

ポット苗芝生の育成期間短縮技術の開発

篠田 萌子 北島 信行
織邊 尚子

概 要

ポット苗による芝生化とはティフトン芝ポット苗を一定間隔で移植する方式である。この芝生化方式は、芝生施工の費用を抑えられるため、校庭の芝生化等に採用されている。一方、ポット苗方式は芝生の苗を約 50 cm 間隔で点状に移植するため、苗間の裸地が芝生で埋まるまでに 2～3 ヶ月の期間を要する。そこで本研究では、この期間が短縮可能かどうかを検討するために芝刈機による押圧に着目し、ロボット芝刈機の稼働がポット苗芝生の生育に与える影響を調査することを目的とした。

ロボット芝刈機の稼働開始時期の違いによるポット苗生育促進効果を検証するため、ロボット芝刈機を移植翌日から毎日稼働させる早期芝刈区と移植 1 ヶ月後から毎日稼働させる対照区に分け、ティフトンポット苗の栽培試験を行った。試験結果より、ポット苗移植翌日からロボット芝刈機による芝刈りを毎日行う方が 1 ヶ月後から行うよりも押圧による芝生の生育促進効果を高める可能性があることが判った。

Development of technology for pot seedling lawn

Abstract

Lawn establishment using pot seedlings is a method in which Tifton pot seedlings are transplanted at regular intervals. This method is used for turfing schoolyards, etc. because it reduces the cost of turf establishment. On the other hand, as the pot seedling method transplants lawn seedlings at intervals of approximately 50 cm in a dot pattern, it takes two to three months for the bare ground between the seedlings to be filled with grass. The purpose of this study was to investigate the effect of the operation of a robot lawn mower on the growth of a pot seedling lawn by focusing on the pressure applied by the mower to see if this period could be shortened.

In order to verify the effect of promoting the growth of pot seedlings by the difference in timing of starting operation of the robot lawn mower, we conducted a cultivation experiment of Tifton pot seedlings in two areas: an early mowing area, in which the robot lawn mower was operated daily from the day after transplanting, and a conventional area, in which the robot lawn mower was operated daily from one month after transplanting. The experiment results showed that the former operational condition may be more effective in promoting lawn growth than the latter operational condition.

キーワード：ポット苗芝生、ティフトン、ロボット芝刈機

§1. はじめに

1.1 背景

芝生化手法の1つとしてポット苗による芝生化方式があり、これはティフトン芝ポット苗を一定間隔で移植するものである。この方式は張芝やロール芝と比較して芝生の造成費用を抑えられるため、校庭等の芝生化に採用されている。一方、ポット苗方式は芝生の苗を約 50 cm 間隔で点状に移植するため、苗間の裸地が芝生で埋まるまでに2～3ヵ月の期間を要する^{1,2)}。

また、芝生造成後に芝生を美しく保つための維持管理としては、特に芝刈りが重要である。しかし、人力による芝刈りでは人員不足や機器の騒音問題、天候不良といった要因により、十分な頻度の芝刈りを実施しにくいことが課題となっている。この課題を解決する維持管理手法として、近年用いられているのがロボット芝刈機である。芝生地のエリアを認識させるためのワイヤを埋設することで、ロボット芝刈機はワイヤで囲まれた範囲内を毎日自動で芝刈りを行うことができる³⁾。毎日芝刈りを行うことにより、刈草が細くなり、集草の手間を省くことができる。また、運転音は55～61 dB と低いレベルであり^{4,5)}、夜間での芝刈機の稼働にも支障がない。

そこで本研究では、ロボット芝刈機の車輪による押圧が生育促進効果をもたらす可能性に着目し、ポット苗芝生化方式による芝生造成にロボット芝刈機を併用した際に芝生化期間が短縮可能かどうかを検討した。すなわち、ロボット芝刈機を完成した芝生の維持管理だけでなく、ポット苗を用いた芝生化の段階で毎日稼働させ、ロボット芝刈機の稼働開始時期の違いや車輪形状の違いがポット苗芝生の生育に与える影響を調査することを目的として研究を行ったものである。

§2. ロボット稼働開始時期の影響

2.1 試験方法

ポット苗移植後のロボット芝刈機の稼働開始時期が、芝生の生育に与える影響を調査するため、フジタ技術センター（神奈川県厚木市）にてポット苗芝生の栽培試験を行った。栽培試験では 20 m² (4×5 m) の区画を図1のように2つ並行に設置し、一方ではロボット芝刈機をポット苗移植翌日から稼働し（早期芝刈区）、もう一方ではロボット芝刈機をポット苗移植の約1ヵ月後から稼働した（対照区）。

ポット苗は改良バミューダグラス（ティフトン419）の50×50 mm 角のものを使用した（写真1）。ポット苗の移植作業は5月10日に行い、苗の移植間隔は50

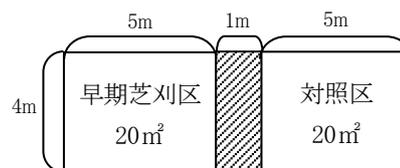


図1 試験区分



写真1 ティフトンポット苗

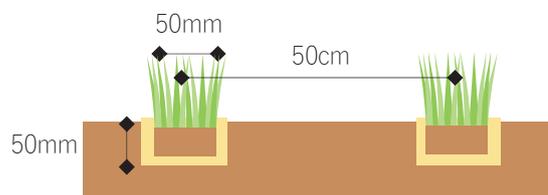


図2 ポット苗移植イメージ

cmとした（図2）。移植後は毎朝1回のタイマー設定でスプリンクラー散水を行った。施肥はポット苗移植直後に1回、その後2ヵ月間は月2回の頻度で実施し、1回当たりの施用量は、化成肥料（14-14-14）を用いてm²当たり20gと設定した。

本研究では、ポット苗移植後のロボット芝刈機による芝刈り開始時期が生育に与える影響をより明確に観測するために、早期芝刈区ではポット苗移植翌日から、対照区では移植1ヵ月後から芝刈りを開始した。また、慣行のポット苗方式¹⁾において移植1ヵ月後から1～2週間に1回人力で行っていた芝刈りを本研究では、ロボット芝刈機（Husqvarna社製 Automower305）を用い、毎日自動で行った。芝刈機は各区にそれぞれ1台ずつ、図1の斜線部分がオーバーラップする形で設置し、各試験区において1日あたり25分間稼働させた。刈高は両試験区とも40mmに設定した。

2.2 データ取得方法

試験期間中における移植ポット苗間の芝生の広がりを観察するため、小型 UAV（DJI社製 Mavic 3）を用いて上空から試験区の写真撮影を行った。撮影は7～10日間に1回程度、正午過ぎに行い、小型 UAV の影が写真に映りこまないように実施した。

試験期間中に撮影した写真は各試験区のポット苗芝

生移植部分のみをトリミングすることにより、各画像面積を統一させるとともにロボット芝刈機のチャージステーション設置部分が画像に入らないようにした(写真2)。次いで、試験区ごとの画像から芝草部分のみを抽出し、その部分を白色に、芝草部分以外の土壌露出部分は黒色に着色した(図3)。その後、芝草部分(白色部分)の面積を画像全体の面積で除することで緑被率を算出した。

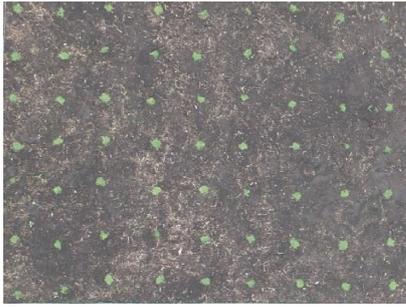


写真2 試験区上空写真 (トリミング後)

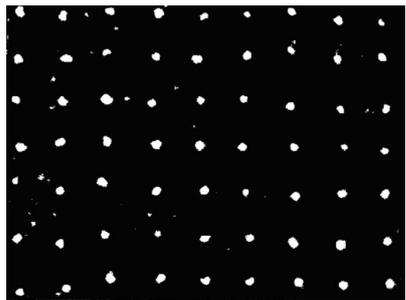


図3 写真2の画像処理図

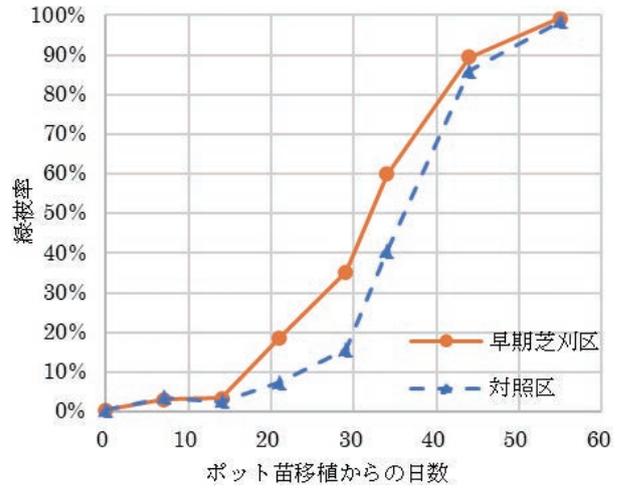


図4 緑被率の推移

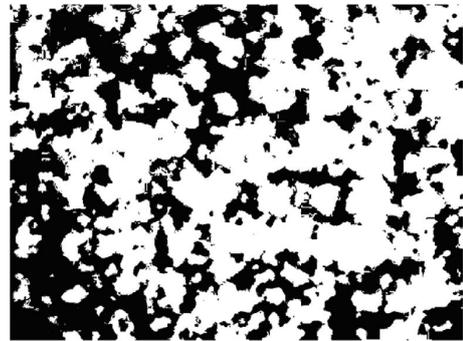


図5 早期芝刈区・苗移植後34日目 (加工画像)

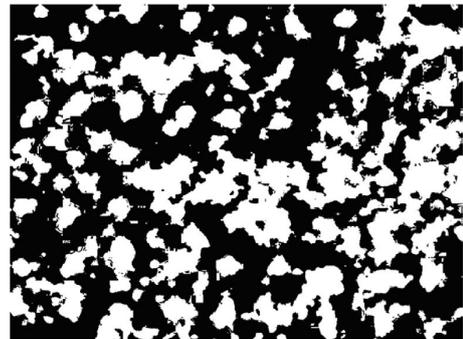


図6 対照区・苗移植後34日目 (加工画像)



図7 早期芝刈区・苗移植後44日目 (加工画像)

2.3 試験結果

両試験区におけるポット苗移植後の緑被率の推移を図4に示す。移植14日目時点では両試験区とも3%前後の緑被率で差異は見られなかった。しかし、移植21日目になると早期芝刈区が18.6%、対照区が7.30%となり、移植29日目では35.3%、15.7%と日数が経過するとともに両試験区間の緑被率の差が開いていった。これは早期芝刈区では、ティフトン芝のほふく茎がポット苗移植翌日から稼働させたロボット芝刈機の車輪によって地面に押し付けられることで活着しやすくなり、水平方向への生育が促進されたためだと考えられる。移植後34日目から対照区でもロボット芝刈機の稼働を開始したが、この時点での緑被率は、早期芝刈区(図5)が59.9%、対照区(図6)が40.6%であった。44日目時点では、それぞれ89.4%(図7)、86.0%(図8)と対照区の緑被率が早期芝刈区の値に近づき、55日目で99.2%、98.4%と同程度の緑被率となった。



図8 対照区・苗移植後44日目（加工画像）

このことから、移植1ヵ月後からロボット芝刈機を毎日稼働させることでもポット苗芝生の水平方向への生育促進効果が期待できると考えられる。一方で、今回の試験で試みた移植翌日からロボット芝刈機を稼働させる設定の早期芝刈区では、対照区に比べて緑被率の上昇が早まったことから、ポット苗移植の直後からロボット芝刈機を稼働させた方が、芝生化の促進にはより効果的である可能性が高いと判断される。

§3. ロボット芝刈機車輪形状の違いによる影響

3.1 試験方法

本試験では、ロボット芝刈機の車輪形状の違い（接地面への突起物装着の有無）がポット苗芝生の生育に与える影響を調査するためにポット苗芝生の栽培試験を行った。栽培試験では20m²（4×5m）の区画を図9のように2つ並行に設置し、一方では突起物を装着した車輪のロボット芝刈機を稼働し（押圧区）、もう一方では未装着のものを稼働した（対照区）。

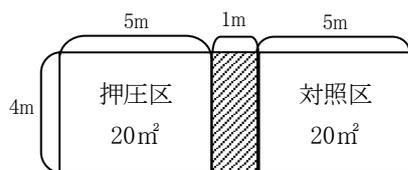


図9 試験区分

ポット苗芝生は改良バミューダグラス（ティフトン419）の50×50mm角のものを使用した。ポット苗の移植作業は6月14日に行い、苗の移植間隔は50cmとした。移植後は毎朝1回のタイマー設定でスプリンクラー散水を行い、台風等の大雨時には灌水を一時的に停止した。施肥はポット苗移植直後に行い、その後2ヵ月間は月に2回の頻度で実施した。1回当たりの施用量は、化成肥料（14-14-14）を圃場全体（40m²）に対して800gとした。

押圧区に使用する芝刈機には既存の突起物（滑り止め

用）の間に新たにゴム製の突起物を瞬間接着剤で取り付けることにより、車輪の突起物を増やした。対照区の芝刈機車輪には何も取り付けず、既存の突起物のみとした。本来のポット苗方式では、移植後1ヵ月間は芝刈りを行わないが¹⁾、本試験では、ポット苗移植後の初期生育に与える押圧の影響をより明確に把握するために移植1週間後から芝刈りを開始した。芝刈りは両試験区とも毎日1回それぞれ15分間、刈高40mmで実施した。

3.2 試験結果

各試験区の移植後1ヵ月半時点と2ヵ月半時点の緑被率を表1に、それぞれに対応する写真を図10～13に示す。なお、データの取得方法については2.2 データ取得方法と同様であり、写真の白色部分は芝生が広がっている箇所、黒色部分は土壤が露出している箇所である。移植1ヵ月半時点での緑被率を比較すると押圧区では91.9%であったのに対し、対照区では82.4%であった。しかし、移植2ヵ月半後の時点では押圧区が93.3%に対し、対照区が96.1%となった。

表1 緑被率の比較

	移植 1ヵ月半後	移植 2ヵ月半後
押圧区（突起装着あり）	91.9%	93.3%
対照区（突起装着なし）	82.4%	96.1%

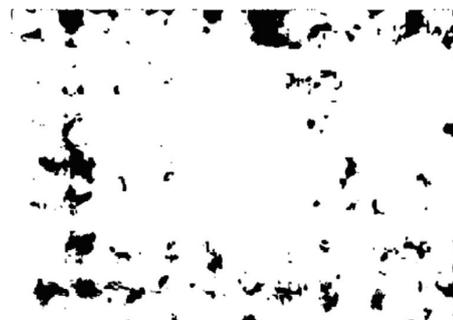


図10 押圧区・苗移植1ヵ月半後（加工画像）



図11 対照区・苗移植1ヵ月半後（加工画像）



図12 押圧区・苗移植2ヵ月半後（加工画像）

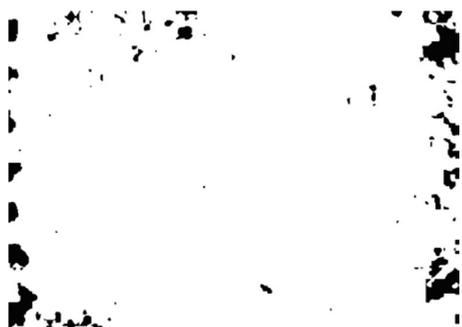


図13 対照区・苗移植2ヵ月半後（加工画像）

ポット苗芝生移植直後～1ヵ月半までの間は対照区よりも押圧区の方が高い緑被率を示しティフトン芝の水平方向への広がりが見られた。これは新たに取り付けた突起物がティフトン芝のほふく茎を押し付け、地面への活着を促進させたためだと考えられる。しかし、芝生が各試験区全体に広がり始めた移植後2ヵ月半の時点では、両試験区の緑被率の高低が逆転し、押圧区よりも対照区の方が芝生の生育状態が良好であった。

これらの結果から、ポット苗間の裸地が埋まり始める移植1ヵ月半後まででは突起装着ありの芝刈機を用いることで芝生の水平方向への広がりを促進させる可能性があることが分かった。一方で、芝生の間隔が埋まり始めた後も突起装着ありの芝刈機を用いると芝生を損傷させてしまうことが示唆された。

ロボット稼働開始時期の影響を調べた前述の試験結果と併せて考えると、ロボット芝刈機の運用をポット苗芝生の生育促進と維持に適した手法として確立していくためには、芝刈機の車輪構造や稼働条件と芝生の生育状況との関連性を更に明らかにしていく必要がある。

§4. 雑草抑制効果

本研究では、ロボット芝刈機の運用による雑草管理への影響を調査するため、ポット苗芝生栽培試験前の除草剤散布や試験中の草抜き等の雑草防除を実施しなかった。ポット苗芝生苗間の土壌露出部分から雑草が

発生したが、ロボット芝刈機を稼働させていないエリアと比較して、雑草の種類がメヒシバやオヒシバ等のイネ科雑草に限定された（写真3）。さらに、2年目以降は、全体が芝生に覆われた状態となる中で、ロボット芝刈機を稼働させたところイネ科雑草を含めた雑草の発生が減少した（写真4）。



写真3 ポット苗移植後1年目（8月中旬）



写真4 ポット苗移植後2年目（8月中旬）

また、ロボット芝刈機の刈刃を除いた状態でロボット芝刈機を稼働させてポット苗芝生を栽培させた場合においても同様に雑草の種類が限定される効果が見られた。このことから、ロボット芝刈機の押圧により、雑草を抑制する効果があることが示された。

今後、ロボット芝刈機の雑草抑制効果を明らかにするため、ロボット芝刈機の刈り取りや車輪による押圧等の機能における条件分岐を明らかにし、草の種類やその形態による抑制効果の差異等を継続的に観察していく必要がある。

§5. まとめ

本研究により、以下の3点が明らかとなった。

- ① ポット苗芝生の移植直後からロボット芝刈機を毎日稼働させることにより、ポット苗芝生の水平方向への生育促進効果が期待できる。
- ② ロボット芝刈機の子車輪部分に新たに突起物を取り付けることでポット苗移植後の芝生の水平方向への広がりを促進させる効果が認められた。ただし、

芝生が埋まった後は押圧による損傷が生じる可能性がある。

- ③ ロボット芝刈機稼働時の車輪押圧によって、芝生地
の雑草発生を抑制する効果があることが示された。

本研究により、ロボット芝刈機を維持管理時のみでなく、ポット苗芝生移植後から稼働させることで、ポット苗芝生の芝生化期間を短縮させる効果が期待される。

なお、雑草抑制等の芝生品質の維持については、長期にわたる経過観察が必要であり、今後の検討課題としたい。

参 考 文 献

- 1) 公益財団法人日本サッカー協会：JFA グリーンプロジェクト、http://www.jfa.jp/social_action_programme/green_project/（閲覧日：2023年9月19日）
- 2) NPO 法人グリーンスポーツ鳥取：鳥取方式®とは、<https://greensportstottori.org/tottorisystem/>（閲覧日：2023年9月19日）
- 3) 高橋伸拓：特集 ロボット芝刈機、農業食料工学会誌、Vol. 77、No. 1、pp. 4-8（2015）
- 4) 本田技研工業株式会社：Honda ロボット芝刈機、<https://www.honda.co.jp/robot-mower/miimo/>（閲覧日：2023年9月19日）
- 5) ハスクバーナ・ゼノア株式会社：ロボット芝刈機、<https://www.husqvarna.com/jp/robotic-lawn-mowers/>（閲覧日：2023年9月19日）

ひとこと

本研究で得た知見を今後の技術開発や設計に活用していきます。今後も芝生化や緑化の普及に貢献していきたいと思えます。



篠田 萌子