

# 分けつ期の気温経過が水稻生育と土壤アンモニア態窒素の消長に及ぼす影響

佐藤雄幸・松波寿典・三浦恒子・柴田智・金和裕・宮川英雄\*  
(\*元秋田県農業試験場)

## 1. ねらい

県南内陸部は「あきたこまち」の作付比率が90%を超え、水稻生育期間の気象は穏やかな地域である。しかし近年では、秋田県内の水稻生産現場においても、登熟期間中の高温による乳白粒の発生がみられて品質低下の要因となっている(佐藤ら、2001)。下野(2008)は地球温暖化により、北日本の昇温は春(5~6月)は大きく、夏(7~8月)は小さい傾向にあり、この冷害強度の上昇を介し、収量変動を高める可能性があることを指摘している。筆者らは1988年から2007年までの水稻分けつ期における横手市の気温経過と「あきたこまち」の生育解析から、生産現場における温暖化の影響について検討した。

## 2. 試験方法

- (1) 供試品種：あきたこまち。
- (2) 生育データは、1988年から2007年までの横手市平鹿町に設置した豊凶考照試験平鹿試験地(東経140° 30.38、北緯39° 16.46)の生育、収量成績を用いた。葉数は不完全葉の次葉を第1葉として計測した。
- (3) 耕種概要は、5月19~23日移植(平均移植日5月20日)、施肥量は窒素成分7~8 g m<sup>-2</sup>(基肥5~6 g m<sup>-2</sup> 減数分裂期追肥2 g m<sup>-2</sup>)、栽植密度は22~19本 m<sup>-2</sup>である。有機物は、イネ収穫後のわら残渣連用である。
- (4) 土壤中のアンモニア態窒素量は、採取した作土の生土20 gに乾土10 gに対して10%塩化カリウム液が80~100 mlになるように20%塩化カリウム液と水を加え30分間振とうし、そのろ液中のアンモニア態窒素を微量拡散法、又は蒸留法で定量した。
- (5) 気象データは、試験地から約4.6 km離れた横手市アメダス地点(東経140° 33.3、北緯39° 19.2)の1988年から2007年までの観測データを用いた。
- (6) 分けつ期の気温は、移植翌日から7月5日(7月初旬・最高分けつ期頃)までの積算気温に基づいて、その平均値から20℃以上で経過した場合(以下、20℃)、19℃以上20℃未満の場合(以下、19℃)、18℃以上19℃未満の場合(以下、18℃)の3段

階に各年次を区分した。

## 3. 結果及び考察

- (1) 移植から7月初旬までの積算気温は、2000年以降に高くなる傾向にあり、分けつ期間中の経過が20℃の年次は、1991年、2000年、2003年、2007年であった。幼穂形成期の到達日は20℃が7月10日、19℃が7月13日、18℃が7月15日で、減数分裂期は気温経過が高い場合に早まり、20℃が7月23日、19℃が7月26日、18℃が7月28日であった。出穂期の到達日は20℃が8月2日、19℃が8月4日、18℃が8月8日であった(表1)。
- (2) 葉色は、6月下旬以降は19℃>20℃>18℃で推移して、20℃で経過した場合は急激に低下する(図1 a)。窒素吸収量の増加は6月は20℃>19℃>18℃で推移して、20℃で経過した場合は7月中旬以降は小さくなる(図1 b)。
- (3) 土壤中のアンモニア態窒素の残存量は、移植後から6月下旬まで20℃>19℃>18℃で推移して、分けつ期の生育量の増大を支える土壤窒素が豊富に存在すると推察される。6月下旬以降には急激に低下がみられ、20℃で経過した場合の低下は顕著である(図2)。

## 4. まとめ

横手市アメダスデータでは、水稻移植から7月初旬までの分けつ期間中の積算気温は、2000年以降で高まる傾向にあり、それに伴うように葉数の展開が早まり、m<sup>2</sup>当たり茎数や乾物重が増加して、生育ステージの前進化につながった(佐藤ら、2009)。分けつ期が高温で推移した場合は、6月中は生育量の増大を支える土壤窒素が豊富に存在するとみられるが、最高分けつ期頃から葉色の低下が著しく、窒素吸収量の増加は小さくなり凋落傾向に推移することから、生育・栄養診断や被覆尿素による技術対策が効果的であると推察された。

表1 移植から7月初旬までの積算気温と生育ステージ到達日

| 区分       | 積算気温 |      |      |         |      | 水稻生育ステージ |      |       |      |      |      |      |      |      |     |     |     |
|----------|------|------|------|---------|------|----------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
|          | 平均   | 最大値  | 最小値  | 年次順位    |      | 幼穂形成期    |      | 減数分裂期 |      | 出穂期  |      |      |      |      |     |     |     |
|          | (°C) | (°C) | (°C) | 最大値→最小値 |      | 平均       | S.D  | 平均    | S.D  | 平均   | S.D  |      |      |      |     |     |     |
| 高い(20°C) | 917  | 930  | 904  | 2005    | 1991 | 2000     | 2003 | 2007  | 7/10 | ± 3  | 7/23 | ± 3  | 8/2  | ± 3  |     |     |     |
| 並(19°C)  | 878  | 892  | 866  | 2004    | 2001 | 2006     | 1990 | 1994  | 1999 | 1998 | 7/13 | ± 3  | 7/26 | ± 3  | 8/4 | ± 4 |     |
| 低い(18°C) | 829  | 852  | 807  | 1997    | 2002 | 1988     | 1996 | 1992  | 1995 | 1993 | 1989 | 7/15 | ± 2  | 7/28 | ± 4 | 8/8 | ± 4 |

注) 品種「あきたこまち」、移植：5月19～23日(平均移植日5月20日)、施肥量：N成分7～8 g/m<sup>2</sup>、栽植密度：22～19本/m<sup>2</sup>。積算気温：1988年～2007年の横手市アメダス観測値

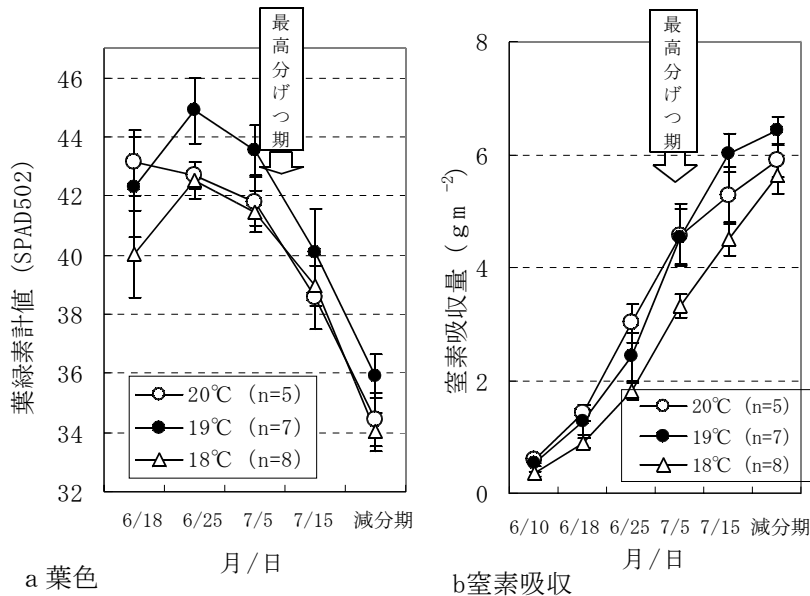
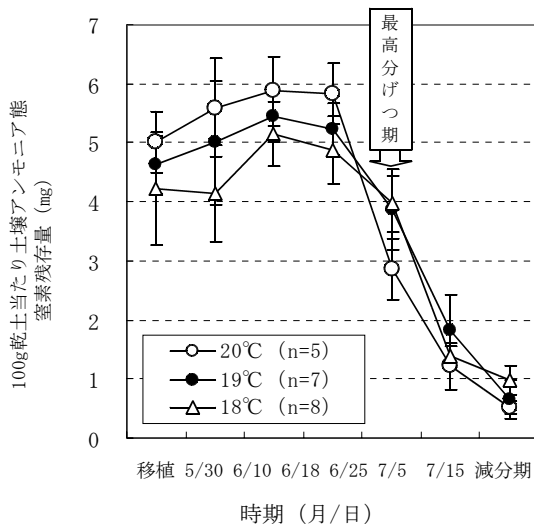


図1 分け時期気温経過別の葉色(a)と窒素収収量(b)の推移(平均±標準誤差)



注) 土壌中のアンモニア態窒素量は、採取した作土の生土20gに乾土10gに対して10%塩化カリウム液が80～100mlになるように20%塩化カリウム液と水を加え30分間振とうし、そのろ液中のアンモニア態窒素を微量拡散法、又は蒸留法で定量

図2 分け時期気温経過別の土壌アンモニア態窒素量の推移(平均±標準誤差)

引用文献

- 1) 佐藤雄幸・佐藤馨・京谷薫・児玉徹、2001：秋田県における1999年産水稻の生育経過と白粒発生状況、東北の農業気象45、7-12。
- 2) 佐藤雄幸・金和裕・宮川英雄、2009：秋田県横手市における20年間の水稻生育期間の気温経過からみた「あきたこまち」の生育特性、東北の農業気象53、36-37。
- 3) 下田裕之、2008：地球温暖化が北日本のイネの収量変動に及ぼす影響、日作紀77(4)489-497。