

（株）大林組技術研究所 正会員 辻 博和 岡田 俊也

1. はじめに

建設発生土はこれまで埋め立て処分されるのが普通であった。しかし処分地の確保とそれに伴う環境保全の問題、さらには資源の有効利用の面からも、これらの土を有効に利用することが強く求められている。本報告ではセメントによる固化処理によって発生した高アルカリ、高塩類濃度の土に対して、1) アルカリの原因である $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を CO_2 と反応させることによって CaCO_3 とし、pH と EC を低下させる方法と、2) 薬剤の添加によって $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と難溶性の塩を形成させ、EC の上昇を抑制しながら pH を下げる、という二つの方法によってセメント・石灰固化処理土を緑農地に使用可能な土に改良することを試みた。

2. 炭酸処理の室内試験

(1) 実験の概要 今回の試験に使用した固化処理土の性状を表-1示す。土は 4.75mm の篩を通したのちバットにひろげ、室内条件で風乾した。湿潤処理として、同量の試料土を用い、蒸留水を適宜噴霧しながら同一条件で静置した。これらに対し処理開始日より8日目までの含水比、pH、ECを測定した。

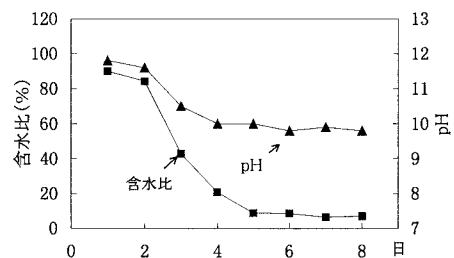
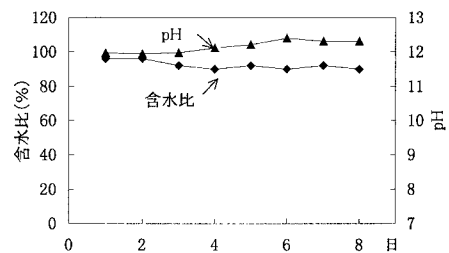
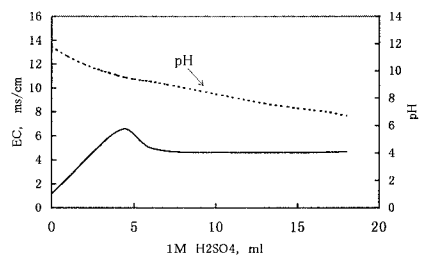
(2) 結果及び考察 「炭酸化」に影響する要因として、固化処理土の水分状態に注目した。実験開始時にほぼ 100%であった含水比は3日目から急速に低下した。含水比が8.3%から4.1%に低下した2日目から3日目に、pHも 11.6から 10.2に低下し、含水比が 7.4%となった5日目には 9.8 となり、以後大きな変化は見られなかった。湿潤処理土ではこの間、pHは 12前後を維持し、変化はほとんど認められなかった。炭酸化を促進するには固化処理土を乾燥条件におくことが重要であり、水を添加する操作はpH、ECの低下を遅延させる。

3. 化学肥料添加によるセメント固化処理土の改良

(1) はじめに 薬剤処理に際して求められる条件

Table 1 セメント固化処理土の化学的性状

Chemical properties of the cement-added soil							
試料	(H ₂ O)	(ms/m)	Ca	Mg	K	Na	塩基飽和度 (%)
固化処理土	11.8	196	131	4.85	2.06	2.54	421
未処理土	8.1	9.4	13.2	2.71	0.34	0.1	160
畑土	6.7	22.6	14.3	2.89	1.29	0.18	116
							全Ca (%)
							7.9
							0.48
							0.39

Fig. 1 乾燥状態に置いた固化処理土のpH
Decrease of the pH of the cement-added soil
drying under room conditionFig. 2 湿潤状態においた固化処理土のpH
Change of the pH of the cement-added soil
under wet conditionFig. 3 H₂SO₄の添加による固化処理土のpHとECの変動
Changes of pH and EC of the cement-added soil by
adding of H₂SO₄

緑化、建設発生土、セメント・石灰固化処理土

東京都清瀬市下清戸 4-640 TEL 0424-95-1060

条件は、土壤中のイオン濃度を上げることなく pH を下げることである。また添加する薬剤は安全なものでなければならない。このために $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と難溶性の塩を形成する化学肥料を添加する薬剤処理法を検討した。

（２）実験の概要 難溶性の塩の形成をみるために、固化処理土のスラリーにチューブポンプを用いて 1 M の硫酸を一定速度で添加し、pH と EC の変化を連続的に測定した。

肥料添加改良土の生育試験として、セメント固化処理土に対して 2, 5, 10 % (w/v) の割合で選抜した化学肥料を添加混合し、これにコマツナ種子を 1 ポットあたり 20 粒を播種して 9000lux、25℃、16 時間明、8 時間暗の条件で 4 週間培養し、成長量を調査した。

（３）結果と考察 1 M の硫酸を滴下した場合、添加初期にスラリーの EC の上昇が生じるが、pH が 11 から 7 に低下する間、懸濁液の EC は一定の値を保った。（図－３）一方、セメント系固化剤を添加していない土では、このような効果はみられず、硫酸の添加によって急激な pH の低下と、EC の上昇が生じた。

この結果、適当な薬剤を見出すことができれば、土壤中のイオン濃度を上昇させることなく固化処理土の pH を低下させるという処理が実現可能であると思われたので、硫酸基、リン酸基を供給する化学肥料を使用し、化学肥料として同等の効果が得られるかどうかを検討した。肥料として重過リン酸石灰、過リン酸石灰、硫酸マグネシウム、硫酸カリ苦土を使用した。これらの肥料を添加したときの固化処理土の pH、EC の変化を図－４に示す。pH 低下効果をもっとも大きいのは重過リン酸石灰であった。また重過リン酸石灰、過リン酸石灰では EC の上昇もほとんど認められず、10 % 添加においても 2 ms/cm を超えなかった。

各肥料を添加した固化処理土を用い、コマツナの生育試験を「最大容水量」条件で行った。その結果を図－５に示す。無処理固化処理土のコマツナは黄化し、収量は 0.2 g であったのに対し、10 % 重過リン酸石灰添加改良土では 5 g の収量があり、その他にも重過リン酸石灰の 5 % 添加、過リン酸石灰の 5 % 添加で、砂耕で行った対照と同等、又はそれを上回

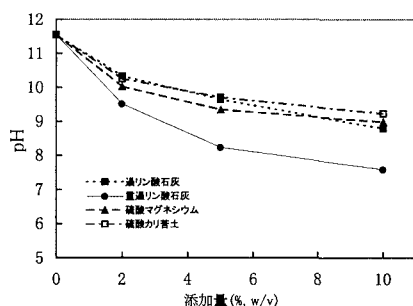


Fig. 4 肥料の添加による pH の低下
Lowering of pH of the cement-added sl by addition of chemical fertilizer

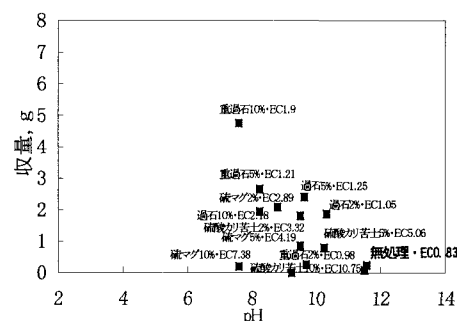


Fig. 5 肥料添加固化処理土でのコマツナ生育
Growth yield of Komatsuna planted on fertilizer-added soil

る収量が得られた。硫酸カリ苦土の 10 % 添加では顕著な生育阻害があらわれたが、障害の原因は EC の増大であると思われた。

4. まとめ セメント・石灰による固化処理を緑農地に使用可能な土に改良するために、炭酸化的促進及び薬剤による pH の低下の二つの方法を試みた。炭酸化的促進のためには土に乾燥条件に置くことが重要であり、薬剤による改良では、難溶性の塩を形成する薬剤を添加することで、土のイオン濃度の上昇させることなく pH の矯正が可能であることを示した。この目的のために市販の化学肥料を用いることができ、化学肥料を使うことで、これまでの薬剤による中和処理の問題点を解決する事ができた。

5. 参考文献

炭酸化研究委員会：コンクリートの炭酸化に関する研究の現状，（社）日本コンクリート工学協会，1993