

氏名	小 清 水 弘 一 <small>こ じ しみ ひろ いち</small>
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	農 博 第 6 号
学位授与の日付	昭 和 35 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	農学研究科農芸化学専攻
学位論文題目	<b>Studies on the Plant Growth Activity of Substituted Naphthoic Acids</b> (ナフトエ酸置換体の植物生長素性に関する研究)
	(主 査)
論文調査委員	教 授 三 井 哲 夫 教 授 今 村 駿 一 郎 教 授 中 島 稔

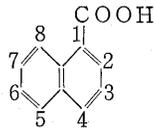
### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ナフトエ酸の炭素環状核の種々の位置に、塩素、臭素、メチル基およびニトロ基を結合させた物質を合成して、これらの植物生長素性について試験し、その結果を総合検討し、作用機構と物質分子の物理化学的性質の関連性を探索して、一つの新しい仮説に到達したものであって、7章からなっている。

第1章の緒論においては、植物生長素性と化学構造との関連性に関する従来 of 学説を略述し、本論文の実験を行なった経過について記述している。

第2章は本論文の主体をなす部分で、ナフトエ酸誘導体について、置換基の種類と位置とが植物生長素性に及ぼす影響を試験した結果と、この実験結果から導き得られる理論的考察を述べたもので、その大要はつぎのとおりである。ナフトエ酸の母核の種々の位置に、塩素、臭素、メチル基およびニトロ基を導入した23種の置換体の植物生長素性を試験した結果、塩素および臭素置換体ではその置換位置が3, 5, 4, 6, 8, 2の順序で、またメチル置換体では、ハロゲン置換体の順とは若干異なって、3, 4, 6, 2, 8の順序で、植物生長素性が強くなる傾向を有していることがわかり、またニトロ置換体では、すべての置換体が母体よりも活性が弱いことを知った。この事実は、従来提案されていた植物生長素性に関する仮説の一つである Veldstra の説からは、カルボキシル基が母核と同一平面上にある3, 4, 5および6置換体の生長素性の強弱を説明することができず、また2-メチルナフトエ酸において、オルソ位置にはもはや置換反応がおこり得ないにもかかわらず、生長素性を有する事実は、オルソ位置結合説である Muir 説によっては説明し得ないことを指摘している。

このように、従来 of 学説では説明しがたい点が明白になったので、著者は生体反応にあずかっているのは、ナフタレン環状核内の他の位置であろうと考えて、フロンティア電子理論にしたがって、これら23供試物質の置換反応指数を、カルボキシル基およびニトロ基の立体配置を考慮して計算し、どの位置の指数が植物生長素性と平行的関係があるかを調査した。その結果、8の位置において、ラジカルまたは親核



基と反応すると考えたときの反応指数の順序と、生長素性の順序とがよく一致することを知った。しかしながら、物質が生長素性を示すとき8位置になんらかの置換（結合）がおこるのであるという考えから見れば、8位置がすでに置換基によってふさがっている8-メチル置換体が生長素性を有することは説明できない。反応指数というものは、置換されやすさを示す一つの尺度であるのは当然であるが、そればかりでなく、この位置において分子化合物を形成する能力の程度を示すものであることが近年明らかになってきており、この概念を導入することによって、8-メチル置換体が生長素性を有することも説明することができる。すなわち、上記のナフトエ酸誘導体では、8の位置において植物細胞成分のある作用点と分子化合物を形成して、生理的効果を発現するものであり、上記の反応指数は、この分子化合物の形成能の強弱を示すものと考えれば、生長素性と化学構造との関係をよく説明し得られることを論述している。この著者の考えによれば、前記の Veldstra や Muir らの説も包括され、ナフトエ酸誘導体以外に、安息香酸誘導体にも適用し得るのである。

つぎに、分子全体の空間的な大きさも植物生長素性に影響するところが大きであって、4および5置換体では比較的大きい反応指数が計算されるにもかかわらず、生長素性をほとんど有しないことは、これら分子の短軸の方向の長さが長過ぎるために、受容体への接近が妨げられるためであると考えられ、このように分子の大きさが生長素性に影響することは、すでに安息香酸誘導体について、他の研究者らが指摘しているところである。

著者は上記の考察から、生長素性に関する新しい仮説を提案している。すなわち、1. 生長作用の第一段階においては、物質の或る特定の位置における分子化合物形成の能力が、主要な因子であること。2. 分子が細胞内の作用点に接近しやすい大きさを持っていること。

第3章においては、前章の論拠になっている電子密度に関する計算方法を記述している。

第4章は著者の実験に供した物質群の合成法を詳述したもので、合成品は元素分析その他によって目的物質であることを確認している。

第5章は総括であり、第6章には、ナフトエ酸誘導体の電子密度の計算数値を表にして示している。

第7章は引用文献である。

### 論文審査の結果の要旨

有機物質が植物生長素性を示すために必要な化学構造上の条件については、植物生長素が発見されて以来、多くの研究者によって考察せられ、仮説が提案せられている。それらのうちで、Koepfli, Veldstra および Muir などの説は注目すべきものである。本論文は、この問題に関してなされた実験結果をまとめ、新しい仮説を提案したものである。

著者が生長素性の有無について試験した物質群はナフトエ酸の誘導体であって、これらはすべて著者によって合成されたものである。

本論文の著者が新たに提案した仮説は、当然ナフトエ酸の誘導体に関する実験結果を基礎としたものであるから、他の物質群のすべてに関してそのままあてはまるか否かは実験して見なければ判明しないが、今までわかっている限りにおいては最も包括力の大きいものである。このような学説の提案は、植物生理学、特に植物生長素の化学の今後の発展に貢献するところきわめて大である。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。

また参考論文として提出された『筍の生長素及び遊離アミノ酸について』と題する論文は、天然物質中にインドール酢酸が生長素性物質の主体をなして存在していることを示したものとして意義が大きい。

---

[主論文公表誌]

Bulletin of the Agricultural Chemical Society of Japan, Vol. 24 (1960), No. 3

Journal of the American Chemical Society. 予定

[参考論文]

1. 筍の生長素及び遊離アミノ酸について

公表誌 日本農芸化学会誌 第30巻(昭.31)第2号