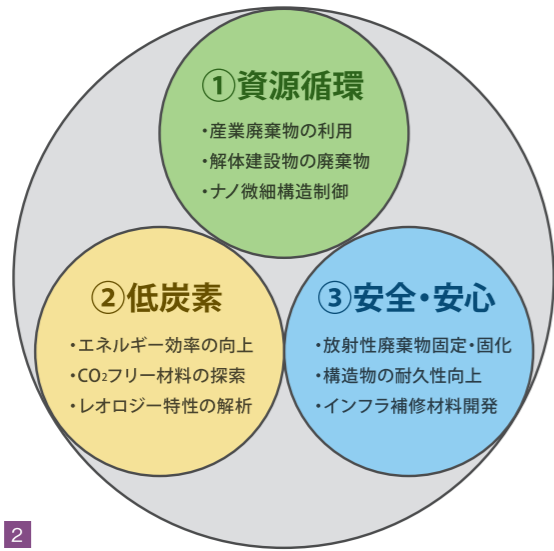
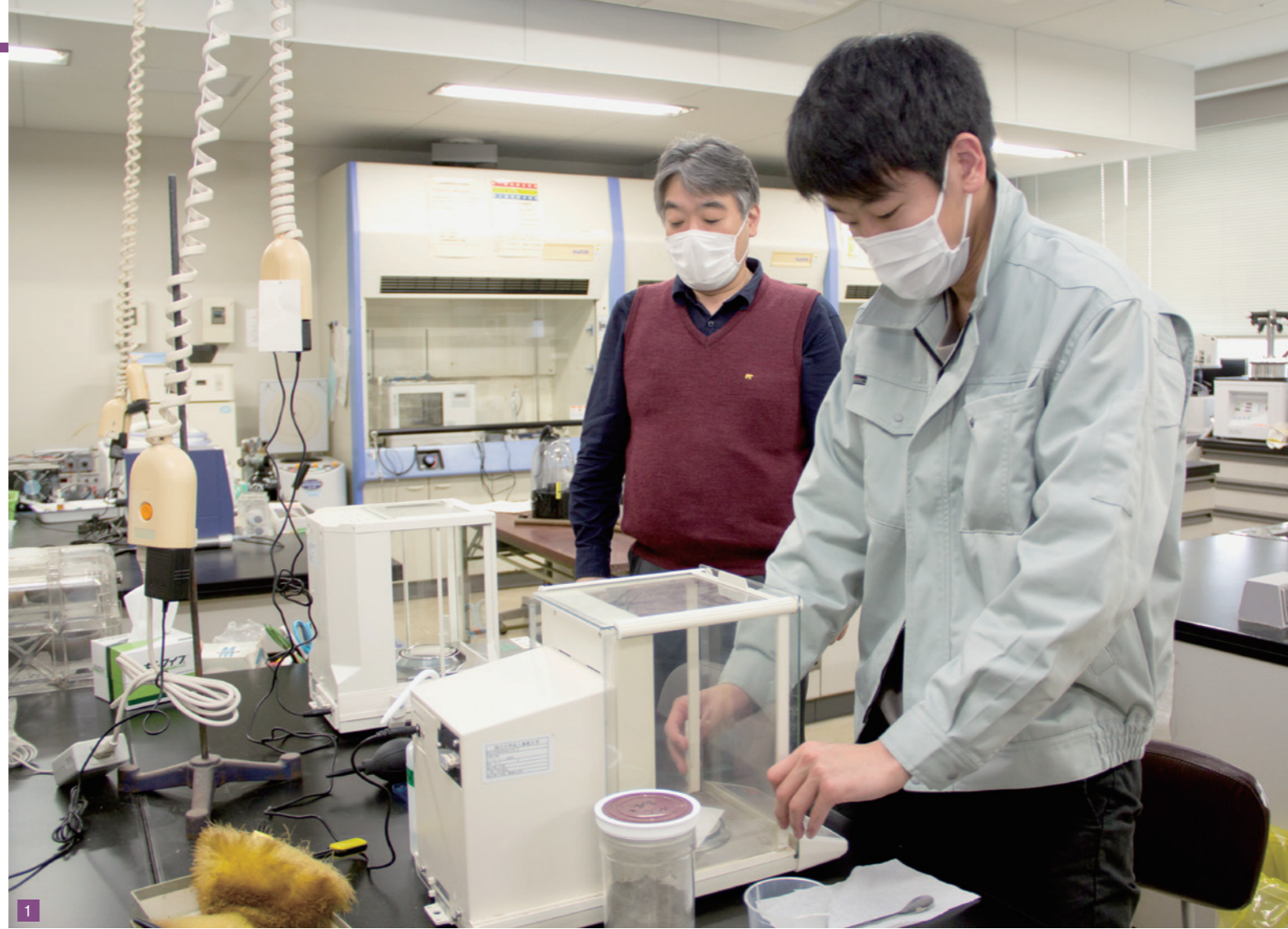
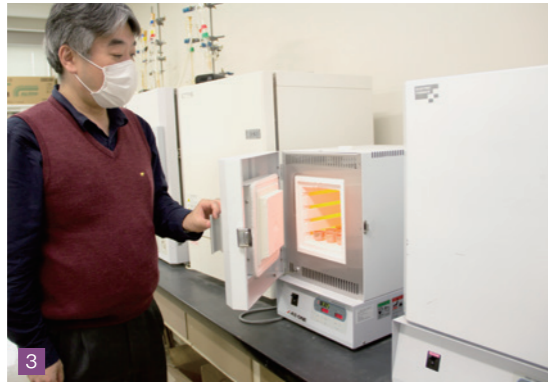


安全安心な暮らしを守り 資源循環や低炭素も実現 持続可能な材料開発



1. 無機材料物性工学研究室に所属する学生の実験の様子。2. 新准教授は研究において、各視点のバランスの重要性を強調する。3. 1000度に設定された窯で原料を固め、セメントを作る。4. 石灰石の種類や粒の細かさ、混入する薬液量を変えたサンプルをいくつも作成する。



1

セメント製造に 産業廃棄物を活用

コンクリートは、砂利や砂をセメントと呼ばれる接着剤でくっつけて作られています。自由な形に成型でき、耐火性や耐久性に優れ、圧縮に対する抵抗性が大きいことなどから、多くの構造物で使われており、今や人間社会に欠かせることができません。「非常に丈夫なコンクリート構造物は、東日本大震災の際にも多くの人命を救い、安全・安心な暮らしを守る重要なものであることが再認識されました」と新准教授。うまく造れば、100年以上も長持ちするそうです。

接着剤として重要なセメントの原材料は、石灰石と粘土。この原料を1450度の回転窯で焼いて塊にし、粉砕して石こうを加えるとセメントが完成します。近年は粘土の代わりに、石灰灰や高炉スラグなどの産業廃棄物が多く利用されており、資源循環が行われているそうです。「実はセメント1トンを作る際には、約半分の450キロという大量の産業廃棄物が利用されています。1990年代以降、石灰火力発電所で石灰を燃焼させた時に出る燃え殻、石灰灰の量が非常に多くなり、これを処理するために大量に使われるようになりました。つまりセメントは、リサイクル環境保護の点からも重要な材料なのです。」

脱炭素社会構築に向け CO₂排出削減目指す

一方、セメントを製造する際には石灰石(CaCO₃)を使うため、エネルギー起源と熱分解時との両方でCO₂が排出されます。脱炭素社会構築が叫ばれる中、新准教授らが推し進めているのが、石灰石の使用を減らしたセメントの製造です。「原材料としてだけでなく、セメントと混ぜると固まる性質



道路やビル、ブロック、ダムなど身近な場所で数多く使われているコンクリート。このコンクリートを造るのに不可欠なセメントは、大量の産業廃棄物を活用して製造されていることをご存知でしょうか。物質化学科の新大軌准教授は、持続可能な社会を構築するための材料開発に取り組んでいます。



PROFILE

総合理工学部 物質化学科
新 大軌 准教授
あたらし だいき

「2050年カーボンニュートラル宣言」の影響で脱炭素一辺倒の傾向にあります。資源リサイクルや安心安全な材料も人間社会にとって不可欠。バランスが大事なのです。同じことは人材育成にも言えます。近視眼的ではなく、長期的な目線での研究や教育を目指しています。

のある産業廃棄物を混合材料としても活用しています。混合セメントと呼ばれるものです。」

しかし混合材料の割合を増やすと、通常のセメントに比して固まる速度が遅くなるため強度が出にくくなります。そこで新准教授らは混合セメントの反応過程で化学的な薬剤を添加し、早期に強度を出す研究も行っています。「多くの薬剤はセメントの反応を促進するのですが、中には混合材料の反応を進めるものも。混合材料の割合を高めつつ、強度も確保するには混合材料自体の反応を促進する薬剤の研究が不可欠です。」

新准教授は、セメントや化学薬品、建設土木などさまざまな業種の10数社と産業廃棄物利用や脱炭素システムなどの共同研究を実施。「近年、セメントを使わない新建材も出てきていますが、セメントの製造には東京ドーム16個分もの産業廃棄物が活用されており、完全に使用を止めればそのぶん大量のごみを排出することになります。資源循環と低炭素、そして安全・安心というバランスある視点が大事です」。持続可能なセメント・コンクリートの化学的研究は今後も益々注目を集めそうです。