

ΟΙ ΠΥΡΙΤΙΚΟΙ ΕΚΚΡΙΜΑΤΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΝΤΡΩΝΙΟΥ ΗΛΕΙΑΣ

Υ Π Ο

Α. ΠΑΝΑΓΟΥ και Γ. ΠΗ *

Abstract. Cretaceous strata at Antroni consist of shales and cherts, fine grained limestones and calcarenites and breccia of turbidite origin. All the calcareous rocks contain abundant chert concretions of a variety of sizes and shapes (spherical, radial, discoidal and bedded). The concretions are composed of variable amounts of quartz, mainly of chalcedonic form, and calcite.

The chert concretions are believed to be the products of replacement and produced by the following mechanism :

- (a) Dissolution of biogenic SiO_2 and production of opal.
- (b) Transport and deposition of the silicic material by pore water and precipitation of cristobalite nuclei.
- (c) Inversion of cristobalite to quartz.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εἰς τὴν περιοχὴν Ἀντρονίου Ἡλείας, περὶ τὰ 10 χιλ. δυτικῶς τῆς Ὀλυμπίας (εἰκ. 1), ἐνετοπίσθησαν ἐντὸς τῶν ἀνθρακικῶν ἰζημάτων τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου χαρακτηριστικοὶ ἐκκριματικοὶ σχηματισμοί, πυριτικῆς συστάσεως καὶ ποικίλων μεγέθους καὶ σχήματος.

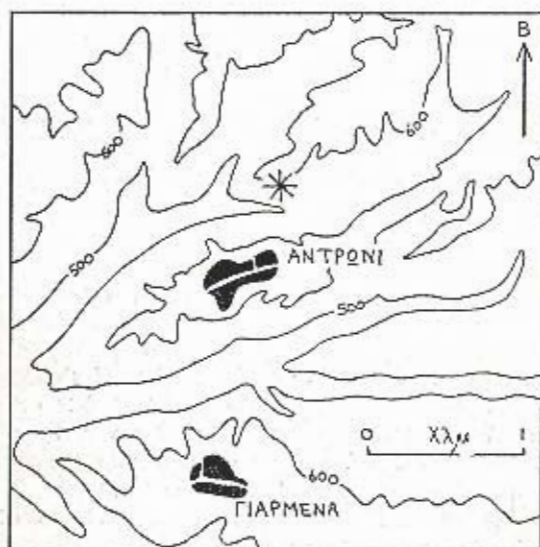
Ἡ παροῦσα μελέτη ἀποσκοπεῖ κυρίως εἰς τὴν διερεῦνησιν τοῦ τρόπου σχηματισμοῦ τῶν ὡς ἄνω πυριτικῶν ἐκκριμάτων.

2. ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Ἡ μελετηθεῖσα περιοχὴ συγκροτεῖται ἀπὸ τὰ ἑξῆς πετρώματα :

- Σχιστοκερατόλιθοι
- Λεπτόκοκκοι ἀσβεστόλιθοι
- Καλκαρενίται καὶ κροκαλοπαγῆ τουρμπιντιτικῆς προελεύσεως.

* A. PANAGOS and G. PE, **Chert concretions at Antroni (Peloponnese)**. Ἀνεκοινώθη κατὰ τὴν Ἐπιστημονικὴν συνεδρίαν τῆς 27ης Νοεμβρίου 1976.



Εικ. 1. Χάρτης περιοχής 'Αντριώνιον. *Ο αστερίσκος δεικνύει την θέση δειγματοληψίας.



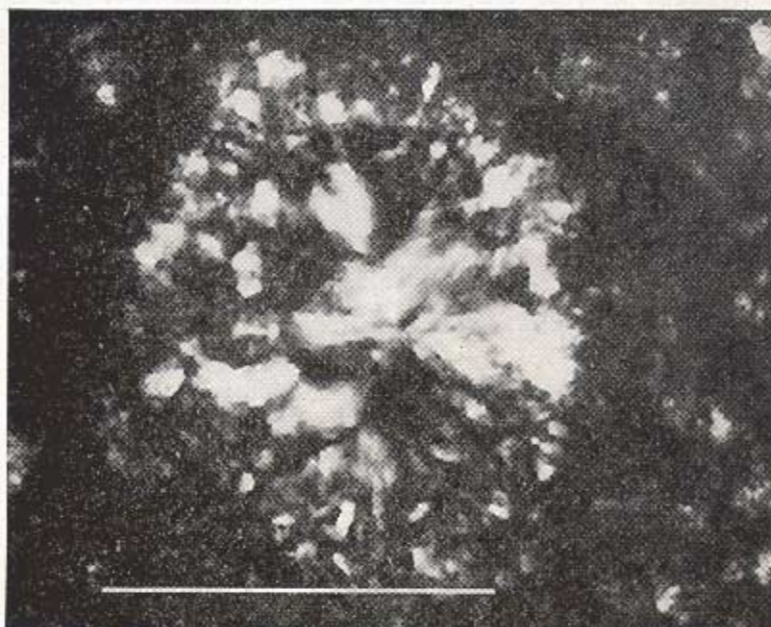
Εικ. 2. "Αποψis του τουρμιντιτικού καλκαρενίτου 'Αντριώνιον, έπικειμένου του σχιστοκερατολίθου (ΣΧκ) της περιοχής.

2.1. Σχιστοκερατόλιθοι.

Εἰς τὴν μελετηθεῖσαν περιοχὴν οἱ σχιστοκερατόλιθοι ἀναπτύσσονται εἰς περιορισμένην ἔκτασιν καὶ ἐντοπίζονται κυρίως εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ τουρμινιτικοῦ καλκαρενίτου (εἰκ. 2).

Ἡ πετρογραφικὴ μελέτη, ἰδίᾳ ἱστολογικὴ, ἀπέδειξε τὴν διάκρισιν δύο τύπων κερατόλιθων :

α) Κερατόλιθος συμπαγῆς, συγγεόμενος ὄρυκτολογικῶς, κυρίως ἀπὸ χαλαζίαν χαρακτηριστικῆς ἀκτινωτῆς ὕφης. Ὡς γνωστόν, ἡ ἀκτινωτὴ αὐτὴ μορφή SiO_2



Εἰκ. 3. Ἀκτινωτὴ ὕφή χαλκηδονικοῦ χαλαζίου. Nicols \perp . Ἡ γραμμὴ τῆς κλίμακος = 100 μικρά.

μαρτυρεῖ «μετάπτωσιν κριστοβαλίτου πρὸς χαλαζίαν». Ὁ χαλαζίας τοιαύτης μορφῆς εἶναι γνωστός ὡς «χαλκηδονικὸς χαλαζίας» (chalcidonic quartz). (Εἰκ. 3).

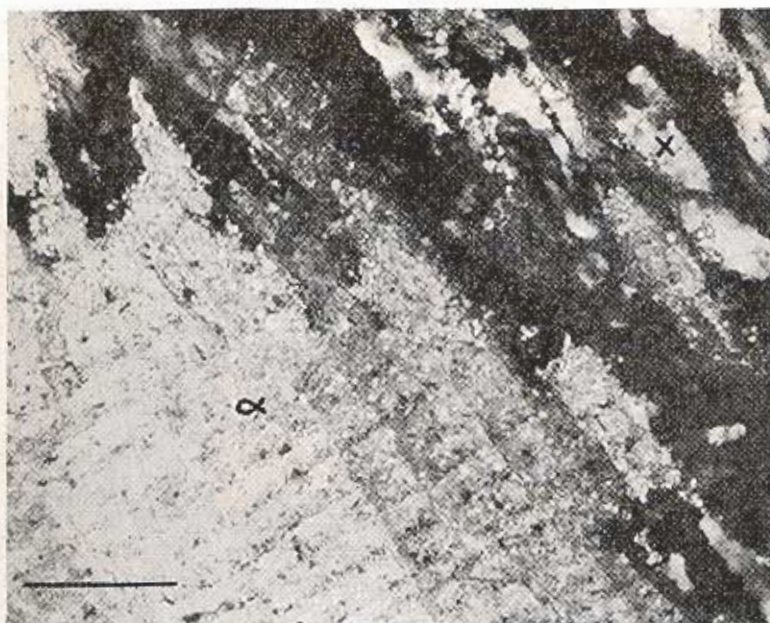
β) Κερατόλιθος ὀλιγώτερον συμπαγῆς, πορώδης ἕως χαλαρῆς, μὲ σημαντικὰς ἀναλογίας εἰς ὀξειδια τοῦ σιδήρου. Ἐμπεριέχει ἀσβεστίτην ὅστις προφανῶς ἀντικαθίσταται ἀπὸ τὸν χαλαζίαν (εἰκ. 4).

2.2. Λεπτόκοκκοι ἀσβεστόλιθοι.

Οἱ ἀσβεστόλιθοι οὗτοι ἀναπτύσσονται εἰς τὴν ἐν θέματι περιοχὴν εἰς σημαντικὴν ἔκτασιν καὶ ἀποτελοῦν τὸ κυριαρχοῦν πέτρωμα.

Κατὰ κανόνα εἶναι λευκοὶ ἕως τεφροί, λεπτόκοκκοι τὴν ὑφήν καὶ συνιστοῦν «πελαγικὴν ἀνθρακικὴν φάσιν». Ἡ συνύπαρξις τῶν μὲ ἀδρομερεῖς τουρμπιντιτικούς ἀσβεστολίθους δὲν ἀποκλείει τὴν περίπτωσιν τουρμπιντιτικῆς προελεύσεως μέρους τούτων.

Τὸ ἐπικρατοῦν ὄρυκτολογικὸν συστατικὸν τῶν εἶναι ὁ ἀσβεστίτης ὅστις εἶναι



Εἰκ. 4. Ἀσβεστίτης ἀντικαθιστάμενος ἀπὸ χαλαζία. Nicols \perp .

Ἡ γραμμὴ τῆς κλίμακος = 100 μικρά.

α: ἀσβεστίτης, x: χαλαζίας.

κυρίως πρωτογενῆς ἀλλὰ προέρχεται ἐν μέρει καὶ ἐξ ἀνακρυσταλλώσεως, ἀπὸ ἀραγονίτην. Ὁ ἀσβεστίτης εἰς τινὰς θέσεις ἀντικαθίσταται ὀλοσχερῶς ἀπὸ χαλαζίαν

2. 3. Τουρμπιντιτικοὶ καλκαρενίται - κροκαλοπαγῆ

Οἱ ὡς ἄνω σχηματισμοὶ διακρίνονται εὐχερῶς ἰδίᾳ ἀπὸ τὸ ἀδρομερέστερον ὕλικόν τῆς βάσεώς των (εἰκ. 5).

Ἡ ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον παρατήρησις ἀπέδειξεν τὴν παρουσίαν ἐντὸς αὐτῶν ἀπολιθωμάτων (φύκη, κοράλλια, μαλάκια, κοπρόλιθοι κλπ.) (εἰκ. 6α, 6β καὶ 6γ).

Πάντα τὰ ὡς ἄνω ἀπολιθώματα παρουσιάζουν μικρὸν ἢ μεγαλύτερον βαθμὸν πυριτιώσεώς των. Ἐξ ὄλων τούτων, τὰ φύκη ἐμφανίζονται συνήθως τὸν μεγαλύτερον βαθμὸν πυριτιώσεως καὶ τοῦτο ὀφείλεται, προφανῶς, εἰς τὴν ἰνώδη καὶ λεπτήν



Εικ. 5. Τὸ ἀδρομερές θραυσματογενές ὕλικόν τοῦ καλκαρενίτου Ἀντρωνίου.



Εικ. 6α. Τεμάχιον κοραλίου (ἄνω δεξιά), Nicols //.



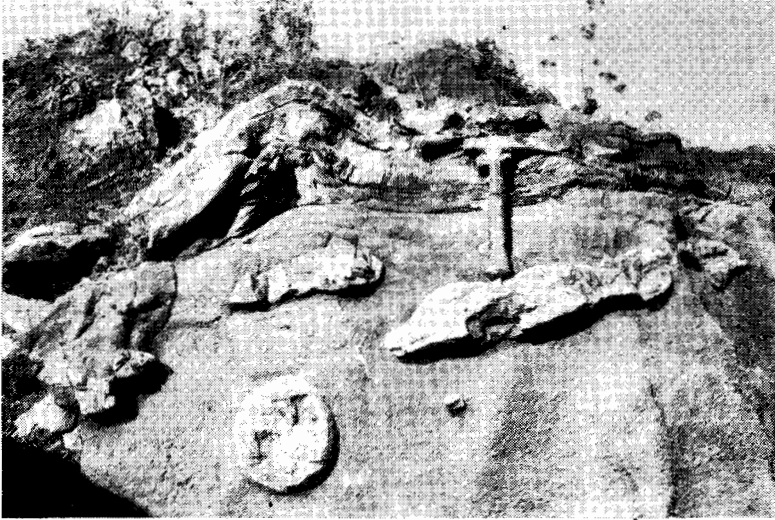
Είκ. 6β. *Άνω δεξιά: φύκη. *Άριστερά: κοπρόλιθοι (NicoIs //).



Είκ. 6γ. Καλκαρενίτης φέρων φύκη. Χαρακτηριστική ή ινώδης όψη του. NicoIs \perp .

συγκρότησίν των (εις τὴν ἰδιόρρυθμον δομὴν των). Ἡ παρουσία φυκῶν καὶ κοραλλίων ἀποδεικνύει ὅτι τὸ ὑλικὸν σχηματισμοῦ τῶν ὡς ἄνω στρωμάτων συνεσωρεύθη κατ' ἀρχὴν εἰς ἀβαθῆ θάλασσαν.

Ἡ προσεκτικὴ παρατήρησις τοῦ ὡς ἄνω σχηματισμοῦ ἀποδεικνύει τὴν ταξιθετημένην στρώσιν τοῦ ὑλικοῦ του (graded bedding). Ἀπὸ τὰ ἀρχικὰ χαρακτηριστικὰ τῆς στρώσεώς του ὡς μόνον εὐδιάκριτον στοιχεῖον παραμένει ὁ ἡμιπαράλ-



Εἰκ. 7. Τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ τουρμπιντιτικοῦ καλκαρενίτου Ἀντρωνίου. Διακρίνεται εὐχερῶς ἡ χαρακτηριστικὴ τοξοειδῆς ὑφή (convolute lamination, bogige Struktur) τοῦ τουρμπιντίτου.

ληλος προσανατολισμὸς ὡς πρὸς τὸ ἐπίπεδον στρώσεως, τῶν κλαστικῶν τεμαχῶν (clasts) καὶ ἡ χαρακτηριστικὴ τοξοειδῆς ὑφή τοῦ λεπτομερεστέρου ὑλικοῦ του (εἰκ. 7).

Τὰ ἀδρομερῆ συστατικά διακρίνονται εὐχερῶς, διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ, καὶ ἔχουν κυρίως χρῶμα φαιόν. Τὰ λεπτομερέστερα συστατικά (λεπτόκοκκον μέρος τοῦ καλκαρενίτου) με μέσον μέγεθος κόκκων περὶ τὰ 30 μικρά, εἶναι ἔγχροα μέχρι καὶ ἐρυθρά, γεγονός τὸ ὁποῖον σημαίνει ἠϋξημένην ἀναλογίαν συμμετοχῆς κερατολιθικοῦ ὑλικοῦ.

3. ΤΑ ΠΥΡΙΤΙΚΑ ΕΚΚΡΙΜΑΤΑ

Ταῦτα ἐνετοπίσθησαν κυρίως ἐντὸς τῶν καλκαρενιτῶν - κροκαλοπαγῶν ἀλλὰ καὶ ἐντὸς τῶν λεπτοκόκκων ἀσβεστολίθων τῆς περιοχῆς.

Ἀποτελοῦνται ἀπὸ πλήρως πυριτωθεῖσα κύρια μᾶζα καὶ ἀπὸ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον πυριτωμένα κλαστικὰ τεμάχη.

Εἰς ἅπαντα σχεδὸν τὰ παρασκευάσματα ἀνευρέθη ἀσβεστίτης μὲ ποικίλον ποσοστὸν συμμετοχῆς.

Ὁ χαλαζίας ἐντοπίζεται σχεδὸν πάντοτε μὲ τὴν χαρακτηριστικὴν ἰνώδη - ἀκτινωτὴν ὑφὴν του (χαλκηδονικὸς χαλαζίας) (εἰκ. 8).



Εἰκ 8. Χαλκηδονικὸς χαλαζίας, εἰς πυριτικὸν ἔκκριμα. Nicols \perp .

*Ἡ γραμμὴ κλίμακος = 100 μικρά.

Ἡ ἀκτινογραφικὴ μελέτη τῶν πυριτικῶν ἔκκριμάτων ἀπέδειξεν ὅτι ἡ κυρία δρυκτολογικὴ φάσις εἶναι ὁ χαλαζίας (πίν. 1).

Ὁ ἀσβεστίτης δὲν συμμετέχει οὐσιωδῶς καὶ ἐντοπίζεται μὲ ἐλάχιστον καὶ κατὰ κανόνα ποικίλον ποσοστὸν συμμετοχῆς.

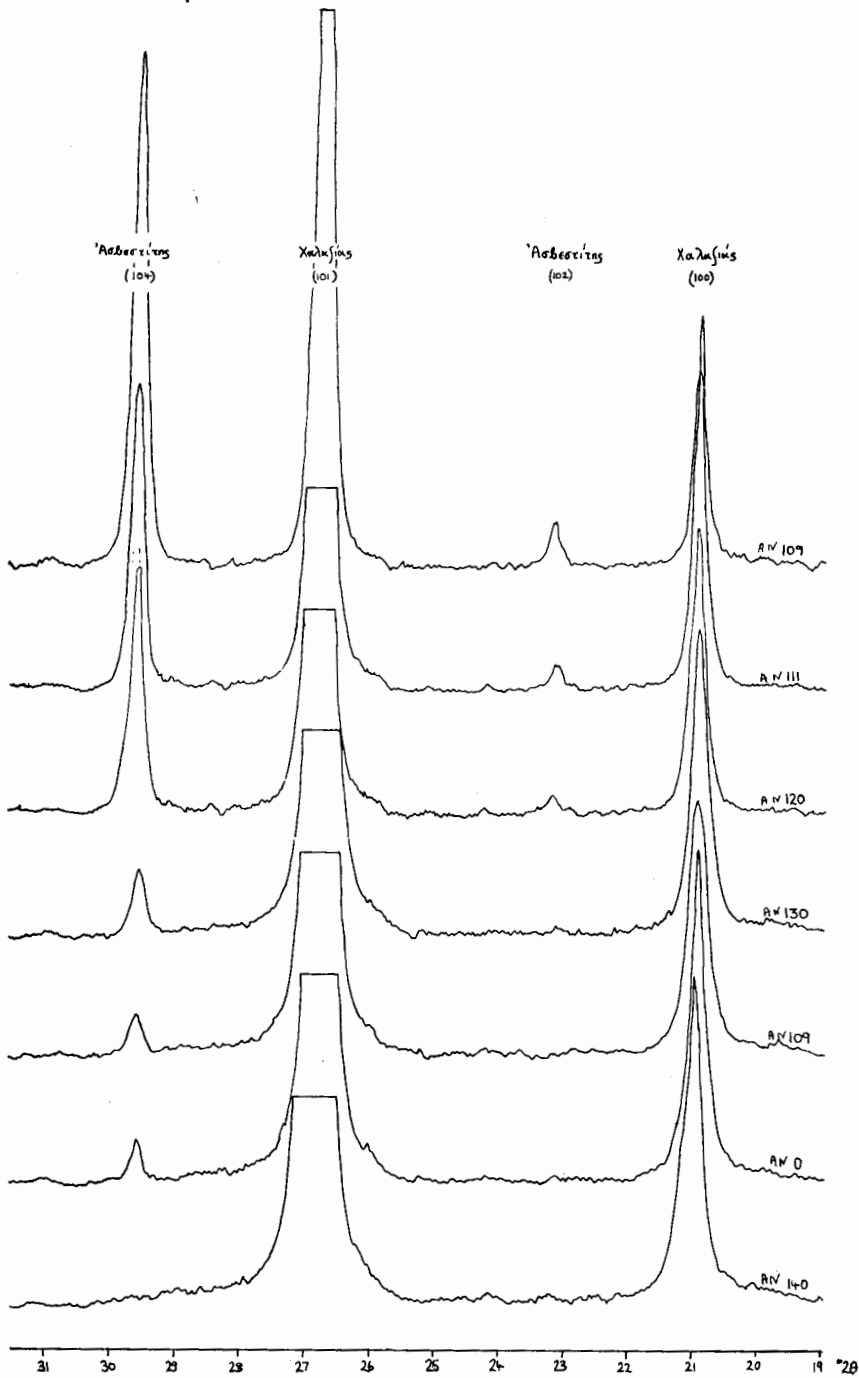
Ὁ τριδυμίτης δὲν ἐνετοπίσθη σαφῶς, δὲν ἀποκλείεται ὅμως ἡ συμμετοχὴ του, εἰς μικρὰ ποσοστά εἰς τὰ ἐν λόγω ἔκκριματα.

Ὁ κριστοβαλίτης δὲν ἐνετοπίσθη οὔτε ὅμως καὶ ἀνεμένετο, κυρίως λόγῳ τῆς ἡλικίας τῶν σχηματισμῶν (κρητιδική). Πάντως ἡ ἰνώδης ἀκτινωτὴ ὑφὴ τοῦ χαλαζίου (χαλκηδονικὸς) μαρτυρεῖ τὴν ἐκ κριστοβαλίτου ἀνάπτυξιν τοῦ χαλαζίου. Ἡ τοιαύτη μετατροπὴ τοῦ κριστοβαλίτου εἰς χαλαζίαν ἐξαρτᾶται καὶ ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν, τὸν χρόνον καὶ τοὺς τοπικοὺς γεωχημικοὺς παράγοντας.

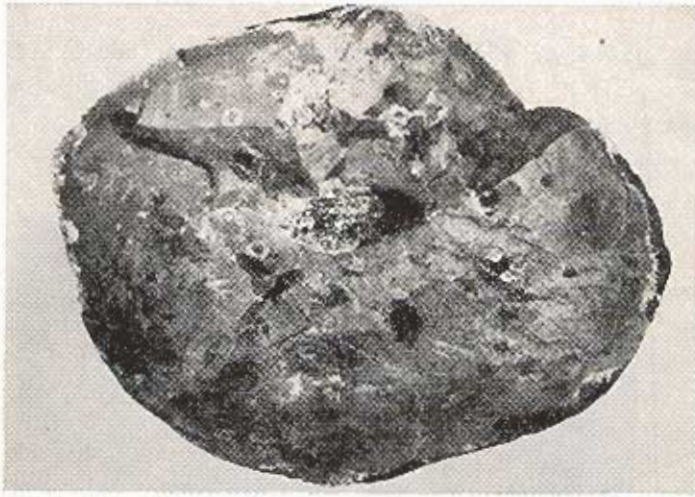
Ἀπὸ ἀπόψεως μορφολογίας οἱ πυριτικοὶ ἔκκριματικοὶ σχηματισμοὶ τῆς περιοχῆς Ἀντρωνίου εἶναι κυρίως σφαιρικοὶ ἕως δισκοειδεῖς (εἰκ. 10 καὶ 11).

Ἄλλοτε πάλιν, ἐμφανίζουσι φακοειδῆ ἢ ἀκτινοειδῆ ἀνάπτυξιν τοῦ πυριτικοῦ ὕλικου των (εἰκ. 12 καὶ 13).

Τὰ φακοειδῆ πυριτικὰ ἔκκριματα ἀναπτύσσονται κυρίως κατὰ τὴν στρωσιν τοῦ ὕλικου τοῦ μητρικοῦ πετρώματος.



Πίν. 1. 'Ακτινογραφική ανάλυσις διὰ περιθασσιμέτρου ἀκτίνων Χ (Diffraktoμετρο) δειγμάτων πυριτικών ἐκκρίματων.



α

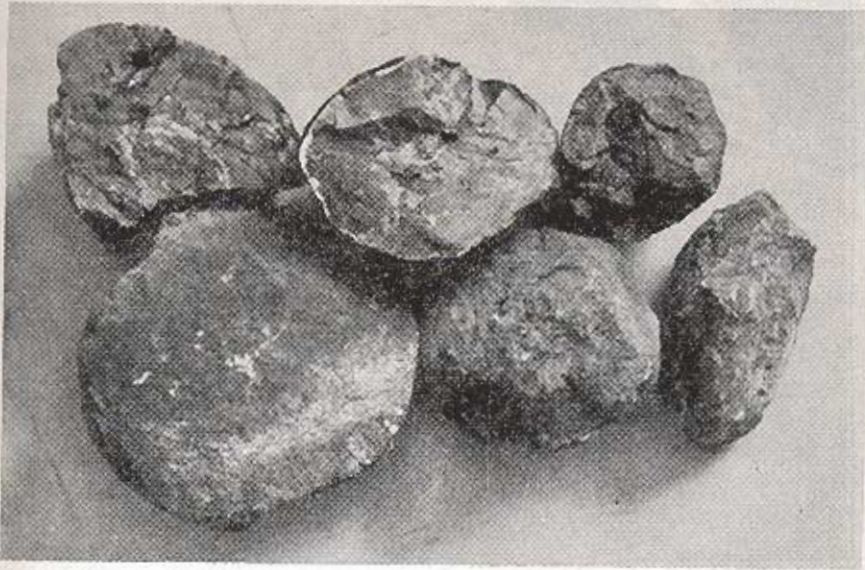


β



γ

Είχ. 9α, β, γ. Οί πυρήνες τών σφαιρικών έκκριματικών σχηματισμών Άντρωνίου.



Είκ. 10. Σφαιροειδή πυριτικά έκκρίματα εκ τής περιοχής 'Αντρωνίου.



Είκ. 11. Σφαιροειδές πυριτικόν Έκκριμα έντός τοῦ τουρμιντίτου 'Αντρωνίου (διάμετρος περί τά 25 εκ.).



Είκ. 12. Φακοειδές πυριτικόν ἔκκριμα ἐντὸς τοῦ τουρμπινίτιου Ἀνθρακίου (μῆκος περί τὰ 40 ἐκ.).



Είκ. 13. Ἀκτινωτὸν πυριτικόν ἔκκριμα, ἐντὸς τοῦ τουρμπινίτιου Ἀνθρακίου (διάμετρος περί τὰ 20 ἐκ.).

Τέλος, σπανιότερον, οί έκκριματικοί σχηματισμοί είναι στρωσιγενείς, άποσφηνούμενοι συχνάκις κατά τὰ άκρα των (είκ. 14). Είς τήν περίπτωσιν ταύτην αναπτύσσονται κατά τήν στρώσιν του ύλικού του μητρικού πετρώματος, αί διαστάσεις των ποικίλουν και ένίοτε είναι σημαντικά.

Χαρακτηριστική είναι ή παρουσία σφαιρικών έκκριματικών σχηματισμών



Είκ. 14. Στρωσιγενής ανάπτυξις των πυριτικών έκκριματικών σχηματισμών τής περιοχής Άντρωνίου.

μετά πυρήνος περί τò κέντρον αυτών και συστήματα ρωγμών. Κοιλότης και ρωγμαί έχουν πληρωθῆ δι' άσβεστικού ύλικού συνήθως έντόνως κυανού χρώματος και καλώς κρυσταλλωμένοι (είκ. 9α, β, γ).

4. ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΕΣΙΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΠΥΡΙΤΙΚΩΝ ΕΚΚΡΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ΑΝΤΡΩΝΙΟΥ

Ή παρουσία έκκριμάτων έντός ίζηματογενετών πετρωμάτων (π. χ. ψαμμιτών, άσβεστολίθων, σχιστολίθων κλπ.) δέν άποτελεϊ άσήνηθες φαινόμενον και έχει παρατηρηθῆ και περιγράφεται υπό πλείστον έρευνητών. Τα έκκριματα ταύτα αναπτύσσονται έντός τής μάξης των στρωμάτων των ίζημάτων και έχουν ποικίλλουσαν μορφήν και διαστάσεις. Χαρακτηριστικώς, αναφέρεται ότι περιγράφονται τοιοῦτοι τρόποι σχηματισμού π. χ. είς τὰ κρητιδικά ίζήματα του Kansas όπου ή διάμετρος των σφαιρικών έκκριμάτων προσεγγίζει τὰ 5 μέτρα (Pettijohn, 1957).

Ἐπίσης οἱ Schlager καὶ Schlager (1973), περιγράφουν ἐμφάνισιν ἀναλόγου ἐκείνης τοῦ Ἀντρωνίου (συνύπαρξις κερατολίθων καὶ ἀσβεστολιθικῶν τουρμπινιτῶν) εἰς τὰς ἀσβεστολιθικὰς ἐμφανίσεις τῶν Β. Ἄλλεων, ὅπου ὅμως τὰ πυριτικά ἐκκρίματα ἔχουν περιορισμένην ἀνάπτυξιν.

Τὰ ἐκκρίματα ταῦτα ἀποτελοῦν τὸ ἀποτέλεσμα πολυπλόκων διεργασιῶν κυρίως δὲ μετασωματώσεως ἢ διαλύσεως καὶ ἐπανακαθιζήσεως ὑλικοῦ. Σήμερον γίνεται παραδεκτὸν ὅτι αἱ ὡς ἄνω διεργασίαι λαμβάνουν χώραν μετὰ τὴν ἀπόθεσιν τῶν ἰζημάτων ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐντοπίζονται (Pettijohn, 1957), χωρὶς τοῦτο νὰ ἀποκλείει καὶ συγγενετικὴν περίπτωσιν (Tarr, 1921 - Trefethen, 1947) ἀναπτύξεως.

Κατὰ τὴν ἡμετέραν ἄποψιν, εἰς τὴν περιοχὴν Ἀντρωνίου ἀρχικῶς χωροῦσε πυριτικὴ ἰζηματογένεσις (συνεχῆς ἀπόθεσις κερατολιθικοῦ ὑλικοῦ). Ἡ ἀπόθεσις τοῦ κερατολιθικοῦ ὑλικοῦ ἐλάμβανε χώραν, προφανῶς ὑπὸ μορφὴν κερατολιθικῆς ἰλύος (radiolarian ooze) ἀπὸ τὸν ὁποῖον προῆλθεν ὁ σημερινὸς ἐρυθρὸς κερατόλιθος τῆς βάσεως τοῦ τουρμπινιτικοῦ ἀναπτύγματος Ἀντρωνίου.

Τὴν ἰζηματογένεσιν ταύτην διέκοπτε ἡ ἐπεισοδιακὴ ἀπόθεσις τουρμπινιτιτῶν. Τὴν τοιαύτην δραστηριότητα μαρτυρεῖ ἡ παρουσία τοῦ τουρμπινιτικοῦ σχηματισμοῦ ἐντὸς τῶν κερατολίθων οἱ ὅποιοι ὡς γνωστόν, ἀντιπροσωπεύουν ἰζηματογενῆ φάσιν βαθέων θαλασσῶν.

Ἐν συνεχείᾳ ἡ ἰζηματογένεσις τῆς περιοχῆς μεταπίπτει εἰς ἀνθρακικὴν ἰζηματογένεσιν βαθέων θαλασσῶν. Τοῦτο μαρτυροῦν οἱ πελαγικοὶ ἀσβεστόλιθοι τῆς περιοχῆς, ἐν πολλοῖς πυριτωμένοι.

Ὁ σχηματισμὸς τῶν πυριτικῶν ἐκκρίματων εἰς περιοχὴν Ἀντρωνίου πρέπει νὰ ἀκολούθησε τ' ἀκόλουθα στάδια :

- Διάλυσις τοῦ πυριτικοῦ ὑλικοῦ (βιογενὲς SiO_2) καὶ σχηματισμὸς ἐνύδρου γέλης (βιογενῆς ὀπάλιος).
- Μεταφορὰ καὶ ἀπόθεσις τοῦ πυριτικοῦ ὑλικοῦ διὰ τοῦ ὕδατος πόρων καὶ σχηματισμὸς τοῦ πυριτικοῦ ἐκκρίματος (κρυστοβαλίτης).
- Μετατροπὴ τοῦ κρυστοβαλίτου (συναρτήσει τοῦ χρόνου) πρὸς χαλαζίαν.

Ὁ χημισμὸς τῶν ἐν θέματι σχηματισμῶν ἀπασχολεῖ ἀκόμη τοὺς ἐρευνητάς. Οὕτω, οἱ Heath καὶ Moberly (1971) ἀσχολοῦνται καὶ ἀποδίδουν ἰδιαίτεραν σημασίαν εἰς τὸ εἶδος τοῦ πολυμόρφου τοῦ SiO_2 τὸ ὁποῖον ἐντοπίζεται ὡς συστατικὸν τῶν ἐκκρυσταλλικῶν σχηματισμῶν.

Παρ' ἡμῖν, ὡς ἀνεφέρθη, τὸ κύριον ὀρυκτολογικὸν συστατικὸν εἶναι ὁ χαλαζίας ὁ ὁποῖος πρέπει νὰ προῆλθεν ἀπὸ τὴν μετατροπὴν ἐκ τοῦ ἀρχικῶς σχηματισθέντος κρυστοβαλίτου.

Ἡ παρουσία τοῦ χαλαζίου, εἰς τοιοῦτους σχηματισμοὺς εἶναι δυνατὸν ν' ἀποτελῇ ἔνδειξιν ὑπάρξεως παλαιοῦ περιβάλλοντος ἰζηματογενέσεως καὶ συγκεκριμένως προκαινοζωϊκῆς ἡλικίας. Ὡς γνωστόν, τὰ ἐκκρίματα ταῦτα εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποτελέσουν δείκτην ἀναγνωρίσεως παλαιοῦ περιβάλλοντος ἰζηματογενέσεως (Kukal 1971).

Ἡ χημικὴ σύστασις τῶν ἔκκριμάτων ἐξαρτᾶται καὶ ἐπηρεάζεται ἀπὸ τὸ περιβάλλον ἰζηματογενέσεως καὶ τὰ γειτονικὰ πετρώματα. Συνήθως τὰ ἔκκριματα παρουσιάζουν χημικὴν σύστασιν ἀνάλογον ἐκείνης τῶν δευτερευόντων χημικῶν συστατικῶν, τοῦ μητρικοῦ πετρώματος. Παρ' ἡμῖν εἰς Ἄντρωνιον τὸ μητρικὸν πέτρωμα εἶναι κυρίως CaCO_3 καὶ τὸ δευτερεῦον χημικὸν συστατικὸν SiO_2 . Ἄνα- μένει λοιπὸν τις, συμφώνως πρὸς τ' ἀνωτέρω, ὅτι ταῦτα πρέπει νὰ ἔχουν SiO_2 - σύστασιν, ὡς πράγματι συμβαίνει.

Τὰ ἔκκριματα ταῦτα, πιστεύομεν ὅτι ἀποτελοῦν προϊόντα ἀντικαταστάσεως (οὐχὶ προσθήκης) καὶ δημιουργοῦνται μὲ τὴν διάλυσιν τοῦ βιογενοῦς SiO_2 (πηγὴ τὰ διάφορα πυριτικά κελύφη ἐντὸς τῶν ἀββεστολίθων καὶ ψαμμιτῶν), κυκλοφο- ρίαν αὐτοῦ ὡς ὕδρω πόρων, ἐπανακαθίζησιν καὶ ἀντικατάστασιν τῶν ἀρχικῶν, κλαστικῶν ἰδία τεμαχῶν τοῦ ἀββεστολίθου, καλκαρενίτου καὶ κροκαλοπαγοῦς ὑπὸ SiO_2 . Δὲν ἀποκλείομεν ὅμως τελείως καὶ πυριτίωσιν καθ' ἣν πηγὴ τροφοδοτή- σεως εἰς SiO_2 νὰ εἶναι αὐτὴ αὐτὴ ἡ κερατολιθικὴ ἰζηματογένεσις.

Ἡ πετρογραφικὴ καὶ ἰδία ἰστολογικὴ παρατήρησις συνηγοροῦν ὑπὲρ τοῦ ὡς ἄνω τρόπου γενέσεως τῶν ἔκκριματικῶν σχηματισμῶν. Πράγματι, α) τὰ ἔκκρι- ματα παρουσιάζουν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ἰστὸν ὅμοιον ἐκείνου τοῦ μητρικοῦ πετρώ- ματος, β) εἰς τὰς λεπτὰς τομὰς φαίνεται ὅτι ὁ ἰστὸς τοῦ ἔκκριματος ἀποτελεῖ συνέχειαν τοῦ ἰστοῦ τοῦ πετρώματος, γ) εἶναι προφανῆς ἡ ἀντικατάστασις τοῦ ἀββεσίτου ὑπὸ τοῦ χαλαζίου, γεγονόςς τὸ ὁποῖον σημαίνει ὅτι τὸ SiO_2 δὲν περιο- ρίζεται εἰς τὴν πλήρωσιν τῶν πόρων (κενῶν) ἀλλὰ προχωρεῖ εἰς τὴν ἀντικατά- στασιν τῶν ἀρχικῶν κρυστάλλων ἀββεσίτου.

Ἡ τοιαύτη ἀντικατάστασις τοῦ ἀββεσίτου ὑπὸ τοῦ χαλαζίου ποικίλει αἰσθητῶς, ὡς τοῦτο ἄλλωστε προκύπτει καὶ ἀπὸ τὴν ἀκτινογραφικὴν μελέτην τοῦ ὕλικου. Εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις ἡ ἀντικατάστασις τοῦ CaCO_3 ὑπὸ SiO_2 εἶναι πλήρης, ἄλλοτε πάλιν ἀντιθέτως περιορισμένη. Τοῦτο πρέπει νὰ ἀποδοθῆ εἰς το- πικὰς συνθήκας ὡς π.χ. εἶναι ἡ τοπικὴ συγκέντρωσις εἰς SiO_2 , ἡ διαπερατότης τοῦ μητρικοῦ πετρώματος, τὸ pH, κλπ.

Ἄνεφέρθη ἤδη, ὅτι ἡ μορφή τῶν πυριτικῶν ἔκκριμάτων Ἄντρωνίου ποι- κίλλει (σφαιρικά, σφαιροειδῆ, φακοειδῆ, ἀκτινωτά, στρωσιγενῆ κλπ.).

Ὅταν ὁ σχηματισμὸς τῶν συντελεῖται εἰς ὁμοιογενὲς περιβάλλον (π.χ. ψαμ- μιτικὸν ὕλικὸν ὁμοιογενὲς) τότε λαμβάνουν τὴν μορφήν σφαιράς. Ἀντιθέτως, ὅταν τὸ περιβάλλον σχηματισμοῦ τῶν εἶναι ἀνομοιογενὲς τότε ταῦτα ἀναπτύσσον- ται κυρίως κατὰ τὴν στῶσιν τοῦ ὕλικου τοῦ μητρικοῦ πετρώματος (εὐκολωτέρα κίνησις ὕδατος πόρων) καὶ σχηματίζονται σφαιροειδεῖς δίσκοι, φακοὶ ἢ στρώματα.

Ἄλλοτε πάλιν ὁ σχηματισμὸς τῶν ἀκολουθεῖ τὴν διάταξιν ρωγμῶν καὶ διαύλων ὁπότε τὰ σχήματα εἶναι ἀκτινωτὰ ἢ καὶ ἀκανόνιστα.

Ἡ ἀνάπτυξις τῶν ἔκκριματικῶν σχηματισμῶν ἀρχίζει πάντοτε ἀπὸ «πυ- ρῆνα» σχηματισμοῦ τῶν. Οἱ πυρῆνες οὗτοι εἶναι δυνατὸν νὰ εἶναι κόκκος τις ἢ ὑπόλειμμα κελύφους τινος κλπ. τὰ ὁποῖα διευκολύνουν τὴν ἔναρξιν σχηματισμοῦ τοῦ ἔκκριματος.

Αί θέσεις, ἐντὸς τοῦ μητρικοῦ πετρώματος αἱ ὁποῖαι εὐνοοῦν τὸν σχηματισμὸν ἐκκριμάτων εἶναι κυρίως πόροι, ρωγμαί, διάλυτοι πάσης φύσεως, ἐπίπεδα στρώσεως τοῦ ὑλικοῦ τοῦ πετρώματος κλπ.

Ἐν κατακλείδι, τονίζεται ὅτι ἡ ἐν πολλοῖς ἐντυπωσιακὴ καὶ κυρίως ἰδανικὴ ἀνάπτυξις τῶν πυριτικῶν ἐκκριματικῶν σχηματισμῶν τῆς περιοχῆς Ἄντρωνίου πρέπει νὰ ἀποδοθῆ κυρίως εἰς τὸ κλαστικὸν (θραυσματογενές) ὑλικὸν ἀναπτύξεώς των, τὸ ὁποῖον εἶναι τοπικῶς ὁμοιογενές καὶ εὐνοεῖ ἰδανικὴν ἀνάπτυξιν ἐκκριμάτων ὡς ἐπίσης καὶ εἰς τὴν καλὴν κυκλοφορίαν τῶν ὑδατίνων διαλυμάτων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- HEATH, G. R. and MOBERLY, R. 1971.— Cherts from the Western Pacific, Leg. 7, Deep Sea Drilling Project. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **7**, (E. L. Winterer et al.), 991 - 1007. U. S. Government Printing Office, Washington.
- KUKAL, Z. 1971.— Geology of recent sediments. Academia, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague.
- PETTJOHN, F. J. 1957.— Sedimentary rocks. Harper and Row, N. York.
- SCHLAGER, W. and SCHLAGER, M. 1973.— Clastic Sediments associated with radiolarites (Tauglboden-Schichten, Upper Jurassic, Eastern Alps). *Sedimentology*, **20**, 65 - 89.
- TARR, W. A. 1921.— Syngenetic origin of concretions in shale. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, **32**, 373 - 384.
- TREFETHEN, J. M. 1947.— Some features of the cherts in the vicinity of Columbia, Missouri. *Am. J. Sci.*, **245**, 56 - 58.