

砂丘地土壌への資材混合が作物の生育と収量に及ぼす影響

門脇正行

目 的

現在、鳥根・鳥取両県では約 1700ha の砂丘地が畑地として利用されている (2000 年)。砂丘地は、土壌粒子が大きく、物理的抵抗が少なく、水はけが良いなどの特徴がある。土壌の物理的抵抗が少ないことと水はけが良いことから根菜類の栽培に適した土地であると言える。

砂丘地は水はけが良い反面、言い換えれば、土壌の保水性が極めて悪く、十分な灌水を行わないと、作物の生育は悪くなり、収量は低下する。中野ら (2005) は砂丘地におけるダイズの収量は降水量あるいは灌水量に大きく影響されることを明らかにした。砂丘地で安定した作物栽培を行うためには、土壌の保水性を高めることが考えられる。

砂丘地土壌の保水性向上に関しては、砂丘地土壌に粉碎新聞紙を混合することによって、土壌の保水性が向上し、ダイズまたはトウモロコシ種子の出芽率が高まり、初期生育も向上することを明らかにした (門脇ら 2004, 2005)。これらの結果は、粉碎新聞紙などの資材の混合が砂丘地土壌の保水性向上には有効であり、さらに保水性の向上が作物生育の安定・向上につながることを示すものである。

そこで本研究では、土壌への資材混合により砂丘地の保水性を高めることに着目し、研究を行った。これまでの粉碎新聞紙の効果を確認するとともに、新たな資材として籾殻の利用を試み、土壌の保水性向上に対する資材混合の効果について新たな可能性を提案する。また、資材を混合した土壌で作物を生育させることで、資材の混合が作物の生育および収量に及ぼす影響についても検討する。

方 法

実験は、鳥根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター神西砂丘農場内の圃場にて行った。供試材料にはサトイモ (*Colocasia esulenta* (L) Schott.) の子イモ用品種である‘愛知早生’を用いた。2006 年の 5 月 11 日に種イモをポリポットに伏せこんで芽出しを行った。

資材には 6 mm メッシュの網目を通して粉碎した印刷前新聞紙 (以下、粉碎紙とする：明和製紙原料株式会社リバースプラザ製造) と籾殻を用いた。土壌表面から 10cm の層に 20cm 幅に混合した。粉碎紙処理として容積比で 25%

(以下 P25% 区) および 50% (以下 P50% 区) となるように土壌に混合した処理区を設けた。籾殻処理では、容積比で 25% (以下 H25% 区)、50% (以下 H50% 区) および 75% (以下 H75% 区) となるように混合した。資材を混合しない土壌を充填した区を対照 (0% 区) とし、6 処理区 3 反復 (1 反復 19 個体) で実験を行った。サトイモは、6 月 15 日に第 3~4 葉が展開中の苗を定植した。資材を混合した部分には地表面から 3 cm の高さに覆土した。定植前に元肥として化成肥料 (N:P₂O₅:K₂O=10:10:10) を 10a 当たり 20kg 全層施肥し、8 月 24 日に元肥の半分量を追肥した。また、追肥後に地表面から 7 cm の高さに土寄せを行った。圃場での栽植密度は畝幅 80cm、畝間 40 cm、株間 50cm とした。灌水は適宜圃場に設置したスプリンクラーで行い、1 時間当たりの灌水量は約 6.5mm であった。

実験期間中の土壌含水率は、資材混合部分の中央に TDR 計 (TDR100, Campbell Scientific 社製) を平行に埋め込み 6 月 15 日~10 月 25 日の間、30 分間隔で測定した。10 月 26 日に、地上部および地下部を採取し、各処理区、約 9 個体について器官別乾物重 (葉身、葉柄、親イモ、子イモ、孫・ひ孫イモ) および塊茎数を調査した。塊茎収量については、親イモ、子イモ、孫イモを合わせた総収量と子イモ、孫・ひ孫イモを合わせた分球イモ収量に分類した。サトイモの葉面積は、葉面積計 (AAM-7, 林電工製) を用いて測定した。

結果と考察

第 1 表に実験期間中の降水量、灌水量および各処理区の土壌含水率を示した。7 月には降水量が 100mm を越す日があったものの、8 月以降は目立った降水は確認できなかった。7 月 26 日から 9 日間、9 月 19 日から 12 日間無降雨が続く、断続的に降水量が少ない日が続いた。中野ら (1998) は、降雨が 3 日も無いと土壌水分が含水比 5% 程度にまで低下することを示しており、本実験でも 5% 前後まで低下していた。このことから 7 月下旬および 9 月下旬は厳しい水ストレスが条件であったものと考えられる。

土壌含水率は、粉碎紙を混入した P25% 区、P50% 区で 7 月まで高く推移した。8 月以降、降雨の少ない期間では H25% 区が高く推移し、H50% 区、H75% 区の値は低く推

移した。H75%区は生育全体を通して低い値を示した。実験期間を通じた平均値で比較すると、P25%区、P50%区、H25%区で0%区よりも高い値を示した。これらの結果から、粉碎紙または籾殻の混合により土壌の保水性が向上することが確認された。また、籾殻を高い割合で混合した場合、保水性は向上せず、むしろ低下することが示唆された。

サトイモ地上部および地下部構成要素について見ると(第2表)、地上部重はP25%区、P50%区、H25%区で0%区よりも高い値を示し、H50%区、H75%区では低く、H75%区が最も低かった。地下部構成要素をみると、親イモ重には有意な差はみられなかったが、資材の混合したH75%を除く資材混合区で対照区よりも高くなる傾向があり、特にP25%、H25%区で高い値を示した。総収量と分球イモ収量では、P25%区で0%区より高い値となった。土壌含水率が高い処理区で、地上部、収量ともに高かったことから、粉碎紙および籾殻処理区での収量の増加は

第1表. 各処理区の土壌含水率、降水量および灌水量。

	土壌含水率 (%)						降水量 (mm)	灌水量 (mm)
	0%	P25%	P50%	H25%	H50%	H75%		
6月	10.0	11.7	12.9	10.2	10.5	7.0	100.0	19.5
7月	8.7	9.0	9.8	9.2	8.8	6.4	452.0	19.5
8月	6.2	5.2	5.6	6.4	4.1	3.5	33.0	58.5
9月	7.4	7.1	7.8	8.1	5.7	4.6	85.0	6.5
10月	6.8	6.2	7.4	7.6	5.7	4.9	48.0	26.0
平均	7.8	7.9	8.7	8.3	7.0	5.3	143.	26.0

6月は6/15~6/30, 10月は10/1~10/26の平均値 6

第2表 各処理区の器官別乾物重。

処理区	葉身 (g/pl)		葉柄 (g/pl)		葉面積 (cm ² /pl)		地上部重 (g/pl)		親イモ (P) 乾物重 (g/pl)		子イモ (C) 乾物重 (g/pl) 個数			
	0%	7.93	a	6.04	a	568.15	ab	13.97	a	16.20	a	38.00	a	8.64
P25%	8.47	a	6.13	a	686.60	ab	14.61	a	17.14	a	39.97	a	7.97	ab
P50%	8.22	a	6.17	a	640.10	ab	14.39	a	16.59	a	32.17	ab	7.40	ab
H25%	8.11	a	5.54	a	841.26	a	13.66	a	17.70	a	34.57	ab	8.00	ab
H50%	7.84	a	5.08	a	562.23	ab	12.92	a	16.88	a	30.84	ab	7.93	ab
H75%	5.45	a	3.88	a	447.31	a	9.33	a	13.78	a	26.04	b	6.72	b

処理区	孫・ひ孫イモ (GC)				総収量 (P+C+GC) (g/pl)		分球イモ収量 (C+GC) (g/pl)	
	乾物重 (g/pl)		個数 (g/pl)					
0%	25.32	ab	8.97	ab	79.52	ab	63.32	a
P25%	32.17	a	10.09	a	89.28	a	72.14	a
P50%	30.70	a	9.25	ab	79.46	ab	62.87	a
H25%	18.32	ab	7.44	abc	70.59	ab	52.89	ab
H50%	13.99	ab	5.79	bc	61.71	ab	44.83	ab
H75%	6.40	b	3.75	c	46.22	b	32.44	b

Tukeyの多重検定により異なるアルファベット間には5%水準で有意差があることを示す。

資材混合による保水性向上により地上部生育が増加したためと考えられる。

また、資材混合により塊茎数が減少する傾向が見られた。特に、H25%区では親イモ収量が高いものの分球イモ収量が低かった。これは、資材混合により土壌の物理的抵抗が高まり、親イモ肥大期に親イモから分球イモへ光合成産物の転流が阻害されたためと考えられる。分球イモへの転流阻害は、子イモ用品種では収量低下につながるため、今後は保水性向上効果と物理的抵抗の両面から資材の効果について検討し、最適な混合割合を決定する必要がある。

引用文献

- 門脇正行, 岩田宣子, 安田登, 中野尚夫 (2004) 砂丘地における粉碎新聞紙の利用が種子の出芽率に及ぼす影響. 日作紀 73 別(2): 2-3
- 門脇正行, 岩田宣子, 藤田昌子, 安田登, 中野尚夫 (2005) 砂丘地における粉碎新聞紙の土壌混合とダイズの生育. 日作紀 74 別(2): 78-79
- 中野尚夫, 小林理恵, 今木 正, 浅尾俊樹, 土本浩之, 持田正悦 (1998) 砂丘畑における再生紙マルチによるサツマイモ栽培. 農業生産技術管理学会誌 6: 75-79
- 中野尚夫, 泉拓史, 大西政夫 (2005) 砂丘畑栽培ダイズに対する灌水の効果. 日作紀 74(4): 404-409