



Title	生長物質等の散布によるトドマツ苗木の開芽および秋伸び抑制試験
Author(s)	柴草, 良悦; SHIBAKUSA, Ryoetsu
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 30(1), 33-41
Issue Date	1973-07
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/20914
Type	departmental bulletin paper
File Information	30(1)_P33-41.pdf



生長物質等の散布によるトドマツ苗木の 開芽および秋伸び抑制試験

柴 草 良 悦*

Experiment on inhibiting the bud break and lammas shoot
growth of seedlings of *Abies sachalinensis* MASTERS
by spraying growth substances and so forth

By

Ryoetsu SHIBAKUSA*

緒 言

生長物質等の散布によってトドマツ苗木の開芽を抑制することができれば、苗木が晩霜害にさらされる期間が短くなり、晩霜害による被害が軽減される。また、生長物質等の散布によってトドマツ苗木の秋伸びを抑制することができれば、諸害に強い形質のよい苗木を容易に得ることができる。

開芽の進行と共に芽の生長物質が変化する事実から、トドマツの開芽に生長物質が関係していると考えられる¹⁾。

著者は、いままでに13種類の生長促進物質、生長抑制物質、呼吸阻害物質を散布することによって、トドマツ苗木の開芽を抑制する試験を行なった^{2,3)}。また、トドマツ苗木の秋伸び抑制には、18種類の生長促進物質、生長抑制物質、呼吸阻害物質および光合成阻害物質を用いて試験を行なった^{3,4)}。

今回は、これらの薬品の中から効果がありかつ葉害の点で安全と思われる4種類の生長促進物質と生長抑制物質を用いて、トドマツ苗木の開芽および秋伸び抑制試験を行なった。

本実験に対しご指導頂いた元北海道大学教授斎藤雄一氏ならびに同大学教授武藤憲由氏に深謝する。

なお、本実験の一部は、北海道科学研究費補助金によって行なわれたことを付記する。

* 北海道大学農学部林学科 造林学教室
Laboratory of Silviculture, Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Hokkaido University.

実験材料および方法

開芽抑制試験

本実験を行なった期間は、1972年4月23日から9月23日である。薬品の散布を行なった月日は、4月23日、4月25日、4月27日、5月1日の4回であり、苗木から液がしたたり落ちるまで充分散布した。

実験には、播種据置き床の3年生トドマツ（北海道大学中川地方演習林産の種子で同演習林の札幌苗畑で育苗したもの）を用いたが、各区に(20×20) cm²の方形区3個を設定した。生長物質散布後約5カ月の9月23日に、苗木の生長調査を行なった。1試験区から、60本すなわち各方形区から任意に20本抽出して測定した。

本実験以前に用いた13種類の生長促進物質、生長抑制物質、呼吸阻害物質とその濃度を示すとTable 1となる。

本実験で用いた4種類の生長物質(Na・NAA, MH, サリチル酸, ナリンゲニン)のうち、ナリンゲニンのみ水に不溶のため、最初少量のエチルアルコールに溶かし水で薄めたのち、加熱してエチルアルコールを除去した。

Table 1. Growth promoters, growth inhibitors and respiratory inhibitors and their concentrations used for inhibiting bud break of seedlings of *Abies sachalinensis* MASTERS in the previous experiments^{2,3)}

	Growth substances and respiratory inhibitors	Concentrations (ppm)
Growth promoters	α -naphthalene acetic acid sodium salt (Na・NAA)	250~ 10
	β -indole acetic acid (IAA)	100~ 10
Growth inhibitors	salicylic acid	100~ 10
	cinnamic acid	100~ 10
	2, 4-dichloro- α -cyano cinnamic acid	100~ 10
	2, 4-dichloro- α -bromo cinnamic acid	10~ 1
	coumarin	100~ 10
	maleic acid hydrazide (MH)	2500~100
	caffeic acid	500~100
	ferulic acid	500~100
	naringenin	500~100
Respiratory inhibitors	urethane	10
	2, 4-dinitro phenol	100~ 10

秋伸び抑制試験

本実験を行なった期間は、1972年6月2日から9月24日である。薬品の散布を行なった月日は、6月2日、6月14日、6月20日、6月24日の4回であり、苗木から液がしたたり落ち

るまで充分散布した。

実験には、播種据置き床の3年生トドマツ(北海道大学中川地方演習林産の種子で同演習林の札幌苗畑で育苗したもの)苗木を用いたが、各区に(20×20)cm²の方形区3個を設定した。

生長物質の散布後約4カ月の1972年9月24日に、苗木の生長調査を行なった。1試験区から、60本すなわち各方形区から任意に20本抽出して測定した。

本実験以前に用いた18種類の生長促進物質、生長抑制物質、呼吸阻害物質および光合成阻害物質とその濃度を示すとTable 2となる。

実験に用いた薬品は、開芽抑制試験と同じである。

Table 2. Growth promoters, growth inhibitors, respiratory inhibitors and photosynthetic inhibitors and their concentrations used for inhibiting lammass shoot growth of seedlings of *A. sachalinensis* MASTERS in the previous experiments^{3,4)}

	Growth substances, respiratory inhibitors and photosynthetic inhibitors	Concentrations (ppm)
Growth promoters	α -naphthalene acetic acid sodium salt (Na·NAA)	500~100
	β -indole acetic acid potassium salt (K·IAA)	500~100
	2, 4-dichloro-phenoxy acetic acid sodium salt (Na·2, 4-D)	100~ 50
Growth inhibitors	salicylic acid	1000~100
	cinnamic acid	1000~100
	2, 4-dichloro- α -bromo-cinnamic acid	1000~500
	2, 4-dichloro- α -cyano-cinnamic acid	1000~500
	coumarin	1000~500
	maleic acid hydrazide (MH)	500~100
	caffeic acid	800~100
	naringenin	800~100
	ferulic acid	1000~100
	2, 3, 5-triiodo benzoic acid	100~ 50
azelaic acid	1000~500	
Respiratory and photosynthetic inhibitors	urethane	1000~500
	2, 4-dinitro phenol	500~100
	mono iodo acetic acid	1000~500
	Sankyo Chloro IPC (isopropyl N-(3-chlorophenyl) carbamate)	500~100

実験結果および考察

開芽抑制試験

各試験区のトドマツ苗木の開芽期間と開芽本数の最頻値を示した月日を主軸の頂芽とこれ以外の芽とに分けて調査した結果を表示するとTable 3となる。

Table 3. Experiment of inhibiting bud break of 3-year-old seedlings of *A. sachalinensis* MASTERS sowed and still retained in bed by spraying growth promoter and growth inhibitors

Experimental lots in 1972 (ppm)	Terminal buds in the main stem		Buds except terminal buds in the main stem		
	Period of bud break	Date shown the mode of numbers of bud break	Period of bud break	Date shown the mode of numbers of bud break	
Control 0	5/1 ~5/10	5/5	4/30~5/6	5/4	
Na·NAA	100	5/1 ~5/7	6	4/30~5/5	4
	50	4/30~5/8	6	4/30~5/6	4
MH	100	5/1 ~5/10	6	5/1 ~5/5	5
	50	5/2 ~5/8	6	4/30~5/6	5
	10	5/2 ~5/7	6	5/1 ~5/5	5
Salicylic acid	500	5/2 ~5/8	6	5/1 ~5/7	6
	100	5/1 ~5/7	6	4/30~5/5	4
Naringenin	500	5/1 ~5/8	6	5/1 ~5/6	5
	100	5/2 ~5/8	5	5/1 ~5/5	5

Table 4. Growth of seedlings in experiment of inhibiting bud break of 3-year-old seedlings of *A. sachalinensis* MASTERS sowed and still retained in bed by spraying growth promoter and growth inhibitors

in 1972

	(ppm)	Length of stem (cm)	Length of root (cm)	Diameter at base (mm)	Fresh weight of top (g)	Fresh weight of root (g)	Top : root ratio	Numbers* of seedlings	Numbers of withered seedlings
Control	0	12.2	14.0	2.5	2.07	0.92	2.25	207	2
Na·NAA	100	12.3	15.1	2.7	2.25	1.00	2.25	135	2
	50	11.5	12.8	2.4	1.69	0.68	2.49	163	1
MH	100	10.2	14.7	2.8	1.95	1.10	1.77	71	0
	50	10.8	14.8	2.9	2.25	1.14	1.97	72	0
	10	11.7	15.8	2.8	2.40	1.25	1.92	109	2
Salicylic acid	500	9.8	13.9	2.7	1.84	0.99	1.86	101	0
	100	11.2	13.9	2.8	2.28	1.14	2.00	114	1
Naringenin	500	9.2	14.4	2.7	1.76	1.00	1.76	88	0
	100	10.5	16.1	2.9	2.15	1.11	1.94	91	1

* numbers without withered seedlings

Table 5. Experiment of inhibiting bud break of 5-year-old seedlings of *A. sachalinensis* MASTERS in pots by spraying growth promoters, growth inhibitors and respiratory inhibitors

Experimental lots in 1964 (ppm)	Terminal buds in the main stem		Buds except terminal buds in the main stem		
	Period of bud break	Middle date in period of bud break	Period of bud break	Middle date in period of bud break	
Control 0	5/8 ~5/17	5/12.5	5/4~5/10	5/7.0	
Na·NAA	250	5/11~5/25	18.0	5/6~5/13	9.5
	100	5/11~6/1	21.5	5/6~5/10	8.0
	10	5/10~5/18	14.0	5/5~5/9	7.0
IAA	100	5/11~5/18	14.5	5/6~5/9	7.5
	10	5/11~5/22	16.5	5/3~5/10	6.5
Salicylic acid + Cinnamic acid	100	5/10~5/21	15.5	5/5~5/9	7.0
	10	5/8 ~5/17	12.5	5/4~5/9	6.5
Coumarin	100	5/9 ~5/19	14.0	5/4~5/11	7.5
	10	5/8 ~5/18	13.0	5/3~5/13	8.0
MH	2500	5/16~6/3	25.0	5/7~5/15	11.0
	1000	5/15~5/25	20.0	5/5~5/16	10.5
2, 4-Dichloro- α - cyano cinnamic acid	100	5/10~5/28	19.0	5/6~5/10	8.0
	10	5/9 ~5/24	16.5	5/6~5/12	9.0
2, 4-Dichloro- α - bromo cinnamic acid	10	5/10~5/22	16.0	5/5~5/11	8.0
	1	5/11~5/22	16.5	5/2~5/11	6.5
Urethane	10	5/11~5/22	16.5	5/6~5/10	8.0
2, 4-Dinitro phenol	100	5/14~5/22	18.0	5/6~5/12	9.0
	10	5/10~5/22	16.0	5/5~5/12	8.5

対照区： 主軸の頂芽は、5月1日から5月10日にすべて開芽し、開芽本数の最頻値を示した月日は、5月5日である。主軸の頂芽以外の芽は、4月30日から5月6日に開芽し、開芽本数の最頻値を示した月日は、5月4日である。

生長促進物質区： Na·NAA 100 ppm, 50 ppm は、開芽本数の最頻値を示した月日が、主軸の頂芽において1日抑制されている。

生長抑制物質区： MH 100 ppm, 50 ppm, 10 ppm, サリチル酸 500 ppm, 100 ppm, ナリソゲニン 500 ppm は、主軸の頂芽では開芽本数の最頻値を示した月日において1日抑制されている。

主軸の頂芽以外の芽では、MH 100 ppm, 50 ppm, 10 ppm, サリチル酸 500 ppm, ナリソゲ

ニン 500 ppm, 100 ppmが⁵, 開芽本数の最頻値を示した月日において2~1日抑制されている。

生長物質散布後約5カ月の9月23日に、苗木を掘り取って地上部の長さ、重さ、地下部の長さ、重さ、直径、 T/R 率を測定したが、その結果を表示すると Table 4 となる。対照区と比較して MH 100 ppm, サリチル酸 500 ppm, ナリンゲニン 500 ppm において、地上部の長さ、重さが若干劣る以外、大きな差は認められない。

参考までに、1964年に行なった鉢植え5年生のトドマツについての薬品散布による開芽抑制試験の結果を示すと Table 5 となる。

秋伸び抑制試験

生長物質散布によるトドマツ苗木の秋伸び抑制試験の結果を表示すると Table 6 となる。

秋伸び抑制に効果があった薬品は、生長促進物質の Na・NAA, 生長抑制物質の MH であった。すなわち、対照区の 67.0% に対して Na・NAA 100 ppm の 29.8%, MH 100 ppm の 40.7% であった。

生長物質の散布後約4カ月に苗木の生長調査を行なった。地上部の長さ、重さ、直径、地下部の長さ、重さ、 T/R 率を測定したが、その結果を表示すると Table 7 となる。

対照区に比較して、Na・NAA 100 ppm, MH 100 ppm 共に、地上部、地下部において生長は劣っていない。

Table 6. Experiment of inhibiting lammass shoot growth of 3-year-old seedlings of *A. sachalinensis* MASTERS sowed and still retained in bed by spraying growth promoter and growth inhibitors

Experimental lots in 1972	Concentrations (ppm)	Seedlings with lammass shoots (%)
Control	0	67.0
Na・NAA	100	29.8
	50	57.2
MH	100	40.7
	50	63.4
	10	61.1
Salicylic acid	500	68.0
	100	58.5
Naringenin	500	67.7
	100	70.7

Table 7. Growth of seedlings in experiment of inhibiting lammas shoot growth of 3-year-old seedlings of *A. sachalinensis* MASTERS sowed and still retained in bed by spraying growth promoter and growth inhibitors

in 1972

	(ppm)	Length of stem (cm)	Length of root (cm)	Diameter at base (mm)	Fresh weight of top (g)	Fresh weight of root (g)	Top : root ratio	Numbers* of seedlings	Numbers of withered seedlings
Control	0	9.6	17.0	2.9	2.24	1.23	1.82	85	1
Na·NAA	100	10.4	16.0	3.3	2.38	1.28	1.86	90	0
	50	9.2	14.9	2.8	1.91	1.13	1.69	82	1
MH	100	11.5	17.3	3.2	2.94	1.51	1.95	88	0
	50	10.3	14.7	2.8	1.97	1.03	1.91	109	1
	10	11.1	16.9	3.1	2.50	1.36	1.84	88	0
Salicylic acid	500	10.3	16.0	3.0	2.18	1.08	2.02	88	0
	100	10.6	16.1	2.8	2.23	1.20	1.86	100	1
Naringenin	500	10.3	15.9	2.6	1.80	0.98	1.84	93	2
	100	10.7	16.5	2.9	2.15	1.14	1.89	95	0

* numbers without withered seedlings

結 言

生長物質等の散布によって、トドマツ苗木の開芽および秋伸び抑制試験を行なった。今回の実験結果とこれ以前の一連の試験結果とを合わせてまとめると次のようになる。

1. トドマツ苗木の開芽抑制に効果のあった薬品と濃度は、 α -ナフタレン酢酸ソーダ (Na·NAA) 100 ppm, マレイン酸ヒドラジッド (MH) 100~50 ppm, サリチル酸 500 ppm, ナリンゲニン 500 ppm であった。各薬品のこれ以上の濃度は、開芽抑制の効果はあるが薬害を生ずる。

生長物質散布から約5ヵ月後に苗木の生長調査を行なったが、MH 100 ppm, サリチル酸 500 ppm, ナリンゲニン 500 ppm でわずかに地上部の生長が抑制された。

以上の実験結果から、最も開芽抑制効果があり安全なのは、Na·NAA 100 ppm であると考えられる。

Na·NAA 100 ppm は、主軸の頂芽において9.0~1.0日開芽を抑制し、主軸の頂芽以外の芽では2.0~1.0日開芽を抑制したことがあった。

トドマツ苗木の晩霜害危険期間は、札幌において5月上旬15日間位いと推定される。Na·NAA 100 ppm の使用と苗木の根切りを合わせ行なえば、少なくとも10日間は開芽を抑制させることができるように思われる。

2. トドマツ苗木の秋伸び抑制に効果のあった薬品と濃度は、Na·NAA 100 ppm, MH 100 ppm, サリチル酸 500 ppm, ナリンゲニン 500 ppm であった。各薬品のこれ以上の濃度は、

葉害を生ずる。

生長物質等の散布から約4~11カ月後に苗木の生長調査を行なったが、MH 100 ppm とサリチル酸 500 ppm では、地上部および地下部において生育が悪いことがある。

3回の試験における Na・NAA 100 ppm 試験区の秋伸び苗木数は、全体の33.3%であり、対照区の秋伸び苗木数は、61.5% でかなり秋伸びを抑制した。

引用文献

- 1) 斎藤雄一・柴草良悦：開舒期におけるトドマツの芽の生長物質の変化。日林北支講第13号，79-84 (1964 a).
- 2) 斎藤雄一・柴草良悦・船越三朗：薬剤散布によるトドマツ開舒抑制試験。日林北支講第13号，85-87 (1964 b).
- 3) 柴草良悦：生長促進物質，生長抑制物質，呼吸阻害物質および光合成阻害物質散布によるトドマツ苗木の開芽および秋伸び抑制試験。日林北支講第20号，149-151 (1971).
- 4) 柴草良悦：生長物質と呼吸阻害物質等の散布によるトドマツ秋伸び抑制試験。第76回日林講，199-201 (1965 a).

Summary

Experiments of inhibiting the bud break and lammas shoot growth of seedlings of *Abies sachalinensis* MASTERS by spraying growth promoters, growth inhibitors, respiratory inhibitors and photosynthetic inhibitors were undertaken. Results of the present experiments and a series of the experiments undertaken previously were summarized as follows.

1. Substances and their concentrations effective in inhibiting the bud break of seedlings of *A. sachalinensis* MASTERS were α -naphthalene acetic acid sodium salt (Na・NAA) 100 ppm, maleic acid hydrazide (MH) 100~50 ppm, salicylic acid 500 ppm and naringenin 500 ppm. Their higher concentrations than those damaged seedlings even if they inhibited the bud break more.

The investigation about the growth of seedlings were undertaken about 5 months after spraying growth substances. The growth of top of seedlings was slightly inhibited in MH 100 ppm, salicylic acid 500 ppm and naringenin 500 ppm.

From the above experimental results, the most effective and safest growth substance in inhibiting the bud break of *A. sachalinensis* MASTERS was considered to be Na・NAA 100 ppm. Na・NAA 100 ppm inhibited 9.0~1.0 days in bud break of terminal buds in the main stem and sometimes 2.0~1.0 days in bud break of buds except terminal buds in the main stem.

It is considered that the dangerous period of *A. sachalinensis* MASTERS by damages of late frost is about 15 days at the beginning of May in Sapporo and the spraying of Na・NAA 100 ppm in combination with the root cutting of seedlings inhibited at least 10 days the bud break of seedlings of *A. sachalinensis* MASTERS.

2. Substances and their concentrations effective in inhibiting the lammas shoot growth of seedlings of *A. sachalinensis* MASTERS were Na・NAA 100 ppm, MH 100 ppm, salicylic acid 500 ppm and naringenin 500 ppm. Their higher concentrations than those damaged seedlings even if they inhibited the lammas shoot growth more.

The investigation about the growth of seedlings were undertaken about 4~11 months

after spraying growth substances. The growth of top and root of seedlings was sometimes inhibited in MH 100 ppm and salicylic acid 500 ppm.

The numbers of seedlings with lammas shoots in Na·NAA 100 ppm were 33.3% of total seedlings in three experiments repeatedly. Na·NAA 100 ppm inhibited more the lammas shoot growth of *A. sachalinensis* MASTERS in comparison with 61.5% in the control.