

キリンソウ (*Sedum aizoon* L. var *floribundum* Nakai) の越冬芽分化におよぼす照明の影響

柿下彩夏¹⁾・我妻尚広^{*2)}・岡本吉弘²⁾・入山義久³⁾・鈴木 玲³⁾

1) 酪農学園大学大学院酪農学研究科

2) 酪農学園大学大学院

3) 雪印種苗株式会社

摘要: 屋上緑化に用いる緑化資材としてセダム類が注目されている。一方、セダム類の在来種であるキリンソウの一部では街路灯下における夜間照明などの環境条件では生育や越冬性が著しく阻害される場合がある。そこで、本実験ではキリンソウの越冬芽の分化と伸長におよぼす照明の影響を調査した。その結果、短日条件は花芽分化を抑制し、越冬芽の分化を促進した。10℃という低温であっても連続感光条件では花芽分化は継続され、越冬芽は短日条件に比べ分化しづらいことが分かった。また、分化した越冬芽は5℃以下の低温条件であっても連続感光条件では伸長した。紅葉は5℃以下で誘導され、その後越冬芽以外は落葉した。

キーワード: キリンソウ, 越冬芽, 分化, 日長, 温度

形や大きさ、乳頭状突起の有無、花の大きさに著しい個体差が見られる。全国に分布し、山地草原、林縁、崖、海岸などに自生し、土壌や水の少ない環境条件でも生育可能である。キリンソウは在来種の屋上緑化に適した緑化資材として期待され、すでに数社から種苗が販売されている¹⁾。しかし、街路灯による夜間照明などの環境条件では生育や越冬性が著しく阻害される場合があり、数年で衰退して消失する現象が一部で観察されている。しかし、その要因は明確になっていない。また、街路灯による夜間照明などの植物への影響に関する報告は散見されるが^{7,13)}、キリンソウを含むセダム類での報告は見られない。

そこで、本実験ではキリンソウの越冬芽の分化と伸長におよぼす照明の影響を調査した。

1. はじめに

セダム類はCAM植物であるため、耐乾性が非常に強く、土壌や水の少ない環境条件でも生育可能である。屋上や中央分離帯のような植物にとって過酷な環境条件での生育が可能で、多くの企業が緑化資材として開発している¹⁴⁾。特に近年、ヒートアイランド現象が都心部を中心に問題となり、その緩和対策として屋上や壁面の緑化が注目されている⁴⁾。さらに、自治体による屋上緑化の条例化¹⁾を契機に屋上緑化に対する関心が高まり、平成12年から21年における屋上緑化の累計施工面積は272.7 haに達した⁵⁾。そのうちセダム類主体が22.9%であり、セダム類の緑化資材としての重要度が増している。しかし、現在使用されているセダム類はメキシコマンネングサなどの外来種が多く、地域の植生攪乱が問題視され、屋上緑化に適した在来種の緑化資材の開発が望まれている²⁾。

一方、キリンソウ (*Sedum aizoon* L. var *floribundum* Nakai) はベンケイソウ科マンネングサ属キリンソウ亜属の多年生で花茎は1年生であり、長さは10 cmから50 cmで5月から7月に星型で黄色の花を咲かせる⁹⁾。花茎の長さ、葉

2. 材料ならびに方法

2.1 供試材料

材料は2008年に雪印種苗株式会社より分譲されたキリンソウのセル苗を酪農学園大学実験圃場内網室で2008年から2010年まで1/2,000 aワグネルポットで生育させた(写真-1)。生育したキリンソウは2010年5月26日に1/5,000 aワグネルポットに株分けし、養成後実験に供した。

2.2 越冬芽の分化におよぼす照明の影響

実験には酪農学園大学実験圃場実験室内の人工気象器(KOITOTRON NHL-25DA型, 小糸工業)を用い、1日8時間照明とした8時間照明区と24時間連続照明とした24時間照明区を設けた。葉面付近での照度は3,000 lxで、温度は8時間照明区の明期を18℃、暗期を10℃とした。また、24時間照明区も8時間照明区と同様の温度設定とした。人工気象器には1/5,000 aワグネルポットで養成していたキリンソウを58 cm×35 cm×10 cmのトレイ3枚に各3ポットずつ並べた。人工気象器内の乾燥が著しいためトレイには水深5 cmまで水を満たした。キリンソウは2010年7月13日から

* 連絡先著者: E-mail: wagatuma@rakuno.ac.jp 〒069-8501 北海道江別市文京台緑町582番地



写真-1 株分け前のキリンソウの様子

11月5日まで適宜灌水しながら生育させた。10月28日と11月5日に越冬芽を観察し、その長さを11月5日に測定した。また、キリンソウを11月5日に人工気象器から屋外へ移動し、積雪下で越冬させ、翌2011年4月19日に越冬芽を観察し、その長さを測定した。

2.3 越冬芽の伸長におよぼす照明の影響

実験は酪農学園大学実験圃場で行い、街路灯や建物などの照明の影響を受けない自然日長区と街路灯の真下で夜間照明（葉面付近での照度は40 lx程度）の影響を受ける夜間照明区を設けた。各区に1/5,000 a ワグネルポットで養成していたキリンソウを2ポット設置した。実験は越冬芽が分化し、2 cm程度に伸長した10月6日から開始した。11月12日まで越冬芽を観察し、その長さを11月5日に測定した。また、

実験を行った場所でそのまま積雪下に越冬させ、翌2011年4月19日に越冬芽を観察し、その長さを測定した。

3. 結果

3.1 越冬芽の分化におよぼす照明の影響

キリンソウの越冬芽の分化におよぼす照明の影響を写真-2に示す。キリンソウは2010年7月13日には8時間照明区と24時間照明区ともに開花していた。10月28日には8時間照明区では開花は見られず、すべての株に越冬芽が分化していた。越冬芽の長さは平均7.0 cmであった。また、24時間照明区では全ての株で開花が見られ、越冬芽は9株中3株で分化していた。越冬芽の長さは平均0.5 cmで8時間照明区に比べ短かった。一方、翌年融雪直後のキリンソウは8時間照明区では前年に分化した越冬芽がほとんど生存しており、4月19日には越冬芽の長さは平均9.4 cmであった。また、24時間照明区では前年に分化した越冬芽がすべての株で枯れていった。4月19日には9株中6株で新たに葉が分化し始めていたが、茎葉は小さく、越冬芽の長さは平均1.2 cmであった。

以上の結果、8時間照明区（短日条件）は花芽分化を抑制し、越冬芽の分化を促進することが明らかになった。また、10℃という低温であっても24時間照明区（連続感光条件）では花芽分化は継続され、越冬芽は短日条件に比べ分化しづらいことが明らかになった。

3.2 越冬芽の伸長におよぼす照明の影響

実験期間中の最高最低気温の推移を図-1に示す。また、キリンソウの越冬芽の伸長におよぼす照明の影響を写真-3に示す。2010年10月6日の最低気温は8.3℃で、10月14日から5℃を下回る日が増え始めた。キリンソウの越冬芽以外の葉は自然日長区では徐々に紅葉し始め、10月20日頃紅葉が

	2010年7月13日	2010年10月28日	2010年11月5日	2011年4月19日
8時間照明区				
24時間照明区				

写真-2 キリンソウの越冬芽の分化におよぼす照明の影響

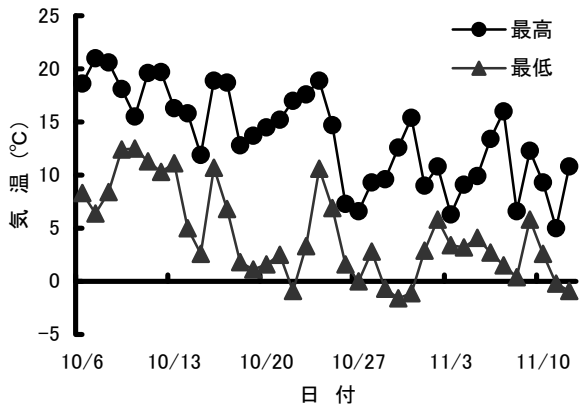


図-1 実験期間中の最高最低気温の推移

進んだ。夜間照明区では紅葉が多少遅れた。11月5日の越冬芽は自然日長区で葉が小さく閉じ、葉縁は赤紫色であった。夜間照明区では葉が開いて全体に淡い緑色を呈した。越冬芽の長さは自然日長区で平均2.1 cm、夜間照明区で平均5.7 cmであった。11月12日の越冬芽以外の葉は自然日長区で鮮赤色を経て落葉したが、夜間照明区では自然日長区に比べて紅葉が鈍く、落葉も遅れた。一方、翌年融雪直後のキリンソウは自然日長区では前年に分化した越冬芽がすべて生存して伸長を始め、4月19日には越冬芽の長さは平均9.7 cmであった。夜間照明区では前年に分化した越冬芽はほとんど枯れていた。4月19日には残った越冬芽の茎葉は小さく、長さは平均2.8 cmであった。

以上の結果、キリンソウの紅葉は自然日長区（短日条件）では5℃以下で誘導され、その後落葉することが明らかとなった。しかし、その傾向は夜間照明区（連続感光条件）では抑制され、紅葉や落葉が遅れた。一方、分化した越冬芽は5℃以下の低温条件であっても夜間照明区（連続感光条件）では伸長した。

4. 考察

本実験では、短日条件は花芽分化を抑制し、越冬芽の分化を促進することが明らかになった。10℃という低温であっても連続感光条件では花芽分化は継続され、越冬芽は短日条件に比べ分化しづらいことが分かった。また、分化した越冬芽は5℃以下の低温条件であっても連続感光条件では伸長することが明らかになった。紅葉は5℃以下で誘導され、その後落葉することが明らかとなった。本実験の結果は、キリンソウは夜間照明など連続感光条件に置かれることで、越冬芽の分化が抑制され、低温条件でも成長が続き、紅葉や落葉が遅れ、積雪を迎えることを示唆した。このことが、キリンソウの越冬性を著しく低下させる要因であると推測される。これまでの越冬芽の分化に関する研究においてアカマツ³⁾やカラマツ¹⁰⁾、シラカンバ⁸⁾、ポプラ⁶⁾では越冬芽の分化は短日条件で促進されると報告され、本実験結果と一致した。しかし、それらの報告では越冬芽の分化は日長と温度の相互作用で制御されていると報じられているが、本実験の結果からは日長の影響を強く受けていることが伺われた。

一方、街路灯などによる夜間照明はホウレンソウでは抽だいを促進させ¹²⁾、エダマメやスイートコーンでは花芽形成や

	2010年10月6日	2010年11月5日	2011年4月19日
自然日長区			
夜間照明区			

写真-3 キリンソウの越冬芽の伸長におよぼす照明の影響

出穂を遅延させた¹³⁾。しかし、これらの影響は草種や品種で異なることが報じられている。キリンソウは形態変異が大きいことから⁹⁾、遺伝変異は大きいと推測でき、感光性の異なる系統が存在する可能性もある。今後は自生地や生育環境の異なる個体や形態特性の異なる個体を収集し、感光性に関する遺伝変異を調査し、連続感光条件で高い越冬性を持つ個体の選抜を試みたい。

引用文献

- 1) 大日化成株式会社「屋上に関する条例」, <http://www.ryokka.org/info/reguration/> (2011年5月18日参照)
- 2) 飯島健太郎 (2008) 屋上緑化空間の多様性と導入植物, 日本緑化工学会誌, 34(2) : 338-343.
- 3) 池本彰夫・四手井綱英 (1963) 樹木の光周性に関する研究 : アカマツ稚苗の発育に対する日長処理の有効期および処理期間, 日本林學會誌, 45(6) : 174-180.
- 4) 石田さちほ・勝野武彦・黒田貴綱 (2008) 屋上緑化植物セダム類(サカサマンネングサ)の補植拡充方法に関する研究, 日本緑化工学会誌, 34(1) : 303-306.
- 5) 国土交通省「新たな屋上・壁面緑化空間が創出されています」, <http://www.mlit.go.jp/common/000124292.pdf> (2011年5月17日参照)
- 6) 櫛田達矢・万木 豊・永田 洋 (1999) ポプラの冬芽形成に及ぼす明期温度の影響, 日本林學會誌, 81(2) : 116-119.
- 7) 三沢 彰・高倉博史 (1990) 夜間照明による街路樹の落葉期への影響, 造園雑誌 53(5) : 127-132.
- 8) 永田 洋・万木 豊・堀内洋二 (1990) シラカンバの冬芽形成におよぼす暗期温度の影響, 日本林學會誌 72(4) : 339-341.
- 9) 大場秀章 (1981) マンネングサ属, 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亙理俊次・富成忠夫編, 日本の野生植物 草本II 離弁花類, 平凡社, pp. 142-144.
- 10) 新里孝和 (1984) マツ属の生長におよぼす日長と気温の影響 (付属演習林), 琉球大学農学部学術報告, 31 : 233-278.
- 11) 立花 正 (2000) マット状セダム苗「スノーネオプラント」の特徴と利用法, 牧草と園芸, 48(12) : 13-16.
- 12) 高尾保之 (1998) ホウレンソウの生育および抽だいに及ぼす夜間照明の影響と品種の限界照度, 日本園芸学会誌, 67(5) : 778-784.
- 13) 高尾保之 (2004) 夜間照明による野菜への影響, 照明学会誌, 88(6) : 330-335.
- 14) 山口隆子・横山 仁・石井康一郎 (2005) 軽量薄層型屋上緑化システムにおけるヒートアイランド緩和効果, ランドスケープ研究, 68(5) : 509-512.

(2011.7.11 受理)