

写真1) 厚層処理ストーンピッカ1号機
生産性の高い農業をはむには、作土とす
30cm以上必要とする。作物栽培が限界
といわれる河川敷の調査すると、石礫量は
客積比で40%である。そのような場所

でも30cm以上の石礫のない作土を造成しようとすれば、施工深は50cm以上なければならない。そこで施工深50cmのストーンピッカを開発するのが長い間の夢であったが、長野県の篤志家が昭和50年にとうとう開発に成功し、ゲオ・ビルダと名付けられた。

農業は土地が生産基盤である以上、土地に対する手当てを怠ってはならないものである。一方、土層・土壤改良は、土壤が相手だけに大きな投資を必要とするものである。しかし、土地は個人名義のものではあっても国の財産であり、人間の生活にとっていちばん大切な食糧を生産するものであるからには、政府はそれなりに支援すべきものであると考える。受益者負担を少なくして恒常的に土地の生産性を高める政策を打ち出すのが望ましい。

河川敷のようにみえる石礫の多い場所で、麦類と豆類などなんとか栽培できるといったような土地は意外と多いものである。旱魃害は受けやすいが、湿害には強い。全体が不作の時に収量が多くなるとか採算ベースに乗せてきたような石礫圃場を、根菜類も作付けができるよう生産性の高い圃場にし、旱魃害も解消するにはどうすればよいか。この場合は、

農業は土地が生産基盤である以上、土層に対する手当てを怠ってはならないものである。一方、土層・土壤改良は、土壤が相手だけに大きな投資を必要とするものである。しかし、土地は個人名義のものではあっても国の財産であり、人間の生活にとっていちばん大切な食糧を生産するものであるからには、政府はそれなりに支援すべきものであると考える。受益者負担を少なくして恒常的に土地の生産性を高める政策を打ち出すのが望ましい。

50cm以上の深さの石礫除去であり、30cm以上の作土の造成である。

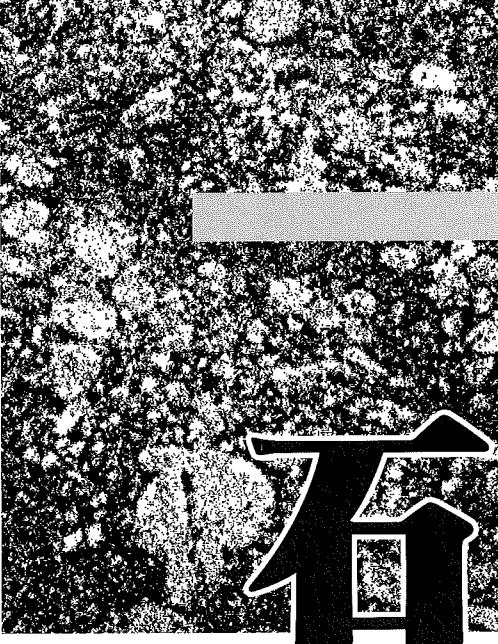
作物の栽培は無理として放置されている石礫の多い土地も、これからは農地として活用するようにしなければならないであろう。すでに農耕に適した多くの平坦地が都市に奪われてしまっているからには、食欲な農地開発が必要であるし、農耕地面積の絶対量が変わらないからには、そこで生産性を最大限に高めねばならない。その場合にも適用できるストーンピッカはどのような形態のものであろうか。

厚層処理は一種の混層耕 施工後の処理も決め手

50cmの深さに施工できる技術が組み立てられてから、これを実用機に完成させた。そこには、そう時間を使しなかつた。昭和52年には自走式として形を整え、早速これが除礫事業に乗せられる。工事費は10a当たり30万円、うち補助金80%で受益者負担は6万円であった。

30cm以上の石礫のない作土造成は世界に例を見ないものである。なぜ30cmという深さに拘泥したかといえば、根菜類を作付けする、旱魃害を回避するには、30cm以上の作土を必要としたからである。

石礫圃場も例にもれず、下層土は腐植質に不足し、微量元素も貧しく化学性は劣悪である。石礫を除去する過程で、30cmの作土が造成されるとしても、一種の



耕すということ【第18回】 石礫除去② 厚層作土造成法とその意義

村井 信仁

(社)北海道農業機械工業会専務理事



1932年福島県生まれ。55年に帯広畜産大学総合農学科卒業。山田トンボ農機株式会社農機課を経て、67年道立中央試験場農業機械科長。89年より現職。農学博士。著書に「耕うん機械と土作りの科学」など。農業の現場に即した機械開発、研究、指導で、厚い信頼を得ている。



写真3) 挖削部

50cmの施工深を前提にしているため、掘削部の開発に苦労した。バケットコンベヤの採用で、難関を突破したが、耐久性向上が課題として残った。選別は振動篩方式である。バケットで掘削時に攢土しているため、選別は容易であった。本機は一時期十勝地方を中心に行11台が稼働した。



写真4) 厚層処理では石礫量が多いので、アンローディングコンベヤを装備し、伴走するトラックに積載してしまうものとしている。石礫の堆積場との距離に關係するが、通常1台のストーンピッカに3台のトラックとしている。石礫の搬出が施工費を多くするとされ、石礫を30cm下の下層に埋設する方式が検討された。これは技術的には可能であり、これからに期待したい。

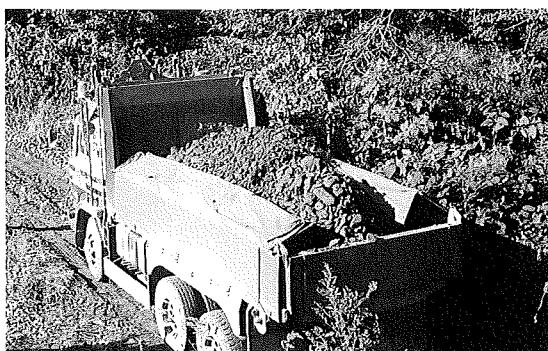


写真5) 石礫の搬出

石礫は厄介者扱いされる反面、有用な資源であり活用されるべきともされている。堆積場に不足する場合は別として、やはり活用する方向で検討するのが正しいと思われる。土地は個人名義であっても、国の財産であるからには、国は石礫処理の負担増について別の角度から配慮されてよい。



写真2) 自走式厚層処理ストーンピッカ

ゲオ・ビルダの開発で厚層処理ができる確信が得られれば、これを改良し、使いやすくすることである。1号機は牽引型で大きすぎることから、これを自走式にしてコンパクトにまとめることにした。自走式は昭和52年に完成し、北海道では早速これを使用した石礫除去事業がスタートした。農家は根菜類を作付けすることができるようになり、所得を伸ばした。小麦・豆類も品質・収量で優り、厚層作土造成機としての評価を高めた。

その後、継続して作物別の生育、収量が調査されたが、いずれも增收、旱魃にも耐えて、厚層作土造成の正しかったことが証明されている。「石礫は湧くものである」「いざれ石礫圃場に戻る」との流言も、気にするには当たらない。20年経過した現在、一回めの実験圃場は、石礫を除去した時のままの状態であり、高い生産性を維持している。

混層耕であり、生産性を逆に低下させるのではないかと懸念された。根菜類を栽培するについては、吸肥性の強い作物であり、多少化肥肥料を多めに施用するだけで問題はないが、豆類については神経質な作物であり、手当てが必要とされた。しかし、この対策は難しさを伴なわなかつた。混層耕などの事業と同じように石灰とリン酸を投与し、堆厩肥を散布することで、豆類は正常に生育し、施工前よりも多収であることが実証された。

その後、継続して作物別の生育、収量が調査されたが、いずれも增收、旱魃にも耐えて、厚層作土造成の正しかったことが証明されている。「石礫は湧くものである」「いざれ石礫圃場に戻る」との流言も、気にするには当たらない。20年経過した現在、一回めの実験圃場は、石礫を除去した時のままの状態であり、高い生産性を維持している。

自走式厚層処理ストーンピッカの後に開発されたのが、コンビネーションストーンピッカである。自走式の成功からさらに厚層処理を本格化しようとしたものである。

傾斜地では、石礫除去の事業に合わせて基盤を平坦に均らしたい事情もあつた。2台の掘削機を石礫選別機の両側に配置し、50cmの深さで掘削して石礫を選別する。この際、傾斜や凹凸があれば約50mの幅で基盤を平らにするのである。土砂はその上に戻されるので、前とは違った平坦な圃場に変身する。

さらにこの工法の特徴は、一時土砂が中央に堆積され、後にクローラトラクタで均らされることから、全圃場が同じ土質にできることである。石礫圃場の多くは、石礫の分布が不均一であり、普通の工法では石礫の多かった場所は凹み、土砂も多いものである。邪魔になる石礫は除去されても、場所によって土質が異なるのに対して、それが是正される。

この工法であれば、農耕地として利用されなかつた場所も、立派に農耕地に仕立てることができるであろう。掘削機の威力を存分に發揮することができる。面白いことに、こうした一連の厚層処理ストーンピッカの成功から掘削機に新しい工法である。

この工法では、圃場の局部にしか石礫が存在しないことがある。全圃場の施工は無意味であり、経費も多額である。自走式も、コンビネーションも局部施工は不得手であることから、掘削機のバケットをつかつてはどうかと検討されることになった。

ちょうど、自走式施工の石礫を運ぶ時



写真7) コンビネーションストーンピッカ

掘削機と選別機との組み合わせである。選別機を中心にして2台の掘削機が左右に位置する。平均50cmの深さでパケットで掘削しては選別機に投入する。選別された土砂はもとの位置に堆積され、石礫はトラックに乗せられる。本方式の特徴は、巨礫があっても、これを取り除くのが容易であること(パケットで別にトラックに積み込む)、不陸を均すことができること、選別した土砂は堆積しておいて、工事終了後クローラトラクタで均平に戻す。この工程で圃場の土壤条件がまったく均一になってしまうことがある。

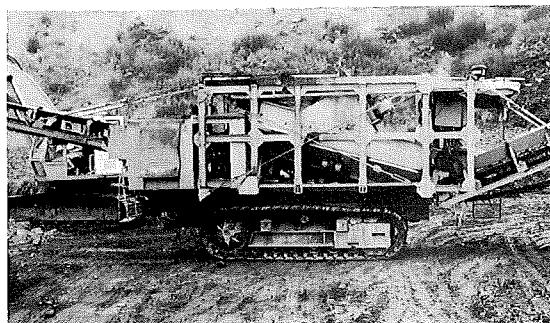


写真8) 選別機

自走式である。掘削機の作業に合わせて移動する。オペレータが1人付いて、選別作業の状況を掘削機のオペレーターに連絡し、また石礫搬出のトラックに運行を指示する。選別は振動篩であるが、作物や雑草の根で目詰まりを起こすことがあるので、必要によってクリーナーで除去する。土壤条件によって、選別精度を高めるため振動拳動を調節することもある。



写真6) 石礫堆積場

石礫除去が事業で行なわれると、その石礫量は膨大なものになる。量が多くければ付加価値も高まるといえる。二次処理法についても検討されると面白い。石礫も大切な資源であるという認識は、大量に産出されて初めて芽生える。

に、掘削機のパケットを改良したことがきっかけになつて、パケットにさらに改良を加え、掘削機だけで部分施工するところになった。作業能率には不満が残るが、手軽さが受け、現在ではかなりの台数が現地に稼働している。

開発望まれる府県向きの厚層処理ストーンピッカ

わが国は降水量が多いことで知られている。降水量が多いことから稲作も成立し、畑作物も他の国に比較して高位収量であるといえるが、石礫除去事業では、この降水量が負担である。土壤水分が多ければ、土砂の部分に時間が掛かり、それが能率が低下してしまうのである。

とくに雑草や作物の根の多い場所では、土壤水分が多ければ節目に目詰りを防止する、あるいは、目詰りが発生してかといって、府県向きの本格的なストーンピッカを開発するのかと思えば、それはなつていらない。作土処理、それも多くはストーンクラッシャーに期待を寄せたりするのが現状である。経費が掛かり過ぎるので簡単に済まそうとしているのである。

これは、土層・土壤改良を関係者が理解していないためである。たかが石採り

も簡単に除去できる構造研究が盛んに行われているのが現状である。

農耕地の減少は各府県の悩みでもある。北海道で開発された各種のストーンピッカに注目して、農耕地の拡大、あるいは既存耕地の生産性向上を図ろうとしているが、これが遅々として進まない。

と考えてしまうところに問題がある。繰り返すが、石礫除去も土づくりであり、土づくりは一朝一夕にしてなるものではなく、土壤を相手にするだけに単純には處理できないものなのである。

府県の関係者に望みたい。北海道のストーンピッカが道路の移動が困難であるというのなら、北海道のストーンピッカを参考にして、府県向きの小型の厚層処理ストーンピッカを開発することである。作土処理は石礫量の少ない既耕地に適用されるべきものであり、本格的に農耕地を拡大する、あるいは土地の生産性を高めたいと思うなら、そこから脱却すべきであり、姑息な手段を弄してはならない。

り組むべきものであるが、大メーカーは

量産できるものしか相手にしないことか

ら、振り向きもしなかった。大メーカー

はこの種の開発が不得手であることか

ら、これからも取り組むことはないであ

るう。とすると、国がローカルメーカー

を支援しない限り、発展はあり得ない。

新しい石礫除去事業には、ストーンピッカの開発費も含めるべきであり、かつ

継続的に行なわれてよい。ローカルメー

カーや蓄積された技術があり、政策的

な支援があれば、十分にその期待に応

えるであろう。

府県の石礫除去の相談に与ると、石礫

の棄て場所にも窮するのだそうである。

それほど土地が狭いことであろうが、一

方では公共事業による道路工事などに石

礫材が不足しているのだそうである。な

ども矛盾している。縦割行政の悪弊か

かもしれない。

これからは、各事業をリンクさせるこ

とも考えてよいのではないか。きち

んと工事計画を立てれば、石礫の有効利

用法はあるはずである。仮に道路工事な

どへの他部門への連携が無理でも、農地

造成の石礫暗渠などにも活用できるはず

である。

それも無理というなら、将来は石礫の

下層埋設技術の開発も検討されてよい

であろう。石礫量があまり多くない前提で

は、自走式ストーンピッカが振動篩の方

向を変えることで、有望とされた時期が

ある。掘削機によるコンビネーションス

トーンピッカ方式でも、下層埋設はやつ

てやれない技術ではない。

石礫除去の場合、土砂をこれだけきれ

いに抜くかに腐心する。石礫を下層に埋

設するならば、土砂抜きにはそれほど神

経をつかわなくともよいものである。む

しろ土砂混じりの石礫を下層に埋設する

方が、断層を作らずに好都合といえる。

普通の場合より深く施工する必要があ

るが、土砂抜きに精力を注ぐか、深く施

工することに力をかけるか、どちらが有

利かを考えると、下層埋設のほうが面白

そうだ。真剣に具体性について検討

する価値があろう。

石礫除去事業について付言すれば、厚

層処理は本格的な土づくりであり、石礫

除去と同時に混層耕である。必然的に、

化学性の劣化を土壤改良資材の投入で補

わなければならない。堆肥などの有機物補填は、受益者が当然のこととして、

自己負担で対応するとしても、土壤改良

資材は石礫除去事業に包含されて手当て

されるべきと考える。

石礫の多い圃場は、例外なく地力には

恵まれているものである。その理由につ

いては不明であるが、土壤の生成過程に

起因しよう。石礫の多い圃場は石礫だけ

が障害なのである。既耕地の生産性を高

めるためにも、新規に農地を拡大するた

めにも、石礫除去事業は拡大されるべき

である。

なお、繰り返すが石礫は地中から湧く

ものであるというのは俗説である。湧く

根拠がない。ましてや、50cmの深さ

で施工し、30cm以上の石礫のない作土を

造成するについては、作土を流失させな

い限りにおいて、石礫層が浅くなること

もあり得ない。

わが国は食糧の自給率が年ごとに低下

している。このままでは文明国であり続

け得ない恐れがある。自給率を高めるた

めの一つの手段として、石礫除去事業に

新しい視野で臨み、発展を期待したい。



写真10) 掘削機による除礫

石礫堆積場の石礫をよそに移す場合、付着土砂を除去しながらトラックに積み込むものとしてパケットに改良を加えた。石礫の多い圃場では比較的土砂分離がよかつたことから、この方式を単独で厚層処理ストーンピッカに発展させることになった。掘削機はレンタル等を利用することができますので、投資はパケットだけで済むことになる。能率は低くとも低投資であること、狭い場所や部分施工に好評で、施工面積を増やしている。



写真11) 掘削機による除礫事業

除礫パケットにはさまざまな工夫が施された。オペレータの労働負担を少なくするために、掘削すると自動的にパケットが振動して選別が行なえるものもある。掘削機を使った石礫除去ではコンビネーション方式が理想であるが、条件によっては掘削機単独方式も許されるであろう。



写真12) 石礫の浮上？

施工深50cmで30cm以上の作土を造成しても「石礫は下層から湧いてくるものであり、徒労」と指摘する人がいる。しかし寒冷地では秋に認められなかつた石礫が春には写真のように浮上していることがある。これを“湧く”と表現するのであろう。石礫を深さ別に埋めて、年次別にその移動を調査したが、表層付近にある石礫は霜柱に押し上げられて表層に浮き上がる事が判明した。しかし、5cm以下に埋設した石礫は土壤といっしょに凍結し、3年の経過でも移動することはまったくなかった。石礫は一度除去すれば増えることはなく、石礫除去を行なった圃場は高い生産性を持続するものである。