

富山県農林水産総合技術センター研究成果集

— 地域の活性化と保全に向けて —



平成20年12月

富山県農林水産総合技術センター

はじめに

富山県農林水産総合技術センターは、農林水産業を巡る情勢の変化、多様化・高度化する県民ニーズに的確に対応するため、平成20年4月1日に農林水産系の試験研究機関を統合して発足しました。現在、研究領域の重点化、分野を超えた横断的な連携により、富山県の農林水産業の今日的課題や時代を先取りした課題の解決に取り組んでいます。

本書は、富山県の農林水産業の発展に向けて取り組んでいる研究から「地域の活性化と保全に向けて」をテーマに平成20年11月20日に開催した平成20年度富山県農林水産総合技術センター研究成果発表会の要旨をまとめたものです。

本書が、富山県の農林水産業への関心を高めるとともに、農林水産業の活性化の一助になれば幸いです。

平成20年12月

富山県農林水産総合技術センター

所 長 高 屋 武 彦

目次

	頁
□ 「とやまブランド」を担う水稲新品種の育成	農業研究所・・・・・・ 2
□ 短葉性ネギ「ねぎたんJ」の開発とブランド化	園芸研究所・・・・・・ 4
□ 気候温暖化によるリンゴの成熟不良果発生を防ぐには	果樹研究センター・・・ 6
□ 水田が育む「とやま肉牛」	畜産研究所・・・・・・ 8
□ 酒造りで富山のイメージUP — 山から海から酵母を採取 —	食品研究所・・・・・・ 10
□ 富山市中心部のスギ花粉はどこからくるのか	森林研究所・・・・・・ 12
□ 環境にやさしい県産材の保存処理法	木材研究所・・・・・・ 14
□ 富山湾のシロエビのなぞを探る	水産研究所・・・・・・ 16

「とやまブランド」を担う水稻新品種の育成

えびたに たけし
蛸谷 武志（農業研究所）

1 はじめに

富山県の水稻の作付面積は約 40,000ha で、そのうち「コシヒカリ」が約 80%を占めています。富山県産「コシヒカリ」は、全国的にも高い評価を受けており、新潟県産に次ぐ水準の価格で流通していることから、「コシヒカリ」生産のメリットは大きく、今後とも「とやまブランド」の中核であると考えています。しかしながら、1品種への過度の作付け集中は、適切な栽培管理や適期収穫を妨げたり、また、機械の利用効率を低下させ生産コスト上昇の一因となったりする恐れがあります。そこで、県では米の収穫時期別の面積割合を『早生2：中生7：晩生1』への誘導を進めています。

新品種開発はその一環で行ってきた研究で、その結果、早生の「てんたかく」、晩生の「てんこもり」を育成しました。また、高級酒用原料として全国的に評価の高い「山田錦」は本県では作りにくく、そのため酒造メーカーでは県外から「山田錦」を購入しているという現状に対処するため、優れた酒造適性と栽培しやすい特性を持つ「富の香」（とみのかおり）を育成しました。

2 成果の内容

1) 「てんたかく」 — 気象変動に強い早生品種 —

母：「越南 146 号（後の「ハナエチゼン）」、父：「東北 143 号（後の「ひとめぼれ）」。

- (1) 出穂・成熟期 「コシヒカリ」より出穂期で 8 日程度、成熟期で 14 日程度早い。
- (2) 草姿 「コシヒカリ」より稈長は 11cm 程度短く、穂数は 14%程度多い。
- (3) 栽培特性 耐倒伏性は「コシヒカリ」より強く、収量は「ハナエチゼン」と同等。
- (4) 品質・食味 玄米外観品質は極めて良く、高温登熟性に優れる。食味は、「ハナエチゼン」より優れる。

2) 「てんこもり」 — 直播適性が高く、食味が良い晩生品種 —

母：「富山 36 号」、父：「と系 1000」。

- (1) 出穂・成熟期 「コシヒカリ」より出穂期で 4 日程度、成熟期で 6 日程度遅い。
- (2) 草姿 稈長は「コシヒカリ」より 10cm 程度短く、穂数は、「コシヒカリ」よりもやや多い。
- (3) 栽培特性 耐倒伏性は「コシヒカリ」より強く、特に、直播で差が大きい。
- (4) 収量 移植では「コシヒカリ」と同等であるが、直播では「コシヒカリ」よりも多い。
- (5) 品質・食味 玄米外観品質は極めて良く、食味は「コシヒカリ」と同等。

3) 「富の香」（とみのかおり） — 高級酒向け酒米品種 —

母：「山田錦」、父：「富山酒 45 号（後の「雄山錦）」。

- (1) 出穂・成熟期 「山田錦」より出穂期で 5 日程度、成熟期で 6 日程度早い。
- (2) 草姿 稈長は「山田錦」より 13cm 程度短く、穂数は、「山田錦」と同程度。
- (3) 栽培特性 耐倒伏性は「山田錦」よりやや強く、穂発芽性は「山田錦」の易に対し、中、脱粒性は、「山田錦」の易に対し、難。

(4) 収量 「山田錦」より明らかに多く、「五百万石」と同程度。千粒重は、「雄山錦」よりやや軽く、「山田錦」より1g程度重い。

(5) 酒造適性 心白発現率は、「山田錦」より明らかに高く、また、吟醸酒の評価は「山田錦」と同等。

表1 「てんたかく」の特性 (2004年~2007年)

	出穂期 (月/日)	収穫期 (月/日)	稈長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 (0~5)	収量 (kg/a)	整粒 比率 (%)	食味 (-2~+2)
てんたかく	7/28	8/31	71.3	404	0.1	50.4	84.0	-0.06
ハナエチゼン	7/22	8/25	76.6	432	0.2	48.7	72.9	-0.17
ひとめぼれ	7/28	9/2	79.1	471	2.4	58.7	63.5	0.03
コシヒカリ	8/5	9/13	82.8	353	2.7	55.3	74.9	-0.05

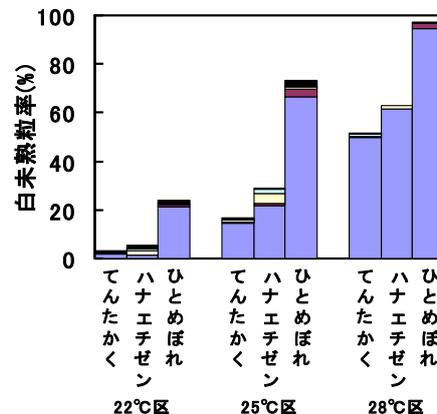


図1 「てんたかく」の高温登熟性 (2003年)

表2 「てんこもり」の特性 (2002年~2007年)

	出穂期 (月/日)	収穫期 (月/日)	稈長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 (0~5)	収量 (kg/a)	整粒 比率 (%)	食味 (-2~+2)
移植 てんこもり	8/7	9/17	73	418	0.7	55	86	-0.09
移植 コシヒカリ	8/3	9/11	83	388	2.6	55	72	-0.05
直播 てんこもり	8/13	9/24	76	477	0.8	55	91	-0.02
直播 コシヒカリ	8/8	9/17	86	439	3.1	50	77	-0.13

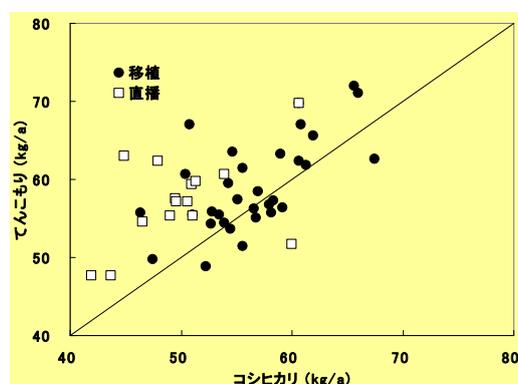


図2 「てんこもり」の収量性 (2004年~2007年)

表3 「富の香」の特性 (2005年~2007年)

	出穂期 (月/日)	収穫期 (月/日)	稈長 (cm)	倒伏 (0~5)	脱粒 (0~2)	穂発芽 (0~9)	収量 (kg/a)	千粒重 (g)	心白 発現率 (%)
富の香	8/15	9/24	90	1.7	0.0	5.5	49	27.4	73.2
山田錦	8/20	9/30	103	2.2	2.0	7.3	43	26.3	42.2
雄山錦	7/27	8/29	79	0.1	0.0	4.5	55	27.6	85.3
五百万石	7/24	8/27	78	1.3	0.0	3.8	47	26.2	72.4

倒伏、脱粒、穂発芽は、数値が大きいほどしやすい。

表4 きき酒の結果 (2007年~2008年)

製造場	区分	2007年		2008年
		6月28日 (1回目) 一般および 酒造関係者	11月26日 (2回目) 酒造関係者	7月3日 (3回目) 一般および 酒造関係者
A社	富の香	28	22	35
	山田錦	20	10	29
B社	富の香	22	17	33
	山田錦	26	15	31
C社	富の香	23	18	38
	山田錦, 雄山錦, 雄町	23	14	26
	富の香	—	—	36
D社	五百万石	—	—	28
	富の香	73	57	142
合計	富の香	73	57	142
	対照	69	39	114

きき酒の評価方法は、同一製造場で作られた「富の香」で仕込んだ酒と対照区分の酒(「富の香」以外で仕込んだ酒)とを比較し、美味しいと判断した方に1票を投じるという方法で実施した。

3 おわりに

平成20年度の作付面積は、「てんたかく」が約4,000ha、「てんこもり」が約500ha、「富の香」が8haでした。ますます激化すると予想される産地間競争に打ち勝つため、今後とも消費者、生産者の両方にメリットがあるような「とやまブランド」を担う品種を育成していきます。

短葉性ネギ「ねぎたん」の開発とブランド化

きただ みきお
北田 幹夫（園芸研究所）

1 はじめに

「富山しろねぎ」はやわらかく甘味のある根深ネギで中京方面にも出荷されている本県を代表するブランド野菜です。一方、消費者ニーズ調査では「短くて扱いやすいネギを！」との要望が寄せられています。そこで、園芸研究所では、葉がやわらかく、おいしく食べられる短葉性品種「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」の育成を進めるとともに、短葉性ネギのコンパクトな特徴を栽培面に生かし、本県の水田転換畑に適した栽培技術確立するための試験に取り組んできました。

2 成果の内容

1) 消費者ニーズの把握

根深ネギに求められるニーズをグループインタビュー法により調査したところ、「新鮮」、「安全」、「おいしい」とともに、「短く扱いやすい」というニーズが認められました。

近年、ミニ野菜が注目され、ハクサイ、カボチャ等でも商品化されていますが、根深ネギ（長ネギ）においては一般的な荷姿が60cm以上と長いことから、「スーパーでの購入時に買い物袋からはみ出す」、「冷蔵庫に入れる時には長すぎるので切らなければならない」、「一度に食べきれない」などの不便さが指摘されました。

そこで、出荷時の荷姿はこれまでの2/3程度とし、「使い切りサイズのコンパクトなネギ」で、なおかつ「葉がやわらかくおいしく食べられるネギ」を目標に、栽培及び育種の両面から開発に取り組みました。



2) 短葉性品種「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」の開発

(1) 育成経過

「越中なつ小町」及び「越中ふゆ小町」は、根深ネギ品種の千住群黒柄系5品種からなる集団と千住群、加賀群、越津系を含む5品種からなる集団をそれぞれ基本集団とする循環選抜を2回行い、その後集団選抜を繰り返して育成した短葉性品種です。

(2) 品種の特性

市販品種「ホワイトツリー」と比較して、「越中なつ小町」では、草丈及び葉身長は短いものの葉鞘長がやや長く、葉鞘径はやや太く、1本重が大きい、また生葉数は少なく、分けつが少ない、「越中ふゆ小町」では、草丈及び葉身長は短く、葉鞘長が同程度、葉鞘径は太く、1本重が大きい、また生葉数は少なく、分けつが少ないという特徴があります。「越中なつ小町」は「越中ふゆ小町」と比較して、葉鞘径はやや細く葉鞘長がやや長く、同一作型で栽培した場合には早期収穫が可能です。

品質については「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」ともに、ピルビン酸生成量は少なく辛みが少ない、また葉鞘硬度及び葉身硬度値は小さくやわらかいことから良食味です。

表1 収穫時の生育特性(2006年)

品種	草丈 (cm)	葉身長 (cm)	葉鞘長 (cm)	葉鞘径 (mm)	1本重 (g)	生葉数 (枚)	分けつ率 (%)
越中なつ小町	77.1 (97)	51.3 (92)	25.8 (107)	19.7 (104)	184 (110)	5.3 (92)	6.0 (53)
越中ふゆ小町	75.9 (95)	51.6 (93)	24.3 (101)	20.4 (108)	184 (110)	4.9 (86)	6.7 (59)
(対照)ホワイトツリー	79.8 (100)	55.7 (100)	24.1 (100)	18.9 (100)	168 (100)	5.7 (100)	11.3 (100)

注:8月、10月、11月調査の平均値、()は対照比

表2 収穫時の品質特性(2006年)

品種	ピルビン酸 (μ mol/g)	葉鞘硬度 (N)	葉身硬度 (N)
越中なつ小町	5.42 (89)	1.52 (75)	1.51 (72)
越中ふゆ小町	5.36 (88)	1.63 (80)	1.68 (80)
(対照)ホワイトツリー	6.09 (100)	2.03 (100)	2.11 (100)

注:8月、10月、11月調査の平均値、()は対照比

3) 短葉性の特徴を生かした栽培方法

短葉性ネギは葉鞘部の軟白長を約20cmと短く仕上げることから、長ネギのように無理をして溝に植える必要がなく、平床植えが可能です。このような栽培方法では、根張りが良く葉の肥大も良くなります。これは溝植えに比較して植付け位置が高くなることから土壌条件が改善され、湿害による障害が回避されるためと考えられます。また、最初の土寄せは定植後20日頃、収穫前20日頃に仕上げの土寄せを行うことで、土寄せ回数を2~3回に減らすことが可能で、栽培期間は長ネギより約2ヶ月短くなります。これらのことから短葉性ネギの栽培は長ネギに比べて省力的です。

4) ブランド化に向けて

短葉性ネギ「ねぎたん」の商品化に向けて荷姿や商品名についてアンケート調査を行い、試験研究、普及、行政、JAの関係機関で検討した結果、荷姿については全長を40cm、このうち軟白部を20cm以上とし、緑葉を4~5枚、2~3本結束としました。2006年から本格的な生産を開始し、2008年には栽培面積が3haとなり、約70tが生産され県内及び中京市場を中心に出荷されています。市場関係者の評価は概ね良好で、他産地と差別化する意味からもオリジナル品種に対する期待が高まっています。今後、「越中なつ小町」及び「越中ふゆ小町」の種苗増殖体制を整えた上で、マーケット調査を進め2010年からの本格生産を目指しています。

3 まとめ

短葉性ネギ「ねぎたん」は、「コンパクトで扱いやすい」だけでなく、「歯ざわりが良く、おいしく食べられ」、薬味、焼きもの、鍋ものにも用途が広がる万能タイプのネギを目指しています。これに対応するオリジナル品種「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」を今回育成するとともに、水田転換畑に適した栽培技術の開発、ブランド化に向けた取り組みを関係機関と一体になって開始しています。



注) 「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」は、富山県が(独)野菜茶業研究所との共同研究により育成した品種で、現在品種登録出願中。「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」は富山県が、「ねぎたん」は全農富山が商標登録を取得済。

気候温暖化によるリンゴの成熟不良果発生を防ぐには

おおしろ かつあき

大城 克明 (園芸研究所果樹研究センター)

1 はじめに

リンゴは落葉果樹の中でも冷涼な気候を好む果樹ですが、富山県は東北等の主産地に比べると温暖な気候条件下でリンゴが栽培されています。

昨今、リンゴ「ふじ」では、気候温暖化に伴う着色不良果や日焼け果の発生、蜜入り程度の減少や「青実果 (あおみか)」と呼ばれている外観、食味が不良な果実も多く見られるようになってきました。

今後、さらに気候温暖化が進展するといわれており、特に青実果の発生が増加し、商品化率の低下による収量の減少が懸念されることから、青実果の発生要因の解明とその軽減技術の開発が求められています。

2 成果の内容

1) 青実果とは?

青実果は、果皮はコルク化した果点の盛り上がりがなく滑らかで、地色は緑色が抜けきらないため見かけの色の鮮やかさがありません。さらに、糖度が低く果肉は硬くて、酸味の少ない食味の劣る果実で、商品性は極めて低くなります。

また、青実果はデンプンや糖類の蓄積推移において正常果と異なることが認められたことから、正常な果実とは異なった成熟過程をたどると見られ、成熟生理に異常をきたした成熟不良果であると考えられます。

2) 青実果の発生要因

(1) 生育期間の気温が高いと増加

低温年と高温年を比較すると高温年の方が青実果が多く発生することが明らかになりました。また、低温年であっても、6月から10月に樹体をビニールで覆い人工的に気温を高くしたところ、青実果の発生は増加しました。

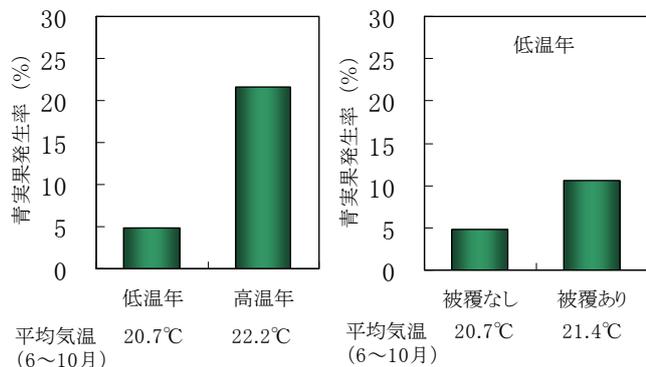


図1 気温の高低と青実果発生率(2003、2004)
(果樹研究センター内調査)

(2) 葉色が濃く新梢が伸びるほど多い

リンゴの樹勢の強弱を判断する指標として新梢長と葉色が用いられます。6月の新梢伸長停止期に、この指標と青実果発生率との関係を見ました。その結果、新梢長が長くて葉色が濃いほど、つまり、樹勢が強くなるほど、青実果の発生が多くなる傾向がありました(図2)。

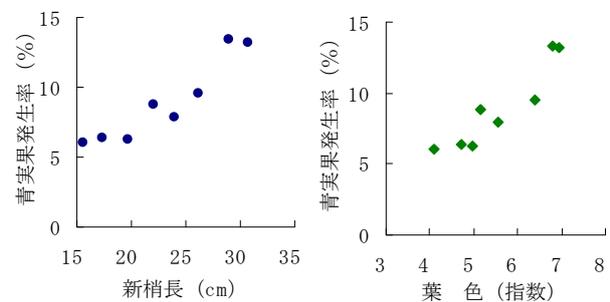


図2 新梢長、葉色(指数)と青実果発生率(2007)
*6/15調査、葉色はふじ用葉色カラーチャート

(3) 結果枝が長いほど多い

果実は前年の伸びた新梢(結果枝: 図3)に着果させます。この結果枝の長さ(結果枝: 図3)と青実果発生率との関係を見ました。その結果、短果枝(5cm未満)が10.1%と一番低く、中果枝(5cm以上11cm未満)は17.8%、長果枝(11cm以上21cm未満)は20.7%と、結果枝の長さが長くなるほど青実果発生率は高くなりました。

(4) 果台・果台枝が長いほど多い

果台は結果枝の先端で、果実が着果している部分です。果台枝はその果台から発生します。どちらも当年に伸びる部分です。この果台、果台枝（図3）が長いほど青実果の発生率は高くなりました（表1）。



図3 着果部位の名称

(5) 気温が高いと果台、果台枝が伸びる

樹体をビニールで覆い人工的に気温を高くしたところ、果台、果台枝が伸びることが分かりました（図4）。

(6) 以上のことから、前年の気温の上昇によって樹

勢が旺盛となった結果、青実果が発生しやすい長い結果枝の比率が高まるとともに、当年の高温により着果部位の果台や果台枝が長いものの割合が増加し、青実果の発生が多くなるものと考えられました。

	長さ区分(cm)	青実果発生率
		(%)
果台長	1未満	3.7
	1~2未満	11.3
	2~3未満	16.5
	3以上	64.7
果台枝長	10未満	7.8
	10~30未満	11.2
	30以上	34.2

注) 短・中果枝を対象。果台長、果台枝長の測定は6/15

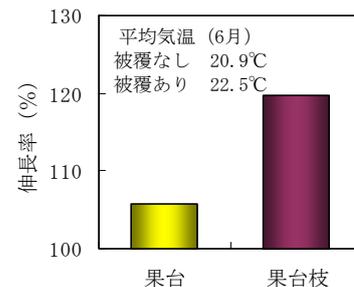


図4 気温上昇と果台長、果台枝長の伸長率(2006.6月)

注) 対照樹(被覆なし)の伸長量を100とした

3) 青実果の発生軽減対策

(1) 着果管理方法の改善

青実果の発生を軽減するには、以下の3点に留意して着果管理(6月の仕上げ摘果)を行うことが必要と考えられました。

- ①短果枝への着果を徹底すること
- ②果台長は1cm未満のものに着果させること
- ③果台枝長は10cm未満のものに着果させること

(2) 適正樹勢への誘導

今後も気候温暖化が進展した場合、気温の上昇に伴って樹勢が強くなり青実果の発生が増えると予想されます。しかし、樹勢を落ち着かせることによって青実果の発生を軽減することができます。新梢長、葉色は青実果の発生を知る手がかりとなります。新梢の長さを抑え、葉色を淡く維持することで翌年には青実果の発生が少ない短果枝が多く確保できます。

また、果実の着果する果台や果台枝の伸びも抑えることができ当年の青実果の発生軽減にも効果が期待できます。せん定の程度を軽くしたり窒素施肥量を減らしたりするなどの栽培管理は樹勢を落ち着かせるには有効な手段と考えられました。

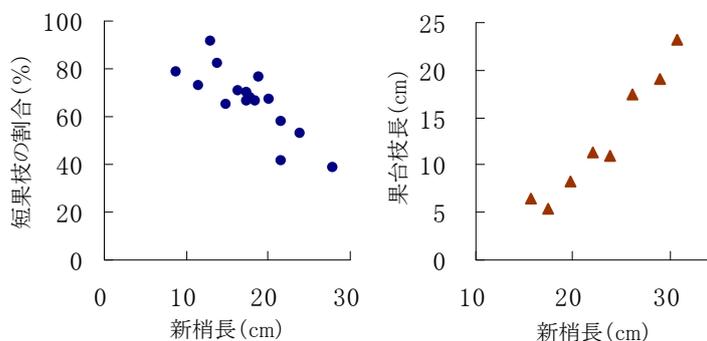


図5 新梢長と短果枝の割合、果台枝長(2007)*6/15調査。

3 まとめ

以上のことから、摘果時に、結果枝長、果台長、果台枝長を目安に摘果することと、整枝せん定、施肥管理などにより適正な樹勢に誘導することが、着果量を確保しつつ、青実果の発生を軽減する有効な方法であると考えられました。

水田が育む「とやま肉牛」

かなや ちづこ

金谷 千津子（畜産研究所）

1 はじめに

消費者からは安全・安心で高品質な牛肉生産が求められています。また、本県の肉牛経営においては、輸入飼料の高騰が続く中、安価で安定した自給飼料の確保が急務となっています。

一方、稲作経営では収量の安定した転作作物等、水田の効率的な利用が求められており、転作田で生産する飼料稲や米収穫後の稲わら等、稲作農家と畜産農家の連携による県産飼料の生産利用に期待が高まっています。

そこで、耕畜連携して地域農業の発展に寄与できる県産飼料として、稲の茎・葉・穂の全体を利用する稲発酵粗飼料および稲刈り直後の生稲わらを肉牛向けに調製する方法とその給与技術を開発しました。

2 成果の内容

1) 稲発酵粗飼料は、天日干し後に密封・貯蔵することで肥育の全期間に給与できる

稲発酵粗飼料は、稲全体（茎・葉・穂）を収穫し、密封して発酵させた牛の飼料です。水田の効率的利用や飼料自給率向上の観点から全国的な取り組みが進められ、近年は、肉牛への利用拡大が望まれてきました。しかし、稲発酵粗飼料には、従来から給与されている乾燥稲わらよりβ-カロテンが多く含まれ、牛肉の脂肪交雑（いわゆる「さし」）を入りにくくすると懸念され、これを低減する調製法の開発が必要でした。

そこで当所では、飼料稲のなかでもβ-カロテン含量が低い品種を選び、黄熟期に刈取り（食用米より約10日早い時期）後、1日天日干しして密封・貯蔵することで、稲発酵粗飼料のβ-カロテン含量を乾燥稲わら並みに低減できることを明らかにしました（図1）。

また、このように調製した稲発酵粗飼料は、牛肉の色を良好に保つといわれるビタミンE含量が、乾燥稲わらの約5倍も多いこともわかりました。

β-カロテン含量を低減した稲発酵粗飼料は、肉牛のし好性が非常に良好でした。体重の増加量（日増体量）や肉の脂肪交雑等も従来法（乾草と乾燥稲わら）で給与した場合と変わらず、肥育開始から出荷までの全期間にわたって給与できることを明らかにしました（表1）。



飼料稲の刈取

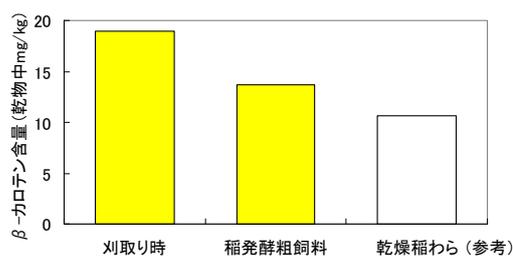


図1 1日天日干し後に収穫した稲発酵粗飼料のβ-カロテン含量

表1 β-カロテン含量低減稲発酵粗飼料を給与した肉牛の増体と肉質

給与区分	日増体量 (kg/日)	枝肉重量 (kg)	肉質等級	脂肪交雑基準
稲発酵粗飼料 ¹⁾	0.89	416	3.0	4.5
従来法 ²⁾	0.86	411	3.0	4.8

¹⁾稲発酵粗飼料を肥育全期間（8～24ヵ月齢）に飼料中2割給与

²⁾8～13ヵ月齢に乾草、14～24ヵ月齢に乾燥稲わらを飼料中2割給与
肉質等級、脂肪交雑基準は、数値が大きいほど優れる



稲発酵粗飼料を食べる肉牛

2) 生稲わらサイレージは、乳酸菌製剤の添加により1年間安定して貯蔵でき、肥育後期の肉牛に給与できる

本県で発生する稲わらの1%を回収できれば、県内で飼養される全肉牛の飼料としての必要量が確保できます。しかし、実際に飼料として利用されているのはわずか0.1%で、ほとんどがほ場にすき込まれているのが現状です。これは、従来から利用されている飼料用の乾燥稲わらは、保存可能な状態までは場で天日乾燥する必要があり、晴天が続かない本県の気象条件下では容易に収穫できないためです。

そこで当所では、稲わらを乾燥せずに収穫し、密封・貯蔵する生稲わらサイレージの調製法について検討し、収穫時に乳酸菌製剤を添加して1年間安定した品質で貯蔵できることを明らかにしました(表2)。

また、この生稲わらサイレージは肥育後期(20~26ヵ月齢)の採食性が高く、日増体量や脂肪交雑等は従来の乾燥稲わら給与と同等以上でした(表3)。



生稲わら収穫



生稲わらサイレージ

表2 生稲わらサイレージの発酵品質

乳酸菌製剤	貯蔵期間	評価
添加	8ヵ月	良
	13ヵ月	良
無添加	8ヵ月	不良
	13ヵ月	不良

評価：発酵品質の評価基準 V-SCORE による

表3 肥育後期(20~26ヵ月齢)に生稲わらサイレージを給与した肉牛の増体と肉質

給与区分	日増体量 (kg/日)	枝肉重量 (kg)	肉質等級	脂肪交雑 基準
生稲わらサイレージ ¹⁾	0.74	413	4.0	5.4
従来法 ²⁾	0.64	396	3.8	5.2

¹⁾生稲わらサイレージを飼料中2割給与

²⁾乾燥稲わらを飼料中2割給与

肉質等級、脂肪交雑基準は、数値が大きいほど優れる



生稲わらサイレージ給与牛のリブローズ

3 まとめ

このように、稲発酵粗飼料や生稲わらサイレージは、肉牛の飼料として十分活用できるものです。また、これらを給与した牛は血液中のビタミンE含量が高いことを確認しており、肉色の保持等の効果も期待できます。

稲を飼料として利用する技術は、畜産農家と稲作農家の連携があってこそ成り立つものです。飼料稲や稲わらを収穫し、ほ場に堆肥を還元することで資源循環にもつながります。

県内では今年度稲発酵粗飼料の生産が約27haあり、生稲わらサイレージについても県西部等で利用されています。このような取り組みがさらに拡大し、地域農業が活性化されることを期待しています。

酒造りで富山のイメージUP — 山から海から酵母を採取 —

なかがわ ひでゆき
中川 秀幸 (食品研究所)

1 はじめに

富山の酒は、特に淡麗辛口の酒として知られ、吟醸酒、本醸造酒などの特定名称清酒の構成割合が高いなどの特徴があるといわれています。清酒の消費量は年々減少する傾向にありますが、味や香りなどに新しい特徴を持った製品の売り上げの伸びは期待されています。そこで、富山県や地域のイメージにマッチした清酒の開発を目的として、酒造に適した酵母を県内各地から採取し、その酵母を使って香味に優れた清酒の製品化を図りました。

2 成果の内容

1) 自然界からの新規酵母の採取

県内の様々な花や海洋深層水から酵母を採取しました。採取源は、県内酒造業界の要望などにより、①高山植物、②チューリップ、③椿、④海洋深層水としました(表1)。

表1 自然界からの酵母採取の概要

イメージするもの	採取源	場所	試料数
豊かな自然 北アルプス	高山植物	立山国立公園 弥陀ヶ原高原	52 検体
富山県の花 県内のビッグイベント チューリップフェア	チューリップ	砺波市チューリップ公園 および圃場	133 種 137 検体
地域の花とイベント いのくち椿まつり	椿	南砺市 井口椿公園	52 種 110 検体
神秘の海富山湾 豊かで新鮮な海の幸 海洋深層水	海洋深層水	滑川市海洋深層水分水施設アクアポ ケット	200 L

2) 酵母の選抜と醸造特性評価

これらの採取した酵母を選抜の第一段階として①アルコール生成能が高い、②酢酸エチル臭^{*1}などの異臭が認められない、③他の醸造用酵母に対しキラー性^{*2}を有しない、などを基準に選抜し、これを繰り返し純粋化したものを保存しました。

3) 試験醸造と品質評価

次の段階として、選抜した酵母を使って小規模の仕込み試験を実施しました。得られた試験醸造酒について、アルコール生成量、酸度^{*3}、アミノ酸度^{*4}等の成分分析と金沢国税局鑑定官、酒造組合員など専門家による官能検査(利き酒)でアルコールをつくる能力が比較的高く、香味に優れ、イメージにマッチした酵母を最終的に選抜しました(表2)。

表2 小仕込み試験における製成酒の一般成分

酵母の種類	アルコール分 (%)	酸度 (ml)	アミノ酸度 (ml)
チューリップ酵母	16.2	5.1	2.2
高山植物酵母	19.2	6.2	2.1
椿酵母	17.1	4.1	2.8
海洋深層水酵母	14.8	3.8	2.7
協会1401号(対照)	20.1	3.5	3.3

^{*1} 酢酸エチル臭：セメダイン様において。^{*2} キラー性：酵母自らの生産する物質(キラー物質)で他の種類の酵母を殺す性質のこと。^{*3} 酸度：清酒に含まれる全ての酸を、酸の種類を問わず一括して表す方法。概して、糖分が多く酸度が少ない酒は甘口で、逆に糖分が少なく酸度が多いものは辛口の酒となる。^{*4} アミノ酸度：清酒中のアミノ酸の量を一括して表す指標。アミノ酸は旨味成分として捉えることも多いが、多すぎても雑味の原因になることがあり、糖分や酸度とのバランスが重要。

4) 実用化

県内酒造メーカーで、これらの酵母を用いた実用化の仕込みが行われ、独特の香味を備えた吟醸酒が商品化され、好評を博しています(図1)。



商品名 吟醸酒 北アルプス弥陀ヶ原高原の
「うつぼ草」の花酵母で造ったお酒

アルコール分 15度以上 16度未満

日本酒度* +12

香味の特徴

淡麗な味わいで軽快な吟醸香に優れ、高原をイメージさせるような吟醸酒

(製品化 平成 17年 10月)



商品名 純米吟醸酒 咲いた咲いた

アルコール分 14度以上 15度未満

日本酒度 -11

香味の特徴

花の様な香りで、日本酒のやわらかさと程よい甘みと果実酒の爽やかな酸味が特徴の新感覚の純米吟醸酒

(製品化 平成 17年 4月)



商品名 純米吟醸酒 萌 (めぐみ)

アルコール分 14度以上 15度未満

日本酒度 -11

香味の特徴

椿の花の様な甘い香りと、米の旨みが生きている
純米吟醸酒

(製品化 平成 18年 3月)



商品名 純米吟醸酒 海の恵み

アルコール分 15度以上 16度未満

日本酒度 +7

香味の特徴

すっきりと辛口ながらも、海洋深層水酵母独特のふわりとした吟醸香が特徴の純米吟醸酒

(製品化 平成 19年 7月)

図1 酵母が実用化された製品

3 まとめ

私たちは、富山の自然界から採取した酵母の中から清酒醸造に適した酵母を選抜し、県内の酒造メーカーと協力して味や香りに特徴のある清酒を開発しました。今後とも県内外に「越中とやま」と「とやまの地酒」のイメージアップを図るため、これらを活用していきたいと考えています。

* 日本酒度：清酒メーターともいわれ、清酒の比重を表す尺度。概して、糖分が多い甘口タイプの酒は比重が水より重くなり日本酒度は「-」に、糖分が少ない辛口タイプの酒は比重も軽くなり、日本酒度は「+」の傾向を示すため、清酒の大まかな甘辛の目安となる。

富山市中心部のスギ花粉はどこからくるのか

さいとう まき
齋藤 真己（森林研究所）

1 はじめに

近年、スギ花粉症が社会問題になっていることから、林業サイドではスギ花粉飛散量の軽減が強く求められています。富山県のスギ人工林は主に標高 100~600m に分布し、その面積は約 46,000ha ありますが、スギ花粉飛散量を効果的に軽減させるためには、まずは人口密度の高い地域に強い影響を及ぼしているスギ人工林の区域を絞り込む必要があります。

そこで、本研究では県内で最も人口密度の高い富山市中心部のスギ花粉飛散数の日推移、標高別のスギ林の開花率、飛散ピーク時期の風向の頻度、森林簿のデータ等から富山市中心部のスギ花粉飛散数に強い影響を及ぼしているスギ林を推定しました。

2 成果の内容

1) 富山市内のスギ花粉飛散数とスギ花粉症患者数の関係

2008 年に富山市内の医療機関 10 箇所の初診患者数と富山大学医学部観測点でのスギ花粉飛散数の推移について調べたところ、その飛散数がピークに達するのに合わせて、患者数も急増することがわかりました（図 1）。このことから、花粉症患者にとって重要な時期は花粉の飛散ピーク時期であると考えられました。

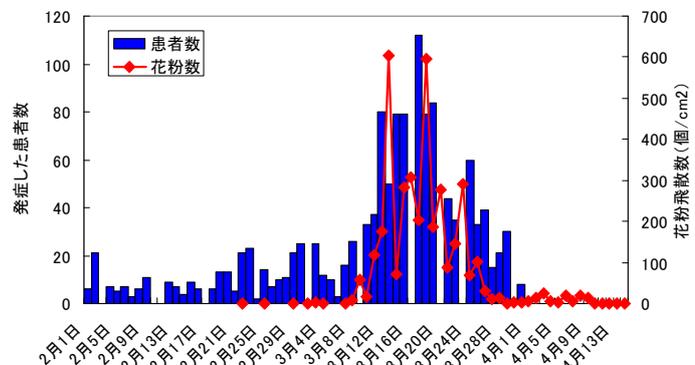


図 1 スギ花粉飛散数と患者数の関係

2) スギ花粉の飛散ピーク時期に開花しているスギ林の標高帯

富山市内のスギ花粉の飛散ピーク時期（3/13~19）に開花しているスギ林の標高帯について把握するため、標高別（8m、80m、230m、330m、660m）にスギ林の観測定点（各 20 個体）を設け、その開花率について調査した結果、飛散ピーク時期に強い影響を及ぼしている人工林の標高帯は概ね 300m 以下であることが明らかになりました（図 2）。

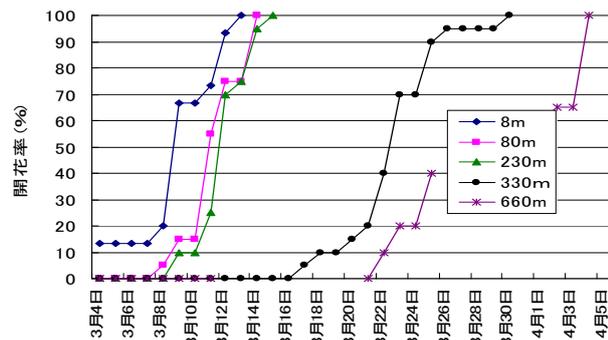


図 2 標高別のスギ人工林における開花率の推移

3) スギ花粉の飛散ピーク時期の風向頻度

スギの花粉は風によって運ばれてくることから、飛散ピーク時期の富山市内の風向の頻度について調べたところ、南西方向の風が圧倒的に多いことがわかりました。

4) 富山市中心部に強い影響を及ぼしている山間部のスギ人工林

以上の結果から富山市中心部のスギ花粉飛散数に強い影響を及ぼしているスギ人工林は、標高 300m 以下で富山市中心部から南西方向にあり、大量に着花する樹齢 30 年以上の林分であると考えられました。

5) 富山市中心部のスギ花粉飛散の差とその要因

富山県庁をほぼ中心とした10km四方内で1シーズンあたりのスギ花粉飛散について調査した結果、場所によってその数は大きく異なり、最も多かった観測点Aと少なかった観測点Hでは約4倍の差がありました(図3)。

- そこで、各観測点の花
粉飛散数と観測点から
- ①海岸線までの距離
 - ②呉羽山までの最短距離、
 - ③半径200m円内のスギの樹冠面積*
 - ④観測点の高さ
 - ⑤平均風速

の関係について解析した結果、花粉飛散数に対して影響を及ぼしていたのは、観測点から半径200m円内のスギの樹冠面積のみであり、その面積が増加するに連れて花粉飛散数も増加する傾向が認められました(図4)。

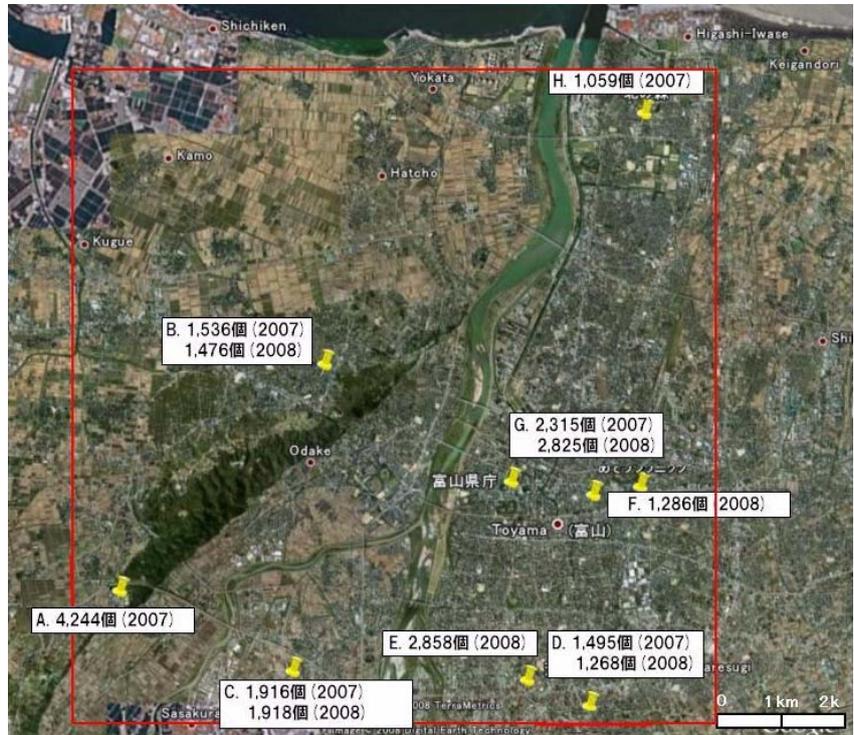


図3 富山市中心部のスギ花粉観測点とスギ花粉飛散数

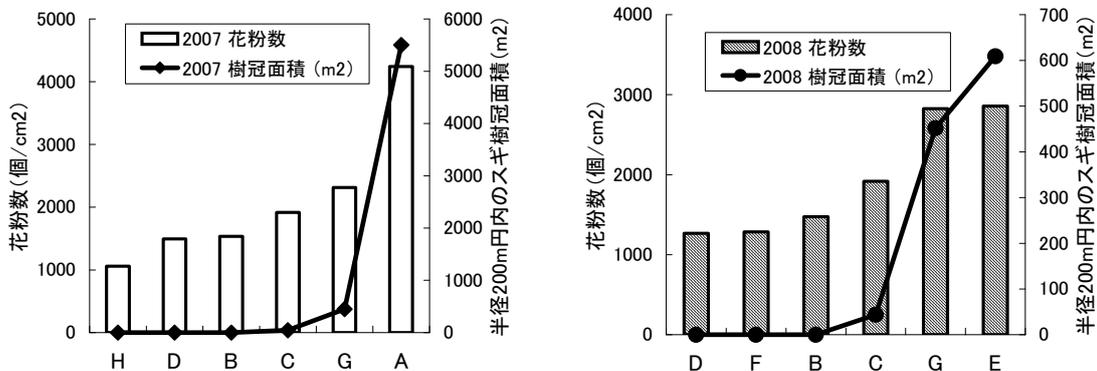


図4 スギ花粉飛散数と観測点から半径200m円内のスギの樹冠面積との関係

3 まとめ

富山市中心部のスギ花粉の飛散源は、富山市中心部から南西方向の山間部と市内中心部に植栽されているスギの2箇所あると考えられました。周辺にスギがない観測点(B, D, F, H)ではどこもその量に大差がないことから、これらの観測点での花粉は山間部から飛散してきたものによると推定されました。

なお、スギ花粉源対策の一環として、富山県が最初に品種登録した無花粉スギ「はるよこい」の安定供給に向けて、現在、採穂園**を造成中です。

* : 樹冠-樹木を上部から観察した時の枝葉で構成された部分

** : 採穂園-さし木用の穂木を毎年計画的に採取するために作られた専用樹木園

環境にやさしい県産材の保存処理法

くりさき ひろし
栗崎 宏 (木材研究所)

1 はじめに

近年、地球温暖化の観点から森林の CO₂ 回収・貯留機能が注目されています。再生可能な人工林を適量ずつ伐採し、そこへ植林していけば、森林の CO₂ 吸収力は高レベルで維持でき、伐採した木材を長期間使用すれば、CO₂ の貯留期間は延びます。したがって、スギ等の再生可能な木材を長期間利用することは、森林の CO₂ 回収・貯留機能を高める重要な地球温暖化対策といえます。

富山県産スギ材を、様々な用途で長期間使用していく上で、障害となるのが腐朽やシロアリの被害です。腐朽や蟻害を予防するには、県産材を防腐防蟻効果の高い保存処理薬剤で、耐久性を向上させる必要があります。しかし、薬剤の濫用により自然環境に大きな負荷を与えてしまうと、環境保全や地球温暖化抑制への貢献が帳消しになりますので、環境への配慮も必要です。そこで、廃棄物の有効利用を通して環境へ配慮することを考え、廃食用油から木材保存剤を生成し、県産スギ材の耐久性向上への応用を検討しました。ここでは、生成した木材保存剤の防腐防蟻効果について報告します。

2 成果の内容

1) 廃食用油からの木材保存剤の生成

反応装置を試作し、廃食用油を苛性ソーダ水で石鹼（脂肪酸ナトリウム塩）に変化させた後、殺菌性のある銅イオンを含む硫酸銅と反応させて銅石鹼（脂肪酸銅塩）を生成しました。以下、廃食用油から生成した銅石鹼を単に「銅石鹼」と呼びます。

通常、木材の保存処理では、防腐防蟻成分を水や溶剤に溶解して木材へ注入します。そこで、同じ装置を用いて廃食用油から脂肪酸メチルエステルを生成し、銅石鹼を注入する際の溶剤に使用しました。

2) 防腐効果

銅石鹼溶液の防腐効果を、室内試験と野外試験の2つの方法で評価しました。

培養した木材腐朽菌で試験片を強制的に腐朽させる室内試験では、タテヤマスギ辺材（以下スギ辺材）が腐朽により崩壊し、質量も 40%以上減少したのに対し、銅石鹼溶液を注入したスギ辺材は健全で、質量もほとんど減少しませんでした（図1）。

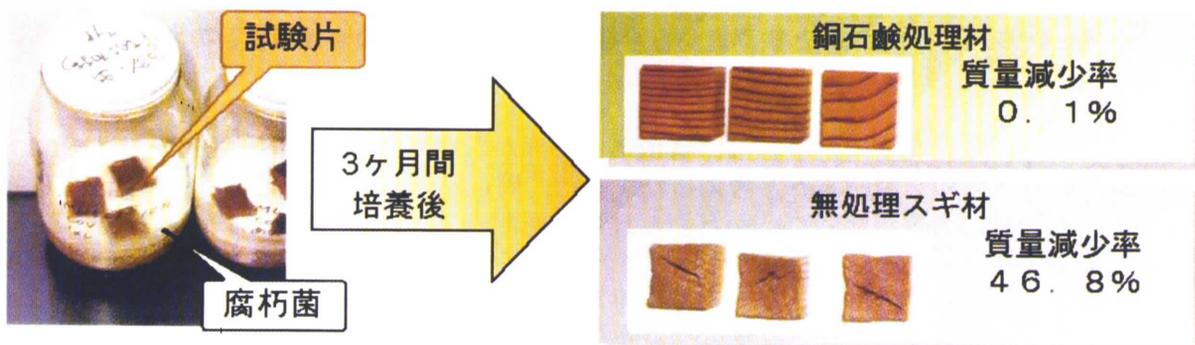


図1 室内防腐試験における銅石鹼の防腐効果

屋外に設置した試験材の腐朽状況を調査する野外試験は、3年経過しています(図2)。無処理スギ辺材は全ての試験材が腐朽し、約半数は成人体重で簡単に折れましたが、銅石鹼溶液を注入したスギ辺材は全て健全です。なお、雨水は腐朽を促進する要因ですが、銅石鹼処理には雨水の吸収を抑制する効果も認められています。



図2 野外防腐試験の様子と銅石鹼の吸水防腐効果

3) 防蟻効果

防腐効果と同様、室内試験と野外試験の2つの方法で評価しました。

試験片を所定頭数のイエシロアリに食害させる室内試験では、無処理のスギ辺材は激しく食害されて質量も27%減少しましたが、銅石鹼処理スギは食害されておらず、質量もほとんど減少しませんでした。

シロアリが営巣しているマツ林内に試験材を埋設する野外防蟻試験においても、無処理スギ辺材が約半年で食害を受けたのに対し、銅石鹼処理スギは2年半経過しても食害を受けませんでした(図3)。

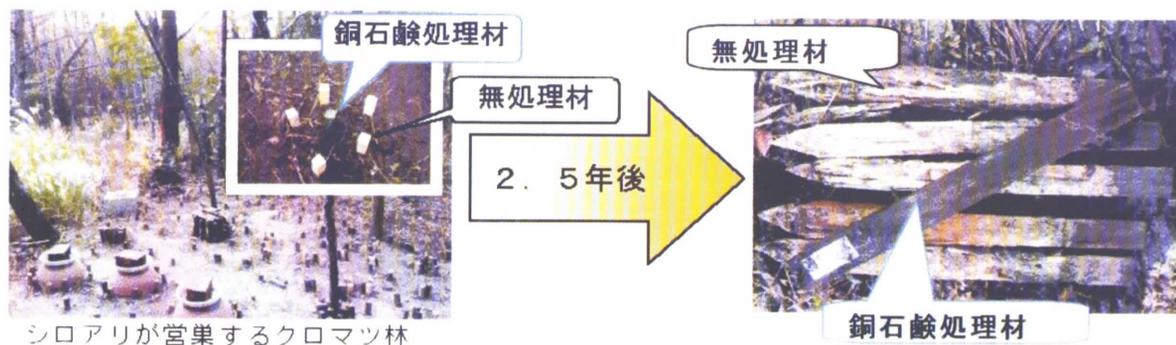


図3 野外防蟻試験の様子と銅石鹼の効果

3 まとめ

以上のように、廃食用油から生成した木材保存剤の防腐防蟻性能については、これまでのところ室内試験や野外試験において、良好な結果が得られています。また、別途行いました安全性に関する試験でも、水生生物への影響が低く、環境水への銅溶出も少ないことが確認されています。しかし、木材保存剤として実用化するには、5~10年の野外試験データが必要ですので、野外試験を今後も継続し、実証データを蓄積していく予定です。

富山湾のシロエビのなぞを探る

なんじょう のぶあき

南條 暢聡(水産研究所)

1 はじめに

富山湾は、海底が急峻で大陸棚が狭く、湾奥付近では沿岸に向かって深い谷筋（海底谷）が数多く刻まれている特徴を持っています。シロエビ漁業は、そのような海底谷付近を主な漁場とした日本で唯一の漁業であり、シロエビは富山県の中でも重要な水産資源の一つとなっています。しかし、富山湾以外の海域ではシロエビの生態に関する研究はこれまでほとんど行われていませんでした。そこで、水産研究所では、「シロエビを獲り尽くさない漁業を実現するため」に必要な情報を提供する目的でシロエビの生態に関する調査を行ってきました。今回は、これまでの調査結果の中から、他のエビよりも産卵数が少ないシロエビ（シロエビ：約 300 粒；ホッコクアカエビ：約 1,300～5,800 粒；トヤマエビ：約 8,000～20,000 粒）が生き残っていくためのメカニズムについて報告いたします。

2 成果の内容

一般的に海洋生物の子供は死亡しやすいと考えられています。それは、体機能的に非常に未発達であるため、餌にうまくありつけないことができなかつたり、海の中では上下左右を問わずあらゆる方向から敵に狙われるためです。このことから、生まれて間もない頃の死亡率が、最終的に親にまで育つ数（量）を決定するのに大きく影響していると考えられています。そこで今回の調査では、シロエビが生き残っていくためのメカニズムを調べるために、シロエビの生まれて間もない子供（幼生）に関する調査を行いました。

1) シロエビの幼生の形態について

エビの幼生は、基本的に親と異なる形態を示すため、幼生の調査を行う際には、その形態を確認する作業を行う必要があります。トヤマエビやホッコクアカエビ（アマエビ）に



図1 シロエビの幼生

関しては、研究が進んでいることもあり、幼生の形態は既に確認されていますが、シロエビに関しては全く確認されていませんでした。そこで、水産研究所では、調査船立山丸を使ってシロエビの雌を採集し、そこから生きた卵を取り出して研究所内の飼育水槽に収容するという方法で卵のふ化を試みました。その結果、卵は無事ふ化し、シロエビの幼生を初めて確認することができました（図1）。

2) シロエビの幼生の特徴について

卵からふ化したシロエビの幼生は、腹部（人間が主に食べる部分）にある肢（遊泳脚）が未発達のため、頭胸部（一般的にエビの頭といわれる部分）に付いている肢を使って泳いでいました。遊泳スタイルが後ろ方向へ進むものであることや、遊泳スピードがそれほど速くないことなどから、この頃の遊泳能力はあまり高くはないと考えられました。しかし、3～4回脱皮すると遊泳脚が発達し、この脚を使って前方向へ泳ぐようになりました。また、遊泳スピードも向上しており、遊泳能力があがったものと思われました。このような特徴は他のエビでもみられますが、シロエビに関しては、後ろ方向へ泳ぐ遊泳能力が低い期間が他のエビよりも短い傾向がありました。また、幼生は、無給餌下でもこの遊泳能力が低い期間を生きのびることが可能でした。これは、頭胸部の中にある卵黄を消費することにより、何も食べなくても成長することができたためと考えられます（図1中のエビの頭の中にある丸い部分が卵黄）。

3) シロエビの幼生の分布について

富山湾内におけるシロエビ幼生の水平的な分布パターンを調査するため、プランクトン用の特殊なネットを使ってシロエビ幼生の採集調査を行いました。その結果、幼生は、庄川・小矢部川、神通川、常願寺川の河口に近い海域で個体数密度が高くなる傾向を示しました。また、鉛直的な分布パターンも調査した結果、幼生は昼夜を問わず、比較的深い水深100～150 m層付近に主に分布している傾向がみられました（図2）。

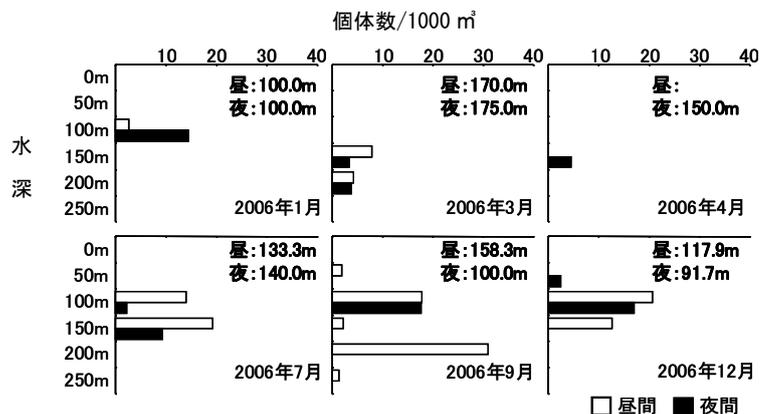
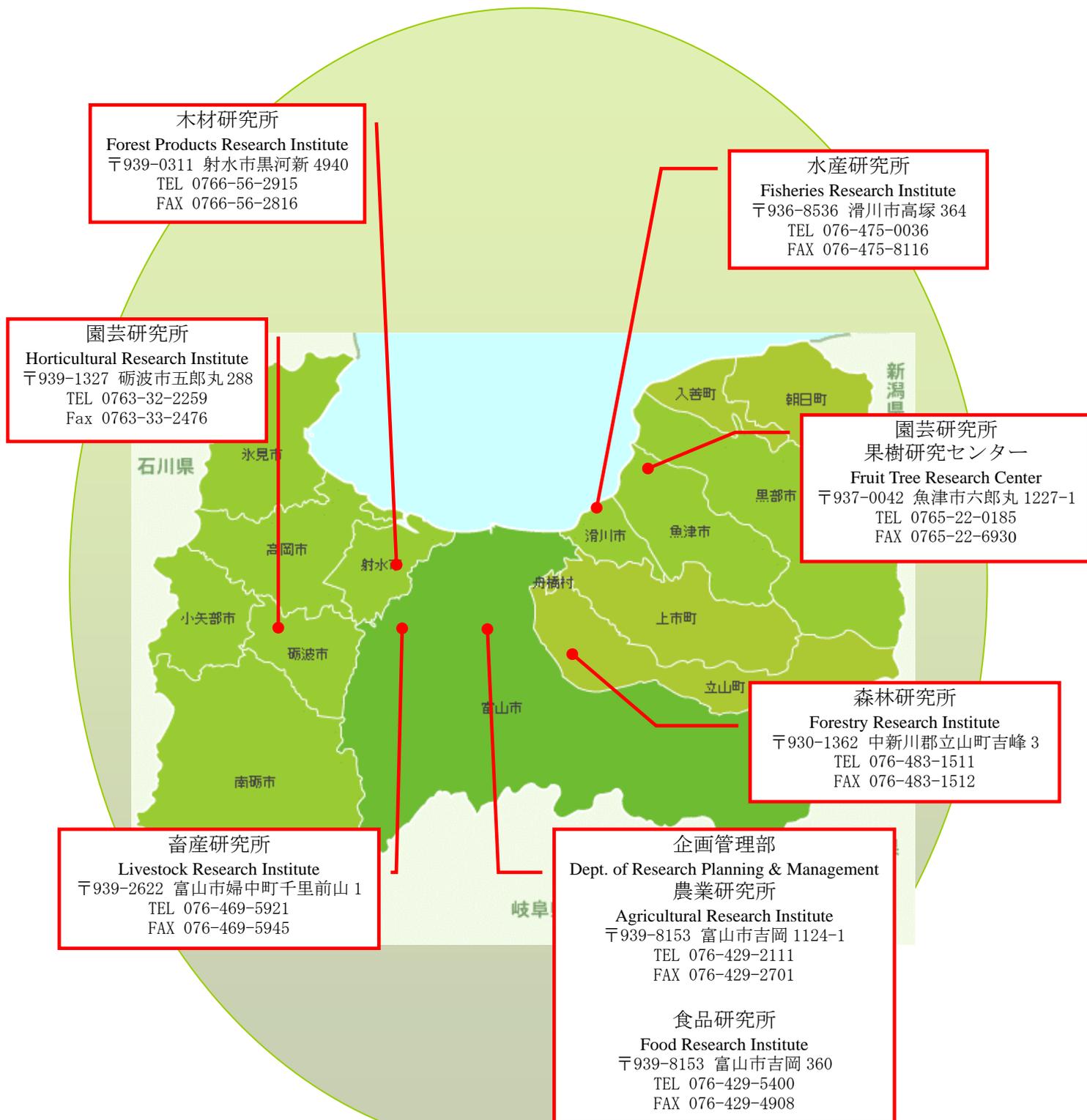


図2 シロエビ幼生の鉛直分布

3 まとめ

シロエビの幼生は、①ふ化後の遊泳脚の発達が他のエビと比較して早い、②遊泳脚が未発達の期間は無摂餌条件でも生き延びることができる、③海の中では比較的深い水深帯に分布している、以上のような特徴を持っていました。これらの特徴は、①捕食者からの攻撃を受けやすい遊泳能力が低い期間が短い（敵からの攻撃による死亡が起きにくい）、②餌を捕まえる能力が劣っている遊泳能力が低い期間でも生き残ることができる（飢餓による死亡が起きにくい）、③波の力や潮流等により餌の少ない海域へ運ばれてしまう可能性が低い（成長後も餌が豊富な河口付近に留まることができる）、ということを示しています。このようにシロエビは生き残る能力に長けた子供を生み出すことにより、産卵数が少なくても子孫をうまく残していけると考えられます。

所在地・連絡先



富山県農林水産総合技術センター

Toyama Prefectural Agricultural, Forestry & Fisheries Research Center

〒939-8153 富山県富山市吉岡 1124-1 TEL:076-429-2111 FAX:076-429-2701

<http://www.pref.toyama.jp/branches/1661/>