セダムの生育に及ぼす土壤水分と照度の影響

Effect of Soil Moisture and Light Intensity on the Growth of Sedum

飯島健太郎* 近藤三雄*

Kentaro IIJIMA Mitsuo KONDO

摘要：セダム属3種の生育に影響を及ぼす照度と土壤水分の関係について検討した。いずれも相対照度30%以上で生育が良好であった。特にメキシコマンネングサの生体重量は相対照度30%では直射光の2倍となり、生育量が大きくなるのは遮光条件であったが、直射光下よりも葉が薄くなり耐乾性が懸念された。相対照度7%ではマルバマンネングサ、メキシコマンネングサは僅かに生育したが、タイトゴメは衰退し耐陰性に劣った。次にメキシコマンネングサは人工光の照度20~3Kluxで良好に生育し、マルバマンネングサは20~1Kluxで比較的良好に生育したが、0.5Kluxでは湿潤条件で衰退、乾燥条件では僅かな生育を示すなど低照度では乾燥条件の場合には生育低下の度合いが小さくなる傾向が認められた。

1. 研究目的

Sedum 類の導入が最も期待されている空間は、すでにドイツで先進的に行われている超薄層・軽量基盤による緑化屋根¹⁾である。Sedum 類が極めて僅かな培地で生育が可能であること²⁾や無給水状態におかれても長期間の生存が可能であり³⁾耐乾性に優れることがその理由である。近年の緑化空間の多様化、例えば壁面緑化への導入が拡大するなかで、十分な照度が得られない場所での利用可能性が問われるようになってきたが、関連の研究データが不足しているのが現状である。わが国では従来、Sedum 類は公園緑地の地被材料としての活用が一般的であり、陽光地だけではなく樹木の根締めや棟間空地などの低照度空間への利用も見られるが、一時的に旺盛な生育を示すものの急激に衰退したり、一方では旺盛な生育は示さないもののコンパクトに生育を継続している場合もあり、生育に及ぼす照度条件の影響は大きいものと考えられる。特に草丈の高い雑草が侵入すると、その場所から Sedum が消失する現象が見られたり、筆者らの調査においても自生地タイトゴメ (*Sedum oryzifolium*) の分布は照度条件との関係があることを指摘した⁴⁾。Sedum 類の多くが日光の照りつける山地や海岸の岩盤面などを自生地としていることから、低照度条件に対しては適応性に乏しいと考えられているが、養父ら¹²⁾はマルバマンネングサ (*S. makinoi*)、ツルマンネングサ (*S. sarmentosum*)、メキシコマンネングサ (*S. mexicanum*) が、白色蛍光灯を光源とした1Klux程度の低照度条件下で生育可能であることを実験的に示している。また筆者ら⁵⁾は関連した研究で気温と土壤水分の組合せによるメキシコマンネングサの生育反応について検討した結果、生育が比較的良好なのは、湿潤(土壤含水率50%)で低温条件(明/暗期気温15/10℃)であり、土壤が湿潤で高温条件(30/25℃)であると生育が衰退したが、乾燥条件(土壤含水率25%, 永久しおれ点相当)の場合には、高温条件での衰退は抑制され、土壤水分条件との関係が大きく影響することを指摘している。そこで低照度条件下での生育についても土壤水分条件との関係から検討する必要があると考えられる。一方、以上のような生育量からみた場合の生育と乾燥耐性に富む形状の生育が、両立するかということも疑問である。

そこで本研究では、Sedum の生育ならびに形状に及ぼす照度の影響、さらに土壤水分条件との関連、種類による生育反応の差異について究明することを目的として実験を行った。

2. 実験材料と方法

前述の目的のために①屋外における相対照度(4段階)と水分の供給割合を変えることを意図した土壤量の違い(2段階)によるセダムの生育について、②人工光における照度(4段階)と土壤水分条件の違い(2段階)によるセダムの生育反応について、2通りの実験を行い生育反応を探った。

(1) 屋外における相対照度と土壤量の違いによるセダムの生育

供試植物は神奈川県横浜市内で採取したマルバマンネングサ(山地性)、メキシコマンネングサ(帰化種)、江の島で採取したタイトゴメ(海岸性)とした。2~3cmの茎長に調整した挿し穂の生体重量を計測後、1997年6月20日に容量の異なる2通りの容器、すなわちφ115mm×h70mm(NEUBAUER'S POTを使用。以下、対照土壤区)とφ30mm×h50mm(以下、土壤量制限区)に砂土(粗砂88.55%, 細砂10.97%, シルト+粘土0.48%, 土性S:国際法)を充填し1ポット当たり3芽を挿し芽した。それから2週間後の7月5日各照度条件下(無遮光区、相対照度30, 7, 3%の4区)に設置し、対照土壤区は3反復、土壤量制限区は5反復で実験を行った。実験期間中、降雨による給水を基本とし、2週間以上降雨がなかった場合には灌水を行った。

生育状態の計測は同年8月11日、12月24日、1998年4月30日、8月1日に葉数、葉厚、茎数、茎長、節間長について行い、最後に生体重量、乾燥重量の計測を行った。

(2) 人工光における照度と土壤水分の違いによるセダムの生育

供試植物は前項の実験で耐陰性の劣ったタイトゴメを除き、前項同様の採取地で入手したマルバマンネングサ、メキシコマンネングサの2種とした。2~3cmの茎長に調整した挿し穂の生体重量を計測後、1996年3月13日に1ポット当たり3芽を挿し芽した。ポットはNEUBAUER'S POTを用い、排水層として発砲煉石を100g、その上に黒ぼく土の下層土(5mm目のふるいを通す)を300g充填したものを用いた。約40日間ガラス温室内で養生し、同年4月23日にメタルハライドランプを光源とする人工光グロースキャビネット(明/暗期気温:25/20℃、照度約20Klux、設定湿度65%)に移動し養生を継続した。同年6月5日に供試材料の葉数、茎長を計測した後、各照度区に搬入し実験を開始した。実験は3反復で行った。照度条件として20Klux (22.666 ± 0.478 Klux, $440.57 \pm 3.16 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)に対して、遮光枠を用いて3Klux (3.130 ± 0.203 Klux, $67.91 \pm 2.37 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$),

*東京農業大学地域環境科学部

1Klux ($1.044 \pm 0.025 \text{ Klux}$, $20.79 \pm 2.54 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), および 0.5 Klux ($0.488 \pm 0.054 \text{ Klux}$, $10.58 \pm 1.68 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) の4区に設定した。照射時間は1日あたり12時間とした。各照度区において土壌水分条件を飽和含水量に近い湿潤状態 ($0 \sim 0.05 \text{ MPa}$) と永久しおれ点付近の乾燥状態 ($\sim 1.5 \text{ MPa}$) とするために土壌含水率を50%, 25%の2段階に設定した。含水率の設定方法としては供試した土壌の含水率に対する水ポテンシャル値を計測して関係曲線を作成し、それを基に目標水分条件となる実験ポットの総重量を計算した⁵⁾。土壌水分の調節は、実験開始後3~5日に1回ポットの重量を秤量し、減少した重量相当分の水分を各々のポットに給水して行った。

生育状態の計測は、実験開始から3か月後に生体重量、乾燥重量(地上部、地下部)、葉数、茎長、葉厚について行った。葉厚の測定は、Dial thickness gaugeを用いて葉身の中央部を計測し、各区3個体9葉位の測定をした。

3. 実験結果ならびに考察

(1) 屋外における相対照度と土壌量の違いによるセダムの生育

(i) 実験終了時の重量(表-1)

図-1 実験期間中の気温の変化(日平均気温)

図-2 相対照度と土壌量の異なる条件下で生育した Sedum 類3種の茎数、葉数の変化

注) 測定値は、対照土壌区は3ポットの平均値、土壌量制限区は5ポットの平均値を示す。

● 対照土壌区 相対照度100% ● 土壌量制限区 相対照度100%
 ● 対照土壌区 相対照度30% ● 土壌量制限区 相対照度30%
 ● 対照土壌区 相対照度7% ● 土壌量制限区 相対照度7%
 ● 対照土壌区 相対照度3% ● 土壌量制限区 相対照度3%

マルバマンネングサの実験開始時から実験終了時までの生体重量の増加比は、無遮光区と相対照度30%区ではほぼ同様で、対照土壌区では約45, 土壌量制限区では3, 相対照度7%区では対照土壌区では約10, 土壌量制限区で3とやや生育が劣った。相対照度3%区になると生体重量が実験開始時の1/5に減少し、衰退する傾向にあった。

メキシコマンネングサの生体重量の増加比は、無遮光区では対照土壌区の31.05, 土壌量制限区の1.4に比較して、相対照度30%区では対照土壌区56.53, 土壌量制限区4.88となり、むしろ無遮光区に比べて生育が良好であった。相対照度7%区では対照土壌区5.04, 土壌量制限区2.18となり、やや生育が劣った。相対照度3%区では生体重量は減少し衰退する傾向であったが、対照土壌区の方が土壌量制限区に比較して減少度合が大きく、土壌

表-1 照度と土壌容積の組合わせによる各種 Sedum の生育量

草種 (学名)	相対 照度(%)	土壌 容積	生体重量(g)				乾燥重量(g)		
			地上	地下	全体	増加比	地上	地下	全体
マルバマンネングサ (<i>S. makinoi</i>)	100	対照	14.88 a	1.24 a	16.12 a	48.61	1.16 a	0.52 a	1.68 a
		制限	0.88 b	0.11 c	0.99 b	2.94	0.08 b	0.04 c	0.12 c
	30	対照	14.00 a	0.53 b	14.53 a	44.81	1.08 a	0.25 b	1.33 b
		制限	0.87 b	0.16 c	1.04 b	3.10	0.08 b	0.05 c	0.13 c
	7	対照	2.89 b	0.08 c	2.97 b	9.22	0.15 b	0.03 c	0.18 c
		制限	0.83 b	0.07 c	0.90 b	2.58	0.05 b	0.02 c	0.06 c
メキシコマンネングサ (<i>S. mexicanum</i>)	100	対照	0.06 b	0.01 c	0.07 b	0.20	0.02 b	0 c	0.02 c
		制限	0.02 b	0.03 c	0.01 b	0.02	0 b	0 c	0 c
	30	対照	12.19 b	0.96 b	13.15 b	31.05	1.00 b	0.29 b	1.29 b
		制限	0.48 c	0.05 c	0.53 c	1.41	0.04 c	0.02 d	0.06 c
	7	対照	22.51 a	1.76 a	24.26 a	56.53	1.71 a	0.47 a	2.18 a
		制限	1.70 c	0.19 c	1.89 c	4.88	0.14 c	0.07 c	0.20 c
タイトゴメ (<i>S. oryzifolium</i>)	100	対照	2.00 c	0.12 c	2.12 c	5.04	0.18 c	0.02 d	0.20 c
		制限	0.86 c	0.05 c	0.90 c	2.18	0.05 c	0.01 d	0.07 c
	30	対照	0.13 c	0.02 c	0.14 c	0.35	0.02 c	0.01 d	0.02 c
		制限	0.24 c	0.03 c	0.27 c	0.65	0.02 c	0.01 d	0.02 c
	7	対照	7.85 a	0.86 a	8.71 a	22.55	0.79 a	0.33 a	1.11 a
		制限	0.35 c	0.05 c	0.40 c	1.19	0.04 c	0.02 c	0.06 c

注1) 対照区は3ポットの平均値、制限区は5ポットの平均値

注2) 異なるアルファベット間で5%水準で有意差のあることを示す。(Duncan多重検定法)

注3) - は、枯死したため計測しなかったもの。

図-3 相対照度と土壌量の異なる条件下で生育した Sedum 類3種の葉厚、草丈、節間長の変化

注) 測定値は、対照土壌区は3部位の平均値、土壌量制限区は5部位の平均値を示す。

● 対照土壌区 相対照度100% ● 土壌量制限区 相対照度100%
 ● 対照土壌区 相対照度30% ● 土壌量制限区 相対照度30%
 ● 対照土壌区 相対照度7% ● 土壌量制限区 相対照度7%
 ● 対照土壌区 相対照度3% ● 土壌量制限区 相対照度3%

が制限されている方が生育低下の度合いが小さい傾向が見られた。

タイトゴメの生体重量の増加比は、無遮光区と相対照度 30% 区では、対照土壌区で 22.55~18.13 に対して、土壌量制限区で 1.19~1.78 と抑えられていた。相対照度 7% 区では生体重量が実験開始時の 4/5 に減少し衰退する傾向であったが、メキシコマンネングサと同様に対照土壌区に比較して土壌量制限区の方が生育低下の度合いが小さかった。相対照度 3% 区では、いずれも枯死した。

(ii) 実験期間中の葉数、茎数、茎長、葉厚、節間長の変化

(図-2、図-3)

対照土壌区については、マルバマンネングサでは、無遮光区、相対照度 30% 区ではほぼ同様の葉数、茎数の増加傾向にあったが、茎長、節間長については相対照度 30% 区以下では徒長状態を示した。メキシコマンネングサでは葉数、茎数が最も増加したのは、相対照度 30% 区であり、次いで無遮光区、7% 区であり、相対照度 30% 以下では茎長、節間長の数値も大きく、明らかな徒長状態を示した。タイトゴメでは、無遮光区、相対照度 30% 区ではほぼ同様に葉数、茎数が増加したが、7% 区以下での増加は僅かであった。相対照度 30% 以下では茎長、節間長の数値も大きく、相対照度 7% 以下の区では後に枯死した。

土壌量制限区では、いずれの種も照度条件に関わらず、葉数、茎数が抑制されたが、低照度の場合には対照土壌区と同様に、茎長や節間長の数値が大きく徒長現象が認められた。対照土壌区、土壌量制限区共に照度が高いほど節間長が短く、葉が厚くコンパクトに生育したが、相対照度 7% 以下になると顕著に節間長が長く、葉が薄くなり徒長する傾向にあった。

なお、いずれの種類も茎数や葉数は 12 月~4 月の低温期(図-1 参照)に最も活発に増加しており、筆者らによる Sedum 類は低温域で最も生育が良好になるという指摘⁵⁾を裏付けるものとなっている。

(2)人工光における照度と土壌水分の違いによるセダムの生育

(i) 実験終了時の重量(表-2)

マルバマンネングサでは照度 20Klux と 3Klux の土壌含水率 50% 区では生体重量の増加比は 6.37~5.00 となり、どちらも比較的生育が良好であったが、地上部の乾燥重量は 20Klux 区よりも 3Klux 区の方が少なく、3Klux 下で生育した葉の方が含水率が高いことが明らかとなった。同照度条件で土壌含水率 25% 区になると増加比が 2.54~2.81 とやや生育が抑えられた。1Klux 区では、いずれの土壌含水率区においても増加比 2.8 前後となり緩慢な生育を示した。0.5Klux 区では、土壌含水率 50% で増加比が 0.91 となり生育は衰退したが、25% 区では 1.57 と極めて緩慢な生育を示した。0.5Klux 区では土壌含水率 50% の場合に、実験終了時に根腐れを起こしていたこともあり、地下部の乾燥重量が著しく小さい値となった。

メキシコマンネングサでは、照度 20Klux の土壌含水率 50% 区で生育が最も良く増加比は 4.39、次いで土壌含水率 25% 区の増加比 2.36 であった。3Klux 区では、いずれの土壌含水率区でも 1.69 と緩慢な生育であった。1、0.5Klux 区の生体重量は、いずれの土壌含水率区共に増加比が 0.21~0.93 と減少しており、生育が衰退していた。地上部乾燥重量も生体重量とほぼ関連しているが、地下部乾燥重量は土壌含水率 50%、25% 区共に 3、1、0.5Klux 区では著しく小さな値を示した。

(ii) 葉数、茎長、葉厚(表-3)

マルバマンネングサは、照度 20Klux の土壌含水率 50% 区で葉数は増加比 0.83、茎長は増加比 1.05 となっており、ほぼ現状の形状を維持していた。しかし土壌含水率 25% 区では葉数の増加比 0.59、茎長は増加比 0.67 となり、ややコンパクトな形状への変化が認められた。3Klux 区は土壌含水率 50% 区では葉数の

表-2 異なる土壌水分と照度を組合せた条件下で 3 ヶ月間生育させた後の Sedum の生体重量と乾燥重量

草種 (学名)	土壌 含水率	照度 (Klux)	生体 重量(g)	増加比 (倍)	乾燥重量	
					地上部	地下部
マルバマンネングサ (<i>S.makinoi</i>)		20	7.02 a	6.37	0.45 a	0.16 a
	50	3	5.75 ab	5.00	0.26 b	0.08 bcd
	%	1	3.79 bc	2.87	0.18 bcd	0.10 bc
		0.5	0.91 d	0.91	0.04 d	0.04 d
	25	3	3.28 c	2.54	0.21 bc	0.13 ab
	%	1	3.19 c	2.81	0.21 bc	0.10 bc
メキシコマンネングサ (<i>S.mexicanum</i>)		20	2.79 c	2.78	0.16 bcd	0.12 abc
		0.5	2.18 cd	1.57	0.11 cd	0.07 cd
	50	3	6.12 a	4.39	0.37 a	0.14 a
	%	1	2.76 b	1.69	0.14 cd	0.02 c
		0.5	1.34 cd	0.93	0.07 de	0.02 cd
		0.5	0.33 d	0.21	0.02 e	0.00 d
タイトゴメ (<i>S.mexicanum</i>)		20	3.67 b	2.36	0.21 bc	0.11 b
	25	3	2.50 bc	1.69	0.12 cd	0.05 c
	%	1	0.75 d	0.48	0.07 de	0.02 cd
		0.5	0.72 d	0.49	0.10 de	0.02 cd

注1) 照度は、メタルハライドランプ照射下を20Klux区(照度22.666±0.478Klux、光子量440.57±3.16μmol・m⁻²・s⁻¹)とし、遮光枠を用いて以下の3区を設定した。

3Klux区：照度3.130±0.203Klux、67.91±2.37μmol・m⁻²・s⁻¹

1Klux区：照度1.044±0.025Klux、20.79±2.54μmol・m⁻²・s⁻¹

0.5Klux区：照度0.488±0.054Klux、10.58±1.68μmol・m⁻²・s⁻¹

注2) 人工環境室の設定気温は明期12時間/暗期12時間で25/20℃、湿度は65%である。

注3) 本実験に用いた黒ぼく土の下層土において、土壌含水率50%は飽和含水量に近い湿潤状態に、25%は永久しおれ点付近の乾燥状態に相当する。

注4) 値は3ポットの平均値を示す。Duncanの多重検定により異なるアルファベット間に5%水準で有意差のあることを示す。

注5) 増加比は、実験終了時/挿し木時の値を示す。

表-3 異なる土壌水分と照度を組合せた条件下で 3 ヶ月間生育させた後の Sedum の葉数、茎長、葉厚

草種 (学名)	土壌 含水率	照度 (Klux)	葉数 (枚)	増加比 (倍)	茎長 (mm)	増加比 (倍)	葉厚 (mm)
マルバマンネングサ (<i>S.makinoi</i>)		20	115.3 bcd	0.83	30.6 cd	1.05	1.56 a
	50	3	162.3 a	1.28	79.1 ab	3.09	1.12 bc
	%	1	123.7 abc	0.83	95.4 a	3.00	0.88 c
		0.5	23.0 e	0.16	46.8 ab	1.81	1.14 bc
	25	3	77.7 de	0.59	18.2 d	0.67	1.32 ab
	%	1	115.3 bcd	0.84	32.0 c	1.22	1.06 bc
メキシコマンネングサ (<i>S.mexicanum</i>)		20	145.3 ab	1.06	66.1 b	2.49	0.87 c
		0.5	85.7 cd	0.56	34.0 bc	1.58	0.97 c
	50	3	220.0 a	1.96	20.8 ab	0.76	1.38 a
	%	1	132.0 b	0.92	31.8 a	1.70	0.88 bc
		0.5	79.7 c	0.60	19.2 abc	0.73	0.68 c
		0.5	24.7 d	0.17	6.3 c	0.23	0.76 bc
タイトゴメ (<i>S.mexicanum</i>)		20	200.0 a	1.53	23.6 ab	0.82	1.08 ab
	25	3	157.0 b	1.04	28.7 a	1.12	0.89 d
	%	1	60.7 c	0.60	14.7 bc	0.51	0.88 bc
		0.5	38.3 c	0.25	12.5 bc	0.37	0.70 bc

注1) 照度条件、土壌水分条件は、表-2に準ずる。

注2) 葉厚の測定値は葉身の中央部を計測したもの。

注3) 値は3部位の平均値を示す。Duncanの多重検定により異なるアルファベット間に5%水準で有意差のあることを示す。

注4) 増加比は、実験終了時/実験開始時の値を示す。

増加比 1.28 に対して、茎長は増加比 3.09、土壌含水率 25% 区では葉数の増加比 0.84 に対し茎長は増加比 1.22 とやや徒長気味であった。土壌水分に関わらず、1Klux 区では葉数の増加比 0.83~1.06 に対して、茎長の増加比 2.49~3.00、0.5Klux 区では葉数の増加比 0.16~0.56 に対して、茎長の増加比 1.58~1.81 と著しい徒長状態を示した。

メキシコマンネングサは、20Klux では土壌含水率 50%、25% 区共に葉数の増加比 1.53~1.96 に対して、茎長の増加比 0.76~0.82 と減少しておりコンパクトな形状に変化した。3Klux 区では土壌含水率 50% で、葉数の増加比 0.92 に対して、茎長の増加比 1.70 と徒長が見られたが、土壌含水率 25% では葉数の増加比 1.04 に対して、茎長の増加比 1.12 となり形状の変化が少な

かった。1, 0.5Klux 区では土壤含水率 50, 25%区共に葉数、茎長共に増加比が 1 以下になり衰退する傾向を示した。

両種共に葉厚は、土壤含水率に関わらず 3, 1, 0.5Klux 区では、20Klux 区の 80~50%と薄くなった。

以上よりマルバマンネングサはメキシコマンネングサよりも若干耐陰性に優れ、また湿润条件における地下部への影響も少ない結果となっており、多湿にも耐えるという指摘¹¹⁾を裏付けるものとなった。

4. 結論

Sedum 属数種の生育に及ぼす照度条件と土壤水分条件の影響について検討した結果、自然光による相対照度の異なる条件下での生育反応は、種類によって若干異なり、より生育量が大きくなる照度条件は、マルバマンネングサ、タイトゴメでは無遮光条件から相対照度 30%であること、メキシコマンネングサでは、無遮光条件よりもむしろ相対照度 30%であることが明らかとなった。いずれの種類も照度が低くなるにしたがって節間長が伸長したり葉が薄くなり、徒長する傾向が認められた。相対照度 3%では、本実験の期間内においてマルバマンネングサ、メキシコマンネングサは衰退傾向を示すものの生存し、タイトゴメでは枯死するなど種類による耐陰性の差異が認められた。しかし枯死寸前の低照度では、土壤量が制限されていると、若干生育低下の度合が小さくなる傾向が認められた。

人工光による低照度条件下における生育反応については、マルバマンネングサでは、土壤水分条件に関わらず 1Klux までの低照度条件下で生育が可能であり、0.5Klux になると土壤含水率 50%の湿润条件では生育の衰退が認められたが、25%の乾燥条件であれば衰退せず僅かながら生育を示した。メキシコマンネング

サでは実験期間中、土壤水分条件に関わらず 3Klux では僅かな生育を示し、1Klux 以下では衰退した。ただし 3, 1, 0.5Klux では根部が顕著に衰退していたため生育の持続性が問題である。

以上のように、屋外の相対照度 3%においてタイトゴメのみ枯死したこと、人工光の 1Klux ではメキシコマンネングサは衰退したがマルバマンネングサは僅かながら生育を示したことから、マルバマンネングサが最も耐陰性に優れることが明らかとなった。いずれの種も低照度条件になると、土壤量が制限されていたり乾燥条件であると衰退が軽減されるなど、低照度条件に対する反応は土壤水分状態に影響されることが明らかとなった。

なお筆者らは相対照度の低い条件下でメキシコマンネングサの葉が扁平状になること⁹⁾、形状の違いによって葉内の有機酸成分、とりわけリンゴ酸、クエン酸の構成比に違いを示すこと⁵⁾、さらに節間長が短く、葉の厚いコンパクトな形状は最も耐乾性に優れることを指摘している⁷⁾。しかし本研究の結果から、生育促進を第一に考えるならば種類によっては遮光条件の方が適すると言え、その現象は筆者らが異なる照度条件下でメキシコマンネングサの CO₂吸収量を計測した際に直射光下よりも相対照度 30%程度の方がはるかに高い値となったこと⁷⁾からも裏付けられる。

Sedum 類は無給水条件下でも貯水機能により長期間の生存が可能であるが³⁾、低照度条件であると乾燥適応機構である CAM 型光合成が誘導されないこと⁶⁾や本研究に見られた低照度条件下での形状の変化は、乾燥耐性を低下させることになると考えられ、生産時と乾燥条件への導入の際には、光条件をコントロールすることによる異なった育成処理が必要であると考えられる。

最後に本実験の実施にあたり、ご協力頂いた阿部篤氏、山岸実江氏に深謝致します。

引用文献

- 1) Bernd W. Krupka (1992) : Dachbegrünung : Verlag Eugen Ulmer
- 2) 飯島健太郎・近藤三雄 (1992) : 多肉植物による建築物屋上、壁面の無土壌緑化技術の開発について : 日本緑化工学会都市緑化技術部会・成果報告会発表要旨第 2 号, 72-75
- 3) 飯島健太郎 (1995) : 乾燥条件下におかれた場合の Sedum 属の水ストレス反応について : ランドスケープ研究 58(5), 69-72
- 4) 飯島健太郎・近藤三雄 (1996) : メキシコマンネングサの光合成型ならびに生育に及ぼす土壌水分と気温の影響 : 東京農業大学農学集報 41(3), 156-163
- 5) 飯島健太郎・馬場直哉・近藤三雄 (1996) : 異なる環境条件下で生育したメキシコマンネングサの草型の差異と葉内成分について : 第 27 回日本緑化工学会研究発表会研究発表要旨集, 72-75
- 6) 飯島健太郎・近藤三雄 (1997) : 乾燥条件下におけるメキシコマンネングサの光合成反応と気温、照度との関係 : 東京農業大学農学集報 42(4), 274-286
- 7) 飯島健太郎・近藤三雄 (1997) : 異なる照度条件下で育成したメキシコマンネングサの生育と耐乾性 : 東京農業大学農学集報 42(4), 287-294
- 8) IJIMA K., PARK C.H. & KONDO M. (1997) : Basic research on ecology of ground cover plants of coastal nature and their utilization : Reseach for the Landscape of Waterfront, 87-88
- 9) 高橋新平・近藤三雄 (1991) : 各種グラウンドカバープランツの日照条件に対する適応性に関する実験的研究 : 造園雑誌 54(5), 161-166
- 10) 養父志乃夫・中島敦司・河村止 (1992) : 白色蛍光灯を光源とする人工日照条件下におけるグラウンドカバー植物数種の生育に関する研究 : 日本緑化工学会誌 18(2), 104-111
- 11) 湯浅浩史 (1970) : セダム属 : 最新園芸大辞典, 誠文堂新光社, 2522-2549

Summary : The purpose of this experiment is to clarify the influence of relative light condition on growth response of Sedum (*S.makinoi*, *S.mexicanum*, *S.oryzifolium*). The study evaluated the growth condition of the species using the fresh weight of the plant, numbers of leaf and leaf thickness. Results showed that, elongation growth of all kinds was better in over 30% relative light intensity. Although elongation growth of *S. mexicanum* was better in 30% relative light intensity than in full sunlight, the plants grown in full sunlight seemed to acquire high resistance to drought. *S.makinoi* and *S.mexicanum* grew under 7% relative light intensity and growth is less vigorous under 3% relative light intensity. However *S.oryzifolium* declined under 7% relative light intensity and its shade tolerance was inferior. On the other hand, the growth response of Sedum (*S.makinoi*, *S.mexicanum*) under combination of soil moisture (wet conditions: 0~0.05MPa, dry conditions: about 1.5MPa) and light conditions (20, 3, 1, 0.5 Klux) was examined. The growth of *S.mexicanum* is more vigorous under 20~3Klux and growth of *S.makinoi* is more vigorous under 20~1Klux. *S.makinoi* declined under wet conditions at 0.5Klux, but degree of decline was restrained under dry conditions.