

## 야생동물의 생리자료(6)

### 정 순 동

경희대학교 의과대학 생리학교실

#### (1) 타조의 혈액상

De Villiers (2)에 의하면 적혈구수  $1.89 \times 10^6/\mu\text{l}$ , 백혈구수  $21.05 \times 10^3/\mu\text{l}$ , 백혈구 감별계수는 임파구 26.8%, 중성호성백혈구 59.1%, 산호성백혈구 6.3%, 연기호성백혈구 4.7%, 대단핵백혈구 3.0%, 혈소판  $10.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ 이다(♂우).

Hall 등(5)에 의하면 적혈구수  $2.18 \times 10^6/\mu\text{l}$ , PCV 33.8ml/100ml, 혈액의 혈색소 농도 6.21mmole/liter 이라(1마리, 고도 3,660m).

#### (2) 타조 적혈구의 저항

De Villiers(2)에 의하면 저삼투압에 대한 저항을 식염수의 농도로 표시할 경우 수컷은 최소저항 0.47g/100ml, 최대저항 0.27g/100ml이고 암컷은 최소저항 0.48g/100ml, 최대저항 0.28g/100ml이다.

#### (3) 타조 혈액의 삼투압

De Villiers(2)에 의하면 식염수의 농도로 표시할 경우 0.90g/100ml이다.

#### (4) 타조 혈액의 비중

De Villiers(2)에 의하면 1.063이다.

#### (5) 타조 혈액의 점도

De Villiers(2)에 의하면 4.5이다.

#### (6) 타조 혈장의 비중

De Villiers(2)에 의하면 1.022이다.

#### (7) 타조 혈액의 산소 포화도

Hall 등(5)에 의하면 86.4%이다(1마리, 고도 3,660m).

#### (8) 참새의 Energy 대사

Brody(3)에 의하면 231 kcal/kg/day, 652 kcal/m<sup>2</sup>/day, 83 kcal/kg<sup>0.73</sup>/day이다(몸무게 22.5g).

#### (9) 낙타의 체온

Schmidt-Nielsen 등(6)에 의하면 34~40°C이다.

#### (10) 낙타의 수분수지

Macfarlane 및 Howard (7)에 의하면 총수분량 700 ml/kg, SCN 분포용적 237 ml/kg, 수분 교체율 61 ml/kg/day, 188 ml/kg<sup>0.82</sup>/day (4마리, 몸무게 561kg, 최고 기온 37°C, 건조한 계절), 총수분량 663 ml/kg, 수분 교체율 38 ml/kg/day, 110 ml/kg<sup>0.82</sup>/day (3마리, 몸무게 376 kg, 최고 기온 25°C, 겨울철), 총수분량 673 ml/kg, SCN 분포용적 263 ml/kg, 수분 교체율 61 ml/kg/day, 185 ml/kg/day (2마리, 몸무게 446kg, 최고 기온 42°C, 여름철), 총수분량 725 ml/kg, SCN 분포용적 237 ml/kg, 수분 교체율 92 ml/kg/day, 279 ml/kg<sup>0.82</sup>/day (2마리, 授乳中, 몸무게 456 kg, 최고 기온 42°C, 여름철)이다(단봉 낙타, *Camelus dromedarius*).

#### (11) Woodchuck의 심장 박동수

Lyman (8)에 의하면 체온이 37°C일 때에는 80~95/min, 체온이 30°C일 때에는 70/min, 체온이 25°C일 때에는 40/min, 체온이 20°C일 때에는 25/min, 체온이 15°C일 때에는 10/min, 체온이 12°C일 때에는 8/min이다(1마리, 체온은 후부 옆구리 피하조직의 온도임, *Marmota monax*, 동면에 들어가는 과정에서 측정).

Benedict 및 Lee(9)에 의하면 직장온도가 4~7°C일 때에는 4~5/min이다(*Marmota monax*, 분포 Eastern North America).

Lyman(10)에 의하면 저장온도가 36.5~37.2°C일 때에는 80~95/min 이다(*Marmota monax*).

(줄무늬다람쥐의 일종)

#### (12) Woodchuck의 산소 소모량

Benedict 및 Lee(9)에 의하면 저장온도가 4~7°C일 때에는 8~34  $\mu\text{l/g/h}$  이다(*Marmota monax*).

Lyman(10)에 의하면 저장온도가 36.5~37.2°C일 때에는 0.32~0.975 ml/g/h 이다(*Marmota monax*).

(줄무늬다람쥐의 일종)

#### (13) Opossum의 심장 박동수

Bartholomew 및 Hudson(11)에 의하면 환경온도가 3.2~4.6°C일 때에는 28/min 이다(Pygmy opossum, *Cercaertus nanus*, 다람쥐의 일종, 분포 Australia).

#### (14) Opossum의 산소 소모량

Bartholomew 및 Hudson(11)에 의하면 저장온도가 10.8°C일 때에는 0.05 ml/g/h, 저장온도가 20.1°C일 때에는 0.24 ml/g/h 이다(Pygmy opossum, *Cercaertus nanus*, 다람쥐의 일종).

Suomalainen(12)에 의하면 저장온도가 17°C일 때에는 0.20 ml/g/h 이다(Murine opossum, *Marmosa microtarsus*, 작은 opossum, 분포 South America).

#### (15) Opossum의 체온

Bartholomew 및 Hudson(11)에 의하면 환경온도가 9.0°C일 때 저장온도는 10.8°C, 환경온도가 18.0°C일 때 저장온도는 20.1°C이다(Pygmy opossum, *Cercaertus nanus*, 다람쥐의 일종).

Suomalainen(12)에 의하면 환경온도가 11°C일 때 저장온도는 17°C 이다(Murine opossum, *Marmosa microtarsus*, 작은 opossum).

#### (16) Spermophile의 산소 소모량

Kayser(13)에 의하면 저장온도가 7.2°C일 때에는 0.015 ml/g/h 이다(*Citellus citellus*, 들쥐의 일종).

#### (17) Spermophile의 체온

Kayser(13)에 의하면 환경온도가 7°C일 때에는 저장온도는 7.2°C이다(*Citellus citellus*, 들쥐의 일종).

#### (18) 고슴도치의 심장 박동수

Saissy(14)와 Sarajas(15)에 의하면 저장온도가 6.2~7.7°C일 때에는 18~24/min 이다(European hedgehog, *Erinaceus europaeus*, 분포 Europe).

#### (19) 고슴도치의 산소 소모량

Saissy(14)와 Sarajas(15)에 의하면 저장온도가 6.2~7.7°C일 때에는 14~33  $\mu\text{l/g/h}$  이다(European hedgehog, *Erinaceus europaeus*).

Kayser(16)에 의하면 환경온도가 6°C일 때에는 28  $\mu\text{l/g/h}$  이다(European hedgehog, *Erinaceus europaeus*).

#### (20) 고슴도치의 체온

Saissy(14)와 Sarajas(15)에 의하면 환경온도가 2~3°C일 때에 저장온도는 6.2~7.7°C이다(European hedgehog, *Erinaceus europaeus*).

#### (21) Dormouse의 산소 소모량

Kayser(17)에 의하면 환경온도가 6°C일 때에는 17  $\mu\text{l/g/h}$ , 환경온도가 8.7°C일 때에는 21  $\mu\text{l/g/h}$ , 환경온도가 11.3°C일 때에는 24  $\mu\text{l/g/h}$  이다(Fat dormouse, *Glis glis*, 분포 Europe).

Schenk(18)에 의하면 환경온도가 10.0°C일 때에는 40  $\mu\text{l/g/h}$  이다(Common dormouse, *Muscardinus avellanarius*, 분포 Europe).

(산쥐의 일종)

#### (22) Dormouse의 심장 박동수

Schenk(18)에 의하면 환경온도가 11.6°C일 때에는 10~12/min 이다(Common dormouse, *Muscardinus avellanarius*, 산쥐의 일종).

#### (23) Dormouse의 호흡수

Saissy(14)에 의하면 환경온도가 6°C일 때에는 9~10/min 이다(Common dormouse, *Muscardinus avellanarius*, 산쥐의 일종).

#### (24) Marmot의 호흡수

Kayser(17)에 의하면 저장온도가 10.5°C일 때에는 0.35/min 이다(*Marmota marmota*, 분포 Europe).

#### (25) Marmot의 Gas 대사

Kayser(17)에 의하면 저장온도가 10.5°C일 때 산소 소모량 18  $\mu\text{l/g/h}$ , CO<sub>2</sub> 배출량 12  $\mu\text{l/g/h}$  이다(*Marmota marmota*).

#### (26) Marmot의 체온

Kayser(17)에 의하면 환경온도가 10°C일 때에 저장온도는 10.5°C 이다(*Marmota marmota*).

### (27) Kangaroo Mouse의 심장 박동수

Bartholomew 및 MacMillen(19)에 의하면 환경온도가 7~9°C일 때에는 16.1~18.2/min 이다(Pale kangaroo mouse, *Microdipodops pallidus*, 분포 California and Nevada, U.S.A.).

### (28) 쥐의 체온

Morrison 및 Ryser(20)에 의하면 환경온도가 5°C일 때, 직장온도는 22.7°C 이다(Pale pocket mouse, *Perognathus hispidus*, 주머니쥐의 일종, 분포 서부 미국).

Bartholomew 및 Cade(21)에 의하면 환경온도가 3°C일 때 직장온도는 5°C 이다(Little pocket mouse, *Perognathus longimembris*, 주머니쥐의 일종, 분포 Western North America).

Suomalainen(12)에 의하면 환경온도가 4.0°C일 때 직장온도는 7.2°C, 환경온도가 16.3°C일 때 직장온도는 18.3°C 이다(Birch mouse, *Sicista betulina*, 진꼬리꼬마쥐의 일종, 분포 Northern Europe).

### (29) 쥐의 산소 소모량

Morrison 및 Ryser(20)에 의하면 직장온도가 22.7°C일 때에는 1.50 ml/g/h 이다(Pale pocket mouse, *Perognathus hispidus*, 주머니쥐의 일종)

Morrison 및 Ryser(22)에 의하면 직장온도가 5.0°C일 때에는 40 $\mu$ l/g/h 이다(Meadow jumping mouse, *Zapus hudsonius*, 진꼬리쥐의 일종, 분포 Northern North America).

Morrison. (23)에 의하면 3.2 ml/g/h(환경온도 15~25°C에 24시간 주기로 폭로했을 때, 성숙, 몸무게 32g, Meadow mouse, *Microtus pennsylvanicus*, 갈밭쥐의 일종), 3.4ml/g/h(환경온도 15~25°C에 24시간 주기로 폭로했을 때, 성숙, 몸무게 21g, White-footed mouse, *Peromyscus leucopus*, 진귀애기쥐의 일종), 4.4ml/g/h(환경온도 15~25°C에 24시간 주기로 폭로되었을 때, 성숙, 몸무게 23g, 미국산 솔밭쥐, Pine mouse, *Pitymys pinetorum*)이다.

### (30) 박쥐의 Gas 대사

Hock(24)에 의하면 산소 소모량은 환경온도가 0.5°C일 때에는 0.113ml/g/h, 환경온도가 2.0°C일 때에는 22~33 $\mu$ l/g/h, 환경온도가 10°C일 때에는 71 $\mu$ l/g/h, 피하온도가 23.2°C일 때에는 0.45ml/g/h 이다(Little brown bat, *Myotis lucifugus*, 멧박쥐의 일종, 분포

North America).

Hari(25)에 의하면 환경온도가 1.7°C일 때에는 산소 소모량 20 $\mu$ l/g/h, CO<sub>2</sub> 배출량 9 $\mu$ l/g/h이고 환경온도가 2.5°C일 때에는 산소 소모량 51  $\mu$ l/g/h, CO<sub>2</sub> 배출량 33  $\mu$ l/g/h이다(Common brown bat, *Myotis myotis*, 멧박쥐의 일종, 분포 Europe).

Kayser(26)에 의하면 산소 소모량은 환경온도가 4.3°C일 때 30 $\mu$ l/g/h이고(Noctule bat, *Nyctalus noctula*, 멧박쥐의 일종, 분포 Europe), 환경온도가 5°C일 때에는 산소 소모량 53 $\mu$ l/g/h, CO<sub>2</sub> 배출량 38 $\mu$ l/g/h 이다(European brown bat, *Pipistrellus pipistrellus*, 집박쥐의 일종, 분포 Europe).

Kayser(13)에 의하면 멧박쥐(Noctule bat, *Nyctalus noctula*)의 경우 환경온도가 20°C일 때에는 산소 소모량 0.403ml/g/h, CO<sub>2</sub> 배출량 0.314ml/g/h, 환경온도가 30°C일 때에는 산소 소모량 0.682ml/g/h, CO<sub>2</sub> 배출량 0.484ml/g/h이고 진귀박쥐(Long-eared bat, *Plecotus auritus*, 분포 Europe)의 경우 직장온도가 6.5°C일 때 산소 소모량 69 $\mu$ l/g/h, CO<sub>2</sub> 배출량 49 $\mu$ l/g/h, 직장온도가 10.7°C일 때 산소 소모량 94 $\mu$ l/g/h, CO<sub>2</sub> 배출량 79 $\mu$ l/g/h, 환경온도가 19.7°C일 때에는 산소 소모량 255 $\mu$ l/g/h이다.

Herreid(27)에 의하면 산소 소모량은 환경온도가 10°C일 때에는 61 $\mu$ l/g/h, 환경온도가 20°C일 때에는 175  $\mu$ l/g/h이다(멕시코 동굴박쥐, Free-tail bat, *Tadarida brasiliensis*, 분포 Western North America).

Bartholomew등(28)에 의하면 산소 소모량은 환경온도 19~35°C에 단시간 폭로했을 경우 0.53ml/g/h(Grey-headed fruit bat, *Pteropus poliocephalus*, 12마리, 성숙, 복부세 평균 598g), 환경온도 24~35°C에 단시간 폭로했을 경우에는 0.67ml/g/h(Little reddish fruit bat, *Pteropus scapulatus*, 7마리, 성숙, 몸무게 평균 362g)이다.

### (31) 박쥐의 체온

Hock(24)에 의하면 환경온도가 1.3°C일 때 직장온도는 1.35°C, 환경온도가 23°C일 때에는 피하온도가 23.2°C이다(Little brown bat, *Myotis myotis*, 멧박쥐의 일종).

Kayser(13)에 의하면 환경온도가 5°C일 때 직장온도는 6.5°C, 환경온도가 10°C일 때의 직장온도는 10.7°C이다(진귀박쥐, Long-eared bat, *Plecotus auritus*).

### (32) 무미뿔쥐의 산소 소모량

Hildwein(29)에 의하면 직장온도가 16.5°C일 때에는

72 $\mu$ l/g/h (고슴도치 無尾 貘, Hedgehog tenrec, *Setifer setosus*, 분포 Madagascar), 직장온도가 15.5°C일 때에는 43 $\mu$ l/g/h (*Tenrec ecaudatus*, 無尾 貘의 일종, 분포 Madagascar)이다.

(33) 무미 貘의 체온

Hildwein(29)에 의하면 환경온도가 15°C일 때에 직장온도는 16.5°C(고슴도치 무미 貘, Hedgehog tenrec, *Setifer setosus*), 환경온도가 15°C일 때에 직장온도는 15.5°C (*Tenrec ecaudatus*, 무미 貘의 일종)이다.

(34) 곰의 체온

Hock(30)에 의하면 환경온도가 -16.5°C일 때 직장온도는 33.0°C이다(미국곰, Black bear, *Ursus americanus*, 분포 North America).

(35) 곰의 산소 소모량

Hock(31)에 의하면 직장온도가 31.2°C일 때에는 50  $\mu$ l/g/h이다(미국곰, Black bear, *Ursus americanus*).

(36) 칼새의 체온

Bartholomew 등(32)에 의하면 환경온도가 5°C일 때 직장온도는 18°C이다(White throated swift, *Aeronautes saxatilis*, 분포 Western North America, 비둘기의 일종).

Koskimies(33)에 의하면 환경온도가 19°C일 때 전위의 온도(경구적으로 측정)는 23°C이다(*Apus apus*, 분포 Europe, Asia 및 Africa, 비둘기의 일종).

(37) 칼새의 호흡수

Koskimies(33)에 의하면 전위의 온도가 23°C일 때에는 8~10/min이다(*Apus apus*).

(38) 칼새의 Gas 대사

Koskimies(33)에 의하면 전위의 온도가 23°C일 때 산소 소모량 0.7ml/g/h, CO<sub>2</sub> 배출량 0.31ml/g/h이다(*Apus apus*).

(39) 벌새의 체온

Bartholomew 등(32)에 의하면 환경온도가 8.2°C일 때 직장온도는 8.8°C이다(Anna's hummingbird, *Calypte anna*, 분포 North America).

(40) 벌새의 호흡수

Bartholomew 등(32)에 의하면 직장온도가 8.8°C일 때 50/min이다(*Calypte anna*).

(41) 벌새의 산소 소모량

Pearson(34)에 의하면 환경온도가 24°C일 때에는 0.84ml/g/h (*Calypte anna*), 환경온도가 22°C일 때에는 1.24ml/g/h(Allen's hummingbird, *Selasphorusasin*, 분포 California, U. S. A.).

(42) Nighthawk의 체온

Lasiewski 및 Dawson(35)에 의하면 환경온도가 16°C일 때 직장온도 18°C, 환경온도가 19.5°C일 때 직장온도는 19.5°C이다(*Chordeiles minor*, 분포 Western North America, 족독새의 일종).

(43) Nighthawk의 심장 박동수

Lasiewski 및 Dawson(35)에 의하면 환경온도가 18°C일 때에는 45/min, 환경온도가 19.5°C일 때에는 56/min이다(*Chordeiles minor*, 족독새의 일종).

(44) Nighthawk의 산소 소모량

Lasiewski 및 Dawson(35)에 의하면 직장온도가 18°C일 때에는 200 $\mu$ l/g/h이다(*Chordeiles minor*, 족독새의 일종).

(45) Poorwill의 체온

Bartholomew 등(32)에 의하면 환경온도가 4.8°C일 때 직장온도는 4.8°C이다(*Phalaenoptilus nuttallii*, 분포 미국 서부, 족독새의 일종).

(46) Poorwill의 심장 박동수

Bartholomew 등(32)에 의하면 직장온도가 4.8°C일 때에는 18/min이하(*Phalaenoptilus nuttallii*, 족독새의 일종).

(47) Poorwill의 산소 소모량

Bartholomew 등(32)에 의하면 직장온도가 4.8°C일 때에는 60 $\mu$ l/g/h이다(*Phalaenoptilus nuttallii*, 족독새의 일종).

(48) 貘의 산소 소모량

Morrison(23)에 의하면 Short-tailed shrew (*Blarina brevicauda*)의 경우 환경온도 15~25°C에 24시간 폭로했을 때에는 5.3ml/g/h(성숙, 몸무게 21g)이고, Masked shrew (*Sorex cinereus*)의 경우 환경온도 15~25°C에 24시간 폭로했을 때에는 15.6ml/g/h(성숙, 몸무게 3.6g)이다.

(49) 貘의 산소 소모량

Morrison(23)에 의하면 환경온도 15~25°C에 24시간 주기로 폭로시켰을 때에는 3.6ml/g/h이다(성숙, 몸무게 24g, *Clethrionomys gapperi*).

(50) 나그네쥐의 산소 소모량

Fisher 및 Needler(36)에 의하면 실온 20°C에 24시간 폭로시켰을 때에는 3.94ml/g/h, 25°C에 24시간 폭로시켰을 때에는 4.21ml/g/h이다(실온 15°C에서 순화된 동물, 9마리, 성숙, 몸무게 75.8g, *Dicrostonyx groenlandicus*).

(51) 라마의 혈액상

Hall 등(5)에 의하면 적혈구수  $14.05 \times 10^6/\mu\text{l}$ , PCV 29.9ml/100ml, 혈액의 혈색소 함유량 7.55mmole/liter (1마리, 고도 2,810m), 적혈구수  $16.61 \times 10^6/\mu\text{l}$ , PCV 31.9ml/100ml, 혈액의 혈색소 농도 8.16mmole/liter (1마리, 고도 4,710m)이다(*Llama vicugna*).

(52) 라마 혈액의 산소 포화도

Hall 등(5)에 의하면 고도 2,810m에서는 95.3%(1마리), 고도 4,710m에선 82.2%(1마리)이다(*Llama vicugna*).

(53) 라마 혈액의 산소 함유능

Hall 등(5)에 의하면 18.2ml/100ml이다(1마리, 고도 4,710m, *Llama vicugna*).

(54) Viscacha의 혈액상

Hall 등(5)에 의하면 적혈구수  $7.12 \times 10^6/\mu\text{l}$ , PCV 31.8ml/100ml, 혈액의 혈색소 농도 6.60mmole/liter이다. (1마리, 고도 3,660m, *Lagostomus maximus*, Chinchilla와 비슷하지만 좀 더 크다, 남미산).

(55) Viscacha 혈액의 산소 포화도

Hall 등(5)에 의하면 고도 3,660m에서 89.8%이다(1마리, *Lagostomus maximus*).

(56) Viscacha 혈액의 산소 함유능

Hall 등(5)에 의하면 14.8ml/100ml이다(1마리, 고도 3,660m, *Lagostomus maximus*).

(57) Huallata의 혈액상

Hall 등(5)에 의하면 적혈구수  $3.27 \times 10^6/\mu\text{l}$ , PCV 59.1ml/100ml, 혈액의 혈색소 농도 10.56mmole/liter이다(1마리, 고도 5,340m)

(58) Huallata 혈액의 산소 포화도

Hall 등(5)에 의하면 77.1%이다(1마리, 고도 5,340m).

(59) Huallata 혈액의 산소 함유능

Hall 등(5)에 의하면 23.6ml/100ml이다(1마리, 고도 5,340m).

(60) 참새의 Gas 대사

島村 및 梶(37)에 의하면 산소 소모량은 6,170ml/kg 이고 CO<sub>2</sub> 배출량은 5,335ml/kg/h이다.

(61) 생쥐의 산소 소모량

Morrison(23)에 의하면 3.9ml/g/h(환경온도 15~25°C에 24시간 주기로 폭로했을 때, 성숙), 3.4ml/g/h(환경온도 15~25°C에 순화시킨 다음 15~25°C에 폭로시켰을 때, 성숙)이다(White house mouse, *Mus musculus*).

참 고 문 헌

1. Sturkie, P.D.: Avian physiology. Comstock Pub. Ass., Ithaca, New York 1954.
2. De Villies, O.T.: Blood of ostrich. Onderstepoort J. Vet. Sci. 11: 419, 1938. cit. (1).
3. Brody, S.: Bioenergetics and growth. Reinhold 1945, p.390. cit. (1).
4. Altman, P.L. and Dittmer, D.S.: Environmental biology. AMRL-TR-66-194, 1966.
5. Hall, F.G., Dill, D.B. and Barron, E.S.G.: J. Cell. Comp. Physiol. 8: 301, 1936. cit. (4).
6. Schmidt-Nielsen, K. et al.: Am. J. Physiol. 188: 103, 1957. cit. (4).
7. Macfarlane, W.V. and Howard, B.: cit. (4).
8. Lyman, C.P.: Am. J. Physiol. 194: 83, 1958. cit. (4).
9. Benedict, F.G. and Lee, R.C.: Carnegie Inst. Wash. Publ. 457, 1938. cit. (4).
10. Lyman, C.P., Am. J. Physiol. 167: 938, 1951. cit. (4).
11. Bartholomew, G.A. and Hudson, J.W.: Physiol. Zool. 35: 94, 1962. cit. (4).
12. Suomalainen, P.: Arch. Botan. Soc. Zool. Bot. Fennicae Vanamo 2: 33, 1947. cit. (4).
13. Kayser, C.: Ann. Physiol. Physicochim. Biol. 15: 1087, 1939, cit. (4).
14. Saissy, J.A.: Mem. Acad. Sci. Turin (2): 1, 1811. cit. (4).

15. Sarajas, H. S. S. : *Acta Physiol. Scand.* 32 : 28, 1954. cit. (4).
16. Kayser, C. : *Comp. Rend. Soc. Biol.* 153 : 167, 1959. cit. (4).
17. Kayser, C. : *Ann. Physiol, Physicochem. Biol.* 16 : 127, 1940, cit. (4).
18. Schenk, P. : *Arch. ges. Physiol.* 197 : 66, 1922. cit. (4).
19. Bartholomew, G. A. and MacMillen, R. E. *Physiol. Zool.* 34 : 177, 1961. cit. (4).
20. Morrison, P. R. and Ryser, F. A. : *J. Mammal.* 43 : 529, 1962. cit. (4).
21. Bartholomew, G. A. and Cade, T. : *J. Mammal.* 38 : 60, 1957, cit. (4).
22. Morrison, P. R. and Ryser, F. A. : *J. Cell. Comp. Physiol.* 60 : 169, 1962. cit. (4).
23. Morrison, P. R. : *J. Cell. Comp. Physiol.* 31 : 69, 1948. cit. (4).
24. Hock, R. J. : *Biol. Bull.* 101 : 289, 1951. cit. (4).
25. Hari, P. : *Arch. ges. Physiol.* 130 : 112, 1909. cit. (4).
26. Kayser, C. : *Arch. Sci. Physiol.* 4 : 361, 1950. cit. (4).
27. Herreid, C. F. : *J. Cell. Comp. Physiol.* 61 : 201, 1963. cit. (4).
28. Bartholomew, G. A., Leitner, P. and Nelson, J. E. : *Physiol. Zool.* 37 : 179, 1964. cit. (4).
29. Hildwein, G. : *Comp. Rend.* 259 : 2009, 1964. cit. (4).
30. Hock, R. J. : *Cold Injury Trans. Conf.*, 5th, 1958, p. 61. cit. (4).
31. Hock, R. J. : *Bull. Harvard Museum Comp. Zool.* 124 : 153, 1960. cit. (4).
32. Bartholomew, G. A., Howell, T. R. and Cade, T. : *Condor* 59 : 145, 1957. cit. (4).
33. Koskimies, J. : *Ann. Acad. Sci. Fennicae, AN*, 15 : 1, 1950. cit. (4).
34. Pearson, O. P. : *Condor* 52 : 145, 1950. cit. (4).
35. Lasiewski, R. C. and Dawson, W. R. : *Condor* 66 : 477, 1964. cit. (4).
36. Fisher, K. C. and Needler M. E. : *J. Cell. Comp. Physiol.* 50 : 293, 1957. cit. (4).
37. 島村虎猪, 星冬四郎 : 島村家畜生理學. 第13版, 金原出版株式會社, 東京 1960.