングや、知識を他の人と共有する際にもとても役に立つツールになります。
- プロセスやミーティングをより正確に表現することによって、チームの人はその結果について理解をより容易に、当事者意識を持てるようになります。
- イメージを使うことで、多様なステークホルダーがいるプロジェクトで働いたり、世界中の人々と何かをするときに共通言語を一緒に創っていくことができます。

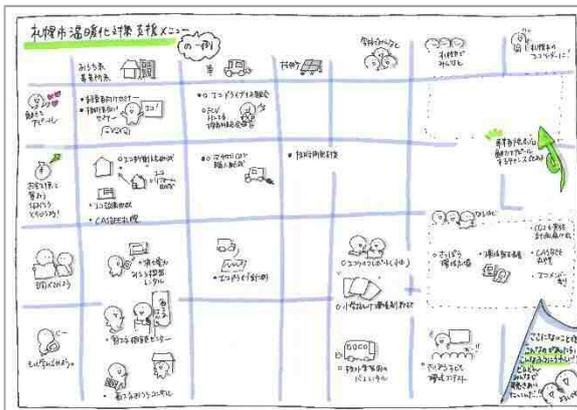
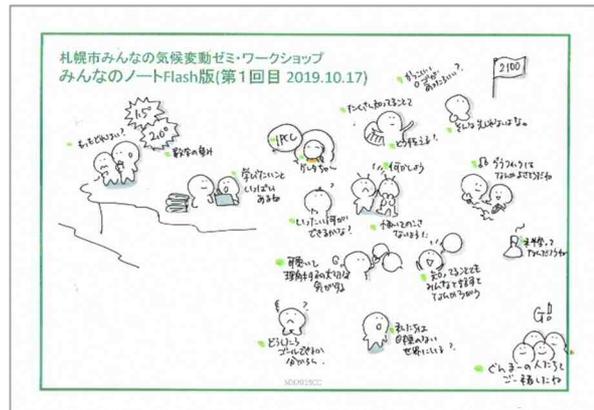
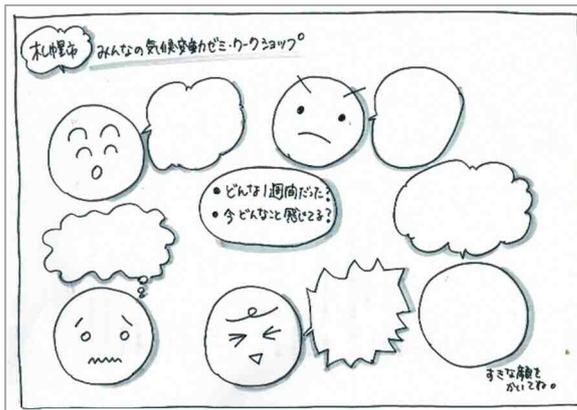
Graphic facilitation の分類

Graphic Facilitationはその種類により、大きく3つに分類することができます。

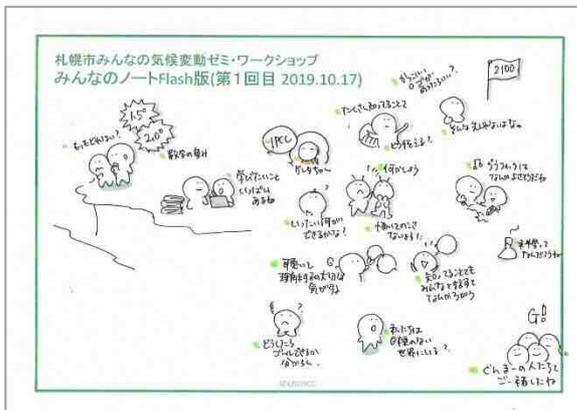
1. Graphic Recording (グラフィック・レコーディング)
 - 会議やプロジェクトで話されていることを記録していく際、いろいろな色や色のある議事録を作成し、その後の議論を活性化します。
2. Strategic Graphic Communication (戦略的グラフィック・コミュニケーション)
 - コミュニケーションを効果的に行うことを目的として、グラフィックを用いること。何かのメッセージを伝えるためにグラフィックを意図的に使うこと、配布用紙などがこれに該当します。
3. 狭義のGraphic Facilitation (グラフィック・ファシリテーション)
 - 文字通り、グラフィックを使いながらファシリテーションすることです。

Copyright 2014 Sustainability Dialogue Inc. All right reserved.

(2) 第2回目資料



(3) 第3回目資料



(4) 第4回目資料

札幌市みんなの気候変動ゼミ・ワークショップ第4回
補助資料「どんだん型」の考え方を理解する Version 1.0

人類にとっての最大の懸念は、指数関数を理解できないことです。
指数関数は「着実な成長をし続けるもの」の大きさを表すために使われています。

倍加時間の計算方法をお伝えよう

たとえば、「1年間に5%の増加」という状況について。

1年間という時間が固定されていて、5%という数字が固定されていますね。これが、100%の増加=もとの量が2倍になるまでにかかる時間を求めてみましょう。

この時間を「倍加時間」と呼ばれ、面白い計算方法はとても簡単。70を成長の割合で割ればいいのです。つまり、年5%の増加を続けるものの場合、70を5で割り、14。もとの量は14年で2倍になるわけです。¹

では、逆に「10年で2倍になる」というデータを見たときの年間増加率を求めてみましょう。このときは70を10で割ればよいのです。つまり「年7%の増加」が答えです。ジャーナリストは、いつもこの方法を使って、「年7%の増加」よりも注目されやすい「10年で2倍」と表現するのです。

倍加時間で考えるクセをつけよう

例えば何が毎年8.87%で増加するというニュースを見たときには興味を引かれなくてもいいかもしれません。しかし、人口が8年で二倍になっているのを読んだら「なんだった！何が起きてるんだ？」と思うでしょう？

8.87%といった場合、ほとんどの人は1年後にどうなるのかについて気づけないのです。しかし、「2倍になるのに必要な時間」という形で話し始めることで人々は理解し始めます。

¹ 70という数字はどこから来たのかといえば、それは「2倍」の「2」の自然対数から来ています。もし3倍になるまでの時間が知りたければ、3の自然対数を使います。でも重要なのは70の由来ではなく、70という数字を算えること。

Sustainability Dialogue Inc © 2019

札幌市みんなの気候変動ゼミ・ワークショップ第4回
補助資料「どんだん型」の考え方を理解する Version 1.0

どんなニュースでも「年率の増加率」という言葉を見たときに、それを倍加時間に変換する事はとても重要だと思っています。そうすることで実際に起こっていることを実感することができます。

「着実な成長」のおそろしさ

俗説では、チェスと言うゲームは王様に使っていた数学者によって生み出されたと言われてます。王様はチェスに関してとても満足し、ご褒美を与えたいと言いました。

すると数学者の答えはこうでした。
「私の願いはささやかなものです。私が発明したチェス盤の最初のマスに、麦を1粒取らせてください。そして次のマスにその2倍の2粒。その次に2粒の2倍の4粒。その対子で、すべてのマス目に乗せ続けてもらえたら、それで十分です。」

王様はさっさとこう思ったに違いない。馬鹿な奴め、盛大な褒美を与えようと思っていたのに、何粒かの麦でいいだなんて。」

では実際にどうなるか見てみましょう。1マス目には1粒、2マス目には2粒、3マス目には4粒、4マス目には8粒あることがわかりますね。これらの数字は、マス目の数よりも1回少なく「2」をかけることで求められます。

[3マス目] 2×2=4
[4マス目] 2×2×2=8
[5マス目] 2×2×2×2=16
[6マス目] 2×2×2×2×2=32

チェスのマスは全部で64マスなので、最後のマスでは2を63回かけた粒の数ということになります。

では合計がどのように増えていくか見てみましょう。

Sustainability Dialogue Inc © 2019

札幌市みんなの気候変動ゼミ・ワークショップ第4回
補助資料「どんだん型」の考え方を理解する Version 1.0

最初の末に1粒あるときはチェス盤上の合計は1粒です。次に2粒乗せると合計は3粒になります。4粒乗せると合計は7粒になります。この数字は、マス目の数と同じ回数「2」をかけた数で求められます。

[3マス目までの合計] 2×2×2-1=7
[4マス目までの合計] 2×2×2×2-1=15
[5マス目までの合計] 2×2×2×2×2-1=31
[6マス目までの合計] 2×2×2×2×2×2-1=63

終わる頃には、すべてのマスの粒の合計は「2を64回掛けた数よりも1粒少ない数」になります。

「それは一体どれだけの量の麦なんだろう。」

それはこのスタジオの中に山ができる程度の量なのでしょう。それとも建物がいっぱいになる量だろうか。2メートルの高さ程度なのだろうか。一体どれくらい大変なのでしょう。

答えは、18,446,744,073,709,551,615。
一千八百四十四億 六千七百四十四兆 七百三十七億 九百五十五万 一千六百十五。

これは、おおよそ1990年に全世界で収穫された全ての麦の400倍の量なのです。この惑星の歴史の中で人類が収穫したすべての麦の量よりも多いのです。

「着実な成長」の特徴

- 1) たとえわずかなものであれ、着実な成長は早急に凄まじく巨大な数字になる。
- 2) 着実な成長は預金の複利のような形で現れる。
- 3) 人口増加率やインフレ率は平均的な成長率の前後で変動する。それでもほとんどの時間内には凄まじく大きな数字になる。
- 4) 再生可能な資源の消費率の着実な成長は、早急にその資源が枯渇する事につながる。
- 5) ほとんどの人は着実な成長のこれらの特徴についてごくわずかな知識しか持っていない、もしくは全く知識を持っていない。

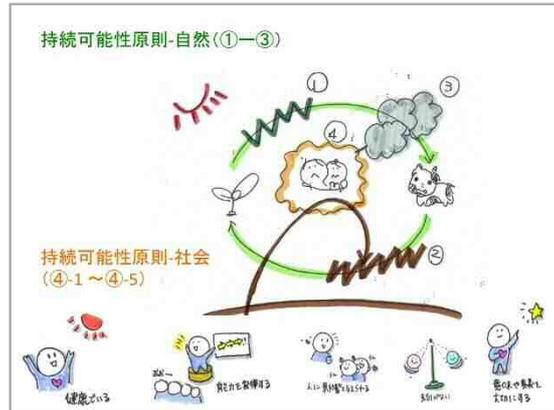
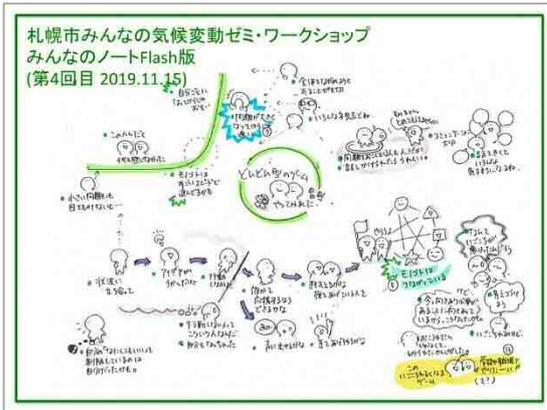
Sustainability Dialogue Inc © 2019

くらしの中の関数

CSLの
スティーブ
が考えた

The image contains four hand-drawn graphs on a grid background. Each graph has a vertical axis labeled 'V' and a horizontal axis labeled 't'.
1. The first graph shows a straight line starting from the origin and sloping upwards.
2. The second graph shows a step function that increases in discrete steps.
3. The third graph shows a curve that starts at the origin and rises steeply before leveling off towards a horizontal asymptote.
4. The fourth graph shows an exponential curve starting from the origin and curving upwards increasingly steeply.

(5) 第5回目資料

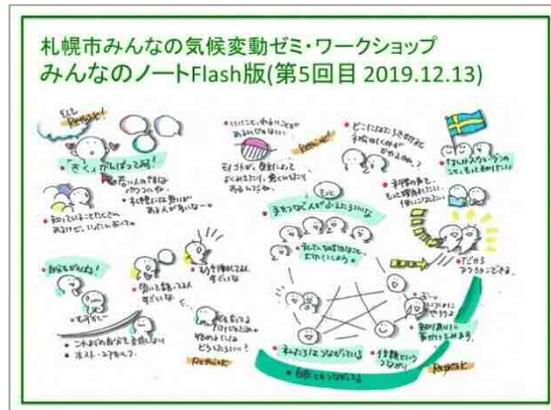
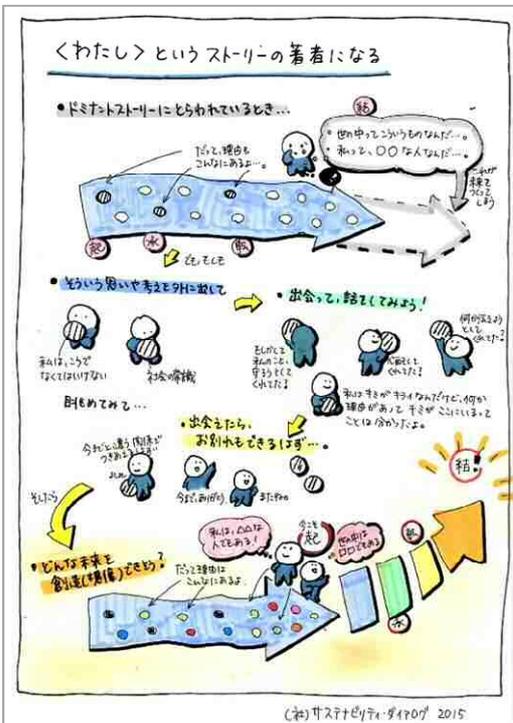


持続可能性原則(自然)を使いこなそう

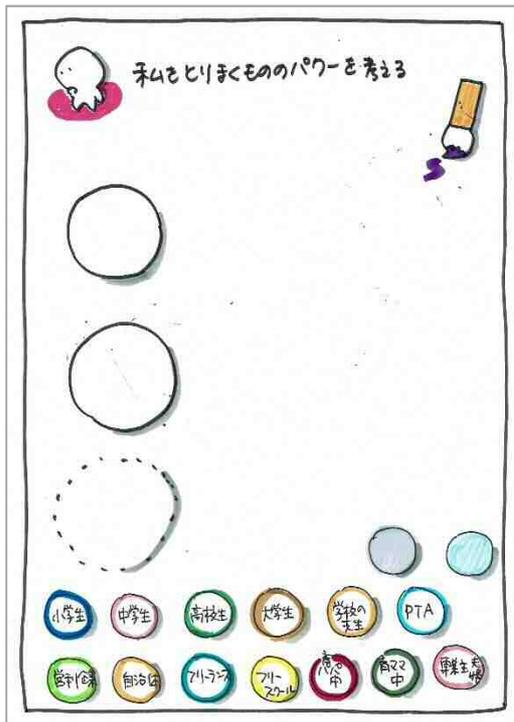
	1	2	3	社会
1	再生可能な資源は限りなく使われる資源を確保すること。この使用は持続可能な範囲に留めます。			
2	気候変動は地球に、この原則が適用されるべき範囲に留めます。			
3	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
4	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
5	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
6	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
7	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
8	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
9	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
10	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
11	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
12	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
13	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
14	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
15	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
16	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
17	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
18	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
19	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			
20	再生可能な資源は再生可能な速度で利用され、その利用は持続可能な範囲に留めます。			

© 2019 Sapporo City Office. All rights reserved.

(6) 第6回目資料



(7) 第7回目資料



(8) 第8回目資料

