

# 螢光X線定量分析によるシイタケ灰分のルビヂウム、 亜鉛に関する研究

小沢一郎・大西保人\*・山垣 猛

(農学部林産学研究室・\*高知工業試験場)

## Study on Rb and Zn in Ash of Cortinellus edodes S. Ito et Imai by Means of the Quantative X-Ray Analysis

Ichirô OZAWA, Yasuhito ÔNISHI\* and Takeshi YAMAGAKI

(Lab. of Chemistry of woods and Forest Products ; \*Kochi Industrial Laboratory)

1. Rb, Zn and Fe in Cortinellus edodes S. Ito et Imai ash were qualitatively shown in X-ray fluorescent spectrograms 1, 2, 3 and 4.
2. In X-ray fluorescent spectrogram 5, Bed log ash and log ash of Quercus serra Thunb gave qualitatively a very small amount of Rb and Zn. Only traces of Rb and Zn showed themselves especially in the bed log ash.
3. Table 2 and 3 were calculated from experimental results of Photographs 6 and 7. In table 2 and table 3 regressions against the intensities of X-rays and the concentrations of Rb and Zn were statistically very significant.
4. The regression lines  $x=0.2250-0.8366$  and  $x=0.2749 y-1.4008$  were statistically computed. The former was the regression line of Rb and the latter the one of Zn, where x represents the concentrations of Rb and Zn and y represents intensities of X-rays of Rb and Zn respectively.
5. In 1 kg of dried Cortinellus edodes S. Ito et Imai Rb 135 ppm and Zn 242 ppm were computed from the regression lines.

### 緒 言

シイタケ灰分中には Rb が相当量含有されていると言われているが、文献にはのっていない。本実験に於ては写真 1, 2, 3, 4 に於てシイタケ灰分中に Rb, Zn が定性され、コナラ、コナラ樺木には微量しか存在しない。しかし、写真 6, 7 に示されたようにシイタケ中には相当量の Rb, Zn が含まれているのでシイタケ生育に必要な成分であるかも知れないと思って螢光X線分析加重法により定量した。また灰分を固体で定量するよりも液体として定量するのが容易であった。

### 実 験 方 法

#### I. 試薬および装置

##### 1. 試 薬

Rb は、炭酸ルビヂウム 0.6756 g を 50 cc に溶解し、その溶液 1 cc に Rb 10 mg を含有する溶液を作った。

Zn は酸化亜鉛 0.6224 g を稀塩酸 50 cc に溶解し、その溶液 1 cc に Zn 10 mg を含有する溶液を作った。

##### 2. 装 置

理化学電機工業株式会社製の X線回折螢光共用装置 D-S 型 (高圧発生装置 D-6C・螢光分析装置 KD-3・記録装置 ECP-2) を使用した。

## 3. 試料

シイタケ (*Cortinellus edodes* S. Ito et Imai) は高知県森連より求めた。コナラ (*Quercus serrata* Thunb) およびコナラ榎木 (皮を含む) は高知大学演習林より採集した。榎木は種駒接種後約10年生のものである。

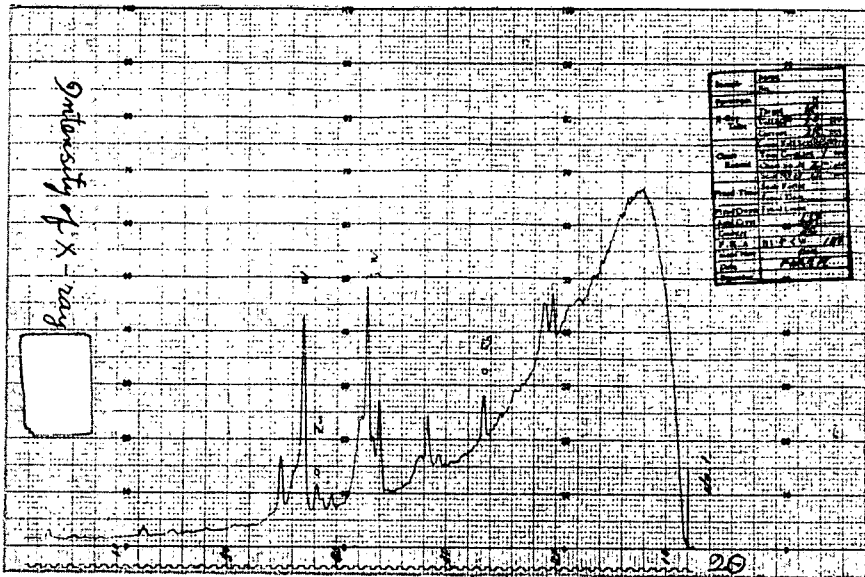
## II. 操作法

試料 (乾物) は、すべて600°Cにおいて灰化した、phot. 1, phot. 2, phot. 3, phot. 4 はシイタケ250 gの灰分を濃塩酸と蒸留水 (1:1) に入れ加熱溶解し100 ccとして蛍光X線定性分析した。phot. 4 はシイタケ (乾物) 56.1893 gを濃塩酸と蒸留水 (1:1) に入れ加熱溶解し50 ccとした。phot. 5 はコナラ (乾物) 307.5420 g およびコナラ榎木 (乾物) 234.0643 g の灰分を濃塩酸と蒸留水 (1:1) に入れ加熱し50 cc溶液とした。そして、その溶液25 ccを取り蒸留水1 ccを加えた。phot. 6, phot. 7 はシイタケ (乾物) 250 gの灰分を濃塩酸と蒸留水 (1:1) に入れ加熱して100 cc溶液とし25 ccずつ4個のメスフラスコにとった。このメスフラスコ Rb 溶液0.5 cc + Zn 溶液0.5 cc, Rb 溶液0.3 cc + Zn 溶液0.3 cc + 蒸留水0.4 cc, Rb 溶液0.15 cc + Zn 溶液0.15 cc + 蒸留水 0.7 cc, および蒸留水1 ccの4種類の Rb および Zn の定量溶液を作った。

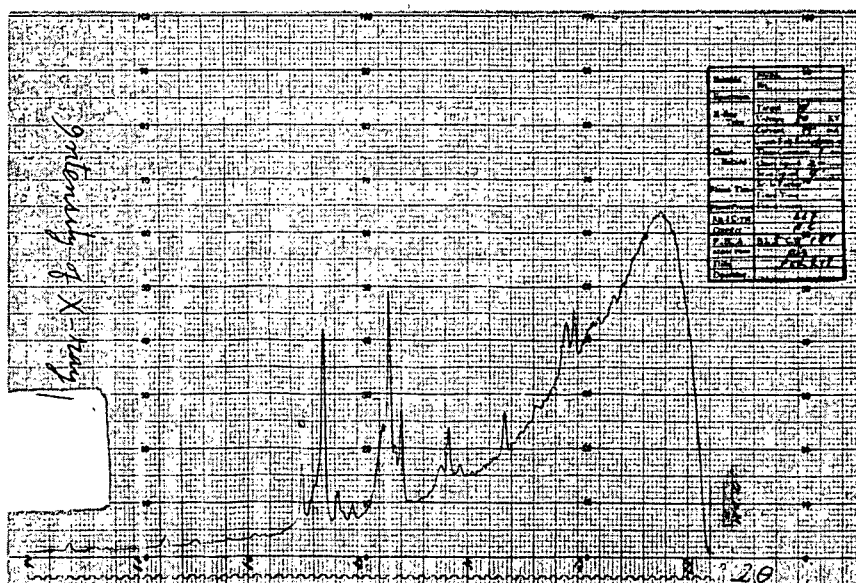
## 実験結果ならびに考察

## 1. シイタケ灰分の蛍光X線図

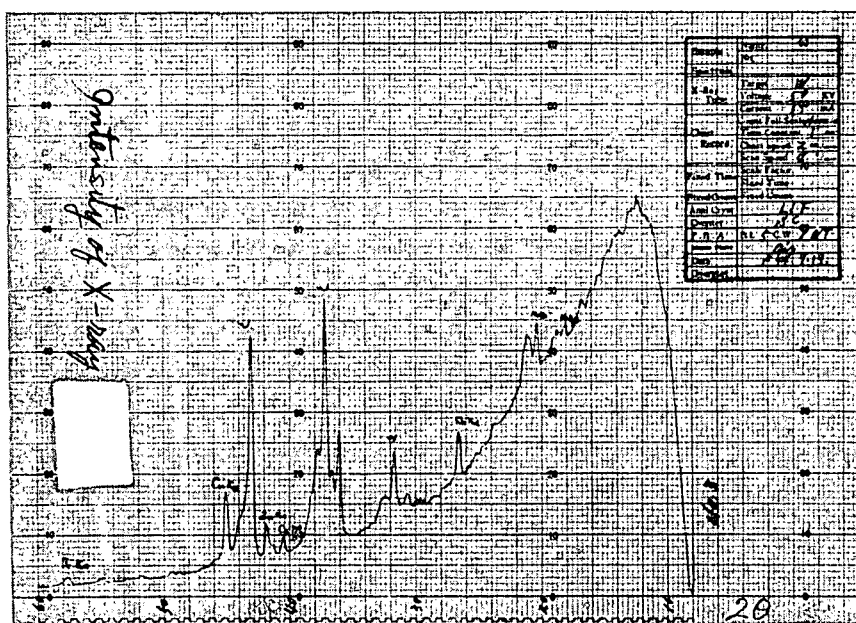
写真1, 2, 3, 4はいずれも全く同じピークをあらわした。これ等のピークは蛍光X線分析  $2\theta-\lambda$  変換表 (第1表) に示された如く右より No. 順にあらわれた。Mo, W, Cu のピークはブラנקテストにもあらわれた。CuK $\alpha$  のピークの高さは WLa $\alpha$  のピークの $\frac{1}{3}$ 以上高くあらわれなければ存在しない。故にこの第1表ではシイタケ灰分中にも Rb, Zn, Fe の存在が定性された。



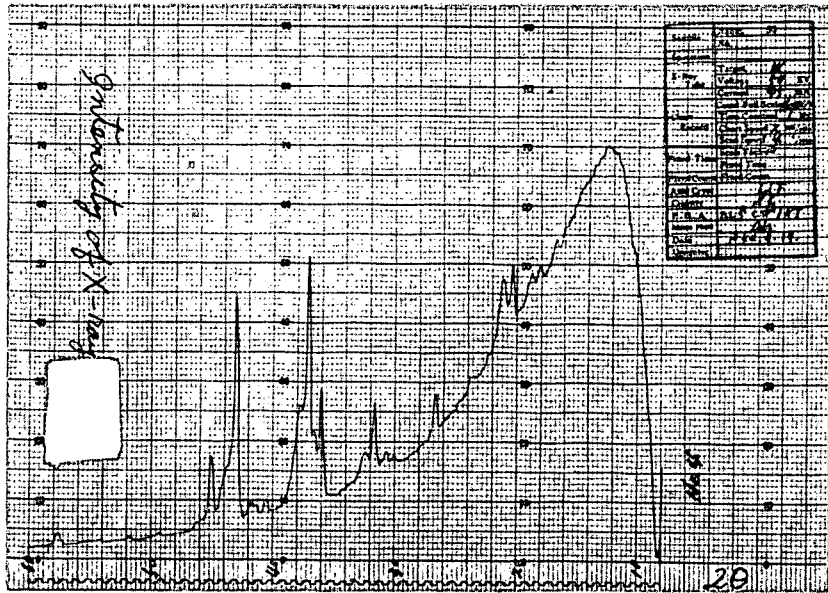
Phot. 1 X-Ray Fluorescent Spectrometergram of *Cortinellus edodes* S. Ito et Imai



Phot. 2 X-Ray Fluorescent Spectrometergram of *Cortinellus edodes* S. Ito et Imai



Phot. 3 X-Ray Fluorescent Spectrometergram of *Cortinellus edodes* S. Ito et Imai

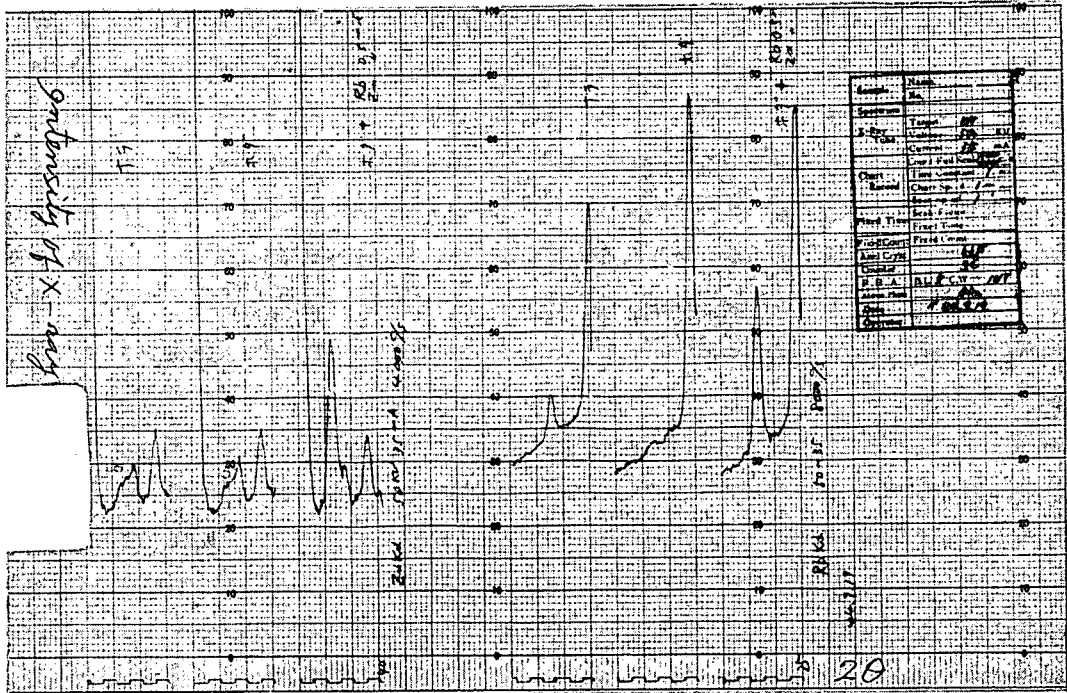


Phot. 4 X-Ray Fluorescent Spectrometergram of *Cortinellus edodes* S. Ito et Imai

Table 1 X-Ray Fluorescent Spectrometer Conversion Table  
(Ash of *Cortinellus edodes* S. Ito et Imai)

No.	E	L	LiF
1	Mo	K $\alpha_1$	20.28
3	Rb	K $\alpha$	26.61
4	W	$\gamma_2$	30.75
5	W	$\gamma_1$	31.64
6	W	$\beta_2$	36.01
7	W	$\beta_1$	37.12
8	Zn	K $\beta_1$	37.54
9	Cu	K $\beta_1$	40.40
10	Zn	K $\alpha$	41.81
11	W	L $\alpha_1$	42.99
12	Cu	K $\alpha$	45.02
13	Fe	K $\alpha$	57.49
2	Compton's Scattering		21.15

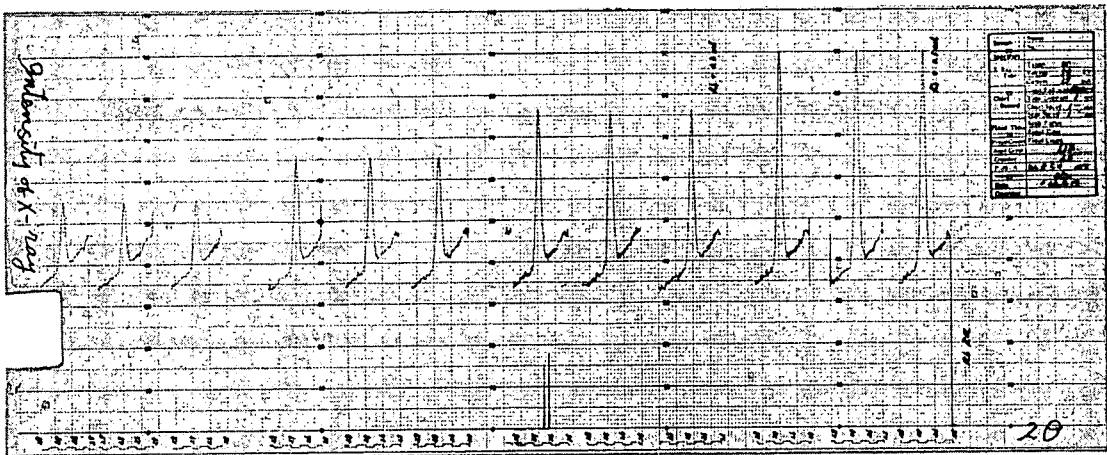
2. コナラおよびコナラ櫨木の蛍光X線図



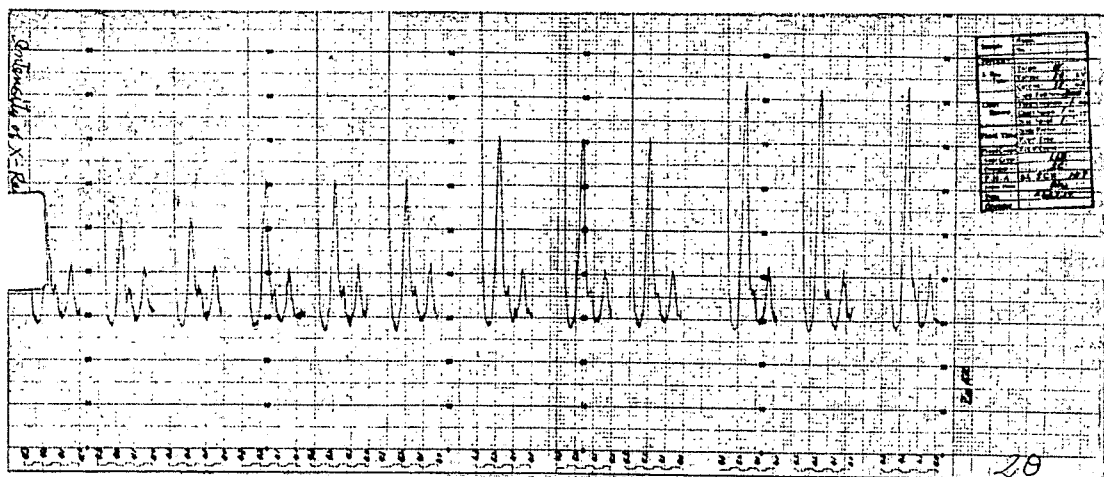
Phot. 5 X-Ray Fluorescent Spectrometergram of Bed log of *Quercus serrata* Thunb + Rb+Zn, Bed log of *Quercus serrata* Thunb and log of *Quercus serrata* Thunb

次に、高知県シイタケ櫨木として6~7割以上使用されているコナラおよびコナラ櫨木の灰分についてその存在を定性した。即ち写真5に於て櫨木はRb, Znがこん跡でほとんど存在しないと言っても良い。コナラはRbが微量でZnはこん跡であった。故にシイタケ灰分はコナラ、コナラ櫨木の灰分よりRb, Znを多く含んでいることがおのおののピークの高さより明瞭となった。

3. シイタケの灰分の蛍光X線定量図



Phot. 6 Quantative X-Ray Fluorescent Spectrometergram of Rb



Phot. 7 Quantative X-Ray Fluorescent Spectrometergram of Zn

次に写真 6, 7 に於て蛍光 X 線加重法により Rb, Zn の定量試験を行なった。Rb の場合, 2θ 25 より 28 までのおおの 3 回, Zn の場合は 2θ 40 より 43 までのおおの 3 回ずつ定量し, 検量線を作る場合はその平均値をとった。

#### 4. 分散分析表・標準曲線

Table 2 Analysis of variance of Rb

Factor	Sum of squares	df	Mean square	F
Regression	39.7857	1	39.7858	$6.63 \times 10^{1**}$
Error	0.0012	2	0.0006	
Total	39.7869	3		

Table 3 Analysis of variance of Zn

Factor	Sum of squares	df	Mean square	F
Regression	26.6849	1	26.6849	$2.06 \times 10^{3**}$
Error	0.0259	2	0.01795	
Total	26.7108	3		

写真 6, 7 より X 線強度の Rb と Zn 濃度に対する回帰について, 分散分析を行なった結果はそれぞれ第 2, 第 3 表のとおりである。両表によれば, いずれもその回帰は統計的に極めて有意である。

そこでこれ等の回帰式を算出した結果は図 1, 2 である。

この式よりシイタケ(乾物) 1 kg につき Rb は 135 p. p. m, Zn は 242 p. p. m と算出された。原木は微量, 榎木にはより少なく, シイタケには上記の如く Rb, Zn が含有されることはシイタケの菌糸子実体の発育に何等影響を与えるかも知れない。

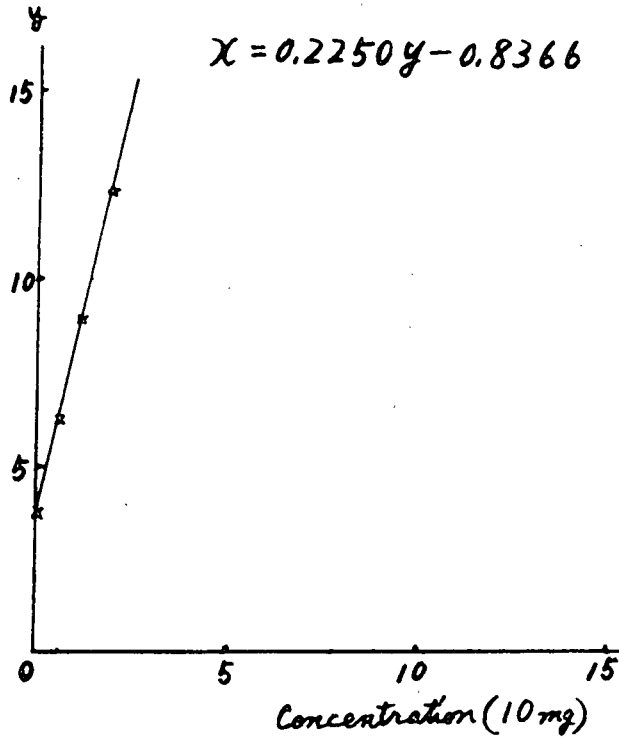


Fig. 1 Standard curve of Rb and equation of regression of Rb

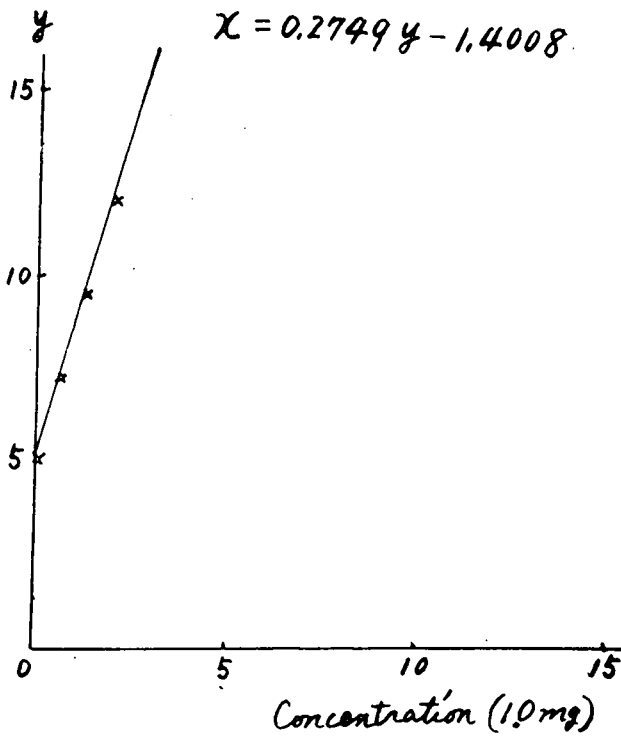


Fig. 2 Standard curve of Zn and equation of regression of Zn

次の実験でシイタケ菌糸の生育に Rb, Zn の影響をみる予定である。

### 要 約

1. 蛍光X線分析図 1, 2, 3, 4 によってシイタケ灰分には Rb, Zn, Fe が定性されていた。
2. 写真 5 によってコナラ櫓木原木の灰分に微量の Rb, Zn を定性し前者の方はこん跡しか認められなかった。
3. 第 2 表, 3 表は写真 6, 7 の実験結果より算出された。第 2 表, 3 表に於てX線強度と Rb, Zn 濃度に対する回帰は統計的に極めて有意であった。
4. 回帰式  $x = 0.2250y - 0.8366$ ,  $x = 0.2749y - 1.4008$  は統計的に算出された。前者は Rb の回帰式であり, 後者は Zn の回帰式である。そして  $x$  は Zn, Rb の濃度であり,  $y$  は Zn, Rb のX線強度である。
5. この回帰式より乾物 1 kg より Rb 135 p. p. m, Zn 242 p. p. m が算出された。

終りに御指導いただいた林喜三郎助教授に厚く感謝します。

### 文 献

- 1) 岩出亥之助:キノコ類の培養法 地球出版株式会社(1966) p. 62, p. 63.
- 2) 浅田栄一 貴家恕夫 大野勝美: X線分析 共立出版株式会社(1968) p. 181.

(昭和44年 9 月 30 日 受理)