

平成29年度環境研究総合推進費 研究成果発表会 基調講演

～水環境に関する研究・技術開発の推進戦略と今後の展望～

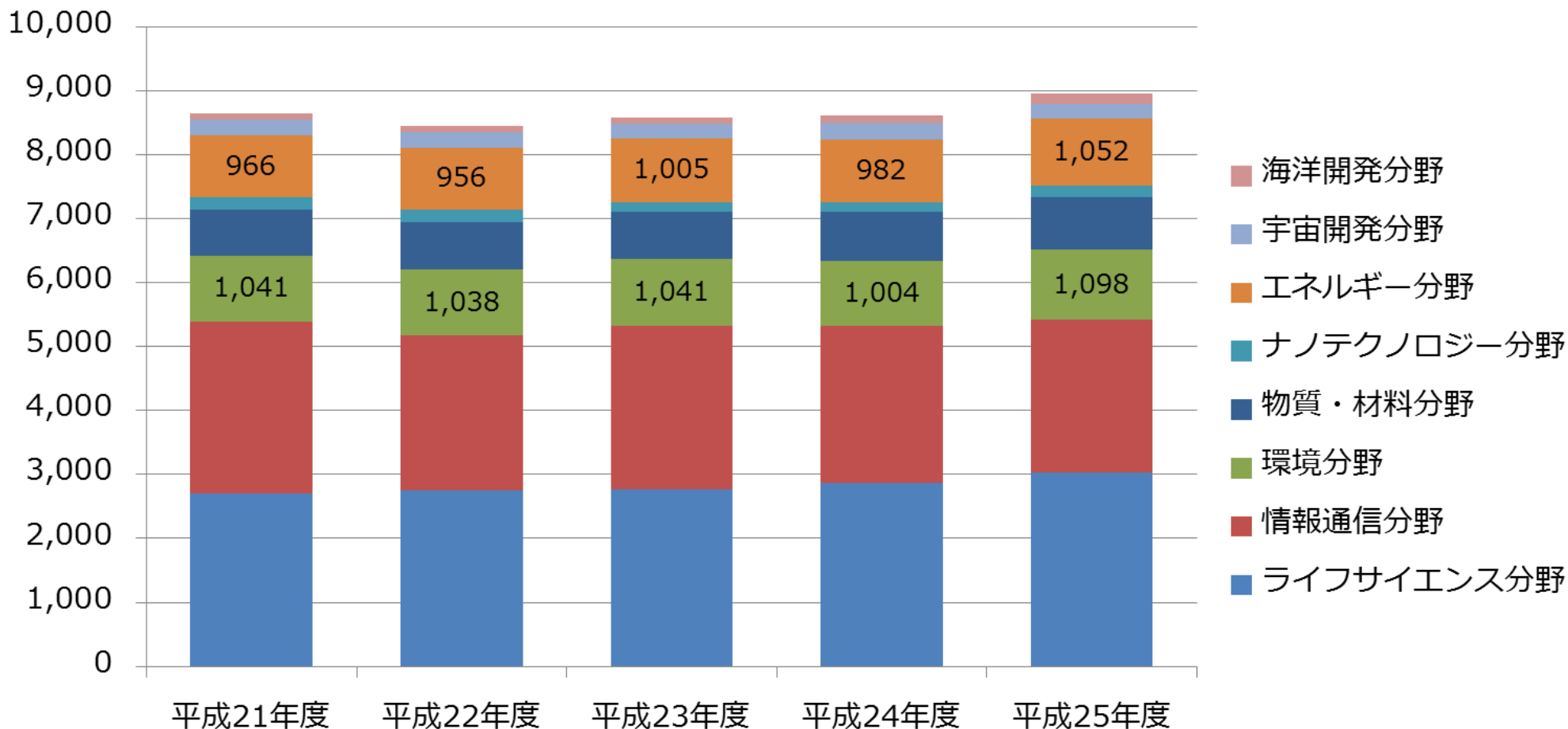
平成30年3月17日(土)
北海道大学工学部フロンティア応用科学研究棟

放送大学 理事・副学長
独立行政法人環境再生保全機構 環境研究推進委員会委員長

岡田 光正

環境・エネルギー分野における研究開発投資額

環境分野、エネルギー分野それぞれで官民合わせて1兆円程度で推移

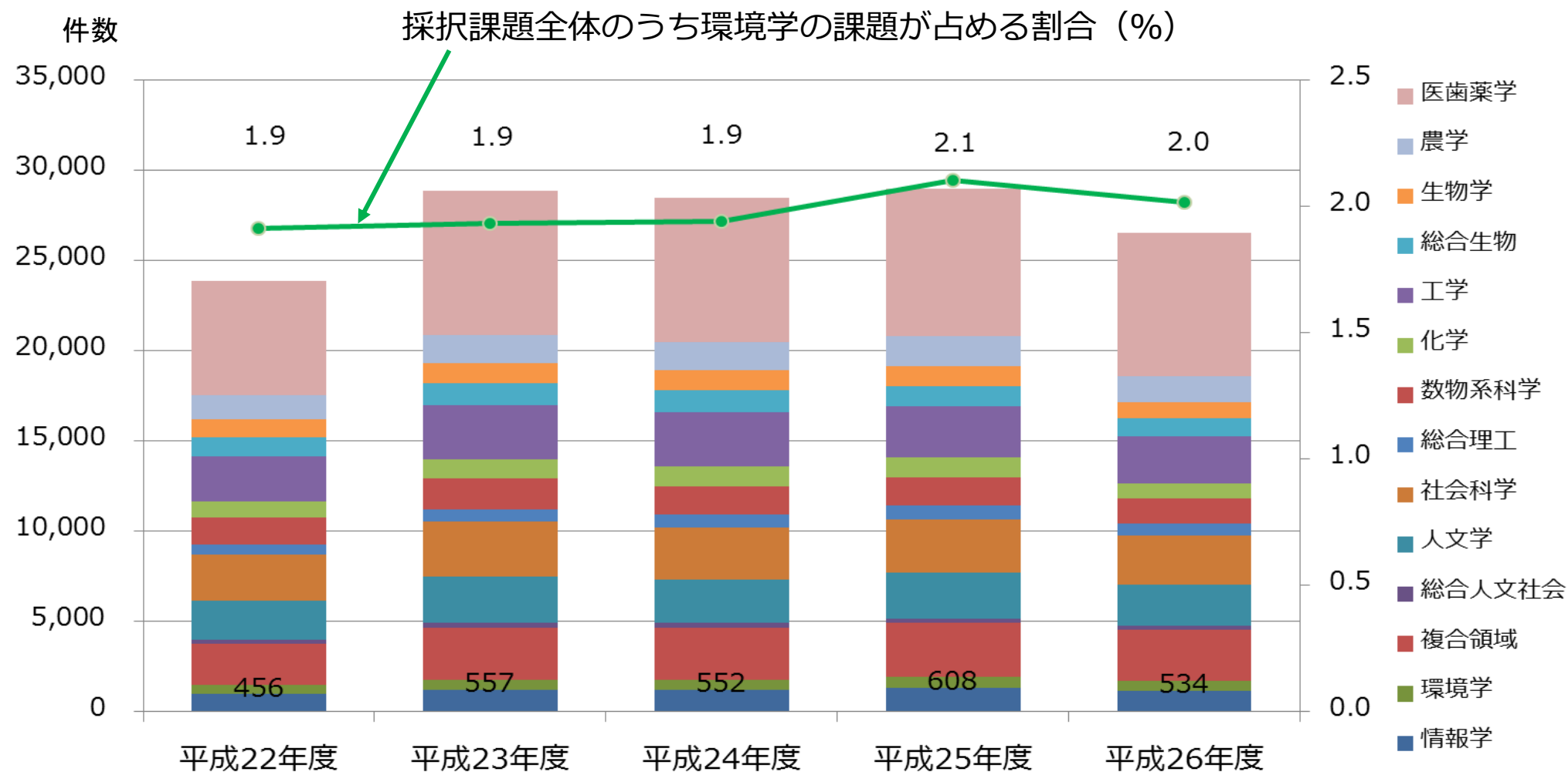


科学研究費助成事業審査区分表（大区分K）

大区分K		
中区分63：環境解析評価およびその関連分野		
小区分		
63010	環境動態解析関連	
63020	放射線影響関連	
63030	化学物質影響関連	
63040	環境影響評価関連	
中区分64：環境保全対策およびその関連分野		
小区分		
64010	環境負荷およびリスク評価管理関連	
64020	環境負荷低減技術および保全修復技術関連	
64030	環境材料およびリサイクル技術関連	
64040	自然共生システム関連	
64050	循環型社会システム関連	
64060	環境政策および環境配慮型社会関連	

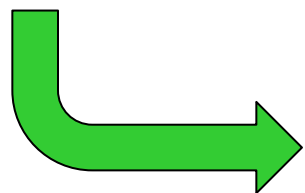
- 小区分
 - 基盤研究(B,C)
 - 若手研究
- 中区分
 - 基盤研究(A)
 - 挑戦的研究
(開拓・萌芽)
- 大区分
 - 基盤研究(S)

科学研究費補助金での環境学分野の新規採択状況



環境科学

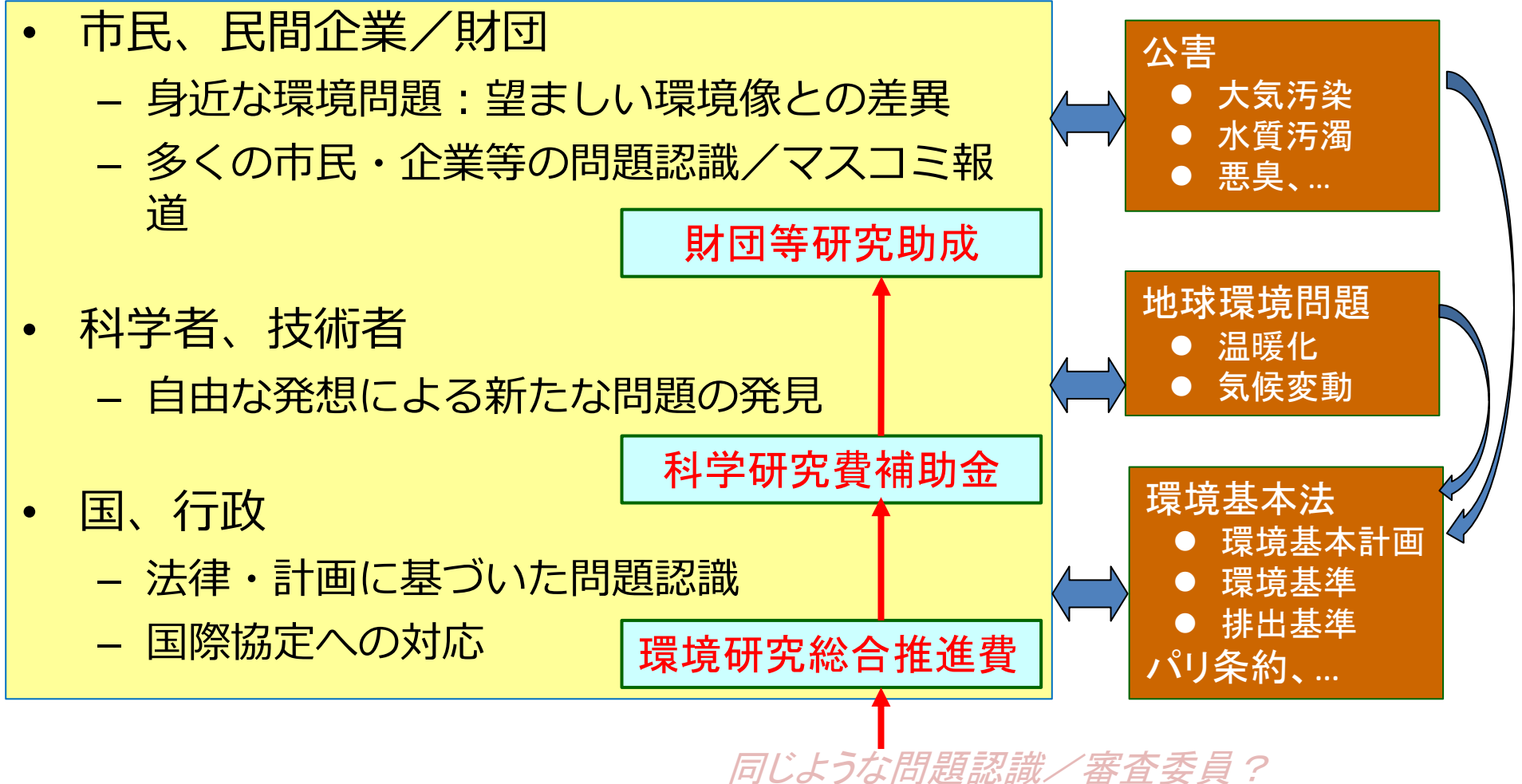
- 環境問題として認識される種々の課題を解決するための科学
 - 問題対応型、問題解決型
 - 環境問題解決科学
 - 問題解決のために従来の科学を俯瞰、統合→新しい科学



では、環境問題とは？

環境問題とは？

誰が、どのように問題として認識するか？



地域循環共生圏のイメージ

森
里
川
海

農山漁村

自立分散型社会
(地域資源【自然・物質・人材・資金】の循環)

地産地消、再生エネルギー導入等

集落拠点の維持、
雇用の場の創出

地域循環共生圏

◆自然資源・生態系サービス

- ・食料、水、木材
- ・自然エネルギー
- ・水質浄化、自然災害の防止 等

◆資金・人材などの提供

- ・自然保全活動への参加
- ・社会経済的な仕組みを通じた支援等

都市

自立分散型社会
(地域資源【自然・物質・人材・資金】の循環)

地産地消、再生エネルギー導入等

公共交通を軸とした
コンパクトな市街地

地域循環共生圏がそれぞれ密接に連携し、より広域な地域圏(ブロック)において、統合的・有機的な環境計画(地域圏環境グランドデザイン)を策定するというアプローチも重要な視点

○各種計画
(都市計画、公園計画、温暖化対策実行計画等)の連携

○資金循環・人材活用等のための施策

第五次環境基本計画における施策の展開の方向性

第五次環境基本計画の方向性について(案)、中央環境審議会、2017.12

- 我が国が抱える環境・経済・社会の課題や国際的な潮流を踏まえ、**6つの重点戦略を設定**。
- **パートナーシップ**（各主体との連携）の下、環境・経済・社会の**統合的向上を具体化**。
- 社会システム・ライフスタイル・技術といったあらゆる「**イノベーションの創出**」を目指す。

6つの重点戦略の概要（検討中の骨子）

① 持続可能な生産と消費を実現するグリーンな経済システムの構築

- 環境ビジネスを我が国経済の牽引力となるよう育成
- 国内資源の最大限の活用による国際収支の改善・産業競争力の強化
- 金融・税制等を活用した経済システムのグリーン化



洋上風力発電施設
(H28環境白書より)

② 国土のストックとしての価値の向上

- 市街地のコンパクト化等、**持続可能で魅力あるまちづくり**
- 自然資本の維持等、**自然との共生を軸とした国土の多様性の維持**
- **自然環境が持つ多様な機能を活用したレジリエンスの向上**



土砂崩壊防備保安林
(環境省HPより)

③ 地域資源を活用した持続可能な地域づくり

- 地域資源の最大限の活用により**環境配慮型の投資・消費を活発化**
- 都市と農山漁村等、地域が相互に交流する**広域ネットワークづくり**



バイオマス発電所
(H29環境白書より)

④ 健康で心豊かな暮らしの実現

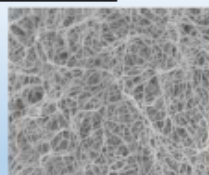
- 森里川海を中核とした人・自然がつながる**ライフスタイル・イノベーションの推進**
- 環境にやさしく健康で**質の高い生活への転換**
- 安全・安心な暮らしの基盤となる水・大気など**良好な環境の保全**



森里川海のつながり
(環境省HPより)

⑤ 持続可能性を支える技術の開発・普及

- 持続可能な社会の実現を支える**最先端技術の開発**
- **生物・自然の摂理**を応用する技術の開発
- **社会実装**の推進



セルロースナノファイバー
(H29環境白書より)

⑥ 国際貢献による我が国のリーダーシップの発揮と戦略的パートナーシップの構築

- 国際的なルール作りへの**積極的関与・貢献**
- 「**課題解決先進国**」として海外における「**持続可能な社会**」の構築支援



日本の開発協力
(2016年版開発協力白書より)

環境研究・環境技術開発の推進戦略の位置づけ



5 対象分野：「環境研究・環境技術開発の推進戦略について」

（平成27年8 月中央環境審議会答申）

- 統合領域（第1 部会）

持続可能な社会の実現に向けたビジョン・理念の提示、持続可能な社会の実現に向けた価値観・ライフスタイルの変革、環境問題の解決に資する新たな技術シーズの発掘・活用、災害・事故に伴う環境問題への対応に貢献する研究・技術開発 等

- 低炭素領域（第2部会）

低炭素で気候変動に柔軟に対応する持続可能なシナリオづくり、気候変動への適応策に係る研究・技術開発、地球温暖化現象の解明・予測・対策評価 等

- 資源循環領域（第3 部会）

3 Rを推進する技術・社会システムの構築、廃棄物の適正処理と処理施設の長寿命化・機能向上に資する研究・技術開発、バイオマス等の廃棄物からのエネルギー回収を推進する技術・システムの構築 等

- 自然共生領域（第4 部会）

生物多様性の保全とそれに資する科学的知見の充実にに向けた研究・技術開発、森・里・川・海のつながりの保全・再生と生態系サービスの持続的な利用に向けた研究・技術開発 等

- 安全確保領域（第5 部会）

化学物質等の包括的なリスク評価・管理の推進に係る研究、大気・水・土壌等の環境管理・改善のための対策技術の高度化及び評価・解明に関する研究 等

環境研究総合推進費とは

環境省の競争的資金

H28.10月より配分業務が環境省から環境再生保全機構(ERCA)に移管

目的

研究開発により環境政策の推進に寄与

地球温暖化の防止、循環型社会の実現、自然環境との共生、環境リスク管理等による安全の確保など、持続可能な社会構築のための環境政策の推進にとって不可欠な科学的知見の集積及び技術開発の促進

特徴

環境省が必要とする研究テーマに合致する研究開発を採択・実施

- ・環境省が必要とする研究テーマ(重点課題・行政ニーズ)を提示して公募
- ・産学官の研究者から提案を募り、外部有識者の審査を経て採択・実施する環境政策貢献型の競争的研究資金

研究領域

研究領域は、「環境研究・環境技術開発の推進戦略について」*（平成27年8月、中央環境審議会答申。）で示されている5つの領域です。

*「環境研究・環境技術開発の推進戦略について」

⇒環境分野において今後5年間で重点的に取り組むべき研究・技術開発の課題を設定したもの

低炭素領域

低炭素化実現のための都市づくりの研究、観測・予測モデルに基づく適応技術の評価、炭素等の地球規模での循環の解明 等

自然共生領域

生物多様性・遺伝資源に係る情報集積と活用、鳥獣の統合的な保護管理システムの開発、流域単位の生態系サービスの評価・解明と維持に向けた社会システム等の構築、防災等でのグリーンインフラの評価・活用 等

統合領域

国際的な環境政策への知的貢献、環境教育・行動変容に関する研究、地域の環境問題解決に資する最適技術の開発、災害・事故に伴う環境問題への対応 等

資源循環領域

有用金属資源の再資源化技術の開発、アスベスト・水銀等の有害廃棄物の適正処理、廃棄物処理施設の予防保全・故障予測、地域熱供給などの回収エネルギーの利用拡大に向けた社会システム整備 等

安全確保領域

多種・新規化学物質の環境動態の把握・管理、水銀・POPs等の全球的な課題への対応、健全な水循環の確保に向けた研究、PM2.5等の大気汚染対策の評価・検証 等

平成29年度実施課題の概要

実施課題数： 145課題

①研究領域

統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保
14課題	27課題	39課題	21課題	39課題

(注)戦略的研究開発プロジェクト5課題は上記領域には含まれていない。

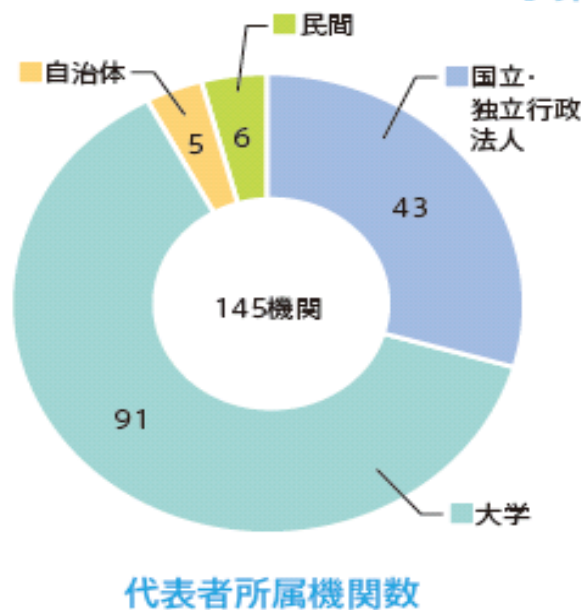
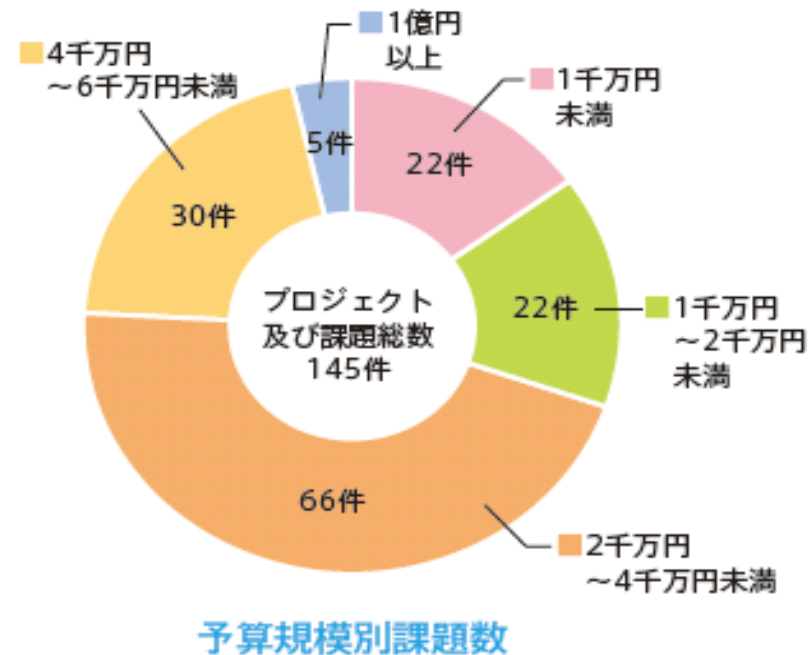
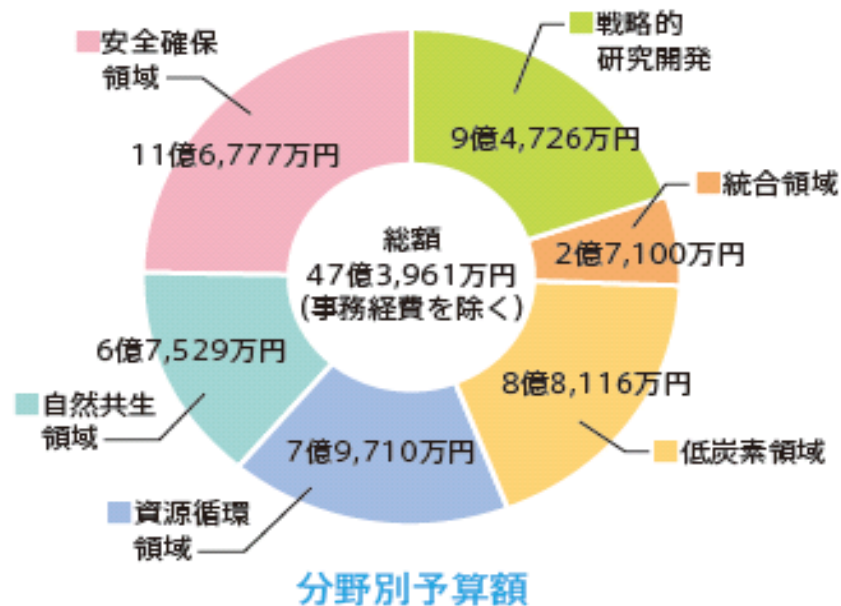
②研究(公募)区分

戦略的 研究開発 プロジェクト	環境問題 対応型	革新型 研究開発 (若手枠)	次世代事業	課題調査型
5課題	119課題	17課題	3課題	1課題

③継続・新規

継続課題	新規課題(H29～)	計
90課題	55課題	145課題

平成29年度実施課題の統計資料



推進費の新規課題公募の概要

【公募期間】 例年10月頃

【応募方法】府省共通研究開発管理システム(e-Rad)にて受付
(PDF化した申請書と承認書を提出)

【公募要領及び申請書等】ERCAの推進費ウェブサイトから入手可

(平成30年度新規課題の公募の場合)

公募区分		年間研究費の支援 規模(間接経費込み)	研究期間
委託費	環境問題対応型研究	4千万円以内	3年以内
	革新型研究開発(若手枠) ※平成30年4月1日時点で研究 代表者及び分担者が40歳未満	6百万円以内	3年以内
	戦略的研究開発(Ⅰ) 戦略的研究開発(Ⅱ)	2.5億円以内 1億円以内	5年 3年
補助金	次世代事業(補助率1/2)	2億円以内	3年以内

戦略的研究開発

環境省が提示した戦略研究テーマを構成する研究課題を公募

環境問題対応型研究

重点課題に示した環境問題の解決に資する研究課題を公募

革新型研究開発(若手枠)

新規性・独創性・革新性に重点を置いた若手研究者が対象

次世代事業

廃棄物の安全かつ適正な処理、循環型社会の形成推進に関するもので
実用化が見込まれ、汎用性・経済効率性に優れた技術の開発を対象

重点課題

応募に当たっては、推進戦略にある以下の15個の重点課題のいずれかに該当・選択する必要があります(必須)。

重点課題一覧

研究・技術開発例

<統合領域>【新設】

重点課題①：持続可能な社会の実現に向けたビジョン・理念の提示
重点課題②：持続可能な社会の実現に向けた価値観・ライフスタイルの変革
重点課題③：環境問題の解決に資する新たな技術シーズの発掘・活用
重点課題④：災害・事故に伴う環境問題への対応に貢献する研究・技術開発

○国際的な環境政策への知的貢献
○環境教育・行動変容に関する研究
○地域の環境問題解決に資する最適技術の開発
○災害・事故に伴う環境問題への対応 など

<低炭素領域>

重点課題⑤：低炭素で気候変動に柔軟に対応する持続可能なシナリオづくり
重点課題⑥：気候変動の緩和策に係る研究・技術開発
重点課題⑦：気候変動への適応策に係る研究・技術開発
重点課題⑧：地球温暖化現象の解明・予測・対策評価

○低炭素化実現のための都市づくりの研究
○省エネ・再エネ技術の高度化・低コスト化
○観測・予測モデルに基づく適応技術の評価
○炭素等の地球規模での循環の解明 など

<資源循環領域>

重点課題⑨：3Rを推進する技術・社会システムの構築
重点課題⑩：廃棄物の適正処理と処理施設の長寿命化・機能向上に資する研究・技術開発
重点課題⑪：バイオマス等の廃棄物からのエネルギー回収を推進する技術・システムの構築

○有用金属資源の再資源化技術の開発
○アスベスト・水銀等の有害廃棄物の適正処理
○廃棄物処理施設の予防保全・故障予測
○地域熱供給などの回収エネルギーの利用拡大に向けた社会システム整備 など

<自然共生領域>

重点課題⑫：生物多様性の保全とそれに資する科学的知見の充実に向けた研究・技術開発
重点課題⑬：森・里・川・海のつながりの保全・再生と生態系サービスの持続的な利用に向けた研究・技術開発

○生物多様性・遺伝資源に係る情報集積と活用
○鳥獣の統合的な保護管理システムの開発
○流域単位の生態系サービスの評価・解明と維持に向けた社会システム等の構築
○防災等でのグリーンインフラの評価・活用 など

<安全確保領域>

重点課題⑭：化学物質等の包括的なリスク評価・管理の推進に係る研究
重点課題⑮：大気・水・土壌等の環境管理・改善のための対策技術の高度化及び評価・解明に関する研究

○多種・新規化学物質の環境動態の把握・管理
○水銀・POPs等の全球的な課題への対応
○健全な水循環の確保に向けた研究
○PM2.5等の大気汚染対策の評価・検証 など

環境省の戦略研究開発プロジェクト「持続可能な沿岸域実現を目指した沿岸海域管理手法の開発」について

○ 戦略的研究開発プロジェクトとは

- 我が国が世界に先駆けて、又は国際的な情勢を踏まえて、特に先導的に重点化して進めるべき大規模研究開発プロジェクト、又は個別研究の統合化・シナリオ化を行うことによって我が国が先導的な成果を上げることが期待される統合的な大規模研究開発プロジェクト（研究期間5年、研究費最大2億5千万円）。
- 推進費の公募に際し、あらかじめ環境省が研究プロジェクトの大枠として戦略研究テーマ、研究実施体制の枠組みを提示し、その戦略研究テーマを構成するにふさわしい研究課題を公募。

○ 水環境分野のプロジェクト

- 平成26年度から31年度までの予定で、「持続可能な沿岸域実現を目指した沿岸海域管理手法の開発」（プロジェクトリーダー：柳哲雄・（公財）国際エメックスセンター）を実施中。
- 本日午後に詳細を発表していただく

水環境に係る研究課題の最新動向

水環境に係る課題及び行政の動向を「環境研究・環境技術開発の推進戦略 平成29年度フォローアップ結果」平成29年度 重点課題別フォローアップ結果（個表）より抜粋

【対象となる領域】	安全確保領域
【重点課題名】	重点課題14 「化学物質等の包括的なリスク評価・管理の推進に係る研究」
	重点課題15 「大気・水・土壌等の環境管理・改善のための対策技術の高度化及び評価・解明に関する研究」

✓ 重点課題 1 4

「化学物質等の包括的なリスク評価・管理の推進に係る研究」

【平成27年度以降の採択状況】	本課題では、中長期的な社会像に基づき、人々の健康及び環境・生態系への影響、災害・事故への対応等、化学物質等のリスク評価・管理手法の確立に関する研究課題が求められる。
平成27年度採択	・ 化学物質による生態影響の新たな評価体系に関する研究（H27-29）
平成28年度採択	・ 機器分析と溶出特性化試験を組合せた自然・人為由来汚染土壌の判定法の開発（H28-30） ・ 多種・新規化学物質の網羅的モニタリングと地域ネットワークを活用した統合的評価・管理手法の開発（H28-30） ・ 土壌からの六価クロム溶出速度に基づく自然由来・人為由来の判定法の開発（H28-29） ・ 水系感染微生物による水環境汚染の把握と微生物起源解析の活用に関する研究（H28-30）
平成29年度採択	・ 過酸化水素の時空間分布予測のための多媒体モデル構築に関する研究（H29-31） ・ 水銀を利用する環境とその周辺における水銀ばく露測定システムの開発（H29-31） ・ 農薬によるトンボ類生態影響実態の科学的解明及び対策（H29-31） ・ 海洋における無機水銀のメチル化反応と水銀化合物の生物蓄積動態の把握及びモデル化（H29-30） ・ 土壌・地下水中のクロロエチレン等の分解・吸脱着等挙動解析と汚染状況評価技術の開発（H29-31）

括弧内は研究実施期間を示す。

✓ 重点課題 14 「化学物質等の包括的なリスク評価・管理の推進に係る研究」

【国内動向】

・ 第四次環境基本計画の進捗状況・今後の課題について（平成28年11月25日閣議報告）

⇒上記の中では、水環境政策、特に重点課題14に係る内容として特に以下の4点に対処することが重要であるとしている。

- 1) 水銀等のライフサイクル全体の管理を総合的かつ計画的に実施する必要があること
- 2) ナノ材料については、ライフサイクル全体における人の健康及び生態系への影響を踏まえた取り扱いのあり方について引き続き検討を行う必要があること
- 3) 内分泌かく乱作用については、今後のリスク管理についても検討を進めていくこと
- 4) 事故・災害に伴う化学物質の漏洩・流出や流出した際の防除等については、環境リスクを最小化するための措置について検討していくこと

・ 第5期科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）

⇒上記においては、経済社会的課題への対応として、国及び国民の安心・安全の確保と豊かで質の高い生活の実現へ向けて食品安全、生活環境（化学物質等の水・土壌汚染等）、労働衛生等の確保に資する技術開発を推進することとしている。特に、水環境政策、特に重点課題14に係る内容としては以下の2点が挙げられる。

- 1) 健全な水循環、土壌及び生態系を保全するための評価・管理技術の開発
- 2) 放射性物質の環境中の動態解明・分布予測等の研究と効果的な除染・減容等処理技術の開発

✓ 重点課題 15
「大気・水・土壌等の環境管理・改善のための対策技術の高度化及び
評価・解明に関する研究」

【平成27年度以降 の採択状況】	本課題では、中長期的な社会像に基づき、 <u>大気汚染対策、健全な水環境の維持・回復、流域全体を視野に入れた生態系の保全と再生、新興国への大気・水・土壌等の環境管理技術の展開に関する研究課題</u> が求められている。
平成27年度採択	・沿岸から大洋を漂流するマイクロプラスチックの動態解明と環境リスク評価（H27-29） ・使用済み海水淡水化膜を活用した途上国工業団地での工場排水再利用システムの開発（H27-29） ・1,4-ジオキサンの環境動態の把握に基づいた土壌調査法の開発に関する研究（H27-29） ・1,4-ジオキサン地下水汚染修復の予測・評価のための統合的数値判定手法の開発（H27-29）
平成28年度採択	・沿岸生態系の変動及び変化の実態把握とその要因解析（H28-30） ・精密質量分析計を用いた網羅的分子同定による湖沼COD成分の解明（H28-29） ・琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究（H28-30） ・機器分析と溶出特性化試験を組合せた自然・人為由来汚染土壌の判定法の開発（H28-30） ・土壌からの六価クロム溶出速度に基づく自然由来・人為由来の判定法の開発（H28-29）
平成29年度採択	・海洋における無機水銀のメチル化反応と水銀化合物の生物蓄積動態の把握及びモデル化（H29-30） ・水環境保全に向けた要調査項目の一斉評価手法の開発と要調査項目候補選定への展開（H29-31） ・水質保全を目指す革新的濃縮・スマートデバイス融合型コントロールシステムの開発（H29-31） ・土壌・地下水中のクロロエチレン等の分解・吸脱着等挙動解析と汚染状況評価技術の開発」（H29-31）

括弧内は研究実施期間を示す。

✓ 重点課題 15

「大気・水・土壌等の環境管理・改善のための対策技術の高度化及び評価・解明に関する研究」

【国内動向】

・第四次環境基本計画（平成24年4月27日閣議決定）

⇒水環境保全に係る取組として特に以下の4点を挙げている。

- 1) 流域全体を視野に入れ、地域の特性や生物多様性の保全を念頭に、良好な水環境の保全に取り組む。
- 2) 我が国の水環境保全に関する技術と経験を活かし、国際的な水問題の解決に貢献する。その際、我が国の、水関連産業の国際競争力強化も進める。
- 3) 東日本大震災を踏まえ、災害に強い地域づくりを勧めるとともに、森・里・海の関連を取り戻し、自然共生社会の実現を図る。

・第四次環境基本計画の進捗状況・今後の課題について（平成27年12月8日閣議報告）

⇒水環境保全に関する取組における今後の課題として以下の課題を挙げている。

- 1) 水循環の健全性を評価するための指標に係る調査研究
- 2) 地下水の硝酸性窒素等地域総合対策ガイドラインの策定と関連対策への省庁連携
- 3) 気候変動による水質等への影響解明、水循環への影響評価・適応策の検討
- 4) 水環境の状況を生物で評価する手法についての検討
- 5) 森林整備や農地保全対策による、水源涵養等の計画的推進
- 6) 湖沼の水質予測モデルを用いた効果的な施策に関する検討
- 7) 閉鎖性海域を取り巻く環境に関する調査研究の推進による、総合的な水環境改善対策の検討
- 8) 海洋ごみ対策

※近隣諸国との連携・協力を含めた発生抑制対策の推進を図ること、回収・処理事業の成果等を活用した全国的な状況把握、マイクロプラスチックの汚染実態に関する調査研究の推進

- 9) 水処理技術の海外展開において、地域に最も適する技術を適用すること

✓ 重点課題 1 5 「大気・水・土壌等の環境管理・改善のための対策技術の高度化及び評価・解明に関する研究」

【国内動向】 続き

・ 国土利用計画（全国計画）（平成27年8月14日閣議決定）

⇒国土の利用に関する基本構想における、利用区分別の国土利用の基本方針として以下の2点を提示している。

- 1) 利用区分別の国土利用の基本方針水質汚濁負荷等、流域の特性に応じた健全な水循環の維持又は回復等を通じ、自然環境の保全・再生に配慮するとともに、自然の水質浄化作用、野生生物の多様な生息・生育環境、魅力ある水辺空間、都市における貴重なオープンスペース及び熱環境改善等多様な機能の維持・向上を図る。
- 2) スペース及び熱環境改善等多様な機能の維持・向上を図る。」としている。また、「健全な水循環の維持又は回復のため、関係者の連携による流域の総合的かつ一体的な管理、貯留・かん養機能の維持及び向上、安定した水供給・排水の確保、持続可能な地下水の保全と利用の促進、地球温暖化に伴う気候変動への対応、水環境の改善等の施策を総合的かつ一体的に進める。

・ 海洋基本計画（平成25年4月26日閣議決定）

⇒政府が講ずべき施策として、以下に挙げる調査等を含む総合的な海洋調査を挙げている。

- 1) 閉鎖性海域の海洋環境モニタリング（東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海における水質調査）
- 2) 海洋環境整備船による水質調査
- 3) 海洋短波レーダーによる流況観測
- 4) 海域環境情報データベース（国及び地方公共団体が実施した環境調査データの収集と共有）

✓ 重点課題 1 5

「大気・水・土壌等の環境管理・改善のための対策技術の高度化及び評価・解明に関する研究」

・ 総合海洋政策本部参与会議意見書（平成29年3月30日）

⇒海洋環境等をめぐる情勢について以下の通り示している。

＜国内動向と対策＞

高度経済成長に伴う海洋汚染問題は一定の落ち着きを見せるが、以下の課題については引き続き、早急に方向性を定めるべき。

- 1) 沿岸域の環境や資源の維持
- 2) 再生に向けた総合的な管理の方策
- 3) 海洋開発の沖合・深海域への拡大に対応した海洋環境への影響評価 等

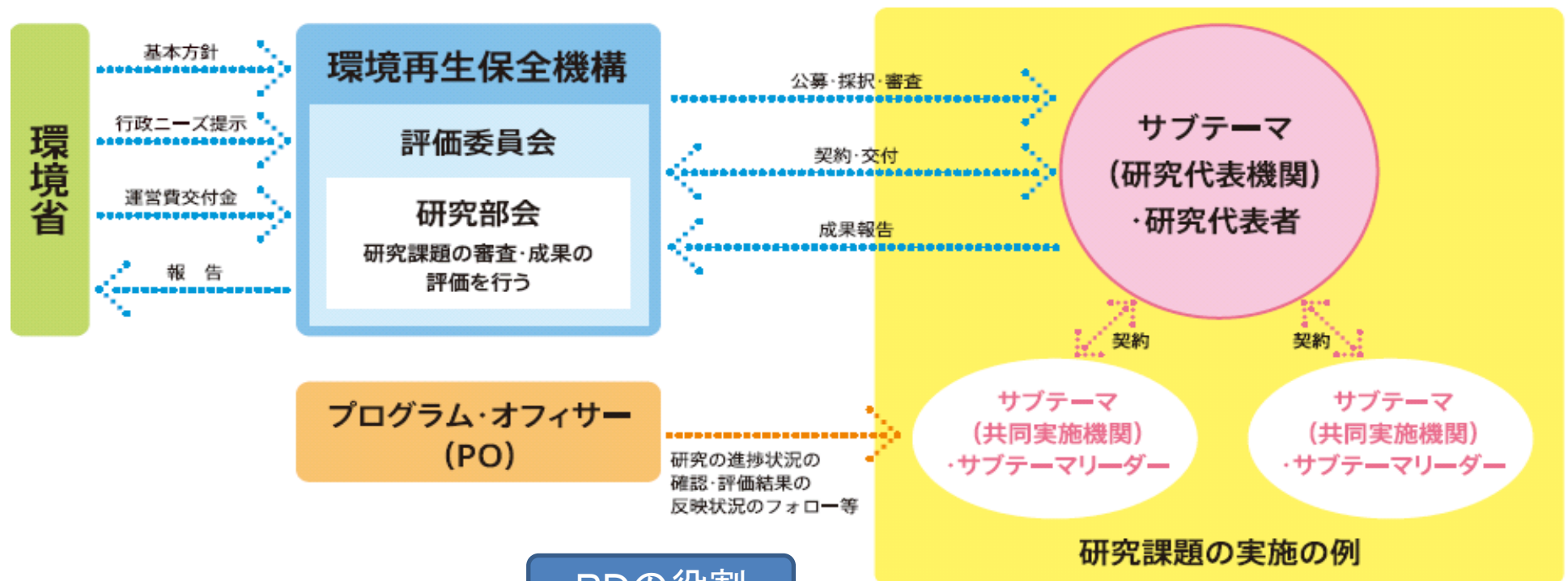
＜国際動向と対応策＞

地球温暖化や海洋酸性化への対応、海洋生物多様性の保護と持続的利用、海洋ごみの回収・処理・発生抑制等様々な課題が次々と顕在化し、海洋環境の維持・保全に対する関心は、これまでになく高まっている。こうした中、海洋環境の保護を第一義とする一部の国が、海洋保護区（MPA：Marine Protected Area）の設定や環境影響評価（EIA：Environmental Impact Assessment）をはじめとする国際的な議論をリードする傾向が強まっている。こうした状況の中、以下の課題に早急に取組む必要がある。

- 1) 海洋における熱の貯留域の影響等を解明するための調査研究
- 2) 海洋の持続可能な利用を目的とした日本型のMPA、EIAの在り方等、我が国の海洋環境保全策の発信 等

研究の実施体制

- 研究費の配分業務(公募、評価、採択、契約、研究管理等を含む)を環境再生保全機構(ERCA)が実施(平成28年9月までは環境省)
- ERCAに設置された環境研究推進委員会(評価委員会)が、公募案件・実施課題の評価等を行う



PDの役割

- ・推進費制度全体の
 - マネジメントシステムの向上・改善
 - 制度の方針決定、新規プロジェクトや新規領域の設定
 - PO間の調整 等

行政ニーズ

安全確保領域(14個)

5-1	実験水域による内分泌かく乱化学物質の生態系に及ぼす影響の解明
5-2	生態毒性に関するQSAR等を活用した複数化学物質の評価手法の開発
5-3	子どもへの化学物質のばく露評価及び健康影響検出に係る先進的研究
5-4	我が国における大気汚染物質の健康リスク解析手法の構築
5-5	自動車から排出されるブレーキ粉塵に対する健康影響を考慮した新たな排出量評価法の研究
5-6	有機エアロゾルの起源解明に基づくPM2.5シミュレーションの精度向上に関する研究
5-7	凝縮性ダストを含む燃焼排気由来の二次粒子生成能の評価手法に関する研究
5-8	「堆肥化施設」における悪臭低減に向けた副資材の開発等の対策技術に関する研究
5-9	湖沼の新環境基準「底層DO」評価手法の開発と底層DO低下形成メカニズムの解明
5-10	海産生物を用いた全排水毒性(WET)試験法の研究開発
5-11	有明海・八代海等の底層等の環境要因が生物・生態系に及ぼす影響の解明
5-12	汚染土壌から揮発した有害物質の摂取リスクに係る調査・評価手法に関する研究
5-13	閉鎖性水域の未解明なリン負荷源に対する新規リン分析・解析手法の開発
5-14	瀬戸内海周辺におけるPM2.5高濃度要因の解明

行政ニーズ（５－９）湖沼の新環境基準「底層DO」評価手法の開発と底層DO 低下形成メカニズムの解明

【背景・必要性】

湖沼における底層水の貧酸素化は、底生生物の大量死を引き起こし、栄養塩類等の湖底からの溶出を促進し水質の悪化を引き起こす。そのため、平成28年3月に新たな環境基準として底層溶存酸素量（以下「底層DO」という。）が導入されたが、湖沼における底層DOの低下等のメカニズムは十分には明らかになっていないため、具体的な対応策の検討が困難となっている。そのため、底層DOの評価手法の開発と、底層DOの低下要因を解明するための底層環境の研究を定量的に進める必要がある。

【目的・目標】

底層DOを生態系保全の効果的モニタリング指標として機能させるための評価手法の開発を目的とする。確立した底層DOの評価手法を指定湖沼や貧酸素化の深刻な湖沼に適用し、底層DOの低下がもたらす環境影響を把握するとともに、貧酸素化メカニズムの解析を通して水質・底質改善策を検討することを目標とする。

【内容】

底層DOの低下は、その発生場所・頻度、低下割合を正確に予測することは困難である。そこで対象湖沼に底層DOの自動計測機器群を設置することにより、底層DOと湖沼・気象因子（※）との関係を明らかにする。また、底層DOの低下の発生時期・場所を特定し、貧酸素化のメカニズムを解析するとともに、底泥溶出速度からその環境影響を解析する。（※）底泥の酸素消費速度、栄養塩等の濃度、水温、風向・風速、流速等

【成果の活用方法等】（略）

生活環境の保全に関する環境基準：海域 ア

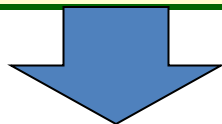
項目	利用目的の適応性	水素イオン濃度 (pH)	化学的酸素要求量 (COD)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	n-ヘキサン抽出物質 (油分)
A	水産1級、水浴、自然環境保全及びB以下の欄に掲げるもの	7.8 - 8.3	2 mg/l以下	7.5 mg/l以上	1000MPM/100ml以下	検出されないこと
B	水産2級、工業用水及びCの欄に掲げるもの	7.8 - 8.3	3 mg/l以下	5 mg/l以上	-	検出されないこと
C	環境保全	7.0 - 8.3	8 mg/l以下	2 mg/l以上	-	-

- 1 自然環境保全 : 自然探勝等の環境保全
- 2 水産1級 : マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用
水産2級 : ボラ、ノリ等の水産生物用
- 3 環境保全 : 国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

- ✓ 例えば類型Aの水利用を満足するCOD_{Mn}が本当に2.0 mg/lか？
cf. COD_{Mn}が2.0 mg/l以上でも類型Aの水利用に問題がない？
- ✓ 無理な／無意味な規制のために廃水処理施設を増強することは妥当か？
- ✓ 国際的に一般的でないCOD_{Mn}は国際化時代にふさわしくない？
- ✓ COD_{Mn}をやめて、科学的に妥当なTOCにすべき

生物の生息等を評価するための新たな指標は？

- 閉鎖性海域における環境基準：C O D、T - N、T - P
 - 環境基準における「生活環境」：人の生活及び人の生活に密接な関係のある財産＋人の生活に密接な関係のある動植物及びその生育環境
- C O D
 - 有機物による水の汚れを表す指標
 - 閉鎖性海域に生育・生息する生物に直接影響を及ぼさない
- T - N、T - P
 - 植物プランクトンの内部生産を抑止する観点では低いことが望ましい
 - 生物の再生産に重要な役割を担っている海藻草類にとって必要不可欠



- その濃度から生物及びその生育環境が良好であるかを判断できない。
- 市民が体感できるなどの直感的で理解し易い指標でない。

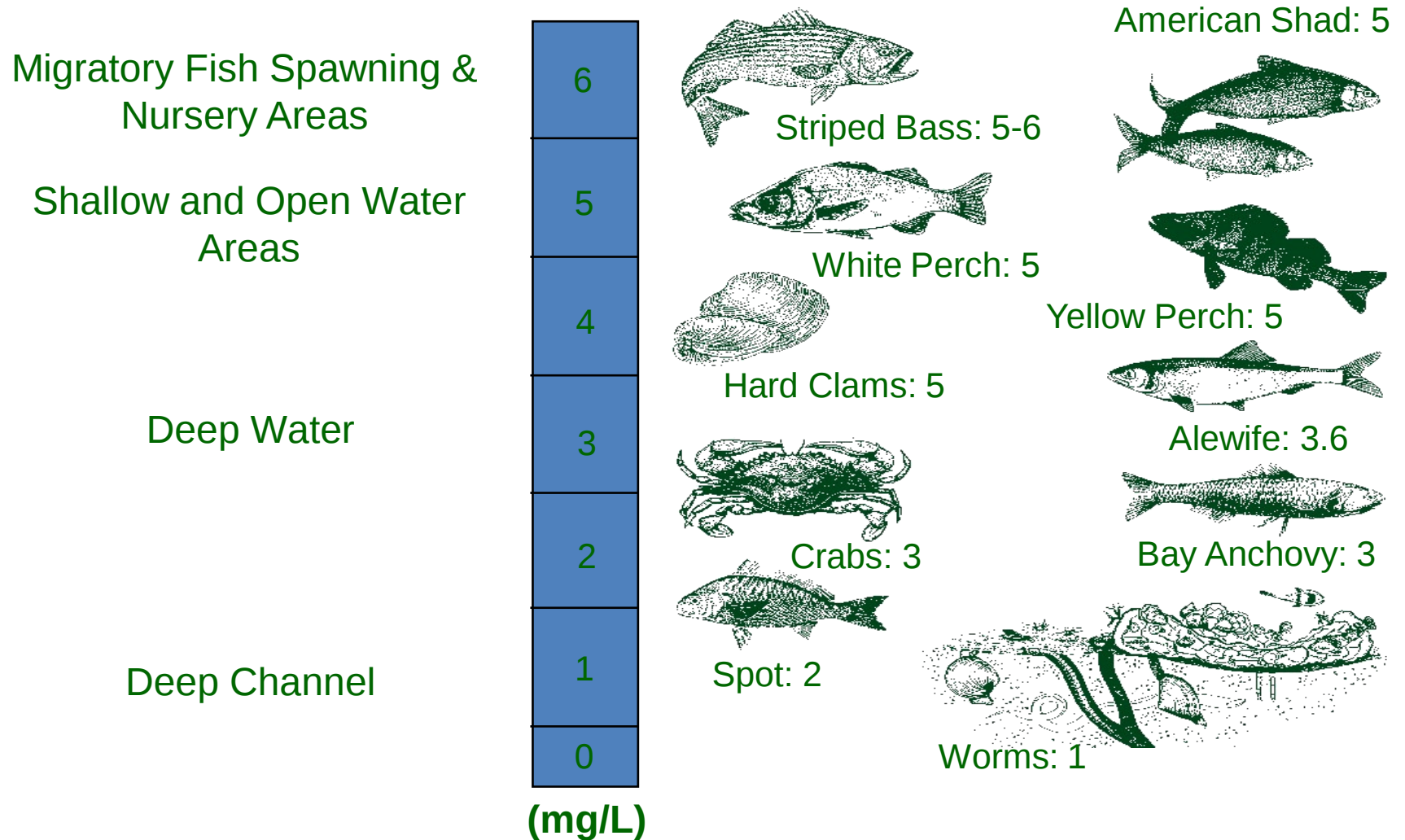
底層溶存酸素量の類型および基準値 (データのある種)

類型	類型あてはめの目的	基準値
生物1	・生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物が、生息できる場を保全・再生する水域 (シロメバル) ・再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物が、再生産できる場を保全・再生する水域 (ガザミ、ヨシエビ、クルマエビ)	4.0mg/L以上
生物2	・生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が生息できる場を保全・再生する水域 (マダイ、シログス、ホシガレイ、トラフグ、スズキ、マコガレイ、ヒラメ) ・再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域	3.0mg/L以上
生物3	・生息段階において貧酸素耐性の高い水生生物が、生息できる場を保全・再生する水域 (キジハタ、クルマエビ、ヨシエビ、マナマコ) ・再生産段階において貧酸素耐性の高い水生生物が、再生産できる場を保全・再生する水域 ・無生物域を解消する水域	2.0mg/L以上

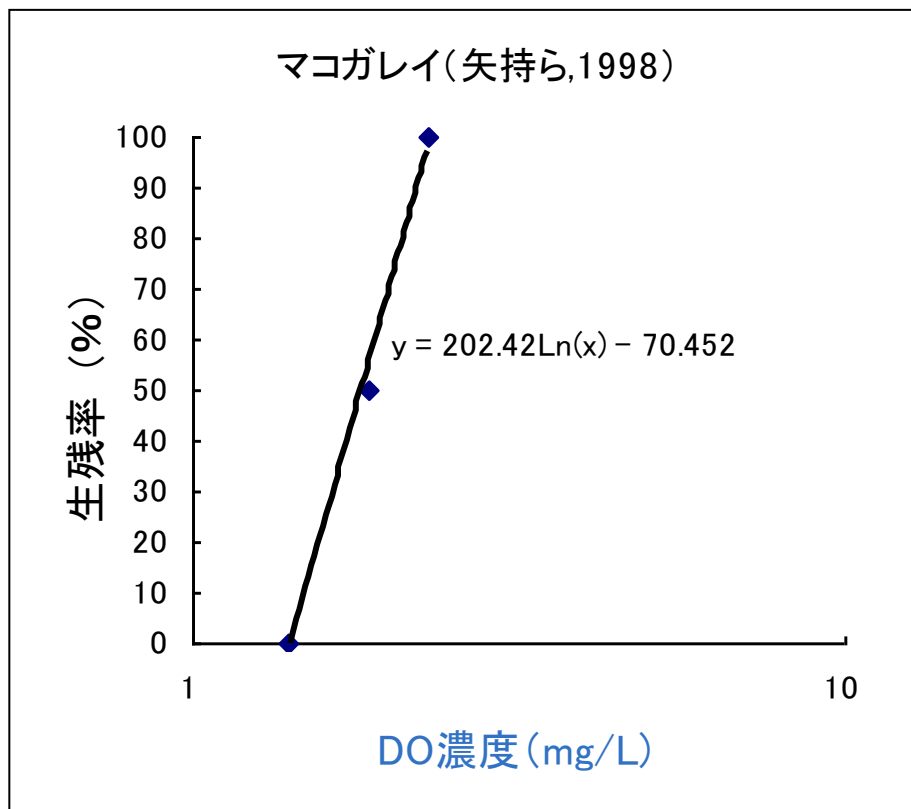
底層DOに関する環境基準値の設定方法は？

- 目的：貧酸素による生物／生態系影響を軽減→水生生物の生息域の保全・再生→健全な水環境の実現
- 手法：
 - 過去に水環境が良好であった時の底層DOは？
→データなし？良好な生態系とは？保全すべき多様性とは？
 - 現在、水環境が良好な他の海域の底層DOは？
→同一（流況、負荷量、…）の海域はない？
 - 保全すべき魚介類のDO耐性は？
 - ① 検討対象種の選定 → ② DO耐性評価値の導出 →
 - ③ 底層DO目標値の導出！
 - 諸外国の基準の利用は？

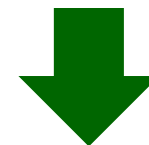
チェサピーク湾の主要生息種の溶存酸素耐性



マコガレイの底層DO目標値の設定: 24h-LC₅

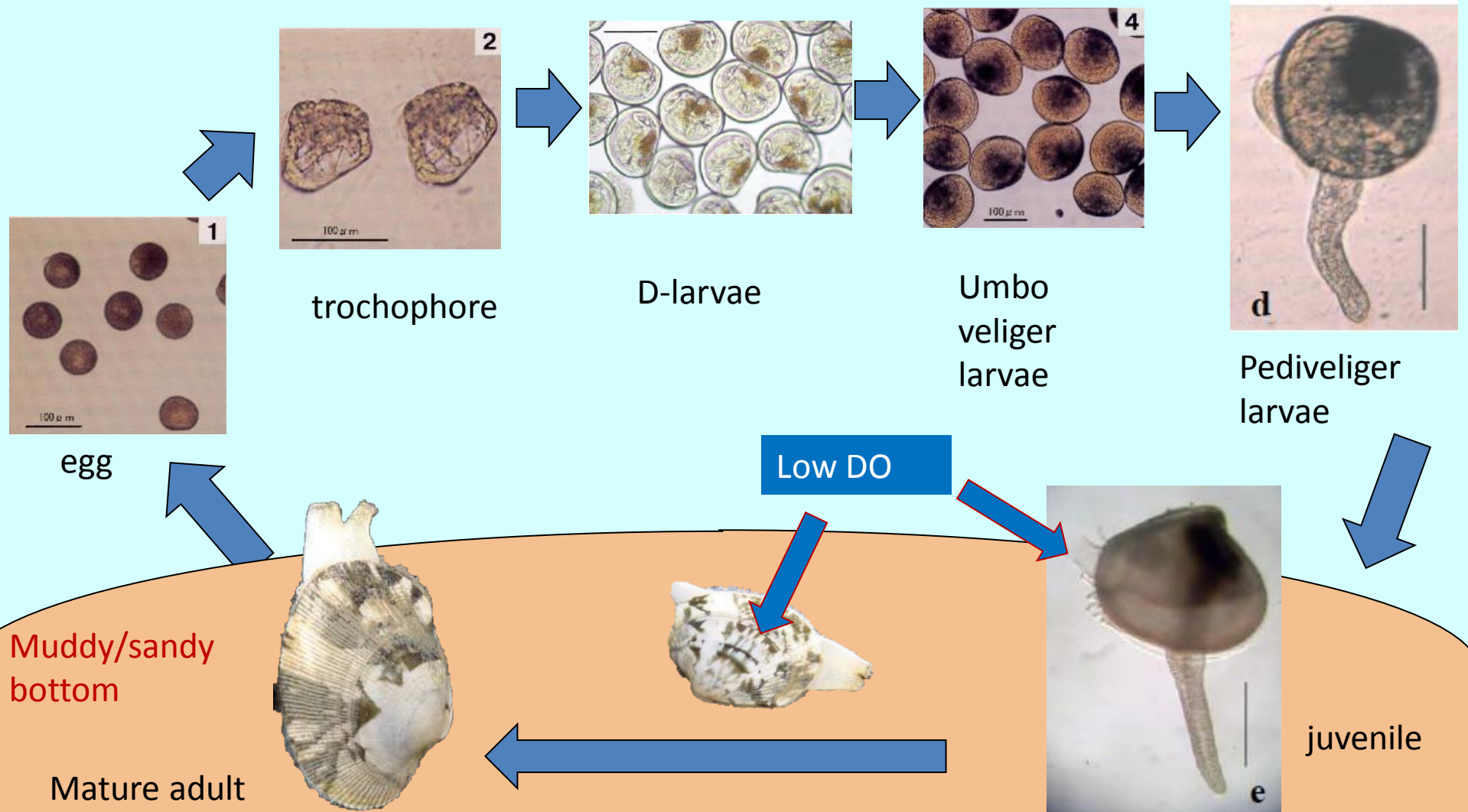


得られたDO耐性評価値の種類		実験文献	現場観測文献
1) 生息域の確保	成魚・未成年の生存	なし	2.8mg/L [文献002]
2) 再生産の場の確保	ア) 仔稚魚の生存	2.3mg/L [文献095]	2.8mg/L [文献110]
	イ) 成魚・未成年の行動異常・生理的变化	なし	なし



DO = 3 mg/L

アサリの生活史



ご質問、コメントをどうぞ！



瀬戸内海 安芸灘
広島県東広島市安芸津町