

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΧΟΝΔΡΟΔΙΤΟΥ ΕΙΣ ΑΛΚΑΛΙΚΑ ΚΑΡΜΠΟΝΑΤΙΤΙΚΑ ΣΥΜΠΛΕΓΜΑΤΑ

Υπό

Ε.Γ. ΓΚΑΡΤΖΟΥ*

FORMATION OF CHONDRODITE IN ALKALINE CARBONATITE COMPLEXES

by

E. GARTZOS

Περίληψις

Η παρούσα μελέτη αφορά τον σχηματισμό χονδροδίτου από την επίδραση καρμπονατιτικού μάγματος επί λαμπροφυρικών φλεβών.

Η διείσδυσις του καρμπονατιτικού υλικού εις τας παρειάς των φλεβικών πετρωμάτων έχει προκαλέσει τον κατακερματισμό τους σε τεμάχια μέσου μεγέθους 30×60 εκ. Μερικά από αυτά τα τεμάχια έχουν περιβληθῆ από τό καρμπονατιτικό υλικό καί επιφανειακώς έχει σχηματισθῆ ἕνας φλοιός πάχους 5 εκ. περίπου εις τον ὅποιον ἐντοπίζεται ἡ παρουσία του ὄρυκτου χονδροδίτου.

Abstract

This study concerns the formation of chondrodite by the metasomatic action of a carbonatitic magmatic fraction on labrophyric dykes.

The intrusion of the carbonatitic magmatic fraction along the contacts of the lamprophyre with the wall rock has caused the breaking of the lamprophyres in pieces of average size 30×60 cm.

A five cm thick skin has been formed around these blocks which have been surrounded by carbonatite. This skin (the crust of the lamprophyric blocks) is the host rock of chondrodite.

1. Εἰσαγωγή

Τά ὄρυκτά τῆς ὁμάδος τοῦ χουμίτου εἶναι σπάνια καί σχηματίζονται κυρίως εἰς περιπτώσεις μεταμορφώσεως ἐξ ἐπαφῆς ἀσβεστολίθων καί δολομιτῶν ἢ εἰς περιπτώσεις μετασωματώσεως πετρωμάτων. Τοιαῦται περιπτώσεις ἔχουν ἀναφερθῆ ἀπό ποικίλα μετασωματικά περιβάλλοντα. Ὁ HUANG (1957) ἔχει περιγράψει κλινοχουμίτην εἰς χαλαζιοαστριακάς φλέβας καί πηγματίτας ἀπό μίαν ζώνην ἐπαφῆς μεταξύ γάββρου καί γρανοφύρου, καθὼς ἐπίσης καί εἰς ἀνάλογα πετρώματα ἐνδιαμέσου συστάσεως ἀπό τά ὄρη Wichita τῆς Oklahoma. Ὁ GEIGER (1939)

* Ἔργ. Ὀρυκτολογίας Ἀν. Γεωπονικῆς Σχολῆς Ἀθηνῶν.

περιέγραψε όρυκτά τής ομάδος του χουμίτου εις κοιτάσματα σιδήρου τής Σουηδίας. 'Ο TILLEY (1951) αναφέρει αυτά τά όρυκτά εις Skarns τής περιοχής Broadford.

'Ο WINKLER (1974) αναφερόμενος εις τας διαδοχικας παραγενέσεις που σχηματίζονται εις πυριτικούς δολομίτας, με αύξησιν τής θερμοκρασίας, αναφέρει ότι εις ύψηλήν θερμοκρασίαν μεταμορφώσεως, 600—700° C, και εις μάλλον χαμηλήν πίεσιν είναι δυνατόν νά ύπάρξουν κλινοχουμίτης και χονδροδίτης μαζί με κλινόχλωρον και φορστερίτην.

Συμφώνως με τά άνωτέρω, θά έπρεπε νά αναμένεται ό σχηματισμός χουμίτου εις καρμπονατιτικά συμπλέγματα από τήν επίδρασιν του άνθρακιτικού μάγματος επί των πυριτικών πετρωμάτων. 'Εν τούτοις εις τήν βιβλιογραφίαν, άπ' ότι γνωρίζομεν, δέν άπαντούν έργασια σχετικαί με τήν εμφάνισιν και τον τρόπον σχηματισμού όρυκτων τής ομάδος του χουμίτου εις άλκαλικά συμπλέγματα μετά καρμπονατιτών. 'Ο RUSSEL (1955) άπλώς αναφέρει τήν ύπαρξιν χονδροδίτου εις ένα καρμπονατιτικό σύμπλεγμα εις τό άνατολικόν Transvaal.

'Ενδιαφέρον παρουσιάζει ως εκ τούτου ή άνεύρεσις χονδροδίτου εις τό άλκαλικόν σύμπλεγμα Iron Island Complex εις τήν λίμνην Nipissing του Ontario, τό θέρος του 1976 κατά τήν μελέτην τής εύρυτέρας περιοχής (GARTZOS 1977). 'Η άνεύρεσις αυτή πιστεύομεν ότι παρέχει στοιχειά που άποδεικνύουν τον μετασωματικόν χαρακτήρα του άνωτέρω όρυκτου.

* * *

Τό αναφερθέν καρμπονατιτικό σύμπλεγμα μαζί με άλλα τρία έντοπίζονται εις τήν τεκτονικήν τάφρον Ottawa-Bonnechere ή όποια άποτελεί επέκτασιν προς τά δυτικά του ρηξιγενούς συστήματος του 'Αγίου Λαυρεντίου κατά μήκος τής κοιλάδος του ποταμου Ottawa, τής κοιλάδος Mattawa και τής κοιλάδος τής λίμνης Nipissing (KUMARAPALI AND SAUL 1966, εικ. 1).

'Η ήλικία των άνωτέρω άλκαλικών καρμπονατιτικών συμπλεγμάτων, τά όποια άποτελούν τήν άλκαλικήν έπαρχίαν Nipissing, άνέρχεται εις 560 εκατ. έτη (J. FERGUSON AND K.C. CURRIE 1971).

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΑΙ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΜΙΚΡΟΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Τό άλκαλικόν καρμπονατιτικό σύμπλεγμα Iron Island είναι κυκλικού σχήματος διαμέτρου περίπου 3 χιλιομέτρων και περιβάλλεται από φενίτας οι όποιοι διασχίζονται από αρκετάς φλέβας λαμπροφυρών μέσου πάχους 40 εκατ.

'Αξιοσημείωτον φαινόμενον που παρατηρήθη κατά τήν επίτόπιον έρευναν, (GARTZOS 1977), είναι ή δευτερογενής διείδυσις καρμπονατιτικού μάγματος εις τας παρειάς των φλεβικών πετρωμάτων, (εικ. 2).

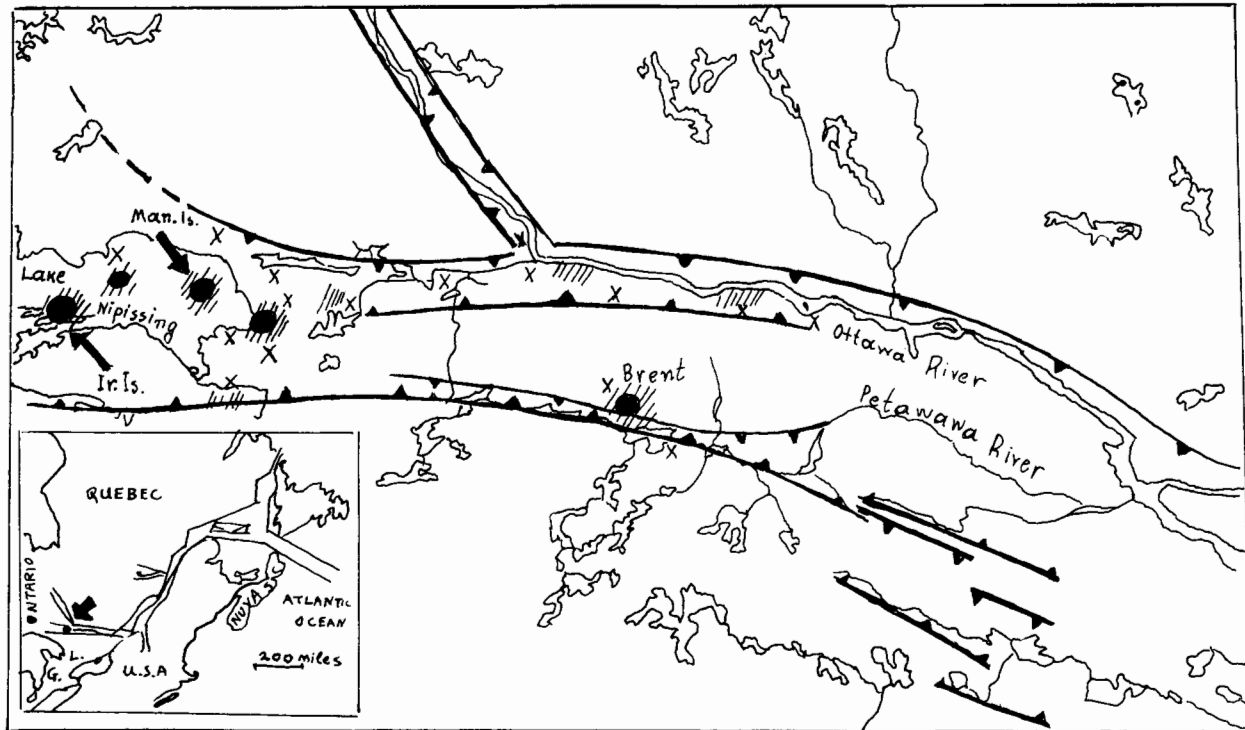
'Η διείδυσις του καρμπονατιτικού ύλικου έχει προκαλέσει κατακερματισμόν μερικων φλεβων εις τεμάχια μέσου μεγέθους 30×60 εκατ. Μερικά από αυτά τά τεμάχια έχουν περιβληθή από τό ύλικό αυτό και έχουν μετακινηθή τοπικώς. (εικ. 2).

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

80°W

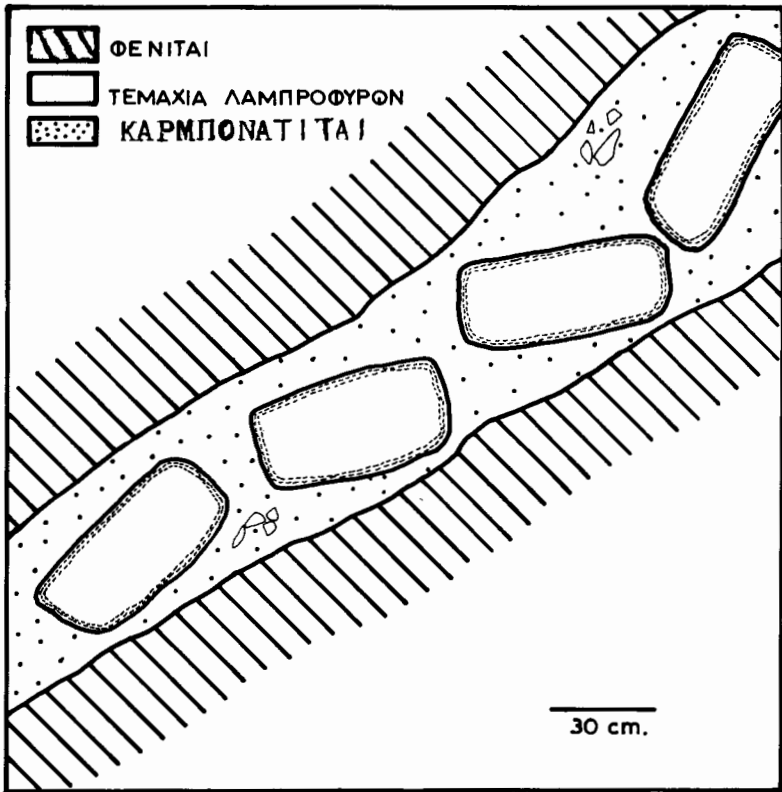
77°W

47°N



45°30'N

Εικ. 1. 'Η τεκτονική τάφρος.....



Εικ. 2. Τεμάχια φλεβός λαμπροφύρου περιβληθέντα υπό καρμπονατιτικό μάρματος.

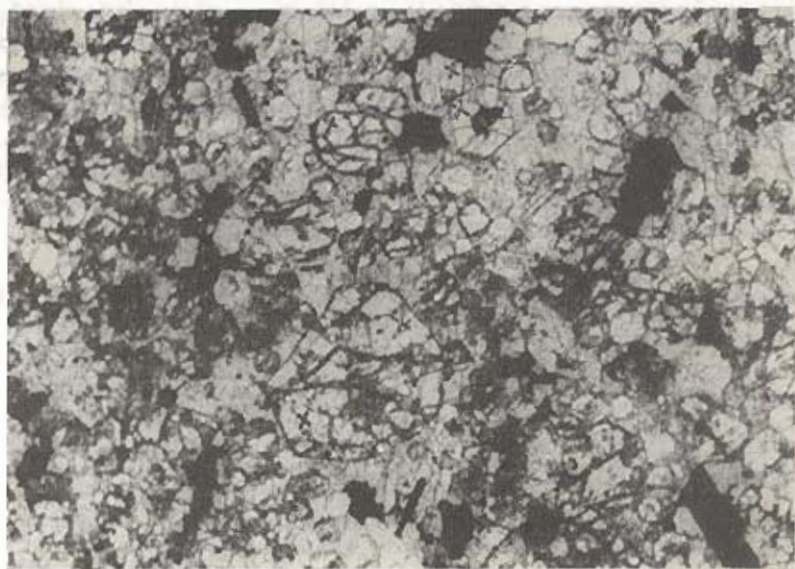
Είς αυτά ακριβώς τά τεμάχια έχει σχηματισθῆ ἕνας φλοιός πάχους 5 ἑκατοστῶν περίπου, εἰς τόν ὁποῖον ἐντοπίζεται καί ἡ παρουσία τοῦ ὀρυκτοῦ χονδροδίτου. Ὁ φλοιός αὐτός διακρίνεται μέ εὐκολίαν μακροσκοπικῶς καί φαίνεται νά ἀποτελῆ τήν ζώνην ἐπιδράσεως τοῦ καρμπονατιτικοῦ μάγματος ἐπί τῶν τεμαχῶν. Οἱ μεγαλύτεροι κρύσταλλοι χονδροδίτου, μεγέθους 1-2 χιλιοστῶν, διακρίνονται μακροσκοπικῶς.

Μικροσκοπική ἐξέτασις δειγμάτων ἐκ τοῦ φλοιοῦ καί ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῶν τεμαχῶν ἐπιβεβαιώνει ὅτι ὁ χονδροδίτης περιορίζεται μόνον εἰς τόν προαναφερθέντα φλοιόν τῶν τεμαχῶν.

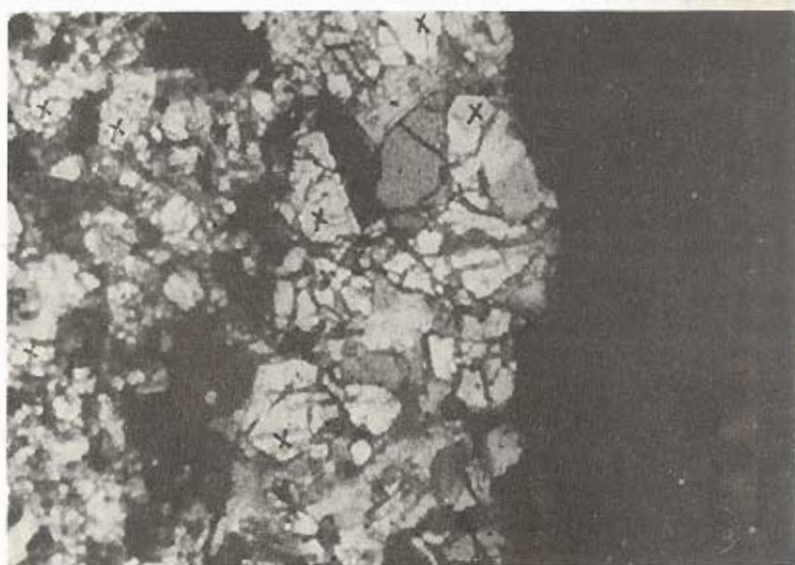
Ὁ χονδροδίτης ἀπαντᾷ εἰς ὑπιδιομόρφους πλακῶδεις ἢ εἰς ἀπεστρογγυλομένους κρυστάλλους. Ἔχει ἰσχυράν θλαστικότητα (δείκτης διαθλάσεως $n_B = 1,60 - 1,63$) καί διπλοθλαστικότητα $n_z - n_a = 0,030 - 0,034$. Παρουσιάζεται κυρίως εἰς διδύμους καί πολυδύμους κρυστάλλους. Συχνά περιέχει ἐγκλείσματα ἀπατίτου ὡς καί ἀδιαφανῶν ὀρυκτῶν (μαγνητίτου, σιδηροπυρίτου). Ἡ κατασβεστική γωνία ὡς καί ἡ γωνία ὀπτικῶν ἀξόνων μετρηθεῖσα διά τῆς τραπέζης Fedoroff ἔδωσε τάς ἀκολουθοῦσας τιμάς $c/\eta_z = 24^\circ$, $(+2V = 72^\circ$, E.O.A. = \perp (010). Ὁ χονδροδίτης ἀ-

παντᾶ κυρίως μέ ἀπατίτην, ἀσβεστίτην καί μέ μικράς ποσότητας μαγνητίτου καί σιδηροπυρίτου (εἰκ. 3).

Μερικά δείγματα, τά ὅποια περιέχουν χονδροδίτην παρουσιάζουν ὑπό τό



0.5 mm



Εἰκ. 3α. Κρύσταλλοι χονδροδίτου ἀπό τόν φλοιόν τῶν λαμπροφυρικών τεμαχῶν. Πρίσματα NICOLS παράλληλα.

Εἰκ. 3β. Δίδυμοι κρύσταλλοι χονδροδίτου ἀπό τό ἴδιο πέτρωμα. NICOLS διεσταυρωμένα.

μικροσκοπίον ζώνας πλουσίας εις φλογοπίτην, πού ἐναλλάσσονται μέ ἄλλας πλουσίας εις χονδροδίτην. Θά πρέπει νά σημειωθεῖ ὅτι ὁ φλογοπίτης εἶναι ἀπό τά κύρια ὀρυκτολογικά συστατικά τῶν λαμπροφυρικών φλεβῶν. Αἱ ἀνωτέρω παρατηρήσεις καθὼς ἐπίσης καί τό γεγονός ὅτι ἐλλεῖπει ὁ φλογοπίτης εις τά σημεία πού ἔχουν σχηματισθῆ οἱ μεγαλύτεροι κρύσταλλοι τοῦ χονδροδίτου πιθανόν νά ὑποδηλώνουν τήν ὑπαρξίν γενετικής σχέσεως μεταξύ φλογοπίτου καί χονδροδίτου. Ἐξέτασις τῶν κρυστάλλων τοῦ χονδροδίτου διά μικροαναλυτοῦ ἔδειξεν ὅτι ἡ σχέσις ἀτόμων Mg:Si εἶναι 5:1. Τά ἀνθρακικά ἐπίσης ὀρυκτά τοῦ ἐσωτερικοῦ τῶν τεμαχῶν τῶν λαμπροφυρῶν διαφέρουν ἀπό ἐκεῖνα τοῦ περιβάλλοντος καρμπονατιτικοῦ πετρώματος. Μικροαναλύσεις ἔδειξαν ὅτι εις τό ἐσωτερικόν τῶν λαμπροφυρῶν εἶναι ἀσβεστίτης, ἐνῶ εις τόν καρμπονατίτη δολομίτης, (πίναξ 1).

Λαμπροφύρης IR.8A.	MgCO ₃	CaCO ₃	MnCO ₃	FeCO ₃
Μέσος ὅρος 4 ἀναλύσεων	0.72	99.06	—	0.21
<hr/>				
καρμπονατίτης IR.9C.				
Μέσος ὅρος 3 ἀναλύσεων	43.31	50.52	1.70	4.48

Χονδροδίτης (Mg(OH)₂2SiO₄). ἄτομα Mg: ἄτομα Si = 5:1

Πίναξ 1. Mol% χημικῶς ἀναλυθέντων ἀνθρακικῶν ὀρυκτῶν ἐκ καρμπονατιτῶν καί λαμπροφυρῶν. Σχέσις ἀτόμων Mg: πρὸς ἄτομα Si εις χημικῶς ἀναλυθέντα χονδροδίτην.

Περίληψις καί Συμπεράσματα

Αἱ ἐπιτόπιοι παρατηρήσεις μαρτυροῦν ἐπίδρασιν τοῦ καρμπονατιτικοῦ μάγματος ἐπὶ τῶν λαμπροφυρικών φλεβῶν, λόγω τῆς δευτερογενοῦς διεισδύσεώς του μεταξύ τῶν τοιχωμάτων τῶν περιβαλλόντων πετρωμάτων καί τῶν φλεβικῶν πετρωμάτων. Ἐξέτασις δειγμάτων, συλλεγέντων κατὰ τήν ἐπιτόπιον ἔρευνάν μας, εις τό πολωτικόν μικροσκοπίον πιστοποιεῖ τήν ὑπαρξίν τοῦ χονδροδίτου, ὁ ὁποῖος περιορίζεται εις τήν ἐξωτερικὴν ζώνην τῶν τεμαχῶν τῶν λαμπροφυρικών φλεβῶν.

Μέ τήν ἀναγνώρισιν τοῦ χονδροδίτου διά τοῦ πολωτικοῦ μικροσκοπίου, συμφωνοῦν καί αἱ μικροαναλύσεις τοῦ ὀρυκτοῦ, αἱ ὅποια δείχνουν ὅτι πρόκειται περὶ ἑνὸς πυριτικοῦ ὀρυκτοῦ τοῦ μαγνησίου, μέ σχέσιν ἀτόμων Mg: ἄτομα Si 5:1.

Μερικά δείγματα ὑποδηλοῦν τήν ὑπαρξίν γενετικής σχέσεως μεταξύ φλογοπίτου καί χονδροδίτου. Εἰς τά σημεία πού ἔχουν σχηματισθῆ οἱ μεγαλύτεροι κρύσταλλοι χονδροδίτου ἐλλεῖπει ὁ φλογοπίτης.

Συμπεραίνεται λοιπόν ὅτι ὁ χονδροδίτης εις τό συγκεκριμένον σύμπλεγμα (Iron Island Complex) ἐσχηματίσθη ἀπό τήν ἐπίδρασιν καρμπονατιτικοῦ μάγματος ἐπὶ τῶν λαμπροφυρικών φλεβῶν.

B I B Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

GARTZOS E. (1977). The geology and petrology of the Iron and Manitou Islands alkaline carbonatite complexes at Nipissing Lake, Ontario. Master of Sciences in Geology, Thesis. *Mc MASTER UNIVERSITY, ONTARIO*.

GEIJER, P., (1939). The paragenesis of ludwigite in Swedish iron ores. *Geol. For. Forth.* Stockholm, 61, p. 19.

HUANG, W.T. (1957). Titanoclinohumite from the Wichita Mountains, Oklahoma. *Amer. Min.*, vol. 42, p. 686.

FERGUSON, J., and K.L. CURRIE, (1971). Evidence of liquid immiscibility in alkaline ultrabasic dykes at Callander Bay, Ontario. *J. Petrology*, vol. 12 No 3

- KUMARAPELI, P.S. and V.A. SAULL, (1966). The St. Lawrence Valley System: A North American equivalent of the East African Rift Valley System, *Can. J. Earth Sc.* vol. 3, p. 639-658.
- RUSSEL, H.D., S.A. HIEMSTRA, and GROENEVELD, D. (1955). The mineralogy and petrology of the carbonatite of Loolekop Eastern Transvaal. *Trans. Geol. Soc. South Africa*, vol. 57 (for 1954) p. 197.
- TILLEY C.E. (1951). The zoned contact-skarns of the Broadford area, skye: a study of boron-fluorine metasomatism in dolomites. *Min. Mag.*, vol. 29 p. 621.
- WINKLER, H.G.F., (1974). *Petrogenesis of Metamorphic Rocks*, third edition. P. 320. *Springer-Verlag*.