日本最大・最古の湖 びわ湖から学ぶ ガイアの世界

認定NPO法人びわ湖トラスト
熊谷 道夫（実施主担当者）
青田 容明（シニアメンター）

プログラム概要～プログラムの目的、目標

【 目的】近年顕著であるさまざまな自然環境の変化に起因した諸課題を解決できる、しなやかで強靭な国際感覚を持つ先進的な研究者を育成する。

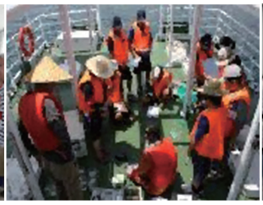
【目標】５年間で数学・物理学・生物学・化学・地学・工学・文章力・英語力などの地球科学に関する複合的な知識と経験を身につけると共に、ICTを駆使した情報活用力を習得することを目指す。

一次選抜は、座学による基礎力の強化と実習による応用力の向上を目指す。
二次選抜は、研究による個別能力の展開を図る。
講座は、野外調査・室内実験・プログラミング・座学などで構成する。

類似の取り組み

2011年～
小学生によるトチノキ観察会（左）と湖上観察会（右）

2016年
次世代科学者育成プログラム



2017年
ジュニアびわ湖塾

2018年～
高校生チャレンジプログラム

プログラム概要～第一段階、第二段階プログラム

第一段階教育プログラム

基礎コース（年間16日、定員40名）・・・一次選抜

☆座学を通じて、研究者の卵として必要な基礎学力をつける

○地球科学の理解に必要な、数学・物理学・化学・生物学・地学・工学等の基礎を講義する
○論文等の読解や執筆、および、学会等での発表、研究者等との議論に必要な文章力や英語力の基礎を講義する

応用コース（年間4日／4回×10名、年間16日／定員40名）

☆実習を通じて、地球科学の基礎的な調査研究技術をつける

○実験調査船「はっけん号」を用いて、物理学・化学・生物学・生態学などの湖上調査方法を学ぶ
○大学や企業の研究所等を訪問して最先端技術を学習する

第二段階教育プログラム

発展コース（年間22日、定員10名）・・・二次選抜

☆個別の研究推進に必要な能力を習得し実行する力をつける

○個々の研究テーマに沿った知識（微積分や計算機科学、遺伝子学等）を学ぶ
○研究テーマを推進するための作業仮説、調査研究計画と実行、データ解析、考察、の一連の流れを個別に体得する
○研究成果をまとめて学会や国際会議等で発表できるスキル（ディスカッションやコミュニケーション能力）を身につける

プログラム概要～実施体制

✓機関内外の協力体制

びわ湖トラスト（実施責任者：氏家 淳一）

内部連携
琵琶湖調査研究推進協議会
実施主担当者　熊谷道夫
シニアメンター　青田容明
メンター（4～7名）

外部連携
京都大学大学院理学研究科（吉川准教授）
京都大学大学院農学研究科（南教授）
京都大学総合人間学部（杉山教授）
京都大学生態学研究センター（中野教授）
滋賀大学教育学部（石川教授）
滋賀県立大学環境科学部
（伴教授・丸尾教授・後藤准教授・田辺准教授）
立命館大学総合科学技術研究機構（熊谷・青田）
龍谷大学先端理工学部
（岸本教授・三木教授・山中准教授）
龍谷大学農学部（西村助手）
琵琶湖博物館（桑原特別研究員）
東レ地球環境研究所（畠平主任研究員）
他

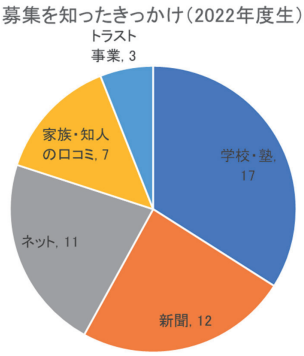
後援・協力機関
滋賀県、滋賀県教育委員会
近江八幡市教育委員会、大津市教育委員会、草津市教育委員会、甲賀市教育委員会、高島市教育委員会、彦根市教育委員会、守山市教育委員会、野洲市教育委員会、栗東市教育委員会、京都市教育委員会

海外連携
カリフォルニア大学デービス校（アメリカ・シュレイド教授）
モンタナ大学湖沼ステーション（アメリカ・エルザ教授）
ラバル大学北極圏研究所（カナダ・ビンセント教授）

プログラム概要～募集･選抜

✓募集･選抜結果

平成30年度：応募41名、採用36名
平成31年度：応募44名、採用40名
令和　2年度：応募29名、採用24名
令和　3年度：応募38名、採用37名
令和　4年度：応募51名、採用47名（5年間で最多）



学校･塾	17
新聞	12
ネット	11
家族･知人の口コミ	7
トラスト事業	3

✓受講生の学年･男女･地域

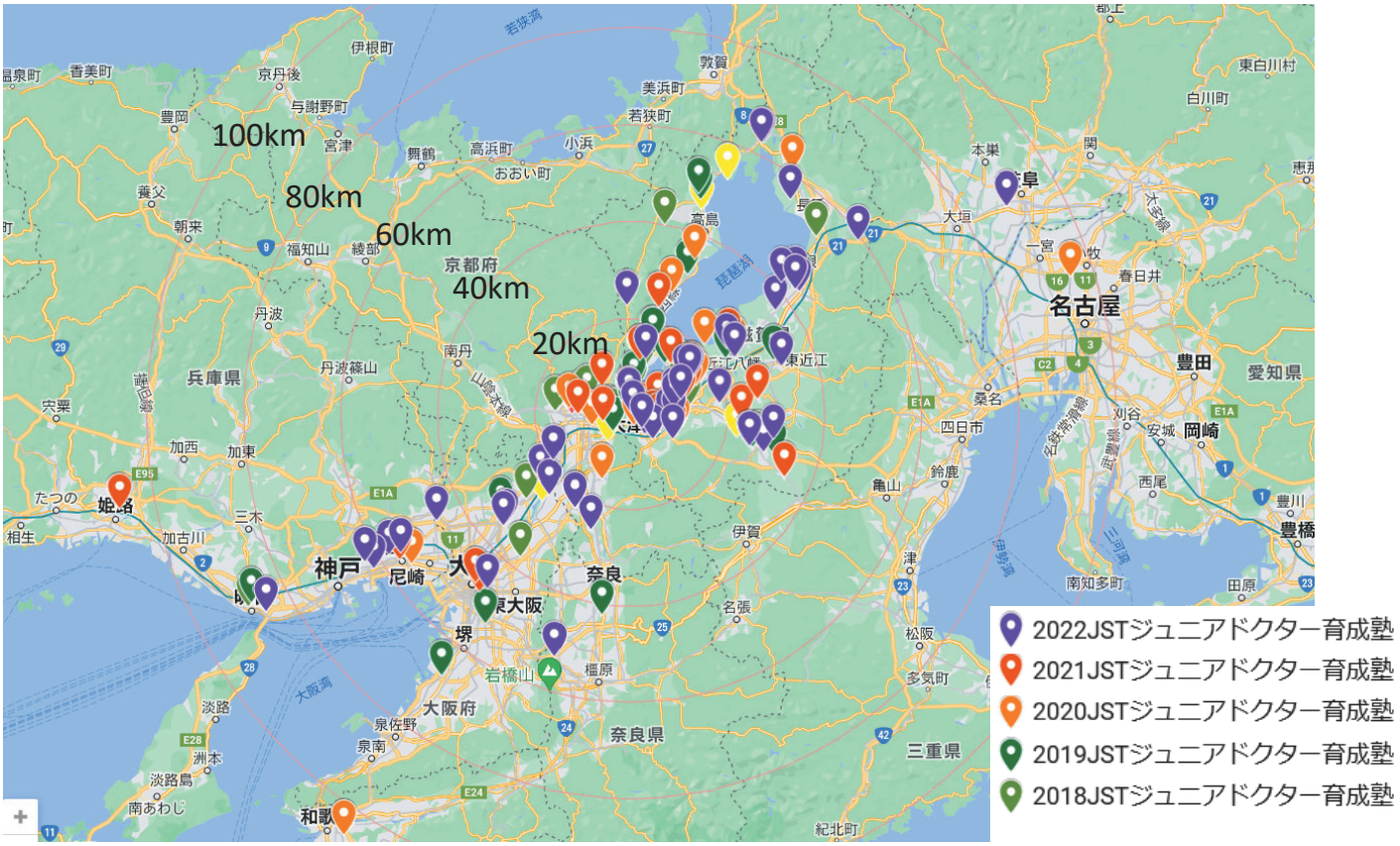
	小5		小6		中1		中2		中3		集計結果			出身地域別集計結果							
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男計	女計	総計	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	愛知県	岐阜県
1期生	6	5	4	3	2	3	4	3	2	3	18	17	35	28	4	2	1	0	0	0	0
2期生	13	1	5	3	4	4	3	3	3	1	28	12	40	33	2	3	1	1	0	0	0
3期生	4	2	2	2	5	4	2	2	0	1	13	11	24	18	3	0	1	0	1	1	0
4期生	6	7	10	3	6	1	0	4	0	0	22	15	37	27	5	3	2	0	0	0	0
5期生	9	4	8	6	5	3	5	4	2	1	29	18	47	31	3	6	5	1	0	0	1

⇒　滋賀県を中心に、多くの地域から参加（次スライドの地図も参照）

プログラム概要～募集･選抜

受講生の居住地域別分布

滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山、
愛知、岐阜、の各府県から参加



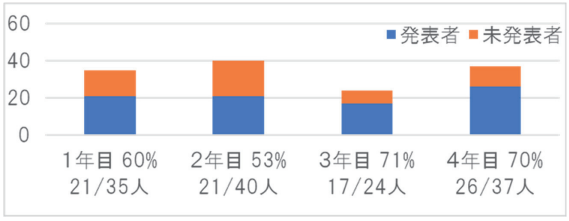
Googleマップを用いてびわ湖トラストが作成

取り組みにおける成果～第一段階、第二段階プログラム

第一段階教育プログラムの成果

目標：座学による基礎力の強化と実習による応用力の向上を目指す。

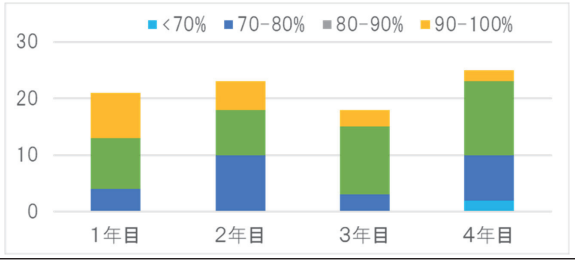
✓年間の目安を超える座学の実施と船上講座の実施
✓グループディスカッションによる興味関心の促進、
　プレゼンテーション技術の向上
✓第二段階受講生との合同合宿
✓3月末の成果発表会へ向けた個別指導



⇒　成果発表会（義務ではなく希望制）での高い発表意欲（最近は7割）
　1年目：21/35、2年目：21/40、3年目：17/24、4年目：26/37

⇒　成果発表会での高い評価結果

	1年目	2年目	3年目	4年目
90-100%	8	5	3	2
80-90%	9	8	12	13
70-80%	4	10	3	8
<70%	0	0	0	2



取り組みにおける成果～第一段階、第二段階プログラム

第二段階教育プログラムの成果

目標：研究による個別能力の展開を図る。

✓年間の目安を超える講座および指導の実施
　⇒　船上講座（6回）、座学（28回）、個別指導（随時）
✓プロジェクト研究や個別研究の実施を通じた指導
✓国内学会や国際会議等、対外的な発表機会の提供と指導
✓終了後の継続的なサポート

⇒　対外的な発表での高い評価結果

例：日本陸水学会小中高生セッション（2022/9月）

最優秀賞　べん毛モーターの仕組みを参考にしたロボットを作る：浅川 透真（洛南高等学校・修了生）
優秀賞　　メダカの「め」：道下 遥香（京都先端科学大学附属高校・修了生）
　　びわ湖の全循環とビワマスの増減：高橋 朋晃（京田辺市立大住中学校2年）
研究奨励賞
　　2021年にびわ湖の一部の水鳥が増えたのは、なぜか？：田原 瑠衣斗（大津市立瀬田北中学校1年）
　　カワニナの食性について：岡 友葉（大津市立瀬田北中学校3年）
　　びわ湖に流れ込む水で琵琶湖の水温を下げる：愛宕 真（大阪市立南大江小学校6年）

取り組みにおける成果～第一段階、第二段階プログラム

教育プログラムの成果～全体

✓集計結果

	国内学会	国際学会	国内その他発表	海外その他発表	出版物	外部受賞全国	外部受賞地域（県展等）
2018	2	4	7	0	0	4	6
2019	0	0	2	1	1	4	4
2020	0	0	0	0	0	1	4
2021	1	0	2	0	0	2	5
2022	4	1	集計中				

✓受賞歴の例（全国）

2018	朝永振一郎記念　第13回「科学の芽」賞
	旺文社全国学芸サイエンスコンクール　審査委員特別奨励賞
	日本昆虫学会第78回大会小中高生ポスター賞
	小学館 「小学8年生 『第1回　夏休み宿題・自由研究大作戦大賞』」 努力賞
2019	理系的発想から始まる文学賞（第7回 日経 星新一賞ジュニア部門） 優秀賞
	毎日新聞社　自然科学観察コンクール　努力賞
	第23回びわ湖クルーレス・ソーラーボート大会　先端技術部門100W級　優勝
	第23回びわ湖クルーレス・ソーラーボート大会　先端技術部門 50W級　準優勝
2020	旺文社第64回全国学芸サイエンスコンクール　努力賞
2021	OLYMPUS「シゼコン」第62回 自然科学観察コンクール　2等賞
	日本財団 海と日本プロジェクト「未来の熱源 全国プレゼン大会」 奨励賞
2022	日本陸水学会小中高生セッション　優秀賞
	日本陸水学会小中高生セッション　研究奨励賞×3名
	第26回びわ湖クルーレス・ソーラーボート大会　先端技術部門100W級　優勝
	株式会社キョーリン「メダカと水辺の生き物博士コンテスト2022」キョーリン大賞

※2022年度の日本陸水学会では、
卒業生（高校生）が最優秀賞1件と、
優秀賞1件を、それぞれ受賞

成果に至った要因とその分析・具体的な事例

✓募集時に、作成に思考を要するテーマで比較的多めの作文を課す事で、自然科学に一定程度興味を持つ学生が応募してくれた

選抜方法：作文（1200字程度）と適性テスト

作文のテーマ

2018（平成30）：私が考える10年後の科学技術
2019（平成31）：私が考える10年後の科学技術
2020（令和2）：最近の災害について思うこと（一次募集）
最近の災害や感染症について思うこと（二次募集）
2021（令和3）：私はこんな研究をしてみたい
2022（令和4）：私はこんな研究をしてみたい

※2019年に台風や記録的豪雨（九州では数十年に一度の大雨→大雨特別警報）。
北海道や熊本で震度6弱の大きな地震が発生。
2020年1月には日本最初の新型コロナ感染者が確認、その後、パンデミックへ・・・
⇒ 2020年度生の募集では、こうした社会情勢をどう受け止めているかを問うテーマ
※2021年度生からは、より「研究」という事を意識してもらう（直接的な）テーマに。

評価結果（作文評価の一例～2022年度生実績　⇒　応募者の大部分が高評価を得ている）

小4	100	85	93	93	93	85	93	93	78	93	89	93	
小5	93	89	85	93	93	85	81	96	81	78			
小6	96	100	96	93	100	85	74	78	85	89	93	63	93
中1	85	93	89	96	85	85	89	89	96	89			
中2	96	89	81	89									

※学年は申込時・数値の単位は%

成果に至った要因とその分析・具体的な事例

✓具体事例～2022年度受講者の受講前実績（学年は応募時のもの）

検定や賞をはじめとして、
様々な活動に取り組む
受講生が多い

○英検：
2級：小4、中1、中2
準2級：中1
3級：小5、小5、小6、
4級：小4、 小6、中1、中1
5級：小4、小6、小6、中1、中2

○その他語学検定：
TOEIC635（中1）、韓国語能力試験6級（最上級）（小6）、
ジュニア検定シルバー（小4）、実用英語技能検定4級（小5）

○受賞歴：
滋賀県学生科学賞県展「すごいぞねっこ」賞（小4）
彦根市科学作品展・発明工夫展受賞（小4）
滋賀県学生科学賞県展佳作（小6）
滋賀県教育美術展特選、草津市青少年美術展覧会入選（小5）
大津市科学作品展　佳作（小4）
滋賀県学生科学賞県展 優良賞（小5）
等々

⇒ 英語検定保持者の人数は例年並み。2級が増えた。ここ2年のコロナ時期よりも、受賞が増えた。
⇒ コロナ3年目で、こうした取り組み意欲が戻ってきた。

成果に至った要因とその分析・具体事例

✓受講生の取組状況に応じて、第一段階プログラムの活動内容を拡充した
特にグループディスカッションにおいてメンターのサポートを活用した

2018年度：2種類の座学を受講。
⇒ 受講生から「理解が追い付いていない所があるので、
復習や振り返りで受講生同士の話し合える機会を
もっと設けて欲しい」との要望

2019年度：グループディスカッションの導入
⇒ 座学に関係するテーマを選択し、議論・まとめ・発表
⇒ 12月頃からは、3月末の研究発表に関する指導に充てる

2020年度：コロナ禍で制約が大きく、テーマに対する議論は11月のみ

2021年度以降：ディスカッションテーマに対して、時間を細かく区切り、
「この時間はこういう事を考える」という指導を増やした。
例：役割を決める・意見が出やすいテーマを選択する・実際に意
見を出しあう・まとめる方向性を決める・誰が何を話すのかを
決める、等々

成果に至った要因とその分析・具体事例

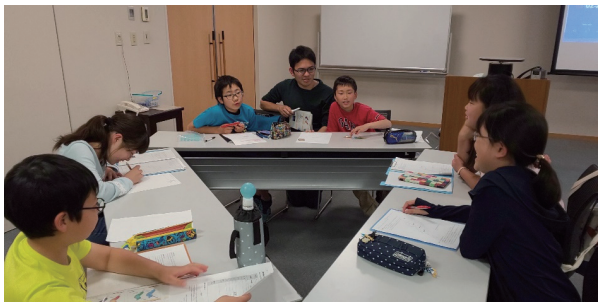
✓第一段階プログラムの、座学とグループディスカッションの実施風景

2019年度の実施分より

遠心力を体感し環流をイメージする

温度の異なる水の混合から全層循環をイメージ

グループディスカッション



グループディスカッション

成果に至った要因とその分析・具体事例

✓受講プログラムに加えて、＋αの取組を多く導入し、受講生のモチベーションアップや維持に努めた（主に第2段階）

・国際会議での発表提案・指導
⇒ SIL（国際理論応用陸水学会, International Association of Theoretical and Applied Limnology）
4年に1度の開催。2018年度は南京（中国）、2022年度はベルリン（ドイツ）

・国内学会での発表提案・指導
⇒ 日本陸水学会

・自律型ソーラーボート制作・競技参加のための合宿 → JrDr育成塾を卒業した高校・大学生達がサポート

・Zoomを用いたリモート工場見学（コロナ禍における工場見学の1取組）

・質問・回答大作戦（成果発表の内容を受講生と講師らでリモート質疑応答）
→ 100件続くまで終わらない。。。
↓
全109問で終了

・多数のプロジェクト研究、その他プロジェクト活動
（例）マイクロプラスチックプロジェクト
ビワオオウズムシ（琵琶湖の固有種で淡水プラナリアの一種）プロジェクト
波力ポンプを用いたブルーカーボン研究プロジェクト
楽曲と箏曲を融合させた新しいびわ湖の歌「びわ湖トワ」のDVD制作
受講生が描いた絵画を題材としたSDGsカレンダーの製作
→ STEAM教育におけるArts要素を意識した実験的取組

今後の改善点・考察

✓リモート受講に対するモチベーションの改善

⇒ 対面受講とリモート受講を併用した講義は、ある程度の大人数や遠方に居住している受講生にも対応できるため、特にコロナ禍においては有効であった。

一方で、画面越しの受講を続けると、対面受講ほどのモチベーションを継続して維持する事が難しい学生が一定数いる。適宜アンケートをとって対面受講とリモート受講の参加者を調整したり、講義を動画に変換し講義後直ちに受講生専用HPで配信して復習に活用してもらっており、こうした取り組みによってある程度は維持できているが、更なる改善を模索している。

✓受講生間での協調

⇒ 受講生の主体性を尊重してすすめる事を心掛けているため、受講生が今やっている事を義務に感じず自発的な興味として進められるよう、様々な提案や指導をきめ細かく行ってきている。

結果として、これまでの多くの受講生は1人すすめる研究が多かったが、今後は、ソーラーボート制作で培った、受講生どうしが協調してすすめられる取り組みを更に拡充していく予定である。また、卒業生も参加できるような取り組みを増やしていきたいと考えている。例えば、次世代の自律型ソーラーボート大会の主催や、国際会議の主催などを検討している。

自立・展開に向けての取組・課題

✓ソーラーボート大会の e-sports化

JrDr育成塾の受講生がこのまま順調に育って十分な成果があがれば、様々な機関や個人から支援を得ることが可能ではないかと考えている。ただ、少数精鋭を育てているので、よほどの成果がない限り営業ベースで体制を維持することは困難かと思われる。

一方で、様々な情報技術に興味を持つ学生が増えてきており、特にゲームに関連したもの、例えば e-sports がその1つである。そこで、我々は、ソーラーボート大会と e-sports を融合した仮想空間と実空間(琵琶湖)の両方で開催する無人ソーラーボート大会"E/SASV Games"を企画している。このような取り組みが継続性を持つようになれば、資金面でも様々な支援を得られるようになり、合わせて子供たちの教育にも大きく貢献できるものと期待している。

本事業は2018年度からスタートしたが、実際には2016年度の次世代科学者育成事業から受講生の受け入れを行ってきた。その時に参加した生徒が、この春から大学生になっている。現在では、小学生5年生から大学生まで、現行の教育プログラムに縦串を刺すような活動ができていて、今後の成果が期待できる。将棋や各種スポーツの世界のように、年齢をまたいで競い合う世界が、やっと自然科学の分野にもおりてきたという感じを持っている。このことを、継続する仕組みを何とかして確立したいと考えている。

https://e-sasv-games.official.jp/

Let’s play E/SASV Games!

協賛　ソフトウェア協会