

上田仮説サークルニュース		9月例会	2023. 9号
編集責任 遠藤 裕		発行2023. 10. 28	
〒383-0041 中野市岩船426-3 サカデーン中野B-G TEL0269-23-2847 携帯090-1406-9115 メール endo-h@cronos.ocn.ne.jp 勤務先 長野工業高校 TEL026-227-8555			

9月23(土) 上田中央公民館 第一会議室



午後3:00~7:00

参加者数9名

資料総ページ ペ

<参加者> 渡辺規夫さん, 長谷川智子さん(Zoomでの参加), 望月久和さん(読書会のみ Zoomでの参加), 田中浩寿さん, 高見沢一男さん, 池田みち子さん, 北村秀夫さん, 北村知子さん, 遠藤裕

読書会 午後1:45~2:45 主催: 渡辺規夫さん

板倉聖宣著『科学と仮説』(季節社)

仮説実験授業—その底にある考え方 263ページから279ページまで

○渡辺さんの『科学と仮説』読書会資料より

1968年仮説実験授業研究会夏期合宿研究会名古屋大会の講演筆記

仮説実験授業が誕生した1963年の5年後, 2回目の全国合宿研究会での講演記録である。

この講演はタイプ印刷版の『仮説実験授業第16号』(1969年4月1日発行)に掲載された。

板倉さんは仮説実験授業提唱以後, 科学教育の問題を扱っているということを主張するのみで, その思想を語ることはなかった。この講演で初めて思想を語ったのである。

はじめに

要旨 著作や論文は, 間違えないように書く。雑談や講演では間違っているかも知れないけれども考えていることを話す。

仮説実験授業の基礎としての科学史研究

要旨 板倉は, 正しい判断を下すことがどうすれば可能であるかを研究した。そのために, 科学史を研究し, どのような考え方をもとにしてどのような態度をとることが一番賢明な道かということの研究した。そして, 自分自身の資料で考えることが大切であると結論するに至った。

自由な発想——科学教育における主体的な人間形成

要旨 古い人は, 古い理論にもちづいて新しい情報を処理しようとする。新しい人は新しい事件に合わせて古い事件を盛り込んでいくという発想ができる。

自分が問題を持ってその解決のための資料を求めるとなると, 立場が逆転する。自分で問題を持たずに観測事実をもとにすると, 天動説の枠から抜け出せない。自分が宇宙に飛び出して眺めたらどうなのかとという自由な発想を持つと, これまで知られていなかった新

しい情報が入手できる。科学教育よりも、デマが見分けられる人間、議論しているとき正しい方を支持できる人間をつくるのが大切である。

楽しく興味ある科学教育の必要性

要旨 すべての人が楽に教えられる授業プランを考えようとした。そのとき念頭にあったのは、一流の科学者は楽しく研究をしたということである。子どもたちが楽しく科学教育に参加できるようするには、科学者が研究したようにやればよい。子どもたちが何に関心を持つかということ調べるために、科学史的に考えるのが有力な方法である

はじめに 9月例会の参加者は8名、上田市中央公民館で開催。

長谷川智子さんはZoomでの参加。

読書会のテキストは、今回から板倉聖宣著『科学と仮説』（季節社）になりました。板倉さんの科学教育についての思想を学ぶことができそうです。

発表 長谷川さんは「〈遺伝のしくみ〉中3生徒の反応」で、岩波科学映画の〈遺伝のしくみ〉が仮説実験授業として使うことができることを報告。

渡辺さんは、「市民向け科学講座の取り組み」「板倉講演録音選集の推薦文」「場」という考え方（2本）」「相手に伝わるといこと」「近況報告」の6本の資料を発表。

高見沢さんは、マーチンガードナーの著書から確かめることができる数学（パズル）を紹介。3Dプリンタで作った図形で確かめることができました。

北村秀夫さんは、「浅間の畔 千曲の麓」で4つの話題。《空気と水》の授業書で水に色をつけるのは、授業プラン〈植物をやめた植物〉、ミドリムシ、五界説、三ドメイン、『若い読者におくる美しい生物学講義』（更科功著）など。

体験講座〈植物をやめた植物〉 講師は北村秀夫さん。

高崎サークルで発表された授業プランで、作成は柴崎雅仁(埼玉)さん。植物・動物・菌類など生物どうしの大きなつながりに目を開いてくれるプランでした。

今回もいろいろな発表があり充実した例会となりました。

<本の出版>

渡辺規夫さん出版の本の紹介

『板倉聖宣さん・上廻昭さんに聞く 仮説実験授業の誕生 仮説実験授業成立史資料集 1』	上田仮説出版
『渡辺規夫講演 科学史研究と仮説実験授業』	上田仮説出版
板倉さんは何のために科学史を研究したのか	
『日本科学史学会シンポジウム 科学史研究と教育』	上田仮説出版
『寛容の思想の成立と発展 第10集 牧衷』	上田仮説出版
『日本科学史学会シンポジウム 板倉聖宣の科学史研究と仮説実験授業』	上田仮説出版

柳沢克央さん出版の本の紹介
『竹内三郎 仮説実験授業の将来展望』 信州・ふたつやなぎ書房
－ 「長谷川帽」と「偏見を抑圧しない組織」－

1. 発表資料

① サークルニュース 8月例会 遠藤 裕 (8ペ)

1. 発表資料

① サークルニュース 7月例会 遠藤 裕 (8ペ)

② ヘンリー・アーネスト・ジュードニー：イギリス最大のパズリスト 高見沢一男さん (2ペ)
マーチンガードナー著『新しい数学パズルゲーム』(白揚社 金沢養訳)からの紹介。

③ 浅間の畔 千曲の麓 2023(R5), 9月 北村秀夫さん (4ペ)

話題は、夏休み、夏の大会、なんだかなあ・・・など。

④ 紙を折って「箱とフタ」を作るー折り紙で 折り染めで 広告で一 北村秀夫さん (2ペ)
高崎たのしい授業入門サークル6月例会で花岡さんが紹介してくれたものに秀夫さんが図を描いて紹介。

⑤ ユニバーサルな紙皿回しに挑戦 北村知子さん (3ペ)

小さい子どもや手の不自由な人でも簡単に回せる紙皿回しの紹介。

⑥ 岩波科学映画でたのしく学んだ中3の物理 長谷川智子さん

2023仮説実験授業研究会霧島大会資料の紹介。

⑦ 本の紹介：『教育は遺伝に勝てるか？』(安藤寿康著, 朝日新書) 長谷川智子さん

長谷川さんの双子のお子さんが協力されたという本の紹介。

2. 体験講座 講師：北村知子さん

〈月はどこに見える？〉(西村正良さん 作)

② 〈遺伝のしくみ〉中3生徒の反応 長谷川智子さん

岩波科学映画〈遺伝のしくみ〉(脚本：牧衷)を用いた授業の紹介(パワーポイント)。

〈遺伝のしくみ〉 授業の進め方

- ・ 仮説実験授業をやるということを伝えて始めている。
- ・ 授業時間 2時間
- ・ 翅(はね)の模様で、遺伝のしくみを学びます。

旧日本シネセル、CNインターボイス、
脚本：牧衷、
実験、撮影 中神賢二、玉川大学農学部



- ・ 問題, (授業プリント：須崎正美, 図, 一部修正, 長谷川智子

【1】 ナミテントウ, 純系同士の掛け合わせで子の模様がどうなるか。

【2】 子どうしの掛け合わせ, で孫の模様がどうなるか。

【3】 マツバボタン（赤，白）純系どうしの掛け合わせで、

子の花の色はどうか。

【4】 子の花（赤，顕性，白の遺伝子も持っている）の掛け合わせで

孫の代の花の色はどうか。

・遺伝子が伝わるしくみを動画でも説明しているが、遺伝子モデルを黒板に一つ一つ張りながら、やって見せて、生徒にも図に書いてもらったのが、生徒からわかりやすかったと言ってくれました。

遺伝子モデルで考える

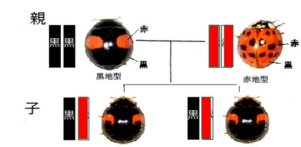


図2 純系の黒地型(オス)と純系の赤地型(メス)を掛け合わせたときの遺伝子の組み合わせ

子の代を掛けあわせると、孫の代がどうか

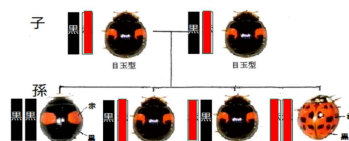


図3 目玉型(オス)と目玉型(メス)を掛け合わせたときの遺伝子の組み合わせ

- ・他の人の意見を聞いて、なんでそうなったか考えるので、答えが記憶にしっかり残る。
- ・両親の遺伝子を受け継いだテントウムシなので、1:2:1で黒，目玉，赤が生まれると知り、納得しました。
- ・他の人の意見を聞き、根拠から理解することができたので良かった。
- ・何もわからない状態でスタートしたのですが、結果的に仕組みをしっかりと理解する事ができました。
- ・この形式の授業は非常に面白く、自分にもあっていると感じました。
- ・その過程で様々な人の意見に触れ、ただ答えを習うだけではないところに魅力を感じます。

③ 全県理科教育研究会講演草稿 渡辺規夫さん（6ペ）

渡辺さんがおこなっている社会教育としての仮説実験授業の一端の紹介。

市民向け科学講座の取り組み ー科学講座を始めるための理論と方法ー

<草稿から部分的に紹介させていただきます>

仮説実験授業は予想を立てて実験する授業ではない。自然観を確立する授業。法則を覚えることではなく概念を把握すること、イメージを持つことができるようになることが大切板倉さんは科学的認識の成立には自然観が大きな役割を果たしたことを明らかにした。特に重要な自然観として原子論的自然観を挙げた。近代科学の成立には合理的思考と実証的な考えだけでは近代科学は成立しなかったことを明らかにした。

仮説実験授業は持続可能であるが社会教育向きではない。社会教育としての科学教育を行うには、社会教育の先行研究きちんと調べる。サイエンスシアターは続かなかつた。まちかどクラブ（京都の西村さんが始めた）は全国に広がった。この経験が今やっている社会教育としての仮説実験授業に役立っている。

2018年、心臓病で救急搬送された経験から、出た結論は、「科学史の研究をやりたい

(5年間5回にわたり科学史学会で発表，論文を『科学史研究』に掲載)」，「親子孫講座をやりたい」ということ。

楽知ん研究所という組織のワークショップに参加。社会教育としての科学教育の先行研究としてキナズリーに注目。理科おもしろ実験では持続的な講座はできない。実験道具を作れるような組織がなければ科学講座はやれない。

- ・大道仮説実験講座 科学入門の入門
- ・子孫講座
- ・ぶんしっし講座

科学講座の現状

参加者数が減ってきていることに危機感。社会教育は学校教育の延長ではない。市民向けの科学講座をやっていくためには，科学入門できるような内容と方法が必要。この講座を50年後も100年後も持続するためのしくみづくりや教材開発を進めていく必要がある。講師，主催者は学校教育の中での常識から脱却する必要があります。まだ研究途中であり，うまくいっている人の考え方をまねしなければうまくいきません。大道仮説実験講座や親子孫講座を学校の授業でやるのは何ら問題ないそうです。学校での授業は，知識の伝達ではなく，考える場を与えるのが役目だと自覚できるようになった。

仮説実験授業をやってみようかと思う人にひと言

まとめ

- ・社会をよくするために親子孫講座をやる。
- ・親子孫講座はイベントではない
- ・楽知ん研究所の事業として講座をやる
- ・時間がかかる事業だから，早くに始めることが必要。

④ 板倉講演録音選集の推薦文 渡辺規夫さん (2ペ)

板倉聖宣講演録音選集の発行に寄せての推薦文。

板倉さんは，しばしば「研究するには研究する人と一緒に研究しなければだめだ」と言っていました。その一例として挙げたのは，世界の物理学者がほとんど一つの系列に入ることです。実際調べてみると，世界のほとんどの物理学者はデンマークの物理学者ボーアの弟子か，その孫弟子か，そのひ孫弟子か，・・・という系列に入っています。ボーアと一緒に研究したいと考えた多くの若い物理学者が世界中から，ボーアの研究所に集まってきました。彼らはボーアとの共同研究を始めて，みなとても驚きました。ボーアが毎日とんでもない考えをしゃべっていて「こんな人の弟子になって大丈夫だろうか」と思ったと言います。しかし，まもなく「研究とはこのようにやるのだ」と合点が行ったそうです。すぐれた科学者は研究するときにはいろいろ豊かな発想をします。しかし，100考えたことの内99は間違いでうまく行くのはせいぜい1くらいのものであります。論文や著書にはうまく行った確かなことしか書いてないので，論文を読んでもそこから豊かな発想を学ぶことはできません。研究者になるには，研究者に直接接してその発想を学ぶ必要があるのです。

板倉さんは意図的に著書と講演を区別していました。著書では確かであることしか書かないけれど，講演では研究途上の話もどンドンしていました。確かなことを知るためには

著書を読んでほしい。豊かな発想法を学ぶには講演を聞いてほしいと思っていたそうです。

このたび、板倉聖宣講演録音選集が発行されることになりました。これは本当にありがたい企画です。今では板倉さんに弟子入りすることはできません。しかし、講演録音を繰り返し聞くことで、板倉さんの考え方、発想法を学ぶことができます。板倉さんの研究成果を引き継ぎ、発展させたいと思う人にはこの講演録音が大いに役立つと思います。多くの人が板倉講演を聞いて研究を発展させてくれることを願って、この録音選集を推薦します

⑤ 編集後記 渡辺規夫さん (1ペ)

『科学入門教育WORKS7』の編集後記。

物理学で「空間の場所場所に物理量が存在する。それを場という」と説明していますが、イメージできません。ところが、宮地さんが「親子孫講座は知識を売っているのではなく、ノーミソが楽しむ「場」を売っている。」と書いているのを読んで、講座をやっている「場」も「もの」と同じように考えていいのではないかと思いました。

40数年前、私がある高校の教員だったときのことです。業者に生徒の昼食用のパンの販売をしてもらうという構想を検討しているときに、「業者から場所代をとるべきだ」と主張した教員がいて、(世間のことにうとい)私は驚きました。しかし、考えてみれば、高校という場所はパン屋さんにとってとてもいい商売の「場」なのです。そこでは確実に一定数のパンが売れるのです。いい場所を提供しているのだから、場所代をとるのは当然だということです。パン屋さんも場所代を払うのを当然と考えていました。毎月払われた場所代は生徒会費に繰り込まれました。このとき、場所には値段がつくのだということを知ったので、修学旅行で京都の嵐山に行った時に生徒との会話で、「ものが売れるかどうかは、まず第一に場所が大事」ということをしゃべったのだと思います。

こういったことが次々につながって、「場」という考え方をすることでいろいろな問題が見えて来ました。仮説実験授業の授業運営法が他の授業運営法と大きく違っているのは、この「場」の持つ力を十分に発揮させるような運営をしなければならないということなのです。生徒が仮説実験授業を歓迎するのは、仮説実験授業によって作られる「場」にすることが楽しいからです。

講座の主催者は、「場」を提供しているという意識を持つことが必要です。「場」という考え方をいろいろな問題に適用してみるといろいろな問題が解決できるかも知れません。(渡辺規夫)

⑥ 「場」という考え方 渡辺規夫さん (6ペ)

楽知ん研究所の『科学入門教育WORKS7』に載せる原稿の紹介。

物理学で使う「場」と日常生活で使う「場」についての考察。

- 場とは
- 磁場について考える
- じつは「場」という考え方はいつも使っている
- 「甲子園に行きたい」のは
- 場にいることにお金を払う
- それほど突飛な考えではない
- 空間も物質？
- 脳ミソが喜ぶ場を提供している

⑦ 相手に伝わるということ 渡辺規夫さん (2ペ)

ちょこっと総合読本候補作品。

原案：増田伸夫 脚色：渡辺規夫

ある合宿での、部屋割りの連絡をしていた時のことです。

- 1号室 山田さん、小林さん、鈴木さん
- 2号室 林さん、山本さん、武田さん
- 3号室 山口さん、高橋さん、加藤さん
- 4号室 佐藤さん、根本さん、近藤さん・・・・

と係の人が読み上げました。

ところが、宿泊者たちは口々に「私は何号室なの?」と聞き返しました。うまく伝わらなかったようです。そこで、係の人は、もう一度、〇号室は何何さん・・・と繰り返しました。でも、またまた、宿泊者は自分は何号室かよくわからなかったようです。どこが問題だと思いますか。

山田さん、小林さん、鈴木さんは1号室・・・と言えばよかったです。宿泊者は「自分は何号室か」を聞いたかったのですから。

〈聞く人が何を聞きたいか〉に思いが及んでいないと、話をしてもなかなか相手には伝わりません。「こころづかい」は「心使い」ではなく、「心遣い」と書きます。相手の心の中に自分の心を遣わせて、相手の求めていることは何かを汲み取り、それに沿った対応を取ると、自分の話を相手に聞いてもらえて、わかってもらえるし、自分の行為を相手に喜んで受け止めてもらい易くなるのですね。

仮説実験授業全国大会で宿泊担当が板倉さんに言われて驚き、そのことをまとめたレポートより

⑧ 近況報告 渡辺規夫さん (2ペ)

渡辺規夫さんの近況報告。

1. 親子孫で〈たのしい仮説実験〉磁石講座参加
7月15日(土)～16日(日)岡崎コンファレンスセンター
2. 親子孫で〈たのしい仮説実験〉磁石講座 7月24日(土)～25日(日)上田市中央公民館
参加者10人 たのしさ度 5:9人, 4:1人
3. 親子孫で〈たのしい仮説実験〉磁石講座 8月5日(土)～6日(日)中野市西部公民館
参加者4人 たのしさ度 5:2人, 4:2人
4. まちかどクラブ 吹き矢の力学 8月19日(土)
5. 板倉講演録音選集 予約, 推薦文依頼される, 予約価格3万3000円
6. 古本『日光中宮祠事件』という文庫本を入手(松本清張著)
7. 『たのしい授業』の発行部数

⑨ マーチンガードナーの著書から 高見沢一男さん (2ペ)

マーチンガードナーの著書から確かめられる数学の紹介。

高見沢さんは3Dプリンターで作った図形と作図用の色紙を用意してくれました。

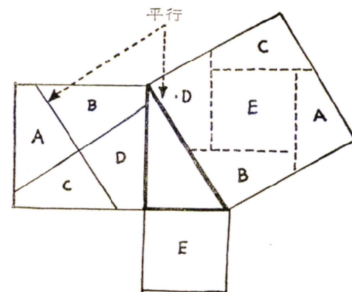
1 おもしろいピタゴラスの定理

「食後のびっくり科学」マーチンガードナー著 山崎義周訳 白揚社 より

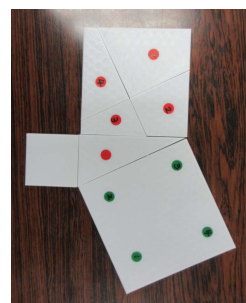
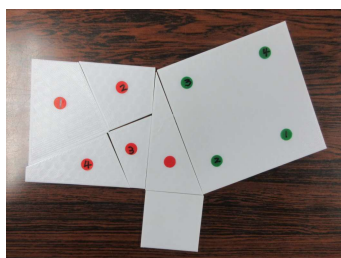
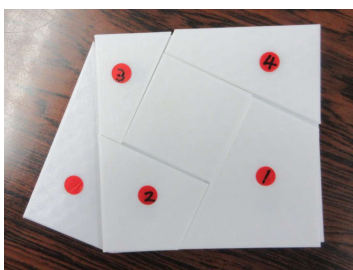
ユークリッド幾何学の第47番目の定理——というとむずかしそうですが、有名なピタゴラスの定理のことです——のたくみな証明法は何百種となく考案されております。ピタゴラスの定理はもちろん知っていますね。「直角三角形の斜辺の上の正方形の面積は、ほかの2辺の上の正方形の面積の和に等しい」というのです。ここではどの教科書にも出ていませんが、はさみを使ってこの定理をだれにもわかるように示すすてきな方法をお話しましょう。

まず、直角三角形を書いて、その直角をはさむ2つの辺の上にそれぞれ正方形をつくります。その2つの正方形のうち大きい方に、斜辺と平行な直線を引きます。つぎにその直線と直角にまじわる直線をもう1本引きます。これでこの正方形は4つの部分に分かれましたね(図をごらんください)。

それでは前に書いた小さな正方形と、大きい正方形をはさみで切り抜き、大きい方の正方形はその直線にそって4つに切り離します。こうしてできた5枚の紙片を図のように並べると、ちょうど斜边上の正方形にぴったりと重なる正方形ができるのです。これであなたはピタゴラスの定理をだれにもわかるように示すことができました。それでは、これを数学的に証明できますか。



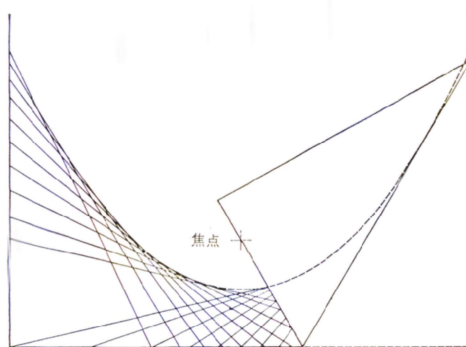
3Dプリンターで作ったものがありますから、並べてみてください。



2 放物線の折り紙

「新しい数学ゲームパズル」 マーチンガードナー著 金沢養訳 白揚社 より

紙を折ることを利用すると、さまざまな低位の曲線を包絡線として持つ接線群を出現させることもできる。放物線はとくに折り出しやすい。まず、四角な紙の底辺から数センチ上がった個所に1つの点をマークしてから、紙を20回ほどさまざまな位置で折ってゆくが、この折り操作のいずれの場合にも、必ず紙の底辺がマークした点の上にもちょうど乗るよう注意しながら、それぞれの折り目をつけてゆく。第68図に、こうして生み出された放物線のすばらしい形を示しておく。マークされた点はこの曲線の焦点であり、紙の底辺はその準線、そして各折り目はその接線である。放物線上の点はすべてその焦点および準線から等距離にある、という放物線の特徴を、いまの折り方が保証していることは、簡単に納得できるだろう。



第68図

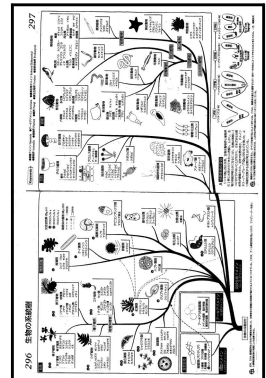
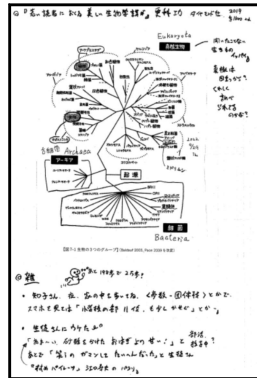
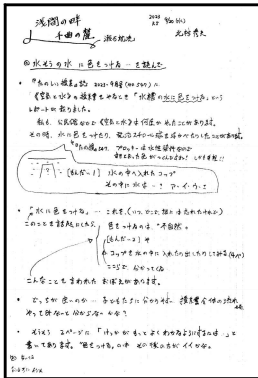
放物線を包絡する接線群は、紙の底辺を焦点の上にも何度か折りのせることによって生み出される。



⑩ 浅間の畔 千曲の麓 2023 (R5), 9/20 (水) 北村秀夫さん (4ペ)

いろいろな4つの話題。

- ◎ 水そうの水に色をつける・・・を読んで
- ◎ 生物の分類
- ◎ 『若い読者におくる美しい生物学講義』 更科功 ダイヤモンド社 2019年
- ◎ 雑



2. 体験講座

授業プラン「植物をやめた植物たち」 (第一次案 柴崎雅仁さん 埼玉・高校)

講師：北村秀夫さん

作者の柴崎さんは、「こんな不思議な植物があることを知った感動を伝えたいと思い、この授業書を作成しました。」と書かれています。

光合成をやめた植物がどのような生活をしているか予想を立てながら、いろいろな植物について見ていきます。光合成をやめた植物の不思議な生態を知ることができ、植物の多様性についてさらに興味がわいてくる授業プランでした。

あとがき 10月も下旬となるとさすがに朝晩は寒くなってきました。このところ新型コロナウイルスの感染よりもインフルエンザによる感染の方が増えているようです。まだまだ感染症対策は気が抜けない状況です。学校現場ではけっこう学級閉鎖になっているところがあるようです。

職場では、今月はいろいろな行事がありました。文化祭、交通安全教室、体育大会(ボーリング)、防災訓練。生徒さんは、それぞれの経験を通して目に見えない多くのことを学んでいるのだと改めて感じます。本人たちはあまり意識することもなく学校生活を過ごしていると思いますが。

(エンドウ)

★ 今後の予定 ★

11月25日(土)、12月23日(土)、1月27日(土)