

# Economic benefit of the Kyoto Protocol for Russia

上嶋  
田中

- 2003年度のCO<sub>2</sub>排出量(90年比)  
= 69~70.5%

- 過去10年間の { CO<sub>2</sub>排出量 down  
GHG排出量 down

Why? ⇒ ロシアの経済危機  
GDPの構造変化

- 1998年以降はCO<sub>2</sub>排出量は僅かに上昇  
しかし・・・GDP上昇率に比べるとまだまだ  
TNC (Third National Communication)  
EIA (Energy Information Administration)
- TNCは燃料消費だけでなく国(ロシア)の排出因子の特性も勘案
- EIAのデータは参照程度のもの

- 京都議定書

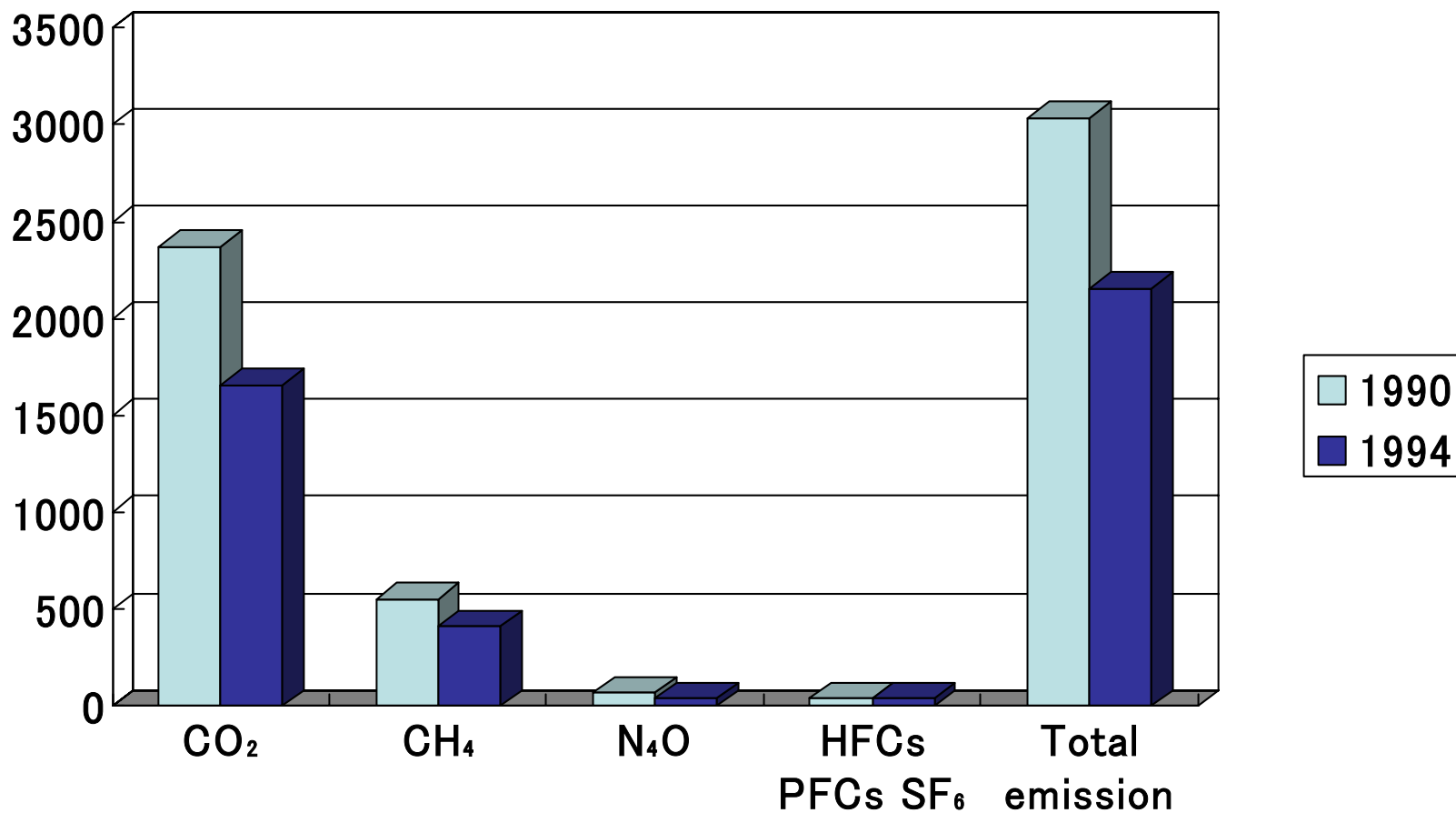
- ・・・Annex B に記載された工業化の進む  
国にGHG排出バジェットを設ける

- GHG排出バジェット

- = Based Year Emission × Target Level × 5

- (ほとんどの国がBased Yearを1990年としている)

# Summary data on emission and sinks of GHG in Russia



- ロシアの5年間のバジェット  
⇒  $3039 \times 5 = 15195$  MMT
- 加えて605MMTのCO<sub>2</sub>（炭素換算33MMT）の追加的排出が認められた(in COP-7)
- 更に森林再生や造林でバジェットを増やせる可能性あり
- 他国との持続可能な森林経営の履行でバジェットを増やせる(Marrakech Rules)

- Marrakech Rulesではプロジェクトを通しての追加量の制限を明記していない

ロシアは広大な森林を保有している

⇒ プロジェクトに割り当てれば

有利では???

- 2012年以降の規定はない(交渉も未だ)
- 京都議定書3条13項の規定

Will the Kyoto Protocol limit  
economic growth in Russia?

Q. ロシアの2008－2012年の期間の排出量の

累計はバジェットを超えるのか？

⇒ 超えるには年5.8%以上の排出量の  
伸びが必要

【想定】

10年間でロシアのGDPが2倍になる  
(年7.18%のGDP成長率が必要)



GDPに対するGHGの弾力性は0.81

GDPに対するCO<sub>2</sub>の弾力性は0.42

- CO<sub>2</sub> 排出量の伸びに比べると一部のGHG (稀少ガス)の排出量の伸びは僅かに遅い

5年間でGDPに対するGHGの弾力性が2倍になる必要あり

急成長を遂げている国とこの弾力性を比べると・・・

アメリカ・・・0.3

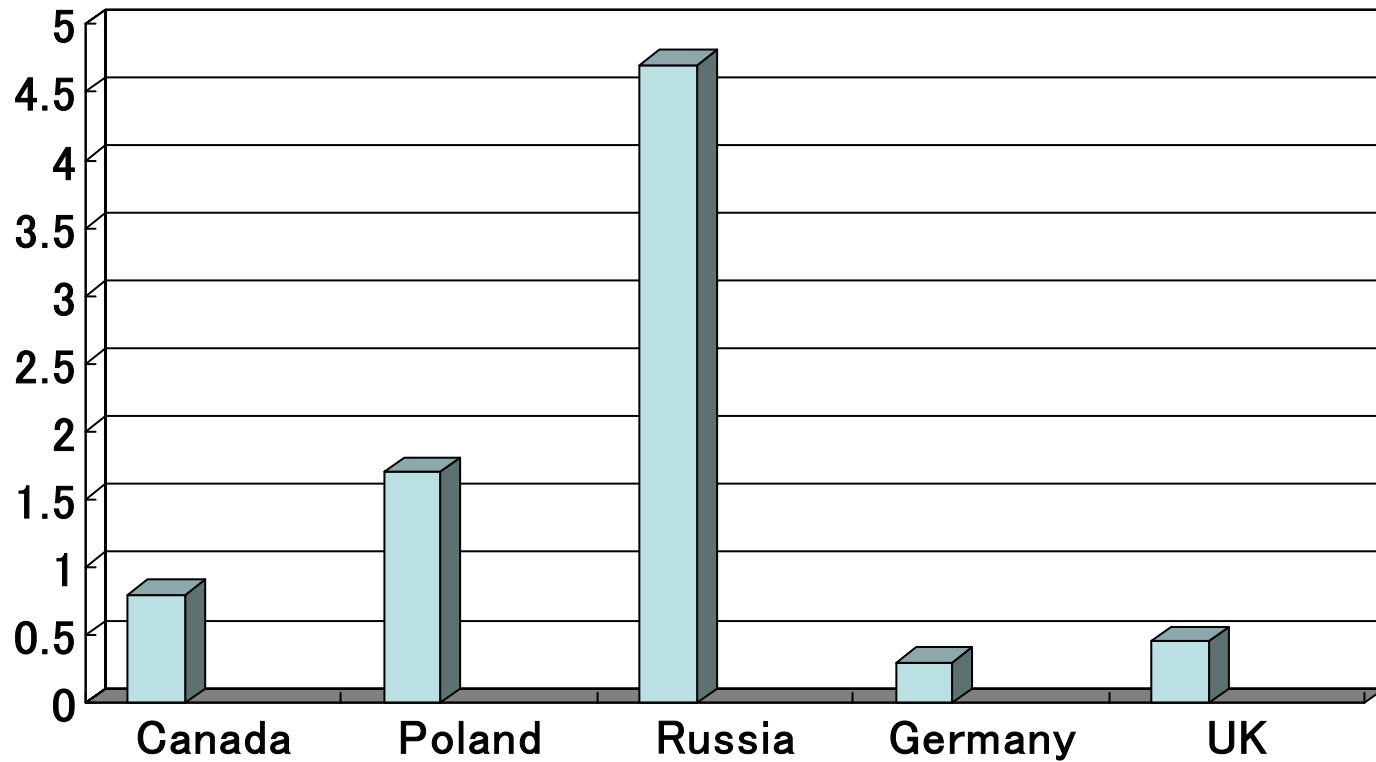
カナダ・・・0.38

メキシコ・・・0.44

中国・・・0.26

- 各国の比較をしてもロシアのGDP成長を予測する指針にはならない
- 比較的速い経済成長を遂げる国を選ぶ  
(一人当たりGDPの低い中国とインド含む)

# CO<sub>2</sub> emissions per GDP in 2000 for selected developed and transitional countries



Will GHG emissions from energy consumption exceed the Kyoto Protocol budget?

- 京都議定書の排出バジェットを超えるには国全体での化石燃料消費の増大が必要
- ロシアの場合石炭に焦点を当てる  
⇒ロシアのGDP構造に関係
- 石炭の使用だけでKPの排出バジェットを超えるには石炭使用量2.8倍が必要

- 鉱業への投資、鉱山労働者↓
- 目標達成には2.8倍以上の石炭業への投資と労働の投入が必要  
⇒100万人必要(不可能!!!)

ロシアにおけるCO<sub>2</sub>排出量の急激な増加による経済成長への深刻な影響はない！(排出量の急激な増加自体も技術的に不可能)

# What is the forecast the next decade?

- 正確なGHG予測の必要性
  - ⇒ GDP構成、エネルギーバランス  
燃料混合率、価格弾力性・・・に基づくことが必要
- 特にロシアでは・・・
  - 産業間の地理的所在や
  - 燃料の輸送コストが重要
  - これらを踏まえた分析によると・・・

- 2008年～2012年のロシアのCO<sub>2</sub>余剰は40億トン

しかし・・・

- 分析では(ターゲットレベルが7.1～7.2%の下で) GDP成長率は4～5%を想定
- ロシアの経済復興を実際よりも早く試算

- 今後10年のCO<sub>2</sub>の

計画を分析する簡単なツール

$$CO_2^t = CO_2^{0*} (1 + (E^* \alpha) / 100)^t$$

CO<sub>2</sub>: t年における排出

E: GDPあたりのCO<sub>2</sub>の弾力性

$\alpha$ : GDP成長率



# モンテカルロ分析 (Monte-Carlo method)

- 不確実変数に基づくランダムな選択を行い、500組の試行を行う
- 産出や消費の成長、GHG排出などの変数の将来値に関する不確実性の算出が可能
- 非常に多くありうる将来状態をいくつかの管理可能型モデルに集約でき、リスク等を推計出来る

# エネルギー消費の構造の変化を 考慮に入れたモデル

$$CO_2^{2010} = f(T^{2003} * (1 + (\varepsilon * \alpha) / 100)^7)$$

T:化石燃料消費量

$\varepsilon$ : GDPに対するエネルギー消費の弾力性

$\alpha$ : GDP成長率

●ロシアのコスト

●ロシアの便益

●京都議定書が発効しない場合  
ロシアの迎えるシナリオは？

●おまけ

# マクロ経済コスト

TAR(2001)537ページより

2010年でのGDP損失(GDPに対する%)

モデル	取引なし				付属書1国間取引				世界全体での取引			
	アメリカ	OECD	日本	CANZ	アメリカ	OECD	日本	CANZ	アメリカ	OECD	日本	CANZ
BARE-GTE	1.96	0.94	0.72	1.96	0.47	0.13	0.05	0.23	0.09	0.03	0.01	0.04
AIM	0.45	0.31	0.25	0.59	0.31	0.17	0.13	0.36	0.2	0.08	0.01	0.35
CETA	1.93				0.67				0.43			
G-CUBED	0.42	1.5	0.57	1.83	0.24	0.61	0.45	0.72	0.06	0.26	0.14	0.32
GRAPE		0.81	0.19			0.81	0.1			0.54	0.05	
MERGE3	1.06	0.99	0.8	2.02	0.51	0.47	0.19	1.14	0.2	0.2	0.01	0.67
MS-MRT	1.88	0.63	1.2	1.83	0.91	0.13	0.22	0.88	0.29	0.03	0.02	0.32
Oxford	1.78	2.08	1.88		1.03	0.73	0.52		0.66	0.47	0.33	
RICE	0.94	0.55	0.78	0.96	0.56	0.28	0.3	0.54	0.19	0.09	0.09	0.19



コストは国によってまちまち  
ロシアはコストがかからない

IPCC第三次報告書

# オイルマーケット

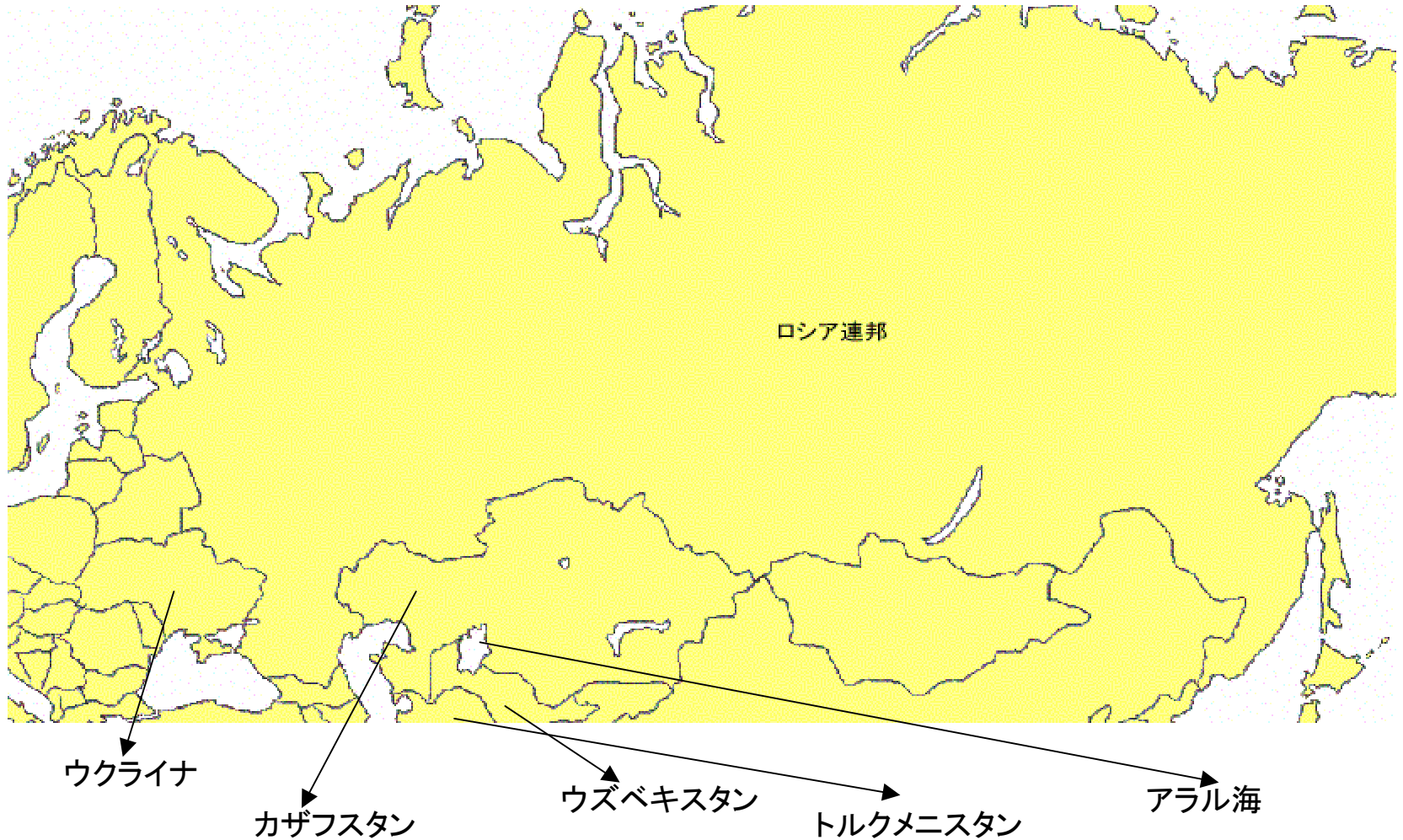
中東における石油事情      Climate change < Oil price

資源	国名	埋蔵量	生産量	消費量
石油	カザフスタン	2140	530	430
	トルクメニスタン	210	110	200
	ウズベキスタン	115	55	205
天然ガス	カザフスタン	1830	130	225
	トルクメニスタン	2720	1395	135
	ウズベキスタン	1820	695	565

Petromin, September 1993

埋蔵量は石油: 確認された、もしくは推定される量で、単位は100万トン  
天然ガス: 確認された量で単位は10億立方メートル

# 地図



# オイルマーケット

原油(1,000t)			
	国	1995	1999
1	サウジアラビア	406,171	376,091
2	ロシア	305,107	303,239
3	アメリカ	349,655	290,099
	...		
	日本	531	378

石炭(1,000t)			
	国	1995	1999
1	中国	1,360,730	1,045,000
2	アメリカ	858,628	915,998
3	インド	265,574	296,590
	...		
6	ロシア	162,411	152,442
	...		
	日本	6261	3906

総務省統計局



京都議定書発効によって打撃を受けるのでは？

# 地図





# 京都メカニズム施行コスト

- 排出・吸収量推計の国内制度の整備
- 国別登録簿の整備
- IPCCの指針に従ったGHG年間目録の提出
- 排出権取引による排出の移転・獲得に関する情報の提出

# 直接的便益

New resourceの取引便益

1360億USD(輸出) 2003年度



4700億USD(輸出歳入の2/3)

CO2トン当たり50ドルとしたとき

排出権取引(ウクライナも)



大きな収益に!

# 排出権の買い手

- EU (CO<sub>2</sub>、1トンの削減に100ドル)
- 日本 (CO<sub>2</sub>、1トンの削減に300ドル)
- カナダ
- スイス etc.....

# 直接的便益

① 排出権 ← ロシア、ウクライナ

② 電気  
アルミニウム  
セルロース } エネルギー集約型製品の輸出

||| → 付加価値をつけることができる。

③ 天然ガス

# 天然ガス埋蔵量

天然ガス(1,000兆ジュール)			
	国	1995	1999
1	ロシア	21,952	21,999
2	アメリカ	20,654	21,164
3	カナダ	6,390	6,774
	...		
9	ウズベキスタン	1,774	2,106
	...		
	日本	91	94

2001 総務省統計局

Russia has the “closing” position.



**ロシアは京都議定書に批准するメリット大！**

# 追加的便益

## 健康に対するリスク

- PM10(粒子状物質)
- SO<sub>2</sub>
- NO<sub>2</sub>

温室効果ガス

# 日本における対策

自動車Nox・PM法  
(平成13年)



ディーゼル車から排出される粒子状物質



発がん性の恐れあり！！

# 追加的便益

## Summary of ancillary benefits studies

	避けることが出来る死亡リスク (cases per year)	避けることが出来るCO2排出 (in thousand MT)	避けることが出来る死亡数 (cases per 100,000 people)
Moscow	850	3,600	55
Voronezh	1,130	220	120
Nizhnii Novgorod	277	1,700	28

Dudek et al.2003;golub et al.2003;Danilov-Danilian 2003



**温暖化対策は健康リスク低減にも！**



# 地図



# ロシアの議定書批准

- ロシアが京都議定書を批准しない場合

ロシアの孤立

やっかいな問題

途上国に対する割り当て規制

京都議定書によるロシアの相対的アドバンテージ放棄



**京都議定書に批准するべきだ！！**

おまけ

でも長いです…

# ウクライナ

- 経済

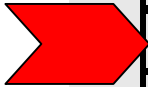
重工業・農業セクター最重要視

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
GDP,10billion	73.62	67.21	60.56	51.96	40.01	35.29
unemployment,thousand person		9.8	128	180.9	216	126
inflation,%			1310	4830	990	420

UNFCCC.The First National Communication(1998)

だったが・・・

# ウクライナの議定書批准



124. TUVALU	16/11/98	16/11/98 (R)		
125. UGANDA	----	25/03/02 (Ac)		
126. UKRAINE*	15/03/99	12/04/04 (R)		
127. UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND*	29/04/98	31/05/02 (R)		4.3%
128. UNITED REPUBLIC OF TANZANIA	----	26/08/02 (Ac)		
129. UNITED STATES OF AMERICA*	12/11/98			
130. URUGUAY	29/07/98	05/02/01 (R)		
131. UZBEKISTAN	20/11/98	12/10/99 (R)		
132. VANUATU	----	17/07/01 (Ac)		

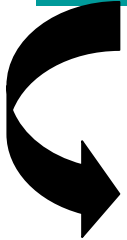
\* indicates an Annex I Party to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

# ロシアの議定書批准

- i) アメリカの議定書脱退
- ii) 国内GHG排出量を的確に把握する必要性
- iii) 石油販売量の減少
- iv) 議定書による利益を最大限に高める
- v) 温暖化がロシアに便益をもたらす

# Climate Change

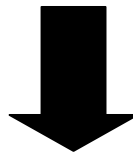
ロシアの議定書批准



最近の動向では、議定書に興味を示しているものの・・・

“We support the Kyoto process ...and we will try to speed up Russia’s ratification.”

Financial Times;May 22,2004



一国の経済状況etcに温暖化問題が左右  
されてしまっているのでは??

# Climate Change

ロシアの批准



京都メカニズムの見直し  
（“補完的である”としない）

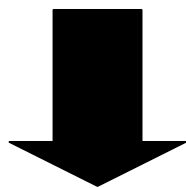
アメリカの議定書批准

EU域内における排出権取引の活発化



# 日本はどうすべきか？

議定書目標達成に向けて最善を尽くすべき



民生・運輸部門のCO2排出量削減に尽力すべき！  
上流部門の努力が不可欠

コミュニケーションをとる！  
コミュニケーション力の強化