

エネルギー注入による 雲・降雨制御シミュレーション

研究責任者 森 雅裕
発表者 古澤 卓

概要

- 背景

宇宙太陽光利用システム
近年の異常気象について

- 研究の目的

- 計算コードの整備

- 加熱の影響についての検討

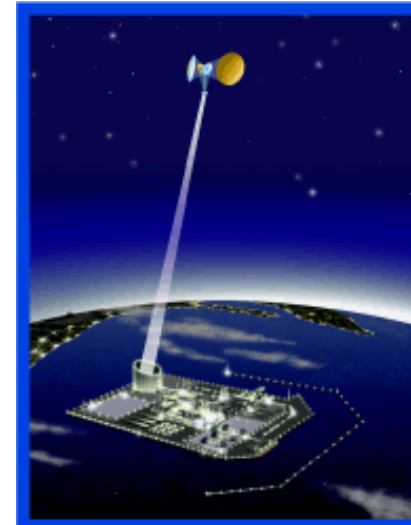
- 結論と今後の課題

宇宙太陽光利用システム (SSPS)

宇宙空間で得られる太陽光を静止軌道上で収集

マイクロ波 レーザー光

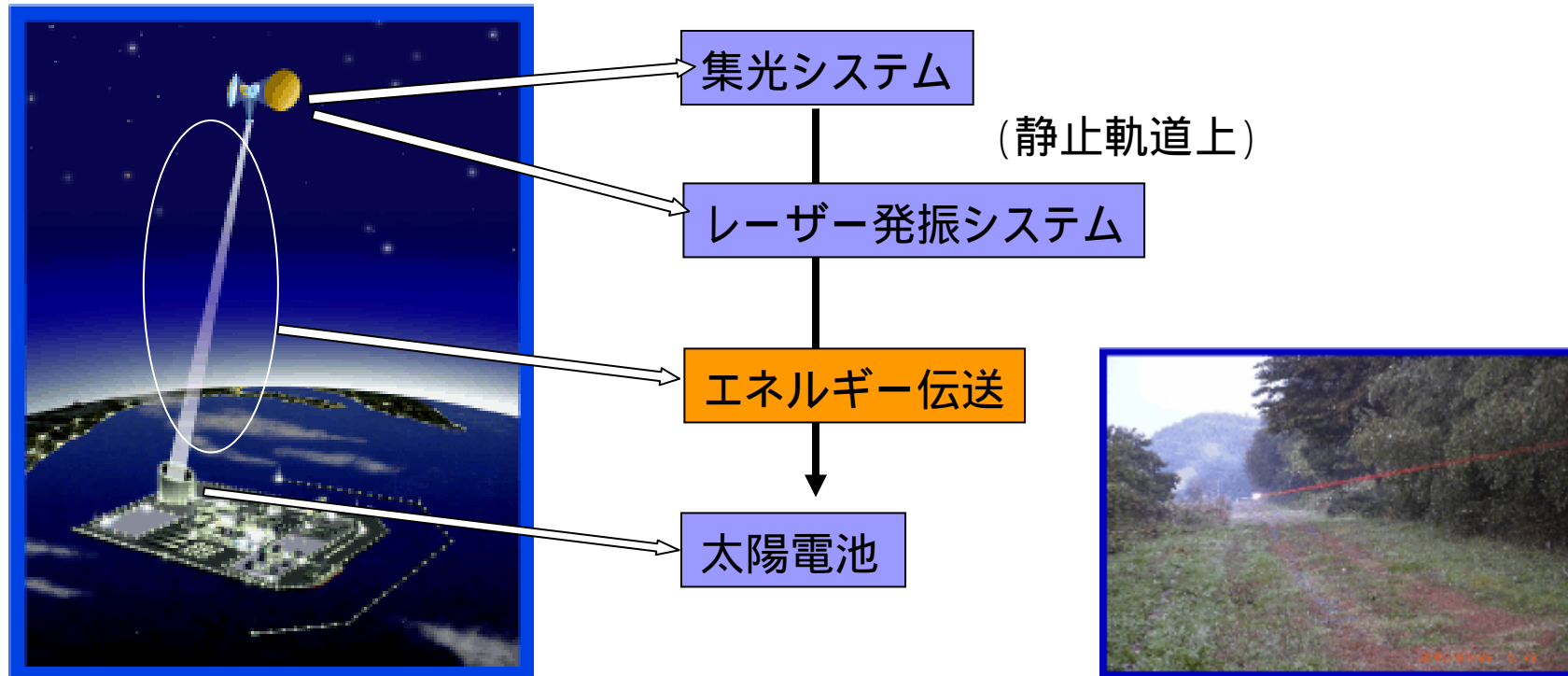
地上で電力や水素に変換



- ・ 安定した大量のエネルギーを得ることができる
- ・ CO₂が発生しない
- ・ 地政学的な制約がない

2030年頃の100万kW級のエネルギー伝送による
商用システム運用開始を目標に研究開発

エネルギー伝送の概念



エネルギー伝送

大気中を伝送 …… 気象条件に依存
雨滴の加熱, 蒸発による影響

レーザー伝送時の雲, 雨等による影響を把握することは極めて重要

近年の異常気象

・平均気温

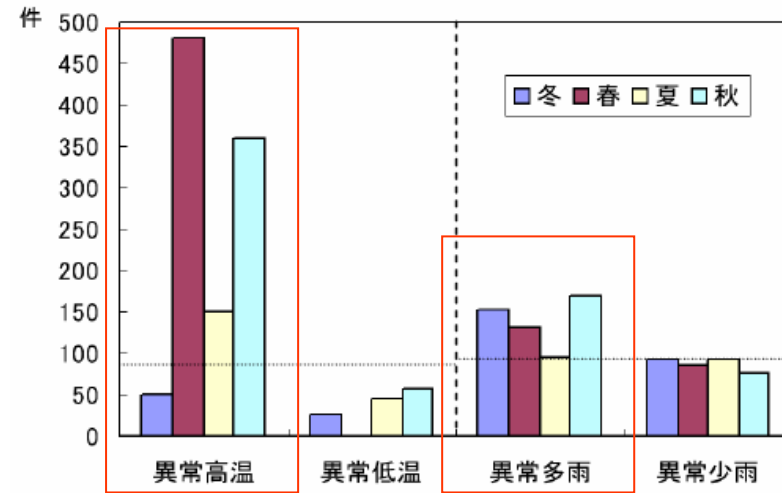
日本の平均気温は100年あたり1.06 の割合で上昇している。100年後には2～3 程度上昇すると予測されている

・降水量

最近の30年では20世紀初頭の30年と比べて、大雨の日数が1.5倍となっている。

・熱帯低気圧

発生数は30%減少するものの、最大風速や降水量は増加すると予測されている



日本の月平均気温、降水量の異常値
(1998～2004)

(異常気象レポート2005 概要版 気象庁)

SSPSによる異常気象などの人為的な制御の可能性

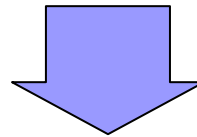
+

レーザー光を用いることで、局所的なエネルギー注入が可能

研究の目的

最終的な目標

雲・レーザー光の相互作用モデルを取り入れた数値計算コードを開発し、雲・降雨の制御の可能性を検証



今年度の目的

- ・計算コードの整備
- ・低気圧の周囲の加熱による気象への影響の検討

コードの整備

レーザーによる局所的な影響
気象の大域的な影響 …… 高い解像度が必要

地球シミュレータ + 「陰陽格子法による大気循環シミュレーションコード」
(地球シミュレータセンター)

エネルギー注入のプログラム [粗いモデル(一定領域の加熱)]

- ・ エネルギー注入による低気圧への影響
- ・ 制御の可能性の検討

次年度以降

レーザー光の吸収特性の考慮

ミクロの凝縮モデル

雲・降雨の制御シミュレーション

数値計算 ~ 台風の加熱 ~

代表的な低気圧による気象現象として、いくつかの台風を選定

対象： 2004年

台風16号

台風22号

台風21号

台風23号

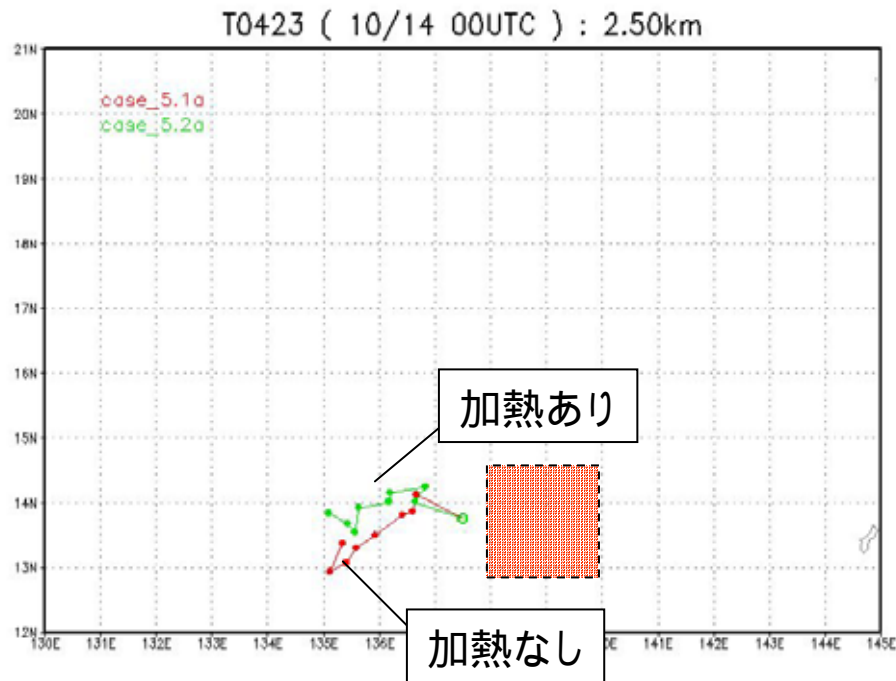
台風23号

24時間の計算

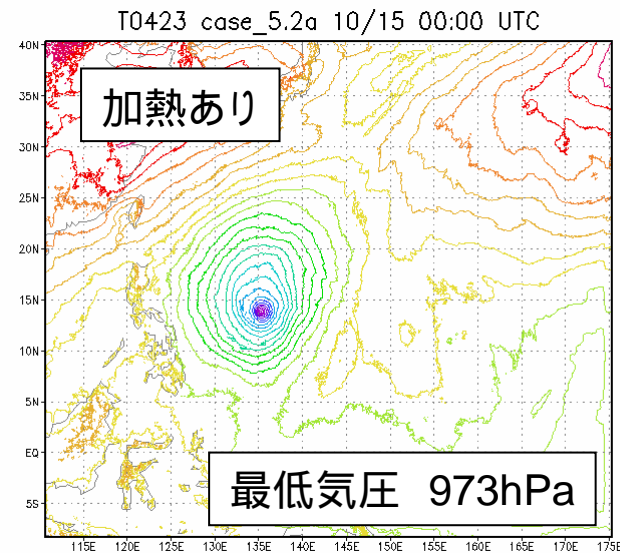
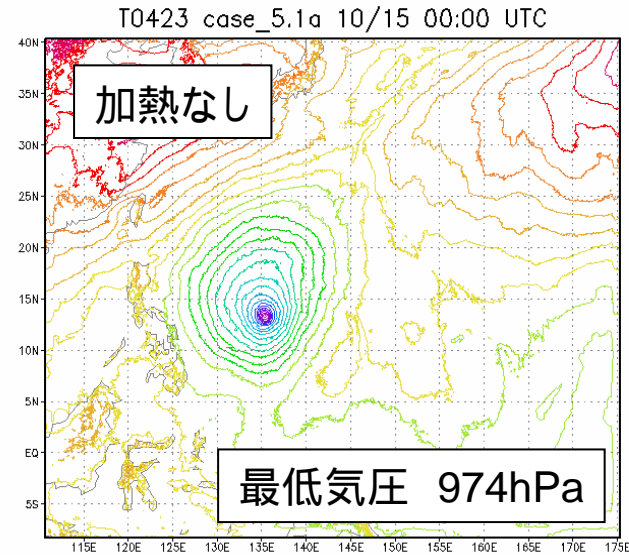
水平方向 2.5km (1440 × 960グリッド)
垂直方向 32グリッド

	加熱時間	加熱条件	
Case 1	なし		
Case 2	3時間	約1K/h	200Km × 200Km

計算結果 ~ 台風の加熱 ~



台風周辺部での加熱は
台風を発達させる可能性は小さい



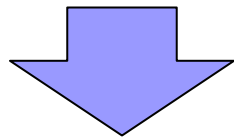
結論と今後の課題

雲・レーザー光の相互作用モデルを取り入れた数値計算コードを開発し、雲・降雨の制御の可能性を検証

- 計算コードの整備
- 低気圧周辺部に対する加熱の計算

低気圧周辺部の加熱では発達にはほとんど影響はない

低気圧の発達や進路の制御の可能性



- 効果的なエネルギー注入位置の特定
- レーザー光の吸収特性の考慮