

論文

# 子実体懸濁液散布によるクロマツ苗畑でのショウロ栽培

富川 康之

Effects of Inoculation with Fruit Bodies Suspension on Cultivation  
of *Rhizopogon rubescens* in Nursery of *Pinus thunbergii*

Yasuyuki Tomikawa

## 要 旨

2年生クロマツ苗畑へショウロの子実体懸濁液を散布して、その苗畑での子実体発生量、発生時期および子実体形成部位を調査し、海岸クロマツ林での自然発生実態と比較した。苗畑では散布翌年の秋期から子実体発生が始まり、試験区によっては5年間発生を認めた。散布2年後の秋期に10.2個/m<sup>2</sup>と最も多く、3年後の秋期までに全体の86%が発生した。苗畑では平均6.8個/m<sup>2</sup>/年、14.4g/m<sup>2</sup>/年で、海岸クロマツ林の1.9個/m<sup>2</sup>/年、3.7g/m<sup>2</sup>/年に比べて発生数は3.6倍、発生重量は3.9倍であった。苗畑では秋期から冬期にかけて発生が長期間であり、また80%以上の子実体が上部を地表に露出し、これらの発生実態は海岸クロマツ林と異なった。

## I 目 的

ショウロ (*Rhizopogon rubescens*) は腹菌類に属し、大きさ1~3 cmのほぼ球形~不正形の食用きのこである。マツと共生する菌根性きのこで、おもに海岸砂丘地に造成された防風クロマツ林に発生する。近年、松食い虫被害等で防風クロマツ林が減少したが、本県では現在でもショウロの発生地域があり、独特の芳香と歯ごたえから料亭などでは貴重な食材として扱われている。

菌根性きのこの林地接種方法として、いくつかのきのこで子実体懸濁液散布が検討され、ショウロについては子実体発生事例が報告されている<sup>5) 8)</sup>。また、ショウロはクロマツ苗畑での自然発生事例が報告され<sup>5)</sup>、宿主が幼齢木であっても子実体形成が可能であることに注目した。本試験では子実体懸濁液をクロマツ苗畑へ散布して、その苗畑での子実体発生量、発生時期および子実体形成部位を調査した。また、海岸クロマツ林で自然発生する子実体を採取する場合と比較して、苗畑栽培の優位性を検証した。

本試験は林野庁研究費助成課題「菌根性きのこの安定生産技術の確立」で実施したもので、本課題に参加され、ご指導頂いた独立行政法人森林総合研究所および各府県の担当者各位にお礼を申し上げる。

## II 試験方法

1997~1999年の3月、松江市宍道町の旧林業技術センター構内に花崗岩風化土壌(真砂土)を客土し、幅1 m、長さ約5 mの床替え用の苗床を造成した。苗床1 m<sup>2</sup>当たり稲わら堆肥2 kg、鶏糞300g、硫酸、過リン酸石灰、熔リンを各50g、塩化カリ20gの施肥およびバイジット粒剤10gを施用した後、2年生クロマツ苗を30cm間隔で植栽した。以後、定期的に手作業で草本類、藓苔類および落葉を除去した。

1997年5月、6月、1998年5月、1999年3月、6月の5回、出雲市浜町の海岸クロマツ林でショウロ子実体を採取した。子実体懸濁液の調整および散布は子実体採取当日、乳鉢等で子実体を破碎した後、子実体重量の100

倍の水道水で稀釈し、それぞれ苗床 1 m<sup>2</sup>に 2 ℓ を散布した。

各散布区とも 2002 年秋まで約 7 日間隔で苗床の地表を観察し、子実体の上部が地表に露出した時点で採取した(写真 1～3)。また、地表の子実体を採取した際、採取部位から深さ 10 cm まで掘り下げながら直径約 1 cm 以上の子実体を採取し、同時に子実体形成部位を測定した。

1999 年に出雲市浜町の海岸クロマツ林内で、あらかじめショウロ子実体の発生を確認した範囲に自然発生実態

の調査地 105 m<sup>2</sup> を設置した。1999～2003 年に約 7 日間隔で、熊手を使用して地表に堆積した落葉を除去した後、地表を掻き起こすことによって子実体を採取した(写真 4)。また、地表付近の子実体を採取した際、苗畑での調査と同様に子実体形成部位を調査した。

クロマツ苗畑では 1998～2002 年、海岸クロマツ林では 1999～2005 年、調査地とその周辺でショウロ以外のきのこについても採取し、種名を調査した。

表 1 子実体懸濁液散布によるクロマツ苗畑でのショウロ発生数(個)

懸濁液散布時期	子実体発生時期											
	1997年		1998年		1999年		2000年		2001年		2002年	
	春	秋	春	秋	春	秋	春	秋	春	秋	春	秋
1997年 5月	0	0	0	4	8	9	2	6	0	4	0	2
6月	0	0	0	1	6	10	3	11	0	3	0	1
1998年 5月			0	0	0	2	5	13	2	7	0	3
1999年 3月					0	0	0	7	2	10	0	6
6月					0	0	0	5	6	9	3	8

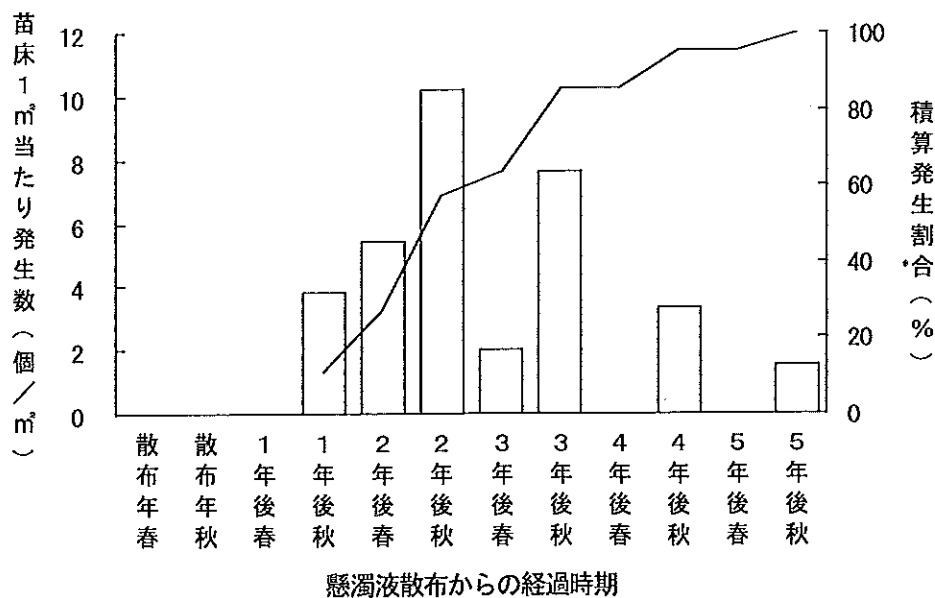


図 1 苗畑でのショウロ子実体発生の推移

### Ⅲ 試験結果

#### 1. 子実体懸濁液散布による苗畑でのショウロ子実体発生数の推移

子実体懸濁液の散布時期ごとに、子実体発生数の推移を表1に示した。子実体の発生開始時期はいずれも散布翌年の秋期で、1997年の散布区では1998年から2002年までの5年間発生を認めた。

懸濁液散布からの経過時期別に、苗床1m<sup>2</sup>当たり発生数の推移を示した(図1)。散布2年後の秋期が最も多く10.2個/m<sup>2</sup>で、積算発生割合は2年後の秋期までが57.4%、3年後秋期には85.8%に達した。また、秋期の発生量が春期より多く、4年目と5年目は春期の発生を認めなかった。

#### 2. 苗畑および海岸クロマツ林でのショウロ子実体の発生実態

懸濁液を散布したクロマツ苗畑および海岸クロマツ林での子実体発生量および発生時期を表2に示した。苗畑で採取した子実体は158個、333.5gで、子実体1個の平均重量は2.1g、海岸クロマツ林で採取した子実体は957個、1863.6gで、子実体1個の平均重量は1.9gであった。苗床1m<sup>2</sup>当たり年間発生数は6.8個で、海岸クロマ

ツ林の1.9個に比べて3.6倍であった。また、苗床1m<sup>2</sup>当たり年間発生重量は14.4gで、海岸クロマツ林の3.7gに比べて3.9倍であった。

苗畑での子実体発生時期は3月中旬～4月中旬、9月中旬～1月下旬であった。ただし、9月中旬～10月上旬の発生は少なく、12月下旬～1月下旬の発生は子実体発生開始年およびその翌年に限られ、概して秋期～冬期の発生時期は10月中旬～12月中旬で春期より長期間であった。海岸クロマツ林での発生時期は3月下旬～7月下旬、10月中旬～11月下旬であった。ただし、5月下旬～7月下旬の発生は少なく、概して春期の発生は3月下旬～5月中旬であった。

採取した子実体のうち、クロマツ苗畑での126個、海岸クロマツ林での271個について、形成部位ごとの子実体数を表3に示した。上部を地表に露出した子実体を「地表」、落葉層の除去作業時に採取された子実体を「落葉下面」とし、土壌中の子実体は地表から子実体上部までの深さを示した。クロマツ苗畑では地表が80%以上で、深さ3cmまでの浅い地表付近が95%以上であった。また、深さ5cm以上では子実体を認めなかった。海岸クロマツ林では落葉層の有無で子実体形成部位の割合が異なるが、いずれも深さ1～3cmまでが多く、全体の約

表2 ショウロ子実体の発生量および発生時期

	クロマツ苗畑	海岸クロマツ林
調査期間	1998～2002年	1999～2003年
調査面積 (m <sup>2</sup> )	5	105
子実体発生量		
発生数 (個)	158	957
発生重量 (g)	333.5	1863.6
子実体平均重量 (g)	2.1	1.9
1 m <sup>2</sup> 当たり年間発生量*		
発生数 (個)	6.8	1.9
発生重量 (g)	14.4	3.7
子実体発生時期		
春～夏期	3月中旬～4月中旬	3月下旬～7月下旬
秋～冬期	9月中旬～1月下旬	10月中旬～11月下旬

\* : 懸濁液散布からの経過時期別1m<sup>2</sup>当たり発生量(図1)の合計/調査期間(5年)

表3 ショウロ子実体の形成部位 (個, カッコ内は%)

調査期間	クロマツ苗畑	海岸クロマツ林		
	1999~2001年	1999~2002年	1999~2002年	合計
		落葉あり	落葉なし	
調査数	126	230	41	271
地表	105 (82.9)	—	2 (4.9)	2 (0.7)
落葉下面	—	65 (28.3)	—	65 (24.0)
地中—深さ1~3cm	17 (13.8)	141 (61.3)	39 (95.1)	180 (66.4)
— 3~5cm	4 (3.3)	20 (8.7)	0 (0.0)	20 (7.4)
— 5~7cm	0 (0.0)	4 (1.7)	0 (0.0)	4 (1.5)
— 7cm以上	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

65%, 次いで落葉下面が約25%であった。子実体上部を露出することは少なく、深さ3cm以上の子実体形成割合は苗畑より高かった。

### 3. 調査地のきのこ相

試験苗床からはショウロ以外のきのこは認めなかったが、苗床の周辺では菌根性のヌメリイグチ、コツブタケ、腐生性のコガネキノカラカサタケが発生した。海岸クロマツ林のショウロ発生地は砂質土で、大半は薄い落葉層があり、植生はクロマツのみで、ここでは菌根性のニセショウロ、コツブタケが発生した。ショウロ発生地の周辺は一部に厚く堆積した落葉層および腐植層があり、クロマツの他に蘚苔類およびカヤツリグサ科の植物を認め、菌根性のシモコシ、アカゲシメジ、ヒメコナカブリツルタケ、ヒメコガネツルタケ、ツルタケ、タマゴテングタケモドキ、フクロツルタケ、オウギタケ、ヌメリイグチ、チチアワタケ、シロハツ、ドクベニタケ、ハツタケ、アンズタケ、マツバハリタケ、ニセショウロ、コツブタケ、ホンショウロの他、腐生性の6種のきのこを認めた。

## IV 考 察

本試験では、苗畑でのショウロ子実体の発生量は海岸クロマツ林に比べて多かった。苗畑では子実体懸濁液を散布した翌年の秋期に子実体発生が始まったが、懸濁液散布時から苗畑を使用した6年間の平均発生量を考えても海岸クロマツ林の3倍以上の収量が見込める。また、発生開始後の3年間、すなわち本試験では5年生クロマ

ツ苗までの発生割合が高く、苗畑の使用年数は検討すべきである。

海岸クロマツ林でショウロ子実体の発生実態を調査したが、調査地は既存のショウロ発生地に設置したものであり、海岸クロマツ林全域の発生量は本試験結果より小さな値になるであろう。海岸クロマツ林は苗畑に比べて発生したきのこが多種で、多くはマツと外生菌根を形成して菌糸をマット状に上げる種であるため<sup>9)</sup>、ショウロ菌はこれらと競合し、生息域が制限されていると推察される。また、海岸クロマツ林では熊手等を使用して、広範囲の落葉層を掻き取りながら子実体を採取するのに対して、苗畑では大半の子実体が地表に露出するため採取が容易であった。海岸クロマツ林でのショウロ採取に比べて、苗畑でのショウロ生産は収量および採取効率から有利と考える。

本試験では子実体懸濁液散布区のすべてからショウロ子実体が発生したが、過去の予備的な散布試験では必ずしもすべての試験区で子実体発生あるいは菌根形成を認めていない。また、明間らによる報告<sup>2) 4) 5) 8) 12)</sup>を比較しても子実体発生量あるいは菌根形成率に違いがある。これには接種方法、土壤条件、マツの生育状態などが影響したと推察するが、苗畑でのショウロ生産を実用化するにはより詳細な条件の解明が必要である。また、子実体懸濁液散布ではなく培養菌糸の接種による子実体発生<sup>10) 13)</sup>、あるいは菌根形成<sup>7)</sup>に関する報告があり、苗畑への接種方法について今後検討したい。

本試験では苗床1m<sup>2</sup>に散布した懸濁液には採取したショウロ子実体20gを使用した<sup>1)</sup>が、散布量以上に発生量

を得るには3年を要した。生産性を上げるには子実体懸濁液の濃度および散布量、子実体の発生量増加技術<sup>1) 3) 6) 11)</sup>などの検討が必要である。

本試験ではコガネムシ等の土壌害虫による苗木生長被害を回避するためバイジットを使用した。実際のショウロ生産は無農薬で行うべきである。そのためには無農薬栽培が苗木の根の生長および菌根形成に及ぼす影響を確認する必要がある。

## 引用文献

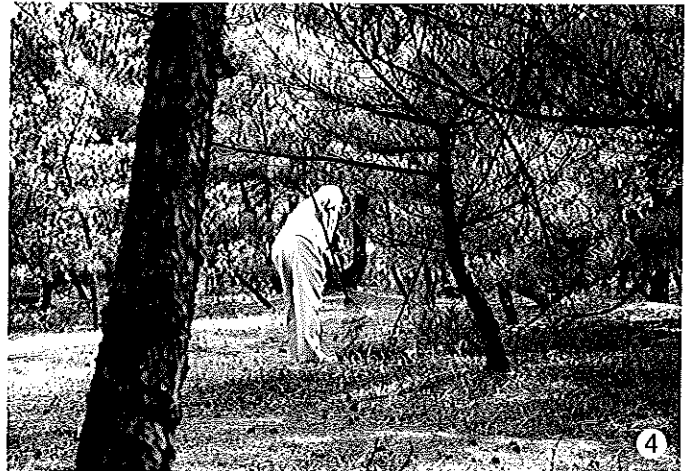
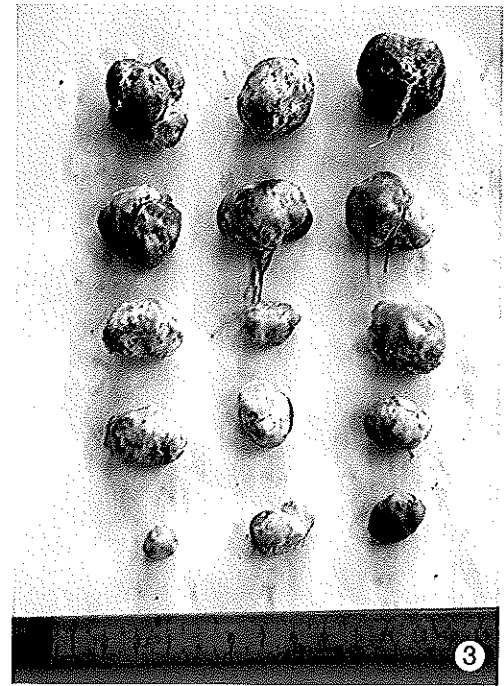
- 1) 阿部 実・伊藤精二：木炭粉埋設によるショウロの増殖。日林東北支誌44：245-246, 1992
- 2) 明間民央・根田 仁・宮崎和弘：菌根性食用きのこショウロの共生栽培に向けた感染苗作成技術の開発。森林総研研究成果選集：34-35, 2000
- 3) 荒尾正剛・市原孝志：食用野生きのこの栽培技術に関する研究—木炭を利用したショウロの栽培技術—。高知林試研報24：38-47, 1995
- 4) 福里和朗：クロマツの外生菌根について（V）—ショウロの接種試験—。日林九支研論集46：199-200, 1993
- 5) 平佐隆文：注目した野外でのショウロ子実体生産事例。島根林技研報42：37-44, 1991
- 6) 平佐隆文：粉状木炭の埋め込みによるショウロの増産試験。島根林技研報43：25-30, 1992
- 7) 平佐隆文：ショウロ土壌培養菌糸体接種によるクロマツまきつけ苗の菌根合成。島根林技研報46：53-56, 1995
- 8) 宗田典夫：海岸クロマツ林の環境整備によるショウロの発生事例。石川林試研報36：28-29, 2004
- 9) 小川 眞：海岸砂丘のクロマツ林における微生物相。林試研報305：107-124, 1979
- 10) 玉田克志・粕谷玲子・菅野 昭・相澤孝夫：ショウロ菌根合成苗による野外での子実体形成。日本応用きのこ学会第6回大会講演要旨：46, 2002
- 11) 徳田進助・濱田 甫：炭施用によるショウロ栽培試験（Ⅱ）。日林九支研論集43：251-252, 1990
- 12) 辻 充・小林康宏：海岸砂防林におけるクロマツ直播法の検討（Ⅱ）。第28回日本緑化工学会発表要旨：237-140, 1997
- 13) 山田明義・小倉健夫：菌根合成をもとにした食用外生菌根菌の栽培。日本菌学会第44回大会講演要旨：62, 2000

Effects of Inoculation with Fruit Bodies Suspension on Cultivation  
of *Rhizopogon rubescens* in Nursery of *Pinus thunbergii*

Yasuyuki Tomikawa

ABSTRACT

Fruit bodies suspension of Syouro mushroom (*Rhizopogon rubescens*) was poured into nursery of 2-year-old seedlings of *Pinus thunbergii* and its effects on the inoculation was examined on yield, time of production, and formative position of fruit bodies and these condition were compared with forset of *P.thunbergii* for windbreak on coastal dune. The first production of mushrooms was observed in the fall of the next year after the inoculation in nursery and production were continued for five years in the some study plot. At the rate of 10.2 per 1m<sup>2</sup> on the nursery bed and season was maximum number of mushrooms in the fall of two years after the inoculation and 86% of the total number of mushrooms was produced in three years period of early stage. The average of yield in number and fresh weight of the mushrooms were 6.8 and 14.4g per 1m<sup>2</sup> on the nursery bed and year, respectively, and these were 3.6 times in number and 3.9 times in fresh weight, 1.9 and 3.7g per 1m<sup>2</sup> on the coastal forset and year. The difference between nursery and coastal forest was produced long term throught fall to winter in the nursery and above 80% of the total number of mushrooms were formed at surface of ground with appearance apper parts of fruit bodies.



- 写真1 苗畑でのショウロ子実体の採取  
写真2 苗畑で発生したショウロ子実体  
写真3 苗畑で採取したショウロ子実体  
写真4 海岸クロマツ林でのショウロ子実体の採取

