

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	Boontida Moungrimuangdee
審査委員	<p>主査 <u>山本 福壽</u> (印)</p> <p>副査 <u>板井 章浩</u> (印)</p> <p>副査 <u>山下 多間</u> (印)</p> <p>副査 <u>日置 佳之</u> (印)</p> <p>副査 <u>川口 英之</u> (印)</p>
題目	Studies on roles of ethylene, jasmonic acid, and salicylic acid in defense reactions to traumatic stimuli in stems of woody species.
査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>樹幹に発生する傷害や病害に対する生理的な防御機構の発現における三種の刺激伝達物質(エチレン、ジャスモン酸、およびサリチル酸)の役割を明らかにするため、エチレン発生剤のエスレル(Et)、ジャスモン酸メチル(MJ)、サリチル酸塩(サリチル酸メチル(MS)およびサリチル酸ナトリウム(NS))、およびこれらの混和物を針葉樹と広葉樹の樹幹に処理することにより、組織解剖学的に解析した。</p> <p>カシノナガキクイムシ(<i>Platypus quercivorus</i>)の穿入にともなうナラ菌(<i>Raffaelea quercirora</i>)の感染は、防御機構に関係の深い病理的心材の発達を促す。一方、日本海側を中心に多くのコナラ(<i>Quercus</i>)属樹木がこの病害によって枯死している。しかしながら感染から枯死にいたるメカニズムはほとんど明らかにされてこなかった。本研究では、コナラ(<i>Q. serrata</i>)成木にこれら三種の刺激伝達物質の注入処理を行うことにより、ナラ菌の感染によって引き起こされる病理的心材の形成機構を解剖学的に検討した。この結果、EtとMJの混合処理はコナラ樹幹の傷害心材形成を顕著に促進し、その効果はEtあるいはMJの単独処理をはるかに上回った。またMSあるいはNSの処理は、MJ処理よりも効果が小さかったが、MJとの混和による効果ではMSはNSよりも促進的であった。一方、カシノナガキクイムシの穿孔とこれにともなう共生菌のナラ菌感染を受けたコナラ成木の当年生木部から、顕著なエチレン放出を確認した。このエチレン生成はカシノナガキクイムシによる穿孔、加害を受けた後も生存していた個体(被害生存木)の当年生木部で顕著であり、無被害木や被害枯死木をはるかに上回った。さらに昆虫の穿孔は樹幹の基部に集中するが、エチレンの放出は穿孔がほとんど認められない樹幹上部であっても顕著に促進されていた。被害枯死木と被害生存木は、早材の孔圏を形成する道管の多くがエチレンの作用にともなうチロースの形成によって充填されていることを確認した。傷害心材の発達</p>	

は、病原菌の感染に対する防御反応に関係すると考えられるが、これにともなう木部内の放射柔細胞や軸方向柔細胞などの壊死、さらには道管内のチロース形成と通導機能の不全は、樹体に致命的な影響を及ぼすことになり、この結果、枯死をもたらすとの結論を得た。

針葉樹であるヒノキ科のヒノキアスナロ (*Thujopsis dolabrata* var. *hondae*) やメタセコイア (*Metasequoia glyptostroboides*) は、マツ科マツ属などと異なり、通常、樹幹内に樹脂道を伴わない。しかしながら樹幹に生じた病傷害はこれらの樹種に傷害樹脂道 (TRD) の形成を促す。ただし傷害樹脂道はヒノキアスナロでは樹皮内に、メタセコイアでは木部内に形成される。またヒノキアスナロでは、*Cistella japonica* 菌の感染にともなって引き起こされる漏脂病と呼ばれる多量の樹脂漏出現象が大きな問題となっている。これらの樹種に対する Et、MJ、NS、およびこれらの混合処理は、傷害樹脂道に大きく影響した。傷害のみの処理は、ヒノキアスナロの樹皮に顕著な傷害樹脂道の形成を促した。傷害と同時に与えた MJ は傷害樹脂道の形成を顕著に促進した。一方、メタセコイアでは傷害の有無に関わらず Et と MJ の組み合わせで木部内に顕著な傷害樹脂道の形成を促進した。しかしながら NS はほとんど効果を示さなかった。以上の結果、これらの針葉樹の苗木では、二次師部 (ヒノキアスナロ) との木部 (メタセコイア) での傷害樹脂道の形成パターンは大きく異なるが、ともにエチレンとジャスモン酸メチルが相互作用を示すことが明らかとなった。

沈香 (agarwood, agilawood など) は樹幹に生じた傷害や病害によって agarospirol や iso-agarospirol などのセスキテルペン類が複合的に木部に沈着したものであり、その成分は一樣ではない。特に品質の高いものは伽羅 (きゃら) と呼ばれることで知られる。沈香を生産できる樹種は、熱帯アジアに分布するジンチョウゲ科 *Aquilaria* 属の *Aquilaria crassna*、*A. agallocha*、*A. malaccensis* などである。本研究では *A. crassna* を用いて、Et、MJ、NS、およびこれらの組み合わせ処理を行い、沈香成分の蓄積に関係の深い傷害心材形成への影響を調べた。この結果、Et と MJ はわずかに傷害心材形成を促進するのみであったが、Et を MJ とともに成木、あるいは実生苗木に施用すると (Et+MJ)、これが強い誘導物質 (elicitor) として作用し、顕著な傷害心材形成の促進効果を示した。さらにこの効果は、NS を添加することで (Et+MJ+NS) 助長された (特許出願中)。この結果、エチレン、ジャスモン酸メチル、およびサリチル酸は、*Aquilaria* 属の傷害刺激に対する応答に重要な役割を果たしており、単独ではなく、エチレンを核として複合的に施用することによって沈香成分沈着に強い促進効果をもたらすことが確かめられた。

以上の結果、樹幹に生じた病傷害に対する応答と防御機構の発現、これに関わる刺激伝達物質 3 種の役割について、組織解剖学的に精度の高い研究成果が得られており、産業としてきわめて重要な樹木の成長、木部形成、材質、および抽出成分などに関わる研究分野に大きく貢献する情報として高く評価できる。よって本研究は農学博士の学位を与えるに十分な価値を有するものと判定した。