

長期予報の利活用に向けて

2005. 10. 16

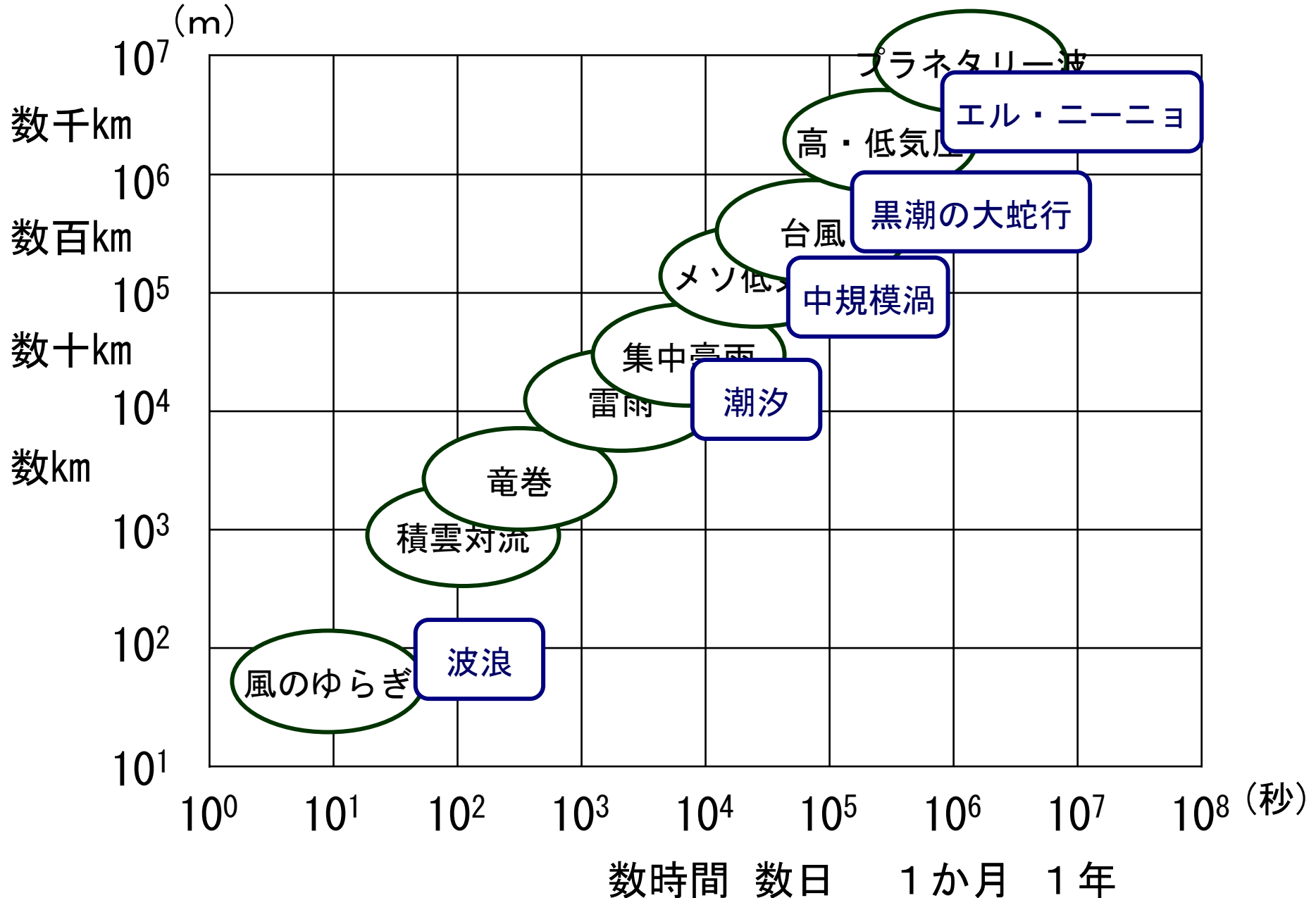
気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課

渡辺 典昭

長期予報の利活用に向けて

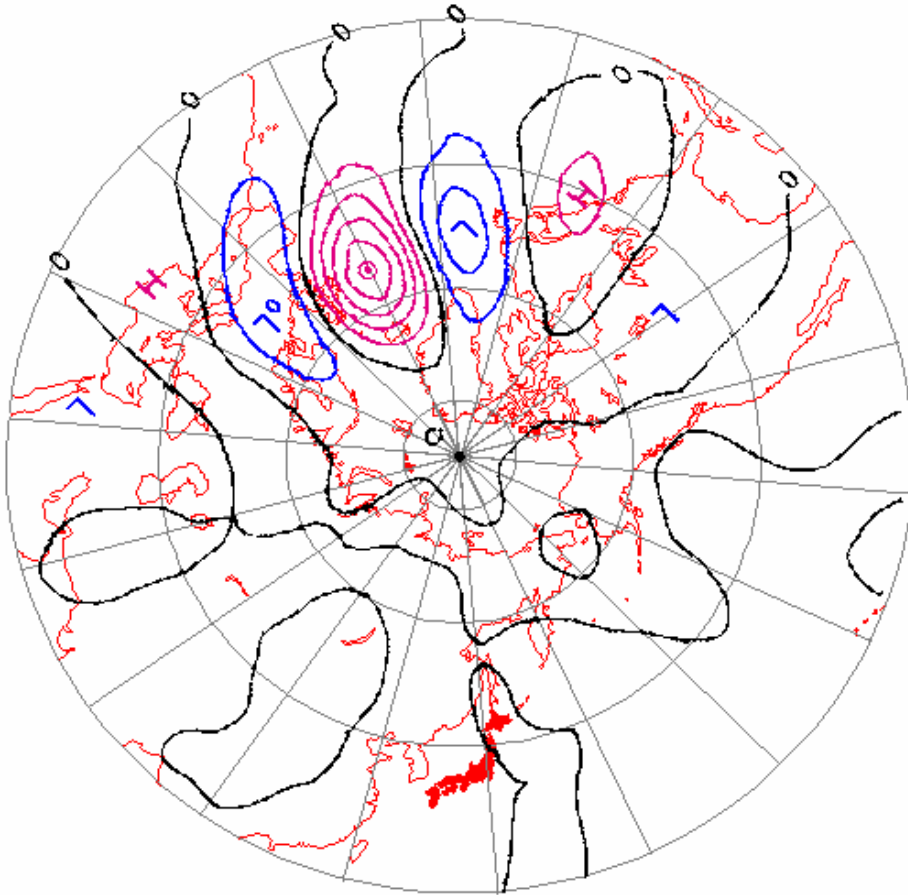
- 気象庁の長期予報（季節予報）
 - 予報の概要
 - 予報の手法
 - 予報資料とその使用法
- 長期予報の利活用
 - 長期予報利活用に向けての動向
 - 1 か月予報のパフォーマンス
- その他

大気・海洋現象の時間・空間スケール



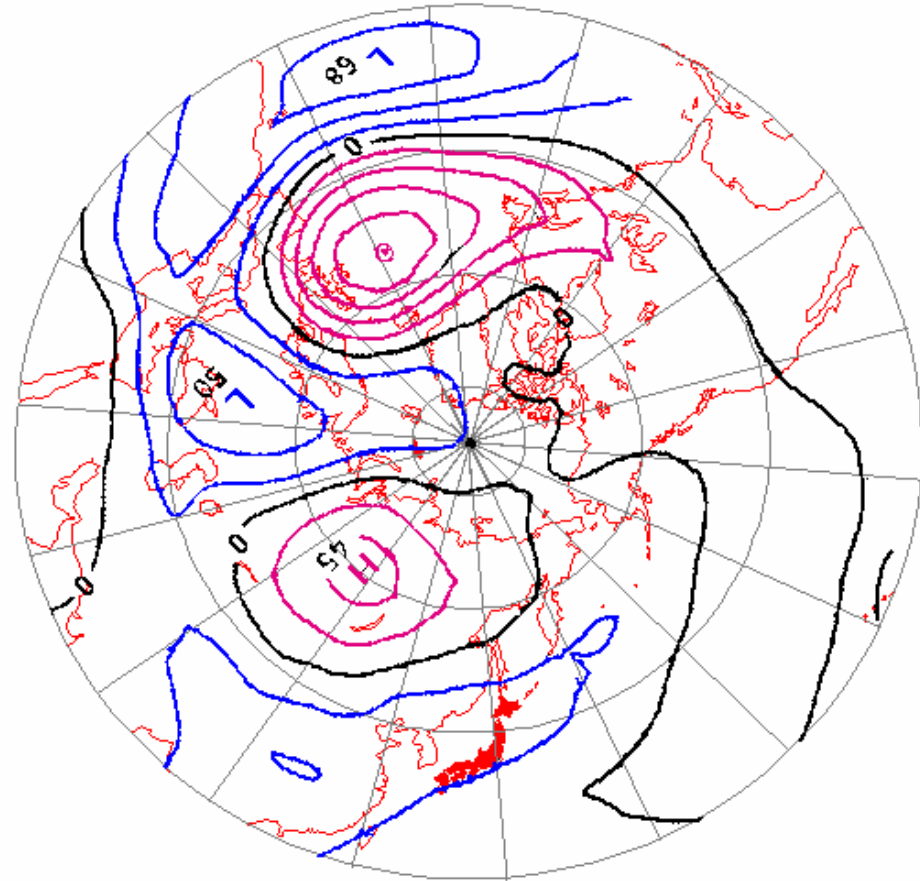
短期予報と季節予報の予測現象

(Wallace et al., 1983)



1. 高低気圧

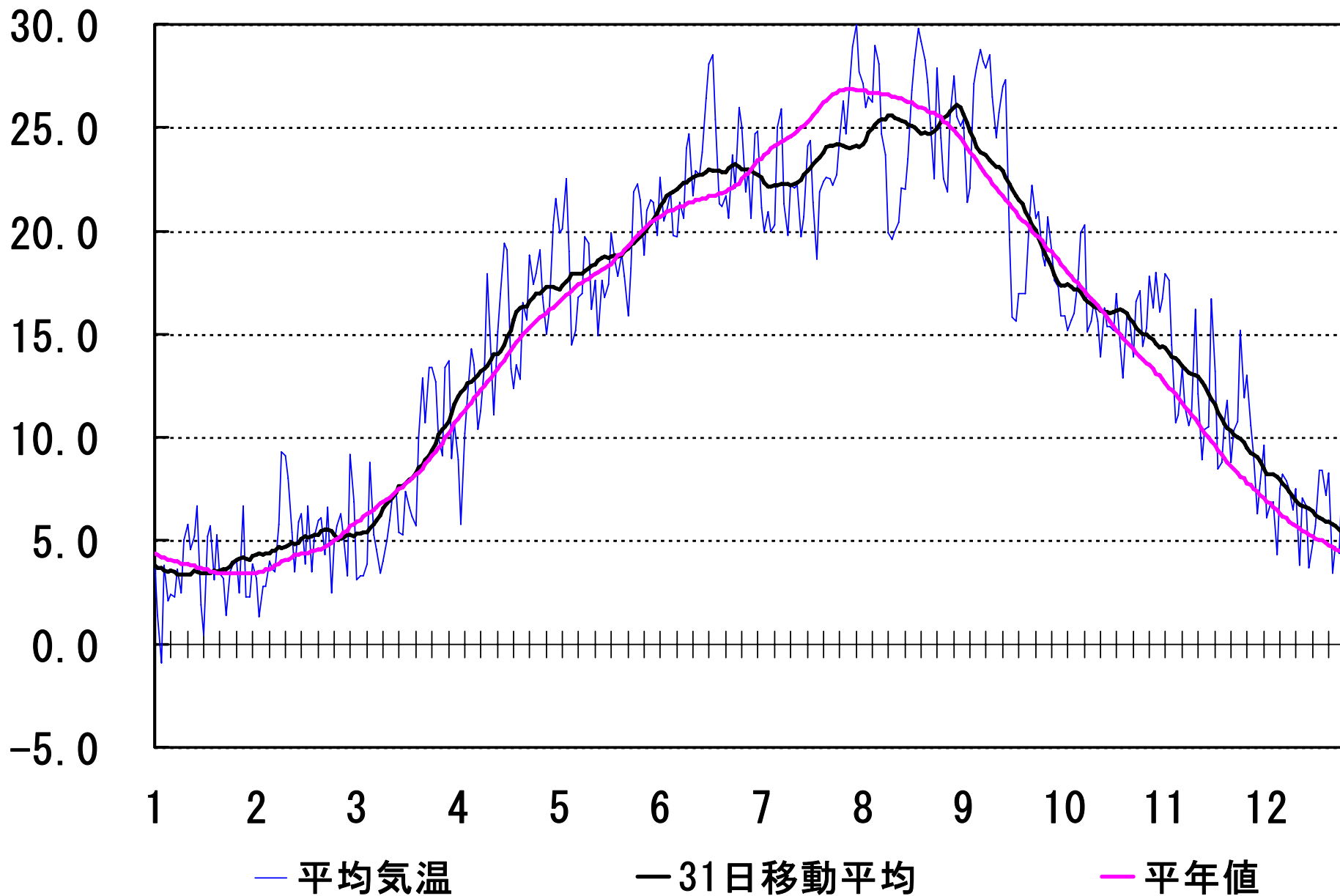
傾圧不安定（南北の温度差による不安定）により発達



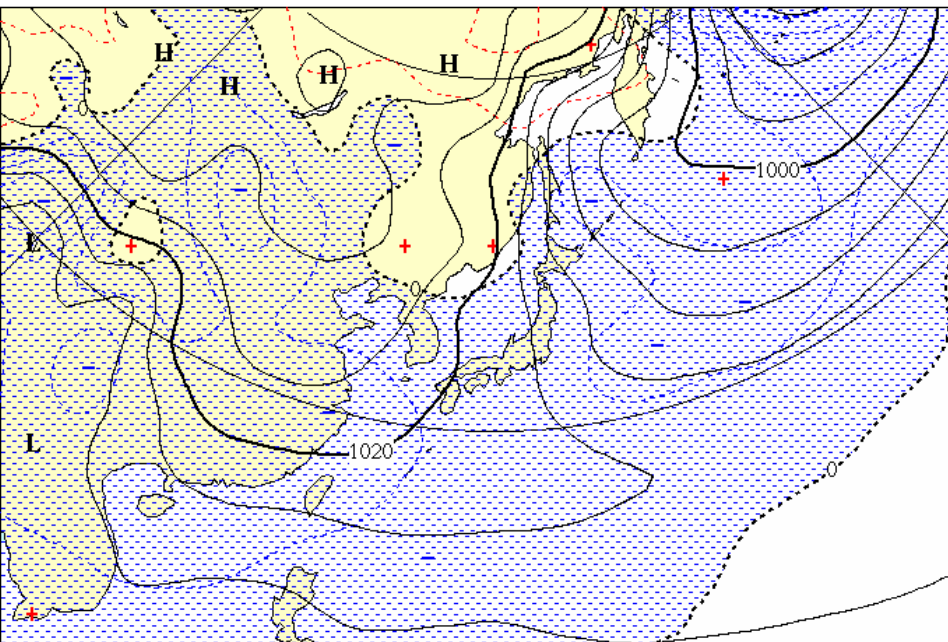
2. 定常ロスビー波

順圧不安定（水平風による不安定）や強制力により発達

時間平均, 平年値, 平年からのズレ



1月の月平均天気図の例



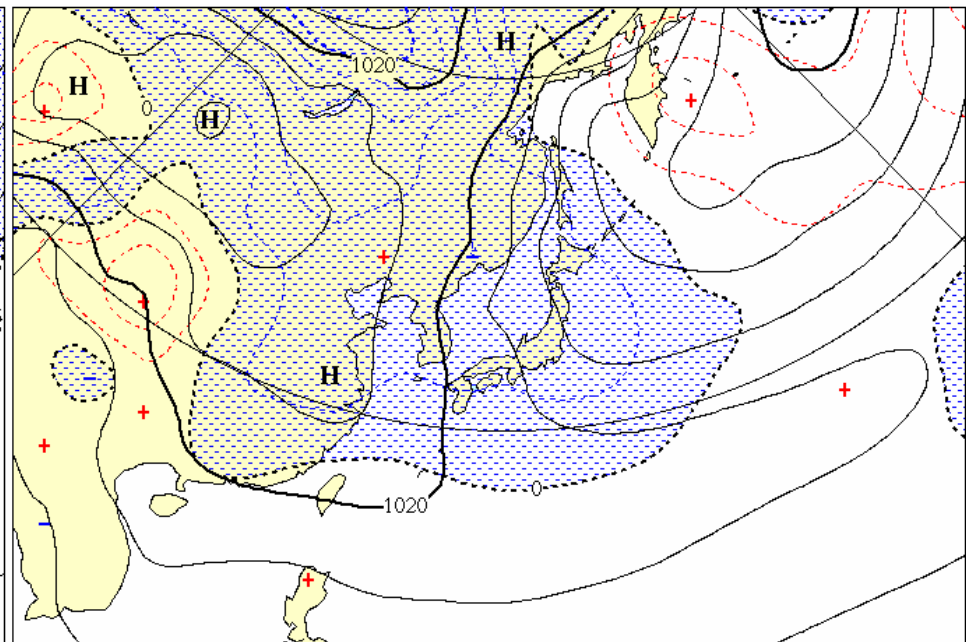
2001年1月

東京の月平均気温 4.9°C

平年からの差 -0.9°C



寒い1月



2002年1月

7.4°C

$+1.6^{\circ}\text{C}$



暖かな1月

長期予報の基本

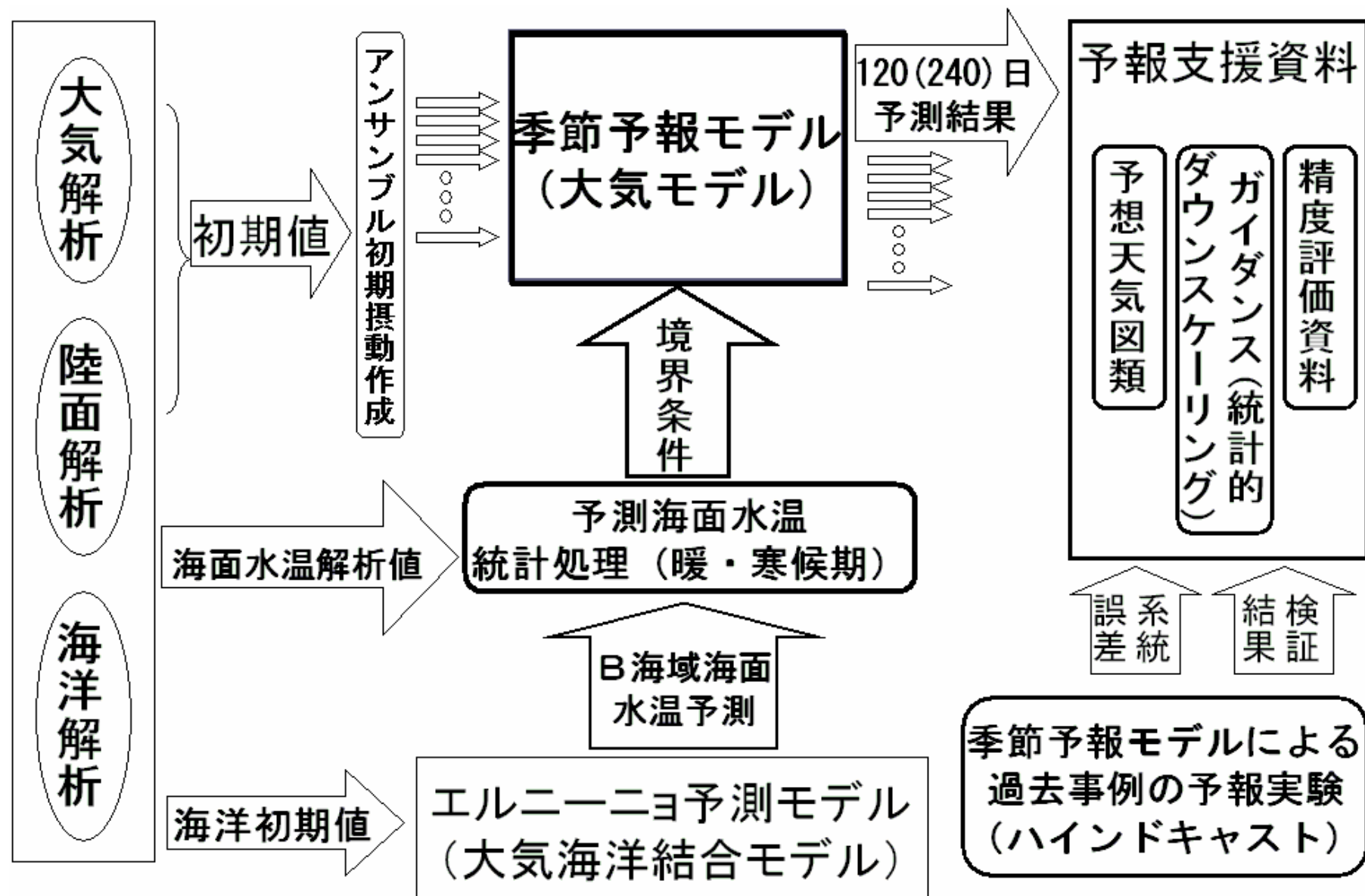
- 現象のスケール
空間的に大きな現象,
ゆっくり変動する現象
- 平年からのズレ
対象となる現象の変動幅は小さい
- 季節変化

気象庁の長期予報の概要

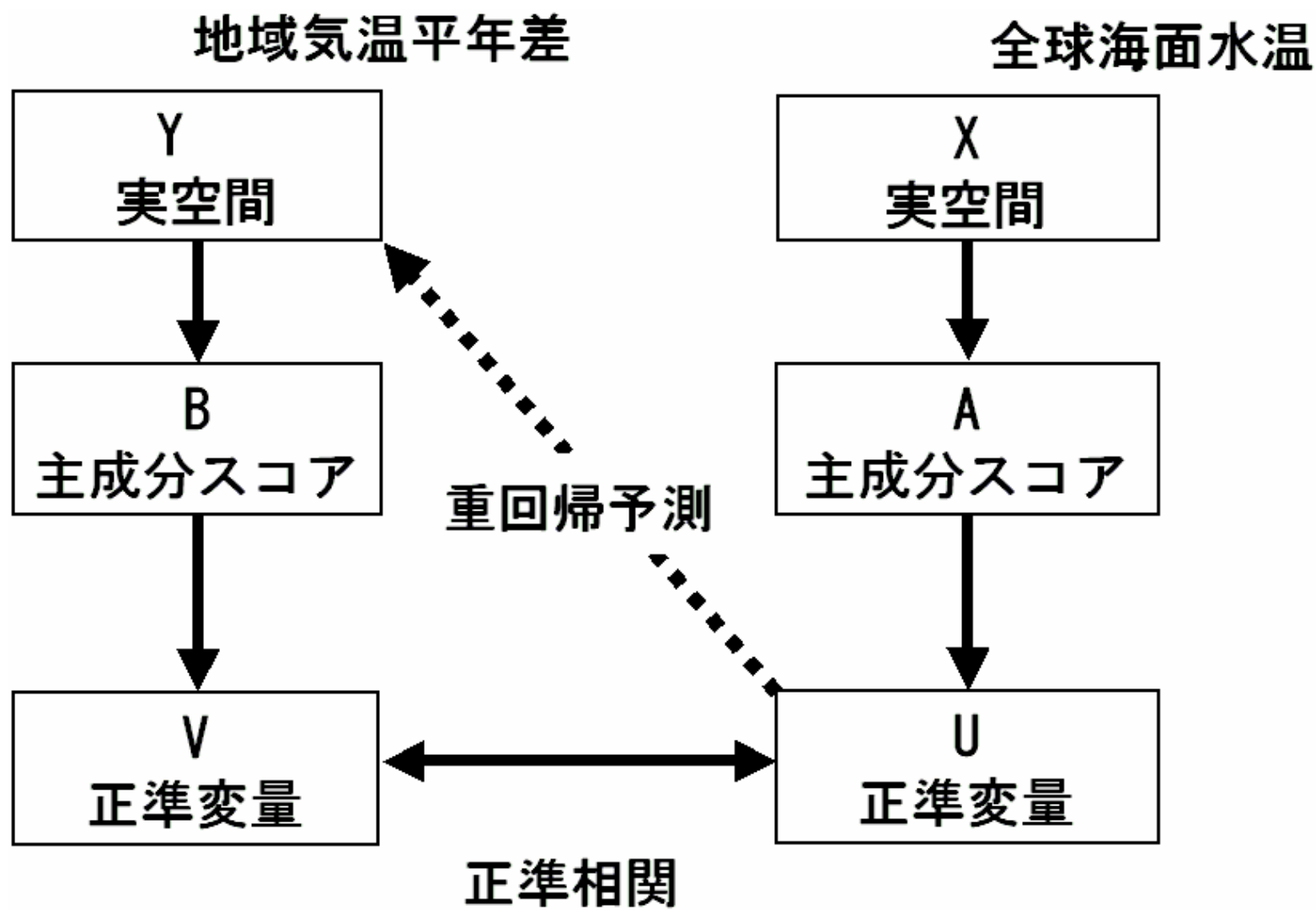
気象庁の長期予報

種類	内 容	発 表 日	予 測 手 法
1 か 月 予 報	・ 地域平均平年差（比） ・ 月平均気温，第1週・第2週・第3～4週の気温，月降水量，月日照時間，日本海側の月降雪量 ・ 天候の概略	毎週金曜日 14時30分	・ 数値予報（アンサンブル予報）
3 か 月 予 報	・ 地域平均平年差（比） ・ 3か月平均気温，3か月合計降水量，月ごとの平均気温・降水量 ・ 天候の概略	毎月25日頃 （22日～25日） 14時	・ 数値予報（アンサンブル予報） ・ 統計的手法
暖 候 期 予 報	・ 地域平均平年差（比） ・ 夏（6～8月）平均気温，夏（6～8月）合計降水量，梅雨の時期（6～7月，南西諸島は5～6月）の降水量 ・ 天候の概略	2月25日頃 （22日～25日） 14時	・ 数値予報（アンサンブル予報） ・ 統計的手法
寒 候 期 予 報	・ 地域平均平年差（比） ・ 冬（12～2月）平均気温，冬（12～2月）合計降水量，日本海側の冬（12～2月）合計降雪量 ・ 天候の概略	9月25日頃 （22日～25日） 14時	・ 数値予報（アンサンブル予報） ・ 統計的手法

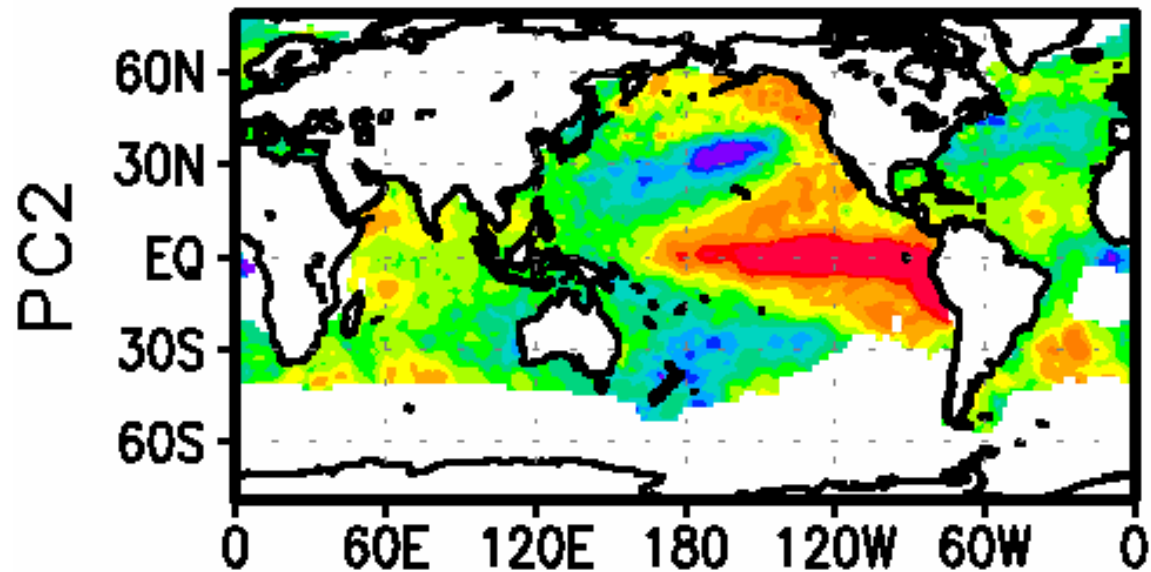
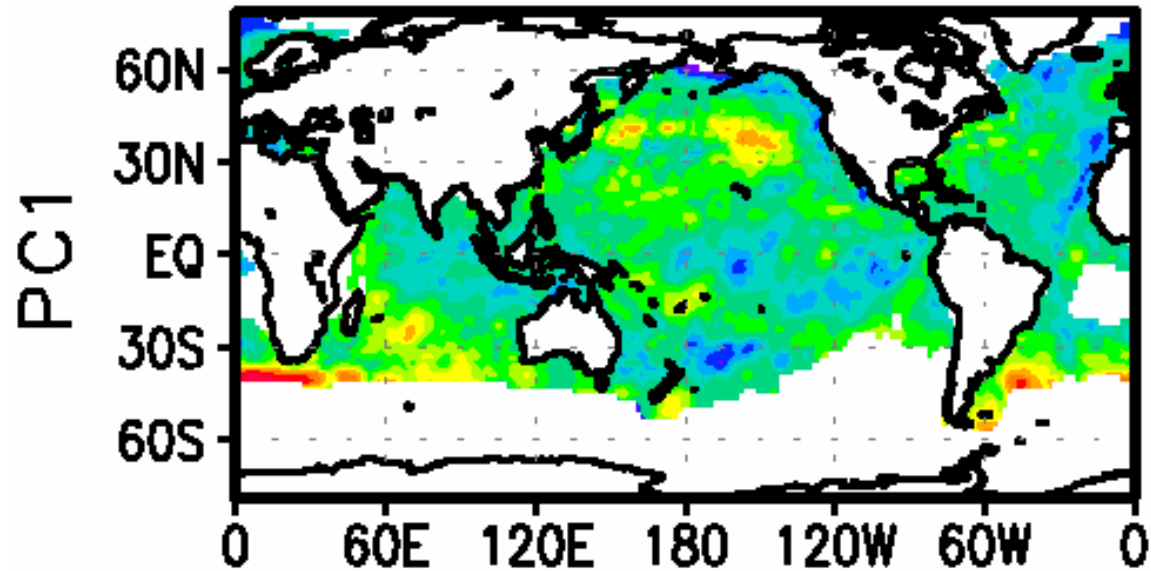
長期予報のためのシステム



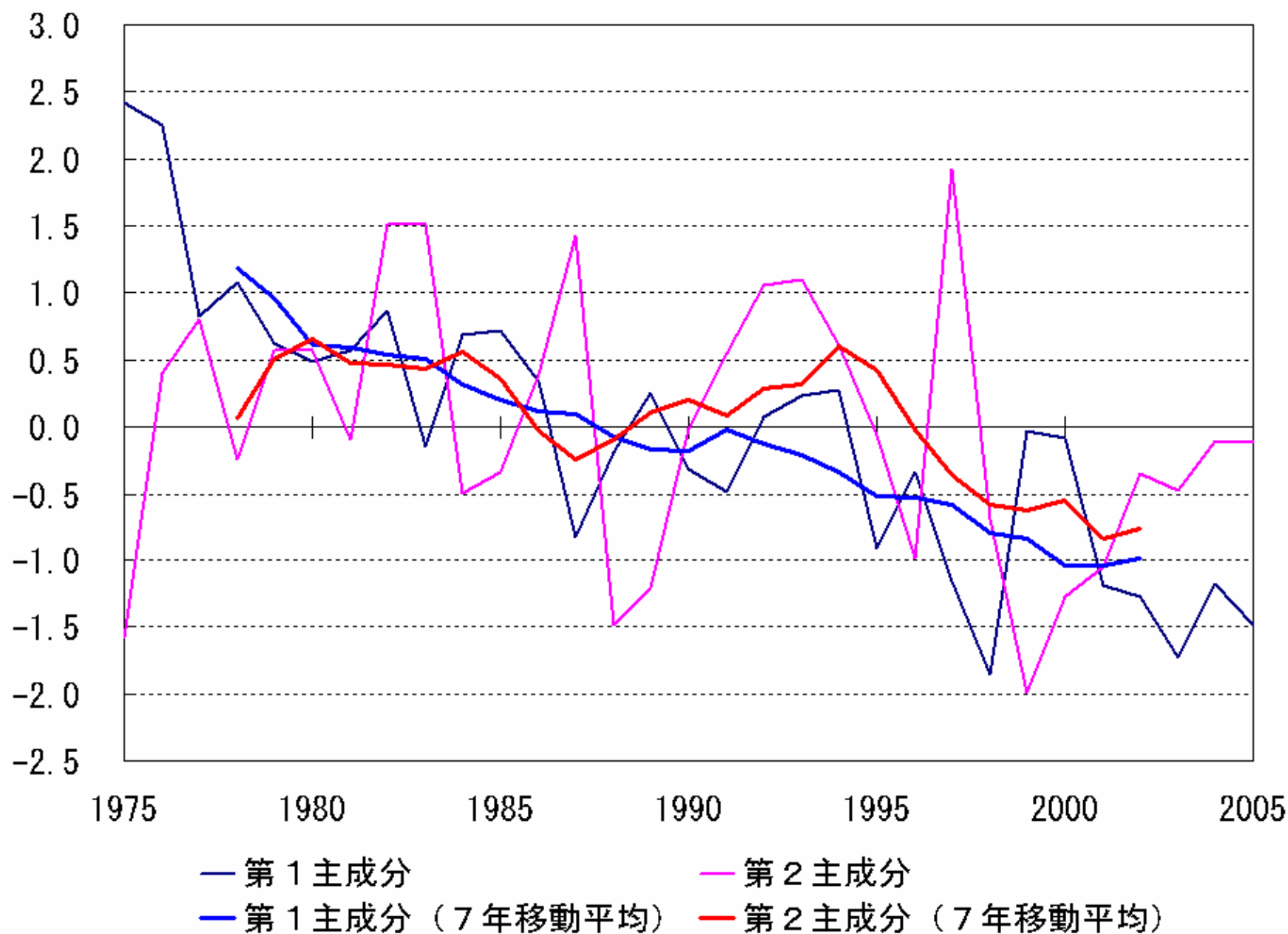
CCAの概念図



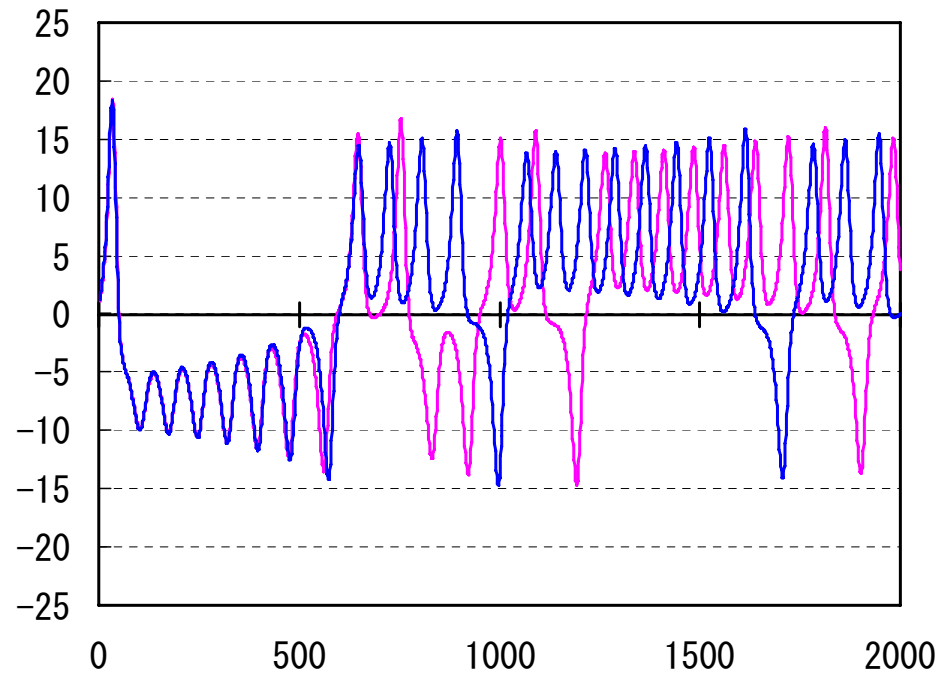
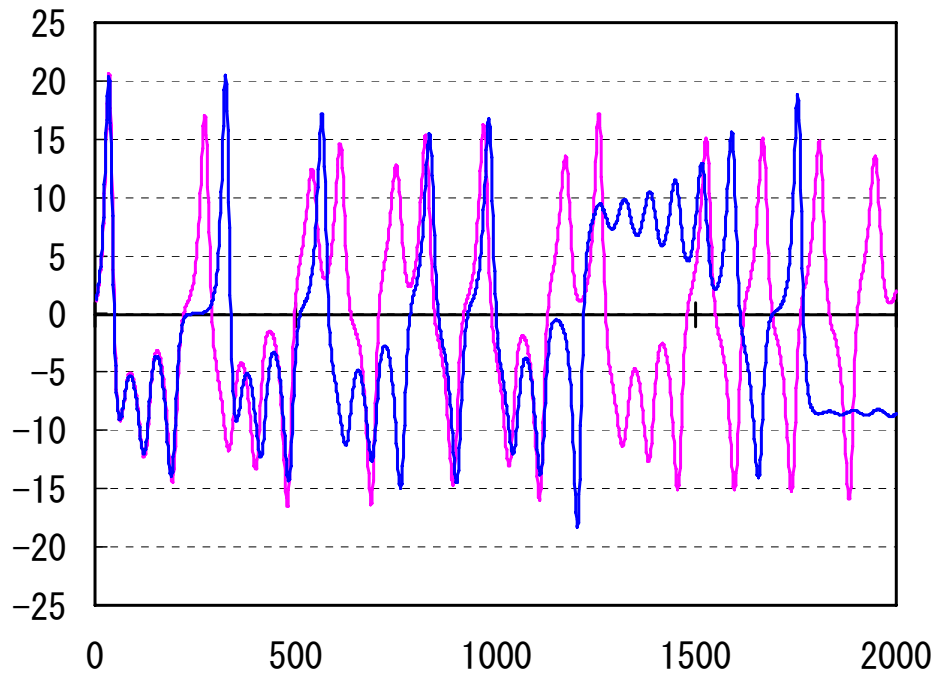
海面水温の経年変化



海面水温の経年変化



第 1 種の予測可能性, 第 2 種の予測可能性



数値予報の概要

	1 か月予報用モデル	3 か月予報 寒・暖候期予報用モデル
	全球スペクトルモデル	全球スペクトルモデル
水平解像度	1. 125° (T 106)	1. 875° (T 63)
鉛直解像度	40層 (最上層0. 4hPa)	40層 (最上層0. 4hPa)
アンサンブル数	2 6	3 1
摂動作成手法	B G M法＋24時間 L A F 法	S V 法
境界条件 海面水温	初期時刻における平年差を 固定	初期時刻の平年差とエルニー ニョ予測モデル予測結果との 組み合わせ
海氷	平年値 海面水温4℃以上は海氷なし	平年値 海面水温4℃以上は海氷なし

ガイダンス

数値予報 ⇒ 格子点値 (Grid Point Values)
モデル出力 例えば, 高度, 風など

粗い格子から細かい情報
高度・風などから気温, 降水量など
を抽出

発表予報 ⇒ 地域平均気温平年差
地域平均降水量平年比,
地域平均日照時間平年比など

ガイダンスの概要（1か月予報）

名 称	手 法	目的変数	説明変数
日別予測式 ガイダンス	重回帰式 （P P M）	日毎の地域平均気温平年差，降水量平年比，日照時間平年比など（日毎の値を7日，14日，28日平均する）	850hPa温度，風の東西成分，南北成分，渦度，500hPa高度，風の東西成分，南北成分，渦度，可降水量（400hPa以下の高度の湿り）など
期間平均予測式ガイダンス		7日平均，14日平均，28日平均の地域平均気温平年差，降水量平年比，日照時間平年比	
確率ガイダンス		7日間，14日間，28日間の「高（多）い」確率，「低（少な）い」確率	

1 か月予報ガイダンス

日別予測式ガイダンスのフロー

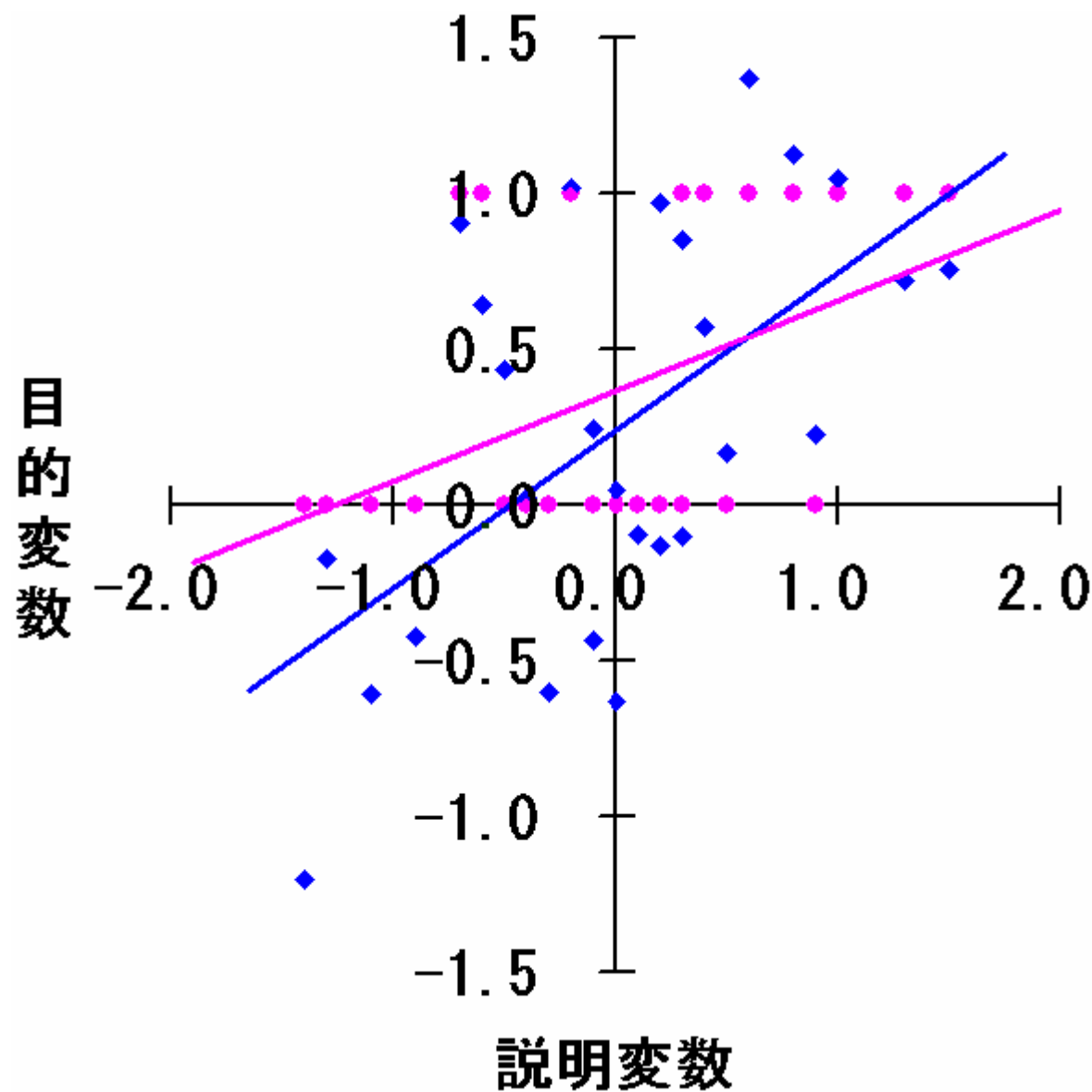
- (1) 数値予報出力（格子点値）
- (2) 説明変数の計算
- (3) 系統誤差の除去
- (4) 日別予測値の計算
- (5) 日別予測値の期間平均
- (6) 26メンバーの平均

1 か月予報ガイダンス

期間平均予測式ガイダンスのフロー

- (1) 数値予報出力（格子点値）
- (2) 数値予報格子点値の期間平均
- (3) 説明変数の計算
- (4) 系統誤差の除去
- (5) 予測値の計算
- (6) 26メンバーの平均

確率ガイドンスの計算



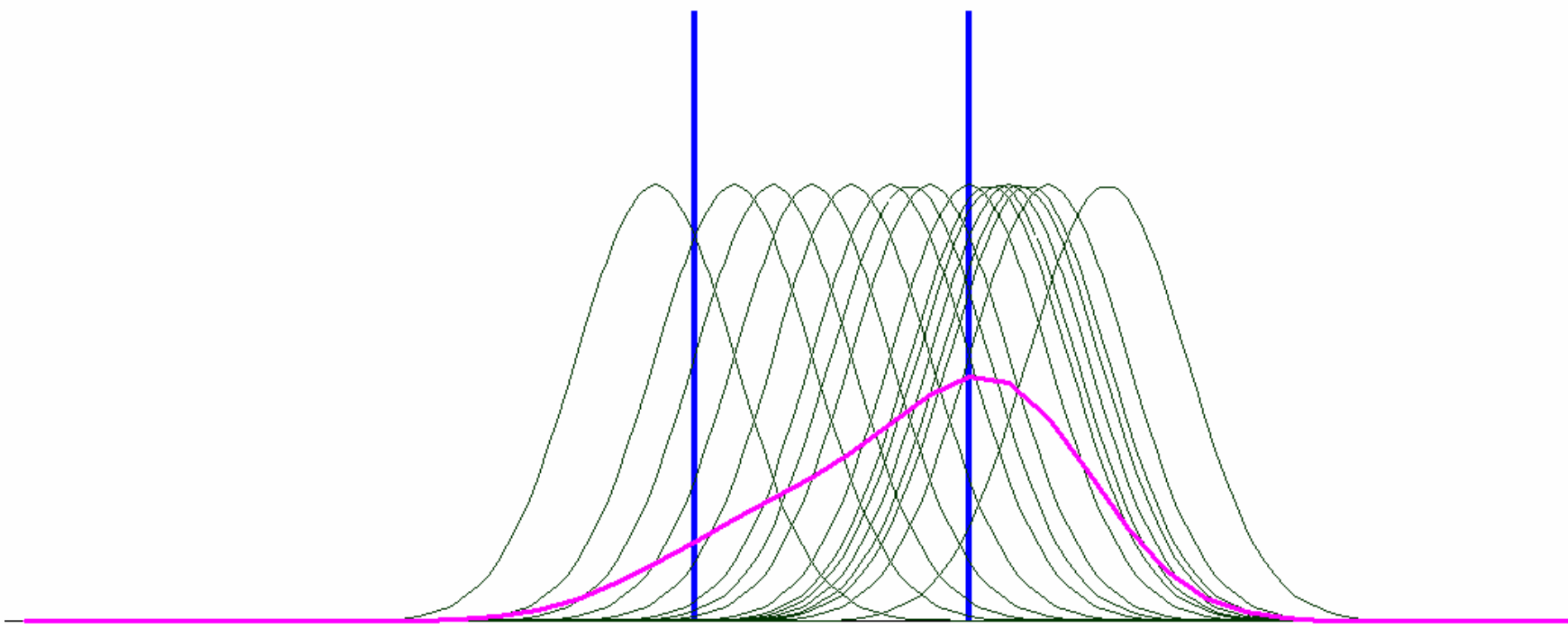
ガイダンスの概要（3か月予報）

名 称	手 法	目的変数	説明変数
ガイダンス （最適予測 値）	重回帰式 （P P M）	3か月平均，1か月平均の地域平均気温平 年差，降水量平年比 など	850hPa温度，風の東西成 分，南北成分，渦度， 500hPa高度，風の東西成 分，南北成分，渦度など
確率	分布を仮定	メンバー毎に上記予測値と仮定した分布から3 つのカテゴリの確率値を算出	

3か月予報ガイダンスのフロー

- (1) 数値予報出力（格子点値）
- (2) 数値予報格子点値の期間平均
- (3) 説明変数の計算
- (4) 系統誤差の除去
- (5) 予測値の計算
- (6) 31メンバーの平均

3 か月予報の確率ガイダンス



長期予報作業の実際

予報作業の実際（1か月予報）

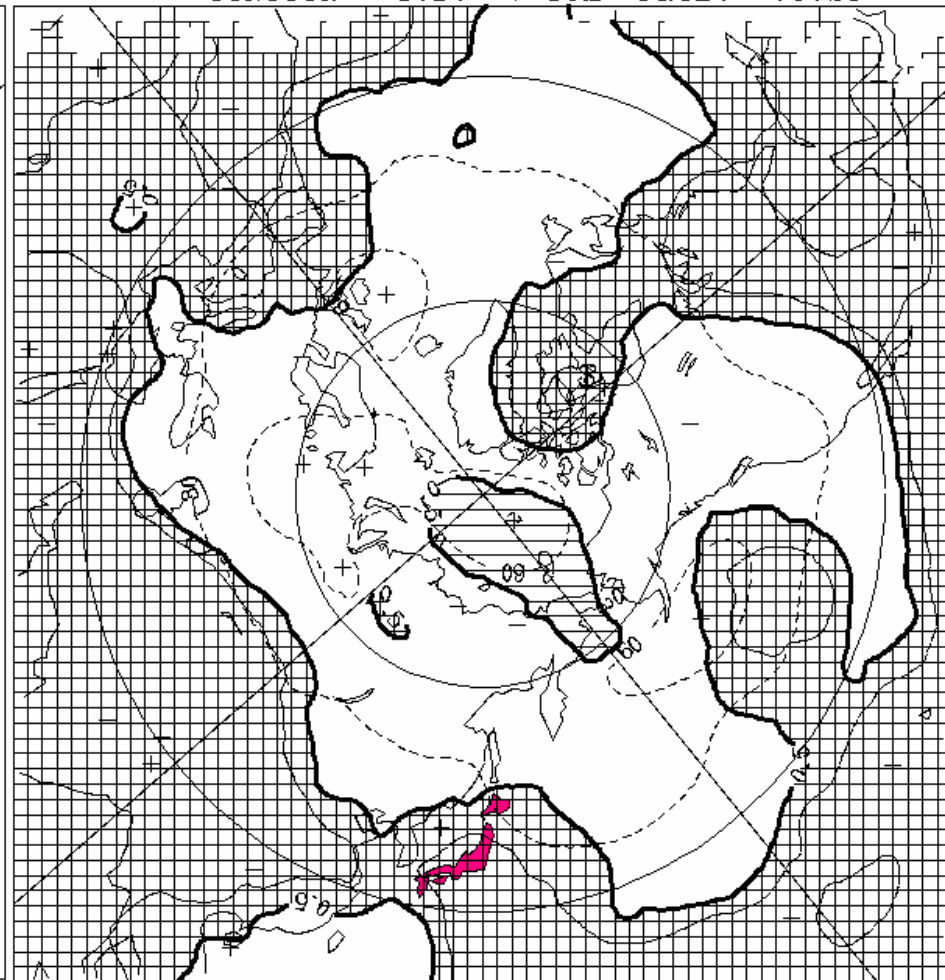
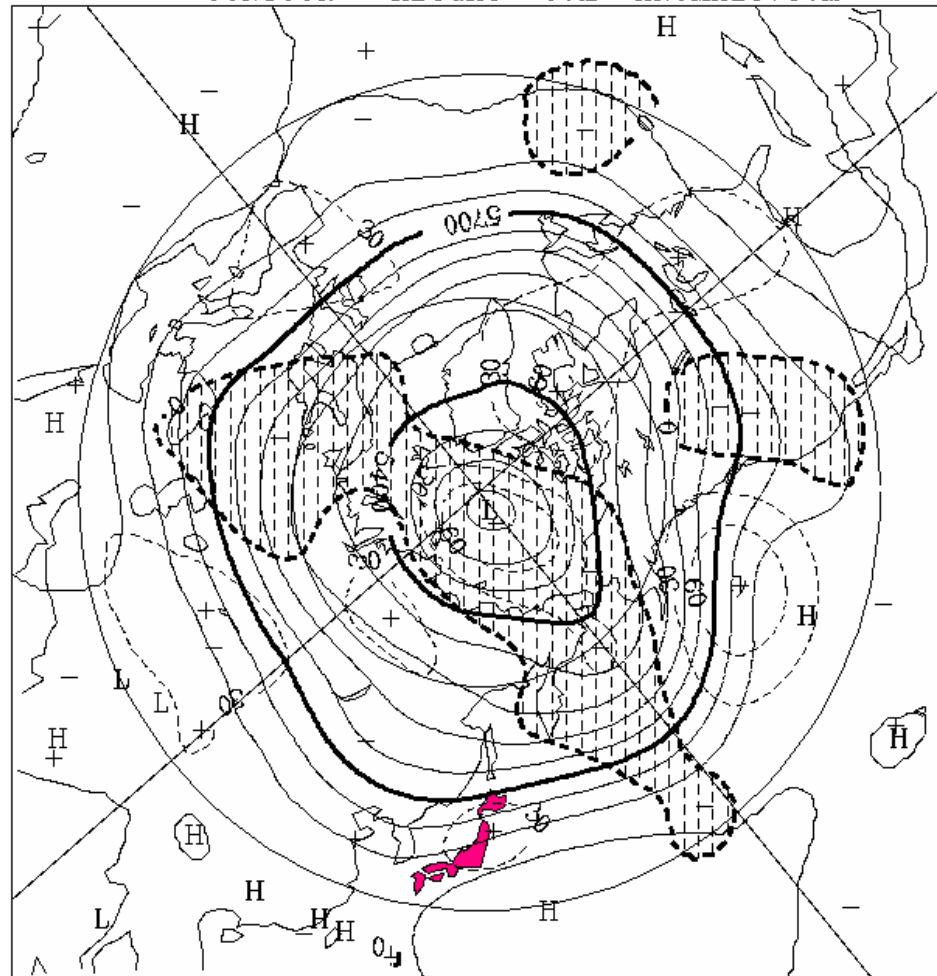
28(2-29)DAY MEAN (9/ 3- 9/30) 28(2-29)DAY MEAN (9/ 3- 9/30)

500hPa HEIGHT AND ANOMALY

CONTOUR HEIGHT: 60m ANOMALY:30m

PROB. OF H.ANOMALY AND S.D.

CONTOUR S.D. : 30m PROB. : 0.25

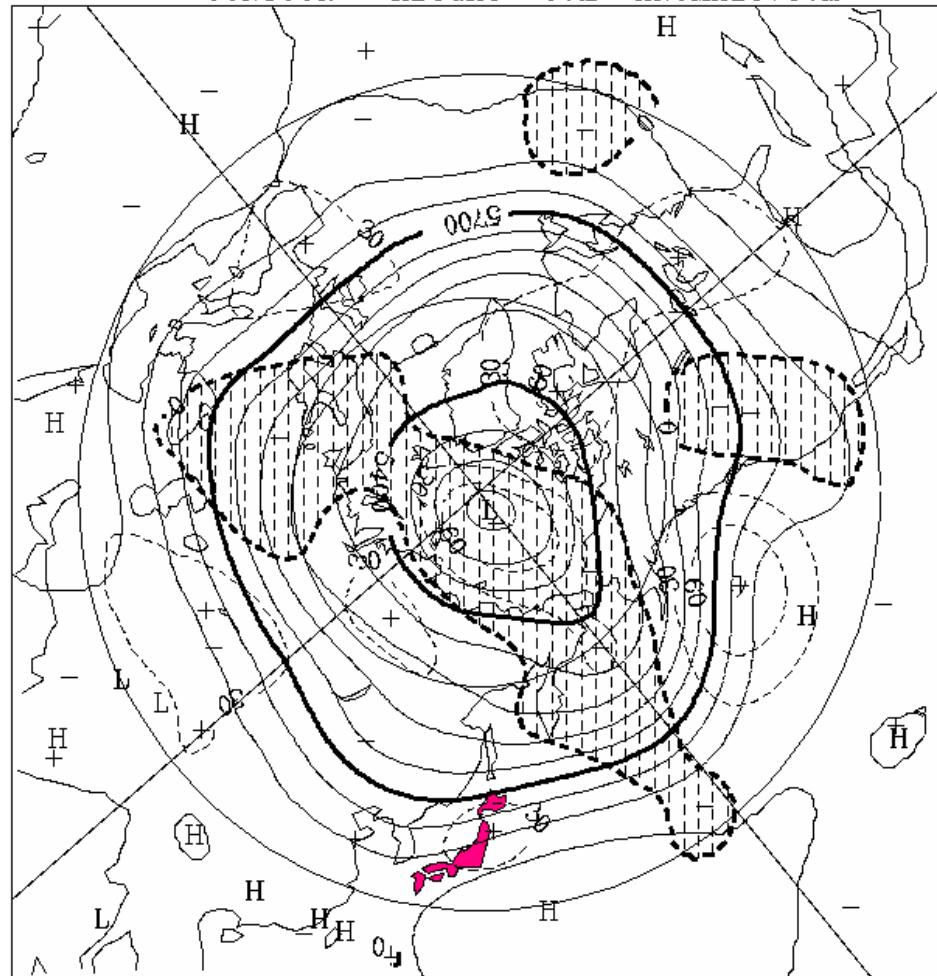


予報作業の実際（1か月予報）

28(2-29)DAY MEAN (9/ 3- 9/30) 28(2-29)DAY MEAN (9/ 3- 9/30)

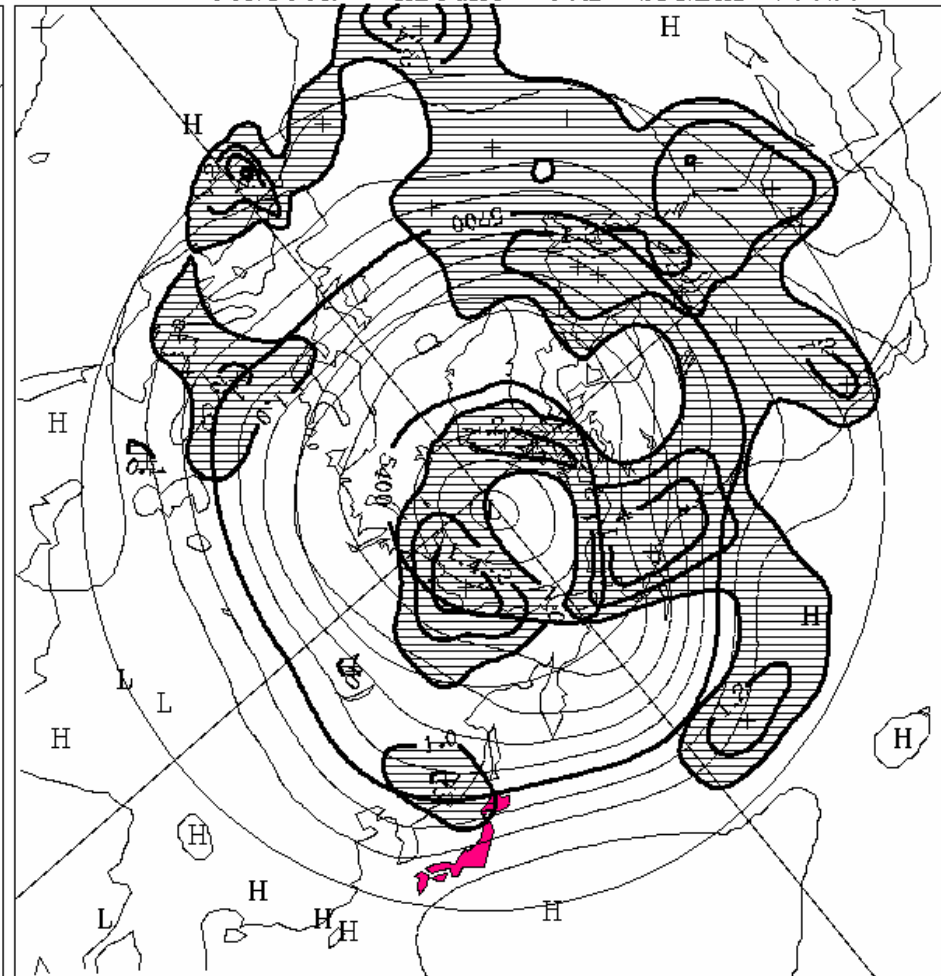
500hPa HEIGHT AND ANOMALY

CONTOUR HEIGHT: 60m ANOMALY:30m



500hPa SPREAD AND HEIGHT

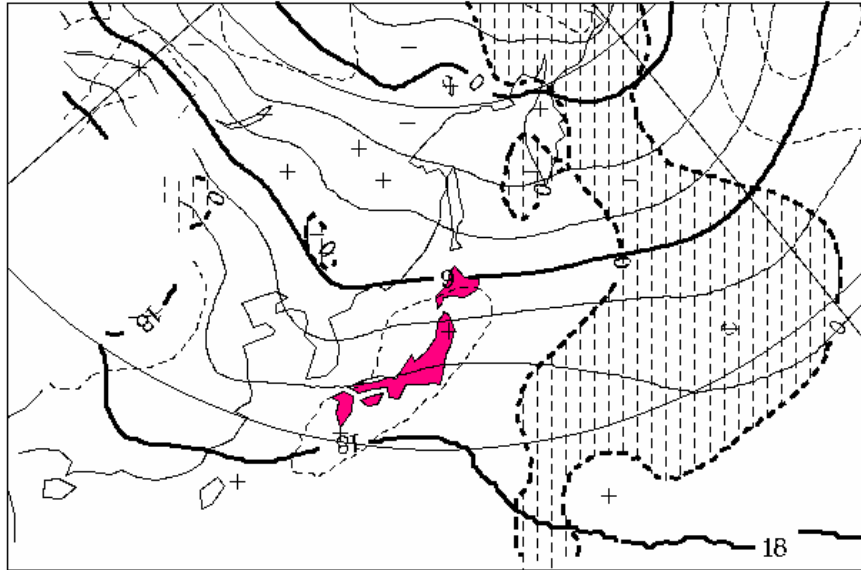
CONTOUR HEIGHT: 60m SPREAD :0.20



予報作業の実際（1か月予報）

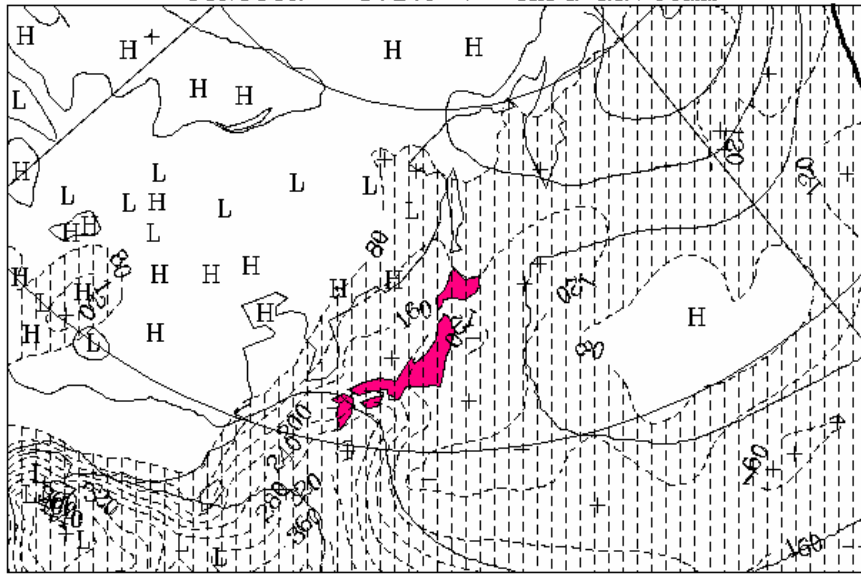
850hPa TEMPERATURE AND ANOMALY

CONTOUR TEMP. : 3C ANOMALY: 1C

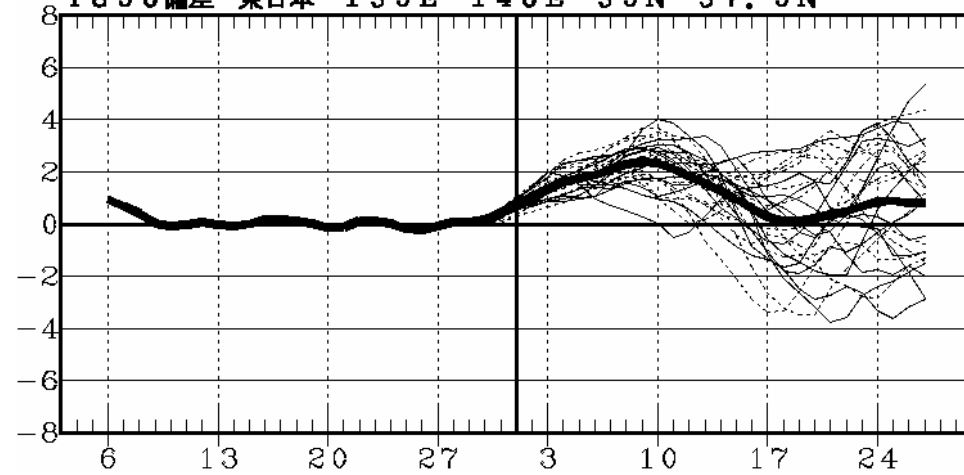


S.L.P. AND RR

CONTOUR S.L.P. : 4hPa RR: 40mm



T850偏差 東日本 135E—140E 35N—37.5N



予報作業の実際（１か月予報）

東日本	+0.6 +1.1	高 高	17 : 0 : 0	11 : 42 : 15	72 : 58 : 85
東日本日本海側	+0.8 +1.1	高 高	0 : 0 : 0	51 : 23 : 19	49 : 77 : 81
東日本太平洋側	+0.7 +0.9	高 高	0 : 0 : 0	8 : 35 : 19	92 : 65 : 81
東日本	110 130	並 多	28 : 12 : 8	2 : 46 : 31	70 : 42 : 62
東日本日本海側	92 107	並 並	38 : 19 : 19	21 : 81 : 46	41 : 0 : 35
東日本太平洋側	117 134	並 多	29 : 8 : 4	5 : 42 : 38	66 : 50 : 58
東日本	88 95	少 並	61 : 73 : 50	32 : 27 : 31	7 : 0 : 19
東日本日本海側	95 91	並 少	56 : 42 : 58	29 : 42 : 27	15 : 15 : 15
東日本太平洋側	82 92	少 少	45 : 81 : 54	52 : 19 : 35	3 : 0 : 12

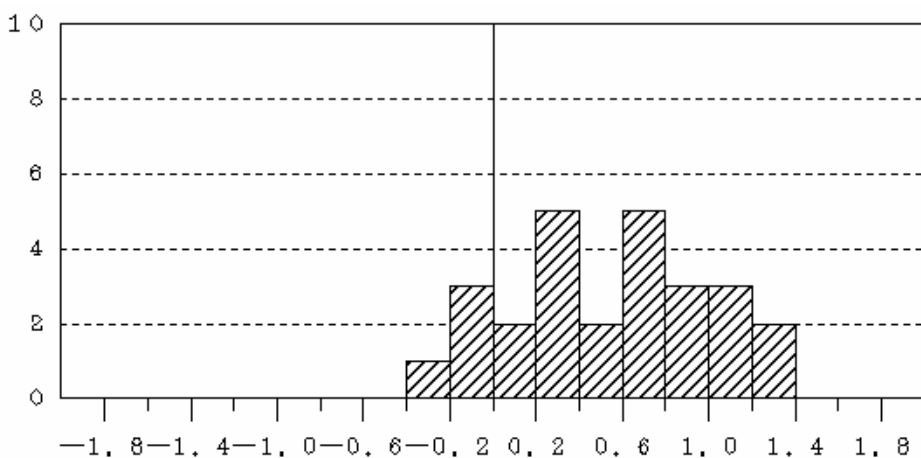
気温

降水量

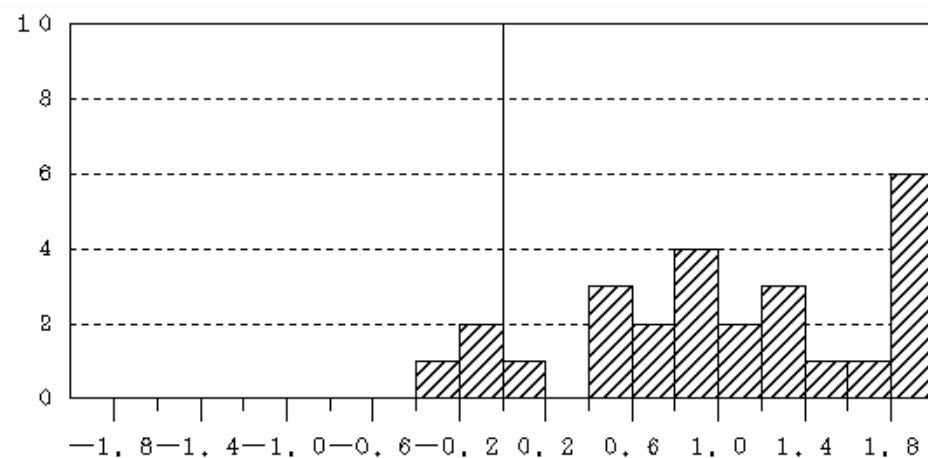
日照時間

予報作業の実際（1か月予報）

気温平年差



東日本 日別予測式



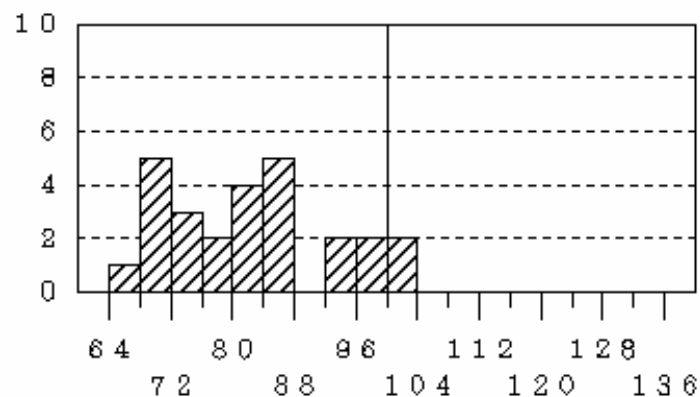
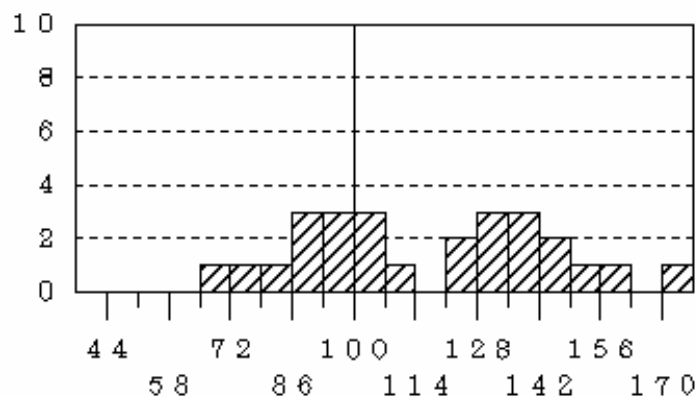
東日本 期間平均予測式

予報作業の実際（1か月予報）

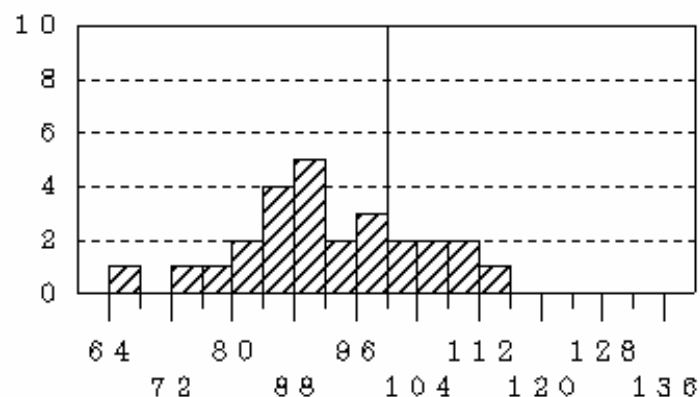
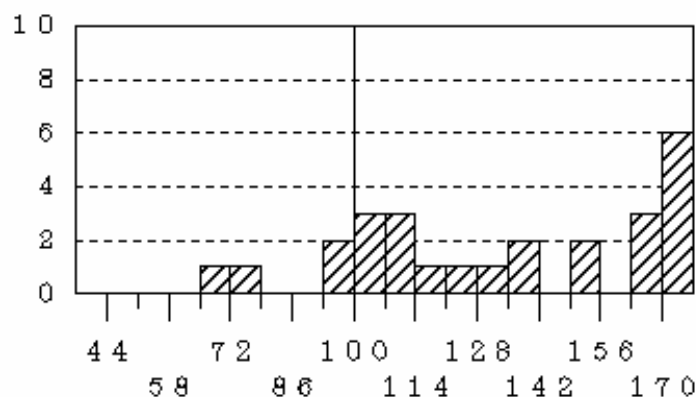
降水量平年比

日照時間平年比

日別予測式



期間平均予測式

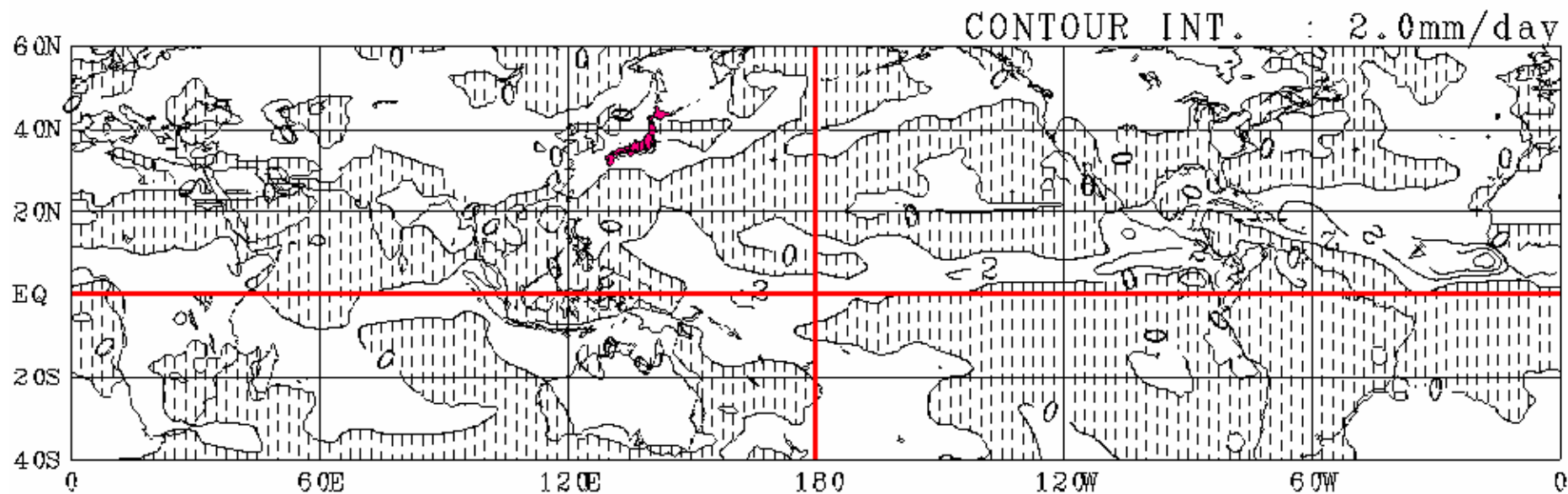


東日本太平洋側

東日本太平洋側

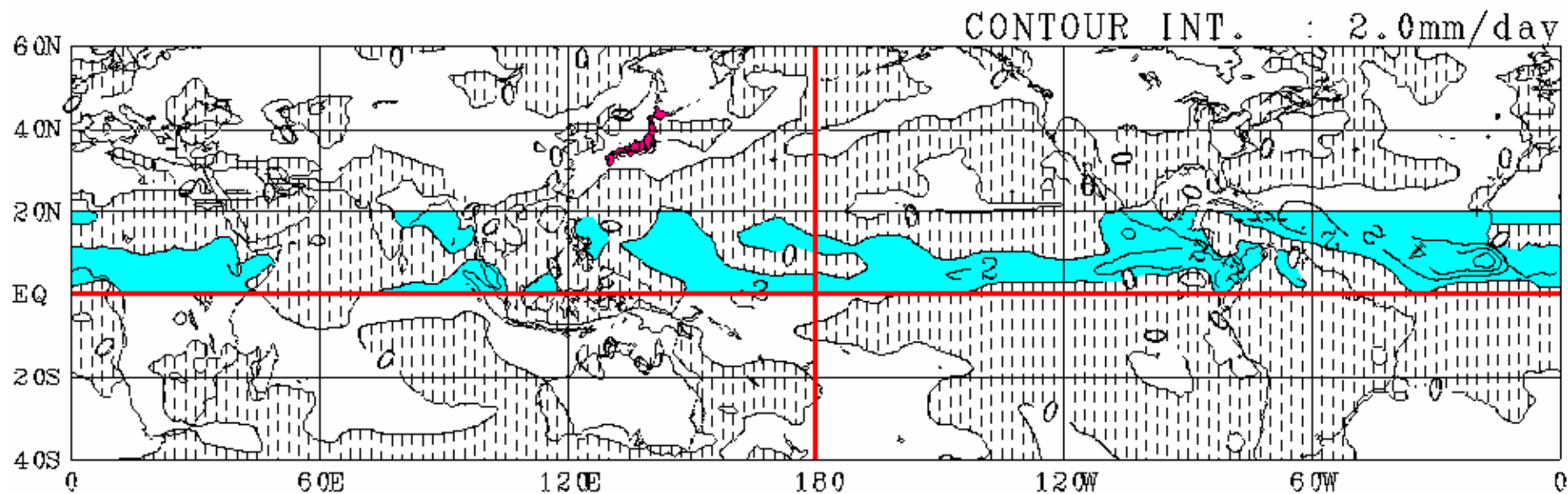
予報作業の実際（3か月予報）

PRECIPITATION ANOMALY
3 MONTH MEAN (6/ 1- 8/31) N:31



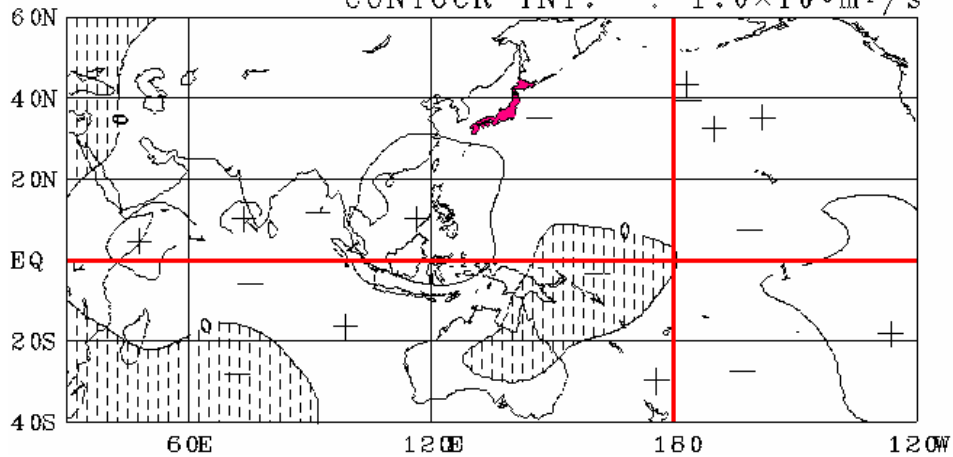
予報作業の実際（3か月予報）

PRECIPITATION ANOMALY
3 MONTH MEAN (6/ 1- 8/31) N:31

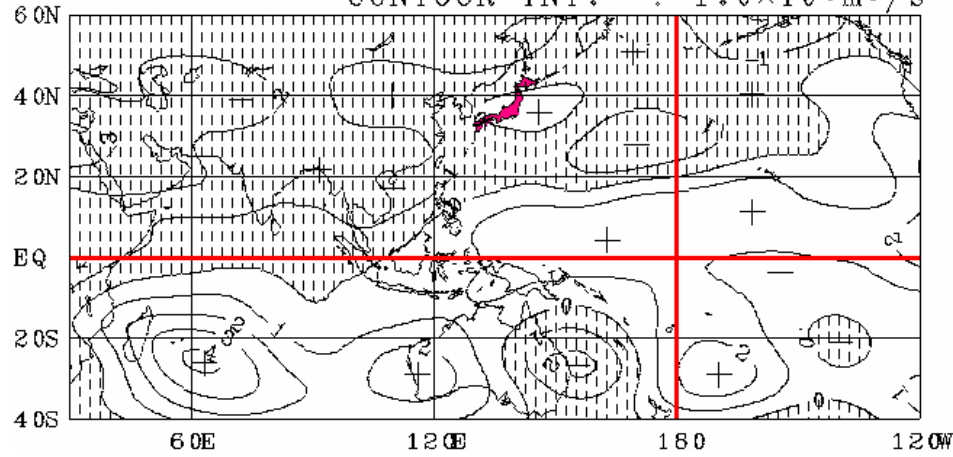


予報作業の実際（3か月予報）

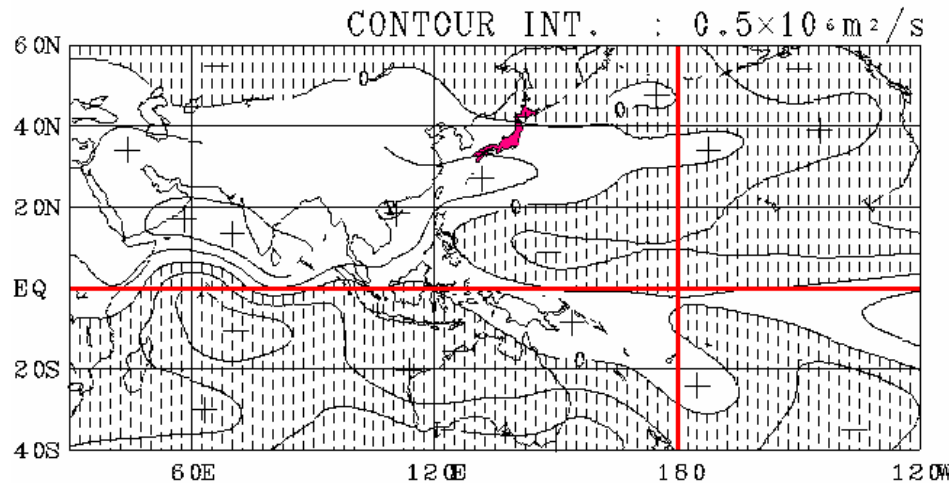
200hPa VELOCITY POTENTIAL ANOMALY
3 MONTH MEAN (6/ 1- 8/31) N:31
CONTOUR INT. : $1.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$



200hPa STREAM FUNCTION ANOMALY
3 MONTH MEAN (6/ 1- 8/31) N:31
CONTOUR INT. : $1.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$



850hPa STREAM FUNCTION ANOMALY
3 MONTH MEAN (6/ 1- 8/31) N:31

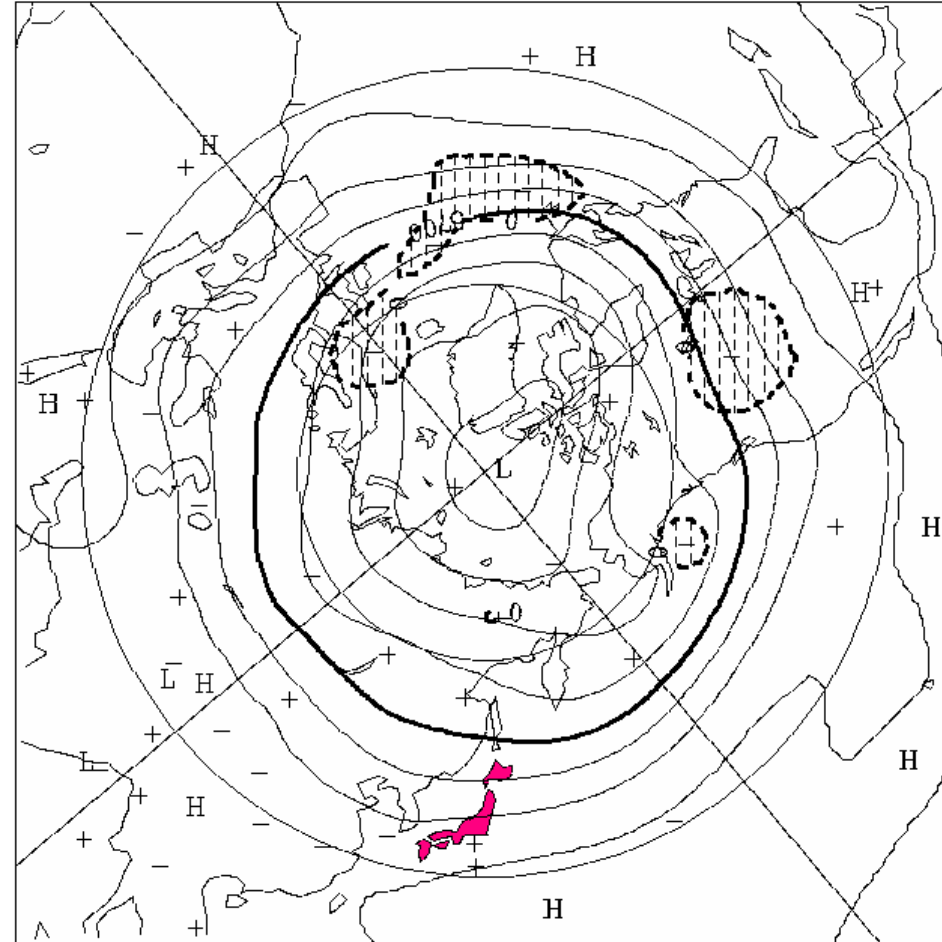


予報作業の実際（3か月予報）

3 MONTH MEAN (6/ 1- 8/31) N:31

500hPa HEIGHT AND ANOMALY

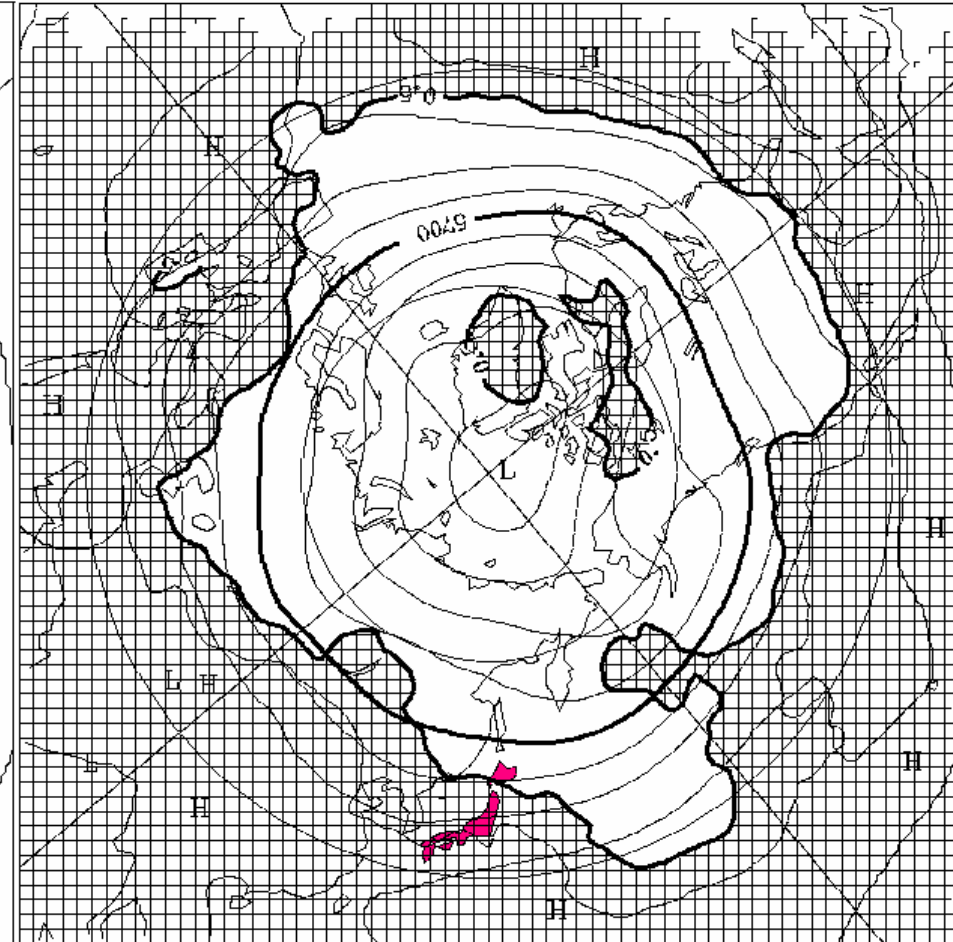
CONTOUR HEIGHT: 60m ANOMALY:30m



3 MONTH MEAN (6/ 1- 8/31) N:31

PROB. OF H. ANOMALY AND HEIGHT

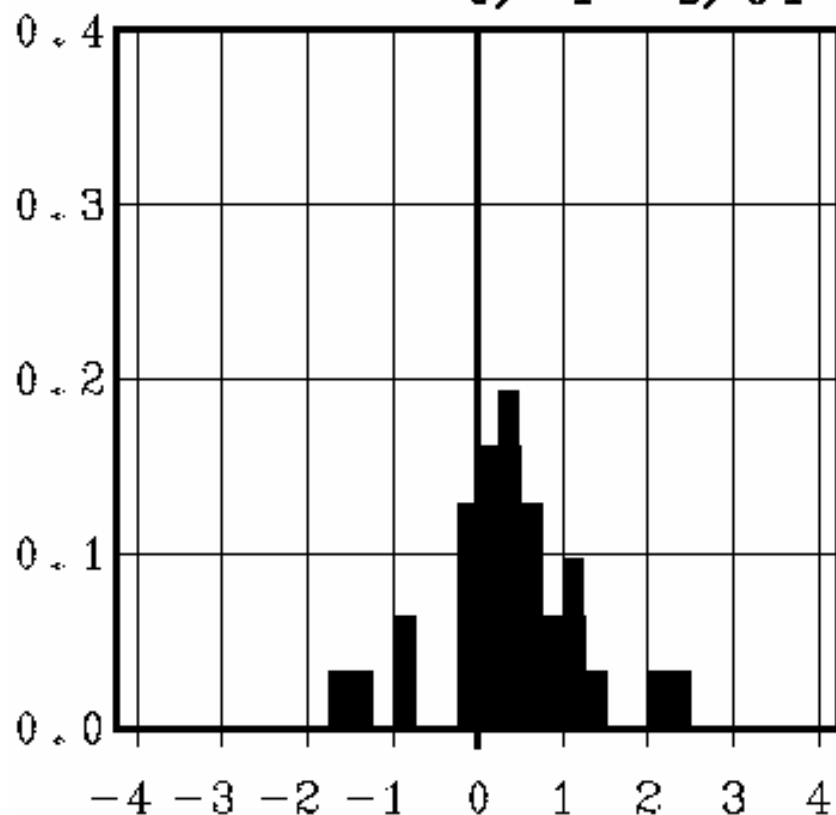
CONTOUR HEIGHT: 60m PROB. :0.25



予報作業の実際（3か月予報）

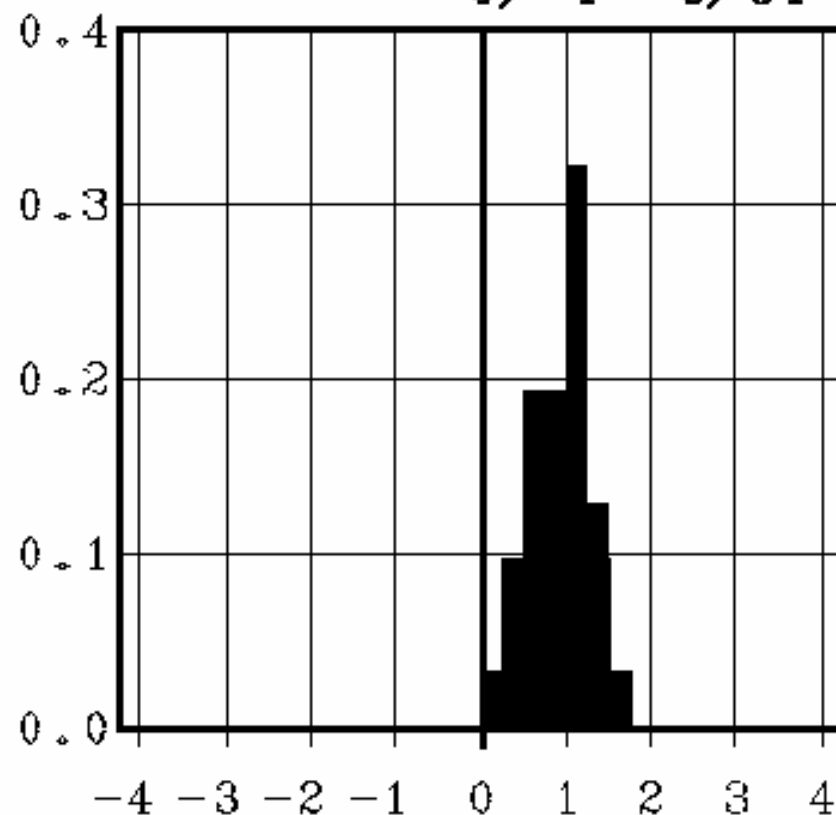
40度西谷指数

$(100\text{E}-130\text{E}) - (140\text{E}-170\text{E})$
8/1 - 8/31



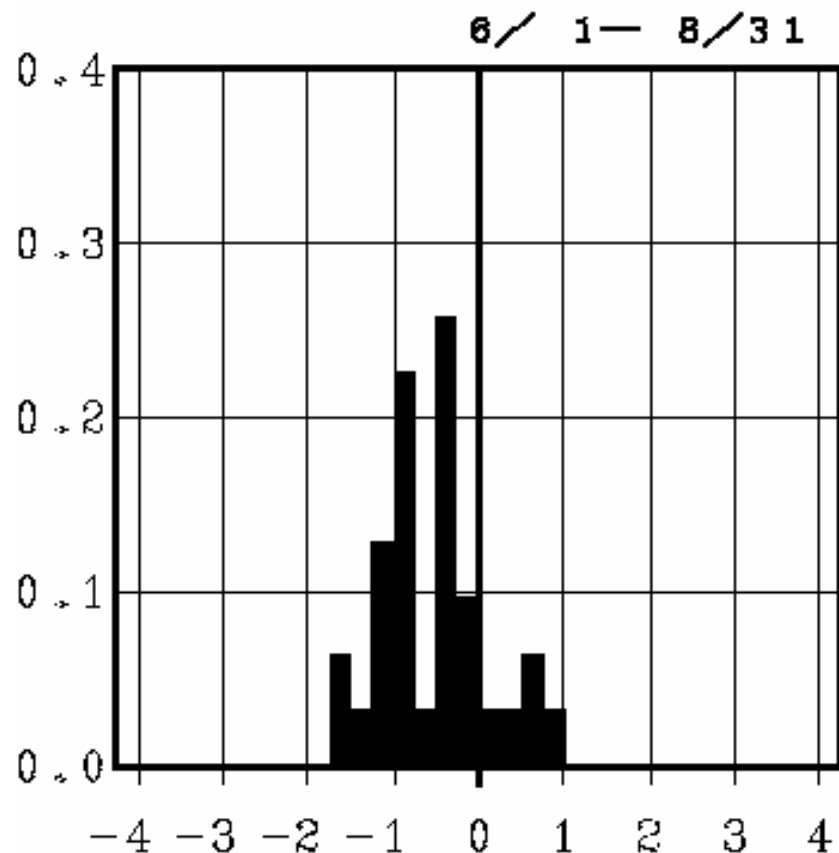
極東中緯度高度

100E-170E 30N-40N
8/1 - 8/31

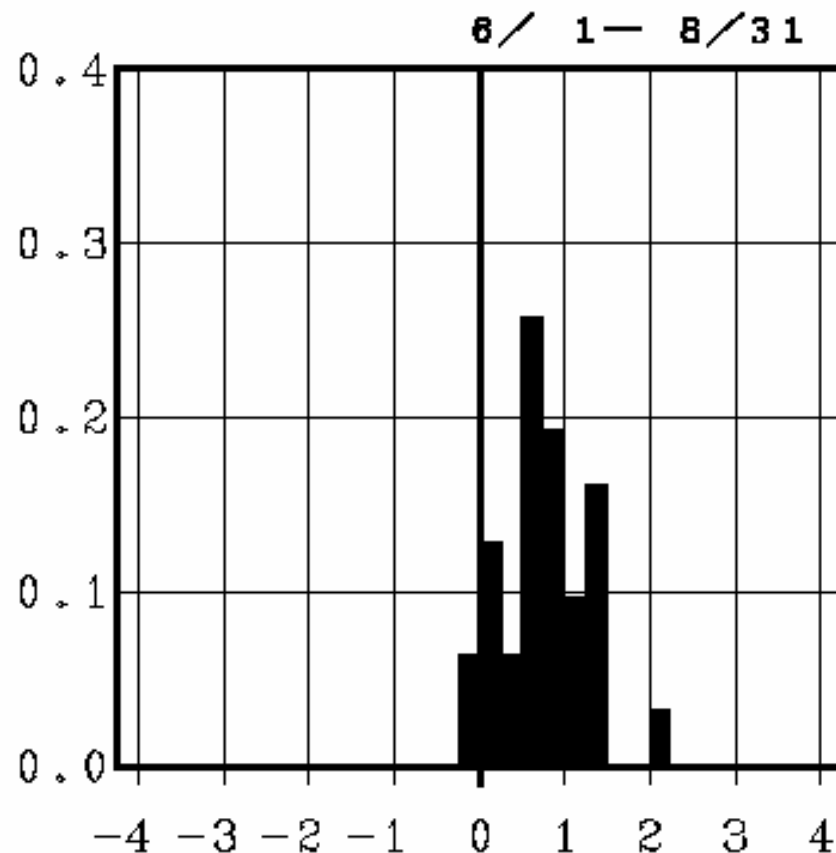


予報作業の実際（3か月予報）

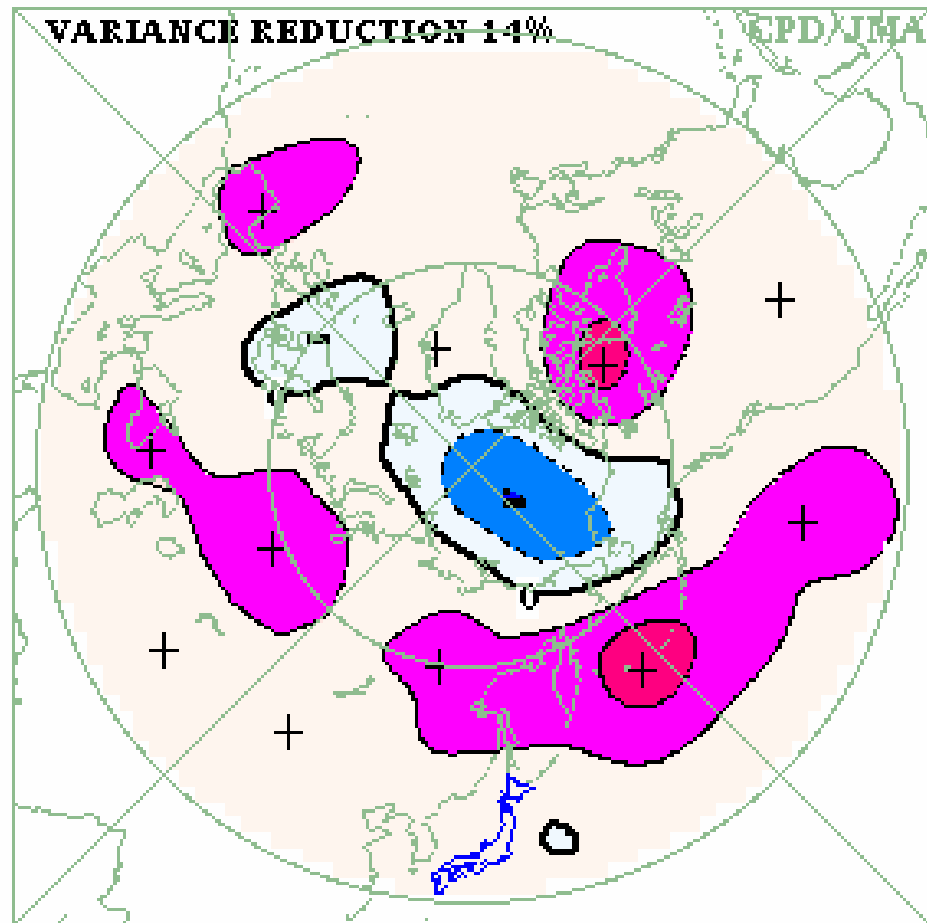
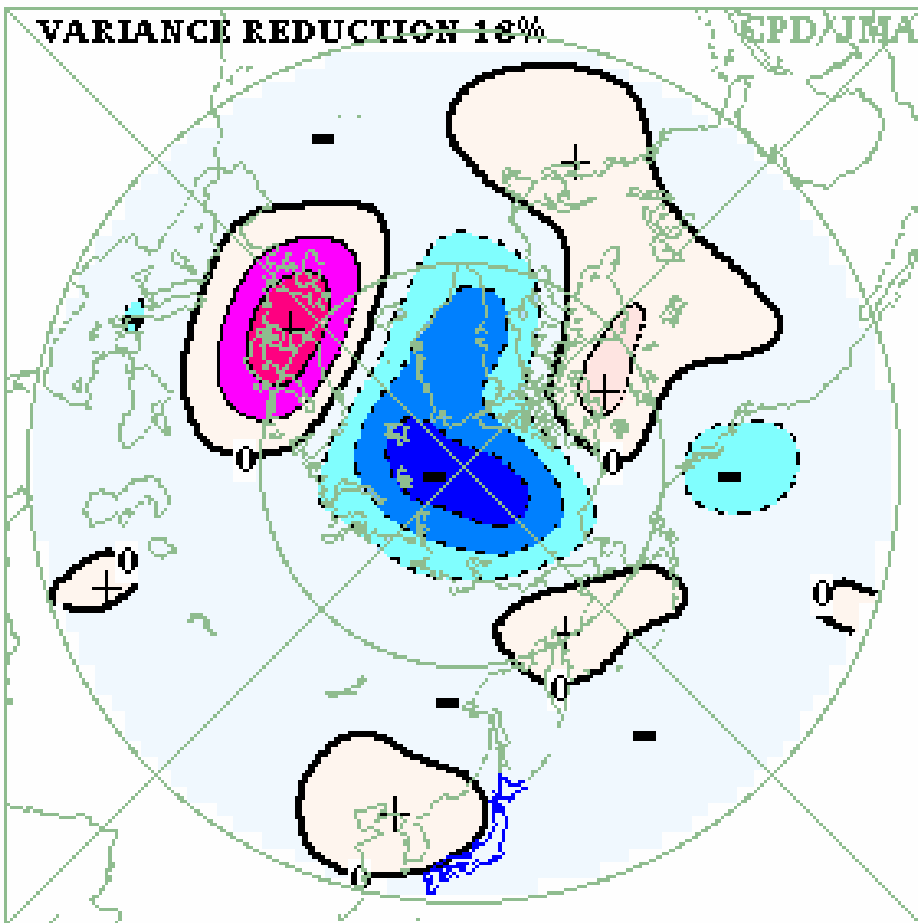
500 hPa高度第1主成分



500 hPa高度第2主成分

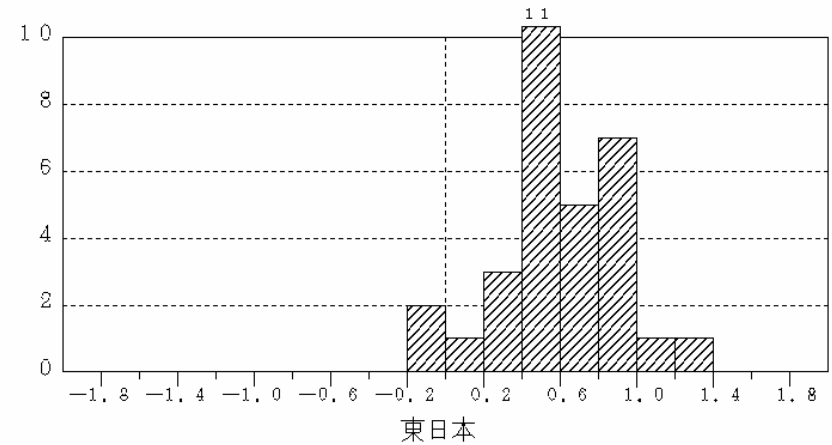
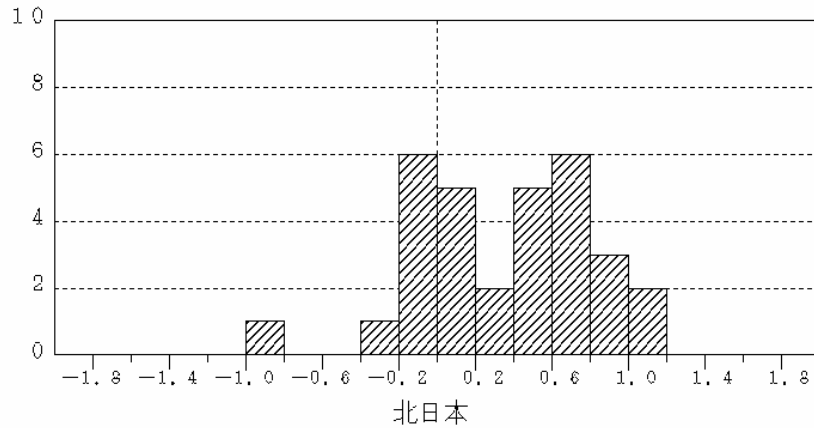


予報作業の実際（3か月予報）

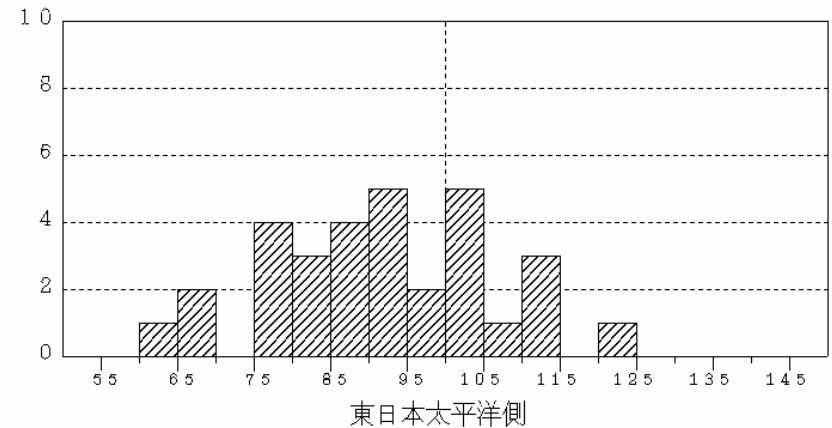
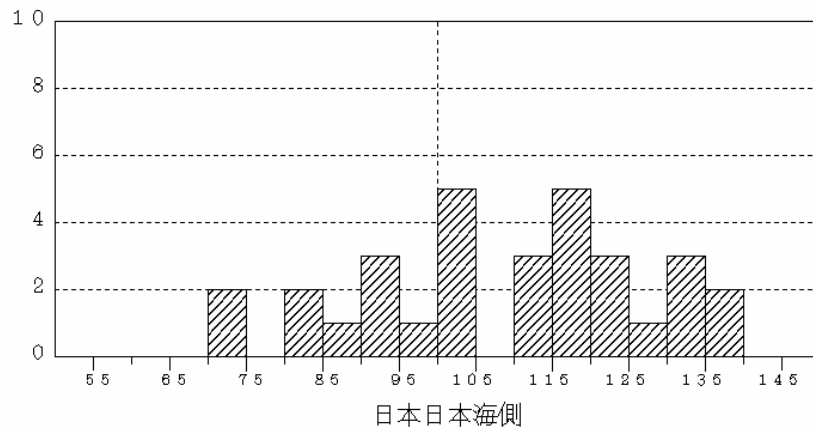


予報作業の実際（3か月予報）

3か月平均気温ヒストグラム 6月ー 8月（31メンバー）



3か月降水量ヒストグラム 6月ー 8月（31メンバー）



長期予報利活用に向けて

1999年(平成11年)

9月21日

(火曜日)

火木土発行 第3360号

発行所 日本経済新聞社
 東京本社 〒100-8086
 東京都千代田区大手町1-9-5
 電話(代表) (03)3270-0251
 大阪本社 〒540-8588
 大阪市中央区大手町1-1-1
 電話(代表) (06)6543-7111
 振替口座 00130-7-555番

日経流通新聞

©日本経済新聞社 1999 (昭和48年5月14日第三種郵便物認可)

ヒマラヤの挑戦

九月二十一日、日本の小売業と金融機関が初めて初めての「実験」が始まる。場所は長野県軽井沢町、同町に隣接する長野県上田市の軽井沢町。参加するのは中部地方の地盤のスポーツ用品店チェーンのヒマラヤと三井海上火災保険。ヒマラヤが負担する費用は約千円。一方、三井海上は、日本の積雪量を観測する。この実験が注目されるのは、結果次第でヒマラヤに一度円満の現金が振り込まれる可能性があるといわれている。雪の中を歩いた後、現金を払い出すかといった。観測のたぐいではない。れっきとした金融商品のためのデータ収集作業なのだ。

金融業界と小売り・サービス業が連携し、天候や気象地帯による売り上げ、利益の変動リスクを回避する新たな取り組みが動き出している。冷夏、暖冬、大雨、台風、地震……。自助努力ではなんともしようがない自然現象に最新の金融テク

ノロジーで立ち向かう。金融先進国のアメリカに目を向けると天候のリスク管理は日常茶飯事。もはや日本でも「悪天候で業績が落ち込みました」なんていう言い訳は許されない時代に入っている。

(田中陽、ニューヨーク=山崎純)

天候デリバティブ脚光

お天気頼みの商売イヤ



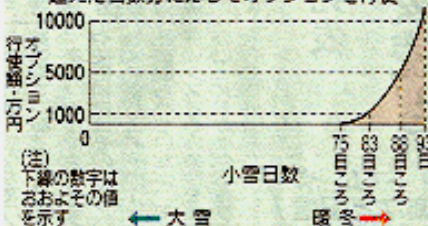
ヒマラヤと三井海上火災保険が開発した天候デリバティブの仕組み

気象観測所の毎日の積雪量

10cm未満を小雪日と該当

小雪日の合計が75日を超えた場合

超えた日数分に応じてオプションを行使



暖冬

収益の減少分を補うために、オプションを生かしたのだ。

関係者によると、積雪量は約十センチ未満を「小雪」とし、それ以上を「大雪」としている。三井海上は、積雪量の減少分を補うために、オプションを生かしたのだ。

関係者によると、積雪量は約十センチ未満を「小雪」とし、それ以上を「大雪」としている。三井海上は、積雪量の減少分を補うために、オプションを生かしたのだ。

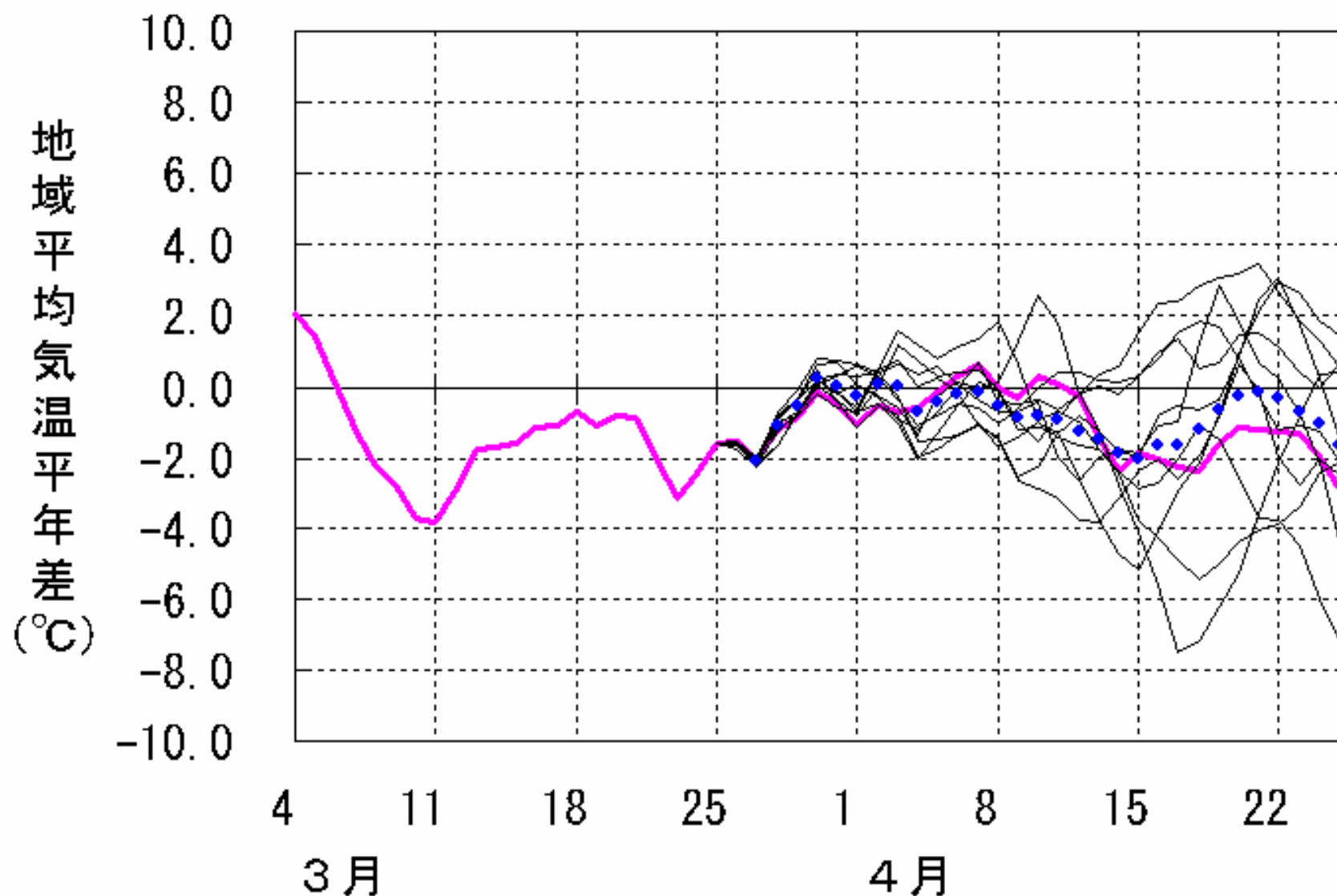
長期予報利活用に向けての動向

立平（1999）

従来，気象予報の精度向上のためには多大の努力が払われてきたが，
今後は，最大の利益を引き出す技術にももっと関心を払うべきである。

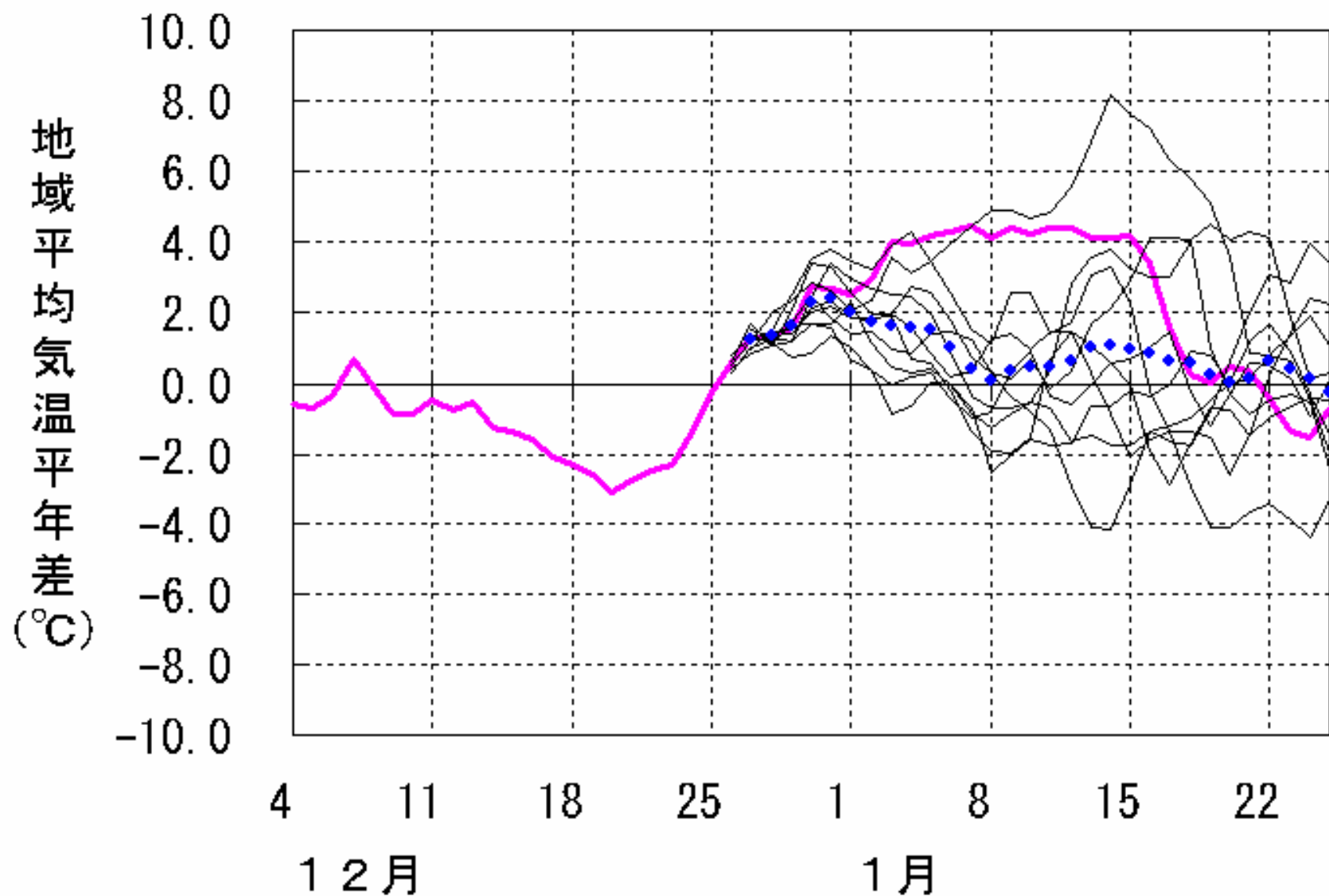
長期予報利活用に向けての動向

極端な予報例

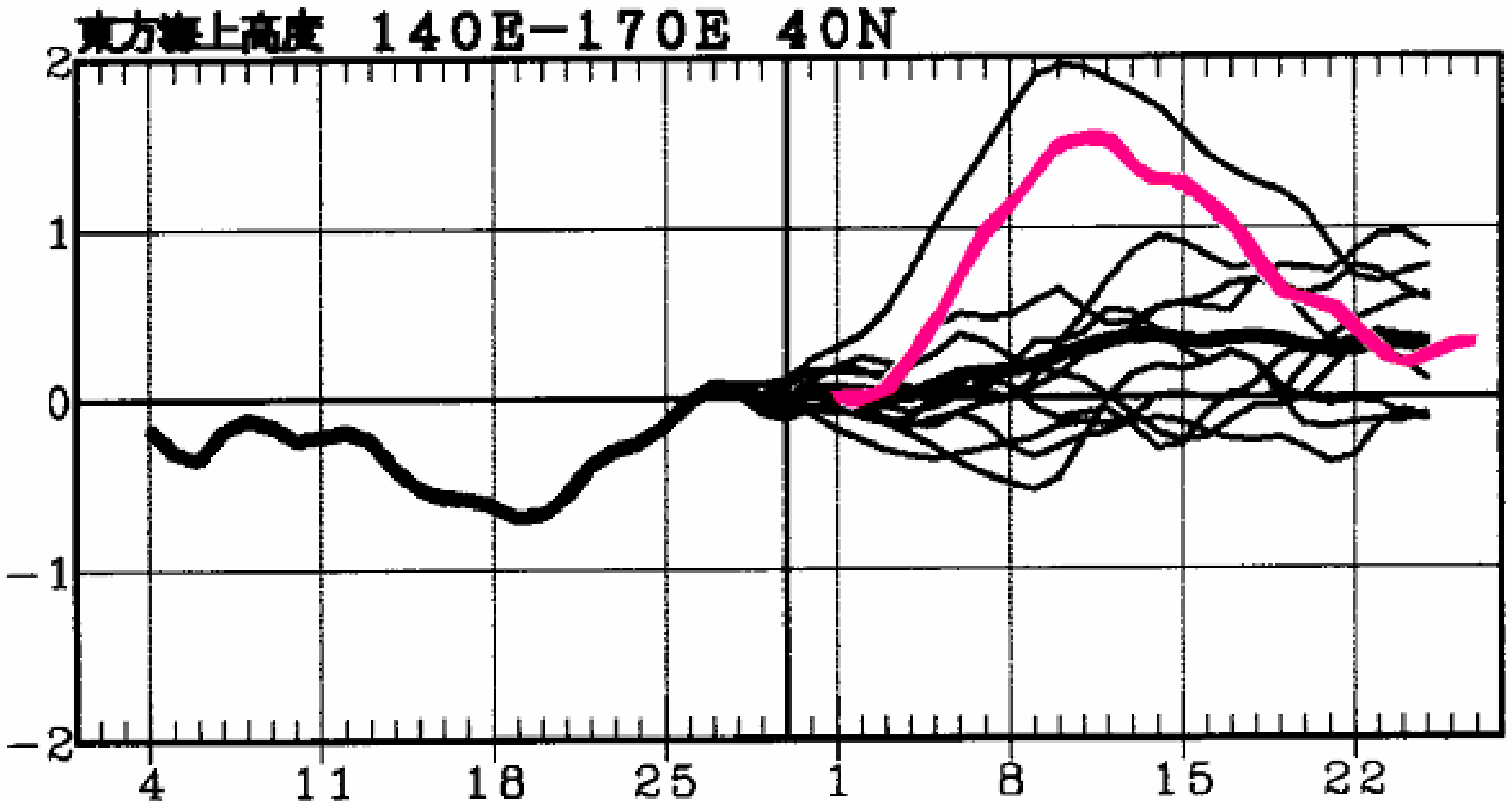


長期予報利活用に向けての動向

極端な予報例

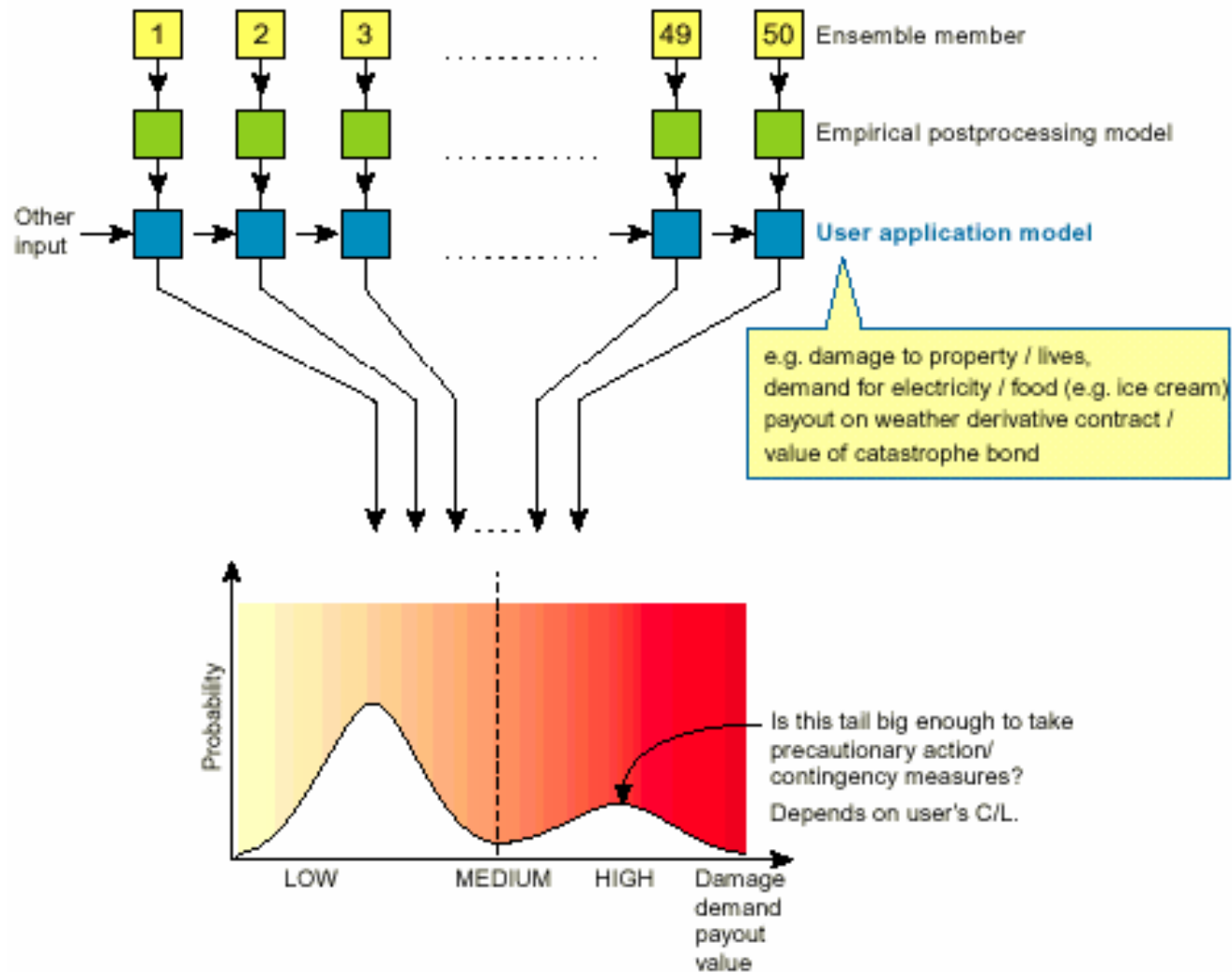


初期値の違いが予想を大きく変える



東方海上高度の予想（1999年12月31日）

確率予報の定量的利用に向けて



(Palmer et al., 2000)

長期予報利活用に向けての動向

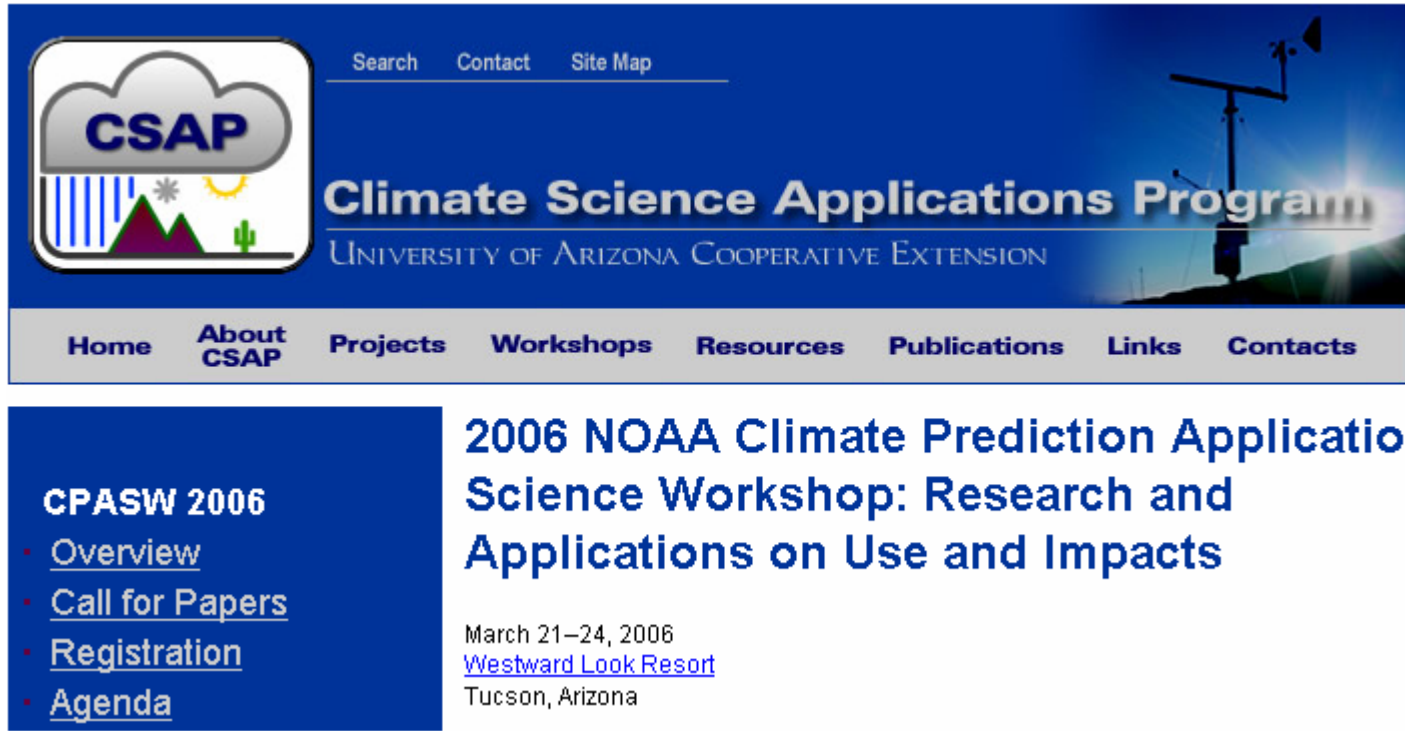
- ・ ヨーロッパ

ECMWF “Member State Meeting,,

- ・ アメリカ合衆国

NOAA（アメリカ海洋大気庁）と研究機関，大学との共同での気候情報の応用に関する Work Shop（2006年3月に第4回）

長期予報利活用に向けての動向



The image shows a screenshot of the Climate Science Applications Program (CSAP) website. The header features the CSAP logo on the left, which includes a cloud with 'CSAP' text and icons for rain, mountains, a sun, and a cactus. To the right of the logo are links for 'Search', 'Contact', and 'Site Map'. The main title 'Climate Science Applications Program' is prominently displayed, followed by 'UNIVERSITY OF ARIZONA COOPERATIVE EXTENSION'. A navigation bar at the bottom of the header contains links: 'Home', 'About CSAP', 'Projects', 'Workshops', 'Resources', 'Publications', 'Links', and 'Contacts'. Below the header, a blue sidebar on the left lists links for 'CPASW 2006': 'Overview', 'Call for Papers', 'Registration', and 'Agenda'. The main content area on the right features the title '2006 NOAA Climate Prediction Applications Science Workshop: Research and Applications on Use and Impacts' in large blue text, followed by the dates 'March 21–24, 2006', the location '[Westward Look Resort](#)', and 'Tucson, Arizona'.

CSAP
Climate Science Applications Program
UNIVERSITY OF ARIZONA COOPERATIVE EXTENSION

Search Contact Site Map

Home About CSAP Projects Workshops Resources Publications Links Contacts

CPASW 2006

- [Overview](#)
- [Call for Papers](#)
- [Registration](#)
- [Agenda](#)

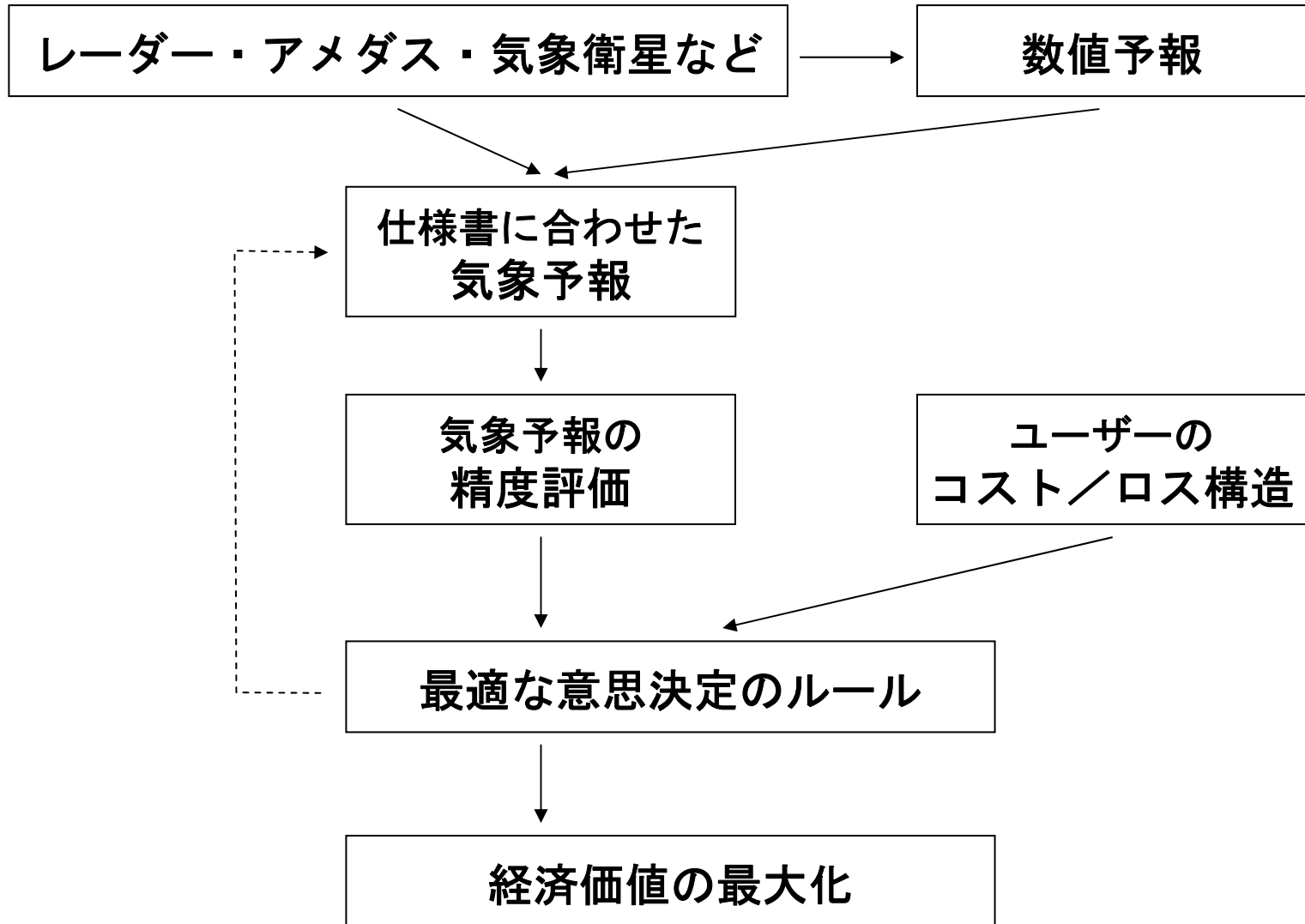
2006 NOAA Climate Prediction Applications Science Workshop: Research and Applications on Use and Impacts

March 21–24, 2006
[Westward Look Resort](#)
Tucson, Arizona

The meeting goals are to identify new climate prediction applications research, promote interactions between climate-sensitive integrated research and service communities, and assess impacts of climate forecasts on environmental-societal interactions. The workshop will not address technical challenges of making climate predictions, climate modeling, or other technical topics related to the science of climate predictions.

長期予報利活用に向けての動向

立平（1999）の提唱するスキーム



確率予報の評価

- 信頼度曲線と頻度

- R O C

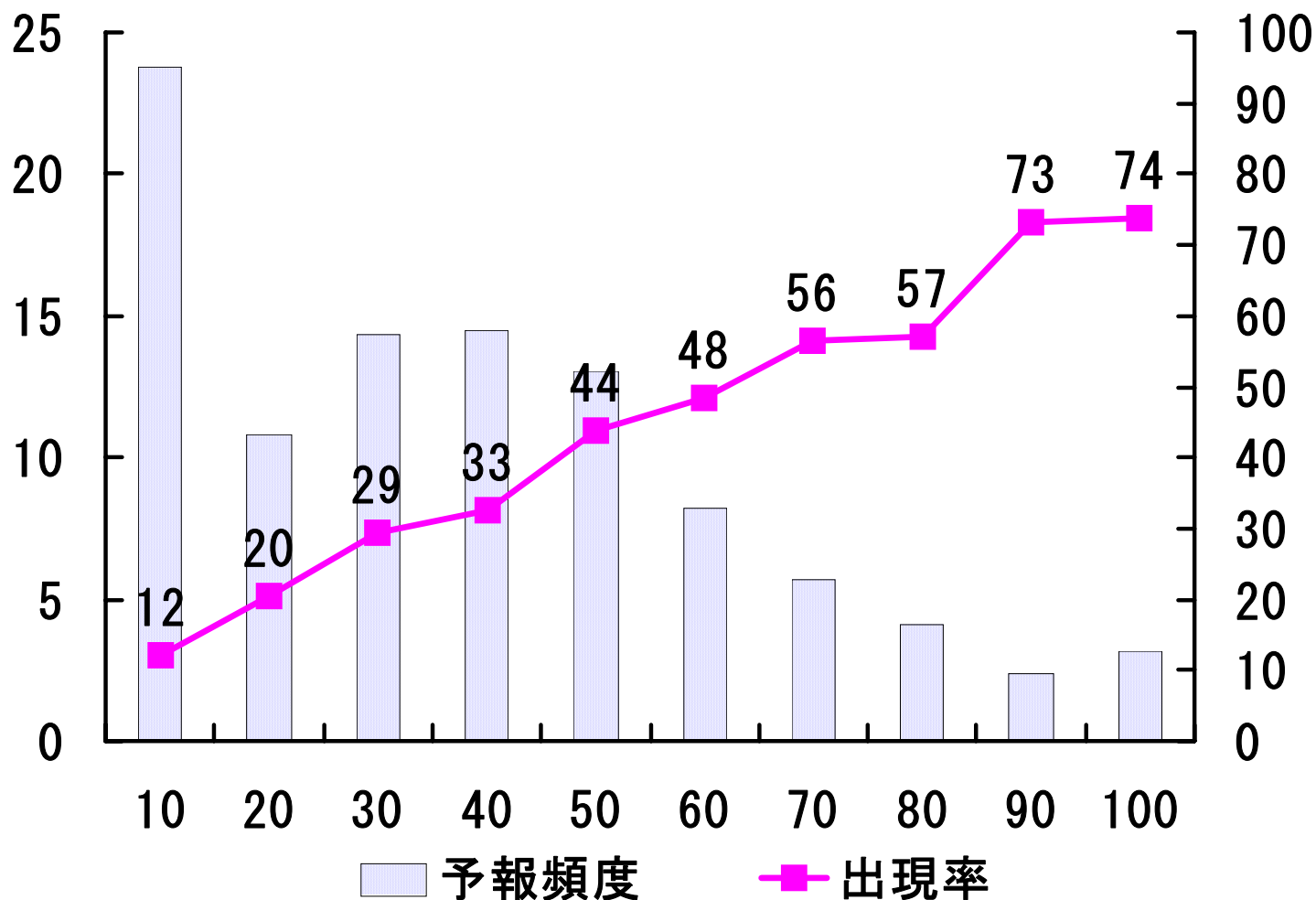
(Relative Operating Characteristics)

- 損失軽減率

1 か月予報ガイダンスの成績

信頼度曲線と頻度

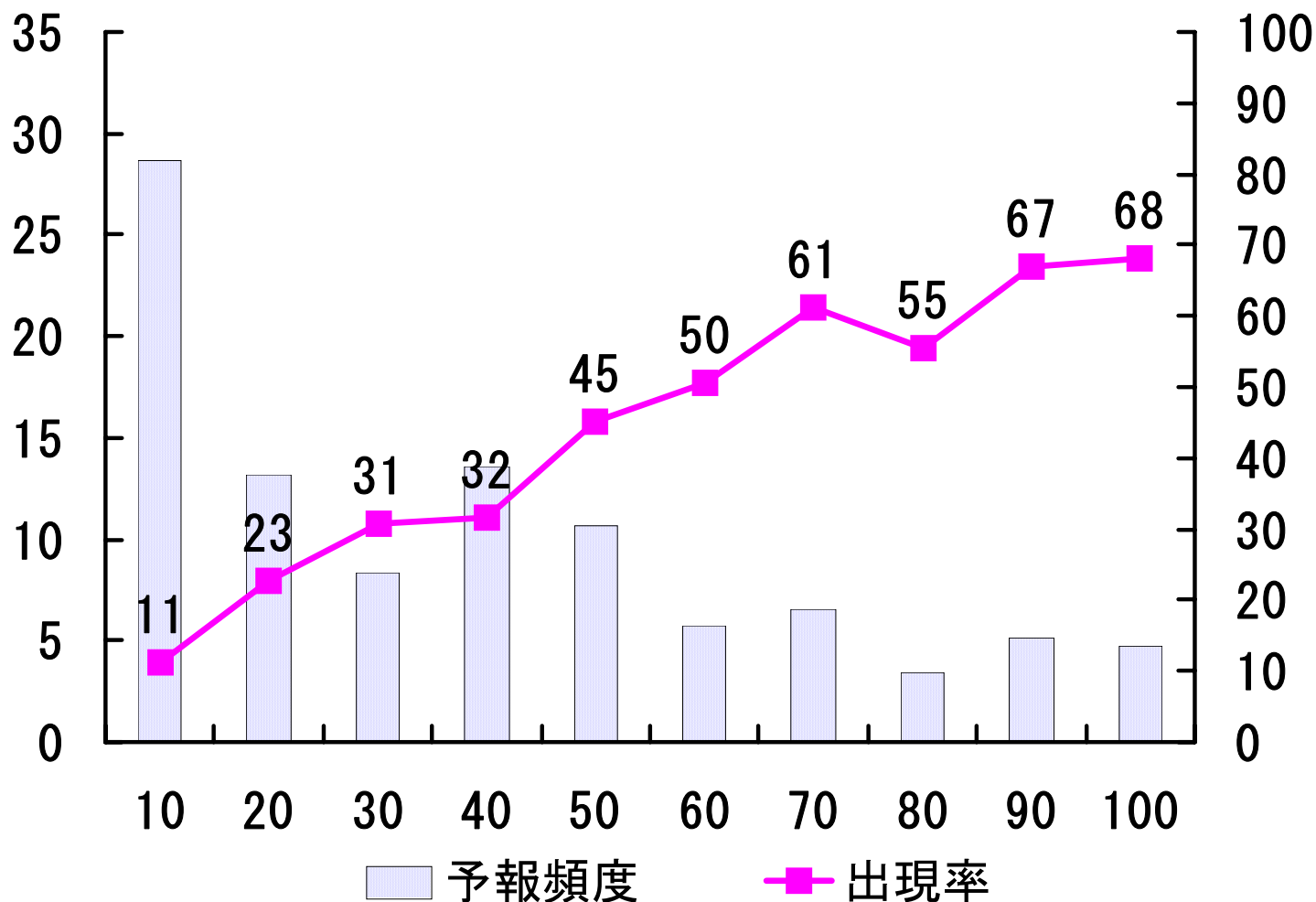
全国分 気温 確率ガイダンス



1か月予報ガイダンスの成績

信頼度曲線と頻度

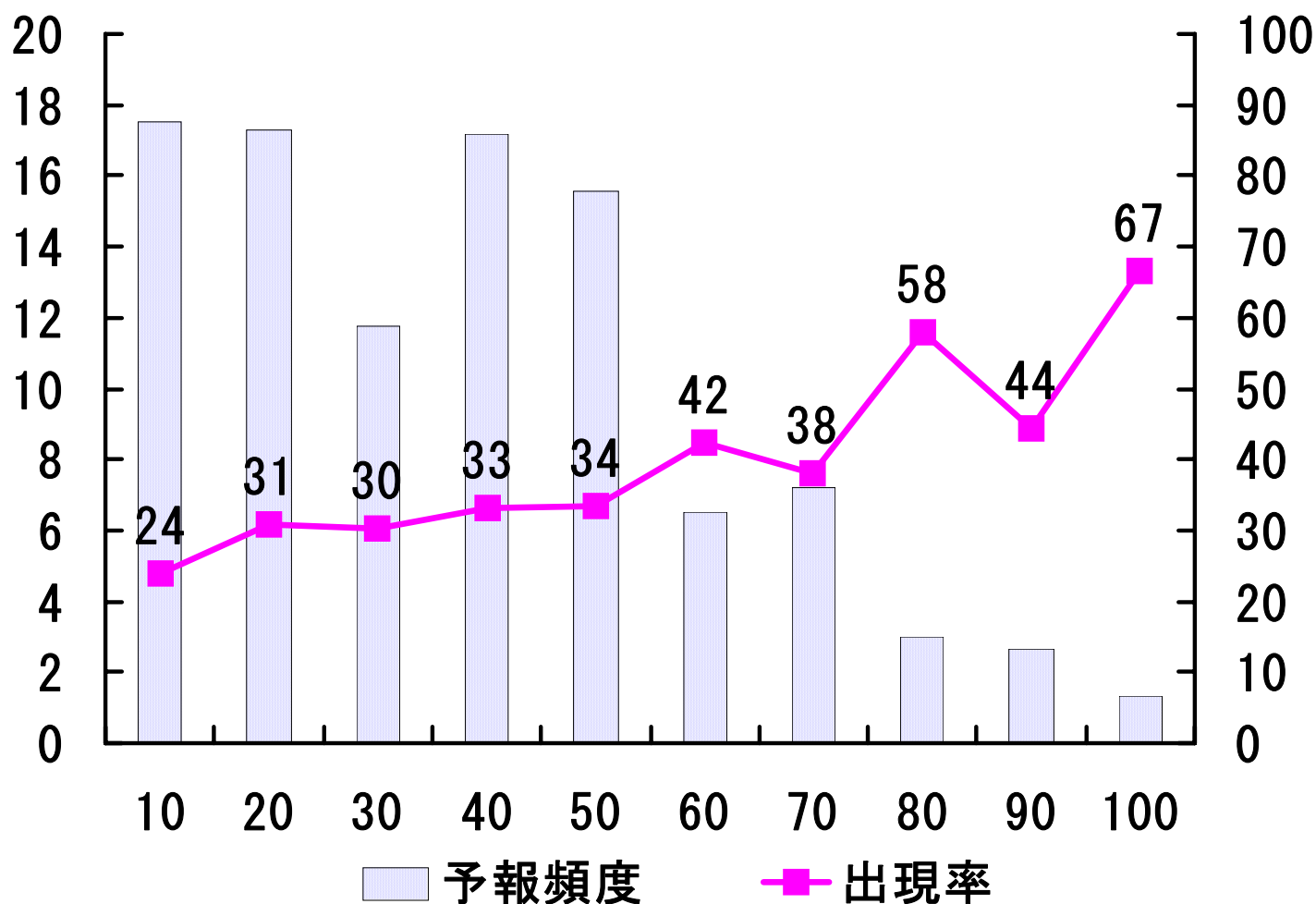
全国分 気温 期間平均予測式



1か月予報ガイダンスの成績

信頼度曲線と頻度

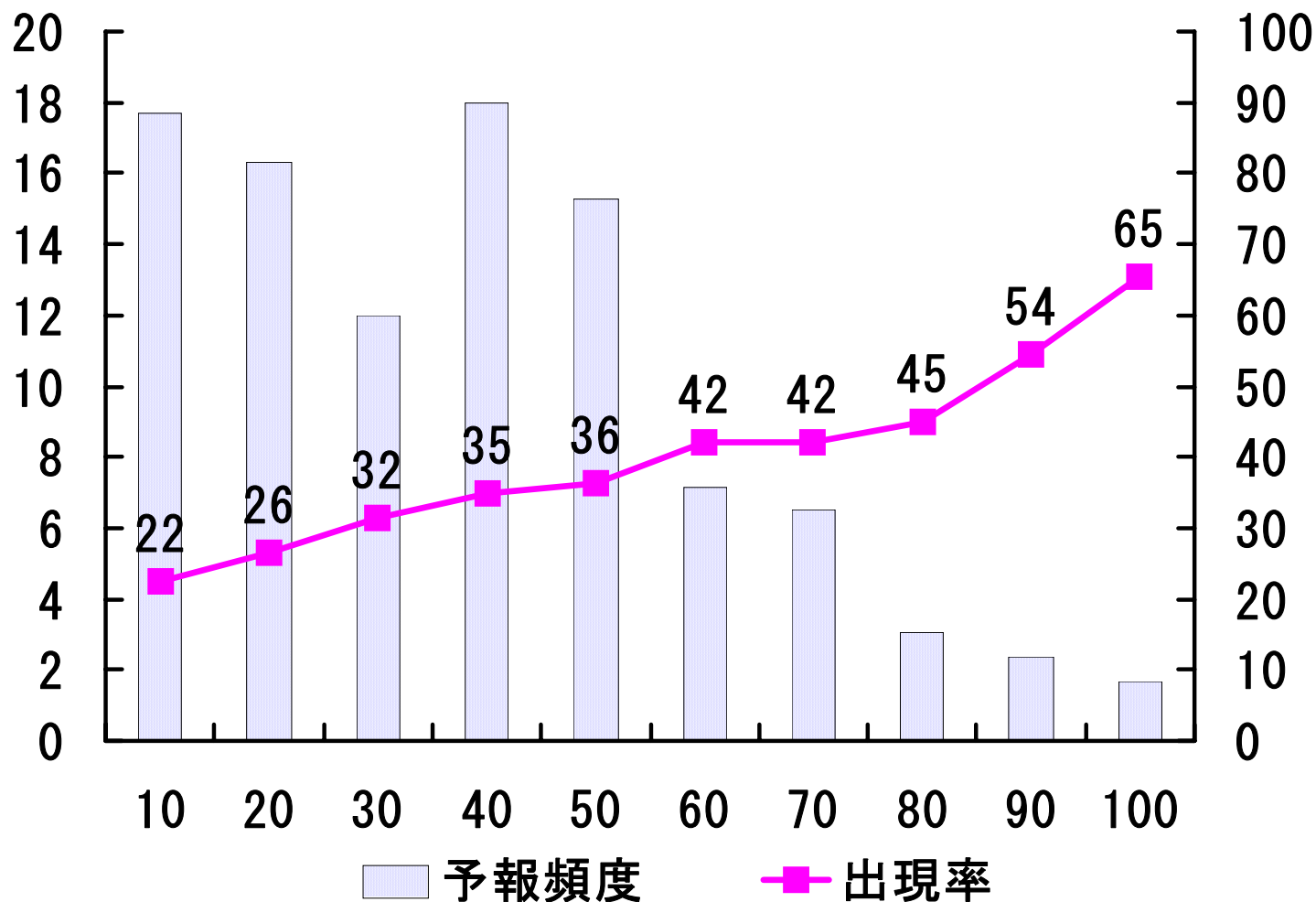
全国分 降水量 期間平均予測式



1か月予報ガイダンスの成績

信頼度曲線と頻度

全国分 日照時間 期間平均予測式



ROCの算出方法

		実 況		
		Y e s	N o	
予 報	Y e s	適中 (H)	空振り (F A)	H + F A
	N o	見逃し (M)	適中 (C R)	M + C R
		H + M	F A + C R	

適中率 (H R) = $H / (H + M)$
(Hit Rate)

空振率 (F A R) = $F A / (F A + C R)$
(False Alarm Rate)

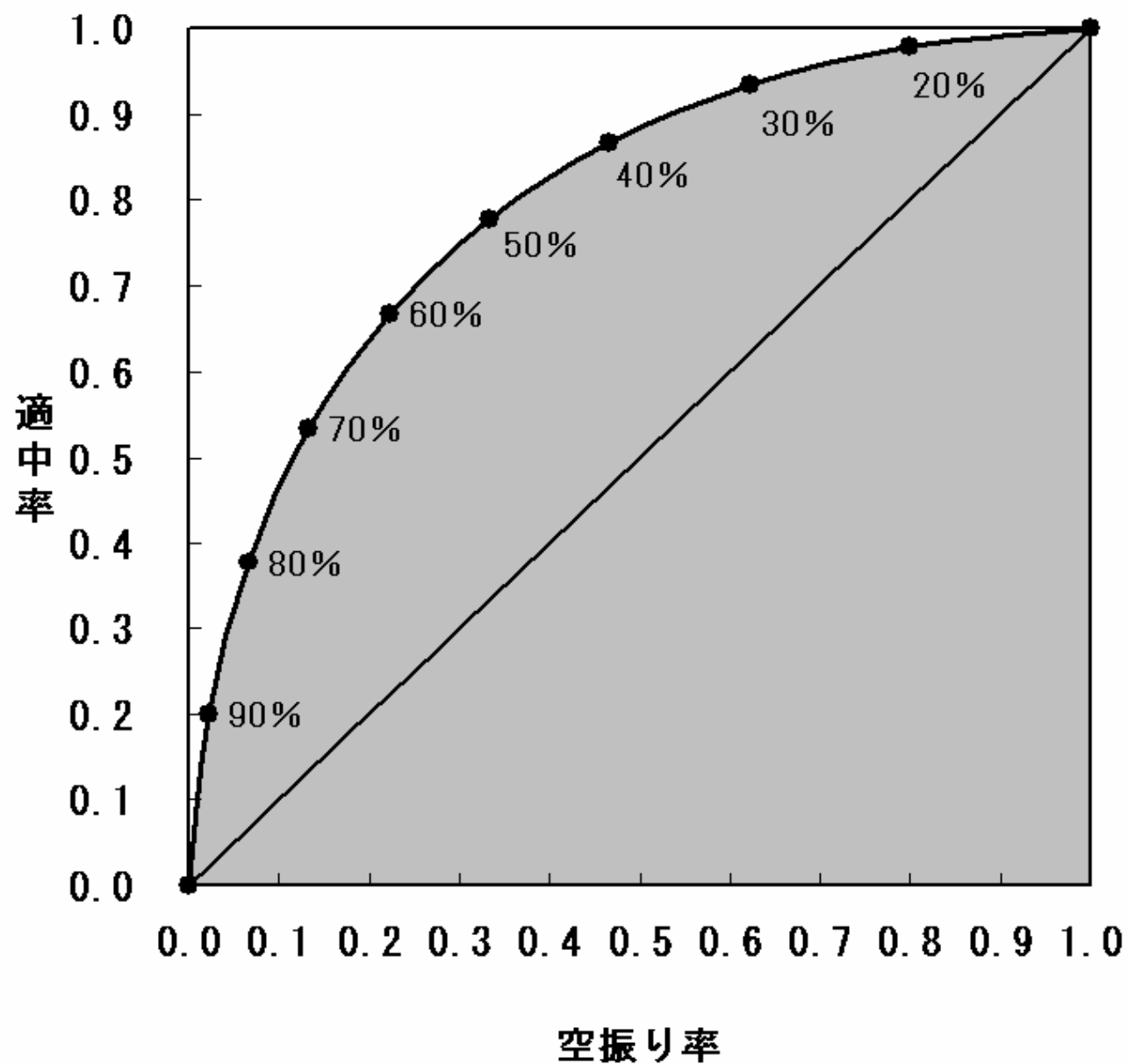
		実 況	
		Y e s	N o
予 報	90%	9	1
	80%	8	2
	70%	7	3
	60%	6	4
	50%	5	5
	40%	4	6
	30%	3	7
	20%	2	8
	10%	1	9

たとえば, 50%の値は

適 中	=	3 5
見逃し	=	1 0
空振り	=	1 5
適 中	=	3 0

$$\begin{aligned}
 \text{適中率 (H R)} &= 35 \div (35 + 10) = 0.78 \\
 \text{空振率 (F A R)} &= 15 \div (15 + 30) = 0.33
 \end{aligned}$$

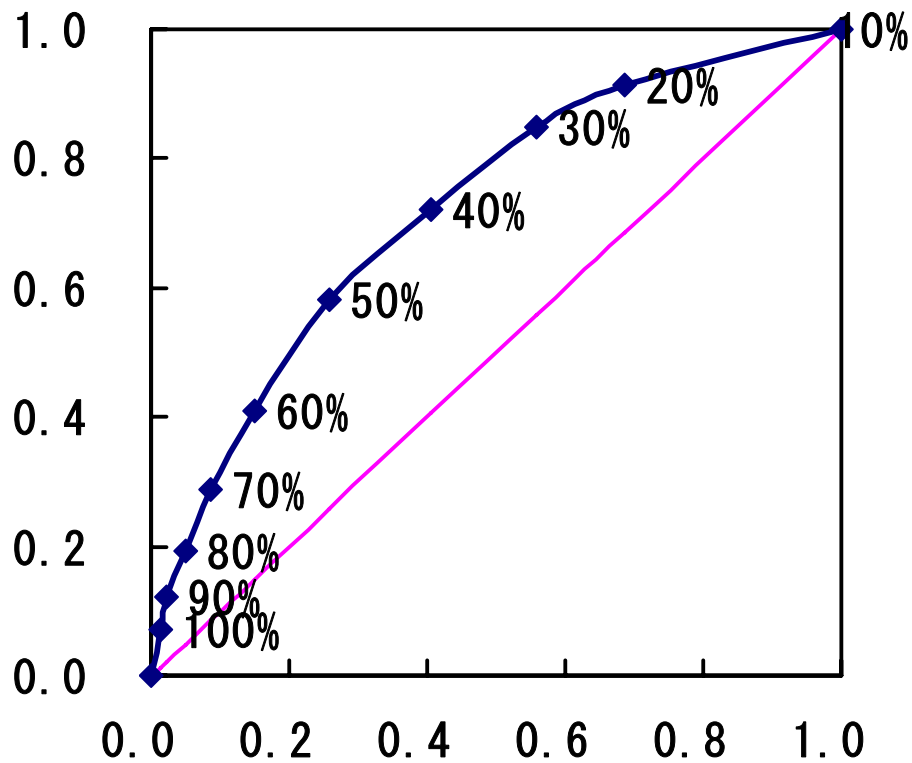
ROCの例



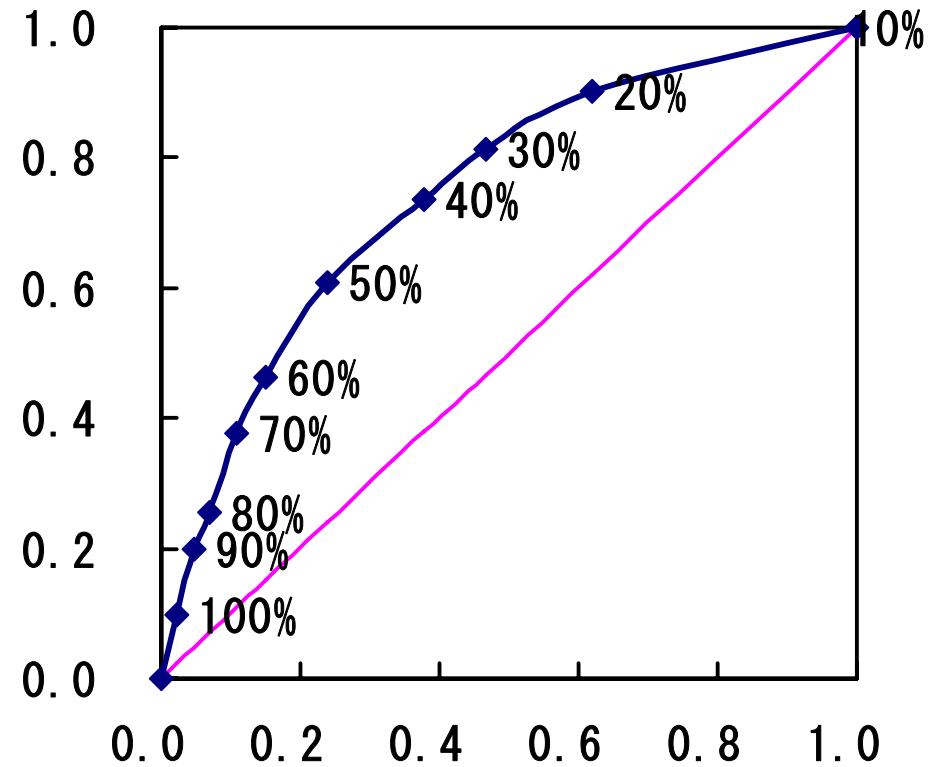
1 か月予報ガイダンスの成績

ROC

全国分 気温 確率ガイダンス



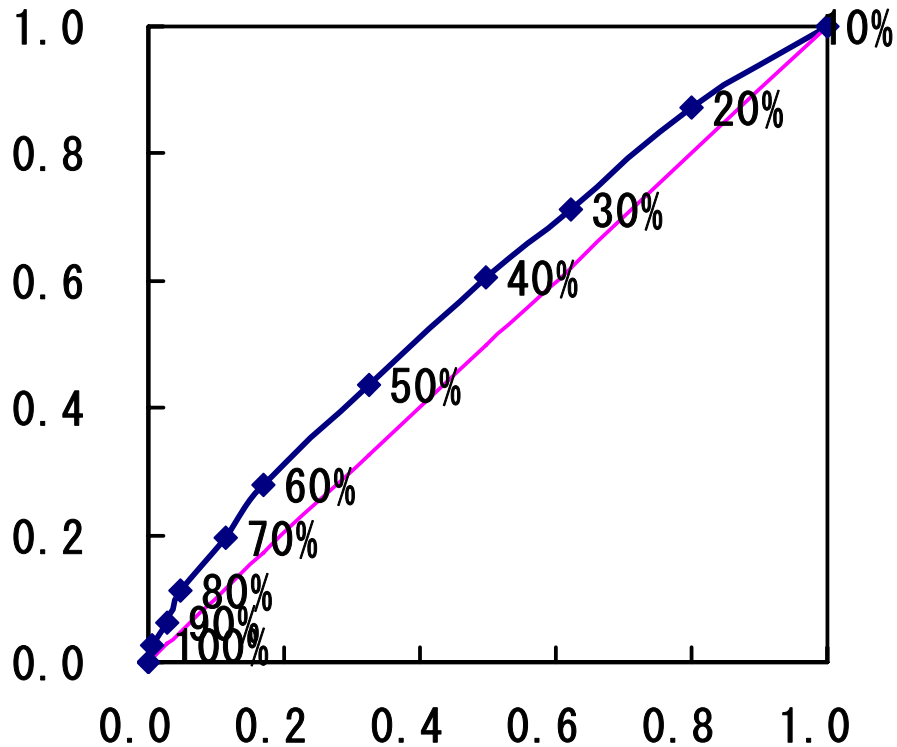
全国分 気温 期間平均予測式



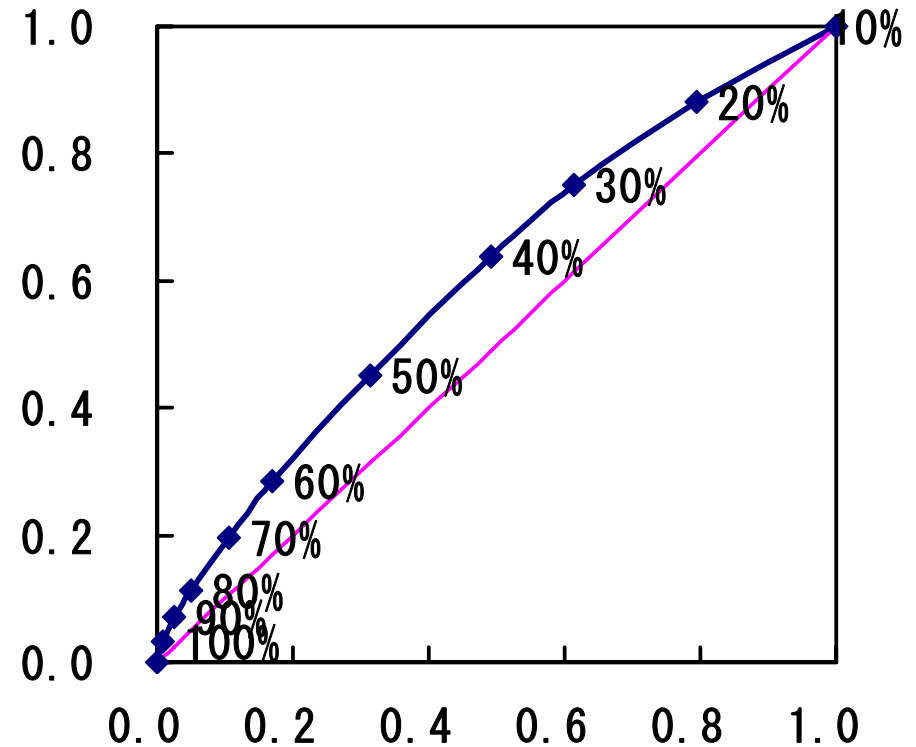
1 か月予報ガイダンスの成績

R O C

全国分 降水量 期間平均予測式



全国分 日照時間 期間平均予測式



予報の活用（損失の軽減率）

コスト・ロスモデルを仮定

		対策費	損害
事象	あり	C	L
	なし	C	0

予報を利用した場合の平均的な損失は、

$$e = C * (F A + H) + L * M$$

で、損失の単位をLとすれば平均損失 e_i は

$$e_i = C / L * (F A + H) + M$$

F A : 空振り, H : 適中, M : 見逃し

$$H + M + FA + CR = 1$$

とすると、 $H+M$ は現象の気候値。これを O とすれば

$$HR = H / (H + M)$$

$$= H / O$$

$$FAR = FA / (FA + CR)$$

$$= FA / (1 - O)$$

となるから、

$$e_i = FAR \times (C/L) \times (1 - O)$$

$$+ HR \times (C/L) \times O + M$$

さらに,

$$HR = H / (H + M)$$

から

$$M = O \times (1 - HR)$$

$$e_i = FAR \times (C/L) \times (1 - O) \\ - HR \times (1 - C/L) \times O + O$$

損失 : FAR 大 → 大
 HR 大 → 小

完全予報

事象	あり	と予報	事象あり
	なし	と予報	事象なし

$$FAR = 0, HR = 1$$

このとき

$$e_p = 0 \times \frac{C}{L}$$

$$e_i = FAR \times (C/L) \times (1 - O) - HR \times (1 - C/L) \times O + O$$

つねに対策をとる $FAR = 1, HR = 1$
 $\Rightarrow e_i = C/L$

対策をとらない $FAR = 0, HR = 0$
 $\Rightarrow e_i = O$

気候値予報 O のみ既知

C/L が O より小さいとき対策をとり、
 逆の場合にはとらないことで損失が軽減

$$e_c = \min \left\langle \frac{C}{L}, O \right\rangle$$

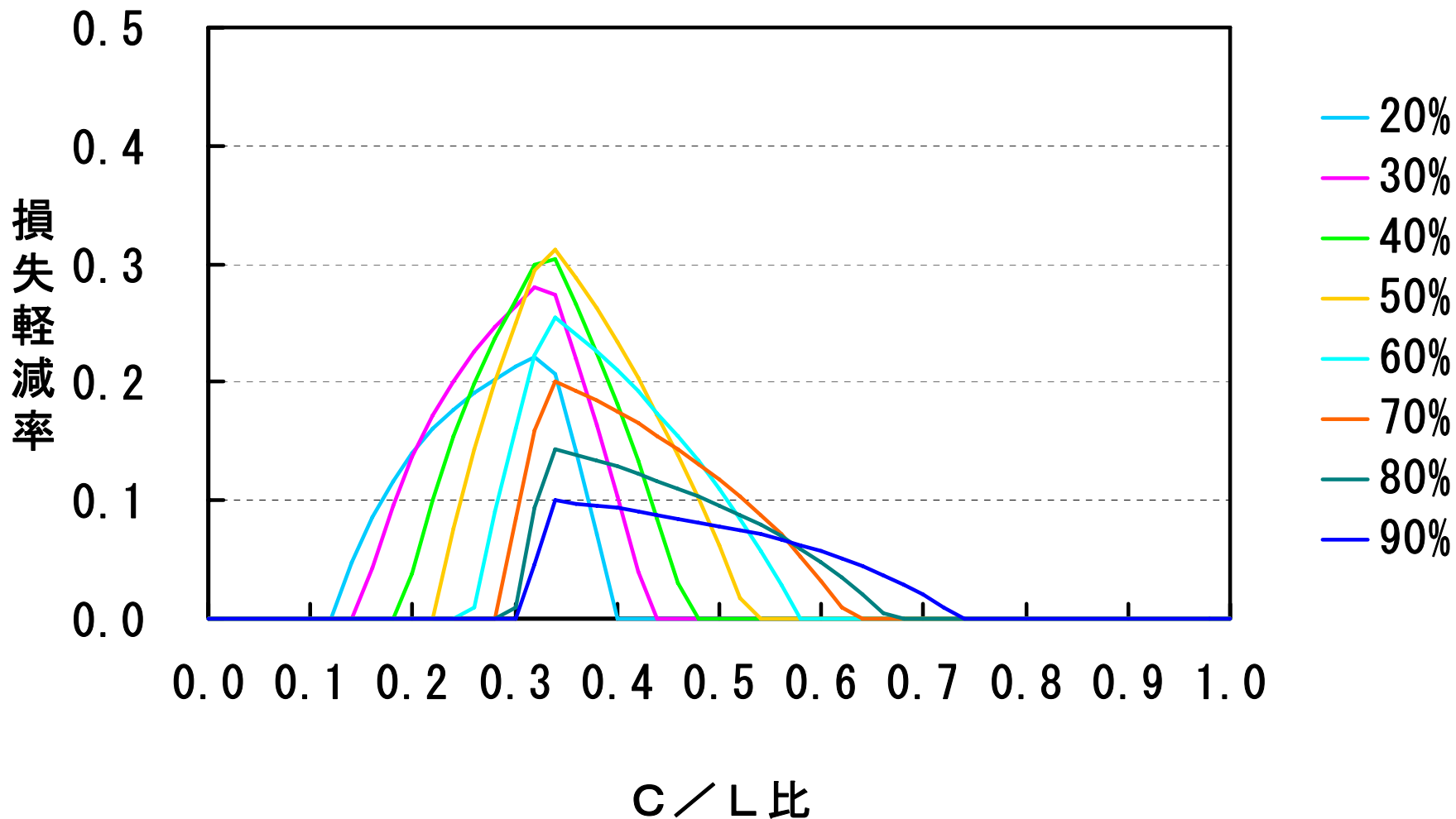
予報を利用した場合の損失を
完全予報の損失で規格化

$$V_i = \frac{e_c - e_i}{e_c - e_p}$$

損失軽減率の例（1か月平均気温）

予報の価値

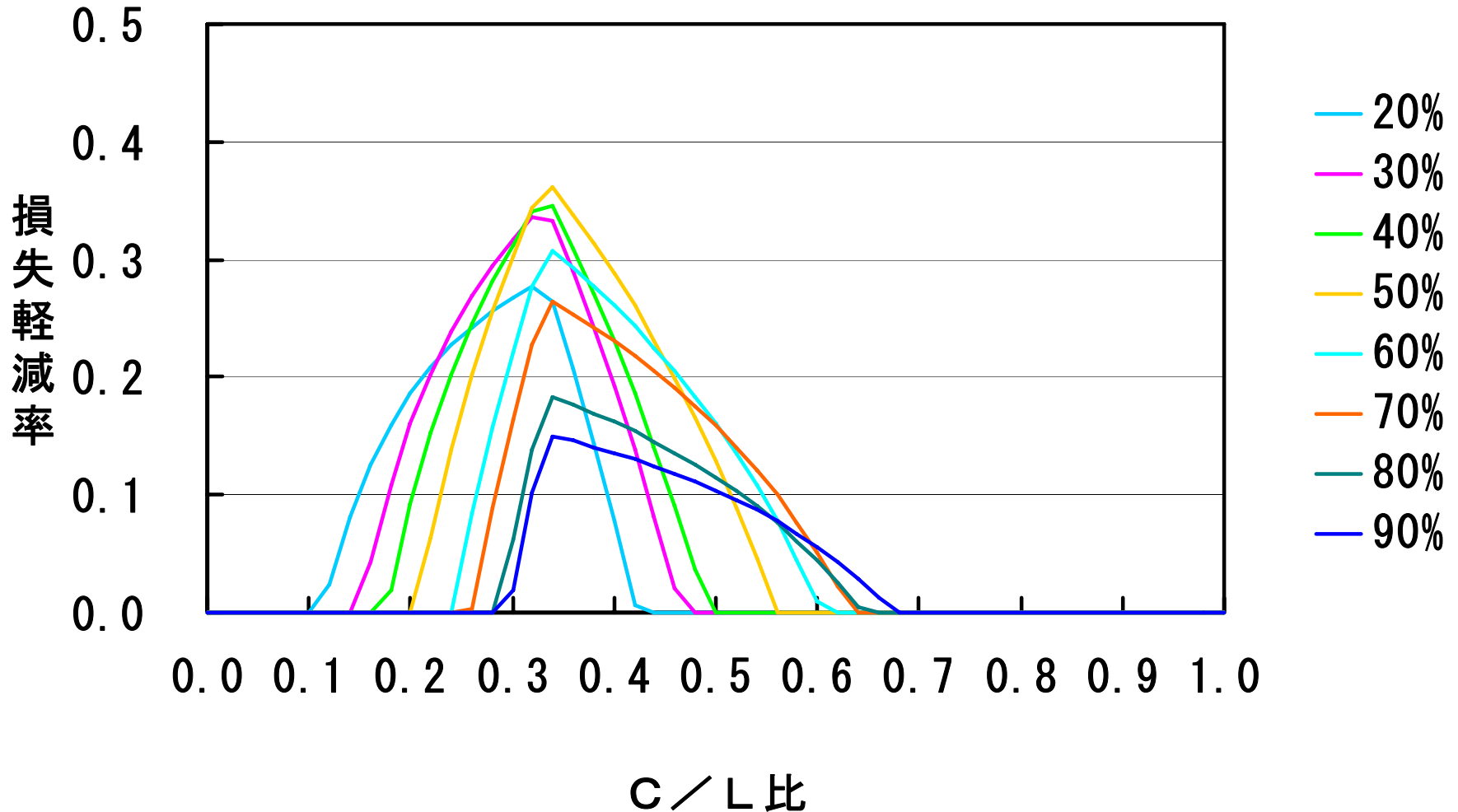
4 週平均 気温 確率ガイダンス (全国分)



損失軽減率の例（1か月平均気温）

予報の価値

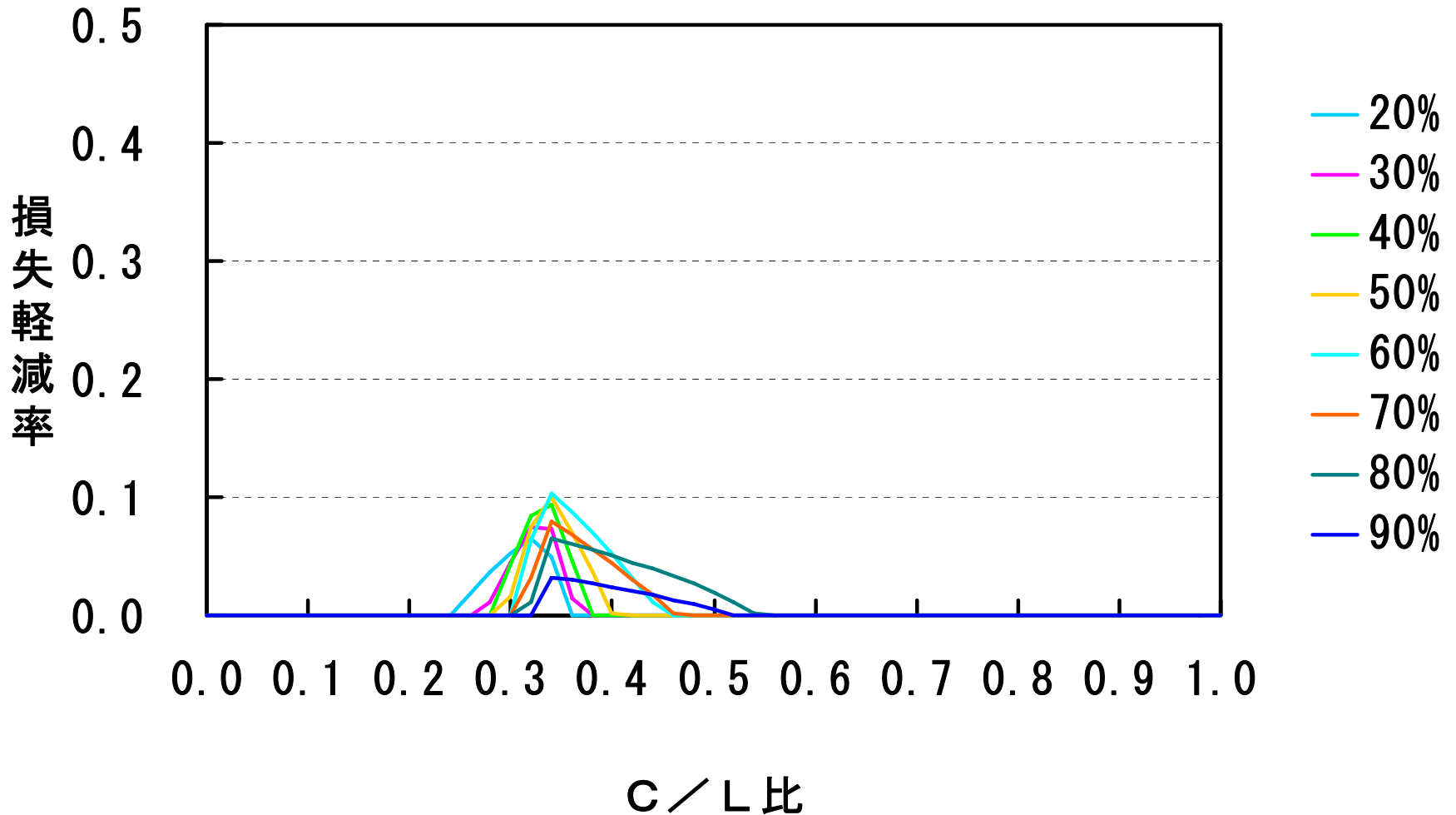
4 週平均 気温 期間平均出現率（全国分）



損失軽減率の例（1か月平均気温）

予報の価値

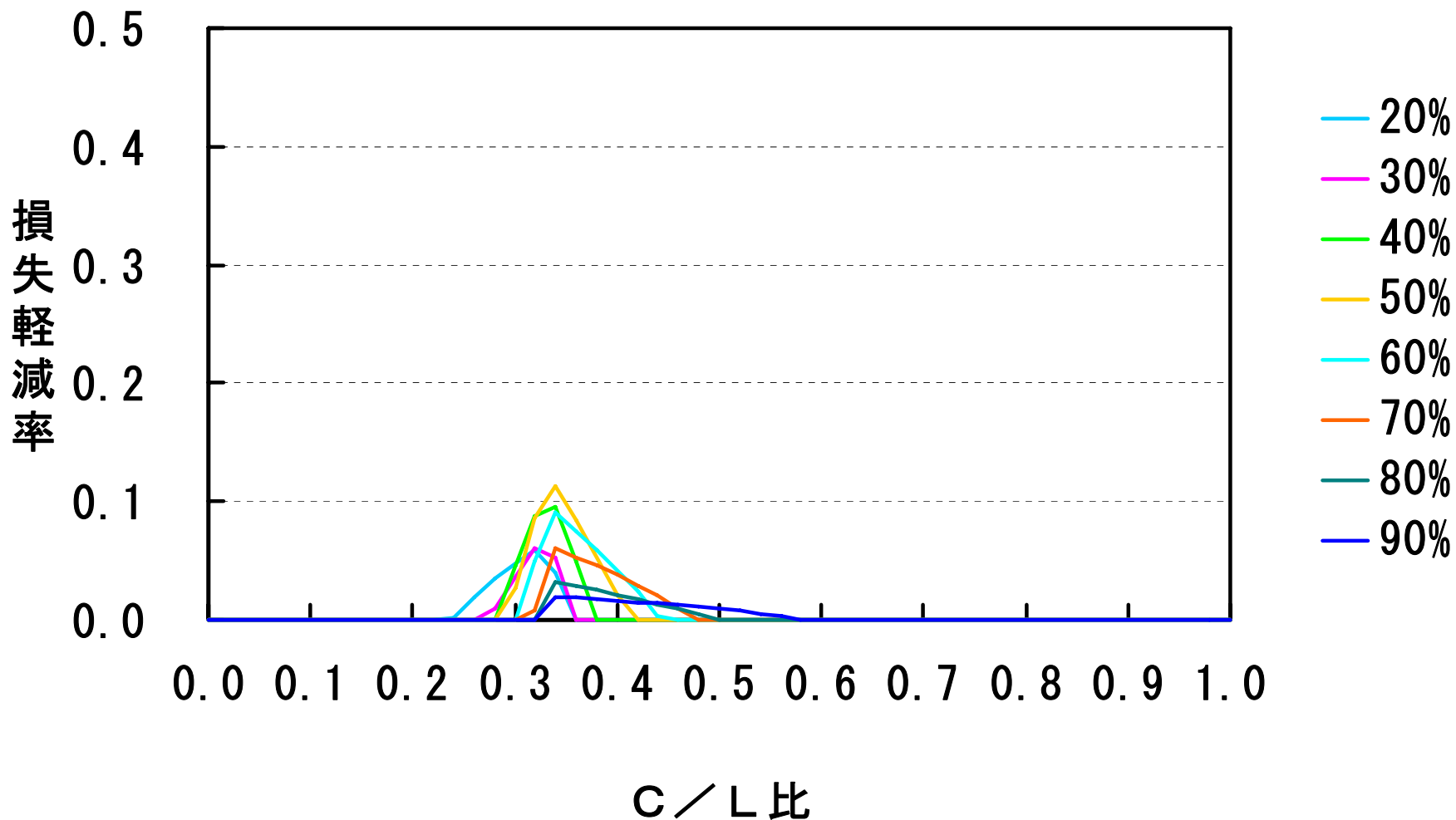
4 週平均 降水量 期間平均出現率（全国分）



予報の価値

4 週平均 日照時間 確率ガイダンス (全国分)

4 週平均 日照時間 確率ガイダンス（全国分）



これから

計算機システムの更新：2006年3月

⇒ メンバー数の増加（26から50）

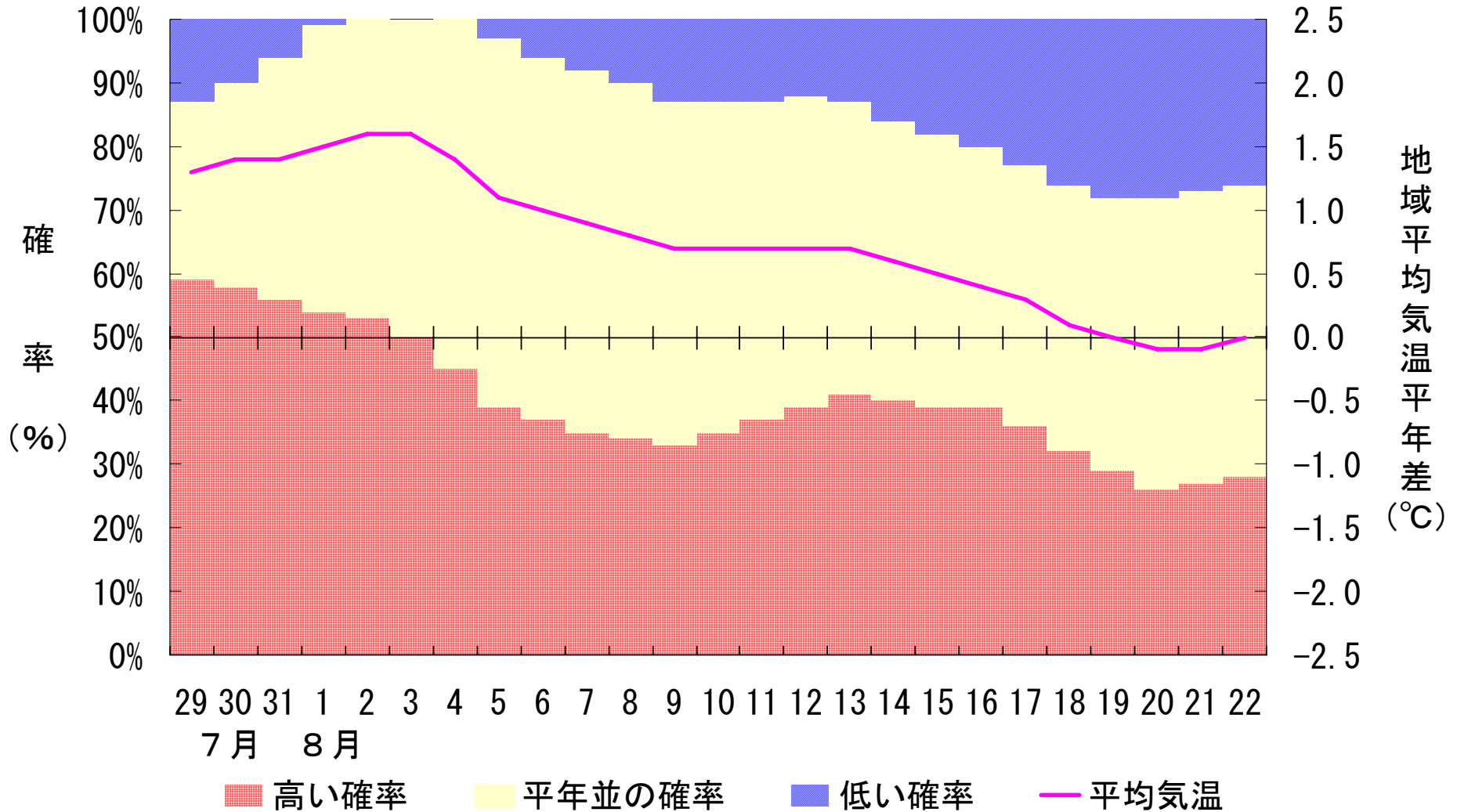
ガイドンスデータの増加， csv形式化

ガイダンスデータの増加

- 対象地域：全国34地域
(地方予報区の細分区まで)
- 対象期間： 7日平均値 1日ずらし
14日平均値 1日ずらし
- 種類：日別予測式, 期間平均予測式,
確率ガイダンス

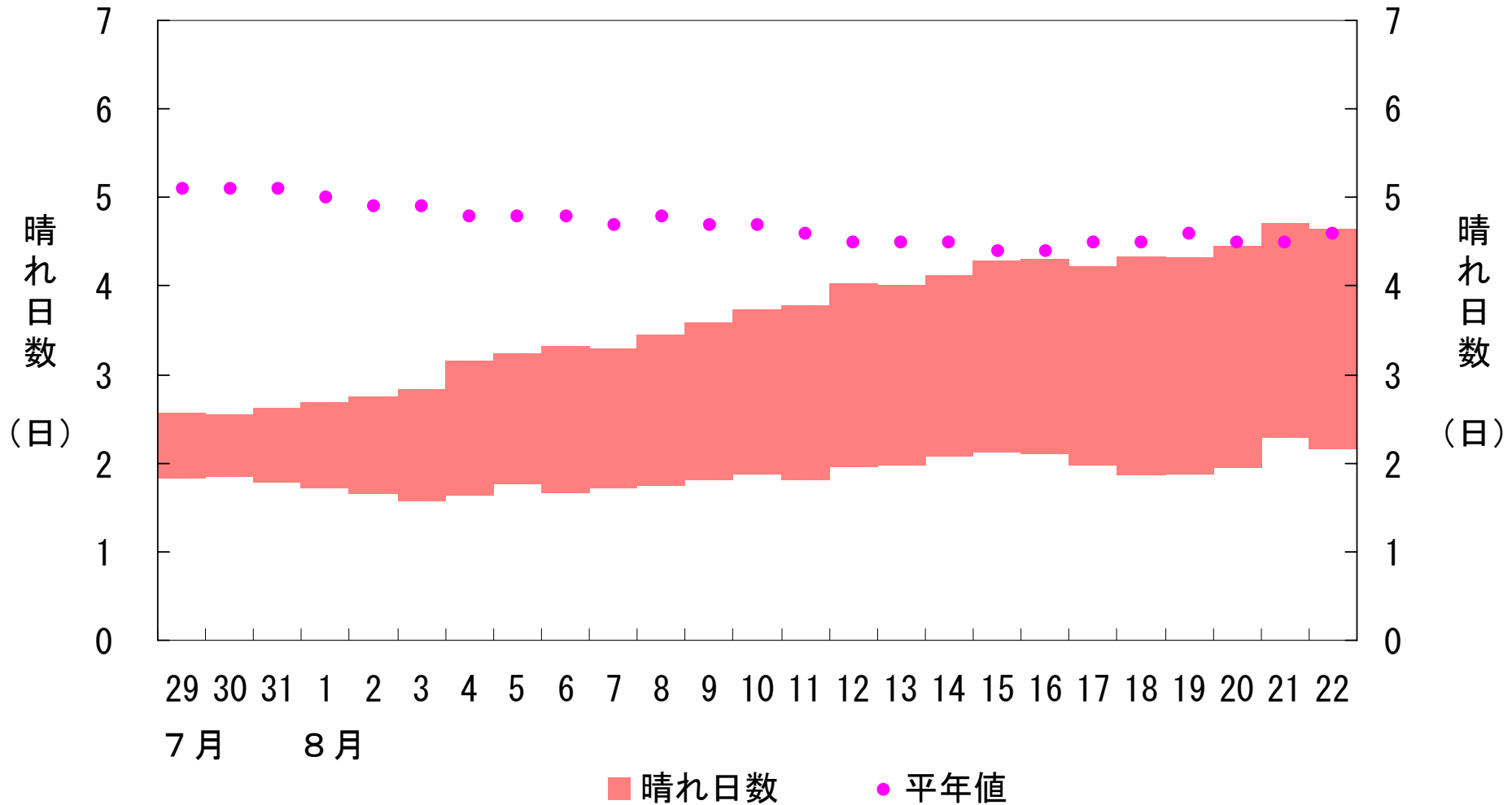
ガイダンスの利用例

地域平均気温の予測値（アンサンブル平均）と確率



ガイダンスの利用例

予想される7日あたりの晴れ日数（地域平均）



これから

計算機システムの更新：2006年3月

⇒ メンバー数の増加（26から50）

ガイダンスデータの増加， csv形式化

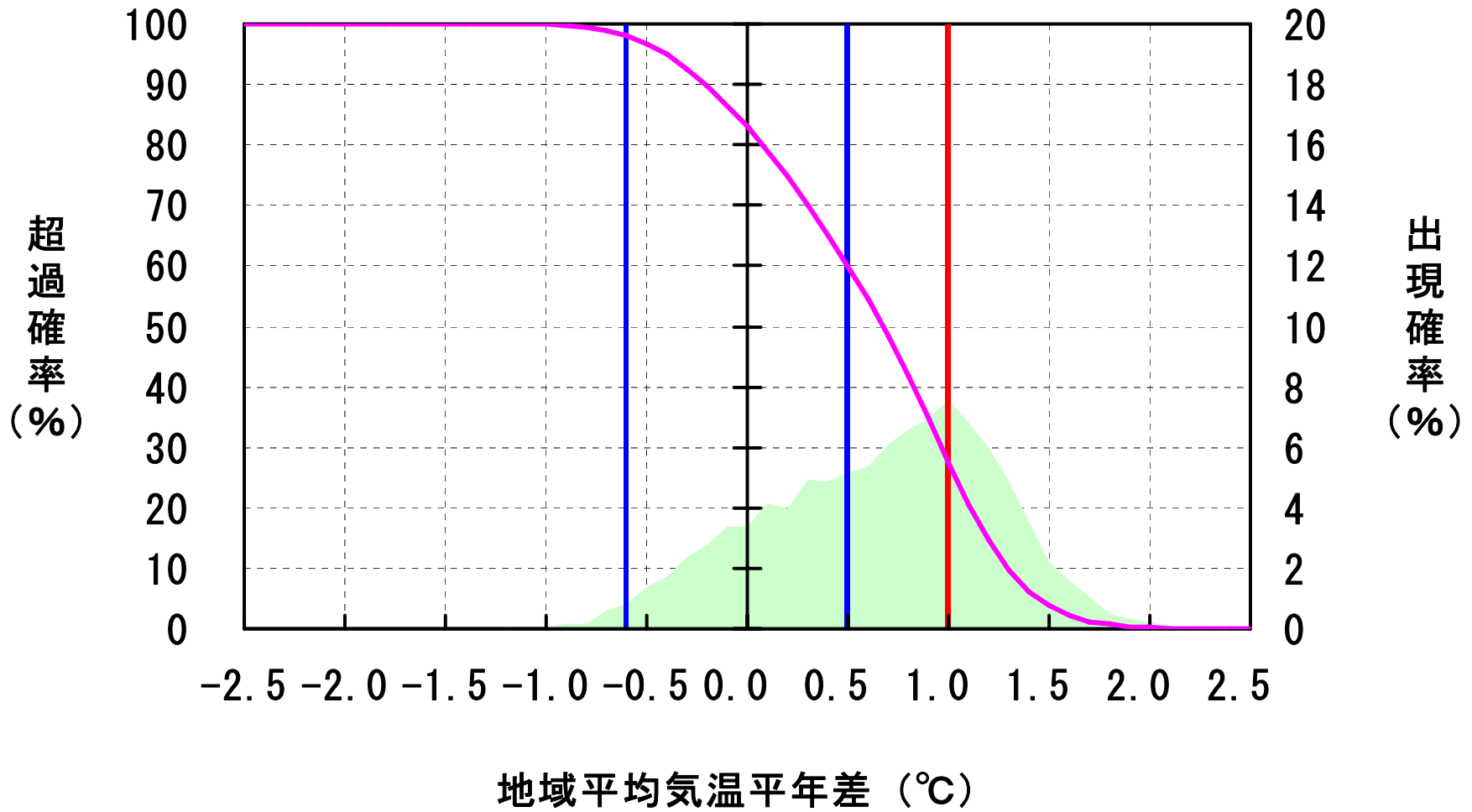
計算機システムの更新後の目標

確率密度関数の推定

主要地点の確率密度関数の推定

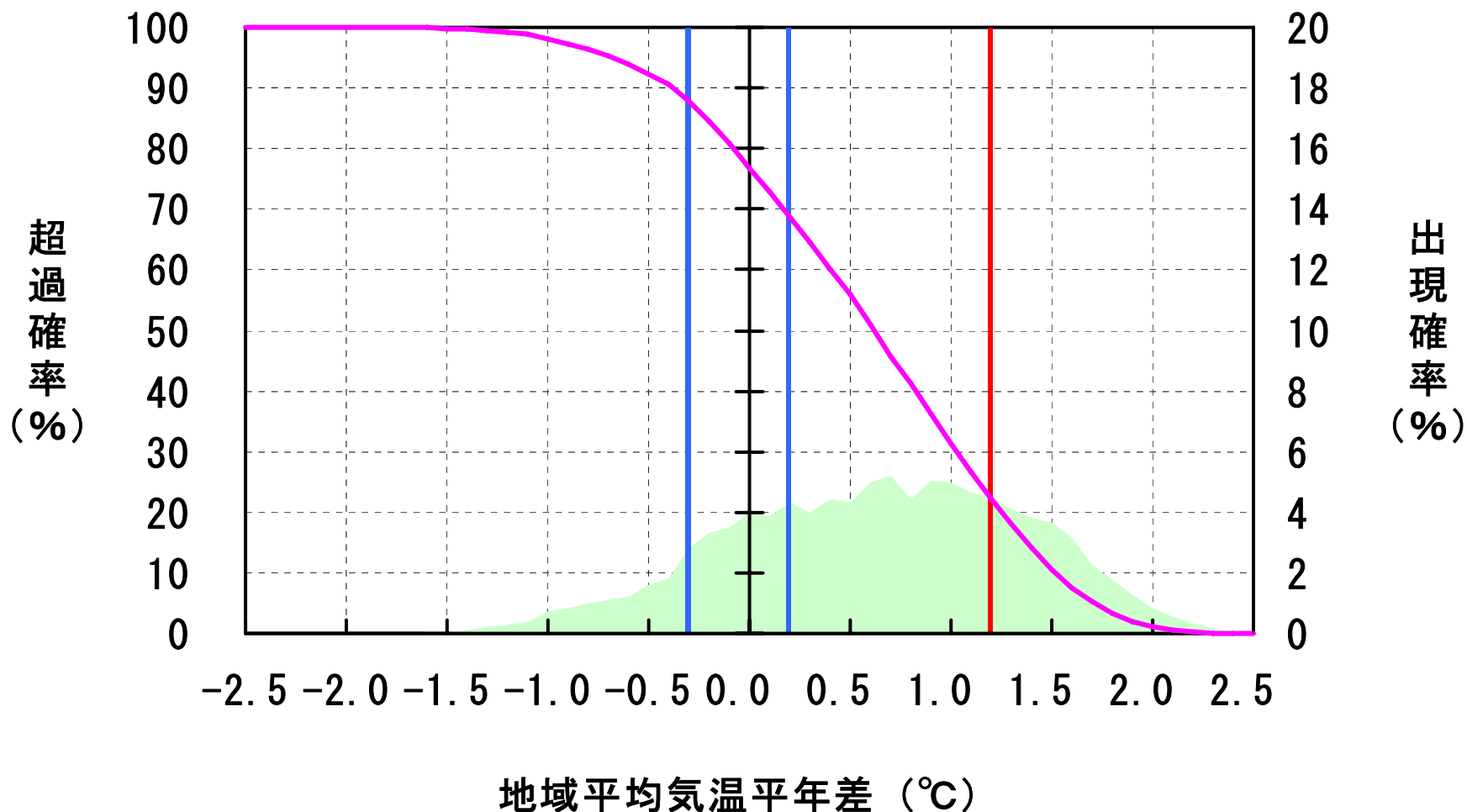
確率密度関数の推定

東日本 92／12 初期値：92／11



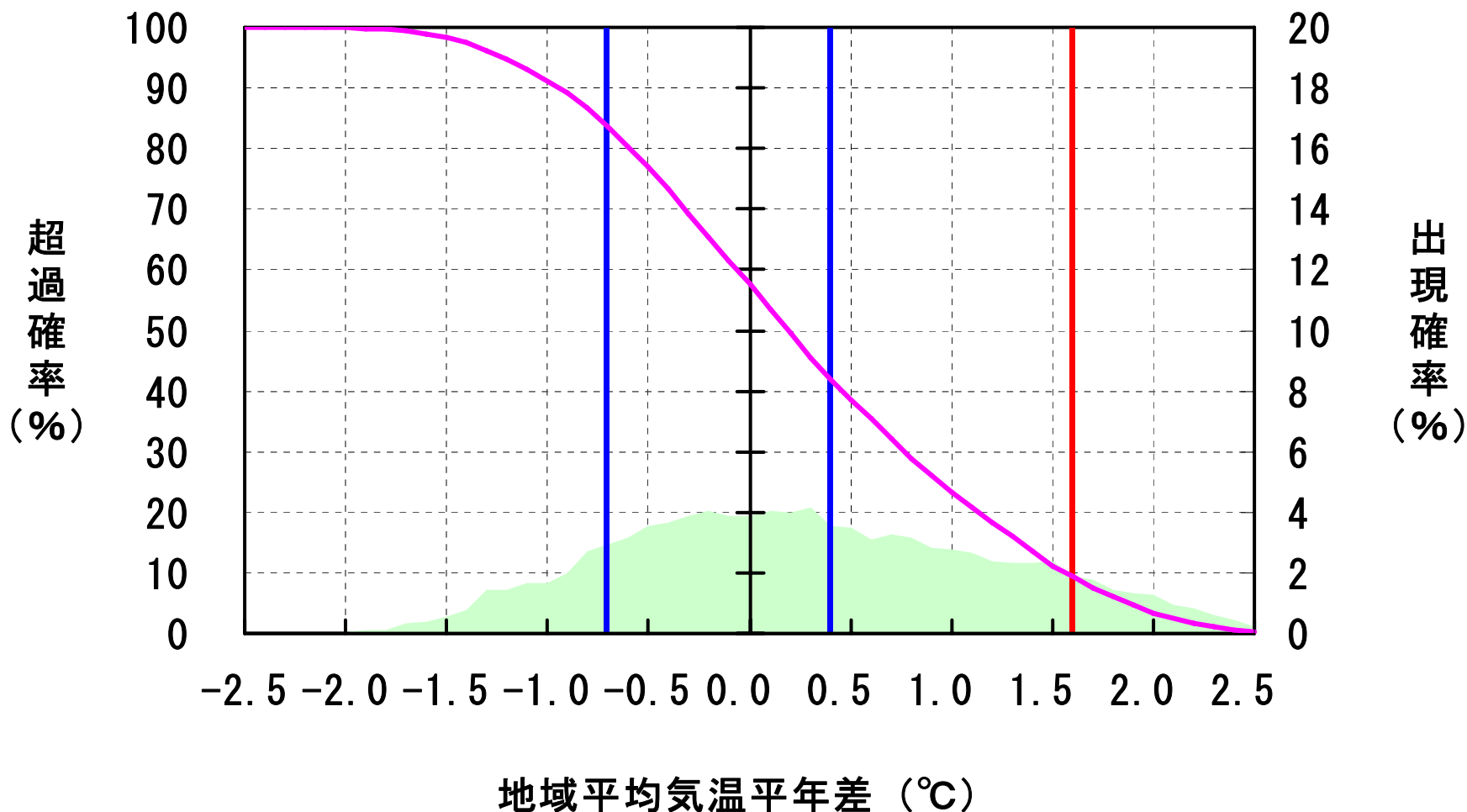
確率密度関数の推定

東日本 93／1 初期値：92／11

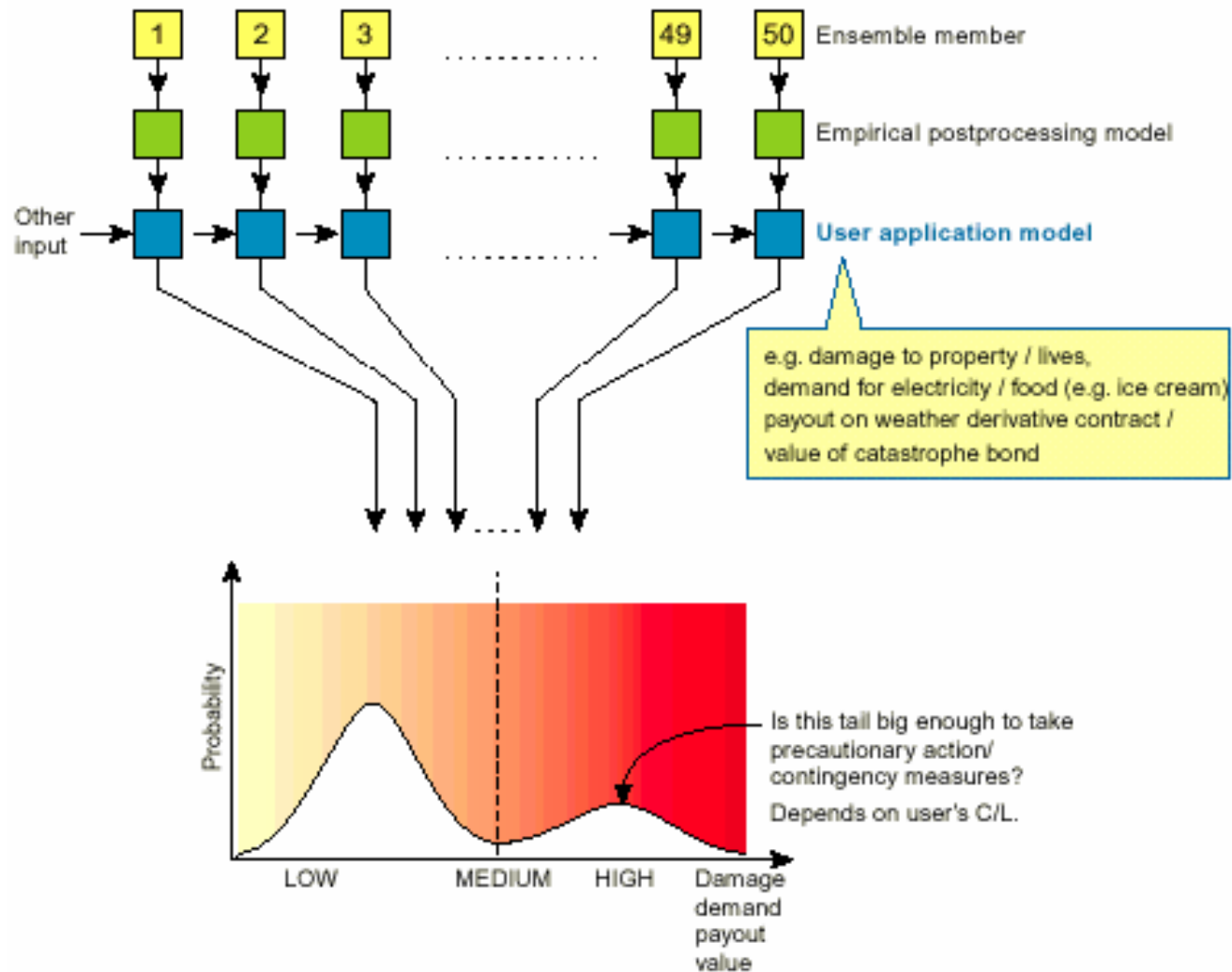


確率密度関数の推定

東日本 93／2 初期値：92／11



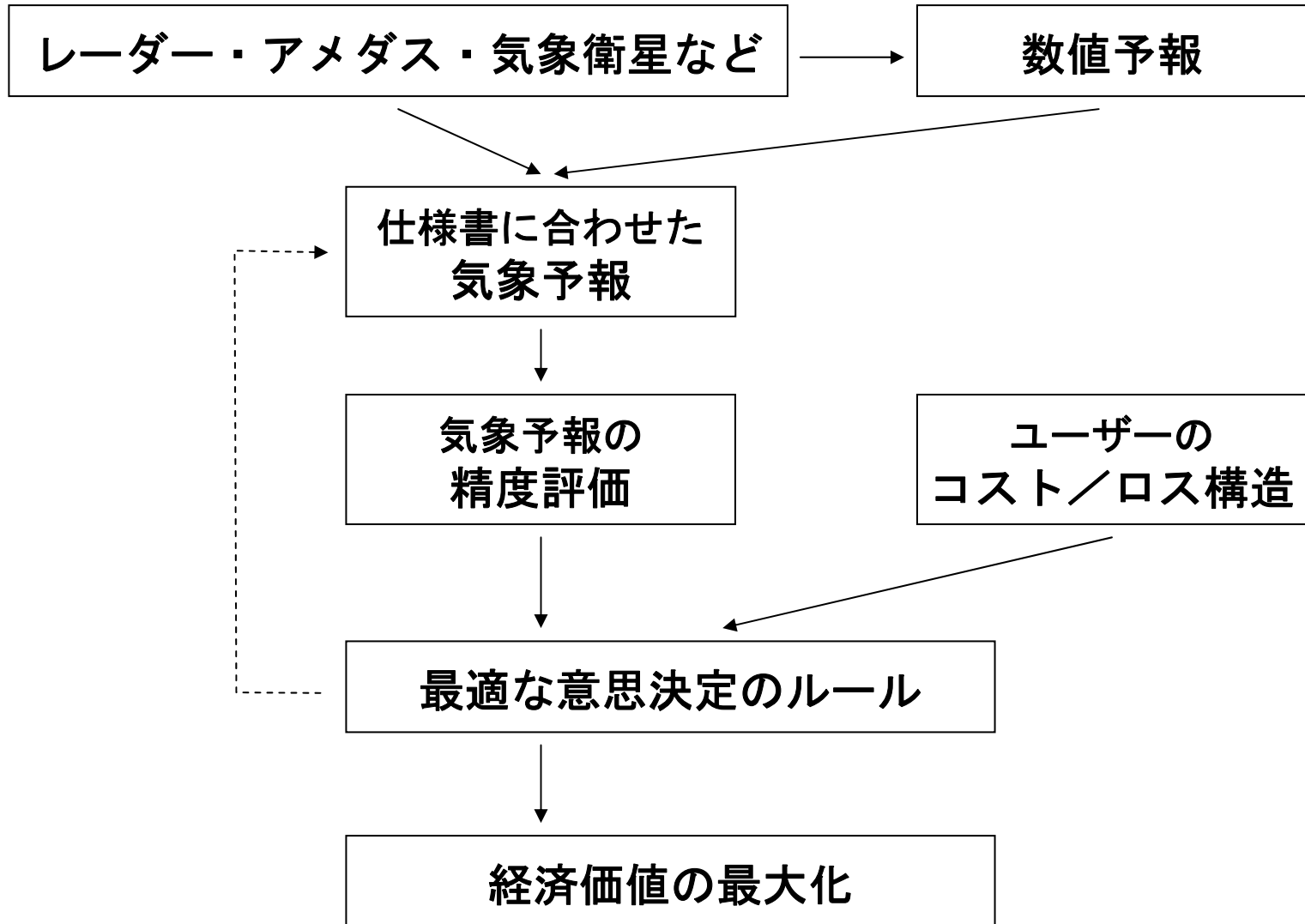
確率予報の定量的利用に向けて



(Palmer et al., 2000)

長期予報利活用に向けての動向

立平（1999）の提唱するスキーム



2003, 04年夏の1か月予報 (北日本気温)

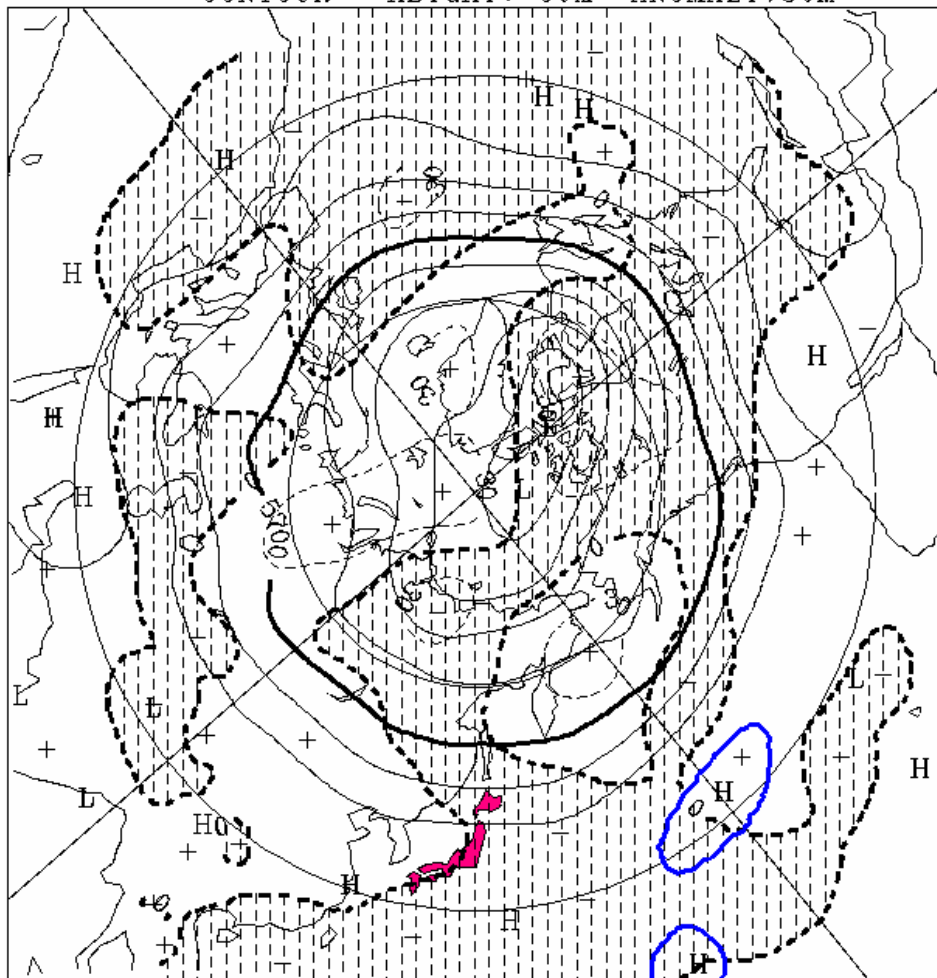
	予報発表日		1 週目			2 週目			3 ~ 4 週目			1 か月		
	月	日	低	並	高	低	並	高	低	並	高	低	並	高
ガイダンス出現率	5	30	0	19	81	4	23	73	0	12	88	0	0	100
	6	6	8	27	65	15	31	54	0	23	77	0	8	92
	6	13	4	19	77	0	4	96	4	15	81	0	0	100
	6	20	0	42	58	19	19	62	12	58	31	15	23	62
	6	27	73	19	8	46	35	19	42	42	15	62	38	0
	7	4	69	31	0	46	50	4	62	31	8	73	27	0
	7	11	58	38	4	46	42	12	65	31	4	62	38	0
	7	18	100	0	0	62	35	4	50	50	0	88	12	0
	7	25	88	12	0	35	62	4	54	38	8	69	27	4
	8	1	42	58	0	62	38	0	73	23	4	81	19	0
ガイダンス出現率	5	28	0	8	92	23	27	50	0	15	85	0	4	96
	6	4	0	27	73	23	31	46	12	12	77	4	12	85
	6	11	0	8	92	4	12	85	4	12	85	0	4	96
	6	18	0	4	96	4	8	88	8	38	54	0	8	92
	6	25	0	0	100	19	38	42	19	46	35	4	27	69
	7	2	46	50	4	42	35	23	35	42	23	58	38	4
	7	9	42	58	0	15	54	31	50	46	4	54	46	0
	7	16	8	62	31	35	62	4	69	31	0	62	38	0
	7	23	0	65	35	42	58	0	46	54	0	38	42	19
	7	30	0	65	35	31	65	4	42	35	23	15	58	27

2004年7月の1か月予報例

28(2-29)DAY MEAN (7/17- 8/13)

500hPa HEIGHT AND ANOMALY

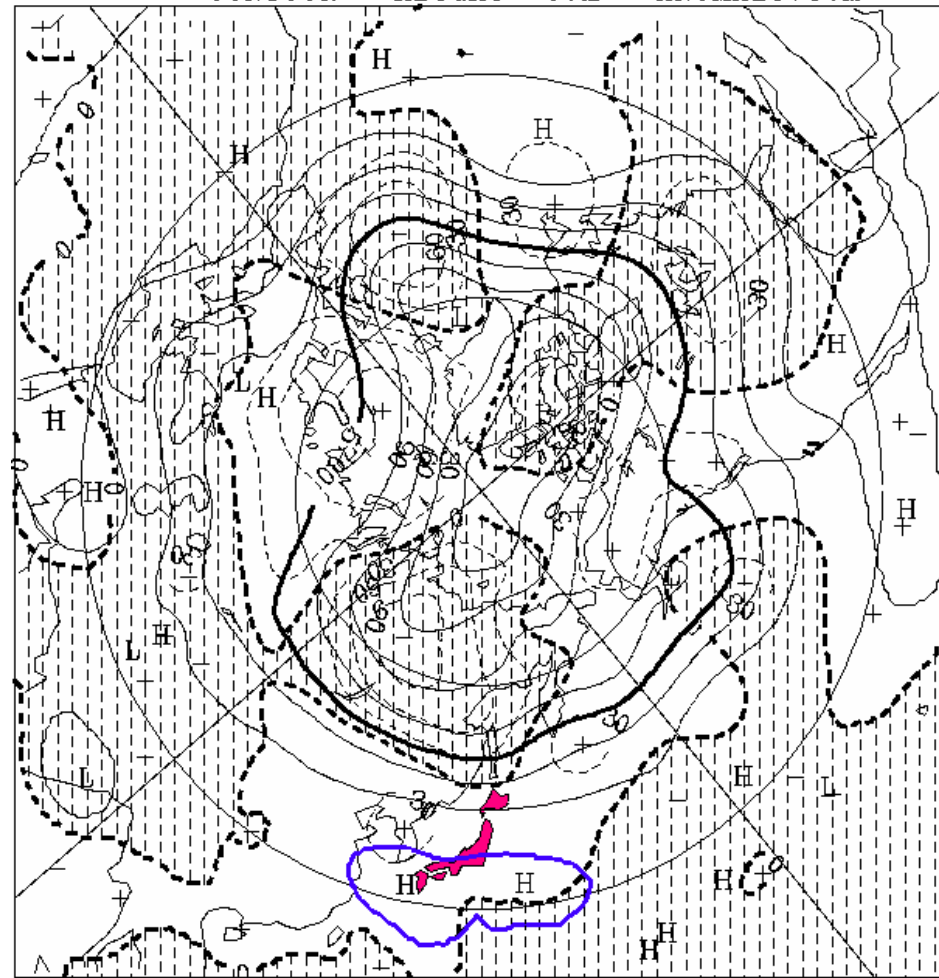
CONTOUR HEIGHT: 60m ANOMALY:30m



28(-26- 1)DAY MEAN (7/17- 8/13)

500hPa HEIGHT AND ANOMALY

CONTOUR HEIGHT: 60m ANOMALY:30m



地域平均気温の経過

2001/02年

12月

上旬

中旬

下旬

1月

上旬

中旬

下旬

2月

上旬

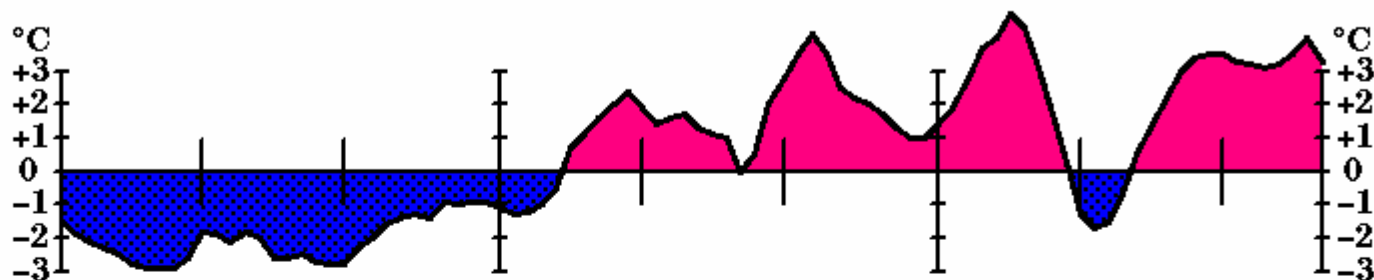
中旬

下旬

北日本

NORTHERN
JAPAN

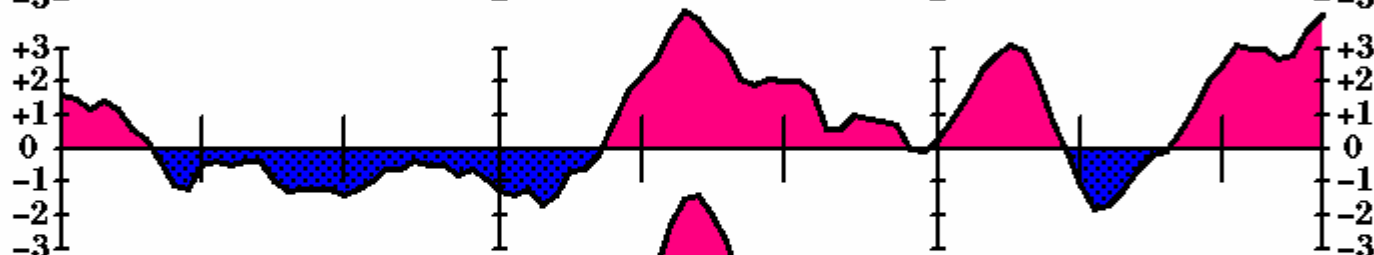
°C
+3
+2
+1
0
-1
-2
-3



東日本

EASTERN
JAPAN

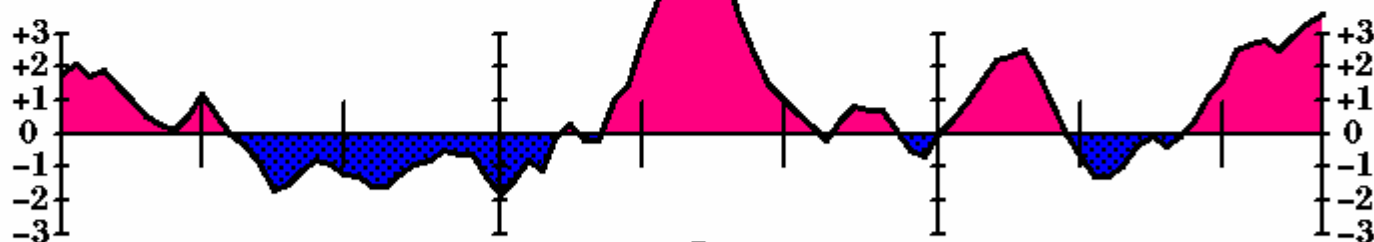
°C
+3
+2
+1
0
-1
-2
-3



西日本

WESTERN
JAPAN

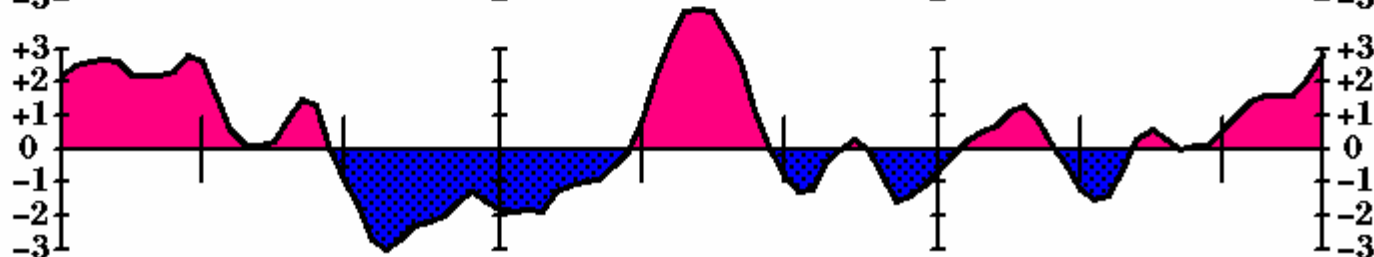
°C
+3
+2
+1
0
-1
-2
-3



南西諸島

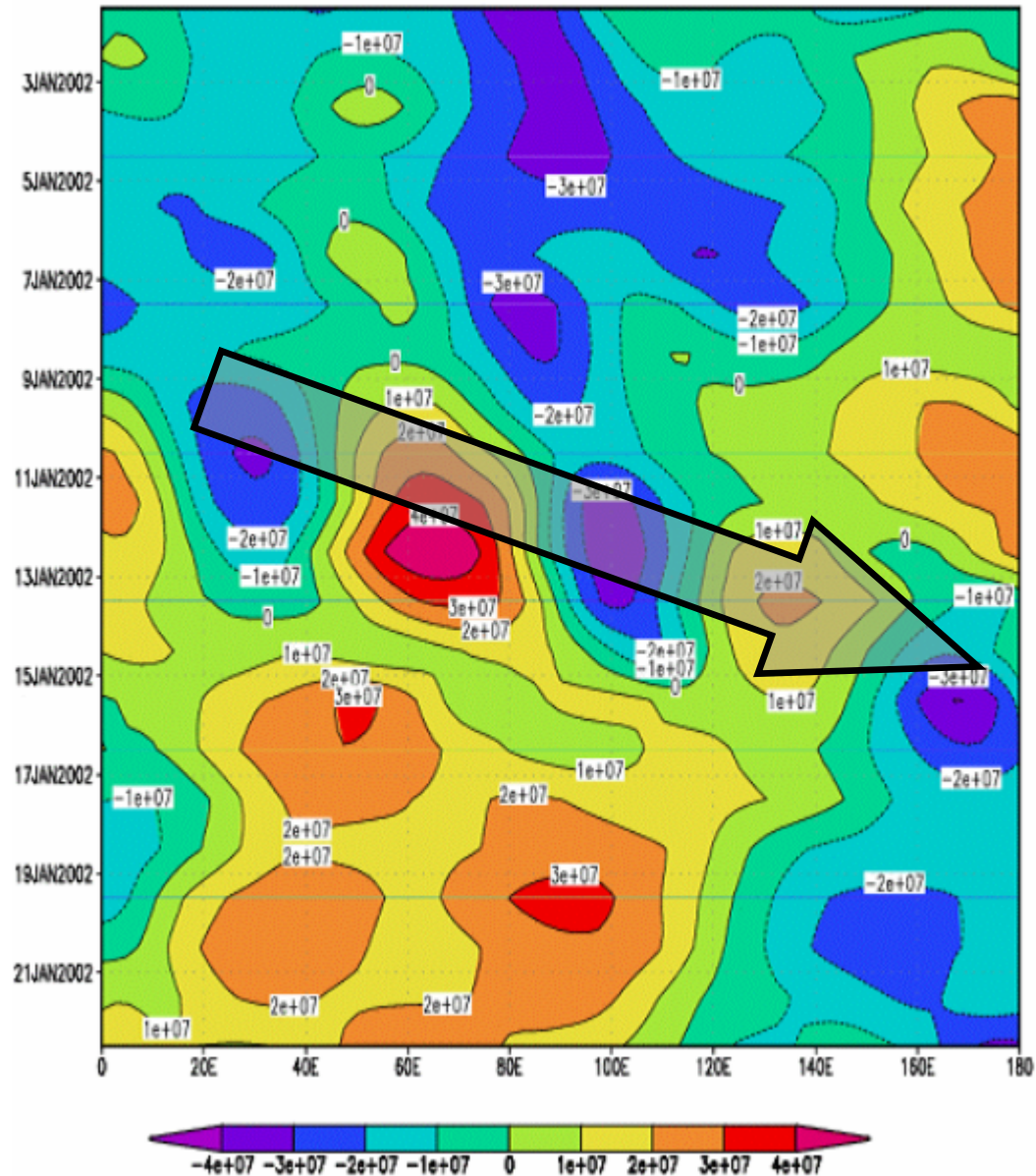
NANSEI
ISLANDS

°C
+3
+2
+1
0
-1
-2
-3

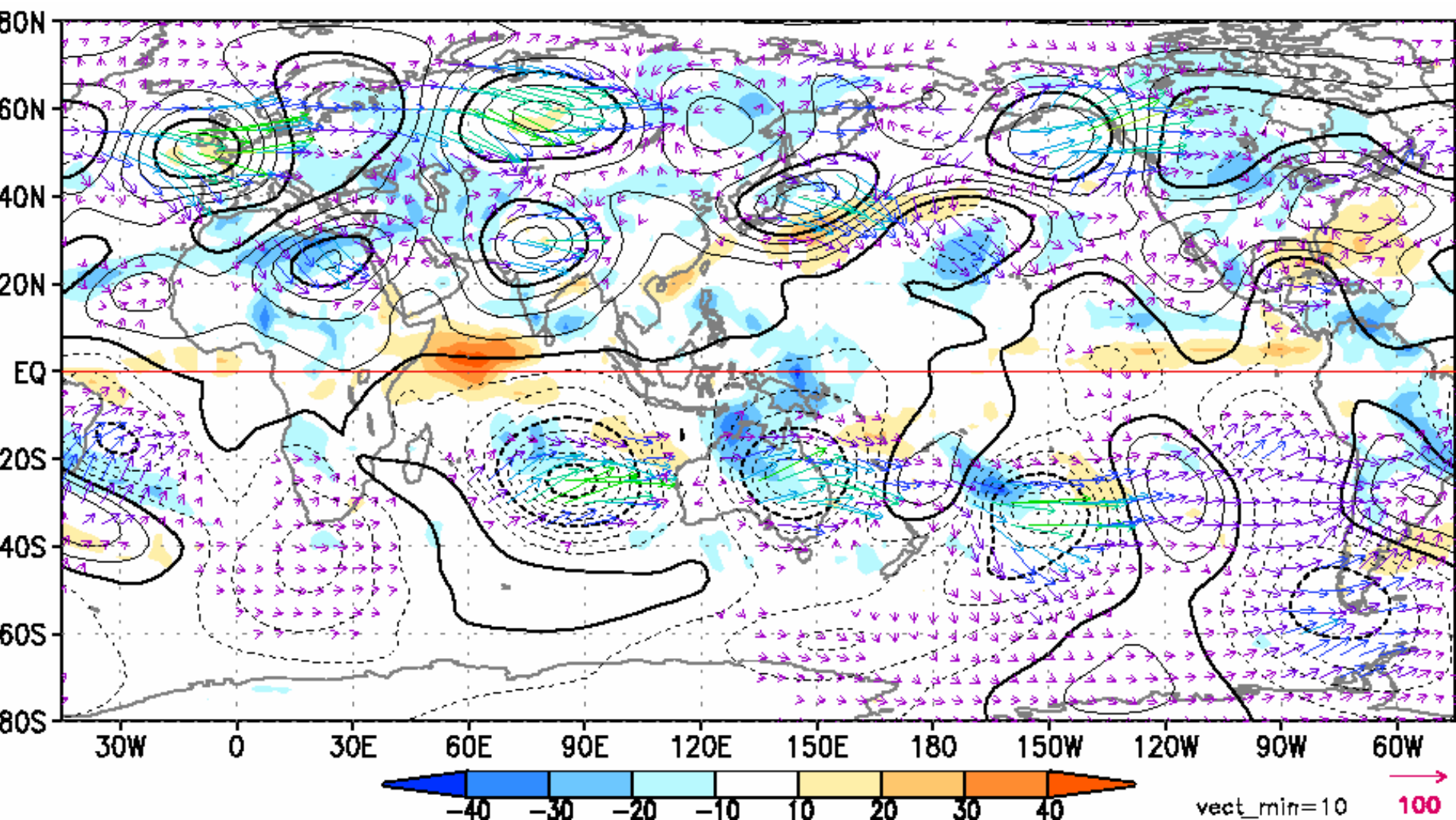


ロスビー波のエネルギー伝播

PSI200(ANOMALY) lat=20-30

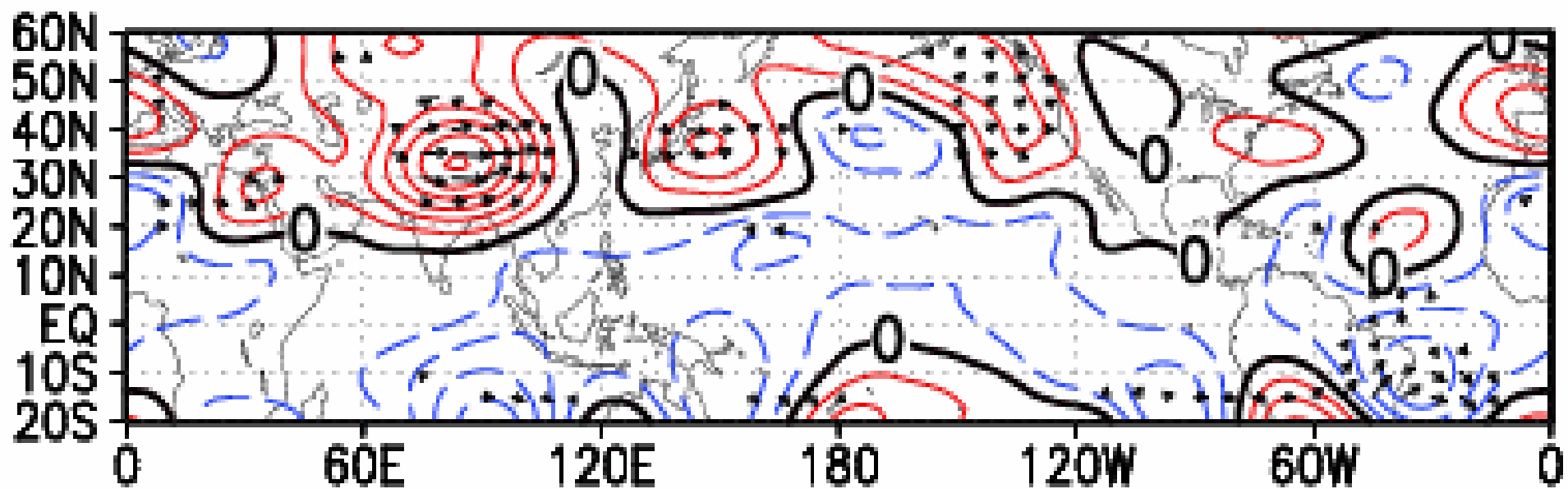


200hPa流線関数偏差 (2004. 5. 8~6. 6)



200hPa流線関数偏差の予報例

5月8日～6月4日



地域平均気温の経過

2004年

4月

5月

6月

上旬

中旬

下旬

上旬

中旬

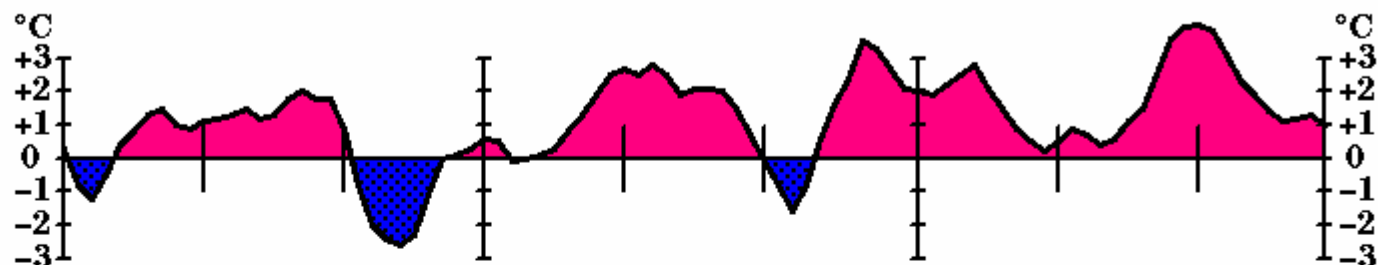
下旬

上旬

中旬

下旬

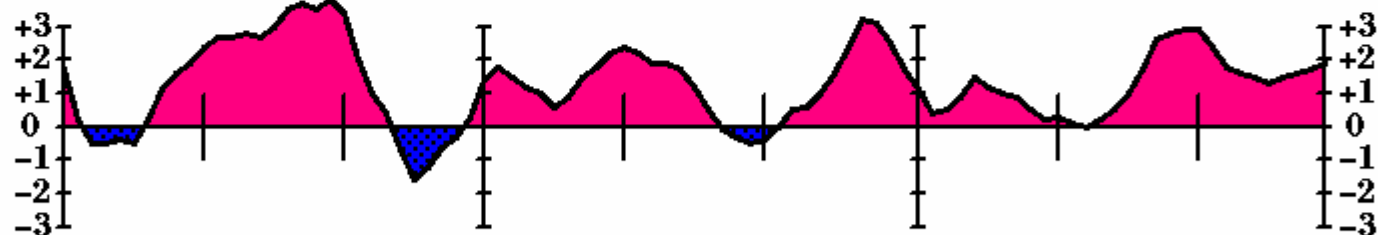
北日本
NORTHERN
JAPAN



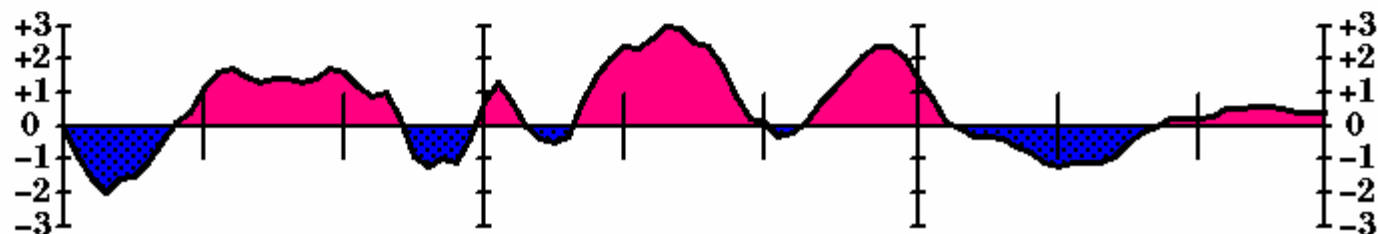
東日本
EASTERN
JAPAN



西日本
WESTERN
JAPAN

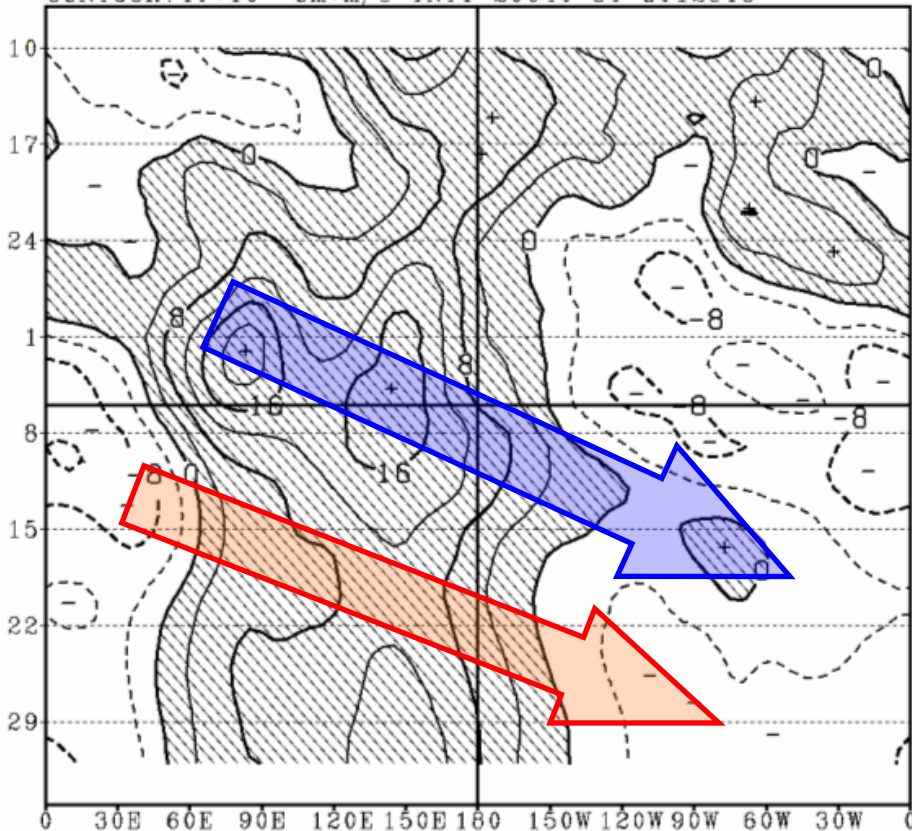


南西諸島
NANSEI
ISLANDS

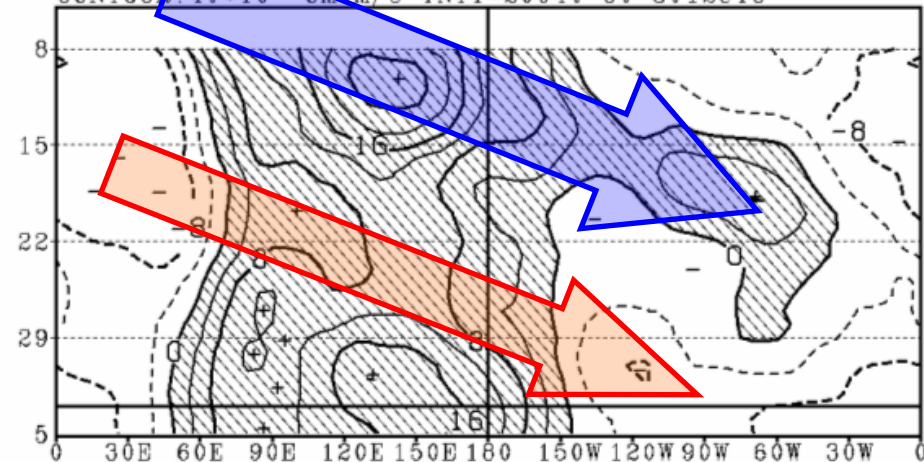


大循環の話題と最近の予報から (熱帯季節内変動)

200hPa速度ポテンシャル (5N-5S) アンサンブル平均
CONTOUR: $4. \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ INIT=2004. 5. 6. 12UTC

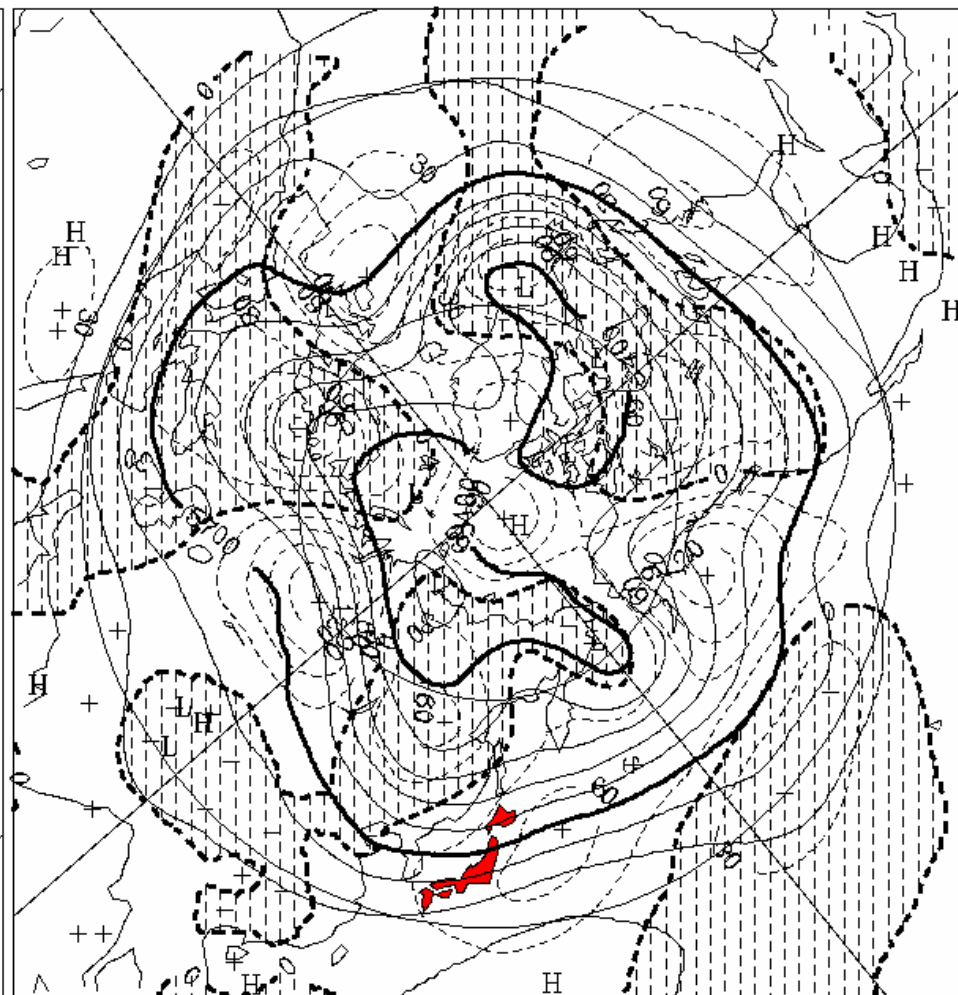
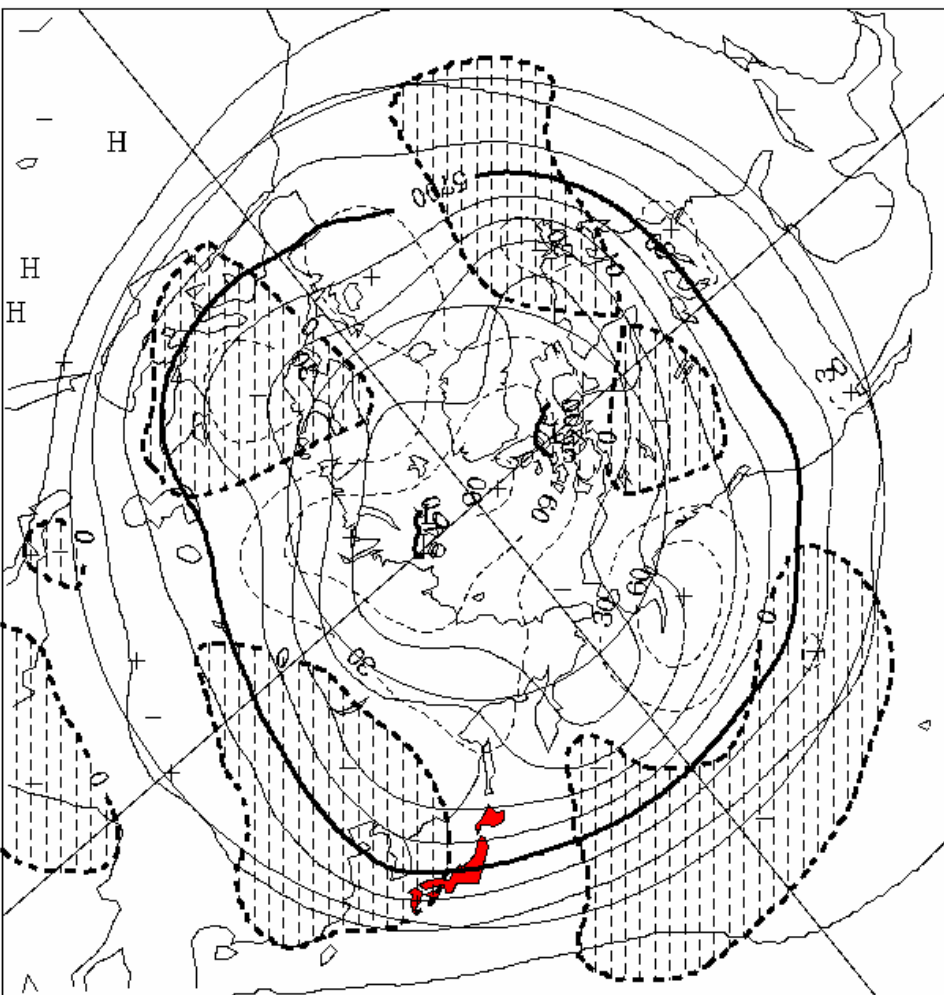


200hPa速度ポテンシャル (5N-5S) アンサンブル平均
CONTOUR: $4. \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ INIT=2004. 6. 3. 12UTC



5月8日～6月4日の7日平均200hPa速度ポテンシャル

大循環の話題と最近の予報から



5月8日～6月4日の28日平均500hPa高度・偏差
左：アンサンブル平均
右：実況

終