

- ◆中国北京市 NGTC を訪問して
- ◆天然と誤認し易い特徴を示す合成ダイヤモンド2種
- ◆教育部セミナー案内
- ◆2018 年度カレンダーご案内

## 中国北京市 National Gems & Jewelry Technology Administrative Center (NGTC) を訪問して

リサーチ室 北脇 裕士

去る 2017 年 7 月中旬、中国北京市の国土资源部珠宝玉石首饰管理中心 (National Gems & Jewelry Technology Administrative Center (NGTC)) を訪問し、最近の合成ダイヤモンドの現状と鑑別技術の話題を中心に情報交換を行いました。以下に概要をご報告致します。



図 1. 中国北京市の象徴である天安門

### National Gems & Jewelry Technology Administrative Center (NGTC) とは

国土资源部珠宝玉石首饰管理中心 (National Gems & Jewelry Technology Administrative Center (NGTC)) (<http://www.ngtc.com.cn/>) は、故宮や天安門のある北京市の中心地から北へ数 km の北三环东路にあるグローバルトレードセンターにオフィスがあります。グローバルトレードセンターは A 座、B 座、C 座、D 座の計 4 棟の高層ビル群で、北京でも屈指の高級オフィスビルとして知られています。NGTC はその C 座の 22 階にあります。NGTC は国家珠宝玉石质量监督检验中心 (National Gemstone Testing Center) を傘下にもち、ここも略称は NGTC と呼ばれています。同じフロアには中国珠宝玉石首饰行业协会 (Gems & Jewelry Trade Association of China (GAC)) も入っており、まさに中国の宝飾ビジネスのシンクタンクといえます。



図 2 北京市と NGTC 周辺の地図

NGTC は 1992 年に設立された国家の宝飾品研究機関です。中国の宝飾業界の健全な発展のための基準やルールの策定、輸出入宝飾品の検査、消費者のための検査・鑑別、種々のプロフェッショナル教育、情報収集、研究、国際的な会議の主催など、国家の宝飾関連事業全般を担っています。

NGTC は北京の他に深圳、上海、広州、雲南などにも研究施設があり、総勢で 700 名以上のスタッフがいるそうです。もっとも宝飾品の検査数が多いのは深圳で、ここには 300 名のスタッフを配置しているそうです。



図3 グローバルトレードセンターのオフィスビル群  
(左側が NGTC のオフィスがある C 座)



図4 陸太進博士 (左) と NGTC のオフィス前にて



図5 NGTC の北京オフィス

### NGTC による合成ダイヤモンドの現況調査

これまで CGL 通信で幾度かお伝えしているように (CGL 通信 No.35、No.36 をご参照ください)、中国は HPHT 合成ダイヤモンドの主要な生産国です。その中国での宝飾品の検査体制、合成ダイヤモンドの現状を理解するために今回の訪問が実現しました。筆者の訪問を快く受け入れてくれたのは NGTC の首席研究員の陸太進博士 (Dr. Lu Taijin) です。陸博士は 1982 年に武漢地質学院を卒業された後、日本の東北大学で「水晶およびめのうの双晶と微細組織の形成」の研究において理学博士を取得されています。その後、理化学研究所ではレーザー光散乱トモグラフィを用いた半導体結晶の微小欠陥の評価など、現在の宝石鑑別技術の礎となる研究をされています。陸博士の活動範囲は広く、シンガポール大学や米国の GIA でも活躍され、宝石関連論文を 100 以上執筆されています。

陸博士は 2009 年から NGTC に所属されており、中国における宝石研究を先導されてきました。最近では合成ダイヤモンドの鑑別装置の開発を含めた鑑別技術の構築に尽力されています。この 1-2 年で中国の主要な宝飾用合成ダイヤモンドの製造会社を幾度となく訪問され、製造技術者との交流、それぞれの製造会社のサンプルの収集を行い、調査・研究に活かしておられます。陸博士によると、間を空けて同じ会社を何度も訪問するのが大切とのこと。その間の企業の成長ぶりが確認できるからです。また、中国の企業は突如の事業方針の転換などがあり、最新の情報を入手する必要があります。このような精力的な現地調査が行えるのも中国の国営ラボという地の利を生かした NGTC ならではです。特に工業用合成ダイヤモンドの世界シェアの 5 割を誇る中南钻石股份有限公司は、日本でいう防衛省の直轄企業にあたり、NGTC 以外の海外研究者の訪問受け入れはまず無理だろうとのことでした。

中国で宝飾用合成ダイヤモンドを製造しているのは、河南省の中南钻石股份有限公司、河南黄河旋风股份有限公司、鄭州華晶金刚石股份有限公司の大手三社をはじめ十数社に及びます。これらの会社ではもともと

工業用の砥粒（粉末）を生産していましたが、2014年後半～2015年頃に宝飾用の単結晶育成技術を獲得し、それぞれ生産を開始しています。各社は当初φ2-2.5mm程度の結晶原石を生産していましたが、日進月歩で技術が進み、今ではφ4-4.5mmレベルの量産に成功しているようです。各社が生き残りをかけて激しく競合しているため、今後更なるサイズと品質の向上、そして増産が予測されます。

陸博士によると、NGTCでの検査に供されるダイヤモンド製品に混入する合成ダイヤモンドは2015年の夏頃が最も多く、全体の10%にも達していたとのことでした。この事実は2016年9月に深圳で行われた国際的なジュエリーショーで報告され、世界の宝飾業界に衝撃が走りました。今では検出される合成ダイヤモンドは少なくなってきており、1%程度とのことでした。しかし、陸博士によると中国における年間のHPHT合成ダイヤモンドの生産量は500-600万ctペースに増加しており、鑑別されていない合成ダイヤモンドはどこに行っているのかと心配されていました。

### NGTCが開発したダイヤモンド鑑別機器

NGTCでは合成ダイヤモンドをスクリーニング（粗選別）するための装置を独自に開発してきました。DS5000は紫外-可視-近赤外の吸収および反射スペクトルを用いて合成ダイヤモンドを粗選別する装置です。光ファイバーを利用してセット石にも使用できるよう工夫されています。プロトタイプはDS2000を改良して2016年に開発されました。

PL5000はフォトルミネッセンスによる分析ができます。737nmなどの特徴的なピークを検出して、天然ダイヤモンドとCVD合成およびHPHT合成を区別します。

GV5000は波長の短い紫外線を照射し、その蛍光色と燐光の有無を調べる装置です。DTCのDiamondView™と原理は同じものです。NGTCの調査によると、無色の天然ダイヤモンドは97%がN3センチによる青白色の蛍光を示し、燐光を伴いません。わずか3%が他の蛍光色を示し、わずかな燐光を伴います。HPHT合成では青緑色の蛍光色を示し、3-60秒の燐光を伴います。CVD合成では88%が青緑色、11%が緑色の蛍光を示し、1%が橙赤色などの蛍光を示します。CVD合成にも通常燐光がありますが3秒以下です。GV5000はサンプルをセットするステージの幅が75mm×36mmあり、XYZに稼動できるため、セット石の検査がスムーズです。NGTCでは鑑別依頼を受けたダイヤモンド製品はすべてこの装置で検査されているとのことでした。また、検査の結果はすべて記録され、合成ダイヤモンドの混入していた割合などを常に統計的に調査しているとのことでした。

このようにNGTCでは合成ダイヤモンドの各製造会社を訪問してサンプル入手を行い、これらを基に天然と合成ダイヤモンドの成長条件や履歴の相違について深く研究されています。各製造会社のサンプルの調査はきわめて重要です。特に金属包有物を分析することで、製造に用いられている溶媒金属が判ります。溶媒金属の種類や量比などから製造条件等が推定でき、鑑別に重要な情報が得られるからです。そして、NGTCでは独自の技術によるスクリーニング装置を開発し、日常業務に活かされています。

今回の陸博士との対談において、NGTCとCGLにおける合成ダイヤモンド鑑別の技術的手法に多くの共通点があり、それらの理論的根拠を互いに確認することができました。そして、合成ダイヤモンドがさらなる進化を遂げた際の鑑別の問題点などを整理することもできました。合成ダイヤモンドの鑑別は日中を問わず宝飾業界の大きな関心事です。互いに協力して困難な状況にチャレンジしようと、共同研究の課題を持ち帰ることになりました。◆

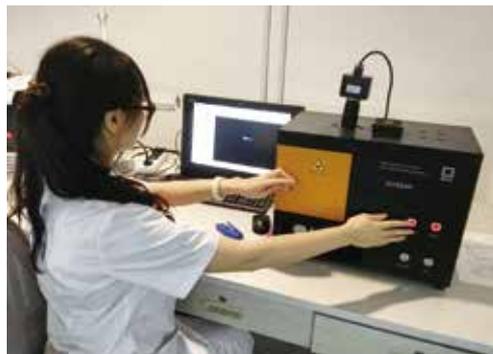


図6 GV5000を用いてダイヤモンドの製品鑑別を行うスタッフ

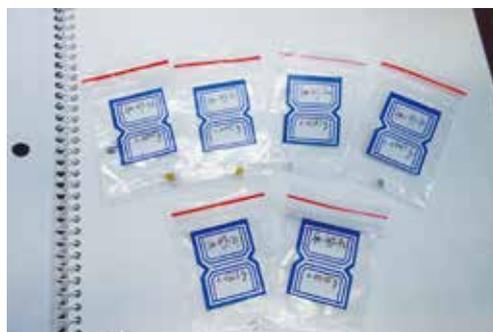


図7 陸博士が製造会社から入手した研究用のHPHT合成ダイヤモンドサンプル

# 天然と誤認し易い特徴を示す合成ダイヤモンド2種

リサーチ室 北脇 裕士、江森 健太郎、久永 美生、山本 正博

合成ダイヤモンドの鑑別には、標準的な宝石学的検査に加えて FTIR、フォトルミネッセンス (PL) 分析や DiamondView™ による観察などの先端的なラボの技術が必要である。本報告では、最近 CGL において検査された天然と誤認し易い特徴を示す 2 種類の合成ダイヤモンドについて紹介する。これらの特徴は、合成ダイヤモンドの鑑別に関して新たな警鐘になるとと思われる。

## 1. 背景

宝飾用に供される合成ダイヤモンドのサイズおよび品質は年々向上しており、HPHT 法合成ダイヤモンドでは 10ct 以上(文献 1)、CVD 法合成ダイヤモンドにおいても 5ct 以上のものの報告(文献 2)がなされている。一方、メレサイズの無色合成ダイヤモンドのジュエリーへの混入は業界の大きな懸念材料となっている(文献 3、文献 4)。

合成ダイヤモンドの鑑別には、宝石顕微鏡下における拡大検査、紫外線蛍光検査、歪複屈折の観察などの標準的な手法が不可欠であるが、多くの場合フォトルミネッセンス (PL) 分析や DiamondView™ による観察などの先端的なラボの分析が必要である。

本報告では、①拡大検査において明瞭な直線性色帯を示す褐色の CVD 合成ダイヤモンドと ②FTIR 分析において B2 センタ(プレートレット)と C-H 関連ピークを示す黄色 HPHT 合成ダイヤモンドについて紹介する。これらの特徴はこれだけをみると天然と誤認しやすいもので、他の分析を併用した総合的な鑑別が不可欠である。

## 2. 試料と分析方法

試料は、最近 CGL にグレーディング依頼で持ち込まれた 2 種類のファンシーカラー・ダイヤモンドである。これらは別々の顧客から持ち込まれたもので合成ダイヤモンドの可能性については開示されていなかった。1 つは 1.027ct, Fancy Dark Brown, VS1 で検査の結果 CVD 合成と判断された(図 1)。

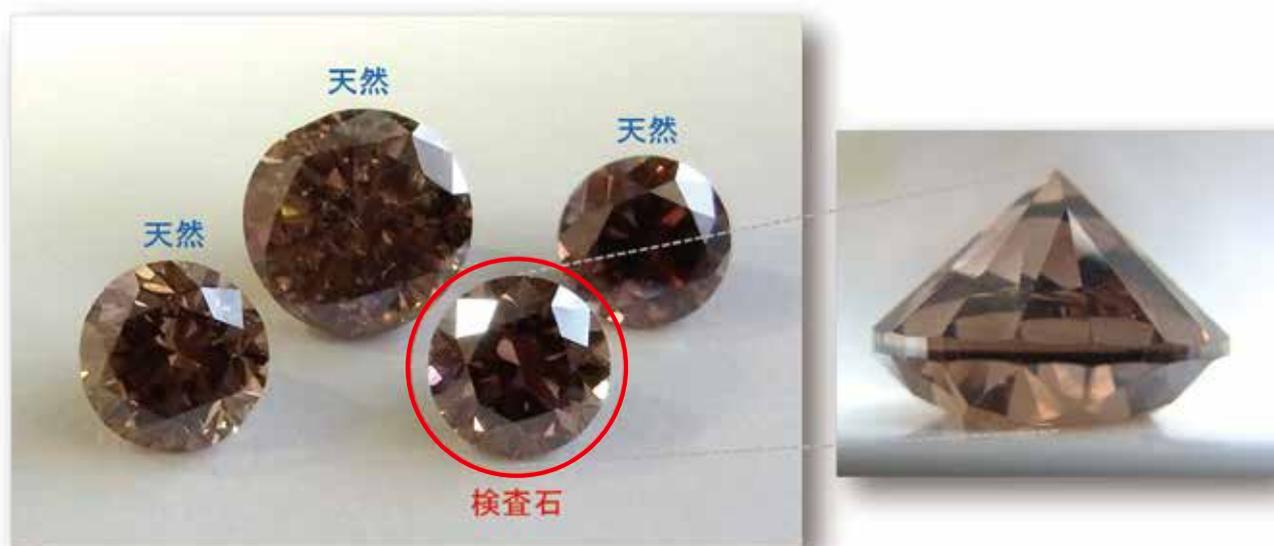


図 1：天然と同様の色調を示す褐色 CVD 合成ダイヤモンド (赤丸検査石)。1.027ct, Fancy Dark Brown, VS1

もう1つは0.066ct, Fancy Vivid Yellow, SI1 で検査の結果、HPHT 合成と判断されたものである (図2)。

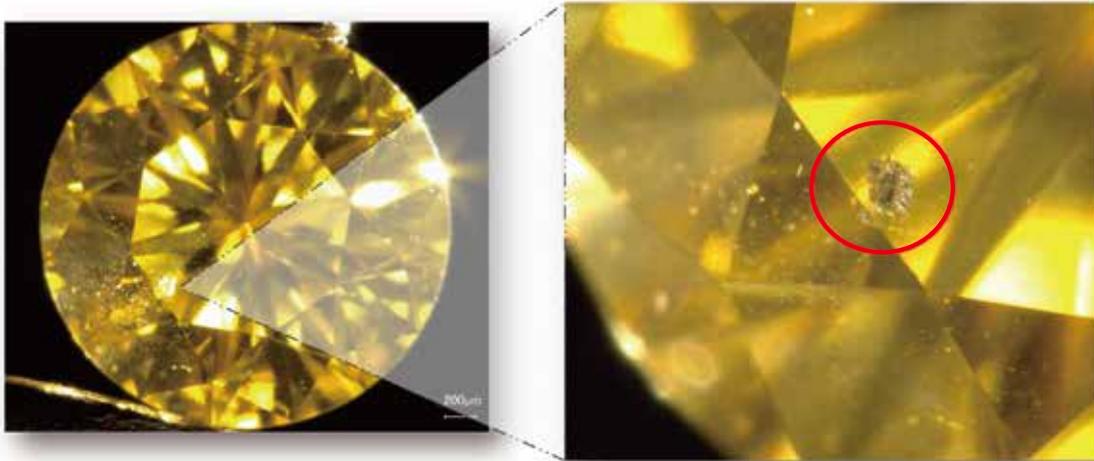


図2：黄色 HPHT 合成ダイヤモンド。0.066ct, Fancy Vivid Yellow, SI1

これらに対して標準的な宝石学的検査に加えてラボラトリーの技法による分析を行った。赤外分光分析には日本分光製 FT/IR4200 を用いて分析範囲は  $7000\text{--}400\text{ cm}^{-1}$ 、分解能は  $4.0\text{ cm}^{-1}$  および  $1.0\text{ cm}^{-1}$  でそれぞれ 512 回の積算回数で測定を行った。フォトルミネッセンス (PL) 分析には Renishaw 社製 inVia Raman Microscope と Renishaw 社製 Raman system-model 1000 を用いて 633nm、514nm、488nm および 325nm の各波長のレーザーを励起源に液体窒素に浸漬した状態で分析を行った。さらに、DiamondView™ による紫外線ルミネッセンス像の観察を行った。

### 3. 結果と考察

#### ① 拡大検査において明瞭な直線性色帯を示す褐色 CVD 合成ダイヤモンド

天然の褐色ダイヤモンドの多くは塑性変形に由来して形成する色帯、いわゆる Brown graining を伴っている。これらは  $\{111\}$  面に平行で、たいていカットされたダイヤモンド全体に及んでいる。Brown graining は1方向の場合もあるが、2方向あるいは3方向と交差していることも多い (文献5)。

ただし、今回検査を行った 1.027ct, Fancy Dark Brown のダイヤモンドは1方向のみに複数の明瞭な褐色の色帯が見られた (図3)。

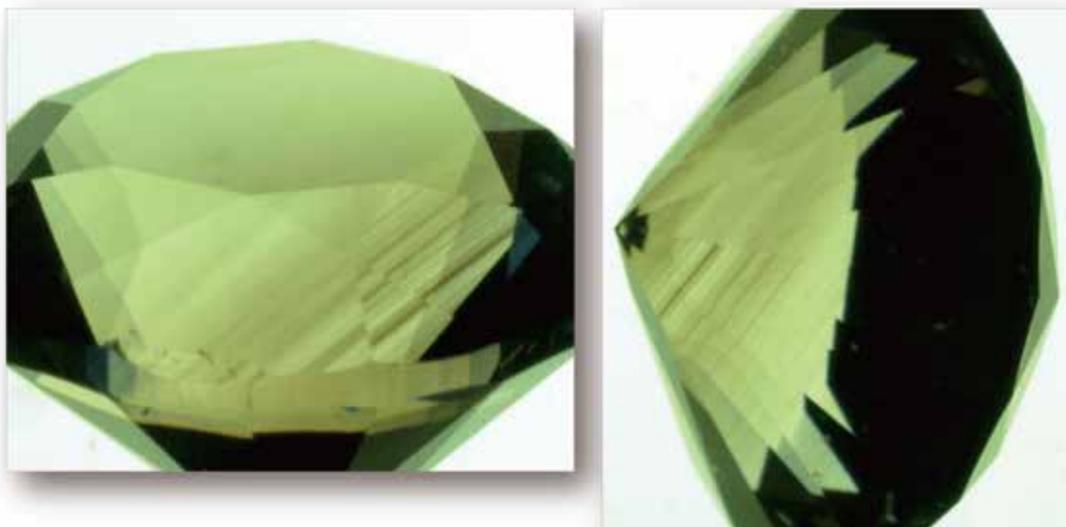


図3：褐色 CVD 合成ダイヤモンドに見られた1方向のみの明瞭な褐色の色帯

Fancy Dark Brown というボディ・カラーとこの Brown graining の存在により、初期の検査においては天然ダイヤモンドを思わせた (図1)。しかし、天然褐色ダイヤモンドであれば、Brown graining に沿って交差偏光下で高次の干渉色を示す歪複屈折が認められるが、検査石には graining に平行な 1 次干渉色の歪とそれに垂直方向に伸びる歪複屈折が認められた (図4)。この歪複屈折は CVD 合成に特有のもので種結晶から派生する。その発生メカニズムの概略を図5に示す。

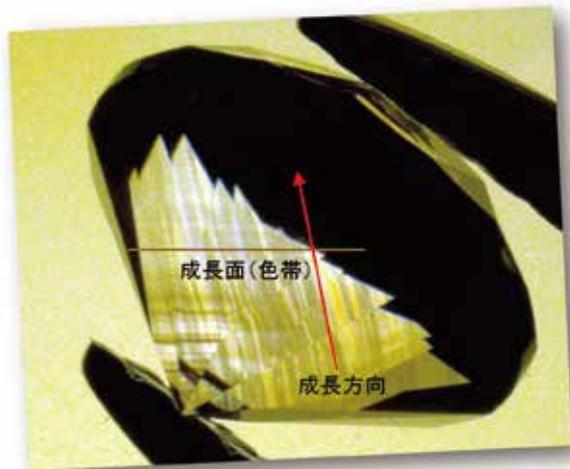


図4：褐色の色帯とそれに対してほぼ垂直に伸びる歪複屈折が見られる (交差偏光+拡散反射光)

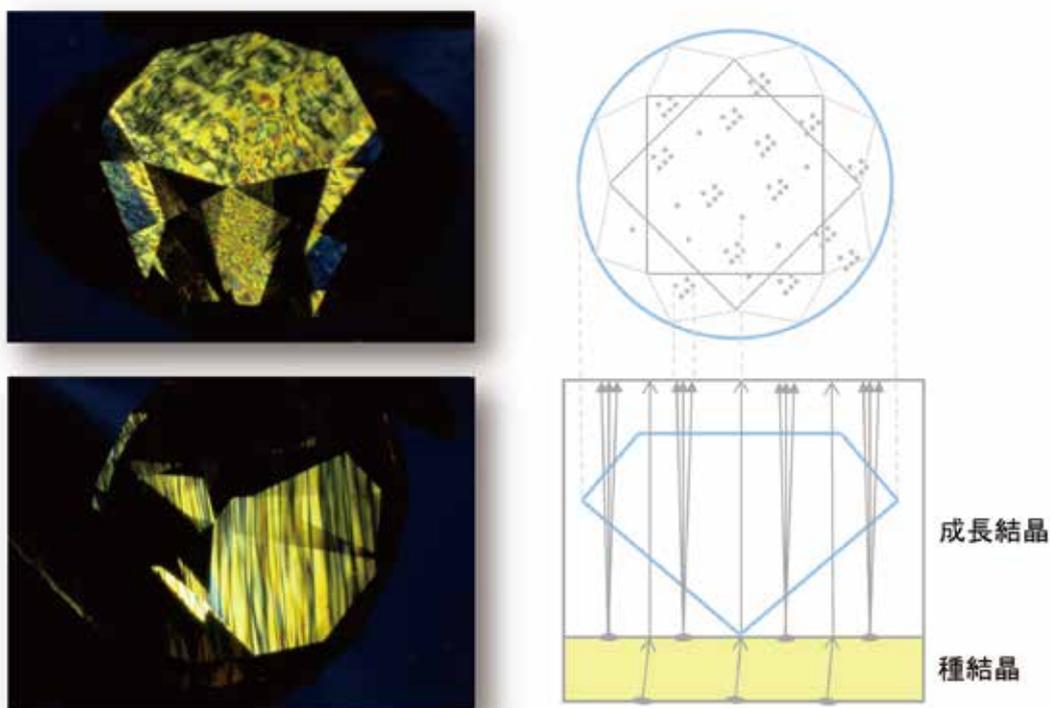


図5：褐色 CVD 合成ダイヤモンドの歪複屈折 (左) とその発生メカニズムの概略 (右)

FTIR 分析においては  $7352, 6854, 6425, 5565\text{cm}^{-1}$  に一連のピークが検出された。これらのピークは CVD 合成に特有のもので格子間水素あるいは空孔に捕獲された水素に関連すると考えられている (文献6、文献7、文献8)。また、 $3400 \sim 2700\text{cm}^{-1}$  には NVH<sup>0</sup> に起因する  $3123\text{cm}^{-1}$  (文献9) とその他多数の CH 関連ピークが検出された (図6)。

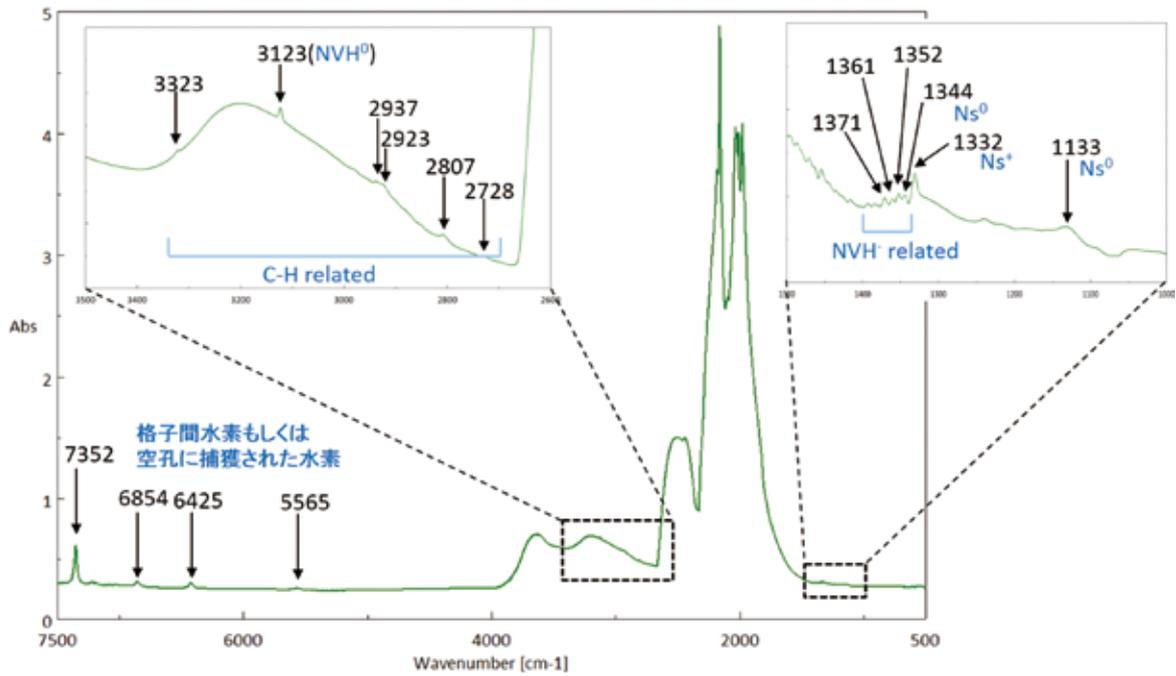


図6：褐色 CVD 合成ダイヤモンドの赤外反射スペクトル。CVD 合成特有のピークが多数見られる

PL 分析においては 488nm レーザーで励起した場合、503.2nm(H3) の比較的明瞭なピークと 493, 501.7, 512.1, 523.6, 524.4, 523.2nm に弱いピークが認められた。その他にラマンスペクトルの  $1560\text{cm}^{-1}$  に相当する G バンドが検出された (図は示していない)。このピークは無色の CVD 合成には見られないもので、非ダイヤモンド状炭素に由来するものと思われる (文献 8)。

514nm レーザーでは、非常に強い 574.9nm(NV<sup>0</sup>) と 637.0nm(NV<sup>-</sup>) が認められ、未処理の CVD 合成の特徴とされる 596.4nm と 597.0nm の弱いダブルレット (文献 6、文献 8) が検出された。また 595.3nm のピークも検出された (図 7)。

CVD 合成ダイヤモンドの鑑別特徴とされる 737nm(SiV<sup>-</sup>) のピーク (文献 6、文献 8) は、514nm レーザーにおいても 633nm レーザーにおいても検出されなかった (図 7)。

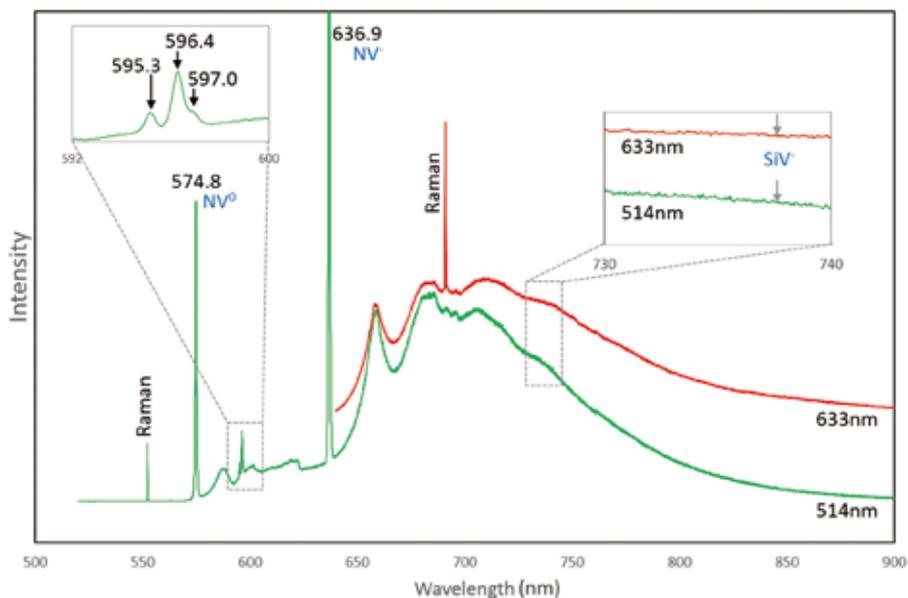


図7：褐色 CVD 合成ダイヤモンドの 514nm レーザー (緑色) と 633nm レーザー (赤色) による PL スペクトル

833nm レーザーでは、853.2, 855.1, 861.4, 863.9, 865.8, 866.8nm の一連のピーク、878.3nm ピークおよび 884.4, 885.9, 886.9, 887.9nm の一連のピークが認められた。また、917.4, 938.5, 945.7, 949.8nm の

ピークが検出された（図は示していない）。DiamondView™ による観察では、全体に NV センタ由来のオレンジ色の発光色が見られ、CVD 合成特有の曲線的な線模様（文献 8）も確認された。

以上の検査結果から、当該石は CVD 合成ダイヤモンドであり、成長後に HPHT 処理が施されていない As grown の可能性が高い。褐色の直線性色帯は天然ダイヤモンドと同様な塑性変形に由来するものではなく、種結晶の方位 {100} に平行な成長時の不均一性（非ダイヤモンド状炭素や vacancy clusters の集積の相違）に由来すると考えられる。

## ②FTIR 分析において B2 センタを示す黄色 HPHT 合成ダイヤモンド

商業的に製造される黄色の HPHT 合成ダイヤモンドは I b 型で置換型単原子窒素を 200ppm 程度含有している（文献 10）。通常より高温で製造されるか、あるいは製造後に HPHT 処理が施されることで I b+ I aA 型になることは良く知られている（文献 11）。

いっぽう、今回検査した 0.066ct, Fancy Vivid Yellow のダイヤモンドは FTIR 分析にて C センタ ( $1344\text{ cm}^{-1}$ ) と A センタ ( $1280\text{ cm}^{-1}$ ) に加えて B センタ ( $1332\text{ cm}^{-1}$ 、 $1175\text{ cm}^{-1}$ ) と B2 センタ:プレートレット ( $1370\text{ cm}^{-1}$ ) が検出された。トータルの窒素濃度を計算すると 700ppm に及んでいた。また、 $3107\text{ cm}^{-1}$  に C-H 関連ピークが認められた（図 8）。B2 センタと  $3107\text{ cm}^{-1}$  の存在は、天然起源の可能性を思わせた。しかし、B および B2 センタと C センタの共存は、天然ダイヤモンドあるいは合成ダイヤモンドに施される HPHT 処理の疑いがもたれた。

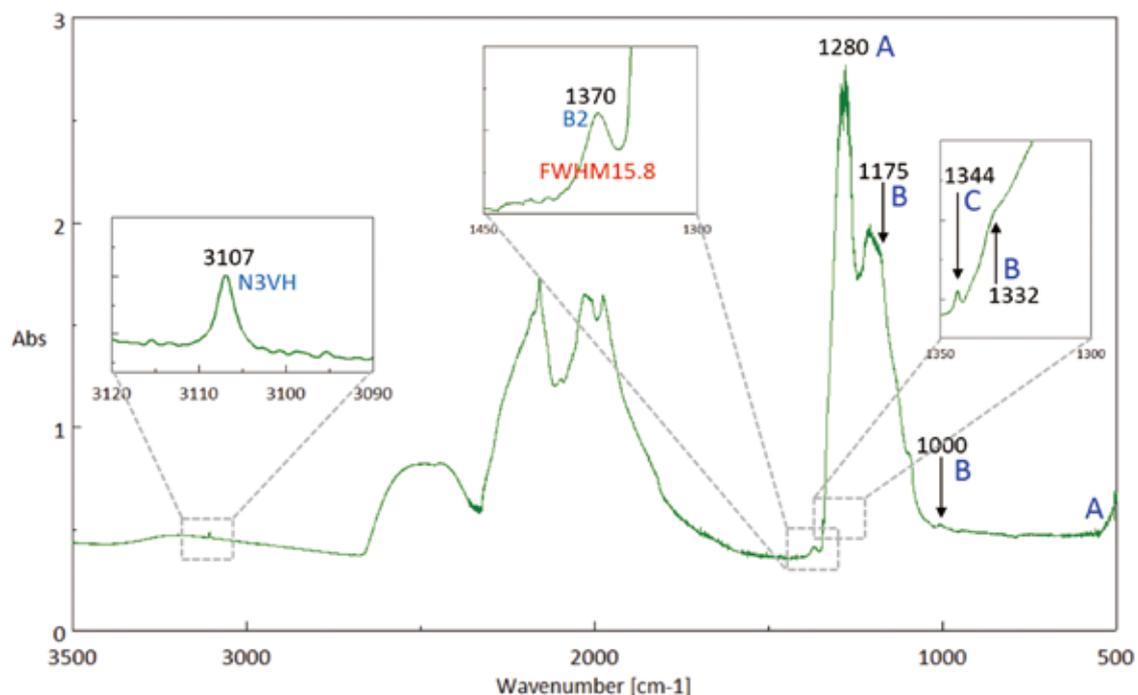


図 8：黄色 HPHT 合成ダイヤモンドの赤外反射スペクトル。B2 センタ（プレートレット）と  $3107\text{ cm}^{-1}$  の CH 関連ピークが検出された

PL 分析においては 325nm レーザーで励起した場合、明瞭な 415.2nm(H3) が検出された。また、361, 379, 389nm の弱いピークが検出された（図 9）。これらのうち、389nm と付随する 379nm ピークは、ディスロケーションが集中する部位に照射を施した際に発生することが知られている（文献 12）。488nm レーザーで励起した場合、503.2nm(H3) の比較的明瞭なピークが検出され、514nm レーザーでは 523.8, 542.9, 544.5, 560.9, 561.7, 579.3, 580.7nm の一連のピークが検出された（図 10）。これらは Co に関連したもので、 $1500^{\circ}\text{C}$  以上で HPHT 処理が施されたときに出現するといわれている（文献 13）。

633 nm レーザーで励起した場合、728.9, 735.3, 736.7, 793.4, 815.4, 816.8, 834.7, 852.2, 869.1nm の多数のピークに加えて非常に明瞭な 992.6nm(Co-related) ピーク（文献 14）が検出された（図 10）。

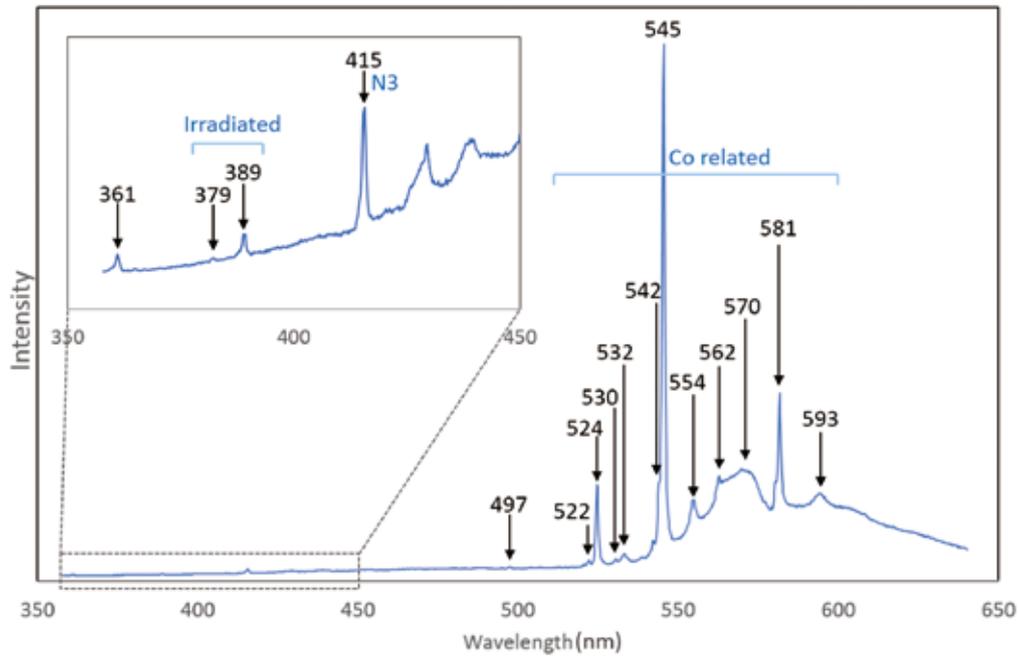


図9：黄色 HPHT 合成ダイヤモンドの 325nm レーザーによる PL スペクトル

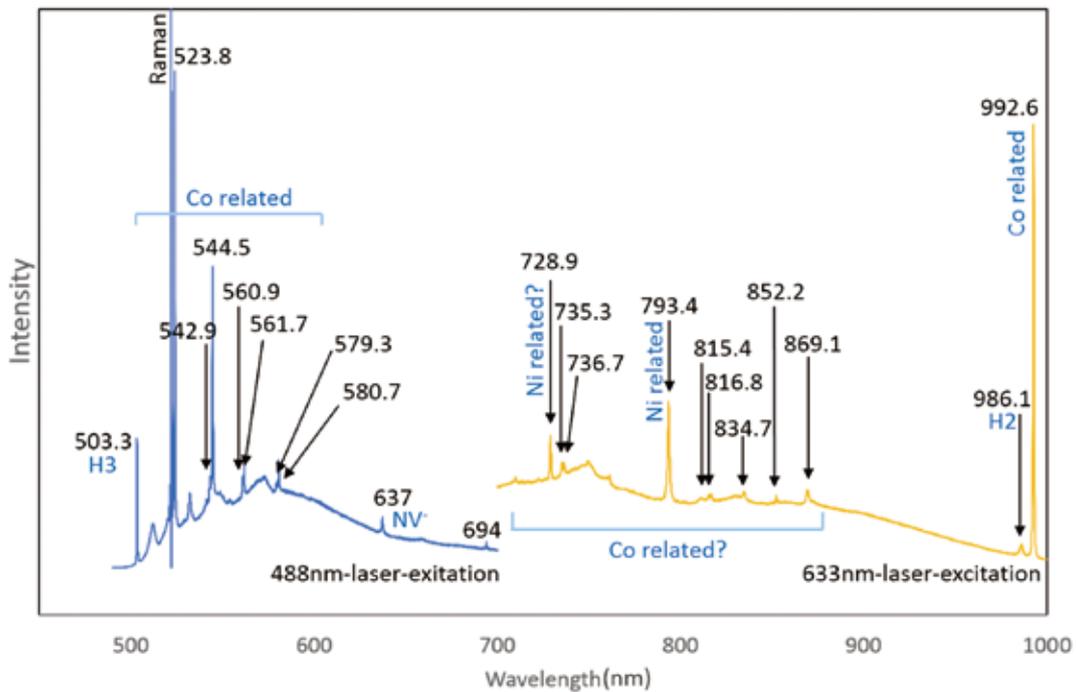


図 10：黄色 HPHT 合成ダイヤモンドの 488nm レーザー（青色）と 633nm レーザー（黄色）による PL スペクトル

拡大検査においてピンポイント状の微小インクルージョンと金属様インクルージョンが見られた（図2 右）。DiamondView™ による観察では HPHT 合成特有のセクターズーニングが観察され、金属 inc. の周辺に種結晶があったことが推測される（図 11 左）。また、DiamondView™ の画像と PL 分析による 992.6nm の発光ピークの強度マッピングと重ね合わせると、ちょうど種結晶の付近の強度が強いことがわかる（図 11 右）。結晶開始時期の成長環境が不安定な時期に溶媒金属の Co が取り込まれたと考えられる。

置換型単原子は高濃度になるほど凝集しやすく、また、HPHT 処理の事前に照射を施すことでさらに凝集が促進すると考えられている（文献 15）。今回の検査石では A センタから B センタが形成する過程、あるいは N3 が形成する過程で格子間炭素が形成され、プレートレットが形成したものと思われる。また、N3 と格子間水素が結合して 3107 センタが形成したものと考えられる。

以上の検査結果から、当該石は Co を溶媒に用いた HPHT 合成ダイヤモンドであり、成長後に放射線照射と HPHT 処理が施された H1H: HPHT growth/ Irradiation/ HPHT treatment（文献 16）と結論付けられる。

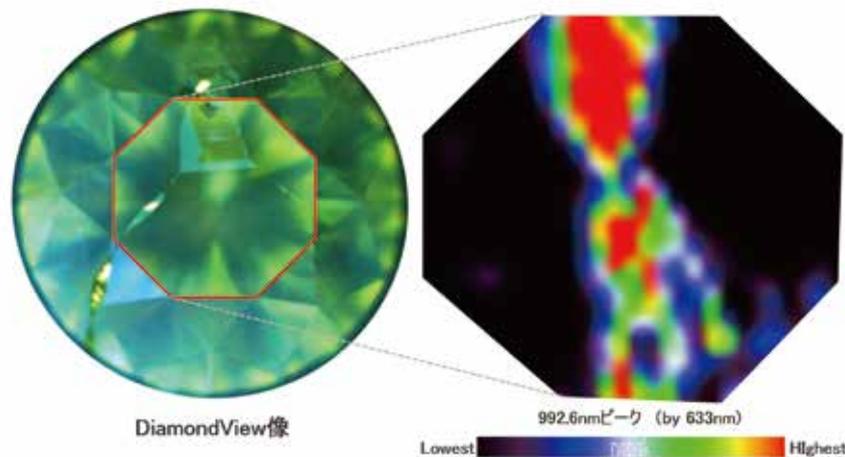


図 11：黄色 HPHT 合成ダイヤモンドの DiamodView™ 像と 633nm レーザーによる PL スペクトル。

#### 4. まとめ

宝飾用に供される合成ダイヤモンドのサイズおよび品質は年々向上しており、そのバリエーションは多岐にわたる。①褐色ダイヤモンドの石全体にわたる直線的な 1 方向のみの色帯は CVD 合成の可能性もあり、天然の確定的な診断特徴とはならない。②黄色ダイヤモンドにおける B2 センタ（プレートレット）や  $3107\text{ cm}^{-1}$  の CH 関連ピークは HPHT 合成にも検出されるため、天然起源の確定はできない（無色ダイヤモンドにおける B2 センタは今なお天然起源の根拠となる）。他の検査手法も用いた総合的な判断が重要である。

#### 5. 謝辞

325nm レーザーによる PL 分析には物質材料研究機構の渡辺賢司博士にご協力いただいた。つくばエクスポセンターの神田久生博士には光学中心についてご議論いただいた。ここに謝意を表する。◆

#### 6. 文献

- International Gemological Institute., 2015.  
<http://www.igiworldwide.com/igi-certifies-worlds-largest-colorless-grown-diamond.html>
- Law B., Wang W., 2016. CVD Synthetic diamond over 5 carats identified. *Gems & Gemology*, 52(4), 414-416
- Soonthornantikul W and Siritheerakul P., 2015. Near-colorless melee-sized HPHT synthetic diamonds identified in GIA laboratory. *Gems& Gemology*, 51(2), 183-185
- Lan Y., Liang R., Lu T., Zhang T., Song Z., Ma H and Ma Y., 2015. Identification characteristic of near-colourless melee-sized HPHT synthetic diamond in Chinese jewelry market. *Journal of Gems & Gemmology*, 17(5), 12-17
- Kitawaki H., 2007. Gem diamonds: Causes of colors. *New Diamond and Frontier Carbon Technology*, 17(3), 119-126
- Wang W., Moses T., Linares R.C., Shigley J.E., Hall M and Butler J., 2003. Gem-quality synthetic diamonds grown by a chemical vapor deposition (CVD) method. *Gems& Gemology*, 39(4), 268-283
- Wang W., Hall M.S., Moe K.S., Tower J and Moses T.M., 2007. Latest-generation CVD-grown synthetic diamonds from Apollo Diamond Inc. *Gems & Gemology*, 43(4), 294-312
- Martineau P.M., Lawson S.C., Taylor A.J., Quinn S.J., Evans D.J.F and Crowder M.J., 2004. Identification of synthetic diamond grown using chemical vapor deposition(CVD). *Gems& Gemology*, 40(1), 2-25
- Khan R.U.A., Martineau P.M., Cann B.L., Newton M.E and Twitchen D.J., 2009. Charge-transfer effects, thermo and photochromism in single crystal CVD synthetic diamond. *Journal of Physics: Condensed Matter*, 21(36), article no.36214
- Collins A.T., Kanda H and Kitawaki H., 2000. Colour changes produced in natural brown diamonds by high-pressure, high-temperature treatment. *Diamond and Related Materials* 9, 113-122
- Shigley J.E., Fritsch E., Koivula J.I., Sobolev N.V., Malinovsky I.Y and Pal' yanov Y.N., 1993. The gemological properties of Russian gem-quality synthetic yellow diamonds. *Gems& Gemology*, 29(4), 228-248
- Lawson S.C., Kanda H., Watanabe K., Kiflawi I and Sato Y., 1996. Spectroscopic study of cobalt-related optical centers in synthetic diamond. *Journal of Applied Physics*, 79(8), 4348-4357
- Mora A.E., Steeds J.W., Butler J.E., Yan C.S., Mao H.K and Hemley R.J., 2005. Direct evidence of interaction between dislocations and point defects in diamond. *Phys. stat. sol. (a)* 202, No.6, 69-71
- Kiflawi I., Kanda H and Lawson S.C., 2002. The effect of the growth rate on the concentration of nitrogen and transition metal impurities in HPHT synthetic diamonds. *Diamond and Related Materials* 11, 204-211
- Collins A.T., 1980. Vacancy enhanced aggregation of nitrogen in diamond. *J. Phys. C: Solid St. Phys.*, 13, 2641-50
- Hainschwang T and Notari F., 2011. HHH : Multi-treated HPHT-grown synthetic diamonds showing some characteristics of natural diamonds. *GGTL Laboratories Gemmological Newsletter* 1, Sept

# 中央宝石研究所の各種セミナー

各種セミナースケジュール	10月	11月	12月
ベーシックコース(東京)	5～6	9～10	4～5
ベーシックコース(大阪)	19～20		14～15
ダイヤモンドコース(東京)	26～27	21～22	7～8
ダイヤモンドコース(大阪)		16～17	
博多ダイヤモンドコース			
宝石鑑別コース(東京)		28～29	
パールグレーディングコース(東京)	13	14	12

※上記日程は都合により変更となることがありますので、あらかじめお問合わせの上お申し込みください。

## 受講料 (税込)

ベーシックコース	(2日間)	¥25,000+消費税
ダイヤモンドコース	(2日間)	¥25,000+消費税
パールグレーディングコース	(1日)	¥12,000+消費税
宝石鑑別コース	(2日間)	¥30,000+消費税

※一度ご入金いただきました受講料のご返金は致しかねます。予め御了承下さい。

## セミナー時間

【東京】10:00～17:00 【大阪】10:30～17:00 (会場都合による)  
【博多】10:00～16:30 (会場都合による・開催最低人数5名)

## 各種セミナーのご紹介

- **ベーシックコース**
- **パールグレーディングコース**
- **ダイヤモンドコース**
- **宝石鑑別コース**
- **特別研修生コース** 募集中【入学時期は<4月・10月>になります】

各セミナー関連の情報は当社WEBサイトでもご覧いただけます！

<http://www.cgl.co.jp/cgl/seminar.html>

お申し込み・セミナー内容のお問合せは下記までお願い致します

東京TEL: 03-3837-0855 FAX: 03-3839-1455

大阪TEL: 06-6245-5187 FAX: 06-6245-5197

博多TEL: 092-472-3038 FAX: 092-472-3046

教育部: 〒110-0005 東京都台東区上野5-15-15 中田ビル 5階

TEL 03-3837-0855 / FAX 03-3839-1455

# 2018年度 ジュエリーカレンダー < Elegant >

↓ 金具を使わない厚紙製本で環境に配慮しました。




1 January 2018 February 2

SUN MON TUE WED THU FRI SAT SUN MON TUE WED THU FRI SAT

1 2 3 4 5 6 1 2 3

7 8 9 10 11 12 13 4 5 6 7 8 9 10

14 15 16 17 18 19 20 11 12 13 14 15 16 17

21 22 23 24 25 26 27 18 19 20 21 22 23 24

28 29 30 31 25 26 27 28

貴店名刷込スペース



3-4月 エメラルド



5-6月 サファイア  
ルビー

● 価格 \*消費税別

1部 ¥1000 (送料がかかります。)

[名入れの場合]

50部以上	¥640	100部以上	¥600
200部以上	¥550	500部以上	¥500
1,000部以上	¥450		

1-2月 ダイヤモンド

<仕上がりイメージ>

納期	お申込締切	発送予定
1回目	2017年09月20日	2017年10月下旬
2回目	2017年10月20日	2017年11月下旬

\* 名入れは50部から承ります。

\* 50部名入れの場合は店名刷込み代1件につき¥3,000(税別)。(改版代は実費となります)

\* 送料 1梱包(50部入)につき¥1,000(税別)。

\* 貴社名は一番下に入ります。印刷は黒1色です。

\* 販売部数に限りがあります。その場合は申し込み先着順とさせていただきます。第1回目締切りにて売り切れの場合もございますのでお早めにお申し込みください。

**好評ご予約受付中！！**

【ご注文・問い合わせ先】



中央宝石研究所 器材部：TEL 03 (3839) 1451 (代)  
FAX 03 (3839) 1455



7-8月 アレキサンドライト



9-10月 ヒスイ



11-12月 ボルダーオパール