

環境DNAを活用した 生物モニタリングに向けた 調査手法の構築と建設現場への適用



大成建設



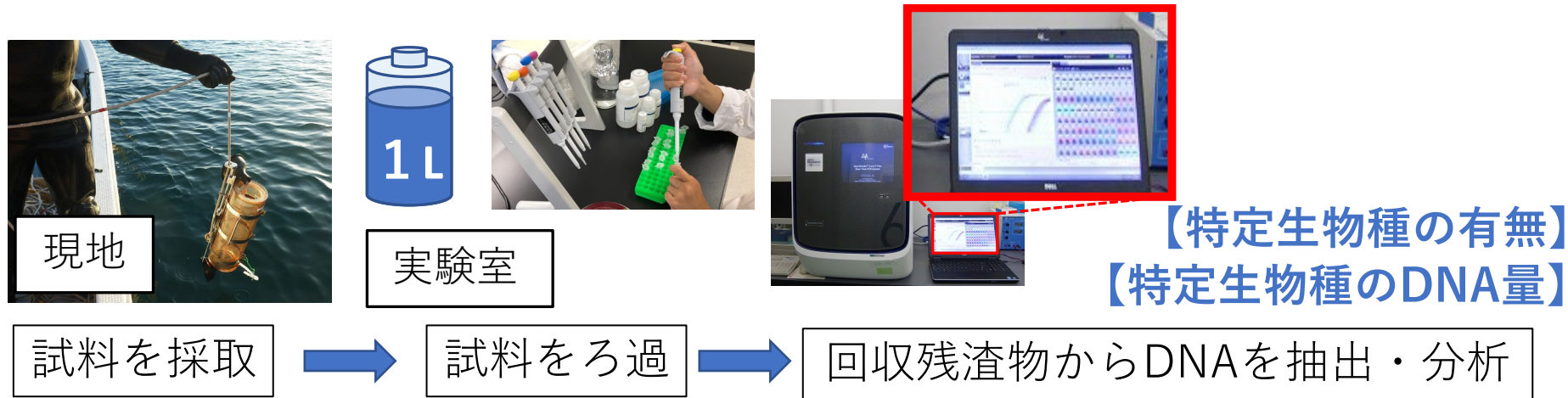
神戸大学

環境DNAとは

■環境中に存在する生物組織片や排泄物など生物に由来するDNAの総称。

⇒水域に生息している生物の情報（存否）の把握に活用

水域における環境DNAの採取・分析の流れ



従来の目視調査と比較した長所

- ・ 専門的な作業（潜水や捕獲）が不要
- ・ 測定数を増やすことが可能
- ・ 目視では見分けにくい種が判別可能

建設業における環境影響評価



- 建設事業では、建設地周辺の動植物の生態系などへの影響を最小限とする計画・設計・施工が求められる。
- 生態系への配慮では、**生物環境調査が重要**となる。



環境DNAを活用した生物調査の適用性を
土木工事が関与する様々な水域、生物種で確認

建設分野における環境DNA分析の適用可能性の評価

- (1) 海草の生育状況の把握のための採水地点選定
(2016年～2023年：大成建設・神戸大学共同研究)
- (2) 河川における回遊魚の遡上確認
(2018年：大成建設)
- (3) 希少両生類の定期モニタリングによる生息状況の把握
(2020年～2023年：大成建設)



海草(アマモ)



魚類 (サクラマス)



両生類 (サンショウウオ・カエル)



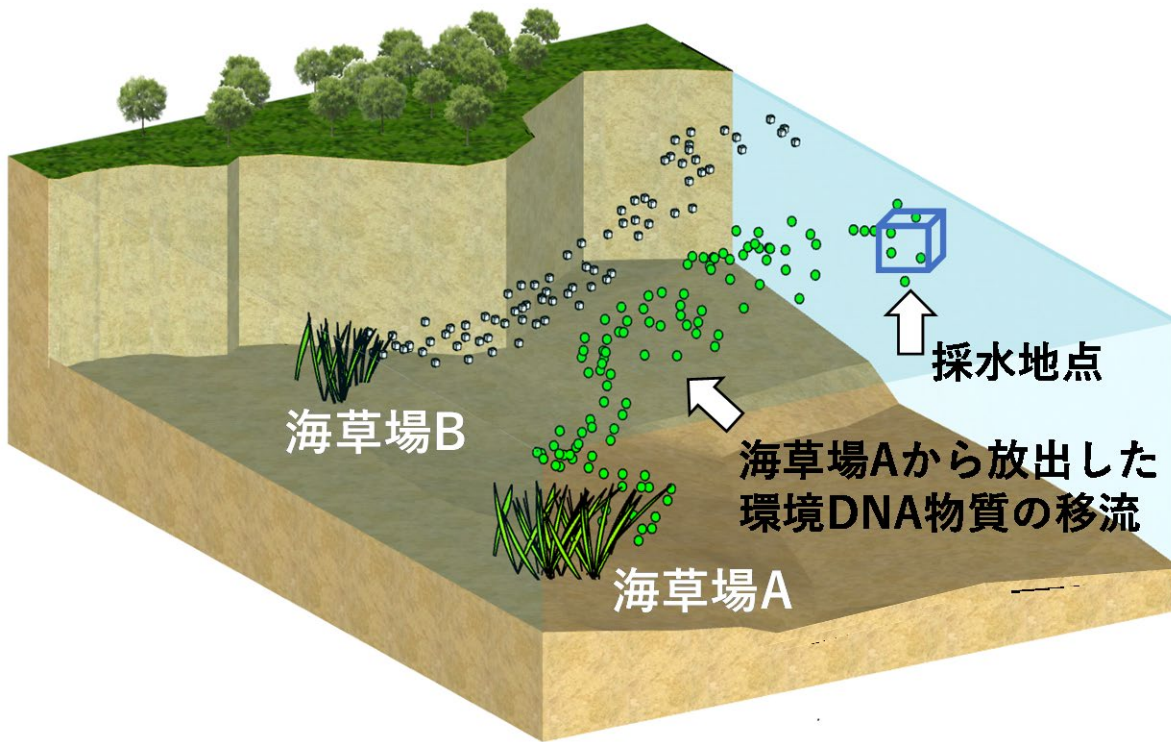
(1) 海域における海草のモニタリング

実施場所 三重県英虞湾・伊勢湾

実施期間 2016年～2023年

目標：海域生物の環境DNA分析技術、採水方法の最適化

対象：海草（アマモ・コアマモ）



①室内試験

海草の分析方法の確立

②水槽実験

季節変化や生物量と
環境DNA量の変化の観察

③現地調査

実試料での適用性確認

④数値解析

採水地点の評価・考察

流れのある環境下で、海草から放出した環境DNA物質の
採水地点を数値計算で選定する方法を検討

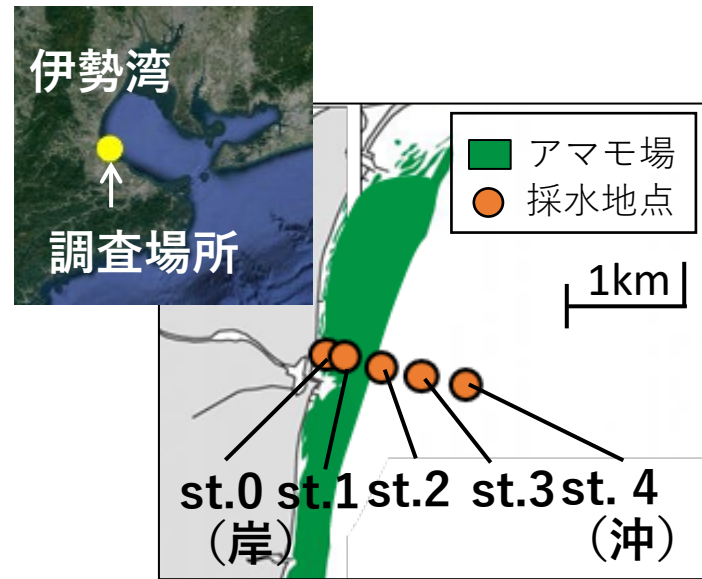
(1) 海域における海草のモニタリング

実施場所 三重県英虞湾・伊勢湾

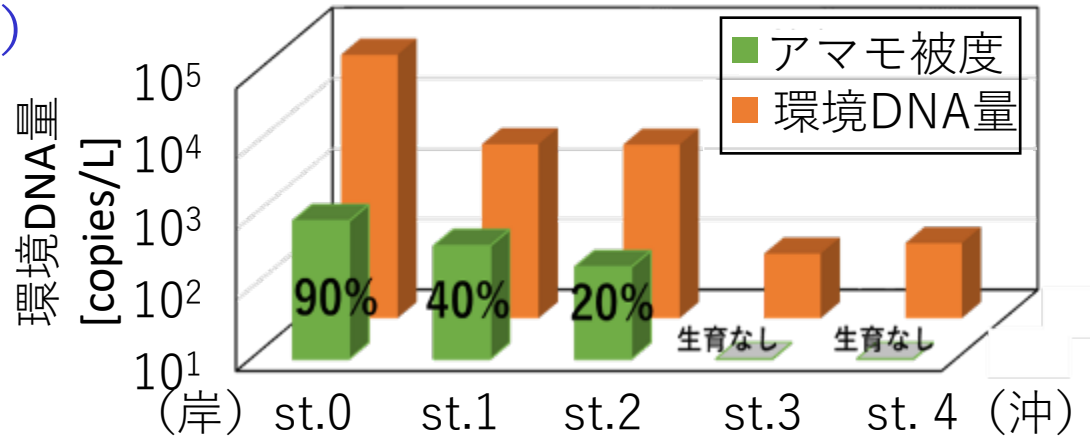
実施期間 2016年～2023年

目標：海域生物の環境DNA分析技術、採水方法の最適化

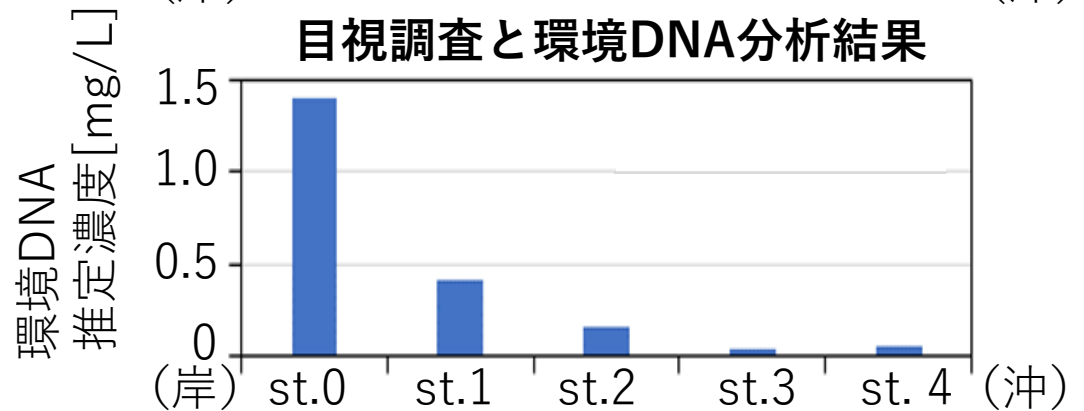
対象：海草（アマモ・コアマモ）



伊勢湾のアマモ場と採水地点



目視調査と環境DNA分析結果



数値計算によるアマモの環境DNAの推定濃度

■ 岸沖方向のアマモ場の分布

⇒ 潜水目視調査、環境DNA量、数値計算が概ね一致

(2) ダム建設現場の河川における魚類の遡上調査

実施場所 ダム堤体の下流
実施期間 2018年6月～11月

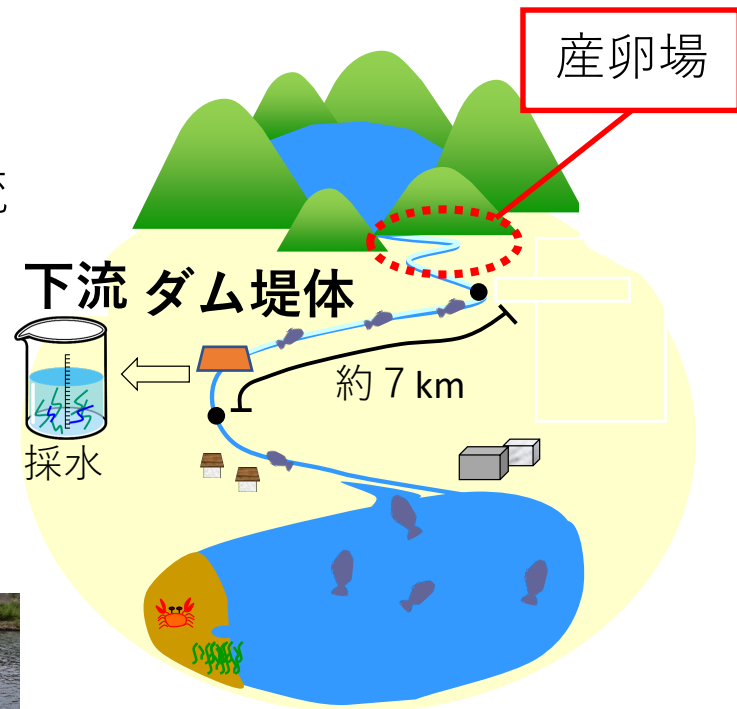
目標：生物存否の季節変化を示す（河川遡上）
対象：サクラマス（遡上期：8月～10月）

【環境DNA分析】

採水：全12回（月1回or週1回）
採水地点：サクラマスが遡上するダム堤体の下流
分析方法：定量PCR分析

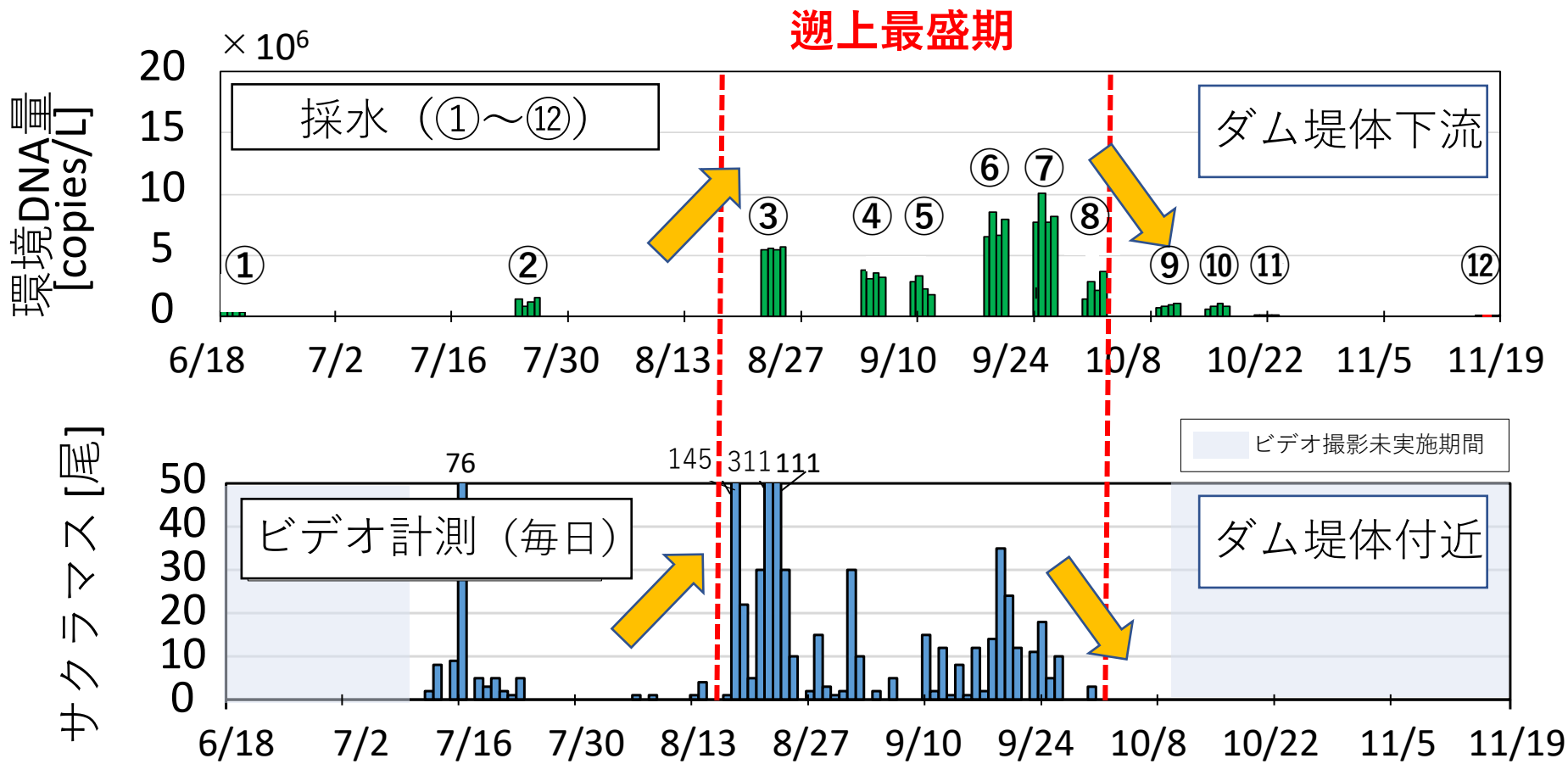
【サクラマスの遡上確認】（他機関）

観察地点：ダム堤体付近
調査方法：ビデオ観測



サクラマス（準絶滅危惧種） 採水地点（ダム堤体の下流）

(2) ダム建設現場の河川における魚類の遡上調査



■ 遡上開始から産卵を経て死滅する遡上終了時期までの生体数の変動傾向を**環境DNA**で推測できる可能性が得られた

(3) 湿地造成地における両生類の生息調査

実施場所 湿地（造成工事中の保全エリア）
実施期間 2020年2月～2022年2月

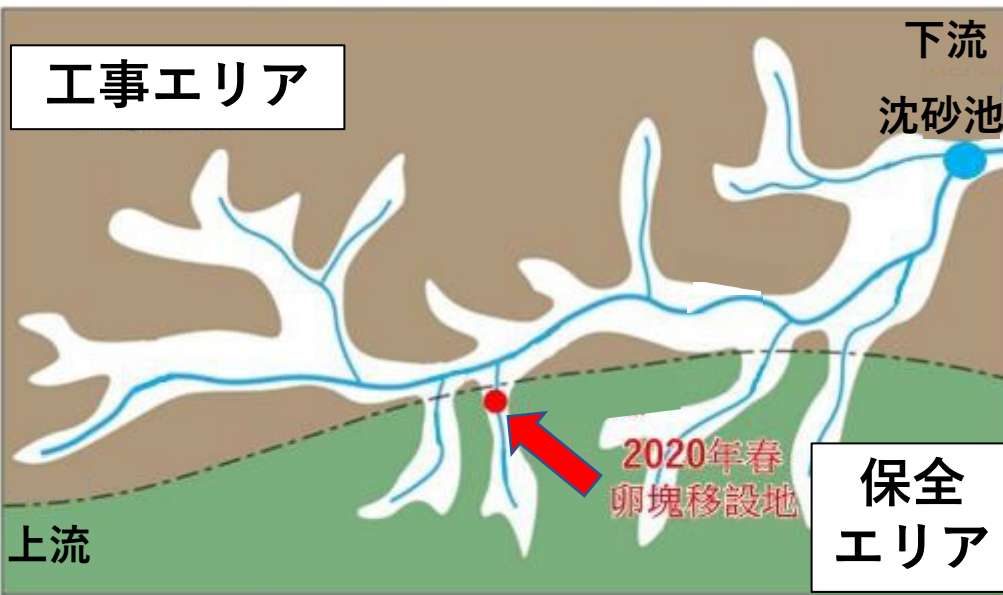
目標：季節変化における希少種の生息状況の確認
対象：サンショウウオ類（絶滅危惧Ⅰ類）

【環境DNA分析】

採水：25ヶ月（全16回）
採水地点：サンショウウオ類の卵塊を移植した地点
分析方法：定量PCR分析



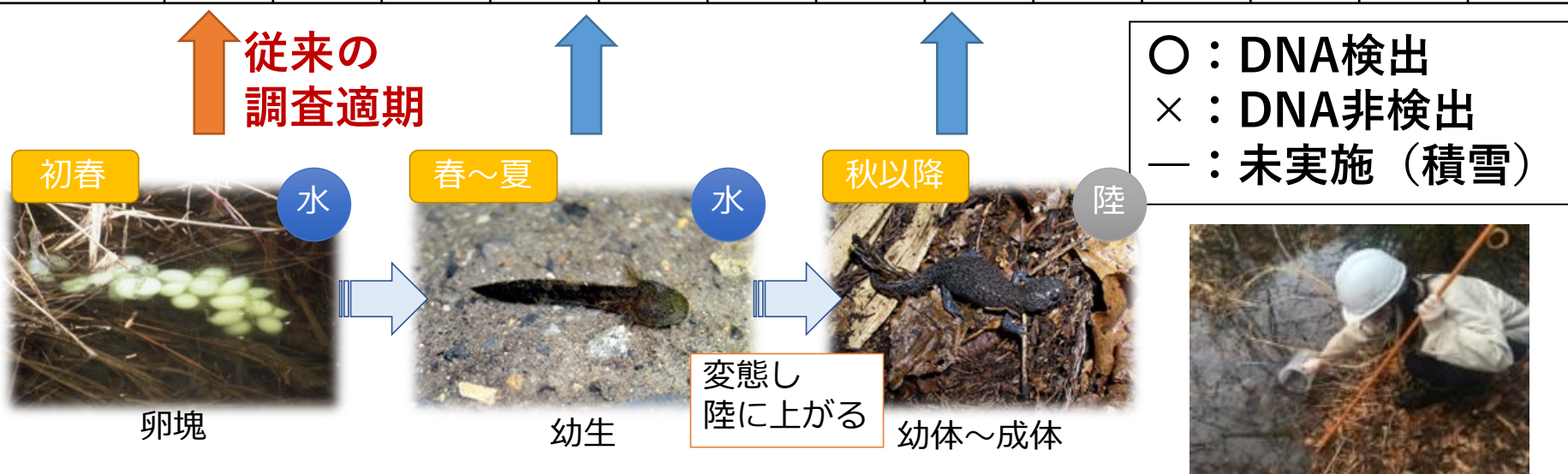
希少種のサンショウウオ



(3) 湿地造成地における両生類の生息調査

卵塊移設地点における定期調査結果

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
生活史	産卵期			水中期				陸上期					
環境DNA	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	—	○



- 従来より長期間にわたるモニタリングが**環境DNA**で可能
 - ⇒ ふ化後以降に継続した生育状況を確認できる
 - ⇒ (環境DNAが確認できなかった場合には)
 - 状況確認、環境改善、代替地選定等の迅速な対応が可能

概要とまとめ

【新規性および優位性】

- ・ 現地調査作業の負担軽減と調査頻度の増加が見込める。

【信頼性・安全性・経済性】

- ・ 生息場への影響低減できる環境負荷の少ない調査手法
- ・ 国交省、環境省などが導入検討中。
- ・ バイオテクノロジー関連の技術開発が急速に進んでいる。

【論文発表等の実績】

論文・学会発表 34件（査読付 12件）
新聞発表 2件、雑誌掲載 3件

様々な水域における現地調査から環境DNA分析が水域生物調査の精度や利便性を向上できる可能性を実証