

蒜山高原を囲む山々は、鳥取県の大山（１， 7 2 9 m）から南東に延びる成層火山の連なりの一部を構成している。1 0 0 万年～ 5 0 万年前、繰り返し噴火が起きたことで、蒜山の象山（１， 0 8 5 m）、擬宝珠山（１， 1 1 0 m）、二俣山（１， 0 8 3 m）、皆ヶ山（１， 1 5 9 m）の峰、そして、まとめて蒜山三座（蒜山の三峰）と呼ばれる３つの峰（上蒜山（１， 2 0 2 m）、中蒜山（１， 1 2 3 m）、下蒜山（１， 1 0 0 m））が形成された。

蒜山の峰の多くは、ゆっくりと動く、粘着性の高い溶岩によって形成された。蒜山の山々は、大山と同じく、主としてデイサイトと安山岩（どちらも、溶岩が固まってできた火山岩で浸食されやすい）で作られている。

蒜山三座の峰の稜線は、岡山県と鳥取県の県境となっている。この南側の標高およそ 6 0 0 メートルの地点では、急勾配の斜面が平らになり、蒜山高原として知られる、広く、なだらかに傾斜した裾野を形成する。この場所に広がる広大な草原は、2 0 世紀半ばまで、この地に暮らす人々に対し、家畜の飼料、田畑の肥料、住居の屋根ふき材料を提供していた。また、今日では、この草原は、複数の固有種と絶滅危惧種にとって重要な生息環境として認知されている。毎年春には、古来の野焼きの伝統行事（山焼き）を行い、下生えの植物を一掃する。野焼きは、野草の発芽を促進し、この土地が元の森林に戻るのを防ぐ役割がある。

傾斜のある高原の南には、蒜山盆地として知られる広い沖積平野がある。およそ 3 5 0 , 0 0 0 年前、火山灰と堆積物が雪崩のごとく川の流路に流れ込み、これをせき止めた。このエリアは冠水し、巨大な湖が出現した。当時、この水域には、珪藻と呼ばれる非常に小さな単細胞性の藻類が生育していた。これらの藻類の骨格は、シリカ（ケイ素の一種）から作られていた。死んだ珪藻は漂い、湖の底に移動し、豊富なシリカを含む堆積物の層を形成した。場所によっては、層の厚みは約 1 0 0 メートルにもなる。珪藻土あるいは珪藻岩と呼ばれるこの堆積物は、軽量で、研磨性能を有し、多孔性であるため、ビールのろ過からダイナマイトの製造まで、様々な用途に利用できる。蒜山は、日本の重要なシリカ採掘地の 1 つである。

大山の火山活動は継続し、最終的に、蒜山盆地の湖の西部を噴火堆積物で埋め尽くした。同時に、湖の東岸部では、南に向かい、旭川水系による浸食が開始していた。湖が完全に干上がると、低い平地が新たに出現し、居住に最適な土地となった。現在、この場所には、現在の真庭の街が存在している。