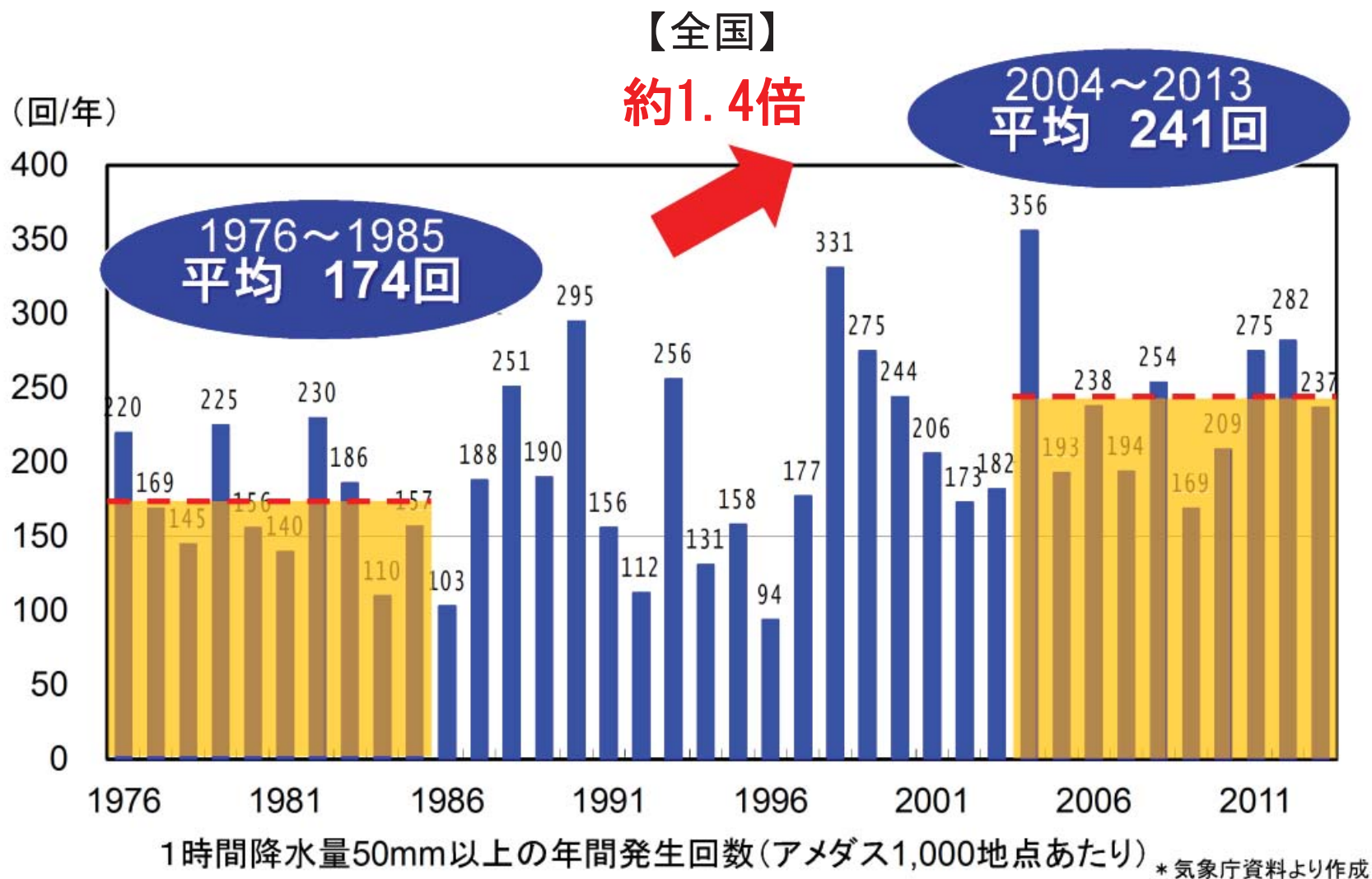

2. 気象の変化

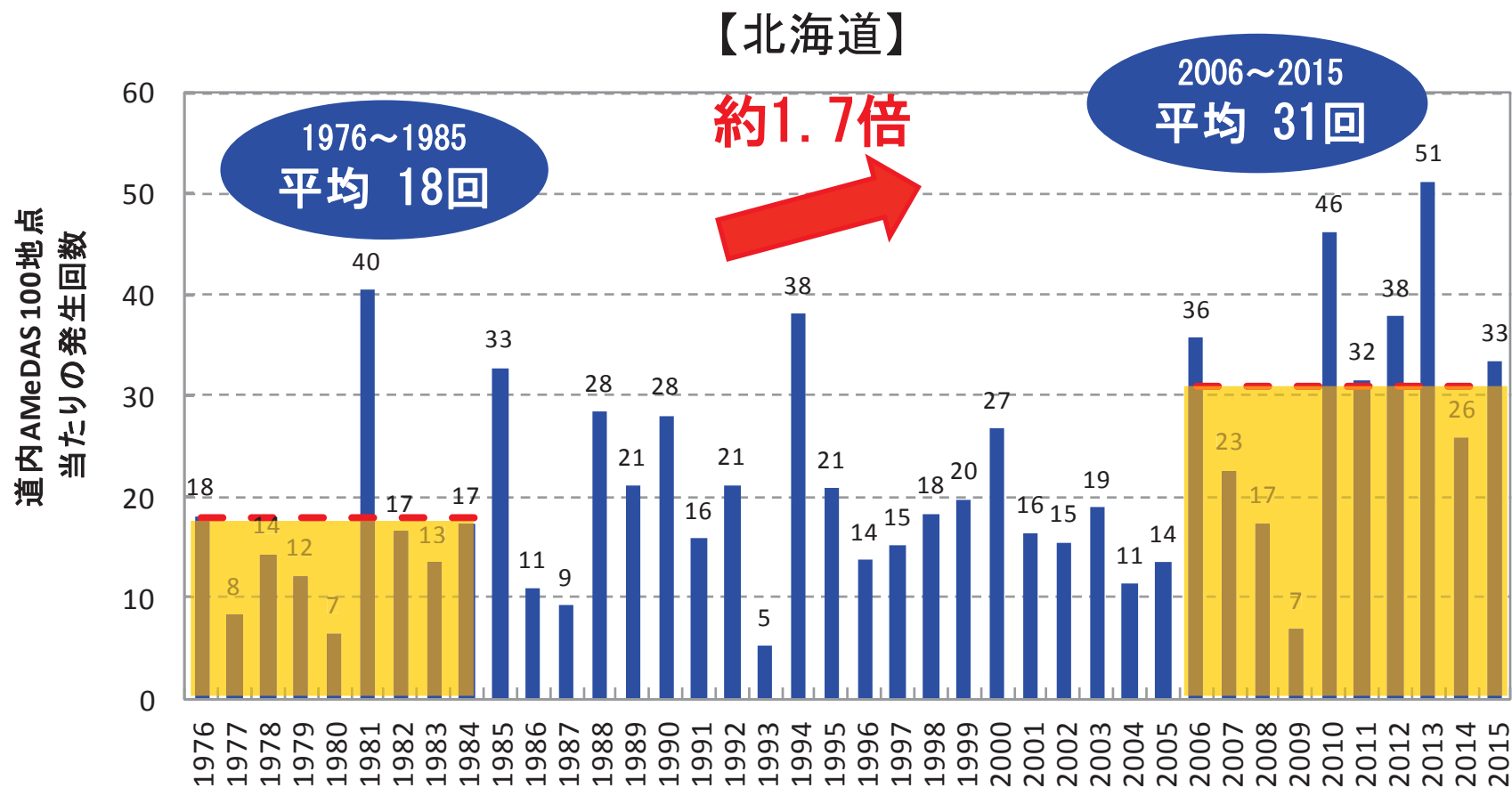
近年の降雨の状況(全国)

■全国では時間雨量50mmを超える短時間雨量が約30年前の約1.4倍になるなど、降雨形態が変化している。



近年の降雨の状況(北海道)

■北海道でも時間雨量30mmを超える短時間雨量が約30年前の約1.7倍になるなど、降雨形態が変化している。

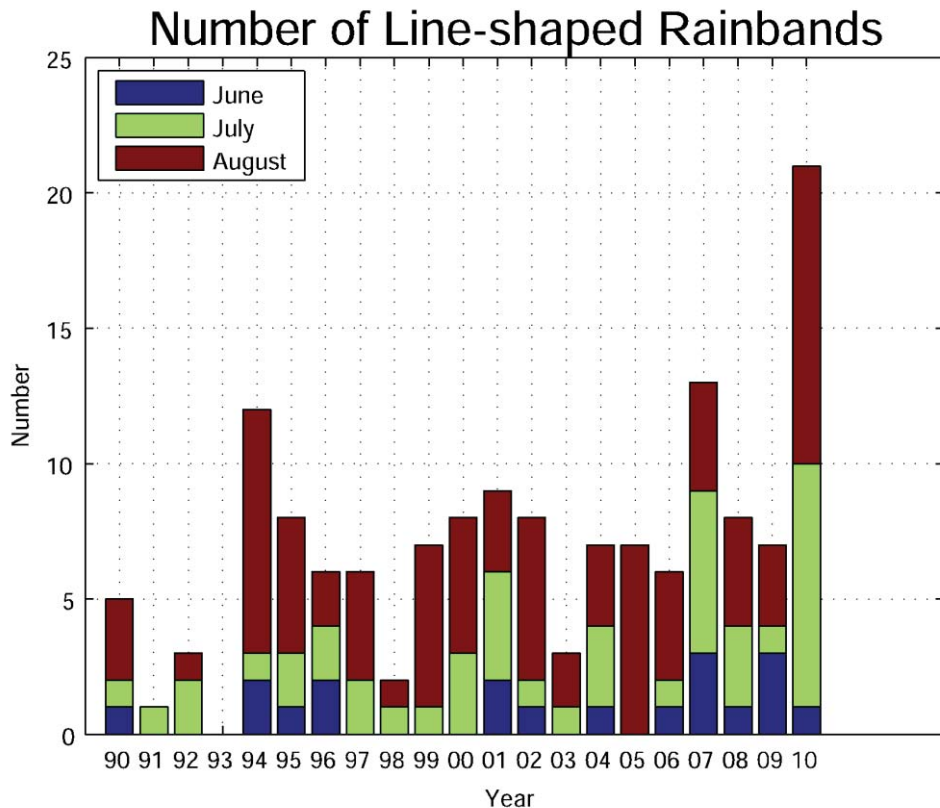


道内アメダス100地点当たりの時間当たり30mm以上の降雨発生回数

※一般財団法人 日本気象協会北海道支社 資料を一部改変

北海道における近年の降雨傾向の変化

■北海道では近年、線状降水帯の発生回数が増加傾向にある。

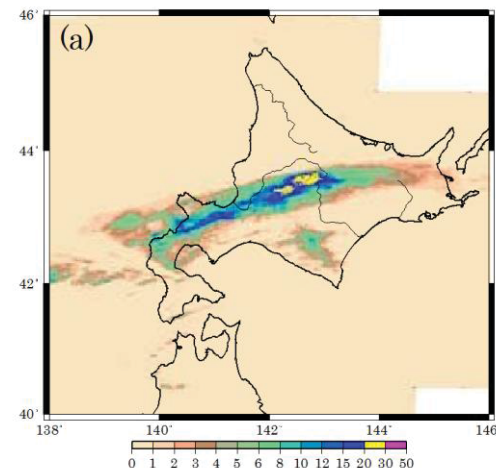


北海道における線状降水帯の発生回数と各年の月別積算回数 (1990—2010)

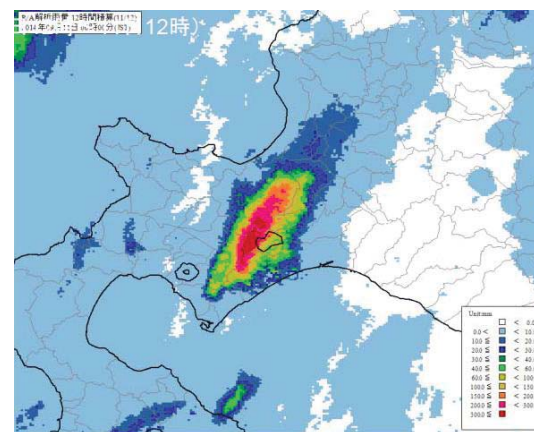
線状降水帯: 降雨域が線状に発達し長期間停滞した状態

左図、右上図は山田朋人(北海道大学)提供

JMA RADAR GPV 1km 10min. 08240130-08240430



平成22年8月に発生した線状降水帯の雨量分布図



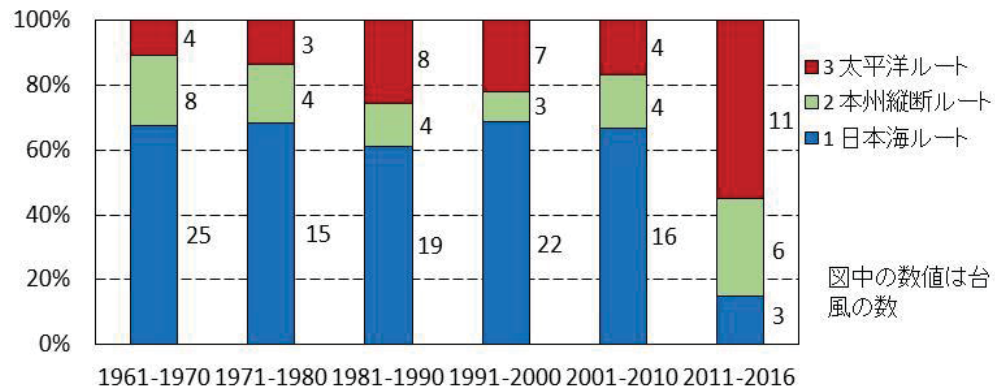
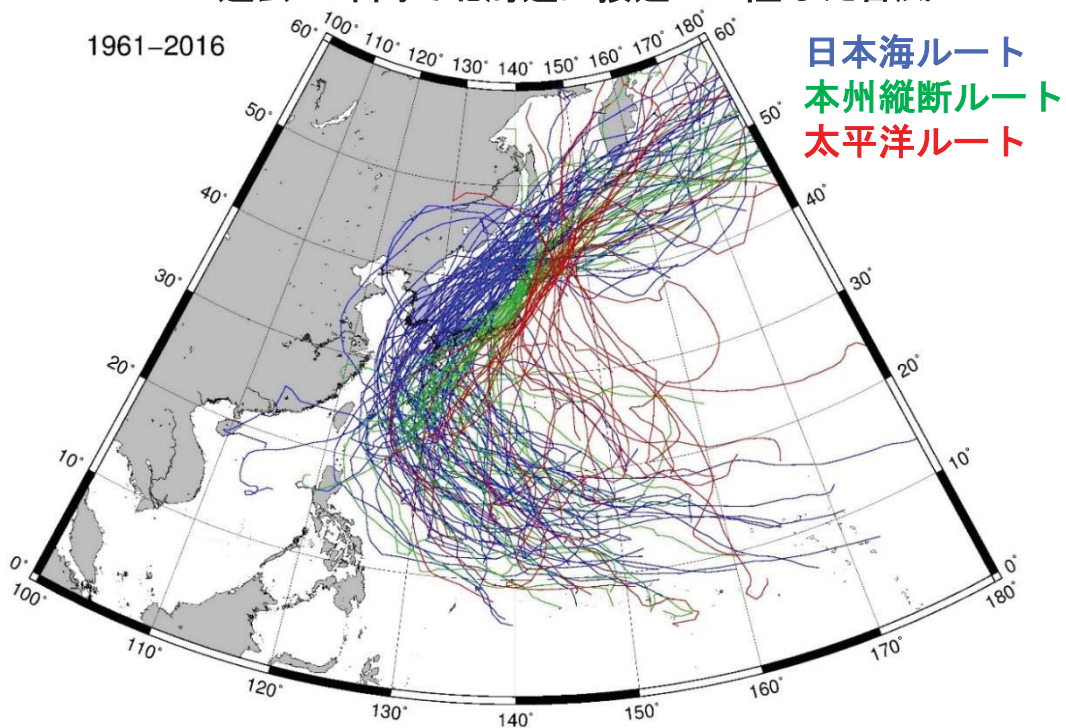
平成26年9月に発生した線状降水帯の雨量分布図

2014/9/11 6:40気象庁報道発表資料

北海道に接近する台風の特徴

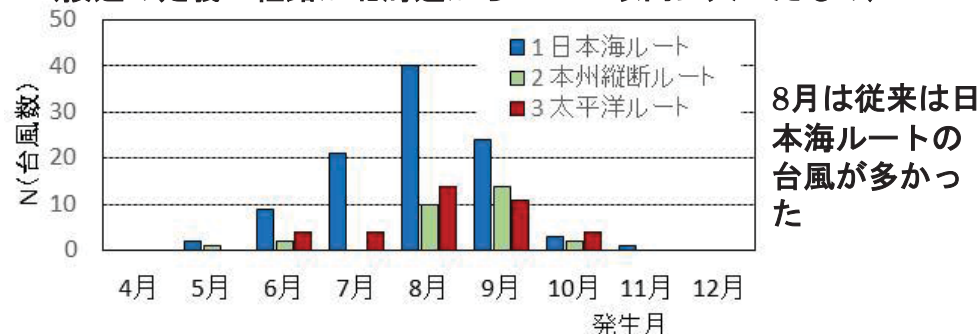
- 近年、北海道への台風接近ルートが変化し、以前は6割以上が日本海ルートだったが、太平洋ルートが5割以上に増加している。
- 太平洋から北海道に接近する台風は、他のルートより中心気圧が低い状態のまま北上する傾向にある。

過去56年間で北海道に接近・上陸した台風



北海道に接近・上陸した台風の数の変化

(接近の定義：経路が北海道から300km以内に入ったもの)



台風発生月ごとの北海道への台風接近ルート

8月は従来は日本海ルート
の台風が多かった

北緯30度から北緯40度を通過するまでの中心気圧の気圧変化度 (hPa/° N) と数(N)

(北緯30度を中心気圧980hPa以下で通過した台風を対象)

平均期間	年数	全ルート		1 日本海ルート		2 本州縦断ルート		3 太平洋ルート	
		気圧変化度	N	気圧変化度	N	気圧変化度	N	気圧変化度	N
1961-2016	56	2.62	116	2.90	67	2.68	24	1.82	25

気圧変化度：中心気圧の変化量 [hPa] / 緯度変化量 [°] , N：対象台風数

山田朋人 (北海道大学) および山本太郎 (北海道河川財団) 作成資料より

太平洋ルートで北海道に接近する台風は他のルートより弱体化しづらい

気候変動による将来の気象変化(全国)

■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より作成)

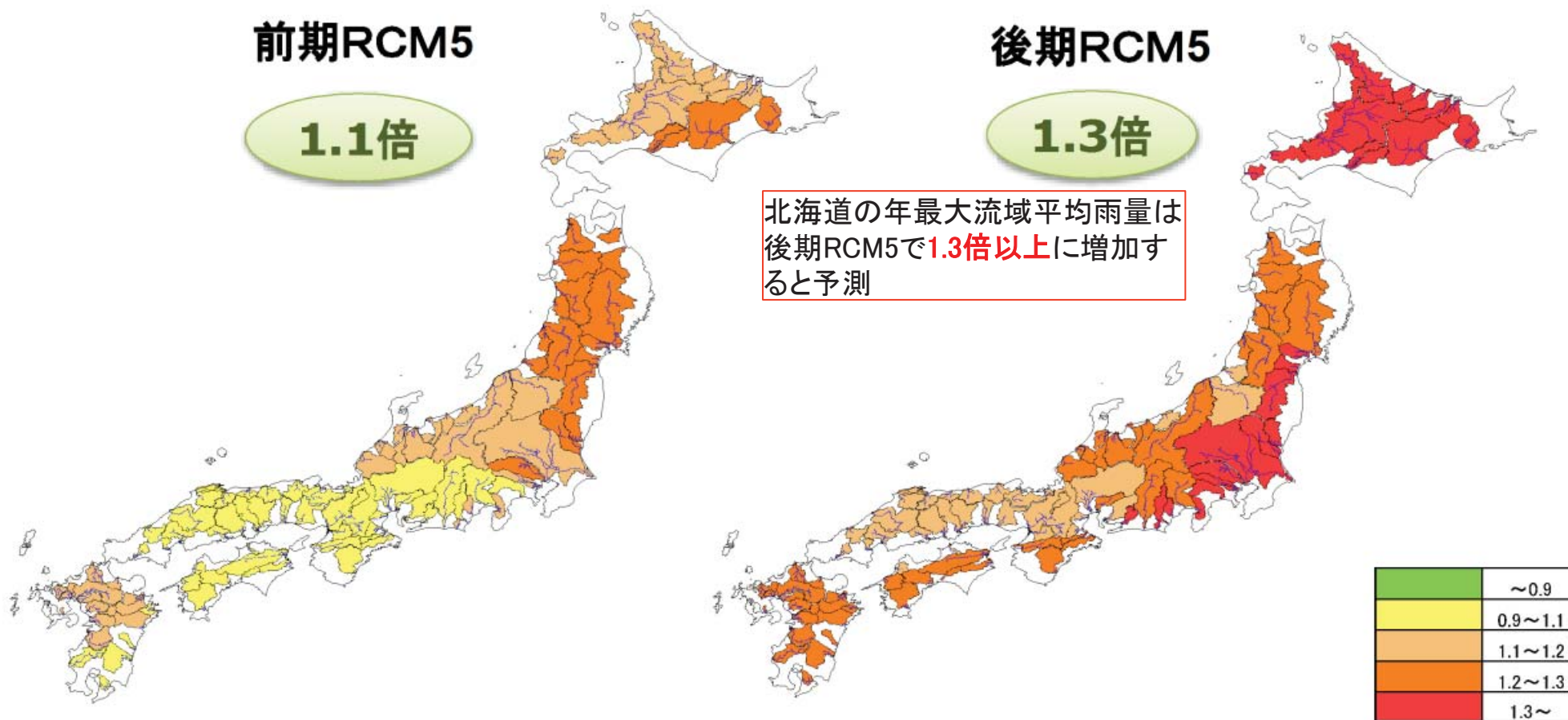
前期RCM5

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

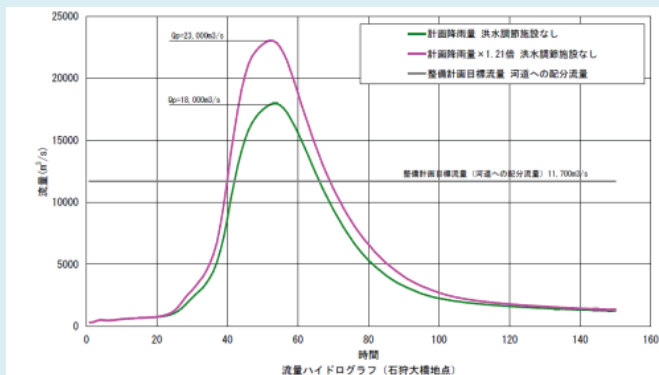
(出典：国土技術政策総合研究所資料No.749より作成)

気候変動に対する取り組み事例(石狩川)

- 北海道開発局での気候変動への取り組み事例として、H20.3～23.3に実施した「石狩川流域における気候変動に適応した治水・利水対策検討会」で将来の各種リスクを検討している。
- その中で、石狩川においては、将来の降水量(年最大3日雨量)は現在の1.21倍に増加すると予測されている。また、将来の降水量を想定した石狩川の流量計算を行った結果、既定計画18,000m³/sに対し、23,000m³/sとなる。

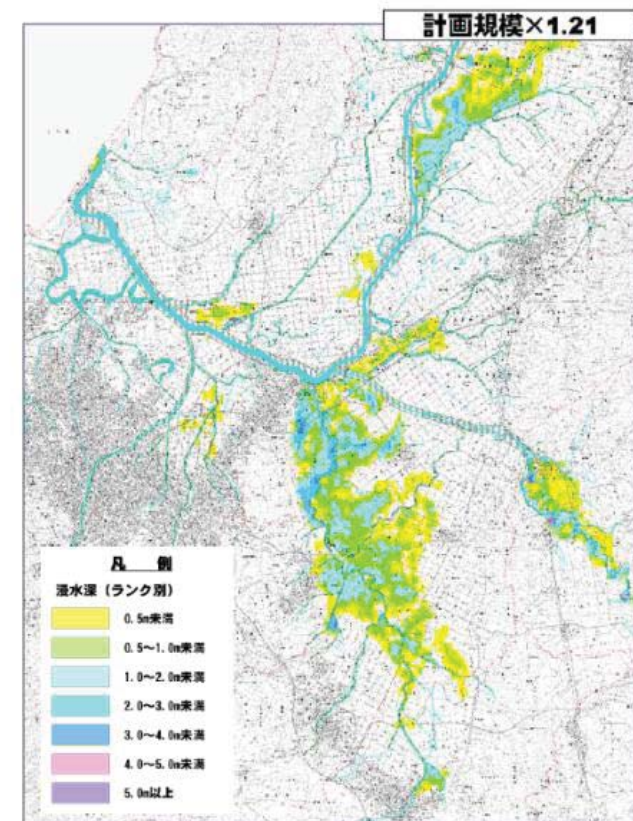
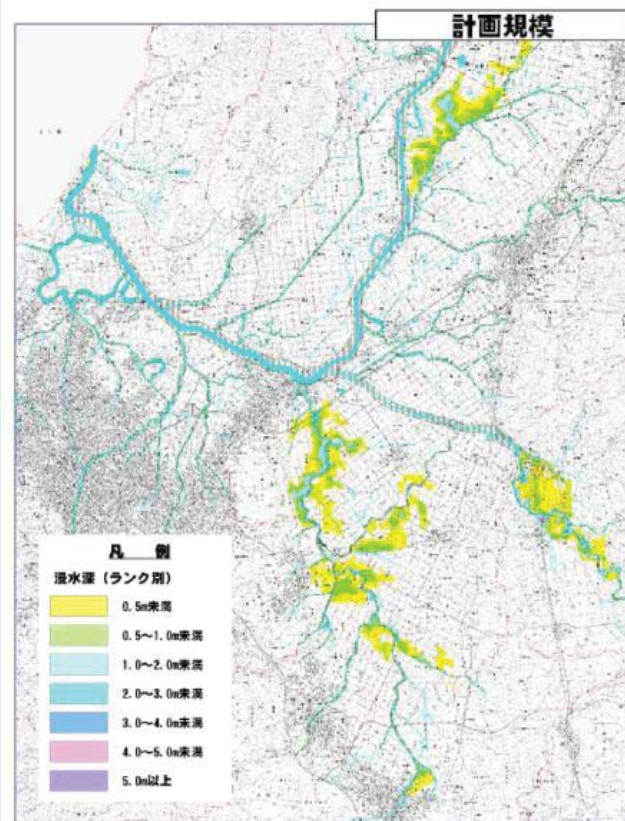
【石狩川流域における気候変動に適応した治水・利水対策検討会】(H20.3～H23.3)

・石狩川流域を対象に、気候変化が洪水、渇水、土砂災害、高潮災害等へ及ぼす影響を把握し、地域に与える影響について分析、評価を行い、総合的かつ順応的な治水・利水に関する適応策を検討



石狩大橋地点の流量ハイドログラフは、石狩川水系河川整備基本方針で基本高水を定めた流出計算モデル(貯留関数法)を用いて、石狩大橋基準地点の流域平均雨量260mm/3日(規定計画、計画規模1/150)が、温暖化による降雨量の増加(規定計画の1.21倍=315mm/3日)になるように引き伸ばした雨を用いて、流出計算を行ったものである。

石狩大橋地点ハイドログラフ
〔基本高水〕



石狩川下流部の氾濫シミュレーション結果(越水のみ)

※GCM20モデル(気象研究所開発)A1Bシナリオにて予測

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 JICELレポート19号 より

※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 より

海外での気候変動への対応(オランダ)

■2001年にライン川ロビス地点の年超過確率1/1,250の計画流量 $15,000\text{m}^3/\text{s}$ を $16,000\text{m}^3/\text{s}$ に引き上げ※1、2015年を目標に、例えばレント市付近では既存の堤防を堤内地側へ約350m引堤するとともに新たに分水路の整備などを進めている。

■気候変動予測を踏まえ、今世紀末における計画流量を $18,000\text{m}^3/\text{s}$ にすべきこと※1を示している。

※1 1993年に $16,000\text{m}^3/\text{s}$ から $15,000\text{m}^3/\text{s}$ に引き下げたものの、1993年および1995年に大洪水が発生したことから、再び $16,000\text{m}^3/\text{s}$ に引き上げ

※2 オランダの気候変動シナリオKNMI'06で予測された降雨量を用い、流出モデルにより今世紀末におけるライン川ロビス地点の流量を $17,000\sim 22,000\text{m}^3/\text{s}$ と算定。大規模な洪水の場合、上流で氾濫が生じることに伴い洪水のピーク流量が減少することを考慮し、今世紀末での流量を $18,000\text{m}^3/\text{s}$ と設定



レント付近のボトルネックとなっている湾曲部で分水路を整備

The measure

The measure at Lent shown in phases.



1 The present situation with the existing dike.

1 工事実施前



2 The dike is to be moved 350 metres inland.

2 350m引堤



3 An auxiliary channel is to be dug in order to give the river more room. This will create an elongated island.

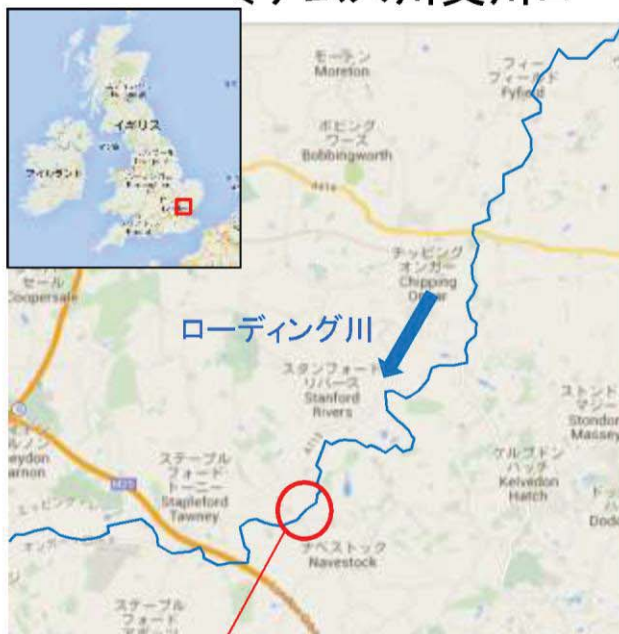
3 分水路整備

出典：オランダ政府：National Water Plan 2009-2015、オランダ王立気象研究所：Onderzoek naar bovengrensscenario's voor klimaatverandering voor overstromingsbescherming van Nederland、municipality of Nijmegen：Room for the river Waal Nijmegen

海外での気候変動への対応(イギリス)

- 国の指針において気候変動予測を踏まえた将来の洪水流量や海面上昇量等の変化率を設定し、将来の変化に対応可能な洪水・海岸侵食対策を決定
- テムズ川流域の洪水調節施設(年超過確率1/200規模)については、2006年に策定された指針に基づく洪水流量の変化※¹(20%増)をあらかじめ見込んで貯水容量を決定
- 2011年に改訂された指針に基づく洪水流量の変化※²の上限値(70%増)でも堤体や洪水吐きが安全であることを確認。

＜テムズ川支川ローディング川の洪水調節施設の事例(2012年計画承認)＞



洪水調節池(比高3.75m、延長700mの土堤)

※1: Flood and Coastal Defence Appraisal Guidance FCDPAG3 Economic Appraisal Supplementary Note to Operating Authorities – Climate Change Impacts October 2006, Department for Environment, Food and Rural Affairs
 ※2: Adapting to Climate Change: Advice for Flood and Coastal Erosion Risk Management Authorities, Environment Agency, 2011

①将来予測(2006年指針※¹)をもとに、洪水流量20%増で施設規模を決定

将来の洪水流量の変化率(大流域)

1990～2025年	2025～2055年	2055～2085年	2085～2115年
10%	20%		

②新たに出された予測値(2011年指針※²)をもとに、最も洪水流量が増大する場合(70%増)でも堤体や洪水吐きが安全であることを確認

将来の洪水流量の変化率(Thames流域)

	2020年代	2050年代	2080年代
上限値	30%	40%	70%
中間値	10%	15%	25%
下限値	-15%	-10%	-5%

海外での気候変動への対応(ドイツ)

- 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

※ KLIWAプロジェクト(ドイツ気象庁とバイエルン州などの一部の州を含む共同プロジェクト)において、気候変動予測モデルで予測された降雨量を用い、流出モデルにより洪水流量を求め、現在(1971~2000年)と将来(2021~2050年)の年超過確率別の流量の比(気候変動係数)を設定

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



図 100年確率洪水位及び気候変動による水位上昇見込み量概念図
 ※「Freeboard」は波・風等による水位上昇による越流を防止するためのもの

出典: KLIWA*: Climate Change in Southern Germany Extent -Consequences – Strategies, pp.18-19, 2009.

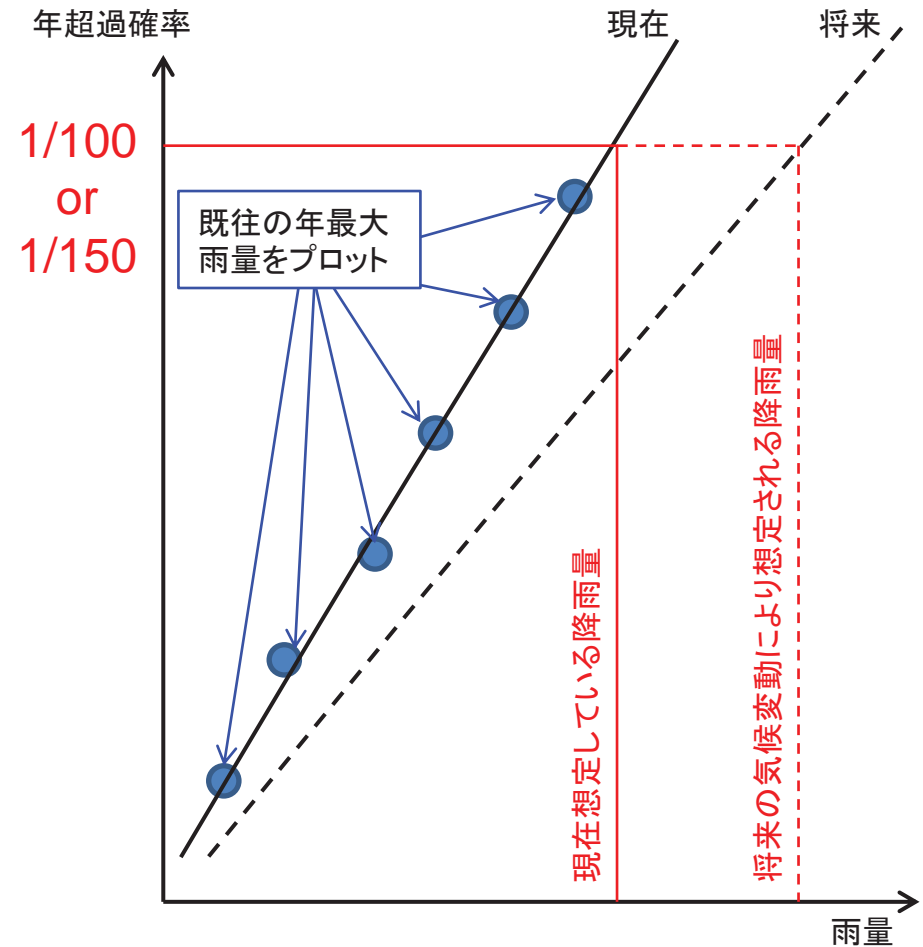
*KLIWA:水資源管理に係る気候変動と同影響に対応するためのドイツのバーデン=ビュルテンベルク、バイエルン、ラインラント=プファルツの各州とドイツ気象庁を含む協同プロジェクト。

現在の治水計画の考え方

- これまで日本では、全国同じ安全度の考え方のもと、過去の降雨実績等に基づいて治水計画を立案している。北海道ではこれまで降雨量が少ないことから計画降雨量が相対的に小さい。
- 将来の気候変動により、同等の確率規模でも降雨量が増大する可能性がある。

全国の主要な河川における計画規模と計画降雨量

地整名	河川名	流域面積	基準地点	計画規模	降雨継続時間	計画降雨量
北海道	石狩川	14,330km ²	石狩大橋	1/150	3日	260mm
	十勝川	9,010km ²	茂岩	1/150	3日	215mm
	常呂川	1,930km ²	北見	1/100	12時間	138mm
東北	北上川	10,150km ²	狐禅寺	1/150	2日	200mm
関東	利根川	16,840km ²	八斗島	1/200	3日	318mm
北陸	信濃川	11,900km ²	帝石橋	1/150	2日	270mm
中部	木曾川	9,100km ²	犬山	1/200	2日	295mm
近畿	淀川	8,240km ²	枚方	1/200	24時間	261mm
中国	江の川	3,900km ²	江津	1/100	2日	323mm
四国	吉野川	3,750km ²	岩津	1/150	2日	440mm
九州	筑後川	2,860km ²	荒瀬	1/150	48時間	521mm



気候変動により想定される計画降雨量の増大

ハリケーン・サンディによるニューヨーク都市圏水害

■ ハリケーン・サンディの概要

- 2012年10月29日、「ハリケーン・サンディ」は、ニュージャージー州に、最大風速36m/sの勢力を保ったまま上陸。

■ 被害の概要

- **死者147名**(うち米国で72名)。
- 大規模な停電、事業所停止等により**大都市の中核機能が麻痺**。**NY証券取引所も2日閉鎖**。
- ニューヨークの**地下鉄等トンネル16本が浸水**する等の甚大な被害が発生。深さ約40mのトンネルのほぼ入り口まで浸水。
- 被害額はニューヨーク州で320億ドル、ニュージャージー州で294億ドル。



高潮による被害状況(ニュージャージー州沿岸)
<http://www.af.mil/News/Photos.aspx?photo=2000098970>



地下鉄の浸水状況(South Ferry駅)

A Stronger More Resilient New York, The City of New York, Credit MTA Photos



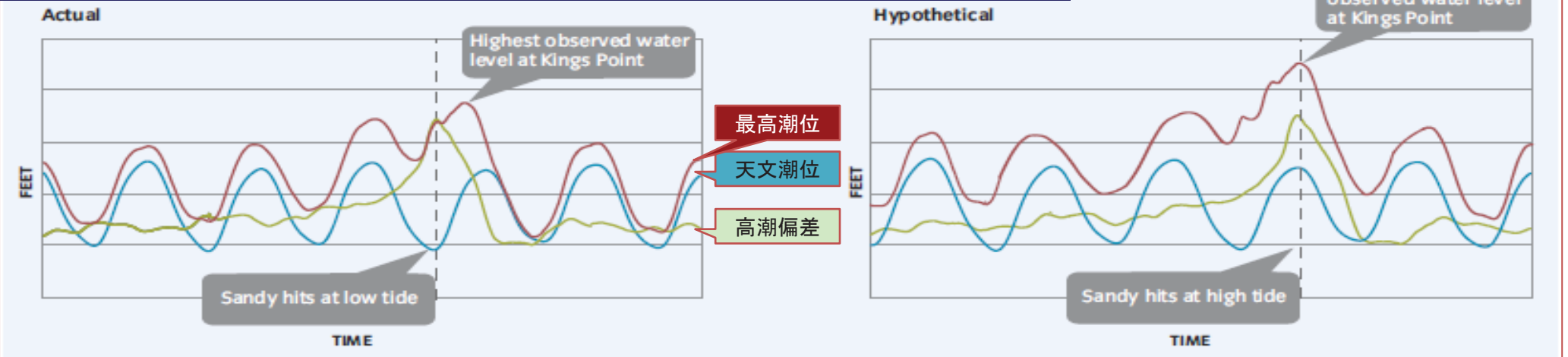
被災した家屋(ニューヨーク州スタテン島)

<https://www.flickr.com/photos/dvids/8167326468/>

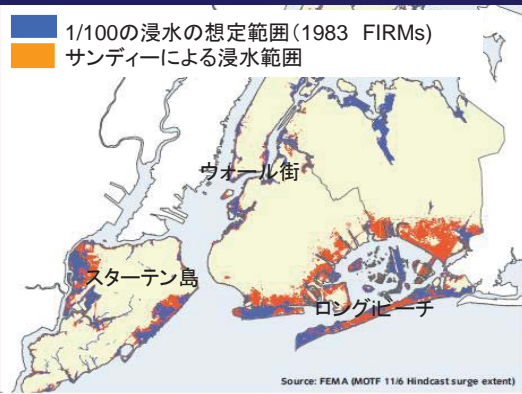
ハリケーン・サンディ後のニューヨーク市の対応

- サンディの来襲の時間が少し異なれば、NY中に甚大な被害が生じるおそれがあったことから、NY市は、サンディによる**災害を歴史的なものであるが、最悪のケースではない**と考えた。
- 浸水のリスクマップ (Flood Insurance Rate Map) より広範囲に浸水したことから、NY市はFEMAにFIRMの更新を要請したが、更新されたとしても、FIRMは過去の**観測記録に基づき作成されるものであり、将来の気候変動の影響が反映されず不十分**であると考えた。
- このため、NY市は、2008年から進めていた気候変動によるリスク評価の取組を促進し、**2013年に気候変動に対する適応策(A Stronger More Resilient New York)をとりまとめた**。

サンディの上陸時刻がずれていれば、より甚大な被害が発生していた



FIRMsと実際に生じた浸水範囲



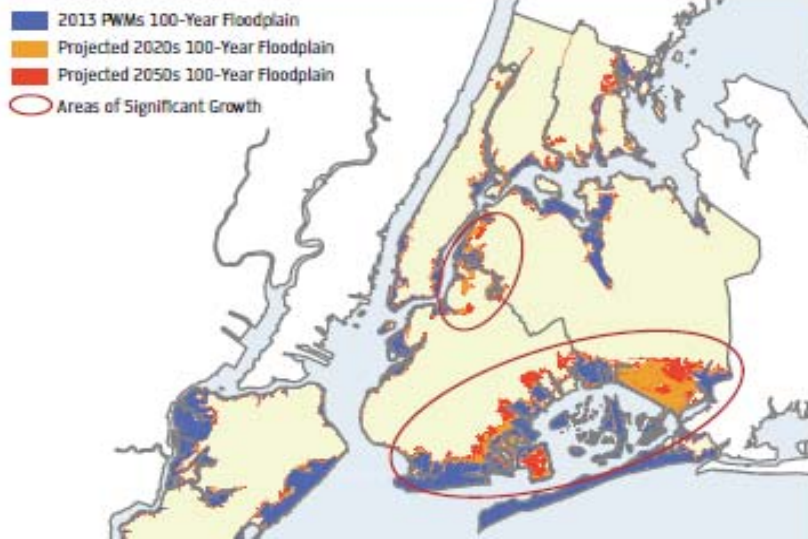
NPCC (New York City Panel on Climate Change)による予測 (Climate Risk Information 2013)

	基準 1971-2000	2020年代		2050年代	
		中位予測	最高予測	中位予測	最高予測
海面上昇	0	+4 to 8 in.	+11in.	+11 to 24in.	+31in.
雨量強度	2inchを超過する降水日	3	4	5 to 7	7
高潮	現時点の100年確率高潮の頻度	1.0%	1.7%	1.7% to 3.2%	5.0%
	100年確率規模の高潮位 (基準潮位 NAVD88からの超過 feet)	15.0	15.8	15.9 to 17.0	17.6

ニューヨーク市の適応策の一例

- NY市は、FEMA、陸軍工兵隊等と連携し、**現状のリスク、気候変動によるリスクを科学的に評価**。
- **被害の想定に基づき**、海岸防御、建築物、公衆衛生、電力、通信、交通等の分野ごとに**適応策を検討**。

2020年代、2050年代を想定した浸水が想定される範囲



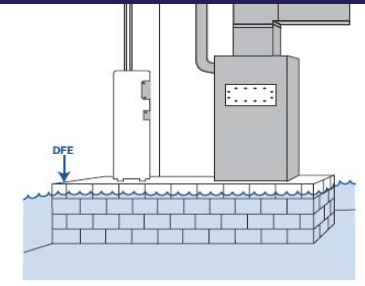
Comprehensive Coastal Protection Plan | Full-Build Recommendations

- Increase Coastal Edge Elevations**
 - Beach Nourishment
 - Coney Island, Brooklyn
 - Rockaway Peninsula, Queens
 - East and South Shores, Staten Island
 - ▲ Orchard Beach, Bronx
 - Armor Stone (Revetments)
 - Coney Island Creek, Brooklyn
 - Annadale, Staten Island
 - South Shore, Staten Island
 - Bulkheads
 - Citywide Program
 - Belt Parkway, Brooklyn
 - Beach Channel Drive, Queens
 - Tide Gates / Drainage Devices
 - Oakwood Beach, Staten Island
 - Flushing Meadows, Queens
 - Coney Island Creek, Brooklyn
 - Mill Creek, Staten Island
- Minimize Upland Wave Zones**
 - Dunes
 - Rockaway Peninsula, Queens
 - Breezy Point, Queens
 - ▲ Coney Island, Brooklyn
 - Offshore Breakwaters
 - Great Kills Harbor, Staten Island
 - ▲ South Shore, Staten Island
 - ▲ Rockaway Extension
 - ▲ City Island, Bronx
 - Wetlands, Living Shorelines and Reefs
 - Howard Beach, Queens
 - Tottenville, Staten Island
 - Plumb Beach, Brooklyn
 - Brant Point, Queens
 - Jamaica Bay
 - Bay Ridge Flats
 - Saw Mill Creek, Staten Island
- Groins**
 - Sea Gate, Brooklyn
- Protect Against Storm Surge**
 - Integrated Flood Protection System
 - Hunts Point, Bronx
 - East Harlem, Manhattan
 - Lower Manhattan / Lower East Side
 - Hospital Row, Manhattan
 - Red Hook, Brooklyn
 - Brooklyn-Queens Waterfront
 - West Midtown, Manhattan
 - Floodwalls / Levees
 - East Shore, Staten Island
 - Farragut Substation, Brooklyn
 - Astoria Generating Station, Queens
 - Local Storm Surge Barrier
 - Newtown Creek
 - ▲ Rockaway Inlet
 - ▲ Gowanus Canal, Brooklyn
 - Multi-purpose Levee
 - Lower Manhattan

海岸防御の適応策の一例



建築物の適応策の一例

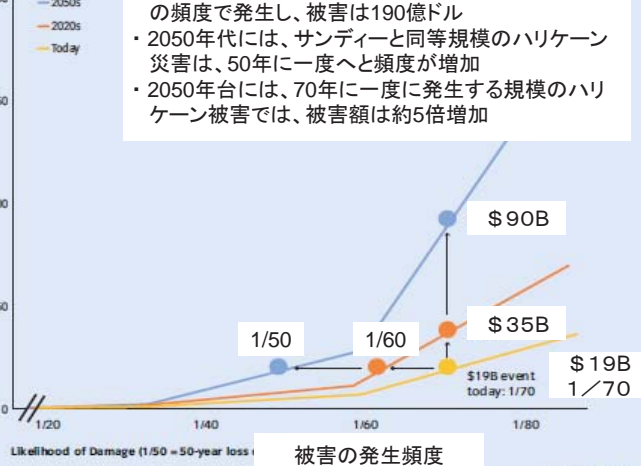


経済損失の規模と頻度の変化

Asset Damage and Lost Economic Activity (\$ in Billions)

資産及び経済活動の損失(10億\$)

- ・サンディーによる災害は、現時点では、70年に一度の頻度で発生し、被害は190億ドル
- ・2050年代には、サンディーと同等規模のハリケーン災害は、50年に一度へと頻度が増加
- ・2050年台には、70年に一度に発生する規模のハリケーン被害では、被害額は約5倍増加



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

3. 今後検討すべき項目

(1) 気候変動を考慮した治水計画

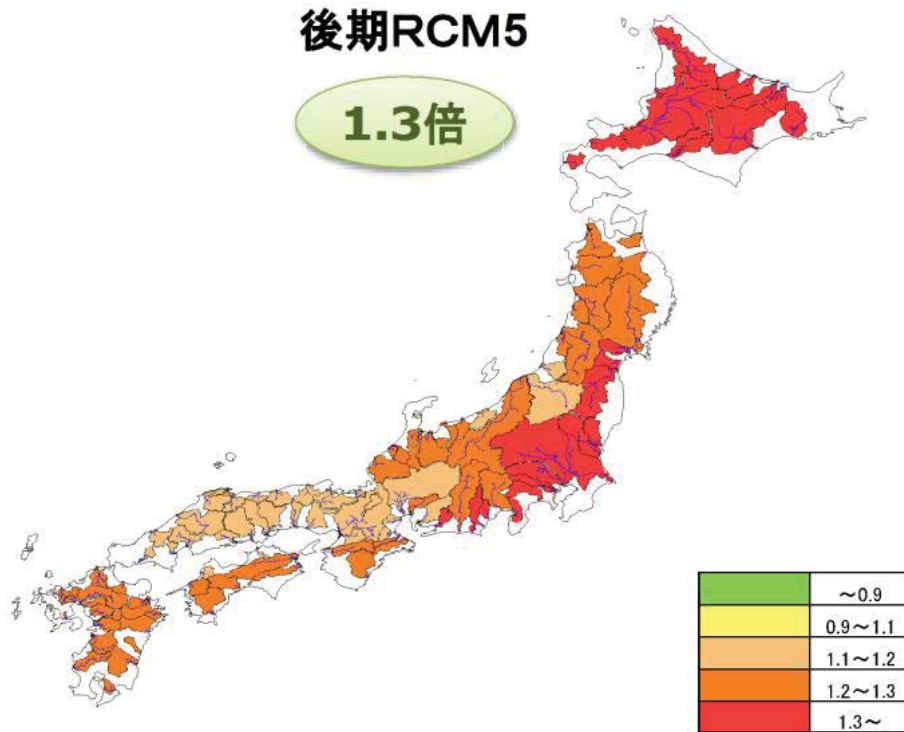
- 将来の降雨量増大による被害の激甚化に備えるため、気候変動を考慮した治水計画等検討手法の確立が課題である。
- 諸外国での気候変動に対応した治水計画等を参考に、北海道の地域特性を踏まえ、気候変動を考慮した治水計画を検討する。
- また、外力の増大に柔軟に追従できるできるだけ手戻りのない施設設計について、地域特性を踏まえて検討する。

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 より

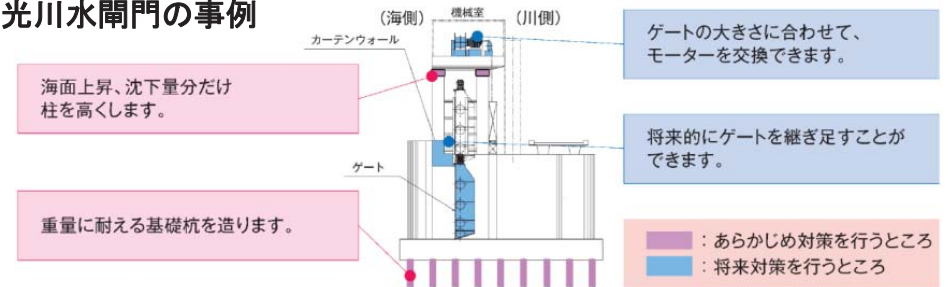
気候変動により外力が増大し、将来、施設の改造等が必要になった場合でも、できる限り容易に対応できるよう、施設の整備にあたっては、設計段階で幅を持った外力を想定し、改造等が容易な構造形式の選定や、追加的な補強が困難な基礎部等をあらかじめ増強しておくなど、外力の増大に柔軟に追従できる、できるだけ手戻りのない設計に努めるべきである。

同答申 より



計画降雨継続時間での降雨量倍率の予測結果 (p 28再掲)

日光川水閘門の事例



地球温暖化に伴う海面上昇や広域地盤沈下に考慮した構造



日光川水閘門改築事業

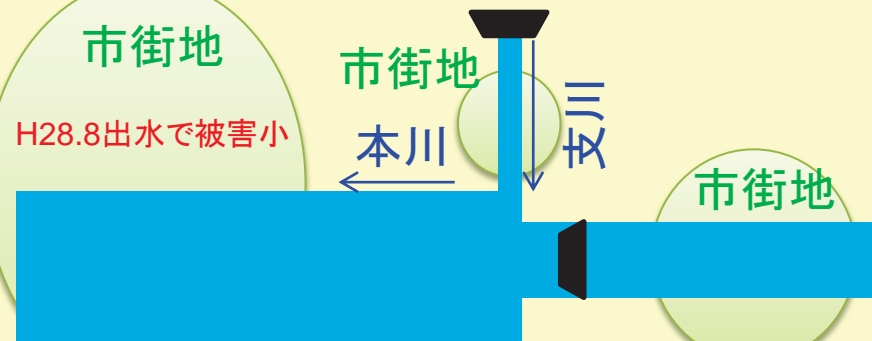
出典: 愛知県建設部資料

(2) 支川・上流域を守る治水対策

- 河川の整備は上下流バランスを考慮し、下流から順次改修することを基本としているため、上流の治水安全度向上に長期間を要する場合がある。
- たとえば、上下流バランス、地域の実情を踏まえて、早期に上流の改修にも着手するための対応を検討する。

現在の河川整備

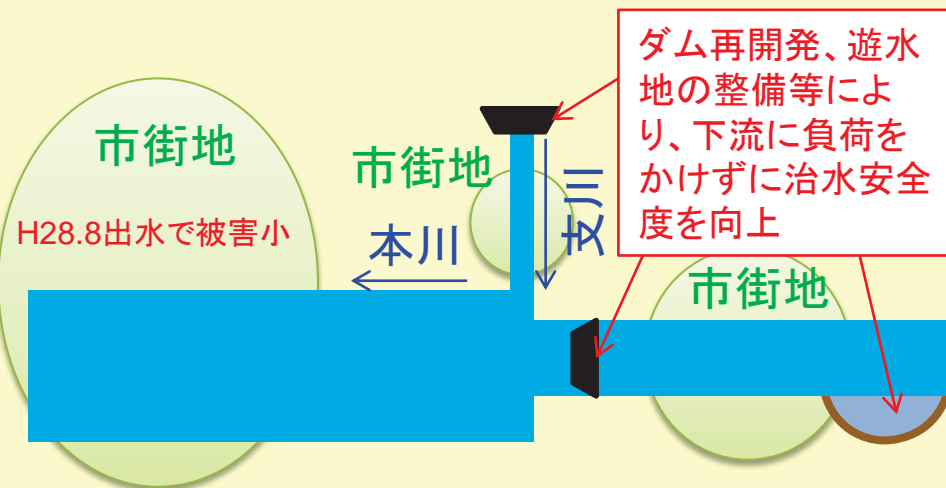
上流から整備すると、出水時に下流へ流下する流量(負荷)が増大



河川の整備は下流に負荷を与えないように下流から実施

- ・ 上流(支川含む)の河川整備を実施すると、出水時に下流へ流下する流量が増加する。
- ・ 下流の河道が、上流からの流量増加に耐えられない場合、下流での被害が大きくなる。
- ・ そのため、上下流バランスを考慮し、下流から順次河川整備を実施。

支川・上流域を守る治水対策の例



上流の改修に着手するスピードを早める

上下流バランス、地域の実情を踏まえて、上流の改修にも着手

- : 本来掘削が必要な断面
- : 暫定的な掘削断面

(3) 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】

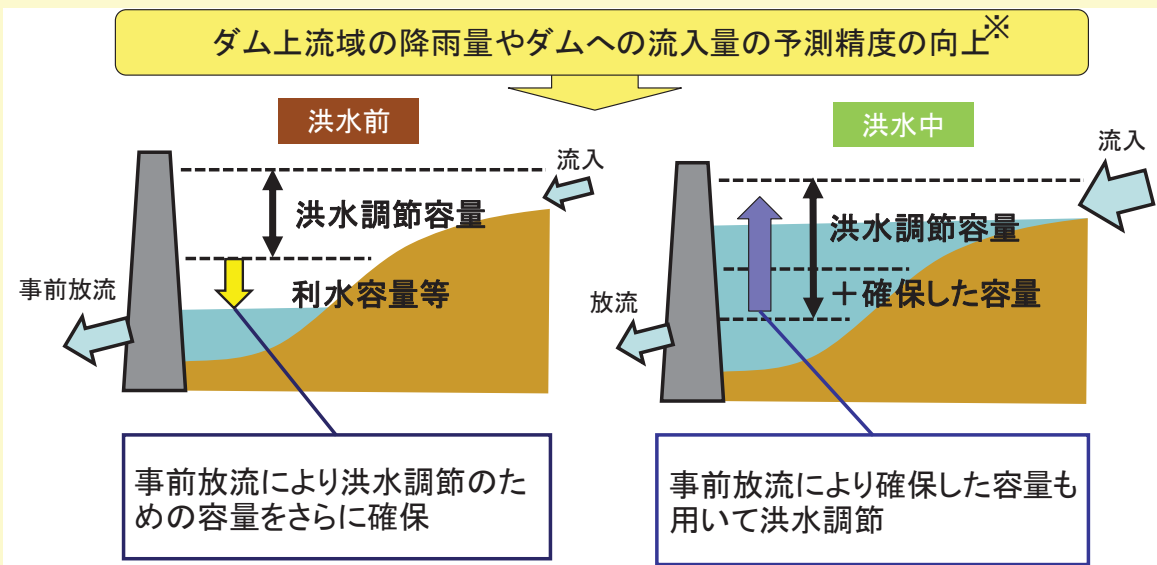
洪水調節容量を増量するため、低い貯水位でも放流可能なように新たな放流管を増設



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



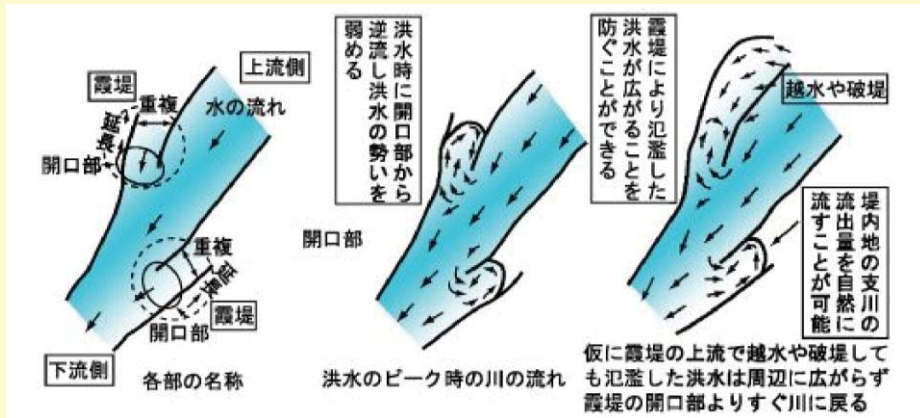
事前放流のイメージ図

※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。

(4) 施設能力を超える洪水への対応

- 施設能力を超える洪水により計画高水位を超えた場合の対応が課題である。
- たとえば、氾濫が発生した場合でも、氾濫拡大を防止する霞堤(農地の土壌流出も軽減)や、重要施設において堤防天端高まで水位が上昇することを想定した構造物の安全性を確認することを検討する。

霞堤



霞堤の水理的イメージ



霞堤施工事例(渚滑川)

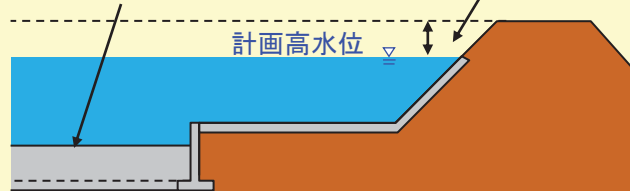
構造物の安全性確認



豊平川の床止群

床止め等の施設は、計画高水位以下の水位に対して安全を確保するよう設定されている。

重要施設については、堤防天端まで水位が上昇することを想定し安全性を確認することを検討。

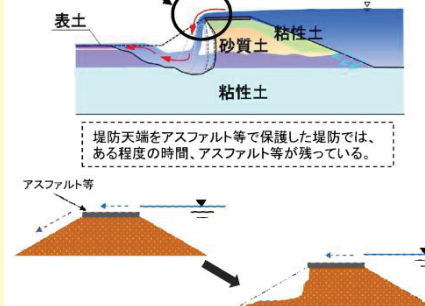


構造物の安全性確認イメージ

堤防構造を工夫する対策の推進

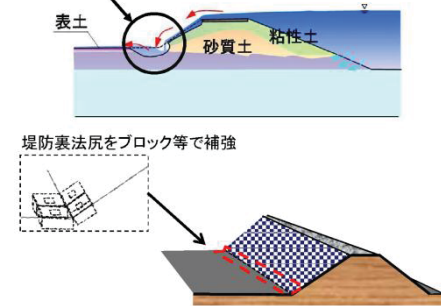
堤防天端の保護

- 堤防天端をアスファルト等で保護し、法肩部の崩壊の進行を遅らせることにより、決壊までの時間を少しでも延ばす



堤防裏法尻の補強

- 裏法尻をブロック等で補強し、深掘れの進行を遅らせることにより、決壊までの時間を少しでも延ばす



(5) 許可工作物への対応

- 橋台背面の洗掘による橋梁の被災等が確認されており、許可工作物の安全性の確保が課題である。
- 被災要因を確認し、その上で有効な対策を検討する。

H28.8出水における橋梁被災の現状



〔太平橋(国道38号)〕



〔高原大橋(国道273号)〕



右岸側橋台裏が被災
辺別川九線橋の被災(H28.8出水)



〔小林橋(国道38号)〕



〔千呂露橋(国道274号)〕

(6)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。



河川氾濫により農地が流出



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。



食品加工場の被災状況



加工用ばれいし野の浸水被害

【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。