

開畑後の沈砂池堆砂量の経年変化について

神 尾 彪

(山形大学農学部農地造成学研究室)

On the Yearly Change of Sedimentation in Sloping Reclaimed Field of Decomposed Granite Soil after Field Reclamation

Akira KAMIO

Laboratory of Reclamation and Melioration, Faculty of Agriculture,
Yamagata University, Tsuruoka 997, Japan
(Received November 26, 1990)

Summary

The sedimentation in sloping reclaimed field of decomposed granite soil was investigated from 1982 to 1986 in Kooriyama Tōbu reclaimed land, Fukushima prefecture. Therefore, it was cleared that, in the third year after field reclamation, the sedimentation in sloping reclaimed field was less than the permissible erosion limit (1 mm/year). It is considered that two years' erosion control is the cause of such a decline in the sedimentation.

Keywords: field reclamation; sediment; erosion control; decomposed granite soil

I. ま え が き

新しく傾斜農地が造成されると、自然の植生がはき取られて、直接土壌面が風雨にさらされるようになり、土壌侵食によって、傾斜農地からの土砂流出量が多くなる。したがって、開畑と同時に、土壌侵食防止対策が実施される。

筆者は1987年度に、東北農政局郡山東部開拓建設事業所の実験圃場（マサ土）において、これまで得られた沈砂池堆砂量のデータ¹⁾を整理する機会を得た²⁾。そこで、開畑後の沈砂池堆砂量の経年変化について、土壌熟化の観点から、若干の考察を行ったので報告する。

II. 実験圃場の概要¹⁾

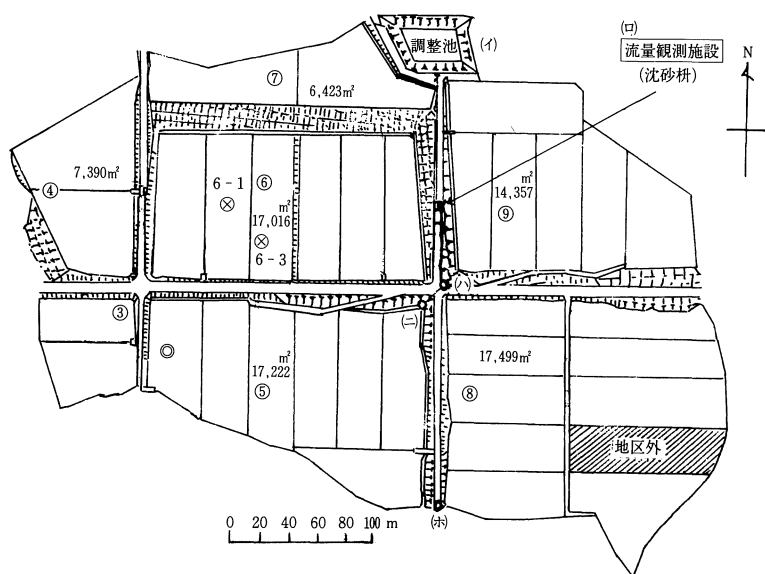
福島県郡山東部地区は郡山市街地から阿武隈川を挟んで東にある丘陵地帯に位置している。本地区の土壌は花崗岩が風化したマサ土であり、土壌侵食の受け易い土壌である。実験圃場（郡山市白岩町字山ノ内羽山）

の概略図を示すと図—1の通りである。この実験圃場は本地区のほぼ中央部に位置し、第12工区にあり、1981年度に改良山成畑工法によって造成された圃場である。圃場面積は7.27 haで、圃場面勾配の上限は4°である。調整池(40.0×22.0×3.5 m)と流量観測施設[コンクリート製の沈砂枡(4.0×1.6×1.0 m)]等が設置されている。この実験圃場には1982年に(1).等高線に沿った横畝耕作(2).枕地部分に牧草の植え付け(3).等高線方向に掘り込み式承水路の配置(4).畦畔工の設置、1983年に承水路の増設等の土壌侵食防止対策が実施されている。更に、1983年には麦稈すき込み及び堆肥投入等の土壌熟化対策も実施されている。

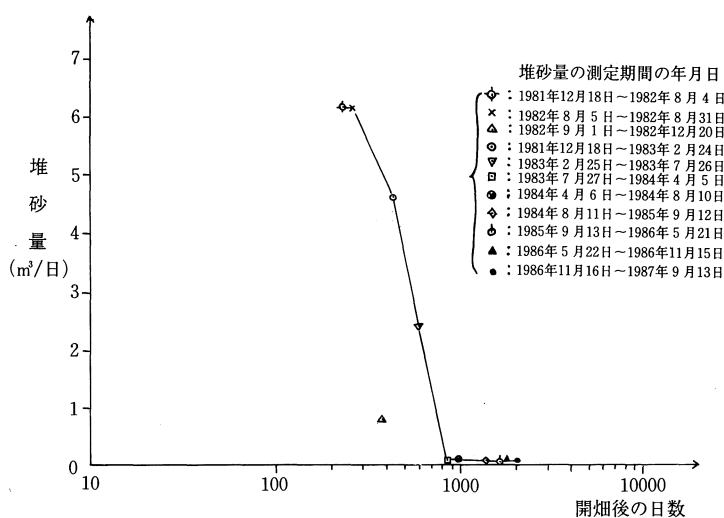
III. 調 査 方 法

1. 堆砂量¹⁾: 調整池(イ)と流量観測施設のコンクリート製沈砂枡(ロ)等で、堆砂量の測定を行った(図—1参照)。1981年12月18日から1983年7月26日までの堆砂量は、図—1に示した(イ)、(ロ)、(ハ)、(ニ)、(ホ)の各地点で、測量と直接測定によって求めた。また、1983年7月27日から1987年9月13日までの堆砂量は(ロ)、(ハ)、(ニ)、(ホ)の各地点で、直接測定によって求め、面積比で実験圃場全体の堆砂量を算出して求めた。

キーワード: 開畑; 堆砂; 侵食防止対策; マサ土
(1990年11月26日受理)



図一 実験圃場の概略図¹⁾ (○印の数字は圃場番号)
 但し、イ、ロ、ハ、ニ、ホの各地点で堆砂量の測定を行った。
 ◎：粒度組成 } の各調査地点を示す。
 ⊗：固相率 }



図二 郡山東部の実験圃場における開畑後の堆砂量の変化

2. 耐水性団粒分布：試験器は土壌団粒分析装置 (DIK III型) を用いた。使用した組篩は直径 15 cm, 高さ 5 cm の 5 個組みで、網目の大きさは 2.0, 1.0, 0.5, 0.25, 0.1 mm である。前処理として、生土を 3 日間水中に直接浸漬させた。

3. 土性：篩別法とピペット法を併用して、粒度分析を行った。粒径区分は国際土壌学会法によった。前処理として、各深度の土壌について過酸化水素処理を行い、分散剤にはヘキサメタリン酸ソーダを使用した。

4. 三相分布：各採土場所において、深度 20 cm から、不攪乱土壌を 100 cc の採土円筒に 3 個採取した。実容積は実容積測定器 (DIK-100 type) を用いて測定を行った。

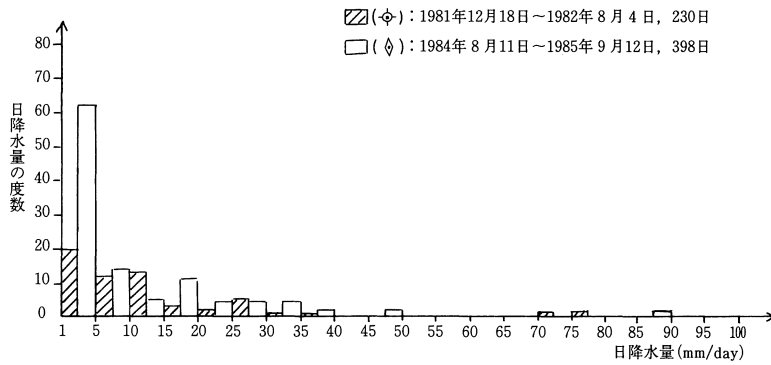
5. pF 値：実容積測定後の試料を用い、吸引法によって、pF～含水量の関係を求めた。仮比重は実験終了後、炉乾燥 (105℃, 24時間) して求めた。

IV. 調査結果及び考察

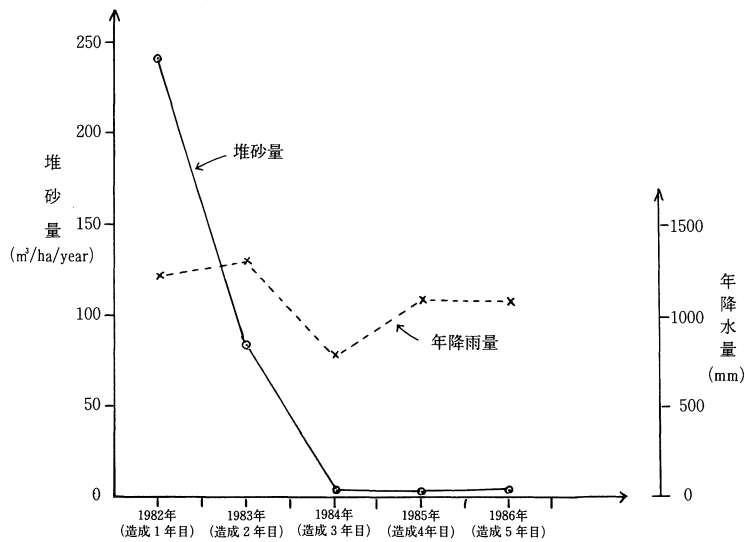
1. 開畑後の堆砂量の経年変化

図二は郡山東部の実験圃場における開畑後の沈砂池堆砂量の変化を示したものである。図二から明らかなように、堆砂量は開畑後、約 800 日を過ぎると激減している。その後、約 2,000 日まで、その傾向は変わらない。そこで、開畑直後の堆砂量の最も多い期間 (1981年12月18日～1982年8月4日) の日降水量と堆砂量が激減して、堆砂量が少ない期間 (1984年8月11日～1985年9月12日) の日降水量とを比較すると図三のようである。図三から明らかなように、30 mm 以上の日降水量の回数 (度数) でみると、堆砂量の多い期間 (前者) では 4 回であるのに対して、堆砂量の少ない期間 (後者) では 9 回であり、堆砂量の多い期間より堆砂量の少ない期間の方が逆に多いことがわかる。

次に、図二から、開畑後の堆砂量の経年変化を求めると図四のようになる。図四から明らかなように、開畑 (農地造成) 1 年目の堆砂量は約 240

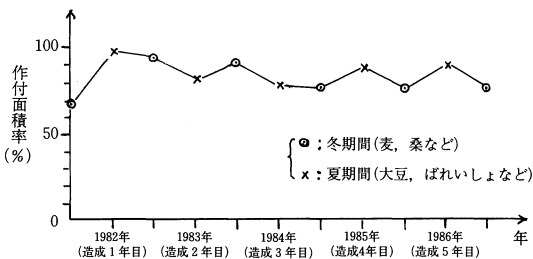


図—3 日降水量の度数分布の比較(気象月報³⁾)



図—4 開畑後の堆砂量の経年変化(郡山東部実験圃場)

但し、1984年6月～11月、1985年4月～11月の各データは郡山東部、その他のデータは福島県気象月報による。



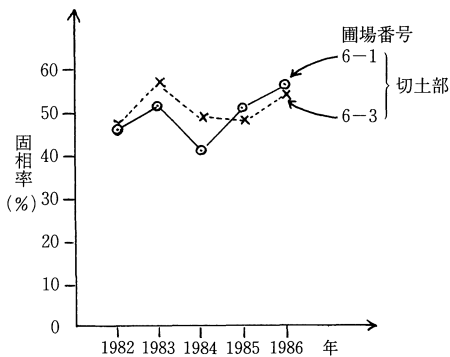
図—5 農地造成後の農作物の作付面積率(郡山東部実験圃場)

表—1 実験圃場における小麦畑地土壌の粒度組成(第12工区, 郡山市白岩山の内)

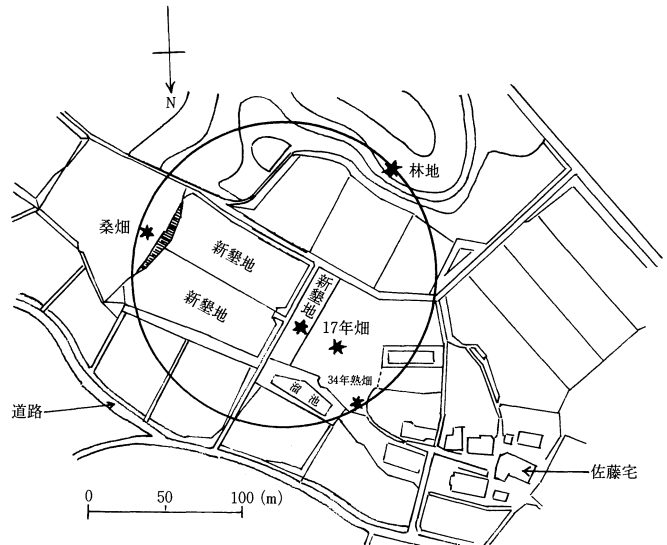
採土場所	深度 (cm)	砂分(%)		シルト分 (%)	粘土分 (%)	土性*
		粗砂	細砂			
実験圃場 (第12工区)	2.5	81.7		12.1	6.2	SL
		50.1	31.6			
	20	80.6		17.7	1.7	SL
		45.0	35.6			

* 国際土壌学会法による。

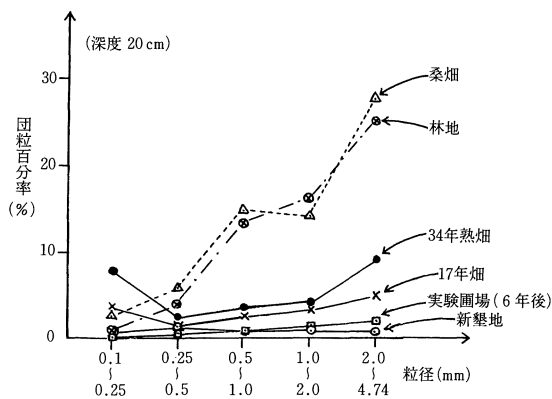
試料採取年月日：1988年1月28日



図—6 作土層の固相率の経年変化
(郡山東部実験圃場)



図—7 採土位置の概略図(第2工区, 郡山市田村町金沢)
★印は採土位置を示す. 各採土位置は半径 100 m の円内に入る.



図—8 耐水性団粒分布の比較(第2工区, 郡山市田村町金沢)
但し, 試料は生土を用い, 湿式分析による.
試料採取年月日:
(1987年10月27日(第2工区))
(1988年1月28日(第12工区, 実験圃場))

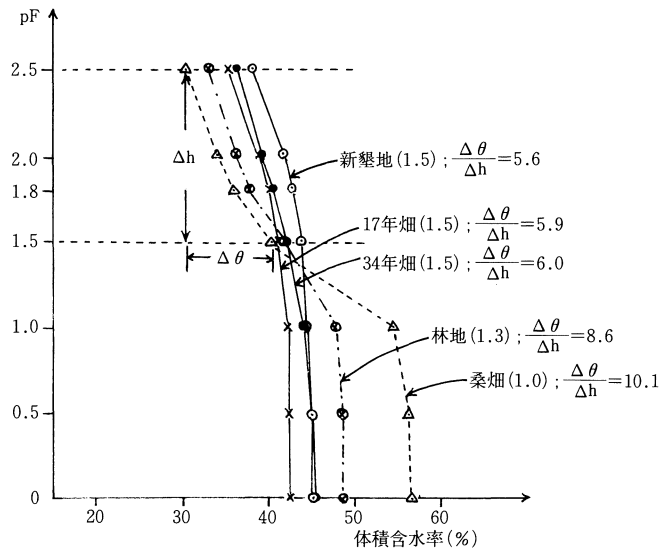
$\text{m}^3/\text{ha}/\text{year}$ であったのが, 開畑 3 年目には堆砂量が約 $3 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year}$ ときわめて少なくなっている. そして, 開畑 4 年目, 5 年目ともに, $10 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year}$ 以下となっている. 以上の事実から, 開畑 3 年目には侵食許容量 ($1 \text{ mm}/\text{year}$)⁴⁾ 以下となっていることが明らかである.

表—2 タバコ畑地土壌の粒度組成の比較
(第2工区, 郡山市田村町金沢)

採土場所	深度 (cm)	砂分(%)		シルト分 (%)	粘土分 (%)	土性*
		粗砂	細砂			
新 墾 地	2.5	77.6		13.5	8.9	SL
	20	47.6	30.0			
17 年 畑	2.5	74.3		15.5	10.2	SL
	20	44.6	29.7			
34 年 畑	2.5	70.0		14.5	15.5	SCL
	20	42.3	27.7			
桑 畑	2.5	68.3		15.7	16.0	SCL
	20	41.9	26.4			
林 地	2.5	57.3		22.6	20.1	CL
	20	30.2	27.1			
新 墾 地	2.5	58.6		20.4	21.0	CL
	20	32.6	26.0			
桑 畑	2.5	55.0		21.1	23.9	CL
	20	33.5	21.5			
林 地	2.5	54.2		26.6	19.2	CL
	20	33.3	20.9			
新 墾 地	2.5	48.1		22.9	29.0	LiC
	20	25.6	22.5			
桑 畑	2.5	52.8		24.2	23.0	CL
	20	28.8	24.0			

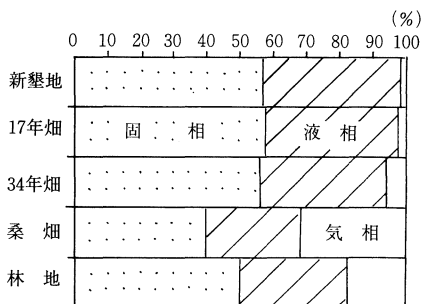
* 国際土壌学会法による.

試料採取年月日: 1987年10月27日



図—9 pF～水分曲線の比較(深度 20 cm, 第 2 工区, 郡山市田村町金沢)

試料採取年月日: 1987年10月27日, ()内の数字は仮比重 (g/cm^3) を示す. $\frac{\Delta \theta}{\Delta h}$; 各曲線の pF 1.5 と pF 2.5 の間の勾配で比容水量 (specific water capacity) である.



図—10 深度 20 cm における三相分布の比較 (第 2 工区, 郡山市田村町金沢)
試料採取年月日: 1987年10月27日

2. 開畑後の農作物の作付面積率

図—5 は開畑後の実験圃場における農作物の作付面積率¹⁾を示したものである。図—5 から、開畑直後の冬期間の作付面積率が約 68% と少ないが、その後の作付面積率には大差のないことが明らかである。したがって、農作物の作付面積が、開畑後の堆砂量の経年変化に、特に影響を及ぼしているとは考えられないといえる。

3. 粒度組成

表—1 と図—6 はそれぞれ図—1 の調査地点 (切土部) における作土層の粒度組成及び固相率を示したものである。これらの表、図から明らかなように、土壌は砂分が多く、土性は sandy loam である。また、作土層の固相率の経年的な変化はほとんど認められない。つまり、実験圃場の土壌は土壌侵食の起こり易い粒度組成となっている。

4. 耐水性団粒分布

耐水性団粒の多い土壌は、水食に対して、抵抗が強い⁵⁾から、ここでは郡山東部地区におけるタバコ畑地土壌の耐水性団粒分布の経年変化について検討する。そして、実験圃場の畑地土壌の耐水性団粒分布をタバコ畑地土壌の耐水性団粒分布と比較することによって、実験圃場における畑地土壌 (6 年畑) の土壌熟化程度について明らかにする。開畑年度の異なるタバコ畑地と桑畑・林地が半径 100 m 以内に入るように採土場所を選定 (図—7) し、各開畑年度の異なるタバコ畑地土壌と桑畑・林地の各土壌の粒度組成 (表—2), 耐水性団粒分布 (図—8), pF～水分曲線 (図—9) 及び三相分布 (図—10) 等を求めた。これらの図・表から次のことが明らかである。① 表層土壌の

粘土分は新墾地→17年畑→34年畑→桑畑→林地の順に多くなっている(表—2). ② 粗団粒(粒径が1.0から4.74 mm)は新墾地<17年畑<34年畑<林地<桑畑の大小関係にある(図—8). ③ 比容水量($\Delta\theta/\Delta h$)の値は新墾地<17年畑<34年畑<林地<桑畑の大小関係にある(図—9). ④ 表層土壌の気相は新墾地→17年畑→34年畑→林地→桑畑の順序で増加している(図—10).

つまり, 農地造成後, 経年的に粘土分が増加し, 団粒構造が発達すると同時に, 比容水量の増加していることが明らかである. また, 実験圃場における畑地土壌の耐水性団粒分布は新墾地と17年畑の間にあることも明らかである(図—8).

したがって, 実験圃場の畑地土壌は水食に対する抵抗がきわめて弱いものと考えられる.

以上, 前項2~4の事実から, 土壌侵食量が開畑後3年目に侵食許容量以下となった原因として, 1982年と1983年に実施された土壌侵食防止対策が考えられよう.

V. お わ り に

福島県郡山東部のマサ土開畑地における沈砂池堆砂量の経年変化を求めた. その結果, 開畑3年目には, 沈砂池堆砂量は侵食許容量(1 mm/year)以下となっ

ていることが明らかとなった. この主な原因として, 開畑直後からの二ヶ年にわたる土壌侵食防止対策が考えられた.

謝 辞

現地調査の際には, 郡山東部開拓建設事業所の前所長・寺内寿一氏をはじめ, 職員並びに農家の方々にご協力をいただいた. ここに, 関係各位に対して, 心から謝意を表します.

引 用 文 献

- 1) 東北農政局計画部(1981, 1982, 1983, 1984, 1985)
: 新墾畑輪作体系調査成績書, 郡山東部地区,
pp. 90-132
- 2) 畑地農業振興会(1986, 1987): 東北農政局管内畑
地かんがい施設等技術検討委託業務報告書, pp.
81, pp. 58
- 3) 日本気象協会福島支部(1981, 1982, 1984, 1985)
: 福島県気象月報
- 4) 農林省構造改善局(1977): 土地改良事業計画設計
基準, 計画, 農地開発(開畑), p. 22
- 5) 農業土木学会(1983): 土の理工学性実験ガイド,
p. 43