

追跡評価報告書フォーム

番 号	25-追跡-012		報告年度	平成25年度			
研究課題名	アユ冷水病ワクチン開発研究						
研究機関	水産海洋技術センター						
研究期間	平成15年度～17年度(3カ年)						
連携機関							
研究経費	区分	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	実績	4,655 千円		20,400 千円		25,055 千円	
	当初	千円		千円		千円	
これまでの 評価結果	実施年度	ニーズ	アプローチ法	事業効果	総合点	新規性 革新性	知的財産権等 取得の優位性
	事前評価	—	—	—	—	—	—
	事後評価	H18	3.33	3.11	3.00	3.15	—
研究概要	<p>(背景) アユの冷水病は全国各地の河川や養殖場で発生する細菌性疾病で、その被害は大きい。広島県でも多くの河川での発生が確認され、漁獲量減少の一因となり、その対策は急を要する。</p> <p>(目的) 河川や養殖場での冷水病の被害の軽減を目的とする。</p> <p>(開発する技術) 冷水病の発生を抑制するために、稚魚の大量処理が可能な浸漬ワクチンの開発を行う。</p> <p>(最終目標) 本研究等で得られた成果を利用して、動物用医薬品メーカーによるアユ冷水病に対する浸漬ワクチンの市販化が行われる。</p> <p>(得られる価値) 冷水病の被害が軽減され、アユの漁獲量が回復することで、遊漁者数の増加が促されると、漁業協同組合や中山間地に与えるインパクトは大きい。</p> <p>(成果移転計画) 本研究で得られた成果を動物用医薬品メーカーによるワクチン開発の際に応用する。また、メーカーによるワクチン市販化の際には、アユ種苗生産施設や中間育成場に成果の移転を図る。</p>						

1 成果移転の目標達成度

(1) 研究開始当初の移転目標

ワクチンに対する薬理および魚に対する安全性が検討された後、農林水産大臣の使用承認の取得と平行して、ワクチン処理マニュアルを作成する予定である。その後、種苗生産施設（社団法人広島県栽培漁業協会、財団法人広島市農林水産振興協会）および中間育成場（太田川漁業協同組合、太田川上流漁業協同組合、沼田川漁業協同組合、江の川漁業協同組合、帝釈峡漁業協同組合）へ技術移転する。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

本研究で得られた結果を元に、本県も参画した農林水産研究高度化事業「アユ冷水病の実用的ワクチン開発」(H17～19年度)で、開発した冷水病ワクチンの実用化を検討した。同事業終了後、同事業に参加した神奈川県および滋賀県で治験が実施されたが、ワクチン効果は認められるが、実用的な濃度で使用した場合は期待した効果は得られなかった(H20～)。この状況では、ワクチン生産予定企業への技術移転は難しかったとの、報告を受けている。したがって最終的な農林水産大臣の使用承認を取り、ワクチンの発売には至っていない。

(3) 移転目標の達成度

広島県で分離し、病原性が強いことを明らかにした冷水病菌株(PH-0424)が共同研究機関に配布され、ワクチン標準株として用いられている。また本県で取り組んだ成果の多くが、現在も進められているワクチン開発に生かされている。しかし、ワクチンの市販化には未だ至っていないことから、達成度は70%と考えられる。

(4) 上記の状況になった理由

治験できる場所や研究実施時期が限られていることで、企業での開発が進んでいないためと考えられる。

(5) 今後の移転計画

ワクチン市販化の際には上記種苗生産施設および中間育成場に対する技術移転を行う。

なお、本研究で得られた成果は次のとおり論文発表して、成果の移転を積極的に行っている。

- 永井崇裕ら(2003)：アユ冷水病に対する水溶性アジュバント添加ワクチンの野外試験. 魚病研究, 38, 63-65.
- 永井崇裕ら(2006)：異なるアユ系統間の冷水病感受性と免疫応答. 魚病研究, 41, 99-106.
- 永井崇裕(2007)：アユの冷水病およびヤマメのせっそう病に対する浸漬ワクチンにおける超音波処理の有効性. 広島県立水産海洋技術センター研究報告, 2, 9-16.
- 乙竹 充・原日出夫・佐野聡哉・永井崇裕・井上喜久治(2008)：粘膜投与型ワクチンの最近の話題「アユ冷水病ワクチン開発の現状」, 獣医畜産新報, 61, 833-834
- 永井崇裕(2010)：アユの冷水病, アユを育てる川仕事(古川彰, 高橋勇夫 編), 築地書房, p207-214
- T. Nagai and T. Nakai (2011)：Growth of *Flavobacterium psychrophilum* in fish serum correlates with pathogenicity. Journal of fish diseases, 34, 303-310 (英文)
- 永井崇裕(2011)：超音波を用いた魚病の発生を防ぐ技術. 超音波テクノ, 23, 17-20

2 研究成果の事業効果

(1) 直接アウトカム(直接的効果)

現在のところ、ワクチン市販化には至っていないが、広島県産人工種苗全て(300万尾)にワクチン処理し河川放流すると、処理にかかる経費は約3000万円(10円/尾)であるが、冷水病によるへい死率が低減することで、遊漁者数の回復が見込まれる。H15年の内水面漁連調査のアユ遊漁者数は、年券を中心に7千人であるが、漁業センサスでみた延べ入漁者数は5年間で161.4/69.7千人(H10/H15)と57%減少しており、減少数の1/2を回復できれば、遊漁料収入の減収(4.7千人×1万円(年間遊漁料), 4,700万円)を十分回収できる。

(2) 間接アウトカム（間接的効果）

冷水病は、河川におけるアユの死亡原因の大半を占めている。これらの被害を防止するためには、放流魚から河川に冷水病原菌が持ち込まれないようにすることが必要である。本研究で開発した、原因菌の遺伝子型判定技術により、病原性の有無が容易にわかるようになった。行政においては、放流前の種苗検査が実施されており、未然防止という観点からの貢献は非常に大きい。

(3) インパクト（波及的効果）

民間企業A社と共同で取得した特許「超音波処理による養殖魚の病気を予防し、感染を防止する方法」は、本開発ワクチン以外の他の浸漬ワクチンの活用にも期待できる。また、本技術を発展させるために、平成23年度から24年度にかけて独立行政法人科学技術振興機構の競争的資金を獲得し「魚類に対する新規なワクチン処理による免疫力の増強技術の開発」を行った。そこで得られた成果を、「水生生物の体内に有用成分を取り込ませる方法、およびそれを用いて得られた水生生物」として特許出願を行っている（特願2013-62948）。このように、本研究で得られた成果から波及的に新しいアイデアが生まれている。また、アユに感染する冷水病菌と、感染しない冷水病菌の判別法を発見したことは、全国的に見ても先駆的なものであり、前記の国際誌にも掲載された（Nagai and Nakai, 2011）。

(4) その他

本研究で得られた、アユの冷水病対策に関する知見は、その他の研究のアイデアにも波及している。広島県産人工アユにおける冷水病感受性系統および低感受性系統の発見につながり、全国で初めての事例となった。また、東京海洋大学を中核とした農林水産研究高度化事業「アユ冷水病耐性形質のマーカー選抜育種技術の開発」（H17～21年度）に参画し、冷水病耐病性に連鎖した遺伝子マーカーの開発に成功した。この成果は「冷水病耐性形質を有するアユの判別法、及び、これに用いるポリメラーゼ連鎖反応用プライマー」として特許出願されている（特開2008-125441、特開2008-193946）。

3 知的財産権等の活用状況

冷水病ワクチンの効果を高める処理方法として、「超音波処理による養殖魚の病気を予防し、感染を防止する方法」をA社と共同出願し、平成24年1月27日に特許登録に至った（特許第4910188号）。

個別評価（各センター記入欄）

<p>1 成果移転の目標達成度</p> <p><input type="checkbox"/> A：目標を上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：ほぼ目標どおり達成している。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C：移転は行っているが、目標を下回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> D：移転は進んでいない。</p>
<p>2 アウトカムの目標達成度</p> <p><input type="checkbox"/> A：目標を上回っている。（見込を含む。）</p> <p><input type="checkbox"/> B：ほぼ目標どおり達成している。（見込を含む。）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C：目標を下回っている。（見込を含む。）</p>
<p>3 知的財産権等の活用状況</p> <p><input type="checkbox"/> A：実施許諾し、事業化されている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：実施許諾を行っている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C：知財化（出願等）を行っている。</p> <p><input type="checkbox"/> D：知財化（出願等）を行っていない。</p>
<p>備考：本研究で得られたアユ冷水病対策に関する知見は、その他の研究アイデア・成果にも波及している。アユに感染する冷水病菌と感染しない冷水病菌の判別法を発見したこと、広島県産アユにおける冷水病感染性系統及び同非感染性系統の発見につながり、先進的な取組となっている。</p> <p>また、この成果は新規交配型アユとして実用化段階にあり全国で初めての事例となっている。更に、その後の競争資金研究において、冷水病耐性に連鎖した遺伝子マーカーの開発に成功し、特許出願している。本研究課題及び関連して実施した研究課題の成果は、重点分野であるかきや地先定着型魚での技術開発成果にも波及している。</p>

総合評価（評価委員会記入欄）

<p><input type="checkbox"/> S：成果移転、アウトカムいずれも、目標を上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> A：成果移転、アウトカムいずれも、目標をやや上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：成果移転、アウトカムいずれも、ほぼ目標どおりである。</p> <p><input type="checkbox"/> C：成果移転、アウトカムいずれも、目標をやや下回っている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> D：成果移転が進んでおらず、アウトカムはない。</p>
<p>（アウトカムが見込値であり、大きく変動する可能性があるとして想定される場合）</p> <p><input type="checkbox"/>：アウトカムを見極めるため、研究所において追跡評価を継続すること。</p>
<p>備考：</p>