

地球環境リスクに関する情報の 比較整理と評価

グループ演習第2班

岡野 隼, 張 一凡, 松田 慎太郎, 山崎 光亮

アドバイザー教員

掛谷 英紀

発表の流れ

1. 研究背景
2. 研究の手法
3. 文献調査
4. インタビュー調査
5. 考察
6. まとめ



はじめに

地球温暖化 が国際社会で話題。

地球温暖化が起きている

温暖化により人類が脅かされる

温暖化の原因はCO₂である

CO₂を減らそう！

- IPCCを中心とした主張
- 「疑いようのない科学的事実」として世の中に受け入れられている

はじめに

IPCCの主張が世界中に広まる。

- サミットの議題
- ノーベル平和賞受賞



地球温暖化議論のスタンダードに！

- しかしこれらの通説は実際には不確かである

- 多くの科学者の主張の大意をまとめたもの
- 未だ議論の余地のある仮説の一つ
- 多くの反論も注目されている

はじめに

4

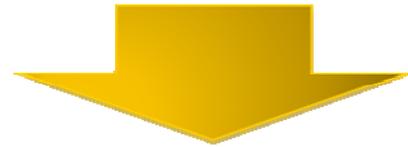
さらには、自分の主張とは別に

- ・ 業界からの圧力や支援
- ・ 国の支援や研究費の獲得
- ・ お金儲け

のために唱える人も・・・

- 政治的背景と科学的根拠は必ずしも一致しない

研究目的



情報の比較検討が必要

- 反対意見を含めた多角的視点で主張を集める
- 問題の本質を見極める
- 情報を集めて整理することで個人の行動指針を決める助けに

研究の手法

文献調査

- CO2温暖化説肯定派・懐疑派の書籍を読み比べ主張点を整理
- 見解の対立が生じる要因を抽出

インタビュー

- 関係分野の若手研究者に対し主張と研究背景についてのインタビュー
- 30年後公開することの承諾確認
- 発言の信憑性を測る

研究の手法

文献調査

- CO2温暖化説肯定派・懐疑派の書籍を読み比べ主張点を整理
- 見解の対立が生じる要因を抽出

インタビュー

- 関係分野の若手研究者に対し主張と研究背景についてのインタビュー
- 30年後公開することの承諾確認
- 発言の信憑性を測る

文献調査の目的

対象文献

- 地球温暖化の原因がCO2であるという説に対し肯定、懐疑を主張する書籍
- 大学教授や研究者などの専門家が執筆したもの

分析

温暖化の要因のまとめ
温暖化による影響、対策のまとめ

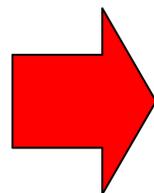


温暖化は起きているのか？

温暖化は起きているという意見

肯定派、懐疑派ともに認める意見が多数

温暖化そのものを否定する意見



根拠

- ・気温の観測点数が乏しい
- ・気温変化は気候変動による周期的なもの



文献調査のまとめ

CO2温暖化肯定派

- CO2原因:CO2の温室効果→温暖化

CO2温暖化懐疑派

- 太陽活動:太陽活動活性化→温暖化→CO2濃度増加
- 宇宙線:太陽活動活性化→宇宙線減少→温暖化
- エアロゾル:雲や空気中の粒子→地球温度への影響
- 北極振動:北極圏の気圧変化→地球温度への影響
- ミランコヴィッチサイクル:公転軌道のずれ→温暖化

温暖化要因について主張のまとめ

CO2温暖化肯定派

- IPCC第4次報告書

「温暖化の主犯は人間活動で増えたCO2などの温室効果ガスである可能性がかなり高い」



CO2に起因する
温暖化

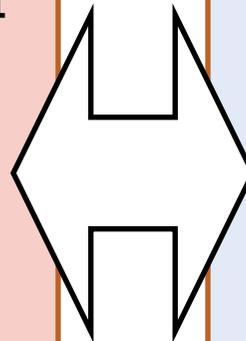
CO2温暖化懐疑派

- 第4次報告書に対する反論

- シミュレーション結果の信頼性が低い
 - 雲等の影響の全てがモデルに含まれていない
 - パラメータに疑問



CO2以外に起因
or
温暖化していない



温暖化の影響

温暖化の被害

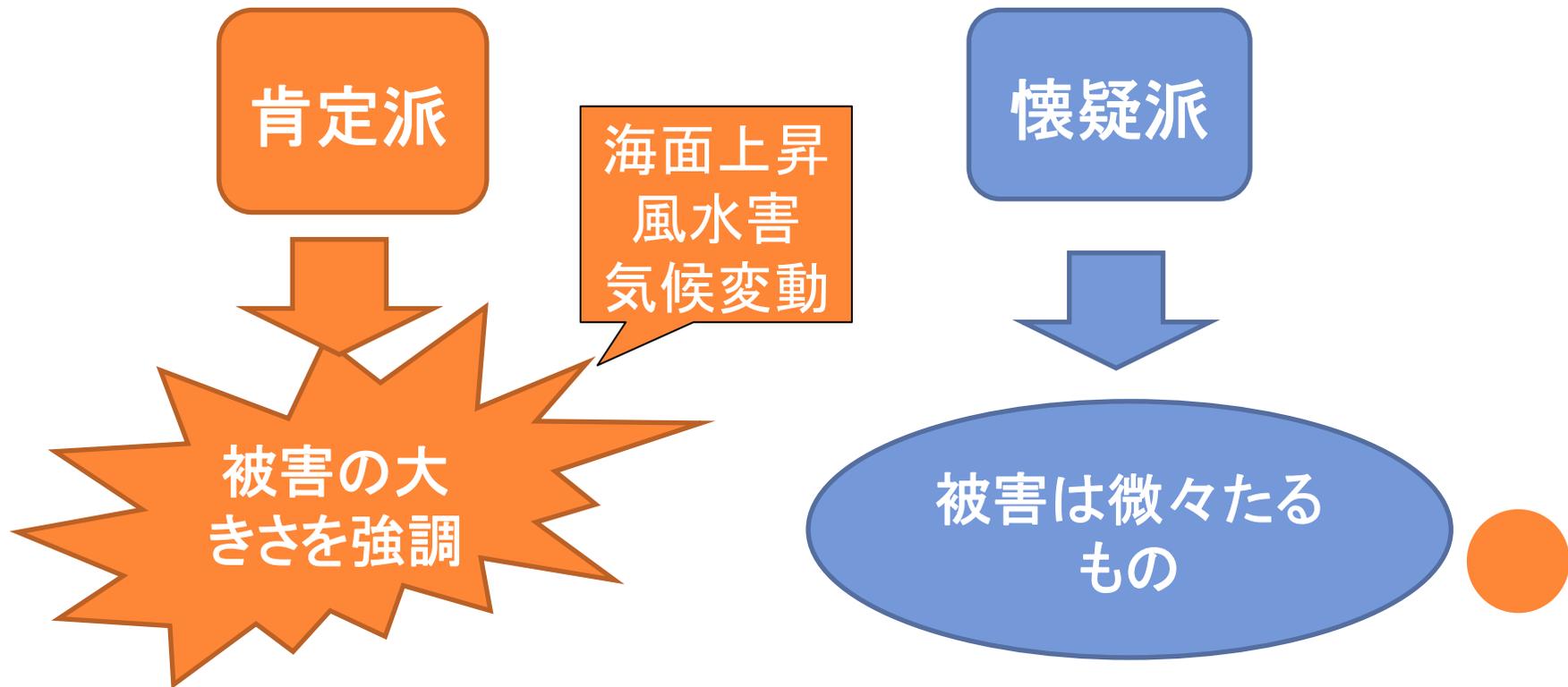
肯定派

海面上昇
風水害
気候変動

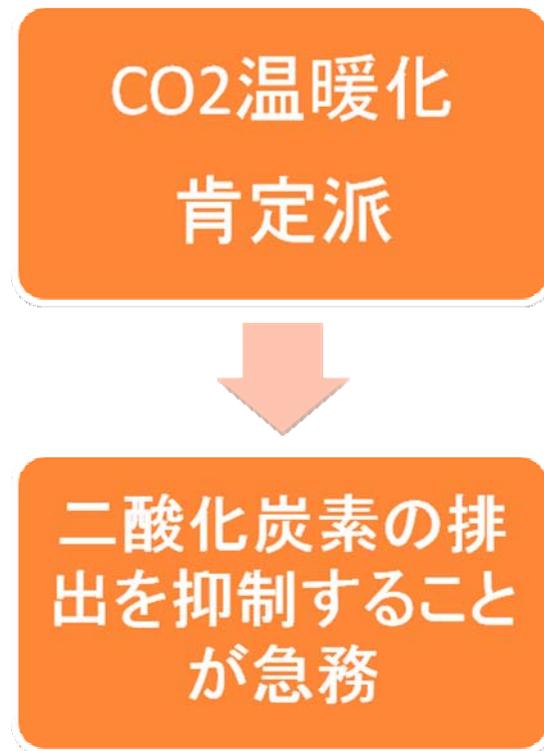
被害の大きさを強調

懐疑派

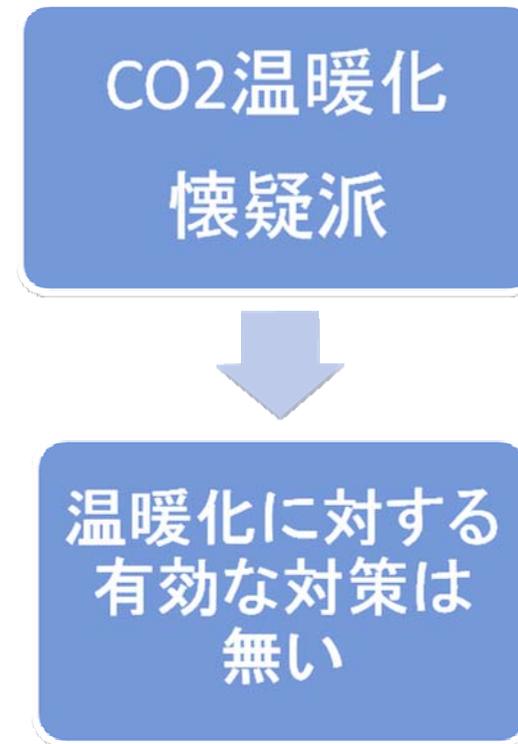
被害は微々たるもの



温暖化対策



- 炭素税の導入
- 太陽光、風力、原子力発電
- 省エネルギー技術



- CO2削減にかかるコストを貧困の解決等他の政策に活用すべき
- 省エネルギー技術は重要



京都議定書

京都議定書とは？

- ・温室効果ガスの削減目標を国別に示したものである。
- ・その有効性は肯定派、懐疑派双方に疑問視されている。

具体的な問題点

- 途上国(インド、中国)に排出規制が無い
 - CO2排出量の多いアメリカが参加していない
 - 日本と他批准国の環境・技術水準の差
 - 産業界の反対
- 

研究の手法

文献調査

- CO2温暖化説肯定派・懐疑派の書籍を読み比べ主張点を整理
- 見解の対立が生じる要因を抽出

インタビュー

- 関係分野の若手研究者に対し主張と研究背景についてのインタビュー
- 30年後公開することの承諾確認
- 発言の信憑性を測る

インタビューの手法

対象：大学院生・・・博士（後期）課程



指導教官のみが個人で研究（3研究室）

→学生にテーマを与えていない

→研究室では全く別のテーマに取り組む

インタビュー対象者の研究事項



・・・環境政策について
(京都議定書含む)



・・・家庭部門のCO2削減



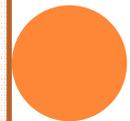
・・・省エネルギーとCO2 対策



・・・経済とエネルギー消費の関係



・・・気象と食物の影響解析



インタビュー内容

- ・インタビュー対象者の研究
- ・CO2の温暖化に対する寄与度
- ・温暖化によって悪影響を被る人口割合
- ・CO2以外の要因についてのコメント

- ・太陽活動
- ・エアロゾル
- ・宇宙線
- ・北極振動
- ・ミランコヴィッチサイクル

0~100%での回答

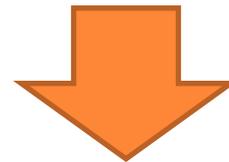
30年後のインタビュー資料公開の確認

→ 言論責任を問うことで信憑性の確認

インタビューの回答結果

表1 CO2 寄与率と影響度

(%)	A氏	B氏	C氏	D氏	E氏
CO ₂ 寄与度	60	80	90	70	65
温暖化影響度	60	60	30	20	70
公開の承諾	○	○	○	○	○



- ・CO₂の寄与度は大きい
- ・温暖化による影響は個人で差異有り
→自身の見解に自信を持っている



インタビュー



CO2肯定派

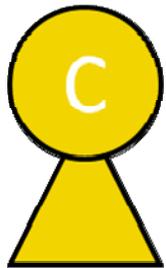
- IPCCの4次報告書は信憑性が**高い**
- CO2の影響は**大きい**
- しかしCO2以外の要因も検討が必要
- 教官は懐疑派の立場からIPCCの報告書を読み肯定派に**移行した**



CO2肯定派

- シミュレーションは**重要**である
- しかし各要因については現象に対して理論(**原因の解明**)が追いついてない
- 不確定要素は対処のしようが無い
- **最悪の事態**に対して努力を行う必要性

インタビュー



CO2肯定派

- 自然活動の影響については**疑心的**
- 懐疑派のデータは少なく、局所的なデータで指摘を行うことに対して**信憑性小**。
- 政策は世界的な合意を得られた→○
数値的な意味合い→×



CO2肯定派

- IPCCの報告書は科学的な**信憑性が高い**
- 懐疑派のデータはほとんどが**相関関係**であり説得力に欠ける
- 被害人がいる→CO2対策を行うべき
- 京都議定書でCO2を削減する有意性**薄**

インタビュー



CO2肯定派

- 近年温暖化は**人為的**
- 各要因における**影響確認**
→ 対策もより**効率化**
- 技術開発よりも**省エネルギー**を推進する



CO2懐疑派

- 指導教官の**個人で研究**(3研究室)
→ 学生は**関与しない**
→ 研究室で**テーマに取り組む**
- SNSを利用した**申請の申込**を行ったが**インタビューが失敗**

インタビューまとめ

人為的要因

CO2

CO2増加に伴う
気温上昇

京都議定書

CO2削減による
気温上昇阻止

温暖化

外的要因

太陽活動

太陽活動活性化
による気温上昇

エアロゾル

雲量増加による
寒冷化

宇宙線

宇宙線の減少による
雲量の減少

北極振動

北極の気圧による
局地的気候変動

ミランコヴィッチサイクル

地球の太陽に
近づく公転軌道

太陽活動

- 関与の可能性はありそう
- ただし観測の期間が短い
- 今後相関についての検証が必要

エアロゾル

- 物理的理解が不完全であるため、影響の測定が困難
- IPCCのシミュレーションの優位性を疑問視

宇宙線

- 影響について知名度が低く、コメントは少量だった

北極振動

- 研究分野によって影響の理解に差があった
- 影響は大きいという意見もあるが今後もメカニズムの解明が必要

ミランコヴィッチサイクル

- 影響について知名度が低く、コメントは少量だった
- 長期的な変化であり、急激な温度変化に対する説明について問題視が目立つ



考察

肯定派、懐疑派間で意見の一致が見られたもの

- 京都議定書の効果の否定
 - 肯定派、懐疑派共に京都議定書の本質的な二酸化炭素削減能力を疑問視。
- 省エネルギー対策の有効性
 - 肯定派の目指す二酸化炭素削減という目標の他にもエネルギー資源の節約にも効果があり、その有効性は懐疑派も認める。



考察

地球温暖化問題は非常に複雑

温暖化の原因は確定できない



肯定派も懐疑派も平等の立場で
研究できることが望ましい

But

IPCCが地球温暖化についての
実質的基準となっている

- インタビューでは、すべての人からIPCCについての言及あり
- IPCCの見解に反対する研究は、研究費や立場に関して不利

平等な立場で議論できていない

本研究のまとめ

- 温暖化の主な原因をCO2とする立場と、そうでないという立場について調査
- CO2以外に考えられる温暖化原因を書籍から確認
- インタビューを通じて、温暖化の原因について研究者の見解を調査
 - ➡ 対象者全員がIPCCの主張を基準としていた
- インタビュー資料公開の許可を全員から得た
 - ➡ 対象者は自身の見解にある程度自信を持っている



まとめ(研究を通しての見解)

28

岡野

- CO2の寄与度 60%
- 温暖化による被害 40%
- 二酸化炭素が一方的に世の中で取り上げられているイメージを受けた。しかしながら二酸化炭素が与える影響は大きいと考えている。
- 温暖化が進むことによって起きる影響については、それほど甚大な影響は起きないと考えている。エネルギー問題との絡みから技術発展をしていくことが重要であると感じた。

張

- CO2の寄与度 50%
- 温暖化による被害 20%
- 双方の意見ともに相手の考慮不足への反論が多く、決定的な根拠が得られなかった。全体への被害はあまりないと考えた。
- 全体としてCO2温暖化に対する懐疑派の人たちの意見は斬新性があり、肯定派の人は頑固に決め付けているイメージを抱いた。研究と費用の関係について不信感を感じる箇所があった。

まとめ(研究を通しての見解)

松田

- CO2の寄与度 60%
- 温暖化による被害 30%
- 温暖化の原因は主CO2であるという印象を受けるが、決してそれだけではなく他の要因も複雑に関係していると思う。
- しかし取るべき政策は、CO2削減を主眼に置くべきである。温暖化がCO2以外の要因で引き起こされているとしても、リスクを軽減する行動としてのCO2削減には価値がある。

山崎

- CO2の寄与度 50%
- 温暖化による被害 20%
- CO2は主要因ではあるが、削減の効果に疑問を持った。被害については誇張が多く、言われてるほど深刻ではないと感じた。
- 研究を通してCO2以外の仮説や問題の側面を知り、いかに今まで限定された情報しか知らなかったかが分かった。必要以上に情報に振り回されるよりも、問題の本質を理解して行動を自分で判断することが大切だと思った。

文献リスト

CO2地球温暖化肯定派

- 地球の直し方
- さらに進む地球の温暖化
- 環境の科学
- 京都議定書と地球の再生
- 地球温暖化は止まらない
- 地球温暖化を考える
- 環境にやさしいのは誰？
- 入門環境経済学
- パチャウリ IPCCからの警告
- 環境問題のウソのウソ
- 地球温暖化地獄
- 環境危機は作り話か
- 環境問題の杞憂

CO2地球温暖化懐疑派

- 地球温暖化の真実
- 「温暖化」を食べ物にする人々
- 温暖化のウソとワナ
- 環境危機をあおってはいけない
- 環境問題のウソ
- 暴走する「地球温暖化」論
- CO2温暖化説は間違っている
- 「地球温暖化論」にだまされるな

温暖化の原因は？

- CO₂の濃度増加に起因

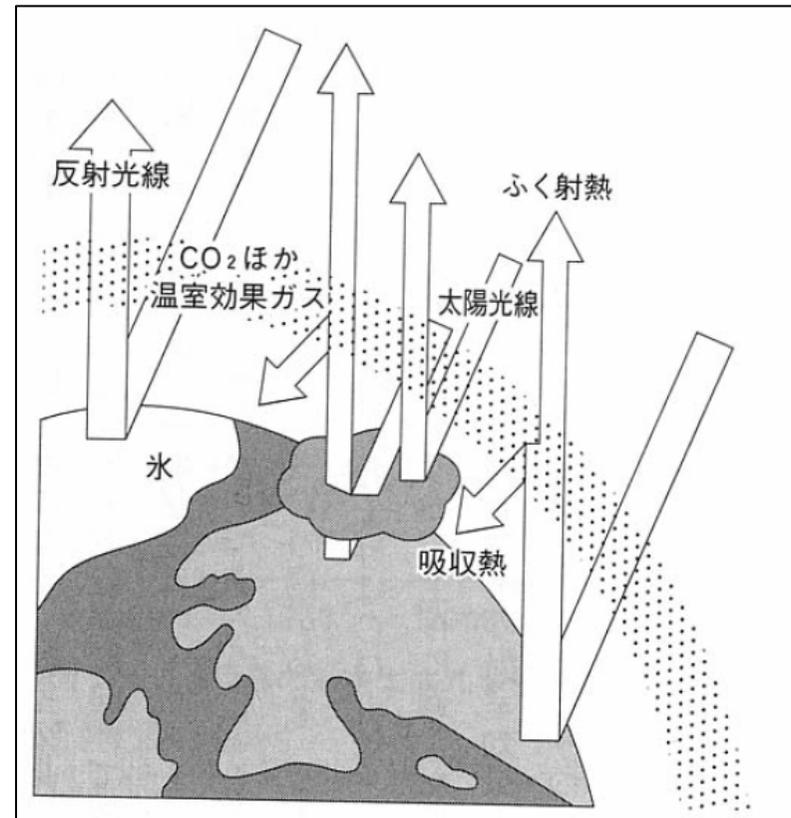


Fig1. 地球温暖化の仕組み
(出典: 京都議定書と地球の再生)

温暖化の原因は？

- CO₂の濃度増加に起因

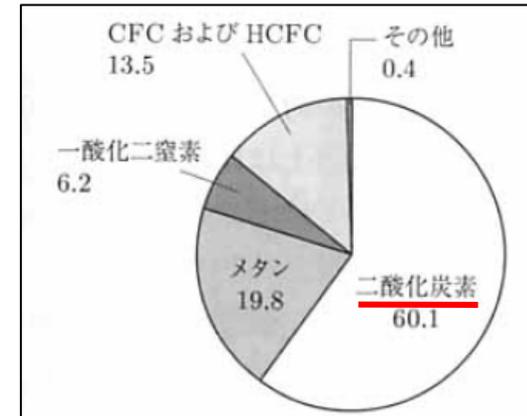
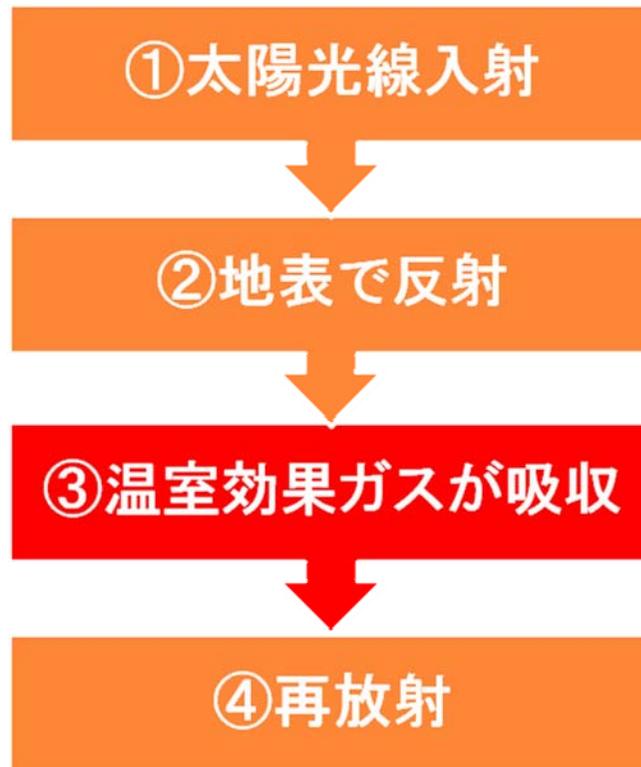


Fig.2 温室効果ガスによる寄与率
(出典:環境の科学)

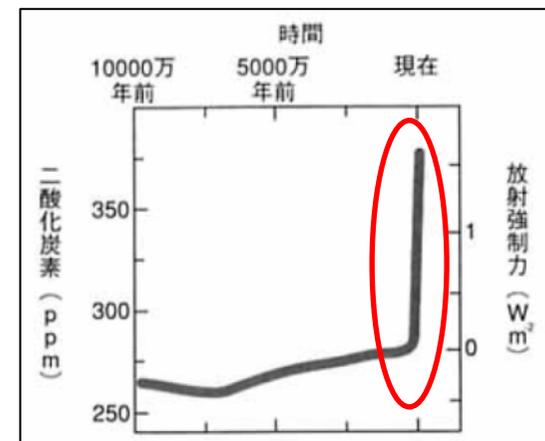


Fig.3 二酸化炭素濃度変化
(出典:さらに進む地球温暖化)

CO₂・・・寄与率の高さ・濃度上昇

温暖化の原因は？

肯定派の多くの参考文献でCO₂が要因として取り上げ



CO₂の影響では説明が困難

CO₂以外の温暖化の要因

- ✓ 太陽活動
- ✓ 宇宙線
- ✓ エアロゾル
- ✓ 北極振動
- ✓ ミランコヴィッチサイクル
- ✓ CO₂以外の温室効果ガス



太陽活動

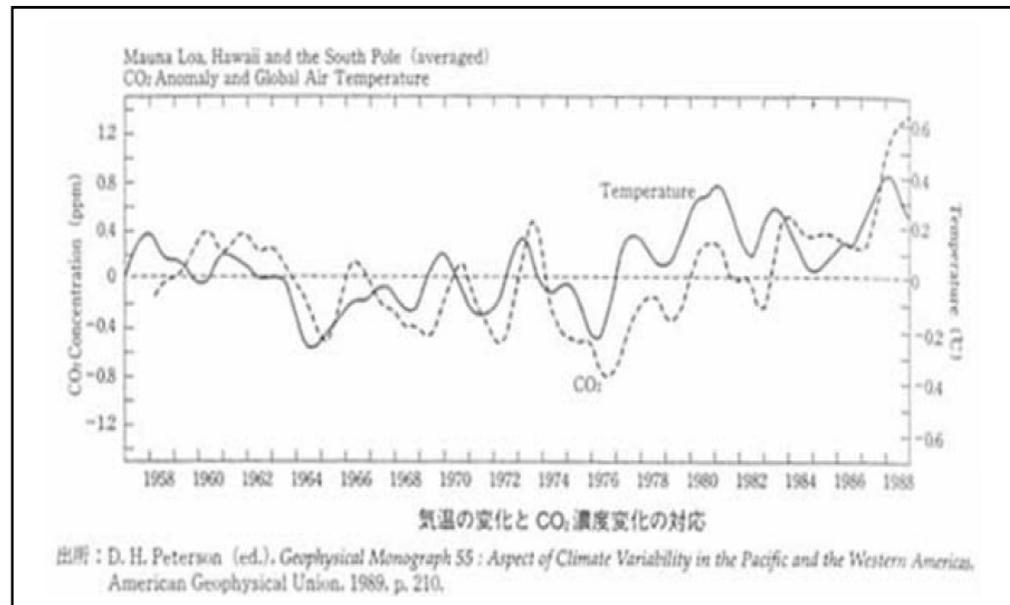


Fig .4 気温の変化とCO₂濃度変化

(出典：D.H.Peterson, *Geophysical Monograph 55: Aspect of Climate Variability in the Pacific and Western Americas*, American Geophysical Union 1989, p210)

- 太陽活動 → 海水温度上昇 → 大気へCO₂放出
- 気温の変化が先。それに連動する形で事後的にCO₂濃度が増加
- 二酸化炭素増加は「結果」であり「原因」ではない

エアロゾル

- 大気中に浮かぶ液体や固体の細かい粒子
- 有色のものは太陽光を吸収し大気を温める
- 雲のように太陽光を反射する作用も存在
- フィナツボ火山(比)噴火の粉塵による気温低下



温暖化の現象を複雑にしている

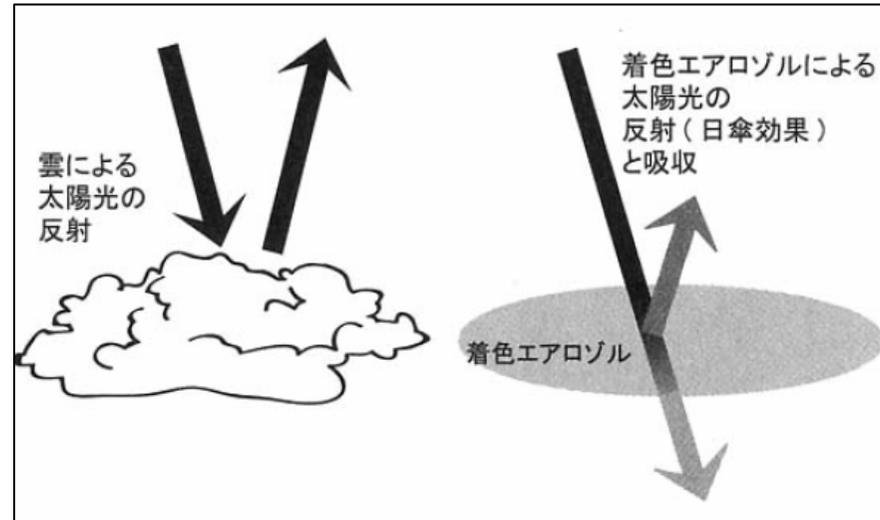


Fig.5 雲と着色エアロゾルによる光の反射と吸収
(出典:地球温暖化論のウソとワナ)

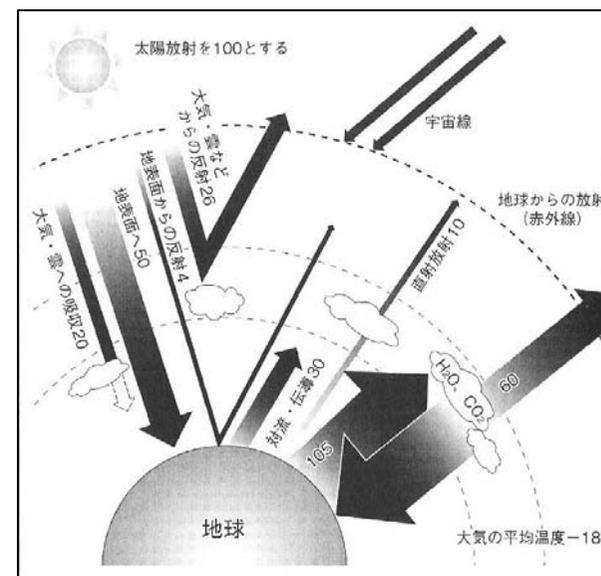


Fig.6 太陽エネルギーの反射率
(出典:「地球温暖化論」に騙されるな)

宇宙線

- 宇宙から飛んでくる高エネルギーの放射線を指す
- 雲を生成する要因
- 太陽風が強い時には宇宙線が弱くなる



太陽活動の活性化
 → 宇宙線の減少
 → 雲の減少
 → 太陽の熱で暖められる

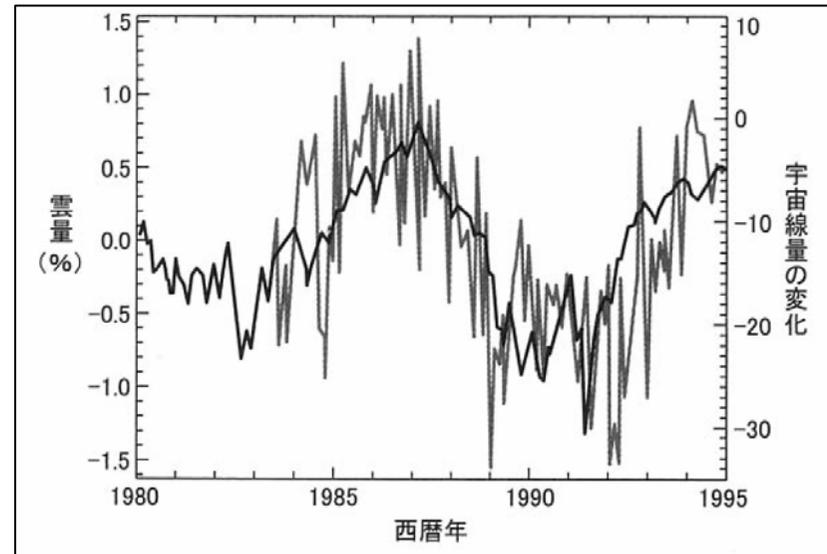


Fig.7 雲と宇宙線の関係(N.マシュー等)
 (出典: 地球温暖化論のウソとワナ)

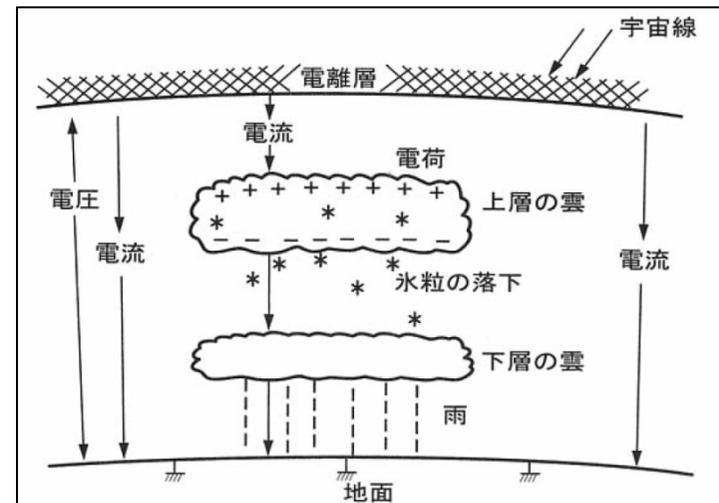


Fig.8 ティンスレーのモデル
 (出典: 地球温暖化論のウソとワナ)

北極振動

- 極渦（北極の低気圧）の変動
- 南方から吹き込む風の強弱によって北極圏の気候の変化



- ・北極圏の気温上昇
(グリーンランドの温度上昇
氷河の融解)
- ・局所的な気候変動

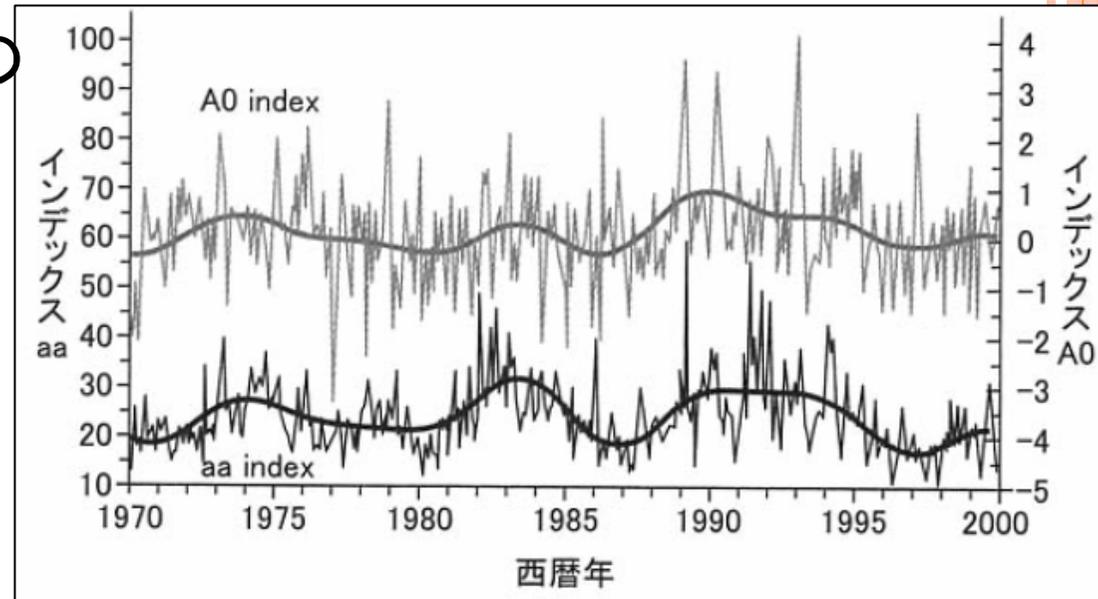


Fig.9 北極振動係数とaa指数(太陽磁場の強さ)との比較
(出典:地球温暖化論のウソとワナ)



ミランコヴィッチサイクル

- 地球の公転軌道は楕円を描く
→ 太陽から地球に届くエネルギーは一定でない
- 自転軸の傾きによって極がコマ振り運動を起こす
→ $22 \sim 24.5^\circ$

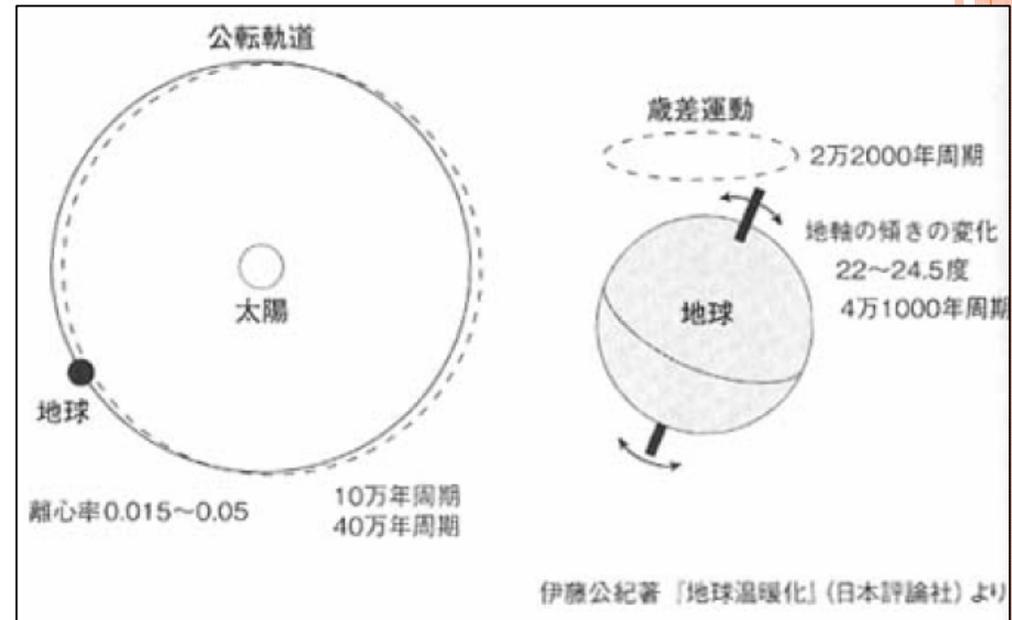


Fig. 10 ミランコヴィッチサイクル
(出典:「地球温暖化論」に騙されるな)

地球は周期的に温められる



表1：文献による温暖化要因のまとめ

書籍名	温暖化の要素						
	CO2	太陽活動	宇宙線(雲の発生)	エアロゾル	ミランコビッチサイクル	北極振動	CO2以外の温室ガス
地球温暖化の真実	影響あり 人為的なものかは不明	CO2の増加がないと説明不可	雲の影響大(気温低下)	影響大(気温低下)	×	×	水蒸気、海の影響大
環境にやさしいのは誰？ 「温暖化を」食べ物にする人々	エコの基準として定義 温暖化の要因	×	×	×	×	×	×
地球温暖化のウソとワナ	温暖化の要因	黒点数と気温の相関あり	影響あり	×	×	異常気象の原因 温暖化が引き金に	×
パチャウリ IPCCからの警告	影響はあるがその程度は小さい	太陽の周期が気候に影響	相関あり(未だ未確認) 雲は取扱いが難しい	寒冷化、異常気象の要因	×	一部地域の気候変化 太陽活動が関与	着色エアロゾルは温室効果あり
環境問題のウソ	温暖化の要因	×	×	×	×	×	×
環境問題のウソのウソ	非人為的	影響あり	×	×	×	×	×
地球の直し方 入門環境経済学	温暖化の要因	影響あり	×	なんらかの影響あり	×	なんらかの影響あり	ある程度影響あり
環境危機をあおってはいけない	温暖化の要因	×	×	×	×	×	人為的要因
さらに進む地球の温暖化 環境の科学	温暖化の要因	×	×	×	×	×	×
暴走する「地球温暖化」論	温暖化の要因	×	×	×	×	×	×
京都議定書と地球の再生 地球温暖化地獄	温暖化の要因	温暖化の要因	温暖化の要因	影響大(気温低下)	×	×	×
環境危機は作り話か	温暖化の要因	×	×	×	×	×	×
環境問題の杞憂	温暖化の要因	×	×	×	×	×	×
CO2温暖仮説は間違っている	温暖化の要因	温暖化の要因	温暖化の要因	×	×	×	×
地球温暖化は止まらない	温暖化の要因	×	×	×	×	×	×
地球温暖化を考える 「地球温暖化論」に騙されるな	温暖化の要因	×	×	×	×	×	×
	関係無し	×	×	温暖化の要因	×	×	水蒸気の影響大
	影響はあるがその程度は小さい	温暖化の要因	温暖化の要因	×	×	×	×
	影響軽微・温暖化の結果 濃度上昇	影響大	影響大(雲増加→気温低下)	影響大(気温低下)	影響あり	×	少し影響あり

温暖化の影響

肯定派の主張

- 海面上昇は約50cm(100年後)
- 気候変動による風水害(多雨、干ばつ)が増える
- 種の絶滅
- 害虫の増加、それに伴う感染症の拡大
- 氷床や氷河の崩壊
- 「環境難民」の誕生
- 台風や猛暑など極端な気候現象の増加



温暖化の影響

懐疑派の主張

- 海面上昇は極端には起こらない
- 異常気象と温暖化の相関は不明
- 気候変動は別の原因による
- ロシアやカナダが温暖になることにより食料増産が可能になる
- 生物は温暖化にも適応するので、生態系への被害は少ない



まとめ

肯定派

懐疑派

温暖化の原因

CO2

CO2以外

温暖化の影響

甚大

意見の
対立

微小

温暖化の対策

CO2削減

特に無し

省エネ技術

重要

重要

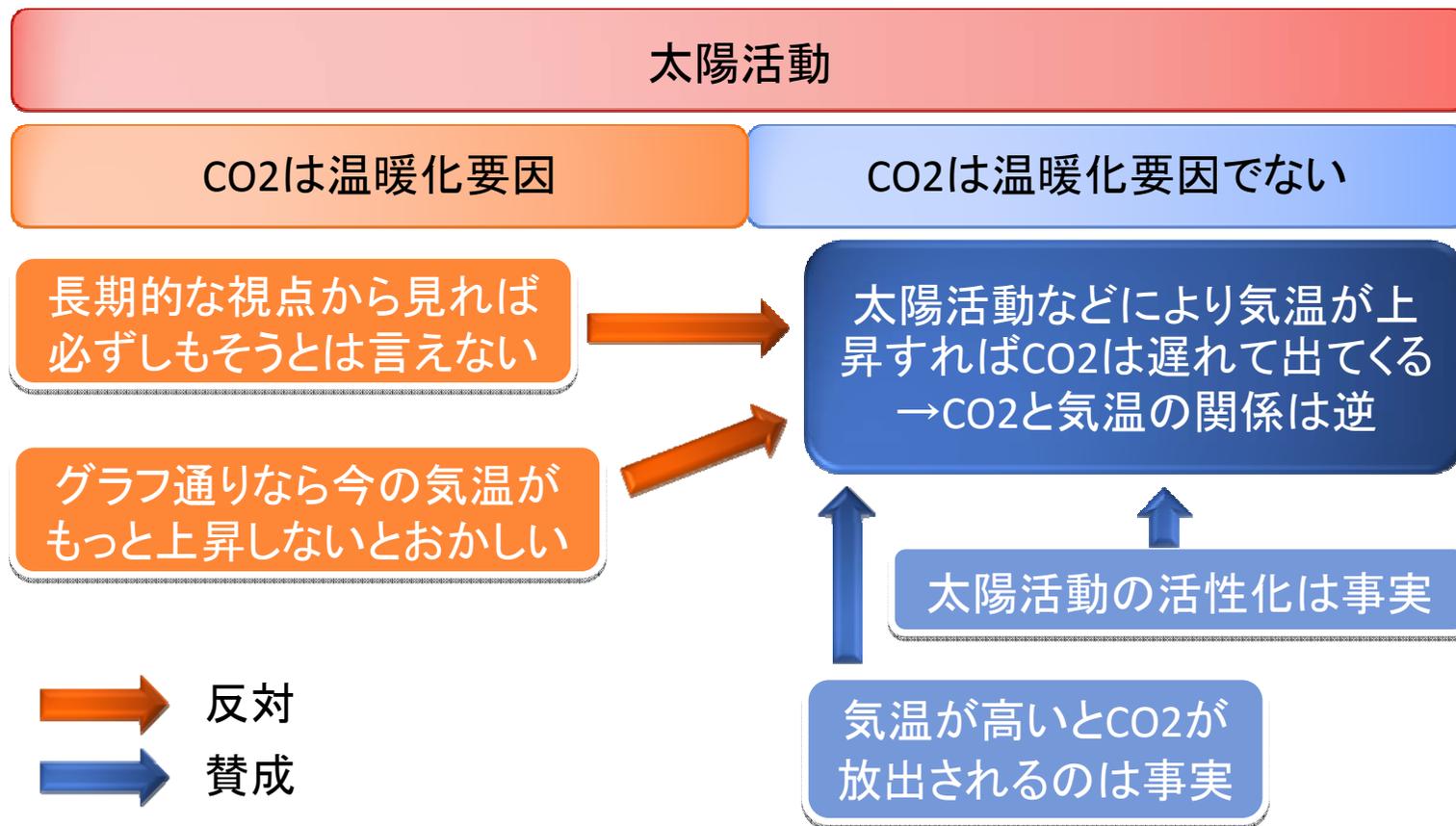
京都議定書

疑問視

意見の
一致

疑問視

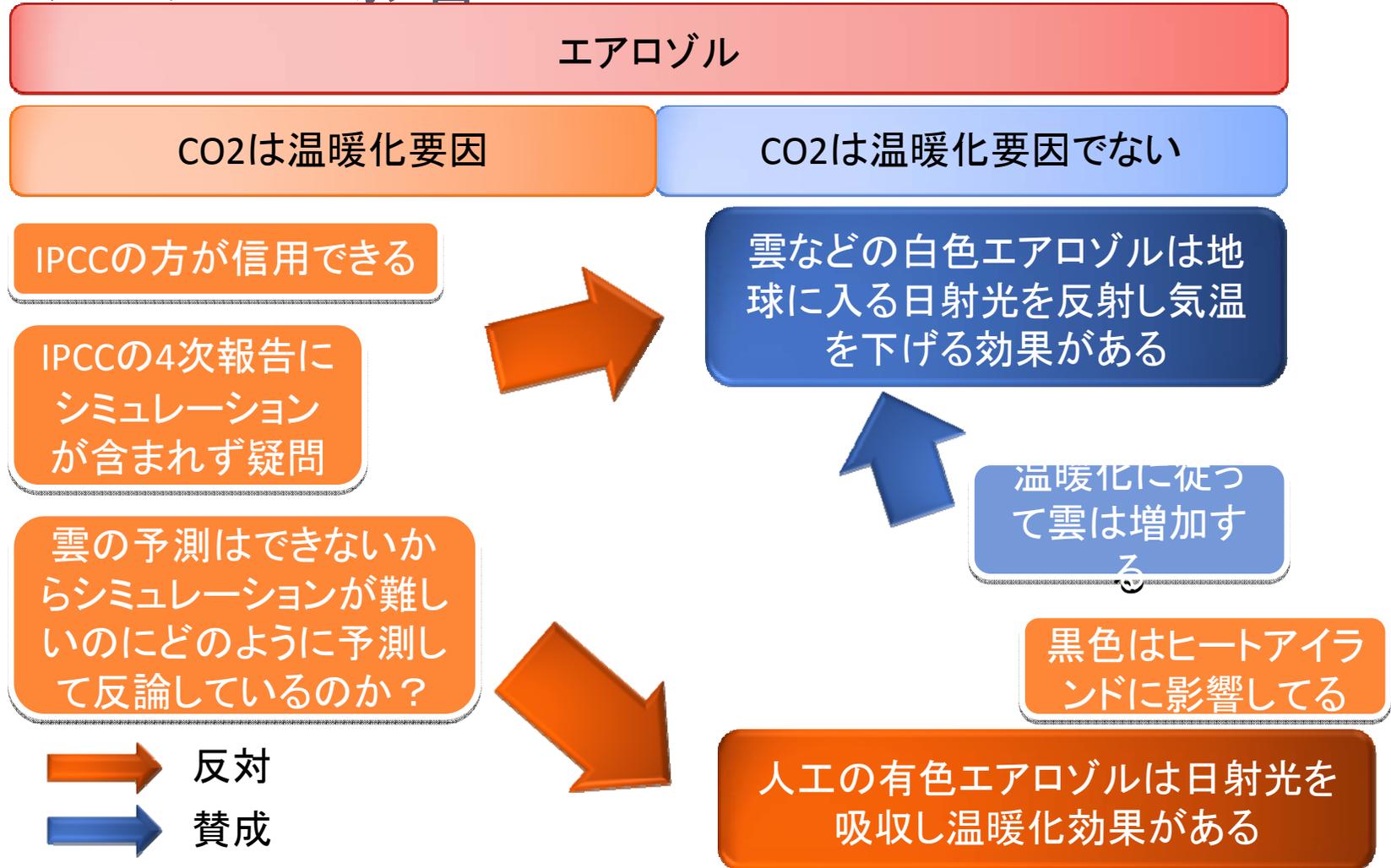
太陽活動の影響について



- 関与の可能性はありそう
- ただし観測の期間が短い
- 今後相関についての検証が必要

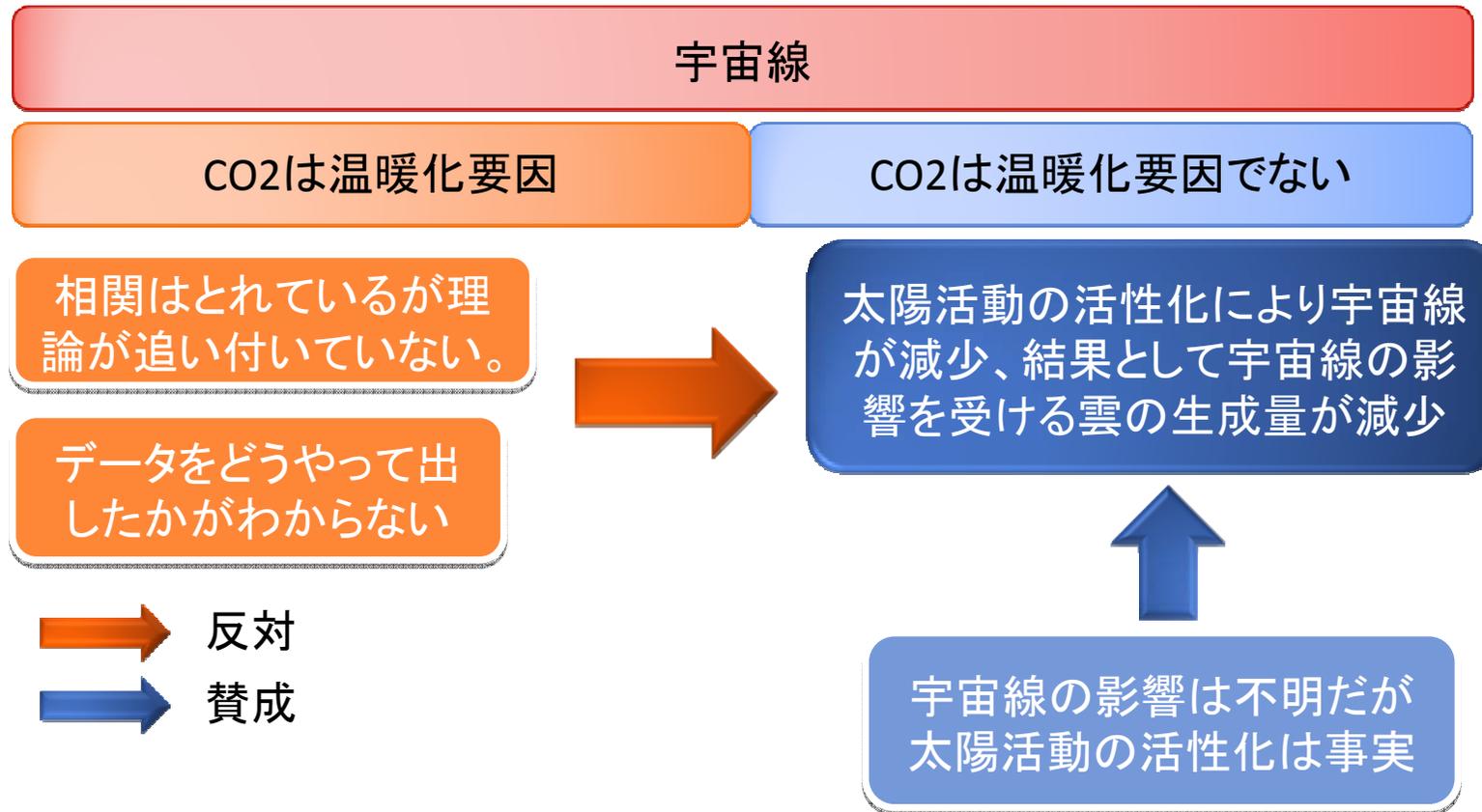


エアロゾルの影響について



- 物理的理解が不完全であるため、影響の測定が困難
- IPCCのシミュレーションの優位性を疑問視

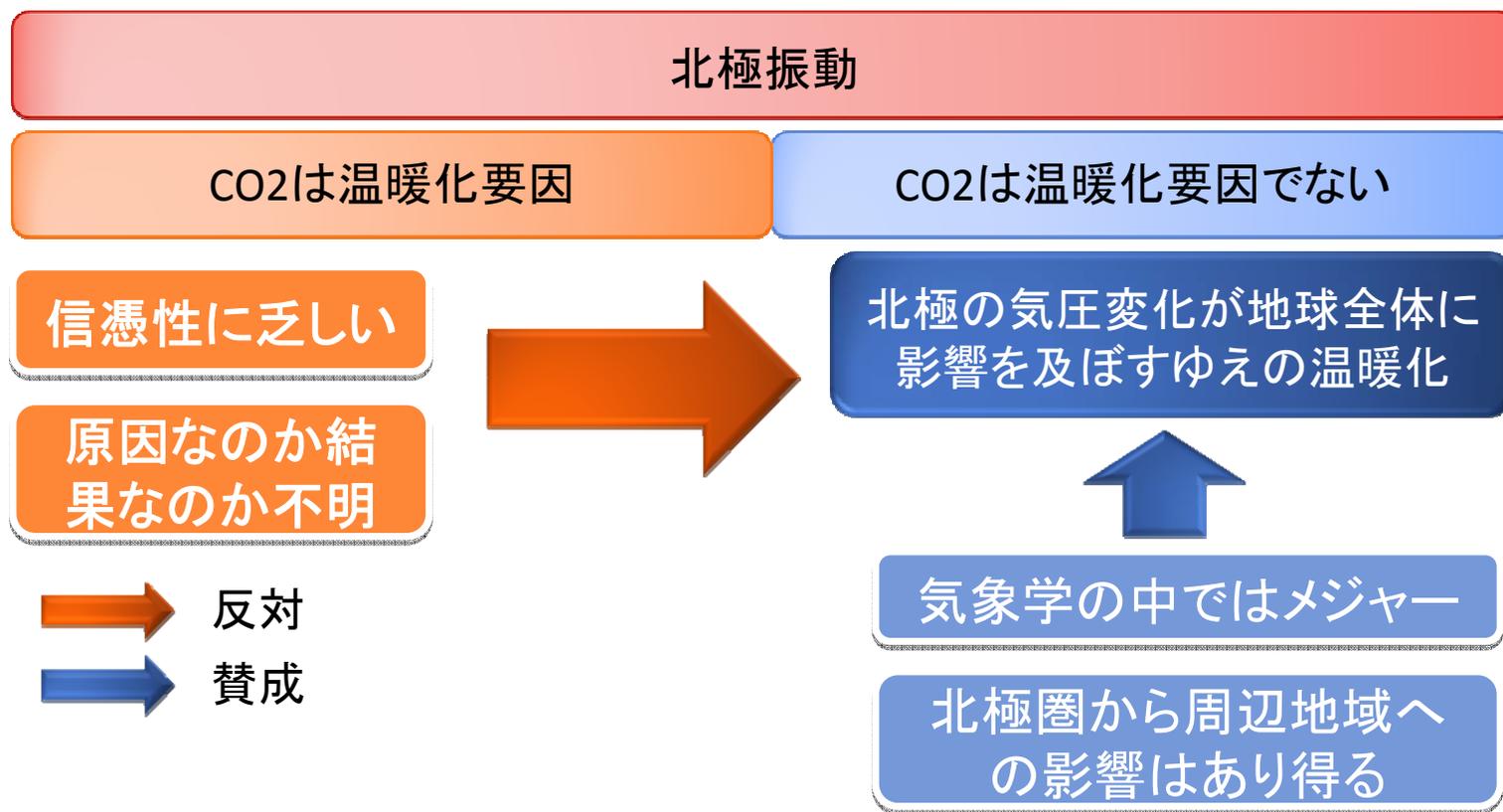
宇宙線の影響について



•影響について知名度が低く、コメントは少量だった

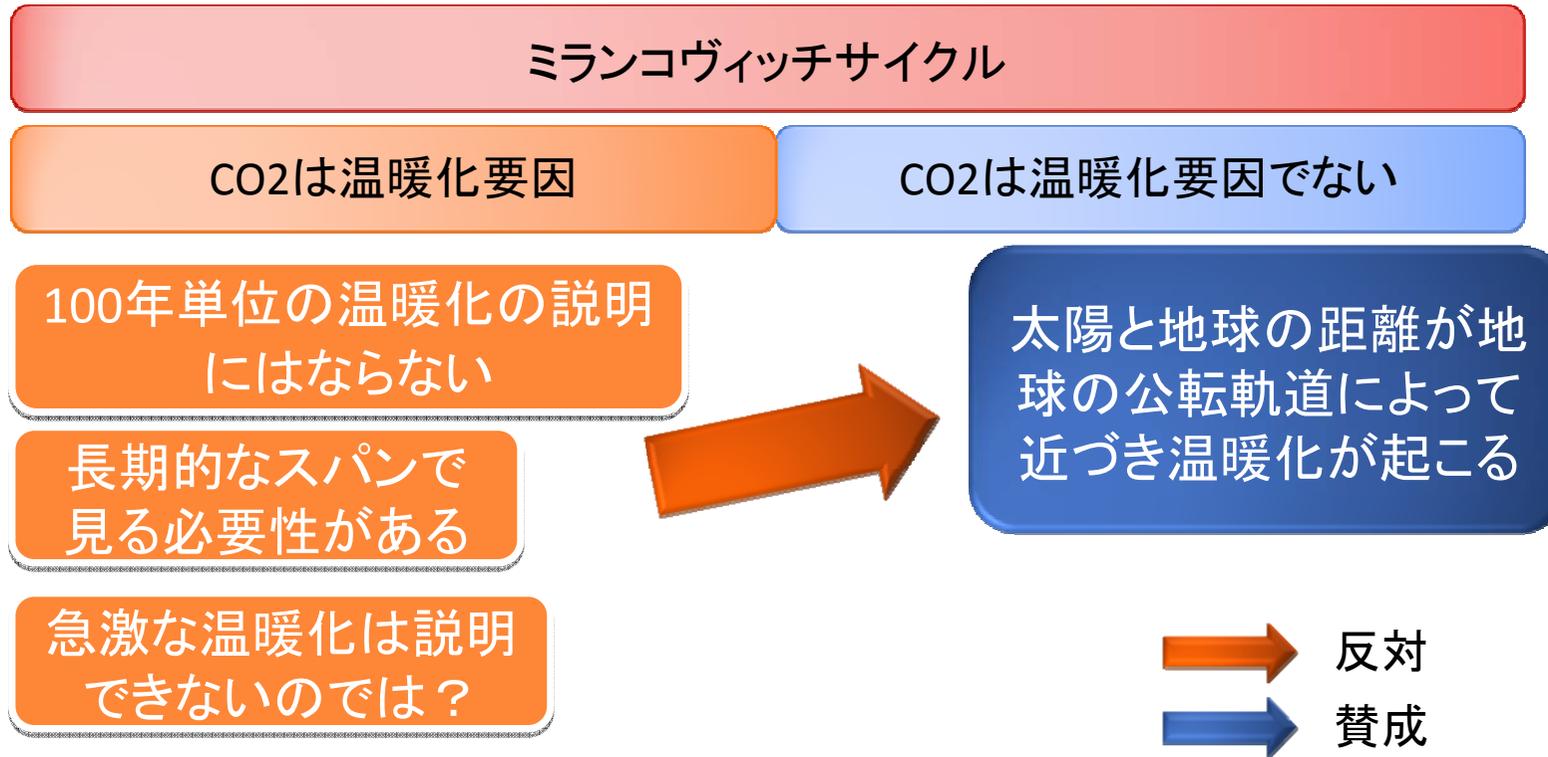


北極振動の影響について



- 研究分野によって影響の理解に差があった
- 影響は大きいという意見もあるが今後もメカニズムの解明が必要

ミランコヴィッチサイクルの影響について



- 影響について知名度が低く、コメントは少量だった
- 長期的な変化であり、急激な温度変化に対する説明について問題視が目立つ

