参加型アクションリサーチ×生物指標でガンジス水系流域の衛生・環境課題を解決する

林　優太（北海道大学水産学部海洋生物科学科2年）

学生アイデアファクトリー

研究アイデアの概要

社会課題の解決および研究に用いられる参加型アクションリサーチ(CBPR)と簡易的な水質調査の方法である生物指標を組み合わせることでガンジス水系流域の衛生・環境課題を解決する。これは、地域の衛生・環境を改善するだけではなく、ガンジスカワイルカという鯨類進化研究の貴重な種の保存と生態系の保存にも寄与する。

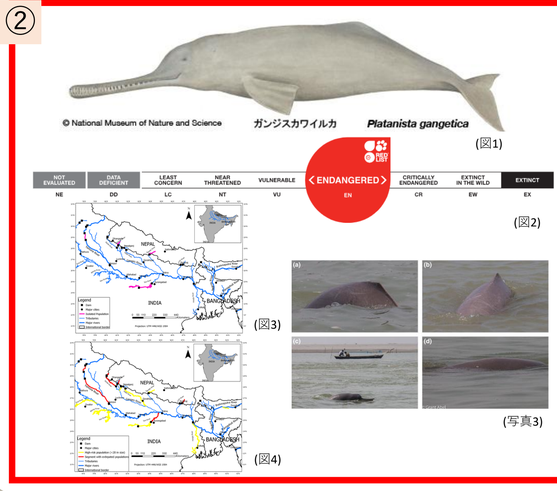
研究背景

①

(写真1, 引用:ガンジス力川の川岸にたまったごみを片付ける男性)

(写真2, 引用:ガンジス水系に未処理のまま放出される生活排水)

②



(図1)
(図2)
(図3)
(図4)
(写真3)

(図3, 図4, 引用:ダムおよび堰の増設によるガンジスカワイルカの亜集団の局所絶滅を示した図)
(写真3, 引用:ガンジスカワイルカの皮膚病変を記録した写真(a), (b), (c), (d))

・ガンジス川流域において①**約6~7割**の排水は**未処理のまま放出されている。**

・ガンジス川流域、インドにおいては下水処理設備の「持続的な」普及は**衛生施設への投資意識の不十分**と**使用習慣のなさ**により阻害された。

・河川の汚染、無秩序なダムの増設は**固有種**の②**絶滅の危機**を引き起こしている。

・中国,揚子江では同じく川に生息する鯨類である**ヨウスコウカワイルカ**が水質の悪化などを受けすでに**絶滅**している。

人々の衛生・環境意識の変化を促し、環境保護・衛生設備への投資行動、環境行動を生み出す取り組みが必要！

対象：ガンジス水系流域に暮らす人々の衛生・環境行動

目的：**参加型アクションリサーチ(CBPR)**を通じた地域住民の衛生・環境に対する行動の変化と、それによる持続的な下水処理施設（トイレと汚水処理設備）の普及とガンジス水系環境の保護。

方法

生物指標と参加型アクションリサーチ（CBPR）を組み合わせることで環境行動の変化を促す。

(図5, 引用:河川の底生生物と一般名)
(図6, 引用:小川の底生生物をネットで採取する様子)
(写真4)
(写真5)
(写真4,5 引用:アフリカにおけるCBPRの実施の様子, フォトボイス, 動画の作成)

生物指標

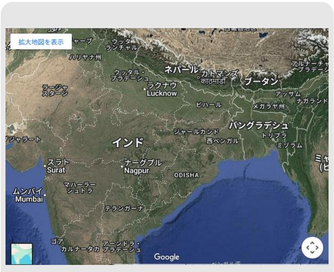
特殊な器具を用いることなく短い時間で実施できる水質調査の手法。

他の水質調査の手法に比べて容易であるから、子供や地域住民を巻き込むCBPRと相性がいい。

Table 2
Simple linear regression analysis between biotic indices and preclassified RQC for different ecological zones (Mid-hills; n = 201 and Terai-Siwaliks; n = 37) and WWF eco-regions (IMO401, n = 157; IMO301, n = 52; and IMO120, n = 16; p < 0.001 for all cases). Bold characters indicate the highest value within particular classification.

Biotic index	Pre-classified RQC				
	Mid-hills	Terai-Siwaliks	IMO401	IMO301	IMO120
NEPbios	0.63	0.39	0.67	0.43	0.55
BIPSbios	0.63	0.38	0.65	0.5	0.52
GRSbios	**0.71**	**0.56**	**0.79**	**0.58**	**0.77**
HKHbios	0.69	0.34	0.78	0.54	0.66
NEPbios-Extended	0.66	0.36	0.75	0.43	0.70

(表1, 引用:高精度な水質調査;RQCとの比較による生物指標GRSbiosの正確性を示した表)



(図7, 引用:インド周辺の地形図 ©2025 Google)

Taxon	*Tolerance score (TS)*
Ephemeroptera	
Baetidae	6
Caenis sp.	3
Trichoptera	
Ecnomidae	3
Lepidostomatidae	7
Leptoceridae	6
Molannidae	6
Coleoptera	
Chrysomelidae	8
Curculionidae	5
Dryopidae	10
Dytiscidae	5
Gyrinidae	7
Hydrophilidae	6
Noteridae	5
Scirtidae	10
Odonata	

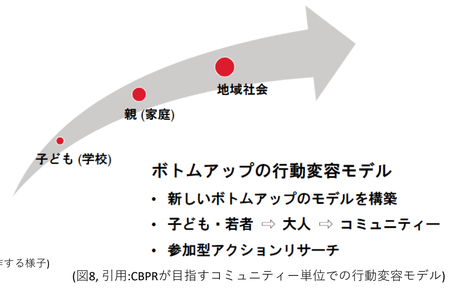
(表2, 引用:GRSbiosが対象とする種の属名とTS(水質を評価する数値)を示した表,引用元より一部抜粋)

GRSbios:ガンジス水系流域という広い地理的範囲と多くの評価対象分類群を含む本研究においては、こうした条件下でほかの生物指標よりも評価精度の高いと分かっているGRSbiosが適していると考える。

参加型アクションリサーチ(CBPR:community-based participatory research)とは

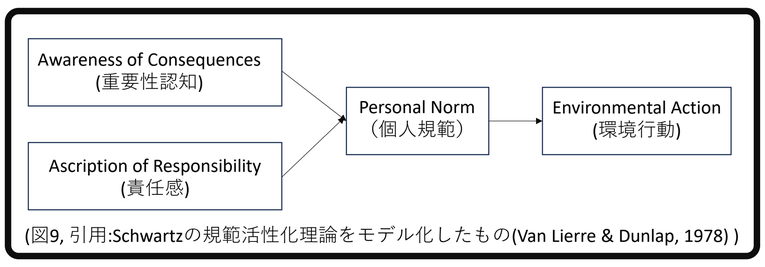
社会課題の解決・改善を目的とした、当事者と研究者との対等な協働によるリサーチ。

(写真6,引用:アフリカの青年がCBPR実施の一環として動画を制作する様子)



(図8, 引用:CBPRが目指すコミュニティー単位での行動変容モデル)

エネルギー問題が深刻だという認識を持っているにもかかわらず、実際の省エネ行動とほとんど関係していなかったと結論付けた報告(Olsen, 1981)



(図9, 引用:Schwartzの規範活性化理論をモデル化したもの(Van Lierre & Dunlap, 1978))

認識だけでは行動は変化しない

参加型アクションリサーチの重要性

研究の流れ

責任感

i.現地の子供や青年を対象にコミュニティを作る

ii.作成したコミュニティと協働し河川の調査、サンプルの採集

iii.サンプルの解析(種同定など)をコミュニティと行う

iv.解析結果から生物指標により対象河川の水質をコミュニティと評価

重要性認知

v.コミュニティ内で、評価した水質及び地域の暮らしの現状などの調査からえられた情報とともに研究者をファシリテーターとして子供、青年を交えたディスカッションを行う

vi.この調査及び研究を通して、環境行動の変化を促すとともに、現地の河川の定期モニタリングを行う

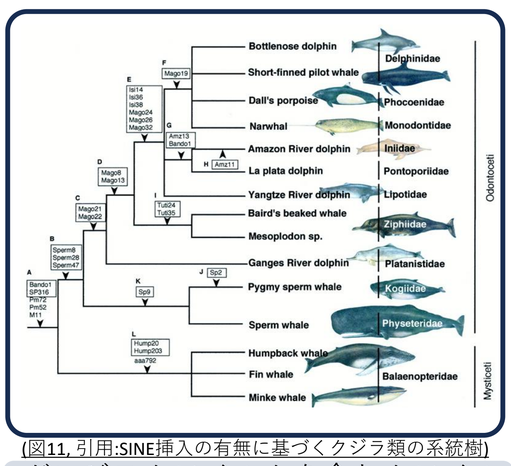
(図10, この研究を実施する上でのフローチャート)

研究計画

- ✓ サマーキャンプにて研究アイデアのブラッシュアップ
- ✓ 研究者へのコンタクト, 研究室訪問および質問, アイデアの共有とブラッシュアップ
- 実効性の検証のために,日本の既存コミュニティへの働きかけ, 環境行動変化の検証
- 現地でのこどもクラブ等の作成およびすでに対象地域で活動するNPOへの働きかけ
- CBPRの実施と衛生・環境行動の変化についてモニタリング

展望

- ガンジス水系生態系の保存
- 他地域の河川生態系の保存への応用
- 原始的な骨格をもつガンジスカワイルカの個体数回復・保全に寄与することで、ハクジラ類の進化を解明するために重要な「生きている化石」を保存する。



(図11, 引用:SINE挿入の有無に基づくクジラ類の系統樹)

ガンジスカワイルカを含むカワイルカ類は多系統ということがわかっており、ガンジスカワイルカはハクジラ類の種分化や河川への適応など鯨類の進化を明らかにするうえでも貴重な種類である。

参考文献

(図1)国立科学博物館, 海生哺乳類データベース, 海棲哺乳類図鑑, ガンジスカワイルカ科, ガンジスカワイルカ,[https://www.kahaku.go.jp/research/db/zoology/marmam/pictorial_book/p_gangetica.html] 閲覧:2025/10/16

(写真1)LIFE INSIDER, それでも4億人の飲み水に？聖なるガンジス川で進む、驚くべき水質汚染,[https://www.businessinsider.jp/article/163244/ REUTERS/Danish Siddiqul]ガンジス川の川岸にたまったごみを片付ける男性, インド・コルカタ, 2017年4月9日撮影,閲覧:2025/10/16

(写真2) HMS Networks Webinar - 23 October 04:00 PM CEST, Tracking seasonal and tidal effects on wastewater pollutants in the River Ganges.A city outfall discharging untreated municipal wastewater in River Ganges. Credit: Kar et al., 2022, PLOS Water, CC-BY 4.0 [https://smartwatermagazine.com/news/plos/tracking-seasonal-and-tidal-effects-wastewater-pollutants-river-ganges]閲覧:2025/10/16

(図2) Kelkar , N. et al. (2022), The IUCN Red List of Threatened Species™ ISSN 2307-8235 (online) IUCN 2022: T41756A50383346, Platanista gangetica, Ganges River Dolphin

(図3, 図4, 写真3)Shambu, John L. (2020)「Factors affecting the persistence of endangered Ganges River dolphins (Platanista gangetica gangetica)」WILEY Ecology and Evolution, Vol.10, Issue6/p.3138-3148

近藤久洋, (2022),埼玉大学,「2022 年度 インド共和国 現地調査 『インドにおける上下水道インフラ課題と それに関連する衛生課題について』 実施結果報告」,p4-5

Olsen, M. E. (1981). Consumers' attitudes toward energy conservation. *Journal of Social Issues*, 37, 108-131

(図5,図6) Ram Devi Tachamo Shah,(2018), BIO-INDICATORS FOR ASSESSING NEPALESE RIVER HEALTH, R E S O U R C E S H I M A L AYA FOUNDATION * VOLUME X IV NUMBER II*2007 RESOURCES HIMALAYA FOUNDATION * VOLUME XIX NUMBER I * 2018

(図7) © 2025 Google, <iframe src="https://www.google.com/maps/embed?pb=!1m14!1m12!1m3!1d15194667.026356626!2d79.01717778750009!3d21.600146393448825!2m3!1f0!2f0!3f0!3m2!1i1024!2i768!4f13.1!5e0!3m2!1sja!2sjp!4v1760622695730!5m2!1sja!2sjp" width="600" height="450" style="border:0;" allowfullscreen="" loading="lazy" referrerpolicy="no-referrer-when-downgrade"></iframe>,閲覧:2025/10/16

(写真4,5,6, 図8)山内太郎,(2024), 2024年度市民講演会資料②, 子どもと研究者が共創する地域のサニテーションアジア、アフリカ、日本の事例,[https://www.ses.or.jp/blog/wp-content/uploads/2025/03/%E8%AC%9B%E6%BC%94%E8%B3%87%E6%96%99%E2%91%A1_2024%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E5%B8%82%E6%B0%91%E5%85%AC%E9%96%8B%E8%AC%9B%E6%BC%94%E4%BC%9A.pdf], 閲覧:2025/10/16

(表1)Ram Devi Tachamo Shah, (2012) Ecological Indicators 23 447–452, Performance of different biotic indices assessing the ecological status of rivers in the Central Himalaya

早渕百合子,(2008) ナカニシヤ出版, 環境教育の波及効果, p10-13

(図9)Riley E. Dunlap & Kent D. Van Liere,(1978), The "New Environmental Paradigm",The Journal of Environmental Education, volume 9, Issue 4

(表2)Ram Devi Tachamos Shah, (2011), Development of a macroinvertebrate-based Nepal Lake Biotic Index (NLBI): an applied method for assessing the ecological quality of lakes and reservoirs in Nepal

(図11)二階堂(2001), PAST Research | Nikaido Lab., SINE挿入の有無に基づくクジラ類の系統樹, 東京科学大学二階堂研究室公式HP,[http://www.nikaido.bio.titech.ac.jp/past_research.html],閲覧:2025/10/16)

Email:hayashi.yuta.k9@elms.hokudai.ac.jp