

## ドイツの環境教育

On the environmental education in Germany

田中辰明

Tatsuaki Tanaka

我が国では憲法の改正にはアレルギーがあるようで、新憲法発足後一度の改正も行われていない。同じ敗戦国であるドイツでは日本の憲法に相当する法律を基本法(Grundgesetz)と呼んでいる。この基本法は何回かの改正が行われ、1994年以来「環境保全」が盛り込まれている。すなわち第20a条はこうなっている。「国は、未来の世代に対する責任のためにも、合憲的秩序の枠内において立法によって、また、法全体に準拠しつつ執行権および裁判によって、生活基盤としての自然を保護するものとする」。当然基本法の元に「環境保護法」や「省エネルギー法」があるのだが。

わが国においては憲法13条で「すべての国民は、個人として尊重される。生命、自由及び幸福追求に対する国民の権利については、公共の福祉に反しない限り、立法その他の国政の上で、最大限の尊厳を必要とする」と規定している。そして佐藤幸治著憲法第3版では「憲法13条後段に規定する幸福追求権の一種として環境権という権利が認められるものとする」と記している。ドイツ基本法の方が直接的に規定しているのに、わが国の憲法解釈はやや拡大解釈の誹りも拭えないであろう。

ドイツでは環境問題を第一の政策に掲げる緑の党(Buendnis90/Die Gruene)が議会で47議席(全議席数は669)を占め第3党の位置にいる。この党がドイツ社会党(SPD)と連立を組み政権を担当している。このようなこともありドイツの環境問題への取り組みは熱心である。政府は再生可能なエネルギー利用を2010年までに一次エネルギー換算で4割、発電量で10割にするとしている。また2030年までには再生可能なエネルギー利用を一次エネルギー換算で25割、2050年までには50割にするとしている。また二酸化炭素の排出を1990年を基準とし、2005年には5割削減するとしている。

このような事から国民に対する環境教育も熱心である。

## 1. 大学教育

ドイツで大学の定義に入るものは、大学(Universitaeten)、工科大学(Technische Universitaeten)、工科単科大学(Technische Hochschule)専門大学(Fachhochschulen)、大学—総合単科大学

(Universitaeten-Gesamthochschulen)がある。このうち大学、工科大学、工科単科大学、大学—総合単科大学は研究コースを持ち学位を出せ、研究者の養成を行っている。それに対し専門大学は1969年に設立され、実務家を養成している。専門大学は現在130校あり、520,000人の学生が在籍している。ここでは大学をUni、工科大学をTU、工科単科大学をTH、専門大学をFH、大学—総合単科大学をUGHとして示した。

ドイツの大学を卒業するとDiplom(省略してDipl.)という称号を得る。之に専攻した学問名が付く。工学であればDipl.-Ing.となる。専門大が出身者はDipl.-Ing.(FH)として示す。ドイツの場合日本と異なり修学年限が極めて長い。Dipl.の資格を得るには30歳くらいになってしまうのが通常である。

このような高等教育の場で環境教育がどのように行われているのか展望したい。

## 1. 自然科学系の環境教育

この内自然科学系統で大学における環境関係の講座には次のものがある。

生物学(Biologie)

50の大学に講座があり、4500名の席がある。毎年1700名の女子学生と1600名の男子学生がDipl.の□を得ている。

生物学には内重点として生態学(Oekologie)を学習する大学と、環境保全(Naturschutz)を学習する大学、さらに両方を学習する大学がある。

生物工学(Biotechnologie/Technische Biologie)生化学(Biochemie)

Bayreuth, FUBerlin, Bielefeld, Bochum, Halle-Wittenberg, Hannover, Jena, Leipzig, Potsdam, Tuebingen, Regensburgの大学にこの講座があり、年間女子学生60名、男子学生120名がDipl.の資格を得ている。

環境化学 (Umweltchemie/Oekochemie) 50の大学にこの化学の講座があり、そこに含まれるが、特に Umweltchemie/Oekochemie という名称を使用しているのは TU Braunschweig, TU-ChemnitzZwickau, UGH-Duisburg, TU-Dresden-Unialle-Wittenberg, Uni-Jena, Uni-Kaiserslautern, Uni-Rostock, Uni Siegen がある。年間850名の女子学生と2200名の男子学生が Dipl.の資格を得ている。

地質学 (Geologie) Uni-Freiburg, Uni Hamburg, Uni-Hannover にこの講座があり、年間140名の女子学生と450名の男子学生が Dipl.の資格を得ている。

地質生態学 (Geoökologie) Uni-Bayreuth, TU-Braunschweig, Uni Karlsruhe, Uni-Potsdam にこの講座があるが現在年間の Dipl.の資格取得者は100名以下である。但しこの数は増加の傾向が著しい。

地域生態学 (Landschaftsökologie) Uni-Muenster, Uni-Oldenburg にこの講座があるが、現在のところ Dipl.の資格取得者数は不明である。

海洋環境科学 (Meeresumweltwissenschaft) Uni-Oldenburg にこの講座があるが、1994年に開講されたばかりである。

水門学 (Hydrologie/Wasserwirtschaft) TU Dresden にこの講座が開講された。

気象学 (Meteorologie) FU Berlin, Frankfurt/M. Freiburg, Goettingen, Hamburg, Hannover, Karlsruhe, Kiel, Koeln, Leipzig, Mainz, Muenchen の各大学にこの講座がある。年間100名の学生が Dipl.の資格を得ているが、女子学生の割合は全体の1/4である。

地理学 (Geographie) 50の大学にこの講座があり年間女子学生400名、男子学生550名が Dipl.の資格を得ている。

自然科学 (Naturwissenschaften/Oekologie) Uni Lueneburg にこの講座がある。

専門大学で環境関係の講座には次のものがある。

生物工学 (Biotechnologie) Anhalt, Berlin, Giessen, Mannheim, Ostfriesland, Weihenstephan の専門大学にこの講座がある。

環境保全 (Umweltschutz) FH Rheinland Pfalz にこの講座がある。

応用土質学 (Angewandte Bodenwissenschaf-

ft) FH Weihenstephan にこの講座がある。

2. 農学系の学問における環境教育  
大学では次のような講座がある。

農芸科学 (Agrarwissenschaften) 環境 (Umwelt) に重点をおいたコースと自然保護 (Naturschutz) に重点を置いたコースがある。

農学 (Agrarwirtschaft) HU Berlin, Giessen, Goettingen, Halle-Wittenberg, Hohenheim, Kassel, Kiel, Rostock, TU Muenchen, の各大学に講座があり、年間400名の女子学生と700名の男子学生が Dipl.の称号を得ている。

生態農耕学 (Oekologischer Landbau) Bonn 大学にこの講座がある。

生態環境保全学 (Oekologische Umweltsicherung) UGH Kassel にこの講座がある。

農業生態学 (Agrarökologie) Uni Hohenheim にこの講座がある。

農業生物学 (Agrarbiologie) Uni Hohenheim にこの講座がある。

造園学 (Gartebauwissenschaften)

HU Berlin, Uni Hannover, TU Muenchen にこの講座がある。年間200名が Dipl.の資格を得ている。その内助成は約50%である。

漁業学と海洋河川学 (Fischwirtschaft und Gewaesserbewirtschaftung) HU Berlin にこの講座がある。

森林学 (Forstwissenschaft) TU Dresden, Uni Freiburg, Uni Muenchen, にこの講座がある。年間200名が Dipl.の称号を得ている。その内助成の割合は15%である。

専門大学では次のような講座がある。

農芸科学 (Agrarwissenschaft) この内環境 (Umwelt) に重点を置くコース

Anhalt, Dreseden, Kiel, Neubrandenburg, Nuertingen, Osnabrueck, Paderborn,

Rheinland-Pfalz, Weihenstephan, の各専門大学にこの講座がある。年間凡そ女子学生100名、男子学生300名が Dipl. (FH)の称号を得ている。

農業取引学 (Agrarhandel/Agrarmarketing)

Weinbau (ワイン醸造学) FH Heilbronn と FH Wiesbaden にこの講座がある。

Gartenbau (造園学) TFH Berlin, FH Dresden, FH Erfurt, FH Osnabrueck, FH Wiesbaden, FH Weihenstephan にこの講座があり、年間約250名が Dipl. (FH)の称号を得ている。助成

は約50冊である。Forstwissenschaft (森林学) FH Eberswalde, FH Hildesheim, FH Weihenstephan にこの講座があり、年間200名が Dipl. (FH)の称号を得ている。

3. 建設工学系の学問における環境教育年間1100から1200人が Dipl.の称号を得ているが、女性は150-180人程度である。

RWTH Aachen には環境工学 (Umwelttechnik)という講座がある。

Uni Bochum には環境工学 (Umwelttechnik)という講座がある。

TU Braunschweig には廃棄物工学 (Abfallwirtschaft)という講座がある。

TU Cotubus には環境工学(Umwelttechnik)という講座がある。

TH Darmstadt 建設工学 (Bauingenieurwesen)という講座がある。

UGH Essen 環境工学(Umwelttechnik)という講座がある。

TU Hamburg-Harburg 建設工学と環境工学 (Bauingenieurwesen/Umwelttechnik)という講座がある。

Uni Hannover には建設工学 (Bauingenieurwesen)という講座がある。

Uni Kaiserslautern には建設工学 (Bauingenieurwesen)という講座がある。

Uni Karlsruhe には建設工学と廃棄物工学 (Bauingenieurwesen)という講座がある。

UGH Kassel には建設工学と環境工学 (Bauingenieurwesen und Umwelttechnik)という講座がある。

Uni der Bundeswehr Muenchen には環境保護とインフラストラクチュア計画 (Umweltschutz und Infrastrukturplanung )という講座がある。

TU Muenchen には水質と廃棄物工学 (Wasserguete und Abfallwirtschaft)という講座がある。

UGH Siegen には水利学(Wasserwirtschaft)という講座がある。

Uni Stuttgart には交通学と水利学 (Verkehrswesen und Wasserwesen)という講座がある。

HAB Weimar には環境工学(Umwelttechnik)という講座がある。

UGH Wuppertal には建設工学 (Bauingenieurwesen)という講座がある。

4. 中等教育中等教育でも環境問題は重要視されているが、特に教科書は定まっておらず、教員の裁量で選ばれているようである。写真-1に中等教育で採用されている教科書の一部を示す。この中身はまさに様々であるが、環境問題を人口問題であるとして捉えている部分が多い。教科書の一部を図-1に示すが、特に発展途上国の人口爆発、それに伴うエネルギーの多消費についての記述が多い。

写真1 ドイツで環境教育に使用されている教科書



#### 5. ドイツの建築と省エネルギー

あらゆる建築が「環境保全」に最も力を入れて設計施工が行われている。ベルリン工科大学のフィツナー教授が力を入れ普及させてきたわき出し換気 (Quellueftung, その極端なものが床吹きだし空調)も「環境保全」を目的とした省エネルギーの換気方法であったし、自然冷媒使用の冷凍機普及に力を入れたのもこの国であった。ボンの国会議事堂はフィツナー教授の設計により床吹きだし空調が行われたのは有名である。現在首都がベルリンに移ることで、ヒトラーが演説を行ったベルリンの旧帝国議会が新しい連邦議会として生まれ変わろうとしている。旧帝国議会はドイツの国粹建築として有名であったが、かつての独裁政治の舞台ともなった場所である。そもそもヒトラーが政権を手にしたのは、この建物で火災が起きたのが原因である。ヒトラーは火災は共産党による放火であるとして共産党を追放し、この結果政権を手中としたものである。ドイツ人建築家でもこの建物の普及設計位できたであろうに旧敵国である英国人建築家フォスター郷の手により改修工事を行ったと言うのも周囲国に対

するドイツの配慮と考えられる。議会の屋上に大きなガラスのドームが作られドームに沿って回り廊下が設けられている。車椅子でもドームの天辺に上ることが出来、議会を見下ろすことも可能である。このドームから議会の様子が見学でき、独裁政治から国民の為の政治へ移行したことを強調している。このドームの中には鏡でできた反射板があり、太陽がどの位置にあっても直達日射を議事堂内に降り注がせられるようにできている。ガラスドームは自然換気ができるようになっておりガラスは開閉できる。また西日がきつい季節はこれを避けられるように、ドーム内に西日除けが設けられている。建築設備としては小型熱併給発電装置を設け、夏はこの発生熱を吸収式冷凍機に回して冷房を行っている。余った熱は地下水帯に蓄熱し、冬季にヒートポンプの熱源として利用するなど長期蓄熱を行っている。新しい連邦議会の屋上から町を見ると首都移転だけあって周囲は建築ラッシュである。代替フロンの開発も一生懸命行われ、プロパン、プロペン等炭化水素系の冷媒を使用した冷凍機がベルリン市内いくつかのスーパーマーケットで使用されている。アンモニア冷凍機も同様である。ベルリンは北緯52.30度という旧樺太とロシアの国境線よりも北にある。そんな条件の悪いところで、太陽熱利用に設備技術者は挑戦をしている。

当然先述の新しい連邦議会の屋上にも太陽電池が並べられている。

ポツダム広場に建設されている事務所建築は床吹きだしと天井放射冷房の組み合わせが多い。このように設備技術者が省エネルギーの努力を行ったせい、ドイツの1998年の一次エネルギー消費量は48,860万石炭トンと1997年に比べ650万石炭トンの減少を果たしている。これは先進工業国では例外的で、尊敬に値する。しかも実質国民総生産は2.8%の上昇を果たした。しかし平均気温は1998年は1997年に比べ0.3℃上昇したそうで、地球温暖化は確実に進んでいると憂うる学者もいる。かつ「一次エネルギー消費が減少したのは温暖化のせいで、ドイツの民生用エネルギーは主に暖房に使用されるから地球温暖化は省エネルギーになる」とまで皮肉る人もいる。しかし建築家と建築設備技師の努力と研究により着実に建築物の省エネルギーが計られて

いると考えるのが正しいであろう。我々も見習うべきである。(注;1石炭トンの低位発熱量は8140kWh)

写真2 連邦議会(旧帝国議会)の屋上ガラスドーム

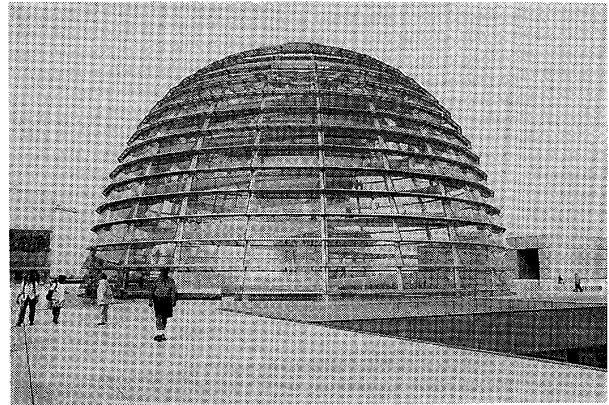
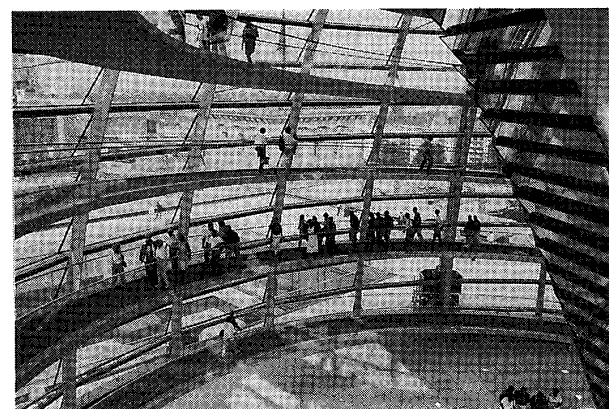


写真3 ガラスドームの中は人が歩け、議会を見学できる。左は太陽光を反射し議会に光線を送る鏡の筒。右は西日を遮光する装置



#### 参考文献

1. Der Fischer Weltalmanach 99
2. Hans Juergen Block,  
Grüne Studiengaenge dtv
3. Hans Stapperfenne  
Alles schoenster Ordnung