

最終処分場跡地における有用植物栽培試験 (第2報)

田中宏和・山崎慶子

Plant Cultivation Experiment on Industrial Waste Landfill (2)

Hirokazu TANAKA, Keiko YAMAZAKI

1. はじめに

最終処分場跡地の有効利用に関しては、安定化に伴い発生するガスや地盤沈下等への懸念、維持管理上の諸問題等から活用事例が少なく、埋立物の安定化状況や処分場の立地条件と長期的な利用計画等を考慮して、効率的かつ安全な方法を選択することが重要である。有用植物の栽培も選択肢のひとつであり、前報では最終覆土に砂質土を使用している産業廃棄物最終処分場においてカボチャを使い、栽培地としての適用可能性を検討した¹⁾。

しかし、試験期間中の記録的猛暑により多くの株が枯死し、残った株についても通常の農地に比べて生長が遅く、その原因は埋立廃棄物由来ではなく、最終覆土の低い保水能と無機養分含有量の不足によると推察された。今回、前回の結果を再確認するため、複数種の植物について栽培試験を実施したので、その結果を報告する。

2. 処分場情報と試験方法

2.1 試験対象施設の概況

試験を実施した処分場は福井県北部の海岸に近い平坦地にある掘り込み式の埋立地で、埋立時期が異なる管理型処分場6区画と安定型処分場1区画が隣接している。最終覆土は難透水性の土壌ではなく、埋立地の造成時に発生した砂質土を使用している。試験対象とした区画の埋立時期を表1に示した。

2.2 栽培植物種

今回試験に用いた栽培植物は、前報で報告した西洋カボチャに加え、サツマイモ、ミント(アップルミント)、コスモス、西洋芝(ケンタッキーブルーグラス、トールフェスキューベントグラス混合)とした。これらの植物は砂質土のように乾燥しやすい水はけの良い土壌でも生育可能な植物であり、日当たりの良い環境を好む。カボチャ、サツマイモ、ミント、コスモスは一般的に繁殖力が強いとされるが、西洋芝は病虫害や高温にやや弱い特徴がある。しかしながら、処分場跡地を緑地公園等に活用する場合を想定し、西洋芝についても栽培試験を実施した。

2.3 試験方法

試験は埋立が完了している管理型処分場第1~5区画と安定型処分場、対照区(砂地)の計7箇所で行った。試験区域は前年度にカボチャの栽培試験を行った場所と同じ10m四方とし、前年度に比べて雑草の繁茂が少なかったため、今回は植付前の草刈りや除草剤散布は実施しなかった。

各栽培植物の植付条件を表2に示した。カボチャはスコップで適当な耕起をした後、市販のポット苗を定植した。サツマイモの畝立ては行わず、約1m間隔で耕起し、市販

されていたツル苗を定植した。ミントは高さ約20cmの鉢植え株をカボチャと同様に定植したが、入手できた株数が6株のみであったため、安定型での試験は実施しなかった。コスモスと西洋芝は表層を3cm程度耕起し、均一に播種後、薄く覆土した。全ての栽培植物について施肥や灌水は行わず、放置して生長過程を観察した。

3. 結果

3.1 カボチャ

カボチャは管理型1で植付から11日後には枯死が確認された。他試験区については、8月に管理型3、管理型5および安定型で、9月には残りの全ての試験区で枯死が確認された。

次に、ツル長の変化を図1に示す。分岐した株は根元から最も長く伸びたツルの長さを測定した。前報で最も良好な結果が確認された管理型2のツルが、今回も他区画に比べて特に長く伸びた。

表1 試験区画の埋立時期

区画	最終覆土厚(m)	埋立開始	(2012年3月現在)	
			埋立終了	終了後経過期間
管理型1	0.85	1982年12月	1988年3月	24年
管理型2	1.30	1988年3月	1990年9月	21年6ヶ月
管理型3	0.93	1990年9月	1995年5月	16年10ヶ月
管理型4	0.85	1995年6月	2000年12月	11年3ヶ月
管理型5	0.75	2001年1月	2009年5月	2年10ヶ月
安定型	—	1982年12月	—	—

表2 栽培植物の植付条件

栽培植物	植付年月日	方法	株数・種量	栽培面積
カボチャ	2011/5/23	苗	1株/区画	—
サツマイモ	2011/5/23	苗	6~8株/区画	2m×10m
ミント	2011/5/23	苗	1株/区画	—
コスモス	2011/5/23	種	2mL/区画	1m×2m
西洋芝	2011/6/3	種	1L/区画	5m×5m

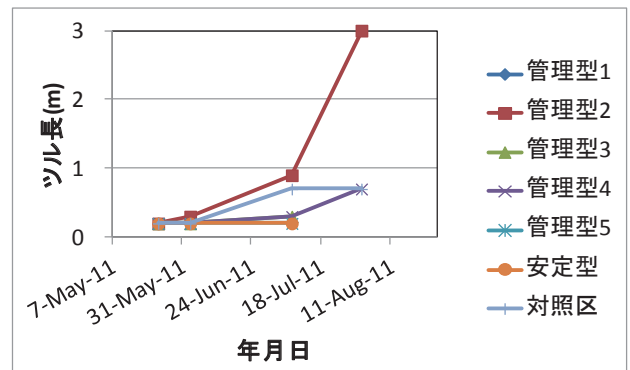


図1 カボチャのツル長

3. 2 サツマイモ

図2に月日と枯死率の関係を示した。対照区では8月以降に枯死率が増加しはじめ、12月には83%に達した。これとよく似た挙動を示したのは管理型3と管理型5であり、それぞれ、12月の枯死率は86%と50%に達した。一方、安定型は7月から8月にかけて枯死率が43%に急増したが、その後12月まで枯れた株は無かった。管理型1、管理型2、管理型4については枯れた株は少なく、12月における枯死率もそれぞれ29%、13%、13%であった。なお、1月には全試験区の株の枯死が確認された。

各試験区で最も長く伸びたツル長を測定し、図3に示した。他試験区に比べて、管理型1と管理型2のツルが長く生長した。管理型4の枯死率は管理型1や管理型2と同様に低かったが、ツル長は0.5m程度であり、それ以外の試験区についても、ツルの伸びはほとんどみられなかった。なお、管理型2試験区内についても、ツルの生長が全くみられない株があり、個体差が大きかった。

3. 3 ミント

ミント株の最も高い株の高さと繁茂幅をそれぞれ図4と図5に示す。ミントは多年草であるため2012年も経過観察した。

2011年においては、管理型1で7月に枯死が確認された。それ以外の試験区については、それぞれ生長状況が異なり、高さでは管理型4が、幅では管理型2が最大となった。対照区では、高さとも幅ともに著しい生長はみられなかったが、葉数は多く、緑色であった。一方、管理型5の株は9月から葉が黄色に変色したが、匍匐茎の広がり他区画に比べて顕著であった。

2012年4月には新芽が確認され、管理型2で高さ、幅ともに顕著な生長が確認された。管理型4は最盛期の高さは管理型2と同等になったが、幅については及ばなかった。管理型3においては、高い雑草の中にまぎれて8月には見つけられなくなった。管理型5については、高さは前年度を超えることはなかったが幅が拡大した。2011年に生長がみられなかった対照区においても2012年では高さ、幅ともに大きくなった。

3. 4 コスモス

コスモスは周囲の草のため株数の計測は困難であったが、8月には全ての区画で開花が確認された。ただし、試験区により開花数や株数は異なり、管理型3と安定型、対照区では株数が少なく、高さも低かった(図6)。管理型4、管理型2、管理型1の株は高かったが、茎は草を避けるように曲がって伸びており、株の高さは周辺の草の高さの影響を受けると考えられた。

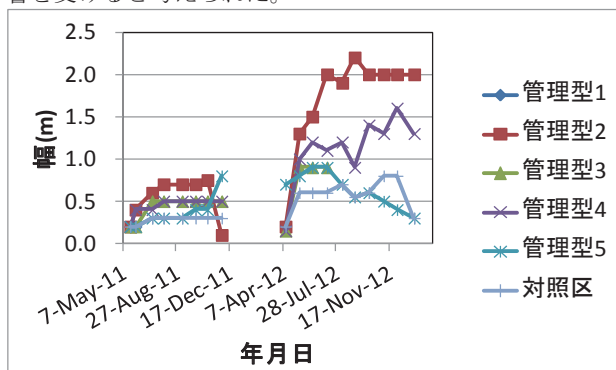


図5 ミントの繁殖幅

3. 5 西洋芝

西洋芝は全試験区で発芽が確認できなかった。

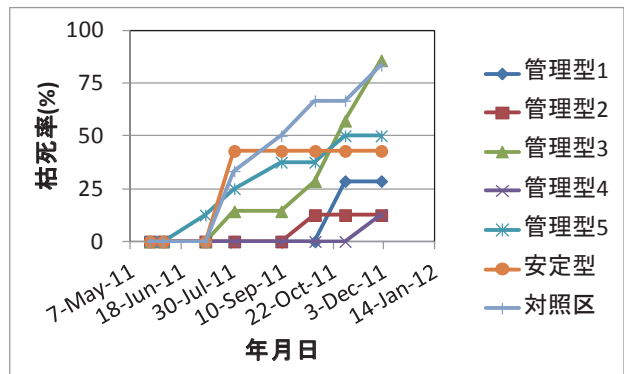


図2 サツマイモの枯死率

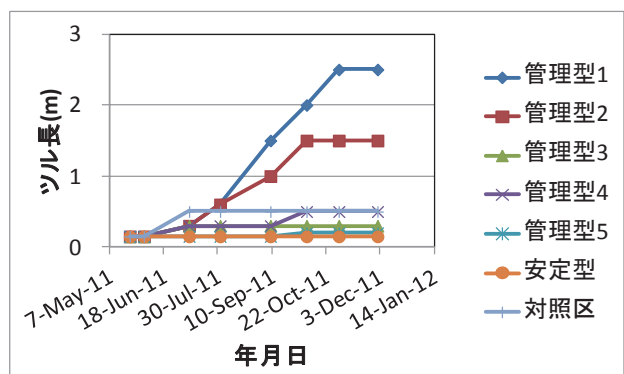


図3 サツマイモのツル長

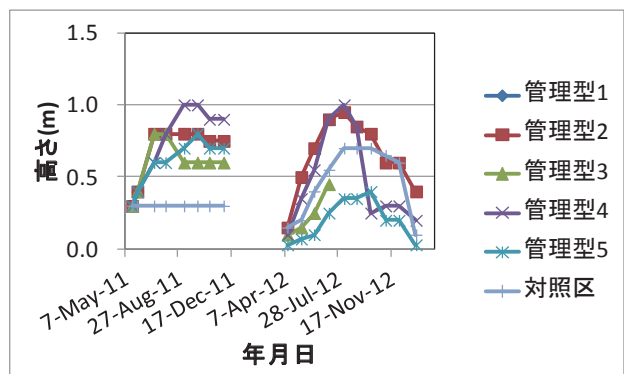


図4 ミントの高さ

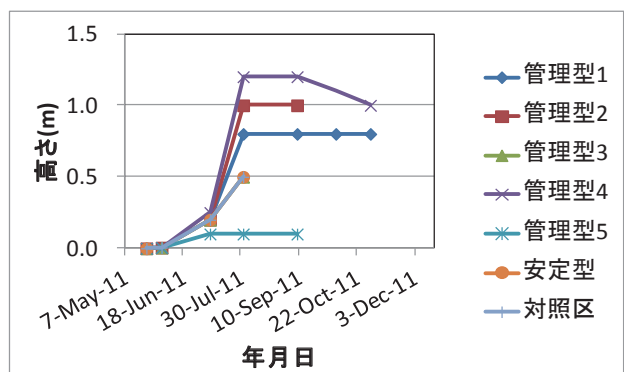


図6 コスモスの高さ

表3 表層土壌の性状

	透水係数(cm/s)	含水率(%)	強熱減量(%)	EC(mS/m)	NO ₃ -N(mg)	NH ₄ -N(mg)	P ₂ O ₅ (mg)	K ₂ O(mg)
管理型1	1.05E-03	15.8%	1.5%	0.88	2.7	0.1	0.02	0.4
管理型2	3.11E-03	15.1%	2.2%	0.58	2.1	0.3	0.86	0.8
管理型3	5.99E-03	18.1%	1.8%	0.67	2.8	0.0	0.06	1.2
管理型4	1.05E-03	14.2%	1.5%	1.20	3.7	0.1	0.15	0.9
管理型5	1.11E-02	6.1%	1.1%	0.41	2.8	0.2	0.09	0.4

※透水係数は深度0.25~0.50mの値

窒素、リン、カリは乾土100gあたりの重量

4. 考察

カボチャとミントが管理型1で早期に枯死し、前年も同時期にカボチャ4株中1株の枯死が確認されたことから、本試験区は他試験区に比べて定植時に根付きにくい特徴が示唆された。この原因は明確ではないが、当該試験区周辺はヨシの繁茂が著しく、水分競合、養分競合による生育遅延か、病虫害の影響が疑われた。

栽培植物全般で管理型2の生長が良好であり、対照区、管理型3、管理型5、安定型は悪かった。前報で説明したとおり、埋立地の地表部は長い年月をかけて表層土壌の性状に適する植物が繁茂し、枯れることを繰り返して、有機物を含んだ腐植質が堆積していくと考えられる。

地表部の保水能が低い安定型や対照区、第5区画のように埋立開始から経過期間が短い区画では、過去に蓄積された腐食質量が少なく、無機養分含有量も少ないことが植物の生長を遅延させた原因と考えられた。管理型区画の表層土壌の性状は表3に示したとおりであり、管理型5の含水量と強熱減量が低いことが分かる。また、管理型3に関しては試験区域を埋立区画の中でも特に乾燥しているエリアにしたことが生育不良の原因と考えられた。

従って、カボチャやサツマイモの生長を促進するためには施肥を行う等の土壌改良が必要と考えられるが、砂質土では肥料は流れやすいため、埋立層に浸透することによる安定化の遅延が懸念される。また、今回の試験により、コスモスや西洋芝は既存の雑草よりも生存力が弱いことが示唆され、広大な処分場で栽培するには念入りな除草や灌水等の多大な費用と労力が必要となることが分かった。一方、ミントについては、他の栽培植物では生長が困難な対照区と管理型5においても枯れないだけでなく、匍匐茎による強い繁殖力により、管理型2、管理型3、管理型4では周囲の雑草と同等の繁殖力が確認され、2012年も生

育が確認された。

5. まとめ

砂質土を最終覆土に使用した最終処分場跡地では、カボチャ、サツマイモ、コスモス、西洋芝の栽培は困難であった。その理由として、表層土の保水能が低いこと、無機養分が不足していること、既存雑草よりも生存力が弱いことが示唆された。一方、ミントは乾燥への適応力、無機養分不足への対応力、生命力において既存の雑草と同程度以上で、多年草であることから、これまで試験した植物の中では最も繁殖力が強いことが分かった。

以上から処分場跡地を有用植物栽培地として利用するためには、栽培植物の繁殖力に応じた生育環境を整備するための費用や労力が必要である。しかし本研究におけるミントのように、処分場の環境への適応能力が高い植物種を選定すれば比較的少ない費用と労力での栽培が期待できる。

謝辞

本研究は、特別電源所在県科学技術振興事業「安定化の促進と安全な跡地利用のための最終処分場の分析評価と技術開発」の一環として実施したものであり、ご協力を賜りました関係者の方々に深謝いたします。

参考文献

- 1) 田中宏和他：最終処分場跡地における有用植物栽培試験（第1報）、福井県衛生環境研究センター年報、10,109-111(2011)