

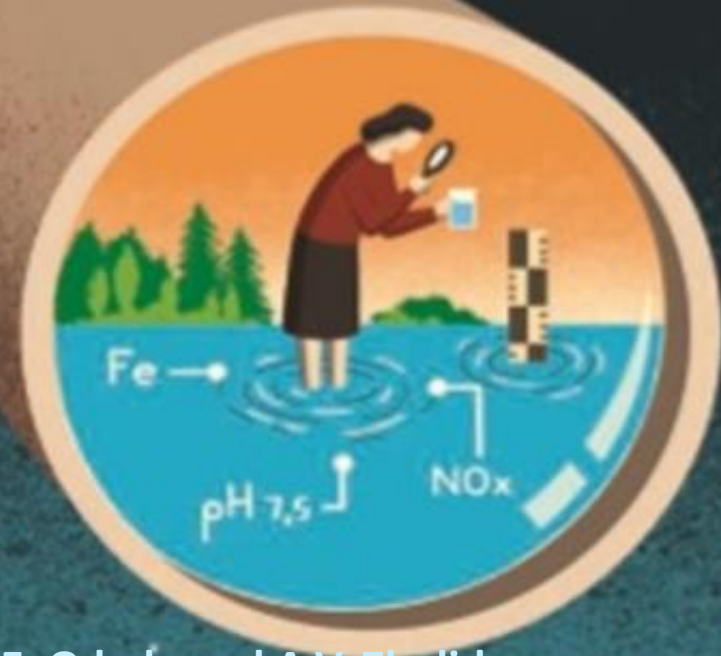
集中豪雨に伴う生態系の攪乱とレジームシフト

Ecosystem Disturbances and Regime Shifts due to Extreme Rainfall Events

日本陸水学会

単なるモニタリングではない
新しい時代の現場観測

SNSなどを利用した監視と
データ収集の体系化



Time for in situ renaissance.

Fekete, B.M., R.D. Roberts, M. Kumagai, H.-P. Nachtnebel, E. Odada and A.V. Zhulidov.

Science 349: 684, 2015.

地球温暖化

環境の一方方向長期的変化

異常気象の強度・頻度の増加

我々の生活を担保する生態系の危機

施策上の問題

- 生態系の何を対象として保護するか？
- 生態系サービスの視点から、どう修復するか？

科学者の役割

- 環境攪乱に対する生態系の復元力(レジリエンス)を評価する
- 非可逆的変質(レジームシフト)の兆候を検出する手法を開発する

陸上生態系と環境攪乱

攪乱時間スケール

長期的トレンド

異常気象イベント

一方向への緩やかな変質 + 未知のレジームシフト

破壊的影響

大規模攪乱

中規模攪乱

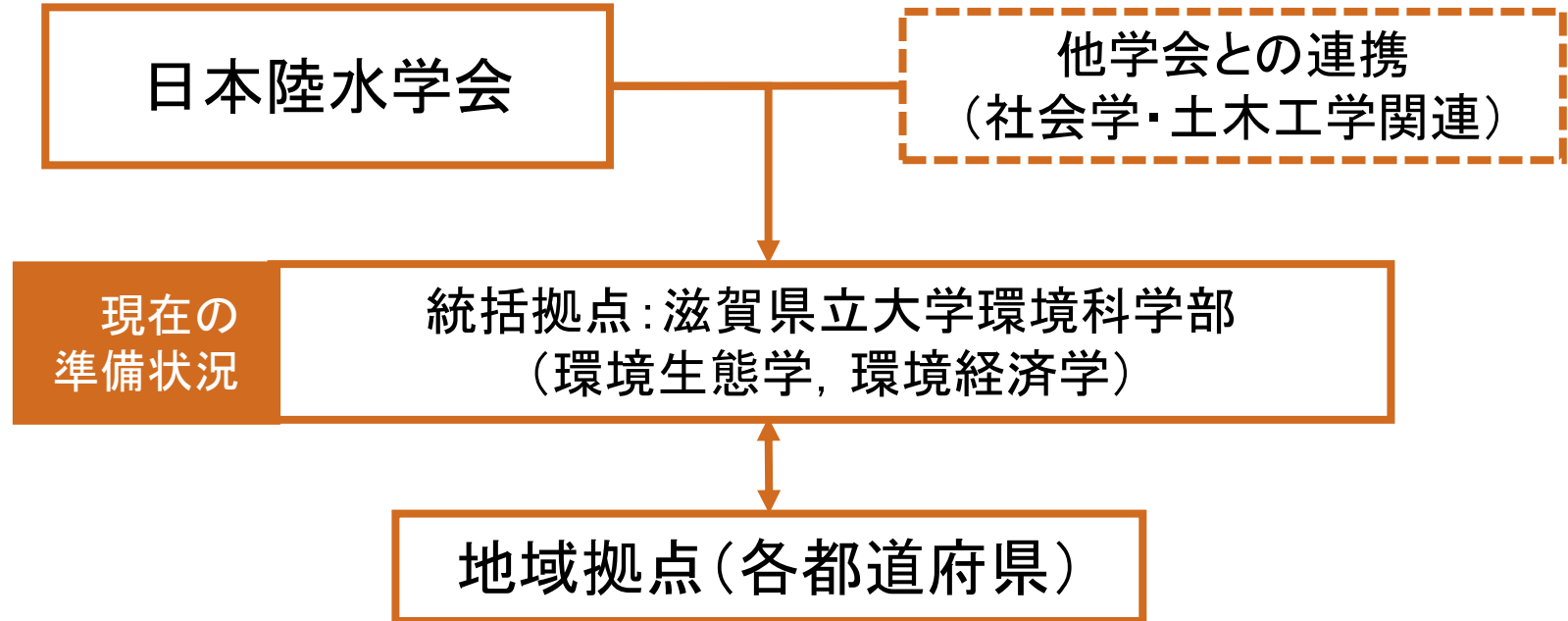
河川

大型湖沼

滞留時間

加えて異常気象イベントの強度・頻度増加は栄養塩流入出増加の長期的トレンドを引き起こす (Carpenter et al. 2015)

実施体制



目標

1. 河川・湖沼環境監視と体系的記載
2. システムの一方向長期トレンド
3. 攪乱後のレジリアンスの評価
4. レジームシフトの観測

予算

5年間の総額52億円
内訳(人件費+SNS開発費+拠点整備費)
47都道府県×0.2億円×5年=47億円
統括拠点1億円×5年=5億円

科学者の意見

メーリングリストを通した問題意識の共有

- **琵琶湖生態系**では、豪雨による集水域からの突発的流入負荷の変化が、**プランクトン**群集動態や貧酸素化に大きく影響している
- **尾瀬ヶ原湿原**では、3年前の新潟福島の集中豪雨時に1週間ほど濁水に覆われ、不可逆的な変化が生じた
- **紀伊半島河川**における2011年秋洪水の影響の結果、中小規模の支流は比較的早く回復し、回復のソースとなっている一方、中～大規模河川では、復旧工事も含めて、攪乱後の回復は遅れていた
- **王滝川水系**の調査の結果、1984年の長野県西部地震での崩落の影響が未だに継続し、景観・水量・水質・生物相が崩落現場から劇的に推移している。崩落で生じる長期的な土砂流入による物理的環境改変は、河川環境を根底から非可逆的に変質させる効果があるのではないだろうか
- **物部川**下流部で長期濁度観測(2001～2011年)で、2004年と2005年に上流域で起きた集中豪雨で、大規模山腹崩壊が発生し、濁水が長期化した影響で、2006年にはアユが壊滅状態となった

科学者の意見 協力体制の可能性

- **尾瀬ヶ原湿原**で見られた現象を精査し、対策を講じるために群馬・福島・新潟3県と環境省と連携して、地球温暖化の尾瀬湿原に及ぼす影響の**総合学術調査推進の委員会**を先月発足させた。この研究プロジェクトが、陸水学会の進めるプロジェクトと相互に密接な交流により、大きく成長することを、強く期待する。
- **土木学会水工学委員会**では中北委員長主導のもと、「**気候変動による影響への適応に向けた研究・活動の推進**」を行っていく予定である。これまでは水文的な観点からの議論だったが、それを周辺分野に広げた研究を行おうという動きがまさに今に始まり、**今後の連携が期待できる**。

異常気象イベントと大型湖沼



豪雨に伴う濁水流入イベントは、
長期トレンドとレジームシフトを引き起こすか？

滋賀県水産試験場(<http://www.pref.shiga.lg.jp/g/suisan-s/teikikannsoku/teikikannsoku.html>)

尾瀬ヶ原湿原の生態系被害



写真 尾瀬保護財団撮影

尾瀬ヶ原湿原では、2011年の新潟福島集中時に、河川氾濫により形成された濁水の大量流入により湿原全面が濁水で覆われ、貧栄養的湿原生態系に非可逆的変化を与えたと判断されている。

河川の壊滅的被害とレジリアンス



1984年長野県西部地震崩落地からの支流が
合流する地点を境に王滝川の景観は劇的に変化している
(2015年11月)

集中豪雨増加による 社会的要請と国際的緊急性



2014年8月25日 韓国釜山市 降水量270mm

降雨5人死亡，原発停止



2013年9月2日 滋賀県降水量350～500mm

交通遮断と陸の孤立化・琵琶湖への
大量木材の流出による環境破壊



集中豪雨増加による 社会的要請と国際的緊急性



2015年9月15日 北関東豪雨
9月8日から10日までの48時間で370mm

鬼怒川の決壊

研究者による体系的記載の重要性

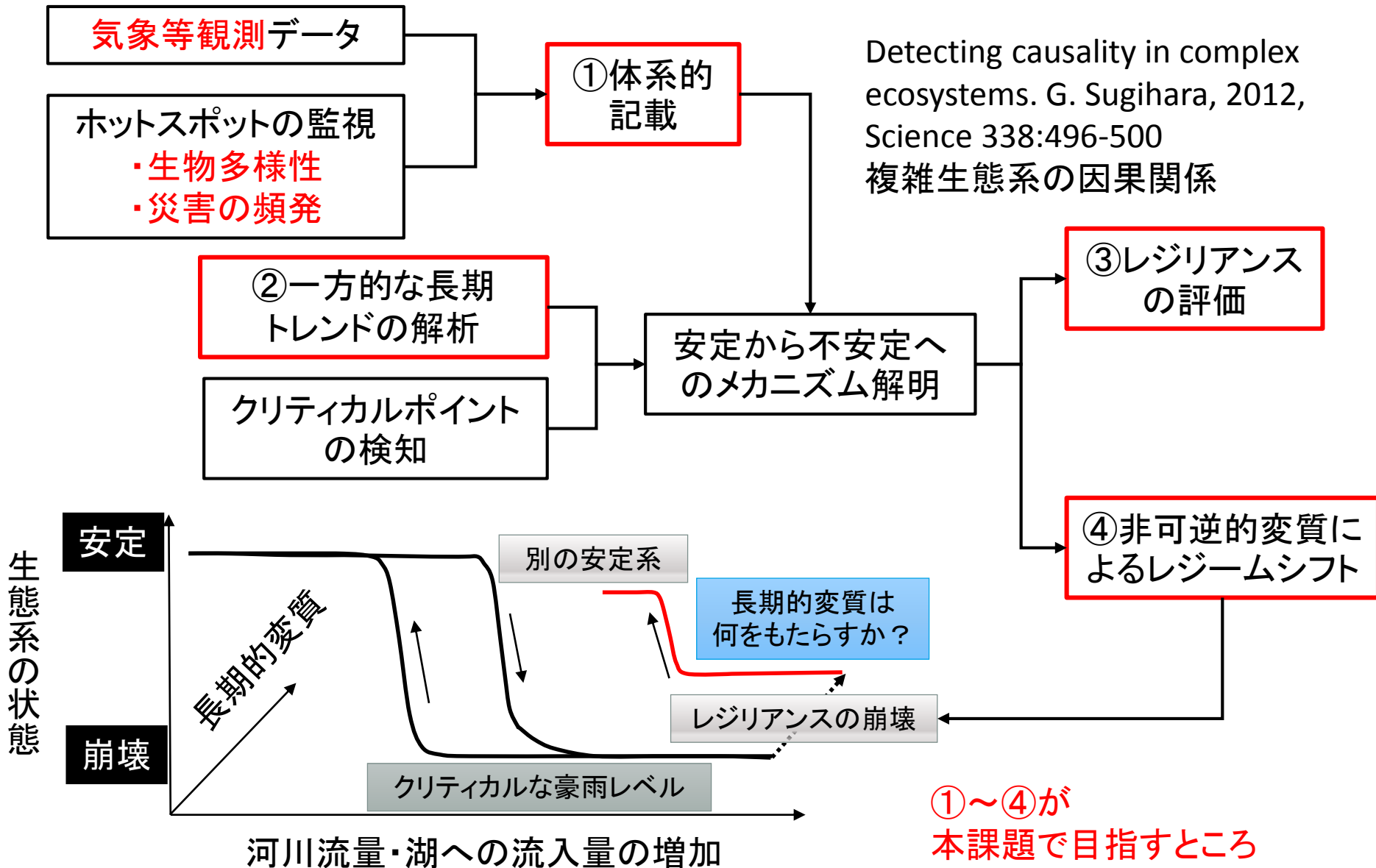


2015年9月関東・東北豪雨により決壊した渋井川(宮城県・大崎市9/10, NHK). 鬼怒川の決壊と同規模だったが、比較して報道量が圧倒的に少なかった.



マスコミ等に任せていると偏った記録しか残らず、災害をもたらす自然要因を正確に把握できない→災害復興に支障、加えて、将来の災害予測が不確実に

本研究で何を目指すか



なぜ大型研究が必要か

集中豪雨の増加は
日本だけでなく世界全体の深刻な問題である

100mm/日を超える豪雨は1960年以降増加,
2040年以後はさらに顕著になるとされる

東京大学大気海洋研究所・木本 昌秀氏

生態系の改変は、人間社会における
大きな被害や損失である

個人では対応できない規模であり
組織としての対応が必要

5年間で研究者の組織化
国内ネットワーク整備

体系的記載が必要
行政組織との連携

役に立つ研究
社会への貢献

SNSなどを通して
国際ネットワーク

5年後のアウトプット

SNSを用いた情報収集と提供／社会と自然の修復／リスクの共有と分散

研究計画と期待される成果

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
①河川・湖沼 環境監視と 体系的記載	都道府県に 地域拠点を 整備する	統括拠点と の地域拠点 の連携	SNSの整備	データベース の構築	情報収集と 提供サービ スの開始
②システム の一方向長 期トレンド		過去の事例 に関する研 究と評価	監視項目の 選定と世界 標準化	データの収 集開始と共 有化	データ解析と 結果の考察
③攪乱後の レジリアンス の評価			複雑生態系 の解析	因果関係の 解明	復元力の評 価と復元す べき項目の 提案
④レジーム シフトの観測				兆候を検出 する手法の 開発	観測結果の 国際社会へ の提示と必 要に応じた 警告の発信