

# 第1回 沿岸部(海岸)における 気候変動の影響及び適応の方向性検討委員会

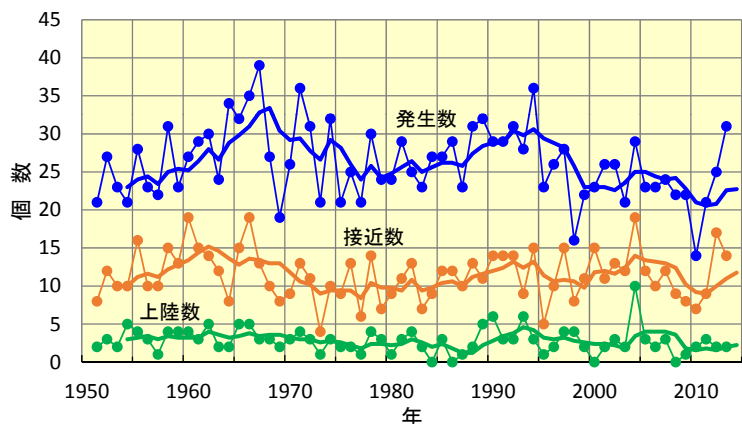
## 前提条件の検討に関する資料について

平成26年8月5日

- 近年の台風について
- 近年の潮位について
- 国内外の異常気象の事例
- 異常気象の事例(台風0416号及び台風0418号)
- 異常気象の事例(台風0423号)
- 異常気象の事例(台風1330号 Haiyan)
- 気候変動に伴う影響について

# 近年の台風について

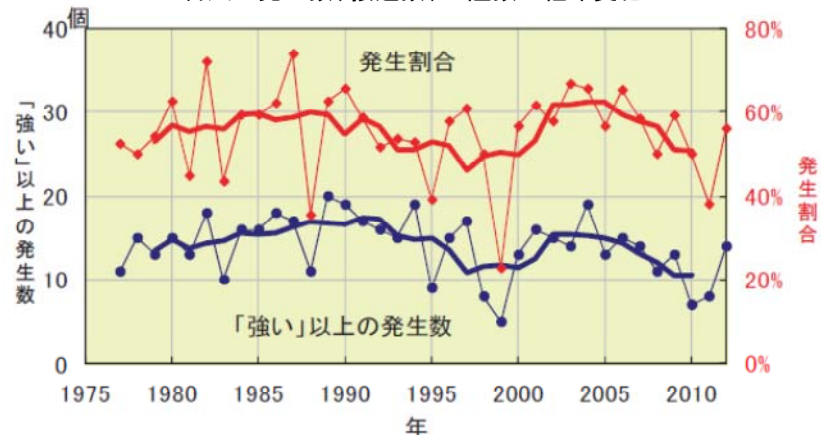
- これまでの台風の発生状況から、発生数、日本への接近数、上陸数ともに長期的に明瞭な変化は見られないものの、2000年以降では高潮浸水被害を及ぼした台風が多く発生している。
- 2004年は、本土上陸台風は10個に達し、高潮・高波による被災は、神戸・関西空港、高知県室戸市、香川県高松市と広範囲に及んだ。また、2009年には台風18号により三河湾において顕著な高潮災害が発生した。
- 近年の日本近海の海水温は上昇傾向にあり、台風の発達に影響を及ぼすことが予想される。



※太い実線はそれぞれの4年移動平均。  
※細い波線はそれぞれの発生個数(1951~2013年)

出典:気象庁HP 台風の統計資料

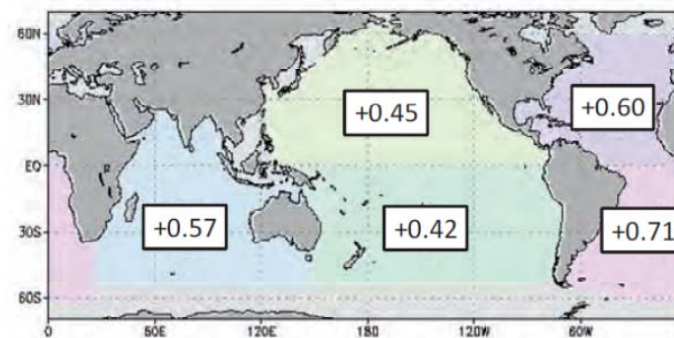
台風の発生数、接近数、上陸数の経年変化



※細い波線は「強い」以上の勢力となった台風の発生数(青)と全台風に対する割合(赤)の経年変化。  
※太い実線はそれぞれの5年移動平均。

出典:気象庁 気候変動監視レポート2012

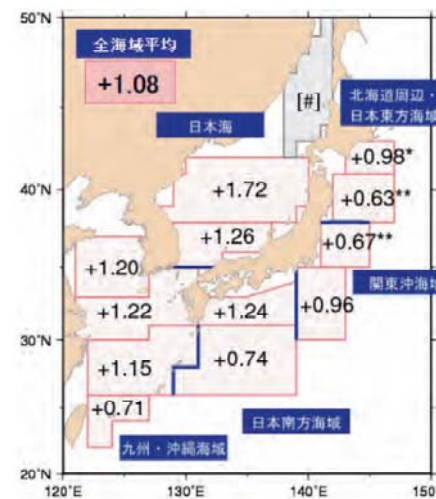
「強い」以上の台風の発生数、発生割合の経年変化



1981年から2012年までの上昇率を示す。いずれも信頼度水準99%で統計的に有意である。

出典:気象庁 気候変動監視レポート2012

各大洋の海域平均海面水温(年平均)の変化傾向(°C/100年)



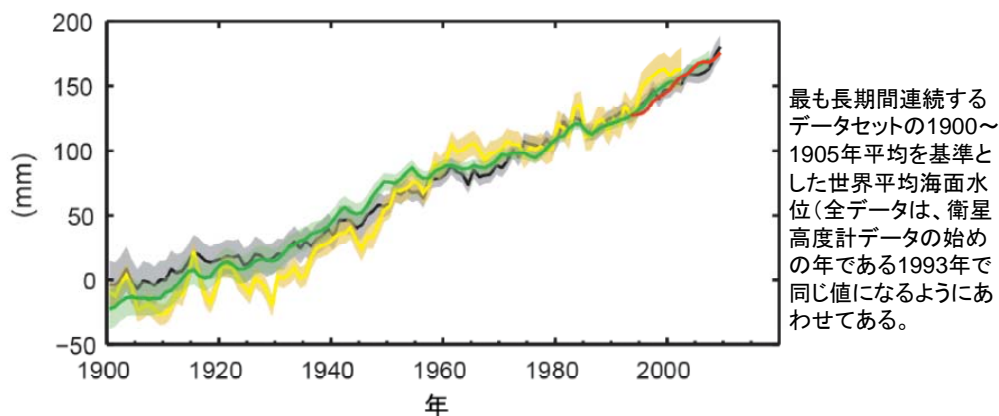
1900年から2012年までの上昇率を示す。無印の値は信頼度水準99%で統計的に有意、\*付の値\*\*付の値は信頼度水準95%と90%でそれぞれ統計的に有意であることを示す。

出典:気象庁 気候変動監視レポート2012

日本近海の海域平均海面水温(年平均)の変化傾向(°C/100年)

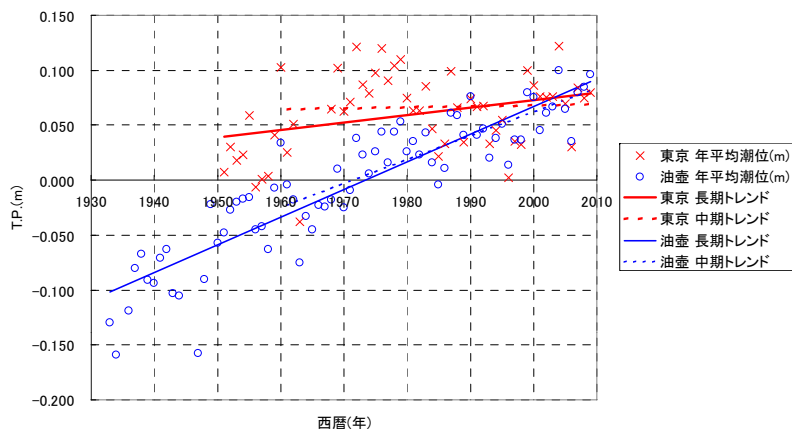
# 近年の潮位について

- 1906年以降の日本沿岸の海面水位を長期的に見た場合、世界平均の海面水位に見られるような明瞭な上昇傾向は見られないものの、1950年に極大が見られ、1990年代までは約20年周期の変動が顕著に現れている。
- 現在の観測体制の1960年以降は上昇傾向が明瞭に現れ、2012年までの上昇量は年あたり1.1mmであった。2012年は平年値(1981~2010年)と比べ68mm高く、1960年以降で最大であった。
- 日本沿岸では、検潮記録の解析結果より、東京湾では長期・中期とも上昇トレンド、伊勢湾では長期で上昇トレンド、中期で横ばいの傾向が確認される。

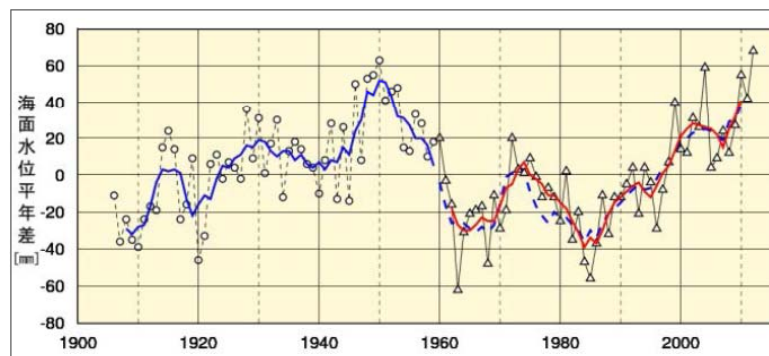


出典: IPCC 第5次評価報告書

世界平均海面水位の経年変化

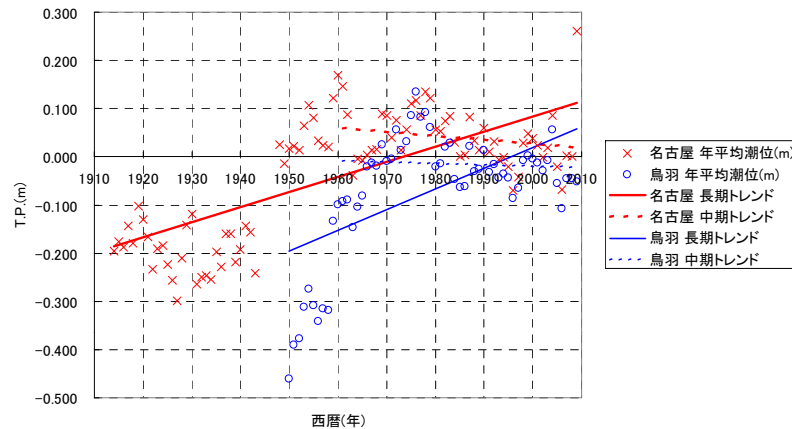


出典: 第1回 海岸における地球温暖化適応戦略検討委員会資料  
東京湾(東京、油壺)における年平均潮位のトレンド



出典: 文部科学省 気象庁 環境省 気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』(2012年度版)  
日本沿岸の年平均海面水位の経年変化

地盤変動の影響が小さい検潮所の観測結果に基づく、各年の年平均海面水位平年差(1906~2012年)の時系列。平年値は1981~2010年の期間の平均値。1906~1959年は4地点(忍路、輪島、浜田、細島)での平年差を平均した値。1960年以降は変動パターンが類似している4海域(北海道・東北地方の沿岸、関東・東海地方の沿岸、近畿太平洋側~九州太平洋側の沿岸、北陸地方~九州東シナ海側)の海域毎に求めた平年差を平均した値。青線は4地点平均の平年差の5年移動平均値、赤線は4海域平均の平年差の5年移動平均値を示す。青点線は、参考のために4地点平均の平年差の5年移動平均を期間後半について示したものの。



出典: 第1回 海岸における地球温暖化適応戦略検討委員会資料  
伊勢湾(名古屋、鳥羽)における年平均潮位のトレンド

# 国内外の異常気象の事例

- 沿岸部に影響を及ぼす異常気象事例として、強大化した台風の来襲による高潮、高波浪の発生があげられる。

## サイクロン シドル(2007年11月11日)

最低中心気圧 944hPa 最大風速69m/s

- ・バングラデシュにて甚大な高潮被害発生。  
出典)バングラデシュサイクロン災害緊急調査報告(土木学会調査報告)

## サイクロン ナルジス(2008年5月2日)

最低中心気圧 962hPa 最大風速66m/s

- ・2008年5月2日夜にミャンマー・ヤンゴン南西部イラワジ河口デルタに上陸したサイクロン・ナルジスは、上陸時風速50m/sであり、ハリケーン・カトリーナに匹敵するカテゴリー4に相当。
- ・サイクロン接近に伴い発生した高潮により多くの人命が失われ、多くの家屋が破壊。
- ・ヤンゴン港も破壊され、係留中の船舶の多数が沈没。バングラデシュにて甚大な高潮被害発生。

出典)国土交通省港湾局交通政策審議会港湾分科会 防災・保全部会 資料

## ハリケーン・カトリーナ(2005年8月29日)

最低中心気圧 902hPa(カテゴリー5) 上陸時の気圧 918hPa(カテゴリー4)

- ・ルイジアナ州、ミシシッピ州、アラバマ州のメキシコ湾岸で甚大な被害が発生、ニューオーリンズ市域では80%に相当する約370km<sup>2</sup>が浸水。
- ・メキシコ湾に直面した海岸では、高潮・高波によって建物が破壊された。また、バージやボート、コンテナの漂流被害が発生した。

出典)ハリケーン・カトリーナによる米国メキシコ湾岸の高潮災害の現地調査(港湾空港技術研究所資料No.1121)

## ハリケーン・ウィルマ(2005年10月)

最低中心気圧 882hPa(カテゴリー5)

- ・2005年10月にカリブ海で発生したハリケーン・ウィルマは、北西太平洋海域のハリケーンとしては観測史上最低の気圧882hPaを記録した。
- ・バハマ領グランドバハマ島では高さ3.7m以上の高潮が観測され、中には6.1mに達したところもある。高潮による浸水は海岸から300m以上に達したところもあり、800棟が浸水した。

出典)国土交通省港湾局交通政策審議会港湾分科会 防災・保全部会 資料

## 平成11年台風18号(1999年9月21日)

最低中心気圧 930hPa 上陸時の気圧 950hPa

- ・熊本県に上陸。八代海で高潮が発生、不知火町では高潮浸水により12名の犠牲者が発生した。
- ・宇部市では高波による越波の浸水被害が発生した。

出典)気象庁HP

## 平成16年台風16号(2004年8月27日)

最低中心気圧 910hPa 上陸時の気圧 950hPa

- ・鹿児島県に上陸後九州を縦断。瀬戸内海の沿岸に高潮が発生し、高松市などで甚大な被害が発生した。高松港や宇野港で既往最高潮位を観測した。

出典)気象庁HP

## 平成20年冬期風浪(2008年2月24日)

- ・富山湾沿岸において、地元では寄り回り波と呼ばれるうねり性波浪の高波が発生し、海岸施設、港湾施設および背後地に被害が発生した。

出典)気象庁HP

## 平成21年台風18号(2009年10月8日)

最低中心気圧 910hPa 上陸時の気圧 955hPa

- ・三河港において最大潮位偏差2.6mを記録、高潮により浸水被害が発生した。
- ・コンテナ等の漂流被害が発生した。

出典)気象庁HP、平成21年台風第18号による三河湾における高潮(10月8日)報告(名古屋地方気象台)

## 平成25年台風30号(Haiyan)(2013年11月8日)

最低中心気圧 895hPa

最大風速65m/s、最大瞬間風速90m/s

- ・8日午前フィリピン中部に上陸、暴風・高潮被害が発生。
- ・現地調査結果によると、甚大な被害を受けたサンペドロ湾周辺は、暴風と高潮による被害が大部分で、高潮は沿岸部で5m~6mに達し、津波のように段波状になって沿岸部を襲ったものとされる。

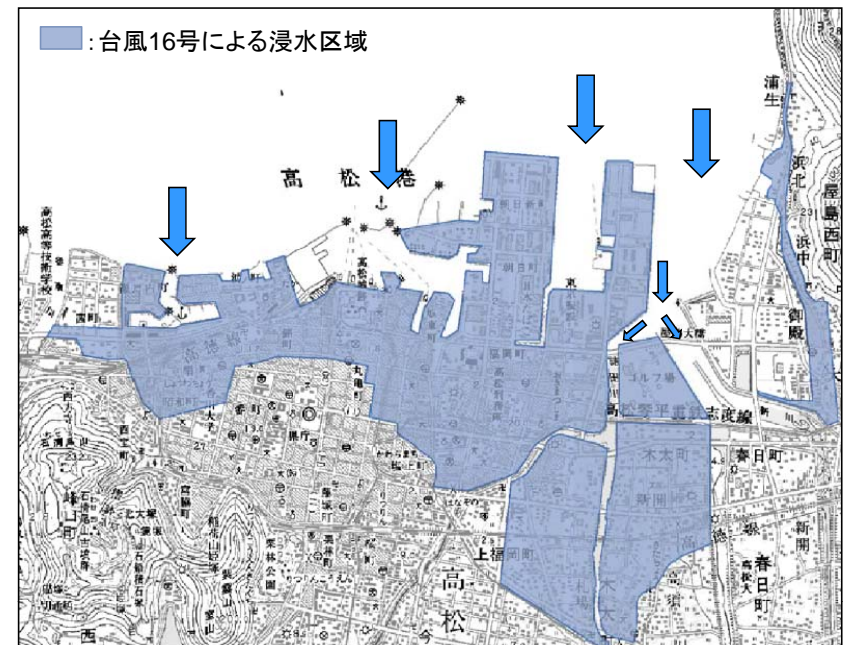
出典)気象庁HP(台風位置表)、2013年フィリピン台風Haiyan高潮災害に関するJSCE-PICE合同調査団報告会資料

海外の事例

国内の事例

# 異常気象の事例(台風0416号及び台風0418号)

- 神戸市中央区新港町・海岸通り付近は、高潮により1m程度冠水(ピーク時の6時には約1.7mの浸水深)し、国道の遮断や商店街の浸水など多大な被害が生じた。また、神戸港沖で稼働する大阪湾広域臨海環境整備センター(フェニックス事業)の神戸廃棄物処分場の南及び西護岸の被覆部が倒壊した。
- 関西空港では、一部の護岸においてセキュリティフェンス及び飛行場周道路舗装が破損しまた、飛行場周道路舗装の法面部分が崩壊した。
- 瀬戸内海沿岸では、台風0416号によって最大潮位偏差が1mを超える高潮が発生し、瀬戸内海沿岸の各県において被害が発生した。中でも高松港と宇野港では既往最大の観測潮位となり大きな被害を引き起こした。



出典: 港湾空港技術研究所資料, No.1101, June2005

出典: 国土技術政策総合研究所資料, No.268, December2005

出典: 香川県HP(かがわ防災Webポータル)

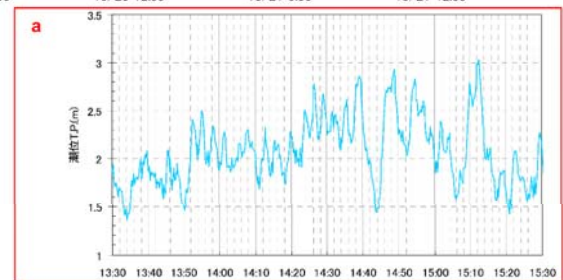
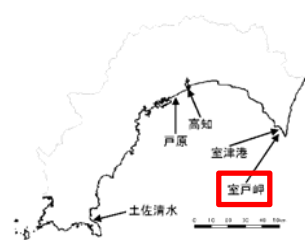
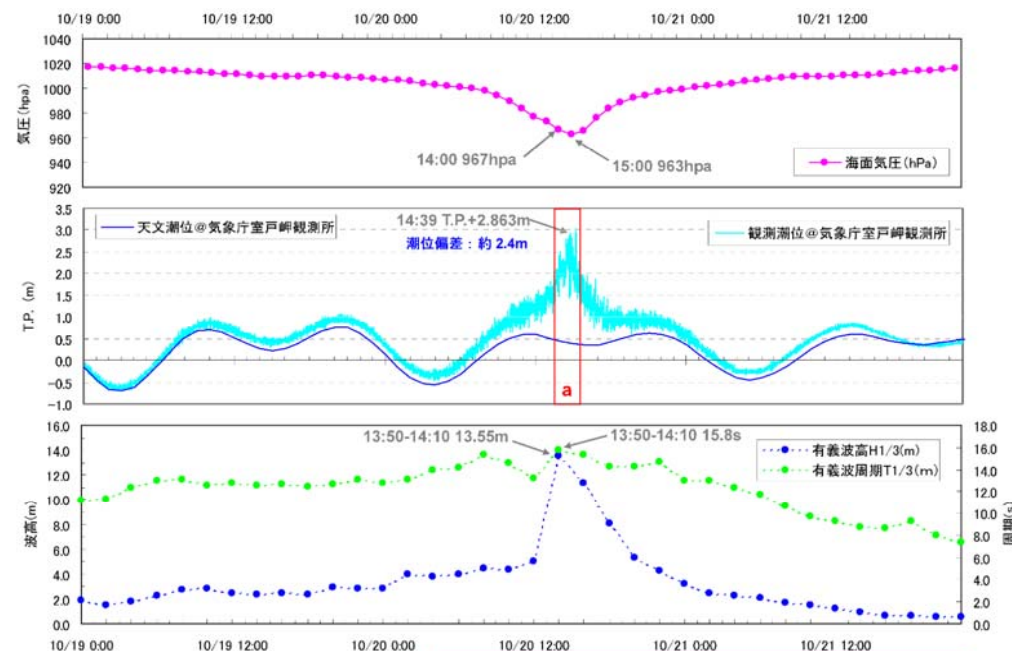
神戸港六甲沖処分場西護岸(上)及び  
関西空港C護岸の被災状況(下)

高松市の浸水状況(上・下)

台風0416号による高松市の浸水範囲

# 異常気象の事例(台風0423号)

- 平成16年10月20日、台風23号の激しい高波により、高知県室戸市の菜生海岸において海岸堤防が約30mにわたって倒壊した。越波等により背後の家屋13戸が被災、3名死亡、4名が負傷した。
- ナウファス室津波浪観測地点において、既往最大観測波高となる有義波高13.55m(沖波換算で100年確率波高を越える)が観測された。同時に、室戸岬検潮所における潮位偏差は既往最大値を100cm上回る253cmを記録した。



出典) 国土技術政策総合研究所資料No.273 2004年の高潮・高波災害

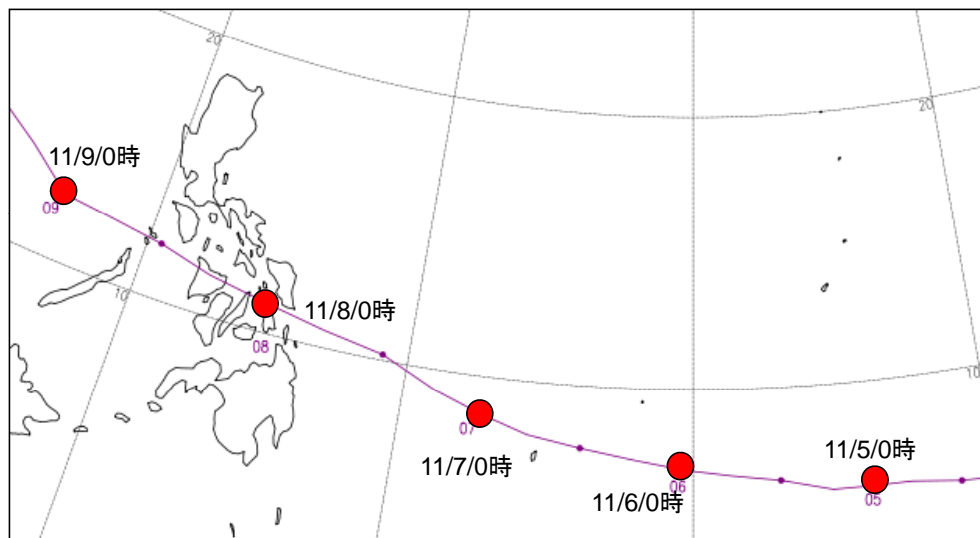
台風0423号による菜生海岸の被災状況

出典) 菜生海岸災害調査検討委員会 報告書

被災時刻前後の海面気圧、潮位、波高・周期の変化(室戸岬)

# 異常気象の事例(台風1330号 Haiyan)

- 台風1330号(Haiyan)は2013年11月4日にトラック諸島付近で発生し、11月6日の15時には猛烈な台風(920hPa、最大風速55m/s)まで発達した。
- 11月8日にレイテ島に上陸する直前の中心気圧は895hPaで最大風速は65m/sであった。
- 高潮及び高波の被害はサンペドロ湾周辺に集中し、沿岸部の浸水深は5~6mで、遡上高は場所によって10mを超えていたことが現地調査団により確認されている。



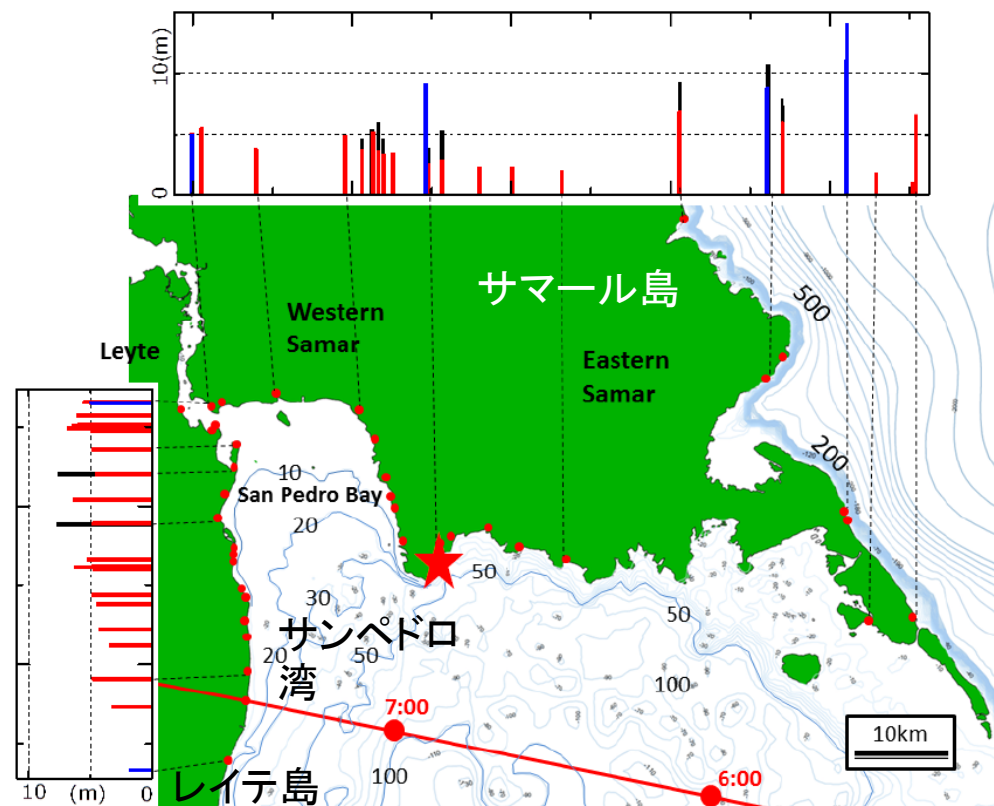
出典: 気象庁 台風位置表

台風1330号(Haiyan)の経路図



出典: 2013年フィリピン台風Haiyan高潮災害に関するJSCE-PICE合同調査団報告会資料

タクロバン空港ターミナル及びタナワン精油所の被災状況



出典: 2013年フィリピン台風Haiyan高潮災害に関するJSCE-PICE合同調査団報告会資料

台風1330号(Haiyan)による高潮浸水深・遡上高



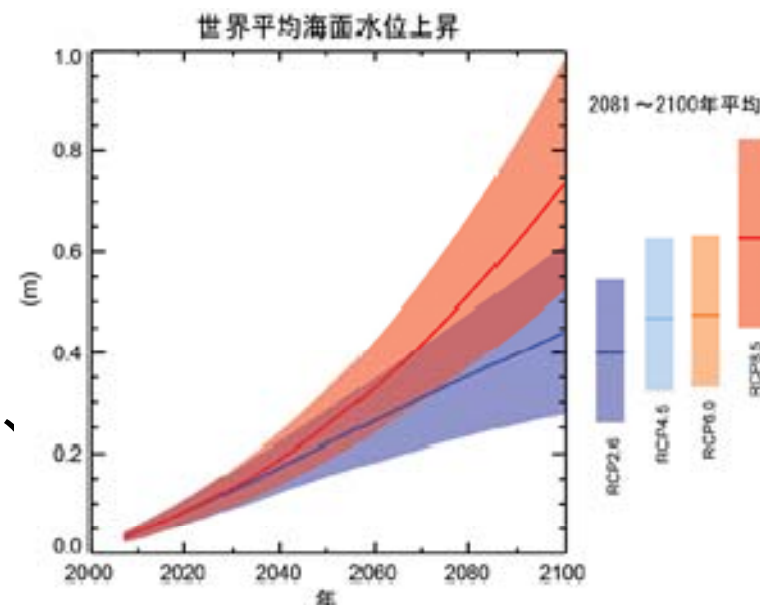
# 気候変動に伴う影響について

## (1) 強い台風の増加による高潮・波浪の増大

- IPCC第5次評価報告書によれば、RCP8.5シナリオで世界平均地上気温は最大4.8°C上昇、海水温は2.0°C上昇するなど、台風の発達・勢力維持に影響を及ぼす要因が悪化することが予想されている。
- 強い台風の増加または勢力維持は、台風に伴う高潮及び波浪に大きく影響することから、将来の気候変動の影響を踏まえた検討は必要と考えられる。
- 電力中央研究所報告(報告書番号:V08026)によれば、1°Cの水温上昇に対する台風の中心気圧の低下は、サンプル平均で7hPa程度(上空の気温変化の不確実性を考慮すると2~12hPa程度)で、低緯度の強い台風ほど気圧低下も大きい。

## (2) 海面水位の上昇

- IPCC第5次評価報告書によれば、RCP8.5シナリオで世界平均海面水位の上昇量が最大で0.82mとなることが予想されている。
- 気候変動監視レポート2012(気象庁)によれば、日本沿岸の海面水位は現時点では、世界平均の海面水位に見られるような明瞭な上昇傾向は見られないところであるが、適応策の検討にあたっては、最悪のケースを視野に入れておく必要がある。



出典: IPCC第5次評価報告書第1作業部会報告書