

氏 名	陳 志 偉
学位(専攻分野)	博 士 (学 術)
学 位 記 番 号	博 乙 第 69 号
学位授与の日付	平成 10 年 7 月 23 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	大気フッ素汚染によるカイコ被害とその防止策に関する研究
審 査 委 員	(主査) 教 授 原 三 郎 教 授 松 本 継 男 教 授 古 澤 壽 治 教 授 大 田 陸 夫

論 文 内 容 の 要 旨

1980 年代以降、中国においては、経済発展優先のため安全性の確保がなされないまま各種工場が地方都市に進出し、多くのカイコのフッ素中毒が発生した。レンガ工場の排ガスに多量のフッ素化合物が含まれたこと、フッ素中毒と風向および天候に相関があることなどを明らかにし、カイコフッ素中毒の発生源としてレンガ工場を特定した。

フッ素中毒を人工的に起こしたカイコの生化学的・生理学的変化を検討し、安全濃度を 8 ppm と推定した。フッ素中毒により呼吸量は減少し、好氣的代謝あるいはエネルギー代謝への害作用が示唆された。中腸アルカリ性ホスファターゼ、血液酸性ホスファターゼおよび血液カタラーゼの活性の変動を追跡し、これらの酵素の活性変動とフッ素中毒との関連を明らかにした。これに基づいて、飼料へのフッ素添加の停止およびフッ素添加飼料と無添加飼料の交互給餌による影響を調べ、養蚕現場における汚染桑葉の使用方法的改善を図った。また、飼料にフッ化ナトリウムと石灰を同時に加えることによりフッ素中毒が軽減されることを見出し、汚染桑葉を石灰乳処理する中毒防止法を考案した。

蚕体内に取り込まれたフッ素の動向を追跡し、主として中腸および皮膚に蓄積されること、フッ素の投与を停止すると蚕体外に次第に排出され 72 時間後には正常に近い値になること、上蔭後では約 50 % のフッ素が糞および尿として排出され、50 % は蛹体や繭層に残存することなどを明らかにした。

レンガ製造工程におけるフッ素の排出は 500 ~ 600 °C で始まり、最終的には 81.3 % のフッ素が排出された。レンガ生地には石灰を添加して焼成するとレンガ内に 94.2 % が残存し、煙突内廃気ガスのフッ素量は 89.1 % 減少し、焼成炉周辺の空気中のフッ素含有量も 87.3 % 低下した。この方法の実施により、4 年間の調査期間中、周辺農家ではフッ素中毒事件は一件も起こらず、レンガ生地への石灰の添加によりカイコフッ素中毒が防げることを明らかにした。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

申請者は中国各地において頻発したカイコのフッ素中毒の成因を調査し、農村地域における主要なフッ素排出源をレンガ工場であると特定した。廃棄ガスに含まれるフッ素ガスは桑葉に付着し吸収されて桑葉のフッ素含量を上昇させ、これを用いた養蚕においてカイコがフッ素中毒に陥ることを明らかにした。また、フッ素がカイコ体内においてエネルギー代謝の阻害要因として働き、発育障害を起こして死に至らしめることを明らかにし、緊急的対策として桑葉の石灰処理を考案した。さらに、恒久的対策としてレンガ生地への石灰添加によるフッ素固定法を開発し、大幅なフッ素排出抑制に成功した。この方法を取り入れたレンガ工場周辺では、フッ素中毒は 1 件も起こらなくなった。以上の業績はフッ素中毒の原因の特定、生理学的・生化学的実態の解明および防御方法の開発など、多方面からの追求が総合的に行われたことを

示している。本論文に示された内容は農学的にも工学的にも高く評価できる。

本学位論文草稿の基礎となった学術論文は下記の通りである。

1. 「大気フッ素汚染によるカイコフッ素中毒の成因」、蚕桑通報 (1984)、15、54 - 58、陳志偉
2. 「カイコにおけるフッ素中毒の生化学的機構」、蚕桑通報 (1987)、18、40 - 41、陳志偉
3. 「フッ素化合物の経口投与によるカイコの生理変化」、杭州教育学院学报 (1990)、8、55 - 59、陳志偉
4. 「フッ素化合物経口投与によるカイコのホスファターゼ活性変化」、蚕業科学 (1987)、13、164 - 168、陳志偉
5. 「フッ素中毒血液カタラーゼ活性の動態」、杭州教育学院学报 (1991)、9、42 - 50、陳志偉
6. 「フッ素汚染桑葉を用いた養蚕技術の開発」、蚕桑通報 (1986)、17、19 - 22、陳志偉
7. 「カイコ 繭生産に与える大気中フッ素の効果」、杭州教育学院学报 (1990)、8、55 - 58、陳志偉
8. 「フッ素のカイコへの毒性とその解毒」、江西蚕業 (1989)、12、14 - 15、陳志偉
9. 「家蚕体内でのフッ素の残留動態」、蚕業科学 (1997)、23、24 - 25、陳志偉、賈秀英
10. 「レンガ焼成過程における粘土含有フッ素化合物の排出およびフッ素固定剤の選択」、杭州教育学院学报 (1997)、16、263 - 265、陳志偉