

試験研究成果普及情報

部門	野菜	対象	研究
課題名：気象データを活用した秋まき冬どりダイコンの根重の予測モデルの開発			
<p>[要約] 秋まき冬どりダイコンの根重は、強い相関が認められる日平均気温の積算温度及び抽根部の根長を用いて予測できる。作成した予測式を用いると、地域に関係なく露地栽培の根重を誤差 100g 程度で推定できる。</p>			
キーワード [※] スマート農業、気象データ、ダイコン、収穫予測			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター 最重点プロジェクト研究室	
	協力機関	農林総合研究センター水稲・畑地園芸研究所 東総野菜研究室、千葉大学、全国農業協同組合連合会千葉県本部、市原市農業協同組合、ちばみどり農業協同組合、海匠農業事務所、千葉農業事務所	
実施期間	2019年度～2023年度		

[目的及び背景]

9月播種の秋まき冬どりダイコンは、降雨による播種作業の遅延や、生育期間中の天候不順により生育が停滞し、計画的に出荷できない年がある。ダイコンの生産者や流通関係者からは、事前に収穫時期や収穫量を把握し、出荷戦略に役立てたいとの要望が上がっている。そこで、県内全域で作付けされている青首ダイコン品種「冬自慢」（（株）サカタのタネ）を用いて、気象データと根部の生育肥大に関する生育指標の解析結果を基に根重の予測モデルを作成し、予測精度を明らかにする。

[成果内容]

- 1 「冬自慢」の生育と播種日からの日平均気温の積算温度（以下、積算温度）の関係を見ると、露地とマルチ栽培ともに概ね 800℃で抽根を始め、1,200℃で出荷規格に到達する。露地とマルチ栽培を比較した結果、抽根部の根長は露地栽培が 12.1～13.6cm に対してマルチ栽培が 14.6～15.5cm と長くなる傾向がみられる。「冬侍」は「冬自慢」より出荷規格到達時の積算温度は高い傾向がみられる（表 1、図 1、図 2、写真）。
- 2 根重と強い相関が認められる生育指標は、マルチと露地栽培ともに、積算温度、抽根部の根長、抽根部の根径であり、これらの相関係数は 0.9 以上である（表 2）。
- 3 これらの結果を基に重回帰分析を行い、積算温度と抽根部の根長を用いた、露地栽培における根重の予測モデルは式 1 のとおりである。
- 4 露地栽培の現地圃場においても、近隣のアメダス地点の日平均気温を用いれば、地域に関係なく根重を誤差 100g 程度で推定できる。推定精度を示す二乗平均平方根誤差（RMSE）は市原市が 84.1g、銚子市が 84.2g である（表 3）。

[留意事項]

「冬自慢」の露地栽培と生育が異なるマルチ栽培や、他品種の根重を予測する場合は、根重の予測モデルを別途作成する必要がある。

[普及対象地域]

千葉県内のダイコン生産者、JA等の集出荷組織

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

表1 ダイコン「冬自慢」の生育及び収量（令和元年度）

品種	栽培方法	播種日 (月/日)	播種後 日数 (日)	積算 温度 (℃)	葉長 (cm)	葉重 (g)	抽根部		根重 (g/株)	出荷 規格	根重の内訳(%)			
							根長 (cm)	根径 (cm)			1,000g 未満	L	2L	3L
冬自慢	露地	9/11	70	1,303	38.5	214	12.2	7.4	1,154	L	40	30	10	20
			78	1,388	39.4	245	15.2	8.0	1,441	2L	7	27	27	40
			84	1,438	37.6	176	16.4	7.9	1,460	2L	13	17	23	47
		9/19	83	1,299	37.5	214	12.1	7.6	1,106	L	37	43	20	0
			98	1,417	37.4	172	13.6	8.0	1,391	2L	0	33	37	30
			112	1,498	35.6	139	15.0	8.3	1,528	3L	0	7	37	57
マルチ	9/17	71	1,238	38.5	241	14.6	7.3	1,161	L	27	43	23	7	
		77	1,286	39.7	217	15.6	7.5	1,241	L	17	37	40	7	
		84	1,333	38.9	227	15.5	7.6	1,309	2L	13	33	30	23	
冬侍	露地	9/19	83	1,299	41.4	330	10.2	6.5	864		83	17	0	0
			98	1,417	42.0	347	12.2	7.1	1,167	L	33	33	20	13
			112	1,498	40.8	335	13.9	7.6	1,418	2L	10	27	20	43
		9/25	84	1,228	38.1	295	7.3	6.1	711		100	0	0	0
			103	1,346	37.9	291	10.8	6.9	1,093	L	33	63	3	0
			111	1,395	36.8	287	11.8	7.1	1,181	L	20	47	30	3
マルチ	9/17	71	1,238	46.1	434	12.2	6.4	935		67	33	0	0	
		77	1,286	45.2	436	14.7	6.7	1,081	L	37	43	13	7	
		84	1,333	45.5	421	15.2	6.9	1,167	L	23	57	13	7	

注1) 試験場所は農林総合研究センター最重点プロジェクト研究室の露地圃場、調査は10株/区、3反復とした

2) 基肥は化成8号(N:P:K=8.0:8.0:8.0)100kg/10a、粒状苦土石灰60kg/10aを施用した

3) 株間は24cmとし、栽植密度が1条露地栽培で6,944株/10a、2条マルチ栽培で6,410株/10aとした

4) 積算温度は場内の気象観測装置で測定した日平均気温から算出した

5) 聞き取り調査を基に、出荷規格はLが根重1,000g以上、1,300g未満、2Lが1,300g以上、1,500g未満、3Lが1,500g以上とした

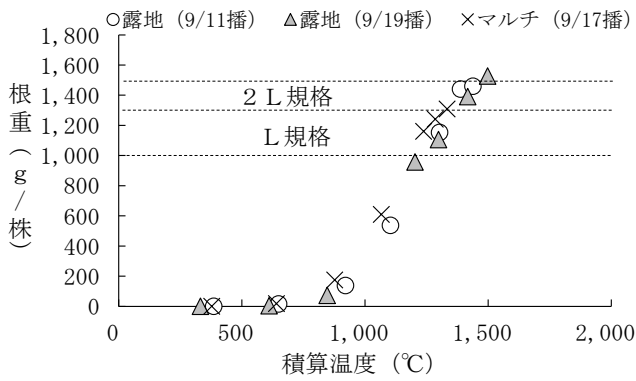


図1 根重と積算温度の関係
(令和元年度、品種「冬自慢」)

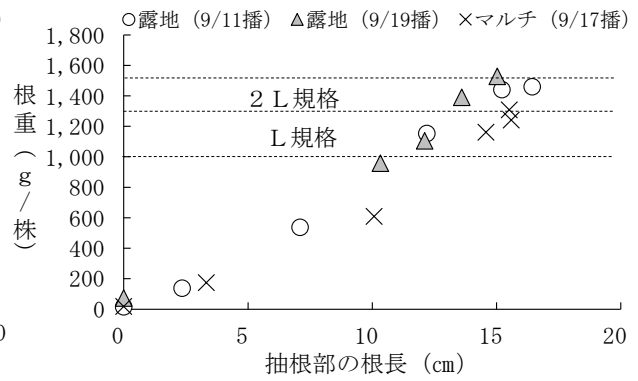


図2 根重と抽根部の根長の関係
(令和元年度、品種「冬自慢」)

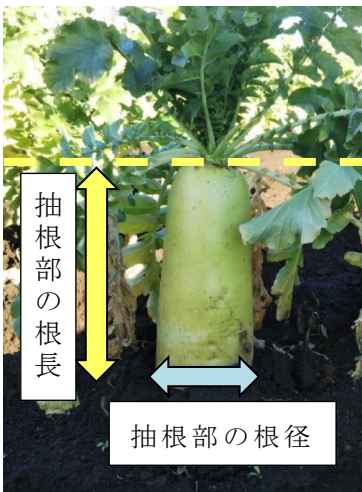


写真 抽根後の生育

表2 根重との各生育指標との相関係数
(令和元年度、品種「冬自慢」)

栽培方法	露地		マルチ
	9/11	9/19	9/17
播種日			
積算温度	0.92	0.95	0.93
茎葉	葉長	0.73	0.78
	葉重	0.66	0.73
抽根部	根長	0.99	0.98
	根径	0.99	0.99

注) p 値はすべて < 0.0001 である

式1 露地栽培における「冬自慢」の根重の予測モデル (令和3年度)

項目	予測式
予測式	$y = 0.4 x + 83.86 z + 0.04 \times (x - 1156.48) \times (z - 9.14) - 416.26$
決定係数 (R ²)	0.99
RMSE	72.91
p値	<0.001

- 注1) 試験場所、基肥の施用量、栽植密度は3年間すべて同じとした
 2) 調査株数は令和元年度が10株/区、2年度が12株/区、3年度が9株/区とし、3反復の平均値 (n=44) から予測モデルを作成した
 3) 抽根開始前の抽根部の根長及び根径は0cmとした
 4) 積算温度は気象庁のアメダス千葉の日平均気温から算出した
 5) 予測式の目的変数は根重 (y)、説明変数が積算温度 (x)、抽根部の根長 (z) とした

表 3 予測モデルの検証結果（令和 3～4 年度）

地域 (市町村)	生産者	年次 (年)	播種日 (月/日)	株間 (cm)	栽植密度 (株/10a)	播種後 日数 (日)	積算 温度 (°C)	抽根部 の根長 (cm)	根重		誤差 (g)	
									実測値 (g)	推定値 (g)		
市原市	A	R3年	9/12	24.0	6,944	46	914	2.4	241	179	-61	
						61	1,130	9.3	803	763	-40	
			9/16	24.0	7,440	42	824	2.7	269	195	-73	
						57	1,040	9.4	801	745	-57	
						69	1,176	14.4	1,349	1,219	-130	
			R4年	9/13	23.7	7,825	65	1,185	11.2	990	948	-41
			B	R3年	9/14	24.0	7,440	44	867	2.3	241	169
	59	1,083						11.2	957	905	-52	
	9/20	23.5			7,690	71	1,219	14.0	1,346	1,207	-140	
						38	734	0.0	33	9	-25	
						53	950	2.4	299	182	-117	
	9/14	22.5			8,081	65	1,086	6.5	683	523	-160	
						64	1,161	12.1	1,094	1,011	-83	
	R4年	9/17	23.1	8,028	69	1,226	14.7	1,336	1,267	-69		
銚子市	C	R3年	9/13	23.0	7,695	61	1,091	8.1	675	658	-17	
						66	1,155	8.8	774	733	-40	
			9/20	23.0	7,718	46	984	6.8	447	523	76	
						59	1,214	13.5	1,027	1,157	131	
						65	1,306	16.2	1,503	1,455	-48	
			9/7	23.5	7,337	39	820	1.2	114	87	-27	
						52	1,050	6.8	568	543	-26	
			R4年	9/17	23.5	7,337	66	1,257	11.4	1,138	997	-142
			9/17	23.5	7,337	58	1,246	12.5	1,122	1,090	-32	
						48	1,006	5.0	418	389	-29	
60	1,202	10.1				943	859	-85				
					68	1,327	12.6	1,264	1,140	-124		
2乗平均平方根誤差 (RMSE)									市原市	84.1		
									銚子市	84.2		
									地域平均	84.2		

注 1) 生産者 A～C ともに品種「冬自慢」の栽培方法は 1 条露地栽培である

2) 根重の実測値は、調査株（令和 3 年度が 9 株/区、4 年度が 15 株/区、反復無し）の平均値から算出した

3) 根重の推定値は、市原市が木更津、銚子市が銚子のアメダス当年値データを基に推定した

4) 誤差は推計値から実測値を差し引いたものである

[発表及び関連文献]

- 1 令和 3 年度試験研究成果発表会（野菜部門）
- 2 令和 4 年度試験研究成果発表会（野菜部門）
- 3 令和 5 年度試験研究成果発表会（野菜部門）
- 4 小林孝太郎ら、「気象データと生育指標による秋まき年内どりダイコンの根重の予測モデルの開発」、園芸学研究第 20 巻別冊 1、2021 年

[その他]

本課題は、県単プロジェクト「次世代環境・生育センシング技術と ICT を活用した栽培支援技術の開発及び利用技術の確立（スマート農業プロ）」の一環として行った。