

水 稻 ・ 麦 ・ 農 業 經 営 分 科 会

水稲新奨励品種「恋の予感」の安定栽培技術	
担 当	土地利用作物研究室 来島 永治・○渡辺 大輔・松永 雅志* 資源循環研究室 中島 勘太
研究課題名 研究年度	高温耐性水稲品種系統の安定栽培体系の確立 平成28年～30年

背 景

近年、登熟期の高温により中生熟期の「ヒノヒカリ」を中心に白未熟粒の発生等、品質低下が問題となっている。そのため、高温登熟条件でも玄米品質が安定し、収量性および食味にも優れた中生熟期の「恋の予感」が平成29年9月に新たな奨励品種に決定された。

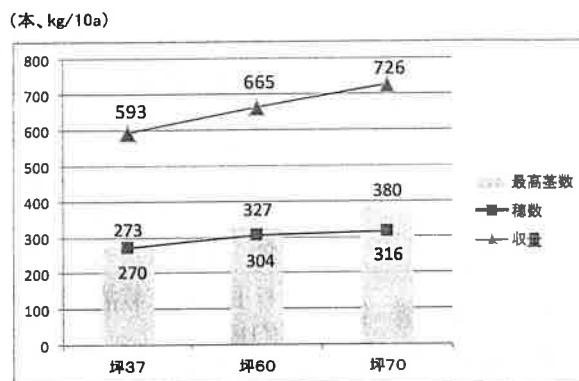
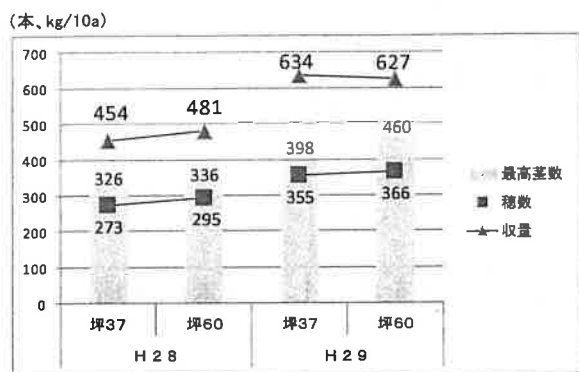
目 的

品種導入の円滑化を図るため、安定生産技術を確立する。

成 果

- 1 普通期移植（6月上～中旬）では極疎植栽培（坪37株：11.2株/m²）は慣行植栽培（坪60株：18.2株/m²）よりも最高茎数はやや少ない傾向があるが、有効茎歩合が高く、同等の穂数が確保でき、同水準の収量・品質が得られる（図1）。
- 2 一方、晩植（6月下旬）における極疎植栽培（坪37株：11.2株/m²）では慣行植栽培（坪60株：18.2株/m²）と比較し茎数及び穂数が確保できず減収する（図1）。
晩植での安定収量確保には、坪60株（18.2株/m²）以上の栽植密度が必要である。
- 3 中間追肥（移植後30日頃）の施用により、普通期移植、晩植ともに有効茎歩合が高まり、増収効果が認められる。
特に最高茎数が多く、有効茎歩合が60%程度の年（H28）ではその効果が高い（図2）。
- 4 同様に緩効性肥料でも速効性成分が少なく、生育中期に溶出量が増加する緩効性肥料（表1）を使用することで普通期移植、晩植ともに有効茎歩合が向上し、一穂粒数が多くなり増収効果が認められる（図3）。

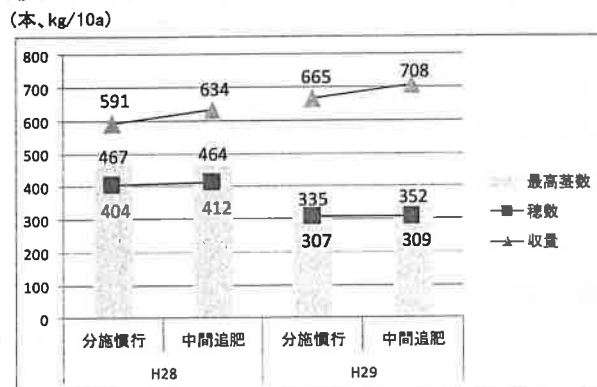
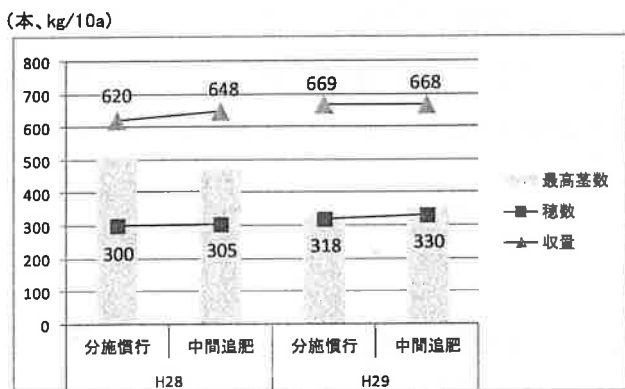
*現農業振興課



普通期移植(6/15)

晩植(H29:6/27)

図1 栽植密度による生育・収量差(使用肥料:セラコートR024 N:0.8kg/a)



普通期移植(H28: 6/3、H29: 6/5)

晩植(6/27)

施肥方法) 分施慣行(Nkg/a):基肥 0.4-0.2(幼穂形成期)-0.2(減数分裂期)

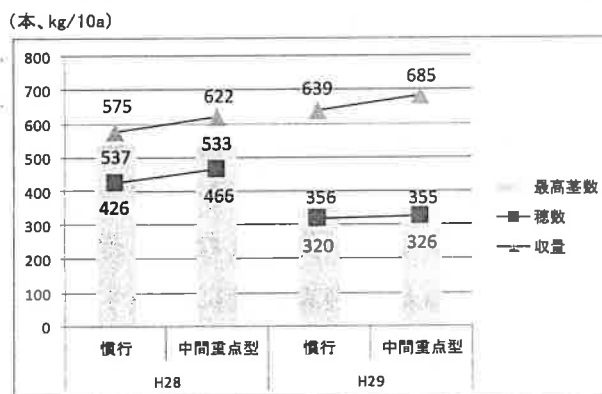
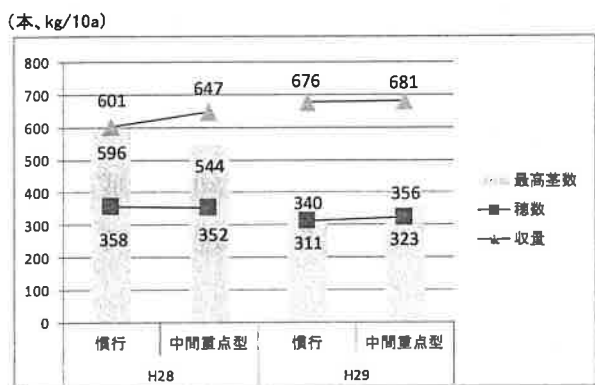
中間追肥(Nkg/a):基肥 0.2-0.2(30日頃)-0.2(幼穂形成期)-0.2(減数分裂期)

図2 施肥方法(分施)の違いによる生育・収量

表1 供試肥料の溶出割合

区分	肥料の種類と窒素成分比率(%)			
	速効性	シグモイド(日型)		
		50日	90日	110日
慣行	40	10	20	40
中間追肥重点型	25	15	40	20

使用肥料) N:0.8kg/a 慣行:セラコートR024 中間追肥重点型:セラコートR004



普通期移植(H28: 6/3、H29: 6/5)

晩植(6/27)

図3 緩効性肥料の違いによる生育・収量

レーザー式生育センサ等を活用した 「西都の雫」の生育診断予測技術の確立

担 当	土地利用作物研究室 ○中野 邦夫・金子 和彦・池尻 明彦* 資源循環研究室 中島 勘太
研究課題名 研究年度	より良い日本酒づくりのための ICT を活用した酒米の栽培支援システムの確立 平成 27 年～ 30 年 (国庫：革新的技術開発・緊急展開事業)

背 景

県産日本酒への需要が高まり、急速な酒米への需要拡大に対応するため、品種の特性を基にした良質安定栽培技術の確立が急務である。また、農業分野において ICT 技術が急速に発展してきていることから、酒米の収量・品質の向上への ICT 技術の活用が期待されている。

目 的

県オリジナル品種「西都の雫」の施肥基準（目標収量480kg/10a、1等以上）を検討するとともに、レーザー式生育センサ等を活用した生育診断・予測技術を確立する。

成 果

1 施肥量と生育・収量との関係

- (1) 平成28年の高地力田、29年度の低地力田において、幼穂形成期（－25日）までは生育量や葉色、SPAD値に、基肥窒素施用量による差が現われにくい。〔表1〕
- (2) 穂肥については栽培年・ほ場に関わらず、2回施用した区が収量は多いものの、1穂粒数及び㎡当り粒数の増加により登熟歩合が低下する傾向が見られる。〔表2、表3〕

これらのことから「西都の雫」では、最高茎数350本/㎡、穂数290本/㎡、1穂粒数80粒〔㎡当たり粒数：23,000粒〕程度を指標として、基肥窒素施用量を2kg程度、1回目の穂肥を幼穂形成期（出穂前25日）に2kg、2回目を減数分裂期（出穂前10日）に2kgの施用が適する。

2 レーザー式生育センサ値（S1値）と生育・収量との関係

- (1) 低地力田において、レーザー式生育センサ測定値（以下S1値）は幼穂形成期までは施肥量による差が見られない。そのため、センシングの時期を少し遅らせて、幼穂形成期から減数分裂期の間を実施する。〔図1〕
- (2) 穂揃期のS1値は、粗玄米重とでは高い相関が認められるが、収量（2.0mm以上）との相関はやや低い。〔図2〕

*現岩国農林事務所農業部

表1 基肥窒素施肥量が「西都の雫」の生育に及ぼす影響

ほ場 栽培年	基肥窒素 施用量 (kg/10a)	最高分げつ期					幼穂形成期				
		草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉色	SPAD 値	S1 値	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉色	SPAD 値	S1 値
高地力田 (H28)	0	67	415	4.3	45.0	36.0	78	402	3.9	38.1	37.6
	2	69	445	4.3	45.2	36.8	79	433	3.9	40.0	38.6
	4	68	451	4.3	46.1	39.1	80	415	4.0	38.5	40.7
低地力田 (H29)	0	63	295	4.4	42.3	29.8	74	288	4.2	38.7	33.8
	2	64	292	4.4	42.4	31.2	74	289	4.3	38.2	33.7
	4	65	307	4.5	42.8	31.3	74	294	4.3	38.1	34.0

表2 穂肥窒素施肥量が「西都の雫」の生育に及ぼす影響

ほ場 栽培年	窒素施肥量 (kg/10a)	幼穂形成期				減数分裂期		穂揃期	出穂期	成熟期	倒伏	稈長	穂長	穂数
		草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉色	SPAD 値	葉色	SPAD 値	SPAD 値	(月/日)	(月/日)	(0-5)	(cm)	(cm)	(本/m ²)
高地力田 (H28)	0-2	77	432	3.9	37.2	4.0	36.0	37.4	8/22	10/1	0	83	21.4	275
	2-0	79	414	4.0	37.8	4.5	40.2	37.4	8/22	10/2	0	84	22.7	286
	2-2	79	433	3.9	40.0	4.5	39.3	39.7	8/22	10/2	0	86	22.8	282
高地力田 (H29)	0-2	77	312	4.5	40.2	4.4	35.0	35.9	8/24	10/1	0	81	19.6	242
	2-0	75	318	4.4	39.8	4.5	38.1	35.3	8/24	10/1	0	80	20.5	247
	2-2	80	323	4.5	40.7	4.6	38.7	38.8	8/24	10/3	0	84	20.6	268
低地力田 (H29)	0-2	72	298	4.3	37.7	4.2	33.3	36.3	8/23	10/2	0	82	19.4	228
	2-0	75	293	4.3	39.3	4.4	38.9	34.2	8/23	10/3	0	81	21.5	247
	2-2	74	276	4.2	37.7	4.4	39.2	40.2	8/23	10/3	0	83	21.3	225

※データは基肥に窒素2kgを施用した区の平均値(表3も同様) H28年とH29年の高地力田は同一ほ場

表3 穂肥窒素施肥量が「西都の雫」の収量および収量構成要素、玄米品質に及ぼす影響

ほ場 栽培年	窒素施肥量 (kg/10a)	収量 (2.0mm以上) kg/10a	千粒重 (g)	1穂 粒数	m ² 当たり 粒数 (×100)	登熟 歩合 (%)	整粒 歩合 (%)	心白 発現率 (%)	検査 等級
高地力田 (H28)	0-2	550	27.2	94.4	259	75.6	71.6	46.8	特、1上
	2-0	530	27.0	105.9	302	65.9	68.3	52.3	1上、1上
	2-2	554	27.4	111.3	313	58.3	66.0	53.1	1上、1上
高地力田 (H29)	0-2	544	28.7	83.1	201	89.0	72.7	50.4	特
	2-0	565	28.1	89.5	221	87.3	71.0	48.0	特
	2-2	597	28.7	87.4	234	89.3	75.2	55.3	特
低地力田 (H29)	0-2	477	28.0	80.7	184	79.9	68.9	52.2	特
	2-0	541	27.3	96.1	237	77.7	66.9	41.8	特
	2-2	575	28.3	98.3	221	80.2	66.3	50.2	特

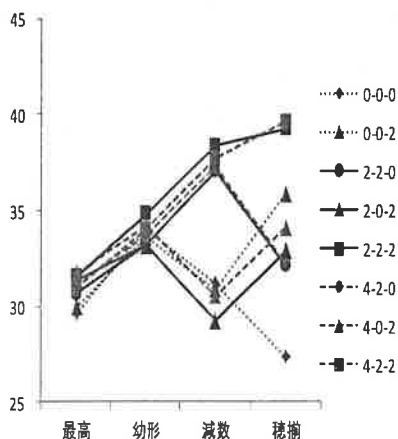


図1 施肥体系の違いがS1値の推移に及ぼす影響(H29)
凡例：基肥(Nkg/10a)-追肥I(Nkg/10a)-追肥II(Nkg/10a)

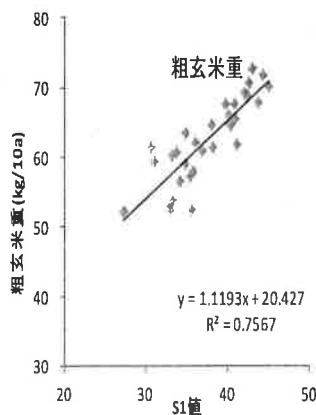
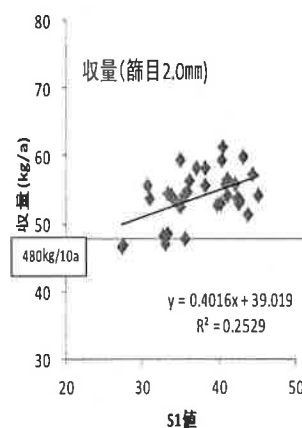


図2 穂揃期のS1値と収量との関係(慣行栽培:H28・H29) n=34



飼料用米新品種「みなちから」の省力・低コスト・多収栽培法

担 当	土地利用作物研究室 ○金子 和彦・池尻 明彦*・中野 邦夫 資源循環研究室 河野 竜雄
研究課題名 研究年度	本県に適した飼料用米・飼料用イネ品種の省力・低コスト・多収栽培法の確立 平成27年～29年

背 景

近年、県内の飼料用米の作付けは拡大しているが、県内の需要量を満たしていないため、今後更なる作付面積の拡大、収量の向上が求められている。飼料用米の収量向上には専用品種の利用が有利であるが、現在、県内で栽培されている飼料用米専用品種は休眠性、脱粒性、耐虫性、耐病性等問題点が多い。

目 的

より省力・低コスト・多収栽培が可能となる飼料用米の新たな品種を選定し、栽培技術を確認する。

成 果

- 1 新たな飼料用米品種として、「みなちから」（旧系統名「中国217号」）を選定し、飼料作物の奨励品種に採用予定である。
- 2 「みなちから」は「北陸193号」と比較して、出穂、成熟はやや早く、収量性はやや劣るものの脱粒性、耐虫性が優れる。また、種子の休眠が深くないため、採種翌年の播種でも発芽が安定する。
- 3 「みなちから」は「北陸193号」同様、鶏糞と被覆尿素の組み合わせで慣行の緩効性肥料と同等の収量を確保できる（図1）。また、疎植でも標準植えと同等の収量を確保できるが、標高の高い中間地等茎数、穂数を確保しにくい地域では収量がやや低くなる（図2）。
- 4 「みなちから」は脱粒し難いため、成熟期後30日の収穫でも収穫ロスや穂発芽の発生は少なく、籾水分を16%程度まで低減することが可能である（表1）。
- 5 「みなちから」の玄米タンパク質含有率は「北陸193号」より高い（図3）。

*現岩国農林事務所農業部

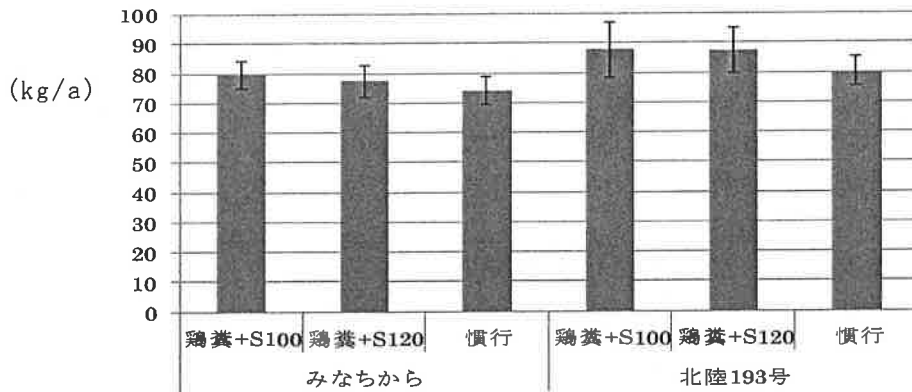


図1 鶏糞と被覆尿素を組み合わせた施肥法の収量
注)平成27~29年の平均値

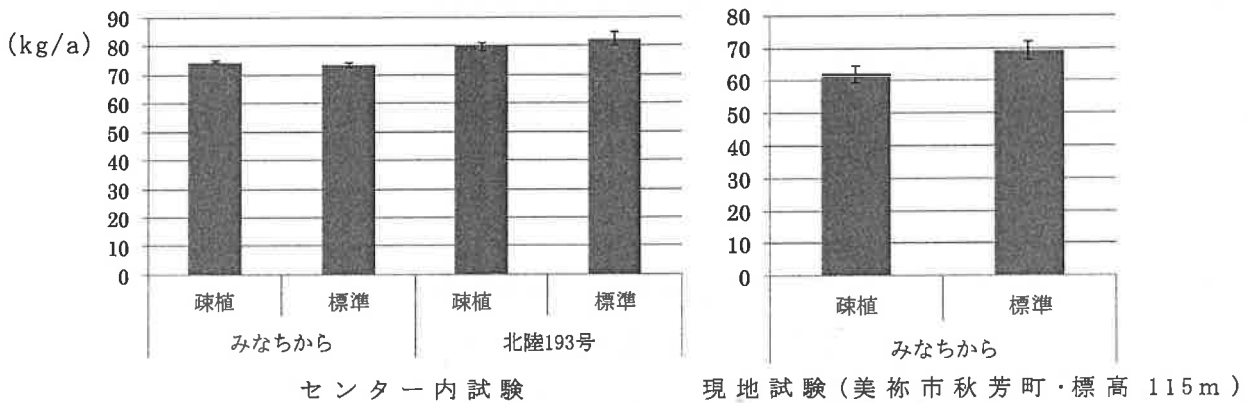


図2 疎植と標準植えの収量

注)センター内試験は平成27~29年の平均、現地試験は平成28、29年の平均

表1 立毛乾燥試験結果

品種・系統	年次	成熟期			成熟期+10日			成熟期+20日			成熟期+30日		
		籾水分(%)	脱粒	穂発芽	籾水分(%)	脱粒	穂発芽	籾水分(%)	脱粒	穂発芽	籾水分(%)	脱粒	穂発芽
みなちから	H27	25.4	0	0	22.6	0	0	16.9	1.7	0	15.7	2.9	0
	H28	24.8	0	0	17.0	0.5	0.0	15.5	1.2	0.3	13.8	1.3	0.3
	H29	26.0	0	0	25.1	0.1	0.0	16.5	0.9	0.0	16.1	0.8	0
北陸193号	H27	22.7	4.0	0	21.0	5.3	0	20.1	8.1	0	17.2	9.5	0
	H28	22.9	1.5	0	18.3	2.8	0	16.7	3.7	0	15.7	3.2	0.1
	H29	25.9	2.1	0	23.3	2.5	0	18.4	4.0	0	18.7	5.4	0

注1) 脱粒は2株からランダムに選んだ15本の穂、1本ずつの中央(長さ:約6cm)を片手で強く握り、脱粒した籾の平均粒数

注2) 穂発芽は1穂当たりの穂発芽粒率(%)

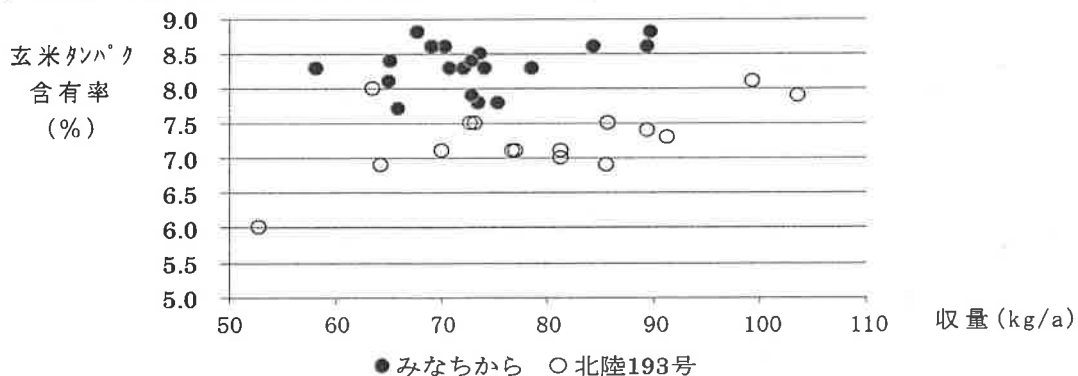


図3 「みなちから」と「北陸193号」の玄米タンパク質含有率

注)平成27~29年の全試験

レーザー式生育センサを用いた「せときらら」高タンパク施肥技術

担 当	土地利用作物研究室 ○村田 資治 資源循環研究室 中島 勘太
研 究 課 題 名 研 究 年 度	需要に応じた麦生産技術の確立 平成 25 年～ 28 年

背 景

本県の小麦奨励品種「せときらら」の優れた製パン性を発揮させるためには子実タンパク質含有率（以下、子実タンパク）12.0%以上が必要である。しかし、本県の「せときらら」は気象条件や生産者の違いによる子実タンパクの変動が大きい。そのため、生育診断により安定的に子実タンパク12.0%以上を達成する技術が必要とされている。

目 的

「せときらら」の子実タンパク変動の主要因は収量である。そこで、レーザー式生育センサ（以下、生育センサ）で生育診断、収量予測を行うことで子実タンパク12.0%以上に必要な開花期追肥窒素量を把握する技術を確立する。

成 果

1 子実タンパクは収量が増えるほど低下する。（図1）

「せときらら」の収量が200kg/10a増えるごとに子実タンパクはおおよそ1ポイント低下する。開花期追肥窒素量6kg/10aの場合、坪刈り収量が593kg/10a以上で子実タンパクは12.0%を下回る。

2 生育センサで開花期に穂数を推定することで、収量を予測できる。（写真1、図2、図3）

「せときらら」の収量は穂数と関係があり、穂数は生育センサ値と関係がある。坪刈り収量が593kg/10aとなる穂数は447本/m²で、そのときの開花期の生育センサ値は34.5である。

3 開花期追肥窒素量を増やすと、子実タンパクは向上する（図4）。

開花期追肥窒素量を2kg/10a増やすごとに子実タンパクはおおよそ1ポイント向上する。したがって、生育センサで予測した坪刈り収量が593kg～781kg/10aの範囲であれば、従来の開花期窒素追肥量6kg/10aを8kg/10aに変更することで子実タンパク12.0%以上が期待できる。

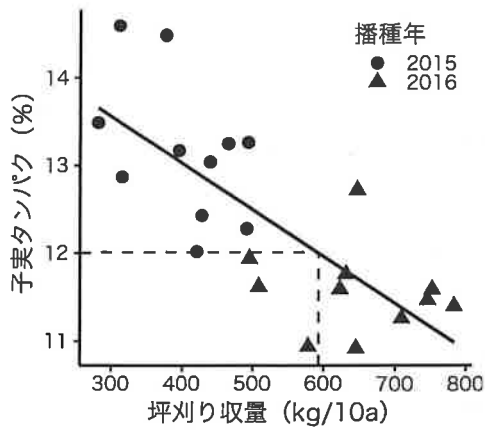


図1 「せときらら」の子実タンパクと坪刈り収量の関係

山口県農林総合技術センター内の圃場で11月下旬に播種。実線は回帰直線を示す。説明変数の効果は0.1%水準で有意。以降の図も同様。ただし、本図は開花期追肥窒素量6kg/10a、点線は子実タンパク12%の時の坪刈り収量を示す。

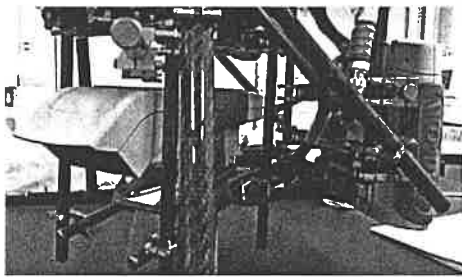


写真1 レーザー式生育センサ TOPCON 社製 CropSpec。センサによる測定は開花期直前に行う。

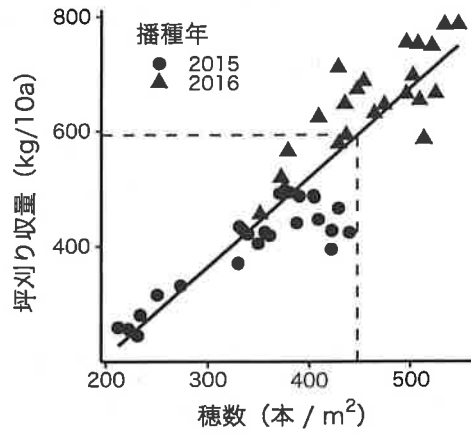


図2 「せときらら」の坪刈り収量と穂数の関係

開花期追肥窒素量は0~12kg/10a。点線は坪刈り収量593kg/10aの時の穂数を示す。

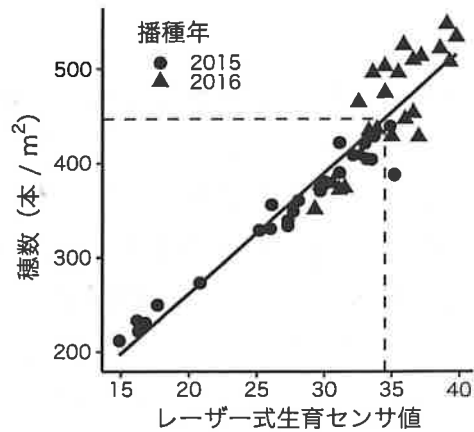


図3 「せときらら」の穂数とレーザー式生育センサ値の関係

開花期追肥窒素量は0~12kg/10a。点線は穂数447本/m²の時の開花期のレーザー式生育センサ値を示す。

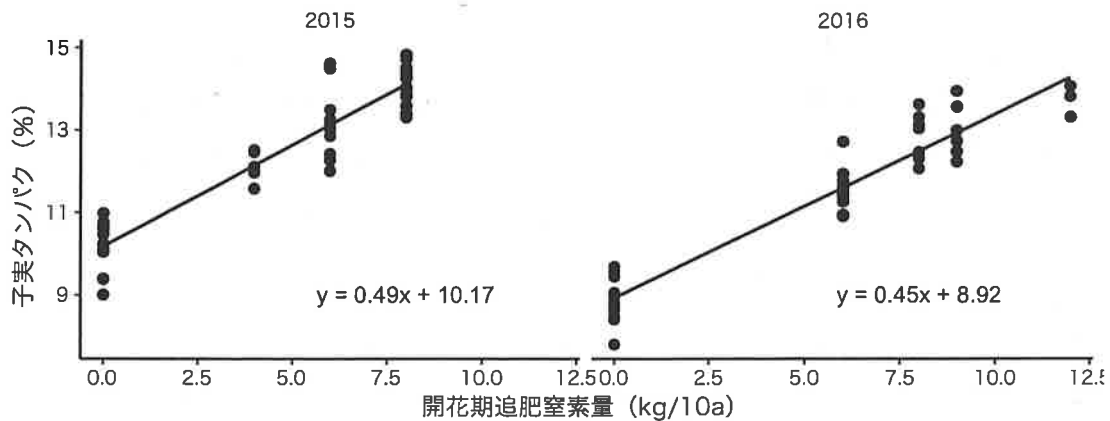


図4 「せときらら」の子実タンパクと開花期追肥窒素量の関係
開花期追肥は尿素葉面散布または硫安表面施肥で行なった。数式は回帰直線の式を示す。2カ年とも直線の傾きがほぼ等しく、窒素を2kg増やすと子実タンパクは約1ポイント増加する。

農業法人で働く若手就業者の労務環境に対する意識と課題	
担 当	経営高度化研究室 ○高橋 一興・尾崎 篤史
研究課題名 研究年度	集落営農法人における企業的経営の実践と継承を支える人材育成手法の解明 平成28年～30年

背 景

近年、若い就業者を雇用する農業法人が増えており、こうした法人では若手就業者の定着や中核的人材への早期育成が課題となっている。

目 的

農業法人で働く若手就業者（以下、就業者）の労務環境に対する意識等を調査し、就業者の定着に向けた課題や対策を明らかにする。

成 果

平成28年度に県内農業法人で働く50歳以下の就業者82名（48法人）にアンケート調査を実施し、次の成果を得た。

1 就業状況に対する満足度（就業満足度）

回答者の3割が現在の就業状況に「不満」と回答した。就業満足度は今後の勤務意向と密接に関連しており、長期就業のためには就業満足度を向上させる労務環境の改善が必要である（表1）。

2 就業者の労務環境に対する意識と改善のポイント

（1）ライフステージの変化にあった給与体系の確立

給与額（月手取り）については、54%が「不十分」と回答し、特に「30代」「既婚」「子供あり」でその割合が高かった。給与額に対する満足度は就業満足度と関連があることから、世帯員の増加等に応えられる給与体系を確立することが必要である（表2）。

（2）仕事や能力に応じたポストや権限の付与

他の労務環境で改善優先度の高い項目は、「昇進機会の付与や公平性の確保」、「仕事の承認」、「仕事における権限の付与」等であり、就業者の仕事や能力を正當に評価し、適切なポストや権限を与えることが重要である（図1：右下の「満足度を上げる要因」）。

3 法人代表者のリーダーシップと就業満足度

代表者の就業者に対するリーダーシップのあり方も就業満足度に影響する。「従業員が優れた仕事をしたときは十分認める」といった直接的な態度のほか、「経営者としての専門的知識を十分備えている」等の経営者としての知識・能力の向上、さらには「法人の経営状況を構成員に十分周知させる」といった経営情報や理念の共有にも配慮する必要がある（図2）。

表1 就業者の就業満足度と今の法人での勤務意向

	n	今後の勤務意向(%)		検定
		引続き働きたい	やめたい	
就業満足	55	92.6	7.4	**
就業不満足	25	52.2	47.8	
全体	80	80.8	19.2	

注)**はカイ二乗検定により1%水準で有意差あり

表2 給与に対する満足度と就業者の属性、就業状況等の関係

項目	カテゴリー	n	満足度(%)		検定
			十分	不十分	
年代	20代	29	69.0	31.0	**
	30代	24	20.8	79.2	
	40~50歳	23	43.5	56.5	
配偶者属性	あり	30	30.0	70.0	*
	なし	47	53.2	46.8	
子供属性	あり	24	25.0	75.0	*
	なし	55	54.5	45.5	
就業状況	雇用構成員	68	44.1	55.9	
	一般作業員	14	54.5	45.5	
職位	一般作業員	56	45.5	54.5	
	管理者・責任者	23	33.3	66.7	
就業満足度	満足	55	56.4	43.6	**
	不満足	25	21.7	78.3	

注)*、**はカイ二乗検定により5%、1%水準で有意差あり

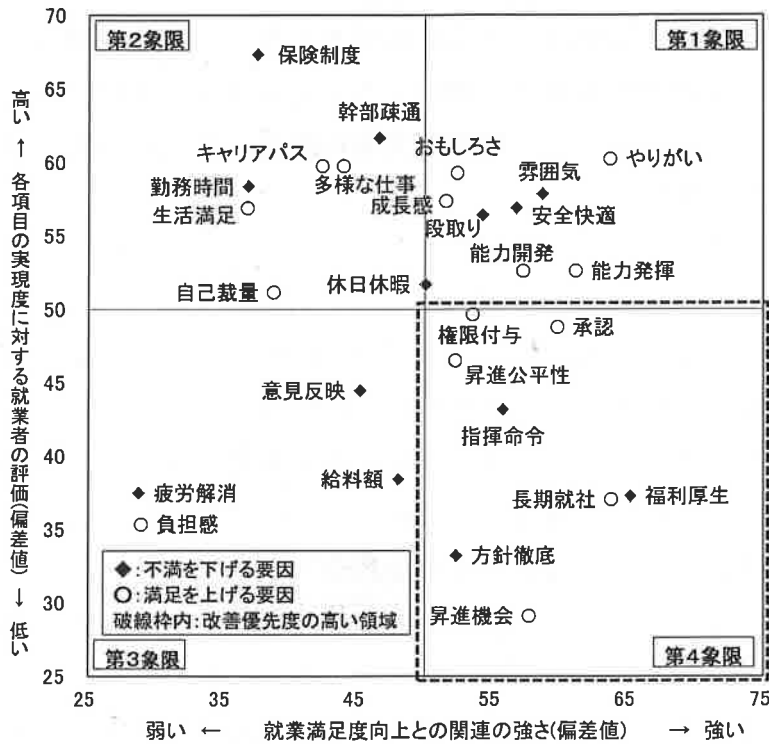


図1 就業者の労務環境に対する意識と就業満足度の関係(職務満足分析)

注)各要因の具体的質問内容は金岡(2013)の方法を参考にした

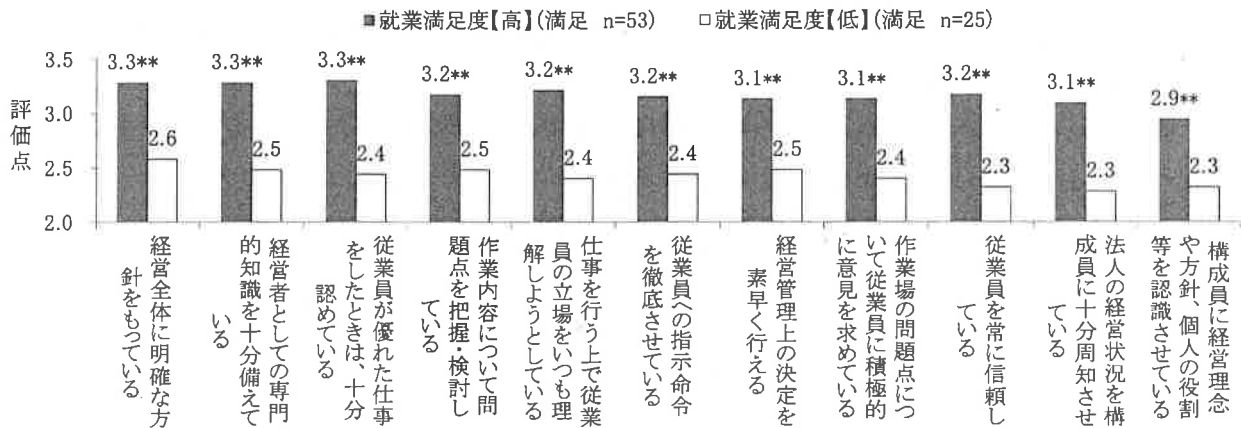


図2 法人代表者のリーダーシップに対する就業者の評価

注)リーダーシップに関する項目については鈴木(2008)を参考にした

注2)**は分散分析により1%水準で有意差あり

集落営農法人における「体験型教育旅行」導入の可能性

担 当	経営高度化研究室 ○高橋 一興・尾崎 篤史
研究課題名 研究年度	集落営農法人への体験交流事業導入の可能性と事業の継続要因の解明 平成28年～30年

背 景

集落営農法人（以下、法人）では、経営環境が厳しさを増す中で、多様な経済事業の取り込みによる収益構造の改善が必要である。

目 的

近年、県内でも受入数が増加傾向にある体験型教育旅行（以下、教育旅行）の実態調査を行い、実施に向けた問題点や課題等を抽出することにより、小中学生等を対象とした農林漁家での生活体験（ホームステイ）や農林漁業体験等の受入活動が、法人の新たな経済事業として導入可能かを研究する。

成 果

- 1 県内教育旅行の平均受入収入は年16.2万円/件であった（H28年度 141件）。この取組が受入家庭や地域に与える効果と満足度を分析すると、「生きがい」や「社会に役立つ」、「やる気」等のキーワードを含む4項目で有意差があり、心理的高揚効果がみられた（図1）。また、県内で教育旅行を実施した小中学校（27校）の満足度や再訪問意向は100%で、教育効果に対する評価は非常に高かった。
- 2 一方、実施上の課題と受入家庭の満足度の関係を分析すると、食に関わる「準備、メニュー立案、コスト」、農林漁業体験に関する「人手、経費、内容の改善」で有意差があり、受入家庭の満足度向上のためにはこれらの課題解決が重要である。
改善策として、現状、受入家庭が個別単独で行っている食事や体験活動を共同化・分担化することが考えられる。たとえば、法人等がある地域で受入を行う場合、各構成員家庭がホームステイを行いつつ、食事や農林漁業体験を法人の共同事業として行う方法である。
- 3 教育旅行の受入で得られる平均所得は、2泊3日の場合で学生1人当たり5千円程度である。体験内容や体験単価、食事回数等の違いにより所得にばらつきがあるが、一般的に教育旅行に対する社会的相場が低いことも影響している（表1）。
- 4 収益事業として収益性を確保するためには、宿泊単価の向上に加え、共同調理、集団宿泊等のコスト低減が必要になる。また、単価の見込める個人旅行やインバウンドへの顧客拡大も検討の余地がある。法人の収益事業として考える場合は、「構成員の取組みへの理解促進」はもとより、「法人作業の支障にならない」こと等にも考慮する必要がある。

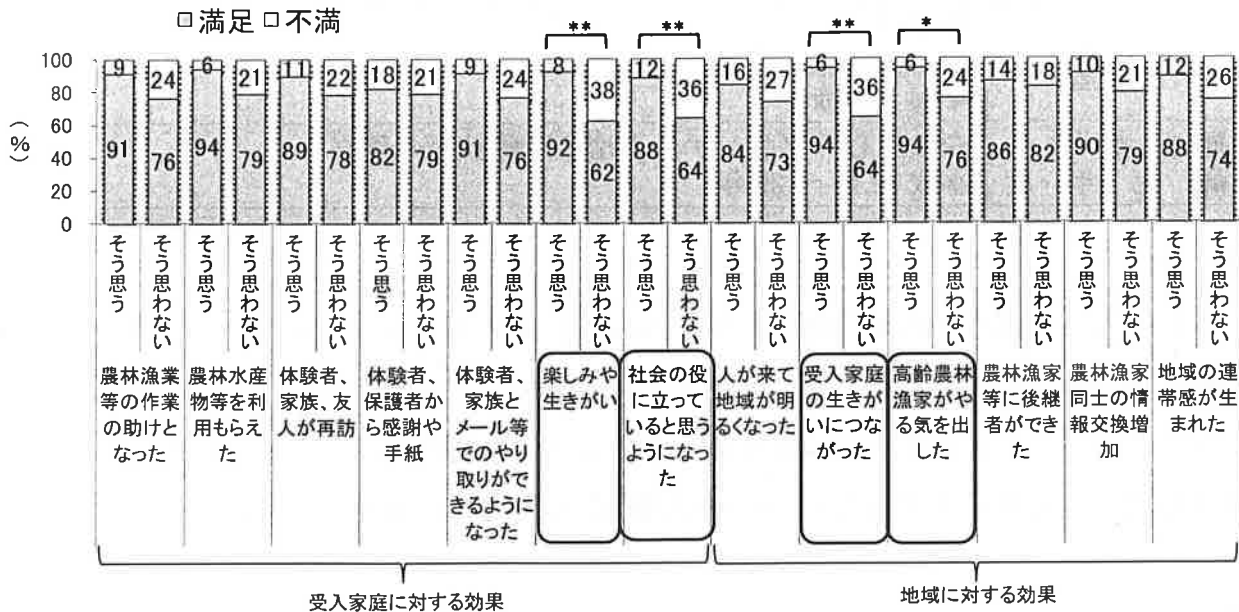


図1 教育旅行の取組が受入家庭や地域に与える効果と受入家庭の満足度の関係
注)*、**はカイ二乗検定により5%、1%水準で有意差あり

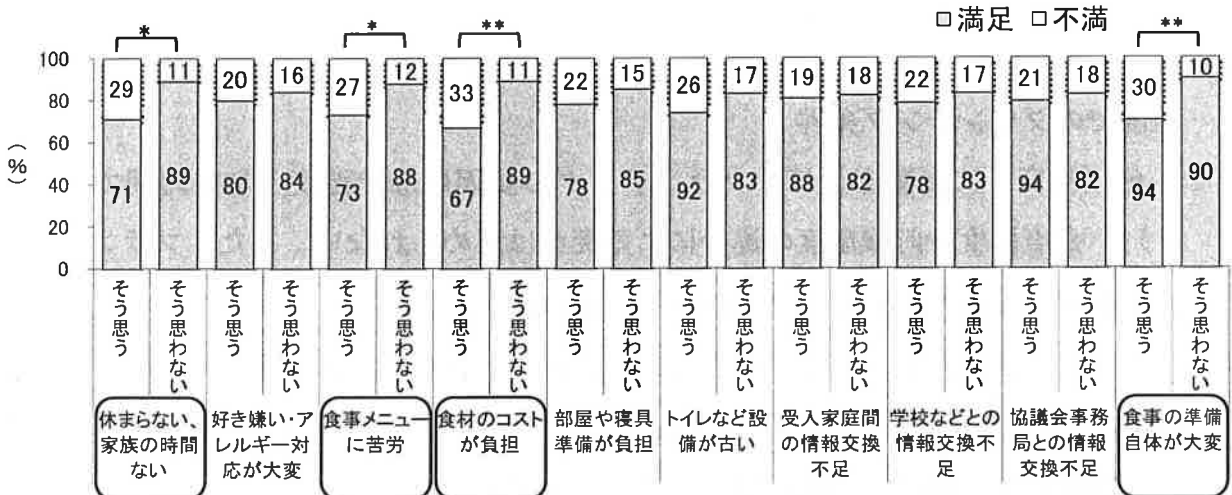


図2 教育旅行実施上の課題と受入家庭の満足度の関係(宿泊に関する課題のみ抜粋)
注)*、**はカイ二乗検定により5%、1%水準で有意差あり

表1 教育旅行受入にかかわる経済性(2泊3日 生徒1人当たり収支)

区分	受入家庭	A	B	C	備考
	受入人数等	男子3名 県外、中学2年	男子5名 県外、中学2年	男子4人 県内、中学2年	
農林漁業等体験	収入	6,000	6,000	3,000	体験は半日単位で単価は1,500円/半日 A、Bは1日目午後、2日目午前・午後、3日目の4コマ、Cは2日目午前・午後2コマのみ ①B、Cは他の受入家庭と共同で体験を実施 ②A、Bの農作業体験は受入家庭の属する農業法人の通常作業を充てるため経費はゼロ
	支出	877	0	1,084	
	体験数	4	4	2	
	主な体験内容	名所見学 田植え	田植え 野菜収穫	料理体験 工芸体験	
生活体験	所得①	5,123	6,000	1,916	Cの2日目昼食は上記料理体験で計上、3日目昼食は負担なし
	収入	4,800	4,800	7,500	
	支出	8,644	4,360	2,654	
	食事回数	6	6	4	
	所得②	▲ 3,844	440	4,846	
	所得計	1,279	6,440	6,762	

注)生活体験部分の収入単価は実施地域により異なる

周年供給に向けた白おぐらの冷凍貯蔵技術の開発

担 当	経営高度化研究室 平田 達哉
研究課題名 研究年度	白おぐらのブランチング冷凍貯蔵技術の確立 平成27年～29年

背 景

白おぐらは、粘りと抗酸化性に特徴を持った伝統野菜である。長門市は白おぐらを市の特産野菜として振興品目に位置づけ、生産拡大を図っている。しかし、生産が短期間に集中することによる価格低下と規格外品の多さが生産振興の妨げとなっている。旬の時期に冷凍貯蔵し、周年活用するための貯蔵処理技術の開発が必要とされている。

目 的

周年供給に向けたブランチング*) 冷凍貯蔵技術を確立する。

成 果

1 温湯でのブランチング条件

- (1) 色（褐変）に影響を及ぼすブランチングの要因は加熱温度と加熱時間であり（表1）、食塩濃度や貯蔵温度の違いによる変色は認められない。また、ブランチングによる粘性への影響は認められない（データ省略）。
- (2) ブランチングに適した条件は次の2つである。なお、加熱後は直ちに冷却し、貯蔵温度は-20℃以下とすることが望ましい。

- ①加熱温度 100℃ 加熱時間 1分 または
②加熱温度 80℃ 加熱時間 3分

2 冷凍白おぐらの品質保持期間及び栄養分析等

色、粘性、一般細菌数から15か月までの品質保持が認められたため、賞味期限を12か月とすることが可能である。また、栄養成分等は冷凍15か月後でも生鮮白おぐらと同等である。（表2、表3）

3 冷凍処理業者A社での現地実証結果

ブランチング時および貯蔵時での変色は認められない。細菌検査も基準値以下である。

*) 冷凍前に野菜を短時間加熱することにより、酵素の活性及び細菌の活動を抑制し冷凍保存中の品質低下を防ぐ方法。

表1 温度と時間の組み合わせ処理が色 (L*)に及ぼす影響

	1	極小	小	中	規格外大	M	L				
80℃ 1分	36.6	37.9	ab	39.3	40.9	c	40.0	b	40.1	b	
80℃ 3分	36.3	41.4	a	48.9	a	45.8	b	45.3	ab	44.9	ab
100℃ 1分	35.5	42.0	a	48.6	a	49.4	a	48.9	a	47.5	a
100℃ 3分	34.9	34.7	b	43.4	ab	45.7	b	43.0	ab	45.8	a

- 1)食塩：添加なし 貯蔵温度：-30℃
 2)ブランチング処理後冷凍し、1ヵ月経過時に流水解凍して色差計で測定した
 3)各項目内で異符号間には、Turkeyの多重比較法により5%水準で有意差あり
 4)色：数値大(白) ←→数値小(黒)

表2 貯蔵中における品質

規格	色 (L*)				粘性				一般生菌数 (cfu)			
	月				月				月			
	0	3	8	15	0	3	8	15	0	3	8	15
M	50.6	48.0	47.6	48.2	4.7	4.6	4.7	4.6	2.8×10^2	2.4×10^2	2.5×10^2	2.8×10^2
L	52.7	47.4	48.2	47.6	4.2	4.3	4.2	4.2	3.4×10^2	2.9×10^2	3.2×10^2	3.5×10^2

- 1)ブランチング：100℃ 時間：1分 食塩：添加なし 貯蔵温度：-30℃
 2)ブランチング処理後冷凍し、3, 8, 15ヵ月経過時に流水解凍して色差計、物性試験器、寒天培地で測定した
 3)色：数値大(白) ←→数値小(黒)
 4)粘性：数値大(大) ←→数値小(小)
 5)測定は4反復とした

表3 冷凍白おぐらの栄養及び抗酸化性

分析項目	分析値				単位
	生	冷凍1ヵ月後	冷凍8ヵ月後	冷凍15ヵ月後	
水分	91.3	90.1	90.5	90	g
たんぱく質	1.8	1.5	1.6	1.4	g
脂質	0.15	0.11	0.11	0.12	g
炭水化物	7	7.61	7.1	7.78	g
灰分	0.72	0.68	0.69	0.70	g
ビタミンB1	0.1	0.1	0.1	0.1	mg
ビタミンB2	0.08	0.09	0.08	0.07	mg
ビタミンC	15	14	13	13	mg
食塩相当量	0	0	0	0	g
抗酸化性	603	584	556	541	

- 1)新鮮重100g当たり
 2)ブランチング：温度100℃ 時間：1分 貯蔵温度：-30℃ 食塩添加：なし
 3)ブランチング処理後冷凍し、1ヵ月、8ヵ月、12ヵ月経過時に流水解凍して測定した
 4)抗酸化性はDPPHラジカル消去能法 単位：μmol Trolox eq
 5)測定は3反復とした