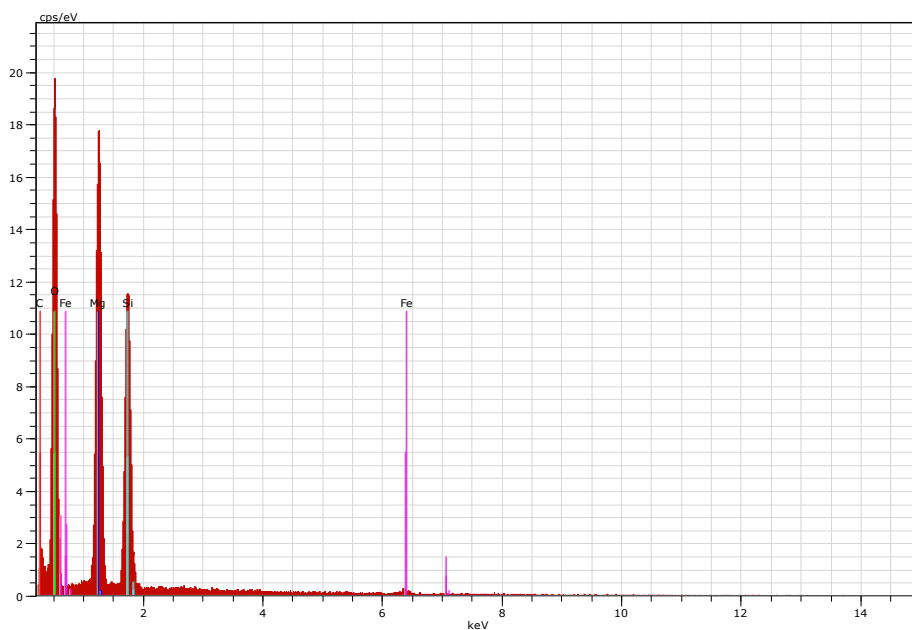


1 走査型電子顕微鏡 形態

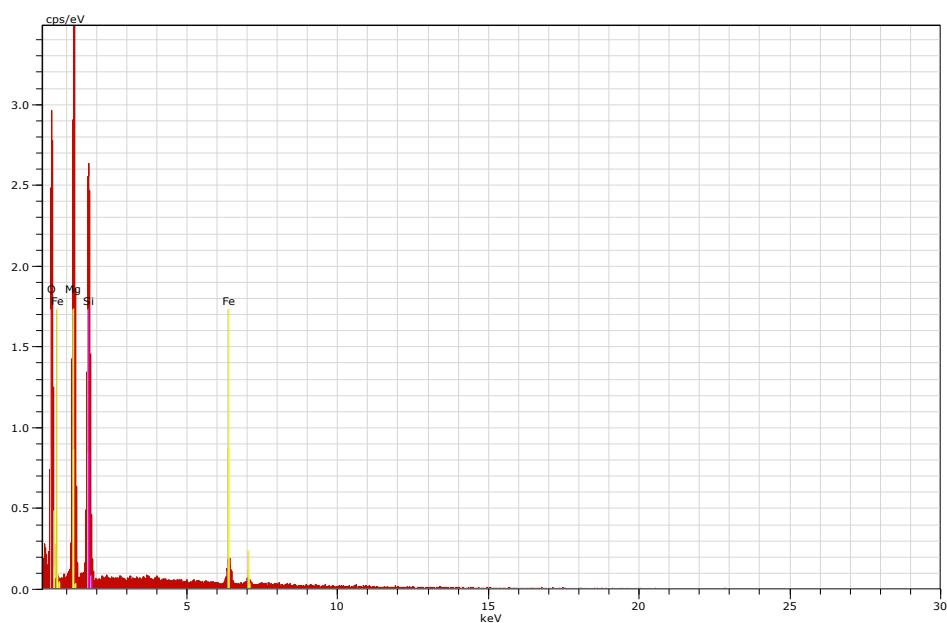


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



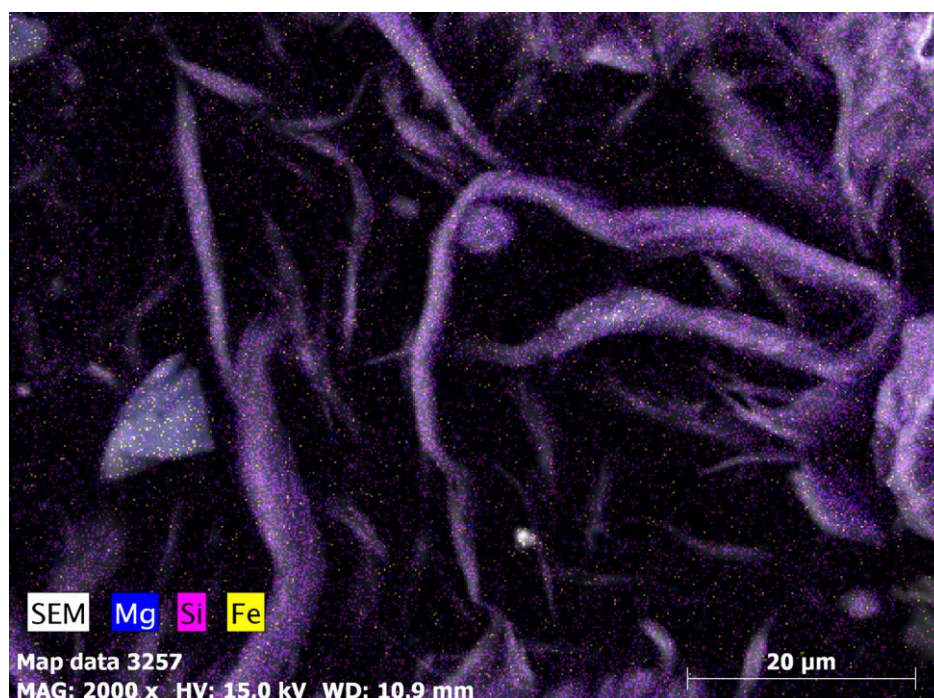
加速電圧15kv



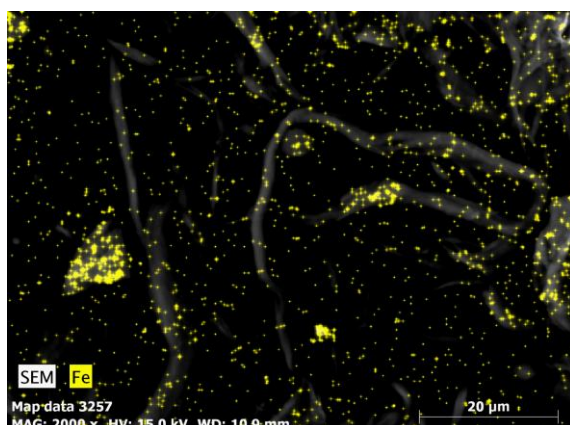
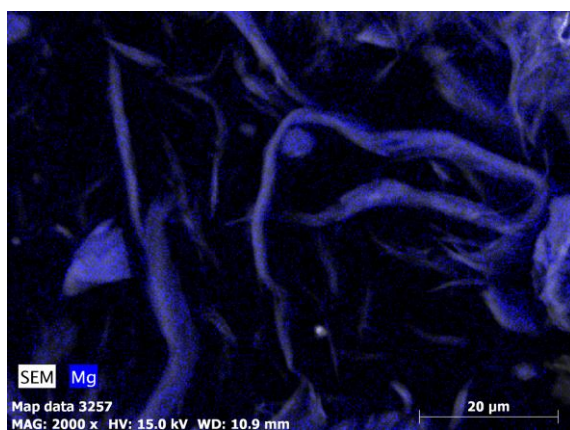
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



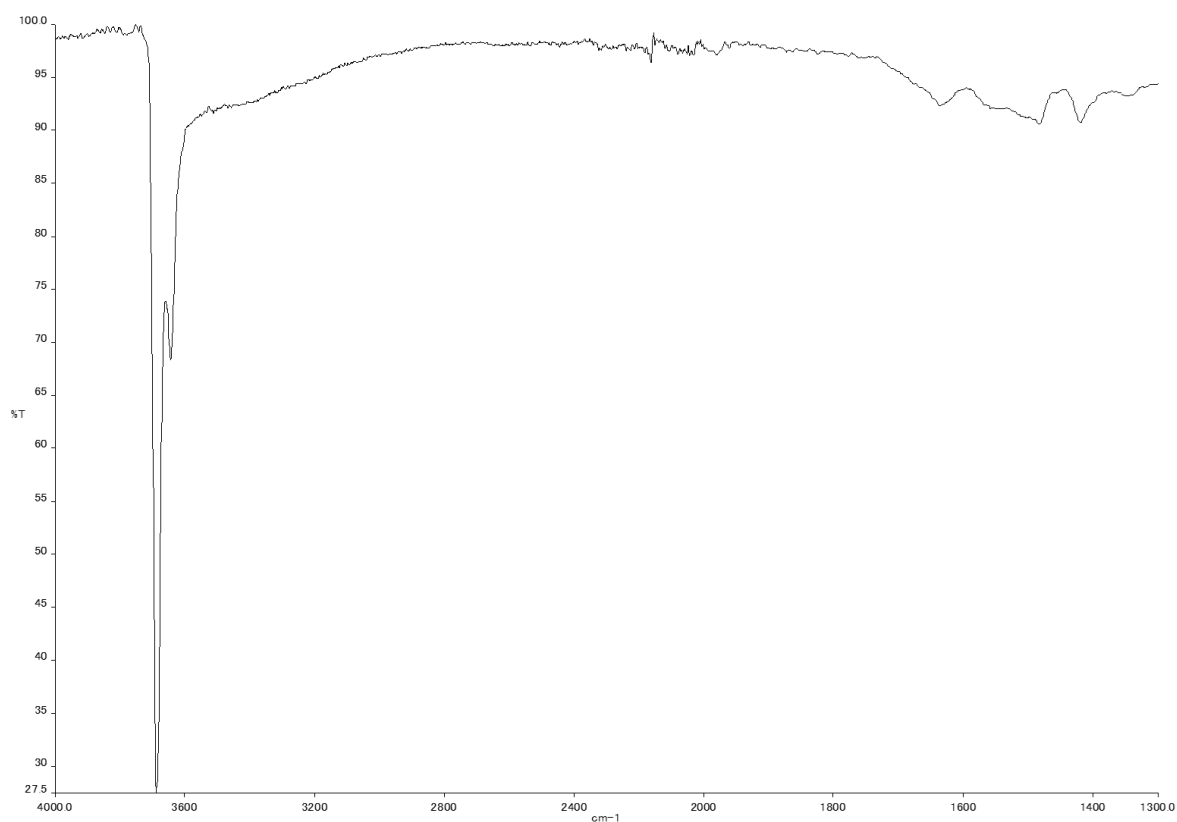
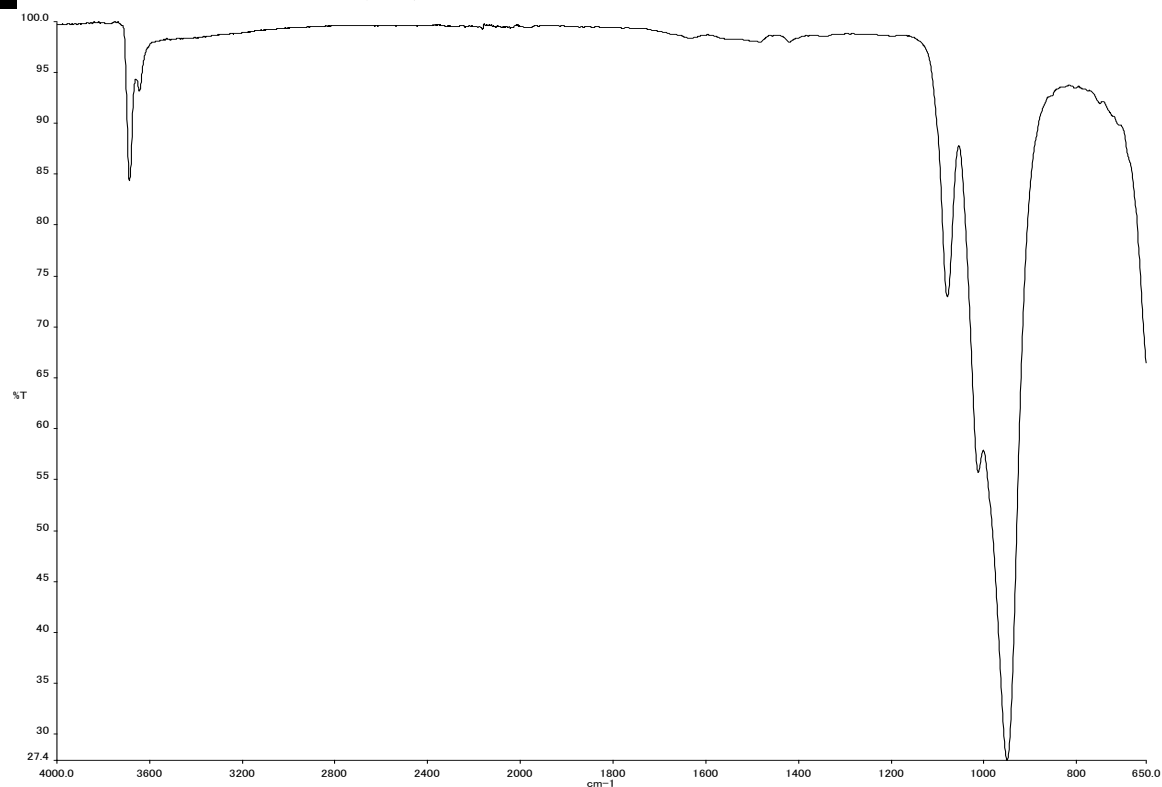
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

形態・色	曲線状・白色
多色性	なし
複屈折	低い
伸長性	正
消光角(最大)	0度

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



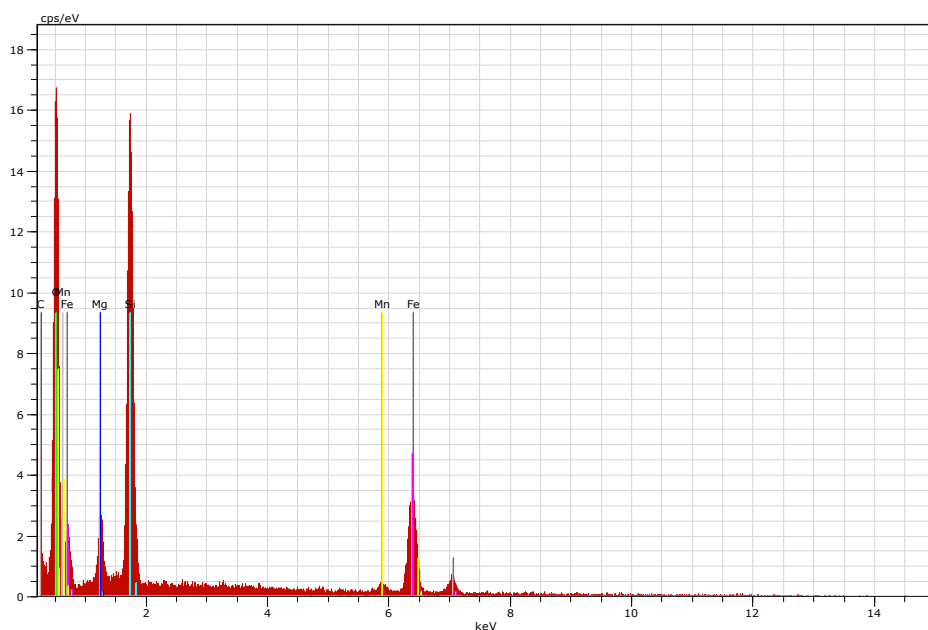
FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4cm⁻¹

1 走査型電子顕微鏡 形態

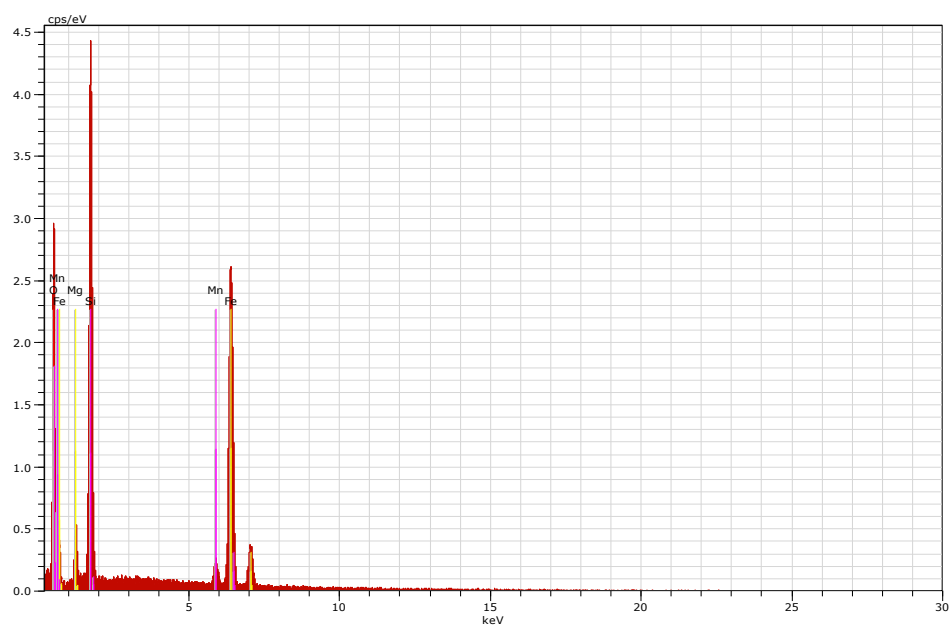


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



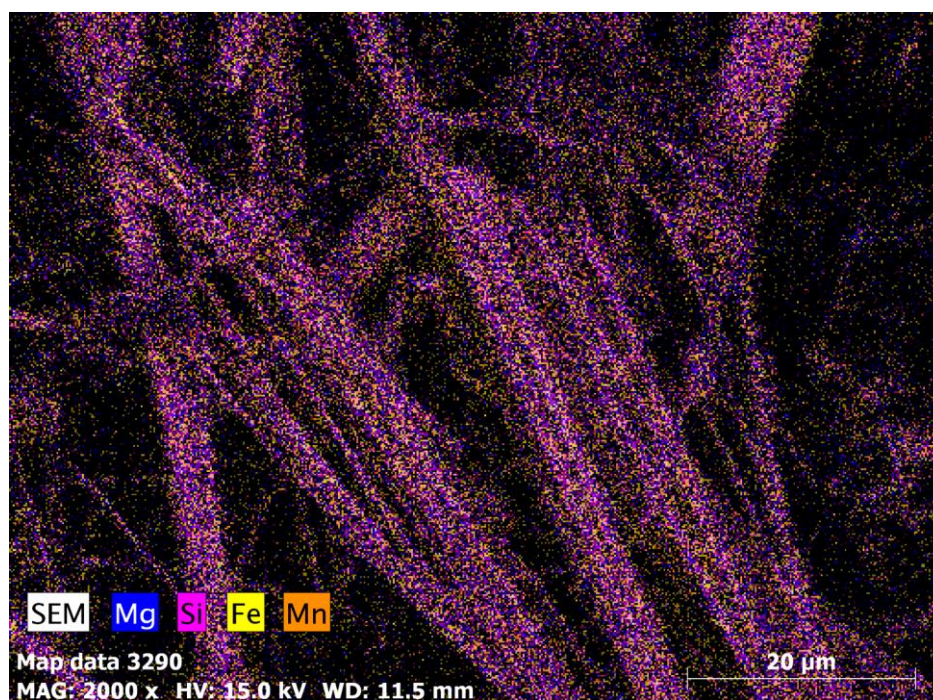
加速電圧15kv



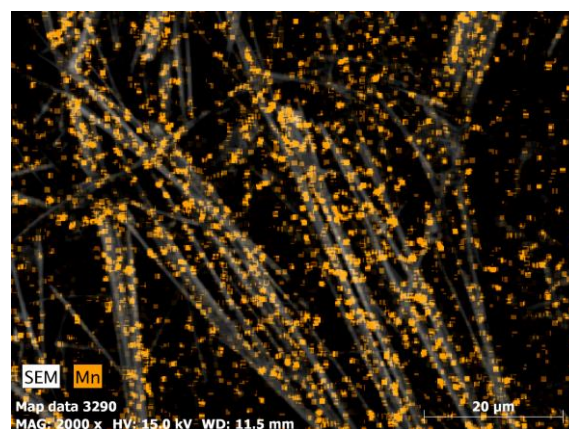
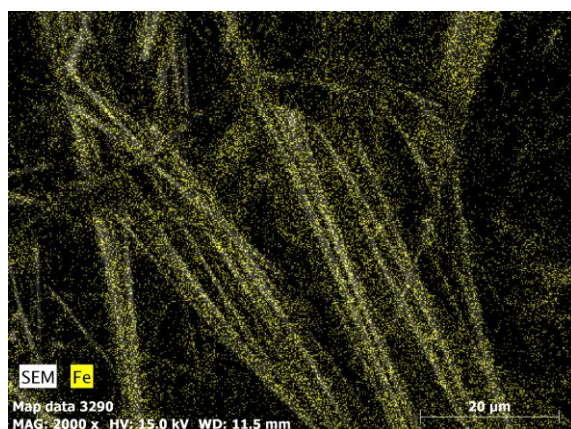
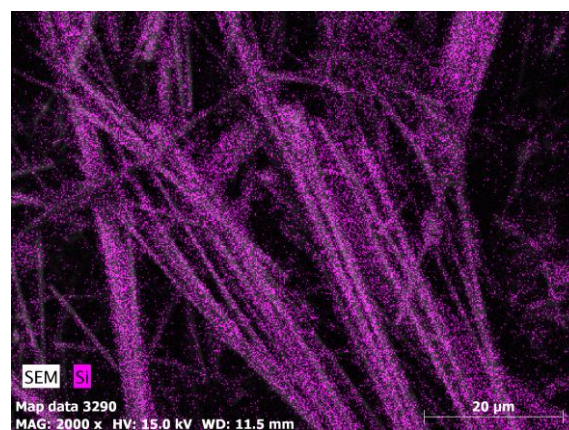
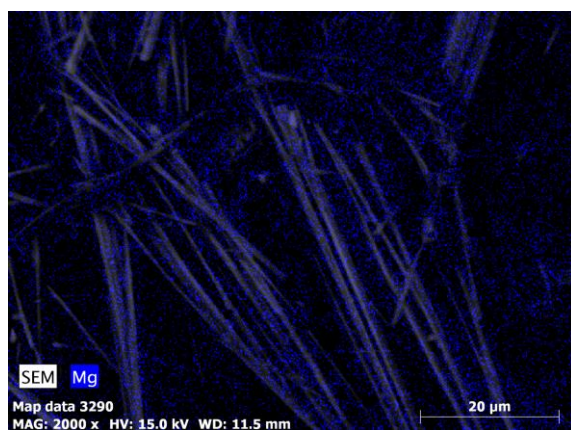
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



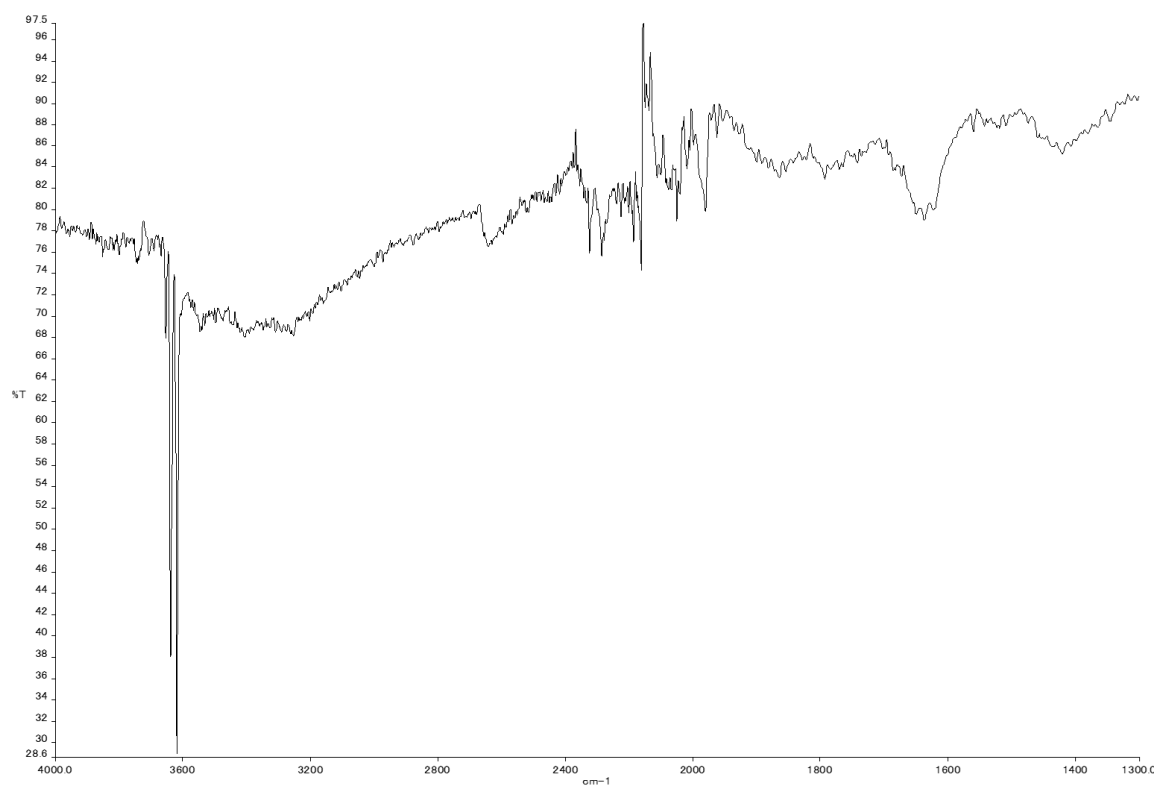
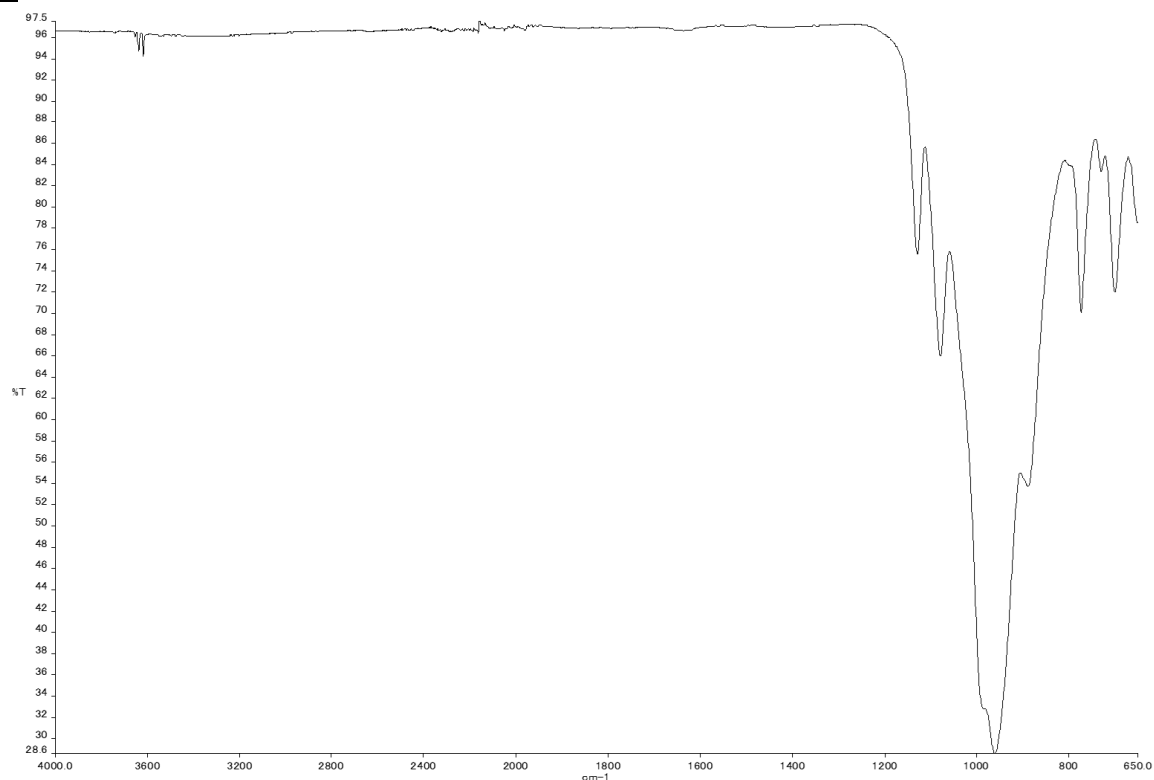
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

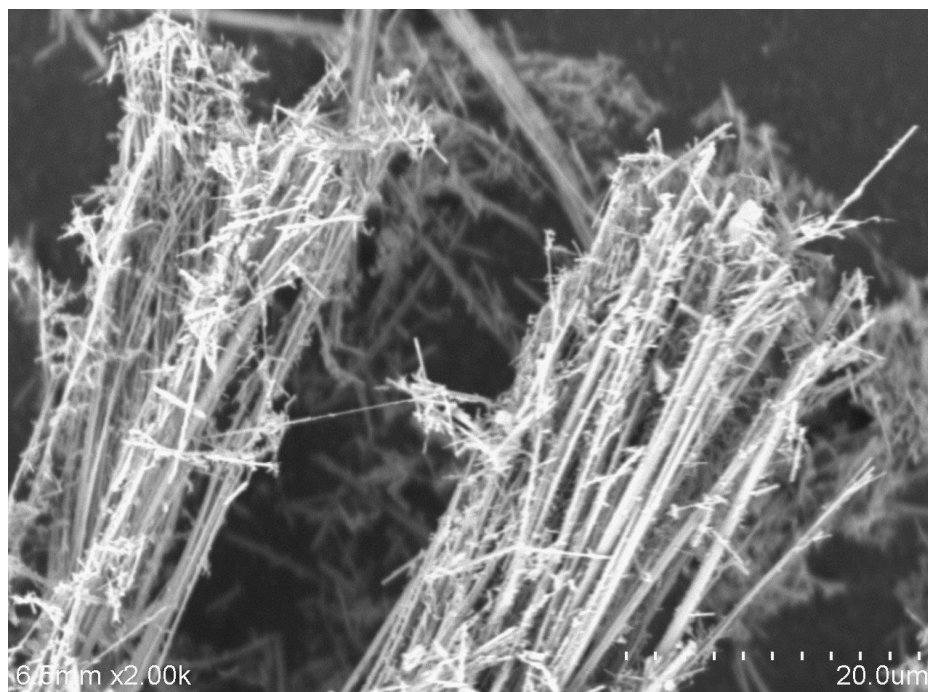
形態・色	角柱針状・灰色～茶色
多色性	非常に弱い
複屈折	中度
伸長性	正
消光角(最大)	0度

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



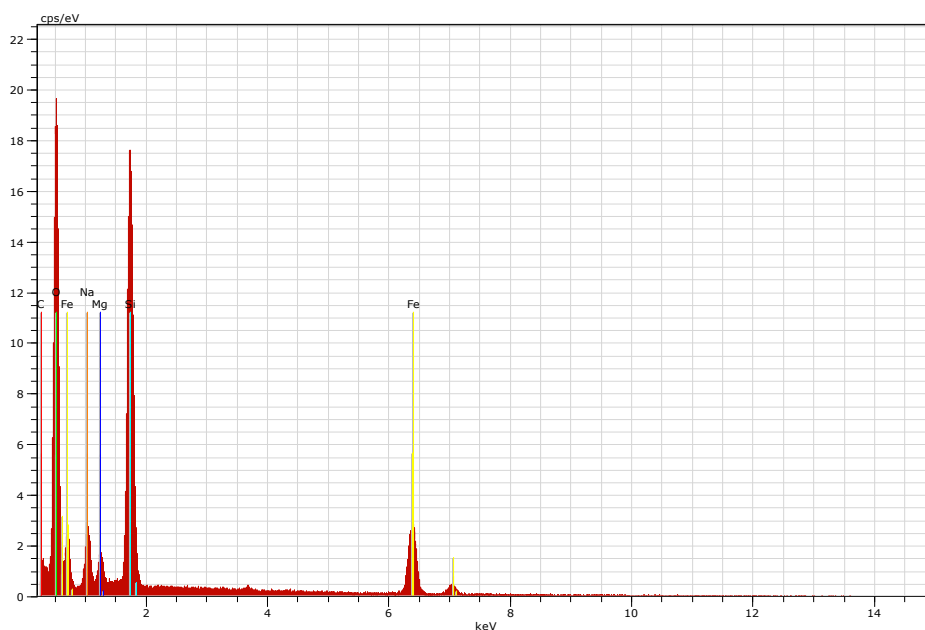
FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4 cm^{-1}

1 走査型電子顕微鏡 形態

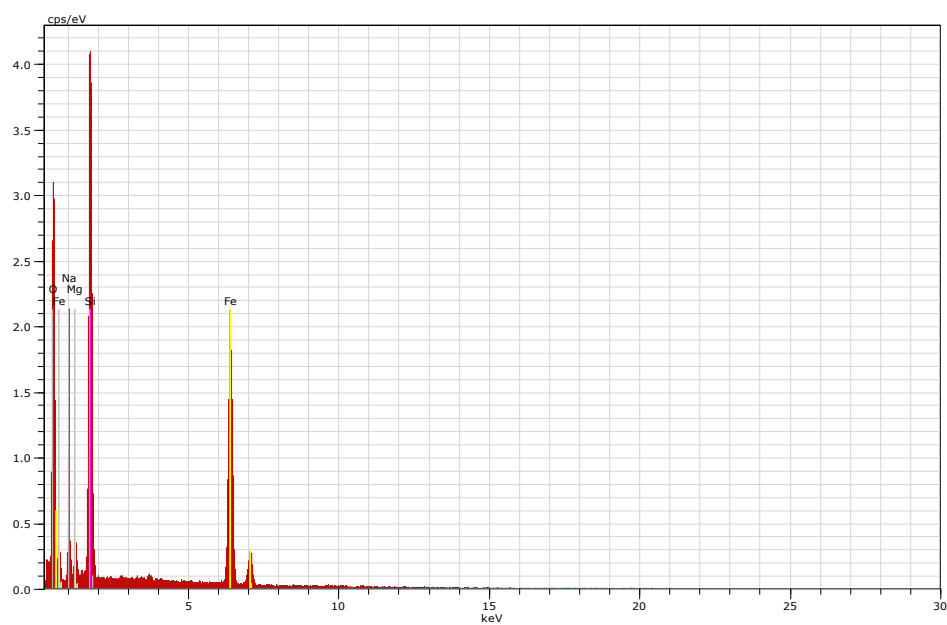


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



加速電圧15kv



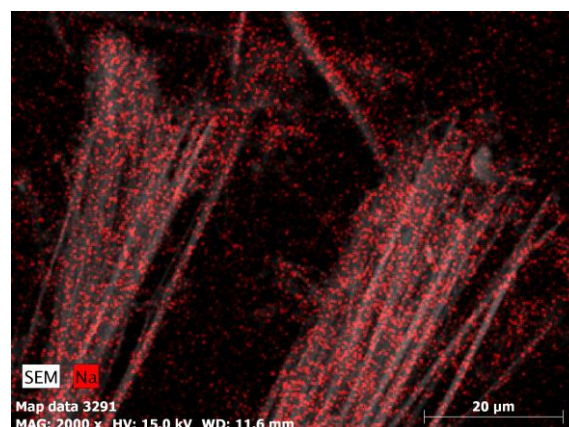
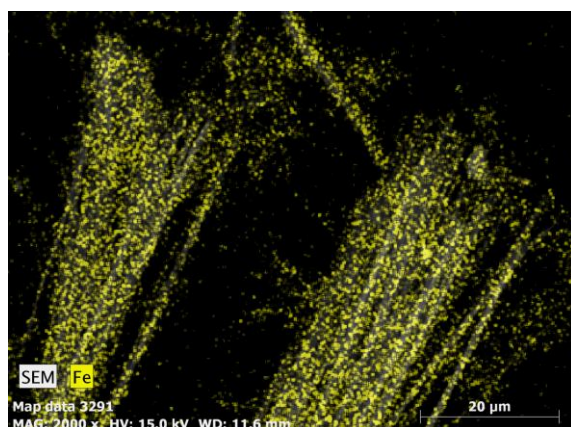
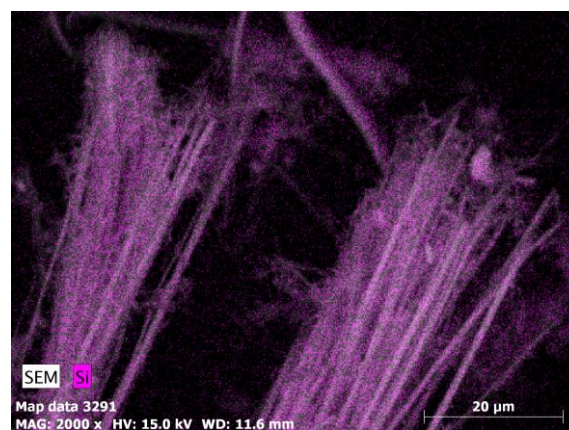
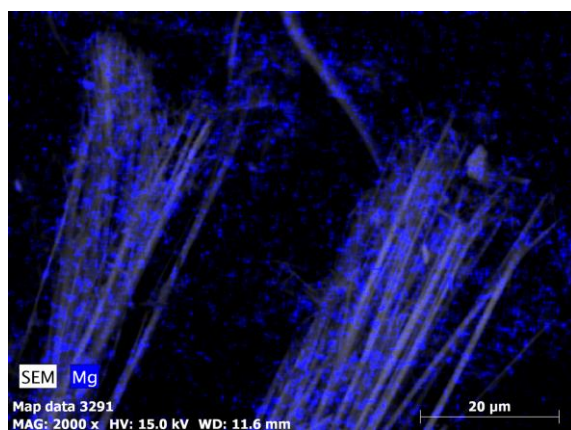
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



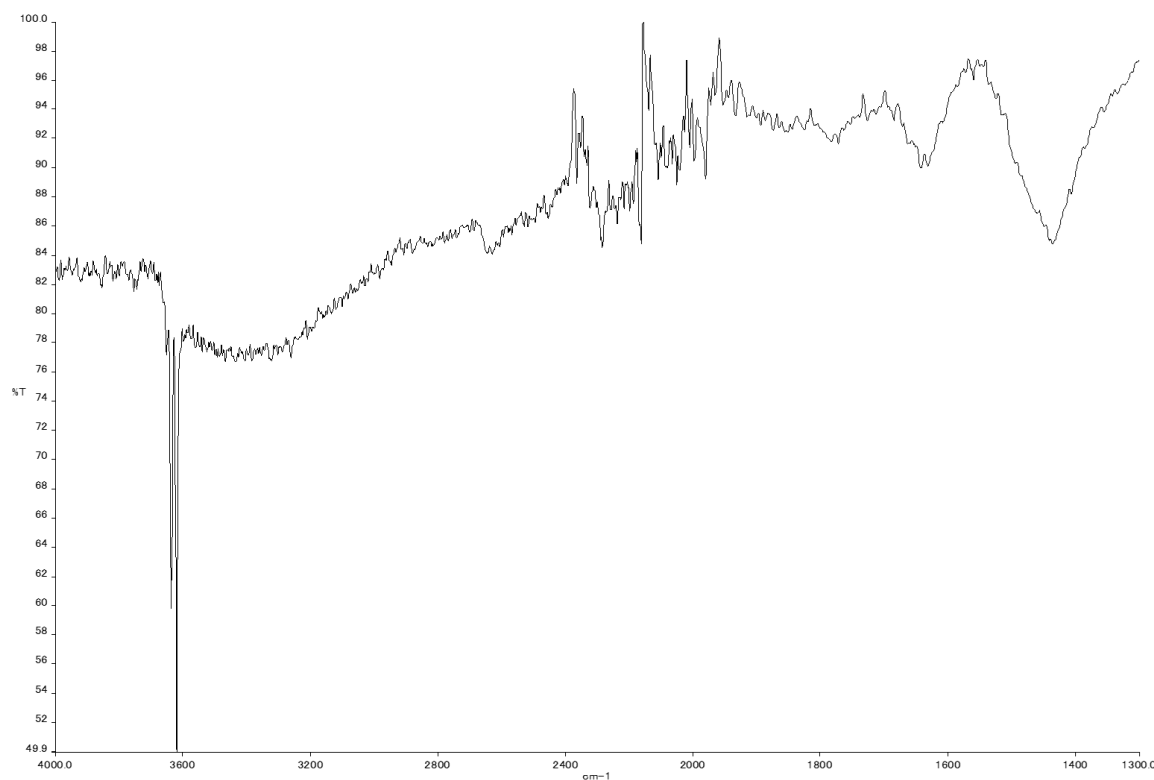
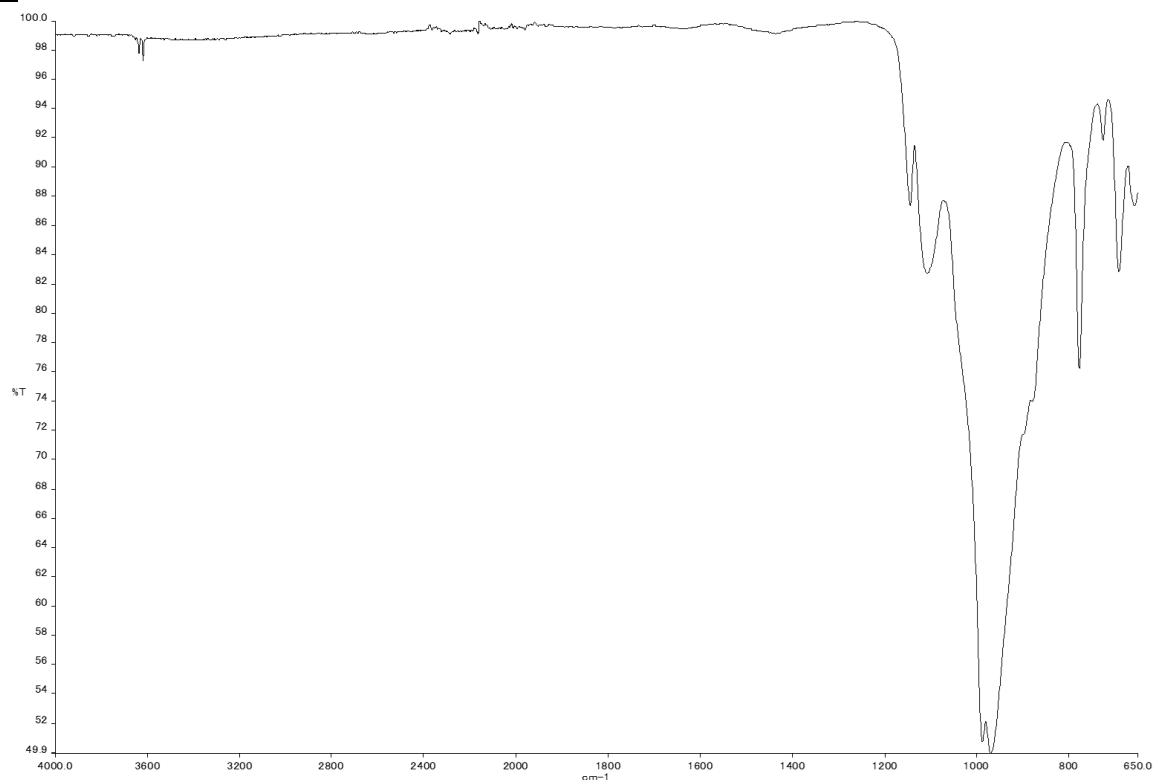
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

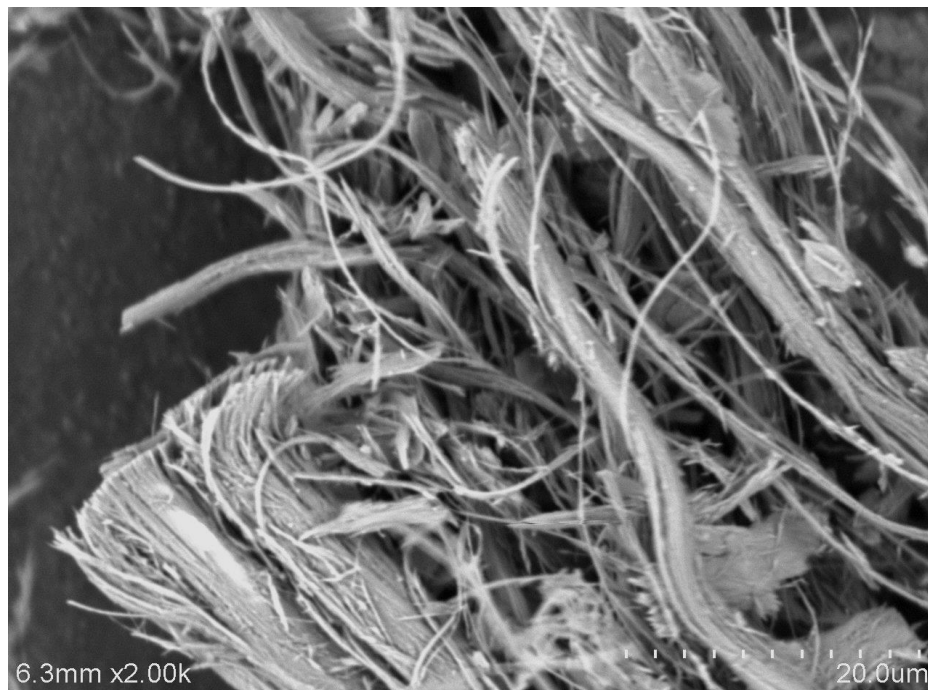
形態・色	角柱針状・青色
多色性	α 青色、 γ 灰色
複屈折	低い
伸長性	負
消光角(最大)	0度

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



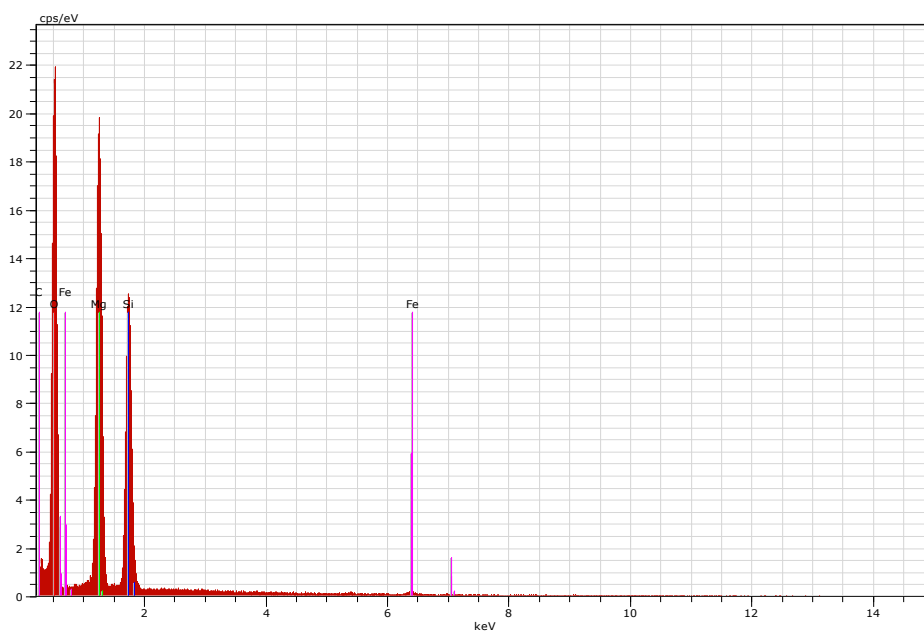
FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4cm⁻¹

1 走査型電子顕微鏡 形態

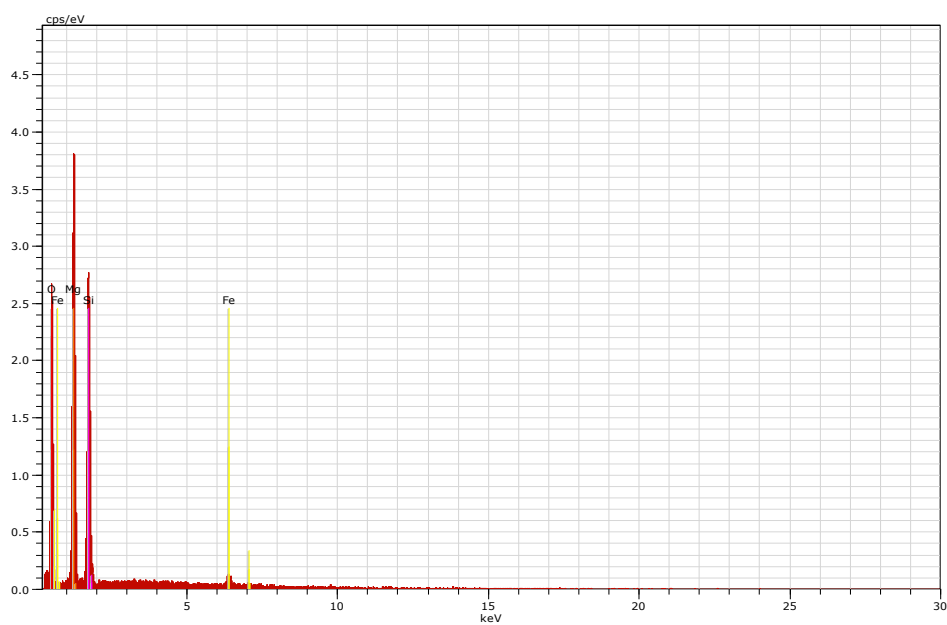


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



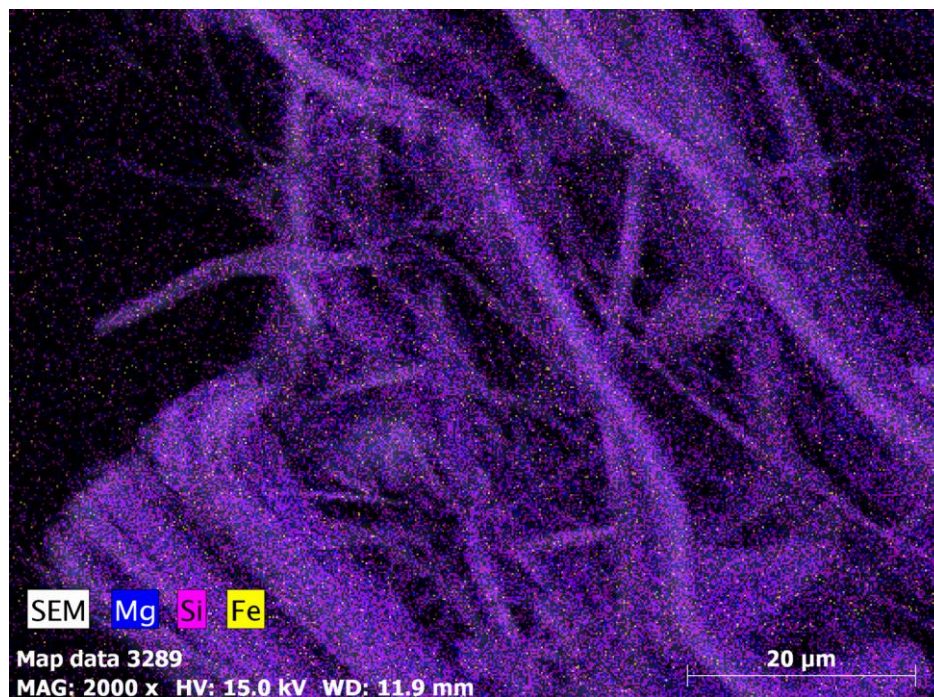
加速電圧15kv



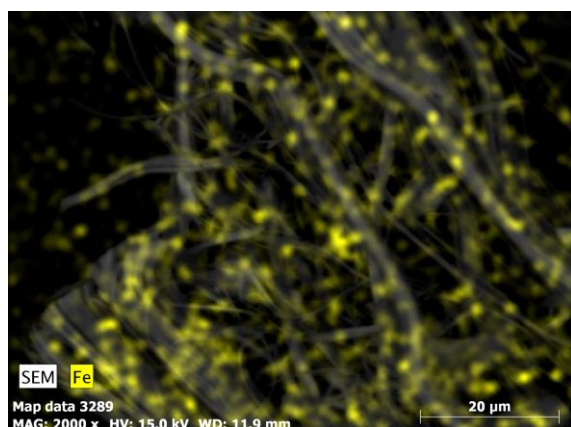
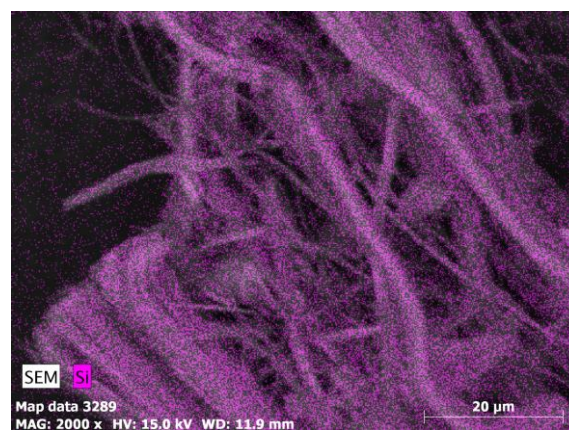
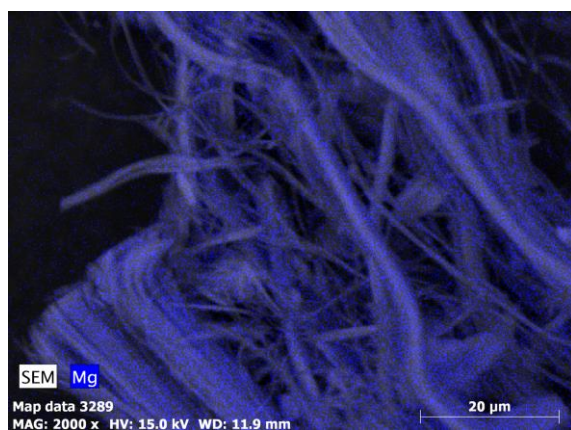
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



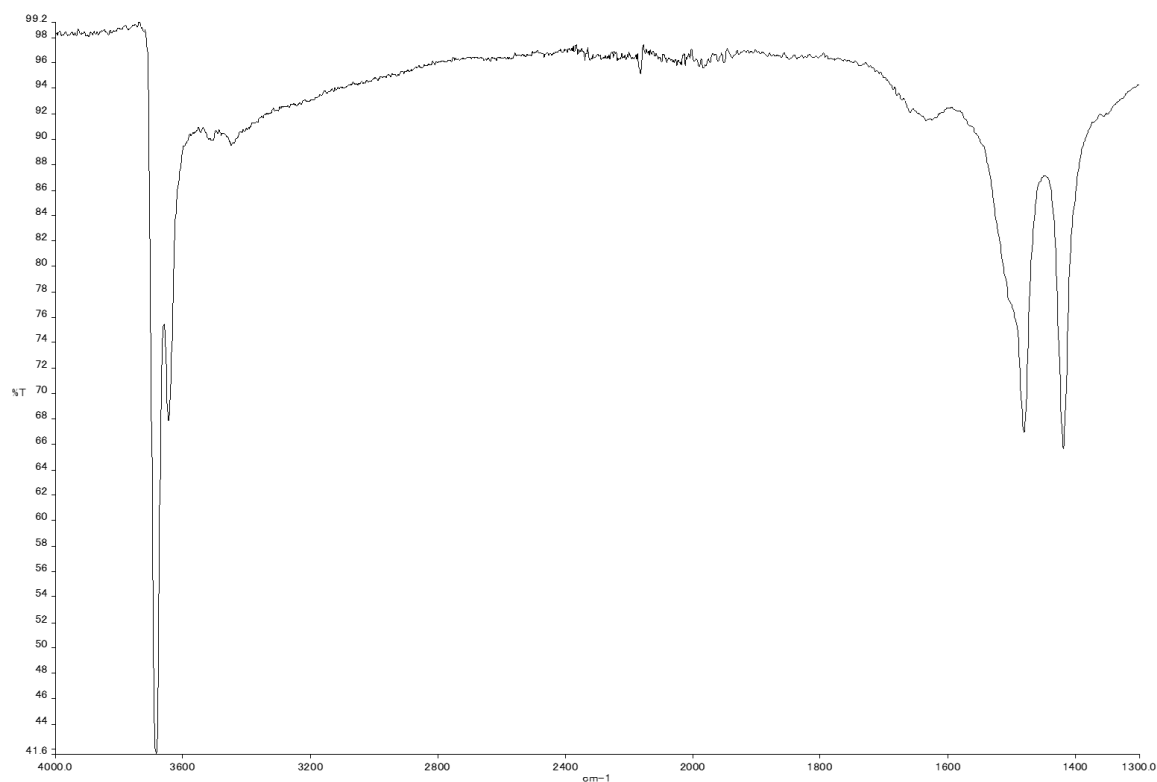
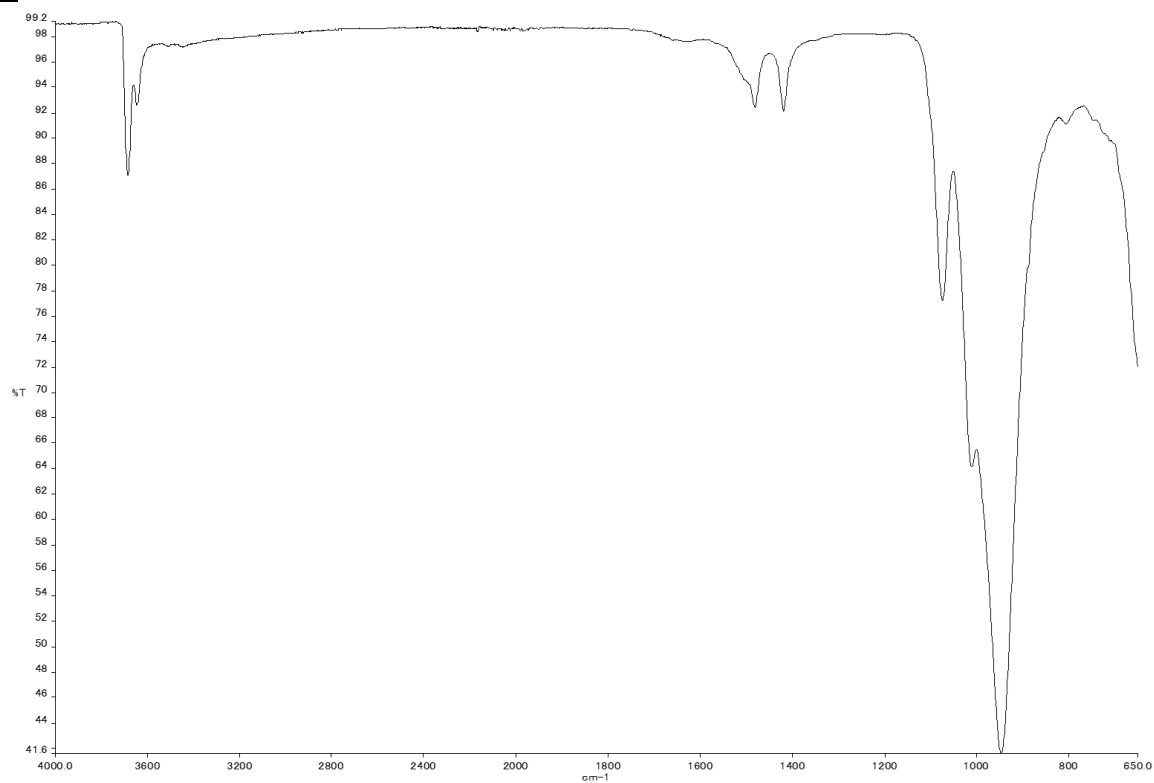
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

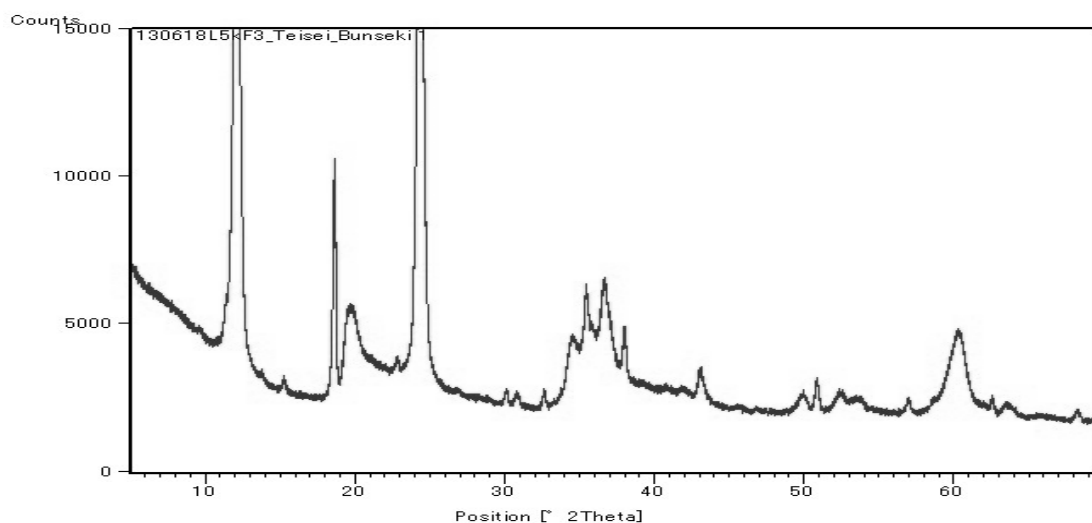
形態・色	曲線状・白色
多色性	なし
複屈折	低い
伸長性	正
消光角(最大)	0度
屈折率 γ	1.550～1.565
屈折率 α	1.542～1.555

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4 cm^{-1}

7 粉末X線回折分析



測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
 CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット1/2° :
 step scan; step width 0.002° (2 θ): scan speed 0.0066° (2 θ /s)

8 化学組成

鉄が全て二価の場合
wt%

SiO ₂	45.89
Al ₂ O ₃	0.80
FeO	4.41
MnO	0.03
MgO	44.31
CaO	0.44
Na ₂ O	2.11
K ₂ O	1.02
P ₂ O ₅	0.21
その他成分	0.77

鉄が全て三価の場合
wt%

SiO ₂	43.54
Al ₂ O ₃	0.76
Fe ₂ O ₃	9.31
MnO	0.03
MgO	42.04
CaO	0.42
Na ₂ O	2.00
K ₂ O	0.97
P ₂ O ₅	0.20
その他成分	0.73

測定条件等: ICP発光分光分析 Vista MPX(セイコーインスツルメンツ社製)
 (鉄は二価と三価を合算した定量値になる為、全て二価または三価と仮定した場合の数値を記載)

9 結晶子サイズ

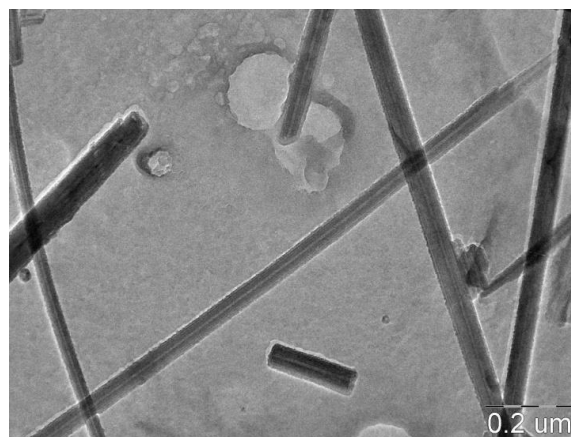
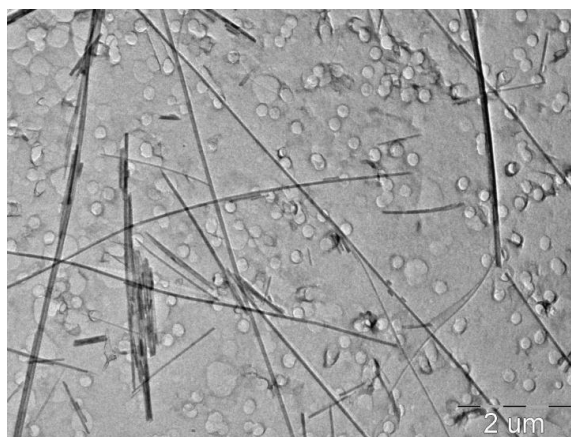
指数 hkl	角度 $2\theta (^{\circ})$	結晶子サイズ(nm)
002	12.803	15.2
004	24.343	14.9
060	60.190	6.3

測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)

CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット $1/2^{\circ}$:

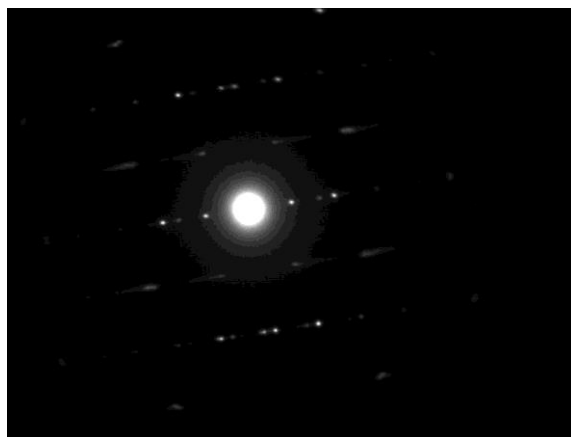
step scan; step width 0.002° (2θ): scan speed 0.0066° (2θ /s)

10 透過型電子顕微鏡 形態



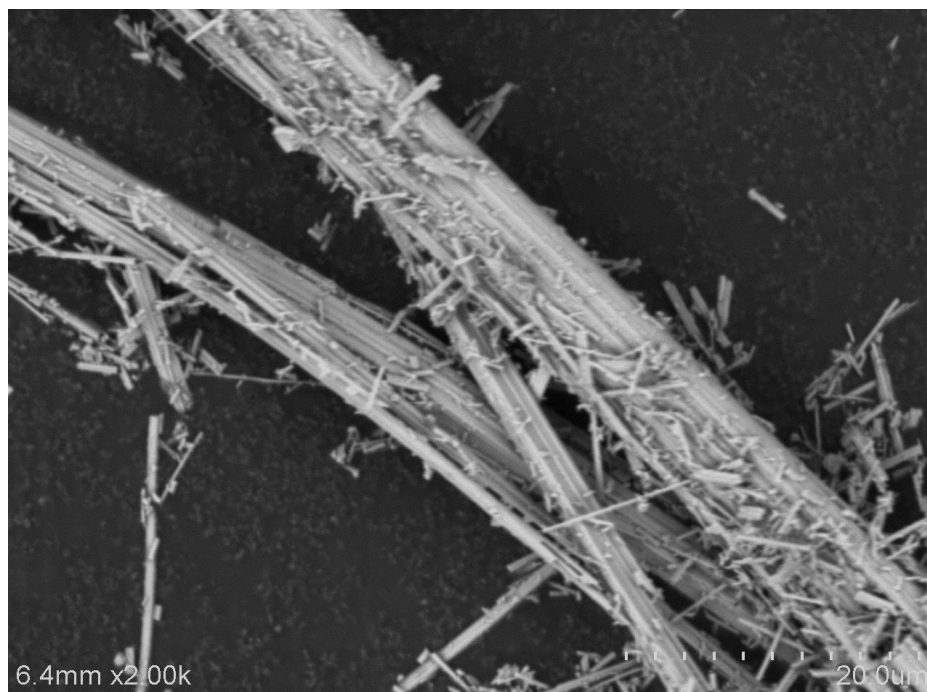
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
倍率 左2500倍 右20000倍、加速電圧100kv

11 透過型電子顕微鏡 電子線回折



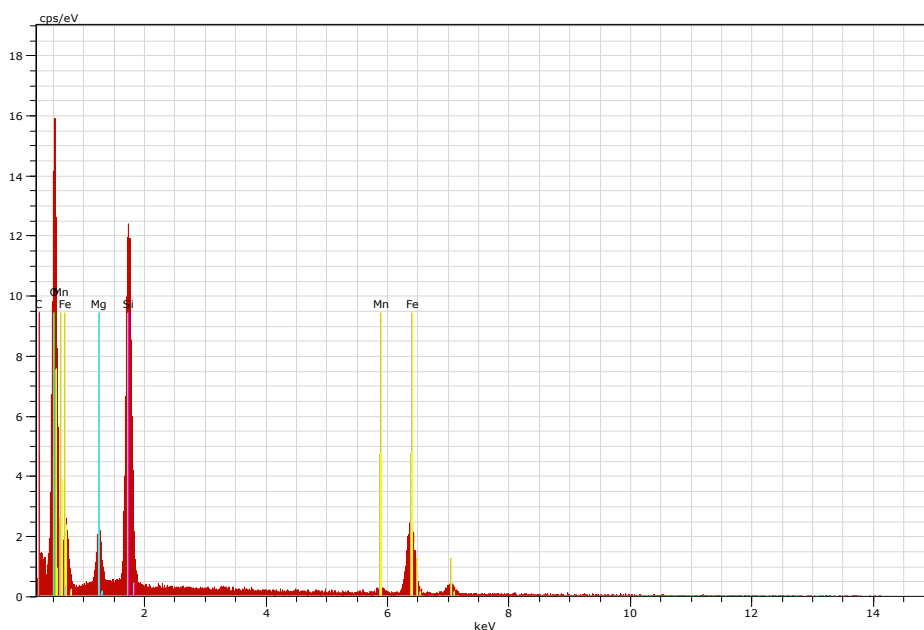
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
加速電圧100kv

1 走査型電子顕微鏡 形態

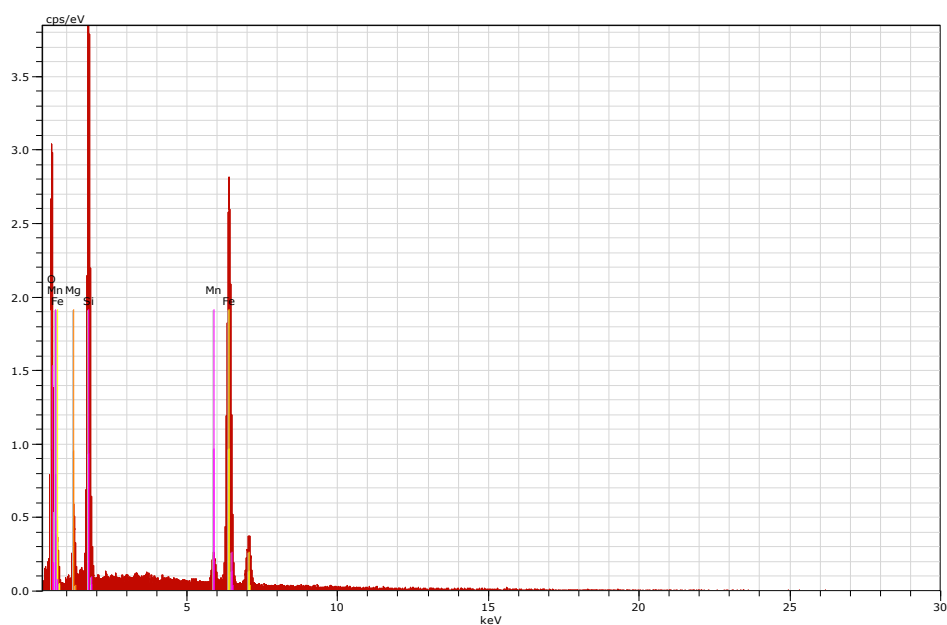


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



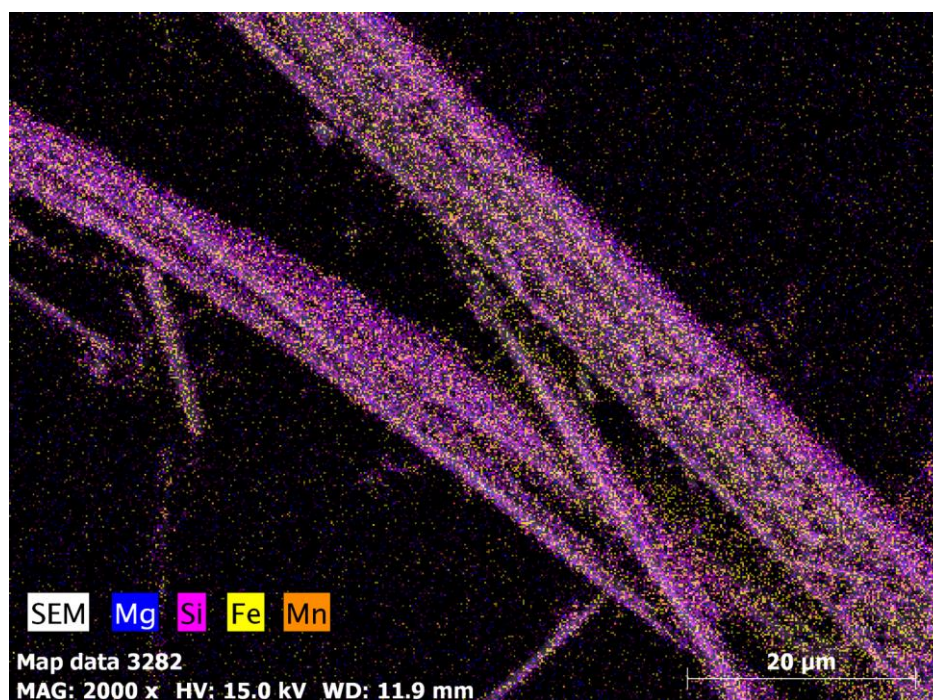
加速電圧15kv



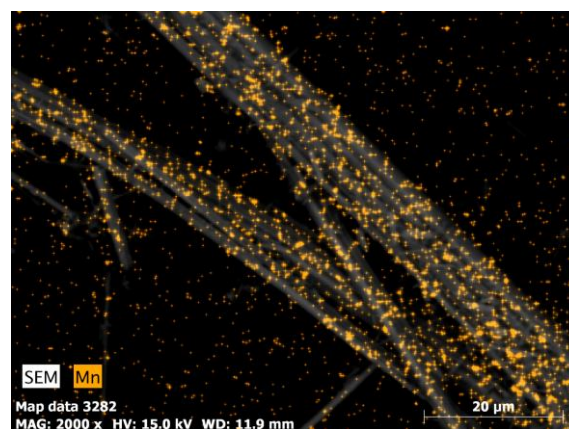
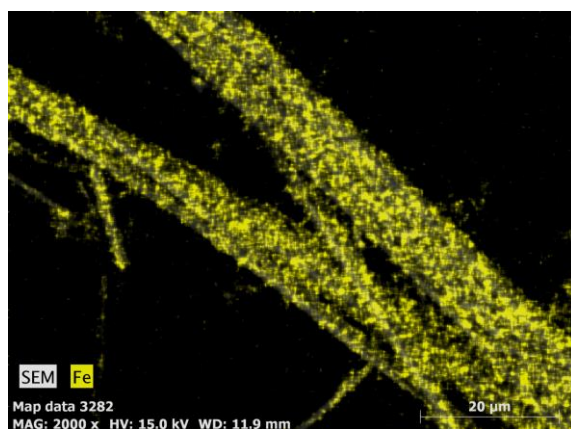
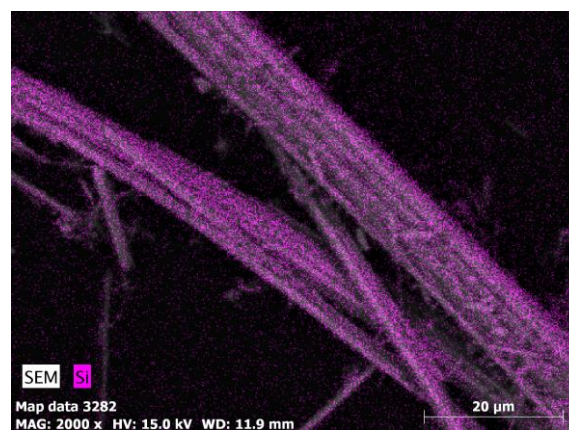
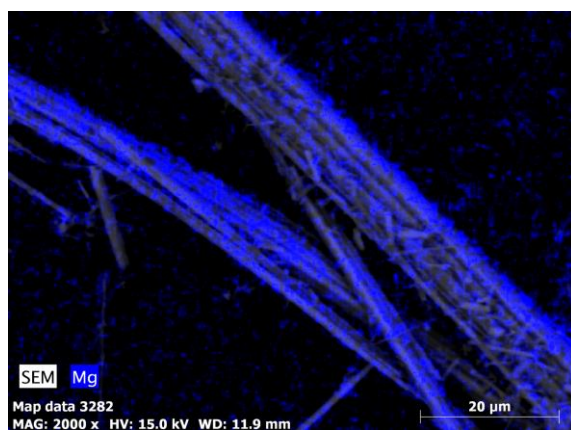
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



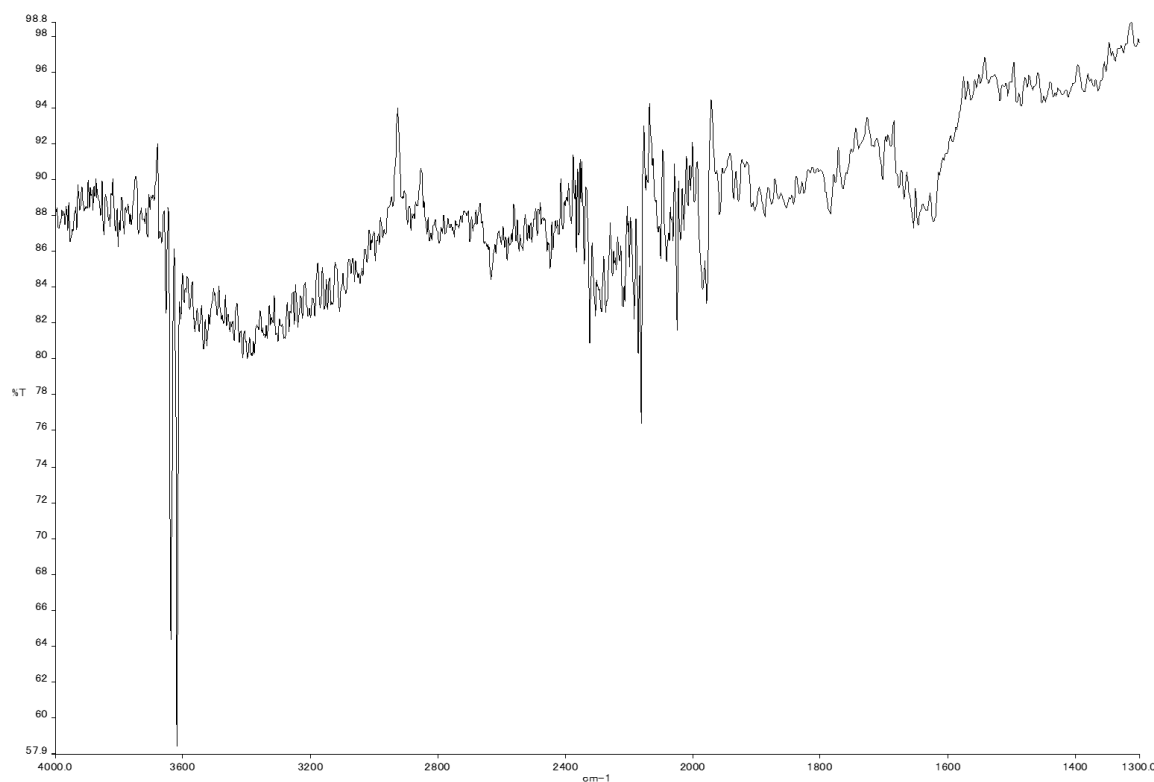
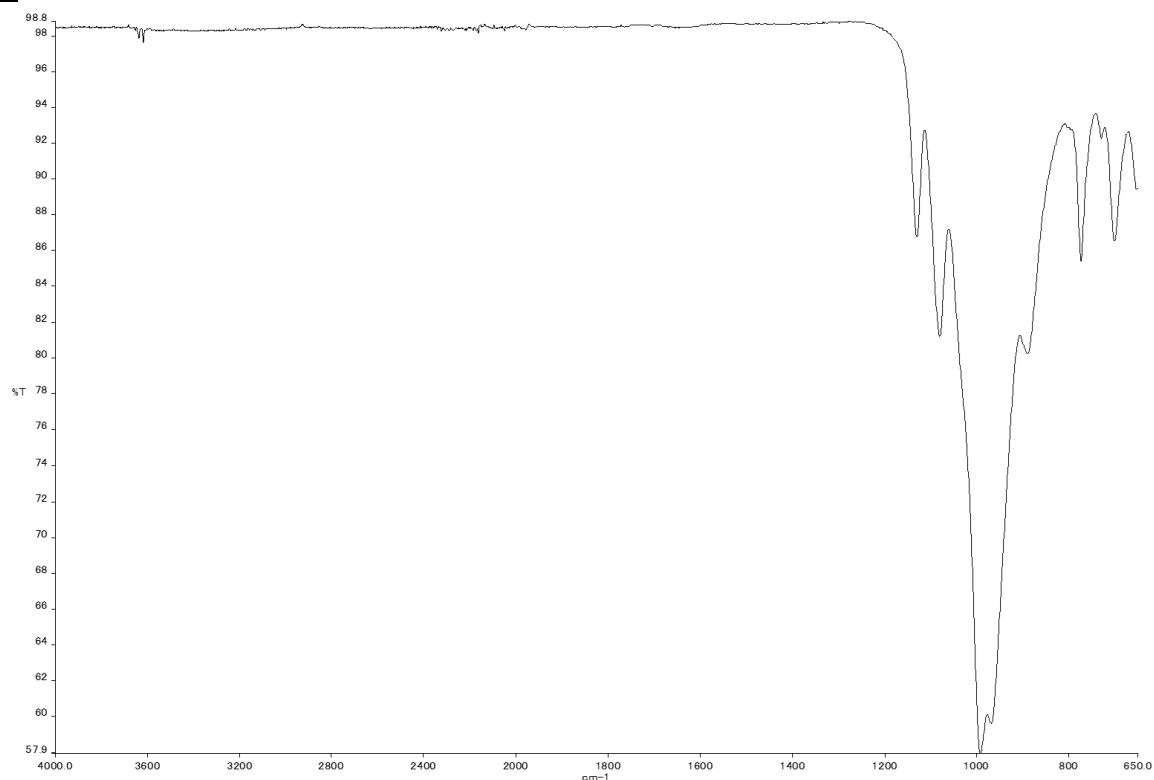
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

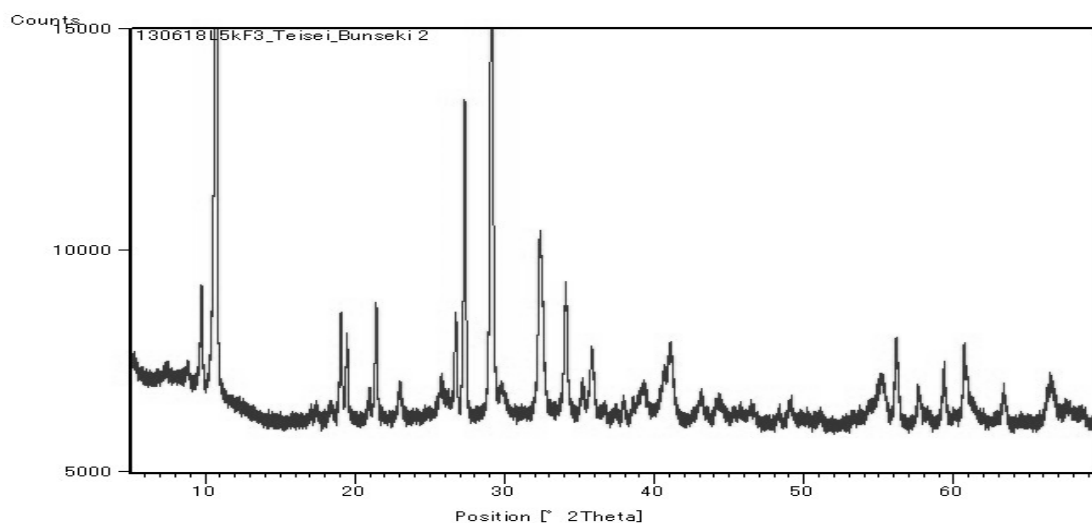
形態・色	角柱針状・灰色～茶色
多色性	非常に弱い
複屈折	中度
伸長性	正
消光角(最大)	0度
屈折率 γ	1.691～1.703
屈折率 α	1.668～1.683

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4cm⁻¹

7 粉末X線回折分析



測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
 CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット1/2° :
 step scan; step width 0.002° (2 θ): scan speed 0.0066° (2 θ /s)

8 化学組成

鉄が全て二価の場合
wt%

SiO ₂	52.07
Al ₂ O ₃	1.14
FeO	33.32
MnO	2.11
MgO	5.58
CaO	1.23
Na ₂ O	2.63
K ₂ O	1.54
P ₂ O ₅	0.06
その他成分	0.31

鉄が全て三価の場合
wt%

SiO ₂	44.91
Al ₂ O ₃	0.71
Fe ₂ O ₃	46.02
MnO	1.31
MgO	3.47
CaO	0.76
Na ₂ O	1.63
K ₂ O	0.96
P ₂ O ₅	0.03
その他成分	0.19

測定条件等: ICP発光分光分析 Vista MPX(セイコーインスツルメンツ社製)
 (鉄は二価と三価を合算した定量値になる為、全て二価または三価と仮定した場合の数値を記載)

9 結晶子サイズ

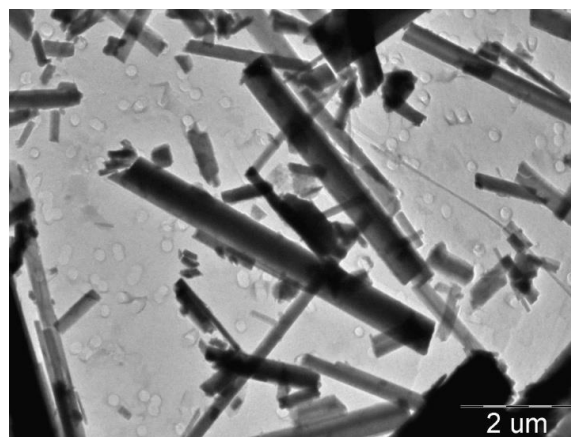
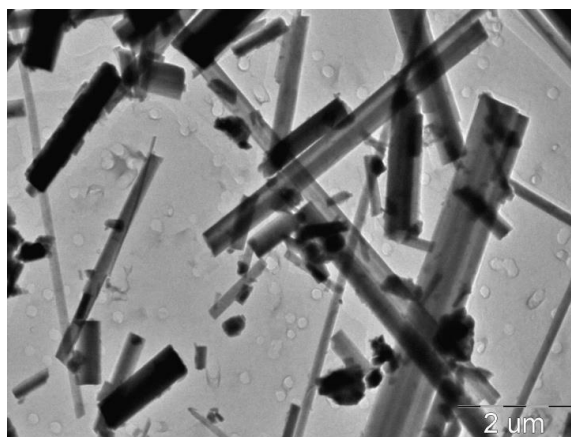
指数 hkl	角度 $2\theta (^{\circ})$	結晶子サイズ(nm)
020	9.731	41.6
110	10.695	44.3
400	19.042	45.1

測定条件等:X'PertPRO (PANalytical社製)

CuK α 線 45kv40mA:発散スリット $1/2^{\circ}$:

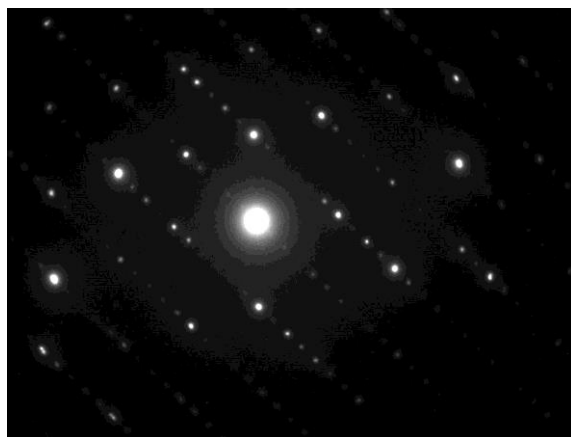
step scan; step width 0.002° (2θ):scan speed 0.0066° (2θ /s)

10 透過型電子顕微鏡 形態



測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
倍率2500倍、加速電圧100kV

11 透過型電子顕微鏡 電子線回折



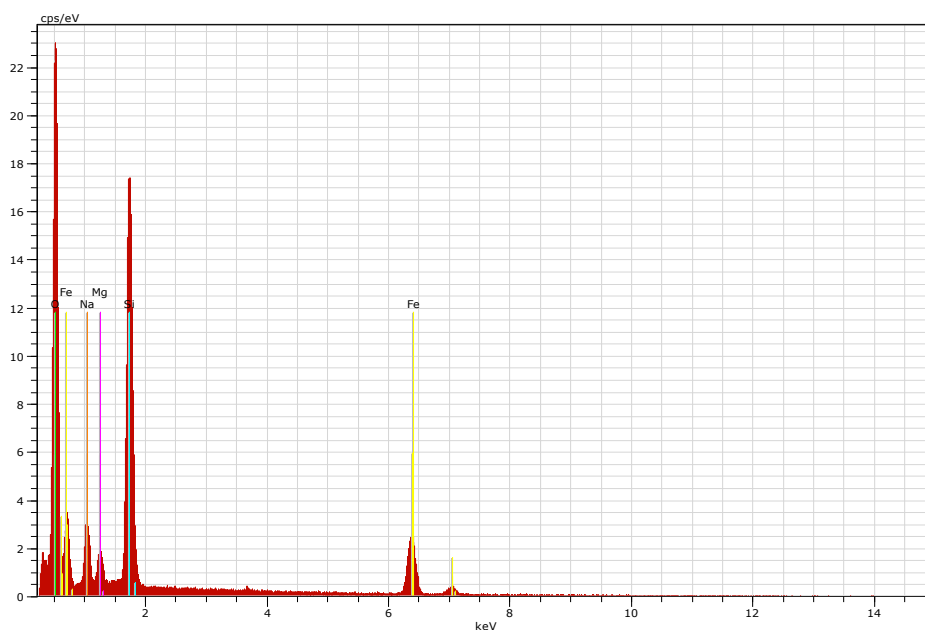
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
加速電圧100kV

1 走査型電子顕微鏡 形態

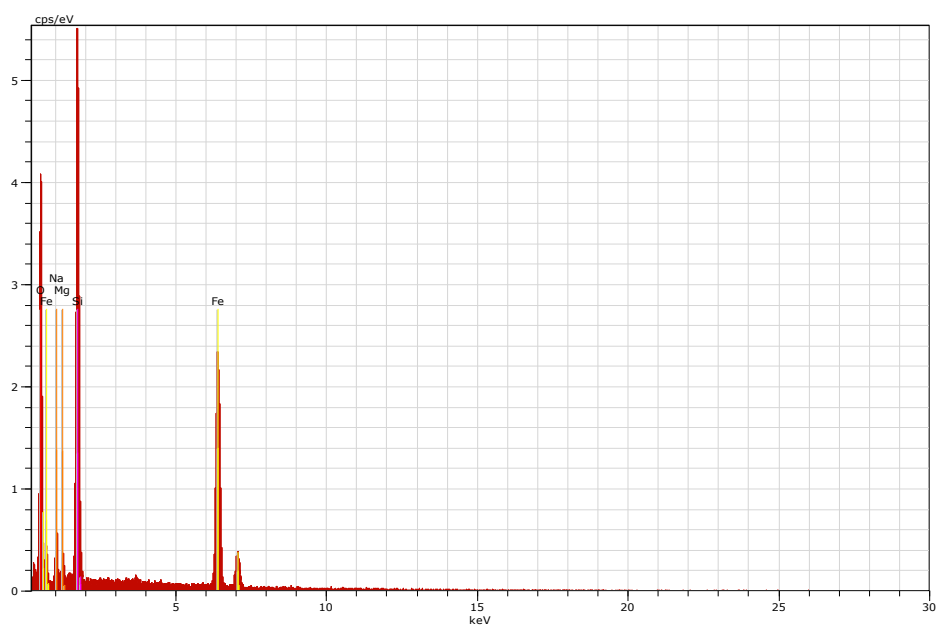


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



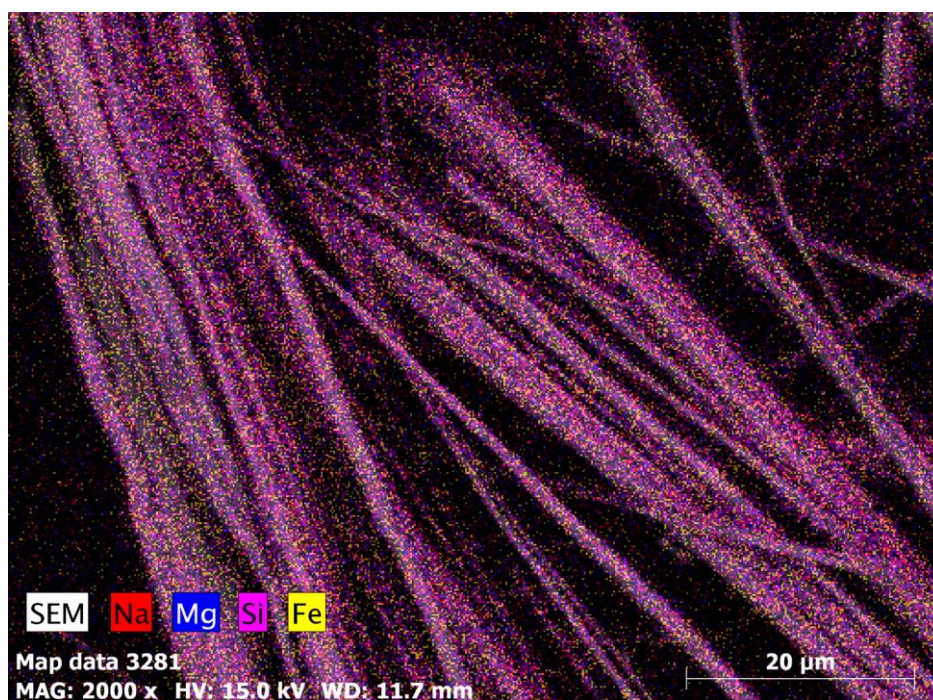
加速電圧15kv



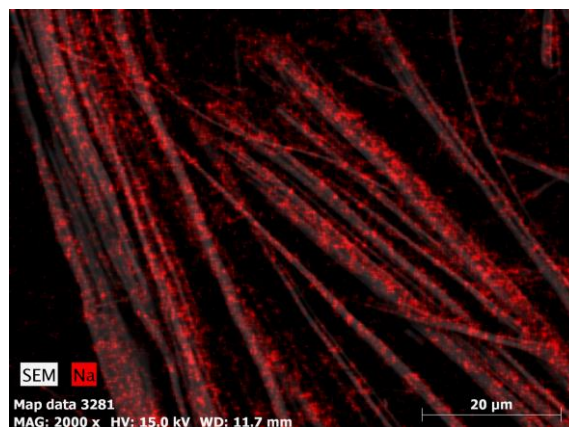
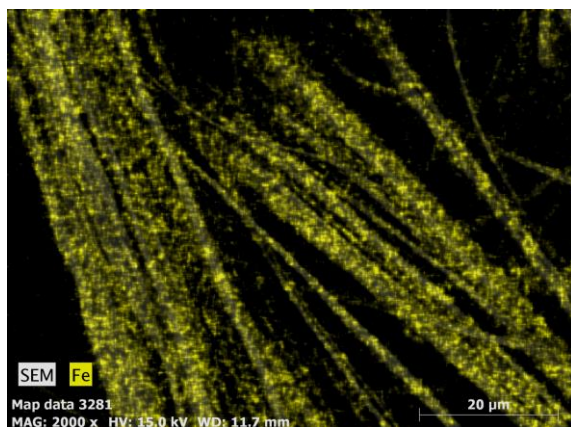
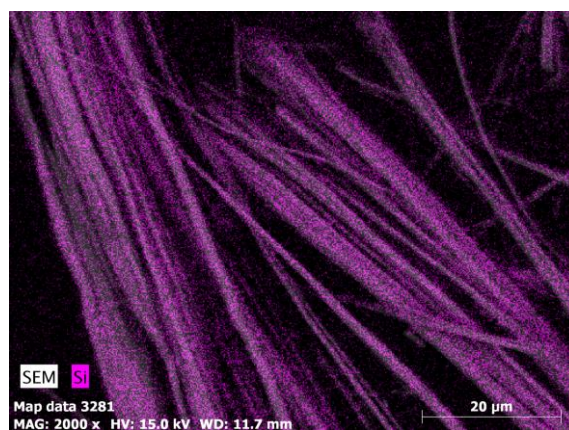
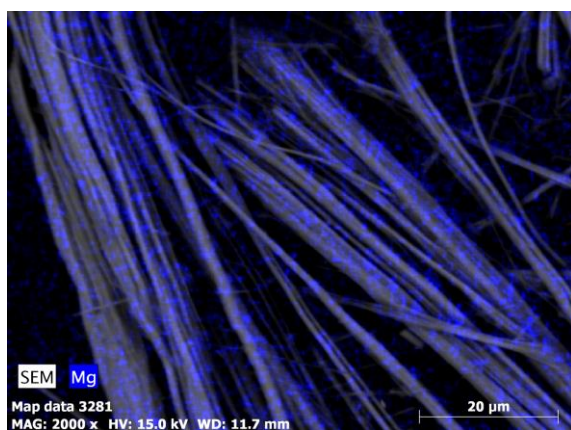
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



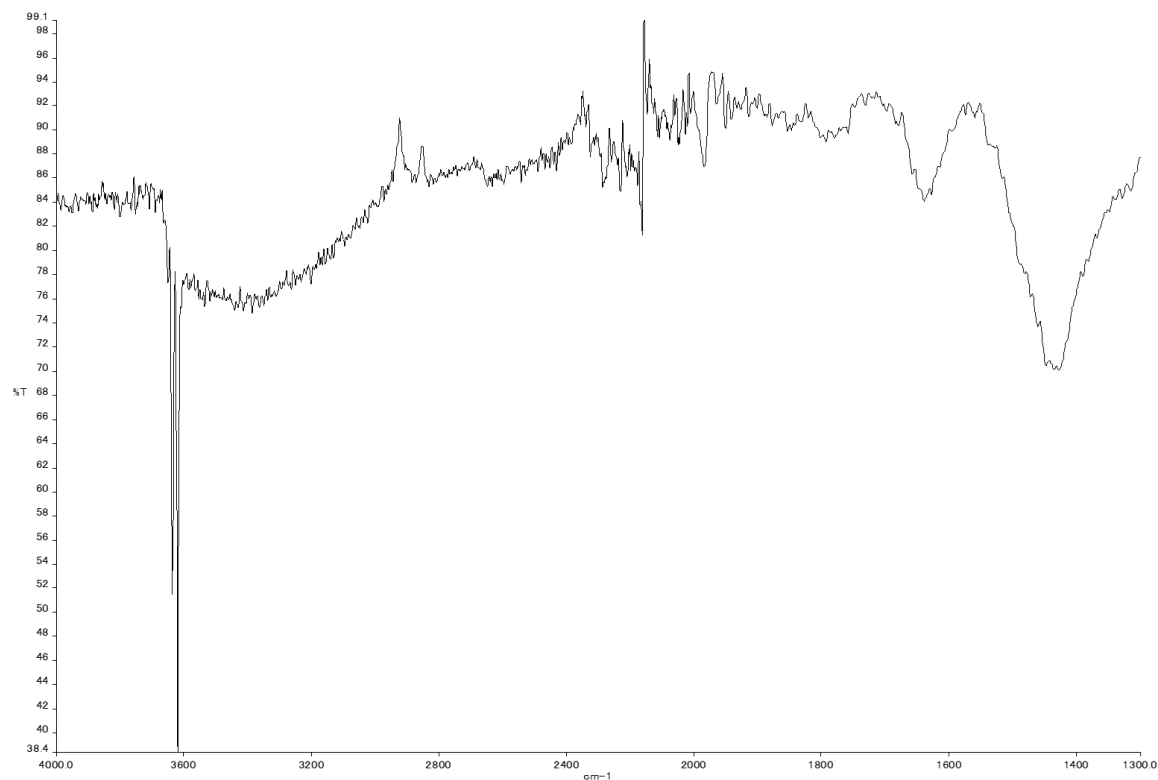
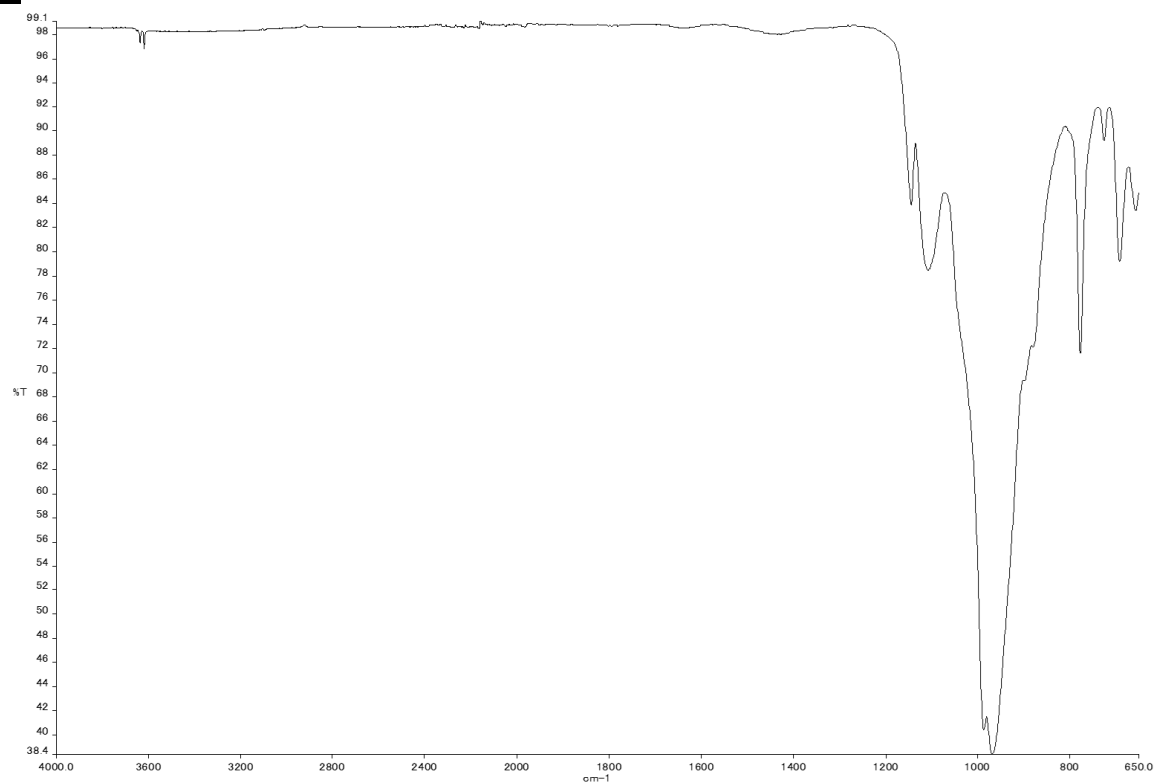
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

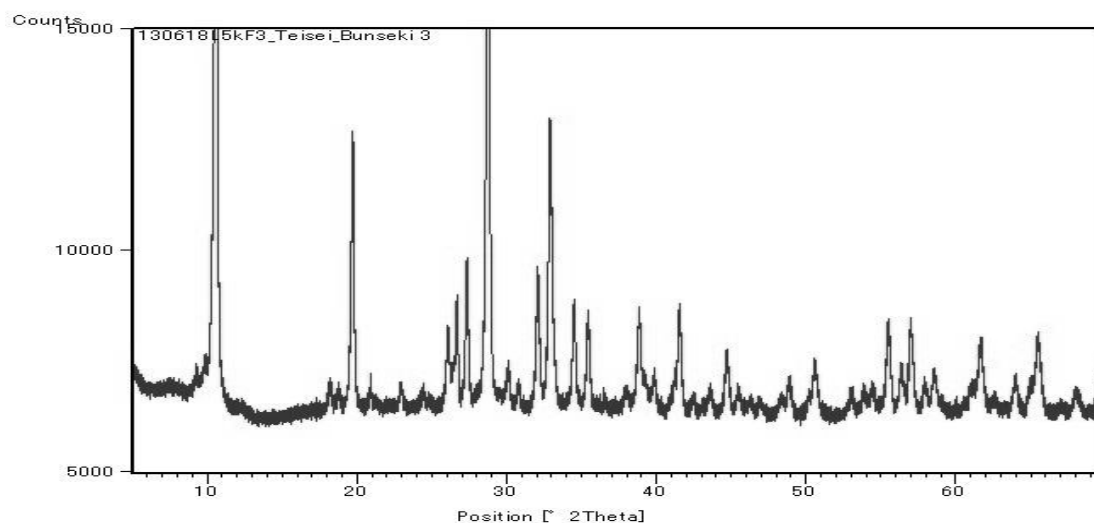
形態・色	角柱針状・青色
多色性	α 青色、 γ 灰色
複屈折	低い
伸長性	負
消光角(最大)	0度
屈折率 γ	1.683～1.703
屈折率 α	1.682～1.699

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4cm⁻¹

7 粉末X線回折分析



測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
 CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット1/2° :
 step scan; step width 0.002° (2 θ): scan speed 0.0066° (2 θ /s)

8 化学組成

鉄が全て二価の場合
wt%

SiO ₂	54.09
Al ₂ O ₃	0.24
FeO	33.46
MnO	0.08
MgO	3.32
CaO	1.42
Na ₂ O	5.45
K ₂ O	1.69
P ₂ O ₅	0.01以下
その他成分	0.24

鉄が全て三価の場合
wt%

SiO ₂	50.81
Al ₂ O ₃	0.14
Fe ₂ O ₃	42.14
MnO	0.05
MgO	1.88
CaO	0.80
Na ₂ O	3.09
K ₂ O	0.96
P ₂ O ₅	0.01以下
その他成分	0.14

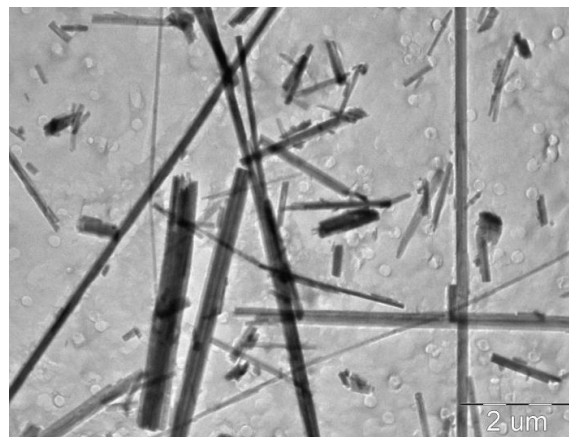
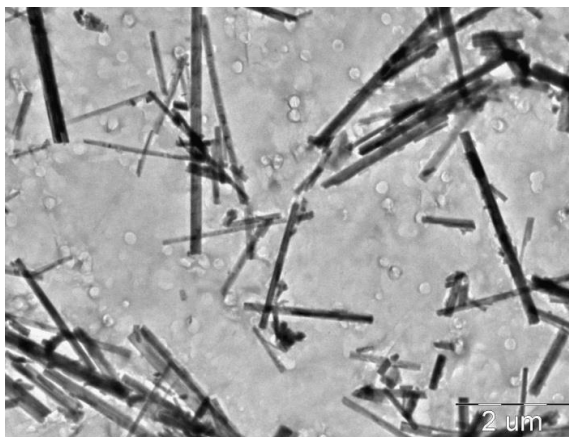
測定条件等: ICP発光分光分析 Vista MPX(セイコーインスツルメンツ社製)
 (鉄は二価と三価を合算した定量値になる為、全て二価または三価と仮定した場合の数値を記載)

9 結晶子サイズ

指数 hkl	角度 $2\theta (^{\circ})$	結晶子サイズ(nm)
020	9.250	50.5
040	19.617	30.4
110	10.509	30.0
310	28.566	29.4

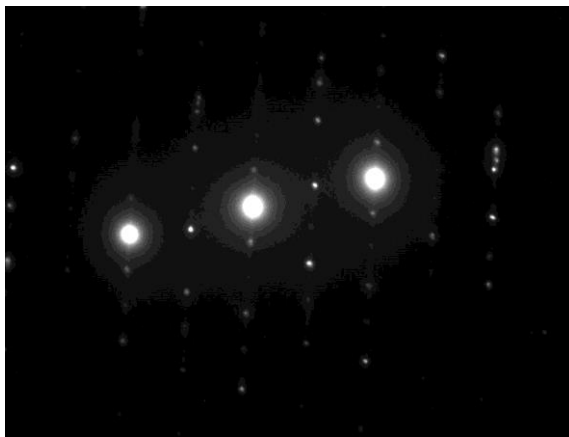
測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット $1/2^{\circ}$:
step scan; step width 0.002° (2θ): scan speed 0.0066° (2θ /s)

10 透過型電子顕微鏡 形態



測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
倍率2500倍、加速電圧100kv

11 透過型電子顕微鏡 電子線回折



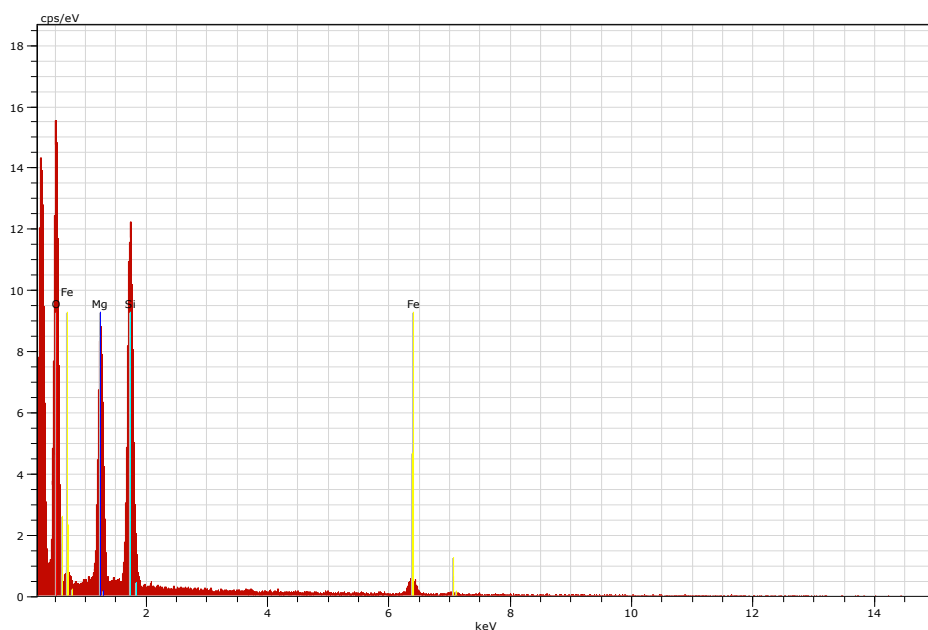
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
加速電圧100kv

1 走査型電子顕微鏡 形態

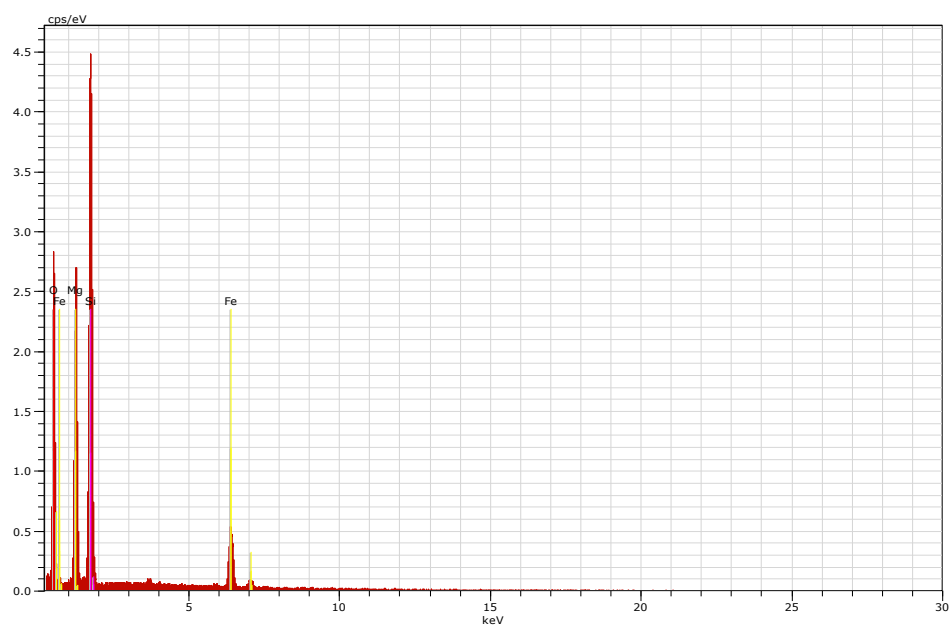


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



加速電圧15kv



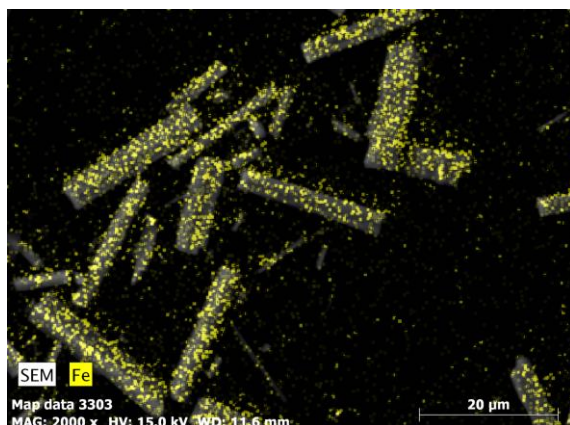
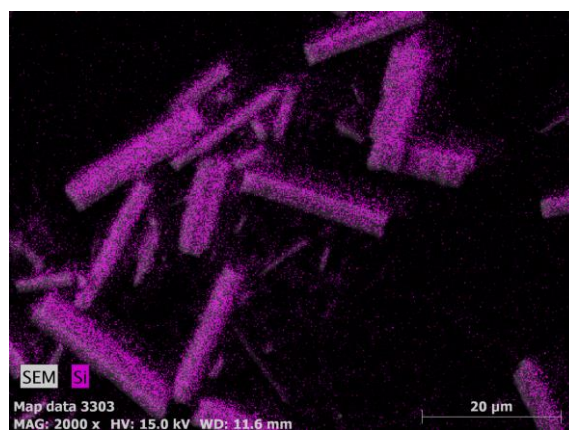
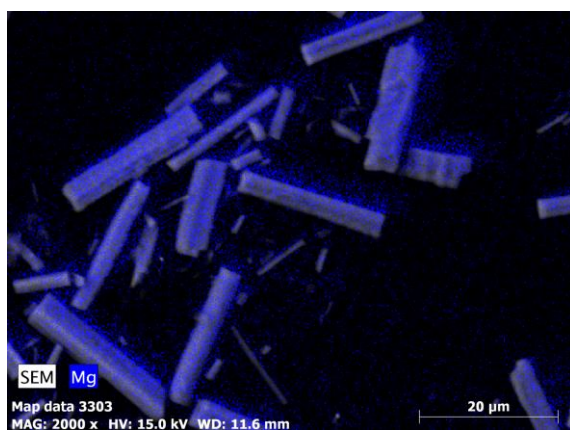
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



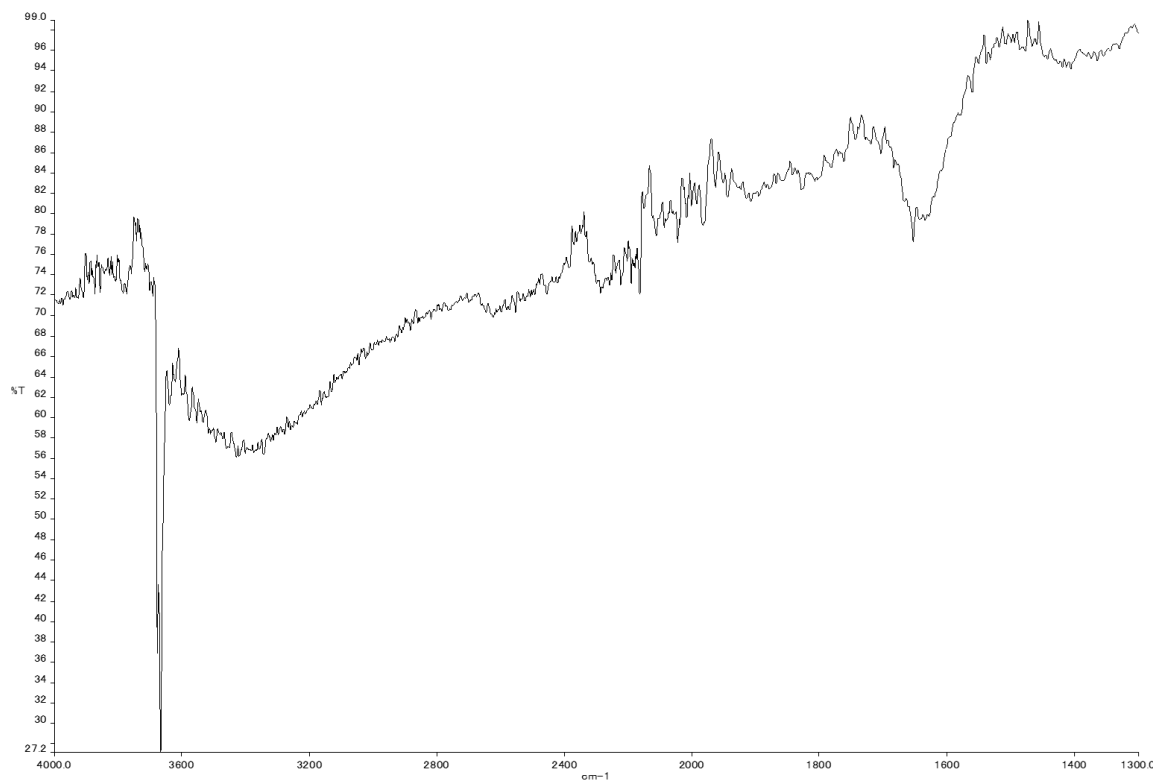
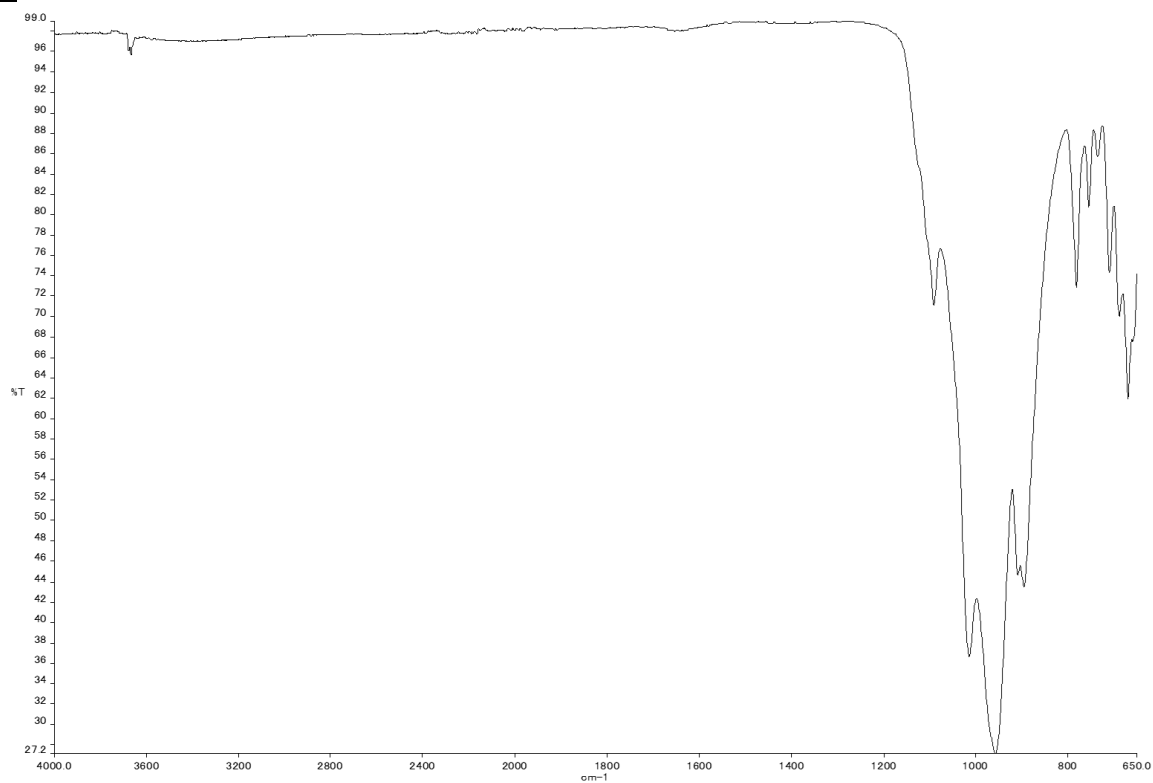
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

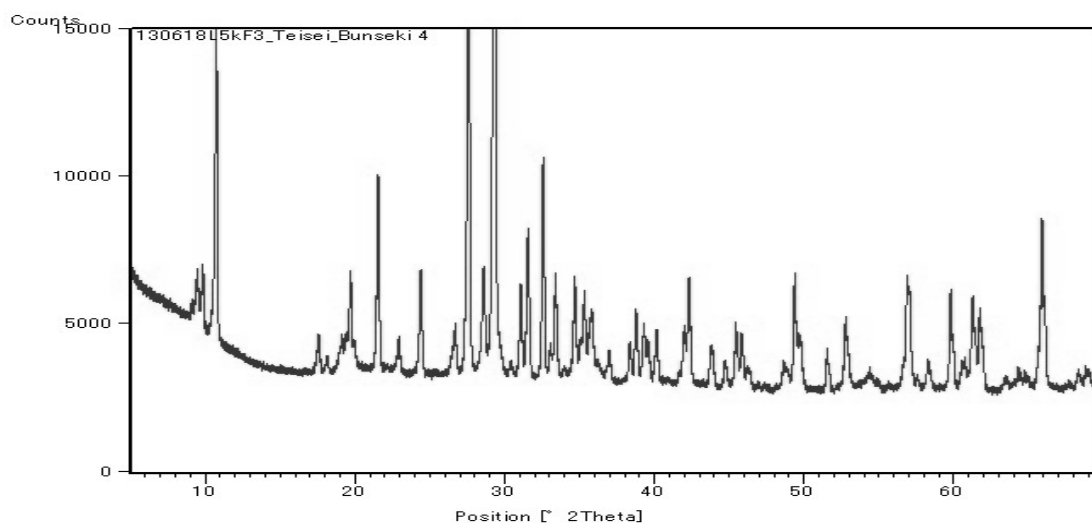
形態・色	角柱針状・白色
多色性	なし
複屈折	中度
伸長性	正
消光角(最大)	0度
屈折率 γ	1.626～1.639
屈折率 α	1.601～1.626

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4cm⁻¹

7 粉末X線回折分析



測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
 CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット1/2° :
 step scan; step width 0.002° (2 θ): scan speed 0.0066° (2 θ /s)

8 化学組成

鉄が全て二価の場合
wt%

SiO ₂	62.55
Al ₂ O ₃	0.38
FeO	7.09
MnO	0.24
MgO	24.36
CaO	0.51
Na ₂ O	1.49
K ₂ O	1.59
P ₂ O ₅	0.01以下
その他成分	1.78

鉄が全て三価の場合
wt%

SiO ₂	57.56
Al ₂ O ₃	0.35
Fe ₂ O ₃	14.51
MnO	0.22
MgO	22.42
CaO	0.47
Na ₂ O	1.37
K ₂ O	1.46
P ₂ O ₅	0.01以下
その他成分	1.64

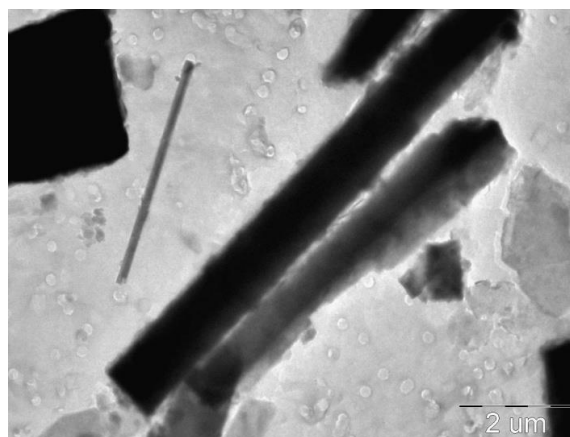
測定条件等: ICP発光分光分析 Vista MPX(セイコーインスツルメンツ社製)
 (鉄は二価と三価を合算した定量値になる為、全て二価または三価と仮定した場合の数値を記載)

9 結晶子サイズ

指数 hkl	角度 $2\theta (^{\circ})$	結晶子サイズ(nm)
020	9.814	57.1
040	19.682	55.2
610	29.282	59.9
12 00	59.782	71.9

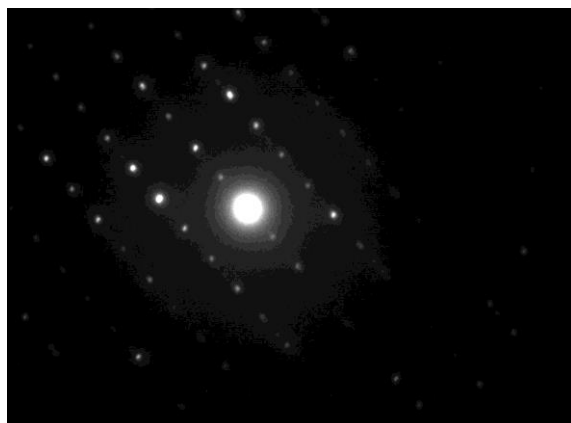
測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット $1/2^{\circ}$:
step scan; step width 0.002° (2θ): scan speed 0.0066° (2θ /s)

10 透過型電子顕微鏡 形態



測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
倍率2500倍、加速電圧100kv

11 透過型電子顕微鏡 電子線回折



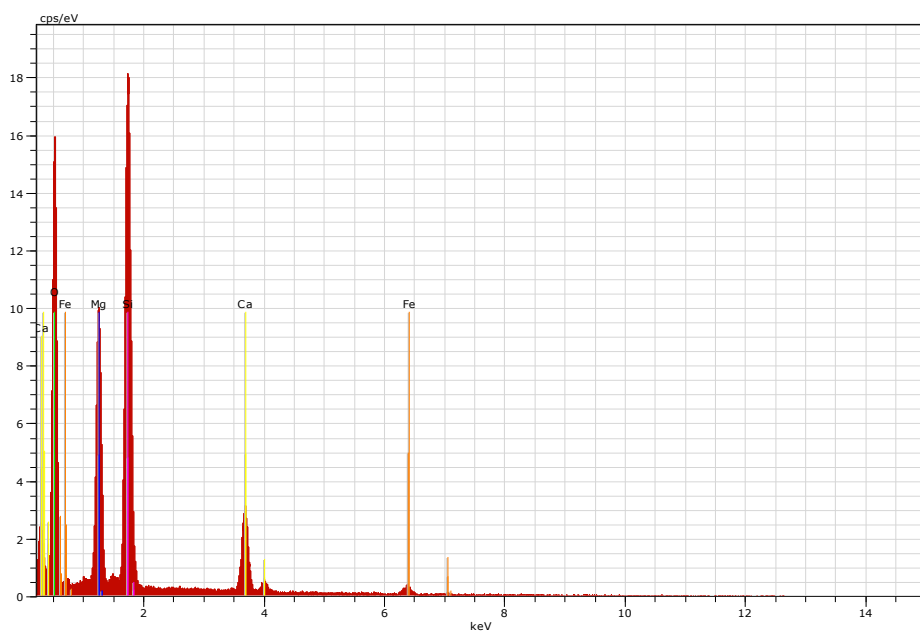
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
加速電圧100kv

1 走査型電子顕微鏡 形態

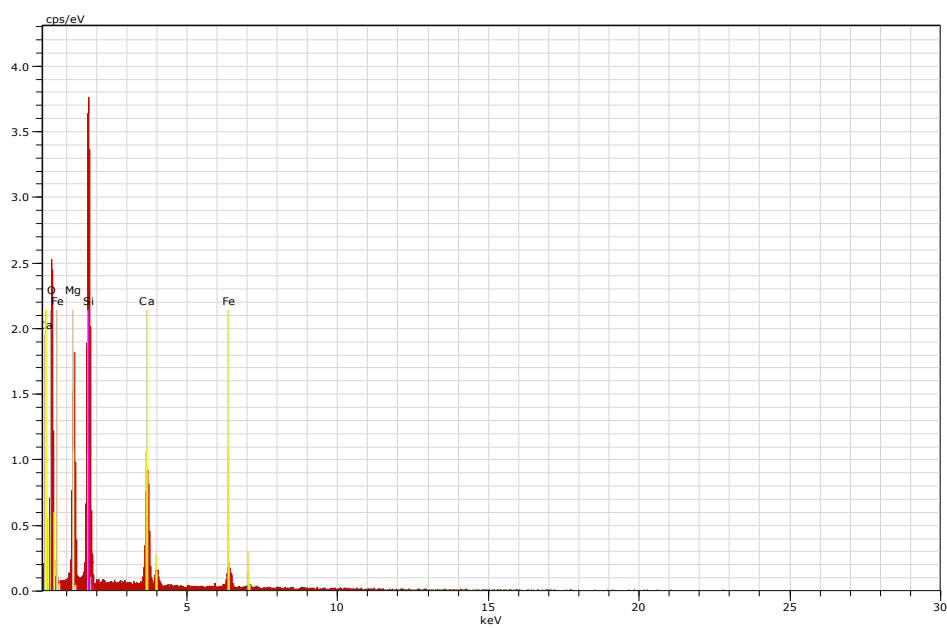


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



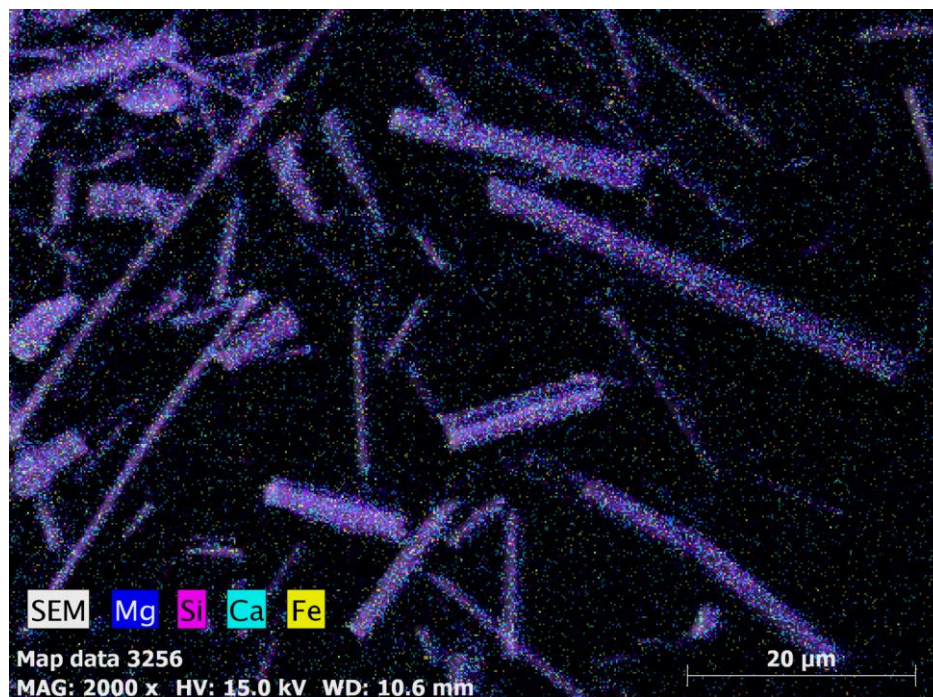
加速電圧15kv



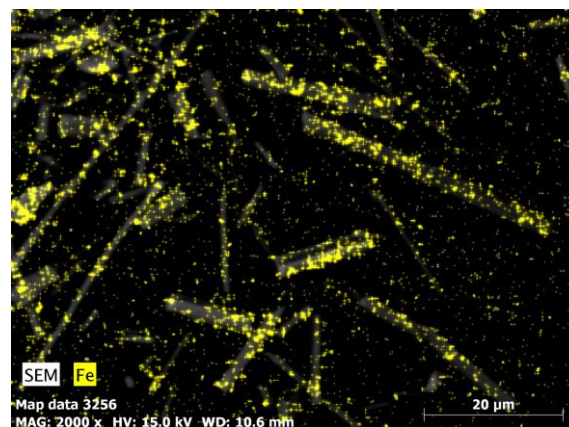
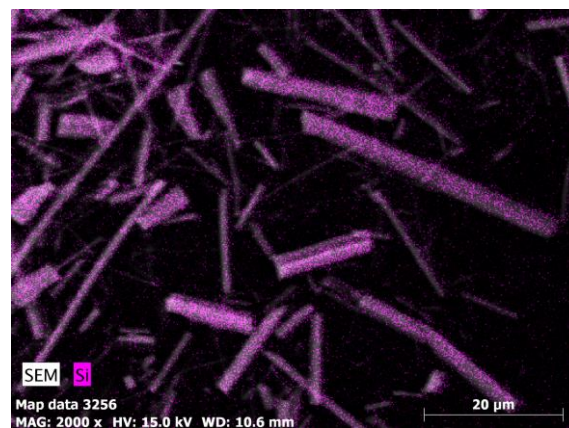
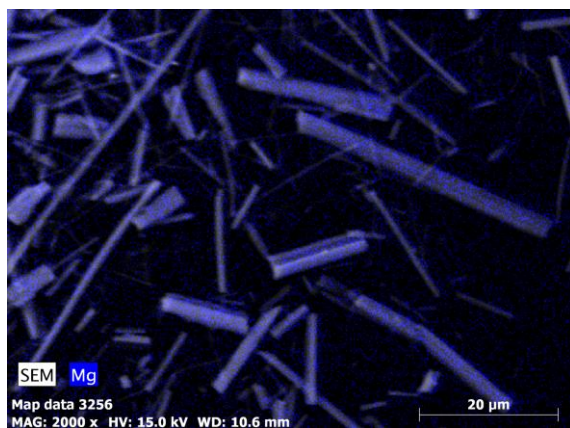
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



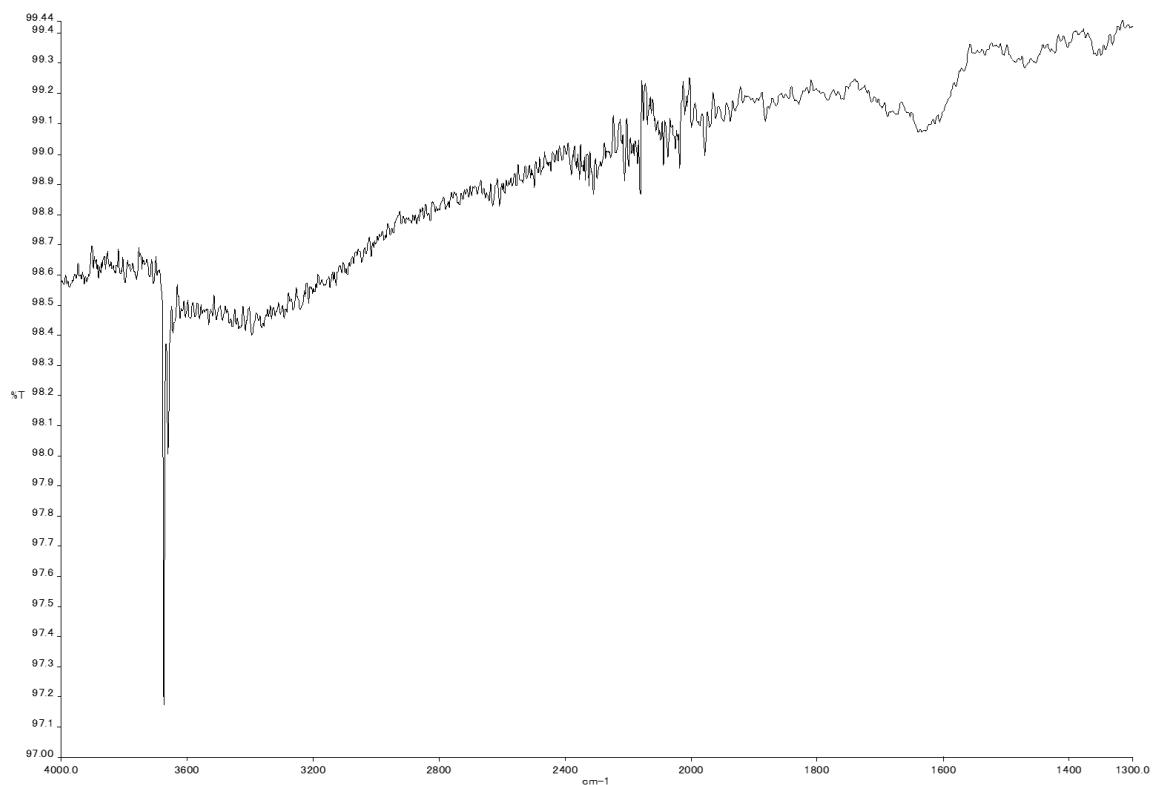
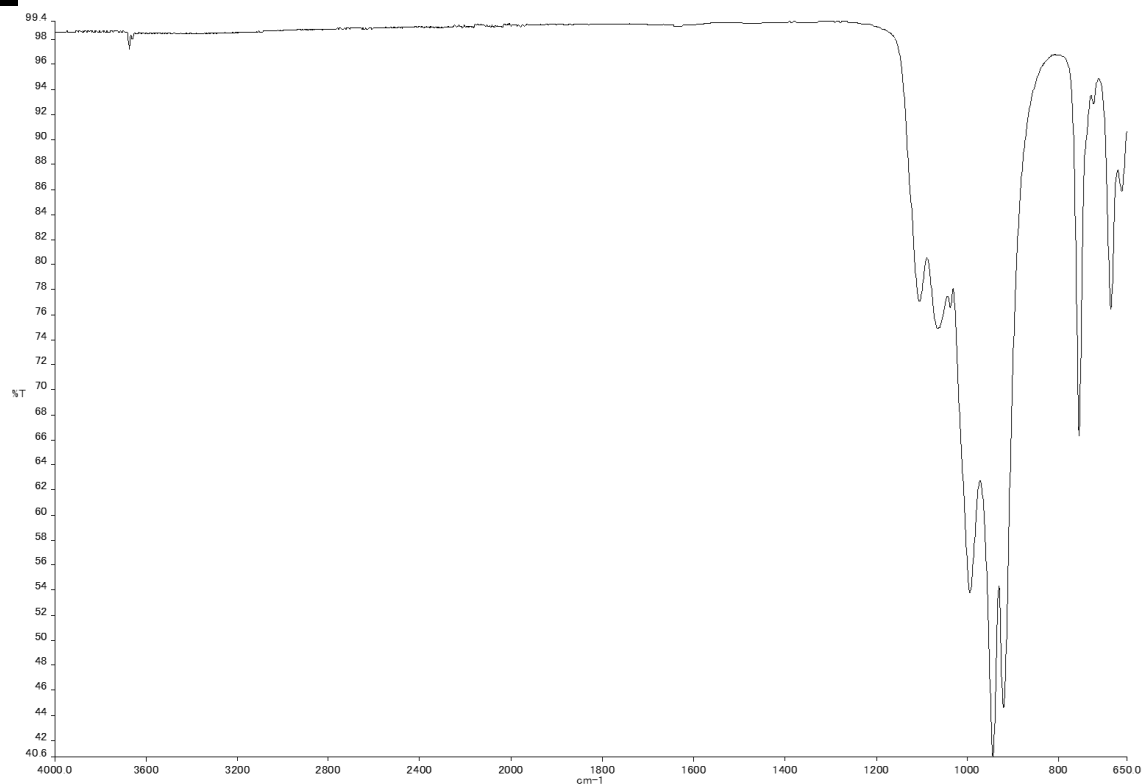
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

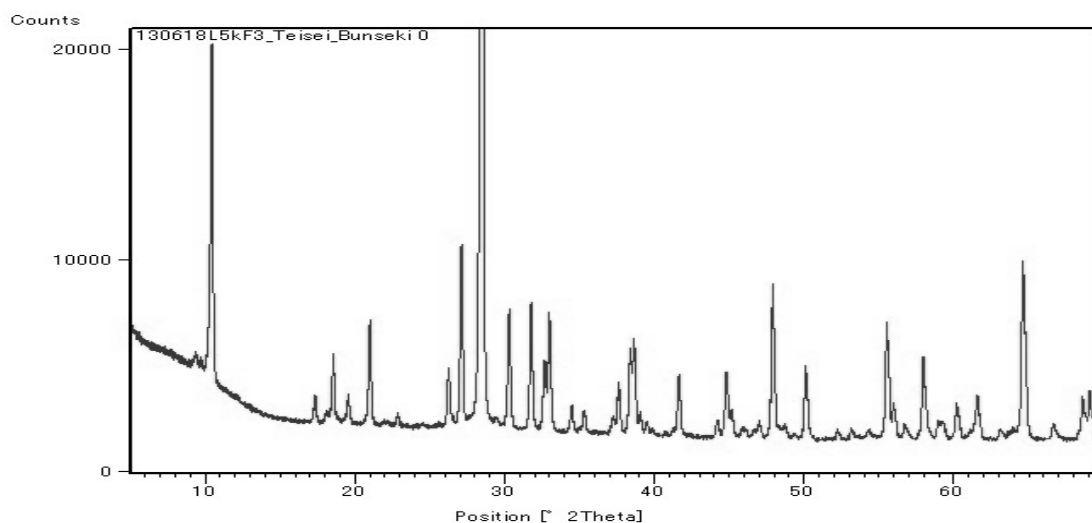
形態・色	角柱針状・白色
多色性	なし
複屈折	中度
伸長性	正
消光角(最大)	15度
屈折率 γ	1.618~1.633
屈折率 α	1.603~1.626

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4cm⁻¹

7 粉末X線回折分析



測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
 CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット1/2° :
 step scan; step width 0.002° (2 θ): scan speed 0.0066° (2 θ /s)

8 化学組成

鉄が全て二価の場合
wt%

SiO ₂	51.91
Al ₂ O ₃	0.30
FeO	4.69
MnO	0.32
MgO	25.41
CaO	16.90
Na ₂ O	0.12
K ₂ O	0.07
P ₂ O ₅	0.01以下
その他成分	0.27

鉄が全て三価の場合
wt%

SiO ₂	49.09
Al ₂ O ₃	0.28
Fe ₂ O ₃	9.87
MnO	0.30
MgO	24.03
CaO	15.98
Na ₂ O	0.12
K ₂ O	0.07
P ₂ O ₅	0.01以下
その他成分	0.25

測定条件等: ICP発光分光分析 Vista MPX(セイコーインスツルメンツ社製)
 (鉄は二価と三価を合算した定量値になる為、全て二価または三価と仮定した場合の数値を記載)

9 結晶子サイズ

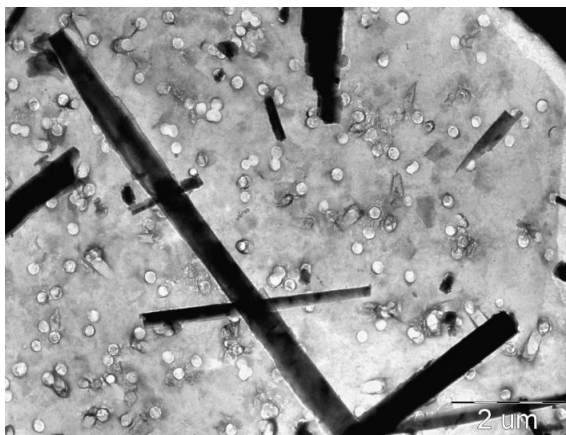
指数 hkl	角度 $2\theta (^{\circ})$	結晶子サイズ(nm)
110	10.414	42.6
020	9.711	40.6
200	18.524	40.8
040	19.535	40.8

測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)

CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット $1/2^{\circ}$:

step scan; step width 0.002° (2θ): scan speed 0.0066° ($2\theta/s$)

10 透過型電子顕微鏡 形態



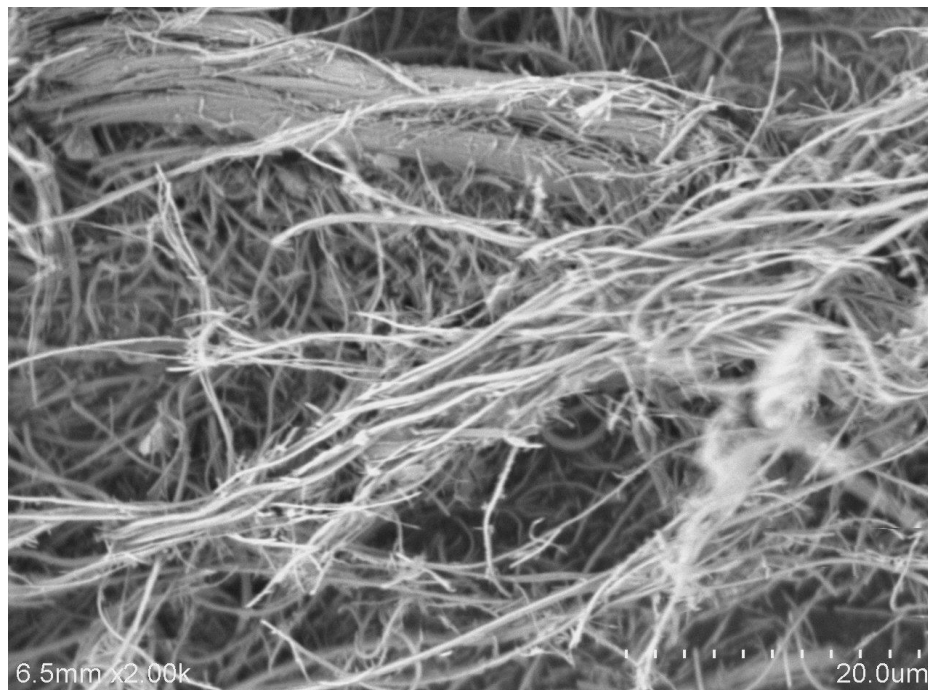
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
倍率2500倍、加速電圧100kv

11 透過型電子顕微鏡 電子線回折



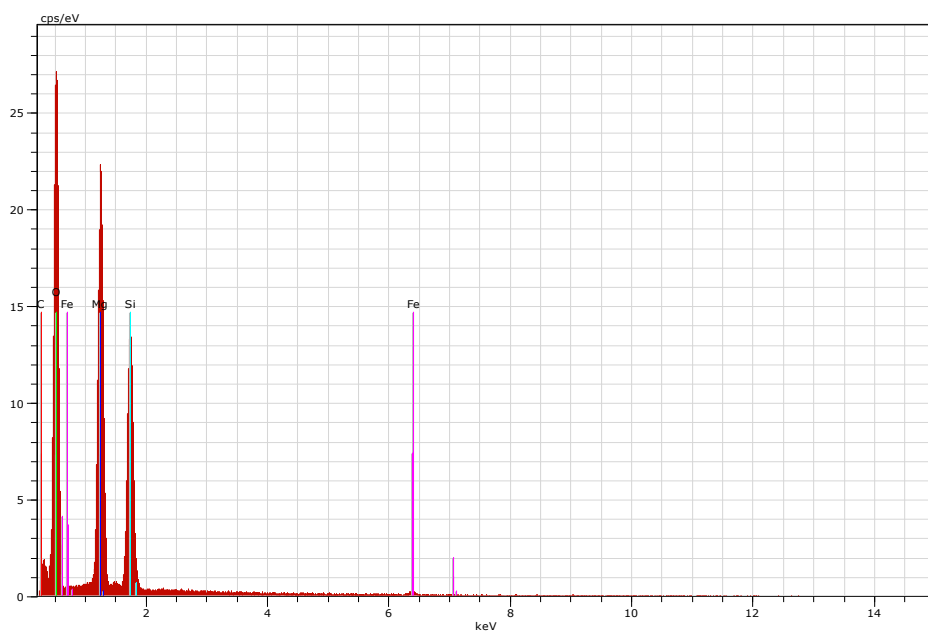
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
加速電圧100kv

1 走査型電子顕微鏡 形態

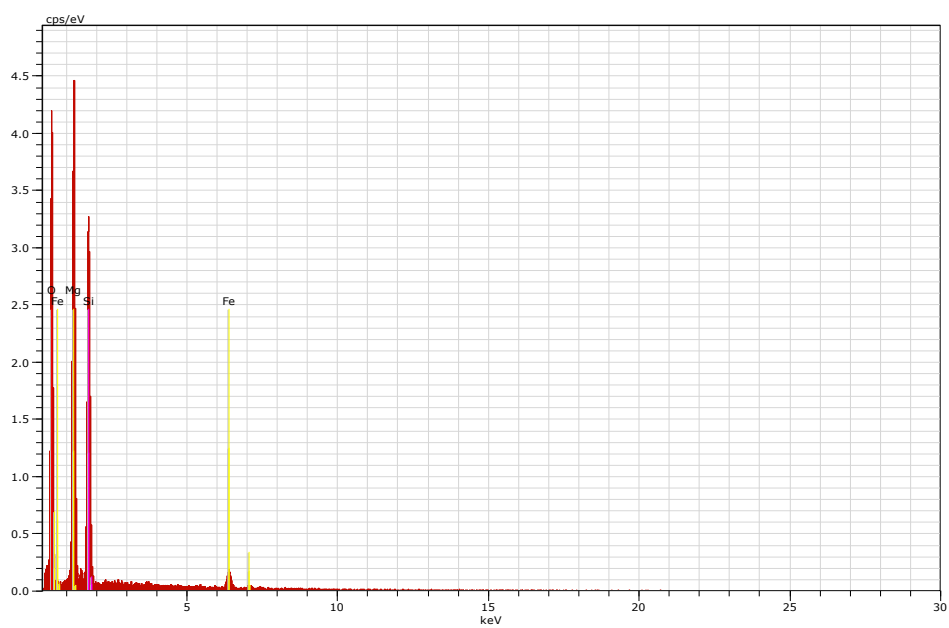


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



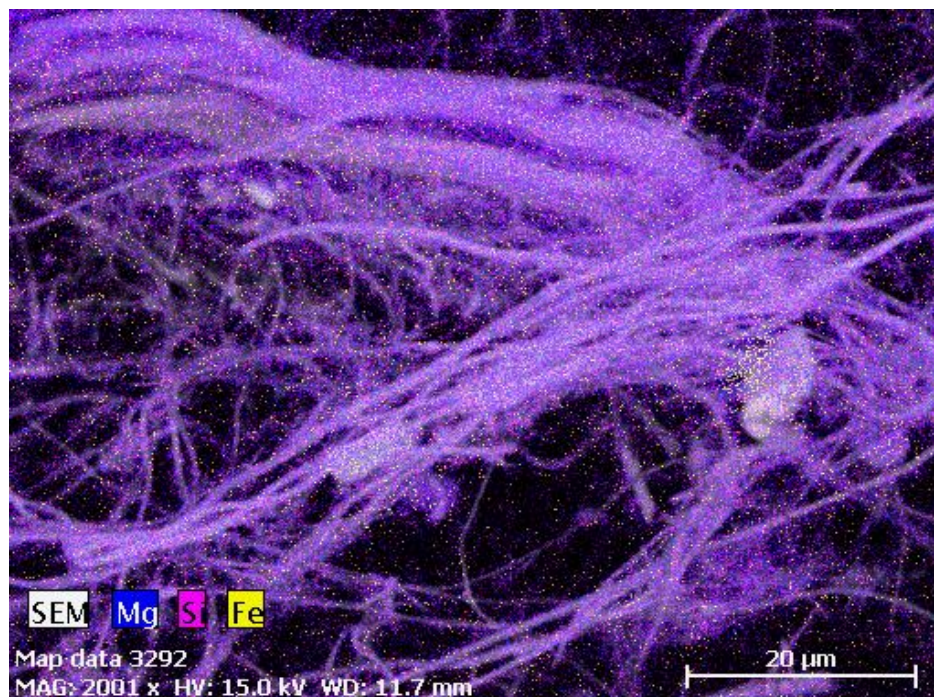
加速電圧15kv



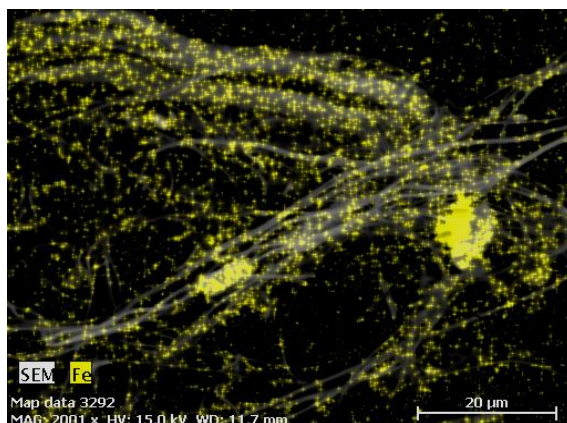
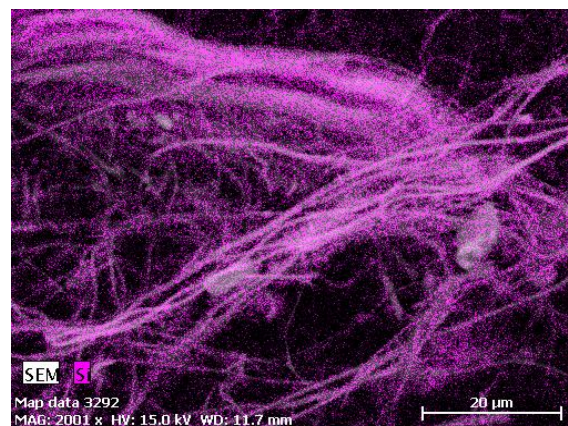
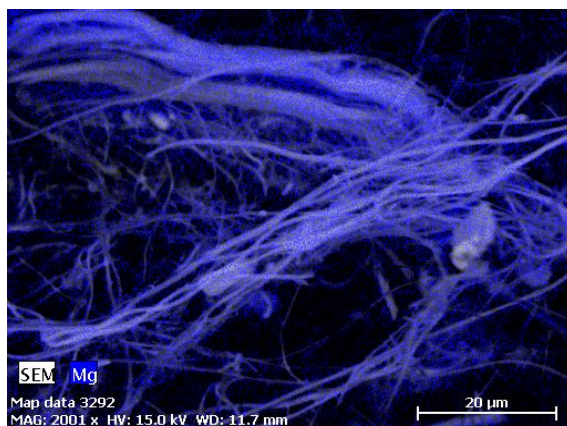
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



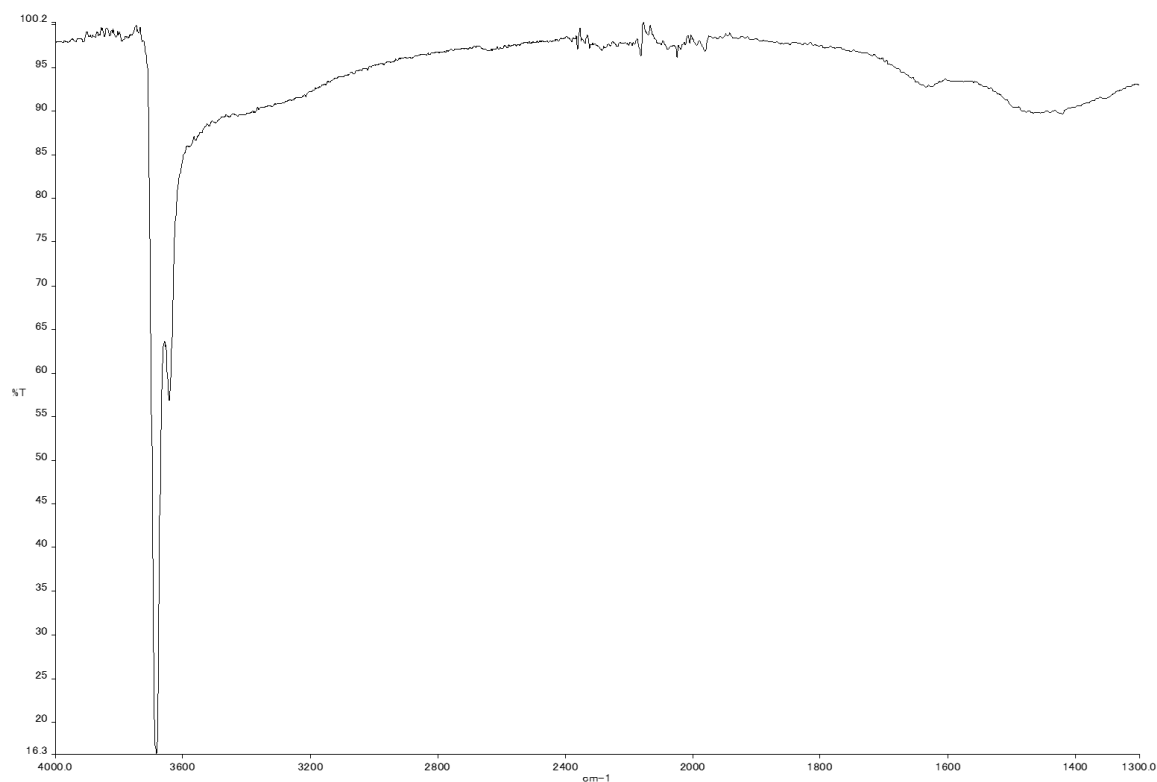
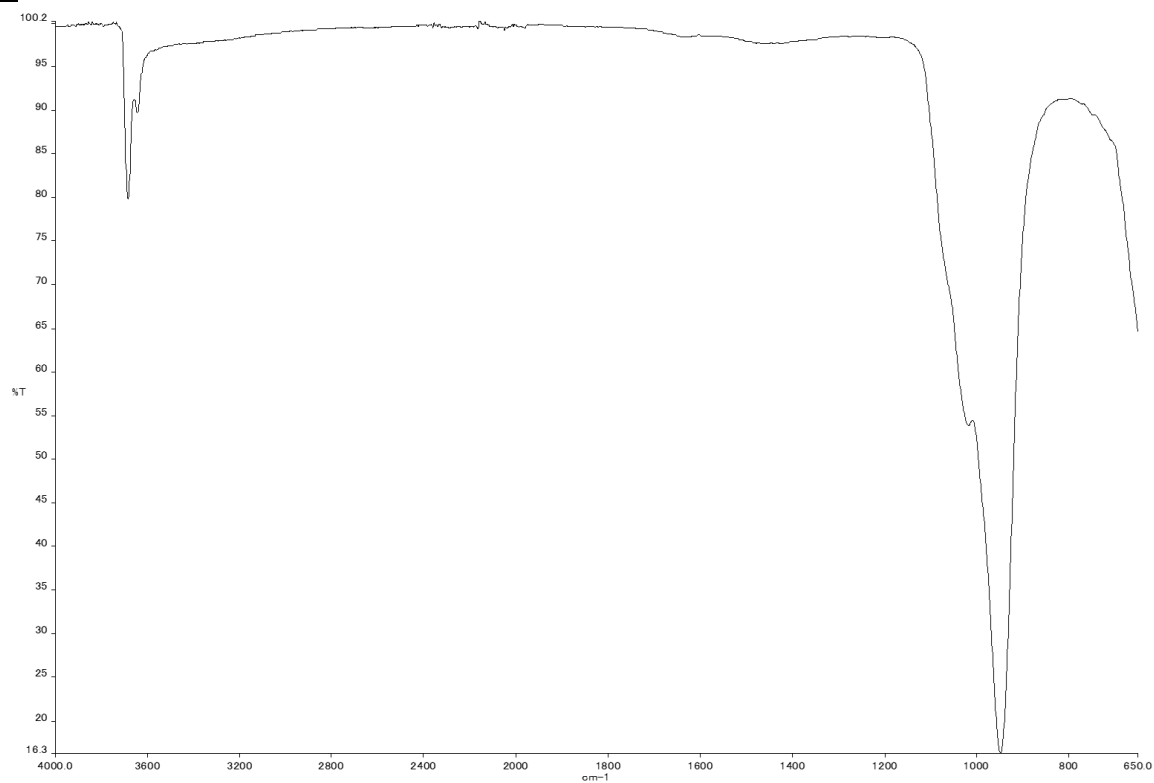
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

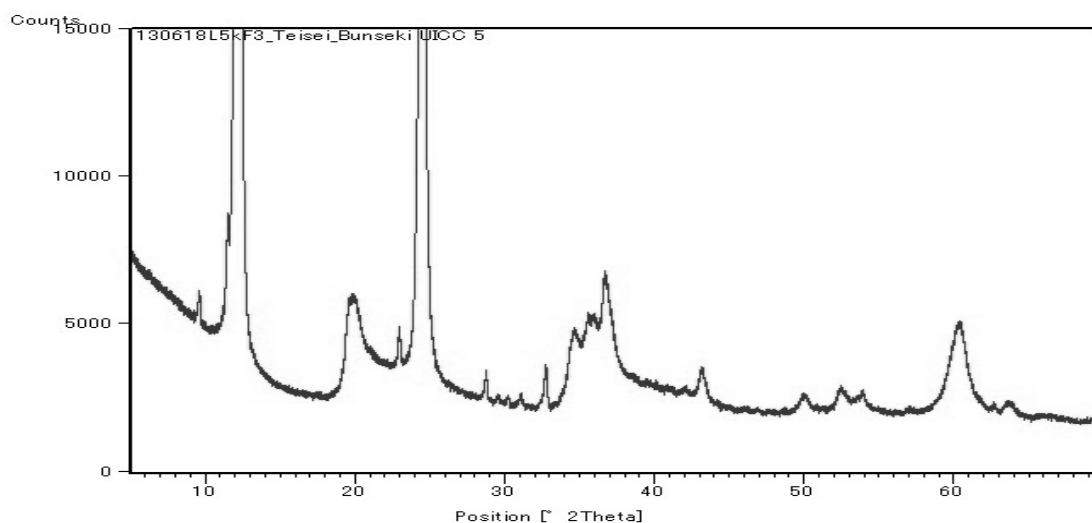
形態・色	曲線状・白色
多色性	なし
複屈折	低い
伸長性	正
消光角(最大)	0度
屈折率 γ	1.544～1.562
屈折率 α	1.542～1.556

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4cm⁻¹

7 粉末X線回折分析



測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
 CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット1/2° :
 step scan; step width 0.002° (2 θ): scan speed 0.0066° (2 θ /s)

8 化学組成

鉄が全て二価の場合
wt%

SiO ₂	38.96
Al ₂ O ₃	2.24
FeO	3.51
MnO	0.07
MgO	50.61
CaO	1.07
Na ₂ O	1.44
K ₂ O	0.69
P ₂ O ₅	0.39
その他成分	1.03

鉄が全て三価の場合
wt%

SiO ₂	37.35
Al ₂ O ₃	2.15
Fe ₂ O ₃	7.48
MnO	0.06
MgO	48.53
CaO	1.02
Na ₂ O	1.38
K ₂ O	0.66
P ₂ O ₅	0.37
その他成分	0.99

測定条件等: ICP発光分光分析 Vista MPX(セイコーインスツルメンツ社製)
 (鉄は二価と三価を合算した定量値になる為、全て二価または三価と仮定した場合の数値を記載)

9 結晶子サイズ

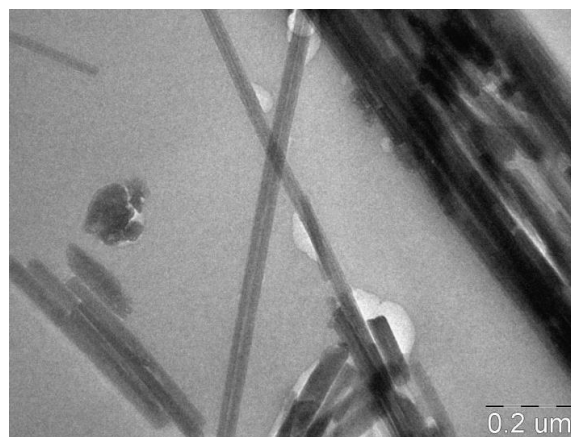
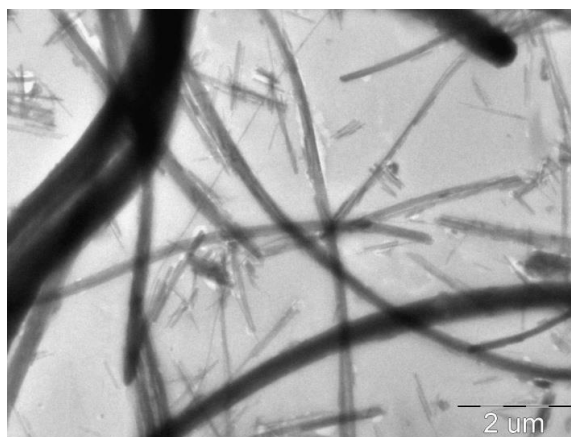
指数 hkl	角度 $2\theta (^{\circ})$	結晶子サイズ(nm)
002	12.084	15.9
004	24.343	12.0
060	60.174	5.6

測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)

CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット $1/2^{\circ}$:

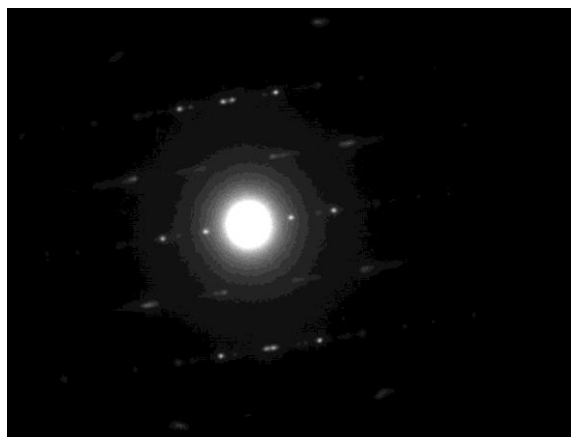
step scan; step width 0.002° (2θ): scan speed 0.0066° ($2\theta/s$)

10 透過型電子顕微鏡 形態



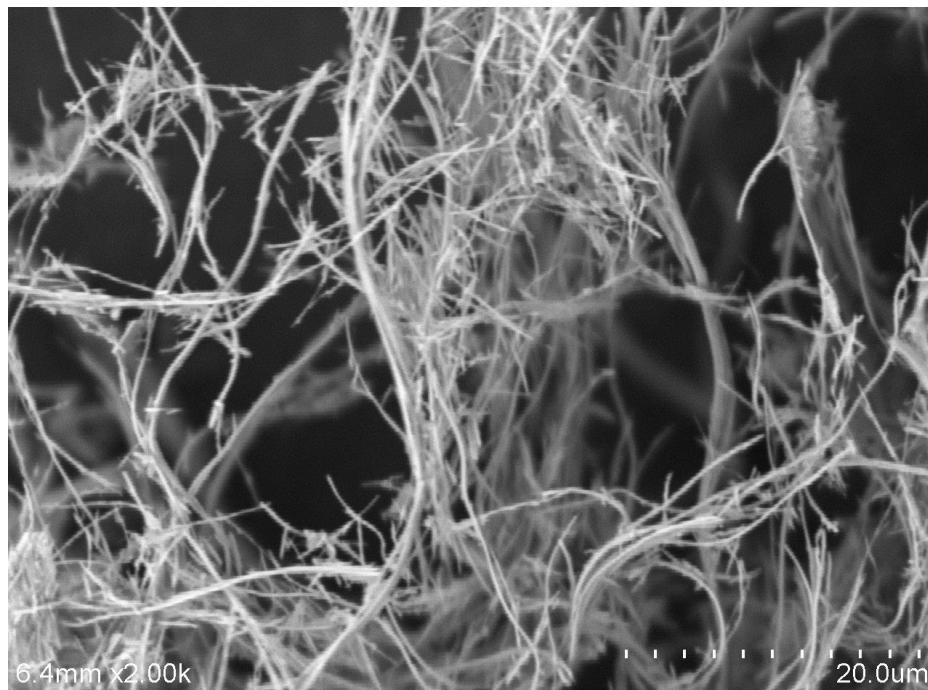
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
倍率 左2500倍 右20000倍、加速電圧100kv

11 透過型電子顕微鏡 電子線回折



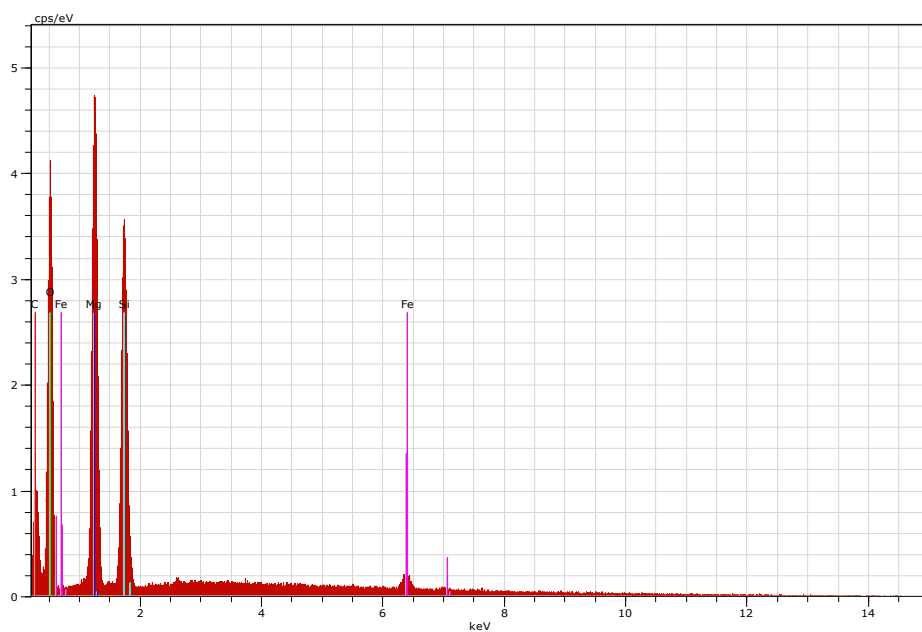
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
加速電圧100kv

1 走査型電子顕微鏡 形態

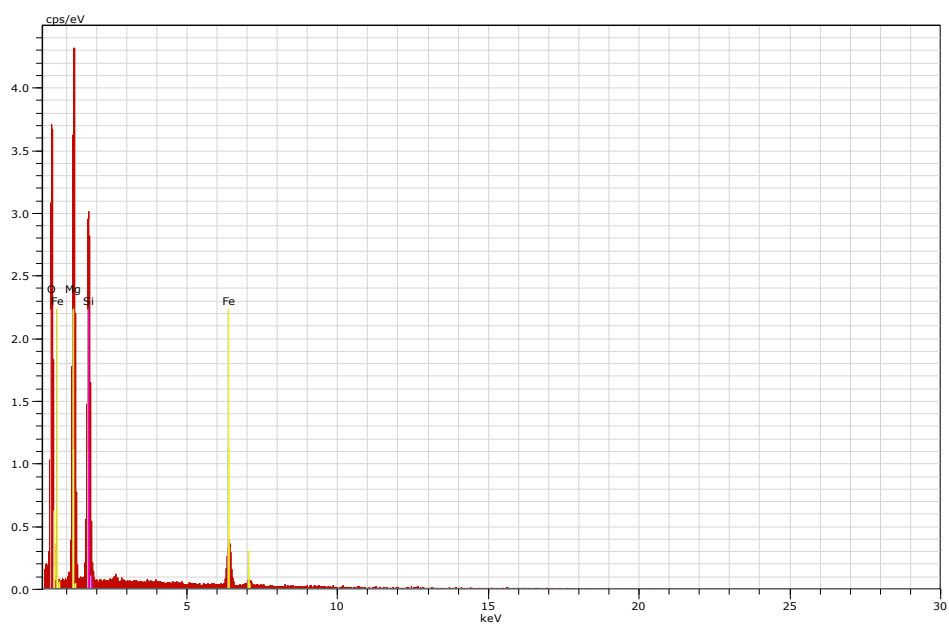


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



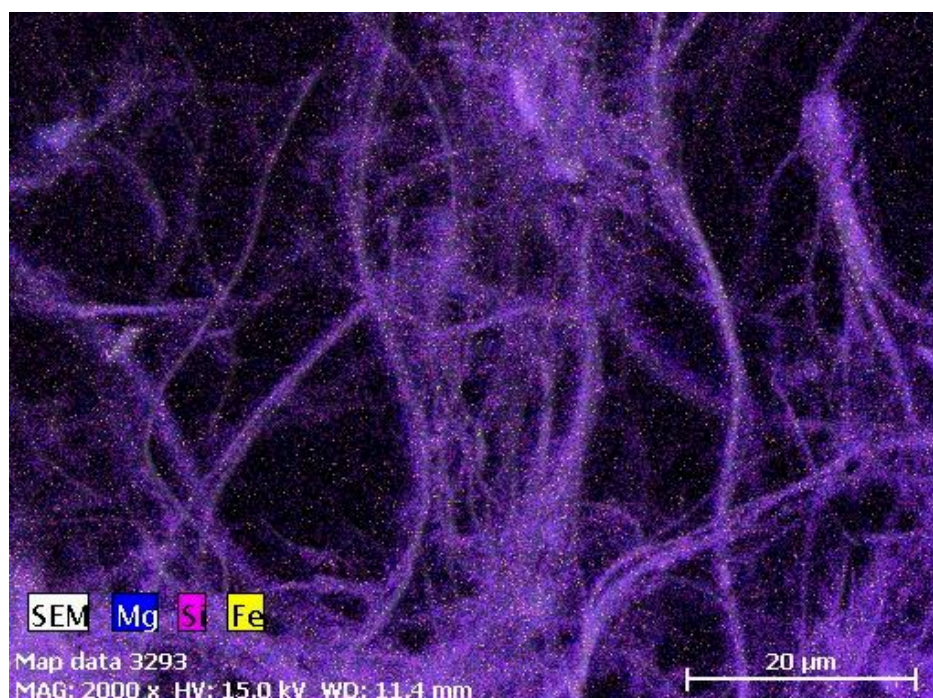
加速電圧15kv



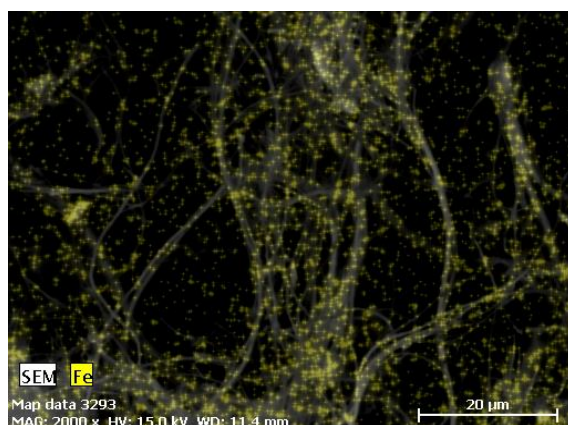
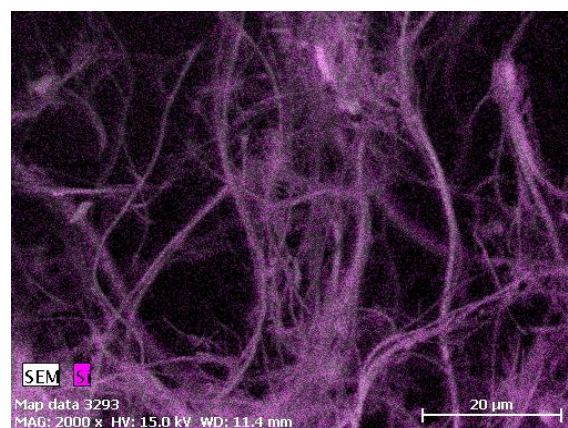
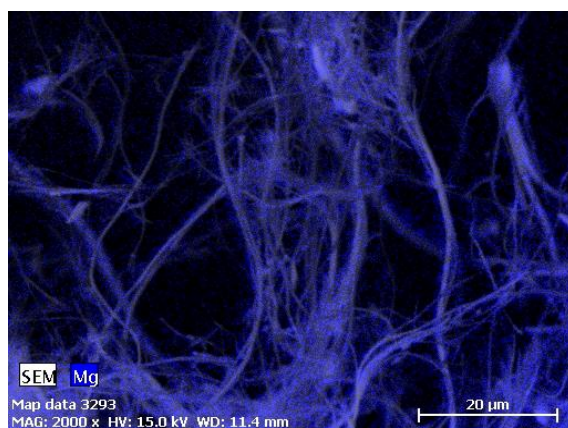
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



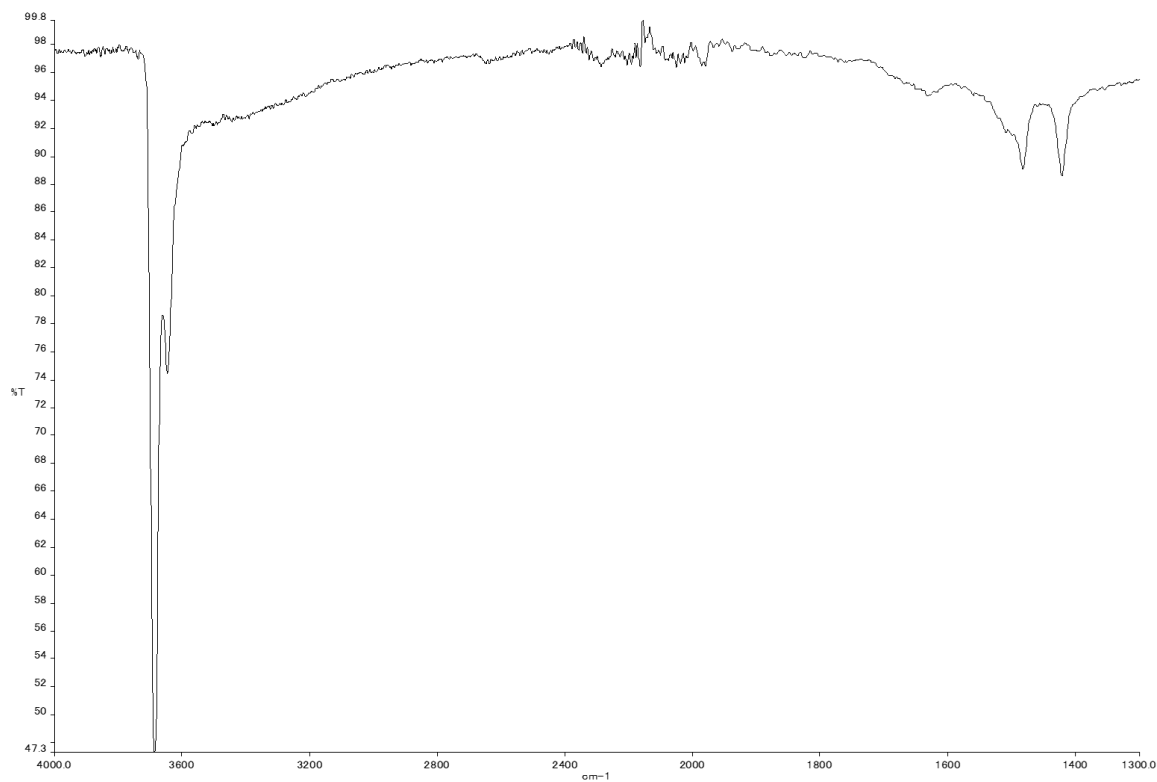
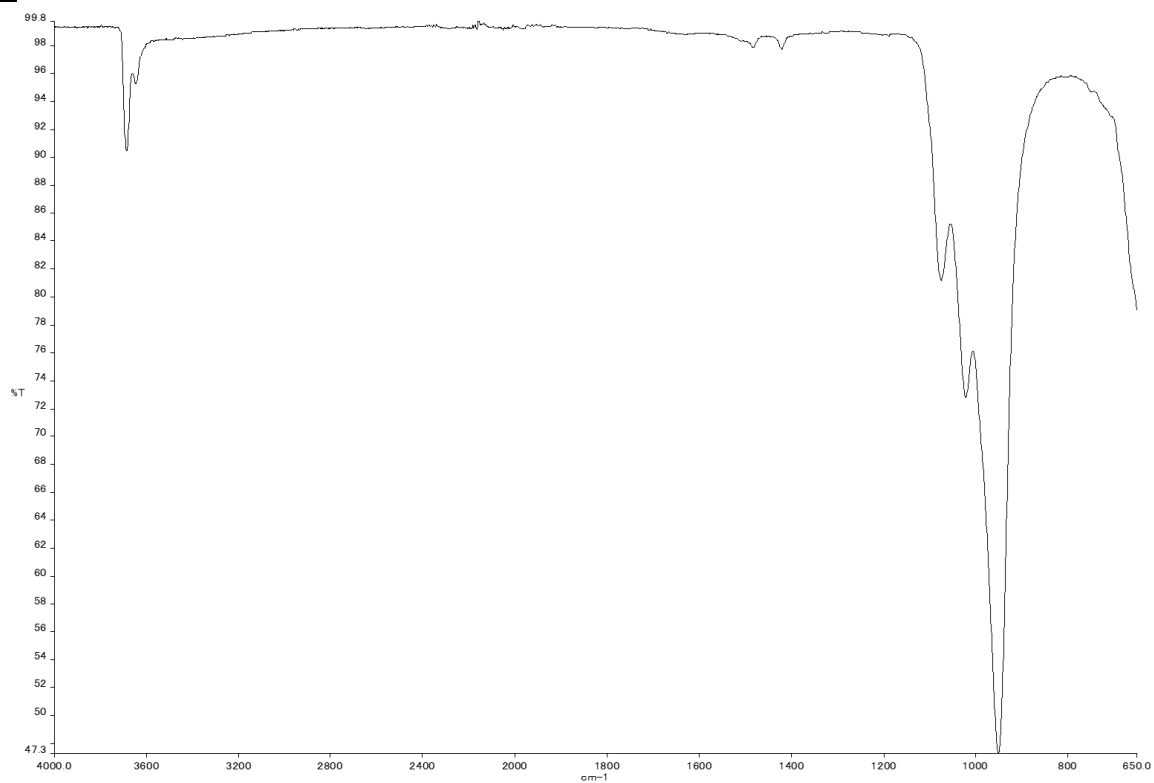
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

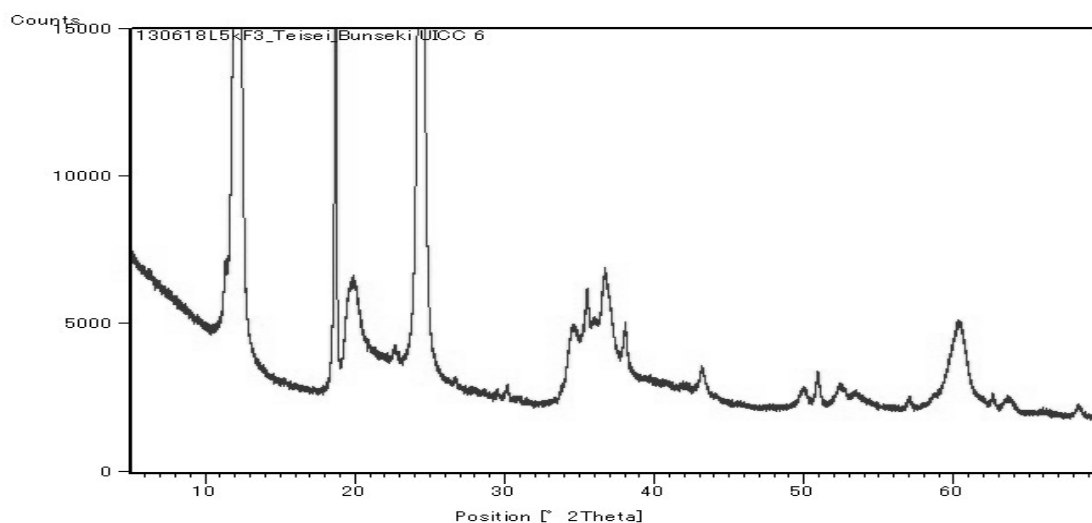
形態・色	曲線状・白色
多色性	なし
複屈折	低い
伸長性	正
消光角(最大)	0度
屈折率 γ	1.550～1.567
屈折率 α	1.542～1.556

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4 cm^{-1}

7 粉末X線回折分析



測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
 CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット1/2° :
 step scan; step width 0.002° (2 θ): scan speed 0.0066° (2 θ /s)

8 化学組成

鉄が全て二価の場合
wt%

SiO ₂	41.63
Al ₂ O ₃	1.36
FeO	3.87
MnO	0.07
MgO	49.06
CaO	0.70
Na ₂ O	1.58
K ₂ O	1.18
P ₂ O ₅	0.01以下
その他成分	0.55

鉄が全て三価の場合
wt%

SiO ₂	39.74
Al ₂ O ₃	1.30
Fe ₂ O ₃	8.22
MnO	0.07
MgO	46.84
CaO	0.67
Na ₂ O	1.51
K ₂ O	1.13
P ₂ O ₅	0.01以下
その他成分	0.52

測定条件等: ICP発光分光分析 Vista MPX (セイコーインスツルメンツ社製)
 (鉄は二価と三価を合算した定量値になる為、全て二価または三価と仮定した場合の数値を記載)

9 結晶子サイズ

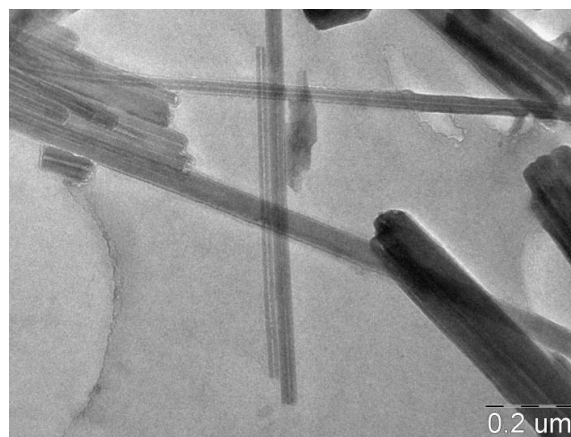
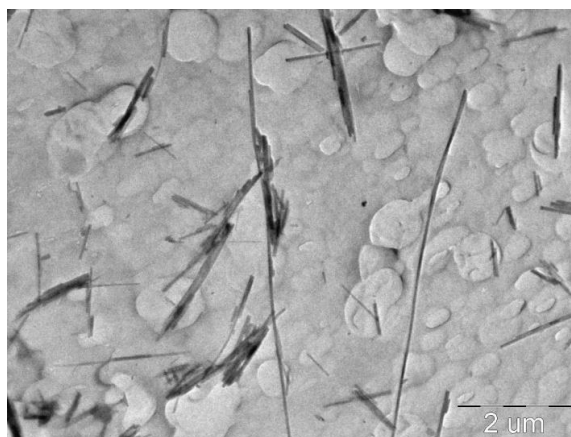
指数 hkl	角度 $2\theta (^{\circ})$	結晶子サイズ(nm)
002	12.073	15.7
004	24.312	14.9
060	60.172	6.1

測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)

CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット $1/2^{\circ}$:

step scan; step width 0.002° (2θ): scan speed 0.0066° ($2\theta/s$)

10 透過型電子顕微鏡 形態



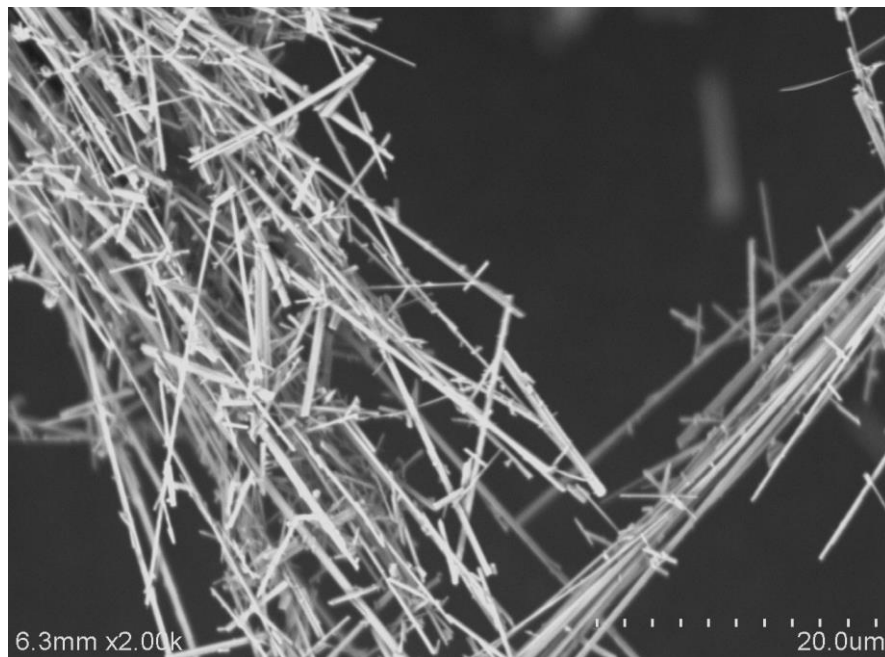
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
倍率 左2500倍 右20000倍、加速電圧100kv

11 透過型電子顕微鏡 電子線回折



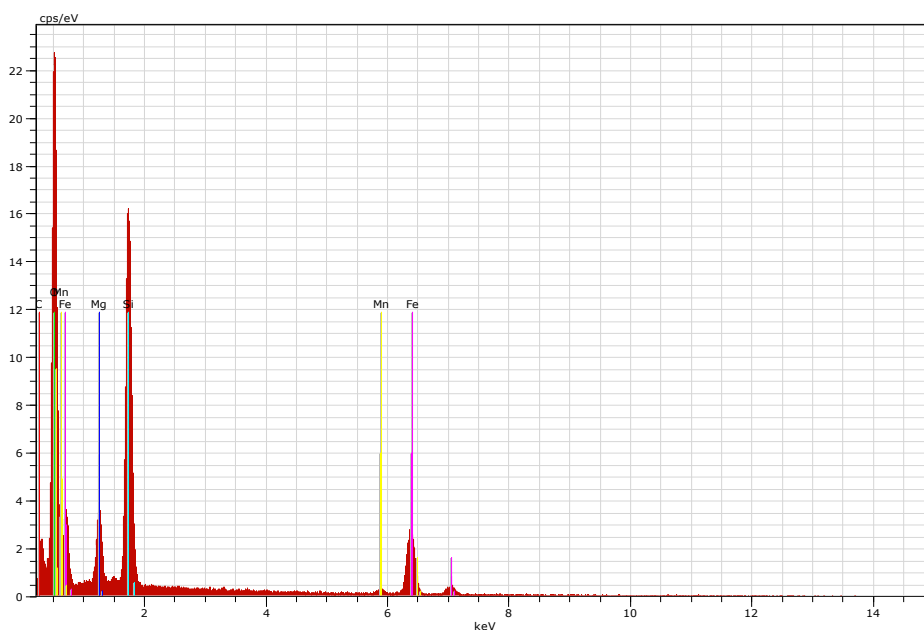
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
加速電圧100kv

1 走査型電子顕微鏡 形態

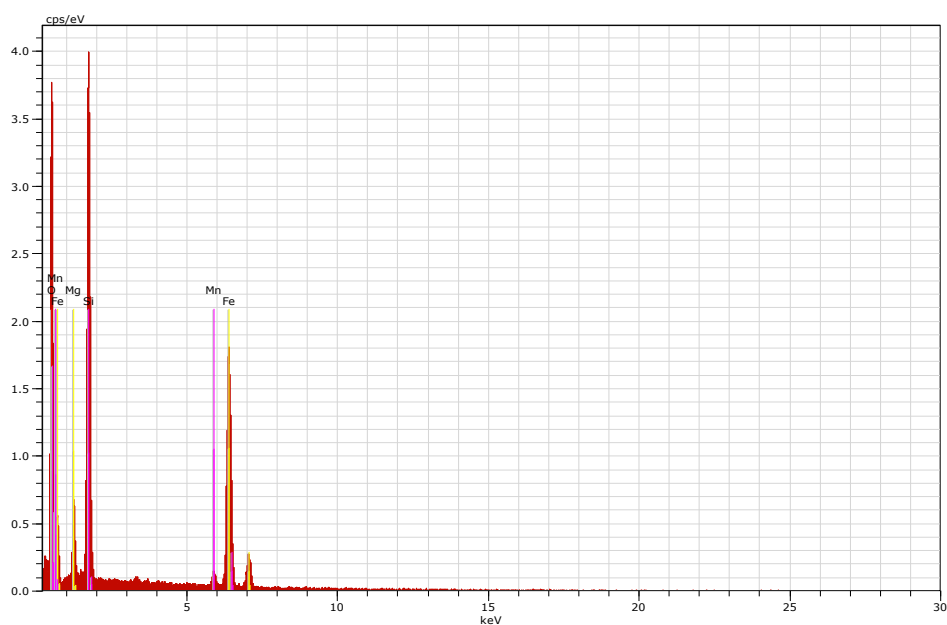


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



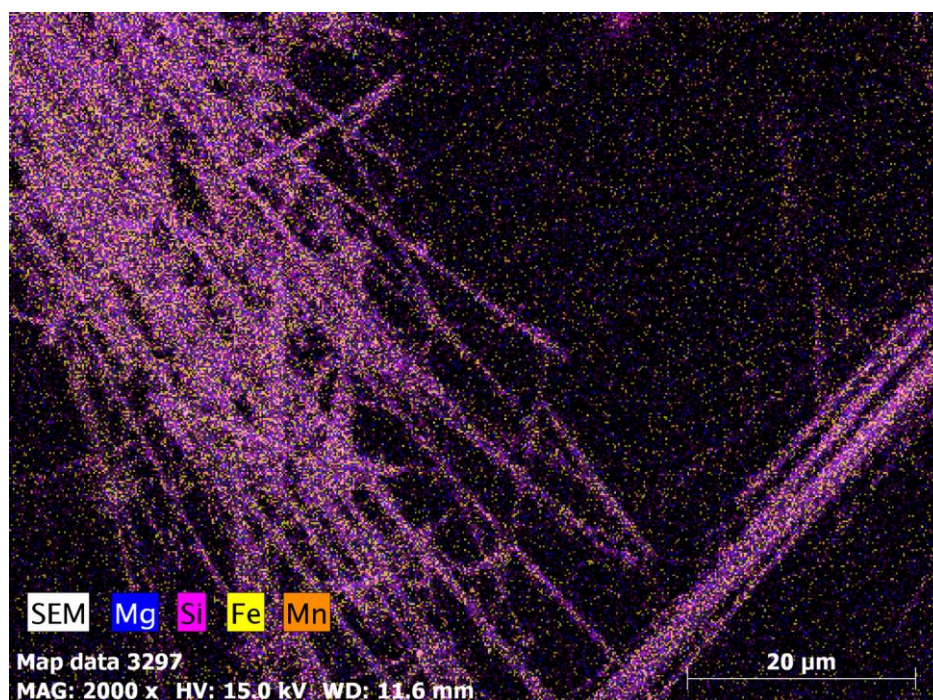
加速電圧15kv



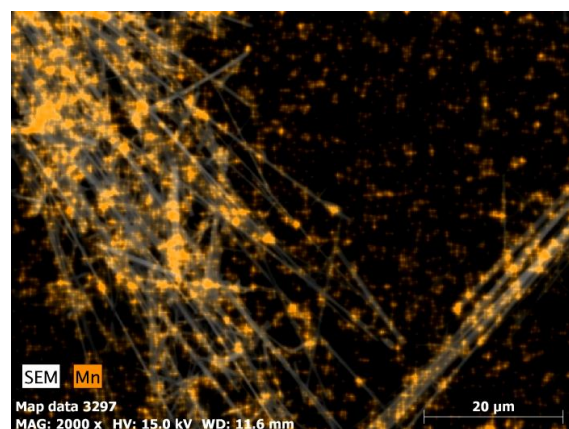
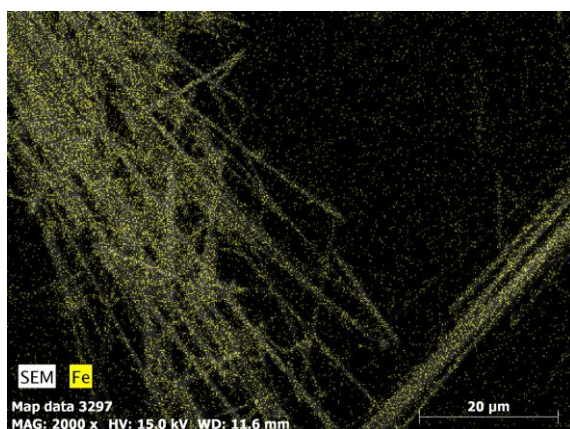
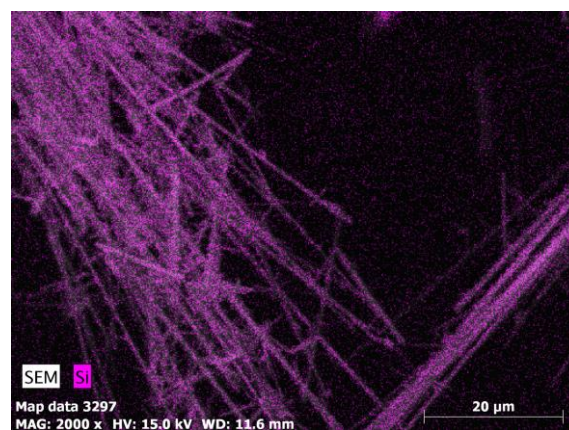
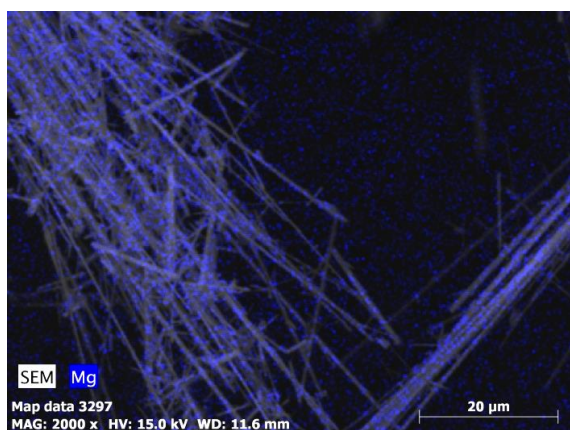
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



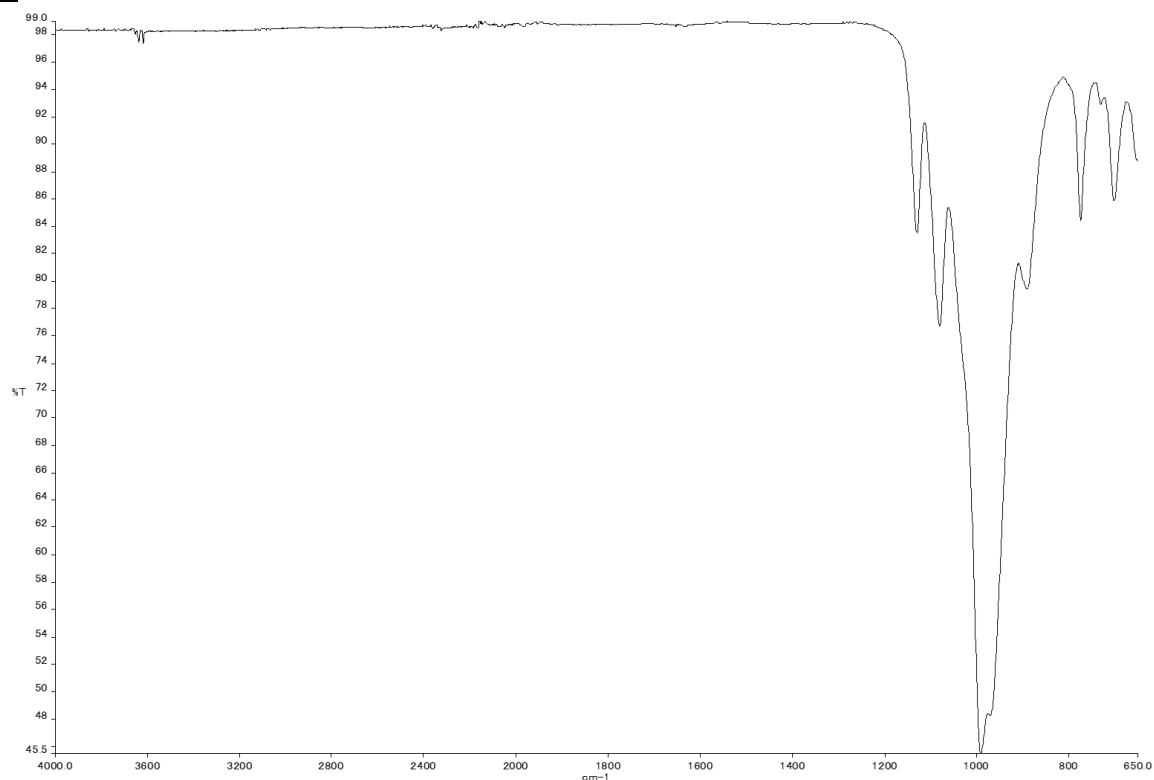
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

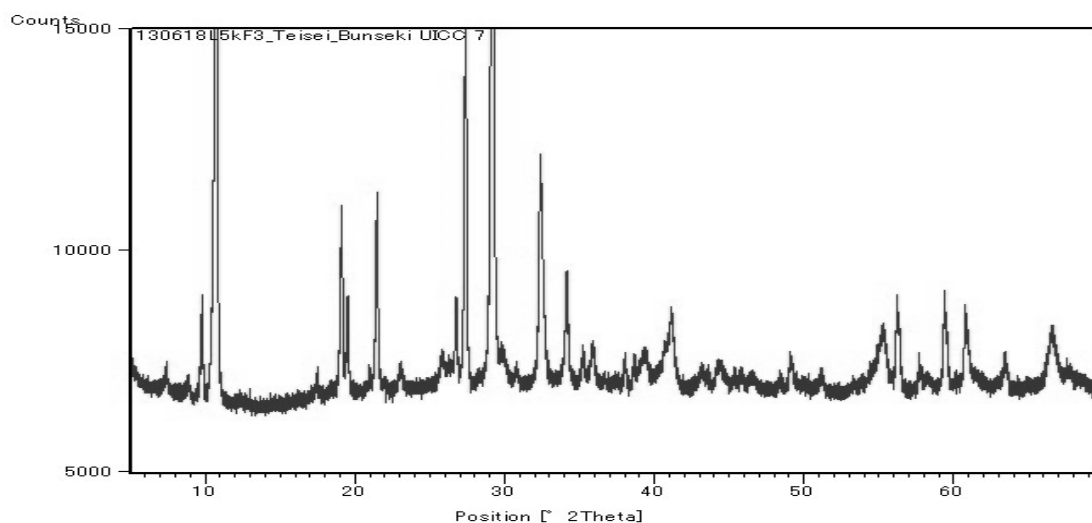
形態・色	角柱針状・灰色～茶色
多色性	非常に弱い
複屈折	中度
伸長性	正
消光角(最大)	0度
屈折率 γ	1.689～1.701
屈折率 α	1.664～1.681

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4cm⁻¹

7 粉末X線回折分析



測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
 CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット1/2° :
 step scan; step width 0.002° (2 θ): scan speed 0.0066° (2 θ /s)

8 化学組成

鉄が全て二価の場合
wt%

SiO ₂	54.67
Al ₂ O ₃	1.13
FeO	32.90
MnO	1.76
MgO	6.21
CaO	0.82
Na ₂ O	1.16
K ₂ O	1.26
P ₂ O ₅	0.01以下
その他成分	0.10

鉄が全て三価の場合
wt%

SiO ₂	47.65
Al ₂ O ₃	0.69
Fe ₂ O ₃	44.75
MnO	1.08
MgO	3.80
CaO	0.50
Na ₂ O	0.71
K ₂ O	0.77
P ₂ O ₅	0.01以下
その他成分	0.06

測定条件等: ICP発光分光分析 Vista MPX(セイコーインスツルメンツ社製)
 (鉄は二価と三価を合算した定量値になる為、全て二価または三価と仮定した場合の数値を記載)

9 結晶子サイズ

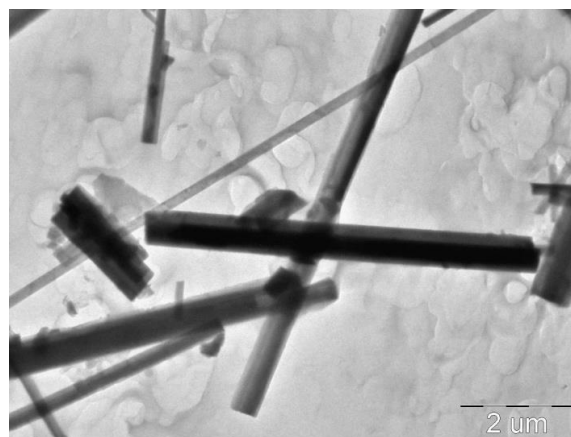
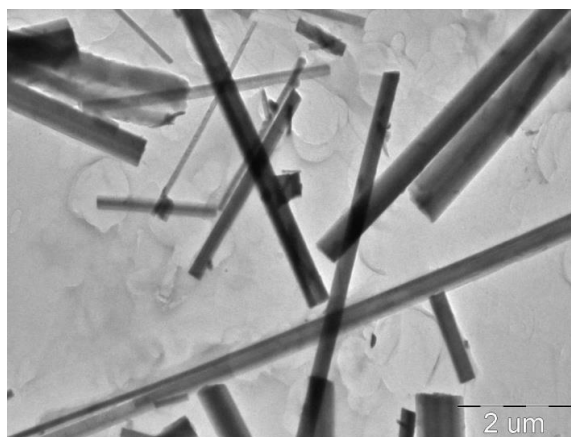
指数 hkl	角度 $2\theta (^{\circ})$	結晶子サイズ(nm)
020	9.766	42.0
110	10.726	45.0
400	19.084	48.7

測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)

CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット $1/2^{\circ}$:

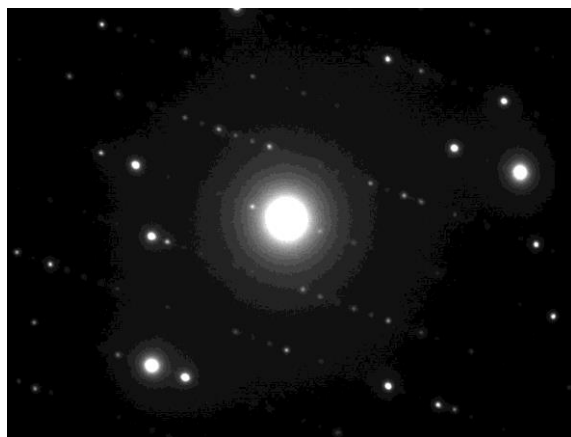
step scan; step width 0.002° (2θ): scan speed 0.0066° ($2\theta/s$)

10 透過型電子顕微鏡 形態



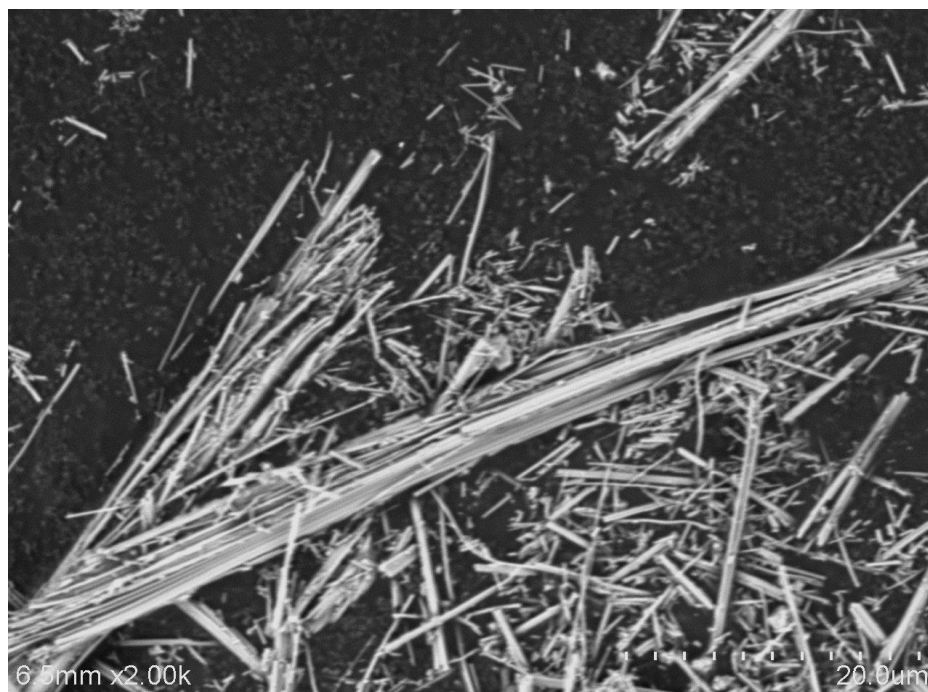
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
倍率2500倍、加速電圧100kv

11 透過型電子顕微鏡 電子線回折



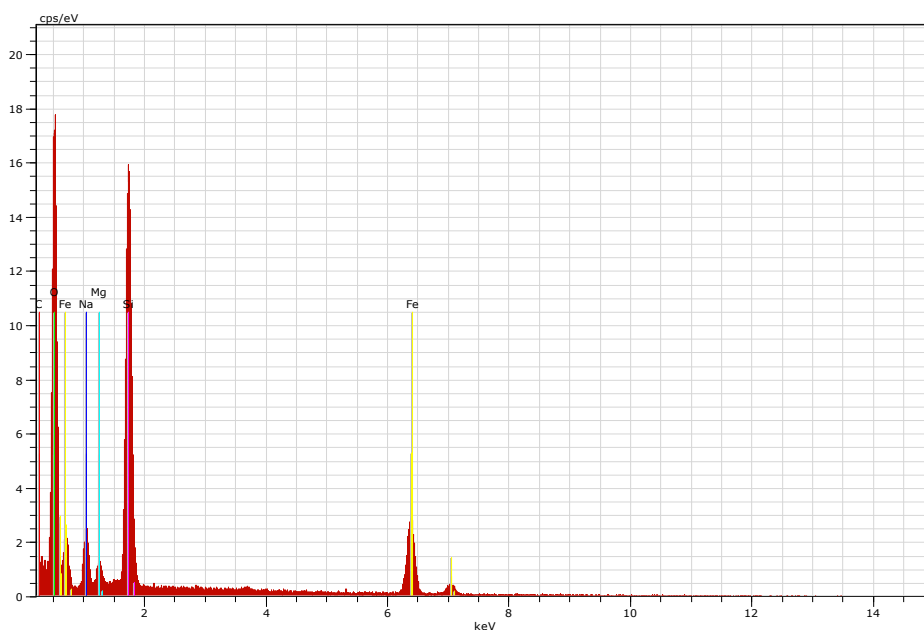
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
加速電圧100kv

1 走査型電子顕微鏡 形態

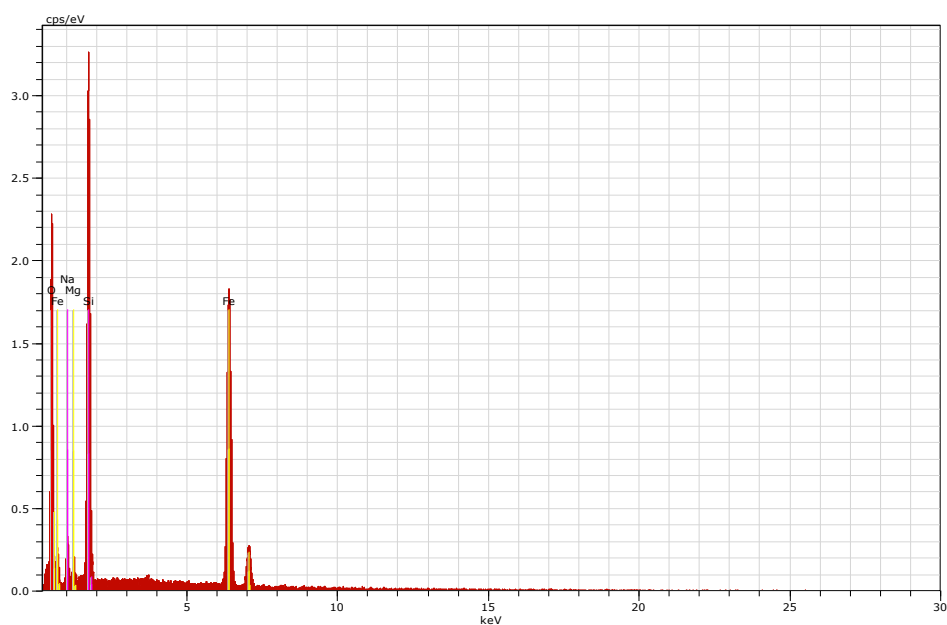


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



加速電圧15kv



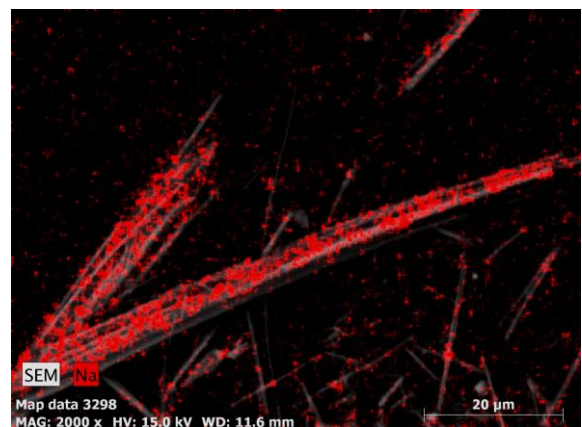
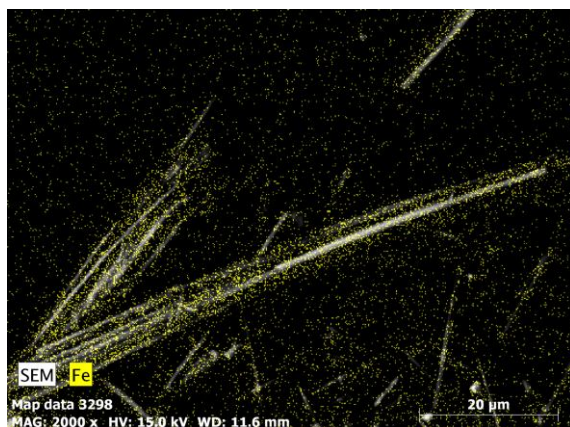
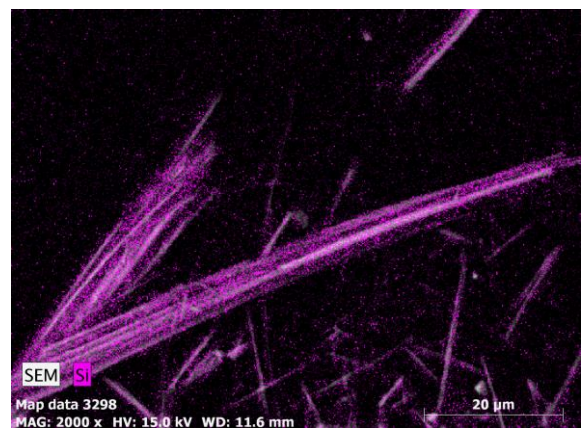
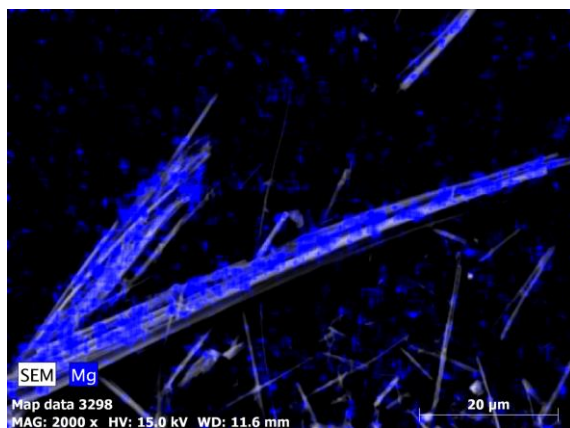
加速電圧30kv

測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



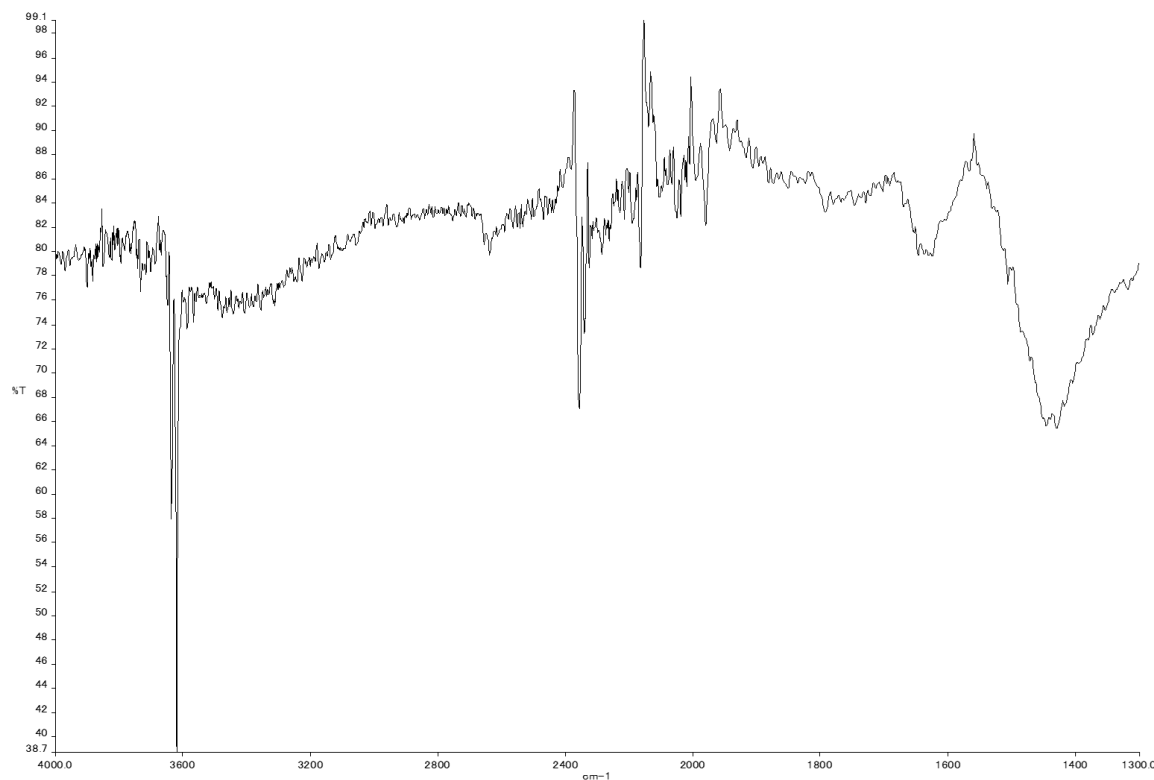
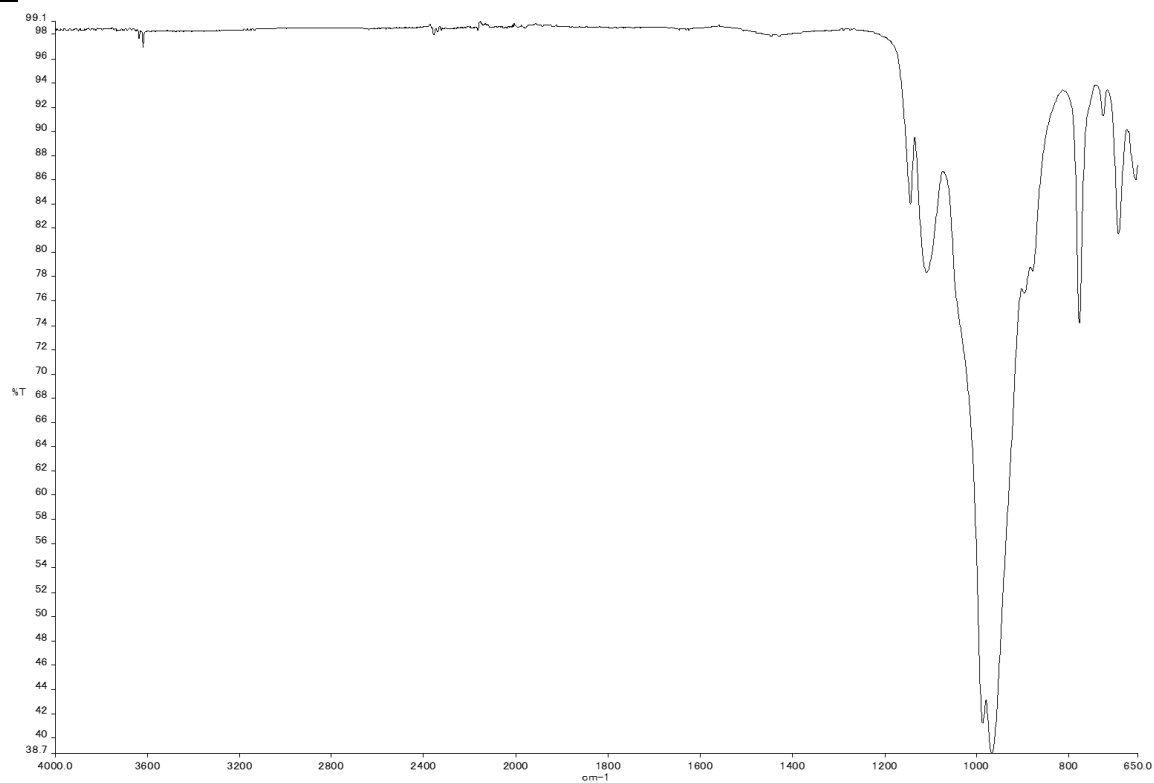
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング（元素別）



5 偏光顕微鏡による光学特性

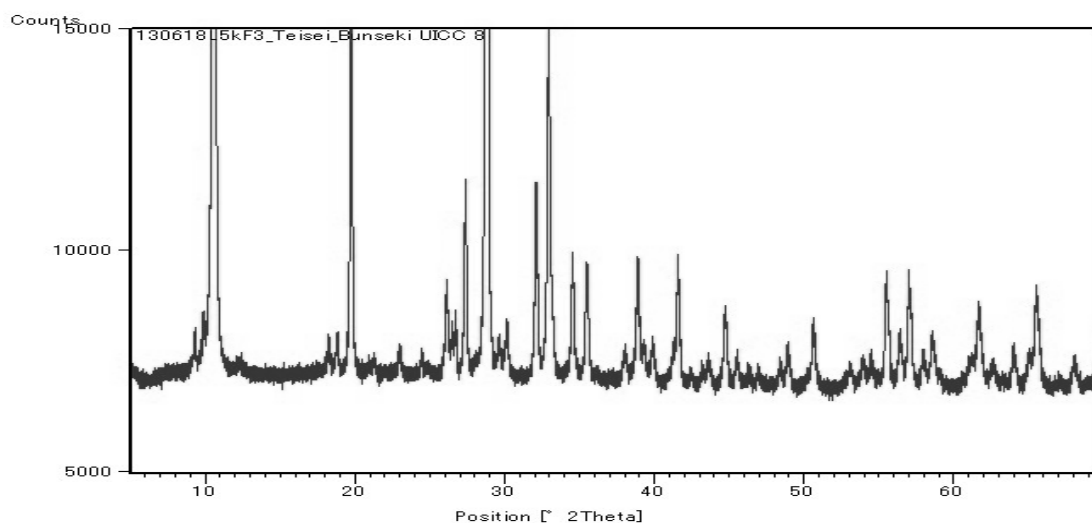
形態・色	角柱針状・青色
多色性	α 青色、 γ 灰色
複屈折	低い
伸長性	負
消光角(最大)	0度
屈折率 γ	1.697～1.703
屈折率 α	1.694～1.701

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4cm⁻¹

7 粉末X線回折分析



測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
 CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット1/2° :
 step scan; step width 0.002° (2 θ): scan speed 0.0066° (2 θ /s)

8 化学組成

鉄が全て二価の場合
wt%

SiO ₂	54.06
Al ₂ O ₃	0.61
FeO	34.76
MnO	0.12
MgO	2.38
CaO	1.44
Na ₂ O	5.03
K ₂ O	1.33
P ₂ O ₅	0.12
その他成分	0.15

鉄が全て三価の場合
wt%

SiO ₂	47.82
Al ₂ O ₃	0.36
Fe ₂ O ₃	45.59
MnO	0.07
MgO	1.40
CaO	0.85
Na ₂ O	2.97
K ₂ O	0.79
P ₂ O ₅	0.07
その他成分	0.09

測定条件等: ICP発光分光分析 Vista MPX(セイコーインスツルメンツ社製)
 (鉄は二価と三価を合算した定量値になる為、全て二価または三価と仮定した場合の数値を記載)

9 結晶子サイズ

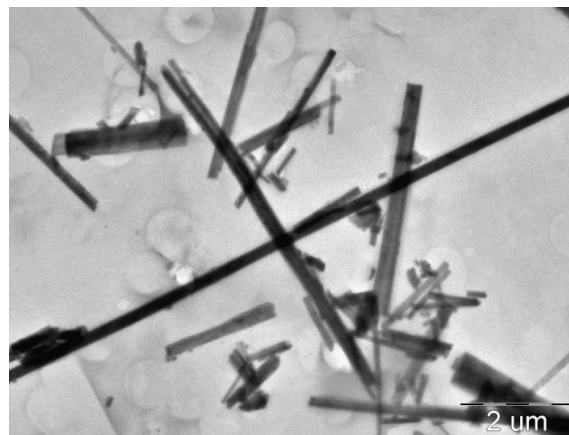
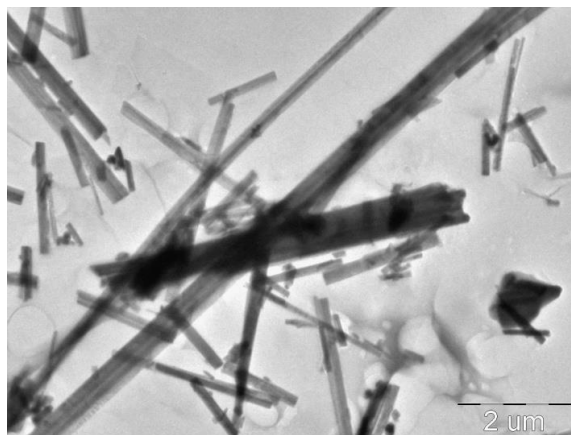
指数 hkl	角度 $2\theta (^{\circ})$	結晶子サイズ(nm)
020	9.297	47.7
040	19.737	47.8
110	10.619	52.3
310	28.777	46.0

測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)

CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット $1/2^{\circ}$:

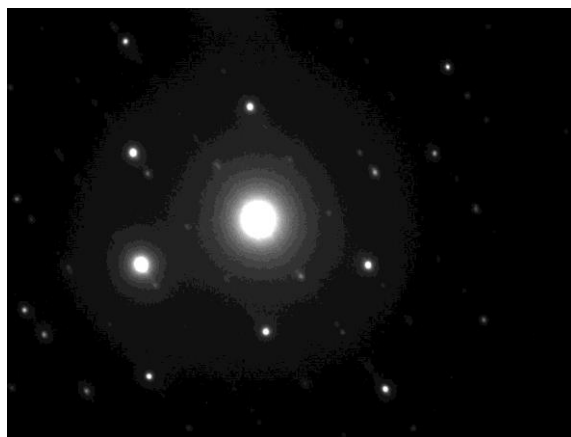
step scan; step width 0.002° (2θ): scan speed 0.0066° ($2\theta/s$)

10 透過型電子顕微鏡 形態



測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
倍率2500倍、加速電圧100kv

11 透過型電子顕微鏡 電子線回折



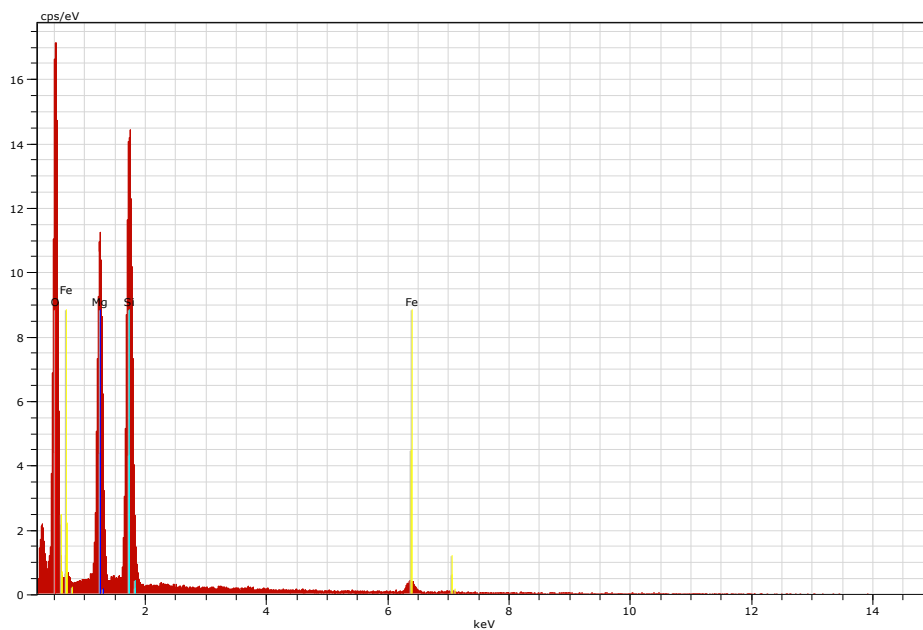
測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
加速電圧100kv

1 走査型電子顕微鏡 形態

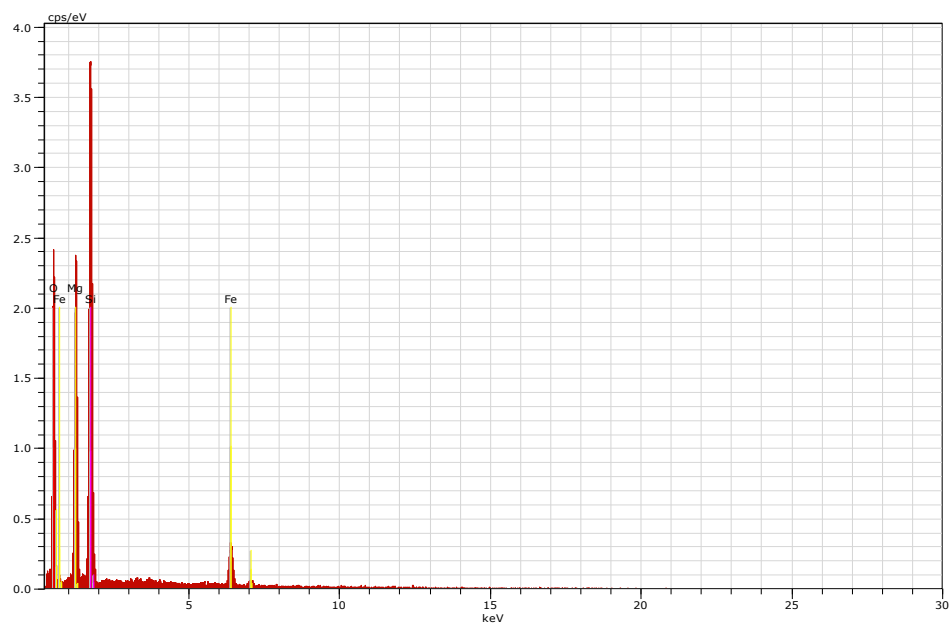


測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
倍率2000倍、加速電圧5kv

2 走査型電子顕微鏡 元素組成



加速電圧15kv

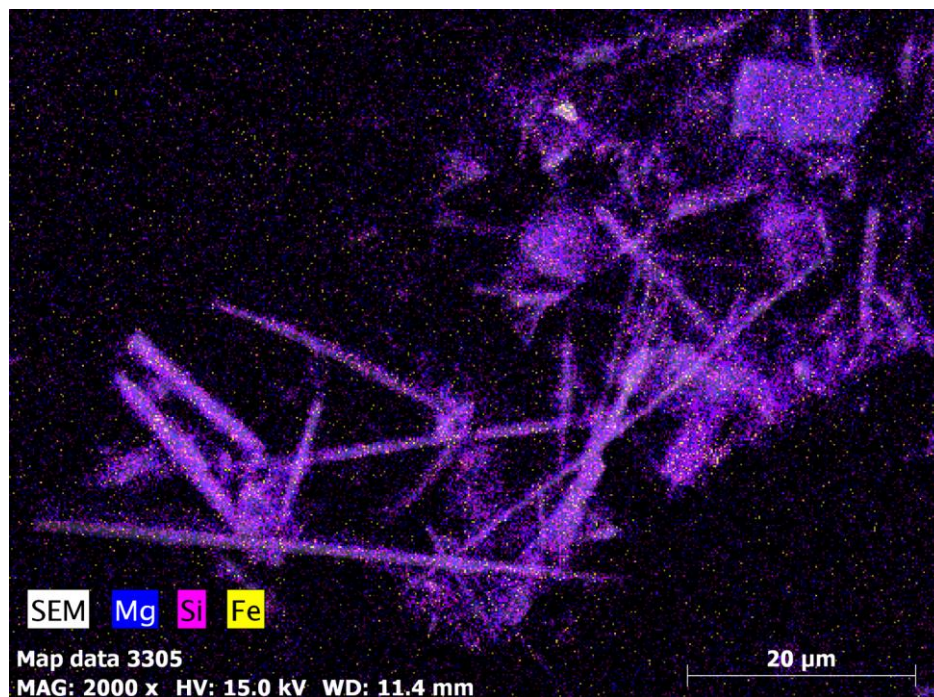


加速電圧30kv

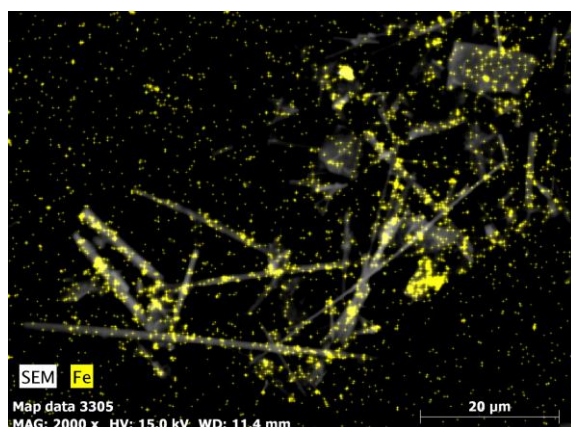
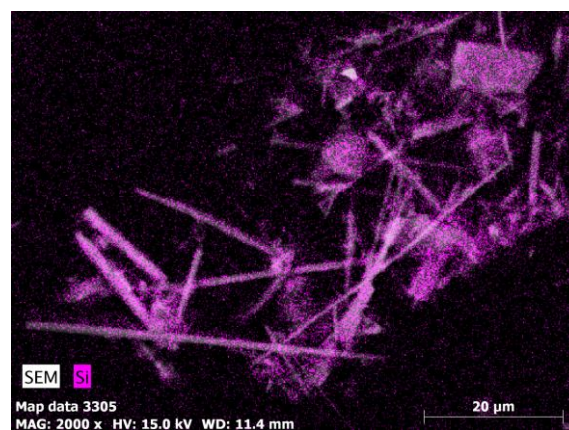
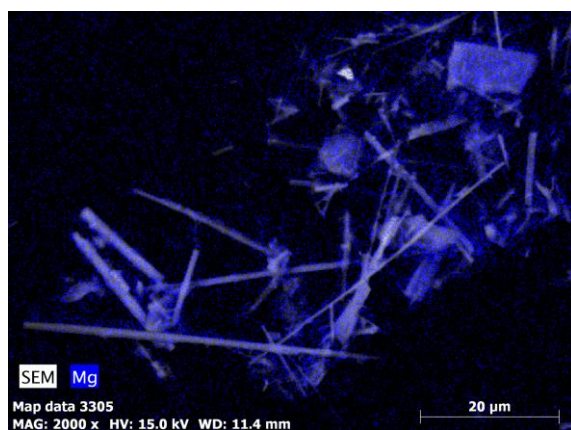
測定条件等:S-3400N(株日立ハイテクノロジーズ)/BRUKER-AXS Xflash 4010)
EDX分析 加速電圧15kv、30kv

アンソファイト標準試料 UICC

3 走査型電子顕微鏡 元素マッピング



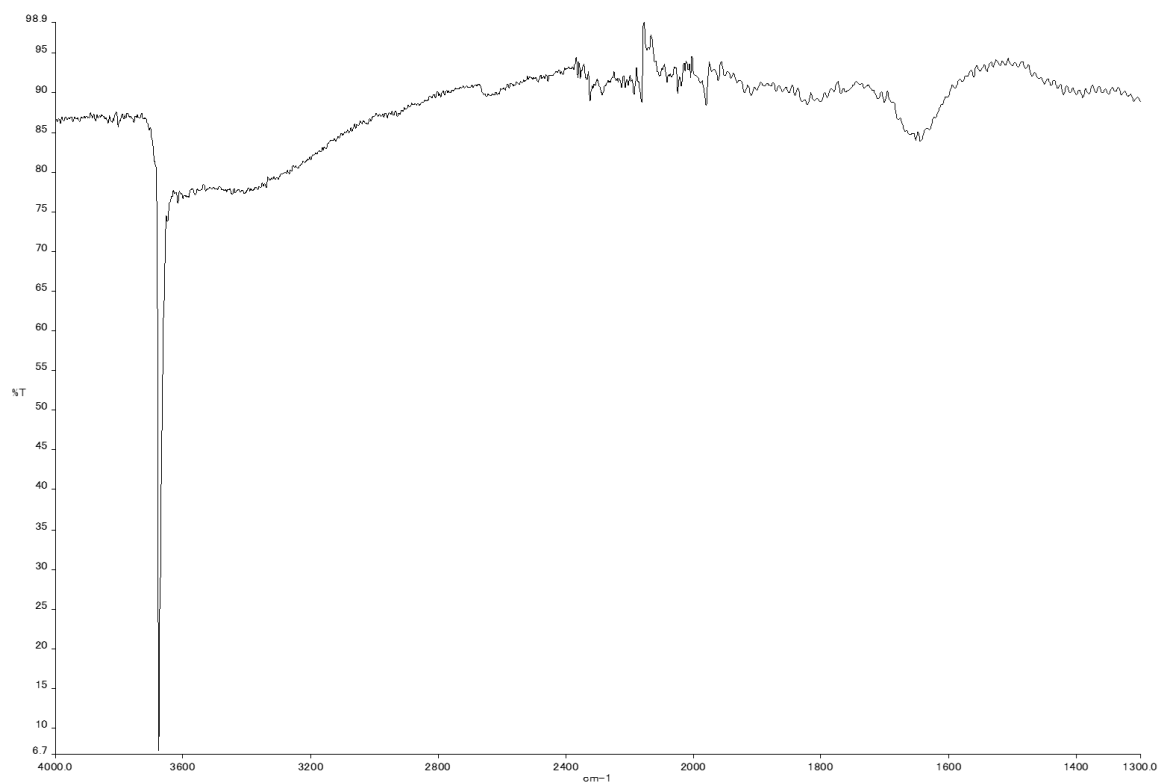
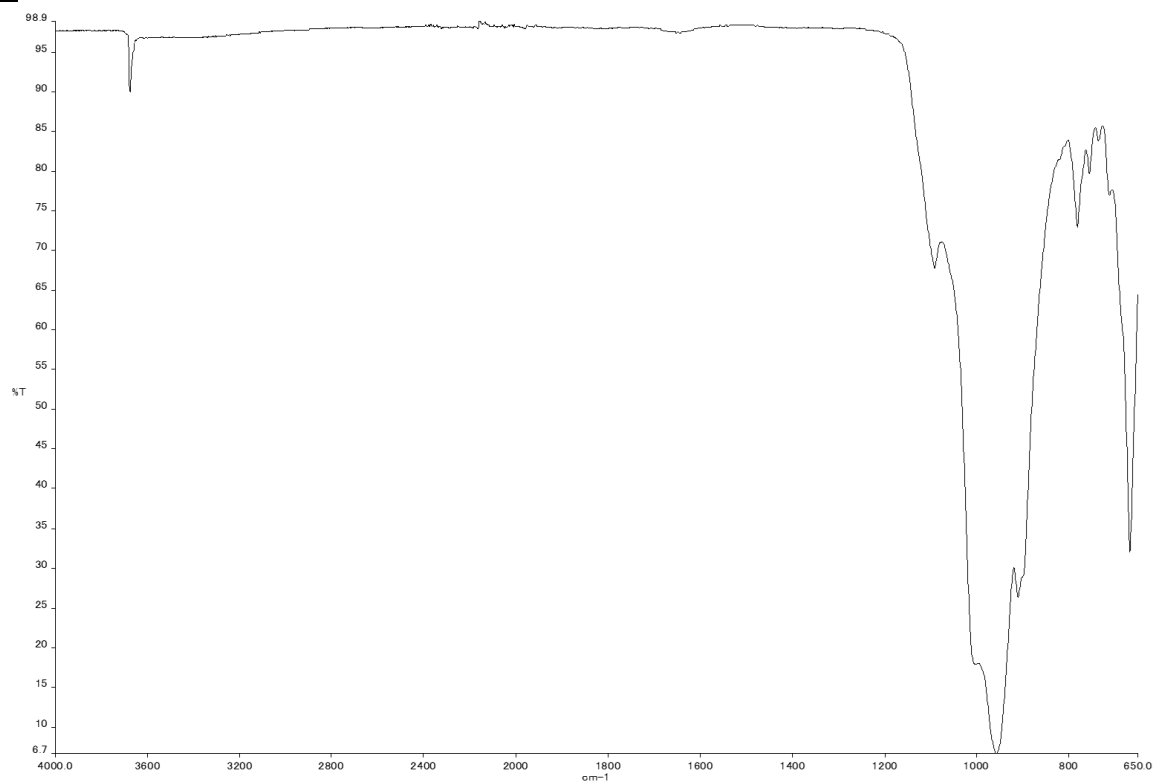
4 走査型電子顕微鏡 元素マッピング (元素別)



5 偏光顕微鏡による光学特性

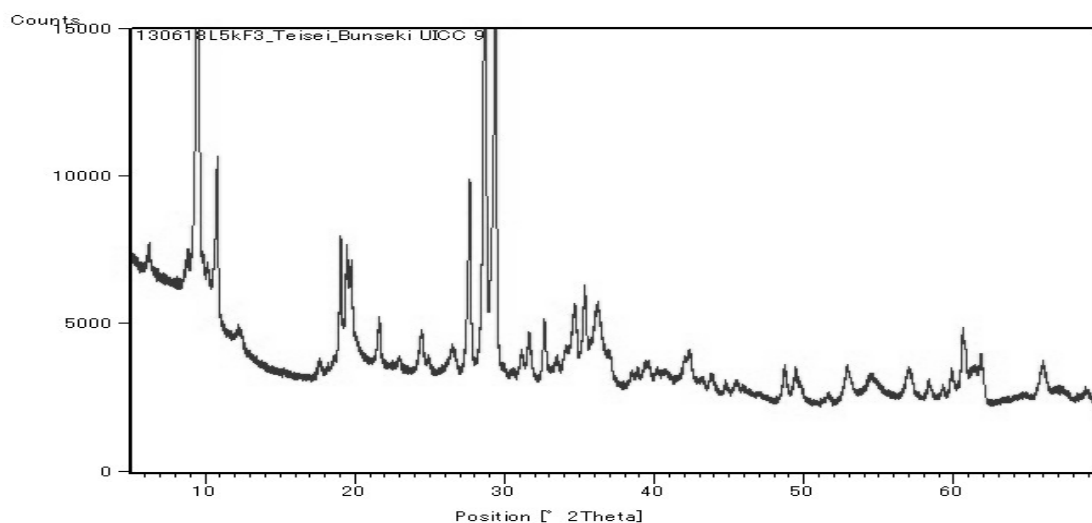
形態・色	角柱針状・うすい灰色
多色性	なし
複屈折	中度
伸長性	正
消光角(最大)	0度
屈折率 γ	1.610~1.633
屈折率 α	1.607~1.617

6 FT-IRによる赤外吸収スペクトル



FT-IR分析:spectrum100(PerkinElmer社製)
検出器:MIR TGS/ATR(ダイヤモンド/ZnSe)
積算回数:4回 分解能4cm⁻¹

7 粉末X線回折分析



測定条件等: X'PertPRO (PANalytical社製)
 CuK α 線 45kv40mA: 発散スリット1/2° :
 step scan; step width 0.002° (2 θ): scan speed 0.0066° (2 θ /s)

8 化学組成

鉄が全て二価の場合
wt%

SiO ₂	58.02
Al ₂ O ₃	2.24
FeO	6.48
MnO	0.13
MgO	28.52
CaO	0.83
Na ₂ O	1.60
K ₂ O	1.46
P ₂ O ₅	0.26
その他成分	0.46

鉄が全て三価の場合
wt%

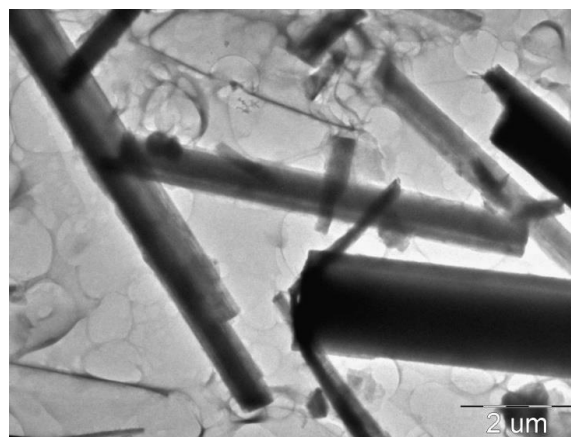
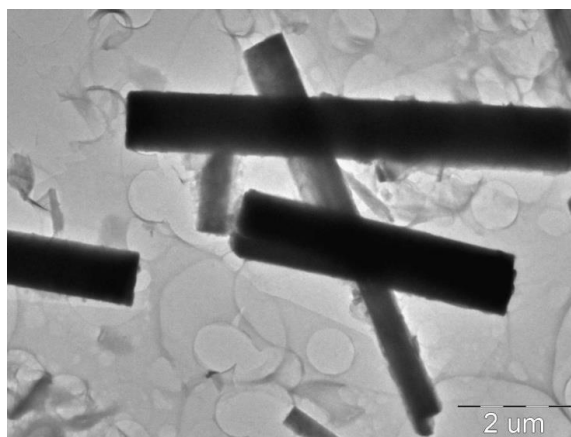
SiO ₂	50.04
Al ₂ O ₃	2.24
Fe ₂ O ₃	14.43
MnO	0.13
MgO	28.55
CaO	0.83
Na ₂ O	1.60
K ₂ O	1.46
P ₂ O ₅	0.26
その他成分	0.46

測定条件等: ICP発光分光分析 Vista MPX(セイコーインスツルメンツ社製)
 (鉄は二価と三価を合算した定量値になる為、全て二価または三価と仮定した場合の数値を記載)

9 結晶子サイズ

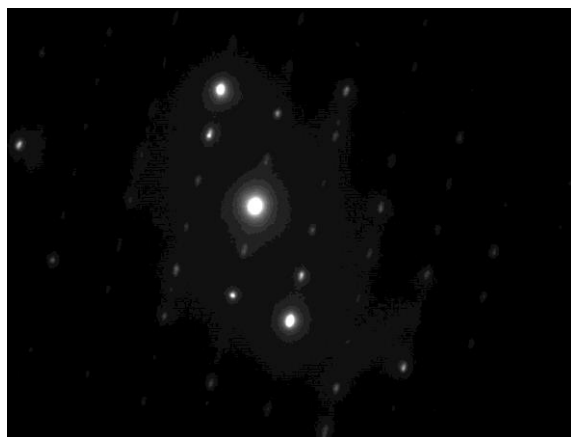
当該アンソフィライト標準試料にはタルクが多く含まれており、アンソフィライトのみのエックス線回折ピークを選定することができず、有意なデータが得られなかった。

10 透過型電子顕微鏡 形態



測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
倍率2500倍、加速電圧100kV

11 透過型電子顕微鏡 電子線回折



測定条件等:透過型電子顕微鏡 JEM2010(日本電子社製)
加速電圧100kV

備考:JIS A 1481-3の解説に記載された海外の標準試料の輸入・使用に当たっては、労働安全衛生法第55条ただし書きに基づき都道府県労働局長の許可が必要となること。また、輸入後の譲渡は認められないため、当該試料を使用する予定の分析機関が直接輸入する必要があることに留意すること。ただし、輸入に係る輸出元の事業者との調整等諸事務を輸入業者に代行させることについては、輸入業者が輸入行為それ自体を行うものではないため、認められること。