

ノート

伊達いわな（全雌三倍体イワナ）の商品化に向けた取組について

上田 賢一^{*1}・佐藤 好^{*1}・遊佐 和洋^{*2}・鈴木 貢治^{*3}・西川 正純^{*4}・熊谷 明^{*1}・永島 宏^{*1}

Action for commodification of Date-Iwana (all female triploid charrs *Salvelinus leucomaenis leucomaenis*)

Ken-Ichi UEDA^{*1}, Yoshimi SATO^{*1}, Kazuhiro YUSA^{*2}, Mituharu SUZUKI^{*3}, Masazumi NISHIKAWA^{*4},
Akira KUMAGAI^{*1} and Hiroshi NAGASHIMA^{*1}

キーワード：イワナ，全雌三倍体，一般成分，含窒素エキス成分，核酸関連化合物，普及，伊達いわな

国内河川上流の渓流域に生息するイワナは，遊漁対象魚として親しまれ，またその身は美味であることから養殖が各地で行われている。

イワナはサケの様に産卵後にへい死せず，数年間産卵を繰り返し，産卵期である秋季前後は，成熟・産卵により魚肉部の食味が低下し，成長も停滞する。そこで宮城県では卵を持たずに美味しさを保ち，高成長である不妊（全雌三倍体）のイワナ作出に平成7年から取り組んだ。平成14年にはその技術を確立して，水産庁から「三倍体魚等の水産生物の利用要領」に適合していることの確認を受けたが，種苗の量産技術は確立されずに普及が十分には行われていなかった。

一方，県内内水面養殖業は淡水魚の消費低迷や配合飼料の高騰などに加えて，東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故により，県内で生産された内水面養殖魚からは国の規制値以下の放射性物質しか検出されていないにもかかわらず¹⁾，風評被害が発生した。そこで，内陸地域振興に役立つ新たな食材として全雌三倍体イワナを活用することになり，平成23年度から種苗量産技術開発を進めるとともに，新たな刺身用食材としてのブランド化を推進するために全雌三倍体イワナを「伊達いわな」

と名付け，本県内陸観光地における普及に取り組んでいる。

本報では，普及に当たったのセールスポイントとなる，食材としての味や機能性を明らかにするために，可食部（体側筋）の一般成分，含窒素エキス成分および核酸関連化合物の成分分析を行った。さらに商品としての価値がどの程度あるかを確認するために，消費者および実需者に対して試食試験を実施したので報告する。

材料と方法

1 成分分析

1) 一般成分

供試魚として，内水面水産試験場で作出し，同一池で飼育した3年魚の全雌三倍体イワナ（魚体重0.8kg～1.0kg）と二倍体イワナ（魚体重0.4kg～0.6kg）を用いた。いずれも2012年12月12日に飼育池から取り上げた。

水分は常圧加熱乾燥法（ハロゲン水分計により測定），粗蛋白はケルダール法，粗脂肪はソックスレー抽出法，灰分は直接灰分法により分析した。炭水化物は差し引き（水分，粗蛋白，粗脂質及び灰分の合計重量を全重量か

^{*1}水産技術総合センター内水面水産試験場，^{*2}水産技術総合センター，^{*3}農林水産部水産業振興課，^{*4}宮城大学食産業学部

ら差し引く)法とした。全雌三倍体イワナと二倍体イワナ間の有意差の有無を、マン・ホイットニーのU検定で解析した。

2) 含窒素エキス成分

内水面水産試験場で作出し、同一池で飼育した3年魚の全雌三倍体イワナおよび二倍体イワナを供試した。いずれも2012年8月3日に飼育池から取り上げた。

含窒素エキス成分抽出液の調製は、イワナの体側筋5gを秤取し、75%エタノールを25ml加え、5分間ホモジナイズ後に、遠心分離(4℃, 3000rpm, 15分)し、上清を分取した。さらに、残渣に15mlの75%エタノールを加え、再度、同条件でホモジナイズと遠心分離を行った後、上清を分取した。上清を集めて50mlに定容し、メンブランフィルター(0.2μm)でろ過した後、HPLCに付した。HPLC分析はオルトフタルアルデヒド(OPA)法で実施した。

3) 核酸関連化合物

供試魚は含窒素エキス成分分析と同じものを用いた。核酸関連化合物抽出液の調製はイワナの体側筋5gを秤取し、6%PCAを20ml加え、5分間ホモジナイズの後、遠心分離(4℃, 3000rpm, 15分)し、上清を採取した。この抽出を2回繰り返して、集めた上清を、10M KOHと1M KOHを用いて中和し、生成した溶液を遠心分離(4℃, 5000rpm, 10分)した。その上清を50mlに定容し、メンブランフィルター(0.2μm)でろ過した後、HPLCに付した。HPLC分析では、Asahipak GS-320 7Eと溶離液として10mMリン酸緩衝液(pH5.0)を使用し、流量1.0ml/min, 検出260nmの条件で行った。

2 試食試験

試験は内水面水産試験場で作出し、県内の民間養魚場が育成した全雌三倍体イワナ3年魚(魚体重1kg)を用い、計6回実施した(表1)。

評価は味・臭い・食感・色の4項目について、第1~3回は5段階評価[大変良い・良い・普通・やや悪い・悪い]、第4~6回は4段階評価[大変良い・良い・やや悪い・悪い]とした。

また、第2, 3回の県内内陸観光地で行った試食試験では宿泊客に提供する料理の食材としての利用希望の有無についても調査した。

表1 伊達イワナ試食試験概要

回数	年月日	場所	対象	試食品
1	2012/10/21	大崎市「新米まつり」	一般消費者	刺身(当日締め)
2	2012/12/04	鳴子温泉旅館組合	旅館ホテル関係者	刺身(前日締め・当日締め)
3	2013/02/20	秋保温泉旅館組合	旅館ホテル関係者	刺身(当日締め)
4	2013/10/05	古川農業試験場「参観デー」	一般消費者	握り寿司(当日締め)
5	2013/10/06	林業技術総合センター「一般公開」	一般消費者	焼き物
6	2013/11/14	農業・園芸総合研究所「新食材試食研修会」	旅館ホテル流通関係者	刺身(CAS凍結解凍)

結果と考察

1 成分分析

1) 一般成分

全雌三倍体イワナは二倍体イワナに比べ、粗蛋白割合が1.2倍、粗脂肪割合が2倍それぞれ高く、水分、粗蛋白および粗脂肪には有意差がみられた(表2)。二倍体イワナは10月下旬に成熟したため、肉質が低下したのに対し、全雌三倍体イワナは成熟しないことから、成熟・産卵に伴う肉質部からの粗蛋白および粗脂肪の減少がなく、産卵期でも品質が安定していることが明らかとなった。この結果は「ヤシオマス(全雌三倍体ニジマス)」と同様であり²⁾、全雌三倍体の利用により周年品質が安定したイワナが出荷できることを確認した。

2) 含窒素エキス成分, 核酸関連化合物

含窒素エキス成分は、村田ら³⁾の結果とほぼ同様で、タウリン、グリシン、ヒスチジン、アンセリンなどが検出された。特にアンセリンは含窒素エキス成分総量の50%以上を占めた。全雌三倍体イワナと二倍体イワナでは各成分の含有量に差がなかった。(図1)。

核酸関連化合物は、全雌三倍体イワナと二倍体イワナともにIMP(イノシン酸)が総量の50%以上と多く、その他にGMP, AMP, イノシン, ヒポキサンチンが検出された(図2)。

今回の結果から、全雌三倍体イワナにも二倍体イワナと同様に、旨味成分であるIMPや疲労回復、痛風予防、抗酸化作用の効果があるアンセリンなど、商品として特徴付ける複数の有用成分²⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾が見出せた(表3)。

表2 二倍体イワナと全雌三倍体イワナの一般成分比較

	水分(%)	粗蛋白(%)	粗脂肪(%)	灰分(%)	炭水化物(%)
二倍体イワナ平均	77.3	17.0	1.7	1.7	2.3
全雌三倍体イワナ平均	73.0	20.9	3.3	1.7	1.0
p値	0.0248 有意差あり	0.0248 有意差あり	0.0248 有意差あり	0.256 有意差なし	0.0633 有意差なし

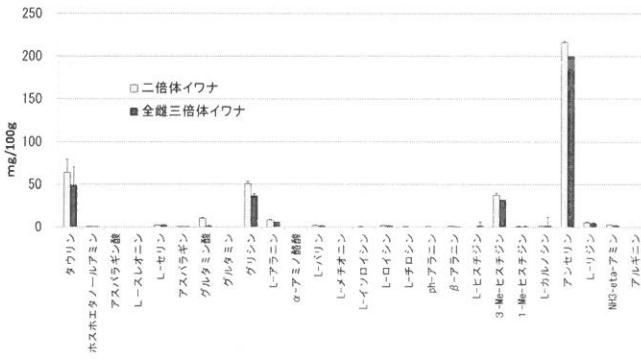


図1 二倍体イワナと全雌三倍体イワナの含窒素エキス成分量比較

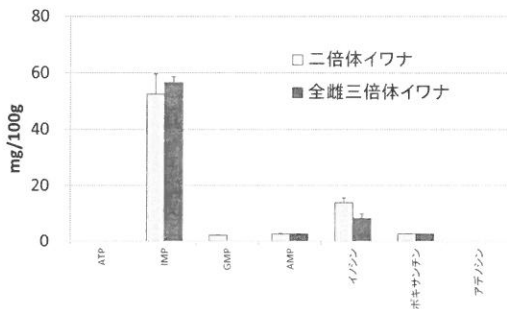


図2 二倍体イワナと全雌三倍体イワナの核酸関連化合物量比較

表3 検出された主要成分の機能性

成分名	機能性
アンセリン	疲労回復、尿酸値降下作用、抗酸化作用
タウリン	肝機能改善、抗酸化作用、細胞膜保護
グリシン	熟眠効果
ヒスチジン	肥満予防、旨味成分
IMP	魚の代表的な旨味成分

2 試食試験

試食試験の結果を表4に示した。全ての回で「味」の最頻評価は「大変良い」か「良い」で、「普通」以上の評価となった。また、「味」以外の3項目も概ね「普通」以上の評価であった。第2回の前日締めおよび第6回の解凍刺身では、「味」以外の項目において、「やや悪い」以下の評価があったことは、魚を締めた後や解凍後の保存方法および経過時間が影響したものと考えられた。

第2回(鳴子温泉旅館組合)、第3回(秋保温泉旅館組合)の試食試験で宿泊客に提供する料理の食材としての利用希望を調査したところ、全ての回答者から「使いたい」

もしくは「場合によっては使いたい」との評価が得られた(表5)。今回このような高い評価を受けたことは、今後の普及に向けて大きな収穫であった。

また、「使いたい」と回答した旅館・ホテルに希望する出荷方法について聞き取りした結果、調理の手間がかからない冷凍フィレーでの納品希望が多かったことから、冷凍加工および解凍方法の検討が必要である。今後も、「伊達いわな」の生産者組織である「伊達いわな振興協議会」と連携しながら、「伊達いわな」の魅力をPRしていくとともに、旅館・ホテルなど実需者ニーズに応えながら普及に取り組んでいきたい。

表4 試食試験結果

回数	試食品	項目	評価 (%)				
			大変良い	良い	普通	やや悪い	悪い
1	刺身(当日締め)	味	88.9	11.1	0.0	0.0	0.0
		臭い	55.6	33.3	11.1	0.0	0.0
		食感	88.9	0.0	11.1	0.0	0.0
2-1	刺身(前日締め)	味	16.7	44.4	38.9	0.0	0.0
		臭い	5.6	33.3	55.6	5.6	0.0
		食感	16.7	27.8	50.0	5.6	0.0
2-2	刺身(当日締め)	味	5.6	44.4	38.9	11.1	0.0
		臭い	33.3	66.7	0.0	0.0	0.0
		食感	22.2	50.0	27.8	0.0	0.0
3	刺身(当日締め)	味	50.0	38.9	11.1	0.0	0.0
		臭い	11.1	66.7	22.2	0.0	0.0
		食感	11.1	66.7	22.2	0.0	0.0
4	握り寿司(当日締め)	味	0.0	33.3	55.6	11.1	0.0
		臭い	22.2	55.6	22.2	0.0	0.0
		食感	22.2	66.7	11.1	0.0	0.0
5	焼き物	味	60.9	39.1	0.0	0.0	0.0
		臭い	44.2	51.2	0.0	3.5	1.2
		食感	65.1	33.7	0.0	1.2	0.0
6	刺身(解凍)	味	51.7	44.8	0.0	3.4	0.0
		臭い	58.6	41.4	0.0	0.0	0.0
		食感	48.3	51.7	0.0	0.0	0.0
6	刺身(解凍)	味	66.7	33.3	0.0	0.0	0.0
		臭い	39.8	50.0	0.0	10.2	0.0
		食感	58.2	37.8	0.0	4.1	0.0
		色	55.1	41.8	0.0	2.0	1.0

表5 食材としての利用について

回数	評価 (%)		
	使いたい	場合によっては使いたい	使う気はない
2	29.4	70.6	0.0
3	0.0	100.0	0.0

謝辞

試食試験の実施にあたり、大崎市農林振興課、鳴子温泉旅館組合、秋保温泉旅館組合、農業・園芸総合研究所、古川農業試験場および林業技術総合センターの関係者の方々には多大な御協力をいただいた。ここに厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 宮城県ホームページ 宮城県内の農水産物の放射能測定結果について <http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/syokushin/nuclear-index.html>
- 2) 渡邊長生・阿久津知美 (2001) ヤシオマス品質改善試験, 栃木県水産試験場研究報告, **52**, 69-71.
- 3) 村田裕子・金庭正樹・山下由美子 (1998) サケ科魚類可食部中の遊離アミノ酸組成, 中央水産研究所研究報告, **11**, 65-73.
- 4) 又平芳春 (2011) シンポジウム記録 アンチエイジングを目指した水産物の利用, 日本水産学会誌, **77**(2), 264.
- 5) 薩秀夫 (2007) アミノ酸の機能性とその新展開-3 タウリンの多彩な生理作用と動態, 化学と生物, **45**(4), 273-281.
- 6) [内外情報] 国内トピックス 睡眠の質改善に効果 味の素 アミノ酸・グリシンで健康食品事業へ (2005) 日本食品保蔵科学会誌, **31**(6), 333.
- 7) 河野一世 (2012) [総説] だしに学ぶ—日本人の食嗜好と健康効果—, 日本食生活学会誌, **23**(3), 131-136.