

ばれいしょの肥培管理

長崎県総合農林試験場
環境部加工化学科長

永尾 嘉孝

長崎県では春、秋作あわせて7,000 haのばれいしょが栽培されている。暖地に適した品種が選ばれてきたにもかかわらず、春作、秋作いずれも澱粉含量が低い傾向にあり、水っぽい粘質のいもとなりやすい。表 1. に品種特性表を示しているが、11.8~14.2と澱粉価が低い。その原因として次のようなことが考えられる。

1. 気象の特性

- (1) 春作では萌芽期に晩霜にあり可能性があり早植えできず、栽培期間が3ヶ月と短い。
- (2) 山陰型の気象であり、2~5月の天候不順により、安定した日長が保てず光合成量が少ない。したがって塊茎への澱粉蓄積がおとる。

- (3) 5~6月に雨量が多く、土壌、空中湿度が高いことにより澱粉価が低下する。
- (4) 秋作では8月下旬の地温が高く、早植えすると青枯れ病のため減収する。従って、植え付け適期は9月始めとなる。12月始めには霜が降りるので春作と同様に秋作でも作付期間は3ヶ月と短い。
- (5) 梅雨期に湿度が高くなり、疫病が多発し葉の呼吸量が著しく増大するのに、病葉の光合成能力が低下し、落葉も増え澱粉の蓄積が低下する場合がある。

2. 肥培管理の特徴

- (1) 長年のばれいしょ単作・連作によりそうか病などの土壌病害が増えている。その抑制の

表 1. 品 種 特 性 表 (長崎県)

奨励認定の別	品 種 名	早 晩 性	葉 色	塊 茎				病 害		10a当り収量(kg)		澱粉価(%)		食 味
				皮 色	形 状	肉 色	目の深さ	疾 病	葉 巻 病	春 作	秋 作	春 作	秋 作	
奨 励 品 種	アジマ	中の晩	中	淡黄	扁円球	淡黄	浅	やや弱	中	2,410	2,650	14.0	13.9	上
	ニシユタカ	中の晩	濃緑	淡黄	扁円球	淡黄	浅	中	やや弱	2,950	2,560	13.3	12.8	中上
	クチバナ	晩	やや濃緑	淡黄白色	楕円卵形	白	浅	やや弱	弱	2,250	2,680	11.8	12.3	下
認 定 品 種	ウンゼン	中の晩	やや淡緑	淡黄褐色	扁円	白	やや深	中	やや強	2,640	2,130	14.2	12.9	下
	メークイン	中	やや濃緑	黄白	長楕円	淡黄	浅	弱	弱	2,470	—	—	—	上
種	シマバラ	中	やや淡緑	淡黄	やや楕円	淡黄	中	やや強	強	2,560	2,370	13.3	12.8	中上

ため石灰の施用量を0~40kg/10a, 堆肥0~1トン/10aと土壤改良材の補給を控えており, 土壤が強酸性となり窒素生成力などの地力の低下が著しくなっている。肥効が劣るため, 施肥量が年々増加している。

(2) 土壤流亡の多い硝酸態窒素, 石灰, 苦土の土壤含量が低下し, 比較的流れにくいカリが土壤集積して無機成分のバランスが保てなくなっている。特に窒素とカリの過剰施用が塊茎の澱粉蓄積を低下させている。

(3) 下層土壤のち密化により, 排水が悪く塊茎の澱粉含量を低下させている。

そこで気象要因の一つとしての霜害及び施肥量と収量・品質の関連について試験を行った結果を紹介したい。

西南暖地のばれいしょ作では気象条件に左右される場面が非常に多い。人工的に圃場に降霜条件をつくるのが困難であるので, 春先に茎葉を切除することにより霜害による葉面積の縮少がばれいしょの収量・品質に及ぼす影響を調べた。

試験方法

- (1) 供試品種として農林1号を用いた。
- (2) 1区面積 6㎡ 3反復
- (3) 処理方法

ア. 処理時期: 表2. のとおりで6日おきに4月16日から5月9日まで茎葉切除を行った。

表2. 処理時期

処理時期	処 理 期	萌 芽 期	萌芽後日数
第1回処理	4月16日	4月10日	6
第2回処理	4月22日	4月10日	12
第3回処理	4月28日	4月10日	18
第4回処理	5月2日	4月10日	22
第5回処理	5月9日	4月10日	29

イ. 処理程度: 次の4段階とした。

無: 無処理

軽: 頂翼葉の1/2を切除

中: 頂翼葉をすべて切除

甚: 頂芽及び葉部をすべて切除

表3. 収穫期の生育と切除量

番号	項 目 処理区名	萌芽率 (%)	茎長 (cm)	茎数	株地上部重 (g)	※無処理区における処理期の生育状態			一 切 除 量 当 り (g)	備 考
						草丈	茎長	葉数		
1	無 処 理	98	43.5	1.2	162	-	-	-	-	
2	第1回処理中	100	43.4	1.3	179	-	-	-	-	
3	” 甚	100	42.4	1.2	177	-	-	-	-	
4	第2回処理軽	100	46.6	1.2	197	-	-	-	103	
5	” 中	99	48.0	1.2	197	17.7	8.7	5.3	220	
6	” 甚	100	43.4	1.2	182	-	-	-	557	
7	第3回処理軽	100	45.5	1.3	186	-	-	-	240	
8	” 中	100	42.5	1.4	169	30.2	16.9	7.1	447	
9	” 甚	100	35.4	1.2	158	-	-	-	1,521	
10	第4回処理軽	100	45.9	1.4	173	-	-	-	270	
11	” 中	99	45.3	1.4	211	37.7	24.9	9.0	493	
12	” 甚	100	39.7	1.4	171	-	-	-	2,463	
13	第5回処理軽	100	46.7	1.2	173	-	-	-	256	
14	” 中	100	44.9	1.5	163	44.6	33.2	11.7	532	
15	” 甚	100	40.6	1.1	117	-	-	-	3,841	

※無処理区における処理期の生育状態は120株平均

表 4. 地 下 部 調 査 成 績

番号	項 目 処理法	株上 い 当 も 個 り 数	上 い も 重						株 総 い も 重 り (g)	上 一 い も 個 平 重 均 (g)	上 歩 い も 合 重 (%)	澱 粉 価 値 (%)
			株 当 り (g)	大中小歩合(%)*			ア 当 り リ (kg)	標 比 (%)				
				大	中	小						
1	無 処 理	3.7	304	28	56	16	203	100	311	82	98	15.9
2	第1回処理中	3.7	303	34	51	15	202	100	310	83	98	16.1
3	” 甚	3.0	253	35	48	17	169	83	257	83	98	15.5
4	第2回処理軽	3.6	299	33	51	16	201	99	303	83	99	15.9
5	” 中	3.7	288	35	47	18	192	95	292	78	99	15.4
6	” 甚	3.0	233	30	52	18	155	76	236	77	99	15.1
7	第3回処理軽	3.6	292	35	50	15	195	96	299	82	97	15.7
8	” 中	3.5	281	34	47	19	188	93	286	82	99	15.8
9	” 甚	2.8	170	9	52	39	123	61	174	62	98	14.5
10	第4回処理軽	3.6	278	31	52	17	185	91	286	75	98	16.1
11	” 中	3.7	282	24	59	17	188	93	287	77	98	16.0
12	” 甚	3.0	172	4	54	42	114	56	175	58	99	14.0
13	第5回処理軽	3.5	278	30	53	17	185	91	285	81	98	16.9
14	” 中	3.4	259	24	51	25	172	85	266	76	98	16.4
15	” 甚	2.9	131	0	30	70	87	43	144	46	91	15.0

*大：120g以上、中：60～120g、小：20～60g

結果

生育調査の結果を表 3. 地下部の調査結果を表 4. に示した。

- (1) 第4回処理の地上部で茎の分岐が多く茎数が増加傾向にあった。
- (2) 地上部重は早期切除により増加した。処理程度が甚の場合第1回目の処理により、地上部が増加し、その後の処理では無処理の71%まで減少した。
- (3) 上いも重収量は第3表に示すとおりで、処理程度甚では処理時期が遅い程減収する。特に第5回目処理では、アールあたり87kgの収量となり、無処理の203kgに比べ43%にまで低下した。大中小歩合をみても大いもの割合が低下し、くずいもの割合が増加した。

- (4) 品質に関しては、澱粉価が処理甚により低下した。特に、後期の葉部の切除による澱粉価の低下が目立った。外観品質を見た場合、葉部切除により、いもが偏平となる傾向があり、またいもの表面に亀裂が生じるものも多く、商品価値を低下させることが分かった。
- (5) 現場で霜害を受けたいもは、本試験で見られるような外観、内容成分について品質低下が確認できた。

霜害を受けた後腋芽が再生されるが、この腋芽は黄化し光合成量が低下している。そこで霜害後の被害軽減のため葉面散布効果を検討した。

試験方法

慣行施肥を行って作付し、霜害を部分的に受け

た圃場を選定して葉面散布を行った。

(1) 試験方法

ア. 霜害を受けた区, 受けなかった区それぞれに無処理, 葉面散布区を設けた。

イ. 葉面散布剤はメリット400倍液に展着剤を加え, 霜害後, 3, 7, 11日の3回散布した。

(2) 試験結果

葉面散布剤の成分は表5.のとおりである。霜害を受けなかった新葉と降霜後再生した草丈20cmになった時の葉分析の結果を表6.に示している。

表5. 葉面散布剤の成分 (%)

	窒素	磷酸	加里	マンガン	ほう素	鉄	亜鉛	銅	モリブデン
メリット	7	5	3	0.1	0.2	0.08	0.05	0.05	0.07

表6. 降霜後の葉分析結果

(乾物当り, 草丈20cm)

	窒素 %	磷酸 %	加里 %	カルシウム %	苦土 %	マンガン PPM	鉄 PPM	亜鉛 PPM	銅 PPM
霜害無	4.27	1.65	7.90	1.27	0.83	234	1720	162	32
霜害有	3.82	1.21	6.84	1.06	0.43	142	1280	90	18

窒素, 苦土などの成分含量が再生葉に少ないことがわかる。収量調査の結果を表7.に示している。霜害を受けた後, 葉面散布を行わなかった第3区は最も収量が低く267 kg/aであるが葉面散布により窒素等を補うことにより289 kgの収量まで回復した。また澱粉価も霜害を受けない区には劣るものの無散布の14.4と較べ15.0まで増加させることができた。いもの表面の亀裂もかなり減少させることができた。

以上のことから, 晩霜を受けた場合は窒素や微量要素を含む葉面散布剤を散布し, 収量, 澱粉価

表7. 葉面散布と収量

No.	霜害	葉面散布	規格別割合 (%)					収量 kg/a	澱粉価	
			3L 260g~	2L 180~260	L 120~180	M 70~120	S 40~70			2S 20~40
1	無	無	28.4	26.5	17.2	13.6	10.6	3.7	295	15.6
2	無	有	29.3	27.1	16.3	12.4	10.5	4.4	307	15.3
3	有	無	20.7	21.4	12.3	19.9	16.5	9.2	267	14.4
4	有	有	23.1	23.3	16.5	20.3	12.1	4.7	289	15.0

の確保をはかり外観, 内容とも品質の低下を防ぎたい。

次に肥培管理と収量・品質に関する紹介をしたい。長崎県のばれいしょ畑ではそうか病の抑制のため石灰, 堆肥などの土壤改良材の補給を控えており, 土壌 pH が4.5前後となり窒素生成力などの地力の低下が著しくなっている。そのため, 施肥量が年々増加し長崎県が定めた施肥基準(N12, P₂O₅13, K₂O14)の2倍以上の事例も多い。土壌流亡の多い硝酸態窒素, 石灰, 苦土の土壌含量が低下し, 比較的流れにくいカリが土壌集積して無機成分のバランスが保てなくなっている。このような圃場では石灰欠乏, 苦土欠乏, マンガン過剰, カリ過剰によるいろんな生理障害が増え, ばれいしょの褐色心腐れなどの品質低下を招いている。この中で, カリ, 苦土の適正施用量を明らかにするための試験を行った。その概要は次のようであった。

- (1) カリ施用量 (K₂Okg/10a) は0, 7, 14, 21, 28としそれぞれに苦土 (MgOkg/10a) 2.0, 8.0区を設けた。県の施肥基準は14kgである。品種はデジマを用い, 栽培は慣行によった。収穫は11月30日とした。No. 1~10では加里, 苦土とも硫酸態肥料を用い, 11~12では塩素系肥料を供試した。
- (2) カリ施用量と苦土施用量のいずれも萌芽期に対する影響は殆ど無かった。
- (3) 初期生育は苦土施用量8kg区が良好で葉色も濃厚であった。
- (4) 生育盛期の葉色はカリ施用量を増加するにつれて薄くなるが, 苦土施用量を増すと逆に総クロロフィル含量が増加し葉色が濃くなった。

(5) カリ施用量を21, 28kgと増加すると葉が巻き上がり, 受光が悪くなった。このこともカリの施用量を増すと澱粉価を低下させる要因であろう。

(6) 収量は表8.に示すとおりで, カリ (K₂O/10a) 7kg, 苦土 (MgO/10a)

表 8. 塊 茎 収 量

平成元年11月30日

成分施用量 (kg/10a)				規格別割合 (%)						収量 kg/a	
				3L	2L	L	M	S	2S		
1.	K ₂ O	0.0	MgO	2.0		10.2	31.8	40.8	13.2	4.0	252
2.	K ₂ O	0.0	MgO	8.0	3.0	10.8	30.3	33.5	16.5	6.0	313
3.	K ₂ O	7.0	MgO	2.0	3.5	17.8	27.3	36.0	12.1	3.7	265
4.	K ₂ O	7.0	MgO	8.0		9.8	31.8	37.5	15.6	5.4	340
5.	K ₂ O	14.0	MgO	2.0		10.7	33.7	39.2	13.3	3.1	247
6.	K ₂ O	14.0	MgO	8.0		3.2	27.5	45.4	18.7	5.0	269
7.	K ₂ O	21.0	MgO	2.0		17.4	25.2	42.8	12.1	2.6	237
8.	K ₂ O	21.0	MgO	8.0		2.6	30.1	47.3	16.1	4.0	244
9.	K ₂ O	28.0	MgO	2.0		6.2	17.5	34.3	31.1	10.8	198
10.	K ₂ O	28.0	MgO	8.0		16.6	29.5	34.1	16.1	3.7	238
11.	K ₂ O Cl	14.0	MgO	2.0		13.1	21.5	39.3	20.2	5.8	219
12.	K ₂ O Cl	14.0	MgO	8.0		6.4	16.9	51.6	12.9	12.2	230

表 9. 塊 茎 の 分 析 結 果

成分施用量 (kg/10a)				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	澱粉価	
				(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		
1.	K ₂ O	0.0	MgO	2.0	1.4	0.25	2.08	0.019	0.18	14.8
2.	K ₂ O	0.0	MgO	8.0	1.7	0.37	1.97	0.015	0.18	14.8
3.	K ₂ O	7.0	MgO	2.0	1.6	0.22	1.73	0.014	0.16	14.3
4.	K ₂ O	7.0	MgO	8.0	1.7	0.36	1.69	0.017	0.20	14.3
5.	K ₂ O	14.0	MgO	2.0	1.5	0.22	2.08	0.015	0.18	13.8
6.	K ₂ O	14.0	MgO	8.0	1.6	0.27	2.11	0.015	0.19	14.2
7.	K ₂ O	21.0	MgO	2.0	1.6	0.24	2.32	0.013	0.18	13.5
8.	K ₂ O	21.0	MgO	8.0	1.6	0.24	2.23	0.015	0.19	13.9
9.	K ₂ O	28.0	MgO	2.0	1.6	0.22	2.39	0.017	0.17	12.6
10.	K ₂ O	28.0	MgO	8.0	1.7	0.28	2.29	0.010	0.18	13.7
11.	K ₂ O Cl	14.0	MgO	2.0	1.6	0.25	2.23	0.013	0.18	12.1
12.	K ₂ O Cl	14.0	MgO	8.0	1.6	0.29	2.10	0.014	0.18	12.2

8 kgで最も高くa当り340 kgであった。苦土施用量を増すことにより収量が増したが、2, 8 kgの2水準しか調べなかったので適正量と上限値を明かにできなかった。

(7) 澱粉含量は上位第3葉の総クロロフィル含量と関連がありカリ施用量を増すに伴い澱粉価が低下した。

(8) 表 9. に示すとおり、塩素系肥料を用いた場合は澱粉価が12と低くなる傾向にあった。塩素系肥料も葉の黄化と、葉の巻き上がりを促し十分な受光が得られなくなった。

以上のことから、加里の過剰施用は澱粉価を著しく低下させるので適正施用量を守る必要がある。

土壌中の加里はばれいしょ畑も20K₂O (mg/100g)前後が望ましい。加里の欠乏は圃場試験では10mg以下でみられたがこのような圃場は現地で殆ど見られていない。

苦土欠乏をおこすと葉色が黄化し、早期に枯れ上がり、収量、澱粉価が低下する。植物体(葉)を観察し補給していく必要がある。

塩素系肥料は、前作との関連もあるが全量塩素系の肥料にしてしまうとばれいしょの生育が非常に悪くなるので注意が必要である。

土壌診断と植物の栄養診断にもとづきながら施肥量を検討していき、澱粉価の高い食味の良いいもを生産供給する必要がある。

(501) (502) (503) (504) (505) (506) (507) (508) (509) (510)