

令和 3 年度
FFJ 検定「特級」
プロジェクト報告書

目 次

1 代表あいさつ

日本学校農業クラブ連盟代表 小堀 卓二
(東京都立農芸高等学校長)

2 プロジェクト報告書 最優秀賞 (Ⅰ類)

神奈川県立中央農業高等学校 長谷川 果南
「生産者の責任 廃棄される果物をジャムで復活」

3 プロジェクト報告書 優秀賞 (Ⅱ類)

大阪府立園芸高等学校 森田 柚月
「環境 DNA 調査手法の獲得から属検出プライマー開発とその有効性について
ーイモリ飼育水分析からオオサンショウウオほか地域の水生生物調査へー」

4 プロジェクト報告書 優秀賞 (Ⅲ類)

佐賀県立伊万里実業高等学校 戎 快斗
「ストップ食ロス宣言！～地域で取り組む伊万里版 SDG s ～」

5 FFJ 検定について

- ・FFJ 検定「特級」の受検に必要な書類と手続きの方法
- ・FFJ 検定「特級」の出願の方法
- ・プロジェクト報告書のまとめ方
- ・FFJ 検定基準 (令和 3 年度)
- ・提出書類一覧

6 あとがき

- ・審査員一覧

FFJ 特級検定について
ープロジェクト活動をまとめようー

日本学校農業クラブ連盟代表

小堀卓二

(東京都立農芸高等学校長)

日本学校農業クラブ連盟は、学校検定である初級・中級、都道府県連盟検定である上級の上に「特級」検定を行っております。この検定は第3回FFJ 全国大会（昭和27年）で初めて認定して以来69年の長い歴史があります。

全国大会に出場するプロジェクト発表以外にも優れたプロジェクト活動をしているクラブ員がいることから、そのクラブ員を「特級」として認定・顕彰する目的で始めました。認定されると農業クラブ活動で培う力(科学性・社会性・指導性)が「全国的見地から特に優れている(1000人に1人のレベルにある)」ことを示す制度設計となっています。このことにより、農業クラブのプロジェクト活動が一層活発になることを願っています。

さて、「特級」の審査は、「願書、推薦書、要旨書、プロジェクト報告書」をご提出いただきおこなっております。申請には各都道府県連盟で上級まで取得していることが条件となります。また、共同研究の場合は出願者の担当した部分が明確でないと認定されませんのでご注意くださいと思います。

今年度は16名が合格しました。合格者及び審査会総括については、「令和3年度リーダーシップ冬号」を御覧ください。また、三つの優秀作品を日本学校農業クラブ連盟ホームページに掲載しました。PDCAサイクル、すなわちPlan(着眼・課題設定・計画)→Do(研究実施)→Check(評価・振り返り)→Action(再試行)で課題解決していく具体的な事例として紹介します。特級検定に出願するクラブ員だけでなく、すべてのクラブ員の皆さんの参考にしていただければ幸いです。

終わりに、文部科学省鈴木憲治教科調査官には、ご多用の中、貴重なご指導ご助言をいただきました。厚くお礼申し上げます。

2 プロジェクト報告書 最優秀賞（Ⅰ類）

生産者の責任 廃棄される果物をジャムで復活

神奈川県立中央農業高等学校 農業総合科 3年 長谷川 果南

研究の動機

私の家は果樹園を営んでおり、現在ではナシ・ブドウ・柿・リンゴ・柑橘類など多くの果物を栽培しています。

作物の栽培は天候の影響を受けやすく、様々な生理障害が発生してしまいます。

ナシの場合は長雨や日照不足によって、実が部分的に透き通りナシの特徴であるシャキシャキとした食感がなくなってしまう「みつ症」が発生しました。

部分的に食感が悪くなるだけでそれ以外に問題はありませんが、ナシとしての商品価値が無くなり販売することはできません。

みつ症のナシは販売できず廃棄することになり、去年は我が家の果樹園だけで約10トンが廃棄されてしまいました。

また、ブドウの場合も種なし処理や糖度の増加によってブドウの房から実が外れてしまう「脱粒」という現象があり、脱粒した房は房としては売れず廃棄されてしまいます。

そこで、「みつ症」のナシや「脱粒」したブドウを利用できないかと思い廃棄されてしまうはずの果物を使った加工品を考えることにしました。

また比較的実が小さく収穫時期が遅いため霜にあたり皮が霜害を受ける湘南ゴールドというカンキツでも、加工し商品化を目指して活動を始めました。



みつ症のナシ



脱粒したブドウ



キズのついた湘南ゴールド

研究計画

1. 果樹の栽培・管理
2. ナシおよび湘南ゴールドの加工品の試作
3. ナシジャムの試作とアンケート調査
4. ナシの保存方法の検討
5. J Aの直売所及び果樹園の直売所での販売

1. 果樹の栽培・管理

(長谷川果樹園の場合)

月	4			5			6			7			8			9		
作物名	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
ナシ	摘蕾 ←→ 受粉 摘果			本摘果			袋掛け						← 収穫			→ 収穫		
カキ				摘蕾 ←→ 受粉														
ブドウ				棚付け房作り			← 摘粒 →			袋掛け			← 収穫			→ 収穫		
リンゴ	摘蕾 受粉			摘果			袋掛け						←			→ 収穫		

・樹皮削り 3月19日～

ナシとリンゴの木の樹皮を削りを行いました。

害虫によりふかふかになってしまった部分や幹の境目にいる害虫の駆除を行い、削った後には再び虫が入らないよう薬を塗ります。

全ての木を回るため同じ作業の繰り返して体力のいる作業でした。

・摘雷 3月27日～

暖かくなってきたころから蕾ができ、摘蕾をしました。摘雷は複数あるつぼみを一つにする作業でナシ・リンゴ・柿とすべて行います。脚立にのりすべての木を回ります。

リンゴは背が高いため花粉を付ける際には長い棒を使って行いました。



・受粉 4月2日～



ナシの花が咲いてきた4月の初めには、ナシの受粉樹の花摘みが始まります。花粉が飛んでしまう前に採らなければいけないため毎日花の状況を見て、採っていきます。

2週間ほどかけて全部採り終え採った花は脱葯きにつけて、やくだけを採ります。分けたやくは開葯機に入れて花粉を取り出し、受粉用に出来た花粉を使い受粉作業をします。この作業には条件があり晴れていて気温が18度以上で6時間くらい続く日が良いそうです。

付けのこしがないよう何度も回って付けていきます。このときにいろいろ花に着けてしまうと実になった際の摘果が大変になってしまうので一番良いものだけに付けていきます。

・摘果 4月24日～

受粉をし大きくなった実を1つに絞ります。

栄養が一つに行くように見落としが無いように周り、軸の太さやむいている方向を見ながら作業していきます。



・袋かけ 6月2日～

実が大きくなったナシとリンゴに袋かけをしました。袋かけには虫除けや日焼け防止の効果があり、一つ一つ丁寧に掛けていきます。ナシにも収穫時期の遅いものには日に当たらないよう袋をかけます。ブドウは房づくりとつるきりを行います。気温が高くなり花が咲いたときに房づくりを行うため毎日作業をしました。ブドウには雨の侵入を防ぐ袋と、傘をつけます。袋をかけるときも雨が入らないよう上をしっかりと止めていきます。

また、果樹に対する作業ではありませんが、枝などによって破けてしまった網を細糸で縫いました。細い線の上に乗り天井に開いてしまった穴を縫ったり破けてしまった部分は当て布をするなどの修復作業を行いました。小さなことですが見た目もよくなり黙々と行う作業でした。



・収穫 7月22日～

収穫



選果



販売



朝に
したものをその日に販売し提供しています。

収穫

収穫したナシはキズついた物、水が出てしまっている物と分けられサイズごとに分けていきます。
その際に、果皮の色で判断してみつ症のナシも分けます。
売店ではナシの他にブドウや野菜、ジャムと様々なもの販売しています。
直売所で販売をしているため直接お客さんの声を聴くことが出来、「美味しい」と言っていただく嬉しさを強く感じました。

2、ナシおよび湘南ゴールドの加工品の試作

○ナシジャム

ナシのシャキシャキとした食感が残せるよう果実の形が残ったプレザーブスタイルのジャムを作ることになりました

○材料

・ナシ	290 g
・すりおろし	160 g
・砂糖	90 g
・レモン汁	16 g

ー作り方ー

・ナシを1cm角の角切りにして、すり下ろしたナシと砂糖を三回に分け加えとろみがついたら最後にレモン汁を加え、



【結果・反省】

このレシピで試作した結果、ナシのシャキシャキとした食感が残ったジャムを作ることが出来たがゼリーの状態がゆるかったためペクチンを加える。

果実の大きさが大きくゴロゴロし過ぎてしまったため、もう少し小さく切る。

改良版

○材料

・ナシ	290 g
・すりおろし	160 g
・砂糖	90 g
・レモン汁	16 g
・ペクチン	3 g



○ナシタルト

○材料

・薄力粉	100 g
・グラニュー糖	3 g
・塩	ひとつまみ
・バター	50 g
・卵	15 g
・冷水	15 g
・ナシ（冷凍）	180 g

ー作り方ー

・ボウルに薄力粉、グラニュー糖、塩、バターを入れ、粉チーズのような状態にし、に卵と冷水を加えカードでさっくりと混ぜ、生地を手で丸くまとめ、冷蔵庫で1時間以上休ませる。

・台の上で生地をトントンと叩き、タルト型より2センチくらい大きな円になったら型に合わせて生地を引き込み、その生地の側面にフォークで均一に穴を開ける。

【結果】

ナシはソテーにはせず、冷凍したナシをそのままタルト生地のにせた。
ナシの甘味とタルトの塩気が合い、とても美味しかったです。



○ナシドレッシング

①

○材料

・しょうゆ	大さじ 3	・酒	大さじ 1
・三温糖	大さじ 1	・ナシ	100 g
・一味唐辛子	大さじ二分の一		
・すりおろしニンニク	大さじ 2 分の 1	・長ネギ	5 cm
・すりおろし生姜	大さじ 2 分の 1	・①白すりごま	小さじ 1
・①ごま油	大さじ 1		

ー作り方ー

下準備 ・ナシは皮をむき、すりおろす。

- ・長ネギはみじん切りにする。
- ・ボウルに長ネギと①以外を加えて混ぜ合わせる。

【結果】

梨の甘さが出て食べやすいドレッシングができた。
だが酸味が少なかったため、しょうゆを足した。



②

○材料

・ナシ	1 個
・しょうゆ・酢	各大さじ 1
・サラダ油	大さじ 1
・塩	適量

ー作り方ー

- ・ナシは皮をむいてすりおろし、しょうゆ・酢を混ぜ合わせる。
- ・サラダ油を少量ずつ加えながら混ぜ、塩で味

【結果】

実際にサラダやチキンにかけて試食をし、ドレッシングとしてはサラダよりも肉に合うという意見が出た。

ドレッシングは使う食材の多さや、好みで多く分かれてしまうため商品化が難しい。しかし、いろいろな割合で作ることができるため多くの可能性があると感じた。



○湘南ゴールドマーマレード

○材料

湘南ゴールド	59.5 kg
砂糖	32.54 kg
レモン果汁	700ml

ー作り方ー

- ・洗った湘南ゴールドを皮と実に分け、皮は傷の付いた部分を取り除き千切りに、実は種を取り出す。
- 実と皮を合わせ火にかけ、混ぜながら煮詰め、砂糖を三回に分け

【結果】

苦みが少なく食べやすい・おいしいと好評だった。

見た目をきれいにするためにキズの部分と取り除いたり苦みが強くないように皮を細かく千切りにする作業が細かく大変だった。



シフォンケーキ

○材料

・卵黄	90 g	・牛乳	96 g
・卵白	180 g	・サラダ油	56 g
・グラニュー糖 A	78 g	湘南ゴールド	
・グラニュー糖 B	56 g	・皮	60 g
・薄力粉	130 g	・果実	30 g
・レモン汁	2.4 g		
・B P	8 g		

湘南ゴールドの果皮と実は小さく切って加えた。
一般的な別立て法のシフォンケーキの作り方で製造。

【結果・反省】

- ・湘南ゴールドの実を入れる代わりに、水分である牛乳の量を 96 g から 40 g に減らした。
 - ・実の量を 30 g から 60 g に変更。
 - ・大きい型で製造したため、焼成時間は元のレシピの 20 分から 50 分に変更。
 - ・生っぽくなってしまった。
- 水分が多いため焼きが甘かったと考えられる。
- ・味は湘南ゴールドを感じることができ、実と皮の量は決定。



改良版

○材料

・卵黄	90 g	・牛乳	40 g
・卵白	180 g	・サラダ油	56 g
・グラニュー糖 A	78 g	湘南ゴールド	
・グラニュー糖 B	56 g	・皮	60 g
・薄力粉	130 g	・果実	60 g
・レモン汁	2.4 g		
・B P	8 g		

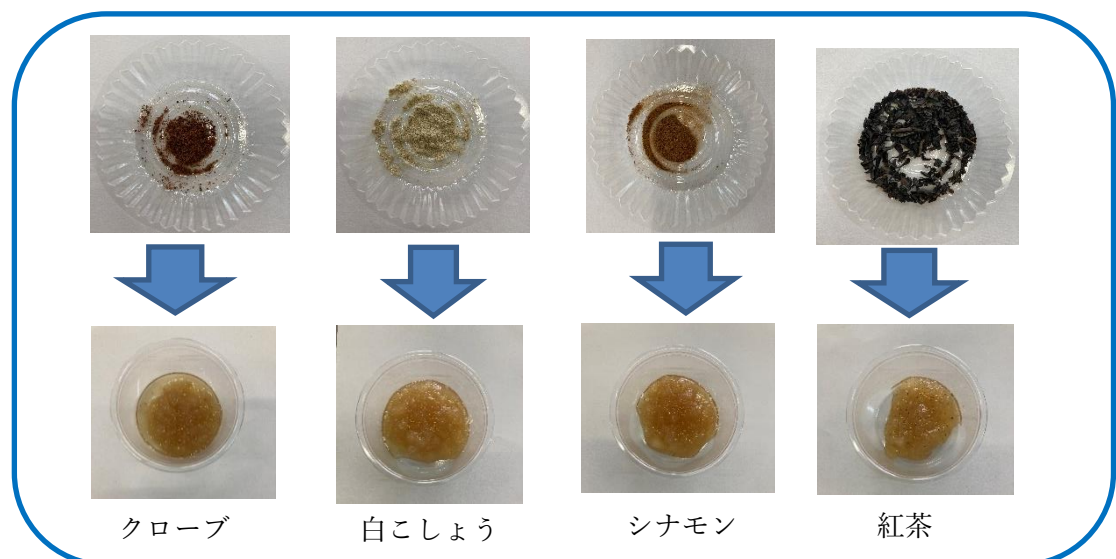


改良したレシピでは、湘南ゴールドの風味を生かしたさっぱりとしたシフォンケーキを作ることが出来た。

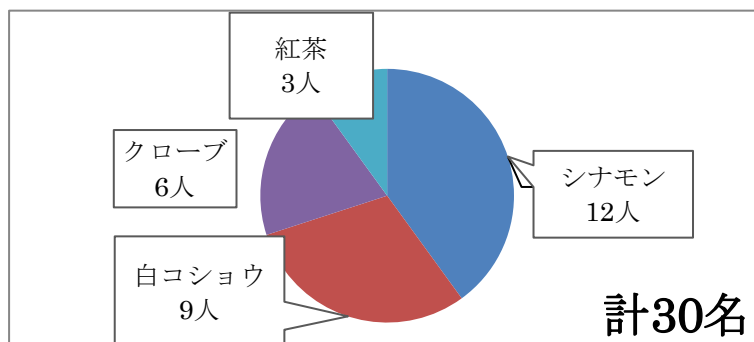
3、ナシジャムの試作とアンケート調査

食感を残して作ることの出来たジャムに何か特徴をつけることが出来ないかと考え、スパイス加えるとどうなるか試すことにしました。

甘い香りが特徴の、シナモンとクローブ。お菓子に使われることがある紅茶のアールグレイ。意外なところで白こしょうも比較してみました。



まず加える量を決めるために
シナモン・クローブ・紅茶・白こしょうをそれぞれ 0.05 g 加え一番好きな味はどれかアンケートを行いました。



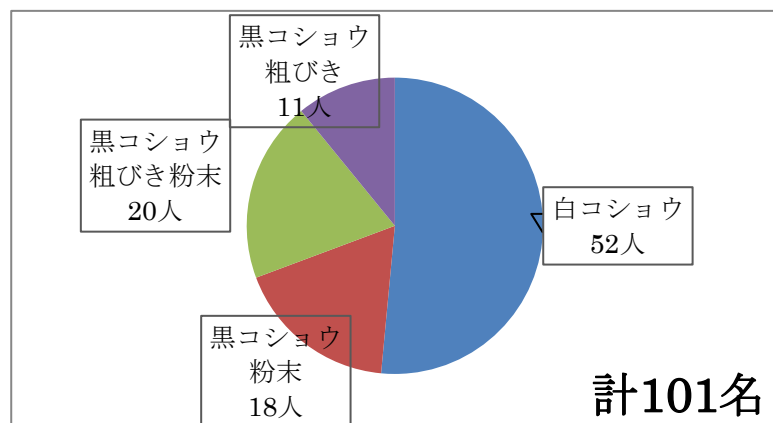
アンケートを集計した結果、票が一番多かったシナモンはリンゴジャムと似た味がする。

クローブは味は美味しく好評だったが癖が強く好みが分かれる。

紅茶は味は好評だったが舌触りが悪くなってしまいました。

白こしょうは癖がなく、食べやすい万人受けする味という意見をえることが出来ました。

また、コショウのバリエーションを検討するために、白コショウ以外にツブツブが見えるように黒コショウの粉、黒コショウの粉末に粗びきを混ぜた物、黒コショウの粗びきだけでも試すことにしました。



その結果、ツブツブを見せようとして黒コショウは見た目や舌触りが悪くなってしまった。

そのため、評価の高かった白コショウを採用することにしました。

今回のアンケートでは本校の生徒の他に食品加工部の部員の家族や職員にも協力してもらい幅広い年代の感想を集めることが出来ました。

スパイスは少量でも味が付きやすいので入れる量を調節しながら試作を行い、食べやすく美味しいナシジャムを作ることが出来ました。

また、浜ぶどうでも房から実が外れてしまう「脱粒」のブドウを使用して何か出来ないかと考え、ナシと一緒にジャムにしてみようと考えました。

浜なし浜ぶどうジャム

ブドウの種類は紫色で大粒の藤稔と緑色で皮まで食べられるシャインマスカットが使えることになりました。

まずブドウの皮も使用し、ブドウをまるごと使った商品が出来ないか検討することになりました。

まずブドウだけでジャムを作り、皮も使えるかどうか試すことにしました。



シャインマスカット 藤稔

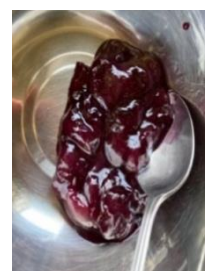
—藤稔—

—1回目—

- | ○材料 | |
|------|-------|
| ・ブドウ | 300 g |
| ・砂糖 | 60 g |
| ・ナシ | 12 g |

—作り方—

- ・ブドウは皮をむき、種を取り除く。
- ・ブドウの実と皮と砂糖を合わせ煮詰めた後に皮を取り出し、皮をミキサーにかける。



ー2回目ー

○材料

- ・ブドウ 300 g
- ・砂糖 60 g
- ・ナシ 12 g

ー作り方ー

- ・先にブドウの皮とナシをミキサーにかけ細かくする。



【結果】

ナシはミキサーをかけるときに水分として使用。

ブドウの皮を先にミキサーにかけると口に残る感じがなくなったが見た目がよくないため藤稥は皮をむき使用することにする。

○ブドウジャム+ナシジャム

○材料

- ・ブドウジャム 150 g
- ・ナシ 600 g
- ・砂糖 40 g
- ・レモン汁 10 g

ー作り方ー

- ・細かく刻んだナシに砂糖を三回に分けて加える。
- ・グツグツしてきたらブドウジャムを加え 混ぜたらレモン汁を加え



【結果】

見た目が悪く、ジャムを加えたため甘すぎてしまった。

葡萄はジャムにしたものではなく生のものを直接梨と一緒にジャムにする。

○ナシ・ブドウジャム

ー作り方ー

- ・ブドウは皮と種を取り、実と皮は分けておく。
- ・ブドウの皮をなし 200 g (ミキサー用) と遺書にミキサーにかける。
- ・細かく刻んだナシとブドウの実、ミキサーにかけた皮を入れて煮詰める。
- ・グツグツしたら、砂糖を三回に分けて加える。(三回目の砂糖にペクチンを加え、よく混ぜてから加える)



【結果】

皮はあまり気にならないが、ない方がいいということになった。

果物の元の甘さがあるため、甘くなりすぎてしまった。

改良版

○材料

- ・ナシ 3 k g
- ・ナシのすりおろし 3 k g
- ・砂糖 2 2 5 0 g
- ・レモン汁 1 3 1 5 g
- ・藤稥 3 k g

ー作り方ー

- ・ナシを1 cm角の角切りにする。
- ・ブドウは皮と種を取り除き二等分にする。
- ・鍋に切ったナシとすり下ろし、ブドウを加え火にかける。
- ・砂糖を三回に分けて加えて煮詰め、最後にレモン汁を加え完成。



ーシャインマスカットー

シャインマスカットは皮ごと加えるため入れるタイミング食感が変わるのではと考え、初めから加えるものを A、途中から加えるものを B として実験を行った。

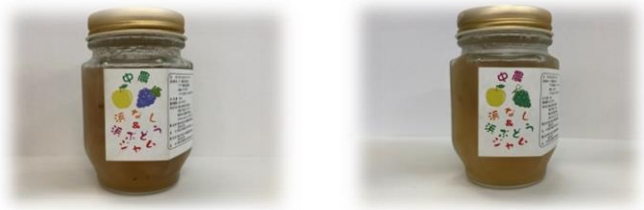
○材料	
・ナシ	2 9 1 g
・すりおろし	1 6 0 g
・砂糖	9 0 g
・レモン汁	1 6 g
・シャインマスカット	4 粒

ー作り方ー	
・シャインマスカットは皮のまま四等分にす	
る。	
・ナシは 1 c m 角に切り、すりおろしのナシ，	



【結果】
味はどちらも違いはなかったが後から入れた B の方が食感が残り良かったため、B に決定。

○栄養表示



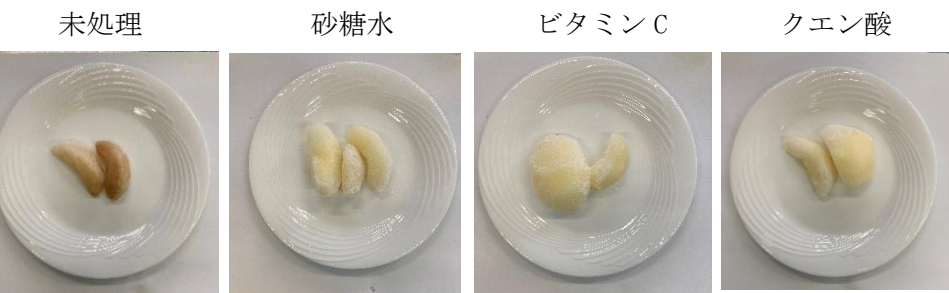
ナシ・ブドウジャム

	エネルギー(kcal)	たんぱく質(g)	脂質(g)	炭水化物(g)	食塩相当量(g)
ナシ	354	0	0	90	0
砂糖	171	1.3	0.5	50.9	0
レモン汁	4	0.1	0	1.4	0
合計	529	1.4	0.5	142.2	0

	エネルギー	たんぱく質	脂質	炭水化物	食塩相当量
100gあたり	95.1	0.25	0.08	25.5	0

4、ナシの保存方法の検討

加工をすぐにすることが出来ない梨は皮と軸を取り除き凍結保存することにしましたが、解凍すると変色してしまいジャムの色も悪くなるため、解凍しても変色しない方法を検討することになりました。
そこで砂糖水、クエン酸、ビタミンC、3種類の水溶液を用意し、皮と軸を取り除いたナシを30分間ひたしたあとにフリーザーで凍らせ、1週間後に解凍してナシの色の変化を比較しました。



(それぞれの液に 30 分間つけ水気を取って冷凍し一週間後に解凍したもの)

その結果、何もしなかったナシと比べ、いずれの液でも変色をおさえることができました。
 そこで今後は、コストが一番安く、果物の酸味成分でもあるクエン酸を使用することにしました。
 そして、蜜症の部分と普通の部分で保存に差があるのかを比較するためにみつ症の部分だけを分けそれぞれ3kgずつ袋に入れて保存をしました。
 その結果、蜜症のナシでも色の変化に違いは出ず普通のナシと同様に保存することができることがわかりました。
 また、クエン酸につけたナシをミキサーにかけ、すりおろしたのももジップロックにいれ凍結保存を行いました。



水気を切って冷凍庫へ



5、JAの直売所及び果樹園の直売所での販売



開発した浜なし・浜ぶどうジャムや湘南ゴールドマーマレードは我が家の果樹園の直売所やJA 横浜でも販売していただき、浜なし・浜ぶどうジャムは「珍しい」「おいしい」とリピートしてくれるお客さんもいらしたそうです。

湘南ゴールドマーマレードは市販のものに比べ苦みが少なく食べやすいとの好評を頂き「おいしかったからまたかいにきた」と直接お客さんの声も頂くことが出来ました。

また、使用したブドウの品種の藤稔とシャインマスカットは果物としても高価なこともあり少し高級な付加価値をつけることが出来ました。

そして蜜症になってしまった10トンのうちの約300分の1の30kgをつかって梨ジャムを作り約16万円を売り上げることが出来ました。



みつ症のナシ 10トン ➡ 約500万円
 (500円/kgで計算)
 (通常の小売価格600～2,000円/kg)



ナシ	30.0kg (15,000 円)
砂糖	12.0kg (2,160 円)
レモン果汁	1.5kg (1,350 円)
ペクチン	0.135kg (980 円)
白コショウ	0.015kg (100 円)
その他 (容器、ラベル、包装代)	(22,730 円)



ナシ以外の原価 27,320 円
浜なしジャム 230 本

●浜なしジャム (1本: 700 円) 161,000 円 / 230 本 (梨 30kg より製造)

計算上では 10トンから 約5,000万円 の売上

毎年出てしまう「みつ症」や天候の影響によって出てしまう訳ありの果物を使い新たな地域の特産品を開発していきたいと思います。

この売り上げは、商品価値がなくなり販売ができず廃棄されてしまうはずのみつ症のナシを利用して出たもので今回ジャムとして復活し利用することができ、加工することによる可能性を強く感じました。

まとめ

研究の目的であった、みつ症のナシや規格外の湘南ゴールドを使った加工品の開発を行うことが出来ました。今回の研究では年間を通して一生懸命育てた果物が天候等の影響により食べられるのにもかかわらず廃棄されてしまう現状を知り、なにか加工品にすることはできないかと考え、ナシの特徴である触感を生かしたジャムや焼き菓子の開発を行うことができました。

廃棄してしまうナシを加工することによって付加価値をつけ利益を生み出すことができました。

自己評価

昨年、新型コロナウイルスの感染拡大防止のため学校が休校になり、家の果樹園の手伝いを手伝うことが増えました。また、長期間手伝うことが今までなかったため初めて行うことや知ることが多くあり、その中で改めて農業の大変さや楽しさを知りました。

その上で、自然の影響を受け生理障害が出てしまうものやキズが付き食べられるのに廃棄されてしまうものを見てとても悲しくなりました。

そこで、そんな果物を使用して加工をし復活させたいと思うようになりました。

今回ナシのシャキシャキとした食感を残したジャムを作り、付加価値をつけた商品を開発することが出来て良かったです。また、商品開発を行う上でいろんな意見取り入れるためにアンケートを行った際、年代によって好みの系統も分かれていたため幅広い年代の意見を知ることが大事だと知りました。

何回も製作を行い、アンケートをとって完成したジャムを「おいしい」と言ってもらえたことや新たな加工品として知ってもらうことができ、とてもうれしかったです。

今後も発生する生理障害や傷付いた果物、さらには生でも販売可能な果物についても今回のジャム開発の経験を活かし、加工を通して新たな付加価値をつけ地域を盛り上げる商品を開発していきたいです。そしてこれからも果樹農家の一員として生産・加工・販売の6次産業化を進め、これまでただ捨てていた規格外や天候被害を受けた果実の活用を行い、出来るだけ廃棄を減らした農業を模索していきたいと思います。

今後の課題

今後は毎年出てしまう台風などの天候被害や、みつ症以外に傷ついたナシや割れてしまったブドウを使用してジャムのバリエーションを増やしていきたいです。

そして大きさの小さい湘南ゴールドについてはマーマレードの他、砂糖漬けなど新たな商品にも挑戦していきたいと思います。

今回のようにみつ症のナシや脱粒したブドウ以外にも生で販売可能な果物についても積極的に加工を行い、天候被害により出てしまう果物の廃棄を減らした農業を目指し取り組んでいきたいです。

3 プロジェクト報告書 優秀賞（Ⅱ類）

ストップ食ロス宣言！～地域で取り組む伊万里版SDGs～

佐賀県立伊万里実業高等学校
フードビジネス科 戎 快斗

1. はじめに

私の住む佐賀県伊万里市は九州の西部に位置し、海と山に囲まれた豊かな自然環境はこれまで多くの地域食材を生み出しており、「食」をキーワードとしたまちづくりが展開されています。しかし世界に目を向けると、食品ロスの問題が深刻化していることを食品流通の授業で知りました。食品ロスとはまだ食べられるのに捨てられてしまう食品のことで、農林水産省の調査によると、日本でも年間約612万トンもの食品が捨てられています。そんな中、食品の廃棄削減を目標とするSDGs（持続可能な開発目標）が国連サミットで採択され、現在多くの企業が賛同し、様々な取り組みが行われています。私は食のまち伊万里で学ぶ高校生として、この取り組みを地域へ落とし込み、食品ロス問題解決に向け何かできないかと考えました。



2. 具体的取り組み目標

国際連合より示されている17のゴールを参考に、地域で取り組むSDGs目標を設定しました。（1）地域農産物の廃棄量削減。（2）地域参加型食品サイクルの構築。この2つを目標とし、活動を始めました。

3. 実施内容

（1）地域農産物の廃棄量削減

食品製造の授業で学んだ加工方法を応用させ、地域で課題となっている規格外農産物の活用に取り組みました。



①規格外の梨の活用

フルーツの街とも呼ばれる伊万里市は中でも梨の栽培がさかんです。規格外の梨を保存可能にし、用途を広げるため、コンポート処理を行いました。梨は酵素による酸化が起きますと、容易に褐変してしまいます。熱により酵素を失活させ、褐変を防止しようと試みましたが、加熱処理のみでは全体的に暗い色合いになることが課題となりました。私は食品製造の授業で学んだ果実の加工方法をヒントに、レモン汁の添加を検討しました。レモン汁に含まれるアスコルビン酸は酸化防止剤としての働きがある他、pHが変化することから酵素の失活が期待できると考えました。検討の結果、レモン汁添加後、80℃で加熱したものが最も色合いが良いことが分かりました。地元選果場の他、本校生物科学科より出る規格外の梨を活用し、梨の食感を残したマドレーヌ、クッキーを開発しました。今年度廃棄予定だった約30kgの梨を、1つも廃棄することなく全て加工し消費者へ届けることができました。

梨処理方法の検討					
		外観 (色)	風味	味	総合評価
加熱 (80℃)	レモン汁 有	5.0	5.0	5.0	5.0
	レモン汁 無	4.2	4.5	4.6	4.4
加熱 (100℃)	レモン汁 有	4.0	4.2	4.5	4.2
	レモン汁 無	3.8	3.8	4.4	4.0



梨加熱処理検討

梨コンポート



梨クッキー

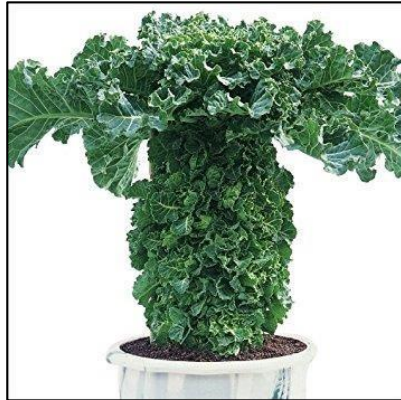
梨マドレーヌ



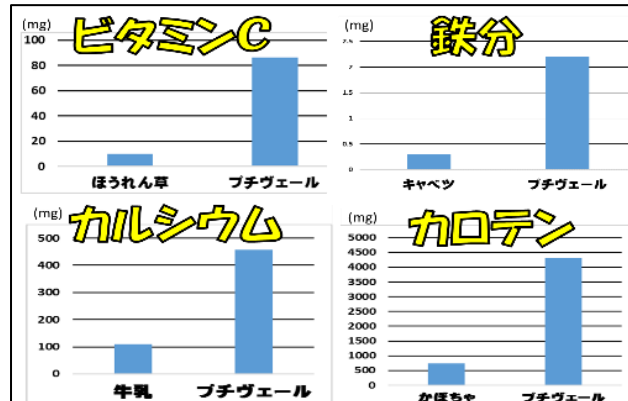
梨スイーツ試食・アンケート調査

②プチヴェールの活用

伊万里産のプチヴェールは、アブラナ科の野菜で栄養価が高いことで人気を集めています。しかし1株から約50枚の葉が切り落とされ、廃棄されています。私はその廃棄部分をパウダー化し、クッキー、シフォンケーキなどを開発しプチヴェールスイーツとしてシリーズ化することができました。



プチヴェール



プチヴェールの成分比較



プチヴェールシフォンケーキ



プチヴェールパウンドケーキ



プチヴェールクッキー

③黒米のくず米の活用

伊万里市で栽培されている黒米は年間約450kgがくず米となっています。黒米農家の方より譲り受けたくず米を製粉し、カップケーキのミックス粉を試作しました。外出の自粛が続く中、家庭にある材料で子どもでも簡単に作れるよう、水とサラダ油のみでできるミックス粉のレシピを考案しました。しかし、黒米はもち米の一種であることから、ねっとりとした生地になり、膨らみや食感が悪くうまくいきませんでした。課題解決のため、地元で菓子店を営まれている伊万里菓舗内田さんに相談し、薄力粉と米粉では油脂の吸収率が違うので、油の量を調整してみてはどうかとアドバイスをいただきました。再度レシピを見直し、西九州大学健康栄養学部へも試食を依頼し、「少ない材料で簡単にできる点が素晴らしい。黒米の色や風味が生きていますね。」と高い評価をいただきました。完成したミックス粉は地域で販売し、人気商品となっています。



黒米交流水田



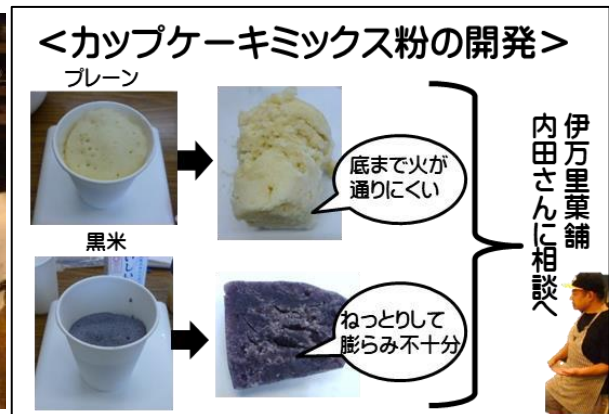
黒米



黒米粉



伊万里菓舗内田訪問



カップケーキ改善後（左）改善前（右）



ミックス粉

米粉100%に対する油の割合による仕上りの違い

油含有率	35%	30%	25%	20%	15%	10%
外観						
断面						
仕上がり	生地が重く膨らまない	膨らみが足りない	生地が割れる	生地が割れる	ちょうど良い食感である	しっとり感がない

黒米マスクの作製

以前、黒米農家の方から教わった染色方法をヒントに、伊万里の黒米を使って染めた布を用いてマスクを作製することにしました。黒米に含まれるアントシアニン色素は通常は紫色ですが、酸性では赤色、アルカリ性では青色と、pHによって色が変わります。私は食品化学の授業での学びを応用させ、紫色に染めたものの他に、食酢を用いてピンク色に染めたものも作製しました。約100枚のマスクが完成し、10月6日に市長への贈呈式を執り行っていただき、社会福祉協議会を通して、高齢者施設へと寄付することができました。



黒米生産農家による染色指導



pHによる着色の違い



黒米マスク贈呈式（伊万里市役所）



黒米マスク

④販売ルートの構築

開発したスイーツは市内、市外での販売会の他、私たちが運営するまちなかカフェで販売しています。伊万里・鍋島焼協同組合と連携した伊万里焼カフェを開催し、地域食材と共に伊万里の伝統文化を発信することにも力を入れています。今年度は、コロナ禍に対応した新たな販売方法として、テイクアウト形式でのまちなかカフェ、移動型マルシェを実施しています。地域の方からは「密集を避けた短時間、小規模での販売会はとても良い。」「うちの地域にも販売に来てほしい。」と多くの声をいただいています。これまで製品として流通することのなかった地域農産物を廃棄ではなく、加工することで、多くの人に届けるルートを構築することができました。



伊万里焼カフェ



まちなかカフェ



移動型マルシェ

(2)「地域参加型食品サイクルの構築」

食品ロスの解決には一人一人の心がけが必要不可欠であることを授業で学んだ私たちは、新たな取り組みとして、日頃行っているまちなかカフェにフードドライブを併設することにしました。フードドライブとは、各家庭で眠っている余剰な食品を回収し、福祉施設など必要としているところへ提供する取り組みです。この取り組みを伊万里市役所企業誘致・商工振興課の方へご相談したところ、「伊万里市でも初の取り組みです。是非頑張ってください」と言っていただき、今年5月に第1回フードドライブを実施しました。伊万里駅前公園に設置したブースには地域の方

が次々に来場され、3時間で約100点を超える食品が集まりました。当日は伊万里市長深浦様もご来場され、「地域を巻き込んだ素晴らしい取り組みですね」と高い評価をいただきました。



フードドライブ

また、私は、回収した食材の一部を使用して、オリジナルスイーツを製造。回収した食品はスイーツとともに、NPO法人こすもす村へ提供しました。昨年発足したばかりのこすもす村は子ども食堂や学習塾の機能を持つ施設です。こすもす村代表牧瀬様からは、「地域の方の思い、あなたたちの思いを、私たちが次へ繋ぎます。」と言っていたき、集まった食材は地域の児童クラブ、子育て支援センターなどへ提供されました。今後も、フードドライブを定期的に行うことで余剰な食品の回収を継続する他、JAや地元農家より譲っていただいた規格外農産物の加工、親子クッキングの講師などの役割を私たちが担当することになり、今年8月7日には、共同企画として児童クラブの生徒を招いたお菓子作り教室を開催しました。NPO団体、地元農家、市、学校が一体となって取り組むSDGs活動へと発展しています。



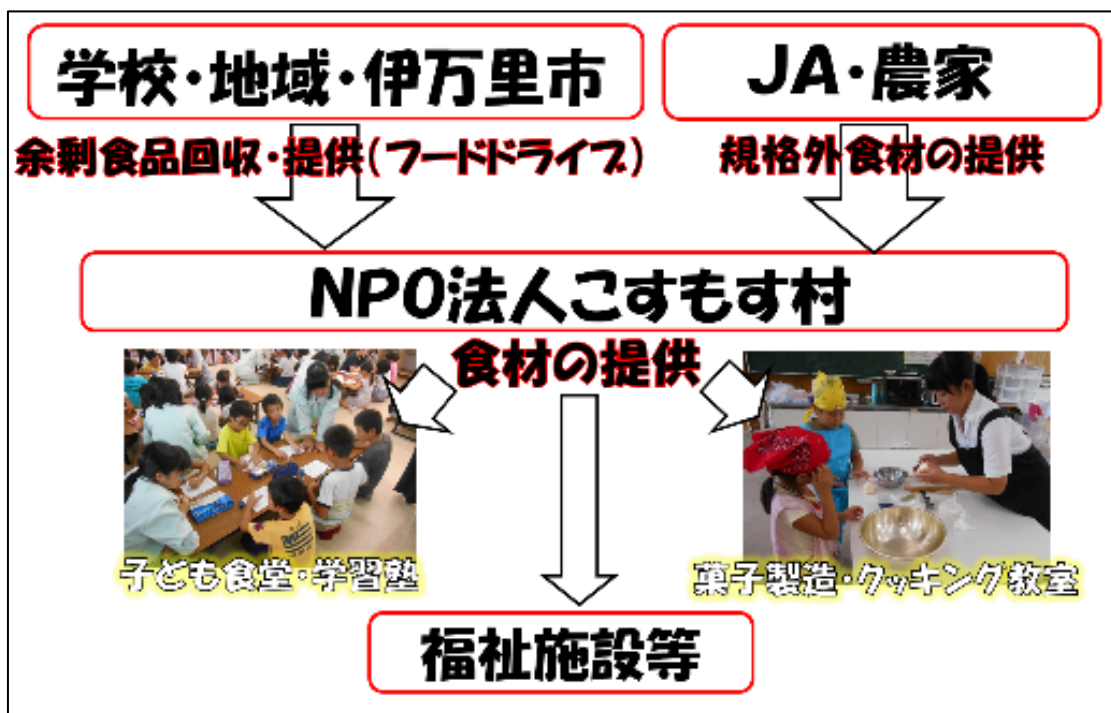
こすもす村へ食材の引き継ぎ式



食材を活用した焼き菓子



お菓子作り教室



伊万里版SDGs

4. 情報発信

私たちの活動は新聞やテレビ等で多数取り上げていただいた他、徳島県が主催するエシカル甲子園では最終審査へ進出し、奨励賞をいただくことができました。また、私たちの活動はSNSを通じて発信し、閲覧者数は増え続け、交流の輪を広げています。

また、私は開発した商品の販売ブースとして、伊万里市の中心市街地のコミュニティー施設である伊万里まちなか一番館に常設売場を設置しました。地元ケーブルテレビや口コミ、SNS等で徐々に広がりを見せ販売数量は向上しています。さらに規格外地域農産物を活用した加工品は多くの方から評価していただき、今年度伊万里市ふるさ

と納税返礼品としての採用が決定しました。多くの方に伊万里食材の魅力を知ってもらうとともに規格外農産物の活用の拡大を図りたいと思います。



エシカル甲子園2020



伊万里まちなか一番館常設売



インスタグラム



ふるさと納税返礼品セット

[illegible]

令和3年7月7日毎日新聞

5. まとめ

- ①規格外農産物を活用した商品を販売することで、地域農産物の廃棄削減に貢献できた。
- アンケートの結果からは、「食品ロス削減につながると知り、積極的に購入するようになった。」との回答が多く、地産地消にもつながっていることが分かりました。
- ②地域で初となるフードドライブを実施し、地域参加型の食品サイクルシステムを構築することができた。

6. おわりに

今後もフードドライブを定期的につけ、食品ロス問題について呼びかけを続けていきたいと思っています。さらに、NPO法人こすもす村との連携を重ね、活動の幅を広げていきます。

これからも地域に根ざした農業高校生として伊万里の食をPR！ストップ食ロス！を合
い言葉に、私たちの挑戦は続きます。

3 プロジェクト報告書

優秀賞（Ⅲ類）

令和3年度年日本学校農業クラブFFJ検定

特級位審査論文

環境DNA調査手法の獲得から属検出プライマー開発とその有効性について

～イモリ飼育水分析からオオサンショウウオほか地域の水生生物調査へ～

大阪府立園芸高等学校バイオサイエンス科 3年 森田柚月

【序論】環境DNAとは、海や川、湖沼・土壌などの環境中に存在する生物由来のDNAのことである。環境DNAを解析することで、そこに生息する生物の種類やおおよその生物量の把握が可能である環境DNAを用いると調査が採水のみで可能となるため、これまで調査にかかっていた労力や環境への負荷などを削減できる画期的な調査手法として注目されている。

2017年7月の台風7号による豪雨のあと、池田市にある園芸高校構内を流れる八王寺川にオオサンショウウオがしばらくの間生息していたと聞いて地域の水系の生物相に興味を持った。また河川や湖沼の水に含まれるDNAから水系に生息する生物の種類を分析特定する「環境DNA分析」の研究が進んでいることを知り、この技術を習得し、地域の水系の生物相の分析に挑戦しようと考えた。「めざせ！環境DNA分析による池田市オオサンショウウオ調査」を全体的な目標とし、2019年から3年間、以下の通り継続的に実験に取り組んだ。

〈2019年テーマ〉：イモリ飼育水からイモリのDNAを得ることができるか？

〈2020年テーマ〉：河川・池から得たDNAは、なんのDNAか特定できるか？

〈2021年テーマ〉：ガラスフィルターを用い河川・池の水から効率的にDNAを収集する条件は？特定の生物種を識別するプライマーを開発する！

【材料】2019年に行なった実験1には、能勢町産のアカハライモリとその飼育水を使用した。2020年に行なった実験2には、園芸高校の庭園池、杉が谷川上流（池田市内）、箕面川（箕面市内）から採集した水を使用した。また、2021年に実施した実験3には、滋賀県立琵琶湖博物館から頂いたオオサンショウウオ飼育水を使用し、実験4以降は池田市を流れる余野川、猪名川の6箇所から採集した水を使用した。

【方法】

＜実験1（2019）＞イモリ飼育水からエタノール沈殿によるDNA収集

DNAの抽出、精製およびPCR前処理と後処理について表1に示す9条件で実施した。PCRtest1ではイモリの体表組織から、PCRtest2では水槽の水から、対照実験としたPCRcontrolでは組織切片からそれぞれDNA抽出を行なった。なおPCRtest3では、DNA増幅試薬GenomiPhiv2 kit. (GE Healthcare Life Science, Pittsburgh, PA, USA)の適用を試みた。

写真1に示す水槽の水（以下飼育水）からのDNA抽出は、能勢町産アカハライモリ4匹の飼育2週後と4週後の飼育水20mLを1mLずつ2mL容のマイクロチューブに分け、各チューブを定法のエタノール沈殿により水中の組織を分離後、エア・ブラウンライフサイエンス社のDNA抽出キットQuickExtract™ DNA Extraction Solution（以下市販DNA抽出試薬）を、添付の製品プロトコールに

従い使用し行った。抽出後、得られた DNA をエタノール沈殿により精製後、TE バッファに溶解し紫外可視分光光度計を用い DNA 濃度と純度を計測した。

アカハライモリの体表を拭ったスワブと尾の組織切片からの DNA 抽出は、飼育水へ適用した市販 DNA 抽出試薬を用いて行い抽出し、エタノール沈殿により精製後、TE バッファに溶解し紫外可視分光光度計を用い DNA 濃度と純度を計測した。

得られた DNA をテンプレートとした PCR には、それぞれ動物用 (COI)、細菌用 (16S rRNA)、真菌用 (ITS)、植物用 (matk)、緑藻用 (ITS) のユニバーサルプライマーを使用して、DNA 増幅を行なった。使用したプライマーの配列を表 2 に示した。ミトコンドリア DNA の配列を使用した動物用ユニバーサルプライマーで得られたバンドについてはダイレクトシーケンス分析を行い、塩基配列の比較をおこなった。ダイレクトシーケンシングには、Applied

Biosystems 社の BigDye Terminator v3.1 または v1.1 Cycle Sequencing Kit を適用し蛍光標識したサンプルを調整した。蛍光標識サンプルは、エタノール沈殿で精製後、Hidi Formamid に溶解し、DNA シーケンサー SeqStudio Genetic Analyzer を用い解析し、塩基配列データを得た。



写真 1 アカハライモリの飼育の様子

表 1. 実験 1 で実施した DNA 検出実験の実施条件

実験名	DNA抽出源	DNA抽出後処理	PCR後の処理
PCRtest 1-1	イモリ体表を拭ったスワブ	濃度測定のみ	特になし
PCRtest 1-2		エタノール沈殿精製後濃度測定	特になし
PCRtest 2-1-1	2 週間飼育した水槽の水	濃度測定のみ	特になし
PCRtest 2-1-2	4 週間飼育した水槽の水	濃度測定のみ	特になし
PCRtest 2-2-1	2 週間飼育した水槽の水	濃度測定のみ	再PCR実施
PCRtest 2-2-2	4 週間飼育した水槽の水	濃度測定のみ	再PCR実施
PCRtest3-1	イモリ体表を拭ったスワブ	Genomi PhiV2※処理後濃度測定	特になし
PCRtest3-2	4 週間飼育した水槽の水	Genomi PhiV2処理後濃度測定	特になし
PCR control	イモリの尾先端組織2mm	濃度測定のみ	特になし

※ ; illustra社製のゲノムDNA増幅試薬キット GenomiPhi DNA Amplification Kitを適用

表 2. 実験 1 で使用したユニバーサルプライマーの塩基配列

DNA領域	対象生物	フォワード配列	リバース配列
COI領域	動物用	GGTCAACAATCATAAAGATATTGG (LC01490)	TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA (HCO2198)
matk領域	植物用	CGTACAGTACTTTTGTGTTTACGAG (3F_KIM f)	ACCCAGTCCATCTGGAAATCTTGGTTC (1R_KIM r)
ITS 領域	真菌用	GTAACAAGGT(Y)TCCGT (ITS1F)	CGTTCTTCATCGATG (ITS1R)
16SrRNA領域	細菌用	GTTTGATCCTGGCTCA (10F)	TACCAGGGTATCTAATCC (800R)
ITS 領域	緑藻用	TCTTTGAAACGTATCGTGA (18S1505-ITS1f)	GCTTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGT (ENT26S-ITS2r)

<実験 2 (2020)>河川・池の水からエタノール沈殿による DNA 収集

園芸高校の実習庭園池の水とその上流である杉カ谷川、そしてオオサンショウウオの生息地である箕面川の 3 箇所から採水をし、実験 1 の PCRtest3-2 の手法で水中の DNA を分離精製した。採水箇所の

位置を写真2に、採水の様子を写真3に示した。

得られたDNAをテンプレートとし、動物用ユニバーサルプライマーCOIを用い、実験1と同様にPCR増幅を行い、電気泳動によりDNAの増幅が確認できたサンプルについては塩基配列の解析を行った。得られた配列は、NCBIのBLAST検索機能を使用し、配列の一致率の高いアクセッションについて情報を得た。

採水の際は、バケツを2回採水地点の環境水にて共洗いをを行った後、静かに水面に入れ、採水した。この際必ず共洗いに用いた水は下流に放水した。

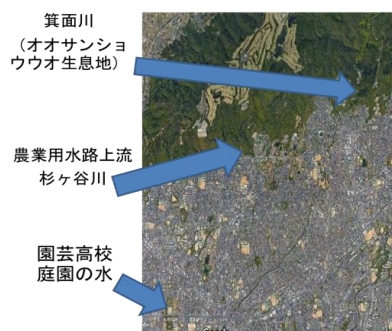


写真2 実験2の採水各箇所



写真3 採水している様子

<実験3 (2021)>オオサンショウウオ飼育水から濾過フィルターを用いたDNA収集

琵琶湖博物館から頂いたオオサンショウウオの飼育水を使用し、ガラス製濾過フィルターのグレードメッシュによるDNA収集量の比較を以下の通り行った。

ガラスフィルターは、GLOSS FIBER-FILTER ADVANTEのGA55 ($0.6\mu\text{m}$)、GA200 ($0.8\mu\text{m}$)、GA100 ($1.0\mu\text{m}$)の3種類を使用した。オオサンショウウオの飼育水100mL、500mL、1L、5L、10Lの5区分を設けた。

濾過は、ガラスフィルターをセットした濾過器を真空ポンプで吸引し行なった。濾過後は、ガラスフィルターから実験1と同じ市販DNA抽出試薬を用い、DNAを抽出した。なお、ガラスフィルターとDNA抽出液の分離には、1.5mL容のマイクロチューブに先端にニードルで穴をあけた0.5mL容のマイクロチューブをセットし、その中にDNA抽出液を含んだガラスフィルターを入れ、遠心分離機にかけて行った。1.5mL容マイクロチューブ内に得たDNA抽出液は定法のエタノール沈澱によって精製した。(以下 QuickExtract™ DNA Extraction Solution 変法)

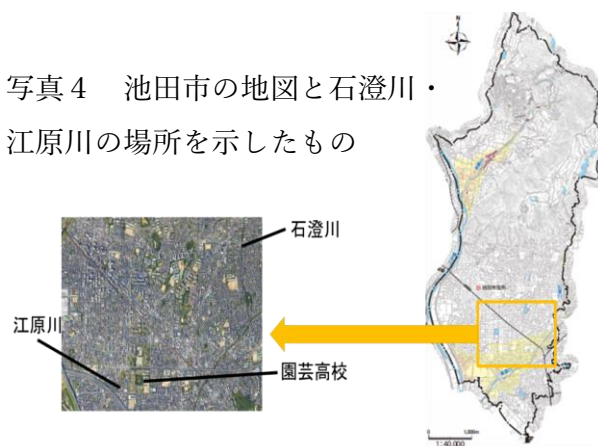
精製後のDNAは、TEバッファを用いて溶解し、紫外可視分光光度計を用いDNA濃度と純度を計測した。

<実験4 (2021)>水の濾過量によるDNA収集量の比較

写真4に示す2箇所、比較的濁りの強い園芸高校校内の江原川と五月山山麓の比較的濁りの少ない石澄川それぞれから採水した。実験3で最もDNA収集量の良かったガラスフィルターを使用し、実験1同様にDNA抽出を行なった。

DNA分離に用いた水量は、500mL、1000

写真4 池田市の地図と石澄川・江原川の場所を示したもの



mL、1 5 0 0 mL、2 0 0 0 mL の 4 区分で行なった。各河川の水を濾過したフィルターからの DNA 抽出と DNA 濃度および純度の測定は実験 3 と同様に行なった。

＜実験 5（2021）＞猪名川水系から DNA 抽出と抽出方法の比較

池田市を流れる猪名川水系（余野川と猪名川）の上流から下流に向かって 6 箇所から採水し、それぞれを実験 3、4 で決めたフィルター、水量で濾過を行なった。採水時の様子を写真 5 に示した。濾過フィルターからの DNA 抽出には、実験 3 と同じ方法と環境 DNA 分析で一般的に用いられているキアゲン社の Dneasy Blood and Tissue Kit を使用し DNA の抽出量の比較を行った。



写真 5 余野川、猪名川の採水箇所と採水時の様子

＜実験 6（2021）＞属等の対象生物グループの検出プライマーの設計と実用性の検証

日本 DNA データバンク（DDBJ）の DNA データベースを元にチュウゴクオオサンショウウオと（日本産）オオサンショウウオのミトコンドリア DNA の COI 領域塩基配列を比較し、共通する部分をプライマーとした。地域の生物相で課題となっているカメ目、シジミ属、ドブガイ属のプライマーも同時に作成する。プライマーの組み合わせをまとめたものを表 3 に示した。

池田市を流れる余野川・猪名川水系の天狗橋・吉田橋・中川原橋・絹延橋・猪名川大橋・軍行橋の 6 か所で採水し、ガラスフィルターで濾過後、DNA 抽出、エタノール沈殿による精製を行い PCR テンプレートとして濃度調節する。

作成した 4 組のプライマーを使用し、PCR 増幅

表 3 池田市水生生物調査のための対象生物と検出プライマー設計のための DNA データ（上段）と設計した検出プライマーの配列（下段）

池田市生物環境調査のためのNCBIデータベースを利用した在来外来等異種共通検出プライマーの検討							
目的	分類（属名等）	遺伝子領域	在来種	accession	外来種	accession	多重整列結果
在来外来 検証	Andrias	COI	A. japonicus	AB208679	A. davidianus	JN700795	95%
	オオサンショウウオ属		オオサンショウウオ	チュウゴクオオサンショウウオ	MH085445		
	Testudines	COI	Mauremys japonica	AY337349	Trachemys scripta elegans	KX559044	86%
	カメ目		ニホンシシガメ	ミシシippiaアカミミガメ			
	Corbicula	COI	C. leana	AB722063	C. fluminea	KT006544	97%
シジミ属	マシジミ		タイワンシジミ				
生物多様性 検証	Sinanodonta	COI	S. lauta	MN809939	S. japonica	LC519018	87%
	ドブガイ属		ヌマガイ	タガイ			
COI:cytochrome oxidase submit 1							
ターゲット検出プライマー候補リスト							
	分類（属名等）	遺伝子領域	primer	code	シーケンス(5'-3')		Tm
	Andrias	COI	F	ACOI-F	gactttacttggatgatca		57
	オオサンショウウオ属		R	ACOI-R	ttgatattgtctatagctgg		58
	Testudines	COI	F	TCOI-F	atagtaggcacagcattaagtattat		59
	カメ目		R	TCOI-R	gtagtatttaggtttcggctcgt		59
	Corbicula	COI	F	CCOI-F	tttctttttctatttgatctggtttaat		62
	シジミ属		R	CCOI-R	aacaatcacatcaataaacattgtagt		58
	Sinanodonta	COI	F	SCOI-F	gtttttattattaagatcctctttgtaga		61
	ドブガイ属		R	SCOI-R	tacgatcyytaagaagcatcgtaat		62
	D-loop: ミトコンドリアD-loop領域						

し、TAE(×1)バッファーを用い2%アガロースゲルを使って100V20分でアガロース電気泳動を行い、得られた DNA バンドについてダイターミネータ法定法で蛍光標識処理し、ABI 社 SeqStudio を用い塩基配列分析を試みた。その後、ホモロジー検索により得られたシーケンスを日本 DNA データバンク（DDBJ）とアメリカ国立生物工学情報センター（NCBI）の BLAST 検索にかけて類似度の高い登録アクセッションをチェックした。

【結果】

＜実験１（２０１９）＞イモリ飼育水からエタノール沈殿による DNA 収集

抽出した DNA を用いた PCR 実験全体の結果を表 4 に示した。細菌の DNA を増幅する 16SrRNA プライマーを用いた場合は多くのサンプルで DNA 増幅が認められた。一方、真菌用、緑藻用のプライマーを用いた PCR では増幅がなく、植物用のプライマーを用いた場合も増幅産物は、DNA 長の異常な増幅であった。

イモリの DNA 増幅を前提としているミトコンドリア DNA の COI 領域のプライマーでは、イモリの尾の組織から直接抽出した DNA を用いた PCRcontrol とイモリ体表を拭

ったスワブから抽出した DNA をエタノール沈殿で精製した PCRtest1-2 でサンプルから PCR 増幅が確認された。飼育水からのサンプルを用いた PCR では、4 週間飼育した水から抽出した DNA を PCR 前に全ゲノム増幅試薬を適用した PCRtest3-2 で増幅が確認された。

イモリを 4 週間飼育した飼育水を用いた PCRtest3-1 と 3-2 のアガロースゲル電気泳動のゲルを図 1 に示した。またイモリの体表を拭ったスワブから得られたサンプルを使用した PCRtest1-2 の同じ写真を図 2 に示した。

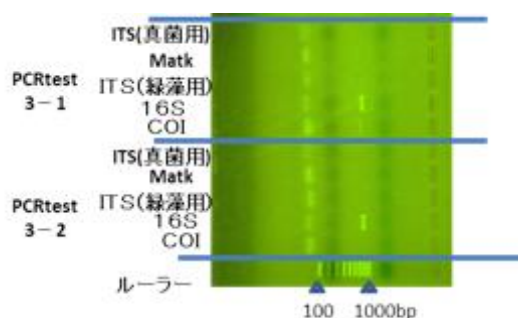


図 1. 4 週間イモリを飼育した水槽の水から分離した DNA をテンプレートとした PCR 産物

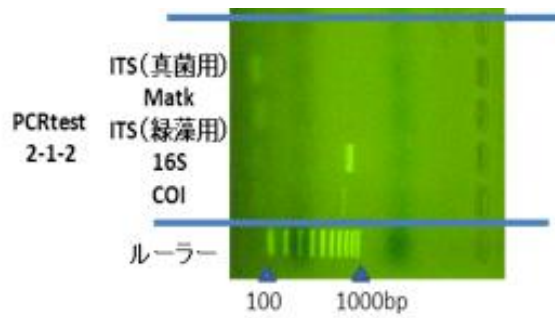


図 2. イモリ体表組織から分離した DNA をテンプレートとした PCR 産物

表 4. 各 PCR 実験で DNA 増幅したユニバーサルプライマーと得られた DNA バンド長

用途	動物用	細菌用	真菌用	植物用	緑藻用
名称	COI	16SrRNA	ITS	matK	ITS
DNA 長	710bp	800bp	300bp	800bp	160~558bp
PCRtest 1-1	X	○(約800bp)	X	-	-
PCRtest 1-2	○(約700bp)	○(約800bp)	X	-	-
PCRtest 2-1-1	X	X	-	X	-
PCRtest 2-1-2	X	○(約800bp)	-	X	-
PCRtest 2-2-1	X	○(800,400bp)	-	○(約200bp)	-
PCRtest 2-2-2	X	○(約800bp)	-	○(約400bp)	-
PCRtest3-1	X	○(約800bp)	X	X	X
PCRtest3-2	○(約700bp)	○(約800bp)	X	X	X
PCR control	○(約700bp)	-	-	-	-

○: バンド検出 (DNA バンド長)、X: バンドなし、-: 実施せず

増幅された PCR 産物を用いて行なったダイレクトシーケンシングでは、尾の組織から直接得られたサンプルと飼育水から得られたサンプルと同じ塩基配列であった。

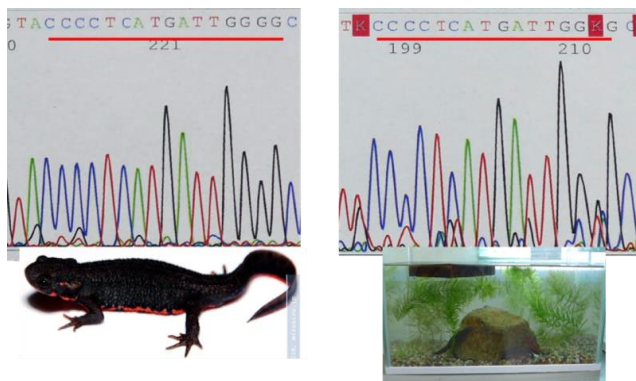


図3. COI プライマーを用い、尾の組織から得られた塩基配列データの一部（左）と4週間飼育水の DNA 分離源から得た塩基配列データの一部（右）

＜実験2（2020）＞河川・池の水からエタノール沈殿による DNA 収集

COI プライマーを用いた PCR について、3 箇所いずれも DNA 増幅試薬 GenomiPhiV2 を PCR 前に適用したものは、DNA バンドが得られた。なお、箕面川からのサンプルは、正常な 700 bp のバンドのほか、300 bp のバンドも出現したため、700 bp のバンドをゲルから抽出したが、塩基配列のデータは得られなかった。シーケンスが得られた 2 箇所は、昆虫類の配列であった。

採水源	エレクトロフェログラム	BLAST 検索結果(一致率)
実習庭園池		UNVERIFIED(未確認生物) 89% Calosilpha(ベッコウヒラタデムシ) 87% Staphylinidae(ハネカクシ科の一種) 87% Arthropoda(節足動物) 86% Ptomascops(コクロシデムシ) 86%
五月山杉谷川		Arthropoda(節足動物) 86% Staphylinidae(ハネカクシ科の一種) 86% UNVERIFIED 87% Calosilpha(ベッコウヒラタデムシ) 85% Oniscus(ホンワラジムシ科の一種) 84%

図4. 実験2で得られたシーケンス分析のエレクトロフェログラムの一部と BLAST 検索の結果抜粋

＜実験3（2021）＞オオサンショウウオ飼育水から濾過フィルターを用いた DNA 収集

水量5Lの段階で、GA55のフィルターが他のフィルターが10Lの段階で到達する500 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の濃度に到達していた。なお、GA55については実験中にガラスフィルターが破れてしまったことと目詰まりを起こしそれ以上濾過が出来なかったことから3Lと5Lで実験を行っている。

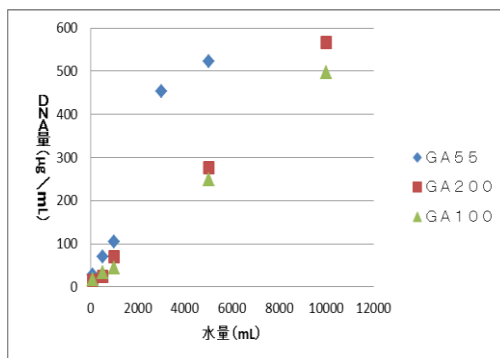
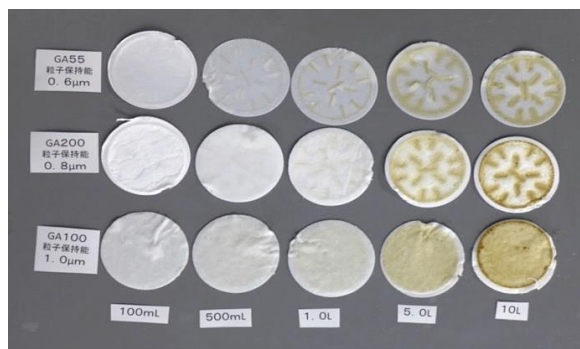


図5、オオサンショウウオ飼育水から3種のガラスフィルターを用いて収集分離したDNA量と濾過水量の関係

GA55 フィルターの5L 濾過した位置にあるフィルターは3L 濾過時点で破損したためその段階で中止している。また10L 濾過した位置にあるフィルターは5L を濾過したものである。



図6、濾過後のフィルターを走査型電子顕微鏡で観察した様子

<実験4（2021）>水の濾過量によるDNA 収集量の比較

濁度が低い石澄川の水を1.5L 濾過した段階で300 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の水準に到達した。

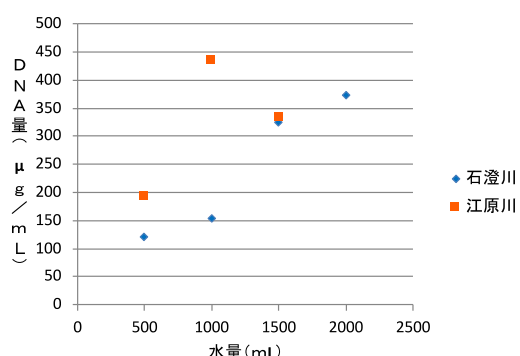


図7、石澄川、江原川で採水した水を粒子保持能0.6 μm L のガラスフィルターGA55で濾過した場合の濾過水量と回収DNA 濃度との関係

<実験5（2021）>猪名川水系からDNA 抽出と抽出方法の比較

余野川と猪名川の水1.5L を濾過したガラスフィルターGA55を上流から下流に並べたものを図8に示した。採水時に周辺で護岸工事が行われてた中川原橋で採水を濾過したフィルターが土粒子と思われる付着物が多くなっている。

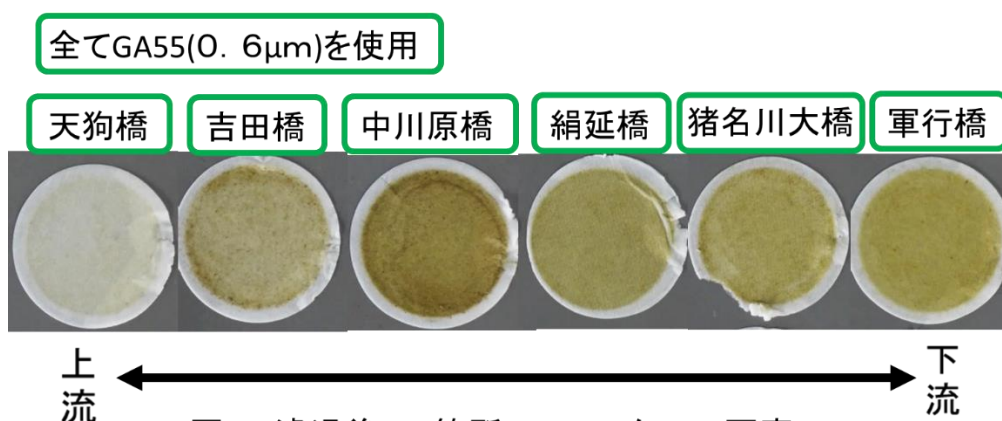
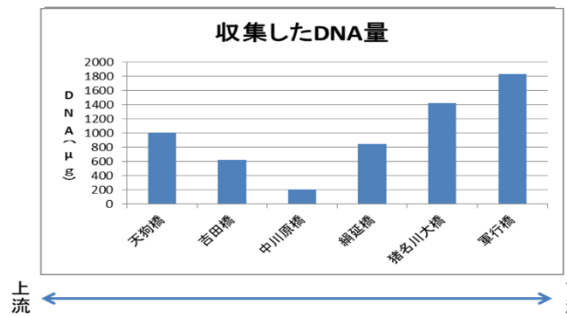


図8、濾過後の6箇所のフィルターの写真

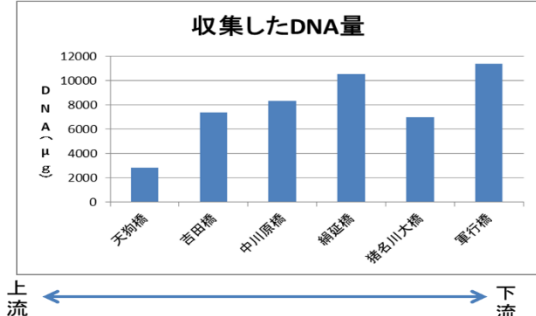
DNeasy Blood and Tissue Kit を用いてガラスフィルターからDNA 抽出を行なったサンプルは最小200 μg 、最大1800 μg であった。一方、本実験で行なった QuickExtract™ DNA Extraction Solution 変法では、最小2000 μg 、最大11000 μg であった。なお、DNeasy Blood and Tissue Kit を使用した場合、土粒子の付着が多い中川原橋の水でDNA 収量の減少が認められた。

DNeasy Blood and Tissue KitによるDNA抽出法



DNeasy Blood and Tissue Kit

KM法によるDNA抽出



QuickExtract™ DNA Extraction Solution 変法 (実験3に詳述)

図9. 6箇所の採水箇所のDNA収量と抽出法によるDNA収量の違い

〈実験6 (2021)〉属等の対象生物グループの検出プライマーの設計と実用性の検証

アガロース電気泳動では、オオサンショウウオ属、カメ目のプライマーは増幅バンドを確認することが出来たが、残りのシジミ属、ドブガイ属は確認することが出来なかった。増幅バンドを確認できたオオサンショウウオ属、カメ目のゲルの写真を図10に示した。

シーケンス分析では、オオサンショウウオ属検出用プライマーでバンドの得られた天狗橋、吉田橋、中川原橋の塩基配列を並べた結果3か所いずれも同じ生物由来の塩基配列であることが分かった。天狗橋、吉田橋、中川原橋の塩基配列の多重整列を図11に示した。しかし、DDBJとNCBIのサイトのBLAST検索で登録アクセッションを調べたが、該当する登録アクセッションが無く、何の生物の塩基配列かは確認することが出来なかった。

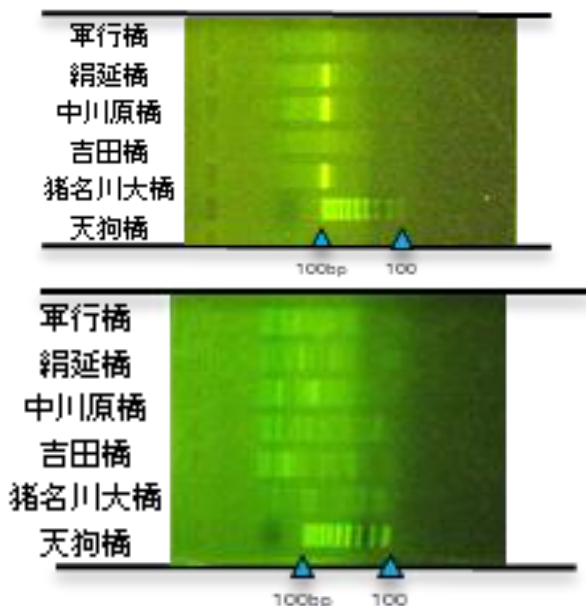


図10 オオサンショウウオ属(右)カメ目(左)のそれぞれで確認できた増幅バンド

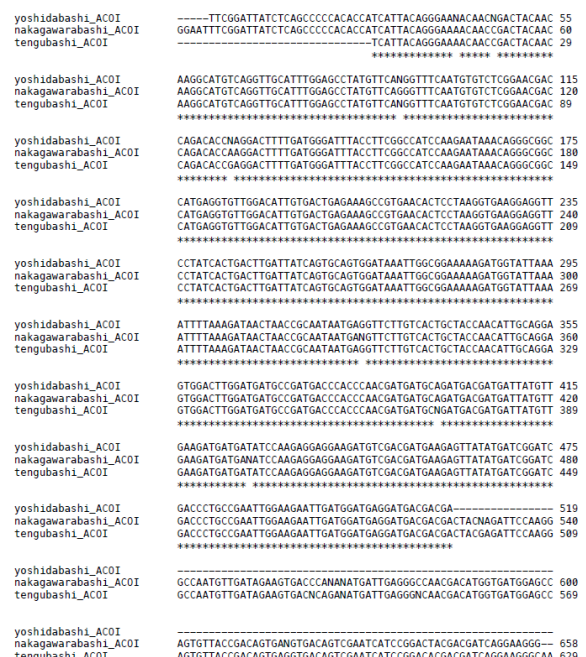


図11 天狗橋、吉田橋、中川原橋の塩基配列を並べたもの

【考察】

環境 DNA についての研究報告が近年多くなされているが、DNA 分析について生体組織から直接得られた DNA を材料とする場合も PCR が不調になることが多い。生体から遊離した細胞組織を水中から収集し、分析する環境 DNA 研究の手法について基本的な事柄から検証を進め、本研究を行なった。

実験 1 においては、そもそも環境 DNA 分析が実際に水中に生息する生体の DNA を検出できることを確かめた。現在、環境 DNA 分析は微量 DNA を検出するリアルタイム PCR の手法が用いられることが一般的であるが、特殊な機器が必要であり、園芸高校には通常の PCR を行う機材しかない。この実験で得られた結果は、一般的な PCR 機材で環境 DNA 分析を実施することができることを示す一方、PCR 前に得られた分析対象のサンプルに対してゲノム増幅試薬の適用が必要であることを示している。

実験 2 においては、実際に環境 DNA を収集し、分析を試みた。この実験では PCR のプライマーとして多くの生物種に適用可能で種同定に用いられるユニバーサルプライマーから動物に適用されるミトコンドリア DNA の COI 領域用のプライマーを用いた。その結果、各サンプルからは動物として周辺環境に最も多く生息すると思われる昆虫の配列が検出された。このことは、環境 DNA を分析するに際して、調査対象となる生物種を検出できる識別プライマーの開発が必須であることが確かめられた。なお、実際の環境 DNA の分離精製をエタノール沈殿の手法を用いて行う場合、大量のエタノールが必要であり、サンプル中のコストが非常に高くなることがこの実験を通じて確認することができた。

実験 3 では、環境 DNA 分析にかかる経費を抑制するために必須であると思われる大量のエタノールを消費しないガラスフィルターを用いた水中にある生体組織の収集法について検討を行なった。その結果、DNA 収集効率がメッシュ 0.6 μm のガラスフィルターが最適であった。これは、一般的に水中に遊離している生体組織の基本単位である細胞の大きさが 1 μm 程度あることから、適正な結果であると思われる。

実験 4 および 5 を通じ、環境 DNA 分析を最大限に効率的に実施するための採水量と DNA 抽出法の検証を行なった。その結果、採水量は 1.5 L、DNA 抽出法は、現在一般的に使用されている DNeasy Blood and Tissue Kit ではなく、本研究で考案し行なった QuickExtract™ DNA Extraction Solution 変法がより適正であることが確かめられた。

実験 6 では池田市内の水系で課題となりつつある水生生物の中から、オオサンショウウオ属とカメ目、シジミ属、ドブガイ属の検出プライマーを実際に設計、発注し、PCR によりその検出を試みた。その結果、カメ目とオオサンショウウオ属の検出プライマーによって DNA 増幅バンドが得られたが、カメ目用のプライマーでは、各サンプルで多くの DNA 増幅バンドが発生し、環境 DNA 分析に適用できるものではなかった。一方、オオサンショウウオ属検出用プライマーを使用した PCR では、調査範囲の上流域 3 箇所ですべての DNA バンドが得られた。この 3 箇所ですべて得られた DNA バンドの塩基配列をダイレクトシーケンス法により解析し比較した結果、得られた DNA バンドは同じ塩基配列であったが、オオサンショウウオ属のものではなく、現在配列が登録されているどの生物種ものでもなかった。

本研究を通じ、調査対象とする生物種が生息する水中から DNA を分離し、PCR により検出すること

が可能であることを実際に確かめることができた。一方、すでに明らかになっている対象生物の DNA 配列から PCR プライマーを設計し、これを環境 DNA の検出を試みた場合に、目的とした生物種以外の生物の DNA に反応する現象が確かめられた。また、現在の日本とアメリカ合衆国の公的な DNA 情報上にも存在しない塩基配列を持つ生物が存在し、これを PCR 検査で検出し、対象生物であると誤認する可能性が本研究によって示された。すなわち、環境 DNA 分析を実施し対象生物の生息を確認するためには、PCR 増幅だけではなく塩基配列データの確認が必須であり、現在一般的に行われている PCR 増幅バンドの検出をもって対象生物の生息を判断することは誤った判断をする可能性があることを指摘したい。

【参考文献】

高原輝彦ら、2016、環境 DNA 分析の手法開発の現状～淡水域の研究事例を中心にして～、日本生態学会誌 66 : 583 – 599

岩手県教育委員会、2019、やってみよう遺伝子実験 PCR 法を用いる実験の解説書～PCR 法を用いたイネの品種判別を題材として～Ver. 310315

環境 DNA 調査・実験マニュアル、P26 採水とグラスファイバーフィルターを用いた実験室での濾過、P 29、グラスファイバーフィルターを用いた濾過、一般社団法人環境 DNA 学会

DNeasy Blood&Tissue プロトコールとトラブルシューティング、P 6 動物組織からのトータル DNA 精製 (スピンカラム・プロトコール)、QIAGEN 社

【謝辞】

本研究の実施に際し、滋賀県立琵琶湖博物館からオオサンショウウオ水槽の飼育水を検体として分譲いただきました。ご協力にこそより感謝申し上げます。

池田市域の猪名川・余野川水系について生物相とその課題について情報をいただいた「池田人と自然の会」事務局今城香代子様にお礼申し上げます。

この研究を実施するにあたり、園芸高校 PTA 運営学習奨励金の支援をいただきました。またバイオテック情報普及会主催の科学教育支援事業からの支援も併せていただきました。関係の皆様にお礼申し上げます。

今回の実験 4、5 を実施するにあたり、バイオ研究部 3 年梶師一留薫さん、豊川愛里さん、2 年の坂原樹くんに協力をいただきました。また、研究の全体についてバイオサイエンス科教諭西村秀洋先生に指導をいただきました。ここにお礼を申し上げます。

4 FFJ 検定について

- ・FFJ 検定「特級」の受検に必要な書類と手続きの方法
- ・FFJ 検定「特級」の出願の方法
- ・プロジェクト報告書のまとめ方
- ・FFJ 検定基準（令和3年度）
- ・提出書類一覧

(1) FFJ 検定「特級」の受検に必要な書類と手続きの方法

- 1 FFJ 検定「特級」は、FFJ 検定基準により、各県連盟より推薦されたものを審査し、授与するものです。
- 2 特級審査は、文部科学省、常任顧問校長等で組織される日連特級検定委員会において行います。
- 3 特級検定は、県連盟から推薦された受検者の業績を示す記録や証明書類等をもとに、審査します。
- 4 県連盟及び一単位クラブからの推薦者数に、制限はありません。
- 5 審査に必要な提出書類等は、次のとおりです。

(1) クラブ員が準備するもの

①FFJ 検定「特級」願書（様式Ⅰ）

②プロジェクト報告書

プロジェクトの成果を、A4判10枚程度（添付する写真・図表・グラフ等も含む）にまとめたものをパソコンで作成する。（別紙（2）FFJ 検定「特級」の出願方法および（3）プロジェクト報告書のまとめ方参照）

③要旨書（様式Ⅲ）

④受検手数料 2,000円(郵便為替)

クラブ員はこれらの書類を一括して、所属する単位クラブに提出する。

(2) 単位クラブが行うこと

推薦書（様式Ⅱ①②）

個人ごとに作成し、必要事項を記入する。

書類は、上記（1）①②③と上記（2）の推薦書①②を原本として1部、そのコピー10部を作成し、原本と合わせて、11部を県連事務局に提出する。

(3) 県連事務局が行うこと

①FFJ 検定「特級」受検者一覧表の作成・・・・・・（様式Ⅳ）

②各県連盟事務局は、各単位クラブから提出された書類をもとに審査を行い、県連盟代表は、推薦書の原本のみに記名押印し、FFJ 検定「特級」受検者一覧表、FFJ 特級願書、推薦書、報告書、要旨書、手数料を添え、コピー10部と共に、日本学校農業クラブ連盟事務局宛に提出する。

＜送付先＞ 〒102-0074

東京都千代田区九段南4丁目3-3

シルキーハイツ九段南2号館104号室

日本学校農業クラブ連盟事務局 宛

TEL 03-5357-1661 FAX 03-5357-1667

＊「FFJ 検定特級願書等在中」と朱記する。

6 受検書類の提出は、令和3年9月3日（金）必着とする。

7 審査結果については、日連代表が各県連盟を通じて受検者に通知するとともに、機関誌リーダーシップに合格者を掲載します。検定に提出した書類は返却しませんのでご注意ください。

8 その他、受検者がいない場合は県連盟でまとめて、別紙（7）受験者数報告様式（様式Ⅴ）を日本学校農業クラブ連盟事務局（jimu@natffj.org）までメールにてご報告ください。

(2)FFJ 検定「特級」の出願方法

プロジェクト報告書

- プロジェクト報告書は、A4 版横書き、片面印刷 10 枚程度にパソコンで入力し、まとめる。
- 図、表、写真なども、必要に応じて縮小するなどの工夫をし、報告書の 10 枚に含めること。
- 報告用紙は、プレゼンテーションソフトなどの発表様式などを使用せず、図、表などは見やすくまとめること。
- 表紙は作らない。1 枚目のはじめにテーマ、学校名、氏名を書くこと。
- FFJ 検定「特級」申し込みには、プロジェクト報告書と要旨書を作成して提出する。
- FFJ 検定は個人を対象に審査するので、プロジェクト報告書は、各自が報告書を作成する。
- グループでの共同研究の場合は、自分が共同研究のなかでどこを担当したかを明記し、取り組み、実践した部分をまとめること。同じ報告は認めない。

FFJ ファイル

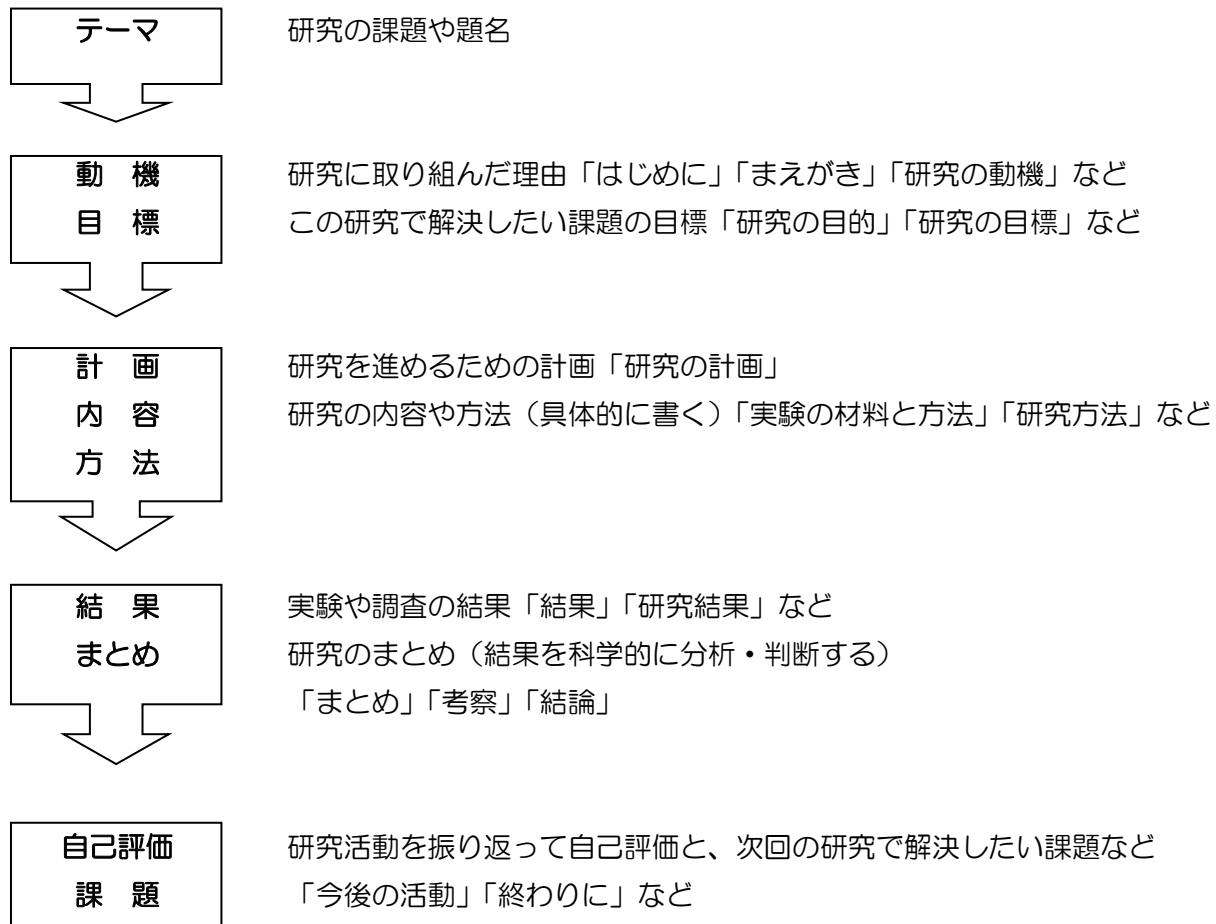
- 農業クラブ活動の記録は、FFJ ファイルによくまとめること。
- 特級受検の際、ファイルの点検や審査は県連盟で行うこと。

手続きの方法

手続きの流れ	解説
クラブ員が行うこと	FFJ 検定〔上級〕取得者のなかで、特級受検にチャレンジしたいクラブ員は、 <u>所定書式の検定願書、プロジェクト報告書、要旨書及び検定手数料を添えて単位クラブに提出する。</u> ＊提出した書類は返却されないので注意すること。
単位クラブで行うこと	単位クラブでは、個人ごとに <u>推薦書を A4 判所定様式で作成</u> する。さらに書類は原本 1 部とそのコピー 10 部（検定願書・プロジェクト報告書・推薦書・要旨書）を作成する。コピーは、A4 判用紙を使用する。 <u>※所定の用紙を使用しない物は、受領できない。</u> ＊コピーのとじ方 ①推薦書は、A4 判片面印刷 2 枚にすること。 ②検定願書、推薦書、要旨書、プロジェクト報告書の順にまとめて、とじること。 ③とじる位置は、左上 1 ヶ所とする。
県連盟事務局で行うこと	県連盟事務局では、単位クラブから提出された書類をもとに、審査を行い、県連盟代表者は推薦者の原本のみに記名押印し、特級受検一覧表を添えてコピー 10 部とともに <u>日本学校農業クラブ連盟事務局宛</u> に提出する。 ＊県連盟事務局は、検定委員会を開き、必ず受検者の審査を実施すること ＊活動の記録である FFJ ファイルの点検や審査は県連盟で行うため、FFJ ファイルは日連へ提出しない ＊提出書類に不備がないように再点検すること

(3)プロジェクト報告書のまとめ方

プロジェクト報告書は、研究論文のスタイルでまとめましょう。研究論文の基本的な形式は、序論・本論・結論の順で構成されます。下記のように、項目を立てて構成します。



研究内容によっては、構成や展開がこの例とは違って来る場合もありますが、いずれにしても研究の全体像が捉えやすいように、図表や写真をまじえて、分かりやすく、また自分の言葉で表現し、書くことが大切です。そのため、ワープロ原稿やグラフ・表の作成は、パソコンを使って、作成しましょう。また、図や写真は必要に応じて縮小するなど工夫をして、オリジナルのプロジェクト報告書を作成しましょう。

報告様式はプレゼンテーションソフトの様式をそのまま使用するのではなく、見やすい報告書の作成に取り組みましょう。

(4)FFJ 検定基準

- 1 目的 FFJ 検定は、節目を設けて日頃の学習ならびに学校農業クラブの実践で得られた成果を確認し、クラブ員が相互に協力してかつ競い合う中で向上心を養い、学校農業クラブの目標である科学性・社会性・指導性を高めようとするものである。

2 検定基準

		初 級	中 級	上 級	特 級
科学性	プロジェクトなど	入門的プロジェクトを行い、正しい記録を残している。	プロジェクトに熱心に取り組み、努力、発展の跡がみられる。 (職業的資格取得をもって替えることも可)	プロジェクトに熱心に取り組み、その内容、成果のまとめともしっかりしている。 (職業的資格取得をもって替えることも可)	プロジェクトの成果が上級取得者の中でも特に優れている。 (職業的資格取得をもって替えることは不可)
	専門科目に関する知識	1 年生で学ぶ基礎的知識を理解している。	検定実施までに学ぶ知識の習得状況が良好である。	検定実施までに学ぶ知識の習得状況が優秀である。	
社会性・指導性	農業クラブ活動への理解と参加	○学校農業クラブの目的を理解し、単位クラブの会則や年間計画等を把握している。 ○単位クラブの行事に参加し、その記録を残している。	○日本学校農業クラブ連盟の歴史や現状、会則、行事内容などの要点について把握している。 ○農業クラブ活動の中でクラブ員としての責任を積極的に果たしている。	リーダーシップを発揮し実績を上げている。 (①～③のいずれかに該当する) ①単位クラブ内で他のクラブ員の模範となる働きをしている。 ②役員などで県連盟以上の会議、研修会などの参加実績がある。 ③単位クラブの代表として発表会、競技会などへの参加実績がある。	上級取得者の中でも活動実績が顕著である。
標準検定時期		1 学年の 3 学期	2 学年の 2～3 学期	3 学年の 1 学期	3 学年の 10 月初旬
検定実施機関		単 位 ク ラ ブ		県 連 盟	日 連
提 出 物		各検定実施機関の指定するもの (日連が発行している「FFJ ファイル」を使用することが望ましい)			検定願書、プロジェクト報告書、受検手数料、推薦書、受検者一覧、要旨書
備 考		1. 中級および上級の受検にかかわり、初級および中級の取得者であることを条件とするか否かは県連盟で定めることとする。 2. プロジェクトの成果に代替し得る職業的資格の範囲や区分については県連盟で定めることとする。			県連盟は、上級取得者から、一層の成長が期待できる者を推薦すること。

(5)申し込み様式一式(様式Ⅰ～Ⅲ)

(様式Ⅰ)

受付 NO. _____

FFJ 検定【特級】 願書

私は、この検定を受検しますので、ここに関係書類を添えて提出します。

ブ ロ ッ ク 名	ブロック	県 連 盟	
単 位 ク ラ ブ 名	高等学校	所属科名	科
単位クラブ所在地	〒 ー 都 道 府 県 市・郡 電話 () ー FAX () ー		
フ リ ガ ナ 生 徒 氏 名 生 年 月 日	平成 年 月 日	分野	☐ Ⅰ類(生産・流通・経営) ☐ Ⅱ類(開発・保全・創造) ☐ Ⅲ類(ヒューマンサービス)

上記の生徒がFFJ検定「特級」に出願することを認め申請します。

令和 年 月 日

記 載 責 任 者 (指導担当教員)	氏 名	印
クラブ員所属学校代表者 (単位クラブ学校長)	氏 名	職印

日本学校農業クラブ連盟特級検定委員会 様

推 薦 書

ブ ロ ッ ク 名	ブロック	県 連 盟	
単 位 ク ラ ブ 名	高等学校	所属科名	科
単位クラブ所在地	〒 ー 都 道 府 県 市・郡 電話 () ー FAX () ー		
フ リ ガ ナ 生 徒 氏 名 生 年 月 日	平成 年 月 日	分野	☐ Ⅰ類（生産・流通・経営） ☐ Ⅱ類（開発・保全・創造） ☐ Ⅲ類（ヒューマンサービス）

農業クラブ活動の取り組み状況の詳細を記載

1. FFJ 検定取得年月日	初級	令和 年 月 日
	中級	令和 年 月 日
	上級	令和 年 月 日
内 容 ・ 成 果	2. プロジェクトの内容・役割	
	3. プロジェクトの実績と成果の概要	

注意：共同研究の場合には、各個人の役割と成果、評価を記入すること。

パソコンで作成し、A4 判の用紙に片面印刷すること。

貢 献 ・ 活 動 ・ 成 績	4. 農業クラブへの貢献（役職名・地域社会への貢献も含む） ☐ 単位クラブ会長・単位クラブ副会長・ブロック連盟会長・ブロック連盟副会長・日連代議員・日連常任理事・日連理事・日連監事 ☐ 単位クラブの本部役員（書記、会計、幹事、監事など）・単位クラブの専門分会・地域分会・学級分会などの長 ☐ その他
	5. 上級取得後の活動状況（特級取得にふさわしい活動を含む） ☐ ボランティア活動・地域活動等について、中心となって企画運営し活動した。 ☐ 農業クラブに関する行事について、企画運営に参画し活動した。 ☐ その他
	6. 農業クラブの各種発表・競技などへの出場実績と成績 ☐ 全国大会入賞（最優秀、優秀）・ブロック大会入賞（最優秀、優秀）・県連大会入賞（最優秀） ☐ 全国大会出場（クラブ員代表者会議を含む）・ブロック大会出場・県連大会入賞（優秀）・農業クラブ以外の競技会での優秀な成績と認められたもの ☐ その他
そ の 他	7. 特記事項があれば記入する（国際交流活動や資格取得） （例）派米実習、海外研修に参加した、外国の人を受け入れた、漢字検定2級合格、農業技術検定2級合格

以上の内容をもって、FFJ 検定【特級】の受検者に適格であると認め、この生徒を推薦します。

令和 年 月 日

記 載 責 任 者（指導担当教員）	氏 名	⑩
クラブ員所属学校代表者 （単位クラブ学校長）	氏 名	職印

令和 年 月 日

県 連 盟 代 表 名	氏 名	⑩
-------------	-----	---

日本学校農業クラブ連盟特級検定委員会 様

(様式Ⅲ)

要 旨 書

題 名			
単 位 ク ラ ブ 名	高等学校	所属科名	科
フ リ ガ ナ		分 野	☐ Ⅰ類（生産・流通・経営） ☐ Ⅱ類（開発・保全・創造） ☐ Ⅲ類（ヒューマンサービス）
生 徒 氏 名			

*注意：要旨は、A4 判 1 枚に収めること。

目的	
方法 及び 内容	
結果 及び 考察	
まとめ	

あとがき

FFJ 検定の目的は、節目を設けて日頃の学習や農業クラブ活動の実践で得られた成果を確認するとともに、クラブ員が相互に協力し競い合う中で向上心を養い、農業クラブの目標である科学性・社会性・指導性を高めようとするものです。「特級」受賞者のプロジェクト報告書（本報告書掲載）や FFJ 検定「特級」審査会総括（リーダーシップ冬号掲載）を参考にし、さらに良いプロジェクト活動が実施され、多くの応募があることを願っています。

FFJ 検定「特級」の審査にあたり、文部科学省初等中等教育局参事官（高等学校担当）付産業教育振興室教科調査官 鈴木憲治 先生には適切なご指導とご助言をいただき、厚く御礼申し上げます。

クラブ員の皆さんの活動が、より一層実り多きものとなることを期待しています。

令和 3 年 1 2 月

日本学校農業クラブ連盟 FFJ 特級検定担当一同

令和 3 年度 FFJ 検定「特級」審査委員会

（敬称略）

審査委員

文部科学省初等中等教育局 参事官（高等学校担当）付 産業教育振興室教科調査官		
国立教育政策研究所 教育課程研究センター 研究開発部 教育課程調査官	鈴木 憲治	
全国農業高等学校長協会理事長	東京都立園芸高等学校長	並川 直人
日本学校農業クラブ連盟代表	東京都立農芸高等学校長	小堀 卓二
日本学校農業クラブ連盟副代表	山梨県立農林高等学校長	古郡 文春
日本学校農業クラブ連盟副代表	東京都立瑞穂農芸高等学校長	吉野 剛文
日本学校農業クラブ連盟副代表	兵庫県立農業高等学校長	澤井 正志
日本学校農業クラブ連盟副代表	石川県立翠星高等学校長	鷺澤 勝
日本学校農業クラブ連盟副代表	静岡県立静岡農業高等学校長	松下 勝也
日本学校農業クラブ連盟専門委員長	静岡県立磐田農業高等学校	大石 有香
日本学校農業クラブ連盟専門委員	埼玉県立熊谷農業高等学校	石田 大介