

SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> および Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の定量\*

(砂鉄およびチタン鉄鉱の分析法の研究—II)

若松 茂雄\*\*

DETERMINATION OF SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> AND Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

(Study on the Chemical Analysis of Sand Iron and Ilmenite—II)

Shigeo Wakamatsu

## Synopsis:

In the report (1), the methods for determination of the total Fe, TiO<sub>2</sub> and FeO in sand iron and ilmenite were developed. In this report, a simple spectrophotometric methods is described for the determination of SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> which are contained in sand iron and ilmenite. SiO<sub>2</sub> is determined by the molybdenum blue reaction. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is determined by the oxinate extraction method. V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> is determined by the H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> method. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is determined by the diphenylcarbazide method.

## I. 緒言

砂鉄およびチタン鉄鉱の分析法の研究をおこない、前第1報では T.Fe, TiO<sub>2</sub> および FeO の定量法を確立し報告したが、本第2報では、SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> および Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の定量法について報告する。

第1報でも述べたように本研究では、FeOを除き、T.Fe, TiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, CaO, MgO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> などほとんど全成分を1個の試料から、簡易な操作によつて迅速に定量することを目的とするもので、第1報では試料を Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> で熔融し、融塊を温水で溶解したあと、遠心分離器を用いて沈澱と溶液を分離し、沈澱中より T.Fe および TiO<sub>2</sub> を定量した。本第2報では溶液中より SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> および Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を定量する。

定量法としては主として光度法を採用して、その目的を達することができた。

II. SiO<sub>2</sub> の定量

砂鉄およびチタン鉄鉱中の SiO<sub>2</sub> の含有量は普通5%以下であるから、光度法によつて定量するのが便利である。しかし、粗鉱あるいは山砂鉄(酸化砂鉄)と称されるもののなかには10%以上含有する場合がある。そうしたものはやはり重量法によつて定量するのが安全である。本法において、SiO<sub>2</sub> を重量法で定量するには、前述の鉄その他を分離したあとの溶液の一部をとり、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> あるいは HClO<sub>4</sub> を加えて加熱脱水し、以下常法のとおり強熱、ヒヨウ量すればよい。よつてここでは

重量法についての記述は省略し、光度法についてのみ報告する。

Si の光度定量法としては、モリブデン黄法あるいはモリブデン青法が主として用いられている。著者は最初はモリブデン黄法で定量をおこなっていたが、モリブデン黄法は呈色感度が悪いので、現在ではモリブデン青法を採用している。したがつて以下の記述はモリブデン青法についてのものである。

## 1. 試薬および装置

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1+5) 特級

モリブデン酸塩溶液 (10%) : 特級 (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub> Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub> · 4H<sub>2</sub>O 10g を水 100ml に溶解する。

HF (8%)

Fe<sup>2+</sup> 溶液: 特級 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O 15g を水約 50ml および H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(1+1) 30ml に溶解し、水を加えて 100ml とする。

Si 標準液: 純良な SiO<sub>2</sub> 0.42g を白金ルツボにとり Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> を加えて熔融する。融塊を温水で溶解したのち H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1+1) で中和する。冷却後水を加えて 1l とする。この標準液中の Si 含有量は重量法によつて決定する。

光度計は日立 EPO-A型、口光板光電光度計を用い、口光板は主波長 660mμ, 液ソウは 1cm のものを使用した。

## 2. 実験方法

\* 昭和 32 年 10 月本会講演大会にて発表

\*\* 東都製鋼株式会社技術部

100 ml メスフラスコに試料溶液をとり、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3 ml および水を加えて液量を約 50 ml とする。これにモリブデン酸塩溶液 5 ml を加えて振り混ぜたのち室温で約 10mn 放置する。つぎに HF 10 ml および Fe<sup>2+</sup> 溶液 10 ml をつづけて加え、さらに水を標線まで加える。約 10mn 放置後光度計を使用して吸光度を測定する。

### 3. 呈色条件について

周知のように Si をふくむ微酸性溶液にモリブデン酸塩溶液を加えると黄色のケイモリブデン塩を生成する。このさいの適当な pH については、すでに多くの報告があるがいずれも pH 1.5±0.4 の範囲で一致している<sup>1)~4)</sup>。よつてこの pH の範囲に入るように H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> の添加量を 3 ml ときめた。モリブデン酸塩溶液の使用量については 2~8 ml のあいだで種々ことなつた報告<sup>1)~4)</sup>があるが、本法の場合のように共存成分の少ないときは 5 ml で十分であつた。

モリブデン酸塩溶液を添加したあと、ただちに HF を加えると、低値を得ることは知られているとおりで、Si とモリブデン酸塩との反応が終了したあとに HF を加えるようにしなければならない。モリブデン酸塩溶液を添加したあと、室温 (15~25°C) で 10mn 放置すれば最高の吸収に達するのがわかつた。

HF は過剰の Mo および Fe<sup>2+</sup> より生ずる空実験値を消すために加えるのであるが、この使用量については従来の方法<sup>5)</sup>に従つた。また HF 添加後はただちに Fe<sup>2+</sup> 溶液を加えてケイモリブデン酸塩を還元しないとケイモリブデン酸が HF によつて分解され低値を得る傾向が認められた。

本法では P および As も Si と同様モリブデン酸塩によつて呈色する。しかし、最後に Fe<sup>2+</sup> 溶液を加えると Fe<sup>2+</sup> 溶液中には H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> を含有しているから、溶液中の H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> の量が急激に増大し、As および P による呈色はこれによつて消失する。Fe<sup>2+</sup> 溶液添加後 10mn 放置すれば As および P の影響は認められなくなつた。あとから添加した H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> は Si の呈色には影響なく、1 h 以上呈色は安定であつた。

ケイモリブデン酸塩の還元剤としては Fe<sup>2+</sup> 溶液のほか、SnCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, ハイドロキノン, ヒドロキシルアミンなど種々のものが使用されているが、Fe<sup>2+</sup> 溶液が呈色の安定性その他の点からみて最も良好であつた。

V, Cr など有色イオンの共存する場合も影響があるが、砂鉄およびチタン鉄鉱中に含有されている程度ではとくに補正をおこなわなくとも、影響は無視し得る程度であつた。

### 4. 実際試料による SiO<sub>2</sub> の定量

砂鉄試料 0.5 g を前第 1 報の T.Fe および TiO<sub>2</sub> の分析操作にしたがつて処理し、Fe その他を分離したあとの溶液を 500 ml メスフラスコへ入れ標線まで水を加える。これより正確に 10 ml を 100 ml メスフラスコに分取し、以下上記 2 の実験方法にしたがつて処理し Si を呈色させ、光度計を用いて吸光度を測定し、あらかじめ作つてある検量線より SiO<sub>2</sub> 量を求めた。この結果を標準法<sup>6)</sup>による分析値と比較した。これを Table 1 に示す。

なお、検量線は Si 標準液より Si 0~0.3mg のあいだで数個とり、上記 2 の実験方法にしたがつて処理し、吸光度と Si 量との関係曲線をえがいて作製した。結果の図示は省略するが実験の範囲では Beer の法則にしたがうのが認められた。

Table 1. Comparison of methods for determination of SiO<sub>2</sub>

Sample	Method	SiO <sub>2</sub> %
Sand iron T.Fe 55.68% TiO <sub>2</sub> 16.03% V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0.33%	Recommended method	3.58 } 3.60 } 3.59 3.58 }
	Standard method	3.62 } 3.59 } 3.61 3.61 }

### 5. 分析操作

Table 1 にみるように本法によつて標準法におとらぬ良好な結果が得られた。よつて砂鉄およびチタン鉄鉱中の SiO<sub>2</sub> の定量のための分析操作をつぎのようにきめた。

操作: 細粉試料 0.5~1 g を前第 1 報の T.Fe および TiO<sub>2</sub> の分析操作にしたがつて処理し、Fe その他を分離したあとの溶液を 500 ml メスフラスコへ入れ標線まで水を加える。これより 5~10 ml を正確に 100 ml メスフラスコに分取する。以下前記 2 の実験方法にしたがつて処理し Si を呈色させ、光度計を用いて吸光度を測定し、あらかじめ作製してある検量線より SiO<sub>2</sub> 量を求める。

## III. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の定量

砂鉄およびチタン鉄鉱中の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含有量はまれに 10% 近くのものもあるが、普通は 3% 以下であるから、すべて光度法によつて定量することとした。

Al の光度定量法には、アルミノン法、エリオクロムシアン法、アリザリン法、ヘマトキシリン法など種々

の方法があるが、著者は最も操作が容易で、かつ妨害成分の少ないオキシンの抽出法を採用した。

### 1. 試薬および装置

HCl (1+1) 1級

NH<sub>4</sub>OH (1+1) 1級

酢酸アンモニウム溶液 (50%) 1級

オキシンの溶液 (2%) : 1級オキシンの 2g を氷酢酸 6 ml で溶解し、水を加えて 100 ml とする。この溶液は使用のたびに調製する。

ベンゼン 特級

Al 標準液: 特級 K<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>4</sub>·24H<sub>2</sub>O 2.2g を水 1l に溶解する。この標準液中の Al 含有量はオキシンの重量法によつて決定する。

光度計は日立 EPB-V 型分光光電光度計を用い、波長は 390m $\mu$ 、液ソウは 1cm のものを使用した。

### 2. 実験方法

試料溶液を分液ロートにとり、オキシンの溶液 3 ml および酢酸アンモニウム 5 ml を加える。これに HCl または NH<sub>4</sub>OH を加えて pH を 8.9 $\pm$ 0.3 の範囲に調節する。つぎにベンゼン 15 ml をビュレットより加えて 1mn はげしく振りまぜたのち静置し、溶液が 2 層に分離したならば下層の水溶液を除去する。ベンゼン溶液を液ソウにとり、分光光電光度計を使用して波長 390m $\mu$  における吸光度を測定する。

### 3. 呈色条件その他について

Al のオキシンの塩を有機溶媒で抽出して Al を光度定量する方法は古くからおこなわれていて数多くの研究がある。よつてこれらを参考として、本法の場合の最適条件をみいだすためにつぎの実験をおこなつた。

Al のオキシンの塩の抽出に使用する有機溶媒は従来クロロホルムあるいはベンゼンが用いられている。この 2 者について検討した結果、柿田ら<sup>7)</sup>の報告のようにクロロホルムよりもベンゼンのほうが吸光度が大で、しかも抽出が容易かつ迅速であつた。すなわちクロロホルムの場合には 0.2mg の Al を抽出するのに 15 ml のクロロホルムとともに 1mn ふりまぜでは完全に抽出することができなかつた。ベンゼンの場合は同じ条件で 1 回で完全に抽出し得た。

抽出のさいの溶液の pH は高野ら<sup>8)</sup>は 6.0 $\pm$ 0.1, Kas-sner ら<sup>9)</sup>は 8.9 $\pm$ 0.3 でおこなつている。著者はこれについて実験をおこなつた結果、Al 単独の場合は両者とも良好な結果が得られた。しかし V が共存する場合は pH 6.0 $\pm$ 0.1 の溶液では V が一部抽出され妨害となつた。これに反し pH 8.9 $\pm$ 0.3 の溶液では V は抽出さ

れず妨害とはならなかつた。よつて後者の条件を採用することとした。

このように pH 9 付近の溶液から抽出をおこなえば、砂鉄あるいはチタン鉄鉱中に含有されている程度の V は妨害とはならないことがわかつたが、その他本法の場合共存する Si, Cr, P などのもなら妨害とはならなかつた。

### 4. 実際試料中の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の定量

Al 標準液から Al 0~0.15mg のあいだで数個とり、上記 2 の実験方法にしたがつて処理し、吸光度と Al 量との関係曲線をえがき検量線を作製した。結果の図示は省略するが、実験の範囲では Beer の法則にしたがつたのが認められ、これによつて Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の定量が可能である。

この検量線を用いて SiO<sub>2</sub> を定量したあとの残りの溶液を上記 2 の実験方法にしたがつて処理し Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を定量した。この結果を標準法<sup>10)</sup>による結果とともに Table 2 に示す。

Table 2. Comparison of methods for determination of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

method	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %
Recommended method	1.25
	1.27
	1.24
Standard method	1.20
	1.25
	1.25

### 5. 分析操作

Table 2 にみるように、上記の方法によつて標準法に比して遜色のないすぐれた結果が得られた。よつて本法による砂鉄およびチタン鉄鉱中の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の分析操作をつぎのようにきめた。

操作: SiO<sub>2</sub> 定量後の残りの溶液から、5~10 ml を正確に分液ロートに分取し、以下上記 2 の実験方法にしたがつて処理し、Al オキシンの塩をベンゼンで抽出する。このベンゼン溶液を液ソウにとり、分光光電光度計を使用して 390m $\mu$  の波長における吸光度を測定し、あらかじめ作製してある検量線より Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 量を求める。ただし全過程を通じ空実験をおこない結果を補正することが必要である。

## IV. V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の定量

砂鉄およびチタン鉄鉱中の V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含有量はほとんど例外なく 0.5% 以下であるから、光度法によるのが便利である。V の光度定量法としては、従来リンバナドタン

グステン酸法, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 法, ジフェニールアミン法などが多く利用されているが, いずれも妨害成分, 呈色感度あるいは呈色の安定性などの点で問題があつてこのましくない。そこで, 本法では著者の考案した H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 法を応用することとした。

著者は V<sup>5+</sup> が濃 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液において黄色を呈する事実を見だし, これを利用して鉄鋼中の V の光度定量をおこない, 良好な結果を得たことはすでに発表した<sup>10)</sup>。さらにこれを本法に應用するについでつぎの実験をおこなつた。

#### 1. 試薬および装置

HClO <sub>4</sub> (60%)	特級
NaCl	1級
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (比重 1.84)	特級

V 標準液: NH<sub>4</sub>VO<sub>3</sub> 0.46 g を水 1 l に溶解する。本標準液中の V 含有量は KMnO<sub>4</sub> 滴定法によつて決定する。

光度計は Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 定量の場合と同一の分光光電光度計を用い, 使用波長は 390mμ, 液ソウは 1cm のものを使用した。

#### 2. 実験方法

試料溶液をビーカーにとり, HClO<sub>4</sub> 10 ml を加えて加熱して, HClO<sub>4</sub> の白煙を発生するにいたらせる。冷却後水 5 ml を加えて塩類を溶解したのち H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10 ml を加えて V を呈色させる。これを 30 ml の目盛付試験管に入れ, HClO<sub>4</sub> を 30 ml の標線まで加える。この溶液の一部を液ソウにとり, 分光光電光度計を使用して 390mμ の波長における吸光度を測定する。

#### 3. 呈色条件その他について

この方法の呈色条件その他についての検討結果はすでに報告してあるので省略するが, 上記の条件で呈色させた場合が最も吸光度が大であつた。また呈色の安定性も大で数日間吸光度に変化がなかつた。さらに再現性も

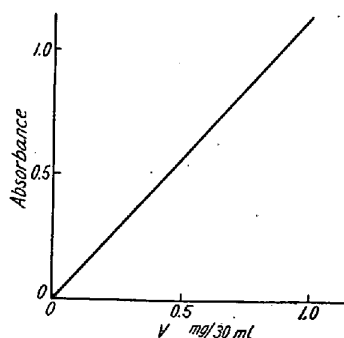


Fig. 1. Calibration curve.

良好で, 測定誤差以上の誤差を生ずることは認められなかつた。しかし, 鉄鋼の場合と本法の場合では妨害成分その他の点で状況がことなつているので, 若干呈色条件を変更した部分があるから, 上記 2 の実験方法にしたがつた場合の検量線を Fig. 1 に示す。

Fig. 1 にみるように, この条件でも V 量と吸光度は直線関係を示し, V の光度定量が可能である。

この方法では Mn, Cu, Mo, Co, Ti, Al, P などは吸収を示さず妨害とはならないが, Fe, Ni, Cr<sup>6+</sup>, などは吸収を示し妨害となる。また Si, W なども多量に共存すると吸光度の測定の障害となる。本法に應用する場合, Fe および Ni はあらかじめ分離してあるから問題ない。ただ Cr<sup>6+</sup> と Si が妨害となる。しかし, Cr<sup>6+</sup> は NaCl で揮散させれば簡単に除去することができる。また Si の多い場合は呈色後の溶液を目盛付試験管に入れるかわりに, 分離管に入れ遠心分離器を用いて Si を沈降させたのち吸光度を測定すれば妨害とはならないことがわかつた。これについての実験をつぎに示す。すなわち, V 標準液に Cr<sup>6+</sup> 溶液および Si 溶液を加えた混合液を上記 2 の実験方法にしたがつて処理し吸光度を測定し, Fig. 1 の検量線より V 量を求める。ただし NaCl による Cr<sup>6+</sup> の除去および遠心分離器による Si の分離をおこなう。以上の結果を Table 3 に示す。

Table 3. Determination of V in presence of Cr<sup>6+</sup> and Si

Mixture (mg)	V found (mg)
V 0.10	0.10
Si 1.0	0.10
Cr 5.0	0.10
V 0.50	0.50
Si 3.0	0.49
Cr 5.0	0.50

#### 4. 分析操作

以上の実験結果, 本法によつて V の光度定量が可能であり, 妨害成分を除去することができることがわかつたので, これにもとづいて砂鉄およびチタン鉄鉱中の V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の分析操作をつぎのようにきめた。

操作: SiO<sub>2</sub> 定量後ののこりの溶液から 50~100 ml を正確にビーカーに分取し, 上記 2 の実験方法にしたがつて処理し, 吸光度を測定し, あらかじめ作製してある検量線より V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 量を求める。

もし, 試料中 Cr を含有する場合は, HClO<sub>4</sub> の濃厚な白煙が発生するにいたつてから, NaCl 0.5 g を少量ずつ加え Cr を揮散させる。また Si を多量に含有する場合は, 呈色後の溶液を目盛付試験管に入れるかわりに目盛付分離管に入れ, HClO<sub>4</sub> を 30 ml の標線まで加えたのち, 遠心分離器を用いて 3000 rpm で 2mn 遠心分離し, SiO<sub>2</sub>·nH<sub>2</sub>O を沈降させ, 上澄液の吸光度を測定する。

## V. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の定量

Cr はすべての砂鉄およびチタン鉄鉱中に含有されているというわけではないが、ある種の砂鉄（北海道産のものに多い）には Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> として 1% 程度含有していることがある。したがって、これの定量を必要とすることがある。

本法では Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> も光度法によつて定量をおこなう。Cr の光度定量法も種々あるが、本法の場合、ジフェニールカルバジッド法によるのが最も簡易であり、呈色感度も鋭敏であるから、この方法を利用することとした。

### 1. 試薬および装置

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1+5)

ジフェニールカルバジッド溶液 (0.5%) ; 特級ジフェニールカルバジッド 0.5 g をアルコール 100 ml に溶解し、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 滴を加える。

Cr 標準液: 特級 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 5.658 g を正確に水 1 l に溶解する。これを正確に 100 倍にうすめて使用する。

光度計は SiO<sub>2</sub> 定量の場合と同じ口光板光度計を用い、口光板は主波長 530mμ, 液ソウは 2.5cm のものを使用した。

### 2. 分析操作

著者の本法に関する以前の報告<sup>1)</sup> その他<sup>2)</sup> を参考として、砂鉄およびチタン鉄鉱中の Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の分析操作をつぎのようにきめた。

操作: SiO<sub>2</sub> 定量後の残りの溶液から 5~10 ml を正確に 100 ml メスフラスコに分取し、水 80 ml および H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5 ml を加え、さらにジフェニールカルバジッド溶液 1 ml を加える。標線まで水を加えよくふりまぜたのち 3mn 放置する。この溶液の一部を液ソウにとり、光度計を使用して吸光度を測定し、あらかじめ作製してある検量線（備考 1）より Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 量を求める。

### 備考

1. 検量線の作製: Cr 標準液の種々の量を 100 ml メスフラスコにとり、上記の操作にしたがって処理し、吸光度と Cr 量との関係曲線をえがく。

### 3. V の影響その他

上記の方法を本法に適用した場合、妨害となるのは V<sup>5+</sup> のみであるが、これについての実験をつぎに示す。

すなわち、Cr 標準液に V<sup>5+</sup> 溶液を加えた混合溶液を 100 ml メスフラスコにとり、上記の分析操作にしたがって処理し Cr を定量する。この結果を Table 4 に示す。

Table 4 にみるように V<sup>5+</sup> は 0.2mg までは影響が

Table 4. Effect of V<sup>5+</sup> on determination of Cr.

Cr added(mg)	V added(mg)	Cr found(mg)
0.040	0	0.040
	0.1	0.040
	0.2	0.038
	0.3	0.035
	0.4	0.030

ないが、本法の条件では、これは V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> として約 4% に相当する。砂鉄およびチタン鉄鉱中にこのように多量に V を含有することはないから、V の影響は考慮する必要がない。

つぎに SiO<sub>2</sub> の定量の実験に使用した溶液の残りに Cr 標準液を加え、これについて本法によつて Cr を定量したところ、結果の表示は省略するが、Table 4 の V を添加しない場合と同様、理論値と等しい結果が得られ、本法によつて Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の定量の可能なことがたしかめられた。

## VI. 総 括

砂鉄およびチタン鉄鉱の分析法の研究をおこない、本第 2 報では SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> および Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の簡易迅速な定量を確立した。すなわち、試料を Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> で溶解し、融塊を温水で溶解したのち、遠心分離器を用いて Fe, Ti その他の沈澱を分離する。そして沈澱分離後の溶液から、SiO<sub>2</sub> は重量法あるいはモリブデン青法による光度法で、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> はオキシソルベンゼン抽出法による光度法で、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> は H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 法による光度法で Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> はジフェニールカルバジッド法による光度法で、それぞれ定量する。

これらの方法によつて実際試料あるいは合成試料を用いて上記各成分の定量をおこない、いずれも良好なる結果を得ることができた。(昭和 33 年 4 月寄稿)

### 文 献

- 1) 岩崎岩次, 樽谷俊和, 桂敬, 下島光: 分析化学, 2 (1953) 210
- 2) A. B. Carlson, C. V. Banks: Anal. Chem., 24 (1952) 472
- 3) 後藤秀弘, 柿田八千代: 日本金属学会誌, 15, (1951) 448
- 4) 神森大彦: 学振報告, 19 委 3199 (1954)
- 5) 日本工業規格: JIS, G 1212 (1958)
- 6) 学振編, 鉄鋼化学分析全書 (下) 553~609 (1952) (日刊工業新聞社版)
- 7) 柿田八千代, 横山友: 分析化学, 2 (1952) 106

- 8) 高野重徳, 川野稔: 学振報告, 19 委. 2510(1952)  
 9) J. L. Kassner, M. A. Ozier: Anal. Chem.,  
 23 (1951) 1453  
 10) 若松茂雄: 分析化学, 6 (1957) 273  
 11) " : JIS 委員会報告, 27 (1952)  
 1016  
 12) B. E. Saltzman: Anal. Chem., 24 (1952)  
 1016

## ユネスコ・クーポン制度

### — 科学技術者のために —

ユネスコ・クーポン制度とは、為替管理の壁をとり除いて、教育、科学、文化にかんする出版物（学会誌、学会費等を含む）映画フィルム、科学資料の輸入を容易にするため、ユネスコが実施している国際的な制度であつて、この制度に加入している国に上記のものの代金を送るとき、ユネスコ・クーポンをわが国では円で購入してこれを先方の学会や商社に送ればよいのである。また外国からクーポン代金を送つてきたとき、これを円で支払われることになつている。

ユネスコ・クーポンで購入できるものは次の品目であるが、研究用のものであつて、先方がユネスコ・クーポンでの支払を承認し、審査をパスしたものに、クーポンを発行することができる。

(A) 出版物 書籍、雑誌の予約購読、雑誌の各号、写真複写物、マイクロ・フィルム複写物、チャート、レコード、フィルム・ストリップ、学会の会費、論文別刷代等。

(B) 映画フィルム 上映用プリント、複写プリント映画をプリントするための 16 ミリ生フィルム、研究用フィルム等。

### (C) 科学資料

1. 光学器械、部分品及び顕微鏡附属品：顕微鏡、学生用および研究用顕微鏡、分光写真機用および分光器用装置、屈折器、偏光器、視準器、映写器、実物幻灯器、マイクロ、フィルム読取器、レンズ(写真用)、マイクロトーム(検鏡用薄片切断器)、マイクロマニピュレーター等

2. 秤および衡器：研究室用秤、精密秤、分析秤、自動秤、マイクロバランス(細微秤)

3. 実験室用ガラス器、磁器製品および珪土製品、その他

4. 電気測定器：電流計、電位差計、ホイートストーン式、ケルヴィン式、メゴム式ブリッジ(電気抵抗計量器)、アンメーター、ヴォルトメーター、オームメーター、オツシログラフ、オツシロスコープおよびその他電気実験器具

5. 分析用および臨床用器具：遠心分離器、ガス分析器、水素イオンおよび電気メーター測定器、ポラログラフを含む化学、生物学、物理学研究用器具および補充品

6. 送風装置、真空ポンプ、ゲージ等

7. ラジオの部分品と附属品および電気器具

8. 温度計、恒温装置：寒暖計、高温計、水槽、温度調節器、熱量計、温度調節装置

9. 小工場用手動器具と教育用および実験室用機械工

具手道具、旋盤、ミーリング、ドリル、グラインダー、研磨機等

10. 気象器具、測量器、工学用器械

11. 純粋化学薬品、培養基、写真感光乳剤

12. 地図、海図、模型スライドその他

((A) は購入額に制限はないが、(B)、(C) は一品目 2,000 弗までのものに限る。しかしユネスコ本部の許可があればこれ以上のものでもよい)

ユネスコ・クーポンを使用できる国と種類は次のとおりである。

	— 使用不可能		
	× 使用可能	Book coupons	Film coupons
Austria	×	—	—
Belgium	×	×	×
Burma	×	×	×
Canada	×	×	—
Cambodia	×	×	×
Ceylon	×	—	—
Czecho Slovakia	×	—	—
Denmark	×	×	—
Egypt	×	×	×
France	×	×	×
German Federal Republic	×	×	×
Hungary	×	×	×
India	×	×	×
Iraq	×	—	×
Israel	×	—	—
Italy	×	—	—
Japan	×	×	×
Laos	×	×	×
Mexico	×	×	—
Netherlands	×	—	—
New Zealand	—	×	—
Saar	×	×	×
Sweden	×	×	×
Switzerland	×	×	×
Thailand	×	×	×
Tunisia	×	×	×
Turkey	×	—	—
United Kingdom	×	×	×
U.S.A.	×	×	×
Viet-Nam	×	—	—

日本ではユネスコ・クーポン配給機関として日本学術振興会(日京都台東区上野公園日本学術会議内 Tel(82) 4,522・4,523) が指定されている。希望者は同会ユネスコ課に申請用紙があるから、申込みばよい。これに必要な事項を記入し、同会に提出すれば審査の上((A)は毎日(B)、(C)は一週間に1回審査をする)これを公定相場による円貨でクーポンを販売する。その際購入者は同会に対しクーポンの購入額の4%の手数料を支払うことになつている。このクーポンに購入者の住所、氏名を記入して先方に送ればよい。なお、くわしいことは同会に説明書があるから、請求すれば送つてくれる。