

国士舘大学 地理学報告

No. 17 年刊 2009年3月

藤田泰文・長谷川均・後藤智哉 光源と測定環境が樹木単葉の分光反射特性に与える影響
原田 隼 東京都台東区におけるマンガ喫茶の立地展開
小池友恵 作家、三浦綾子が描いた北海道 一故郷としての場所と信仰を深める場所一
保谷忠男 IPCCの主張する地球温暖化論の問題点について
一気温変動と大気中CO₂に焦点をあてて一

2007年度 国士舘大学大学院 地理・地域論コース 修士論文要旨

2007年度 国士舘大学地理・環境専攻 卒業論文題目



光源と測定環境が樹木単葉の分光反射特性に与える影響

藤田 泰文¹⁾・長谷川 均²⁾・後藤 智哉³⁾

1) 近畿実測株式会社 技術部

2) 本学地理・環境専攻 教授

3) 本学人文科学研究科 博士課程在学

はじめに

地表はさまざまな物質でおおわれているが、これらに太陽光が当たると物質によってそれぞれ特有の波長をもつ光（電磁波）を反射する。このとき反射する光は、物質の種類や状態によって異なるため、この光（電磁波）のスペクトル特性を観測することにより対象物の性質に関する情報を得ることが可能である（島田 2007）。このような、物質ごとに異なる反射を持つ特性を分光反射特性と呼び、リモートセンシングデータを用いて地表面の解析を行う際には重要な解析指標として一般に用いられている（長谷川 1998）。これまで、この光（電磁波）を観測するリモートセンシング衛星のセンサの波長帯は、数バンド（チャンネル）であった。しかし、近年は100バンド（チャンネル）以上の波長帯に分割して測定する、いわゆるハイパースペクトラル衛星が運用を始めた。その結果、従来可能であった樹種の区分だけでなく、葉のクロロフィル、リグニン、水分、タンパク、窒素量などの生化学量の推定なども可能になることが期待されている（加藤・飯坂 2007）。

葉の分光特性は、波長帯に対して選択的で興味ある変化を示すことが明らかとなっており（石山ほか 1984）、葉の水分量（西田ほか 2000）、葉の重なり（山本ほか 1995；Roger M. McCoy 2005）、熱ストレス（本郷ほか 1998）などさまざまな原因で変化することが報告されている。これらの報告は、室内測定における実験的なデータを用いたものであるが、野外の測定環境下において想定される低温、凍結、降雨などの影響を含めた実験的

な報告は極めて少ない（西田ほか 2000）。

野外での測定や衛星搭載型のセンサで観測されたハイパーデータの放射源は太陽である。この場合、分光反射特性は放射源と物体間にある大気の影響を受けることが明らかとなっており（島田 2007；長谷川ほか 2007）、大気中の浮遊粒子であるエアロゾルの影響を除去する大気補正法に関する様々な報告がある（例えば、松山ほか 2006；布和・高田 2006）。いっぽう、室内で分光反射を測定する場合、ハイパーデータの放射源はハロゲンランプなどの光源を使用するが、使用した光源による違いなど詳細な報告は見られない。

本報告で筆者らは、1) 野外で想定される環境下にあわせて処理した葉を用いて分光反射を測定し、グラントゥールスデータを利用した植生区分のための基礎的なデータを収集すること、2) 光源の種類を換えて測定した場合の分光反射特性の相違などを比較することを目的におこなった実験結果を報告する。

方法

本稿では、植物の葉の状態に対する反射率の基礎データを取得するために、実験室内で分光放射計（FieldSpec PRO : Analytical Spectral Device 社製）を用い、視野角10度のレンズを装着して測定を行った。図1に使用した分光放射計の光学系を示す。光源から放射された光は、60cmの距離で測定対象に当たり、45°の角度で反射したあと、50cmの距離でセンサに吸収される。測定波長範囲は、350nm～2500nm、測定波長間隔は、1.0nm～

1.4nmである。反射率は標準白板の光源の反射光量に対する、対象物の光源反射光量の比として求めた。上記の測定を、5回繰り返しその平均値を採用した。測定に使用した光源は、ASD社製のハロゲンランプ、Yamagiwa製のバイオライト、量販家電店で購入したNational製のハロゲンランプ40W・60Wを使用した。

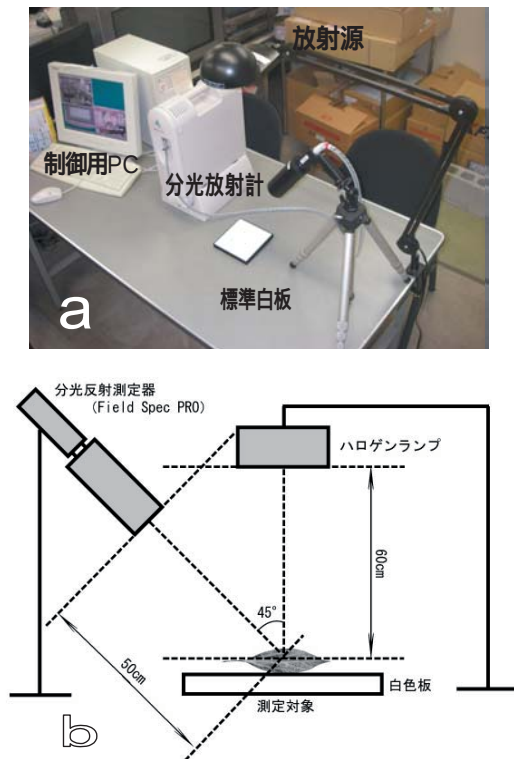


図1 測定環境 (a: 測定風景 b: 光学系)

ASD社製のハロゲンランプは、FieldSpec PRO用の標準光源として使用が推奨されているものであるが高価である。今回は、FieldSpec PROの日本の代理店であるイメージワン社のご厚意で借用し試用させていただいた。また、バイオライトは(株)林原グループが開発した照明機器で、照明専門店などで購入できる。この機器は、家庭用の交流電源を直流に変換し、チラツキ(フリッカー)を解消するとともに朝の太陽と同じ連続したスペクトルをつくる白色光を発生する。今回の実験に

あたっては、事前に数種類の電球や照明スタンドを使って、分光反射計の波形を見ながら照明機器を選定した。その際、バイオライトはフリッカーが極めて少なく安定した測定が可能であることが確認できたので、この照明機器を試用することにした。なお、バイオライトは照明専門店などで購入できる。

分光反射特性を測定する対象物として、関東地方に分布し、簡単に試料が調達できるシラカシ(*Quercus myrsinifolia*)・クスノキ(*Cinnamomum camphora*)の2種を選定した。

なお、葉はサンプル置台上に葉の表を上にして隙間のないように配置した。そしてまず、葉の旧葉・新葉による反射率の違いを測定した。次に、野外で想定される環境下に葉の状態を近づけるため、上述のクスノキの新葉を対象に、以下に示す4つの環境で処理し測定を行った。設定した条件は下記のとおりである。

1. 採取直後の試料。
2. 冷蔵処理(1 : 30分)を行い、表面温度を低下させた試料。
3. 冷凍処理(-5 : 30分)を行い、凍結乾燥させた試料。
4. 園芸用霧吹きを用いて1cm²当り1mlの水を満遍なく散布した試料。

なお、試料の採取と測定は、2007年10月に実施した。

結果

(1) 光源機器別の反射率

シラカシの葉を対象として、4種類の光源(放射源)(ASD社製、Yamagiwa製バイオライト、National製ハロゲンランプ40W、60W)を用いた測定結果を図2に示す。なお、測定環境は図1に従った。その結果、波長帯が950nm~1250nmの範囲でASD社製の光源・バイオライトと、National製(40W、60W)で大きな違いが見られた。特に、

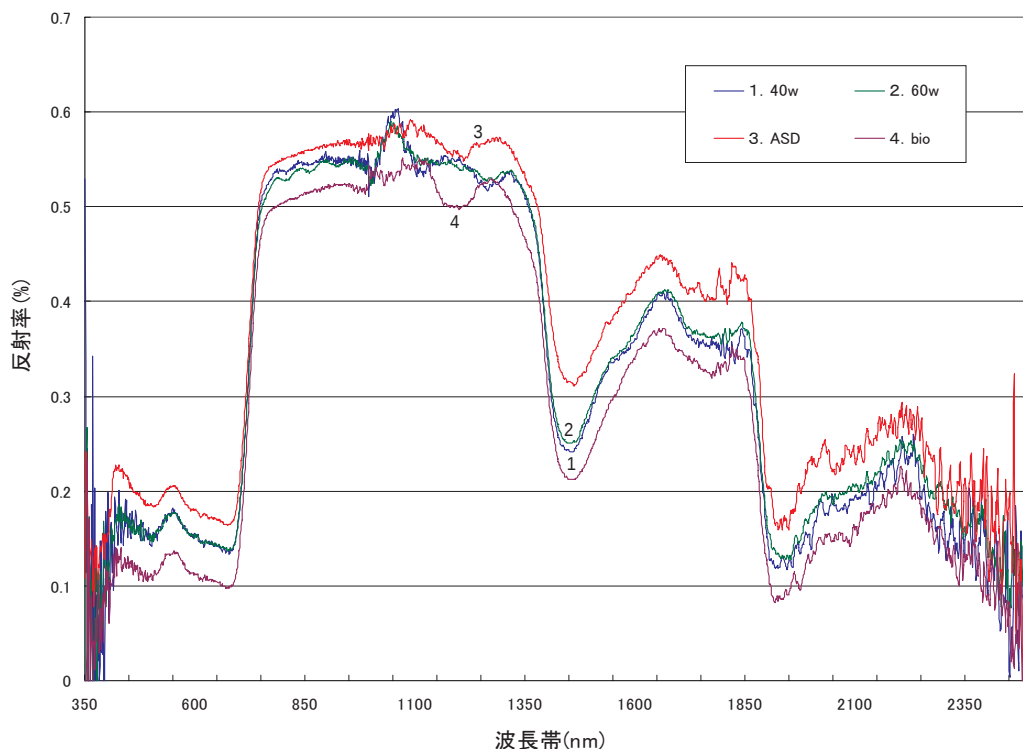


図2 放射源別の反射率

1050nm付近で、National製ハロゲンランプで測定した反射率が著しく増加する傾向が認められた(図2)。しかし、ASD社製のハロゲンランプとバイオライトには、値の多少は生じたが波形に大きな相違は生じなかった(図2)。

次に、陸域観測衛星だいち (ALOS) の搭載しているAVNIR-2センサの各観測波長帯との関係を図3に示す。なお、ALOSのミッションのうち、地球観測において地域レベルでの環境保全を目的として、植生図の把握・植生分類などの利用が行われている。AVNIR-2センサの各バンドのうち可視域に相当するBand1 (420-500nm) で、National製のハロゲンランプの波形が乱れていた(図3)。しかし、他の光源では値の変化は測定されず安定した傾向を示した(図3)。このうち、可視域で最も安定した傾向を示したASD社製光源と他の光源との関係を相関係数で示した(表1)。Band1では、光量が少ない40Wのハロゲンランプで相関

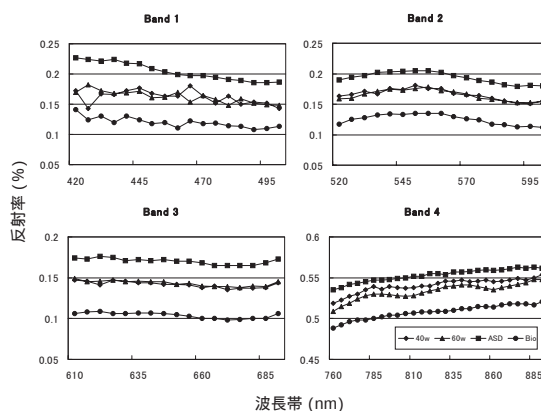


図3 放射源別の反射率
(ALOS_AVNIR-2の各バンドとの対応関係)

表1 ASD社製光源と各光源の相関係数

AVNIR-2 Band		Band 1	Band 2	Band 3	Band 4	平均値
光源	40w ハロゲン	0.396	0.970	0.881	0.943	0.798
	60w ハロゲン	0.844	0.980	0.905	0.943	0.918
	Bio ライト	0.779	0.982	0.943	0.988	0.923

係数が0.396と最も低い値を示したが、対照的に光量が多く明るい60Wのハロゲンランプやバイオライトでは高い相関を示した（図3）。また、観測波長帯で見ると光源の相違が分光反射率に与える影響は可視域に集中しており、他の波長帯では光源が異なっても安定した傾向を示した（図3、表1）。

(2) 葉の旧葉・新葉による反射率の違い

シラカシの新葉・旧葉を対象に分光反射を測定した。ここで、新葉は、林冠部から開葉した直後の薄緑の葉。旧葉は、内部に着葉した濃い緑の葉とした。なお、測定環境は図1に従った。

実験の結果、可視域においてシラカシの新葉と旧葉で顕著な違いが確認された（図4）。しかし、クスノキの新葉旧葉の反射率は類似しており変化は見られなかった（図4）。また、シラカシの旧葉は、水分の吸収帯である1450nm～1850nm付近で反射率が低くなる傾向が現れた（図4）。

(3) 葉に水分を散布した場合・葉の表面温度

(1 ～ 5) の反射率

以下に示す4つの試料を用いて、表1の測定環境に従い計測を行った。

5. 採取直後の試料。

6. 冷蔵処理を行い、表面温度を低下させた試料（1 ～ 30分）。

7. 冷凍処理（- 5 ～ 30分）を行い、凍結乾燥させた試料。

8. 園芸用霧吹きを用いて1cm²当たり1mℓの水を満遍なく散布した試料。

その結果、凍結乾燥した試料の反射率が全体的に増加し、対照的に表面温度を低下させた試料では反射率が低下した（図5）。水分の吸収帯である1450nm付近の波長帯では、水分を散布したサンプルで反射率が最も低下し、冷蔵した試料がこれに次いだ（図5）。

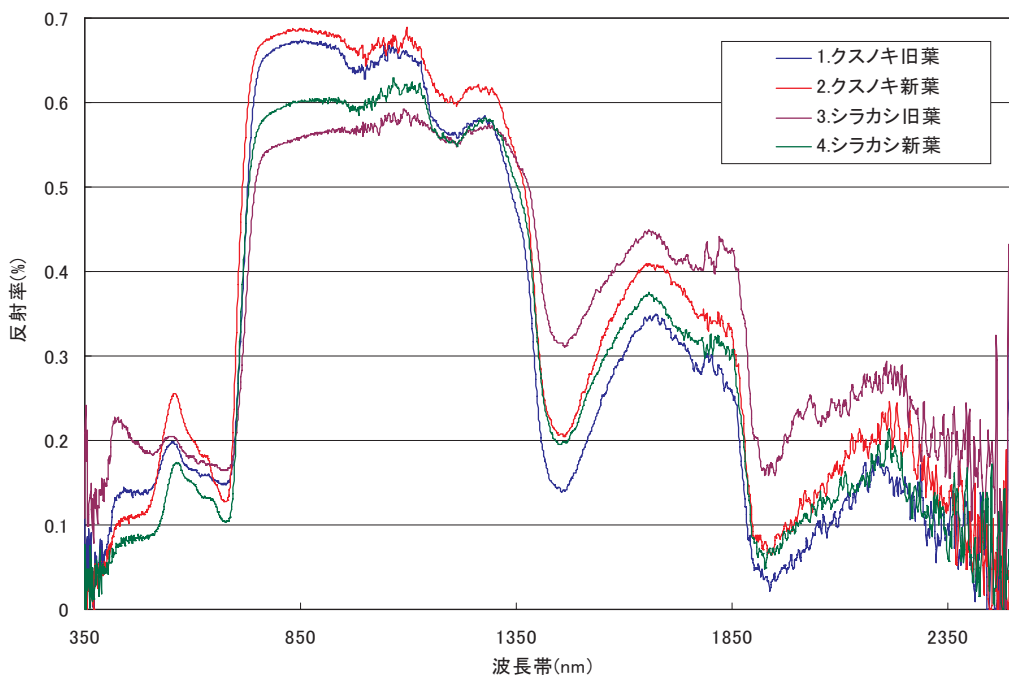


図4 常緑樹の葉齢による分光反射特性の違い

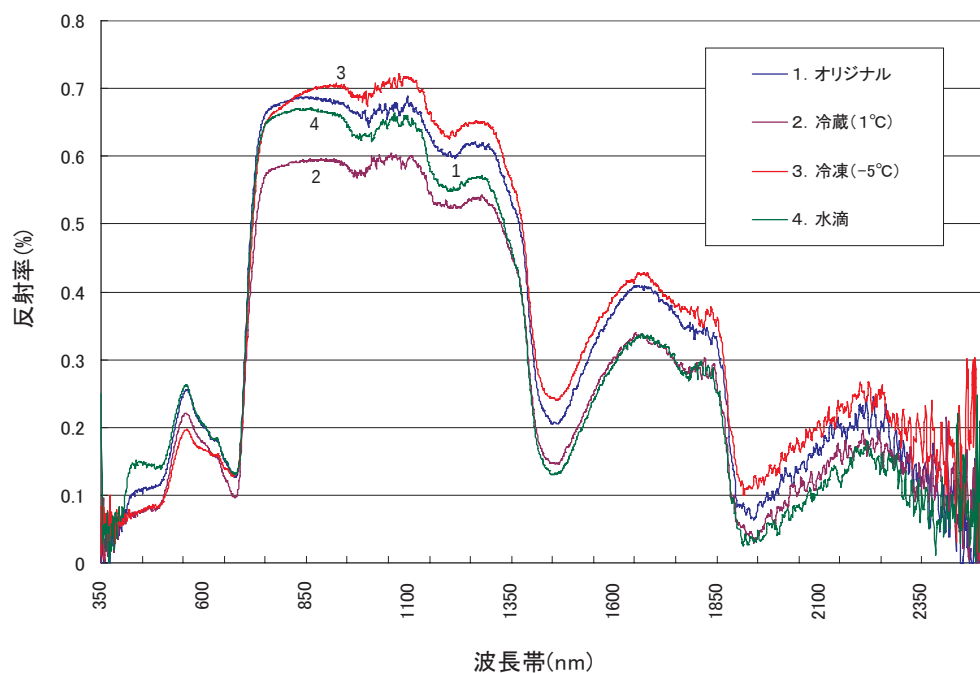


図5 葉表面の環境変化と反射率の関係

(4) 葉の反射率の時系列変化

光源による葉表面の変化を測定するため、同じ測定環境化（図1）で1分間隔30分間にわたって反射率の測定を行った。その結果、可視から近赤外域にかけての立ち上がり部分であるレッドエッジ付近では、可視域側に反射率がシフトする現象が確認された（図6）。さらに、時間と反射率に相関が認められ、0.1%水準で有意な傾向が現れた（図7）。

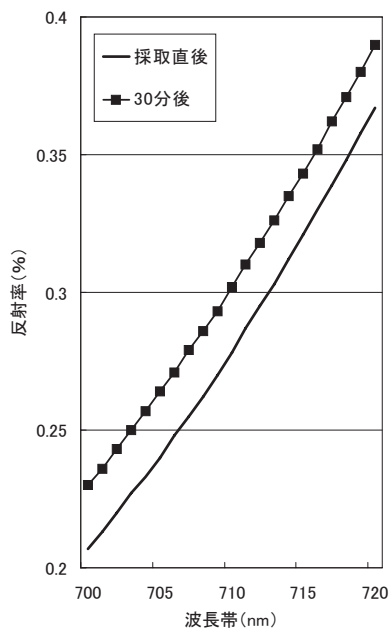


図6 シラカシ(新葉)の反射率の変化

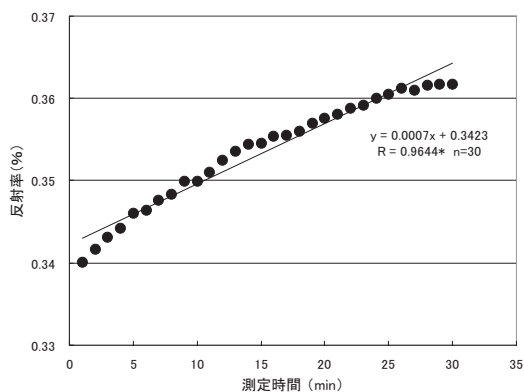


図7 シラカシ新葉の測定経過時間と反射率の関係
*0.1%水準で有意

・ 考察

(1) 光源機器別の反射率

4種類の光源を使用して分光反射を測定した結果、同一対象物でも光源により分光反射率が異なることが明らかになった(図2、3)。特に、National製のハロゲンランプの測定結果では、レッドエッジを抜けた950-1150nm付近で分光反射率が高くなる傾向が現れた(図3)。この現象は、ハロゲンランプが交流の電源電圧に同期して100-120Hzの明暗の変化があるため発生すると考えられる。さらに、このような光源による障害は950-1150nmの波長帯で確認された(図3)。この波長帯の電磁波は、近赤外電磁波(NIR)として正規化植生指数(NDVI: Normalized Difference Vegetation Index)など、自然環境指標の算出に利用されている(Rouse et al. 1973)。今回の実験により、光源の影響を受けやすいことが示唆され(図2、3)、NIRを利用して自然環境指標を算出する場合は、光源による影響も加味した測定が必要である。いっぽう、Yamagiwa製のバイオライトでは可視域の分光反射率が低下する傾向が現れたが、ASD社製の光源と類似した波形を示し相関係数も高くなった(図2、表1)。このような光源による障害は、バイオライトのようにフリッカーの少ない光源を測定に使用することで正確な値が得られると考えられる。しかし、葉の分光反射特性に影響を与える要因は、葉の表面形態(角度)による偏光度の違いも指摘されており(石山ほか1984)、偏光度や光量も考慮した解析は今後の課題である。

(2) 葉の新葉・旧葉による反射率の違い

一般的に衛星リモートセンシングにおける植生タイプの分類は、落葉した冬季の樹木を除いて葉の分光反射特性が利用される。すなわち、太陽光が直接反射する樹木の林冠部の葉や側部にある葉から取得されたデータを解析していることになる。

また、樹木は効率的な光合成を行うため、光の当たりやすい場所にシュートを伸ばし、枝の先端部や側部に光合成能力の高い新葉が付いている場合が多い(菊沢1999)。したがって、今回の実験で得られた常緑樹の新葉と旧葉による分光反射特性の違いは(図4)、試料採取や野外測定時に考慮する必要があり、衛星データを利用した植生区分の分類精度に影響を与えることが考えられる。

吉村(1998)は、落葉樹を対象として葉齢(黄葉・紅葉)の分光反射特性の顕著な変化は、可視域に現れることを報告しており、衛星データにより紅葉現象を利用した植生区分を行う際には可視域バンドの使用を推奨している。本報告でもシラカシの新葉・旧葉による葉齢の違いは可視域の波長帯で顕著な変化が確認されことから(図4)、常緑樹においても葉齢の影響は可視域に現れやすいことが明らかとなった。しかし、常緑樹は落葉樹と比べて可視域の季節変化が乏しく、葉齢を考慮してもシラカシとクスノキの分光反射特性は類似していた(図4)。したがって、衛星データにより常緑樹の樹種区分を行うには、樹種別の分光反射特性のデータベース化のほか、分類精度の向上に有効な生化学量(クロロフィル、リグニン、水分、タンパク、窒素量など)の基礎的なデータの収集が必要である。

(3) 葉に水分を散布した場合・葉の表面温度

(1 - 5)の反射率

実験の結果、1に葉の表面温度を低下させたサンプルでは、水分の吸収帯で反射率が低下したものの、全波長帯における反射率の増大は確認されなかった(図5)。対照的に、葉の表面温度を-5に低下させ凍結乾燥処理を行った試料では、全波長帯において反射率が増大した(図5)。向井(2004)は、低温によるストレスは葉表面の凍結がもたらす乾燥によって発生することを報告している。また、この凍結による影響は反射率の増加を引き起こすことが明らかとなっている(西田

ほか 2000 ; 北尾 2004)。今回の実験結果でも同様の現象が確認された (図 5)。したがって、冬季の凍結乾燥は常緑樹の分光反射特性に影響を与えており、野外測定時に考慮する必要がある。また、表面温度の低下 (1)、水分を散布した試料の分光反射特性は、可視域での変化は少ないが水分の吸収帯において反射率が低下した (図 5)。このような目視で確認しにくい葉表面の変化は、野外測定時、特に注意する必要がある。

(4) 葉の反射率の時系列変化

図 4、5 に示されているように、葉の分光反射曲線は 670nm 付近の相対的に反射が低くて平坦な部分と、それに続く 685nm での反射が急激に増加するシャープな立ち上がり部分、そして 780nm 以降の高い反射で平坦な部分によって特徴付けられる。この可視から近赤外域にかけての立ち上がり部分がレッドエッジと呼ばれる領域である (本郷ほか 1998)。この領域では、対象となる植物体が一定の水分ストレスを受けると、可視域側に分光反射がシフトするブルーシフトと呼ばれる現象が起こる事が報告されている (本郷ほか 1998) 今回の報告でも、同様の現象が認められた (図 6)、測定に用いる光源により葉がストレス反応を起こしていることが考えられる。さらに、レッドエッジ付近で測定時間と分光反射率には有意な関係が認められた (図 7)。したがって、測定時間が長くなれば植物体は光源から発生する熱により葉表面の乾燥等のストレスを受けていることが推測できる。このような現象は、野外から採取したサンプルを室内で測定する場合に考慮するべきであり、分光反射特性に影響を与えることが考えられる (図 6、7)。

まとめ

本稿では、光源別の反射率や野外で想定される環境変化が樹木単葉の分光反射特性に与える影響

を報告した。ただ、実験結果の解析は、グランドトゥルースデータを利用した植生区分のための基礎的なデータを収集することが目的であり、葉内部の生態生理学的な構造が分光反射特性に与える影響やその要因までは言及していない。

また、近年ではハイパースペクトラル衛星の運用が開始されたものの、データ量が膨大なために、従来の解析手法では分類精度が低下することが明らかとなっている (加藤・飯坂 2007)。同様に、今回の実験で得られた分光反射データもデータ量が膨大なため、図表にその特性がうまく表現できていない部分もある。今後はハイパースペクトラルデータの低次元化や特徴抽出などの簡易的な処理方法の検討が必要である。

本実験で使用した機材は、平成 13 年度「私立大学研究設備等補助金 ; 21 世紀型地球観測衛星による地球環境の評価と基礎データの収集」および平成 16 年度「私立大学研究設備整備等補助金 ; デジタル三次元計測システムを使った環境変化の計測と評価」等で購入したものである。機器購入にあたり、お骨折りいただいた国土館大学および文学部をはじめとする諸機関に感謝申し上げます。また、この本稿は、大学院人文科学研究科、地理・地域論系の「地理・地域論演習」等の講義の一環としておこなった研究をもとにしている。

本稿は、講義で長谷川が提案した課題をもとに藤田が実験を行い、その結果を藤田が中心となって執筆した。その後、長谷川と後藤が足りない部分を書き加えるとともに全体を調整した。

なお、本報告をとりまとめるにあたっては、国立環境研究所 主任研究員 山野博哉博士に貴重な助言を頂いた。また、実験にあたっては国土館大学地理学教室の皆様に協力して頂いた。以上の方々に厚くお礼申し上げる。

参考文献

- 島田沢彦 (2007) : リモートセンシングの原理, 長澤良太・原慶太郎・金子正美 編「自然環境解析のためのリモートセンシング・GISハンドブック」, 古今書院, 256pp.
- 長谷川均 (1998) : 「リモートセンシングデータ解析の基礎 The ABCs OF RS」, 古今書院, 138pp.
- 加藤正人・飯坂譲二 (2007) : 航空機ハイパーデータによる針葉樹区分, 写真測量とリモートセンシング, Vol.46, No.5, p19-24.
- 石山隆・土屋清・岡山浩 (1984) : 葉の分光反射および偏光特性, 日本リモートセンシング学会誌, Vol.4, No.3, p15-21.
- 西田顕郎・小杉緑子・大手信人 (2000) : 樹木単葉の分光反射特性と光合成速度および水欠乏症との関係, 日本リモートセンシング学会誌, Vol.20, No.3, p6-16.
- 山本晴彦・鈴木義則・早川誠而 (1995) : 植物葉の重なり, 厚さ, 水分量が分光反射特性に及ぼす影響, 日本リモートセンシング学会誌, Vol.15, No.5, p45-52.
- Roger M. McCoy (2005) : Field Methods In Remote Sensing, Guilford Pr, pp159.
- 本郷千春・小林達明・有田ゆり子 (1998) : 分光反射特性からみた樹木の水ストレス反応, 写真測量とリモートセンシング, Vol.37, No.4, p43-50.
- 長谷川均・後藤智哉・藤田泰文 (2007) : 国土館大学地理学教室におけるリモートセンシング教育について, 国土館大学人文学会紀要, No.39, p1-18.
- 松山 洋・北村彩子・泉岳樹 (2006) : 空間分布を考慮した大気補正による衛星データからの地表温度の推定, 地学雑誌, 11.5, p606-625.
- 布和敖斯尔・高田雅之 (2006) : リモートセンシングとGIS技術の環境分野への応用 - 衛星データの
- 大気補正の効果と現場検証 -, 衛星リモートセンシング地域応用成果報告 (環境分野), p37-42.
- Rouse, J.W., Haas, R.H., Schell, J.A., Deering, D. W. and Harlan, J.C (1973) : Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS, Third Earth Resource Technology Satellite-I Symposium, NASA SP-351, Vol.1, p309-317.
- 菊沢喜八郎 (1999) : 「森林の生態」, 共立出版, 198pp.
- 吉村晴佳 (1998) : 葉齢による樹葉の近赤外域分光特性と重なる効果, 日本リモートセンシング学会誌, Vol.18, No.1, p42-56.
- 向井譲 (2004) : 低温条件化で樹木が受ける光ストレスとその防御機能, 日林誌, Vol.86, No.1, p48-53.
- 北尾光俊 (2004) : 樹木の光合成に及ぼす環境ストレスの影響, 日林誌, Vol.86, No.1, p42-47.

東京都台東区におけるマンガ喫茶の立地展開

原田 隼

本学地理・環境専攻2008年3月卒業

はじめに

1. 問題の所存

日本における漫画本の市場規模は2006年時点において約5,100億円で、出版業界全体（2兆2000億円）の4分の1を占める。出版不況といわれる煽りを受け、漫画本市場の規模も年々縮小してはいる。とはいえ、漫画本市場の規模縮小の原因は読者の減少にあるのだろうか。（株）楽天リサーチのアンケート（調査期間：2003年9月11日～12日、公表：2003年9月29日）によると、アンケート回答者のうち約60%の人が「漫画を読む」と答えている。この割合は若年者ほど大きくなり、10代では約80%、20代でも約70%の人が「読む」と答えている。日本国民の半分以上は漫画に親しんでいるといえるほど、漫画は浸透してきている。ところで、この調査で興味深いのは、約60%の「漫画を読む」と答えた人のうち、「漫画を自分で購入して読む」と答えた人は約30%にしか過ぎないことである。つまり、残りの30%の人たちは、それ以外の方法で漫画を読んでいることになる。これは漫画が今までのように購入して読むものであるという考え方が変わって来ていることを示唆しており、その要因の一つとしてマンガ喫茶の台頭があると考えられる。

そもそも漫画は種類が膨大で、購入したとしても、大抵の漫画は一度読んでしまえば十分で、それを家に置いておくスペースも無駄である。これに対して、マンガ喫茶では一定料金を支払えば漫画を好きなだけ読むことができる。そうしたマンガ喫茶に対する需要は今後も増えていくであろう。

こうしたマンガ喫茶はどのような場所に立地し、その需要に応えているのだろうか。マンガ喫茶は利用する時間に応じて料金が設定されており、カラオケボックスや雀荘、駐車場と同じ時間課金型のビジネスであり、サービス産業の新形態としても注目されており、その立地を明らかにすることは意義深い。

そこで本研究では、新たなサービス産業であるマンガ喫茶を調査対象として、異なる3つの地域スケールでその立地展開を分析し、立地パターンや規則を見出し、経済地理学的・産業立地論的に、その立地原理を明らかにすることを目的とする。

2. 従来の研究

サービス業を対象とした研究を進めるに際して、サービス業に関する定義について述べる必要がある。日本では、第三次産業が広義のサービス産業と捉えられているのに対して、サービス業は狭義のサービス産業と規定される（浮田編，2003）。そのサービス業は様々な業種によって構成されており、対消費者—対事業所や、営利—非営利など、さまざまな分類が可能であり、立地特性に関しても業種間でかなりのバリエーションがある。とりわけ用役主体のサービスと知識・情報主体のサービスを提供する業種とでは、立地パターンに差異がある。前者は生産と消費の空間的・時間的同一性が重要な要件であるが、後者は情報通信技術の進歩によって、次第に空間的・時間的に同一である必要性が薄れつつあるとされている（浮田編，2003）。

こうしたサービス業を対象とした研究は資本主

義経済の発展のもと、産業構造に占めるサービス業の割合が一段と増してきたことにともない、1980年代から多くみられるようになった（熊谷、2006）。例えば、対事業所サービス業に含まれる業種であるリース業、広告業、情報処理産業に関する実態調査を行った富田（1982）や、ファーストフード店の立地展開を企業行動からみた石崎（1990）、遊技場の立地展開から都市商業地を分析した杉村（1996）などがある。こうした研究が興隆してきた背景には前述のとおり、サービス業の経済的・社会的な重要性が高まってきたことがある。

また近年では、次のような研究もある。ホテルの立地展開に関して論理的に検討し、重回帰分析を用いて稼働率を規定する要因を抽出して論理的枠組みを検証するとともに、近年のホテルの立地を分析した鶴田（2000）、合宿運転免許市場で教習所と申込者の仲介活動を行う一企業の取次窓口店を対象として、その地域的展開を企業の経営資源や経営方針に焦点を当てて詳細に分析した熊谷（2006）、通所介護施設および通所リハビリ施設を対象に、施設立地とサービス供給の現状について把握した上で、地域におけるサービス需要との関係を考察し、それらを規定している利用者の施設選択における決定条件について明らかにした畠山（2005）、非医療分野の精神衛生施設の経営や立地展開の事例として、東京都における臨床心理士オフィスの経営実態と立地パターン、および立地要因を明らかにした渡部（2006）などである。ただし、マンガ喫茶の立地展開について詳細に検討した研究は存在しない。

このようにサービス業に関するこれまでの研究の視点・目的は、実にさまざまであるが、それらを簡単にまとめると、その目的は個別のサービス業の地域的展開の実態とそのメカニズムの解明にあったといえよう。さまざまな業種が混在し、それらを一括して扱う論理もないため、まず個別の産業に関する分析・調査を蓄積していくことが重

要であり、そうした目的から研究が進められているのだと考えられる。そこで本研究でも、新たなサービス産業の一形態であるマンガ喫茶を対象として、その地域的展開を分析し、そこからその立地原理を明らかにすることを目的とする。

マンガ喫茶の現状

1. マンガ喫茶の定義

日本標準産業分類（2002年3月改訂）における分類によればマンガ喫茶は喫茶店とともに、「M 飲食店、宿泊業 70一般飲食店 704喫茶店」に含まれる。法律の視点から喫茶店を捉えると、喫茶店営業は食品衛生法施行令（1953年制定）第35条5項において「喫茶店、サロンその他設備を設けて酒類以外の飲み物又は茶菓を客に飲食させる営業をいう」と明記されている。また、日本において喫茶店を営業するためには、食品衛生法（1947年制定）第52条の規定に基づき、建物や調理場、衛生設備を含む各施設の基準を満たした上で、都道府県知事から喫茶店営業としての許可を得る必要がある（聞き取り調査による）。

とはいえ、マンガ喫茶と喫茶では異なる点も多い。最大の相違点はマンガ喫茶が時間料金制だということである。これはマンガ喫茶では飲食よりも漫画やインターネット利用などのサービスを提供することが主たる目的であることを示している。また、そうした事情から店舗はインターネットカフェともよばれることもあり、呼び方が必ずしも統一されていない。

そこで本研究におけるマンガ喫茶は、業界団体である日本複合カフェ協会（Japan Complex Cafe Association、以下JCCAと略）で定義する「複合カフェ」を指すものとする。JCCAによる複合カフェの定義とは、「時間制課金システムを基本として、漫画、ゲーム、インターネットに代表されるコンテンツサービスなどを店内にて提供する漫画喫茶、インターネットカフェの総称」である。

そこで以下、この複合カフェを本稿でいうマンガ喫茶として分析を進めていく。

2. マンガ喫茶の市場規模

JCCAは、JCCA加盟店にアンケート調査（有効回答538）を行い、そのデータをもとに2005年の市場規模を推計している（表1）。

表1 市場規模（2005年）

平均来店数	197.8人/店
平均利用時間	144.7分/人
基本料金	平均38分 475円/時
追加料金	400円/時
平均利用金額	1,021円/人
1店舗当たり平均利用金額	20万円/店・日 600万円/店・月 7,200万円/店・年
市場規模	1,971億円

日本複合カフェ協会（2005）より作成

JCCA加盟店では、1日平均で197.8人が来店し、1人当たりの平均利用時間は駅近物件で138.7分、幹線道路沿いでは157.7分（平均144.7分）であった。また、1時間当たりの基本料金の平均は475円/時で、追加料金の平均が400円/時である。設定されている基本時間の平均は38分である。

これをもとに計算すると、1人・1回当たり、基本料金として301円、追加料金として711円の合計1,021円の利用がある。1店舗・1日当たりでは、1,021円×197.8人で約20万円の売上がある。このため、1店舗当たり、月間600万円、年間7,200万円の売上があると推測される（日本複合カフェ協会、2005）。

マンガ喫茶の店舗数は全国で2,737店舗あるので、2005年の市場規模は、各店舗の年間売上（予想額）に店舗数を乗じた額である2,000億円程度の規模といえるだろう。それ自体1つの大きな産業なのである。

3. マンガ喫茶の発祥

日本においてマンガ喫茶が登場したのは、1970年代後半の名古屋市内だといわれている。そもそ

も、名古屋は当時から喫茶店数が多く、他の喫茶店との差別化を図るために漫画本を数多く配置した喫茶店があった。

また、名古屋と同様に喫茶店からマンガ喫茶が発祥したといわれているのが沖縄である。沖縄は1970年代後半当時、雑誌の発売日が本土より一週間遅かった。そこで、喫茶店の一部の店は独自に本土から雑誌を取り寄せ、通常よりも早く雑誌を読めることを売り物にして集客を図ったのである。

マンガ喫茶が全国的なブームとなるのは、1990年代半ばに入ってからである。1994年に「まんが喫茶ヨムヨム」が東京の新宿に出店し、靖国通り沿いの紀伊国屋書店隣という立地と元喫茶店という広いフロアを活かして成功を収めた。そこから、多くの企業・店舗がマンガ喫茶業に乗り出すことになったといわれている（日本複合カフェ協会、2005）。

4. マンガ喫茶の特徴

ここでは本研究の対象であるマンガ喫茶とは、どのようなものであるか、マンガ喫茶に見られる一般的な特徴を4つ説明する（表2）。

表2 マンガ喫茶の主な特徴

- ・時間料金制である
- ・席は、個室席とオープン席に分けている
- ・席の内装には、リクライニング、ソファ、フラットなどがある
- ・基本的には全てがセルフサービスである
- ・漫画や雑誌・新聞などを自由に読むことができる
- ・ドリンク飲料等を自由に飲むことができる
- ・パソコンが使用でき、インターネットに接続されている
- ・24時間営業である
- ・TVゲームが設置されており、無料の貸出ソフトがある
- ・映画などのDVDが無料で貸出できる
- ・マッサージ器、シャワー、岩盤浴などのリラクゼーション設備がある
- ・ダーツ、ビリヤード、卓球、カラオケなどの娯楽設備がある

著者調査により作成

前述とおり、マンガ喫茶は、喫茶店が他の喫茶店との差別化を図るために漫画本を数多く配置し

たのが源である。しかし、現在のマンガ喫茶は、名称に「喫茶」と付くが喫茶店とは異なるサービス体系をとっている。

まず第1は、繰り返し指摘しているとおり、その料金体系である。喫茶店では、提供されるコーヒーやトーストなど飲食物に個別に価格が決められているのに対して、マンガ喫茶では利用時間に対して料金が決められている。例えば、マンガ喫茶の料金表には「最初の30分280円、その後延長15分ごとに120円」などと記載されている（図1）。そのため、多くのマンガ喫茶では、入店時に入店時間と料金設定を記載された伝票が渡される。また、その伝票には席の番号や席の種類が記載されていることもある。

マンガ喫茶 ○○店	
料金表	
基本料金	
最初の30分	280円
デイパック	
3時間	100円
(7～15時の入店に限る)	
ナイトパック	
5時間	1480円
(23～7時の入店に限る)	
延長料金	
15分ごと	120円
ドリンク飲み放題！	
全席個室！	
インターネット・光ケーブル100Mbps！	
「リネージュⅡ」加盟店！	

図1 マンガ喫茶の料金表の例

著作権作

そして、その席の形式が第2の特徴といえる。喫茶店では、テーブルと椅子が対になっていたり、カウンターに椅子が並べられていたりしている。しかし、マンガ喫茶では喫茶店と同様な形式を取った席をオープン席と呼ぶのに対して、個室という席が存在する。個室とは、席の四方に仕切りがあって隣の席や回りが見えない、各個人に個別の空間が与えられた席である。この仕切りは、多くの店舗で高さがおよそ2mあり、成人男性が背伸びを

しても隣の席が見ないようにしている。店舗によっては仕切りが天井まで届き、まさに壁が作られ、そこでは出入り口の扉に鍵をかけることもできる。このオープン席や個室の配置は店舗によって異なる。例えば、オープン席だけの店舗や個室のみの店舗も存在する。しかし、多くの店舗では、オープン席と個室をそれぞれ用意している。オープン席と個室では料金が異なる。

第3の特徴として席の種類が挙げられる。喫茶店の席は、椅子かソファが大半であるが、マンガ喫茶の席は大きく3種類に分けられる。一つ目は椅子である（写真1）。マンガ喫茶に置かれている椅子には、喫茶店に置いてあるような椅子から背もたれが何段階かに変化するリクライニングチェア、マッサージ器が内蔵されているマッサージチェアなどがある。二つ目はソファである（写真2）。マンガ喫茶に置かれているソファの多くは、2人掛けである。この席は、主にカップ



写真1 椅子の例



写真2 ソファ型例



写真3 座敷型の例

写真1,2,3は台東区のマンガ喫茶の様子。2007年11月10日著者撮影

ルなどを対象とした席であり、ペアーシートと呼ばれることもある。三つ目は座敷型の席である(写真3)。座敷型では、席の扉を開くとそこにはマットレスが敷かれており、靴を脱いでそこに上がり、胡坐をかいたり横になったりする。睡眠をとることもできる。店舗によっては、マットレスの部分を書きなどに変えていたり、クッションや座椅子などが置かれていたりもする。この座敷型の多くをマンガ喫茶ではフラット席と呼んでいる。このように席に種類があるのも特徴である。

第4の特徴としては、セルフサービスが挙げられる。マンガ喫茶では、飲み物を店内に設置してあるディスペンサーから直接、客自身が注ぎ、容器は自分で片付けるのが一般的である。漫画や雑誌・新聞も自分で取りに行き、読み終われば所定の位置に自分で返す。それゆえに入店すれば店員や他の客と話す事もなく、自分だけの空間を確保することもできる。そうしたことから、マンガ喫茶で、仮眠ではなく、本格的な睡眠と呼べるような休息を取る人も現れる。「ネットカフェ難民」と呼ばれる人達は、こうしたマンガ喫茶の特徴から生まれる。

その他の特徴としては、各席にパソコンが設置されておりインターネットが自由にできたり、24時間営業であったり、席にTVゲームが設置されソフトを無料で貸出していたり、映画などのDVDが無料で視聴できたり、マッサージ器やシャワーなどのリラクゼーション施設が完備されたりしていることがあげられる。とはいえ、これらの特徴は一般的な4つの特徴と異なり、どの店舗にも備わっているとは限らない。そこで、本研究は、サービス内容や店舗の形態が異なるマンガ喫茶がどのように立地しているのか、全国・東京都・台東区という異なるスケールごとに明らかにする。

調査方法

本研究では、サービス内容や店舗形態が異なる

マンガ喫茶がどのように立地しているのか、全国、東京都、台東区の3つの異なる地域スケールにおいて、その店舗数、サービス内容、立地環境を分析した。

1. 調査対象店舗

マンガ喫茶には、様々な呼称があり、実態が不明瞭であるので、まず調査対象とする店舗数を明らかにする。

全国スケールについては、JCCAが発行する「複合カフェ白書2005」をもとにした。それによれば全国のマンガ喫茶は2,737店舗であった。

東京都ではJCCAのホームページの加盟店舗リスト(2007.6.9現在のリスト)に掲載されている店舗をマンガ喫茶とみなした。このリストをもとに各店舗のホームページ(HP)の閲覧や電話調査を通じて、現在営業中のマンガ喫茶であることを確認して、218店舗を抽出した。したがって、東京都におけるマンガ喫茶は、JCCA加盟店のみが対象となっている。

そして、台東区におけるマンガ喫茶は、JCCAのHPの加盟店舗リストに加え、タウンページやiタウンページの「マンガ喫茶」、「インターネットカフェ」に掲載されている全ての店舗(18店舗)を対象とした。したがって、台東区におけるマンガ喫茶は、JCCAへの加盟・非加盟を問わず、対象としている。

2. サービス内容の調査項目

マンガ喫茶のサービス内容については、以下の6点を調査した。漫画本や雑誌、新聞を自由に読むことができるか、パソコン及びインターネットを自由に利用できるか、ドリンク飲料を自由に飲むことができるか、映画DVDやTVゲームソフトの貸出を行っているか、シャワー設備の有無、ダーツ、ビリヤード、カラオケなどの娯楽施設の有無、である。

3. 立地環境の調査項目

マンガ喫茶の立地環境については、次にあげる5つの項目について調査した。駐車場の有無、席数、テナント入居階数、営業時間、立地場所である。駐車場については、マンガ喫茶専用の駐車場を対象とした。席数は、個室及びオープン席の席数とその合計である全体の席数について調査した。立地場所については、立地場所によって、以下のように分類した。駅の改札口から半径500mに立地する店舗を「駅前」、主要道路沿いに立地する店舗を「幹線道路」のマンガ喫茶とし、それ以外に立地する店舗を「その他」のマンガ喫茶とした。

全国規模でみるマンガ喫茶の立地展開

ここでは、マンガ喫茶の全体像を捉えるために、日本複合カフェ協会（2005）をもとにして、店舗数、サービス内容、立地展開の3つの視点から日本全国におけるマンガ喫茶の立地展開について述べていく。

1. 店舗数

まず、全国におけるマンガ喫茶の店舗数をみていく。表3は都道府県別にマンガ喫茶の店舗数を表したものである。日本複合カフェ協会（2005）によれば、2005年9月現在、全国にマンガ喫茶は、JCCA 加盟・非加盟を問わず、2,737店が展開している。マンガ喫茶の店舗数は都道府県別では、東京都が443店舗と最も多く、愛知県の362店舗、大阪府の251店舗とつづいている。この3都府県で全国の38.6%を占めている。それに次いで、100店舗以上が立地しているのは、神奈川県（154店）、埼玉県（111店舗）、千葉県（107店舗）、兵庫県（102店舗）である。また、店舗数が少ない県としては、島根県（6店舗）、秋田県（8店舗）、鳥取県（8店舗）、高知県（8店舗）があげられる。以上から、マンガ喫茶は3大都市圏に集中して立

表3 全国の都道府県別マンガ喫茶店舗数（2005年）

都道府県	店舗数	都道府県	店舗数	都道府県	店舗数
北海道	98	石川	27	岡山	20
青森	17	福井	20	広島	34
岩手	16	山梨	11	山口	21
宮城	31	長野	28	徳島	24
秋田	8	岐阜	60	香川	28
山形	15	静岡	73	愛媛	19
福島	22	愛知	362	高知	8
茨城	48	三重	52	福岡	81
栃木	32	滋賀	18	佐賀	14
群馬	27	京都	59	長崎	25
埼玉	111	大阪	251	熊本	20
千葉	107	兵庫	102	大分	17
東京	443	奈良	20	宮崎	19
神奈川	154	和歌山	15	鹿児島	28
新潟	31	鳥取	8	沖縄	76
富山	29	島根	6	合計	2737

日本複合カフェ協会（2005）より作成

地していることが分かる。このような立地展開には、人口が関係していると思われる。

そこで、都道府県別の人口とマンガ喫茶の店舗数の関係を表してみた（図2）。やはり、相対的に人口の多い都道府県にマンガ喫茶が数多く立地している。しかし、なかには人口に比べてマンガ喫茶の店舗数が多い都道府県がある。それは、愛知県と沖縄県である。愛知県と沖縄県は、前述のとおり、マンガ喫茶の発祥の地といわれている。そのため、人口に対してマンガ喫茶の店舗が多いのだろう。したがって、全国におけるマンガ喫茶の立地店舗数は、ほぼ人口に比例しているといえる。

2. サービス内容

全国におけるマンガ喫茶のサービス内容は、日本複合カフェ協会（2005）によれば、「マンガ」、「インターネット」、「ドリンク」の提供率が90%を越えている（表4）。「マンガ喫茶」、「インターネットカフェ」と呼ばれている所以がうかがえる。現在のマンガ喫茶は、これら基本的なサービスの他にも新たなサービス提供を始めていることが多い。そこで、マンガ喫茶での新たなサービスとし

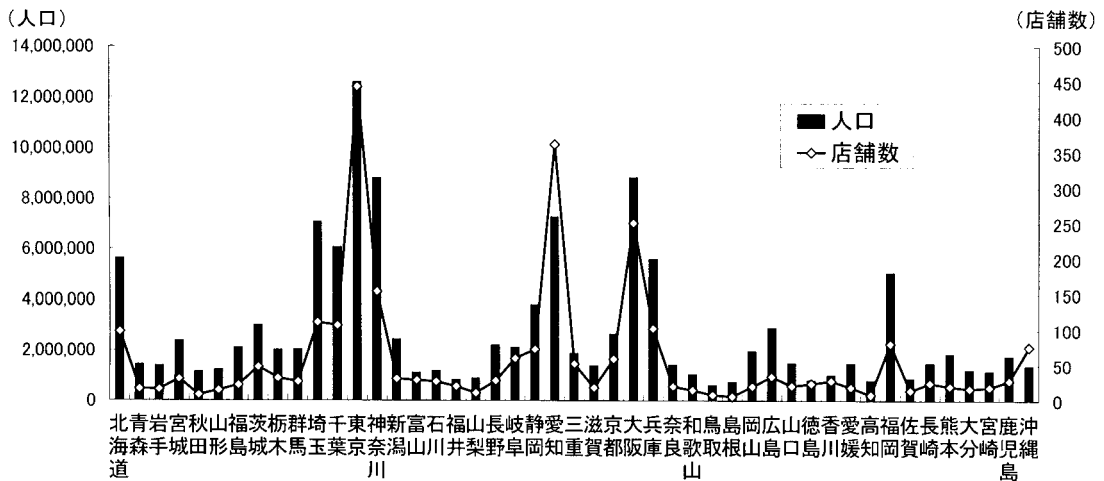


図2 全国都道府県別マンガ喫茶店舗数と人口

日本複合カフェ協会（2005）と『2005年国勢調査』より作成

表4 全国、東京、台東区のサービス内容の比較

	マンガ	インターネット	ドリンク	DVD	シャワー	娯楽施設	1時間料金の平均
全国	98.7%	99.6%	98.3%	83.1%			475.0 円
東京都	100.0%	100.0%	100.0%	96.3%	38.5%	14.2%	436.6 円
台東区	100.0%	100.0%	100.0%	94.4%	38.9%	0.0%	419.4 円

全国は日本複合カフェ協会（2005）、東京都と台東区は著者調査より作成

て、「シャワー」の有無、ダーツ、ビリヤード、カラオケなどの「娯楽施設」の有無を東京都、台東区での調査項目には入れている。シャワーや娯楽施設のあるマンガ喫茶は、どのような場所にどれぐらい立地しているのだろうか。これは、台東区の調査において詳しくみることとし、その前に、全国におけるマンガ喫茶の立地環境をみておきたい。

3. 立地環境

全国におけるマンガ喫茶の立地場所は「駅前」が64%、「幹線道路」が28%、「その他」が8%となっている（表5）。また、都道府県別で「駅前」に立地している店舗が50%を超えているのは、大阪府（94%）、千葉県（81%）、神奈川県（78%）、兵庫県（75%）、埼玉県（69%）、東京都（68%）、

京都府（60%）である。以上から首都圏や近畿圏に「駅前」のマンガ喫茶が多く見られる傾向がある。

このようにマンガ喫茶の店舗数をもっとも多く、「駅前」立地の割合の高い東京都について、その詳細を次章で述べていく。

東京都におけるマンガ喫茶の立地展開

1. 店舗数

東京都には、JCCA加盟マンガ喫茶が222店舗立地している。23区と市部に分けてみれば、23区に166店舗（76.1%）、市部に52店舗（23.9%）が立地しており、都心部に集積しているといえる（図3）。また、多くのマンガ喫茶が鉄道沿線に沿って立地し、特定の地点に集積している。特定の地点とは

表5 全国都道府県別における立地場所

都道府県	駅	幹線道路	その他 無回答	件数	都道府県	駅	幹線道路	その他 無回答	件数
北海道	46%	35%	19%	26	滋賀	0%	100%	0%	3
青森	0%	100%	0%	1	京都	60%	40%	0%	10
岩手	100%	0%	0%	1	大阪	94%	6%	0%	31
宮城	40%	60%	0%	5	兵庫	75%	25%	0%	16
秋田	0%	100%	0%	1	奈良	0%	100%	0%	1
山形	33%	67%	0%	6	和歌山	-	-	-	0
福島	75%	0%	25%	4	鳥取	0%	100%	0%	1
茨城	0%	50%	50%	2	島根	50%	0%	50%	2
栃木	25%	50%	25%	8	岡山	20%	60%	20%	5
群馬	30%	40%	30%	10	広島	50%	40%	10%	10
埼玉	69%	21%	10%	42	山口	50%	50%	0%	4
千葉	81%	13%	6%	31	徳島	33%	0%	67%	3
東京	68%	28%	8%	218	香川	57%	43%	0%	7
神奈川	78%	20%	2%	45	愛媛	0%	100%	0%	1
新潟	0%	86%	14%	7	高知	100%	0%	0%	1
富山	14%	71%	14%	7	福岡	57%	36%	7%	14
石川	50%	50%	0%	2	佐賀	0%	100%	0%	1
福井	25%	50%	25%	4	長崎	0%	0%	100%	1
山梨	0%	100%	0%	3	熊本	67%	33%	0%	6
長野	17%	58%	25%	12	大分	50%	25%	25%	4
岐阜	0%	100%	0%	2	宮崎	50%	50%	0%	4
静岡	26%	70%	4%	23	鹿児島	40%	20%	40%	5
愛知	60%	33%	7%	15	沖縄	0%	40%	60%	5
三重	0%	88%	13%	8	全国計	64%	28%	8%	538

注1、全国計には、立地都道府県が不明な9店舗を含む

東京都は著者調査、ほか都道府県は日本複合カフェ協会（2005）より作成

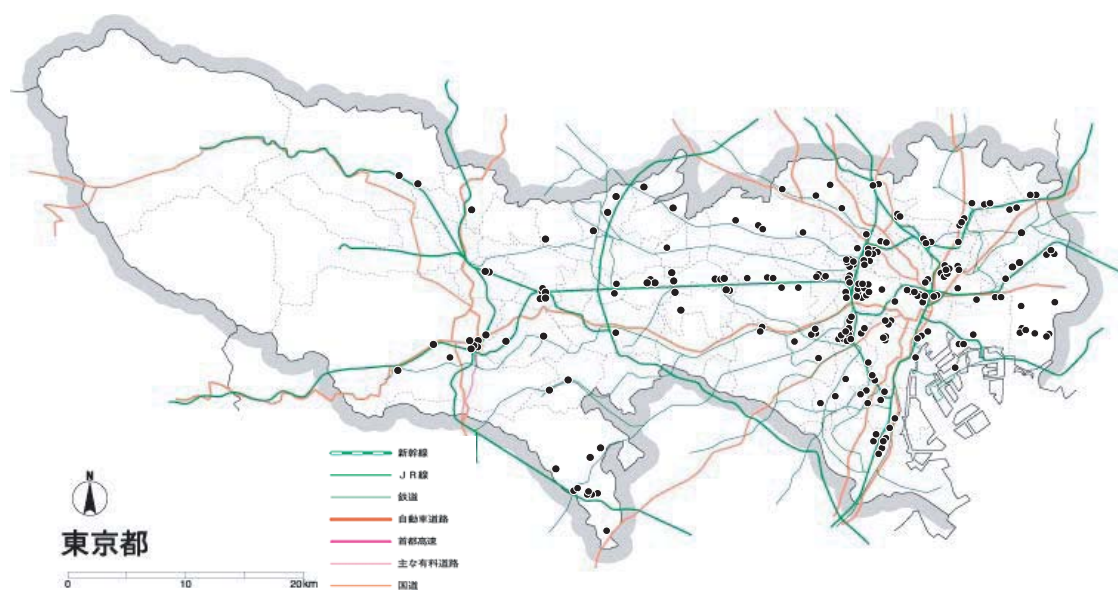


図3 東京都におけるマンガ喫茶の分布図（2007）

著者調査より作成

駅周辺である。駅の中でも、より多くのマンガ喫茶が立地しているのは、新宿駅、池袋駅、渋谷駅、東京駅、上野駅である。このことから立地場所には駅、つまり駅の乗降客数が関係していることは容易に推測できる。駅の乗降客数とマンガ喫茶の立地との関係は、よりミクロな地域スケールでみていく必要があるだろう。これについては、台東区を対象地域とした分析において明らかにする。

話を東京都レベルに戻そう。全国におけるマンガ喫茶の店舗立地には人口が関係していることが分かった。そこで東京都でも同様のことがみられるのかを確認するため、市区町村別の昼間人口、夜間人口とマンガ喫茶の立地との関連性があるかを検討してみよう。表6は、東京都の市区町村別に昼間人口、夜間人口とマンガ喫茶の店舗数を表したものである。マンガ喫茶の店舗数上位10市区町村は、豊島区（18店舗）、新宿区（17店舗）、渋谷区（14店舗）、江戸川区（12店舗）、千代田区（11店舗）、八王子市（10店舗）、町田市（10店舗）、港区（9店舗）、品川区（9店舗）、台東区（8店舗）である。その10区市町村のうち、昼間人口が夜間人口を上回っているのは、豊島区、新宿区、渋谷区、千代田区、港区、品川区、台東区の7区市町村である。反対に、夜間人口が昼間人口を上回っているのは、江戸川区、八王子市、町田市である。これらでは、ベットタウンとしての性格から、都心部に昼間人口が流出している。その半面、商業中心地であることから昼間人口の流入もみられる。ただし相対的に流出する人が多く、夜間人口が昼間人口を上回っている。したがって、店舗数上位10市区は、昼間人口の流入がみられる地域であり、そこにマンガ喫茶が多く立地している。流入人口とマンガ喫茶の立地には関連があるといえよう。

では、東京都のマンガ喫茶はどのようなサービスを提供し、それらはどのような場所に立地しているのだろう。以下、節を変えて述べていく。

表6 東京都の昼・夜間人口とマンガ喫茶の店舗数(2007年)

	店舗数	夜間人口	昼間人口
豊島区	18	233,141	378,475
新宿区	17	303,808	770,094
渋谷区	14	199,280	542,803
江戸川区	12	653,805	534,942
千代田区	11	41,683	853,382
八王子市	10	556,808	549,417
町田市	10	404,449	364,091
港区	9	185,732	908,940
品川区	9	344,888	505,034
台東区	8	163,528	303,522
葛飾区	7	424,823	343,039
江東区	6	420,827	490,708
大田区	6	664,027	657,209
杉並区	6	522,582	439,379
足立区	6	622,500	539,309
武蔵野市	6	137,513	154,448
世田谷区	5	820,320	736,040
北区	5	330,345	307,317
立川市	5	172,563	193,465
中野区	4	310,392	285,636
荒川区	4	191,163	184,021
板橋区	4	507,799	456,425
練馬区	4	643,687	530,628
目黒区	3	248,749	271,320
小金井市	3	111,033	95,195
東村山市	3	144,402	115,046
西東京市	3	189,386	148,056
墨田区	2	231,092	262,514
三鷹市	2	166,767	148,458
青梅市	2	142,028	127,176
昭島市	2	110,054	100,508
調布市	2	215,809	186,275
日野市	2	176,527	154,114
国分寺市	2	115,238	95,649
多摩市	2	145,877	137,622
中央区	1	98,220	647,733
府中市	1	245,292	236,133
東大和市	1	79,228	64,274
清瀬市	1	73,506	60,733

	昼間人口が夜間人口を上回る
	夜間人口が昼間人口を上回る

夜間人口・昼間人口は国勢調査(2005年)、マンガ喫茶の店舗数は著者調査により作成

3. 立地環境

ここでは立地環境について全国、東京都、台東区の3地域スケールで比較をする。マンガ喫茶は、どのスケールで見ても、相対的に「駅前」に多く立地している(図4)。なかでも台東区は、全国や東京都よりも「駅前」に立地するマンガ喫茶の割合が高く、「幹線道路」に立地するマンガ喫茶

の割合が低くなっている。「駅前」という立地は、マンガ喫茶の側からは、毎日ほぼ一定の消費者が集まることで集客が維持できる点、利用者の側からは店舗を発見しやすく利用しやすいという点で、双方にメリットがあることから、立地地点として選択されたと考えられる。台東区は、こうした「駅前」にマンガ喫茶が集積している地域といえる。そこで、台東区については、マンガ喫茶と「駅前」立地の関係を詳しくみることにする。

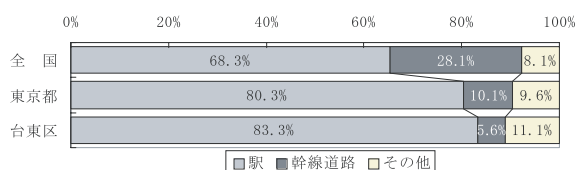


図4 マンガ喫茶の立地場所における割合比較 (2007)
 全国は日本複合カフェ協会 (2005)、東京都と台東区は著者調査より作成

台東区におけるマンガ喫茶の立地展開

1. 店舗数

台東区には、マンガ喫茶が18店舗立地している(図5)。その立地場所は大きく3ヶ所に分けられる。上野・御徒町駅周辺、浅草駅周辺、浅草橋駅周辺である。なかでも上野・御徒町駅周辺に11店舗が立地しており、台東区の「駅前」に立地する15店舗のうち73.3%までが上野・御徒町駅周辺に立地している。では、それら駅の乗降客数との関係を見てみよう。

表7は、台東区における鉄道各駅の乗降客数とマンガ喫茶の店舗数を表している。駅別にみれば、乗降客数が一番多い上野駅には2店舗しかなく、御徒町駅には9店舗が立地していた。それには、上野・御徒町駅周辺における商業地域の特異性が

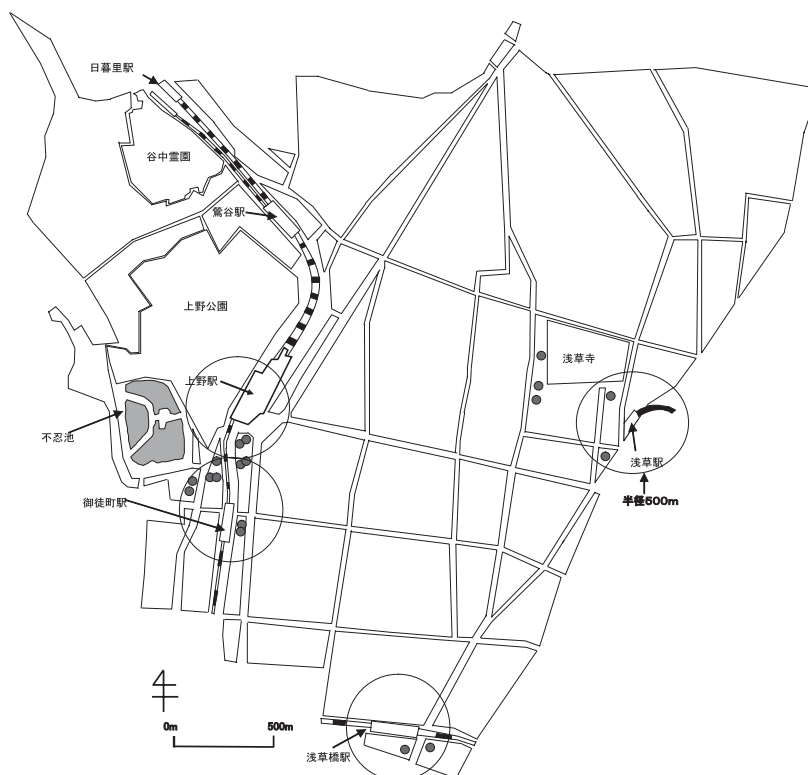


図5 台東区におけるマンガ喫茶の分布図

現地調査より作成

表7 台東区におけ駅の乗降客数とマンガ喫茶の店舗数

駅名	店舗数	1日あたり平均乗降客数(2006)
上野駅	2	364,389
御徒町駅	9	160,088
日暮里駅	0	158,000
浅草橋駅	2	108,811
浅草駅	2	65,602
鶯谷駅	0	48,663

エンタテインメントビジネス総合研究所(2007)と著者調査より作成

関係している。

上野駅の北西方向には、上野公園がある。上野公園は、日本最初の公園の一つとして整備され、国際的な美術館、コンサートホール、動物園あり、東京芸術大学とともに自然と芸術・文化が調和した地域である。北東方面は、ビルが立ち並びオフィス街が形成されている。東方向には、区役所、上野警察署等の公共施設があり、台東区の行政の中心となっている。そこからさらに東の浅草方面に進むと住宅街になっている。南方向には、丸井や上野松坂屋、ABAB赤札堂など大規模小売店がある。またアメヤ横丁があり一大繁華街を形成している。このアメヤ横丁は上野駅の南方向からはじまり、御徒町駅の北側まで続いている。そして御徒町駅から南方面には、宝飾品の卸業者が問屋街を形成している。

ここであらためて上野・御徒町駅周辺のマンガ喫茶の立地をみると、上野駅の南側と御徒町駅の北側に店舗が集中している。この地域がアメヤ横丁である。そこで、ここを一つの地域と考え、上野駅と御徒町駅を一つの駅とみなしみると、乗降客数は約52万人、店舗数は11店舗になる。つまり乗降客数、店舗数共に台東区で最も多くなる。

次に、日暮里駅では、158,000人ももの乗降客があるのにマンガ喫茶が1店舗もない。これには駅の敷地が台東区と荒川区にまたがっており、また駅の繁華街は荒川区側にあるという事情がある。本研究では台東区を対象地域としているため、日暮里駅周辺には、マンガ喫茶がないということになっ

ている。ただし、実際には荒川区側の駅のロータリーに面してマンガ喫茶が立地するなど、日暮里駅周辺でも荒川区側にはいくつかの「駅前」店舗がみられる。

鶯谷駅は、乗降客数が少ないことからマンガ喫茶は立地していない。

以上のように、乗降客数が多い駅の周辺ほどマンガ喫茶が多く立地している。しかしながら、台東区におけるマンガ喫茶の立地が、駅の乗降客数によって直接的に決まるものともいいがたい。駅の乗降客数以外に、駅周辺の繁華街形成の状況とも関係するのである。

2. サービス内容

ここでは、台東区での現地調査をもとに、マンガ喫茶のサービス内容について、全国と東京都とも比較しながら述べていく。

東京都のマンガ喫茶では、マンガ、インターネット、ドリンクが全ての店舗で必ず提供されている(表4)。それに加え、「DVD」も96.3%という高い割合を示している。反対に「DVD」を提供していない店舗は、わずか8店舗である。この8店舗には、共通する点がある。それは、「駅前」立地で駐車場を完備していないこと、マンガ、インターネット、ドリンクのサービスしか行っていないこと、基本料金の平均が387円であり、全国平均の475円より安いということである。「DVD」を導入するには、豊富なコンテンツを揃えなければならず、それには相当の経費が掛かり、店舗には大きな負担が掛かるであろう。そこで「DVD」を導入せずに経費を抑えた分を、全国の基本料金を下回る低料金に反映させ、集客を図っていると思われる。

また、日本複合カフェ協会(2005)では調査されていない「シャワー」の有無についても調査をした。東京都のマンガ喫茶のうち、「シャワー」を設置していたマンガ喫茶は38.9%であった。「娯楽施設」についても調査すると、14.2%という結

果であった。では、シャワーや娯楽施設を完備している店舗は、どのような場所に立地しているのだろうか。台東区のマンガ喫茶のサービス内容と立地の関係をみていく。

台東区のマンガ喫茶では、マンガ喫茶の基本サービスといえるマンガ、インターネット、ドリンクは、全ての店舗で提供されている。それに加え、「DVD」も全ての店舗で提供されていた。全国、東京都、台東区とも「DVD」は80%以上の店舗で提供されており、「DVD」を含めた4つが現在のマンガ喫茶の基本サービスだといえよう。

話を戻し、台東区で「シャワー」のあるマンガ喫茶の立地をみていく。シャワーのある店舗は、7店舗（38.9%）であった。この7店舗のうち6店舗が「駅前」に立地している（図6）。「駅前」に立地しているマンガ喫茶は合計15店舗なので、「駅前」のマンガ喫茶の約半数がシャワーのある

マンガ喫茶であった。また、「駅前」立地でシャワーのあるマンガ喫茶は、上野・御徒町駅周辺に3店舗、浅草駅周辺に3店舗、浅草橋駅周辺に1店舗に立地していた。「駅前」立地ではないマンガ喫茶におけるシャワー設置店舗は1店舗だけで、それは「その他」に立地していた。この店舗は、台東区で最大の席数120席があり、その広さからシャワーが完備されていると思われる。したがって、台東区のシャワーのあるマンガ喫茶の立地は、基本的に「駅前」に限られているといえる。

「娯楽施設」については、東京都では全体の14.2%が娯楽施設を設置していたが、台東区では娯楽施設を設置している店舗はなかった。娯楽施設を設置している店舗がない理由としては以下のことが考えられる。

第1は、娯楽施設を設置すれば必然的に一般のマンガ喫茶より店舗面積が必要になってくる。台

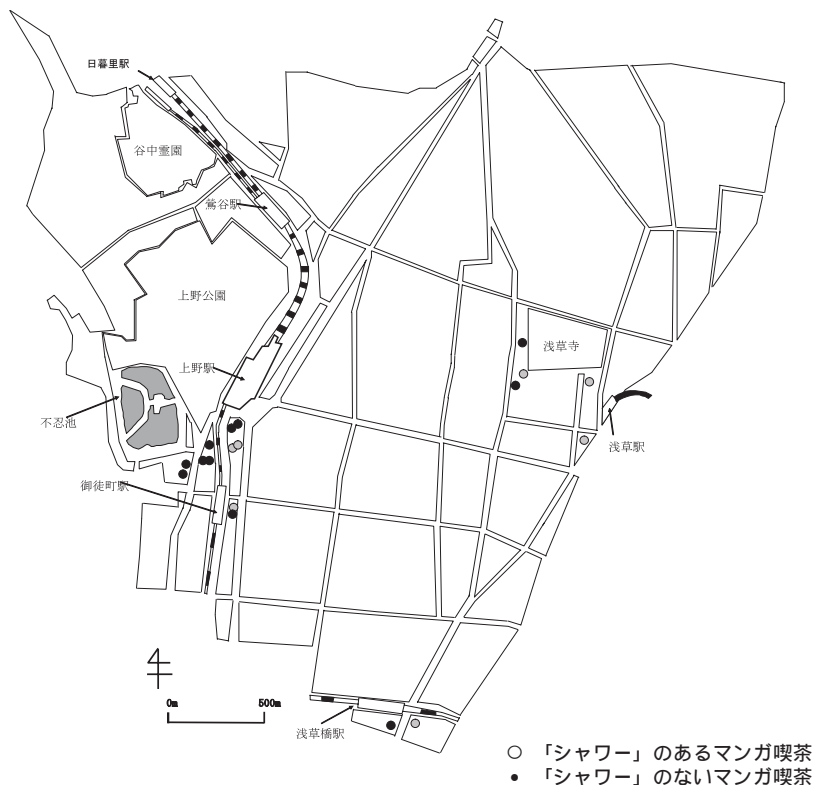


図6 台東区における「シャワー」のあるマンガ喫茶の分布図

現地調査より作成

東区のような都心であると地価が高いため、娯楽施設を設置して店舗面積が広がると地代負担が大きくなりすぎる。その上、台東区は商業地として開発も進んでいるために娯楽施設を設置できるだけの土地を得ることは容易ではないと考えられる。第2は、台東区は上野や浅草といった繁華街があり、そこにはカラオケボックスやゲームセンター、ダーツバー、ボウリング場などが立地している。つまり台東区は、マンガ喫茶が複合させようとしている娯楽施設が既に立地している。そのため、マンガ喫茶がカラオケやダーツなどの娯楽施設を新たに設置しても集客力があがらないと考えられる。これらの理由から、台東区のマンガ喫茶は「娯楽施設」を設置していないのであろう。

台東区の1時間の平均料金は419.4円と全国と東京都の平均より低い。その理由として、娯楽施設を完備した店舗がないことが考えられる。基本的なサービスだけを提供することで料金を低くし、そのことによって集客力を高めていると思われる。

つまり、サービス内容で比較すると、東京都では「娯楽施設」を完備するなど、サービスの複合化が進んでいる。一方、台東区では「シャワー」を完備するものの、娯楽施設はない場合が多い。その分、料金は低くなっている。ただし、このような低料金でかつシャワーなどが設置されているという性格が、台東区のマンガ喫茶に簡易宿泊施設としての役割を担わせることとなり、「ネットカフェ難民」の受皿となっているといえよう。

まとめ

本研究は、全国、東京都、台東区を事例に、マンガ喫茶の立地展開について考察した。そして以下のことが明らかになった。

マンガ喫茶の空間的分布は、いずれの地域スケールにおいても人口分布と照応する傾向が強く認められる。全国スケールにおいては、人口規模の大きい都道府県ほど店舗数が多く、最多は東京都の

443店である。その東京都では、昼間の流入人口が多く、昼間人口が夜間人口を上回る地域に集積する傾向がみられる。台東区では「駅前」に立地する割合が高い。「駅前」という立地は、マンガ喫茶の側からは、毎日ほぼ一定の消費者が集まることで集客が維持できる点、利用者の側からは店舗を発見しやすく利用しやすいという点で、双方にメリットがあるので立地地点として選択されたと考えられる。ただし、台東区におけるマンガ喫茶の立地は、駅の乗降客数によって直接的に決まるものともいいがたい。駅の乗降客数以外に、駅周辺の繁華街形成の状況とも関係がある。いずれにしろ、マンガ喫茶は立地展開が人口分布と照応し、「人の集まる所に多い」というサービス業の基本的な性格を有している。

マンガ喫茶のサービス内容は、全国的には「マンガ」、「インターネット」、「ドリンク」、「DVD」が基本的なサービスである。東京都では「シャワー」や「娯楽施設」を完備した店舗も相対的に多く、サービスの複合化が進んでいる。しかしながら、台東区では「シャワー」を完備した店舗はあるものの、「娯楽施設」を完備した店舗はない。台東区では、シャワーを完備し、時間料金も低く設定されていることから簡易宿泊施設の役割も強い。

本研究の台東区におけるマンガ喫茶の立地展開は、結果として「駅前」に立地するマンガ喫茶の立地原理を明らかにするものとなった。そこで「幹線道路」に立地するマンガ喫茶についても詳しく調査することが今後の課題としてあげられる。マンガ喫茶の「幹線道路」への立地展開は、企業の出店戦略が反映していると考えられる。したがって、企業行動の側面からその立地展開を研究することも重要な課題となろう。

さらに、マンガ喫茶を利用する「ネットカフェ難民」の動向を明らかにすることも興味深く、意義あるテーマであろうが、これらは今後の課題である。

文献

- 浮田典良編 (2003) : 『最新地理学用語辞典—改訂版—』. 大明堂. pp104.
- 熊谷美香 (2006) : 合宿運転免許市場における取次窓口の分布—地方の自動車教習所への顧客獲得戦略—. 経済地理学年報. 52. pp158-173.
- 杉村暢二 (1996) : 『都市と遊技場』. 大明堂.
- 鶴田英一 (2000) : ホテルの立地展開と稼働率. 経済地理学年報. 46. pp58-71.
- 富田和暁 (1982) : 大阪市における情報サービス業と広告業のサービスエリアと立地地区. 経済地理学年報28-4.
- 畠山輝雄 (2005) : 介護保険通所型施設の立地と施設選択時における決定条件—武蔵野市の事例—. 人文地理. 57. pp100-113.
- 渡部正浩 (2006) : 東京都における臨床心理オフィスの立地パターン. 経済地理学年報. 52. pp193-204.
- エンタテインメントビジネス総合研究所 (2007) : 『東京大都市圏・京阪神圏 駅別乗降者数覧'07』.
- 株式会社楽天リサーチ (2003) : 『マンガ雑誌について』.
- 総合ユニコム株式会社 (2007) : 『Business Navigator - ビジナビ - no.26』.
- 台東区役所企画部広報課編 (2002) : 『台東区史通史編 』.
- 日本複合カフェ協会 (2005) : 『複合カフェ白書 2005』.

作家、三浦綾子が描いた北海道

- 故郷としての場所と信仰を深める場所 -

小池 友恵

本学地理・環境専攻2008年3月卒業

はじめに

1. 地理学と文学の結びつきについて

文学作品をはじめとする芸術作品を用いた「場所」に関する論考を早くから行っていたのは、文芸評論家である奥野（1972）や前田（1992）であった。奥野は、文学者の作品の数々にはその作品自体のイメージを支えていくものとして文学者自身の自己形成空間が強く投影されていることから、それが文学にとっていかなる意味を持っているのかということを示した。文学を一つの芸術作品として成立させていくための「原風景」（奥野の造語）を現代の日本人に中に眠る深層に深く決定づける幼年体験や原イメージに求め、また過去の歴史的空間から現代の都市空間への考察を展開した。文芸評論家による文学の視点の著書であるが、文学作品を参考資料とした空間や場所についての考察という点から、地理学的な要素も含有するものであった。

文学の分野では、テキスト論をはじめとする文学批評理論の体系化が進んでいた。それは単なる作品に限定された鑑賞ではなく、知の冒険としての文学とされるものであった。地理学的方法論と文学的方法論との関係を検討すると、地理学と文学は意外にも近い位置を示していることが明らかにされた。こういった点に着眼して、文学作品をはじめとした芸術作品を一つの資料として、空間や場所を考察する研究が次第に重ねられるようになる。

福田（1991）によると、文学作品をはじめとする芸術作品を用いた研究は、地域地理学的な研究

と人文主義的な研究の二つに分類される。この二つの分類は、実存する（もしくは過去において存在していた）特定の場所や地域に対する考察があるのか、それとも主体（作家自身）によっての場所との密接な関係や関連を追究するものであるのかという点を対照軸として定めたものである。

地域地理学的な従来の研究としては、青山（1985）や内田（1989）といった論文で代表される。前者は、作家である宮沢賢治の故郷である岩手県という場所に焦点をあて、その「場所イメージ」を考察し、宮沢賢治の著書の中から故郷を舞台とした作品『グスコーブドリの伝記』を例に考察している。また後者は、軽井沢でどのようにして「高級避暑地・別荘地」というイメージが形成されて、一般的に定着するようになったのかという過程を考察している。その際に、こちらは一人の文学者に定めずに、複数の作家の作品や雑誌類等を参考にしていくことで、時代別に軽井沢という場所の経過の観照を行っている。それは、文学を含む芸術作品の数々の多くがある特定の場所に対するイメージへの働きと相互性は、一般社会において定着された場所イメージが作品中に用いられる場合と、作品で提示していくことによってそういった特定の場所に対しての場所イメージが定着していく場合の、二つに分類されることを示唆するものであった。

これに対し、人文主義的な従来の研究としては、TuanやRelphが行ったように、現象学的な観点を含有させ、文学作品を基として参考にしていくことで「人間と環境の相互性」を追究したものである。従来の研究としては、福田（1991）で代表さ

れる。福田は、ここで林芙美子という人物とその中でも代表作の『放浪記』という作品から、本人の生涯を捉えていった。芙美子自身が「放浪」を繰り返す人物ということに着眼し、出会った（訪れた）場所に対してどのように捉えて表現するまでに至ったのかということから場所との関連性を考察している。前述した地域地理学的な研究とは、こちらはあくまでも主体（作家本人）による場所との関連性を論じている点で大きく異なる。

2. 研究の視点と目的

第1節に記した分類によると、本稿は後者の人文主義的な研究に属する。ある特定の作家という人間と場所との関連性を示していくように、筆者もまた同様にある文学作品を記した作家とまたその舞台とされる場所との関連性の考察を試みる。

本稿は、三浦綾子という作家を取り上げ、また本人の作品を資料として扱っていくこととする。三浦綾子という作家を選定した要因は、二つある。一つは、三浦綾子の作品である小説の大半が自身の経験や生涯の中で起こった出来事を題材にしているものが多いという点。二つ目は、自分自身の故郷を舞台とした作品が多いという点である。小説という、いわば創られたもの（フィクション）でありながらも、自身の体験やそして故郷を舞台とした作品が多いということに関して、その当時や現在にも続く北海道のイメージを考察するうえでの大きな手がかりとなるといえる。

三浦綾子は、1922年北海道旭川市に誕生してより、入院による移転を除けば、没年である1999年まで生涯を北海道旭川で過ごしている。1964（昭和39）年に、朝日新聞主催による懸賞小説に作品、『氷点』が当選することによって文壇デビューした、それまでは全くの無名であった作家である。キリスト者（プロテスタント）でもある三浦綾子は、原罪救済といったテーマ（人間は生きることそれ自身が罪深いことであること）を根本として自身の文学の世界の中心に位置付け、そこか

ら「人間はいかに生きていくべきであるのか」という問いかけが作品全体を通じている。そういった作品を書き上げていることから、三浦綾子という作家、そしてその作品については、国文学の世界で宗教観（キリスト教観）、とりわけ聖書の内容と結びつけた研究が今日までなされてきている。そのなかでも黒古（1994）と上出（2001）が代表的である。両者のうち、上出は三浦綾子の作品全体を純粋なる国文学の視点で解釈しているのに対して、黒古は国文学の視点に加え、場所との関連性についても言及している。

しかし、これまでの研究はあくまでも国文学的な視点の研究に基づいたものであり、それを超越した作品の舞台とする「場所」にのみ深く追究されたものは未だ存在していない。こういった点に着眼し、三浦綾子自身にとっての北海道（とりわけ旭川）がどのような場所であったのかという点を明白にしていくことが本稿の目的となる。三浦綾子は、執筆活動を行っていく行為自体を、伝道や信仰を深める行為そのものと考えていたことから、ここでは三浦綾子自身が信仰するキリスト教（プロテスタント）に対しての信仰心と絡め、小説の舞台と設定された北海道（旭川）がこのキリスト教への信仰心と何らかの繋がりがあるのではないかという仮説のもとに考察する。また、実際に三浦綾子自身が、どのような思いで舞台設定にあたったのか等については、本人の著書を参考にすると共に、夫である三浦光世氏の三浦綾子自身を語った著書、および光世氏に直接行った取材の証言をもとにする。

処女作『氷点』をはじめ、作品の多くは故郷である旭川や北海道を舞台に設定していることが大半である。福田（1991）の林芙美子と比較すると、林芙美子自身が「放浪」を繰り返す地に根差さない者であるのならば、三浦綾子自身は、それに相反する全くの地に根差した者となる。福田は、林芙美子を例に「放浪」を繰り返す者であればあるほど、地に根差さなければなるほど、自身にとっ

ての「故郷」というものの概念や思い（憧れに類似する感情）がより強くなると述べている。では、三浦綾子のような地に根差した生活を送る者にとって、「故郷」である場所はどのような考え方のもとに成り立つのか。「故郷」を離れることをせずに暮らす人間にとっての「故郷」というものの捉え方はどのようなものであるのだろうか。作品を執筆するに当たり、北海道を如何なる観点で記していき、また何故北海道という場所が三浦綾子の導いたのか。こうした疑問を解決することが、本稿の目的となる。

・ 三浦綾子の生涯と作品

1. 三浦綾子の生涯

(1) 幼年少期～女学校期

三浦綾子は、1902（大正11）年に北海道旭川市に次女（第五子）として生まれた。1928（昭和3）年の6歳の時に市内に引っ越し、8歳の際に、三浦綾子の人生に多大な影響を与えるクリスチャンの前川氏一家が三浦家の隣に引っ越してくることによって前川正と出会う。翌年に前川一家は引っ越してしまい、正とは一度離れた関係になるが、この一家の影響からこの年の夏から一年間旭川六条教会の日曜学校に通うようになる。これがはじめて三浦綾子自身がキリスト教（プロテスタント）に触れた契機となる。1932年（10歳）、再び市内で三浦一家は引っ越しを行い、この頃から三浦綾子は読書に対する関心が高まるようになる。また、長兄の家業を手伝い、早朝の牛乳配達を始め、7年間継続して行う。これは、後の作品『氷点』のストーリーの中に、ヒロインである陽子が早朝の牛乳配達を行う場面が登場するが、この時の経験を反映させている。

1933年（11歳）になると、初めての小説『ほととぎす鳴く頃』を執筆した。1935年（13歳）には、旭川市立高等女学校に推薦入学をする。同年の6月24日には、実妹である陽子（6歳）を結核によ

り失う。妹を失った悲しみは非常に大きく、ほとんど人と話さない日々が続く。妹に対する感情が大きかったことが、後に三浦綾子自身の作品『氷点』で、ヒロイン役の少女に実の妹と同じ名の「陽子」と名付けたことに表れている。まだ幼くしていのちを失った妹を、作品の中で同じ年齢の少女を登場させることで、命を吹き込んでいたようである。

(2) 女学校卒業後～教師生活期

1939年（17歳）には、高等女学校を卒業し、同年の4月から空知郡歌志内公立神威尋常高等小学校に代用教員として赴任するようになり、翌年には正規教員として教壇に立つようになる。この歌志内の経験は後の最後の作品である『銃口』に生かされている。1941年9月には、旭川市立啓明国民学校へと転勤し、12月8日の米英宣戦布告の時の経験は自身の自伝小説『道ありき』にも深く記述されている。教師生活の経験は、作家人生を歩むようになった三浦綾子にとっても大きな影響力を齎すものであった。1942年、後の婚約者である西中一郎と出会う。1945（23歳）年8月、日本は戦争に敗れ無条件降伏となり、翌年、国家の欺瞞や教育の過ちに憤りを感じ、教師を退職する。この際のこと、自伝小説である『道ありき』にその時の心情とともに深く記述されている。

また、同年の4月には西中一郎との結納が行われようとするが、当日昏倒し、6月には肺結核となり、市内の療養所に13年間に及ぶ療養生活が始まることとなる。この13年間という長い療養生活は、三浦綾子にとって単なる苦しみではなく、後に訪れる作家人生に多大な影響を与えることとなる。

(3) 療養生活期 - 前川正との再会 -

1948年（26歳）、再度結核診療所に入り、ここで結核療養者の「同生会」書記を務める。そして、同年12月に同様に結核患者となった幼馴染の前川

正と再会が果たされることとなる。この再会を機に、前川正との交流が再開される。翌年、西中一郎との婚約を解消しようと西中の住む斜里へと向かった際に入水自殺未遂を図った。この時の三浦綾子は、病室で飲酒や喫煙をし、他の男性複数と二重婚約をするなど捨て鉢な暮らしであった。この時の綾子を救おうとしたのが前川正であり、正の根気よい立ち会いのもとに、次第に綾子は改心していくようになる。そして、彼の影響から聖書を読み始め、キリスト教に感心を示すようになり、1952年（30歳）、西村久蔵の導きのもと病床受洗する。綾子は前川正と後に婚約を果たし、改心が進んでいく中で、1954年に正を失う。

(4) 三浦光世との出会い～結婚後

悲しみに暮れた三浦綾子は、それから一年間あまり、殆ど人に会うことがない日々を送るが、翌年の1955（33歳）年、夫になる三浦光世と出会う。当時の光世は失ったばかりの前川正と非常によく似ており、周囲の人間も間違えてしまうほどであった。

前川正を失った悲しみに悩まされながらも、三浦綾子は次第に三浦光世に心惹かれるようになり、1959年に結婚、同年の9月には層雲峡に新婚旅行に向かった。この時の新婚旅行の様子は、夫である三浦光世の著書である『綾子へ』（2000）で記されている。この時の感動から、層雲峡が舞台として登場する作品は何作あり、デビュー作である『氷点』でも使用されている。その層雲峡からの眺めは、三浦綾子にとっても格別なものであったに違いない。結婚してから、長い療養生活からあまり体調のよくない綾子にとって、旅行は一大事だったが、長い療養生活とは異なる風景を新鮮な気持ちで感じ取ろうとしていたのであろう。1961年には雑貨店をはじめ、この行為自体も伝道と考えて行っていた。

そして1964年（42歳）、朝日新聞主催の懸賞小説に『氷点』が入選し、一躍脚光を浴び作家とし

ての人生が開けることとなった。作家としてデビューしてからは、自身の体調と戦いながらも77歳で没する1999（平成11）年まで止めることなく書き続け、『塩狩峠』や『泥流地帯』や『銃口』、そして歴史小説『細川ガラシャ夫人』などの代表作をはじめとし、小説以外にも随筆や自伝小説、歴史小説、語録、童話などのジャンルで70作品以上を世に送り出した（表1）。

表1 三浦綾子が作品の執筆にあたって取材のために訪れた場所
（『生きること許すこと 三浦綾子文学アルバム』北海道新聞社 を参考に筆者による作成）

年度(年)	作品	場所
1975	『泥流地帯』	上富良野町、十勝岳
1977	『海編』『千利休とその妻たち』	関西、関東、香港、マカオ、知多半島
1978	『海編』	フランス、イギリス、カナダ、アメリカ
1984	『ちいづの先生物語』	アメリカ、イギリス、イスラエル、ギリシャ
1985	『ちいづの先生物語』	京都、金沢
1986	『タあり朝あり』	東京、上越、茅ヶ崎の五十嵐健治ゆかりの地
1987	『母』	東京

2. 三浦綾子の作品

本稿では三浦綾子の作品の中でも一番多く執筆された小説を資料として取り扱っていくこととする。第1節で述べた三浦綾子の生涯を踏まえて、彼女の小説にどのように反映されているのか、小説の構成と共に考察していく。

三浦綾子の小説は、北海道（とりわけ旭川）を舞台とした作品が多い（表2）。その中でも、三浦綾子自身や三浦綾子の夫である三浦光世氏の心に残る作品は、処女作である『氷点』、『塩狩峠』、『泥流地帯』、最後の長編小説『銃口』とされている。そこで、以下この4作品とその続篇を含めた6作品について概観してみる。

表2 三浦綾子が北海道を舞台とした主な作品
（筆者による作成）

年度(年)	作品	舞台として登場する場所
1955	『氷点』	旭川(神楽町、見本村)、札幌、函館、小樽、豊富温泉、網走、層雲峡、流石、東京、斜里、大雪山等
1956	『ひつじが丘』	札幌(羊ヶ丘、藻岩山)、函館、オホセグサ峠
1958	『偉人の箱』	旭川(森元谷、常盤公園等)、旭川路南、硫黄山、摩周湖
1959	『塩狩峠』	和寒町(塩狩峠)
1970	『残き家』	札幌
1971	『氷点』	旭川、層雲峡、大雪山等
1972	『白北の橋』	旭川、大入沢(羽衣の滝)、十勝岳
1973	『残き家』	札幌(森元谷、藻岩山)
1976	『天北原野 上・下』	豊富町、権内港、サロベツ原野、猿伏峠
1977	『氷点』	別海町(野付半島のトドワ)
1978	『泥流地帯』	旭川、札幌
1979	『毒薬の木』	層雲峡
1982	『雪の舞』	旭川(旭川区科大病院、神楽町公園等)、大雪山国立公園
1983	『雪の舞』	札幌(大通公園)
1984	『風吹く時も』	札幌(オホセグサ峠)
1989	『あまのつばの王が空』	札幌(旧北海道庁)
1992	『母』	小樽
1999	『銃口』	歌志内

(1) 『氷点』 『続氷点』

処女作である『氷点』（1965）は、実際には1963（昭和38）年の一年間で書かれた作品である。ストーリーは、自身の小学校と女学校の際に遠足として向った場所でもあり、夫である光世が営林局の職員としても勤めていた旭川市の神楽見本林を主な舞台設定ではじまる。病院を営む一家の6歳の少女がある日、母親の過失により、何者かによって誘拐され、殺される。自殺した誘拐犯の娘を、殺された娘の身代わりとして育てるものの、ある日その少女は、誘拐、殺人犯の子供であると知ってしまう。その衝撃的な事実（後に、それは間違いであることが明らかになるが）に苦悩し、少女は自殺未遂を図る。実の娘を殺された犯人の子供を育てていくという、衝撃的な題材をメインとして、人間の「原罪」（人間がこうして生きていること自体が罪であるということ）を、問うものである。

また、その続篇として、三年後に発表された『続氷点』（1968）では、どうにか一命をとりもめた少女は、犯人の子供ではないという真実を知るが、それでも不義の子供としてこの世に生れて来たという事実に再び苦悩する。そしてその少女の実母も登場し、母親もまた、自分の過去に犯した過ちに苦しむ。そうした中で、その少女の再生を描写するというストーリーで展開された作品となっている。

前作の『氷点』のテーマが、『原罪』とすると、『続氷点』は、それを受けての『ゆるし』がテーマとなっている。両作品とも、この人間の根源を問う作品であった。

『氷点』のヒロインとなる少女の名前『陽子』は、すでにふれたように、三浦綾子の実妹で幼くして亡くなった「陽子」からきている。その設定に関しては『私にとって書くということ』（2002）でも語っている。そして、自分自身の子供を殺した犯人の子供を引き取って育てていくというストーリーの展開は、三浦綾子の知人に起こった事件か

ら着想が得られており、そのことは光世の著書『三浦綾子創作秘話』（2006）で語られている。

(2) 『塩狩峠』

作者の代表作であるこの作品は、明治に東京に生まれ、キリスト教が邪教だと祖母から教えられて育った少年を主人公とする。祖母の急逝の後、少年は死んだと聞かされていた母親に会い、母親はキリスト教を信仰するが故に、祖母から勘当されていたことを知る。青年となり北海道に渡った親友と同じ炭坑鉄道に就職し、その親友の妹の影響によりキリスト教へと導かれ受洗する。そして、いつしか恋に落ち、二人はついに結納の日を迎えるが、相手の元に青年が一人向かう途中、乗った汽車が塩狩峠の頂上に近づいた時に、車両は汽車から離れ、暴走する。この速度ならまだ止められると判断した青年は、線路に身を投げ、自身の体をもって車両を止める。真っ白な雪の上に鮮血が飛び散り、話は終結する。

この作品は、三浦綾子自身の経験ではなく、実際に起こった事件を題材に執筆されたものである。明治42年2月28日に塩狩峠で鉄道事故によって殉職した長野政雄氏をモデルにして、創られた作品である。モデルとなった長尾政雄氏は、三浦綾子自身が通う旭川六条教会に通う会員でもあった。キリスト教者である三浦綾子にとって、長野政雄氏の殉職という人物の信仰に感動し、この小説を書きはじめたのは、勿論のこと、実際に起こった事件、若くして殉職した青年を描くことで、自らのキリスト教への信仰心や伝道へとつなげていくこととしていた。

(3) 『泥流地帯』 『続泥流地帯』

この2つの小説は、上富良野町の開拓農家の兄弟について物語が展開されていく。1926（大正15）年の5月24日、十勝岳爆発による泥流は、上富良野という土地や人間、動物の命とすべてを残酷にも押し流す。硫黄を含む大量の泥と流木、反対派

の暗躍に復興は困難を極めながらも、村長らと復興に全力を尽くしていく。「なぜ正しい者にも苦難があるのか」という前に、この兄弟は虚無的にもなるが、遂には稲が実り、これまでに尽くしてきた成果が実る。この作品は、「試練だと受けとめて立ちあがった時に苦難の意味がわかるんじゃないだろうか」という、主人公の一人である青年の言葉にテーマが示されている。

この作品は、北海道の過去に起きた、三浦綾子が生存中の1926（大正）年5月24日の十勝岳十勝岳大爆発の惨事をもとに創られた。自身の著書『わたしにとって書くということ』（2002）では、この作品の執筆するにあたって、十勝岳山麓を襲った泥流の惨事を小説化することは、もっとも難しいことであった、殊に農村地帯の日々を描くということは農を知らぬ私にとって、絶壁をよじ登るような困難な業であったと語っている。三浦綾子の生涯を辿ってみても、農に触れた部分は全くないことから、農に関する知識のない三浦綾子にとっては、作品執筆にあたって、特に困難な作品であったようである。実際に過去に起こった大きな惨事であるだけに、大量な資料が残されていることから、作品をどのようなかたちで構成に導くかといった点も至難の業であったはずだ。そのため、執筆するにあたっての取材は、とりわけ念入りに行ったようである。このような困難な作業になると事前に解っていながらも、作品執筆に打ちこむことが実現できたのは、実際に起こった惨事、自然災害を題材にしたものからくる厳しさというもの、自然と人間の共存、そして何も罪のない正しい人間の前に試練が押し寄せて来た際の人間の無力さから立ち向かう精神といったものが、自身の信仰するキリスト教への伝道であったに違いない。そうした困難な中で書き上げられた作品であるからこそ、沢山執筆してきた作品の中でも、愛着が生まれるのである。

（4）『銃口』

『銃口』（1994）は三浦綾子最後の長編小説である。この作品は、教師を志す少年を主人公にストーリーが展開されていく。やがて、少年は青年となり、昭和12年に教師となる。教育に情熱を傾けていくが、生活綴方教育の集会に出席したことからくる治安維持法違反で拘留されて教師を強制辞職する。そのような最悪の状況下の中で更に悪が重なり、赤紙が届く。昭和20年満州で敗戦し、逃避行中に朝鮮満州国境付近で抗日義勇軍の一带に捕えられる。しかし、その抗日義勇軍隊長は、かつて日本でタコ部屋から逃亡中に主人公である青年とその父によって助けられた朝鮮人であった。その抗日義勇軍隊長は、隊員たちの銃口をおさめさせ、青年たちを日本に送り届ける。そして青年は、戦友の死の報を聞くことで、再び教師として教壇に立つことを決意するところで話は終結する。昭和という時代を背景に、子供たちの生活綴方の言葉とそれを抑圧する国家の暴力を対峙させ、困難な状況下の中で人間として生きることの意味と希望を語る三浦文学の集大成である。

この作品の題材は、1940年実際に起きた綴方教育事件・北海道綴方教育連盟事件を題材にしている。この事件は、小学校教員への共産党の影響力を兼任した治安当局が山形県で綴方教育（子供たちに身近な生活を書きつづらせて、ものの見方や考え方、感じ方を育てることにより文章力を高める教育）の指導内容が左翼的だという理由で綴方教育の指導を検挙された事を指す。その動きは全国にも波及し、現職の公立小学校の教師約300名が拷問されるなどによる厳しい取調べで共産主義の自白を強要された事件である。北海道でも治安維持法違反によって同年11月から翌年の1月までに50名以上の教師が検挙されている。太平洋戦争直前の特高警察による思想弾圧である。この題材をもとに、この作品は窮地に追いやられた際の人間のエゴイズムや、そのような状況下の中で困難に立ち向かって生きようとする人間の根源を説く

ことをテーマにしている。

高野（1999）が、この作品の目的は三浦綾子がひとりの人間として、ひとりのキリスト者として、そしてひとりの作家として、深い責任感にうながされて、国家権力と民衆の関係を明らかに問いかけ明らかにすることであったと語っているように、この作品もまたキリスト者としての使命感や伝道、信仰心に基づくものであった。

そして、この作品の題材には、三浦綾子自身の教師生活期（歌志内での）の体験にも基づいて書かれている。作品の中にも歌志内の教師時代に目にした歌志内の風景を作品に織り込ませている。また、実際に、教師期の綾子は、戦争による国家からの定められた教育に欺瞞や憤りを何度も感じていたことが、自身の自伝小説『道ありき』にも記されている。教師生活の先に、生徒に毎日日記を宿題として自由に書かせていたこともまた事実であり、こうした実体験を過去の歴史的背景に織り込ませて記していくことによって、自分自身が当時実現することができなかったことを、作品として終結し、願いが込められている。

以上、三浦綾子の作品の中でも代表作とされる6作品について、三浦綾子の生涯と照らし合わせて述べた。これからわかるように、実際に三浦綾子自身も体験した、北海道や日本の過去に起きた事件などの歴史的背景や自身の実体験を題材にしているものが多い。そうした、事件や歴史的事実、自身の経験を織り込ませていくこと自体を、キリスト教者としての信仰を深める行為や伝道と考えていたのである。

・ 他の文学作品から見る北海道のイメージ

北海道を舞台に設定した文学作品は、三浦綾子の作品以外にも少なくない。文学者たちは、北海道という地に訪れ、自身が感じ取ったものを、作品に織り込ませてきた。また、北海道を実際には訪れていなくとも、北海道に対して、何らかのイ

メージを抱き、自分自身の作品の構成に何らかの意図を持ちあわせることで作品の舞台としてきた。

北海道を舞台にした文学作品は多いが、これらを分類すると大きく二つに分けられる。一つは、日本の中でも独特の気候（寒さ）や地理的配置から導き出される厳しさといった「暗・陰のイメージ」であり、もう一つは、日本の中でもまで歴史の浅いということや、開拓された場所でもあることから新しいという「明・開のイメージ」である。この二つの相反するイメージが実際にどのようなにつくられているのかという点に関して、実際に北海道を舞台にした作品と照らし合わせて考察していくこととする。それは同時に、三浦綾子の作品の中で描写するイメージが、はたして上記の他の北海道を舞台とした文学作品から導き出される二つのイメージの延長上にあるものなのか否かということ解釈する上で、大きな手掛かりともなる。なお、作品の選出にあたっては、インターネット（<http://aiko.moo.jp/bu/a/a.htm>）上の情報を参考にした。

1. 暗・陰のイメージ

まず、「暗・陰のイメージ」であるが、何故、このようなイメージが形成され、認識されるようになったのか、それを象徴する5作品と照らし合わせて考察していくこととする。

冬が近くなると**ぼくはそのなつかしい国のことを考えて 深い感動に捉えられている** そこには運河と倉庫と
棧橋と税関がある

そこでは、人は重々苦しい空の下をどれも背をまげて歩いている

ぼくは何処を歩いていようがどの人をも知っている赤い断層を処々に見せている階段のように山にせり上っている街をどんなに愛しているか分らない（小林多喜二
舞台：小樽、1930年8月共産党への資金援助のかどで逮捕・収監された豊多摩刑務所から救助活動をしていた村山氏に宛てられた手紙）

季節の漁歌もなく 謎を刻む無人の断崖が続く逆光に削る 羅臼・知床の山脈

(渡辺茂 詩集『泥炭地層』の中の『オホーツク漁村』、舞台：羅臼、知床)

やがて車が海岸へ出ると、名緒子は目を奪われた。遙かな沖に、黒い海の色があるにはあった。だが、その黒い帯状の海に行きつくまでには、いちめんの氷の荒野だった。

海岸の近いあたりには、押寄せる流水の圧力に砕かれて盛りあがり積み重なった氷塊が、おびただしい白い岩石の山をつくっている。それは、海というよりは、途方もない規模をもった火山の、溶岩の累積が、生きに覆われて展開しているかのように、名緒子の眼には映った。

(船山繫『見知らぬ橋』、舞台：網走)

「雪をんな」

…積もった雪は股を埋めた。吹雪は闇を怒り、吠え狂った。そしてまたグラグラと笑った。「どうぞお願いします。ちょっとの間この子を抱いてやって下さい」この時、この世ならぬ美しさの、真白な姿の雪をんなは、細い声をしてこう言って自分に取りすがった

(『雪をんな』葛西義蔵、舞台：芦別)

物すさまじい朝焼けだ。過って海に落ち込んだ悪魔が、肉付きのいい右の肩だけを波の上に現はしてゐる。

その肩のような雷電峠の絶顔を 撫でたり敲いたりして叢たち急ぐ嵐雲は、炉に投げ入れられた 紫のやうな光に燃えて、山懐ろの雪までも透明な藤色に染めてしまふ

それにしても 明け方のこの暖かい光の色に比べて、何んと云う寒い空の風だ。

長い夜の為めに 冷え切った地球は 今その一番冷たい呼吸を呼吸をしてゐるのだ。

(有島武郎『生まれ出づる悩み』、舞台：岩内町)

以上の5作品は、時代や北海道の中でも、舞台としている場所は様々ではあるが、北海道を記すキーワードとして「重く苦しい空」、「謎を刻む無

人の断崖」、「雪をんな」、「吹雪は闇を怒り、吠え狂った」、朝陽を指すものとして、「過って海に落ち込んだ悪魔」、「冷え切った地球の一番冷たい呼吸」などを使用していることから、全て暗く影のあるものとして北海道を記している。

これは、自然の厳しさというものが生み出される暗さというものが、作者の心中に宿っていたことの象徴でもある。その強い表れは、「雪をんな」でも示されている。「雪をんな」というこの世に物理上存在しえない幽霊が現れるのにふさわしい場所として作者は選択したはずに違いない。こうした、幽霊が出るほどの自然条件の厳しさから生み出される暗さや影あるもののイメージ「暗・陰のイメージ」が、北海道を舞台とした作品の中から導き出される。

2. 明・開のイメージ

その一方で、相反する「明・開のイメージ」を象徴するような作品も存在する。以下の5作品と照らし合わせていきながら、そのイメージがどのように構築されていったのかを考察する。

ここに緑の森にえがき 清き湖をたたえ 明日を考え夢を語ろう すべての人が住みよい理想の聖地を築くために黎明の光 東の山からのぼり わたしたちのまちを照らし夕陽は無限にうるわしく 石狩の大平原をくれないにそめるああ青春のまち 北国の象徴のまち

(『交響詩 岩見沢』加藤愛夫、舞台：岩見沢)

札幌は寔に美しき北の都なり。初めて見たる我が喜びは何が例へむ。アカシヤの並木を騒がせ、ポプラの葉を裏返して吹く風の冷たさ。札幌は秋風の国なり、木立の国なり。おほらかに静かにして。人の香よりは、木の香こそ勝りたれ。大なる田舎町なり、しめやかなる恋の多くありさうなる郷なり、詩人の住むべき都会なり。

(『秋風記』石川啄木、舞台：札幌、明治14年)

大雪連峰をはるか右に見ながら、ゆるやかな丘陵地帯を車で走っている時であった。「ここまで来ると広くて

いいな」と靖は言った。昭和54年11月「僕が生まれたのはどんな所か行って見ようよ」と 私も同行した旭川であった。もう雪が降っていて、街路樹のナナカマドの実が雪を被って美しかった。

(『靖と旭川』井上ふみ(井上靖の妻)、舞台：旭川)

北海道の地図は少しばかりコチョウして小さくしてあり
わせぬかと思うほど広大で、空よりも野のほうが広い
(中略)

北海道へ来て、興味を持ってゐる湖はこの摩周と帯廣の奥の然別湖であり摩周湖は自分の想像した湖よりも神々しかった。渚に人を寄せつけない孤立した湖だけに、地味で雄大であった(中略)

私は此一月あまり北の旅で、何だか、湖と平野と沼地と森林ばかり見て暮らしてゐるやうだ。陽氣になりつゝある。(中略) 生きていることは楽しいことだ

(『旅だより』の中の『摩周湖紀行』林芙美子、舞台：摩周湖等、昭和9年)

耐えに耐え 頑固に立ち直り 不屈な力に支えられて
百年の冬と夏、春とそして秋がくり返され ついに広い
空の下に 大地はその全貌を見せた 今 花よりあざやかに
大地を彩る家々と耕地 そして 若く巨大で明るい
国土を想像する貌々 道はすべて 今こそ この暮石
にはじまり ここに集まる 今こそ大望を抱け 母なる
大地よ
(更科源蔵『暮石』、舞台：旭川)

上記の5作品からは、こちらもまた作品が執筆された時代や場所は様々であるが、北海道を記すキーワードとして、「理想の聖地」、「黎明の光」、「夕陽は無限にうるわしく」、「寔に美しき北の都」、「初めて見たる我が喜び」、「北海道の地図は少しばかりコチョウして小さくしてありわせぬかと思うほど広大で、空よりも野のほうが広い」、「地味で雄大」、「陽氣になりつゝある」、「大地を彩る家々と耕地」、「若く巨大で明るい国土を想像する貌々」と、ありように、全て広大な大地の美しさや、それを見ることによって心に宿る明るさ、そしてこ

れから道が拓けていくような未来ある土地という明るい前向きなものが使用されている。このことから、この執筆された作者は、北海道を描写するものとして明るいイメージ、「明・開のイメージ」を持って執筆にあたってきたといえ、それらは、北海道の持つイメージの構築されたものであるといえる。

以上のことから、この北海道という場所は、三浦綾子以外の他の文学者の作品によると、「暗・陰のイメージ」と、それに反する「明・開のイメージ」に分類されることがわかる。これらは、一見相反するようなイメージであるが、それらの相互性なしには存在し得ない。なぜなら、厳しい自然条件という「暗」があるからこそ、その条件の中で儚げに美しい彩りを見せる情景、「明」が形成されるからである。この両者のイメージを相互に捉えることが、北海道のイメージそのものを捉えることとなる。

1. 三浦綾子の作品の舞台とする場所の風景と描写するもの

前章では、三浦綾子という作家以外の文学者が、北海道を舞台に作成した文学作品が導き出す北海道のイメージについてふれた。本章では、三浦綾子の作品の中で北海道を舞台にした作品の中から、よく描写されている作品、その中でも舞台が忠実に判断できる部分を抽出して、筆者が2007年10月8～11日に行った、作品の舞台とされている場所の現地調査(風景観察)との比較を行った。そして、そこからその作品の中で舞台としている場所がどのようなことを描写しているのかという点について考察を行うこととする。

1. 『氷点』『続氷点』—神楽見本林の風景—

『氷点』、『続氷点』には、「見本林(みほんりん)」という林が、物語の始まりにかけてから全

体を通して、作品の背景に多く登場する。この「見本林」とは、実際に存在する旭川営林局管轄の「外国樹種見本林」で、概略は作品の中でも触れている。

この見本林というのは、旭川営林局管轄の国有林である。北海道最古の外国針葉樹を主とした人工林で総面積一八・四二ヘクタールほどある。樹種はパンクシャ松、ドイツトーヒ、欧州赤松など十五・六種類もあり、その種類別の林が連なって大きな林となっている。

(『氷点 上』文庫版26ページ)

このように、「見本林」についての詳細が具体的に作品中でも記されているように、舞台とされた場所は実在する。「見本林」を実際に筆者が訪れたのは、2007年10月10日（水）のことで、午前10時半から午後4時半まで滞在した。

その日は早朝から雨が降ってあたりがうす暗く日も射すことがなかった。「見本林」の周囲は住宅街であるが、その周囲の住宅街とはまるで別世界への入り口でもあるように、見本林の入り口は象徴している。中に入ると、一本の道を挟み、そこだけ残すようにして、外国樹種のマツ林が広く広がっている。入口から遠ざかれば遠ざかるほど、人氣がなくなり、薄暗く不思議な無気味な空間のように感じ、訪れた人間に緊張感を与える。訪れた筆者は、ある一定の恐怖や緊張感を持ちながらも、堤防や美瑛川と続くこの一本の道へと自然と誘導されていくような感覚に包まれる（写真1）。そんな様子を三浦綾子は感じ取っていたのであろうか。作品の中にも、こう記している。

風は全くない。東の風入道雲が高く陽に輝いていて、つくりつけたように動かない。ストローブの松の林の影が、くっきりと地に濃く短かった。その影が生あるもののように、くろぐると不気味に息づいて見える。

(『氷点 上』文庫版5ページ)



写真1 見本林入口付近

この300メートルほどの一本道を通り過ぎ、堤防を越えると、美瑛川の畔に辿り着く。ここは、『氷点』の作品の中での登場人物ルリ子という6歳の幼い少女が何者かに誘拐され殺される場所でもあり、また、殺人犯の子をわが子の身代わりとして後に引き取ったルリ子が、自殺未遂を起こす場所である。美瑛川の畔までいくには、少しばかり道のない部分を通り抜けなければ辿り着けないことから、この「見本林」の中でも、この場所は隔離された場所のように感じ、一層薄気味薄気味悪い空間となっている。

堤防一面にチモシーが夕風にゆれ、月見草が黄色い花を開いていた。だらだらと堤防を下ると、また林であった。ドイツトーヒの林である。昼来ても、何か不気味な感じのする林であった。陽の沈む前の林の中はかなりうす暗かった。木の間越しに金色の空が遠く見えた。山鳩がひくく鳴いた。(『氷点 上』文庫版90ページ)

上記に記した作品中の「見本林」は、幼い少女が殺される場所であったり、また少女が自殺する場所であったりと、人の「死」の場所として使用されている。また、その際の「見本林」の様子には、必ず「不気味」という言葉を用いて表現していることから、三浦綾子は「見本林」という場所を薄気味悪く無気味な不思議な空間と捉えていたことが窺える。

しかし一方で、三浦綾子は「見本林」を「不気味」な場所としてではなく、相反するかたちで表現している部分も垣間見られる。

この見本林を三百メートルほどつきぬけると、石狩川の石狩川の支流である美瑛川の畔に出る。氷を溶かしたような清い流れの向こうに冬にはスキー場になる伊の沢の山が見え、遥か東の方には大雪山につらなる十勝岳の連峰が美しい。(『氷点 上』文庫版26ページ)

この表現は、同じく幼い少女が殺された場所、そして主人公の少女が自殺未遂を図る場所として使用された美瑛川の畔付近を指すが、そこには、先程使用された「不気味」という言葉は含まれず、相反してその情景の美しさを強調して記されている。筆者が「見本林」を訪れた2007年の10月10日は、午後から晴れ間があった。午前10時半頃は薄暗く陽が射しこむことのなかったこの林にも、木々の間から、陽が長く射しこみ、午前中の「見本林」とは、全く姿の変化した空間のように感じる心持ちにさせられた。それは、「不気味」といった感覚は一切振り払われた、人間を包みこませてくれる温かい場所としても感じさせられるほどである。

第 章でもふれたとおり、この「見本林」は、三浦綾子の小学校時と女学校時の遠足の向かった場所としても思い出の深い場所とされている。そして、その際に向かった時の感想は、自身の心中に深く刻まれるほどの強烈な印象であった。またここは、夫である光世氏がキリスト者としての祈りのために、綾子を連れ出した場所でもある。実

際に筆者が取材した三浦光世氏の証言からも、三浦綾子はとても深みの感じさせる場所として印象に残った思い出の場所として愛着を感じていたようであることが明らかになった。

三浦綾子は、この「見本林」を「薄気味悪い無気味な場所」と「人を包み込む温かい場所」という二つの顔を持ち合わせた場所として作品中に描いていくことで、『氷点』という作品のストーリーを大きく巧みに展開させていった。それは、人間の表と裏、人間の本質を象徴している。『氷点』に登場する男性が、表向きはキリスト者として信仰がありながらも、心中で愛する妻をひどく憎み、隠れて復讐を試みるといった行為で表わされている通り、人間には人を深く愛するという温かい心があるが、それはとても脆く、窮地に追い込まれた時や裏切られた時など、些細なことで簡単に消し去られてしまう。温かい部分と残酷なエゴが誰しも隠され持ち合わせているという人間の本質を描いていく上で、この「見本林」という場所はかけがえのないものであったのである。

2. 「塩狩峠」―塩狩駅周辺の風景―

この作品は、明治24年に起こった鉄道脱線事故による長野政雄氏の殉職をモデルに創られていて、作中では主人公である青年が線路に飛び込み、我が身をもって列車を停止させ殉職するところで終わりとなる。ラストの部分で列車の脱線事故が起こった場所は、上川郡和寒町塩狩峠に列車で登る途中の急勾配である。小説の中では、上り列車の事故で、塩狩峠を登る手前の、和寒側に列車は脱走したと記されているが、峠の勾配から判断すると事故は旭川側方向の蘭留から塩狩間の下り線で起こったように考えられ、錯覚を起こしてしまう。それは、現在の坂では考えにくいことであるからであり、実際の事故については謎の部分も多い。作品で描かれている明治24年の風景と現在の塩狩峠付近の風景は、異なる部分も多いが、その当時の様子が垣間見られる部分も残されていることが

ら、現在の塩狩峠の風景観察を筆者は行った。

旭川駅から、宗谷本線を名寄方面に向かう列車に乗ると、旭川の街から次第に山の傾斜面と次第に風景が変化していく。現在であっても、この傾斜は決してゆるやかなものではない。まして、作品の中で描かれる明治24年当時のことを思うと、この土地に線路を敷くことでさえ至難の業であったことを感じさせる。実際に、その模様を三浦綾子は作品中でこのように記している。

汽車はいま、塩狩峠の頂上に近づいていた。この塩狩峠は、天塩の国と塩狩の国の国境にある大きな峠である。旭川から北へ約三十キロの地点にあった。深い山林の中をいく曲がりして越える、かなりけわしい峠で、列車はふもとの駅から後端にも機関車をつけ、あえぎあえぎ上るのである。（『塩狩峠』文庫版353ページ）

そのような急勾配を当時の列車は登るのであったのだから、このような事が起きてしまう事も考えられなくはない。現在の塩狩駅の周辺は、今もなお古きたたずまいを保っている。当時は、塩狩温泉の創業とともに設置された駅で、手荷物のある会をするほどの賑わいをみせたところでもあるが、現在は無人であり静寂な空間であるから故だろうか、筆者一人でこの地を訪れると、ひとりで当時の事故を脳裏に思い描かせてしまうような、そんな駅である（写真2）。



写真2 塩狩駅周辺

筆者が訪れた10月は、紅葉の時期でもあり、この駅の背景には、中景に黄から橙、赤へと次第に

濃く色づいていく木々、そして遠景に雲が広くかかり壮大に広がって山々の稜線が美しい。まるで、一つの絵画のように、少しずつ角度や場所を変えた風景が完成させられており、見る人間の心をその美しさで踊らせる。

塩狩駅のすぐ近くには、この作品『塩狩峠』を表す木製の碑が建てられており、その付近に、この作品のモデルとなった長野政雄氏の殉職の地として、殉職碑が建てられている。殉職碑を前にすると、当時の事故の様子が脳裏に描かれる。作品中の中では、真冬の雪の日の昼の設定で描かれている。この北海道という独特な寒さの中で、自分の身を線路に投じることで、他人の命を救ったのである。あたり一面に静かに降り積もる純白の雪の中に人間の血が滲み、その一部分のみが赤色で染まり、厳しい自然の中に身を投じた人間の儚い命の象徴として色で表わされたコントラストが描かれる。殉職の地として名が残される場所を舞台に作品を描くことによって、人間の命の儚さと尊さを三浦綾子は、「塩狩峠」という場所で描写している。

3. 『泥流地帯』—上富良野町の農村の風景—

この作品は、上富良野の農家の苦難に満ちた話を描いた作品であり、背景にも当然ながら上富良野町の農村の風景を織り込ませている。また、北海道の過去に起きた、大正15年の十勝岳爆発の出来事を題材として構成されている。

筆者は2007年10月9日に、この上富良野町の農村を訪れた。その際に、作品の舞台としている場所の表現と照らし合わせながら、その地の風景観察を行った。

あたり一面に田畑が広がる風景である。それは、写真で切り取られるような断片では当然ながら決してなく、どこまでもこの大地が永遠に続いて行くかのように広大な緑がいきわたっている。また、少し丘に昇り、高い位置から望んだ風景は、緑の大地や国有林である落葉松の林、その遠景には晴

れた日ならきれいに稜線を覗かせるであろう十勝岳が確認できる（写真3）。



写真3 上富良野町の農村風景

作品中では、その当時の噴火の様子をこう記している。

「ドドン」

大音響を山にこだましながら、見る間に山津波は眼下に押し迫り、三人の姿を呑み込んだ。・・・（中略）

バリバリと音を立てて木々が次々に濁流の中に落ちこんでいく。樹皮も枝も剥がし取られた。何百の木がとんぼ返りを打って上から流れる。

（『泥流地帯』文庫版386ページ）

実際に三浦綾子自身が作品を描く頃は、この地はきれいに整備されていた。現在では、北海道の美瑛や白金に続く美しい景勝地としても、全国的に認識されている。勿論、当時の十勝岳爆発による流木や、石、荒れ果てた大地はもうその地には存在しない。しかし、この地が当時とは姿が離れた地であればあるほどに、その当時の噴火後町一つを埋め尽くしてしまうほどの荒れに荒れ果てた大地や、そうした中で生き抜いていく農民たちの

苦悩な生活や人生が脳裏に想像させられる。作品を執筆するにあたって取材に訪れた三浦綾子自身も同様に、この美しい三百六十五度が全て出来上がったもののようにまで感じるこの地を見て自身の脳裏や創造に働きかけたのだろう。

何度も噴火によって、そこに住む人々を苦しめ、荒廃していた土地がやがて幾多に亘る困難を乗り越えるということは、人や人間や自然を含めた生物の「死」と「再生」を意味している。そしてそれは、自身の信仰するキリスト教への信仰心の表れともいえる。

4. 『積木の箱』『果て遠き丘』

—旭川常盤公園の風景—

この2作は、両者とも旭川市中心部にある常盤公園という公園が作品の中で、舞台の一場面として登場する。両者とも、実際に常盤公園というキーワードを作品の中では、前面に提示していることはないが、三浦綾子文学記念館等でも、両者の作品を舞台として提示されている。この二つの作品は、第二章で内容等を踏まえて扱っていなかったもので、ここで簡単に作品のストーリーとこの常盤公園を背景につづられた箇所をまず紹介する。

『積木の箱』（1968）は、真の教育とはいかなるものであるのか、それを追求していくが故に思い悩む誠実な中学教師が主人公に話が展開されていく。荒廃した家庭の中でやり場のない反抗心をつのらせる中学生と、それぞれのドラマを描き分けられている。人間の魂の救いを大きなテーマとして最終的にここ小説はここにいきつく。現代の教育問題を先取りし、居場所を持たぬ現代人の孤独と絶望の形を浮き彫りにし、そこから再生の道を探る作品である。

また、『果て遠き丘』（1977）は、世界中で自分だけが幸せでありたいと願う女性を主人公に話が展開されていく。他人の愛を崩壊していくことが、楽しいゲームですら考えているによって卑劣な嫉妬心に様々な愛のかたちがもろく崩れてゆく。そ

して放縦な生のたくらみによって身をまかせたあげくに待ち寄せていたのは、真実の生きることの意味への失望であった。ついに不毛な愛へと転落していき、破綻の道へと落ち込んでいく女性の生涯の足どりを描いた作品である。

2007年10月9日の夕方に筆者は、この常盤公園に向かった。この公園は、千鳥ヶ池という大きな池を中心として、緑が溢れる広さが約6キロ平方メートルもある市民公園で、公園内には道立旭川美術館があり、「人間の森」「雄弁」「風説の群像」などの彫刻作品が芝生の中に設置されている。また、奥まで突き進むと石狩川の堤防へと辿り着くようになっている。

常盤公園を石狩川方向から反対側の入口から入るとすぐ、千鳥ヶ池へと続く道が姿を表す。真ん中の道を挟むようにして、紅葉より黄や赤へと色づいた旭川を象徴するナナカマドの木々が立ち並んでいて美しい。その立ち並ぶナナカマドの木々が創りだす影が何とも叙情的な雰囲気を出している。訪れる人間の心の影に潜む邪心をまるで反映させたような、見透かされたような空間の風景構造である(写真4)。また、少しばかり奥に進むと広大な円を縁取るように木々が植えられた広場を前にする。この広場の中には、広場を縁取るように存在する木々の下にただ幾つかのベンチ



写真4 常盤公園入口の風景

が設置されているだけであり、ただ広く何もない空間である。このベンチに座ってしばしこの広場を一望していると、夕日が全体にこの広場の中に差し込み、姿が一変する。その時の夕日が差し込んだ感じが、見る人間の心に邪心に突き刺さるような厳しさとも感じ、また、照らし方によっては、人の心を包みこんでいるような雰囲気にも捉えられ、不思議な空間としての風景で構成されている。この常盤公園を背景に作品にはこのように記されている。

本当にかわいいのなら、どうして母は別れたのかと思う。父と母が別れたのは、つまりは子供より自分がかわいかったからではないかと、香也子は嘲笑したくなるのだ。
(『果て遠き丘』文庫版294ページ)

ここは、主人公である香也子という世界の中で自分自身だけが幸せでありたいと思い、不毛の愛へと転落していく女性の幼い頃の過去が記されている。また、その女性自身このような屈折した主観的な思考の持ち主となったのも、根本的な原因とされるのは彼女の両親の離婚であった。この女性は、この場所で、この風景を見ることで、今の自分自身の根本的な原因となるものが何であったのか、そしてそれと同時に今の自分自身に対して心に問いかけている。

この常盤公園の何もない広大な広場、そしてナナカマドの紅葉した木々や木々が絶妙に創りだす影から、叙情的な感覚に陥るのである。この叙情的な感覚ということこそ、また三浦綾子が信仰するキリスト教への信仰心を深める場所そのものである。自分自身の心に問い、訴えかけていく。自分が今、こうして生きていること自体がどのようなことを指すのか。作品、『氷点』と同じく、人間の「原罪」を問うような場所としても存在する。そのような気持ちにさせてくれる場所として、この常盤公園を舞台に設定していると考えられる。

・故郷を舞台とした作品からみる他の作家の故郷感との比較

1. 『放浪記』からみる林芙美子の故郷感との比較

第 章の三浦綾子の生涯を追ってみても、13年間にわたる療養生活という病気による場所的制約も大きい。三浦綾子は誕生してから没年に至るまで、作家人生としての取材旅行の他は、ほとんどといっていいほどに、生まれた土地すなわち故郷を離れたことがない。いわば、地に根ざした生活を送ってきた。

そのような生活とは相反して、作家としての人生で生涯を遂げた作家として、林芙美子（1903～1951）が知られる。林芙美子の代表作の一つである『放浪記』（昭和5年）は、自身の処女作ではないが、この作品により一躍流行作家となったのであることから、文壇デビュー作といってもよい。

『放浪記』は、林芙美子自身の自伝小説であり、自身の人生観や生活を記している。1903年に山口県の下関で誕生し、両親の離婚、そして一家の行商生活から北九州を転々とするなど、林芙美子は一つの場所に定住するという事はなかった。福田（1991）は、この放浪を繰り返す作家林芙美子の故郷という場所の在り方について述べた。福田は、ここで放浪を繰り返す林芙美子の生涯と場所の移動に深く着眼し、その場所の移動の中でも比較的長い7年間という間滞在していた広島県の尾道での生活を追っていった。林芙美子は、生涯旅を好み、決して精神の放浪を失ったりはしなかったが、尾道での生活では精神的な落ち着きをみせていたし、この地は自身に文学的な資質を見出した場所でもあった。

福田は、林芙美子が故郷を持たないと言いがくも、一方では故郷のイメージを描いていることに注目した。旅による放浪という、故郷に暮らす

という行為から相反する、すなわち地に根ざした生活とは、逆の生活である地に根ざすことの無い生活を送るほどに、故郷に対しての憧れや執着の念を抱いているということを考察した。また、故郷を思い描く際に、『母』のいる場所として捉えていることも明らかにした。

そのような林芙美子と相反する作家である三浦綾子は、北海道という故郷というものに対してどのような捉え方をしていたのだろうか。三浦綾子にとって、新婚旅行と作家になってからの取材旅行のほかは、北海道以外の場所経験は皆無である。三浦綾子には、作品の中にも表れているように、

この故郷に対して強い愛着があった。それは、人間誰しものが持ち合わせているような故郷への愛着を越えるほどの強いものであった。

三浦綾子は、自身の著書で故郷に対して次のように語っている。

わたしのふるさと旭川は、風がない。従って台風をほとんど知らない。地震もない。梅雨もない。大洪水もない。四囲の山は青く、街を流れる美瑛、忠別の水も清い。大陸性気候で夏は暑いから、米がうまい。大雪山のすぐ近くで、日帰りできる温泉の景色がよい。

と、こう書いてくれば、わがふるさとには悪いところがひとつもないように見える。だが、実はひとつある。夏は三十度をこえる暑さでも湿気が少なく、日が落ちるとひんやりと涼くなってしのぎやすいが、冬は実になんとも寒い。

...（中略）

「この寒さだけは、いかにふるさとではあってもいただけない。」

（『遭された言葉』121ページ）

ここでは、旭川について、北海道という日本の中でも独特の気候から創りだされる自然の美しさを特に愛しく感じていたことが窺える。しかし一方では、好ましいと愛着を感じていた部分のみではなく、旭川の冬の寒さについて非難したように

も記されている。その他、またもや、三浦綾子が故郷という場所に対しての捉え方として、一見矛盾しているのではないのかと匂わず箇所が自身の著書で記されている。

「そんな寒い朝々を耐えて育つということは、精神的にも必ずきたえられる何かがあるのではないだろうか。北海道の生んだ文学には、本庄陸男にしても島木健作、小林多喜二などにしても、そうしたきびしい冬を幾度もくぐりぬけたもののみが持つ凛冽したきびしさがある。」
(『遺された言葉』121ページ)

三浦綾子は、精神的にも必ずきたえられる何か、そしてきびしい冬を幾度もくぐりぬけてきたもののみが持つ連立したきびしさというキーワードを、自身の故郷である北海道について当てている。一方で否定しながらも、そういった北海道の要素が、最終的に自分自身の作家生活を送る上で役立っていた。そして何よりも、自身が信仰するキリスト教に対しての信仰には、厳しいものを乗り越えるといった要素が必要不可欠であったといえる。この自身が信仰する宗教観もまた、故郷感に影響を与えているのではないだろうか。

林芙美子は、7年間滞在していた尾道に対して、故郷への念を抱いていたが、確実たる故郷という場所が存在しない。また、放浪を繰り返し、地に根ざした生活から遠ざかれば遠ざかるほど、故郷へのあこがれや執着心という念が強いものとなっていた。

当然、長い間故郷に住みつづけていた三浦綾子の故郷感とは差異が生じる。長い間故郷に住むということは、その場所の特徴を毎日、その場所の「良い点」と「欠点」と付き合い、関わり合って暮らしていくことである。どのような部分が自分にとって好ましい部分であり、また逆にどのような部分は好ましくないかということが明確になってくるのである。

しかし、やがて「欠点」があつてこそ「良い点」

に気付かせられることになる。つまり、「良い点」を愛せば愛するほどに、それは「欠点」も愛しているということになる。そういった中で、また「欠点」という存在を知らず知らずに認めている。三浦綾子の故郷にそれをあてていえば、雄大な自然の美しさという故郷の「良い点」は、厳しい寒さやさびしさという「欠点」の存在が故に成り立つということである。そして、あるものに対しての「欠点」を受け入れ、「良い点」をさらに愛するといった行為そのものが、自身の信仰するキリスト教の価値観にも通じている。このような見方を三浦は抱いていたのではないだろうか。

2. 『グスコブドリの伝記』からみる

宮澤賢治の故郷感との比較

故郷を舞台に設定し、文学作品を手がけた作家として宮澤賢治(1896～1933)がいる。賢治の作品の中には、故郷である岩手県「イーハトーブ」を舞台にしたものが少なくない。そして、作品に取り上げられた故郷は、理想としての故郷と、現実の生活の場としての故郷に二分される。

現実の生活の場としての故郷を踏まえて書かれた作品の代表作として『グスコブドリの伝記』(1932)がある。この作品は、岩手県で実際に起きた冷害による被害を題材としている。しかし、実際にこの冷害による被害が起こった時期は、宮澤賢治の誕生前であることに青山(1985)は注目した。それにもかかわらず、この冷害を題材に作品を描いているということは、宮澤賢治が如何に冷害に対して関心を持っているのかということを示すことになる。また、このような環境下の中で農民指導者として冷害を克服しようとしたに違いないことも示した。

宮澤賢治にとって冷害とは、自身が体験して得た「場所のイメージ」というよりも、むしろ地域自体がもつ「場所のイメージ」のためということを明らかにした。また、このような点に賢治は故郷感を抱き、潜在するイメージをもとに、それを

作品中で克服することを描くことで、宮澤賢治の夢を実現させている。故郷を舞台とした現実に基づく小説を創るという前提で、実際には宮澤賢治の理想や夢を結論として描いている。このように故郷という場所は、実際には経験していない過去もその場所を故郷とする者にとっては、過去の歴史として根強く自身の中に存在しているということ、そして故郷が理想や夢の場所として存在していることが明らかになる。

このような青山の考察を踏まえて、三浦綾子の作品を捉えなおしてみると、『泥流地帯』（1977）と『続泥流地帯』（1979）との関係が非常に類似していることがわかる。この2つの作品中で題材とされているのは、第 4 章でもふれたように、1926（大正15）年に実際に起きた十勝岳の大爆発である。それは三浦綾子が4歳のときに起こった出来事であり、実体験としてはむしろ記憶に残っていないという可能性のほうが高い。さらにこの作品では火山からの泥流によって荒廃する大地に悩まされる農民の青年を主人公にしている。それにもかかわらず、三浦綾子はなぜこれらを題材にして描いたのであろうか。

それは、宮澤賢治の場合と同様に、三浦綾子にとっても、故郷とする旭川市からは近い上富良野町に起きた出来事として、北海道の「場所のイメージ」が存在していたからに他ならない。また、その「場所のイメージ」からくるものを題材にした上で、それらを克服していく農民に対しての願いがあったのではないだろうか。作品中でも、噴火の泥流による荒廃した大地に苦悩しながらも、そうした現実にもめげずに、困難に立ち向かって、現状を変えていこうとする農民である青年の苦悩と成長を描き、結末では大地に新しく作物が実り、それらが実現するところで終えている。このように、三浦綾子は作品中に夢を描いていたのである。現在の上富良野町の農村の風景は、観光地にもされるほどの美しい場所である。しかし、現在の美しい姿はこの苦悩に満ちた生活を送る農民なしに

は成立しないということを示すためにも、作品として描いている。このように、三浦綾子にとっても、故郷である北海道について、実体験によるものではなく、それ以前から導き出される故郷の潜在する「場所のイメージ」を題材として描くことで、同時に故郷に対する夢を描いている。故郷はまた、三浦綾子にとって夢の場所であることがいえる。

3. 『津軽』からみる太宰治の故郷感との比較

重くどんよりとした雰囲気醸し出すようなイメージを読者に抱かせる太宰治の作品の数々の中で、一変した彩光を放つといってもよいのが、この作品『津軽』である。昭和19年にこの作品は発表され、その4年後には、命を絶たねばならなくなった太宰治の心中にこの作品、故郷津軽の旅の記憶は、彼の中にどのようなものを齎したものであったのか。太宰は、故郷津軽を旅する理由として作品中にこう記している。

「ね、なぜ旅に出るの？」

「苦しいからさ」。

…中略

生きているうちに、いちど自分の生まれた地方の隅々まで見て置きたくて

…中略

津軽人としてのわたしをつかまうとする念願、津軽人とは、どんなものであったか、それを見極めたくて旅に出た。
(『津軽』文庫版32ページ)

苦しいから旅にでる、そして自分自身が生まれ育った場所を生きているうちに隅々まで見ておきたいという思い。彼の心中には常に「死」という存在があった。本来なら、人間の全ての終わりを意味する「死」を常に意識することで、「生」、生きるといふものの活力へと転換させていった。「死」というものを常に意識する人生の中でも、この旅の理由としての「苦しい」という記述から、

極めて強く「死」の意識が高まっていた時期ともいえるのではないだろうか。

そんな人生の中でも極めて「死」を意識した時期に、故郷を訪れたいという思いは、誰しもが抱き持つ、他にもない「故郷愛」であることに他ならない。また、「死」というものに相反する存在の「生」、それこそが故郷であり、「死」から救い出される唯一の存在にしたいという願望がそこにあったかもしれない。旅の中で、太宰は懐かしい人物や事物との再会を果たす。その時のことを、作品中にこう記している。

平和とは、こんな気持ちの事をいうのであらうか。もし、さうなら、私はこの時、生まれてはじめての心の平和を体験したといってもよい。

(『津軽』文庫版154ページ)

この記述から、はじめての心の平和ともあるように、旅のはじめは、「死」という存在が極めて強い状態であったのにもかかわらず、旅の出来事から、はじめて人間の温かさに触れ、心の温もりを感じることができた太宰自身の心中には、究極の「死」という存在から、唯一光を照らす「生」ある存在を、そこから見出したに違いない。

人間である自分自身。生ある生き物が誕生し、様々な経験を残した場所である故郷。生まれた場所だという、そのまぎれもない明らかな事実、そこで暮らしたという経験という証は、太宰の心中に常に存在していた「死」に強く訴える何かがあったはずである。人間誰しも故郷愛は少なからず抱くものであり、また故郷を憎めども、最終的には故郷という存在に知らずのうちに縛られるものである。

一方、三浦綾子は長い闘病生活に苦しみ、また幼い頃に妹を失うとことで、「死」というものを意識したことがある。数少ない旅行も、故郷である北海道が大半であり、作品の中でも生まれ育った旭川が数多く登場する。住み慣れた場所という

観点から細かい風景や場所の描写がされているともいえる。しかしその傍らで、住み慣れた場所であるが、長い闘病生活からも「死」という存在を意識することがあったことからこそ、普段丈夫な時には感じるとうことがない、些細な部分、一瞬一瞬を深く細かく、且つ鋭い視点で描写することができたのではないだろうか。

・ 信仰を深める場所としての北海道

1. 春光台

三浦綾子の作品は、キリスト教への信仰心などをテーマにしたものが多く、また本人もキリスト教（プロテスタント）者である。作品中からも本人の強い信仰心がしばしば窺え、その精神は幼い頃から、本人の心中にしみこまれ、築き上げられてきたもののようにも感じるが、実際に本人が信者となる洗礼を受けたのは成人してからのものである。

洗礼を受けることになったきっかけは、三浦綾子の二つ年上で小学生当時、綾子の家の隣に住んでいた敬虔なキリスト教信者、前川正の影響である。この前川と綾子が脊椎カリエスの闘病生活中、入院していた際に偶然の再会を果たす。その当時医学生であった前川は、同じ結核患者の綾子を訪問する。その頃の綾子は、病室での飲酒や喫煙、他の男性との二重婚約と、捨て鉢な暮らしの極みにあり、根気よく前川は立ち直らせようとするが、綾子自身は毒づくばかりであり、海への入水自殺まで図るというほどであった。この状態を深く嘆いた前川は、旭川市街を一望できる丘に綾子を誘い出した。それは新緑がまぶしい初夏であった。懸命に「生」を諭す前川を、綾子は皮肉な目で眺めながらたばこに火をつける。彼は傍にあった小石を拾い上げると、突然自分の足をゴツンゴツンと続けざまに打ち、「信仰のうすいぼくには、あなたを救う力のないことを思い知らされた。だから、不甲斐ない自分を罰するために、こうして自

分を打ちつけてやるのです - 」足を血だらけにして泣く前川の姿に打たれ、やがて綾子は改心し、信仰の道へ傾倒していくこととなる。その際の出来事を自身の自伝小説『道ありき』（1969）でも記している。

ある日彼は、わたしを春光台の丘に誘った。萩の花の多いその丘は、萩ヶ丘とも呼ばれていた。六月も終わりに近い緑は、したたるように美しく、二人のゆくてにクリスがちょろりちょろりと太いシッポを見せていた。郭公が遠く近くで啼いているその丘は、元陸軍の演習場でもあった。一軒の家もなく、見渡す限りただ緑の野に、所々櫓の木が丈高く立っている。この丘は、徳富蘆花の小説、『寄生木』の主人公篠原良平が、恋人の傷手に泣きながら彷徨した丘でもある。この丘はめったに来る人もなく、その日も丘には人影はなかった。旭川の街が、六月の日の下に、眠っているように静かだった。

・・・（中略）

自分を責めて、自分の身に石を打つ姿の背後に、わたしはかつて知らなかった光を見たような気がした。彼の背後にある不思議な光は何だろうと、わたしは思った。それは、あるいはキリスト教ではないかと思いながら、わたしを女としてではなく、人間として人格として愛してくれたこの人の信ずるキリストを、わたしはわたしなりに尋ね求めたいと思った。

丘の上で、吾とわが身を打ちつけた前川正の、わたしへの愛だけは、信じなければならなかった。もし信ずることができなければ、それは、わたしという人間の、ほんとうの終わりのような気がしたのである。

（『道ありき』＜青春編＞、文庫版77ページ）

その時の丘は、いまもなお存在する（写真5）。第 4 章でもふれたように、この前川とは婚約するが、1954年に肺結核悪化により帰らぬ人となる。その後も三浦綾子の中には常に前川正氏が存在していた。そうでなければ、これだけの敬虔なキリスト教信者になるはずもなく、そして自分自身の作品にも信仰心をテーマにしたものが生まれてこ



写真5 春光台からの風景

ないはずである。

三浦綾子にとっての故郷を捉える際に、この前川正の存在は切り離すことのできないものである。放浪を繰り返していた作家で代表される林芙美子が故郷を捉える際に母親を思い描くといったように、三浦綾子は故郷を捉える際に前川正との思い出の場所と感じるのではないだろうか。自分の人生に多大な影響を与えた存在、前川正が居た場所、前川正との思い出が詰まった場所、そうであるからこそこの旭川を特別な、更にはキリスト教への信仰心をより深くする神聖な場所であったに違いない。

この春光台という場所は、その後の作家としての人生を歩むようになってからも、作品の舞台として使用されている。具体的な作品として例にあげると、『積木の箱』（1968）でも舞台として使用されている。この作品では、春光台という場所が文章中に記されているというわけではないが、この場所を背景に記された部分が存在する（三浦綾子記念文学館の展示より）。

いくら牧師が全員まじめに生徒を導こうとしたところで、家庭が動揺していてもどうにもしいようがない。

積木細工のようにがらがらと揺れてしまうのだ。

（『積木の箱』文庫版247ページ）

『積木の箱』は、第 4 章でも記したように、ほんとうの教育とは何かと求め、思い悩む誠実な中

学校教師と荒廃した家庭の中で、やり場のない反抗心をつのらせていく中学生を主人公に、無垢な魂による救いを大きなテーマとして描いている作品であるが、その中で、この春光台という場所を背景にしたこの部分は、実際にこの春光台の丘に立つことで、居場所の持たぬ現代人の孤独と絶望の生を浮き掘りにしていることの象徴でもある。そして、この主人公の中学生は、ここからの風景を見て、そこから再生の道を探って生きていく。

まさに三浦綾子自身の、前田正に導かれ改心した際と同様なかたちで作品に描かれている。人を改心させ、再生の道を歩ませてくれるような場所の象徴として、この春光台という場所を用いている。三浦綾子は、自身を改心させた春光台というこの場所を作品の中で復活させ描いていくことで、その際の出来事の記憶を鮮明なものにさせ、そして信仰を更に深めていったのであろう。

2. 大雪山を望む場所

春光台の他に、三浦綾子自身が信仰を深める場所として存在していただろうと思われる場所として、大雪山を望む場所がある。それは、キリスト教の信仰を志すようになった後のことではなく、幼少期や少女期の頃から存在していたとも思われる。三浦綾子は、自身の著作でこのように記している。

小学校四年の秋から、私は朝夕、牛乳配達をするようになった。毎朝、牛朱別川堤防を左に数百メートル歩いて新旭川地区に入る。そのころ、私は初めて息をのむ程の美しい大雪山を見た。初雪を冠った大雪山、それは白く輝き高貴であった。山は必ずしも緑ではないことを私は知った。また、稜線必ずしも弧を描くものではないことも知らされた。

旭川のどの学校の校歌にも大雪山が詠いこまれている。私の通っていた大成小学校の応援歌にも

天は晴れたり 地は緑
秀嶺高く 輝やきて

という言葉があった。私はその「秀嶺高く輝やく」大雪山を、牛乳配達の朝々見るようになった。この頃から、私の胸には白く輝く汚れなきものとして宿るようになった。

「吾山に向て目を上ぐわが助けはいづこより来たるや」と聖書の詩篇に詠われているが、私は心を低くし、目を上げて眺めることのできる山のある街に生まれた幸せを思う。高さ、清さ、それは罪深い私にとって必要欠くべからざる存在なのである。

(『大雪山と私』、北海道新聞 (1984年7月10日付) から)

三浦綾子は、ここで大雪山を表すキーワードとして「白く輝く汚れなきもの」と「心を低くし、目を上げて眺めることのできる山」、「高さ、清さそれは罪深い私にとって必要欠くべからざる存在」と記している。白く輝く汚れなきものは、正に自身が信仰するキリスト教の聖母マリアの象徴ともなる白百合の花のようにもうかがえ、そして罪深い自分自身の心を洗うようなものは、正にキリストそのものであり、必要不可欠なものということは、それを見ることによって、自身の信仰を深めさせるようなものと述べているようなものである。また、この記述の中で、大雪山を聖書の詩篇を連想させていることから、その表れが強くなっている。自身の作品の中でも、度々、大雪山を望む風景は登場する。

高砂台は辻口家の川向うの山つづきの台地である。高砂台はレストハウスや、タワーがあった。レストハウスの前で車を降りると、「すばらしい眺めだ」

と、北原が目細めた。旭川の町が一望の下に見える。遠くに夕日を受けた大雪山の連峰が紫色にさしかかった美しい色をしていた。

(『氷点 下』文庫版、173ページ)

このように『氷点』という作品の中だけでみても、上記の他に5箇所以上大雪山を背景に記した部分がある。『氷点』という作品は、「原罪」とい

う人間の根源を問うテーマとされていることから、やはり、大雪山を背景に描くことで、大雪山を望む場所を改めて自身の信仰を深めていく場所としていたのだろう。また、自身が信仰するキリスト教に関わらず、古くからは人間にとって自然崇拜の場所として親しまれてきたことから、キリスト教の信仰の以前の人間として三浦綾子の崇拜がこの大雪山に込められていた部分もあるだろう。

このように、三浦綾子にとって、大雪山、そしてそれが望める旭川は、自身の信仰を深める場所であったといえる。

・ 結びにかえて

本稿は、作家三浦綾子にとって北海道という場所がどのような場所であったのか、また彼女が北海道を多くの作品で舞台とした要因は何かという点を明らかにすることを目的に展開してきた。

まず第 1 章では、作家である三浦綾子の生涯と照らし合わせて追っていくこととした。そしてその中で、幼い時に失った妹の存在や、短い教師生活、そして13年間という長い闘病生活による苦悩の日々、荒廃した生活の中で自身を改心させキリスト教への信仰へ導いた前田正の存在とその死、夫となった三浦光世との出逢いが浮き上がった。これらの出来事は作家となったのちの作品に反映され、その出来事がたとえマイナス的な出来事（実妹の死等）であっても、作品の中でそれらに命を吹き込み復活させることでプラスなものへと転じさせ、三浦綾子の心中に常に生きた存在として焼きつけさせていた。この行為そのものが、三浦綾子にとって生きることのバイタリティーでもあった。

さらに、自身の生涯に起こった出来事の他にも、『塩狩峠』や『泥流地帯』のように北海道で起こった事件や出来事をもとに創作していることが見られた。そこでは、実際に事件の起こった場所を扱

い、そこで苦悩や困難に立ち向かう姿や人間の根源を描くことで、自身の信仰するキリスト教への信仰心に結びつけ、作品の結末でそれらを克服することで信仰心を更に深いものとしていった。

また、『氷点』で主な舞台とされている見本林は自身の小学校時代や女学校時代に訪れた際の記憶に残る特別な場所であったことから、作品にそれらを描くことで、よりその場所に愛着心を傾けるとともに、陽の射しこみ方一つで変貌する空間を表現し、人間の心中の表と裏、人間の根源を描こうとし、そうすることで自身の信仰心を更に深いものとしていった。

第 2 章では、三浦綾子以外の文学者が北海道を舞台として創作した文学作品から、そこに描かれる北海道のイメージが「明・開のイメージ」と「暗・陰のイメージ」に分類されることを示した。このことは、三浦綾子の作品についても同様だと考えられ、それについては第 3 章で詳しく述べる。

第 3 章では、三浦綾子の代表作品の舞台となった場所について、その場所が作品の中でどのような場面に登場し、どのように描写されているのかといったことを追った。その結果、人間の根源を指す場面、そして主人公が自分の心中に何か問いかけをする場面など、人間の心中を指すものや、苦悩や困難に立ち向かう背景として、これらの場所が使用されていることが大半であることがわかった。それは自身の信仰するキリスト教への信仰心の表れであるとも見るができる。三浦綾子が作品の執筆自体を信仰心を深めていく行為や伝道としていたことから、北海道を信仰を深める場所として描いていることが明らかになった。

第 4 章では、他の故郷を舞台としている作家として林芙美子、宮澤賢治、太宰治を取り上げ、三浦綾子の場合とその故郷感の比較を行った。

そして第 5 章では、三浦綾子の生涯の中でも重要な人物である前田正との関係から、旭川にある春光台という場所に着眼した。この場所は、三浦綾子をキリスト教の信仰へと導ききっかけとなっ

た場所であり、且つ前田正氏との思い出の場所でもある。この春光台という場所は作品の舞台として、その作品の主人公が改心させる場所として使用されていることから、信仰を深める場所として存在していたことがわかった。作品の中で描くことでこの思いを刻印していったのである。同様に、大雪山が望める風景にもこのような思いが隠されていることが明らかになった。

以上のことから、三浦綾子にとって作品の舞台としている北海道は、故郷への愛着心がつまった場所、そして自身が信仰するキリスト教への信仰を深める場所として存在していたことがわかった。地に根ざした者にとって故郷とは、故郷の「欠点」を受け入れてこそ「良点」を愛することのできる場所、という相互性が関連することも明らかになった。

参考文献

- 青山宏夫 (1985) : 『文学からみた「場所のイメージ」—宮澤賢治『グスコーブドリの伝記』を例にして』、理論地理学ノート№4、P.38-44
- 池上嘉彦 (1984) : 『記号論への招待』、岩波書店 (岩波新書)
- イーフトゥアン (小野有吾・阿部一共訳) (1992) : 『トポフィリア 人間と環境』、せりか書房
- イーフトゥアン (山本浩訳) (1993) : 『空間の経験』、筑摩書房 (ちくま学芸文庫)、P.95-99・P.239-248
- 内田順文 (1987) : 『地名・場所・場所イメージ—場所イメージの記号化に関する試論』、人文地理第39巻第5号、P.12-14
- 内田順文 (1989) : 『軽井沢における「高級避暑地・別荘地」のイメージの定着について』、地理学評論、P.506-509
- 奥野健男 (1972) : 『文学における原風景—原っぱ・洞窟の幻想—』、集英社
- 杉浦芳夫 (1995) : 『文学 人 地域 越境する地理学』、古今書院
- 『SOPHIA』 (1989)、(1989年12月号)、講談社
- 高野斗志美 『評伝 三浦綾子—ある魂の軌跡』
- 太宰治 (1951) : 『津軽』、新潮社 (新潮社文庫)、P.32・P.154
- 中村良夫 (1982) : 『風景学入門』、中央公論社 (中公新書)
- 中村良夫 (2001) : 『風景学実践篇』、中央公論社 (中公新書)
- 奈良有祐 (2007) : 『be on Saturday 愛の旅人』、朝日新聞 (2007年7月28日版)
- 福田珠巳 (1991) : 『場所の経験・林芙美子「放浪記」を中心として』、人文地理、P.69-81
- 前田愛 (1992) : 『都市空間のなかの文学』、筑摩書房 (ちくま学芸文庫)
- 前田愛 (1993) : 『増補 文学テキスト入門』、筑摩書房 (ちくま学芸文庫)
- 三浦綾子 (2002) : 『私にとって書くということ』、日本キリスト教団出版局
- 三浦綾子 (2003) : 『遺された言葉』、講談社 (講談社文庫)、P.106-111・121-123・129-135・167-171
- 三浦綾子記念文学館 (2007) : 『生きることゆるすこと 三浦綾子新文学アルバム』、北海道新聞社 高野斗志美 『評伝 三浦綾子—ある魂の軌跡』、P.12を含む
- 三浦光世 (2000) : 『妻と共に生きる』、角川書店 (角川文庫)、P.53-62・P.168-176
- 三浦光世 (2000) : 『綾子へ』、角川書店 (角川文庫)、P.111-112・P.136-175
- 三浦光世 (2006) : 『三浦綾子創作秘話』、小学館 (小学館文庫)、P.14・P.129-177
- 宮澤賢治 (1996) : 『グスコーブドリの伝記』角川書店 (角川文庫改訂版)、P.69-81
- 山本正三・石井英也・三木一彦 (2005) : 『ヨーロッパ—文化地域の形成と構造』、二宮書店、P.108-111

IPCCの主張する地球温暖化論の問題点について

- 気温変動と大気中CO₂に焦点をあてて -

保谷 忠男*

*本学非常勤講師

はじめに

2007年に発表されたIPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) の報告書 (『IPCC 第4次評価報告書』) (IPCC 2007) により、いわゆる「地球温暖化」を防ぐことが現在の重要な課題の1つとされている (IPCCが主張する「地球温暖化」を以下では「IPCC地球温暖化論」ということにする)。

「IPCC地球温暖化論」と異なる見解を解説する一般向けの書籍 - 例えば、赤祖父 (2008)、丸山 (2008) - が最近刊行された。赤祖父 (2008) は、現在の温暖化は小氷期 (1400年～1700年頃までの低温期) からの回復過程で、解析結果から前世紀の0.6 / 100年の昇温のうち、CO₂などの温室効果による寄与はこの昇温の1/6以下であるとしている。また、気温変動のメカニズムが解明されていない現状では、コンピュータを使用するシミュレーションであるGCM (Global Climate Model、汎地球気候モデル) を使用することはできないと主張している。しかし、気温変動に的を絞って議論を展開しているために、地球温暖化の論点全体を論じている訳ではない。丸山 (2008) は多くの論点、特に気候変動の原因論に力点を置いて論じているが、個々の論点を深く掘り下げてはいない。また、ごく近い将来の気候変動として寒冷化を予測している。一方、地球温暖化を解説するHoughton (2004)、北海道大学大学院環境科学院編 (2007) では、仮説である「IPCC地球温暖化論」を支持する解説を展開するだけで、それに批判的あるいは反対の説を紹介していない。赤祖父 (2008)、

丸山 (2008) の例を見ても分かるように、実際には、「IPCC地球温暖化論」に批判的ないし反対の研究者もあり、批判的あるいは反対の論文も数多く発表されている。

以上のような状況を踏まえ、この小論では、気温変動とCO₂に関連する事項の一部について、IPCCの見解と対比して、「IPCC地球温暖化論」に批判的な見解・データを紹介する。この小論の目的は、この紹介を通じて、地球温暖化問題の科学的な側面の正確な理解に資することにある。

1. 気温変動について

「IPCC地球温暖化論」は、気温変動に大気中温室効果ガス、特にCO₂が重要な役割を果たしていると主張する。その論拠は、20世紀の昇温と (細部は異なるが) 時を同じくするCO₂の大気中濃度の上昇である [IPCC (2007)、「政策担当者向け要約」 (以下単に「政策担当者向け要約」と略記する)、pp.5-6]。

ここでは、現在の気温変動の様相をIPCCの気温変動予測に対比して示すとともに、中世温暖期、小氷期に関する問題をみていくことにする。

1.1 現在の気温変動とIPCCの気温予測

図1 - 1は5°×5°グリッドにおける1961年～1990年の月平均気温からの偏差の全球平均値を示す。図1 - 1からは、2002年から2003年頃にそれまでの気温変動の様相が変化したことが読み取れ、2002年頃から気温はそれまでの上昇傾向から横ばいあるいは下降傾向に転じていることが分かる。このことは各国の多数の科学者が署名した国連事務

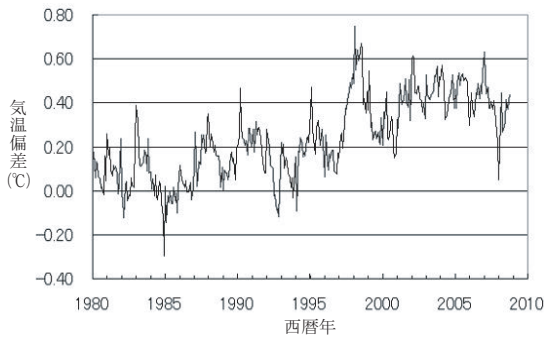


図1 - 1 全球月平均気温偏差
(データソース: Hadley Centre HadCRUT3, monthly combined land and marine surface temperature anomalies⁽¹⁾)

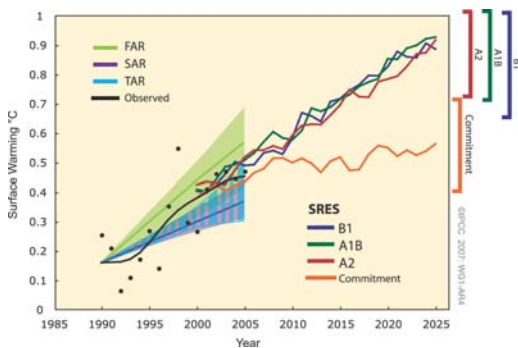


図1 - 2 IPCCによる気温予測
[IPCC・WG1 (2007), Fig.TS.26]

総長宛公開書簡⁽²⁾やMonckton (2008) も指摘している。

IPCCの気温予測は図1 - 2のようになっている。この図からも、IPCCは温室効果ガスを2000年時点で固定した場合を除き、多少の変動があるものの、10年当りで約0.2 程度の上昇を予測し、固定した場合でも10年当りで0.1 程度の上昇を予測していることが分かる(「政策担当者向け要約」、p7)。何れもかなりの上昇であり、図1 - 1に示す観測された傾向とは異なる。

大気中CO₂濃度は、図2 - 1bに示すように、(北半球では季節変化を明瞭に示し) 年平均値は単調に増加している。その傾向はマウナロアの観測では2007年でも変化していない⁽³⁾。気温変化とCO₂濃度変化の傾向に差が生じている。このことは、大気中のCO₂濃度の上昇により気温が上昇し

ているというIPCCの主張(「政策担当者向け要約」、p6)に疑問を投げかけるものである。

気温の変動を考える際には、自然な気温の変動以外に社会・経済的な活動が気温に影響を及ぼす可能性についても考慮する必要がある。McKittrick & Michaels (2007) によると、気温の全世界的なグリッドデータがGDP、人口密度などという非気候的な、社会・経済的要因とは無関係という帰無仮説が統計的に棄却された。つまり、気温観測データは非気候学的な要因による汚染があるということになる。その影響を除くと、1980～2002年の昇温傾向は半分程度になるという。CO₂の排出ではなく、そのような、都市化を含めた人間活動の影響をPielke et al. (2002) も指摘している。

1.2 中世および近代の気温変動(中世温暖期および小氷期)

中世温暖期の存在を否定する立場のBradley et al. (2003) が「中世が今日よりも暖かであれば、それは化石燃料の消費によるものではない。20世紀の温暖化も自然のゆらぎであろうと説明される。自然のゆらぎであれば、化石燃料の利用を抑制するための政治的な行動を正当化しない」というように、人為的排出によるCO₂などの温室効果ガスの濃度上昇に起因する昇温ではない中世温暖期の存否は、「IPCC地球温暖化論」にとって重要な意味をもつ。そのため慎重に検討する必要がある。Bradley et al. (2003) は、

その地理的な範囲、20世紀の気温との相対的な関係の3つが重要なポイントであると指摘する。

それではIPCCの主張はどのようなものであろうか。中世温暖期に相当する気候は時期と地域がいろいろであり、また、1600年以前はデータが少なく、気温の不確実性も大きいとして、中世温暖期はローカルな事象で全地球的ではなかったとしている(IPCC・WG1 2007、p468)。つまり、中世温暖期の存在を否定している。

Loehle (2007) は、木の気温に対する反応は木

のサイズ、気候への遺伝子適応、森林密度の長期の気候変化に対する反応によるシフト、降水量などが関係して単純に気温だけに反応する訳ではなく、そのために年輪から復元された気温は低くなる傾向があることを指摘した。そのため、Loehle & McCulloch (2008) は、年輪データを使用しないで、北アメリカ、カリブ海、ヨーロッパ、アフリカ、中国など世界中の18箇所のデータシリーズを使用して約2000年間（16AD～1935AD）の気温偏差を復元した。気温偏差はデータシリーズ毎の平均からの偏差の平均値である。その結果が図1 - 3である。800年～1000年頃に温暖期（中世温暖期）と1400年～1700年頃に寒冷期（小氷期）があることが分かる。中世温暖期は20世紀終わりとはほぼ同程度の気温であり（Loehle & McCulloch 2008）、小氷期には20世紀終わりより約1℃以上低かった（図1 - 3）。

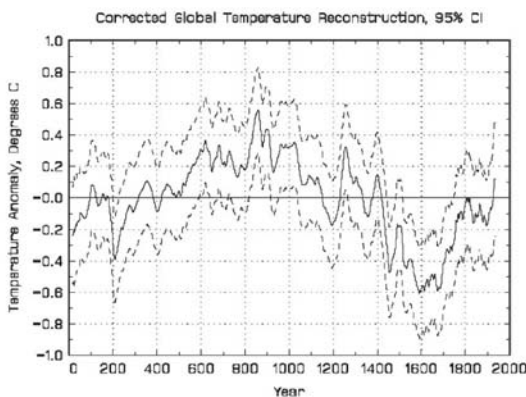


図1 - 3 気温偏差（29年移動平均）と95%信頼限界（Loehle & McCulloch 2008）

データが北半球に限られるが、Moberg et al. (2005) の結果も1000年頃に1961 - 1990年平均値とはほぼ同程度の気温を示す。このMoberg et al. (2005) は一部データがLoehle & McCulloch (2008) のものと重複するが、年輪データを含めたデータを使用したものである。

Loehle & McCulloch (2008) の結果は、中世温暖期と小氷期について、先のBradley et al. (2003) が指摘する、気温異常の時期、その地理

的な範囲、および、20世紀の気温との関係という3つの重要な事項をそれぞれ明示している。即ち、自然の変動で、全地球的に中世温暖期には現在と同程度の気温であったと考えられる。また、小氷期も同様に自然の変動の結果として全地球的に生じた。

IPCCは中世温暖期、小氷期を認めてはいない。仮に中世温暖期の存在を認めると、その時代の大気中CO₂の低濃度復元値（図2 - 1aから読み取ると約280ppmv前後である）との矛盾に遭遇する。また、このことはIPCCの依拠する大気中CO₂濃度復元値、および、IPCCが主張するCO₂などの温室効果ガスの大気中濃度が気温に及ぼす影響の度合いについても問題があることを示唆する。

2. 大気中CO₂濃度について

1では気温変動と大気中CO₂濃度変動の関係がIPCCの主張とは矛盾することをみた。そこで、歴史的な大気中CO₂濃度の変遷を検討し、併せて、大気中CO₂濃度の上昇が人為的な原因に起因するものかどうかを見ることにする。その前提としてIPCCの主張を確認しておく。

2.1 大気中CO₂濃度およびIPCCの理解

「政策担当者向け要約」（p5）によると、2005年で大気中CO₂濃度は379ppmvになっている。図2 - 1aはIPCCが示すCO₂を含む主要な温室効果ガスの大気中濃度の推移を示すグラフである。この図から、CO₂は1700年前後から緩やかに上昇を始め、19世紀、20世紀とほぼ単調に増加し、しかもその増加速度を大きくしていることが分かる。20世紀の後半を除く歴史的な大気中CO₂濃度はアイスコアの分析で復元したものである。従って、大気中CO₂濃度のアイスコアの分析による復元値は「IPCC地球温暖化論」で重要な役割を果たしている。

図2 - 1bはハワイ・マウナロアおよび南半球での大気中CO₂濃度観測の結果（の一部）である。

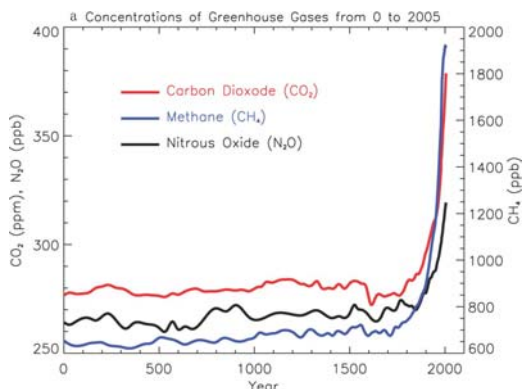


図2 - 1 a 「温室効果気体」の濃度の推移
[IPCC・WG1 (2007), FAQ 2.1, Fig.1]

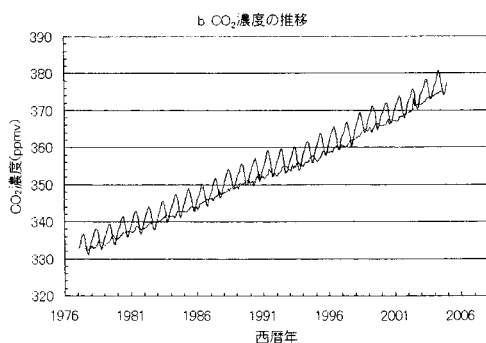


図2 - 1 b CO₂濃度の推移
(マウナロアおよびバリングヘッドの観測データより作成⁽³⁾)

マウナロアでの観測値はきれいな季節変化を示し、また単調に濃度が増加していることを示している。また、南半球（同図単調な推移曲線で示されている）では、ほとんど振幅のないグラフで示されるように変化し、やはり単調に増加していることが分かる。IPCCは、この増加の原因は大気中への人為的なCO₂の排出であるとしている（「政策担当者向け要約」、p5）。

図2 - 2はIPCCの主張の根拠を示すものとされる図の1つである。人為的な累積排出量の55.9%と大気中CO₂量が見事な相関を示している。1860年～1990年までのCO₂の累積排出量は約240GtC (Gigatons of Carbon⁽⁴⁾)、一方、1990年には大気中のCO₂量は約750GtC、フラックスは年当り146 GtC（年当りのフラックスを以下146GtC/yrのよ

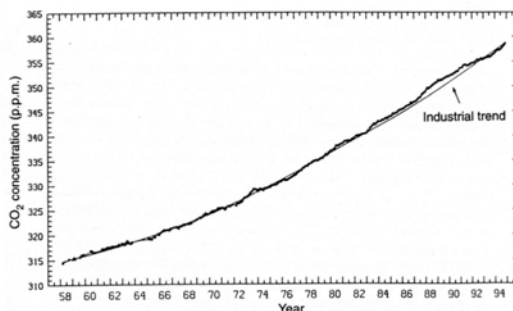


図2 - 2 累積排出量と大気中CO₂濃度
[Reprintd by permission from Macmillan Publishers Ltd : Nature, Keeling et al. (1995), Fig.1b, copyright(1995)]

うに記す)、CO₂の人為的な排出量は1990年時点で約6.3GtC/yrと推定される (Starr 1993)⁽⁵⁾。自然は複雑であり、見かけの相関が因果関係を示すとは限らないので、上記相関関係が因果関係を示すものであるかどうかは慎重に検討する必要がある。

2.2 19世紀～20世紀前半のCO₂濃度について

前節でみた歴史的な大気中CO₂濃度の推移で、現代的な観測以外はアイスコアの分析による大気中CO₂濃度復元値である（このアイスコアの分析による大気中CO₂濃度復元値を以下「アイスコアによるCO₂濃度値」と略記することにする）。

図2 - 3にみるように、「アイスコアによるCO₂濃度値」は1940年頃の気温上昇に対応せず、ただ単調に変化している。これに対して、新しいデータがBeck (2007) によって提供された。

19世紀から化学的な分析法⁽⁶⁾により、大気中CO₂濃度の測定が実施されてきた。それらの多くは、土壌学、生物学などの多分野でのCO₂の働きを解明することの一環として行われた。このような測定の多くは、大気中のいわゆるバックグラウンドCO₂の測定を目的とするものではなかった。

大気中CO₂の空間的・時間的な変動は、次のようなものと考えられている。対流圏では鉛直・水平方向の混合で変動は数%以内であり、海洋上では1%以下であるが、陸上では高度～100mで変動が大きく、日中には植物の光合成から10ppmv

も低くなる場合があり、また夜間には植物の呼吸により～100ppmv高くなる場合もある（WMO専門家会議1983）。19世紀～20世紀前半の観測はそのような影響を受ける場所での観測であり、更に精度が悪く、日変化、季節変化を検出できていないとされた（WMO専門家会議1983）。そのため、温室効果ガスによる地球温暖化を強く主張したCallendar（1958）の解析⁽⁷⁾を別とすると、19世紀～20世紀前半の化学分析によるCO₂の測定はいわゆるバックグランドCO₂濃度を明らかにする目的からは軽視或いは無視されてきた。

Beck（2007）はそのような化学的分析法による大気中CO₂の濃度測定記録を収集・分析して、WMO専門家会議（1983）の結論を批判し、19～20世紀前半の北半球の大気中CO₂濃度の推移をまとめた（図2-3）。その結果は驚くべきものであった。

図2-3では大気中CO₂濃度に3つのピークが見られ、大きく変動している。それは、図中のアイスコアの分析値とそれに続くマウナロアの観測値で示されているIPCC公認の大気中CO₂濃度の推移とは全く異なるものである。更に、1940年代のピークは2005年時点の約380ppmとされるよりも高濃度で、400ppmを超えている。Beck（2007）は、化学的分析法が確立されて以降の同法による誤差は1～3％程度であったことを示し、また、1940年頃の高濃度について、平均30ppm、最大70ppm程度の誤差であると推定誤差を明らかにしている⁽⁸⁾。示された誤差から判断して、また後述の「アイスコアによる大気中CO₂濃度値」が抱え

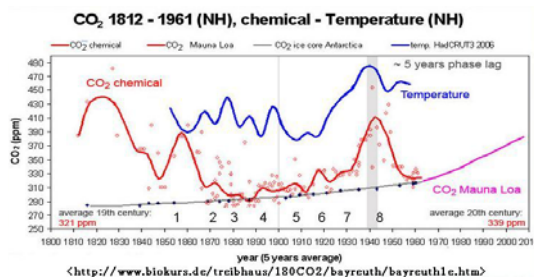


図2-3 19～20世紀前半の大気中CO₂濃度（5年移動平均値）の推移（Beck 2008）

る問題を考慮すると、Beck（2007）が得た気温に応答して大きくその値がゆらぐ大気中CO₂濃度の方が、「アイスコアによるCO₂濃度値」に比較して、より真実に近いと筆者は判断する。このBeck（2007）の復元が正しいとすると、現在よりも遥かに人為的な排出量が少ない20世紀前半に現在と同程度の大気中CO₂濃度になっていたということになる。このことは、人為的な排出により大気中CO₂濃度が高まっているという「IPCC地球温暖化論」の主張以外の別の機構によって、大気中CO₂濃度が制御されている可能性があることを示している。

2.3 人為的な排出の大気中CO₂濃度への寄与（平均滞留時間による検討）

大気は海洋、陸上の植物或いは土壌などとCO₂のやり取りをしている。そのやり取りの結果、大気中のCO₂濃度が決まる。大気中にCO₂を人為的に排出することもそのようなやり取りの1つとなる。大気中CO₂量は流入・出量と共に、CO₂がどの位平均的に大気中に留まるかという平均滞留時間（寿命）にも関係する。平均滞留時間は、平均滞留時間が経過すると、その量が1/eとなる時間と定義される⁽⁹⁾。

IPCCは、CO₂の平均滞留時間について、第三次報告書ではいろいろなプロセスがあり、5～200年としていた〔Houghton et al. (2001), TS, Tab. 1〕。第四次報告書では大気に流入したCO₂は次のように減衰していくとした〔IPCC・WG1 (2007), p213〕。

$$a_0 + \sum_{i=1}^3 a_i \exp(-t/\tau_i) \quad \text{ここで、} a_0 = 0.217, a_1 = 0.259, a_2 = 0.338, a_3 = 0.186, \tau_1 = 172.9 \text{ 年}, \tau_2 = 18.51 \text{ 年}, \tau_3 = 1.86 \text{ 年}$$

このIPCCのモデルでは大気中CO₂の平均滞留時間は約95年となる⁽¹⁰⁾。

植田（2007）は毎年CO₂の大気中への人為的排出量の約30％が入れ替わり、70％が残るというHoughton et al. (2001, p188)の主張であると、

大気中に残留する人為的排出の最大値は3.33年分であることを示した⁽¹¹⁾。槌田（2007）のこの結果では平均滞留時間が3.3年ということになる。1990年を考えると、 $6.3\text{GtC/yr} \times 3.3\text{yr} = 21\text{GtC}$ 。人為的な排出による大気中CO₂は大気中CO₂（約750 GtC）の約3%を構成するに過ぎないことになる。つまり、IPCCの主張に一貫性がなかったことになる。

Segalstad（1998b）による炭素の安定同位体比 $\delta^{13}\text{C}$ ⁽¹²⁾を利用した解析では、CO₂の大気中での平均滞留時間は最長でも5.4年であった⁽¹³⁾。1990年代では、大気中CO₂存在量は762GtCであり、人為的排出量約6.4GtC/yrであるので〔IPCC・WG1（2007）、pp.516-517〕、化石燃料由来のCO₂の構成比は最大でも高々約5%程度である⁽¹⁴⁾。

以上からIPCCの主張する大気中CO₂の平均滞留時間約95年は疑わしく、人為的なCO₂の排出が大気中のCO₂濃度を高めているとはいえない。以上の解析結果は大気中CO₂の量を制御する別の機構を考えなければならないことを示している。

2.4 「アイスコアによるCO₂濃度値」の問題点

「アイスコアによるCO₂濃度値」は前述のようにIPCCが基礎的なデータとして採用しているものである。しかし、前節のBeck（2007）の解析結果はアイスコアの分析結果とは全く異なり、「アイスコアによるCO₂濃度値」に疑問を投げかけるものであった。

ここでは主としてJaworowski et al.（1992a, 1992b）、Jaworowski（1994, 1997, 2007）に拠りながら、「アイスコアによるCO₂濃度値」について幾つかの問題点をみることにする。

1) 気温との対応がよくない低CO₂濃度

図2 - 4は南極のボストーク（Vostok）コア⁽¹⁵⁾の分析によって得られた大気中CO₂濃度の推移の一部である。最終氷期の終了後、時と共にCO₂濃度が上昇していくことが分かる。しかし、そのときのCO₂濃度が著しく低い。そのことは、

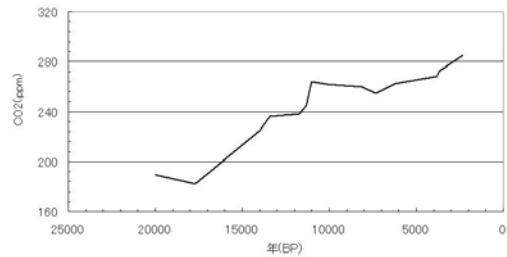


図2 - 4 ポストークコアの分析によるCO₂濃度の推移（最終氷期極大期以降⁽¹⁵⁾）

例えば、植物の葉の気孔密度（従って化石葉の気孔密度）から推定したCO₂濃度例と比較すると明らかである。気孔の密度は大気CO₂濃度と逆相関を示すことが知られている。トレーニングセットから既知の大気中CO₂濃度とその濃度下で生育した葉の気孔密度の関係を得、それに基づいて化石葉の気孔密度から過去の大気中CO₂濃度を推定できる⁽¹⁶⁾。この気孔密度を使用したWagner et al.（1999）の解析結果は、気温変化に対応すると考えられる $\delta^{18}\text{O}$ の変化によく対応し、CO₂濃度は約10000年BPで約260ppmvから約330ppmv前後に急激に上昇している⁽¹⁷⁾。一方、ボストークコアの分析値は図2 - 4にみるように（1000年前後の幅を許すと）約240ppmvから約260ppmv程度への上昇である。

「アイスコアによるCO₂濃度値」の特質の1つは気温変動との応答がよくなく、低濃度であるという点にある。上記はその一例である。図2 - 3にみるBeck（2007）により明らかされた大気中CO₂濃度とアイスコアの分析値の食い違いもその例であった。また、次のような例もある。約12万年前には少なくとも現在より5%ほど高かったと推定されている（Andersen et al.2004）。しかし、この時代のアイスコアによるCO₂濃度値は280ppmvであった（Petit et al. 1999）。

2) 「アイスコアによるCO₂濃度値」のゆらぎとアイスコアの分析値での空気構成比の変化

仏・グルノーブルにある「氷河、地球物理学及び環境研究所」とスイス・ベルン大学の試験室に

おける、南極のドームC (Dome C) のアイスコアを使用したCO₂の分析精度を比較する試験の結果では、ガス分析自体の誤差は±1% (～3ppmv) で、全体は±3% (～10ppmv) であった。しかし、同じコアサンプルの同じ深さにおける1.5cm厚の複数サンプルの調査では平均259.1ppmvであったが、最大値と最小値の差が25ppmvあった (Barnola et al.1983)。即ち、10%も相互に相違していた。また、Dye 3 サイト (グリーンランド) ではコアのたった2.5cm離れたところでの分析値が、融解を起こした層でないにも拘らず50ppmも異なった例が報告されている (Neftel 1991)。Jaworowski et al. (1992a) は、これらの結果はアイスコアの気泡内のCO₂が周辺の環境と相互作用をした結果であるとし、この変化は個々の気泡の環境によるので予め予測することはできないと指摘している。

南極の3箇所アイスコアからは、CO₂のδ¹⁸Oが通常の場合とかなり異なる値が得られ、それは氷 (H₂O) の¹⁸Oと交換され、平衡になろうとしている結果であるという報告がある (Siegenthaler et al. 1988)。

さらに、南極のバード (Byrd) でのフィルン (万年雪) 層から採取した空気中のO₂ / N₂の分析では系統的なO₂ / N₂の増加が認められた (Bender et al.1994)。また、O₂ / N₂の値の大きな正または負の変化も報告された。その原因として著者達はコアの微小クラックを経由する毛細管での輸送 (capillary transport) を挙げている (Craig et al. 1988a)。

Jaworowski et al. (1992a) はアイスコアの気泡分析値での空気構成比が変化した17例を報告している。現在の自由大気中のO₂ / N₂は0.268であるが、0.163～0.361の範囲で変化している。

以上のようなことは氷床に封入された空気から古大気中のCO₂濃度を復元する際に前提とされてきた、封入された空気と氷は相互作用をしないという仮定⁽¹⁸⁾が成立していない可能性があることを意味してはいないだろうか。これは基本的な問題

である。そして、それはおそらくは押しなべて低い「アイスコアによるCO₂濃度値」となる原因の重要な1つであろう。

3) 「氷の年代より空気の年代が若い」という仮定の妥当性

現在の大气中CO₂濃度と「アイスコアによるCO₂濃度値」を繋ぐために、「氷の年代より空気の年代が若い」という仮定は非常に重要な役割を果たしている。この「氷の年代より空気の年代が若い」という仮定は、フィルン→氷の変換が行われるまでは、フィルン層では拡散によって自由大気と空気構成成分の交換が行われているために⁽¹⁹⁾、自由大気と同じ組成を持つ⁽²⁰⁾というものである。この仮定を導入しない場合には図2-5 (年代差補正なし) のようになるが、この仮定を導入することで、図2-5に見るようにサイプルコアから得た値 (年代差補正) と現代の観測 (マウナロアでの観測) 値が滑らかに繋がる。したがって、この仮定は非常に重要な仮定である。

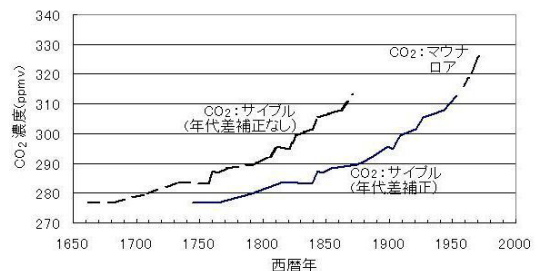


図2-5 CO₂のサイプル分析値とマウナロア観測値 [Jaworowski et al. (1992a) を改変]

この仮定は1980年代から適用されている (Schwander & Stauffer 1984)⁽²¹⁾ が、妥当ではないという報告も出されていた (Craig et al. 1988b)⁽²²⁾。本格的にその正しさを確かめようとしたのは1993年であった (Schwander et al. 1993)。この試みは必ずしも成功したとはいえないが⁽²³⁾、これと同じような方法でフィルン内の空気採取・分析することが数多く行われ、現在も行われている。

大気圏内核実験が行われた結果、大気中の¹⁴Cは

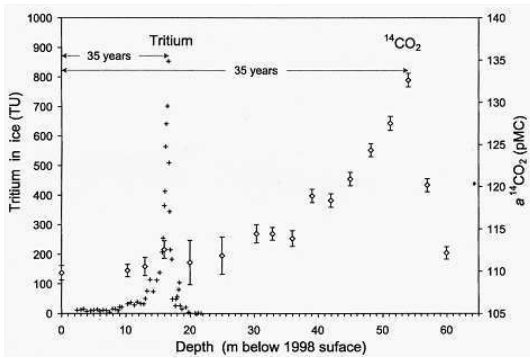


図2-6 フィルン層及びアイスコアの分析から得た ^{14}C 及びトリチウムの分布
(Clark et al. 2007)

1963年にピークを持つ変遷をしている。フィルン層内から採取した空気およびアイスコアの分析から得た $\Delta^{14}\text{C}$ ならびにトリチウムの分布が図2-6のようになったという (Clark et al. 2007) ⁽²⁴⁾。同図からカナダ・デボン島では氷の年代に比較して空気の年代が若いことが実証されたといっていよいであろう。但し、このデボン島は夏季に融解が見られ、典型的な例ではない。注24で説明したように、南極ロードーム (Law Dome ⁽²⁵⁾) のコアDE 08でのLevchenko et al. (1996) の結果から、DE 08では氷の年代に比較して空気の年代がほぼ拡散モデルが示すように若いことが実証されたといえる。なお、Clark et al. (2007) およびLevchenko et al. (1996) に関する議論はJaworowskiによるものではない。

Jaworowski et al. (1992a) は夏季に融解することがない地域でもフィルン層に氷のクラストが形成され、そのクラストによりポケット状の領域が形成されている報告を引用し、拡散モデルに疑義を呈している。

単純ではないようであるので、その地域に応じた方法で気泡として封入された空気の年代を確定する必要がある。

「アイスコアによる CO_2 濃度値」は「IPCC地球温暖化論」にとって基礎をなすデータとなっている。「アイスコアによる CO_2 濃度値」に関してはこれまで見てきたように、基本的な問題として、

氷との相互作用の可能性などから、封入された気泡から得られた CO_2 値と当時の大気中 CO_2 濃度の関係が不明であること (現在は当時の CO_2 濃度を保持していると先験的に仮定している)、氷の年代と封入された気体の年代の関係などの問題がある。なお、この小論では触れなかったが、掘削に伴うクラックの発生による封入気体の散逸・汚染の導入、クラスレートの生成・解離 ⁽²⁶⁾ などの問題もある。

「アイスコアによる CO_2 濃度値」には以上のように重大な問題がある。しかし、このような指摘に対してIPCCは無視し、応えていない。また、赤祖父 (2008, p58) が指摘するように追試も行われていない。Jaworowski et al. (1992a) が指摘するように、大気の一部がフィルン層と接触し、さらに氷に閉じ込められ、その状態が長期間保持され、さらにそれが掘削され、保管され、気泡に戻されて測定されるという全過程の物理・化学的な状況を明らかにするという基本に則った解析が求められている。

3. 気候感度について

これまで見てきたことは、「温室効果ガス」としての二酸化炭素がその大気中濃度を高めたために現在温暖化しているというIPCCの主張を再検討しなければならないことを示している。そこで、その点をMonckton (2008) によって調べてみることにする。

IPCCは大気中 CO_2 濃度が倍増した場合の昇温を2 ~ 4.5 の範囲で最良推定値を3.3 としている (IPCC・WG1 2007, p799)。非常に重要な数値であるにも拘らず幅が大きい。

大気中 CO_2 濃度が倍増したときの気温上昇を ΔT_λ とすると、その時の放射強制力の増加を ΔF_{2x} として、 $\Delta T_\lambda = \lambda \Delta F_{2x}$ が成立する。この ΔT_λ を気候感度という ⁽²⁷⁾。なお、 λ は比例定数である。

no-feedbacks"climate sensitivity parameter ⁽²⁸⁾

を κ 、feedback multiplier⁽²⁹⁾ を f とすると、これらのパラメータ、 ΔT_A 、および、 ΔF_{2x} の間には次の関係式が成立する。 $\lambda = \kappa f$ (定義) ,

$$\Delta T_A = \kappa f \Delta F_{2x} \quad (\text{定義}),$$

$$f = (1 - b \kappa)^{-1} \quad (30), \quad \Delta T \kappa = \kappa \Delta F_{2x} \quad (31).$$

(1) ΔF_{2x} (CO_2 倍増時放射強制力の増加)

Myhre et al. (1998) に従い、簡便に $\Delta F_{\text{CO}_2} = 5.351 \cdot \ln(C/C_0)$ (C : CO_2 濃度) を用いて (倍増時には $C/C_0=2$)、

$$\Delta F_{\text{CO}_2} = 5.351 \ln(2) = 3.708 \text{ Wm}^{-2} \quad (32).$$

この ΔF_{CO_2} に各種の放射強制力・補正が加わり、結局、 $\Delta F_{2x} = 3.41 \text{ Wm}^{-2}$ (31) .

式 (31) が Monckton (2008) の整理による CO_2 倍増時の IPCC の主張する放射強制力の増加である。

これに対して、モデルの出力では熱帯の中層対流圏で顕著な昇温が見られるが、実際にはそのような昇温は観察されていない。その原因として、熱帯の低層対流圏にはすでにたっぷり水蒸気が含まれており、付加的に温室効果ガスが加わっても少ししか影響がないこと、また、その高度で熱帯から極への水蒸気の移流が付加的な水蒸気の多くを運んでしまうことの 2 点を Monckton (2008) は指摘している。そして、シミュレーション結果と大気温度観測に基づく Lindzen (2007) の結論から、 ΔF_{2x} は IPCC の想定 $1/3$ 程度として⁽³²⁾、

$$\Delta F_{2x} = 1.135 \text{ Wm}^{-2} \dots \text{とした} \quad (33).$$

(2) b (各種フィードバックの和)

$$b = 2.16 \text{ K}^{-1} \text{ Wm}^{-2} \quad (34)$$

(3) κ (no-feedbacks climate sensitivity parameter)

Monckton (2008) は、IPCC が IPCC・WG1 (2007, p631 脚注) の記述から $\kappa = 1/3.2 = 0.313 \text{ KW}^{-1} \text{ m}^2$ を想定していることを指摘している。

κ の値は温度フィードバックがあるので観測から導くことはできない。しかし、温度変化 ΔT 、放射強制力 ΔF 、 b が既知であれば、 $\kappa = \Delta T / (\Delta F + b \Delta T)$ (35) であるので、以下の計算

により κ を求めることができる。

1980 年 ~ 2005 年までの CO_2 濃度変化による ΔF

$$\Delta F = 5.351 \cdot \ln(378.77/338.67) = 0.560 \text{ Wm}^{-2}$$

気温変化: ΔT

$$\Delta T = 0.416 \text{ K} \quad (\text{「NCDC」}) \quad (36)$$

$$\Delta T = 0.208 \text{ K} \quad (\text{「McKittrick」}) \quad (37)$$

式 (36)、(37) (') を代入して、

(NCDC)

$$\kappa = 0.412 / (0.560 + 2.16 \times 0.412) = 0.285 \text{ KW}^{-1} \text{ m}^2$$

(McKittrick)

$$\kappa = 0.206 / (0.560 + 2.16 \times 0.216) = 0.206 \text{ KW}^{-1} \text{ m}^2$$

となる。Monckton (2008) は以下の計算ではデータとして「NCDC」と「McKittrick」を使った場合の値の平均値に近い $0.242 \text{ KW}^{-1} \text{ m}^2$ を使用する。これは IPCC・WG1 (2007) の想定 $1/3$ 程度となっている。

(4) f (feedback multiplier)

式 (31) から、

$$f = (1 - b \kappa)^{-1} = (1 - 2.16 \times 0.242)^{-1} = 2.095$$

(5) ΔT_A (気候感度)

式 (31) に得られた κ 、 f 、 ΔF_{2x} の各値を代入して、

$$\lambda = 0.242 \times 2.095 \text{ KW}^{-1} \text{ m}^2 = 0.51 \text{ KW}^{-1} \text{ m}^2$$

$$\Delta T_A = 0.242 \times 2.095 \times 1.135 \text{ K} = 0.58 \text{ K}$$

以上が Monckton (2008) の結果である。気候感度 0.58 は IPCC の値 (約 3) に比較して非常に小さい。Monckton (2008) は各種の仮定が入っていることから、結論的には気候感度は < 1 としている^(38, 39)。

以上みてきたことが正しいとすると、大気中 CO_2 濃度倍増時の地表気温の上昇は 1 以下で、IPCC の予測数値より非常に低い。「IPCC 地球温暖化論」は CO_2 の温室効果を過大評価していたことになる。

4. 大気中 CO_2 濃度変化に先行する気温変化

Monckton (2008) による気候感度の解析結果は、大気中 CO_2 濃度が気温に及ぼす影響は非常に小さいことを示した。このことは、「IPCC 地球温

暖化論」が主張する、大気中CO₂濃度上昇が気温上昇の原因であるという因果関係が成立していないのではないかという疑念を抱かせる。Kuo et al. (1990)、根本 (1994, p213)、近藤邦明 (2006, p76)⁽⁴⁰⁾ による気温変化 (または海面温度変化) が大気中CO₂濃度変化に5ヶ月～1年程度先行するという解析結果によって、また、図2-3で気温変化がCO₂濃度変化に先行していることから、この因果関係が成立していないことが確認される⁽⁴¹⁾。

おわりに

本小論では、「IPCC地球温暖化論」に批判的な見解あるいは矛盾するデータとして、大気中CO₂濃度の上昇にも拘らず、またIPCCの予測とは異なり、現在の気温の変動はそれまでの昇温傾向から横ばいないし低下傾向にあること、IPCCが地方的なできごととして否定した中世温暖期、小氷期が最新の研究結果では全地球的に存在したことが再確認されたこと、平均滞留時間の解析結果により、CO₂の人為的な排出は大気中CO₂濃度の上昇には僅かしか寄与していないこと、IPCCが依拠するデータとは異なり、化学的分析法による測定結果のまとめでは1940年頃の大気中CO₂濃度は現在と同程度かより高く、19世紀の大気中CO₂濃度も大きく変動していたこと、「IPCC地球温暖化論」の基礎データとなっている「アイスコアによるCO₂濃度値」は大きな問題を抱えていること、気候感度はIPCCの推定値よりも非常に小さく、1以下であること、大気中CO₂濃度の変化が気温変化の原因ではありえないことが気温変化の大気中CO₂濃度変化に対する先行から示されたことを、紹介した。

以上のような、この小論で取り上げた事項からも、「IPCC地球温暖化論」が問題を数多く抱えた、1つの仮説であることが分かる。これらのことは、地球温暖化問題の現状は、未解明の課題を多く抱

えた、「純学問的な問題であり、まだ幼年期」(赤祖父 2008, p27)であることを示している。上記のような地球温暖化問題の解説に当たっては、地球温暖化問題の現状にふさわしく、「IPCC地球温暖化論」の解説だけでなく、批判的な意見、矛盾するデータも示すことが求められている。そのようにしてはじめて全面的な解説となり得、科学の正しい意味での普及に資することができるのではないだろうか。

謝辞

本誌の編集委員会にはこの小論の作成に当たって助言をいただいた。記して感謝するものです。

注

(URLが記載され、** 印が表示されている場合には、2008年11月1日に確認したことを示す。)

- (1) Hadley Centre HadCRUT3 ** <<http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>>
- (2) Open Letter to the Secretary-General of the United Nations (December, 2007) <<http://folk.uio.no/tomvs/esef/ungensecr07.pdf>> **
- (3) マウナロアの観測値：
<<http://cdiac.ornl.gov/ftp/nd001/>>**
<http://scrippsco2.ucsd.edu/data/in_situ_co2/monthly_mlo.csv>**
パーリングヘッド：ニュージーランド (41° 24'S, 174° 54'E)。観測値<<http://cdiac.ornl.gov/ftp/trends/co2/nzd.dat>>**
- (4) 単位GtCの意味。Gt (Gigatons-ギガトン - の略) : 10⁹t (トン)、GtCは炭素量を10⁹t単位で示したことを意味する。CO₂は、炭素1原子と酸素2原子からなる。そのため、炭素量はCO₂量の12/44となる。
- (5) Keeling et al. (1995) によると約6割 (56%) が大気中に蓄積することになる。1990

年までの総人為的排出量約240GtCの56%が大気中に蓄積することになる。すなわち、1860年代の大気中CO₂濃度を約285ppmvとすると、1990年の大気中CO₂量は $285 \times 2.13 + 240 \times 0.56 = 741$ となり、測定値750とほぼ等しくなる。但し、大気中1ppmvのCO₂の炭素換算値を2.13GtCとした。

なお、考え方として、排出時に大気に排出量の55.9%が溜まるのはよいとして、一度溜まると、後はその量は変化しないというのは停滞域があり、そこに移動するという場合以外には考え辛い。しかし、大気にはそのような停滞域があるとは報告されていない。従って、この累積排出量の約60%がある特定の時点だけでなく大気に溜まるということは考え辛いモデルである。

(6) 化学的な分析法の原理は以下のようなものである。CO₂は水に溶けると、炭酸(H₂CO₃)を生じ、弱酸性を示す。そこで、大気中のCO₂を水に溶解し、アルカリで中和すること(滴定法)でCO₂量を求めることができる。

(7) Callendarには一連の論文があるが、ここではその代表としてCallendar(1958)を取り上げた。Callendar(1958)のデータ処理法には多くの批判がある。Beck(2007)にも記述されているが、例えば、Slocum(1955)も本格的に批判している。一方、From & Keeling(1978)はCallendarの解析を擁護している。

(8) Beck(2007)は参考文献を示したが、推定誤差が10ppmv~70ppmvで平均で30ppmを導いた解析結果の詳細を述べていない。そこでBeck(2007)のデータの評価にとって重要なことなので筆者の理解をここに述べる。

Henniger & Kuttler(2004)は定点測定、都市及びその郊外での移動測定を実施した。都市内及びその近郊でのHenniger & Kuttler(2004)の測定を整理し、マウナロアとの測

定と比較すると次のようになる。但し、マウナロアの値は筆者が加えた。ここで展開されている議論は完全とは云えないが、でたらめというようなものでもない。2002年12月~2003年2月の測定では平均425ppmv、標準偏差21.3ppmv、この期間のマウナロアでの平均は375ppmvであった。また、2003年6月~8月の測定では平均393ppmv、標準偏差17.6ppmvで、この間のマウナロアでの平均は376ppmvであった。全期間の平均は404ppmv、マウナロアでのそれは376ppmvであった。

従って、全期間の平均が約30ppmv異なるので、2σの範囲を考えると、-10~70ppmvとなる。以上から、平均で30ppmv、最大で70ppmv程度ということになる(冬季に差が大きいことを考えると、平均30ppmv、最大80ppmvがよいであろう。また2σではなく、3σを取った方が更によいであろう)。Beck(2007)の1940年前後の値(<http://www.biokurs.de/treibhaus/literatur/kreutz/kreutz_corr.xls>**)ではピークが490ppmv程度になる。従って、2005年現在の約380ppmv(マウナロア観測値の2005年平均値)を越えていた可能性が非常に高い(3σの場合でも超えていたか、等しい値になる)。

マウナロア観測値は注3参照。

(9) 平均滞留時間(または寿命)の説明。

上部から流体が流入し、下部から流出する場合を考え、流入口と流出口の間の容積をV(m³)、単位時間当たりの流入量・流出量をf(m³/min)とする。流出がない場合で、最初に溜まっている量が0から始まったとし、t分でこの容器は一杯になったとする(風呂桶のようなものを考える)。この場合には $t = V/f$ (min)となる。流入量と同じだけ流出するようにすると、溜まっている流体の量は変わらない(流出口を加減して、流入する量と同じだけ流出するようにした場合に相当す

る)。この場合には、流れ込んだ流体は平均的には t 分だけ留まっていると考えることができる。この時間 t のことを平均滞留時間という。から溜まっている流体の量 V は、 $V = ft$ となる。即ち、溜まっている流体の量は単位時間当たり流入する量と平均滞留時間の積になる。数学的には以下で求められる。

$$\int_0^{\infty} f \cdot \exp(-t/\tau) dt = f\tau.$$

τ : 平均滞留時間, f : 流入量とした。この関係式を平均滞留時間の定義として利用する場合もある。即ち、平均滞留時間とは貯留量を流出 (入) 量で割ったものと定義する。排出量を年間 6.3 GtC とし、平均滞留時間を 5, 10, 50, 100 年としたとき、平衡に達した場合の蓄積量はそれぞれ 32 GtC, 63 GtC, 315 GtC, 630 GtC となる。単位 GtC については注 4 参照。

- (10) 平均滞留時間を次のようにして求めることができる。平均滞留時間を τ_m として、

$$a_0 + \sum a_i \exp\left(-\frac{\tau_m}{\tau_i}\right) = \frac{1}{e}$$

上式で平均滞留時間 τ_m を求めることができる。この計算を行うと約 95 年となる。なお、IPCC の式は定数項 (a_0)、係数 (a_i) を足すと 1 になることから、平均滞留時間 τ_i を持つ過程に重み a_i を付けて足し合わせた形式となっている。

- (11) 排出された CO_2 は翌年度はその 70% が残り、その翌年度は 0.7×0.7 が残る。従って、存在量は $1 + 0.7 + 0.7^2 + 0.7^3 + \dots = 3.3$ 。つまり 3.3 年分しか残留しないことになる (樋田は初項 1 をいれなかったので 2.3 年とした)。
- (12) 炭素には安定同位体として ^{12}C 、 ^{13}C があり、放射性同位体として ^{14}C がある。存在比は圧倒的に ^{12}C が多いので、 ^{13}C の存在比を示す場合には以下のようにして標準サンプルとの差を $\delta^{13}\text{C}$ として示すことが行われている。

$$\delta^{13}\text{C} = \frac{(R_{\text{sample}}) - (R_{\text{standard}})}{(R_{\text{standard}})} \times 1000 \quad (\text{単位: } \text{‰}).$$

ここで、 R_{standard} : 標準物質の同位体比 ($^{13}\text{C} / ^{12}\text{C}$)、 R_{sample} : サンプルの同位体比を示す。なお、標準物質としては世界共通で米国サウスカロライナ州ビーディー層産箭石化石 (CaCO_3) (PDB と略す) が使われている。陸生植物及び堆積性有機物・石油の $\delta^{13}\text{C}$ の値はそれぞれかなりの幅があるが、陸生植物 25 種の平均は -27.5‰ である (Smith, B. N. & Epstein, S. 1971)。化石燃料は平均 -27‰ となっている (「同位体地球化学の基礎」, p213)。海洋から大気へ流入する CO_2 の $\delta^{13}\text{C}$ は約 -7‰ である (Ohmoto, H. 1986)。

- (13) Segalstad (1998b) は、大気中 CO_2 を構成する要素には、いわゆる「産業革命期」以前 (1750 年以前とした) の残存 CO_2 、 $\delta^{13}\text{C}$ が -26‰^* となる人為的な排出由来 (および生物圏由来) CO_2 、 $\delta^{13}\text{C}$ が -7‰ となる海洋などからの由来 CO_2 があるとして、次のような計算で大気中 CO_2 の平均滞留時間を求めた。平均滞留時間を τ とすると、最初 m あった量は時間経過と共に減少し、 t 時間後には $m \cdot \exp(-t/\tau)$ に減少する。構成要素は 1988 年までに 238 年経過しており、その量は $m \cdot \exp(-238/\tau)$ となる。構成要素は各年の排出量を h_i として

$$\sum_{i=1750}^{1988} h_i \cdot \exp\left(-\frac{1988-i}{\tau}\right)$$

となる。構成要素の量は不明 (未知数) であるが、1988 年時点での大気中 CO_2 量は既知であるので、平均滞留時間を仮定すると、1988 年時点量 - (構成要素の量 + 構成要素の量) で求められる。また、 $\sum \{(\text{各構成要素の量の構成比}) \times (\text{各構成要素の } \delta^{13}\text{C})\}$ で大気中 CO_2 の $\delta^{13}\text{C}$ を計算することができる。平均滞留時間を変えて計算した $\delta^{13}\text{C}$ 値が観測

値に等しくなる平均滞留時間が求める平均滞留時間となる。

*：注12では植物、化石燃料の $\delta^{13}\text{C}$ は平均で約 - 27‰であることを見た。Segalstad (1998b) は - 26‰を使用している。このことは平均滞留時間を長くするように作用するので、ここでの議論には問題はない。

- (14) 様々な方法で求められた大気中 CO_2 の平均滞留時間(寿命)はSegalstad (1998a)によると次のようなものである。自然の ^{14}C を利用する方法で3 ~ 25年(平均8年)、Suess効果*を利用する方法で2 ~ 6.7年(平均4.4年)、原水爆実験による ^{14}C を利用する方法で2 ~ 12年(平均7年。但し、 >10 と表示され、数字が表示されていないデータは平均計算から除外した)、ラドン222を利用する方法で7.8 ~ 13.2年(平均9年)、炭素の安定同位体を利用する方法で5.4年、溶解度データを利用する方法で5.4年である。但し、括弧内の平均は筆者が記入した。独立な各種の方法で得た大気中 CO_2 の平均滞留時間のほとんどが10年以下となっていることが特徴である。平均滞留時間を10年とすると、人為的排出起源 CO_2 の構成比は約8.4%となる。

*： ^{14}C は半減期5730年であるので、化石燃料の使用により大気中に排出された CO_2 は ^{14}C を含んでいない。従って、大気中に化石燃料由来の CO_2 が供給されると、大気中 CO_2 の ^{14}C の構成比が低下する。この希釈効果をSuess効果という。

- (15) ポストークの位置：78°27'51"S, 106°51'57"E. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/icecore/antarctica/vostok/co2nat.txt> **
- (16) 化石葉の気孔密度から大気中 CO_2 濃度を推定するという方式は、トレーニングセットとしてアイスコアの分析による CO_2 濃度を使用せざるを得ないこと、気孔密度に影響している CO_2 濃度と大気バックグランド CO_2 濃度の

関係などの基本的な問題が未解決である。

- (17) $\delta^{18}\text{O}$ はGISP2アイスコアデータ(グリーンランド)を利用。採取場所はボーヘルト(オランダ, 52°23'N, 7°0'E)。このWagner et al. (1999)の結果については同じように化石葉の気孔密度を使用して推定した結果ではアイスコアの分析結果と同様な結果を得たという批判もある(Birks et al. 1999)。

- (18) Jaworowski et al. (1992a)の整理によると、基本的な仮定は次のようなものである。

氷中への空気の封入は基本的には空気サンプルをただ収集するだけの機械的なプロセスであって、封入された空気の成分の変化をもたらすものではないこと(Oeschger et al. 1985)、封入された空気の組成は変わらずに保持されること、封入された空気の年代は封入した氷の年代よりも若いこと、の3つがアイスコアの分析では仮定され、さらに及びの仮定は平均気温が - 24℃以下では氷の中に液相の水が存在していないという仮定に支えられている。ここで報告した事例からみても分かるように、上記仮定は成立していない可能性が高い。に関しては後述する。

- (19) フィルン層では空隙が相互に繋がり、自由大気とその空隙が繋がっているとしている。そのため、自由大気の構成成分と空隙の空気の成分との交換が分子の熱運動などによって行われる。その過程が拡散である。

- (20) その後の調査から自由大気と全く同じではなく、拡散に時間がかかることから、その時間を考慮するように変更された。後述の注21では拡散に約10年を要している。

- (21) サイプル・ステーションでフィルン層及び氷層でのサンプルを採取して、open pore(相互に繋がっている空隙)がなくなる深度を実際に求め、封入(close-off)深度*とし、そのときの氷の年代を氷と空気の年代差とし

た。その外 7 地区について計算から年代差 (90年~2800年) を求めた。但し、以上の記述からも分かるように実際の年代差を測定した訳ではない。フィルン層内では自由大気と同じ組成をもつという前提での議論であった。
*: フィルン層で圧密が進行すると、それまで繋がっていた空隙が独立した空隙になる。つまり気泡になる。その独立した空隙だけになる深度をclose-off深度という。この過程はある深度で急激に一時に行われるわけではなく、ある時間を掛けて徐々に行われていく。従って、実際の気泡のCO₂濃度はその過程を反映した濃度となる。

- (22) Craig et al. (1988b) はかつてこの仮定を用いたことがあった。しかし、グリーンランドのアイスコアでCH₄のδ¹³Cを分析したところ、**封入した氷の年代**で310年前に - 49.3‰ (Creteサイト) であり、100年前に - 49.9‰ (Dye 3 サイト) であった。この間0.6‰しか違わなかった。しかし、Dye 3 サイトでの年代差は90年であるとされているので、**封入気体の年代**で考えると、10年間で1980年値 (- 47.4‰) に上昇するのは不合理とし、この仮定は受け入れられないとした。

- (23) ポーリングの掘削が採取深度にくると、空気採取器を掘削孔の底部に下ろし、フィルン層内の空気を吸引・採取した。採取の際には採取器の 5 m長のゴム製の筒を加圧し、膨らませて孔壁に密着させて密閉するというシーリング方法を採用している。Jaworowski (1994) が指摘するように、20m深で641.4ppmv, 70m深で435.7ppmvという異常に高いCO₂濃度値を得ていることから、このシーリングは不完全であったことが分かる。この例も示すように、Jaworowski (1994)は多孔質フィルン層で、この方式のシーリングは不完全であることを指摘している。元々空隙が相互に繋がり、空隙内の気体は拡散で自由大気

と繋がっているとしているので、この指摘は納得がいくものである。しかし、Schwander et al. (1993) は、別の地域 (Siple) で測定した拡散係数を用いてフィルン層内のCO₂分布のシミュレートを行い、よい結果を得たとしている。

- (24) 図2 - 6はClark et al. (2007) がカナダ北極圏のデボン島のアイスクャップで行ったCO₂中の¹⁴Cおよび氷中のトリチウムを測定した例である。トリチウムの分布からフィルン層での1963年の氷の位置が確定でき、また1963年の空気のフィルン層での位置を¹⁴Cの分布から知ることができた。氷と空気には年代差があることが分かり、また氷と空気の年代差を85年と求めることができた。デボン島は夏季に融解が起こるために、フィルン層断面に氷の層が挟まっているのが観察できる (論文に写真が掲載されている)。そのことが拡散に影響し (そのことが古い大気の保存をよくしているという面もある)、注21でのフィルン底部の空気が10年前であったのにたいして、より古く、55年前となっている。

同様な調査をLevchenko et al. (1996) も既に行っていた。Levchenko et al. (1996) の結果では、Schwander et al. (1993) の結果とほぼ同様になっている。

- (25) ロードームの位置: 66°44'S, 112°50'E.

- (26) クラスレート (Clathrate) とは、結晶格子によって作られた空間の中に小さな分子が取り込まれ、共有結合によらずに安定な物質として存在しているものをいう。包摂化合物 (ほうせつかごうぶつ) ともいう。水 (H₂O) の場合にもクラスレートを作る。例としては、メタンハイドレート (水分子の間にメタン分子が取り込まれた固体) などがある。

CO₂及び空気構成分子も水分子とクラスレートを形成する。クラスレートが形成されると、氷の気泡が消えていく。クラスレートが形成

される条件（圧力、温度など）は取り込まれる分子によって異なる。

- (27) 気候感度 (climate sensitivity) とは単位放射強制力に対する全球平均地表気温変化量であるが、一般には二酸化炭素濃度倍増による全球平均年平均気温の平衡昇温量（平衡気候感度 equilibrium climate sensitivity）のことを指す（IPCC「気候感度に関するIPCCワークショップについて」2004年8月

<<http://www.jamstec.go.jp/ipccwg1/meeting/040726kikou.html>> **）。

- (28) no-feedbacks climate sensitivity parameter は、直訳すると「フィードバック無しの気候感度指数」とでもいうようなものである。

- (29) feedback multiplier は、直訳すると「フィードバック乗数」とでもいうようなものである。この場合でいうと、CO₂の濃度が上昇すると、気温が上昇する。すると、気候システムでは気温が上がったために、様々なフィードバック機構が働く。その結果また気温も変化する。平衡状態になった場合の気温変化が ΔT_{λ} である。フィードバック機構が働く前の温度変化の係数が "no-feedbacks" climate sensitivity parameter κ である。feedback multiplier: f はその後のフィードバックでの変化を示すものである。

- (30) b は様々なフィードバックの温度に対する効果を示す乗数である。

$$\Delta T_{\lambda} = \kappa \Delta F_{2x} + \kappa^2 b \Delta F_{2x} + \kappa^3 b^2 \Delta F_{2x} + \dots$$
$$= (1 - \kappa b)^{-1} \kappa \Delta F_{2x} \quad f = (1 - \kappa b)^{-1}$$

- (31) IPCC・WG1 (2007) はCO₂倍増時の個々の放射強制力を示していない。しかし、Houghton et al. (2001, Tab. 6.14) では2050-2100年でCO₂の寄与が70%～80%になっていることから、Monckton (2008) はCO₂のそれが全体の75%であるとした。またアルベド、飛行機雲、エアロゾルの影響はIPCC・WG1 (2007, TS, p30) の値を使い（トータル: -

1.29）、IPCCの確率密度の補正（0.93）を適用する。結局、 $(3.71/0.75 - 1.29) \times 0.93 = 3.41$ 。

- (32) Lindzen (2007) は大気からの長波長放射があるレベルの絶対温度の4乗に比例する（ステファン・ボルツマンの法則）レベルを "characteristic emission level" とする。温室効果ガスの濃度が上昇するとその characteristic emission level の温度が上昇する。その上昇量と地表面の温度上昇の関係はよく分かっていないとして、モデル実験の結果から地表ではその上昇量の1/2～1/3であるとした [一般的な温室効果の説明では、その上昇量=地表温度上昇量としている。すなわち、温度減率が変化しないとしている。例えば、北海道大学大学院環境科学院編 (2007, p20)]。

- (33) Dietze (2000) によると、HITRAN* を使用した解析では、 ΔF_{2x} は $1.4 \text{ W/m}^2 \sim 1.9 \text{ W/m}^2$ となる。これもIPCCの推定値より非常に小さく、Monckton (2008) の推定値に近いものである。このDietze (2000) の値を使用すると、気候感度は $0.7 \sim 0.97$ 、即ち1以下となる。

* : HITRANとは分子の吸収スペクトルのデータベースの名称 (high-resolution transmission molecular absorption database)。

- (34) 水蒸気フィードバック: 1.80、温度減率フィードバック: -0.84、表面アルベドフィードバック: 0.26、雲フィードバック: 0.69、付加CO₂のフィードバック: 0.25* がある (IPCCは放射量ではなく、濃度の増加で示す。その中間値 $p=87 \text{ ppmv}$ 。)。従って、

$$b = (1.80 - 0.84 + 0.26 + 0.69 + 0.25) = 2.16 \text{ Wm}^{-2} \text{K}^{-1}$$

$$*: \lambda_{\text{CO}_2} = 5.35 / \ln\{(556+87)/556\} = 0.25 \text{ Wm}^{-2} \text{K}^{-1}$$

- (35) 式 , , , , から

$$\Delta T_{\lambda} = \lambda \Delta F_{2x} = \kappa \Delta F_{2x} / (1 - \kappa b)$$

$$\kappa = \Delta T_{\lambda} / (\Delta F_{2x} + b \Delta T_{\lambda})$$

- (36) NCDC (National Climate Data Center) のデータ利用 <<ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/>

data/anomalies/monthly.land_and_ocean.90S.
90N.df_1901-2000mean.dat> **

(37) McKittrick & Michaels (2007) から昇温を1/2とした値を利用する。

(38) IPCC・WG1 (2007) では κ の値として $0.313 \text{ KW}^{-1}\text{m}^2$ () を採用している。従って、IPCC・WG1 (2007) は f として3.08を採用していることになる(式)。IPCCは κ を大きくした。その結果 f も大きくなり、気候感度も大きくなっている。なお、Houghton et al. (2001, ch6.2.1) では $\lambda = 0.5 \text{ KW}^{-1}\text{m}^2$ としているので、Houghton et al. (2001) は $\kappa = 0.24$, $f = 2.08$ としていたことになる。 $\lambda = 0.5 \text{ KW}^{-1}\text{m}^2$ はMonckton (2008) の得た値(式)とほとんど同じである。

(39) feedback multiplier: f , no-feedbacks climate sensitivity parameter: κ および比例定数 λ は、次のようにして、Monckton (2008) とほぼ同様な値を求めることができる。槌田 (2006) によると、地球の平均熱収支は次のようになっている。以下の数値は 343 W/m^2 を100とするものである。太陽からの放射のうち30が反射され、残り70が大気に吸収あるいは地表に到達し、大気のフィードバックも含めトータル143が地表に降り注ぐ。そのため、 $f = 143/70 = 2.04$ となる。大気が存在することによる「温暖化効果」[槌田 (2006) はいわゆる「温室効果」に問題があるとしているので「温暖化効果」としている]によって33K上昇する。地表では $143 - 70 = 73$ だけ受けとるエネルギーフラックスが増える。この増えたうち、30は蒸発散、熱伝導で大気に返されるので、都合43増えたことになる。これは大気の頂部では $43/f$ に相当することになる。従って、以下を得る。

$$\lambda = 33 \cdot 2.04 / (0.43 \cdot 343) \text{ K} / (\text{W/m}^2) = 0.46 \text{ K} / (\text{W/m}^2).$$

$$\kappa = \lambda / f = 0.456 / 2.04 \text{ K} / (\text{W/m}^2) = 0.22 \text{ K} /$$

(W/m^2).

$$b = (f - 1) / f \kappa = 2.3 \text{ K}^{-1} \text{ Wm}^{-2}$$

これらの値はMonckton (2008) の得た値と非常に近い値である。

槌田敦 (2006)、「CO₂温暖化説は間違っている」、ほたる出版、pp.169.

(40) 近藤 (2006) は海面温度変化と大気中CO₂濃度変化の前後関係も解析した。気温変化の場合と同様に取扱うことができると考える。

(41) 通常の場合には、原因は結果に先行する。従って、時間的に後に生起する事象が先に生起する事象の原因であることはありえない。ここでは、気温変化が大気中CO₂濃度上昇の原因とまで主張している訳ではなく、単に、大気中CO₂濃度上昇が気温変化の原因ではありえないということを主張するに過ぎない。

引用文献

(URLに**が表示されている場合には、2008年11月1日に確認したことを示す。)

赤祖父俊一 (2008), 「正しく知る地球温暖化」, 誠文堂新光社, pp.183.

Andersen, K.K. et al. (2004), High-resolution record of Northern Hemisphere climate extending into the last interglacial period, *Nature*, 431:147-151.

Barnola, J.M. et al. (1983), Comparison of CO₂ measurements by two laboratories on air from bubbles in polar ice, *Nature*, 303:410-413.

Beck, E-G. (2007), 180 Years of Atmospheric CO₂ Gas Analysis by Chemical Methods, *Energy & Environment*, 18:259-282.
<http://www.biokurs.de/treibhaus/180CO2_supp.htm> **

Beck, E-G. (2008), Geo-Ecological Seminar, University of Bayreuth, July 17.

- Bender, M.L. et al. (1994), Change in the O₂ / N₂ ratio of the atmosphere during recent decades reflected in composition of air in the firn at Vostok Station, Antarctica, *Ann. Glaciol.*, 21:189-192.
- Birks, H.H. et al. (1999), Technical Comment : Early Holocene Atmospheric CO₂ Concentrations, *Science*, 286:1815a.
- Bradley, R.S. et al. (2003), Climate in Medieval Time, *Science*, 302:404-405.
- Callender, G.S. (1958), On the amount of carbon dioxide in the atmosphere, *Tellus*, 10:243-248.
- Clark, I.D. et al. (2007), CO₂ isotopes as tracers of firn air diffusion and age in Arctic ice cap with summer melting, Devon Island, Canada, *J. Geophys. Res.*, 112:D01301, doi:10.1029/2006JD007471.
- Craig, H. et al. (1988a), Gravitational Separation of Gases and isotopes in polar ice caps, *Science*, 242:1675-1678.
- Craig, H. et al. (1988b), The isotopic composition of methane in polar ice cores, *Science*, 242:1535-1539.
- Dietze, P. (2000), Estimation of the radiative forcing for CO₂ doubling. <<http://www.john-daly.com/forcing/forcing.htm>>**
- From, E. & Keeling, C. (1978), Reassessment of late 19th Century atmospheric carbon dioxide variations in the air of western Europe and the British Isles based on an unpublished analysis of contemporary air masses by G.S. Callendar, *Tellus*, 38B:87-105.
- Henninger, S. & Kuttler, W. (2004), Mobile measurements of carbon dioxide within the urban canopy layer of Essen, Germany, in *Proc. Fifth Symposium of the Urban Environment*, 23-26, August 2004, Vancouver, Canada, American Meteorological Society, J 12.3.
- 北海道大学大学院環境科学院編 (2007), 「地球温暖化の科学」, 北海道大学出版会, pp.246.
- Houghton, J.T. et al. (2001), Climate Change 2001: The Scientific Basis, Cambridge University Press, pp.881. <http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/037.htm>** (IPCC・WG1の三次評価報告書)
- Houghton, J. (2004), Global Warming, The Complete Briefing, 3rd ed., Cambridge University Press, pp.351.
- IPCC (2007) IPCC 4th Assessment Report (AR4). <<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>>** 気象庁等訳<<http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/ipcc/ar4/index.html>>** (但し、「政策担当者向け要約」など一部の訳のみ)
- IPCC・WG1 (2007), Climate Change 2007: The Physical Science Basis. <<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>>**
- Jaworowski, Z. et al. (1992a)*, Do Glaciers tell a true atmospheric CO₂ story?, *The Science of the Total Environment*, 114:227-284.
- Jaworowski, Z. et al. (1992b)*, Atmospheric CO₂ and Global Warming: A Critical Review, 2nd Rev. Ed. *Meddeleser*, Nr. 119. (*印の文献は <<http://folk.uio.no/tomvs/esef/esef0.htm>> ** からダウンロードできる。)
- Jaworowski, Z. (1994), Ancient Atmosphere Validity of Ice Records, *Environ. Science & Pollution Res.*, 1:161-171. <<http://www.warwickhughes.com/icecore/frank.pdf>>**
- Jaworowski, Z. (1997), Ice core data show no carbon dioxide increase, *21st Century Science & Technol.*, Spring:42-52. <<http://www.Warickhughes.com/icecore/IceCoreSprg97.pdf>>**

- Jaworowski, Z. (2007), CO₂: The Greatest Scientific Scandal of Our Time, *21st Century Science & Technol.*, March: 38-53.
<<http://www.warwicheghes.com/icecore/zjmaro7.pdf>> **
- Keeling, C.D. et al. (1989), Aspects of Climate Variability in the Pacific and the Western Americas, Peterson, D.H. (ed.) *Geophys. Monogr.*, 55:165-236, American Geophysical Union.
- Keeling, C.D. et al. (1995), Interannual extremes in the rate of rise of atmospheric carbon dioxide since 1980, *Nature*, 375:666-670.
- 近藤邦明 (2006), 「温暖化は憂うべきことであるか」, 不知火書房, pp.202.
- Kuo, C. et al., (1990), Coherence established between atmospheric carbon dioxide and global temperature, *Nature*, 343:709-714.
- Levchenko, V.A. et al. (1996), The ¹⁴C bomb spike" determines the age spread and age of CO₂ in Law Dome firn and ice, *Geophys. Res. Lett.*, 23:3345-3348.
- Lindzen, R.S. (2007), Taking greenhouse warming seriously, *Energy & Environ.*, 18:937-950.
<<http://cfa-www.harvard.edu/wsoon/ArmstrongGreenSoon08-Anatomy-d/Lindzen07-EnE-warm-lindz07.pdf>> **
- Loehle, C. (2007), A 2000-year global temperature reconstruction based on non-treering proxies, *Energy & Environ.*, 18:1049-1058.
<[http://friendsofscience.org/assets/files/documents/Tree%20Rings%20-%20Loehle_E&E_2007\[1\].pdf](http://friendsofscience.org/assets/files/documents/Tree%20Rings%20-%20Loehle_E&E_2007[1].pdf)> **
- Loehle, C. & McCulloch, J.H. (2008), Correction to a 2000 year global temperature reconstruction based on non-treering proxies, *Energy & Environ.*, 19:93-100.
<http://www.econ.ohio-state.edu/jhm/AGW/Loehle/Loehle_McC_E&E_2008.pdf> **
- 丸山茂徳 (2008), 「『地球温暖化』論にだまされるな!」, 講談社, pp.189.
- McKittrick, R.R. & Michaels, P.J. (2007), Quantifying the influence of anthropogenic surface processes and inhomogeneities on gridded global climate data, *J. Geophys. Res.*, 112:D24S09.
<<http://www.uoguelph.ca/rmckitri/research/jgr07/M&M.JGRDec07.pdf>> **
- Moberg, A. et al. (2005), Highly variable Northern Hemisphere temperatures reconstructed from low- and high-resolution proxy data, *Nature*, 433:613-617.
<http://stephenschneider.stanford.edu/Publications/PDF_Papers/MobergEtAl2005.pdf> **
- Monckton, C. (2008), Climate Sensitivity Reconsidered, *Physics & Society*, 37:6-19.
<<http://www.aps.org/units/fps/newsletters/200807/upload/july08.pdf>> **
- Myhre, G.H. et al. (1998), New estimates of radiative forcing due to well-mixed greenhouse gases, *Geophys. Res. Lett.*, 25: 2715-2718.
- Neftel, A. (1991), Use of snow and firn analysis to reconstruct past atmospheric composition, in Davis, T.D. et al. (eds.), *Seasonal Snow Packs-Processes of compositional change*, Springer-Verlag, pp.391.
- 根本順吉 (1994), 「超異常気象」, 中公新書, pp.213.
- Ohmoto, H. (1986), Stable isotope geochemistry of ore deposit, *MSA Rev. Mineral.*, 16:491-559.
- Oeschger, H. et al. (1985), Variations of the CO₂ concentration of occluded air and anions and dust in polar ice cores, in Sundquist, E.T. et al. (eds.), *The Carbon Cycles and Atmospheric CO₂: Natural Variations Archean*

- to Present, American Geophysical Union, pp. 132-142.
- Petit, J.R. et al. (1999), Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica, *Nature*, 399:429-436.
- Pielke, R.A. et al. (2002), The influence of land-use change and landscape dynamics on the climate system: relevance to climate change policy beyond the radiative effect of greenhouse gases, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A*, 360: 1705-1719 / rsta.2002.1027.
<<http://journals.royalsociety.org/content/uf2v c11pkcn95e9y/fulltext.pdf>> **
- Schwander, J. & Stauffer, B. (1984), Age difference between polar ice and the air trapped in its bubbles, *Nature*, 311:45-47.
- Schwander, J. et al. (1993), The age in the firn and the ice at Summit, Greenland, *J. Geophys. Res.*, 98:2831-2838.
- Segalstad, T.V. (1998a), Carbon cycle modelling and the residence time of natural and anthropogenic atmospheric CO₂: on the construction of the "Greenhouse Effect Global Warming" dogma, in Bate, R. (ed.): *Global Warming: The Continuing Debate*, European Science and Environment Forum, Cambridge, England, pp.184-219.
- (SegalstadはSandquistの整理に溶解度によるもの及び同位体によるものを付け加えた。
- Segalstadの本論文を含む関連論文は
<<http://www.co2web.info/>> ** からダウンロードできる。)
- Segalstad, T.V. (1998b), The Amount of Non-Fossil Fuel CO₂ in the Atmosphere, *American Geophys. Union Chapman Conference on Climate, Volcanism, and Global Change*. March 23-27, 1992. Hilo, Hawaii. Abstracts, p25.
- Siegenthaler, U. et al. (1988), Stable-isotope ratio and concentration of CO₂ in air from polar ice cores. *Ann. Glaciol.*, 10:151-156.
- Slocum, G. (1955), Has the amount of carbon dioxide in the atmosphere changed significantly since the beginning of the twentieth century?, *Monthly Weather Review*, October, 225-231.
<<http://docs.lib.noaa.gov/rescue/nwr/083/mwr-083-10-0225.pdf>> **
- Smith, B. N. & Epstein, S. (1971), Two Categories of ¹³C/¹²C Ratios for Higher Plants, *Plant Physiol.*, 47:380-384.
- Starr, C. (1993), Atmospheric CO₂ Residence Time and Carbon Cycle, *Energy*, 8:1298-1310.
- 槌田敦 (2007) 「CO₂を削減すれば温暖化は防げるのか」, 日本物理学会誌, 62 (2):115-117
<<http://env01.cool.ne.jp/index02.htm>> **
- Wagner, F. et al. (1999), Century-Scale Shifts in Early Holocene Atmospheric CO₂ concentration, *Science*, 284:1971-1973.
- WMO専門家会議 (1983), Report of the WMO (CAS) meeting of Experts on the CO₂ concentrations from pre-industrial times to I.G.Y. WMO Project on Research and Monitoring of Atmospheric CO₂, Reprot No.10.

2007年度 国土館大学大学院 地理・地域論コース 修士論文要旨

針葉樹人工林内に侵入した広葉樹林冠木を含む群落の
分布と組成について

- 伊豆半島・西関東地域を事例として -

藤田 泰文

人工林では間伐や下草刈りなど、適切な管理が行われないと植栽以降の時間経過に伴い二次遷移が進行し、様々な植物種が侵入して林床植生が再生する。さらに、侵入した広葉樹が林冠層を構成するようになり、広葉樹林冠木として人工林の主要構成種となったケースが各地で報告されている。この背景には、長期的に国産材需要が低下してきたなかで森林所有者の施業意欲が低下し、管理が放棄された不成績造林地や、高齢級の人工林が増加している現状がある。こうした不成績造林地に対し、生態系保全を重視したランドスケープレベルでの管理が求められている。このような観点のなか、今後の人工林を取り扱うに当たっては生態系保全を重視した施業指針が必要であると同時に、侵入した広葉樹についての基礎的な資料を収集しておく必要があると考える。また、日本の人工林は森林面積の41%を占めるため、人工林を対象とした植生地理学の基礎的な知見としても重要である。しかし、中地形や中気候に対応したスケールにおいて人工林内に侵入する広葉樹を取り扱った解析的な研究は少ない。また、二次林化しつつある不成績造林地内に侵入した広葉樹林冠木を含む群落と立地環境特性との関係は明らかにされていない。そこで本研究では、不成績造林地に侵入した広葉樹林冠木を含む群落の分布を、地形・地質・土壌など無機的な立地環境特性との関係から広域的に検討した。そして、気候要因の異なる2つの地域で、広葉樹林冠木を含む群落の組成とその諸特性について明らかにすることを目的とした。

広葉樹林冠木を含む群落の分布を抽出するため、リモートセンシング技術と地理情報システムを利用して、広域的に群落の分布を抽出した。まず、陸域観測衛星ALOS_AVNIR-2の衛星データに対し教師付き分類を行い落葉樹林の分布域を抽出し、群落の分布域と無機的な立地環境特性との関係を検討した。また、気候要因の異なる伊豆半島と丹沢山地の群落内で毎木調査を行った。なお、丹沢山地の群落内では、毎木調査のほか光環境の測定と広葉樹林冠木の年輪解析を行っている。

群落内の光環境の測定の結果、葉面積指数は天然に類似していた。同様に、光合成有効放射でも、天然林に相当する光が林床に到達していた。広葉樹林冠木の年輪解析の結果、広葉樹林冠木の成長は前年よりも増加しているものの、その成長量は年々減少していた。群落内の組成は、伊豆半島で暖温帯性の種が多く確認され丹沢山地では暖温帯性の種のほか、冷温帯の種が混生しており、気候要因の影響を強く受けていた。しかし、広葉樹林冠木として高木層を優占していた種は、両地域ともに落葉広葉樹のコナラが多く確認できた。この原因としては、広葉樹のもつ萌芽再生能力や初期成長能力といった影響が考えられた。広葉樹林冠木を含む群落の分布と立地環境特性との関係は、特定の表層地質上で分布が密集する傾向を示した。また、群落の分布と地形の凹凸指数との解析の結果、両地域ともに谷地形に分布が密集することが特徴的であった。つまり、広葉樹林冠木の生育環境である林冠ギャップの創出と地質・地形的要因が密接に関係していることが考えられた。

2007年度 国土館大学地理・環境専攻 卒業論文題目

- 1 中村 威夫 1990年以降の秋田県由利本荘市における中心商業地の変化
- 2 松島 正信 等々力溪谷のクールアイランド現象とそれが周辺に与える影響
- 3 大道寺 寿文 多摩丘陵北部黒川地区の谷頭凹地におけるコナラ二次林の特徴
- 隣接する上部谷壁斜面と比較して -
- 5 奥村 直貴 横浜の副都心における住民参加 - 上大岡を事例に -
- 7 有瀬 健太郎 つくばエクスプレス開通に伴う沿線地域の変容について
- 柏市を中心として -
- 8 伊東 永頼 多摩丘陵北部黒川地域のコナラ二次林における南北斜面間での群落構造の違いについて
- 9 太田 小百合 山形県における芋煮食の地域性
- 10 中村 栄仁 福岡市早良区脇山周辺におけるイノシシによる被害と共存について
- 11 古川 愛 住宅地地域に孤立した小規模公園における鳥類相の特徴
- 12 杉山 晋一郎 つくばエクスプレス開通に伴う沿線地域の変化と影響
- 13 伊藤 淳治 ハヶ岳周辺域における冬期の地上風系
- 14 三橋 育朗 東京都心地区における橋の変遷
- 15 余村 貴治 バリアフリーの現状からみる天守閣がある城の整備
- 16 島田 康弘 多摩丘陵北部黒川地区における水田畦畔草原の種組成について
- 日照環境の違いに着目して -
- 17 馬淵 幸子 伝統的町並みにおけるイメージと演出
- 18 佐道 武文 石川県能登半島の北部における海岸砂浜草原の特徴について
- 20 小椋 このみ 長野県松本市・安曇野市における花を含めたまちづくり
- 24 富樫 智子 神奈川県相模原市におけるロードサイド型店舗の立地展開
- 25 小寺 翔 埼玉県草加市における煎餅業の発達過程
- 27 細谷 考司 東京都千代田区秋葉原地区におけるマニア向けショップの立地展開
- 29 瀬戸 大輔 神奈川県の海陸風
- 31 熊崎 弘幸 バス交通による岐阜県岐阜地域の結節システムの変化
- 32 槇塚 賢治 香川県高松港における放置艇の分布とその対策
- 53 水谷 剛章 久米島ハテナハマ洲島における近年の海岸線変化
- オルソ空中写真による検討 -
- 54 野澤 健大 分布限界域における竹林の分布とその拡大状況
- 35 外山 昌樹 J R 蘇我駅周辺地区における地域特性の変容
- 36 呉 亜鳴 新宿駅周辺の空間利用について
- 新宿2丁目・西新宿1丁目を中心として -
- 37 兵藤 慎哉 店舗立地からみた商店街構造 - 名古屋市 大須商店街を事例に -
- 38 根本 理美 東京都および埼玉県で発生する光化学スモッグについて

- 39 上村 由梨果 横浜市におけるスカーフ産業の縮小と捺染工業の現況
- 40 鷺澤 弘太 横浜市都心部の都市開発と集客力 - みなとみらい21地区を中心に -
- 41 木村 篤史 首都交通圏の私鉄における鉄道利用の様子
- 東京急行電鉄田園都市線を事例として -
- 43 小池 友恵 作家、三浦綾子が描いた北海道
- 故郷としての場所と信仰を深める場所 -
- 45 松野 隆明 地方鉄道による沿線地域における役割
- いすみ鉄道・津軽鉄道を事例として -
- 46 佐久間 悠 東北新幹線開通後による駅前変化
- 福島県福島市・郡山市を比較して -
- 47 小東 宏彰 日産座間工場閉鎖による地域経済への影響
- 48 小倉 仁 郊外型大規模商業集積の立地が周辺地域に及ぼす影響
- F K Dショッピングモール宇都宮インターパーク店を事例に -
- 49 中村 直貴 石垣島でみられるマイクロアトールの分布の特徴
- オルソ空中写真を使った検証 -
- 50 樋口 真広 多摩ニュータウンにおける公園の利用状況
- 多摩市内ニュータウン計画の公園について -
- 52 原田 隼 台東区におけるマンガ喫茶の立地展開
- 53 諸伏 亮介 九州の梅雨期における降水量分布の比較
- 多雨年93年・小雨年94年を例に -
- 54 片山 哲也 住民参加によるまちづくりの手法
- 静岡県における条例をもつ市町を事例として -
- 55 森田 梓 埼玉県秩父盆地における山谷風について
- 56 山添 啓介 町田市における衣料品小売店の立地
- 60 鈴木 優史 東京都港区周辺の歴史的な小規模緑地における植生景観とその地域性について
- 62 飯田 雅人 観光客の変化への対応からみた伊香保温泉と草津温泉の比較
- 66 榎本 美幸 都市域におけるニレ科高木3種の母樹および実生の分布状況
- 67 白石 大和 東京湾における特定重要港湾及び重要港湾の機能と役割の比較
- 木更津港を主体として -
- 68 三浦 吉寛 千葉県富津岬における南北の海岸草原の違い
- 69 阪下 未来 小規模都市林における樹種構成と群落構造の特徴について
- 72 渡邊 圭祐 国道20号線日野バイパスにおいて交通量が周辺の気温に与える影響
- 76 片岡 陽介 流域の土地利用変化が河川に与える影響について
- 埼玉県川口市旧芝川を例に -
- 79 河合 雄基 千葉県松戸市松戸駅におけるカラスの営巣木の分布とその環境について
- 101 水上 謙太郎 上越市安塚区の地域おこし
- 109 井野 光太郎 高度経済成長前後の水郷地帯における水防景観の変化
- 群馬県板倉町を事例にして -

- 112 飯田 真仁 ブラジルの植生帯とその開発・保全についての諸研究の展望
 - セラード地域を中心として -
- 114 伊藤 和文 神奈川県における環境保全型農業の現状と課題
- 119 五十嵐 弓 産業廃棄物の再利用ルート効率性について
 - 関東地方の廃油処理を例に -

国土舘大学地理学報告 No.17

2009年 3 月10日印刷

2009年 3 月20日発行

編 集 長谷川均

発 行 国土舘大学地理学会

会長 野口 泰生

〒154-8515 東京都世田谷区世田谷4 - 28 - 1

国土舘大学地理学教室内

TEL 03 (5481) 3231 / 3232 (事務室)

印 刷 株式会社 東プリ

〒154-8515 東京都大田区蒲田4 - 41 - 11

TEL 03 (3732) 4155

< 表紙写真の説明 >

多摩丘陵東縁部、丘頂付近の二次林で見られたアカシデ優占林分の林冠の様子。雑木林に多いコナラに比べて繊細な枝先が美しい。2006年 3 月24日、神奈川県川崎市の県立東高根森林公園内にて、磯谷達宏が撮影。