

# 土壤管理法「省耕起」導入による経済効果の試算

Influence of conservation tillage on the cost of crop production

○田中真也\*・松本哲也\*・相馬尅之\*\*

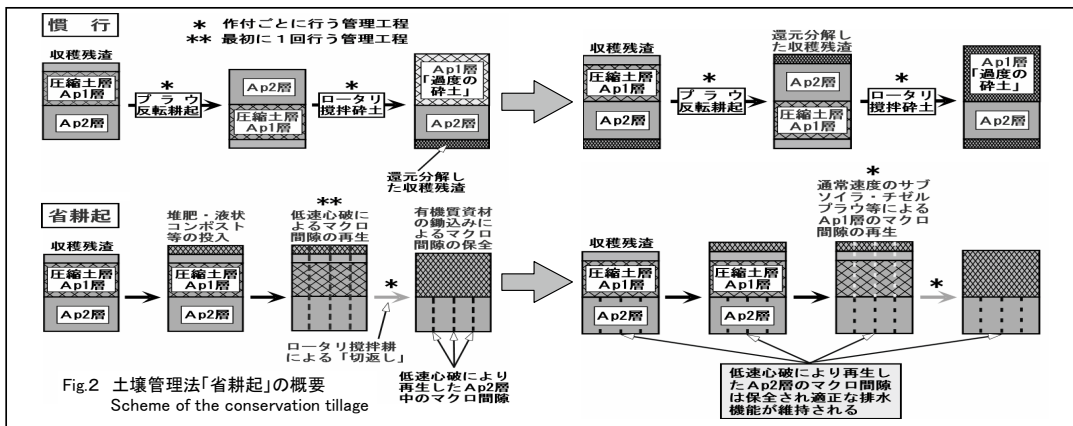
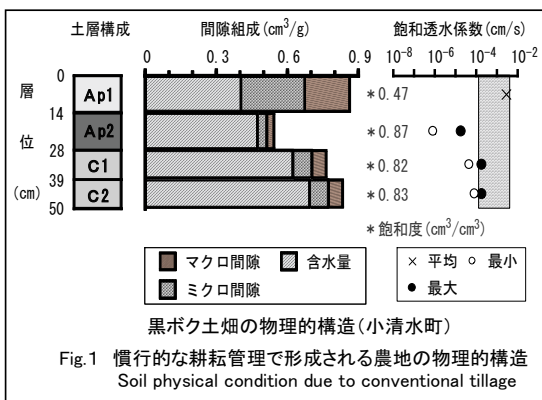
TANAKA Shinya, MATSUMOTO Tetsuya, SOMA Katsuyuki

## 1. はじめに

北海道の畑作における慣行的な耕耘管理「プラウ反転耕起+ロータリ攪拌碎土」は、常に耕耘管理土層（Ap層）の下部に難透水性の耕盤層を形成する。耕盤層の存在は、根系形成を抑制するとともに、暗渠排水の機能発現を阻害して農地の排水不良を招き生産性を低下させる一因となっている。耕盤層の排水性を改善し、耕耘管理工程から「プラウ反転耕起」を排除した土壤管理法が「省耕起」であり<sup>1)</sup>、本報告は経済効果の面から有効性を検討したものである。

## 2. 土壤管理法「省耕起」の概要

慣行的な耕耘管理によって形成される農地の物理的構造の一例をFig. 1に示すが、ロータリ攪拌碎土によりマクロ間隙が過剰に増加した膨軟なAp1層は営農管理における土壤圧縮で難透水性の耕盤層と化し、プラウ反転耕起によってマクロ間隙が著しく減少したAp2層として保存される。このような劣悪な物理的構造を改善するため、省耕起ではプラウ反転耕起を排除するとともに、①低速心土破碎（時速2km程度）によりAp2層のマクロ間隙を再生し、②収穫残渣や堆肥等の有機質資材を表層のAp1層に鋤込んでマクロ間隙の保全を図る（Fig. 2参照）。省耕起の導入により、耕耘管理の省力化に加えて、土壤の間隙組成の保全による作物生育の適正化と農地の保全を図られることから、持



株環境保全サイエンス\*, Environmental conservation science Co., Ltd. 株イーエス総合研究所\*\*, E S General Laboratory Co., Ltd. 耕耘管理・耕盤層・省耕起

続的な循環型農業の展開が容易になると期待される。

### 3. 「省耕起」の経済効果

#### (1) 省耕起の経済効果

早くから省耕起に取り組んでいる大空町(女満別)を事例に省耕起の経済効果を検討した(Table1参照)。本稿では公表資料により算定可能な項目を数値化した。年効果額の合計はha当たり250千円程度と試算された。この他にも排水性向上に伴う作物の規格向上や営農機械の走行性向上に伴う営農経費の節減が見込まれるが、これらの試算は今後の課題としたい。以下、各項目について算定過程を示す。

#### (2) 作物生産効果

省耕起の代表的な効果は排水性向上に伴う単収の増加である。大空町の代表的な作物である小麦、馬鈴薯、てんさいを例にha当たりの年効果額を試算すると、平均で230千円程度の効果が見込まれる結果となった(Table2参照)。

#### (3) 営農経費節減効果

省耕起では、マクロ間隙再生のためにサブソイラによる低速心破を実施する。低速心破により再生されたマクロ間隙は長期間にわたり保全されるが、本稿では10年に1度の施工を想定した。低速心破による経費増とプラウ反転耕起の省略による経費減を試算すると、両者をあわせてha当たり年20千円程度の節減効果が見込まれる結果となった(Table3,4参照)。

#### (4) CO<sub>2</sub>削減効果

プラウ反転耕起の省略に伴う燃料消費量の節減によるCO<sub>2</sub>排出量はha当たり年78.5kgが節減され、代替法による効果額は年1千円程度と試算された(Table5参照)。

### 4. おわりに

本稿では1ha当たりの試算としたが、仮に大空町の全耕地で省耕起が普及した場合(13,700ha:H23)、年効果額は33億円(うち作物生産効果30億円)、年CO<sub>2</sub>削減量は1千tとなり、省耕起は経済面、環境面の双方からも普及が期待される技術である。

参考文献 1) 藤内・相馬：北海道の畑圃場の物理的構造の問題点と対策，第59回農業農村工学会北海道支部研究発表会講演集，44-47(2010)。

Table1 省耕起の経済効果(ha当たり)

Economic effects of saving plowing		
効果項目	効果要因	年効果額 千円
作物生産効果	排水性の向上による単収増	227
営農経費節減効果	低速心破による作業時間増	△3
"	プラウ工程の省略による作業時間減	23
その他	プラウ工程の省略によるCO <sub>2</sub> 排出量の減	1
計		248

Table2 排水性の向上による作物生産効果(ha当たり)

Economic effect of emission of excess water							
作物名	単収 <sup>※1</sup> kg/10a	増収 率 <sup>※2</sup> %	生産 増加量 kg/10a	生産物 単価 <sup>※3</sup> 円/kg	増加粗 収益額 千円/ha	純益 率 <sup>※3</sup> %	年 効果額 千円
小麦	462	11	51	157	80	84	67
馬鈴薯	4,094	19	778	69	537	85	456
てんさい	6,220	19	1,182	17	201	79	159
平均							227

※1 北海道農林水産統計年報(H18~H22平均値)

※2 農地開発事業調査計画要領における一時過湿(S58北海道開発局)

※3 土地改良事業の費用対効果分析に係る諸係数・単価(H23.6北海道開発局)

Table3 作業体系の見直しによる営農経費節減効果(ha当たり)

Economic effects of the process improvement				
作業名	作業手段	1回当 営農経費 円/ha・1回	年 回数 <sup>※1</sup> 回	年 効果額 円
低速心破	サブソイラ	29,125	0.1	△2,913
プラウ反転耕起	ボトムプラウ	22,991	△1.0	22,991
計				20,078

※1 低速心破は10年に1回と想定した

Table4 作業別の営農経費(ha・1回当たり)

Farming costs of machines and personnel								
作業名	作業 手段	労働費			機械経費		営農 経費 ⑦= ③+⑥	
		所要 時間 ① hr	労賃 単価 ② 円/hr	労働費 ③= ①*② 円	稼働 時間 ④ hr	時間当 稼働 経費 <sup>※2</sup> ⑤ 円/hr		機械 経費 ⑥= ④*⑤ 円
低速心破	サブ ソイラ	2.9	1,670	4,843	2.9	8,373	24,282	29,125
プラウ 反転耕起	ボトム プラウ	2.3	1,670	3,841	2.3	8,326	19,150	22,991

※1 北海道農業生産技術体系 第3版(北海道農政部)

※2 平成23年度土地改良事業の費用対効果分析に係る諸係数・単価(北海道農政部)

Table5 プラウ工程の省略によるCO<sub>2</sub>削減効果(ha当たり)

Carbon dioxide reduction effect of saving plowing								
作業名	作業 手段	稼働 時間 ① hr	時間当 燃料 消費量 <sup>※1</sup> ② l/hr	燃料 消費 量 ③= ①*② l	CO <sub>2</sub> 排出 係数 <sup>※2</sup> ④ kgCO <sub>2</sub> /l	CO <sub>2</sub> 排出 量 ⑤= ③*④ kgCO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> 回収 単価 <sup>※3</sup> ⑥ 円/tCO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> 回収 コスト ⑦= ⑤*⑥ 円
プラウ 反転耕起	ボトム プラウ	2.3	13	29.9	2.624	78.5	12,704	997

※1 北海道農業生産技術体系 第3版(北海道農政部)

※2 事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドラインver1.5(環境省)

※3 国営土地改良事業等の事業評価における費用対効果分析の試行結果について(農林水産省)