



Title	中性子捕獲療法の1変法について 第3報 Target materialとしてのBoron Colloidの濃度について
Author(s)	宮川, 正; 渡辺, 哲敏; 安河内, 浩
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1969, 29(9), p. 1135-1137
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15603
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

中性子捕獲療法の1変法について

第3報 Target material としての Boron Colloid の濃度について

東京大学医学部放射線医学教室(主任:宮川 正教授)

宮川 正 渡辺 哲敏 安河内 浩

(昭和44年2月10日受付)

Modified Neutron Capture Therapy
Part III: Concentration of Our Colloidal Boron:
Radioautographic Analysis

By

Tadashi Miyakawa, M.D., Noritoshi Watanabe, M.D. and Hiroshi Yasukochi, M.D.,
Department of Radiology, Faculty of Medicine, University of Tokyo

The properties of our colloidal boron were discussed in this paper and our special attentions were paid to the concentration and toxicity of the colloidal boron. Radioautographic analysis showed the concentration of our colloidal boron was in the range of 0.054%–0.116% while that of others were 0.03%–0.052%. There was no cases of death, general weakness, diarrhea, and body weight-loss during 30 to 90 days of period after the injection of colloidal boron either intraperitoneally or intra-venously into the adult female mice of d.d.N. strain.

緒 言

Neutron Capture TherapyにおいてそのTarget Material としての必要条件は1) 濃度が高いこと2) 対象臓器, 組織内(腫瘍)内に周囲正常組織より有意に高濃度でしかも長くとどまること, 3) 毒性の低いこと, 4) 経済性的の問題などである。既に長くに亘り Dr. Soloway²⁾ (Boston, M.G. Hospital) により上記条件を充すものとして硼素化合物についての研究が続けられているが, 我々¹⁾ は既に発表した様に独自の見地から Boron の Colloid を Target material として開発して来た。

今回 Boron colloid の毒性, 濃度を中心としてその性状について報告する。

研究方法及びその結果

Boron colloid の製法については前報¹⁾ において

詳述した如く, 図1の方法を開発した。これにより極めて容易に高濃度の Boron colloid を得られる。

1. Boron colloid の一般的性質

1) 熱に対して強く 120°Cで2–6時間の加熱を行なつても凝固を示さない。

2) 1N HCl, 1N NaCl の添加によつても凝固をみない。

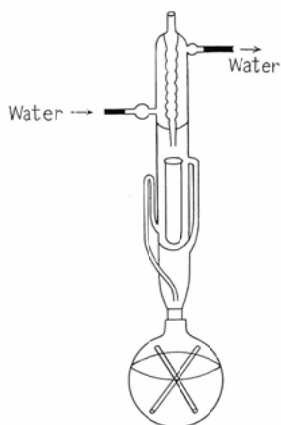
3) pH: 0.09%濃度のもので約7.8

4) 毒性

d.d.N 系マウス, ♀, 30週令, 体重25gm のものに0.5cc, 1.0cc, 2.0cc, 3.0ccの腹腔内注入を行なう。又 0.5cc宛を尾静脈より1回, 2回, 3回, 4回宛1–2日の間隔で静注する。

以上の2群を30日~90日間観察したが何ら異常所見を認めず又一匹の死亡例も見られなかつた。

Figure 1. Our Method of Preparing the Colloidal Boron



B2O3+Mg pulver.....into open iron vessel
(3) (1) (heat: 2-5 minutes)

Reaction

Fused Mixture

cooled, then pulverized it.
add c-HCl and decant it.
add water and decant it.

Reluxed with dist. water until the surface
of the filter paper turned reddish brown in
color.

(colloidal state)

5) Boron colloid の大きさ (図2)
電子顕微鏡で解析した所 Colloid 粒子の直径は
0.02~0.3 μ であつた.

6) 濃度

1) Radioautographic Analysis⁶⁾⁷⁾をもつて濃
度を測定した.

濃度既知の硼酸溶液を Control とし測定される
Boron colloid 液の濃度を Fuji ET-2E nuclear
emulsion (15 μ). J.R.R-I (日本原子力研究所),
を利用し α -track の counting を行なつた.

Figure 2. Electronmicroscopic view
of the colloidal boron.

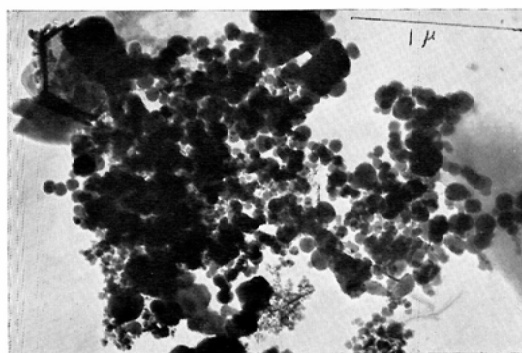
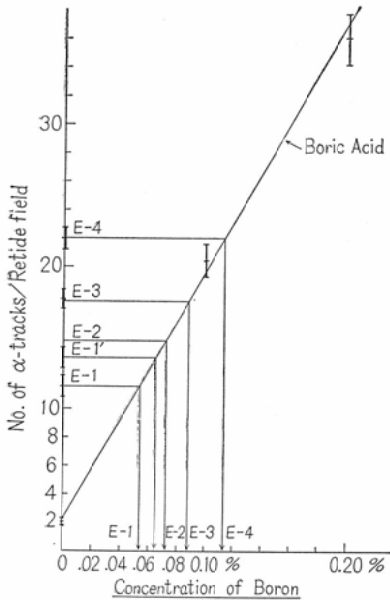


Table 1. Determination study of concentration of our colloidal boron

Radioautographic analysis		
Neutron source: J.R.R. I in Tokai. (Japan Atomic Energy Research Inst.)		
Exposure time: 3×10^2 seconds		
Cross section for natural boron: $755 \times 10^{-24} \text{cm}^2$		
Number of atoms/cm ³ : $\frac{6.02 \times 10^{23}}{10.82} \times 10^{-3} \times 0.5$ (excretion factor)		
Reticle field: 1,600 μ^2		
Average tracks count per field for preparations		
Standard samples (natural boric acid)	average track count	limit of confidence (0.05)
0% boric acid	2.0	0.34
0.2% boric acid	36.0	1.9
0.1% boric acid	20.4	1.22
colloidal boron (unknown concentration)		
E-1	11.6	0.72
E-2	14.8	0.77
E-3	17.7	0.70
E-4	22.0	0.86

* the estimated values of concentration of our colloidal boron is in a range
of 0.05%—0.110%

Fig. 3. Radioautographic Analysis J.R.R.-1.
by N. Watanabe



基本式は

$$A = f \times (\sigma \cdot N \cdot T) \text{ である.}$$

詳細は表 1 に示す。この結果 Boron colloid の濃度は 0.054~0.116% の間にあることがわかった (図 3)。

$$\sigma = 7.55 \times 10^{-21} \text{ cm (Natural loron として)}$$

$$N = \frac{6.02^2 \times 10^{23}}{10.82^2} \times x \text{ gm.}$$

考 察

毒性試験の結果は極めて満足する可きものであつて充分量の Boron colloid が何ら毒性を考えに入れずに使用出来ることを示している。

濃度は従来の Boron colloid の報告が³⁾⁴⁾⁵⁾0.03~0.052% であれことからみて我々の Colloid の 0.054~0.116% という値は極めて高濃度のものと云える。

結 論

極めて簡単かつ確実な Boron colloid の製法を確立し、その毒性は低く、又濃度は極めて高いものであつた。

文 献

- 1) Miyakawa, T. and Watanabe, N.: Applicability of neutron capture therapy using colloidal boron. Nippon Acta Radiologica, 19, 10, 2104-2114, Jan. 1960.
- 2) Sweet, W.H., Soloway, A.H. and Brownell, G.L.: Boron-slow neutron capture therapy of gliomas. Acta Radiologica, 1, 2, 114-121, 1963.
- 3) Svedberg, T.: Herstellung Kolloidaler Lösungen, 395, 1932.
- 4) Gutbier, A.: Kolloid zeitschrift, 13014, 137-143, 1913.
- 5) Elder, A.L. and Green, N.D.: J. phys. Rev. 36/2, 3085-3086, 1932.
- 6) Herz, R.H.: Nucleonicus, 9, 24, 1951.
- 7) Matr, G. and Brucer. Nucleonicus, 11, 10, 21-25, 1955.