



## ドクター中野の星のおはなし No.19

### 「第10惑星」さがし

太陽系の惑星の中で最遠のものは冥王星といわれ、内から数えて9番目にあたる。この冥王星の外側にも惑星がみつかれば太陽系10番目の惑星となる。

土星までの惑星は皆明るく肉眼で見えていたが、土星の外側をまわる天王星・海王星・冥王星は望遠鏡発見以前に肉眼で見えることなく未知の惑星であった。まず土星のすぐ外をまわっていた惑星は、その存在が多くの天文学者によって研究され、また確信されていたが、ハーシェルと言うドイツからロンドンに移住したオルガン奏者で、また天文アマチュアで反射鏡の製作も出来る人である、星を発見した。1781年3月13日夜のことであった。英国王室天文官マスケラインは惑星と断定し、ボエデはギリシャ神話の神ウラヌス(天王星)と名づけた。偶然と言えしまた望遠鏡のおかげと言え。

ハーシェルはこの業績で王室天文官に任命され、多数の反射鏡を製作、時に大口径のものもあり、生涯天文研究に従事した。妹のカロリン、一人息子のジョンも天文学者になった。このころ、ニュートンの力学が確定し、数多くの物理・数学・天文学者が輩出した。新発見のウラヌスは運動の「ふらつき」が観測され、これはもう一つの天体が引いていると考え、イギリスの若い天文学者アダムスはその位置まで提示したものの無しが計算した結果から、ドイツのベルリン天文台のガッレルがこの新星を発見した。計算によって惑星の位置の算出は、益々天体力学の分野を拡大していった。この名前はアダムス・ルベリエ・ガッレルの三名に与えられた。

冥王星の発見はやや異なる。火星研究家のローエルはアリゾナの砂漠に天文台を建設した。海王星の外側にも惑星があると考え、位置を予測したのち世を去った。助手のトンボーは広角32cm写真玉で、みたご座の一角に惑星を検出し、冥王星(プルート)と名づけた。1930年のことだった。これから天体写真の時代を迎えた。

戦後、人工衛星をはじめとする宇宙時代に入り研究が進み、冥王星は果たして惑星だろうかという不安材料が頻出するようになった。

冥王星の発見当時からこれが惑星であるかどうか疑問とされている。一応国際天文連合では最小の惑星としての存在を認めるには認めてきた。もし冥王星の外側に10番目の惑星があればこれによって冥王星の「ふらつき」が起こるはずであるがこの事実はない。第10番目の惑星の存在はないというのが正しいとされている一方で、CCD素子という超感度の技術革新で冥王星の外側に小天体が発見され1992年と名づけられた。また、海王星北側にカイパーベルト(帯)という場所に小天体の大群が発見されている。ある有名な天文学者の間で冥王星はこのベルトの中の小天体に格下げも噂された。来年夏 国際天文連合で惑星とは何かという基準が決定されよう。



写真上  
太陽系外縁部で2003年に発見された小惑星セドナの想像図(直径1300km~1700km)  
太陽を一周するのに1万5000年かかるという(NASA)

## ドクター中野の星のおはなし No.20

### 二十四節気・雑節の意味

季節は太陽の方向でおおよそ見当がつく。これを知るため、太陽のすずむ黄道上、春分の日を0°とし、15°きざみ24分割区切りの良いところで太陽がさしかかったとき、その頃の気象条件に通じた言葉が二十四節気である。正しくは二十四気とも言う。

月の満ち欠けを基準としていたころの時代は季節と月とのズレが多く、二十四節気を併用したといわれるが、現在では日付の修正もなく季節のずれもないといわれる。ただこの二十四節気は中国より伝来したとされているが全世界での応用は無理である。南半球、熱帯等では役立たぬ項目も多い。さらに北極ともなれば半年は太陽は地平線下で半年は昇らないことになる。日本でも北と南でかなり違ってくる。

秋分・春分の日、昼と夜の長さは同じかといえ天文学では「昏」という。日の出・日の入りの定義では「日の出」は「太陽の上縁が地平線と一致する瞬間」であり、日の入りは「太陽が全部沈みきった瞬間のこと」である。他に大気の影響で多少浮き上がって見える等の理由で東京の場合昼が16~18分ほど長い。昼夜が同じになる日は春分の3,4日前、秋分の3,4日後という。

雑節中、土用は4回ある。「土用丑の日」でうなぎを食べるが、江戸時代の人にはビタミン不足だったのだという人もいる。

八十八夜・二百十日は日本独特。しかし近頃のように地球の季節変動、地震等々、二十四節気季節語として以外あまり意味はないかもしれない。

| 名称 | 緯度    | 太陽高度  | 月日     | 特徴             |
|----|-------|-------|--------|----------------|
| 小寒 | しょうかん | 28.5° | 1月5日   | 寒の入り、寒くなり始め    |
| 大寒 | たいかん  | 30.0° | 1月20日  | 一年中最寒期         |
| 立春 | りっしゅん | 31.5° | 2月4日   | 寒さがおさまる        |
| 雨水 | うすい   | 33.0° | 2月18日  | 雪解け始め草木芽吹く     |
| 春分 | しゅんぶん | 34.5° | 3月5日   | 昼夜の長さが等しくなる    |
| 清明 | せいめい  | 0°    | 3月20日  | 太陽の高度が45度になる   |
| 穀雨 | こくう   | 1.5°  | 4月5日   | 万物繁茂、生き生き      |
| 立夏 | りっか   | 3.0°  | 4月20日  | 季節が暖かくなる       |
| 小満 | しょうまん | 4.5°  | 5月5日   | 野山新緑、夏の気配      |
| 芒種 | ぼうしゅ  | 6.0°  | 5月21日  | 稲作、草木よく生育      |
| 夏至 | げし    | 7.5°  | 6月5日   | 日・夜等分の日がある     |
| 小暑 | しょうしょ | 9.0°  | 6月21日  | 日の出より日の入りまで時間長 |
| 大暑 | たいしょ  | 10.5° | 7月7日   | 近づく梅雨明けの始め     |
| 立秋 | りっしゅう | 12.0° | 7月23日  | 一年中最も暑い        |
| 処暑 | しよしょ  | 13.5° | 8月7日   | 暑いのがおさまる       |
| 白露 | はくろ   | 15.0° | 8月23日  | 暑さを覚えるようになる    |
| 秋分 | しゅうぶん | 16.5° | 9月7日   | 草木の葉、雲に色づく     |
| 寒露 | かんろ   | 18.0° | 9月23日  | 昼夜の長さが等しい      |
| 霜降 | そうこう  | 19.5° | 10月8日  | 霜降きで寒くなる       |
| 立冬 | りっとう  | 21.0° | 10月23日 | 朝晩冷え、霜おきはじめ    |
| 小雪 | しょうせつ | 22.5° | 11月7日  | 冬になる寒さがつくる     |
| 大雪 | たいせつ  | 24.0° | 11月22日 | 雨、雪に変わる、冷たい    |
| 冬至 | とうじ   | 25.5° | 12月7日  | 山で雪積もり始める      |
| 小寒 | しょうかん | 27.0° | 12月22日 | 一年中最も寒い        |

#### 雑節

| 名称   | 太陽高度  | 月日                   | 特徴                            |
|------|-------|----------------------|-------------------------------|
| 春の土用 | 29.7° | 1月17日                | 春の終わりの1日~19日 立春前日まで           |
| 夏の土用 | 21°   | 4月17日                | 夏の終わりの1日~19日 立秋前日まで           |
| 秋の土用 | 11.7° | 7月20日                | 秋の終わりの1日~19日 立冬前日まで           |
| 冬の土用 | 2.7°  | 10月20日               | 冬の終わりの1日~19日 立春前日まで           |
| 春の雑節 | 3月17日 | 春分の日を中日として前後3日ずつの7日間 |                               |
| 秋の雑節 | 9月20日 | 秋分の日を中日として前後3日ずつの7日間 |                               |
| 入 梅  | 8.0°  | 6月11日                | 梅雨期に入る日、約1ヶ月続く                |
| 半夏生  | 10.0° | 7月2日                 | 夏至より11日、梅雨明け、田植え              |
| 八十八夜 |       | 5月2日                 | 立春から88日目、茶摘み                  |
| 二百十日 |       | 9月1日                 | 立秋から210日目、台風                  |
| 春 分  |       | 2月3日                 | 立春・立夏・立秋・立冬の前日 何れも季節の変わり目を示す。 |

※ 半夏生(はんげしょう) はかうスビシヤクという雑草が生える節(梅雨雑草)



### ドクター中野の星のおはなし No.21

#### 天動説と地動説

最近、国立天文台の教授が小学生を対象にアンケート調査を行った。「地球が太陽の周りを回る」「天動説・正解」「太陽が地球の周りを回る」という問いであったが、意外なことに、約4割の生徒が天動説を支持したという。その理由として「ニュースで話題となる。そして評論家がお出まじいことになる。小学校理科カリキュラム」といって地動説と正解の生徒が56%とはどういふわけだ。ゆとりある学習なんて決めるからか、とか何とかである。

#### 天動説の成立

古代、紀元前2世紀頃バビロンに住む人々の中心は地球の中心であり、星を数珠のまわりの天球が回転するのではと疑問を抱いた。この日常の現状を疑問とした。これが天動説の原型となった。ギリシヤの天動説の中心は、マケドニアのアレクサンドロスの大王の軍事遠征がある。東はインド、西はパレスチナ、エジプトにまで及ぶ。その範囲にまでギリシヤ本国の知識、言語、文化が浸透したがそれと同時に征服された文化も融合され、その知的視野の拡大は他に比ぶべくなく、すばらしい財産として残った。これがヘレニズム文化（ギリシヤ文化のこと。ギリシヤというのにはローマ人の呼び名でギリシヤ自国民は自分をヘレネと呼んでいた。）で天文学者も増して研究も観測も行われた。

原型としての天球モデルをより一層天体の運動を分かりやすくするためにアレクサンドロスの大王の家教師で、のち思想家の権威として大きな影響を西欧に与えたアリストテレスは以前、一つの天球が他の天球の中はめ込まれていき従来エウドクソスの27個に加え56個となり複雑となった。地球を中心とするこの同心球のモデルを示す。

紀元前322年アリストテレスは62年の生涯を閉じた。アレクサンドロフ大王と一年も違わないが軍事遠征も終りを告げた。死後、その名は徹底的にも神学的にも大きなものであった。天動説はまだ不十分どころであった。例えば惑星の運動が不規則なこと等々であった。で火星の明るさの違ひも不確かである。そこでプトレマイオスは幾何学的な回法により、すべての条件を満たすことができるような円を巧みに使って完璧にまで修正することが出来た。これらアイディアを発展させ「プトレマイオスの宇宙大系」となった。メガレシム（アキサ）の位置を正確に予想できた。（メガレシム「アルマゲスト」と言った方が通りが良い。アレクサンドロフ大王の死後、アテナは知的指導の中心だったが水が枯れなかった。大王の将軍たちは帝国を分割しプトレマイオスの分け前はエジプトとパレスチナであった。ナイルの河口にアレクサンドリアを首都と決定し開拓し富を貯え文化、科学、数学に力をそそいだ。又優秀な学者を援助した。彼自身も持つ才能は多彩だったが特に数学の才に秀でいらぬの学者にも評判が良くま疑問はなかつたという。このすばらしい業績のちコペルニクスの地動説の読水となった。



地球中心の同心球モデル  
ファガソン 宇宙の測量より

ウルムが複製したプトレマイオスの肖像

### ドクター中野の星のおはなし No.22

#### コペルニクスの地動説発見 No.1

プトレマイオスの提唱した天動説で惑星の運動等を理論的にも正確に測定できる仕組みを作りあげ、キリスト教とも融合し、広く受け入れられた。

地動説、太陽を中心とした説を発表したのはコペルニクスで、1543年だったがそれまで1,000年以上もあいた天動説が永続した。地動説の提唱者コペルニクスの人物像をまず記してみよう。

ポーランドのトルンで生まれ、名をニコロウス・コペルニクスである。10歳で父を亡くし、名門出身の母の兄、つまり伯父ワッツエルローデのもとで兄ともども養育と教育を受けた。一説ではドイツ名門シュレジア家の出だという。この伯父は将來、司祭となったが、伯父の愛情と尽力で兄弟共々幸福な生涯を送ることができた。

1491年トルン教会学校から、天文研究で有名だったクラカフ大学で神学を学んだ。在学中に使用した天体位置表が残されている。天文学に興味を持ったのはこの頃らしいといわれる。

1497年22歳。兄共々アルプスを徒歩で越え、イタリアのボローニャ大学で教会法学を修めた。この大学は伯父が普法律の学位を取得したところだった。大学での勉強は伯父が天文趣味を遠ざけるためだったとも言われる。だが勉学の間に、天文、物理学者、占星術者、数学者、数多くの有名人と交際した。伯父の尽力で兄弟はフラウエンブルクの教会評議員に任命された。コペルニクスは医学の修得を申し出許可され、パドバ大学で学んだ。さらにフェララ大学で教会法学の学位を取得した。1505年、フラウエンブルクに戻り終生留まった。

30歳を迎え、得た知識を活用し医業、政界でも活躍した。伯父の下で秘書、主治医も勤め、修道院に設置した天体観測所で天文研究にも励み丹念な星の記録を残した。

1507年ごろから地動説に関する小冊子を発行し始めた。手書き、20ページ程度、短編、匿名のもので仲間内で回し読みされた。この小冊子はコメンタリオルス（概要）と名付けられ盛られた内容は太陽説であり、太陽中心に考えればプトレマイオスの煩雑な仕組みよりはるかに簡単に、論理的に説明できるといったものであった。概要も回を重ねるうちに400ページを越してしまふようになった。太陽が系の中心だと特に力説するようになった。キリスト教と根柢、司教の中でも出版費用を提供してもよいという申し出でもあったが、意外なところから早く訪れた。（次号につづく）



コペルニクス



