

パリ協定1.5°C目標に関する分析

背景と目的

- パリ協定では、2°C目標に加え、1.5°C目標にも言及。しかし、特に1.5°C目標の長期排出経路、排出削減のための費用・対策については、十分な分析結果を有していない状況(COP21決定では、IPCCに対し、1.5°C目標の影響と排出経路に関する特別報告書の2018年までの策定を求めた。IPCCは特別報告書の策定を決定)
- 本研究では、1.5°C目標の長期排出経路、排出削減のための費用・対策について、世界温暖化対策評価モデルDNE21+等を用いた分析、評価を実施

分析シナリオ

パリ協定における1.5°C目標の曖昧さ

- ◆ 1.5°C未滿をいつの時点で達成することが求められているのか。
- ◆ 1.5°C未滿をどの程度の確率で達成することが求められるのか。もしくは、期待値として1.5°Cをどの程度下回るようにすることが求められるのか。(2°C目標は、“well below”としているが、“well below”は科学的にどう解釈すれば良いのか)

気温推計における自然科学の不確実性

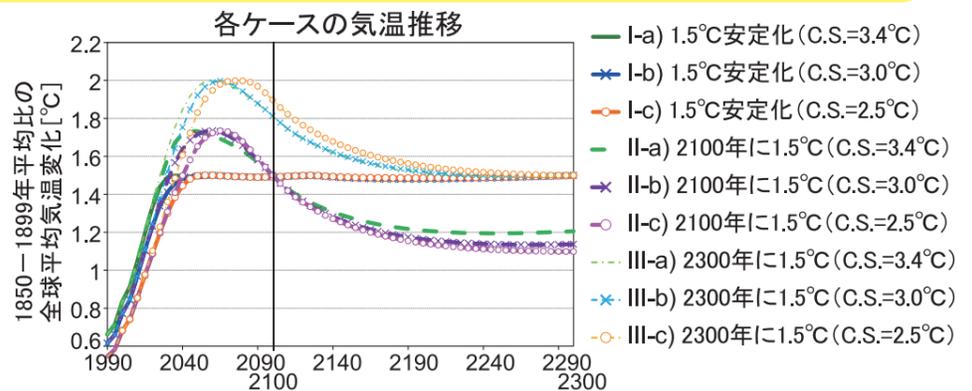
	平衡気候感度 (likelyレンジ) (括弧は最良推計値もしくはmedian等)
IPCC WG1 AR4以前	1.5~4.5°C (2.5°C)
IPCC WG1 AR4	2.0~4.5°C (3.0°C)
IPCC WG1 AR5	1.5~4.5°C (合意できず)
IPCC WG3シナリオ 気温推計 (MAGICCモデル)	2.0~4.5°C (3.0°C) 【AR4の評価をそのまま利用】

◇平衡気候感度:
大気中温室効果ガス濃度が倍増し安定化した際の平衡状態での気温上昇水準(以下、平衡気候感度をC.S.と表記)

不確実性を踏まえた本分析における1.5°C目標分析ケース

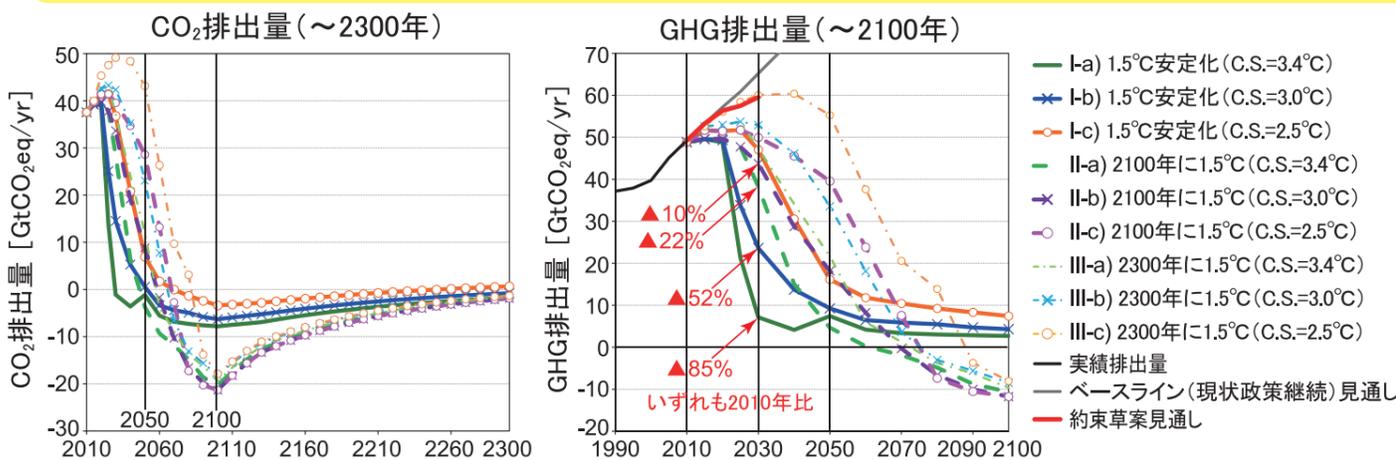
気温経路	平衡気候感度		
	a) 3.4°C	b) 3.0°C	c) 2.5°C
I) 1.5°C安定化(全期間で1.5°Cを下回る)	I-a	I-b	I-c
II) 2100年までに1.5°C未滿(気温のオーバーシュート有; ピーク気温: 約1.75°C)	II-a	II-b	II-c
III) 2300年までに1.5°C未滿(気温のオーバーシュート有; ピーク気温: 約2.0°C)	III-a	III-b	III-c

a)は>66%程度の確率で1.5°C未滿を達成できる可能性が高いケースとして気候感度3.4°Cと設定



分析結果

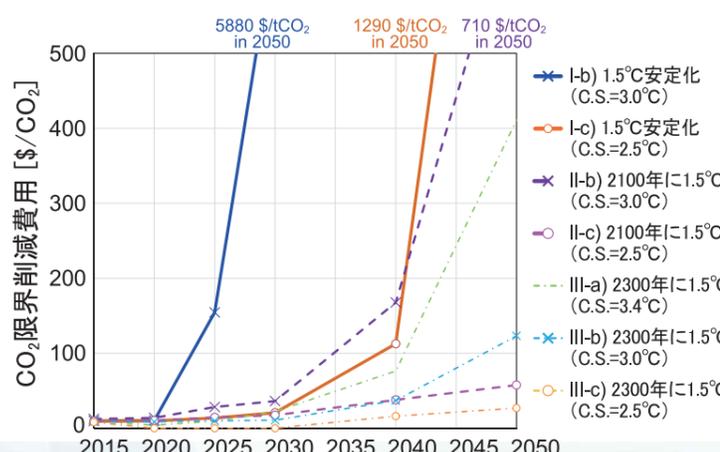
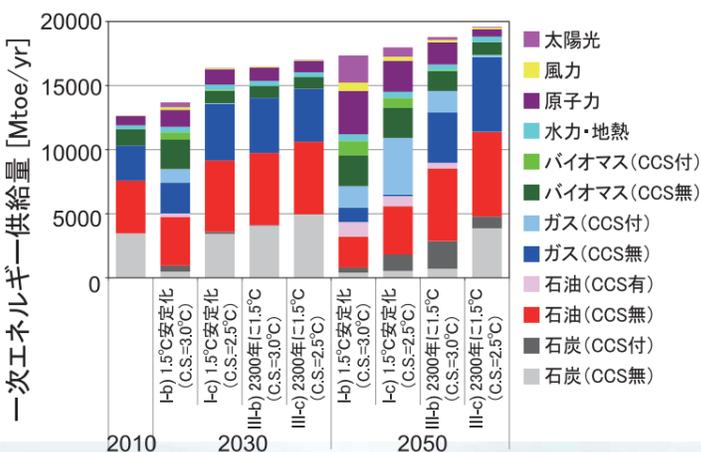
1.5°C目標達成のために必要な排出経路



- ◆ すべてのケースで世界での正味負排出が必要。気温のオーバーシュートシナリオの場合(ケースII、III)、2100年には年間約20 GtCO₂もの負排出が必要。
- ◆ 気温安定化のためには長期的にCO₂ゼロ排出が必要。
- ◆ 1.5°C未滿を>66%で達成するためには、2030年に2010年比で世界排出量を85%程度削減する必要あり。

1.5°C目標のための世界一次エネルギー供給

1.5°C目標のためのCO₂限界削減費用



ケースI-a, II-a(いずれも気候感度3.4°C)の場合、RITE DNE21+モデルの試算では、実行可能な解は存在せず

- ◆ 2030年までの短中期的に大幅な排出削減が必要なケースでは実行解がないか、もしくは大きな削減費用が予想される。
- ◆ 短中期で実現可能性を残すような排出経路の場合は、2100年頃の大規模な負排出が必要で2100年頃の削減の実現可能性が疑問視される。
- ◆ いずれにしても1.5°C目標は実現が極めて難しいと見られる。

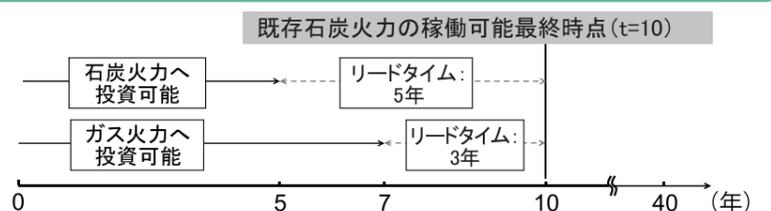
リアル・オプション法による 二酸化炭素回収貯留 (CCS) 技術の投資分析

背景

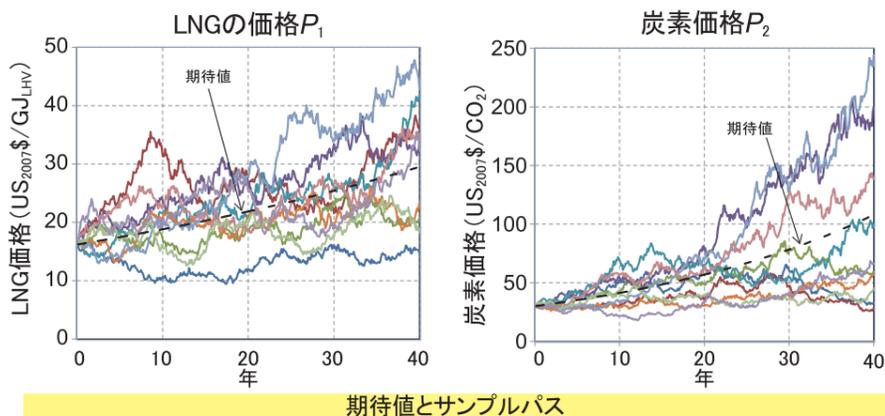
- パリ協定では2°Cを十分下回るようにするとの目標が掲げられた。多くのモデル分析では2°C目標実現のためにはCCSが重要な役割を果たすとされている
- しかし、現実には世界においてCCSはあまり普及しておらず、他方、我が国では電力などの自由化の進展が見込まれる中で温暖化対策への投資が必要な状況である
- そのような状況の中、CCSへの投資をどのように考え、CCS普及を目指す場合どのような政策フレームが機能し得るのかの検討は重要な課題の一つ

分析のフレームワーク

- LNG価格、炭素価格の不確実性を考慮したリアル・オプション分析
 - ◆ 今後10年間に亘り運転可能な石炭火力を保有し、それ以降もベースロード用の電源を確保したい日本の事業者に着目
 - ◆ 今後40年間の期待費用を最小化(割引率5%/年、リスク中立)



2つの不確実性項目

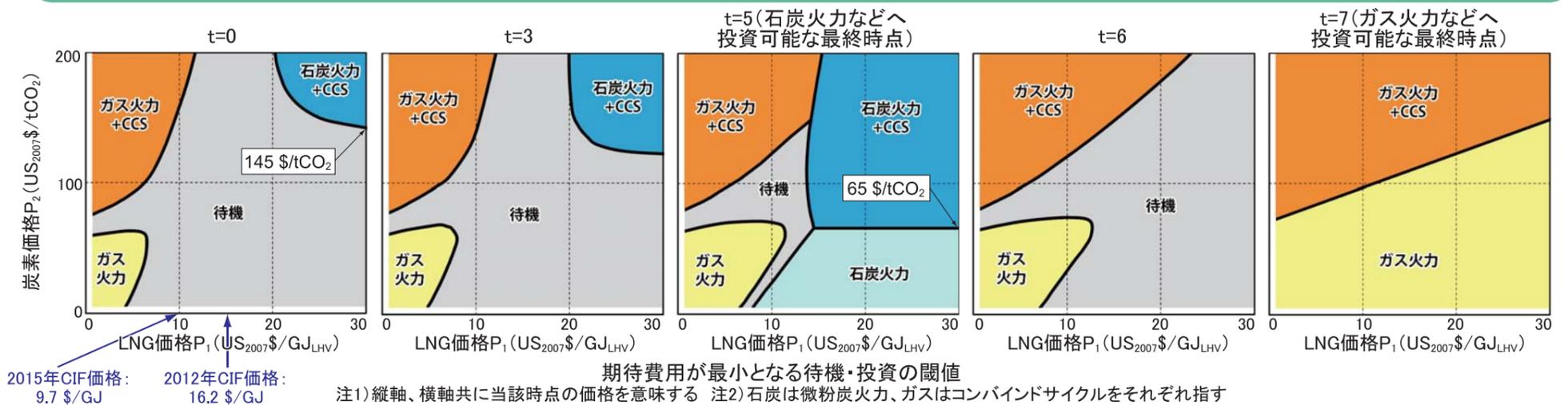


- 事業者は、LNG価格、及び炭素価格の不確実性にさらされているとする(これらが幾何ブラウン運動に従うと想定)
- 炭素税、排出量取引制度といった明示的な炭素価格に加え、陰伏的な炭素価格(例えば自主行動、規制、税額控除、R&D補助)も想定されるが、本分析の炭素価格想定では、EU ETS排出量価格の実績としてのボラティリティを参照した

	LNGの価格 P_1	炭素価格 P_2
期待変化率	1.5%/年	3.2%/年
ボラティリティ	0.24	0.29
相関係数	0.2	

出典) 2005年~2015年の日本輸入LNG CIF価格、EU ETS排出量価格を基にRITE設定

シミュレーション結果



まとめ

- 炭素価格・LNG価格の不確実性の下でのCCS投資の見通しについて
 - ◆ CCS投資の意思決定を先送りする待機領域(待機することで期待費用が最小となる領域)が広い
 - ◆ CCS投資閾値: Net Present Value法(炭素価格などの不確実性がない場合): ~ 65 US₂₀₀₇\$/tCO₂
リアル・オプション法(ETSの炭素価格のような不確実性を想定した場合): ~ 150 US₂₀₀₇\$/tCO₂
- 早期のCCS投資を促すには、CCSコストに見合った炭素価格水準が必要なだけでなく、予見性の高い炭素価格が重要(価格の予見性が低い場合はCCSコストを大幅に上回る炭素価格が必要)
- 「炭素価格付け」に関して日本でも排出量取引制度(ETS)導入の是非が議論されているが、ETS下における炭素価格はボラティリティが大きくなることが予想され、(仮にCCSなどの低炭素技術への投資促進を目指す場合)ETSは必ずしも良い政策手法とは考えられず、別の政策手法を検討すべき
- なお、通常の民間事業者は予見性の低い投資を避ける傾向にあり、地中の自然構造を利用するCCSにとって不確実性を低減させる技術開発は大変重要と考えられる