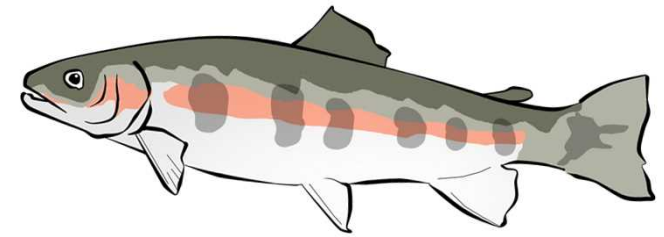


平成30年8月20日(月)
水産増養殖イノベーション 創出プラットフォーム
サーモン・陸上養殖サブプラットフォーム意見交換会
TKPガーデンPERMIUMみなとみらい ホールG



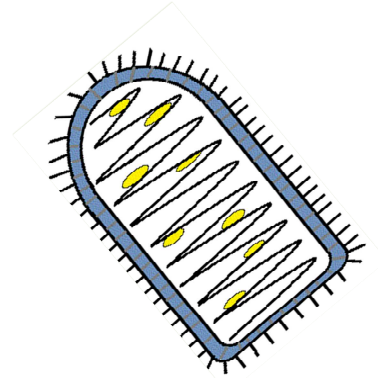
ニジマスのIHN発生状況調査と 今後のサーモン養殖への影響

日本大学 生物資源科学部
海洋生物資源科学科 水圏生物病理学研究室

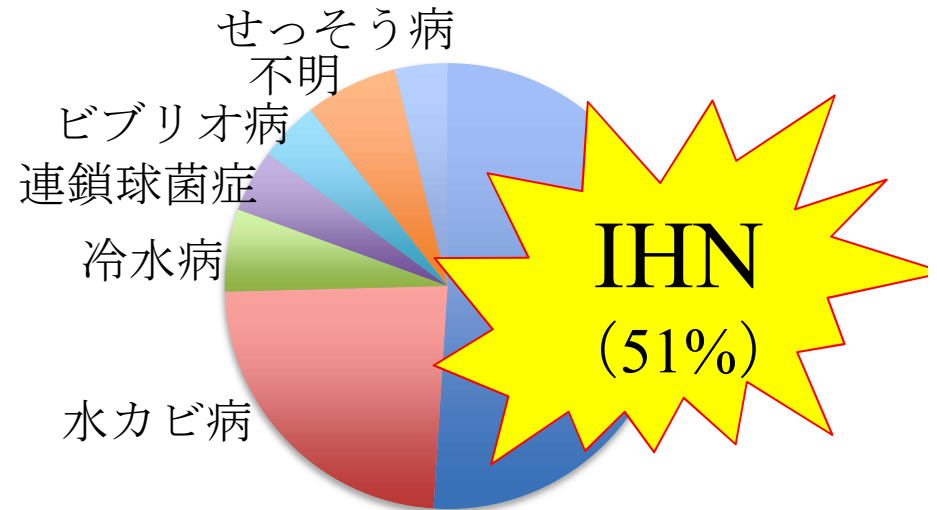
間野伸宏・難波亜紀

IHN(伝染性造血器壊死症)とは？

- サケ科魚類で認められるウイルス病
- 病原体はRNAウイルスの一種
- 1970年代に北米から国内に侵入・蔓延



- **特にニジマス養殖
において被害大**



IHNの被害増大要因

➤ IHNウイルスが国内で進化している？

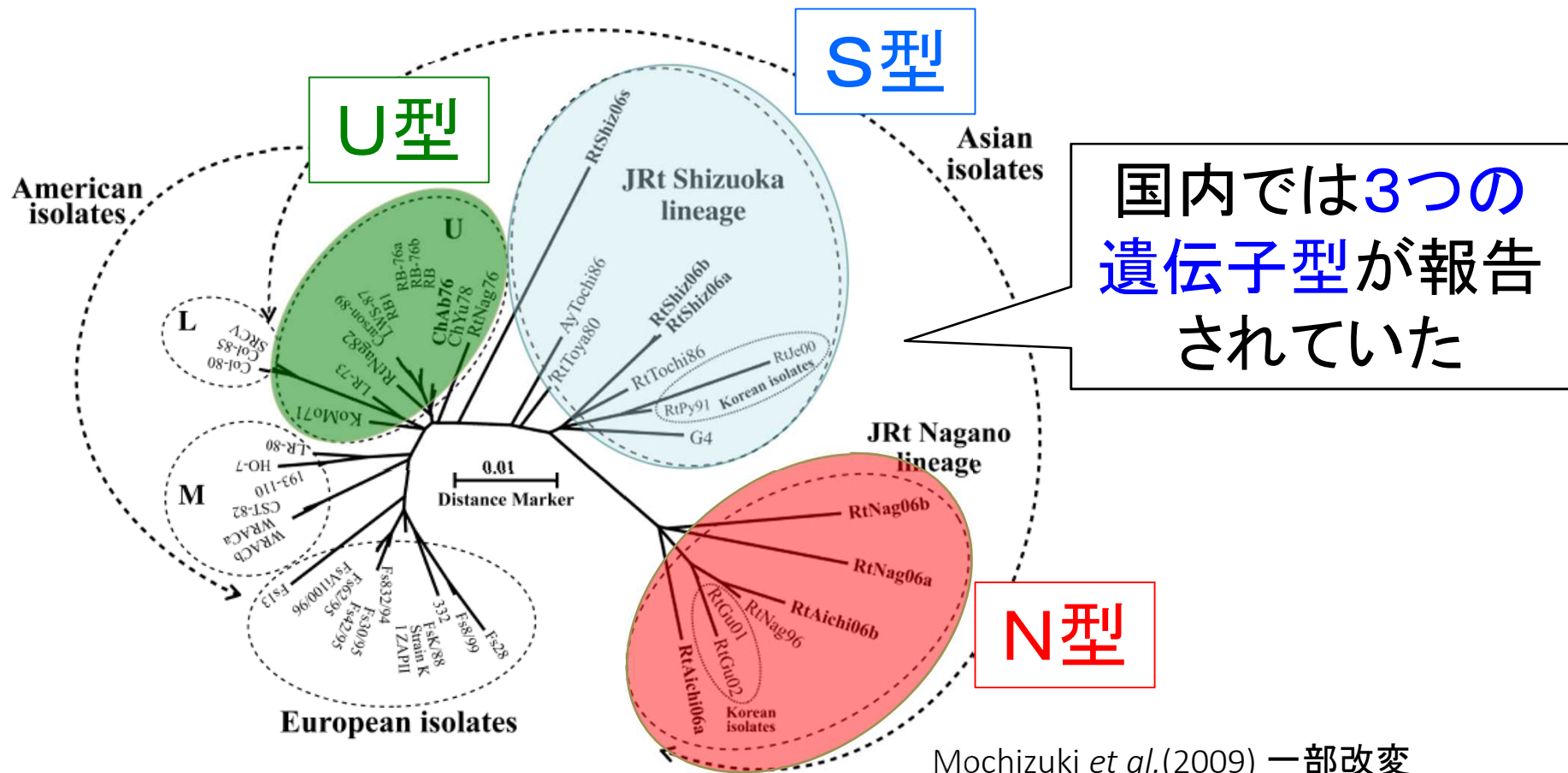
- 罹患者の症状が変化
- 大型魚（親魚）も感染
- 再感染（2度罹り）
の発生



➤ 冷水病との混合感染が被害を増大？

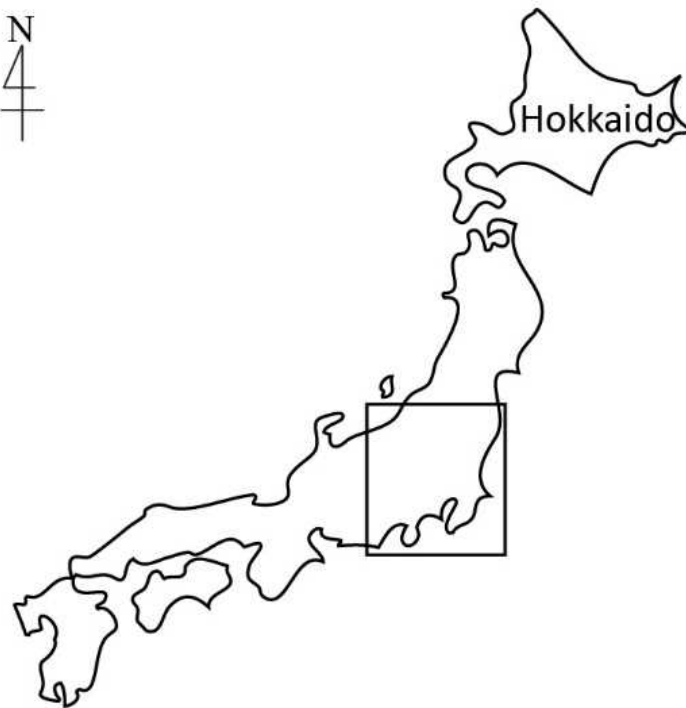
IHNの被害増大要因

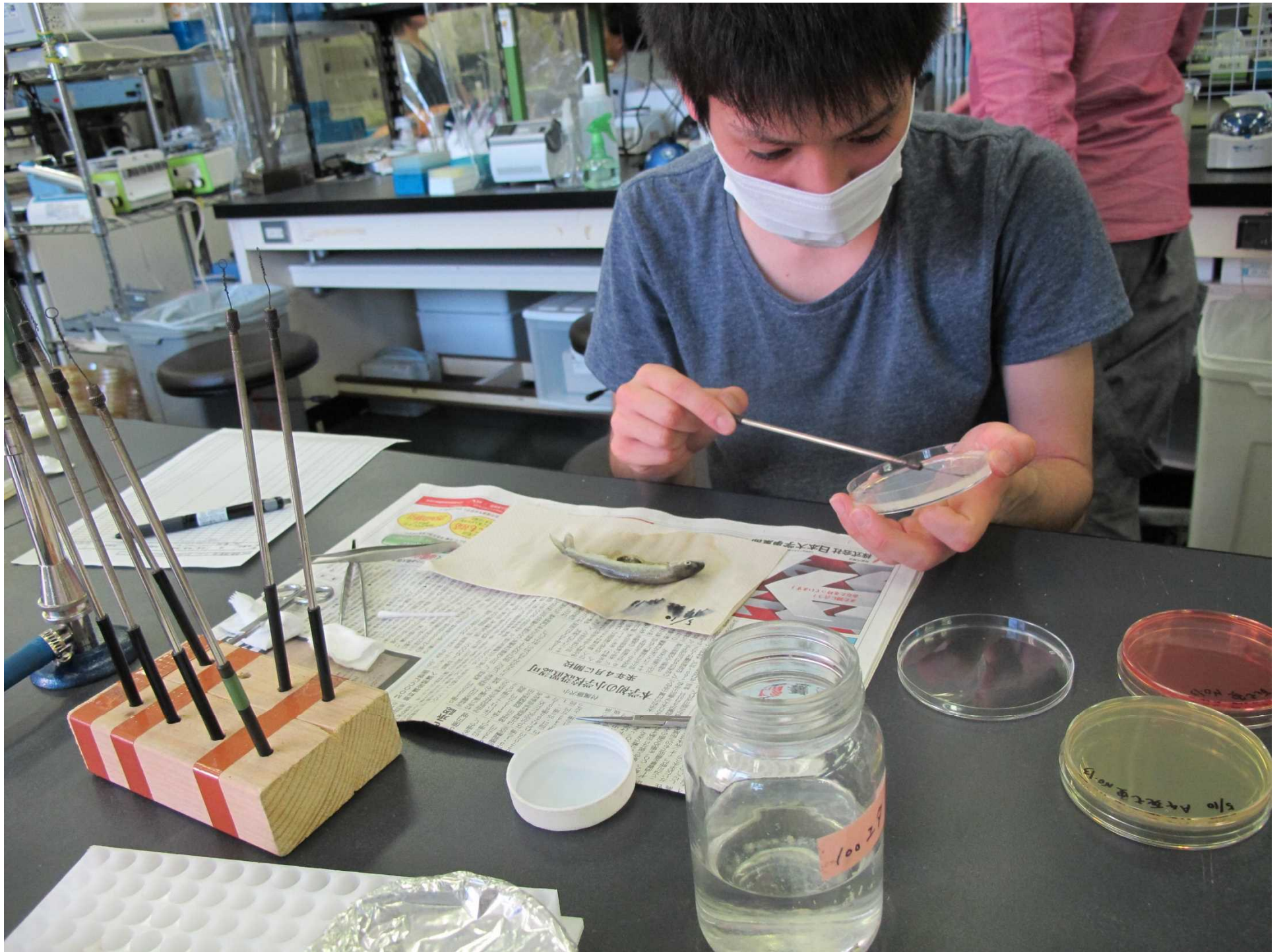
➤ IHNウイルスが国内で進化している？



〔研究 I : **遺伝子型**の変遷を調べる〕

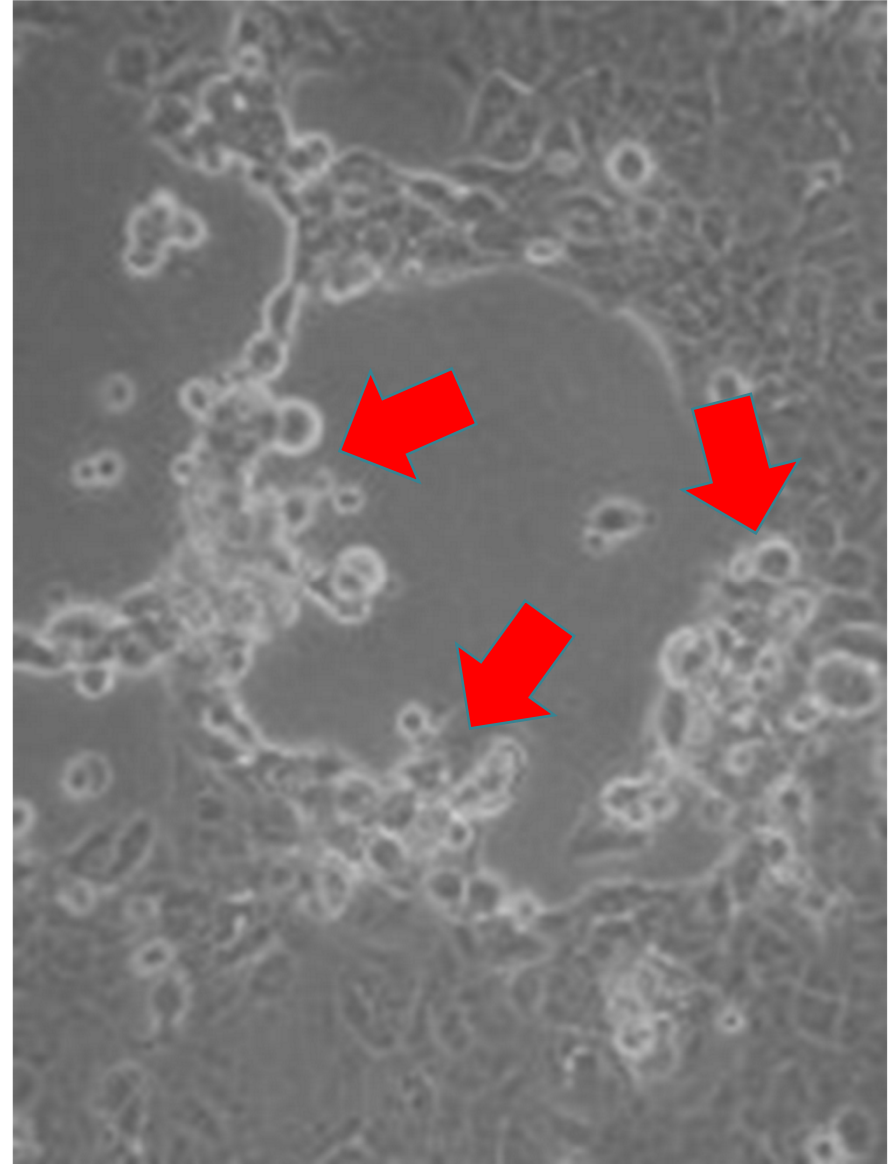
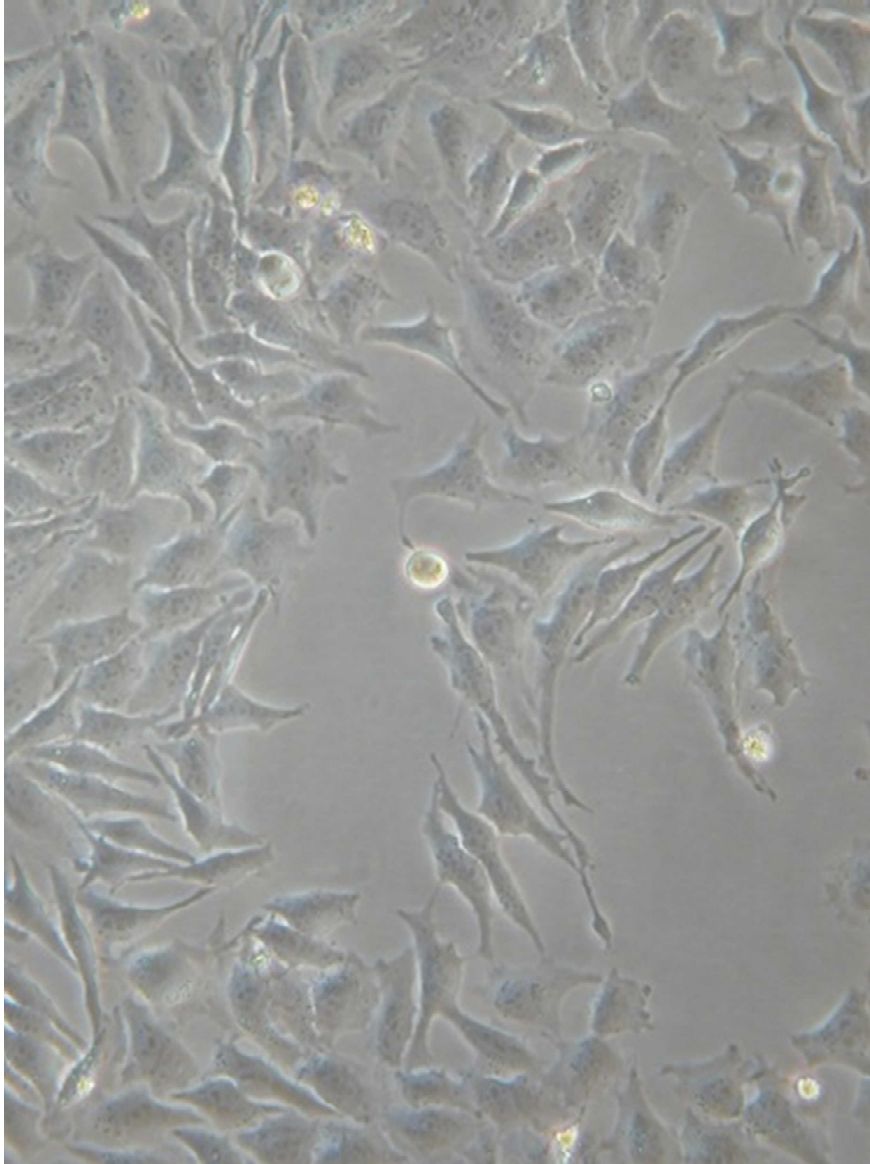
- 分離場所: 北関東
- 分離年代: 1981~2013年





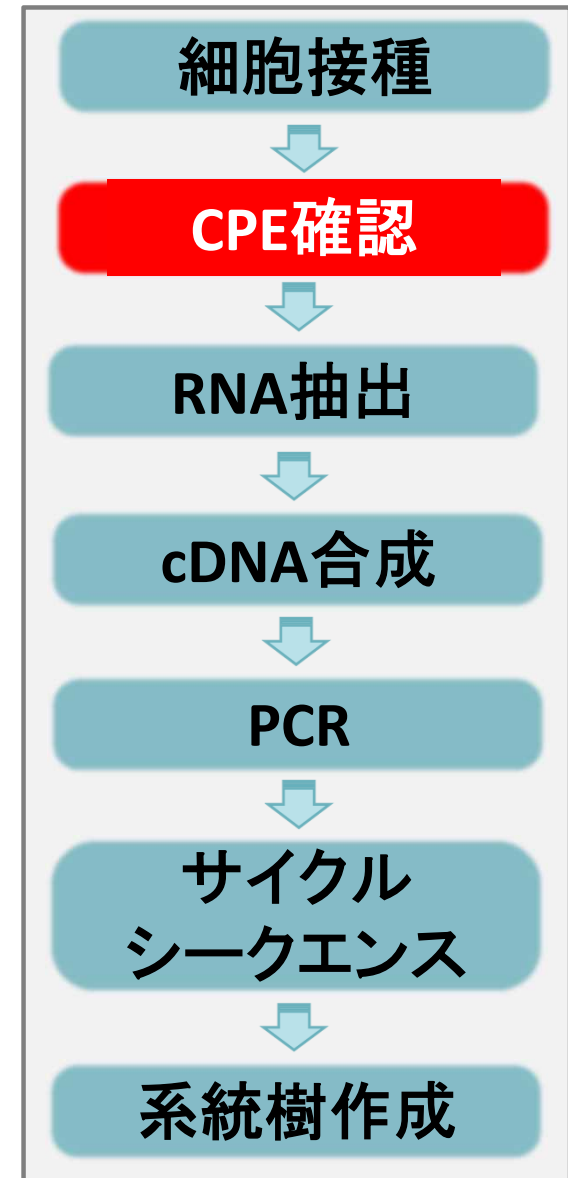
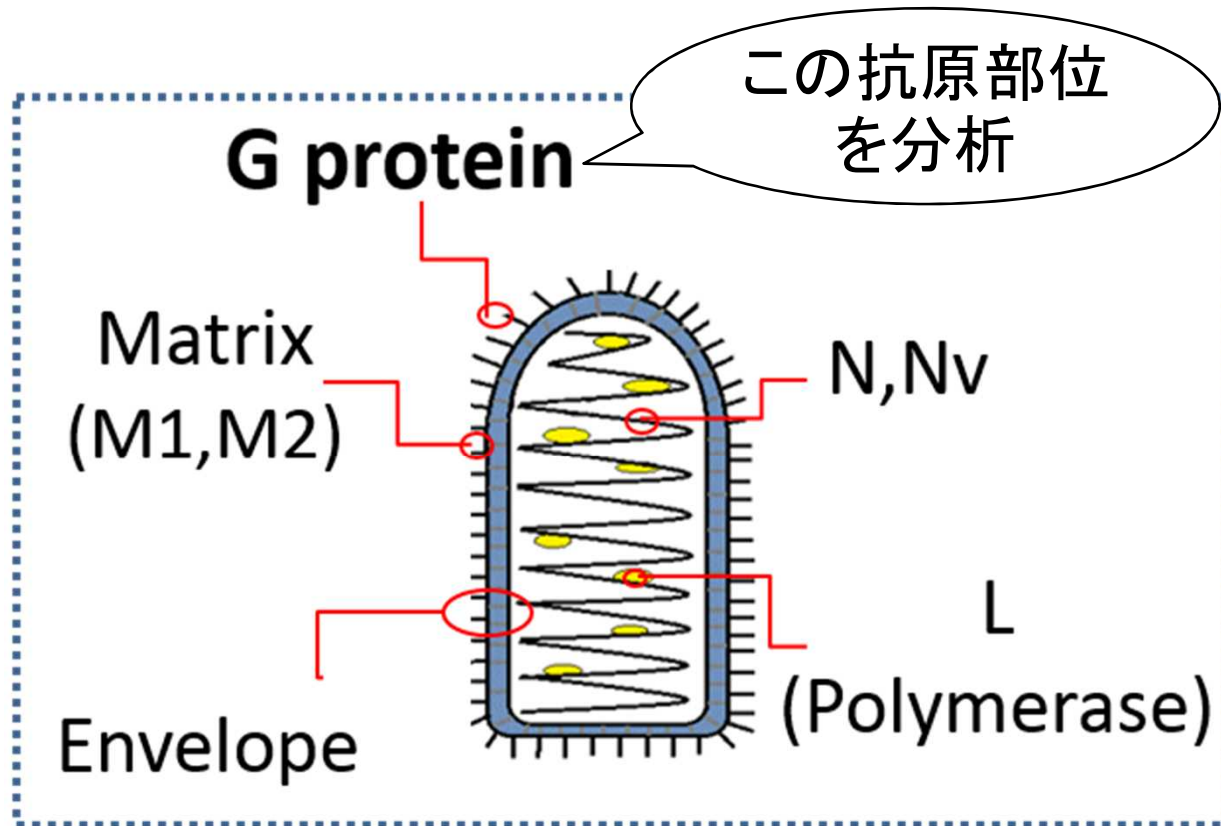


濾過物にウイルスが存在すると培養細胞内で増殖し、
細胞は変性する(細胞変性効果: **CPE**)



〔研究 I : 遺伝子型の変遷を調べる〕

- 解析株数 : 63株
- 解析部位 : G protein



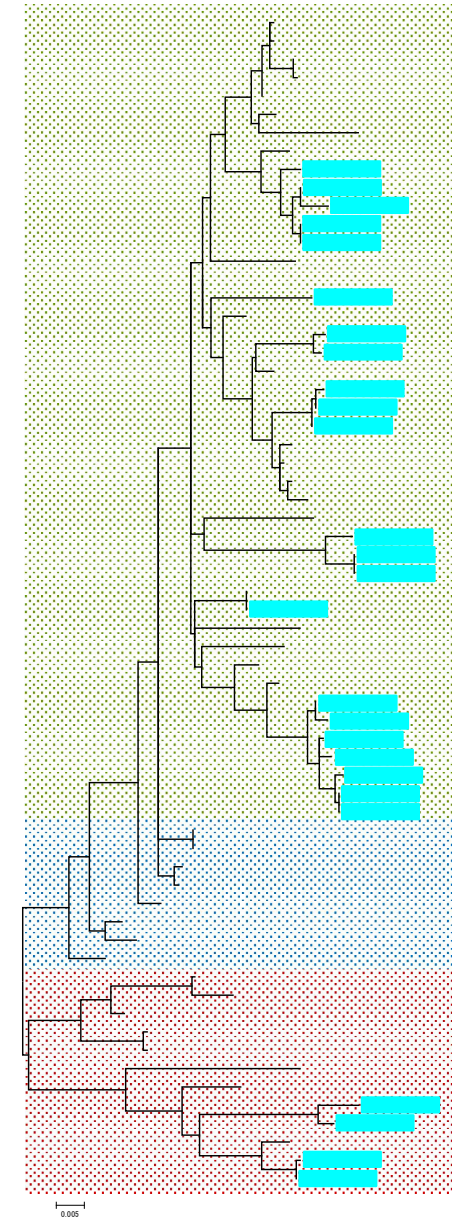
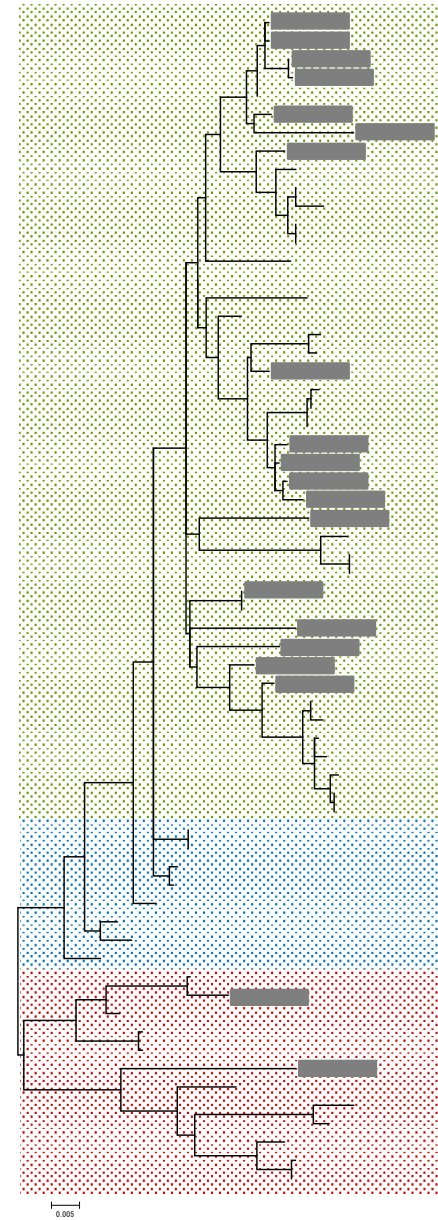
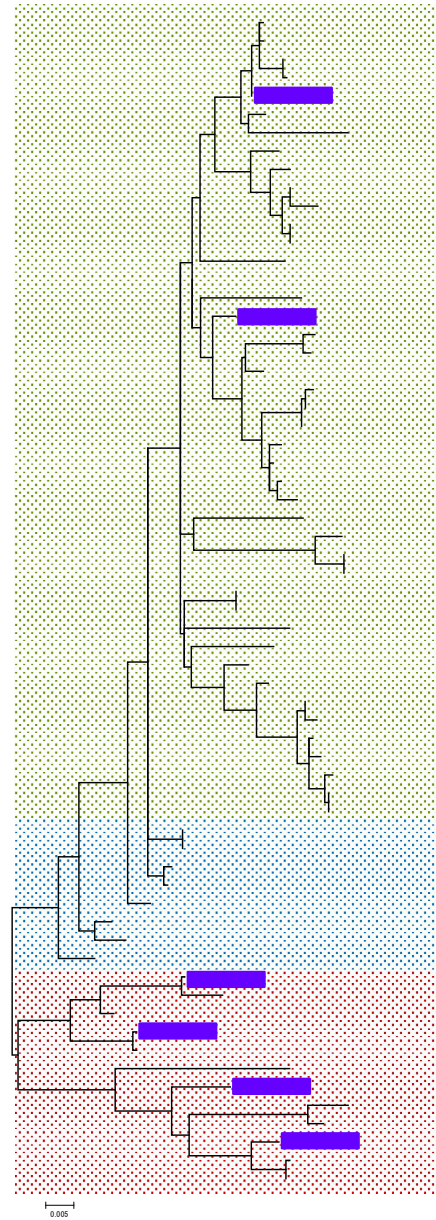
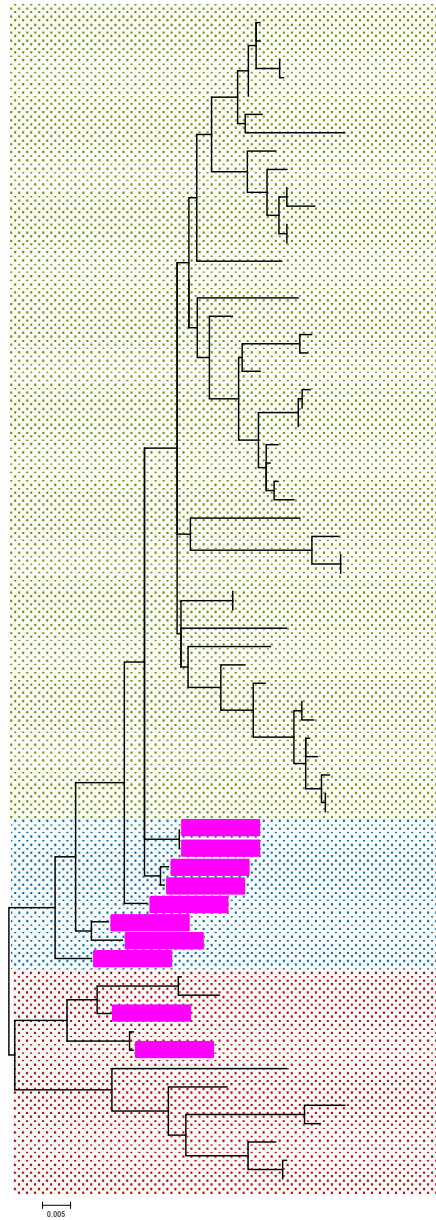
➤ 結果：分子系統解析(最尤法)

■ : 1981~89

■ : 1990~99

■ : 2000~09

■ : 2010~



N

S

U

〔研究 I : 遺伝子型の変遷を調べる〕

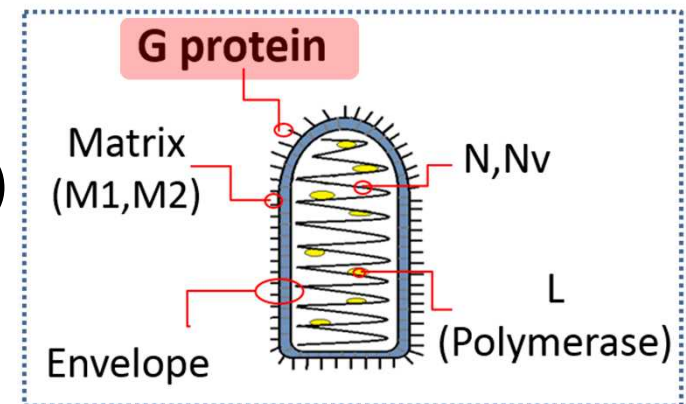
➤ まとめ1 : IHNVの遺伝子型の変遷

- 1980年代 : S型とU型を確認
- 1990年代 : N型を初めて確認
- 2000年代 : N型が優占
- 2010年代 : N型が優占

➤ まとめ2 :

G protein の多様性 (相同性)

- N型 (全年代) : 93 ~ 100%



IHNの被害増大要因

➤ IHNウイルスが国内で進化している？

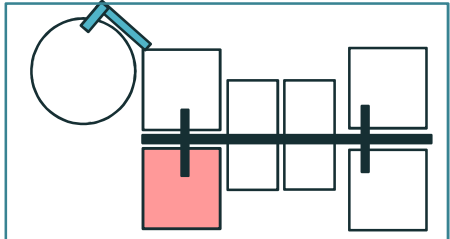
- 罹患者の症状が変化
- 大型魚（親魚）も感染
- 再感染（2度罹り）
の発生



➤ 冷水病との混合感染が被害を増大？

〔研究Ⅱ：IHNの全国調査（現在のIHNは？）〕

➤ アンケート 調査

IHN診断書					
No. ○○				年 月 日()	
生産者名	住所: ○○養鱒場		TEL:		○現地 ○郵送
※連絡希望時間帯					
魚種	ニジマス	由来	B養殖場由来(2011年10月採卵群)	收容状況	月日: 2011年12月
体重	平均: 81.7g				平均: 3g/尾
検査尾数	5尾				備考:
池番号	⑤池	死亡魚数	約10尾/日:現状	内外所見	内臓出血
收容尾数	約2000尾	累積被害	約200~300尾	病歴	秋初旬にIHNに軽く罹った
発病時期	10月20日以降	死亡傾向	急激	薬剤等	
水温	約10℃	用水	河川水	給餌量	少量
池の大きさ	100m ²	注水量	5L/分	給餌率	約3%
餌料名等	A飼料会社 マス用 EP-2号				
○聞き込み内容					
1月1日に釣り堀へ100gサイズのニジマス出荷し⑤池に收容したところ、直後から死亡が始まった。ただ、以前IHNに軽く罹患した群から出荷しており、IHNが2回罹るのは疑問であるとのこと。					
					

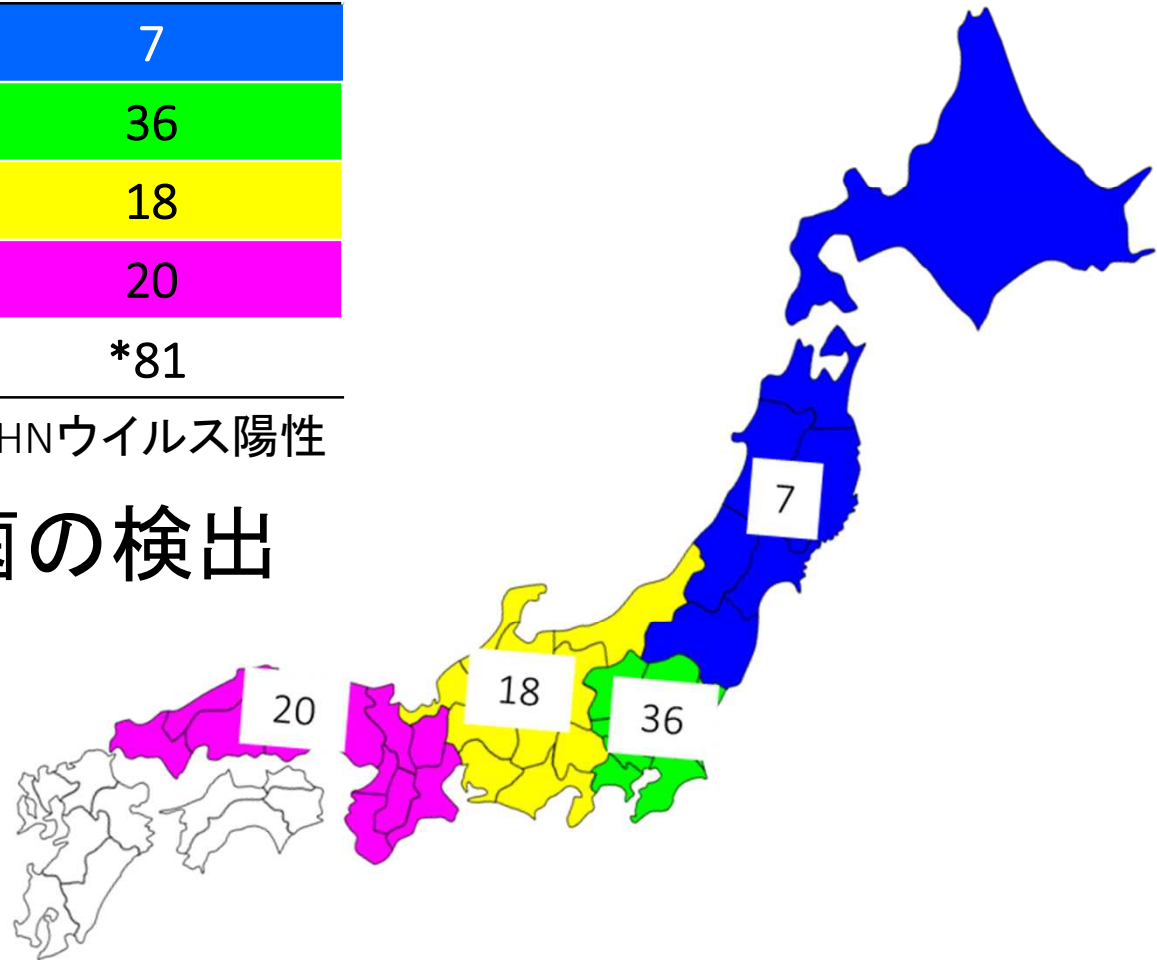
〔研究Ⅱ：IHNの全国調査（現在のIHNは？）〕

➤ IHNウイルスの分離および遺伝子型の解析

分離地方	ウイルス株数
北海道・東北地域	7
関東地方	36
中部地方	18
関西地方	20
計	*81

* 107試料中81試料がIHNウイルス陽性

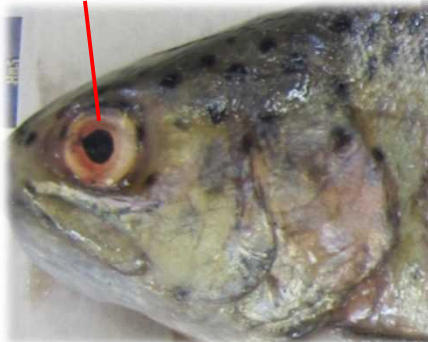
➤ 冷水病原菌の検出



➤結果1: アンケート調査+その他

- 再感染(2度罹り): 27症例中2症例
- 冷水病との混合感染: 56%
- 約8割の症例で認められた症状: **鰓の貧血**

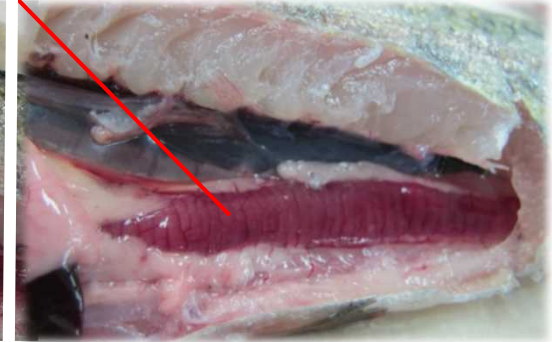
眼球: **出血**



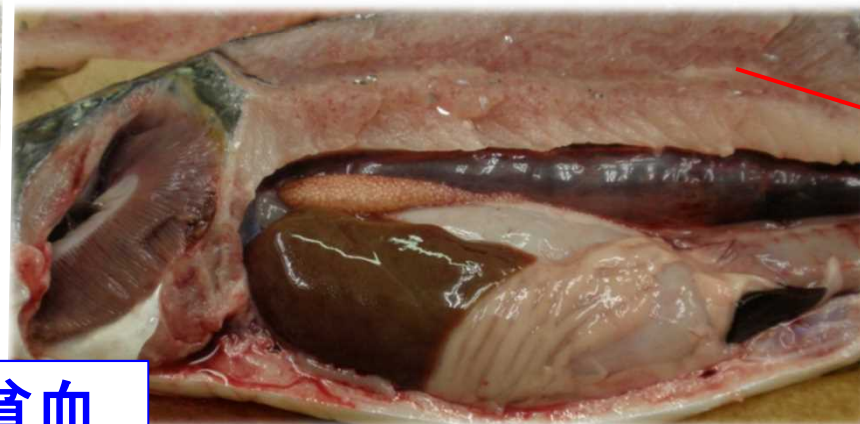
鰓: **出血**



内臓・消化管: **発赤・充血**



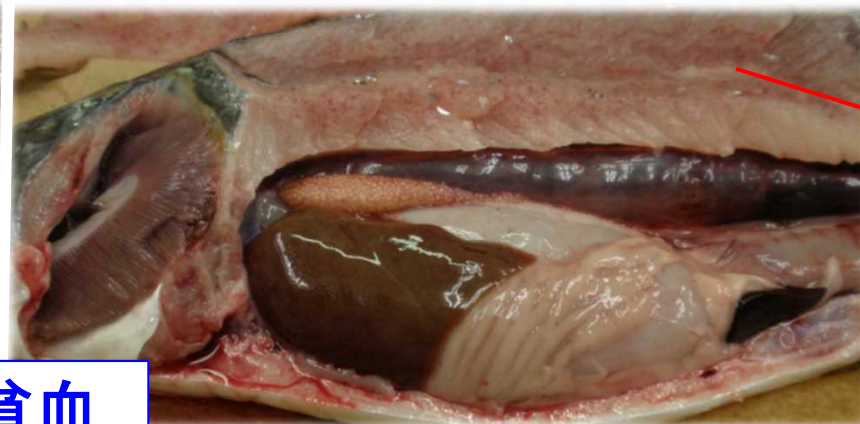
筋肉:
点状出血



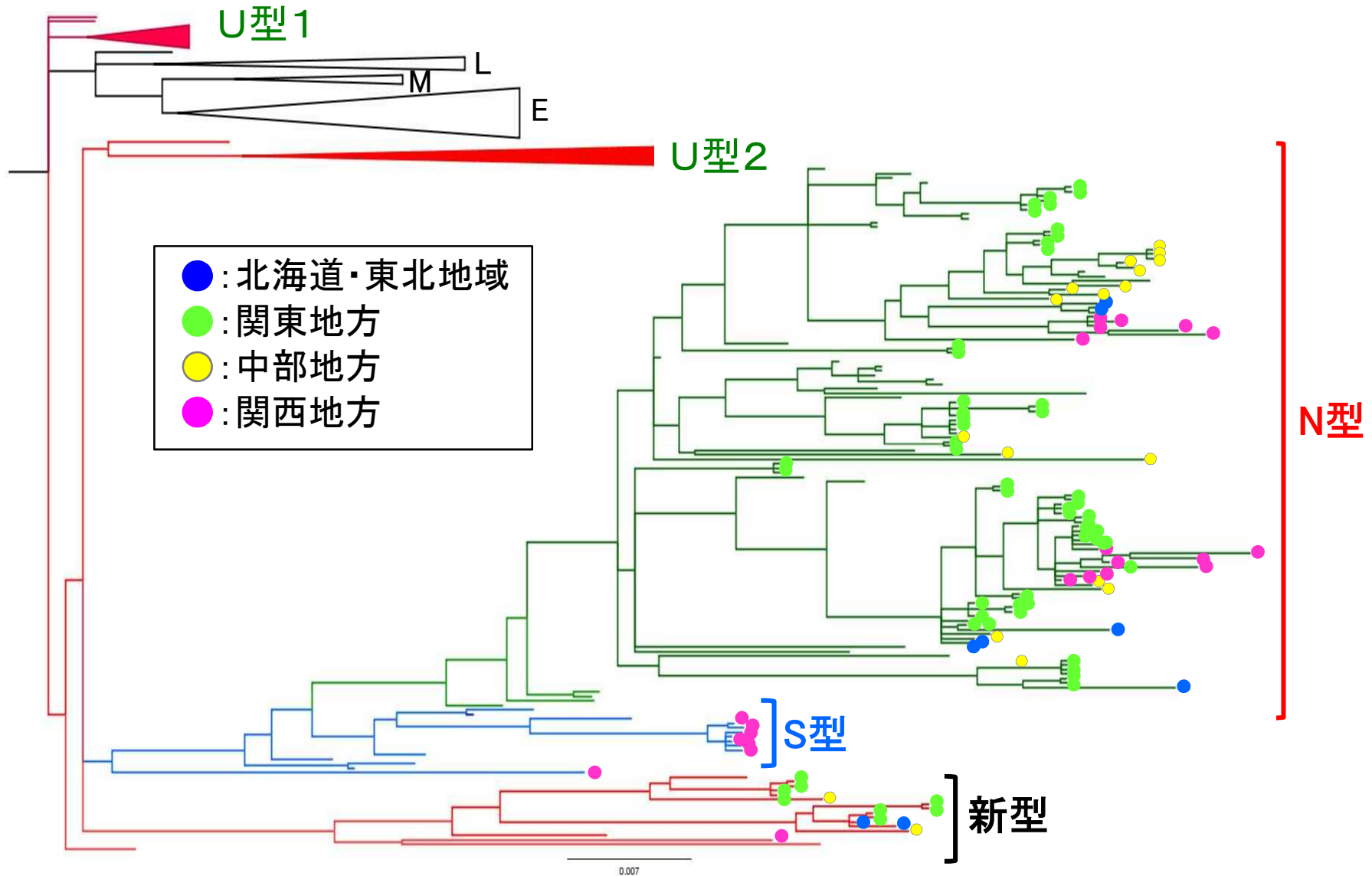
鰓: **貧血**



その他:
黒化, 症状無し



➤結果2:分子系統解析(Bayes法)



➤結果3:アンケート調査+分子系統解析

・魚種

遺伝子型	ニジマス	アマゴ	ヤマメ	不明
N型	45	10	3	2
S型		8		
新型	8			
計	53	18	3	2

・魚体重

遺伝子型	<1g	1-9g	10-99g	100-999g	1,000g<
N型	6	12	23	12	1
S型	1	3	4		
新型	2	2	2	1	
計	9	17	29	13	1

➤結果3:アンケート調査+分子系統解析

・発生月

遺伝子型	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
N型	1	5	6	4	14	16	7	1	2	1	3	
S型			1	1	2	2				2		
新型	1				1	1			4	1		
計	2	5	7	5	17	19	7	1	6	4	3	0

・発生時の飼育水温

遺伝子型	≦10°C	11~12°C	13~14°C	15~16°C	17~18°C	19°C<
N型	2	9	12	10	3	
S型	1	2		3	1	
新型		1	3	1	1	
計	3	12	15	14	5	0

IHNの被害増大要因

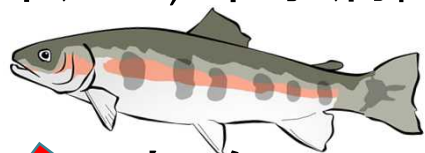
—[研究Ⅱ：IHNの全国調査]のまとめ—

- **IHNウイルスが国内で進化している**
 - ・罹患魚の症状が変化： 多様な症状を確認
⇒ **肉眼観察のみでの診断は危険 (IHN分離率：76%)**
 - ・大型魚(親魚)も感染： 2割の症例が100g以上の魚体
⇒ **池出し直後でなくても発症**
 - ・再感染(2度罹り)の発生： 発生を確認
⇒ **再感染のリスク有り**
- **冷水病との混合感染**が被害を増大させている
 - ・約6割の症例で混合感染を確認
⇒ **冷水病の検査・対策は必須**

IHNの感染リスク

保菌 (IHN, 冷水病菌)

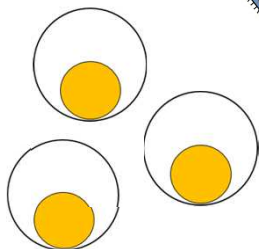
垂直感染



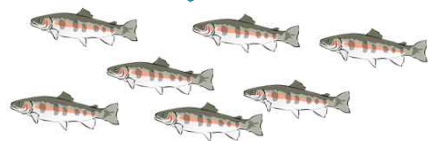
親魚



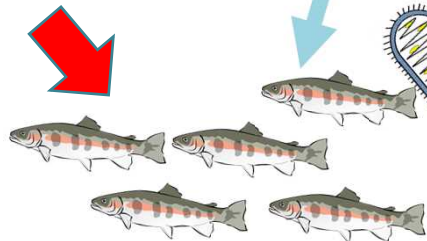
卵



孵化



池出し

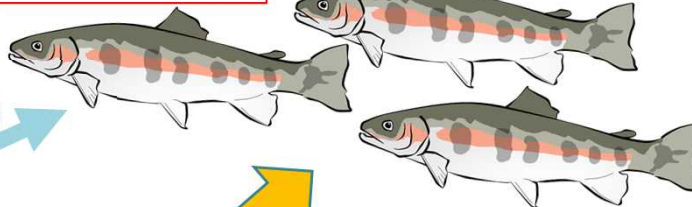


冷水病の感染

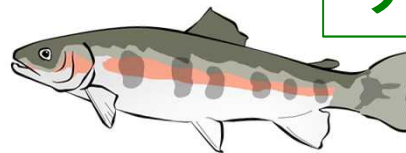
育成

放流
運搬

再感染



海面養殖



リスク不明

飼育環境
からの感染

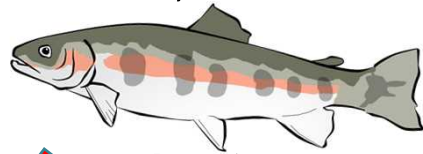
水平感染

人為感染?

IHNの被害低減対策

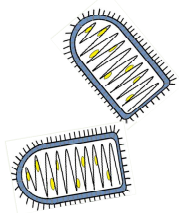
保菌 (IHN, 冷水病菌)

垂直感染

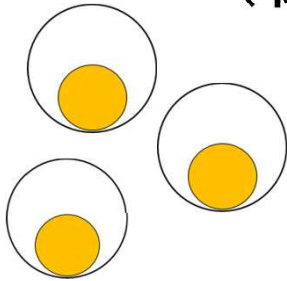


親魚
(保菌)

①死卵を除去し、受精卵・
発眼卵を消毒する

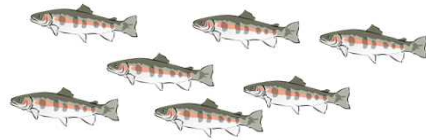


卵



②冷水病の検査も実施する
(正確な診断が重要)

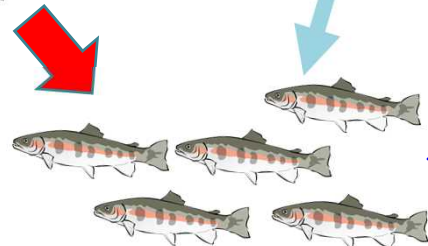
孵化



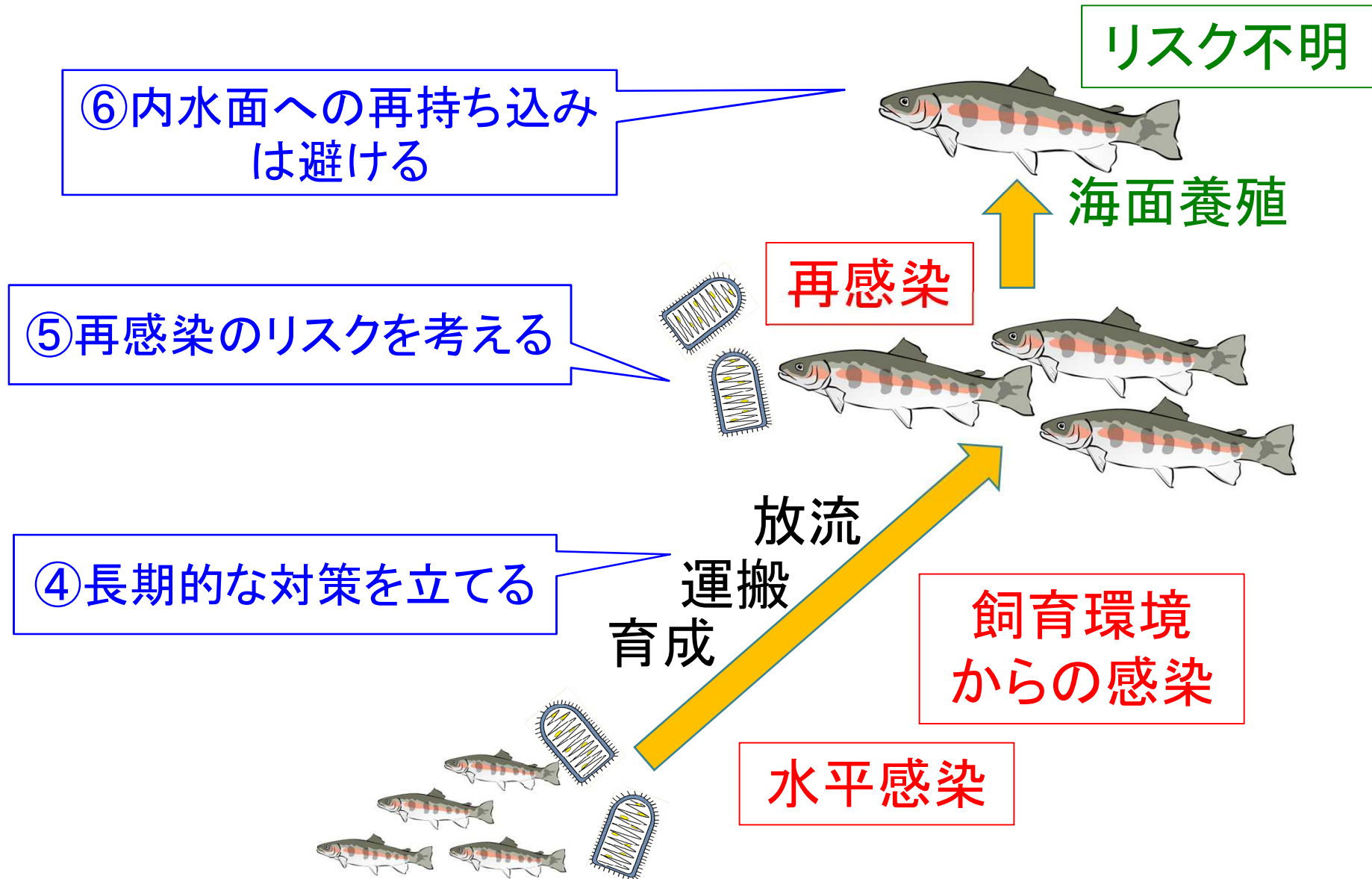
冷水病の
感染

③魚体の免疫能を利用する

池出し



IHNの被害低減対策



サケ科魚類で報告されているウイルス病

IHN	伝染性造血器壊死症
IPN	伝染性腭臓壊死症
OMV	サケ科魚ヘルペスウイルス病
EIBS	赤血球封入体症候群
VWD	ウイルス性旋回病
VEN	ウイルス性赤血球壊死症
CSV	レオウイルス感染症

VHS	ウイルス性出血性敗血症 (IVa型を除く) ※
ISA	伝染性サケ貧血症
EHN	流行性造血器壊死症 ※
Infection with	
salmonid alphavirus	サケ科魚類のアルファウイルス感染症 ※

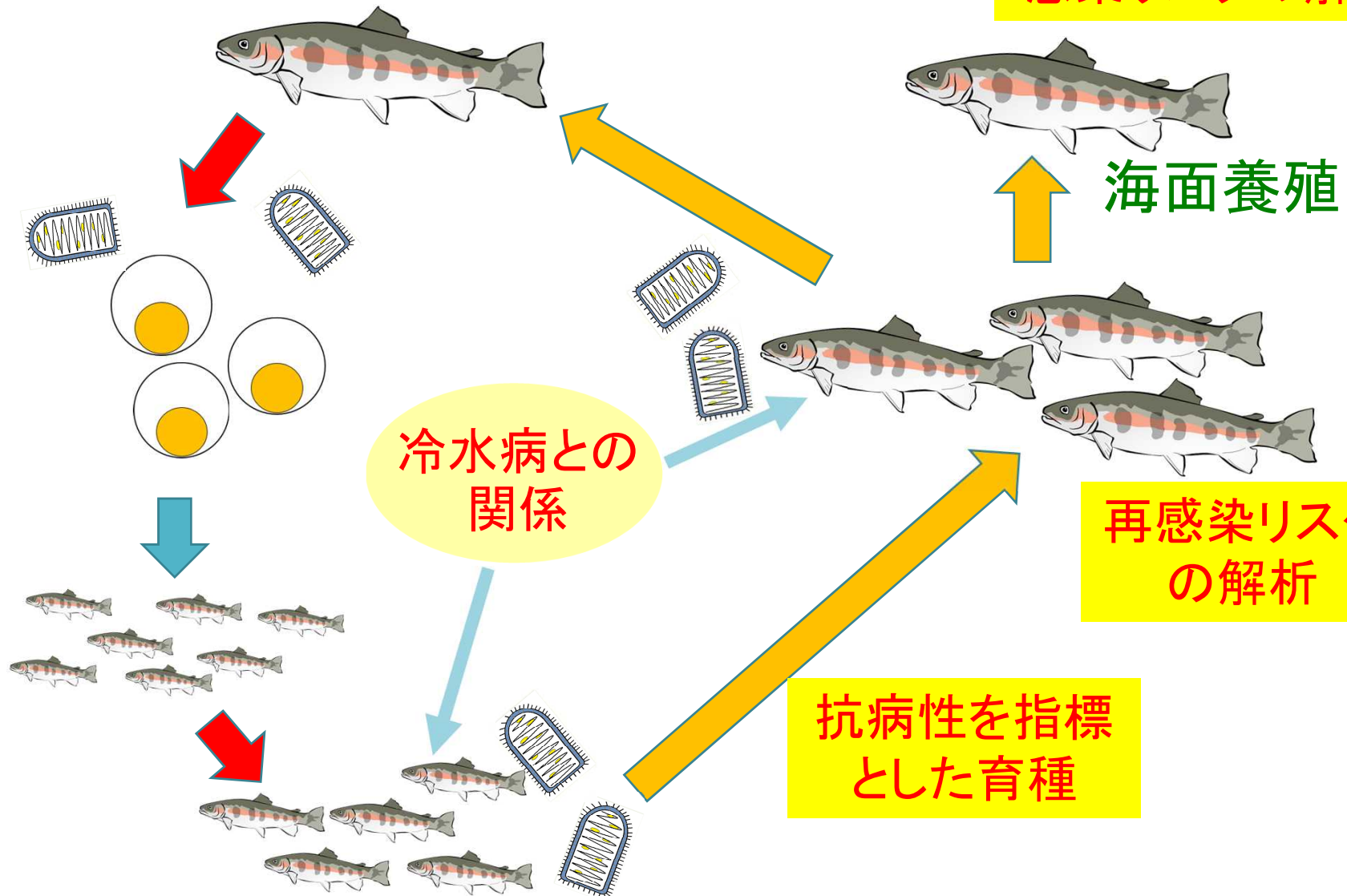
※特定疾病

IHNの被害低減対策

被害 低減対策	トピック・問題点	対策・考え方
①	みかけ健康の親魚の体腔液からIHNウイルスや冷水病菌を検出	<ul style="list-style-type: none">・丁寧な死卵の除去・卵消毒：受精卵の吸水前消毒法を推奨
②	冷水病菌とIHNウイルスの混合感染	<ul style="list-style-type: none">・IHNの魚病診断時に冷水病菌の検査も実施
③	池出し後、しばらくしてからIHNを発症している症例多	<ul style="list-style-type: none">・ワクチンの実用化は未定・自然免疫の向上による予防に期待 (例：高濃度のビタミンCの投与)
④	IHNウイルスで被害が認められた症例の2割は100g以上の魚体サイズ	<ul style="list-style-type: none">・費用負担の大きい対策は困難・種苗生産時における自然選抜・計画的抗病性育種の推進
⑤	二度罹りの事例を確認	<ul style="list-style-type: none">・一度感染しても再感染の可能性あり
⑥	海面養殖時におけるIHNの罹患状況については不明な点が多い（他のウイルス病も同様）	<ul style="list-style-type: none">・海面養殖魚体の内水面水域への持ち込み回避

IHN研究の今後

海面養殖における
感染リスクの解析



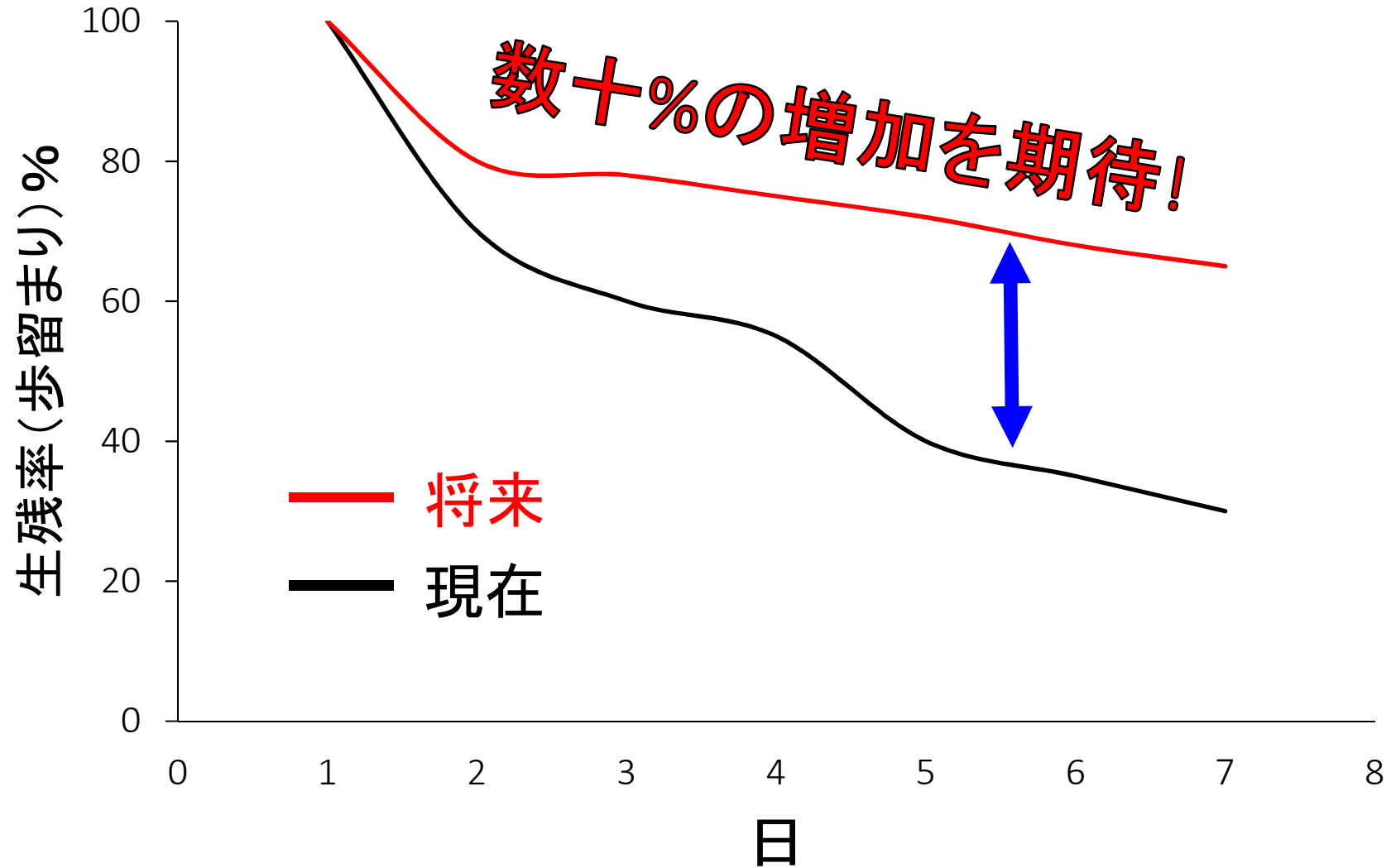
海面養殖

冷水病との
関係

再感染リスク
の解析

抗病性を指標
とした育種

期待する研究成果



謝 辞

- 水産防疫対策事業

「水産動物疾病の診断・予防・まん延防止に係る技術開発」

- 養鱒場の皆様

- 水産試験場魚病担当の皆様

ご質問等がありましたら、下記にご連絡ください

〒252-0880 神奈川県 藤沢市 亀井野 1866

日本大学 生物資源科学部 海洋生物資源科学科 水圏生物病理学研究室

TEL/FAX: 0466-84-3357(研究室直通)

(間野伸宏:まの のぶひろ) mano.nobuhiro@nihon-u.ac.jp

(難波亜紀:なんば あき) nanba.aki@nihon-u.ac.jp