

日本気象学会

九州支部だより

No. 134 2021年3月

今回の記事

- ◆2020年度 第12回気象サイエンスカフェ「気候変動のリスクと社会の大転換」開催報告
- ◆第42回九州支部発表会・2020年度ジュニアセッションの開催報告
- ◆支部事務局からのお知らせ



発行者

日本気象学会九州支部

〒810-0052

福岡市中央区大濠1-2-36

福岡管区気象台防災調査課内

Tel: 092-725-3614

Fax: 092-725-3163

Mail: info@msj-kyushu.jp

HP: <http://msj-kyushu.jp/>

第12回気象サイエンスカフェ(2月14日)を開催しました 「気候変動のリスクと社会の大転換」

講師: 江守正多さん / ファシリテーター: 栗原めぐみさん

Zoom + YouTubeで 約90名 が参加

今年は新型コロナウイルスの影響で、オンライン開催となりました。国立環境研究所地球環境研究センターの江守正多さんを講師に、RKK熊本放送の栗原めぐみさんをファシリテーターに迎え、オンラインで接続し、YouTubeでのリアルタイム配信も行ないました。江守さんと栗原さんの対話を軸に進行し、質疑は、Zoomの音声機能やチャット機能を駆使して、スムーズに行なわれました。事前申込者数は113名で、当日の参加は、Zoom参加64名、YouTube最大接続数28名で、合計約90名の方に参加していただきました。また、講演会終了後、1週間継続したYouTube動画配信には、270回を超えるアクセスをいただきました。九州大学の竹村先生にZoomホストやYouTube配信を担当していただきました。

ご挨拶: 気象学会九州支部 常任理事

九州大学大学院理学研究院 教授 廣岡 俊彦 氏

気象「学会」というと非常に堅苦しいイメージですが、もともとは気象が好きな人たちの同好会のようなもので、それぞれの学会員が支払う会費、ポケットマネーで成り立っている組織です。気象学の研究を盛んにし、その進歩を図り、国内および国外の関係学会と協力し、学術文化の発展に寄与することを目的としています。この趣旨に賛同される方なら誰でも入会できる非常に自由な組織です。歴史は非常に古く、既に140年近くの歴史をもち、会員数は3000人を超えています。

九州支部は独自の取り組みとして、専門家の講演による気象教室と、それよりも講演いただく先生方との距離がより近い、気象サイエンスカフェを開催しています。これまで、集中豪雨、台風、PM2.5、異常気象、エルニーニョ、地球

温暖化、気候変動など様々な話題を扱ってきました。今年度は新型コロナウイルス感染症の影響で、いずれもオンラインで実施しており、講師の先生方と直接ふれあっていただけないのが大変残念ですが、その反面、これまでは近隣の方々しか参加いただけなかったのが、全国から気軽に参加いただけるようになり、本日は110名を超える方に申し込みいただいています。今回は、気象キャスターの栗原めぐみさんと一緒に、講演を聞くだけでなく、普段疑問に思っておられることなども含めて、お茶を飲みながら気軽に質問していただければと思います。



開会の挨拶 廣岡 俊彦 常任理事

講演：気候変動のリスクと社会の大転換(抜粋)

近年の世界平均気温の変化傾向

年々の気温は変動しており、エルニーニョ年は世界平均気温は高く、ラニーニャ年は低い傾向があります。2000年代に気温上昇が止まった理由は、熱を海の深い場所へ運ぶモードになっていたからと考えられています。昨年2020年はエルニーニョでないのにも関わらず、最高のタイ記録の高温でした。

(質疑)

Q: ハイエイタス(注)は終って、現在は、どんどん温暖化が進んでいるという理解で良いか？

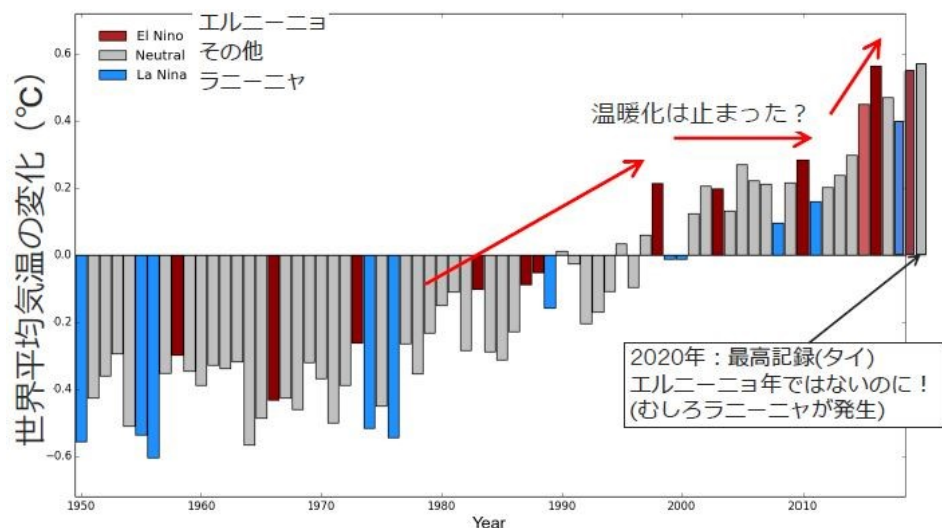
A: 2016年頃にハイエイタスは終ったと考えているが、再びフェーズが戻り、止まることもあるかも知れません。

Q: エルニーニョ時に温度が上がるということは、エルニーニョ時に地上に熱が蓄積されやすいということなのか？

A: そうだと言える。



講師 江守 正多氏(国立環境研究所)



World Meteorological Organization (2017)に加筆

(注) ハイエイタスとは、2000年前後から2010年代前半にかけての世界の平均気温上昇が停滞した時期のことをいいます。

※ 本記事での質疑の順番は、必ずしも当日の順番どおりではありません。

地球温暖化の仕組み

NHKの「チコちゃんに叱られる」に出演したとき、「水蒸気が増えるから温暖化する」という、非常に省略した説明をしました。正確には、「CO₂が増えると温暖化し、水蒸気が増えて、更に温暖化する」というのが正しいです。水蒸気には大きな温室効果があります。



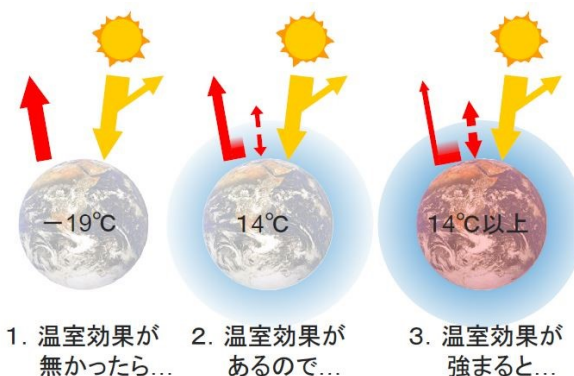
ファシリテーター 栗原めぐみ氏
(RKK熊本放送、気象予報士)

気候モデルとはどういうもの？

気候モデルとは、コンピューターシミュレーションのことです。過去のデータを沢山入れて計算するイメージを持たれる方が多いですが、気候モデルは過去のデータから計算するというより、物理法則で計算するものです。

コンピューターに与えているのは、地球の大きさ、太陽エネルギー、海陸分布、地形、植物の分布、氷の分布、大気成分、地球の回転といった条件です。つまり、「地球というのは基本的にこういう惑星です」という条件をコンピューターに教えて、そこに物理法則を入れると、勝手に雲ができて、雨が降ったり、ちゃんと地球らしい気候になるのです。

これが気候モデルのすごいところで、熱帯が暑く北極と南極は寒いこと、いつ雨が降りやすいか、台風がどこにできるかということなどは全くコンピューターには教えないのですが、地球という惑星の条件と物理法則を与えると、勝手に、本物の地球みたいな温度の分布になるし、雨の降り方になっていきます。天気予報では、今日の天気を教えて明日の天気を予測しますが、基本的には同じです。



‘気候モデル’ = コンピュータの中の地球



過去の気温上昇は本当に人間のせい？

IPCC第6次評価報告書 (AR6) が今年発表される予定です。次ページの図はIPCC第5次評価報告書 (2013) の図です。

例えば、実験室で実験するように、1個の地球を持ってきてCO₂を増やして、温度を測り、また別の地球を用意して違う濃度のCO₂で実験することができれば、皆が一番信用するのですが、現実にはできません。

グラフの黒い線は観測結果で、青い線は自然の要因だけを与えたものです。太陽活動や火山活動を入れて計算しただけでは、20世紀末の上昇を説明できませんが、人間活動による温室効果ガス、エアロゾルの排出を入れると、現実の気温上昇を説明できるというわけです。

(質疑)

Q: モデルの計算結果を補正するために、強い拡散と現在の気候を引き算すると聞いたことがあるが、そうなのか?

A: モデルは1960年代から開発されており、初期に比べ、コンピューターの発達や計算式の改良などが進んでいる。初期の頃は、人間が色々いじってやらないと合わないことがあったが、だんだん改良されてきている。

Q: 気候モデルで初期値を与えずに計算した場合、現在気候に到達するまでに何年くらい要するのか?

A: どういう初期値から計算するかに依るが、極端に変な初期値からスタートして現実合うようになるためには、何千年も要する。大気だけなら、もっと短い時間で済むが、海底まで現実合うようになるまでは、何千年もかかる。時間が経過すると、初期値には依らないものに近づいていくことになる。

Q: 20世紀半ば以降の世界平均気温の上昇の主な原因が、人間活動である可能性が高い(95%以上)の95%という数字はどのようにして計算するのか?

A: 95%以上というのは統計的な分析で見積もっている。自然要因のみのシミュレーション(青)も、自然要因+人間活動のシミュレーション(赤)も不確かさの幅を持っており、確率分布をしている。観測結果である黒線が「赤帯と整合するが、青帯が整合しない確率」が計算でき、それが95%以上ということ。

Q: CO₂が増えることによる水蒸気の増加、メタンの増加なども全て計算に含まれているのか?

A: CO₂が増えて気温が上昇し、その結果、水蒸気が増えることはモデルの方程式のなかに含まれている。メタンについては、CO₂が増えるのと同様に、外部条件、シナリオとして与えている。メタンも人間活動によって増えていて、牛のゲップ、水田、天然ガスの採掘などで排出される温室効果ガスである。

Q: メタンなど大気中の温室効果ガスの滞留期間は考慮されているのか?

A: メタンは大気中で化学反応し消滅するので、10年程度の寿命である。こういったシミュレーションのなかでは、別の簡単なシミュレーションモデルでメタンの排出量から大気濃度に計算しておき、その濃度を与えている。

Q: 青のシミュレーションは、地球の自転軸などの変動も表現されているのか?

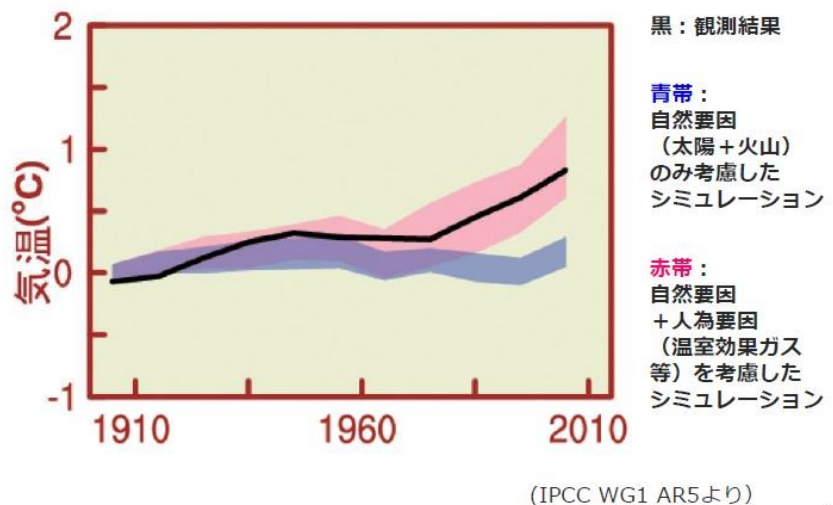
A: 軌道要素(天体の公転・自転・地軸の運動など)はこの時間スケールでは無視できるほど小さいという理解。

Q: エーロゾルは、温暖化を引き起こす効果と、逆に太陽光を反射して冷却する効果の両方をもつが、トータルでは温暖化への作用が大きいのか?

A: エーロゾルの種類により赤外線を吸収するものや、太陽光を反射するなど色々ある。トータルでは地球を冷却する方向に、この数10年は効いている。もし、エーロゾルがなければ、もっと温暖化は進んでいるといえる。

20世紀半ば以降の世界平均気温上昇の主な原因は人間活動である可能性が極めて高い(95%以上)

National Institute for Environmental Studies, Japan



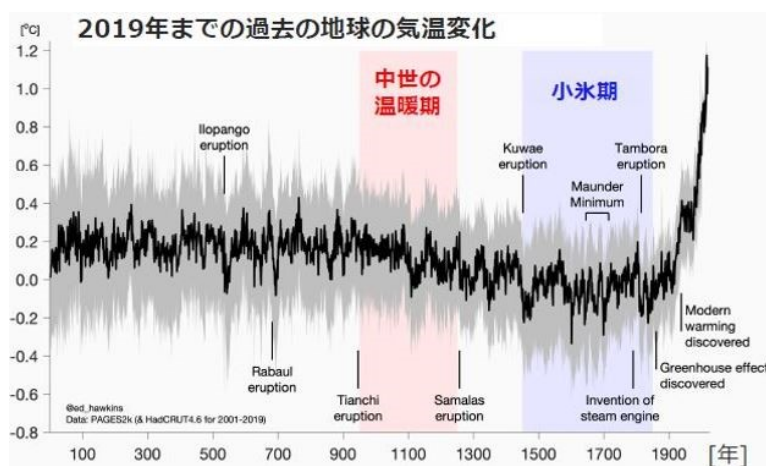
過去2000年の気温変動

地球の平均気温を木の年輪、サンゴの化石、海底堆積物など、古気候の色々な指標により推定したグラフです。およそ300年前の寒冷な時期（小氷期）は、太陽活動が弱かった時期と重なっていますが、火山活動も影響しています。現在も少し太陽活動は弱まっていますが、温室効果ガスによる温暖化を打ち消すものではないと考えられています。

（質疑）

Q: 地球温暖化とは別に、異常気象の原因は氷河期に入ってきたからでは？

A: 次の氷期が来るのは5万年くらい先であるので、そうではない。軌道要素を計算すると、5万年先になる。地球温暖化によって、異常気象の一つ一つの現象がパワーアップしてきている。



Climate Lab Book (Ed Hawkins) より

温暖化で異常気象は増えている？

異常気象とは、30年に1回の稀な現象をいいます。大雑把に言えば、自然変動は昔から存在していますが、温暖化のトレンドに足し算になっていると考えるとわかりやすいでしょう。気温のベースが上がっているのに、極端な高温が起きやすくなるし、気温が高くなると大気中に含まれる水蒸気量が多くなるので、大雨になりやすいといえます。

（質疑）

Q: 大雨でに時々耳にするバックビルディング型の豪雨や線状降水帯は、地球温暖化の影響で水蒸気量が増えたことで強化されているという解釈でよいのか？地域防災教育の現場で使えると思う。

A: 線状降水帯は温暖化に限らず存在するが、大雨の規模が大きくなっていると思われる。

Q: 温暖化の影響で、今後、北陸地方や北海道地方では大雪は増えるのか？

A: 『地球温暖化で雪は減るのか増えるのか問題』という本を気象研究所の川瀬さんが書いている。平均的な降雪量・積雪量は平野部では減少する。今までは雪で降っていたものが、気温が上がって、雨で降ってしまう。しかし、大雪が降るような気象条件になった場合は、水蒸気が多いので、ドカ雪になる可能性は大きくなる。

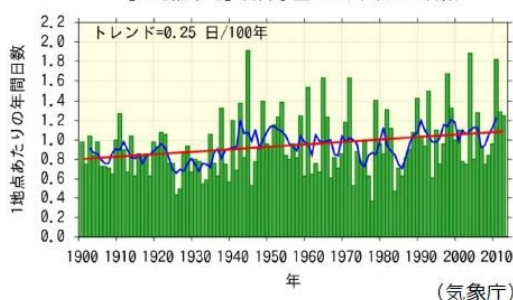
温暖化で異常気象が増えている？



「異常気象」：ある場所で30年に1度程度起きる稀な気象（昔からたまに起きる確率的現象）

- 温暖化により、その発生確率が変わる。
- 高温・大雨の増加傾向／低温の減少傾向

[51地点平均] 日降水量100ミリ以上の日数



8つの主要なリスクとは？

海水が暖まって膨張することと、陸上の氷が溶けたり海に流出することで海面が上昇します。世界平均海面水位は、過去100年で20センチ上昇しています。沿岸では、高潮などの水害が増えると考えられています。

大雨が増えるので、洪水が増えるでしょう。台風の発生数は増えていないですが、温度が上がっているぶん、強い台風が来るようになっていきます。もし、仮に、伊勢湾台風と同じものが現在来たら、当時の伊勢湾台風よりもっと強いものになると考えられます。一方で、アフリカや中東の砂漠の周辺では、むしろ平均的な雨が減るので、食糧や生態系が心配されています。

(質疑)

Q:大雨が増えているのは温暖化のせいだという因果関係はどう説明するのか？

A:気温が上がっているぶんだけ水蒸気が増えており、大雨が増えている。

適応策

日本では、2018年12月に気候変動適応法が施行となりました。温暖化は避けられないので、適応が必要です。空調服も将来は皆が着るようになるようになるのかもしれませんが。

ティッピング要素とその連鎖

バケツが空の状態だと、バケツは傾いていますが、バケツに徐々に水を入れていくと安定します。しかし、更に徐々に水を入れていき、ある点を超えると、バケツがひっくり返り、水がこぼれてしまいます。外部からゆっくりと連続的な変化を与えているにも関わらず、それを受けるシステムの方は、ある臨界点を超えると、急に不可逆的な変化を起こします。

それと同じような性質を持った変化が、地球のなかには色々あります(次ページ図)。例えば、グリーンランドの氷が融解していますが、ある臨界点を超えると、勝手に溶け続ける状態になるというわけです。スイッチが入った状態が起きると考えられています。図中の矢印は連鎖を表しています。「Hot House Earth」Steffen(2018)によると、この連鎖により、4℃の温暖化の状態(Hot House Earth)へ自発的に進むだろうと言われています。

8つの主要なリスク

1. 海面上昇、沿岸での高潮被害
2. 大都市部への洪水による被害
3. 極端な気象現象によるインフラ等の機能停止
4. 熱波による、特に都市部の脆弱な層における死亡や疾病
5. 気温上昇、干ばつ等による食料安全保障への脅威
6. 水資源不足と農業生産減少による農村部の生計及び所得損失
7. 沿岸海域における生計に重要な海洋生態系の損失
8. 陸域及び内水生態系がもたらすサービスの損失



IPCC WG2 AR5 より (イメージはNHKエコチャンネルより)

8

適応策

既に起こっている/将来予測される気候変動及びその影響に対して、損害を和らげ、回避し、または有益な機会を活かそうとする調整の過程。

例： 水災害・水資源⇒治水の強化、ハザードマップ
農業⇒作付の変更、品種改良
熱中症⇒エアコン、熱中症警報
など

「気候変動適応法」施行

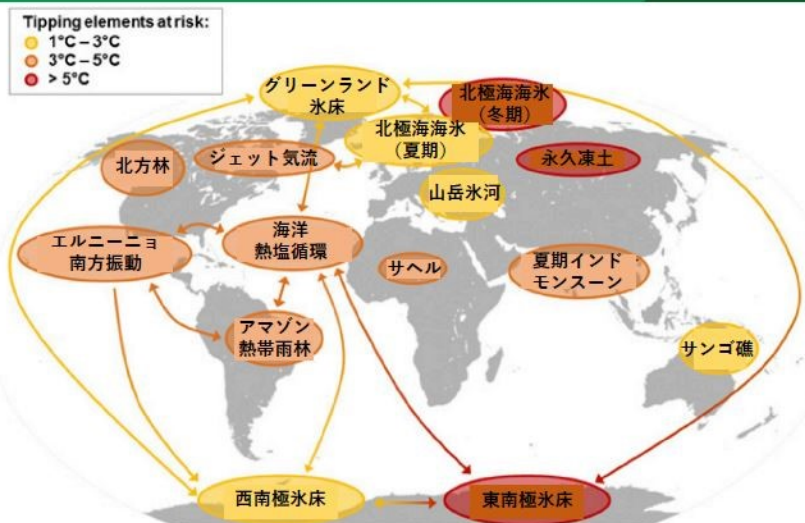
- ・ 国は影響評価、適応計画策定
- ・ 自治体は地域適応計画の立案（努力義務）

ティッピング要素とその連鎖



栃木県足利学校にある「宥座之器」
孔子の説いた中庸を教えるものです

ティッピング要素とその連鎖



“Hot House Earth”

Steffen et al. (2018, PNAS) より

(質疑)

Q: インドの氷河崩壊や永久凍土の溶解などは、「ティッピングポイントが近づいている」、もしくは「既に起こっている」と言ってよいのか？

A: インドの氷河は、地滑りが引き金だったと言われている。地滑り自体が温暖化の影響だったかどうか、現時点ではよくわからない。温暖化が進むと更に増えていくだろうと言われている。今、何らかの意味でティッピングを超えたのかどうか、については色々議論があるところ。グリーンランド、アマゾンに関しては、まだ超えたとは考えられていない。

深刻な被害を受ける人たち

発展途上国で干ばつが起きると深刻な水危機、食糧危機になります。あるいは、島国、沿岸域で洪水が起きると、居住できなくなります。深刻な場合は難民も発生します。発展途上国の人々は、先進国と比べ、CO2をほとんど出していないにもかかわらず、一番深刻な被害を受けますが、これは不公平なことです。また、将来世代でこれから生まれてくる若い人たちは、原因をつくったのは前の世代であるにもかかわらず、温暖化の影響がより深刻になった世界で生きていかなければなりません。

この不公平な状態を不正義と考え、これを正していこうという考え方を「気候正義 (Climate Justice)」といいます。

深刻な被害を受ける人たち



将来の気温上昇予測と対策の長期目標

1992年に気候変動枠組条約ができ、その後、京都議定書を経て、紆余曲折の後、パリ協定の合意に至りました。

右上のグラフは、世界平均気温の将来予測です。赤は対策を取らなかった場合、青はかなり対策が有効にとられた場合です。北半球の高緯度地方の気温上昇が顕著です(右中図)。

人間活動による温室効果ガスの排出と、人間活動により吸収する量をバランスさせ、実質の排出量を今世紀末にはゼロにする、ということがパリ協定で決まった内容です。1.5℃で温暖化を止めるには、2050年前後に温室効果ガスの排出を0にする必要があります(右下グラフ)。

(質疑)

Q: 北極域の温度上昇が大きい、住環境に適した温度になるのでは？

A: 北極やシベリアの温暖化には色々な見方があるが、少なくとも、今そこに住んでいるイヌイットなど先住民は犬橇による伝統的な暮らしをしており、環境が激変し、氷が薄くなり、アザラシが採れなくなっている。また、海岸が侵食され、住む場所がなくなる、といったことが起きている。少なくとも、今住んでいる人達にとっては、生活スタイルが変わってしまい、「暖かくなって良かった」というわけではない。

Q: 温暖化の影響を強く受けるのは、何故、北極など高緯度地方なのか？

A: 氷は日射の反射率が高いが、海面が露出すると、海は日射を吸収するからである。

Q: アメリカはパリ協定には、参加しないのか？

A: アメリカは一旦離脱したが、バイデン政権になって、復帰することが見込まれる(注)。

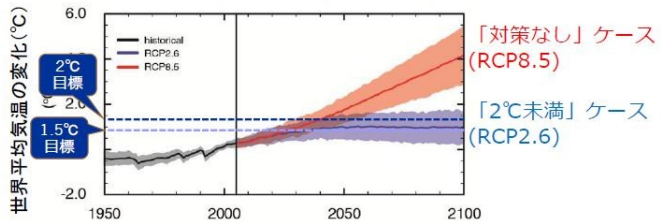
(注) このサイエンスカフェの後、2月19日に、アメリカは正式に、パリ協定に復帰しました。

将来の気温上昇予測と対策の長期目標



「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求する」

気候変動枠組条約 COP21パリ協定 (2015年)



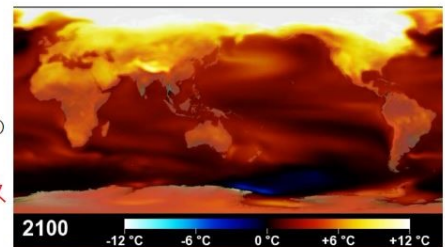
IPCC WG1 AR5より

13

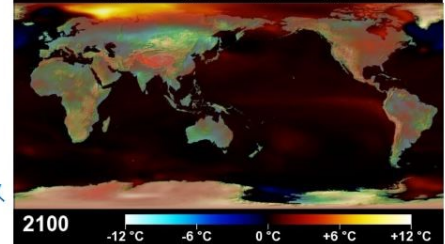


気温変化
シミュレーション
MIROC5気候モデルによる
(AORI/NIES/JAMSTEC/MEXT)

「対策無し」ケース



「2℃未満」ケース

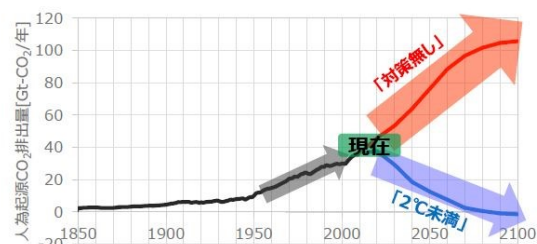


「2℃未満」目標を達成する排出削減経路



「今世紀後半に人為的な温室効果ガスの排出と吸収源による除去の均衡を達成する」

気候変動枠組条約 COP21パリ協定 (2015年)



IPCC関連の各種資料から
杉山昌広氏、朝山慎一郎氏が作成

15

世界のエネルギー源の推移

このような気候講演の経験では、排出ゼロができそうだという意見の人は2～3割で、できないという意見の人は7～8割くらいです。しかし、世界が「排出ゼロ」と言っているのは、ハッタリや建前かと言うと、そうではありません。

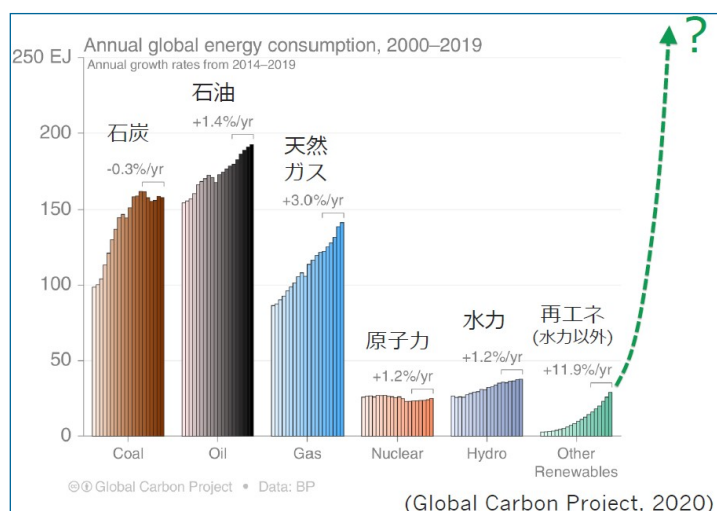
現在、世界のエネルギー源は化石燃料(石炭、石油、天然ガス)が大部分(8割)ですが、再生可能エネルギーは加速度的に増えています。日本では再生可能エネルギーはコストが高いですが、海外では、再生可能エネルギーが一番安いという所が増えてきています。普通にエネルギーを使って、エネルギーを作る際にCO2を出さない方法になることが大事です。

(質疑)

Q: CO2の固定と、CO2排出を実質行わない方法の発見がないと難しいのでは？

A: CO2の固定は、現在、やろうと思えばできるが、コストがかかる。地中にCO2を封じ込めるCCSの実証実験も行われているところである。

聴講者コメント: 日本では干ばつもなし、暑い日が多くなる程度で、実感が湧かない。冬は夏より電気代が高いし、冬が暖かくなると、冬の循環器系の死者は少なくなるとされる。排出削減へのモチベーションが湧かない。もっと、モチベーションが上がるようなシナリオが必要。



問い:あなたにとって、気候変動対策はどのようなものですか？

世界平均では、多くの人が「気候変動対策は生活の質を高める」と言っているのに対し、日本では、多くの人が「生活の質を脅かす」と言っています。温暖化対策をすればするほど、生活が良くなると思っている人が世界では多いのに、日本では悪くなると思っている人が多いということです。日本では、我慢、負担のイメージが強く、便利な生活を諦める、生活のレベルを落すようなイメージですが、世界では違うということです。

(質疑)

聴講者コメント: 太陽光発電のため山林を伐採したり、風力発電が鳥に影響するなど、工夫が必要で、再生可能エネルギーに移行するには困難を感じる。

聴講者コメント: ドイツは再生可能エネルギーが化石燃料を上回っている。CCSは地震大国である日本では、きちんと地質調査が必要。

Q: 再生可能エネルギーの主力は太陽光なのか？

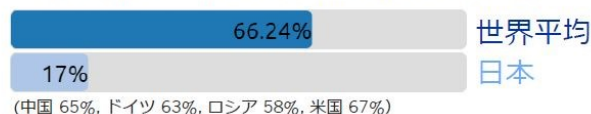
A: 日本では、洋上風力が本命だと言われている。浮体式風力発電の産業化が進めば、日本は海に囲まれているので、ポテンシャルがあり、有望といえる。

Q. あなたにとって、気候変動対策はどのようなものですか？

a. 多くの場合、生活の質を脅かすものである



b. 多くの場合、生活の質を高めるものである



世界市民会議 (World Wide Views on Climate and Energy)
2015年6月実施

社会の大転換とは？

「CO2の排出を我慢して減らしましょう」ではゼロまで減少させることはできないと思われます。ゼロにするためには、何か違う考え方が必要です。このことを「大転換」と言っています。大転換というのは、人の物の見方、常識が変わることで達成されるといえるでしょう。

産業革命、奴隷制度廃止で、常識が変わりました。「分煙革命」はまさに大転換の実例と言えるでしょう。気候変動でも似たようなことが起きています。今は経済が動いており、電気自動車や再生可能エネルギーの増加、環境に考慮したものしか投資しない、などがそうです。更に進むと、安くて安定したクリーンエネルギー技術が普及し、化石燃料よりも安くなる可能性があります。昨年10月、菅総理がカーボンニュートラル宣言をして、産業政策やエネルギー政策はその方向へ動き始めているところです。

かつては、化石燃料の枯渇が心配されていましたが、今や化石燃料が沢山余っているのに、使うのを止める話をしています。昔は供給が減ることを心配していたが、今は需要が減少する方向にシフトし始めました。かつて、サウジアラビアの石油相が、「石器時代が終わったのは、石が無くなったからではない」と言いました。石器時代が終わったのは、青銅器や鉄器といったより良いものが出来たから、石器を「卒業」したというわけです。

人類が化石燃料文明を卒業するのも、化石燃料よりもっと良いエネルギーを皆が手に入れたときだといえます。

メガソーラーの乱開発は、色々なところで問題になっていますが、耕作放棄地や荒地など日本には沢山あり、農地転用の規制緩和の話も出てきています。自然破壊せずに、太陽光パネルを増やしていけばよいと思います。現在は、太陽光パネルを設置する場合、環境影響評価することが義務化されたので、環境への配慮も行われることでしょう。

(質疑)

Q: 義務教育では、どのような方法で温暖化防止を子供たちに伝えればよいのか？

A: SDGs (Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標) を学校で教えるようになった。その一部として、気候変動の話が出て来ている。

聴講者コメントQ: 温暖化について子供に説明するにあたって、例えば、もっと日常的なところで、食卓で何々がなくなる、日中は暑いので授業時間が変わる、など、日常の生活に密着した事例で説明できたらよい。自分が感じられるところで、温暖化の説明を受けると、もっと理解しやすい。

聴講者コメント: 温暖化で食糧不足になることがあるとは思わなかった、ということがないようにしたい。

Q: 最近の政府の動きは再生可能エネルギーを使う方向で動き出しているという話だが、国の動きについて教えて欲しい。

A: 去年から大きく変わった。特に、アメリカが変わったし、中国も2060年までに脱炭素を言い始めた。中国はパリ協定に以前から加入している。



「脱炭素化」はイイイイ努力して
達成できる目標ではない



社会の「大転換」が起きる必要がある

「大転換」(transformation)

⇒単なる制度や技術の導入ではなく、人々の世界観の変化を伴う過程。

例: 産業革命、奴隷制廃止

○新奇性、多様性、経験から学習

×計画、管理、均一性、過去の延長



身近に起きた「大転換」の事例としての
「分煙革命」(江守の試論)

1. 科学 (受動喫煙による健康被害の立証)
気候変動の科学的知見の評価 (IPCC)
2. 倫理 (受動喫煙被害者への配慮)
将来世代、途上国など、深刻な被害者への配慮
3. 制度 (健康増進法、たばこ規制枠組条約)
気候変動枠組条約、パリ協定
4. 経済 (分煙を実施する飲食店の成功、拡大)
エコカーシフト、再エネシフト、ESG投資
5. 技術
安くて安定したクリーンエネルギー技術の普及



人類は「化石燃料文明」を
今世紀中に卒業しようとしている

- ・ 少し前までは、化石燃料が枯渇する心配をしていた。
- ・ 最近では、「たくさん余っているのに使うのをやめる」ことを目指し始めた (そうしないとパリ協定の目標を達成できない)。

「石器時代が終わったのは、
石が無くなったからではない」

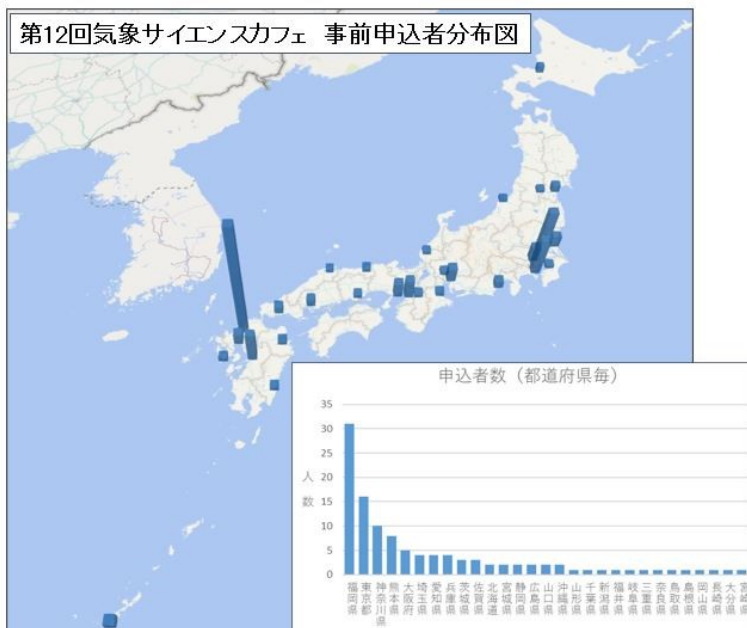
Sheikh Ahmed Zaki Yamani (元サウジアラビア石油相)

事前申込者数、アンケート集計結果より

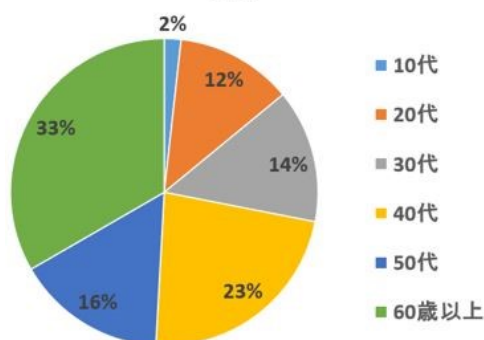
気象サイエンスカフェには、事前申込者が113名、当日参加者は約90名、YouTubeアクセス回数は270回を超え、そのなかの57名の方よりアンケートにご協力いただきました。今回、若い高校生のみなさんにも参加いただきましたが、高校生に限らず、「わかりやすい丁寧な説明で良かった」と言う声が多数寄せられました。また、「チャットによる質問形式で気兼ねなく質問できた」、「ファシリテーターの栗原さんとの絶妙な掛け合いで、楽しく拝見させて頂きました」といった声も多く寄せられ、サイエンスカフェらしいイベントになったようです。どうもありがとうございました。アンケートによりいただいたご意見をもとに、日本気象学会九州支部では、気象知識の普及に向けて、幅広い年齢層の方々に気軽に参加でき、知識を深めていただけるような場を今後も提供してまいります。

最後に、本気象サイエンスカフェにご講演頂いた講師の江守先生、ファシリテーターの栗原氏、Zoomのホストを引き受けていただいた九州大学の竹村先生に厚く御礼申し上げます。

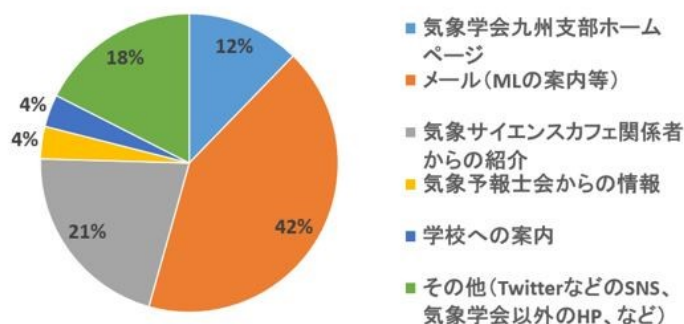
第12回気象サイエンスカフェ 事前申込者分布図



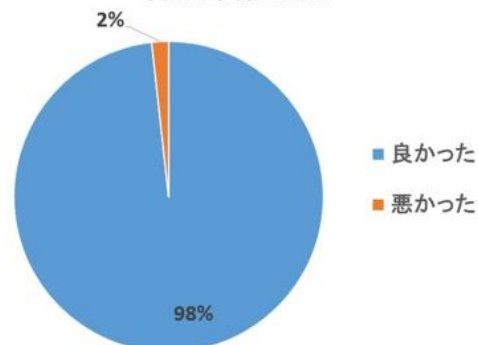
年齢



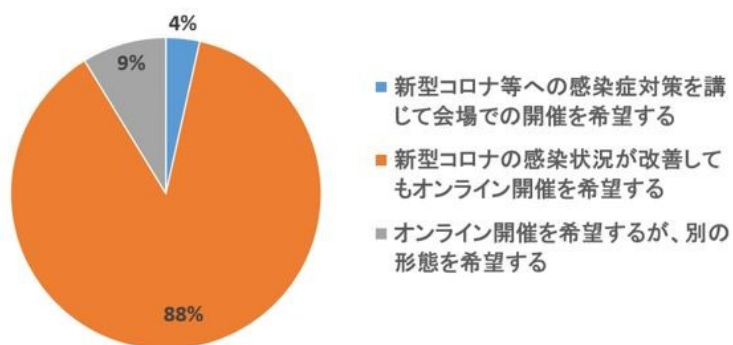
気象サイエンスカフェをどこで知りましたか？

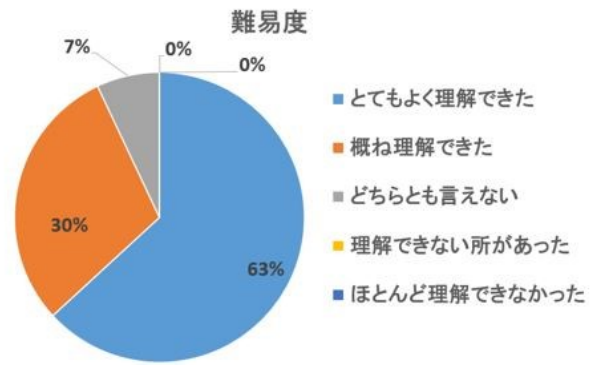
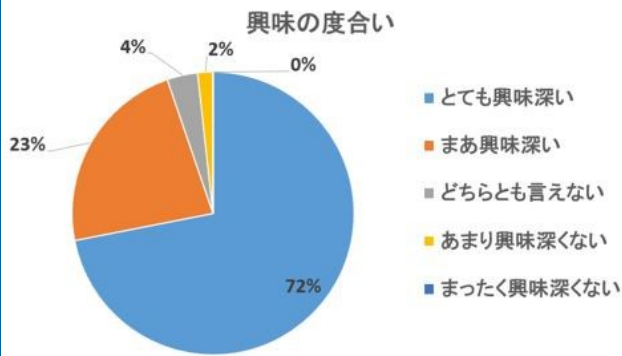


今回の開催方法



今後の開催方法





第42回九州支部発表会・2020年度ジュニアセッションの開催報告(3月7日～14日)

ご挨拶: 気象学会九州支部 支部長

福岡管区気象台 台長 梶原 靖司 氏

本日は、九州支部発表会にご参加いただきましてありがとうございます。昨年は、7月に梅雨前線の影響で九州の広い範囲で大雨となり、特に熊本県の球磨川流域では洪水により甚大な災害が発生しました。気象庁ではこの大雨を含む7月の豪雨を「令和2年7月豪雨」と名称を定めました。また、9月には台風第10号が九州・奄美地方に接近し、各地で大雨や暴風による災害が発生しました。

こうした私たちの命に関わる気象災害のほか、毎日の生活から、農業を始めとする産業、さらに最近関心が高まっている地球温暖化のような環境問題まで、あらゆる分野で気象に関する情報が使われています。こうした情報の基礎となる科学が気象学であり、私たち気象学会の果たすべき役割は非常に大きいと考えます。

日本気象学会九州支部発表会は、今回で42回目になります。例年は、会場に人が集まって行う講演会を開催してきましたが、昨年は新型コロナウイルスの影響で、福岡での会場発表は中止となりました。今年は、年度当初は鹿児島での開催を考えていましたところ、新型コロナウイルスの影響が続き、このようなオンライン開催となりましたが、およそ30名の方に参加いただいております。この1年間は、学校や職場に自由に登校や出勤ができない、不自由な生活を強いられた1年だったと思いますが、このような困難な状況にも関わらず、学習や研究の努力を継続されて、今回の発表会には10題のエントリーをいただきました。また、高校生の皆さんのジュニアセッションでも、3校に応募していただき、4題の発表をしていただきます。

オンラインのホストを引き受けていただきました九州大学の竹村先生には、準備段階も含め、大変お世話になりました。どうもありがとうございます。また、九州大学の望月先生におかれましては、昨年度予定していた特別講演が直前に中止となり、今回、改めて、「近未来の気候変動や異常気象の理解と予測に向けた取り組み」という題で、講演をしていただけることとなりました。大変感謝いたします。この場を借りて御礼申し上げます。本日は、発表される皆さんにとって研究成果を十分に発表することができ、活発な議論をしていただくとともに、皆様方の研究が更に進展していくことを期待します。



(支部長) 梶原靖司 九州支部長

Zoom開催で10題の発表、ジュニアセッションは4題(3校)の発表

発表会は、新型コロナウイルス対策のため、Zoomによる発表会を3月7日(日)に行ない、14日までの1週間をGoogleDriveでの質疑期間として、オンラインで開催しました。発表会には、全10題(前年度は17題)のエントリーがあり、研究内容のキーワード毎に分けた4つのセッションによるプログラムで行いました。また、ジュニアセッションには、熊本県立第一高校、鹿児島玉龍高校、熊本県立宇土高校の3校、4題のエントリーがありました。事前の参加申込者数は33名で、7日当日は最大26名のアクセスがありました。

午前の部では第1セッション:降水システム(2題)、第2セッション:気候システム(2題)、第3セッションの:中層大気・オゾン(2題)の発表を行いました。本年度の支部奨励賞は該当者がなかったため、授賞式はありませんでした。午後の部は、九州大学理学院の望月崇准教授に「近未来の気候変動や異常気象の理解と予測に向けた取り組み」について講演いただきました。その後、高校生によるジュニアセッションの後、第4セッション:降水システム(続き)・台風・低気圧(4題)の発表を行いました。発表終了後には、マイクやチャットによる活発な議論が行われ、発表者・聴講者ともに実りある時間を過ごせたことと思います。最後に廣岡常任理事(九州大学教授)による閉会の挨拶で締めくくり、支部発表会は終了しました。

本発表会は、各セッションの座長を勤めていただいた皆様、Zoomのホストを務めていただいた九州大学の竹村教授のおかげで、無事終えることができました。厚くお礼申し上げます。

研究発表課題の一覧(発表順)

番号	発表者	著者(*は発表者)	発表題目
セッション1 降水システム			
1	鈴木賢士	*鈴木賢士(山口大学院創成)、小田哲路(山口大学農)、齋本倫平(鉄道総合技術研究所)、中川勝広(情報通信研究機構)	GPM主衛星搭載二周波降水レーダDPRプロダクト(V06X)の検証—暖候期の雷を伴う降雨事例—
2	用貝敏郎	*用貝敏郎(鹿児島地方気象台)	2019年5月18日に発生した屋久島の大雨に関する研究 その2—屋久島で大雨となった要因を主に観測データから探る—
セッション2 気候システム			
3	島袋琉	*島袋琉(熊本大学理)、富田智彦(熊本大学院)	気団解析による東アジア気候の実態把握
4	田川雄大	*田川雄大(熊本大学理)、富田智彦(熊本大学院)	熱帯夏季季節内振動を介したエルニーニョ/南方振動の梅雨前線活動への影響
セッション3 中層大気・オゾン			
5	佐竹陸	*佐竹陸(九州大学理)、廣岡俊彦(九州大学院理)	2020年の南極オゾンホールについて
6	松山裕矢	*松山裕矢・廣岡俊彦(九州大学院理)、向川均(京都大学院理)	2019/2020年冬季の極渦発達のカスケード過程について
セッション4 降水システム(続き)・台風・低気圧			
			座長: 川野哲也(九州大学)
7	岩下将也	*岩下将也・川野哲也・川村隆一・望月崇(九州大学院理)	下層水蒸気量変化に対する梅雨前線帯低気圧の応答
8	養添良輔	*養添良輔・川野哲也・川村隆一・望月崇(九州大学院理)	2018年7月豪雨期間中の中国地方の大雨形成に対するメソ渦の寄与
9	鈴木雄斗	*鈴木雄斗・川村隆一・川野哲也・望月崇(九州大学院理)	2021年1月における大雪時の爆弾低気圧とJPGZ:長白山系の影響評価
10	吉田尚起	*吉田尚起(九州大学理)、川村隆一・川野哲也・望月崇(九州大学院理)、飯塚聡(防災科学技術研究所)	台風ボーガスを用いた7月気候場シミュレーションによる台風の遠隔影響



**GPM主衛星搭載二周波降水レーダDPRプロダクト(V06X)の検証
— 観測期の雷を伴う降雨事例 —**

*鈴木賢士 (山口大学)・小田哲也 (山口大学)
高木倫平 (鉄道総合技術研究所)・中川健広 (情報通信研究機構)

2020年度日本気象学会

**2019年5月18日に発生した
屋久島の大雨に関する研究
その2**

— 屋久島で大雨となった要因を主に観測データから探る —

鹿児島地方気象台 田中 健
鹿児島大学 川口 健

**気団解析による東アジアの
気候の実態把握**

令和3年3月7日(日) 第42回 九州支部発表会

熊本大学理学部理学科4年 地球環境科学コース 島袋 琉
熊本大学大学院先端科学研究部地球環境科学分野 富田 智彦

熊本大学
Kumamoto University

2021年03月07日 九州支部発表会

**熱帯夏季季節内振動を介した
エルニーニョ/南方振動の梅雨前線活動への影響**

熊本大学 理学部理学科 地球環境科学コース
富田研究室 学部4年 田川 翔

**2020年の
南極オゾンホールについて**

佐竹 隆 (九大理)
2021/03/07 日本

**2019/2020年冬季の
極渦発達のカスケード過程について**

松山裕矢(九大理)、廣岡俊彦(九大理)、向川均(京大理工)

はじめに
解析手法
結果
①極渦強度の統計評価
②対流圏から成層圏への伝播
③伝播の方向
④成層圏内の波活動
まとめ

九州支部発表会 発表者 (プログラムNo. 1~No. 6)

**下層水蒸気量変化に対する
梅雨前線帯低気圧の応答**

*岩下得也・川野哲也・川村隆一
2021/03

2021/3/7

**「2018年7月豪雨期間中の
中国地方の大雨発生に対する
メソ渦の寄与」**

菱添良輔・川野哲也・川村隆一

**2021年1月における大雪時の
爆弾低気圧とJPCZ
—長白山系の影響評価—**

九州大学大学院
鈴木雄斗 川村隆

2021年3月7日 2020年度 第42回九州支部発表会

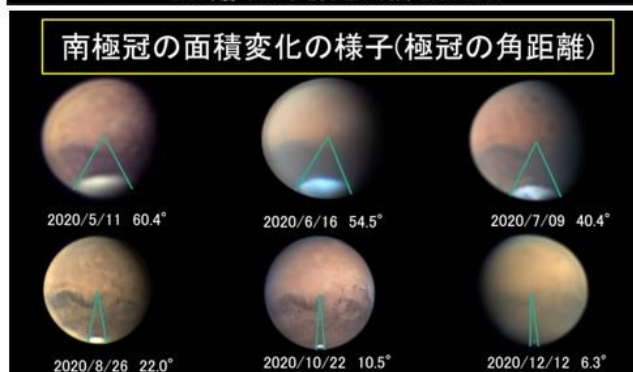
**台風ポーガスを用いた7月気候場シミュレーション
による台風の遠隔影響**

吉田尚起・川村隆一・川野哲也・望月崇(九大・理)

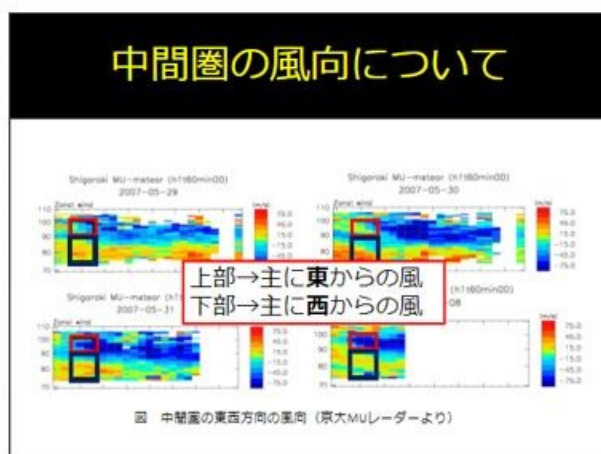
九州支部発表会 発表者 (プログラムNo. 7~No. 10)

ジュニアセッション発表課題の一覧 (発表順)

番号	学校名	発表者 ()内の数字は学年	発表題目
ジュニアセッション		座長:北崎康文(福岡管区気象台)	
J1	熊本県立第一高等学校	井上溪(2)、網中響(2)、烏川智基(2)、高木由穂(2)、 安田菜々美(2)、田中悠貴(2)、茂幾理生(1)、三宅杏佳(1)、 三角真子(1)、高嶋桃羽(1)、岡田和歩(1)	火星極冠の消長3 ~ダストストームは大気を温めるのか~
J2	鹿児島玉龍高等学校	藤井柚香(2)、瀬戸口柚妃(2)、田島晴香(2)	夜光雲の発生傾向~人工夜光雲と自然夜光雲の比較~
J3	熊本県立宇土高等学校	岩崎謙弘(2)、清村健一郎(2)、坂本尚仁(2)、 中嶋和史(2)、水野海翔(2)、和田慎平(2)	えっ、島が浮いてる!? -浮島現象の研究2-
J4	熊本県立宇土高等学校	岩崎謙弘(2)、清村健一郎(2)、坂本尚仁(2)、秦敬一朗 (1)、 松尾典明(1)、柳田真太郎(1)、新宅結衣(1)	知らない現象(不知火現象)を科学する3



ジュニアセッション 発表No. 1 熊本県立第一高等学校 地学部



ジュニアセッション 発表No. 2 鹿児島玉龍高等学校 サイエンス部天文班

えっ、島が浮いてる！？ 浮島現象を科学する

2年4組 岩崎議弘 清村健一郎 坂本尚仁
中嶋和史 水野海翔 和田慎平



ご清聴ありがとうございました

① 観測点と観測対象までの距離 ...観測に適した距離がある。



B 金属板の実験

- (1) 目的 下位気候の再現
- (2) 方法
 - ① ステンレス板を加熱する
 - ② 温度計を用いて温度を測定する
 - ③ カエルの写真を5分毎に撮る



図 放射温度計



図 実験装置

ジュニアセッション 発表No.3 熊本県立宇土高等学校

知らない現象（不知火現象）を科学する3 ～浮島現象観測などから不知火現象解明への挑戦～

熊本県立宇土高等学校 科学部地学班
2年 岩崎議弘、清村健一郎、坂本尚仁
1年 柳田真太郎、新宅結衣、秦敬一郎、松尾典明



ご清聴ありがとうございました！

(2)結果

- ② 観測できた不知火現象の様子
光源が下側に反転したような形で2列になって見えた。
光源とは異なるタイミングで揺らぎ明滅をした。



図 最もよく撮れた不知火現象の写真
(2020年10月3日2:00、永尾海岸にて、八代運動公園方面、約12.3kmの距離)

3.表面海水温

- (2) 松合漁港での測定...



図 松合漁港での計測の様子
干潮時でも常に海水があり、
海水温の測定が可能。



大潮の満潮時の水位
(442cm)

図 大潮の日の干潮時の様子
(2020年9月20日4時20分)

大潮の干潮時の水位
(35cm)

ジュニアセッション 発表No.4 熊本県立宇土高等学校

特別講演「近未来の気候変動や異常気象の理解と予測に向けた取り組み」

九州大学理学院 地球惑星部門 望月崇 准教授

数年から十数年程度の中期的な気候変動予測は近未来予測とよばれ、異常気象や地球温暖化とのスケール間相互作用を通じた気象・気候学的な関心だけでなく、政策決定など社会経済的な関心も高い。それゆえ、第6次結合モデル相互比較プロジェクト(CMIP6)における主要課題や、世界気候研究計画(WCRP)における喫緊の重点課題(grand challenges)に位置づけられ、確度の高い予測実現に向けてさまざまな努力がされてきた。ここ1、2年の間に、IPCC第6次評価報告書に貢献すべく、世界各地のモデリンググループから新たな近未来気候予測データが公開されてきた。

予測データの信頼性や予測可能性の評価をおこなうためには、将来予測データだけではなく事後予測データによる検証解析が必要不可欠である。事後予測では、20世紀後半から現在に至るまでの気候変動に対して、あたかも将来予測であるかのごとく数年前からの”予測”計算を試みる。この”予測”は実際には過去の”再現”であるから既存の観測データと比較検証が可能なので、”予測”の妥当性や予測可能性の評価が可能であり、将来気候の予測に対する基礎的知見を蓄積することができる。こうした検証解析に基づきながら、ここ数年の間に地球全体の気温上昇が温暖化抑制目標の新たな目安とされる1.5度に到達するか否かといった、現実には即した視点からの予測情報評価といった取り組みも国際的な協働としておこなわれている。

より高精度の近未来予測を実現するためには、システム開発とともに気候の変動物理に対するより深い理解が求められる。事後予測データの検証解析だけでなく、気候モデルの一部に観測データを融合するという予測システムの特長を生かした数値シミュレーションは、部分同化実験やペースメーカー実験などと呼ばれ、グローバルな気候変動メカニズム探求や要因分析の新アプローチとして注目を集めている。また、地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース(d4PDF)といった特徴的なシミュレーションデータを活用することによって、異常気象の統計的な性質の中長期変動や、それと中長期気候変動との結びつきといった観点からも探求することができる。これら各種データの統合的な初期解析からは、例えば、九州の強い豪雨の頻度には中長期的な変動がみられ、それは回数の多寡だけでなく豪雨の主要因となるメカニズムにも年代差がありそうで、地球温暖化傾向だけではなく、グローバルな十年変動からリモートな影響を受けているようである、といったことがわかってきている。(講演要旨をそのまま掲載)

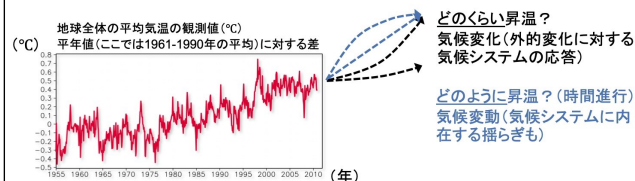


講師 望月崇氏(九州大学)

近未来の気候変動や異常気象の理解と予測に向けた取り組み

望月 崇(九州大学理学院 准教授)

- ・近未来(数年から数十年先)の気候はどうなるか
文部科学省 統合的気候モデル高度化研究プログラム(参画)
- ・気候が変わると異常気象の傾向はどうなるか
科研費 新学術領域研究「変わりゆく気候系における中緯度大気海洋相互作用hotspot」計画研究A03-8「中緯度域の気候変動のメカニズム解明と予測可能性」(代表)



閉会のご挨拶:気象学会九州支部 常任理事

九州大学理学院 教授 廣岡俊彦氏

気象学会九州支部会員は約200人です。全国の会員数約3300人のうち、6%程度を占めています。所属会員の研究対象は多岐にわたっており、本日の発表にもありましたように、雲物理、中小規模擾乱、台風、大規模現象、成層圏、中間圏、オゾン層、本日の発表はありませんでしたが、エーロゾル、PM2.5、黄砂、大気放射、惑星大気など、学会全体の研究の縮図を見ることができます。さらに、じっくりと専門分野の話が聴ける特別講演や、高校生の皆さんの研究発表であるジュニアセッションもあり、短時間でそのような学会の全体像に触れることが出来るという意味で、非常に有意義な発表会であると思います。



九州支部常任理事 廣岡俊彦氏(九州大学)

昨年度は、ちょうど新型コロナウイルス感染症の拡大し始めた頃で、直前にプレゼンの発表会は中止になり、紙上開催となりました。それ以来、国内国外問わず、ほとんどの研究集会がオンラインでの実施となっており、九州支部が行っている気象教室、気象サイエンスカフェなどの行事もオンラインでした。この形態は、直接発表者と参加者がふれあうことはできませんが、反面、気軽にどこからでも参加できるメリットはあるのではないかと思います。来年度の研究集会は、対面とオンラインのハイブリッドの形式が多いようで、九州支部でも可能であれば、両者の長所をうまく取り入れたかたちで進めていくことができればいいのではないかと思います。今後とも、九州支部の活動に、ご支援のほどよろしくお願いいたします。

◆座長を務めていただいた皆様

- 第1セッション: 望月 崇 准教授(九州大学理学研究院)
- 第2セッション: 富田 智彦 准教授(熊本大学大学院)
- 第3セッション: 廣岡 俊彦 教授(九州大学理学研究院)
- 第4セッション: 川野 哲也 助教(九州大学理学院)
- ジュニアセッション: 北崎 康文 調査官(福岡管区気象台)

◆講演要旨集は、九州支部会員専用ページからご覧になることができます

<http://msj-kyushu.jp/member/others.html>

支部事務局からのお知らせ

メールアドレスの登録および変更のお願い

支部事務局から会員の皆さんへの連絡やお知らせには、主に電子メールを利用しています。現在、支部会員の約9割の方にメールアドレスを登録いただいています。しかし、メールを送付した際に、送信エラーや不達などのメッセージが帰ってくることがあります。以前はメールが届いていたのに、最近メールが届かなくなったという方は、職場の異動、学校の卒業・就職や進学などでメールアドレスが変更になっている可能性がありますので、確認をお願いします。

また、以前からお願いしていますが、インターネットが利用できる会員の方で、アドレスを登録していただいていない方も、新規に登録をお願いします。

アドレスの変更や新規の登録については、支部事務局までご連絡ください。

事務局からのメールは、一斉送信する際にはBCCで送信するため、他の会員にメールアドレスが知られることはありませんのでご安心ください。

学会への入会のお誘い(会員増加への協力お願い)

今回の支部理事会の報告にもあるとおり、学会の会員数は長期的には減少傾向にあります。これは九州支部だけではなく、全国的な傾向です。学会の活動は会員の会費で運営されており、会員数の減少は将来的には学会の十分な活動に支障を来すおそれもあります。

職場や学校などで気象学に興味をお持ちの方が周囲におられましたら、ぜひ入会を勧めていただくようお願いします。入会手続きについては、支部事務局へ連絡いただくか、学会のホームページを紹介ください。

投稿のお願い

支部だよりには会員の皆様からの投稿も掲載します。研究集会や講演会などのお知らせあるいは報告、主に大気中で起こった珍しい現象をとらえた写真、気象あるいは気象学にまつわる話題など、気象学会の活動に相応しいものであれば何でも結構です。投稿お待ちしております。