

骨材のアルカリ骨材反応性に関する全国調査結果

独立行政法人土木研究所 正会員 ○古賀 裕久
正会員 河野 広隆

1. はじめに

アルカリ骨材反応を抑制するためレディーミクストコンクリートでは、コンクリートのアルカリ総量の規制、抑制効果をもつ混合セメントの使用、無害な骨材の使用などの対策を選択して実施することになっている。しかし、これまでは、「無害な骨材の使用」による対策が、他の対策よりも広く用いられてきている。

一方、コンクリートに使用される骨材は、天然資源であり、産地による品質の差が大きいものと考えられる。しかしながら、我が国でのアルカリ骨材反応性を有する骨材の分布については十分には明らかにされておらず、建設省総合技術開発プロジェクトでの調査結果¹⁾があるのみである。

そこで、国土交通省では、コンクリート構造物の品質向上のための取り組みのひとつとして、全国のレディーミクストコンクリート工場から使用している骨材の提供を受け、化学法またはモルタルバー法による骨材のアルカリシリカ反応性試験を行っている。その中間報告（細骨材 1120 試料、粗骨材 1084 試料）を行う。

2. 調査結果と考察

2.1 骨材の判定結果

試料のほとんどは、比較的短時間で分析できる化学法によりアルカリ骨材反応に対する有害性を判定した。判定結果を表-1に示す。細骨材では 1025 試料のうち 73 試料（7.1%）が、粗骨材では 1002 試料のうち 137 試料（13.7%）が、無害でないという結果であった。

一方、特に、試料の提供者がモルタルバー法による試験を実施している場合には、再度モルタルバー法でアルカリ骨材反応に対する有害性を判定した。判定結果を表-1に示す。細骨材では 108 試料のうち 27 試料（25.0%）が、粗骨材では、116 試料のうち 31 試料（26.7%）が、無害でないという結果であった。モルタルバー法の方が化学法に比して無害でないと判定された試料が多いが、これは主にアルカリ骨材反応が生じるおそれがある（と予想される）骨材に対して、モルタルバー法による判定を試みたためであると考えられる。

化学法とモルタルバー法の両方で試験を行った試料について、双方の判定結果を比較し表-2に示す。化学法で無害でないと判定された 25 試料のうち、13 試料はモルタルバー法では無害との判定を得た。一方、化学法で無害と判定された 20 試料のうち、3 試料はモルタルバー法では無害でないと判定された。

2.2 無害でない骨材の分布

図-1に、過去の文献におけるアルカリシリカ反応性骨材の分布図を示す。これに対し、今回の調査結果を、都道府県ごとに整理し、図-2に示す。

キーワード アルカリ骨材反応、骨材、実態調査

連絡先 〒305-0816 茨城県つくば市南原1番地6 (独)土木研究所 技術推進本部 TEL029-879-6761

表-1 アルカリ骨材反応試験結果

判定結果	化学法		モルタルバー法	
	細骨材	粗骨材	細骨材	粗骨材
無害	952	865	81	85
無害でない	73	137	27	31
その他	107	114	1,024	1,000
計	1,132	1,116	1,132	1,116

※その他は、試験が実施されていないか、実施中で判定結果が確定していない場合を指す。

表-2 試験法による判定結果の比較

	モルタルバー法		計
	無害	無害でない	
化学法	無害	3 ^{※3}	20
	無害でない	12	25
	その他 ^{※1}	1	2
計	31	16	47

※1 その他は、化学法で複数の骨材を混合して試験した結果、無害でないという判定であった事例である。

※2 該当する試料は 13 あるが、産地は 2 箇所である（陸砂利・陸砂）。

※3 該当する試料は 3 あるが、産地は 1 箇所である（川砂利・川砂）。

今回の調査結果を過去の文献と比較してみると、北海道・東北・北陸の各地域では他の地域よりもやや無害でない骨材の割合が多いなど、比較的良く一致している。また、図-1では十分な情報がない関東地方でも、一定の割合で反応性骨材が含まれていることがわかる。一方、近畿地方等では、アルカリ骨材反応による構造物の著しい劣化事例も報告されているが、反応性骨材の割合が比較的小さかった。この理由としては、劣化事例が注目されたことで、地域内でアルカリ骨材反応に対する認識が高まり、市場から反応性骨材が排除されたことが考えられる。

このように地域により若干の差があるものの、図-2から、アルカリ骨材反応を起こす可能性がある骨材は、全国に広く分布していることがわかる。

初めに述べたように、これまでは、アルカリ骨材反応の抑制対策として、無害な骨材の使用が選択されていることが多かった。しかし、反応性骨材は全国に広く分布しており、骨材の品質管理が十分でない場合、無害でない骨材がコンクリートの材料として使用されるおそれもある。したがって、コンクリート中のアルカリ総量の規制など、骨材の品質の変動に影響されない対策が主体となることが望ましい。

3. まとめ

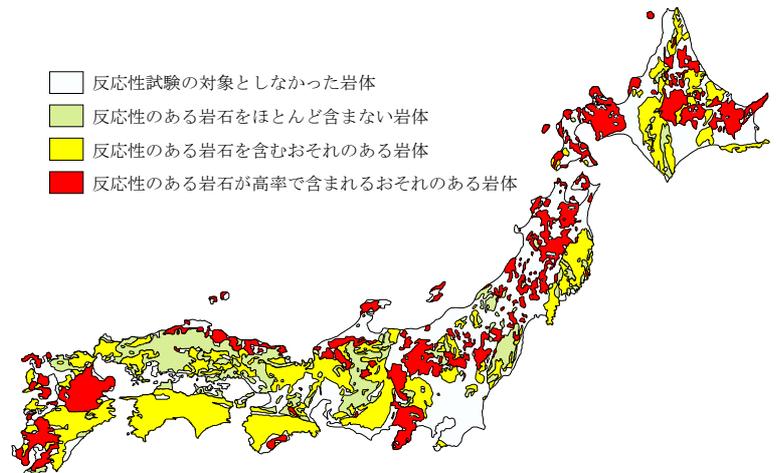
- (1) レディーミクストコンクリートに使用されている骨材のうち、細骨材は約9%、粗骨材は約15%が、アルカリ反応性試験で無害でないと判定された。
- (2) 無害でない骨材は、全国に広く分布している。

謝辞

本調査は、国土交通省技術調査課ならびに各地方整備局、北海道開発局、内閣府沖縄総合事務局により実施されました。関係各位のご協力に感謝致します。

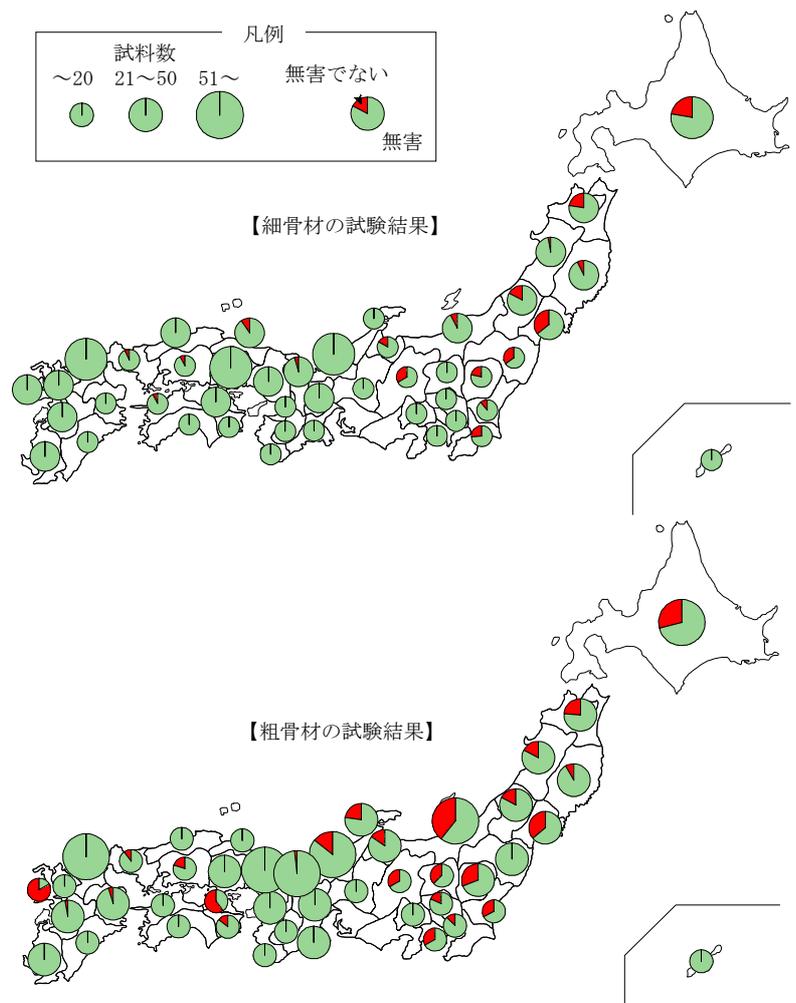
参考文献

- 1) 土木研究センター：「建設省総合技術開発プロジェクト コンクリートの耐久性向上技術の開発（土木構造物に関する研究成果）報告書」、pp. 293-294, 1998



※参考文献の図を筆者らがトレースして作成した。

図-1 アルカリシリカ反応性骨材分布図¹⁾



※今回の調査対象（計2204試料）には、同一の産地から採取されたものも多く含まれているので、全国の砂利採取場数（6517箇所、1990年）や全国の砕石業事業所数（1163、1990年）と比較して十分な量ではない。骨材の地域性を示すには、産地を網羅した調査結果が必要であり、今後、更に試料を増やして信頼性を向上させる必要がある。

図-2 骨材の判定結果と地理的分布（中間報告）