

びわ湖における水質変動の実態とメカニズムの解明

1. プロジェクトメンバー氏名と所属

遠藤 修一	滋賀大学教育学部
川嶋 宗継	滋賀大学教育学部
石川 俊之	滋賀大学教育学部
奥村 康昭	大阪電気通信大学工学部

2. 研究の目的と計画

2-1. 目的

びわ湖の水質悪化が叫ばれて久しいが、水質の時空間変動については未だに不明な点が少なくない。湖沼の水質は基本的には流域と湖との間の物質収支によって決定されるものの、湖内での生物・化学作用によって空間的な分布や時間変動を呈する。したがって、湖の水質変動を把握することは、物質循環や生態系に深く関わる重要課題である。

本研究の特色は、調査艇による移動観測と自記計による連続観測を併用することにより、湖の水質を三次元的かつ時系列的に詳しく解明しようとする点である。したがって、本研究はびわ湖をはじめとする我が国の重要な水資源である淡水湖における物質循環の評価、および水質の将来予測の精度向上に貢献できる点に大きな意義を見いだすことができる。

2-2. 計画

- ・びわ湖を縦断する測線上において調査艇と水質プロファイラを用いて、水温・電気伝導度・濁度・クロロフィル a、溶存酸素濃度、pH 等の鉛直分布を測定する。
- ・水質の時間変動を詳細に把握するために、湖内に自記流向流速水質計、自記溶存酸素計、係留式 ADCP、自記濁度計などの係留系を展開し、現在稼働中である多層水温水質観測ブイの連続記録と併せて、水質の変動を時間的に連続して追跡する。
- ・以上の観測によって得られる水質・湖流の連続記録、湖における水質の三次元分布、多層水温水質観測ブイによる水質データ、および国土交通省による水文水質データ、気象庁による河川流域における気象データなどを用いて水質変動のメカニズムを解明する。

3. 今年度の状況報告

2010年の観測によって明らかにされた点を列挙する。

- ・1月から2月にかけて全層循環が見られた。
- ・4月から水温の成層が見え始め、8月に最も発達し、12

月まで確認できた。また、6月からは電気伝導度においても成層が始まった。

- ・5月と12月の観測では、観測数日前の強風によって成層に傾斜がみられた。
- ・6月、7月の観測では、Sta.6とSta.8付近を中心に第一環流、第二環流がとらえられた。
- ・7月には、観測数日前からの降雨により、南湖で高濁度がとらえられた。また、Sta.7の水温躍層付近で高濁度、低電気伝導度がみられた。これは安曇川の河川水流入をとらえたものだと考えられる。
- ・2010年の近江舞子沖における表層水温は、過去13年間の最高水温である32.85℃を記録した。これは2010年が例年に比べ猛暑日が長かったことが原因とみられる。
- ・今津沖においても表層の水温は、前年より約2℃高い値を示した。
- ・今津沖（水深90m）と近江舞子沖（水深70m）では、水深の深い方が溶存酸素の消費が進みやすく、最低値も小さい。
- ・2010年の今津沖底層の溶存酸素の減少が過去2年に比べ緩和したことが確認できた。この原因として、竹生島に営巣していたカワウの生息数が減少したために、糞による有機物や栄養塩の供給がなくなったことが考えられる。
- ・近江舞子沖、今津沖の両地点で冬季における沿岸冷却水の流入が確認できた。

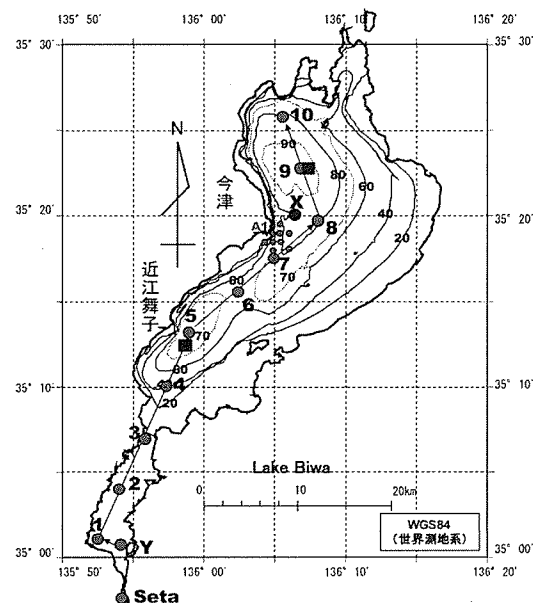


図 観測点の配置

フィールド・マイニングによる環境情報の 発掘・収集と社会資源管理に関する研究

1. プロジェクトメンバー

- 谷口 伸一 経済学部
- 真鍋 晶子 経済学部
- 武永 淳 経済学部
- 阿知羅隆雄 経済学部

2. 研究の目的と計画

「日々の生活は、見えているのに見ていない、聞こえているのに聞いていないことに溢れている。しかし、そのようなことに意識が向くような仕掛けに接すると、フィールドの魅力に気づくことができるようになる。このように、人とモノと環境との関係を再構築することによってフィールドの魅力を開き起こす」という方法論が近年、研究されている。これをフィールド・マイニング (Field Mining) と呼んでいる。データベースから知識を開き起こすデータ・マイニングやテキスト・マイニング、さらに Web マイニングから連想された造語といえる。本研究の目的は、学生や観光客などのよそ者の視点で環境を見つめ、フィールド・マイニングシステムで魅力を発掘し、それらを社会資源として活用し、地域の魅力を高めようとするものである。

以下のステップでフィールドでの気づきや発見を収集するフィールド・マイニングシステムを開発する。

ステップ1: 利用者が携帯電話で魅力あるいは不思議に感じた対象を撮影する。

ステップ2: 写真を携帯の電子メールでシステムへ送信する (送信先 mining@ubiq.shiga-u.ac.jp)。

ステップ3: フィールド・マイニングシステムはメールを返信して、そこに記された URL の Web サイトへ誘導する。その Web サイトは、まず携帯電話の GPS 機能によって位置情報の取得を求める。さらに、送信者名 (ハンドル名)、マイニングした情報のタイトル、カテゴリ (建物、風景、植物、THE 彦根学、etc)、コメントを求めて、送信要求する。

上記の3ステップで受信した環境情報は Google Map に貼りつけて表示する (<http://ub.shiga-u.jp/field/>)。自然や生活・文化といった自然と人間との営みによって生じる様々な社会資源を収集し、それらを地図データベースによる直観的なインターフェースで共有・共感することで自然と社会資源を愛で、保存し次代に残す心を育む。

3. 今年度の状況報告

経済学部が位置する彦根市には佐和山城の石田三成、彦根城の井伊直弼という時代の大転換期に大きな役割を果たした人物が居た。その歴史、文化、自然環境の豊かさゆえに世界文化遺産の暫定リストに挙がっている。しかし、その価値を共有しないまま巣立つ学生が大半である。また、そのことは彦根市にとっても地域活性化の担い手として、卒業後は家族や友人を伴って再来する観光ビジネスの機会を逸することになる。

そこで、彦根市教育委員会他の協力を得てプロジェクト科目「THE 彦根学」を開講した。講義は佐和山城、石田三成、彦根城、井伊直弼、湖東焼などそれぞれの分野の専門家である彦根の人をゲストスピーカーとして招いた。さらに、映画のロケ地探訪など「目」を地域に向けさせるフィールドワークを盛り込み、フィールド・マイニングへと誘う構成とした。また、埋木舎の特別内部拝観やフィールドワークのために彦根市からは彦根城、玄宮園などの無料パスの発行を許された¹。

さて、フィールド・マイニングで得られた情報は下図のように 240 点に及んだ。通学路や商店街をフィールドにした者など、フィールド・マイニングの主旨に呼応して学生の視点が広がった。最終講義時に観賞会を行い、フィールド・マイニング賞を発表した。一例を紹介する (詳細は <http://taniac.shiga-u.jp/> にて公開中)。今後、これらの情報を精選して発信していく。



¹ 2011年3月からは学生証の提示で入場できるようになった。

滋賀の伝統食をとりいれた食事バランスガイドの提案

1. プロジェクトメンバー

久保 加織	教育学部教授
堀越 昌子	教育学部教授
串岡 慶子	滋賀短期大学教授
高橋ひとみ	滋賀短期大学特任助手
榎 和子	滋賀短期大学名誉教授

2. 研究の目的と計画

現在、食育は国をあげてとりくまれている事業の一つである。食事バランスガイドは、食育のためのわかりやすい説明ツールとして厚生労働省と農林水産省によって平成17年に提案されたものである。1日に「何を」「どれだけ」食べたらよいかについて、食事の望ましい組み合わせとおおよその量をイラストでわかりやすく示している。さらに、一人ひとりの生活により一層密着した地域の特徴をとりいれた地域版食事バランスガイドの作成が奨励されている。これは、個人の健康増進や生活の質の向上、食料の安定供給の確保につながる食料自給率の向上に加え、伝統的な食文化の継承や地域農業の活性化にもつながることが期待される。

これまでに地方版食事バランスガイドは全国で県や市町村単位で20を超えるものが作成されている。滋賀県には、琵琶湖を中心としたくらしに根ざした古くからの特徴のある食文化が発達しているにもかかわらず、地域版食事バランスガイドとして認定されるものは作られていない。現在、滋賀県は関西一の人口増加率であり、最近40年ほどの急激な変化で、長年築いてきた食文化、伝統的な食材、食技術が断ち切れそうな危機を迎えている。このような状況の中で、食の伝承を進めるためには、滋賀県の地域特性を活かした食事バランスガイドが早急に提案されるべきであると考え、本研究に着手した。

地域に根ざした伝統的な食文化は、地域の環境の中で自然のサイクルを活かして生産された食材に依拠し、その食材に保存性だけでなく、嗜好性や機能性など様々な面からの付加価値をつけるよう工夫されている。滋賀の伝統食をとりいれた食事バランスガイドを提案することは、人々に滋賀の伝統食を広めるとともに、滋賀の環境への関心を高め、その結果として、滋賀の環境の維持改善に貢献するものと考えている。

3. 今年度の状況報告

今年度は、「滋賀の伝統的な料理を活用した食事バランスガイド2010年度版」と題したパンフレットを作成し、

配布した。さらに、このパンフレットに対する評価を目的としたアンケート調査を行った。

まず、滋賀の代表的な伝統料理について、食事バランスガイドで用いる主食、副菜、主菜、牛乳・乳製品、果物の料理区分に分類し、区分ごとの1SV(つ)量を計算した。そして、計算した値をもとに、四季の献立を作成した。各献立には、滋賀県の農業の中心となる産物である米を中心とした料理を積極的に取り入れ、琵琶湖産の魚介類や滋賀県下での収穫量が多い野菜や果物を利用し、旬を意識した料理を組み合わせた。

こうして作成した献立を朝食、昼食、夕食、間食ごとに写真撮影をした。そして、献立の趣旨や1食分ずつに区別して塗り分けた食事バランスガイドコマのイラスト、伝統的な料理の簡単な作り方とともに「滋賀の伝統的な料理を活用した食事バランスガイド2010年度版」と題したパンフレットにまとめた。このパンフレットには、食事バランスガイドの解説や平成10年に滋賀県によって選択された無形民俗文化財「滋賀の食文化財」の写真、滋賀県の農・畜・水産物のイラスト地図も掲載した。パンフレットの作成に当たっては、滋賀大学環境総合研究センター、近畿農政局滋賀農政事務所、および滋賀県の協力を得た。特に、近畿農政局が作成している「地域版食事バランスガイドチェック票」の基準に基づいて作成した。

パンフレットは、A4大2枚分の大きさで、両面カラー印刷とし、片面を6面に折った形状のものとした。表紙を図1に示した。初版1500部を印刷し、滋賀大学学生、滋賀短期大学学生、近畿農政局滋賀農政事務所、滋賀県庁、および滋賀県立琵琶湖博物館来場者等に配布した。配布時には、パンフレットに対する評価、意見を得るためのアンケート用紙を同封した。

今後は、回収したアンケート用紙を集計、分析し、今回作成したパンフレットを評価する予定である。さらに、この評価をもとに、パンフレットをさらにバージョンアップさせた滋賀の伝統的な料理を活用した食事バランスガイドを広報する媒体の作成を検討していきたいと考えている。



図1 「滋賀の伝統的な料理を活用した食事バランスガイド2010年度版」パンフレットの表紙

農村資源管理・農業生産能力に関する経済実験

1. プロジェクトメンバー

藤栄 剛 環境総合研究センター准教授（研究代表者）
 松下 京平 経済学部准教授

2. 研究の目的と計画

農地・水・環境保全向上対策をはじめとして、農業集落の社会関係資本を活用した農村資源管理のあり方が注目されている。これまで、農業集落の社会関係資本、個人の時間選好ならびに危険選好は、主にアンケート調査によって把握されてきた。しかし、アンケート調査に対する回答は、実際の行動と異なることがあることが先行研究により指摘されている。現実の経済状態を再現することで、表明選好アプローチに関わるこうした問題点を一定程度改善する方法として、経済実験がある。一方、経済実験を用いて、社会関係資本、時間選好などを把握し、それらが農村資源管理や農業生産能力に果たす役割を検討した研究は少ない。そこで、本プロジェクト研究では、経済実験によって農業集落の住民の社会関係資本（ソーシャル・キャピタル）や時間選好などを把握し、それらが農村資源管理や農業生産能力に果たす役割を検討する。

平成22年度は、経済実験に関する先行研究のサーベイ、昨年度実施した経済実験のとりまとめ、経済実験の対象選定ならびに実験の実現可能性を検討する。平成23年度は、前年度で得られた結果をもとに、経済実験を設計し、実験被験者の社会関係資本や時間選好に関する経済実験を実施する。また、得られた結果をもとに、社会関係資本や時間選好が農村資源管理や農業生産能力に果たす役割を明らかにするとともに、政策的含意を導出し、とりまとめを行う。

3. 今年度の結果ならびに活動状況

本年度は、(1) 先行研究のサーベイを行うとともに、昨年度実施した経済実験のとりまとめを行い、成果の公表を図った。また、(2) 経済実験の対象選定ならびに実現可能性を検討した。

(1) では、社会関係資本、損失回避度やリスク回避度を把握するために、滋賀大学経済学部生40名を対象として昨年度実施した経済実験のとりまとめを行った。社会関係資本の把握には信頼ゲームによる実験を、損失回避度、リスク回避度や時間割引率の把握には確率付きクジ等を利用

した実験を行った。

まず、信頼ゲームの実験によって把握した実験被験者の社会関係資本が、アンケート等の表明選好法によって把握される社会関係資本をどの程度説明しうるのかを検討した。その結果、両者の間には、社会関係資本を構成する信頼および互酬性について乖離が生じていることがわかった。また、被験者の損失回避度やリスク回避度が社会関係資本の形成に影響を及ぼす可能性が示唆された。

次に、確率付きクジ等を用いた経済実験によって把握した損失回避度やリスク回避度を用いて、農業のあり方に対する被験者の選好と損失回避度やリスク回避度との関係を検討した。その結果、損失回避的な被験者、つまり将来的な環境質の低下を回避する志向を有する被験者ほど、生産性の向上よりも環境保全を目的とした農業形態を選好する傾向にあることなどがわかった。

以上の結果は、環境情報科学センター第24回環境研究発表会（2010年11月24日、於：日本大学会館）において発表するとともに、以下の論文として公表した。

・藤栄 剛・松下京平「経済実験によるソーシャル・キャピタルの定量化－表明選好データとの比較」『環境情報科学論文集』, 24, 2010, pp.119-124.

・松下京平・藤栄 剛「農業生産性の向上か生息環境の保全か－消費者のリスク選好と時間選好に着目して」『環境情報科学論文集』, 24, 2010, pp.267-272.

(2) では、農業集落調査の過程において、経済実験の実現可能性を検討した。しかし、当初、経済実験の実施を想定していた農業集落において、経済実験の意義や内容に理解を得ることが困難であると見込まれることや、集落内の多くの農家の参加は期待できないことから、本年度の経済実験の実施は断念した。経済実験の実施には、集落内農家の協力体制と内容・意義の十分な説明が必要であり、その実施には多くの課題が残されている。このため、本研究の継続には再考の余地がある。また本年度は、本プロジェクト研究に関する研究会を開催することはできなかった。今後は、本プロジェクト研究の質の向上に向けて、経済実験に取り組む若手研究者を講師とする研究会を開催するとともに、関連研究者からの助言を得て、研究を推進する必要がある。

国際環境条約の有効性に関する実証研究

1. プロジェクトメンバー

田中 勝也 環境総合研究センター・准教授 (研究代表者)
松岡 俊二 早稲田大学アジア太平洋研究科・教授

2. 研究の目的と計画

地球温暖化や生物多様性をはじめ、グローバル化する環境問題に対する国際環境条約の重要性は近年幅広く認識されている。しかしながら、条約によりその有効性は大きくことなり、実効性を持たせるための条約の制度設計の議論が近年活発化している。本研究は条約レベルのパネルデータを使用した定量的な分析手法により、条約の有効性に有意な属性を特定する。また、今後ますますグローバル化する環境問題に対処するため、国際社会に求められる国際環境条約の制度設計について具体的な提言をおこなう。

本研究は2年間のタイムフレームで遂行する。まず研究初年度(平成22年度)は国際環境条約および関連する情報の整備とパネルデータの構築、そして試験的な実証分析を試みる。研究2年目(平成23年度)には初年度に整備したデータベースを利用して本格的な実証分析をおこない、環境問題の改善に効果的な属性を抽出し、それらを基にして必要な制度設計について提言する。

3. 今年度の活動状況

研究初年度となる平成22年度は、実証分析の基礎となる国際環境条約パネルデータの構築と、試験的な分析に主な力点を置いた。国際環境条約を包括的に取りまとめたデータベースは数が限られるが、その中で代表的なものにOran Young教授(カリフォルニア大学サンタバーバラ校)の*International Regimes Database*、Ronald Mitchell教授(オレゴン大学)の*IEA Database Project*がある。本プロジェクトでは2010年3月に両氏に面会し、データベースの特徴や課題などについて聞き取りをおこない、本プロジェクトにおける環境条約データベースの整備に有益な情報を得ることができた。

また本プロジェクトでは、29の国際環境条約を対象とした暫定的な実証分析を試みた。その結果は図1の通りである。ここで被説明変数は環境条約が規制する汚染物質の

前年度からの削減率(%)であり、複数の条約属性・批准国属性を説明変数としてOLS・固定効果・ランダム効果の各モデルにより推計をおこなった。その結果、削減義務に従わない批准国に対する明確な制裁条項の存在や、途上国の参加に対する能力支援、新興国の加盟の有無など、条約の有効性に有意な属性を特定することができた。

表1 国際環境条約の有効性に関する推計結果
(Tanaka and Matsuoka, 2010)

Variable	Pooled OLS	Fixed-effects	Random-effects
Constant	25.061 *** (7.923)	—	31.169 ** (9.830)
Members	-0.034 (0.034)	-0.115 *** (0.016)	-0.085 ** (0.005)
US	13.783 (129.328)	—	11.735 (144.235)
BRICs	-13.802 * (7.599)	-17.830 * (9.630)	-18.153 ** (10.206)
GDPPC	0.000 * (0.000)	0.002 (0.002)	0.000 (0.001)
Sanction	-7.962 (5.462)	—	-11.516 ** (5.435)
Capacity	11.714 ** (4.905)	—	15.309 ** (7.229)
Independence	17.443 (13.016)	—	19.329 (14.003)
Solid_Waste	11.369 *** (3.815)	—	12.672 ** (5.693)
Time_Entry	-1.983 (0.927)	—	-2.486 ** (1.127)
Time trend	-0.713 ** (0.328)	-0.785 ** (0.326)	-0.781 ** (0.361)
n	262	262	262
Overall R ²	0.237	0.182	0.299

以上の結果は、2010年10月にベルリンで開催された地球環境変化の人間社会的側面国際研究計画(IHDP)ベルリン大会(於ベルリン自由大学)にて報告した(Tanaka & Matsuoka, 2010)。この学会では関連分野の数多くの研究者達と意見交流・情報交換をおこない、今後のプロジェクトの推進についても一定の目処をつけることができた。

関連学会報告

- ◆ Tanaka, K., & Matsuoka, S. (2010). The Effectiveness of International Environmental Agreements: Empirical Findings from Treaty-level Panel Data. Paper presented at Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change.