

「平成28年8月北海道大雨激甚災害を踏まえた 水防災対策検討委員会」の設置について

1. 水防災対策検討委員会の概要について

- 北海道開発局と北海道は共同で、「平成28年8月北海道大雨激甚災害を踏まえた水防災対策検討委員会」を開催し、気象、治水、防災等の観点から今回の大雨災害の検証を行うとともに、今後の水防災対策のあり方について検討を実施している。
- 平成28年度中に、委員会の検討報告をとりまとめ、今後の治水対策への反映を検討する。

【開催の背景】

＜今夏の北海道の降雨とそれによる被害の状況＞

- 北海道では、1週間に3つの台風が上陸し、北海道東部を中心に大雨により河川の氾濫等が発生。
- さらに、8月29日から、前線と台風第10号の接近によって大雨となり、北海道東部の広い地域で8月の月間降水量が500mmを超過（**平年の2倍～4倍**）。



＜水防災対策検討委員会の開催＞

- 多様な分野の学識者の参画を得て、当該委員会を開催。
- 広範な視点から御意見を頂戴し、今後の水防災対策のあり方を検討。

【委員構成】（敬称略）

泉 典洋	北海道大学大学院公共政策学連携研究部	教授
志賀 永一	帯広畜産大学地域環境学研究部門	教授
清水 康行	北海道大学大学院工学研究院	教授
関 克己	京都大学経営管理大学院	客員教授
中津川 誠	室蘭工業大学大学院工学研究科	教授
平澤 亨輔	札幌学院大学経済学部	教授
村上 光男	北海道農業協同組合中央会	常務理事
森 昌弘	北海道経済連合会	専務理事
◎山田 正	中央大学理工学部	教授（委員長）
山田 朋人	北海道大学大学院工学研究院	准教授
渡邊 康玄	北見工業大学工学部	教授

【第1回 水防災対策検討委員会(H28.10.28)】



＜委員からの主な意見＞

- 気候変動や降雨特性の変化を踏まえ、治水計画の見直しについて検討する必要がある。
- 大雨による河川の氾濫が企業活動に与える影響が、非常に大きいと認識を新たにしました。

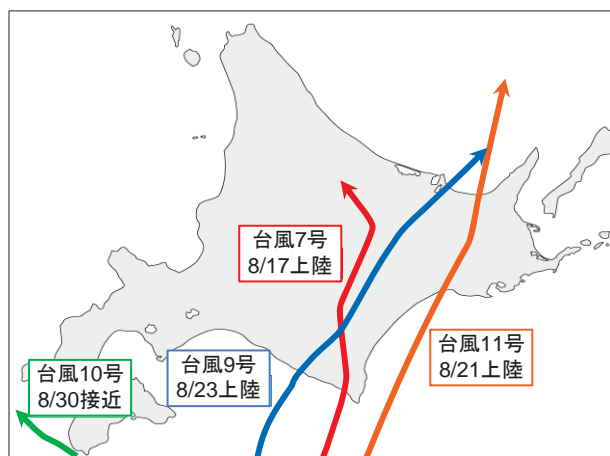
＜委員会開催スケジュール＞

- 第1回:平成28年10月28日(金)
 - ・今夏の気象状況
 - ・北海道における気候変動の影響等
 - ・課題と今後検討すべき内容
- 第2回:平成28年12月27日(火)
 - ・防災対策について
 - ・追加の課題や検討について
 - ・委員会報告の骨子(案)
- 第3回:平成29年1月～3月を予定
 - ・委員会最終報告

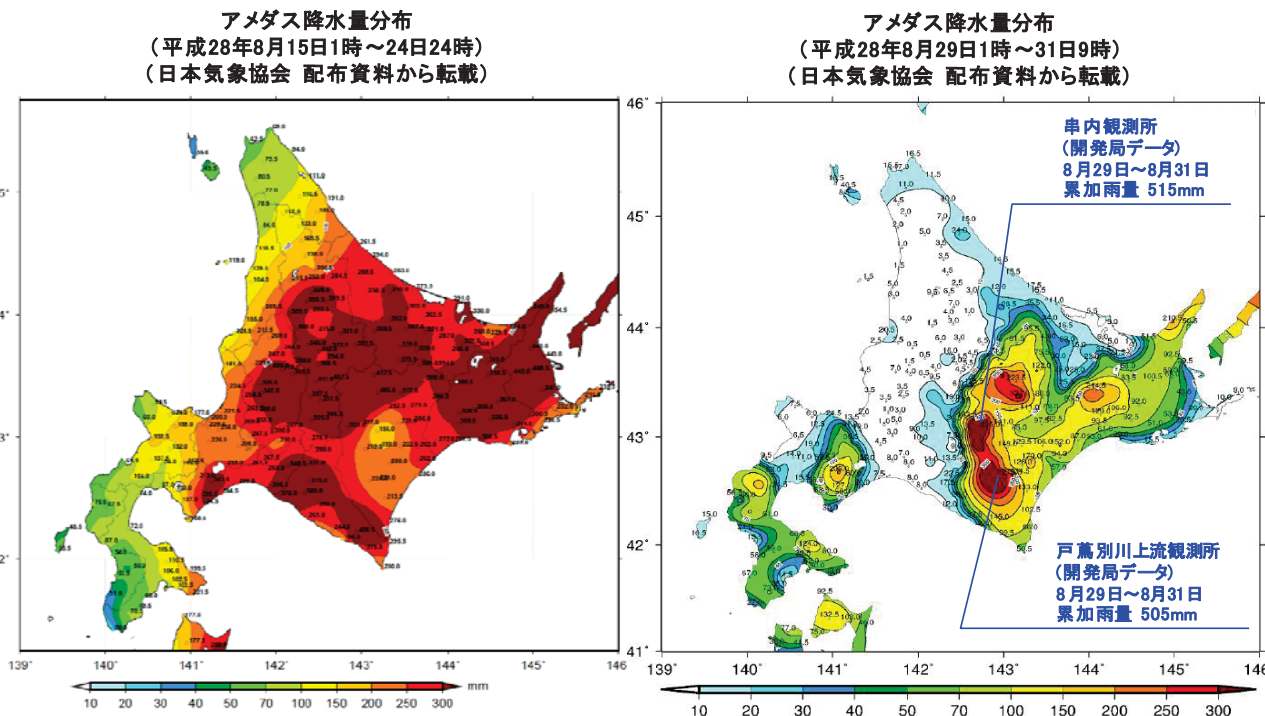
平成28年8月の大雨災害の状況

2. 今夏の大雨をもたらした気象の概況について

■8月17日～23日の1週間に3個の台風が北海道に上陸し、道東を中心に大雨により河川の氾濫や土砂災害が発生した。また、8月29日から前線に伴う降雨があり、その後、台風第10号が北海道に接近し、串内観測所では8月29日から8月31日までの累加雨量が515mmに達するなど、各地で記録的な大雨となった。



台風第7号・第11号・第9号・第10号 経路図



◆道内の主要な地点における年降水量の平均値(mm)

地点名	年降水量の平均値(mm)	統計期間	地点名	年降水量の平均値(mm)	統計期間
札幌	1106.5	1981～2010	釧路	1042.9	1981～2010
函館	1151.7	1981～2010	帯広	887.8	1981～2010
小樽	1232.0	1981～2010	網走	787.6	1981～2010
旭川	1042.0	1981～2010	北見	763.6	1981～2010
室蘭	1184.8	1981～2010	留萌	1127.0	1981～2010

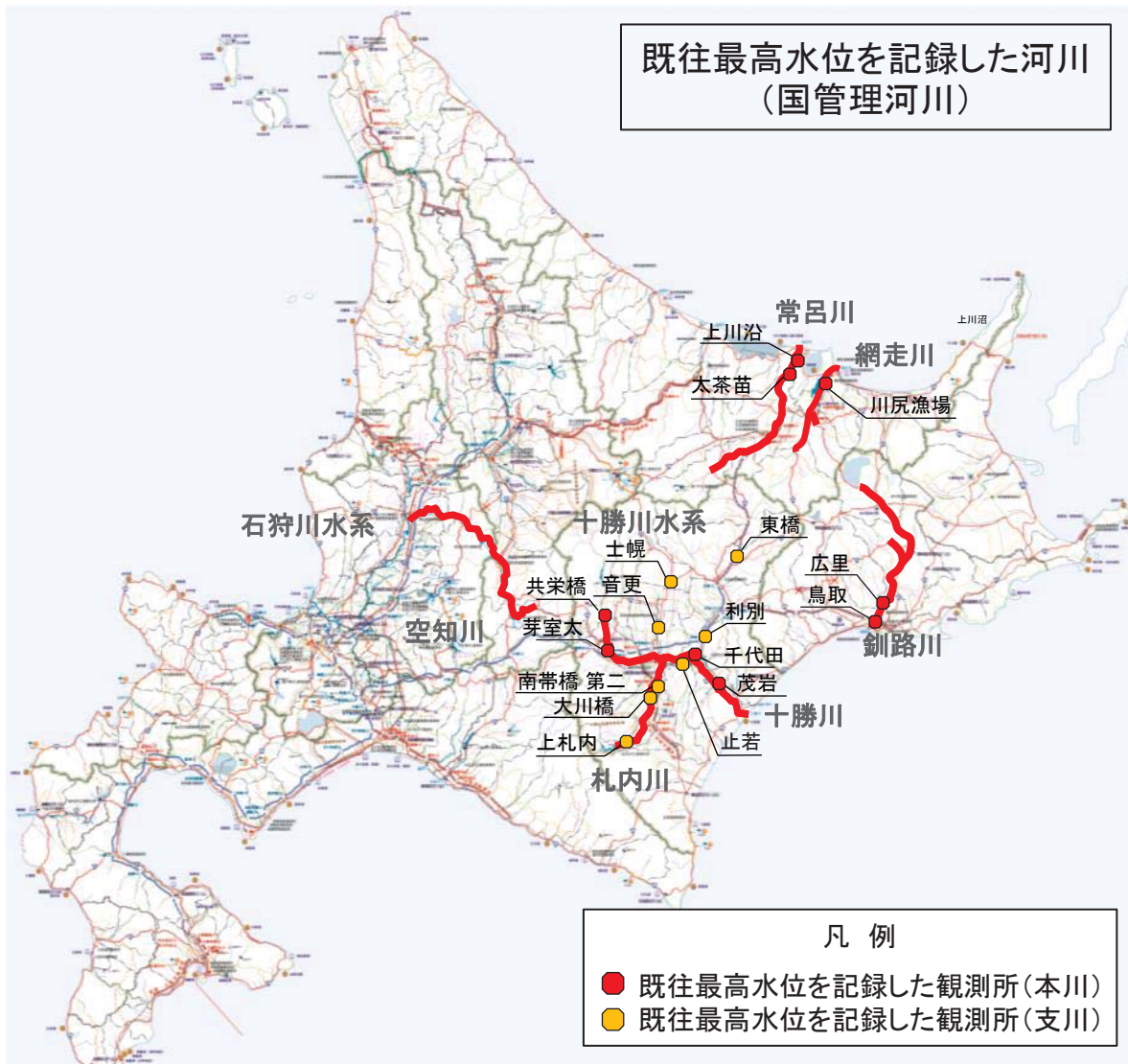
8/16～8/31の雨量観測について

・串内観測所(空知郡南富良野町) 総雨量 888mm
・戸蔭別川上流観測所(北海道帯広市) 総雨量 895mm

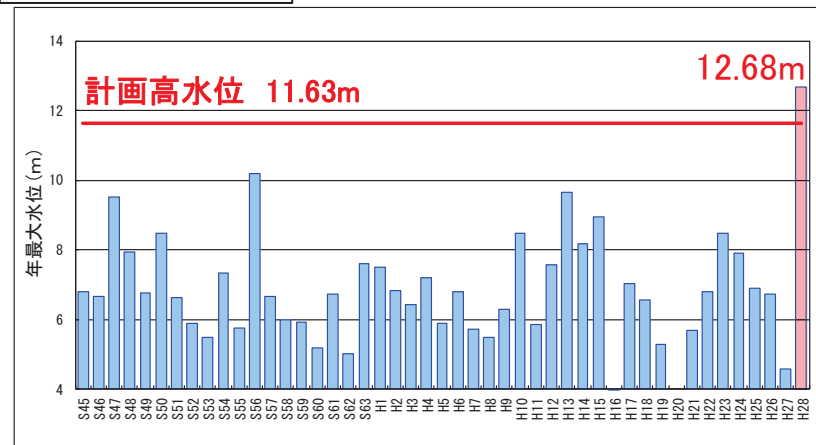
※本資料の数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります。

3. 国管理河川の水位の状況

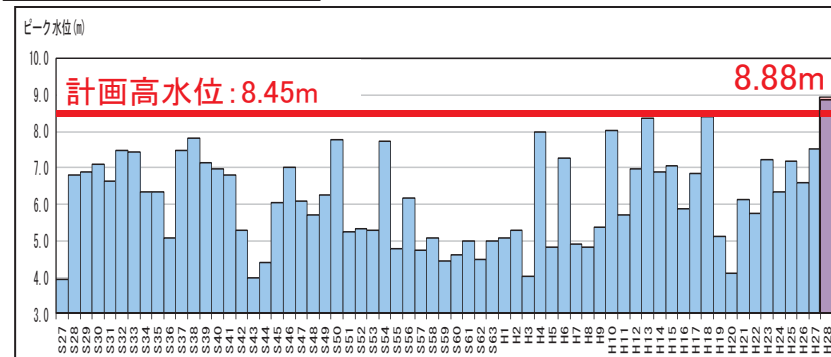
- 平成28年8月20日からの断続的な大雨により、北海道内の5水系6河川(石狩川水系空知川、十勝川水系十勝川及び札内川、常呂川、網走川、釧路川)の観測所において既往最高の水位を記録した。
- 既往最高の水位を記録した観測所は本川で9地点に及び、十勝川の支川では8観測所で既往最高水位を記録した。



十勝川 茂岩観測所 (他11観測所においても最高水位を記録)



常呂川 上川沿観測所 (太茶苗観測所においても最高水位を記録)



※本資料の数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります。

4. 国管理河川の主な被害状況

地理院地図
(電子国土Web)

台風第9号による大雨
石狩川水系石狩川(深川市、旭川市)
・溢水
・浸水面積 約120ha 浸水家屋 6戸



8月20日から続く大雨
常呂川水系常呂川(北見市)
・堤防決壊 1箇所 越水4箇所
・浸水面積 約215ha



台風第10号による大雨
石狩川水系空知川(南富良野町)
・堤防決壊 2箇所
・浸水面積 約130ha 浸水家屋183戸



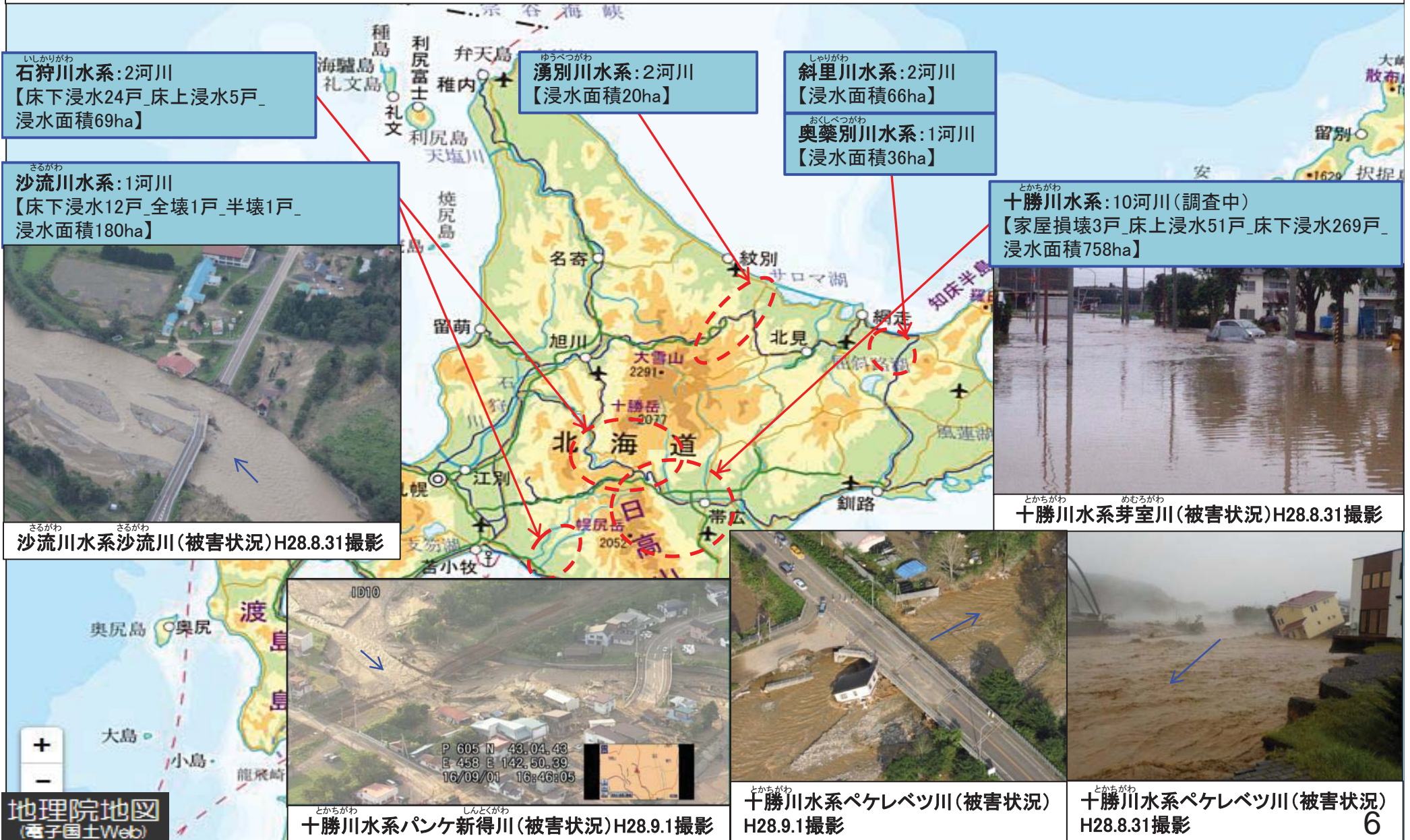
台風第10号による大雨
十勝川水系札内川(帯広市)
・堤防決壊 2箇所
・浸水面積 約50ha 浸水家屋2戸他



50 km

5. 北海道管理河川の主な被害状況(台風第10号)

■十勝川水系芽室川で堤防が決壊する等、7水系18河川において浸水被害等が発生。



6. 農業被害状況

- 農作物が浸水等することにより、収穫できない・収穫が遅れるなどの被害が発生している。
- 農地の被害として、作物や土壌の流出、上流からの土砂の流入が発生している。
- 食品加工場の被災により、受入予定であった農作物の生産者等に影響が出ている。

● 農作物・農地の被害状況



農作物の多くが流され、土砂が堆積している
(帯広市 ばれいしょ畑)



農作物が浸水被害を受け、収穫できない・収穫に遅れが生じている(芽室市 デントコーン畑)



農作物ごと土壌が流出し、上流からは土砂が運ばれ堆積している(芽室町)

● キューピー株式会社の報道発表(2016年9月16日)

北海道産とうもろこし・大豆を原料とした農産加工品の販売休止のお知らせ

キューピーは、2016年8月に発生した台風の影響により、北海道産のとうもろこしや大豆を原料とした商品の販売を休止いたします。対象となるのは、「アヲハタ十勝コーンホール」をはじめとする、14品目の農産加工品です。

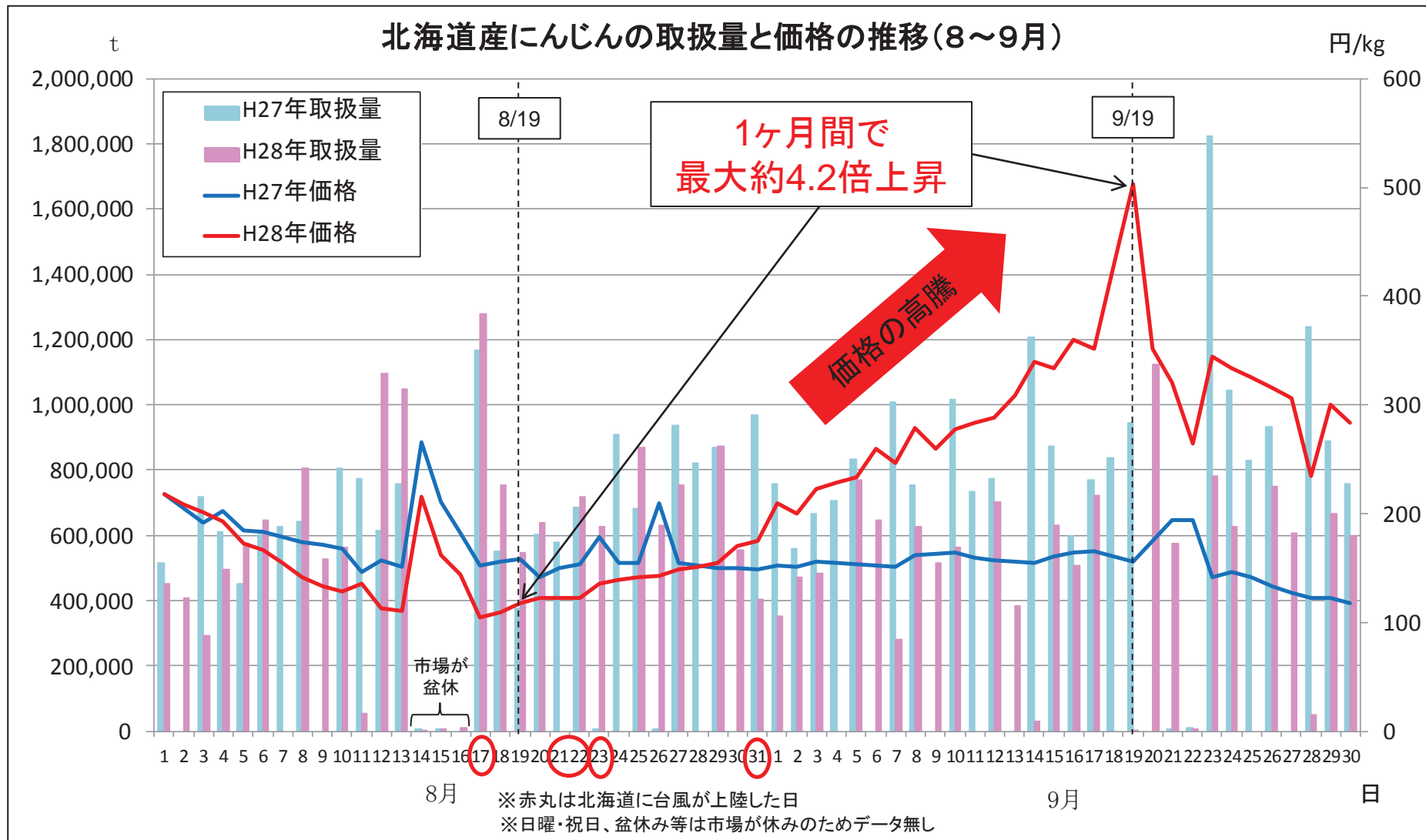
8月の度重なる台風により、北海道十勝地方には甚大な被害が発生しています。当社の製造委託先である日本罐詰株式会社十勝工場においても、とうもろこしの収穫期のさなかに、冠水被害を受けました。これまで、製造再開に向けて尽力いただきましたが、農作物の収穫期内にライン復旧のめどが立たないため、やむなく2016年産のとうもろこしや大豆を原料とした商品の製造を休止することになりました。つきましては、お客様にご迷惑をおかけいたしますが、アヲハタ・ほしえぬブランドのスイートコーンをはじめとした下記対象商品について、2015年産の在庫と台風被害前に製造した分の出荷をもって販売を休止いたします。



全国シェア80%を占める缶詰工場が被災し、受け入れ先が無く、収穫できないスイートコーン畑

7. 北海道の大雨被害が全国に波及

- 農作物の供給量が不足することで、価格に影響が出ている。
- 全国シェア率の高い北海道産の秋にんじん(91.6%)では1ヶ月間で最大約4.2倍、価格が上昇している。



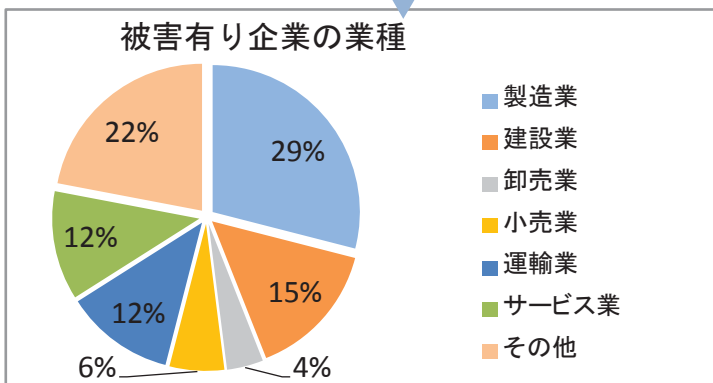
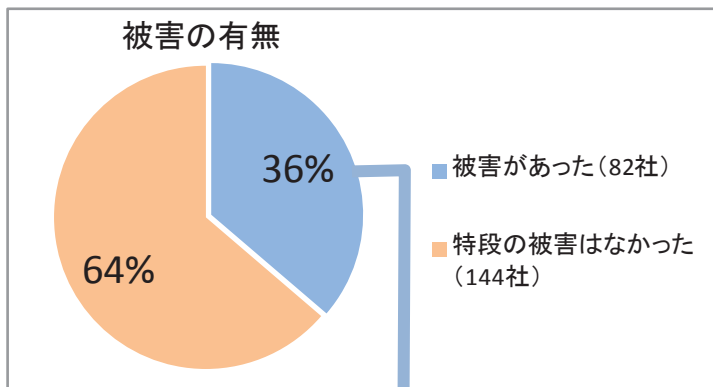
資料: 農林水産省「青果物卸売市場調査(日別調査)」より作成
 注: 価格の上昇は物流量の減少のほか、様々な要因に影響される。

8. 台風被害に関するアンケート調査結果＜北海道経済連合会実施＞

- 台風被害に関するアンケート調査の結果、回答のあった全道226社の内、被害のあった企業は82社と36%を占めた。
- 被害のあった企業は製造業が最も多く、建設業や運輸業、サービス業と続いている。
- 各会員企業の今後の懸念事項は、原材料の価格高騰などの直接的なものから、風評によるマーケットの縮小などの間接的なものまで多岐にわたっている。

- 調査期間：平成28年9月9日～9月16日
- 調査対象：478社(北海道経済連合会会員企業)
- 回答：226社(回答率47.3%)

1. 今回の台風による被害の有無

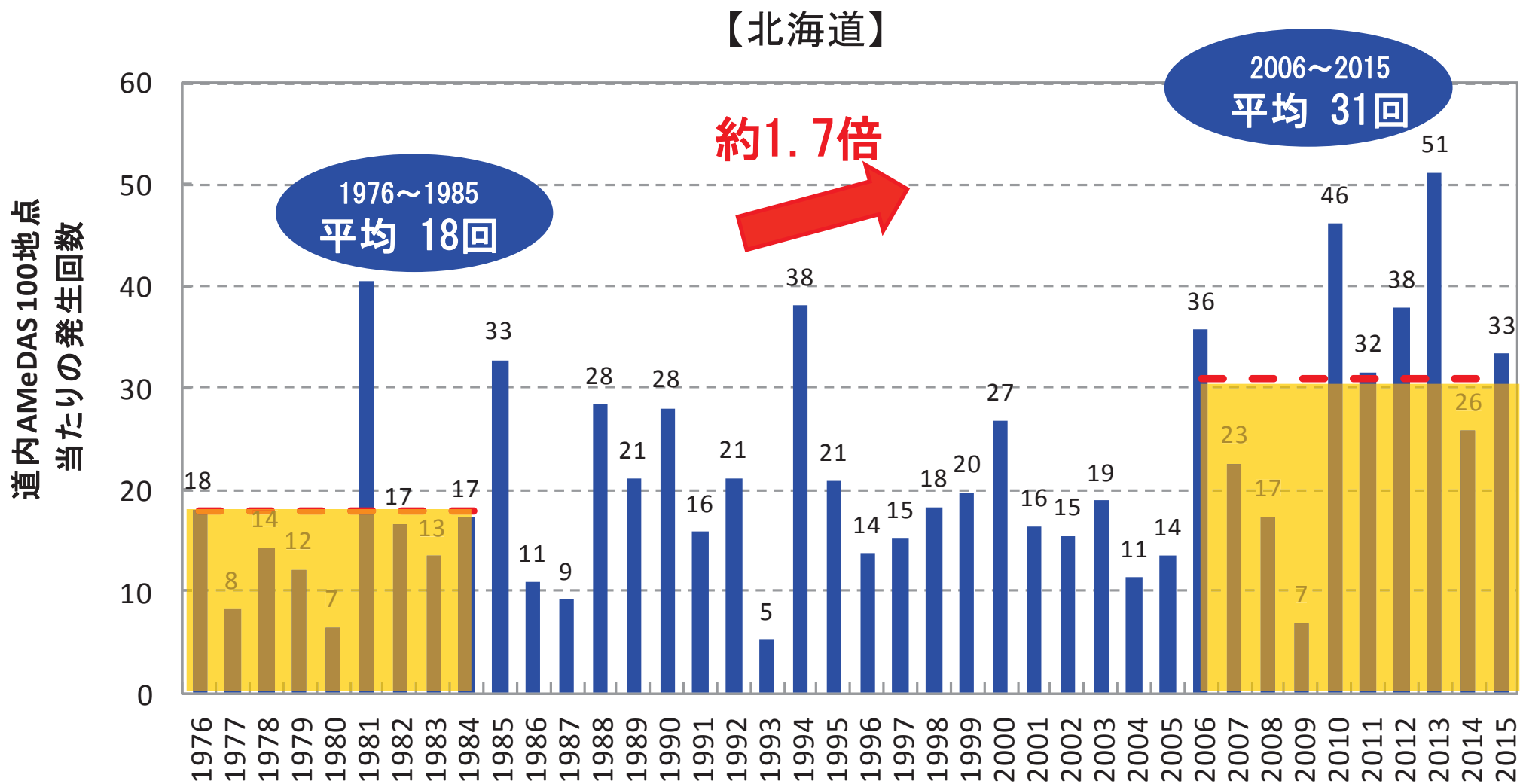


2. 主な被害状況及び今後の懸念事項

業種	主な被害状況 (82社)	今後の懸念事項 (被害なし企業を含む114社)
製造業	・道路寸断による原材料の入荷減、製品納入の遅延、注文キャンセル ・ライン停止による生産減、製造計画見直し (24社)	・原材料の価格高騰 ・生産減による需要減・売上減 ・製品納入の遅延・停止 (33社)
建設業	・現場冠水・道路寸断による作業の遅延・休止 ・資材・重機・労働者の不足 (12社)	・資材供給遅れによる工事遅延 ・労働者の不足、長時間労働による労災 (14社)
卸売業	・道路寸断等による商品納入の遅延 ・冷蔵庫使用不能による商品損傷 (3社)	・農水産物の入荷減・価格高騰 (7社)
小売業	・店舗浸水・破損による商品損傷 ・断水による営業支障 (5社)	・商品調達・配送の遅延、コスト増 ・損害保険料アップ (4社)
運輸業	・道路寸断による配達・集荷の遅延・停止 (10社)	・道路通行止めの長期化による物流の変化 ・物流量減少による売上減 (10社)
サービス業	・宿泊・宴会・ツアーのキャンセル ・施設の破損 (10社)	・旅行客の減少 ・道産食材の高騰 (18社)
その他	・建物設備損傷による営業支障・停止 (18社)	・道路通行止めによる物流の遅れ・停滞 ・風評によるマーケットの縮小 (28社)

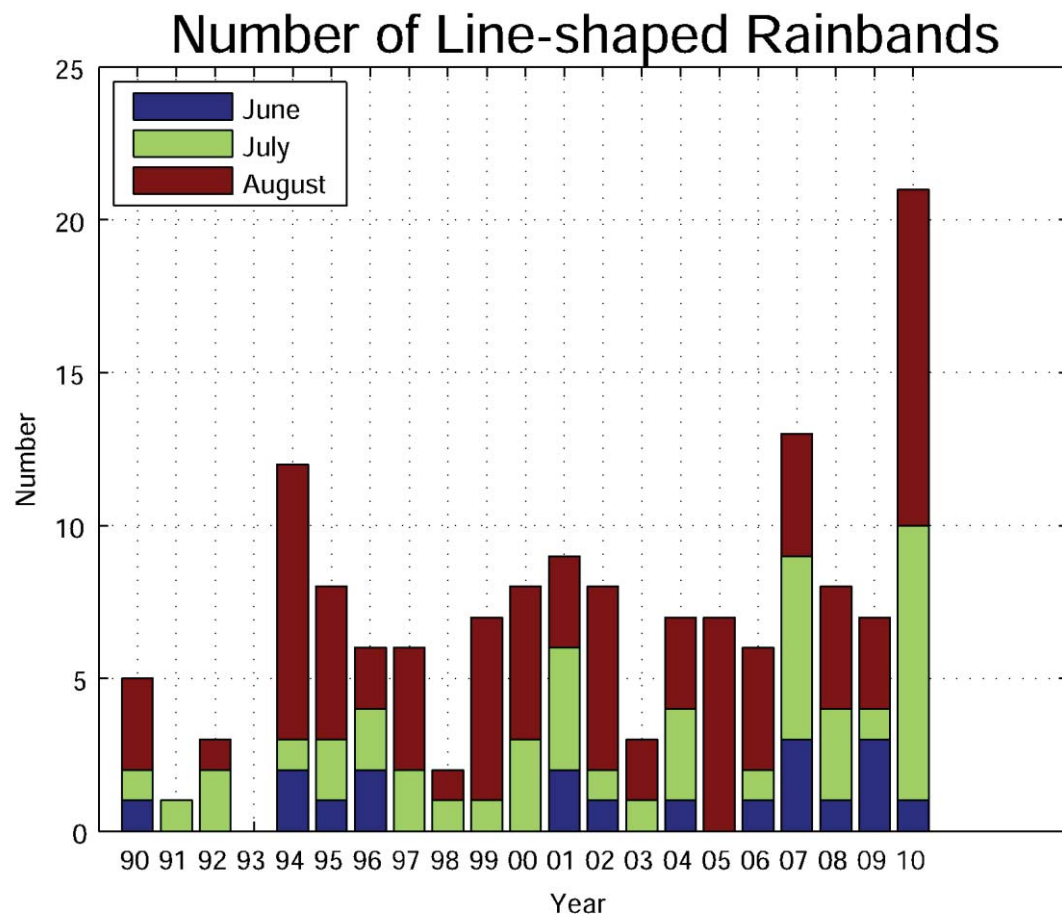
気象の変化

9. 北海道では、近年、時間雨量30mmを超える降雨が増加



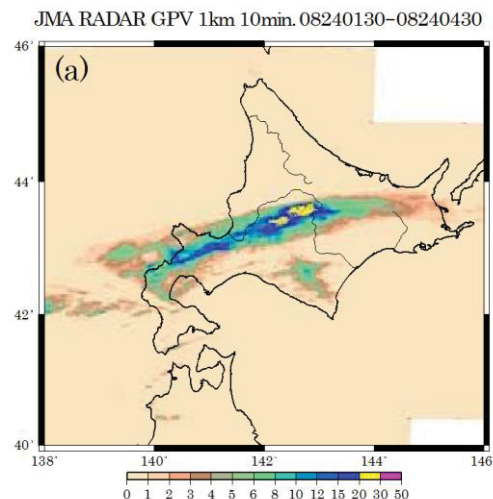
道内アメダス100地点当たりの時間当たり30mm以上の降雨発生回数

10. 北海道では、近年、線状降水帯の発生回数が増加

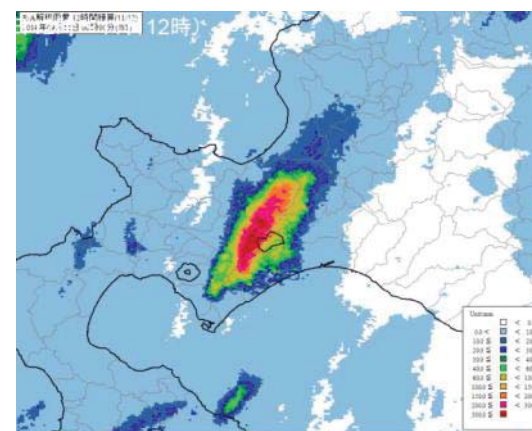


北海道における線状降水帯の発生回数と各年の月別積算回数 (1990—2010)

線状降水帯：降雨域が線状に発達し長期間停滞した状態



平成22年8月に発生した線状降水帯の雨量分布図



平成26年9月に発生した線状降水帯の雨量分布図

左図、右上図は、山田朋人委員(北海道大学)提供
右下図は、気象庁報道発表資料(2014/9/11 6:40)

11.気候変動による将来の気象変化

■気候変動で、北海道の一級河川の年最大流域平均雨量が1.3倍以上になると予測されている(SRES A1Bシナリオ)。

計画降雨継続時間での降雨量倍率の予測結果

(出典：国土技術政策総合研究所資料No.749から作成)

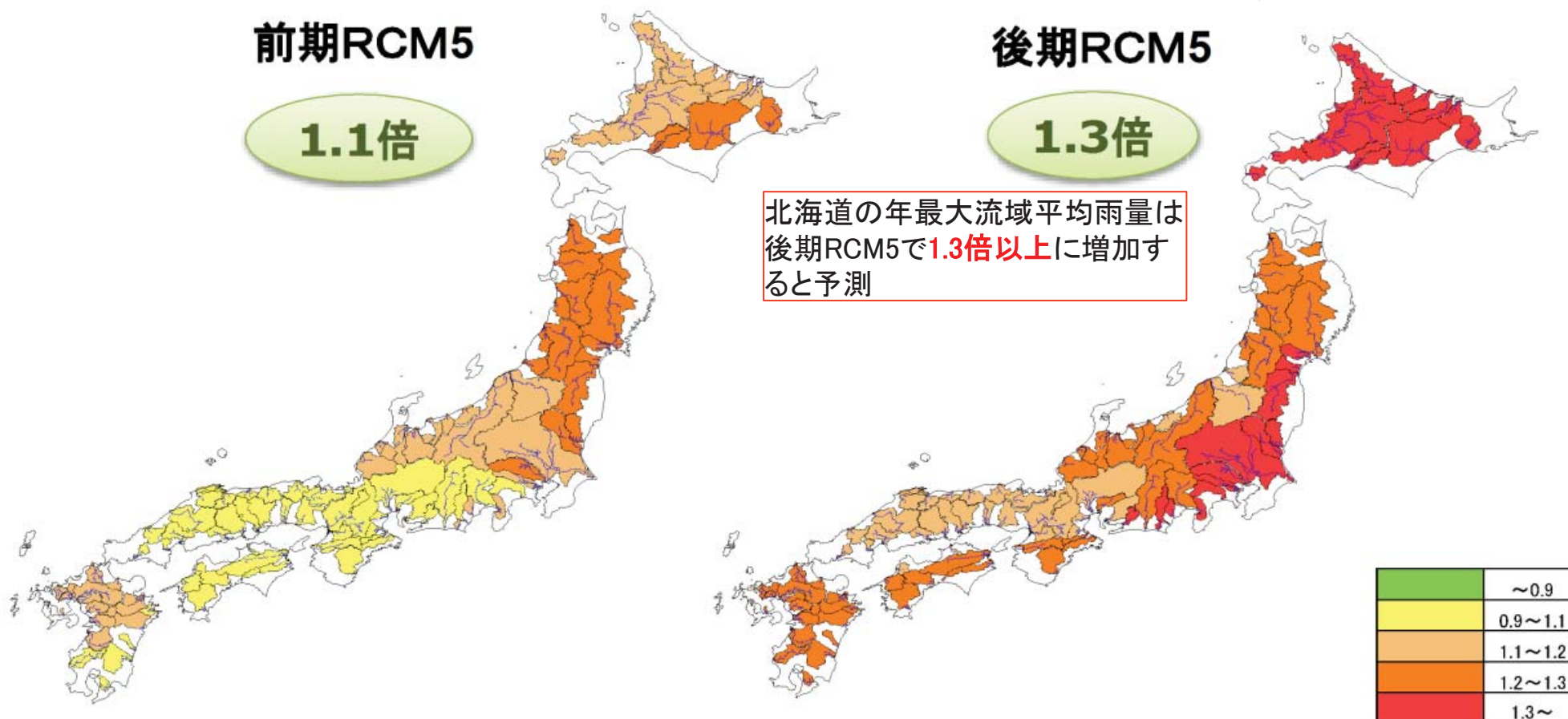
前期RCM5

1.1倍

後期RCM5

1.3倍

北海道の年最大流域平均雨量は後期RCM5で**1.3倍以上**に増加すると予測



SRES A1Bシナリオ による年最大流域平均雨量の将来予測

※SRES A1Bシナリオを適用した4つの気候モデルについて、現在(前期RCM5は1990~1999、後期RCM5は1979~2003)、将来(前期RCM5は2086~2095、後期RCM5は2086~2095)の予測値(中位値)の幅を示したもの

(出典：国土技術政策総合研究所資料No.749から作成)

12.海外での気候変動への対応

■諸外国ではすでに気候変動に対応した治水計画が策定されている。

海外における気候変化の影響を見込んだ適応策の例

	気候変化の影響を見込んだ計画
イギリス	治水事業の計画段階で用いるべき海面上昇や流量を20%割増 など※1
ドイツ	従来の100年確率流量を気候変化係数1.15倍割り増し など※1
オランダ	KNMI06気候シナリオにより、ライン川の将来計画流量を設定※1 ・2015年までの計画流量16,000m ³ /s ・2050年までの計画流量18,000m ³ /s
アメリカ	将来の海面上昇について独自の3つのシナリオを設定し、ライフサイクル全体での代替案比較を実施することになっている。※2

※1 JICEレポート19号 から

※2 水災害分野における気候変動適応策のあり方について 答申 p9-10 から

ドイツでの気候変動への対応事例

- 将来の外力増大時にできるだけ手戻りがない施設の設計(設計流量(一般的に年超過確率1/100の洪水流量)に気候変動の影響を割増※)
- 堤防については、将来嵩上げが必要となった場合に備えて事前に用地を確保
- 護岸等については、将来嵩上げが必要となっても容易に対応できるように設計
- 橋梁については、当初から割増した流量により設計

表 ドイツの地域・確率年別気候変動係数

地域	確率年	気候変動係数
ネッカー	100	1.15
ドナウ上流	100	1.25
バイエルン	100	1.15



今後の取組目標と検討すべき項目

1.3.これからの治水対策の目標と検討すべき項目

- 今夏の気象状況・特徴、北海道における気候変動の状況、被害等の特徴を踏まえ、目標の4本柱を抽出した。
- 今後検討すべき内容として、7項目を整理した。

1. 今夏の大雨の特徴

【台風】

- ・半月の間に、**3個の台風の上陸、10号の接近**
- ・**太平洋側**からの台風の接近

【降雨量】

- ・道内アメダス**225地点中、89地点で月降水量の極値を更新**
- ・年間降水量に相当する降水量を記録

【流出】

- ・連続した降雨の影響により、**降雨量以上の流出**
- ・金山ダムでは設計洪水流量を超過

2. 気候変動の現状

【H26.11 IPCC第5次評価報告書要約】

- ・多くの地域で、極端な降水がより強くまたより頻繁となる可能性が非常に高い
- ・より多くの**即時的な適応行動は将来の選択肢と備えが強化**される可能性を高める

【H26.12 環境省予測】

- ・日最高気温は、特に北日本で上昇幅が大きい
- ・**大雨による降水量は全国で増加**する

【山田朋人准教授】

- ・年間降水量は、**道内の広い範囲で1.2~1.4倍増加**

3. 被害等の特徴

- ・石狩川、十勝川など国管理区間で堤防決壊が発生
- ・特に、**上流域、支川で甚大な被害**
- ・多数の中小河川で氾濫、**多数の橋梁が被災**
- ・ダム等の治水投資は着実に効果を発揮

【農業】

- ・100年の開拓による**農地の土壌が流出**
- ・**道外での生鮮野菜の価格高騰**

【経済】

- ・加工工場の被災、物流への影響が広範囲に及ぶ

目標の四本柱

- ① 気候変動による影響が現実のものになったと認識すべき。特に、洪水経験の少ない北海道は、過去の記録ではなく、**気候変動を前提とした治水対策を講じる**べき
- ② 気候変動による影響を速やかに計画論に反映できない場合でも、**今夏に生じた状況を反映した治水計画**への変更、**不確実性を考慮した施設設計**をすべき
- ③ 北海道の基盤である**農業を守る治水対策を強化**し、生産空間を守り、**全国の消費者に貢献**すべき
- ④ **施設では守り切れない洪水は必ず発生**する。道民・関係機関一体となったオール北海道で減災に向けた取組を推進すべき

今後検討すべき項目

1. 気候変動を前提とした治水計画の検討
2. 支川・上流域を守る治水対策
3. 既存施設の評価及び有効活用
4. 施設能力を超える洪水への対応
5. 許可工作物等への対応
6. 生産空間(農地)の保全
7. 防災対応の充実

14. 気候変動を考慮した治水計画

- 将来の降雨量増大による被害の激甚化に備えるため、気候変動を考慮した治水計画等検討手法の確立が課題である。
- 諸外国での気候変動に対応した治水計画等を参考に、北海道の地域特性を踏まえ、気候変動を考慮した治水計画を検討する。
- また、外力の増大に柔軟に追従できるできるだけ手戻りのない施設設計について、地域特性を踏まえて検討する。

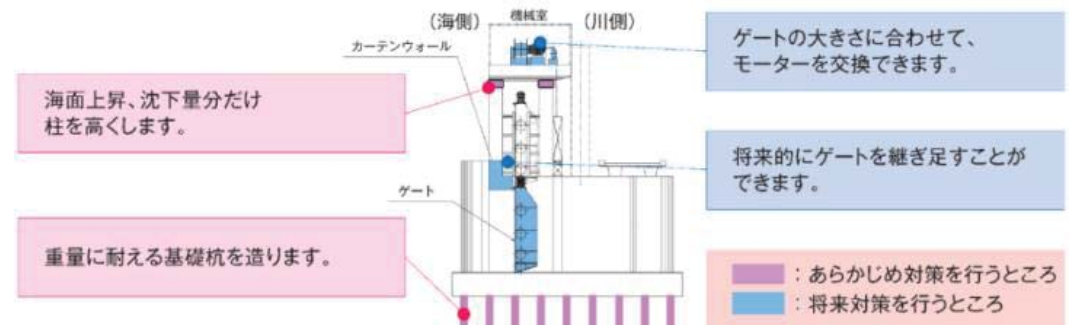
「気候変動の影響により外力が増大することが予測されていることから、気候変動予測技術の向上等を図るとともに、増大する外力についての定量的な評価や確率規模の取り扱い、想定最大外力の設定方法の高度化、新たな治水計画論等についての研究を推進するべきである。」

水災害分野における気候変動適応策のあり方について 答申から

「気候変動により外力が増大し、将来、施設の改造等が必要になった場合でも、できる限り容易に対応できるよう、施設の整備にあたっては、設計段階で幅を持った外力を想定し、改造等が容易な構造形式の選定や、追加的な補強が困難な基礎部等をあらかじめ増強しておくなど、外力の増大に柔軟に追従できる、できるだけ手戻りのない設計に努めるべきである。」

同答申から

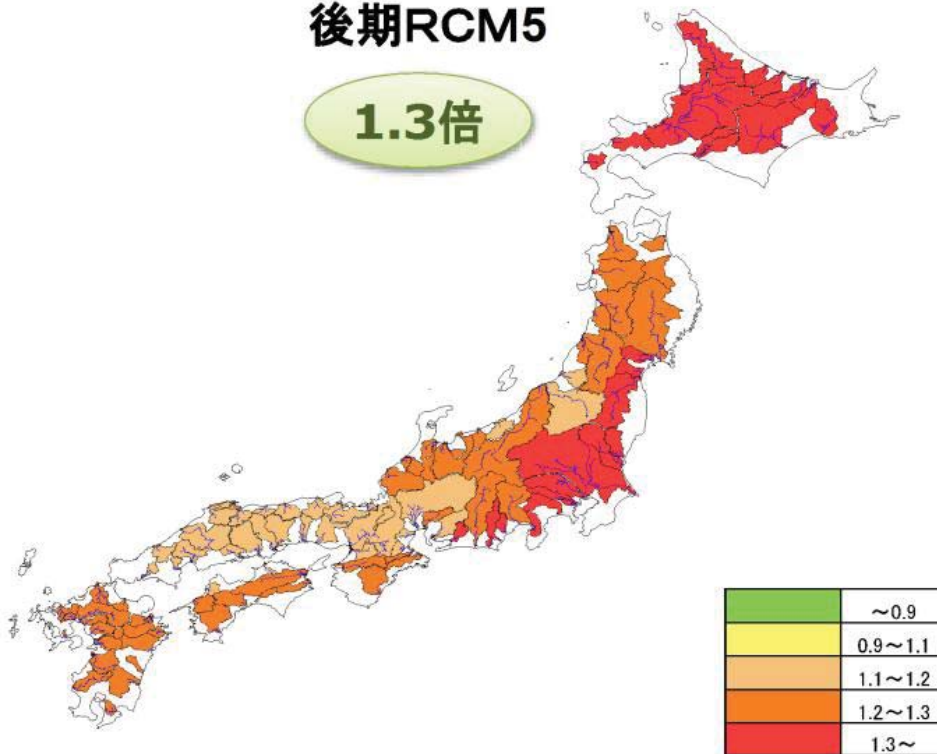
水閘門の事例



気候変動に伴う海面上昇や広域地盤沈下を考慮した構造

後期RCM5

1.3倍



計画降雨継続時間での降雨量倍率の予測結果 (p13再掲)



水閘門改築事業の全景

出典: 愛知県建設部資料

15. 既存施設の有効活用

- H28.8出水では、既設ダムが一定の効果を発揮したが、設計洪水流量を超える流量が流入したダムや、異常洪水時防災操作へ移行したダムが複数あった。
- たとえば、既設ダムの再開発(放流施設の改良)・操作規則の見直し等による対応の可能性を検討する。

既設ダムの放流施設の改良事例【鶴田ダム】

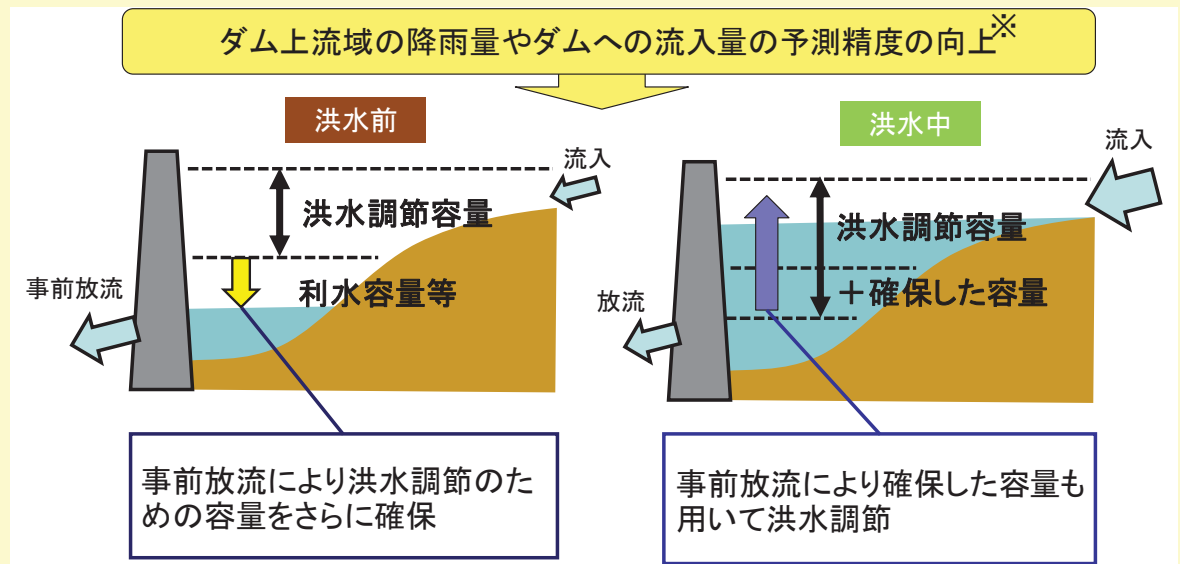
洪水調節容量を増量するため、低い貯水位でも放流可能なように新たな放流管を増設



鶴田ダムの再開発イメージ

雨量予測精度向上を踏まえた事前放流

雨量予測精度の向上を踏まえた、事前放流の導入



事前放流のイメージ図

※現在は、降雨予測の精度等から技術的制約があるため、十分な検討が必要。

16. 生産空間(農地)の保全

- 今回の出水では、北海道の農地被害の影響が全国に波及した。食糧生産基地である北海道においては、生産空間を保全するための治水対策をより一層推進する必要がある。
- また、現在の方法では評価できない被害を考慮するなど、生産空間に対する治水対策の効果をより正確に評価する方法を検討する。

今後検討すべき農業被害

【農地の復旧に関する、農作物被害】

- ・ 農地の復旧が播種・移植期に間に合わない場合、**翌年の農作物の収穫量に影響**する。
- ・ 農地を復旧しても、土壌の変化により**通常の収量に回復するまで(複数年かかる場合あり)の収量が減少**する。



農地が大きくえぐられ、復旧に時間を要する

河川氾濫により農地が流出



土砂が堆積し、元の農地に回復するまで収量の減少する可能性がある

農地へ土砂が堆積

【食品加工場に関する被害】

- ・ 食品加工場が被災し操業停止となることにより、受入予定であった**農作物は直接被害が無い場合でも収穫できない状態**が発生している。
- ・ 食品加工場が無被害の場合でも、持ち込まれる農作物量が浸水被害により減少し、**加工品の製造量が減少**している。



河川から水が流出し、施設が浸水

食品加工場の被災状況



農作物の浸水被害により加工用原料が減少

加工用ばれいしょの浸水被害

【他産業へ波及する被害】

- ・ 出荷量の減少により、**流通・市場取引量・価格・卸売・小売・飲食業へ影響が波及**する。