氏　名	中川吉弘（なかがわ よしひろ）
学位(専攻分野)	博　士　（学　術）
学位記番号	博　乙　第　7　号
学位授与の日付	平成 5 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文題目	生物指標による環境評価手法の開発に関する研究
審査委員	(主査) 教授 松本継男 教授 佐藤昌憲　教授 松原藤好

論文内容の要旨

大気汚染は複合的環境汚染因子を多数包含しているため、ヒトをはじめ生物に対するそれら汚染因子の影響調査には、汚染物質の的確な把握と濃度測定の精密な物理化学的手法とともに、生物を通して環境を診断する環境評価法の確立が急務である。兵庫県下281カ所に観察定点を設定し、大気汚染に鋭敏でかつ汚染指標生物として有用な植物を広範にわたり検索し、その植物特性を気候、地形などの定点環境を背景として解析し、着生地衣類が指標性として多くの種特異な生物属性を有していることを見出した。そしてその地衣類の生育分布をもとに、大気清浄度指数法（IAP、Index of Atmosphere Purity）の改良を図り、新しく種ごとに一定の評価点を与える大気清浄度算定式を考案して大気汚染地図を作成、他地域との汚染度比較が困難であった従来法の幾多の欠点を解決した。さらにIAP指数から大気汚染に極めて鋭敏な反応を示す地衣類として、ウメノキゴケ（*Parmelia tinctorum*）を選抜、本植物が指標生物として有効であることを大気汚染観測の解析資料より示し、本研究における重要な位置付けを行った。

つぎに複合大気汚染物質の影響を、可視的障害以前の生理的変化より把握すべく人工的な混合ガスによる曝露実験を行い、ウメノキゴケ体内でのガス動態の変化や転流および生理的変化などの詳細な検討を重ね、クロロフィル含量、カタラーゼ活性、なかでもペルオキシデース活性の変化が、複合汚染における汚染物質間の相互作用の判定指標として有効であることを示した。またウメノキゴケの活力度を、地衣特異成分であるアトラノリン、レカノール酸の産生差を基準にして生理的活性度として把握できる簡易測定法を開発した。そして定点での大気汚染観測結果から、ウメノキゴケの生理活性と大気汚染度が極めて明確な相関を示す事実を明らかにし、地衣成分が複合大気汚染の指標として有用であり、さらにウメノキゴケの汚染指標植物としての指標性に明確な位置付けを与えた。またウメノキゴケが、容易に汚染物質を吸収、蓄積する性質に着目し、地衣体中の水銀、銅、鉛、カドミウムなどの重金属濃度を地域分布および経年変化で調査し、重金属による複合環境大気の汚染監視にも本植物が有力な手段となり得ることも明らかにした。

以上の研究成果を基に環境物質による生態系へのわずかの歪や破綻は二次的、三次的な影響を惹起し、やがて人類への悪影響となって波及してくる危険性を説き、従って生物現象を通して環境を診断する先行生物指標に関する研究の必要性を意義付け、本研究の成果が大気汚染研究の将来に多大の貢献を果たすものと結語している。

論文審査の結果の要旨

環境保全の今日的課題の解決には、環境汚染物質の把握と厳密な濃度の測定とともに生物を通した環境評価法の確立が急がれる。とくに生物指標の客観的評価を得るためには、環境要因と生物挙動の解析や生

物相互間の関連についてサンプリング法や評価手法の統一が不可欠である。本論文は大気汚染や指標植物の膨大な実地調査資料をもとに、特異な指標植物を検索しその指標性について実験室レベルで詳細な検討を行うとともに、その成果を再び野外に還元し調査するという綿密な研究法を導入した。その際大気清浄度指数の新算定式を提出するとともに、指標生物の生理活性値や特異成分の変化が指標性を客観性あるものとして十分評価できる幾多の新知見を明らかにし、指標植物を確立した。執拗な観察眼と特異な着想や極めて厳密な論理構成は学術的に高い評価を与えられる。また本研究の成果は、環境保全および環境創造を志向する行政への先行的基礎資料として極めて価値の高いもので、野外での生物指標による環境評価の科学的推進は今後の都市大気管理の核心にふれるものである。さらに高価な測定器機を必要とする理化学的調査が経済的側面より限界があるのに対し、本法は経済的であるが故に広域的、連続的、長期的な測定が可能であり、また得られた結果は生物による複合的影響の反映からヒトへの影響としてコンセンサスの得やすい学問的利点を有している。

本論文作成の基盤となった内容は、既に学会優良賞論文を含めレフェリー付き7編の学術論文のうち5編が筆頭著者として公表されており、また本論文作成に寄与した参考論文も環境汚染と植物影響に関する33編（学協会誌および紀要）、化学分析に関する15編（学協会誌、紀要）の多くも筆頭著者として公表されている。

以上の検討結果より、本論文が新規性、独創性および高い学術的評価より、本学の学位を授与するに十分なる内容をを有していると結論する。