

図 II-2-4-4 7 月 1～10 日平均気温と衛星データから推定された収量との関係（1 km メッシュ情報の対比）

会・富士通北海道システムズと協力し、実施した。  
(安積大治・熊谷聡)

### 3. 施肥・土壌管理に関する技術解析

#### (1) 土壌の無機態窒素と水稻の窒素吸収推移

有機物連用試験圃場のデータをもとに、土壌中の無機態窒素含量の推移を年次間で比較すると、上川農試では

表 II-3-1 水稻窒素吸収量の年次変動（上川農試）  
(kgN/10 a)

年次	幼穂形成期 茎葉	出穂期 茎葉	成 熟 茎葉	期 穂	合 計
平成 12 年	4.21	7.75	2.90	6.24	9.15
平成 13 年	4.33	8.44	4.58	4.94	9.52
平成 14 年	2.86	10.01	3.74	7.48	11.22
平成 15 年	3.90	8.34	3.76	6.70	10.46
平均	3.82	8.63	3.74	6.34	10.09

注) 有機物連用試験 9 処理区の平均

生育の遅れがなく、水稻の窒素吸収量の推移は平年と大差なかった(表 II-3-1)。土壌の無機態窒素含量の推移もほぼ平年並みであったが、幼穂形成期、止葉期とも他の年次に比べむしろ低い傾向にあった(表 II-3-2)。上川管内の農家水田 100 点以上を対象に行った調査でも無機態窒素は平年に比べ低めに推移しており(表 II-3-3)、初期生育がきわめて順調であったことを反映しているものと推察される。

一方、中央農試では他の年次と著しく異なり、止葉期頃まで無機態窒素含量が低下せず、きわめて高く推移した(図 II-3-1)。これは、低温により水稻の窒素吸収が抑制されたことが影響していると考えられ(図 II-3-2)、空知地方の冷害が主に生育遅延によるものであったことを反映している。

#### (2) 肥料三要素および土壌改良資材の連用効果

##### 1) 窒素欠除の影響

上川農試における連用試験(平成 6 年開始、きらら 397 中苗)における無窒素区の収量比は前年までの平均が 65 であったのに対して、平成 15 年は 47 と過去最低であった(表 II-3-4)。無窒素区の主な減収要因は穂数と一穂粒数の低下であり(表 II-3-5)、窒素吸収量の低下が大きかったものと推察される。これは当年の施肥窒素欠除に加え、土壌の培養窒素が 4.3 mg/100 g と対照区より著しく低いことを反映したものである(表 II-3-6)。

中央農試の三要素試験における無窒素区の収量比は平

表 II-3-2 土壌無機態窒素含量の推移（上川農試）

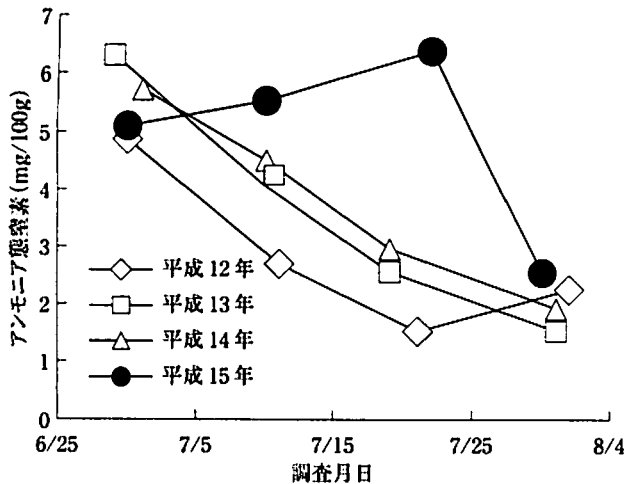
年 次	無機態窒素含量 (mg/100 g)		
	移植後 1 ヶ月	幼穂形成期	止葉期
平成 12 年	5.07	3.12	0.50
平成 13 年	5.31	3.24	0.56
平成 14 年	5.42		0.82
平成 15 年	5.42	1.62	0.28
平均	5.31	2.66	0.54

注) 有機物連用試験 9 処理区の平均

表 II-3-3 土壌無機態窒素含量の推移

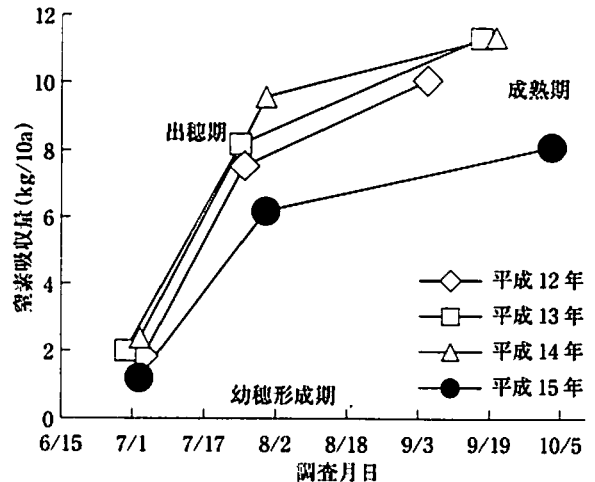
年 次	地域 時期	無機態窒素含量 (mg/100 g)					
		上 川			留 萌		
		5 月下旬	6 月下旬	8 月 1 日	5 月下旬	6 月下旬	8 月 1 日
平成 11 年		6.81	4.93	1.16	8.16	4.94	1.45
平成 12 年		7.17	4.80	1.17	8.35	5.33	1.23
平成 13 年		7.16	4.84	1.00	6.50	3.74	1.50
平成 14 年		7.18	5.19	1.17	5.95	3.41	1.14
平成 15 年		6.86	4.09	0.99	8.67	5.17	0.90

注) 管内普及センター、上川農試技術普及部・栽培環境科



図II-3-1 土壤中アンモニア態窒素の年次間差 (平成12~15年, 中央農試, 泥炭土)

注) 深さ1~12cmから土壌採取, 搬出, 堆肥, 秋鋤込, 春鋤込区の平均



図II-3-2 窒素吸収量の年次間差 (平成12~15年, 中央農試, 泥炭土)

注) ほしのゆめ, きらら397, 搬出, 堆肥, 秋鋤込, 春鋤込区の平均

表II-3-4 三要素試験における収量の年次変動 (上川農試)

試験区名	年 次										6-14 平均	15
	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
対照	(596)	(492)	(493)	(518)	(625)	(541)	(610)	(646)	(615)	(571)	(520)	
無窒素	51	77	67	78	56	75	54	69	61	65	47	
無リン酸	95	115	103	113	108	104	103	103	107	106	107	
無加里	102	116	106	103	105	106	101	102	103	105	92	

注) 対照区の ( ) 内数字は精玄米収量 (kg/10 a), その他はこれに対する相対値

表II-3-5 三要素試験の収量および収量構成要素 (平成15年, 上川農試)

試験区名	収量 (kg/10 a)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	1穂粒数 (粒)	総粒数 (×100粒/m <sup>2</sup> )	不稔歩合 (%)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
対照	520	942	41.3	389	25.4	59.6	22.4
無窒素	242	545	25.9	141	29.2	73.0	23.5
無リン酸	557	887	44.4	394	31.3	60.9	23.2
無加里	479	935	42.8	400	34.0	53.0	22.6
珪酸施用	399	828	43.5	361	45.4	49.4	22.4

表II-3-6 三要素試験圃場の土壌化学性 (平成15年, 上川農試)

試験区名	施肥量 (kg/10 a) N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	培養窒素 mg/100 g	有効態リン酸 mg/100 g	交換性カリ mg/100 g	有効態ケイ酸 mg/100 g
対照	10-9-9	8.3	25	9.8	9.5
無窒素	0-9-9	4.3	26	20.6	7.9
無リン酸	10-0-9	7.4	18	13.3	8.1
無カリ	10-9-0	7.8	27	6.9	9.4
珪酸施用	ケイカル 120	8.8	23	12.9	11.5
診断基準		-	10以上	15~30	16以上

成12~14年においてもグライ土<泥炭土の傾向にあるが, 平成15年はグライ土54, 泥炭土77とその差が大きかった(表II-3-7)。無窒素区の主な減収要因は穂数と一穂粒数の低下である。

2) リン酸欠除の影響

無リン酸区の収量比は上川農試で107(表II-3-4), 中央農試のグライ土100, 泥炭土115であり(表II-3-7), 平年とほとんど変わらなかった。上川農試の無リン

表 II-3-7 三要素試験における収量の年次変動 (中央農試)

年次	グライ土				泥炭土			
	三要素	無窒素	無リン酸	無加里	三要素	無窒素	無リン酸	無加里
平成 12 年	(518)	52	93	99	(471)	52	97	97
平成 13 年	(486)	60	110	101	(498)	68	105	91
平成 14 年	(520)	56	100	83	(449)	67	114	101
平成 15 年	(307)	54	100	102	(315)	77	115	104

注) 三要素区の ( ) 内数字は精玄米収量 (kg/10 a), その他はこれに対する相対値  
篩目は平成 14 年のみ 1.90 mm, その他は 1.95 mm

表 II-3-8 三要素試験における収量 (平成 15 年, 中央農試)

土 壤	処 理 区	1.95 mm	屑米重	茎葉窒素	窒素吸収量	蛋白%
		精玄米重 kg/10 a	kg/10 a	含有率%	kg/10 a	
グライ土	無肥料	91	32	0.81	3.6	8.4
	無窒素	165	44	0.87	5.8	8.2
	無リン酸	306	125	0.70	9.4	7.6
	無カリ	313	122	0.80	10.4	8.1
	三要素	307	121	0.81	10.7	8.1
	三要素+ケイカル	317	116	0.80	10.7	8.3
	三要素+ようりん	324	125	0.83	11.5	8.4
泥炭土	無肥料	135	53	0.79	4.8	7.9
	無窒素	242	74	0.74	7.0	7.6
	無リン酸	361	99	0.91	11.3	8.1
	無カリ	328	115	0.99	12.4	8.5
	三要素	315	155	0.92	13.0	8.5
	三要素+ケイカル	219	154	0.72	11.7	8.9
	三要素+ようりん	251	149	0.80	9.2	8.2
	三要素+FTE	276	176	0.82	12.6	8.5

酸区で収量低下がみられなかったのは、生育の遅れがなかったことと、土壌有効態リン酸が 18 mg/100 g と基準値内にあったことによるものと推察される (表 II-3-6)。これまで寒地稲作において、特に低温年におけるリン酸施肥の重要性が強調されてきたが (石塚, 1971), 一般農家水田の有効態リン酸が平均 50 mg/100 g と多量に蓄積している現状 (上川農試, 1994) では、リン酸施肥による冷害軽減効果はきわめて限定的とみなされる。

### 3) カリ欠除の影響

上川農試における無カリ区の収量比は 92 であり、これまでの平均 105 に比べ低かった (表 II-3-4)。主な減収要因は不稔であり (表 II-3-5), 交換性カリが 7 mg/100 g と低い水準であったことが (表 II-3-6), 7 月の低温障害を助長したと考えられる。なお、無カリ区における不稔の増加は、平成 5 年の冷害 (上川農試移転前) においても認められている。一方、中央農試における収量比は泥炭土で 102, グライ土で 104 であり、平年作を確保した平成 12, 13 年とほぼ同様であった (表 II-3-7)。

### 4) ケイカル施用の影響

上川農試の 3 要素試験におけるケイ酸施用区は、不稔が多発し減収となったが (表 II-3-5), これは試験区が水口近くに位置していたためと考えられる。中央農試では、グライ土でやや増収傾向にあったが、泥炭土で減収した (表 II-3-8)。これは穂数が増加した反面、不稔歩合が高まったことによる (表 II-3-9)。

### (3) 有機物連用の影響

上川農試における有機物連用試験の結果を見ると、有機機 5 化成 5 区、総合改善 (堆肥+ケイ酸) 区および堆肥区は大きく減収し、稲わら秋散布区はやや増収した (表 II-3-10, 表 II-3-11)。収量構成要素を見ると、有機物によって化成肥料を代替した区は対照区に比べ穂数、一穂粒数、総粒数ともに同等かやや劣る傾向であったのに対し、有機物を上乘せた区は特に一穂粒数が増加し、総粒数が優った (表 II-3-12)。しかし、7 月の著しい低温により不稔発生 of 圃場むらが大きく、有機物の影響を窒素吸収経過から統一的に説明することは困難であっ

表II-3-9 三要素試験における収量構成要素 (平成15年, 中央農試)

土 壌	処 理 区	穂数 (本/m)	1 穂粒数	総穂数 ( $\times 100/m^2$ )	不稔歩合 (%)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
グライ土	無肥料	305	24.2	74	20.4	56.9	21.7
	無窒素	319	30.8	98	25.4	76.1	22.1
	無リン酸	533	38.9	207	14.2	70.5	21.0
	無カリ	658	42.5	280	13.7	53.6	20.9
	三要素	606	37.7	229	15.6	64.3	20.8
	三要素+ケイカル	547	41.0	224	17.6	68.1	20.8
	三要素+ようりん	664	43.9	292	19.3	53.4	20.8
泥炭土	無肥料	313	31.1	97	13.1	64.6	21.5
	無窒素	452	40.3	182	13.9	61.2	21.7
	無リン酸	639	45.1	288	12.7	58.9	21.3
	無カリ	673	40.0	269	21.4	57.7	21.1
	三要素	701	45.5	319	22.1	47.1	20.9
	三要素+ケイカル	850	40.0	340	41.6	31.9	20.2
	三要素+ようりん	570	38.0	216	27.2	57.0	20.4
	三要素+FTE	783	45.5	356	25.1	38.0	20.4

注) 登熟歩合は計算値 (1.95 mm 以上)  
千粒重は調整重 (水分 15%), 1.95 mm 以上

表II-3-10 有機物連用試験処理区一覧

試験区名	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	資材
対照	10-9-9	
無肥料	0-0-0	
有機 3・化成 7	7-6.3-6.3	堆肥 3 トン
有機 5・化成 5	5-4.5-4.5	堆肥 3 トン, ぼかし 2 kg (平成 12 年から)
有機 10・化成 0	0-0-0	堆肥 3 トン, ぼかし 7 kg (平成 12 年から)
ぼかし	0-0-0	ぼかし 10 kg
総合改善	10-9-9	堆肥 1 トン, ケイカル 120 kg
堆肥 1 トン	10-9-9	堆肥 1 トン
稲わら秋散布	10-9-9	わら 500 kg

表II-3-11 有機物連用試験における収量の年次変動 (上川農試)

試験区名	年 次										
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	6-14 平均	15
対照	(596)	(492)	(493)	(518)	(625)	(541)	(610)	(646)	(615)	(571)	(520)
無肥料	52	80	62	80	52	85	59	64	62	66	40
有機 3・化成 7	—	—	—	—	99	97	96	94	94	96	93
有機 5・化成 5	89	95	99	98	95	93	100	97	98	96	62
有機 10・化成 0	—	—	—	—	72	83	105	85	86	86	95
ぼかし	—	—	—	—	—	—	104	88	103	98	95
総合改善	93	107	105	110	120	107	101	96	106	105	72
堆肥 1 トン	98	109	106	106	108	104	101	96	99	103	83
稲わら秋散布	90	104	87	99	111	105	102	104	111	102	108

注) 対照区の ( ) 内数字は精玄米収量 (kg/10 a), その他はこれに対する相対値

た (表II-3-13)。

中央農試の稲わら連用試験 (泥炭土) の収量は, 稲わら搬出区に比べて堆肥区, 稲わら秋鋤込み区で増加し, 稲わら春鋤込み区で減少した (表II-3-14, 表II-3-15)。これは, 平成 6 年から平成 14 年の各有機物施用区

の平均収量が, 処理によらず稲わら搬出区に比べてほぼ同程度増加したと異なる結果であった。水田に対する稲わらの施用方法は, 土壌還元による初期生育の抑制等を考慮して堆肥化が望ましく, 生わらを鋤き込む場合でも秋鋤込みが原則であり, 春鋤込みはしないように指

表 II-3-12 有機物連用試験における収量構成要素 (上川農試)

試験区名	精玄米重 (kg/10 a)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	1 穂粒数 (粒)	総粒数 (×100 粒/m <sup>2</sup> )	不稔歩合 (%)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
対照	520	942	41.3	389	25.4	59.6	22.4
無肥料	210	534	25.4	135	37.8	66.8	23.2
有機 3・化成 7	482	929	40.4	375	38.4	56.0	22.9
有機 5・化成 5	323	845	40.1	339	29.7	42.8	22.3
有機 10・化成 0	493	938	40.8	382	40.9	54.7	23.6
ぼかし	493	894	45.1	403	35.1	53.5	22.8
総合改善	372	991	42.6	422	43.3	38.7	22.8
堆肥 1 トン	431	905	43.7	396	31.4	45.5	24.0
稲わら秋散布	559	874	43.3	379	32.3	65.0	22.7

表 II-3-13 有機物連用試験における水稻窒素吸収量 (上川農試)

試験区名	幼形期 地上部	出穂期 地上部	成 熟 期		
			茎葉	穂	合計
対照	4.3	8.6	4.2	7.4	11.6
無肥料	0.9	3.3	1.8	3.2	5.0
有機 3・化成 7	4.5	8.5	3.4	7.3	10.7
有機 5・化成 5	3.5	8.1	3.5	6.1	9.6
有機 10・化成 0	4.2	8.6	3.9	7.4	11.3
ぼかし	4.1	9.6	3.9	7.6	11.6
総合改善	3.8	8.2	4.8	6.9	11.6
堆肥 1 トン	5.0	9.3	4.3	7.2	11.5
稲わら秋散布	4.8	10.8	3.9	7.2	11.2

導されている。低温による生育遅延が認められた本年の収量結果は、稲わらの施用方法の影響をより顕著に示したと考えられる。収量構成要素から見ても、稲わら春施用区の穂数は稲わら搬出区に比べて少なく、初期生育が抑制されたことが推察される (表 II-3-16)。また、白

表 II-3-14 稲わら連用試験処理区一覧 (中央農試)

試験区名	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	備 考
稲わら搬出	7.0-8.5-6.0	稲わら搬出
堆肥	7.0-8.5-6.0	稲わら堆肥 1 t/10 a
稲わら秋鋤込み	7.0-8.5-6.0	稲わら 500 kg/10 a, 秋散布・秋鋤込み
稲わら春鋤込み	7.0-8.5-6.0	稲わら 500 kg/10 a, 秋散布・春鋤込み

米タンパク含有率は稲わら施用によって上昇し、特に稲わら春鋤込み区で高かった。

また、中央農試の三要素試験における堆肥連用区は、グライ土、泥炭土とも対照区よりも増収する傾向が確認され (表 II-3-17)、稲わら連用試験と同様の結果を示した。

表 II-3-15 稲わら連用試験における収量の年次変動 (中央農試)

試験区名	年 次										
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
稲わら搬出	(482)	(512)	(394)	(341)	(369)	(457)	(466)	(491)	(466)	(442)	(341)
堆肥	102	100	104	109	112	99	106	103	104	104	109
稲わら秋鋤込み	100	99	112	122	105	90	106	102	105	105	105
稲わら春鋤込み	94	100	109	118	111	109	98	100	103	105	96

注) 対照区の ( ) 内数字は精玄米収量 (kg/10 a)、その他はこれに対する相対値

表 II-3-16 稲わら連用試験の収量構成要素および白米タンパク含有率 (中央農試)

試験区名	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂粒数	総粒数 (千粒/m <sup>2</sup> )	千粒重 g	白米蛋白 (%)
稲わら搬出	514	46	23.7	21.6	7.7
堆肥	542	47	25.4	21.9	7.8
稲わら秋鋤込み	504	50	25.3	22.1	8.1
稲わら春鋤込み	455	49	22.2	22.1	8.3

表 II-3-17 堆肥連用試験 (平成 15 年, 中央農試)

土 壤	処理区	1.95 mm 精玄米重 kg/10 a	屑米重 kg/10 a	茎葉窒素 含有率 %	窒素 吸収量 kg/10 a	蛋白 %
グライ土	三要素	307	121	0.81	10.7	8.1
	堆肥併用	342	140	0.75	10.9	8.2
	堆肥単用	109	40	0.93	4.3	8.3
泥炭土	三要素	315	155	0.92	13.0	8.5
	堆肥併用	320	152	0.83	11.9	8.4
	堆肥単用	160	68	0.82	6.6	8.5

**(4) 窒素、リン酸、ケイ酸施肥の影響****1) 窒素の側条施肥量**

全層施肥 6 kg/10 a と側条施肥を組み合わせた場合、6 + 3 kg/10 a では総粒数の増加によって 100 kg/10 a 増収したが、6 + 6 kg/10 a では不稔歩合が上昇したため、40 kg/10 a の増収に止まった (表II-3-18)。側条施肥であっても施肥窒素の含量が適量を上回った場合には、耐冷性の劣ることが確認された。

**2) 育苗培土のリン酸施肥量**

中苗マット苗に対するリン酸用量試験の結果をみると、苗のリン含有率はリン酸施肥量の増加にともない上昇したが、苗の乾物重はリン酸含有率が 1.1% 以上では差がなかった (表II-3-19)。苗のリン酸栄養は本田の生育、不稔歩合および収量に対して明瞭な傾向は認められなかった。これは、本田の有効態リン酸が 26 mg/100 g と十分であったことに加え、6 月が好天に恵まれたことも関連していると考えられる。

**3) ケイ酸の箱施用・追肥**

ケイ酸の効率的な施肥法として、溶出性に優れたシリカゲルの育苗箱施用と追肥の効果を検討した。その結果、育苗箱施用の効果は判然としなかったが、追肥は統計的に有意ではないものの精玄米重を高める効果が窺われた (表II-3-20)。ただし、ケイ酸追肥による不稔歩合の低下や白米タンパク含有率の低下は明瞭ではなかった。今後、低温年次におけるケイ酸の効果がどのような条件で発揮しうるのか検討する必要がある。

**(5) 復元田における肥培管理**

中央農試で行われた田畑輪換試験では、酸化鉄施用による増収効果が「きらら 397」で得られたものの「大地の星」では認められず、窒素追肥、ケイ酸追肥、浅耕無代かきによる増収あるいはタンパク低減効果は両品種とも認められなかった (表II-3-21)。なお、「きらら 397」で認められた酸化鉄施用による増収は穂数の増加によるものであった (表II-3-22)。

**(6) 小 活**

平成 15 年の冷害を施肥・土壌管理に関する技術から解析した。

- ① 土壌および水稻の窒素動態は、初期生育が良好で障害型冷害を示した上川農試ほ場では平年と大差なかったが、生育が著しく遅延し、併行型冷害となった中央農試圃場では窒素吸収および土壌の無機態窒素低下の遅れが顕著であった。
- ② 窒素多肥は不稔を助長し、一方、少肥は総粒数不足を大きくし、結果としていずれも冷害を助長した。このことから、適正な窒素施肥管理の重要性が改めて確認された。
- ③ カリ施肥は、土壌の交換性カリが低い場合に不稔歩合低下などの効果が認められた。リン酸施肥効果は判然としなかった。
- ④ ケイ酸施肥については、シリカゲル追肥の増収効果が窺われたが、不稔歩合やタンパク低減効果は判然としなかった。ケイカル長期連用効果も判然としなかった。

表II-3-18 側条施肥窒素量が生育・収量に及ぼす影響 (平成 15 年, 上川農試)

施肥窒素量 (kg/10 a)		窒素吸収量 (kg/10 a)	総粒数 (1000/m <sup>2</sup> )	不稔歩合 (%)	精玄米重 (kg/10 a)	白米蛋白 (%)
全層	側条					
6	0	6.68	25.6	25.6	403	5.87
6	3	8.17	31.9	32.2	502	5.73
6	6	9.72	36.3	41.5	441	6.17

表II-3-19 育苗培土のリン酸水準が水稻中苗の生育および収量に及ぼす影響 (上川農試)

リン酸施用量 (mg/生土 100 g)	Truog リン (mg/100 g)	苗の乾物重 (g/100 本)	苗のリン含有率 (%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	苗のリン含有量 (mg/100 本)	精玄米重 (g/m <sup>2</sup> )
0	1.72	2.13	0.59	12.7	375
10	4.90	2.11	0.71	15.0	346
25	11.27	2.15	0.81	17.5	332
50	19.54	2.32	1.09	25.3	334
75	28.41	2.26	1.48	33.3	356
100	37.13	2.39	1.79	42.9	334
p	<0.001	0.040	<0.001	<0.001	

表 II-3-20 ケイ酸施肥が水稻生育に及ぼす影響 (上川農試)

SiO <sub>2</sub> 箱施用量 (g/箱)	SiO <sub>2</sub> 追肥量 (kg/10 a)	精玄米重 (kg/10 a)	タンパク <sup>1)</sup> (%)	不稔歩合 (%)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	総もみ数 (×千粒/m <sup>2</sup> )	千粒重 (g)	養分含有率 <sup>2)</sup> (%)		養分含有量 <sup>3)</sup> (kg/10 a)	
								N	SiO <sub>2</sub>	N	SiO <sub>2</sub>
0	0	476	6.4	37.4	815	37.1	23.1	0.50	8.73	11.3	84.7
0	10	512	6.7	39.7	904	40.5	22.9	0.57	8.85	12.3	94.0
0	20	507	6.3	33.7	825	36.4	23.1	0.48	9.02	9.8	89.9
100	0	435	6.7	37.2	820	34.9	22.8	0.50	9.33	9.9	91.8
100	10	481	6.4	37.8	792	34.7	22.8	0.55	8.40	9.9	94.3
100	20	430	6.3	32.4	788	31.4	22.9	0.48	9.61	9.4	90.6
200	0	448	6.4	42.2	848	35.2	23.2	0.48	9.05	9.6	84.5
200	10	499	6.9	37.4	820	33.5	22.9	0.50	9.58	10.2	93.3
200	20	497	6.7	41.6	913	39.3	23.1	0.67	8.69	11.8	99.9
0	(箱施用量ごと の平均値)	498	6.5	36.9	848	38.0	23.0	0.52	8.87	11.1	89.5
100		449	6.5	35.8	800	33.7	22.8	0.51	9.11	9.7	92.2
200		481	6.7	40.4	860	36.0	23.1	0.55	9.11	10.5	92.6
(追肥量ごとの 平均値)	0	453	6.5	38.9	828	35.7	23.0	0.49	9.04	10.3	87.0
	10	497	6.7	38.3	839	36.2	22.9	0.54	8.94	10.8	93.9
	20	478	6.4	35.9	842	35.7	23.0	0.54	9.11	10.3	93.5
SiO <sub>2</sub> 箱施用量 <sup>4)</sup>		**	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
SiO <sub>2</sub> 追肥量 <sup>4)</sup>		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
SiO <sub>2</sub> 箱施用量×SiO <sub>2</sub> 追肥量 <sup>4)</sup>		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.

注) <sup>1)</sup>精米タンパク質含有率, <sup>2)</sup>茎葉部, <sup>3)</sup>地上部, <sup>4)</sup>分散分析結果: \*は5%水準で有意差あり, \*\*は1%水準で有意差あり, n.s.:有意差なし

表 II-3-21 復元田における各処理が収量, 精米蛋白および窒素吸収量に及ぼす影響 (中央農試)

処 理	きらら 397				大地の星			
	収 量		精米蛋白 %	窒素吸収量 kg/10 a	収 量		精米蛋白 %	窒素吸収量 kg/10 a
	kg/10 a	比			kg/10 a	比		
無処理	417	(100)	9.1	14.2	383	(100)	9.0	11.7
酸化鉄資材 80 kg/10 a	437	105	9.3	16.5	372	97	9.3	13.3
窒素追肥 2 kg/10 a	370	89	9.4	15.0	384	100	9.1	12.2
ケイカル追肥 60 kg/10 a	379	91	9.3	14.8	339	89	9.3	12.9
浅耕無代かき	364	87	9.0	12.5	362	95	9.2	12.1

注) 窒素施肥量 (側条) 0, 2, 4 kg/10 a の平均

表 II-3-22 復元田における各処理が収量構成要素に及ぼす影響 (中央農試)

処 理	きらら 397				大地の星			
	穂数 本/m <sup>2</sup>	総穂数 1000 粒/m <sup>2</sup>	不稔歩合 %	登熟歩合 %	穂数 本/m <sup>2</sup>	総穂数 1000 粒/m <sup>2</sup>	不稔歩合 %	登熟歩合 %
無処理	673	34.3	36.5	58.0	490	24.5	28.5	68.5
酸化鉄資材 80 kg/10 a	775	39.4	36.8	52.9	591	28.6	33.0	59.2
窒素追肥 2 kg/10 a	789	37.4	42.8	47.5	535	26.8	34.0	63.5
ケイカル追肥 60 kg/10 a	748	34.6	39.4	52.1	572	26.5	35.3	58.0
浅耕無代かき	671	31.1	37.3	54.9	496	23.4	28.4	72.1

注) 窒素施肥量 (側条) 0, 2, 4 kg/10 a の平均

⑤有機物施用の影響は、上川農試で不稔発生のバラツキが大きく解析困難であったが、中央農試では堆肥の併用効果が確認された。一方、稲わら春施用は初期生育を抑制し、冷害を助長した。

(三浦 周)

## 4. 病害虫の発生と技術対策

### (1) 全道の発生状況 (表 II-4-1)

いもち病: 7~8月が異常低温となったため、その発病は抑制され、渡島・檜山・日高地方の一部で発生が認

表II-4-1 平成15年度全道における主要病害虫の発生状況

病 害 虫		発生面積		被害面積	
		面積 (ha)	率 (%)	面積 (ha)	率 (%)
葉いもち	平成15年	1275	1.1	34	0.0
	平 年		11.4		1.2
穂いもち	平成15年	691	0.6	30	0.0
	平 年		9.3		1.1
紋枯病	平成15年	2528	2.1	53	0.0
	平 年		4.7		0.1
縞葉枯病	平成15年	370	0.3	0	0
	平 年		1.4		0.0
ニカメイガ	平成15年	1477	1.3	0	0
	平 年		0.8		0
ヒメトビウンカ	平成15年	20180	17.1	326	0.3
	平 年		23.0		1.4
イネドロオイムシ	平成15年	33567	28.5	1766	1.5
	平 年		39.8		2.9
イネミギワバエ	平成15年	1465	1.2	0	0
	平 年		3.5		0.1
フタオビコヤガ	平成15年	15507	13.2	177	0.2
	平 年		15.7		0.9
アカヒゲホソミドリカスミカメ	平成15年	65751	55.8	4800	4.1
	平 年		50.2		6.5
イネミズゾウムシ	平成15年	17576	14.9	582	0.5
	平 年		24.0		1.4
セジロウンカ	平成15年	8283	7.0	0	0
	平 年		4.7		0.1

注) 平成15年度病害虫発生予察事業検討会資料より。  
 平年は平成5～14年の10ヵ年平均。

められたものの、全道的には発生量は少なく、防除が適正に実施されたこともあって被害には至らなかった。

紋枯病：ほとんどの地域で発生が見られず無～少発生で被害もなかった。本病は近年少発生傾向が続いており、伝染源となる菌核密度も少ないと推察される。

縞葉枯病：その媒介虫であるヒメトビウンカの発生量が少なく、常発地帯では殺虫剤の育苗箱施用が行われていることもあって発生量は少なかった。

葉しょう褐変病：全道的に発生量が多く、特に上川・留萌地方を中心に発生が目立った。出穂期頃に低温・降雨が続き、さらに出穂が長引いたことも感染に好適な条件となり本病が多発した。

褐変穂：7月以降低温に経過し、出穂期頃に天気がかげついたため全道的に発生が目立った。また、9月中旬～10月上旬の成熟期にかけて、雨の日が多かったため紅変米についても発生量はやや多かった。

ヒメトビウンカ：夏季の低温経過により、発生が抑制され、檜山地方（発生面積率75%）を除き少なめの発生にとどまった。

イネドロオイムシ：上川地方で卵塊や幼虫被害が目立ったが、最終的な発生・被害面積は、後志・日高地方で平年並みとなり、全般的には少なめにとどまった。

フタオビコヤガ：6月下旬以降の天候不順で、産卵活動が抑制され、発生量はやや少なめに推移した。

アカヒゲホソミドリカスミカメ：春季の発生は早かったが、7月以降の低温経過により第2回以降の発生期は平年並みとなった。出穂期以降の低温経過の影響で、水田への侵入活動、水田内における吸汁加害活動は停滞し、第3世代の発生もごく僅かであった。空知地方以南では出穂が遅れ、水稻の成熟はばらついたが、カメムシの加害活動が停滞した影響で、斑点米の発生量は少なめにとどまった。巡回調査による畦畔のすくい取り頭数は前年と比較して少なめであり、水田内のすくい取り頭数も、20回振りて2頭を越える地域は少なかった。

イネミズゾウムシ：春季は高温に経過したが、7月以降低温に転じたため、水田内での加害・産卵活動は停滞し、多発傾向の檜山地方（発生面積率32%）を除いて全般的に少なめの発生・被害にとどまった。



その他、ニカメイガ、イネミギワバエおよびセジロウソウカについては低温により発生量は少なく被害には至らなかった。

## (2) 予察定点における発生状況 (表II-4-2)

葉いもち：初発期は、大野町で平年並みであったが、比布町および長沼町では遅かった。発生量については、いずれの地点においても平年よりも少なく推移し、最終的に大野町の「きらら 397」が平年並みとなったほかは、平年よりも少なかった。6～7月まで降水量・降水日数とも少なく、特に7月は気温が低い状態が続いたため感染に好適な条件にはならず、初発期が遅れたと推察される。8月は台風や前線の影響でぐずついた時期があったが、気温が低い状態が続いたため蔓延は抑制され少発生にとどまった。

穂いもち：初発期は大野町でほぼ平年並みであったが、比布町・長沼町では平年よりも遅かった。発生量はいずれの地点、品種でも平年より少なかった。少発の原因としては、葉いもちの発生量が少なかったこと、さらに出穂期頃に気温がぐずついていたが低温に経過したため、感染に好適な条件ではなかったことなどがあげられる。

紋枯病：発生量は、大野町および長沼町とも少発生であった。全般に低温に経過し、感染に好適な条件ではな

かった。

葉しょう褐変病：発生量は長沼町では少発生であったが、比布町で平年よりも多かった。上川地方では穂孕期から出穂期頃にかけて低温・降雨が続き感染に好適な条件となり多発したと推察される。

褐変穂：7月以降低温に経過し、また出穂期頃には天気がぐずついたので、長沼町では発生量が中発生となった。

イネドロオイムシ：卵・幼虫の最盛期は、平年並みか平年より1半月早かった。発生量は比布町で平年並みであったが、大野町・長沼町では6～7月に卵・幼虫の発生が多かった。

イネミズゾウムシ：成虫の初発期は、ほぼ平年並みだった。大野町における成虫の発生量は、8月下旬を除いて少なめであり、比布町では平年並みであった。春季は高温に経過したが、7月以降低温に転じたため、発生量は少なめとなった。

ヒメトビウンカ：比布町でのすくい取りによる第2回成虫の初発期は平年並みだった。大野町・長沼町・比布町では、畦畔(春季)・予察灯誘殺数・水田内すくい取りいずれについても少なめに推移した。夏季の低温経過により発生が抑制されたと思われる。

アカヒゲホソミドリカスミカメ：予察灯における成虫

表II-4-2 平成 15 年度予察定点における主要病害虫の発生状況

病 害 虫		中央農試		上川農試		道南農試	
		最盛期	発生量	最盛期	発生量	最盛期	発生量
葉いもち (発病度)	平成 15 年	8.4	8.5	7.6	3.0	7.6	7.0
	平 年	8.2	17.0	8.1	31.4	8.1	20.0
穂いもち (病穂率%)	平成 15 年	9.2	3.5	8.6	5.9	9.4	31.7
	平 年	9.2	66.0	8.6	40.5	9.1	46.5
紋枯病 (発病度)	平成 15 年	8.6	1.0	—	—	9.2	3.0
	平 年	8.6	12.5	—	—	9.1	6.5
葉しょう褐変病 (発病度)	平成 15 年	8.6	0.5	8.4	36.0	—	—
	平 年	—	17.1	—	11.4	—	—
褐変穂 (発病度)	平成 15 年	8.6	32.5	—	—	—	—
	平 年	—	39.9	—	—	—	—
イネドロオイムシ (幼虫数)	平成 15 年	7.1	171.5	7.1	59.0	7.2	208.0
	平 年	7.2	49.5	7.1	66.1	7.2	64.7
イネミズゾウムシ (成虫数)	平成 15 年	—	—	7.1	5.0	6.6	5.0
	平 年	—	—	7.2	4.0	6.6	5.1
ヒメトビウンカ (成虫数)	平成 15 年	9.3	110.0	8.6	50.0	8.6	5.0
	平 年	9.2	40.0	8.6	429.0	9.2	71.1
アカヒゲホソミドリカスミカメ (成虫数)	平成 15 年	9.3	5.0	9.4	5.0	9.3	2.5
	平 年	8.2	32.2	9.2	6.9	8.2	2.4

注) 平成 15 年度病害虫発生予察事業検討会資料より。

平年は平成 5～14 年の 10 年平均。

最盛期は月・半旬で示し、発生量は最盛期における発生量を示した。

イネドロオイムシは 25 株あたり、他の害虫は 20 回すくい取り数で示した。

の発生期は早かったが、第2回成虫の誘殺開始、水田における初発期は平年並みだった。7月下旬～8月上旬には長沼町・比布町において予察灯による誘殺数が多めとなったが、出穂期以降本田内の成虫密度は高まらなかった。7月以降の低温経過により第2回以降の発生期は平年並みとなった。出穂期以降の低温経過の影響で、水田への侵入活動、水田内における吸汁加害活動は停滞し、斑点米も少なかった。

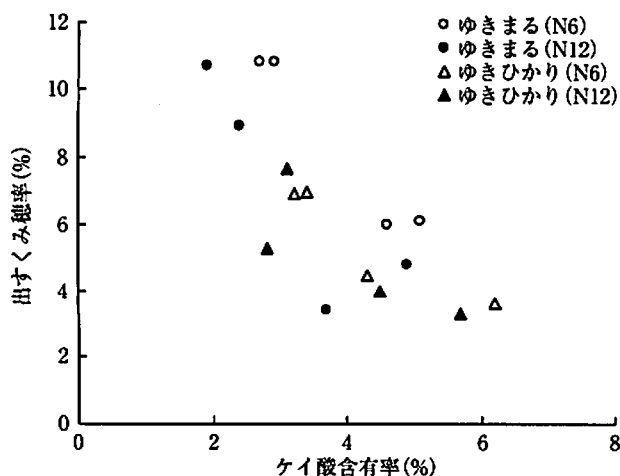
### (3) 多発した病害虫とその技術対策

全道あるいは予察定点において、多発生となった葉しょう褐変病、褐変穂およびイネドロオウムシについて記述する。

#### 1) 葉しょう褐変病

葉しょう褐変病は冷害年に多発する低温性病害で、その被害は出すくみ穂や不稔によって減収するばかりでなく、屑米、茶米歩合が増加するなど品質低下も招く。本病の発生は気象環境と密接に関連しており、感染期間である穂孕期から出穂期にイネが異常低温に遭遇すると、その発病が増加する。本病原細菌は稲体で腐生的に生存し、低温などでイネの体質が弱くなったときに発病しやすい。平成15年に多発した留萌地方でも、穂孕期における最高気温、最低気温ともに平年に比べ4℃以上も低く、本病の発生には好適であったと考えられる。

軟弱に生育したイネほど本病の被害を被りやすいため、本病の対策としては、肥培管理によりイネの体質を強健にすることが重要である。稲体のケイ酸含有率を高めるほど本病による被害は軽減され(図II-4-1)、稲体ケイ酸含有率が止葉期で6%、成熟期茎葉で10%以上を確保することで被害を回避できる。なお、ケイ酸質資材



図II-4-1 止葉期のイネ体ケイ酸含有率と葉鞘褐変病の発病との関係 (中央農試, 平成9年)

を施用してもイネがケイ酸を吸収しなければその効果は期待できないので、窒素施肥量を含めた総合的な肥培管理対策が必要である。なお、薬剤防除は予防的に行う必要があるため効果は不安定になりがちである。

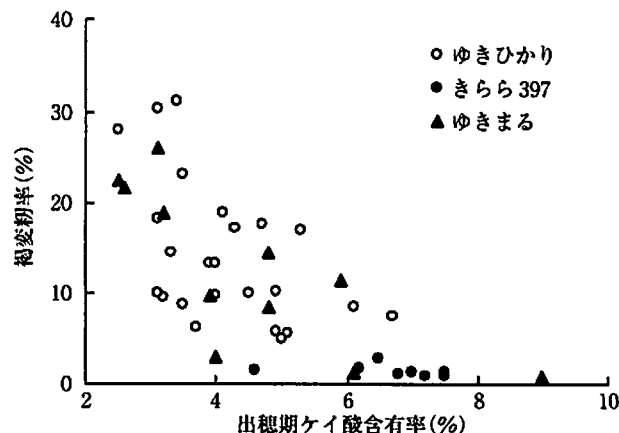
#### 2) 褐変穂

出穂後間もない時期に、籾に褐点が生じたり、籾全体が褐変する。その後病勢の進展に伴って濃褐色から黒褐色になる。病徴の激しい籾の玄米は茶米になることが多く、品質低下の一因となる。本病原菌は通常健全な植物を侵すことはできず、衰弱または枯死した植物体に二次的に寄生する。そのため本病は出穂後間もない穂が強風にさらされたり、低温に遭い衰弱すると多発することが知られており、道央部の偏東風地帯では常発している。イネの穂の本菌に対する感受性は出穂直後に最も高く、出穂7日目頃以降には発病しにくくなる。平成15年は、特に感受性が高い出穂直後が低温に推移したため本病が多発した。

本病の対策としては葉しょう褐変病と同様にイネの体質強化が重要である。稲体のケイ酸含有率を高めることにより、籾の褐変と着色米の発生を軽減できる(図II-4-2)。なお、薬剤防除の効果はほとんど認められず、実用的な対策とはならない。

#### 3) イネドロオウムシ

成虫は食害を続けながら6月上旬から7月下旬まで200～400粒程を産卵し、低温年には8月始めまでだらだらと産卵を続ける。幼虫食害の最盛期は6月下旬から7月上～中旬で3週間ほどの間イネの葉を食害する。多発生時は食害で水田一面が白く見えることがある。幼穂形成期前に加害されると無効分けつが多くなり穂数が減少し、幼穂形成期以降に加害されると主に稔実歩合や千粒重が低下する。減収の割合としては同程度の加害であら



図II-4-2 出穂期のイネ体ケイ酸含有率と褐変籾率との関係 (中央農試, 平成6～10年)

ば幼穂形成期前の方が大きくなる。普通年であれば幼穂形成期以降に加害のピークとなるが、天候不順の年は低温でイネの生育が遅れるため加害のピークが幼穂形成期前にあたり、被害としては大きくなることもある。また、低温年には産卵期間や幼虫期間が長引き、さらに低温性害虫であることから生存率も高まり、本種の加害によって冷害が助長されることがある。平成 15 年も 7 月以降の低温により産卵期間や幼虫期間が長引き、さらに生育に好適な気象条件であり発生量が多くなったと思われる。

対策としては、薬剤防除がほぼ唯一の防除法となっている。食害葉が目立つため被害が過大視されやすいが、薬剤抵抗性の発達を避けるためにも、要防除水準などを参考にして薬剤防除は最小限に留めることが重要である。要防除水準は、産卵最盛期で株あたり卵塊数が 1.6 個であるので、卵塊数を観察して、要防除と判断された場合のみ薬剤防除を行うことが望ましい。なお、卵塊数の調査は防除要否マニュアル「北の虫見番」の手法を使えば簡便に防除要否が判定できる。

(橋本庸三)

## 5. 収穫作業等の問題と対策

収穫作業への影響としては、稈長が短くなったことによる自脱コンバイン収穫時のこぎ残し発生の可能性、しいなや未熟粒増加による選別損失増加の可能性が挙げられる。しかし一般に利用されている機種では、平均稈長 54 cm 程度であれば機能上支障なく収穫可能で平年並みの性能を維持できること、また平均稈長 46 cm 程度であっても未脱損失は平年より 1%前後の増加に留まるこ

とが明らかとなっている(北海道立農業試験場資料第 22 号、平成 5 年北海道における農作物異常気象災害に関する緊急調査報告書 153-155, 1994)。

平成 15 年の平均稈長は 51 cm 程度であるため(表 II-5-1)、収穫損失増加は比較的小さかったと推測される。直播水稻の刈取りに関しては、平年でも移植水稻より稈長が短いため一部で汎用コンバインを使用した例があった。しかし北海道仕様の自脱コンバインは搬送系が短稈対応になっているものが多く、こぎ残し発生などの問題は無かった。また選別については通常の調節範囲で選別損失増加を防ぐことができたため、アタッチメント交換などの必要はなかった。しかし登熟歩合が 60%強と、平年値である 70~90%より低下した結果、グレンタンク内籾の組成は、未熟粒など整粒以外の比率が平年より増加した。

乾燥調製施設における影響としては、受入籾中の未熟粒・着色粒割合は増加したが、既存の調製装置で対応可能であった。粒厚が平年より小さく、粒選別歩留は低下した。また未熟粒・着色粒割合の増加に伴い、色彩選別機に掛ける割合が増加した。既に粒選別の製品玄米全量を色彩選別機に掛ける体制をとっている施設の例では、平成 12 年に比べて粒選屑割合が約 2 倍、色彩選別屑割合が約 3 倍となり、原料玄米に対する製品比が 10%程度低下した例が見られた。これは屑米歩合が平成 12 年の 4%強に対し、平成 15 年は 10%強であった結果と対応している。また、再調製を要する場合も多く認められ、調製時間が増加していた。

(石井耕太)

表 II-5-1 平成 15 年の生育状況の比較

		H 11 年	H 12 年	H 13 年	H 14 年	H 15 年
生育調査	稈長 (cm)	61.2	60.6	60.4	64.7	51.1
	穂長 (cm)	16.2	16.0	17.5	16.4	15.4
	m <sup>2</sup> 当穂数 (本)	579	581	644	701	585
収量構成要素	1 穂平均籾数 (粒)	46.0	46.3	54.7	53.6	47.2
	m <sup>2</sup> 当総籾数 (×百粒)	266	269	352	376	276
	稔実歩合 (%)	92.9	95.7	83.0	68.5	84.8
	登熟歩合 (%)	88.4	94.0	70.6	58.9	63.6
	籾摺歩合 (%)	79.2	80.4	76.6	74.8	73.9
	屑米歩合 (%)	5.9	4.2	5.8	7.6	10.8
	精玄米千粒重 (g)	22.7	23.7	23.3	22.3	21.7
収量調査	粟重量 (kg/10 a)	603	592	621	808	574
	精籾重量 (kg/10 a)	614	687	718	631	540
	玄米重量 (kg/10 a)	486	553	550	472	399
作 況		平年並	やや良	平年並	不良	不良

品種:「きらら 397」, 中苗

注) 中央農業試験場(岩見沢試験地)の作況調査を引用した。

## 6. 農家・地域経済への影響

### (1) 道南における影響と対策の方向

#### はじめに

本節では、平成15年の冷害が農家や地域へ及ぼした影響を整理し、これからの良質米産地の維持発展に向けて、いかに“冷害”を捉え、どのように対応していくべきか検討する。

そして、①いったん冷害がおこると農業災害補償制度(以下、共済制度)のもとでも農家経済への影響が生じる場合があること、②農協や地域では米の流通量の減少に伴う経済的損失のほか、共同乾燥施設の利用低下に伴う赤字発生など種々の費用負担が生じること、③冷害に伴うロット確保の困難化や品質の低下は、これからの持続安定した米販売を難しくしかねないこと、④これからの冷害対策は、冷害発生に伴う農家経済の救済措置だけでなく、これまで培われた生産の技術や体制を今一度見直し、冷害回避対策のいっそうの徹底やそのもとの販売力強化が重要なことを提起する。

以下では、平成15年の夏期低温による水稲の収量減少の大きかった道南の米どころを対象に、冷害の経済的影

響を整理する。はじめにA町B地区における冷害の影響を整理し、さらにC町における冷害の影響と対策動向によって補完する。これらをもとに、良質米産地としての持続的発展に向けた、冷害対応を踏まえた産地展開のあり方を考える。

#### 1) A町B地区

##### ①地区の農業と冷害状況

A町は道南の米どころに位置する。中でもB地区は、農家の米への依存が強く、かつ平成15年には夏期低温による米の収量減少が他地区以上に大きかったため、農家経済や地域経済に強い影響が生じた恐れがある。

まず、B地区の農業・農家を概観する。B地区は、河口から上流に向かい河川沿いに農地が伸び、農家戸数は140戸、うち85戸(60.7%)が水稲を作付ける(表II-6-1-1)。A町全体で専業農家率は30%にとどまり、B地区でも兼業農家が支配的である。B地区の水稲作付農家では、水稲作付面積(X)と全作付面積(Y)は正の相関がある(X:水稲作付面積, Y:全作付面積のとき  $Y = 1.06X + 78.0$ ,  $R^2 = 0.848$ )。

農家を、水稲作付面積規模により小規模(水稲5ha未満)、中規模(同5~10ha)、大規模(同10ha以上)に区分し作付構成をみる(表II-6-1-2, 表II-6-1-3)。大規模では、畑作物の作付割合が中小規模より高く、水稲+畑作物を基幹とし一部の農家でほうれんそう等が導入されている。中規模では、大規模に比較し、高収益が期待される野菜のウエイトが高く、にんじん、かぼちゃのほか、ほうれんそう、こかぶ、アスパラガス、ゆりね等がみられる。小規模では、畑作や野菜の導入は顕著ではなく、兼業に依存する農家が多いとみられる。

表II-6-1-1 農家の状況(A町B地区)

項目	単位	
農家戸数	戸	140
うち水稲作付戸数	〃	85
(専業農家率)	%	30.0

注) 専業農家率はA町(2000)。

表II-6-1-2 水稲作付規模別・作物別作付農家割合(A町B地区, 平成15年)

区分	該当戸数	作付戸数割合(%)								
		水稲	小麦	大豆	小豆	馬鈴しょ	てん菜	にんじん	かぼちゃ	その他野菜
大規模(水稲10ha以上)	14	100	7.1	28.6	42.9	50.0	21.4	0.0	7.1	28.6
中規模(5~10ha)	37	100	5.4	16.2	29.7	24.3	8.1	5.4	8.1	27.0
小規模(5ha未満)	30	100	0.0	23.3	33.3	23.3	6.7	0.0	3.3	20.0

表II-6-1-3 水稲作付規模別作物作付面積(B地区, 平成15年)

区分	平均作付面積(ha)	当該作物作付1戸当たり面積(ha)								
		水稲	小麦	大豆	小豆	馬鈴しょ	てん菜	にんじん	かぼちゃ	その他野菜
大規模(水稲10ha以上)	15.5	13.9	3.0	1.1	1.0	0.7	0.7	—	0.2	0.1
中規模(5~10ha)	8.9	7.5	0.8	1.3	1.2	0.8	2.0	0.5	0.3	0.8
小規模(5ha未満)	3.9	2.9	—	0.9	1.2	0.9	2.0	—	0.5	0.2

つぎに、平成 15 年の夏期低温への対応と冷害による被害状況を整理する。

普及センターによると、平成 15 年には 6 月の第 5 半月以降低温・日照不足傾向となり、特に冷害危険期にあたる 7 月 4～6 半月に強い低温にみまわれ、遅延型及び障害型の混合型冷害様相になった<sup>1)</sup>。このため、冷害回避対策として、深水管理の指導や、9 月 15 日までの通水期間延長と秋期の適切な水管理が打ち出された。しかし、水田の漏水により水温保持が難しく深水の効果を得られない場合があり、また大幅な収量の減少による共済金受給を前提に夏期以降の管理作業を省略する農家も多く、秋期の水管理が十分行われなかった状況もみられたという。

B 地区では、共済基準単収 492 kg/10 a に対し平成 15 年の収量は 159 kg/10 a と、平年の 32.3%にとどまった。この値は統計・情報センターの全道の作況指数 73、檜山 43 よりも一段と低い。また、B 地区は、隣接する A 町 C 地区や Z 町 D 地区よりも収量の減少率（減収率）が大きかった（表 II-6-1-4）。この原因として、①“やませ”の通り道となり低温の影響を強く受けたこと（やませの影響の弱い Z 町 D 地区では減収率はより低い）、②用水温が十分高まらず深水効果が十分得られなかったこと（近年基盤整備の進んだ C 地区では深水効果が示されたという）、③ B 地区では冷害の事前回避策として成苗・早期移植が推進され成苗化率は 9 割を超えるが、平成 15 年においては成苗・早期移植ほど被害の程度が大きかったこと等が指摘されている。また、留意すべきこととして、収量減少の程度は B 地区内でも区域で差があり、また同一区域内でも農家間較差がみられたことである。

表 II-6-1-4 米の 10 a 当たり収量と減収率

町村	区分	区域	10 a 当たり収量 (kg)				減収率 (%)
			平均	最大	最小	偏差	
B 地区		①	140	303	4	69.1	67.8
		②	170	573	6	126.4	65.2
		③	147	338	0	64.4	70.7
		④	160	367	5	52.5	68.1
		⑤	175	303	92	49.7	60.1
A 町		①	238	531	40	69.1	52.3
		②	191	342	43	74.9	59.1
		③	182	354	87	92.6	59.9
		④	279	426	132	61.1	46.0
		⑤	203	320	24	49.6	56.3
		⑥	190	323	40	53.4	61.2
		⑦	190	373	28	67.8	62.0
Z 町	D 地区	①	306	438	195	62.9	35.7

注) 普及センター調べ。

1) 檜山北部地区農業改良普及センター「富農のてびき第 32 集」（平成 16 年 3 月）による。

②農家経済への影響

B 地区では、平成 15 年には水稲作付農家 1 戸当たり平均 20.7 t (345 俵) の収量減少となり、米 1 kg 当たり 218 円 (=13,080 円/俵) にすると米販売収入は 451.5 万円減少したとみられる<sup>2)</sup>。水稲作付面積が大きい農家ほど（したがって、おそらく水稲依存度が高い農家ほど）、収量の減少と米販売収入の減少はともに大きい傾向があり、米販売収入の減少が 1,000 万円を超えるとみられる農家も 4 戸存在した（図 II-6-1-1）。

次に、水稲作付面積の異なる 8 農家を抽出し、農家経済を概観した（表 II-6-1-5）。ただし農家経済の把握は組員勘定（以下、組勘）取引によるため、次の点で注意を要する：(ア)組勘を通さない収入や支出は含まれないため、農協を介さない資材購入や生産物販売、あるいは農外就労による賃金収入は含まれない。(イ)期首期末の現物棚卸しや、過年度収入の除外、農産物の未収金の算入あるいは不払い費用の計上といった手続きはなされていない。(ウ)機械施設の減価償却費等不払いの費用は計上されていない。このため、各数値はあくまで傾向値であり、絶対額の評価よりも当初計画との差額～計画とどれだけ違いを生じた～の評価がより有益である。

農家の平均値をみると、平成 15 年の冷害は農家経済に必ずしも大きな影響を与えていないことが示される。すなわち、農家収支(イ)は 707 万円であり当初計画(イ)を 20 万円上回るとともに、資金繰り状況を示す資金収支(ウ)は 630 万円の余剰が生じ当初計画(ウ)を 109 万円上回っている。このように、冷害にもかかわらず農家経済状況が悪

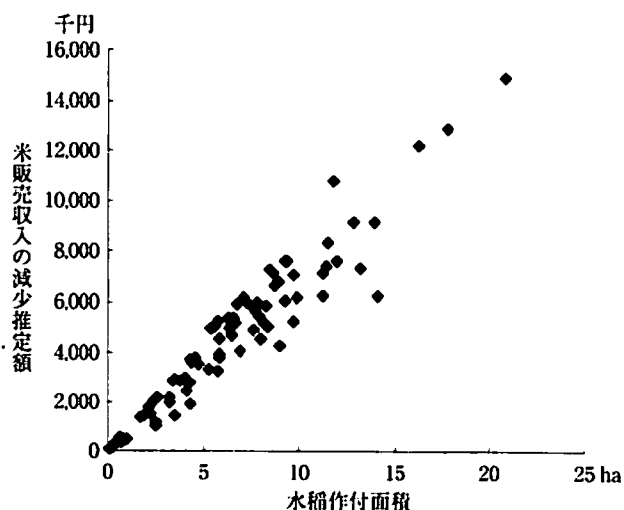


図 II-6-1-1 水稲作付面積と米販売収入の減少推定額（A 町 B 地区、平成 15 年）

表II-6-1-5 農家経済の状況 (A町B地区, 平成15年) 単位: ha, %, 千円

農家番号		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	平均	
経営状況	水稲面積	20.8	17.8	16.3	8.9	8.1	7.9	6.6	3.5	11.2	
	収入計画における水稲依存率	82	100	79	76	100	75	100	71	85	
	作況指数	34.2	37.4	32.5	31.2	41.6	34.0	24.0	25.7	32.6	
	冷害により想定される米収入変化額	-14,945	-12,864	-12,231	-6,787	-5,186	-5,446	-5,168	-2,859	-8,186 (カ)	
農家経済の状況	農業収入計①	12,935	10,503	11,623	5,293	4,045	4,529	1,705	2,688	6,665	
	農業支出計②	15,653	15,024	15,532	7,141	5,884	7,806	4,033	3,691	9,346	
	農業収入③=①-②	-2,718	-4,521	-3,909	-1,848	-1,839	-3,277	-2,328	-1,003	-2,680	
	農業雑収入④(うち共済金)	14,269	12,471	12,886	6,744	4,853	6,159	5,076	2,753	8,151 (キ)	
	農外収入⑤	533	727	2,726	1,629	1,058	196	136	5,793	1,600	
	農家収支⑥=③+④+⑤	12,084	8,677	11,703	6,525	4,072	3,078	2,884	7,543	7,071 (ク)	
	資金返済⑦	854	1,874	0	691	463	1,430	894	0	776	
	資金借入⑧	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	資金収支⑥-⑦+⑧	11,230	6,803	11,703	5,834	3,609	1,648	1,990	7,543	6,295 (ケ)	
	当初計画との差額	農業収入	米・小麦	-12,251	-8,797	-9,226	-4,828	-3,585	-7,086	-4,835	-2,370
豆類			-658		428	28		-633			-209
馬鈴しょ甜菜			120		221	-279		-164			-26
野菜						-357		-79		216	-73
合計①			-12,788	-8,797	-8,577	-5,435	-3,585	-7,961	-4,835	-2,154	-6,767
農業支出		種苗費	90	-57	-24	6	0	147	-11	42	24
		肥料費	-226	-158	-182	77	-1	-146	99	31	-63
		農薬費	-247	-203	-63	-97	120	-121	-111	-55	-97 (ク)
		生産資材費	-252	774	859	-158	-101	-211	0	-1,211	-38 (ケ)
		水道光熱費	-67	250	-129	-18	-75	-13	-11	116	7
		賃料金	-1,147	335	330	-53	-55	276	-391	26	-85 (コ)
その他		1,217	2,107	1,891	-456	808	-205	-222	-63	635	
合計②		-632	3,048	2,682	-699	696	-273	-647	-1,114	383 (キ)	
収支状況		農業収支③=①-②	-12,156	-11,845	-11,259	-4,736	-4,281	-7,688	-4,188	-1,040	-7,149
		農業雑収入④	14,269	10,971	12,886	5,764	4,630	5,394	4,476	2,753	7,643 (ク)
	農外収入⑤	-4,197	77	1,326	629	-42	-804	-2,164	2,833	-293	
	収支⑥=③+④+⑤	-2,084	-797	2,953	1,657	307	-3,098	-1,876	4,546	201 (キ)	
資金繰	資金返済⑦	-5,332	307	-1,336	-530	13	-614	394	0	-887 (ク)	
	資金借入⑧	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (ケ)	
	資金収支⑥-⑦+⑧	3,248	-1,104	4,289	2,187	294	-2,484	-2,270	4,546	1,088 (コ)	

注) 組合員勘定取引に基づいて算出。

化しなかった主な要因は次の4点とみられる。

ア 米価の高騰や平成14年産米の精算による米販売収入減少額の圧縮

東日本の広域にわたる冷害の影響で米価が高騰し、平成15年産米は製品15,000円/俵、屑米等11,000円/俵で概算され、1農家当たり223万円が支払われた。また、平成14年産米の精算として1農家当たり23万円が支払われた。この結果、米(一部小麦を含む)収入の差額(カ)は、冷害により想定される米収入変化額(カ)の80.9%水準に圧縮されている。

イ 農業支出の節約

農業支出(キ)は当初計画より平均で38万円増加した。し

かし農薬費(ク)は7農家で当初計画に比し平均13万円、生産資材費(ケ)は5農家で平均39万円、賃料金(コ)は4農家で平均41万円節約されていた。こうした農業支出の節約は、夏期以降のかめむしやいもち病の防除作業の省略、出荷に際する麻袋等必要生産資材の減少、防除作業の委託回数の削減や共同乾燥施設への委託量の縮小等によるものとみられる。

ウ 共済金の受給

A町では半相殺農家単位方式の採用により、前年産米価格基準で基準取量を販売した場合の80%水準まで共済金が補填される。平成15年は、平均571万円の共済金(キ)が支払われ、これにより農業雑収入(ク)は当初計画より

764 万円増大し、米販売収入の減少を埋める最大の要因となった。

#### エ 資金返済猶予

資金返済(外)は 4 農家で当初計画より平均 195 万円減額され、結果として当初計画に比した資金収支の好転につながっている。資金返済の減額は、既往の町単独事業による貸与資金の返済猶予(平成 10, 12 年の価格低迷, 11, 14 年の異常気象に際する融資であり、平成 15 年の冷害に際し A 町全体で延べ 386 件の返済猶予及び 850 万円の利子補給を行った)、及び公庫借入金返済の返済猶予による。

ここで留意しておくべきことは、計画と対比した農家収支には農家間で違いがあることである。本稿では、農家間差異形成とその影響に関する解析はおこなっていないが、表 II-6-1-5 では、農家収支が当初計画に対比して 455 万円の増収になった農家 (B-8) から、310 万円の減収になった農家 (B-6) までばらつきがみられることのみを指摘しておこう。

- 2) 収量の減少は共済の基準単収との比較により、また米の単価水準は B 地区の農家のほぼ全戸が選択している共済金額水準によった。

#### ③農協の経済状況への影響

純農村に位置する B 地区では、冷害は農家だけでなく地域経済にも影響する恐れがある。すなわち、米の流通量の減少や生産資材流通量の減少は、関連産業の経済状況に影響し、さらに農家や関連産業従事者の所得減少のもとで消費が冷え込む恐れがある。実際には、地域への経済的影響は把握が難しいので、ここでは、B 農協を対象を限定し、冷害によりいかなる経済的影響が生じているのか検討する。

まず、平成 15 年の B 農協の米取扱い状況をみる。B 農協は米への依存が強く、米の販売額は当初計画で 5 億 3 百万円と農産物販売額全体 7 億 4 千 9 百万円の 67.1% を占める。実際には、米の取扱量は肩米を含めて 15,986 俵と計画の 34.4% であり、販売額においても 2 億 3 千 2 百万円と計画の 46.2% にとどまった。この結果、農産物全体の販売額も 4 億 7 千 8 百万円と計画の 63.8% にしか達せず、冷害は農協の経済状況に強く影響した恐れがある(表 II-6-1-6)。

次に、農協の事業収益(費用差引前)をみると、平成 15 年は当初計画より 2 千 3 百万円の減収(当初計画の 8% 減収)になっている(表 II-6-1-7)。当初計画に対比した減収は、販売事業で最も大きく約 900 万円に達し、他に倉庫事業と経済事業でそれぞれ約 600 万円、生産施設事業で 200 万円の減収が生じている。販売事業の減収は米取扱量の減少に伴う販売雑収入の減少によると

表 II-6-1-6 B 農協の米取扱い実績(平成 15 年)

	取り扱い数量(俵)		販売額(千円)	
	計画	実績	計画	実績
米合計	46,500	15,986	502,750	232,247
うちうるち米	38,500	6,620	442,750	113,544
〃 肩米等	8,000	9,366	60,000	118,703
農産物合計	-	-	749,400	477,909

表 II-6-1-7 B 農協の事業収益内訳(平成 15 年)

単位:千円

	計画	決算	増減
信用事業	59,338	61,609	2,271
共済事業	45,505	45,693	188
販売事業	31,669	22,890	-8,779
(販売雑収入)	16,698	7,782	-8,916 (ア)
経済事業	96,664	90,975	-5,689
(販売手数料)	27,202	25,522	-1,680 (イ)
(店舗手数料)	20,043	17,533	-2,510 (ウ)
(給油手数料)	37,213	34,641	-2,572 (エ)
倉庫	14,893	8,836	-6,057 (オ)
生産施設	4,000	1,981	-2,019
(共同乾燥収益)	4,000	1,364	-2,636 (カ)
その他	80	16	-64
営農指導	26,100	23,534	-2,566
(賦課金)	16,420	14,234	-2,186
事業収益合計	283,117	260,604	-22,513

注) ( ) は内数。

ころが大きく、また生産施設事業では共同乾燥施設の利用が計画を大幅に下回ったことが大きい。経済事業の減収は、共済金受給を見越した農家の生産面での経費節約的行動による手数料収入の減少のほか、平成 14 年度の冷害による所得減少ともあいまった農家の家計消費引き締めが影響している恐れがある。倉庫事業の減収は、平成 14 年の冷害に伴う保管料収入の減少による。

このように、冷害は、農協の経済状況を悪化させるものとみられる。さらに、冷害による農協の経済状況への影響は、次の特質を伴うように思われる。

ア もともと農家が負担していた費用を、地域農業のシステム化に伴って、農協が肩代わりして負担している。共同乾燥施設の稼働率低下に伴う負担発生などである。

イ 米の取扱量の減少に伴う直接的影響だけでなく、冷害下での農家の生産行動に伴う影響や、消費冷え込みによる影響など、重層的複合的な影響を被るとみられる。

ウ 影響は、単年度にとどまらない恐れがある。次年度に引き続く農家の消費行動の冷え込みや、倉庫事業に

おける収入減少が予測される。

エ 農協に対する影響は社会的に補填されない。冷害のもとでの農協経済状況の悪化に対する社会制度的な補填措置はない。

オ 地域に対し冷害の影響が波及している恐れがある。農協における米や生産資材の取扱量の減少、あるいは農家や農協職員の所得減少は、農協と取引を行う事業所や、サービス産業に波及的に影響を及ぼすと見られる。

#### ④持続した産地展開への影響

冷害は、これからの持続した産地展開に対し、マイナスの影響を及ぼす恐れがある。一般性を踏まえるなら、次のことを想定しておく必要がある。

第一に、冷害に伴う農家や農協の経済状況の悪化は、次の展開に向けた経済的余力を奪う恐れがある。たとえば、冷害に起因して地域の指示単収の低下や単位当たり共済金額の低下が生じれば、次の冷害に際する抵抗力の弱さにつながるかも知れない。

第二に、米価の低落傾向と相まって、農家の生産意欲を減退させる可能性がある。平成15年の冷害においては、推奨される成苗の早植を励行した農家ほど被害が大きく、このため「冷害回避に向けて努力しても仕方がない」という風潮が広がることが懸念されるという。意欲の減退は、冷害の発生抑止と米の持続安定生産に向けた産地全体のレベルアップを難しくする恐れがある。

第三に、今後、冷害による減収は、道内産地間での米の生産数量配分に影響するとみられる。当面、道内市町村の米の生産目標数量配分の基準として、「米のガイドライン配分」が用いられるとみられるが、冷害による収量不安定性や品質低下（1等米比率の低下や低タンパク比率の上昇）等は産地としてのランクを下げ、不利な配分を甘受せざるを得なくなる恐れがある。

第四に、冷害は米の持続安定した販売のネックになりかねない。冷害に伴うロットの不足や品質のばらつき、あるいは供給量減少に伴った価格高騰は、卸売業者や実需者の不信をまねきかねず、産地指定の取り付けや持続安定した販売の妨げになる恐れがある。

#### 2) C町

C町は、A町と同じく道南の米どころにあり、水稻作付戸数は270戸である。米のほか、馬鈴薯及び畜産を基幹とした農業展開がみられる。ここでは、A町B地区における冷害の影響の把握整理を補完する目的で、次の2点を整理する。①平成14年、15年の両冷害年における農家経済状況の違い、②冷害回避や冷害の影響緩和に向けた取り組み。

#### ①平成14年及び15年の両冷害年における農家経済の差異

道南では、平成15年同様、14年にも、7月～8月にかけて低温と日照不足がおこり、冷害に見舞われた。C町の米の10a当たり収量は、平成13年の468kg/10aに対し平成14年、15年はそれぞれ352kg/10a(平成13年の75.3%)、156kg/10a(同33.3%)にとどまった(図II-6-1-2)。

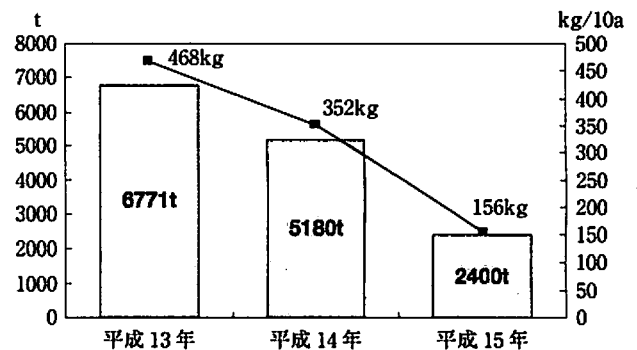
C町の水稲作付農家のうち水稻作付規模の異なる7農家を取り上げ、平成13～15年の3年間の農家経済状況を整理した(表II-6-1-8)。農家経済の数値は、表II-6-1-5と同じく組合員勘定取引に基づくもので、概算値として傾向を捉えるにとどめる必要がある(数値検討上の留意点は表II-6-1-5に関する本文中の記載を参照のこと)。

表II-6-1-8は、対応のあり様によっては、冷害は農家経済に直接深刻な影響を及ぼすことを示している。具体的には、次の点が注目される。

ア 平成14年は15年よりも高収量であったにもかかわらず、農業収支(ア、イ、ウ)は平成14年のほうがマイナス幅が大きい。これは、平成15年は多くの農家で農業支出が大きく節約されたことが影響していたのに対し、平成14年は冷害による収量減少が大きくないと見込まれ、共済金受給を前提とした費用節約的行動ではなく、防除徹底等の冷害対応の基本技術が励行される傾向にあったためとみられる。

イ 農家収支(エ、オ、カ)においても、平成14年は3ヵ年で最も低い305万円にとどまるのに対し、平成15年は763万円と平成13年(888万円)の86%の水準が確保された。これは、共済金を含む農業雑収入(キ、ク、ケ)が、平成14年には平成13年に比し微増の577万円にとどまるのに対し、平成15年には1,003万円に膨らんだためである。

ウ 農家収支(エ、オ、カ)と資金返済(コ、サ、シ)



図II-6-1-2 米の生産量と10a当たり収量(C町)



表 II-6-1-8 農家経済の状況 (C町)

単位: ha, 千円

農家番号		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	平均
平成 15 年水稲作付面積		14.0	13.0	9.0	8.3	6.4	5.6	4.9	8.7
平成 13 年度農家経済状況	取支状況								
	農業収入計①	37,440	30,942	9,890	17,027	11,458	7,208	9,313	17,611
	(うち米)	14,755	19,102	9,890	8,691	7,575	5,429	5,497	10,134
	農業支出計②	30,782	21,025	7,244	13,893	9,522	6,477	8,467	13,916
	農業収支③=①-②	6,658	9,917	2,646	3,134	1,936	731	846	3,695 (ケ)
	農業雑収入④	11,168	8,576	1,946	2,852	4,547	2,890	3,462	5,063 (キ)
	農外収入⑤	135	324	14	2	243	7	108	119
	農家収支⑥=③+④+⑤	17,961	18,817	4,606	5,988	6,726	3,628	4,416	8,877 (ク)
	資金繰								
	資金返済⑦	2,243	2,897	0	7,961	2,322	3,991	10,716	4,304 (コ)
資金借入⑧	0	0	0	4,340	0	2,600	8,000	2,134	
資金収支⑥-⑦+⑧	15,718	15,920	4,606	2,367	4,404	2,237	1,700	6,707	
平成 14 年度農家経済状況	取支状況								
	農業収入計①	22,841	10,723	6,929	15,488	6,712	4,735	6,541	10,567
	(うち米)	9,642	6,299	6,929	5,937	4,503	3,664	3,850	5,832
	農業支出計②	32,949	20,505	7,942	16,093	9,098	5,797	8,997	14,483
	農業収支③=①-②	-10,108	-9,782	-1,013	-605	-2,386	-1,062	-2,456	-3,916 (カ)
	農業雑収入④	12,405	15,287	1,710	2,212	4,346	1,377	3,026	5,766 (ク)
	農外収入⑤	566	7,163	142	129	215	53	136	1,201
	農家収支⑥=③+④+⑤	2,863	12,668	839	1,736	2,175	368	706	3,051 (ケ)
	資金繰								
	資金返済⑦	3,272	2,929	1,350	8,251	1,140	5,027	30,587	7,508 (コ)
資金借入⑧	0	0	0	0	0	2,800	19,855	3,236	
資金収支⑥-⑦+⑧	-409	9,739	-511	-6,515	1,035	-1,859	-10,026	-1,221	
平成 15 年度農家経済状況	取支状況								
	農業収入計①	11,193	18,481	3,622	12,124	5,956	4,697	7,927	9,143
	(うち米)	5,009	5,041	3,622	2,881	2,950	2,802	1,724	3,433
	農業支出計②	18,141	21,265	6,623	13,530	8,433	4,946	9,016	11,708
	農業収支③=①-②	-6,948	-2,784	-3,001	-1,406	-2,477	-249	-1,089	-2,565 (カ)
	農業雑収入④	18,554	21,656	6,701	7,028	7,708	3,049	5,528	10,032 (ク)
	農外収入⑤	355	241	87	51	164	39	201	163
	農家収支⑥=③+④+⑤	11,961	19,113	3,787	5,673	5,395	2,839	4,640	7,630 (ケ)
	資金繰								
	資金返済⑦	4,899	939	998	3,732	145	3,300	4,484	2,642 (コ)
資金借入⑧	7,400	0	0	0	0	0	2,000	1,343	
資金収支⑥-⑦+⑧	14,462	18,174	2,789	1,941	5,250	-461	2,156	6,330	

注) 組合員勘定取引に基づいて算出。

を対比すると、平成 15 年には C-6 を除く 6 農家は、農家収支が資金返済を上回る状況にある。しかし、平成 14 年には C-2、C-5 を除く 5 農家で資金返済は農家収支を上回り、困窮した資金繰りに直面したとみられる。

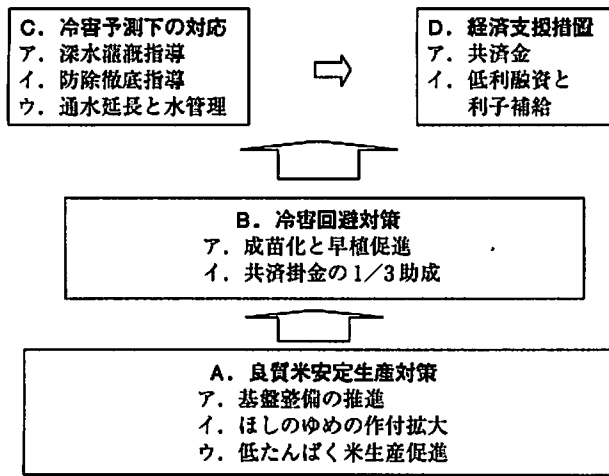
平成 14 年の農家経済悪化の大きな要因は、冷害による被害程度が平成 15 年ほど深刻でなかったことにより、共済金が受給されなかったことがある。C町の農家に対する共済金支払額は、平成 15 年の 6 億円に対し、平成 14 年は 1 億円にとどまった。平成 14 年の共済金支払いが限定的であった理由は、①平成 15 年の全筆調査に対し平成 14 年は被害申告に基づいて共済金が支払われたこと、②収量特定が難しく被害申告の判断が容易でなかったこと、③半相殺方式により基準収量の 80% までの補償となるため、被害申告しても受給額は多くないとみられたこと等、共済制度のしくみに関連した農家側の人為的要因

が指摘されている。

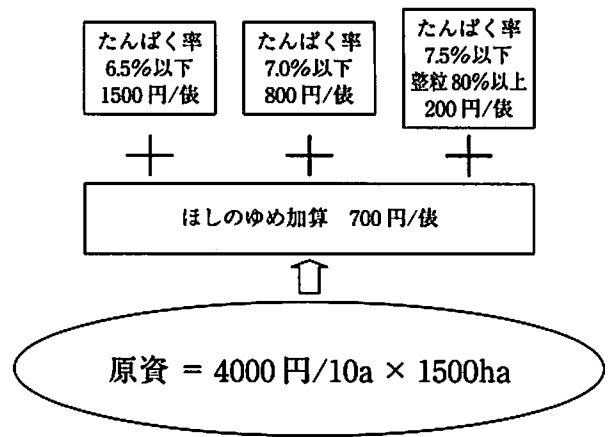
C町の平成 14 年と 15 年の農家経済状況の違いは、冷害の農家経済への影響は必ずしも収量水準と同じ傾向を示すわけではなく、反対に共済金の受給が当てにできない年ほど深刻な影響が生じる恐れを持つことを示している。

### ②冷害対応のしくみ

C町における冷害対策に向けた取り組みを整理した(図 II-6-1-3)。C町における冷害対策は、A. 良質米安定生産対策、B. 冷害回避対策、C. 冷害予測下の対応、D. 経済支援措置の 4 つに区分できる。A 及び B は冷害の未然防止対策を中心とし、A は良質米安定生産に向けた幅広い取り組みが冷害対策としても機能している部分であり、B は直接的な冷害回避を目的とした対策や、冷害発生時の農家経済への影響回避措置に位置づけられ



図II-6-1-3 C町における冷害対応の構造



図II-6-1-4 ほしのゆめ作付及び低タンパク米生産奨励措置

注) 低タンパク米の生産奨励措置は、きららにおいてもおこなわれるが、補給単価はほしのゆめの場合に比較し、200円/俵ほど安価である。

る。また、Cは、平成15年の冷害状況下にみられた対策であり、Dは冷害発生後の農家経済救済措置である。それぞれの内容は次に整理される。

ア A. 良質米安定生産対策は、同時に冷害対策としても機能するとみられる。ここでは、適切な水管理の実施も目的に含めた基盤整備の推進、きららに比較し冷害に強く販売にも有利なほしのゆめの作付拡大、土壌改善や施肥コントロールによる低タンパク米生産の促進（低タンパク化は有利販売の条件であると同時に、登熟促進による冷害回避手段となる）等の取り組みがみられる。これらの具体的推進に向けて、基盤整備事業の斡旋のほか、ほしのゆめの作付や低タンパク米生産に対する奨励措置が農協事業として行われている（図II-6-1-4）。こうした価格差設定は全道共計と重複してなされている。この取り組みのもとでC町では平成15年で30%であるほしのゆめの作付比率を平成17年には50%にしたいとする）。また、低タンパク化に向けて、水稻作付け全戸に対し“たんぱく通信簿”を通知し、適切な取り組みを促している。さらに、C農協は、関東関西の卸業者に直接マーケティングを行い、産地指定率を高めていることも冷害に拘らず販売の持続安定性を高める一要因となろう。

イ B. 冷害回避対策として、次が行われている。1つには、冷害の未然防止に向け、春～夏期における低温を念頭に置いた成苗化と早期移植促進である。今日では成苗ポットによる育苗が全体の5割以上になっている。2つには、冷害発生に際する農家の経済的影響緩和措置であり、転作物を含む畑作共済等の共済制度参加への助成措置である。町は共済掛金の30%助成を3年間行うとしている。

ウ C. 冷害予測下の対応として、平成15年には深水管

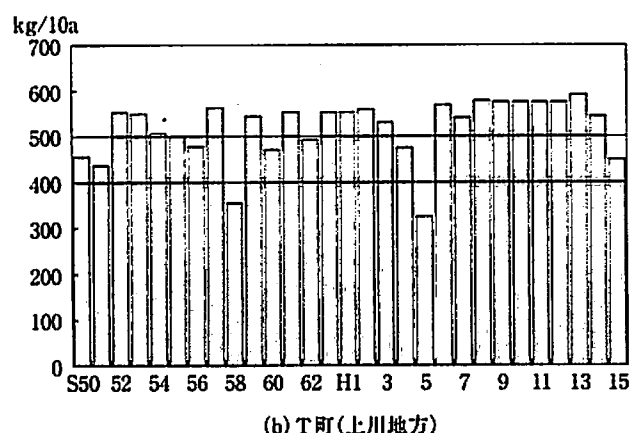
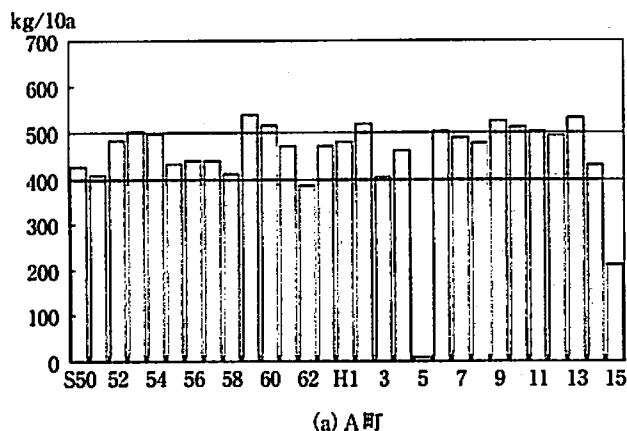
理の実施、かめむしやいもち病に対する防除の徹底、通水期間延長と秋期の水管理徹底が誘導された（ただし、冷害のもとで農家は経費や労働節約行動を強め、必ずしも誘導に応じた行動がとられたとは限らないという）。

④D. 経済支援措置として、冷害発生による収量減少に対し、農家経済への影響回避対策がとられている。これには、共済制度のほか、平成14、15年には、農協事業として低利融資が行われ（融資総額は平成14年は6億円、15年は2億円程度）、あわせて町は5年間の利子補給（1.0%）をおこなっている。

3) 考察

道南北部は、必ずしも米の生産条件の良好な地帯ではない。しかし、生産・販売の積極的取組のもとで、道南を代表する良質米産地としての地位を築いてきた。今後も、これまでの蓄積を最大限に生かし、米を基軸とした産地展開が展望されよう。

しかし、同時に、米をめぐる政策転換と米販売における市場対応の必然化のもとで、これまでと同様の冷害対応で事足りるのか、良質米産地としての展望がはたして自動的に得られるのか、慎重に問い直す必要が生じている。本節で見たように、冷害の影響は、当該年の農家経済だけでなく、農協や地域経済にも及ぶ。さらに今後は、冷害による出荷量の減少や製品品質の低下が産地の販売力向上の足かせとなる恐れが強まる。図II-6-1-5はA町と道北の良質米産地であるT町の水稲の10a当たり収量を示している。A町の10a当たり収量は、T町に比べて低水準にある。同時に、気象条件が安定して推移した平成6～13年を除くと、A町の10a当たり収量の



図II-6-1-5 水稲の10a当たり収量の推移  
注) 北海道農林水産統計年報(農業統計市町村別編)による。

変動はT町より大きい。特に、平成5年には収量は皆無に近く平成15年にも平年の50%を切る大幅な減収がみられる。当然、こうした背景には、A町とT町がおかれた気象条件の差異がある。しかし、生産の不安定性は、積極的な産地指定の取り付けに際して不利な要因となることは疑いあるまい。

すなわち、平成15年の冷害は、“売れる米作り”に向けて産地のあり方全体を見直す契機として捉えられる必要がある。ここでは、共済制度など冷害の事後対応だけでなく、冷害の事前回避による良質米の安定出荷の体制をいかに築くかが課題となる。道南の米どころをとりまく情勢——他産業の不振と地域経済基盤としての農業の一層の重要化、兼業農家を含め技術的・経済的に多様な農家の存在、基盤未整備田の残存等——を踏まえると、次の事項に力を注いだ力強い産地展開が展望されよう。

第一に、生産安定化や高品質化を実現する担い手層の形成である。生産条件に恵まれた地区や高い技術を持つ農家に良食味米の生産を集中し、より条件の悪い地区や技術レベルの低い農家には耐冷性の強い加工用品種の選

択や代替作物への転換を誘導する、適地適作や適能適作の推進である。具体的には、良質米生産農家に差別価格を保証し、そうではない農家に一定の負担を課すなどの手法により(例えば前出の図II-6-1-4の手法)、長期的には農地移動を伴った構造再編につなげる必要がある。

第二に、年次間の生産安定化とともに、高品質化を重視した技術体系の設定と遵守誘導である。道南の米どころは気象条件から単収向上の制約が強く、品質重視(例えば低たんぱく率化)と高販売単価の獲得が農家の収益性確保と生産持続の前提になるとみられるためである。

第三に、個別農家の限界に対する地域組織体制の強化である。一つに不安定な気象条件下でも生産の安定性を高めるための組織的基盤整備の推進(冷害の頻発箇所における防風体制の検討、畔塗り作業の受託による畦はん整備や水利調整水田を配置した用水水温確保等)、二つに地域における出荷調整の一元化と豊凶変動に関わらない品質保持実現、三つに卸売業者や小売・消費者との徹底した情報交換とニーズ適合性の向上・信頼性確保による持続的産地指定の取り付けである。

第四に、冷害や価格変動による農家経済や地域経済のリスク分散に向けた、補完作物の地域的振興である。こうした試みとして、例えばA町ではアスパラガスをはじめとした野菜導入が、C町では生食馬齢しよ等の一層の振興が考えられている。

謝辞 本報告は次の方々のご貴重な情報に基づき構成されている。記して感謝の意を表す。新函館農協若松支店、今金町農協営農部、道南NOSAI北部支所、北檜山町役場、檜山北部地区農業改良普及センター、道南農試技術普及部、中央農試技術普及部

(岡田直樹)

## (2) 空知支庁管内における冷害の影響 はじめに

昨年度の水稲被害の状況を整理するにあたり、その被害水準を水稲共済金支払額により把握し、前回の冷害(平成5年)との比較を行う。そこで、被害状況の地域差と特徴を整理する。次に、冷害による被害が農家経済に及ぼす影響について空知支庁管内を取り上げ検討する。

空知支庁管内は全道的な作況指数でみると被害の少ない地域であるが、管内は南北に長いこと被害実態は地域によって明瞭に異なる。そのため、被害状況の異なる3地域を比較した。

## 1) 平成15年の水稲冷害による被害状況

## ①冷害等による過去の水稲被害状況

平成15年の冷害がもたらした米販売の落ち込みによる農家経済への影響を整理する前に、平成5年を含めた被害状況を比較した。平成15年は平成5年に対して水稲共済金支払額では約25%、被害面積10a当たり水稲共済金支払額で約40%の水準にある(表II-6-2-1)。但し、過去の冷害時における水稲共済引き受け基準単収や米価の違いなどを考慮する必要がある。特に、平成5年に共済基準単収が引き上げられており、当時の冷害による水稲共済金支払額をより大きくしたといえる。水稲共済金支払額が被害面積10a当たり共済支払額よりも比率が低いのは水稲栽培面積が低収量地域を中心に縮小しているためである。この他、耐冷性の強い水稲品種が導入されたことも影響している。

水稲共済引き受け面積に対する被害面積の比率は89.7%であり、平成5年に比べると10%少ない状況である。結果として、全道的に被害を被ったものの、被害を受けた農家の被害金額は平成5年を大きく下回る水準にあったといえる。

## ②地域別にみた10a当たり水稲共済金支払額

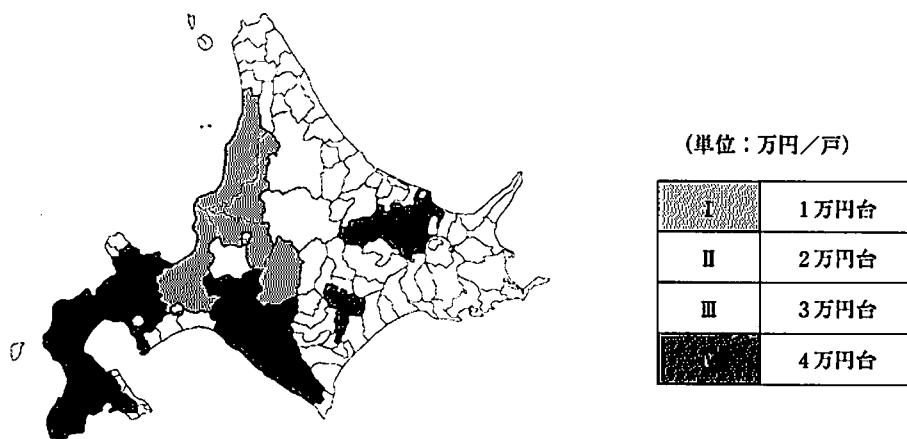
次に、北海道農業共済組合連合会の資料から、平成15年の被害状況を共済組合別に支払われた水稲共済金の水準をもとに比較した。

まず、単収ベースから算出される10a当たり水稲共済金支払額の水準は、当然ながら被害状況に応じた分布となっている(図II-6-2-1)。主要な水田地帯では南空知地区、空知中央と上川中央地区での支払額水準が中空知、北空知に比べて高い。特に、太平洋岸から冷気が吹き込んだと見られる南空知地区の支払額が大きい他、道

表II-6-2-1 平成4年以降の水稲被害の状況

年次	引 受				被 害							
	戸数 (戸)	面積 (ha)	1戸当たり 農家平均掛金 (円)	10a当たり 農家平均掛金 (円)	戸数 (戸)	被害面積 (ha)	共済金 (千円)	面積 被害率 (%)	金額 被害率 (%)	作況 指数 (%)	1戸当たり 共済金額 (千円)	被害金額 (円/10a)
H4年	35,277	159,452	172,142	3,808	19,623	94,423	15,713,969	59.2	9.2	89	801	16,642
H5年	34,098	170,305	161,315	3,230	34,008	169,920	100,076,744	99.8	54.4	40	2,943	58,896
H6年	33,271	173,781	175,609	3,362	150	664	95,967	0.4	0.1	108	640	14,453
H7年	32,020	161,393	172,874	3,430	909	4,752	957,465	2.9	0.5	103	1,053	20,149
H8年	30,642	153,222	172,984	3,459	2,520	12,934	1,380,009	8.4	0.8	101	548	10,670
H9年	29,318	152,757	207,329	3,979	424	1,833	266,240	1.2	0.2	102	628	14,525
H10年	27,345	140,342	204,718	3,989	1,003	3,348	892,872	2.4	0.6	105	890	26,669
H11年	25,945	137,250	208,409	3,940	203	1,255	146,384	0.9	0.1	103	721	11,664
H12年	24,586	134,197	172,979	3,169	185	1,084	195,697	0.8	0.1	103	1,058	18,053
H13年	22,772	121,339	164,273	3,083	1,723	6,952	1,331,333	5.7	1	100	773	19,150
H14年	21,556	119,697	162,216	2,921	5,726	31,138	6,349,436	26.0	5.2	91	1,109	20,391
H15年	20,478	117,363	125,625	2,192	18,449	105,317	24,802	89.7	21.8	73	1,344	23,551

注) 北海道農業共済組合連合会 HP 資料より引用・作成、物価調整せず。



図II-6-2-1 10a当たり水稲共済金支払金額水準

南と道東の支払額が大きいのが今回の冷害における特徴である。

このように、今回の冷害では従来から水稲単収が不安定な地域での被害が大きかったことを改めて確認できる。

③地域別に見た1戸当たりの水稲共済金支払額

では、被害農家1戸当たりの水稲共済金支払額水準がどうであったかという点、作況指数が著しく低かった北見地区、次いで水稲作付面積が広く10a当たり水稲共済金支払額の水準がやや高かった南空知地区での支払金額(被害額)が200万円以上と高かった(図II-6-2-2)。また、10a当たり共済金支払額水準の低かった北空知地区の1戸当たり共済金支払額がやや高くなっていることが特徴的である。

このように、従来から水稲生産の安定性が低い地区はもちろん、1戸当たり水稲作付面積の拡大が進んだ地区でも1戸当たりの共済金支払額(被害額)は高い傾向にあった。そのため、経営規模拡大が進む中では、今後とも冷害発生によって1戸当たり米販売収入の減少規模が増加していくことが推測される(表II-6-2-2)。

2) 平成5年の冷害との比較

水稲共済金の支払金額水準からも判断できるように、平成15年の冷害による被害は平成5年に比べると比較的軽微であった。

作況指数で比較すると留萌、石狩、空知、上川支庁は作況指数70を上回り、後志が50を確保した以外は、全て50未満であるが、米主産地ではある程度の収穫量が確保された(図II-6-2-3)。

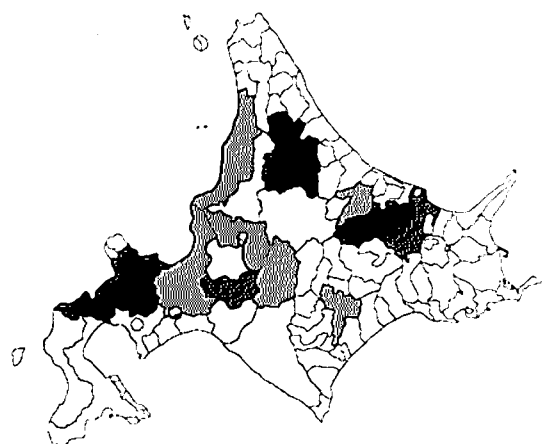
次に、平成5年の冷害時と平成15年度の作況指数を比較すると、作況指数には地域的な序列があり、前回の被害には及ばないものの被害の発生状況は類似した傾向が見られることから、引き続き収量不安定地帯への冷害対策が重要であるといえる(図II-6-2-4)。

3) 空知支庁管内における農産物販売金額減少(農産物)への影響

①農協における農産物販売収入への影響

昨年の米不作の影響がどのようなものであったかを、各農協における農産物販売金額の増減から検討する。

平成15年の状況を見ると、空知支庁管内の北空知地区・中空知地区は過去10年の平均収量に対して80%以



(単位：万円/戸)

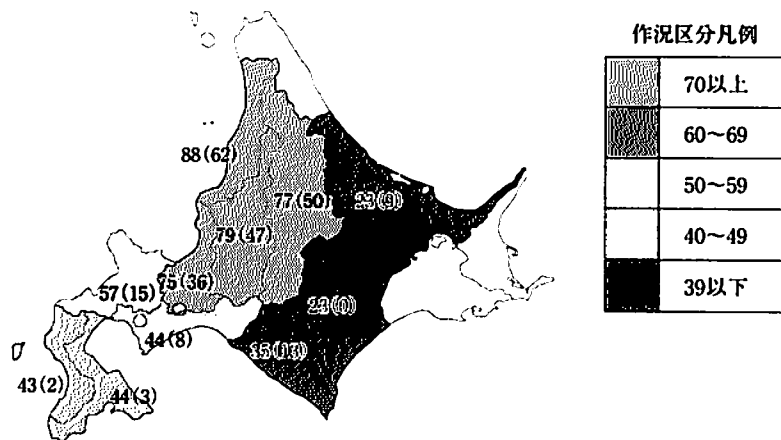
I	100万円未満
II	100～149
III	150～199
IV	200万円以上

図II-6-2-2 1戸当たり支払い共済金額水準

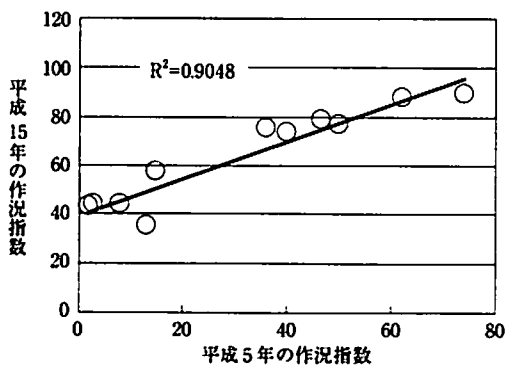
表II-6-2-2 被害状況別にみた地区区分(共済組合別・平成15年)

	I 100万円未満/戸	II 100～199万円	III 200～299万円	IV 300万円以上
A 1万円台/10a	石狩(5.6) 中空知(6.5) 富良野(4.0) 留萌(6.6)	北空知(8.4)	-	-
B 2万円台/10a	遠 軽(1.0)	空知中央(7.1) 上川中央(5.5)	上川北(6.2)	-
C 3万円台/10a	十 勝(2.7)	道 南(3.7) いぶり(3.6) 日 高(3.6)	後 志(4.4)	南空知(6.7)
D 4万円台/10a	-	-	北 見(3.6)	斜 網(5.3)

注) 北海道農業共済組合連合会資料より、かっこ内は1戸当たり平均水稲共済引受面積(単位：ha)



図II-6-2-3 作況指数の比較 (平成5年と15年)  
注) かつこ内は平成5年の作況指数



図II-6-2-4 平成5年と15年の作況指数比較

上, 中には90%以上の単収を確保した市町村が比較的多いことがわかる。しかし, 空知中央から南側になると, 先に示したように平年比80%未満に低下し, 中には60%台に低下している市町村がある (図II-6-2-5)。

そこで, 比較的収量低下が軽微であった北空知・中空知, 収量低下が大きかった南空知, およびその中間に当たる空知中央に3区分して実態を整理した。

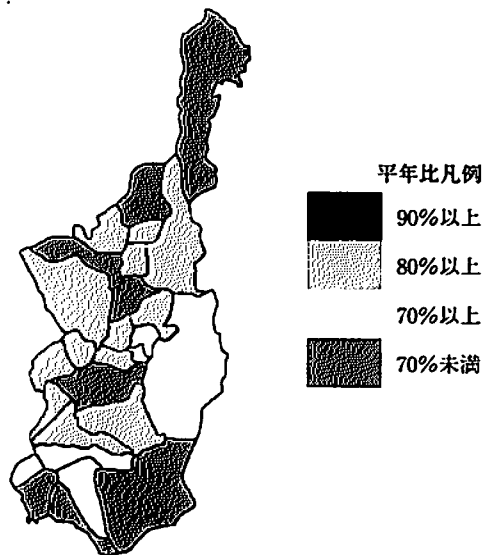
ア 中・北空知地区

表II-6-2-2においてII-Aに位置する, A農協の平成15年の米販売金額は平成14年に対して98.4%の水準であった。A農協管内では前年度に比べて水稲作付面積は1.8%減少しており, 作付面積の変動からみると, 米販売金額は前年並みと受け止めることができる。

しかし, 冷害によってA農協の米販売出荷量は平成14年に比べ21.4%減少した。不作の一方で, 自主流通米を中心に市場価格が高騰したために米販売単価が平成14年に比べて25%上回った。そのため結果として, A農協の米販売金額は前年度並みの収入を確保できた (表II-6-2-3, 表II-6-2-4)。

イ 空知中央地区

II-Bに位置するB農協の平成15年の米販売金額は



図II-6-2-5 空知支庁における米単収の平年値比較

注1) 農林水産省北海道農林水産統計から算出  
注2) 平年値は平成5年から14年の平均で算出

平成14年に比較すると91%の水準に下落した。次に, B農協の水稲作付面積は前年に対して2.5%減少したことに加え, 冷害の結果として米販売出荷数量はA農協よりもやや多く27.6%減少した。A農協と同様にB農協の米販売単価は米不足によって約25%上昇したが, 米販売出荷量の減少がA農協よりもやや大きかったため, 米販売金額は前年に対して約10%低下した。但し, 畑作物及びタマネギを中心とした青果物収入の大幅な増加によって農産物取扱金額は対前年比で8%弱の増加となり, B農協への影響は水稲に限定されていた (表II-6-2-3, 表II-6-2-4)。

ウ 南空知地区

IV-Cに位置し, 空知管内の中で最も被害が大きかった南空知地区にある3農協平均の米販売金額は対前年比

表II-6-2-3 農協別の農産物販売金額の比較

農協名	米販売収入			農産販売収入			販売収入総計		
	H 14 (百万円)	H 15 (百万円)	H 15/ H 14 (%)	H 14 (百万円)	H 15 (百万円)	H 15/ H 14 (%)	H 14 (百万円)	H 15 (百万円)	H 15/ H 14 (%)
A農協	10,464	10,298	98.4	13,698	14,206	103.7	16,517	17,018	103.0
B農協	7,133	6,471	90.7	15,147	16,541	109.2	15,746	17,122	108.7
C・D・E農協	5,823	4,375	75.1	11,203	10,540	94.1	14,237	13,206	92.8

表II-6-2-4 農協別の水稲収穫量等の対前年度比較

	収穫量	出荷俵数	販売金額	販売単価	
	H 15/H 14 (%)	H 15/H 14 (%)	H 15/H 14 (%)	H 15年 (円/60kg)	H 15/H 14 (%)
A農協	84.5	78.6	98.4	14,916	125.2
B農協	78.8	72.4	90.7	12,949	125.3
C・D・E農協	67.0	66.7	75.1	12,439	112.7

注1) 収穫量は北海道農林水産統計より

注2) その他は各農協事業報告書より

で75%の水準である。前年度に比べて南空知地区の水稲作付面積は2.5%減少したが、この3農協に関しては3.3%の減少とやや大きい。結果として、3農協の米販売出荷量は前年に比べて約30%強減少し、作況とほぼ同様の結果であった(表II-6-2-3、表II-6-2-4)。

一方、この3農協では不作にともなう米販売単価の上昇率は12.7%であり、先のAおよびB農協が25%上昇したのと比較すると半分程度の水準であった。仮に、A・B農協と同様の販売単価上昇率があったとすると、米販売金額の減少は6.1%に留まると推計される。

このように米販売単価の上昇率が低かった直接的理由は、販売単価が著しく上昇した自主流通米市場への出

荷比率が低かったからである(表II-6-2-5)。ちなみに、自主流通米市場では水稲収穫量の減少によって平成15年産米の落札価格が前年度に比べ、第12回入札時点で40%の上昇になっていたのである。

事例でみる限り、不作による絶対量の減少に加えて、米品質の低下による減少、その中で高い自主流通米市場に米を回さずに契約販売量を守ってきたことが、結果として自主流通米市場への出荷比率低下になった要因とみられる。販売出荷用途の内訳をみるなら、15年度に自主流通米として出荷された数量は13、14年に対して33%の水準に落ち込み、販売単価の低いその他の米が60%を越えた。

#### ② 1戸当たり農産物販売金額の変化

農協としての農産物販売金額は減少したが、正組合員1戸当たりの米販売金額は正組合員戸数の減少によって、その影響は農協毎に異なる(表II-6-2-6)。

特に、米販売金額が前年を僅かに下回っただけのA農協は、正組合員戸数の減少により1戸当たり米販売金額が前年を上回る結果となった。

B農協は対前年比で10%の米販売収入の減少であっ

表II-6-2-5 農協別の米用途別出荷比率

	自主流通米比率		その他の米比率	
	H 15年 (%)	H 14年 (%)	H 15年 (%)	H 14年 (%)
A農協	75.5	79.9	24.5	20.1
B農協	61.9	57.5	38.1	42.5
C・D・E農協	37.3	67.7	62.7	32.3

注1) その他は各農協事業報告書より

表II-6-2-6 正組合員1戸当たり農協取り扱い米販売収入の比較

農協名	米販売収入			農産販売収入			販売収入総計		
	H 14 (千円)	H 15 (千円)	H 15/ H 14 (%)	H 14 (千円)	H 15 (千円)	H 15/ H 14 (%)	H 14 (千円)	H 15 (千円)	H 15/ H 14 (%)
A農協	4,218	4,377	103.8	5,521	6,037	109.4	6,657	7,232	108.6
B農協	2,785	2,617	93.9	5,914	6,688	113.1	6,149	6,924	112.6
C・D・E農協	2,669	2,033	76.2	5,134	4,898	95.4	6,525	6,137	94.1

注1) 各農協事業報告書より再集計

表II-6-2-7 空知支庁管内における水稲共済金支払額

共済組合名	共済金支払い金額	
	1戸当たり (万円)	10a当たり (円)
北空知地区	109	12,805
中空知地区	78	11,911
空知中央地区	145	20,225
南空知地区	206	30,412
空知平均	114	20,132

注) 北海道共済組合連合会 HP 資料より作成

たが、1戸当たりでは6%の減少となる。

さらに南空知地区の3農協は正組合員数の減少割合がA、B農協よりも低いことから、1戸当たり米販売金額の対前年比は農協の米販売金額の対前年比75%を僅か(1%)に上回る水準に過ぎない。

このように作柄、出荷用途の他に正組合員数の減少比率の違いによっても、米販売金額減少への影響は異なる。

ただし、正組合員の全てが水稲栽培を行ってはおらず、水稲作付農家で割返すとB農協では1戸当たり40万円程度、C・D・E農協平均では1戸当たり100万円程度の減収が生じたと推計された。逆に、A農協は1戸当たり米販売収入が増加したと推測される。

### ③水稲共済金の支給水準

冷害による米販売金額の減少とともに農家経済への影響が懸念されていたが、空知支庁では水稲単収が平年比80%以上の地域では前年並みの販売収入が得られ、それ以下の地域では前年を下回ったと推察された。さらに、水稲栽培農家でみれば平年比80%以上の地域では前年を上回る販売収入を得たと推察される。

次に、平成5年の実態解析では水稲共済金の支給により米販売金額の減少は十分補てんされたことが指摘されている。そこで、各地域における水稲共済金の支給水準を検討し、米販売金額の減少をどの程度補い得たかを整理した(表II-6-2-7)。

空知支庁管内で最も被害が大きかった南空知地区C・D・Eの3農協では、米作付農家(共済引き受け農家)の米販売収入の減少が90~130万円と推測され、それに対する平成15年の水稲共済金支払額は各町平均で170~250万円/戸である。

それよりもやや被害の少ない空知中央地区に位置するB農協の水稲作付農家1戸当たりの米販売金額は430万円程度と推計され、前年と比較すると40万円程度の販売収入低下である。この地区の市町村別共済金支払額は1戸当たり120~200万円だが、B農協が属する地域の共済金支給額平均は150万円/戸である。低下した米の販売金額と共済金支給額を合わせた額は、前年の米販売金額を大きく上回った。

いずれの地区も結果として平成15年の1戸当たり米販売金額に水稲共済金を加えると、稲作部門に関しては前年を大きく上回る金額が確保され、営農への影響は回避されていると考えられる。

さらに、共済掛け金については冷害により平成16年の基準単収が引き下げられることも考えられ、直接的には営農への新たな負荷は生じにくいといえる。

### 4) 組合員勘定でみる農家経済への影響

ここでは、個々の農家経済データを解析していないため、農協全体の組合員勘定(以下、組勘)収支について整理した(表II-6-2-8)。

北空知地区・中空知地区では青果物販売が好調であったために、農協としての農産物販売が好調であったことから1戸当たりの組勘農産収入についても前年度に比べて増加した。

組勘支出が横ばいであることから収支残が増加し、資金不足は生じていない。さらに、資金借り入れについては若干の天災資金の借り入れが行われているものの、貸出金額は減少しているため、冷害による米不作が資金借り入れに繋がったという状況は考えにくく、農協もこれを肯定している。

次に、組勘についてみる。組勘が農家経済の動向を全

表II-6-2-8 農協別正組合員1戸当たり組合員勘定

農協名	費用			収入			農産販売収入総計			米収入総計		
	H14 (千円)	H15 (千円)	H15/ H14 (%)	H14 (千円)	H15 (千円)	H15/ H14 (%)	H14 (千円)	H15 (千円)	H15/ H14 (%)	H14 (千円)	H15 (千円)	H15/ H14 (%)
A農協	11,533	11,597	103.1	12,454	12,836	108.5	8,291	8,999	108.5	-	-	-
B農協	9,838	9,795	99.6	10,491	11,265	10.7	6,937	8,354	120.4	3,045	2,694	88.5
C・D・E農協	12,111	12,028	99.3	12,853	13,397	104.2	7,709	8,137	105.6	2,686	2,273	84.6

注1) 各農協事業報告書より再集計

注2) A農協の一は組勘上の米販売収入が記載されていなかったため



で示している訳ではないが、全体的な動向を把握するには十分であると考え整理した。各農協とも米販売収入は前年を下回っているが、農産物収入を含む農家収入は前年度を上回っている。これは、他の農産物の販売収入が増加したこと、ならびに米不作による共済金収入があったため、米不作が直ちに農家経済の収入低下をもたらしたとはいえない。

今回の冷害が農家以外へもたらした影響として、農協における農産物販売手数料収入と農協が運営する乾燥・調製施設の利用料金収入の減少が考えられる。

まず、米販売手数料収入はいずれの農協も前年割れとなり調査対象農協では 88～96%の水準にある。乾燥・調製施設の利用料金収入は前年比 81～92%になっており、取り扱い数量の減少が直接影響し、料金収入で運営費用を賄えない農協が見られた。

これらの米に関わる料金収入の減少が農協の事業計画達成にマイナスの影響を与えている。ただし、調査対象の一部農協に総事業利益が前年に比べ大きく減少した事例があるが、冷害による米取り扱い量・取り扱い金額の減少が要因とは必ずしも言えない。さらに、他の農協では前年並みの事業利益が確保されているため、空知支庁管内において販売手数料の減少や生産施設の利用料金減少といった影響は否定できないものの、農協運営に多大な影響があったとは判断できない。

おわりに

以上のように、平成 15 年の冷害によって米販売収入の減少が見られたが、空知支庁管内でも北空知地区では販売単価の上昇によって不作による出荷量低下の影響が打ち消され、空知中央地区では水稻栽培農家 1 戸当たり 40 万円程度、南空知地区では同じく 100 万円程度の減収になったと推計された。しかし、不作による水稻共済金の支給によって、空知中央地区では 1 戸当たり 145 万円、南空知地区では 206 万円の補てんが行われたため、地区平均でみると農家経済への打撃は回避されている。

一方、農協運営に対しては米販売手数料や乾燥・調製施設の利用料の減少が生じているが、他作物、他部門での増収が生じており、直ちに農協運営に悪影響を及ぼしたとはいえない。

(金子 剛)

## 7. 種子生産への影響と対策

### (1) 原原種生産実績と種子確保

主要農作物である水稻は民間で委託生産され、生産物は植物遺伝資源センターの備蓄庫に貯蔵される。

表 II-7-1 平成 15 年度水稻原原種生産実績および平成 16 年度配付量

種別 品種名	面積 (a)	生産量 (kg)	貯蔵量 (kg)	平成 16 年配付量(kg)	
				原種圃	採種圃
うるち					
きらら 397	20	240	850	90	
ほしのゆめ	10	120	500	72	400*
ななつほし	0	-	197	39	
あきほ	0	-	130	9	
ゆきまる	0	-	105		
ほしたろう	0	-	94	9	
ゆきひかり	0	-	210		
大地の星	10	120	120	9	
ふっくりんこ	10	120	120		100
ダル(半もち)					
彩	10	120	181		20
はなぶさ	0	-	150		
あやひめ	0	-	110		
酒米用					
初雫	0	-	90		10
吟風	0	-	110	9	
もち					
はくちょうもち	10	120	160	10	
風の子もち	0	-	120	6	

注 1) 貯蔵量は平成 16 年 1 月現在

2) \*の「ほしのゆめ」は原種圃での減収を補填するもの、それ以外は北海道種子協議会で決定した配付計画による。

表 II-7-2 平成 15 年度水稻原種圃団地別種子生産量

団地名	面積 (a)	総生産量 (kg)	生産量 (kg/10 a)	平成 16 年度採種 圃設置面積 (a)	原種必要量 (kg)	充足率 (%)
大野	0	-	-	8,200	3,300	-
当別	70	1,740	249	8,330	2,560	68
栗沢	200	5,420	271	23,420	7,080	77
江部乙	180	6,240	347	22,570	7,040	89
秩父別	120	4,580	382	11,400	3,460	132
中富良野	220	7,220	328	16,790	5,120	141
合計または平均	790	25,200	319	90,710	28,560	88

表II-7-3 平成15年度水稲採種圃団地別種子生産量

団地名	面積 (ha)	総生産量 (t)	生産量 (t/ha)	品種数
大野	80.4	178.55	2.22	3
当別	83.3	233.49	2.80	5
栗沢	245.0	646.47	2.64	4
江部乙	201.4	1,177.13	5.84	4
秩父別	111.9	572.44	5.12	4
中富良野	164.7	587.45	3.57	5
合計または平均	886.7	3,395.53	3.83	15

注) 品種数の合計は、複数箇所の品種をまとめた実品種数

平成15年の水稲原種の生育経過は遺伝資源センターの作況とほぼ同様である。原種の生産は6品種について実施し、種子生産量は基準生産量(100 kg/10 a)を上回る120 kg/10 aで計画数量以上に確保でき、品質的にも問題はなかった。回転備蓄による原種圃への配付は北海道種子協議会で決定した通り実施できた。また、作付け面積の少ない3品種は計画に基づき、原種圃を採種圃へ配付した。「ほしのゆめ」の採種圃への配付は、平成15年の原種圃での生産量が不足したため、原種圃での減収を補填するための措置である(表II-7-1)。これに

表II-7-4 平成16年度用水稲種子需給見込み数量

種別 品種名	平成16年度用 種子需要数量A (t)	平成15年 採種圃面積 (ha)	平成15年 生産量B (t)	貯蔵 数量C (t)	小計D (t)	過不足 数量E (t)	準種子 数量F (t)	合計G (t)	過不足 数量H (t)
うるち									
きらら397	1444.06	414.5	1,464.38	89.44	1,553.82	109.76	0	1,553.82	109.76
ほしのゆめ	1194.08	222.0	806.90	0	806.90	-387.18	392.50	1,199.40	5.32
ななつぼし	554.48	119.3	393.38	0	393.38	-161.10	185.40	578.78	24.30
あきほ	37.04	11.8	21.10	3.62	24.72	-12.32	14.64	39.36	2.32
ゆきまる	9.46	3.4	3.48	0	3.48	-5.98	6.74	10.22	0.76
ほしたろう	61.06	21.7	38.02	6.00	44.02	-17.04	29.56	73.58	12.52
ゆきひかり	3.84	1.9	2.74	1.00	3.74	-0.10	0	3.74	-0.10
大地の星	56.32	15.0	61.70	0	61.70	5.38	0	61.70	5.38
ふっくりんこ	4.22	0.9	3.24	0	3.24	-0.98	3.84	7.08	2.86
ダル(半もち)									
彩	2.74	0.7	4.26	1.00	5.26	2.52	0	5.26	2.52
はなぶさ	0.10	0.0	-	0.76	0.76	0.66	0	0.76	0.66
あやひめ	24.38	5.0	22.62	3.28	25.90	1.52	10.66	36.56	12.18
酒米用									
初雫	0.74	0.4	1.24	1.10	2.34	1.60	0	2.34	1.60
吟風	9.20	2.4	10.88	0	10.88	1.68	0	10.88	1.68
もち									
はくちょうもち	202.92	54.5	89.26	10.00	99.26	-103.66	136.36	235.62	32.70
風の子もち	60.38	13.2	59.68	3.00	62.68	2.30	0	62.68	2.30
全合計	3,665.02	886.7	2,982.88	119.20	3,102.08	-562.94	779.70	3,881.78	216.76

注) D=B+C E=D-A G=D+F H=G-A

表II-7-5 平成15年産原種の発芽状況(植物遺伝資源センター)

品種名	点数	発芽勢(%)		発芽率(%)		平均発芽日数(日)		腐敗粒数(%)	
		25°C	30°C	25°C	30°C	25°C	30°C	25°C	30°C
きらら397	25	89.7	95.4	96.5	97.4	3.65	2.75	1.6	0.8
ほしのゆめ	17	84.6	94.7	95.6	96.7	3.70	2.70	2.2	1.5
ななつぼし	8	87.8	94.8	95.7	97.1	3.82	2.58	1.4	0.3
ほしたろう	4	87.0	92.3	95.6	96.4	3.81	2.59	3.0	0.9
あきほ	4	91.5	91.0	96.5	98.0	3.63	3.11	2.3	1.5
はくちょうもち	6	80.3	87.2	96.3	98.3	3.97	3.31	2.2	1.1
風の子もち	3	87.8	93.3	95.2	98.5	3.70	3.18	1.7	1.2
総平均		87.2	93.8	96.0	97.3	3.72	2.80	1.9	1.0

注) 発芽条件: 1点100粒2反復, 濾紙発芽床, 25°Cと30°C明条件。発芽勢: 4日目, 発芽率: 7日目, 最終: 14日目。調査日: 平成16年1月5日~平成16年3月8日。

より、遺伝資源センターにおける平成 12～14 年産の備蓄はなくなったため、平成 16 年度の作付けを増やして回転備蓄に相当する量を確保することとした。

## (2) 原種圃・採種圃の種子確保状況

水稻原種圃での種子生産は道内 5 団地で実施している。各団地の単位面積当りの生産量には差がみられ、江部乙、秩父別では基準生産量 (340 kg/10 a) を上回り、中富良野ではわずかに下回ったが、当別と栗沢では 250 kg/10 a 前後と低収であった。次年度の採種圃を設置するために必要な原種の必要量に対する充足率は単位面積当りの生産量を反映し、68～141%と幅があり、全体で見ると充足率は 88%であった(表 II-7-2)。不足分は原原種や備蓄種子(ホクレン)の配付、準種子の確保等で対応することとなった。

採種圃での種子生産は道内 6 団地で実施している。各団地別の単位面積当りの生産量をみると、大野は 2.5 t/ha 以下となり、著しい減収がみられた。また、当別、栗沢では 3.0 t/ha 以下となり、原種圃と同様に減収した(表 II-7-3)。各品種別の生産量と貯蔵数量の小計をみると、「ほしのゆめ」「なつぽし」「はくちょうもち」は平成 16 年度用の種子需要量に対して 100 t 以上、「あきほ」「ほしたろう」も 10 t 以上不足し、「ゆきひかり」で若干不足していた。これは平成 15 年 7 月の低温の影響によるものである。この対策として、準種子を確保することになった(表 II-7-4)。

## (3) 平成 15 年産種子の発芽力

平成 15 年産の原種について発芽率を調査した結果を表 II-7-5 に示した。原種の審査基準である 25℃と実際の発芽条件に近い 30℃で発芽勢 80%以上、発芽率 95%以上であった。この中で、「はくちょうもち」の発芽勢がやや劣る傾向がみられるが、発芽率は 95%以上であり、全品種ともに種子として使用することに問題はなかった。

(手塚光明)

## 8. 栽培実態調査からの事例解析

本調査は、平成 15 年の低温の気象条件下において、同一地域で生育や登熟などに大きな違いの見られたほ場及び農家を対象として、栽培技術などの実態を把握するとともに、生育や登熟の違いに影響した要因を明確にし、今後の冷害に向けて、地域の自然条件に応じた安定生産技術の普及指導に資することを目的に実施したものであ

る。

## (1) 調査結果の概要

### 1) 調査数

低温の影響を軽減できた優良事例と対照となる事例について 32 の地区から栽培技術実態調査報告があった。ここでは、檜山南部地区普及センターの直播栽培を除く 31 地区 (62 事例) について整理した。

### 2) 経営主の年齢

経営主の平均年齢は、優良事例群が 50 歳、対照事例群が 51 歳とほぼ同じである。

### 3) 経営面積

経営面積は、平均値では両事例とも 15 ha で差がないが、法人の 67 ha を除くと対照事例が 13 ha とやや少ない。

### 4) 主要作物

優良事例群の販売額第 1 位の作物は、米が 28 戸と圧倒的に多く、第 2 位作物では麦類の 10 戸、次いで、メロン・トマト・ほうれん草などの施設野菜が 7 戸となっている。花きを含めると施設園芸は 9 戸と多い。

対照事例群の販売金額の第 1 位作物は米が 22 戸と多いが、米以外の作物が 9 戸あり、優良事例群とは米の経営の位置付けがやや異なる傾向を示す。第 2 位作物では、麦が 7 戸、長ネギやカボチャ等の露地野菜 6 戸、米と豆が各 5 戸と分散している。米が 4 位以下の事例が 2 事例ある(表 II-8-1)。

### 5) 土壌型及び基盤整備

一部調査で優良事例と対照事例の土壌型が異なっているが、両事例を通して灰色低地土が多く、泥炭土、褐色低地土が続いて多い(図 II-8-1)。

基盤整備は、道南の一部を除き実施済みである。実施年度はまちまちで 30 年以前の水田も多いと思われる。

### 6) 日減水深及び稲わら処理

①日減水深は、暗渠水閘を解放した条件で 2 cm 程度が望ましい。図 II-8-2 と表 II-8-3 の日減水深は、みかけの日減水深で畦畔漏水も含まれている。畦畔漏水は対照事例群に多いことを考慮すると、真の日減水深は両事例群の間には差が無く、平均すると 0.5～1 cm 程度と考えられる。

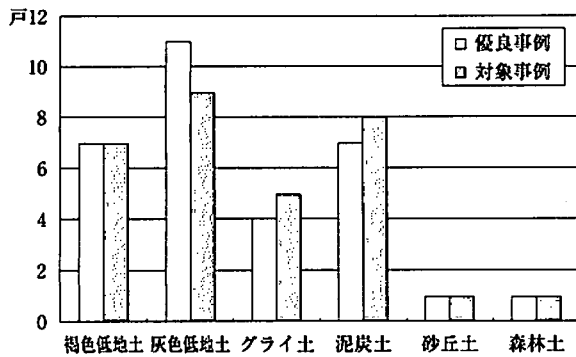
②心土破碎を毎年実施している割合は、優良事例群が 71%、対照事例群が 42%と実施率に大きな差がある。また、いずれの土壌型でも優良事例群の方が心土破碎実施率が高い。減水深に畦畔漏水が含まれる事例が多いためか、心土破碎実施率と減水深の関係は判然としない。

表II-8-1 両事例群の主要農作物(販売金額順)

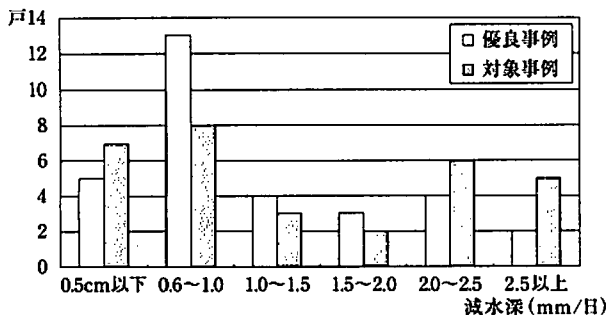
作物名	優良事例群			対照事例群		
	第1位	第2位	第3位	第1位	第2位	第3位
米	28	0	1	22	5	2
麦	0	10	4	1	7	5
豆 類	1	3	5	0	5	8
甜菜・いも	0	2	2	1	0	0
施設野菜	1	7	4	1	3	2
露地野菜	1	3	4	3	6	3
花 き	0	2	1	2	2	0
畜産・牧草	0	2	0	0	1	2
不明	-	-	-	1	1	1
小 計	31	29	21	31	30	23

表II-8-2 土壌型と稲わらの処理状況

	土壌型	搬 出	秋鋤込	春鋤込	焼 却
		戸数	戸数	戸数	戸数
優良事例群	褐色低地土	0	3	4	0
	灰色低地土	5	1	5	0
	グライ土	0	3	1	0
	泥炭土	0	6	0	1
	その他	1	0	0	1
	小 計	6	13	10	2
対照事例群	褐色低地土	0	1	6	0
	灰色低地土	2	0	6	1
	グライ土	2	2	1	0
	泥炭土	4	2	0	2
	その他	1	0	1	0
	小 計	9	5	14	3



図II-8-1 土壌型分布



図II-8-2 見かけの減水深分布

表II-8-3 土壌型と減水深及び心土破碎施工率

	優良事例群		対照事例群	
	減水深	心土破碎	減水深	心土破碎
褐色低地土	1.3 cm	50%	1.6 cm	43%
灰色低地土	1.4 cm	73%	1.7 cm	55%
グライ土	1.4 cm	75%	1.5 cm	60%
泥炭土	1.4 cm	86%	1.4 cm	38%

さらに、この内、稲わらを搬出したのが優良事例群では6戸(対象事例群3戸)、春鋤き込みより影響の少ない秋鋤き込みが6戸(同2戸)となっている。このように、優良事例群の方が透排水性改善や稲わら処理などの土壌管理に留意していることがうかがえる。

7) 施肥及びケイ酸資材

- ①10 a 当たりの窒素施肥量は、優良事例群が8.1 kg、対照事例群が8.5 kgと対照事例群がやや多めである。窒素施肥量が、稔実歩合・登熟歩合、ひいては収量と品質に影響していると考えられる(図II-8-3)。
  - ②側条施肥は初期生育を良好にし、後期窒素供給が少ないため良質・良食味米生産に有効な施肥法である。優良事例群で17戸、その窒素肥料の側条施肥割合の平均は40%、対照事例群は16戸で同割合は38%で差異がなかった。側条施肥は、石狩、南空知、上川北部、胆振等の初期生育不良地域に普及している。
  - ③ケイ酸資材は、耐冷性と登熟性を向上させ、収量の安定と玄米の蛋白含有率低下をはかるために欠かせない資材である。土壌中のケイ酸含量実態から10 a 当たり120~180 kg以上の施用が必要とされている。10 a 当たり平均施用量はかなり足りない状況であるが、優良事例群が80 kg、対照事例群が56 kgと両事例群に差が見られ、図II-8-4のように対照事例群は20 kg以
- ③稲わらは、後出来防止と玄米蛋白含有率低下のため、全量搬出し、堆肥化してから還元するのが望ましい(透排水性の良い褐色低地土だけは秋鋤き込みが可能である)。優良事例群は秋鋤き込みが、対象事例群は春鋤き込みが多い。搬出は対照事例群が多い。泥炭土・灰色低地土・グライ土など排水不良田で多く搬出され、排水性の良い褐色低地土では鋤き込みが多い(表II-8-2)。
- ④毎年、秋か春に心土破碎を実施している戸数は優良事例群が22戸、対照事例群は13戸と実施率に差がある。

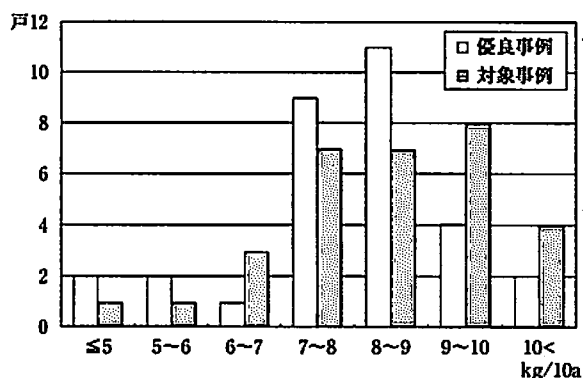


図 II-8-3 窒素施肥量

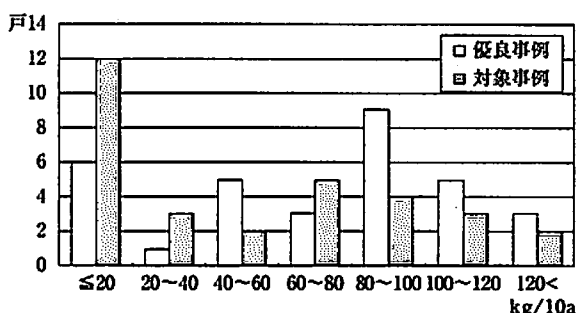


図 II-8-4 ケイ酸資材の施用量

下の戸数が多く、優良事例群では 80~100 kg の戸数が多いことがわかる。

8) 品種

品種は「きらら 397」と「ほしのゆめ」が多い。優良と対照の品種が一致しないのが 4 地区あり、水管理などの違いがあるが「ほしのゆめ」が「きらら 397」より稔実歩合や収量で優るものが 3 事例あった。

9) 育苗と移植作業

育苗法は、優良事例群が成苗 18 戸(平均収量 423 kg)、中苗 12 戸(同 402 kg)、稚苗 1 戸(463 kg)、対照事例群が成苗 15 戸(平均収量 285 kg)、中苗 15 戸(同 282 kg)、稚苗 1 戸(310 kg)となっており、優良事例群はいずれの育苗法においても対照事例群よりも多収である(表 II-8-4)。

移植作業は、移植始めを見ると優良事例群が 5 月 18 日、対照事例群が 5 月 19 日と差がない。

栽植密度は表 II-8-4 の通り優良事例群と対照事例群には差がない。中苗の栽植密度は基準より少ない。

10) 冷害危険期の確認方法

①前歴期間の始期となる幼穂形成期を確認していた割合は、優良事例群が 87%、対照事例群が 61%である。また、両事例群とも確認者は経営主が多い。

②冷害危険期の確認割合は、優良事例群が 97%、対照事

表 II-8-4 育苗法・栽植密度と収量

		成苗	中苗	稚苗	群平均
優良事例群	戸数	18	12	1	31
	平均栽植密度	23.8	23.9	25.9	23.8
	平均収量	423	402	463	412
対照事例群	戸数	15	15	1	31
	平均栽植密度	23.7	23.6	24.2	23.6
	平均収量	285	282	310	282

注) 栽植密度は m<sup>2</sup> 当たり, 収量は 10 a 当たり

表 II-8-5 冷害危険期の確認者

	確認者			確認せず	確認割合%
	経営主	父・後継者	その他		
優良事例群	26 戸	4 戸	0 戸	1 戸	97
対照事例群	21 戸	0 戸	不明 1 戸	9 戸	71

表 II-8-6 冷害危険期の確認方法

	確認方法		
	幼穂形成期から	葉耳間長から	両方で
優良事例群	21 戸	16 戸	10 戸
対照事例群	13 戸	11 戸	4 戸

表 II-8-7 深水管理実施状況

	深水管理		両時期深水実施戸数	同左割合%
	前歴期間深水	冷害危険期深水		
優良事例群	28 戸	26 戸	25 戸	81
対照事例群	14 戸	12 戸	11 戸	35

例群は 71%である(表 II-8-5)。確認方法は、両事例とも幼穂形成期からが最も多い。優良事例群の 10 戸(対照事例群 4 戸)は、幼穂形成期と葉耳間長の両方の確認を行っており(表 II-8-6)、優良事例群の方が精度の高い確認をしていることがうかがえる。その他は、普及センターや JA 等からの技術情報(Fax)、青空教室等で情報を得ているものである。

11) 前歴期間と冷害危険期の深水管理

①前歴期間に 10 cm、冷害危険期に 15 cm 以上の深水管理ができた割合は、優良事例群が 81%、対照事例群は 35%である(表 II-8-7)。

②前歴期間の平均水深は、優良事例群が 11.1 cm、対照事例群が 8.9 cm となった。対照事例群には 7 cm 以下のものが 11 戸ある一方、10 cm を超えるものがあるなど不適切な水管理が見られる(図 II-8-5)。

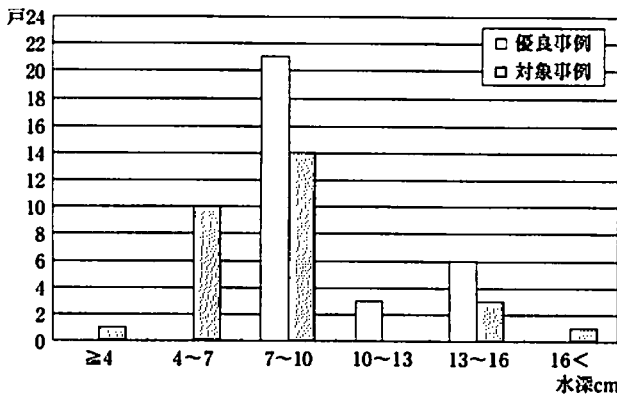
③冷害危険期の平均水深は、優良事例群が 16.8 cm、対照事例群が 11.9 cm である。対照事例にも 16 cm 以上の

深水は4戸あるが、この多くは漏水にもかかわらず毎日入水している水田で保温効果のある深水管理ではない(図II-8-6)。

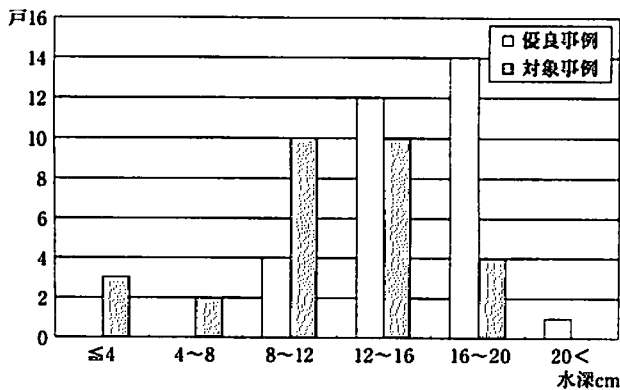
- ④入水は水田水温と用水水温が最も接近する夜間から早朝に行うのが基本であるが、対照事例群に昼間入水しているのが9戸ある。これには、漏水田又は畦畔漏水で減水するため無理をして日中入水しているものが多いと考えられる。随時も同様の理由と考えられる。一回の平均入水量を見ると、優良事例群が3.1cm、対照事例群が3.5cmで、優良事例の方が一回当たりの入水量が少なめであり、きめ細かに入水をしていることがうかがえる(表II-8-8)。
- ⑤畦畔の畦塗は、両事例群併せて3事例しかなかった。冷害危険期の確認は実施したものの、畦畔漏水などにより効果的な深水管理ができなかった事例が多いことがわかる。

12) 登熟期の水管理

表II-8-9と表II-8-10に両事例群の出穂から落水までの日数を示した。対照事例より優良事例群の方が、平均して3日程落水までの日数が長くなっている。また、わずかではあるが、乾きやすい褐色低地土は落水までの



図II-8-5 前歴期間の水深



図II-8-6 冷害危険期の水深

日数が長く、反対に乾きづらい泥炭土は短くなっており、優良事例群の方が土壤の乾燥の難易に応じた落水になっていることがうかがえる。一方、対照事例群は土壤型と落水に差が見られず、落水が総じて早いことがわかる。

13) 出穂と稔実歩合及び収量

- ①優良事例群の平均稔実歩合は77.7%、対照事例の平均は61.2%である。いずれも、出穂期の遅速と稔実歩合には特別な関係は認められない。
- ②平均収量は、優良事例群が412kgで、対照事例群の282kg対比146%である。出穂期の遅速と収量を見ると、優良事例群及び対照事例群とも、出穂が遅いほど収量が少ない傾向が明らかである。これは、出穂が遅れたことにより登熟積算温度が不足し、登熟歩合や粒重が低下したためと考えられる(図II-8-8)。
- ③出穂期と玄米品質も収量と同様に、出穂が遅いほど玄米検査等級が低下している。特に8月15日以降に出穂期を迎えたものは規格外が多い結果となっている。

(2) まとめ

1) 15年成果をあげた栽培技術(優良事例群)

図II-8-10に31事例の中で成果をあげた技術項目について整理した。これによると、冷害危険期の深水管

表II-8-8 入水時間(戸数)

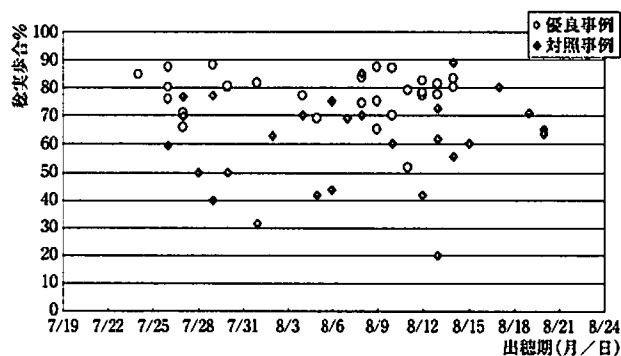
	優良事例	対照事例
早朝	11	10
夜間	18	10
午前中	1	0
昼間	1	9
随時	0	1
不明	0	1

表II-8-9 優良事例群の落水期

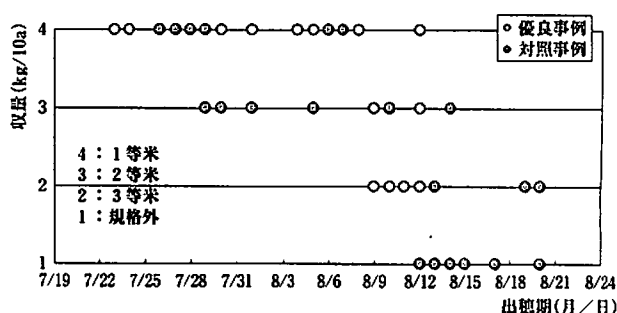
	平均	褐色低地土	灰色低地土	グライ土	泥炭土
出穂期(A)	8/5	8/2	8/3	8/3	8/5
落水期(B)	8/27	8/27	8/26	8/26	8/27
B-A	23日	25日	23日	23日	22日

表II-8-10 対照事例群の落水期

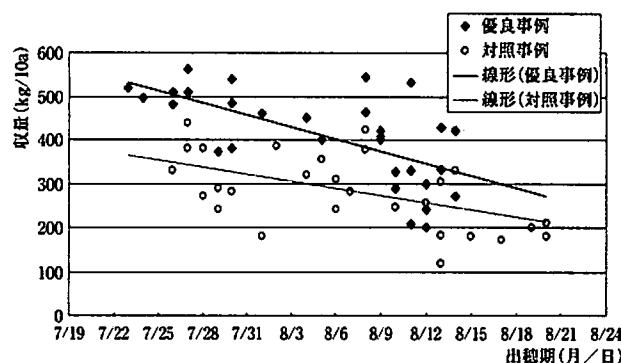
	平均	褐色低地土	灰色低地土	グライ土	泥炭土
出穂期(A)	8/6	8/5	8/5	8/5	8/6
落水期(B)	8/25	8/25	8/24	8/25	8/25
B-A	19日	20日	19日	20日	19日



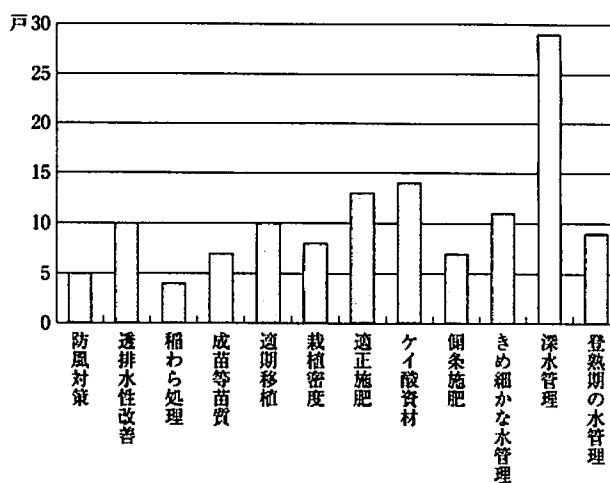
図II-8-7 出穂期と稈実歩合



図II-8-9 出穂期と玄米品質



図II-8-8 出穂期と収量



図II-8-10 被害を軽減した技術 (優良事例 31 戸, 複数回答)

理が 29 事例と際だって高い評価となっている。次いで、ケイ酸資材の施用、適正施肥、適期移植、透排水性改善等が評価された。防風対策はこれを実施していた 5 戸が評価していた。

## 2) 15 年栽培技術上の課題と改善対策

### ① 深水管理が不十分であった

対照事例群で深水管理ができたのは 35% であった。また、この多くは日中入水等保温効果が期待できないものであった。

深水管理にかかる問題点を整理すると次の 5 点である。

ア. 幼穂形成期や冷害危険期の観察と確認が不十分で、対照事例群では、幼穂形成期の確認率が 61%、冷害危険期の確認率が 71% となっていた。冷害危険期の確認について、幼穂形成期と葉耳間長の両方を確認したのは、優良事例群が 31%、対照事例群はわずか 13% にすぎない。全体に生育の観察に基づく管理が不十分であると言える。

生育期節の観察や水管理は主に経営主が一人で行っている。複合経営で多くの作物を一人で管理することは困難である。したがって、家族全てが生育時期に合致した水管理ができるようにするか、作物分担して管理をするなどの工夫が必要であろう。

### イ. 畦畔漏水など水田の湛水能力が低い

冷害危険期の確認率や、深水管理の実施率に開きが見られる。特に対照事例では、危険期を確認しても、畦畔漏水で深水できなかった事例が多かった。優良事例にも日減水深が大き過ぎて深水を維持できなかった水田も 2 事例あったが、代かきの工夫や暗渠排水口の点検などが必要である。

### ウ. 昼間入水が多い

昼間入水が優良事例群で 1 事例、対照事例群に 9 事例ある。大きな河川の下流域で水温が高く、一回の入水量が少ない差し水程度なら問題ないが、中小河川を用水としている場合は、水田水温と用水水温が接近している夜間～早朝入水が原則である。昼間に入水する理由の 1 番は畦畔漏水のため深水を維持できないためであった。その他の理由では、揚水ポンプの稼働が日中に限られるため、野菜などの管理に時間をとられ、水稻にかかる手間(水管理する人)が無い等があった。

### エ. 畦畔の高さが足りない

事例調査では畦畔漏水が指摘され、畦畔高不足が表面

に出でこないが、図II-8-11の通り20cm未満の畦畔が対照事例群に10戸、優良事例群にも7戸ある。20cmの深水を考慮すると30cmの畦畔高が必要で、両事例群全体の73%は畦畔高が足りないと考えられる。畦畔高を地域別に比較すると、上川・留萌が平均30cmを超え高いが、その他の地域は20cm台で高さが不足している。オ。水田の基盤整備がなされていない

田落としの水管理をしている水田が胆振と後志に3事例あった。用水・排水路の整備、畦畔高の確保、暗きよの整備など水田基盤の整備が必要な水田は、本調査以上に北海道に存在すると考えられる。

カ、目測で深水にしていたが、実測すると目標より浅かった事例が1事例あった。水見板の設置も大切である。

〈15年を教訓に実効ある深水管理を行う〉

- ・畦畔漏水の有無を見極め、漏水がある水田は隔年又は毎年、秋か春に畦塗りを行う。
- ・水もちの悪い漏水田は、代かきを丁寧に行い縦浸透をできるだけ少なくする。
- ・幼穂形成期を確実に把握し、前歴期間と冷害危険期の予測をたてる。家族全員が危険期を認知しておく必要がある。水見板の設置も確認しておく。
- ・深水管理に移行する前に、試験湛水を行い、畦畔漏水の有無を点検し、漏水防止対策を再度講ずる。
- ・幼穂形成期後10日間は10cm程度の深水管理を行う。暗渠の排水口(水閘)は完全に止める。
- ・止葉葉耳間長を観察し、冷害危険期が始まる-5cmから徐々に水深を深くし、終了する+5cmには18cmの水深になるよう管理する。
- ・入水は夜から早朝にかけて行い、1回の入水深は3cm程度とする。日中は止め水とし、掛け流しをしない。
- ・冷害危険期間は天候が良いと予報されていても、天候の急変に備え10cm以上の深水を継続する。

- ・葉耳間長を観察し、全体の80%以上が+5cmになり止葉が大方出揃ったら、落水し軽い中干しを行う。低温が続く場合は湛水を続ける。

・深水管理は家族全員で行えるようにする。

②その他の栽培技術

ア。ケイ酸資材の適正量施用

対照事例群のケイ酸資材施用量は優良事例群に比べ20kg以上少ない。地域別施用量は、上川・留萌>石狩・後志≥空知・胆振>渡島・檜山の順となり、渡島・檜山の施用量は上川・留萌の半量以下である。土壌型や土壌中の可吸態ケイ酸量に応じたケイ酸量を施用する(表II-8-11)。

イ。適正施肥

対照事例群の窒素施用量が多いが、優良事例群にも基準を超えるものがある。培養窒素や作期中の窒素診断を参考に窒素施肥の適正化に努める。

ウ。適期移植

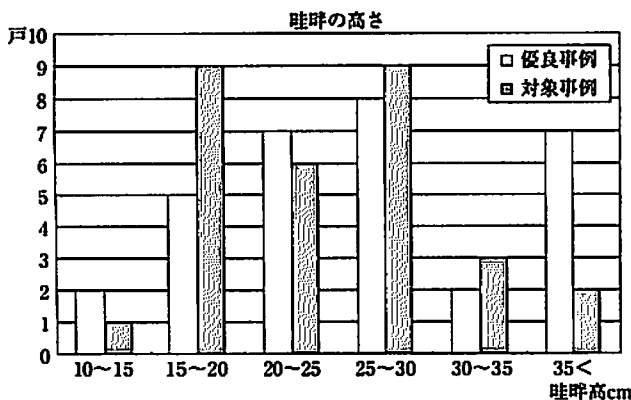
全体に移植時期が早まっていることもあり、両事例の間に差が見られなかったが、適期内でも早期に移植を終えるよう今後とも努める。

エ。登熟期の水管理

対照事例群は出穂後早めに落水している事例が多いが、優良事例では登熟進度や土壌乾燥の難易に応じた落水をしている。また、用水通水の延長を優良事例群の方が有効利用していることがうかがえる。今後も登熟に応じた間断灌溉や用水通水期間の延長が重要である。

オ。防風対策の点検

15年は偏東風の影響を多く受けたとの指摘があるが、防風対策が効果を示した優良事例は5地区しかなかった。防風林や防風ネットの再点検を行い、地域ごとの効果的な設置を推進することが望まれる。



図II-8-11 畦畔高の分布

表II-8-11 ケイ酸資材施用量 (kg/10a)

	上川 留萌	空知 胆振	石狩 後志	渡島 檜山	平均
優良事例	105.0	71.1	86.7	35.0	80.0
対照事例	78.9	52.5	43.3	40.0	56.0
平均	92.0	61.8	65.0	37.5	68.0

表II-8-12 窒素施用量 (kg/10a)

	上川 留萌	空知 胆振	石狩 後志	渡島 檜山	平均
優良事例	9.3	8.2	6.8	8.0	8.1
対照事例	9.6	8.4	7.4	9.2	8.5



### ③稲作の担い手育成

対照事例群には、水稻が基幹作物でない農家、施設園芸や露地野菜のウエイトが高い農家が多い。これらのことから、労働力不足などから稲作に管理の手が行き届かない状況があると推測できる。また、経営に占める稲作の比重が小さいことから、基盤整備や畦畔整備への投資を控えている農家もいると思われる。これらのことから、中核農家への稲作集約等を踏まえた地域水田農業ビジョンの作成が望まれる。

### (3) 最後に

平成 15 年の冷夏は、稔実歩合と登熟歩合の低下を招いた。優良事例群は、ケイ酸施用と適正施肥により耐冷性の強い稲作りに努め、低温の時期は深水管理を行って不稔発生を軽減し、登熟期にはかんがい期間を延長し登熟を進めた結果、冷夏による被害を最小限にとどめた。対照事例群は基本技術に手抜きが散見されると共に、効果のある深水管理が十分できなかった。冷害危険期を把握しても畦畔漏水で深水できなかったり、畦畔漏水があるのに敢えて深水をしたりと技術が空回りしていた。畦畔の漏水防止や嵩上げ、用排水の分離などの水田基盤の整備を急ぐ必要がある。また、稲作の中核的な担い手に水田を集約し、栽培技術と水田基盤の両輪が噛み合うよう条件整備を進めることが急務である。15 年に得た教訓を今後の北海道稲作に活かさなければならない。

(清野 剛)

## 9. 今後の対策と技術開発の方向

### (1) 今後の技術対策

平成 15 年の冷害の反省に立ち、次の対策を徹底し、栽培技術と水田基盤の両輪が噛み合うような条件整備を進めることが重要である。

#### 1) 実効ある深水管理を徹底する。

冷害危険期における深水管理は最も重要な冷害防止技術であるが、実効性をもつためには、次のことを徹底する必要がある。

#### ①稲の生育に基づいた水管理を行うこと。

幼穂形成期や葉耳間長を確認し、正確な冷害危険期を把握して深水管理を行うこと。また、その情報を家族で共有し、家族の誰もが行えるようにすること。

#### ②稲の生育に応じた水深を保つこと。

幼穂形成期後 10 日間（前歴期間）は、10 cm 前後、葉耳稈長 - 5 cm から徐々に水深を深くし、終了する + 5 cm には 18~20 cm の水深になるように管理する。水深

の確認は目測ではなく、水見板を設置し実測すること。

#### ③水温上昇を徹底すること。

深水管理を行っても、水温が低いと逆効果になるので次のことに留意し、水温の上昇を図る。

- ・水田水温と用水水温が接近している早朝または夜間灌漑を励行する。1 回の入水深は 3 cm 程度とする。
- ・日中は止め水とし、掛け流しをしない。
- ・地域や土地条件により温水ため池、迂回水路等を設ける。

#### ④水田の湛水能力を確保すること。

深水を必要とする期間、必要な水深を確保するために次のことを行うことが必要である。

- ・畦畔からの漏水田は、隔年または毎年、秋か春に畦塗りを行う。
- ・縦浸透の大きい漏水田は、代かきを丁寧に行う。
- ・畦畔高不足水田の畦畔高の確保（目標 30 cm）や用水排水路の整備、暗渠の整備など必要とする水田は基盤整備を行う。

#### 2) 適正な施肥を行う。

多窒素栽培は、稲体を軟弱にし低温などの気象変動や病害虫などに対する抵抗力を低下させる。また、登熟性の低下を招き、安定生産を阻害する大きな要因になっている。地域における施肥基準および培養窒素や作期中の窒素診断を参考に窒素施肥の適正化に努める。

#### 3) ケイ酸資材を適正量施用する。

ケイ酸資材は耐冷性や登熟性の向上および葉鞘褐変病や穂褐変の被害軽減に有効で、収量の安定と玄米の蛋白含有率低下をはかるうえで大切な資材である。

ケイ酸資材施用量は全体的に不足の状況であり、土壌型や土壌中の可給態ケイ酸量に応じたケイ酸量を施用する。

#### 4) 適期内早期移植に努める。

移植時期は全体的に早まっているが、適期内でも早期に移植を終えるようにする。

#### 5) 登熟期の水管理に留意する。

登熟期間は、土壌含水比が低下すると、収量や品質低下（青未熟・乳白・腹白粒の増加）を招きやすいので、登熟進度や土壌乾燥の難易に応じた水管理（間断灌漑や用水通水期間延長の有効利用など）を行う。

#### 6) 偏東風および強風地帯において防風対策を点検する。

防風林や防風ネットの再点検を行い、地域ごとに効果的な設置をする。

(清野 剛)

参考資料 水稲栽培技術実態調査表一覽

支庁	普及センター名	経営主年齢	経営面積 ha	経営形態	販売作物		土壌型	品種	日減水深 cm	心土破砕	N施肥 kg/10a	同左側条施肥割合	土壌改良材/10a	稲わら処理法
					第1位	第2位								
留萌・上川	中留萌	53	25.0	米・畑作	米	甜菜	灰色低地土	きらら397	1.0	○	8.6	42.0	200	春鋤込
	富良野	52	41.0	米・畑作	米	麦	グライ土	きらら397	2.5	×	9.8		120	春鋤込
	大畑1	68	6.1	米・露地野菜	米	サヤインゲン	褐色低地土	ほしのゆめ	1.0	○	8.4		100	秋鋤込
	大畑2	74	7.6	米・畑作	米	豆	褐色低地土	ほしのゆめ	1.8	×	8.4		60	秋鋤込
	中央	73	4.2	米・畑作	米	小豆	褐色低地土	きらら397	0.5	△	9.3		60	春鋤込
	旭川	53	9.9	米・野菜	米	ホウレンソウ	泥炭土	ほしのゆめ	0.8	○	8.4		80	焼却
	土別	53	14.0	米・露地野菜	米	カボチャ	灰色低地土	きらら397	3.0	×	9.0	46.0	120	撤出
	名寄1	39	20.8	米・畑作・露地野菜	米	麦	褐色低地土	風の子もち	1.5	○	11.2	25.0	100	春鋤込
	名寄2	39	7.9	米・花・畑作	米	花	グライ土	はくちょうもち	1.0	○	11.0	40.0		秋鋤込
	石狩南部1	56	8.3	米・施設野菜	米	ピーマン	泥炭土	ほしたろう	1.0	○	6.0		100	撤出
石狩・後志	石狩南部2	42	15.0	米・畑作・施設野菜	米	麦	泥炭土	ほしのゆめ	1.5	○	5.4	52.0	100	秋鋤込
	石狩中部	41	26.0	米・畑作	米	麦	泥炭土	きらら397	0.3	○	7.7	45.0	100	撤出
	石狩北部1	54	29.0	米・畑作	米	麦	グライ土	ななつぼし	1.5	○	8.4	50.0	120	秋鋤込
	石狩北部2	50	14.0	米・畑作	米	麦	砂丘未熟土	きらら397	2.3	○	8.0		0	焼却
	石狩北部3	42	7.7	米・肉牛	米	肉牛	灰色低地土	きらら397	2.5	○	7.5	47.0	120	撤出
	石狩北部4	49	11.0	米・畑作・野菜	米	麦	泥炭土	ななつぼし	1.0	○	3.4	41.0	20	-
	中後志1	49	21.0	果菜・米	メロン	スイカ	褐色森林土	ほしのゆめ	1.0	○	7.4		160	撤出
	中後志2	49	7.6	米・メロン	米	メロン	褐色低地土	きらら397	0.5	○	7.0		60	春鋤込
	渡島中部1	53	23.0	米・施設野菜・畑作	米	トマト	灰色低地土	きらら397	1.0	○	5.0		60	撤出
	渡島中部2	63	10.0	米・露地野菜	米	葱	泥炭土	きらら397	0.5	○	7.8		80	撤出
渡島・檜山	檜山南部	38	20.0	米・畑作	豆	いも	褐色低地土	ほしのゆめ	3.0	×	9.8		0	春鋤込
	檜山北部	55	17.7	米	米		灰色低地土	ほしのゆめ	2.0	×	9.4	15.0	0	春鋤込
	空知南東部	44	14.6	米・畑作・野菜	米	麦	グライ土	ほしのゆめ	1.0	○	8.0	50.0	60	秋鋤込
	空知南西部	46	11.0	米・花き・畑作	米	花	灰色低地土	きらら397	0.5	○	9.0	30.0	40	撤出
	空知中央	49	13.3	米・畑作	米	小豆	泥炭土	きらら397	2.0	×	8.4	33.3	0	撤出
	空知東部	41	16.5	米・果菜・花き	米	メロン	灰色低地土	ほしのゆめ	1.0	×	8.6	40.0	140	撤出
	空知西部	47	11.2	米・畑作	米	小麦	褐色低地土	きらら397	1.0	×	7.5	48.0	100	秋鋤込
	雨竜西部	53	26.7	米・畑作・花き	米	玉葱	灰色低地土	ほしのゆめ	2.5	○	8.6		100	春鋤込
	空知北部	44	14.6	米・畑作・野菜	米	麦	灰色低地土	ななつぼし	1.5	○	8.0		0	春鋤込
	東胆振1	61	4.0	米	米		灰色低地土	ほしのゆめ	1.0	○	8.3	42.0	120	秋鋤込
東胆振2	30	15.8	米・牧草	米	牧草	灰色低地土	きらら397	1.0	○	7.6	37.0	80	春鋤込	
平均		50.3	15.3						1.4		8.1	40.2	80	

支庁	普及センター名	経営主年齢	経営面積 ha	経営形態	販売作物		土壌型	品種	日減水深 cm	心土破砕	N施肥 kg/10a	同左側条施肥割合	土壌改良材/10a	稲わら処理法
					第1位	第2位								
留萌・上川	中留萌	38	12.0	米・露地野菜・畑作	スイートコーン	米	灰色低地土	ほしのゆめ	1.5	×	9.0	30.0	140	春鋤込
	富良野	64	4.0	米・果菜・畑作	米	メロン	グライ土	きらら397	2.5	×	8.4		100	撤出
	大畑1	56	5.4	米・畑作	米	麦	褐色低地土	ほしのゆめ	2.5	○	10.0		100	春鋤込
	大畑2	72	7.7	米・畑作	米	小豆	褐色低地土	ほしのゆめ	3.0	×	9.1		0	秋鋤込
	中央						褐色低地土	きらら397	0.5	×	9.6		40	春鋤込
	旭川	47	7.5	米・畑作	米	小豆	泥炭土	ほしのゆめ	0.8	○	9.5		80	焼却
	土別	52	14.4	米・露地野菜	米	カボチャ	褐色低地土	きらら397	3.0	×	9.0	35.0	120	焼却
	名寄1	68	9.2	米・畑作・露地野菜	米	豆	グライ土	はくちょうもち	1.5	×	10.6	20.0	70	春鋤込
	名寄2	60	18.5	米・花き・畑作	花	米	泥炭土	はくちょうもち	3.0	○	10.8	44.4	60	春鋤込
	石狩南部1	48	9.5	米・畑作	米	小麦	泥炭土	ほしたろう	0.5	×	5.6	71.0	0	秋鋤込
石狩・後志	石狩南部2	50	30.0	米・花き・畑作	米	花き	泥炭土	きらら397	1.0	×	7.6	36.8	0	秋鋤込
	石狩中部		12.0	米・畑作・野菜	米	麦	泥炭土	きらら397	0.2	○	7.5	37.0	100	焼却
	石狩北部1			米	米		グライ土	ななつぼし	1.5	○	8.0		40	秋鋤込
	石狩北部2	62	27.0	米・畑作	麦	米	砂丘未熟土	きらら397	2.5	×	9.6		0	春鋤込
	石狩北部3	34	3.4	米	米		灰色低地土	きらら397	2.5	△	10.4	40.0	0	春鋤込
	石狩北部4	35	18.7	米・畑作	米	麦	泥炭土	ななつぼし	1.0	○	3.5		40	撤出
	中後志1	49	10.0	米・果菜	メロン	スイカ	褐色森林土	ほしのゆめ	1.0	○	7.6		150	撤出
	中後志2	49	7.6	米・果菜	米	メロン	褐色低地土	きらら397	0.5	○	7.0		60	春鋤込
	渡島中部1	54	8.0	米・露地野菜	米	葱	泥炭土	きらら397	0.5	×	7.2		80	撤出
	渡島中部2	54	8.0	米・露地野菜	米	葱	泥炭土	きらら397	0.5	×	9.6		80	撤出
渡島・檜山	檜山南部	60	67.0	米・畑作	馬鈴薯	米	褐色低地土	ほしのゆめ	3.0	×	9.3		0	春鋤込
	檜山北部	46	6.7	米・畑作	米	豆	灰色低地土	ほしのゆめ	2.0	×	10.8	26.0	0	春鋤込
	空知南東部	43	9.8	米・畑作・花き	米	麦	グライ土	ほしたろう	1.0	○	8.0	50.0	120	秋鋤込
	空知南西部			米・畑作	米	麦	灰色低地土	きらら397	0.5	○	8.5	35.0	0	撤出
	空知中央			米・畑作	米	麦	泥炭土	きらら397	2.0	×	6.8	41.2	100	撤出
	空知東部	41	16.5	米・果菜・花き	米	メロン	灰色低地土	ほしのゆめ	1.0	×	8.6	40.0	120	撤出
	空知西部	42	20.0	米・酪農・牧草	米	酪農	グライ土	きらら397	1.0	×	6.8	42.0	80	撤出
	雨竜西部	53	15.0	米・花き	米	花き	褐色低地土	きらら397	5.0	○	9.0		0	春鋤込
	空知北部	44	14.6	米・畑作・野菜	米	麦	灰色低地土	ななつぼし	2.5	○	8.0		0	春鋤込
	東胆振1	56	12.0	米・畑作	米		灰色低地土	ほしのゆめ	1.0	△	9.2	33.0	0	春鋤込
東胆振2	48	37.0	米・露地野菜・肉牛	米	長いも	灰色低地土	きらら397	2.5	○	8.4	30.0	ヨウリン	春鋤込	
平均		51.0	15.2						1.7		8.5	38.2	56	

支庁	普及センター名	育苗法	移植始	栽植密度/m <sup>2</sup>	危険期 確認者	危険期確認法			水深 cm		入水時間 符	入水量 cm/日	落水期	生育期		防風 対策
						幼形期	葉耳間長	その他	前歴期間	危険期				出穂期	成熟期	
留萌・上川	中留萌	成苗	5月22日	22.6	経営主	○			10	17	夜	3.5	8月22日	7月30日	9月22日	無
	富良野	成苗	5月20日	22.7	経営主		○		15	20	夜	8.0	8月15日	7月30日	9月25日	無
	大野1	成苗	5月17日	23.2	経営主	○	○		10	16	早朝	2.0	8月31日	7月26日	9月12日	無
	大野2	成苗	5月17日	23.3	経営主			○	10	15	早朝		8月17日	7月23日	9月15日	無
	中央	中苗	5月16日	23.3	経営主	○	○	○	15	25	夜	5.0	9月8日	7月26日	9月18日	無
	旭川	成苗	5月15日	23.1	経営主	○	○	○	10	16	早朝	3.0	8月8日	7月24日	9月12日	無
	士別	成苗	5月22日	22.8	経営主	○	○		15	20	早朝		9月1日	7月27日	9月18日	無
	名寄1	成苗	5月21日	22.7	経営主	○	○		10	20	夜	3.0	8月30日	7月26日	9月20日	無
	名寄2	成苗	5月17日	24.0	経営主	○			10	15	夜	4.0	8月25日	8月5日	9月19日	無
	石狩南部1	成苗	5月20日	23.0	経営主	○	○		10	17	夜	3.0	9月1日	8月9日	10月8日	有
石狩南部2	成苗	5月19日	23.0	×				10	15	夜	3.0	8月26日	8月10日	10月8日	無	
石狩中部	成苗	5月21日	20.2	経営主	○			10	15	夜		8月20日	8月9日	10月5日	有	
石狩北部1	成苗	5月22日	20.5	後継者	○			10	20	夜, 午前		9月1日	8月8日	10月4日	有	
石狩北部2	中苗	5月19日	27.5	経営主			○	10	10	夜	3.0	9月5日	8月14日	10月8日	無	
石狩北部3	中苗	5月17日	24.4	父			○	-	10	早朝		8月20日	8月4日	9月26日	無	
石狩北部4	中苗	5月15日	23.9	経営主	○	○		15	20	夜	2.0	8月23日	8月11日	10月12日	無	
中後志1	稚苗	5月20日	25.9	経営主		○		11	13	早朝		8月25日	8月8日	9月27日	無	
中後志2	中苗	5月15日	26.1	経営主		○		10	15	早朝	3.0	9月7日	8月10日	9月25日	無	
渡島中部1	中苗	5月20日	23.3	経営主		○	○	10	15	夜	1.2	8月30日	8月13日	10月8日	無	
渡島中部2	中苗	5月21日	26.8	経営主		○	○	10	20	昼	2.5	8月30日	8月11日	10月7日	無	
檜山南部	中苗	5月25日	25.3	父	○			12	12	早朝	3.0	9月8日	8月9日	10月7日	無	
檜山北部	成苗	5月16日	21.6	経営主	○			10	20	早朝	2.0	9月16日	8月12日	10月5日	無	
空知南東部	中苗	5月15日	27.5	経営主	○	○		15	20	夜	1.0	9月15日	8月12日	10月5日	無	
空知南西部	成苗	5月18日	21.1	経営主	○			8	17	早朝	1.5	9月15日	8月11日	10月4日	有	
空知中央	中苗	5月22日	27.3	経営主	○	○		15	20	夜	5.0	9月18日	8月13日	10月6日	無	
空知東部	成苗	5月16日	27.3	経営主	○			8	12	早朝	2.0	9月15日	7月29日	9月15日	無	
空知西部	成苗	5月20日	22.6	経営主		○		10	15	夜		8月12日	7月30日	9月24日	有	
雨竜西部	成苗	5月18日	21.6	経営主	○	○		10	15	夜		8月8日	8月1日	9月22日	無	
空知北部	成苗	5月15日	23.3	経営主	○	○		10	18	夜	2.5	9月1日	7月27日	9月22日	無	
東胆振1	中苗	5月15日	25.3	経営主	○			10	20	夜	3.0	8月30日	8月14日	10月5日	無	
東胆振2	中苗	5月20日	21.6	父	○			13	15	夜	5.0	8月19日	8月12日	10月8日	無	
平均			5月18日	23.8				11.1	16.7		3.1	8月29日	8月4日	9月28日		

支庁	普及センター名	育苗法	移植始	栽植密度/m <sup>2</sup>	危険期 確認者	危険期確認法			水深 cm		入水時間 符	入水量 cm/日	落水期	生育期		防風 対策
						幼形期	葉耳間長	その他	前歴期間	危険期				出穂期	成熟期	
留萌・上川	中留萌	中苗	5月20日	22.0	経営主	○		○	6	10	昼	5.5	8月10日	8月2日	9月24日	無
	富良野	成苗	5月20日	23.3	×				10	15	夜	8	8月12日	7月30日	9月22日	無
	大野1	成苗	5月18日	20.2	経営主	○	○		7	10	早朝	3.5	8月31日	7月28日	9月12日	無
	大野2	中苗	5月14日	27.3	経営主			○	10	15	昼		8月25日	7月28日	9月13日	無
	中央	中苗	5月18日	23.3					10	10	早朝	5	8月30日	7月27日	9月20日	無
	旭川	成苗	5月18日	22.6	経営主	○	○		10	16	昼	3	8月8日	7月27日	9月18日	無
	士別	成苗	5月21日	22.4	経営主	○	○		15	20	随時		7月31日	7月30日	9月22日	無
	名寄1	成苗	5月14日	23.3	経営主		○		6	17	早朝	3	8月20日	7月26日	9月20日	無
	名寄2	成苗	5月17日	25.0	経営主	○			14	18	夜		8月21日	7月29日		無
	石狩南部1	中苗	5月24日	25.7	経営主	○			7	13	夜	3	9月1日	8月14日	10月13日	無
石狩南部2	中苗	5月19日	27.5	×				8	10	夜	3	8月25日	8月17日	10月16日	無	
石狩中部	成苗	5月18日	21.2	経営主		○		8	15	早朝		8月18日	8月4日	9月29日	有	
石狩北部1	成苗	5月20日	21.0	経営主	○			10	15	夜間, 午前		9月1日	8月8日	10月2日	無	
石狩北部2	中苗	5月20日	27.5	×						夜		9月6日	8月14日		無	
石狩北部3	中苗	5月25日	25.3	×						夜		8月25日	8月7日	10月1日	無	
石狩北部4	中苗	5月16日	22.4	×				17	17	夜	2	8月11日	8月8日	10月4日	無	
中後志1	稚苗	5月18日	24.2	×				6	6	早朝		8月23日	8月6日	9月25日	無	
中後志2	中苗	5月15日	26.1	経営主		○		10	10	早朝	3	9月7日	8月10日	9月25日	無	
渡島中部1	中苗	5月23日	26.0	経営主		○	○	5	2	昼	2.5	8月30日	8月13日	10月8日	無	
渡島中部2	中苗	5月23日	26.0	経営主		○	○	5	2	昼	2.5	8月30日	8月13日	10月8日	無	
檜山南部	中苗	5月26日	22.3	×				4	4	不明		9月8日	8月15日	10月17日	無	
檜山北部	成苗	5月20日	20.2	経営主	○			10	10	早朝	2	9月16日	8月13日	10月7日	無	
空知南東部	中苗	5月15日	27.5	経営主		○		10	15	早朝常時		9月10日	8月19日	10月15日	無	
空知南西部	成苗	5月18日	20.5	経営主	○			5	10	早朝	1.5	8月30日	8月12日	10月8日	無	
空知中央	成苗	5月22日	23.3	×				10	15	夜	5	8月18日	8月13日	10月6日	無	
空知東部	成苗	5月16日	22.6	経営主	○			8	12	早朝	2	8月25日	7月29日	9月15日	無	
空知西部	成苗	5月20日	23.3	経営主		○		8	10	夜		9月10日	8月5日	9月28日	無	
雨竜西部	成苗	5月17日	20.4	経営主	○			15	15	早朝		8月11日	8月6日	10月3日	無	
空知北部	成苗	5月16日	23.3	経営主	○	○		8	8	夜	2.5	9月1日	8月1日	9月23日	無	
東胆振1	中苗	5月23日	21.6	×				10	15	昼	5	8月30日	8月20日	10月15日	無	
東胆振2	中苗	5月19日	23.3	経営主	○			7	10	昼	5	8月19日	8月20日	10月10日	無	
平均			5月19日	23.6				8.9	11.9		3.5	8月25日	8月6日	9月30日		

支庁	普及センター名	稔実歩合%	収量 kg/10 a	検査等級	備考	
優 良 事 例 群	留 萌 ・ 上 川	中留萌	80.0	540		
		富良野		381	1	
		大雪1	80.0	482	1	
		大雪2		520	1	
		中央	87.4	510	1	
		旭川	84.7	497	1	
		士別	70.9	510	1	
	石 狩 ・ 後 志	名寄1	76.0	510	1	
		名寄2	69.0	400	1	
		石狩南部1	87.2	407	3	
		石狩南部2	87.0	326	3	
		石狩中部	65.0	420		
		石狩北部1	83.4	544		
		石狩北部2	83.1	420	2	
渡 島 ・ 檜 山	石狩北部3	77.0	450	1		
	石狩北部4	79.0	532		基盤整備初年目	
	中後志1	74.3	463	1		
	中後志2	70.0	288	2		
	渡島中部1	77.3	332	3		
	渡島中部2	78.9	208	3		
	檜山南部	75.0	400	2		
	檜山北部	77.0	200	1		
	空 知 ・ 胆 振	空知南東部	78.3	300	3	
		空知南西部	51.8	328	3	
空知中央		81.4	427	3		
空知東部		88.0	371	1		
空知西部		80.4	483	1		
雨竜西部		81.5	460	1		
空知北部		66.0	562	1		
東胆振1		80.0	270	2		
東胆振2	82.5	240	2			
平均		77.7	412	1.7		

支庁	普及センター名	稔実歩合%	収量 kg/10 a	検査等級	備考	
対 照 事 例 群	留 萌 ・ 上 川	中留萌	63.0	385		昼夜入水, 畦畔漏水
		富良野		282	2	
		大雪1	50.0	270	1	浅水管理
		大雪2		380	1	日中入水, 深水管理の遅
		中央	69.8	380	1	畦畔漏水
		旭川	76.6	438	1	日中入水
		士別	50.0			早期落水干ばつ
	石 狩 ・ 後 志	名寄1	59.2	330	1	
		名寄2	40.0	240	1	漏水田
		石狩南部1	89.0	328	規格外	防風, 畦畔漏水
		石狩南部2	80.2	173	規格外	浅水, 畦畔漏水
		石狩中部	70.0	320		
		石狩北部1	70.2	423		
		石狩北部2	55.4	420	2	
渡 島 ・ 檜 山	石狩北部3	69.0	282	1	多肥の害	
	石狩北部4	85.0	378			
	中後志1	75.2	310	1	畦畔漏水	
	中後志2	60.0	246	2	畦畔漏水	
	渡島中部1	61.8	183	3	日中入水	
	渡島中部2	61.8	183	3	日中入水	
	檜山南部	60.0	180	規格外	手が回らず	
	檜山北部	20.0	120	規格外	畦畔漏水	
	空 知 ・ 胆 振	空知南東部	70.7	200	3	畦畔漏, 日中掛流し
		空知南西部	41.7	256	規格外	水見板無, 水深錯誤
空知中央		72.4	303	4	深水開始遅れた	
空知東部		77.0	288	2	ケイ酸追肥無	
空知西部		41.8	355	2	畦畔漏水	
雨竜西部		43.6	240	1	漏水田, 日中入水	
空知北部		31.6	179	2	畦畔漏水	
東胆振1		65.0	180	2	日中掛流し, 漏水	
東胆振2	63.7	210	規格外	日中掛流し, 漏水		
平均		61.2	282	2.3		

## (2) 今後の技術開発の方向

平成14年に決定した「米政策改革大綱」では、「米づくりの本来あるべき姿」が、「生産者自らが用途ごとの消費者ニーズや市況を踏まえて安定的な供給を行う米づくり」として示された。今後も、北海道が日本の米の主産地として持続的に発展していくためには、なお一層「売れる米づくり」に取り組んでいくことが重要である。冷害年においても、北海道が良質・良食味米を安定して供給していくことを目標にした、今後の研究と技術開発の方向を整理した。

### 1) 耐冷性の強い基幹品種の早期育成

近年育成された「ななつぼし」などの品種は、いずれも耐冷性が「きらら397」を上回るが、その作付け面積は少なく、平成15年の「きらら397」は稈作付け面積の58.5%を占めた。その作付け割合は平成5年の冷害年より10%程度増加していた。コメ販売戦略上からの必要性もあって「きらら397」の過剰作付けは依然として解消されていない。また、「ほしのゆめ」は粒厚が薄いため、「きらら397」に比べ、耐冷性の優位性が発揮されない場合があることなどから現状以上の作付け拡大は困難である。

したがって、「きらら397」に代わる、耐冷性の強い、「売れる米」を生産できる基幹品種を早急に育成する必要がある。

### 2) 耐冷性極強～超極強品種の育成のための選抜強化

近年、いくつかの外国稲に由来する耐冷性が極強ないし極強よりも強い超極強（仮称）とされる中間母本が育成されており、今後、これらを利用して実用品種を育成するために選抜を強化する必要がある。さらに、新たな耐冷性遺伝資源を探索するとともに、遺伝子座の特定や遺伝子の集積効果を検討し、有用な耐冷性遺伝子を見いだすことが重要である。また、これら有用母本との雑種集団は、付随する不良形質の発現が多いため、集団の規模を大きくし、DNAマーカーなどを利用して効率的な選抜を行っていく必要がある。

### 3) 不稔発生予測モデルの検証と改良

現有の不稔発生予測モデルは平成5年までのデータをもとに作成されている。平成15年の冷害は地域間の変異が大きく、貴重なデータとなりうることから、気象データを活用した不稔発生予測モデルの検証を行うとともにこれを改良する絶好の機会である。また、適用可能な品種のパラメータが「きらら397」と「ゆきまる」に限定されているため、「ほしのゆめ」や「ななつぼし」など、新品種への対応を検討する必要がある。

### 4) 低タンパク米生産技術の耐冷性評価

既往の低タンパク米生産技術の多くは、高タンパク化

の主要因である地力窒素の吸収を制限するものではなく、収量増加に期待するものである。しかし、平成15年の冷害に対してこれらの技術は必ずしも十分な成果を発揮できたとは言いがたい。既往の低タンパク米生産技術の耐冷性評価、特に窒素施肥管理やケイ酸追肥による不稔軽減効果を検証し、その変動要因を解明する必要がある。さらに、売れる米を安定的に生産するためには、地域の気象生産力評価とこれに見合った目標設定、栽培技術体系の確立が重要である。

#### 5) 圃場整備・管理技術の開発

深水管理は有効な不稔軽減技術であるが、畦畔が十分

に整備されていない等、これを活用できない圃場が少なくない。一方、米価が低迷する中で、農家負担の増加は避けなければならない、深水管理を可能にする低コスト圃場整備および省力的な管理技術を開発する必要がある。

#### 6) 適正な防除システムの確立

気象の年次変動に伴う病害虫発生予察精度の向上を図るとともに、発生対応型防除を行うための防除要否判定簡易モニタリング法を開発するなど、クリーン農業につながる適正な防除システムを確立する。

(佐々木忠雄)