



フィピンにおける台風 30 号ハイエンの被害と忍び寄る高潮リスク

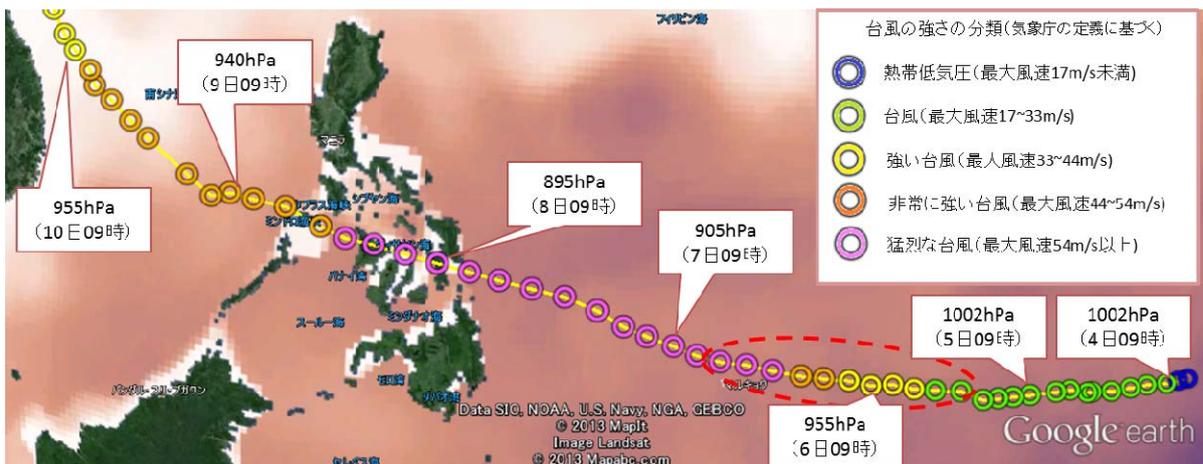
(注：2013 年 11 月 15 日時点の情報に基づく速報であり、今後情報がアップデートされる可能性がある。)

2013 年 11 月 7 日、フィリピン南西部に上陸した台風 30 号（国際名ハイエン、現地名ヨランダ、以下「ハイエン」）は猛烈な風および高潮をもたらし、甚大な被害を発生させた。本稿では、11 月 15 日時点で判明しているハイエンの特徴および被害の状況を述べ、日本でも想定しなければならない高潮リスクについてまとめる。

1. 台風 30 号ハイエンの概要

(1) ハイエンの概況

11 月 4 日に発生したハイエンは、5 日から 6 日にかけて急激に発達し、最大風速 60m/s、中心気圧が 905hPa の「猛烈な台風」となった(図 1)。7 日には、最大風速 65m/s、最大瞬間風速 90m/s、中心気圧 895hPa にまで発達し、強度を維持したまま 8 日早朝にフィリピン中部サマール島に上陸した。



■ 図 1 ハイエンの経路、強度および海洋貯熱量（日時は日本時間）

出典：経路・強度の元データはデジタル台風より、海洋貯熱量図は NOAA より弊社作成

(2) 被害の状況

11 月 15 日午前 6 時（現地時間）時点で明らかになっているフィリピンにおける被害状況は、レイテ島を中心に死者 2,360 名、負傷者 3,853 名、行方不明者 77 名、全半壊家屋約 25 万棟、避難者数約 150 万人である²。特に被害の大きかったタクロバン（写真 1）では、船舶が陸上に乗り上げ、市の 7 割以上の家屋が破壊されたとの報道もある。



■ 写真 1 ハイエンによる被害の様子（タクロバン）

出典：AFP/時事

また、現地では衛生状態および治安状況が著しく悪化している。2009 年台風 16 号がフィリピン北部に上陸した際、首都マニラを中心に甚大な洪水による被害が発生したが、この時の死者の多くは、水が引いた後の感染症によるものであり、今後の感染症による被害拡大が懸念される。

2. 台風 30 号ハイエンの特徴

詳細は今後の研究が待たれるが、現時点で判明しているハイエンの主な特徴は以下の 2 点である。

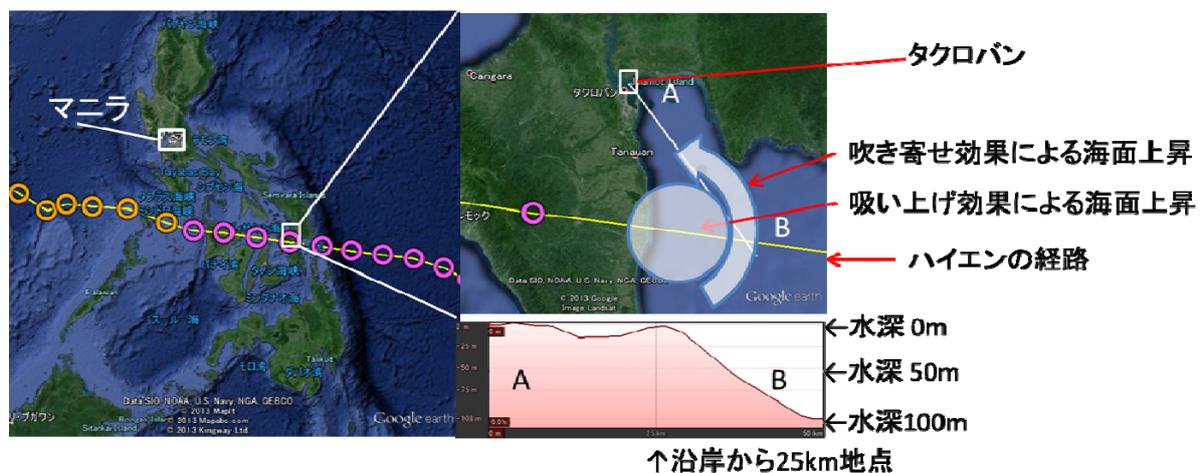
(1) 竜巻並みの暴風

ハイエン上陸時の最大瞬間風速は 90m/s (時速 324km)であった。これは竜巻の強度を被害の観点で分類する改良藤田スケール³でも最強の EF5 に相当し、「強固な建物でも基礎ごと吹き飛ばす」程の被害が想定されている。このことからハイエンを「超巨大な竜巻」と呼ぶ表現も大袈裟ではない。

ハイエンがこれほどまでに発達した原因は、上空を流れる風が弱く、海面水温ならびに海面以下に蓄えられている熱量 (海洋貯熱量) の高い海域を通過したことであり、台風が発達するのに理想的な環境下であったためと考えられている⁴。図 1 はハイエンの経路と強度、海洋貯熱量を重ねたものである。海洋貯熱量が特に高い海域を通過した時 (紫色の部分、赤い点線部)、ハイエンが急速に発達し、その強い勢力を維持したまま上陸している様子が示されている。

(2) 大規模な高潮

ハイエン通過時には、フィリピン中部沿岸各地において高潮が発生した。特に、被害が甚大であったタクロバンでは、5~6m の高潮が発生したとの報道もある。これは過去日本に甚大な被害をもたらした伊勢湾台風の記録 3.9m (名古屋港) よりも大きい。高潮の発生には主に以下の 2 つの要因があり、これらが最悪の形で複合したことにより、甚大な高潮被害が発生したと考えられる (図 2)。また一部の研究者からは、副振動⁵と呼ばれる現象により、さらに潮位が高まっていた可能性も指摘されている。



■ 図 2 ハイエンの経路とタクロバンの位置関係 (左図および右上図) および水深断面図 (右上図および右下図中の AB がそれぞれの位置に対応している)

出典：水深断面図は Google Earth Pro より弊社作成

a. 気圧の低下による吸い上げ効果

一般的に 10hPa 気圧が低下すると、気圧差による吸い上げ効果により 10cm 程度海面が上昇すると考えられている。ハイエン上陸時の中心気圧は 895hPa であり、1m 近く吸上げ効果によって海面が上昇していたと考えられる。

b. 風による吹き寄せ効果および地形による増幅

強い風によって海水が海岸に吹き寄せられ、海岸近くの海面が上昇する。この吹き寄せ効果が最も強くなるのは、地形的に台風による強風の向きに対して V 字型に奥まった形状であることと、遠浅であることである。今回高潮による被害が拡大したレイテ湾は、台風の進行方向右側（危険半円⁶）にあり、最大風速 60m/s という猛烈な風に相対して奥まった位置にあった。また水深わずか 20m 程度の浅い海域が沿岸から 30km 程広がる遠浅という上記条件にも合致しており（図 2）、最も高潮の危険が高い状況にあったと考えられる。

3. 日本において発生する可能性・地球温暖化との関連について

日本でもハイエンと同等の台風が襲来し、高潮による被害が発生する可能性がある。表 1 のとおり、過去、日本には中心気圧 910～930hPa 級の台風が過去 5 度も襲来している。この中でも、伊勢湾台風や室戸台風の上陸時には、それぞれ伊勢湾および大阪湾で大規模な高潮が発生し甚大な被害をもたらした。

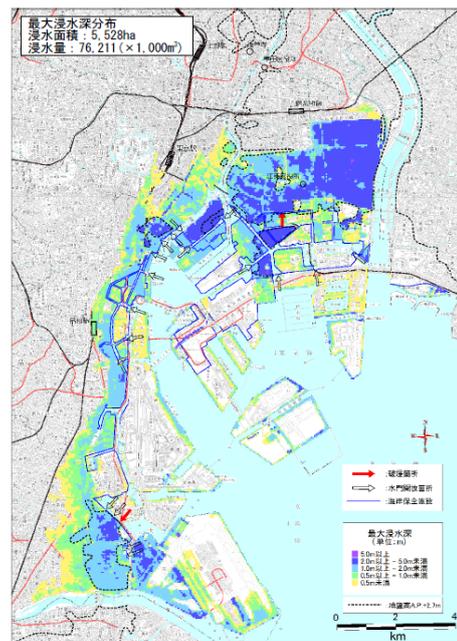
2010 年 4 月には内閣府中央防災会議から、東京湾に超大型台風が来襲した場合に温暖化による海面上昇を考慮すると、最大で死者 7,600 人、東京湾沿岸にかけて約 280km² が浸水するとの被害想定も公表されており⁷（図 3）、伊勢湾や大阪湾においても、同様の想定が進められている。

■表 1 日本上陸時に中心気圧が低かった台風
(上位 12 台風)

台風名	上陸時の気圧(hPa)	上陸日
室戸台風	911.6	1934年9月21日
1945年16号 枕崎台風	916.1	1945年9月17日
1961年18号 第二室戸台風	925	1961年9月16日
1959年15号 伊勢湾台風	929	1959年9月26日
1993年13号	930	1993年9月3日
1951年15号	935	1951年10月14日
1991年19号	940	1991年9月27日
1971年23号	940	1971年8月29日
1965年23号	940	1965年9月10日
1964年20号	940	1964年9月24日
1955年22号	940	1955年9月29日
1954年05号	940	1954年8月18日

(注)室戸台風と枕崎台風は観測統計開始以前のため参考値

出典：気象庁 HP より弊社作成



■ 図 3 東京港にて想定されている高潮浸水想定（ワーストシナリオ）

出典：内閣府

また、2013年9月に発表された国連の「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」の第5次報告書政策決定者向け要約⁸によれば、「RCP8.5シナリオにおいて、世界平均海面水位の2100年における上昇幅は0.52～0.98mの間であり、2081～2100年の期間の上昇率は1年当たり8～16mmである（中程度の確信度）」、「21世紀の間、世界平均海面水位は上昇を続けるだろう」と結論付けており、高潮や津波といった沿岸災害リスクは、温暖化による海面上昇に伴い年々高まっている。

4. 企業として把握すべき高潮リスク

企業として最初実施すべきなのは、各事業拠点における高潮リスクの把握である。日本国内では一部の自治体で高潮ハザードマップが整備されており、入手が可能である。特に、港湾に隣接する地域におかれては、必ず確認することを推奨する。

一方、特に海外拠点においては、ハザードマップが十分整備されていない国や地域も多く、高潮に限らず自然災害リスク全般を把握することが困難なケースが多い。

また、海外に進出している企業では、災害対策を現地に一任している場合も見受けられる。しかし、日本国内と比べて災害に対する危機感や情報量に差があり、現地任せにすることが必ずしも有効に機能しない場合もある。そのため、本社対応として各拠点における自然災害リスクの状況を予め把握し、取るべき対策について策定しておくことが求められる。

これら、海外拠点における自然災害リスクについて、弊社では台風やハリケーン、地震といった自然災害の全世界的な傾向や過去の被害履歴等から総合的に拠点のリスクを評価するサービスを提供しており、是非活用願いたい。

[2013年11月15日発行]

¹ 気象庁 11月8日00時45分(日本標準時間)発表の資料より。なおJTWC(米国合同台風警報センター)による観測値では、上陸直前の7日18時(世界標準時間)は最大風速87.4m/s、最大瞬間風速105.5m/sと報告されている。

² NDRRMC: "NDRRMC UP SitRep No18 re Effects TY YOLANDA 111413.pdf" <http://www.ndrrmc.gov/ph/>

³ NHC: <http://www.spc.noaa.gov/efscale/>

⁴ NOAA(米国大気海洋庁): <http://www.nnvl.noaa.gov/MediaDetail2.php?MediaID=1452&MediaTypeID=1>

⁵ 気圧の変化が起因して発生した海面変動が、海岸付近で津波の様に増幅することにより海面が上昇する現象。「気象津波」(meteotsunami)とも呼ばれる。長崎湾では「あびき」として知られる。

(参考) 長崎海洋気象台/海洋の知識/あびき: <http://www.jma-net.go.jp/nagasaki-c/index.html>

⁶ 台風の進路の右側は、台風による強風に加えて、台風自身を移動させる気流の影響が生じるため、風速が強まる。

⁷ 内閣府中央防災会議 大規模水害対策に関する専門調査会

<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/daikibosuigai/index.html>

⁸ IPCC "CLIMATE CHANGE 2013 The Physical Science Basis Summary for Policymakers"

http://www.climate2013.org/images/uploads/WGI_AR5_SPM_brochure.pdf