

事業課題の成果要旨

(令和3年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	環境
研究課題名	温排水影響調査事業
予算区分	電源立地対策交付金（国庫）
研究期間	平成26年度～
チーム・担当者名	環境資源チーム：○石川哲郎，矢倉浅黄
協力機関・部及び担当者名	
<p><目的></p> <p>女川原子力発電所から排出される温排水が，周辺海域に与える影響を把握するため，県，周辺自治体，東北電力の間で締結された，「女川原子力発電所周辺の安全確保に関する協定書」に基づく「温排水測定基本計画」に従い，各種の測定調査を実施し，「女川原子力発電所環境調査測定技術会」，「女川原子力発電所環境保全協議会」で調査結果の報告を行う。</p> <p><試験研究方法></p> <p>女川湾内で下記の調査を実施した他，東北電力(株)が実施した関係調査結果も含めたとりまとめを行った。</p> <p>(1) 水温塩分調査点（43点・年4回） (2) 水温モニタリング調査（女川湾沿岸6点・周年観測） (3) 流動調査（1点2層・15昼夜連続観測・年2回） (4) 水質調査（16点・年4回） (5) 底質調査（18点・年2回） (6) 養殖生物調査（マガキ・マボヤ）</p> <p><結果の概要></p> <p>(1) 水温塩分調査：令和3年4月16日，7月7日，10月15日，令和4年1月17日に各調査点（図1）で水深0.5・1・2・3・4・5・7・10・15・20m及び海底上層1m層の水温・塩分を調査した。令和3年度の水温観測範囲は表1に示すとおりである。 発電所の前面海域と各浮上点及び取水口の水温はほぼ周辺海域の水温の範囲内にあり，温排水の影響と考えられる異常な値は観測されなかった。</p> <p>(2) 水温モニタリング調査：出島・寺間・竹ノ浦・高白・塚浜及び寄磯の6定点で簡易式記録水温計を用いて表層水の水温を測定し，結果をとりまとめた。</p> <p>(3) 流動調査：令和3年7月10日～7月24日及び令和4年1月7日～1月21日に定点（St.3）の2m層・15m層で，自記式流向流速計を用いて15日間の連続観測を行い，流向・流速のデータを得た。</p> <p>(4) 水質調査：湾内16点で，水深0.5・5・10m及び海底上層1m層の採水を透明度観測及び水温塩分調査と同時に実施した。水質分析は，pH・SS・DO・COD・NH₄-N・NO₂-N・NO₃-N・PO₄-Pについて行い，結果をとりまとめた。</p> <p>(5) 底質調査：湾内18点で令和3年5月11日と同年10月6日に採泥した。底質の測定分析は，泥温・含水率・酸化還元電位・粒度組成・強熱減量・全硫化物・CODについて行い，結果をとりまとめた。</p> <p>(6) 養殖生物調査：5，6月にマボヤ，2月にマガキの養殖生物調査を実施し，養殖生物の測定等により生育状況の結果をとりまとめた。</p> <p>(1)，(2)については，令和2年度第4四半期，令和3年度第1～3四半期分の調査結果が，環境調査測定技術会での評価及び環境保全監視協議会での確認を受け，それぞれ四半期報告書として公表された。また，令和2年度調査の(1)～(6)の結果を東北電力(株)の調査結果とともに「令和2年度女川原子力発電所温排水調査結果報告書」として取りまとめ，同様に評価・確認を受けた後公表されたほか，印刷物を作成し関係機関に送付した。</p>	

<主要成果の具体的なデータ>

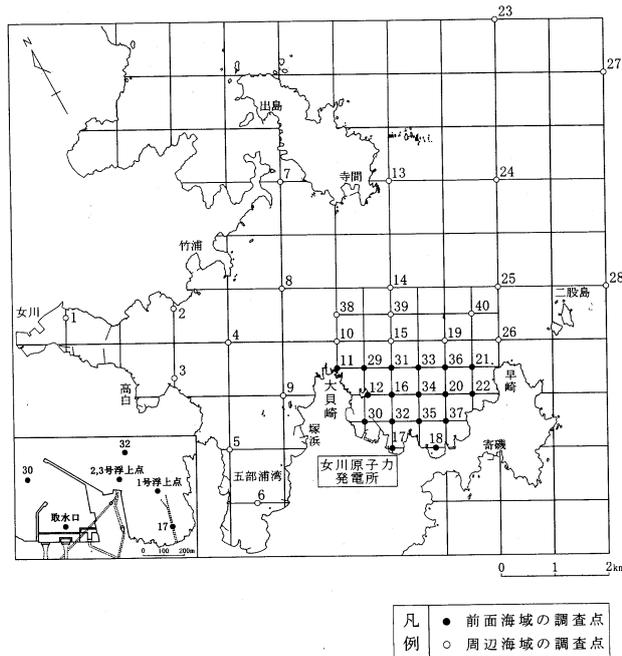


図1 水温塩分調査地点

表1 水温塩分調査（四半期毎）における水温測定範囲

調査年月日	令和3年 4月16日	7月7日	10月15日	令和4年 1月17日
海域区分				
周辺海域	8.5～9.7℃	13.7～20.6℃	19.7～20.7℃	8.3～10.6℃
前面海域	8.4～9.9℃	15.2～20.3℃	19.9～20.4℃	9.4～10.3℃
1号機浮上点	8.8～9.3℃	18.0～20.1℃	20.1～20.3℃	9.5～9.8℃
2・3号機浮上点	8.8～9.5℃	17.5～20.2℃	20.1～20.4℃	9.5～9.9℃
取水口前面	9.1～9.6℃	17.7～20.1℃	20.2～20.3℃	9.4℃

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

- ・本年度までと同様に「女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画」（平成31年4月1日から一部改正施行）に基づき、温排水影響調査を継続実施する。
- ・調査結果について、(1)、(2)については、毎年度四半期ごとに環境調査測定技術会での評価及び環境保全監視協議会での確認を受け、四半期報告書として先行して公表される。
- ・また、(3)～(6)については、一括して翌年度に(1)、(2)と同様に評価、確認を受け、年度報告書に記載し公表する。
- ・令和3年度の調査結果は第4四半期分の評価・確認を各会議で受けた後に、(1)～(6)及び東北電力(株)調査結果とともに一括して年度報告書として公表される。

<結果の発表、活用状況等>

- ・令和2年度第4四半期～令和3年度第3四半期「女川原子力発電所環境放射能及び温排水調査結果」（四半期報）
- ・「令和2年度女川原子力発電所温排水調査結果」（年報）

事業課題の成果要旨

(令和3年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター内水面水産試験場

課題の分類	増養殖
研究課題名	アユの遡上を促す簡易魚道の作製と遡上効果の評価
予算区分	県単
研究期間	令和元年度～令和3年度
部・担当者名	○君島 裕介, 中家 浩
協力機関・部及び担当者名	広瀬名取川漁業協同組合

<目的>

広瀬川では愛宕堰に設置された魚道内の流速が速すぎるためアユが遡上できず、堰堤により天然アユの分布が分断されている。また、郡山堰においてもアユが魚道を上手く利用できず、堰堤下に滞留し、鳥類による捕食や渇水による斃死事故が確認されている。既存の魚道の多くは、構造上の問題や老朽化のため、水量の調整等の改善が難しく、魚道の全面改良や新設が必要であるが、多くの費用と時間を要すると考えられる。そのため、魚道の施工が実施されるまでの解決策の1つとして簡易魚道の設置が有効であると考え、アユが利用できる簡易魚道を作製し、遡上効果を評価する。

<試験研究方法>

①野外試験

今年度のアユの遡上時期の広瀬川では、増水してもすぐに水位が低下する不安定な状況が続き、魚道の効果が期待できず、また魚道の流出も懸念されたことから簡易魚道の設置を断念した。

②場内試験

昨年度に作製した角形ハーフパイプ式簡易魚道において剥離流対策で使用した人工芝について、アユの遡上に有効に作用するか検証するため、内水面水産試験場内にてアユの遡上試験を実施した(図1)。場内のコンクリート水槽内におおよそ2mの角型ハーフパイプ式簡易魚道を傾斜角25度で設置し、人工芝の使用の有無で2条件とし、簡易魚道の入口に各々20尾ずつの天然アユを放した。各条件での試験期間は24時間とし、終了時に上流部に設置したトラップの採捕数を求めた。



図1 場内試験の様子

③模型試験

側面にアクリルガラスを用いた角形ハーフパイプ式簡易魚道の1/2模型を作成し、魚道内での魚の動きを検証した。人工芝の有無で2条件とし、体長約5cmのサクラマス各10個体を放した。アクリルガラス面からビデオカメラで撮影した映像を用い、魚道プール内での行動等を観察した。

<結果の概要>

・場内試験

傾斜角25度、人工芝の有無での各条件のアユの採捕尾数および標準体長を表1に示した。傾斜角25度では、人工芝を隔壁に使用した場合(図2)が、使用しなかった場合に比べ、より多くのアユが利用できることが明らかになった。

・模型試験

魚道模型の側面から魚道プール内を撮影した様子を図3に、魚道プール内部の水流の模式図を図4に示した。人工芝を使用しなかった場合、水流が弱まる範囲が狭いため多くの個体が遊泳し続けたのに対し、人工芝を使用した場合、人工芝の下に形成された静穏域に盛んに潜り込む様子が観察された。これらの静穏域は、簡易魚道を遡上するアユの休憩場所として機能していることが示唆された。

＜主要成果の具体的なデータ＞

表 1 採捕したアユの尾数と標準体長（傾斜角 25 度）

	人工芝有り	人工芝無し
採捕尾数	5	1
標準体長平均 (mm)	109	113
最大 (mm)	114	-
最小 (mm)	103	-

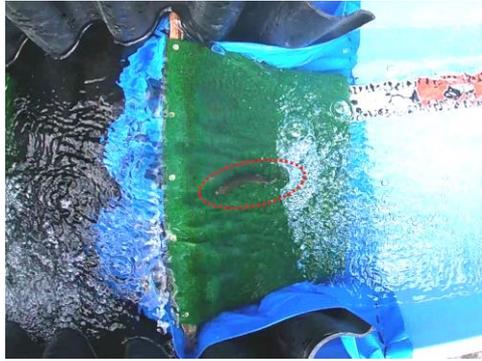


図 2 人工芝の上を遡上するアユ



図 3 魚道プール（1/2 模型）内のサクラマス

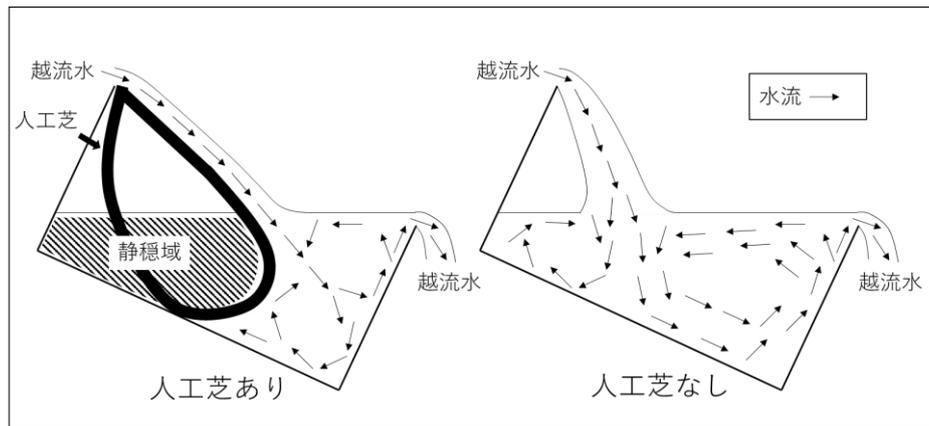


図 4 魚道プール内の水流模式図（断面）

＜今後の課題と次年度以降の具体的計画＞

令和 3 年度で事業終了

＜結果の発表，活用状況等＞

なし

事業課題の成果要旨

(令和3年度)

試験研究機関名：内水面水産試験場

課題の分類	環境
研究課題名	内水面試験（カワウ等）調査費
予算区分	県単
研究期間	令和3年度～令和5年度
部・担当者名	内水面水産試験場 ○中家浩，君島裕介
協力機関・部及び担当者名	—
<p><目的> カワウは、河川・湖沼や内水面の養魚場において、有用魚種の捕食により内水面漁業等へ被害を与えている。カワウの分布域は全国的に拡がっており、国ではねぐら等の管理やそれらを利用するカワウの個体数を管理して、被害を与えるカワウの個体数を2023年度までに半減させる目標を設定している。 県内では、震災の津波によりカワウの生息地であった海岸林が消失したため、カワウの生息域が内陸部に移動し、河川・湖沼では放流したアユ・サケや天然の在来魚、養魚場ではイワナやコイ等の食害が報告されるようになった。そこで、カワウの胃内容物解析によりカワウによる内水面漁業被害実態を調査するもの。</p> <p><試験研究方法> ○カワウ個体測定および胃内容物解析 ・漁協が猟友会に依頼して銃器により捕獲したカワウについて、外部形態を測定後、食道から胃までを摘出し、胃内容物を解析した。 ・胃内容物の魚は外部形態等から同定し、魚体測定を行った。消化が進み全長が測定できないものは、尾鰭の長さから相対成長式により全長・体長・体重を推定した。 ・カワウ試料は、図1に示す地域で捕獲し、その月別の個体数を表1に示した。 ①名取川水系：4月14日から3月31日までの18日間に名取川および広瀬川周辺で捕獲したカワウ39羽を測定した。カワウ試料は全て漁協が食道から胃までを摘出して冷凍した状態で提供を受けた。 ②鳴瀬川水系：5月29,30,31日に鳴瀬川およびその支流周辺で捕獲したカワウ3羽を測定した。</p> <p><結果の概要> (1) カワウ測定結果（表1） ・測定したカワウは、鳴瀬川水系で全長67.0～80.0cm（平均73.7cm）、体重1,421～2,196g（平均1,920.7g）であった。 (2) カワウ胃内容物解析結果（表2） ①名取川水系（図2） ・捕獲されたカワウ39羽のうち、26羽から5科5種の魚174尾2,169.8gが確認された（消化が進み種の同定ができないものを含む）。 ・胃内容物のうち、アユは5月には2尾30.3g（重量比64.7%）、6月には10尾106.6g（重量比63.3%）、7月には3尾35.0g（重量比35.9%）、8月には7尾221.6g（重量比74.7%）、9月には11尾531.3g（重量比70.6%）、10月には7尾279.1g（重量比64.0%）が確認された。 ②鳴瀬川水系 ・5月に捕獲されたカワウ3羽のうち1羽から、1尾の魚39.0g（魚種不明）が確認された。</p>	

<主要成果の具体的なデータ>

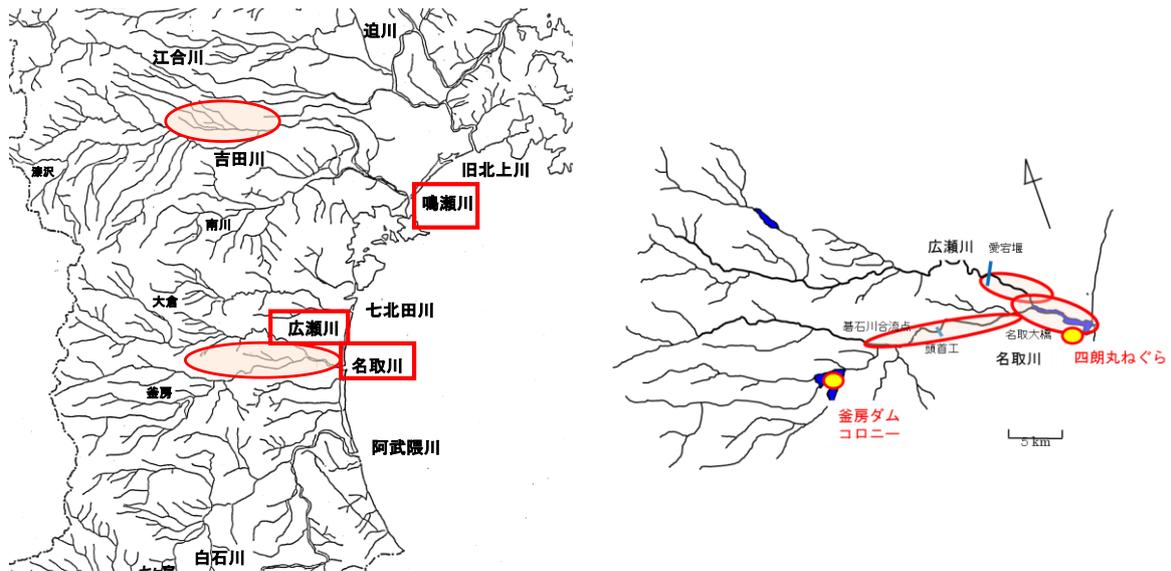


図1. カワウ捕獲地域 (左図：全体図、右図：名取川水系)

表1. カワウ捕獲羽数および測定結果

水系	捕獲個体数 (羽)									全長 (cm) ※1			翼開長 (cm) ※2			体重 (g) ※3		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	3月	合計	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大
名取川	2	13(11)	5	1	4	7	3	4	39(13)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
鳴瀬川	-	3(2)	-	-	-	-	-	-	3(2)	73.7	67.0	80.0	101.7	100.0	104.0	1,920.7	1,421	2,196

()内は空胃個体数

※1：嘴の先端から尾の先端までの長さ，※2：翼を広げた全長，※3：捕獲時の重量から胃内容物重量を引いた重量

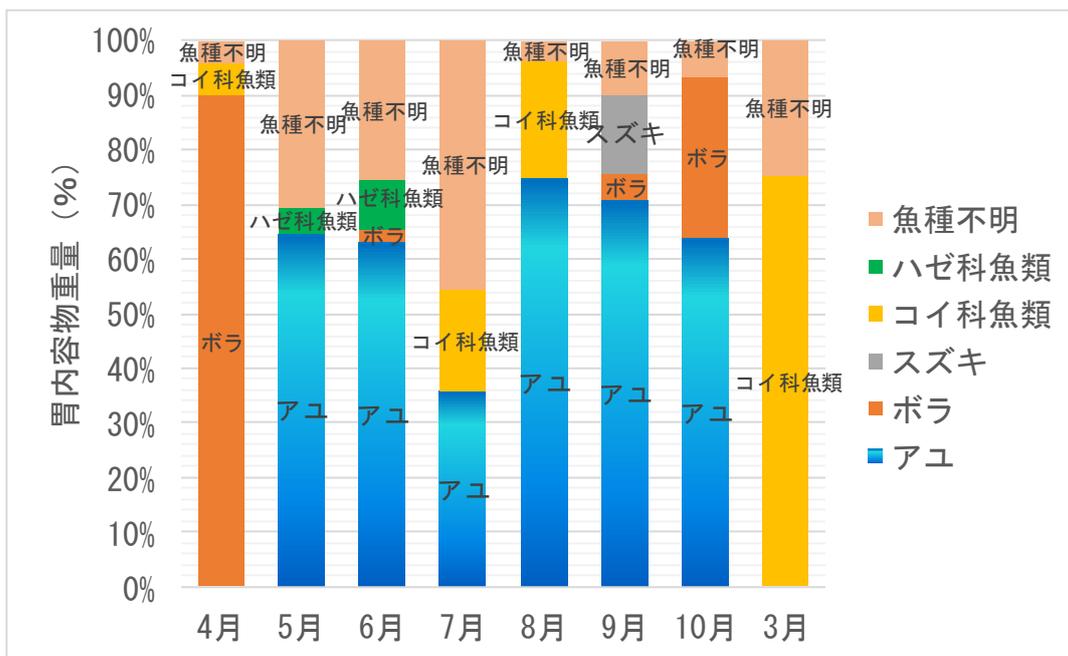


図2. 名取川水系のカワウ胃内容物重量 (%)

表2. カワウ胃内容物解析結果

水系	捕獲時期(個体数)	魚種名	尾数 (尾)	重量 (g)	重量比 (%)	全長(cm)			体長(cm)			体重(g)		
						平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小
名取川水系	4月(2羽)	ボラ	14	272.6	90.0	12.7	15.5	9.4	10.3	12.7	6.8	19.5	36.7	8.3
		コイ科魚類	3	17.6	5.8	9.5	11.2	7.8	7.8	9.3	6.3	5.9	9.1	1.7
		魚種不明	6	12.7	4.2	-	-	-	-	-	-	2.1	3.5	0.6
		小計	23	302.9	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5月(13羽)	アユ	2	30.3	64.7	11.1	12.2	10.0	9.3	10.4	8.2	15.2	20.0	10.3
		ハゼ科魚類	2	2.2	4.7	-	5.5	5.5	-	4.8	4.8	1.1	1.4	0.8
		魚種不明	1	14.3	30.6	-	-	-	-	-	-	14.3	14.3	14.3
		小計	5	46.8	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6月(5羽)	アユ	10	106.6	63.3	10.4	12.3	9.5	8.5	10.1	7.8	10.6	29.0	6.3
		ハゼ科魚類	2	15.0	8.9	-	8.0	8.0	-	6.7	6.7	7.5	11.2	3.8
		ボラ	2	3.6	2.1	5.6	6.2	5.0	4.7	5.2	4.2	1.8	2.5	1.1
		魚種不明	12	43.3	25.7	6.9	10.5	4.7	5.8	9.1	3.7	3.6	12.0	0.5
		小計	26	168.5	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7月(1羽)	アユ	3	35.0	35.9	11.3	12.3	10.0	9.3	10.1	8.2	11.7	14.7	7.6
		コイ科魚類	3	18.1	18.6	-	-	-	-	-	-	6.0	13.7	2.1
		魚種不明	2	44.4	45.5	-	-	-	-	-	-	22.2	43.6	0.8
		小計	8	97.5	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8月(4羽)	アユ	7	221.6	74.7	15.6	19.0	11.7	13.1	16.7	9.7	30.8	58.4	12.7
		コイ科魚類	3	63.9	21.5	12.1	15.7	8.5	9.6	12.7	6.5	21.3	44.7	8.5
		魚種不明	1	11.2	3.8	-	-	-	-	-	-	11.2	11.2	11.2
		小計	11	296.7	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9月(7羽)	アユ	11	531.3	70.6	18.1	22.0	13.4	15.3	18.7	11.1	48.3	97.7	19.6
		スズキ	1	108.1	14.4	21.7	21.7	21.7	18.0	18.0	18.0	108.1	108.1	108.1
ボラ		8	37.6	5.0	8.1	12.0	6.6	6.7	10.2	5.4	4.7	7.6	2.6	
魚種不明		26	75.1	10.0	6.0	6.8	5.4	4.8	5.3	4.4	2.9	13.6	0.4	
小計		46	752.1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10月(3羽)	アユ	7	279.1	64.0	15.9	19.0	13.9	13.5	16.3	11.9	39.9	53.9	24.1	
	ボラ	19	127.3	29.2	8.1	17.7	5.5	6.7	14.7	4.5	6.7	50.2	1.6	
	魚種不明	7	29.7	6.8	-	-	-	-	-	-	4.2	6.1	0.9	
	小計	33	436.1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3月(4羽)	コイ科魚類	14	52.1	75.3	5.9	10.5	3.9	4.8	8.9	3.2	3.7	17.1	0.2	
	魚種不明	8	17.1	24.7	-	-	-	-	-	-	2.1	6.4	0.5	
	小計	22	69.2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
鳴瀬川水系	5月(3羽)	魚種不明	1	39.0	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

①カワウ胃内容物データの蓄積

- ・漁協にとって直接的な漁業被害となる、アユやサケ稚魚等の放流時期に合わせたカワウの捕獲個体の確保および解析。また、調査対象水系の拡充による県内実態把握。
- ・季節毎、水系毎のカワウ胃内容物解析データを蓄積し、被害実態データの精度を上げるとともに、漁協のカワウ飛来数調査データを基に漁業被害額を算出し、被害実態を周知する。
- ・胃内容物のうち、相対成長式の無い魚種について、データを蓄積して成長式を作成する(コノシロ、スズキ、クロダイ、マハゼ、コクチバス等)。

②カワウによる被害実態の周知と対策検討

- ・被害実態を数値化して漁協や関係者に周知するとともに、対策の検討を行う。

<結果の発表、活用状況等>

特になし。

事業課題の成果要旨

(令和3年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	放射性物質
研究課題名	水産物安全確保対策事業
予算区分	県単
研究期間	平成24年度 ～
部・担当者名	環境資源チーム：○阿部修久，三浦瑠菜
協力機関・部 及び担当者名	

<目的>

平成24年4月1日から一般食品に含まれる放射性セシウム濃度の基準値が100Bq/kgに引き下げられたことに伴い、水産物の一部が、国による出荷制限等の対象となった。その後は、海産物をはじめ、多くの水産物で放射性セシウムの値が低下したが、本県産水産物に対して、風評等の及ぼす影響は依然として根強いものがある。

本事業では、宮城県の沿岸・沖合で漁獲される主要な水産物の放射性セシウムの測定を通じ、県産水産物に対する安全性と信頼性を確保することに役立ててゆく。

<試験研究方法>

魚市場等から供された検体や漁業調査指導船が採集した魚介類を対象に、ゲルマニウム半導体検出装置による放射性セシウム濃度の精密測定を行った。

<結果の概要>

- ・令和3年度は、570検体の精密測定を実施した。測定した全ての検体において、放射性セシウムは検出されなかった。(表1)。

<主要成果の具体的なデータ>

表1 令和3年度に精密測定を実施した検体の数

測定した 魚介類 種名	マサバ	カナガシラ	マダラ	スケトウダラ	ソウハチ	その他の魚種	合計
各種計	81	62	59	49	29	290	570

※測定した魚介類のうち、測定した検体数の多い上位5種までを表示。

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

本県水産物に対する安全性と信頼性を確保するため、放射性セシウムの測定を引き続き実施していく。

<結果の発表、活用状況等>

精密測定の結果について、水産業振興課及び食産業振興課への報告を通じて、県のホームページのほか、水産庁が今回の情報と併せてホームページに掲載するなど、一般消費者等に対して広く成果を普及した。

事業課題の成果要旨

(令和3年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	放射性物質
研究課題名	水産物放射能対策事業
予算区分	県単
研究期間	平成24年度～
部・担当者名	環境資源チーム：○阿部修久，三浦瑠菜
協力機関・部 及び担当者名	
<p><目的> 本県沿岸に分布する水産生物について，一般食品に含まれる放射性セシウムの新基準値である100ベクレル/kgを下回ることを証明するために，漁業調査指導船「みやしお」や「開洋」による定期的な操業により検査用サンプルを確実に採取し，水産物安全確保対策事業の放射能検査に供して検査結果を広報する。 また，国による出荷制限の対象となり，その後に出荷制限が解除になった魚種については，その後のモニタリング調査が義務づけられていることから，これらの魚種も検査対象として取り扱う。</p> <p><試験研究方法> (研究計画) 宮城県沖の海産魚介類のサンプリング調査を実施した。また，併せて，出荷制限が解除になった魚種等についても，モニタリング調査を実施した。 (調査内容) 漁業調査指導船「みやしお」(199トン)の曳網等により，「開洋」(19トン)の固定式刺網・籠等によりサンプリング調査，モニタリング調査を実施した。</p> <p><結果の概要> 本県漁業調査指導船「みやしお」及び「開洋」の調査により得られた検体を，水産技術総合センターに持ち帰り，魚種毎に選別し，ゲルマニウム半導体検出器により放射能検査を行った。 ・「みやしお」の調査で得られた検体数：23検体 ・「開洋」の調査で得られた検体数：6検体 ※いずれのサンプルからも，放射性セシウムは検出されず(検出限界以下)</p> <p>放射能検査結果は水産業振興課および食産業振興課へ報告し，この情報を本県ホームページのほか，水産庁が全国の情報と併せてホームページに掲載することで，広く成果を普及した。 東京電力福島第一原子力発電所事故に伴い，出荷制限が指示された魚種については，平成31年3月14日付けでクロダイが解除されたことで，宮城県沖の全海域で，出荷制限が解除された。</p> <p><今後の課題と次年度以降の具体的計画> 引き続き事業を継続して，「みやしお」及び「開洋」によるモニタリング調査の体制を持続させることが必要である。</p> <p><結果の発表，活用状況等> 放射能検査結果は水産業振興課および食産業振興課へ報告し，この情報を本県ホームページの他，水産庁が全国の情報と併せてホームページに掲載することで，広く成果を普及した。また今後とも，各種報告会や出前講座等を通じて県民へ成果を普及してゆく。</p>	