

オマーン国南部地区

鉍物資源開発協力基礎調査報告書

第一年次

昭和56年5月

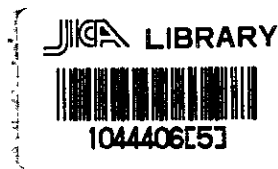
金属鉍業事業団
国際協力事業団



マイクロ
フィッシュ作成

オマーン国南部地区
鉍物資源開発協力基礎調査報告書

第一年次



昭和56年5月

国際協力事業団
金属鉍業事業団

国際協力事業団	
入 56.12.19	310
日 84.8.22	66 F
登録No: 13464	MPN



Approximate scale
1:500,000

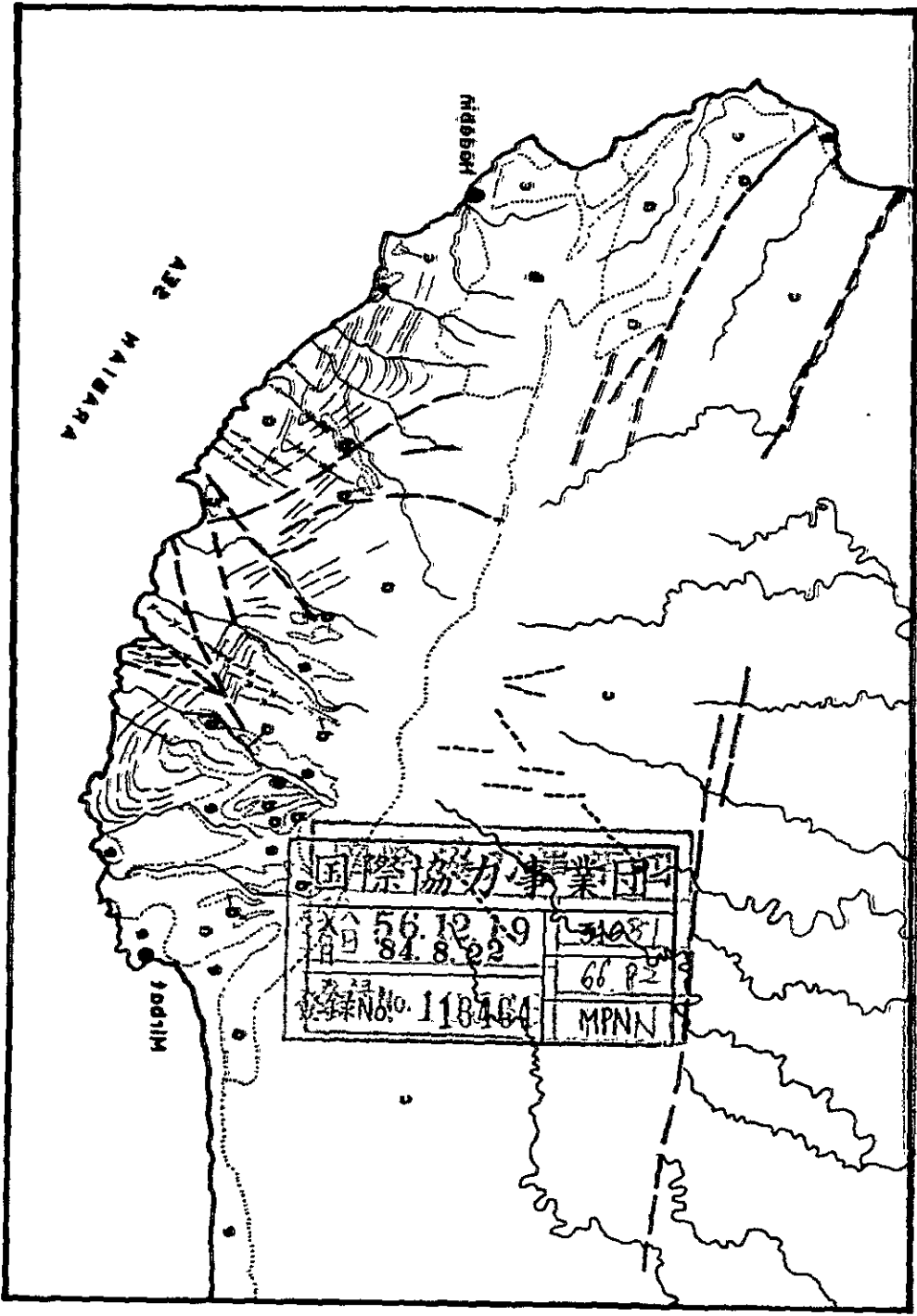
LEGEND

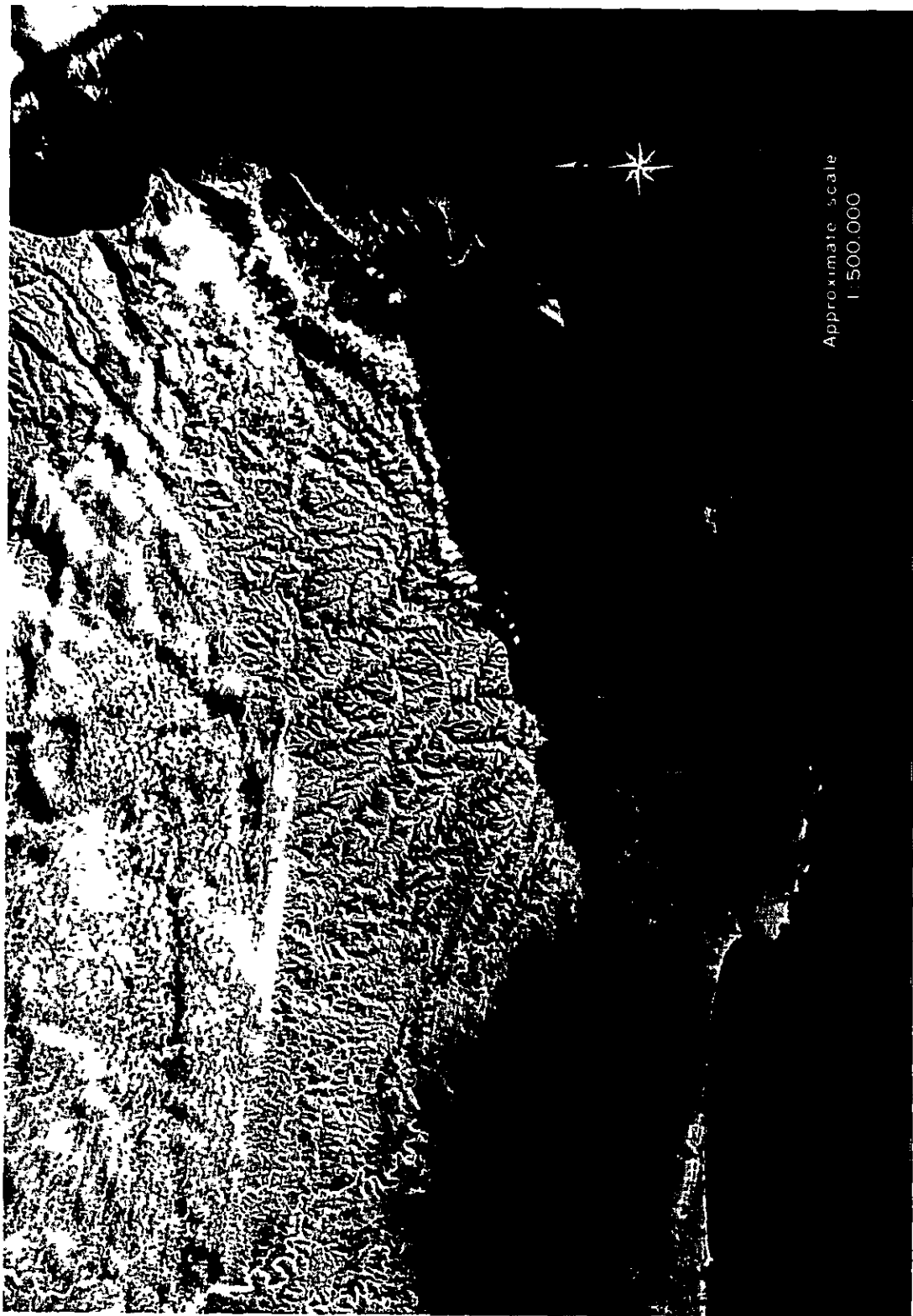
- o~e Geological units
- Lithological boundary
- ~ Gneissose structure
- Lineament: probably fault
- - - Lineament: probably joint
- · · Dyke
- Drainage

Landsat Image of Salalah Area

Г Е О М Е Т Р И Я

- Широта и долгота
- Высота местности
- Широта
- Долгота
- Высота местности
- Широта
- Долгота
- Высота местности
- Широта
- Долгота
- Высота местности





Approximate scale
1:500,000

Landsat Image of Salalah Area

は し が き

日本政府はオマーン国の要請に応え、同国南部地区の鉱物賦存の可能性を確認するため、地質等の調査を実施することとし、この調査を国際協力事業団に委託した。同事業団は、本調査の内容が地質および鉱物資源の調査と云う専門的な分野に属することから、調査の実施を金属鉱業事業団に依頼することとした。

本調査は3ヶ年にわたって行われる予定で、本年はその第一年次にあたり、サララ地域から調査を開始した。

上記調査には大手開発株式会社鈴木強氏を団長として4名から成る調査団を編成して、昭和55年9月26日から昭和55年12月25日まで現地に派遣した。現地調査は、オマーン国政府関係機関の協力を得て予定通り完了した。本調査報告書は第一年次の調査結果をとりまとめたものである。

おわりに本調査の実施にあたって御協力をいただいたオマーン国政府関係機関ならびに通商産業省、外務省および関係各社の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

昭和56年5月

国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔

金属鉱業事業団

理事長 西 家 正 起

Handwritten text, likely bleed-through from the reverse side of the page. The text is extremely faint and illegible due to low contrast and blurring. It appears to be organized into several lines or paragraphs, but the specific content cannot be discerned.

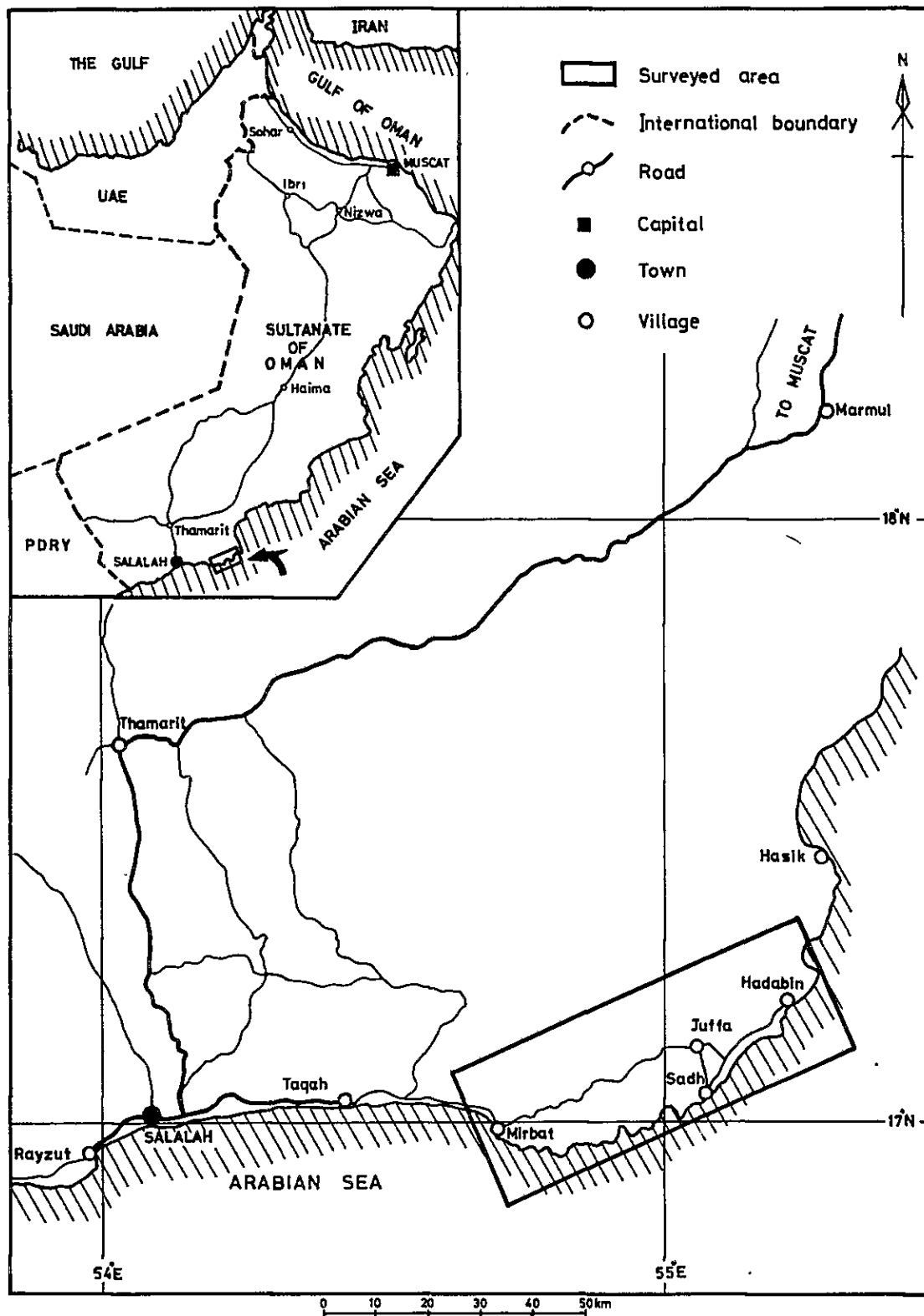
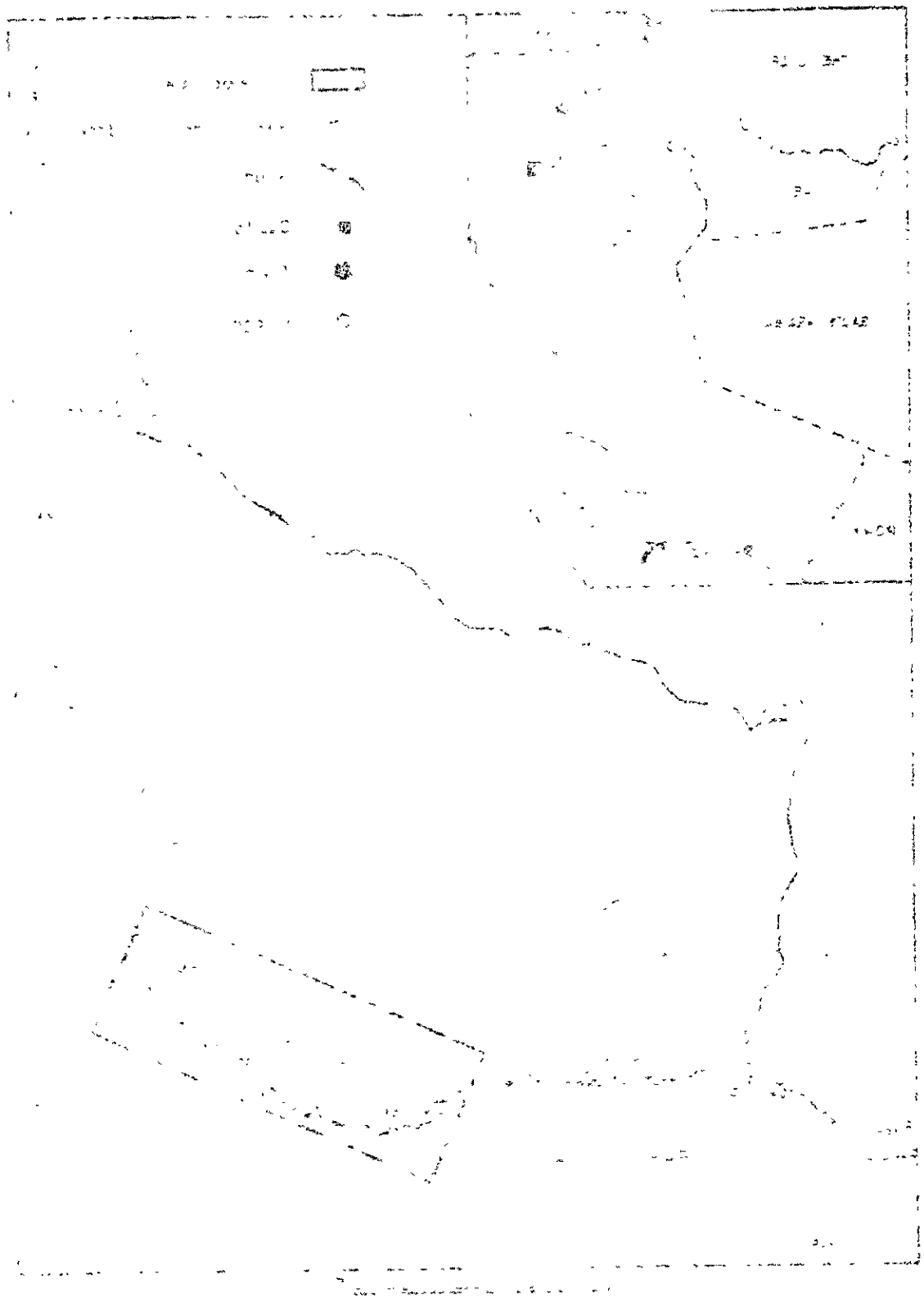


Fig. 1 Location Map



100000 100000

目 次

ランドサット画像
は し が き
位 置 図
目 次
要 約

総 論

第1章 序 論	1
1-1 緒 言	1
1-2 本年度調査の内容	1
1-3 従来 of 調査	3
第2章 調査地域の概要	5
2-1 位置および交通	5
2-2 地 形	5
2-3 気候および植生	6
第3章 総合検討	7
3-1 層序について	7
3-2 先カンブリア系の変成作用について	8
3-3 年代測定結果について	8
3-4 鉍化作用について	9
第4章 結論および今後の探鉍余地	10
4-1 結 論	10
4-2 今後の探鉍余地	11

1

,

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

各 論

第1章 総 説	12
第2章 地 質	15
2-1 概 説	15
2-2 写真地質	16
2-3 層 序	23
2-3-1 先カンブリア系	23
1) Juffa片麻岩	23
2) Sath片麻岩	28
3) カコウ閃緑岩類	33
4) ペグマタイト脈	36
5) 石英モンゾニ岩	37
2-3-2 下部古生界(岩脈類)	38
2-3-3 上部古生界(Mirbat砂岩層)	41
2-3-4 白亜系~第三系(Umm er Radhuma層)	45
2-3-5 第四系	46
2-4 年代測定結果	47
2-5 先カンブリア系の変成作用	49
2-6 地質構造	51
第3章 鉍 床	55
3-1 金属鉍床	55
3-2 ウラン	58
3-3 その他	59

REFERENCES

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

LIST OF ILLUSTRATIONS

- Fig. 1 Location Map
- Fig. 2 Geologic Framework of the Arabian Peninsula
- Fig. 3 Schematized Correlation of Stratigraphic Units in Oman and Saudi Arabia
- Fig. 4 Geological Map of the Project Area
- Fig. 5 Schematic Geological Columnar Section
- Fig. 6 Index Map of Landsat Data
- Fig. 7 Index Map of Aerial Photographs
- Fig. 8 Geological Interpretation of Landsat Image
- Fig. 9 Diagrams of Chemical Composition
- Fig. 10 Ratio of Chemical Composition
- Fig. 11 Geological Columnar Section of Mirbat Sandstone Formation
- Fig. 12 Schematic Profile of Mirbat Sandstone Formation
- Fig. 13 Distribution of Mineral Occurrences and Chemical Analyses
- Fig. 14 Histogram of Radioactivity on the Basement Rocks
- Fig. 15 Histogram of Radioactivity on Each Rock Facies of Mirbat Sandstone Formation
- Fig. 16 Histogram of Radioactivity on Mirbat Sandstone Formation
- Fig. 17 Comparison of Radioactivity and Grain Size on Mirbat Sandstone Formation

• 13.11.2017

1. $\frac{1}{x^2} = x^{-2}$
 $\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$

2. $\frac{1}{x^3} = x^{-3}$
 $\frac{d}{dx} x^{-3} = -3x^{-4} = -\frac{3}{x^4}$

3. $\frac{1}{x^4} = x^{-4}$
 $\frac{d}{dx} x^{-4} = -4x^{-5} = -\frac{4}{x^5}$

4. $\frac{1}{x^5} = x^{-5}$
 $\frac{d}{dx} x^{-5} = -5x^{-6} = -\frac{5}{x^6}$

5. $\frac{1}{x^6} = x^{-6}$
 $\frac{d}{dx} x^{-6} = -6x^{-7} = -\frac{6}{x^7}$

6. $\frac{1}{x^7} = x^{-7}$
 $\frac{d}{dx} x^{-7} = -7x^{-8} = -\frac{7}{x^8}$

7. $\frac{1}{x^8} = x^{-8}$
 $\frac{d}{dx} x^{-8} = -8x^{-9} = -\frac{8}{x^9}$

8. $\frac{1}{x^9} = x^{-9}$
 $\frac{d}{dx} x^{-9} = -9x^{-10} = -\frac{9}{x^{10}}$

9. $\frac{1}{x^{10}} = x^{-10}$
 $\frac{d}{dx} x^{-10} = -10x^{-11} = -\frac{10}{x^{11}}$

10. $\frac{1}{x^{11}} = x^{-11}$
 $\frac{d}{dx} x^{-11} = -11x^{-12} = -\frac{11}{x^{12}}$

11. $\frac{1}{x^{12}} = x^{-12}$
 $\frac{d}{dx} x^{-12} = -12x^{-13} = -\frac{12}{x^{13}}$

12. $\frac{1}{x^{13}} = x^{-13}$
 $\frac{d}{dx} x^{-13} = -13x^{-14} = -\frac{13}{x^{14}}$

13. $\frac{1}{x^{14}} = x^{-14}$
 $\frac{d}{dx} x^{-14} = -14x^{-15} = -\frac{14}{x^{15}}$

14. $\frac{1}{x^{15}} = x^{-15}$
 $\frac{d}{dx} x^{-15} = -15x^{-16} = -\frac{15}{x^{16}}$

15. $\frac{1}{x^{16}} = x^{-16}$
 $\frac{d}{dx} x^{-16} = -16x^{-17} = -\frac{16}{x^{17}}$

16. $\frac{1}{x^{17}} = x^{-17}$
 $\frac{d}{dx} x^{-17} = -17x^{-18} = -\frac{17}{x^{18}}$

17. $\frac{1}{x^{18}} = x^{-18}$
 $\frac{d}{dx} x^{-18} = -18x^{-19} = -\frac{18}{x^{19}}$

18. $\frac{1}{x^{19}} = x^{-19}$
 $\frac{d}{dx} x^{-19} = -19x^{-20} = -\frac{19}{x^{20}}$

19. $\frac{1}{x^{20}} = x^{-20}$
 $\frac{d}{dx} x^{-20} = -20x^{-21} = -\frac{20}{x^{21}}$

20. $\frac{1}{x^{21}} = x^{-21}$
 $\frac{d}{dx} x^{-21} = -21x^{-22} = -\frac{21}{x^{22}}$

21. $\frac{1}{x^{22}} = x^{-22}$
 $\frac{d}{dx} x^{-22} = -22x^{-23} = -\frac{22}{x^{23}}$

22. $\frac{1}{x^{23}} = x^{-23}$
 $\frac{d}{dx} x^{-23} = -23x^{-24} = -\frac{23}{x^{24}}$

23. $\frac{1}{x^{24}} = x^{-24}$
 $\frac{d}{dx} x^{-24} = -24x^{-25} = -\frac{24}{x^{25}}$

24. $\frac{1}{x^{25}} = x^{-25}$
 $\frac{d}{dx} x^{-25} = -25x^{-26} = -\frac{25}{x^{26}}$

25. $\frac{1}{x^{26}} = x^{-26}$
 $\frac{d}{dx} x^{-26} = -26x^{-27} = -\frac{26}{x^{27}}$

26. $\frac{1}{x^{27}} = x^{-27}$
 $\frac{d}{dx} x^{-27} = -27x^{-28} = -\frac{27}{x^{28}}$

27. $\frac{1}{x^{28}} = x^{-28}$
 $\frac{d}{dx} x^{-28} = -28x^{-29} = -\frac{28}{x^{29}}$

28. $\frac{1}{x^{29}} = x^{-29}$
 $\frac{d}{dx} x^{-29} = -29x^{-30} = -\frac{29}{x^{30}}$

29. $\frac{1}{x^{30}} = x^{-30}$
 $\frac{d}{dx} x^{-30} = -30x^{-31} = -\frac{30}{x^{31}}$

30. $\frac{1}{x^{31}} = x^{-31}$
 $\frac{d}{dx} x^{-31} = -31x^{-32} = -\frac{31}{x^{32}}$

31. $\frac{1}{x^{32}} = x^{-32}$
 $\frac{d}{dx} x^{-32} = -32x^{-33} = -\frac{32}{x^{33}}$

32. $\frac{1}{x^{33}} = x^{-33}$
 $\frac{d}{dx} x^{-33} = -33x^{-34} = -\frac{33}{x^{34}}$

33. $\frac{1}{x^{34}} = x^{-34}$
 $\frac{d}{dx} x^{-34} = -34x^{-35} = -\frac{34}{x^{35}}$

34. $\frac{1}{x^{35}} = x^{-35}$
 $\frac{d}{dx} x^{-35} = -35x^{-36} = -\frac{35}{x^{36}}$

35. $\frac{1}{x^{36}} = x^{-36}$
 $\frac{d}{dx} x^{-36} = -36x^{-37} = -\frac{36}{x^{37}}$

36. $\frac{1}{x^{37}} = x^{-37}$
 $\frac{d}{dx} x^{-37} = -37x^{-38} = -\frac{37}{x^{38}}$

37. $\frac{1}{x^{38}} = x^{-38}$
 $\frac{d}{dx} x^{-38} = -38x^{-39} = -\frac{38}{x^{39}}$

38. $\frac{1}{x^{39}} = x^{-39}$
 $\frac{d}{dx} x^{-39} = -39x^{-40} = -\frac{39}{x^{40}}$

39. $\frac{1}{x^{40}} = x^{-40}$
 $\frac{d}{dx} x^{-40} = -40x^{-41} = -\frac{40}{x^{41}}$

40. $\frac{1}{x^{41}} = x^{-41}$
 $\frac{d}{dx} x^{-41} = -41x^{-42} = -\frac{41}{x^{42}}$

41. $\frac{1}{x^{42}} = x^{-42}$
 $\frac{d}{dx} x^{-42} = -42x^{-43} = -\frac{42}{x^{43}}$

42. $\frac{1}{x^{43}} = x^{-43}$
 $\frac{d}{dx} x^{-43} = -43x^{-44} = -\frac{43}{x^{44}}$

43. $\frac{1}{x^{44}} = x^{-44}$
 $\frac{d}{dx} x^{-44} = -44x^{-45} = -\frac{44}{x^{45}}$

44. $\frac{1}{x^{45}} = x^{-45}$
 $\frac{d}{dx} x^{-45} = -45x^{-46} = -\frac{45}{x^{46}}$

45. $\frac{1}{x^{46}} = x^{-46}$
 $\frac{d}{dx} x^{-46} = -46x^{-47} = -\frac{46}{x^{47}}$

46. $\frac{1}{x^{47}} = x^{-47}$
 $\frac{d}{dx} x^{-47} = -47x^{-48} = -\frac{47}{x^{48}}$

47. $\frac{1}{x^{48}} = x^{-48}$
 $\frac{d}{dx} x^{-48} = -48x^{-49} = -\frac{48}{x^{49}}$

48. $\frac{1}{x^{49}} = x^{-49}$
 $\frac{d}{dx} x^{-49} = -49x^{-50} = -\frac{49}{x^{50}}$

49. $\frac{1}{x^{50}} = x^{-50}$
 $\frac{d}{dx} x^{-50} = -50x^{-51} = -\frac{50}{x^{51}}$

50. $\frac{1}{x^{51}} = x^{-51}$
 $\frac{d}{dx} x^{-51} = -51x^{-52} = -\frac{51}{x^{52}}$

51. $\frac{1}{x^{52}} = x^{-52}$
 $\frac{d}{dx} x^{-52} = -52x^{-53} = -\frac{52}{x^{53}}$

52. $\frac{1}{x^{53}} = x^{-53}$
 $\frac{d}{dx} x^{-53} = -53x^{-54} = -\frac{53}{x^{54}}$

53. $\frac{1}{x^{54}} = x^{-54}$
 $\frac{d}{dx} x^{-54} = -54x^{-55} = -\frac{54}{x^{55}}$

54. $\frac{1}{x^{55}} = x^{-55}$
 $\frac{d}{dx} x^{-55} = -55x^{-56} = -\frac{55}{x^{56}}$

55. $\frac{1}{x^{56}} = x^{-56}$
 $\frac{d}{dx} x^{-56} = -56x^{-57} = -\frac{56}{x^{57}}$

56. $\frac{1}{x^{57}} = x^{-57}$
 $\frac{d}{dx} x^{-57} = -57x^{-58} = -\frac{57}{x^{58}}$

57. $\frac{1}{x^{58}} = x^{-58}$
 $\frac{d}{dx} x^{-58} = -58x^{-59} = -\frac{58}{x^{59}}$

58. $\frac{1}{x^{59}} = x^{-59}$
 $\frac{d}{dx} x^{-59} = -59x^{-60} = -\frac{59}{x^{60}}$

59. $\frac{1}{x^{60}} = x^{-60}$
 $\frac{d}{dx} x^{-60} = -60x^{-61} = -\frac{60}{x^{61}}$

60. $\frac{1}{x^{61}} = x^{-61}$
 $\frac{d}{dx} x^{-61} = -61x^{-62} = -\frac{61}{x^{62}}$

61. $\frac{1}{x^{62}} = x^{-62}$
 $\frac{d}{dx} x^{-62} = -62x^{-63} = -\frac{62}{x^{63}}$

62. $\frac{1}{x^{63}} = x^{-63}$
 $\frac{d}{dx} x^{-63} = -63x^{-64} = -\frac{63}{x^{64}}$

63. $\frac{1}{x^{64}} = x^{-64}$
 $\frac{d}{dx} x^{-64} = -64x^{-65} = -\frac{64}{x^{65}}$

64. $\frac{1}{x^{65}} = x^{-65}$
 $\frac{d}{dx} x^{-65} = -65x^{-66} = -\frac{65}{x^{66}}$

65. $\frac{1}{x^{66}} = x^{-66}$
 $\frac{d}{dx} x^{-66} = -66x^{-67} = -\frac{66}{x^{67}}$

66. $\frac{1}{x^{67}} = x^{-67}$
 $\frac{d}{dx} x^{-67} = -67x^{-68} = -\frac{67}{x^{68}}$

67. $\frac{1}{x^{68}} = x^{-68}$
 $\frac{d}{dx} x^{-68} = -68x^{-69} = -\frac{68}{x^{69}}$

68. $\frac{1}{x^{69}} = x^{-69}$
 $\frac{d}{dx} x^{-69} = -69x^{-70} = -\frac{69}{x^{70}}$

69. $\frac{1}{x^{70}} = x^{-70}$
 $\frac{d}{dx} x^{-70} = -70x^{-71} = -\frac{70}{x^{71}}$

70. $\frac{1}{x^{71}} = x^{-71}$
 $\frac{d}{dx} x^{-71} = -71x^{-72} = -\frac{71}{x^{72}}$

71. $\frac{1}{x^{72}} = x^{-72}$
 $\frac{d}{dx} x^{-72} = -72x^{-73} = -\frac{72}{x^{73}}$

72. $\frac{1}{x^{73}} = x^{-73}$
 $\frac{d}{dx} x^{-73} = -73x^{-74} = -\frac{73}{x^{74}}$

73. $\frac{1}{x^{74}} = x^{-74}$
 $\frac{d}{dx} x^{-74} = -74x^{-75} = -\frac{74}{x^{75}}$

74. $\frac{1}{x^{75}} = x^{-75}$
 $\frac{d}{dx} x^{-75} = -75x^{-76} = -\frac{75}{x^{76}}$

75. $\frac{1}{x^{76}} = x^{-76}$
 $\frac{d}{dx} x^{-76} = -76x^{-77} = -\frac{76}{x^{77}}$

76. $\frac{1}{x^{77}} = x^{-77}$
 $\frac{d}{dx} x^{-77} = -77x^{-78} = -\frac{77}{x^{78}}$

77. $\frac{1}{x^{78}} = x^{-78}$
 $\frac{d}{dx} x^{-78} = -78x^{-79} = -\frac{78}{x^{79}}$

78. $\frac{1}{x^{79}} = x^{-79}$
 $\frac{d}{dx} x^{-79} = -79x^{-80} = -\frac{79}{x^{80}}$

79. $\frac{1}{x^{80}} = x^{-80}$
 $\frac{d}{dx} x^{-80} = -80x^{-81} = -\frac{80}{x^{81}}$

80. $\frac{1}{x^{81}} = x^{-81}$
 $\frac{d}{dx} x^{-81} = -81x^{-82} = -\frac{81}{x^{82}}$

81. $\frac{1}{x^{82}} = x^{-82}$
 $\frac{d}{dx} x^{-82} = -82x^{-83} = -\frac{82}{x^{83}}$

82. $\frac{1}{x^{83}} = x^{-83}$
 $\frac{d}{dx} x^{-83} = -83x^{-84} = -\frac{83}{x^{84}}$

83. $\frac{1}{x^{84}} = x^{-84}$
 $\frac{d}{dx} x^{-84} = -84x^{-85} = -\frac{84}{x^{85}}$

84. $\frac{1}{x^{85}} = x^{-85}$
 $\frac{d}{dx} x^{-85} = -85x^{-86} = -\frac{85}{x^{86}}$

85. $\frac{1}{x^{86}} = x^{-86}$
 $\frac{d}{dx} x^{-86} = -86x^{-87} = -\frac{86}{x^{87}}$

86. $\frac{1}{x^{87}} = x^{-87}$
 $\frac{d}{dx} x^{-87} = -87x^{-88} = -\frac{87}{x^{88}}$

87. $\frac{1}{x^{88}} = x^{-88}$
 $\frac{d}{dx} x^{-88} = -88x^{-89} = -\frac{88}{x^{89}}$

88. $\frac{1}{x^{89}} = x^{-89}$
 $\frac{d}{dx} x^{-89} = -89x^{-90} = -\frac{89}{x^{90}}$

89. $\frac{1}{x^{90}} = x^{-90}$
 $\frac{d}{dx} x^{-90} = -90x^{-91} = -\frac{90}{x^{91}}$

90. $\frac{1}{x^{91}} = x^{-91}$
 $\frac{d}{dx} x^{-91} = -91x^{-92} = -\frac{91}{x^{92}}$

91. $\frac{1}{x^{92}} = x^{-92}$
 $\frac{d}{dx} x^{-92} = -92x^{-93} = -\frac{92}{x^{93}}$

92. $\frac{1}{x^{93}} = x^{-93}$
 $\frac{d}{dx} x^{-93} = -93x^{-94} = -\frac{93}{x^{94}}$

93. $\frac{1}{x^{94}} = x^{-94}$
 $\frac{d}{dx} x^{-94} = -94x^{-95} = -\frac{94}{x^{95}}$

94. $\frac{1}{x^{95}} = x^{-95}$
 $\frac{d}{dx} x^{-95} = -95x^{-96} = -\frac{95}{x^{96}}$

95. $\frac{1}{x^{96}} = x^{-96}$
 $\frac{d}{dx} x^{-96} = -96x^{-97} = -\frac{96}{x^{97}}$

96. $\frac{1}{x^{97}} = x^{-97}$
 $\frac{d}{dx} x^{-97} = -97x^{-98} = -\frac{97}{x^{98}}$

97. $\frac{1}{x^{98}} = x^{-98}$
 $\frac{d}{dx} x^{-98} = -98x^{-99} = -\frac{98}{x^{99}}$

98. $\frac{1}{x^{99}} = x^{-99}$
 $\frac{d}{dx} x^{-99} = -99x^{-100} = -\frac{99}{x^{100}}$

99. $\frac{1}{x^{100}} = x^{-100}$
 $\frac{d}{dx} x^{-100} = -100x^{-101} = -\frac{100}{x^{101}}$

LIST OF TABLES

Table 1	Stratigraphy, Tectonism and Igneous Activity of the Arabian Shield
Table 2	Saudi Arabian Outcrop Sequence
Table 3	Landsat Data Used
Table 4	Characteristics Chart of Photo Geological Units
Table 5	Chemical Composition and C.I.P.W. Norm
Table 6	Chemical Composition of Various Rocks
Table 7	Result of K–Ar Dating

LIST OF PHOTOGRAPHS

Photograph No. 1 to No. 34

LIST OF APPENDICES

Fig. A–1	Microphotography of Thin Section	
Fig. A–2	Microphotography of Polished Section	
Fig. A–3	Microphotography of Lager Foraminifera	
Fig. A–4	Chart of X–Ray Diffractive Analysis	
Table A–1	Microscopic Observation of Thin Section	
Table A–2	Microscopic Observation of Polished Section	
Table A–3	List of Foraminifera	
Table A–4	List of X–Ray Diffractive Analysis	
Table A–5	Result of Radioactive Measurement	
Plate I	Geological Map	(1 : 50,000)
Plate II	Geological Profile	(1 : 50,000)
Plate III	Geological Columnar Section of Mirbat Sandstone Foramtion	(1 : 50,000)
Plate IV	Distribution Map of Mineralization	(1 : 100,000)
Plate V	Distribution Map of Radioactivity	(1 : 20,000)
Plate VI	Location Map of Analyzed Samples	(1 : 100,000)



要 約

オマーン国南部地域における第1年次の調査では、地域内の層序、地質構造、火成活動、鉍化作用等の状況把握と、これらの相互関係を明らかにすることによって鉍床賦存の可能性を探ることを目的として地質調査および放射能測定が実施された。

地質調査の結果本地域内の地質層序が確立された。即ち、先カンブリア系岩類は各種片麻岩類、カコウ閃緑岩類、ペグマタイト脈および石英モンソニ岩等から成り、これら先カンブリア系は塩基性・酸性岩脈群によって貫かれ、アラビア盾状地の形成時期に一致して生成されたことが解明された。Mirbat砂岩層については、堆積構造や堆積環境の詳細な調査の結果、浅海性の堆積層であることが判明し、その堆積時代は上部古生代と推定される。

地質構造の主要なものはNE-SW系、NW-SE系およびN-S系である。

NE-SW系の方向を示すものは先カンブリア系変成岩類の片麻状構造、断層構造、褶曲構造およびMirbat砂岩層の走向で、NW-SE系の方向を示すものは主要断層構造および塩基性・酸性岩脈群である。N-S系の方向を示すものには褶曲構造、断層構造および岩脈群があるが、いずれも上記2つの方向のものに較べて小規模である。

鉍床調査の結果、本地域内の数ヶ所でペグマタイト脈中に微小な銅鉍徴が認められ、他にバライト細脈中に方鉛鉍の小粒が認められる程度で、有望な金属鉍床の賦存を示唆する様な鉍化作用は認められない。

ウラン鉍床賦存の可能性を究明する為に、Mirbat砂岩層の詳細な地質調査と放射能測定を実施したが、同層にウラン鉍床胚胎の可能性は認められない。

その他の鉍物についてはペグマタイト脈中の石英、長石、雲母やMirbat砂岩層中のバライト細脈等があるが、いずれも小規模で稼行対象となり難い。

以上の諸事実を総合的に検討した結果、本地域に有望鉍床賦存の可能性は認められない。

従って、今後の探鉍指針としてはオマーン国南部地域(Salalah地域)の調査は本年度を以って終了し、次年度からSur地域に地質、鉍床調査を集中すべきである。

一、本報自創刊以來，承蒙各界人士之厚愛，不勝感荷。茲因業務擴展，原址不敷應用，特遷至新址辦公。新址環境優美，交通便利，更宜於各項業務之開展。自即日起，本報之各項業務，均遷往新址辦理。特此公告。

二、本報為擴大宣傳，特在各大城市設立分報處。凡欲訂閱者，請逕向各分報處洽購。本報訂閱費如下：

全年：一百元
 半年：六十元
 三個月：三十元

三、本報為便利讀者起見，特在各大城市設立代售處。凡欲購買者，請逕向各代售處洽購。本報代售處如下：

上海：南京路
 北京：前門外
 天津：法租界
 漢口：租界
 廣州：沙面

四、本報為推廣業務，特在各大城市設立廣告部。凡欲刊登廣告者，請逕向各廣告部洽商。本報廣告部如下：

上海：南京路
 北京：前門外
 天津：法租界
 漢口：租界
 廣州：沙面

五、本報為服務社會，特在各大城市設立服務部。凡欲尋求服務者，請逕向各服務部洽商。本報服務部如下：

上海：南京路
 北京：前門外
 天津：法租界
 漢口：租界
 廣州：沙面

六、本報為擴大影響，特在各大城市設立發行部。凡欲發行本報者，請逕向各發行部洽商。本報發行部如下：

上海：南京路
 北京：前門外
 天津：法租界
 漢口：租界
 廣州：沙面

七、本報為提高品質，特在各大城市設立編輯部。凡欲編輯本報者，請逕向各編輯部洽商。本報編輯部如下：

上海：南京路
 北京：前門外
 天津：法租界
 漢口：租界
 廣州：沙面

八、本報為加強宣傳，特在各大城市設立宣傳部。凡欲宣傳本報者，請逕向各宣傳部洽商。本報宣傳部如下：

上海：南京路
 北京：前門外
 天津：法租界
 漢口：租界
 廣州：沙面

九、本報為促進發展，特在各大城市設立發展部。凡欲發展本報者，請逕向各發展部洽商。本報發展部如下：

上海：南京路
 北京：前門外
 天津：法租界
 漢口：租界
 廣州：沙面

十、本報為完善組織，特在各大城市設立組織部。凡欲組織本報者，請逕向各組織部洽商。本報組織部如下：

上海：南京路
 北京：前門外
 天津：法租界
 漢口：租界
 廣州：沙面

総論

第 1 章 序 論

1-1 緒 言

オマーン国に於ける鉍物資源開発計画調査は54年度に国際協力事業団(JICA)により実施された。その際、同国内の3地域(サララ地域、スール地域およびパチーナ海岸地域)の地質予察が行われた結果、サララ地域およびスール地域が今後も調査を継続すべき地域として選出された。

国際協力事業団(JICA)はこれらの地域の調査内容が地質および鉍物資源と云う専門分野に属することから、調査の実施を金属鉍業事業団(MMAJ)に依頼した。

昭和55年7月金属鉍業事業団はオマーン国石油鉍物省と本プロジェクトに関する作業協定(Scope of work)を締結した。この作業協定に従って第1年次はオマーン国南部地域(サララ地域)の地質調査が実施され、第2年次からスール地域の地質調査が開始されることとなった。

調査地域名	オマーン国南部地域
調査範囲	北緯 $16^{\circ}55'$ - $17^{\circ}15'$ 東経 $54^{\circ}40'$ - $55^{\circ}15'$ で囲まれる面積約 1500 km^2 (Fig. 1)
調査内容	先カンブリア系中の酸性火成岩類やペグマタイトに伴う銅、鉛その他の鉍化作用の有無を把握する為の基礎的な地質調査とMirbat砂岩層の分布と堆積構造の調査及び放射能測定を実施し、ウラン鉍床賦存の可能性を検討する。

1-2 本年度調査の内容

1-2-1 調査の目的

本地域の先カンブリア系および古生界はアラビア半島の東南端に位置し、極めて小範囲に露出しているにすぎない。本地域の片麻岩類と火成岩類の地質調査は従来ほとんど行われておらず、乏しい情報にもとづいて、南イエメンやソマリヤ等の地質と対比されて、先カンブリア系と推定されていたが、昭和54年度の国際協力事業団の現地予察調査の結果7.7億年から5.1億年が得られ、先カンブリア系であることが確認された。またその調査では先カンブリア系中の酸性火成岩類やペグマタイト脈に伴って銅、鉛および黄鉄鉍等の小規模鉍徴の存在することが確認された。

この先カンブリア系を不整合に覆って古生代の砂岩層(Mirbat砂岩層)が地域西方に分布する。この砂岩層は岩相的特徴からカンブリア系~オールドヴィス系まで様々に対比されているが化石等の産出が無くこれまで時代未詳であった。この砂岩層中で局所的に放射能値がバックグ

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

ラウンドの約3倍を示すことがあり、ウラン鉱物胚胎の可能性が期待された。

従って本調査は、上記の諸条件を勘案して先カンブリア系中の酸性貫入岩類やペグマタイトと鉱化作用の関連性を究明し、またMirbat砂岩層の堆積構造の解明と放射能値を細かく測定して本地域の今後の探鉱余地の有無を調査することを目的とした。

1-2-2 調査の内容

オマーン国石油鉱物省との合意内容（作業協定）および上記目的にもとづき、調査地域全域について基礎的な野外地質調査（1/20,000 ルートマップを作成）を主な道路およびワジに沿って実施し、Mirbat砂岩層については、これらの分布する地域をさらに細かく調査した。

調査に先立ち、日本国内に於て空中写真（黑白およびカラープリント、1/20,000）による写真地質解析を行い、その結果を現地での地質調査の補助とした。さらにフィールドチェックのデータを加えて再解析を実施し地質図作成に大きく貢献した。

地質調査および写真地質のフィールドチェックと平行して放射能測定作業を調査地域全域に実施し、特にMirbat砂岩層中ではより細かく測定した。

これらの地質データは1/50,000地質図（PLI-1およびPLI-2）や放射能値分布図（PL-5）等にマッピングされた。

さらに岩石、鉱石および化石試料等が採取され、岩石学的、地質鉱床学および層序学的研究を実施した。

1-2-3 調査団の編成

本年度調査のための計画と折衝および現地調査に参加した調査員は次の通りである。

1) 調査計画策定および折衝

団長	丹羽 鼎	金属鉱業事業団	Mohamd Kassim	オマーン 石油鉱物省
	田所 久造	金属鉱業事業団		
	沢谷 勝三	"		
	狩野 一憲	"		
	森脇 久光	国際協力事業団		
	湖本 決	大手開発株式会社		

2) 現地調査

団長	鈴木 強	大手開発株式会社	Dr Leif Carlson	オマーン 石油鉱物省
----	------	----------	-----------------	---------------

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

狩野一憲	金属鉱業事業団	Hilal Mohamd Al Ezri	オマーン 石油鉱物省
脇田健治	大手開発株式会社		
渋谷明貫	"	Mohamd I. Khalifa	"
滝沢健一	"		
柴田芳彰	"		

1-2-4 報告書の作成

野外作業終了後、調査結果の概略的な検討および既存資料の収集、コンパイルが現地においてオマーン国および日本国調査員により実施された。また本調査により採取された各種岩石、鉱石試料は日本において測定、分析され、日本側調査員による詳細な解析作業が実施され、総合的に検討された。本報告書はこれらの検討結果をとりまとめたものである。

本報告書の作成にあたり、岩石・変質について秋田大学本多朔郎教授、松枝大治助手、鉱石鉱物について秋田大学松隈寿紀教授、化石について埼玉大学松丸国照助教授よりそれぞれ有益など助言を賜った。ここに明記し、深謝の意を表します。

1-3 従来の調査

Dhofar 地域の地質は従来から先カンブリア系、古生界および白亜系～第三系堆積岩等の分布が報告されているが、本調査地域に関する公表された詳しい資料は非常に少ない。

Lees(1928)やFox(1947)はMirbatからKurial Murial諸島の地質を述べた初期の人々である。Mirbat SandstoneはLees(1928)が最初に命名した。

Beydoun(1966)はアラビア半島のアデン東部およびDhofar地域の地質を述べているが、この中でMirbat砂岩層の時代をその岩相的特徴からEl HotaやAin Saritのカンブリア系よりも若いと仮定して下部オルドヴィス紀とした。彼は白亜紀以後の堆積物についても述べているが、この地域の変成岩類については詳述していない。

Mercanton and Poll(1968)はDhofar地域の地質を述べているが、主として石油探査の観点から堆積岩類について詳述して居り、その中でMirbat砂岩層はHuqf Groupに分類されて時代はカンブリア紀とした。彼等も基盤の先カンブリア系については詳述していない。

PENCOL International LtdはDhofar州の要請によりDhofar地域JebelおよびNegdの水資源調査を実施しているが、白亜系～第三系について詳述したが基盤岩類およびMirbat砂岩層についてはBeydoun(1966)やFox(1947)を引用しているのみである。

本調査地域に関する現地調査を実施した近年の例としては、西独政府(1975)の行なったDhofar地域の燐鉱石の調査、Taylor Woodrow-Towell Co.(1978)の行なった

1. Introduction

2. Methodology

3. Results

4. Discussion

5. Conclusion

6. References

7. Appendix

8. Acknowledgements

9. Contact Information

Dhofar 地域の鉱物調査, Mackay & Shnellman Ltd. (1975) の行なった Dhofar 地域の地質調査および国際協力事業団 (JICA, 1979) の行なったオマーン国鉱物資源開発計画調査等がある。これらの報告書はいずれも未公表であるが、これらの中で T.W.T は Mirbat から Kuria Muria 諸島にかけて Wadi 堆積物の地化学探査と同地域の写真地質解析 (1/60,000) を実施したもので、基盤の変成岩類を雲母片岩および角閃石片麻岩に分類している。

JICA (1979) は同地域の地質予察調査と地化学調査を実施した。この報告書では基盤岩類は Juffa 片麻岩および Sath 片麻岩に分類されている。同報告書の Juffa 片麻岩および Sath 片麻岩はそれぞれ T.W.T の雲母片岩および角閃石片麻岩に対比される。これら変成岩類とこれを貫く火成岩類の年代はおおよそ 7.7 億年から 5.1 億年が得られ先カンブリア系に属することが確認された。

Mirbat 砂岩層についてはいずれの報告書も Beydoun (1966) に従って下部オールドヴィス紀とした。

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

第 2 章 調査地域の概要

2-1 位置および交通

調査地域は Fig. 1 に示す通り

北緯 $16^{\circ}55' - 17^{\circ}15'$

東経 $54^{\circ}40' - 55^{\circ}15'$

で囲まれる地域で、Dhofar州の州都 Salalah の東部に位置する面積約 1,500 km² の範囲である。

地域内の主要な部落は、西端部に Mirbat 部落、中央部に Juffa (民兵キャンプ)、同中央部海岸に Sath 部落および東端に Hadabin 部落がある。

オマーン国の首都 Muscat から Salalah までは国際線又は国内線が毎日 1 便運行されているほか、Muscat - Salalah 間の内陸ハイウエーが建設中で、1981 年中に開通する予定である。

Salalah から調査地域の西端 Mirbat までは約 70 Km ある。Salalah - Taqah 間は舗装道路が完備しており、Taqah - Mirbat 間は道路の拡張工事実施中で近い将来完成の見込みである。Mirbat - Juffa - Sath - Hadabin は主要道路の拡幅工事が完了している。

調査地域内の wadi はモンスーン期以外は流水が無くその主要なものは四輪駆動車による通行が可能で、野外調査に利用出来る。

通信機関としては、Mirbat - Salalah 間は電話交信が可能である。又、Salalah からは国際電話、テレックス等の通信も可能であるが、その他の部落には通信設備はない。

本調査期間中は、石油鉱物省 Salalah 支所から無線付四輪駆動車の提供があり、毎日定時に調査地 - Salalah 事務所間の通信を行なった。

2-2 地 形

本調査地域はアラビア半島の東南端に位置し、アラビア半島の東半分を広く覆って分布する第三紀層中に極めて小範囲に先カンブリア系の変成岩類、火成岩類、および古生界の堆積岩類が分布している。

本調査地域の地形は、これらの地質の特徴を反映して、基本的に大きく 2 つのタイプに分けられる。

Mirbat から Hadabin 北方に至る本地域の主要な部分は、標高 0 ~ 300 m の浸食作用の進んだ準平原地形を示す。この準平原地形の北側は Jabal Samhan と呼ばれる標高差 1,000 ~ 1,500 m のエスカープメント (海底崖) を伴った卓状地形が広く発達し、異なる地形が対照的に分布する。

第 10 章 数据库系统概论

10.1 数据库系统的发展

10.1.1 数据库系统的组成

10.1.2 数据库系统的层次结构

10.1.3 数据库系统的组成

10.2 数据库系统的组成

10.2.1 数据库系统的组成

10.2.2 数据库系统的组成

10.2.3 数据库系统的组成

10.3 数据库系统的组成

10.3.1 数据库系统的组成

10.3.2 数据库系统的组成

10.3.3 数据库系统的组成

10.4 数据库系统的组成

10.4.1 数据库系统的组成

10.4.2 数据库系统的组成

10.4.3 数据库系统的组成

10.5 数据库系统的组成

10.5.1 数据库系统的组成

10.5.2 数据库系统的组成

10.5.3 数据库系统的组成

10.6 数据库系统的组成

10.6.1 数据库系统的组成

10.6.2 数据库系统的组成

10.6.3 数据库系统的组成

10.7 数据库系统的组成

10.7.1 数据库系统的组成

10.7.2 数据库系统的组成

10.7.3 数据库系统的组成

10.8 数据库系统的组成

10.8.1 数据库系统的组成

10.8.2 数据库系统的组成

10.8.3 数据库系统的组成

準平原内の平坦な地形に起伏を与えるものはNW-S E方向に貫入した無数の岩脈群で、起伏の尾根部を構成している。Hadabin付近にはカコウ閃緑岩類の大きな貫入岩体が分布しており、この地域では変成岩地域よりも起伏が大きく、カコウ閃緑岩に特徴的な複雑な地形を示す。

Jabal Samhanの卓状地の表面は平坦な地形を示し、白亜系～第三系の水平な堆積岩で構成され、上記準平原地形との間にエスカープメントを伴った典型的な古期卓状地で、主要水系の発達する所は削剝作用が進み刻りの深い幼年期の地形を示す。

エスカープメントの麓で標高300～600m付近には崖錐堆積物が分布し、比較的急な斜面を形成している。

準平原内部の海岸に近いJabal Qinquri, Jabal MusayrahおよびJabal Nuss等の山頂部には、Jabal Samhanと同じ白亜系～第三系堆積物が乗って、メサ地形を示す。

準平原内に発達する水系の全ては海側に向って流れ、水系の主要方向はNW-S E系又はN-S系が発達し、水系パターンは樹枝状、平行状および長方形状を示す。

Jabal Samhan卓状地ではE-W系、N-S系およびNE-SW系などの水系が発達して全て内陸部に向って流入する。水系パターンは格子状パターンが特徴的で、樹枝状パターンも加わっている。

2-3 気候および植生

オマーン国の80%以上は砂漠で、15%が山地、残りの数%が平野部である。従って大部分の地域は乾燥型気候に属し、北部山脈地帯および南部の山地以外ほとんどの地域では降雨が見られない。

本調査地域を含むDhofar地域は、高原地帯と平野部(Salalah平野およびMirbat平野等)からなり、夏期は、インド洋から季節風(モンスーン)の湿った風が吹く。

この時期Salalah付近の海水温度は低く、このため、霧又は雨雲が発生して降雨をもたらす。年間降雨量150mm前後のほとんどがこの時期に集中し、特に標高1,000-1,500m付近の高原地帯に多く降る為植生が多く認められる。Salalah平野の北方で海岸から30Km付近までは樹木や牧草が繁茂して牧畜業が盛んであるが、本調査地域内ではJabal Samhanのエスカープメント中腹やSadhの海岸付近でわずかな樹木が認められる。

冬期は全く降雨は無く快晴の日が続き、内陸部同様の乾燥気候となる。

気温は一年を通じてほぼ一定で大差はなく平均気温26℃～30℃を示す。しかし日変化は大きく特に乾燥期には日中気温と夜間気温との差が大きい。

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This not only helps in tracking expenses but also ensures compliance with tax regulations. The document further outlines the process of reconciling bank statements with the company's ledger to identify any discrepancies.

In the second section, the focus is on budgeting and financial forecasting. It provides a detailed breakdown of the company's budget for the upcoming fiscal year, including projected revenues, operating expenses, and capital expenditures. The document also discusses various risk factors that could impact the budget and offers strategies to mitigate these risks.

The third section covers the company's financial performance over the past quarter. It includes a comparison of actual results against the budgeted figures and an analysis of the reasons for any variances. The document highlights the company's strong performance in key areas and identifies areas for improvement.

The fourth section details the company's capital structure and financing strategy. It discusses the current levels of debt and equity, the cost of capital, and the company's plans for future financing needs. The document also addresses the company's credit rating and the steps being taken to maintain or improve it.

The fifth and final section provides a summary of the company's overall financial health and outlook. It reiterates the company's commitment to transparency and accuracy in its financial reporting. The document concludes with a statement of confidence in the company's ability to achieve its financial goals and sustain long-term growth.

第 3 章 総 合 検 討

本年度の調査結果，地域内の層序，変成作用，地質年代，地質構造，鉱徴地等について多くの基礎的データが得られた。これらの各項目については各論で詳述されるため，ここでは特に重要な意義をもついくつかの項目についての検討結果を述べる。

3-1 層序区分について

本地域の主要な地質層序は下位より上位に向って次の様に区分される。

- 1) 先カンブリア系 - Juffa 片麻岩, Sadh 片麻岩, カコウ閃緑岩類, ベグマタイト, 石英モンゾニ岩
- 2) 下部古生界 - 塩基性・酸性岩脈群
- 3) 上部古生界 - Mirbat 砂岩層
- 4) 白亜系～第三系 - Umm er Radhuma 層
- 5) 第四系 - 隆起海浜堆積物, 河川堆積物, 他

従来アラビア半島の東半分を占める中生代 - 第三紀堆積岩類の基盤は，オマーン山脈の一部や Dhofar 南部の限られた地域に分布することが知られていた。特に本地域内に分布する変成岩類は，その岩相からアラビア盾状地の一部と考えられ先カンブリア系と推定されていた (Lees, Fox, Beydoun 他)。

一方石油地質や水資源地質では，基盤の変成岩類を不整合に覆う堆積岩類について詳しい層序区分が成されているが公表された資料は少ない。

T.W.T (1978) は本地域の変成岩類を雲母片岩および角閃石片麻岩の 2 つの岩相に区分して，先カンブリア系とした。

JICA (1979) はこの T.W.T の層序区分に従って，本地域の変成岩類を Juffa 片麻岩および Sadh 片麻岩に区分し，岩石学的研究から Juffa 片麻岩は原岩が泥質，砂質起源で，Sadh 片麻岩は塩基性火山岩および酸性火成岩 (貫入岩) 起源と考えた。

本年度および JICA (1979) の K-Ar 法による年代測定の結果，Juffa 片麻岩および Sadh 片麻岩の地質年代は 7.7 億年～6.1 億年を示し，いずれも先カンブリア系に属することが明らかになった。更に片麻岩類を貫くカコウ閃緑岩類，ベグマタイト脈および石英モンゾニ岩^{*}は 7.6 億年～5.1 億年を示し，先カンブリア紀末からカンブリア紀にかけての年代であることが判明した。

さらに野外の調査結果から先カンブリア系片麻岩類の岩相はより細分され，Juffa 片麻岩

* 石英モンゾニ岩の年代は 5.3 ± 2.6 m.y. を示し，先カンブリア紀末からカンブリア紀に属することを示すが，本報告では先カンブリア系グループとして取扱う。

THE HISTORY OF THE

... ..

... ..

... ..

...

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

は2つの部層に区分された。又 Sath 片麻岩の岩相は塩基性・中性・酸性片麻岩から成ることが明らかとなった。

Mirbat 砂岩層は JICA (1979) 同様上・中・下部層に区分されるが、各部層中の岩相は更に細分された。

Beydoun (1966) により Mirbat 砂岩層はオールドヴィス紀に対比されているが、野外の調査結果オールドヴィス紀～シルル紀の年代 (4.38 ± 0.22 億年) を示す塩基性岩脈を不整合に覆うことが判明し、さらにデボン紀～下部石炭紀の年代を示す酸性岩脈 (3.74 ± 0.19 億年) より若いと推定される。その他アラビア盾状地近辺の類似の砂岩層は下部ペルム紀およびそれより古い時代に堆積したものと報告されている。

これらのことから Mirbat 砂岩層の堆積時期を石炭紀～下部ペルム紀と推定した。

3-2 先カンブリア系の変成作用について

本地域の先カンブリア系を構成する変成岩類は、泥質・砂質起源の雲母片麻岩、塩基性火成岩(火山岩)類起源の塩基性片麻岩や砂質堆積物又は酸性火山岩類起源の酸性片麻岩とこれらの中間的性質を有する中性片麻岩から成る。

変成岩類を構成する主要造岩鉱物の組合せは

雲母片麻岩 - 白雲母, 黒雲母, 石英 > 斜長石 > ザクロ石, 緑レン石 > カリ長石

塩基性片麻岩 - ホルンブレンド > 斜長石, 緑レン石 > ザクロ石 > 黒雲母

酸性片麻岩 - 石英, 斜長石 > 黒雲母 > カリ長石 > 白雲母, ザクロ石, 緑レン石

中性片麻岩 - 石英, 斜長石, 黒雲母 > ホルンブレンド > ザクロ石, 緑レン石

から成る。このうちザクロ石は X線粉末回折によりアルマンディンであることが判明した。

各変成岩に共通する変成鉱物は石英, 斜長石, 黒雲母, 緑レン石, ザクロ石(アルマンディン)で、変成相の区分のうち緑レン石-角閃岩相から角閃岩相低温部の変成相に特徴的な鉱物組合せとなっている。

3-3 年代測定結果について

先カンブリア系片麻岩類およびこれらを含む種々の火成岩類の年代を K-Ar 法によって測定した結果、大きく3つのグループに分かれる傾向が明らかとなった。

- (1) グループは 770 ~ 600 m.y. の範囲にあり、Juffa 片麻岩, Sath 片麻岩およびカウ閃緑岩類がこれに属す。
- (2) グループは 600 ~ 510 m.y. の範囲にあり、ペグマタイト脈や石英モンゾニ岩がこれに属す。
- (3) グループは 460 ~ 350 m.y. の範囲にあり、塩基性・酸性岩脈群がこれに属す。

第 10 頁

第 11 頁

第 12 頁

第 13 頁

第 14 頁

第 15 頁

第 16 頁

第 17 頁

第 18 頁

第 19 頁

第 20 頁

第 21 頁

第 22 頁

第 23 頁

第 24 頁

第 25 頁

第 26 頁

第 27 頁

(1)グループは先カンブリア紀の Proterozoic に、(2)グループは先カンブリア紀末期からカンブリア紀に、(3)グループは中部オルドビス紀から下部石炭紀にそれぞれ相当する。

これらの結果から、本地域の先カンブリア系およびそれを貫く火成岩類の活動時期が明らかになったが、更に(3)グループを不整合に覆う Mirbat 砂岩層の堆積時代が推定可能となった。すなわち従来オルドビス紀と考えられていた Mirbat 砂岩層は少なくとも下部石炭紀よりも若いことが判明した。

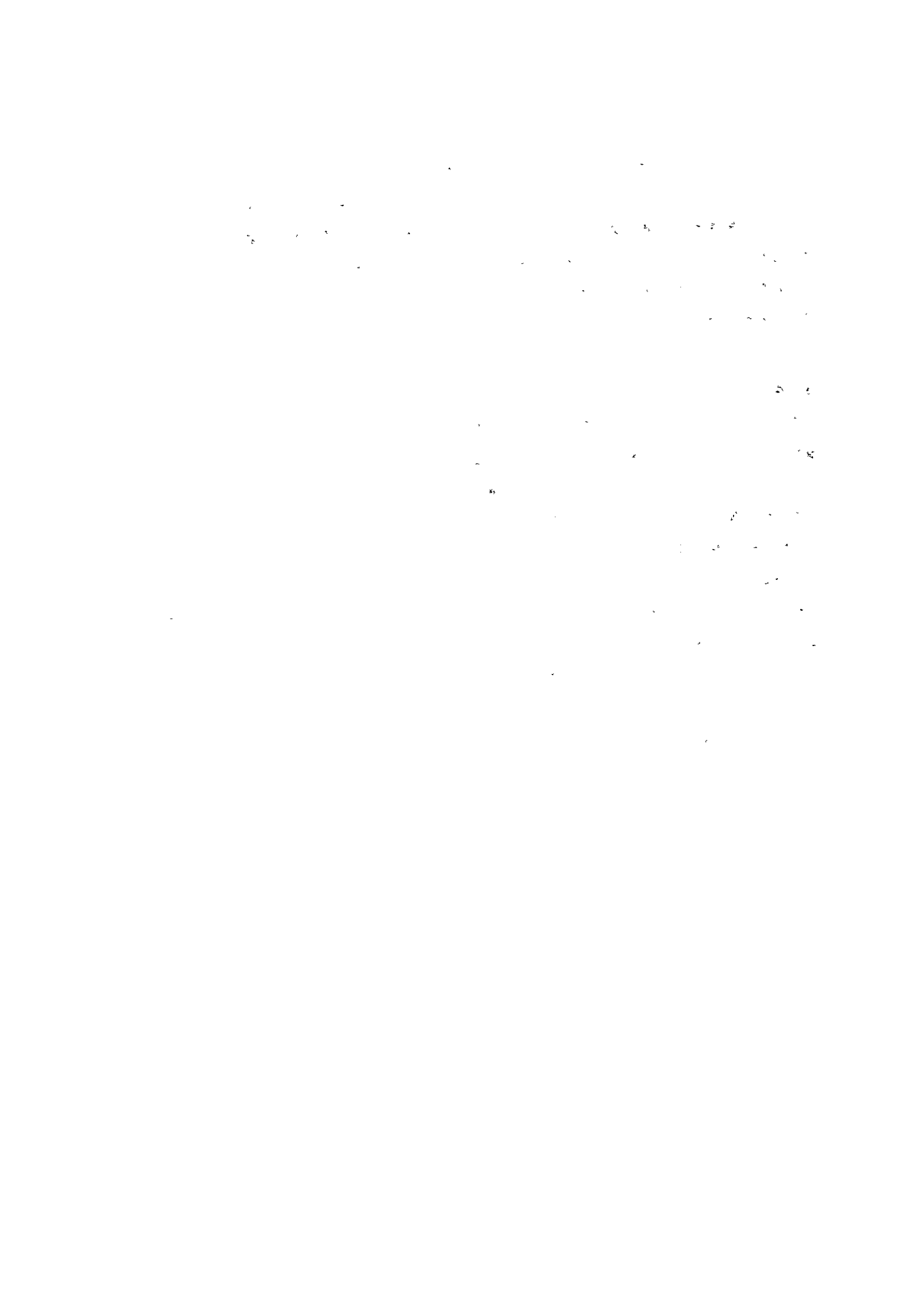
3-4 鉍化作用について

本地域の先カンブリア系片麻岩類に貫入した酸性貫入岩類(カコウ閃緑岩類、石英モンゾニ岩、酸性岩脈)およびペグマタイト脈等に関与した鉍化作用の有無と、Mirbat 砂岩層中のウラン胚胎の可能性を究明することを目的として調査した結果、ペグマタイト脈中に黄銅鉍、黄鉄鉍、孔雀石等が散点する極めて小規模な鉍徴が数ヶ所に発見された。

酸性火成岩類の貫入に伴う接触交代型鉍化作用や熱水型鉍化作用等は認められなかった。

Mirbat 砂岩層についてはその堆積構造を詳細に検討し、放射能を測定したが、その値は $2 \sim 16 \mu R/h$ と低く、放射能異常値を示す様な地域は存在しなかったため、ウラン鉍床賦存の可能性は無いと判断される。

その他の鉍物としてはペグマタイト脈中の石英、長石、雲母等が窯業原料として考えられるが、個々のペグマタイト脈が小規模で稼行対象となり難い。又、Mirbat 砂岩層下部層中の一部にバライト細脈が認められるがいずれも稼行対象となり得ない。



第4章 結論および今後の探鉱余地

4-1 結 論

本プロジェクトの第1年次に当たる本年度は、Salalah地域およびSur地域のうちSalalah地域から調査を開始した。

1,500 km²の調査地域から層序、地質構造、火成活動、鉱化作用等の総合的な解明により、鉱床賦存の可能性を探ることを目的として地質調査および放射能調査が実施され、次の様な結論が得られた。

1. 本地域に分布する各種岩類の岩相を詳しく区分し、年代測定結果と合せて検討した結果、本地域内の層序が確立され、特に先カンブリア系岩類はアラビア盾状地の形成時期に一致して生成されたことが判明した。
2. Mirbat 砂岩層の堆積構造を詳しく調査し、その堆積環境を検討した結果、Mirbat 砂岩は陸成層ではなく浅所（浅海）の堆積層であることが判明した。
3. 本地域の主要地質構造の方向はNE-SW系、NW-SE系およびN-S系である。
先カンブリア系の変成岩類の片麻状構造の方向およびこれらの褶曲軸の方向はNE-SW系が主体で、N-S系を伴う。
断層および岩脈群の方向はNW-SE系を示し、一部NE-SW系を伴う。
NW-SE系の方向はアラビア盾状地の主要構造線の方向と一致する。
4. 本地域の鉱床に関する報告は極めて少ない。JICA(1979)は銅、鉛等の小規模な鉱徴が存在することを報告したが、現在それらの露頭には銅、鉛等の鉱物はほとんど残存していない。

本年度の調査では、数ヶ所でペグマタイト脈の一部に黄銅鉱、孔雀石、黄鉄鉱等の微小な鉱徴が認められたが、酸性火成岩類に伴う様な鉱化作用は認められない。

一方、ウラン鉱床賦存の可能性を究明する為にMirbat 砂岩層の詳細な調査を実施した結果、本砂岩層は浅所堆積層で、炭質物等ウランを吸着し易い物質等は包有していない。又、放射能測定値も低く放射能異常値を示す様な地域等は認められなかった。これらの結果からMirbat 砂岩層中にウラン鉱床の胚胎する可能性は無いと判断される。

5. その他の鉱物

本地域の先カンブリア系中に片麻岩類の生成に関係した再結晶性ペグマタイト脈が分布し、石英、長石、雲母からなる。これらの鉱物は窯業原料として稼行するには個々のペグマタイト脈の規模が小さい為に経済的ではない。又、同ペグマタイト脈中には稀元素鉱物や有用結晶鉱物等価値の高い鉱物は認められない。

Mirbat 砂岩層下部層の一部にバライト細脈が存在するが稼行対象となるものではない。

第 1 章 緒 論

1.1 研究の背景と意義

本研究は、近年急速に進歩している人工知能（AI）技術の発展に伴って生じた倫理的課題を焦点とし、AIの透明性と説明責任の重要性を考察する。特に、医療診断や金融取引など、人間の生活に重大な影響を及ぼす分野でのAI活用が、信頼性の確保を必要とする。本論文では、AIシステムの内部動作をユーザーが理解し、その決定に同意する権利を保障する「説明可能なAI（XAI）」の必要性を論じ、その実現に向けた技術的アプローチと社会的枠組みの構築を提案する。

1.2 研究の目的と範囲

本研究の主要な目的は、XAIの実現に向けた技術的課題を整理し、その解決に向けた研究の方向性を示すことにある。具体的には、以下の点に焦点を当てる。

- AIシステムの透明性と説明責任の概念を明確に定義し、その重要性を論じる。
- 現在のXAI技術の現状と課題を調査し、主要なアプローチ（モデル解釈、モデルプロキシ、生成説明など）を比較検討する。
- XAIの実装における技術的課題（計算コスト、精度とのトレードオフなど）を分析する。
- XAIの導入を促進するための法的・倫理的枠組みの提案を行う。

1.3 論文の構成

本論文は、第1章から第5章まで構成されている。第1章は緒論であり、本研究の背景と意義、目的と範囲、論文の構成を説明する。第2章は、AIシステムの透明性と説明責任の概念を定義し、その重要性を論じる。第3章は、現在のXAI技術の現状と課題を調査し、主要なアプローチを比較検討する。第4章は、XAIの実装における技術的課題を分析する。第5章は、XAIの導入を促進するための法的・倫理的枠組みの提案を行う。

6. 以上の諸事実から本地域には有望鉱床の賦存を示唆する様な地質現象は存在しない。

4-2 今後の探鉱余地

Salalah 地域の基礎的な地質、鉱床調査を実施した結果、本地域内の地質層序の確立と地質構造の解明がなされた。しかし上記の如く本調査地域には有望な鉱床賦存のポテンシャルはほとんど無いことが明らかとなった。

今後の探査指針としては Salalah 地域の調査は本年度の調査を以って終了し、次年度から Sur 地域に地質、鉱床調査を集中すべきと思考する。

各論



第 1 章 総 説

オマーン国の公表された地質資料は、北部のオマーン山脈以外は極めて乏しいが、これまでに得られた公表、未公表の文献・地質図等からオマーン国の地質を概括し、さらにサウジアラビア、イエメン、アフリカ大陸等の既存の資料からオマーンの地質に関係あるものをまとめ、アラビア半島の地質とオマーン国の地質を考察する。特に本調査地域に分布する先カンブリア系変成岩類を解釈する上でアラビア盾状地の地質は極めて参考になるので、その概要を合せて述べる。

オマーン国の大部分は、アラビア半島の地質の特徴を示している。アラビア半島の西側には、先カンブリア紀～カンブリア紀初期（10億年～5.3億年）^{※1}のHijaz造山期に形成されたアラビア盾状地が広く分布する（Fig.2）。この盾状地の西側部分には、先カンブリア系火成岩類および変成岩類が発達し、南側の部分には、アフリカの角から続くCrystalline massifと呼ばれる変成度の高い地塊がアラビア半島の一部を形成している。

アラビア盾状地は、アフリカ盾状地（ヌビア盾状地）に連続するもので、現在は紅海の内縁により分断されている。

この盾状地の上に、カンブリア系以降の大陸性浅海堆積物の厚い地層がほとんど大きな構造運動を受けずにゆっくりと東～北東に向かって累積している。

基盤を不整合に覆うカンブリア紀堆積物は、ヨルダンで発達しているが、サウジアラビアやイエメンでは化石の産出は確認されていない。古生代初期からアラビア盾状地と対岸のロシア・プラットフォームとの間にNW-S E方向に沈降を開始した地向斜^{※2}に支配されて、カンブリア系以降の各地層が、地向斜の中心部に向かって順序良く堆積した。

この地向斜の性質は、古生代初期は graptolite を含む頁岩を夾在する砂岩、礫岩を主とし、古生代後期より石灰岩、ドロマイト等の堆積が多くなり、中生代～第三紀にかけて海進・海退をくり返した。

第三紀に入ると、オマーン国のMuscat南東部や各地に貨幣石を多量に含む石灰岩、石膏質頁岩、チョーク、ドロマイト等を特徴とする地層が広く分布する。

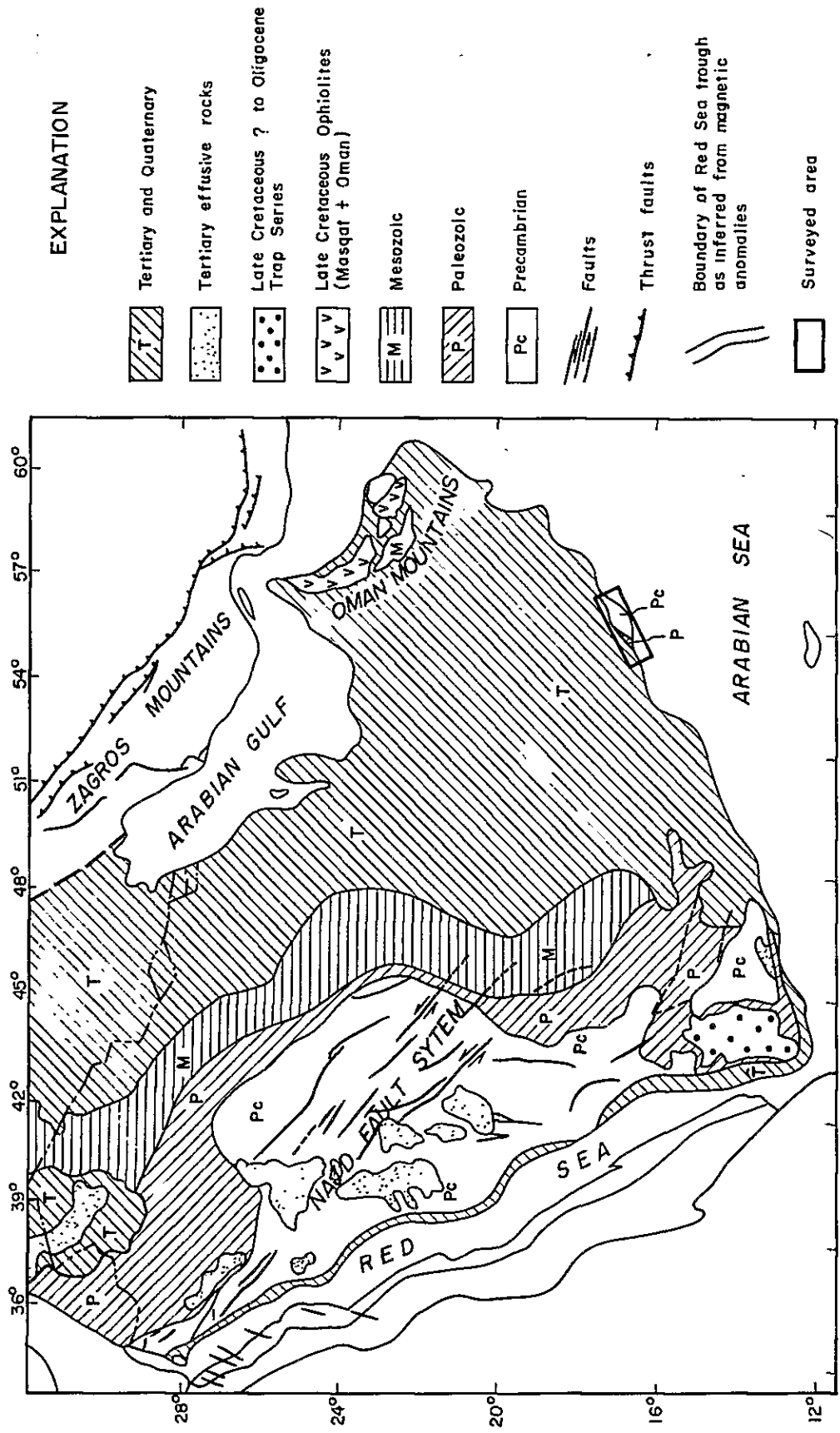
下部始新世末になると紅海地域に最初の褶曲運動^{※3}が開始し、漸新世～中新世になりアラビア半島の大部分は陸化して地向斜としての性質を失った。

※1 現在までに測定された放射性年代の最古のものはLith地域の石英閃緑岩で、11.5億年を示す（Brown 1970）。

※2 現在のアラビア湾に沿った方向で、Mediterranean-Persian Gulf geosyncline（又は、メソポタミア地向斜）と呼ばれている（Brown 1970）。

※3 紅海陥没の前駆的な運動と見做される。





(after USGS, 1972)

Fig. 2 Geologic Framework of the Arabian Peninsula



Age m.y	Formation		Lithology	Intrusions	Volcanics	Tectonism	
	Northern	Southern					
520	Jibalah	Jubaylah	Conglomerate sandstone minor volcanics, marble shale		Andesitic basalt, rhyolite	Najd	
535	Shammar	Shammar	Rhyolite, ignimbrite volcanic pyroclastics	Calcalcalic granite Peralkalic granite	Rhyolite andesite	Shemmar subsidence	
600	Murdama	Murdama	Marble, sandstone, shale Conglomerate, tuff	Granophyre	Andesite rhyolite	Bishah	
690	Hulayfah	Hulabon	Silicic volcanic rocks tuff, agglomerate andesitic pyroclastics siltstone, sandstone basal conglomerate	Quartz - monzonite diorite (600 gabbro 650 granite diabase my)	Rhyolite, trachyte andesite basalt, andesite	Yafikh	
800		Ablah	Volcanics, tuff Conglomerate, marble sandstone, siltstone	Granodiorite diorite gabbro qtz diorite (800 m y)	Andesite, rhyolite	Rhanyah	
		Jiddah	Andesite to dacitic volcanic rocks, minor slate and marble	Diorite gabbro to trondhjemite qtz-diorite (960 m y)	Andesite dacite basalt	Hijaz cycle	
	Abt	Bahah	Chlorite - graphite - sericite schist, minor marble, quartzite, chert, rhyolitic tuff	Qtz - porphyry diabase	Basalt (minor)		
	Ar Ridanyah		Greenstone, metadiabase basalt and mafic tuffs graywacke, minor chert and marble		Basalt andesitic basalt		
	Ophiolite Complex	Baish					
1000		Hali	Schist, amphibolite	Granite diorite		Asir cycle	
1200	Ajal	Khamis Mushayt Gneiss	Orthogneiss migmatite	Layered mafic ultramafic rocks			

(After USGS 1975, BRGM 1975, Takahashi 1979)

Table 1 Stratigraphy, Tectonism and Igneous Activity of the Arabian Shield

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

Age		Formation	Generalized lithologic description	Thickness (Type or reference section)	Major stratigraphic divisions		
QUATERNARY AND TERTIARY		Surficial deposits	Gravel, sand, and silt				
CENOZOIC	TERTIARY	Miocene and Pliocene	Khayr	Limestone, lacustrine limestone, gypsum, and gravel	28 m	Miocene and Pliocene Clastic Rocks	
			Hofuf	Sandy marl and sandy limestone; subordinate calcareous sandstone. Local gravel beds in lower part	95 m		
			Dam	Marl and shale; subordinate sandstone, chalky limestone, and coquina	91 m		
			Hadrukh	Calcareous, silty sandstone, sandy limestone, local chert	84 m		
	Eocene	Lutetian	Dammam	Limestone, dolomite, marl, and shale	33 m	Upper Cretaceous to Eocene Carbonate Rocks	
		Ypresian	Rus	Marl, chalky limestone, and gypsum, common chert and geodal quartz in lower part. Dominantly anhydrite in subsurface	56 m		
	Paleocene	Thanetian	Umm er Radhuma	Limestone, dolomitic limestone, and dolomite	243 m		
		Montian(?)					
	MESOZOIC	CRETACEOUS	Maestrichtian	Aruma	Limestone; subordinate dolomite and shale. Lower part grades to sandstone in northwestern and southern areas of outcrop	142 m	Middle Cretaceous Clastic Rocks
			Campanian	Wasia (Sakaka Sandstone of northwest Arabia)	Sandstone; subordinate shale, rare dolomite lenses	42 m	
Turonian(?)			Byadh	Sandstone, subordinate shale	425 m	Late Lower Cretaceous Clastic Rocks	
Cenomanian			Buwab	Biogenic calcarenite and calcarenitic limestone interbedded with fine sandstone in upper part	18 m		
Aptian			Yamama	Biogenic-pellet calcarenite; subordinate aphanitic limestone and biogenic calcarenitic limestone	46 m	Upper Jurassic and early Lower Cretaceous Carbonate Rocks	
Barremian			Sulay	Chaiky aphanitic limestone; rare biogenic calcarenite and calcarenite limestone	170 m		
Hauterivian			Hith	Anhydrite	90 m		
Valanginian			Arab	Calcarenite, calcarenitic and aphanitic limestone, dolomite and some anhydrite. Solution collapse carbonate breccia on outcrop due to loss of interbedded anhydrite	124 m		
Berriasian		Jubaila	Aphanitic limestone and dolomite; subordinate calcarenite and calcarenitic limestone. Lower part sandstone between 20° N. and 22° N	±118 m			
		Hanifa	Aphanitic limestone, calcarenitic limestone, and calcarenite	113 m			
JURASSIC		Oxfordian	Tuwaq Mountain	Aphanitic limestone; subordinate calcarenitic limestone and calcarenite. Abundant corals and stromatoporoids in upper part	203 m	Lower and Middle Jurassic Clastic and Carbonate Rocks	
		Callovian	Dhurma	Aphanitic limestone and shale; subordinate calcarenite. Dominantly sandstone south of 22° N and north of 26° N	375 m		
		Callovian(?)	Marrat	Shale and aphanitic limestone, subordinate sandstone	103 m		
		Bathonian	Minjur	Sandstone; some shale	315 m		
	TRIASSIC	Bajocian	Jih	Sandstone, aphanitic limestone, and shale, subordinate gypsum	±326 m	Permian and Triassic Clastic Rocks	
		Toarcian	Sudair	Red and green shale	116 m		
		Upper	Khuff	Limestone and shale; dominantly sandstone south of 21° N.	171 m		
	PALEOZOIC	PERMIAN	Lower	Wajid	Sandstone, gravel, and basement erratics (Recognized only in southwestern Saudi Arabia and northern Yemen)	950 m calculated	Lower Paleozoic Clastic Rocks
			undated	Precambrian basement complex			
		DEVONIAN	Lower	Jauf	Limestone, shale, and sandstone	299 m	
			Tabuk	Sandstone and shale	1,072 m		
ORDOVICIAN AND SILURIAN		Saq	Umm Sahm Ram Quwera Siq	Sandstone	+600 m		
Precambrian basement complex							

(After R.W. Powers and L.F. Ramirez 1963)

Table 2 Saudi Arabian Outcrop Sequence

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

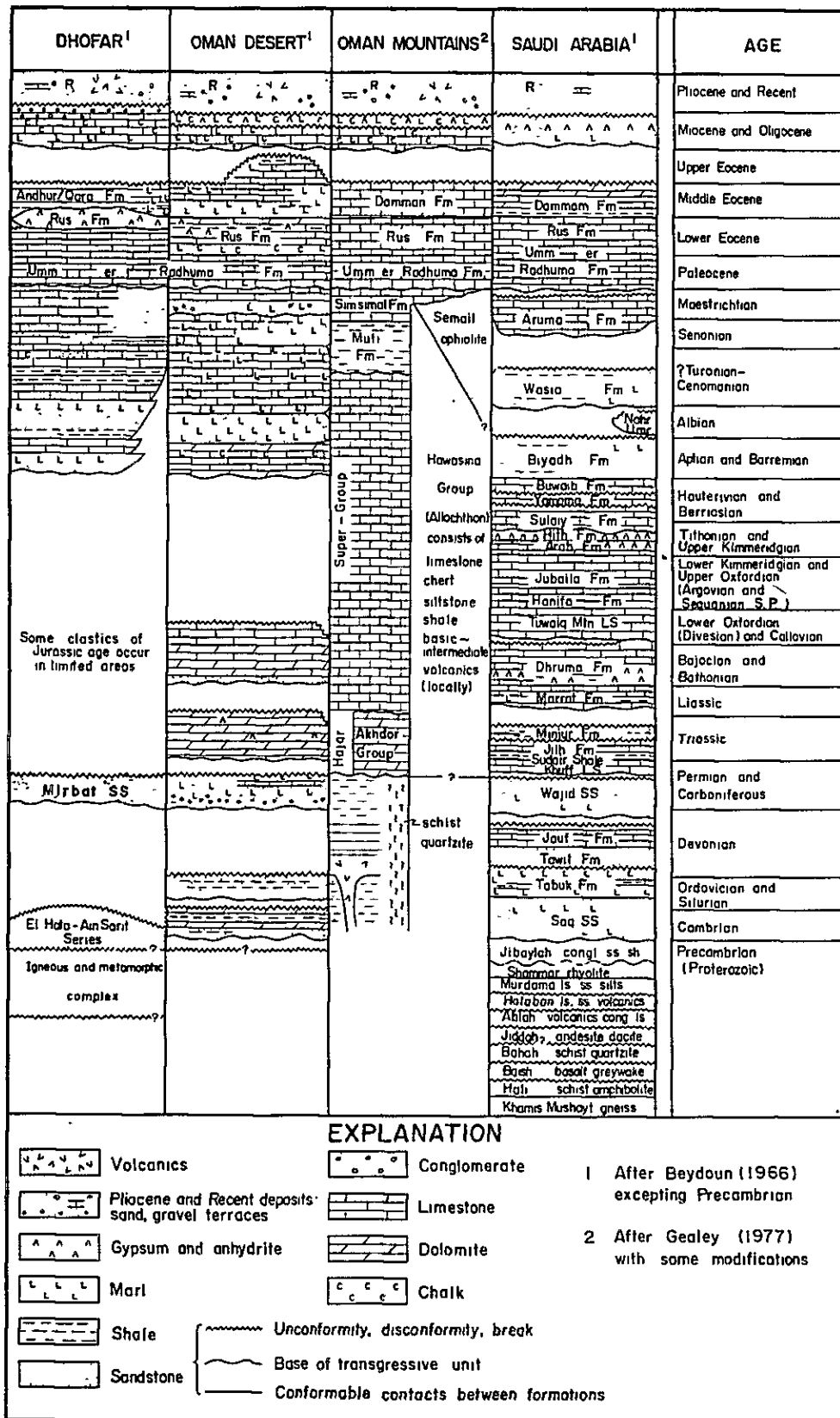


Fig. 3 Schematized Correlation of Stratigraphic Units in Oman and Saudi Arabia

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is essential for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support informed decision-making.

3. The third part of the document describes the different types of reports and dashboards that are generated from the collected data. It explains how these tools help in visualizing complex information and identifying key trends and patterns.

4. The fourth part of the document discusses the challenges and risks associated with data management and analysis. It provides strategies to mitigate these risks and ensure the integrity and security of the data.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It stresses the importance of ongoing monitoring and evaluation to ensure that the data-driven approach remains effective and relevant over time.

その後中新世から開始した紅海の陥没に伴って、アフリカ・プレートとアラビア・プレートの分裂が起り、アラビア・プレートは北東へ移動を開始した結果、イラン・プレートと衝突して Taurus-Zagros-Oman 山系に古生代～中生代の地層および大洋底起源と考えられるオフィオライトを伴う特異な地質を形成した。

この様に、オマーン国の北部では第三紀層の広く分布する中に古生代～中生代の地層がオマーン山脈を形成している。

一方 Dhofar 南部には古生代の地層が分布し、更に本調査地域には古生代および先カンブリア紀の地層が小範囲に分布する。

本調査地域の先カンブリア系岩類は、サウジアラビア南部、イエメンおよびアデンに分布する南部アラビア・コンプレックスの一部と考えられている (Beydoun 1966, Power 他 1963 等)。

USGS や BRGM (1975) のサウジアラビアに於けるアラビア盾状地の研究によれば、アラビア盾状地は上記の通り Hijaz 造山期に形成されたもので、Hijaz 造山初期～中期 (10 億年～6.8 億年) に大洋地殻プレート同士の衝突とサブダクションにより未発達な島弧を形成し、ソレイト質玄武岩、安山岩の噴出が盛んに行われ、これら苦鉄質火山岩と共に同質火砕岩から成るタービダイト等フリッシュ型の堆積物が厚く堆積した。

更に島弧の活発な火成活動と構造運動が行われ、引続きこの中に大規模なソレイト系～カルクアルカリ系深成岩の活動が行われた。即ち閃緑岩～トロニエマイト・パソリス (9.6 億年～8 億年) や石英閃緑岩～カコウ閃緑岩 (7.85 億年～6.5 億年) 等深成貫入岩類の分布が盾状地の各所に知られている。

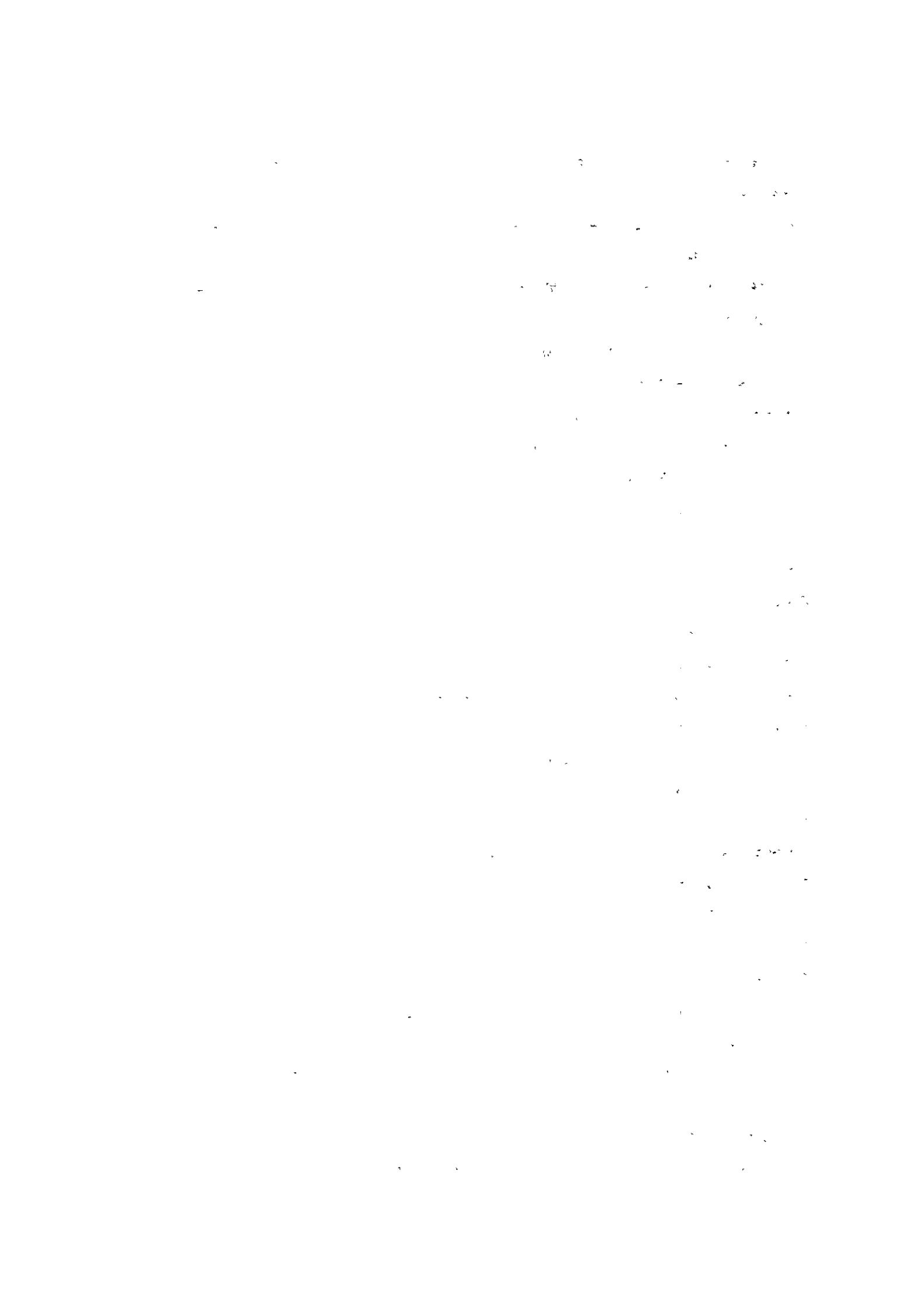
島弧はその後 (6.5 億年～5.2 億年) アフリカ大陸に衝突、接合して安定地塊化し、盾状地中央部や北東部に構造線に沿ってカルクアルカリカコウ岩～過アルカリカコウ岩や多数の小規模貫入岩が発達した (Table 1)。

本調査地域の先カンブリア系は Juffa 片麻岩、Sadh 片麻岩 (7.7～6.1 億年) とこれを買くカコウ閃緑岩類 (7.6～6.0 億年)、ペグマタイト (5.7 億年) および石英モンゾニ岩 (5.3 億年) 等から成る。Juffa 片麻岩や Sadh 片麻岩の塩基性火山岩起源と見做される塩基性片麻岩はその分析値からソレイト系岩類に属し、カコウ閃緑岩類はカルクアルカリ岩系に、石英モンゾニ岩はソレイト系～カルクアルカリ系岩類に属することが判明した。

即ち、本調査地域の先カンブリア系岩類は、アラビア盾状地の Hijaz 造山初期～中期の特徴を示しており、アラビア盾状地の一部を構成していることが確かめられた。

先カンブリア系岩類を買いて多数の塩基性岩脈 (4.4 億年) および酸性岩脈 (3.7 億年) が発達する。

Mirbat 砂岩層は本調査地域の西端に分布するのみで、オマーン国内の他の地域に同様の岩相の存在は確認されていない。調査地域内では、本層は上部オールドヴィス紀の年代を示すドレイ



ト(4.4億年)を不整合に覆っている事実が観察された。一方アラビア盾状地の上に不整合に乗るWajid砂岩がサウジアラビアからイエメンにかけて発達する。この砂岩は下部ペルム紀およびそれより古い地層に対比されている(Power他1963, Table 2)。Mirbat砂岩層は堆積環境、記載された岩相特徴等からWajid砂岩に類似するので、その堆積時代を上部古生代の石炭紀～下部ペルム紀と推定した。

先カンブリア系基盤岩類やMirbat砂岩層を下整合に覆って白亜系～第三系堆積岩類がJabal SamhanやJabal Quinqari等の山頂部に卓状地形やメサ地形を形成して分布する。石油地質や水資源地質の分野では、これらの堆積岩類を細分しているが、本調査の主要目的ではないのでUmm er Radhuma層として一括した。

先カンブリア系の地層に胚胎する金属鉱床は、サウジアラビアではHalaban層群(8.0～6.0億年)の上部層Nuqra層の安山岩、流紋岩質火山活動に伴って生成された硫化鉱物の鉱化作用が知られ、アフリカ大陸ではパン・アフリカ造山期(6±2億年)のLufilian造山帯中に銅・ベルトが発達している。

しかし本調査地域ではペグマタイト-石英脈に伴った銅、鉛、および黄鉄鉱等がわずかに認められるのみである。

Mirbat砂岩層中の放射能測定結果は最大16μR/hで、放射能異常地としてまとまった箇所を取上げることは出来ない。又本砂岩層は石灰岩薄層を夾在する浅海性環境の堆積物で、陸性堆積物の分布は認められず、炭質物等に吸着するウラン鉱床の賦存は期待出来ない。

その他の鉱物としては、Mirbat砂岩層中にパライトの細脈やペグマタイトに伴う石英脈、雲母等が認められるが、いずれも小規模で、稼行対象となるものはない。

第 2 章 地 質

2-1 概 説

本調査地域の地質は下位より次の様に区分される (Fig. 4, 5)。

先カンブリア系 (Juffa 片麻岩, Sadh 片麻岩) - 片麻岩類, カコウ閃緑岩類, ベグマタイト脈および石英モンゾニ岩

下部古生界 (岩脈類) - 塩基性岩脈 (ドレライト, 玄武岩および安山岩),

酸性岩脈 (石英斑岩, 流紋岩および石英安山岩)

上部古生界 (Mirbat 砂岩層) - 礫岩, 砂岩, シルト岩, 頁岩および石灰岩

白亜系 ~ 第三系 (Umm er Radhuma 層) - 石灰岩, ドロマイト, シルト岩, 砂岩

第四系 - 隆起海浜堆積物, 河川堆積物ほか,

先カンブリア系の片麻岩類は Juffa 片麻岩 (II 部層 - 雲母片麻岩および I 部層 - 雲母片麻岩と塩基性片麻岩の互層) および Sadh 片麻岩に区分される。

Juffa 片麻岩は本調査地域の中央部に NE - SW 系の背斜褶曲の軸部を形成して分布し, Sadh 片麻岩は Juffa 片麻岩をとり囲む様に分布する。

これらの片麻岩類は先カンブリア紀のカコウ閃緑岩類, ベグマタイト脈および石英モンゾニ岩等により貫かれる。

カコウ閃緑岩類は, 調査地域の東端に Hadabin 岩体が分布し, 地域西端に Mirbat 岩株が分布する。

ベグマタイト脈は片麻岩類およびカコウ閃緑岩類を貫いて広く分布するが, カコウ閃緑岩の周辺部に密集する傾向を示す。

石英モンゾニ岩は Wadi Shiliyarn 上流に岩株状形態を示して分布する。

先カンブリア系岩類に貫入して塩基性 ~ 酸性岩脈群が NW - SE 系を主要貫入方向として全域に分布する。特に酸性岩脈群は Wadi Khorhant から Wadi Shaat および Wadi Shiliyarn 上流にかけて集中している。

Mirbat 砂岩層は, Mirbat 部落北部に先カンブリア系および貫入岩類を不整合に覆い, かつ, Umm er Radhuma 層に覆われてその間に楔形状に分布する。

Mirbat 砂岩層は下部層 (礫岩, 砂岩および頁岩), 中部層 (砂岩・頁岩互層) および上部層 (シルト岩, 頁岩および砂岩薄層) から成る。

下部層の堆積は先カンブリア系基盤岩類の原地形に支配され, 基盤岩の窪地部で厚く, 盛り上がった部分で薄く堆積し, 東端部および西端部でせん滅する。中部層は中 ~ 粗粒アルコーズ質砂岩と頁岩の互層がほぼ均一な層厚を示して分布し, 上部層は層理の発達したシルト岩, 頁岩から成り, 赤色頁岩および緑色頁岩を特徴とし, 細粒砂岩を夾在する。

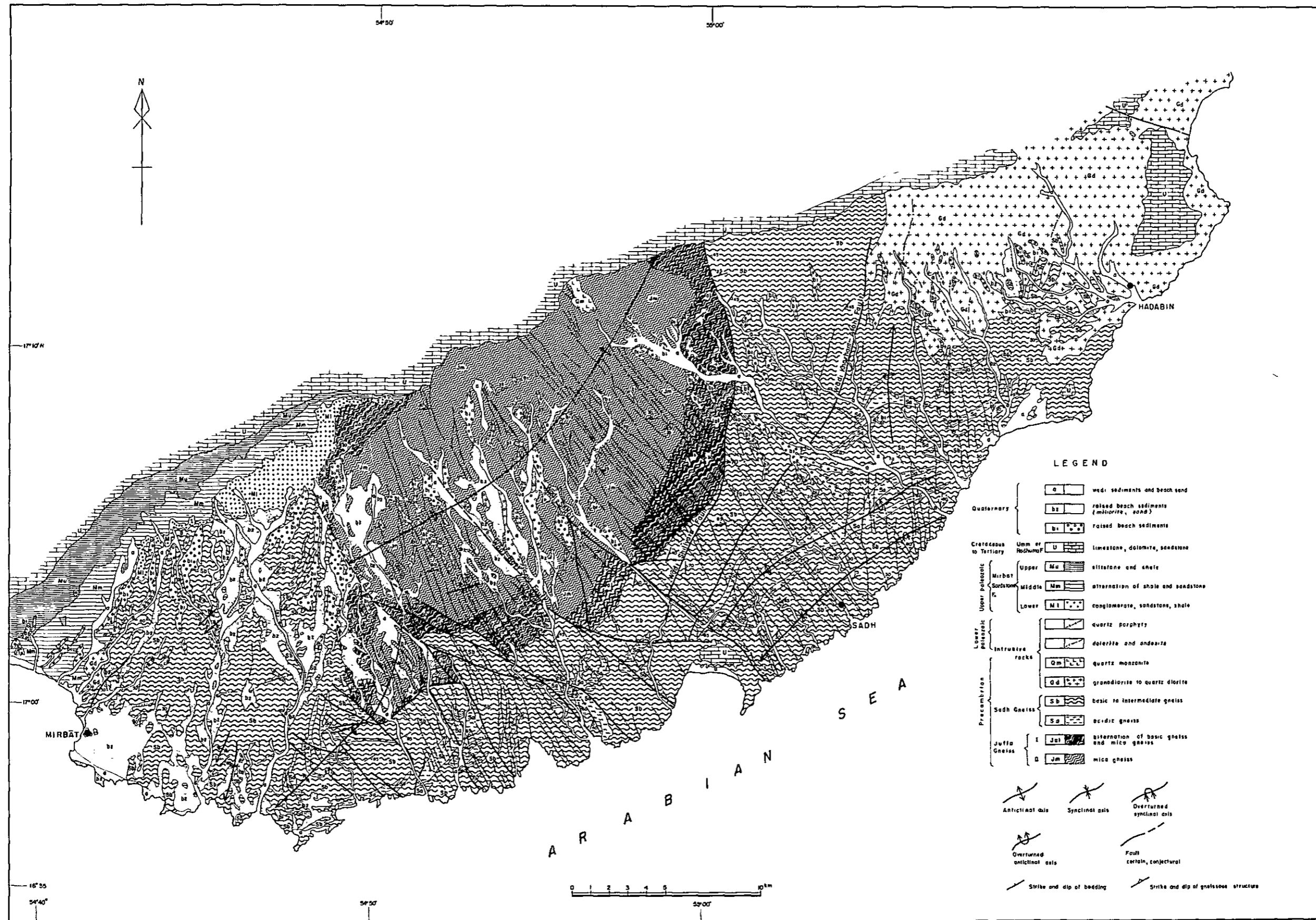


Fig. 4 Geological Map of the Project Area

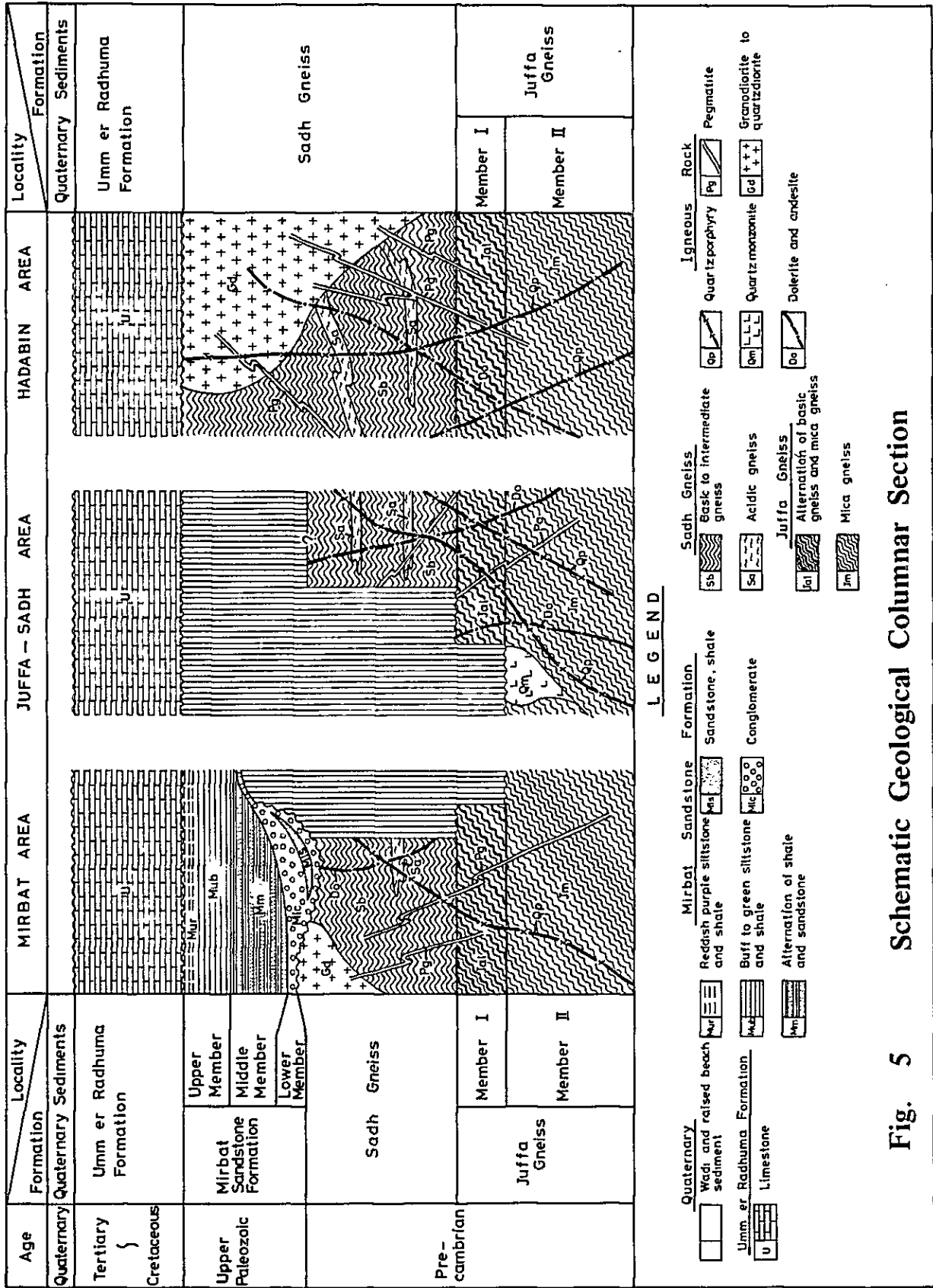


Fig. 5 Schematic Geological Columnar Section

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

Umm er Radhuma層は調査地域の北側に大きなエスカーメントを形成して広く分布する他、海岸付近の小さな山頂部に残存してメサ地形を形成している。

第四系は降起海浜堆積物、海浜砂および主要河川の砂礫等から成り、先カンブリア系およびMirbat砂岩層を不整合に覆って点在する。

年代測定結果は次の通り

Juffa片麻岩	7.7～7.0億年
Sadh片麻岩	6.9～6.1 #
カコウ閃緑岩類	7.6～6.0 #
ペグマタイト	6.1～5.5 #
石英モンゾニ岩	5.6～5.1 #
岩脈—ドレライト	4.6～4.1 #
—石英斑岩	3.9～3.5 #

となり、石英モンゾニ岩まで先カンブリア系に、岩脈類はオールドヴィス～下部石炭紀に属する。

先カンブリア系片麻岩類の変成作用の主要変成鉱物の組合せは白雲母—黒雲母—ザクロ石とザクロ石—ホルンブレンド—緑レン石を示し、低圧～中圧、低温～中温型広域変成作用の角閃岩—緑レン石相に属すと考えられる。

本地域の地質構造は、先カンブリア系片麻岩類の片麻状構造の方向がNE—SW系を示し、Wadi BaqlatからWadi ShiliyarnにかけてNE—SW系背斜構造が発達し、更にその翼部にも小褶曲構造が発達する。

先カンブリア系を切る断層の主要方向はNW—SE系を示しNE—SW系を伴う。また先カンブリア系に貫入した岩脈群の方向もNW—SE系を示し、この方向はアラビア盾状地に発達する主要断層構造の方向に一致する。

Mirbat砂岩層はNE—SW系の走向で、NW方向に緩傾斜しており、顕著な断層構造や褶曲構造は認められない。

Umm er Radhuma層はほとんど水平でわずかに北又は北東に傾斜する。本層を切る顕著な断層や褶曲構造は認められない。

2-2 写真地質

2-2-1 目的

地表調査に先立って本調査地域の地質概要を予備知識として把握し、構造および分布形態から鉱床賦存の可能性を持つ地域を抽出し、より効率よく現地で調査することを主たる目的として空中写真およびランドサット画像の解析を行なった。また地表調査中および調査後においてもより正確に地質状況を把握し、精度の高い地質図を作成するため常に空中写真を検討材料

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent data collection procedures and the use of advanced analytical techniques to derive meaningful insights from the data.

3. The third part of the document focuses on the implementation of data-driven decision-making processes. It provides a detailed overview of the steps involved in identifying key performance indicators (KPIs) and using data to inform strategic decisions.

4. The fourth part of the document addresses the challenges and risks associated with data management and analysis. It discusses the importance of data security, privacy, and the potential for bias in data analysis, and offers strategies to mitigate these risks.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It emphasizes the need for a continuous and iterative process of data collection, analysis, and decision-making to ensure the organization remains competitive and successful in the long term.

6. The sixth part of the document provides a detailed overview of the data collection and analysis process. It includes a list of the various data sources used, the methods employed for data collection, and the specific analytical techniques used to process and interpret the data.

7. The seventh part of the document discusses the results of the data analysis and the insights derived from the data. It highlights the key trends and patterns identified, and provides a detailed explanation of how these insights were used to inform decision-making.

8. The eighth part of the document provides a detailed overview of the data management and analysis process. It includes a list of the various data sources used, the methods employed for data collection, and the specific analytical techniques used to process and interpret the data.

とした。ランドサット画像は調査地域全域を同時に観察することができるという利点から、空中写真では捕らえにくい大構造を把握するために使用した。

2-2-2 方法

1) ランドサット画像解析

本調査地域がオーバーラップする画像は得られないので、バンド差および時間差を利用して偽似の実体視を行ない、主として色調、水系密度、肌理によって地層を区分し、加えてリニアメントを抽出した。フォルスカラー合成画像による色合の相違も参考にして解析を行なった。

使用した画像のデータは Table 3、その位置は Fig. 6 に示すとおりである。

Table 3 LANDSAT Data Used

	(1)	(2)	(3)
Imagery-type	Landsat-3 (MSS)	Landsat-1 (MSS)	Landsat-3 (MSS)
Identification No.	30057-06025	1182-06150	30291-06042
Exposed date	05/01/78	01/21/73	12/21/78
Scene center point	N17° 17' 35" E054° 46' 26"	N17° 26' 53" E054° 47' 41"	N17° 16' 23" E054° 51' 00"
Product	Black & White (Band 5, 7)	Colour composite Black & White (Band 6)	Black & White (Band 7)

2) 空中写真解析

オマーン政府石油鉱物省より貸与された縮尺 2 万分の 1 の白黒およびカラー空中写真、9 ライン 281 枚について実体視し、地層の区分と岩石種の判定およびリニアメントの抽出とその性質の判定を行なった。以上の判定に際しては、空中写真における色調、肌理、水系のパターンと密度、岩石の侵食に対する抵抗性等を総合的に検討した。

使用した空中写真の番号および主点の位置は Fig. 7 に示すとおりである。

2-2-3 解析結果

1) ランドサット画像解析の結果

a 地質

画像上に認められる各特徴を検討した結果、Fig. 8 に示すように a ~ e の 5 ユニットに区分することができた。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support informed decision-making.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in modern data management. It discusses how advanced software solutions can streamline data collection, storage, and analysis, thereby improving efficiency and accuracy.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data security and privacy. It stresses the importance of implementing robust security measures to protect sensitive information from unauthorized access and breaches.

5. The fifth part of the document explores the ethical implications of data collection and analysis. It discusses the need for transparency in data practices and the importance of obtaining informed consent from individuals whose data is being collected.

6. The sixth part of the document provides a summary of the key findings and recommendations. It reiterates the importance of a data-driven approach and the need for continuous improvement in data management practices.

7. The final part of the document includes a list of references and a glossary of key terms. This section is intended to provide additional context and resources for readers interested in the topics discussed in the document.

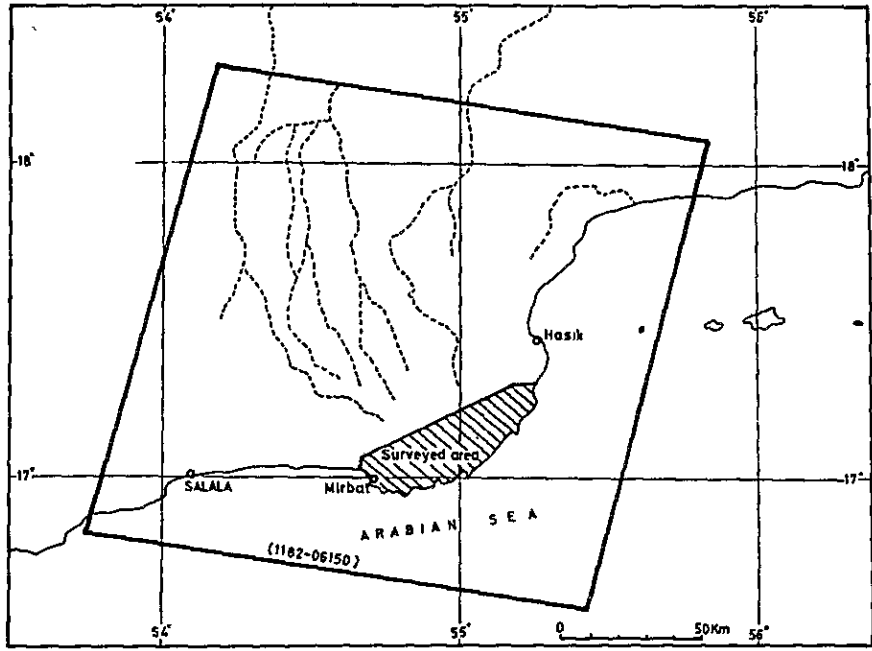


Fig. 6 Index Map of Landsat Data

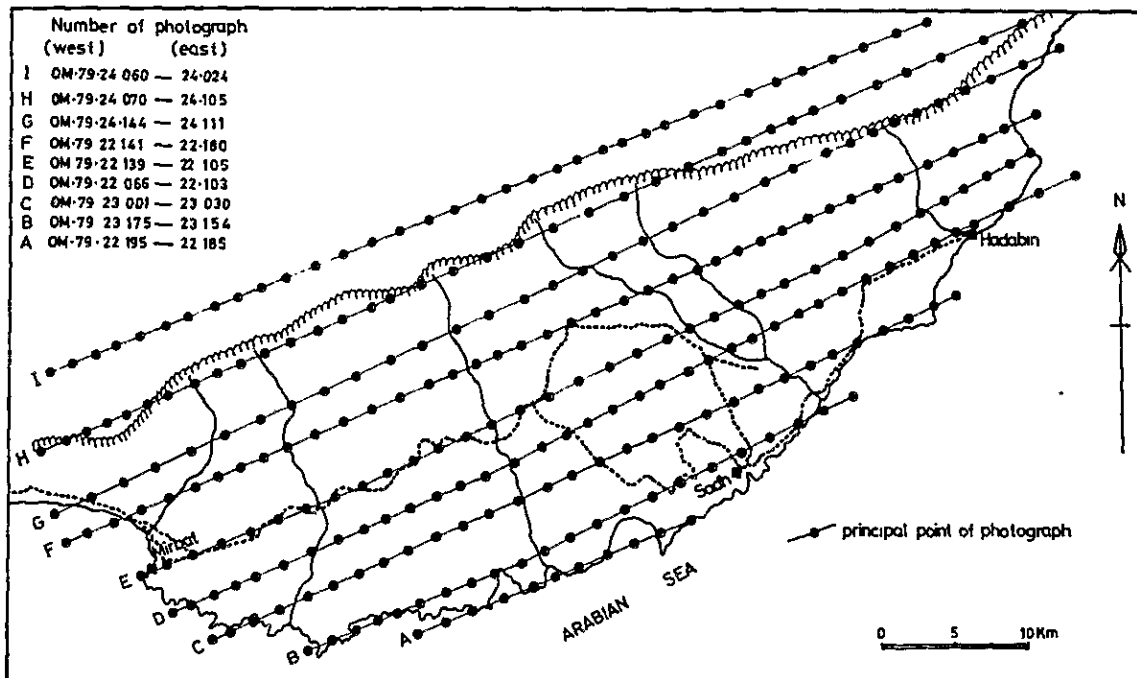


Fig. 7 Index Map of Aerial Photographs

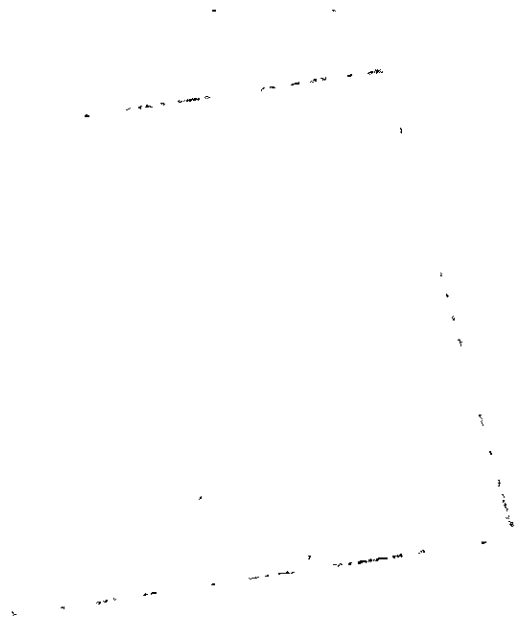


Figure 1: A 3D perspective drawing of a rectangular prism (cuboid) with dashed lines indicating hidden edges. The prism is oriented with one corner pointing towards the top-left and another towards the bottom-right.

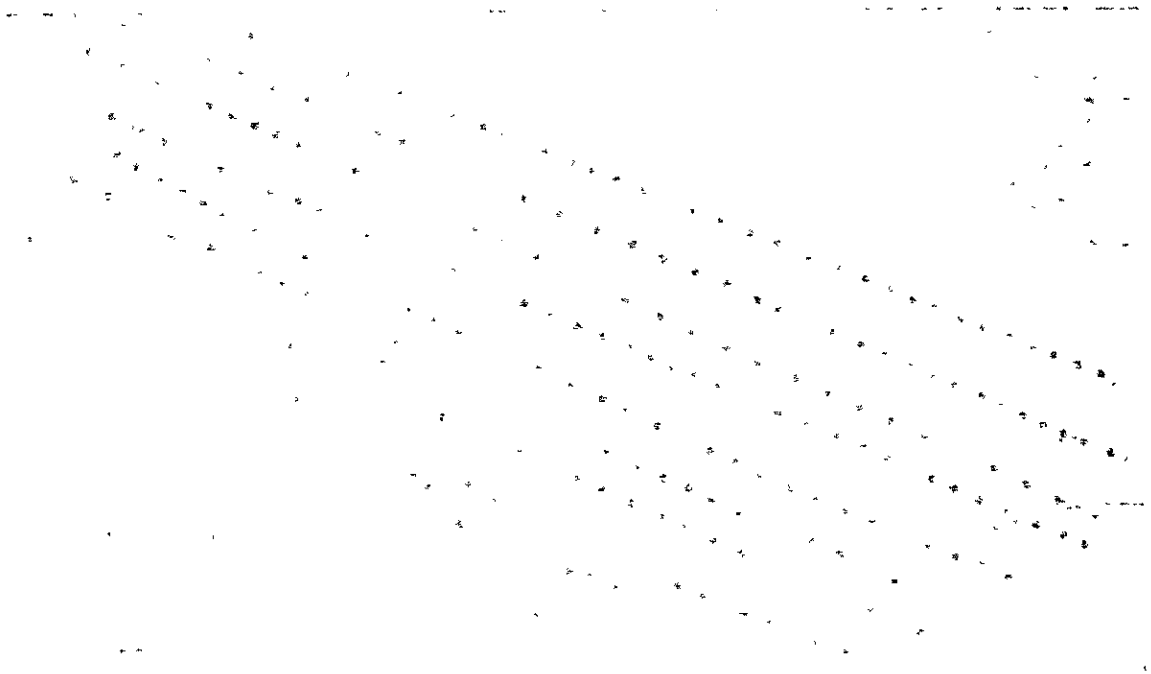


Figure 2: A 3D perspective drawing of a rectangular prism (cuboid) with dashed lines indicating hidden edges. The prism is oriented with one corner pointing towards the top-left and another towards the bottom-right.

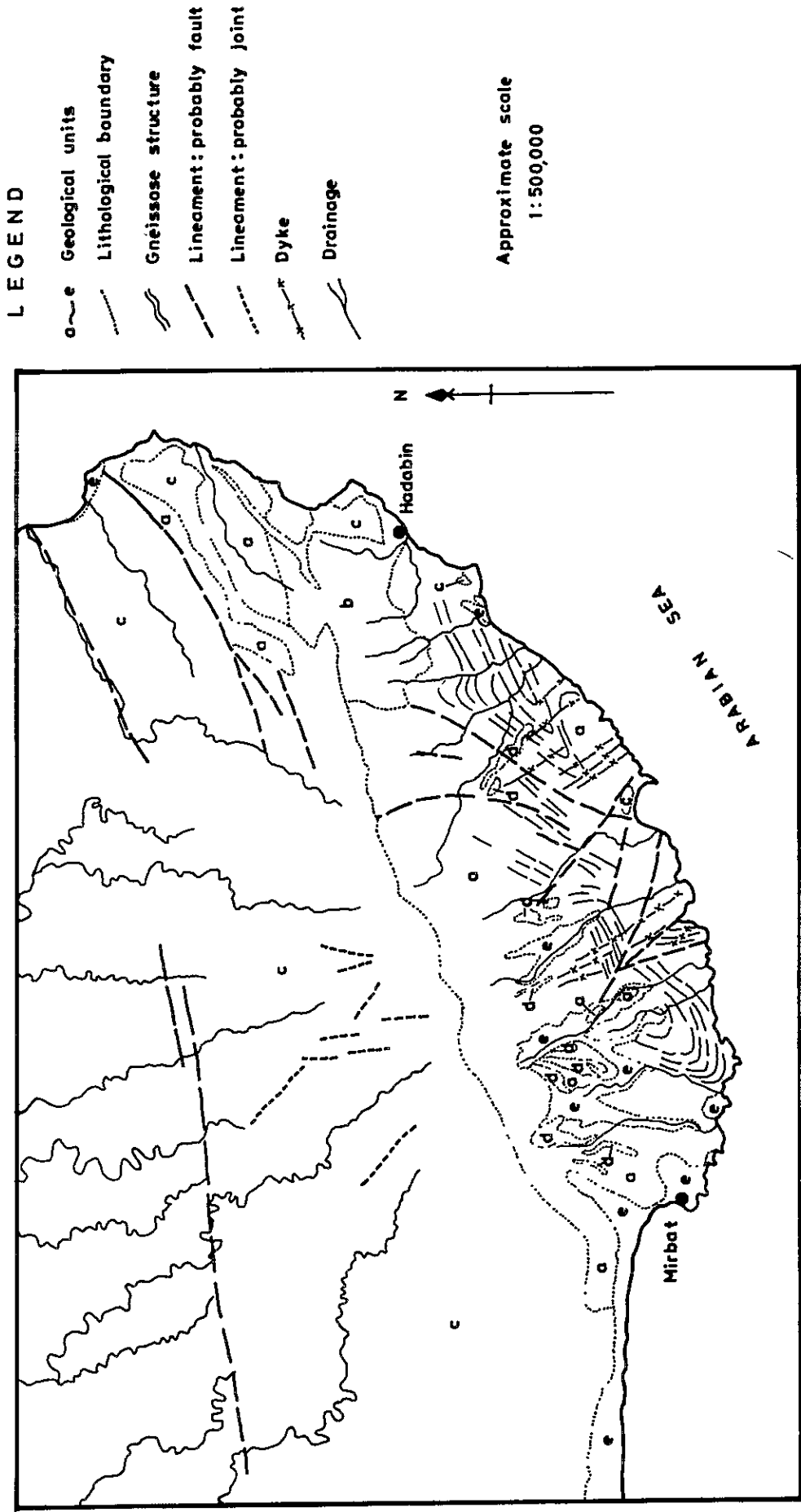
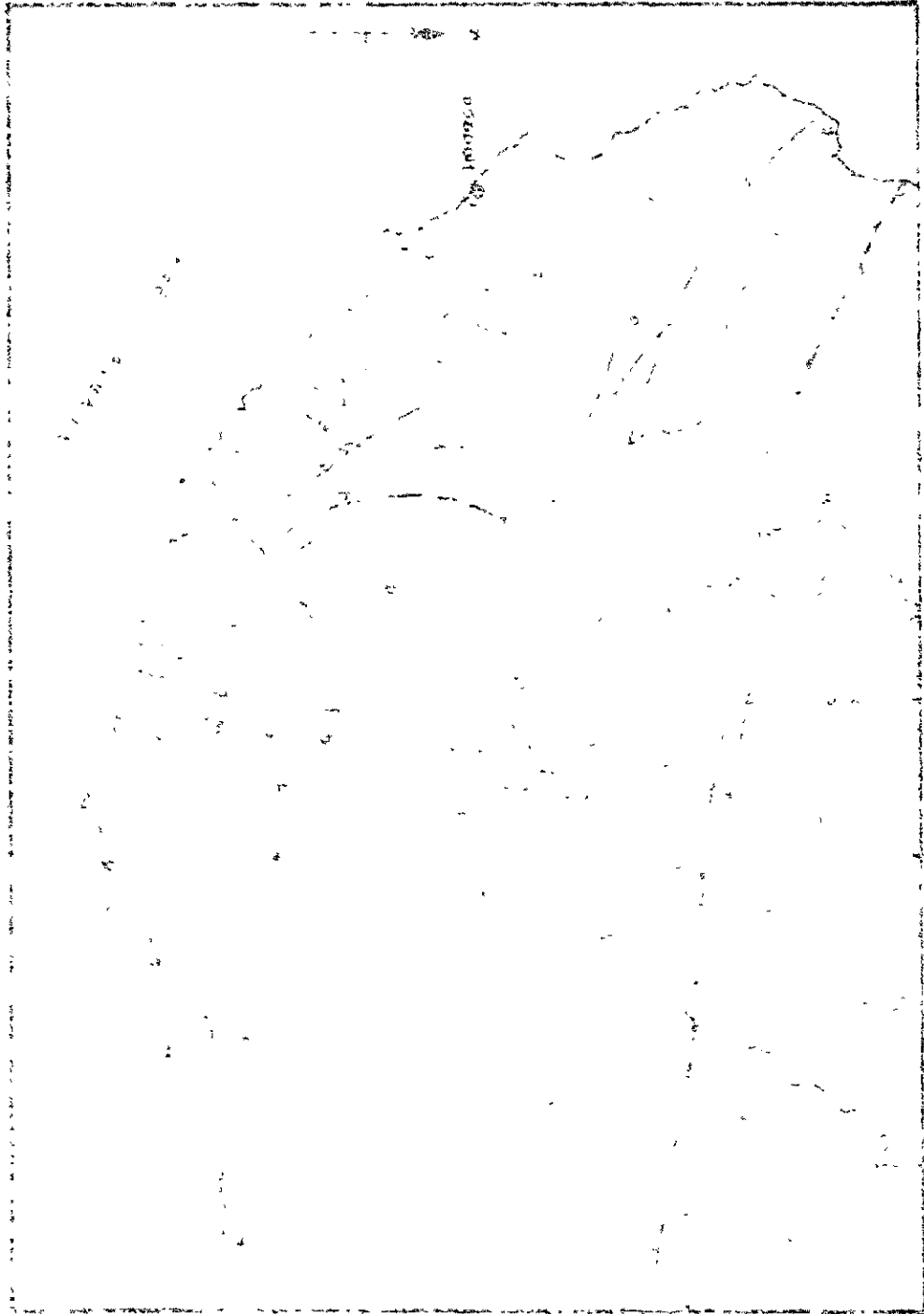


Fig. 8 Geological Interpretation of Landsat Image

GENERAL INFORMATION ABOUT THE AREA



NO. 100
AT 1000000000

1000000000

1000000000

1000000000

1000000000

1000000000

1000000000

1000000000

FIELD

○ ユニット a

画像上の特徴：フォルスカラー合成画像上で一般に青緑色を呈すが、ユニット c との境界付近では植物被覆の影響によって赤味を帯びた暗褐色に変わっている。また白味がかった細長い帯が縞状に認められ、その分布から本ユニットが褶曲および断層運動を受けていることがわかる。本ユニットは起伏量が小さく平坦な地形を示し、水系密度は低く、抵抗性も小さい。滑らかな肌理を呈する。

地表調査の結果：本ユニットには Juffa 片麻岩、Sadh 片麻岩と Mirbat 砂岩層が含まれ、白味を帯びた部分は Sadh 片麻岩中の酸性片麻岩に対応する。

○ ユニット b

画像上の特徴：本ユニットは調査地域の東部に分布する。フォルスカラー合成画像上ではユニット a 同様に青緑色を呈し差異はないが、バンドー 7 の白黒画像ではユニット b はユニット a より明るい階調を示す。また起伏量がやや大きく、肌理が比較的粗いことによってもユニット a と区別できる。水系密度は低く、抵抗性も小さい。

地表調査の結果：本ユニットはカコウ閃緑岩および石英閃緑岩よりなる Hadabin 岩体に相当する。

○ ユニット c

画像上の特徴：本ユニットはフォルスカラー合成画像上では淡黄色を呈し、白黒画像においては非常に明るい階調を示す。しかし西部地域では植物被覆によって暗褐色、暗い階調に変わっている。河川の発達がよく、全体的に垂樹枝状の水系パターンであるが、部分的には平行あるいは長方形パターンを示す。抵抗性が大きく、水系パターンに反映しているように節理および断層が発達している。

地表調査の結果：本ユニットは主として石灰岩よりなる Umm er Radhuma 層に相当する。

○ ユニット d

画像上の特徴：本ユニットはユニット a を抜って点在している。フォルスカラー合成画像上ではクリーム色を呈する。肌理は滑らかである。

地表調査の結果：本ユニットは隆起海浜堆積物である。

○ ユニット e

画像上の特徴：本ユニットは海岸および河川に沿って分布している。フォルスカラー合成画像上では一般に白色～淡黄色を呈すが、植物の影響で赤味を帯びる部分もある。肌理は滑らかである。

地表調査の結果：河川堆積物および海浜堆積物である。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in financial matters. This section also touches upon the legal implications of failing to maintain such records, which can lead to severe consequences for individuals and organizations alike.

2. The second part of the document delves into the specific requirements for record-keeping, including the types of documents that must be retained and the duration for which they should be kept. It provides a detailed overview of the various categories of records, such as financial statements, contracts, and correspondence, and outlines the best practices for organizing and storing these documents to ensure they are easily accessible and secure.

3. The third part of the document addresses the challenges associated with record-keeping, particularly in the context of digital information. It discusses the risks of data loss, corruption, and unauthorized access, and offers strategies to mitigate these risks. This includes the use of secure storage solutions, regular backups, and access controls to protect sensitive information.

4. The fourth part of the document provides a comprehensive guide to the legal and regulatory requirements governing record-keeping. It covers the various laws and regulations that apply to different types of records and industries, and explains how to ensure compliance with these requirements. This section is particularly useful for organizations that operate in highly regulated sectors, where strict adherence to record-keeping standards is often a legal obligation.

5. The fifth and final part of the document offers practical advice and tips for implementing an effective record-keeping system. It discusses the importance of developing clear policies and procedures, training staff on proper record-keeping practices, and regularly reviewing and updating the system to reflect changes in regulations and organizational needs. The document concludes by emphasizing that a well-maintained record-keeping system is not only a legal requirement but also a valuable tool for improving operational efficiency and decision-making.

○ 岩 脈

画像上で明瞭なものを Fig.8 に記入したが、その他にも多数の岩脈が存在することが画像上のリニアメントから推測される。フォルスカラー合成画像上では暗い青緑色を呈す。これらの岩脈はユニット a を貫いており、NW-SE ~ NNW-SSE の方向性を示す。

b 地質構造

本地域では断層と褶曲によって複雑な構造を示すユニット a をユニット c がほぼ水平かつ、不整合に覆っていることが画像上でわかる。

ユニット a を変形させている褶曲構造は、Mirbat 東方の NE-SW 系の褶曲軸をもつもの、Hadabin 南西方の ENE-WSW 系の褶曲軸をもつものおよび N-S 系の褶曲軸をもつものが認められる。また断層構造は、西部に NW-SE 系が発達し東部に NE-SW 系が発達する。

その他、ユニット c 中には ENE-WSW 系の断層が認められる。

2) 空中写真解析の結果

a 地 質

写真上に認められる特徴より、Table 4 に示すように A₁ ~ M までのユニットに区分することができた。

○ ユニット A₁

写真上の特徴：本ユニットは写真上で帯緑灰色を呈し、非常に明るい階調を示す。肌理は滑らかである。水系は密度が高く、一般に樹枝状であるが、岩脈が多く貫入している部分ではそれに規制されて格子状を示す。抵抗性も起伏量も小さい。一般に塊状で、構造を判別することはできないが、Mirbat-Juffa 主要道路周辺ではユニット A₂ と互層しており、そこでは本ユニットは南方へ傾斜している。本ユニットはユニット B₁ に整合的に覆われ、ユニット C₁、D、E に不整合に覆われている。またユニット J、K、L によって貫かれている。

地表調査の結果：本ユニットは Juffa 片麻岩の雲母片麻岩に対応する。

○ ユニット A₂

写真上の特徴：本ユニットは暗褐色を呈し、既述したようにユニット A₁ と互層する薄い層である。水系密度は低く、抵抗性は中程度である。本ユニットの大きな特徴は層理（片麻状構造）が明瞭なことである。

地表調査の結果：本ユニットは Juffa 片麻岩の塩基性片麻岩に相当する。

1. 首先，我们来看一下这个函数的定义域。由于分母不能为零，所以我们需要排除那些使得分母为零的x值。通过解方程，我们可以找到这些值。然后，我们将这些值代入原函数，看看它们是否满足方程。如果满足，那么它们就是解。如果不满足，那么它们就不是解。最后，我们将所有的解加起来，得到最终的答案。

2. 接下来，我们来看一下这个函数的导数。我们需要使用链式法则来求导。首先，我们将函数写成一个更简单的形式。然后，我们对这个形式进行求导。最后，我们将结果化简，得到最终的导数表达式。

3. 现在，我们来看一下这个函数的极限。我们需要使用洛必达法则来求极限。首先，我们将函数写成一个更简单的形式。然后，我们对分子和分母分别求导。最后，我们将结果化简，得到最终的极限值。

4. 最后，我们来看一下这个函数的图像。我们需要使用描点法来画出函数的图像。首先，我们将函数写成一个更简单的形式。然后，我们将一些x值代入函数，得到对应的y值。最后，我们将这些点画在坐标系上，并连接它们，得到函数的图像。

5. 总结一下，我们在这个问题中使用了多种方法来解决问题。我们首先找到了函数的定义域，然后求了函数的导数，接着求了函数的极限，最后画出了函数的图像。这些方法都是解决这类问题的常用方法。希望这些方法能帮助你更好地理解这类问题。

Table 4 Characteristics Chart of Photo Geological Units

CHARACTERISTICS UNITS	PHOTO-CHARACTERISTICS		MORPHOLOGICAL EXPRESSION					ROCK PROPERTIES			REMARKS	CONCLUSIONS	
	TONE AND COLOUR	TEXTURE	Pattern	DRAINAGE density	resistance	bedding	jointing	boundary	probable lithology	field-check			
												fracture	fracture
A1	very light tone, greenish grey	fine	dendritic trellis	high	low	massive	low density	sharp	metamorphic rock (acidic composition)	mica gneiss	Juffa Gneiss		
A2	very dark tone, dark brown	fine uneven	parallel	low	moderate to high	very clear (gneissose structure)	low density	sharp	metamorphic rock (basic composition)	basic gneiss			
B1	very dark tone, dark brown	rough coarse	trellis rectangular	medium	moderate	locally clear (gneissose structure)	high density several direction	vague	metamorphic rock (basic composition)	basic gneiss	Sadh Gneiss		
B2	medium grey brown to light brown	coarse rough	trellis rectangular	medium	low to moderate	locally clear (gneissose structure)	high density several direction	vague	metamorphic rock (intermediate composition)	intermediate gneiss			
B3	light tone, buff to whitish	coarse rough	trellis rectangular	medium	low to moderate	massive	medium density several direction	vague	metamorphic rock (acidic composition)	acidic gneiss			
C1	dark tone, brown to reddish brown	rough uneven	subparallel	medium	high	massive	high density one direction	sharp	conglomerate	conglomerate and sandstone	Mithal Sandstone Formation		
C2	light tone, buff	fine	dendritic	medium	moderate	very clear	low	sharp	sandstone	alternation of shale and sandstone			
C3	light tone, green to buff	fine	dendritic	medium	low	massive	none	sharp	shale	shale and siltstone	The Quarternary		
C4	dark tone, reddish purple	fine	subdendritic	medium	low	clear	none	sharp	shale	shale and sandstone			
D	very light tone, cream yellow	fine smooth	subdendritic	low	very high	very clear	low density (locally high)	sharp	limestone	limestone, marl and sandstone	Umm er Kadmum Formation		
E	light to medium grey tone, buff	fine smooth	—	very low or none	low	massive	none	sharp	raised beach sediment	raised beach sediment			
F	very light tone buff to white	fine smooth	—	—	—	—	—	—	alluvium and beach sediment	alluvium and beach sediment	The Quarternary		
G	light to medium grey tone, buff	coarse even	—	—	—	—	—	—	colluvium	colluvium			
H	light tone, buff to whitish grey	very rough uneven	trellis subparallel	medium	moderate	—	high density several direction	sharp locally vague	granite	granodiorite to quartz diorite	Intrusive rocks		
J	medium grey tone, reddish brown	rough uneven	subdendritic	medium	moderate	—	low density	sharp	monzonitic rock	Quartz monzonite			
K	dark tone, light reddish brown	rough	—	—	high	—	high density	sharp	acidic dyke	acidic dyke			
L	very dark tone, dark brown	rough	—	—	high	—	high density	sharp /	basic dyke	basic dyke			
M	light to very light tone, buff to white	—	—	—	moderate	—	—	sharp	pegmatite and Quartz vein	pegmatite and Quartz vein			



Figure 4. Comparison of the photo-receptor (top)

○ ユニット B₁

写真上の特徴：本ユニットは調査地域全体に広く分布しており、写真上で一般に暗褐色を呈し、暗い階調を示す。局部的にユニット M（ペグマタイト）の集中的な貫入を受け、明るい階調を示すこともある。肌理は粗く、細かな凹凸を持つ。水系は中程度の密度で、そのパターンは断層、節理および岩脈に規制されて格子状あるいは長方形形状である。地形は全体に平坦であり、谷は狭い V 字形を示す。抵抗性は中程度である。節理は全体に発達しているが、層理（片麻状構造）は局部的に認められるのみである。ユニット B₂、B₃ を夾在する。このうちユニット B₂ との関係は漸移的で、境界は不明瞭である。

地表調査の結果：本ユニットは Sadh 片麻岩中の塩基性片麻岩に相当する。

○ ユニット B₂

写真上の特徴：本ユニットは褐色～淡褐色を呈し、ユニット B₁ より明るい階調を示すものである。岩石はユニット B₁ と殆ど同じような性質を示すが、やや抵抗性が小さい。他ユニットとの境界は不明瞭である。

地表調査の結果：本ユニットは Sadh 片麻岩中の中性片麻岩にほぼ相当する。

○ ユニット B₃

写真上の特徴：本ユニットは淡褐～淡黄色を呈し、明るい階調を示す。肌理は粗く、細かな凹凸を持つ。水系の密度は中程度であり、そのパターンは格子状あるいは長方形形状である。抵抗性は中～小である。ユニット B₁、B₂ 同様に節理が発達している。既述したように本ユニットはユニット B₁ に夾まれる。

地表調査の結果：本ユニットは Sadh 片麻岩中の酸性片麻岩にほぼ相当する。しかし本ユニットの一部はペグマタイトが集中して貫入している塩基性片麻岩の部分であることがある。又、逆に塩基性岩脈が密集しているところではその転石によってユニット B₃ が被覆され表面が暗褐色を呈し、写真上で酸性片麻岩を識別できない地区が存在することが調査の結果判明した（Wadi Khorhant 周辺）。

○ ユニット C₁

写真上の特徴：本ユニットは茶褐色～帯赤褐色を呈し、暗い階調を示す。表面は凹凸が多く、粗い肌理を示す。水系は中程度の密度で、そのパターンは平行状である。抵抗性が大きい。層理は部分的に認められるのみで、節理はよく発達している。本ユニットと他のユニットとの境界は明瞭であり、不整合にユニット A₁、A₂、B₁ を覆うのが写真上で明瞭である。

地表調査の結果：本ユニットは Mirbat 砂岩層の下部層に相当し、礫岩および砂岩層よりなる。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. This is essential for ensuring the integrity of the financial statements and for providing a clear audit trail. The records should be kept up-to-date and should be easily accessible to all relevant parties.

2. The second part of the document outlines the various methods used to collect and analyze data. These methods include interviews, surveys, and focus groups. Each method has its own strengths and weaknesses, and it is important to choose the most appropriate method for the specific research objectives.

3. The third part of the document describes the process of data analysis. This involves identifying patterns and trends in the data, and then interpreting these findings in the context of the research objectives. It is important to be objective and unbiased in this process, and to avoid drawing conclusions that are not supported by the data.

4. The fourth part of the document discusses the importance of communication in the research process. This involves sharing the findings of the research with the relevant stakeholders, and ensuring that they understand the implications of the findings. It is important to use clear and concise language, and to provide supporting evidence for all claims made.

5. The fifth part of the document outlines the various ethical considerations that must be taken into account when conducting research. These include the need to obtain informed consent from all participants, to ensure the confidentiality of the data, and to avoid any potential conflicts of interest.

6. The sixth part of the document discusses the importance of transparency in the research process. This involves making all aspects of the research process, from the data collection to the analysis, open to scrutiny. This helps to ensure the reliability and validity of the findings, and it also allows other researchers to replicate the study if necessary.

7. The seventh part of the document outlines the various challenges that can arise in the research process. These include difficulties in recruiting participants, in collecting data, and in analyzing the data. It is important to be aware of these challenges and to have a plan in place to address them if they do arise.

8. The eighth part of the document discusses the importance of ongoing evaluation and improvement of the research process. This involves regularly reviewing the progress of the research, and making adjustments as necessary to ensure that the research is on track and that the findings are as accurate as possible.

○ ユニット C₂

写真上の特徴：本ユニットは淡黄色を呈し、肌理は比較的滑らかである。水系は中程度の密度で、そのパターンは樹枝状である。抵抗性は全体として中程度である。本ユニットは硬い層と軟らかい層の細互層であり、層理がよく発達している。従って本ユニットがNW方向へ緩く（10～20°）傾斜していることがわかる。

地表調査の結果：本ユニットはMirbat 砂岩層の中部層に相当し、砂岩と頁岩の互層である。

○ ユニット C₃

写真上の特徴：本ユニットは淡黄～灰緑色を呈し、非常に滑らかな肌理を示す。水系は中程度の密度で、樹枝状のパターンを示す。抵抗性は小さく、層理は写真上では認められない。多くの部分が崖錐堆積物（ユニット G）によって覆われており露出が悪い。

地表調査の結果：本ユニットはMirbat 砂岩層の上部層中の淡黄～緑色シルト岩および頁岩層に相当する。

○ ユニット C₄

写真上の特徴：本ユニットはユニット C₃ の上位にあり、赤紫色を呈する。抵抗性の大きい薄層を夾むが、大部分は抵抗性の小さい岩石よりなる。層理が明瞭である。

地表調査の結果：本ユニットはMirbat 砂岩層の上部層中の赤紫色シルト岩および頁岩層に相当する（数枚の砂岩層を夾在する）。

○ ユニット D

写真上の特徴：本ユニットはクリーム色を呈し、非常に明るい階調を示す。肌理は滑らかで、水系密度は低く平坦な地形を示す。抵抗性は非常に大きくほぼ水平な層理が極めてよく発達している。節理は局部的に認められる。本ユニットは下位のユニットを不整合に覆っている。

地表調査の結果：本ユニットは主として石灰岩からなる Umm er Radhuma 層に対応する。

○ ユニット E

写真上の特徴：本ユニットは淡黄色で滑らかな肌理を示し、ほとんど同じ高さのところに分布する。頂部は極めて平坦な地形を示し、周囲は急な斜面になっている。水系はほとんど発達していない為に、やや固結度の悪い粗い堆積物と考えられる。

地表調査の結果：本ユニットは隆起海浜堆積物である。

○ ユニット F, G

写真上の特徴：ユニット F は河川の流域および海岸に沿って、ユニット G は調査地

1. Introduction

2. Methodology

3. Results

4. Discussion

5. Conclusion

6. References

7. Appendix

8. Acknowledgements

9. Author Biographies

10. Contact Information

域北部の Jabal Samhan の麓に沿って分布している。いずれのユニットも写真上で淡黄～白色を呈す。未固結層と考えられる。

地表調査の結果：ユニット F は河川堆積あるいは海浜堆積物，ユニット G は崖錐堆積物である。

○ ユニット H

写真上の特徴：本ユニットは Hadabin 周辺に広く分布するほか Mirbat 北方にも小規模に分布する。写真上で淡黄～灰白色を呈し，非常に粗い肌理を示す。他のユニットと比較して起伏度が大きい。水系は中程度の密度であり，格子状あるいは亜平行状のパターンを示す。山稜は Mirbat 北方に分布するものは丸味を帯びているが Hadabin に分布するものは角ばっている。谷は一般に V 字状を示す。抵抗性は中程度であるがユニット B₁ よりも大きい。節理がよく発達している。本ユニットとユニット B₁，B₂，B₃ との境界はたいへん不規則であり，不明瞭な部分もある。また本ユニット中にはユニット B₁ と思われる細長いブロックが認められる。

地表調査の結果：本ユニットはカコウ閃緑岩～石英閃緑岩の岩体および岩株である。

○ ユニット J

写真上の特徴：本ユニットは Wadi Arzaq の上流に分布する。写真上で赤褐色を呈し，凹凸のある粗い肌理を示す。水系密度は中程度である。水系パターンは亜樹枝状であり，谷は V 字状を呈す。抵抗性は中程度である。本ユニットはユニット B₁ 中に貫入したものと考えられ，その境界は顕著な色の差によって明瞭である。

地表調査の結果：本ユニットは石英モンソニ岩の岩株である。

○ ユニット K, L

写真上の特徴：ユニット K および L はともに暗い階調，大きい抵抗性を示す岩脈であり，白黒空中写真では相互の識別が困難である。しかしカラー空中写真上ではユニット K は明るい赤褐色，ユニット L は暗褐色を示すことにより，容易に分類することができた。

地表調査の結果：ユニット K は酸性岩脈，ユニット L は塩基性岩脈である。

○ ユニット M

写真上の特徴：本ユニットはユニット A₁～B₃ を貫いて調査地域のほとんど全体に分布している。写真上で白色あるいはピンク色を帯びた白色を示すので，特にユニット B₁ 中に存在するものは明瞭に識別できる。

地表調査の結果：本ユニットはペグマタイトおよび石英脈である。

b 地質構造

主要な構造はランドサット画像解析によっても把握されたが，空中写真の解析によ

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that this is crucial for ensuring the integrity of the financial statements and for providing a clear audit trail.

2. The second part of the document outlines the various methods used to collect and analyze data. It includes a detailed description of the sampling process and the statistical techniques employed to interpret the results.

3. The third part of the document provides a comprehensive overview of the findings. It highlights the key trends and patterns observed in the data, as well as the implications of these findings for the organization's overall performance.

4. The fourth part of the document discusses the limitations of the study and the potential areas for future research. It acknowledges the constraints of the data and the methodology used, and suggests ways in which the study could be expanded or refined.

5. The fifth part of the document concludes with a summary of the main findings and a final statement on the significance of the research. It reiterates the importance of the data and the insights gained from the analysis.

6. The sixth part of the document provides a detailed appendix of the data used in the study. This includes a list of all the variables measured, the units of measurement, and the specific values for each data point.

7. The seventh part of the document contains a list of references to the sources used in the study. This includes books, articles, and other documents that have informed the research and provided a theoretical framework for the analysis.

ってさらに詳細に本地域の地質構造を捕えることができた。

褶曲構造としては、Mirbat 東方の NE-SW 系の軸を有し、南西方向へブランチする背斜、Hadabin 西方の N-S 系の軸を有し、北方向へブランチする背斜および向斜が明瞭である。前者は断層によって転移しており、その軸の北東方での延長はユニット A₁ の中心部を通るものと考えられ、ブランチする方向は北東へと変化している。その他 Sath 周辺にランドサット画像解析においても抽出された ENE-WSW 系の軸をもつ褶曲が認められるが、周辺部での片麻状構造の発達が悪くその性質は判別できなかった。

断層は中央から西側では NW-SE 系、東側では NE-SW 系が発達している。前者はユニット A₂ および B₁ の分布からその性質が判定でき、それによると右横ずれ (right-lateral) を示すものが多い。

岩脈はユニット K, L とともに NW-SE の方向性を持つものが多く、地下深部より連続するこの方向の構造が予想される。

c. 鉍化区域の抽出

変成岩中に胚胎される層状鉍床の存在を示唆する様な変質帯、酸化帯等の特徴は写真上で認められなかった。それと既存の資料を検討した結果、本地域において予想される金属類の鉍化作用は酸性火成岩類或いはペグマタイト脈の生成に関係するものと考えられる。従ってユニット H (カコウ閃緑岩～石英閃緑岩) およびユニット J (石英モンソニ岩) の周辺部、ユニット K (酸性岩脈) あるいはユニット M (ペグマタイト・石英脈) の分布する区域が鉍化作用の認められる可能性がある区域として調査開始前に候補地に挙げられた。また写真上で認められる断層および割れ目に沿った赤褐色化したところも鉍化作用の有無を確認する必要があるとされた。

2-3 層 序

2-3-1 先カンブリア系

本地域の先カンブリア系岩類はアラビア盾状地の一部を構成すると考えられ、Juffa 片麻岩、Sath 片麻岩の変成岩類と、これを貫いてカコウ閃緑岩類、ペグマタイト脈および石英モンソニ岩等で構成される。

1) Juffa 片麻岩

本片麻岩の名称は JICA (1979) により仮称されたものである。

今回の野外調査の結果、雲母片麻岩は下部で発達し上位に向かって雲母片麻岩と塩基性片麻岩 (角閃石片麻岩) の互層が発達する。これらを分けて主に雲母片麻岩で構成される部

Handwritten text, likely bleed-through from the reverse side of the page. The text is extremely faint and illegible due to low contrast and significant noise. It appears to be organized into several paragraphs or sections, but the specific content cannot be discerned.

分をⅡ部層，雲母片麻岩と塩基性片麻岩の互層部をⅠ部層とした。

a Ⅱ部層

分 布

Mirbat 部落の東約 15 Km の Wadi Ain 付近から北東方向に Wadi Bayt Said の中～上流，Wadi Shaat の中～上流等を経て Wadi Shiliyarn 上流に至り，本調査地域のほぼ中央部を占めて延長約 25 Km，幅最大 15 Km の範囲に背斜構造のコア部を形成して楕円状に分布する (Fig.4)。Wadi Ain 付近で断層 (Wadi Ain 断層) により切られ約 4 Km 左手方向に転移する。

岩 相

主要岩相は灰白色雲母片麻岩で，薄い綿状の片麻状構造が良く発達している (写真1)。

雲母片麻岩は白雲母，黒雲母，石英，長石およびザクロ石が普遍的に認められ，白雲母や黒雲母の多い部分では片麻状構造がより一層強調されている。新鮮な片麻面は 1～2 mm 大の雲母片で金属光沢を示し，剝離性が良い (写真2)。これらはⅡ部層の分布する中心部 (下部) によく発達し，上部に向って長石，石英等の結晶を多く含有する。

Wadi Ain, Wadi Bayt Said および Wadi Shaat 等の断層付近や Wadi Bayt Said 上流でも斜長石，石英の多い岩類はピンク色の長石を多量に包有する現象が野外で観察される。このピンク色の長石は肉眼的にカリ長石に見えるが，鏡下では斜長石や石基が微小の鉄鉱物 (赤鉄鉱) に汚染され，これが肉眼的にカリ長石に見える原因となっている。

石英や長石の結晶の多い岩相は片麻状構造は発達しても剝離性に乏しく，塊状で，しばしば石英のセグリゲーションレンズが発達する。

ザクロ石は一般に 0.5 mm 以下で肉眼的に認め難いが，時々粗粒結晶が発達することがある。Wadi Ain や Wadi Khorhant 等では写真3の様な直径 1～3 mm 大のザクロ石の集合が観察される。

鏡下での造岩鉱物の組合せおよびその割合は次の通りである。

石英 ≥ 黒雲母 ≥ 白雲母 ≥ 斜長石 > ザクロ石 > カリ長石他 (Table A-2)

これらの片麻岩は石英，斜長石に富む部分や，黒雲母，白雲母に富む部分が認められ，その割合は場所により変化する。

代表的試料の検鏡結果は下記の通りである。

白雲母 - 黒雲母片麻岩 (D-035)

組 織：片麻状組織，ミルメカイト組織

石 英：最大 2.5 mm 大の他形結晶を示す。結晶中には稀に黒雲母が包有される。

第 10 页

1. 2019年12月31日，公司资产总额为1000万元，负债总额为600万元，所有者权益总额为400万元。2019年度，公司实现净利润100万元，提取盈余公积10万元，宣告发放现金股利50万元。2020年1月1日，公司资产总额为1050万元，负债总额为650万元，所有者权益总额为400万元。

第 11 页

2. 2019年12月31日，公司资产总额为1000万元，负债总额为600万元，所有者权益总额为400万元。2019年度，公司实现净利润100万元，提取盈余公积10万元，宣告发放现金股利50万元。2020年1月1日，公司资产总额为1050万元，负债总额为650万元，所有者权益总额为400万元。

3. 2019年12月31日，公司资产总额为1000万元，负债总额为600万元，所有者权益总额为400万元。2019年度，公司实现净利润100万元，提取盈余公积10万元，宣告发放现金股利50万元。2020年1月1日，公司资产总额为1050万元，负债总额为650万元，所有者权益总额为400万元。

4. 2019年12月31日，公司资产总额为1000万元，负债总额为600万元，所有者权益总额为400万元。2019年度，公司实现净利润100万元，提取盈余公积10万元，宣告发放现金股利50万元。2020年1月1日，公司资产总额为1050万元，负债总额为650万元，所有者权益总额为400万元。

5. 2019年12月31日，公司资产总额为1000万元，负债总额为600万元，所有者权益总额为400万元。2019年度，公司实现净利润100万元，提取盈余公积10万元，宣告发放现金股利50万元。2020年1月1日，公司资产总额为1050万元，负债总额为650万元，所有者权益总额为400万元。

6. 2019年12月31日，公司资产总额为1000万元，负债总额为600万元，所有者权益总额为400万元。2019年度，公司实现净利润100万元，提取盈余公积10万元，宣告发放现金股利50万元。2020年1月1日，公司资产总额为1050万元，负债总额为650万元，所有者权益总额为400万元。

カリ長石：最大2mm大の他形～半自形結晶で、微斜長石構造を示す。他の結晶の間に間填状に分布する。

斜長石：0.4～1.3mm大で他形結晶を示し、アルバイト双晶が認められる。黒雲母、白雲母、石英の細粒結晶をしばしば包有する。ミルメカイト組織を示すものがある。局部的にセリサイトに変化している。

黒雲母：2mm以下のフレークが同一方向に平行配列して片麻状構造を形成している。一部が緑泥石に変化しているものがある。

白雲母：2.5mm以下のフレークが黒雲母と調和的に同一方向に配列している。

ザクロ石：0.05～0.5mm大で自形結晶を示し、他の結晶の間、特に黒雲母の結晶間に分布している。

その他：緑レン石、不透明鉱物、アパタイトが認められる。緑レン石は黒雲母の結晶中に主としてへき開に沿って生成している。不透明鉱物は鉄鉱物と考えられ、初生的に存在するものと、黒雲母の変質によって生じているものがある。

ほとんどの試料で黒雲母が緑泥石に一部変質しているのが認められ、中には完全に緑泥石に交代されたものもある。

これらの化学成分及びC.I.P.Wノルム値はTable 5に示される通りである。

この片麻岩は白雲母、黒雲母を多量に包有することから泥質堆積岩起源の特徴を示し、更に石英、長石も多量に包有することから砂質堆積岩起源の片麻岩の特徴も有している。

一方岩石の分析値からのモル比でP. E. Eskola(1939)のACFダイアグラム(Fig. 9)にプロットすると、明らかに泥岩とグレイワッケの領域にプロットされることはJICA(1979)の報告書により示されている結果と一致する。

Wadi Bayt Said, Wadi Shaatおよび他の地域で本片麻岩中に塩基性片麻岩の薄層が夾在されているのが観察される。Wadi Bayt Said上流では厚さ0.5～1.0mの塩基性片麻岩が10枚以上認められるが、上位のものほど厚くなる傾向を示す。

これらの塩基性片麻岩は上位のI部層中の塩基性片麻岩やSadh片麻岩中の塩基性片麻岩と岩相が極めてよく似る。

野外観察の結果、塩基性片麻岩の薄層は雲母片麻岩と極めて調和的に分布することから塩基性火山岩(噴出岩)起源の片麻岩と考えられる。

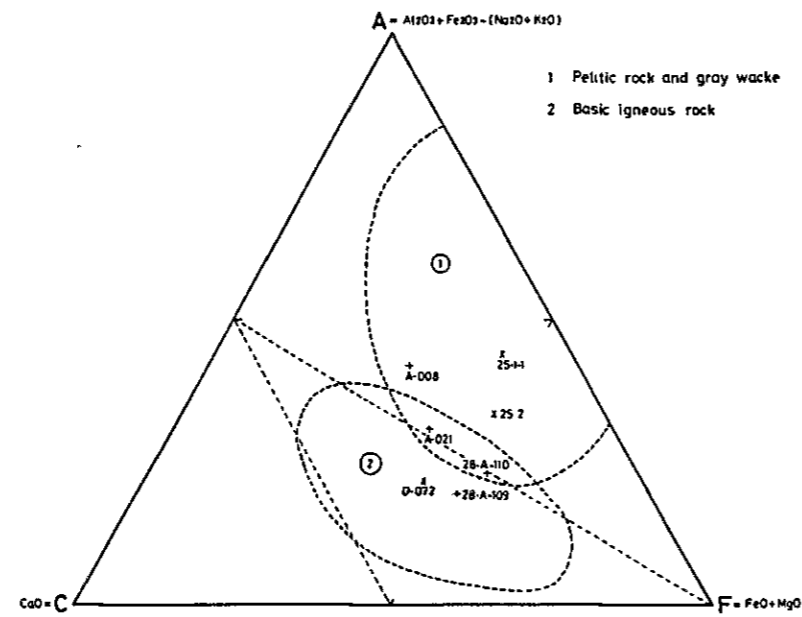
塩基性片麻岩の原岩を供給した塩基性火山活動は後述のSadh片麻岩で最盛期となるが、Juffa I部層の原岩の堆積時から、その前駆的な活動が開始されていたものだろう。

Handwritten text, likely bleed-through from the reverse side of the page. The text is extremely faint and illegible due to low contrast and significant noise. It appears to be organized into several paragraphs or sections, but the specific content cannot be discerned.

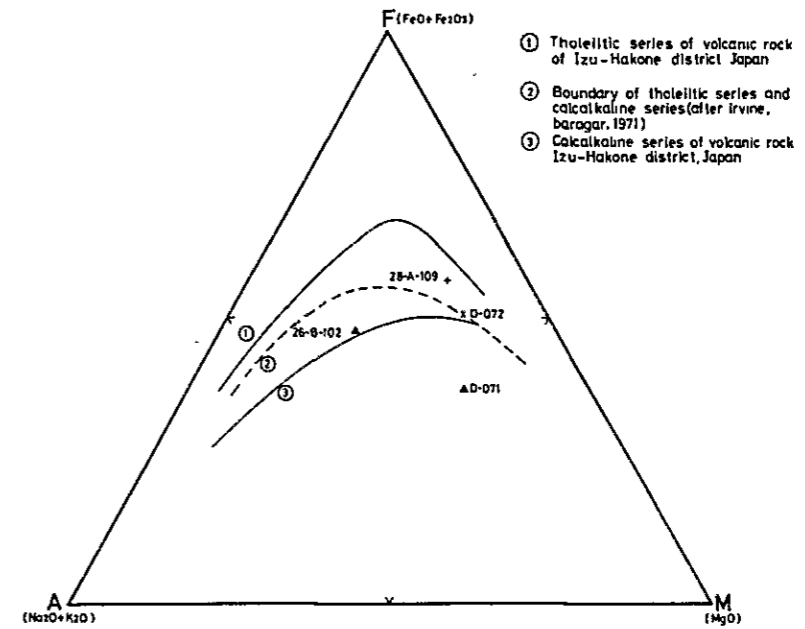
Table 5 Chemical Composition and C.I.P.W. Norm

Formation Name	Juffa Gneiss				Sadh Gneiss				Intrusive rocks								
	D-072	25-1-1*	25-2*	A-008	A-021	28-A-109*	28-A-110*	D-026	Mirbat stock	Haddabn body	Arzag stock	Acidic dike		Basic dike		Pegmatite dike	
Location	Wadi Khorhant	Main Road	Wadi Shaat	Wadi Bayt Sald	Wadi Shaat	Wadi Shaat	Wadi Adin	Wadi Erchol	Wadi Adin	Wadi Hadabln	Wadi Arzag	Wadi Khorhant	Wadi Khorhant	Wadi Khorhant	Wadi Khorhant	Wadi Khorhant	D-045
Rock Name	Epidore hornblende gneiss	Biotite gneiss	Biotite gneiss	Biotite gneiss	Biotite hornblende gneiss	Hornblende gneiss	Hornblende gneiss	Granodiorite	Granodiorite	Granodiorite	Quartz monzonite	Quartz porphyry	Quartz porphyry	Quartz porphyry	Dolerite	Dolerite	
SiO ₂ %	46.49	65.26	68.86	73.18	47.98	49.80	37.16	70.44	71.07	70.39	74.58	73.84	73.76	78.99	49.35	54.62	73.34
TiO ₂	1.24	0.61	0.60	0.25	1.17	1.35	3.21	0.14	0.19	0.21	0.08	0.05	0.06	0.06	0.76	0.95	0.06
Al ₂ O ₃	16.11	17.54	14.70	13.82	20.41	14.08	12.63	16.27	15.72	15.55	13.56	13.48	13.60	12.93	16.60	16.44	14.49
Fe ₂ O ₃	4.17	1.40	0.96	0.60	4.03	3.54	10.88	0.32	0.76	0.76	0.64	0.43	0.79	0.52	1.55	3.23	0.32
FeO	6.93	3.70	3.92	1.69	6.43	9.36	11.68	1.58	1.54	1.85	1.51	2.01	2.44	1.26	6.93	4.92	1.54
MnO	0.25	0.11	0.14	0.04	0.23	0.22	0.55	0.05	0.06	0.06	0.01	0.04	0.03	0.01	0.19	0.11	0.04
MgO	7.78	1.98	1.56	0.41	4.14	6.99	8.76	0.67	0.51	0.65	0.34	0.85	0.68	0.20	8.98	3.41	0.25
CaO	12.47	1.33	1.85	1.58	7.71	10.19	9.36	2.29	1.91	2.10	0.42	0.48	0.85	0.20	7.49	6.82	1.33
Na ₂ O	2.39	3.25	3.76	3.51	4.12	2.03	1.32	4.80	4.20	4.67	3.51	3.81	3.37	0.13	2.39	2.99	4.51
K ₂ O	0.27	2.97	2.35	3.56	1.07	0.86	0.77	1.58	2.88	2.41	4.67	4.85	4.02	3.80	1.67	2.10	2.56
P ₂ O ₅	0.11	0.15	0.18	0.11	0.39	0.15	0.51	0.07	0.12	0.11	0.03	0.06	0.04	0.02	0.12	0.19	0.05
CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	0.53	-	-	-	-	-	-	0.79	1.94	0.50
H ₂ O(+)	1.09	1.07	0.83	0.28	1.48	0.38	2.48	0.59	0.30	0.14	0.30	0.09	0.32	1.21	2.47	1.82	0.53
H ₂ O(-)	0.12	0.22	0.12	0.26	0.04	0.18	0.08	0.26	0.18	0.23	0.18	0.24	0.14	0.52	0.26	0.18	0.14
Total	99.42	99.59	99.83	99.29	99.40	99.33	99.39	99.59	99.44	99.13	99.58	99.73	99.75	99.81	99.55	99.72	99.66
Q	27.3	29.4	34.2	34.2	1.9	1.9	30.9	30.0	27.8	34.1	32.0	32.5	34.1	62.3	13.0	34.2	
C	6.8	2.9	1.6	1.6	3.8	2.4	3.8	2.4	1.8	1.9	0.9	1.2	2.0	8.3	1.6	3.0	
or	1.7	17.8	13.9	21.1	6.1	5.0	4.5	9.5	17.3	14.5	27.8	23.9	26.2	22.3	10.0	12.2	15.0
ab	20.4	27.3	22.0	29.9	34.6	17.3	11.0	40.4	35.7	39.3	29.9	32.0	28.3	1.0	20.4	25.2	38.3
an	32.3	5.8	8.3	7.0	34.2	26.7	26.4	8.1	8.6	9.5	1.9	2.5	3.3	1.1	29.5	20.9	3.6
wo	12.0	-	-	-	0.2	9.6	7.0	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-
dh	8.0	-	-	-	0.1	5.3	4.7	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-
fs	3.1	-	-	-	0.1	3.9	1.8	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-
en	1.5	4.9	3.9	1.0	1.3	12.0	3.9	1.7	1.3	1.6	0.2	0.8	0.3	0.3	15.8	8.5	0.6
hy	0.6	4.9	5.7	2.4	0.9	8.9	1.5	2.5	2.0	2.5	2.1	0.9	3.3	1.8	7.3	5.0	2.5
fo	6.9	-	-	-	6.2	-	9.3	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-	-
fa	3.0	-	-	-	4.6	-	3.9	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-	-
mt	6.0	2.1	1.4	0.9	5.8	5.1	15.7	0.5	1.2	1.2	0.9	0.7	1.2	0.7	2.3	4.6	0.5
ul	2.4	1.2	1.2	0.5	2.3	2.6	6.1	0.3	0.3	0.5	0.2	0.3	0.2	0.2	1.5	1.8	0.2
ap	0.3	0.3	0.3	0.3	1.3	0.3	1.3	0.3	0.3	0.3	-	-	-	-	0.3	0.3	-
cc	-	-	-	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-	1.8	4.4	1.1
Total	98.2	98.4	99.0	98.9	97.7	98.6	97.1	98.9	99.1	99.0	99.0	99.2	98.8	99.3	96.9	97.5	99.0
Qhor+ab	22.1	72.4	75.3	85.2	40.7	24.2	15.5	80.8	83.0	81.6	91.8	88.9	88.6	85.6	30.4	50.4	82.5
D.I.	22.5	73.6	76.1	86.1	41.7	24.5	16.0	81.7	83.8	82.4	92.7	93.1	89.2	87.3	31.4	51.7	86.4

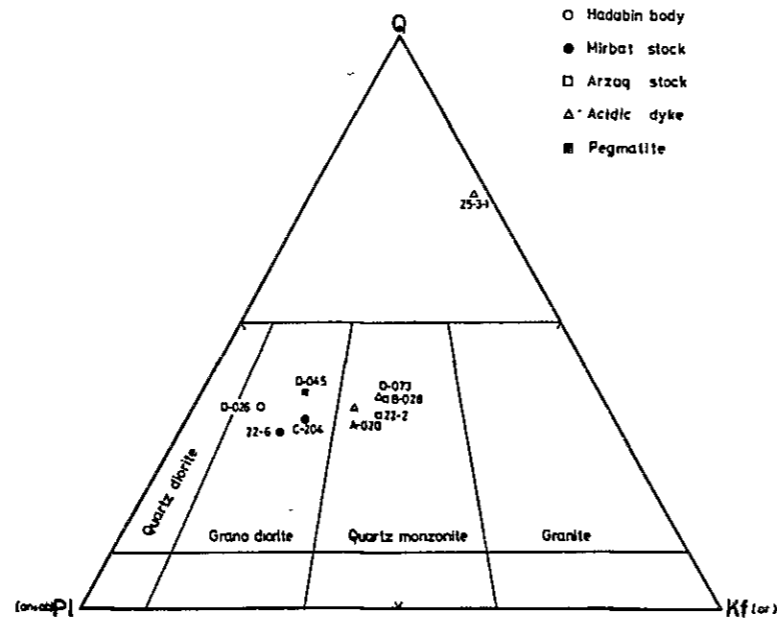
* ...JICA (1979)



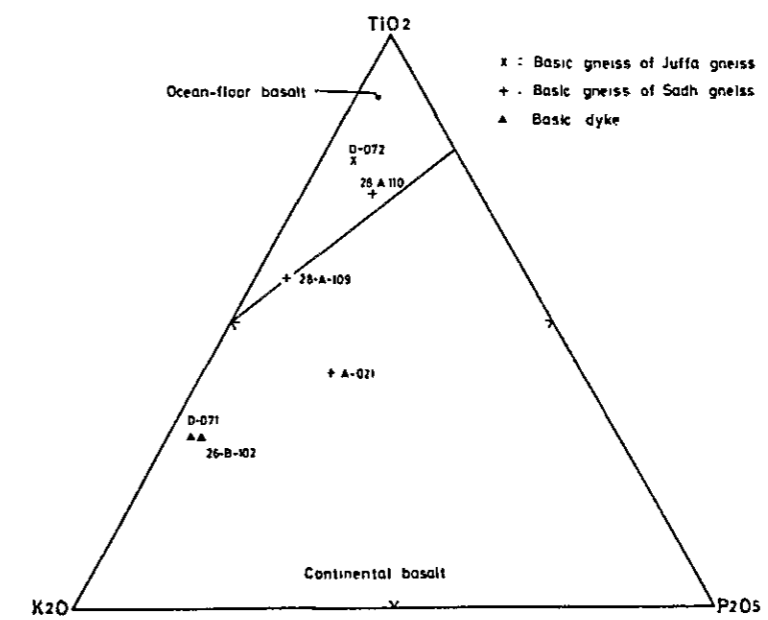
① ACF Diagram



③ MFA Diagram

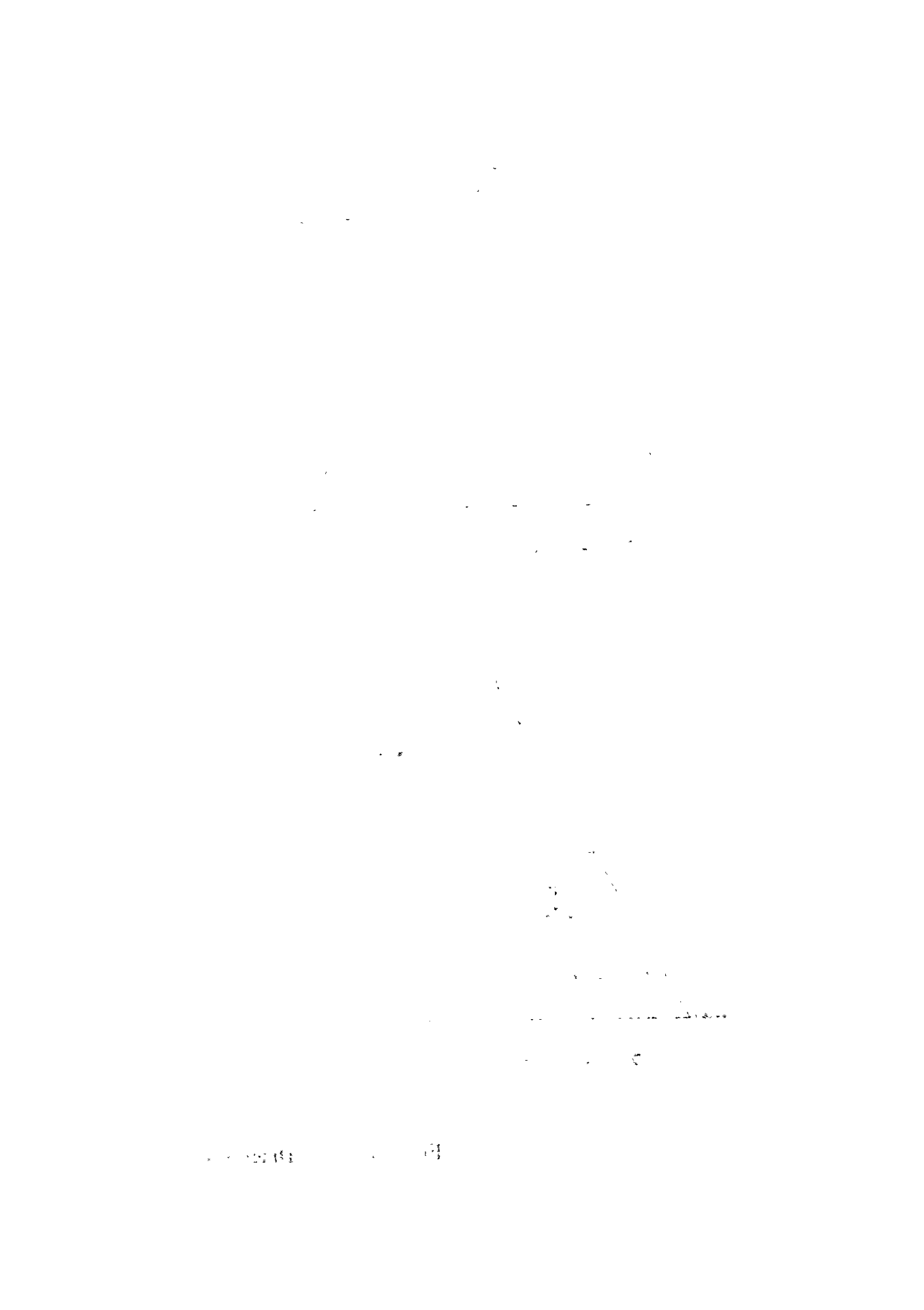


② Q - Pl - Kf Diagram (norm)



④ TiO₂ - K₂O - P₂O₅ Diagram

Fig. 9 Diagrams of Chemical Composition



構造

Juffa片麻岩の片麻状構造は一般的に見てNE-SW方向を示して分布する。

Wadi AinからWadi Shiliyarnを通るNE-SW系背斜構造のコアを形成し、背斜の南東翼部では $10 \sim 30^\circ$ SE落しを示し、背斜の北西翼部では $5 \sim 45^\circ$ NW落しを示すが、中心部では複雑な小褶曲構造が発達している。Wadi Ain, Wadi Bayt SaidおよびWadi Shaatでは断層が発達して、片麻状構造の方向や落しが極めて複雑に乱されている。

層位関係

本片麻岩は調査地域の最下部を構成して分布する。上位のI部層とは互層を成して漸移するが、雲母片麻岩と塩基性片麻岩の互層部で両者の割合がほぼ等しくなるところまでをII部層とした。

ペグマタイト脈、石英モンゾニ岩や岩脈群に貫かれ、Umm er Radhuma層に不整合に覆われる。

本部層の層厚を算出することは本部層の下底が露出していないことや内部褶曲構造がある為に困難である。

b I部層

上記Juffa II部層の主要部分を構成する雲母片麻岩中に塩基性片麻岩が多数夾在されて、見掛上両者ほぼ同量の互層を示す部分(写真4.5)から上位をJuffa片麻岩I部層とし雲母片麻岩の消滅するところを上限とした。

I部層とII部層の境界を野外で識別することは困難だが、空中写真(カラー写真)を併用することにより比較的容易に識別される。

分布

Wadi AinからWadi Shiliyarnに発達する背斜構造の両翼で、幅1.5~3.0 Kmを示してJuffa片麻岩II部層を取り囲む様に分布する。

Wadi Ain, Wadi Bayt SaidおよびWadi Shaat付近でそれぞれ断層に切られて転移し、北部ではUmm er Radhuma層に不整合に覆われ半楕円形状に分布する。

岩相

灰色~ピンク色雲母片麻岩と黒色~暗緑色塩基性片麻岩の互層から成る。

雲母片麻岩と塩基性片麻岩の割合はほぼ等量であるが、下位では雲母片麻岩が卓越し

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

In the second section, the author outlines the various methods used to collect and analyze the data. This includes both primary and secondary data collection techniques. The primary data was gathered through direct observation and interviews, while secondary data was obtained from existing reports and databases.

The third section details the statistical analysis performed on the collected data. Various statistical tests were used to determine the significance of the findings. The results indicate that there is a strong correlation between the variables being studied, which supports the initial hypothesis.

Finally, the document concludes with a summary of the key findings and their implications. It suggests that the current findings have important implications for the field and provides recommendations for further research. The author also acknowledges the limitations of the study and offers suggestions for how these can be addressed in future work.

上位では塩基性片麻岩の割合が多くなる。

下位の Juffa 片麻岩 II 部層とは漸移関係にある為、野外で両者の境界を決めることが困難である。しかし塩基性片麻岩の夾在する割合が急激に多くなる点から本部層とした。

塩基性片麻岩は一般に厚さ 10 m 以下で雲母片麻岩中にこれと極めて調和的に夾在され、しばしば指交関係が認められる(写真 5, 6)。

塩基性片麻岩の鏡下での造岩鉱物の組合せ及びその割合は次の通りである。

ホルンブレンド > 斜長石 ≥ 緑レン石 > 石英 > ザクロ石他 (Table A-2)

これらの代表試料の鏡下の特徴は下記の通りである。

緑レン石 - ホルンブレンド片麻岩 (C-002)

組 織：片麻状組織

ホルンブレ：0.1 ~ 1.0 mm 大の自形結晶で、同一方向に配列している。淡緑 ~ 青緑色の多色性を示し、ヘキ開がよく発達する。

斜長石：0.1 ~ 0.4 mm 大の他形結晶を示し、ホルンブレンドおよび緑レン石の間を埋めて分布する。虫食い状にセリサイトに変質しているものがある。

緑レン石：0.05 ~ 0.3 mm 大で自形結晶を示して散点する。

石英：最大 0.8 mm 大で他形結晶を示し、他の鉱物の間を埋めて少量認められる。

スフェーン：0.15 mm 以下で自形結晶を示す。

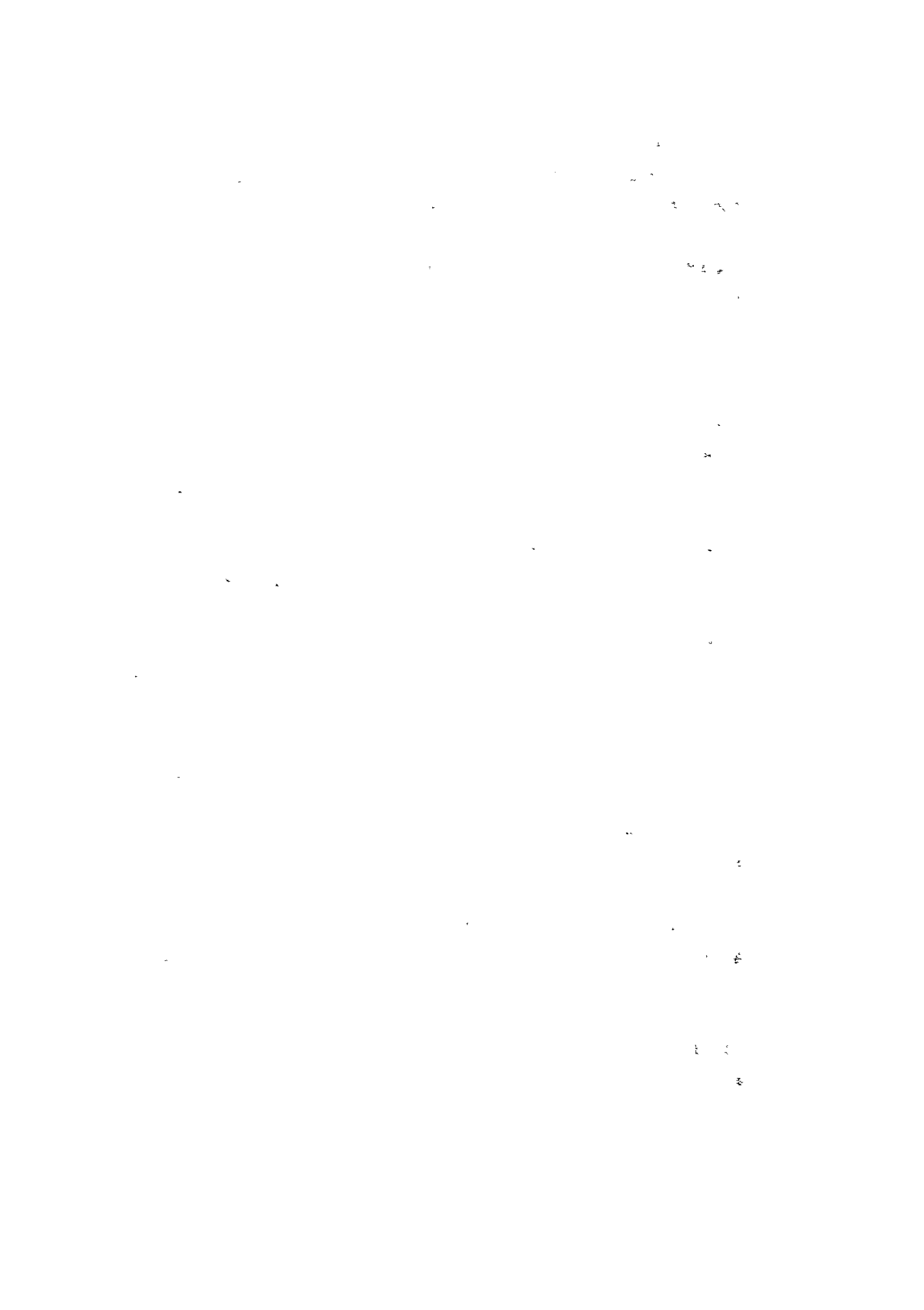
ザクロ石：0.1 mm 大の自形結晶で、斜長石中あるいは他の結晶の間に晶出。

この塩基性片麻岩の化学分析値を ACF ダイアグラムにプロットすると、明らかに塩基性火成岩起源の領域にプロットされることは JICA (1979) の報告と同様である (Fig 9)。

一方、雲母片麻岩は主に白雲母 - 黒雲母 - 石英 - 斜長石から成り Juffa 片麻岩 II 部層の雲母片麻岩と原岩は同じで連続的に堆積した泥質、砂質堆積岩起源であると考えられている。

Wadi Shaat より西側ではピンク色を呈する部分が多く、野外での観察ではカリ長石を多量に含む様に見える。しかしピンク色を呈する原因は前述した II 部層の場合と同様斜長石の結晶又は石基が鉄鉱物に汚染されている為で、これらの鉄分は同部層に夾在される塩基性片麻岩から供給されたものと推定される。

野外ではこの雲母片麻岩中に粗粒のザクロ石が共通に認められる。



構 造

本地域中央部の背斜構造のコアを形成するⅡ部層を取り囲んで半楕円状に分布する。背斜構造の西又は北西翼では $20 \sim 30^\circ$ NW落しで、南東翼では $30 \sim 40^\circ$ SE落しを示して分布する。

Wadi Ain～Wadi ShaatではNW-SE系断層により階段状に切られる。

東側ではWadi Shiliyarn断層がNE系の片麻状構造の走向に沿って発達する。

北部はMirbat砂岩層やUmm er Radhuma層により不整合に覆われる。

本部層内では雲母片麻岩は局所的に小褶曲や微褶曲を示し、塩基性片麻岩は層内の小断層によってわずかに転移するが、これらは特に大褶曲構造の中心部や大きな断層の近傍で多く見られる。

層位関係

下位のJuffa片麻岩Ⅱ部層とは漸移関係を示し、上位のSadh片麻岩とは同様に漸移関係を示す。しかし本部層中の雲母片麻岩が消滅して塩基性片麻岩～中性片麻岩のみとなる点で本部層即ちJuffa片麻岩の上限とした。

酸性、塩基性岩脈群およびペグマタイト脈に貫かれ、北部ではUmm er Radhuma層に不整合に覆われる。

本部層の層厚は内部褶曲や小褶曲はあるが見掛上おおよそ $1,000 \sim 1,300$ mと推定される。

2) Sadh片麻岩

本片麻岩の名称はJICA(1979)の報告により仮称されたものを本報告書でも採用する。

分 布

Juffa片麻岩を取り囲むように、Mirbat付近からSadhを経てWadi AtahやWadi Fushi付近まで広範囲に分布する。

塩基性および中性片麻岩がSadh片麻岩の大部分を占めて全域に分布する。又、酸性片麻岩は大背斜構造の南西軸部から東南翼部に発達し、局所的に乱れるが、全体的に周辺の片麻状構造に調和的に分布する。

岩 相

本片麻岩の岩相は野外の観察では極めて多様な岩相を示すが、基本的には塩基性片麻

岩、中性片麻岩および酸性片麻岩の3つの岩相に大別される。塩基性片麻岩と中性片麻岩を区分する為の厳密な基準はないが、マフィック鉱物がフェルシク鉱物より多く暗灰色～黒色を示すものを（色指数60以上に相当すると思われるもの）を塩基性片麻岩（写真7、8）とし、暗灰色～淡灰色を示すもの（色指数30～60の間に相当すると思われるもの）を中性片麻岩（写真9）とし、かつそれ以下の優白色な片麻岩を酸性片麻岩（写真10）として区分した。しかし、野外では塩基性片麻岩と中性片麻岩の関係は非常に複雑な産状を示し、分帯が困難である為、地質図上では一括してマッピングした。

酸性片麻岩は優白色で上記片麻岩とは明瞭に区別されかつ写真地質解析でもかなり良く追跡出来る。

塩基性片麻岩はSadh片麻岩分布範囲のほぼ全域に産出する。野外の観察結果を巨視的に検討すると、下位に濃緑色～黒色を呈すより塩基性の岩相がJuffa片麻岩のI部層と接して発達する。

これより上位になると塩基性片麻岩のみの部分は少なくなり、写真7、8に見られる様に石英、斜長石の割合が増え、中性片麻岩の占める割合が多くなる。

前述の通り野外では両者の岩相を厳密に区別することは困難であり、かつ小褶曲をくり返す為（写真7、8）両者を分帯することは非常に困難である。

塩基性片麻岩の鏡下の観察結果では

ホルンブレンド>斜長石≥緑レン石>石英、黒雲母>ザクロ石他、

となるが、中性片麻岩では石英、斜長石、黒雲母が多くなり、ホルンブレンドは減少する。

代表的な塩基性片麻岩および中性片麻岩の試料の検鏡結果は下記の通りである。

黒雲母-ホルンブレンド片麻岩（A-021）

組 織：片麻状組織

ホルンブレ：0.05～0.5mm大で自形～半自形結晶を示し、ヘキ開が発達。淡褐色～緑色または青緑色の多色性が顕著である。

斜長石：0.1～0.3mm大で他形～半自形結晶を示し、アルバイト双晶が発達している。ホルンブレンドおよび黒雲母の結晶間を埋めて分布し、それらの結晶を包有する場合も認められる。変質が著しく、セリサイトと緑レン石に変化している。

黒雲母：0.2～0.4mmのフレークの大部分が同一方向に配行して分布。ほとんどのものが一部あるいは完全に緑泥石および緑レン石に変化している。

不透明鉱物：最大0.15mm大で不定形を呈す。鉄鉱物と考えられ、黒雲母、ホル

Handwritten text, likely bleed-through from the reverse side of the page. The text is extremely faint and illegible due to low contrast and scanning quality. It appears to be organized into several paragraphs or sections, but the specific content cannot be discerned.

ンブレンドに伴って多量に存在する。

そ の 他：極く少量のザクロ石，アバタイトが認められる。

これらの造岩鉱物の量的関係は次の通りである。

ホルンブレンド>斜長石>黒雲母>不透明鉱物他

ホルンブレンド-黒雲母片麻岩 (C - 0 5 5)

組 織：片麻状組織

斜 長 石：0.2～2.0 mm大の他形（稀に半自形）結晶を示し，アルバイト双晶が顕著に発達。黒雲母およびホルンブレンドの結晶間を埋めるように分布している。一部がセリサイトに変化しているものがある。しばしばアバタイトを包有する。

黒 雲 母：0.2～0.8 mm大のフレークがほぼ同一方向に配列している。稀にザクロ石を包有する。変質は認められない。

石 英：最大0.8 mm大で他形結晶を示し，他鉱物の結晶間を埋めて分布している。

ホルンブレ：0.2～1.2 mm大で自形～半自形結晶を示す。多色性，ヘキ開が明瞭である。

ザ ク ロ 石：0.05 mm大で六角形～丸い形を示し，比較的多く存在する。主として斜長石中に包有されている。

不透明鉱物：最大0.2 mm大で不定形を示す。鉄鉱物と考えられ，黒雲母，ホルンブレンドに伴って多量に存在する。

そ の 他：既述したアバタイト，セリサイトのほかに少量の緑レン石，スフェーン，方解石（割れ目を充填）が認められる。

これらの造岩鉱物の量的関係は次の通りである。

斜長石>黒雲母>石英，ホルンブレンド>不透明鉱物，ザクロ石他

酸性片麻岩は塩基性片麻岩や中性片麻岩に夾在して分布する。野外の観察によれば局部的に他の片麻岩を見掛上切ったり，逆に切られたりする産状を示すが，全体的には周辺の片麻状構造の方向に調和的に配列する（写真10）。

この岩相は野外では優白色なカコウ岩質な岩相を示し，他の岩相と明瞭に区別出来る。

この岩相の化学分析値はカコウ岩～カコウ閃緑岩に似る値を示し（Table 5），鏡下では主に石英，斜長石から成る完晶質組織を示して酸性深成岩に似るが斜長石のほとんどが他形結晶であり，全く累帯構造を示さない点で異なる。



分析値をACFダイアグラムにプロットするとグレイワッケの領域にプロットされるので野外の産状から砂質堆積岩又は酸性火山岩等が原岩であると推定される。

本調査地の東～北東のKuria Muria諸島に分布する先カンブリア系には酸性火山岩類が認められることは示唆的である。

鏡下の観察結果では

石英、斜長石>カリ長石 \geq 黒雲母>白雲母>ザクロ石、緑レン石他の割合を示している。

酸性片麻岩の代表的試料の検鏡結果は次の通りである。

黒雲母片麻岩(B-071)

組織：弱い片麻状組織，ミルメカイト組織

石英：最大1.5mm大で他形結晶を示し，他の鉱物の結晶間を埋めている。

斜長石：0.2～3.0mm大の他形～半自形結晶で，アルバイト双晶およびカールスパット双晶を示す。ミルメカイト組織がよく発達している。しばしば黒雲母，石英を包有する。部分的にセリサイトに変化しているものがある。

黒雲母：最大3.0mm大で自形～半自形結晶を示し，明瞭ではないが同じ方向に配列する傾向が認められる。極く一部のものが部分的に緑泥石に変化している。

カリ長石：0.2～0.7mm大で他形結晶を示し，他鉱物の結晶間を埋めて少量が分布している。

ザクロ石：0.1～0.2mm大の自形～半自形結晶で，主として黒雲母中に包有，またはそれに伴って分布している。

その他：スフェーン，緑レン石，アバタイトおよび不透明鉱物が極く少量認められる。

以上，Sadh片麻岩は塩基性火山岩類起源と考えられる塩基性片麻岩，砂質堆積岩又は酸性火山岩類起源と考えられる酸性片麻岩とこれらの中間的性格を有す中性片麻岩で構成される。

塩基性片麻岩はJuffa片麻岩中にも夾在されるが，Juffa片麻岩中の塩基性片麻岩もSadh片麻岩中の塩基性片麻岩も一連の塩基性火山活動の場から供給されたものと考えられる。

これらの分析値はソレアイト系列とカルクアルカリ系列の違いを表現するのに一般に利用されているMFAダイアグラム(Fig. 9)やSiO₂-FeO/MgO図およびFeO-

1. Introduction
2. Methodology
3. Results
4. Discussion
5. Conclusion

The following text is a placeholder for the main body of the document, which contains the detailed analysis and findings of the study.

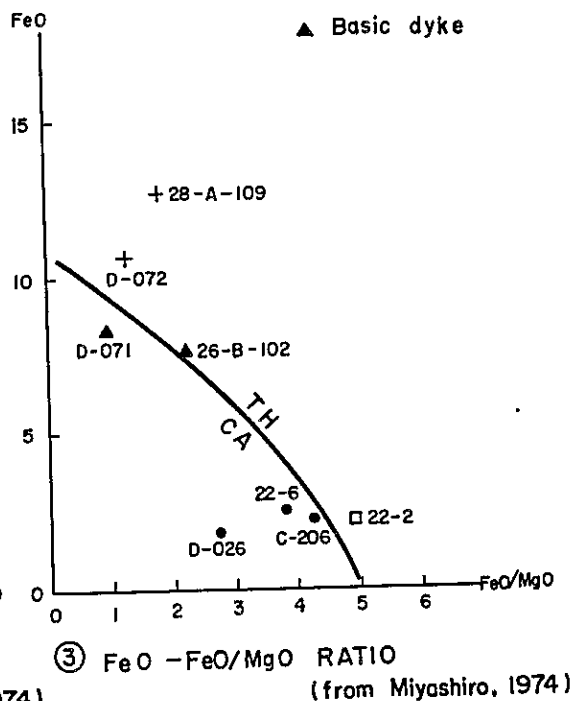
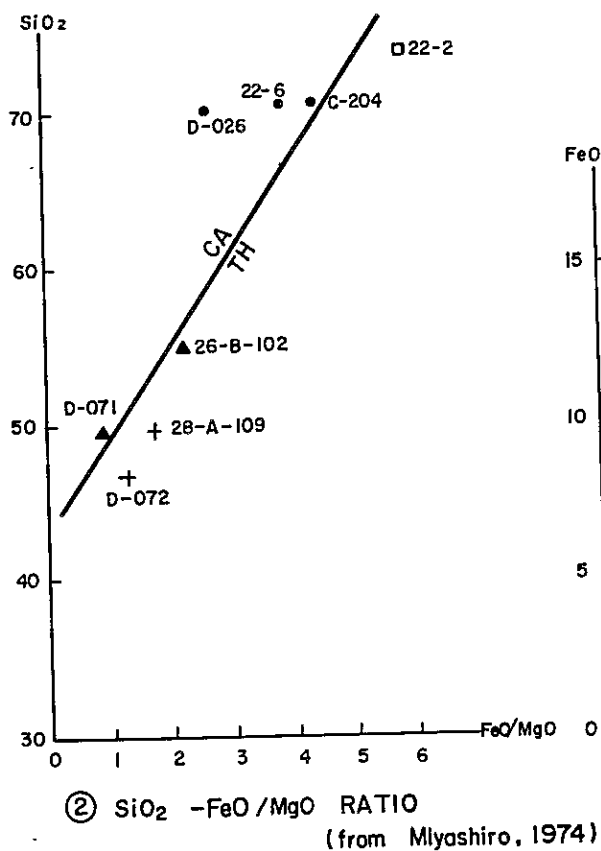
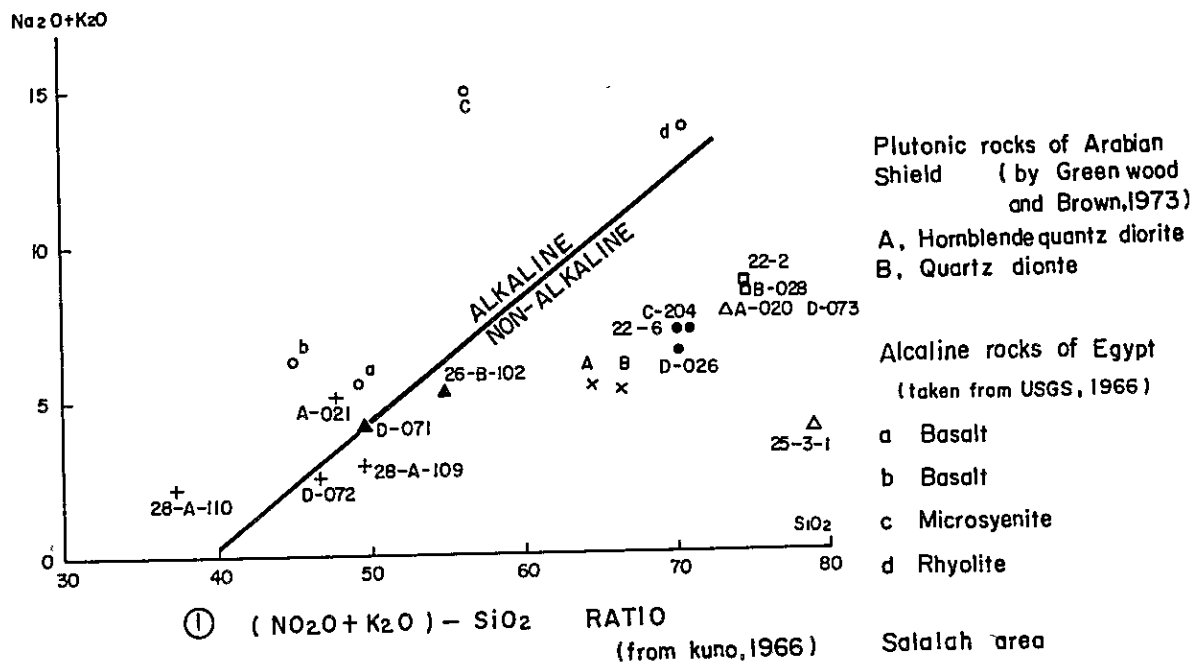


Fig. 10 Ratio of Chemical Composition

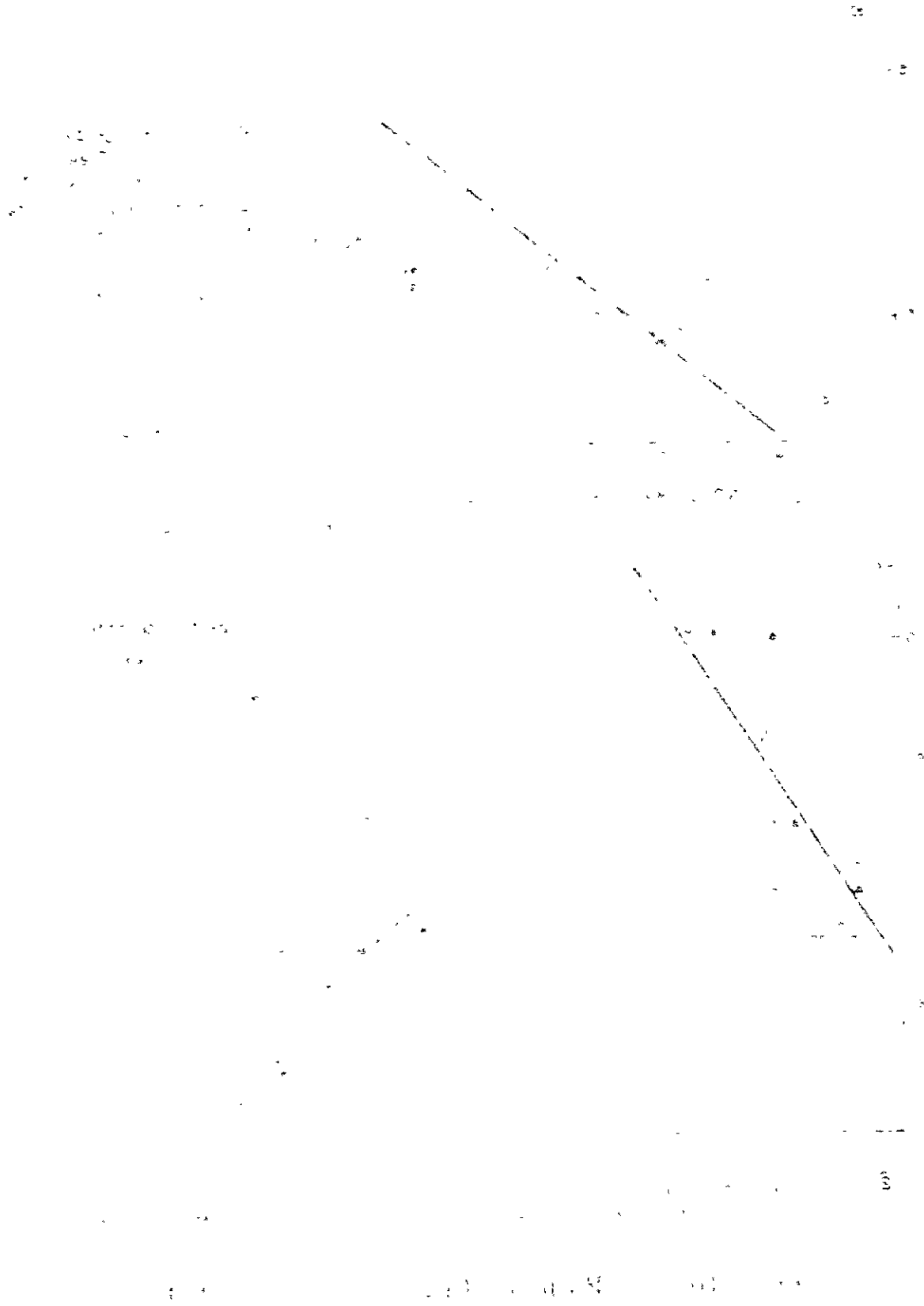


Table 6 Chemical Composition of Various Rocks

Sample No. Composition	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SiO ₂	63.50	69.60 ~ 77.74	79.03	49.06	50.48	45.31 ~ 47.63	66.34 ~ 74.12	70.18	73.30	70.8	56.5	48.7	45.0	64.43	66.70
TiO ₂	0.71	0.18 ~ 0.50	0.40	1.36	1.45	1.51 ~ 3.37	0.15 ~ 0.39	0.39	0.11	0.45	-	2.5	2.6	0.68	0.42
Al ₂ O ₃	16.88	7.29 ~ 11.32	10.81	15.70	15.34	13.33 ~ 16.94	13.18 ~ 16.92	14.47	12.33	12.9	18.5	20.6	19.8	15.51	16.20
Fe ₂ O ₃	2.18	0.73 ~ 1.05	0.55	5.38	3.84	3.98 ~ 6.67	0.62 ~ 2.14	1.57	2.58	3.1	4.4	1.1	1.1	1.73	0.92
FeO	3.25	0.66 ~ 2.62	1.63	6.37	7.78	4.69 ~ 7.97	0.70 ~ 2.81	1.78	1.28	0.2	0.7	8.35	9.9	3.12	2.80
MnO	0.05	0.01 ~ 0.07	0.04	0.31	0.20	0.16 ~ 0.21	0.01 ~ 0.02	0.12	0.02	-	-	-	-	0.09	0.10
MgO	2.23	0.72 ~ 1.94	0.94	6.17	5.79	5.34 ~ 7.67	0.51 ~ 2.33	0.88	0.26	0.2	0.2	4.3	5.6	3.27	2.10
CaO	0.64	1.57 ~ 4.23	1.68	8.95	8.94	7.09 ~ 11.59	2.08 ~ 5.85	1.99	0.46	1.2	0.9	6.6	7.8	4.98	4.60
Na ₂ O	1.97	1.56 ~ 2.96	3.08	3.11	3.07	2.33 ~ 3.38	3.09 ~ 5.10	3.48	4.55	5.85	4.6	4.03	4.65	4.02	3.80
K ₂ O	4.00	2.14 ~ 3.16	1.43	1.52	0.97	0.52 ~ 0.67	0.24 ~ 2.45	4.11	4.20	7.73	10.2	1.4	1.55	1.29	1.30
P ₂ O ₅	0.18	0.07 ~ 0.18	0.08	0.45	0.25	0.04 ~ 0.27	0.02 ~ 0.06	0.19	0.05	-	-	n.d.	n.d.	0.25	0.10
H ₂ O+	2.70	0.73 ~ 2.00	0.39	1.62	1.89	3.03 ~ 4.15	0.58 ~ 1.62	0.84	0.86	1.35	3.9	1.8	1.6	1.12	1.03
H ₂ O-	0.53	0.01 ~ 0.40	0.01	-	-	-	0.11 ~ 0.66	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	98.82		100.10							100.00	99.9	99.65	99.75	100.5	100.2

1. Average of 17 slates and their metamorphosed equivalents in the northern Kiso district in Japan [Katada M. (1967)]
2. Range in Compositions of 7 non-metamorphosed sandstone [ditto]
3. Biolite-gneiss [ditto]
4. All basalt (198 samples) [Daly, R.A. (1933)]
5. All diabase (90 samples) [ditto]
6. Actinolite epidote schist (4 samples) [Shibata H. (1968)]
7. Trondjemite (9 samples) [ditto]
8. All granite (546 samples) (Daly)
9. Alkaline granite (12 samples) (Daly)
10. Rhyolite [USGS 1966 after Barthoux 1922]
11. Granular leucocratic microsyenite [ditto]
12. Basalt of Gabal El Abd [ditto]
13. Basalt of Wadi Masour [ditto]
14. Hornblende quartz diorite of Arabian plutonics [Green Wood and Brown 1973]
15. Quartz diorite [ditto]



FIG. 10. (Caption text is extremely faint and illegible.)

FeO/MgO図 (Fig. 10) 上では主にソレイト系列の領域にプロットされるが、一部カルクアルカリ系列の領域にプロットされるものもある。

新生代の新鮮な火山岩の主成分および微量成分元素の含有量と古い時代の^{*}続成作用や広域変成作用などにより変質、変成した火山岩の化学組成を比較する場合、原岩からこれらの元素がどの程度逸脱したか、或いは付加されたかが問題となるが、オーストラリアの先カンブリア系中のグリーンストーンや日本の古生代の研究から鉱物組合せ上の変化はするが、総合化学組成を変えることは少ないとする見方もある。

本地域の先カンブリア系片麻岩類の原岩とアラビア盾状地の岩類との間にはいくつかの類似性が認められる。

アラビア盾状地の骨組は大洋地殻プレート同士の衝突とサブダクションにより島弧が形成される過程で何回かの造山運動に伴って噴出した火山岩・火山砕屑岩、砂岩・泥岩互層等の厚いフリッシュ型堆積相で構成されている。

これらにはアルカリ岩類は極めて少なく、火山岩類はソレイト系列に属するものが多い。

TiO₂-K₂O-P₂O₅ ダイアグラム (Fig. 9) による大洋底玄武岩と大陸玄武岩との区分では本地域の塩基性片麻岩は大洋底側にプロットされる。

本地域の Juffa 片麻岩から Sath 片麻岩にかけて発達する塩基性火山岩起源の塩基性片麻岩の化学的性質や砂岩・泥岩互層起源の片麻岩類とさらに砂岩或いは酸性火山岩起源の酸性片麻岩等の存在はアラビア盾状地の Hijaz 期の火山活動の変遷によく似ている。

構 造

本地域の Sath 片麻岩は地域の中央部に発達する大背斜構造の一部を構成している。

背斜構造の西翼では片麻状構造の方向はほぼ N-S 系で 20~50°W 落しを示し、大背斜褶曲軸部から離れる程急傾斜となる。Wadi Baqlat および Wadi Hinun 河口付近で小さな向斜構造および背斜構造が認められる。

一方、大背斜構造の南東~東翼部では片麻状構造の方向はほぼ NE-SW 方向を示し一定であるが、傾斜は局所的な褶曲、断層構造に支配されて 30~85°SE 又は NW 落しを示す。

即ち、Sath 部落の北側には NE-SW 系向斜および背斜構造が認められ、Wadi Atah から Wadi Marir 付近でも N-S 系向斜および背斜構造のセットが分布する。

* 変成岩ではアルカリ元素 (K, Rb, Cs, Fe) は移動濃集し易く、H₂O は付加され、主成分の Si, Al, Ca, Mg 等は減少する傾向を示す。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. It is essential to ensure that all entries are clearly dated and described, and that the accounts are balanced at the end of each period.

3. The second part of the document provides a detailed explanation of the various methods used to calculate the average rate of interest.

4. These methods include the simple average, the weighted average, and the geometric mean, each with its own set of advantages and disadvantages.

5. The third part of the document discusses the importance of understanding the relationship between the average rate of interest and the overall economic environment.

6. It is important to recognize that changes in the average rate of interest can have significant implications for the behavior of consumers and businesses.

7. The fourth part of the document provides a detailed analysis of the factors that influence the average rate of interest, including the money market and the federal reserve.

8. It is important to understand that the average rate of interest is not a fixed value, but rather a variable that can change over time.

9. The fifth part of the document discusses the importance of understanding the relationship between the average rate of interest and the overall economic environment.

10. It is important to recognize that changes in the average rate of interest can have significant implications for the behavior of consumers and businesses.

大背斜構造の東南翼にはNW-S E系断層およびNE-S W系断層が発達する。これらの断層はJuffa片麻岩中よりもSadh片麻岩中で顕著に発達する。その理由はSadh片麻岩が主としてコンピテント(Competent)な岩類で構成されている為と考えられる。

この様な構造の他に野外では本片麻岩中にしばしば小褶曲構造や小断層が観察される(写真7~10)。

層位関係

下位のJuffa片麻岩とは漸移関係にあり、野外ではJuffa片麻岩の雲母片麻岩(特に白雲母を含むもの)が消滅するところからSadh片麻岩に区分している。

本片麻岩はHadabin地域やMirbat地域でカコウ閃緑岩類に貫かれ、全域でペグマタイト脈、塩基性および酸性岩脈群に貫かれる。

Mirbat北方でMirbat砂岩層に不整合に覆われ、Jabal SamhanのエスカーブメントやJabal QinqariおよびJabal MusayrahではUmm er Radhuma層により不整合に覆われる。

3) カコウ閃緑岩類

本調査地域のSadh片麻岩を貫いてカコウ閃緑岩類が認められる。

分 布

地域北東部のHadabin部落付近には直径20 Km以上で東北に伸長した不規則貫入形態を示す岩体と、Mirbat部落北方に2 Km×1 Kmの小岩体が分布する。前者をHadabin岩体、後者をMirbat岩株と呼称する。

岩 相

Hadabin岩体およびMirbat岩株の主要岩相はカコウ閃緑岩である。Mirbat岩株はほとんど岩相変化を示さず周縁部にやや片麻状構造が認められる。

野外で観察されるHadabin岩体の特徴は岩体の外側は灰色~淡灰色カコウ閃緑岩相を主とし、一部石英閃緑岩相から成り、片麻状構造を有して不規則な貫入形態を示す。ここではSadh片麻岩の塩基性~中性片麻岩がゼノリスやゼノブロックとして取り込まれ(写真16)その一部は同化されて片麻状構造を強調している。ゼノリスは数cm~数mの不規則形状を示し、ゼノブロックは細長い形態を示し延長500 m以上におよび、野外ではカコウ閃緑岩の片麻状構造と共に小褶曲構造を示す部分も観察される(Wadi

... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

Anib, Wadi Marir など)。

岩体の外側から内側に向かってマフィック鉱物の量を減じ、等粒状優白岩の見掛けを呈す。T.W.T(1978)はこの岩体を Leuco-granite としている。

これらの岩体の鏡下の観察結果では

石英、斜長石 > カリ長石、黒雲母 > 白雲母、ザクロ石、ホルンブレンド、他となり、代表的な試料の検鏡結果は次の通りである。

カコウ閃緑岩 (B-095)

組織：等粒状完晶質組織，ミルメカイト組織

石英：0.15～2.0 mm 大の他形結晶を示し，斜長石の結晶の間を埋めて分布する。稀に黒雲母とアバタイトを包有している。

斜長石：0.3～2.5 mm 大の自形～半自形結晶で，アルバイト双晶を示し，果帯構造がよく発達している。稀にミルメカイト組織が認められる。局部的に変質しており，セリサイトおよび緑レン石が生じている。石英，黒雲母をよく包有する。

カリ長石：0.4～1.5 mm 大で他形結晶を示し，石英とともに斜長石の結晶の間を埋めて分布する。微斜長石構造を呈す。

黒雲母：0.2～0.8 mm 大で自形～半自形結晶を示す。部分的にヘキ開に沿って緑泥石あるいは緑レン石に変化している。

その他：極く少量の白雲母，ザクロ石およびスフェーンが黒雲母に伴って分布し，不透明鉱物が散在している。

これらの造岩鉱物の量比関係は次の通りである。

石英，斜長石 > カリ長石 > 黒雲母 > 白雲母他

石英閃緑岩 (C-129)

組織：等粒状完晶質組織

斜長石：0.15～0.7 mm 大で自形～半自形結晶を示す。ホルンブレンド，黒雲母およびアバタイトを多く包有している。アルバイト双晶，果帯構造を示す。一部がセリサイト化しているものがある。

石英：0.1～0.4 mm 大の他形結晶で，斜長石と黒雲母の結晶間を埋めるように分布し，アバタイト，ホルンブレンドを包有している。

黒雲母：0.1～0.8 mm 大で自形～半自形結晶を示す。不透明鉱物，緑レン石をしばしば伴う。

1. 1950年10月1日，中华人民共和国中央人民政府成立。这一天，是新中国诞生的日子。

2. 在开国大典上，毛泽东主席向全世界宣告：中华人民共和国中央人民政府今天成立了！

3. 这一天，北京天安门广场上，举行了盛大的阅兵式。人们载歌载舞，欢庆新中国的诞生。

4. 新中国的成立，结束了中国几千年的封建专制统治，中国人民从此站起来了。

5. 在党的领导下，全国人民团结一心，开始了建设新中国的伟大事业。

6. 回首过去，我们走过了艰难曲折的道路，但我们的祖国日益强大，人民生活不断改善。

7. 展望未来，我们将继续坚持党的基本路线，为实现中华民族伟大复兴的中国梦而努力奋斗。

8. 1950年10月1日，将永远铭刻在中国人民的心中。

ホルンブレ：0.05～0.8mm大の自形～半自形結晶を示し、淡黄緑色～青緑色の
ンド
多色性が顕著である。

その他：少量のザクロ石、スフェーン、不透明鉱物が認められる。

これらの造岩鉱物の量比関係は次の通りである。

斜長石>石英>黒雲母 \geq ホルンブレンド>ザクロ石他

これらの岩体の化学成分はQ-Kf-Plダイアグラム上ではカコウ閃緑岩の領域にプロットされる。

アルカリ岩系列と非アルカリ岩系列を表現するのに利用される($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$)
- SiO_2 図(Fig.10)では非アルカリ岩系列にプロットされ、さらにソレライト系列およびカルクアルカリ系列の違いを表現するのに利用される SiO_2 -FeO/MgO図やFeO-FeO/MgO図(Fig.10)ではいずれもカルクアルカリ系列の領域にプロットされる。

本カコウ閃緑岩類の年代は8億年～6億年を示し、アラビア盾状地のHijaz 中期のカルクアルカリ系列カコウ閃緑岩の活動時期(8～6億年)に一致する(Table1)。

構造

Hadabin 岩体は外側の部分に片麻状構造が発達し不規則貫入形態を示すが、内部に向って片麻状構造が弱くなり均質で塊状な組織を示す。

地域内の露出規模は直径約20Kmを示すが、ランドサットのデータからはほぼ東西に伸長する形態を示す。地域北東端でNW-S E系断層で切られる。

本岩体の年代や周辺の地質から本地域の片麻岩類の変成中～変成末期の貫入と考えられる。

Hadabin 岩体の外側に周辺の片麻岩の構造と調和的な片麻状構造が認められ、Wadi Atah～Wadi Fushi 付近の褶曲構造は本岩体の影響を受けて本地域の一般的な方向とは局部的に異なる方向を示している。

Mirbat 岩株は南北に伸長する小岩体で片麻状構造も弱い。この岩株は片麻岩類と共にMirbat 砂岩層の基底礫岩の供給源となっている。

層位関係

本岩はSadh片麻岩を貫いて分布するが、ペグマタイト脈や塩基性～酸性岩脈に貫かれる。

岩石年代測定結果では8～6億年を示し片麻岩類と同年代を示すが、Mirbat 岩株がHadabin 岩体より古い年代を示す。

Hadabin 岩体はUmm er Radhuma 層に不整合に覆われる(写真15)。

4) ペグマタイト脈

本調査地域の先カンブリア系片麻岩類、カコウ閃緑岩類の中にペグマタイト脈が発達する。

ペグマタイトを構成する鉱物は主に石英-カリ長石で局所的に白雲母の集合結晶を伴う。これらのペグマタイト構成鉱物はしばしば大型結晶に成長しているが、特に白雲母は直径1.5 cm程度の巨晶に発達する。

一般にペグマタイトとその中に賦存する有用鉱物は、貫入岩体が固結する最末期に形成され、貫入岩体の頂部近くに分布することが多い。

先カンブリア系岩類に分布するペグマタイト脈の大部分は地下深部の深成帯領域における大きな圧力を受けた環境で生成された片麻岩中に賦存する 경우가多く、石英-長石-雲母の鉱物組合せを示し、黒業資源となるものが多い。一方稀少元素を多く含むものは、やゝ深度の浅い所で先カンブリア紀末~中生代にかけて形成され、有用結晶資源を多く含むペグマタイトはもっと若い第三系変動帯の浅所で生成される場合が多いと考えられている。

先カンブリア系ペグマタイトは貫入火成岩に密接に関係して生成したものの他に、火成岩体とは直接的な関係を持たない場合も多くみられ、それは広く深い変成帯中の再生作用によって形成された再結晶ペグマタイトである。

カコウ岩の貫入に直接関係するペグマタイトの構成鉱物は、正長石、石英、斜長石および黒雲母を主とし、この他に白雲母、電気石、黄玉、緑柱石、リシア雲母、螢石、アパタイト、稀少元素鉱物や放射性鉱物を伴う場合が多い。

再結晶ペグマタイトはPneumatolytic hydrothermal solution の影響のもとにペグマタイト脈の原物質の再結晶作用によって生じたもので、さまざまな大きさの粗粒結晶構造または巨晶構造を特徴とする。その再結晶作用の際、石英とカリ長石のほかにカリ長石の加水分解によってこのペグマタイトの最も価値ある鉱物である白雲母が形成される。

この種のペグマタイトからは白雲母、長石類、複合石英-長石資源が採取されるものが多い。

本調査地域のペグマタイト脈は先カンブリア系片麻岩類およびカコウ閃緑岩類中に発達する。ペグマタイトの多くはカコウ閃緑岩類中よりも片麻岩類中に発達し石英の割合が多い。しかし西部地域のMirbat岩株中とその周辺部の約10 Kmの範囲に分布するペグマタイト脈には、カリ長石が多く含まれる傾向を示す。

以上全体的に見て本地域のペグマタイト脈の主要構成鉱物は石英-カリ長石-白雲母から成り、稀少元素やウラン鉱物等は含まない事や、周辺の地質環境からカコウ閃緑岩類の貫入に直接関係したのではなく、むしろ片麻岩類中での再結晶作用によって生成された再結晶性ペグマタイトに属すと考えられる。



5) 石英モンゾニ岩岩株

本岩は従来アダメロ岩としていたものと同一岩体である。その化学成分はP.C.Bateman (1963) の分類によるQ-P1-Kfダイアグラムで石英モンゾニ岩領域にプロットされ、かつソレライト系列に属す。鏡下の観察と合わせて石英モンゾニ岩とした。

分 布

Juffa キャンプ北西部約12Kmで、Wadi Shiliyarn最上流のWadi Arzaq に位置し、1Km×2Kmの規模でNW-S E方向に伸長した分布を示す。

岩 相

肉眼的には赤灰色～赤褐色の完晶質岩である(写真17.18)。

本岩は酸性岩脈群の集中するゾーンの延長上に位置し、野外では見掛上酸性岩脈と似た岩相を呈することからJICA(1979)報告では両者はほとんど同一時期に貫入したと考えた。

しかし、年代測定結果では、明らかに異なる年代を示し、本岩体は先カンブリア紀末～カンブリア紀の貫入であることが判明した(Table 7)。

鏡下での観察では石英、斜長石、カリ長石、黒雲母、白雲母他、から成る。

代表的試料における主要造岩鉱物の特徴は下記の通りである。

石英モンゾニ岩(B-028)

組 織：完晶質等粒状組織

石 英：0.2～1.7mm大で半自形～他形結晶を示す。

カリ長石：最大4mm大の半自形～他形結晶で、パーサイト構造がよく発達し、しばしばカールスパット双晶を示す。不透明鉱物等の微粒結晶を多く包有する。局部的にセリサイトに変質している。

斜長石：0.3～2.5mm大の自形～半自形結晶でアルバイト双晶を示し、しばしば累帯構造が発達している。大部分の結晶が虫食い状にセリサイト化している。

白雲母：0.1～0.4mm大で自形～半自形結晶を示す。

黒雲母：0.15～0.25mm大を示し、完全に変質して緑泥石、緑レン石、不透明鉱物に変わっている。

構 造

本岩の貫入方向はNW-S E方向を示し、その貫入方向に平行な節理が発達する（写真17）。

層位関係

Juffa片麻岩やペグマタイト脈を貫いて分布し、Jabal Samhanのエスカープメント直下でUmm er Radhuma層に不整合に覆われる。

酸性岩脈が本岩株に近づくと、本岩株と極めて良く似た見掛を呈し、野外での区別は困難である。しかし、年代測定結果（後述）では本岩株は先カンブリア紀末からカンブリア紀の貫入であることを示し、酸性岩脈はデボン～下部石炭紀の貫入であることを示しているため両者を区別し本岩株を先カンブリア系のグループに分類した。

2-3-2 下部古生界（岩脈類）

本調査地域には多数の塩基性および酸性岩脈群が発達する。

1) 塩基性岩脈

分 布

先カンブリア系岩類を貫いてNW-S E系、N-S系およびNE-SW系を示して全域に分布する。

Wadi AinからWadi Bayt Saidにかける地域と、Wadi ShaatからWadi Shiliyarnにかける地域ではNW-S E系の岩脈群が密集している。又、Wadi Sadh付近からWadi Marir付近にかけてはN-S系の貫入方向が卓越する。

岩 相

本岩脈は暗灰色～暗緑色を呈しドレライトや玄武岩が主要岩相で安山岩～閃緑斑岩もしばしば認められる。

岩脈の規模は一般に幅3～5 mで延長数Km～数10 Kmの連続性を示す（写真19）。

岩脈の密集する地域ではこれらの大きな岩脈の他に幅数cm～数10 cmの細脈状岩脈も発達するのが観察される（Wadi Shaat, Wadi Ain等）。

鏡下の観察では造岩鉱物の組合せ、量比は次のようである。

斜長石>輝石>黒雲母、石英>緑泥石、セリサイト他。

代表的試料の検鏡結果は次の通りである。

1. 2019年12月31日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日

2020年1月1日

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日

2020年1月1日

2020年1月1日

2020年1月1日

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日

2020年1月1日

2020年1月1日

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日，甲公司应收账款账面余额为1000万元，坏账准备余额为100万元。

2020年1月1日

2020年1月1日

ドレライト (D-071)

組織：オフィティック組織，完晶質斑状組織

オーザイト：0.1～0.75 mm大の自形～半自形結晶を示す。自形の斜長石を包有する。

斜長石：0.2～0.6 mm大の自形結晶を示す。著しく変質しており，セリサイト，方解石および緑泥石に変化している。

その他：少量のスフェーンと不透明鉱物が認められる。

安山岩 (B-105)

組織：ピロタキシチック組織

ホルンブレンド：0.1～2.5 mm大の自形結晶を示す。多片双晶および累帯構造が認められる。

斜長石：0.1～3.3 mm大の自形結晶で，アルバイト双晶およびカールスパット双晶を示す。しばしば累帯構造が発達。大きな結晶はホルンブレンドを包有している。局所的なセリサイト化が認められる。

不透明鉱物：0.05～0.2 mm大で，散在して分布する。

石基：長さ0.1 mm以下の短冊状の斜長石，針状のホルンブレンドおよび微粒状の不透明鉱物よりなり，ホルンブレンドには緑泥石化しているものがある。

本岩脈は強い変質を受けており，しばしば有色鉱物が完全に緑泥石に変化し，さらに二次的な黒雲母が生じているのが認められる。

これらの化学分析値は $(Na_2O + K_2O) - SiO_2$ 図 (Fig. 10) では非アルカリ岩の領域にプロットされ，MAFダイアグラム (Fig. 9)， $SiO_2 - FeO/MgO$ 図や $FeO - FeO/MgO$ 図 (Fig. 10) ではソレライト系列からカルクアルカリ系列の領域にかけてプロットされる。

構造

主にNE-SW系貫入方向を示して先カンブリア系岩類の準平原地帯に分布する。地形的には尾根部に岩脈群が分布する場合が多い。

Wadi Sadhより東ではN-S系方向の岩脈が発達し，NW-SE系との組合せで共役関係を示して分布する。

これらの岩脈は断層により，わずかに転移するが，その転移量は先カンブリア系が断層により切られた転移量よりも小さい。

ドレライト～安山岩の岩脈は、しばしば断層帯中にも貫入しかつ破碎されていることから、断層が先カンブリア系を切って形成された後に貫入し、さらに断層が再び活動して岩脈が破碎されたと考えられる。

層位関係

先カンブリア系の各岩類に貫入し、Mirbat砂岩層およびUmm er Radhuma層に不整合に覆われる。

ドレライトの年代測定結果はオルドビス紀～シルル紀に貫入したことを示し、Wadi Bayt Said最上流では本岩をMirbat砂岩の下部層が不整合に覆っている関係が認められる(写真21)。

2) 酸性岩脈

分 布

先カンブリア系を貫いてNW-S E方向に発達する(写真20)。

Wadi Khorhant下流からWadi ShaatおよびWadi Shiliyarn上流にかけて巾2～4 Kmの間に集中して分布する。他の地域に分布するものは極めて少なく、わずかにWadi Bayt Said～Wadi Shaatの間に数本の岩脈が認められるのみである。

岩 相

野外では赤灰色～赤褐色の特徴的な色を呈し、その主要岩相は長石類の斑晶の多い石英斑岩である。石英斑岩の岩相は岩脈の周縁部で流紋岩の岩相に変化することがある。

一般に巾2～3 mのものが多く、稀に5～10 mに達し、その延長は数10 Kmに亘って連続的に分布する。

鏡下の観察では造岩鉱物の組合わせとそれらの量比は

斜長石>石英≥カリ長石,他であり、セリサイト変質が著しいことが特徴的である。代表的試料の検鏡結果は次の通りである。

石英斑岩(A-020)

組 織：完晶質斑状組織，微文象組織

石 英：0.2～1.6 mm大の半自形～他形結晶を示す。

カリ長石：0.2～1.0 mm大の半自形～他形結晶を示し、パーサイト構造がよく発達している。微粒の不透明鉱物を多く包有する。虫食い状のセリサイト化および方解石化が認められる。

... ..
... ..
... ..

... ..

... ..
... ..
... ..
... ..

... ..

... ..
... ..
... ..
... ..

... ..

... ..
... ..
... ..
... ..

... ..

... ..
... ..
... ..
... ..

... ..

... ..
... ..
... ..
... ..

斜長石：0.2～0.8 mm大の半自形結晶で、アルバイト双晶を示す。カリ長石と同様に虫食い状にセリサイトが生じている。

白雲母：0.1～0.3 mm大の半自形結晶を示す。

石英基：0.05 mm大以下の石英、カリ長石、白雲母および斜長石よりなり、モザイク組織が顕著である。局部的に石英とカリ長石が微文象組織を示す。斜長石とカリ長石には一部セリサイト化が認められる。

本岩の化学分析値は石英モンゾニ岩に類似し (Table 5), Q-P1-Kf ダイアグラム (Fig. 9) 上では石英モンゾニ岩の領域にプロットされる。

($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) - SiO_2 図 (Fig. 10) では非アルカリ系列の領域に石英モンゾニ岩と共にその近傍にプロットされる。

FeO - FeO/MgO 図ではソレライト系列の領域に属すが、酸性岩脈の方が FeO/MgO 比が極めて大きく、石英モンゾニ岩の FeO/MgO 比の値とは異なる傾向を示す。

構造

NW-SE系を示して Wadi Khorhant から Wadi Ain 上流や Wadi Shiliyarn にかけて集中的に分布する。

Wadi Shiliyarn 断層や Wadi Khorhant - Atah 断層により、わずかに転移している。

層位関係

先カンブリア系岩類および上記塩基性岩脈を切る関係にあり、Jabal Samhan のエスカープメント直下で、Umm er Radhuma 層に不整合に覆われる。

一方塩基性岩脈は Mirbat 砂岩層に不整合に覆われている現象が Wadi Bayt Said 上流で確認されている。

本岩脈と Mirbat 砂岩層の関係は両者が直接する関係は野外で確認出来ないが、年代測定結果によれば塩基性岩脈に引続いて貫入したと考えられることやこれらを切る断層群の一つ Wadi Ain 断層は Mirbat 砂岩層に不整合に覆われることから、酸性岩脈も Mirbat 砂岩層の堆積以前に貫入したと推定される。

2-3-3 上部古生界 (Mirbat 砂岩層)

本層の名称は Lees (1928) が露出地域に最も近い Mirbat 部落の名をとって命名したものであり、本報告書もそれを踏襲する。

分 布

Mirbat 砂岩層は調査地域の西部、つまり Wadi Bayt Said 上流から調査地域の西端まで Jabal Samhan に平行するように帯状に分布している。

岩 相

本層は礫岩、砂岩、シルト岩、頁岩および石灰岩よりなり、岩相から上、中、下の 3 部層に分けられる (Fig. 5, 11)。本地域で確認された全層厚は 1,300 m である。なお本層中には生物の痕跡は全く認められなかった。

1) 下部層

本部層は厚い礫岩層とそれに夾まれる礫質な砂岩層、および局部的に認められる砂岩・頁岩互層からなる。一般に基盤である先カンブリア系を不整合に覆って基底礫岩層が発達するが、Wadi Ercahol では基盤の高まりを礫質砂岩層が直接に覆い、Wadi Autant 上流では砂岩・頁岩互層あるいは砂岩層がアバットしているのが認められた。下部層の層厚は最大 580 m であり、Wadi Autant 上流で最もよく発達し、側方へ向って急激に厚さを減じ、Wadi Marsham では本部層は堆積していない。

礫岩は赤褐色～暗灰色を呈し、塊状で層理は発達しない。礫は一般に垂角～垂円礫で、カコウ岩質岩類、塩基性片麻岩およびペグマタイトよりなる。Wadi Arcahol では角礫 (Sadh 片麻岩) のみからなる基底礫岩も認められる (写真 24)。礫の大きさは平均 5～10 cm であるが、50 cm に及ぶものも存在する。上位に向うに従い礫の大きさ、量ともに減少する傾向がある。基質は粗～中粒砂岩が一般的であるが、Wadi Autant では泥質な部分も存在する。

砂岩は礫岩中に夾まれて存在し、局部的に礫岩と互層する場合もある。一般に細礫を含んでいる。赤褐色あるいは淡黄色を呈し、層理がよく発達している。砂岩にはしばしばチャンネル構造および斜交層理が認められる。

砂岩・頁岩互層は Wadi Autant 上流に局部的に分布している。下位では 30～150 cm の砂岩層と 20～50 cm の頁岩層よりなる砂岩優勢の互層を示し、上位では砂岩層、頁岩層ともに 10～20 cm の厚さの等量互層をなす。一部で斜交層理が認められる。

2) 中部層

本部層は砂岩・頁岩互層、頁岩層、砂岩層および石灰岩層よりなるが、特に砂岩・頁岩互層が発達することが特徴である。下部層とは礫岩をほとんど含まないことで区別される。一般に石灰岩層あるいは頁岩層に始まり、下位では厚い砂岩層が発達するが、中

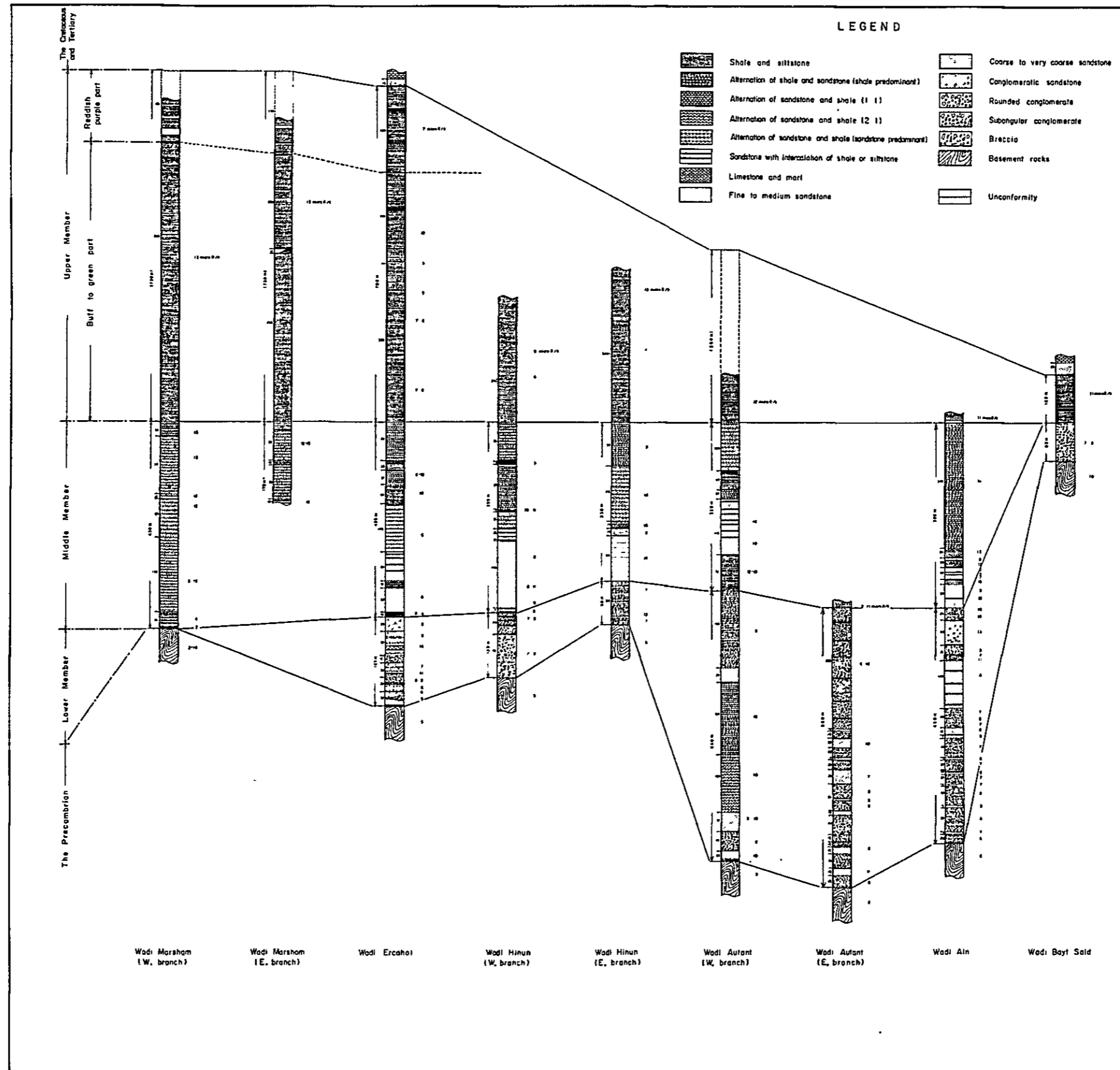


Fig. 11 Geological Columnar Section of Mirbat Sandstone Formation

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

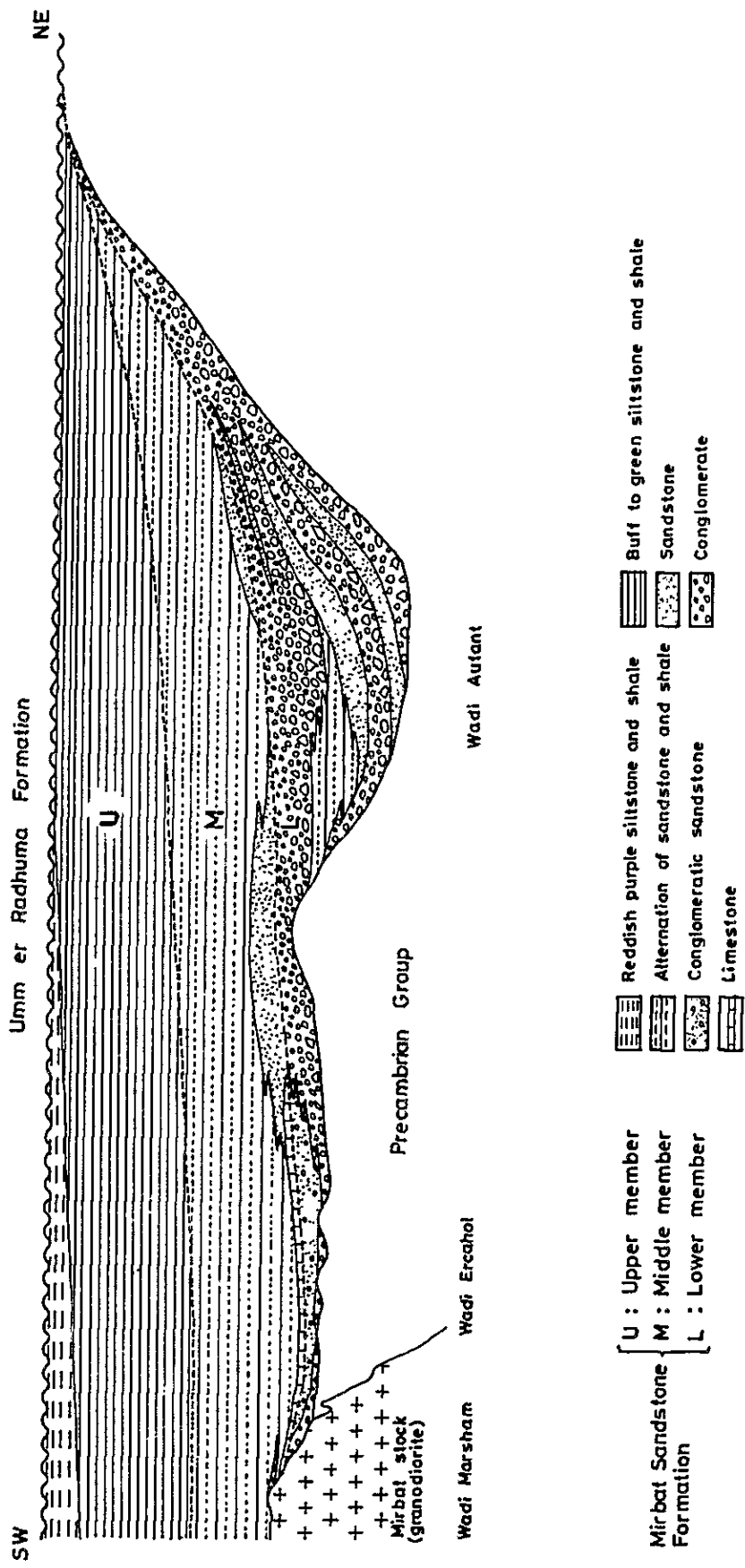


Fig. 12 · Schematic Profile of Mirbat Sandstone Formation

1. *Phylogenetic relationships among species of the genus*



位および上位は砂岩と頁岩の互層となり、部分的に頁岩層が卓越するところがある。本部層の層厚は最大430mであり、北東に向って厚さを減じ、Wadi Bayt Saidの上流で消滅する。Wadi Marshamでは本部層は直接に基盤を覆う。

石灰岩は緻密、堅硬で1~4mの厚さを有し、Wadi ErcaholおよびWadi Marsham周辺に分布する。Wadi Ercaholの本岩は油臭があり、黒灰色を呈す。Wadi Marshamのものは砂質で茶色を帯びた灰色を示し、Mirbat岩株を直接に覆っており、局部的にカコウ閃緑岩の礫(円~垂円礫、最大径25cm)を含んでいる。

頁岩は一般に黄褐色~淡黄色を呈し、層理はあまり発達しない。

砂岩は淡黄色~黄褐色を呈し、石英粒に富み、雲母片を比較的多く含有する中~粗粒のアルコーズ~石英質砂岩である。層理は一般に発達している。

砂岩・頁岩互層はWadi Ercaholに最もよく露出している。一般に下位では厚さ30~100cmの砂岩層と10~40cmの頁岩層よりなる砂岩優勢互層であるが、上位ではともに厚さ10~30cmの等量互層となる。局部的に頁岩層が厚くなり10m以上になる部分がある。またWadi Marshamではこの互層の下部にカコウ閃緑岩の垂円~垂角礫からなる薄い礫岩が夾在されている。この互層中にはしばしばチャネル構造、斜交層理、リップルマークが認められる。

3) 上部層

本部層は厚い頁岩およびシルト岩層からなり、局部的に砂岩を夾在する。色調によって中~下位の淡黄色~緑色部と上位の赤紫色部に分けられる。本部層の確認された最大層厚は730mである。

淡黄色~緑色部では砂岩は極めて稀である。頁岩およびシルト岩は層理がよく発達しており、一般に下位が淡黄色を、上位が緑色(~青緑色)を呈す傾向がある。夾在される砂岩(1~10m)は、肉眼的にほとんど石英からなる中~粗粒の石英質砂岩であり、Wadi Marshamの上流においては斜交層理およびチャネル構造を示す。全層厚は最大560mである。

赤紫色部はWadi Hinunの上流から以西に分布し、東側では削剝されて存在しない。この赤紫色部は比較的多くの砂岩を夾在する。頁岩およびシルト岩は一様に赤紫色を呈し、層理がよく発達している。砂岩と細かく互層するところではリップルマークが認められる。砂岩は1~10mの厚さを有し、中~粗粒の石英質砂岩である。確認された全層厚は最大180mである。

Handwritten text, likely bleed-through from the reverse side of the page. The text is extremely faint and illegible due to low contrast and blurring. It appears to be organized into several paragraphs or sections, but the specific content cannot be discerned.

構 造

本層は一般にNE-SW系の走向を示し、北西方向に10~15°で緩く傾斜している。局部的に走向、傾斜とも変化がみられ、Mirbat岩株周辺では中部層がN-S系の走向、30~50°Wの傾斜を示す部分があり、Wadi ErcaholからWadi Autant上流にかけての下部層はE-W系の走向を示している。

本層中には顕著な断層および褶曲は発達していない。Wadi Autant上流の礫岩層中に明瞭に認められる走向断層はほとんど転移していない。

今回の調査によって本層の堆積構造の様式が明らかになった。岩相および各部層の層厚の変化より、Fig.12に示すように碎屑物は主として東方より供給されたものと考えられる。そしてWadi Hinunの上流には基盤(Sadh片麻岩)の高まりが存在していたため、下部層はWadi Autant上流に最も厚く堆積したものと推測できる。下部層の堆積時には相対的な沈降運動が激しく、急速な堆積が行なわれ、中部層の初期には一時穏やかな環境となって石灰岩や頁岩が堆積したが、やがて再びやや活発な堆積が行なわれた。しかし次第に緩やかな沈降、堆積の環境になって頁岩優勢の互層、さらに厚い頁岩およびシルト岩が堆積したものであろう。

層位関係

本層はJuffa片麻岩、Sadh片麻岩、Mirbat岩株および岩脈類を不整合に覆う。そしてUmm er Radhum層に緩い傾斜不整合で覆われる。

時 代

本砂岩層はその露出範囲が狭まぐ限られていることと、他の地域から孤立している為、様々な時代に対比されているが、その中で最も若い年代に対比されているものとしてはBeydoun(1963)によりオールドヴィス紀とされている。

今回の調査では、Wadi Bayt Said最上流の山頂部でオールドヴィス紀~シルル紀の年代を示すドレライト岩脈を不整合に覆う現象が観察され、少なくともシルル紀より若いことが判明した。

又、本砂岩層はドレライト岩脈等に引続いて貫入した酸性岩脈(デボン紀~下部石炭紀)も不整合に覆うと見做されるので、それより若い時代の堆積と推定される。一方アラビア盾状地の南部には下部ペルム紀およびそれより古い時代に堆積したWajid砂岩があり、本層と同様の堆積環境の産物で、化石を含まず、類似の岩相を有することが報告されている(Power他1963)。もしこれに本層が対比し得るとすれば上部古生代(石炭紀~下部ペルム紀)に対比可能である。

2-3-4 白亜系～第三系 (Umm er Radhuma 層)

本地域には先カンブリア系、古生界を覆って白亜系および第三系が分布する。Beydoun (1966)によればそれらは南イエメンにおけるMahra層群、Hadramut層群にそれぞれ対比されている。そのうちHadramut層群中のUmm er Radhuma層が非常に厚く堆積していることが報告されている。

しかし今回の調査では白亜系～第三系についてのデータが十分ではないので、これを一括して取り扱い、T.W.T(1978)やJICA(1979)の報告に従って便宜的にUmm er Radhum層と呼ぶ。

分 布

本層は調査地域の北側のJabal Samhanで、エスカープメントを形成して広く分布するほか、Hadabin周辺のJabal Habarit, Jabal Nuss, Jabal MusayrahそしてSadh西方のJabal Qinqariの山頂部にメサ状の地形を呈して分布している。

岩 相

Umm er Radhuma層は層理のよく発達した淡黄色～白色の石灰岩および泥灰岩を主とする。局部的にドロマイト質石灰岩を夾在することがあり、最下部には砂岩あるいは礫岩が認められることもある。

Wadi Ercahol上流ではMirbat砂岩層を不整合に覆って粗粒な砂岩層が露出している。この砂岩は白色を呈し、固結度が悪く、ほとんど石英粒からなるもので、少量の石英および黄色のチャートの細礫を含む。砂岩層は厚さ10mであり、その上位は泥灰岩を夾在し、チャートのノジュールを含む石灰岩層である。

JICA(1979)では、Hadabinの北方でHadabin岩体を不整合に覆って石灰岩の大～巨礫大の角～垂角礫を含む厚さ10～20mの石灰質礫岩層が露出し、その中に厚さ数10cmの赤紫色細粒砂岩が夾在することが報告されている。

本層の石灰岩からは多量の化石を産出することが知られており、今回もJabal Nussの頂部で採集した試料D-101から、大型有孔虫のNummulites globulus Leymerie, 1846および小型底生有孔虫のSoritinae, Cyclamininae, Alveolinidaeを検出した。

構 造

本層はHadabin北方に露出するものを除くとほぼ水平な構造を示し、断層、褶曲ともに認められない。しかしJabal Nussに分布する本層は緩やかに北東へ傾いており、



Jabal Habarit では WNW - ESE 系の断層によって本層の南西側が下方へ変位している。

層位関係

本層は西部では Mirbat 砂岩層，中央部では Juffa 片麻岩そして東部では Sakh 片麻岩および Hadabin 岩体を不整合に覆う。

時代

Wadi Ercahol 上流で確認した固結度の悪い白色の石英質砂岩が Mahra 層群に属する Qishn 層の岩相に似ること，Nummulites globulus Leymerie, 1846 が下部～中部始新世を示すことから，本層の時代は白亜紀から古第三紀と考えられる。

2-3-5 第四系堆積物

本堆積物は隆起海浜堆積物，海浜砂及び主要河川の砂礫等からなり，本地域の西部では Mirbat 砂岩層を，そのほかでは先カンブリア系を不整合に覆って点在する。

隆起海浜堆積物

隆起海浜堆積物には高位と低位に分布するものがある。高位のものは主に Mirbat 部落北部から Juffa 付近にかけて標高 100～200 m の丘陵地の尾根部に露出しており，礫，砂，シルトなどからなる，極めて分級度の悪い粗粒な堆積物である。低位のものは高位のものから 10～30 m 下位に露出しており，ミリオライト，砂などからなる。多量の貝殻を含む細粒な堆積物である。

海岸砂および風成砂

海岸線に沿って分布するが，Mirbat 周辺および Jabal Musayrah 付近に比較的発達している。

河川堆積物

河川の主なものは数 10 m～数 100 m の川幅を示すが，それらの河床を埋めて粗粒の砂，礫が分布する。本地域は流水が少なく，河川も短いので，河川堆積物は分級度が悪く，細粒砂に乏しい。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records.

2.

3.

4. The second part of the document discusses the importance of maintaining accurate records.

5.

6. The third part of the document discusses the importance of maintaining accurate records.

7.

8. The fourth part of the document discusses the importance of maintaining accurate records.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

2-4 年代測定結果

先カンブリア系の主要な岩石の年代測定結果は1979年のJICA報告により判明しているので、今回の調査では更にこの資料を補足する為にSadh片麻岩中に夾在する酸性片麻岩、貫入岩類としてカコウ閃緑岩(Hadabin岩体およびMirbat岩株)、石英斑岩々脈およびドレライト岩脈について、可能な限り新鮮な試料についてK-Ar法による年代測定を実施した。その結果は、

A-008	酸性片麻岩(Sadh片麻岩)	638 ± 32 m.y.
A-020	石英斑岩々脈	374 ± 19 m.y.
C-204	カコウ閃緑岩(Hadabin岩体)	713 ± 36 m.y.
D-026	カコウ閃緑岩(Mirbat岩株)	727 ± 36 m.y.
D-071	ドレライト岩脈	438 ± 22 m.y.

である。Table 7はこれらの測定結果と1979年のJICAの測定結果を合わせて示した。又それぞれの試料の測定誤差を考慮に入れて、各岩型の相互関係を棒線グラフに示し、更にアラビア盾状地のHijaz造山期の時期とMirbat砂岩層の推定時代を合せて示してある。その結果、本調査地域の変成岩類および火成岩類は3グループに大別できる。即ち

(1) グループ 770 ~ 600 m.y.

Juffa片麻岩, Sadh片麻岩, カコウ閃緑岩類

(2) グループ 600 ~ 510 m.y.

ペグマタイト, 石英モンゾニ岩

(3) グループ 460 ~ 350 m.y.

塩基性および酸性岩脈群

に分けられる。

(1)グループ(770 ~ 600 m.y.)のJuffa片麻岩およびSadh片麻岩は野外調査の結果、層序的に前者が下位に、後者が上位に位置することは判明しているが、両者共に同じ広域変成作用を受けていることから、770 ~ 600 m.y. は変成年代の時間的レンジを示すものと考えられる。

カコウ閃緑岩類の各岩体は、Juffa片麻岩およびSadh片麻岩と同様の年代を示すが、これらの岩体は明らかに上記の片麻岩類に貫入した事実が野外で観察されている。しかしこれらのカコウ閃緑岩体も、片麻岩類を形成した広域変成作用の末期の変成作用を蒙っており、その為に片麻岩類とは同じ時代を示していると考えられる。

(2)グループ(600 ~ 510 m.y.)のペグマタイト(一石英脈)は、カコウ閃緑岩類の貫入末期又は広域変成作用時に再生ペグマタイトとして生成されたもので、年代測定結果も上記(1)グループ生成の直後に生成されたことを示している。石英モンゾニ岩は、野外の観察では

Table 7 Result of K-Ar Dating

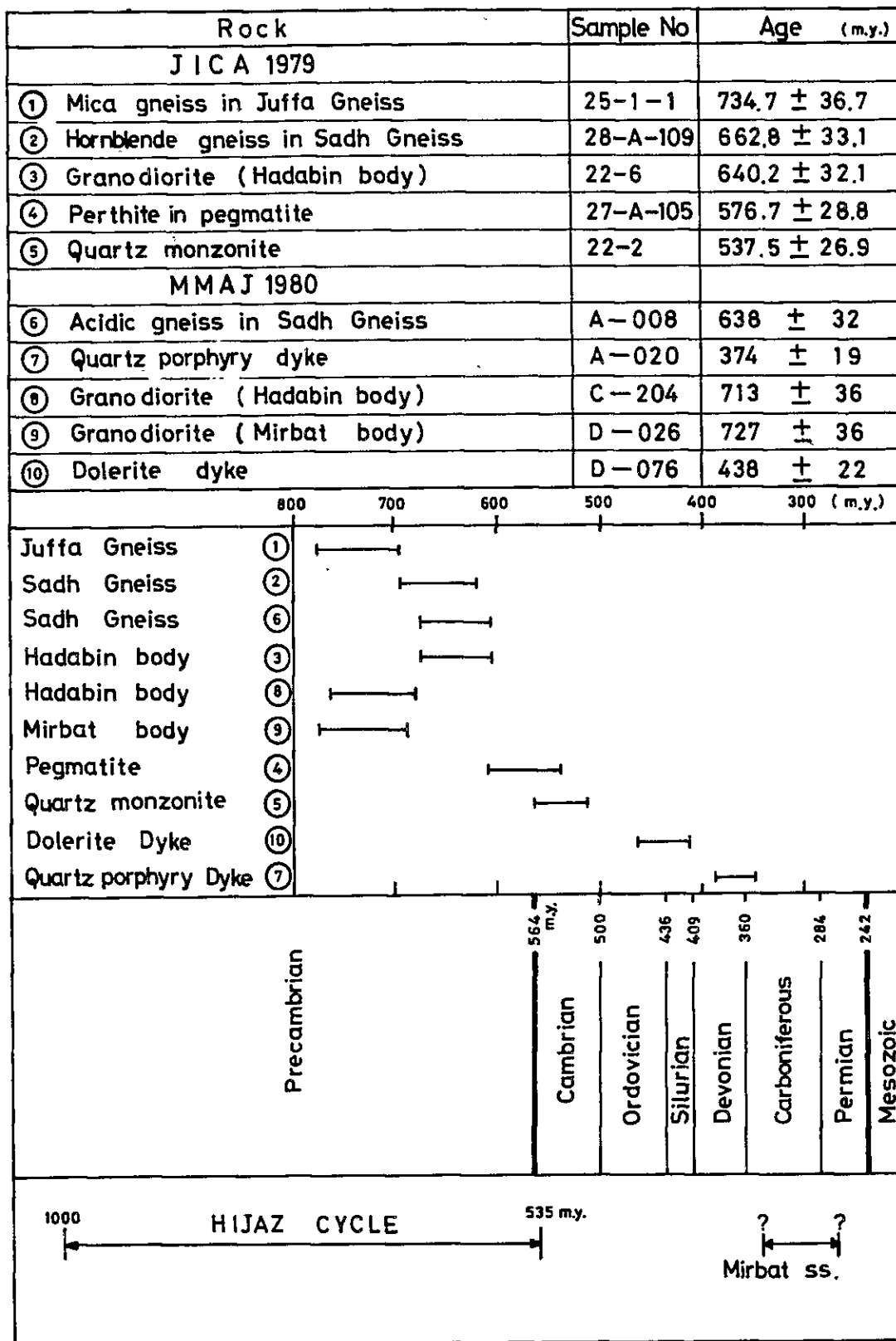


Table 1. Summary of the study

Study	Year	Country	Sample Size (n)	Age Range (years)	Gender (M/F)	Study Design	Key Findings
1	2010	USA	100	18-25	50/50	Experimental	High accuracy in emotion recognition
2	2011	UK	150	20-30	75/75	Observational	Low accuracy in emotion recognition
3	2012	Canada	200	22-35	100/100	Experimental	Medium accuracy in emotion recognition
4	2013	India	120	19-28	60/60	Experimental	Low accuracy in emotion recognition
5	2014	Germany	180	21-32	90/90	Observational	High accuracy in emotion recognition
6	2015	Japan	140	20-30	70/70	Experimental	Medium accuracy in emotion recognition
7	2016	Australia	160	22-34	80/80	Observational	Low accuracy in emotion recognition
8	2017	France	130	20-30	65/65	Experimental	High accuracy in emotion recognition
9	2018	South Korea	110	19-29	55/55	Experimental	Low accuracy in emotion recognition
10	2019	Italy	170	21-31	85/85	Observational	Medium accuracy in emotion recognition

貫入岩体の周縁部の岩相と石英斑岩々脈の岩相が酷似している為に、あたかも漸移関係を示すもの様に見えるが、両者の年代に大きな時間的ギャップがあることが判明した。従って石英モンソニ岩の貫入は、むしろカコウ閃緑岩類の活動の最末期に行われたと考えるのが妥当であろう。

(3)グループ(460~350 m.y.)のドレライト、石英斑岩々脈は、野外では片麻岩類、カコウ閃緑岩類およびペグマタイトー石英脈を明瞭に切る関係が観察されている。

又、石英斑岩がドレライトを切る関係にあり、且つ同じ貫入の場にあまり大きな時間差が無く、ほぼ連続的に貫入したものと考えられるが、年代測定結果もこれら野外の観察結果と良く一致する。

(1)グループおよび(2)グループの生成年代770~510 m.y.は、アラビア盾状地を形成したHijaz造山期1,000~535 m.y.に一致する。

アラビア盾状地はその形成過程においてアフリカ大陸に衝突、安定地塊化したものであるが、アフリカ大陸においてもこの時期Kibaran造山(1100±200 m.y.)やパン・アフリカ造山(Pan African 600±200 m.y.)などの造山運動が行われ、特にパン・アフリカ造山運動はアフリカ大陸全域に広がり、Hijaz造山運動もこの時期に対比されている。

アフリカ大陸のパン・アフリカ造山期の600±100 m.y.にアルカリ・カコウ岩類の貫入が集中して居るが、アラビア盾状地ではHijaz初期の閃緑岩ートロノエマイト・パソリス(900~800 m.y.)と中期のカルクアルカリ岩系の石英閃緑岩ーカコウ閃緑岩(785~680 m.y.)の2つのピークがあり、最古のカコウ岩類としては1150 m.y.を示すものが知られている(Brown 1970)。又、Hijaz末期には構造線に沿ってカルクアルカリカコウ岩類~過アルカリカコウ岩類の小岩体が出現する。

本調査地域のカコウ岩類の生成時期はHijaz造山中期の石英閃緑岩ーカコウ閃緑岩の生成時期に一致し、石英モンソニ岩々株はHijaz末期のカコウ岩類の生成時期に一致し且つ成分的にカルク・アルカリ岩系に属している等アラビア盾状地のカコウ岩類に地質年代、岩石学的データが良く一致する。

一方Mirbat砂岩層は化石も含まず、年代測定もできないが、ドレライト岩脈を不整合に覆っていることから、その堆積年代をおよそ推定することは可能である。

即ち、ドレライト岩脈および石英斑岩々脈の年代は上部オルドヴィス紀~下部石炭紀を示し、両者はほぼ連続的に貫入したと考えられるので、Mirbat砂岩層の堆積は下部石炭紀以後であろう。又、このMirbat砂岩層はアラビア盾状地を直接不整合に覆うWajid砂岩(下部ペルム紀およびそれより古い時代)に対比し得るとすれば、その堆積時代は上部古生代の石炭紀から下部ペルム紀と推定される。

2-5 先カンブリア系岩類の変成作用

本地域に分布する主要な変成岩類は、泥質～砂質起源の雲母片麻岩、塩基性火成岩（火山岩）類起源の塩基性片麻岩、砂質堆積物又は酸性火山岩類起源の酸性片麻岩とこれらの中間的性格を有する中性片麻岩から構成される。

これらの各変成岩類は、いずれも主要構成鉱物の粒度が大きく、斜長石の含有量が20%以上で片麻状構造の発達することから片麻岩に分類された。

一般に変成岩の鉱物組合せは変成帯の温度、圧力条件により変化する。或る定まった鉱物の組合せが安定であるような温度と圧力の値の一定な範囲を一つの変成相（Metamorphic facies）と呼び、変成相の分類はP. Eskala(1920)による分類が一般的で次の様に分類される。

緑色片岩相（green schist facies）

緑色を示し、斜長石（アルバイト）、緑レン石、アクチノ閃石および緑泥石からなる。
緑レン石・角閃岩相（epidote-amphibolite facies）

メタペイサイト中にザクロ石、ホルンブレンドが加わり、AlやNaを多量に含む。

角閃岩相（amphibolite facies）

珪線石-藍晶石が出現し、アルバイトと緑レン石の反応によりAn成分に富む斜長石とホルンブレンドを多く含む。

グラニュライト相（granulite facies）

高温鉱物帯を生じ、メタペイサイト（metabasite）中のホルンブレンドは分解して斜方輝石、単斜輝石などを生じる。

一方、同一変成帯内部でも変成鉱物の組合せや量的関係は、その変成岩の原岩の成分の差異により大きく支配される。

泥質堆積岩起源の変成岩は Al_2O_3 、や K_2O の含有量が多い為に多量の雲母類を生ずるのが特徴的である。

低温で生ずる雲母は白雲母（セリサイト）だけで、他に緑泥石や多量の石英を伴い、少量のアルバイトを含む。

温度が上昇するにつれて白雲母-緑泥石が反応して黒雲母を生ずる。更に温度が上昇して緑レン石・角閃岩相から角閃岩相低温部になると白雲母・緑泥石が減少し、コーディエライトやアルマンディンを生じる。

もっと高温になり角閃岩相高温部に入ると鉱物の粒度が粗く、片麻状構造が発達して珪線石を生じる。最後にグラニュライト相では高温の為に白雲母は分解消失し、ザクロ石、珪線石が増加する。又、石英、長石、黒雲母等の集合であるグラニュライトが生成される。

尊敬的领导、同事们：大家好！

首先，我要感谢大家在过去一年里对我的支持和帮助。

回顾过去的一年，我们共同经历了许多挑战，但正是大家的团结和努力，让我们克服了困难，取得了优异的成绩。

在新的一年里，我们将继续秉承公司的核心价值观，不断提升自我，为公司的发展贡献更大的力量。

最后，我想对大家说一声：辛苦了！祝大家在新的一年里工作顺利，万事如意！

谢谢大家！

2023年12月15日

姓名：张三

职位：销售经理

部门：销售部

联系方式：13800000000

砂岩質の堆積岩やフェルシクな火成岩起源の変成岩は SiO_2 の含有量が極めて多い為に、石英、長石を主とする鉱物組合せになり、カウ岩の岩相に似る。この鉱物組合せは温度、圧力が変化しても容易に変化しない特性がある。

塩基性火成岩起源の変成岩はメタベイサイトとも呼ばれ、 FeO 、 MgO および CaO の含有量が多い為にアクチノ閃石やホルンブレンドを多量に含む変成岩になることが特徴的である。低温変成では緑色片岩相を生じ、アルバイト、緑泥石、緑レン石、アクチノ閃石（カルサイト、石英を伴うことがある）等から成る。温度が上昇して緑レン石-角閃岩相を生じると、アクチノ閃石が分解し緑泥石や緑レン石と反応して青緑色ホルンブレンドを生じ、更にザクロ石を生じることもある。この変成相の特徴的鉱物組合せはホルンブレンド+アルバイト+緑レン石である。さらに角閃岩相に温度が上昇するとカミングトン閃石、単斜輝石、黒雲母などの有色鉱物を生じる。最後にグラニュライト相になるとホルンブレンドが分解して斜方輝石と単輝輝石を生じる。

広域変成作用を圧力型（baric types）で分類すると、低圧型、中圧型および高圧型に分けられる。

日本の領家変成帯、ヘルシニア造山帯（Hercynian Cycle）や先カンブリア系盾状地の大部分は低圧型に属し、高圧型は非常に少ない。

低圧型変成作用を受けた泥質岩は一般にコーディエライトが出来易く、アルマンディンが出来にくい傾向を示すが、温度条件や岩石の化学組成にも影響されてアルマンディンが出来易くなることもある。

A C F 図上で同じような位置にくる泥質岩でも、コーディエライトは FeO/MgO 比の小さい岩石に出来易く、アルマンディンは FeO/MgO 比や MnO/MgO 比の大きい岩石に出来易い。

本調査地域の変成岩類の鏡下の観察結果、各岩型の主要造岩鉱物組合せは次の様になる。

- (1) 雲母片麻岩-白雲母、黒雲母、石英>斜長石>ザクロ石、緑レン石、カリ長石
- (2) 塩基性片麻岩-ホルンブレンド>斜長石、緑レン石>石英、ザクロ石、黒雲母
- (3) 酸性片麻岩-石英、斜長石>黒雲母、カリ長石>白雲母、ザクロ石、緑レン石
- (4) 中性片麻岩-石英、斜長石、黒雲母>ホルンブレンド>ザクロ石

X線粉末回折による分析結果ザクロ石はアルマンディンであることが判明している。

(1)は原岩が泥質で一部砂質な堆積岩起源であることを示している。(2)は塩基性火成岩起源を示し、(3)は砂質堆積岩起源を示し、(4)は(1)~(3)が混合した物質が原岩と考えられる。

Juffa 片麻岩は主に(2)および(4)から成り、(3)を夾在する。

これらの原岩はアラビア盾状地形成時の火山活動（塩基性）によって供給された火山岩熔岩や火山岩質タービダイトから成るフリッシュ型堆積岩類が原岩と考えられる。

Juffa片麻岩は泥質な成分がより多く、Sadh片麻岩はマフィックな成分が多いことを示している。

各変成岩に共通する変成鉱物は、石英、斜長石、黒雲母、緑レン石、ザクロ石（アルマンディン）で、緑レン石-角閃岩相から角閃岩相低温部の変成相に特徴的な鉱物組合せとなっている。

2-6 地質構造

本調査地域の主要な地質構造の方向は、NE-SW系、NW-SE系およびN-S系を示している。

先カンブリア系岩類の褶曲構造はNE-SW系およびN-S系が発達している。

貫入岩類はカコウ閃緑岩類、石英モンゾニ岩および岩脈群が認められるが、特に岩脈群の貫入方向はNW-SE系およびN-S系が発達している。

断層の方向はNW-SE系およびNE-SW系が顕著に発達する。

Mirbat砂岩層はNE-SW系走向を示してMirbat北方の限られた範囲に分布し、Umm er Radhuma層は、ほぼ水平にJabal Samhanや海岸の小山の山頂部に分布する。

2-6-1 先カンブリア系の褶曲構造

本地域の先カンブリア系の基本的な地質構造を支配するものとしてWadi Baqlat河口付近からWadi Shiliyarn上流にかけてNE-SW方向の背斜構造が発達する。

背斜構造の中軸部にJuffa片麻岩Ⅱ部層がほぼ楕円形を示して分布し、その周辺をJuffa片麻岩Ⅰ部層およびSadh片麻岩が取囲む様に分布する。

褶曲軸はWadi Ain中流付近でWadi Ain断層により切られ、約4 Km左手方向に転移している。

Sadh部落北方にNE-SW系背斜、向斜褶曲の対が認められる他、Wadi Hinunの河口付近およびWadi Marir付近に、それぞれ小規模なN-S系背斜・向斜褶曲が分布する。

Juffa片麻岩Ⅱ部層の分布するWadi Ain～Wadi Shiliyarn背斜構造の中軸部では、様々な方向を示す小褶曲構造が多数発達している。

2-6-2 貫入岩類の構造

1) カコウ閃緑岩類

Hadabin部落付近に分布するカコウ閃緑岩々体は直径20 Km以上の貫入規模を示し、更にもその東部～北東部は海に覆われ、北部はUmm er Radhuma層に覆われているので不明な

るも、かなり大きな岩体であると推定される。貫入部の境界は不規則形態を示し、多数の Sadh 片麻岩をゼノリス状に取り込んでいる。

Mirbat 北方には 2 Km × 1 Km 程度で N - S 方向に伸張したカコウ閃緑岩々株が分布し、Mirbat 砂岩層に覆われている。

2) 石英モンソニ岩

Wadi Shiliyarn 最上流のエスカープメントの直下に 2 Km × 1 Km の規模で NW - SE 方向に伸張した石英モンソニ岩岩株が認められる。本岩株は NW - SE 系岩脈群の発達する地域の中で特に酸性岩脈の発達するゾーンに位置する。

3) 岩脈群

岩脈群の主要方向は NW - SE 系が顕著に発達する。

岩脈群の分布密度には粗密が認められ、Wadi Ain - Wadi Bayt Said 地域および Wadi Shaat - Wadi Shiliyarn 地域に密集して分布する。特に酸性岩脈は後者の地域中の Wadi Khorhant 付近に集中している。

2 - 6 - 3 断層系

断層の主要方向は NW - SE 系および NE - SW 系が発達している。

1) NW - SE 系断層

Wadi Ain 断層：Wadi Ain 上流から Wadi Bayt Said 河口にかけて発達する 60° ~ 75° SW 落しの数本の断層から成る複合断層帯で、見掛け上正断層の性格を有し、水平的な転移は約 4 Km の左横ズレが認められる。

Wadi Bayt Said 断層：Wadi Bayt Said に沿って発達する 60° SW 落しの正断層で、見掛けの水平ズレは約 3 Km を示す。

Wadi Shaat 断層：Wadi Shaat に沿って発達する 45° ~ 60° SW 落しの正断層で、見掛けの水平ズレは約 1.5 Km を示す。

その他に Wadi Ain 下流付近および Wadi Marir 下流付近にも小規模断層が分布する。

2) NE - SW 系断層

Wadi Shiliyarn 断層：この断層は Wadi Shaat 下流から Wadi Shiliyarn にかけて NW - SE 系から N - S 系に方向を変えながら Juffa 片麻岩および Sadh 片麻岩の境界部に発達する走向断層で、70° E 落しを示す。

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

Wadi Khorhant - Atah 断層：Wadi Khorhant 付近からWadi Atah 上流にかけて Sadh 片麻岩中に発達する走向断層である。

以上NW - SE系断層は先カンブリア系の各地層および褶曲構造を切る関係を示し、NE - SW系断層は走向断層の性格を示して分布する。NW - SE系のWadi Shaat 断層とNE - SW系の各断層は、Wadi Shaat 下流付近で交叉し、共役関係を示して分布する。

岩脈群と断層の関係は、断層の割目にドレライト等の岩脈が貫入し、それがさらに後期の断層運動を襲り破砕されていることや、岩脈群が断層によってわずかに転移しているが、その転移量は先カンブリア系の転移量よりもはるかに小さいことなどから断層系および岩脈群の割目系はほぼ同時に形成されたもので、岩脈群の貫入後再度運動したことを示している。

先カンブリア系に発達するNW - SE系の割目は火成岩類の貫入をもたらした古くて深い割目で、アラビア盾状地の広域的な地質構造運動に支配されて形成されたものと考えられる。

サウジアラビアに広く分布するアラビア盾状地の主要な地質構造の方向はNAJD断層系に代表されるNW - SE系の断層群である。又、多数のカコウ岩の分析値からカコウ岩マグマの生成深度や同質カコウ岩の配列関係を推定する為の $K_2O / K_2O + Na_2O$ 値の分布図もNW - SE方向を示す等NW - SE系の地質構造の方向が卓越している。

本調査地域はアラビア盾状地の一部を構成するものでNAJD断層系の東南延長部に位置する為にNW - SE系が卓越しているものと考えられる(Fig. 2)。

2 - 6 - 4 Mirbat 砂岩層の堆積構造

Mirbat 砂岩層の一般的な走向はNE - SW、傾斜はNW落しの緩傾斜で単斜構造的な分布を示す。

基底礫岩を含む下部層は基盤の地形を反映して堆積したもので、Wadi Baqlat 上流域およびWadi Ercahol上流域で基盤の窪みに礫岩層を厚く堆積している。

Wadi Ain 上流からWadi Bayt Said 上流にかけて基盤が急激に盛り上がり、下部層および中部層はアバット状の堆積構造を示し、層内には斜交層理が認められ極めて浅所の堆積を示す。上部層は細粒堆積物による静穏な堆積環境を示す。

Wadi Baqlat 上流域の下部層にはNE - SW系の走向断層が認められるが、それらの転移は極めて小さく本地域の地質構造を支配するものではない。

2 - 6 - 5 Umm er Radhuma 層の堆積構造

本層はほとんど水平か、ゆるやかに北又は北東に傾斜してJabal Samhanを広く覆って分布する。

1. (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

2. (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

3. (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

4. (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

本層堆積後おそらく新第三紀中新世以後に本地域は大きく隆起し、基盤の先カンブリア系まで浸食（海食）が進み、現在見られるエスカープメントを伴った古期卓状地形やメサ地形を形成した。

第 3 章 鋳 床

3-1 金属鋳床

Salalah 地域に於ける金属鋳床についての情報は、従来から極めて少ない。J I C A (1 9 7 9) 報告ではいくつかの鋳徴地を報告しているが、その主な鋳徴地の内容は次の通りである。

Wadi Shaat 中流域の支流に Juffa 片麻岩中に貫入した酸性岩脈に沿って方鉛鋳をわずかに包有する石英の細脈～網状脈が認められ、方鉛鋳のみ濃集した試料の分析値は $Pb = 36.66\%$ $Zn < 0.01\%$ $Au = 0.2 \text{ g/t}$ $Ag = 6 \text{ g/t}$ を示した。しかしこの露頭は規模があまりにも小さく、J I C A 班がサンプルを採取した跡には鋳石を含む露頭は残存していない。

Wadi Marir 下流域の Sadh 片麻岩中に黄鉄鋳から二次的に生成された針鉄鋳の結晶が散点するが、価値あるものは認められない。

Wadi Hadabin にはベグマタイト脈に伴った赤鉄鋳および針鉄鋳の転石が報告され、カコウ閃緑岩中のベグマタイト脈から供給されたと考えられている。

Wadi Khorhant 下流域の Sadh 片麻岩中に分布するベグマタイト脈の一つに 3～5 m の範囲にスポット状又は割目に沿って孔雀石、褐鉄鋳、針鉄鋳が認められ孔雀石の濃集したサンプルの分析結果は $Cu = 0.32\%$ を示した。これも現在は銅鋳物を含む露頭は存在しない。

Wadi Ain 河口付近の Ras Ayn では、Sadh 片麻岩中のベグマタイトに磁鉄鋳、黄鉄鋳の細脈が認められる。

これらの結果は直接経済的に価値ある鋳床の賦存に結びつけて考えられるものではないが、本地域に鋳徴の存在することを記載した最初の例で、今後詳しく調査する必要性のあることを報告している。今回の調査は上記の様な鋳徴の記載に基づいて、更に補追調査を実施した。

以下今回の調査で新たに確認された鋳徴を列記する。

Wadi Shiliyarn 中～下流にベグマタイト脈中に黄銅鋳、黄鉄鋳、銅ラン等の鋳徴が認められる。

Wadi Hinun 上流や Wadi Baqlat 中流の Sadh 片麻岩に発達するベグマタイト脈中に孔雀石が少量認められる。

又、Wadi Ercahol 上流および Wadi Baqlat 上流の Mirbat 砂岩層下部層に方鉛鋳の小粒を伴ったバライト～方解石細脈が認められる。

以上の鋳徴地および分析値は Fig. 13 に図示してある。

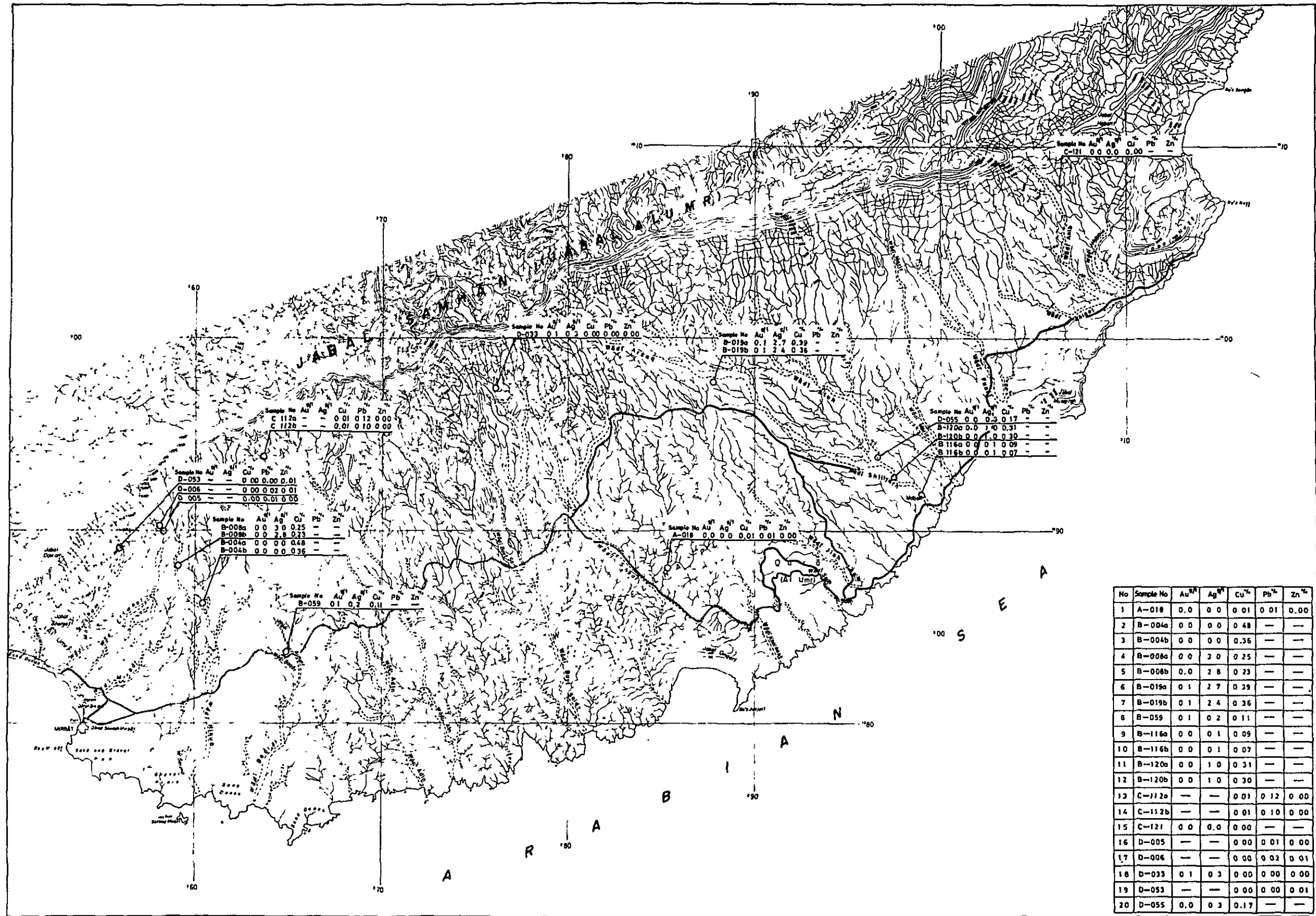


Fig. 13 Distribution of Mineral Occurrences and Chemical Analyses



1) Wadi Shiliyarnの銅鉍徴

Wadi Shiliyarn下流でSadh - Hadabin道路との交点から約300 m上流に銅鉍徴が認められ、さらに上流に向って約3 Kmの間に6ヶ所の銅鉍徴が確認された。

付近の地質はSadh片麻岩を構成する黒雲母ホルンブレンド片麻岩(中性片麻岩)と、これに夾在される酸性片麻岩が分布し、ペグマタイト脈やドレライト岩脈が片麻岩類を貫いて分布する。

片麻岩の片麻状構造の方向はN 40 ~ 60°Wの走向、40 ~ 80°NW落しの等斜褶曲を示し、ドレライト岩脈群がN - S系方向を示して発達する。

ペグマタイト脈は、Sadh片麻岩中にN 40 ~ 50°Eの走向、10 ~ 15°NW傾斜を示して1 ~ 3 m間隔で平行に発達した割目を充填したもので、脈巾3 ~ 10 cmのカリ長石 - 石英ペグマタイト脈である。ペグマタイト脈中で石英の多い部分に、しばしば黄鉄鉍、褐鉄鉍、黄銅鉍およびその二次鉍物である輝銅鉍や孔雀石が散点する。

鏡下の鑑察結果では、石英脈中に5 mm大の黄銅鉍および3 ~ 4 mm大の黄鉄鉍自形結晶が散点する。黄銅鉍の周縁部やヘキ開に沿って黄銅鉍の二次酸化鉍物として銅ランや輝銅鉍が生成し、更に周辺の石英中に孔雀石が認められる。

6ヶ所の鉍徴のうちで黄銅鉍の濃集した部分の分析結果はCu = 0.07 ~ 0.30 %を示す。

Wadi Shiliyarn中流の右岸にも銅鉍徴が認められる。Juffa-Mirbat主要道路から分かれた支道のWadi Shiliyarnの手前約200 mの地点で、道路の左側に含銅ペグマタイト脈が認められる。

付近の地質はJuffa片麻岩上部のI部層を構成する雲母片麻岩および塩基性片麻岩が分布し、数本のペグマタイト脈はN 30°Eの走向で平行に分布する。

ペグマタイト脈は石英が大部分で、若干のカリ長石を伴い、NW - SE系塩基性岩脈や酸性岩脈により明瞭に切られている。

このペグマタイト脈の一つは約150 mの延長を示し、その石英の一部に黄鉄鉍、孔雀石が散点する。鏡下の鑑察では、5 ~ 7 mm大の黄銅鉍結晶の周縁部やヘキ開に沿って銅ランが生成し、黄銅鉍はその内部に微小な黄鉄鉍自形結晶を包有している。

この鉍徴の中で黄銅鉍や孔雀石が数cmの間に濃集する部分の分析結果はCu = 0.39 %を示す。

2) Wadi Hinunの銅鉍徴

Mirbat - Juffa主要道路とWadi Hinunとの交点から約4.5 Km上流の地点で、カリ長石 - 石英ペグマタイト脈がN 45°W方向に約20 m分布している。ペグマタイト脈の中心部は2 ~ 5 cmの中で石英に富み、局部的に孔雀石のみが数cmの塊状、散点状に認められる。

この地点より更に約3 Km上流にもN - S方向のペグマタイト脈が分布し、このペグマタイト

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

In the second section, the author outlines the various methods used to collect and analyze the data. This includes both primary and secondary data collection techniques. The primary data was gathered through direct observation and interviews, while secondary data was obtained from existing reports and databases.

The third part of the document details the statistical analysis performed on the collected data. It describes the use of descriptive statistics to summarize the data and inferential statistics to test hypotheses. The results of these analyses are presented in a clear and concise manner, highlighting the key findings of the study.

Finally, the document concludes with a summary of the findings and their implications. It discusses the limitations of the study and suggests areas for future research. The author expresses confidence in the reliability of the data and the validity of the conclusions drawn from the analysis.

The data collected during the study shows a clear trend of increasing sales over the period. This is primarily due to the implementation of the new marketing strategy, which has resulted in a significant increase in customer acquisition. The analysis also indicates that the most effective channels for reaching the target audience are digital marketing and direct sales.

Furthermore, the study identifies several key factors that influence customer behavior. These include price, quality, and customer service. Improving these factors can lead to higher customer satisfaction and loyalty, which in turn drives sales growth. The findings suggest that a focus on these areas is essential for long-term success.

The research also highlights the importance of continuous monitoring and evaluation of the marketing efforts. Regularly reviewing the data allows for timely adjustments to the strategy, ensuring it remains effective and relevant. This proactive approach is crucial in a competitive market where consumer preferences can change rapidly.

In conclusion, the study provides valuable insights into the current state of the market and offers practical recommendations for improvement. By implementing the suggested strategies, the organization can optimize its performance and achieve its business objectives. The data clearly demonstrates the potential for growth through strategic marketing and operational excellence.

The overall findings of the study are highly encouraging. They demonstrate that with the right approach and resources, significant growth is achievable. The data supports the hypothesis that a data-driven marketing strategy leads to better business outcomes. This provides a strong foundation for future strategic planning and decision-making.

The study also serves as a model for other organizations in the industry. By sharing the methodology and findings, it provides a valuable resource for those looking to improve their own marketing and operational practices. The emphasis on data and continuous improvement is a key takeaway from the research.

Finally, the author expresses gratitude to the participants and staff who made the study possible. Their cooperation and input were instrumental in the success of the project. The research was a collaborative effort, and the results reflect the collective effort of the entire team.

ト脈から分岐した石英脈や周辺の母岩（Sadh片麻岩の中性片麻岩）中に孔雀石のみ少量点在し、ペグマタイト脈の母岩は珪化している。

これらの鉱徴の中で孔雀石が濃集する部分の分析値はCu = 0.25 ~ 0.38 %を示す。

3) Wadi Baqlat の銅鉱徴

Mirbat - Juffa 主要道路とWadi Baqlatとの交点付近にカリ長石 - 石英ペグマタイト脈がN - S方向に分布する。ペグマタイト脈の石英の富んだ部分の数mの内に少量の孔雀石および褐鉄鉱が散点する。

この鉱徴の中で孔雀石の濃集する部分の分析値はCu = 0.11 %を示す。

以上の銅鉱徴は、いずれもペグマタイト脈の石英の富む部分又は石英分岐脈中にもみ胚胎している。

Wadi Shiliyarn 中流のペグマタイト脈の規模は約150mの延長を示し、他のものは20 ~ 30m程度の小規模で、この中の黄銅鉱や孔雀石の濃集部は数mの範囲内に数cmの規模で散点するのみである。

本地域では銅鉱物はペグマタイト脈内にもみ認められ、他の岩脈類やカコウ閃緑岩周辺部、あるいは石英モンゾニ岩岩株等には認められない。又上記の分析品位はいずれも数cmの範囲に銅鉱物が濃集した部分の品位で、脈巾全体としての品位はさらに低くなり、これら鉱徴の規模、品位共に経済的価値のあるものは認められない。

その賦存が期待された酸性火成岩類の活動に関連した熱水性鉱化作用又は接触交代型鉱化作用の存在は認められなかった。

Juffa片麻岩やSadh片麻岩等先カンブリア系には塩基性火山岩類を原岩とする塩基性片麻岩、火山性タービダイト起源の中性片麻岩および砂岩（又は酸性火成岩）起源の酸性片麻岩等が認められるが、これらの火山活動に伴って生成される層状鉱床の存在を示す様な鉱化作用又は変質帯は認められず、サウジアラビアに広く分布する先カンブリア系のアラビア盾状地のHalaban層群中に発達する酸性火山活動の一部に関連した硫化物の鉱化作用に類似した鉱床の胚胎する可能性は無い。

4) バライト細脈中の方鉛鉱の鉱徴

Wadi Ercahol 上流およびWadi Baqlat 上流部のMirbat砂岩下部層中にバライト - 方解石細脈がE - W方向に数本分布し、それらの脈のあるものは、脈の中心部に方鉛鉱の微粒結晶が散点する。

バライト - 方解石脈の規模は10 ~ 15mで、巾3 ~ 5cmが多く、最大20cmを示す。

バライトは白色の放射状結晶として発達し、しばしば淡いピンク色の方解石を伴う。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support effective decision-making.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in data management and analysis. It discusses how modern software solutions can streamline data collection, storage, and reporting, thereby improving efficiency and accuracy.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data management, such as data quality, security, and privacy. It provides strategies to mitigate these risks and ensure that data is used responsibly and ethically.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It stresses the importance of ongoing monitoring and evaluation to ensure that data management practices remain effective and aligned with the organization's goals.

6. The sixth part of the document provides a detailed overview of the data collection process, including the identification of data sources, the design of data collection instruments, and the implementation of data collection procedures.

7. The seventh part of the document discusses the various methods used for data analysis, such as descriptive statistics, inferential statistics, and qualitative analysis. It explains how these methods are used to interpret the data and draw meaningful conclusions.

8. The eighth part of the document focuses on the presentation of data, including the use of tables, charts, and graphs. It provides guidelines for creating clear and concise reports that effectively communicate the results of the data analysis.

9. The ninth part of the document discusses the importance of data security and privacy. It outlines the measures that should be taken to protect sensitive data from unauthorized access, loss, or disclosure.

10. The tenth part of the document provides a final summary and concludes the report. It reiterates the key findings and emphasizes the need for continuous improvement in data management practices.

11. The eleventh part of the document includes a list of references and a bibliography, providing sources for the information used in the report.

12. The twelfth part of the document contains an appendix with additional data and information that supports the findings of the report.

13. The thirteenth part of the document provides a detailed description of the data collection instruments used in the study, including questionnaires and interview guides.

14. The fourteenth part of the document includes a list of figures and tables, providing a visual representation of the data presented in the report.

15. The fifteenth part of the document contains a list of abbreviations and a glossary, defining the terms and symbols used throughout the report.

鏡下での方鉛鉱は0.5～2mm大の半自形結晶がパライト中に点在するのみで、他の硫化鉱物や二次鉱物は認められない。これら方鉛鉱を含む部分の分析値はpb = 0.12%を示し、経済的な価値は認められない。

3-2 ウラン

本調査地域の放射能測定は、これまでにMackay and Shnellman Ltd.によりJuffa付近でエアボンおよび地上測定が行われている。又JICAによる調査ではWadi AinのSadh片麻岩中で $U_3O_8 = 0.003\%$ $Th = 0.001\%$ の分析値が報告されている。

この片麻岩中の高い放射能値を示す範囲は10m前後と周辺の地質状況から石英礫岩型や再生カコウ岩および脈状型ウラン鉱床等の賦存する可能性は少ないと報告されている。

一方Mirbat砂岩層中のシルト岩の一部に $U_3O_8 = 0.004\%$ を示し同層がウランが地下水から定着される砂岩型ウラン鉱床賦存の可能性があると考えた。砂岩型ウラン鉱床の胚胎母岩は陸成堆積物で、チャンネル構造の様な古い流路があり、透水層の下盤に不透水層が分布し、炭質物の様な還元環境を形成する物質を含む場合にウラン鉱床が地下水から定着されて形成される。

今回の調査では、Mirbat砂岩層の堆積構造を解明することと同時に放射能測定を、より詳細に実施し併せて先カンブリア系岩類や貫入岩類の放射能も測定した。

使用した測定器は日本製のAloka γ -ray Scintillation SurveyrometerでU, Th, K全体の放射能が測定された。

この放射能測定器のバックグラウンドはSalalahおよびMirbatで $5 \mu R/h$ である。尚、測定にあたっては時定数を10秒前後として測定した。

3-2-1 Mirbat砂岩層の放射能測定値

Mirbat砂岩層は下部層、中部層および上部層の3部層に区分されており、下部層の主要構成物は礫岩、砂岩から成り、中部層は中～粗粒砂岩と頁岩の互層から成り、上部層はシルト岩および頁岩中に砂岩薄層を夾在する。

下部層および中部層の砂岩にはリップル・マーク、斜交層理やチャンネル構造を示し、浅所堆積物と考えられているが、中部層の底部に石灰岩の薄層を夾在し、比較的淘汰の良い砂岩層を夾在することから陸成堆積層ではないと考えられる。

この砂岩層中で測定された放射能値は $2 \sim 16 \mu R/h$ を示し(Table A-5)、そのヒストグラムは $7 \sim 10 \mu R/h$ でピークを示す(Fig. 16)。

この測定値を部層別-サイズ別に見ると(Fig. 15)、下部層および中部層等種々のサイズの粒子から構成される所では、粒子のサイズが小さくなるに従って放射能値が高くなる傾向を

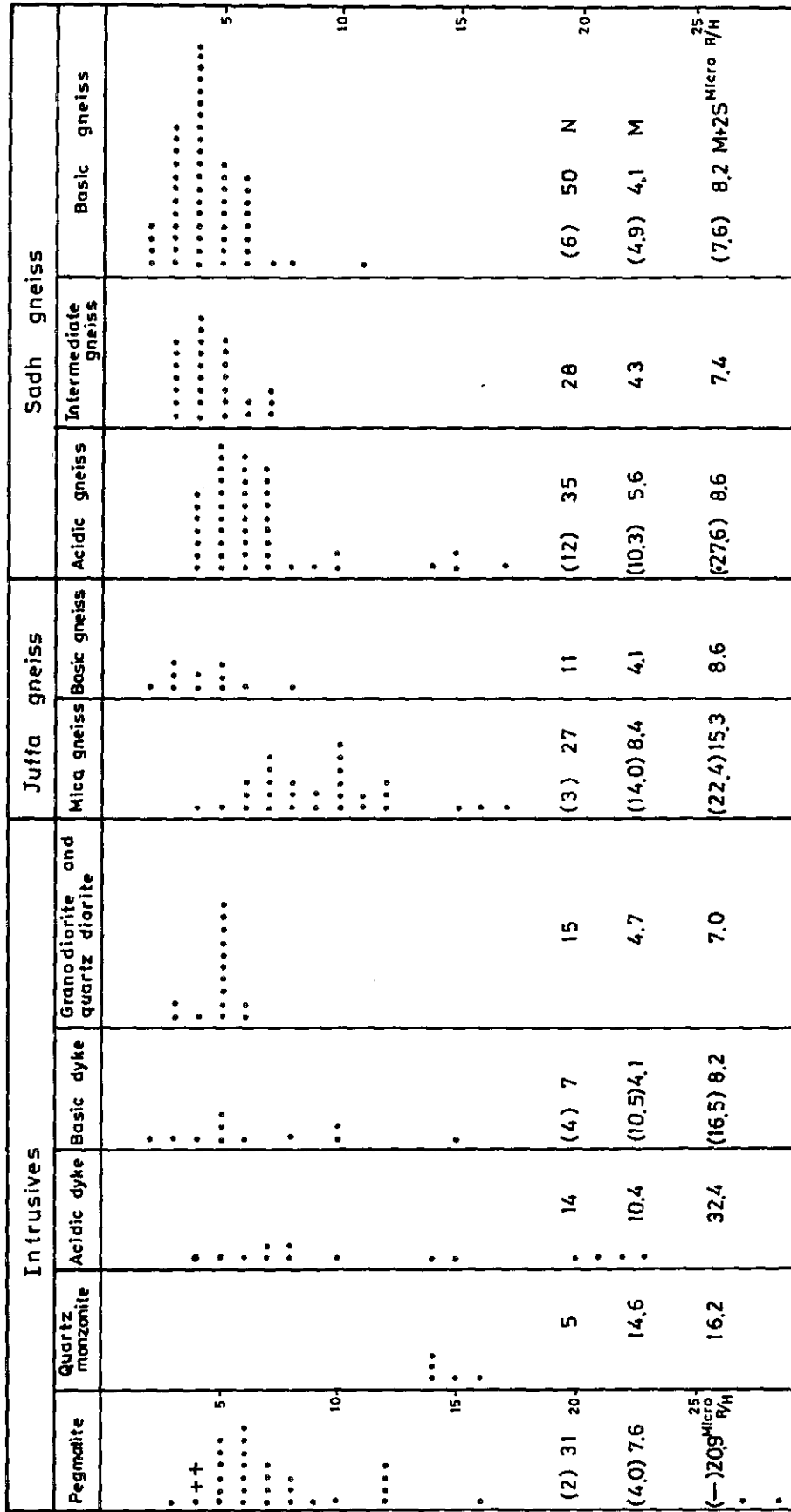
1. 研究の目的と意義
本研究は、日本の経済成長と社会変革の歴史を明らかにし、その背景にある政治的・社会的要因を分析することを目的とする。特に、戦後復興期における産業政策の役割と、その長期的な影響を重点的に検討する。

2. 研究の範囲と対象
本研究は、戦後（1945年）から現在までの期間を対象とし、主に製造業とサービス業の発展に焦点を当てる。また、政府の政策決定プロセスと民間企業の行動との相互作用についても詳細に分析する。

3. 研究方法
本研究は、定量的分析と定性的分析を組み合わせたアプローチを採用する。具体的には、統計データを用いた傾向分析と、歴史的文献やインタビューによる質的調査を併用する。

4. 期待される成果
本研究を通じて、日本の経済発展のメカニズムを明らかにし、他の先進国や発展途上国への教訓を提供することを期待する。また、政策立案者や研究者にとって有益な知見を得ることを目指す。

5. 参考文献
本研究は、以下の参考文献に基づいて行われる。主要な参考文献として、日本経済史の専門書、政府の政策文書、および国際的な経済学に関する論文を引用する。



Note : Symbole + shows quartz vein, bracketed number means the number of samples

Fig. 14 Histogram of Radioactivity on the Basement Rocks

LIST OF PERSONS IN CONTACT WITH THE SUSPECT

Name	Address	Occupation	Relationship to Suspect	Date of Contact	Place of Contact	Duration of Contact	Remarks
John Doe	123 Main St	Teacher	Friend	10/15/45	Home	1 hour	Discussed school matters
Mary Smith	456 Elm St	Homemaker	Sister	10/18/45	Home	3 hours	Shared meals
Robert Johnson	789 Oak St	Engineer	Colleague	10/20/45	Office	15 minutes	Work-related discussion
Elizabeth White	101 Pine St	Librarian	Neighbor	10/22/45	Library	30 minutes	Borrowed book
William Brown	202 Cedar St	Farmer	Neighbor	10/25/45	Field	1 hour	Discussed crop issues
Patricia Green	303 Birch St	Student	Classmate	10/28/45	School	1 hour	Group project meeting
James Black	404 Spruce St	Police Officer	Neighbor	10/30/45	Street	5 minutes	Accidental encounter
Sarah Grey	505 Willow St	Teacher	Friend	11/02/45	Home	2 hours	Discussed family matters
Michael Red	606 Ash St	Student	Classmate	11/05/45	School	1 hour	Study session
Linda Blue	707 Hickory St	Homemaker	Neighbor	11/08/45	Home	30 minutes	Discussed local news
David Yellow	808 Sycamore St	Engineer	Colleague	11/10/45	Office	15 minutes	Work-related discussion
Jane Purple	909 Magnolia St	Librarian	Neighbor	11/12/45	Library	30 minutes	Borrowed book
Richard Orange	1010 Poplar St	Farmer	Neighbor	11/15/45	Field	1 hour	Discussed crop issues
Barbara Pink	1111 Cypress St	Student	Classmate	11/18/45	School	1 hour	Group project meeting
Thomas Grey	1212 Juniper St	Police Officer	Neighbor	11/20/45	Street	5 minutes	Accidental encounter
Michelle White	1313 Redwood St	Teacher	Friend	11/22/45	Home	2 hours	Discussed family matters
Christopher Black	1414 Fir St	Student	Classmate	11/25/45	School	1 hour	Study session
Angela Green	1515 Palm St	Homemaker	Neighbor	11/28/45	Home	30 minutes	Discussed local news
Kevin Brown	1616 Cedar St	Engineer	Colleague	12/01/45	Office	15 minutes	Work-related discussion
Michelle White	1717 Birch St	Librarian	Neighbor	12/03/45	Library	30 minutes	Borrowed book
Robert Johnson	1818 Spruce St	Farmer	Neighbor	12/05/45	Field	1 hour	Discussed crop issues
Linda Blue	1919 Willow St	Student	Classmate	12/08/45	School	1 hour	Group project meeting
James Black	2020 Ash St	Police Officer	Neighbor	12/10/45	Street	5 minutes	Accidental encounter
Sarah Grey	2121 Hickory St	Teacher	Friend	12/12/45	Home	2 hours	Discussed family matters
Michael Red	2222 Sycamore St	Student	Classmate	12/15/45	School	1 hour	Study session
Linda Blue	2323 Magnolia St	Homemaker	Neighbor	12/18/45	Home	30 minutes	Discussed local news
David Yellow	2424 Poplar St	Engineer	Colleague	12/20/45	Office	15 minutes	Work-related discussion
Jane Purple	2525 Cypress St	Librarian	Neighbor	12/22/45	Library	30 minutes	Borrowed book
Richard Orange	2626 Juniper St	Farmer	Neighbor	12/25/45	Field	1 hour	Discussed crop issues
Barbara Pink	2727 Redwood St	Student	Classmate	12/28/45	School	1 hour	Group project meeting
Thomas Grey	2828 Fir St	Police Officer	Neighbor	12/30/45	Street	5 minutes	Accidental encounter
Michelle White	2929 Birch St	Teacher	Friend	01/02/46	Home	2 hours	Discussed family matters
Christopher Black	3030 Spruce St	Student	Classmate	01/05/46	School	1 hour	Study session
Angela Green	3131 Willow St	Homemaker	Neighbor	01/08/46	Home	30 minutes	Discussed local news
Kevin Brown	3232 Ash St	Engineer	Colleague	01/10/46	Office	15 minutes	Work-related discussion
Michelle White	3333 Hickory St	Librarian	Neighbor	01/12/46	Library	30 minutes	Borrowed book
Robert Johnson	3434 Sycamore St	Farmer	Neighbor	01/15/46	Field	1 hour	Discussed crop issues
Linda Blue	3535 Magnolia St	Student	Classmate	01/18/46	School	1 hour	Group project meeting
James Black	3636 Poplar St	Police Officer	Neighbor	01/20/46	Street	5 minutes	Accidental encounter
Sarah Grey	3737 Cypress St	Teacher	Friend	01/22/46	Home	2 hours	Discussed family matters
Michael Red	3838 Juniper St	Student	Classmate	01/25/46	School	1 hour	Study session
Linda Blue	3939 Redwood St	Homemaker	Neighbor	01/28/46	Home	30 minutes	Discussed local news
David Yellow	4040 Fir St	Engineer	Colleague	01/30/46	Office	15 minutes	Work-related discussion
Jane Purple	4141 Birch St	Librarian	Neighbor	02/01/46	Library	30 minutes	Borrowed book
Richard Orange	4242 Spruce St	Farmer	Neighbor	02/03/46	Field	1 hour	Discussed crop issues
Barbara Pink	4343 Willow St	Student	Classmate	02/05/46	School	1 hour	Group project meeting
Thomas Grey	4444 Ash St	Police Officer	Neighbor	02/08/46	Street	5 minutes	Accidental encounter
Michelle White	4545 Hickory St	Teacher	Friend	02/10/46	Home	2 hours	Discussed family matters
Christopher Black	4646 Sycamore St	Student	Classmate	02/12/46	School	1 hour	Study session
Angela Green	4747 Magnolia St	Homemaker	Neighbor	02/15/46	Home	30 minutes	Discussed local news
Kevin Brown	4848 Poplar St	Engineer	Colleague	02/18/46	Office	15 minutes	Work-related discussion
Michelle White	4949 Cypress St	Librarian	Neighbor	02/20/46	Library	30 minutes	Borrowed book
Robert Johnson	5050 Juniper St	Farmer	Neighbor	02/22/46	Field	1 hour	Discussed crop issues
Linda Blue	5151 Redwood St	Student	Classmate	02/25/46	School	1 hour	Group project meeting
James Black	5252 Fir St	Police Officer	Neighbor	02/28/46	Street	5 minutes	Accidental encounter
Sarah Grey	5353 Birch St	Teacher	Friend	03/01/46	Home	2 hours	Discussed family matters
Michael Red	5454 Spruce St	Student	Classmate	03/03/46	School	1 hour	Study session
Linda Blue	5555 Willow St	Homemaker	Neighbor	03/05/46	Home	30 minutes	Discussed local news
David Yellow	5656 Ash St	Engineer	Colleague	03/08/46	Office	15 minutes	Work-related discussion
Jane Purple	5757 Hickory St	Librarian	Neighbor	03/10/46	Library	30 minutes	Borrowed book
Richard Orange	5858 Sycamore St	Farmer	Neighbor	03/12/46	Field	1 hour	Discussed crop issues
Barbara Pink	5959 Magnolia St	Student	Classmate	03/15/46	School	1 hour	Group project meeting
Thomas Grey	6060 Poplar St	Police Officer	Neighbor	03/18/46	Street	5 minutes	Accidental encounter
Michelle White	6161 Cypress St	Teacher	Friend	03/20/46	Home	2 hours	Discussed family matters
Christopher Black	6262 Juniper St	Student	Classmate	03/22/46	School	1 hour	Study session
Angela Green	6363 Redwood St	Homemaker	Neighbor	03/25/46	Home	30 minutes	Discussed local news
Kevin Brown	6464 Fir St	Engineer	Colleague	03/28/46	Office	15 minutes	Work-related discussion
Michelle White	6565 Birch St	Librarian	Neighbor	03/30/46	Library	30 minutes	Borrowed book
Robert Johnson	6666 Spruce St	Farmer	Neighbor	04/01/46	Field	1 hour	Discussed crop issues
Linda Blue	6767 Willow St	Student	Classmate	04/03/46	School	1 hour	Group project meeting
James Black	6868 Ash St	Police Officer	Neighbor	04/05/46	Street	5 minutes	Accidental encounter
Sarah Grey	6969 Hickory St	Teacher	Friend	04/08/46	Home	2 hours	Discussed family matters
Michael Red	7070 Sycamore St	Student	Classmate	04/10/46	School	1 hour	Study session
Linda Blue	7171 Magnolia St	Homemaker	Neighbor	04/12/46	Home	30 minutes	Discussed local news
David Yellow	7272 Poplar St	Engineer	Colleague	04/15/46	Office	15 minutes	Work-related discussion
Jane Purple	7373 Cypress St	Librarian	Neighbor	04/18/46	Library	30 minutes	Borrowed book
Richard Orange	7474 Juniper St	Farmer	Neighbor	04/20/46	Field	1 hour	Discussed crop issues
Barbara Pink	7575 Redwood St	Student	Classmate	04/22/46	School	1 hour	Group project meeting
Thomas Grey	7676 Fir St	Police Officer	Neighbor	04/25/46	Street	5 minutes	Accidental encounter
Michelle White	7777 Birch St	Teacher	Friend	04/28/46	Home	2 hours	Discussed family matters
Christopher Black	7878 Spruce St	Student	Classmate	04/30/46	School	1 hour	Study session
Angela Green	7979 Willow St	Homemaker	Neighbor	05/01/46	Home	30 minutes	Discussed local news
Kevin Brown	8080 Ash St	Engineer	Colleague	05/03/46	Office	15 minutes	Work-related discussion
Michelle White	8181 Hickory St	Librarian	Neighbor	05/05/46	Library	30 minutes	Borrowed book
Robert Johnson	8282 Sycamore St	Farmer	Neighbor	05/08/46	Field	1 hour	Discussed crop issues
Linda Blue	8383 Magnolia St	Student	Classmate	05/10/46	School	1 hour	Group project meeting
James Black	8484 Poplar St	Police Officer	Neighbor	05/12/46	Street	5 minutes	Accidental encounter
Sarah Grey	8585 Cypress St	Teacher	Friend	05/15/46	Home	2 hours	Discussed family matters
Michael Red	8686 Juniper St	Student	Classmate	05/18/46	School	1 hour	Study session
Linda Blue	8787 Redwood St	Homemaker	Neighbor	05/20/46	Home	30 minutes	Discussed local news
David Yellow	8888 Fir St	Engineer	Colleague	05/22/46	Office	15 minutes	Work-related discussion
Jane Purple	8989 Birch St	Librarian	Neighbor	05/25/46	Library	30 minutes	Borrowed book
Richard Orange	9090 Spruce St	Farmer	Neighbor	05/28/46	Field	1 hour	Discussed crop issues
Barbara Pink	9191 Willow St	Student	Classmate	05/30/46	School	1 hour	Group project meeting
Thomas Grey	9292 Ash St	Police Officer	Neighbor	06/01/46	Street	5 minutes	Accidental encounter
Michelle White	9393 Hickory St	Teacher	Friend	06/03/46	Home	2 hours	Discussed family matters
Christopher Black	9494 Sycamore St	Student	Classmate	06/05/46	School	1 hour	Study session
Angela Green	9595 Magnolia St	Homemaker	Neighbor	06/08/46	Home	30 minutes	Discussed local news
Kevin Brown	9696 Poplar St	Engineer	Colleague	06/10/46	Office	15 minutes	Work-related discussion
Michelle White	9797 Cypress St	Librarian	Neighbor	06/12/46	Library	30 minutes	Borrowed book
Robert Johnson	9898 Juniper St	Farmer	Neighbor	06/15/46	Field	1 hour	Discussed crop issues
Linda Blue	9999 Redwood St	Student	Classmate	06/18/46	School	1 hour	Group project meeting
James Black	10000 Fir St	Police Officer	Neighbor	06/20/46	Street	5 minutes	Accidental encounter

Radio-activity Micro R/H	Upper Member of Mirbat Sandstone Formation					
	Conglomerate	Very coarse sandstone	Coarse sandstone	Medium ~ fine sandstone	Siltstone ~ shale	Limestone
2						
3						
4						
5						
6					....
7					.	
8					.	
9					...	
10					.	
11					.....
12					..	
13						
14						
15					..	
16						
Log. mean	Micro R/H		5.9 (2)		9.4 (19)	
M + 2 σ	Micro R/H		8.2		16.8	

Radio-activity Micro R/H	Middle Member of Mirbat Sandstone Formation					
	Conglomerate	Very coarse sandstone	Coarse sandstone	Medium ~ fine sandstone	Siltstone ~ shale	Limestone
2						
3						
4	.		.			
5		.	....	
6				..		
7		.	..	.
8		..			....
9			.	....	....
10			.	...	....
11				..	....
12				..	....
13					..	
14					..	
15				.	.....
16					.	
Log. mean	4.0 Micro R/H (1)	6.9 (4)	6.1 (9)	9.5 (15)	11.1 (33)	2.9 (3)
M + 2 σ	— Micro R/H	10.1	10.8	15.5	16.8	5.1

Radio-activity Micro R/H	Lower Member of Mirbat Sandstone Formation					
	Conglomerate	Very coarse sandstone	Coarse sandstone	Medium ~ fine sandstone	Siltstone ~ shale	Limestone
2	10					
3						
4		.				
5	....	..	..	.
6	.....	.		
7	.....		.	.
8	.....	.	.	....
9	.		.			
10	..			....	.
11	.		.	.	..
12				.	.	
13	.					
14						
15						
16						
Log. mean	7.1 Micro R/H (35)	5.5 (5)	7.2 (6)	8.7 (12)	11.0 (4)	
M + 2 σ	10.8 Micro R/H	8.6	12.9	13.6	12.5	

Note: Bracketed number shows number of samples

Fig. 15 Histogram of Radioactivity on Each Rock Facies of Mirbat Sandstone Formation

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support effective decision-making.

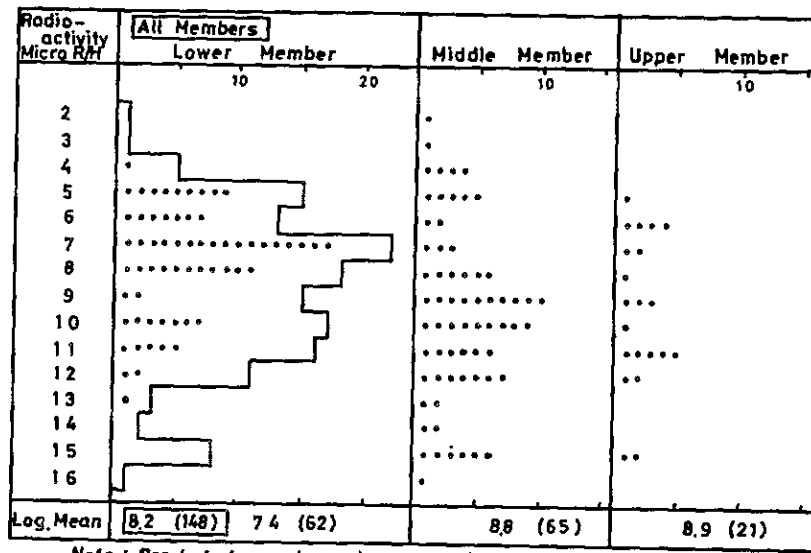
3. The third part of the document focuses on the role of technology in data management and analysis. It discusses how modern software solutions can streamline data collection, storage, and reporting, thereby improving efficiency and accuracy.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data management, such as data quality, security, and privacy. It provides strategies to mitigate these risks and ensure that data is used responsibly and ethically.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It stresses the importance of ongoing monitoring and evaluation to ensure that data management practices remain effective and aligned with the organization's goals.

6. The sixth part of the document provides a detailed overview of the data management framework, including the roles and responsibilities of various stakeholders. It also includes a list of key performance indicators (KPIs) used to measure the success of the data management process.

7. The seventh part of the document discusses the future of data management, highlighting emerging trends and technologies. It suggests that continued investment in data management capabilities will be essential for maintaining a competitive edge in the digital age.



Note: Bracketed number shows number of samples

Fig. 16 Histogram of Radioactivity on Mirbat Sandstone Formation

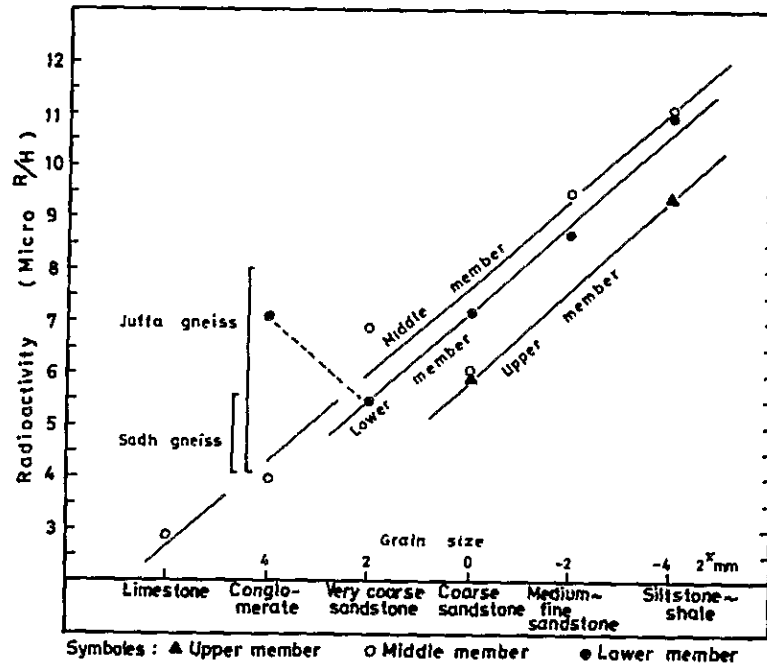


Fig. 17 Comparison of Radioactivity and Grain Size on Mirbat Sandstone Formation

示す。上部層中の測定値はシルト岩又は頁岩のサイズに片寄っているので、放射能測定個数にかたよりのあるが、その測定結果は下部層や中部層と同様の傾向は認められる。

粒子のサイズ毎に放射能測定値を対数に取りその平均をグラフにすると一次函数の相関々係を示す (Fig. 17)。

Wadi Baqlat 上流や Wadi Ercahol 上流に Mirbat 砂岩層の下部層が厚く堆積し、そこでは基盤の窪地に当るチャネル構造的な堆積構造を示すのでウランの濃集が期待されたが、放射能測定値は $2 \sim 16 \mu\text{R}/\text{h}$ の範囲にあり、その最大値でもバックグラウンドの3倍程度である。

以上のことから、Mirbat 砂岩層は浅所堆積物で、放射能異常値を示す所は認められないので、ウラン鉱床胚胎の可能性は無いと考えられる。

3-2-2 先カンブリア系および貫入岩類の放射能値

先カンブリア系および貫入岩の放射能測定値のヒストグラムは Fig. 14 に示してある。

先カンブリア系片麻岩類の塩基性片麻岩類、塩基性岩脈およびカコウ閃緑岩類は非常に低く $5 \mu\text{R}/\text{h}$ 又はそれ以下にピークを示す。酸性岩脈、石英モンソニ岩および雲母片麻岩は $7 \sim 15 \mu\text{R}/\text{h}$ でやや高い値を示すが、これらはいずれも K の含有量が高いことに影響されていると考えられる。ペグマタイト脈は $6 \mu\text{R}/\text{h}$ 付近でピークを示し放射能鉱物を含有する値ではない。

以上本調査地域では有望なウラン鉱床の胚胎する可能性は期待し難い。

3-3 その他の鉱物

本調査地域の先カンブリア系片麻岩中にはペグマタイト脈が広範囲に発達する。

これらのペグマタイト脈は片麻岩類の生成に密接に関係して生成された再結晶性ペグマタイトに属し、その主要構成鉱物は長石-石英-雲母から成る。

一般にペグマタイト鉱物には、窯業原料となる雲母、長石、石英や稀少元素類又は有用結晶鉱物等がある。

ペグマタイト脈の規模は脈巾数 cm から 2 m 前後で、脈長数 m から 150 m 程度の小規模脈である。石英、長石の多くは不純物が多く良質なものが少ない。Wadi Autant 上流に純度の高い石英脈が $20 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ のレンズ状を示して分布するが、極めて小規模の為稼行価値に乏しい。

カコウ閃緑岩類の周辺に発達するペグマタイト脈はカリ長石が多く含まれるが、鉄分も多く、赤鉄鉱、褐鉄鉱に汚染されるものが多い。

Wadi Shaat 中流や Wadi Bayt Said 中流の Juffa 片麻岩 I 部層中には直径 $3 \sim 15 \text{ cm}$

の白雲母の集合結晶を伴ったペグマタイト脈が認められるが、小規模で量的に多くは望めない。

JICA(1979)が実施したWadiの砂の発光分光分析結果では、本地域に稀元素鉱物の存在を示唆する様な指示元素は検出されていない、又ペグマタイト脈中には有用結晶鉱物(光学用螢石や宝石類など)の存在は確認されなかった。

Juffa片麻岩上部からSadh片麻岩下部にチタン鉱物の結晶が点在する。これらは従来ルチルと見做されていたが、X線粉末回折分析結果でイルメナイト-赤鉄鉱と同定された。そのX線チャートはFig. A-3に示す。

世界のルチルやイルメナイト鉱床はビーチサンド鉱床として堆積したものが稼行されている。本地域の海岸には砂浜形成の場が無く、従ってビーチサンド鉱床の可能性は無い。

1. The first part of the text discusses the importance of maintaining accurate records in a laboratory setting. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring the reliability and reproducibility of experimental results. This involves documenting all procedures, reagents used, and observations made during the experiment.

2. The second part of the text describes the various methods used to collect and analyze data. It highlights the need for precision and accuracy in measurements, as well as the importance of using appropriate statistical techniques to interpret the results. The text also mentions the use of modern technology, such as computerized data collection systems, to improve the efficiency and accuracy of data analysis.

3. The third part of the text discusses the challenges associated with data collection and analysis. It notes that there are often many sources of error in laboratory experiments, and it is important to identify and minimize these errors. The text also mentions the need for careful attention to detail and the importance of following standard operating procedures to ensure consistency in the data.

4. The fourth part of the text discusses the importance of data management and storage. It emphasizes that data should be stored in a secure and accessible manner, and that it should be backed up regularly to prevent data loss. The text also mentions the importance of using appropriate software tools for data management and analysis.

5. The fifth part of the text discusses the importance of data sharing and collaboration. It notes that sharing data with other researchers can help to advance the field and identify new areas of research. The text also mentions the importance of using open access journals and repositories to make data available to the public.

References

- Beydoun, Z. R., 1966, Geology of the Arabian Peninsula – Eastern Aden Protectorate and part of Dhufar. U.S. Geol. Surv. Prof. Paper, 560–H, P. H1–49. 1970, Southern Arabia and northern Somalia: comparative geology. Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. A. 267, p. 267–292.
- Brown, G. F. and Jackson, R. O., 1960, The Arabian Shield: Internat. Geol. Cong., 21st, Copenhagen 1960, Rept. 21, Pt. 9, p. 69–77.
- Carney, J. N. and Welland, M. J. P., 1974, Geology and mineral resources of the Oman Mountains. Institute Geol. Soc. London Rept. No. 27, p. 1–49.
- Daly, R. A., 1933, Igneous rocks and the depth of the earth. p. 9–10, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Delfour, J., 1975, Volcanism and mineral deposits of the Arabian-Nubian Shield. p. 1–36. Ministry of Petroleum and Mineral Resources, Saudi Arabia B. R. G. M. Saudi Arabia Mission.
- El Ramly M. F. and Others, 1971. The alkaline rocks of south-eastern Egypt. United Arab Republic Ministry of Industry
- Gealey, W. K., 1977, Ophiolite obduction and geologic evolution of the Oman Mountains and adjacent areas. Geol. Soc. America Bull., v.88, p. 1183–1191.
- Geukens, F., 1966, Geology of Arabian Peninsula – Yemen. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 560–B, p. B1–23.
- Glennie, K. W. and others, 1974, Geology of the Oman Mountains, Pt. 1 (Text) and Pt. II (Tables and Illustrations). Verh. Konink. Nederlands Geolo. Mijnbouwkundig Genootschap, Deel 31, p. 1–423.
- Greenwood, J. E. G. M. and Loney, P. E., 1968, Geology and mineral resources of the Trucial Oman Range. Inst. Geol. Sci. London, Unpublished report, p. 1–108
- Heremboure, J. and Horstink, J., 1967, Mesozoic nappes in the Oman Mountains, a hypothesis. Unpublished PD (Oman) Report.
- Ishihara, S. and others, 1967, Uranium content of Upper Paleozoic slate and Neogene siltstone. Rept. Geol. Surv. Japan, No. 232, p. 221–231. (in Japanese with English abstract).
- Japan International Cooperation Agency 1979, Report on the survey for mineral resources development in The Sulauate of Oman
- Kapp, H. and Llewellyn, P. G., 1965, The geology of the Central Oman Mountains. Unpublished PD (Oman) Report.
- Katada, M., 1967, Ryoke metamorphic belt in the northern Kiso district, Nagano prefecture. Rept. Geol. Surv. Japan, No. 223, P. 1–38. (in Japanese with English abstract)
- Lees, G. M., 1928, The geology and tectonics of Oman and of parts of southeastern Arabia. Quart. Jour. Geol. Soc. London, V. 84, p. 585–670.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

In the second section, the author details the various methods used to collect and analyze the data. This includes both primary and secondary data collection techniques. The primary data was gathered through direct observation and interviews, while secondary data was obtained from existing reports and databases.

The third section describes the statistical analysis performed on the collected data. Various statistical tests were used to determine the significance of the findings. The results indicate that there is a strong correlation between the variables being studied, which supports the initial hypothesis.

Finally, the document concludes with a summary of the key findings and their implications. It suggests that the current findings have important implications for the field and provides recommendations for further research. The author also acknowledges the limitations of the study and offers suggestions for how these can be addressed in future work.

- Miyashiro A., 1979. *The Earth Science* 16, Iwanami Shoten, Tokyo (in Japanese)
- Mercanton C. H. and others, 1968, Geological Study of DHOFAR, A report of Shell International Petroleum (unpublished)
- Perters, Tj. and Kramers, J. D., 1974, Chromite deposits in the ophiolite complex of Northern Oman. *Mineral, Deposita*, v. 9, p. 253–259.
- Powers, R. M. and others, 1966, Geology of the Arabian Peninsula – Sedimentary geology of Saudi Arabia. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 569–D, p. D1–147.
- PENCOL International Ltd. 1979, Water well drilling in the Jebel and Negd Dhofar (unpublished)
- Roberts, R. J. and others, 1975, Mineral deposits in western Saudi Arabia. U. S. Geol. Surv. Saudi Arabian Project Report 201, p. 1–60.
- Saudi Arabia Directorate General of Mineral Resources, 1976, Mineral resources activity 1390–1395 A. H. (1970–1975 A. D.). A report of the first Saudi Arabia Five-Year Development Plan.
- Shibata, H., 1968, Description on the rocks of Japan, H, p. 152. Asakura Shoten, Tokyo. (in Japanese)
- , 1968, ditto, IV, p. 128. ditto.
- Takahashi, K., 1979, geological history and granitoides in Arabian Shield, Institute of geological survey of Japan geology news No. 295. p. 44–55.
- , 1979, Metavolcanic formation in Arabian Shield. Institute of geological survey of Japan, geology news No. 279, p. 34–48.
- Welland, M. J. P. and Mitchell, A. H. G., 1977, Emplacement of the Oman ophiolite, A mechanism related to subduction and collision. *Geol. Soc. America Bull.*, v. 88, p. 1081–1088.

