

---

---

## 序 章

### タイ2011年大洪水

玉田 芳史

---

#### はじめに

2011年にタイの中部地方で大洪水が発生した。水が引いた後にも、解明すべき疑問や解消すべき不安が残されている。第1に、なぜ洪水が発生したのか。降雨が多かったせいなのか、ダムの管理にミスがあったのか。第2に、大きな被害とはどんなものであったのか。第3に、なぜ大きな損害が生じたのか。なぜ十分な備えや対策をしていなかったのか。第4に、洪水後にどのような洪水対策がとられたのか。その対策は十分なものなのか。第5に、洪水が懸念されるときには、だれが発するどの情報を注視すればよいのか。雨量か、ダムの貯水量か、河川の水位や流量か、海の潮位か。本書は、これらの疑問に答えることを目的としている。

#### 第1節 なぜ2011年大洪水なのか

日本とは異なり、タイの河川は勾配が緩やかなため、上流の水が下流に到達するには何日もかかることから、増水時に流量を管理しうる余地がある。灌漑局（農業・協同組合省）は管理しうる流量の上限を把握しており、その枠内に収めるために、ダムに貯め、支流や運河に分流し、遊水地に流し込み、海へ強制排水しようとする。2011年にもそうした努力が払われていた。しかし、管理能力の上限を遙かに超えていた。その能力の上限こそが洪水の危険度を測る指標になる。

タイのチャオプラヤー川流域では洪水は毎年発生している。しかし、2011年のものは1942年以來の大規模なものであった。しかも、チャオプラヤー川下流域は60年前とはすっかり様変わりしていた。かつては一面に水田が広がり、主たる交通路となる水路沿いに洪水に備えた高床式住宅が並んでいた。今では水田を片側2車線や3車線の幹線道路が横切り、沿道には住宅、工場、商店、学校などが建ち並んでいる。これらの建造物は、必ずしも、高床式でも、十分な盛り土がされているわけでも、水防用の堤や堀がめぐらされているわけでもない。これは甚大な被害を出す一因となった。

数字からいえば、日系企業は最大の被害者であったといえる。損害保険会社が洪水被害を受けた日系企業に払った保険金は5000億円ほどにのぼった。タイは日本からみると世界有数の投資先であり、進出企業数は3000社を超えている。日本からの進出企業の工場の多くは工業団地に立地している。工業団地のうち1970年代という比較的早い時期から整備が進んだものは、ドーンムアン空港に近いバンコクの隣県パトゥムターニー県にある。1980年代末以降には道路網整備と並行して、北側のアユッタヤー県でも工業団地の造成が進んだ。そこには自動車や精密機械を筆頭にさまざまな製造工場が集積していた。ホンダ、東芝、キャノン、ソニー、クボタ、LIXILなど名だたる企業の工場が集まっていた。2011年にはこの2県の7つの工業団地がすべて水没した。これらの工場は1ヵ月以上にわたって浸水し、生産が長期にわたって止まった。水没工場のみならず、そこで生産される部品を使用していた他地域や他国での生産にも甚大な影響を及ぼした。グローバルな部品供給網の重要な鎖のひとつがタイにあることを世界中が思い知らされた。日本国内の消費者にとっても、2011年の年末商戦に向けて宣伝されていたデジタル・カメラやプリンターが突然製造不能になって店頭には並ばなかったり、ハードディスクが品不足になって価格が上昇したりしたことは記憶に新しい。

工業団地も、日本人が多く住まうバンコクのスクムウィット地区も、特別に保護される租界や出島ではなく、ほかの地区と同様に洪水の脅威にさらされている。タイにとどまるかぎり、日本人はタイ人が洪水とどう向き合うのかを理解しておく必要がある。タイには外国企業が集まる工業団地よりもタイ人を優先して洪水から守るべきと考えるものもある。タイ政府が洪水対策の設計や施工を外国の政府機関や企業に任せようとしていることに不満を抱くものも少な

くない (Pranom 2013)。工業団地が周囲に張りめぐらした数十キロメートルもの防水壁を、地域住民の多くは快く思っていない。

もっとも、タイ人も洪水や洪水対策の全貌を理解しているわけではないことは日本人と同様である。ひとつには、政府やマス・メディアが提供する情報は偏っていたり不足していたりするからである。たとえば、ニティは洪水の渦中で「今日のタイのメディアは（洪水の）全体像を報道できていない。自分たちに都合のよい全体像を提示しようとする他者の宣伝機関として利用されるにとどまっている」と嘆いた (Nithi 2011a)。これでは一般市民が全体像を理解するのは困難であった。もうひとつには、洪水への興味、とくに恐怖心が薄れてきている。タイでは、洪水発生時には犯人捜しをめぐる論争が盛り上がっていたものの、洪水被害や洪水対策に関する出版物は意外なほど少ない。書店に出向いても、洪水に関する解説書はあまり目につかない<sup>(1)</sup>。こうした事情もあって、たとえばダムからの放流が洪水の主因であったという説明は、正確ではないにもかかわらず、タイでも日本でも少なからぬ人びとに共有されているように見受けられる。こうした中途半端な情報は、無益であるどころか、誤った対応につながりかねないという意味で有害でさえあるかもしれない。

2011年の洪水はタイの歴史にも日系企業の歴史にも刻まれるに違いない大事件である。2011年に1942年洪水の写真集や記録が探し求められたように、遠い将来にタイ2011年大洪水を振り返ることができる記録が残っていることは有意義であろう。本書は、そうした記録のひとつになることも意図している。

## 第2節 本書の構成

最大の洪水被害は工業団地で発生した。しかし被害を受けたのは工業団地だけではない。広大な地域が被災し、農地や宅地も浸水した。空港も水没した。数百名の死者はすべてタイ人である。日本人の洪水である以前に、タイ人の洪水であった。洪水には実に多様な側面があったことを踏まえねばならず、本書ではそれに対応するため専門領域や関心対象が異なる執筆者をそろえた。執筆者7名はタイを熟知しており、うち3名は自然科学者、残る4名は社会科学者である。タイ人の大学教員が1名含まれているほか、日本人も6名全員がタイ

に長期間滞在したことがあり、5名がタイ語に堪能なタイ研究者である。以下では、各章の執筆内容をかいつまんで紹介したい。

第1章では、洪水発生の背景について分析している。チャオプラヤー川流域で洪水が発生する仕組みを、日本など他国の事例と対比しながら、地勢や気象といった自然環境の面から分かりやすく説き、タイ政府がダム・遊水地・堤防などを用いてどのように洪水を管理してきたのかを広い視野から説明している。アユッタヤー県やパトゥムターニー県の工業団地については、「いずれも後背湿地や潟といった古来氾濫を繰り返してきた場所に立地している」と指摘している。浸水厳禁の工業団地が、洪水に脆弱な地域に立地することは衆目の一致するところといえよう(高谷 1982)<sup>(2)</sup>。河口近くに位置する首都バンコクも同様に洪水に脆弱である。

そこで、水を管理する手段として脚光を浴びるのがダムである。第2章では、ダムについて述べており、貯水や放流に問題がなかったのかどうかという問いに答えている。洪水を発生させた水は、上流からの水と被災地での降雨であった。上流にはプーミポン・ダム(貯水容量135億立方メートル)とシリキット・ダム(同95億立方メートル)という大きなダムがある。前者の容量は琵琶湖の半分、日本最大の徳山ダムの20倍である。巨大なダムの貯水や放流は下流の水量に大きな影響を与える。たとえば、2011年についていえば、プーミポン・ダムへの総流入量は同ダムの貯水能力を下回っていた。雨季が始まる前に、ダムを空にしていれば、流入する水をいっさい放流することなく貯め込む能力があった。だが、ダムの主目的は治水ではなく灌漑である。年間を通じて満々と水をたたえるチャオプラヤー川を眺めていると、流域は多雨の水過剰地域と思われるかもしれない。しかし、実は稲作にとっては水が不足しがちである(Feeny 1982, 59-60)。こうした自然環境であるがゆえに、農業用水の供給が不可欠となってきたのであり、ダムの操作に細心の注意が払われてきた。「2011年の操作は過去の操作の原則を逸脱するものではなく、むしろかなり原則的な操作が行われていたといえる。」両ダムは、チャオプラヤー川流域の水量の3割が経由するにとどまっております、洪水を完璧に阻止しうるわけではない。

第3章では、日系製造業の被害について報告し、洪水に翻弄され、洪水に立ち向かおうとする日系企業をめぐる動きを紹介している。洪水の経済被害の7割は製造業に集中しており、日系企業が最大の打撃を受けた。被災工場のみな

らず、被災工場から部品の供給を受けていたタイ国内の他地域あるいはタイ以外に立地する工場も生産に深刻な打撃を受けた。7つの工業団地の839工場のうち、一部はタイから撤退したり洪水の心配が少ない地域へ移転したりしたものの、82%は2012年12月までに同じ場所で操業を再開した。損害保険会社が洪水保険の引き受けを拒否する姿勢を崩していないにもかかわらず、タイには有能な労働者が多数生まれており、タイからの移転や撤退は簡単なことではない。タイ政府は製造業の中核を担う日系工場の流出を恐れて、復旧担当者への特別な入国査証を発給して早期の操業再開を支援したほか、工業団地の防水壁に助成金を出して建設を急がせた。工業団地公団で聞いたところによれば<sup>(3)</sup>、世界最大のハードディスク・メーカーのウェスタン・デジタル社は独自の防水壁を作らねば取引を打ち切ると顧客から通告されて独自の防水壁を作った。団地に加えて工場にももうひとつ二重の防水壁を作る例は日系企業にも少なくない。なぜ個別工場の独自対策が必要なのかという疑問は、団地の防水壁で完工直後に漏水が報告されると氷解することになる。タイ政府は、団地そのものだけではなく、上流域や団地周辺でも万全の対策を施して、内側の防水壁が不要になるよう努める必要がある。

第4章は、空港をとりまく洪水問題について論じている。首都北辺のドーンムアン空港は水没し、南東のスワンナプーム空港は水没を免れた。ドーンムアン空港は微高地に立地しており水没しないという思い込みのゆえに、洪水対策が疎かになっていた。そこにはほぼ1世紀前の開港以来最大規模の洪水が押し寄せたとき、空港はたちまち水に呑み込まれてしまった。他方、スワンナプーム空港は低湿地に立地しているため水への警戒が強く、建設当初から万全の洪水対策を施していた。堤防の構築や排水路の掘削といった土木方策に加えて、空港周辺の地域住民との関係構築が重要であった。ドーンムアン空港近くでは、土嚢堤の外に居住する住民が浸水の水位を下げるために堤を壊した。他方、スワンナプーム空港では空港が避難所や食料を提供し、地域住民との共生を図っていた。このことは、将来の洪水を睨んだとき、防水壁の構築で輪中の内外の峻別が一目瞭然となった工業団地にとって重要な示唆となっている。それは、ハード面の洪水対策をいくら充実させても、いざという時にそれが機能する可否については、こうした地域住民との信頼関係の有無が大きな鍵を握っているということである。

洪水が発生したとき、タイ人の間では、一丸となった対応よりも、足並みの乱れが目についた。第5章は、洪水に伴う打撃や恩恵を誰にどのように配分するのかをめぐって生じた争いという政治の観点から洪水を眺めている。人為や人事という目線である。第1に、洪水の発生理由については本書の第1章や第2章が詳しく述べているところであるが、タイではだれのせいと考えられているのか、犯人扱いされる当事者はどのように弁明しているのか。第2に、洪水への対応をめぐる対立である。バンコクだけを守ろうとする都庁とそれに反発する人びとである。第3に、被災者支援をめぐる対立である。タイ政府はどのような救済策をとったのか。首都と近辺では、金額が足りない、支給が遅いといった不満から抗議運動が相次いだ。都知事と中央政府の対立が緊張に拍車をかけていた。第4に、洪水対策をめぐる批判・反対や懸念を紹介している。

タイ政府はどのような組織で洪水に立ち向かおうとしたのか。第6章では、組織の設置経緯や特徴について説明している。2011年に洪水の被害が下流域で拡大したとき、政府は10月7日に被災者救援本部を設置した。洪水の規模がそれまで災害対策を担当してきた内務省防災・減災局の対処能力を超えていたため、国民は首相に対応を期待した。しかし、首相には権限がなかった。端的には都庁を統制できなかった。このため、首相に権限を集中できる非常事態宣言を求める声がわき上がった。しかし、首相は2007年防災・減災法の31条に基づいて、首相の権限を強化するにとどめた。洪水対策の下手際をさんざん批判された政府は、2011年11月10日に復興戦略委員会と水資源管理戦略委員会の設置を決めた。政府は巨額の借入れによって、復旧や再生に乗り出し、2012年2月には利水・治水政策委員会と利水・治水実施委員会を設置した。いわゆるシングル・コマンドに基づくエージェンシーである。これらの組織が機能しうかがどうか、洪水対策の成否に強く影響する。組織の権限や安定性にもまして、だれが担当するのが鍵を握っている。

政府は将来の洪水にどう備えようとしているのか。対策は短期と長期の両方がある。このうち短期の対策を第7章で扱う。「ナコーンサワン（C.2観測点）におけるチャオプラヤー川の流量が毎秒3600立方メートルを超過すると、その下流の河道狭窄部などで氾濫が生じるとされて」おり、流量をそれ以下に抑えることが重要である。また、2012年にどのような洪水対策が計画され実施されたのかを包括的かつ明解に説明している。上流ではダムの放流操作の見直し、中



流域では遊水地の準備、下流域では水路の浚<sup>しゅんせつ</sup>や堤防のかさ上げといった緊急対策が実施された。中部平原の水には3つの由来源があり、2012年は2011年と比べると、第1にダムからの放流は63%減少し、第2にダムのない河川からの流量は69%減少し、第3に降雨量も減少した。このため、2012年には深刻な洪水を免れた。しかし、将来雨量の多い年に被害を回避しうるかどうかは、万全の長期計画を立て実施しうるのかどうかにかかっており、注視を続ける必要がある。

### 第3節 油断と怠慢——被害が発生した一因

洪水発生が被害に直結するわけではない。同一地域でも被害の程度が異なることもある。たとえば、水没したドーンムアン空港から近いノンタブリー県のパークレット市は川縁の町であるにもかかわらず、水塊に囲まれても水没しなかった。周到かつ強力に洪水対策を推進していたからである。洪水で大きな被害が出たのは、洪水を想定せず油断していた人びとが多かったことに一因があらう（第5章参照）。

ナワナコーン工業団地のすぐ北側にワライヤアロンコーン教育大学がある。1971年開業の工業団地とほぼ同時期にその隣に誕生した第2キャンパスである<sup>(4)</sup>。大学の300ライ（48ヘクタール）の敷地は東側がパホンヨーティン通り（1号線）に面しており、間口が狭く奥に深いウナギの寝床のような形状である。元来は水田であって、低く平らな土地であるため、用地造成に当たっては、構内の3カ所を掘り返して、その土砂で盛り土をして建物の土台にした。土砂採取の跡地には3つの池ができた。過去には1995年の洪水で、敷地の西半分（チャオプラヤー川に近い部分）が浸水したことがある。2011年にはキャンパス全体が浸水した。大学側はこのような全面水没をまったく予想していなかった。思いもよらないことに、大学の北側から水塊がコンクリート・ブロック塀を押し破って構内に流れ込んだ。10月16日から45日間にわたって浸水が続き、ようやく12月14日に授業を再開した。近年になって開設された理系の新しい校舎はいちだんと土盛りをした上に建築されていたため、浸水や水没を免れた。浸水が大きな被害につながりうる理系の設備類は1階には設置していなかった。しかし、早い時

期に建設された校舎や学生寮は、敷地の土盛りが足りなかったため、軒並み1階が水没した。浸水を免れた2階以上も、水に長期間浸かっていたため壁や天井にカビがはびこり、利用再開にあたっては全面的な改装を余儀なくされた。浸水の危険性が判明した1階部分については、教室や居室としての利用をやめ、オープン・スペースにすることにした。地面であった1階を床下に変える、つまり建物が高床式になるということである。より抜本的な対策として、大学は8メートルのコンクリート・パネルを地面に埋め込み、地上2メートルの防水壁を敷地の周囲にぐるりと張り巡らす予定にしている。

同大学以上に深刻な被害を受けた施設のひとつはタムマサート大学のランシット・キャンパスである。2011年の洪水にあたっては、浸水しないという見込みのもと、被災者の避難所になっていた。自信の一因は、1995年の洪水時に浸水しなかったことである。しかし、2011年には10月22日に構内に水が入った。ここには医学部や工学部などの理系学部もあり、電源関係の設備などが浸水被害を受けた。2012年3月に副学長の1人から聞いたところによると、被害額は28億バーツにのぼった。ただし、同大学は年間300万バーツの掛け金を払って損害保険に加入していたため、10億バーツの保険金を受け取るようになった。4年間で1200万バーツの払い込み、10億バーツの受け取りということであった。損保加入は水害を予想してのことではなかった。しかもランシット・キャンパスを想定してのことでもなかった。加入の理由は、水害ではなく政治であった。2004年から2010年まで学長を務めた法学者のスラポンは、反タクシン派の黄シャツへの積極的な負担の姿勢を、大学教員の間では群を抜いて鮮明にしていた。こういった事情のゆえに、スラポン学長は赤シャツからもっとも毛嫌いされる学者の1人となっていた。タムマサート大学の本部キャンパスは王宮前広場に面しており、民主記念塔で集会を開く赤シャツがいつ何時押し寄せてくるとももしれない。混乱時には衝突現場付近の建物が何者かによって放火されるのはタイでは珍しいことではない。赤シャツの恨みを買っていることを自覚し、大学が損害を受けることを懸念したがゆえに、損害保険に加入したのである。

バンコク北部では、両大学のほかにも多くの施設が水没した。とりわけ注目に値するのは都内北部に立地するドーンムアン空港と空軍司令部であろう（第4章参照）。空軍司令部とドーンムアン空港の敷地はほぼ一体となっており、間にはゴルフコースがあるくらいで、水の流れを遮るような防水堤は存在しない。



そこに、北部、東部、西部の三方から水が押し寄せたという事情ゆえに、空軍司令部の浸水を防ぐのは容易ではなかった。事前にほかの基地に移動させた機材は航空機にとどまり、多くの機材は避難計画もなく水に浸かり大きな被害を出した。空軍地上部隊の装甲車約20両は空港前の高架式の有料道路へかろうじて避難するという有様であった（Watsana 2012, 303-308）。空軍は、陸軍のように洪水対策や被災者支援に出動して国民の信頼を獲得するどころか、自らが被災者になっていた。洪水が一段落した後、軍隊は政府に128億9000万バートの復旧予算を要求した。そのうち、陸軍は12億7000万バート、海軍は3億1000万バートであったのに対して、空軍は105億6000万バートと群を抜いて多かった。政府は空軍には70億バートほどの予算を配分した。災害に対して、文民よりもはるかに敏感であるべき空軍もまた洪水を予想していなかったことが分かる。

浸水地域に立地する工業団地も、大学や空軍と同様であった。工業団地公団の幹部によれば、水没は思ってもみないことであった<sup>(5)</sup>。陸軍OBの天下り先のひとつとなっている民営のナワナコーン工業団地では、陸軍がメンツをかけて防衛を試みたものの、歯が立たなかった。無防備な空軍とは異なり3万袋以上の土嚢を用意していたとされる陸軍も洪水を見くびっていたといえよう。また、バンコク都庁においても、防水対策の責任者の副知事は、洪水情報を真剣に気にとめるようになったのは9月に入ってからであり、衛星画像と真剣に向き合い始めたのは10月5日にアユッタヤー県のサハラッタナコーン工業団地が浸水してからであると証言している（Namphon & Mana 2012, 27）。このように大方のものが、洪水被害を予想せず、警戒や備えを怠っていたことが、大きな被害を招いた主因であった。

肝心なことは、2011年洪水から教訓を学ぶことであろう。財界団体のひとつタイ工業会議の副事務局長は、「（政府機関から）提供される情報を信頼しておらず、情報が分かりやすいものではなかった。水量ばかりで、水位が不明であったため、対応ができなかった」と述べている（Samnakhayobaipongkan lae banthao satharanaphai, Krompongkan lae banthao satharanaphai, Krasuang Mahatthai 2012, 12）。タイでは洪水に関する注意報や警報を発令する制度が確立されておらず、住民は何を危険度の目安にしたらいいのか分からなかった。たとえば河川の水位が海拔3メートルと言われても、日本人のみならず、タイ人も理解困難であった。毎秒2000立方メートル（もしくはトン）の河川流量となると、専門家以外に

は皆目見当がつかないであろう。2011年と同程度あるいはそれ以上の洪水が再び発生する可能性はある。これらの数字がいかほどの危険度を示しているのかを理解しておく必要がある。そして、決して忘れてはならないことは、水没した工業団地は低湿地 (thung) に造成されているという事実である。洪水リスクを輸送費用よりも重視するという選択肢がなかったわけではないにもかかわらず、毎年洪水の脅威にさらされてきた土地に工業団地を造成したのも、そこに工場を建設したのも、リスクと便益を比較衡量し、費用を安く抑えるためにリスクに目をつむったからであろう。このことを自覚し、次の洪水に備える必要がある。本書がそれにいくらかでも寄与しうるならば幸いである。

〔注〕 \_\_\_\_\_

- (1) 管見の限りでは、市販されたものは、新聞社が出版した写真集 (Prachachat Thurakit, Matichon and Khao Sot 2012) のほか、バンコク都庁の担当者の弁明インタビュー (Namphon and Mana 2012)、研究者の洪水分析を紹介し、洪水への対処方法を説明したもの (Thirawut 2012)、洪水の発生原因や発生状況を概説したもの (Suchat 2011, 2012)、記録としての価値がある体験談 (Maitri 2012) を除くと、分析や資料的な価値が乏しいものが大半である。たとえば、Bunchai (2012), 'Lim' (2011), Phinit (2011), Thatsana (2012), Kittiphan and Phatthana (2012) などである。
- (2) 2012年9月16日に灌漑局アユッタヤー事務所を訪ねたとき、職員は2011年洪水の状況や洪水対策を丁寧に説明した後、水田は水に浸かるものであり、そこに工業団地を造成すれば浸水しても仕方がないと漏らしていた。歴史家のニティも、ナコーンサワンよりも下流の地域がかつては「ウタイ原 (thung uthai)」と呼ばれており、原という言葉が示すとおり低地であった」と述べている (Nithi 2011b)。
- (3) 2012年9月16日工業団地公団での聞き取り。
- (4) 2012年9月4日に、政治学者のスポット副学長と、施設整備を担当する工学部の教授から聞き取り。
- (5) 2012年9月16日工業団地公団での聞き取り。

#### 〔参考文献〕

<日本語文献>

高谷好一 1982. 『熱帯デルタの農業発展』創文社。

<外国語文献>

Bunchai Caiyen 2012. *Prawatisat chat na mai nam thum krungthep*, Bangkok: Prat.

Feeny, David 1982. *The Political Economy of Productivity: Thai Agricultural Development, 1880*

- 1975, Vancouver: University of British Columbia Press.
- Kittiphan Khonsawatkiat and Phatthana Morakotsin 2012. *The Flood: mua kongkamlang nam kho krachap phunthi*, Bangkok: McGraw Hill.
- 'Lim' 2011. *Ngo tae khayam hai pen phu nam mai dai: khrai tham nam thuam prathet thai*, Nonthaburi: Amarin Book Center.
- Maitri Limpichat 2012. *Banthuk mahauthokkaphai '54 (ro. So. 229) wai hai luklan an: ao mai yu*, Bangkok: Wasi Creation.
- Namphon Kharomprat, and Mana Sumthong 2012. *Tammai? nam thuam yai thalom muang*, Bangkok: C Education.
- Nithi Iosiwong 2011a. "Su nai sathanakan phai phibat," *Matichon Weekly*, November 11.
- 2011b. "Bot rian thi rian yak," *Matichon Raiwan*, December 11.
- Phinit Canthon 2011. *Nam thuam krungthep wikrit prathet thai*, Bangkok: Yonroi.
- Prachachat Thurakit, Matichon, and Khao Sot 2012. *Ki khun ... ki wanwai: banthuk prawatisat mahauthokkaphai'54*, Bangkok: Matichon.
- Pranom Bunyalam 2013. "Yak hit wa 'tang chat' keng kwa khon thai samoe pai," *Krungthep Thurakit* (online edition), February 12.
- Samnakhayobaipongkan lae banthao sathanaphai, Krompongkan lae banthao sathanaphai, Krasuang Mahatthai [内務省防災・減災局] 2012. *Sarup phon sammana pha wikrit mahauthokkaphai 2554 triam phrom rap mu wikrit nam 2555 (15 minakhom 2555)*.
- Suchat Suphap ed. 2011. *Nam thi thuam prathet thai ma cak nai*, Nonthaburi: Science Publishing.
- ed. 2012. *Pi ni nam ca thuam ik ru mai*, Nonthaburi: Science Publishing.
- Thatsana Thatsanamit 2012. *Adit anakhot nam thuam phibat phai khukkham thai*, Bangkok: Saeng Dao.
- Thirawut Panya 2012. *Ru su nam thuam*, Bangkok: Goodlife Publishing.
- Watsana Nanuam 2012. *Lap luang phrang 5: Sukching amnat phan phaen patiwat luat*, Bangkok: Matichon.
- Sucharit Koontanakulvong et al. 2011. *Rainan sathanakan nam thuam pi pho. so. 2554* Bangkok: Water Resource System Research Unit (WRSRU), Faculty of Engineering, Chulalongkorn University.