地球温暖化研究イニシアティブ

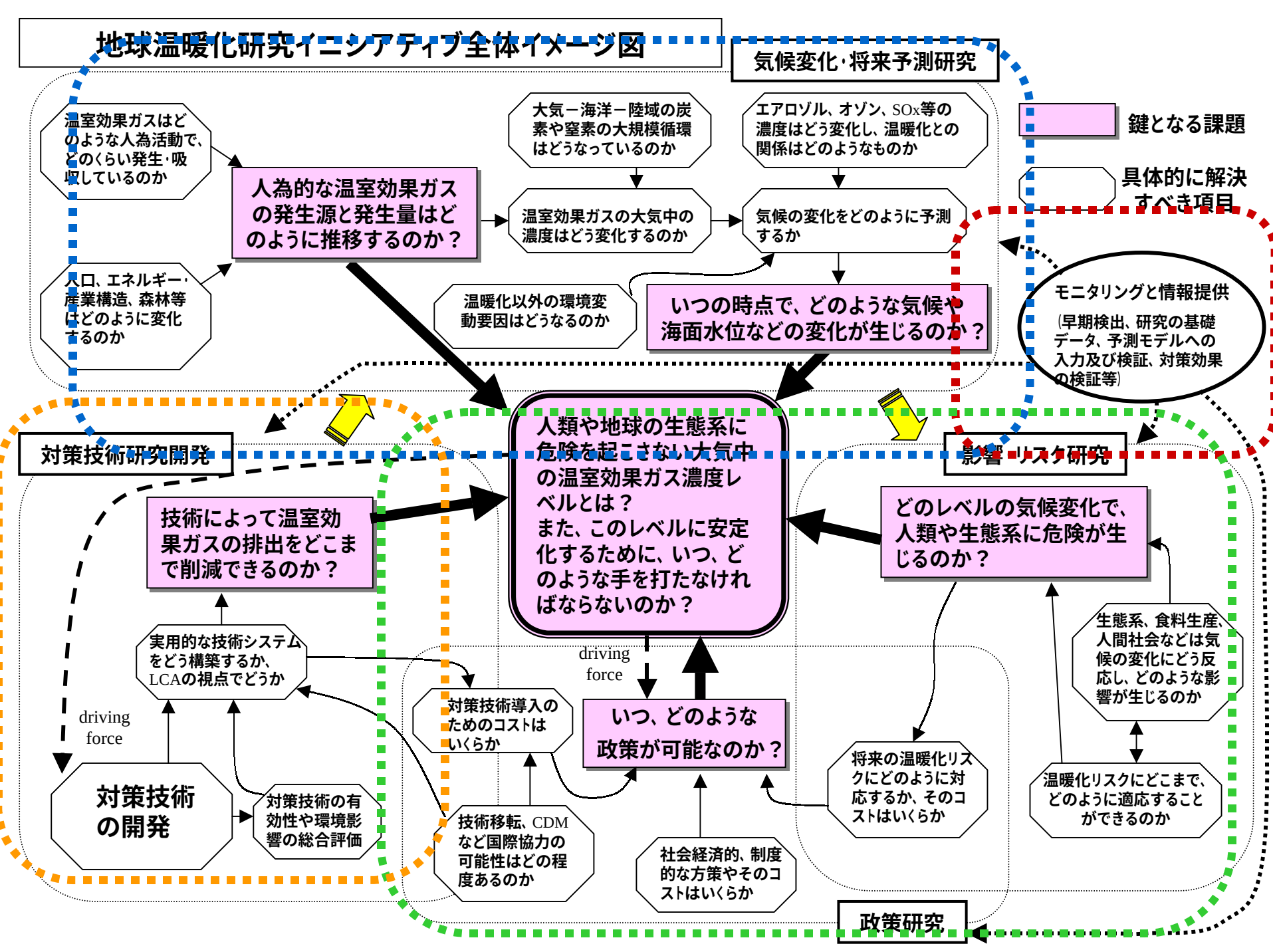
平成13年7月17日

総務省、文部科学省、農林水産省、
経済産業省、国土交通省、環境省
（検討段階案）

イニシアティブ全体の達成目標

今後５年間で達成すべき目標	中・長期的目標
京都議定書第２約束期間を見据えた地球温暖化防止対策の検討に資するため、次の科学的知見を提供する。 ・人類や生態系に危険を起こさない大気中の温室効果ガス濃度レベル（安定化目標レベル）を設定し、そのレベルを実現するために必要となる基本的な科学的知見を体系的に整備する。 - 緩和策による削減可能性、社会経済状況の変化等を踏まえた温室効果ガス発生の将来シナリオの構築 - 将来の気候や海面水位の変化の高精度な予測の実現と、その結果生じるリスクの明確化 - 技術的・社会経済的・制度的な適応・緩和策の実施可能性、効果、コストの明確化　　など	気候変動枠組条約の最終的な目標を達成するための効果的・効率的対策の選択肢を提供する。 ・左記の事項の精緻化、高度化 ・公平性、持続可能性等他の環境・社会経済政策との統合を含めた統合的評価に基づく、緩和・適応ベストミックス戦略の提示

その他：研究開発を進めることにより、IPCC第４次評価報告書の引用文献数のうち、我が国執筆者による論文数の割合を、第３次評価報告書に対し倍増することを目指す（第３次では筆頭執筆論文数で約２％）。


地球温暖化研究イニシアティブ全体イメージ図
気候変化・将来予測研究
鍵となる課題
具体的に解決すべき項目
温室効果ガスはどのような人為活動で、どのくらい発生・吸収しているのか
人為的な温室効果ガスの発生源と発生量はどのように推移するのか？
大気－海洋－陸域の炭素や窒素の大規模循環はどうなっているのか
温室効果ガスの大気中の濃度はどう変化するのか
エアロゾル、オゾン、SOx等の濃度はどう変化し、温暖化との関係はどのようなものか
気候の変化をどのように予測するか
人口、エネルギー・産業構造、森林等はどのように変化するのか
温暖化以外の環境変動要因はどうなるのか
いつの時点で、どのような気候や海面水位などの変化が生じるのか？
モニタリングと情報提供
（早期検出、研究の基礎データ、予測モデルへの入力及び検証、対策効果の検証等）
対策技術研究開発
影響・リスク研究
人類や地球の生態系に危険を起こさない大気中の温室効果ガス濃度レベルとは？
また、このレベルに安定化するために、いつ、どのような手を打たなければならないのか？
技術によって温室効果ガスの排出をどこまで削減できるのか？
どのレベルの気候変化で、人類や生態系に危険が生じるのか？
実用的な技術システムをどう構築するか、LCAの視点でどうか
driving force
対策技術導入のためのコストはいくらか
いつ、どのような政策が可能なのか？
生態系、食料生産、人間社会などは気候の変化にどう反応し、どのような影響が生じるのか
将来の温暖化リスクにどのように対応するか、そのコストはいくらか
温暖化リスクにどこまで、どのように適応することができるのか
対策技術の開発
対策技術の有効性や環境影響の総合評価
技術移転、CDMなど国際協力の可能性はどの程度あるのか
社会経済的、制度的な方策やそのコストはいくらか
政策研究

温暖化総合モニタリングプログラム
達成目標

今後５年間で達成すべき目標	中・長期的目標
二酸化炭素等の海洋・陸域吸収/放出推定量の不確実性を半減し、気候変動を感度よく検出することを目指したアジア太平洋地域を中心としたモニタリングデータの蓄積 ・温室効果ガス（炭素循環）及び気候変動について、既存の観測施設や得意分野を活かした各省連携の温暖化総合モニタリング体制を構築 ・優先分野を明確にした上で、観測・モニタリング技術や手法を戦略的に開発・高度化 ・観測データの相互利用・提供ネットワークを構築することにより、温暖化観測情報に対するアクセスの飛躍的向上 ・国際観測計画・研究計画等と連携しつつ、国際的なデータ流通体制を構築（フォーマットの国際統一化、途上国の能力向上等）	**気候変動下での二酸化炭素等の吸収/放出や、地球温暖化に伴う水・エネルギー循環の変動を推定できるモニタリングデータの国際共同集積** ・温暖化総合モニタリングの継続実施と、モニタリング体制の強化 ・新たな衛星観測センサー等の観測・モニタリング技術の開発と実用化 ・国際的な観測データネットワークと共同して、観測データの国際的流通体制を確立

モニタリングの実施、集積、相互利用・提供の考え方

- 既存の観測施設や得意分野を活かした各省独自または各省連携によるモニタリングの実施

  → 長期的・継続的なモニタリングの実施

- 分野ごとにデータ管理や品質保証・精度管理が可能な組織が核となり、各省横断的にデータを集積

  → 役割分担による責任あるデータ

  → データフォーマット等の統一（国際的統一も視野に）

- 各機関が参加した分散型の相互利用・提供ネットワークを構築

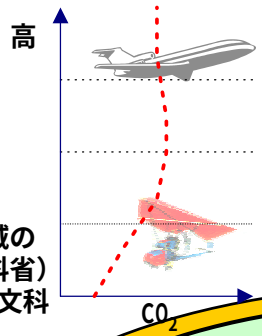
  → データへのアクセスの向上、効率的利用の推進

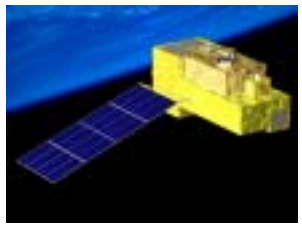
  → 国際的な相互利用・提供ネットワークの構築も視野

地球温暖化総合モニタリングの開発及び実施−炭素循環−

航空機モニタリング

温室効果ガス排出･吸収量の評価
・航空機によるモニタリング
（国土交通省、環境省）
・成層圏プラットフォームによる特定地域の温室効果ガス等の定点観測（総務省、文科省）
・極地におけるCO_2,CH_4等の航空機観測（文科省）





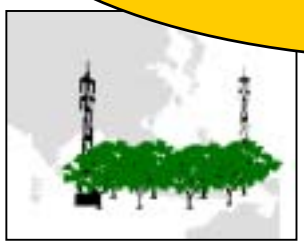
衛星モニタリング

上層大気中温室効果ガス、植生分布、森林、バイオマス量等の全球観測
SOx、エアロゾル等化石燃料消費の監視
（環境省、文科省/NASDA、農水省、総務省、経済産業省、国土交通省）

地上モニタリン

地上ｽﾃｰｼｮﾝでの温室効果ガスのモニタリング
・日本（環境省、国土交通省）
・北極・南極地域（文科省）

相互利用・提供ネットワークの構築



AsiaFlux

（フラックスモニタリング）
森林等の二酸化炭素収支の評価
･森林･農地･湿地フラックス測定
（環境省、農水省、経済産業省、国土交通省）

海洋モニタリング

海洋の二酸化炭素吸収量の評価
（文科省、国土交通省、経済産業省、環境省）
海洋生態系の変動モニタリング（農水省）

省庁･機関が実施したモニタリングデータの取りまとめを行う省庁･機関

衛星データ	フラックスデータ	航空機データ	地上データ	海洋データ
○○省	○○省	○○省	○○省	○○省

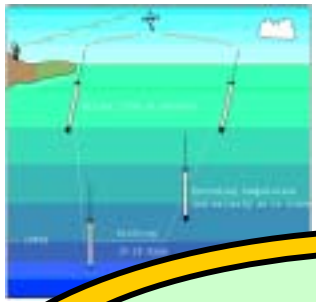
アジア太平洋地域を中心とした観測データの品質保証･精度管理体制の拡充

地球温暖化総合モニタリングの開発及び実施−気候変動−

ARGO計画

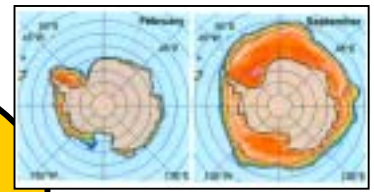
高度海洋監視システム（中層フロート）
（文科省、国土交通省）

観測ステーション、船舶等による観測、モニタリング
（文科省、国土交通省、環境省、農水省）



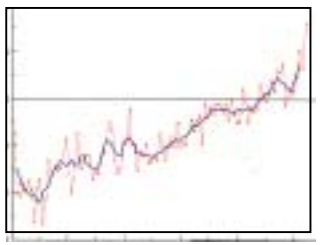
衛星観測

オゾン、大気微量成分、水蒸気、雲量、エアロゾル、地表・海表面、降水強度等の観測
（文科省/NASDA、国土交通省、総務省、経済産業省、環境省）
エルニーニョによる森林火災等異常気象災害（農水省）



雪氷・海氷変動モニタリング
気候変動による雪氷・海氷の変動
（文科省、国土交通省）

相互利用・提供ネットワークの構築



海水面上昇モニタリング
（国土交通省）

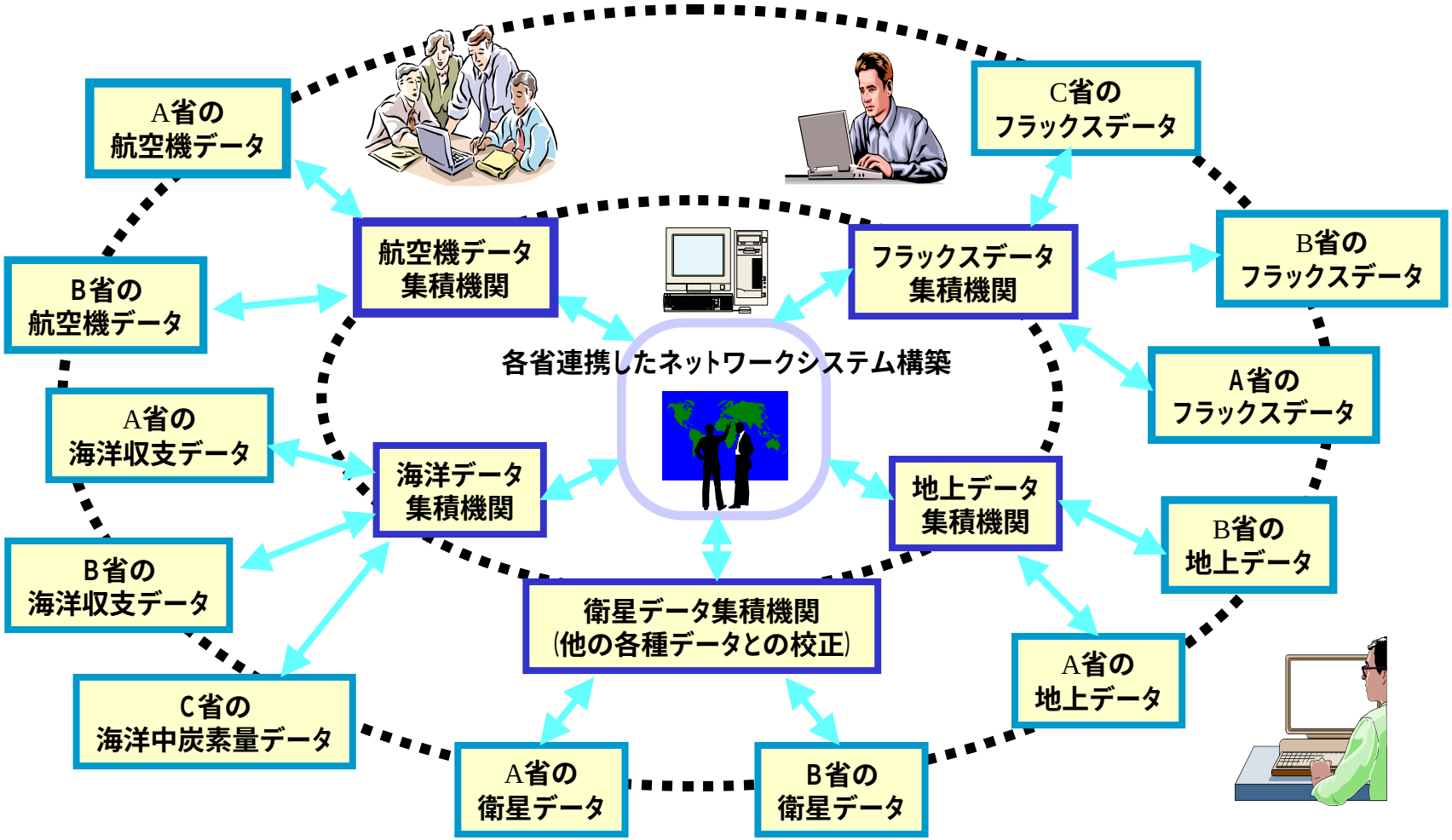
地上からの大気・海洋モニタリング
エアロゾル、風系、海流などの変動
（総務省、環境省、国土交通省）

省庁・機関が実施したモニタリングデータの取りまとめを行う省庁・機関

衛星データ	気象・海象データ	雪氷圏データ
○○省	○○省	○○省

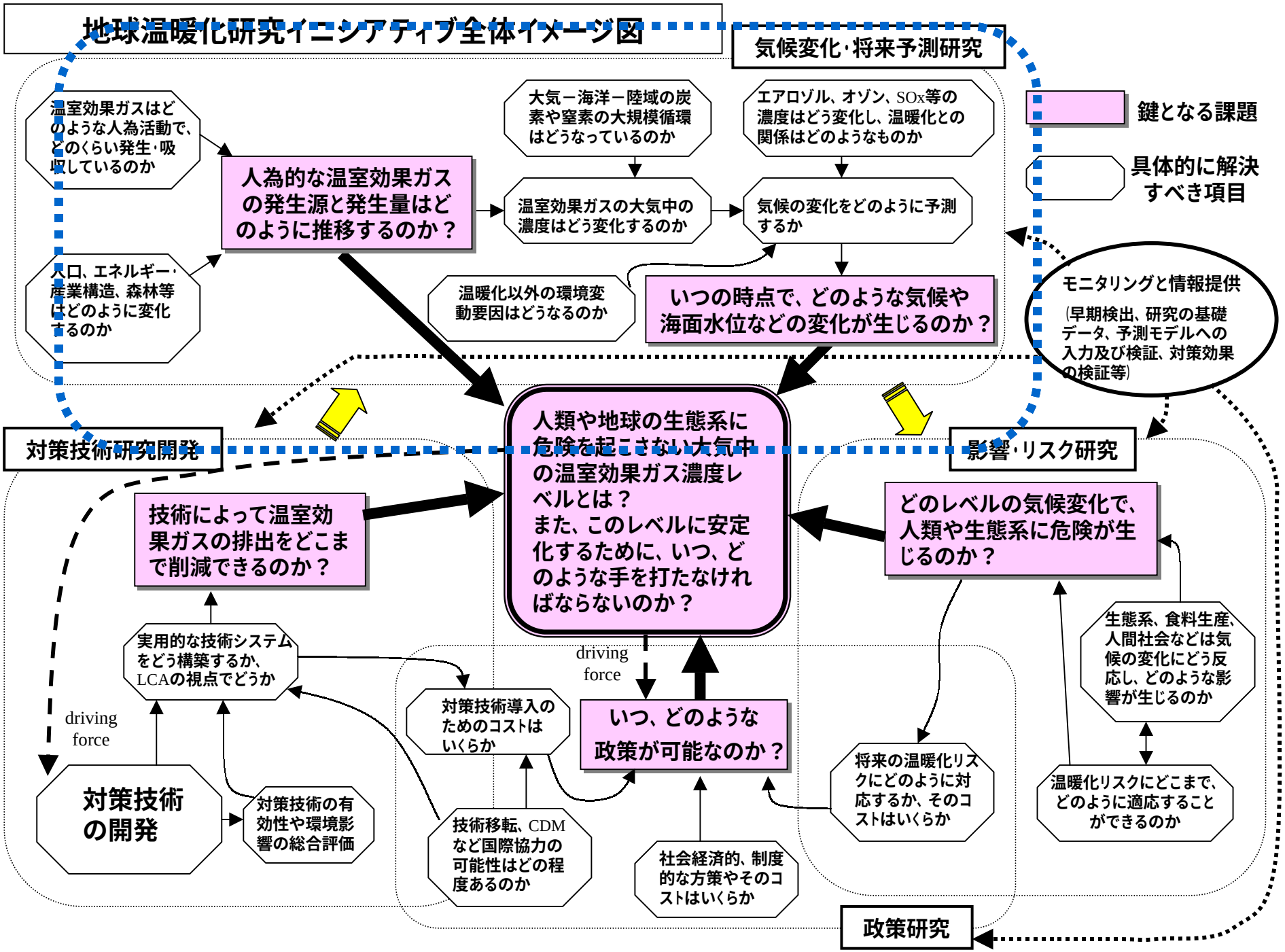
アジア太平洋地域を中心とした観測データの品質保証・精度管理体制の拡充

データ相互利用・提供システムのイメージ（例）



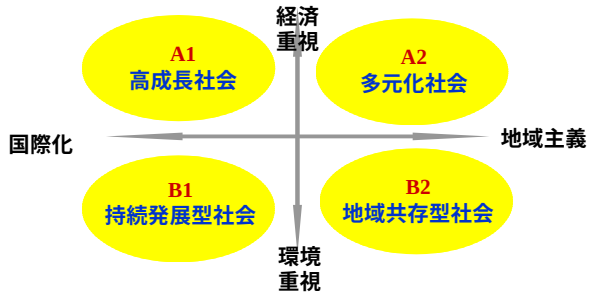
測定条件、測定機器等の情報も含め提供

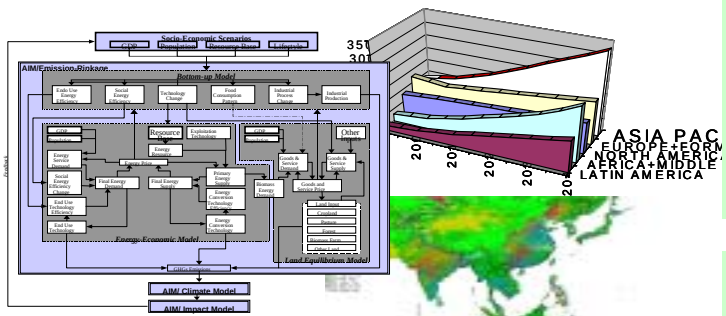
（注） どのようなネットワークシステムが最もよいかについては、有効性、効率性、実施可能性等の面から今後検討が必要

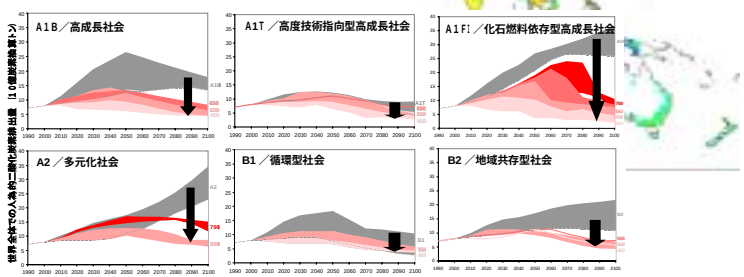

地球温暖化研究イニシアティブ全体イメージ図
気候変化・将来予測研究
鍵となる課題
具体的に解決すべき項目
温室効果ガスはどのような人為活動で、どのくらい発生・吸収しているのか
人為的な温室効果ガスの発生源と発生量はどのように推移するのか？
人口、エネルギー・産業構造、森林等はどのように変化するのか
大気－海洋－陸域の炭素や窒素の大規模循環はどうなっているのか
温室効果ガスの大気中の濃度はどう変化するのか
エアロゾル、オゾン、SOx等の濃度はどう変化し、温暖化との関係はどのようなものか
気候の変化をどのように予測するか
温暖化以外の環境変動要因はどうなるのか
いつの時点で、どのような気候や海面水位などの変化が生じるのか？
モニタリングと情報提供
（早期検出、研究の基礎データ、予測モデルへの入力及び検証、対策効果の検証等）
対策技術研究開発
影響・リスク研究
人類や地球の生態系に危険を起こさない大気中の温室効果ガス濃度レベルとは？
また、このレベルに安定化するために、いつ、どのような手を打たなければならないのか？
技術によって温室効果ガスの排出をどこまで削減できるのか？
どのレベルの気候変化で、人類や生態系に危険が生じるのか？
実用的な技術システムをどう構築するか、LCAの視点でどうか
driving force
対策技術導入のためのコストはいくらか
いつ、どのような政策が可能なのか？
driving force
生態系、食料生産、人間社会などは気候の変化にどう反応し、どのような影響が生じるのか
将来の温暖化リスクにどのように対応するか、そのコストはいくらか
温暖化リスクにどこまで、どのように適応することができるのか
対策技術の開発
対策技術の有効性や環境影響の総合評価
技術移転、CDMなど国際協力の可能性はどの程度あるのか
社会経済的、制度的な方策やそのコストはいくらか
政策研究

地球温暖化将来予測・気候変化研究プログラム達成目標

今後５年間で達成すべき目標	中・長期的目標
温室効果ガスの排出予測と気候変動予測モデルの精緻化により、異常気象の発生傾向の変化を含む温暖化に伴う将来の気候変化を予測 ・社会経済動向や対策効果の将来推計を行い、主要部門ごとに長期的な温室効果ガス等排出シナリオを構築（BAU及び各濃度安定化シナリオ） ・雲のフィードバックや海洋の熱塩循環の変化などの気候変化メカニズムの解明と、それに基づく気候モデルの高度化による将来予測に係る不確実性の減少 ・超高解像度気候モデル（解像度20km程度）の開発により、台風、集中豪雨、干ばつ等の発生傾向の変化など地域レベルの気候予測を実現 ・社会経済モデルと気候モデルを連携させたモデルの開発	**生態系や人間社会と気候の間の複雑な相互作用を取り入れた統合モデルの開発による高精度予測** ・次世代気候モデル（解像度5km程度）の開発により、局地気象や極端な現象（最大雨量、無降水日など）の発生傾向の変化の予測を実現 ・気候変化メカニズムの更なる解明と、それに基づく気候モデルの高度化による将来予測に係る不確実性の飛躍的減少 ・生態系や人間社会と気候の間の複雑な相互作用を取り入れた統合モデルの開発







社会経済発展シナリオの構築

- 総合的シナリオの構築 (環境省、文部科学省、経済産業省)
- 産業･経済シナリオの構築 (経済産業省、農水省)

エネルギー利用･土地利用等の予測

- 統合評価モデルの開発 (環境省、文部科学省、国土交通省
- エネルギー供給モデルの開発 (経済産業省)
- 土地利用モデルの開発 (農水省、環境省、国土交通省)

排出シナリオ･対策シナリオの定量化

- 排出シナリオの総合的推計と国際比較 (環境省)
- エネルギー起源排出推計に関する研究 (経済産業省)
- 産業･経済起源排出推計に関する研究 (経済産業省)
- 交通等からの排出量削減施策の社会的受容性の研究 (国土交通省)
- 森林、木材等の吸収源を主体とした炭素循環モデルに関する研究 (農水省)
- 農業起源排出推計に関する研究(農水省)
- 埋立地、下水等からの排出推計に関する研究 (国土交通省)

温室効果ガス等排出シナリオの分析･作成に必要となる研究例

気候変動予測の高精度化のための研究

温室効果ガス等排出シナリオ

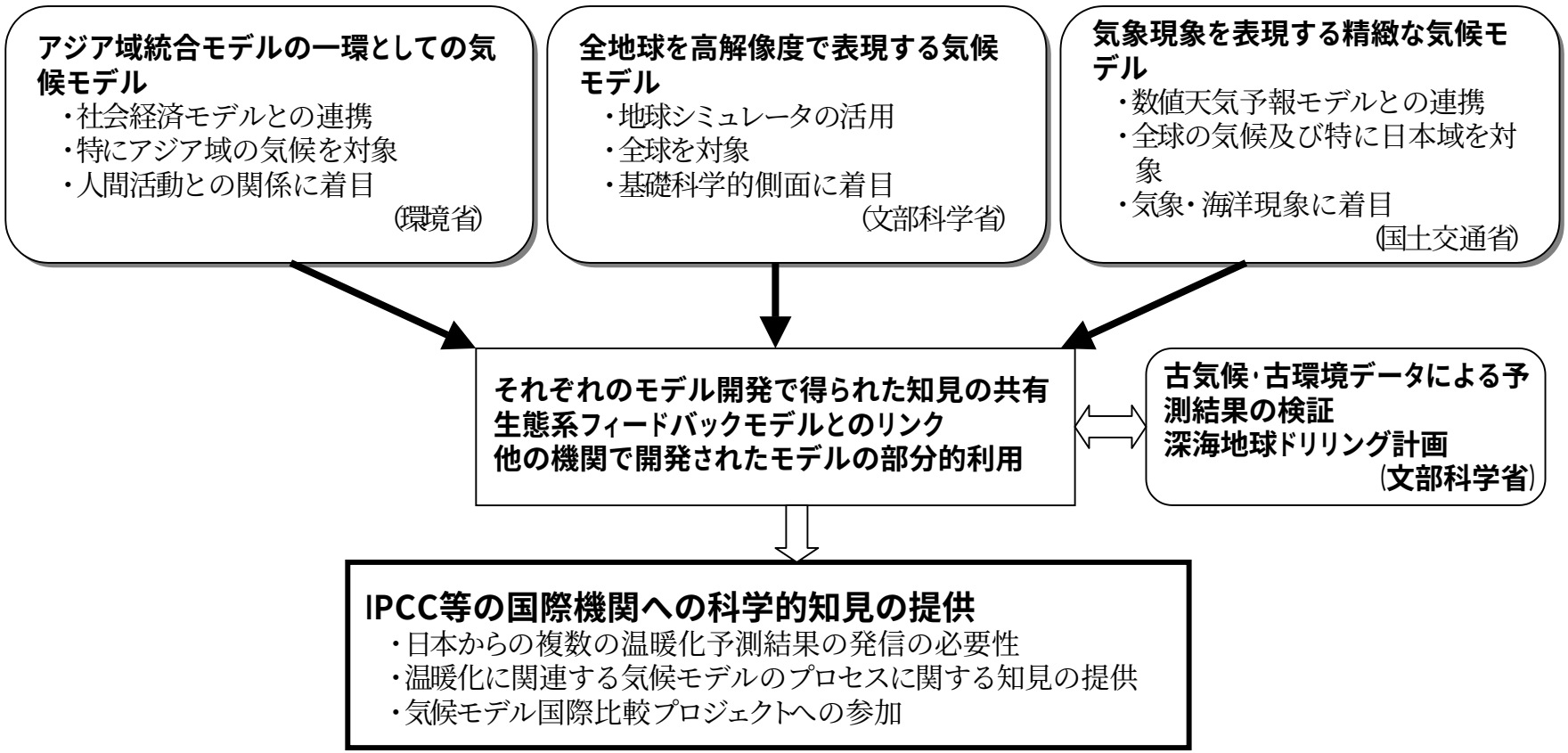
炭素や窒素の大規模循環に関する研究	●吸収源を主体とした炭素循環モデルの開発（農水省） ●温室効果ガスの循環過程の解明とモデルの開発（経済省） ●グローバルな海洋･陸域CO2吸収量の解析研究（環境省） ●大気･海洋間および海洋表層の物質循環に関する研究（国土交通省）　など
エアロゾル、オゾン、SOx等と温暖化の関連等に関する研究	●エーロゾルの粒径分布と組成の変化に関する研究（国土交通省） ●大気組成変動予測（文科省） ●エアロゾル、水、植生等の過程のモデル化研究（環境省、農水省、経済省）など
大気中における温室効果ガス濃度の変化に関する研究	●気候変動に係わる大気化学組成の長期的変動とそのアジア大陸からの影響に関する研究（国土交通省）　など
温暖化以外の環境変動要因に関する研究	●地球温暖化に伴うオゾン及び紫外線照射量変化と健康影響に関する研究（環境省） ●北半球オゾン層変動過程の日本付近への影響に関する研究（国土交通省）　など
観測手法やデータ解析手法の高度化に関する研究	●炭素吸収評価のための高精度遠隔計測手法の開発（環境省） ●宇宙からの気候変動の観測手法の高精度化の研究開発（総務省）　など

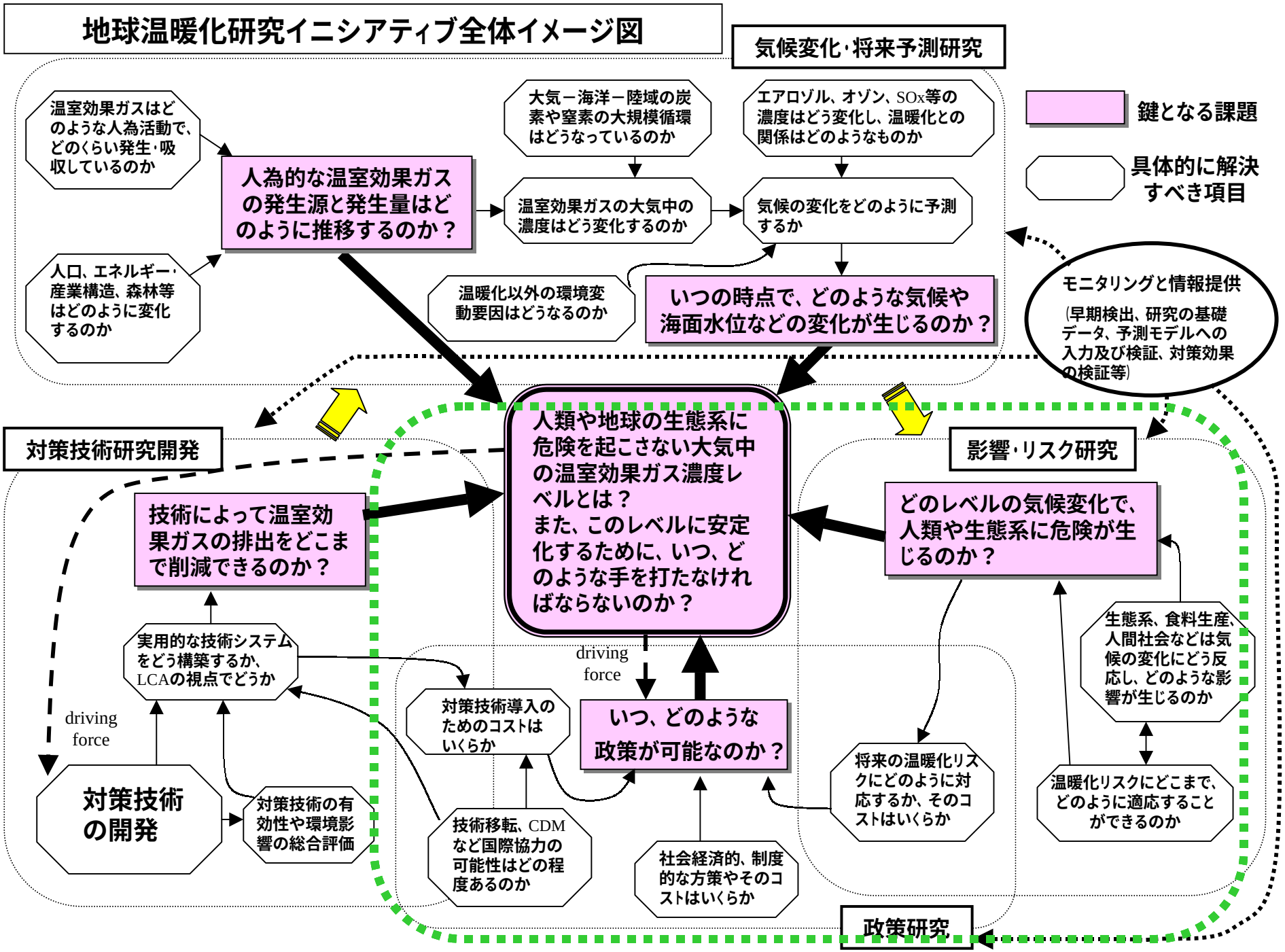
地球温暖化予測モデルの高度化

競争的資金等による研究開発の支援（環境省、文科省）

地球温暖化予測モデルの開発及び予測の実施：気候モデル

◆得意分野を生かした各省独自または各省連携による気候モデル（全球大気海洋大循環モデル）の開発およびモデル予測の実施
◆米・EU、発展途上国等との国際協力




地球温暖化研究イニシアティブ全体イメージ図
気候変化･将来予測研究
鍵となる課題
具体的に解決すべき項目
温室効果ガスはどのような人為活動で、どのくらい発生･吸収しているのか
人為的な温室効果ガスの発生源と発生量はどのように推移するのか？
大気－海洋－陸域の炭素や窒素の大規模循環はどうなっているのか
エアロゾル、オゾン、SOx等の濃度はどう変化し、温暖化との関係はどのようなものか
温室効果ガスの大気中の濃度はどう変化するのか
気候の変化をどのように予測するか
人口、エネルギー･産業構造、森林等はどのように変化するのか
温暖化以外の環境変動要因はどうなるのか
いつの時点で、どのような気候や海面水位などの変化が生じるのか？
モニタリングと情報提供
(早期検出、研究の基礎データ、予測モデルへの入力及び検証、対策効果の検証等)
対策技術研究開発
人類や地球の生態系に危険を起こさない大気中の温室効果ガス濃度レベルとは？
また、このレベルに安定化するために、いつ、どのような手を打たなければならないのか？
影響･リスク研究
技術によって温室効果ガスの排出をどこまで削減できるのか？
どのレベルの気候変化で、人類や生態系に危険が生じるのか？
実用的な技術システムをどう構築するか、LCAの視点でどうか
driving force
対策技術導入のためのコストはいくらか
いつ、どのような政策が可能なのか？
生態系、食料生産、人間社会などは気候の変化にどう反応し、どのような影響が生じるのか
将来の温暖化リスクにどのように対応するか、そのコストはいくらか
温暖化リスクにどこまで、どのように適応することができるのか
driving force
対策技術の開発
対策技術の有効性や環境影響の総合評価
技術移転、CDMなど国際協力の可能性はどの程度あるのか
社会経済的、制度的な方策やそのコストはいくらか
政策研究

温暖化影響・リスク評価
研究プログラム達成目標

今後５年間で達成すべき目標	中・長期的目標
我が国を中心とした総合的な温暖化影響評価を実施し、将来の影響・リスク及びリスク回避のための適応策を明確化 ・温室効果ガス濃度レベルに応じて算定された地域気候シナリオ（解像度50km程度）ごとに、我が国を中心とし、アジア太平洋地域も視野に入れた生態系、防災・国土保全、食料生産等の各部門に生じるリスクと、リスク回避のための適応策を明確化するとともに、定量化手法を開発 ・気候シナリオに応じて、適応策と緩和策のオプションを明確化し、それらを定量的に比較評価する手法を開発	**温暖化に係るリスクとコストを定量化し、緩和・適応ベストミックス戦略を提示** ・台風や集中豪雨なども考慮した地方レベルの気候シナリオごとに、各部門に生じるリスクをより詳細に評価 ・温暖化に係るリスクとコストに加え、公平性、持続可能性等も含めた総合評価に基づく、緩和・適応ベストミックス戦略オプションの提示

プロジェクトの方向性

- 温暖化の影響・リスク、適応戦略と緩和戦略のベストミックス等を明らかにするため、各省連携で大型プロジェクトを実施

- 基本的にはわが国を対象とするが、部門によっては、輸出入等による相互関係を勘案して、より広い範囲を対象

- スケジュール、スケール、評価手法、アウトプットの統一性等の確保に向けて、今後要調整

地球温暖化の影響と適応戦略に係る部分の研究の全体イメージ

背景・必要性

・IPCC第3次評価報告書等により、すでに温暖化の影響が顕在化していることが明らかに

・長期的な温暖化影響評価を踏まえた、適応・緩和総合戦略が必要

温暖化統合研究イニシアティブでの位置付けと貢献

・「どのレベルの気候変化で危険が生じるか」「どのような政策が可能か」という課題に答える

・IPCC第4次評価への重要なインプット

・アジア太平洋地域のキャパシティビルディング

実施体制

・環境省、国土交通省、農林水産省、経済産業省、文部科学省等の共同研究

・統合研究イニシアティブ内の気候変化、対策分野と連携

研究開発内容と全体計画

現状評価等

- 評価指標開発
- 影響の検出（全国調査）
- 影響マップの作成
- 予測手法の開発
- 適応DB

モニタリング

（別プロジェクト）

将来気候シナリオ

（別プロジェクト）

影響の将来予測

影響マップ（脆弱性・リスク明確化）

- 生態系
- 防災・国土保全
- 水資源
- 食料
- 森林
- 産業・エネルギー
- 健康・市民生活

社会、経済、環境シナリオ

脆弱・高リスクな部門・地域特定

部門・地域毎の適応可能性評価

（別プロジェクト）

技術開発、国際協力等の可能性

緩和戦略オプション

・技術的対策

・経済的・制度的対策

・コストの定量化

ベストミックス戦略の検討

適応戦略オプション

・技術的対策

・経済的・制度的対策

・リスク及びコストの定量化

統合評価

リスク及びコスト／便益

副次的便益

社会的受容性

シナリオ分析

持続的発展シナリオ

開発された手法についてアジア太平洋地域のキャパシティ・ビルディング

温暖化影響評価・将来予測に係る部分の各省の取組例（検討中も含む）

各省横断的検討体制

統一シナリオに基づき実施
- 気候シナリオ
- 社会、経済、環境シナリオ

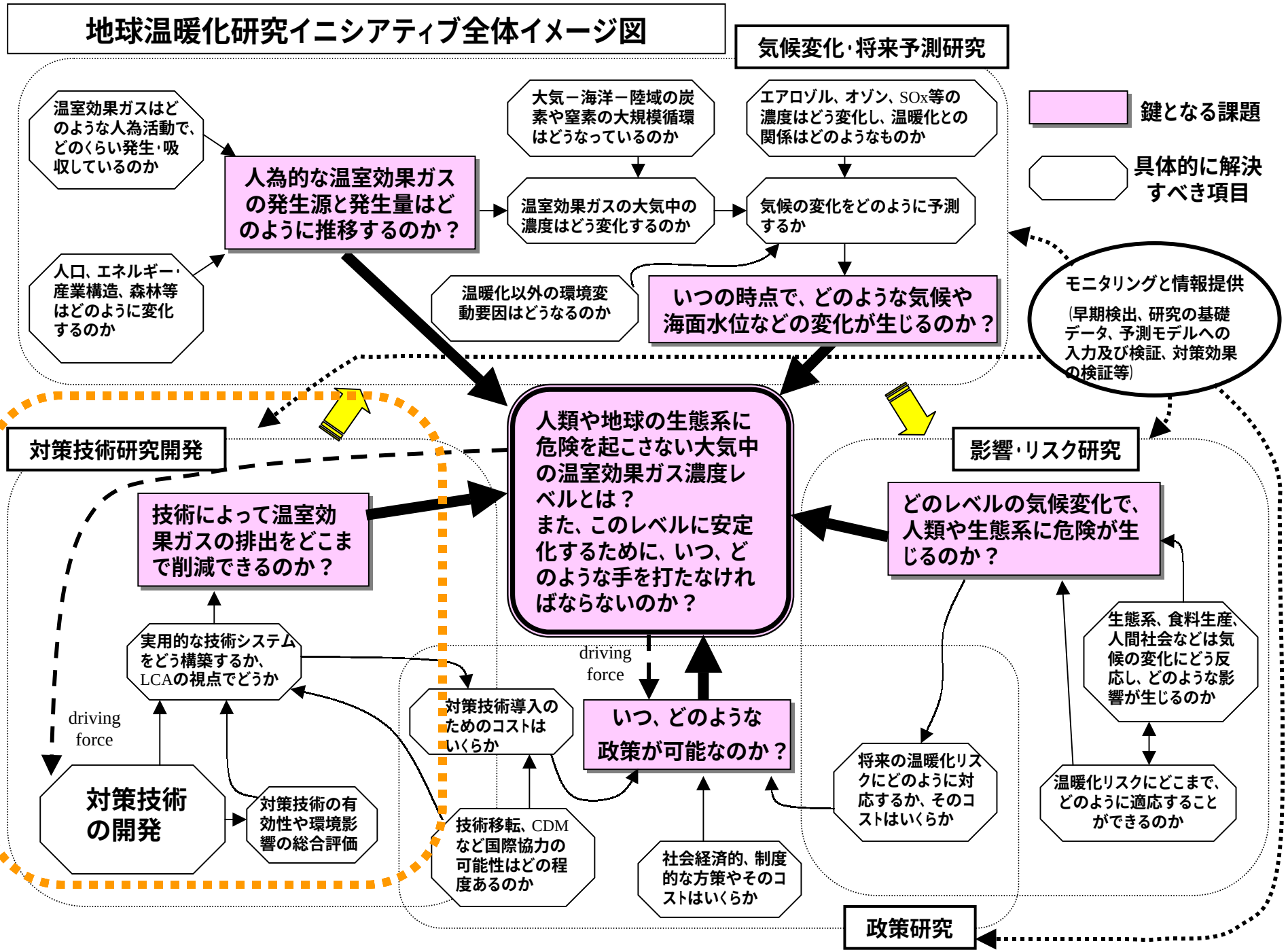
生態系	生態系の脆弱性・リスク評価手法の開発と影響マップの作成（環境省、国土交通省、農林水産省） 生態系変動予測（文部科学省） など
防災・国土保全	地球環境変動に対応した沿岸防災対策に関する研究（国土交通省、農林水産省） 地球温暖化に伴う海面上昇に対応する国土保全推進検討（国土交通省） など
水資源	地球温暖化の水資源への影響に関する研究（国土交通省） など
食料	地球温暖化に伴う食料生産力変動の予測（農林水産省） 地球温暖化が漁業に与える影響の評価と予測技術の開発（農林水産省） など
森林	地球温暖化による森林資源への影響評価と予測技術（農林水産省） など
産業・エネルギー	技術シナリオ分析に基づくエネルギー起源の二酸化炭素排出量のモデル開発（経済産業省） など
健康・市民生活	健康、市民生活への影響・リスク評価手法の開発と影響マップの作成（環境省） 都市生態系・自然とのふれあい・生物季節への影響（開花時期等）等への影響、リスク評価手法の開発と影響マップの作成（国土交通省） など

適応戦略・緩和戦略オプションのベストミックス手法の開発研究（参考例）

環境負荷の少ない都市・国土構造、交通体系に関する調査研究（国土交通省）

緩和・適応戦略の統合評価手法の開発と適用（環境省）

二酸化炭素吸収・固定促進のための森林・林業の最適なシナリオに関する調査研究（農林水産省）


地球温暖化研究イニシアティブ全体イメージ図
気候変化･将来予測研究
鍵となる課題
具体的に解決すべき項目
温室効果ガスはどのような人為活動で、どのくらい発生･吸収しているのか
人為的な温室効果ガスの発生源と発生量はどのように推移するのか？
大気－海洋－陸域の炭素や窒素の大規模循環はどうなっているのか
温室効果ガスの大気中の濃度はどう変化するのか
エアロゾル、オゾン、SOx等の濃度はどう変化し、温暖化との関係はどのようなものか
気候の変化をどのように予測するか
人口、エネルギー･産業構造、森林等はどのように変化するのか
温暖化以外の環境変動要因はどうなるのか
いつの時点で、どのような気候や海面水位などの変化が生じるのか？
モニタリングと情報提供
(早期検出、研究の基礎データ、予測モデルへの入力及び検証、対策効果の検証等)
対策技術研究開発
人類や地球の生態系に危険を起こさない大気中の温室効果ガス濃度レベルとは？
また、このレベルに安定化するために、いつ、どのような手を打たなければならないのか？
影響･リスク研究
技術によって温室効果ガスの排出をどこまで削減できるのか？
どのレベルの気候変化で、人類や生態系に危険が生じるのか？
実用的な技術システムをどう構築するか、LCAの視点でどうか
driving force
対策技術導入のためのコストはいくらか
いつ、どのような政策が可能なのか？
生態系、食料生産、人間社会などは気候の変化にどう反応し、どのような影響が生じるのか
将来の温暖化リスクにどのように対応するか、そのコストはいくらか
温暖化リスクにどこまで、どのように適応することができるのか
driving force
対策技術の開発
対策技術の有効性や環境影響の総合評価
技術移転、CDMなど国際協力の可能性はどの程度あるのか
社会経済的、制度的な方策やそのコストはいくらか
政策研究

温暖化対策技術開発プログラム
達成目標

今後５年間で達成すべき目標	中・長期的目標
条約の目標達成に向けて温室効果ガスの削減可能性を探求し、それを実現するため、排出削減、吸収、固定化等の技術と、その統一的な評価手法を開発 ・二酸化炭素等の吸収・固定・隔離・貯蔵技術の開発 ・温室効果ガスの排出削減対策技術や、実社会に適用するための実用的技術システムの開発 ・温暖化対策技術の有効性（費用対効果、LCA、派生的環境影響、社会的受容性等）の統一的な評価手法の開発と、有効性や導入に係る国際的な合意形成を図るための方法論の確立	**条約の目標達成に必要となる革新的な技術メニューの開発・評価・実用化** ・二酸化炭素等の吸収・固定・隔離・貯蔵技術の実用化 ・その他条約の目標達成に必要となる革新的対策技術及び技術システムの開発・実用化 ・対策技術を社会に適用する際の総合的評価の適用

イニシアティブに含まれるプロジェクトの基本的な考え方

- イニシアティブに含まれるプロジェクトには、個別省所掌の個別技術の開発もあるが、これらは各省独自のプロジェクトとして実施。

- 各省連携で実施すべき分野は以下のとおり。

→ 個別技術をシステム化し、社会的･国際的理解のもとで、実社会に適用するための省庁横断的な分野でのシステム化研究開発

→ 対策技術を実社会に適用する際の有効性、費用効果、派生的環境影響、LCA、社会的受容性等を含めた総合的評価

→ 技術開発情報や将来動向に関する情報の共有化

今後の要検討事項

- **他の分野（エネルギー、製造技術等）との仕分け**

ア　明らかに本イニシアティブに含まれるもの

[炭素・窒素等の循環サイクルから分離・隔離する技術]

○温室効果ガスの吸収・固定化・分解技術の開発

○温室効果ガスの貯蔵・隔離技術の開発　　など

イ　いずれに含めるか検討を要するもの

[人為的排出量を減らす技術]

○高効率の太陽電池等の新エネルギーの開発

○交通部門等におけるソフト技術も含めた社会的受容性に関する研究　　など

- **環境分野の他の柱との仕分け**

（例）バイオマス等再生可能エネルギー利用システムの開発は、温暖化か、循環か？