

気候変動や異常気象に対応するための 気候情報とその利活用について

交通政策審議会 第18回気象分科会

平成23年12月22日

気象庁

これまでの議論を踏まえて

背景

- ・地球温暖化による猛暑や豪雨の増加により異常気象によるリスクが増大
- ・予測技術等の技術基盤が向上し、気候情報の気候リスク管理への利用可能性が増大
- ・国内外で気候情報の利用拡大に向けた議論が進捗（GFCSなど）
- ・気候情報が気候リスク管理に十分に活用されていない

課題

・気候情報提供に関する課題

- ・精度 ・情報のわかりにくさや使いにくさ
- ・利用者のニーズ把握の必要性 ・利用促進の取り組み 等

・気候リスク管理技術の普及の課題

- ・分野ごとの特殊性 ・気象分野単独では対応できない
- ・具体的な気候リスク管理の実例の少なさ 等

議論

I 気候情報の利便性向上

- (1) 気候情報の利用環境 <情報へのアクセスを容易に>
- (2) 地域、要素、期間などの提供内容
<利用形態に応じた情報>
- (3) 気候情報の内容や使い方に関する分かりやすさ
- (4) 予測精度

II 気候リスク管理の開発・普及

- ・気候情報の作成側と利用側との対話
- ・気候リスク管理技術を共同開発
- ・成功事例の公表と普及

III アジア太平洋地域への国際貢献

(1) 気候情報の利用環境

(ニーズと対応案)

○ 業績分析等の気候リスク管理には基本的な気候の解析値が必要である

(例) ・業績分析は平年差より前年差を用いる ・平年値などは任意の平均期間が必要である

→ 気候リスク管理に活用できる気候解析値が得られる環境の整備

例えば、地点、要素、平均期間、統計手法などが選べる気候解析ツール(下図)

- ・ 必要な構成要素は利用者との対話の中で把握
- ・ 役割分担
 - * 広く用いられるもの: 気象庁
 - * 個別に資するもの: 民間気象事業者

気候解析値を用いた気候リスク評価支援ツールの提供

○ 気候リスク評価に必要な気候統計データを提供するツールを気象庁ホームページに整備

○ 最近5年平均のデータ等、ユーザーが必要とする統計値をカスタマイズして提供

Data	A	B	C	D
	0.00~<5.40 km/h	5.40~<8.88 km/h	8.88~<16.09 km/h	16.09~<24.95
11/10/01	50.1	26.0	23.6	
11/10/02	40.6	38.3	20.9	
11/10/03	57.4	31.1	10.4	
11/10/04	73.5	21.7	4.7	
11/10/05	66.0	22.8	11.2	
11/10/06	60.4	31.5	8.0	
11/10/07	67.1	27.1	5.8	
11/10/08	92.4	7.6	0.0	
11/10/09	68.9	21.8	9.2	

気象庁ホームページでの提供ツール(イメージ)

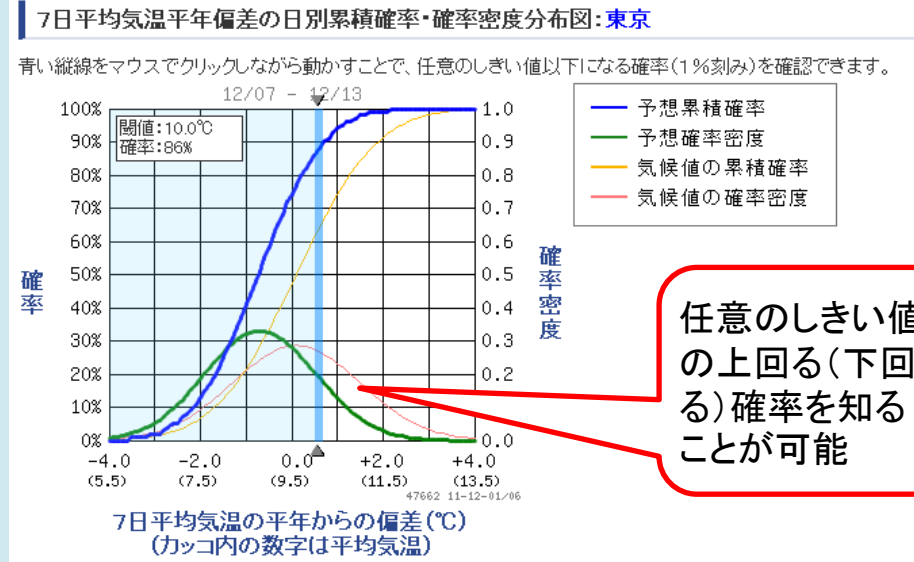
(2) 地域、要素、期間などの提供内容 -1-

(ニーズと対応案)

- 出現確率は独自のしきい値で計算したい(冷害の基準、猛暑の基準等)
 - 利用目的に応じたしきい値で出現確率が求められるデータの提供と解説(下図)
- 必要な予報要素が気温や降水量以外にある(湿度等)
 - **新たな要素の予報精度等について調査する**

確率密度分布の利用

- 季節予報の確率密度分布情報(予報の不確実性の評価)を用いて、各分野に固有の「しきい値」を上回る(下回る)確率を知ること、気候リスク管理の意思決定に利用することが可能



確率密度分布の予測図(例)

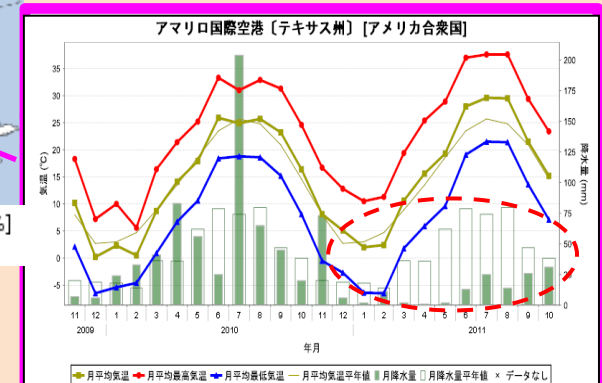
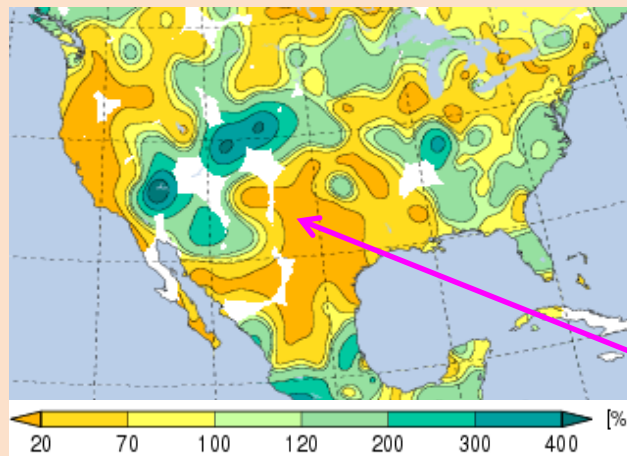
(2) 地域、要素、期間などの提供内容 -2-

(ニーズと対応案)

- 気候リスク管理にはより長い(1年) 予報期間が有効
 - 予報期間について技術的可能性を調査する
- 日本経済に影響する海外の異常気象の情報も必要
 - 日本に影響のある海外の異常気象の情報の発信を強化する(下図)

世界の異常気象に関する情報の充実

- 世界各地域の気候データの詳細な図表類を整備
- 穀倉地帯をはじめ、日本経済への影響が大きい地域については、定常的な監視を強化するとともに、タイムリーな情報発信を実施



2011年春~夏にかけての米国中西部の大干ばつをもたらした降水の状況
 左:7月前半の降水量平年比、 右:テキサス州アマリコの月降水量の経過

(3) 気候情報の内容や使い方に関する分かりやすさ

(ニーズと対応案)

気候情報の内容や使い方に関する解説が少ない

(例)

- 季節予報の三階級の確率的表現の作成方法や根拠
 - 確率予報など、発表情報の解説情報を提供し、解説の場も設ける
- 予測モデルの特性に関する情報が必要
 - 予測モデルの検証結果や予測特性などの情報を提供する
- 季節予報や異常天候早期警戒情報の意味が一般に伝わりにくい
 - 天気予報や報道の担当者との対話で、季節予報の使い方も含めた適切な解説方法を普及する
- 予報の種類が多く、気候リスク管理への使い方がわかりにくい
 - 寒候期・暖候期予報(6ヶ月)、3ヶ月予報、1ヶ月予報、異常天候早期警戒情報(2週間)、週間予報、短期予報、これらのシームレスな情報利用方法について解説を行う

(4) 予測精度

(ニーズと対応案)

気候情報の予測精度や分解能を向上

○ 季節予報

→ 予測モデル(大気海洋結合モデルなど)の改良に取り組む

○ 地球温暖化対策に用いられる予測情報

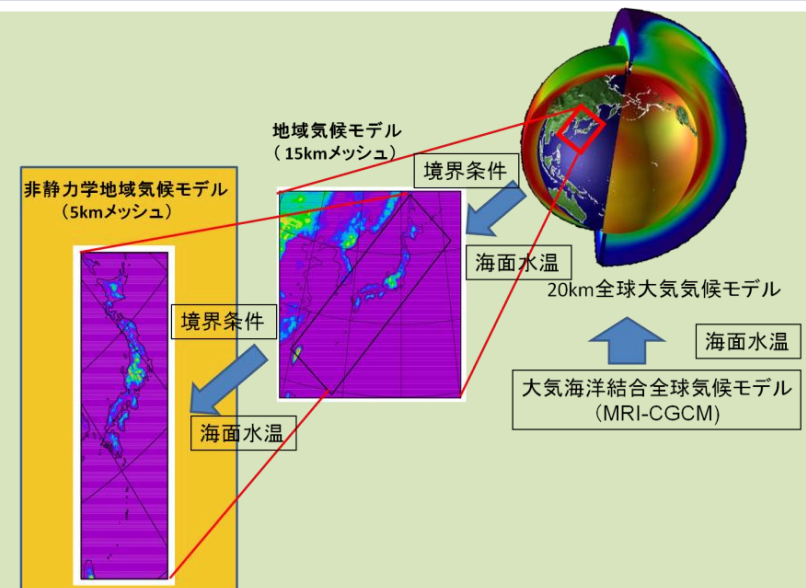
・ 極端現象の予測情報 ・ 地域別の情報(分解能の向上) ・ 近未来予測(~30年):精度が不十分

→ これらの予測技術の開発について取り組む

予測モデルの改良

○ 季節予報については、分解能の向上や積雲対流などの物理過程の改良、海氷の予測の導入などにより、予測精度の向上を図る

○ 地球温暖化予測については、極端現象や地域別の予測情報を作成するために、日本付近を詳細に予測する地域気候モデルを用いた将来予測を行う



分解能5kmの地域気候モデルを用いた温暖化予測

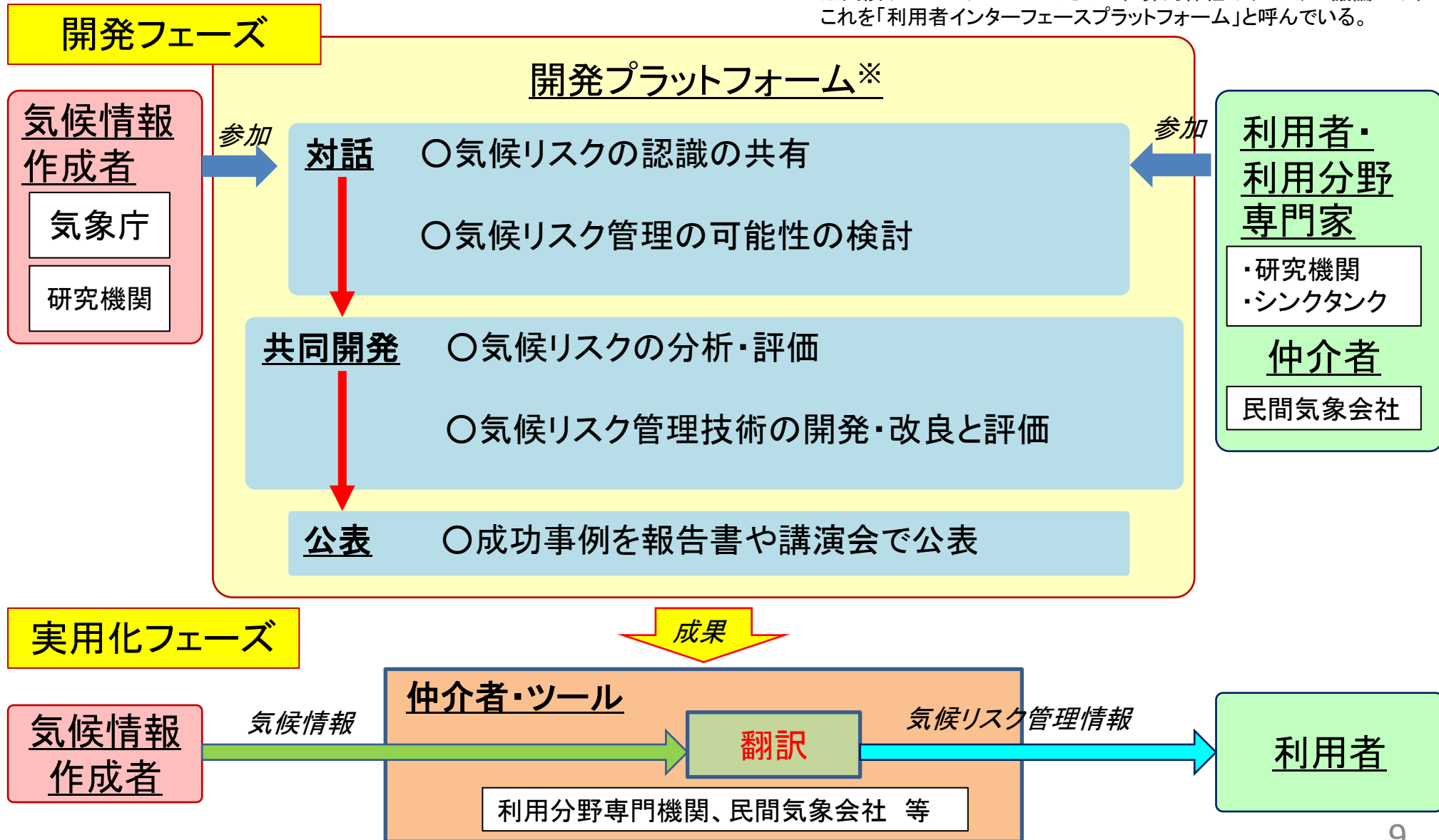
気候リスク管理の開発と普及に関する背景と対応策

- 気候リスク管理情報作成には、
 - ・ 分野毎の気候リスク評価の知見
 - ・ 気候情報の特性の知見が必要である
 - 気候情報の作成者と利用者との間の対話が重要である

- 気候情報を用いた気候リスク管理については、その具体例が少なく、これまで広く普及していない
 - 気候リスク管理技術を共同開発する
 - 成功事例を公表し、気候リスク管理技術の普及を図る

気候リスク管理技術の実用化に向けた枠組み

※気候サービスサービスのための世界的枠組み(GFCS)の議論では、これを「利用者インターフェースプラットフォーム」と呼んでいる。



季節の天候を対象とした例(1)

気象庁と(独)農研機構東北農業研究センターとの連携による
 水稻栽培管理警戒情報の開発

開発フェーズ

気象庁

参加

共同研究(実施中)

気象庁と東北農業研究センター担当者間の対話

【農研】水稻の冷害対策として深水管理がある。それを支援する情報を作りたい。
 【気象庁】2週間先までの気温の予測精度が上がってきた、使えるかもしれない。

参加

東北農業
 研究セン
 ター

気候情報を用いた気候リスク管理技術の共同開発

- ・気象庁は、2週間先までの気温の予測資料と、その精度に関する情報の提供
- ・東北農業研究センターは、気温の水稻栽培への影響に関する知見の提供、水稻管理警戒情報への翻訳、Webによる水稻栽培警戒システムの作成
 - 両者の対話によるシステムの改良
 - 農家への試行的な情報提供によるシステムの改良

* 本事例では、東北農業研究センターが利用分野専門家と仲介者を兼ねている

講演会、リーフレット、報告書等による成功事例の公表(予定)

成果

実用化フェーズ(イメージ)

気象庁

気温の予測資料

東北農業研究センター

翻訳

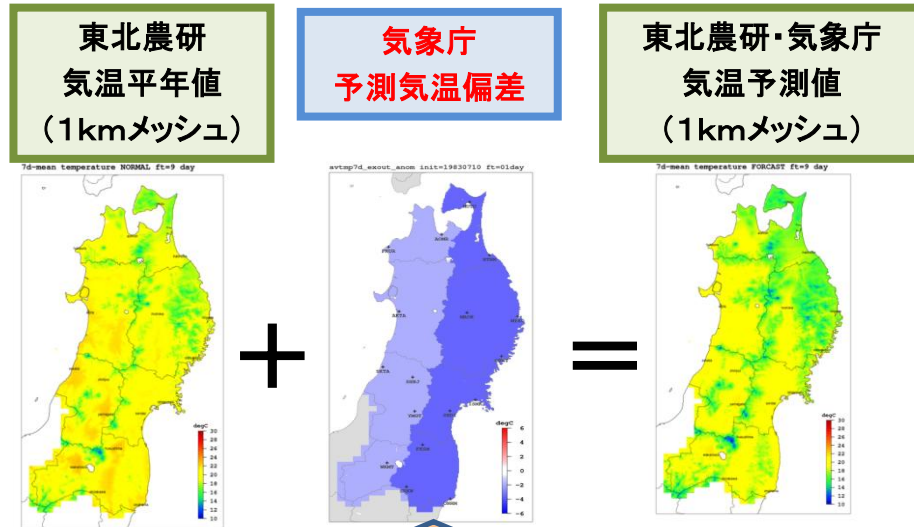
Webによる水稻栽培管理警戒情報の提供

・民間気象会社

農家
 農業行政機関

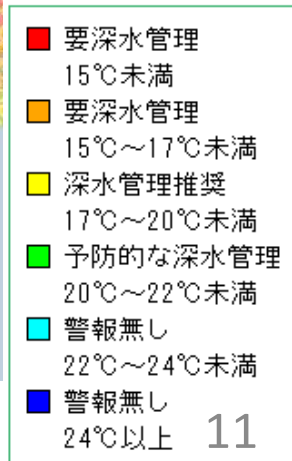
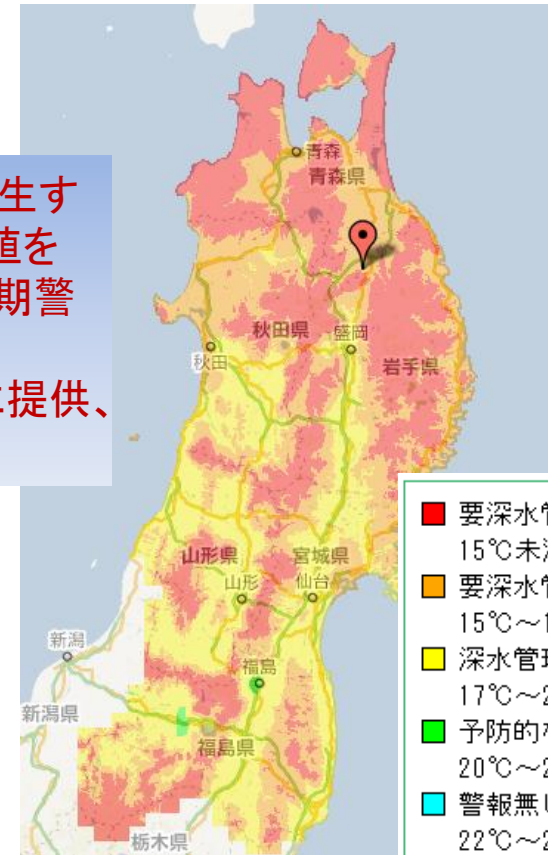
季節の天候を対象とした例(2)

気象庁と東北農業研究センターの技術・データを結集し、対話により気候リスク管理に資する情報を共同開発



東北農研水稻冷害早期警戒情報

対話により冷害の発生する気温と確率しきい値を決定し、水稻冷害早期警戒情報に翻訳。
 試行的にユーザーに提供、反応で改良



対話	東北農研	気象庁
空間スケール	空間的に詳細な気温予測が必要	平年偏差は空間スケールが大きいので、1kmメッシュの平年値に地域内一様の平年偏差を重ねることで対応できる。精度も確認
確率表現	利用者が使いやすいように、まず予測の中央値を使う。追加的に確率予測も付加	予測誤差があるので確率的な予測しかできない
予測精度	深水管理の指標である気温(17℃以下など)の予測の精度を知りたい	指標の気温予測の精度評価

地球温暖化を対象とした実施案

気象庁と関係省庁・研究機関の連携による、地球温暖化への適応策検討に資する情報開発

＜水資源分野における実施イメージ＞

情報作成者

気象庁、
研究機関

参加

(開発プラットフォームの一案)

気象庁と関係省庁及び研究機関の対話

【利用者】気候変動の影響による安定的な水供給可能量など水資源への影響を把握したい
【作成者】地球温暖化予測モデルによる予測結果が使えるかもしれない

参加

情報利用者

関係省庁、
自治体

研究機関

気候情報を用いた気候リスク管理技術の共同開発

- ・作成者は、地球温暖化予測モデルによる予測結果を活用した地域ごとの詳細な地球温暖化予測資料と、その精度に関する情報の提供
- ・関係研究機関は、降雨パターンの変化など降水量予測をもとに、地球温暖化に伴う渇水等のリスクへの影響を把握
→ 両者の対話による情報作成、改良

講演会、リーフレット、報告書等による成果の公表

成果

関係省庁・自治体等における適応策の検討

Ⅲ アジア太平洋地域への国際貢献

(ニーズと対応策)

○ アジア太平洋地域における気候リスク管理への支援

- 「気候情報の利便性向上」「気候リスク管理技術の向上」の成果を活用
- アジア太平洋気候センター※を活用した国際プレゼンスの強化
- 気象研究所の地球温暖化予測結果を用いた各国の適応策検討支援
- 防災機関など関係分野との連携……パッケージとしての支援

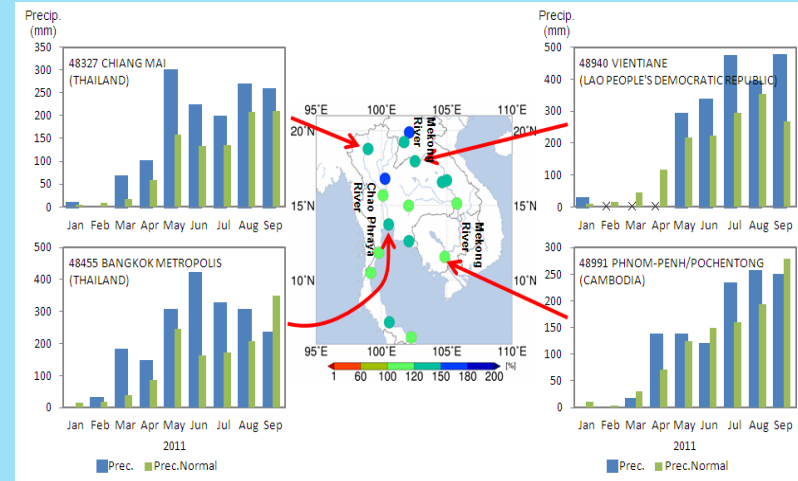
※アジア太平洋気候センターの活動

アジア地域を対象とした以下の活動を通じて、「気候サービスのための世界的枠組み(GFCS)」を推進

- ・気候情報の提供(季節予報、異常気象に関する情報)
- ・気候リスク管理に用いる支援ツールの提供
- ・気候情報の活用方法に関する技術移転(研修等)

(活動事例)

- ・平成23年夏、タイなどインドシナ半島での大規模な洪水について、実況の降水経過などの資料を作成し、当該国と共有(世界気象機関(WMO)のホームページにもニュースとして掲載)
- ・加えて、当該国には、上記資料を作成した気候解析ツールの具体的な利用方法も提供し、気候情報の活用を支援



(平成23年タイ洪水関連情報)

6~9月の4か月降水量平年比分布(中央)と主要地点の月降水量の経過図

途上国への気候リスク管理支援例

気象庁では気候変動の影響に脆弱な途上国における気候リスク管理（地球温暖化への適応策）の検討・実施を支援

→ 気象研究所の技術を用いた国際貢献

気象研究所が開発した20km格子全球予測モデルを用いた途上国向け研修の実施

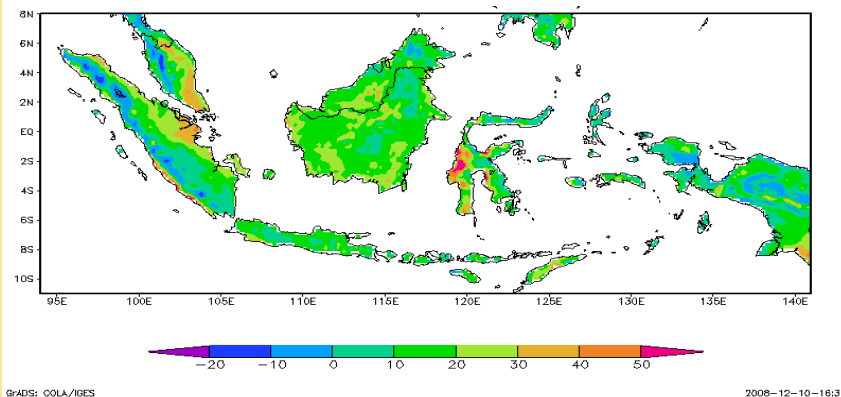
- ▶ 予測モデルの計算結果から各国の地球温暖化予測を作成・解析し、自国における適応策検討のための基礎資料として活用できるようにする
- ▶ 世界銀行やJICA等との連携により実施



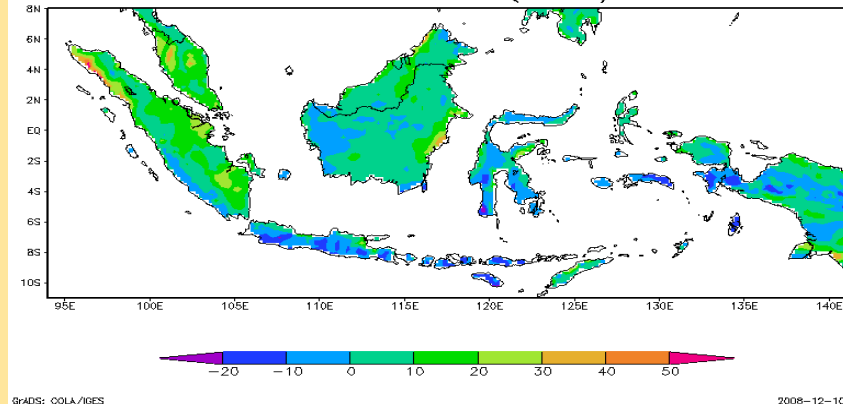
研修風景

<研修の成果(例)>

雨季(12月~2月)



乾季(6月~8月)



インドネシアにおける降水量の将来変化(20世紀末を基準とした21世紀末の変化率)

提言の構成(案)

「気候変動や異常気象に対応するための気候情報とその利活用について」 提言

はじめに

第1章 気候リスクの増大と対策の必要性

第2章 現状と課題

(1) 気候リスク管理に関する気候情報の利便性

(2) 気候リスク管理の普及

第3章 対処の方向性と具体策

1. 基本方針

2. 具体策

(1) 気候リスク管理のための気候情報の利便性の向上

(2) 気候リスク管理の開発と普及

(3) アジア太平洋地域への国際貢献

おわりに