

令和元年6月10日現在

機関番号：23201

研究種目：基盤研究(B) (海外学術調査)

研究期間：2015～2018

課題番号：15H05222

研究課題名(和文) タイ国チャオプラヤー川流域における国情に合わせたダム貯水池群の最適運用方法の開発

研究課題名(英文) Development of the optimal operation method of dam reservoirs according to national situation in the Chao Phraya River basin, Thailand

研究代表者

手計 太一 (TEBAKARI, TAICHI)

富山県立大学・工学部・准教授

研究者番号：70391620

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、タイ国チャオプラヤー川流域を対象に、国情に合わせた貯水池運用の提案を行った。ここでの国情とは工学、技術者教育やモデルの精度を指している。本研究では、大規模貯水池運用モデルの提案と機会学習を利用した降水量季節予報モデルを開発した。前者については、現業で得られている水文データを基にモデルを構築し、過去の運用の向上について検討した。その結果、当地では十分の幅の精度で過去の運用を向上させることができた。一方、機械学習を利用した降水量季節予報モデルは利水については極めて精度良く予報できることを示した。この季節予報モデルを貯水池操作に反映できる十分な可能性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では大規模貯水池運用を利水と治水の両面を満足する大規模貯水池運用モデルの提案ができた。実運用に適用できるように、2つの大規模ダム貯水池における過去の貯水池操作全てについて約40～50年連続的に検証したことはこれまでにない学術的成果である。本提案モデルは、タイ国王立灌漑局とタイ電力公社で直接成果発表しており、基盤(B)国際の事業として十分な効果があったと考えている。さらに、発展的に実施した機械学習を利用した降水量季節予報モデル開発は非常に良い精度であったことは今後の研究発展に大きく寄与するものであり、別の研究事業に引き継がれている。

研究成果の概要(英文)：In 2011, massive floods occurred in the Chao Phraya River basin (CPRB) in Thailand. There is also a risk of droughts in the CPRB during the dry season. The aim of this study was to develop a science-based reservoir operation system that can easily be put into practice. To accomplish this aim, we studied the optimum operation of these two reservoirs. On the basis of our observations, we propose a new reservoir operation method for reducing the risk of droughts and floods. This method was developed and validated with the aid of historical hydrological and rainfall data. The volume of water to be released is determined by the accumulated daily rainfall data, daily inflow data, and storage volume. The reservoir operation method proposed provides better stabilization between the reservoir's water discharge and storage volume. This reduces the risk of drought and allows for water discharge without increasing the risk of flooding in the lower section of the basin.

研究分野：水資源学

キーワード：貯水池操作 大規模ダム貯水池 タイ国 チャオプラヤー川流域 機械学習 JRA55

様式 C - 19, F - 19 - 1, Z - 19, CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

タイ国は 1980 年代後半以降、急速な工業化に伴い、国内総生産や輸出に占める農林水産業の割合は低下傾向にある(現在約 12%)。しかしこれは同国の社会・経済事情のある側面にすぎない。農用地は国土の約 41%(日本は約 12%)、人口の約 45%が農業に従事している。農業部門の 1 人あたりの GDP は低く、農業生産性が低い。しかし、上述のように、大量の農業従事者を抱えており、農業用水の枯渇は社会不安へ直結することは容易に推察できる。

このような状況の中、2011 年、タイ国北部から中央部そして首都バンコクを流れるチャオプラヤー川流域(ピン川、ワン川、ヨム川、ナン川、サカエクラング川、パサック川、ターチン川、チャオプラヤー川を含めての通称)において、大規模かつ長期にわたって洪水氾濫が発生した。その被害は、同国のみならず、世界中の経済に大きな影響を与えた。同国における観測史上最大の洪水であり、死者 813 名、被災者は 900 万人を超えた。被害額は約 3.5 兆円と推計され、世界でも 5 番目の経済被害額である。日系企業 451 社も被災し、サプライチェーン全体に極めて大きな影響を与えた(Komori, et al., 2012)。

その後、国際協力機構(JICA)や東京大学沖研究室などが中心となって、チャオプラヤー川流域の洪水管理に向けた支援が続いている。現象理解という面からは、佐山ら(2013)は 2011 年洪水氾濫のメカニズム解明のために降雨流出モデルと氾濫モデルを融合させて数値実験を利用している。Mateo, et al., 2013 は水資源モデルである H08 と広域氾濫モデルである CaMa-Flood をカップリングさせ、チャオプラヤー川流域に適用し、洪水緩和対策への利用可能性を示している。一方で、洪水管理を運用するにはハード・ソフトともに整備が整うまでに時間がかかる。そのため、既存の土工施設を効率的、最適に運用する方法を検討する必要がある。

これまで、JICA や研究機関による調査や研究は、センセーショナルに報じられた「治水」に特化したものであり、日本の得意分野としての側面が多分にある。しかし、上述したように、国情は利水が重要な国にも関わらず、貯水池運用や流域全体の水資源マネジメントについては全く考慮されていない。

小森ら(2013)はチャオプラヤー川流域上流に位置するプミボンダム貯水池とシリキットダム貯水池の運用方法について検討している。この中で、貯水池への流入量の確率評価を利用して、利水容量を維持しながら治水運用することは、上記 2 つのダム貯水池だけでは困難であることを示している。しかしながら、抜本的な最適運用を提案するまでに至っていきなく、さらに机上の計算のみであり、現実性が全くない。

これまでに提案されてきた高度な貯水池運用方法は、情報や技術、人材教育などが整った国や地域のみで使うことができ、発展途上の国々での利用は未だ困難である。

実際、本研究で対象とするチャオプラヤー川流域の上流部に位置するプミボンダム貯水池とシリキットダム貯水池は、上限・下限のルールカーブの中に収まるように経験的な運用をしている。乾季(1 月～6 月)は灌漑用水のために 6 か月、月、週単位で放流量が定められている(手計、2008)。しかし、雨期(7 月～12 月)は定量的な運用はされていない。

研究代表者らは先行的に、2 基の大規模貯水池を対象として、既存の運用ルールを活かしながら、簡便な運用方法の基礎的な研究を進めており、申請者らのグループの手法を用いて過去 30～50 年間の実運用に適用した結果、ダム運用によって大洪水は免れた可能性を示唆した(道谷ら、2014)。

2. 研究の目的

本研究の目的は、タイ国チャオプラヤー川流域における同国の国情に合わせた大規模貯水池群の最適運用方法を提案することである。2011 年の大洪水では甚大な被害があり、同国のみならず、分業化が進む世界各国で大きな影響を与えた。本洪水の自然要因のメカニズムは明らかになってきているが、貯水池運用や河道貯留などの影響はほとんど考慮されていない。また、我が国も含めた多くの支援国は、タイ国は未だ農業国であり治水よりも利水が重要視されているという国情を理解していない。そこで、対象流域にある 2 基の大規模貯水池、7 基の中規模貯水池を対象に、利水・治水のいずれにも効果があり、さらに、科学技術に則りながらも簡便で現実的な最適運用方法を提案する。現地での深い理解が必要であるため、現業機関や大学と共同で研究する。

3. 研究の方法

本研究では、貯水池そのものの運用方法の向上と運用に貢献できる降水量の季節予報モデルの構築の 2 つのアプローチで実施した。

(1) 貯水池運用方法の向上

本研究では、現業の貯水池運用方法、過去の運用実績、上流域の降雨現象、貯水池流入量の中長期変化などについて、緻密に解析を実施した。それらを基に、次のような新しい貯水池運用モデルを構築した。本研究では実用的運用法の提案を目的として現業のルールカーブによる運用をさらに効率的に行うための方法を提案した。

Bhumibol ダム貯水池及び Sirikit ダム貯水池の利水容量は 1 月以降の乾期の灌漑用水が主な目的であり、先述の URC も 11 月または 12 月に最大容量を確保できるように設定されている。従って各年 12 月 31 日時点の利水容量を損なわずに最適な洪水調節容量を確保する事が運用の最大目標である。

以上を鑑み、本研究において提案する運用方法は、年間積算降雨量と年間積算流入量の関係から、12月31日までに見込める流入の総量を求め、過剰となる貯水量を事前に放流する方法とする。以下に具体的な運用方法を詳述する。またこれらのプロセスをフローチャートにまとめたものが右図である。以上が提案運用法の概要である。S'は現時点の貯水量に予測される流入量を加えた値であるため、貯水量の予測が適切である限りはS'過剰分を放流したとしても利水容量を損なうことはないと考えられる。

(2) 機械学習を利用した全球表面温度画像から降水量季節予報モデルの構築

本研究では、NNを多層化したDeep Learningを利用した。その中でも画像認識分野に利用されるアルゴリズムであるCNNを応用したモデルを用いて降水量予測を行った。画像には、エッジや色の濃淡、テクスチャ等の様々な特徴が含まれている。このような特徴をCNNアルゴリズムにより抽出する。CNNアルゴリズムは畳み込み層、ReLU関数及びプーリング層により構成されている。このCNNアルゴリズムで抽出した特徴はANNアルゴリズムによって整理及び統合される。

4. 研究成果

(1) 貯水池運用モデルの検証

本稿では以下の4の検証の結果を示す。

【検証1】Bhumibolダム貯水池において提案運用法の Q_t を求める式を変化させた場合(Case.A, Case.B)及び $Q_t(i)$ による流入予測を用いない場合(Case.C)の比較。

【検証2】Sirikitダム貯水池において $Q_t(i)$ を求める式を変化させた場合(Case.1, Case.2)及び Q_t による流入予測を用いない場合(Case.3)の比較。

【検証3】Bhumibolダム貯水池において、提案運用法の $V(i)$ に上限を持たせた場合(Case.D, Case.E)と上限を持たせない場合(Case.A)の比較。

【検証4】Sirikitダム貯水池において、提案運用法の $V(i)$ に上限を持たせた場合(Case.4, Case.5)と上限を持たせない場合(Case.1)の比較。

検証においては日放流量 $Q_{out}(m^3)$ は、貯水量 S とURCの大小関係及び貯水量パラメータ S^{\wedge} とURCの大小関係によって次のように決定されるものとする。

(i) $S > S_{Max}$ のとき Q_{out} は Q_{in} と Q_C のより大きい値

(ii) $S > URC$ のとき $Q_{out} = Q_C$

(iii) $S^{\wedge} > URC$ かつ $S > S_{Min}$ のとき $Q_{out} = Q_C$

(iv) $URC > S > S_{Min}$ かつ $URC > S'$ のとき $Q_{out} = Q_d$

(v) $S_{Min} < S$ のとき $Q_{out} = 0$

ここで、 S_{Max} : 最大貯水量(m^3)、 Q_{in} : 同日の日流入量(m^3)、 Q_C : 貯水池の可能放流量、URC: 当該日のURCの値(m^3)、 Q_d : 規定放流量(m^3)、 S_{Min} : 最低貯水量(m^3)とする。URCはそれぞれの貯水池において1995年から2011年までに適用された値を適用する。規定放流量の設定方法は既報20)と同様、灌漑要求量と最低放流量を基に設定する。Bhumibolダム貯水池における検証では灌漑要求量と最低放流量のうちより大きい値をその日の規定放流量とし、Sirikitダム貯水池における検証では灌漑要求量の60%と最低放流量のうちより大きい値を用いる。貯水量が最低貯水量を下回らない限りは、規定放流量が保証されるものとする。貯水量が最低貯水量以下となった場合、それ以上の放流が不可能となるため、放流量を0とする。可能放流量 Q_C は下流の流下能力に配慮した放流量の上限値として設定した。Bhumibolダム貯水池においては、日量6500万 m^3 (752 m^3/s)を超えると洪水リスクが高まることから、通常時の放流は日量4000万 m^3 (463 m^3/s)以下とされている22)。これを基に、 Q_C を日量4000万 m^3 とした。Sirikitダム貯水池においても、同様の値を Q_C に適用した。Sirikitダム貯水池については、詳細な放流ルールが公表されていないため、便宜上、Bhumibolダム貯水池と同様の値とした。

検証1、検証2において、 $Q_t(i)$ による流入予測を用いない場合とは、提案運用法の効果を調べるため、貯水量のみから放流量を決定するケースである。(iii)に分類される場合を全て(iv)と同様の放流量とした。検証3・検証4は、検証1と検証2の結果において $V(i)$ が過剰に予測されるケースが見られたために、 $V(i)$ の値に上限を定めた場合と、上限を定めない場合の比較を行うものである。検証3、検証4においてはそれぞれ全てのケースにおいて Q_t を求める式は同じものとした。

(2) 降水量季節予報モデルの検証

Deep Learningを用いた降水量の季節予報を行った。本研究では、2ヶ月後の予測を行った。学習期間は1958年1月~2010年12月の636か月間とし、試験期間は2011年1月~2017年6月の78ヶ月とした。学習期間において降水量予測モデルの作成を行い、試験期間において予測モデルの精度評価を行った。

本研究では、Deep Learningを利用して、全球月平均表面温度画像からタイ国チャオプラヤー川流域の降水量の季節予報を行った。予測対象としている予測月は、当月、1か月後、2か月後である。タイ国Chao Phraya川流域を降水量データが存在する計12のメッシュに分類し、各領域の降水量をそれぞれ予測した。

1958年1月から2010年12月の636か月間を学習期間として、予測モデルを作成したところ、その学習は定量的に良い精度で行われた。この学習精度は、学習モデルに地形情報を入力することで、さらに向上すると考えられる。

次に、その予測モデルを用いて、当月から2か月後の降水量予測を行った。すべての領域にお

いて、季節変動とみられる変動を再現することが可能であった。しかし、領域3を除いたすべての領域において Deep Learning により予測された降水現象は JRA55 の降水現象と比較して、数か月早く予測される結果となった。

最後に、Grad-CAM アルゴリズムを利用し、どの領域の表面温度がタイ国の降水現象に影響しているかを明らかにした。この結果は、影響度の大きさを示したヒートマップとして出力された。タイ国の降水現象と関連性がある表面温度の領域は、太平洋、大西洋、北極及び南極付近の陸海であることが明らかとなった。この4つの領域の中において、タイ国の降水現象に最も影響力を及ぼす領域は太平洋である。また、一部の領域においては、北極及び南極の海域から、タイ国の降水現象を定性的に予測することが可能であった。このことより、タイ国の降水現象は、北極及び南極の表面温度より予測することが可能であることが示唆された。

降水現象は、以下のような過程によって引き起こされる。特定の海域で発生した水蒸気が、季節風や恒常風によって運ばれ、地形などの要因により降水となり降り注ぐ。発生する水蒸気量は、海域の表面温度の高さに比例して多くなる。また、風の強度は、表面温度の寒暖差の大きさに比例して強くなる。従って、全球表面温度から、海域で発生する水蒸気量及び風の強度を導くことが可能であるといえる。タイ国を含む東南アジアでは、太平洋で発生した水蒸気が、貿易風や季節風によって運ばれ、降水となる。本研究の降水量予測モデルでは、全球月平均表面温度画像から、太平洋で発生した水蒸気量及び貿易風の強度の2つが降水量の予測因子として着目されたと考えられる。

<引用文献>

1. IPCC: Fifth Assessment Report, Summary for Policymakers, pp.1-29, 2013
2. The World Bank: Thai Flood 2011, Rapid Assessment for Resilient Recovery and Reconstruction Planning, The World Bank, 2012.
3. 手計太一: 2011年チャオプラヤー川大洪水 被害拡大の要因と今後の課題, 河川災害に関するシンポジウム, 2012.
4. Government of Thailand: DDPM: 9 provinces affected by drought. <http://reliefweb.int/report/thailand/ddpm-9-provinces-affected-drought> [Accessed: 17- Jan- 2017]
5. タイ気象局: Annual Weather Summary over Thailand in 2015, February 29, 2016.
6. 小森大輔ら: 確率評価を用いた洪水緩和と水資源確保を考慮した季節スケールでの大ダム貯水池操作の検討, 第21回地球環境シンポジウム講演集, pp.115-125, 2013.
7. Shuichi Kure and Taichi Tebakari: Hydrological impact of regional climate change in the Chao Phraya River, Hydrological Research Letters 6, 53-58 (2012) Published online in J-STAGE (www.jstage.jst.go.jp/browse/HRL). DOI: 10.3178/HRL.6.53
8. 佐山敬洋, 建部祐哉, 藤岡奨, 牛山朋来, 萬矢敦啓, 田中茂信: 2011年タイ洪水を対象にした緊急対応の降雨流出氾濫予測, 土木学会論文集 B1 (水工学) Vol. 69 (2013) No. 1 p. 14-29
9. C. May Mateo, N. Hanasaki, D. Komori, K. Tanaka, M. Kiguchi, A. Chanpathong, T. Sukhapunnaphan, D. Yama-zaki, and T. Oki: Assessing the impacts of reservoir operation to floodplain inundation by combining hydrological, reservoir management, and hydrodynamic models, Water Resour. Res., 50, DOI: 10.1002/2013WR014845, 2014.
10. 玉田芳史, 星川圭介, 船津鶴代: タイ 2011 年大洪水 その記録と教訓, アジア経済研究所, 206p, 2013.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計10件)

Tebakari, T., Wongsas, S., Hayashi, Y., Floods in Southern Thailand in December 2016 and January 2017, Journal of Disaster Research, Vol. 13, No. 4, pp.793-803, 2018. <https://doi.org/10.20965/jdr.2018.p0793>

Shimosaka, M., Tebakari, T., Dotani, K., Kure, S.: A new method of operation for the Bhumibol reservoir in the Chao Phraya basin, Thailand based on the observed accumulated areal mean rainfall, Journal of Japan Society of Civil Engineers, Vol.74, No.4, pp.1_1363-1_1368, 2018.

Admojo, D. D., Tebakari, T. and Miyamoto, M.: Evaluation of a satellite-based rainfall product for a runoff simulation of a flood event: a case study, Journal of Japan Society of Civil Engineers, Vol.74, No.4, pp.1_73-1_78, 2018.

Tebakari, T., Dotani, K., Kato, T.: Historical change in the flow duration curve for the upper Nan River watershed, northern Thailand, Journal of Japan Society of Hydrology and Water Resources, Vol. 31, No. 1, pp.17-24, 2018.

Admojo, D.D., Tebakari, T., Miyamoto, M.: Combining Radar and Rain Gauge Rainfall Estimates for Flood Forecasting: A Case Study in The Jinzu River Basin, Japan, Journal of Japan Society of Civil Engineers, Vol.73, No.5, pp. 1_251-1_259, 2017.

Kure, S., T. Tebakari, T. and M. Miyamoto (2016) "Review of Recent Water-related Disasters and Scientific Activities in Southeast Asia: Lessons Learned and Future Challenges for Disaster Risk Reduction" Journal of Disaster Research, Vol. 11, No.3,

pp.394-401.

道谷健太郎, 手計太一, 呉修一, Pongthakorn Suvanpimol (2015): タイ国 Chao Phraya 川流域における治水・利水・環境に配慮した大規模ダム貯水池の最適運用方法, 土木学会論文集 G (環境) Vol.71, NO.5, 地球環境研究論文集第 23 巻, pp.1_37-1_46.

手計太一, 道谷健太郎, 下坂将史, 吉谷純一 (2015): 大規模ダム貯水池操作が河川流況に与える影響に関する数値実験, 土木学会論文集 G (環境) Vol.71, NO.5, 地球環境研究論文集第 23 巻, pp.1_47-1_54.

手計太一, 道谷健太郎, 下坂将史, スヴァンピモル ポンサコーン (2015): タイ国 Chao Phraya 川流域における多雨・少雨ポテンシャルに関する研究, 土木学会論文集 G (環境) Vol.71, NO.5, 地球環境研究論文集第 23 巻, pp.1_269-1_276.

道谷健太郎, 手計太一, 呉修一, スヴァンピモル ポンサコーン (2015): タイ国チャオブラヤー川流域内の大規模ダム貯水池の新しい簡便な運用方法の提案と検証, 土木学会論文集 B1(水工学), Vol.71, No.4, pp.1_1423-1_1428.

〔学会発表〕(計 11 件)

浦山和也, 尾田茂彦, 松浦拓哉, 手計太一 (2019): タイ東北部 Mun 川と Chi 川流域における 1981~2017 年の洪水氾濫面積の経年変化, 平成 30 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集, 11-6.

善光寺慎悟, 松浦拓哉, 手計太一, 榊原一紀 (2019): 深層学習を用いた全球気候値画像による降水量の季節予報の可能性, 平成 30 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集, 11-17.

Arai, S., Urayama, K., Tebakari, T., Archvarahuprok, B., 2019: Characteristics of gridded rainfall data for Thailand from 1981-2017, TA121-1, THA 2019 International Conference on Water Management and Climate Change towards Asia's Water-Energy-Food Nexus and SDGs 23-25 January 2019 Bangkok, Thailand.

Oda, S., Arai S., Urayama, K., Matsuura, T., Tebakari, T., Archevarahuprok, B., 2019: Numerical experiment of change in flooded area using gridded rainfall data during 1981-2017 in the Mun and the Chi Rivers basin, Thailand, TD435-1, THA 2019 International Conference on Water Management and Climate Change towards Asia's Water-Energy-Food Nexus and SDGs 23-25 January 2019 Bangkok, Thailand.

Horiuchi, Y., Matsuura, T., Tebakari, T., Wongs, S., 2019: Water quality characteristics of ions originating from sea water and man-made in the lower Chao Phraya River, Thailand, TD432-1, THA 2019 International Conference on Water Management and Climate Change towards Asia's Water-Energy-Food Nexus and SDGs 23-25 January 2019 Bangkok, Thailand.

Horiuchi, Y., Matsuura, T., Tebakari, T., Wongs, S., 2018: Water quality characteristics and salinity intrusion in the lower Chao Phraya River, Thailand, S7-7-2, a11_2575208, 12th International Symposium on Ecohydraulics, Tokyo, Japan.

Dotani, K., Shimosaka, M., Tebakari, T. and Kure, S., 2017: Proposal of a reservoir management method based on the observed accumulated areal mean rainfall for the Sirikit reservoir in the Chao Phraya River basin, Thailand, THA 2017 International Conference on "Water Management and Climate Change Towards Asia's Water-Energy-Food Nexus", Bangkok, Thailand, January, TB006.

Dotani, K., Tebakari, T., Shimosaka, M., Kure, S. and Pongthakorn, S., 2016: Proposal of a new operation considered observed accumulated areal mean rainfall for Bhumibol reservoir in the Chao Phraya Basin, Thailand, The 7th International Conference on Water Resources and Environment Research (ICWRER2016), Kyoto TERRSA, Kyoto, Japan, June, P-12.

Tebakari, T., Kure, S., Doutani, K., Suvanpimol, P., 2015: A new optimal operation method for large scale reservoirs in the Chao Phraya River basin, Thailand, The 3rd International Conference on Water Resources, ID 166, Langkawi, Malaysia.

Doutani, K., Tebakari, T. and Kure, S. 2015: Development of a new optimal operation for large scale reservoir in the Chao Phraya basin, Thailand, Asia Oceania Geosciences Society 11th Annual Meeting, Singapore, August, HS01-D2-PM2-P-012 (HS01-A014).

Tebakari, T., Kure, S., Doutani, K., Suvanpimol, P., 2014: Release operation methodology for large-scale reservoirs base on runoff characteristics of the Chao Phraya River basin, Proceedings of the 19th IAHR-APD Congress 2014, Hanoi, Vietnam.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：宮本 守

ローマ字氏名：(Mamoru Miyamoto)

所属研究機関名：国立研究開発法人土木研究所

部局名：土木研究所（水災害・リスクマネジメント国際センター）

職名：研究員

研究者番号（8桁）：80391621

研究分担者氏名：呉 修一

ローマ字氏名：(Shuichi Kure)

所属研究機関名：富山県立大学

部局名：工学部

職名：准教授

研究者番号（8桁）：00646995

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：下坂 将史

ローマ字氏名：(Masashi Shimosaka)

研究協力者氏名：道谷 健太郎

ローマ字氏名：(Kentaro Dotani)

研究協力者氏名：堀内 雄介

ローマ字氏名：(Yusuke Horiuchi)

研究協力者氏名：善光寺 慎吾

ローマ字氏名：(Shingo Zenkouji)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。