

Introduction to Solar Geoengineering and Direct Air Capture (DAC)

杉山大志

キヤノングローバル戦略研究所研究主幹

2019年10月8日

(本講演は個人の責任によるものです)

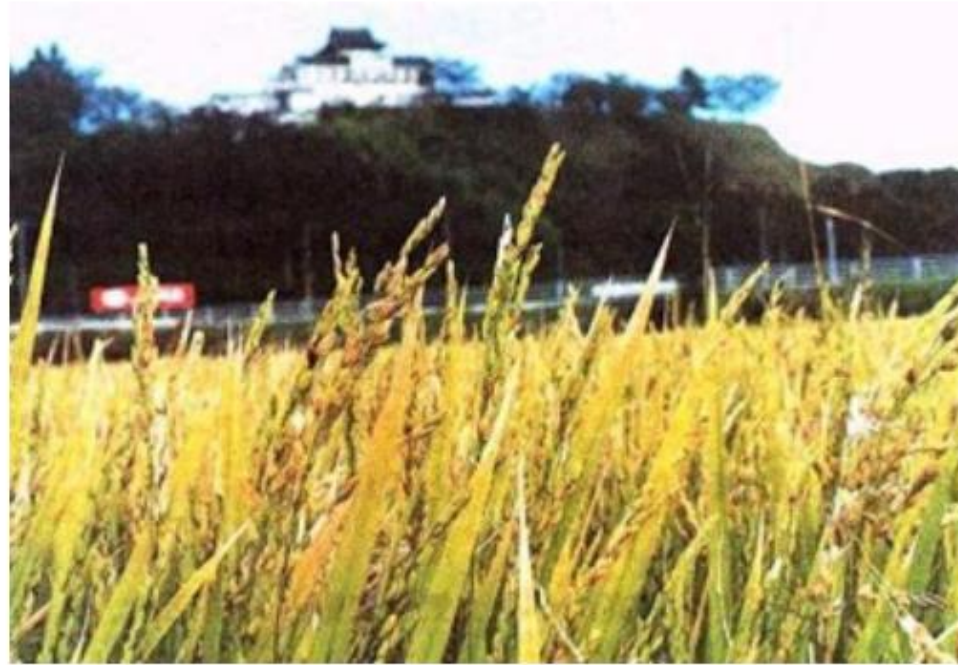


ピナツボ火山、1991年

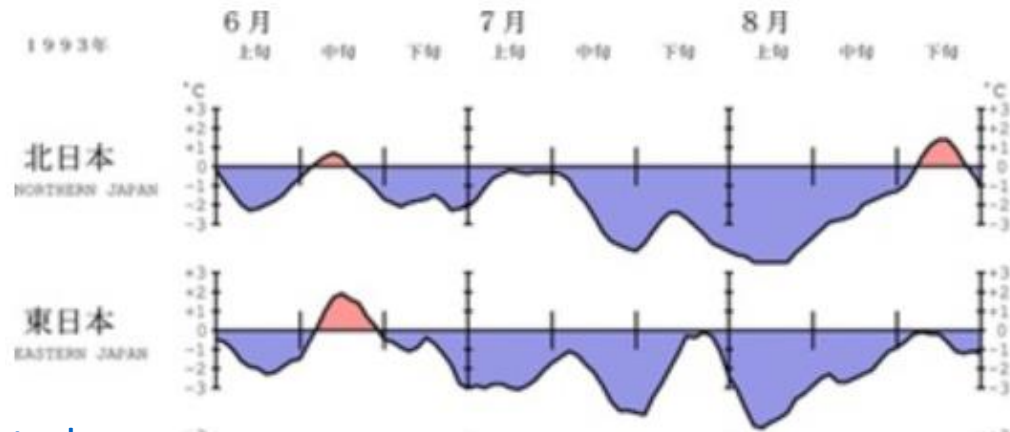


Nearly 20 million tons of sulfur dioxide were injected into the stratosphere in Pinatubo's 1991 eruptions, and dispersal of this gas cloud around the world caused global temperatures to drop temporarily (1991 through 1993) by about 1° F (0.5° C).

平成の米騒動

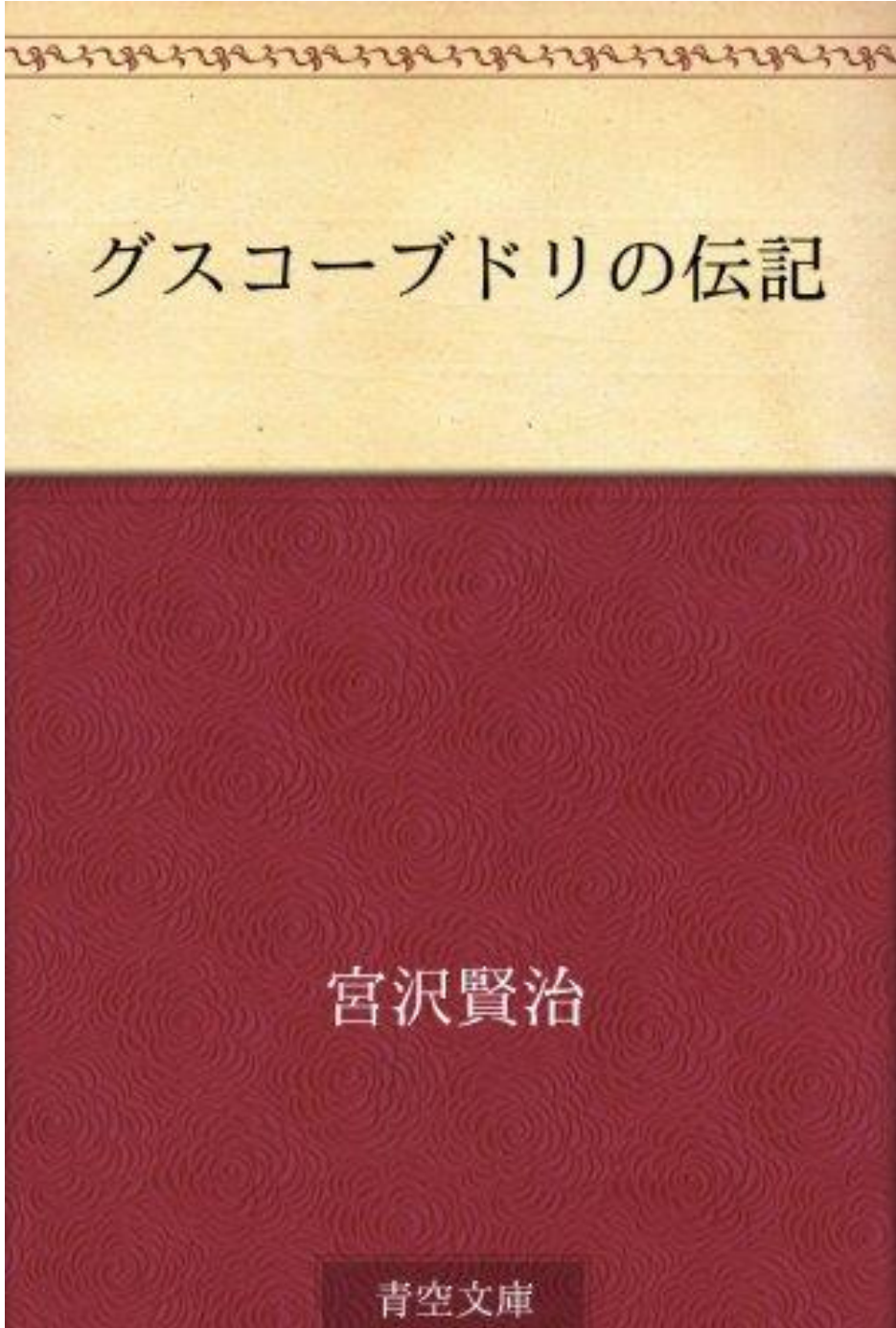


冷害のため、実らないまま秋を迎えたササニシキ
平成5年（1993年）10月宮城県内



平成5年（1993年）6月から8月の
地域平均気温の平年差時系列図

https://www.jma-net.go.jp/sendai/wadai/touhokukikou/kikou_sub2.html



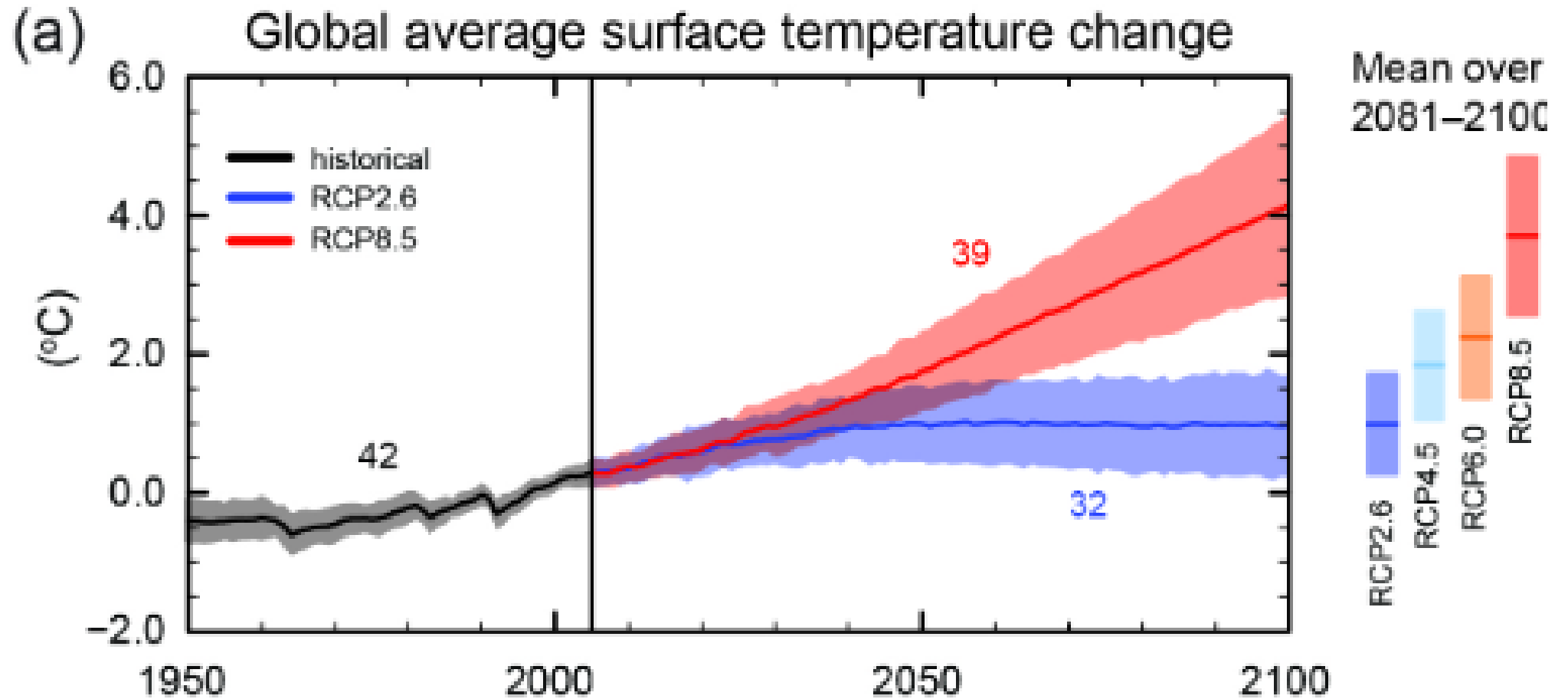
グスコーブドリの伝記

宮沢賢治

青空文庫

[Amazon Services International, Inc.](#) Kindle版無料

(IPCC 2013)の予測



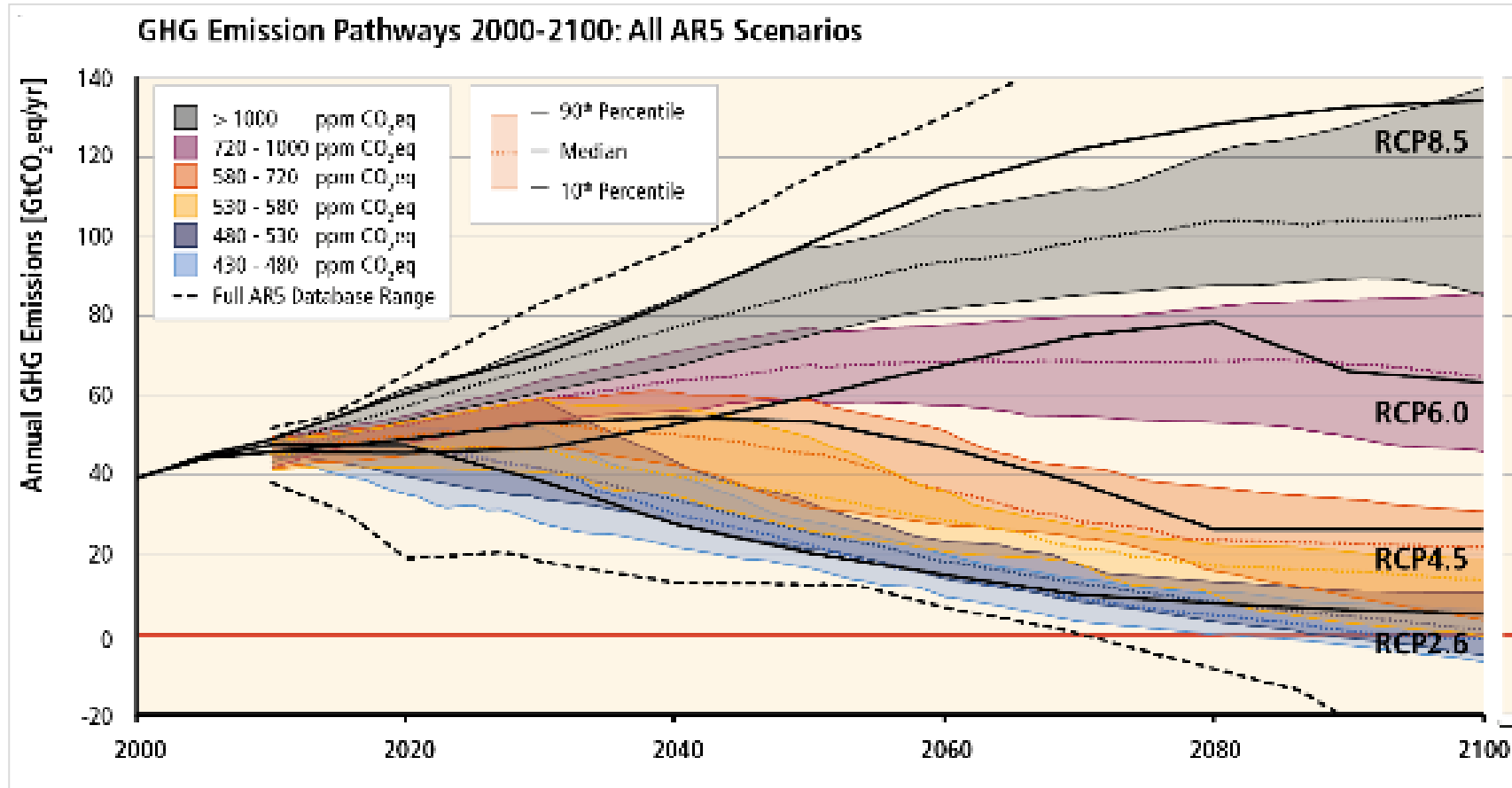
温度上昇予測の幅は大きい

$$1.5^{\circ}\text{C} < \Delta T_{2\times\text{CO}_2} < 4.5^{\circ}\text{C}$$

(66%以上幅、IPCC 2013)

$\Delta T_{2\times\text{CO}_2}$: CO2倍増時の温度上昇(気候感度)

IPCC 排出シナリオ (IPCC 2014)

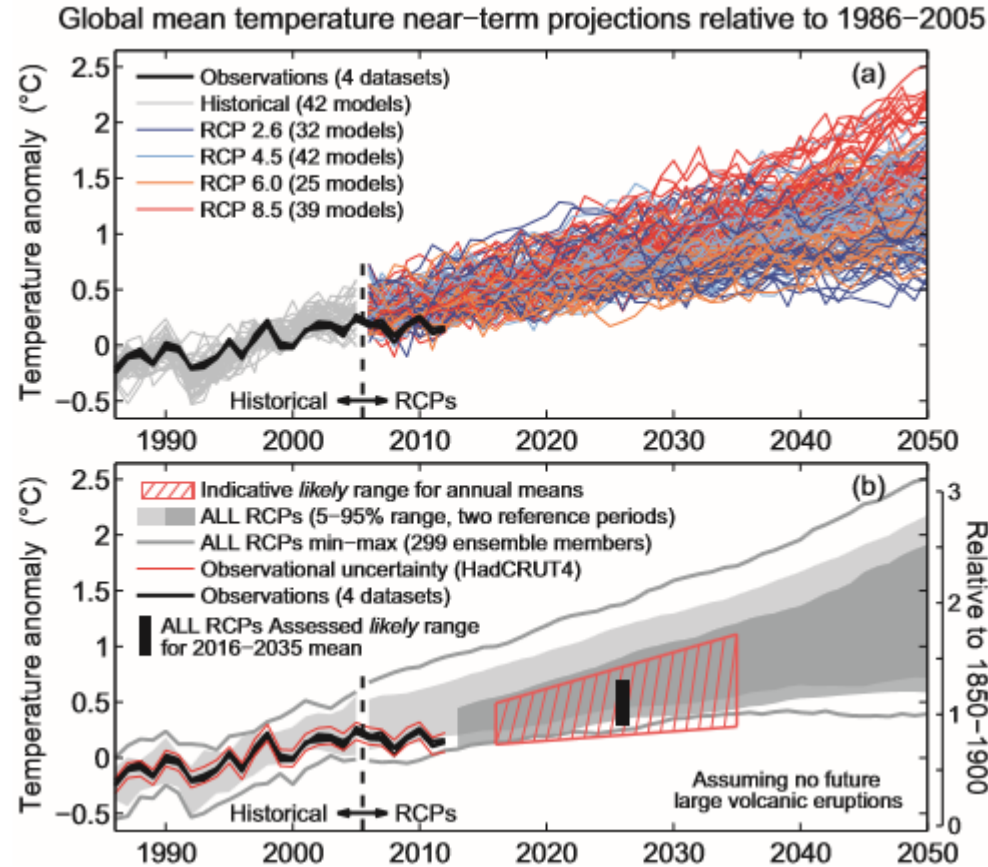


(IPCC AR5 WG3)

(←気候感度が低め
ならそれでも2°C。)

←パリ協定シナリオ
「2°Cを十分下回る」
＝高めの温暖化予測
シミュレーションに
基づき計算した排出量

ハイエイタス(温度上昇の停滞): 外れた温暖化予測



パリ協定シナリオの“技術的、政治的な課題 challenge(IPCC AR5 WG3)”とは。

シナリオは、資源量や技術仕様・コスト等を考慮した数値モデルIAMによるが、**現実性が乏しい**。

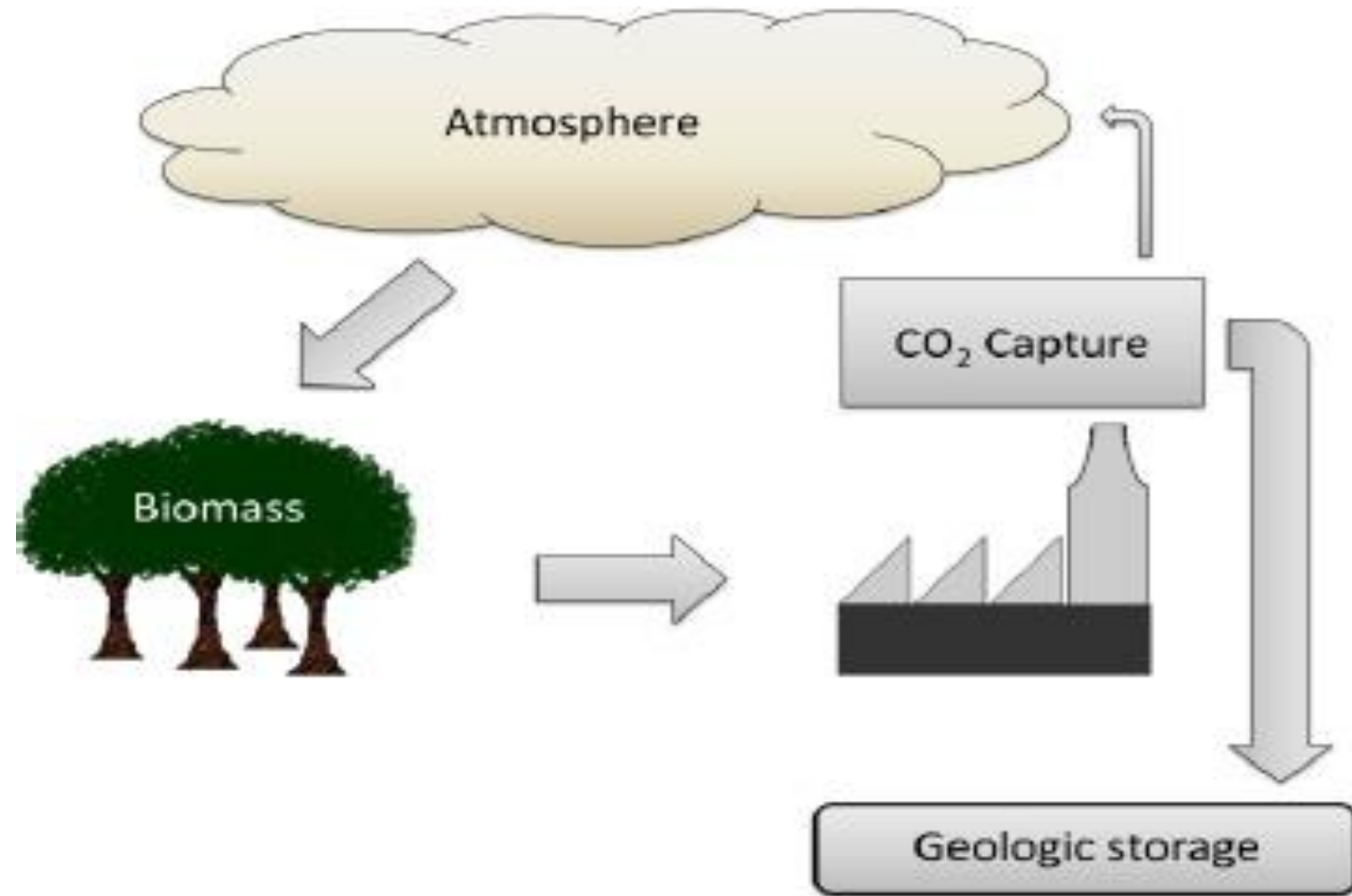
技術

- ◆再エネ、特にバイオエネルギーと、CCSが大量導入される。
- ◆2050年には発電部門のCO2排出がゼロに。
- ◆2100年には発電部門のCO2排出が負で、**2010年と同規模でCO2を吸収する**。

国際政治

- ◆世界の国々が一致協力して排出削減に取り組む。
- ◆安全保障や国際競争力について、一切考慮無し。

バイオエネルギーとCCS



「課題」山積： コスト、生物多様性、食料供給、社会的合意・・・

米中新冷戦

Hudson Institute

Research Experts Events About Support

Topics & Policy Centers

Search research, experts, topics, or events



04 Thursday
October 4th, 2018
11:00am to 12:00pm

Listen to Audio

Vice President Mike Pence's
Remarks on the
Administration's Policy
Towards China *October 4 Event*

Where
Hudson Institute, Washington, D.C.

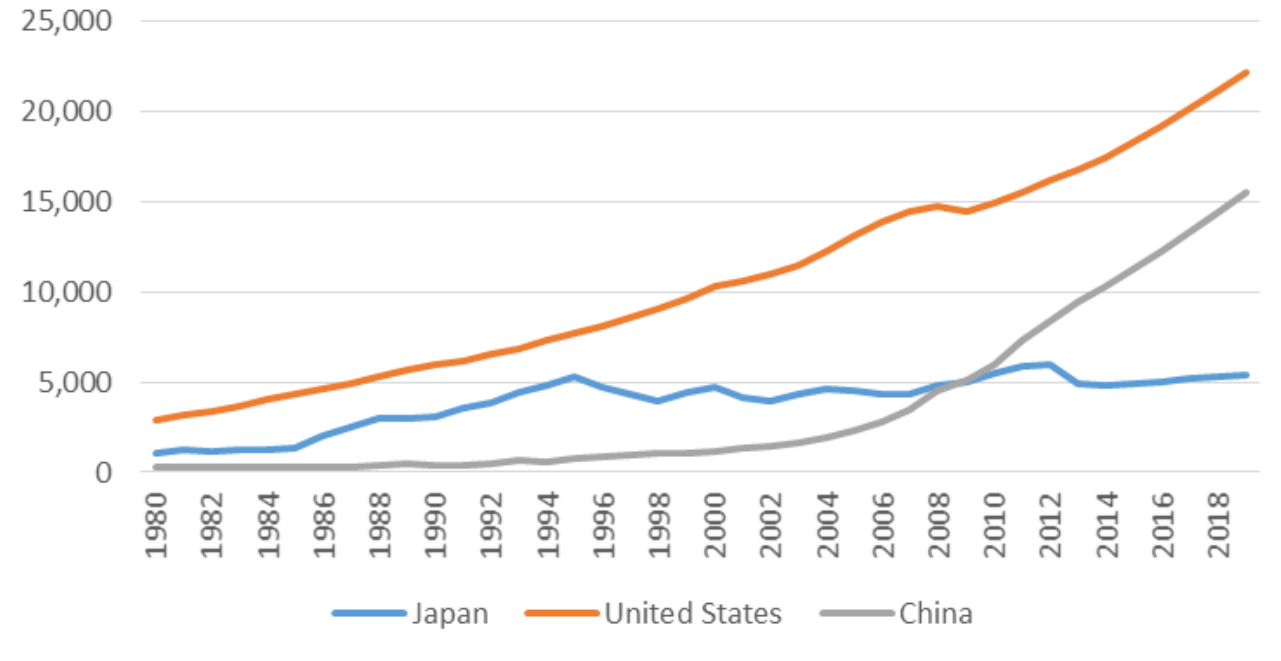
<https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/remarks-vice-president-pence-administrations-policy-toward-china/>

邦訳: <https://www.newshonyaku.com/usa/20181009>



The Canon Institute for Global Studies

名目GDPの推移(単位:10億ドル)



データ出所: IMF

<https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/02/weodata/index.aspx>

もしも if

- 気候感度が高く(～4.5°C)
Climate Sensitivity is high, and
- CO2排出削減が進まなければ
CO2 cut fails or stagnates, then
- どうするか？
What do we do?

Discussion

CDR Market Size

Assumption

- 10% of Japanese annual emission = 0.1GtCO₂
- Unit costs @ \$150/tCO₂ **これがもし本当に可能ならば**

\$15 G/year = 150億ドル／年 = 1.5兆円/年

(Cf 現在の再生可能エネルギー賦課金は3兆円/年)

30% (×3) of *global* annual emission (×30)ならば150兆円/年

Discussion

1. Proposed DAC consists of century-old technologies – how can it be so cheap, given CCS is still costly (\$50 /tCO₂ at least)?
2. P24: assumption of the estimate of 0.27\$/little?
3. What are the key technologies, for which Japan may play a role
DAC: CO₂ capture (material/ process/ plant ..)
Solar geoengineering: (materials, injection technique, plane ..)
4. US-Japan cooperation (Japan: good at tech & science, but lacks favorable geology for storage).
5. Market size of solar geoengineering?
6. Ultra long term (>50, 100 years) perspective
7. Ocean storage of CO₂