

氏 名	み さ お よ し あ き 三 竿 善 明
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学位記番号	論 農 博 第 1817 号
学位授与の日付	平 成 5 年 1 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	心土の機械的破碎に関する研究

論文調査委員 (主 査)
 教 授 並 河 清 教 授 山 崎 稔 教 授 池 田 善 郎

論 文 内 容 の 要 旨

畑作では根菜類を初めとして、心土を破碎して作物の根域を拡大することが好ましい場合が多い。一般にトラクタのけん引力はその質量で、pto 軸の回転力は機関出力で決定されるが、両者を同時に使用すれば、相互作用によって、機関出力の総合利用効率の向上が期待できる。本研究は、この両者を使用することによって、心土を破碎し同時に表土の耕うんを行う開発手法に関するものであり、8章からなっている。

第1章では緒論として研究の意義と目的を記載し、既往の研究について調査している。第2章では、試作した実験機について論じ、種々の実験条件のもとで、土壌に対してなした仕事、即ち土壌の破碎領域、碎土性及び土壌の移動量を求め、得られた結果から実験機の特性について論じている。また、実験結果から同時深層施肥について提案している。

第3章では、チゼルによる心土の破碎抵抗とロータリ爪の回転抵抗を求め、破碎深さとロータリ回転速度が、それぞれ両抵抗に及ぼす影響を明らかにし、ロータリの破碎比仕事はロータリの破碎深さに対して減少傾向を示すなどの知見を得ている。

第4章では、チゼルとロータリの相互作用について論じている。同時作業の場合、チゼルの心土破碎抵抗はチゼル単体のそれより小さく、特に屈曲部のあるロータリ用なた爪を使用した際、その効果が大きく、また、なた爪に対する土壌反力がトラクタの推進力を発生させ、結果としてトラクタの進行低下率を減少させる効果があることを実験結果から示している。両者を複合化することによって、トラクタの持つ動力の利用効率を高め、両者の欠点を補い合えることを明らかにした。

第5章では、設計上重要となるチゼルとロータリの相互位置関係について、多くの圃場実験で得た結果に基づき、土の移動と動力特性の両面から考察している。即ち、チゼルの破碎抵抗は両者の相互位置関係によって影響されること、チゼルの破碎深さによって、ロータリによる破碎トルクが影響されること、及び心土の移動の良否がロータリの抵抗に及ぼす影響について明らかにし、チゼル先端とロータリ回転中心との間に特定の位置関係を持たすことが必要であることを指摘し、実験結果からその値を得ている。

第6章では、チゼル付きロータリ心土破碎機の営農上の効果を検討するため、シリンダインテークレー

ト法によって水の積算侵入量を、作業直後から約200日後まで調査した結果を報告している。その結果、心土破碎深さが0.3m以上になるとその効果の持続性が1%水準で有意であることを見出ししている。

第7章では、本機の作物栽培上の影響を明らかにするため、飼料用ビール麦を栽培し、本機を用いた各種心土破碎条件下で、地上部の全量乾燥質量調査、根群調査及び収量構成調査を行い、破碎深さを深くすること及び屈曲部を持つなた爪を装着したチゼル付きロータリ心土破碎機が良いとの知見を得ている。最後に第8章の総括において、チゼル単体の心土破碎作業で空費されていたトラクタの動力を、有効な動力に変え、同時に心土と表土を破碎することのできるチゼル付きロータリ心土破碎機が有用であると結論付けている。

論文審査の結果の要旨

耕うん作業において、チゼルによる心土破碎とロータリ耕うんを同時に行うことは、トラクタの動力利用の上で優れていることは認められていたが、研究成果は乏しかった。またこの同時作業はトラクタの運行回数を減らし、土壤踏圧を低減させる立場からも有意義で、期待されている技術の一つである。本研究は個別の農家が所有している大きさのトラクタに適合する実験機を試作し、多くの圃場実験に基づく動力特性や土壤に与えた仕事を考察し、その効果を水の浸透試験や作物栽培試験を行って確かめたものであり、評価すべき点は次のとおりである。

1. 試作機を用いて、各種作業条件のもとで破碎領域、碎土性及び土壤移動量など土壤に与えた仕事を明らかにし、またチゼルとロータリの動力特性も明らかにし、この種の機械を設計する際の資料を提供している。
2. トラクタの動力利用の立場から、チゼルとロータリの相互作用が大きいことを実験的に明らかにし、特に屈曲部のあるロータリ爪の効果が大きいことを指摘し、トラクタ進行低下率にも、良好な影響を与えることを示している。
3. 設計上重要となるチゼルとロータリの相互位置関係について、土の移動量と動力利用の立場から検討し、両者の間に特定の位置関係を持たすことが必要でその値を実験に基づいて得ている。
4. 種々の条件のもとで心土を破碎し、シリンダインテークレート試験によって水の積算侵入量を作業直後から約200日後まで求め、破碎深さと屈曲部を持つなた爪の及ぼす影響が大きいことを明らかにした。また飼料用麦の栽培試験もを行い、本機の効果を経営上の立場からも確認している。
5. チゼル単体の心土破碎作業で空費されていたトラクタの動力を有効な動力に変え、同時に心土と表土を破碎することのできるチゼル付きロータリ心土破碎機の有用性を明らかにした。

以上のように本論文は、チゼルによる心土破碎とロータリ耕うんを同時に行う作業機について、動力特性及び作業特性を明らかにしたもので、農用作業機械学、農業機械設計及び農作業に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成4年12月24日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。