ミツバツツジ類植栽木の樹勢と天然実生発生に
関わる環境要因の分析鈴木裕美¹・勝見典子¹・小林達明¹・長谷川秀三²・新井雅夫²¹千葉大学園芸学部・²ジオグリーンテック(株)Environmental Factor Analysis on the Growth of Planted Tree and
the Establishment of Natural Seedling in Three Species of
Wild *Rhododendron*SUZUKI, Hiromi¹, KATSUMI, Noriko¹, KOBAYASHI, Tatsuaki¹,
HASEGAWA, Shuzo² and ARAI, Masao²¹Fac. of Hort., Chiba Univ., ²Geo-Green-Tech Co., Ltd.

要旨：千葉県小櫃川・小糸川流域の民家において、ミツバツツジ類植栽木の生育状況と自然発生実生の調査を行った。ミツバツツジ類はヤマツツジより樹勢が悪かった。数理化理論1類の解析結果より、キヨスミツバツツジは排水良好で低温多湿の壤土のところ、ミツバツツジは排水良好の埴土で西日を遮るものがあるところ、ヤマツツジは根系が制限されない立地で、低温多湿の酸性土壌が生育に適した環境であるということがわかった。また、実生はターフ型のコケ上に多く分布しており、ミツバツツジ類は半日陰の埴土か埴土のところ、ヤマツツジは日陰で埴土のところで発芽・更新するということがわかった。

キーワード：ミツバツツジ、キヨスミツバツツジ、樹勢、実生、房総半島

Key word : *Rhododendron dilatatum*, *Rhododendron kiyosumense*, tree vigor, seedling, Boso Peninsula

1. はじめに

近年、千葉県内では、ミツバツツジ(*Rhododendron dilatatum* Miquel) 及びキヨスミツバツツジ(*R. kiyosumense* Makino) が山取り・盗掘と薪炭林施業の衰退などの原因により減少し、問題になっている⁶⁾。

そのような中で、君津市では、「日本一のミツバツツジの里づくり」事業に取り組んでいるが、ミツバツツジ類の生育条件は明確でなく、植栽個体の枯損

などの問題が発生している。また、自生地の復元もはかられているが、更新立地など不明の問題が多い。このような事業を進めていく上で、ミツバツツジとキヨスミツバツツジがどのような環境で生育可能であるかを把握することは重要な問題である。

そこで、本研究では、「里づくり」事業以前に、民家に植栽されたミツバツツジ類(本稿ではミツバツツジとキヨスミツバツツジのこと)の生育を環境条件と合わせて調査することによって、その適切な生育条件を明らかにすることを試みた。

また、同じ民家内で天然発生した実生個体を調査することによって適切な更新立地についての知見を得るように努めた。

なお、比較対象として自生域が広く、植栽に一般に用いられる近縁樹種のヤマツツジ (*R. obtusum* Planch. var. *kaempferi*) を同様に調査した。

2. 調査地概要

本研究では、君津市内を房総低山地から東京湾へ貫流する二大河川、小櫃川流域の笹・久留里・下郡・祇園、小糸川流域の豊英・清和市場・三直・南子安の8地域を調査対象地とした。なお、標高は最も高い豊英で約170m、最も低い祇園で約10mとなっている(図1)。

調査地の気象は、調査地域の下部に位置し、海拔5mである木更津では、年平均気温15.38℃、年降水量1494.7mmである。また、調査地域上部に位置し、海拔120mである坂畑は、年平均気温13.95℃、年降水量2048.3mmである²⁾。2地域のデータを比較してみると、丘陵地域の坂畑が、平野部の木更津よりも低温多湿であるということがわかる。

調査対象地のうち、豊英、笹、久留里、清和市場はミツバツツジ類2種の自生地域内に位置し、その他の調査対象地は自生地域外である。

3. 方法

春先の開花期に踏査を行い、各地域の民家におけ

るキョスミミツバツツジ・ミツバツツジ・ヤマツツジの分布状況を調べた。その後、8～9月にかけて、各地域毎にミツバツツジ類の植栽が確認された民家を約20軒ずつまわり、3樹種の生育環境及び生育状態を調べた。調査対象の民家は計156軒で、総調査個体数はキョスミミツバツツジが163個体、ミツバツツジが384個体、ヤマツツジが112個体だった。

成木においては、生育状態を把握するために樹高・樹冠幅・樹勢について調査した。また、植栽されている場所の環境を把握するために地表面の植生の種類・被度・草丈を調査し、土壌を採取した。土性は触診による簡便法に従って調べた⁵⁾。土壌pHは採取土壌を蒸留水に1:2.5の割合で溶かして測定した。さらに、植栽されている場所の立地・西日が遮られる条件かどうかを観察した。

樹勢は個体の観察から、5段階に分類した。枯死木を樹勢1、枯れ枝が多く、樹形が崩れているものを樹勢2、枯れ枝が目立つ、あるいは葉の色が悪いものを樹勢3、葉の色が良く、樹形が整っているものを樹勢4、健全木の中でもシュートが20cm以上のびており特に勢いの良いもの、あるいは剪定されている場合は枝当たりの葉の量が多いものを樹勢5とした。

成木の付近で自然発生の実生が確認できた場合は、その実生について日当たり・土性・実生周辺の植生を調査した。

この他に、病虫被害・着花量・葉焼け具合を観察し、また、可能な限り原産地・入手時期・管理方法

図1 調査地の概略図

をヒアリング調査した。

これらの調査結果をもとにして、どのような要因が樹勢にもっとも影響を及ぼす要因となっているか考えるために、影響を強く与えていると考えられる標高・地形・立地・土性・日射の遮り・土壌 pH を説明変数として数量化理論 1 類による分析を行った。

それぞれの要因の区分は、標高は「0～50m」, 「50～100m」, 「100～150m」, 「150～200m」とした。地形は「平地（沖積平野・段丘面）」, 「台地」, 「丘陵末端」とした。立地はおよそ 20～30 年以内に造成された土地を新造成地とし、「新造成地盛土

有り」, 「新造成地盛土無し」, 「平坦地」, 「斜面」, 「畑地」, 「根元をブロックなどで囲まれた地面」, 「築山など」とした。土性は「砂壤土」, 「壤土」, 「埴壤土」とした。日射の遮りは、「西日を遮るものがある」, 「西日を遮るものが無い」とした。土壌 pH は「pH 3～5」, 「pH 5～6」, 「pH 6～7」, 「pH 7～8」とした。

4. 結果および考察

4.1 植栽木の生育条件

調査地における樹種毎の樹勢をみると、ミツバツツジ類がヤマツツジより樹勢が悪く、ミツバツツジ類ではキヨスミツバツツジの樹勢がより劣っていた（図 2）。ミツバツツジ類では 1/4 以上の個体が樹勢 3 以下の不良状態で、植栽上の問題が大きいことを示す。

また、地域別の樹勢をみると、3 樹種とも自生地に近づくにつれてやや良くなる傾向はあるものの、地域毎の大きな差はみられなかった（表 1）。このことから、樹勢を決める要因は単に地域的なものだけではなく、様々な要因があると考えられる。

数量化理論 1 類による分析の結果、キヨスミツ

図 2 樹種別樹勢の割合

表 1 調査地における地域別樹勢

地域	標高 (m)	キヨスミツバツツジ		ミツバツツジ		ヤマツツジ	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
豊英*	170	4.18	0.73	4.13	0.78	4.53	0.70
笹*	100	4.18	0.90	4.34	0.75	4.57	0.66
久留里*	70	3.90	1.18	4.33	1.02	4.17	0.75
清和市场*	60	3.60	1.26	3.96	0.81	4.32	0.69
三直	50	2.71	0.76	3.49	0.95	3.67	0.87
下郡	30	4.00	0.82	4.06	1.01	4.00	1.10
南子安	20	3.21	0.92	3.58	0.91	3.93	0.91
祇園	10	3.42	1.00	4.26	0.78	4.10	1.10

*は自生域内を示す

表 2 数量化理論 1 類の解析結果

樹種	決定係数	有意水準 (%)	影響を与える 要因	レンジ	樹勢	
					良	悪
キヨスミツバ ツツジ	0.22	< 0.1	1位 立地	1.16	斜面	新造成地
			2位 標高	0.79	100～150m	0～50m
			3位 土性	0.67	壤土	砂壤土
ミツバツツジ	0.21	< 0.1	1位 立地	0.82	斜面	新造成地
			2位 土性	0.47	埴壤土	砂壤土
			3位 日射	0.36	西日遮り有	西日遮り無
ヤマツツジ	0.31	< 0.1	1位 立地	2.48	特に選ばず	根元を囲まれた地面・築山
			2位 標高	1.27	100～200m	0～50m
			3位 pH	0.92	pH3～5	pH6以上

バツツジにおいては立地・標高・土性が、ミツバツツジでは立地・土性・日射の遮りが、ヤマツツジでは立地・標高・土壌 pH が樹勢に強く影響を与えているということがわかった (表2)。

立地において、ミツバツツジ類は斜面が樹勢を良くする要因となっていた。斜面は排水性が良く、水がその場に留まらないという特徴があることから、ミツバツツジ類が排水性の良い環境を好むと考えられる。

土性では砂壤土を嫌っていた。砂壤土は壤土などと比較すると保水性が無く、排水性は良いが乾燥した時に生育阻害を引き起こしやすいと考えられる。これらのことからミツバツツジ類が土壌の排水性と保水性に対して特に条件を選ぶ性質を持つことが伺われた。

また、ミツバツツジ類は新造成地で樹勢が悪かったが、ヤマツツジでは良かった。造成地盤は重機によって締め固められて根系の発達が阻害されがちで、不透水層の形成によって排水不良の条件を生む場合もある⁴⁾。このことと、どの土性でも比較的樹勢が良かったことから、ヤマツツジはミツバツツジ類と比べて排水性や保水性をあまり要求しない種であると推察される。さらに、キョスミミツバツツジは壤土を、ミツバツツジは壤土よりも粘土質である埴壤土を好む傾向がみられた。

キョスミミツバツツジで標高が樹勢に強く影響を与えているのは、気象的な要因が関係していると考えられる。キョスミミツバツツジの自生地は標高150m以上の常緑樹林にほぼ限定されており、本種はミツバツツジに比べてより低温多湿の環境に適応した種であることを示唆する。

ミツバツツジとヤマツツジは、酸性土壌で樹勢が良かった。ツツジは菌根と共生していることが多い。

酸性土壌は一般的に可給態リン酸の含有量が低い⁵⁾が、菌根がリン酸吸収の仲立ちの役割を果たすため、酸性土壌でも良い樹勢を維持することができると考えられる。

ミツバツツジでは西日の遮りが樹勢に寄与していたが、キョスミミツバツツジも含めて、これらの樹種ではしばしば早期紅葉現象が観察された。一方、ヤマツツジではそのような現象がみられず、ミツバツツジ類が西日に弱く、葉焼け被害を生じやすい樹種であることを示す。

4.2 実生発生の環境要因

実生稚苗については、キョスミミツバツツジとミツバツツジの区別が困難であったため、ミツバツツジ類とヤマツツジに分類して調査した。

調査地において、実生は156軒中28軒の民家の庭先でその存在を確認できた (表3)。

ミツバツツジ類の実生は、自生地域内だけでなく、ヤマツツジと同様に、広い範囲で自然発生していた。このことから、これらの更新立地は気候的要因が規定しているわけではないことがわかる。しかし、実生が確認された民家は限られており (表3)、微環境がその成立を限定していることを示唆する。

実生は、どちらの樹種も日陰または半日陰のところに多く分布していた。特にミツバツツジ類は半日陰を、ヤマツツジは日陰を好む傾向がみられた (図3)。

土性において、ミツバツツジ類の実生は壤土と埴壤土のどちらにも分布していた。一方ヤマツツジはやや壤土を好む傾向がみられた (図4)。

また、植生においては、実生のほとんどがコケ群落上に分布していた (図5)。コケの生育形⁸⁾に注目すると、今回の調査対象地では、コスギゴケ、タチ

表3 実生の発生が確認された民家の割合

(割合) = (実生発生民家数) / (総調査民家数)

地域	標高 (m)	ミツバツツジ類 (%)	ヤマツツジ (%)
豊英*	170	21	16
笹*	100	30	5
久留里*	70	10	0
清和市場*	60	11	5
三直	50	21	0
下郡	30	5	0
南子安	20	21	11
砥園	10	0	0
全体	—	15	5

*は自生域内を示す

図3 実生がみられた樹種別の日照条件

*ミツバツツジ類とはミツバツツジとキョスミミツバツツジを指す

ゴケのような turf 型のコケや、シラガゴケのような cushion 型のコケといった、直立形の生育形を有すコケの上に多く分布していた。

コケには林木の発芽床としての利点がいくつかある⁷⁾。第一に、コケが、発芽初期実生の土との接触を妨げることである。また、スギゴケ属やタチゴケ属などのコケでは、殺菌作用が報告されている¹⁾。

ミツバツツジ類の実生は立ち枯れ病になりやすいが、このような turf 型のコケ上であれば、土からの病原菌への感染を防ぐことができると考えられる。第二に、保湿性が高いことである。ツツジの実生は、水分要求性が高いといわれており¹⁰⁾、コケの上に存在することによって、強い乾燥を避けることができると考えられる。第三に、水滴などによる衝撃を和らげることができることである。衝撃物による衝撃を和らげる、クッションの役割を果たすことによって、実生が倒れずに成長することができると考えられる。

アイランドのナラ林でもツツジ属植物の実生発生はコケ群落と強い関係にあり、コケのマットが湿気のある環境を維持し、水滴などの衝撃から保護するような役割を果たしていると報告されている³⁾。

このような利点があるため、実生は turf 型のコケ上に多く分布していたと考えられる。また、ミツバツツジ類は草本類との競争に劣っており、草本類の生育地では更新が起らないことを示唆している。

5. 考察とまとめ

全体として、民家に植栽されたミツバツツジ類の樹勢はヤマツツジより劣っており、なかでも、キョスミツバツツジは特に劣っていた。

房総におけるミツバツツジ類の自生地はヤマツツジより狭く、新第三紀、第四紀起源の堆積岩域に限

られている。また、その自生域の中でミツバツツジは崖地の低木植生に、キョスミツバツツジは尾根筋岩角地の常緑樹林内に出現する傾向がある^{6, 10)}。一方ヤマツツジは落葉樹が優占する雑木林内に幅広く見られる。

今回の研究結果からはそれぞれの種の立地成因を次のように説明できる。ミツバツツジ類は半日陰のコケ群落か裸地でしか実生が成立しない。そのような環境は平地や斜面の広葉樹林内では得られず、崖地や岩角地の貧栄養な立地に限られるだろう。そのような立地は千葉県内の沖積地域、関東ローマからなる下総層域には出現せず、房総低山地を中心とした上総層域にしか存在しない。ミツバツツジ類分布の制限はその更新特性に規定されているといえる。

ミツバツツジ類はいずれも排水性の良い地形を好んでいたが、保水性の良い土壌も必要としていた。特にミツバツツジは埴壤土で生育が良かった。ミツバツツジが自生する崖地は一般に砂岩・泥岩互層よりなるが、それは風化により埴質の無機質土壌を生成する。その土層は厚いとはいえないが、ミツバツツジは岩の割れ目に沿って深根を形成しており、それによって乾燥に耐えていると考えられる。

一方、キョスミツバツツジは、ミツバツツジと同様の条件ながら、やや冷涼な環境を好み、埴土で生育が良かった。これは本種が尾根筋の常緑広葉樹林内に生育する事実と符合する。

ヤマツツジはミツバツツジ類に比べると環境の適合性の幅が広がった。実生の成立もコケ上で多かったが、草本との共存性も多少あり、耐陰性も高かった。これらの緩やかな条件がヤマツツジのより広い分布を許していると考えられる。

図4 実生がみられた土性の違い

図5 実生のみられた植生環境

ミツバツツジ類がより植栽地を選ぶ原因は何だろうか。今回は生き残った植栽木ばかり調査したが、実際には移植後、活着しなかったり、衰退・枯死した個体がかかなりあるとの情報を聞き取り調査から得ている。また、今回の解析結果では寄与率が20%しか得られておらず、その生育が単純に環境条件に規定されているわけではないことを示唆している。

一つの原因は、ミツバツツジ類が岩質の立地に生育するため、山取りの無理な掘り取りによって根系の大部分を失い、活着できず、乾燥・枯死したことが考えられる。

もう一つの原因として、ミツバツツジ類の根が大変敏感な性質を有することが考えられる。ツツジ属はいずれも貧栄養地に生育する植物群であり、根はerikoid菌と共生する⁹⁾。細根は微細であり、皮層や周皮などの防御組織は発達していない。ミツバツツジ類はヤマツツジと比べてより貧栄養立地に適合する樹種であり、以上のようなことから他の菌類との競合関係に特に弱いと考えられる。こうしたことがミツバツツジ類の栽培を難しくしている可能性がある。

このように、ミツバツツジ類は生育可能な環境が限定されており、特に新造成地で樹勢が悪くなることから、あまり都市への植栽には向いていない。しかし、自生地に近い環境では比較的良い生育がみられ、その自生地の回復のための植栽は十分可能であると考えられる。

6. 引用文献

- 1) Banerjee, R. D. & Sen S. P. : Antibiotic activity of bryophytes, *Bryologist*, 82, 141~153, 1979
- 2) 銚子地方気象台：千葉県気象年報, 1989-1998
- 3) Cross, J. R. : The establishment of *Rhododendron ponticum* in Killarney oakwoods, S. W. Ireland. *J. Ecol.*, 69, 807~824, 1981
- 4) 長谷川秀三・田畑衛・小澤徹三・佐藤吉之：重機造成地の植栽基盤の物理性と活力度の関係について—高速道路植栽地を例として—, *造園雑誌*, 48 (2), 104~122, 1984
- 5) 菅野一郎：日本の土壌型, 社団法人農村漁村文化協会, 610pp, 1962
- 6) 古賀陽子：房総低山地に自生するミツバツツジ類の減少と保全に関する研究, 千葉大学大学院修士論文, 76pp, 2000
- 7) Nakamura, T : Effect of bryophytes on survival of conifer seedlings in subalpine forests of central Japan, *Ecol. Res.*, 7, 155~162, 1992
- 8) 中西哲：群落の生活形構造, 伊藤秀三編, 群落の組成と構造, 朝倉書店, 193~251, 1977
- 9) Read, D. J. : Mycorrhizas in ecosystems, *Experientia*, 47, 376~391, 1991
- 10) 高田研一：ミツバツツジ類の地理分布と生態, *種生物学研究*, 5, 19~32, 1981

(2000.4.8 受理)

Summary : The environmental factor of the growth of planted tree and the establishment of natural seedling in three species of wild *Rhododendron* were examined on private houses of the basin of the Obitsu River and Koito River. Tree vigor of *R. kiyosumense* and *R. dilatatum* was worse than *R. obtusum* var. *kaempferi*. As a result of the analysis using quantification theory 1st family, factors of the suitable environment for *R. kiyosumense* were well drainage, higher altitude and loam soil. Those for *R. dilatatum* were well drainage, clay-loamy soil and the sun shade condition in afternoon. Those for *R. obtusum* var. *kaempferi* were the location, well drainage, and the soil acidity. Seedlings were distributed on bryophyte with turf-typed growth form. *R. kiyosumense* and *R. dilatatum* was distributed in the half-shade condition on loamy or clay-loamy soil. *R. obtusum* was observed more shady condition on loamy soil.