

‘星空舞’のブランド化を支える栽培指針(2022年度版)

1 普及に移す技術の内容

(1) 背景・目的

本県独自のプレミアムブランドとして普及を図る‘星空舞’の収量・品質・食味を高水準で維持できる栽培法を明らかにし、生産現場にフィードバックすることで‘星空舞’の高付加価値化及び生産者の所得向上に寄与する。

(2) 技術の要約

‘星空舞’の収量・品質・食味を高水準で維持できる栽培指針は以下の通りである。

- 1) 良質・良食味となる生育指標は、平坦・中間・山間地帯の順に、総粒数 250~290、250~320、250~340(百粒/m²)とし、目標値に導く穂数、茎数、各時期の葉色値及び土壌硬度等を設定した。
- 2) 栽培を推進する標高は、0~500mの地帯とする。
- 3) 移植適期は、平坦・中間地帯で5月中下旬、山間地帯で5月上旬とする。
- 4) 栽植密度は、田植機の植付株数の設定で坪50~60株とする。
- 5) 分施肥体系の基肥窒素量は3 kg/10aとし、穂肥Ⅰは幼穂長10mm時、穂肥Ⅱはその8日後に施用する。
- 6) 基肥一発体系の総窒素量は6 kg/10a、緩効性肥料の溶出タイプは90日とし、速効性と緩効性の比率は4:6とする。
- 7) 収穫適期の出穂後有効積算気温は平坦・中間地帯で620~770℃・日、山間地帯で510~620℃・日である。
- 8) 大豆転作跡では、基肥窒素無施用、穂肥Ⅰを葉色診断に応じて施用し、穂肥Ⅱは無施用とする。
- 9) 倒伏し易いほ場や高地力な水田では、基肥を窒素施用量で0~2 kg/10aとし、穂肥Ⅰ、Ⅱは葉色診断に応じて施用する。

2 試験成果の概要

(1) ‘星空舞’の目標値を達成するための生育指標及び水管理指標

精玄米歩合92%、精玄米収量500 kg/10a、整粒率70%、食味値75を目標値とし、標高150m未満(平坦)、150m以上300m未満(中間)、300m以上(山間)の地帯別に目標値と総粒数との関係から目標値を達成できる総粒数・穂数・茎数の範囲を設定し、目標値を達成できる各生育ステージの葉色値(幼穂形成期、穂肥Ⅰ時期、出穂期、出穂20日後)や幼穂形成期及び出穂20日後における土壌硬度の目安を設定した(表1、2)。

(2) 具体的な栽培法

- 1) 平坦~中間地帯では、5月16日から31日までに移植することで精玄米歩合と品質を高く維持される傾向にあるが、山間地帯では、低温年において出穂が遅れることにより登熟不能となるリスクがあるため、5月上旬までに移植し、出穂晩限までに出穂期を迎えることが望ましい(図1、表3)。
- 2) 栽植密度は、田植機の植付株数の設定で坪50~60株にすることで生育前半の茎数及び葉色値が適正となり、精玄米歩合、整粒率及び食味値が高まる(表4)。
- 3) 分施肥体系において、幼穂形成期の茎数、葉色値を適正化し、精玄米収量及び品質を確保するための基肥窒素の適正量は3 kg/10aである(表5)。
- 4) 分施肥体系における穂肥Ⅰの時期は幼穂長10mm時で、穂肥Ⅱは穂肥Ⅰの8日後に施用することで、稈長が徒長することなく、倒伏程度が小さくなることで、整粒率が高まる(表6)。
- 5) 基肥一発体系において、総窒素量を6 kg/10aとし、緩効性肥料の溶出期間が90日タイプのものを使用し速効性と緩効性の比率を4:6にすることにより、整粒率が高く、玄米タンパク質含有率が低くなる(表7)。
- 6) 出穂後の有効積算気温を基準とした収穫適期は、標高300m未満:620~770℃・日、300m以上:510~620℃・日の範囲内であり、適期に収穫することで、精玄米歩合92%、整粒率70%を概ね達成できる(表8)。
- 7) 中干しを実施しないと、登熟期間の適正な葉色値の低下が緩慢で、食味値や精玄米歩合に悪影響がある。また、中干し強度が過剰な場合は低収となるリスクがあるため、落水終了の目安を山中式土壌硬度

計で11mmとして、中干しを適正に実施する。中干終了の目安を、山中式土壌硬度計11mm程度とすることで、葉色値及び総粒数が適正な範囲となり、精玄米歩合、食味値が高まる(表9)。

- 8) 大豆転作跡で栽培する場合は、基肥窒素を無施用とする。また、穂肥Ⅰを葉色診断に応じて施用し、穂肥Ⅱは無施用とすることで収量・品質・食味を確保できる(表10)。
- 9) 倒伏しやすい場合や高地力な水田では、基肥を窒素施用量で0~2kg/10aとし、穂肥Ⅰ、Ⅱを葉色診断に応じて施用することで、倒伏を軽減し、収量・品質・食味を確保できる(表11)。

表1 目標値を達成できる生育指標及び水管理指標

地帯	生育指標							水管理指標		
	総粒数 (粒/m ²)	幼形期 莖数 (本/m ²)	穂数 (本/m ²)	葉色(SPAD値)				土壌硬度(mm)		
				幼形期	穂肥Ⅰ期	出穂期	出穂 20日後	中干 終了時	幼形期	出穂 20日後
平坦	25,000~ 29,000	290~420	300~360	36 以下	35 以下	36 以下	34 以下	11	3~10	3~6
中間	25,000~ 32,000	320~540	300~410	38 以下	-	35 以下	34 以下	11	1~8	4~7
山間	25,000~ 34,000	310~540	290~430	33 以下	-	37 以下	37 以下	11	2~7	1~8

注1)平坦地帯における穂肥Ⅰの葉色の上限は千粒重と穂肥Ⅰ葉色の間に負の相関があることから、穂肥Ⅰが施用できる葉色とした(2018~2021年)。
注2)土壌硬度は山中式土壌硬度計値を示す。

表2 土壌硬度と土壌硬度に読み替えることのできる指標との関係

地帯	水管理指標								
	土壌硬度(mm)			かかと沈下深(cm)			亀裂幅(mm)		
	中干終了時	幼形期	出穂20日後	中干終了時	幼形期	出穂20日後	中干終了時	幼形期	出穂20日後
平坦	11	3~10	3~6	4	5~9	7~9	10	3~8	3~5
中間	11	1~8	4~7	4	6~10	6~8	10	1~6	3~6
山間	11	2~7	1~8	4	6~9	6~10	10	2~6	1~6

注1)土壌硬度は山中式土壌硬度計値を示す。
注2)かかと沈下深は様々な体重の者が計測したデータにより算出し、亀裂幅は大小様々な亀裂を計測したデータにより算出した。

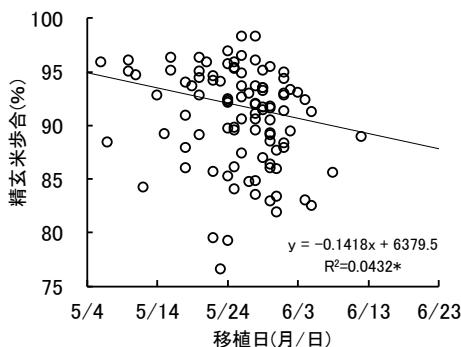


図1 平坦地帯における移植日と精玄米歩合の関係(n=98, 2018~2021年)

注1)試験地は農業試験場、鳥取市国府町清水、八頭町西谷、鳥取市向国安、湯梨浜町原、三朝町鎌田、倉吉市古川沢、倉吉市大塚、大山町名和加茂、伯耆町吉定、伯耆町父原、岩美町長谷、八頭町延命寺、鳥取市足山、気高町下坂本、三朝町余戸、三朝町坂戸、関金町大鳥居、琴浦町籠津、大山町名和六反田、大山町名和山道、米子市青木、伯耆町吉定、大山町名和高田、米子市榎原、鳥取市中大路、八頭町船岡釜の段、八頭町大坪、南部町福成(三崎)、江府町久連、岩美町白地、岩美町宇治、倉吉市中野、鳥取市上味野、米子市一部、河原町北村、湯梨浜町藤津、北栄町大島、岩美町池谷、倉吉市小田、岩美町岩井、湯梨浜町白石、八頭町下津黒、北栄町西穂波、湯梨浜町赤池、米子市上安曇、鳥取市青谷町北河原、岩美町真名、米子市石井、鳥取市気高町常松。
注2)精玄米歩合は1.85mmふるい上の比率を示す(以下同様)。

表3 標高300m以上の地点における登熟可能な出穂期の晩限(出穂晩限)の推定

地点名	標高(m)	平年値での推定						低温年(平年値-1.4℃)の推定					
		出穂晩限	同左成熟期	登熟日数	有効積算気温(℃・日)	積算気温(℃・日)	平均気温(℃)	出穂晩限	同左成熟期	登熟日数	有効積算気温(℃・日)	積算気温(℃・日)	平均気温(℃)
鳥取市佐治町高山	310	8/24	10/16	53	480	1,010	19.1	8/16	10/8	53	481	1,011	19.1
日南町下石見	342	8/22	10/14	53	483	1,013	19.1	8/14	10/5	52	480	1,000	19.2
智頭町真鹿野	372	8/22	10/13	52	485	1,005	19.3	8/14	10/5	52	484	1,004	19.3
日南町折渡	448	8/18	10/9	52	484	1,004	19.3	8/10	10/2	53	484	1,014	19.1
江府町助沢	466	8/16	10/6	51	492	1,002	19.6	8/9	9/30	52	481	1,001	19.3
日南町茶屋	485	8/17	10/9	53	482	1,012	19.1	8/8	9/29	52	481	1,001	19.3
日南町茶屋*	514	8/16	10/8	53	481	1,011	19.1	8/7	9/29	53	483	1,013	19.1
日南町豊栄	655	8/10	10/1	52	490	1,010	19.4	7/31	9/21	52	488	1,008	19.4

1.出穂晩限は、各地点のメッシュ気候値を用い、出穂期から成熟期までの有効積算気温480℃以上、積算気温1000℃以上、かつ平均気温19℃以上の条件を満たす晩限の出穂期を示す。
 2.*日南町茶屋の現地調査ほ場とは別の地点(514m)におけるメッシュ気候値より推定

表4 栽植密度が収量、品質、食味等に及ぼす影響

田植機 設定 (株/ 坪)	実測 値 (株/ ㎡)	幼穂 形成期		稈長 (cm)	穂長 (cm)	倒伏 (0-4)	穂数 (本/ ㎡)	一穂 粗数	玄米 千粒重 (g)	登熟 歩合 (%)	総粗 数 (/㎡ × 100)	二次枝 梗粗率 (%)	精玄 米重 (kg /10a)	精玄 米 歩合 (%)	等級 (1- 10)	整粒率 (%)	白未 熟 粒率 (%)	食味 値	タン パク 含有 率 (%)
		形成期 茎数 (本/ ㎡)	形成期 葉色 (SPAD)																
37	11.3	372 b	37.6 a	82 a	19.0 a	1.5 a	338 ns	86 a	22.2 ns	85.1 b	291 ns	43.5 a	550 ns	90.6 b	3.1 ns	75.2 c	22.2 a	84 b	7.3 ns
43	13.1	385 ab	36.3 ab	81 ab	18.7 ab	1.3 ab	346	83 a	22.3	90.3 a	287	43.1 a	560	93.5 ab	3.3	76.2 bc	21.2 a	84 ab	7.3
50	15.9	411 ab	34.2 bc	81 ab	18.5 ab	1.2 b	363	81 ab	22.2	89.5 a	293	41.9 ab	566	93.3 ab	3.0	80.0 ab	17.8 b	85 ab	7.3
60	18.7	432 a	32.9 c	79 b	18.2 b	1.1 b	370	74 b	22.4	87.8 ab	275	39.9 b	547	94.0 a	3.0	80.6 a	17.0 b	87 a	7.1

注1)農業試験場における2020年、2021年の試験結果。移植日は5/20及び5/21。
 注2)基肥窒素量3kg/10a、穂肥Ⅰは無施用、穂肥Ⅱは葉色診断を実施し、2020年は無施用、2021年は窒素量2kg/10a施用した。
 注3)精玄米重、玄米千粒重は1.85mmふるい上の水分15%換算値を示す(以下同様)。
 注4)整粒率はサタケ社製RGQI20Aで計測し、食味値はサタケ社製RCTA11Aで測定し水分15%に換算した。
 注5)玄米タンパク含有率はサタケ社製RCTA11Aで測定した。
 注6)等級はJA検査員に委託して受検し、1(1等上)~9(三等下)、及び10(規格外)で示した。
 注7)Tukey-Kramer法による多重比較を行い、異なるアルファベット間において、5%水準で有意であることを示す(以下同様)。

表5 基肥窒素用量が収量・品質・食味等に及ぼす影響

標高区分	基肥窒素 施用量 (/10a)	幼形期 茎数 (本/㎡)	幼形期 葉色 (SPAD)	精玄 米重 (kg/a)	精玄米 歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	整粒 率 (%)	食味値
平坦	2kg	371 a	35.0 a	540 ns	89.3 ns	22.7 ns	86.0 ns	73 ns
	3kg	400 a	35.8 ab	547	90.1	22.8	84.0	78
	4kg	459 b	36.9 b	583	87.8	22.5	82.3	77
中間～ 山間	2kg	393 a	34.3 ns	551 a	93.7 ns	22.8 ns	88.4 ns	85 ns
	3kg	442 ab	34.6	621 b	94.1	23.0	88.4	83
	4kg	476 b	34.6	626 b	93.3	23.0	87.5	82

注1)2020年、2021年の試験結果。
 注2)平坦、中間、山間はそれぞれ標高150m未満、150m以上300m未満、300m以上を示す(以下同様)。
 注3)移植日は平坦地帯5/12~5/31、中間～山間地帯5/5~5/29。
 注4)栽植密度は実測値で平坦地帯の平均51株/坪、中間～山間地帯の平均54株/坪で栽培した。
 注5)穂肥は葉色診断により施用量を決定しており、ほ場によって施用量が異なる。
 注6)整粒率はサタケ社製RGQI20Aで計測し、食味値はサタケ社製RCTA11Aで測定し水分15%に換算した。
 注7)試験地は平坦地帯が農業試験場、鳥取市中大路、北栄町西穂波、南部町三崎、中間～山間地帯が倉吉市関金町今西、鳥取市佐治町畑、伯耆町丸山、智頭町真鹿野、日南町折渡、日南町茶屋。

表6 穂肥Ⅰ時期が収量・品質・食味等に及ぼす影響

穂肥Ⅰ時期 の幼穂長	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏程度 (0~4)	精玄米重 (kg/10a)	精玄米 歩合 (%)	千粒重 (g)	総粗数 (百粒/㎡)	食味値	玄米タンパク 含有率 (DW%)	整粒率 (%)
4mm	82	19.0	449	1.0	630	94.2	22.8	296	59	8.54	74.3
10mm	79	19.5	419	0.5	641	94.3	22.9	277	63	8.51	80.8

注1)2017年農業試験場における試験結果。幼穂長4mm時は7/19、10mm時は7/23。
 注2)移植日は5/22、栽植密度は実測値60株/坪で栽培した。
 注3)基肥は窒素量4kg/10a、穂肥Ⅱは4mm区が穂肥Ⅰの10日後の7/29、10mm区が穂肥Ⅰの8日後7/31にそれぞれ窒素量2kg/10aを施用した。
 注4)食味値はサタケ社製RCTA11Aにより、玄米タンパク含有率はニレコ社製NIR6500Iにより計測した。
 注5)整粒率はサタケ社製RGQI20Aで計測した。

表7 基肥一発肥料の溶出タイプ及び配合割合が収量・品質・玄米タンパク等に及ぼす影響

試験区分	緩効性肥料の区分	稈長	穂長	穂数	倒伏程度	精玄米重	精玄米歩合	玄米千粒重	総粒数	食味値	玄米タンパク含有率	整粒率
		(cm)	(cm)	(本/㎡)	(0~4)	(kg/10a)	(%)	(g)	(百粒/㎡)		(DW%)	(%)
溶出タイプ	90日タイプ	78.5	19.4	337	1.0	537	89.1	21.9	273	-	6.8	83.2
	100日タイプ	78.9	20.5	351	0.6	555	88.2	22.0	308	-	7.0	80.9
配合割合	速効5:緩効5	81.0	18.7	395	1.4	499	76.9	22.2	303	81	7.8	90.1
	速効4:緩効6	80.5	19.1	370	1.5	466	76.6	22.2	318	83	7.6	90.0
	速効3:緩効7	81.2	19.5	381	1.7	484	76.5	22.4	334	79	7.9	88.8
	化成慣行(3-0-2-2)	82.6	19.9	338	1.8	520	88.5	23.5	304	74	8.5	90.1

注1)溶出タイプは2018年、配合割合は2021年に実施し、いずれも農業試験場における試験結果。緩効性肥料はシグモイド型を使用した。
 注2)栽植密度は実測値で2018年は65株/坪、2021年は62株/坪で栽培した。
 注3)移植時期:2018年は5/31、2021年は5/27。
 注4)玄米タンパク含有率:溶出タイプ試験はニレコ社製NIR6500、配合割合試験はサタケ社製RCTA11Aにより計測した。
 注5)食味値はサタケ社製RCTA11Aにより計測し、水分15%に換算した。
 注6)整粒率はサタケ社製RGQI20Aで計測した。

表8 精玄米歩合・整粒率を確保できる標高別の収穫適期

標高区分	出穂後日数(日)	出穂後有効積算気温(°C・日)	出穂後積算気温(°C)	青粉率(%)	籾水分(%)	整粒率(%)	食味値
300m未満	39~50日	620~770°C・日	1,000~1,260°C	0~10%	19~22%	70%以上	88~89
300m以上	41~55日	510~620°C・日	920~1,170°C	0~12%	23~24%	70%以上	85~90

注1)農業試験場における2017年、2020年、2021年、現地における2020年、2021年の試験結果。
 注2)整粒率はサタケ社製RGQI100Bに計測した。
 注3)食味値はサタケ社製RCTA11Aにより計測し、水分15%に換算した。
 注4)現地における300m未満の地点は岩美町岩井、気高町下坂本、三朝町鎌田、大山町高田、江府町久連、鳥取市佐治町畑、琴浦町別宮、300m以上は智頭町真鹿野、日南町折渡、鳥取市佐治町高山、日南町豊栄。

表9 中干終了時の土壌硬度が「星空舞」の生育・収量・食味等に及ぼす影響

中干終了時の土壌硬度	葉色(SPAD)		精玄米重(kg/10a)	精玄米歩合(%)	一穂粒数	総粒数(百粒/㎡)	食味値
	幼形期	出穂20日後					
20mm	29.1 b	33.4 b	496.0 b	94.6 ab	68 b	213 c	85 a
11mm	30.2 b	34.7 b	515.0 b	95.4 a	80 a	260 b	83 a
中干無	32.3 a	36.7 a	618.0 a	93.4 b	84 a	297 a	78 b

注1)農業試験場における2022年の試験結果、窒素施用量/10a:基肥3kg、穂肥Ⅰ2kg、穂肥Ⅱ1kg。
 注2)5/20移植、10a当り窒素施用量は基肥3kg、穂肥Ⅰは2kg、穂肥Ⅱは1kg施用した。
 注3)中干期間:11mm区は6/21~6/26(5日間)、20mm区は6/21~7/1(10日間)。
 注4)食味値はサタケ社製RCTA11Aにより計測し、水分15%に換算した。

表10 大豆跡作における穂肥Ⅱの窒素施肥量が収量・品質・食味等に及ぼす影響

穂肥Ⅱ窒素施肥量	幼形期茎数(本/㎡)	葉色(SPAD値)		稈長(cm)	穂数(/㎡)	総粒数(/㎡×100)	精玄米収量(kg/10a)	精玄米歩合(%)	玄米千粒重(g)	整粒率(%)	食味値	倒伏程度(0-4)
		穂肥Ⅰ時期	穂肥Ⅱ時期									
0kg	414	32.8	32.4	86	353	295	527	89.0	22.7	84.5	81	0.8
1kg	433	33.1	32.9	88	358	292	543	89.7	23.1	84.7	81	1.2
2kg	433	32.7	32.6	88	355	285	551	88.7	23.2	84.1	76	1.7

注1)湯梨浜町長江及び農業試験場における2021年、2022年試験結果。
 注2)移植日は2021年:5/25(農業試験場)、6/2(湯梨浜町長江)、2022年:5/24(農業試験場)、6/2(湯梨浜町長江)。
 注3)栽植密度は実測値で2021年平均値52株/坪、2022年平均値51株/坪。
 注4)基肥は無施用とし、穂肥Ⅰは幼穂長10mm時の葉色診断によりSPAD値35.0未満時に窒素2kg/10a施用した。
 注5)整粒率はサタケ社製RGQI20Aにより計測した。
 注6)食味値はサタケ社製RCTA11Aにより計測し、水分15%に換算した。

表11 倒伏が深刻なほ場及び高地力黒ボク水田における基肥窒素量が収量・品質・食味等に及ぼす影響

区分	基肥窒素 施用量 (/10a)	幼形期 茎数 (本/m ²)	葉色(SPAD)		穂数 (本/m ²)	総粒数 (百粒/m ²)	精玄米重 (kg/10a)	精玄米 歩合 (%)	倒伏程度 (0~4)	食味値	整粒率 (%)
			幼形期	出穂期							
倒伏	0kg	332	31.4	36.1	296	279	542	91.8	1.8	77	69.8
	1kg	326	30.6	35.0	285	229	524	91.8	1.3	77	73.1
高地力 (黒ボク)	0kg	272	31.8	33.9	241	208	493	95.8	0.1	83	78.0
	2kg	368	31.6	34.6	290	213	521	95.3	0.1	82	78.9
	3kg	362	32.0	35.0	298	232	516	95.0	0.05	81	77.4

注1)排水不良は琴浦町中村、高地力ほ場は琴浦町三本杉における、いずれも2022年の試験結果。

注2)移植日: 琴浦町中村5/22、琴浦町三本杉5/14。

注3)栽植密度: 琴浦町中村44株/坪、琴浦町三本杉50株/坪。

注4)食味値はサタケ社製RCTA11Aで計測し、水分15%に換算した。

注5)整粒率はサタケ社製RGQI100Bにより計測した。

注6)穂肥は各区における葉色診断に準じて実施した。穂肥施用量は(穂肥Ⅰ-穂肥Ⅱ 単位:kg/10a)は次の通りである。

琴浦町中村: 2-0(全区共通)、琴浦町三本杉: 2-0(0kg/10a区、2kg/10a区)、2-1(3kg/10a区)。

3 普及の対象及び注意事項

- (1) 普及の対象 県内の平坦～山間を作付け可能地帯とし、適応性のある標高は500m程度までとする。
- (2) 注意事項
 - 1) 本成果の内容を令和5年度版「星空舞」栽培手帳、「星空舞」栽培指導の手引きに反映した。
 - 2) 障害型耐冷性は強(2022年、宮城県古川農業試験場による)だが、高標高地帯では日照が確保し易いほ場を選び、移植時期が遅くならないよう留意する。
 - 3) 土壌硬度はかかと沈下深及び亀裂幅で読み替えることができる。
 - 4) 山間地帯においては、低温年に出穂や登熟の遅延が発生する可能性があるため、リスクを理解した上での作付けが条件となる。
 - 5) 水利慣行により5月中の移植ができない地域では、可能な範囲での早めの移植が望ましい。
 - 6) 分施肥系における葉色診断は、穂肥Ⅰ時期の葉色がSPAD値35未満の時に2kg/10a施用、穂肥Ⅱ時期の葉色がSPAD値32以下の時に2kg/10a、32~35の時に1kg/10a施用とし、大豆跡では穂肥Ⅱは施用しない。
 - 7) レングの跡作で栽培する場合は、レングの生草量は1t/10a未満とし、移植の20日前までにすき込み、基肥無施用の上、穂肥Ⅰ、穂肥Ⅱを葉色診断に応じて施用することを基本とする。レング生草量が1tを超える場合については今後検討予定である。
 - 8) 収穫適期に用いた有効積算気温は日平均気温から10℃を控除した気温の積算であり、年次による誤差が小さくなり汎用性は増すが高標高では積算値が小さくなり、稲の成熟との乖離が生じるため、標高300mで区分した。
 - 9) 栽培指針は随時見直しを行うので新たな情報に留意する。

4 試験担当者

作物研究室	上席研究員	中村広樹	
	研究員	伊藤蓮 ^{※1}	
	研究員	松本亜美	
	主任研究員	山下幸司 ^{※2}	
	室長	稲本勝太	
	研究員	芝野真生	
	室長	高木瑞記磨 ^{※3}	
	環境研究室	室長	香河良行
		主任研究員	鶴田博人
		研究員	小山峻
※1現	生産振興課	農林技師	
※2現	経営支援課	専技主幹	
※3現	生産振興課	課長補佐	