

13. Erdbebenhäufigkeit in Bezug auf die Stellung der Sonne und des Mondes.

Von Takeo MATUZAWA, Masami HAYAKAWA, Yasumasa HATTORI,
Tetuiti KANEKO und Setumi MIYAMURA,

Institut für Erdbebenforschung.

(Vorgelegt 14. März, 1940.—Eingegangen 20. März, 1940.)

1. **Einleitung.** Einige Untersuchungen über die Jahresschwankung der Erdbebenhäufigkeit in der Welt wurde schon von S. YAMAGUTI¹⁾ publiziert. Zur beinahe gleichen Zeit hatten wir auch dieses Problem untersucht und zwar in mehr oder weniger anderer Weise. Wir haben auch Erdbebenhäufigkeit in Bezug auf die Mondphase untersucht. Die Epizentren der Erdbeben sind dieselben wie in "International Seismological Summary," also beinahe gleich wie in der E. F. Bellamyschen Tabelle. Über die Jahresschwankung haben wir die Bebenzahl von 1921 zu 1930 benutzt und für die Mondphase haben wir die Bebenzahl von 1922 zu 1930 untersucht.

Die Methode der Analyse ist ganz gleich wie der, die einer²⁾ von uns zur Analyse einiger Nachbeben einmal angewandt hat. Nämlich ist die Bebenzahl in der genannten Periode harmonisch analysiert und die Vektoren in der harmonischen Uhr sind mit Hilfe der Theorie der Irrfahrt diskutiert.

2. **Jahresschwankung der Erdbebenhäufigkeit.** Die ganze Welt ist in die folgenden 14 Gebiete eingeteilt worden und die Jahresschwankung der Erdbebenhäufigkeit in jedem Gebiete ist untersucht worden.

Gebiet 1.	Nordhalbkugel.	
Gebiet 2.	Südhalbkugel.	
Gebiet 3.	20°N — 90°N.	
Gebiet 4.	20°S — 90°S.	
Gebiet 5.	30°N — 50°N, 0°E — 40°E.	Hauptsächlich Mittelmeer und Kleinasien.
Gebiet 6.	10°N — 50°N, 60°E — 110°E.	Hauptsächlich Innerasien und Indien.
Gebiet 7.	0°N — 50°N, 115°N — 180°E.	Hauptsächlich Japan, Philippinen, Marianen und Karolinen.
Gebiet 8.	0°S — 60°S,	

1) S. YAMAGUTI, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 16 (1938), 355-365.

2) T. MATUZAWA, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 14 (1936), 38-67.

- 115°E — 170°W.
- Gebiet 9. 0°N — 20°N. Nordtropisches Gebiet.
- Gebiet 10. 0°S — 20°S. Südtropisches Gebiet.
- Gebiet 11. 20°N — 20°S. Tropisches Gebiet.
- Gebiet 12. 20°N — 60°N,
60°W — 140°W.
- Gebiet 13. 20°N — 40°S,
60°W — 120°W.
- Gebiet 14. 0°S — 40°S, Hauptsächlich Südamerika.
60°W — 120°W.

Die Resultate der Analyse sind in den folgenden Tabellen (Tabelle I—Tabelle XIV) zusammengestellt.

In den Tabellen bedeutet

- a_0 ; Mittelwert der Erdbebenzahl in jedem Intervall, d. h. konstantes Glied in der harmonischen Analyse,
- a_n, b_n ; harmonische Konstanten der n-ten Ordnung,
- c_n ; $\sqrt{a_n^2 + b_n^2}/a_0$,
- ε ; Erwartung von c_n d. i. $\sqrt{\frac{\pi}{N}}$, wo N Bebenzahl in der genannten Periode,
- nl_m ; Erwartung von gemittelten Vektor der n-ten Ordnung,
- nc_m ; der gemittelte Vektor der n-ten Ordnung,
- k_n ; nc_m/nl_m ,
- $W(k_n)$; Wahrscheinlichkeit, dass nc_m/nl_m k_n übertreffe.

Tabelle I.

Gebiet I.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	$\varepsilon = \sqrt{\frac{\pi}{n}}$	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	16·09	-·078	-·124	·0213	·1280	1·14	+·0155	-·226	·0542	1·82
1922	20·50	-·200	-·159	·0635	·1120	2·25	+·049	-·0244	·0031	0·498
1923	31·01	-·110	-·430	·1930	·0915	4·81	-·161	-·0242	·0259	1·77
1924	29·92	-·094	-·164	·0353	·0935	2·01	-·261	-·0514	·0707	2·84
1925	33·42	-·250	+·179	·0946	·0886	3·47	+·120	+·1290	·0306	1·97
1926	36·83	-·111	-·563	·3160	·0841	6·69	-·103	+·2090	·0529	2·74
1927	42·17	-·225	-·116	·0645	·0788	3·22	-·045	-·0356	·0134	1·47
1928	36·33	-·287	+·121	·0967	·0850	3·66	-·0827	-·0421	·00877	1·10
1929	39·25	-·274	+·191	·1480	·0817	4·72	-·0408	+·0191	·00202	5·52
1930	46·08	+·017	-·204	·0416	·0754	2·71	+·0325	-·313	·0954	4·10
Σ	331·7	-1·612	-1·225	1·075			-·477	-·311	·3570	

$${}_1l_m = \cdot 1035, {}_1c_m = \cdot 202, k_1 = 1\cdot 96, w(k_1) = \cdot 021, {}_2l_m = \cdot 0598, {}_2c_m = \cdot 0570, k_2 = \cdot 955, W(k_2) = \cdot 402$$

Tabelle II.

Gebiet 2.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{\varepsilon}{c_1}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	5.42	.00	+ .147	.0216	.222	.662	-.203	-.129	.0580	1.085
1922	5.33	+ .235	+ .264	.123	.222	1.58	.00	-.094	.0881	.423
1923	8.33	-.336	-.192	.200	.183	2.44	+ .180	+ .240	.0906	1.64
1924	8.08	+ .062	+ .062	.0076	.180	.486	+ .062	-.186	.0380	1.08
1925	8.58	-.058	+ .175	.0338	.175	1.05	-.0816	+ .117	.0207	.823
1926	14.33	.00	-.331	.103	.132	2.41	-.174	-.077	.0357	1.42
1927	13.17	+ .099	+ .0760	.0166	.141	.915	.00	-.342	.114	2.40
1928	13.25	+ .0755	+ .151	.0285	.141	1.19	-.038	-.038	.00285	.379
1929	10.50	-.390	-.0381	.153	.158	2.48	+ .143	-.0381	.0240	.98
1930	8.33	-.180	+ .180	.065	.177	1.44	+ .024	-.0264	.0702	1.49
	95.3	-.492	+ .494	.7522			-.088	-.573	.463	

$${}_1l_m = .0868, {}_1c_m = .0535, k_1 = .616, W(k_1) = .684, {}_2l_m = .0680, {}_2c_m = .0580, k_2 = .854, W(k_2) = .482$$

Tabelle III.

Gebiet 3.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	11.83	-.135	-.245	.0778	.149	1.87	-.0675	-.219	.0524	1.53
1922	17.17	-.163	-.163	.0533	.126	1.83	-.0525	+ .875	.0102	.810
1923	27.42	-.128	-.419	.191	.098	4.48	-.139	-.051	.0095	1.50
1924	23.00	-.017	-.235	.0475	.106	2.21	-.217	+ .022	.0112	2.05
1925	23.83	-.315	+ .147	.119	.104	3.33	+ .185	+ .201	.0739	2.61
1926	31.92	-.122	-.595	.370	.091	6.72	-.094	+ .219	.0686	2.89
1927	35.58	-.219	-.172	.0772	.086	3.24	-.014	-.048	.0025	.582
1928	28.75	-.324	+ .177	.133	.096	3.83	-.149	-.101	.0324	1.88
1929	29.83	-.335	+ .147	.125	.094	3.76	-.221	-.097	.0580	2.56
1930	40.42	-0.297	-.371	.138	.081	4.62	-.057	-.178	.0275	2.06
	269.8	-1.728	-1.729	1.332			-.791	+ .623	.345	

$${}_1l_m = .115, {}_1c_m = .244, k_1 = 2.13, W(k_1) = .0107, {}_2l_m = .0588, {}_2c_m = .0938, k_2 = 1.59, W(k_2) = .0796.$$

Tabelle IV.

Gebiet 4.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	1·75	-·400	+·571	·487	·386	1·81	0	0	0	0
1922	2·17	+·553	+·277	·383	·348	1·78	·369	-·415	·308	1·59
1923	3·67	-·381	+·082	·152	·267	1·46	·136	+·273	·092	1·13
1924	3·17	·0315	-·158	·026	·288	5·60	·315	-·063	·103	1·11
1925	3·42	-·058	+·497	·252	·277	1·81	-·146	+·058	·025	·567
1926	6·83	+·127	+·234	·069	·196	1·33	-·228	+·117	·206	2·31
1927	6·92	+·101	+·043	·012	·195	5·64	-·144	-·505	·276	2·69
1928	5·72	+·417	+·278	·253	·213	2·36	·174	+·052	·033	·850
1929	6·03	-·066	-·247	·065	·207	1·23	·378	-·329	·252	2·42
1930	3·08	-·097	+·130	·026	·291	5·57	-·162	-·130	·043	·715
	42·8	+·228	1·707	1·725			·692	-·942	1·338	

 ${}^1l_m = \cdot 131, {}^1c_m = \cdot 172, k_1 = 1\cdot 31, W(k_1) = \cdot 180, {}^2l_m = \cdot 115, {}^2c_m = \cdot 117, k_2 = 1\cdot 02, W(k_2) = \cdot 353.$

Tabelle V.

Gebiet 5.

Jahr.	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	3·25	-·523	-·400	·434	·284	2·32	0	-·185	0·566	·838
1922	4·50	-·422	-·533	·462	·241	2·82	+·155	+·200	·0645	1·05
1923	4·50	-·222	-·334	·161	·241	1·66	+·022	-·200	·0404	·834
1924	4·92	+·426	+·365	·315	·231	2·43	+·305	+·081	·0998	1·36
1925	5·83	-·566	-·326	·431	·212	3·10	-·206	+·257	·108	1·55
1926	6·33	+·316	+·948	1·00	·203	4·93	+·890	+·890	1·23	5·51
1927	8·25	-·133	-·061	·021	·178	·821	+·030	-·194	·0707	1·49
1928	9·17	-·578	+·523	·608	169	4·62	-·502	-·327	·360	3·55
1929	8·67	-·381	+·507	·451	·174	3·86	-·461	-·784	·810	5·17
1930	9·50	+·326	-·726	·678	·166	4·96	-·221	-·684	·516	4·33
	64·9	-1·258	-·040	4·561			+·022	-·056	3·356	

 ${}^1l_m = \cdot 214, {}^1c_m = \cdot 126, k_1 = \cdot 588, W(k_1) = \cdot 707, {}^2l_m = \cdot 183, {}^2c_m = \cdot 096, k_2 = \cdot 520, W(k_2) = \cdot 763.$

Tabelle VI.

Gebiet 6.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	·92	+·870	-·435	·846	·534	1·72	-·543	-·543	·589	1·43
1922	·92	+·870	-1·09	1·93	·534	2·61	-·326	-·109	1·27	2·12
1923	2·25	-·089	-1·11	1·23	·341	3·25	-·045	-·222	·049	·651
1924	2·50	-·485	-·485	·470	·322	2·13	-·077	+·465	·222	1·46
1925	3·08	+·097	-1·52	·036	·292	·65	+·130	-1·52	·043	·713
1926	3·67	-·490	-·273	·315	·267	2·10	+·300	+·163	·116	1·28
1927	5·75	-·696	+·130	·501	·213	3·33	+·104	-·435	·200	2·10
1928	3·50	+·072	+·229	·030	·274	·895	-·171	+·143	·050	·815
1929	3·42	-·088	+·293	·093	·277	1·10	-·058	+·146	·025	·567
1930	6·00	-·184	+·583	·375	·209	2·93	-·150	+·050	·025	·757
	32·1	+123	-2·310	5·856			-·837	-1·475	2·589	

$${}_1l_m = \cdot 242, {}_1c_m = \cdot 232, k_1 = \cdot 960, W(k_1) = \cdot 398, {}_2l_m = \cdot 160, {}_2c_m = \cdot 170, k_2 = 1\cdot 06, W(k_2) = \cdot 325.$$

Tabelle VII.

Gebiet 7.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	6·83	-·103	-·088	·0182	·196	·689	·191	-·205	·0778	1·42
1922	10·25	-·097	-·088	·0171	·160	·819	·215	-·049	·0475	1·36
1923	18·25	-·077	-·466	·222	·121	3·89	-·324	+·060	·1080	2·72
1924	11·33	-·229	-·194	·090	·154	1·94	-·265	-132	·0876	1·92
1925	13·75	-·167	+·415	·199	·138	3·24	+·226	-·058	·0542	1·68
1926	16·67	-·372	-·800	·695	·125	6·66	-·258	+·673	·5160	5·75
1927	17·58	-·216	-·228	·099	·123	2·55	-·051	+·108	·0141	9·68
1928	12·75	-·314	00	·136	·143	2·58	+·086	+·070	·0123	·776
1929	14·08	-·298	+·078	·094	·136	2·26	+·142	+·178	·0529	1·69
1930	20·08	+·309	+·154	·119	·114	3·02	+·174	-·274	0979	2·74
	141·6	-1·564	-1·217	1·689			+·136	+·371	1·068	

$${}_1l_m = \cdot 131, {}_1c_m = \cdot 198, k_1 = 1\cdot 51, W(k_1) = \cdot 102, {}_2l_m = \cdot 103, {}_2c_m = \cdot 0395, k_2 = \cdot 380, W(k_2) = \cdot 866.$$

Tabelle VIII.

Gebiet 8.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2^2}{\varepsilon}$
1921	2.75	+0.73	+0.327	.112	.309	1.08	-.365	+0.91	.140	1.21
1922	2.42	-.207	+0.496	.235	.410	1.30	-.207	00	.042	.502
1923	3.67	+0.136	-.491	.260	.267	1.91	+0.136	+0.136	.038	.731
1924	3.58	-.279	+0.391	.242	.270	1.82	-.084	-.335	.119	1.28
1925	4.33	+0.208	+0.577	.376	.246	2.49	-.185	+0.185	.068	1.06
1926	6.75	+0.133	-.652	.477	.197	3.50	-.459	-.148	.234	2.45
1927	4.75	+0.274	+0.084	.082	.235	1.21	+0.316	-.185	.110	1.41
1928	5.08	+0.079	+0.355	.127	.227	1.57	-.315	+0.049	.101	1.40
1929	4.75	-.295	+0.169	.114	.225	1.50	+0.421	+0.042	.179	1.88
1930	4.67	-.171	+0.257	.095	.237	1.30	+0.107	-.620	.396	2.65
	42.8	-.049	1.513	2.170			-.635	-.705	1.427	

$${}_1l_m = .147, {}_1c_m = .151, k_1 = 1.03, W(k_1) = .346, {}_2l_m = .119, {}_2c_m = .095, k_2 = .797, W(k_2) = .530.$$

Tabelle IX.

Gebiet 9.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2^2}{\varepsilon}$
1921	4.25	+0.118	+0.141	.0334	.254	7.20	+0.235	-.353	.1790	1.67
1922	2.92	-.171	-.205	.0712	.299	.894	-.171	-.411	.1980	1.48
1923	3.67	+0.027	-.408	.1680	.267	1.53	+0.273	+0.273	.1560	1.48
1924	6.92	-.347	-.058	.1230	.194	1.81	-.347	-.225	.1950	2.27
1925	7.92	-.126	-.101	.0259	.182	.885	+0.139	-.240	.0767	1.52
1926	4.92	-.041	-.366	.1360	.231	1.59	-.122	-.020	.0151	.553
1927	6.58	-.183	+0.152	.0556	.199	1.18	-.198	+0.038	.0404	1.02
1928	7.58	-.158	-.106	.0364	.187	1.05	+0.198	+0.158	.0640	1.35
1929	9.42	-.095	+0.319	.1100	.167	1.99	+0.319	+0.350	.1980	2.67
1930	5.69	-.132	-.351	.1410	.215	1.75	+0.018	+0.088	.0081	4.17
	59.8	-1.099	-.867	.9005			+0.464	-.342	1.1303	

$${}_1l_m = .0954, {}_1c_m = .140, k_1 = 1.47, W(k_1) = .115, {}_2l_m = .106, {}_2c_m = .0576, k_2 = .543, W(k_2) = .674.$$

Tabelle X.

Gebiet 10.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	3·67	+·164	-·027	·0275	·281	·591	-·027	-·136	·0930	1·08
1922	3·17	+·032	+·252	·0645	·288	·884	-·252	+·158	·0888	1·03
1923	4·67	+·021	-·470	·2220	·237	1·99	+·214	+·064	·0497	·941
1924	4·92	+·041	+·183	·0349	·231	·810	-·061	+·244	·0630	1·08
1925	5·17	-·077	-·053	·0092	·225	·426	-·077	+·077	·0118	4·84
1926	7·50	-·120	-·414	·2490	·187	2·67	+·080	-·467	·2210	2·53
1927	6·25	-·006	+·144	·0299	·204	·848	+·160	-·160	·0510	1·10
1928	7·50	-·080	+·294	·0924	·177	1·71	-·334	+·123	·1280	2·02
1929	5·25	+·267	+·019	·0196	·223	·627	00	00	00	00
1930	5·25	-·019	+·229	·0882	·223	1·33	+·095	-·438	·2010	2·01
	53·3	+·325	+·152				-·202	-·535		

$${}_1l_m = \cdot 0914, {}_1c_m = \cdot 035, k_1 = \cdot 383, W(k_1) = \cdot 898, {}_2l_m = \cdot 0956, {}_2c_m = \cdot 0572, k_2 = \cdot 598, W(k_2) = \cdot 699.$$

Tabelle XI.

Gebiet 11.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	7·92	+·164	+·063	·0306	·182	·962	-·013	-·252	·0640	1·39
1922	6·08	-·230	+·033	·0542	·201	1·16	-·082	-·099	·0163	6·40
1923	8·33	+·024	-·445	·1980	·177	2·51	-·036	+·120	·0156	·703
1924	11·83	-·194	+·127	·0497	·149	1·49	-·237	-·262	·1240	2·37
1925	13·08	-·092	-·076	·0141	·141	·845	+·069	-·115	·0179	·950
1926	12·42	-·064	-·386	·1520	·145	2·69	-·007	-·076	·0066	·558
1927	12·83	-·047	+·156	·0265	·143	1·14	-·008	-·070	·0049	·490
1928	15·08	-·172	-·013	·0299	·129	1·34	+·007	+·027	·0007	·212
1929	14·67	-·116	+·205	·0552	·134	1·75	+·191	+·266	·1070	2·44
1930	10·92	-·156	-·073	·0353	·155	1·21	+·046	+·165	·0292	1·10
	113·2	-·883	-·308	·6455			-·070	-·626	·3862	

$${}_1l_m = \cdot 0805, {}_1c_m = \cdot 034, k_1 = 1·17, W(k_1) = \cdot 254, {}_2l_m = \cdot 062, {}_2c_m = \cdot 0630, k_2 = 1·02, W(k_2) = \cdot 353.$$

Tabelle XII.

Gebiet 12.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	2.83	-0.88	+0.384	.159	.304	1.31	-0.177	-0.177	.0625	.822
1922	2.83	-0.353	+0.177	.085	.304	.961	-0.071	00	.0059	.253
1923	3.83	+0.183	+0.065	.037	.261	.740	00	00	00	00
1924	4.50	-0.445	+0.267	.269	.241	2.15	-0.467	+0.056	.2200	1.95
1925	5.25	-0.286	-0.286	.164	.221	1.84	+0.476	+0.363	.3580	2.72
1926	3.92	+0.332	-0.332	.219	.258	1.82	-0.102	-0.638	.4190	2.51
1927	5.42	+0.111	+0.092	.021	.218	.661	-0.240	-0.129	.0745	1.25
1928	5.33	-0.281	-0.094	.088	.222	1.33	+0.188	-0.169	.0635	1.13
1929	6.42	-0.327	+0.140	.124	.199	1.77	-0.047	+0.716	.5500	3.72
1930	4.08	-0.441	-0.319	.295	.253	2.15	+0.378	+0.245	.1950	1.74
	44.4	-1.595	+0.100	1.461			.062	+0.263	1.948	

$${}_1l_m = .121, {}_1c_m = .163, k_1 = 1.32, W(k_1) = .176, {}_2l_m = .140, {}_2c_m = .0273, k_2 = .195, W(k_2) = .963.$$

Tabelle XIII.

Gebiet 13.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	2.00	+0.600	+0.350	.483	.373	1.86	+0.150	-0.300	.112	.899
1922	5.75	+0.870	-0.435	.946	.213	4.57	+0.609	-0.748	.929	4.53
1923	3.42	-0.146	-0.293	.106	.277	1.18	-0.088	+0.585	.350	2.13
1924	4.00	+0.175	+0.100	1.840	.233	5.86	-0.500	+0.500	.501	3.04
1925	4.00	+0.063	-0.500	.128	.256	1.40	+0.375	+0.250	.203	1.76
1926	3.92	-0.026	-0.128	.017	.258	.504	-0.383	-0.153	.169	1.59
1927	5.33	-0.131	+0.244	.077	.222	1.24	-0.281	-0.281	.158	1.79
1928	7.42	+0.027	-0.067	.005	.188	.382	+0.472	-0.108	.233	2.57
1929	5.58	-0.125	+0.394	.171	.216	1.92	-0.072	+0.090	.013	.527
1930	3.00	-0.500	-0.632	.651	.296	2.72	+0.367	+0.433	.322	1.92
	44.4	+0.807	+0.032	4.424			+0.649	+0.268	2.990	

$${}_1l_m = .210, {}_1c_m = .0807, k_1 = .385, W(k_1) = .862, {}_2l_m = .173, {}_2c_m = .0702, k_2 = .406, W(k_2) = .848.$$

Tabelle XIV.

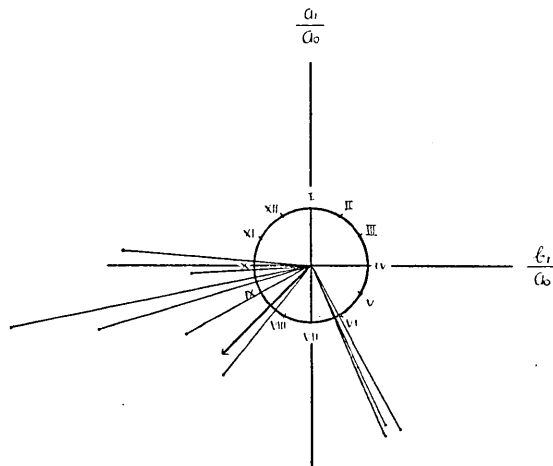
Gebiet 14.

Jahr	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1921	0.67	+1.04	-0.299	1.171	.627	1.73	.448	-0.149	.223	2.36
1922	4.75	+1.16	-0.337	1.440	.246	4.88	.095	-0.632	.882	3.81
1923	2.17	-0.553	-0.231	.358	.348	1.72	.046	+0.691	.481	1.99
1924	1.83	+0.383	+0.164	.170	.377	1.10	.328	+0.383	.254	1.33
1925	1.33	+0.150	-0.527	.300	.443	1.23	.602	-0.188	.400	1.43
1926	3.33	-0.10	-0.270	.073	.282	.961	.150	-0.060	.026	5.67
1927	3.57	+0.28	+0.364	.133	.270	1.35	-0.210	-0.532	.324	2.11
1928	3.92	+0.051	+0.230	.055	.258	.912	.612	-0.230	.429	2.54
1929	3.08	-0.747	-0.325	.662	.292	2.78	.325	-0.162	.131	1.24
1930	1.25	-0.640	-0.560	.705	.144	5.84	.720	+0.200	.558	5.18
	25.9	+0.862	-1.791	5.067			+3.716	-0.679	3.708	

$${}_1l_m = .225, {}_1c_m = .199, k_1 = .885, W(k_1) = .457, {}_2l_m = .193, {}_2c_m = .378, k_2 = 1.96, W(k_2) = .021$$

Was die einjährige Periodizität anbetrifft, hat nur Gebiet 3 ziemlich grosse Wahrscheinlichkeit von $1 - W(k_1) = 0.99$. Fig. 1 ist die graphische Darstellung davon.

Gebiet 3 nämlich Nordhalbkugel ohne tropische Zone enthält hauptsächlich die Erdbebengebiete 5, 6, 12 und 7 ohne tropische Zone. Gebiete 5, 6, und 12 haben keine grosse Wahrscheinlichkeit für einjährige Periodizität. Also können wir schliessen, dass Gebiet 7 ohne tropische



Zone nämlich das Gebiet in der Nähe von japanischen Inseln grosse Wahrscheinlichkeit für einjährige Periodizität zeigt. Dieses Resultat steht in Einklang mit dem Omorischen Resultat³⁾, dass

Fig. 1. Radius des Kreises zeigt die Expektanz des gemittelten Vektors. Vektor mit Pfeil ist der gemittelte Vektor.

3) F. OMORI, *Rep. Earthq. Invest. Commit.*, 30 (1900); *Publ. Earthq. Invest. Commit.*, 8 (1902).

in der Nähe von Japan grosse Erdbeben häufiger im Sommer als im Winter entstehen, weil die Erdbeben in Bellamy Tabelle meistens grosse Beben in Omori Gruppierung sein sollten.

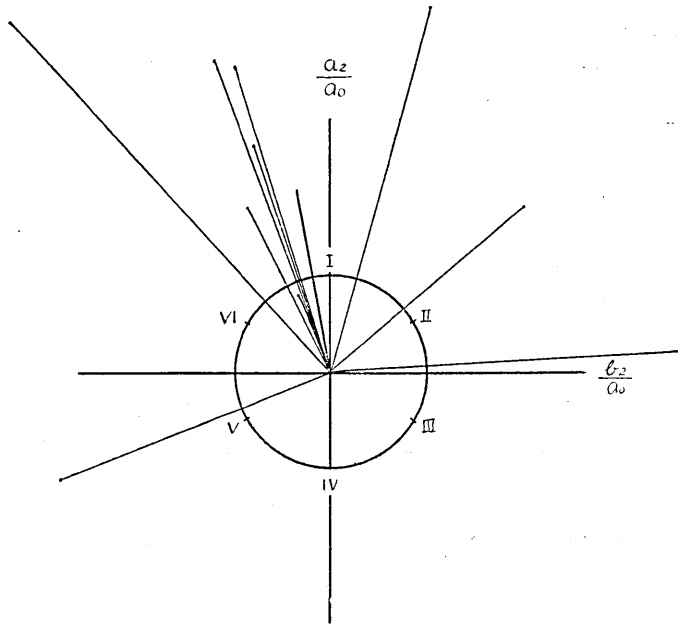


Fig. 2. Radius des Kreises zeigt die Expektanz des gemittelten Vektors

Tabelle XV.

Jahr	α_0	$\frac{\alpha_1}{\alpha_0}$	$\frac{b_1}{\alpha_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{\alpha_2}{\alpha_0}$	$\frac{b_2}{\alpha_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1922	10.3	+0.118	+0.070	0.0288	0.100	1.60	-0.001	-0.058	0.0034	0.60
1923	15.9	+0.012	+0.137	0.0189	0.081	1.73	-0.148	-0.021	0.0223	1.85
1924	16.4	+0.186	-0.063	0.0386	0.080	2.50	-0.077	+0.015	0.0062	1.00
1925	15.8	+0.080	-0.076	0.0122	0.082	1.34	-0.025	+0.028	0.0014	0.49
1926	20.2	-0.247	+0.137	0.0798	0.072	3.89	-0.004	-0.061	0.0037	0.83
1927	23.7	-0.173	+0.078	0.0360	0.066	2.88	-0.033	-0.036	0.0024	0.76
1928	19.5	-0.144	-0.093	0.0294	0.073	2.33	-0.070	+0.048	0.0072	1.09
1929	19.9	+0.047	-0.133	0.0199	0.073	1.92	-0.010	-0.017	0.0004	0.27
1930	21.0	-0.046	-0.208	0.0454	0.071	2.96	-0.088	-0.066	0.0121	1.55
	162.7	+0.179	-0.151	0.3090			-0.456	-0.168	0.0591	

$${}_1l_m = 0.0617, {}_1c_m = 0.023, k_1 = 0.42, W(k_1) = 0.838, {}_2l_m = 0.027, {}_2c_m = 0.034, k_2 = 2.00, W(k_2) = 0.18.$$

Für halbjährige Periodizität hat nur Gebiet 14 nämlich südamerikanisches Erdbebengebiet die Wahrscheinlichkeit von $1 - W(k_2) = 0.98$. Fig. 2 ist dessen graphische Darstellung.

Hier sehen wir wieder, dass die Jahresschwankung der Erdbebenhäufigkeit nicht gleichmässig in der ganzen Erde vorkommt, sondern es besonders empfindliche Gebiete für Jahreszeit gibt.

3. Erdbebenhäufigkeit und die Mondphase.

(a) *Synodisch monatliche Schwankung der Erdbebenhäufigkeit.* Die Zeitdauer von einem Vollmond zum nächsten Vollmond wird in 30 gleiche Intervalle eingeteilt und Bebenzahl in jedem Intervalle wird gezählt. Diese Zahlen sind in jedem Jahre, also ungefähr 12 oder 13 Gruppen, zusammengefasst worden und harmonisch analysiert. Die Vektoren in der harmonischen Uhr sind wie früher mit Hilfe der Theorie der Irrfahrt diskutiert. Die Resultate der Analyse sind in der folgenden Tabelle (Tabelle XV) zusammengestellt.

In der Tabelle sehen wir, dass die synodisch halbmonatliche Periodizität die Wahrscheinlichkeit von $1 - W(k_2) = 0.982$ hat. Fig. 3 ist die graphische Darstellung.

Kurz können wir sagen, dass die Erdbebenhäufigkeit wahrscheinlich die synodisch halbmonatliche Periodizität hat und zwar das Maximum bald nach dem Mondviertel

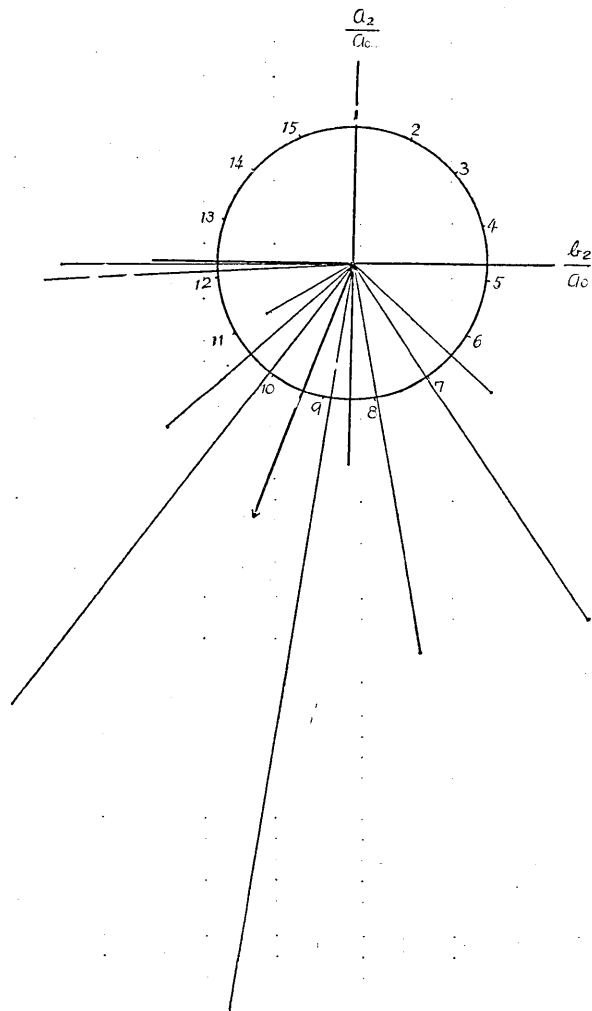


Fig. 3. Radius des Kreises zeigt die Expektanz des gemittelten Vektors. Vektor mit Pfeil ist der gemittelte Vektor.

Tabelle XVI.

Jahr.	Nr.	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1922	1	.679	+.072	-.074	.0106	-.869	.415	.9274	.406	.24	2.35
	2	.750	-.434	-.164	.2153	.379	.270	.2165	.386	1.18	1.20
	3	.715	-.294	-.116	.0999	.006	.084	.0071	.396	.80	.20
	4	.857	-.847	-.163	.7440	.448	.180	.2331	.363	2.39	1.34
	5	1.000	-.207	-.040	.0444	-.347	-.576	.4522	.335	.67	2.03
	6	.822	-.224	-.304	.1426	-.362	.543	.4259	.370	1.02	1.76
	7	1.035	-.257	-.091	.0743	.041	.777	.6054	.329	.82	2.36
	8	.572	-.088	-.308	.1026	-.038	-.353	.1261	.443	.73	.82
	9	1.178	-.074	+.092	.0139	-.056	-.045	.0052	.308	.39	.23
	10	1.000	-.361	.243	.1094	-.160	-.196	.0640	.335	1.33	.76
	11	.572	-.380	.610	.5165	-.013	-.530	.2811	.443	1.64	1.20
	12	.787	-.418	.493	.4227	-.398	-.344	.2767	.378	1.71	1.37
	13	1.000	-.433	.240	.2451	-.577	-.607	.7014	.335	1.52	2.51
1923	14	.750	.171	-.019	.0296	+.448	.086	.1285	.39	.42	.95
	15	1.105	-.248	.085	.0687	+.045	-.395	.0891	.32	.81	.94
	16	1.000	+.040	-.003	.0016	+.126	-.326	.1222	.33	.12	1.06
	17	.500	+.431	.414	.3572	.271	-.157	.0981	.47	1.28	.63
	18	1.355	-.341	-.169	.1448	-.069	-.086	.0122	.29	1.31	.38
	19	1.429	-.282	-.754	.6480	-.417	.127	.1900	.28	2.85	1.57
	20	1.142	-.018	-.079	.0066	-.159	-.650	.4478	.31	.27	2.48
	21	1.785	-.156	-.050	.0268	+.290	.092	.0926	.25	.64	1.20
	22	1.535	-.149	.400	.1822	-.117	-.020	.0141	.27	1.59	.44
	23	2.430	.574	.526	.5836	.001	.254	.0645	.21	3.62	1.19
	24	1.429	.045	.017	.0023	-.260	.550	.3701	.28	.18	2.18
	25	1.500	-.067	.202	.2589	.218	-.502	.2995	.27	1.89	2.04
	26	1.179	-.051	.247	.0636	.160	.056	.0287	.31	.81	.55
1924	27	.928	.382	.115	.1591	.665	-.220	.4906	.35	1.17	2.00
	28	1.000	-.429	.503	.4371	.300	-.343	.2076	.33	2.00	1.40
	29	1.142	.220	-.066	.0528	-.133	.061	.0214	.31	.74	.48
	30	1.356	-.127	+.041	.0178	.607	.396	.5253	.29	.45	2.48
	31	1.463	.432	-.073	.1920	-.237	.457	.2650	.28	1.57	1.82
	32	1.500	.002	-.044	.0019	-.055	.011	.0631	.27	.15	.18
	33	.715	-.092	-.342	.1254	-.174	.190	.0664	.40	.88	.65
	34	1.572	.074	.365	.1378	-.108	.035	.0129	.27	1.37	.41
	35	1.071	-.124	-.223	.0651	-.209	.724	.5679	.32	.81	2.35
	36	2.230	-.344	-.548	.4186	.135	.073	.0236	.23	2.95	.68
	37	1.178	+.446	+.127	.2150	.052	.185	.0369	.31	1.48	.61
	38	1.321	.360	-.475	.3552	-.146	.239	.0784	.29	2.07	.97
	39	.965	.367	-.102	.1451	+.825	-.096	.6898	.34	1.12	2.44
40	1.250	.249	.006	.0620	+.711	.144	.5263	.30	.83	2.44	
1925	41	1.463	.558	-.677	.7697	.111	-.629	.4080	.26	1.38	2.45
	42	1.142	.283	.678	.5398	-.029	.103	.0115	.31	2.35	.35
	43	1.286	-.521	.262	.3401	.267	-.228	.1233	.30	1.94	1.16
	44	1.250	-.377	-.098	.1517	.466	.040	.2188	.30	1.30	1.57
	45	1.859	.316	.295	.1869	-.054	.313	.0947	.25	1.72	1.24
	46	1.465	.043	.159	.0271	.246	-.111	.0728	.28	.57	.96
	47	2.121	-.373	.540	.4307	.231	-.037	.0547	.23	1.87	1.00
	48	1.179	-.484	-.242	.2928	-.285	.135	.0595	.31	1.74	1.03
	49	1.212	.456	-.035	.2170	.329	.015	.1085	.30	1.67	1.10
	50	.928	-.583	-.231	.3991	-.178	-.405	.1957	.35	1.80	1.26
	51	.893	.094	.229	.0613	-.054	.026	.0036	.35	.71	.17
	52	.893	-.134	.205	.0600	-.334	.107	.1230	.35	.69	1.00
	53	1.285	-.281	.151	.1018	-.078	-.062	.0099	.30	1.06	.33

Table XVI. (Fortsetzung)

Jahr	Nr.	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	ϵ	$\frac{c_1}{\epsilon}$	$\frac{c_2}{\epsilon}$	
1923	54	.929	.200	.043	.0423	-.046	.155	.0261	.35	.60	.46	
	55	.893	-.099	.853	.7374	.038	.040	.0030	.35	2.45	.14	
	56	1.500	.199	-.513	.2997	-.288	-.265	.1532	.27	2.03	1.44	
	57	1.000	-.041	.029	.0025	.150	-.187	.0575	.33	.15	.73	
	58	.929	.295	-.349	.2088	.337	.231	.1669	.35	1.31	1.17	
	59	1.035	-.217	-.135	.0653	.302	-.015	.0914	.33	.79	.91	
	60	2.360	-.193	.176	.0682	.173	-.252	.0934	.22	1.18	1.41	
	61	3.970	.610	-1.467	2.5242	-.503	-.970	1.1939	.17	9.35	6.41	
	62	1.392	.505	.215	.3013	-.042	.042	.0035	.28	1.96	.02	
	63	1.859	.100	.042	.0118	.032	-.172	.0306	.24	.46	.71	
	64	2.640	-.044	-.201	.0436	-.035	-.081	.0078	.21	1.00	.43	
	65	1.392	.309	.333	.2064	-.053	.077	.0087	.29	1.55	.31	
	66	1.858	.177	.055	.0344	-.285	.374	.2211	.25	.76	1.88	
	1927	67	1.321	-.040	.254	.0361	-.235	-.019	.0510	.29	.89	.79
		68	1.462	.630	-.108	.4086	.125	-.117	.0293	.28	2.29	.61
		69	1.715	.366	-.223	.0497	-.577	.199	.3725	.26	.85	2.35
70		1.785	.045	-.200	.0420	-.069	.244	.0643	.25	.80	1.00	
71		1.715	.142	.176	.0511	.397	-0.44	.1595	.26	.88	1.50	
72		2.962	-.326	.419	.2818	.067	-.528	.2833	.19	2.79	2.79	
73		1.606	.403	-.132	.1798	-.108	-.122	.0265	.26	1.62	.61	
74		1.929	-.184	-.247	.0949	.038	.137	.0202	.24	1.29	.58	
75		2.070	-.130	-.024	.0175	-.171	.169	.2492	.23	.56	2.17	
76		1.608	-.670	.575	.7795	.108	-.049	.0141	.26	3.38	.46	
77		2.142	-.243	.208	.1023	.249	-.099	.0718	.23	1.39	1.18	
78		1.179	.136	-.185	.0527	-.197	-.299	.1282	.23	1.00	1.56	
79		1.214	-.205	-.127	.0582	-.285	.133	.1003	.30	.80	1.06	
1928		80	1.357	-.684	.237	.5240	.226	-.232	.1049	.32	2.48	1.10
		81	1.214	.236	-.087	.0633	-.287	-.214	.1282	.36	.86	1.20
		82	1.357	-.020	.154	.0241	.125	-.448	.2163	.47	.55	1.62
	83	2.000	-.557	.079	.3165	.076	.253	.0698	.26	2.34	1.08	
	84	2.679	-.630	.395	.5529	-.195	-.383	.1847	.43	3.70	2.15	
	85	2.105	.017	-.221	.0491	.403	-.466	.3796	.61	.95	2.65	
	86	1.572	.012	.185	.0344	.356	.230	.1798	.42	.70	1.56	
	87	1.392	.165	.435	.2165	-.402	.024	.1622	.40	1.68	1.43	
	88	1.858	.602	.193	.3997	-.279	.325	.1829	.43	2.50	1.71	
	89	1.821	.479	.365	.3627	-.125	.138	.0347	.19	2.40	.76	
	90	1.214	.732	-.165	.5630	-.077	.283	.0860	.29	2.50	.96	
	91	1.142	.265	.013	.0704	.326	.433	.2938	.54	.87	1.74	
	92	1.785	.009	-.048	.0024	.331	.182	.1427	.38	.02	1.52	
	93	1.285	.221	.068	.0535	-.078	.203	.0473	.22	.77	.73	
	1929	94	1.500	-.233	.196	.0927	.196	-.239	.0955	.27	1.11	1.15
		95	1.392	.150	-.227	.0746	-.109	-.224	.0621	.28	.96	.89
96		2.180	0	-.363	.1318	-.295	.361	.2179	.25	1.44	1.88	
97		2.180	-.294	-.130	.1033	-.129	-.354	.1420	.25	1.28	1.52	
98		1.929	.164	-.128	.0433	-.070	-.070	.0098	.24	.87	.42	
99		2.140	-.241	-.304	.1505	.047	.118	.0161	.23	1.70	.56	
100		2.180	-.313	-.021	.0984	-.014	-.121	.0148	.25	1.24	.48	
101		1.679	-.073	.014	.0064	.249	.276	.1382	.26	.31	1.42	
102		1.356	.103	.033	.0130	.273	.659	.5088	.29	.38	2.45	
103		1.128	.103	-.204	.0522	-.057	.072	.0084	.31	.74	.29	
104		1.463	.092	.027	.0032	.256	.140	.0851	.28	.36	1.04	
105		.822	-.289	1.073	1.235	.005	-.407	.1657	.37	3.05	1.10	
106		1.357	.015	.060	.0038	.031	-.180	.0334	.29	.21	.62	

Tabelle XVI. (Fortsetzung)

Jahr	Nr.	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	ϵ	$\frac{c_1}{\epsilon}$	$\frac{c_2}{\epsilon}$
1930	107	·857	-.242	-.013	·0587	-.253	·288	·1470	·36	·67	1·06
	108	1·034	-.019	-.058	·0037	-.167	-.297	·1161	·33	·18	1·03
	109	1·713	-.264	·542	·3635	-.067	-.187	·0395	·26	2·30	·77
	110	1·663	·440	·399	·3528	-.025	·022	·0011	·28	2·03	·11
	111	3·110	-.173	-.356	·1567	+·099	·223	·0595	·19	2·10	1·26
	112	1·392	·099	·051	·0124	·335	·197	·1510	·28	·39	1·40
	113	1·750	·248	-.204	·1031	·033	·273	·0756	·25	1·28	1·08
	114	1·572	·105	·329	·1193	-.537	-.199	·3280	·27	1·26	2·11
	115	1·392	-.135	·073	·0236	-.089	-.593	·3596	·28	·53	2·15
	116	1·785	-.236	-.454	·2618	-.233	·494	·2938	·25	2·04	2·16
	117	2·750	·305	-.274	·1681	·534	-.066	·2895	·20	2·05	2·70
	118	2·390	·655	-.221	·4779	·232	-.232	·1076	·22	3·14	1·50
	119	2·430	·132	-.108	·0291	-.261	-.618	·4500	·21	·68	3·19
Σ		175·2	-1·317	2·587	25·366	·998	-·935	21·075			

$${}_1l_m = \cdot0423, {}_1c_m = \cdot0240, k_1 = \cdot567, W(k_1) = \cdot725, {}_2l_m = \cdot0386, {}_2c_m = \cdot0117, k_2 = 0\cdot303, W(k_2) = \cdot913.$$

vorzukommen scheint.

Meteorologische Wirkung des Mondes auf die Erde muss bekanntlich ganz untergeordnet sein. Wenn der Mond irgendwie eine synodisch halbmonatliche Wirkung auf die Erde ausüben sollte, muss es wahrscheinlich hauptsächlich die Gezeitenwirkung sein.

(b) *Häufigkeitsschwankung zwischen dem Intervalle von Apogäumen.* Der Abstand von der Erde zum Mond schwankt am grössten ungefähr 13% vom Mittelwert. Wenn die Gezeitenkraft überhaupt irgendwie von Bedeutung zur Erdbebenentstehung sein soll, kann man auch die entsprechende Häufigkeitsschwankung erwarten.

Die Zeitdauer zwischen zwei hintereinander folgenden Apogäumen wird in 28 gleiche Intervalle eingeteilt und Bebenzahl in jedem Intervalle wird gezählt und dann harmonisch analysiert. 119 Vektoren in der harmonischen Uhr von 1922 zum 1930 sind der Theorie der Irrfahrt unterworfen worden. Die Resultate der Analyse sind in der folgenden Tabelle (Tabelle XVI) zusammengestellt.

Die Resultate zeigen fast keine Wahrscheinlichkeit der genannten Periodizität. S. YAMAGUTI⁴⁾ zeigte einmal die Periodizität von etwa 27·5 Tage und korrelierte sie zur Sonnenumdrehung. Dabei wählte er als Bebenmaterial nur die Grossbeben, die Weltbeben genannt werden sollten. Darum kann man nicht ohne weiteres unsere Resultate mit seinem vergleichen.

Wir haben schon gesehen, dass jedes Erdbebengebiet seine eigent-

4) S. YAMAGUTI, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 11 (1933), 46-68.

liche Empfindlichkeit für Bebensauslösende Kraft hat. Hier liegt die Möglichkeit, dass irgend eines Bebengebiet die genannte Periodizität zeigen würde.

Wenn man nur Tiefherdbeben auswählt und analysiert, dann bekommt man Tabelle XVII oder Fig. 4.

Tabelle XVII.

	a_0	$\frac{a_1}{a_0}$	$\frac{b_1}{a_0}$	c_1^2	ε	$\frac{c_1}{\varepsilon}$	$\frac{a_2}{a_0}$	$\frac{b_2}{a_0}$	c_2^2	$\frac{c_2}{\varepsilon}$
1922	·454	−·143	−·238	·072	·49	·55	·018	·217	·047	·43
1923	·285	·173	·009	·030	·63	·27	−·205	−·293	·128	·57
1924	·572	·341	−·803	·761	·44	1·98	−·103	−·073	·016	·30
1925	·783	−·005	−·319	·102	·38	·84	−·214	−·408	·212	1·18
1926	·965	−·170	·574	·358	·34	1·76	−·064	−·007	·004	·18
1927	1·464	·126	·674	·022	·28	·54	−·208	−·399	·202	1·61
1928	·786	−·048	·068	·007	·38	·21	−·397	·526	·435	1·74
1929	·893	·044	·977	·957	·35	2·80	−·410	·224	·218	1·34
1930	·607	−·032	−·223	·051	·43	·53	−·158	·051	·028	·40
	·6813	·283	·132	2·360			−1·742	−·162	1·290	

$${}_1l_m = \cdot171, {}_1c_m = \cdot035, k_1 = \cdot20, W(k_1) = \cdot961, {}_2l_m = \cdot126, {}_2c_m = \cdot190, k_2 = 1\cdot51, W(k_2) = \cdot104.$$

Dabei haben wir die Bebenzahl in jedem von 28 Intervalle in ungefähr einem Jahre zusammengefasst und analysiert. Obwohl die Wahrscheinlichkeit noch nicht genug gross ist, um die Existenz zu bestätigen, doch sehen wir wieder, dass die halbe Periodizität vom Apogäum zum Apogäum grössere Wahrscheinlichkeit als die ganze Periodizität hat.

4. Zusammenfassung.

Die Häufigkeitsschwankung der Erdbeben hat regionale Eigentümlichkeit. In der Japan Philippinen Zone nämlich östlichen Küstenzone Asiens herrscht wahrscheinlich einjährige Periodizität und zwar kommt das Häufigkeitsmaximum der Grossbeben im Sommer vor.

In der westlichen Küstenzone Südamerikas tritt vielmehr halbjährige Periodizität und zwar ist das Häufigkeitsmaximum im Sommer und im Winter.

Es gibt wahrscheinlich auch synodisch halbmonatliche Periodizität bei Grossbeben.

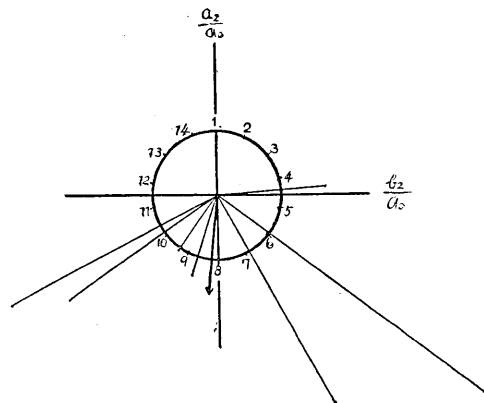


Fig. 4.

Die Jahreszeitliche Schwankung hängt vermutlich hauptsächlich von der meteorologischen Wirkung der Sonne und die monatliche Schwankung vorwiegend von der Gezeitenwirkung.

13. *Zisin no Hassei to Taiyô oyobi Tuki no Iti tonô Kwankêi.*

Zisin Kenkyûsyo.

MATUZAWA-Takeo, HAYAKAWA-Masami, HATTORI-Yasumasa,
KANeko-Tetuiti, MIYAMURA-Setumi.

“International Seismological Summary” ni dete iru Teido no Ookisa no Zisin ni tuite sono Hassei no Kisetu ni yoru Kawari, Tuki no *Phase* ni yoru Kawari, Tuki no Kyori ni yoru Kawari nado wo tôkeiteki ni sirabeta.

Kisetu ni yoru Kawari dewa Nippon ya *Philippine* atari sunawati Asia-Tairiku no Heri ni ataru Tihô dewa Itinen no Kawari ga medati Natu ni ôi.

Minami-Amerika-Tairiku no Nisi no Heri ni ataru Tihô dewa Hannen no Kawari ga medati Natu to Huyu ni ôi. Sono hoka no Tihô dewa amari hakkiri sita koto ga ienai. Yôsuruni Basyo ni yotte Sayô ga tigatte iru to mirareru.

Tuki no *Phase* ni tuitewa Sekai Zentai to site miruto Zyôgen oyobi Kagen no sukosi ato de ôi yô ni mieru.

Tuki no Kyori tonô Kwankêi wa amari hakkiri sinai ga hukai Zisin ni oitewa Hansyûki ga aru kamo sirenai.
