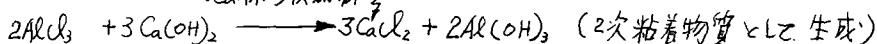
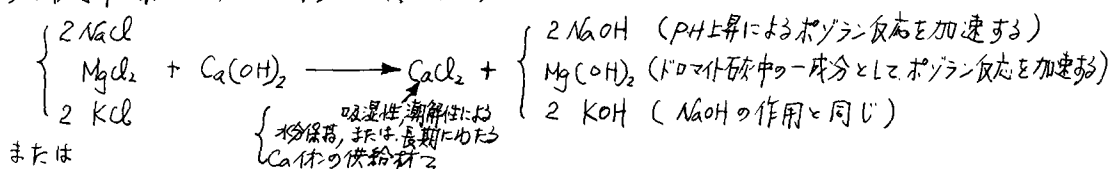


東海大学海洋学部 正 宋永焜

I 始めに 200カイリ時代の到来と共に海洋開発が盛んになり、海水中における石灰安定処理基礎工法は、その経済性、簡便性が注目され、いよいよ実用化の時期に入ろうとしている。この趨勢に鑑み、著者は石灰安定処理土の海水中における挙動に關して、すでにその一部を報告した¹⁾。この研究における前報では、海水自体の力学的性質に及ぼす総合効果を報告した。この総合的効果のメカニズムを層明瞭に分析するため、本報告では、海水主要含有イオンの工学的性質に及ぼす影響について述べる。すなわち、海水含有主要成分、 NaCl 、 MgCl_2 、 CaCl_2 、 KCl 、 AlCl_3 、などの石灰安定処理土の工学的性質に及ぼす影響について報告するものである。石灰安定処理土における過去の研究では、これらの化学材を微量添加材としての2次添加材として使用されてきている。2次添加材としてのこれらの化学材が石灰安定処理土に及ぼす影響は、主として長期強度の改善(NaCl)、早期強度あるいは水浸強度の改善(CaCl_2 、 AlCl_3)及びボゾラン反応の加速(KCl 、 MgCl_2)などの効果を狙ったものである。この2次添加材が消石灰 Ca(OH)_2 との反応生成物が石灰安定処理の反応メカニズムにおいて、どのような役割を果たしているかを示すのが次の式である。



實際上、海水中含有イオンが石灰パイルのなかで2次添加材として作用するかどうかは、反応にあずかる量によって決まるが、何らかの影響があることは確かである。

II 海水含有イオンが石灰処理土の固定点に及ぼす影響

(図-1, 2) 図-1, 2 は代表的な活性粘土であるベントナイトに、いろいろな海水含有イオンを添加してその石灰処理土の固定点に及ぼす影響を調べたものである。粘土に石灰を添加すると、ある点までは塑性限界は増加するが、それ以後は平衡状態になり、一定になる。(図-1) この一定になった時点の塑性限界を粘土の固定点という。固定点の物理的意義は、平衡状態に達するまでの土の p_L を変化させるに要するプロセスであり、粘土の表面を完全に石灰の一薄層でおおう石灰量でもある。ゆえに固定点以上の石灰量は硬結作用に寄与するものであり、この点は土質によって異なる。また石灰の固定量は、土の陽イオン交換容量とほとんど同量である。図-1は、ベントナイト石灰処理土に規定量の NaCl を添加した場合のコンシステンシーの変化を調べたものである。この図から、固定点(p_L)に相当する石灰量は、5%であることがわかる。同様にして、水、海水、あるいは主要な海水含有成分を添加して、その固定点、固定

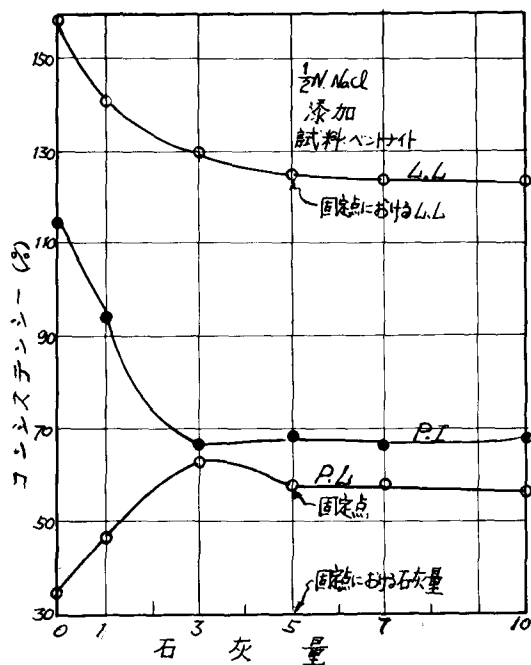
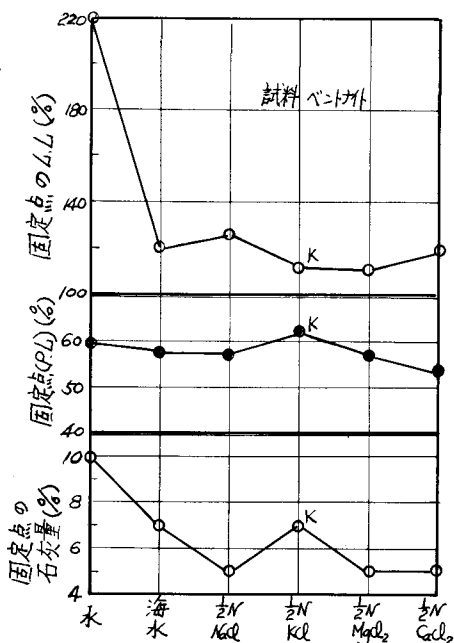


図-1 NaCl が石灰処理土のコンシステンシーに及ぼす影響

点における石灰量、及び固定点に相当する液性限界関係を示したのが図-2である。この図によると固定点(P.L)は、海水及び海水含有イオンによる影響をあまりうけないことがわかる。これに対し、固定点における石灰量は、海水及びその含有イオンの影響を著しくうける。しかし含有イオンの向は異なり、Kイオンを除いて、あまり見られない。水と海水含有イオンとの向にあるこの固定点における石灰量の差は、粘土の部分表面積が海水含有イオンによつて占められることを示している。Kイオン添加時の固定点における石灰量は少しく高めであるが、これはKイオンがモンモリロナイトの層構造内に多く入りこみ、表面積にあまり多く吸着されない結果と思われる。Kイオンは四面体中の六角形ホールに容易に固定されやすい大まきを持つカチオンであるからである。固定点における液性限界(LL)については、固定点における石灰量と同じ傾向にあり、水と海水含有イオンの向には大きな差異がある。これは海水含有イオン添加による濃度増加のため、綿毛構造が促進され、全向け重量が減少した結果と思われる。



Ⅲ 海水含有イオンの石灰処理締固め及び強度に及ぼす影響：図-2 海水含有イオンが石灰処理の固定点に及ぼす影響 (図-3)。締固め試験における効果は、大体次の順序である。

$\text{NaCl} \geq \text{MgCl}_2 > \text{KCl} > \text{AlCl}_3 > \text{海水}$

NaCl 添加による効果は、その土粒子に対する分散性によるものである。また海水含有イオン添加土の一軸圧縮水浸強度では、石灰による寄与が大部分である。しかし、この水浸強度では、各含有イオンの差異による違いはあまりない。KCl の添加は、水浸強度を著しく増強させることがわかる。KCl はまた、粘土のせん断強度をも著しく増強させる化学挙動もある。

Ⅳ 結論：本研究における結論は、次の通りである。

① 海水および海水含有イオン間の固定点に及ぼす影響はあまり見られない。しかし固定点における石灰量は、海水イオン添加により大きく減少する。

② 水浸強度の大部分は、石灰の凝結作用の寄与によるものである。海水含有イオン間の締固め密度及び水浸強度に及ぼす影響はあまり差異はない。

最後に本研究の一部を卒研として理当としていただいた元本学部千回生、小林、飯野の両君に感謝する。

参考文献：1. 宋永焜(1977)：海水の石灰安定処理土に及ぼす影響，林学会第32回年次学術講演会，pp478~479

2. Hoff, G.H and Davidson, D.T (1960)：Lime Fixation in Clayey Soils, H.R.B. Bull. 262. pp20~32

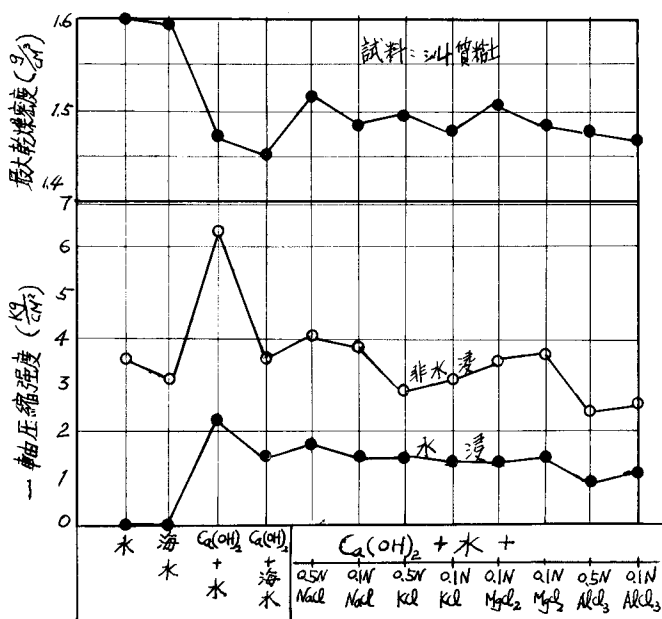


図-3 海水含有イオンの石灰処理締固め及び強度に及ぼす影響