



Application of Weather and Climate Information for Agricultural Production

TORITANI Hitoshi
Agro-meteorological Division
National Institute
for Agro-Environmental Sciences

Contents

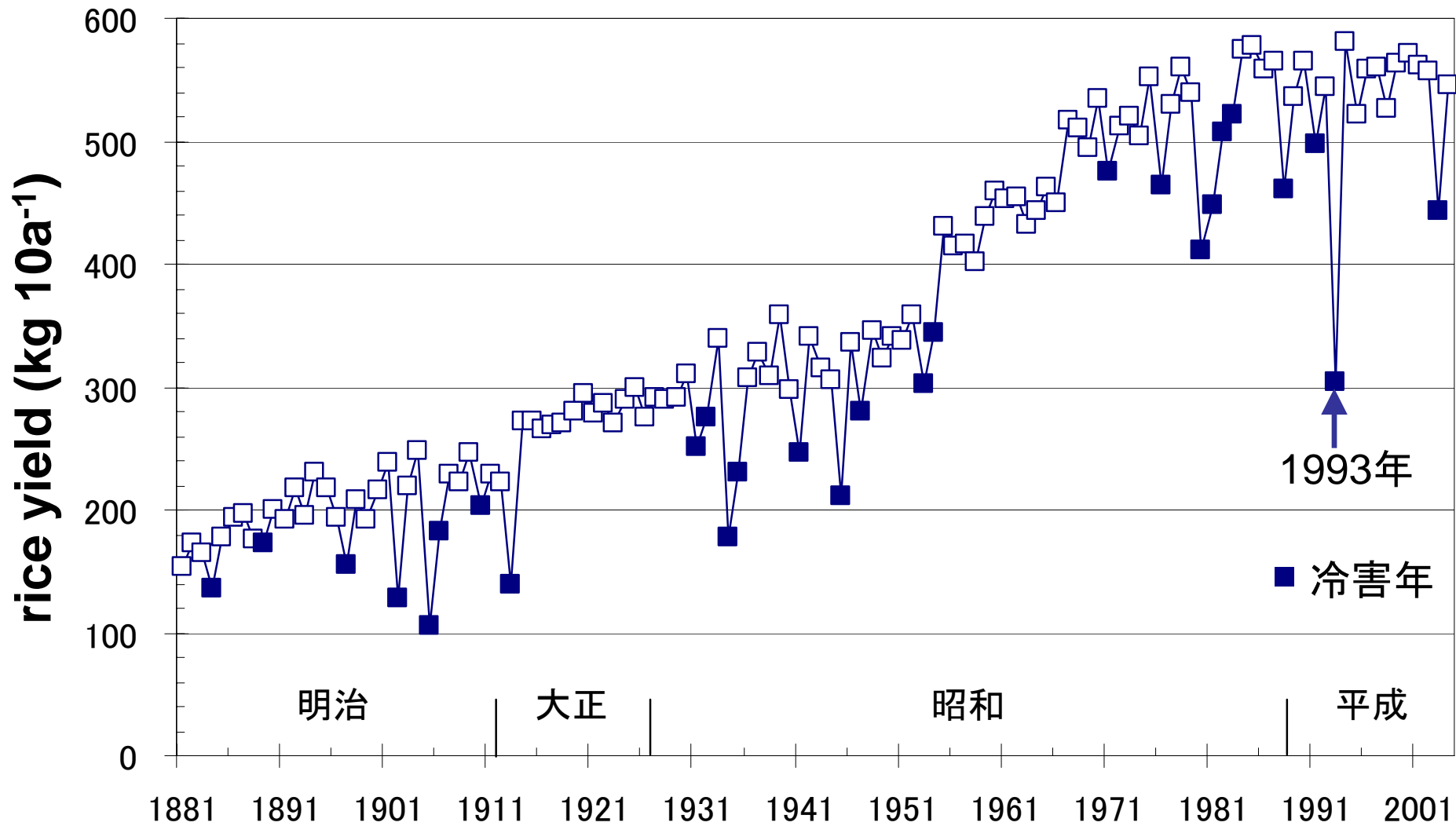
- **Early warning system for cool damage**
- **The support system for judging the optimum field sites for planting vegetable**
- **The point that I should consider when applying the weather and climate information for Agricultural Production**

An aerial photograph of a river delta, showing a network of water channels and green, vegetated land. The text "Early warning system for cool damage" is overlaid in the center.

**Early warning system
for cool damage**

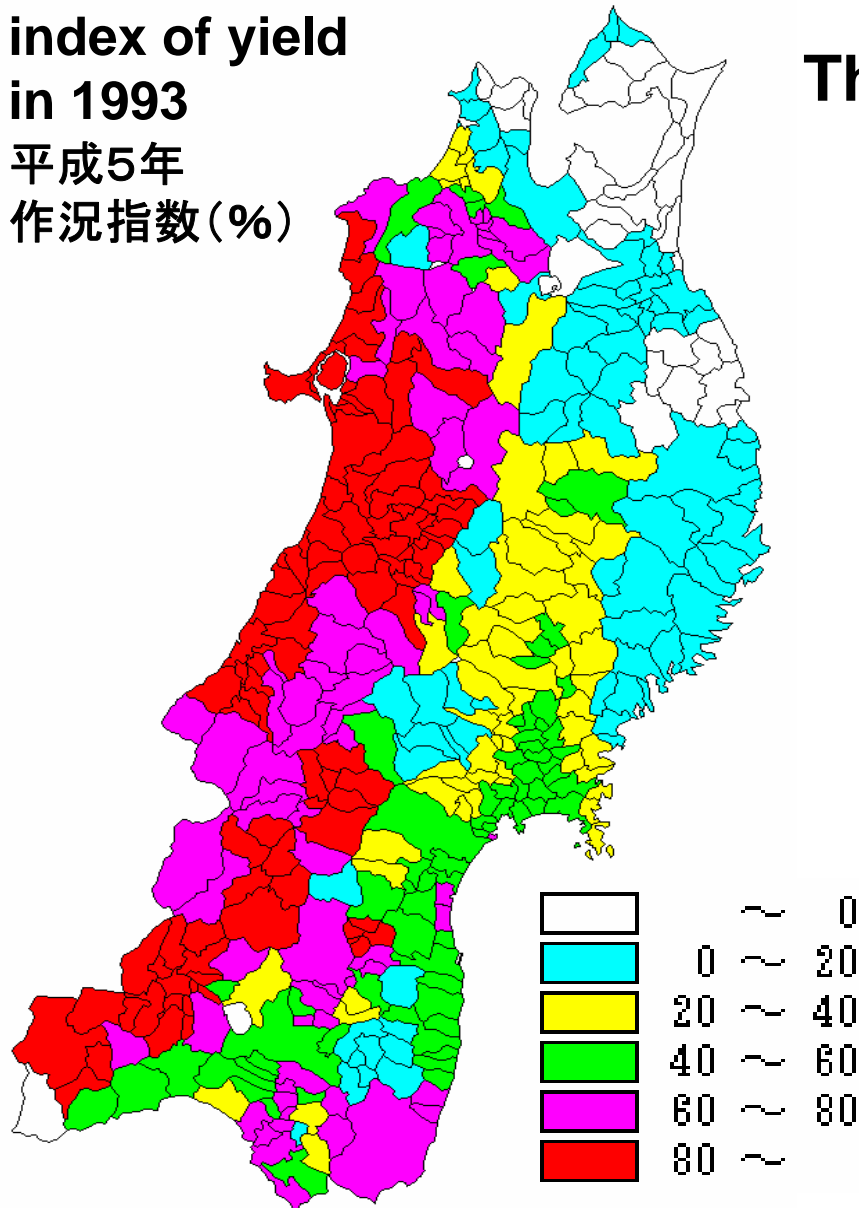
Cool damage

a damage mainly of rice production from cool weather in summer season



index of yield
in 1993

平成5年
作況指数(%)



Tohoku district:

- main rice production area
- product about 30% of the whole country

The situation of damage in 1993

All of tohoku district: index of yield 56

Index of yield (%)

$$= \frac{\text{yield}}{\text{average yield}} \times 100$$

作柄指標は過去7年間の最高と最低収量を除いた5年間の平均収量に対する収量比(%)

1993年冷害の被害状況

最終的な作況指数は東北全体で56、青森県28、岩手県30、宮城県37、秋田県83、山形県79、福島県61であった。

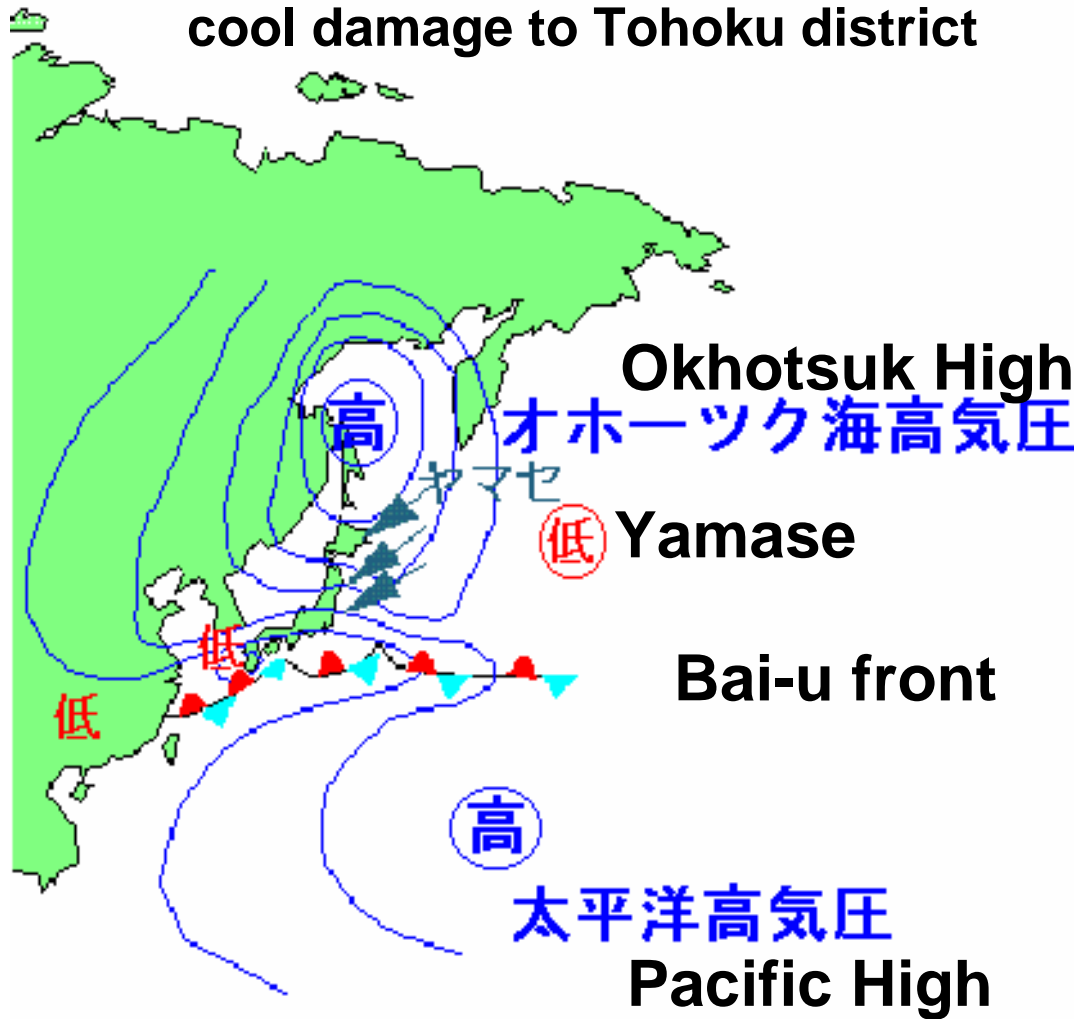
The amount of damage

469,000,000,000 yen

東北地域では水稻の被害は4,690億円に達した。

Weather map

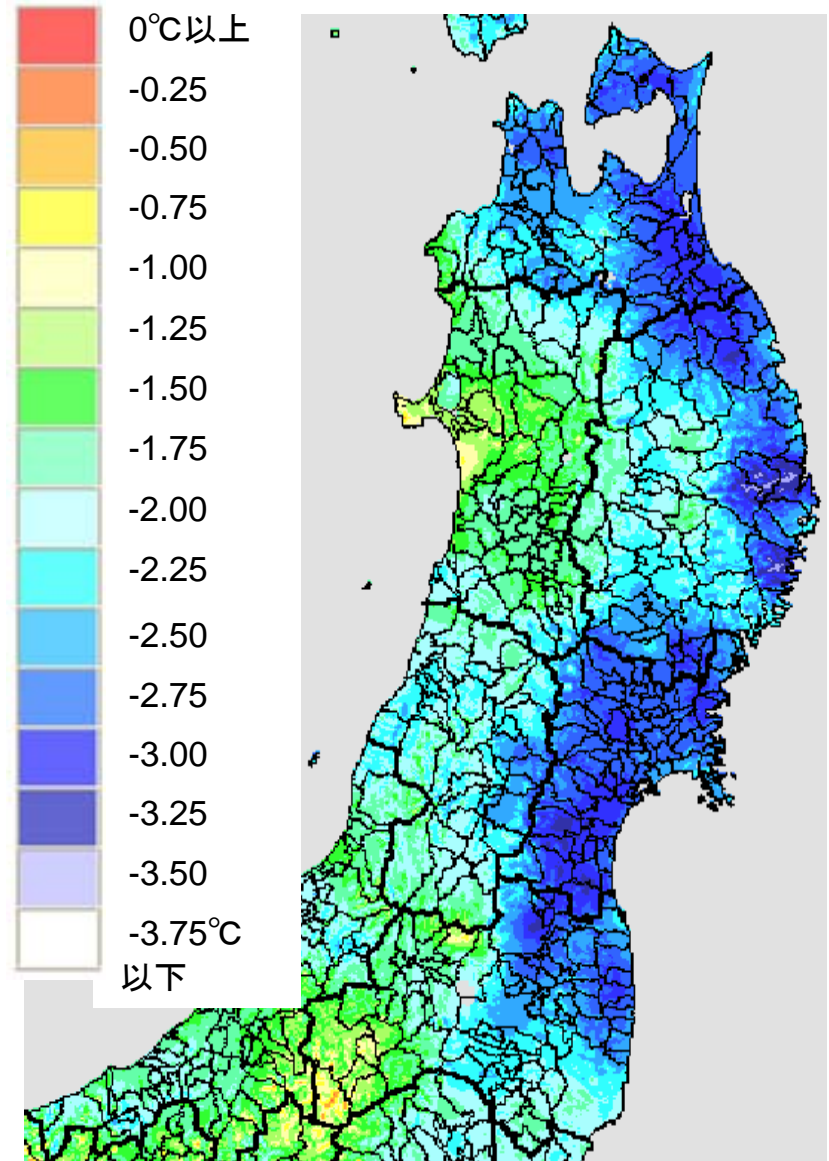
Typical pressure pattern bringing cool damage to Tohoku district



東北地域に冷害をもたらす冷夏とは

- 第1種冷夏:オホーツク海高気圧
- 第2種冷夏:寒気を伴った低気圧が次々と通過

Difference of monthly mean temperature from normal in July, 2003 occurring cool damage
2003年7月(平年差)



Cool damage

Straight-head even in harvest season in Iwate prefecture

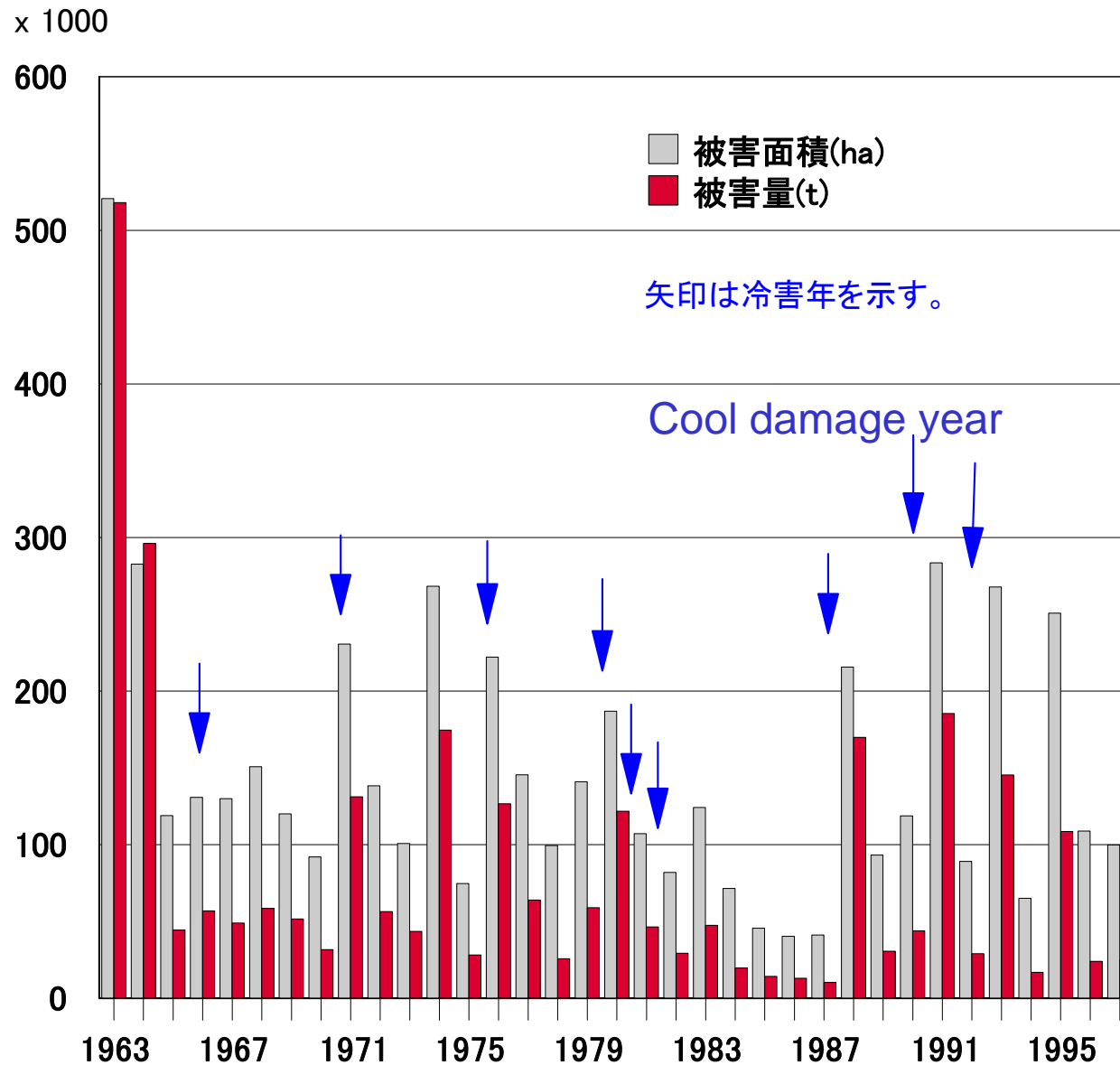
Sterility in Aomori prefecture

2003.9.15

2003.8.11



disease “Blast” often breaking out with a cool damage



東北全体でのいもち病被害面積と被害量(作物統計より作成)

Blast on leaf



Blast of head



1993年の冷害

Promotion Conference
for steady production of
rice in Tohoku district

1994年発足

東北地域水稲安定生産推進連絡協議会

東北農政局

Tohoku Regional
Agriculture
Administration Office

仙台管区気象台

Sendai District
Meteorological
Observatory

東北6県

6 Prefectural
Authorities of Tohoku
region

東北6県の各種情報

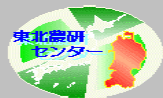
Information on weather

*Information on
development of crop,
cultivate techniques,
and disease*

National
Agricultural
Research Center
for Tohoku Region

東北農業研究センター
水稲冷害研究チーム

Establishing the early warning system for cool damage



水稲冷害早期警戒システムへようこそ!!

更新日2005/12/5 05:30

[アンケート協力をお願い](#)

[2000年公開シンポジウムプレゼンのお知らせ](#)

[ダウンロードページ](#)




2004年 早期警戒の活動を振り返る

 [総合案内](#)

 [最新情報](#)


 **09:00**
[のアメダス情報](#)

 [冷害に関する
主な気象現象](#)

 [早期警戒情報](#)

 [生育・作柄情報](#)


 [早期警戒関連情報](#)

 [東北の稲作](#)

 [東北6県技術情報](#)

 [事務局だより](#)

 [意見交換の広場](#)

 [関連サーバ](#)

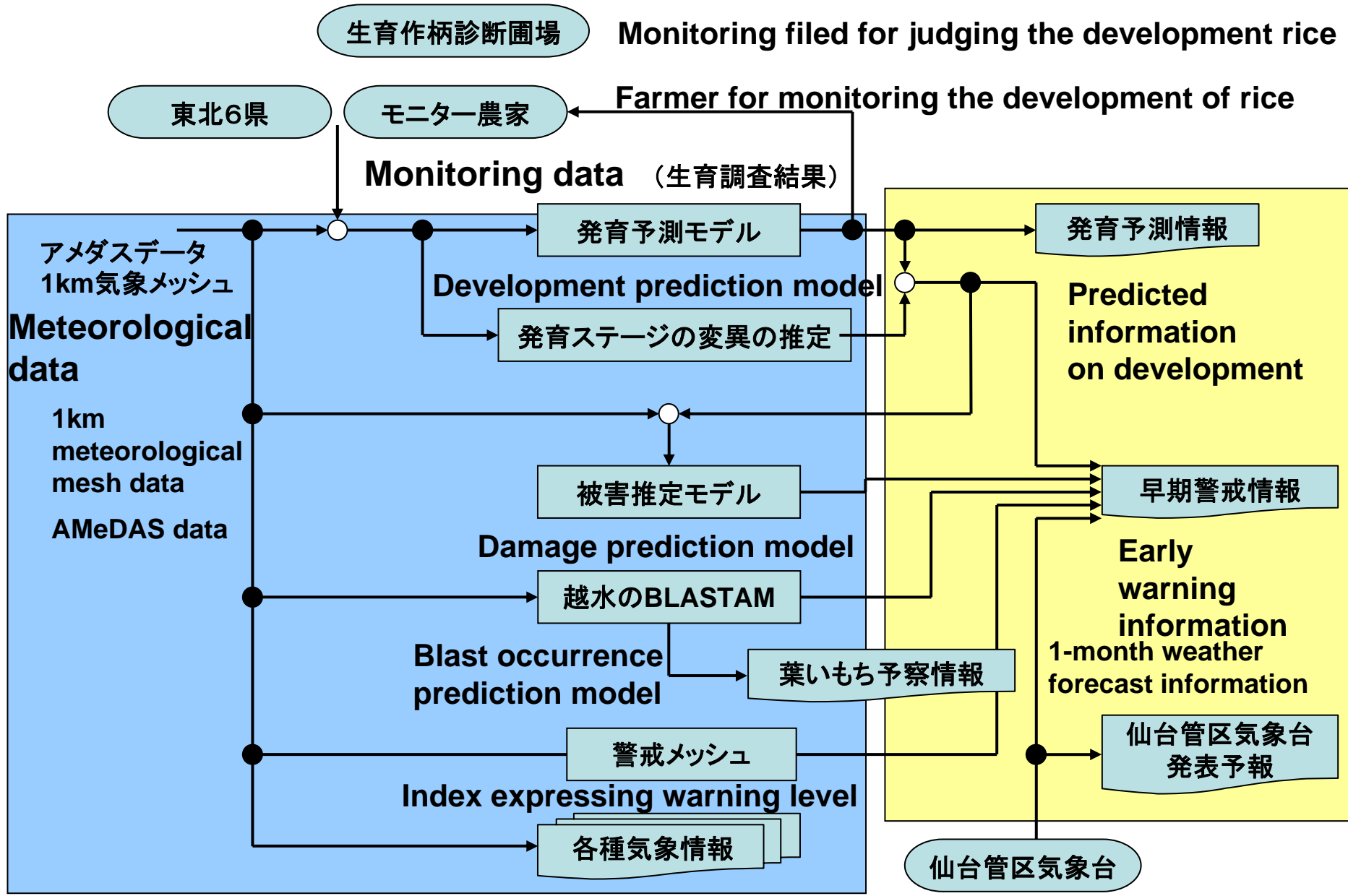
ご意見は[意見交換の広場](#)をご利用ください。
事務局へのメールもあります。
水稲冷害研究チーム通信事務局
編集長代理 : 神田英司



水稲冷害早期警戒システム

Early Warning System for Cool Damage

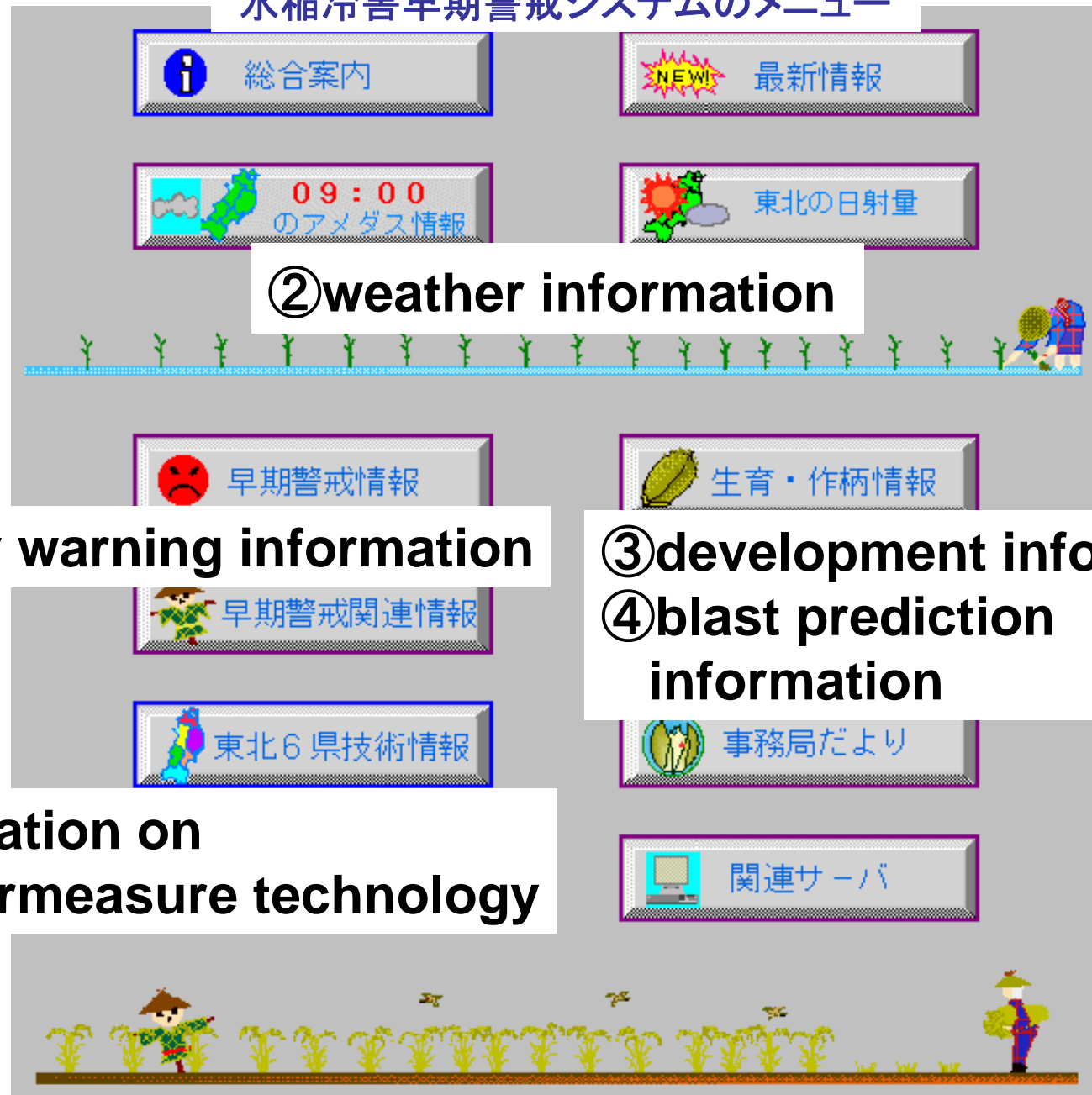
<http://www.reigai.affrc.go.jp/>



The brief summary of warning system for cool damage.

Contents on the Early Warning System for Cool Damage

水稲冷害早期警戒システムのメニュー



Early warning information

level of warning

No.14

仙台管区気象台が25日発表した向こう1か月予報によると、この期間の天気は、低気圧や前線の影響で天気がぐずぐず、平年に比べて曇りや雨の日が多いが、太平洋高気圧に覆われて曇り日もある。
平均気温は昨年並みか低い予想です。予想される気候区分は冷涼、暑くはないが、可能性は冷涼、同平年並みか、同暑い10%、同じ第2週

One month weather forecast

第1週
平均気温は低い、雨の多い管理には丁度注意しなくてよい。
第2週目(8月2日~8月8日):低気圧や前線の影響を受けやすく、曇りや雨の日が多い。
平均気温は平年並みか低い。

また、この先1週間における偏西風の流れの予想によると、偏西風は日本付近で大きく蛇行・南北に分流し、ブロッキング高気圧がオホーツク海付近に居すわり、高い見込みです。

Face icon indicating the level of warning

編集長代理の心配度 ease < - - - - - > worry

地帯	実況		実況		実況	移動	移動	移動	移動	移動	年平均差(移動平均-平年)				
	平均	最高	最低	降水量							日照	平均	最高	最低	降水量
1	17.9	19.7	16.5	14.3	0.0	17.8	20.1	15.9	13.9	0.3	-5.3	-7.3	-3.8	9.5	-3.5
2	19.2	21.9	17.0	0.6	2.0	18.1	21.4	15.3	3.9	2.4	-4.7	-5.5	-3.9	-0.1	-2.6
3	20.0	22.2	17.8	1.9	0.1	20.2	23.8	17.1	5.9	2.7	-3.7	-4.2	-3.1	0.9	-2.4
4	17.7	19.8	16.1	3.5	0.4	17.4	20.2	15.2	5.0	1.4	-5.1	-6.6	-3.7	0.4	-3.1
5	19.6	21.7	17.5	3.8	0.0	20.0	23.3	17.2	11.5	2.0	-4.1	-5.4	-3.1	6.9	-3.3
6	16.4	17.8	15.2	16.9	0.0	16.2	18.4	14.5	9.2	0.1	-5.7	-7.8	-3.7	5.1	-4.5
7	17.7	19.5	16.4	11.4	0.0	17.8	20.0	15.8	12.2	0.2	-5.4	-7.3	-4.1	8.3	-3.7
8	15.9	17.0	15.2	4.7	0.0	15.4	16.7	14.4	3.5	0.1	-5.4	-7.3	-3.6	-0.4	-4.2

注)実況値は当該月日の値、移動値は前7日間の移動平均値、年平均差は移動平均から平年値を差し引いた値をそれぞれ示す

この地帯の詳細については[冷害危険地帯とその特徴](#)をご覧ください。

Weather information in past one week

現在、東北地域の水稲は幼穂形成期から減数分裂期にあります。過去7日間の地帯別平均的气象経過は上表の通りです。平均気温は、移すと予想されています。またこれから、東北の基幹品種は低温に最もこのことから、本情報にある気象障害監視のポイント、気温指標情報などを参考にして、葉いもち防除の徹底や普段の水管理などには細心の注意を払ってください。

現在、東北地域の水稲は幼穂形成期から減数分裂期にあります。過去7日間の地帯別平均的气象経過は上表の通りです。平均気温は全般的にかなり低く、日照時間もかなり少く推移しています。今後も平均気温は低く推移すると予想されています。また、これから、東北の基幹品種は低温に最も敏感な減数分裂期に入ります

Estimating Development stage

る障害発生危険地帯でなくても冷害危険度の高い地帯では、前歴深水管理を予防的に実施することが重要です。

- 低温時:幼穂形成期から減数分裂期前までの前歴深水管理(水深10cm)の徹底
- 減数分裂期前から出穂期までの危険期深水管理(水深20cm程度)の徹底

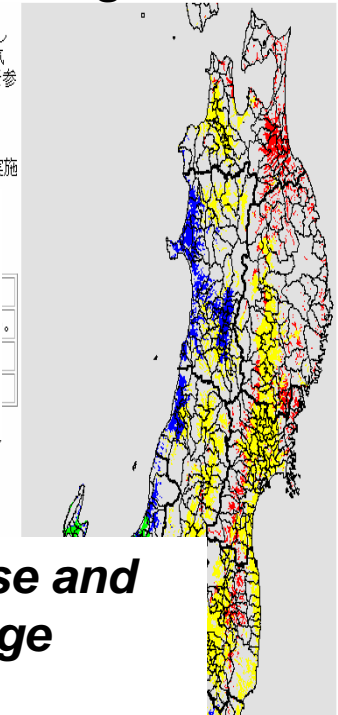
Recommendation of cultivation technique (management) for reducing the damage

Make a suggestion of countermeasure technology: Deep flood irrigation

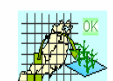
警戒メッシュ説明:
右図は平均気温の過去7日間平均値で低温被害を監視する目的で、水田分布メッシュを対象に示したものです。前歴・危険期深水管理等の栽培管理の参考にして下さい。なお、警戒メッシュは、平均気温の前7日間の移動平均を用いて下の基準温度を使用しています。(詳細は気象障害監視のポイントを参照)

- 基準気温 障害の程度
- ①17℃未満の地域(赤):かなりの被害が予想されるため深水管理を実施する。
- ②17℃~20℃の地域(黄):耐冷性の強い品種などでは被害が予想されるため、深水管理を実施する。
- ③20℃~
- ④22℃以上

Air temperature expressing warning levels (damage levels)



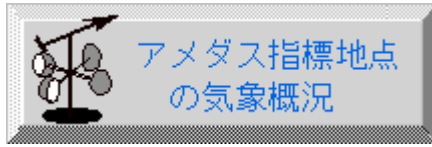
- <特記事項>
- ・仙台管区気象台:低温に注意して、米作りに関係する農作物の生育状況に注意してください。
 - ・岩手県(7月2日):葉いもちに関する注意報が出されています。
 - ・山形県(7月2日):斑点米カメムシ類に関する注意報が出されています。
 - ・宮城県(7月8日):斑点米カメムシ類に関する注意報が出されています。
 - ・秋田県(7月11日):葉いもちに関する注意報が
 - ・秋田県(7月14日):斑点米カメムシに関する注意報が
 - ・宮城県(7月23日):葉いもちに関する注意報が
 - ・宮城県(7月23日):稲こぶ病に関する注意報が
 - ・福島県(7月25日):葉いもちに関する注意報が



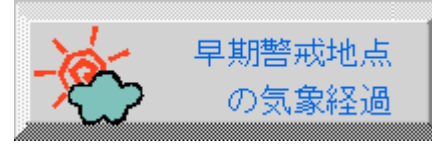
- ・深水管理の
- ・低温の程度と関係する米の収穫量

Blast, disease and insect damage information

Weather information



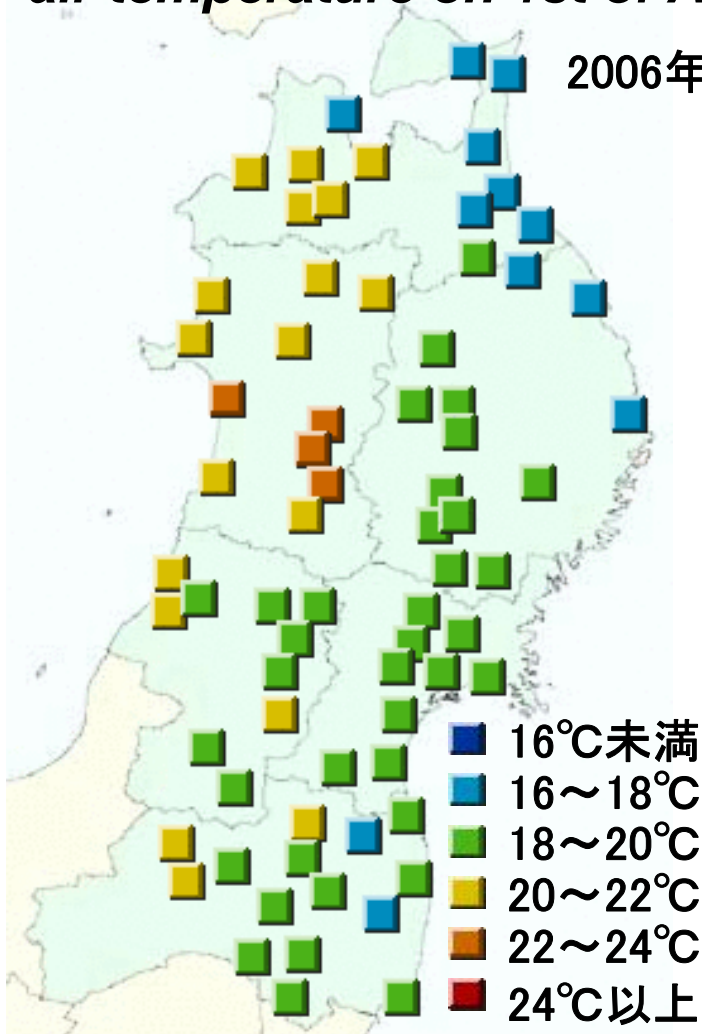
general weather conditions



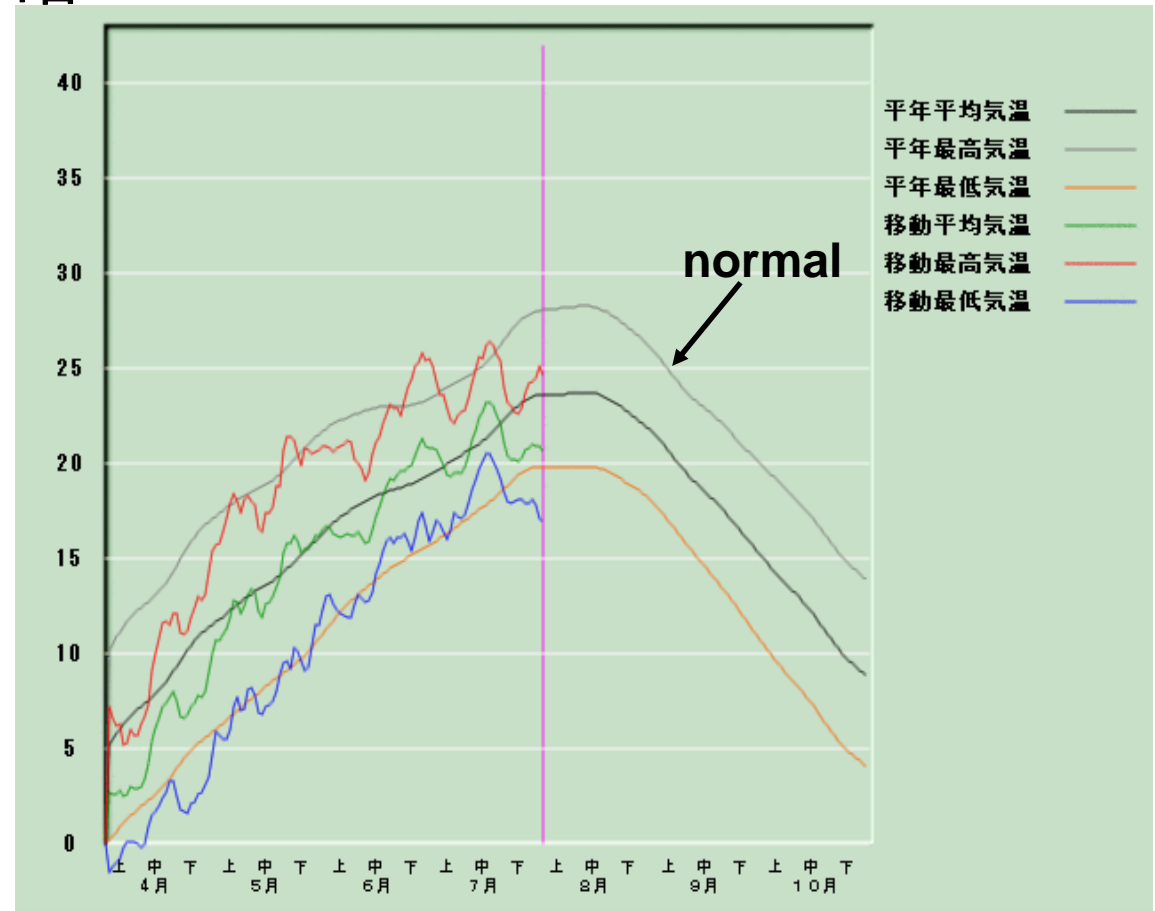
weather progress

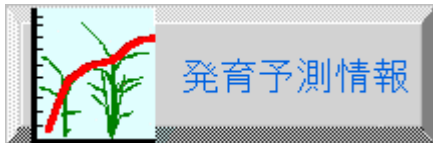
Spatial distribution of daily mean air temperature on 1st of August

2006年8月1日



progress of air temperature during cultivation period compared with normal

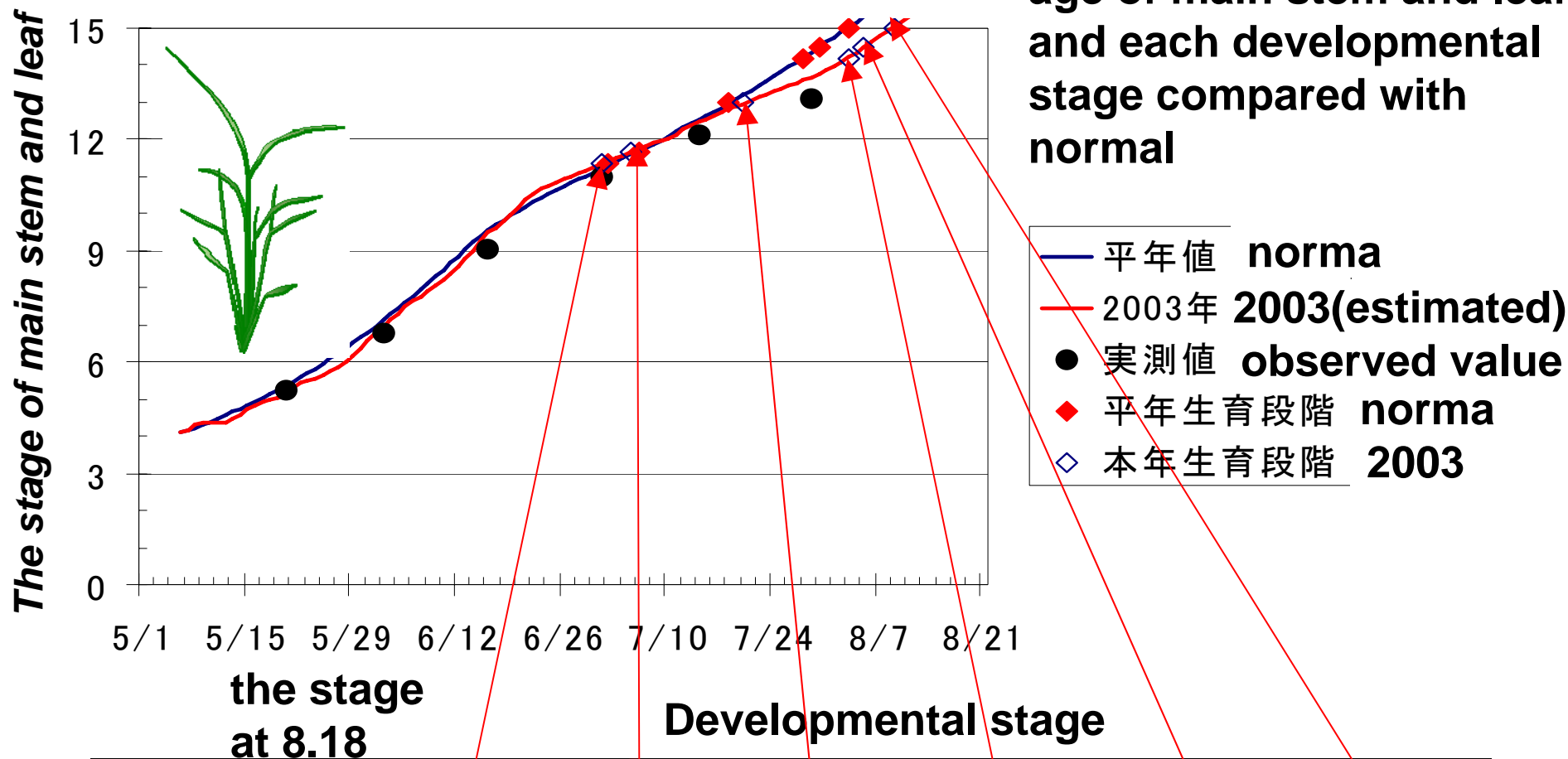




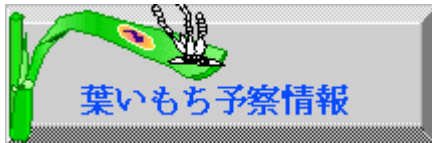
Predicted Development information

宮城県松山町MK圃場
品種：ひとめぼれ

growth process as the age of main stem and leaf and each developmental stage compared with normal

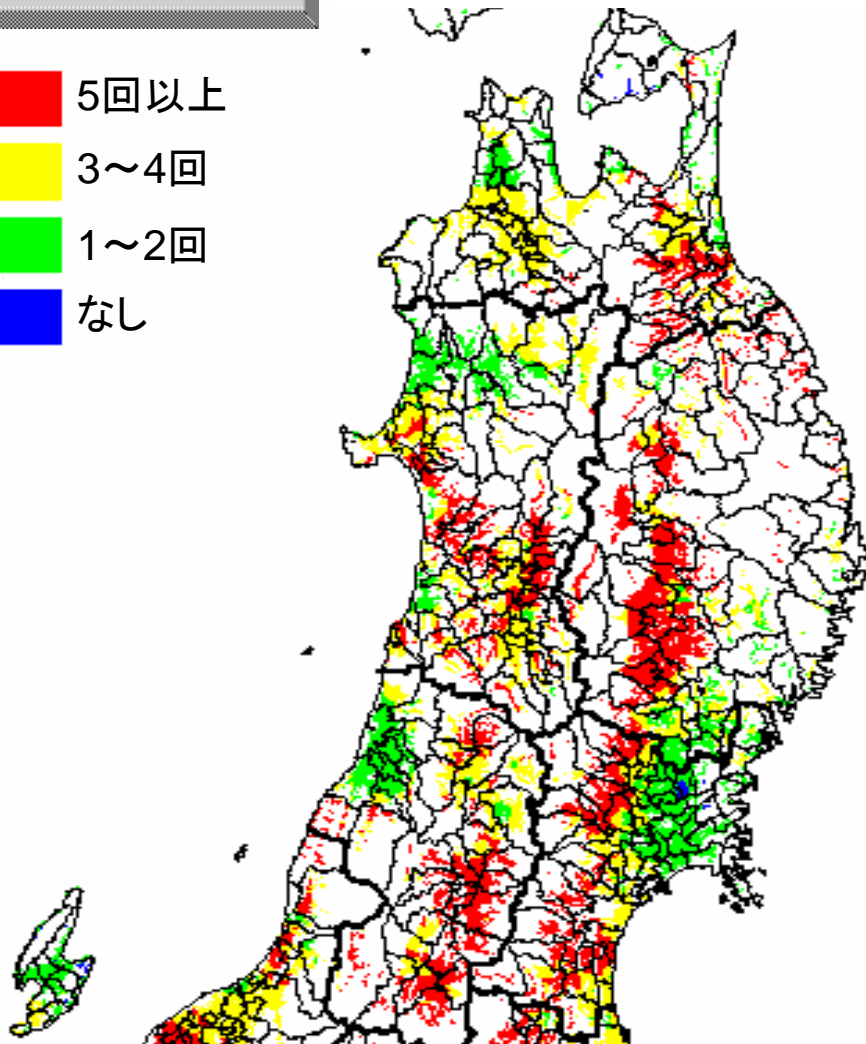


	8月18日現在	穂首分化期	枝梗分化期	幼穂形成期	花粉母細胞分化期	減数分裂期	止葉完全展開期
平年	17.1	7月2日	7月6日	7月18日	7月28日	7月30日	8月3日
2003年	16.0	7月1日	7月5日	7月20日	8月3日	8月5日	8月9日



Blast Prediction Information

- 5回以上
- 3~4回
- 1~2回
- なし

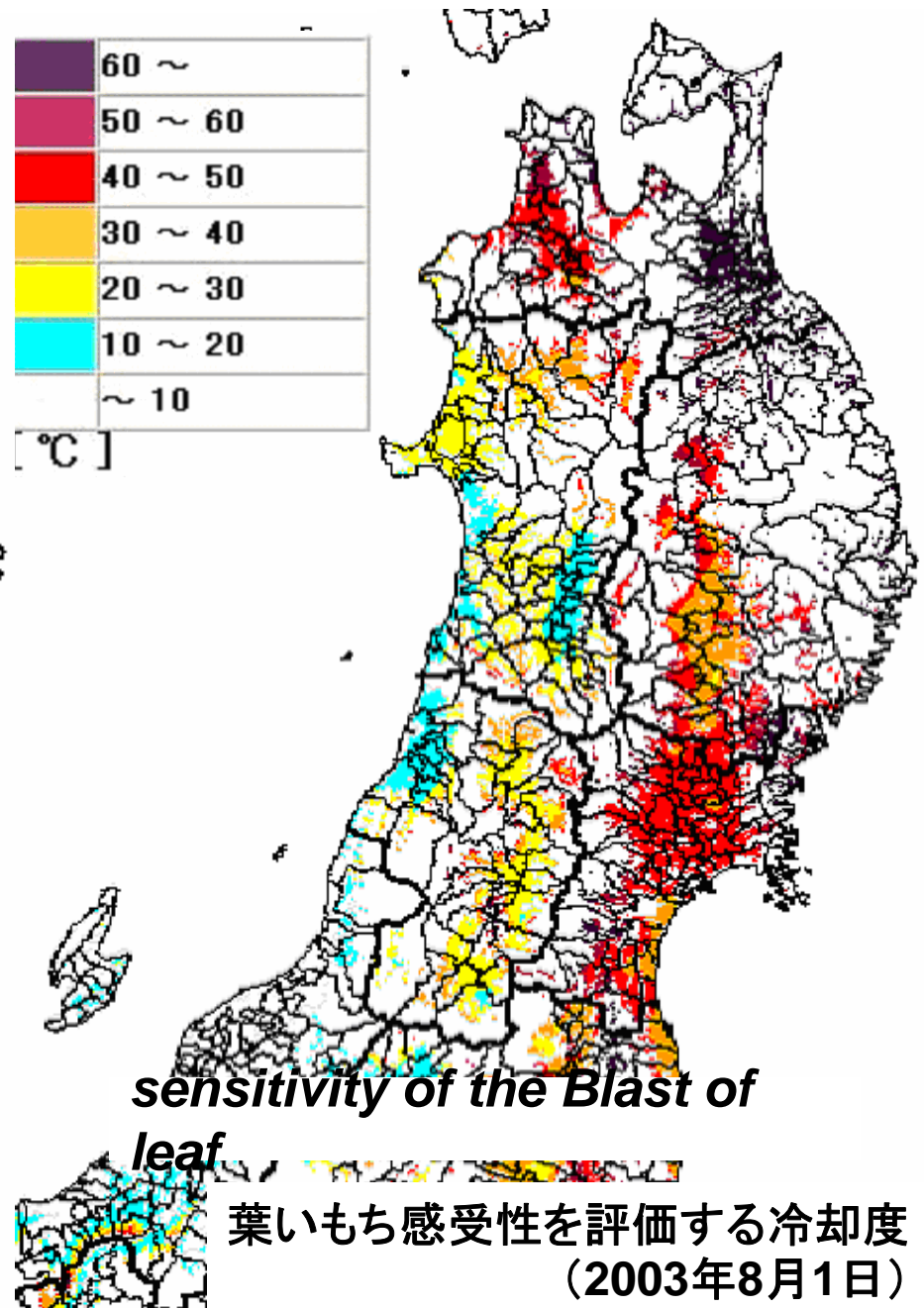


favorable conditions of the Blast of leaf

葉いもち感染好適条件出現メッシュ図
(2003年7月18~31日)

	60 ~
	50 ~ 60
	40 ~ 50
	30 ~ 40
	20 ~ 30
	10 ~ 20
	~ 10

℃]



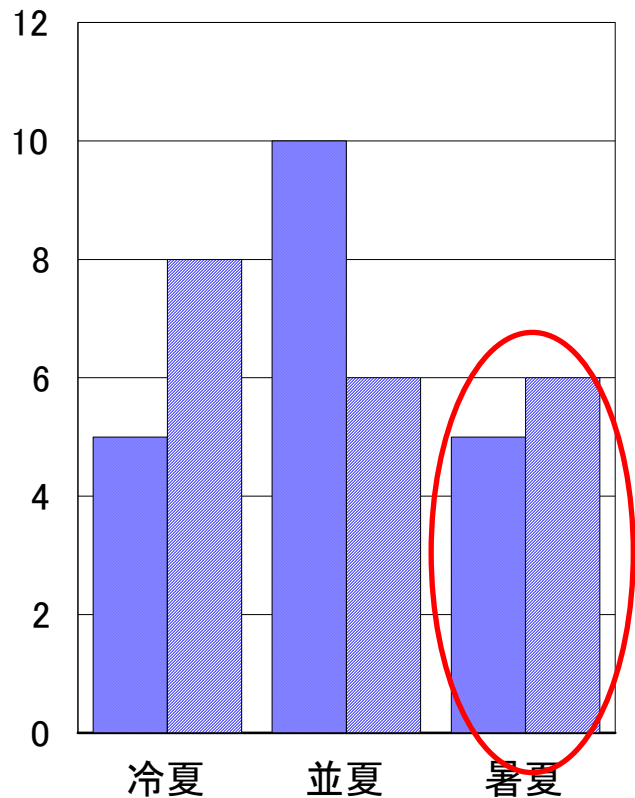
sensitivity of the Blast of leaf

葉いもち感受性を評価する冷却度
(2003年8月1日)

Progress in future (in the next stage)

最近20年間は気温が
平年並みである頻度が少ない

回数 Frequency during 20 years



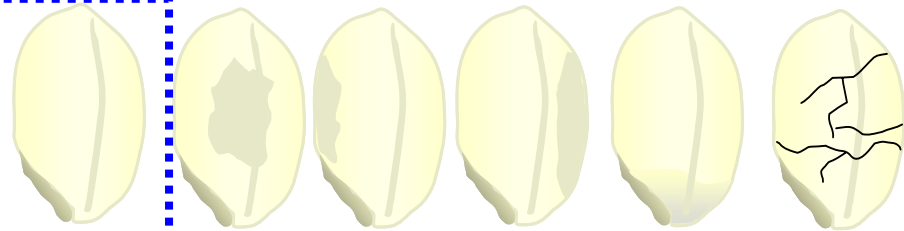
冷夏 Cool summer
並夏 Summer in usual
暑夏 Hot summer

Effect of high temperature on rice production

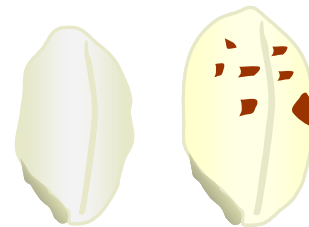
decline in the quality by high temperature

猛暑による米の品質低下

healthy



完全米 心白米 腹白米 背白米 基白米 胴割米



乳白米 着色(斑点)米

一等米と二等米では農家の手取りが違う
60kg当たり千円程度安くなる

産地のイメージダウンも大きな痛手となる

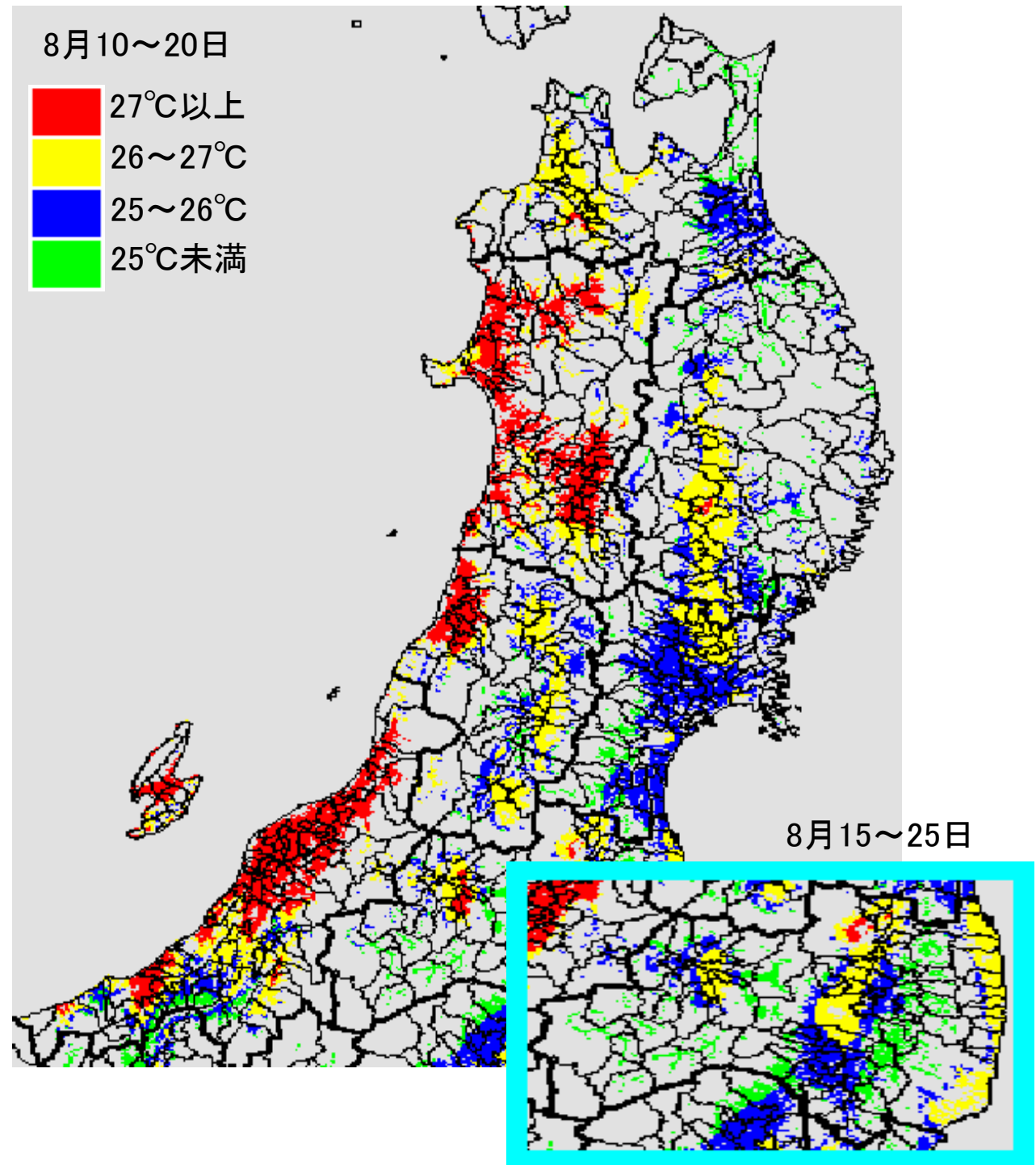
Progress in future (in the next stage)

Daily mean
temperature during
heading and
flowering stage, mid
August



Hazard level
of a high
temperature injury

平成11年度稲作：
高温障害による乳
白粒などの発生危
険地帯



Progress in future (in the next stage)

the usage of long periods forecast to predict development and yield of rice

地点別稲作情報:岩手県盛岡 - Mozilla Firefox

http://ss.tnaes.affrc.go.jp/reigai/test/morioka0731.html

地点別稲作情報とは
本情報は、仙台管区気象台提供の稲作支援資料と発育予測情報をもとに現在注目している点を編集者のコメントで示したものです。

地点別稲作情報:岩手県盛岡 7月31日
生育予測モデルおよび県の生育状況から、「あきたこまち」の幼穂形成期は7月10日頃、「ひとめぼれ」の幼穂形成期は7月20日頃と推定され、両品種とも現在危険期とみられます。盛岡では27日、28日、30日、31日と最低気温が17℃以下となっていますが、仙台管区気象台によると8月1日以降も最低気温が17℃以下になる可能性が高い見込みです(図)。危険期の深水管理(15cm以上)を維持しましょう。また、最新の気象情報に注意してください。
※週間予報によると曇りや晴れの日が多い見込みです。昼間止水や漏水防止により、一時的な晴れ間も有効に使い、水温上昇を図りましょう。

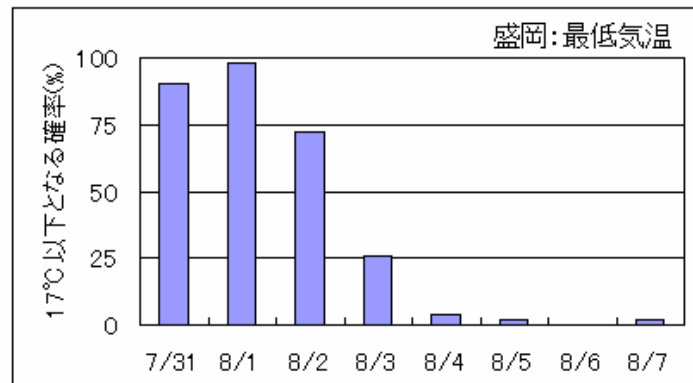
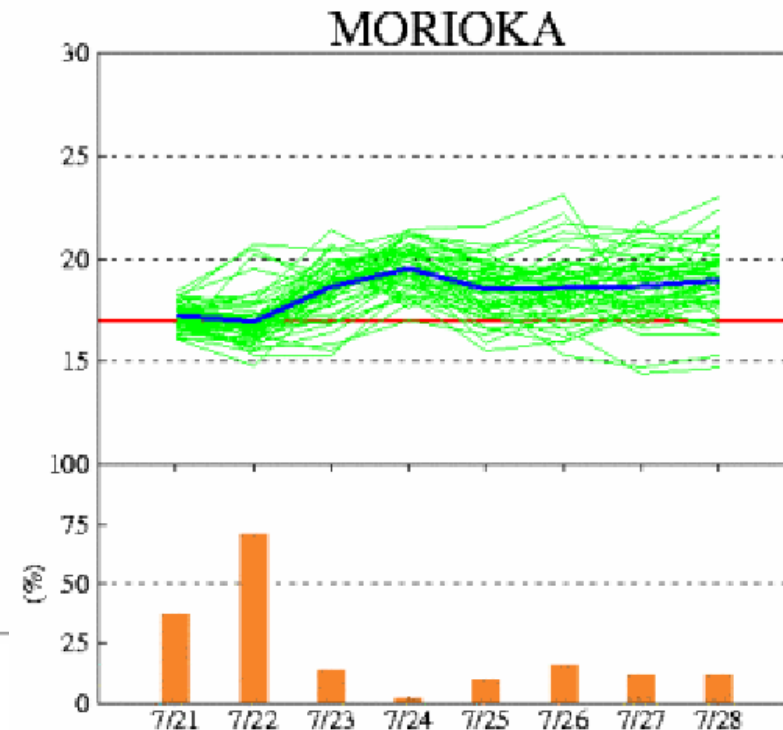


図 今後1週間の最低気温が17℃以下になる確率(%)
(確率は最低気温の各予測値(51個)を基に算出した)



**the usage of a week,
a month and
seasonal forecast**



Evaluation of early-warning system for cool damage in 2003

2003年冷害時における早期警戒システムの評価

モニター農家・表紙アンケート協力者の回答より

According to the result of farms' questionnaire,

●よく見た提供情報: *which information use well?*

気象情報、発育予測情報、葉いもち予察情報、早期警戒情報など

Weather information

Development prediction information

Blast Prediction Information

Early warning information

●評価する点: *what appreciate?*

稲作栽培の総合的なページである、情報がリアルタイムである、仕事の合間にいつでもみられる

Can provide general information about rice cultivation

Can provide real-time information

Can provide information anytime when they don't work


Evaluation of early-warning system for cool damage in 2003

2003年冷害時における早期警戒システムの評価

Monitor farmers had a little damage compared with neighboring ones.

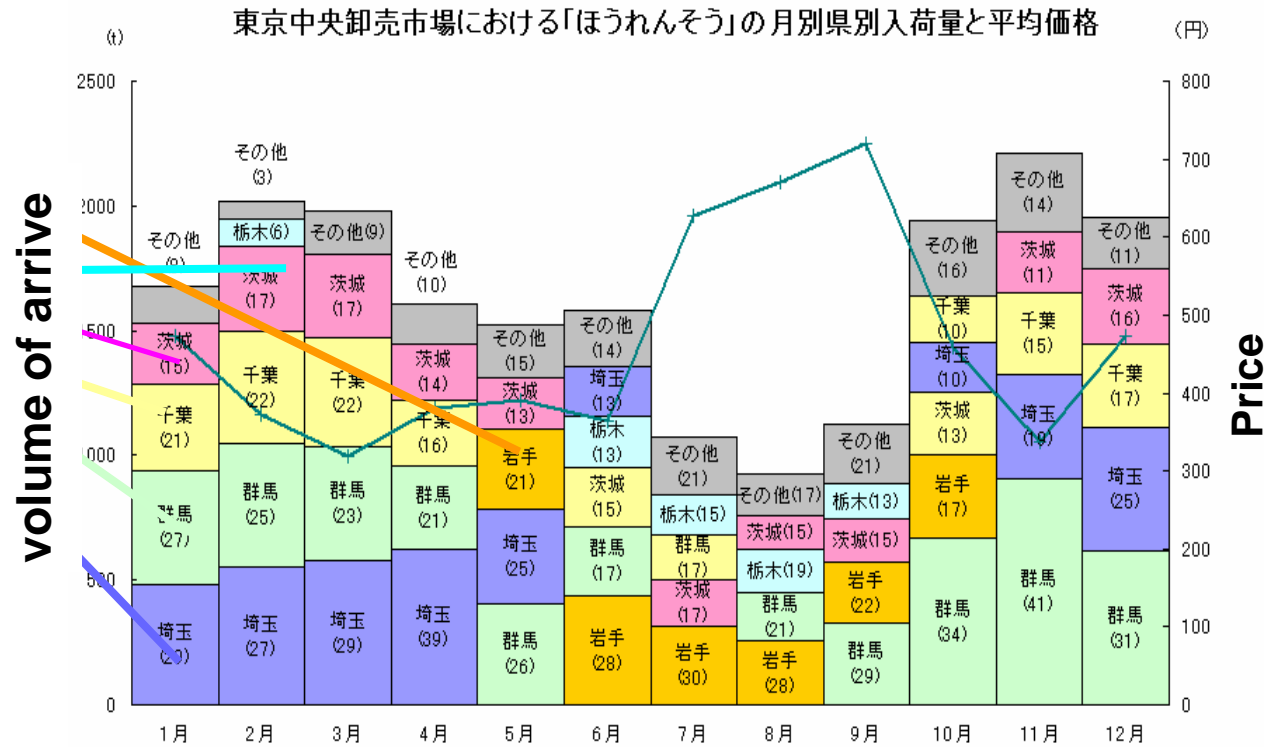
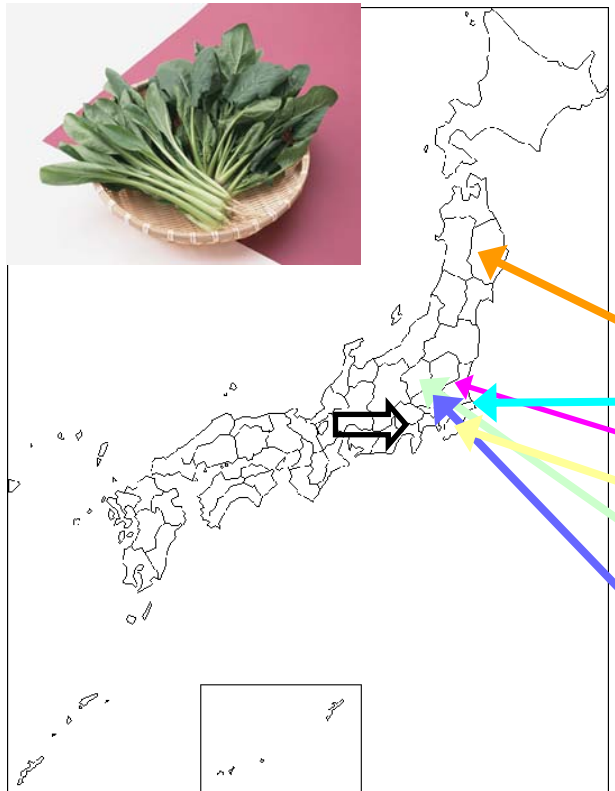
モニター農家と各地域の平均値との比較

地域	農家	不稔歩合	収量	品 種
		農家－地域差	農家/地域 (%)	
宮城県	モニターA	-20.4	129.4	ひとめぼれ
松山町	モニターB	-17.2	144.5	ひとめぼれ
	モニターC	-22.2	128.1	ひとめぼれ
	モニター	-5.4	147.1	ひとめぼれ
岩出山町	モニター	-14.3	118.2	ひとめぼれ
小牛田町	モニター	-13.3	116.5	まなむすめ
	モニターD	- 4.7	132.0	ささろまん
	モニターE	-14.9	130.2	たきたて
山形県	モニター	6.9	137.2	あきたこまち
最上町		-2.1	123.0	ササニシキ

An aerial photograph of a valley. A river flows through the center of the valley, surrounded by lush green fields. The surrounding hills are covered in dense green vegetation. The sky is a clear, bright blue.

**The support system for judging
the optimum field sites
for planting vegetable**

spinach



The seasonal change of volume of arrive and price of spinach at the Central Wholesale Market in Tokyo

perfect combination of harvest day of main production area to maintain supply

background

the design and plan of cultivation

- avoid or reduce oversupply (overproduction) and a shortage of supply cope with fluctuation in harvest period due to unusual weather
- stabilization of the supply in Japan
(avoid that foreign countries take over from Japan for main production district of agricultural production)
- saving of resources and labor
- low cost
- production for environmental safeguards

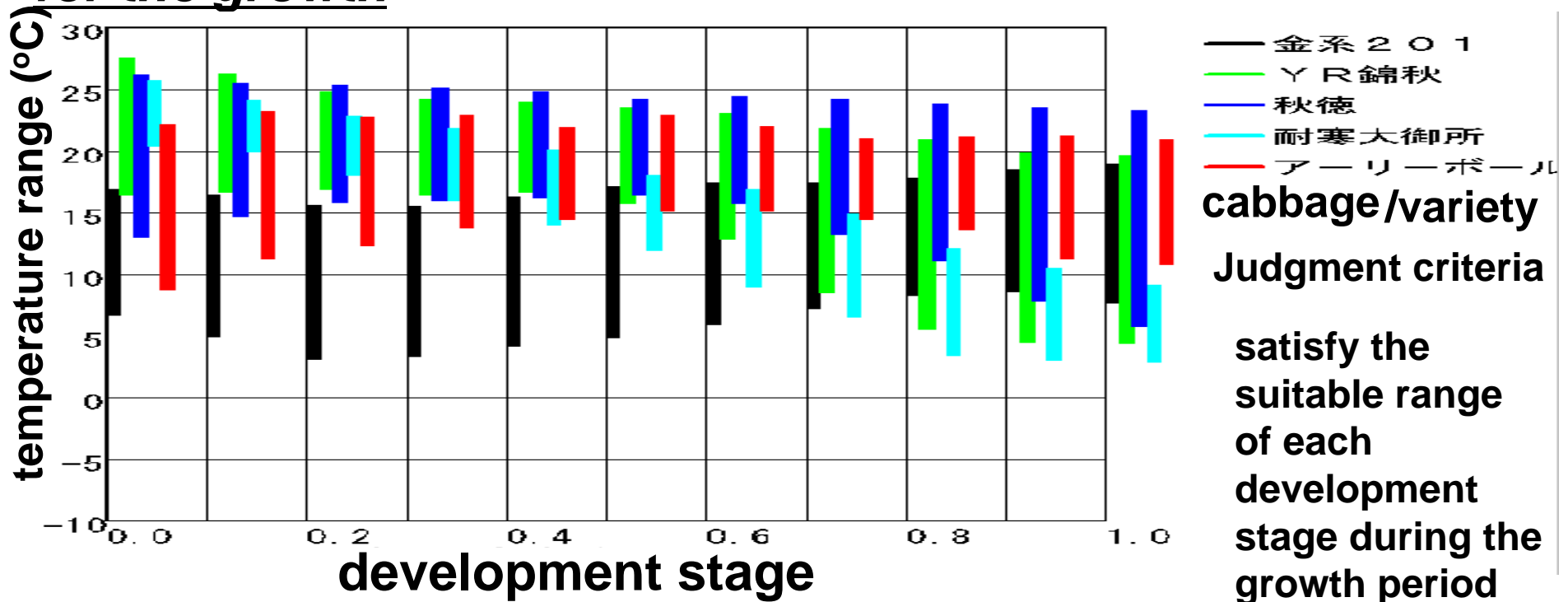
栽培設計・計画の重要性が増大

- 省資源・省力・低コスト化・環境保全型農業
- 異常気象による収穫期変動が予期せぬ供給過剰や供給不足をもたらして、産地を海外へ移動させると同時に国内産地を衰退させているために、収穫期の変動に対応できる新たな供給安定化策の開発

Judging the reasonability of the given field site for planting the given vegetables at the given sowing day *to have good harvest in good timing.*

- what can we cultivate? crop and variety
- when can we cultivate? sowing day
- and
- where can we cultivate? place

To do so, satisfying the temperature condition necessary for the growth



露地野菜適作判定支援システム (インターネット上での提供)

最初に、機能を選択してください([機能説明](#))。判定法概要, 注意点は [こちら](#)。

実験用高機能版

適品種 適作期 適作地 適作地(広域) 特定期間

Support System for Judging
the Optimum Field Sites for
Planting Vegetables

以下の各項目を入力・選択して, 最後に「判定実行」ボタンを押してください。

作物名: (一つ選択)

crops

品種名:

variety

(複数選択可 → CTRL+クリック(個別選択), SHIFT+クリック(範囲選択))

定植日: 月 日

sowing day

検討地点: 緯度 ・ 経度 <<<<
(地点入力は半角数字で, 34.81 135.18 のように度単位, 度未満は小数指定)

place

高度な条件設定

気象条件の判定基準: (厳しく判定すると, 気象変動に対するリスクが減少しますが, 成立確率も下がります)

日長条件の判定使用: (気温条件に加えて, 日長条件も考慮して判定します)

温暖化の影響: (判定に使用する過去20年の気象データに対し, 近年の温暖化の影響を加味します)

生育期間調整: (栽培法や管理技術に基づく生育期間の変動を考慮します)

判定実行

最新判定結果閲覧

判定処理に約 5 秒かかります。判定実行ボタンを押したら, 結果が表示されるまで, そのままでお待ちください。

<http://www.tekisaku.jp/>, <http://pc25.cgk.affrc.go.jp/>

Supporting System for Judging Suitable Vegetables

作物名： キャベツ **crop**

定植日： 08/15 **seeding day**

緯度・経度： N35.7225° ・ E140.7242° **place**

適品種判定結果(%) - 各品種による作型成立確率

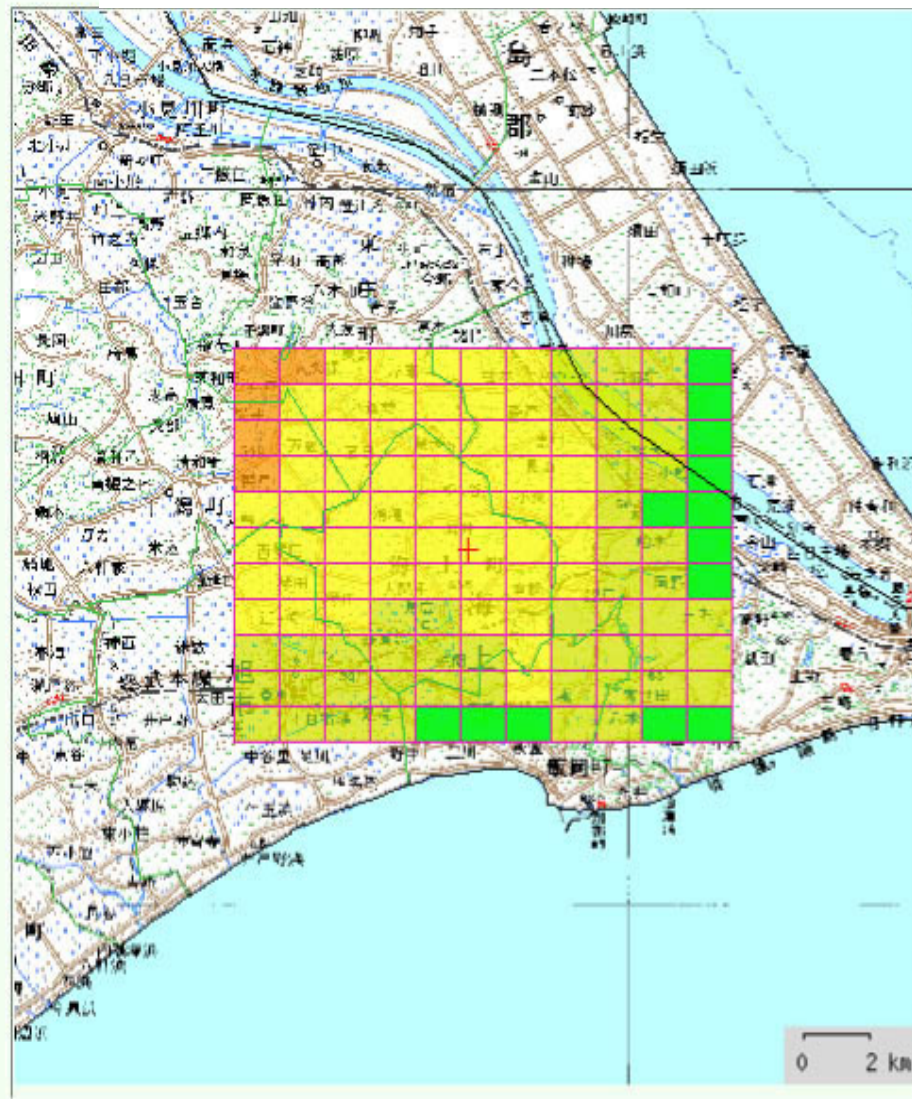
variety

確率%	-+--+--+--+*--+--+--+*	収穫日	品種名
0%	-----	-----	CM
0%	-----	-----	SE
0%	-----	-----	Y R S E
100%	*****	10/27 (10/24 - 10/29)	Y R 錦秋
0%	-----	-----	Y R 青春
85%	*****---	10/25 (10/22 - 10/29)	Y R 泰山
0%	-----	-----	エコー
100%	*****	10/25 (10/22 - 10/29)	おきな
0%	-----	-----	はまかぜ
0%	-----	-----	錦秋

harvest day

Supporting System for Judging Suitable Vegetables

Suitable area where they sow given crop and variety at given day



地図表示設定
地図をクリックすると
その位置を中心にして再表示します

表示レイヤ:(表示項目を選択できます)
標高 北日本 東日本 西日本
 河川 道路 鉄道
 市町村名
 20万分の1地図画像

倍率:

- 都道府県界
- 市町村界
- 適作地判定エリア
- 判定外(海域等)
- 判定 < 20%
- 判定 20 - 40%
- 判定 41 - 60%
- 判定 61 - 80%
- 判定 > 80%

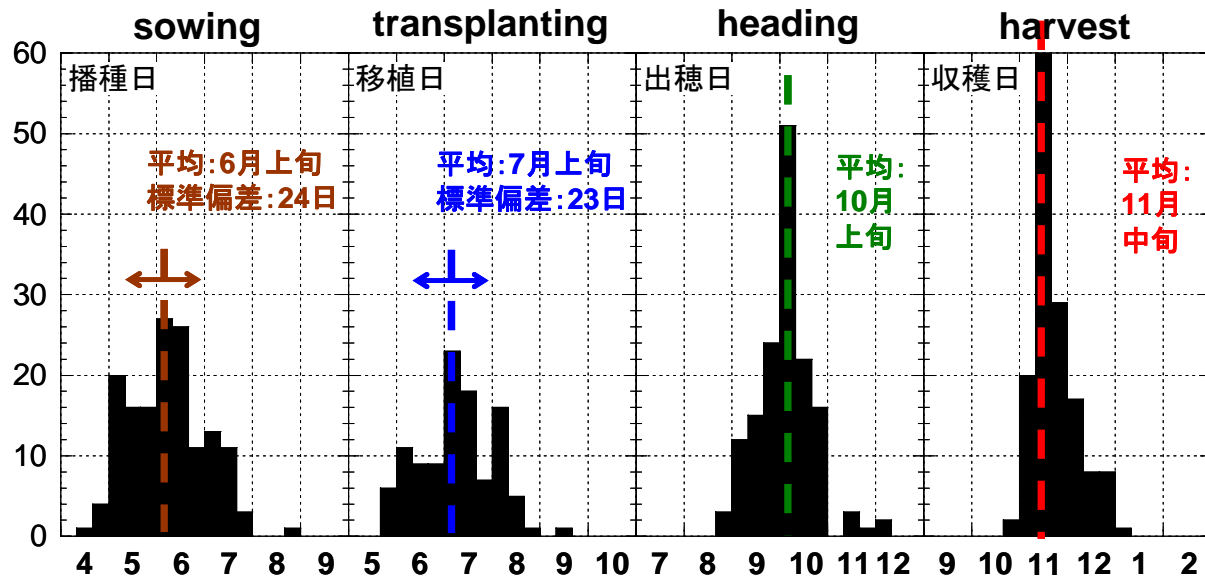
- climate data
- forecast data

Level of field suitability
0 - 100%

20万分の1地図画像は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)を複製したものである(承認番号 平14総複, 第235号)。この地図は、地点決定を支援する目的でのみ提供されているものであり、それ以外の目的(保存, コピー, 印刷, 等)での利用を禁止しているため、本地図の保存, コピー, 印刷等の2次利用は行わないでください。

Progress in future (in the next stage)

- introduce these systems mentioned before to foreign countries
 - Early warning system for cool damage in Heilongjiang Province, China
 - Estimation of rice production in regional scale in Northeastern Thailand



Locality;

- 90% of paddy field are rainfed
- Transplanting date depend on water condition
- highly photosensitive cultivar(RD6, KDML105, etc.)

✓Rain condition the early part of wet season



Transplanting day → Estimating yield

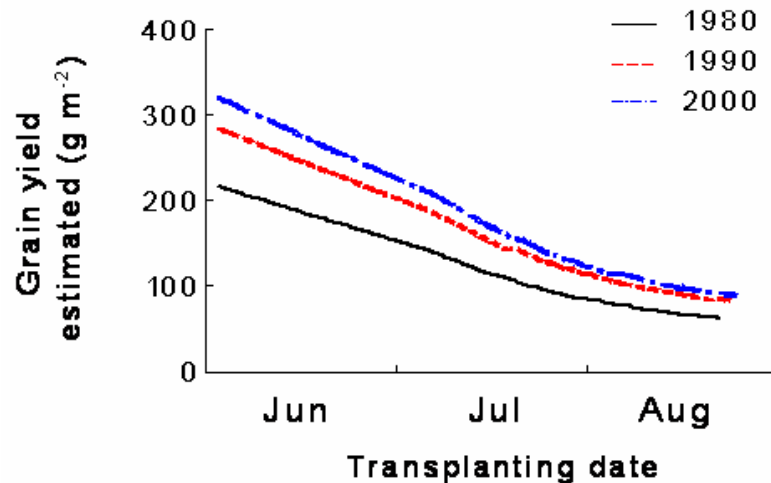


□Recommendation suitable cropping system

- Make clear the response of crops on rain condition through wet season



Introduce cash crop (cassava, sugarcane etc.)



Conclusion on using of weather and Climate Information for Agricultural Production

- **exchange various information among the organization concerned**
- **participation of user in the system**
 - **evaluation of the system as monitors**
 - **usage of data and information belonging to users**
- **user-friendly description of information**
 - **easy to understand information**
 - **easy to use information for countermeasure**
- **with making suggestion and recommendation of countermeasure technology**



Thank you for your attention!!