

IV. 心理反応

1. 方法

SD法による心理実験に用いる評定尺度は、形容詞対の反対語を両端においた7段階の尺度とし、評定用紙上にランダムに配置した（図-12）。

ひよび	か	り	種	ど	ら	で	お	か	り	ひよび
たのしい										つまらない
まずしい										ゆたかな
ざらつとした										つるつとした
快適な										不快な
わるいにおい										よいかおり
平面的な										立体的な
つめたい										あつい
開放的な										閉鎖的な
おいしい										まずい
ごみごみした										すっきりした
おだやかな										はげしい
かたい										やわらかい
くらい										あかるい
自然な										不自然な
じみ										はなやかな
不潔な										清潔な
にぎやかな										さびしい
あたたかな										すずしい
ゆったりした										きゅうくつな
あさい										ふかい
うっとうしい										さわやかな
連続的な										不連続な
ねばついた										さらつとした
つらい										らくな
活気のある										沈滞した
しずかな										うるさい
うつくしい										みにくい
ふるい										あたらしい
よそよそしい										親しみのある
安全な										危険な

図-12 評定尺度

形容詞対は、試験林におけるSD法実験に対応するため、現地の写真から連想される形容詞を多数収集したうえで、ヒトの感覚（5感＝視覚、聴覚、嗅覚、触覚、味覚）と評価・価値判断に係る思考を幅広くカバーするよう配慮し、森林へのSD法適用例(3)(17)(20)(24)(33)(67)も参考にしながら選定した。

選定した形容詞対は30で他のSD法適用例の10～16対に比べ多いが、森林の複雑な環境刺激に対する心理反応をとらえるため幅広い内容としたものであり、空間を対象としたSD法の評定尺度としては標準的な数(47)である。

心理実験は(表-6)に示すとおり1993年6月から1994年5月にかけて計6回行った。被験者は高校生が1グループ(計9名)、大学生が2グループ(計24名)、市民が3グループ(計55名)の6グループ、

表-6 心理実験の概要

No	属	性	人数	実験日	天気概況
1	大学生	(農学部4年生)	10名	1993. 6. 8	晴時々曇
2	高校生	(普通高校生徒)	9名	1993. 8. 29	曇時々晴
3	市民	(環境研究グループ)	24名	1993. 9. 18	雨一時曇
4	市民	(自然愛好グループ)	12名	1993. 11. 6	晴時々曇
5	大学生	(農学部4年生)	14名	1994. 5. 20	晴一時曇
6	市民	(農林関係会社員)	19名	1994. 5. 22	曇後晴一時雨

天気概況は盛岡地方気象台による

88名である（以下、各回の被験者グループを第1～6グループと呼ぶ）。

実験当日の天気概況はおおむね晴または曇であるが、第3回および第6回の実験の際には一時小雨があった。

実験は立木密度の異なる森林の比較を行うため、A区、B区、C区、D区の各試験区において行った。試験区の概要は前記（Ⅱ章）のとおりである。

被験者には各試験区内において十分な環境刺激を受けるよう歩道の起点からゆっくり歩行させ、歩道終点で折り返して起点から100mの実験地（前掲図-3）にもどったところで評定用紙への記入を行わせた（写真-6）。各試験区の起点から評定地点までの歩行時間はおおむね10～15分程度であった。

評定用紙への記入は各評定尺度上の7段階のいずれかに丸印をつける方法とした。実験はA区-B区-C区-D区の順に連続して行った。

なお、第3回の実験においては降雨のため、全試験区の歩行を行った後に室内へ移動して評定を行わせた。

各グループによる評定結果は分析結果の解釈を容易にするため、各評定尺度について悪い評価～良い評価に1～7のポイントを与えた上で分析に供した。

評定尺度、被験者の設定など実験方法の妥当性について検討する

ため、評定尺度ごとに平均値を求め全体のプロフィールを描いた。

次に、各グループの心理構造を探るため、因子分析（主因子法－バリマックス回転）により因子負荷量及び因子軸を求めた。続いて



歩行（B区）



評定用紙への記入（B区）

写真－6 心理実験（第5グループ：1994.5.20）

主要因子軸の意味について因子軸を構成する評定尺度から考察した。

さらに、各グループの第1因子軸、第2因子軸により構成される心理空間上に各試験区の平均因子得点を布置し、各試験区の特徴と心理空間上の位置づけの意味を考察した。

また、個別グループの分析結果からグループ間に共通性が認められたので、全グループのデータを共通した尺度上で比較検討するために、データを一括し、先と同様な手順で因子分析を行った。

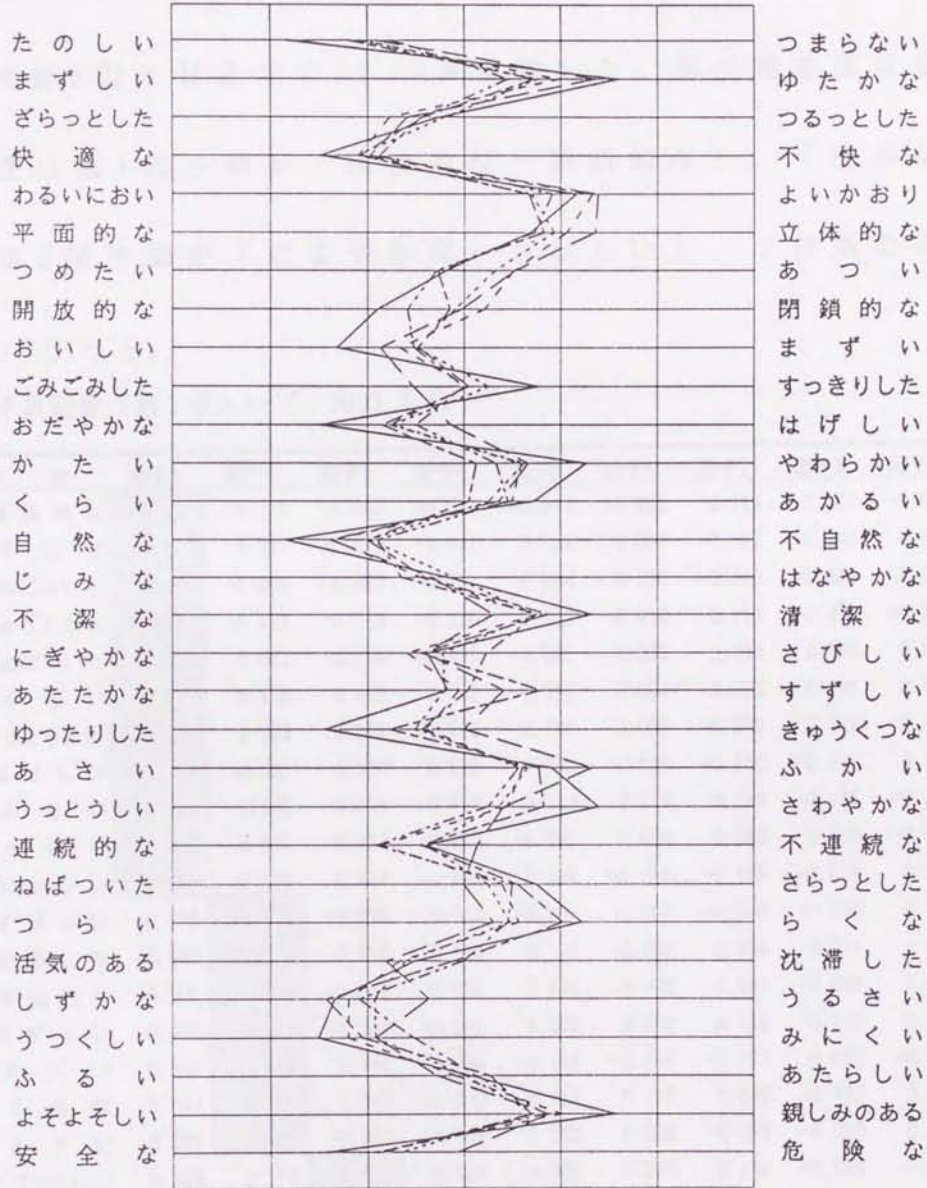
続いて、主要因子軸の意味について、因子軸を構成する評定尺度から考察した。さらに、第1因子軸、第2因子軸により構成される心理空間上に各グループ、各試験区の平均因子得点を布置し、各グループ、各試験区の特徴と心理空間上の位置づけの意味を考察した。

加えて、心理構造と森林構造の定量的な関係を求めるため、心理構造を構成する主要因子軸と各試験区の森林構造を代表する立木密度との関係について検討した。

## 2. 結果

各グループの評定尺度の平均値プロフィールを(図-13)に示す。第6グループの評定が良い評価側に強く出るなど一部の評定尺度にグループ間で多少のずれがみられた。

ひょうに かなり 中 どちらでもない 中 かなり ひょうに



----- 第1グループ '93. 6. 8      ----- 第4グループ '93. 11. 6  
 ---- 第2グループ '93. 8. 29      ----- 第5グループ '94. 5. 20  
 ..... 第3グループ '93. 9. 18      ----- 第6グループ '94. 5. 22

図-13 評価プロフィール

2. 1. 個別グループ

各グループの評定結果について因子分析を行った結果、第1グループ（表-7）の因子軸は第10軸まで抽出され、因子負荷量の累積寄与率は第2因子軸までで49.3%に達した。因子軸を構成する主な評定尺度は第1因子軸が「開放的な-閉鎖的な」、「清潔な-不潔な」、第2因子軸が「にぎやかな-さびしい」、「活気のある-沈滞した」である。

表-7 因子負荷量（第1グループ：1993.6.8）

評定尺度	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	因子7	因子8	因子9	因子10	共通性
開放的な-閉鎖的な	0.855	-0.259	-0.085	-0.011	-0.017	-0.022	0.169	-0.077	-0.068	-0.083	0.852
清潔な-不潔な	0.810	0.077	0.277	-0.041	0.009	0.087	-0.127	0.146	0.303	-0.017	0.877
すっきりした-ごみごみした	0.808	-0.265	-0.097	-0.251	0.064	0.023	-0.040	-0.024	0.021	-0.092	0.811
ゆったりした-きゅうくつな	0.805	-0.121	0.312	0.220	0.022	-0.018	-0.124	-0.018	-0.206	0.081	0.874
さらっとした-ねばついた	0.801	0.027	0.054	-0.071	0.032	0.033	0.356	0.280	0.092	-0.129	0.882
あかるい-くらい	0.786	0.156	0.105	0.052	-0.316	0.024	-0.023	-0.138	0.131	-0.121	0.807
さわやかな-うっとろしい	0.765	0.020	0.309	-0.285	0.030	0.000	-0.035	0.122	0.327	-0.068	0.890
おだやかな-はげしい	0.759	-0.031	0.350	0.022	-0.044	0.138	-0.300	-0.081	0.149	-0.097	0.849
あたらしい-ふるい	0.723	0.085	-0.151	0.417	0.140	0.214	0.159	-0.183	-0.046	0.096	0.862
らかな-つらい	0.672	0.077	0.526	0.218	-0.095	0.003	0.090	0.035	-0.031	0.034	0.802
うつくしい-みにくい	0.554	0.126	0.444	-0.214	0.321	-0.035	-0.195	-0.035	0.256	0.050	0.777
にぎやかな-さびしい	-0.270	0.839	-0.178	0.037	-0.101	0.157	-0.044	-0.092	0.188	0.098	0.900
活気のある-沈滞した	-0.003	0.826	0.210	0.059	0.175	-0.224	0.034	0.117	0.095	-0.082	0.841
立体的な-平面的な	-0.300	0.784	-0.070	0.135	0.308	-0.108	0.051	-0.069	0.006	0.074	0.847
ゆたかな-まずしい	-0.045	0.776	0.319	-0.017	0.206	0.023	0.125	-0.112	0.138	-0.036	0.798
やわらかい-かたい	0.247	0.640	0.141	0.299	-0.149	-0.218	-0.327	0.058	-0.079	0.041	0.768
はなやかな-じみ	0.447	0.606	0.345	-0.200	-0.021	0.116	0.080	-0.177	0.010	0.272	0.851
ふかい-あさい	-0.081	0.581	-0.060	0.143	0.552	0.038	-0.353	-0.049	0.177	0.094	0.841
たのしい-つまらない	0.133	0.176	0.820	0.137	0.022	0.276	0.134	-0.088	-0.025	-0.150	0.865
快適な-不快な	0.225	0.105	0.816	0.040	0.048	-0.108	-0.041	0.252	0.096	0.094	0.827
安全な-危険な	0.013	0.104	0.152	0.786	-0.105	-0.044	0.145	-0.053	0.192	0.084	0.732
つるっとした-ざらっとした	0.493	-0.111	0.005	-0.510	-0.025	-0.326	0.147	0.044	0.182	0.221	0.727
自然な-不自然な	-0.036	0.419	0.104	-0.171	0.762	-0.057	-0.051	0.175	0.043	0.161	0.862
つめたい-あつい	0.138	-0.258	0.095	0.068	-0.131	0.725	-0.125	0.136	0.000	0.101	0.686
よいかおり-わるいにおい	0.216	0.521	0.137	-0.152	0.261	0.606	-0.136	0.055	-0.026	0.013	0.818
親しみのある-よそよそしい	0.194	0.391	0.344	-0.134	0.358	-0.408	-0.266	-0.031	0.347	-0.193	0.851
しずかな-うるさい	-0.087	0.005	-0.123	-0.251	0.196	0.296	-0.688	0.304	-0.017	0.075	0.784
すずしい-あたたかな	-0.014	-0.080	0.093	-0.058	0.075	0.116	-0.117	0.848	-0.030	-0.040	0.772
おいしい-まずい	0.281	0.305	0.059	0.207	0.091	-0.038	0.027	-0.046	0.736	-0.026	0.773
連続的な-不連続な	-0.155	0.087	-0.023	0.043	0.110	0.084	-0.050	-0.036	-0.027	0.836	0.757
寄与率	29.9%	19.4%	11.4%	7.0%	6.6%	6.5%	5.2%	4.9%	4.9%	4.3%	100.0%

第2グループ（表-8）の因子軸は第10軸まで抽出され、因子負荷量の累積寄与率は第3因子軸までで49.6%に達した。因子軸を構成する主な評定尺度は第1因子軸が「自然な-不自然な」、「ゆたかな-まずしい」、第2因子軸が「開放的な-閉鎖的な」、「らくな-つらい」である。

表-8 因子負荷量（第2グループ：1993.8.29）

評定尺度	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	因子7	因子8	因子9	因子10	共通性
自然な-不自然な	0.897	0.152	0.198	0.111	-0.022	-0.078	0.051	0.116	-0.156	-0.079	0.933
ゆたかな-まずしい	0.892	0.018	0.206	-0.025	0.054	-0.025	0.019	0.009	-0.146	0.009	0.864
立体的な-平面的な	0.853	0.253	0.109	-0.009	-0.075	-0.067	-0.172	0.146	-0.062	-0.046	0.871
おいしい-まずい	0.821	-0.199	-0.108	0.035	-0.022	0.172	-0.059	-0.004	0.083	-0.286	0.849
親しみのある-よそよそしい	0.768	0.049	0.023	0.233	0.177	0.087	-0.183	-0.213	0.235	0.183	0.854
ふかい-あさい	0.763	0.321	0.040	-0.132	-0.190	-0.083	-0.249	0.121	-0.245	0.076	0.889
よいかおり-わるいにおい	0.740	-0.309	-0.163	0.019	-0.156	0.024	-0.026	-0.057	-0.049	0.438	0.892
たのしい-つまらない	0.637	-0.233	-0.023	0.225	0.445	0.043	-0.143	-0.032	0.123	0.229	0.800
活気のある-沈滞した	0.606	-0.220	0.456	-0.143	0.339	-0.057	-0.111	0.064	0.394	0.003	0.934
開放的な-閉鎖的な	-0.060	-0.863	0.134	0.238	0.106	-0.020	-0.049	0.035	0.133	0.105	0.866
らくな-つらい	0.030	-0.722	-0.147	0.122	-0.097	0.367	0.243	-0.351	-0.068	-0.023	0.890
さわやかな-うっとろしい	0.094	-0.686	-0.445	0.374	-0.052	0.211	0.106	-0.167	0.132	-0.050	0.924
あかるい-くらい	-0.193	-0.662	0.165	0.223	0.196	0.414	0.164	-0.240	0.081	-0.034	0.855
つめたい-あつい	-0.186	0.203	-0.834	0.000	-0.058	0.193	-0.057	-0.065	0.020	0.038	0.821
すずしい-あたたかな	-0.095	-0.171	-0.800	0.242	-0.277	-0.121	0.079	-0.099	0.049	-0.001	0.846
にぎやかな-さびしい	0.131	0.188	0.603	-0.401	0.352	-0.227	0.306	-0.121	-0.082	0.067	0.871
ゆったりした-きゆうくつな	0.138	-0.300	-0.140	0.808	0.201	0.175	0.178	-0.157	0.031	-0.140	0.930
うつくしい-みにくい	0.459	-0.325	-0.177	0.645	-0.059	0.288	-0.051	-0.068	0.058	0.142	0.880
しずかな-うるさい	0.091	-0.132	-0.387	0.607	-0.221	0.401	0.210	0.029	0.012	0.130	0.815
すっきりした-ごみごみした	-0.367	-0.388	-0.075	0.572	-0.052	0.270	0.235	-0.231	0.041	0.108	0.817
連続的な-不連続な	-0.088	0.100	0.252	-0.053	0.888	-0.002	-0.063	-0.064	0.011	-0.180	0.913
はなやかな-じみな	-0.035	-0.325	0.137	0.085	0.657	0.105	0.416	-0.134	0.216	0.272	0.887
やわらかい-かたい	0.224	-0.243	0.257	0.079	0.603	0.204	0.124	-0.223	-0.508	0.147	0.933
おだやかな-はげしい	0.067	-0.230	-0.198	0.288	0.131	0.761	0.172	-0.121	-0.047	-0.131	0.839
清潔な-不潔な	0.062	-0.162	-0.000	0.309	0.015	0.718	0.129	-0.356	0.317	0.156	0.909
さらっとした-ねばついた	-0.319	-0.211	-0.144	0.175	0.020	0.463	0.676	-0.023	-0.058	0.123	0.889
つるっとした-ざらっとした	-0.318	-0.040	0.157	0.214	0.054	0.130	0.675	-0.194	0.282	-0.132	0.783
安全な-危険な	-0.172	-0.219	-0.094	0.129	0.186	0.258	0.119	-0.840	0.085	0.019	0.931
快適な-不快な	0.448	-0.334	-0.367	0.398	0.132	0.126	0.175	-0.451	0.049	-0.058	0.878
あたらしい-ふるい	-0.154	-0.344	-0.106	0.130	0.074	0.230	0.356	-0.212	0.724	0.039	0.925
寄与率	24.7%	13.9%	11.0%	10.9%	9.3%	9.0%	6.9%	6.2%	5.4%	2.6%	100.0%



第3グループ（表-9）の因子軸は第8軸まで抽出され、因子負荷量の累積寄与率は第2因子軸までで66.2%に達した。因子軸を構成する主な評定尺度は第1因子軸が「開放的な-閉鎖的な」、「あかるい-くらい」、第2因子軸が「たのしい-つまらない」、「快適な-不快な」である。

表-9 因子負荷量（第3グループ：1993.9.18）

評定尺度	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	因子7	因子8	共通性
開放的な-閉鎖的な	0.860	-0.040	0.164	0.077	-0.057	-0.060	-0.135	0.063	0.804
あかるい-くらい	0.858	0.001	0.045	0.180	0.115	-0.123	-0.091	0.066	0.812
すっきりした-ごみごみした	0.814	0.070	0.143	0.033	0.092	-0.186	0.180	0.119	0.779
さわやかな-うっとろしい	0.792	0.233	0.048	0.163	0.133	-0.127	0.129	-0.074	0.766
さらっとした-ねばついた	0.786	-0.041	0.148	0.112	0.133	-0.087	0.151	-0.222	0.751
安全な-危険な	0.735	0.029	0.001	-0.276	0.067	0.174	0.048	0.202	0.695
清潔な-不潔な	0.734	0.364	-0.104	-0.119	-0.129	-0.011	-0.056	-0.189	0.751
らかな-つらい	0.683	0.325	-0.063	0.117	0.124	0.033	-0.012	-0.204	0.648
ゆったりした-きゆうくつな	0.678	0.271	-0.179	0.018	0.292	-0.018	0.009	-0.184	0.684
自然な-不自然な	-0.666	0.442	-0.165	-0.099	0.052	-0.050	0.237	-0.167	0.764
あたらしい-ふるい	0.580	-0.117	-0.145	0.084	-0.089	-0.091	0.499	0.028	0.644
たのしい-つまらない	0.115	0.781	-0.146	0.225	0.020	0.133	-0.058	0.119	0.731
快適な-不快な	0.282	0.759	-0.043	0.088	0.037	0.058	0.036	0.065	0.676
ゆたかな-まずしい	-0.148	0.704	-0.103	0.126	-0.096	-0.220	-0.032	-0.113	0.616
うつくしい-みにくい	0.410	0.679	-0.222	0.017	0.041	0.195	0.034	-0.070	0.725
よいかおり-わるいにおい	0.111	0.654	-0.158	0.052	0.113	-0.234	-0.126	0.002	0.551
しずかな-うるさい	0.023	0.630	0.132	-0.106	0.358	0.100	-0.028	0.070	0.570
立体的な-平面的な	-0.516	0.627	-0.160	-0.013	-0.010	-0.101	0.098	0.098	0.714
おいしい-まずい	0.123	0.623	-0.277	0.220	0.081	-0.222	-0.389	-0.124	0.751
親しみのある-よそよそしい	0.080	0.622	-0.406	-0.086	0.140	-0.023	0.166	-0.225	0.664
ふかい-あさい	-0.583	0.588	-0.140	-0.110	0.041	-0.065	0.199	-0.140	0.782
すずしい-あたたかな	0.050	-0.101	0.730	-0.083	-0.140	-0.125	-0.042	-0.026	0.590
つめたい-あつい	-0.002	-0.175	0.576	0.006	0.122	0.325	0.059	0.030	0.487
連続的な-不連続な	-0.350	0.089	-0.548	-0.005	0.045	-0.104	0.121	0.401	0.619
活気のある-沈滞した	-0.164	0.374	-0.543	0.110	0.066	-0.208	-0.037	-0.229	0.574
やわらかい-かたい	0.137	0.212	-0.387	0.358	0.363	-0.100	-0.073	0.123	0.504
はなやかな-じみ	0.275	0.103	-0.032	0.679	0.007	-0.025	0.009	-0.009	0.549
にぎやかな-さびしい	-0.452	0.195	-0.398	0.523	-0.233	-0.078	0.023	-0.048	0.738
おだやかな-はげしい	0.362	0.260	-0.213	-0.075	0.514	-0.145	-0.034	-0.055	0.540
つるっとした-ざらっとした	0.359	0.032	-0.207	0.083	0.124	-0.539	0.043	0.025	0.488
寄与率	39.1%	27.1%	12.2%	6.3%	4.4%	4.3%	3.5%	3.2%	100.0%

第4グループ（表-10）の因子軸は第10軸まで抽出され、因子負荷量の累積寄与率は第3因子軸までで60.0%に達した。因子軸を構成する主な評定尺度は第1因子軸が「開放的な-閉鎖的な」、「さらっとした-ねばついた」、第2因子軸が「ゆたかな-まずしい」、「親しみのある-よそよそしい」である。

表-10 因子負荷量（第4グループ：1993.11.6）

評定尺度	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	因子7	因子8	因子9	因子10	共通性
開放的な-閉鎖的な	-0.880	-0.015	0.136	-0.033	-0.152	-0.171	-0.143	0.019	-0.158	-0.144	0.913
さらっとした-ねばついた	-0.813	0.098	0.157	-0.188	-0.100	0.034	-0.171	-0.074	-0.072	0.093	0.790
すっきりした-ごみごみした	-0.811	-0.142	0.142	-0.036	-0.068	-0.086	0.217	-0.173	-0.089	0.204	0.838
らかな-つらい	-0.677	0.357	0.044	-0.240	-0.230	0.118	0.113	-0.101	0.123	0.059	0.754
さわやかな-うっとしい	-0.653	0.305	-0.115	-0.200	0.022	0.078	0.208	-0.503	0.111	-0.014	0.889
清潔な-不潔な	-0.647	0.440	-0.208	-0.161	-0.178	0.084	0.086	-0.182	0.010	-0.170	0.790
つるつとした-ざらつとした	-0.544	0.031	0.022	-0.026	-0.168	0.078	-0.138	-0.027	-0.080	0.528	0.637
ゆたかな-まずしい	-0.022	0.827	-0.227	0.032	0.006	0.115	-0.112	-0.135	0.101	0.019	0.792
親しみのある-よそよそしい	-0.078	0.817	-0.289	-0.064	-0.033	0.283	-0.048	-0.067	-0.076	0.019	0.855
たのしい-つまらない	0.019	0.788	-0.117	-0.147	0.020	0.168	-0.091	0.066	0.187	0.050	0.736
おいしい-まずい	-0.200	0.743	-0.218	-0.095	-0.064	-0.231	-0.216	-0.175	0.131	0.066	0.805
快適な-不快な	-0.104	0.613	-0.020	-0.429	-0.212	0.172	0.021	0.101	-0.031	-0.151	0.679
うつくしい-みにくい	-0.188	0.576	-0.318	-0.245	-0.026	0.126	-0.032	-0.451	-0.004	-0.156	0.774
安全な-危険な	-0.311	0.521	-0.134	-0.452	-0.235	0.222	0.200	-0.228	-0.134	-0.237	0.862
よいかおり-わるいにおい	-0.186	0.491	-0.383	-0.410	0.232	-0.200	-0.247	-0.172	0.085	0.147	0.803
自然な-不自然な	0.037	0.286	-0.847	0.118	0.129	-0.014	-0.062	-0.040	-0.002	0.058	0.839
ふかい-あさい	0.136	0.266	-0.810	-0.063	-0.126	0.090	0.047	-0.005	-0.044	-0.035	0.779
立体的な-平面的な	0.298	0.175	-0.723	-0.104	0.205	0.234	0.075	-0.054	0.097	-0.013	0.769
はなやかな-じみ	-0.441	0.001	-0.572	-0.058	-0.153	0.199	-0.205	0.243	0.308	-0.060	0.788
やわらかい-かたい	0.018	0.350	-0.529	-0.358	-0.261	0.174	-0.249	-0.075	0.168	-0.107	0.738
おだやかな-はげしい	-0.260	0.156	-0.015	-0.750	-0.032	-0.089	-0.073	-0.121	0.044	0.068	0.691
しずかな-うるさい	-0.148	0.245	-0.098	-0.559	0.355	-0.004	-0.074	-0.342	-0.428	-0.112	0.849
あかるい-くらい	-0.390	0.115	0.081	-0.058	-0.764	0.039	-0.099	-0.111	-0.070	0.035	0.789
あたらしい-ふるい	-0.236	0.031	-0.048	0.043	-0.720	0.432	0.214	0.094	-0.012	0.061	0.825
にぎやかな-さびしい	0.185	0.256	-0.132	0.087	-0.105	0.763	-0.155	0.006	0.151	0.125	0.780
活気のある-沈滞した	-0.195	0.236	-0.338	-0.060	-0.299	0.690	-0.165	-0.029	-0.011	-0.168	0.833
連続的な-不連続な	0.145	-0.213	-0.080	0.046	-0.051	-0.113	0.720	0.052	-0.086	-0.151	0.642
すずしい-あたたかな	-0.272	-0.046	0.435	0.079	0.013	-0.136	0.655	0.087	-0.171	0.184	0.790
ゆったりした-きゆうくつな	-0.436	0.142	0.055	-0.230	-0.057	-0.061	-0.254	-0.694	-0.023	0.073	0.826
つめたい-あつい	-0.158	-0.328	0.145	-0.004	-0.118	-0.120	0.237	0.036	-0.740	0.056	0.791
寄与率	20.7%	20.7%	14.6%	8.2%	7.7%	7.7%	7.0%	5.9%	4.7%	2.8%	100.0%

第5グループ（表-11）の因子軸は第9軸まで抽出され、因子負荷量の累積寄与率は第2因子軸までで48.0%に達した。因子軸を構成する主な評定尺度は第1因子軸が「開放的な-閉鎖的な」、「あかるい-くらい」、第2因子軸が「たのしい-つまらない」、「おいしい-まずい」である。

表-11 因子負荷量（第5グループ：1994.5.20）

評定尺度	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	因子7	因子8	因子9	共通性
開放的な-閉鎖的な	0.877	0.068	0.024	0.051	0.096	-0.002	-0.010	0.046	-0.214	0.834
あかるい-くらい	0.837	0.169	0.134	0.092	-0.041	0.065	0.060	-0.101	0.100	0.785
らかな-つらい	0.775	-0.133	0.423	-0.035	-0.039	-0.003	-0.094	0.117	0.138	0.841
清潔な-不潔な	0.765	0.030	0.273	0.022	0.020	0.340	0.181	0.084	0.039	0.818
あたらしい-ふるい	0.761	0.015	0.015	0.142	0.067	-0.082	0.198	0.319	0.053	0.755
さらっとした-ねばついた	0.727	0.268	0.145	0.269	-0.010	-0.003	-0.165	-0.050	-0.070	0.729
すっきりした-ごみごみした	0.724	0.158	0.184	0.191	0.325	0.022	0.152	-0.221	-0.034	0.799
快適な-不快な	0.709	0.442	0.388	-0.082	-0.025	0.165	0.040	0.009	0.040	0.886
さわやかな-うっとうしい	0.644	0.293	0.179	0.077	0.149	0.217	-0.073	-0.027	0.336	0.727
つるっとした-ざらっとした	0.628	0.026	-0.010	0.035	0.240	-0.131	-0.092	0.187	0.411	0.684
はなやかな-じみ	0.624	0.125	-0.028	0.103	-0.044	-0.133	0.032	0.594	-0.001	0.790
ふかい-あさい	-0.575	0.350	-0.141	-0.411	-0.227	0.195	-0.132	0.152	-0.042	0.774
ゆったりした-きゆうくつな	0.551	0.304	0.230	0.043	-0.067	0.376	-0.334	-0.340	0.012	0.824
たのしい-つまらない	0.114	0.738	0.025	-0.130	-0.056	0.068	0.043	-0.177	0.082	0.586
おいしい-まずい	0.227	0.719	0.296	-0.203	-0.168	0.000	0.151	0.119	-0.169	0.791
うつくしい-みにくい	0.337	0.703	0.214	-0.016	-0.230	0.125	0.173	0.139	0.067	0.776
ゆたかな-まずしい	-0.064	0.499	0.330	-0.384	-0.125	0.226	-0.041	0.309	0.154	0.698
安全な-危険な	0.418	0.056	0.742	0.118	-0.184	0.083	0.088	-0.053	0.088	0.801
しずかな-うるさい	0.124	0.151	0.644	0.057	0.004	0.357	-0.030	-0.024	-0.001	0.586
やわらかい-かたい	0.110	0.227	0.643	-0.456	0.175	-0.069	-0.116	0.156	0.007	0.758
おだやかな-はげしい	0.437	0.235	0.563	0.121	0.055	0.001	-0.207	-0.172	-0.060	0.657
自然な-不自然な	-0.138	0.254	0.064	-0.735	-0.368	0.107	0.028	-0.112	0.122	0.804
立体的な-平面的な	-0.454	0.186	-0.134	-0.707	-0.075	0.146	-0.119	-0.027	-0.117	0.813
にぎやかな-さびしい	0.036	0.441	-0.020	-0.028	-0.619	-0.273	-0.022	0.180	-0.070	0.693
活気のある-沈滞した	-0.136	0.249	0.068	-0.124	-0.581	0.057	-0.149	-0.047	0.073	0.471
つめたい-あつい	0.184	0.139	0.096	0.443	0.578	-0.131	0.225	0.037	0.178	0.694
よいかおり-わるいにおい	0.063	0.062	0.131	-0.155	0.037	0.812	0.122	-0.007	-0.048	0.727
親しみのある-よそよそしい	0.077	0.201	0.207	-0.181	-0.336	0.483	-0.153	-0.252	0.354	0.680
連続的な-不連続な	-0.076	0.209	-0.059	0.032	0.080	0.194	0.673	0.005	-0.165	0.578
すずしい-あたたかな	0.293	0.008	-0.046	0.148	0.369	-0.166	0.671	0.029	0.261	0.792
寄与率	34.2%	13.8%	11.8%	9.5%	8.5%	7.7%	6.4%	4.7%	3.3%	100.0%

第6グループ(表-12)の因子軸は第10軸まで抽出され、因子負荷量の累積寄与率は第3因子軸までで55.2%に達した。因子軸を構成する主な評定尺度は第1因子軸が「すっきりした-ごみごみした」、「ゆったりした-きゅうくつな」、第2因子軸が「よいかおり-わるいにおい」、「ゆたかな-まずしい」である。

表-12 因子負荷量(第6グループ:1994.5.22)

評定尺度	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	因子7	因子8	因子9	因子10	共通性
すっきりした-ごみごみした	0.836	0.089	-0.110	-0.191	-0.176	0.052	0.003	0.014	0.137	-0.116	0.822
ゆったりした-きゅうくつな	0.836	0.062	0.229	0.147	0.205	-0.022	0.110	0.031	0.026	0.028	0.833
さわやかな-うとうしい	0.731	0.383	0.091	0.057	-0.093	-0.136	0.058	0.057	0.006	0.195	0.765
おだやかな-はげしい	0.705	0.191	0.392	-0.163	0.132	-0.221	-0.053	0.066	-0.003	-0.011	0.787
開放的な-閉鎖的な	0.669	-0.155	0.404	-0.232	0.139	0.159	0.086	0.212	-0.163	-0.056	0.815
さらっとした-ねばついた	0.665	0.031	-0.061	-0.201	-0.136	-0.050	0.204	-0.090	0.173	0.382	0.734
安全な-危険な	0.640	0.034	0.022	-0.107	0.018	0.067	0.466	-0.064	0.136	0.278	0.745
清潔な-不潔な	0.511	0.191	0.193	0.045	-0.342	-0.013	-0.036	0.355	0.236	-0.023	0.638
あかるい-くらい	0.492	0.063	0.086	-0.001	0.214	0.170	0.211	0.190	-0.246	0.477	0.697
やわらかい-かたい	0.453	0.216	0.452	0.046	0.177	-0.149	0.278	0.194	0.225	0.103	0.688
うつくしい-みにくい	0.381	0.326	0.236	0.038	-0.250	-0.315	-0.104	0.013	0.275	0.032	0.558
よいかおり-わるいにおい	0.231	0.769	-0.035	-0.109	-0.163	-0.061	0.142	-0.055	0.004	-0.177	0.743
ゆたかな-まずしい	0.169	0.763	0.232	0.102	0.113	-0.239	0.098	-0.101	0.104	0.093	0.784
たのしい-つまらない	0.289	0.669	-0.017	0.294	0.399	-0.070	0.141	-0.079	0.079	-0.024	0.816
立体的な-平面的な	-0.438	0.633	0.195	-0.023	0.074	-0.008	-0.112	-0.049	-0.039	0.131	0.671
快適な-不快な	0.140	0.546	0.496	-0.030	0.135	0.044	-0.046	0.096	-0.041	0.323	0.702
親しみのある-よそよそしい	0.354	0.445	0.431	0.110	-0.089	-0.102	0.026	-0.139	0.114	0.399	0.732
おいしい-まずい	0.147	0.207	0.828	-0.249	-0.117	0.050	0.113	0.001	0.055	0.016	0.844
連続的な-不連続な	0.133	0.010	0.560	0.305	0.067	-0.015	-0.041	-0.340	-0.215	0.023	0.593
ふかい-あさい	-0.078	0.136	0.482	0.203	-0.115	-0.250	0.182	-0.256	-0.224	-0.151	0.546
しずかな-うるさい	0.163	0.048	0.423	-0.271	0.014	-0.345	0.332	0.161	0.112	0.144	0.570
活気のある-沈滞した	-0.123	0.105	0.013	0.779	0.062	0.181	-0.045	0.027	-0.020	0.088	0.681
にぎやかな-さびしい	-0.103	-0.038	-0.079	0.684	0.233	-0.105	0.151	-0.005	0.194	-0.118	0.626
すずしい-あたたかな	-0.014	-0.033	-0.115	-0.118	-0.737	0.081	-0.075	0.099	-0.043	0.047	0.598
つめたい-あつい	0.052	-0.108	0.195	-0.138	-0.664	-0.225	0.141	-0.037	-0.195	-0.137	0.642
あたらしい-ふるい	0.069	-0.142	0.097	0.184	0.056	0.672	0.167	0.016	0.069	0.122	0.570
自然な-不自然な	0.165	0.120	0.310	0.181	0.038	-0.579	-0.000	-0.268	0.098	0.154	0.612
らかな-つらい	0.169	0.126	0.128	0.107	-0.006	0.156	0.613	0.057	-0.145	0.011	0.497
つるっとした-ざらっとした	0.097	-0.111	-0.066	0.027	-0.058	0.077	0.049	0.610	0.074	0.018	0.417
はなやかな-じみ	0.203	0.080	-0.063	0.147	0.263	0.014	-0.106	0.174	0.636	-0.022	0.589
寄与率	26.1%	15.2%	13.9%	8.9%	8.7%	7.1%	5.5%	5.0%	4.9%	4.8%	100.0%

次に、第1因子軸及び第2因子軸で構成される心理空間上への各グループの試験区ごとの平均因子得点の布置を（図-14）に示す。

いずれのグループでもA区が他の試験区と離れて位置づけられ、特に第1因子軸上ではA区が明確に他の試験区と離れて位置づけられ、第2因子軸上ではD区とC区の位置づけ等に特徴がみられた。

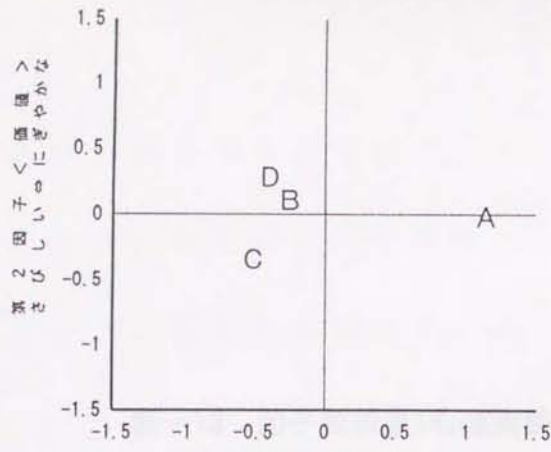
## 2. 2. 全グループ

個別グループの分析から各グループの間に心理構造の共通性、試験区に対する心理反応の共通性を認めたため、改めて全グループに共通する心理構造を解析し、試験区に対する心理反応について検討した。

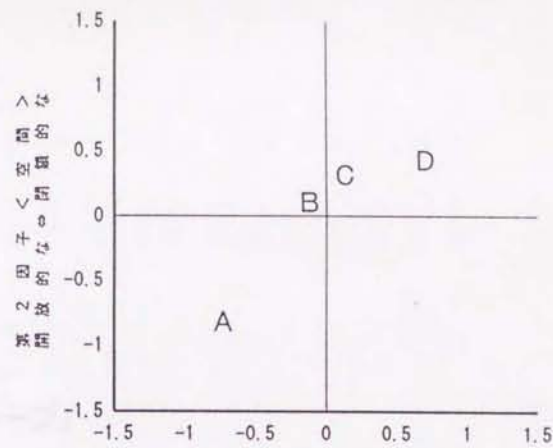
全グループのデータを一括した因子分析の結果を（表-13）に示す。因子軸は第6軸まで抽出され、累積寄与率は第2因子軸までで75.7%に達した。因子軸を構成する主な評定尺度は第1因子軸が「すっきりした-ごみごみした」、「開放的な-閉鎖的な」、第2因子軸が「ゆたかな-まずしい」、「親しみのある-よそよそしい」である。

次に、第1因子軸及び第2因子軸で構成される心理空間上に各グループ・各試験区の因子得点平均値を布置した結果を（図-15）に示す。

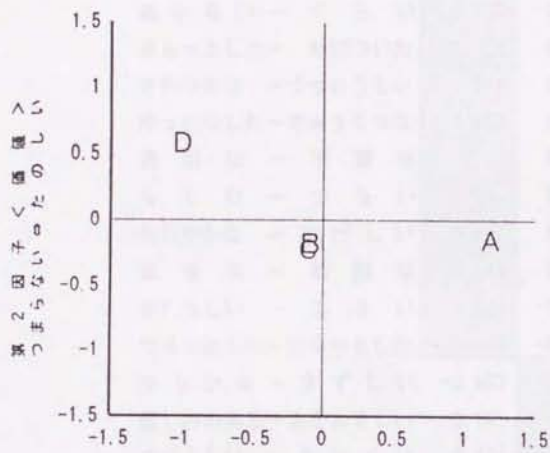
A区～D区の試験区ごとにまとまった傾向がみられ、心理空間上



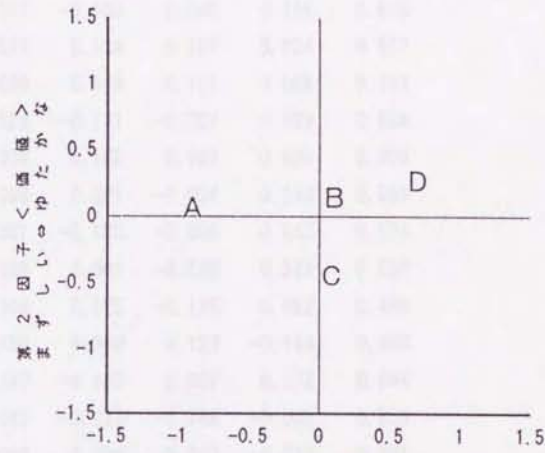
第1グループ '93. 6. 8



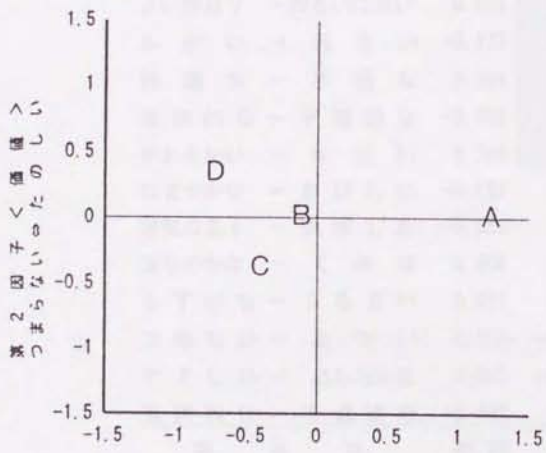
第2グループ '93. 8. 29



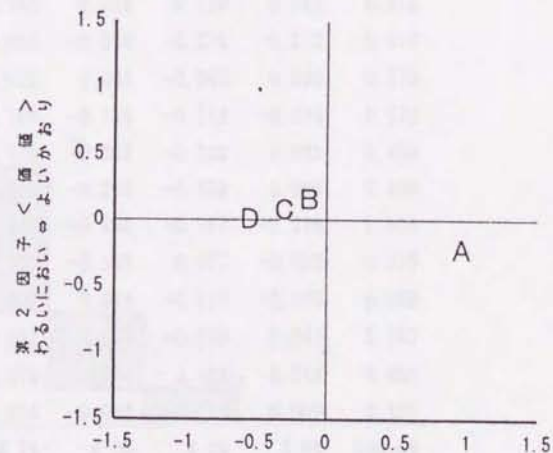
第3グループ '93. 9. 18



第4グループ '93. 11. 6



第5グループ '94. 5. 20



第6グループ '94. 5. 22

図-14 各グループの第1因子軸と第2因子軸で構成される心理空間への平均因子得点の布置

表-13 因子負荷量(心理実験全グループ)

評 定 尺 度	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	共通性
すっきりした-ごみごみした	0.788	-0.007	-0.164	0.159	0.145	-0.104	0.705
開放的な-閉鎖的な	0.771	-0.042	-0.099	0.023	0.110	0.006	0.619
あかるい-くらい	0.752	0.024	0.074	-0.069	0.045	0.196	0.616
さらっとした-ねばついた	0.736	0.054	-0.077	0.124	0.107	0.024	0.577
さわやかな-うっとうしい	0.729	0.395	-0.080	0.144	0.151	0.006	0.738
ゆったりした-きゆうくつな	0.708	0.289	-0.228	-0.171	-0.021	0.038	0.668
清潔な-不潔な	0.703	0.349	-0.004	0.132	0.021	0.030	0.635
らかな-つらい	0.661	0.239	0.038	0.081	-0.034	0.249	0.565
おだやかな-はげしい	0.591	0.329	-0.301	-0.122	-0.098	0.043	0.574
安全な-危険な	0.548	0.163	-0.126	0.001	-0.240	0.329	0.509
あたらしい-ふるい	0.544	-0.125	0.308	0.125	-0.136	0.092	0.448
つるっとした-ざらっとした	0.484	-0.068	0.155	0.009	0.127	-0.164	0.306
ゆたかな-まずしい	-0.023	0.786	0.197	-0.143	0.039	0.072	0.684
親しみのある-よそよそしい	0.191	0.702	0.027	-0.127	-0.146	-0.003	0.568
うつくしい-みにくい	0.404	0.652	-0.046	0.009	0.007	-0.020	0.591
自然な-不自然な	-0.216	0.647	0.059	-0.134	-0.204	-0.259	0.595
おいしい-まずい	0.244	0.642	-0.017	-0.077	-0.083	0.023	0.485
たのしい-つまらない	0.184	0.635	0.098	-0.166	0.028	0.286	0.556
よいかおり-わるいにおい	0.076	0.622	-0.042	0.018	0.130	0.029	0.412
ふかい-あさい	-0.377	0.578	0.083	-0.076	-0.276	-0.212	0.610
快適な-不快な	0.384	0.575	0.026	0.043	-0.048	0.295	0.570
立体的な-平面的な	-0.463	0.540	0.169	-0.135	-0.118	-0.074	0.572
やわらかい-かたい	0.306	0.430	0.070	-0.339	-0.233	0.081	0.459
にぎやかな-さびしい	-0.157	0.201	0.543	-0.295	-0.199	0.009	0.488
活気のある-沈滞した	-0.025	0.388	0.486	-0.299	-0.167	-0.026	0.505
はなやかな-じみな	0.406	0.152	0.407	-0.133	0.057	-0.033	0.375
しずかな-うるさい	0.211	0.390	-0.409	0.099	-0.127	-0.005	0.389
つめたい-あつい	0.155	-0.132	-0.281	0.511	-0.099	0.041	0.393
すずしい-あたたかな	0.063	-0.096	-0.079	0.644	0.126	-0.014	0.450
連続的な-不連続な	-0.090	0.046	0.034	-0.042	-0.334	0.009	0.125
寄 与 率	42.3%	33.4%	8.7%	8.0%	4.0%	3.6%	100.0%

で各試験区が区別されて位置づけられている。特に、第1因子軸でA区は他の試験区と大きく離れ、B区及びC区はほぼ重なり、D区はB区及びC区とややずれている。

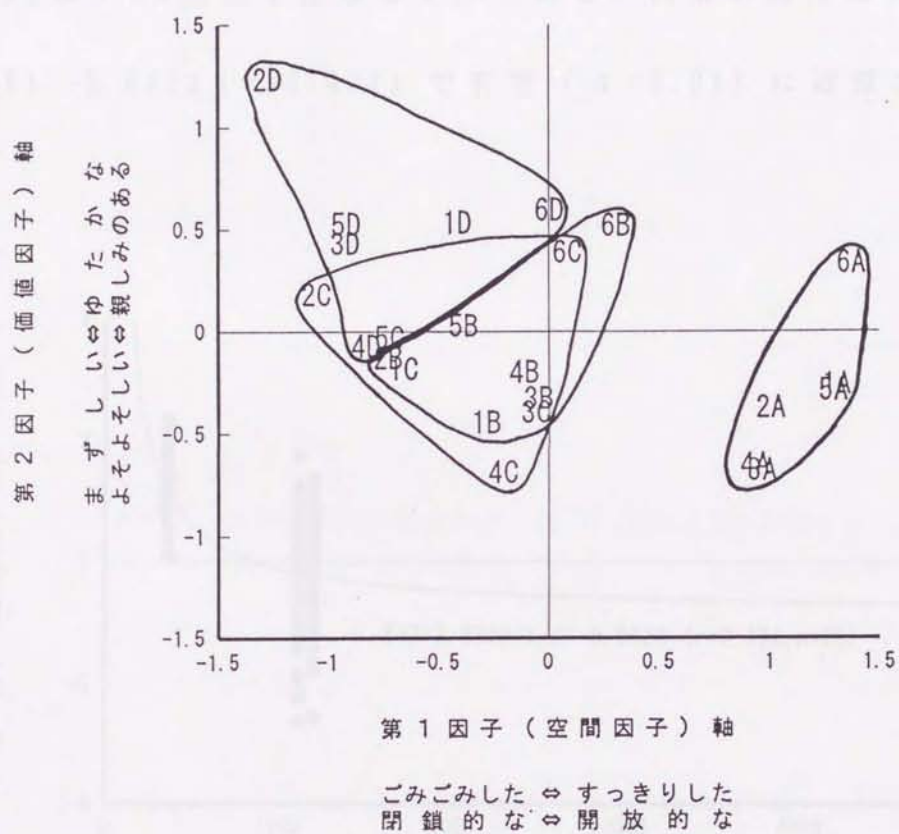


図-15 第1因子 (空間因子) 軸と第2因子 (価値因子) 軸で構成される心理空間へのグループ別、試験区別の平均因子得点の布置  
 1A~6Dはグループの番号と試験区の記号



さらに、心理構造の主要な構成要素である第1因子軸及び第2因子軸と試験区の森林構造を代表する立木密度の関係を検討した。

立木密度 (X) と全被験者の第1因子軸因子得点 (Y) の関係を (図-16) に示す。第1因子軸の因子得点は立木密度が高くなるにつれて低下し、その変化は1,000本/ha以下の範囲では急激であり、1,000本/ha以上ではゆるやかである。両者の関係は  $Y = 717.2709(1/X) - 0.8423$  ( $r = 0.422$ ) で有意 ( $\alpha = 0.01$ ) に近似された。

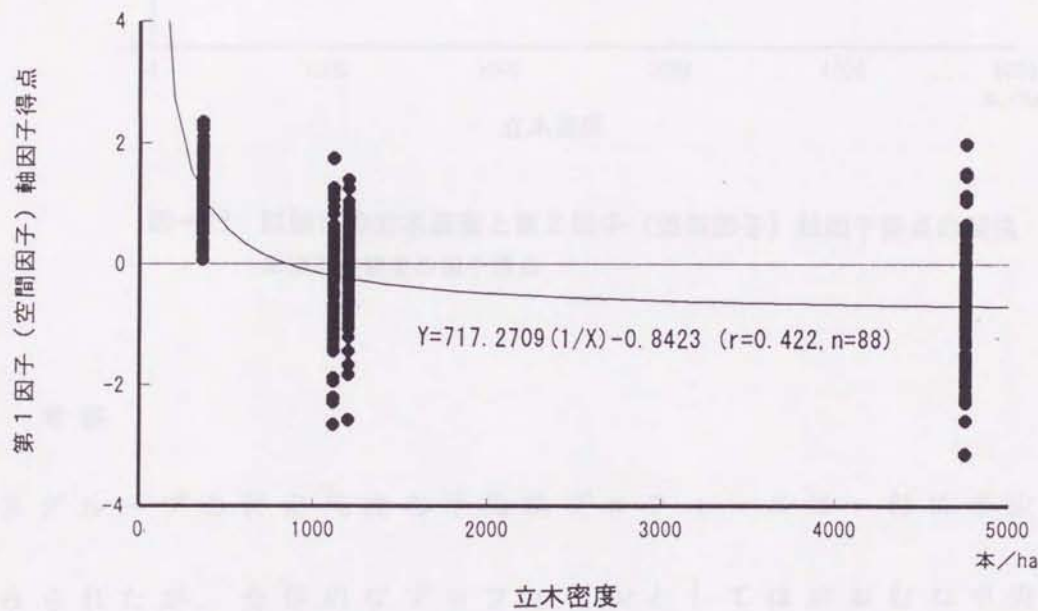


図-16 試験区の立木密度と第1因子(空間因子)軸因子得点の関係  
●は各被験者の因子得点

また、立木密度と全被験者の第2因子軸因子得点の関係を（図-17）に示す。第2因子軸の因子得点は、立木密度が高くなるにつれてゆるやかに上昇する傾向がみられるが有意ではなかった。

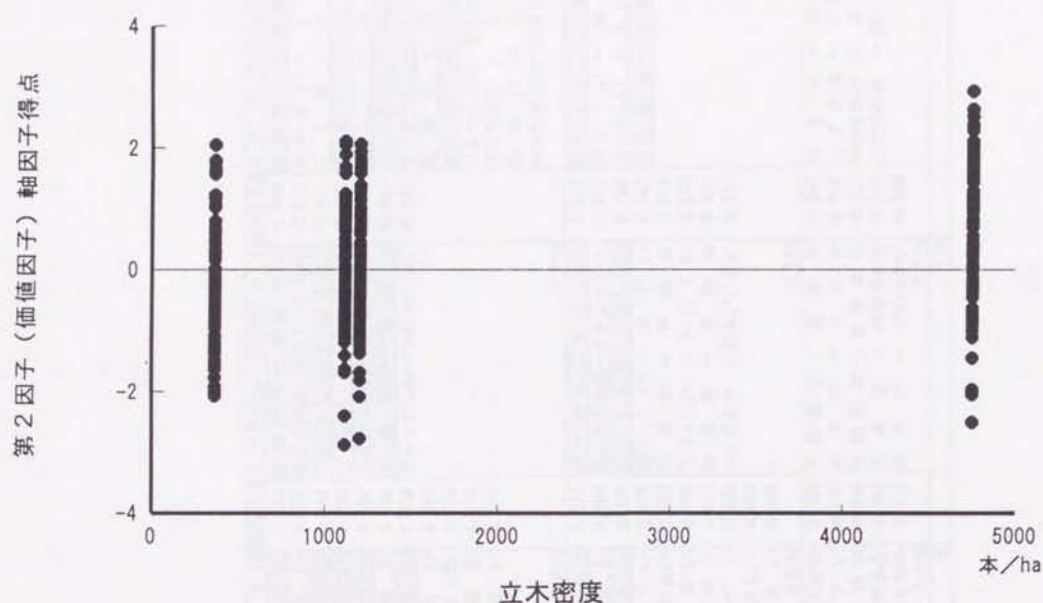


図-17 試験区の立木密度と第2因子(価値因子)軸因子得点の関係  
●は各被験者の因子得点

### 3. 考察

各グループの評定尺度の平均値プロフィールは一部に多少のずれがみられたが、全体的なプロフィールとしてはおおむね中央に集中していることから、評定尺度の設定等実験方法が被験者、実施時期等の条件に適合した妥当なものであると判断できる。

個別グループの因子分析の結果をまとめて（表-14）に示す。

抽出された因子軸数は、いずれのグループでも6~10と比較的多

表-14 個別グループの因子軸と評定尺度

因子軸	1. 大学生 (1993. 6. 8)	2. 高校生 (1993. 8. 29)	3. 市民グループ (1993. 9. 18)	4. 市民グループ (1993. 11. 6)	5. 大学生 (1994. 5. 20)	6. 市民グループ (1994. 5. 22)	因子負荷量
第1因子軸	開放的な - 閉鎖的な	0.855	0.897	0.860	-0.880	0.877	0.837
	清潔な - 不潔な	0.810	0.892	0.858	-0.813	0.837	0.836
	立体的な - 平面的な	0.808	0.853	0.814	-0.811	0.775	0.732
	ゆったりした - きゅうくつな	0.805	0.821	0.792	-0.677	0.765	0.707
	さらっとした - ねばついた	0.801	0.768	0.786	-0.653	0.761	0.673
	あかるい - くらいい	0.786	0.763	0.735	-0.647	0.727	0.662
	さわやかな - うつとらしい	0.765	0.740	0.735	-0.544	0.724	0.639
	おだやかな - 不ばしい	0.759	0.637	0.683		0.709	0.514
	あたらしい - ふるい	0.723	0.606	0.678		0.644	0.491
	うつとしい - みにくい	0.672	0.606	0.666		0.628	0.457
0.554	0.580	0.580		-0.575	0.381		
第2因子軸	閉鎖的な - 開放的な	0.839	-0.863	0.781	0.827	0.738	0.767
	沈滞した - 活気のある	0.826	-0.722	0.759	0.817	0.719	0.766
	立体的な - 平面的な	0.784	-0.686	0.704	0.788	0.703	0.667
	ゆったりした - きゅうくつな	0.776	-0.662	0.679	0.743	0.499	0.638
	あかるい - くらいい	0.640		0.654	0.613		0.546
	さわやかな - うつとらしい	0.606		0.630	0.576		0.450
	おだやかな - 不ばしい	0.581		0.627	0.521		
	ふか - あさ			0.623	0.491		
	3.0%	2.5%	3.9%	2.1%	3.4%	2.6%	
	開放的な - 閉鎖的な	0.839	-0.863	0.781	0.827	0.738	0.767
沈滞した - 活気のある	0.826	-0.722	0.759	0.817	0.719	0.766	
立体的な - 平面的な	0.784	-0.686	0.704	0.788	0.703	0.667	
ゆったりした - きゅうくつな	0.776	-0.662	0.679	0.743	0.499	0.638	
あかるい - くらいい	0.640		0.654	0.613		0.546	
さわやかな - うつとらしい	0.606		0.630	0.576		0.450	
おだやかな - 不ばしい	0.581		0.627	0.521			
ふか - あさ			0.623	0.491			
3.0%	2.5%	3.9%	2.1%	3.4%	2.6%		
第3因子軸	快適な - 不快な	0.820	-0.834	0.730	-0.847	0.742	0.831
	たのしい - つまらない	0.816	-0.800	0.576	-0.810	0.644	0.550
	にぎやかな - さびしい		0.603	-0.548	-0.723	0.643	0.473
	4.9%	3.9%	4.1%	4.8%		0.563	0.430
	開放的な - 閉鎖的な	0.820	-0.834	0.730	-0.847	0.742	0.831
	たのしい - つまらない	0.816	-0.800	0.576	-0.810	0.644	0.550
	にぎやかな - さびしい		0.603	-0.548	-0.723	0.643	0.473
	4.9%	3.9%	4.1%	4.8%		0.563	0.430
	開放的な - 閉鎖的な	0.820	-0.834	0.730	-0.847	0.742	0.831
	たのしい - つまらない	0.816	-0.800	0.576	-0.810	0.644	0.550
にぎやかな - さびしい		0.603	-0.548	-0.723	0.643	0.473	
4.9%	3.9%	4.1%	4.8%		0.563	0.430	
第4因子軸	開放的な - 閉鎖的な	0.820	-0.834	0.730	-0.847	0.742	0.831
	たのしい - つまらない	0.816	-0.800	0.576	-0.810	0.644	0.550
6.1%	5.0%	7.8%	5.6%	6.0%	5.5%		
抽出因子軸数	10	10	6	10	9	10	

(注) 各グループについて第3因子軸までの評定尺度を取り上げたものである。  
 □ は、各グループの第1因子軸、第2因子軸において共通してみられる評定尺度を示す。

数であったが、評定対象の環境の複雑さを反映した結果であり、現実の森林環境下で行った実験の特徴と考えられる。

また、因子軸の累積寄与率はいずれのグループにおいても、第2因子軸または第3因子軸まででおよそ50%に達しており、これらの因子軸で心理反応の過半が説明可能であるといえる。

さらに、第2グループを除く各グループの第1因子軸を構成する評定尺度に「開放的な-閉鎖的な」、「すっきりした-ごみごみした」、「さわやかな-うっとうしい」、「清潔な-不潔な」、「さらっとした-ねばついた」が共通してみられ、また、第2グループの第2因子軸には「開放的な-閉鎖的な」、「さわやかな-うっとうしい」がみられたが、これらの評定尺度には、空間の大小、混み具合に関連する評定尺度が多いことから、これらの因子軸を空間因子軸として位置づけた。

また、第2グループを除く各グループの第2因子軸及び第2グループの第1因子軸を構成する評定尺度に「ゆたかな-まずしい」が共通してみられ、第1グループと第2グループを除く各グループの第2因子軸を構成する評定尺度に「たのしい-つまらない」が共通してみられたが、これらの因子軸は価値評価の高低に関連する評定尺度であることから価値因子軸として位置づけた。

これらのことから個別グループの心理構造を構成する主要因子軸

には「開放的な－閉鎖的な」などで説明される空間因子軸と「ゆたかな－まずしい」などで説明される価値因子軸が位置づけられ、実験の時期、被験者の属性を異にするグループ間に心理構造の共通性が認められた。

第1因子軸及び第2因子軸で構成される心理空間上への各グループの試験区ごとの平均因子得点の布置からは、いずれのグループでもA区が他の試験区と離れて位置づけられ、特に空間因子軸上ではA区が明確に「開放的な」あるいは「ゆったりした」方に離れて位置づけられる共通性がみられた。また、価値因子軸上では第1・2・3・4・5グループでD区が「にぎやかな」、「自然な」、「たのしい」、「ゆたかな」の方に、第1・3・4・5グループではC区が「さびしい」、「つまらない」、「まずしい」の方に、第2・6グループではA区が「不自然な」、「わるいにおい」の方に位置づけられる共通性がみられた。

一方、全グループの因子分析の結果においても、抽出された因子軸数は6と多く、評定対象の環境の複雑さを反映した結果であり、現実の森林環境下で行った実験の特徴と考えられた。

また、因子軸の累積寄与率は第2因子軸までで75.7%に達しており、これらの因子軸で心理反応の大半が説明可能であるといえる。

さらに、第1因子軸を構成する評定尺度では「すっきりした－ご

みごみした」、「開放的な－閉鎖的な」、「あかるい－くらい」、「さらっとした－ねばついた」、「さわやかな－うっとうしい」、「ゆったりした－きゅうくつな」といった評定尺度が上位を占めることから空間因子軸として位置づけた。

第2因子軸を構成する評定尺度では「ゆたかな－まずしい」、「親しみのある－よそよそしい」、「うつくしい－みにくい」、「自然な－不自然な」、「おいしい－まずい」、「たのしい－つまらない」といった評定尺度が上位を占めることから価値因子軸として位置づけた。

これらの因子軸を構成する評定尺度は個別グループの分析で得た空間因子軸、価値因子軸を構成する評定尺度とよく一致しており、全体を一括して扱うことで心理構造がより明確にとらえられたものと考えられる。

従来の研究例では、梶返(24)の活動性因子軸、鈴木・堀(67)の自然性評価因子軸、朴・小林(3)の整然性因子軸及び開放性因子軸、市原ら(20)の明るさ因子軸及び自然性因子軸を構成する評定尺度に本研究における「開放的な－閉鎖的な」、「すっきりした－ごみごみした」に相当する評定尺度が含まれている。

このことから、空間因子軸への心理反応は、これまでの森林を対象としたSD法適用例の結果にも要素として含まれていたものと考え

られ、本研究の結果は現実の森林環境下で実験を行うことで空間性の因子が心理構造に強く反映したものと考えられる。

また、第1因子（空間因子）軸及び第2因子（価値因子）軸で構成される心理空間上に各グループ・各試験区の因子得点平均値を布置した結果からは、心理空間上で各試験区が区別されて位置づけられていることがわかり、特に、第1因子軸（空間因子軸）でA区が他の試験区と大きく離れ、B区及びC区がほぼ重なり、D区はB区及びC区とややずれており、試験区の立木密度がA区 < B区・C区 < D区であることと関係しているものと考えられる。

さらに、第1因子（空間因子）軸と試験区の立木密度の関係の検討から、空間因子軸に相当する心理反応は1,000本/ha以下では立木密度の変化に敏感に反応するのに対し、1,000本/ha以上では大きく変化しないことが明らかとなった。この結果は真鍋ら(33)（因子分析は行っていない）による立木密度が2~5本/100㎡では「明るさ」や「軽やかさ」といった評定尺度の評価が高くなり、7本/㎡以上では評価が低くなるという指摘、朴・小林(3)による高い林分密度に起因して開放性が低くなるという推察を定量的に明らかにしたものである。

また、第2因子軸因子得点と立木密度の関係では、有意ではないものの、価値因子軸として位置づけられる第2因子軸因子得点が、

立木密度が高くなるにつれて上昇する傾向がみられ、両者の関係が示唆された。

本調査は(表-13)に示すとおり、1971年(昭和46年)12月15日に  
 行われた調査(以下「調査1」と呼ぶ)と、1972年(昭和47年)12月15日に  
 行われた調査(以下「調査2」と呼ぶ)と、調査1の結果を比較して、  
 調査2の結果は調査1の結果とほぼ一致している。調査1の結果は、  
 調査2の結果とほぼ一致している。調査1の結果は、調査2の結果と  
 ほぼ一致している。調査1の結果は、調査2の結果とほぼ一致して  
 いる。調査1の結果は、調査2の結果とほぼ一致している。調査1の  
 結果は、調査2の結果とほぼ一致している。調査1の結果は、調査2  
 の結果とほぼ一致している。調査1の結果は、調査2の結果とほぼ  
 一致している。調査1の結果は、調査2の結果とほぼ一致している。

また、調査2の結果は調査1の結果とほぼ一致している。調査1の  
 結果は、調査2の結果とほぼ一致している。調査1の結果は、調査2  
 の結果とほぼ一致している。調査1の結果は、調査2の結果とほぼ  
 一致している。調査1の結果は、調査2の結果とほぼ一致している。

表-13 立木密度の調査

No.	調査日	調査結果
1	1971年12月15日	調査1の結果
2	1972年12月15日	調査2の結果
3	1973年12月15日	調査3の結果
4	1974年12月15日	調査4の結果
5	1975年12月15日	調査5の結果
6	1976年12月15日	調査6の結果
7	1977年12月15日	調査7の結果

調査1の結果は調査2の結果とほぼ一致している。



## V. 生理反応

### 1. 方法

生理実験は（表-15）に示すとおり、1993年5月から1994年6月にかけて計7回行った（以下各回の実験を第1～7回実験と呼ぶ）。

実験時の天気概況は曇または雨が4日、曇または晴が3日である。

実験は森林内と草地の比較、立木密度の異なる森林の比較を行うため、A区、D区の実験地（前掲図-3）と、草地の実験地（前掲図-4）において行った。試験区及び草地の概要は前記（II章）のとおりである。

また、被験者の $\alpha$ 波の基礎的な出現量の傾向を求めるために、各回の実験の開始時と終了時に同一室内（小岩井農場山林緑化部会議室：試験林から直線距離で約9.0km、草地から直線距離で約1.7km離れている）における実験を行った（以下、各回の実験開始時の実験を室内1、実験終了時の実験を室内2と呼ぶ）。

表-15 生理実験の概要

No	実験日	天気概況
1	1993年5月15日	曇時々雨一時晴
2	1993年6月10日	曇一時雨
3	1993年7月16日	雨
4	1993年7月23日	曇一時晴
5	1993年9月1日	曇
6	1993年10月14日	曇後一時晴
7	1994年6月8日	晴後薄曇

天気概況は盛岡地方気象台による

実験は各回とも室内1-草地-D区-A区-室内2の順で行い、室内1から草地への移動、草地からD区への移動、A区から室内2への移動は自動車により行い、D区からA区への移動(約300m)は徒歩により行った。草地からD区への移動途中に室内で昼食をとった。

$\alpha$ 波の出現率には個人差があるため、異なった人の脳波を比較することはできない(54)とされることから、全実験を2名の同一被験者により行った(以下被験者A及びBと呼ぶ)。ただし、被験者Aは第3回実験には参加していない。被験者はいずれも健康な成人男子である(表-16)。

$\alpha$ 波を対象として脳波計測を行う場合、 $\alpha$ 波の減衰をさけるために閉眼姿勢により測定する例が多いが、三島・藤井(35)は色彩に対する反応をみるために、多田ら(68)は実際の森林環境に対する反応をみるためにいずれも開眼による計測を行っている。

本研究においても、森林環境が五感に及ぼす環境刺激のうち、視覚刺激が重要な要素であることを考慮し、閉眼姿勢とあわせて開眼姿勢による脳波測定を行った。また、森林内における通常のヒトの

表-16 生理実験の被験者

被験者	性別	年齢	身長	体重
A	男性	25	186cm	70kg
B	男性	25	174cm	62kg

活動形態を考慮し、椅座位と立位及び歩行の3姿勢による脳波の測定を行った。

したがって、各実験地における実験は、椅座位閉眼安静、椅座位開眼安静、立位閉眼安静、立位開眼安静及び、360 m 区間（第1、2回実験時は400 m 区間）の歩行（40 m / 分程度）の各姿勢で行った（写真 - 7）。

各姿勢の継続時間は、椅座位が15分（一部10分）、立位が5分、歩行が約9分である。ただし、室内1及び室内2においては椅座位閉眼、椅座位開眼各15分のみ行った。

既往の研究における脳波の測定時間は、兜(22)による2~3分間の測定が最も長く、多田ら(68)は60秒、三島・藤井(35)、中村・藤井(41)は5秒間である。したがって本研究の5~15分の測定は例のない長時間の測定である。

脳波の測定は、国際脳波・臨床神経生理学会連合標準電極配置法（TEN-TWENTY ELECTRODE SYSTEM）による電極配置の Fp1 = 左前頭極部に相当する頭皮上においた探査電極と左耳朶においた基準電極との間で基準電極導出法により行った（図 - 18）。

$\alpha$  波は通常、後頭部に優勢に出現するとされる(54)が、本研究では屋外における移動をとまなう実験であることから、電極の脱着が容易である前頭極部からの導出を採用したものである。

椅座位開眼（草地）



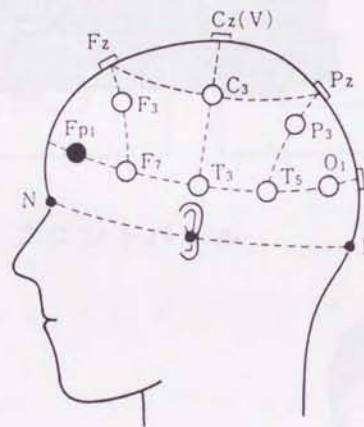
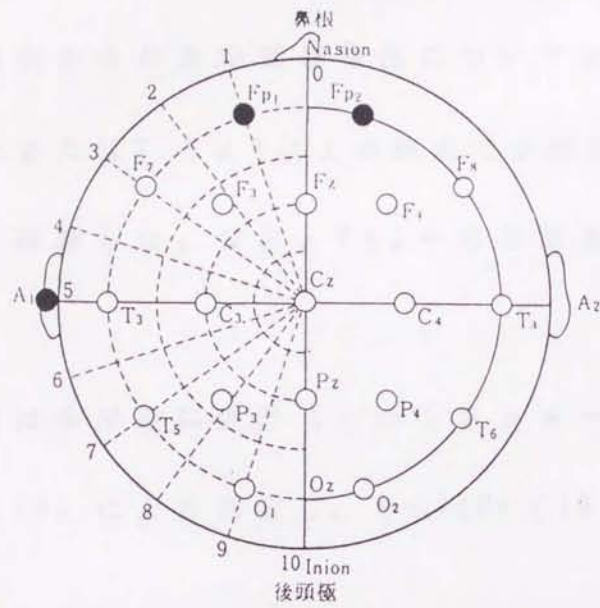
立位閉眼（A区）



歩行（D区）



写真-7 生理実験



- |  |   |
|--|---|
| Fp <sub>1</sub> = 左前頭極部 (Frontal pole) | F <sub>7</sub> = 左側頭前部 (anterior Temporal)  |
| Fp <sub>2</sub> = 右前頭極部                | F <sub>8</sub> = 右側頭前部                      |
| F <sub>3</sub> = 左前頭部 (Frontal)        | T <sub>3</sub> = 左側頭中央部 (mid-Temporal)      |
| F <sub>4</sub> = 右前頭部                  | T <sub>4</sub> = 右側頭中央部                     |
| C <sub>3</sub> = 左中心部 (Central)        | T <sub>5</sub> = 左側頭後部 (posterior Temporal) |
| C <sub>4</sub> = 右中心部                  | T <sub>6</sub> = 右側頭後部                      |
| P <sub>3</sub> = 左頭頂部 (Parietal)       | Fz = 正中前頭部                                  |
| P <sub>4</sub> = 右頭頂部                  | Cz = 正中中心部 (V = Vertex 頭蓋頂部)                |
| O <sub>1</sub> = 左後頭部 (Occipital)      | Pz = 正中頭頂部                                  |
| O <sub>2</sub> = 右後頭部                  |   |

図-18 脳波電極の装着位置

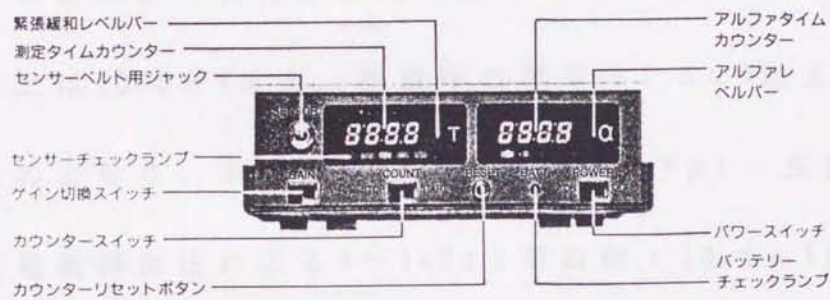
国際標準 (10/20) 法による脳波電極装着位置図

●は実際に電極を装着した位置を示す

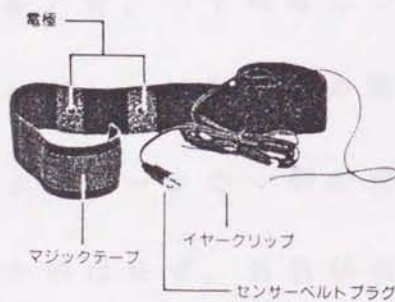
大熊 (1992) による原図を一部改変した

Fp1 = 左前頭極部からの基準電極導出については、予備実験を行い、 $10.0 \mu V$ 以上または $7.5 \mu V$ 以上の検出で $\alpha$ 波出現の傾向が捕捉可能であることを確認した。なお、Fp2 = 右前頭極部にはアース電極をおいた。

取り出した脳波は多用途脳波計（バランス $\alpha$ メーター-301D：日本電気三栄製：図-19）により測定し、 $8 \sim 14 Hz$ （ $10.0 \mu V$ 以上または



フロントパネル



センサーベルト



測定状態

センサーベルトを額に当てて締め、イヤークリップで左耳をはさむ。

図-19 脳波計（バランス $\alpha$ メーター-301D）

7.5  $\mu$  V以上) の  $\alpha$  波検出信号をデジタルオーディオテープレコーダー (TCD-D7: SONY製) に記録した。記録した脳波検出信号は後に再生して  $\alpha$  波の出現時間を分析に供した。

脳波の検出レベルについては、予備実験の結果、閉眼時には10.0  $\mu$  V以上の測定で  $\alpha$  波出現の傾向が捕捉可能であるが、開眼時には10.0  $\mu$  V以上の測定では  $\alpha$  波がほとんど感知されず、7.5  $\mu$  V以上の測定で  $\alpha$  波の出現傾向が捕捉可能であることがわかったため、閉眼時の測定は10.0  $\mu$  V以上、開眼時の測定は7.5  $\mu$  V以上で行った。

以上のとおり、本研究においては以下、Fp1 = 左前頭極部における基準電極導出法による8~14Hz (閉眼時: 10.0  $\mu$  V以上、開眼時: 7.5  $\mu$  V以上) の脳波の記録を  $\alpha$  波出現として扱うこととする。

得られたデータの分析は  $\alpha$  波百分率 (percent time alpha) (54) に準じ、各回の実験における測定時間内の  $\alpha$  波の毎分の出現時間 (秒/分) の平均値について行った。

ただし、被験者Bの第4回実験及び第6回実験では記録装置の故障によりデータの一部が得られなかったため、分析の対象外とした。

分析はまず、各被験者の  $\alpha$  波出現の基礎的なレベルを比較するために、全実験を通じての室内1及び室内2の椅座位閉眼における全実験の  $\alpha$  波の出現時間総平均値について行った。また、各回の実験における  $\alpha$  波出現の基礎的なレベルを比較するために、室内1およ

び室内2の椅座位閉眼における $\alpha$ 波出現時間平均値について検討した。

これらの検討から、後記のとおり、両被験者の $\alpha$ 波出現型が異なること、同一被験者でも実験日により $\alpha$ 波出現時間に差があることが明らかとなったため、被験者相互の比較検討、同一被験者でも異なる実験日相互の比較検討を行うことは不適當であると考えられた。

また、閉眼時には $10.0\mu V$ 以上、開眼時には $7.5\mu V$ 以上の $\alpha$ 波を測定していることから、閉眼時と開眼時を相互に比較検討することも不適當であると考えられた。

したがって、分析は被験者別、実験日別、姿勢別に行うこととし、同一実験日、同一被験者のA区、D区、草地における同一姿勢の $\alpha$ 波出現時間平均値について検討し、分散分析法により実験地相互の比較検討を行った。ただし、前記の理由から、第3回実験の被験者A、第4回実験及び第6回実験の被験者Bについては、分析の対象外とした。

また、生理実験時の温熱環境を明らかにするため、生理実験時のA区、D区、草地において(表-17)の観測機器による気温、相対湿度、風速の測定、前記(Ⅲ章)の観測機器(前掲表-3)による全天日射量の測定を行った。カタ温度計の計測値による風速の算出は次式(77)により行った。なお、室内においては気温のみ測定した。



$H/\theta \leq 0.60$  の場合

$$V = ((H/\theta - 0.20)/0.40)^2$$

$H/\theta > 0.60$  の場合

$$V = ((H/\theta - 0.13)/0.47)^2$$

ただし  $V$  : 風速 (m/sec)

$H$  : カタ冷却力  $H = F/t$  (mcal/cm/sec)

$F$  : カタファクター (mcal/cm<sup>2</sup>)

$t$  : アルコール柱の下降時間 (sec)

$\theta$  :  $36.5 - T_a$  (°C)

$T_a$  : 気温 (°C)

実験時の温熱環境について要約する (表-18)。気温は10°C前後の比較的気温の低い日 (第1、6回実験) と、20°C前後の比較的気温の高い日 (第4、5、7回実験)、及び15°C前後と気温が中程度の日

表-17 生理実験時の温熱環境観測機器

測定項目	観測機器
乾球温度	アスマン乾湿温度計
湿球温度	アスマン乾湿温度計
風速	カタ寒暖計
全天日射量	シリコンフォトダイオード日射計 (自製)

シリコンフォトダイオード日射計はネオ日射計で検定

表-18 生理実験時の温熱環境

No	実 験 日	場 所	気 温 (°C)	相 対 湿 度 (%)	風 速 (m/sec)	全 天 日 射 量 (MJ/m <sup>2</sup> ·h)	SAT (°C)
1	1993年 5月15日	A区	10.8	66	1.4	1.20	19.7
		D区	10.5	71	0.7	1.46	21.7
		草地	12.3	53	1.3	2.07	29.2
		室内1	24.8				
		室内2	23.3				
2	1993年 6月10日	A区	14.8	93	0.7	0.55	17.7
		D区	14.5	97	0.6	0.08	13.0
		草地	16.3	97	0.9	0.60	19.6
		室内1	26.1				
		室内2	27.0				
3	1993年 7月16日	A区	14.5	100	0.6	0.23	14.4
		D区	14.5	100	0.2	0.09	13.1
		草地	15.8	97	0.4	0.82	21.1
		室内1	23.1				
		室内2	23.5				
4	1993年 7月23日	A区	19.8	78	0.4	0.73	24.3
		D区	19.8	80	0.5	0.37	21.0
		草地	19.8	78	0.2	3.24	47.5
		室内1	29.9				
		室内2	28.9				
5	1993年 9月 1日	A区	23.0	51	0.4	1.36	33.3
		D区	19.5	78	0.4	0.18	18.9
		草地	21.0	75	0.9	2.28	39.8
		室内1	24.4				
		室内2	26.5				
6	1993年10月14日	A区	10.0	71	1.1	0.61	13.4
		D区	9.5	70	0.5	0.23	9.4
		草地	9.0	76	0.4	1.73	22.7
		室内1	24.1				
		室内2	24.1				
7	1994年 6月 8日	A区	21.8	61	0.2	0.67	25.8
		D区	21.5	67	0.4	0.31	22.1
		草地	22.3	76	0.1	3.39	51.4
		室内1	25.1				
		室内2	30.4				

SAT は SOL AIR TEMPERATURE

室内1、室内2は気温のみ測定

(第2、3回実験)がある。

同一実験日の実験地相互の比較では、気温に一定の傾向をみいだすことはできない。このことは、得たデータが各実験地・実験時の観測データで、同時計測のデータではないことが一因と考えられる。

相対湿度は第2、3回実験時に、特に高い値がみられるが、降雨の影響と考えられる。実験地相互の比較では、気温と同様一定の傾向はみられない。風速は、全実験を通じて低いレベルにあり、やはり一定の傾向はみられない。全天日射量は第1回実験を除き、D区 < A区 < 草地の傾向が明らかである。

さらに SOL AIR TEMPERATURE を求めたところ、全天日射量と同様、第1回実験を除いてD区 < A区 < 草地の傾向が明らかである。

したがって、生理実験時の温熱環境は気温、相対湿度、風速においては一定の傾向がみられないが、全天日射量及び SOL AIR TEMPERATURE においてはおおむねD区 < A区 < 草地の傾向がみられた。

## 2. 結果

室内1及び室内2の椅座位閉眼における $\alpha$ 波出現時間の全実験を通じての平均値は、被験者Aが6.6秒/分、被験者Bが19.3秒/分で、出現率は被験者Aが11.0%、被験者Bが32.2%であった。

Davisによる分類(54)では被験者Aは $\alpha$ 波劣性型、被験者Bは混合

$\alpha$  波型に相当し、両被験者の  $\alpha$  波出現型が異なることがわかった。

このため、被験者相互を比較検討することは不適當であると考えられた。なお、室温は各実験時に平均  $23.1 \sim 30.4^{\circ}\text{C}$  であり（前掲表 - 18）、7回の実験を通じてある程度安定した環境下にあった。

また、各回の実験における室内1及び室内2の椅座位閉眼における  $\alpha$  波の出現時間平均値は、被験者 A では  $0.9 \sim 15.8$  秒 / 分（表 - 19）、被験者 B では  $5.5 \sim 41.0$  秒 / 分（表 - 23）、椅座位開眼においては、被験者 A では  $0.9 \sim 19.2$  秒 / 分（表 - 20）、被験者 B では  $0.1 \sim 26.6$  秒 / 分（表 - 24）と幅があり、 $\alpha$  波の出現時間のレベルは、同一被験者、同一実験場所でも実験日により違いがあり、異なる実験日相互を比較検討することは不適當であることがわかった。

なお、歩行時には  $\alpha$  波（ $7.5 \mu\text{V}$  以上）の出現がみられなかったため、分析対象から除外した。

したがって、以下の分析は、被験者 A では第3回を除く各実験、被験者 B では第4回及び第6回実験を除く各実験の A 区、D 区及び草地における椅座位閉眼、椅座位開眼、立位閉眼、立位開眼の  $\alpha$  波出現時間平均値について行うこととする。

被験者 A の椅座位閉眼（前掲表 - 19）では第1、2、4、5、7回実験において、D 区の  $\alpha$  波出現時間が最も多く、第6回実験においては A 区が最も多い。

椅座位開眼（前掲表 - 20）では第1、4、5、7回実験においてD区が最も多く、第2、6回実験においてはA区が最も多い。

立位閉眼（表 - 21）では、第2、4、5、6、7回実験においてA区が最も多く、第1回実験においてはD区が最も多い。

立位開眼（表 - 22）では第1、4、5回実験においてA区が最も多く、第2、6、7回実験においてはD区が最も多い。

すなわち、被験者Aの場合、6回の実験×4種の姿勢の計24組のうち、D区が最も多い例が13組、A区が最も多い例が11組あるが、草地が最も多い例はなく、いずれの姿勢においても森林における $\alpha$ 波出現時間平均値が草地より多い傾向がみられる。

被験者Bの椅座位閉眼（前掲表 - 23）では第3、4、5、6回実験においてA区の $\alpha$ 波出現時間平均値が最も多く、第1、2回実験においては草地が最も多く、第7回実験においてはD区が最も多い。

椅座位開眼（前掲表 - 24）では第1、3、5、7回実験においてA区が最も多く、第2、4、6回実験においてはD区が最も多い。

立位閉眼（表 - 25）では第2、3、4回実験において草地が最も多く、第1、6回実験においてはA区が最も多く、第5、7回実験においてはD区が最も多い。

立位開眼（表 - 26）では第1、2、5、6回実験においてD区が最も多く、第3、4、7回実験においてはA区が最も多い。

表-19  $\alpha$ 波出現時間平均值 (被験者A椅座位閉眼)

No	実験 実施年月日	場所	時間 (分)	$\alpha$ 波出現時間 (秒/分)		
				平均	(SD)	範囲
1	1993. 5. 15	A	15	5.3	( $\pm$ 6.4)	0-18
		D	15	6.2	( $\pm$ 6.6)	0-21
		草地	15	5.7	( $\pm$ 4.9)	0-15
		室内1	15	15.8	( $\pm$ 13.6)	0-38
		室内2	15	5.3	( $\pm$ 4.3)	0-14
2	1993. 6. 10	A	10	3.1	( $\pm$ 4.9)	0-13
		D	10	3.5	( $\pm$ 2.8)	0- 8
		草地	10	2.0	( $\pm$ 3.1)	0- 8
		室内1	15	1.7	( $\pm$ 2.8)	0- 9
		室内2	15	2.2	( $\pm$ 2.7)	0- 8
4	1993. 7. 23	A	15	3.2	( $\pm$ 3.8)	0-10
		D	15	4.3	( $\pm$ 5.2)	0-17
		草地	15	1.9	( $\pm$ 3.2)	0-10
		室内1	15	0.9	( $\pm$ 1.6)	0- 5
		室内2	15	4.3	( $\pm$ 4.1)	0-12
5	1993. 9. 1	A	15	4.9	( $\pm$ 5.0)	0-17
		D	15	10.5	( $\pm$ 8.5)	0-26
		草地	15	8.1	( $\pm$ 11.4)	0-45
		室内1	15	9.6	( $\pm$ 9.4)	0-37
		室内2	15	7.0	( $\pm$ 8.6)	0-28
6	1993. 10. 14	A	15	1.2	( $\pm$ 2.9)	0-11
		D	15	0.5	( $\pm$ 0.7)	0- 2
		草地	15	0.3	( $\pm$ 0.6)	0- 2
		室内1	15	2.7	( $\pm$ 2.9)	0- 8
		室内2	15	2.1	( $\pm$ 2.8)	0- 9
7	1994. 6. 8	A	15	7.7	( $\pm$ 6.5)	0-23
		D	15	19.3	( $\pm$ 10.3)	2-42
		草地	15	12.7	( $\pm$ 9.3)	0-26
		室内1	15	10.8	( $\pm$ 7.6)	0-28
		室内2	15	13.7	( $\pm$ 7.8)	3-33

表-20  $\alpha$ 波出現時間平均值(被験者A椅座位開眼)

No	実験 実施年月日	場所	時間 (分)	$\alpha$ 波出現時間(秒/分)		
				平均	(SD)	範囲
1	1993. 5. 15	A	10	3.0	( $\pm 5.2$ )	0-15
		D	10	8.8	( $\pm 4.9$ )	0-16
		草地	10	0.8	( $\pm 1.5$ )	0- 4
		室内1	15	9.6	( $\pm 5.8$ )	0-19
		室内2	15	12.3	( $\pm 7.7$ )	0-25
2	1993. 6. 10	A	15	6.1	( $\pm 6.1$ )	0-19
		D	15	2.3	( $\pm 3.4$ )	0-10
		草地	15	1.1	( $\pm 1.6$ )	0- 5
		室内1	15	3.3	( $\pm 5.5$ )	0-17
		室内2	15	3.0	( $\pm 5.8$ )	0-20
4	1993. 7. 23	A	15	1.1	( $\pm 1.5$ )	0- 5
		D	15	4.7	( $\pm 4.7$ )	0-14
		草地	15	0.0	( $\pm 0.0$ )	0- 0
		室内1	15	0.9	( $\pm 1.5$ )	0- 4
		室内2	15	16.5	( $\pm 8.1$ )	2-29
5	1993. 9. 1	A	15	4.7	( $\pm 4.9$ )	0-14
		D	15	6.5	( $\pm 8.1$ )	0-31
		草地	15	2.7	( $\pm 2.8$ )	0- 8
		室内1	15	1.6	( $\pm 2.7$ )	0-10
		室内2	15	3.0	( $\pm 4.3$ )	0-15
6	1993. 10. 14	A	15	3.7	( $\pm 3.9$ )	0-13
		D	15	2.4	( $\pm 4.6$ )	0-17
		草地	15	0.7	( $\pm 2.3$ )	0- 9
		室内1	15	6.0	( $\pm 6.9$ )	0-23
		室内2	15	19.2	( $\pm 14.3$ )	0-42
7	1994. 6. 8	A	15	0.3	( $\pm 0.7$ )	0- 2
		D	15	7.6	( $\pm 8.0$ )	0-28
		草地	15	0.7	( $\pm 2.6$ )	0-10
		室内1	15	1.0	( $\pm 2.2$ )	0- 8
		室内2	15	10.0	( $\pm 8.6$ )	0-29

表-21  $\alpha$ 波出現時間平均值 (被験者A 立体閉眼)

No	実験 実施年月日	場所	時間 (分)	$\alpha$ 波出現時間 (秒/分)	
				平均	(SD) 範囲
1	1993. 5. 15	A	5	3.6 ( $\pm$ 4.2)	0-10
		D	5	8.2 ( $\pm$ 4.8)	1-14
		草地	5	7.8 ( $\pm$ 5.4)	0-13
2	1993. 6. 10	A	5	10.4 ( $\pm$ 10.6)	0-26
		D	5	3.0 ( $\pm$ 2.4)	0- 6
		草地	5	6.0 ( $\pm$ 2.2)	3- 9
4	1993. 7. 23	A	5	1.6 ( $\pm$ 2.5)	0- 6
		D	5	0.6 ( $\pm$ 0.9)	0- 2
		草地	5	1.2 ( $\pm$ 1.1)	0- 3
5	1993. 9. 1	A	5	9.7 ( $\pm$ 5.7)	2-15
		D	5	2.4 ( $\pm$ 2.5)	0- 6
		草地	5	8.8 ( $\pm$ 2.6)	6-13
6	1993.10. 14	A	5	1.2 ( $\pm$ 1.8)	0- 4
		D	5	0.0 ( $\pm$ 0.0)	0- 0
		草地	5	0.6 ( $\pm$ 0.9)	0- 2
7	1994. 6. 8	A	5	16.0 ( $\pm$ 8.8)	8-29
		D	5	14.0 ( $\pm$ 12.9)	2-36
		草地	5	11.8 ( $\pm$ 8.4)	5-26

表-22  $\alpha$ 波出現時間平均值 (被験者A 立体開眼)

No	実験 実施年月日	場所	時間 (分)	$\alpha$ 波出現時間 (秒/分)	
				平均	(SD) 範囲
1	1993. 5. 15	A	5	9.0 ( $\pm$ 7.7)	1-20
		D	5	0.8 ( $\pm$ 1.3)	0- 3
		草地	5	1.2 ( $\pm$ 1.6)	0- 3
2	1993. 6. 10	A	5	0.6 ( $\pm$ 0.9)	0- 2
		D	5	2.0 ( $\pm$ 1.9)	0- 4
		草地	5	1.8 ( $\pm$ 3.5)	0- 8
4	1993. 7. 23	A	5	2.6 ( $\pm$ 3.2)	0- 8
		D	5	2.2 ( $\pm$ 2.7)	0- 6
		草地	5	0.0 ( $\pm$ 0.0)	0- 0
5	1993. 9. 1	A	5	4.8 ( $\pm$ 5.2)	0-13
		D	5	3.2 ( $\pm$ 3.1)	0- 7
		草地	5	3.6 ( $\pm$ 5.1)	0-12
6	1993.10. 14	A	5	3.0 ( $\pm$ 2.8)	0- 6
		D	5	3.8 ( $\pm$ 3.4)	0- 9
		草地	5	0.0 ( $\pm$ 0.0)	0- 0
7	1994. 6. 8	A	5	0.8 ( $\pm$ 1.1)	0- 2
		D	5	6.2 ( $\pm$ 8.7)	0-21
		草地	5	2.6 ( $\pm$ 5.8)	0-13



表-23  $\alpha$ 波出現時間平均値(被験者B椅座位閉眼)

No	実験 実施年月日	場所	時間 (分)	$\alpha$ 波出現時間(秒/分)		
				平均	(SD)	範囲
1	1993. 5. 15	A	15	13.4	( $\pm 9.2$ )	0-34
		D	15	11.1	( $\pm 15.1$ )	0-45
		草地	15	15.5	( $\pm 19.0$ )	0-50
		室内1	15	8.5	( $\pm 11.7$ )	0-36
		室内2	15	7.3	( $\pm 9.5$ )	0-30
2	1993. 6. 10	A	10	25.1	( $\pm 19.8$ )	3-57
		D	10	25.2	( $\pm 18.3$ )	0-45
		草地	10	37.8	( $\pm 13.0$ )	20-59
		室内1	15	33.8	( $\pm 11.6$ )	12-54
		室内2	15	21.3	( $\pm 19.7$ )	0-49
3	1993. 7. 16	A	15	22.1	( $\pm 9.9$ )	6-39
		D	15	9.5	( $\pm 16.3$ )	0-43
		草地	15	19.0	( $\pm 12.8$ )	0-44
		室内1	15	19.8	( $\pm 18.7$ )	0-50
		室内2	15	18.8	( $\pm 8.3$ )	1-30
4	1993. 7. 23	A	15	20.9	( $\pm 14.3$ )	0-44
		D	15	11.0		
		草地	15	13.2	( $\pm 10.7$ )	0-39
		室内1	15	12.2	( $\pm 12.5$ )	0-36
		室内2	15	5.5	( $\pm 4.2$ )	0-16
5	1993. 9. 1	A	15	24.8	( $\pm 21.2$ )	0-57
		D	15	7.5	( $\pm 7.6$ )	0-21
		草地	15	17.2	( $\pm 20.0$ )	0-59
		室内1	15	7.4	( $\pm 9.8$ )	0-33
		室内2	15	16.1	( $\pm 14.3$ )	0-35
6	1993. 10. 14	A	15	42.8		
		D	15	22.5	( $\pm 18.0$ )	0-48
		草地	15	35.9	( $\pm 14.9$ )	2-59
		室内1	15	29.7	( $\pm 19.7$ )	4-56
		室内2	15	41.0	( $\pm 41.1$ )	25-59
7	1994. 6. 8	A	15	19.5	( $\pm 19.6$ )	0-53
		D	15	30.6	( $\pm 14.4$ )	6-55
		草地	15	20.9	( $\pm 10.1$ )	6-41
		室内1	15	23.7	( $\pm 15.7$ )	5-54
		室内2	15	30.7	( $\pm 16.8$ )	5-57

(注) 1993. 7. 23 のD区、1993. 10. 14 のA区は測定  
記録ミスにより平均値のみ

表-24  $\alpha$ 波出現時間平均値 (被験者B椅座位開眼)

No	実験 実施年月日	場所	時間 (分)	$\alpha$ 波出現時間 (秒/分)		
				平均	(SD)	範囲
1	1993. 5. 15	A	10	0.9	( $\pm 1.9$ )	0- 6
		D	10	0.9	( $\pm 0.9$ )	0- 2
		草地	10	0.0	( $\pm 0.0$ )	0- 0
		室内1	15	0.1	( $\pm 0.3$ )	0 -1
		室内2	15	2.6	( $\pm 2.9$ )	0- 8
2	1993. 6. 10	A	15	2.5	( $\pm 2.8$ )	0- 9
		D	15	18.7	( $\pm 7.3$ )	9-32
		草地	15	0.3	( $\pm 0.6$ )	0- 2
		室内1	15	0.3	( $\pm 1.0$ )	0 -4
		室内2	15	16.3	( $\pm 10.3$ )	1-38
3	1993. 7. 16	A	15	16.5	( $\pm 9.0$ )	4-33
		D	15	15.3	( $\pm 9.2$ )	0-35
		草地	15	0.0	( $\pm 0.0$ )	0- 0
		室内1	15	11.7	( $\pm 10.4$ )	0-28
		室内2	15	1.3	( $\pm 2.4$ )	0- 9
4	1993. 7. 23	A	15	6.1	( $\pm 5.6$ )	0-17
		D	15	6.2		
		草地	15	1.9	( $\pm 2.1$ )	0- 6
		室内1	15	8.2	( $\pm 6.6$ )	0-20
		室内2	15	26.6	( $\pm 16.4$ )	0-51
5	1993. 9. 1	A	15	25.9	( $\pm 13.0$ )	10-51
		D	15	9.9	( $\pm 8.1$ )	0-29
		草地	15	16.2	( $\pm 12.6$ )	1-37
		室内1	15	7.5	( $\pm 10.9$ )	0-38
		室内2	15	2.8	( $\pm 3.8$ )	0-13
6	1993. 10. 14	A	15	0.3		
		D	15	18.3	( $\pm 11.8$ )	0-40
		草地	15	0.1	( $\pm 0.4$ )	0- 1
		室内1	15	11.7	( $\pm 6.5$ )	4-25
		室内2	15	0.5	( $\pm 0.9$ )	0- 3
7	1994. 6. 8	A	15	13.3	( $\pm 11.4$ )	0-33
		D	15	2.6	( $\pm 2.9$ )	0- 9
		草地	15	0.0	( $\pm 0.0$ )	0- 0
		室内1	15	0.4	( $\pm 0.9$ )	0- 3
		室内2	15	2.3	( $\pm 3.6$ )	0-13

(注) 1993. 7. 23 のD区、1993. 10. 14 のA区は測定記録ミスにより平均値のみ

すなわち、被験者Bの場合、7回の実験×4種の姿勢の計28組のデータのうちA区が最も多い例が13組、D区が最も多い例が10組、草地が最も多い例が5組あり、森林における $\alpha$ 波出現時間平均値が草地より多い例が多いが、特に開眼においては草地が最も多い例はなく、森林における $\alpha$ 波出現時間平均値が草地より多い傾向がみられる。

表-25  $\alpha$ 波出現時間平均値(被験者B立体閉眼)

No	実験 実施年月日	場所	時間 (分)	$\alpha$ 波出現時間(秒/分)	
				平均	(SD) 範囲
1	1993. 5. 15	A	5	30.0	( $\pm 14.1$ ) 6-42
		D	5	28.6	( $\pm 14.3$ ) 8-44
		草地	5	13.4	( $\pm 5.5$ ) 7-21
2	1993. 6. 10	A	5	41.8	( $\pm 2.3$ ) 39-45
		D	5	43.2	( $\pm 16.5$ ) 14-53
		草地	5	48.0	( $\pm 11.6$ ) 28-57
3	1993. 7. 16	A	5	28.6	( $\pm 8.9$ ) 17-41
		D	5	28.6	( $\pm 18.1$ ) 15-53
		草地	5	31.2	( $\pm 21.6$ ) 3-50
4	1993. 7. 23	A	5	17.2	( $\pm 12.7$ ) 5-37
		D	5	15.4	
		草地	5	18.6	( $\pm 10.0$ ) 8-32
5	1993. 9. 1	A	5	12.2	( $\pm 8.2$ ) 3-25
		D	5	19.8	( $\pm 17.4$ ) 0-38
		草地	5	10.4	( $\pm 8.9$ ) 0-24
6	1993. 10. 14	A	5	48.8	
		D	5	42.4	( $\pm 13.5$ ) 21-55
		草地	5	30.8	( $\pm 11.4$ ) 16-42
7	1994. 6. 8	A	5	17.8	( $\pm 7.9$ ) 6-26
		D	5	30.4	( $\pm 19.9$ ) 7-54
		草地	5	14.8	( $\pm 7.3$ ) 7-24

(注) 1993. 7. 23 のD区、1993. 10. 14 のA区は測定記録ミスにより平均値のみ

表-26  $\alpha$ 波出現時間平均値(被験者B立体開眼)

No	実 験 実施年月日	場 所	時 間 (分)	$\alpha$ 波出現時間(秒/分)		
				平均	(SD)	範囲
1	1993. 5. 15	A	5	0.6	( $\pm$ 0.9)	0- 2
		D	5	4.4	( $\pm$ 6.8)	0-16
		草地	5	0.0	( $\pm$ 0.0)	0- 0
2	1993. 6. 10	A	5	3.8	( $\pm$ 4.0)	0- 9
		D	5	6.0	( $\pm$ 5.5)	0-14
		草地	5	2.6	( $\pm$ 4.8)	0-11
3	1993. 7. 16	A	5	9.4	( $\pm$ 5.7)	4-18
		D	5	4.6	( $\pm$ 3.0)	1- 8
		草地	5	0.8	( $\pm$ 1.3)	0- 3
4	1993. 7. 23	A	5	9.0	( $\pm$ 7.0)	2-20
		D	5	0.8		
		草地	5	0.0	( $\pm$ 0.0)	0- 0
5	1993. 9. 1	A	5	2.4	( $\pm$ 2.9)	0- 7
		D	5	4.2	( $\pm$ 5.4)	0-11
		草地	5	3.6	( $\pm$ 5.0)	0-12
6	1993. 10. 14	A	5	1.0		
		D	5	3.8	( $\pm$ 5.5)	0-13
		草地	5	0.2	( $\pm$ 0.4)	0- 1
7	1994. 6. 8	A	5	9.0	( $\pm$ 7.7)	1-20
		D	5	0.8	( $\pm$ 1.3)	0- 3
		草地	5	1.2	( $\pm$ 1.6)	0- 3

(注) 1993. 7. 23 のD区、1993. 10. 14 のA区は測定  
記録ミスにより平均値のみ

次に、 $\alpha$ 波出現時間平均値について、分散分析法によりA区、D区、草地相互の有意差の検定を行った。その結果、被験者Aでは、計6回の実験の72組の関係のうち11例で $\alpha$ 波出現時間平均値に危険率5%以上の水準で有意差が認められた(表-27)。

有意差の認められた11例のうち7例は椅座位開眼におけるものであり、そのほかの姿勢で有意差が認められたのは椅座位閉眼に1例、立位閉眼に1例、立位開眼に2例であった。

表-27  $\alpha$ 波出現時間平均値の試験区、草地相互の有意差(被験者A)

椅座位閉眼			椅座位開眼			立位閉眼			立位開眼		
1. 1993.5.15											
A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地
-	-	-	**	-	-	-	-	-	*	*	*
D区	-	-	D区	**	-	D区	-	-	D区	-	-
草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-
2. 1993.6.10											
A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地
-	-	-	-	**	-	-	-	-	-	-	-
D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-
草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-
4. 1993.7.23											
A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地
-	-	-	**	-	-	-	-	-	-	-	-
D区	-	-	D区	**	-	D区	-	-	D区	-	-
草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-
5. 1993.9.1											
A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地
-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-
D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-
草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-
6. 1993.10.14											
A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-
草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-
7. 1994.6.8											
A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地
**	-	-	**	-	-	-	-	-	-	-	-
D区	-	-	D区	**	-	D区	-	-	D区	-	-
草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-

\*\* : 有意水準1% , \* : 有意水準5% , - : 有意差なしを表す

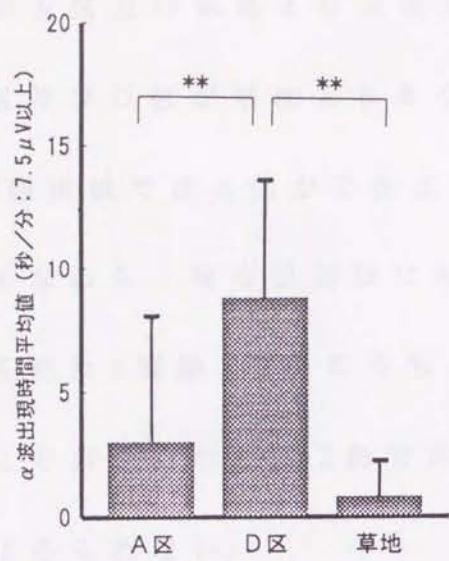
実験地相互の有意差が最も多く認められた椅座位開眼の7例は第1、2、4、7回実験におけるものである。それらの内訳は、第1、4、7回実験においてはD区がA区及び草地より $\alpha$ 波出現時間平均値が多く、第2回実験においてはA区が草地より $\alpha$ 波出現時間平均値が多いものである(図-20)。

すなわち、椅座位開眼において $\alpha$ 波出現時間平均値に有意差の認められた4実験、7例のうちD区が他より多い例が6例、A区が他より多い例が1例であり、草地がA区、D区より多い例はない。

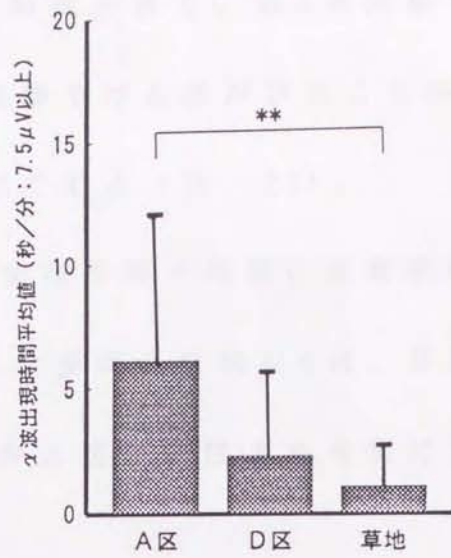
また、他の姿勢で有意差の認められた4例は、椅座位閉眼では第7回実験においてD区がA区より多く、立位閉眼では第5回実験においてA区がD区より多く、立位開眼では第1回実験においてA区がD区及び草地より多いものであり、草地がA区、D区より有意に多い例はみられない。

被験者Bでは、計5回の実験の60組の関係のうち12例で $\alpha$ 波出現時間平均値に危険率5%以上の水準で有意差が認められた(表-28)。有意差の認められた12例のうち7例は椅座位開眼におけるものであり、その他の姿勢で有意差が認められたのは椅座位閉眼に2例、立位開眼に3例であった。

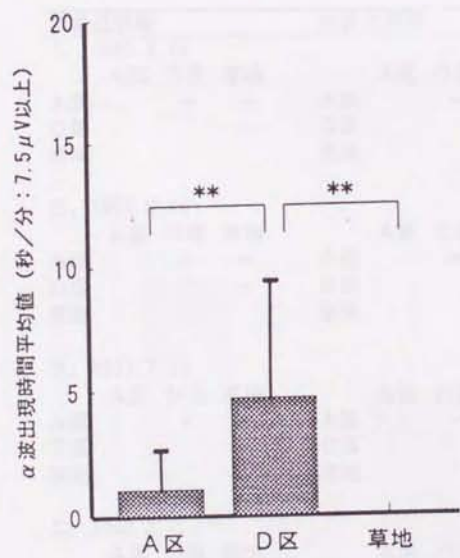
実験地相互の有意差が最も多く認められた椅座位開眼の7例は第2、3、5、7回実験におけるものである。その内訳は、第2回実験ではD



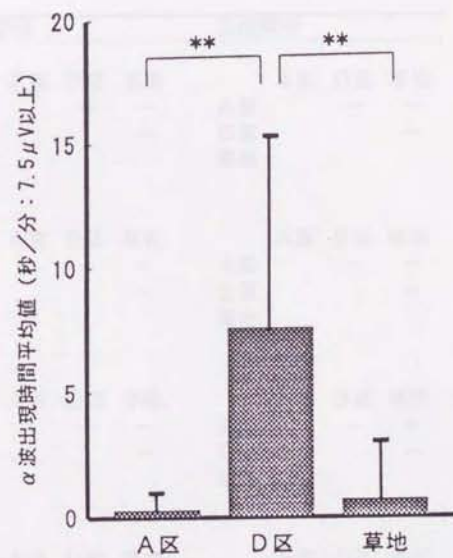
第1回実験 (1993. 5. 15)



第2回実験 (1993. 6. 10)



第4回実験 (1993. 7. 23)



第7回実験 (1994. 6. 8)

図-20 α波発生時間平均値の比較  
(被験者A・椅座位開眼)

区がA区及び草地より $\alpha$ 波出現時間平均値が多く、第3回実験ではA区及びD区が草地より多く、第5回実験ではA区がD区より多く、第7回実験ではA区がD区より多いものである(図-21)。

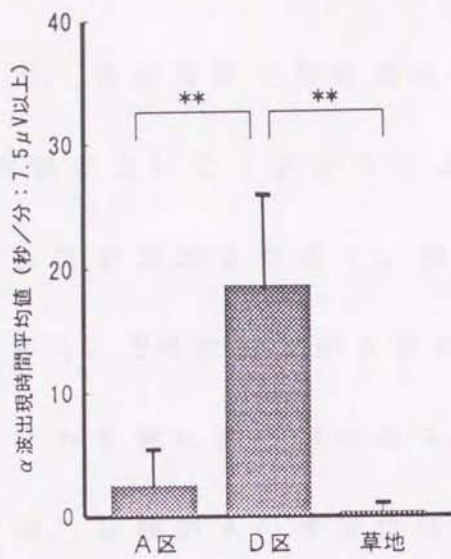
すなわち、椅座位開眼において $\alpha$ 波出現時間平均値に有意差の認められた4実験、7例のうちA区が他より多かった例が4例、D区が他より多かった例が3例であり、草地がA区、D区より有意に多い例はみられない。

表-28  $\alpha$ 波出現時間平均値の試験区、草地相互の有意差(被験者B)

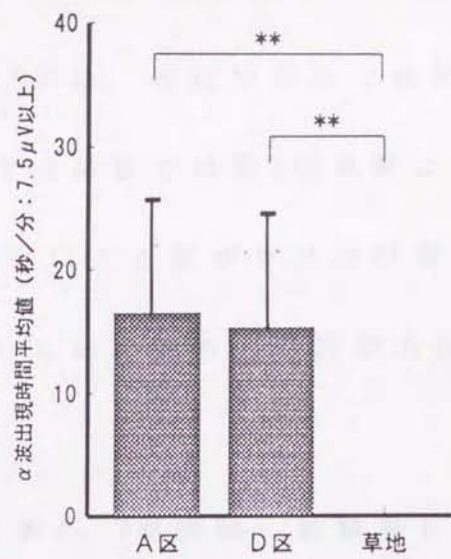
椅座位閉眼			椅座位開眼			立位閉眼			立位開眼		
1. 1993. 5. 15											
A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-
草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-
2. 1993. 6. 10											
A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地
-	-	-	-	**	-	-	-	-	-	-	-
D区	-	-	D区	-	**	D区	-	-	D区	-	-
草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-
3. 1993. 7. 16											
A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地
*	-	-	-	-	**	-	-	-	-	-	*
D区	-	-	D区	-	**	D区	-	-	D区	-	-
草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-
5. 1993. 9. 1											
A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地
*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-
草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-
7. 1994. 6. 8											
A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地	A区	D区	草地
-	-	-	*	*	-	-	-	-	*	*	-
D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-	D区	-	-
草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-	草地	-	-

\*\* : 有意水準 1%, \* : 有意水準 5%, - : 有意差なしを表す

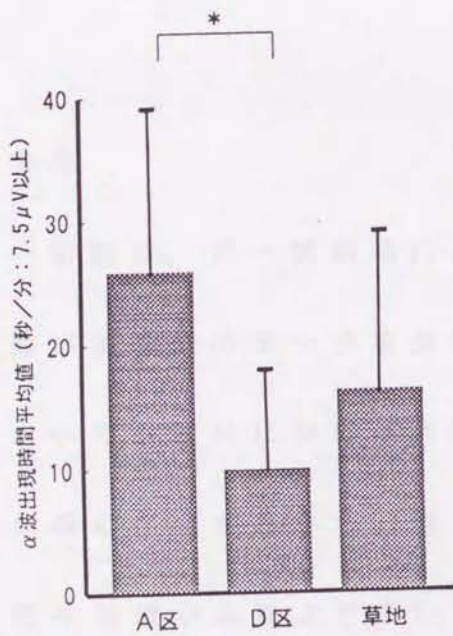




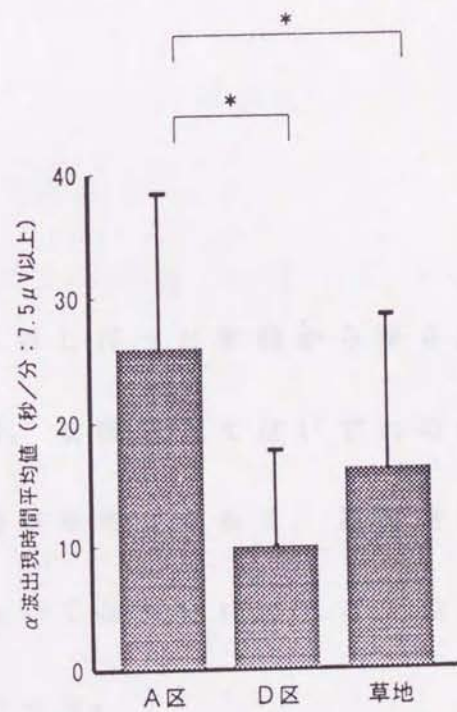
第2回実験 (1993. 6. 10)



第3回実験 (1993. 7. 16)



第5回実験 (1993. 9. 1)



第7回実験 (1994. 6. 8)

図-21 α波発生時間平均値の比較  
(被験者B・椅座位開眼)

また、他の姿勢で有意差の認められた5例は、椅座位閉眼では第3、5回実験においてA区がD区より多く、立位開眼では第3回実験においてA区が草地より多く、第7回実験においてA区がD区及び草地より多く、5例すべてがA区が他より多いものであり、草地がA区、D区より有意に多い例はみられない。

なお、被験者Aの椅座位開眼における第4、7回実験、被験者Bの椅座位開眼における第2、3回実験など、室内1と室内2の $\alpha$ 波出現時間平均値に較差が大きい例もみられるが、この差を日変化とみなして各実験地の値を調整しても以上の結果における実験地間の関係が逆転することはない。

### 3. 考察

同一被験者、同一実験地において繰り返し行った実験から得られた $\alpha$ 波出現時間のデータを分析した結果、被験者Aではいずれの姿勢においても森林における $\alpha$ 波出現時間が草地より多く、被験者Bでも同様の傾向がみられ、特に開眼においては森林における $\alpha$ 波出現時間平均値が草地より多いことがわかった。

このことは、視覚刺激が $\alpha$ 波の出現に関わっていることを示すものと考えられた。

また、 $\alpha$ 波出現時間平均値の実験地相互の有意差は被験者A、B

ともに、特に椅座位開眼の姿勢において多く認められた。被験者 A では D 区が他の実験地より多い例が 7 例中 6 例と多く、被験者 B では A 区が他の実験地より多い例が 7 例中 4 例、D 区が多い例が 3 例であった。すなわち、被験者 A、B のいずれにおいても、椅座位開眼において最も多く  $\alpha$  波出現時間に有意差が認められ、いずれも草地より森林における  $\alpha$  波出現時間平均値が多い例である。

したがって、本研究の範囲では、全般的に森林における  $\alpha$  波出現時間が草地より多い傾向があると考えられる。

また、被験者 A の椅座位開眼では D 区が他の試験区より多い例が最も多く、被験者 B の椅座位開眼では A 区が他の試験区より多い例と、D 区が他の試験区より多い例がほぼ拮抗していた。

$\alpha$  波は被験者が安静状態にあるか、緊張、興奮、不穏などの状態にあるか、あるいは、注意集中や精神活動を行っているか、などによりかなり影響を受けるとされている(54)。

本研究の結果は、被験者 A 被験者 B ともに、同じ姿勢においても森林においては草地より緊張が少なく、大脳が休まり、くつろいだ状態にあることを示すものと考えられる。

また、被験者 A では D 区における  $\alpha$  波出現時間が多いのに対し、被験者 B では A 区における  $\alpha$  波出現時間が多い傾向を示し、試験区に対する反応に個人差がみられた。一方で、実験時に被験者に対し

て行った試験区の好みを問う質問に対して、被験者 A は D 区を、被験者 B は A 区を好むとしており、上記の  $\alpha$  波出現時間の個人差は被験者の試験区に対する好みに符合する結果である。

森林と草地、異なる森林相互の比較において  $\alpha$  波の出現に特徴をみいだしたことは、被験者 2 名の限られた事例ではあるが、固定した場所での繰り返し実験によって、森林と草地の違い、森林構造の違いがヒトの生理反応に一定の影響を及ぼすことを明らかにしたものであり、 $\alpha$  波が森林環境におけるヒトの生理反応の評価指標として機能することを明らかにしたものである。

なお、環境刺激に対する生理反応としては自律神経系の反応がよく知られ、研究例も多いことから、本研究においても、心拍数と皮膚温度の計測、検討を試みたが、適当な結果が得られなかった。