

菅島採石場緑化監視委員会会議録（要旨）

会議の名称	令和元年度第2回菅島採石場緑化監視委員会
開催日時	令和元年11月18日（月）13：50～16：15
開催場所	鶴田石材(株)菅島工場事務所2階会議室
事項書	1. 開会挨拶 2. 自己紹介 3. 緑化工施工状況及び視察場所説明 4. 現地視察 5. 意見交換 6. その他
配布資料	事項書 席次表 委員名簿 会議資料（P1～9） 参考資料（P1～9）
公開・非公開の別	公開
傍聴人の数	1人
出席委員	立花充委員、小寺兵吾委員、中村幸照委員、辻為康（代理世古）委員、木下和行委員、内田清隆委員、安藤努委員、沼本晋也委員
関係者	鶴田石材(株)（緑化工事業者として）、福井伊勢志摩国立公園管理事務所長（国オブザーバーとして）、尾崎自然保護官（国オブザーバーとして）
欠席委員	中村孝委員、清水清嗣委員
事務局	総務課 中村課長、中村課長補佐
<p>1. 開会挨拶 ○立花副市長より挨拶。</p> <p>2. 自己紹介 ○各委員が自己紹介。 ○中村事務局員より欠席者の報告及び配布物の確認。その後参考資料について説明。</p> <p>3. 緑化工施工状況及び視察場所説明 ○鶴田石材(株)より資料P1～9について説明。 （※大山地区において冬に再度松の補充植栽を行うこと、東山地区における施工箇所に関する誤りがあるため、後日資料P1及びP3について修正を行い再提出する他、松14本の施工時期及び施工箇所についても後日報告する旨の説明あり。） 委員：先程東山地区の高さの修正報告があったが、資料P3の地形図も法面の形になっていない。 事業者：そこも含めて修正する。 委員：松を1、2月に植栽とのことだが、移植用の候補の目途はつけているのか。 事業者：工場敷地内にかなりの松が自生しているので、それらを移植する予定。 委員：それらは移植しようとしている地盤、或いは傾斜と同様の環境に自生している松か。 事業者：移植する箇所を地盤改良の上、移植しようと考えている。 委員：傾斜にもか。 事業者：小段の法肩や法尻への移植を考えている。 委員：目株のサイズは。 事業者：重機のバケットに乗るサイズなのでだいたい50cm四方だと思う。 委員：排水対策について、バケットで土を掘っただけか。 事業者：資料P8の写真の箇所だが段差が低くなっており、高くなっているところをかわすように施工した。そこ以外は緩やかに流れていくように施工した。</p>	

委員：元々作業路に沿って施工する計画だったが、水たまりができていたので真っすぐ水が流れるように処置をしたという意味か。

事業者：その通りである。

委員：水たまりがあることで今迄路肩が崩れるといったことはなかったか。

事業者：それはない。写真の箇所は他の水たまりと違い何日たっても排水されなかったので施工した。

委員：元々の地形は谷だったのか。

事業者：それは分からない。施工箇所は資料 P3 の黄色の色付部分の真中あたり。補足だが東山地区において台風や大雨の影響で崩れてしまった箇所があり、現在整形工事中である。整形終了後は来年度に再度吹付を行う予定。

委員：去年と今年では所感としてどちらの方が雨量が多いと感じたか。

事業者：今年の方が多いと感じた。

委員：参考資料に 10 月の雨量データも提示するべきでは。

事務局：昨年度に提供した資料との比較がしやすいよう 9 月で揃えたが、来年度の会議時には 10 月データも提示させてもらう。

委員：資料 P4 NO.3 の育成基盤改良について、帯状に施工しているように見えるが、深さについて松があまり上に成長しないと判断しこれぐらいの深さにしているのか。

事業者：深さは 50cm くらい。掘って埋め戻しながら施工した。

委員：地盤改良というが違う箇所から土を運んで入替えているわけではないのか。

事業者：土を掘った後、固形の養分を混ぜたうえで埋め戻している。

委員：育成基盤目的だが、この資料だけだと目指している思想やイメージが分からないので現地視察時に補足の説明をお願いする。

事業者：（追加資料を回覧後）これはある採石事業者が緑化工を行った写真だが、岩石に松が定着していることから、菅島においても松を植栽するという選択は間違っていないと思っている。ただ、写真のような状況になるまでには 20～30 年かかっているとのことだった。写真の箇所は花崗岩だが菅島の場合は橄欖岩なので岩質は同様ではないが、一例として報告させて頂く。

委員：後ほど紹介させてもらう予定だったが、先月太平洋セメント（株）藤原工場を見学する機会があり、その採石場は 65 度の傾斜地に対し緑化工事を行っている。施工して 2 年目みたいだが、被覆に成功していると感じた。その事業者はいろいろと研究も行っており、今の工法で上手くいっているが、様子を見守り活着が良くないと判断すれば他の採石場の緑化工法も知っているとのことだった。全国的に調査し施工しているようなので、鉱山を管理しているのは別会社だが仲間を希望するのなら言ってほしい。市の方で先方に打診をする。とにかくいろいろな工法にトライアルをしてほしい。

事業者：是非勉強させてほしい。

事務局：了解した。先方に打診を試みる。

4. 現地視察

5. 意見交換

委員：現地を見た率直な感想としては、道半ばすらもきていないといったところ。標高の上の箇所では繁茂してくる夏場になると評価すべきところもあるが、意見が分かれるところだろう。皆さんの忌憚のない意見、疑問点、提案を伺いたい。

委員：いろいろな取り組みをされている中で、最終的に令和 5 年 3 月末を目標に持っている以上、同じ工法を繰り返すのではなく、目に見えて分かる違う工法を導入するなど、雨の被害を受けたりしてそれまでの形跡が消えてしまうことがある中で、目標に向かって積極的な工法の導入をお願いしたい。投資も惜しまず行って頂きたい。

事業者：先程資料回覧した事業者も特に設備等は必ずしも全てオープンに情報提供してくれるわけではないが、先方の理解があるなら工法は聞かせてほしいと思っている。

委員：大山地区で標高 50m にもバーク材をまいてそこを侵入起点として草や木が生えていっているとのことだが、何か他にも処置をしたのか。

事業者：標高 70、60m というのは土を掘り植栽をする場所にバーク材をピンポイントで処置しているが、標高 50～30m においては客土の上に全面的にバーク材を処置した。ただ、処置した時期と植栽の時期が半年程ずれており、その間に雑草等が先に繁殖した結果である。今回植栽する際には 2 日程かけて草刈りをし、植栽するポイントに再度バーク材を処置した。

委員：今活着しているのは植栽した植物か。

事業者：違うと思う。外から飛来し活着した植物。正直、雑草だとしても繁茂している状態が良いのか否か判断がつかなかったが、何もしないのもいけないと考え、草刈りをしたあと植栽した。

委員：見た目だけで言うと、一生懸命植栽している標高 70m よりも結果的に先程の標高 50m の方が樹木がどんどん生えてきているので、他の委員の意見も伺った方がいいと思う。

委員：下段（標高 50m）が上手くいっているか否かの判定だが、傾斜 30 度（標高 80m 以上）とよく似た状況ができあがっていると思うので、最初草刈りをしたとのことだが、刈らなくてはいけない程繁茂していたなら、結果的に現在の工法で良かったと言えるのではないか。あくまで小段に関してという注釈付きではあるが。今迄の 5 年間の経過は上手くいっているのか否かまだ判別できないが、経過を整理してもらって例えばこういった傾斜、地形、土壌においてこういった工法をしたらこういった結果になった、といった経過を整理して上手くいったことは今後に生かしていかないといけないと思う。下段の手法が上段でも通用するのか、例えば飛来した種に期待するなら風の強さはどうとか、乾燥具合がどうなのかとかは不明だが、例えばバーク材を放置してみるとか等いろいろなことをしてみるのはいかなるものではないか。今繁茂している上の段（標高 80 m 以上）も完全に樹林化したわけではないので、対岸の方からすると真中の樹林帯程でもなく草原の様なので、上の段も何か進展がほしいと思う。何もなくて草が生えて定着してそこに灌木が入ってくるというのは、下段での新しい発見だった。次に樹林帯化するにはどうしたらいいかという話がある。今日東山を見て思うのは周りがすごくうっそうとした樹林帯に見えているので、元の様に戻らないのは何故なのかを考えていたが、やはり最初に合った地形、土壌或いは土層にあったものを失ってしまったのではないかと思う。今生えているところの状況をもう少し調査すればひょっとしたら樹林帯を再現できる何かがあるかもしれない。今の状況から学んでいくことは大事だと思う。

委員：大山地区の上段については小段につる類を生やしていくだけではなかなか厳しいとは思う。他の委員も言われていたが様々な工法を試みてほしい。先程他の事業者のことを紹介されたが 2 年ほどで間違いないか。

委員：そう聞いている。

委員：従来の様に種子吹付だけでは厳しいので地盤改良として先程言われていたコンクリートを交えるといった工法等を研究してほしい。

委員：先程の補足だが、予算があるなら何かで抑えるというのは常套手段でネットなり金網なり、或いは大規模に施工するならコンクリート枠を作るなど。最後に見た場所は枠がある気がしたが、吹付とかはなるべく自然体でということ当初目標として目指していると思うのだが、安定していないので先ず固定されないと始まらない気がする。

委員：例えばネット一つとってもいろんな種類があると思う。

事業者：過去にナイロンネットを張ったことがあるが、風に全部捲かれた。

委員：先程の松の話もそうだが、吹付のタイミングにしても風などを考慮すると適切な時期があると思う。条件的には先程紹介した事業者も求められていることは同じだと思うが、「何とかして緑化を」という意気込みで努力されている。

委員：データを見ていると、昨年の 9 月の最大瞬間風速 29.5m/s。これは相当な突風が吹いている。風衝地帯の緑化ということを考えてみると話がそれるかもしれないが、火山島ができて何もなくて緑化されていくといったあのイメージなのかなど。特に何かをするわけではなく、鳥の糞が落ちて植生が始まる場所もある。そういった土がないところの緑化という意味では参考になるのでは。例えば伊豆大島とか三原山、三宅島とか人が住んでいるが火山の影響で表層がツルツルの状態。そういったところの緑化は厳しい。そういった場所も参考に。逆に藤原鉦山、或いは歴史的観点から日光、足尾銅山などと比べると積雪とか凍結等、ここはそういったことがあまりないと思うが、凍結することはないのか。

事業者：ここ最近では凍結の記憶はない。

委員：その点だけでいうと、他の鉱山よりは条件がいいのかもしれない。でも時々とはいえ看過できない突風や雨に襲われることを念頭に施工する必要がある。

委員：参考に聞きたいが、先程から言われている樹木に対する風の影響は何が考えられるのか。ここは道を境に樹木の高さが変わってくる。標高が高い場所ほど土の栄養がないのかもしれない。元々育ちにくい環境にあるのは間違いない。紅ツゲなどがいい例だろう。

委員：下の小段では繁茂していたが、上の方から下に流れているので良い土や養分が下に流れた結果だろう。土があれば水分を保ちやすいだろうし、下の方がいろいろと条件はいいだろう。

委員：松にしても標高が高くなるほど、樹木の高さが低くなってくる。

委員：菅島の自生植物帯は高山植物帯と類似していると過去に聞いたことある。

委員：真中の樹林帯が残っているので、(樹木の高さが)そこまで復元することは可能ではないかと思っているが、今は何か損なわれている可能性はある。風が吹き曝しの状態であり不利な状況であることは間違いない。

(※参考資料 P7～9 について説明。菅島の山頂付近に自生しているイブキジャコウソウ及びそのことについて造形の深い教授について紹介。)

委員：イブキジャコウソウは過去に試したことはあるのか。

事業者：個人的には初耳であり、調べた範囲では記憶にない。例えば種の状態から蒔いても活着するのか。

委員：大規模ではないが研究用にある程度の大きさまで育てていると聞いている。

委員：目指すのは対岸から見た時の見栄えの景観回復だが、何かを植えただけで一足飛びにその状態に変化できるわけではないので、活着しやすい場所から安定させ最終形態に向けてどのような形にしていくなかといったストーリー或いは目的を持って取り組まないと成功に結び付かないだろう。可能な場所だけ行い難しいところは放置、という訳にもいかないなので、そこを解消してするために今の環境から別の環境を形成していくという努力も大切だと思う。もしよければオブザーバーの方の意見もお聞かせ願いたい。

オブザーバー：今迄当委員会の書類等を見させてもらっていたが、現場がどのような状態なのか分からなかったのが今回参加させてもらった。これまで委員会が辿ってきた経緯は分からないがやはり土の問題が大きいのではないかと感じた。かんらん岩が土層にある状態でそもそも植生が難しい環境にある。先程説明があったがバーク材を混ぜた箇所がうまくいっているのであれば、植物が植生しやすい環境をまずは整えて、そこから自然な環境に変移させていくことが大事なのではないか。あとは時間的なことだが、どれぐらいのスパンで緑化を考えていくのかということも大きいと思う。今回で気付いた点を是非今後に生かして頂きたい。あと松だが定着しているのとそうでないものが見受けられる。シャリンバイも同様だが、どうしてその差が出るのかその原因をもう少し突き詰める必要があると感じた。これからも引き続き緑化に向けてよろしくお願したい。

委員：可能な限り自生していて外来でない植物を用いるのは当然として、この地域に合った植生を最終的に目指さないといけないので、環境を整えながらその遷移を見守る必要がある。

オブザーバー：今回初めて菅島を訪問しいろいろと勉強させて頂いた。個人的な意見として自分がこれまでの経緯を整理していないのもあるが、全体計画の中でどのような試行を行い、どうなったのかといった全体計画に対する個々の計画の位置づけやその結果について、もう少し整理しておいた方がいいと感じた。そういったものがあるともう少し分析が容易になるのではないかと。

委員：先程話のあった緑化に要する時間の件だが、坂手島という離島があり法面がきつい傾斜でかつて採石を行っていた箇所があるが、人工的に何か植栽したわけでもないのにあそこまで景観が回復している。そういった例があることを参考にして頂きたい。

委員：令和5年という期限があるが、この期限は環境を整えるという意味の期限であり、その期限までに被覆が完了するということはかなり厳しいと思う。繁茂していくベースが令和5年までには完成していて、あとは遷移していく様子を読み取れるといった状況になることが望ましいと考えている。またそこに向けて取り組んでいかないといけない。

委員：傾斜 30 度の箇所植生しているのは自生植物か。

事業者：傾斜 30 度の箇所において頂上付近には何箇所かはこちらが植栽した植物があるが、ほとんどが自然に植生した植物である。

委員：個人的な所見として、対岸から観察していると少し緑の部分が増してきた気がしている。ただ、それは元々の自生植物だったわけで、先程うまく定着しなかった松の話があったが、勿体ないと感じる。例えば松の植栽であれば、園芸業者といった専門家に緑化工にもっと参加してもらった方が、枯らさずに済むのではないか。あと傾斜 60 度の被覆については、つる類やつた類の成長を待つしかないのか。

事業者：現状ではそのやり方で被覆を目指していきたいと考えている。

委員：傾斜 30 度のところは時間をかければ被覆される未来が想像できるが、目立っている傾斜 60 度のところは現状のままなら厳しい。

事業者：先程紹介のあった同業者の緑化工事について勉強させてもらいたい。

委員：小段と小段の間もそれなりに高さがある。小段の植物で法面を被覆させようと思うとかなり厳しい。先程確認させてもらった土壌改良の件はまさにそこで、上に高く育つ植物は当然根も下に深く張れないといけない。50 cm の深さでは最終形がそこまで大きくなれないことになる。植栽する以上、根が張れないと風が強いところなら尚更育たない。

事業者：法面を被覆する方法をもう少し研究させてほしい。

委員：現状のつた類の成長は期待通りか。

事業者：何箇所かは上や横に育ちつつあるが、総論として、期待通りほどは大きくなっていない。

委員：先程紹介のあったイブキジャコウソウも活着するとつた類の様に被覆するのか。

委員：匍匐性で定着するので、土壌が動かなければつた類程は厚くならないかもしれないが小さな石ころを抑える効果が期待できる。個々が育ち集団となりその集団が連携すれば被覆できるかもしれない。ただ、あの傾斜 60 度に対応できるのか否かは試してみないと分からない。60 度の傾斜だが、例えばあれをもっと細かな小段に分けるのは難しいのか。

事業者：仮に施工するとなると、採石法上、再度許認可申請を行う必要がある。

委員：再度切りなおすことは技術的には恐らく可能だが、上段から足場を設けて徐々に下がらないといけないので、どこかでは崖ができることになるだろう。また傾斜 30 度の箇所を奥に切り崩すことになる。

委員：今かろうじて繁茂しつつある傾斜 30 度の箇所を切り崩すのは理解が得られない。

委員：最後に見た東山の崩落した箇所が気になる。盛った土が下に落ちてしまっていて下に自生している元々の樹林帯につっこんでしまっている。このまま放っておくと、どんどん侵食し最後は海に到達するのではないか。

委員：大雨になると土砂が海に流れ、その結果海が濁り周りへの影響もでてくるかもしれないので、何らかの対応をお願いしたいところではある。

委員：東山において、土を盛ったところと元々の樹林帯との差がものすごいので、土層か土壌、或いは水なのか何が原因と考えているか。

事業者：客土について東山でとった土は東山で用いているので、土壌に関して言えば何も変わらないはずだが、詳細は分からない。むしろ風に着目すると、大山より東山の方が夏場は強い風が吹いていると感じる。

委員：標高が高いところほど風がきつくなるということと、他の緑化を行っている工法を参考にする時に、その風の強さとか雨の量、この 2 点をプラスアルファ考慮した方がいい。内陸部とここでは違う。内陸部はここほど雨量は多くないのでそういったことも前提として施工している可能性がある。気候は今後変化していくかもしれないが、他の工法を参考にする際には、その風速や雨量も参考にして頂きたい。

委員：他の事業者の緑化の工法やイブキジャコウソウの件もそうだが、いろんな工法を研究しトライアルを試みて頂きたい。今日頂いた意見を考慮し、次回の会議でトライアルの経過や結果も報告をお願いする。

6. その他

(特に意見なし)

