

地域のつながりを ジオパークの見方・考え方で捉える ミステリー教材

8 院内銀山の繁栄と衰退

6 湯沢の鉱山開発

4 穀のでき方

2 カルデラの形成

1 火山の形成

10 ゆざわジオパークのドクターキムラ

12 さくらんぼの栽培

14 地熱の利用へ

11 米作りと稲作文化

15 日本酒の大消費地

13 日本酒づくり

16 湯沢産のでき方

3 水を通すためのトンネルを築く

5 植物や生き物が住めない酸性の環境

7 強酸性の温泉水、鉱山跡からの重金属

ゆざわジオパーク 火山・酒造り・さくらんぼ編

使い方について(簡略版)

目的 地域にある事柄や現象について、ジオパークの見方・考え方を通じて体験する

参加人数 3人以上～大勢 (1グループは3人から4人)

時間 30分～

必要なもの ミステリーカード(グループ数分), カードを並べるためのテーブル

手順

- ① 参加者にはグループになって座ってもらいます(必要に応じてアイスブレイクをします)。
- ② ファシリテーターが以下の3つのストーリーを読み上げます。その際、参加者はメモなどはとらず、耳で話を聞くように促します。
「……。どうして、そうなっているのでしょうか?このミステリー(謎)を、これからグループで考えていきましょう」 ※ミステリーを解くことから、ミステリーという教材名です
- ③ グループ毎にカードを配布し、グループワークを開始します。
- ④ ファシリテーターは巡回しながら、うまく取り組めていないグループに対して、「カードを並べてみたらどう?」、「カード同士のつながりはある?」などの助言します。
- ⑤ ミステリーが解けたら、終わりです。発表してもらったり、他のグループと比較したりすることもおすすめです。湯沢翔北高校のミッチェリーの活動を紹介するのもよいと思います。
- ⑥ 早く終わったグループには、新たなカードを作ってもらいましょう(関連する新しいストーリーを考えてもらう、別のジオサイトの内容を加えてみる、など)。

カードの資料について

基本的には、ゆざわジオパークで発行している読本、ガイドブック、案内書の資料を用いて作成した。一部、外部から引用したものについては、ノートに参照元URLを記載した。

ファシリテーターの読み上げ文章：

これから、3つのストーリーを話します。メモなどは取らず、よく聞いて、状況をイメージしてください。

カード1:ドクターキムラによると、海洋プレートは日本列島の地下に沈み込む。その後、マグマが作られ、上昇して、火山を作るといふ。湯沢市の近隣には、栗駒山や鳥海山などの火山がある。湯沢市にも、かつては火山があり、噴火があった。現在では、地下に地熱がある。この地熱は数十万年は続くと、ドクターキムラは考えている。

カード11:酒造りの勉強のため湯沢にやって来たダテさんは、まずは材料である米について学んでいる。湯沢では昔から、米作りが盛んであるため、稲作に関する文化も多い。例えば、村に悪いものが入ってこないように、村境にわら人形を立てる風習がある。カシマサマという。カシマサマは俵や縄を組み合わせて作られる。高度なわら細工の技術に、ダテさんは感動した。

カード12:モリタさんはさくらんぼを栽培している。佐藤錦は美味しいさくらんぼとして有名だ。ただ、佐藤錦を育てるためには、花粉を受粉させるための受粉樹が必要だ。この受粉樹のさくらんぼは、あまり人気がなく利益がでないため、処分するしかない。「なんとかならないだろうか」とモリタさんは考えていた。

実は、火山があるから、ダテさんは酒造りをしているし、モリタさんはさくらんぼの栽培をもっと頑張ることができる。

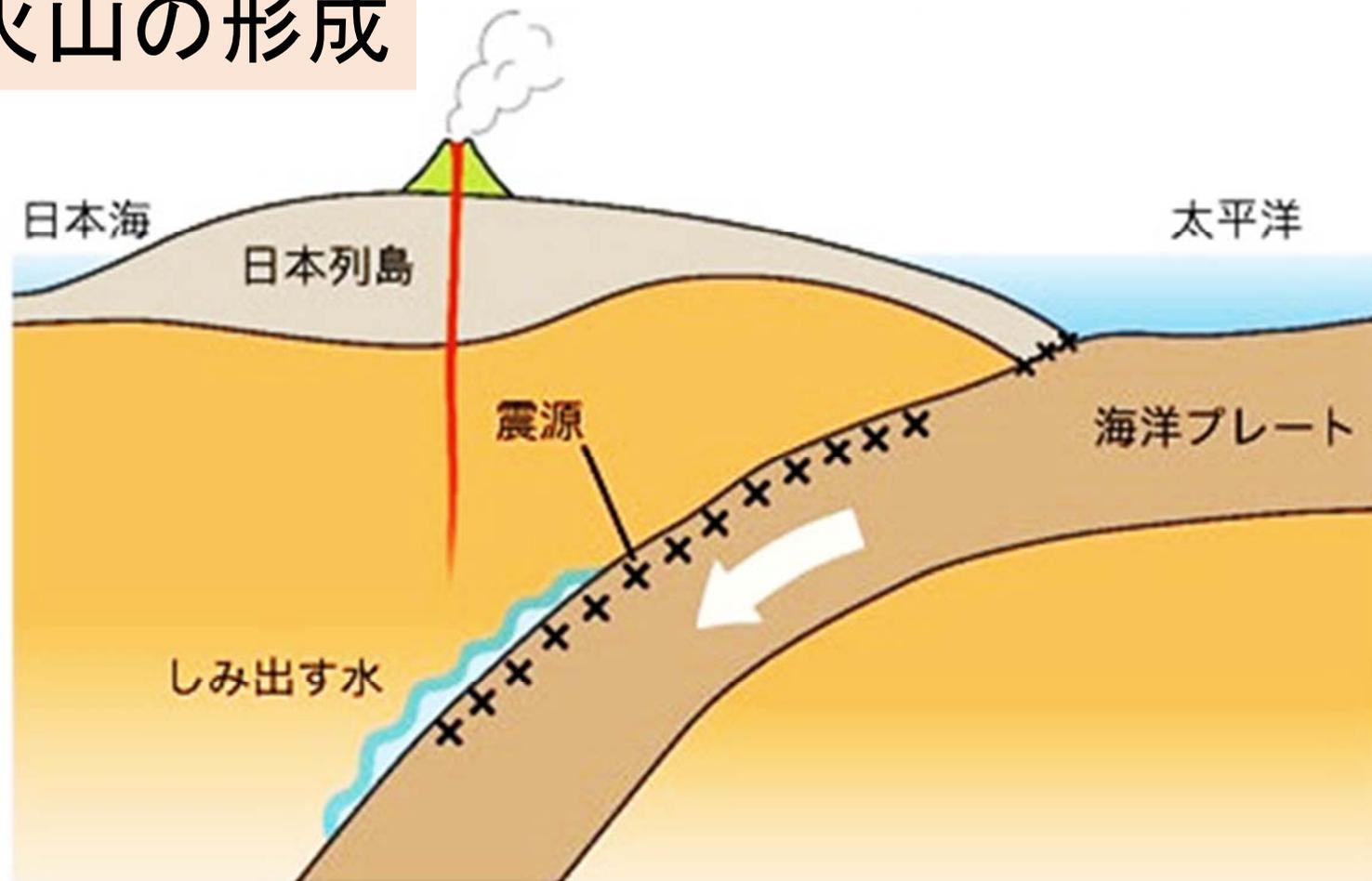
・・・ん？なぜそうなの？どういうこと？わかりますか？

これから配るカードを使って、この「謎」(ミステリー)を解いていきましょう。
配られたカードをどう使うのか、というところから、謎解きは始まっていますよ。

それでは、みんなで考えてみましょう。

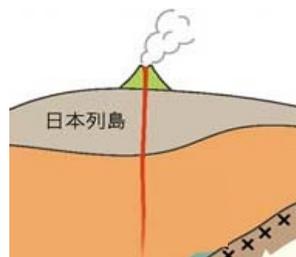
ミステリーカード

1 火山の形成

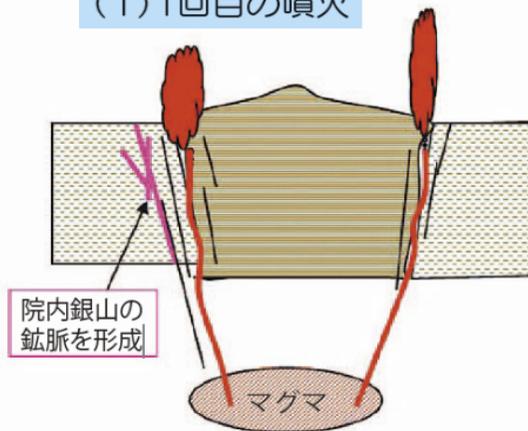


ドクターキムラによると、海洋プレートは日本列島の地下に沈み込む。その後、マグマが作られ、上昇して、火山を作るといふ。湯沢市の近隣には、栗駒山や鳥海山などの火山がある。湯沢市にも、かつては火山があり、噴火があった。現在では、地下に地熱がある。この地熱は数十万年は続くとドクターキムラは考えている。

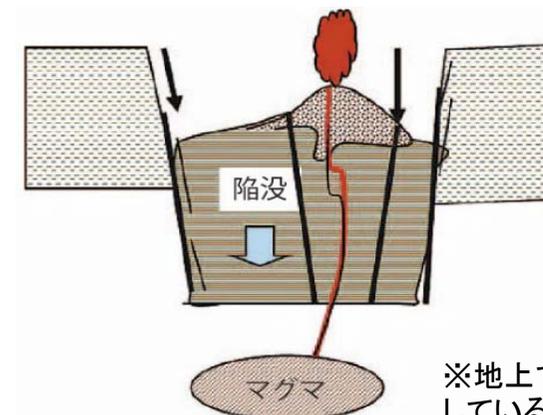
2 カルデラの形成



(1) 1回目の噴火



(2) 陥没と2回目の噴火



カルデラとは、火山の活動によってできた大きなくぼ地のこと。
湯沢にも、例えば、院内カルデラがある。

(1) マグマが上昇し、火山が噴火した。

(マグマとともに地下から銀などの成分が運ばれた)

(2)～(3) 火山噴火により、地下のマグマが減った。

マグマが減った分、地面がへこみ(陥没が起こり)、カルデラができた。

(噴火で地表に出たマグマは、火山灰として降り注いだ)

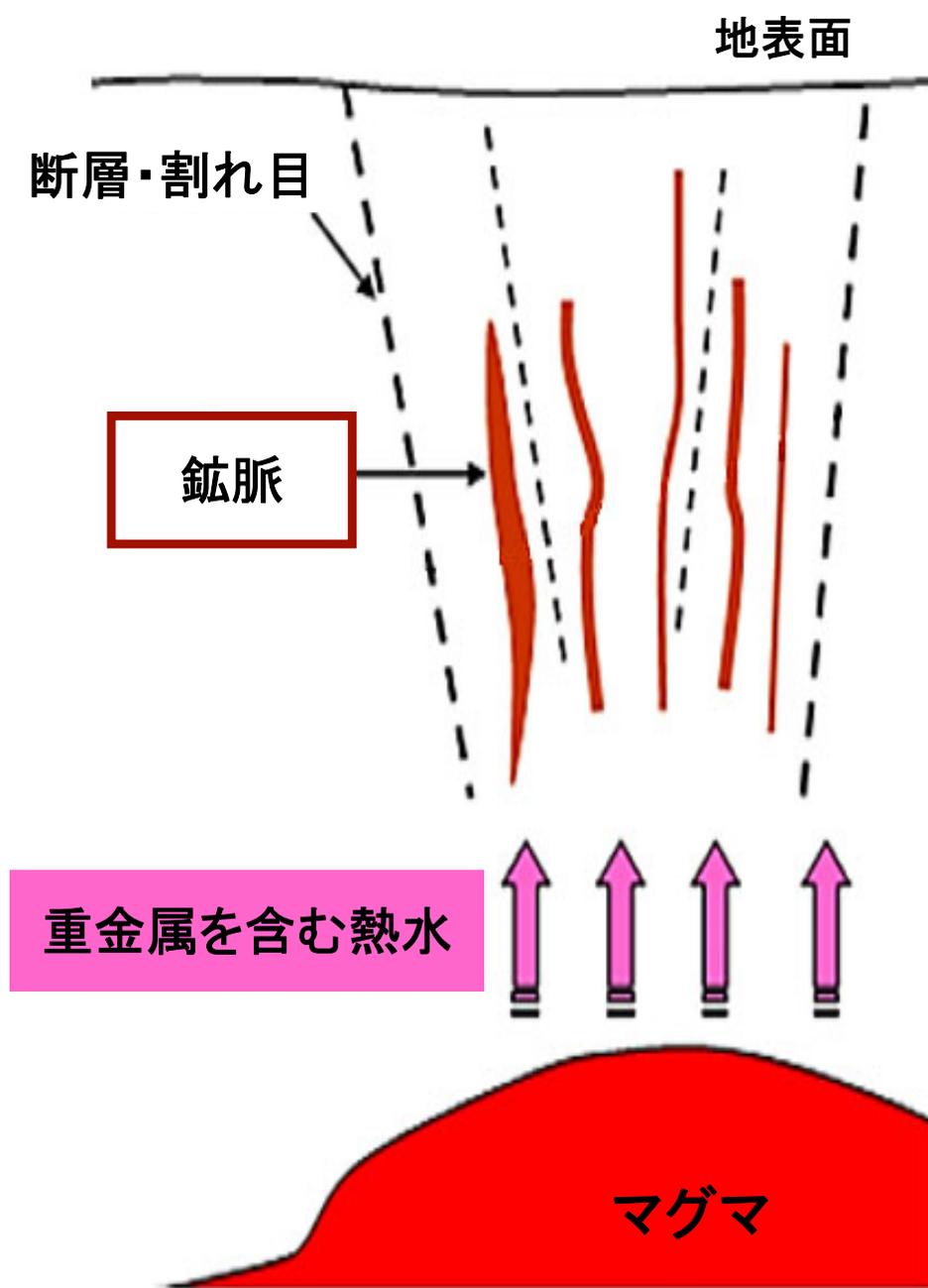
なお、へこんだ場所に水が溜まると「カルデラ湖」となる。

9 地下のマグマと地熱：発電と温泉



湯沢の大地の下には、「冷える途中のマグマ」があり、周りの岩や地下水を温め続けている。
温められた熱水は、地面まで上がってくると温泉になる。
地下に溜まっている熱水を利用して、地熱発電がおこなわれる。
マグマは完全に冷えるまで、数十万年以上かかる。

4 銀の作り方



銀は、マグマの影響を受けて、地下で作られる。

地下のマグマに温められた熱水は、周囲の岩石から、重金属を溶かし込みながら、上昇する。

マグマから離れることで熱水の温度が下がったり、地上に近づいて圧力が下がる。

すると、溶けていた重金属が結晶化する。

院内銀山の鉱脈は、院内のカルデラを作った火山活動によって作られた。

10 ゆざわジオパークのドクターキムラ

ドクターキムラは、ゆざわジオパークを訪れる観光客や、地元の人々に、湯沢の魅力をどのように伝えようか、悩んでいた。町の人とも話し合った。そこで、大学で学んだ火山研究の経験を活かして、このキャッチコピーを提案した。

「いにしへの 火山の恵み あつき雪
いかして築く 歴史と暮らし」

ここには、湯沢という地域を形作ってきた先人たちが、火山や雪といった自然とどのように付き合ってきたのかを知って欲しい、という思いが込められている。

また、これからの湯沢をつくる私たちが、湯沢の自然とどのように付き合っていくのかを考え、行動をしなければ、という気持ちも込めた。

みんなが褒めてくれたので、ドクターキムラは嬉しかった。さあ、どうやってこれを実現していくかが、これからの問題だ。

5 植物や生き物が住めない酸性の環境

高松川には、魚がいない。

高松川はかつて「須川」と呼ばれていた。

川の水が酸性であり、「すっぱい」(酸っぱい)から「酸川」(すかわ)と呼ばれ、そこから転じて、「須川」になったと言われる。

毒水とも呼ばれるこの酸性水は、魚やカエルが住めないだけではなく、

畑や水田に流れ込むと、土の中の良い菌を殺してしまう、土を固くしてしまう、稲の根を痛め、肥料の栄養を弱めてしまうなどの影響もある。

そのため、この川の付近では、酸性の水のままでは、稲作がうまくできない。

7 強酸性の温泉水，鉍山跡からの重金属



これは河原毛大湯滝の写真です。

川原毛大湯滝の上流では，地熱で温められた，強酸性(pH 1.4)の温泉水が湧き出ています。これが滝で流れ落ちた後，湯尻沢川となって流れていく。

また，少し離れた山葵沢川の上流では，鉄鉍山の鉍山跡がある。そこから重金属を含む赤い水が流れている。

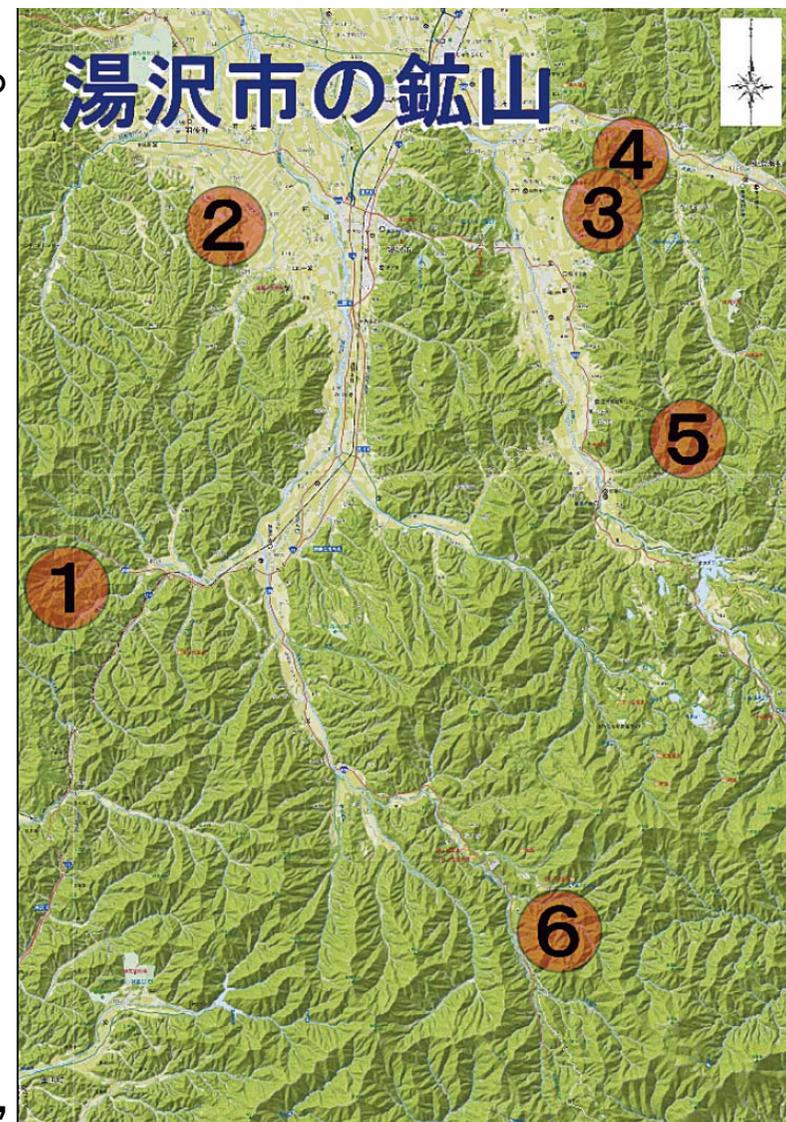
そのため，これらの川の下流では，水質が酸性になっている。

6 湯沢の鉱山開発

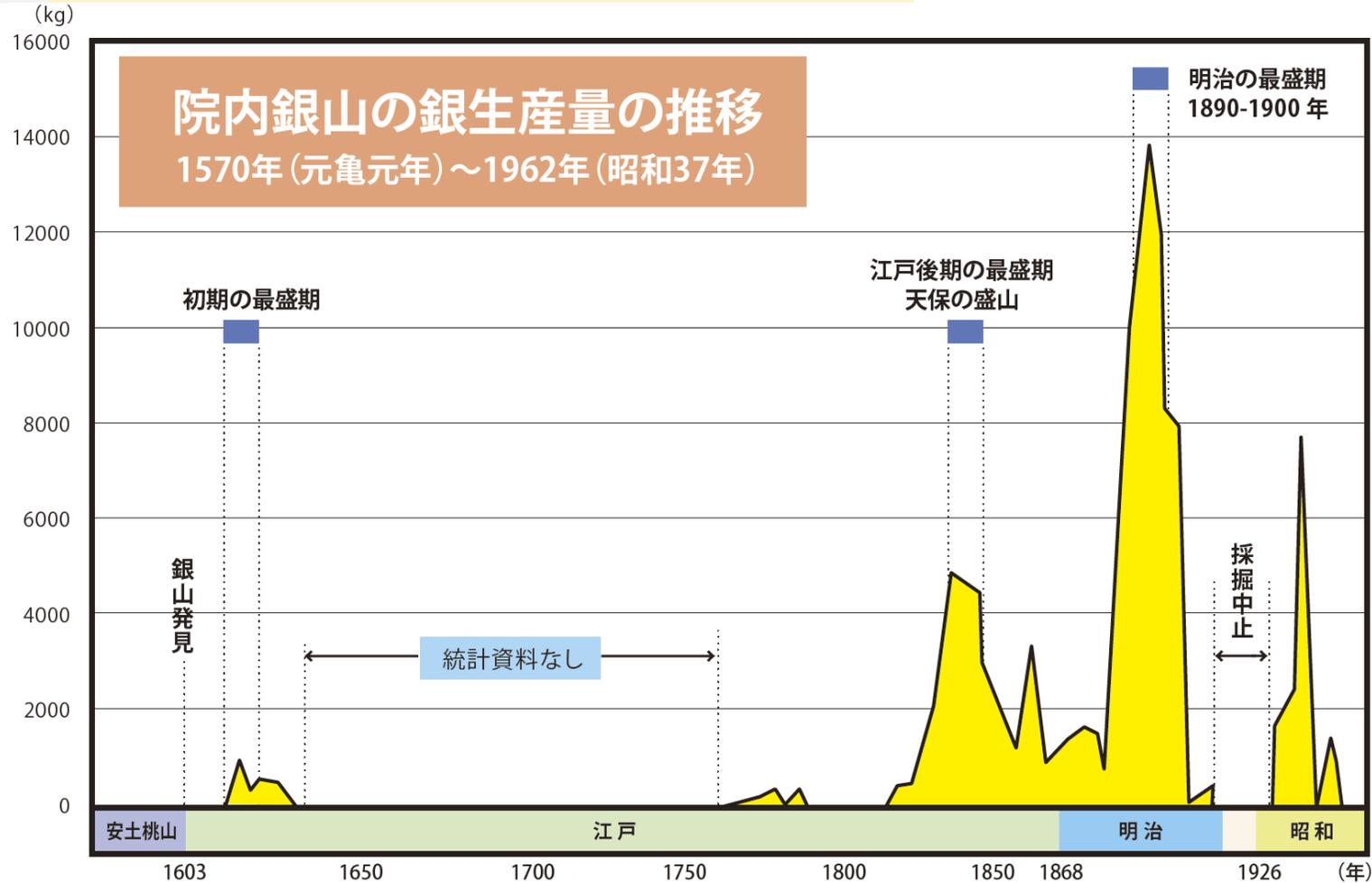
ゆざわの発展は鉱山とともにあった。江戸時代後期，日本一の銀の生産を誇った院内銀山もある。しかし，1960年代までに全て閉山した。

- ①院内銀山 1596年～1954年
- ②松岡鉱山 1596年～1947年
- ③白沢鉱山 1709年～1956年
- ④来田鉱山 1898年～1935年
- ⑤落合山 ? ～1955年
- ⑥川原毛鉱山 1623年～1966年

鉱山は大きな繁栄をもたらす一方で，鉱山廃水が鉱毒水問題などの公害を引き起こすこともあった。



8 院内銀山の繁栄と衰退



院内銀山は、江戸時代の後期に日本一の銀の産出量を誇った。銀山で働くために日本各地から人々が集まり、町は大きく繁栄した。明治時代には、ドイツから技術者を招き、近代化(機械化)により生産量が大きく伸びた。しかし、その後、鉱脈が枯渇してしまった。1954年、院内銀山は閉山した。

13 日本酒づくり

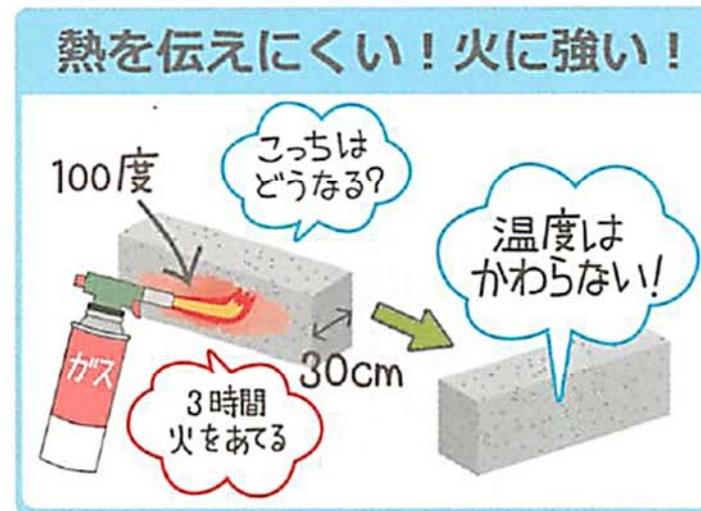
おいしい日本酒が作られるためには、おいしい米、きれいな水が手に入ることが大切だ。

さらに、酒造りでは、酒蔵の中の温度を一定に保つ必要がある。

「院内石」は建物内部の温度や湿度を一定に保つ効果がある。地元で採れる「凝灰岩」という岩石だそうだ。



院内石



15 日本酒の大消費地

湯沢には「院内銀山」という日本でも有数の銀山があった。江戸時代後期にはなんと、1.5万人が院内銀山に暮らしていた。現在の湯沢市の4.4万人と比べても多いのがわかる。

そこに暮らす大人たちは、鉱山労働で疲れた体を癒し、リフレッシュした気分になるためにお酒を楽しんでいた。院内銀山で働く人々のために、湯沢ではたくさんの日本酒が作られるようになった。

木村酒造。元和元年(1615)創業。湯沢市では最も古い蔵。伝統の「寒造り」を守り、厳寒の時期に芳醇な酒をつくる。



11 米作りと稲作文化

酒造りの勉強のため湯沢に来たダテさんは、まずは材料である米について学んでいる。

湯沢では昔から、米作りが盛んであるため、稲作に関する文化も多い。

例えば、村に悪いものが入ってこないように、村境に武神(いくさがみ)を象徴したわら人形を立てる風習がある。カシマサマという。

カシマサマは俵や縄を組み合わせて作られる。高度なわら細工の技術に、ダテさんは感動した。

春と秋には、病気を追い払い、五穀豊穡を祈って衣替えのお祭りを行う。



3 水を通すためのトンネルを掘る



高松地区の人々はかつて、稲の生育があまりよくないことに悩んでいた。原因は須川を流れる毒水であることはわかっていた。

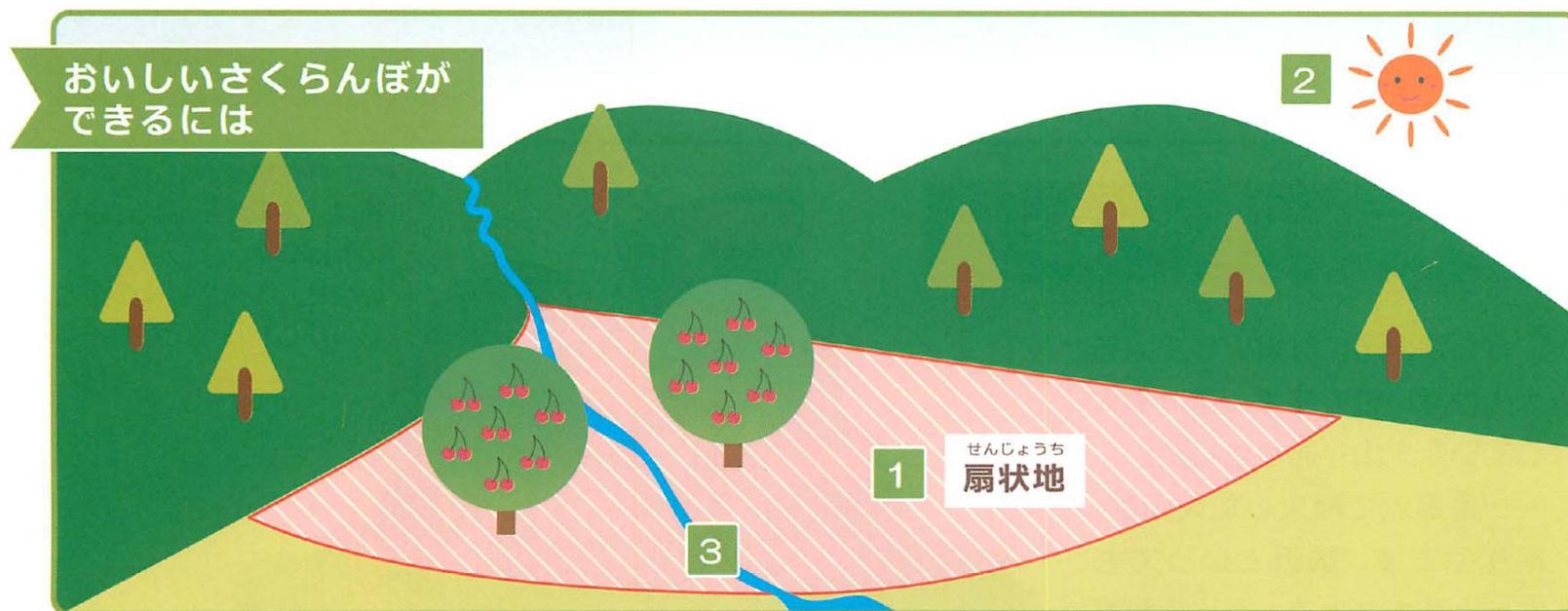
そこで、真水を得るために、真水が流れる泥湯沢川から農業用水を引くことにした。水が流れるすぐそばの崖を削り、トンネルを掘った。三途川の崖部分に穴が、隧道(トンネル)の入り口である。

真水を得ることができたため、高松地区の人々はコメ作りができるようになった。

12 さくらんぼの栽培

モリタさんはさくらんぼを栽培している。

さくらんぼは、稲作とは異なり、水がたまりにくい、砂や石の多い土地の方が育ちやすい。



佐藤錦は美味しいさくらんぼとして有名だ。

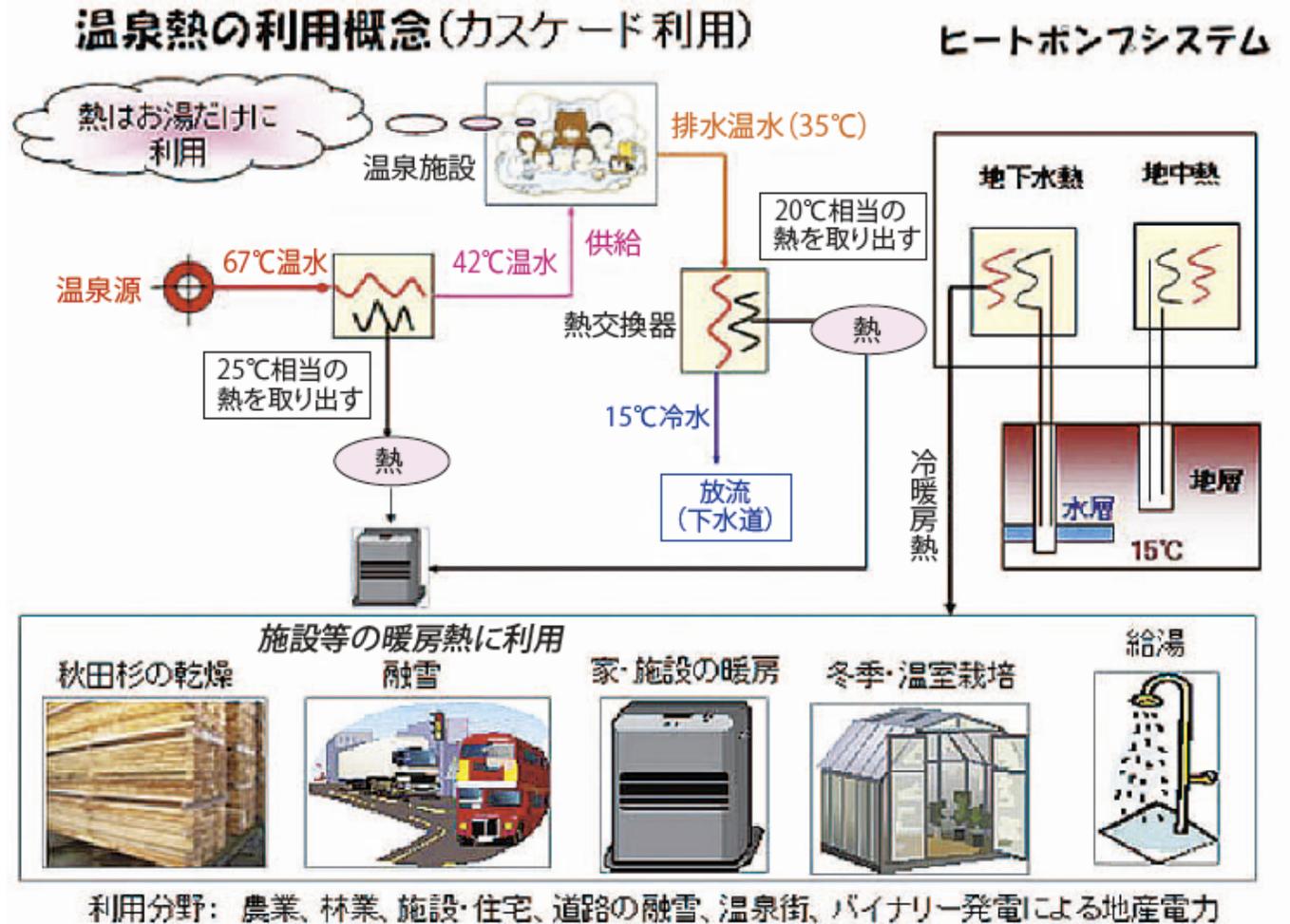
ただ、佐藤錦を育てるためには、花粉を受粉させるための受粉樹が必要だ。この受粉樹のさくらんぼは、あまり人気がなく利益がでないため、処分するしかない。

「なんとかならないだろうか」とモリタさんは考えていた。

14 地熱の利用へ

モリタさんは、最近、再生可能エネルギーである地熱に注目している。

そういえば、だいぶ昔に、農産加工所が作られたと聞いたことがある。地熱はどのように使われているのだろうか。

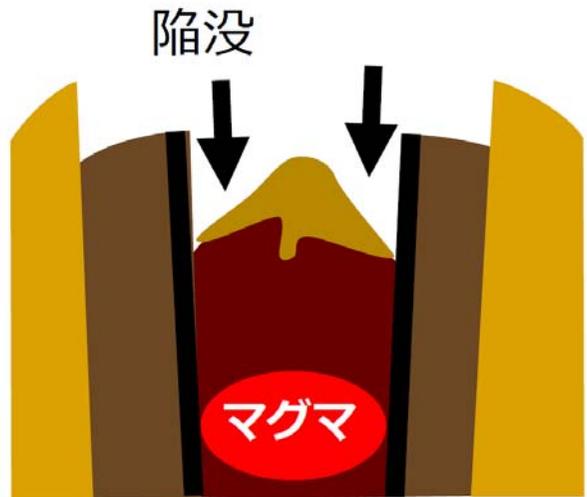


- ・温泉街では、地熱発電の地産地消で、暖房や融雪に利用
- ・農業では、温室ハウスでシクラメンなど高付加価値な農業
- ・加工品産業では、低温殺菌の乳製品や切り干し大根の製造
- ・林業では、低温乾燥による秋田杉の高級木材の製品化

16 凝灰岩の作り方

院内の凝灰岩の場合

(1) 噴火の後、陥没したところに…



(2) さらなる噴火で火山灰が出て、
陥没したところを、
火山灰が埋める→固まる



凝灰岩(ぎょうかいがん)とは、火山灰が固まった岩です。
院内凝灰岩とは、陥没したくぼち(カルデラ)の底に降り積もった火山灰が、固まったものです。
江戸時代から「院内石」と呼ばれ、
石材として利用されてきました。
湿度を保ち、崩れにくく、熱に強いので、
建物などに使われました。



院内石

回答例, 補助資料(カテゴリー一色
分け, 「カードをおいてみよう」)

回答例

8 院内銀山の繁栄と衰退



院内銀山は、江戸時代中期に大きく繁栄した。明治時代(機械化)により鉱脈が枯渇してしま

6 湯沢の鉱山開発

ゆざわの発展は鉱山とともにあった。江戸時代後期、日本一の銀の生産を誇った院内銀山もある。しかし、1960年代

4 銀のでき方

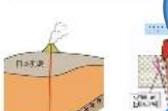
- ①院内銀
- ②松岡銀
- ③白沢銀
- ④采田銀
- ⑤落合山
- ⑥川原毛

鉱山は大鉱山廃水を引き起

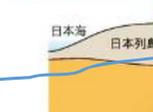


1. 地上に降った雨は、込んでいく。
2. 地下にあるマグマに触れると、温められ、熱水になる。マグマの成分や周りの岩の成分が、熱水の中に溶け込んでくる(1)
3. 地
4. 地
5. 地

2 カルデラの形



1 火山の形成



カルデラとは、火山の溶湯沢にも、例えば、院内(1)マグマが上昇し、火口などの成分が運ばれた。残る。(2)火山噴火により、地面がへこんだ(陥没)が火山灰として降り注いだ。なお、へこんだ場所には

10 ゆざわジオパークのド

ドクターキムラは、ゆざわジオパークに、湯沢の魅力をどのように伝えようかと考えた。そこで、大学で学んだ火山研究の知見を活かして

「いにしへの 火山の恵み あつき雪 いかして築く 歴史と暮らし」をキャッチコピーにすることをみんなで決めた。

ここには、湯沢という地域を形作ってきた先人たちが、火山や雪といった自然とのふれあいを大切にしてきたことが感じられる。思いが込め

また、モリタさんはさくらんぼを栽培している。さくらんぼは、稲作とは異なり、水がたまりにくい、砂の多い土地の方が育ちやすい。



佐藤錦は美味しいさくらんぼとして有名だ。ただ、佐藤錦を育てるために、実は、花粉を受粉させるための受粉樹が必要。この受粉樹のさくらんぼは、あまり人気がなく利益がでないため、処分するしかない。「なんとかならないだろうか」とモリタさんは困っていた。

8

6

4

2

10

12

13

16

15

15 日本酒の大消費地

湯沢には「院内銀山」という日本でも有数の銀山があった。江戸時代後期にはなんと、1.5万人が院内銀山に暮らしていた。現在の湯沢市の4.4万人と比べても多いのがわかる。

13 日本酒づくり

おいしい日本酒が作られるためには、おいしい米、きれいな水が手に入るのが大切だ。

凝灰岩のでき方

- (1)噴火の後、陥没したところに...
- (2)さらなる噴火で火山灰が出て、火山灰が埋まる→固まる



凝灰岩(ぎょうかいがん)とは、火山灰が固まった岩です。院内凝灰岩とは、陥没したくぼ(カルデラ)の底に降り積もった火山灰が、固まったものです。江戸時代から「院内石」と呼ばれ、石材として利用されてきました。湿度を保ち、崩れにくく、熱に強いので、建物などに使われました。



11

11 米作りと稲作文化

酒造りの勉強のため湯沢にきたダテさんは、まずは材料の米について学んでいる。



れた体を癒し、リフレッシュしていた。たくさんの日本酒が

3 水を通すためのトンネルを掘る



高松でいそ水を掘つ島よ

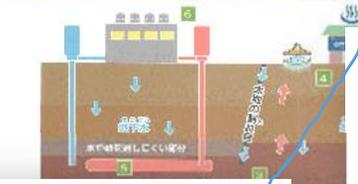
5 植物や生き物が住めない酸性の環境

高松川には、魚がいない。高松川はかつて「須川」と呼ばれていた。川の水が酸性であり、「すっぱい(酸っぱい)から「酸川(すかわ)と呼ばれ、そこから転じて、「須川」になったと言われる。毒水とも呼ばれるこの酸性水は、魚やカエルが住めないだけではない。畑や水田に流れ込むと、土の中の良い菌を殺してしまう、土を固くしてしまう、稲の根を痛め、肥料の栄養を弱めてしまうなどの影響もある。

3

5

9 地下のマグマと地熱:発電と温泉



14 地熱の利用へ

モリタさんは、最近、再生可能エネルギーである地熱に注目している。そういえば、だいが昔に、農産加工所が作られたと聞いたことがある。地熱はどのように使われているのだろうか。



- ・温泉街では、地熱発電の地産地消で、暖房や歌音に利用
- ・農業では、温室ハウスでシクラメンなど高付加価値な農業
- ・加工品産業では、低温殺菌の乳製品や切り干し大根の製造
- ・林業では、低温乾燥による秋田杉の高級木材の製品化

9

14

7 強酸性の温泉水、鉱山跡からの重金属



これは河原毛大湯。川原毛大湯滝の上で温められた、強酸性の温泉水が湧き出ています。これが滝で流れ落ちた後、湯尻沢川となって流れていく。また、少し離れた山麓沢川の上流では、鉄鉱山の鉱山跡がある。そこから重金属を含む赤い水が流れている。そのため、これらの川の下流では、水質が酸性になっている。

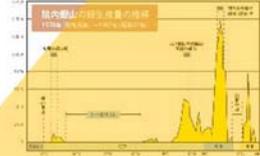
7

り水のままだ、稲作がう

カテゴリー一色分け

院内に関する内容

8 院内銀山の繁栄と衰退



院内銀山は、江戸時代の後期に日本一の銀の産出量を誇った。銀山で働くために日本各地から人々が集まり、町は大きく栄えた。明治時代には、ドイツから技術者を招き、近代化(機械化)に転換が図られていた。

6 湯沢の鉱山開発

ゆざわの繁栄は鉱山とともにあった。江戸時代後期、日本一の銀の産出量を誇った院内銀山もある。しかし、1960年代までに全て閉山した。

- ①院内銀山 1596年～1954年
- ②松岡銀山 1596年～1947年
- ③白沢銀山 1709年～1956年
- ④栗田銀山 1893年～1935年
- ⑤湧谷山 ？ ～1955年
- ⑥川原毛銀山 1823年～1969年

鉱山は大きな繁栄をもたらす一方で、鉱山廃水が鉱毒水問題などの公害を引き起こすこともあった。



4 銀のでき方

1. 地上に開いた洞は、地下にしみ込んでいく。
2. 地下にあるマグマに触れると、温められ、熱水になる。マグマの成分や周りの岩の成分が、熱水の中に溶け込んでくる(1)。
3. 地下にある岩石の割れ目に、熱水が溜まる(2)。
4. 地表面に近くなると、熱水の温度は下がる。すると、溶けていた銀が固まりはじめ(3)。
5. 地表面まで上がると温泉になる。地下に溜まっている熱水を利用して、地熱発電がおこなわれる。



16 凝灰岩のでき方

院内の凝灰岩の産出



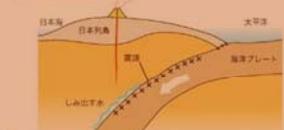
凝灰岩(ぎょうかいがん)とは、火山灰が固まった岩です。院内凝灰岩とは、陥没したくぼ(カルデラ)の底に降り積もった火山灰が、固まったものです。江戸時代から「院内石」と呼ばれ、石材として利用されてきました。強度を保ち、割れにくい、熱に強いので、建物などに使われました。

2 カルデラの形成



カルデラとは、火山の活動によってできた大きくぼのことで、湖にも、例えば、院内カルデラがある。(1)マグマが上昇し、火山が噴出した。マグマとともに地下から銀などの成分が運ばれた。その後、固まった層が、凝灰岩として残る。(2)火山噴火により、地下のマグマが湧いた。マグマが湧いた分、地面がへこんだ(陥没が起きた)。噴火で地表に出たマグマは、火山灰として降り注いだ。その後、固まり「凝灰岩」となった。なお、へこんだ場所には水が溜まるので「カルデラ湖」となる。

1 火山の形成



融岩プレートは日本列島の地下に沈み込む。その後、「しみ出す水」とともにマグマとなる。マグマが上昇して、火山を作る。湯沢市の近隣には、栗駒山や鳥海山などの火山がある。湯沢市にも、かつては火山があり、噴火があった。現在では、地下に地熱がある。地熱は火山と関わりがあるだろう。

15 日本酒の大消費地

湯沢には「院内銀山」という日本でも有数の銀山があった。江戸時代後期にはなんと、1.5万人が院内銀山に暮らしていた。現在の湯沢市の4.4万人と比べても多いのがわかる。

そこに暮らす大人たちは、鉱山労働で働いた体を癒し、リフレッシュした気分になるためにお酒を楽しんでいた。院内銀山で働く人々のために、湯沢ではたくさんのお酒が作られるようになった。



13 日本酒づくり

おいしい日本酒が作られるためには、おいしい米、きれいな水が入ることが大切だ。さらに、酒造りでは、酒蔵の中の温度を一定に保つ必要がある。地下に保つ効果がある。地元で採れる「凝灰岩」という岩石がそうだ。



11 米作りと稲作文化

酒造りの醸造のため湯沢に来たダネさんは、まずは材料の米について学んでいる。

湯沢では昔から、米作りが盛んであるため、稲作に関する文化も多い。

例えば、村に悪いものが入ってこないように、村場にわら人形を立てる風習がある。カシマザマという。

カシマザマは藁や縄を組み合わせて作られる。高度な稲作の技術が必要だ。病気を退けたいし、五穀豊饒を祈って、寺と稲に頼られる。



3 水を通すためのトンネルを掘る



富松地区の人々はかつて、稲の生育があまりよくないことに悩んでいた。原因は湧川を流れる毒水であることがわかった。そこで、真水を得るために、真水が流れる泥湯沢川から農業用水を引くことにした。水が流れるすぐそばの崖を削り、トンネルを掘った。三味川の崖部分に穴が、隧道(トンネル)の入り口である。真水を得ることができたため、高松地区の人々はコメ作りができるようになった。

7 強酸性の温泉、鉱山跡からの重金属



これは川原毛大湯滝の写真です。川原毛大湯滝の上流では、地熱で温められた、強酸性(pH1.4)の温泉水が湧き出しています。これが崖で流れ落ちた後、湯沢沢川とつながって流れていく。

また、少し離れた山麓沢川の上流では、鉄鉱山の鉱山跡がある。そこから重金属を含む赤い水が流れている。

そのため、これらの川の下流では、水質が酸性になっている。

火山に関する内容

ジオパークに関する内容

10 ゆざわジオパークのドクターキムラ

ドクターキムラは、ゆざわジオパークを訪れる観光客や、地元の人々に、湯沢の魅力をもっと伝えようかと、悩んでいた。町の人も話し合った。そこで、大学で学んだ火山研究の知識を活かそうと思った。

「いにしへの火山の恵み あつき雪 いかして旅く 歴史と暮らし」

をキャッチコピーにすることをみんなで決めた。

ここには、湯沢という地域を創り上げてきた先人たちが、火山や雪といった自然とどのように付き合ってきたのかを知りたい、という思いが込められている。

また、これからの湯沢をつくる私たちが、湯沢の自然とどのように付き合っていくのかを考えて欲しいとも思っている。

さくらんぼに関する内容

12 さくらんぼの栽培

モリタさんはさくらんぼを栽培している。さくらんぼは、稲作とは異なり、水があまりに多い、砂や石の多い土地の方が育ちやすい。



佐藤さんは美味しいさくらんぼとして有名だ。ただ、佐藤さんを育てるために、実は、花動を受動させるための受粉虫が必要。この受粉虫のさくらんぼは、あまり人気がなく利益がないため、処分されることが多い。「なんとかならないだろうか」とモリタさんは悩んでいた。

14 地熱の利用へ



モリタさんは、最近、再生可能エネルギーである地熱に注目している。そういえば、だいたい昔に、製糖加工工場の廃水が作られたと聞いたことがある。地熱はどのように使われているのだろうか。

湯沢市では、地熱発電の地産地消で、暖房や炊飯に利用。農業では、温室ハウスでシクラメンなど高付加価値な野菜。加工品産業では、低温殺菌の乳製品や切干し大根の製造。林業では、低温殺菌による秋田材の高級木材の製品化。

9 地下のマグマと地熱:発電と温泉



湯沢の大地の下には、「冷える途中のマグマ」があり、周りの岩や地下水を温めている。温められた熱水は、地表面まで上がってくると温泉になる。地下に溜まっている熱水を利用して、地熱発電がおこなわれる。マグマは完全に冷えるまで、数十年以上かかる。

• カードを置いてみよう

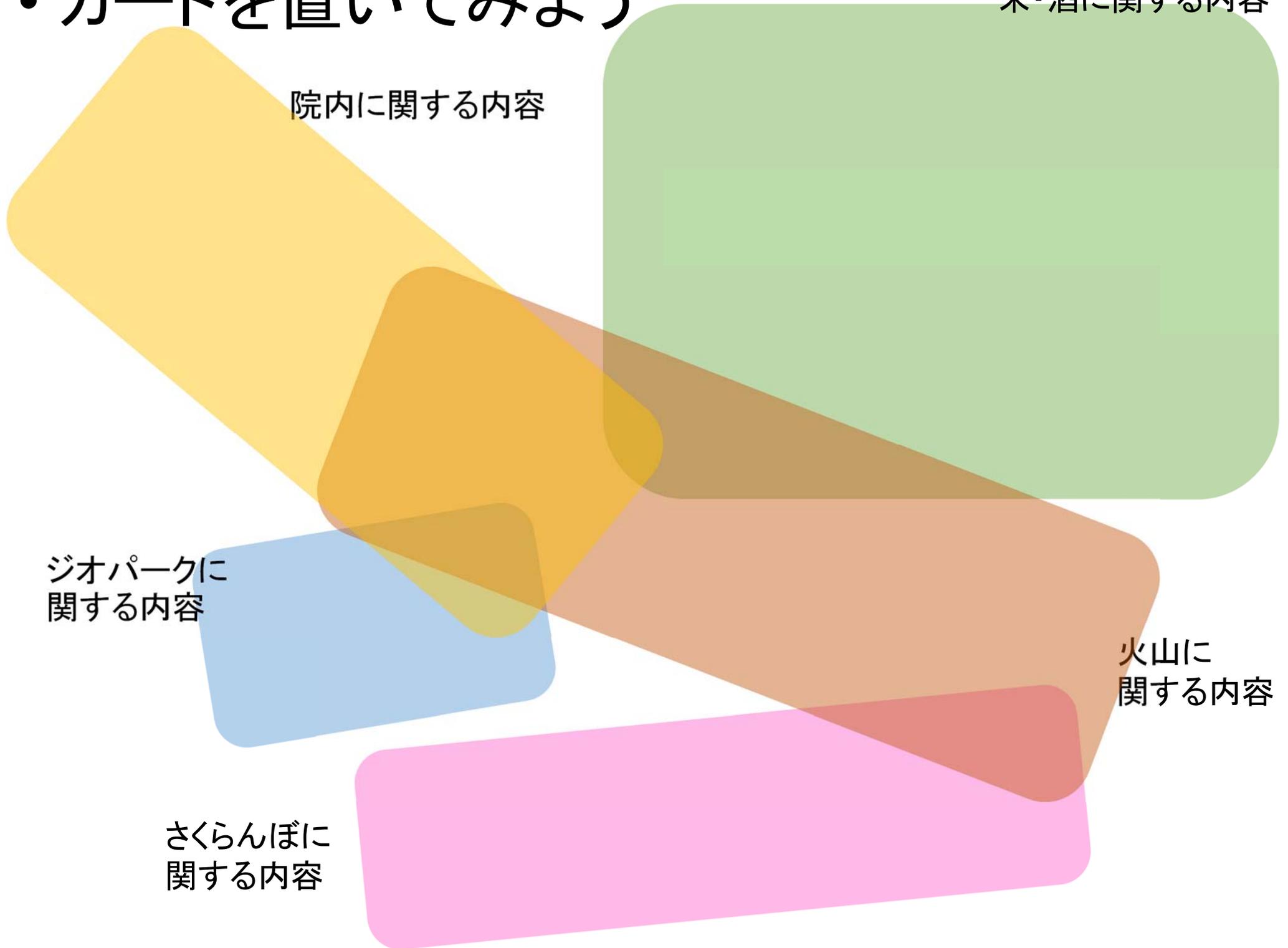
米・酒に関する内容

院内に関する内容

ジオパークに
関する内容

火山に
関する内容

さくらんぼに
関する内容



展開例

ゆざわジオパーク 火山・酒造り・サクランボ編

段階	中核的な問い	内容	方法 学習形態	配布資料	SDGsコンピ テンシー	学びの 支援
導入	(ミステリーを聞いた上で) 「なぜそうなの？」	ゆざわにおける 岩石、動植物、 人間の活動とい う側面	・ミステリー	(朗読されるミス テリーを聞く)	システム思考 (不確実性を取 り扱う能力)	カードを示しな がら読み聞か せる等
展開 作業		ゆざわの一連の 事象をジオパー クの的に並べる	・ミステリー ・グループ ワーク	ミステリー・ カード	協働コンピテ ンシー (集団の中で活 動する力)	カード置き場 を示す(「カー ドをおいてみ よう」)
考察	ミステリーを踏ま え、ジオパークで はどんなことに 取り組んでいる のか？	ジオパークに取 り組んでいる人 の関心や課題 (願いや思い)を 考える	・ペアワーク or グループ ワーク or 集団討議	(わかったことを まとめるための 用紙や、追加用 の白紙カードを 配布してもよ い)	システム思考 (関係性を認識 し理解する能 力)	個人的に興味・関心をもつ たことを書く、 話す
確認		並べられたミス テリー・カード	(発表)	(回答例を配布 をしてもよい)		

コンピテンシー，参考資料

- **ミステリーで育まれる力(コンピテンシー)**
- 学習指導要領でいう「思考力・判断力・表現力等」に最も合致します。
- さらに, SDGs(持続可能な開発のための目標)で大切とされる持続可能性キー・コンピテンシー※のうち, 最も基礎とされる「システム思考コンピテンシー」を育みます。

システム思考コンピテンシー

(system thinking competence)

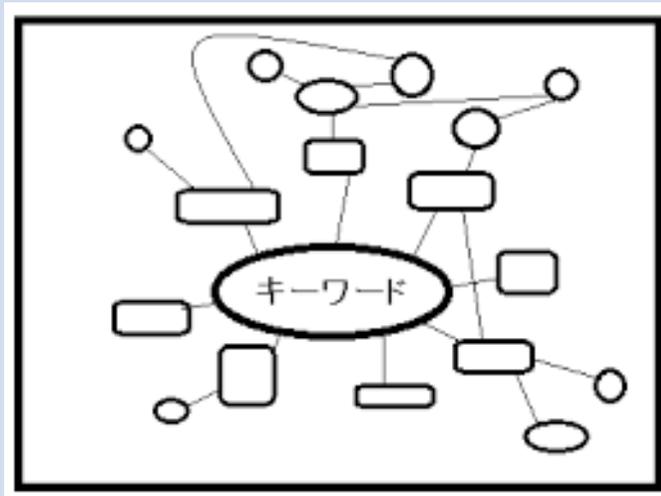
関係性を認識し理解する能力: 複雑なつながりを分析する能力: 様々な教科領域や場所・時間の規模を手掛かりとして, 事象のつながりがどのようにできているかを考える能力: 不確実性を取り扱う能力(答えがわからない状況において, 事実や理由を拙速に求めず, 不思議さや不確実さの中に居続けることのできる能力)

※ユネスコが発表した「持続可能な開発目標のための教育—学習目的」(2017年)において示された, システム思考コンピテンシー(以下「コンピテンシー」を略), 予測, 規範, 戦略, 協働, 批判的思考, 自己認識, 統合的問題解決からなる8つの資質・能力。持続可能な社会の構築に向けて獲得すべき資質・能力である。

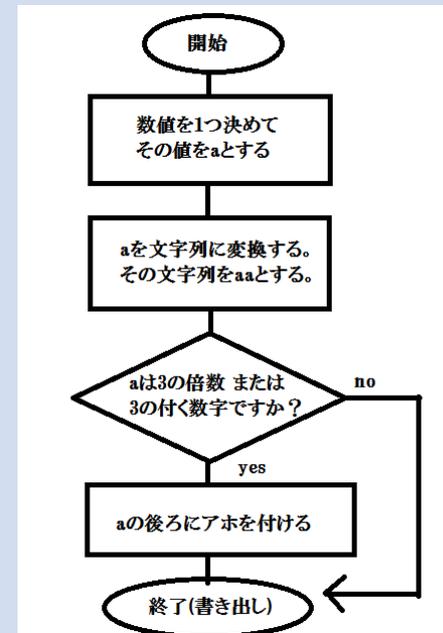
参考)

・ミステリーとその他の思考ツールの比較

コンセプトマップ
ウェビングマップ



フローチャート図



共通点

- ・考えを広げてみる
- ・連想したものをつなげていく

さらに、ミステリーだけの利点:

- ・一応の到達点(模範解答)がある
- ・事前知識なくとも取り組める

共通点

- ・順序だてて考える
- ・後で振り返ると、内容の要約になる

さらに、ミステリーだけの利点:

- ・「順序」だけではなく、単なる連想も許されるので、つながりやすい

ミステリーカードの作成方法

・作成方法

コンテンツの整理

- ・ガイドブック
- ・副読本(読本)
- ・ジオサイト看板
- ・ジオガイドの解説

システム思考で整理

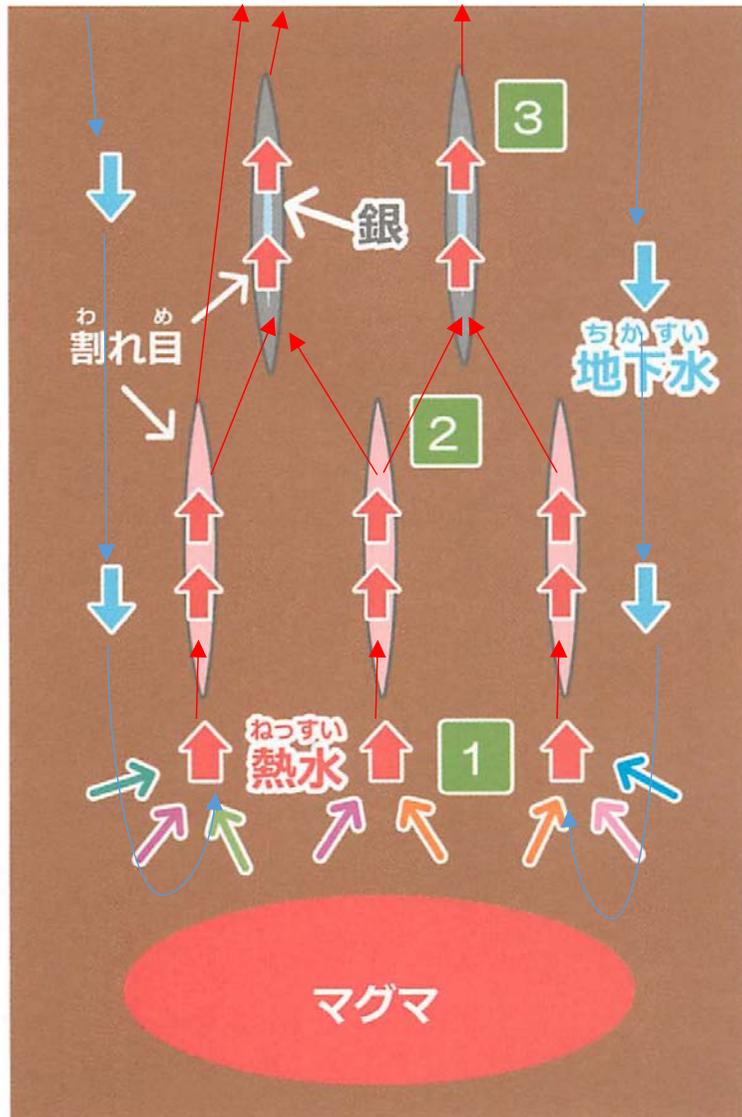
- ・ジオストーリーに沿った内容の精選
- ・近接するジオサイト同市の関連性
- ・部分的な緻密な説明よりも、全体的なストーリーを重視

試行実施

- ・地元住民
- ・観光客
- ・都市部でのイベント等
- ・学会や研究会での

使用しなかったカード

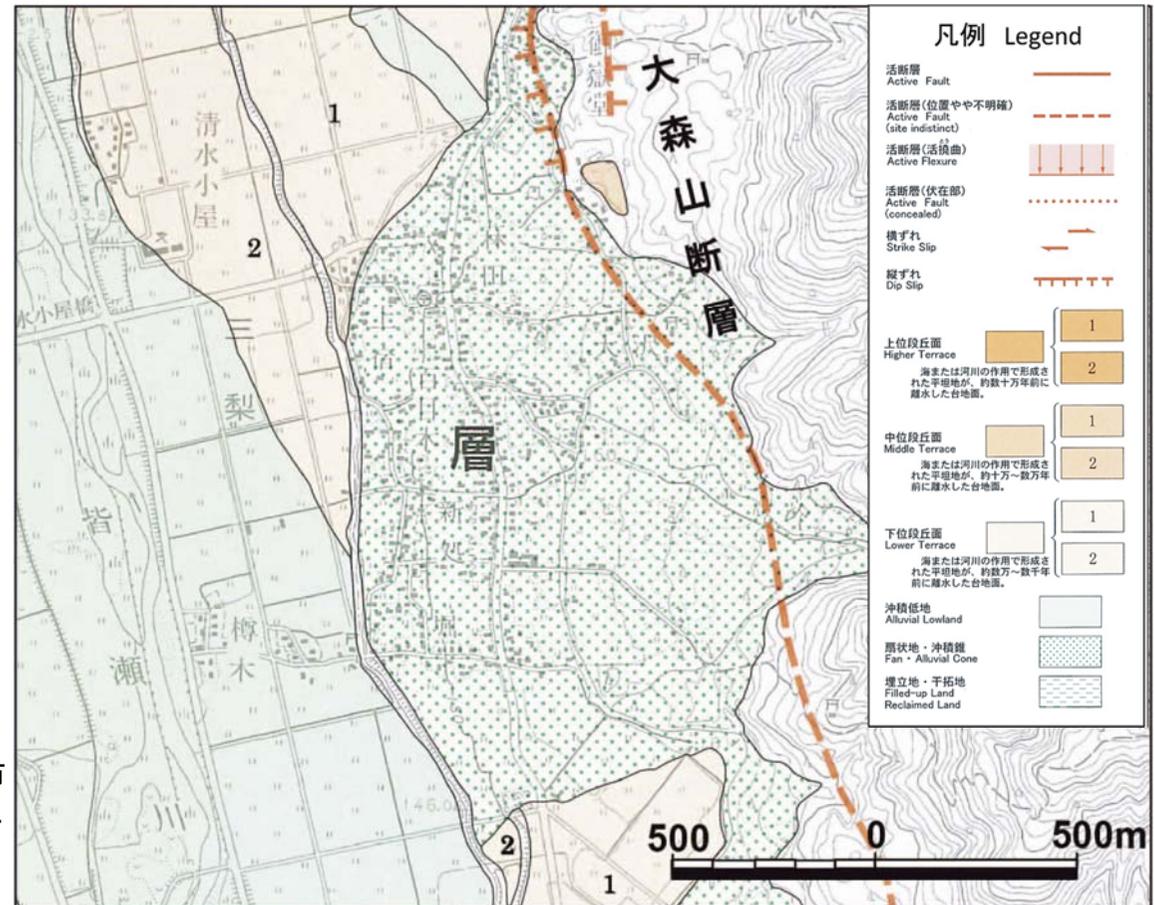
X 銀のでき方



1. 地上に降った雨は，地下にしみ込む。
2. 地下にあるマグマに触れると，温められ，熱水になる。マグマの成分や周りの岩の成分が，熱水の中に溶け込んでくる ①
3. 地下にある岩石の割れ目に，熱水が溜まる ②
4. 地表面に近くなると，熱水の温度は下がる。すると，溶けていた銀が固まりはじめる ③
5. 地面まで上がると温泉になる。地下に溜まっている熱水を利用して，地熱発電がおこなわれる。

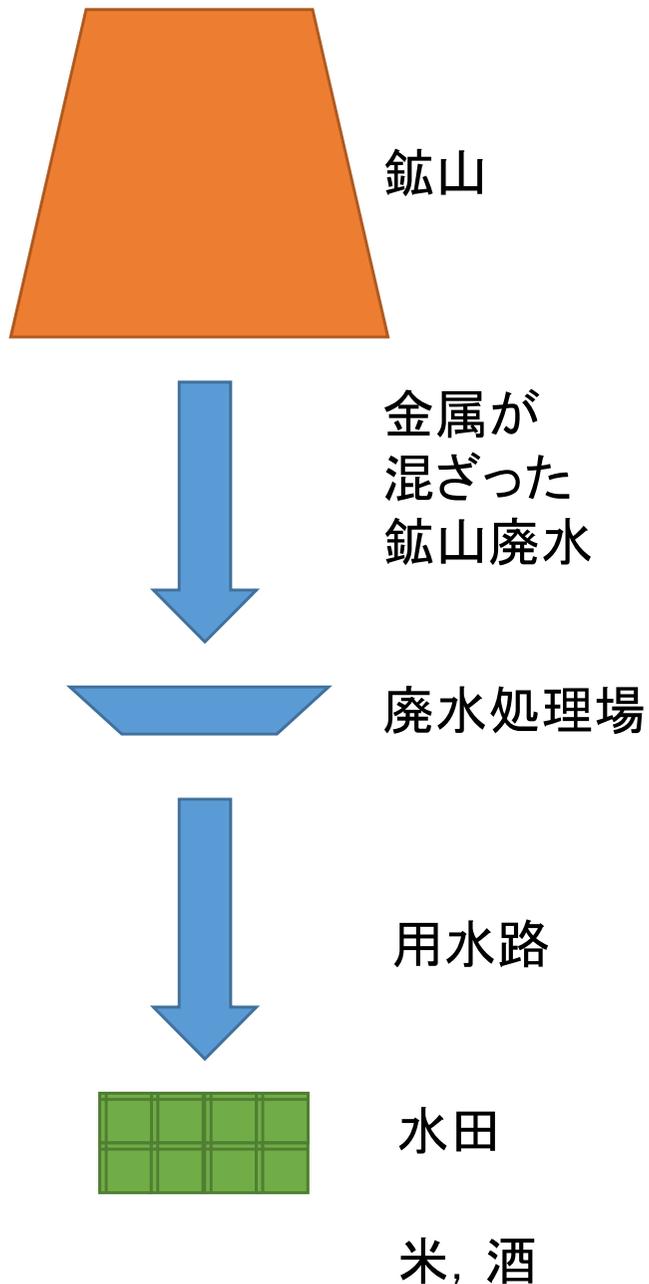
X 扇状地ができるのは断層のおかげ

- 須川地区の相あいかわ川集落に見られる、「かんじゃ」、「オオスジ」の清水は伏流水が湧水としてあらわれた典型的な例です。
- 三関地区や三梨地区の扇状地は、西側に傾斜した斜面を持っており、日当たりが良いという特性があります。これらの山地の向きは、それぞれ東鳥海山断層と大森山断層という活断層によって影響を受けており、断層を境に東側(山側)が隆起しています。
- これらの断層があることで、山地の斜面に沿って扇状地が並ぶゆざわ独特の景観がつけられています。さらにゆざわは、果樹が結実する春～夏季の昼夜の気温差がほどよくあり、梅雨の時期でもあまり雨が少なく、夏から秋の台風の通過も稀まれであるなど、果樹栽培に適した条件がそろっています。



図：三梨地区の扇状地と大森山断層の関係 (1:25,000 都市圏活断層図「横手盆地東縁断層帯とその周辺『湯沢』」国土地理院(2013)より引用) 扇状地や河岸段丘といった地形と、それ合わせた土地利用のちがいが読み取れる

X 鉱山による水質汚染

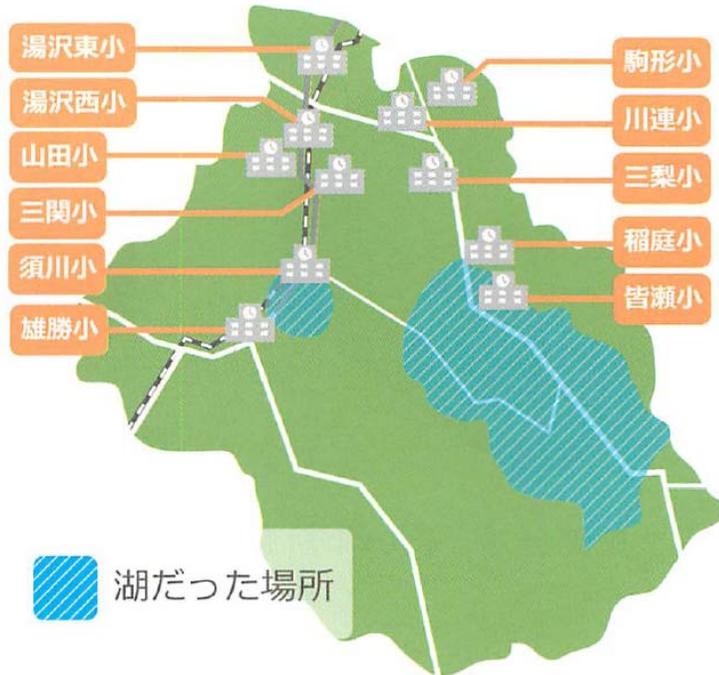


- **松岡鉱山**
慶長年間(1596~1614年)に発見された。1890年代, 鉱山経営者と農民の話し合いにより沈殿池が作られましたが, 稲作をしない冬期, 経営者が鉱山廃水を用水路に流し続けたといわれています。1975年, 横手市産の米から公害病の原因となるカドミウムが検出され, 秋田県は調査に乗り出した。
- **白沢鉱山**
1709年に開坑。文化年間(1804~1817年)に隆盛するが, 下流で鉱毒水問題が発生。水路の改修やため池の工事をした。現在は整地され, りんご園になっています。
- **来田鉱山**
明治30年代には銀鉱が採掘された。1932年に銅鉱が採掘されたが, 昭和10年休業。1970年代に整地して, いまではわからなくなっている。

閉山と整地を経て, 駒形りんごや大倉ぶどうを植えるようになり, 鉱山から果樹園へと転換が進みました

X 湖と湖の底にたまる地層

大きな湖だった場所



高松川には、魚がいない。
高松川はかつて「須川」と呼ばれてた。
川の水が酸性であり、「すっぱい」(酸っぱい)から酸川と呼ばれ、それが須川になったと言われる。

毒水とも呼ばれるこの酸性水は、魚やカエルが住めないだけではない。畑や水田に流れると、土の中の良い菌を殺してしまう、土を固くしてしまう、稲の根を痛め、肥料の栄養を弱めてしまうなどの影響もある。

そのため、この川の付近は、稲作に向かない。

高松川には、魚がいない。
高松川はかつて「須川」と呼ばれてた。川の水が酸性であり、「すっぱい」(酸っぱい)から酸川と呼ばれ、それが須川になったと言われる。
毒水とも呼ばれるこの酸性水は、魚やカエルが住めないだけではない。畑や水田に流れると、土の中の良い菌を殺してしまう、土を固くしてしまう、稲の根を痛め、肥料の栄養を弱めてしまうなどの影響もある。
そのため、この川の付近は、稲作に向かない。

