



トピックス

2011年タイ洪水の発生要因と将来の豪雨発生頻度の増加

2011年に発生したタイの洪水は、同国の社会・経済や国民の生活は固より、同国に進出した日系企業やサプライチェーンにも甚大な影響を及ぼしました。

本 Express では、タイ洪水の発生要因を、①気象学的要因、②地形的要因、③人為的要因の3つの観点から解説すると共に、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が2011年11月に発表した特別報告書（政策決定者向け要約）を基に、将来の豪雨発生頻度の増加傾向について紹介します。

1. タイの洪水の発生要因

(1) 気象学的要因

第一の要因は、60年に1度といわれる年平均+30%超の降水量の増加です。図1は、バンコク、チェンマイ等4都市の2011年の降水量（流域平均）を平年値と比較したものです。2011年の雨季（6～9月）は、殆どの地点で平年の1.2倍～1.8倍の多雨となりました。降水量は、図2に示したとおり、ラニーニャ現象とダイポールモード現象（キーワード）の相乗効果で大きく増加しました。

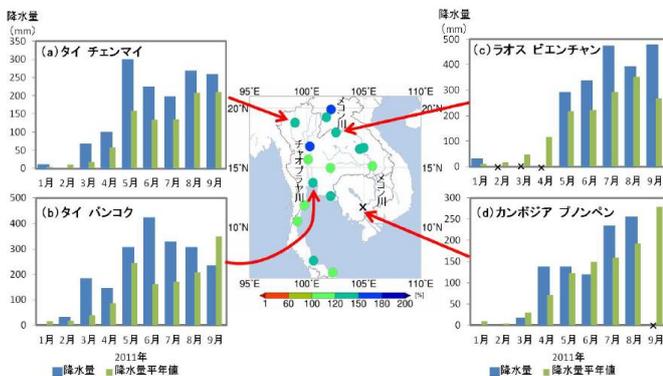


図1 バンコク等の主要都市の雨季の降水量平年比較
(出典：気象庁)

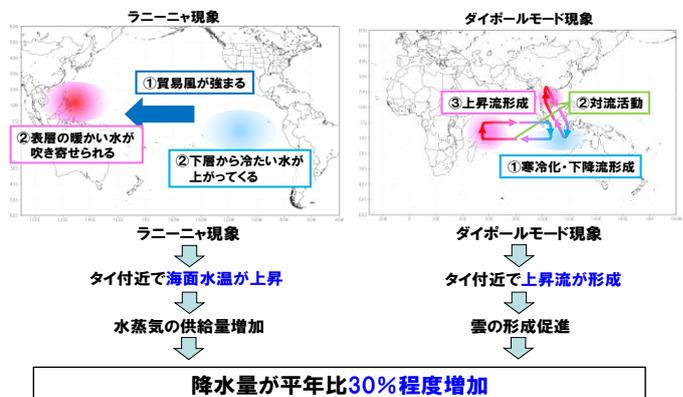


図2 ラニーニャ現象、ダイポールモード現象と降水量増加の関係

(2) 地形的要因

第二の要因は、広大な流域面積（約16万km²）と緩やかな河川勾配という地形の影響です。図3のとおり今回氾濫を起こしたチャオプラヤ川は、河川勾配が約50,000分の1(※)と、日本の河川(勾配は約500～5,000分の1)と比べ非常に緩やかです。雨水が河川を下るのに日本の3倍程度の時間がかかるため、多雨の影響を長期に渡り受けやすい地形でした。

※河川長50,000m(50km)毎に1m下がる

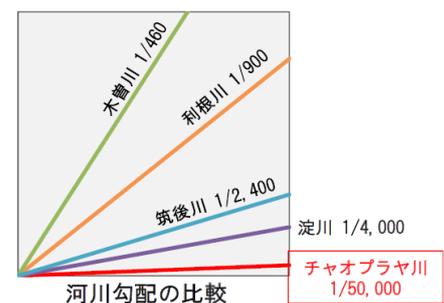


図3 河川勾配の比較

(出典：東京大学生産技術研究所)

(3) 人為的要因

第三の要因は、人為的な要因です。タイでは堤防等治水施設の整備が遅れていたことに加え、ダム貯水量操作が洪水対策として必ずしも適切でなかったことが今回の洪水被害を大きくしたと考えられています。

図4はチャオプラヤ川上流(ヌン川)の主要なダムの一つ、シリキットダムの貯水量推移です。ダムの貯水量は7月に大きく増加し、9月以降はほとんど増えていません。2010年に渇水が発生したことから、農業が主要な産業であるタイ(※)では早害を避けるために雨季前半に積極的にダムに水を溜めていました。その結果、雨季後半の多雨によりダムの貯水量が限界を超え、放流せざるをえなかったため、洪水が発生しました。

※総雇用の44.4%が農業分野での雇用(2008年時点、世界銀行「世界開発報告」)

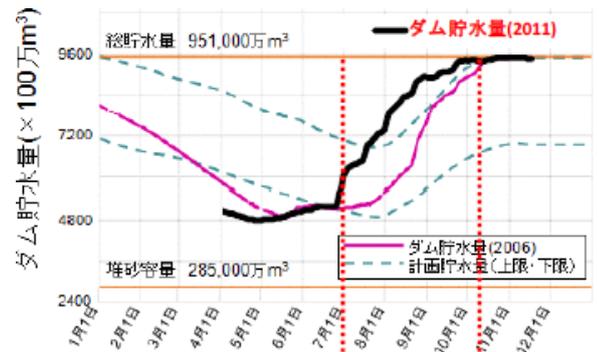


図4 シリキットダム貯水量推移 (出典：東京大学生産技術研究所)

渇水、洪水の両方を避けるためには、数か月先の気候・気象の予測が重要となります。しかし、降水量は気温等他の気象要素と比べ予測が難しく、現在の長期予報(キーワード)では、将来の降水量を高い精度で推定するのは困難です。今後、洪水再発を防ぐには、堤防等のインフラ設備の強化に加えて長期予報の精度を高めることが必要です。

2. 将来の豪雨発生頻度の増加傾向

今回の洪水は、前述の通りタイで60年に1度といわれる多雨がその要因のひとつとなっています。それでは、このような豪雨の発生頻度は将来どのように変化するのでしょうか。これを知るには、IPCCが、2011年11月に公表した「気候変動への適応推進に向けた極端現象及び災害のリスク管理に関する特別報告書(SREX)」(キーワード)の政策決定者向け要約が参考になります。

この報告書は、「現在20年に一回起こっている豪雨(以下「極端な豪雨」)」の頻度が将来ほとんどの地域で高まる可能性があり、具体的には「極端な豪雨」が全世界平均で2050年頃には10~15年に一回に、2100年頃には5~15年に一回の頻度で起こる、と予測しています。また、地域別にみると特に熱帯域と高緯度域、冬の中緯度域の北部で豪雨の頻度が高まるという予測になっており、タイを含む東南アジア域や日本を含む東アジア域では「極端な豪雨」の頻度が2050年頃に7~15年に一回、2100年頃には5~12年に一回程度になる可能性が高い、と指摘されています。

将来の洪水リスクに備えるには、リスクを①気象・気候現象、②脆弱性、③エクスポージャー等から総合的に評価したうえで、最新の長期予報や保険等のリスクファイナンスの活用、堤防等治水施設の整備、BCPプランの策定など、複合的な対策を検討し、実施する必要があります。

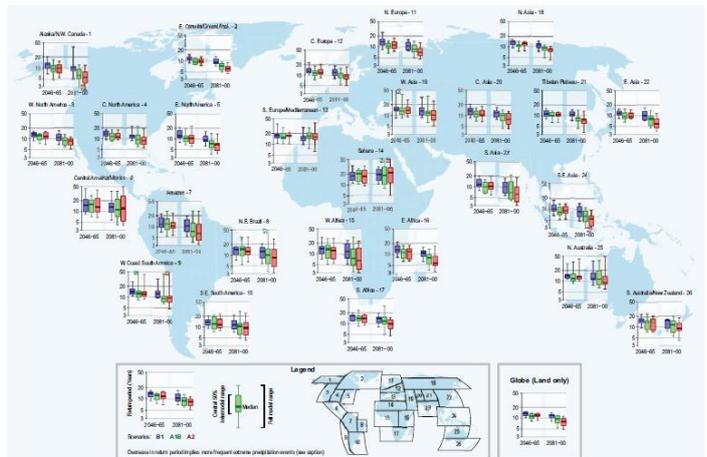


図5 世界各地の豪雨頻度将来予測

(出典：IPCC, Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation, Summary for Policymakers, p22, SPM.4B)

【キーワード】

・ ダイポールモード現象

東京大学・山形俊男教授らによって1999年に報告された現象（1999年9月にネイチャー誌に報告論文掲載）で、初夏から晩秋にかけてインド洋熱帯域において貿易風（東からの風）が強くなり、表層の高温の海水が西側に運ばれ、東側で深海からの湧昇が起きて海水温が低下する大気海洋現象です。海面水温が下がったインド洋東部で下降流になりやすく、その北部のインドシナ半島、西部のアフリカ沖で上昇流が発生しやすくなります。

・ 長期予報

気象庁では、6か月先までの日本の気温、降水量、降雪量（冬季のみ）、一か月先までの日照時間の予報を「季節予報」として公表しています。長期の予報では観測誤差などの影響が大きくなるため、日常の天気予報とは異なり断定的な予報は行われず、「高い(多い)」「平年並み」「低い(少ない)」の3階級での確率的な予報を公表しています。

図6は、気温と降水量の季節予測の精度を評価したもので、グラフの形が対角線上に近づくほど精度が高いことを表しています。これによると、3か月予報(右)より1か月予報(左)の方が、降水量(下段)より平均気温(上段)の方が予測精度が高いことが分かります。

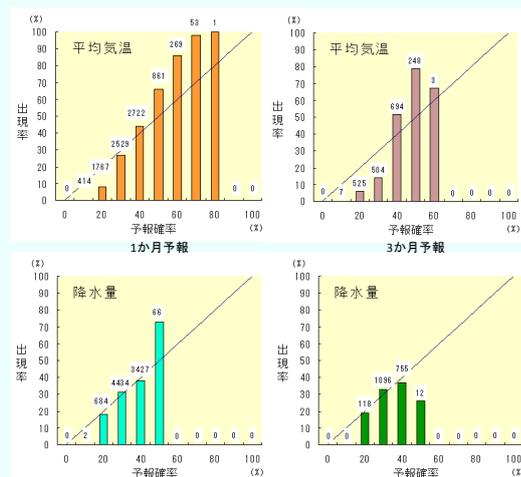


図6 気象庁季節予報の精度評価

(出典：気象庁)

・ 気候変動への適応推進に向けた極端現象及び災害のリスク管理に関する特別報告書

IPCCの第1作業部会と第2作業部会が共同で執筆している特別報告書（Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: SREX）のことです。2011年11月に政策決定者向け要約（Summary for Policymakers: SPM）が公表されました。報告書の詳細は2012年2月に公表される予定で、気候変動と極端な気象・気候現象（極端現象）との関係やこれらのリスク管理を気候変動への適応策としてどのように活用していくか等が示されています。日本からは、東京大学沖大幹教授、東京工業大学・鼎信次郎准教授らが執筆者として参加しています。

【参考文献】

- IPCC <http://www.ipcc.ch/>
<http://ipcc-wg2.gov/SREX/>
- 環境省 http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=18619&hou_id=14453
- 気象庁 <http://www.jma.go.jp>
http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kisetsu_riyou/about/accuracy.html
<http://www.jma.go.jp/jma/press/1110/12a/world20111012.pdf>
- 東京大学生産技術研究所 <http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/>
<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/Mulabo/news/2011/ThaiFlood2011.html>
- 世界銀行 <http://www.worldbank.org/>