

上北地域の汎用水田におけるもみ殻疎水材の劣化と施工後経過年数の関連性 Relevance of elapsed years after construction and degradation of chaff filter material in the multi-purpose paddy field local Kamikita

○稲富 美将, 山本 紗弓, 高松 利恵子, 長利 洋

INATOMI Yoshiyuki, YAMAMOTO Sayumi, TAKAMATSU Rieko, OSARI Hiroshi

1. はじめに

食料・農業・農村基本計画(2010)では、2020年までに食料自給率を50%にすることを目標にしており、水田の畑利用が注目されている。しかし、ほ場整備事業が完了している水田面積155万haのうち、49万haが排水不良水田である(土地改良長期計画, 2012)。

青森県上北地域は、県内他地域に比べ畑作が盛んである。このため、上北地域の汎用水田の利用形態は、水田利用よりも畑利用での使用割合が多い(青森県上北地域県民局, 2013)。しかし、上北地域の汎用水田でも、畑作に向かない排水不良水田がある。排水不良の原因には、暗渠疎水材として利用されているもみ殻の経年劣化等で生じる長期的要因、営農作業に伴う耕盤層の形成による短期的要因がある(稲富ら, 農業農村工学会東北支部大会, 2013)。経年劣化は寒暖等気候、地下水位などの土地条件で地域差がある。また、畑利用、水田利用では、畑利用の方が経年劣化は顕著とされる。しかし、青森県上北地域において、これまで具体的なもみ殻疎水材の劣化と、施工後経過年数との実態はわかっていない。

本研究では、青森県上北地域で異なる施工後経過年数の汎用水田を調査することで、もみ殻疎水材の劣化状況と施工後経過年数の関連性を明らかにすることを目的とした。

2. 調査対象地および測定方法

2.1 調査対象地

調査地は、上北地域で整備後の経過年数が異なり、疎水材にもみ殻が使用されているD地区(1982年竣工, 経過年数31年), T地区(1989, 24年), K地区(1993, 20年), M地区(1998, 15年)の4地区である。

2.2 測定項目及び測定方法

暗渠管周辺及び直上の断面調査、土壌硬度測定(山中式)を行った。また、採取したもみ殻、不攪乱土壌を用いて飽和透水係数、乾燥密度、泥土率、2%NaOH分解率を測定した。

泥土率はもみ殻疎水材への土壌の混入割合を調べるため、現場で採取したもみ殻を、850 μ mふるいを用いて、ふるい分け前後の重量から(1)式により求めた。

$$\text{泥土率(\%)} = \frac{\text{ふるい分け後のもみ殻だけの重量}}{\text{ふるい分け前のもみ殻と土が混入した重量}} \times 100 \quad (1)$$

2%NaOH分解率試験は、もみ殻は劣化でアルカリ可溶化物質が増加するので、炉乾燥後の試料をNaOH溶液に24時間浸漬後、850 μ mふるいを用い、ふるい分け後の重量から(2)式により求めた。

$$\text{2\%NaOH分解率(\%)} = \frac{\text{ふるい分け後のもみ殻重量}}{\text{ふるい分け前のもみ殻重量}} \times 100 \quad (2)$$

3. 結果・考察

施工後 15 年経過した，M 地区の暗渠管周辺断面を Fig.1 に示した．調査圃場は，面積約 40a (69×60m) で，暗渠は 10m 間隔で 6 本設置されていた．暗渠疎水材のもみ殻は，計画書によれば，暗渠管直上から表層下 20cm 程度まで埋め戻されていた．しかし，Fig.1 に示すように，もみ殻が確認できたのは表層 40cm からで，表層 20～40cm までのもみ殻は確認できなかった．また，確認できたもみ殻も，原形を留めたものはほとんどなく，細粒化が進み土壌が多く混入していた．泥土率は 95% であり，もみ殻がほとんど残存していなかった．また，2%NaOH 分解率は 48% と，M 地区ではもみ殻の劣化が進行している．また，表層 20cm 付近には，もみ殻の劣化が原因と思われる空洞が確認できた．

山中式硬度計を用いた，断面の土壌硬度の分布を Fig.2 に示す．もみ殻が確認できるところの土壌硬度は低い値を示すが，それ以外では高い値を示す．斜線で囲んである部分は，本来もみ殻が充填されていたにもかかわらず，高い土壌硬度を示している．このことから，もみ殻の劣化が進むことで，土壌が多く混入していることが考えられた．これらの結果を，もみ殻分解度判別表(清野ら，1994)に当てはめて，分解度を I (ほぼ未分解) から V (完全に分解) の 5 段階評価すると，M 地区の分解度は III (分解進み一部腐植化) であった．

調査地区のもみ殻試料等を用いて，各試験を行った結果を Table1 に示した．施工後 30 年前後経過している D, T 地区ではほとんどもみ殻が確認できなかった．また，D の透水係数は 10^{-4} cm/s オーダーと，疎水材としてはかなり低い透水性であり，乾燥密度も高い値であった．これらの結果から，分解度は V になった．K 地区は，泥土はかなり混入しているものの，NaOH 分解率はそれほど高くなく，透水係数も疎水材として十分機能できると考えられる値である．これらから，施工後 20 年経過しているにも関わらず分解度は II (軽度に分解) であった．K 地区は，もみ殻が湿潤状態で嫌氣的条件下にあったため，分解度が低かったが，もみ殻は施工後年数が経過するほど劣化が進行している．また，M 地区は透水性は良好 (2.1×10^{-2} cm/s) であったことから，ある程度劣化が進んでも透水性は維持されることが考えられる．しかし，D, T 地区のように放置していると，いずれ透水性も低下して機能を果たさなくなると考えられる．

4. まとめ

上北地域の汎用水田に用いられたもみ殻の経年劣化は，施工後 15 年経過でもみ殻の劣化は進行し，多くの土壌が混入するものの，透水性は維持されている．しかし，施工後 25 年程度経過すると，疎水材としての機能を完全に失ってしまうことがわかった．

Table1 調査地区のもみ殻の試験結果と分解度

地区名	施工年 (経過年数)	泥土率(%)	2%NaOH 分解率(%)	透水係数(cm/s)	乾燥密度(g/cm ³)	分解度
D	S57(31)	測定不能	測定不能	1.0×10^{-4}	0.69	V
T	H1(24)	測定不能	測定不能	未測定*	未測定*	V
K	H5(20)	82	35	2.7×10^{-1}	0.25	II
M	H10(15)	95	48	2.1×10^{-2}	0.60	III

*断面調査の許可が得られず未測定

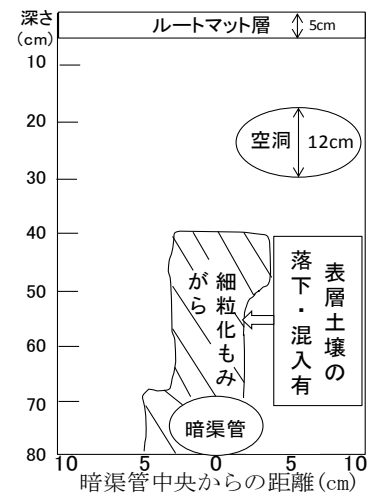


Fig. 1

M 地区での暗渠管周辺断面

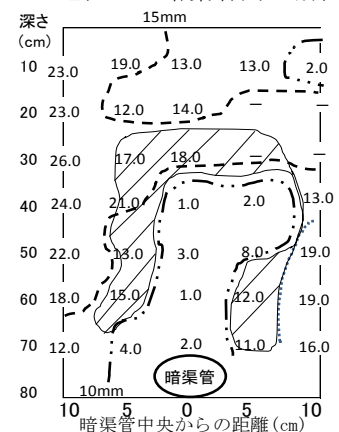


Fig. 2

M 地区での土壌硬度分布